檢討與改善現有保護區域與經營策略計畫

附錄（工作坊會議資料）

委託單位：行政院農業委員林務局
執行單位：國立臺灣大學地理環境資源學系
國立臺灣大學生物多樣性研究中心
東海大學生命科學系
臺灣動植物防疫檢疫發展協會
國立臺灣大學森林環境暨資源學系
靜宜大學觀光事業學系
國立高雄師範大學地理學系
國立屏東科技大學野生動物保育研究所
明道大學休閒保健學系

研究主持人：王鑫、袁孝維、林良恭、陳建志盧道杰、趙芝良、何立德
協同主持人：裴家騏、葉美智、陳維立、羅柳墀

中華民國 98 年 12 月 31 日

台北市野雁保護區
經營管理工作坊會議資料

2009 年 5 月 26 日

目錄

目錄..... Ⅰ
表目錄..... Ⅲ
圖目錄..... Ⅲ
壹、**計畫緣起、範圍及目標** 1
一、緣起..... 1
二、計畫依據..... 2
三、保護區範圍與面積..... 2
四、保育目標..... 4
貳、**計畫地區現況及特性** 5
一、自然環境..... 5
二、植物資源..... 9
三、地理環境..... 10
四、鳥類資源..... 11
五、其他動物資源..... 14
六、人文環境..... 16
七、土地使用現況及所有權屬..... 18
參、**保護區所遇之壓力與威脅** 22
一、權益關係人分析..... 22
二、壓力 (過去) 與威脅 (現在) 22
肆、**保護利用管制事項** 28
一、保護利用措施..... 28
二、管制事項..... 28
三、河濱公園 (堤岸高灘地) 相關配合措施..... 29
四、相關法令..... 29
伍、**所需人力、經費** 30
一、現有人力與經營管理事項..... 30
二、所需人力..... 31
三、經費來源..... 32
陸、**保護區大事紀要** 34
一、大事紀..... 34
二、相關研究報告..... 37

參考文獻 39
附錄一、中央氣象局台北氣象站氣候統計 (2005 年 1 月-2009 年 4 月) 41
附錄二、行政院環境保護署華江橋、華中橋及中正橋測站水質監測指標..... 42
附錄三、華江橋雁鴨自然公園植物名錄..... 44
附錄四、中興橋植物名錄..... 48
附錄五、野雁保護區及華江雁鴨自然公園航空照片圖 (1978-2006 年)..... 51
附錄六、華江雁鴨自然公園周邊綠地範圍 (1997-2008 年)..... 52
附錄七、劃設保護區以前 (1977-1991 年) 之鳥類名錄..... 54
附錄八、劃設保護區期間 (1992-2007 年) 之鳥類名錄..... 57
附錄九、2008~近期之鳥類名錄 62
附錄十、華江地區小水鴨各月份數量統計 (1996-2008 年)..... 64
附錄十一、台北市萬華區與中正區之人口統計..... 65
附錄十二、台北市萬華區華江里歷年來 (1998-2002) 所執行之計畫..... 66
附錄十三、台北市華江雁鴨自然公園分區維護管理計畫..... 67
附錄十四、台北市野雁保護區之壓力威脅與可能的因應措施..... 70
附錄十五、台北市野雁保護區巡察日誌表..... 72

表目錄

表 1 台北市野雁保護區設立沿革.....2
表 2 台北市野雁保護區之土地利用概況.....21
表 3 權益關係人訪談記錄一覽表.....22
表 4 台北市野雁保護區之相關權責單位及其管理事項.....29
表 5 台北市野雁保護區經費支出項目.....32
表 6 台北市自然保護區域經營管理計畫之經費來源.....33
表 7 台北市野雁保護區大事紀要 (2002-2011 年).....34
表 8 台北市野雁保護區相關研究報告.....37

圖目錄

圖 1 台北市野雁保護區範圍圖.....3
圖 2 1992-2008 年華中橋與華江橋之生化需氧量.....8
圖 3 1992-2008 年華中橋與華江橋之化學需氧量.....8
圖 4 1992-2008 年華中橋與華江橋之懸浮固體.....9
圖 5 1992-2007 年鳥類群聚之趨勢變化.....13
圖 6 1992-2007 年水鳥群聚之趨勢變化.....13
圖 7 1992-2007 年陸鳥群聚之趨勢變化.....14
圖 8 華江雁鴨自然公園分區規劃圖.....19
圖 9 華江雁鴨自然公園全區配置構想圖.....20
圖 10 華江雁鴨自然公園分區配置構想圖.....20

壹、計畫緣起、範圍及目標

一、緣起

淡水河爲台灣地區第三大河，其主要支流有大漢溪、新店溪及基隆河等，流經台北、桃園及新竹三縣，並貫穿台北市區，流域面積超過 2,700 餘平方公里。淡水河各主要支流出海前匯聚於台北盆地，中興橋與華中橋位於台北盆地西側，流水至此由於地勢平緩，主支流交會及出海口海流潮汐等因素，使得流速減慢，河流中挾帶之大量泥沙淤積形成沙洲溼地。溼地水域蘊含大量有機質，豐富的水生動植物提供鳥類食物來源。

中興橋與華中橋之間寬廣的沙洲溼地，泥灘平闊，草澤植物相及隱避性完整，每年候鳥過冬之際 (多集中在 10-4 月)，總有數以千計之雁鴨科鳥類來此渡冬。漲潮時多集中於河域中央，在河面上悠遊，退潮時則群聚在泥灘及草澤內漫步或休息。景緻壯觀且易觀賞，爲淡水河濱地區極爲獨特之生態景觀。

台北市政府 (簡稱北市府) 爲加強保育淡水河流域野生鳥類及其棲息環境，於 1983 年 9 月 17 日公告成立「台北市中興橋華江橋候鳥生態保育區」(表 1)。並於 1993 年 10 月 27 日依野生動物保育法規定報經行政院農業委員會核定 (農林字第 822141213A 號函)，復於 1993 年 11 月 19 日公告劃設「台北市中興橋華中橋野生動物保護區」(府建三字第 82084560 號函)，面積約 200 公頃。1994 年 5 月 17 日北市府公告修正保護區範圍 (府建三字第 83027863 號)，將台北市光復橋上游 600 公尺，沿自行車道至低水護岸之華中河濱公園面積約 3 公頃併入本保護區。

後因淡水河流域渡冬之候鳥有逐漸往新店溪上游擴散棲息之趨勢，爲確實達到保護淡水河渡冬候鳥之目的，1996 年 1 月 28 日陳水扁市長於華江橋雁鴨季活動中裁示：請台北市野鳥學會惠予提供鳥況資料，作爲北市府研議保護區範圍變更之參考。經徵詢台北市野鳥學會意見，建議保護區向新店溪上游延伸至永福橋。

北市府建設局於 1996 年 4 月 26 日召開「中興橋華中橋野生動物保護區範圍變更公聽會」，邀請學者專家、保育團體、行政院農業委員會、周邊行政里長、各級學校及北市府相關單位參加，與會者對於保護區擴大到永福橋更名爲「台北市中興橋永福橋野生動物保護區」，均表贊同與支持。1996 年 11 月 19 日北市府第 884 次市政會議審議通過，名稱問題則交由建設局重新研酌。建設局在「一九九七雁鴨季」活動中併同舉行野生動物保護區命名甄選比賽，經台北市野鳥學會初選，再聘請保育、教育、藝文各界人士組成評審委員會，就參選名稱中評比出「台北市野雁保護區」爲優勝。1997 年，北市府將中興橋至永福橋水域內的高灘地劃入保護區範圍，面積擴大爲 245 公頃，並依野生動物保育法規定程序，擬訂保育計畫書，送經行政院農業委員會核定公告。

表 1 台北市野雁保護區設立沿革

年代	名稱	範圍	面積 (公頃)	依據法規
1983	台北市中興橋華江橋候鳥生態保育區	中興橋至華江橋	70	
1993	台北市中興橋華中橋野生動物保護區	中興橋至華中橋	200	野生動物保育法
1994		增加光復橋上游600公尺灘地	203	
1997	台北市野雁保護區	中興橋至永福橋域內的高灘地	245	

(資料來源：1993 年 11 月 19 日，府建三字第 82084560 號函；1994 年 5 月 17 日，府建三字第 83027863 號函)

二、計畫依據

(一) 野生動物保育法：第十條、第十一條

(二) 野生動物保育法施行細則：第十二條

三、保護區範圍與面積

台北市野雁保護區 (簡稱本保護區) 位於淡水河流域大漢溪與新店溪交界處，北起中興橋，南至永福橋間，東以台北市萬華區的河濱公園外側低水護岸爲界，西至 (水域間) 台北縣市界線。本保護區所轄之範圍 (圖 1) 爲區內所有的草澤、泥灘、水域，及光復橋上游 600 公尺之高灘地，本區面積約 245 公頃。並以經營毗鄰保護區之華江雁鴨自然公園，使之成爲本保護區之緩衝綠帶，其面積約 28 公頃。

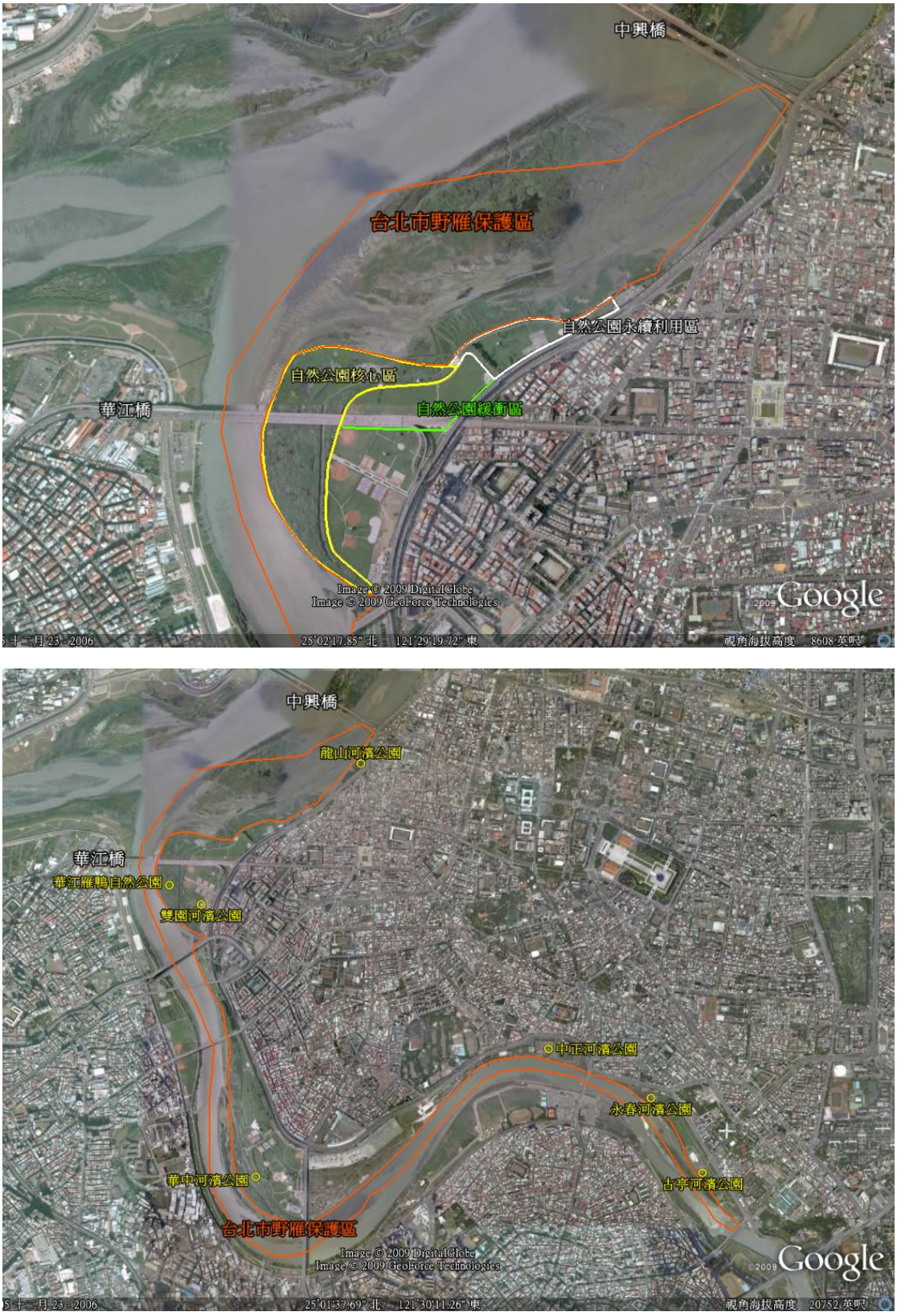


圖 1 台北市野雁保護區範圍圖

(資料來源：Google，自行繪製)

四、保育目標

本區係以雁鴨科爲主的季節性水鳥爲主要保育對象，其保育目標爲：

(一) 維護保護區內自然生態環境，提供野生鳥類 (候鳥及留鳥) 良好棲息地。

(二) 進行生態資源調查、環境監測、棲地復育，營造多元而適宜之棲地環境，對逐漸消失的自然資源加以人工復原，使之回復爲更完整之生態體系。

(三) 透過教育宣導活動，解說保護區珍貴自然資源，加強環境教育，建立保育觀念，以喚起大眾之保育共識。

(四) 以生態保育爲主體，經營毗鄰保護區之華江雁鴨自然公園，使之成爲緩衝綠帶，並兼具保育、教育、研究、休憩等多重功能，提供國人具生態特質之休閒空間。

(五) 保育東南亞地區候鳥遷徙重要棲息地，促使本市朝向生態都市發展，建立我國良好國際形象。

貳、計畫地區現況及特性

一、自然環境

(一) 氣候

依據中央氣象局台北氣象站 2005 年 1 月至 2009 年 4 月之氣溫、雨量、相對濕度及風速等資料 (附錄一)，來說明本保護區之氣候因子。

1. 氣溫

本區於 2005 年 1 月至 2009 年 4 月間，月平均溫度爲 15.5~29.9℃，每年溫度大致呈現穩定之拋物線狀態。在夏秋季 (6-9 月) 呈現高峰，月平均氣溫皆高於 25℃；冬春季 (12-3 月) 則普遍低溫，氣溫低於 19℃。一年中最高溫之月份爲 7-8 月，平均溫度可達 28~30℃；最低溫爲 1-2 月，平均溫度約爲 16~17.5℃。

2. 雨量

本區近五年之年平均降雨量爲 2,778.5 mm。每年雨量變化幅度大，一年中降雨量最多的月份爲 6、8、9 月，平均雨量達 400~500 mm 之多；降雨最少的月份爲枯水期之 11-2 月，平均雨量僅達 70~130 mm。在 5 月春末至秋季的 10 月雨量豐沛，平均雨量皆在 200 mm 以上，月平均下雨天數介於 12-16 日之間，下雨天數變化不大。

3. 相對濕度

本區之相對濕度平均爲 70~80%，冬春季之相對濕度高，在 1-6 月之相對濕度皆在 75%以上，2 月達最高值 80%。夏秋季較爲乾燥，7-12 月之平均值爲 76%以下，最低值出現於 7 月爲 71.75%。

4. 風速

由最大風速資料得知，平均每秒之風速爲 7.4~10.8 m，風速較高的月份爲 7-10 月，皆可達 10 m/s 以上，其他月份皆低於 8.6 m/s。

(二) 水文

1. 河床高程

根據台灣省水利局第十工程處 1987-1997 年之測量資料觀知，本區河中央低潮線以下之平均高程約爲海平面下-3~-5 m，河岸高程約 3~3.5 m，已完成之低水護岸及新生高灘地平均高程約爲 2.0 m (台北市政府，1997)。施上粟等 (2008) 針對淡水河系感潮段 1990-2006 年間平均河床高程差異分析發現，淡水河至大漢溪間約上升 1.2~2.0 m；新店溪上升 1.47 m；基隆河上升 0.61 m，其中淡水河至大漢溪間河床升高最明顯。另外，從航照圖與大斷面資料研判，本區的淤積歷史已超過 60 年，屬淤積河段。

2. 河川逕流量

淡水河流域平均年逕流量共 68.35 億立方公尺，支流中以新店溪平均年逕流量 26.90 億立方公尺爲最大，佔淡水河年總逕流量之 39.4%；其次爲大漢溪，年逕流量約 20.53 億立方公尺 (台北市政府，1997)。

依經濟部水利署第十河川局 (簡稱第十河川局) 2006 年「淡水河江子翠地區河防安全及河川生態棲地檢討規劃」報告得知，淡水河系非感潮河段最下游流量站歷年平均的清水入流量統計值，若以半年來概略劃分豐水期及枯水期，淡水河系豐水期爲 6-11 月，枯水期爲 12-5 月，平均流量分別爲 174.43 cms 及 101.42 cms。其支流的大漢溪 5-10 月是豐水期，11-4 月是枯水期，平均流量分別爲 59.62 cms 及 22.94 cms；新店溪 6-11 月是豐水期，12-5 月是枯水期，平均流量分別爲 92.27 cms 及 50.03 cms；基隆河 9-2 月是豐水期，3-8 月是枯水期，平均流量分別爲 29.66 cms 及 15.88 cms (施上粟等，2006)。

3. 水位變化

淡水河各河段之水位，新店溪、大漢溪匯流後高低潮位之變化不大，高潮位在 1.1~1.5 m 之間，低潮位在-1.2~-0.8 m 間。在洪水位方面，距本區最近之中正橋測站，二年洪水位約爲海平面 4.63 m，五年洪水位約 6.83 m，最高洪水位可達 10 m (台北市政府，1997)。

(三) 水質

根據行政院環境保護署的全國環境水質監測資訊網，以華江橋、華中橋、中正橋等三個測站，載自 2004 年 1 月至 2009 年 3 月之資料 (附錄二)。並從李培芬等 (2008) 所蒐集 1992-2008 年華江橋與華中橋的水質監測數據，以及 2008 年該研究[1]於本保護區內所進行的水質調查結果，加以彙整並說明本保護區長期的水質趨勢變化。

1. 水溫

從 2004 年 1 月至 2009 年 3 月間，全年水溫大致在 15~30℃，隨季節呈明顯的變化，冬冷夏熱。而華江、華中、中正三橋的水溫並無明顯差異。

2. 酸鹼值

華江、華中、中正三測站之 pH 值介於 6.9~8.9 之間，僅 2004 年 10 月至 2005 年 5 月變化較大，而無明顯的季節變化，三橋之間也無明顯差異，有逐年些許下降的趨勢。

3. 導電度

本區的導電度呈現規律變化，6-10 月低於 200μmho/cm25℃，越往下游

[1] 水質取樣時間分別於 2008 年 8 月 5 日與 10 月 8 日進行，皆受潮汐的影響 (李培芬等，2008)。

導電度越高。

4. 溶氧 (DO)

華江橋測站自 2004 年起之最高溶氧量爲 9 mg/L；隨著河川上溯，華中橋測站之最高溶氧量爲 9.2 mg/L；中正橋測站則爲 9.4 mg/L，愈往下游溶氧量愈低，隨季節呈明顯變化。

5. 生化需氧量 (BOD)

生化需氧量以華江橋測站爲 1.6~15 mg/L，華中橋爲 1.1~14 mg/L，中正橋 0~10 mg/L，月變化量由上游至下游有增加趨勢。2007 年後三橋有明顯下降的趨勢。

6. 化學需氧量 (COD)

本區河域河水之化學需氧量，華江橋測站 6.6~52.7 mg/L，華中橋 6.2~47.7 mg/L，而中正橋 4~41.5 mg/L，皆有逐年下降的趨勢，顯示水質趨向良好。

7. 懸浮固體

在華江、華中、中正三測站之懸浮固體大約介於 10~300 mg/L 之間 (扣除極端值 94 年 4 月)，下游測站之懸浮固體漸多於上游測站，有逐年下降之趨勢。

8. 氨氮

從 2004-2009 年之氨氮含量數據得知，僅於 93 年 1 月達 10 mg/L 以上，其餘氨氮含量均小於 10 mg/L，且下游的量高於上游。氨氮量隨季節的變化明顯，夏季爲一高峰。

9. 總磷

總磷的量由上游的中正橋經華中橋，到下游的華江橋逐漸增加，季節變化不明顯。

10. 大腸桿菌群

僅華中橋變化較大，其餘兩測站大腸桿菌測量較穩定。

經由李培芬等 (2008) 之研究結果得知，本保護區內的生化需氧量與化學需氧量自 1993 年至今有下降的趨勢 (圖 2、3)。水質從過去的嚴重污染逐漸改善到現在的中度污染。溶氧量的調查結果變化相當大，推測與漲退潮有關。氨氮則歷年沒有明顯的變化趨勢，水質的狀況介於中度污染至嚴重污染之間。此外，從懸浮固體的歷年變化結果發現，1993-1998 年水體的懸浮固體的污染程度在輕度至中度之間，但 2004 年之後，無論是華江橋或是華中橋，水中的懸浮固體含量多高於 100 mg/L，顯示近年受到污染的問題頗嚴重，值得注意 (圖 4)。

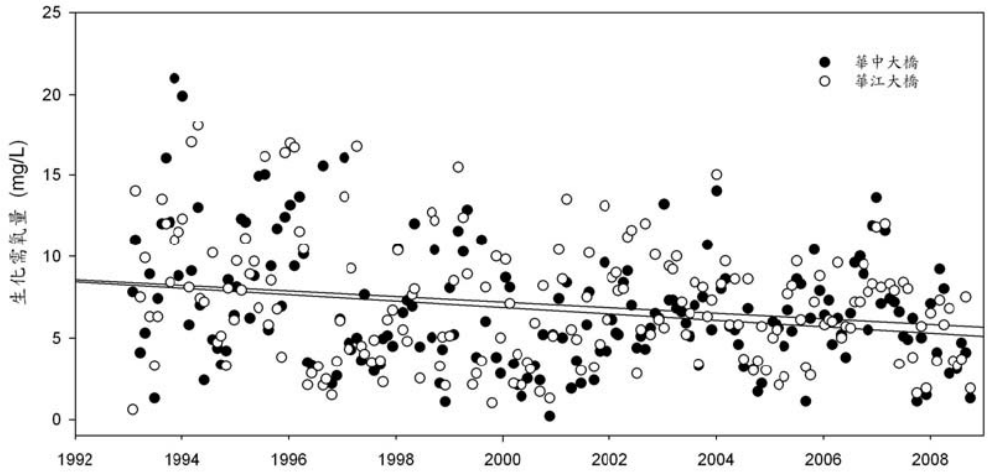


圖 2 1992-2008 年華中橋與華江橋之生化需氧量

(資料來源：李培芬等，2008: 44)

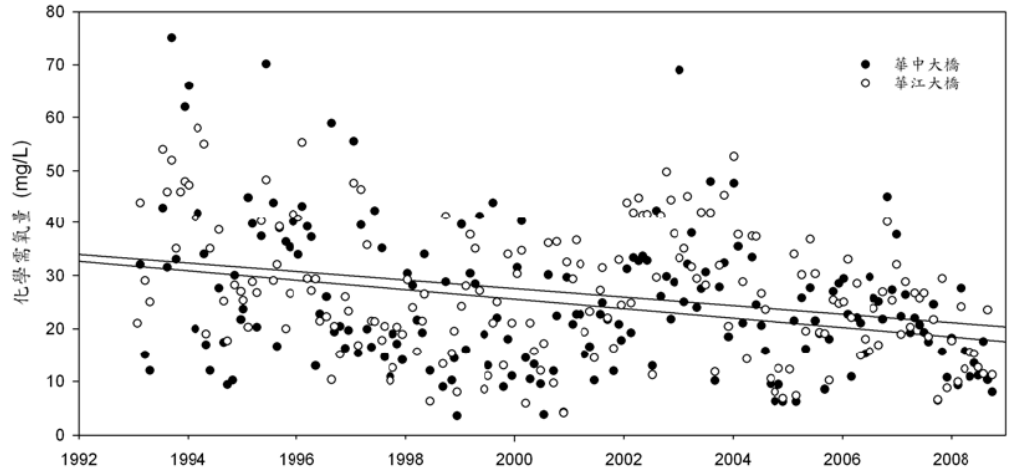


圖 3 1992-2008 年華中橋與華江橋之化學需氧量

(資料來源：李培芬等，2008: 45)

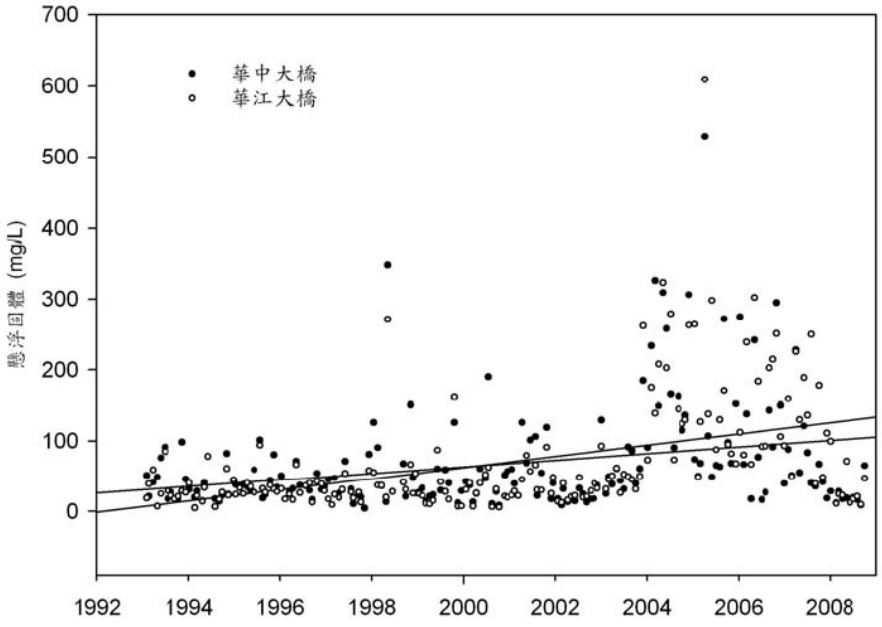


圖 4 1992-2008 年華中橋與華江橋之懸浮固體

(資料來源：李培芬等，2008: 45)

二、植物資源

台北市政府 (1997) 本區之植物總類共計 20 科 56 種，植群以濱海水域之蘆葦、香浦、茳芏鹹草爲主，但在較靠近陸域部分多爲禾本科之巴拉草、象草、鋪地黍等，其中仍有少許之木本植物穿梭其間，如構樹。由其植被之覆蓋情形可知，其已有陸化趨勢。第十河川局於 2008 年記錄本區植物種類共有 17 科 41 種，以正榕、台灣火刺木、武竹、台灣海桐、狗尾根、五節芒、巴拉草、印度田菁、大花咸豐草、加拿大蓬爲代表性物種。李培芬等 (2008) 在本區內調查木本植物有 4 種，爲構樹、山黃麻、血桐及茄苳，地被植物以大花咸豐草爲絕對優勢，其他物種優勢度皆很低。

施上粟等 (2006) 於新店溪匯流淡水河之河口，緊鄰華江雁鴨自然公園處，調查記錄到維管束植物有 41 科 90 屬 110 種，雙子葉植物有 34 科 71 屬 86 種，單子葉植物共計 7 科 19 屬。屬於喬木部分有 14 種，灌木 17 種，藤本植物 6 種，草本植物 72 種 (附錄三)。特有植物部分有 2 種 (野薄荷、水柳)，原生種 65 種，歸化植物 28 種。

另，於新店溪及大漢溪匯流進中興橋附近，河道上有一淤積沙洲，沙洲上除零星構樹、血桐分布外，以草本植物禾本科及莎草科爲優勢佔滿整個沙洲。此處之維管束植物總計 25 科 55 屬 72 種，雙子葉植物有 21 科 42 屬 52 種，單子葉植

物部分有 4 科 13 屬 20 種。屬於喬木部分有 4 種，灌木有 11 種，藤本植物 5 種，草本植物 52 種 (附錄四)。屬於特有種有 1 種(台灣藜)，原生種 50 種，歸化植物 19 種，栽培植物 2 種 (施上粟等，2006)。

三、地理環境

(一) 棲地類型

本區地勢平緩，加上大漢溪與新店溪主支流交匯及鄰近出海口潮汐等因素影響，導致流速減緩，河流中挾帶之大量泥沙淤積，形成平緩廣闊的泥灘溼地 (方偉達等，2007b)。主要地形有沙洲與沼澤溼地；光復橋上游 3 公頃河岸高灘地則爲地勢平坦之草地。淡水河流域之土壤種類可分爲黃壤、幼黃壤、石質土、沖積土及低質灰土等。本區由於是在大漢溪與新店溪兩溪之交會處，故多屬上游沖刷之沖積土 (台北市政府，1997)。

(二) 棲地變遷情形及其影響

從歷年的航照圖，發現華江雁鴨自然公園東北方逐漸形成沙洲，於 1985 年面積爲 9.37 ha、1990 年 (6.14 ha)、1995 年 (因航照拍攝時適逢漲潮沙洲淹沒在潮水線之下)、1996 年 (32.69 ha)、1998 年 (23.49 ha) 及 2000 年 (因航照拍攝時適逢漲潮沙洲在潮水線之下)。2006 年沙洲長 1,000 m、寬 340 m；潮溝寬 60 m 及華江雁鴨自然公園外緣草澤泥灘寬 100 m，總面積 32.48 ha；其中沙洲高低莖草澤夾雜陸生喬灌木，已有多年生枯萎蘆葦叢，面積 7.04 ha。2007 年 2 月沙洲向中興橋延伸，長度增加爲 1,700 m。顯示 2000 年後本區已出現沙洲裸露，並有陸化現象 (方偉達等，2007b)。

李培芬等 (2008) 針對本保護區及其周邊區域的棲地進行分析[2]，將其分成中興橋至萬板大橋、萬板大橋至永福橋兩區域作討論。

1. 中興橋至萬板大橋

航空照片 (附錄五) 顯示，1986 年以前，現今的華江雁鴨自然公園範圍皆爲農田，1991 年時，核心區仍爲農耕地，但永續利用區與緩衝區已整治，略具今日的雛形。1996 年華江雁鴨自然公園的核心區、緩衝區與永續利用區皆已完成整治。2002 年核心區已設置有大型水池。除了公園的陸域範圍外，水域環境變化較大的區域爲新店溪與大漢溪交會處的灘地，從航照圖可以發現 1982、1986 年河道中有河沙淤積的情況，1991、1996 年時河沙淤積

[2] 彙整 1978-2008 年的航空照片與衛星影像資料，其中 1978、1982、1986、1991 與 1996 年的資料爲黑白航空照片，2002 與 2005 年則是彩色航空照片圖，衛星影像方面有 1999 年 SPOT-1，1997、1998、2001、2003、2005 年的 SPOT-2，2000、2003、2004 年 SPOT-4 以及 2006、2007、2008 年的 SPOT-5 衛星資料 (李培芬等，2008)。

的情形不明顯，但是 2002 年卻明顯出現陸域化的灘地，到了 2005 年灘地的面積明顯高於 2002 年。使用歷年 SPOT 衛星影像計算植生指標 (NDVI)，藉此估算出此範圍內的綠地，作爲該地陸域化的狀況 (附錄六)，結果顯示 2002 年起灘地上開始出現些許的綠地，之後陸域範圍逐漸擴張至 2006、2007 年的綠地則有往東北方向擴展的情形。2008 年綠地的範圍顯著又較前一年擴張許多。

綜合航照與衛星影像的資料，顯示本保護區在 2000 年以前即有泥沙的淤積，而從 2002 年以後，陸域化逐漸嚴重，每年的增加面積頗多，尤其是從 2005 年起，陸域化的情形非常明顯，2008 年的影像更顯示有朝下游區演變的趨勢。

2. 萬板大橋至永福橋

從航照顯示，1986 年以前，現今野雁保護區的河岸地帶多爲農田，華中大橋下的農田範圍到幾近今日河道中線位置，1991 年之後沿岸的河濱公園陸續成形，原本靠近河道中線的農田也逐年退縮，至 1996 年此區沿岸已不見農田，並確立華中河濱公園的範圍。

棲地變遷後，對保護區內植物的影響：雁鴨廣場、南潮口、沙洲南島頭、沙洲內呈現不同的土壤硬度，平均值依序爲 3.30，3.64，6.50，6.74 (比對基準)。雁鴨廣場以鹹草居多；南潮口以香蒲居多；沙洲南島頭及沙洲內的植物，外緣爲鹹草、香蒲，其次爲蘆葦、象草，內部陸化之後形成陸生高莖草，如五節芒、咸豐草及陸生林相蘆竹、構樹、桑樹等先驅植物。並自雁鴨廣場形成低莖草澤 (香蒲、鹹草)、高莖草澤 (蘆葦、象草)、到沙洲的陸生草澤 (大花咸豐草、五節芒)及喬木等植栽類型，其間穿插不同深度的潮溝 (-45 cm，土壤硬度爲 0)。因爲潮溝流水在漲潮時具有淹沒作用，受到不同頻度與強度的水文及起伏之潮溝地形高度影響，形成不同的植生分布 (方偉達等，2007a)。

四、鳥類資源

鳥類爲本保護區主要的保育對象，每年冬季候鳥過境期間，有數以千計的候鳥棲息於此，成爲淡水河下游河濱地區獨特之生態景觀。每年 9-4 月爲冬候鳥過境期，以小水鴨、琵嘴鴨最多，每年 10-3 月以雁鴨科、鷸科、鷺科及燕科爲季節性優勢鳥種，留鳥以麻雀、白頭翁、褐頭鶇鶯、灰頭鶇鶯及紅鳩等較常見 (第十河川局，2008)。

(一) 鳥種組成及其分佈

本保護區以水域鳥類爲優勢類群，爲典型的溼地型鳥類群聚。鳥種組成 88%

以上爲候鳥，且以冬候鳥爲主，而冬候鳥種類與數量主要受到小水鴨等雁鴨科鳥類影響，因此每年的鳥類最多的時間主要集中在冬季。本區的小水鴨族群量相較於台灣其他重要野鳥棲息地高出數倍，顯示小水鴨爲本保護區主要的野鳥資源(台北市野鳥學會，2007)。經由台北市政府 1977-2008 年於保護區內所作的鳥類調查結果資料，詳細說明本區的鳥種組成。

1. 劃設保護區以前 (1977-1991 年)

共調查到 33 科 101 種 (附錄七)，包括冬候鳥 54 種，留鳥 29 種，過境鳥 9 種，夏候鳥 5 種。其中包括 7 種保育類：瀕臨絕種保育類 1 種：隼；珍貴稀有保育類 4 種：鳶、巴鴨、紅隼、小燕鷗；其他應予保育類有 2 種：燕鴴、紅尾伯勞 (七星生態保育基金會，2006)。

2. 劃設保護區後 (1992-2007 年)

記錄到 40 科 174 種 (附錄八)，包括冬候鳥 65 種、留鳥 52 種、過境鳥 33 種、夏候鳥 6 種、迷鳥 4 種、外來種 14 種。其中 24 種保育類，瀕臨絕種保育類 2 種：隼、黑面琵鷺；珍貴稀有保育類 19 種：唐白鷺、黑鸛、巴鴨、鳳頭蒼鷹、鵟、澤鵟、鳶、大冠鷲、魚鷹、紅隼、環頸雉、水雉、彩鷸、玄燕鷗、小燕鷗、白眉燕鷗、褐鷹鴞、烏頭翁 (僅 2000 年有一筆記錄，應爲籠中逸鳥)、大陸畫眉 (外來種，應爲籠中逸鳥)；其他應予保育類有 3 種：大杓鷸、燕鴴、紅尾伯勞 (台北市野鳥學會，2007)。

3. 近期 (2008~)

共調查到 26 科 70 種 (附錄九)，包括冬候鳥 31 種、留鳥 27 種、過境鳥 6 種、夏候鳥 2 種、外來種 4 種。其中包括 7 種保育類，瀕臨絕種保育類 1 種：隼；珍貴稀有保育類 5 種：鵟、澤鵟、鳶、魚鷹、紅隼；其他應予保育類有 1 種：紅尾伯勞 (台北市野鳥學會，2008)。

本區的鳥類分布與植群分布有關：滿潮時，雁鴨會進入以五節芒、蘆葦、茳芏鹹草、水燭、巴拉草爲主的草澤區遊憩及覓食；鷸科、雁鴨科、鷗科、鷺科等鳥類多棲息於鄰近水邊的濱水植物區、沙洲植物區及草澤植物區；而秧雞類、鶯類則多分布於高莖草本區 (李培芬等，2008)。

(二) 鳥類趨勢變化

以下針對鳥類、水域鳥類、陸域鳥類及小水鴨說明歷年來之趨勢變化 (李培芬等，2008)。

1. 鳥類

鳥類族群在 1992-1996 年間的變動不明顯，在 1996 年野雁保護區成立的前後兩年間整體鳥類族群皆有些微的下降，在 1998 年之後皆維持在 1992

年的基準以上，唯分別在 2001-2002 與 2004-2005 年間的鳥類族群量有下降的趨勢 (圖 5)。水域鳥類與陸域鳥類的族群變化大致與整體鳥類的趨勢相符，而空域鳥類的年間波動較大，並未有明顯的趨勢。

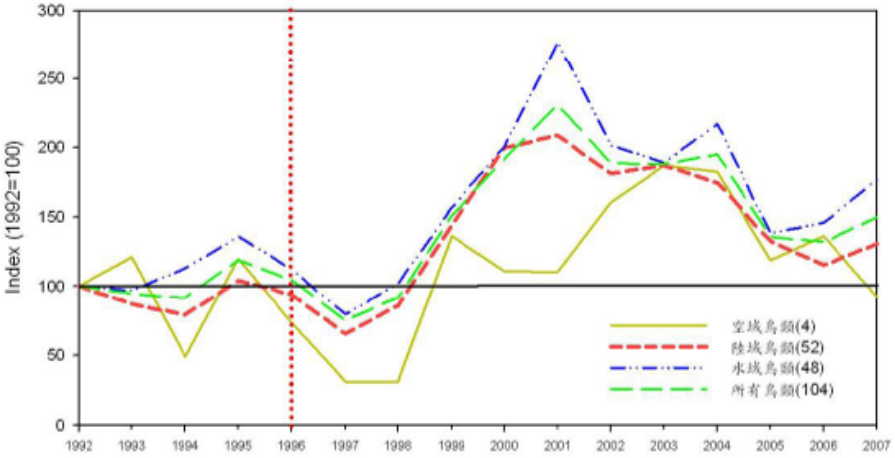


圖 5 1992-2007 年鳥類群聚之趨勢變化

(資料來源：李培芬等，2008: 48)

2. 水域鳥類

野雁保護區內影響水域鳥類族群變動最主要的同功群爲雁鴨科、鷺科組成的水域泥岸游涉禽 (圖 6)，其中每年數量最多的鳥種爲小水鴨。以 1992 年的鳥況爲基準，泥灘涉禽自 1992 年之後皆維持在 100 以上，雖然此類以泥灘地爲主要棲地的鷸鴴科鳥類年間的族群可劇烈變動上下 200 以上，但由於此類的泥灘涉禽僅佔所有鳥類數量的 2.81%，因此其族群數量的巨大變化對整體的影響不大。

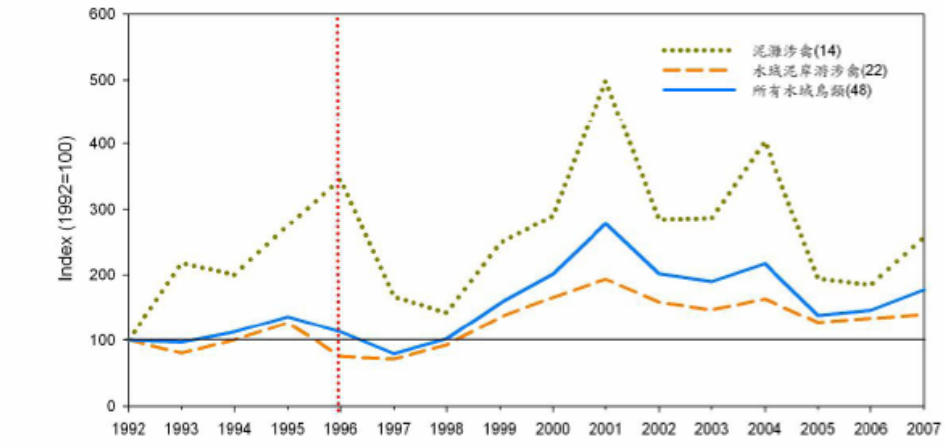


圖 6 1992-2007 年水鳥群聚之趨勢變化

(資料來源：李培芬等，2008: 49)

3. 陸域鳥類

所有的陸域鳥類與樹棲性陸禽的族群量在 1998 年之後，皆維持在 100 以上 (圖 7)。其中以夜鷺、翠鳥以及鶺鴒科爲主的水岸性陸禽，歷年的族群量皆高於 1992 年的基準值。而草原性陸禽的族群則在基準值 100 上下震盪，沒有明顯的變化。但陸域鳥類的族群量僅佔本保護區的十分之一左右，因此其歷年的變動，並不會對整體鳥類族群造成明顯的影響。

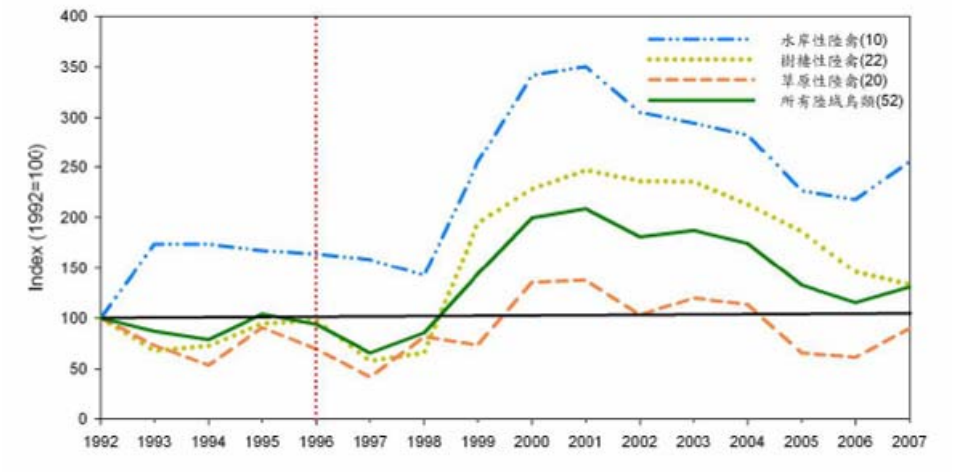


圖 7 1992-2007 年陸鳥群聚之趨勢變化

(資料來源：李培芬等，2008: 49)

4. 小水鴨

華江地區的小水鴨族群，歷年的族群量波動很大。依資料顯示 (附錄十)，於 1999-2000 年小水鴨渡冬數量達到高峰，持續到 2001 年冬季，期間渡冬數量在 3,000~4,000 隻以上。隨後則有逐漸下滑的趨勢，2004 年、2005 年的 1 月份，曾有 2,000 隻的低量，但可以解釋是北返的開始，以致數量減少。然而在 2008 年渡冬數量僅 1,100 隻，更是破了新低紀錄。宜蘭無尾港渡冬鴨群數量，同樣呈現下降趨勢，但是綜觀全台灣雁鴨族群渡冬數量，在近幾年中並無劇烈變化，所以初步研判應是渡冬棲地環境的問題較大 (何一先，2008)。

五、其他動物資源

(一) 哺乳類

台北市政府 (1997) 指出本保護區有 2 目 2 科 3 種之小型哺乳類動物零星分佈，其爲食蟲目尖鼠科之錢鼠 (臭鼩)、嚙齒目鼠科之溝鼠 (褐鼠) 及月鼠 (田鼷鼠)。第十河川局於 2005 年所進行的「淡水河系河川情勢調查計畫」中，在華江雁鴨自然公園內，調查發現哺乳類有 4 種，分別爲臭鼩、小黃腹鼠、家鼠及鬼鼠，

其主要出現的棲地類型爲雜木林與高莖植群地 (李鴻源，2005)。

(二) 昆蟲類

本區域之環境主要分爲陸域與水域兩部分，昆蟲的種類與分佈隨之有些不同。水域部分之河岸邊緣，主要以雙翅目之昆蟲爲優勢；草澤間以飛蝨與綠盲椿數量較多。在陸域部分之芒草草澤區，亦以雙翅目爲優勢族群；步道兩邊之草生地，以稻蝗出現次數最高 (台北市政府，1997)。李培芬等 (2008) 於華中橋記錄到蜻蜓目的種類分別爲青紋細蟌、猩紅蜻蜓、侏儒蜻蜓、霜白蜻蜓中印亞種、杜松蜻蜓及薄翅蜻蜓等六種，多出現在附近積水窪地。

(三) 兩棲類

本區之兩棲類甚少，以黑眶蟾蜍與澤蛙出沒於草地水澤旁 (台北市政府，1997)。根據李鴻源 (2005) 於華江橋所調查到的兩棲類有盤古蟾蜍、黑眶蟾蜍及澤蛙三種。

(四) 爬蟲類

在本區內未見本土龜，僅偶見巴西龜 (紅耳泥龜) 出沒草澤，疑爲放生所爲。蜥蜴類少量，有蓬萊草蜥與麗紋石龍子，分佈在低水護岸邊草叢間。其中蓬萊草蜥爲台灣特有種，屬保育類野生動物 (台北市政府，1997)。在雁鴨自然公園內調查發現爬蟲類有巴西龜、赤背松柏根、臭青公、疣尾褐虎、無疣褐虎、蓬萊草蜥及斯文豪氏攀蜥等 7 種 (李鴻源，2005)。華江溼地的龜鱉類生物多樣性低，以紅耳泥龜 (入侵種) 爲多，及少數斑龜 (謝蕙蓮等，2009)。

(五) 魚類

魚類共記錄 5 科 7 種，以吳郭魚爲優勢種，鯽魚次之 (台北市政府，1997)。根據 2004-2005 年「淡水河系河川情勢調查計畫」，節錄調查範圍爲新店溪與大漢溪交匯處之魚類資源有：混種吳郭魚、鯉魚、鯔等 3 種，魚種歧異度爲 0.76。魚種組成以鯔爲相對優勢的魚種。而在 2005 年的調查皆無所獲，可能受水質與棲地變化影響造成 (李鴻源，2005)。施上粟等 (2006) 調查記錄，本區魚類僅有 2 種，以耐污性較強的鯔爲相對優勢魚種，所占捕獲數量高達 83~100%，幾無多樣性可言，現場難見魚縱。李培芬等 (2008) 於 2007 年冬季與 2008 年春季，在華中橋分別捕獲 40 及 25 尾淡水魚，其以大量的周緣性淡水魚大眼海鰱爲主，搭配單獨一尾泰國塘虱、雜交吳郭魚及藍寶石等三種外來種。華江溼地的魚類生物多樣性低，以入侵種、耐污染的雜種吳郭魚爲多 (3.7 隻/網)，及少數的泰國土

虱 (入侵種)、大頭鰕虎、白鮫、高身鯽、頸帶鰟 (謝蕙蓮等，2009)。

(六) 蝦蟹類

李培芬等 (2008) 於華中橋記錄到蝦蟹類，分別爲日本沼蝦與無齒螳臂蟹二種，皆屬於原生種蝦蟹類。

(七) 底棲無脊椎動物

本區底棲生物有 macrofauna (>0.5mm) 及 meiofauna (0.5~0.62)(台北市政府，1997)。其中 macrofauna 只有 1 種爲貧毛類，爲鳥類適當之食物來源；meiofauna 主要爲線蟲。靠岸貧毛類的數量有多於靠河道的現象，生物多集中於河岸附近，且向河中央減少，此可能與水域中水質較缺氧有關。黑腹濱鷸與環頸鴴多分布集中於貧毛類最多處，其中覓食期間亦多偏好沿著潮水線移動，因爲低棲生物在潮水淹沒處比較活躍。施上粟等 (2006) 調查記錄本區之無脊椎動物以貧毛類爲主，在 8 月時密度達到最高，6 月、10 月數量減少很多。華江溼地的底棲無脊椎動物生物多樣性低，以耐污染的貧毛類爲主 (平均>12,500 隻/m^2)(謝蕙蓮等，2009)。

六、人文環境

本保護區位於台北盆地西側，爲新店溪與大漢溪匯流至淡水河之交匯處，自古位於水路輻奏之處，占盡地利之便。台北市三市街之一的艋舺逐漸形成聚落而發展 (方偉達等，2008)。保護區位於艋舺 (萬華) 西北方，緊鄰社區，深受人類活動的影響。

(一) 行政區域及人口

本區之行政區域隸屬台北市萬華區與中正區，爲台北縣、市之邊界，貫穿萬華區之菜園里、青山里、柳鄉里、華江里、和德里、錦德里、孝德里、銘德里、榮德里、華中里、興德里、日祥里、騰雲里等 13 里；中正區之螢雪里、網溪里、河堤里、林興里、富水里等 5 里，各里之人口統計如附錄十一。其中尤以華江里、柳鄉里、菜園里及青山里鄰近本保護區，茲將概述如下：

1. 華江里

1990 年 3 月 12 日台北市第四期區里行政區域調整，將舊制之雙園區華江里、綠柳里兩里合併改編爲現在之萬華區華江里 (台北市鄰里社區聯網，2009)。1992 年成立華江社區發展協會，結合社區內外資源執行社區環境改善等相關計畫 (附錄十二)。2005 年因推動華江雁鴨自然公園之自然環境保護工作與推展社區長者服務活動，獲得台閩地區社區發展工作評鑑甲等的肯

定 (吳思儒，2008)。近年來由華江里每年定期舉辦的雁鴨季活動已形成社區的重要活動。

2. 柳鄉里

該里早期爲淡水河畔菜圃與垃圾掩埋地，光復後日漸繁榮爲鄉村人口進入都會之中繼站，故違章建築密佈，1983 年李總統登輝任職市長推動原楊柳里都市更新，1990 年台北市第四期區里行政區域調整，將原雙園區楊柳里、保鄉里及治鄉里合併，以柳鄉里爲名，劃歸萬華區 (台北市鄰里社區聯網，2009)。

3. 菜園里

該里俗稱後菜園，據說以前艋舺一帶居民種菜之地故稱之，台灣光復後即設菜園里，曾於 1982 年及 1990 年兩次區里調整，菜園里全部計 22 鄰 750 戶、祖師里全部 25 鄰 1,128 戶、西門里第 18 鄰 79 戶及城中區萬壽里第 23、24 鄰 95 戶併入本里 (台北市鄰里社區聯網，2009)。

4. 青山里

該里原爲「蕃薯市」，一部份俗稱「舊街」爲台北市發祥地之一，前清時代福建沿海各地來台船隻，大多集中於目前淡水河第一水門外，吞吐貨物，並以蕃薯爲大宗，故有「蕃薯市」之稱。日人據台改艋舺爲萬華後，將本地區編入台北入船町三丁目，光復後因里內有座聞名之「青山宮」，遂命名爲青山里，隸屬龍山區，1990 年台北市第四期區里行政區域調整合併原料館里之全部及雙園區寺前里 19 個鄰擴大行政區，並沿用「青山」里名改隸本區 (台北市鄰里社區聯網，2009)。

(二) 華江溼地守護聯盟

華江溼地守護聯盟於 2007 年下半年籌組，係由一群關心華江溼地發展的個人與單位所組成。結合社區舉辦生態講座與生態監測工作坊，期以推動社區居民參與、培訓專業生態保育志工。守護聯盟係協助華江社區發展協會舉辦 2007 年華江雁鴨季活動，並積極與華江社區發展協會合作，共同關心華江雁鴨自然公園的永續發展 (慶正，2009)。另，中研院等團隊於 2009 年執行「淡水河大漢新店濕地復育與經營管理之研究」計畫列有，培訓華江溼地生態巡守與監測調查等工作。其監測調查的項目與頻度分別爲：鳥類爲 1-2 次/月；陸域昆蟲與兩棲類爲 1 次/月；底棲生物、植物及螃蟹爲 1 次/季。

(三) 經濟活動

台北市政府於 1990 年 9 月 13 日，依府工二字第 79049926 號公告「修訂台

北市土地使用分區 (保護區、農業區除外) 計畫 (通盤檢討) 案」，將本保護區劃定爲行水區。行水區因受水利法之嚴格限制，基於防洪安全及水道防護，本保護區禁止建造、種植、設置遊樂設施、水產養殖等行爲。並由交通單位配合，不受理機動船、風力或手控舟之申請，不開放水上遊憩活動；又區內未生產具經濟價值之物產，故本區並無營利收益。

七、土地使用現況及所有權屬

本保護區全部爲行水區，全區面積約 245 ha，除光復橋上游 3 公頃爲河岸高灘地外，均爲河域，爲台北市政府所有。本區位於淡水河系之中興橋至永福橋河段，河岸線長約 7,930 m，沿岸築有 200 年洪水頻率保護標準之堤防。該堤防與低水護岸間高灘地劃設有龍山河濱公園、華江雁鴨自然公園、雙園河濱公園、華中河濱公園、中正河濱公園、永春河濱公園及古亭河濱公園。河濱公園多經整平綠化並設置簡易運動設施及堤外停車場，提供民眾休憩使用。

毗鄰本保護區之華江雁鴨自然公園成立於 1996 年，面積約 28 ha，其以生態保育爲經營主體。該自然公園的生態環境可分爲水域、泥灘沙洲、草澤、淡水池、公園綠地 (綠地以栽種園藝植物爲主) 等。在考量環境的保育與維護，根據生態資源的特性，及不影響動植物棲息的情況下，將該自然公園規劃成核心區 (含潮地區、淡水池生態區)、緩衝區與永續利用區 (含自然教室、親子活動區)(如圖 8)(台北市政府建設局，2003)。

1. 核心區

爲主要的溼地復育區，包括在華江橋下南北兩側低水護岸工程所產生的高灘地，共約 20 ha。依水的循環系統概可分爲與河水相通的潮池生態區，不與河水相通的淡水池生態區，亦因其不同的自然生態環境吸引不同的野生動物。本區主要進行鳥類棲地的復育與維護，故不對外開放，以減少人爲干擾所造成的影響。

2. 緩衝區

爲隔絕人類活動對野鳥之干擾，在永續利用區及核心區之間，利用綠籬或阻絕溝隔離，設置教學園區做爲緩衝地帶。本區不對外開放，提供經申請獲准之人士及團體進入，進行較深入觀察或教學活動。

3. 永續利用區

以親子休閒及賞鳥活動爲主，設置賞鴨步道、賞鳥廣場、親子活動區等，提供一般民眾從事對環境干擾較少之活動場所。

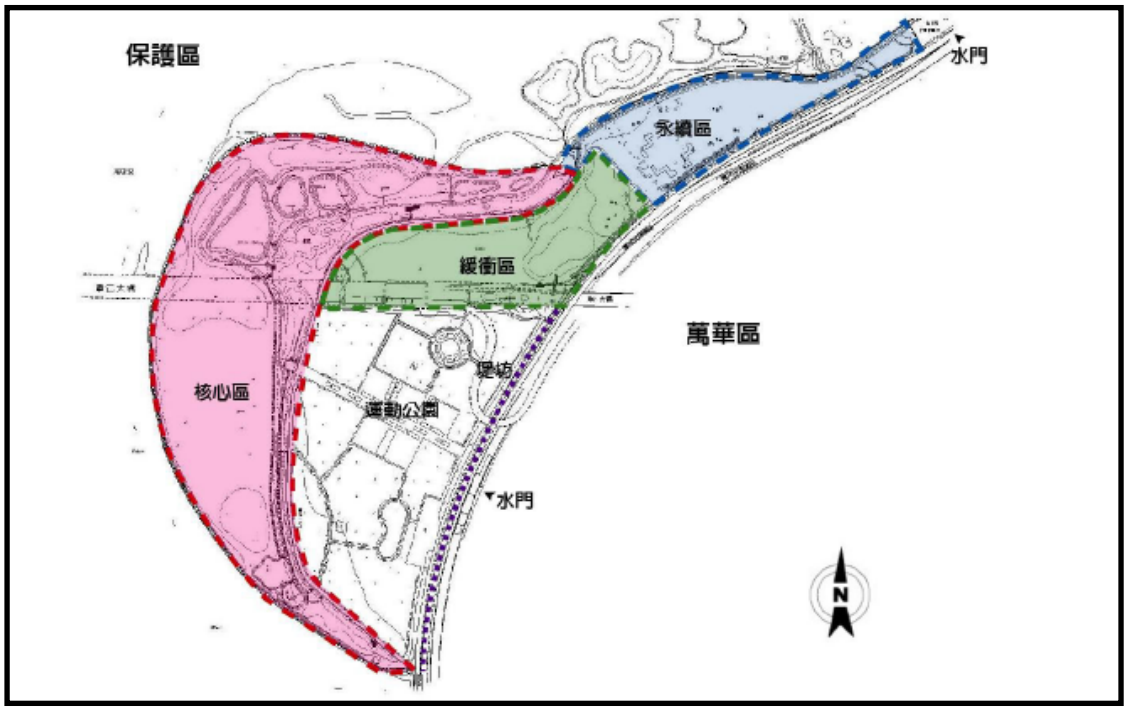


圖 8 華江雁鴨自然公園分區規劃圖

(資料來源：吳思儒，2008: 46)

2006 年，台北市政府建設局委託余濬技術顧問有限公司規劃「台北市華江雁鴨自然公園暨台北市野雁保護區相鄰區域改善工程」，將華江雁鴨自然公園區分爲生態取水及水質改善區、水鳥棲地改善區、陸域生態及人爲活動區 (圖 9)。各分區再細分成不同小區 (圖 10)。在空間規劃利用上，針對非環境敏感區規劃進水池區 (兼具水質淨化功能)、水生植物觀察池、水田區、賞鴨棧道、森林草原生態區、休憩區等分區。並依規劃目標與人爲利用程度之不同，設置所需之設施 (護岸、固床工、魚梯、步道及植栽) 並進行分區維護管理計畫 (附錄十三)。此外，亦針對環境生態進行監測，其包括：水質、植物相、底棲生物、魚類、昆蟲、兩棲爬蟲、鳥類等動物相。

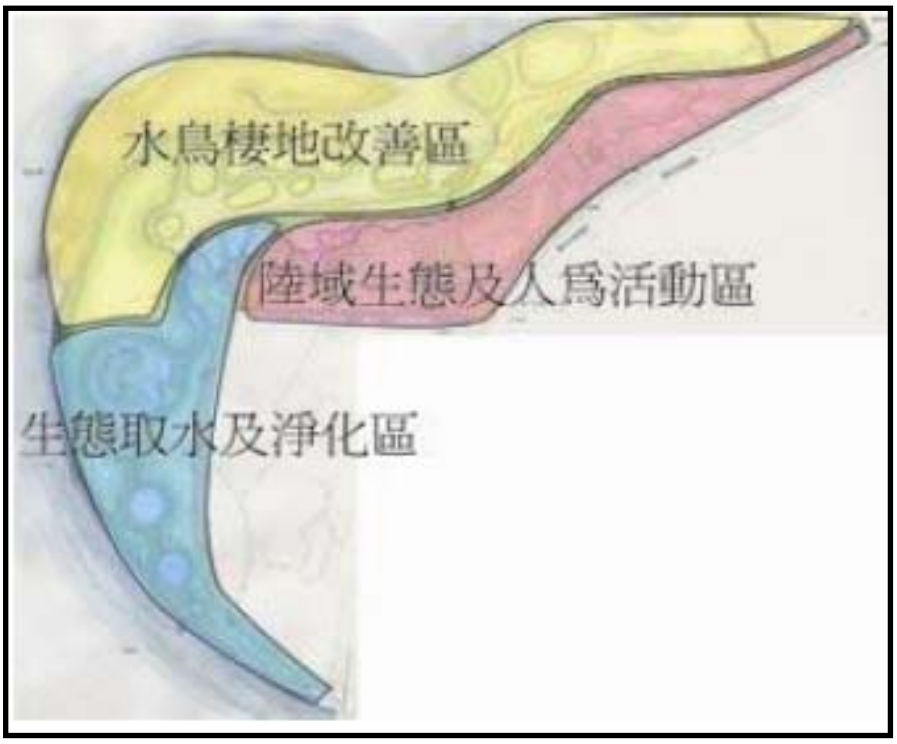


圖 9 華江雁鴨自然公園全區配置構想圖

(資料來源：余濬技術顧問有限公司，2006: 5-2)

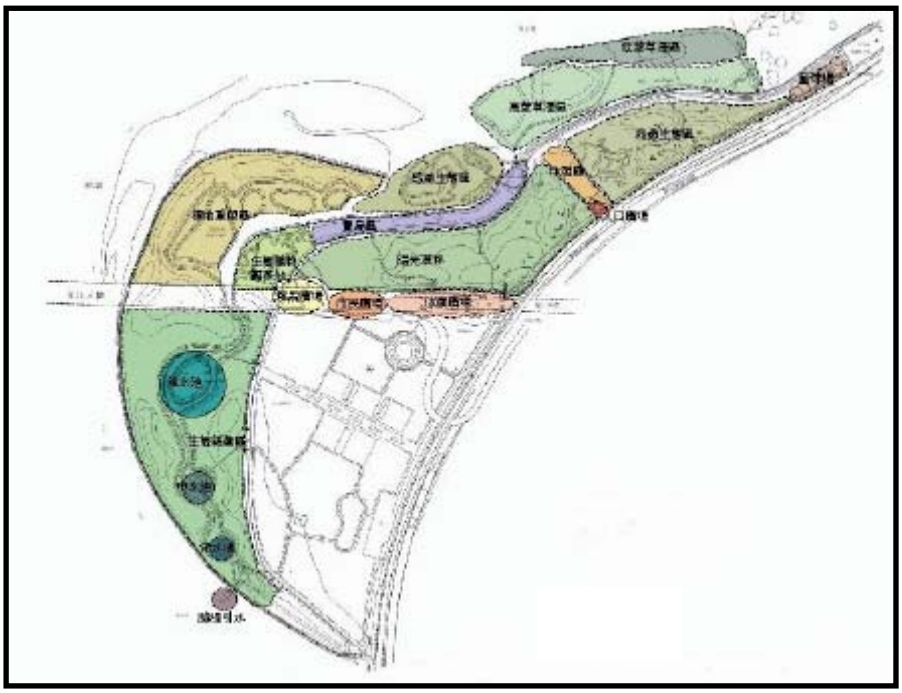


圖 10 華江雁鴨自然公園分區配置構想圖

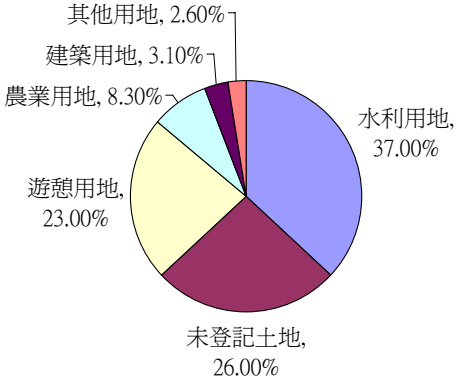
(資料來源：余濬技術顧問有限公司，2006: 5-2)

該自然公園爲了加強生態保育及教育宣導，目前設置賞鴨步道 570 m、解說站 6 座、解說告示牌 12 面及堤壁彩繪 22 面。更於每年候鳥季節舉辦大型雁鴨季賞鳥活動，於假日派駐人員提供解說服務，使成爲本保護區之緩衝綠帶，並兼具教育、研究、休憩等多重功能，提供市民具生態特質之戶外教育及休閒空間。

本保護區之土地利用概況如表 2：

表 2 台北市野雁保護區之土地利用概況

土地利用類別	百分比
水利用地	37.0
未登記土地	26.0
遊憩用地	23.0
農業用地	8.3
建築用地	3.1
其他用地	2.6



(資料來源：中華鳥會，2006)

參、保護區所遇之壓力與威脅

一、權益關係人分析[3]

本保護區之權益關係人係從經營管理單位承辦人員開始接觸，再以滾雪球的方式來發掘，包括 (表 3)：1. 政府機關：台北市政府產業發展局農林漁牧科的承辦人員；2. 學者專家：中央研究院生物多樣性研究中心、台灣水利環境科技研究發展教育基金會及台灣大學，爲曾對保護區進行過研究或有相關知識的學者專家等；3. 在地社群：地區代表則訪問二位里長；4. 保育團體：以常在本保護區進行活動的華江溼地守護聯盟與台北市野鳥學會爲主。

表 3 權益關係人訪談記錄一覽表

類別	性質說明	受訪者編號	資料收集方式		
			面訪	焦點團體	記錄數
政府機關	承辦人員	G1	3		3
學者專家	生態	A1		1	1
	水文	A2	1		1
	生態	A3	1		1
在地社群	里長	L1	1		1
	里長	L2	1		1
保育團體	生態	N1	1		1
	鳥類	N2	1		1
	生態	N3	1		1
				合計	11

二、壓力 (過去) 與威脅 (現在)

經由文獻回顧與權益關係人之訪談結果整理得知，本保護區目前所面臨之壓力與威脅，共計 12 項：1. 溼地陸化、2. 水污染與垃圾污染、3. 河水缺氧、4. 淡水河清水流量不足、5. 外來種、6. 流浪犬的問題、7. 人爲非法利用、8. 保護區管理與社區需求的落差、9. 管理範圍權責不清、10. 經營管理機制與能力待加強、11. 保護區面積無法符合保育所需、12. 缺乏長期監測資料。茲將其內容詳述如下，及其可能的因應措施請參考附錄十四。

(一) 溼地陸化

[3] 權益關係人 (stakeholder) 指的是爲了特定利益或關心的事情所組織，以表達關注的個人或團體，又稱體制行動者 (institutional actor) 或相關社會行動者 (relevant social actor)。每一個議題，通常都會包含著社會不同層級與地位的權益關係人，他 (她) 們在該議題的決策上都有一定的影響，對於議題中的權利與義務也具有一定的利益與責任 (引自王牧寧，2007)。

本保護區爲大漢溪與新店溪交會之處，因地理位置與地勢之故，淤積是必然的現象，「那這個區域比較特別可能是因為它 (二溪匯流)，河床一邊陡 (台北縣) 一邊緩 (台北市)，本區河幅較寬，到台北橋這邊束縮起來...泥沙排不出去，所以它這個地方本來就是會淤」(A2)。而 1996 年保護區旁河濱公園及低水護岸的闢建，減少了原有的溼地面積，並使植被趨向於陸域化及單純化 (李培芬等，1999)，N2 亦表示興建低水護岸加速了淤積作用「...建了低水護岸後，改變了河川原來的水文，沙子逐年在這個地方淤積...」。近十年來，華江雁鴨公園的棲地變化頗大，尤其是以大漢溪與新店溪的匯流處，灘地陸域化的速度十分快速，相關單位需加以重視 (李培芬等，2008)。雖然溼地陸域化之後，此區會變爲不適合水鳥棲息，但是「整體來說，鳥類的多樣性上升。水鳥的數量下降，但是陸鳥種類和數量上升」(N2)。

(二) 水污染與垃圾污染

本保護區位處新店溪、大漢溪交匯處爲其生態上的優勢，但也必須承接著兩條河流的所有污染物質 (何一先，2008)。本區水質長年維持在「嚴重污染」的程度，污染型態以家庭污水的有機污染爲主，水中的固態或溶解態的有機物含量以及生化需氧量非常高 (3.3~20.9mg/L)(謝蕙蓮等，2008)。李培芬等 (2008) 調查本保護區及其周邊區域，從水質與藻類的監測結果，水體爲中度污染，受硝酸鹽、亞硝酸鹽以及氨氮等有機物質影響，「這種地方都是所謂的生物熱點，魚類、底棲生物很多，所以才會有那麼多鳥類跟來。但是大漢溪很髒，這裡的水質很不好」(N2)。本區亦面臨廢水及垃圾傾倒問題 (李培芬，1999)，營建廢棄土也造成淺灘面積縮減 (翁義聰，2007)。另，颱風對本區所帶來的影響「這裡每年颱風來都會淹，去年二個颱風都有淹水，之後有做一些善後，陸地的部分把垃圾跟樹枝清掉，灘地的部分就無法顧及到了」(G1)。A2 則認爲「颱風會把泥巴帶到高灘地，但颱風是很自然的。但現在不自然是因為上游水庫的操作，放水的時候會有很多細顆粒的泥沙，然後水會變得很混濁...颱風過後雖然有淤，還會跑到防汛道路上，但是久了還是會帶出去，所以平常的作為應該比颱風影響還大，像是污水排放等」。

(三) 河水缺氧

本區的溶氧接近零，低於水生動物存活所需的 2mg/L-低氧狀態 (hypoxia)，幾乎是無氧水域 (anoxia)，唯有在雨季，水流量較大時，水中的溶氧才短暫增加 (謝蕙蓮等，2008)。河水缺氧係爲水質不好伴隨而來的問題，「肉毒桿菌是厭氧性的，水質不好、缺氧，就容易變成肉毒桿菌的溫床。首先造成魚群暴斃，滋生

帶有肉毒桿菌的蛆，水鴨在吃下蛆，於是中毒死亡。其實淡水河系每年都會有大量魚群暴斃的事件發生，而華江雁鴨很特別的是，三次水鴨肉毒桿菌中毒事件都是當年的 11 月初發生的」(N2)。但是之前周縣長錫瑋嚴格取締淡水河違法倒沙，懸浮微粒大明顯下降，溶氧量就會跟著提升，「去年很神奇，本來華江的水質監測，溶氧量都很低很低，本來都 0 點多的數據，去年居然高到 6 點多，不過鳥況沒有跟著變好」(N2)。另外，底泥耗氧亦是未來極需解決的問題「面對的是底泥的問題，細到一定程度之後會有吸附污染物的能力，不容易釋放出來，是厭氧的狀態。所以當水體改善一段時間後，水質還是會不好，因為它還是會持續在耗氧，颱風來了會把這些泥刮上來，水質會更不好」(A2)。

(四) 淡水河清水流量不足

本區流量不足 (謝蕙蓮等，2008)，「大漢溪和新店溪上游建了兩個水庫，大台北地區依賴這兩個水庫供水，淡水河的水量減少，基流量不足...」(A1)，「這邊的問題是清水流量不足的問題...水庫把水取走了，這些水都是民生工業用水，都是都市在使用，使用完了變髒水，就排到淡水河裡...」(A2)。N2 則表示這種情形未來可能會加劇，「這邊的水大部分都是家庭廢水...未來台北市的污水會引到八里污水處理場，也就是說淡水河連污水都沒有了...」。

(五) 外來種

1. 人為栽種水筆仔

「有人在華江橋到中興橋這一段種了一排水筆仔，現在也只能看到就用勸的...」(N1)，雖然在其他地方 (如新竹)，人為栽植的紅樹林已經變成該地嚴重的威脅，但對本區來說，「...這邊鹽度沒有那麼高，環境不適合水筆仔生長，水筆仔族群不會有擴大的問題...」(N2)、「現在這邊鹽度幾乎是零，所以我們也判斷紅樹林在那邊不會長很好，因為它沒有競爭優勢，但是如果是人種上去的就不知道了...因為人為栽植它就有機會在這邊擴增...」(A2)。水筆仔於本區有零星分布；紅樹林會攔截河口淤泥、擴大灘地面積，可能會造成中游河道的淤沙堆積，導致河面升高的問題 (施上粟等，2006)，所以人為栽植水筆仔對本區產生的影響程度，仍需進一步研究來確認。

2. 淡水河流域普遍外來種問題

本區之外來物種有吳郭魚、紅耳泥龜、泰國土虱等 (謝蕙蓮等，2008)，雖然有這些外來種的問題，但是「...因為這邊環境已經很不好了，所以外來種的問題變成是次要的問題...但這個地方如果把外來種移除，本土種也沒辦法活，水質不好就是這樣」(A2)。

(六) 流浪犬的問題

流浪犬的問題對園區內的生態環境造成影響，流浪犬在園內聚集的原因是，民眾將飼養的寵物棄置此處或定期到園內投擲飼料餵養，這不僅造成環境現狀遭到破壞，流浪犬本身亦未有妥善的照料 (台北市政府建設局，2004)，「…管制區就是蛇多、野狗多，那邊野狗很多，蛇也是，夏天要小心一點，狗也會咬人，也會去咬野鳥，野狗已經野化了，鳥也咬，人也咬，這是這邊的一個大問題…」(L2)、「野狗對環境破壞大，會追捕鴨子，但狗很難抓，而且有人還是會餵」(N1)、「野狗會咬人，還有人會拿牲畜的內臟來餵狗，就邊騎摩托車邊撒，撒滿路，很不衛生，也會有人撒玉米粒來餵野鳥…」(L1)，這些餵食的食物經日曬會發出惡臭，造成當地環境問題。管理單位針對此問題加以勸導「…很多人都會餵狗，看到有人在餵的東西會把它拿去丟掉，看到有人在餵會勸導…」(G1)，且流浪犬和蛇的存在危害當地居民的安全。雖然本區的流浪犬很多，但是目前並無證據顯示出會威脅在地的鳥況，「流浪犬很多，接近百隻，但是很奇怪的是，牠們跟水鴨好像保持著和平共處的狀態。或者可以這麼說，狗根本抓不到水鴨，健康的水鴨，反應很快不會被狗抓到」(N2)，雖沒有直接證據顯示狗會直接去咬水鴨，但流浪犬的問題成爲管理單位在本區中亟需改善的事項。

(七) 人爲非法利用

當地居民對於本區的資源與土地利用上：有私闢菜圃的問題 (李培芬等，1999)，「在巡護保護區或附近的河濱公園時，發現有人在那邊種菜，搭棚子，因為很多人在種菜，怕鳥會去吃，所以就在菜的上面架設鳥網，種菜整個河濱公園都有，我們就只能找人一起去拆，但是今天拆了，可能過幾天又來種菜了，…最近才去拆了一個，網到的大部分是白頭翁跟麻雀」(G1)。本區亦有釣客在此釣魚，「最頻繁的是釣魚的狀況，…」(G1)，「…釣客與種菜的人會自己跑進去，才要定期巡護管制，會勸導遊民不要種菜」，也提到「遊民蓋工寮拆了沒多久就又再蓋」、「…烤肉是在公園內禁止的，中秋節時晚上就要加班去巡…」(G1)，如有發現此種情形會請警察及社會局協助處理。

(八) 保護區管理與社區需求的落差

1. 保護區附近區塊治安問題

對當地社區來說，保護區雖然保護了生態，但是其法令亦限制當地建造公共設施，公共設施的不足 (路燈)，保護區變治安死角，「…野生保育法令規定，與地方生活互動的時候，衝突都存在，我們這邊很基本的，只是希望顧及到民眾的安全…舉例來說像一些自行車夜間路燈、或者是加強警察的巡

班哨、或者設立一些緊急的呼叫什麼的，給婦女同胞。這些東西我不認為會影響到鳥，人性的基本空間應該被尊重…」(L1)。

2. 保護區限制當地發展

「…再加上那邊 (華江雁鴨自然公園) 是屬於生態管制區，在開發上做很多的限制，所以那邊幾乎都是維持現況…開發上兩邊是完全不同的格局，人的活動要去問華江里，問到柳鄉、青山只有悲情的一面：限制、狗咬、治安事件、路燈問題，還有自行車就是兩國，一走到這邊就是各人顧性命…兩邊管理上制度的差異大。野生保育法令規定，與地方生活互動的時候，衝突都存在…」(L2)。「劃分的範圍也需要檢討，還有對管制區來說，應該要適切做一些簡易的設施，不能完全不管」(L2)。

華江溼地有一些設施建造的壓力，像二重排水溝，目前在興建的環河南路，居民想要裝路燈…等，因離腳踏車步道相當近，因此有裝設路燈的需求「…最近有幾件民眾在 (華江雁鴨自然) 公園內跌倒的事情，所以就有考慮要裝燈，市府不反對裝燈，但不能太亮要裝燈罩…」(G1)，且因本區域常年易淹水，路燈的設置除了考量社區需求之外，仍要顧慮到維護部分的問題。N2 則認為「…裝路燈當然不好…先前有溝通過，但是不順利」。

(九) 管理範圍權責不清

由於本區範圍內所轄之權責單位眾多，依其不同法規，在管轄範圍內具有各別的經營管理權限，易造成民眾 (L1) 認爲「對於保護區的感覺包括權屬不清、複雜，水利局、環保局、產發局行政範圍重疊，單位變換、承辦人流動快速，例如陳水扁在任時，欲推動成立「河濱管理所？」，但是隨著市長輪替，政策無疾而終，甚至改變管轄的局處。總之，政府對這塊保護區周遭範圍的管理方式不停地變化」。

(十) 經營管理機制與能力待加強

「產業發展局是主管單位，怎麼一個保護區會由建設部門來管理呢？而且裡面有多少經費是用在保育上也是令人質疑。另外，還有主管單位相對地偏重關渡保護區的保育工作，近期雖然對華江雁鴨保護區有一些建設、作為，但是基本上偏心的程度沒有太大改變」(N2)。在經費方面，依目前本局所編列的經費不足以執行大型棲地復育工程。而本區的巡護人力不足，僅有 2 名巡護人員，不定期巡護，期以與保育團體或當地社區建立巡守機制 (G1)。

此外，保護區承辦人員流動快速，對保護區承辦人員來說，不僅是業務上交接可能會有斷層，「…從去年 8 月才開始接野雁保護區的工作，最近在看棲地復

育的報告，因此對 94 年以來的資料較熟悉…」(G1)，亦深深影響保護區經營管理的連續性，「…承辦人員一直換，等到我們跟承辦人員熟了，但是換了一個，又要重頭開始熟悉…」(N2)。

(L2) 亦指出「這個地方平常也沒什麼人在那邊，說什麼經營管理，講難聽一點只有在管而已啦，那有什麼管理…」，就像：「野狗、環境乾淨我們倒是不奢望會常常清理，但是至少一些大型的應該要快點處理…還有溼地這邊六年前被倒很多磚塊，這也是管理上的問題，像颱風過後那邊更是慘不忍睹，我覺得他們管理上是比較保守。颱風過後有東西，只有上報紙才會開始動作，姍姍來遲」(L2)。

保護區與自然公園標示不清，雖設有分區管制告示牌，但分區之間並無明顯界線「…保護區的範圍不清楚，民眾不知道運動公園和保護區的界線在哪裡，也不知道保護區裡面有什麼特色…建議應設立一些清楚的標示牌、說明看板等」(L1)。

(十一) 保護區面積無法符合保育所需

由於淡水河右岸屬台北市，左岸屬台北縣，劃設保護區時僅劃至台北縣市的界線，但未劃入保護區的水域部分，爲鳥類重要覓食地，保護區範圍顯然不夠大。「…以政府部門來說，就只能劃這樣，但是以生態角度來看，這個範圍是不行的…內政部有劃幾個國家重要溼地，這邊有劃成一塊，大漢新店溼地，可以參考他們的做法」(A2)。

(十二) 缺乏長期監測資料

相關學者表示「對它的了解調查還不夠，但資料是需要長期的，長期的不夠…我們一直侷限在框架，尤其是生態學者。而這邊的現況來說已經是非常惡化了，就這點來說我們知道了，但長期的變化來說，你要怎麼去經營它，長期的 background 還是不夠的，不僅是生態資料，還有河相、過去歷史的變遷等都不夠…」(A1)、「營造一個比較適合旗艦物種或是指標物種的棲地環境，監測計劃要持續，不要今年有明年沒有，要有一些 monitoring project，今年觀測明年觀測…可能要觀測十年，這樣的資料庫才有意義。要有數據可以支持。請幾個生態學者，鳥類是一定要的，植物、魚類等持續觀測，還有這邊一定會淤，所以也要請地形學者做一個觀測或是測量，把這些東西當成 database 或是 databank，看看它的效果好不好，之後才有辦法再往下做」(A2)，由上述訪談結果顯示目前保護區缺乏長期監測的資料，應建立持續的監測計劃。

肆、保護利用管制事項

本區爲狹長河域，其保育目標、自然環境，動物資源、人文環境相近，土地使用及所有權屬一致，故不分區規劃，謹訂定下列保護利用措施及管制事項，以爲經營管理之依據。

一、保護利用措施

(一) 設置巡護人員，管理維護保護區，阻絕違規情事。

(二) 委托學術機構或民間保育團體辦理自然資源調查，進行環境監測。

(三) 沿低水護岸種植具誘鳥、蜜源、綠籬等功能之本土植物，以提供鳥類棲息覓食之用。

(四) 於低水護岸內緣設置生態池，以增加水鳥棲息空間；並挖掘溝渠引入河水，近程可阻絕人爲干擾，遠程則可爲引導雁鴨親近人類之管道。

(五) 保護區內泥灘地必要時得疏浚，以改善野鳥棲地。

(六) 沿岸高灘地擇適當賞鳥點設置賞鴨步道、解說牌、賞鳥站等設施，提供市民使用。

(七) 華江橋上、下游高灘地規劃設置「華江雁鴨自然公國」，爲保護區之緩衝帶，並兼具保育、教育、休憩、研究等多重功能，提供市民具生態特質之休閒空間。

(八) 編製文宣品、提供各機關團體及市民參考，並透過新聞媒體廣爲宣導。

(九) 候鳥季節舉辦「雁鴨季」大型教育推廣活動，並於假日安排駐站解說，引導市民認識保護區之珍貴資源。

(十) 以保護區爲自然教室，提供國小戶卡鄉土教學場地，並舉辦學校教師及社區幹部生態研習營，以推動生態保育教育及結合社區人士投入保育行列。

二、管制事項

(一) 禁止騷擾、虐待、獵捕、垂釣或宰殺野生動物之行爲。

(二) 非經主管機關許可，不得任意野放或引進生物。

(三) 禁止污染、破壞環境之行爲。

(四) 禁止傾倒廢土、放置違章構造物及種植農作物之行爲。

(五) 禁止垂釣與遊憩行爲。

(六) 非經主管機關之許可，禁止採集、砍伐或焚燒野生動植物之行爲。

(七) 非經主管機關許可，不得行駛舟船。

(八) 區內施工及河道疏浚行爲，須經主管機關同意。

(九) 在不破壞野生動物主要棲地及影響野生動物棲息情況下，主管機關得設置必要之保育維護設施及解說設施。

三、河濱公園 (堤岸高灘地) 相關配合措施

(一) 本區每年十月至翌年四月共計七個月候鳥渡冬期間，配合勸導市民勿進行施放煙火、爆竹、沖天炮、操作遙控飛機及舟車模型等噪音干擾行為。

(二) 低水護岸處栽植具蜜源、誘鳥、綠籬等功能之本土植物，以供鳥類棲息覓食之用。

(三) 加強維持現有之自然環境，維護既有硬體建設。

四、相關法令

本區範圍屬河川、水利用地及野生動物保護區，故須參酌水利法、水利法施行細則、河川管理辦法、野生動物保育法、野生動物保育法施行細則、廢棄物清理法及水污染防治法。相關權責單位及其管理事項如表 4。

表 4 台北市野雁保護區之相關權責單位及其管理事項

權責單位	管理事項	依據法規
台北市政府產業發展局	1. 區內巡查，規劃及維護自然生態環境。 2. 查緝取締違反野生動物保育法之情事。 3. 查緝取締違反文化資產保存法之情事。 4. 查獲供違規所用之獵具、藥品、器具，必要時，銷毀之。 5. 設置緩衝帶，強化保育自然生態之功能。 6. 統籌協調區內各單位權責分工。	1. 野生動物保育法 2. 野生動物保育法施行細則
台北市政府工務局水利工程處	1. 河川疏浚。 2. 河川巡防。 3. 河川航行水域之劃定。 4. 禁止與取締在行水區內建造、種植、堆置、挖取、或設置遊樂設施、豎立廣告牌、傾倒廢棄物，足以妨礙水流之行為。 5. 低水護岸設置及維修。	1. 水利法 2. 水利法施行細則 3. 河川管理辦法
環保局	1. 河道漂流物清理。 2. 低水護岸垃圾定點清運。	1. 水污染防治法 2. 廢棄物清理法
交通局	區內不受理機動船、風力或手控舟申請案。	小船管理規則
警察局	1. 巡邏區內防止人為破壞。 2. 取締違反野生動物保育法情事。 3. 取締未經核准之水上活動。 4. 取締民眾於候鳥季進行施放煙火、爆竹操作遙控飛機等行為。	1. 野生動物保育法 2. 小船管理規則
萬華、中正、北投區公所	協助查報區內涉及違法對行為及廢棄物清理等情事，即分別通報權責單位處理。	

伍、所需人力、經費

一、現有人力與經營管理事項

本保護區經營管理單位爲台北市政府產業發展局農林漁牧科，常設行政業務承辦人員 1 名、約聘僱人員 2 名 (巡護、植栽與工程發包)，以及外包環境清潔駐派人員 2 名，經營管理與人力需求事項如下：

(一) 巡護

1. 保護區與華江雁鴨自然公園之巡護：保護區之巡護工作由行政業務承辦人員與 1 名約聘僱人員擔任，主要為巡護、勸導民眾勿餵食區內的流浪狗、清除餵食流浪狗之食物、取締釣客、種菜及遊民搭建棚子之違法行為、拆除濫建房舍、鳥網及巡查華江雁鴨自然公園之環境清潔工作，每月巡視 2-3 次左右 (G1)。並以巡察日誌 (詳如附錄十五) 記錄違規事項。
2. 違規情事之稽查取締及知會相關單位：查報取締各項違反保護區管制之非法行為工作，必要時會同環保局、社會局、警察局等相關人員協助處理 (G1)。
3. 環境清潔整理工作：環境清潔駐派人員 2 名，主要負責華江雁鴨自然公園的環境清潔及植栽維護，視需要協助拆除違規物及清除餵食流浪狗之食物 (G1)。

(二) 教育宣導

1. 每年定期補助台北市野鳥學會與華江里於華江雁鴨自然公園內各舉辦 1 場大型的賞鳥活動與環境教育宣導 (G1)。
2. 編印「華江雁鴨自然公園」摺頁等文宣資料，預計於 2009 年編製新摺頁 (G1)。

(三) 生態資源調查與環境監測

每年皆有持續進行調查監測，其主要的監測項目為鳥類與水質。2008 年進行的調查研究有「台北市關渡自然公園、自然保留區與台北市野雁保護區及其周邊區域生態環境監測計畫」與「台北市生物多樣性指標調查計畫」(G1)。

(四) 棲地復育

2005 年開始每年編列經費進行棲地復育，其項目主要為清淤、溝渠營造、高莖草清除、翻土等工作 (G1)。

(五) 與社區互動

1. 2005 年執行「華江雁鴨自然公園暨野雁保護區相鄰區域改善工程計畫」，有邀請在地社區、保育團體及北市府相關單位參加，共同商議計畫相關內容，委由余濬技術顧問有限公司規劃設計與執行 (G1)。
2. 2008 年召開「台北市華江雁鴨自然公園暨野雁保護區棲地環境改善座談會」，邀請學者專家、保育團體及在地社群，共同討論棲地改善的相關內容 (G1)。

(六) 華江雁鴨自然公園颱風災後復舊措施

1. 垃圾淤泥移除：台北市政府產業發展局未編制直接維護管理人力，委外環境清潔包商之合約並未包括清除災後大量廢棄物部分，災後之廢棄物處理另委外發包進行，將以民眾較常使用之區域，列為優先清理範圍 (G1)。
2. 設施復舊：華江雁鴨自然公園護欄、解說設施破損部分，將於廢棄物移除後立即進行修復 (G1)。

二、所需人力[4]

1997 年，北市府規劃成立「台北市自然生態保育管理所」，以專責機關經營管理本區，華江雁鴨自然公園、關渡自然保留區、關渡自然公園、四獸山市民森林、內雙溪農林體驗園等具生態特質之保育區域。該所設有所長、組長等行政主管，本區尚需業務承辦人三名、保育員二名辦理下列工作：

(一) 業務承辦人三名辦理下列工作

1. 保護區之劃定、變更、廢止及保育計畫之擬訂。
2. 生態資源調查及環境監測事宜。
3. 經營管理之規劃研究事宜。
4. 義工之培訓與調度。
5. 編訂教育推廣計畫，舉辦宣導活動。
6. 安排導覽解說事宜。
7. 編印文宣資料。
8. 棲地復育，解說設施及環境綠化工程之設計、發包事宜。
9. 環境清潔整理外包事宜。
10. 與相關權責單位分工協調事宜。

(二) 保育人員二名執行下列工作

1. 保護區及華江雁鴨自然公園之巡護。

[4] 資料來源：台北市政府 (1997)

2. 違規情事之稽查取締及知會相關單位。
3. 棲地復育、解說設施及環境綠化工程監工。
4. 環境清潔整理工作之監工。
5. 協辦教育推廣及生態解說活動。
6. 參加本區及華江雁鴨自然公園範圍內相關業務之會勘。

三、經費來源

本保護區的經費來源係由台北市政府產業發展局逐年編列預算及惠請中央予以補助。由訪談資料得知，本保護區之經費支出項目包括：棲地復育 (如：清淤、溝渠營造、高莖草清除、翻土) 約 80 萬 (2009 年營建署補助 110 萬)；清潔維護 (包含華江雁鴨自然公園) 約 100~200 萬；舉辦宣導活動 (兩場次) 共計 15 萬；2008 年的調查研究約 125 萬 (包括部分關渡自然保留區與自然公園經費)；每年編列在華江雁鴨自然公園颱風災後復舊的經費約 70 萬 (G1)(如表 5)。概估野雁保護區每年經費約有 265~365 萬 (調查研究除外)，調查研究部分：2008 年約 75 萬 (粗估使用於野雁保護區部分，佔原與關渡自然保留區及自然公園合計 70 萬中的 20 萬)；總計 340~440 萬元。2007、2008 年，內政部營建署分別補助上千萬的棲地維護費用，因尚不清楚其是否爲經常性補助，故不列入。

表 5 台北市野雁保護區經費支出項目 (單位：千元)

類別		項目	金額
棲地復育		清淤、溝渠營造、高莖草清除、翻土	800
清潔維護		包含華江雁鴨自然公園	1,000~2,000
宣導活動		每年舉辦兩場次的宣導活動	150
調查研究	2008 年	台北市關渡自然公園、自然保留區與台北市野雁保護區及其周邊區域生態環境監測計畫	700
		華江雁鴨自然公園暨台北市野雁保護區環境教育推廣計畫	200
		野生動物保護區及其周邊區域水質、藻類、底棲、植被、鳥類、遙測及綜合分析	350
	2007 年	台北市華江雁鴨自然公園暨台北市野雁保護區相鄰地區棲地改善計畫	29,324
		台北市華江雁鴨自然公園暨台北市野雁保護區相鄰區域改善第 2 期工程	14,850
颱風災後復舊		華江雁鴨自然公園颱風災後復舊	700

另，從 2004-2009 年台北市自然保護區域經營管理計畫之經費來源 (如表 6)，得知北市府目前每年投入於台北市自然保護區域經營管理的預算約爲 400~800 萬，其中以林務局保育計畫每年補助約 200~400 萬，北市府每年編列預算約 200~400 萬。

表 6 台北市自然保護區域經營管理計畫之經費來源 (單位：千元)

年度	中央補助經費			除中央補助外，包括北市府自籌部分	合計
	保護區[1]	生物多樣性	小計		
2004	1,585	620	2,205		4,410
2005	1,000	2,000	3,000		6,000
2006			3,975		3,975
2007	1,230	1,640	2,870	3,813	9,553
2008	1,230	1,640	2,870	3,910	9,650
2009	1,323	1,640	2,963	1,950	7,876

說明：[1]爲台北市野雁保護區與台北市關渡自然保留區之經費

陸、保護區大事紀要

一、大事紀 (如表 7)

表 7 台北市野雁保護區大事紀要 (2002-2011 年)

時間	單位	重要事件概述
2002/02/21	台北市產業發展局	2002 年華江雁鴨季
2002/11/12	台北市產業發展局	「九十一年度自然公園棲地復育工程」案完成包華江雁鴨自然公園候鳥棲地新挖及修整等工作
2002/12/24	台北市產業發展局	華江雁鴨自然公園及四獸山市民森林解說設施環境改善工程完成驗收
2003/01/04	台北市產業發展局	新春數鴨鴨－2003 年華江雁鴨季
2003/03/21	台北市產業發展局	會同萬華警分局及消防局龍山分隊搭乘橡皮艇至野雁保護區近淡水河中央沙洲處理非法架網捕鳥案件
2004/01	台北市產業發展局	2004 年華江雁鴨季原訂於 2004/02/14 辦理因禽流感關係延期舉行
2004/02/11	台北市環境保護區 (第 236 次局務會議)	有關報載有人把屠宰後的家禽內臟丟到華江雁鴨公園裏餵流浪狗一事 (第五科)
2004/05/18	台北市產業發展局	九十二年度華江雁鴨自然公園解說廊道興建工程完成驗收
2004/09/23	台北市產業發展局	華江雁鴨自然公園之艾利颱風 (2004/08/24-25) 災後主要區域清理完成
2004/09/27	台北市消防局	增建碼頭，以符合實際救難需求 (其中二處設置地點爲建設局野雁保護區範圍內)
2004/11	台北市政府產業發展局	華江雁鴨公園內 11 月初發生雁鴨大量死亡現象計 100 餘隻，與財團法人台北市七星生態保育基金會研議改善方式
2004/12/18	華江社區發展協會、台北市野鳥學會	2004 台北歡樂雁鴨季活動
2006-2007	台北市政府產業發展局	台北市華江雁鴨自然公園暨台北市野雁保護區相鄰區域改善工程
2006/05/29	台北市政府捷運工程局南區工程處 (養工處)	淡水河系橋梁整體照明美化規畫及初步設計工作」評選會議
2006/12	台北市政府產業發展局	台北市華江雁鴨自然公園暨台北市野雁保護區相鄰地區棲地改善計畫第一期工

		程發包
2006/12/16-17	亞熱帶生態學學會、華江社區發展協會、台北市大理高中	2006 年華江雁鴨自然公園生物多樣性保育活動
2007 (1-12 月)	台北市野鳥學會	執行防檢局委託「執行家禽流行性感冒野鳥監測及採樣」計畫
2007	亞熱帶生態學學會	台北市華江雁鴨自然公園長期環境監測計畫暨環境教育志工培訓
2007	內政部營建署	補助台北市華江雁鴨自然公園暨台北市野雁保護區相鄰地區棲地改善計畫
2007/03/21	台北市政府產業發展局	新店溪華江橋下雁鴨河濱公園外灘地浚挖工程 討論會議
2007/04/25	台北市工務局水利工程處 (第 9614 技術會議)	河濱公園內野雁保護區及雁鴨公園，因涉及野生動物保育法，需先會請建設局同意後，始得辦理除草或相關工程。
2007/05	台北市政府產業發展局	台北市華江雁鴨自然公園暨台北市野雁保護區相鄰地區棲地改善計畫第二期工程發包
2007/05/03	台北市工務局水利工程處 (第 9616 技術會議)	請水利處速與建設局釐清野雁保護區及華江雁鴨自然公園範圍，並加速相關作業
2007/06	台北市政府產業發展局	台北市華江雁鴨自然公園暨台北市野雁保護區相鄰地區棲地改善計畫第一期工程完工
2007/10		柯羅莎颱風侵襲，園區內設施損毀
2007/12/17	台北市政府產業發展局 (14,850,629 元)	台北市華江雁鴨自然公園暨台北市野雁保護區相鄰區域改善工第二期工程完工
2007/12/26	台北市政府產業發展局	新店溪華江橋下雁鴨河濱公園外灘地浚挖工程第 2 次會議
2007-2008	林郁芳立法委員	關切華江雁鴨季活動
2008/01/11	台北市政府產業發展局	台北市華江雁鴨自然公園棲地環境改善座談會
2008	台大水工試驗所	國科會「淡水河大漢新店溼地復育與經營管理之研究」部分棲地及溶氧改善現地試驗
2008 (1-12 月)	台北市野鳥學會	執行防檢局委託「執行台灣野鳥家禽流行性感冒病毒學監測－台灣水禽類候鳥族群活動監測及衛星追蹤之應用」

2008 (1-12 月)	中央研究院生物多樣性研究中心	「淡水河大漢新店溼地復育與經營管理之研究」野雁保護區潮間帶及鄰近水域進行棲地、生物多樣性及食物網建構之調查
2008/08-2011/07/31	台大水工試驗所	「淡水河大漢新店溼地復育與經營管理之研究」潮溝、潮池施作
2008/08/06-08	社團法人亞熱帶生態學學會、行政院農業委員會林業試驗所	2008「華江雁鴨自然公園」長期環境監測暨環境教育志工初階培訓
2008/09/11-16		辛樂克颱風侵台
2008/09/26-29		薔蜜颱風侵台
2008/12/06	華江溼地守護聯盟、台北市產業發展局	2008 台北華江雁鴨季嘉年華「溼地有美艋舺有情－舞動溼地看雁鴨」
2008/12/24	台北市動物衛生檢驗所	禽流感防疫工作
2009 (2-12 月)	台北市野鳥學會	執行防檢局委託「台灣水禽類候鳥族群活動監測及候鳥排遺採樣工作」
2009/02/05	台北市政府工務局水利工程處	98 年度河濱公園設施改善委託設計技術服務 (雙園河濱公園增設之球場看台，依規劃位置應屬產業發展局之權責範圍，可能涉及野雁保護區或雁鴨公園)
2009/02/21-03/01	台北市野鳥學會、台北市產業發展局	2009 新春賞鴨趣

二、相關研究報告 (如表 8)

表 8 台北市野雁保護區相關研究報告

研究者 (年代)	研究名稱	研究結果摘要
林曜松、王穎、呂光洋、周蓮香 (1984)	台北市地區野鳥類生態之調查	1983 年 8 月至 1984 年 5 月間在中興橋、華江橋段發現 29 種鳥類，以水域性雁鴨科鳥類爲主。每年秋天至春天，有大批雁鴨科鳥類來此棲息，數量最多之際，可達 5,000 隻以上之雁鴨科鳥類，其中小水鴨最多，其次爲琵琶鷺，占當地鳥種 97%。在河岸也可見留鳥如灰頭鷿鷉、褐頭鷿鷉及冬候鳥如鷸科、鴴科以及鶺鴒科之鳥類。
李柏佳 (1989)	華江橋候鳥保育區之現況與展望	台北市野鳥學會調查資料顯示，本區所出現的鳥種，全年共記錄 28 科 77 種，其中留鳥占三分之一，其餘均爲候鳥。以數量而言，冬季每年平均有 3,000 隻以上，最多達 6,000 隻，候鳥幾乎占 96%以上。此常見的以雁鴨科爲主 (小水鴨最多，琵嘴鴨次之)，鷸科 (濱鷸與磯鷸爲主) 及鴴科 (小環頸鴴較多) 居次。其他如鷗科等鳥類也不少。甚至有稀有的瀆鳧、花鳧、花嘴鴨、赤頸鳧、磯雁、領鴨、澤鳧、青頭潛鴨、小辮鴴等，本區也曾出現過。
潘天祺、李培芬 (1997)	生態監測資料之分析－談淡水河鳥類調查資料分析	自 1991 年 11 月起，在淡水河沿岸設立 9 個調查站，進行五年多的逐月定時定點的鳥類調查，華江橋、華中橋、中正橋包含在內，以華江橋分析主要棲息地類型。水域泥岸游涉禽站大多數 (87.6%)，除此之外，以草原性陸禽最多 (7.6%)，其他同功群量都在 2%以下。水域泥岸游涉禽在數量上占優勢。泥涉禽在華江橋有較明顯的增加。
李培芬、柯淳涵 (2008)	台北市關渡自然公園、自然保留區與台北市野雁保護區及其周邊區域生態環境監測計畫	野雁保護區及其周邊區域從水質與藻類的監測結果，水體爲中度污染，受硝酸鹽、亞硝酸鹽以及氨氮等有機物質影響，需要重視此區受人爲影響嚴重的問題；鳥類群聚的分析，此區歷年以小水鴨等冬候鳥爲主要的鳥類組成，約佔總數的 60~70%，近年鳥類族群些微下降，但仍維持在 1992 年的基準上。此外，比較 2007 年台灣 15 個重要野鳥棲地，發現華江的小水鴨族群量顯著高於他區，顯示華江爲台灣小水鴨的重要棲地。近十年來，華江雁鴨公園的棲地變化頗大，尤其是

		以大漢溪與新店溪的匯流處，灘地陸域化的速度十分快速，相關單位需加以重視。
何一先 (2008)	2008 年度台北市野雁保護區鳥類生態調查成果報告	2008 年鳥類調查共計 24 次，記錄 27 科 75 種鳥類，依其生息狀態區分爲留鳥 27 種、佔鳥總數 36%，冬候鳥 41 種、佔鳥總數 53%，夏候鳥 2 種、佔鳥總數 3%，外來種 6 種、佔鳥總數 8%，2007 年 1 月、2 月、11 月、12 月鳥總數量仍有維持在 3,000~4,000 隻，2008 年僅在 1 月接近 3,000 隻，2 月份記錄超過 3,000 隻的記錄，主要影響的鳥種仍以小水鴨爲主，佔總數的 90%以上。在調查樣區中觀察記錄的保育鳥類計有；魚鷹、黑鳶、鴛、澤鴛、紅隼、遊隼、紅尾伯勞、八哥等 8 種。以及 2008 年候鳥族群監測及衛星追蹤計畫概述。
方偉達、何一先、方偉宏 (2008)	淡水河棲地沙洲與鳥類多樣性變遷之研究－以華江橋地區爲例	1985-2006 年華江橋鳥類狀況，發現雁鴨科、鷸鴴鳥類多樣性減少，陸鳥及鷺科鳥類多樣性增加，水中總磷量與冬季總鳥類成中度相關(皮爾森相關係數 r=0.545(*)，P 值=0.011)，因華江橋測站水中含磷量遞減，推論浮游生物營養鹽來源減少，因遞減原理推論在食物鏈金字塔高層的鳥類食物來源因而受限；此外，因爲懸浮固體升高間接導致鴨科多樣性減少 (r=-0.371(**)，P 值=0.005)，陸鳥多樣性增加 (r=0.386(**)，p 值=0.004)。
謝蕙蓮、陳章波、李鴻源、候文祥、盧堅富、朱惠芳、范義彬 (2009)	淡水河大漢新店濕地復育與經營管理之研究	施作適合水鳥棲息的潮池與潮溝各一，營造完成後，潮池面積增加了 18 倍，潮溝面積增加了 43 倍；潮池內裝設太陽能湧升柱，進行各試驗。生態已完成普查，此區水質差，冬季溶氧低於 2 ppm。生物多樣性低，底棲無脊動物只得 3 種，以耐污染的 1 種貧毛類爲優勢，魚類只得 8 種，仍以耐污染的吳魚爲優勢。鳥類調查結果顯示，新潮池的小水鴨數量隨著時間遞增，是否與棲地改善有關，待確認。華江社區居民已有參與志工培訓，但屬極少數。

參考文獻

中央氣象局全球資訊網 (2009) 氣候統計。取自 http://www.cwb.gov.tw/V6/index.htm

中華鳥會 (2006) IBA 計畫－全台 IBA TW001~053 詳細資料。取自 http://www.wbst.org.tw

方偉達、何一先、方偉宏 (2007a) 華江橋雁鴨保護區棲地變遷與鳥類變化。

方偉達、何一先、方偉宏 (2007b) 華江橋雁鴨保護區棲地變遷與鳥類變化水質篇。

方偉達、何一先、方偉宏 (2008) 淡水河棲地沙洲與鳥類多樣性變遷之研究－以華江橋地區爲例。2008 台灣鳥類論壇。社團法人中華民國野鳥學會。

台北市中正區戶政事務所 (2009) 台北市中正區九十八年二月各里人口數、戶數統計表。取自 http://www.taipei.gov.tw/site/41f5d2c5/437955b2/44754bac/files/cchr-9802.htm

台北市政府 (1997) 台北市野雁保護區保育計畫書。

台北市政府建設局 (2003) 華江雁鴨自然公園摺頁。

台北市政府建設局第三科 (2004) 珍惜生態資源維護自然公園環境大家一起來。取自 http://www.taipei.gov.tw/cgi-bin/Message/MM_msg_control?mode=viewnews&ts=46360c34:6ca2&theme=/3790000000/.theme/printmsg

台北市萬華區第一暨第二戶政事務所 (2009) 各里人口數、戶數統計表。取自 http://www.taipei.gov.tw/cgi-bin/SM_theme?page=46b168c2

台北市鄰里社區聯網 (2009) 萬華區。取自 http://www.taipeilink.net/wh/

台北市萬華區華江社區發展協會、華江溼地守護聯盟 (2009) 打造華江雁鴨自然生態夢公園－華江雁鴨自然公園社區長期生態監測計畫。

行政院環境保護署 (2009) 全國環境水質監測資訊網。取自 http://wqshow.epa.gov.tw/

何一先 (2008) 2008 年度台北市野雁保護區鳥類生態調查成果報告。台北市政府產業發展局。

余濬技術顧問有限公司 (2006) 台北市華江雁鴨自然公園暨台北市野雁保護區相鄰區域改善工程計畫總結報告。台北市政府建設局。

吳思儒 (2008) 濕地的社區參與式管理以台北市雁鴨自然公園爲例。國立台北大學自然資源與環境管理研究所碩士論文。

李柏佳 (1989) 華江橋候鳥保育區之現況與展望。第一屆台灣鳥類保育研討會專集。台北市政府建設局、中華民國野鳥協會台北市分會編印。

李培芬 (1999) 台灣地區的野生動物保護區。行政院農業委員會。

李培芬、柯淳涵 (2008) 台北市關渡自然公園、自然保留區與台北市野雁保護區及其周邊區域生態環境監測計畫。台北市產業發展局。

李培芬、謝長富、曹先紹 (2008) 台北市生物多樣性指標調查計畫。台北市政府產業發展局。

李鴻源 (2005) 淡水河系河川情勢調查計畫。經濟部第十河川局。

林務局 (2007) 自然資源與生態資料庫。取自 http://ngis.zo.ntu.edu.tw/wr/wr04_hua.htm

林曜松、王穎、呂光洋、周蓮香 (1984) 台北市地區野鳥類生態之調查。台北市政府研究發展考核委員會委託。

施上粟、陳章波、胡通哲、葉明峰 (2006) 淡水河江子翠地區河防安全及河川生態棲地檢討規劃。經濟部水利署第十河川局。

翁義聰 (2007) 2007 國家重要溼地彙編。內政部營建署。

經濟部水利署第十河川局 (2008) 淡水河水系河川環境整體規劃。

慶正 (2009) 華江溼地守護監測－社區志工齊心協力。民眾日報，第三版。

潘天祺、李培芬 (1997) 生態監測資料之分析－談淡水河鳥類調查資料分析。第一屆鳥類研討會論文集。中華民國野鳥學會編印。

謝蕙蓮、陳章波、李鴻源、候文祥、盧堅富、朱惠芳、范義彬 (2009) 淡水河大漢新店濕地復育與經營管理之研究。

謝蕙蓮、陳章波、黃守忠、范嵐楓、陳佳宜、蔡碧芝 (2008) 淡水河大漢新店溼地復育與經營管理之研究。第一屆亞洲溼地大會論文集 I。國際溼地科學家學會、內政部營建署等主辦。

謝蕙蓮、盧堅富 (2009) 淡水河大漢新店溼地復育與經營管理之研究總計畫及子計劃二 (1/3)：感潮溼地之生態功能及其復育監測與成效評估。

附錄一、中央氣象局台北氣象站氣候統計 (2005 年 1 月-2009 年 4 月)

月份	2005 年				2006 年				2007 年				2008 年				2009 年			
	溫度(℃)	雨量(毫米)	相對濕度(%)	風速(m/s)	溫度(℃)	雨量(毫米)	相對濕度(%)	風速(m/s)	溫度(℃)	雨量(毫米)	相對濕度(%)	風速(m/s)	溫度(℃)	雨量(毫米)	相對濕度(%)	風速(m/s)	溫度(℃)	雨量(毫米)	相對濕度(%)	風速(m/s)
1 月	15.5	71.0	81	8.5	17.7	60.8	81	7.8	17.3	111.4	78	8.2	16.5	85.8	81	8.9	15.7	36.1	74	8.8
2 月	16.2	299.8	87	8.3	17.8	68.9	79	8.9	18.7	70.5	74	7.8	14.1	163.7	83	8.9	20.2	32.8	77	9.4
3 月	17.3	268.5	73	8.0	18.7	162.2	77	8.6	19.7	262.5	79	7.6	19.3	127.9	71	8.9	18.6	192.0	78	9.3
4 月	23.0	72.4	74	8.4	23.1	289.5	77	9.4	21.2	198.8	75	8.1	22.5	153.0	77	8.6	21.3	120.7	72	8.4
5 月	26.2	531.0	80	8.5	25.5	316.6	79	7.8	26.4	96.6	71	8.5	24.9	319.1	73	9.4				
6 月	28.2	278.9	76	8.4	28.0	391.0	76	8.0	28.0	709.9	80	6.4	27.5	361.2	78	7.1				
7 月	29.8	293.1	74	13.4	30.3	185.5	72	11.7	30.4	156.9	69	7.0	29.6	236.4	72	10.2				
8 月	29.3	666.2	76	12.8	29.9	127.8	71	8.4	28.7	576.2	76	13.0	29.7	281.3	70	8.8				
9 月	28.8	266.5	71	14.5	27.0	367.5	77	8.0	27.5	367.8	79	8.8	27.8	957.1	76	14.5				
10 月	25.0	201.0	75	12.6	25.6	36.7	71	9.0	24.8	280.3	76	12.6	25.9	88.1	76	8.8				
11 月	23.2	28.7	73	7.9	22.9	140.7	75	8.1	20.7	155.5	78	8.6	21.6	155.9	74	7.8				
12 月	16.6	50.7	75	7.6	18.8	141.2	78	8.4	19.3	30.3	74	7.6	18.	39.7	70	7.9				

(資料來源：中央氣象局全球資訊網，2009)

附錄二、行政院環境保護署華江橋、華中橋及中正橋測站水質監測指標 (2004 年 1 月-2009 年 3 月)

監測項目 (華江橋)	水溫 (℃)	酸鹼值	導電度 (μs/cm)	溶氧 (mg/L)	生化需氧量(mg/L)	化學需氧量(mg/L)	懸浮固體 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	總磷 (mg/L)	大腸桿菌群 (CFU/100mL)
2004 年	21.44	7.670	469.08	3.3250	6.7333	24.700	178.00	4.960	0.610	899166.67
2005 年	22.27	7.350	220.00	3.7750	5.7333	22.408	176.48	3.221	0.794	889000
2006 年	22.08	7.308	235.83	3.2667	6.9833	24.183	161.98	4.827	0.422	775950
2007 年	22.31	7.242	250.58	3.6083	6.7417	22.008	134.14	3.820	0.538	1591666.7
2008 年	21.17	7.192	242.67	4.0000	5.1583	15.542	29.76	3.776	0.606	893333.33
2009 年	19.30	7.167	339.00	1.7333	9.3667	26.833	13.03	5.863	1.440	836666.67

監測項目 (華中橋)	水溫 (℃)	酸鹼值	導電度 (μs/cm)	溶氧 (mg/L)	生化需氧量(mg/L)	化學需氧量(mg/L)	懸浮固體 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	總磷 (mg/L)	大腸桿菌群 (CFU/100mL)
2004 年	21.200	7.567	265.58	4.2000	5.5333	20.3	195.23	4.361	0.7315	5821583.3
2005 年	22.092	7.383	194.75	4.8917	6.3750	19.3	133.01	2.958	0.6135	1637500
2006 年	22.000	7.200	209.92	4.1000	7.1583	24.7	128.30	4.323	0.4865	2603508.3
2007 年	22.283	7.092	240.83	4.0417	6.4417	20.2	72.38	3.902	0.5868	1535333.3
2008 年	21.117	7.133	206.33	4.8250	4.8250	14.1	22.33	2.933	0.6008	1080250
2009 年	19.600	7.133	238.67	3.4333	7.3000	21.5	15.00	4.367	0.8240	286333.33

監測項目 (中正橋)	水溫 (℃)	酸鹼值	導電度 (μs/cm)	溶氧 (mg/L)	生化需氧量(mg/L)	化學需氧量(mg/L)	懸浮固體 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	總磷 (mg/L)	大腸桿菌群 (CFU/100mL)
2004 年	21.217	7.767	241.17	4.7167	4.7250	16.7	224.35	3.595	0.5608	576166.67
2005 年	22.133	7.600	173.00	5.9667	3.4167	16.2	210.17	1.778	0.6043	291666.67
2006 年	21.925	7.200	181.75	5.4167	3.1000	15.5	111.64	2.235	0.3333	205426.67
2007 年	22.133	7.158	195.33	4.8500	3.4667	12.3	52.967	2.172	0.3600	281083.33
2008 年	21.125	7.133	183.58	5.1750	2.3833	8.9	17.700	2.213	0.4710	212916.67
2009 年	19.333	7.133	219.33	3.9667	3.3000	13.6	19.067	2.623	0.6880	170000

(資料來源：行政院環境保護署，2009)

附錄三、華江橋雁鴨自然公園植物名錄

1. Dicotyledon 雙子葉植物

1. Acanthaceae 爵床科
   1. *Dipteracanthus repens* (L.) Hassk. 蘆利草 (外來種)
2. Amaranthaceae 莧科
   1. *Alternanthera philoxeroides* (Moq.) Griseb. 空心蓮子草 (外來種)
   2. *Alternanthera sessilis* (L.) R. Br. ex Roem. & Schultes 蓮子草 (原生種)
   3. *Amaranthus spinosus* L. 刺莧 (外來種)
3. Apiaceae 繖形花科
   1. *Centella asiatica* (L.) Urban 雷公根 (原生種)
   2. *Hydrocotyle sibthorpioides* Lam. 天胡荽 (原生種)
4. Apocynaceae 夾竹桃
   1. *Villca major* L. 藤本日日春 (外來種)
5. Aquifoliaceae 冬青科
   1. *Ilex cochinchinensis* (Lour.) Loes. 革葉冬青 (原生種)
6. Asclepiadaceae 蘿藦科
   1. *Asclepias curassavica* L. 馬利筋 (外來種)
7. Asteraceae 菊科
   1. *Ageratum conyzoides* L. 霍香薊 (外來種)
   2. *Ageratum houstonianum* Mill. 紫花霍香薊 (外來種)
   3. *Ambrosia elatior* L. 豬草 (外來種)
   4. *Artemisia princeps* Pamp. var. orientalis (Pamp.) Hara 艾 (原生種)
   5. *Bidens chilensis* DC. 大花咸豐草 (外來種)
   6. *Conyza canadensis* (L.) Cronq. var. canadensis 加拿大蓬 (外來種)
   7. *Cosmos bipinnatus* Cav. 大波斯菊 (外來種)
   8. *Crassocephalum crepidioides* (Benth.) S. Moore 昭和草 (外來種)
   9. *Eclipta prostrata* L. 鱧腸 (原生種)
   10. *Galinsoga parviflora* Cav. 小米菊 (外來種)
   11. *Ixeris laevigata* (Blume) Schultz-Bip. ex Maxim. var. oldhami (Maxim.) Kitamura 刀傷草 (外來種)
   12. *Taraxacum officinale* Weber 西洋蒲公英 (外來種)
   13. *Wedelia triloba* L. 三裂葉蟛蜞菊 (外來種)
8. Campanulaceae 桔梗科
   1. *Lobelia erinus* L. 翠蝶花 (外來種)
9. Caryophyllaceae 石竹科
   1. *Drymaria diandra* Blume 菁芳草 (原生種)

10. Convolvulaceae 旋花科
    1. *Operculina turpethum* (L.) S. Manso 盒果藤 (原生種)
11. Euphorbiaceae 大戟科
    1. *Bischofia javanica* Blume 茄苳 (原生種)
    2. *Euphorbia pulcherrima* Willd. ex Klotzsch 聖誕紅 (外來種)
    3. *Mallotus japonicus* (Thunb.) Muell. -Arg. 野桐 (原生種)
    4. *Ricinus communis* L. 蓖麻 (外來種)
12. Lamiaceae 唇形花科
    1. *Hyptis rhomboides* Mart. & Gal. 頭花四方骨 (原生種)
    2. *Origanum vulgare* L. var. formosanum Hayata 臺灣野薄荷 (原生種)
13. Lythraceae 千屈菜科
    1. *Cuphea carthagenensis* (Jacq.) Macbrids 克非亞草 (外來種)
14. Malvaceae 錦葵科
    1. *Abelmoschus manihot* Medich. 黃蜀葵 (外來種)
    2. *Urena lobata* L. 野棉花 (原生種)
15. Melastomataceae 野牡丹科
    1. *Tibouchina semidecandra* Cogn. 豔紫野牡丹 (外來種)
16. Meliaceae 楝科
    1. *Cedrela sinensis* Juss. 香椿 (外來種)
17. Moraceae 桑科
    1. *Broussonetia papyrifera* (L.) L'Herit. ex Vent. 構樹 (原生種)
    2. *Ficus septica* Burm. f. 稜果榕 (原生種)
    3. *Humulus scandens* (Lour.) Merr. 葎草 (原生種)
    4. *Morus australis* Poir. 小葉桑 (原生種)
18. Myrtaceae 桃金孃科
    1. *Acmena acuminatissima* (Blume) Merr. & Perry 賽赤楠 (原生種)
19. Nyctaginaceae 紫茉莉科
    1. *Mirabilis jalapa* L. 紫茉莉 (外來種)
20. Onagraceae 柳葉菜科
    1. *Ludwigia hyssopifolia* (G. Don) Exell 細葉水丁香 (原生種)
    2. *Ludwigia octovalvis* (Jacq.) Raven 水丁香 (原生種)
21. Oxalidaceae 酢醬草科
    1. *Oxalis acetocella* L. 酢醬草 (原生種)
22. Plantaginaceae 車前草科
    1. *Plantago asiatica* L. 車前草 (原生種)
23. Polygonaceae 蓼科
    1. *Polygonum hydropiper* L. 水蓼 (原生種)
    2. *Polygonum perfoliatum* L. 扛板歸 (原生種)

3. *Polygonum pulchrum* Blume 絨毛蓼 (原生種)
4. *Rumex crispus* L. var. japonicus (Houtt.) Makino 羊蹄 (原生種)

24. Ranunculaceae 毛茛科
1. *Ranunculus japonicus* Thunb. 毛茛 (原生種)

25. Rubiaceae 茜草科
1. *Paederia scandens* (Lour.) Merr. 雞屎藤 (原生種)

26. Rutaceae 芸香科
1. *Murraya paniculata* (L.) Jack. 月橘 (原生種)

27. Salicaceae 楊柳科
1. *Salix warburgii* O. Seem. 水柳 (原生種)

28. Scrophulariaceae 玄參科
1. *Torenia concolor* Lindley var. formosana Yamazaki 倒地蜈蚣 (原生種)

29. Solanaceae 茄科
1. *Solanum diphyllum* L. 瑪瑙珠 (外來種)
2. *Solanum nigrum* L. 龍葵 (原生種)

30. Ulmaceae 榆科
1. *Trema orientalis* (L.) Blume 山黃麻 (原生種)

31. Urticaceae 蕁麻科
1. *Boehmeria nivea* (L.) Gaudich. 苧麻 (原生種)
2. *Debregeasia edulis* (Sieb. & Zucc.) Wedd. 水麻 (原生種)
3. *Gonostegia hirta* (Blume) Miq. 糯米團 (原生種)
4. *Oreocnide pedunculata* (Shirai) Masamune 長梗紫麻 (原生種)

32. Verbenaceae 馬鞭草科
1. *Duranta repens* L. 金露花 (外來種)
2. *Vitex quinata* (Lour.) F. N. Williams 山埔姜 (原生種)

2. Monocotyledon 單子葉植物

33. Cyperaceae 莎草科
1. *Kyllinga brevifolia* Rottb. 短葉水蜈蚣 (原生種)

34. Musaceae 芭蕉科
1. *Musa basjoo* Sieb. 芭蕉 (原生種)

35. Poaceae 禾本科
1. *Brachiaria mutica* (Forsk.) Stapf 巴拉草 (外來種)
2. *Cynodon dactylon* (L.) Pers. 狗牙根 (原生種)
3. *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv. 稗 (原生種)
4. *Eleusine indica* (L.) Gaertn. 牛筋草 (外來種)
5. *Lophatherum gracile* Brongn. 淡竹葉 (原生種)

6. *Paspalum conjugatum* Berg. 兩耳草 (外來種)
7. *Pennisetum alopecuroides* (L.) Spreng. 狼尾草 (原生種)
8. *Pennisetum cladestinum* Hochst. ex Chiov. 舖地狼尾草 (外來種)
9. *Pennisetum polystachion* (L.) Schult. 牧地狼尾草 (外來種)
10. *Saccharum sinensis* Roxb. 甘蔗 (外來種)

36. Typhaceae 香蒲科
1. *Typha angustifolia* L. 水燭 (原生種)

37. Zingiberaceae 薑科
1. *Hedychium coronarium* Koenig 野薑花 (外來種)

附錄四、中興橋植物名錄

1. Dicotyledon 雙子葉植物

1. Apiaceae 繖形花科
   1. *Hydrocotyle nepalensis* Hook. 乞食碗 (原生種)
2. Apocynaceae 夾竹桃科
   1. *Villca major* L. 藤本日日春 (外來種)
3. Asteraceae 菊科
   1. *Ageratum conyzoides* L. 霍香薊 (外來種)
   2. *Ageratum houstonianum* Mill. 紫花霍香薊 (外來種)
   3. *Aster subulatus* Michaux 帚馬蘭 (外來種)
   4. Conyza canadensis (L.) Cronq. var. canadensis 加拿大蓬 (外來種)
   5. Crassocephalum crepidioides (Benth.) S. Moore 昭和草 (外來種)
   6. *Eclipta prostrata* L. 鱧腸 (原生種)
   7. *Emilia sonchifolia* (L.) DC. 紫背草 (原生種)
   8. *Galinsoga parviflora* Cav. 小米菊 (外來種)
   9. *Gnaphalium affine* D. Don 鼠麴草 (原生種)
   10. *Pluchea sagittalis* (Lam.) Cabera 翼莖闊苞菊 (外來種)
   11. *Sonchus oleraceus* L. 苦滇菜 (原生種)
   12. *Wedelia triloba* L. 三裂葉蟛蜞菊 (外來種)
4. Brassicaceae 十字花科
   1. *Cardamine flexuosa* With. 蔊菜 (原生種)
5. Chenopodiaceae 藜科
   1. *Chenopodium glaucum* L. 灰綠藜 (原生種)
   2. *Chenopodium serotinum* L. 小藜 (原生種)
6. Convolvulaceae 旋花科
   1. *Ipomoea cairica* (L.) Sweet 槭葉牽牛 (外來種)
7. Euphorbiaceae 大戟科
   1. *Chamaesyce hirta* (L.) Millsp. 大飛揚草 (原生種)
   2. *Ricinus communis* L. 蓖麻 (外來種)
8. Fabaceae 豆科
   1. *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. 銀合歡 (外來種)
   2. *Pongamia pinnata* (L.) Pierre ex Merr. 水黃皮 (原生種)
9. Lamiaceae 唇形花科
   1. *Clinopodium chinense* (Benth.) Kuntze. 風輪菜 (原生種)
10. Moraceae 桑科
    1. *Broussonetia papyrifera* (L.) L'Herit. ex Vent. 構樹

2. *Ficus microcarpa* L. f. var. microcarpa. 榕樹 (原生種)
3. *Humulus scandens* (Lour.) Merr. 葎草 (原生種)
4. *Morus australis* Poir. 小葉桑 (原生種)

11. Onagraceae 柳葉菜科
1. *Ludwigia hyssopifolia* (G. Don) Exell 細葉水丁香 (原生種)
2. *Ludwigia octovalvis* (Jacq.) Raven 水丁香 (原生種)

12. Oxalidaceae 酢醬草科
1. *Oxalis acetocella* L. 酢醬草 (原生種)

13. Polygonaceae 蓼科
1. *Polygonum lapathifolium* L. 早苗蓼 (原生種)
2. *Polygonum pulchrum* Blume 絨毛蓼 (原生種)
3. *Rumex crispus* L. var. japonicus (Houtt.) Makino 羊蹄 (原生種)

14. Rhizophoraceae 紅樹科
1. *Kandelia candel* (L.) Druce 水筆仔 (外來種)

15. Rubiaceae 茜草科
1. *Paederia scandens* (Lour.) Merr. 雞屎藤 (原生種)

16. Rutaceae 芸香科
1. *Murraya paniculata* (L.) Jack. 月橘 (原生種)

17. Scrophulariaceae 玄參科
1. *Bacopa monnieri* (L.) Wettst. 過長沙 (原生種)

18. Solanaceae 茄科
1. *Solanum nigrum* L. 龍葵 (原生種)

19. Urticaceae 蕁麻科
1. *Boehmeria longispica* Steud. 長穗苧麻 (原生種)
2. *Boehmeria nivea* (L.) Gaudich. 苧麻 (原生種)
3. *Gonostegia hirta* (Blume) Miq. 糯米團 (原生種)

20. Verbenaceae 馬鞭草科
1. *Clerodendrum inerme* (L.) Gaertn. 苦林盤 (原生種)
2. *Phyla nodiflora* (L.) Greene 過江藤 (原生種)

21. Vitaceae 葡萄科
1. *Cayratia formosana* Hsu & Kuoh 臺灣烏斂莓 (原生種)

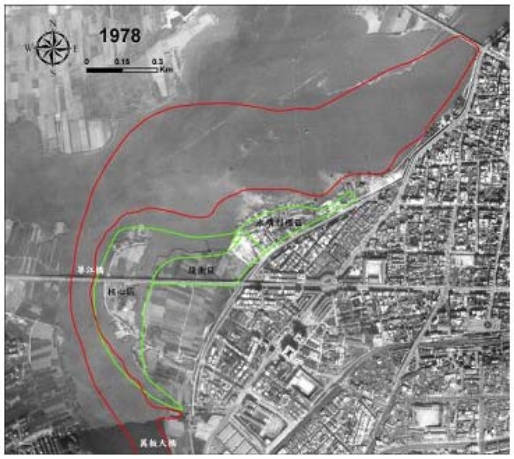
2. Monocotyledon 單子葉植物

22. Araceae 天南星科
1. *Alocasia odora* (Lodd.) Spach 姑婆芋 (原生種)

23. Commelinaceae 鴨跖草科
1. *Murdannia keisak* (Hassk.) Hand.-Mazz. 水竹葉 (原生種)

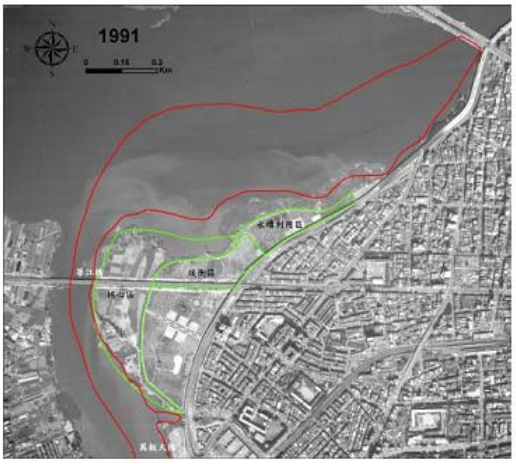
24. Cyperaceae 莎草科
    1. *Cyperus compressus* L. 扁穗莎草 (原生種)
    2. *Cyperus distans* L. f. 疏穗莎草 (原生種)
    3. *Cyperus haspan* L. 畦畔莎草 (原生種)
    4. *Cyperus imbricatus* Retz. 覆瓦狀莎草 (原生種)
    5. *Cyperus rotundus* L. 香附子 (原生種)
25. Poaceae 禾本科
    1. *Brachiaria mutica* (Forsk.) Stapf 巴拉草 (外來種)
    2. *Cyrtococcum accrescens* (Trin.) Stapf 散穗弓果黍 (原生種)
    3. *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv. 稗 (原生種)
    4. *Eleusine indica* (L.) Gaertn. 牛筋草 (原生種)
    5. *Miscanthus floridulus* (Labill.) Warb. ex Schum. & Laut. 五節芒 (原生種)
    6. *Paspalum conjugatum* Berg. 兩耳草 (外來種)
    7. *Paspalum distichum* L. 雙穗雀稗 (原生種)
    8. *Paspalum orbiculare* Forst. 圓果雀稗 (原生種)
    9. *Pennisetum alopecuroides* (L.) Spreng. 狼尾草 (原生種)
    10. *Pennisetum polystachion* (L.) Schult. 牧地狼尾草 (原生種)
    11. *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. 蘆葦 (原生種)
    12. *Setaria viridis* (L.) Beauv. 狗尾草 (外來種)

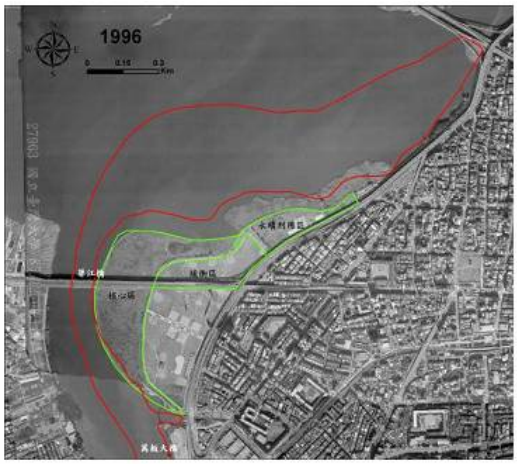
附錄五、野雁保護區及華江雁鴨自然公園航空照片圖 (1978-2006 年)











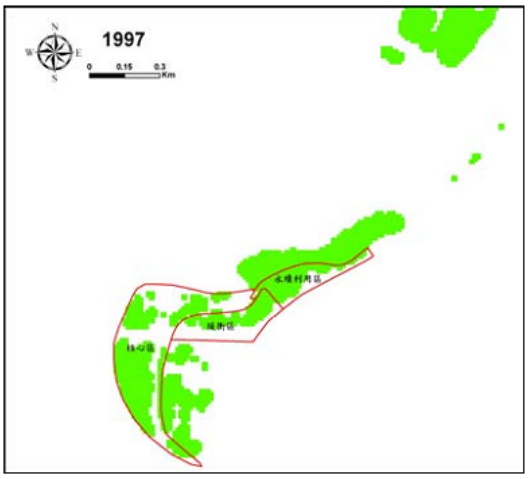


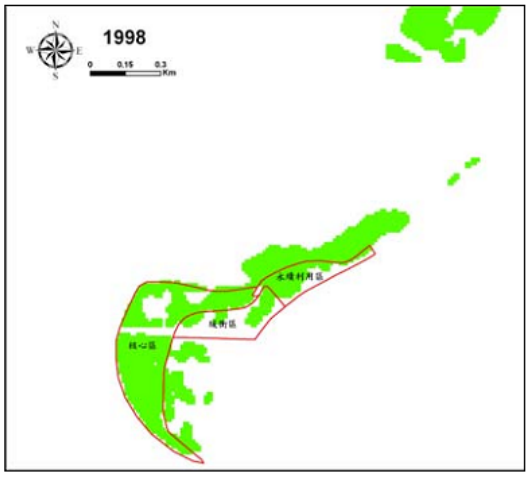


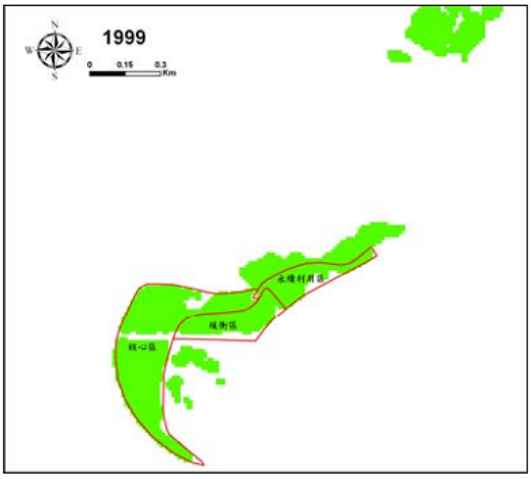


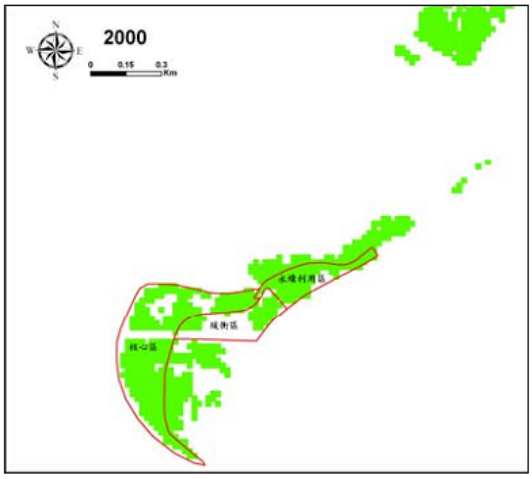
(資料來源：李培芬等 (2008: 51)、方偉達等 (2007))

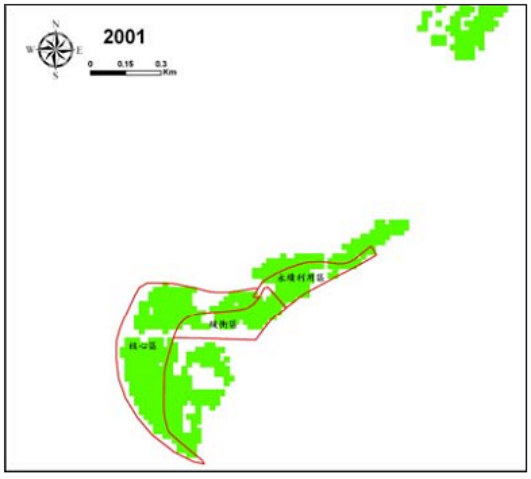
附錄六、華江雁鴨自然公園周邊綠地範圍 (1997-2008 年)

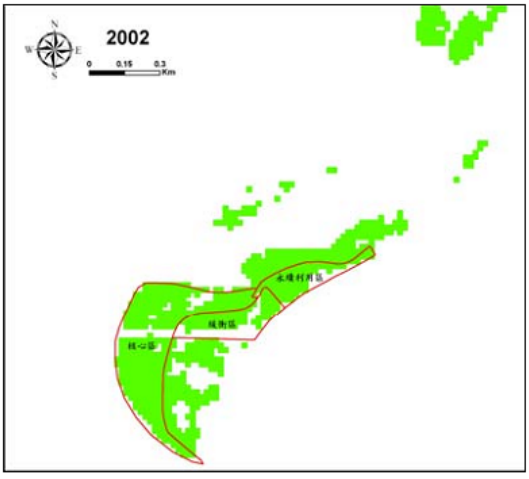


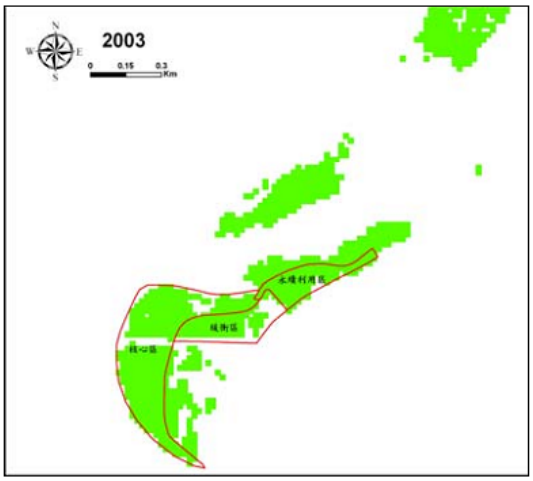


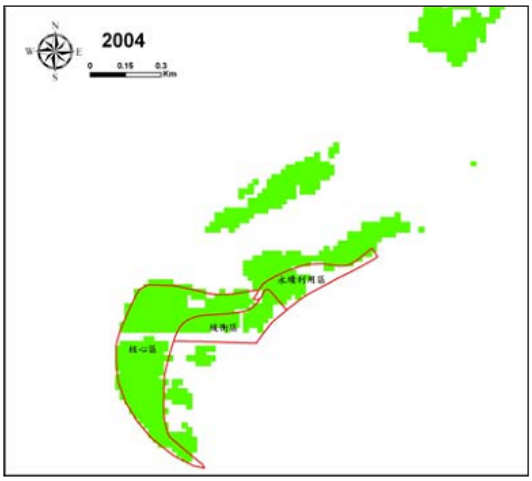


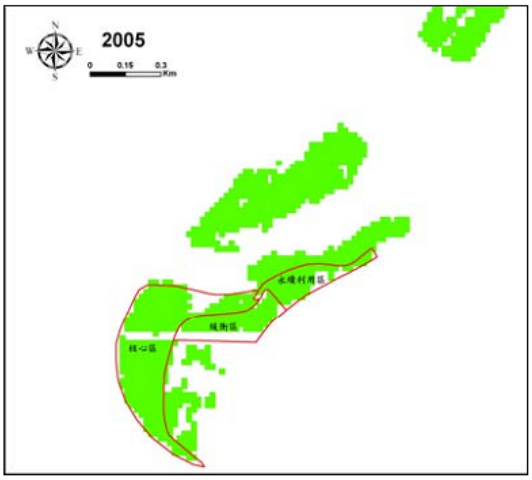


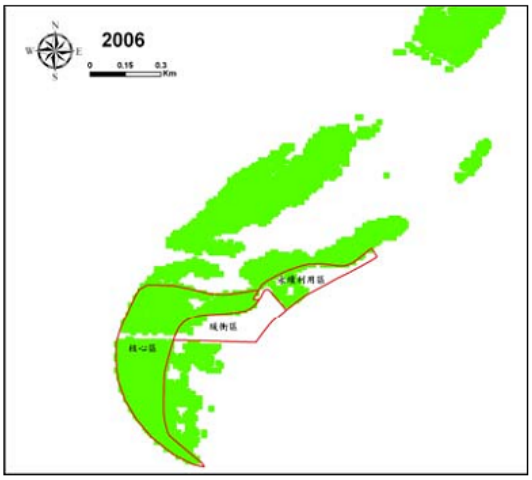


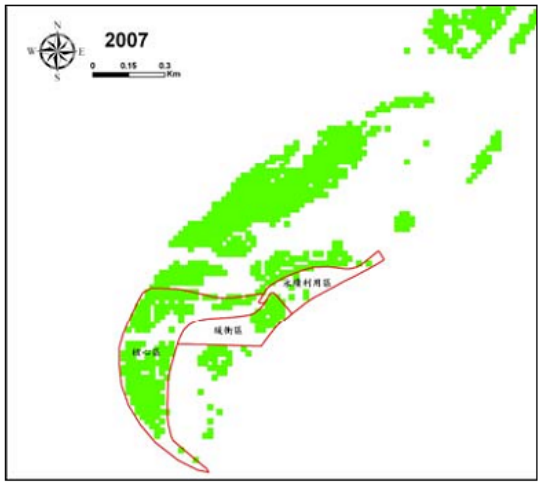


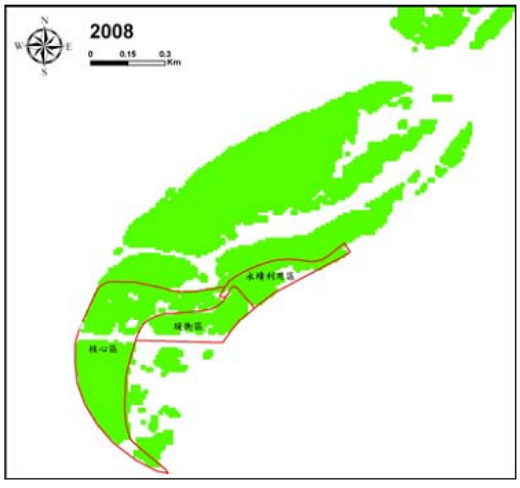












(資料來源：李培芬等，2008: 52-53)

附錄七、劃設保護區以前 (1977-1991 年) 之鳥類名錄

科[5]	保育等級[6]	中文名	學名	遷移屬性[7]	巨觀棲地[8]
鸊鷉科		小鸊鷉	*Tachybaptus ruficollis*	R	W
鸕鷀科		鸕鷀	*Phalacrocorax carbo*	W	W
鷺科		夜鷺	*Nycticorax nycticorax*	R	T
		黃頭鷺	*Bubulcus ibis*	S	T
		蒼鷺	*Ardea cinerea*	W	W
		小白鷺	*Spilornis cheela*	R	W
		中白鷺	*Egretta intermedia*	W	W
		大白鷺	*Egretta alba*	W	W
雁鴨科		尖尾鴨	*Anas acuta*	W	W
		琵嘴鴨	*Anas clypeata*	W	W
		小水鴨	*Anas crecca*	W	W
		羅文鴨	*Anas falcata*	W	W
	II	巴鴨	*Anas formosa*	T	W
		赤頸鴨	*Anas penelope*	W	W
		綠頭鴨	*Anas platyrhynchos*	W	W
		花嘴鴨	*Anas poecilorhyncha*	W	W
		白眉鴨	*Anas querquedula*	T	W
		赤膀鴨	*Anas strpera*	W	W
		白額雁	*Anser albifrons*	W	W
		青頭潛鴨	*Aythya baeri*	W	W
		磯雁	*Aythya ferina*	W	W
		澤鳧	*Aythya fuligula*	W	W
		鈴鴨	*Aythya marila*	W	W
		白眼潛鴨	*Aythya nyroca*	W	W
		美洲磯雁	*Aythya valisineria*	W	W
		瀆鳧	*Tadorna ferruginea*	W	W
		花鳧	*Tadorna tadorna*	W	W
鷲鷹科	II	鳶	*Milvus migrans*	R	C
隼科	I	隼	*Falco peregrinus*	W	C
	II	紅隼	*Falco tinnunculus*	W	C
秧雞科		白腹秧雞	*Amaurornis phoenicurus*	R	W

[5] 分類與學名採用 Howard Moore (2003)
[6] 保育屬性：I- 第一級瀕臨絕種保育類；II- 二級珍貴稀有保育類；III- 第三級其他應予保育類
[7] 遷移屬性：R-留鳥；W-冬候鳥；S-夏候鳥；T-過境鳥；E-外來種；V-迷鳥
[8] 巨觀棲地：T-路域鳥類；W-水域鳥類；A-空域鳥類；C-肉食性猛禽

		紅冠水雞	*Gallinula chloropus*	R	W
		緋秧雞	*Porzana fusca*	R	W
反嘴鴴科		高蹺鴴	*Himantopus himantopus*	W	W
燕鴴科	III	燕鴴	*Glareola maldirarus*	S	T
鴴科		東方環頸鴴	*Charadrius alexandrinus*	W	W
		小環頸鴴	*Charadrius dubius*	W	W
		蒙古鴴	*Charadrius mongolus*	T	W
		金斑鴴	*Pluvialis dominica*	W	W
		小辮鴴	*Vanellus vanellus*	W	T
鷸科		濱鷸	*Calidris alpinus*	W	W
		穉鷸	*Calidris ruficollis*	W	W
		丹氏穉鷸	*Calidris temminckii*	W	W
		中杓鷸	*Numenius phaeopus*	W	W
		田鷸	*Gallinago gallinago*	W	W
		鶴鷸	*Tringa erythropus*	T	W
		鷹斑鷸	*Tringa glareola*	W	W
		磯鷸	*Tringa hypoleucos*	W	W
瓣足鷸科		紅領瓣足鷸	*Phalaropus lobatus*	T	W
鷗科		紅嘴鷗	*Larus ridibundus*	W	W
	II	小燕鷗	*Sterna albifrons*	S	W
		黑嘴鷗	*Larus saundersi*	W	W
		烏領燕鷗	*Sterna fuscata*	S	W
		黑腹燕鷗	*Sterna hybrida*	W	W
鳩鴿科		家鴿	*Columba livia*	E	T
		斑頸鳩	*Streptopelia chinensis*	R	T
		紅鳩	*Streptopelia tranquebarica*	R	T
杜鵑科		番鵑	*Centropus bengalensis*	R	T
雨燕科		小雨燕	*Apus affinis*	R	A
翡翠科		翠鳥	*Alcedo atthis*	R	T
伯勞科		小雲雀	*Alauda gulgula*	R	T
燕科		家燕	*Hirundo rustica*	S	A
		洋燕	*Hirundo tahitica*	R	A
		棕沙燕	*Riparia paludicola*	R	A
		灰沙燕	*Riparia riparia*	T	A
鶺鴒科		赤喉鷚	*Anthus cervinus*	W	T
		樹鷚	*Anthus hodgsoni*	W	T
		小水鷚	*Anthus spinoletta*	W	T
鶺鴒科		白鶺鴒	*Motacilla alba*	W	T

		灰鶺鴒	*Motacilla cinerea*	W	T
鶇科		白頭翁	*Pycnonotus sinensis*	R	T
伯勞科	III	紅尾伯勞	*Lanius cristatus*	W	T
		棕背伯勞	*Lanius schach*	R	T
鶲科		野鴝	*Erithacus calliope*	W	T
		藍磯鶇	*Monticola solitaria*	W	T
		黃尾鴝	*Phoenicurus auroreus*	W	T
		赤腹鶇	*Turdus chrysolaus*	W	T
		斑點鶇	*Turdus naumanni*	W	T
		黑鶇	*Turdus merula*	T	T
		白腹鶇	*Turdus pallidus*	W	T
鶯科		大葦鶯	*Acrocephalus arundinaceus*	W	T
		短翅樹鶯	*Cettia diphone*	T	T
		白頭錦鴝	*Cisticola exilis*	R	T
		極北柳鶯	*Phylloscopus borealis*	W	T
		棕扇尾鶯	*Cisticola juncidis*	R	T
		灰頭鷦鶯	*Prinia flaviventris*	R	T
		褐頭鷦鶯	*Prinia subflava*	R	T
繡眼科		綠繡眼	*Zosterops japanica*	R	T
文鳥科		斑文鳥	*Lonchura punctulata*	R	T
		白腰文鳥	*Lonchura striata*	R	T
		白頭文鳥	*Lonchura maja*	E	T
織布鳥科		麻雀	*Passer montanus*	R	T
鵐科		黑臉鵐	*Emberiza spodocephala*	W	T
八哥科		八哥	*Acridotheres cristatellu*	R	T
		家八哥	*Acridotheres tristis*	E	T
		黑領椋鳥	*Sturnus nigricollis*	E	T
		灰椋鳥	*Sturnus cineraceus*	T	T
鴉科		喜鵲	*Pica pica*	R	T
鸚嘴科		粉紅鸚嘴	*Paradoxornis webbianus*	R	T
雀科		小桑鳲	*Eophona migratoria*	W	T
卷尾科		大卷尾	*Dicrurus macrocercus*	R	T

(資料來源：七星生態保育基金會，2006)

附錄八、劃設保護區期間 (1992-2007 年) 之鳥類名錄

科	保育等級	中文名	學名	遷移屬性	巨觀棲地
鸊鷉科		小鸊鷉	*Tachybaptus ruficollis*	R	W
		冠鸊鷉	*Podiceps cristatus*	W	W
		黑頸鸊鷉	*Podiceps nigricollis*	W	W
鸕鷀科		鸕鷀	*Phalacrocorax carbo*	W	W
鷺科		夜鷺	*Nycticorax nycticorax*	R	T
		紫鷺	*Ardea purpurea*	W	W
		池鷺	*Ardeola bacchus*	T	W
		黑冠麻鷺	*Gorsachius melanolophus*	R	T
		黃小鷺	*Ixobrychus sinensis*	R	W
		黃頭鷺	*Bubulcus ibis*	S	T
		蒼鷺	*Ardea cinerea*	W	W
	II	唐白鷺	*Egretta eulophotes*	T	W
		小白鷺	*Spilornis cheela*	R	W
		中白鷺	*Egretta intermedia*	W	W
		大白鷺	*Egretta alba*	W	W
鸛科	II	黑鸛	*Ciconia nigra*	T	W
朱鷺科	I	黑面琵鷺	*Platalea minor*	W	W
		聖鷺	*Threskiornis aethiopicus*	E	W
雁鴨科		尖尾鴨	*Anas acuta*	W	W
		琵嘴鴨	*Anas clypeata*	W	W
		小水鴨	*Anas crecca*	W	W
		羅文鴨	*Anas falcata*	W	W
	II	巴鴨	*Anas formosa*	T	W
		赤頸鴨	*Anas penelope*	W	W
		綠頭鴨	*Anas platyrhynchos*	W	W
		花嘴鴨	*Anas poecilorhyncha*	W	W
		白眉鴨	*Anas querquedula*	T	W
		赤膀鴨	*Anas strpera*	W	W
		白額雁	*Anser albifrons*	W	W
		青頭潛鴨	*Aythya baeri*	W	W
		磯雁	*Aythya ferina*	W	W
		澤鳧	*Aythya fuligula*	W	W
		鵠	*Cygnus columbianus*	V	W
雁鴨科		黃嘴天鵝	*Cygnus cygnus*	V	W
		瀆鳧	*Tadorna ferruginea*	W	W

		花鳧	*Tadorna tadorna*	W	W
鷲鷹科	II	澤鵟	*Circus aeruginosus*	W	C
	II	大冠鷲	*Spilornis cheela*	R	C
	II	鵟	*Buteo buteo*	T	C
	II	鳳頭蒼鷹	*Accipiter trivirgatus*	R	C
	II	鳶	*Milvus migrans*	R	C
鶚科	II	魚鷹	*Pandion haliaetus*	W	C
隼科	I	隼	*Falco peregrinus*	W	C
	II	紅隼	*Falco tinnunculus*	W	C
雉科	II	環頸雉	*Phasianus colchicus*	R	T
		竹雞	*Bambusicola thoracica*	R	T
秧雞科		白腹秧雞	*Amaurornis phoenicurus*	R	W
		紅冠水雞	*Gallinula chloropus*	R	W
		緋秧雞	*Porzana fusca*	R	W
		白冠雞	*Fulica atra*	W	W
水雉科	II	水雉	*Hydrophasianus chirurgus*	R	W
彩鷸科	II	彩鷸	*Rostratula benghalensis*	R	W
反嘴鴴科		高蹺鴴	*Himantopus himantopus*	W	W
		反嘴鴴	*Recurvirostra avosetta*	W	W
燕鴴科	III	燕鴴	*Glareola maldirarus*	S	T
鴴科		東方環頸鴴	*Charadrius alexandrinus*	W	W
		小環頸鴴	*Charadrius dubius*	W	W
		蒙古鴴	*Charadrius mongolus*	T	W
		金斑鴴	*Pluvialis dominica*	W	W
		小辮鴴	*Vanellus vanellus*	W	T
		紅胸鴴	*Charadrius veredus*	T	T
		鐵嘴鴴	*Charadrius leschenaultii*	T	W
		劍鴴	*Charadrius placidus*	T	W
		跳鴴	*Vanellus cinereus*	T	T
		灰斑鴴	*Pluvialis squatarola*	W	W
鷸科		濱鷸	*Calidris alpinus*	W	W
		翻石鷸	*Arenaria interpres*	W	W
		尖尾鷸	*Calidris acuminata*	T	W
		澀鷸	*Calidris ferruginea*	T	W
鷸科		雲雀鷸	*Calidris subminuta*	W	W
		穉鷸	*Calidris ruficollis*	W	W
		斑尾鷸	*Limosa lapponica*	T	W
		田鷸	*Gallinago gallinago*	W	W

		黑尾鷸	*Limosa limosa*	T	W
	III	大杓鷸	*Numenius arquata*	W	W
		小杓鷸	*Numenius minutus*	T	T
		流蘇鷸	*Philomachus pugnax*	T	W
		黃足鷸	*Tringa brevipes*	T	W
		白腰草鷸	*Tringa ochropus*	W	W
		小青足鷸	*Tringa stagnatilis*	T	W
		赤足鷸	*Tringa totanus*	W	W
		黦鷸	*Numenius madagascariensis*	T	W
		鶴鷸	*Tringa erythropus*	T	W
		鷹斑鷸	*Tringa glareola*	W	W
		磯鷸	*Tringa hypoleucos*	W	W
		青足鷸	*Tringa nebularia*	W	W
		反嘴鷸	*Xenus cinerea*	T	W
瓣足鷸科		紅領瓣足鷸	*Phalaropus lobatus*	T	W
鷗科		紅嘴鷗	*Larus ridibundus*	W	W
	II	玄燕鷗	*Anous stolidus*	S	W
	II	小燕鷗	*Sterna albifrons*	S	W
		黑脊鷗	*Larus argentatus*	W	W
		黑尾鷗	*Larus crassirostris*	T	W
	II	白眉燕鷗	*Sterna anaethetus*	S	W
		燕鷗	*Sterna hirundo*	T	W
		白翅黑燕鷗	*Chlidonias leucopterus*	T	W
		黑腹燕鷗	*Sterna hybrida*	W	W
		鷗嘴燕鷗	*Sterna nilotica*	T	W
鳩鴿科		家鴿	*Columba livia*	E	T
		翠翼鳩	*Chalcophaps indica*	R	T
		綠鳩	*Treron sieboldii*	R	T
		長尾鳩	*Macropygia tenuirostris*	R	T
		小綠鳩	*Ptilinopus leclancheri*	V	T
		金背鳩	*Streptopelia orientalis*	R	T
		斑頸鳩	*Streptopelia chinensis*	R	T
鳩鴿科		紅鳩	*Streptopelia tranquebarica*	R	T
杜鵑科		番鵑	*Centropus bengalensis*	R	T
鴟鴞科	II	褐鷹鴞	*Ninox scutulata*	R	T
雨燕科		小雨燕	*Apus affinis*	R	A
翡翠科		翠鳥	*Alcedo atthis*	R	T
五色鳥科		五色鳥	*Megalaima oorti*	R	T

伯靈科		小雲雀	*Alauda gulgula*	R	T
燕科		家燕	*Hirundo rustica*	S	A
		赤腰燕	*Hirundo striolata*	R	A
		洋燕	*Hirundo tahitica*	R	A
		棕沙燕	*Riparia paludicola*	R	A
		灰沙燕	*Riparia riparia*	T	A
卷尾科		大卷尾	*Dicrurus macrocercus*	R	T
		小卷尾	*Dicrurus aeneus*	R	T
鶺鴒科		赤喉鷚	*Anthus cervinus*	W	T
		白背鷚	*Anthus gustavi*	T	T
		樹鷚	*Anthus hodgsoni*	W	T
		大花鷚	*Anthus richardi*	W	T
		白鶺鴒	*Motacilla alba*	W	T
		灰鶺鴒	*Motacilla cinerea*	W	T
		黃鶺鴒	*Motacilla flava*	W	T
鶲科		白頭翁	*Pycnonotus sinensis*	R	T
		紅嘴黑鶲	*Hypsipetes leucocephalus*	R	T
	II	烏頭翁	*Pycnonotus taivanus*	R	T
		白環鸚嘴鶲	*Spizixos semitorques*	R	T
		紅耳鶲	*Pycnonotus jocosus*	v	T
伯勞科	III	紅尾伯勞	*Lanius cristatus*	W	T
		棕背伯勞	*Lanius schach*	R	T
鶇科		野鴝	*Erithacus calliope*	W	T
		藍磯鶇	*Monticola solitaria*	W	T
		黃尾鴝	*Phoenicurus auroreus*	W	T
		赤腹鶇	*Turdus chrysolaus*	W	T
		白眉鶇	*Turdus obscurus*	W	T
		黑喉鴝	*Saxicola torquata*	W	T
		斑點鶇	*Turdus naumanni*	W	T
		白腹鶇	*Turdus pallidus*	W	T
鶯科		大葦鶯	*Acrocephalus arundinaceus*	W	T
		短翅樹鶯	*Cettia diphone*	T	T
		白頭錦鴝	*Cisticola exilis*	R	T
		棕扇尾鶯	*Cisticola juncidis*	R	T
		灰頭鷦鶯	*Prinia flaviventris*	R	T
		褐頭鷦鶯	*Prinia subflava*	R	T
繡眼科		綠繡眼	*Zosterops japanica*	R	T
文鳥科		黑頭文鳥	*Lonchura malacca*	R	T

		斑文鳥	*Lonchura punctulata*	R	T
		白腰文鳥	*Lonchura striata*	R	T
		白頭文鳥	*Lonchura maja*	E	T
		爪哇雀	*Padda oryzivora*	E	T
織布鳥科		麻雀	*Passer montanus*	R	T
鵐科		小鵐	*Emberiza pusilla*	T	T
		黑臉鵐	*Emberiza spodocephala*	W	T
八哥科		八哥	*Acridotheres cristatellu*	R	T
		家八哥	*Acridotheres tristis*	E	T
		黑領椋鳥	*Sturnus nigricollis*	E	T
		灰椋鳥	*Sturnus cineraceus*	T	T
		綠光椋鳥	*Sturnus sericeus*	T	T
		林八哥	*Acridotheres fuscus*	E	T
		白尾八哥	*Acridotheres javanicus*	E	T
鴉科		喜鵲	*Pica pica*	R	T
		樹鵲	*Dendrocitta formosae*	R	T
鸚嘴科		粉紅鸚嘴	*Paradoxornis webbianus*	R	T
畫眉科		小彎嘴	*Pomatorhinus ruficollis*	R	T
		綠畫眉	*Yuhina zantholeuca*	R	T
外來種		紅領綠鸚鵡	*Psittacula krameri*	E	T
		虎皮鸚鵡	*Melpositacus undulatus*	E	T
		大紅鶴	*Phoenicopterus ruber*	E	W
		黃臀鵲	*Pycnonotus xanthorrhous*	E	T
	II	大陸畫眉	*Garrulax canorus*	E	T
		針尾維達鳥	*Vidua regia*	E	T

(資料來源：台北市野鳥學會，2007)

附錄九、2008~近期之鳥類名錄

科	保育等級	中文名	學名	遷移屬性	巨觀棲地
鷺科		夜鷺	*Nycticorax nycticorax*	R	T
		池鷺	*Ardeola bacchus*	T	W
		黑冠麻鷺	*Gorsachius melanolophus*	R	T
		黃小鷺	*Ixobrychus sinensis*	R	W
		黃頭鷺	*Bubulcus ibis*	S	T
		蒼鷺	*Ardea cinerea*	W	W
		小白鷺	*Spilornis cheela*	R	W
		中白鷺	*Egretta intermedia*	W	W
		大白鷺	*Egretta alba*	W	W
朱鷺科		聖鷺	*Threskiornis aethiopicus*	E	W
雁鴨科		尖尾鴨	*Anas acuta*	W	W
		琵嘴鴨	*Anas clypeata*	W	W
		小水鴨	*Anas crecca*	W	W
		赤頸鴨	*Anas penelope*	W	W
		綠頭鴨	*Anas platyrhynchos*	W	W
		花嘴鴨	*Anas poecilorhyncha*	W	W
		白眉鴨	*Anas querquedula*	T	W
		赤膀鴨	*Anas strpera*	W	W
鷲鷹科	II	澤鵟	*Circus aeruginosus*	W	C
	II	鵟	*Buteo buteo*	T	C
	II	鳶	*Milvus migrans*	R	C
鶚科	II	魚鷹	*Pandion haliaetus*	W	C
隼科	I	隼	*Falco peregrinus*	W	C
	II	紅隼	*Falco tinnunculus*	W	C
秧雞科		白腹秧雞	*Amaurornis phoenicurus*	R	W
		紅冠水雞	*Gallinula chloropus*	R	W
反嘴鴴科		高蹺鴴	*Himantopus himantopus*	W	W
鴴科		東方環頸鴴	*Charadrius alexandrinus*	W	W
		小環頸鴴	*Charadrius dubius*	W	W
		金斑鴴	*Pluvialis dominica*	W	W
鷸科		濱鷸	*Calidris alpinus*	W	W
		田鷸	*Gallinago gallinago*	W	W
鷸科		鷹斑鷸	*Tringa glareola*	W	W
		磯鷸	*Tringa hypoleucos*	W	W
		青足鷸	*Tringa nebularia*	W	W

鳩鴿科		綠鳩	*Treron sieboldii*	R	T
		斑頸鳩	*Streptopelia chinensis*	R	T
		紅鳩	*Streptopelia tranquebarica*	R	T
翡翠科		翠鳥	*Alcedo atthis*	R	T
伯靈科		小雲雀	*Alauda gulgula*	R	T
燕科		家燕	*Hirundo rustica*	S	A
		洋燕	*Hirundo tahitica*	R	A
		棕沙燕	*Riparia paludicola*	R	A
卷尾科		大卷尾	*Dicrurus macrocercus*	R	T
鶺鴒科		白鶺鴒	*Motacilla alba*	W	T
		灰鶺鴒	*Motacilla cinerea*	W	T
		黃鶺鴒	*Motacilla flava*	W	T
鵯科		白頭翁	*Pycnonotus sinensis*	R	T
		白環鸚嘴鵯	*Spizixos semitorques*	R	T
伯勞科	III	紅尾伯勞	*Lanius cristatus*	W	T
鶇科		野鴝	*Erithacus calliope*	W	T
		赤腹鶇	*Turdus chrysolaus*	W	T
		斑點鶇	*Turdus naumanni*	W	T
鶯科		短翅樹鶯	*Cettia diphone*	T	T
		棕扇尾鶯	*Cisticola juncidis*	R	T
		灰頭鷦鶯	*Prinia flaviventris*	R	T
		褐頭鷦鶯	*Prinia subflava*	R	T
繡眼科		綠繡眼	*Zosterops japanica*	R	T
文鳥科		黑頭文鳥	*Lonchura malacca*	R	T
		斑文鳥	*Lonchura punctulata*	R	T
織布鳥科		麻雀	*Passer montanus*	R	T
鵐科		黑臉鵐	*Emberiza spodocephala*	W	T
八哥科		八哥	*Acridotheres cristatellu*	R	T
		家八哥	*Acridotheres tristis*	E	T
		黑領椋鳥	*Sturnus nigricollis*	E	T
		灰椋鳥	*Sturnus cineraceus*	T	T
		綠光椋鳥	*Sturnus sericeus*	T	T
八哥科		白尾八哥	*Acridotheres javanicus*	E	T
鴉科		喜鵲	*Pica pica*	R	T
		樹鵲	*Dendrocitta formosae*	R	T

(資料來源：台北市野鳥學會，2008)

附錄十、華江地區小水鴨各月份數量統計 (1996-2008 年)

	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	總計
1996	3,445	754	800	500	0	0	0	0	0	3,000	3,000	4,000	15,499
1997	3,000	2,800	1,200	1	0	0	0	0	15	1,000	3,500	3,000	14,516
1998	3,500	3,000	3,000	0	0	0	0	0	0	453	4,000	5,000	18,953
1999	3,000	4,000	500	0	0	0	0	0	500	5,000	6,000	9,999	28,999
2000	9,999	9,200	8,000	0	0	0	0	0	152	3,500	9,999	9,000	49,850
2001	9,000	9,000	5,000	1,000	0	0	0	0	800	3,000	6,100	6,000	39,900
2002	5,000	6,000	4,000	0	0	0	0	0	1,000	3,500	5,000	6,000	30,500
2003	6,000	3,000	2,000	20	0	0	0	0	100	4,000	3,000	3,100	21,220
2004	2,000	2,000	3,500	80	0	0	0	0	300	5,000	5,000	4,000	21,880
2005	2,000	3,300	3,000	30	12	0	0	0	800	4,000	2,800	3,500	19,442
2006	4,000	2,700	500	10	0	0	0	0	4	1,000	3,200	4,000	15,414
2007	7,000	6,000	2,800	51	0	0	0	0	23	1,327	1,237	1,300	19,738
2008	2,600	3,000	1,600	800	0	0	0	0	11	557	510	1,100	10,178

(資料來源：何一先，2008)

附錄十一、台北市萬華區與中正區之人口統計

萬華區總人口數：190,239					單位：人
里別	鄰數	戶數	人口數		
			男生	女生	合計
菜園里	25	2,452	3,112	2,972	6,084
青山里	25	2,334	2,866	2,878	5,744
華江里	28	3,046	4,299	4,466	8,765
柳鄉里	19	1,993	2,741	2,673	5,414
華中里	21	2,233	3,145	3,135	6,280
騰雲里	16	1,269	1,574	1,613	3,187
榮德里	17	1,387	2,011	1,895	3,906
和德里	26	2,608	3,660	3,668	7,328
銘德里	20	1,773	2,410	2,494	4,904
興德里	18	1,693	2,550	2,604	5,154
錦德里	21	2,034	2,730	2,758	5,488
孝德里	14	1,123	1,591	1,626	3,217
日祥里	21	2,237	2,799	2,714	5,513
合計	271	26,182	35,488	35,496	70,984

(資料來源：台北市萬華區第一暨第二戶政事務所，2009)

中正區總人口數：159,222					單位：人
里別	鄰數	戶數	人口數		
			男生	女生	合計
螢雪里	18	1,676	2,198	2,267	4,465
河堤里	19	1,794	2,214	2,435	4,649
林興里	21	2,027	2,410	2,473	4,883
網溪里	24	2,189	2,559	2,905	5,464
富水里	12	1,144	1,578	1,466	3,044
合計	82	7,686	9,381	10,080	22,505

(資料來源：台北市中正區戶政事務所，2009)

附錄十二、台北市萬華區華江里歷年來 (1998-2002) 所執行之計畫

年代	計畫說明
1998	爭取錫鎦環境基金會補助打造華江國小「海鷗步道」。
1999	社區改造「通河通學步道」案，以環河南路爲起點，經華江國小四週→環河南路 2 段 250 巷→沿高架橋綠帶→長順街 123 巷，長順街口爲終點。
1999-2000	社區改造「通河通學步道」案： 1. 延續通河通學步道至西藏路交叉口。 2. 另拆除華江國小南面圍牆，使社區與校園結合，並於 2002 年 2 月施做完成。
1999	爭取地區環境改造計畫－華江里槽化島公共藝術設置，獲都市發展局 500 萬元經費補助，將原本遭佔用、髒亂的槽化島，以公共藝術方式形塑當地新地標，已於 1999 年 9 月完工。
1999	規劃華江橋孔 (和平西路段) 爲雙層立體停車場，可停放小型車輛 180 輛，機車 150 輛，於 1999 年底完工。
1999	規劃華江雁鴨自然解說公園，向建設局爭取 800 萬元經費，並於 1999 年 4 月完工。
1999	規劃華江雁鴨公園停車場，由公園路燈管理處增建，可停放大型車輛 50 輛，小型車輛 250 輛，已於 1999 年 6 月完工使用。
2000	爭取聯外橋樑，和平西路環河南路人行路橋，於 2000 年完工。
2000	爭取「華江橋台北市端增設銜接環南快速道路匝道工程」施工範圍配合綠美化工程規劃：重大橋樑工程處提撥工程結餘補助款 500 萬元移撥公園處，以水門入口牆面及河濱公園景觀改善爲主要項目。
2000	協助爭取華江雁鴨公園整體排水系統，由公園路燈管理處編列 89 年度預算，2002 年 2 月執行完畢。
2001	「90 年度社區改造－錦華入江」案，環河南路 2 段 (起於和平西路止於西藏路) 以街道招牌等景觀改善爲主要項目。
2002	通過社區環境改造計畫鄰里公園案，2002 年 12 月執行完畢。

附錄十三、台北市華江雁鴨自然公園分區維護管理計畫

(摘自：余濬技術顧問有限公司，2006: 6-21-24)

1. 進水池區

包括越堤引水 (引水工、受水池、分水工、排砂道等)、進水渠道 A、深水池、進水渠道 B、中水池、進水渠道 C、淺水池等，除引水、沉澱、排砂之外，水生植物具有水質淨化之功能，其棲地管理要點如下：

(1) 依照植物生長量與蔓延程度，定期以人工摘除過多植物，可移除吸附在植物根部的污染物質。
(2) 須定期清理四周環境、拔除雜草及枯死葉等池面高密度覆蓋，影響氣體進出，冬季約二個月進行一次清理工作，夏季約一個月進行一次清理工作。
(3) 對於進水口之設施之淤積土砂須定期清理、疏濬。
(4) 對於排水口之出流水進行長期監測並紀錄，一方面可之生物淨化能力，另一方面可控制水質，確保生態園區之棲地環境無虞。
(5) 颱風豪雨造成泥沙大量淤積時，由基地南側維修車道 (底面採生態工法之加勁格網材質) 進入進水池區逐步清理、疏濬，清理範圍以本工程施作之生態護岸得以恢復爲原則,水生植栽則以育苗計畫供給種苗補植之。
(6) 深水池原則上維持水深在 1.6 公尺以內。
(7) 中水池維持水深在約 1.3 公尺。
(8) 淺水池維持水深在約 0.6 公尺。
(9) 每 2-3 年疏濬一次池底堆積之有機物，以防止水質污濁與優養化。

2. 水田區

(1) 根據不同分區種植不同之水田區植物，日後長期種植 (換植) 計畫可委由保育基金會、保育團體、社區組織、各級學校等辦理拔筊白筍、水芋採收、插秧、水生蔬菜收割等活動，兼具環境教育與維護管理雙重效果。
(2) 水田區之雜草管理宜以生態方法爲之，配合保育團體定期活動辦理清除，兼具生態教育意義。
(3) 進水口水閘門之淤積土砂須定期清理、疏濬。
(4) 出水口水閘門之淤積土砂須定期清理、疏濬，對於排水口之出流水進行長期監測並紀錄。
(5) 水田區作物均採人工方式施作，施用有機肥，禁止使用農藥。
(6) 盡量採輪作方式讓四季皆有作物成熟，成熟的水田作物保留部分不採收，提供鳥類食用，作爲多樣化之食物來源。
(7) 農作或收成均須選擇對於鳥類干擾最小的時間與方式爲之。

3. 水生植物觀察池與渠道體驗區

(1) 依照水生植物生長量與蔓延程度，定期以人工摘除過多植物，並檢查植物生長狀況，必要時經業主及生態專家同意後更換局部植物種類。

(2) 須定期清理四周環境、拔除雜草及枯死葉、藻類等池面與池中高密度覆蓋，影響氣體進出，冬季約二個月進行一次清理工作，夏季約一個月進行一次清理工作。

(3) 對於進水口之設施之淤積土砂須定期清理、疏濬。

(4) 觀賞木棧道定期以環保無毒性之護木油塗佈，保護設施之長久使用。

(5) 颱風豪雨造成泥沙大量淤積時，華江橋下維修車道進入進行必要之清理、疏濬，清理範圍以本工程施作之生態護岸得以恢復爲原則，水生植栽則以育苗計畫供給種苗補植之。

(6) 定期巡視、清理遊客造成之垃圾雜物，避免造成進出水口阻塞。

(7) 本區可委由環境保育協會等民間團體執行經營管理。

(8) 維持水質衛生品質，須定期檢驗水質成分，並制定使用規則，以防無端破壞及使用者發生危險。

(9) 考量水濱進行水生植物觀察或休憩活動之安全問題，須於定點設置救生圈等設備。

4. 感潮生態池

(1) 原則上感潮生態池以土方開挖整理出水域面積爲主，除維護車道側施作穩固生態護岸外，其餘爲自然開挖地形，本區之清理、疏濬以挖土機開挖爲主，挖出土方以現地挖填平衡爲原則，必要運出之土砂則利用維護車道運出。

(2) 本區須定期、不定期 (接獲民眾通知) 派員清理區內之垃圾或動物屍體，並循環境衛生及保育系統通報處理。

(3) 依照水生植物生長量與蔓延程度，定期以人工摘除過多植物，並檢查植物生長狀況，必要時經業主及生態專家同意後更換局部植物種類。

(4) 經常性清理水面，以保護水質。

(5) 淺灘泥質土大量堆積時必須疏濬，以維持底棲生物之生長環境。

(6) 維護池裡參差不齊之木樁，以提供鳥類停棲休息或調查研究時標記，木樁避免使用防腐劑或有毒塗料，腐朽之木樁應適時更新。

(7) 淺灘區維持石塊或朽木之放置，以供水鳥休息或水生生物停棲於其上。

5. 賞鴨棧道及平台

(1) 賞鴨棧道周邊人爲活動頻繁，爲了景觀上的考量，每年需至少定期修剪

58 次，周邊裸露地應即儘速復育，緩衝綠籬應即補植，必須維持賞鴨棧道不會影響水鳥棲息，亦不會影響遊客觀賞水鳥之視覺穿透性。

(2) 觀賞木棧道定期以環保無毒性之護木油塗佈，保護設施之長久使用。

(3) 定期派員維修或更換木棧道、餵食器、解說牌等公共設施。

(4) 除了木棧道系統外禁止遊客進入。

6. 草坪區 (含生態綠籬)

(1) 草坪區人爲活動頻繁，爲了景觀上的考量，每年需至少定期修剪 58 次，修剪高度需適中 (冬季尤不宜過度修剪)。

(2) 草坪區自然蓄水低地須注意生物棲息季節，本區僅須作低度之維護管理，以維護生物棲息環境。

(3) 草坪中花卉種植區 (局部花海) 須依業主指示撒播一年生草花，做爲市民觀賞之休憩草坪，增加遊憩體驗。

(4) 生態綠籬原則上僅須修剪影響行人通行之部分，修剪時須注意不影響生物在其中之棲息環境。

7. 森林及昆蟲生態區

(1) 本區植物原則上不做大規模之修剪。

(2) 如遇颱風吹倒或吹斷枝幹時可將修剪枝幹鋸成約 1.0~1.5 公尺之段木堆置於森林區邊緣，以此作爲生物棲息之多孔隙空間。落葉則置於段木之間或另作落葉堆，作爲華江雁鴨公園植栽養護所需之堆肥來源。

(3) 施行必要之修剪必須避開生物繁殖與棲地敏感季節。

(4) 本區養護須施用有機肥，避免使用農藥或化學肥料。

(5) 灌木高度及密度需適度控制，必要時予以疏伐。

(6) 本區解說設施與棲地營造得經業主及生態專家同意後作局部調整。

8. 休憩區

(1) 座椅、解說牌、廁所等設施須定期檢查，必要時予以修理或整建。

(2) 基於水利法之限制，所有休憩設施與服務設施均得爲非固定且易裝卸搬運，以免於洪汛期間危害河防安全。

(3) 配合檢修系統，每月進行安全性設施之養護工作，一般性設施則以三個月維修一次爲原則。

(4) 活動據點附近應每天清掃，以確實維持環境的清潔美觀；活動據點以外之地區則以每週做一次清掃爲原則。

(5) 提供緊急醫療設施以維護遊客身心安全。

附錄十四、台北市野雁保護區之壓力威脅與可能的因應措施

類別		壓力與威脅	可能的因應措施
外在環境	自然	溼地陸化	營造潮溝、潮池，供雁鴨科鳥類使用 (A2)。
			持續作環境監測與調查，了解變化情形與影響原因。河道溼地陸域化，草木生長快速影響觀察，應進行除草或棲地改善工程，尤其是賞鳥廣場前灘地，應進行疏浚工程改善 (N1)。
			水利署第十河川局進行清淤、溝渠營造等規劃，後續宜評估淤積的速度與陸化後對鳥類變遷等影響 (G1)。
	人為	水污染與垃圾污染	污水應先作處理再排入淡水河 (A2)。
			環南市場至少作一下污水處理的動作，以免劣化水質 (N2)。
			淡水河水質不佳，產發局無改善能力，淡水河整治、水質改善應由台北縣市共同努力。環保局有持續在作活化淡水河的政策 (G1)。
		河水缺氧	短期上是作曝氣的活動，改善缺氧狀態 (A2)。
		淡水河清水流量不足	無法解決 (A1)。
		外來種入侵	先以道德勸說為主，若不聽勸再通報產發局 (N1)。
			評估影響為何，再決定是否移除 (調查研究)(S)。
			教育宣導、辦理外來種移除活動、取締放生行為 (S)。
		流浪犬的問題	定期請環保局巡捕隊抓狗、立牌勸導禁止餵養動物，發現有飼料立即取走 (G1)。
			勸導民眾不要餵狗 (N1)。
		人為非法利用	如果有違法就找警察支援拆除鳥網。行文水利處來拆除棚子 (G1)。
經營管理機制		保護區管理與社區需求的落差	加強警察的巡班哨、設立緊急呼叫設備 (L2)。
			透過市長信箱、打 1999、里長向區公所反應 (找議員協調)、建立多元溝通管道 (華江社區發展協會、華江溼地守護聯盟)，定期與社區溝通協調 (G1)。
			加強兩者之間的溝通、加強在地社區對保護區的了解與認識 (S)。
		管理範圍權責不清	加強管理機關間橫向連繫與溝通 (S)。
		經營管理機制與能力待加強	先評估討論保護區所需資源，視其所需投入足夠資源。建立志工系統彌補人力不足 (巡護等)(S)。
			1. 外包華江雁鴨自然公園維護契約中可增列災後清

		理，撥經費處理。主管單位應主動將處理狀況知會民眾。2. 事先簽訂災後處理合約 (S)。
		增設解說牌以及保護區標界告示牌 (L1、L2)。
	保護區面積無法符合保育所需	可參考大漢新店濕地的劃法 (A2)。
	缺乏長期監測資料	建立長期監測機制。不僅是生態資料 (鳥類是一定要的，植物、魚類等持續觀測)，還有河相、過去歷史的變遷等 (A2)。
		先釐清需要監測的項目爲何？監測的項目：淤積、陸化對鳥的影響、污染等。陸化對棲地環境是變差？還是僅轉換 (DJ)？

附錄十五、台北市野雁保護區巡察日誌表 (樣張)

xxxx 年 x 月 x 日

區域代號	巡查區域	巡查日期&巡查狀況			
		狀況		巡查內容	處理情形
		無	有		
A	賞鴨步道、賞鳥廣場、草坪區及華江橋下	V			
B	雁鴨自然公園核心區		V	樹木倒斜、未知名腳踏車、雜草等	詳如綜合處理情形
C	雙園抽水站		V	民眾餵野狗、棄置垃圾	通知外包駐派員予以清除
區域代號	巡查區域	巡查日期&巡查狀況			
		狀況		巡查內容	處理情形
		無	有		
1	中興橋至華江橋	V			
2	華江橋至萬板大橋	V			
3	萬板大橋至光復橋	V			
4	光復橋至華中橋	V			
5	華中橋至中正橋	V			
6	中正橋至永福橋	V			
綜合處理情形		1. 巡查發現園內餵野狗食物及棄置垃圾 1 節，業請外包商駐派員予以清除。 2. 園內樹木斜倒及枯枝 1 節，廠商已其扶正並將枯枝切除清運，惟部分樹木仍有再次倒斜，業已協同駐派員再次扶正。 3. 長期停放之不知名腳踏車 1 節，公告至今仍未有人領回。 4. 防迅道路旁 2 期工程之植栽雜草叢生 1 節，已先行請廠商將人工拔草清理完畢，另將該植栽部分列入增補契約內。			

巡查員：　　股長：　　技正：　　科長：

副 本

國立臺灣大學　函

地址：10617 台北市羅斯福路 4 段 1 號
聯 絡 人：盧道杰
聯絡電話：02-33665275
電子郵件：djlu@ntu.edu.tw
傳　　真：02-33665275

受文者：森林暨環境資源學系盧道杰助理教授

發文日期：中華民國 98 年 6 月 9 日
發文字號：校生農字第 0980023579 號
速別：最速件
密等及解密條件或保密期限：
附件：議程如附（會議資料另寄）

裝

主旨：敬邀　貴單位（台端）參加於 今（98）年 6 月 18 日假臺北市立大理高級中學舉辦之「臺北市野雁保護區經營管理效能評估工作坊」，請 查照。

說明：

一、本校森林環境暨資源學系盧道杰助理教授為執行林務局委辦之「保護區經營管理效能評估-北東區」(98-林發-09.1-保-23)，訂於今（98）年 6 月 18 日上午 9 時 30 分假臺北市立大理高級中學（臺北市萬華區長順街 2 號)2 樓會議室舉辦「臺北市野雁保護區經營管理效能評估工作坊」。

訂

二、素聞　貴單位（台端）或為該保護區主管或經營管理單位，或對其風土人情、背景與相關議題有深刻瞭解，特敬邀　貴單位（台端）蒞臨參與指導（會議資料另寄）。

線

三、檢附前次工作坊會議紀錄初稿（如附件 1）與議程（如附件 2），請卓參。

四、會議當天請持開會通知進入。

五、相關事宜請逕洽本校森林環境暨資源學系盧道杰助理教授（電話與傳真：02-33665275，電郵信箱：djlu@ntu.edu.tw）或其助理張雅玲小姐(yaling710218@gmail.com)。

正本：臺北市政府產業發展局（農林漁牧科）、行政院農業委員會林務局、中國文化大學觀光事業學系盧堅富助理教授、中央研究院生物多樣性研究中心陳章波研究

員（台北市南港區研究院路二段 128 號）、中央研究院生物多樣性研究中心謝蕙蓮研究員（台北市南港區研究院路二段 128 號）、中央研究院生物多樣性研究中心黃守忠博士（台北市南港區研究院路二段 128 號）、台灣水利環境科技研究發展基金會施上粟研究員（10673 台北市大安區基隆路三段 130 號 425 室）、臺北市立大理高級中學輔導室黃馨蕙主任（10858 台北市萬華區長順街 2 號）、台北市野鳥學會（10665 台北市大安區復興南路二段 160 巷 3 號 1 樓）、華江社區發展協會（10853 台北市萬華區環河南路二段 250 巷 3 弄 8 號 1 樓）、台北市萬華區柳鄉里李茂雄里長（10848 台北市萬華區環河南路二段 130 巷 19 號）、台北市萬華區華江里楊華中里長（10857 台北市萬華區環河南路二段 170 號）

副本：臺北市立教育大學環境教育與資源研究所陳建志副教授、明道大學休閒保健學系陳維立助理教授、國立高雄師範大學地理學系何立德助理教授、國立高雄師範大學地理學系羅柳墀助理教授、國立屏東科技大學野生動物保育研究所裴家騏教授、本校森林暨環境資源學系袁孝維教授、森林暨環境資源學系盧道杰助理教授

校 長 李嗣涔

依分層負責規定授權單位主管決行

臺北市野雁保護區經營管理工作坊 會議紀錄

壹、**時　間**：2009 年 5 月 26 日 (星期二) 下午 4 點

貳、**地　點**：長順區民活動中心 (台北市萬華區長順街 127 號)

參、**主持人**：國立台灣大學森林環境暨資源學系盧道杰老師

肆、**出席者**：台北市政府產業發展局蘇郁欣技士

台北市政府工務局水利工程處高劍偉先生

行政院農業委員會林務局王中原技士

中央研究院生物多樣性研究中心陳章波研究員、謝蕙蓮研究員、黃守忠博士

中國文化大學觀光事業學系盧堅富老師

台北市野鳥學會何一先先生

華江溼地守護聯盟黃馨葱小姐、蔡佳容小姐

萬華區華江里楊華中里長

萬華區柳鄉里李茂雄里長

台北市立教大環境教育與資源研究所陳建志老師

明道大學休閒保健學系陳維立老師

高師大地理學系何立德老師、羅柳墀老師

屏科大野生動物保育研究所裴家騏老師

台大森林環資系袁孝維老師 (陳芯涵、鄧詠淨代)

台大森林環資系盧道杰老師、羅欣怡、陶子婕、黃品綺、李敏綾、劉舜涵、陳至瑩、張雅玲

記　錄：劉舜涵、張雅玲

伍、**報告事項**：

一、保護區經營管理效能評估計畫說明與經營管理效能評估方法介紹。

二、工作坊進行方式說明：臺北市野雁保護區經營管理回顧與現況分析，並針對其經營管理所面臨的壓力與威脅進行討論。

三、參與人士介紹：略。

陸、**討論事項**：

一、會議資料補充說明及確認壓力與威脅項目

二、針對壓力與威脅項目，提出可能的因應措施 (結果如表 1)

三、重要工作項目 (結果如表 2)

四、壓力與威脅分析 (結果如表 3、表 4)

五、保育目標 (結果：不調整)

柒、**散會**

表 1 臺北市野雁保護區之壓力與威脅及其可能的因應措施

壓力與威脅	可能的因應措施
溼地陸化	棲地復育
垃圾污染	巡護、撈除
水污染 (河水缺氧)	地下灌流、污水分流
	污水淨化、節水、植物淨化
	去氨氮磷、少用含磷清潔劑、洗衣劑
	污水排放點與時間的考量
	曝氣
	環南市場廢棄物處理
	研究考量人工溼地的適用性
淡水河清水流量不足	研究考量人工溼地
	滯洪池的適用性
	河川生態基流量的研究與後續水庫的配合管理
外來種	移除
	宣導
	誘因
流浪犬的問題	考量社區處理機制
	廢棄物清理
	結紮再放回
	防堵餵食
	加強社區參與取締 (以亂丟垃圾…)
	研究隔離機制
人爲非法利用	建立社區巡守隊 (社區林業)
	加強巡守取締
	教育宣導 (esp 罰則宣導)
保護區管理與社區需求的落差	社區宣導教育-座談、演講 (配合社協活動)
	加強標誌
	自行車改道或增道等
	相關經營管理動作儘量讓社區人士來做
	加強與社區互動對話 (考量在社區設置自然中心、社區認養機制、改善社區與 WR 的連結-跨堤通道)
	保育產業化研究 (如透明觀賞橋-空中走廊、眺望塔等)
管理範圍權責不清	加強府內橫向聯繫
	提升自然公園的管制強度
	考量擴增 WR 範圍
經營管理機制與能力待加強	軟體加強 (如人力加強、調查經費、監測等)

	提升組織層級
	加強取締能力
	請保育警察支援
	導入社區機制
	建立聯合會報機制 (季)(可委外)
	加強能力建構培訓
人力不足	配置現場專職人力
	導入社區機制
經費不足	
保護區面積無法符合保育所需	棲地復育
	保護區範圍擴大至大漢新店溼地
缺乏長期監測資料	建立定期監測機制 (含項目)

表 2 臺北市野雁保護區之重要工作項目

重要工作項目	細項	因應的壓力與威脅
復育棲地	棲地復育	溼地陸化、保護區面積無法符合保育所需
改善水質	地下灌流、污水分流、污水淨化、節水、植物淨化	水污染 (河水缺氧)
	去氨氮磷、少用含磷清潔劑、洗衣劑	
	曝氣	
移除外來種	外來種移除工作	外來種
環境清潔維護	垃圾撈除、廢棄物清理	垃圾污染、流浪犬的問題
加強巡護管理	加強巡守取締、加強取締能力、巡護、建立社區巡守隊 (社區林業)、加強社區參與取締 (以亂丟垃圾…)、防堵餵食流浪犬	垃圾污染、流浪犬的問題、人為非法利用、保護區管理與社區需求的落差、經營管理機制與能力待加強
改善基礎設施	加強標誌、自行車改道或增道等	保護區管理與社區需求的落差
研究調查	研究考量人工溼地的適用性、滯洪池的適用性、污水排放點與時間的考量、河川生態基流量的研究與後續水庫的配合管理、研究流浪犬隔離機制、保育產業化研究 (如透明觀賞橋-空中走廊、眺望塔等)	水污染 (河水缺氧)、淡水河清水流量不足、流浪犬的問題、保護區管理與社區需求的落差
建立監測機制	建立定期監測機制 (含項目)	缺乏長期監測資料
TNR	結紮再放回，採取 TNR (Trap 捕捉、Neuter 結紮、Release 放養) 手段	流浪犬的問題
加強社區教育宣導	教育宣導、esp 罰則宣導、社區宣導教育-座談、演講 (配合社協活動)	外來種、人為非法利用、保護區管理與社區需求的落差
加強與社區互動對話	增加其他獎勵誘因、導入社區處理機制、防堵餵食流浪犬、加強社區參與取締、建立社區巡守隊 (社區林業)、相關經營管理動作儘量讓社區人士來做、考量在社區設置自然中心、社區認養機制、改善社區與 WR 的連結-跨堤通道	外來種、流浪犬的問題、人為非法利用、保護區管理與社區需求的落差、經營管理機制與能力待加強、人力不足
增加與府內或其他機關的橫向聯繫	建立聯合會報機制 (季)(可委外)、環南市場廢棄物處理、加強府內橫向聯繫、請保育警察支援、提升自然公園的管制強度	水污染 (河水缺氧)、管理範圍權責不清、經營管理機制與能力待加強

爭取提升層級	提升組織層級	經營管理機制與能力待加強
擴大保護區面積	考量擴增 WR 範圍、保護區範圍擴大至大漢新店溼地	管理範圍權責不清、保護區面積無法符合保育所需
經營管理研究	加強能力建構培訓、配置現場專職人力、軟體加強 (如人力加強、調查經費、監測等)	經營管理機制與能力待加強、人力不足

表 3 臺北市野雁保護區之壓力與威脅分析

壓力 (爲過去五年內所發生。已對保護區造成負面傷害者) 與**威脅** (在未來五年內仍然存在的問題)												
壓力與威脅 分析面向	溼地陸化	垃圾污染	水污染 (河水缺氧)	淡水河清水流量不足	外來種	流浪犬的問題	人爲非法利用	保護區管理與社區需求的落差	管理範圍權責不清	經營管理機制與能力待加強	保護區面積無法符合保育所需	缺乏長期監測資料
是否爲五年內發生	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
過去五年的趨勢	＋	0/－	0	0	＋	＋	0	－	0	0	0	0
是否未來五年內仍在	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
未來五年的發生機率	＋	0/－	0	0	＋	＋	0	－	0	0	0	0
範圍方面												
到處都是(>50%)	V	V	V	V	V			V	V	V		V
大範圍擴散(15~50%)											V	
散佈(5~15%)												
僅止於某處(<5%)						V	V					
威脅程度：嚴重 (4)、高 (3)、普通 (2)、輕微 (1)	4	4	4	4	4	4	2	3	4	3-4	2-3	4
威脅的持續性												
永久不變(>100 年)												
長時間(20~100 年)	V			V	V							
中期(5~20 年)		V	V			V	V	V	V	V	V	V
短期(<5 年)												

符號說明：＋增加；0 持平；－遞減

表 4 臺北市野雁保護區之威脅 (新增項目[1]) 分析

威脅 (新增項目)(在未來五年內仍然存在的問題)						
威脅(新增項目) 分析面向	全球變遷[2]	藍色公路	交通建設	組織改造	遊憩壓力	疾病- 肉毒桿菌
是否未來五年內仍在	V	V	V	V	V	V
未來五年的發生機率	H	L	M	L	H	M
範圍方面						
到處都是(>50%)	V					
大範圍擴散(15~50%)					V	
散佈(5~15%)			V			V
僅止於某處(<5%)		V		V		
威脅程度：嚴重 (4)、高 (3)、普通 (2)、輕微 (1)	4	2	3	2	3	3
威脅的持續性						
永久不變(>100 年)	V					
長時間(20~100 年)		V	V		V	V
中期(5~20 年)				V		
短期(<5 年)						

符號說明：H-High (高)；M-Middle (中)；L-Low (低)。

[1] 於工作坊中由權益關係人共同討論出來的威脅項目，在原先會議資料中未提及的項目。
[2] 全球變遷包含：疾病、氣候、全球族群量降低、水面升高、經濟海嘯-生產力下降等。

臺北市野雁保護區經營管理效能評估工作坊 會議紀錄

壹、**時　間**：2009 年 6 月 18 日 (星期四) 上午 9: 30

貳、**地　點**：臺北市立大理高級中學 二樓會議室

參、**主持人**：國立臺灣大學森林環境暨資源學系盧道杰老師

肆、**出席者**：臺北市政府產業發展局蘇郁欣技士

行政院農業委員會林務局王中原技士

中國文化大學觀光事業學系盧堅富老師 (未出席)

中央研究院生物多樣性研究中心黃守忠博士

臺灣水利環境科技研究發展教育基金會施上粟博士

社團法人台北市野鳥學會何一先先生 (請假)

華江社區發展協會曾忠義先生

華江溼地守護聯盟黃馨葱主任

華江里楊華中里長

臺北市立教育大學環境教育與資源研究所陳建志老師 (賴宜承代)

明道大學休閒保健學系陳維立老師

國立臺灣大學森林環境暨資源學系盧道杰老師、李敏綾、陶子婕、劉舜涵、黃品綺、羅欣怡、陳至瑩、張雅玲

記　錄：劉舜涵、張雅玲

伍、**報告事項**：

一、報告及確認上次 (工作坊) 會議結果。

二、說明經營管理效能評估的過程與問卷填寫。

陸、**討論事項**：

一、臺北市野雁保護區經營管理效能評估結果 (結果如表 1)。

表 1 臺北市野雁保護區經營管理效能評估結果

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A	2	1	3	3	3	3	2	4	4	2	2	3	2.5	3
B	2.5	1	3	3	4	2	2.5	2.5	3.5	2	3	3	3	2.5
C	2	2	1	3	2	3	2	3	3	4	2	3	1	3
D	3.5	2	1	4	1.5	3	3	3	3.5	3.5	2.5	3	4	2.5
E	2.5	3	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	3	3	2.5	3.5	3	3
F	4	1	3											3
G	?	3	3											3
H	2	3.5	2											3.5
I	3	2	2											2
J	2	3.5	2											3

柒、**散會**

蘭陽溪口水鳥保護區
經營管理工作坊會議資料

2009 年 10 月 16 日

目錄

壹、 計畫緣起、範圍及目標.....1
一、 緣起.....1
二、 保護區設立沿革.....1
三、 保護區範圍與面積.....2
四、 保育目標.....2
貳、 計畫地區現況及特性.....2
一、 自然環境.....2
二、 植物資源.....8
三、 地理環境.....9
四、 鳥類資源.....10
五、 其他動物資源.....27
六、 人文環境.....28
參、 保護區所遇之壓力與威脅.....30
一、 權益關係人分析.....30
二、 壓力 (過去) 與威脅 (現在).....31
肆、 保護利用管制事項.....40
一、 分區規畫及保護利用措施.....40
二、 管制事項.....41
伍、 所需人力、經費.....41
一、 現有人力與經營管理事項.....41
二、 所需人力.....43
三、 經費來源.....44
陸、 保護區大事紀要.....45
附錄一、中央氣象局宜蘭氣象站氣候統計 (2000 年 1 月-2009 年 9 月).....50
附錄二、行政院環境保護署測站水質監測指標 (2005 年 1 月-2009 年 5 月).....52
附錄三、蘭陽溪口鳥類名錄.....54
附錄四、各區出現鳥種總隻次統計.....61
附錄五、蘭陽溪河口樣站各甲殼類統計表.....62
附錄六、蘭陽溪河口樣站各魚種平均體長 (數量) 統計表.....63
附錄七、宜蘭國家重要濕地--社區巡守與監測培植計畫.....64
附錄八、不同形態棲地鳥類統計表與遷移性水鳥保育評估指標.....68
附錄九、各類型棲地優勢鳥種統計.....69

壹、 計畫緣起、範圍及目標

一、 緣起

蘭陽溪口沿海保護區位於宜蘭縣頭城、壯圍及五結鄉境內，於 1984 年 2 月 23 日依「台灣沿海地區自然環境保護計畫」規劃爲「蘭陽海岸保護區」，並依自然資源分佈特性，劃定蘭陽大橋至蘭陽溪口及蘭陽溪兩岸堤防所涵蓋之區域爲自然保護區，其餘地區爲一般保護區。蘭陽海岸保護區自劃定以來，宜蘭縣政府 (以下簡稱宜縣府) 便陸續委託中華民國野鳥學會 (以下簡稱中華鳥會) 進行保護區內之鳥類、兩棲類、爬蟲類及植被調查。然因保護區範圍過大，經營管理及保護不易，致使環境遭受破壞，自然資源日益流失。因此，宜縣府於 1994 年度再度委託中華民國野鳥學會就該保護區內之自然資源分佈特性，作一整體規劃。該會之整體規劃報告書調查指出噶瑪蘭大橋以下至河口段面積約 206 公頃爲水鳥棲息精華區域，本府爲保護其重要棲息環境，即依據野生動物保育法第十條規定劃設爲水鳥保護區。



圖 1 蘭陽溪口水鳥保護區 (本文自行繪製)

二、 保護區設立沿革[1]

(一) 1972 年交通部觀光局將蘭陽溪 (蘭陽大橋大橋以下至出海口) 規劃成爲全省第一個雁鴨保護區—「蘭陽雁鴨保護區」。

(二) 1975 年東海大學執行之「台灣森林鳥類生態調查」研究計畫中，建議設立蘭陽溪口雁鴨保護區，認爲應將範圍擴大，包括由蘭陽溪口沿海岸延伸到北方澳。

[1] 資料來源：臺灣重要野鳥棲地手冊，2001。

(三) 1984 年內政部的「台灣沿海地區自然環境保護計畫」中，規劃爲「蘭陽海岸保護區」：北起頭城海水浴場，南至仁澤工業區北緣，東抵海岸線，西鄰省道台 2 線、鄉間連絡道及蘭陽大橋。並規定蘭陽大橋至蘭陽溪口及蘭陽溪兩岸提防所涵蓋區域爲自然保護區。但因該計畫僅係內政部之施政計畫，缺乏法源依據，致經營管理與保護工作不易推行。

(四) 1990 年起宜蘭縣開始著手規劃保護區，進行動植物生態各方面的研究調查。

(五) 1991 年砂石業建議開放蘭陽溪自然保護區採砂案，雖獲內政部營建署支持，但在多方反對下未獲通過。

(六) 1994 年中華民國野鳥學會進行保護區之自然資源分布特性整體規劃報告將此區規劃爲宜蘭縣蘭陽溪口水鳥保護區 (台灣海岸地區環境敏感地帶示範規劃)。

(七) 1995 年宜蘭縣依野生動物保育法提送「蘭陽溪口水鳥保護區保育計畫書」，經台灣省政府層轉行政院農業委員會，經該會野生動物保育諮詢小組認可後，宜縣府於 1996 年將噶瑪蘭大橋以下至河口段，總面積 206 公頃公告爲「蘭陽溪口水鳥保護區」，主要保護對象爲河口、海岸生態系及其棲息之鳥類與野生動物。

三、 保護區範圍與面積

蘭陽溪口水鳥保護區西從台二線北部濱海公路之噶瑪蘭大橋爲界，東至低潮線沙灘、沙洲以內，南從噶瑪蘭大橋以下沿宜 22 線五結堤防道路起至大錦閘門北端橋頭起向東延伸至海岸低潮線止 (其實施管制範圍並向海延伸二公里)，北從噶瑪蘭大橋以下沿宜蘭河及美福大排匯合處北岸依鄉界線延伸至出海口 (如圖一)，全部面積約 206 公頃。

四、 保育目標

(一) 積極保護河口溼地生態體系，維護野生動物資源。

(二) 提供水禽候鳥遷移棲息度冬區域。

(三) 推動賞鳥教育活動，加強自然生態保育觀念。

貳、 計畫地區現況及特性

一、 自然環境

本保護區是由蘭陽溪、宜蘭河、冬山河三條河川匯流沖積形成之河口沖積平原。範圍包括壯圍鄉、五結鄉兩鄉鎮，面積約 206 公頃。1972 年觀光局因此地特殊的自然資源，將此地規劃爲「雁鴨保護區」，1984 年行政院劃爲「海岸保護區」，目前爲國際自然資源保護聯盟 (IUCN) 亞洲溼地調查活動所列的國際級重要溼地之一。區內包含沙洲、泥灘、沼澤、樹林、湖泊 (池塘，含魚塭)、旱地與農業開墾地等棲地型態。由於棲地完整且富多樣性，成爲水鳥，特別是候鳥喜

歡休憩覓食的場所。有超過 230 多種鳥種的紀錄，以鷸鴴科、鷗科、鷺科與雁鴨科水鳥爲主 (中華鳥會，1999，內政部，1983，李培芬，1997；引自盧道杰、林銀河，2001)。

(一) 氣候

本保護區之長、短期氣候特性，請參考中央氣象局宜蘭氣象站 1971-2000 年 (表 1) 與近十年 (2000-2009 年)(附錄一) 之氣溫、雨量及相對溼度與風速資料。

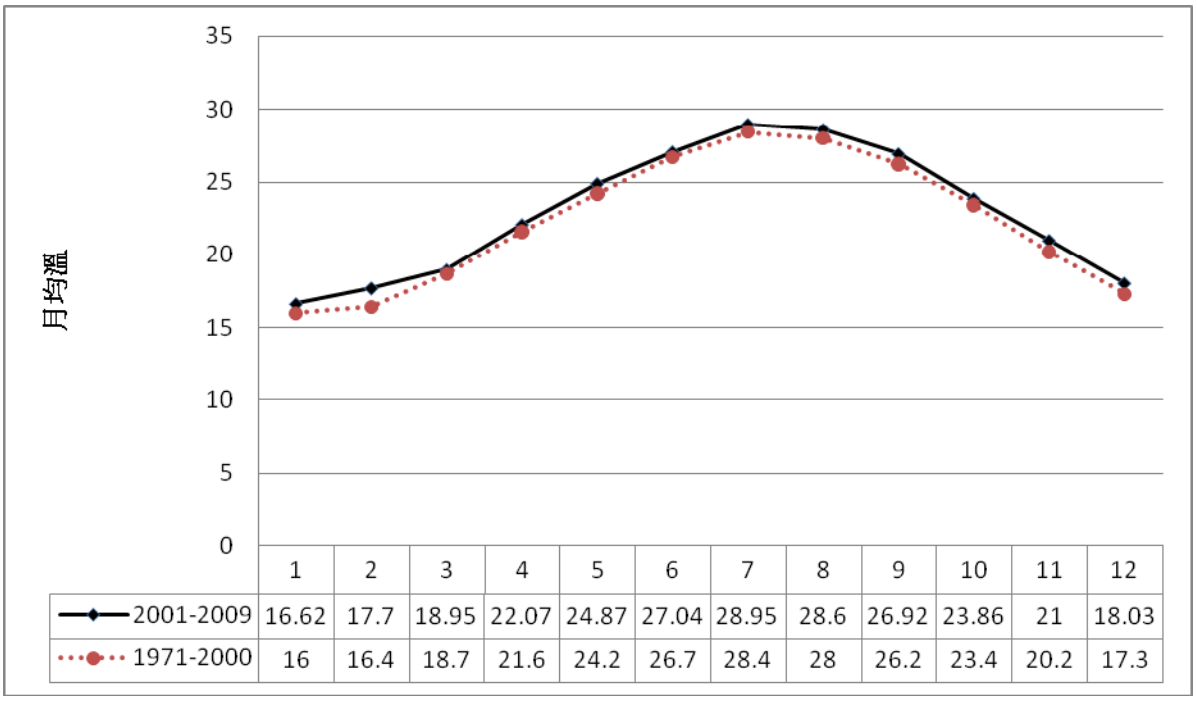
表 1 宜蘭氣象站 30 年 (1971-2000) 氣象統計資料

項目	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	平均
溫度 (℃)	16.0	16.4	18.7	21.6	24.2	26.7	28.4	28.0	26.2	23.4	20.2	17.3	22.3
相對溼度 (%)	83.5	85.0	84.5	84.6	86.3	85.3	80.9	82.0	83.6	85.5	85.6	83.9	84.2
降水量 (毫米)	155.3	175.2	132.2	134.2	222.7	186.7	145.5	243.8	441.2	442.3	360.2	188.4	2827.7 (合計)
風速 (公尺/秒)	1.5	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4	1.8	1.9	1.8	1.8	1.5	1.5	1.6

(資料來源：中央氣象局)

1. 氣溫

從 30 年氣象資料得知 (表 1)，本區年均溫爲 22.3℃，最高月均溫出現在 7 月爲 28.4℃，最低月均溫出現在一月爲 16.0 度。夏秋季節 (6-9 月) 氣溫較高，月均溫介於 26-28.5℃之間。本區於 2000 年 1 月至 2009 年 9 月間，月均溫度爲 16.7-29.2℃，每年溫度大致呈現穩定之拋物線狀態。在夏秋季 (6-9 月) 呈現高峰，月平均氣溫皆高於 26℃；冬春季 (12-3 月) 則普遍低溫，氣溫低於 19℃。一年中最高溫之月份爲 7-8 月，平均溫度可達 28-30℃；最低溫爲 1-2 月，平均溫度約爲 16-18℃。冷暖季節與長期趨勢一致，但平均溫度有略微上升 (如圖 2)，近十年資料顯示，月均溫亦有略爲上升的趨勢 (如圖 3)。



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2001-2009	16.62	17.7	18.95	22.07	24.87	27.04	28.95	28.6	26.92	23.86	21	18.03
1971-2000	16	16.4	18.7	21.6	24.2	26.7	28.4	28	26.2	23.4	20.2	17.3

圖 2 宜蘭測站長短期氣溫比較 (資料來源：中央氣象局)

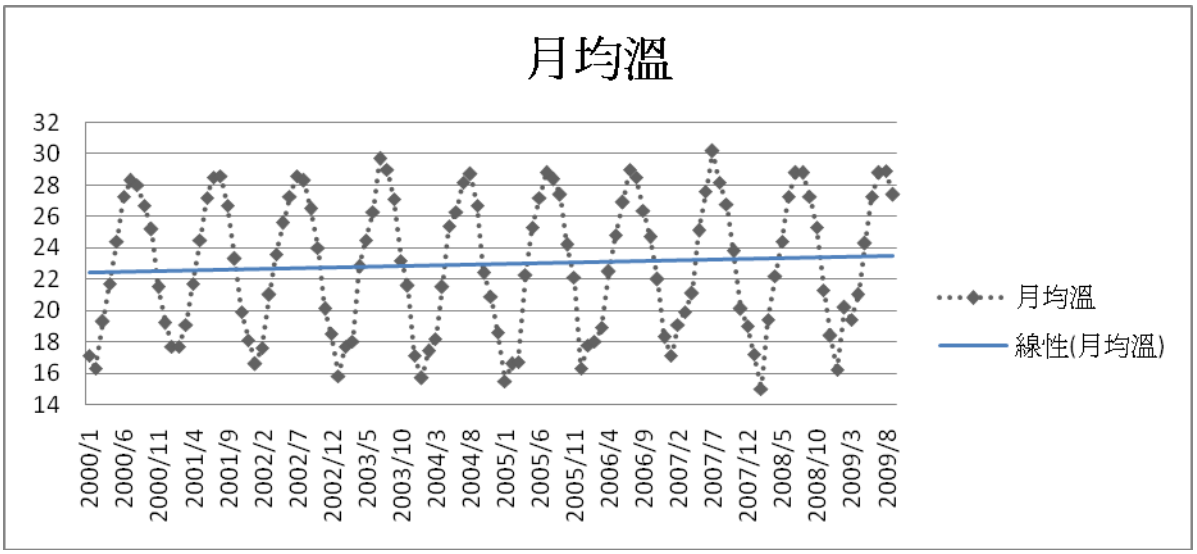
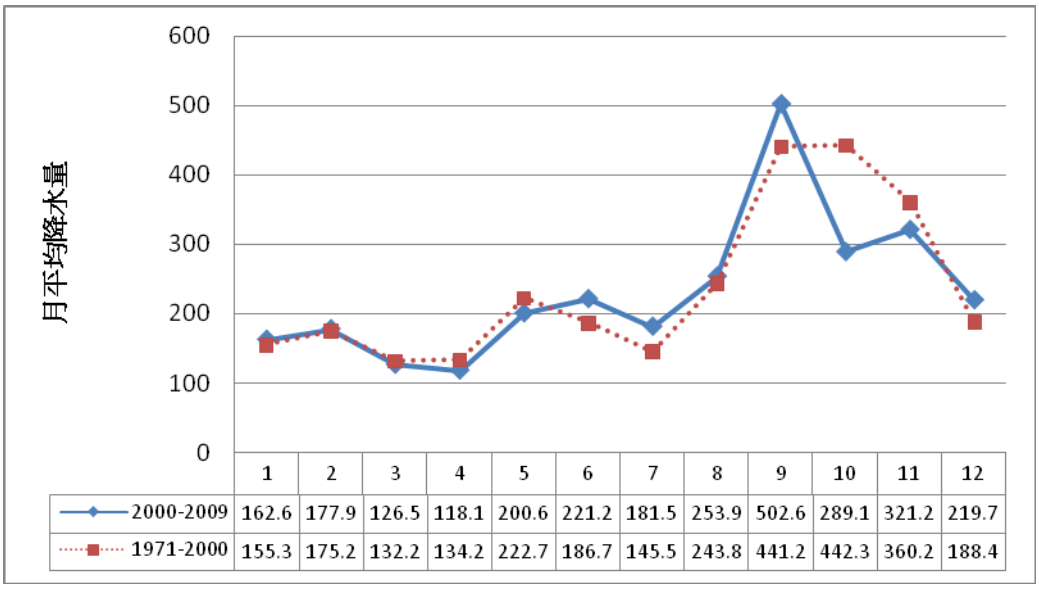


圖 3 宜蘭測站 2000-2009 年 9 月之各月月均溫及趨勢 (資料來源：中央氣象局)

2. 降水量

本區長期年平均降水量爲 2,827.7mm，集中於秋季 (9-11 月)，平均月降水量介於 130-445 mm 之間。本區近十年之年平均降雨量爲 2775.46 mm。每年雨量變化幅度大，一年中降雨量最多的月份爲 9-11 月，平均雨量達 440-551 mm 之多；降雨最少的月份爲 3、4 月，平均雨量僅 110-150 mm。在 5 月春末至秋季的 11 月雨量豐沛，平均雨量皆在 200 mm 以上。近年降水量與過去三十年之降水量比較，僅十月降水量明顯減少，其餘趨勢與長期降水量一致。



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2000-2009	162.6	177.9	126.5	118.1	200.6	221.2	181.5	253.9	502.6	289.1	321.2	219.7
1971-2000	155.3	175.2	132.2	134.2	222.7	186.7	145.5	243.8	441.2	442.3	360.2	188.4

圖 4 宜蘭測站長短期降水量比較 (資料來源：中央氣象局，本文自行繪製)

3. 相對溼度

本區長期年平均相對溼度爲 84.2%，梅雨季與秋季的相對溼度較高，最高值出現在 5 月 (86.3%)，最低值出現在 7 月 (80.9%)。本區之相對溼度平均爲 75-80%，11 月達最高值 80%，7 月最低值達 75%。

4.風速

由最大十分鐘風速資料得知，平均每秒之風速爲 8-17.7 m，風速較高的月份爲 7-10 月，皆可達 14 m/s 以上，其他月份皆低於 10 m/s。

(二) 水文

蘭陽溪發源於海拔 3,555 公尺之南湖大山北麓，流經牛鬥出谷後，於噶瑪蘭大橋附近會合宜蘭河、冬山河，隨即注入太平洋，流域面積 86,546 平方公里，河流長度 73.06 公里，河床平均比降：上游 1/20-1/90，下游 1/100-1/2,000，所以上游水流急促，常挾帶大量沙石，下游則因流域減緩，沙石沈澱，至河口形成沖積平原。由於年雨量高達 2,656 公釐，地下水位甚高，抽取容易，但因本區屬細質砂土，排水性差，故常於夏季水流量豐富時宣洩不良，氾濫成災，形成廣大沼澤。蘭陽溪流經蘭陽平原，地下水極爲豐富，年補注量估達 120 百萬立方公尺，地下水位梯度甚爲明顯，沿蘭陽溪自西向東流入海。

根據林致遠 (2004) 的調查中，曾彙整蘭陽大橋水文站 1950-2000 的統計資料，最大月平均流量爲 647.27cms；最小月平均流量爲 4.32cms。洪峰量與枯流量差異懸殊。而集中性的洪水會將上游砂石運往下游，造成蘭陽大橋水文站年平均輸沙量達 4,379,639 立方公尺。

(三) 水質

根據行政院環境保護署的全國環境水質監測資訊網，以蘭陽大橋、噶瑪蘭橋二個測站，載自 2005 年 1 月至 2009 年 5 月資料 (附錄二)，加以彙整並說明本保護區長期的水質變化趨勢。

1. 水溫

從 2005 年 1 月至 2009 年 5 月間，全年水溫大致在 16-31℃，隨季節呈明顯的變化，冬冷夏熱。

2. 酸鹼值

蘭陽大橋、噶瑪蘭橋二測站之 pH 值介於 7.6-8.2 間，無明顯的季節變化，蘭陽大橋各月酸鹼值皆高於噶瑪蘭橋。

3. 導電度

蘭陽大橋月平均導電度介於 400-510μmho/cm25℃，無明顯變化，噶瑪蘭橋月平均導電度介於 650-4,200μmho/cm25℃，變化劇烈，無明顯季節變化，蘭陽大橋各月導電度皆高於噶瑪蘭橋。

4. 溶氧 (DO)

二測站溶氧介於 6.15-8.82 mg/L，4-9 月溶氧低於 8 mg/L，10 月至隔年 3 月溶氧高於 8 mg/L，溶氧呈現季節性變化。

5. 生化需氧量 (BOD)

生化需氧量以蘭陽大橋測站爲 1.06-2.33mg/L，噶瑪蘭橋爲 1.38-2.65 mg/L。2008 年後二橋有明顯下降的趨勢。

6. 化學需氧量 (COD)

本區河域河水之化學需氧量，蘭陽大橋測站爲 5.3-39.3 mg/L，噶瑪蘭橋爲 9.1-19.7 mg/L。

7. 懸浮固體

在蘭陽大橋、噶瑪蘭橋二測站之懸浮固體大約介於 122-705 mg/L 之間，僅蘭陽大橋於每年 10 月懸浮固體驟升至 3,109 mg/L，而蘭陽大橋各平均月懸浮固體皆高於噶瑪蘭橋。

8. 氨氮

氨氮以蘭陽大橋測站爲 0.05-0.15 mg/L，噶瑪蘭橋爲 0.3-0.56 mg/L。蘭陽大橋各平均月氨氮含量皆高於噶瑪蘭橋。

9. 總磷

總磷含量二測站介於 0.203-0.462 mg/L 春季兩測站總磷含量呈高峰，冬季含量最低，季節變化明顯，蘭陽大橋各平均月總磷含量皆高於噶瑪蘭橋。

10. 大腸桿菌群

兩測站大腸桿菌測量變化劇烈， 2 月與 6 月大腸桿菌測量呈現高峰。

載自 2005 年 1 月至 2009 年 7 月蘭陽大橋、噶瑪蘭橋二個測站之河川污染指標 (RPI) ，資料顯示，蘭陽大橋與噶瑪蘭大橋兩測站之 RPI 值無明顯差異、亦無明顯季節性變化，水質長年處於中度與輕度污染的狀態之下。

表 2 蘭陽大橋與噶瑪蘭橋兩測站河川污染分類指標 (River Pollution Index, RPI)

	2005				2006				2007			
	蘭陽大橋		噶瑪蘭橋		蘭陽大橋		噶瑪蘭橋		蘭陽大橋		噶瑪蘭橋	
	RPI	結果	RPI	結果	RPI	結果	RPI	結果	RPI	結果	RPI	結果
1月	3.25	中	3.25	中	3.25	中	2.25	輕	3.25	中	1.5	未(稍)
2月	3.25	中	3.25	中	3.25	中	1.5	未(稍)	3.25	中	3.25	中
3月	3.25	中	3.25	中	3.25	中	2.75	輕	3.25	中	3.75	中
4月	1.5	未(稍)	2.25	輕	3.25	中	2.75	輕	3.25	中	3.5	中
5月	3.75	中	2.25	輕	3.25	中	3.25	中	3.25	中	2.75	輕
6月	3.25	中	3.25	中	3.25	中	4.25	中	3.75	中	3.75	中
7月	3.25	中	3.25	中	3.25	中	2.75	輕	3.25	中	3.75	中
8月	3.75	中	3.25	中	3.25	中	3.75	中	3.25	中	3.25	中
9月	3.75	中	3.25	中	3.25	中	4.5	中	3.25	中	3.75	中
10月	3.25	中	4.25	中	1.5	未(稍)	2.75	輕	3.75	中	3.75	中
11月	3.75	中	4.5	中	3.25	中	2.25	輕	3.25	中	3.25	中
12月	3.25	中	3.5	中	2.25	輕	1.5	未(稍)	3.25	中	3.25	中

	2008				2009			
	蘭陽大橋		噶瑪蘭橋		蘭陽大橋		噶瑪蘭橋	
	RPI	結果	RPI	結果	RPI	結果	RPI	結果
1月	3.25	中	3.25	中	3.25	中	3.25	中
2月	3.25	中	2.25	輕	3.25	中	3.25	中
3月	3.25	中	2.25	輕	2.25	輕	2.25	輕
4月	3.25	中	3.75	中	2.25	輕	3.25	中
5月	1.5	未(稍)	3.75	中	2.25	輕	3.25	中
6月	3.25	中	3.75	中	3.25	中	3.25	中
7月	3.25	中	4.25	中	3.25	中	3.25	中
8月	3.25	中	3.25	中				
9月	2.25	輕	4.5	中				
10月	3.25	中	3.25	中				
11月	3.25	中	3.75	中				
12月	2.25	輕	2	未(稍)				

註：

1. RPI 指標係以水中溶氧量 (DO)、生化需氧量 (BOD_5)、懸浮固體 (SS)、與氨氮 (NH_3-N) 等四項水質參數之濃度值，來計算所得之指標積分值，並判定河川水質污染程度。RPI 之計算及比對基準如下表所示：

水質/項目	未(稍)受污染	輕度污染	中度污染	嚴重污染
溶氧量(DO) mg/L	6.5 以上	4.6~6.5	2.0~4.5	2.0 以下
生化需氧量(BOD5) mg/L	3.0 以下	3.0~4.9	5.0~15	15 以上
懸浮固體(SS) mg/L	20 以下	20~49	50~100	100 以上
氨氮(NH3-N) mg/L	0.50 以下	0.50~0.99	1.0~3.0	3.0 以上
點數	1	3	6	10
污染指標積分值	2.0 以下	2.0~3.0	3.1~6.0	6.0 以上

2. 結果：嚴=嚴重污染；中=中度污染；輕=輕度污染；未 (稍) =未 (稍) 受污染。

(整理自全國環境水質監測資訊網)

二、植物資源

蘭陽溪口是宜蘭河、冬山河、蘭陽溪三大河流匯流之處，河流自上游挾帶沙石，至此過平坦沙地，且因沙丘地形阻隔河流宣洩，形成沼澤溼地，再加上河口環境易受潮水漲退影響，而成爲淡鹹水交混的沼澤溼地環境。沙洲上生長茂盛的蘆葦、芷茳鹹草等可作爲此環境的指標植物。但因本區臨近海岸，且兩岸內河川浮覆地被濫墾佔用，造成植被之改變，茲將本區內植被分爲下列幾類，加以說明：

(一) 海岸植被

在海岸高潮線以上之沙灘可見具定砂功能的海濱植物，如：馬鞍藤、海埔姜。這類沙灘植物之植株矮小，地下莖發達，可匍匐地面生長，常爲臨海的第一線植被，緊臨此植物帶之後，近內陸處則爲海岸灌叢，其有阻隔強勁海風，減緩吹襲力量的作用。本區的海岸木本植物主要爲人工栽植之木麻黃，其他只見零星的林投、黃槿、海檬果等原生海岸林植物。

(二) 淡鹹水沼澤植被

淡鹹水沼澤區因受潮水嚴苛的考驗，一般植物不易生長，常見大群生長茂盛的蘆葦、芷茳鹹草、香蒲群聚於沙洲、河岸，形成一個頗爲壯麗的自然景觀。

(三) 人工植被

蘭陽溪兩岸因有廣大的河川浮覆地，被居民長期佔用墾植水稻、蔬菜、蔥、蒜及瓜果類爲主。爲免於作物遭受風害，常見農民沿河岸種植象草，以達到防風的功效。

葉秋妤 (2005) 於蘭陽溪口設 17 個樣區調查得，20 科 68 種植物。蘭陽溪口溼地與西南沿海溼地比較，土地較無鹽化情形，距出海口僅離一公里遠即有較多植物種類出現，故植物物種多樣性較其他沿海溼地高。草澤位於河道兩旁的灘地，植群類型從海口往內陸有雲林莞草型、開卡蘆型、白蘭型、水燭型、木賊型以及甜根子草型。去年的薔蜜颱風改變了灘地的狀況，河口區域明顯受到自然因子的影響，受訪者 A1 有提到河口變化很大，「河口這一塊基本上來說因為變化大，且是溼地，所以也沒有去做研究調查，如果要做會牽扯到季節的變化，等於是春天去做、夏天去做、秋天去做的結果都不一樣，變成要投很多的人力和時間在裡面，所以就沒有做。如果要做的話就要拉永久樣線，也需要經費的支持。」



圖 5 河口草澤植群分布圖 (葉秋妤，2005；修改自張玄勳，2007)

表 3 河口地區草澤植物分佈面積

地點 (物種)	分佈面積 (平方公尺)
A (蘆葦)	22453.8
B (蘆葦)	19167.8
C (雲林莞草)	18242.6
D (蘆葦)	5692.8
E (雲林莞草，蘆葦)	13318.0
F (林投，巴拉草)	4428.9
G (林投)	13421.0

(資料來源：張玄勳，2007)

三、 地理環境

(一) 地理位置

本保護區是由蘭陽溪、宜蘭河、冬山河三條河川匯流沖積形成之河口沖積平原。範圍包括壯圍鄉、五結鄉兩鄉鎮，面積約 206 公頃。

(二) 地形

本保護區內全爲砂岸，主要地形有沙灘、沙丘及河口沼澤溼地。海岸沙丘因長期受東北季風強烈吹襲影響下，形成高約 20 公尺東坡平緩、西坡較陡之沙丘景觀，且沙丘走向皆爲與海岸平行之南北走向，河水沼澤因蘊含豐富魚蝦貝蟹等生物資源，漲退潮時裸露之沙洲，茂密的蘆葦叢，乃成爲鳥類之主要棲地。

(三) 地質

蘭陽平原在地質上原屬於沖繩海潮西緣的張裂末端，屬沉陷的構造環境。平原區以蘭陽溪口爲中心，逐年緩慢沉降 (陳惠芬，1980；引自張政亮，2004)。

(四) 土壤

區內以粘板沖積土爲主，河床全爲細沙，土質細，排水性差，同時蘭陽平原地下水位高，常造成農田排水不良。葉秋妤 (2005) 於蘭陽溪口 17 樣點調查有砂質壤土、砂土、坋質壤土、坋土、壤質砂土五種，調查結果蘭陽溪口土壤組成以砂質壤土及坋質壤土爲主。

四、 鳥類資源

本區爲河口沼澤環境，豐富的有機物質提供魚、蝦、貝、蟹所需食物，又有水域、沙洲、防風林、耕地、蘆葦、鹹草等多樣化環境，因此吸引許多鳥類在此棲息、覓食。

(一) 成立保護區前的鳥類調查 (-1996)

根據宜蘭吳永華先生累積數年個人記錄顯示本區鳥種數高達 231 種，爲觀賞鳥類活動的優越場所，一年中以 10、11 月及 3、4 月候鳥遷移季節時，其鳥種及總變數遷到最高峰。鷸鴴科等水鳥主要要分布在沙洲水域及水田、蝦池等地，另水田內還有喜隱藏性高的秧雞科，而鷸科等陸鳥則喜活動於菜園、堤岸樹林、灌草叢中，至於河口防風林則爲鷺科的營巢區，因此全年皆可於本區內觀察。而以鳥類的棲息環境來看，河沙洲水域共有 13 種鳥類記錄，是全區中鳥種數最多的棲地環境。

表 4 蘭陽溪口鳥類分佈與棲地類型之比較

	水田	沙洲	菜園	堤岸
河口	41 種	113 種	44 種	43 種
	鷸科 16 種	鷸科 43 種	鶺鴒科 8 種	科 8 種
	鷺科 7 種	鷗科 19 種	鵐科 8 種	鶯科 8 種
	秧雞科 5 種	雁鴨科 18 種	鷸科 6 種	鵐科 7 種
	雁鴨科 4 種	鷺科 12 種	鶇科 5 種	文鳥科 5 種

根據宜蘭鳥會提供的長期鳥類調查資料 (1972-2008 年 4 月)，劃設保護區前鳥類調查共計 51 科 256 種，初期 (1972-1994) 調查資料不完整，調查方法、時間不固定，因此數量的波動相當大 (圖 6)。

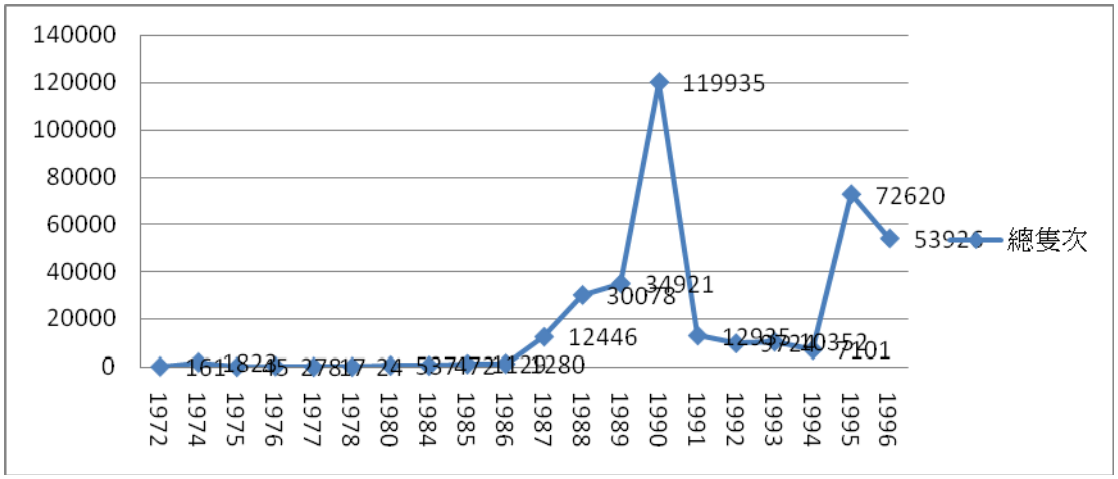


圖 6 1996 年之前蘭陽溪口鳥類調查總隻次 (資料來源：宜蘭鳥會，本文自行整理)

(二) 蘭陽溪口水鳥保護區劃設後鳥類調查資料

根據宜蘭鳥會提供的長期鳥類調查資料 (1972-2008 年 4 月)，保護區劃設後鳥類調查共計 55 科 270 種，1996-2005 之調查資料包含鳥友上傳至網站之資料，調查時間、調查方式與地點不固定，可能造成結果有偏頗；2006-2008 爲宜蘭鳥會定期至溪口進行調查之資料，三年內總數有下降的趨勢 (圖 7)。

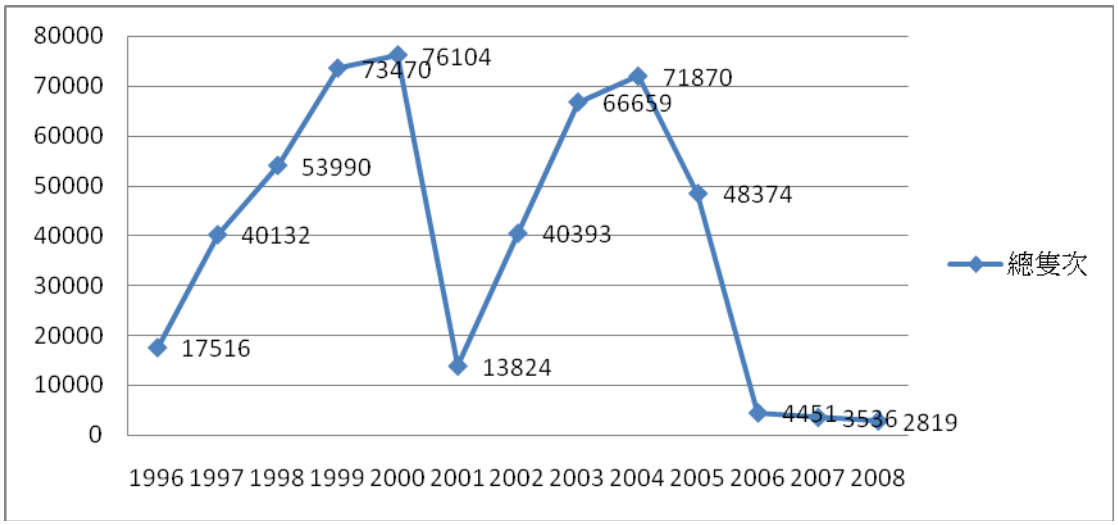


圖 7 保護區劃設後蘭陽溪口鳥類調查總隻次 (資料來源：宜蘭鳥會，本文自行整理)

(三) 近期鳥況 (2001-2007)

宜蘭鳥會於 2001 至 2007 年七月間共調查到 45 科、162 種，總數 101,316 隻次，在蘭陽溪流域科數與種數是最多的地區，總數則爲第三多的地區，次於五十二甲、塭底兩地區。冬候鳥 85 種，與塭底並列第一，總數 63,078 隻次。過境鳥 55 種，是最多的地區，總數 30,732 隻次。夏候鳥 12 種，總數 6,070 隻次，皆是最多的地區。留鳥 58 種，次於雙連埤，總數 38,322 隻次。稀有鳥 27 種，總數 697 隻次，皆是最多的地區。總體來說此地區的各類型鳥種數是全宜蘭之冠，但是總數並不是最多，與此地區豐富多樣的生態環境，但近年來干擾增多有

關。本區累計的優勢種以東方環頸鴴最多，有 23,880 隻次，其次爲黑腹濱鷸，有 13,330 隻次，再其次爲金斑鴴與麻雀，數量分別爲 8,283 隻次與 8,159 隻次；白頭翁數量爲 4,502 次，其餘鳥種則都在 3,000 隻次以下。優勢種 20 種中以冬候鳥與留鳥最多，各佔 9 種 (何嘉欣等，2008)。

在 2001-2007 的調查記錄中，科數變化不大，種數呈現逐年減少的趨勢 (如圖 8、圖 9)。整體來說，本區在調查前期種類數量階豐富，但之後則逐年減低，甚至可用銳減來形容 (圖 9、圖 11)，棲地方面應出現了很巨大的問題，才會產生這樣的情形，值得有關單位全面關注與檢討拿出具體辦法來改善 (宜蘭鳥會，2008)。

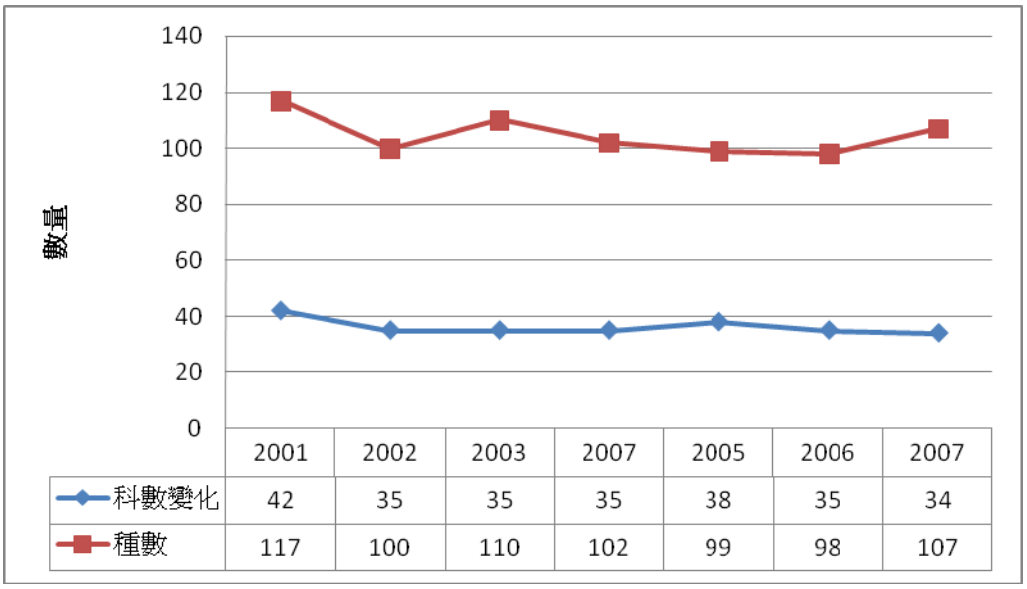
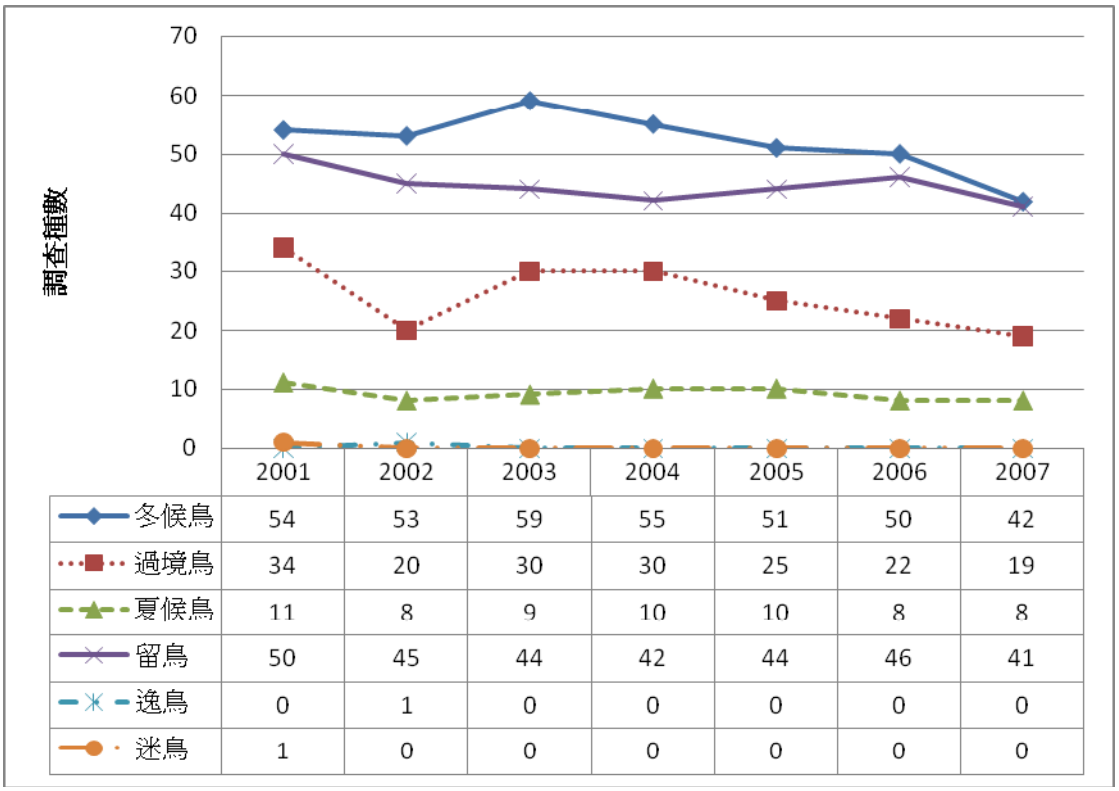


圖 8 2001-2007 年蘭陽溪口鳥類調查科數及種數變化 (資料來源：宜蘭鳥會，2007)



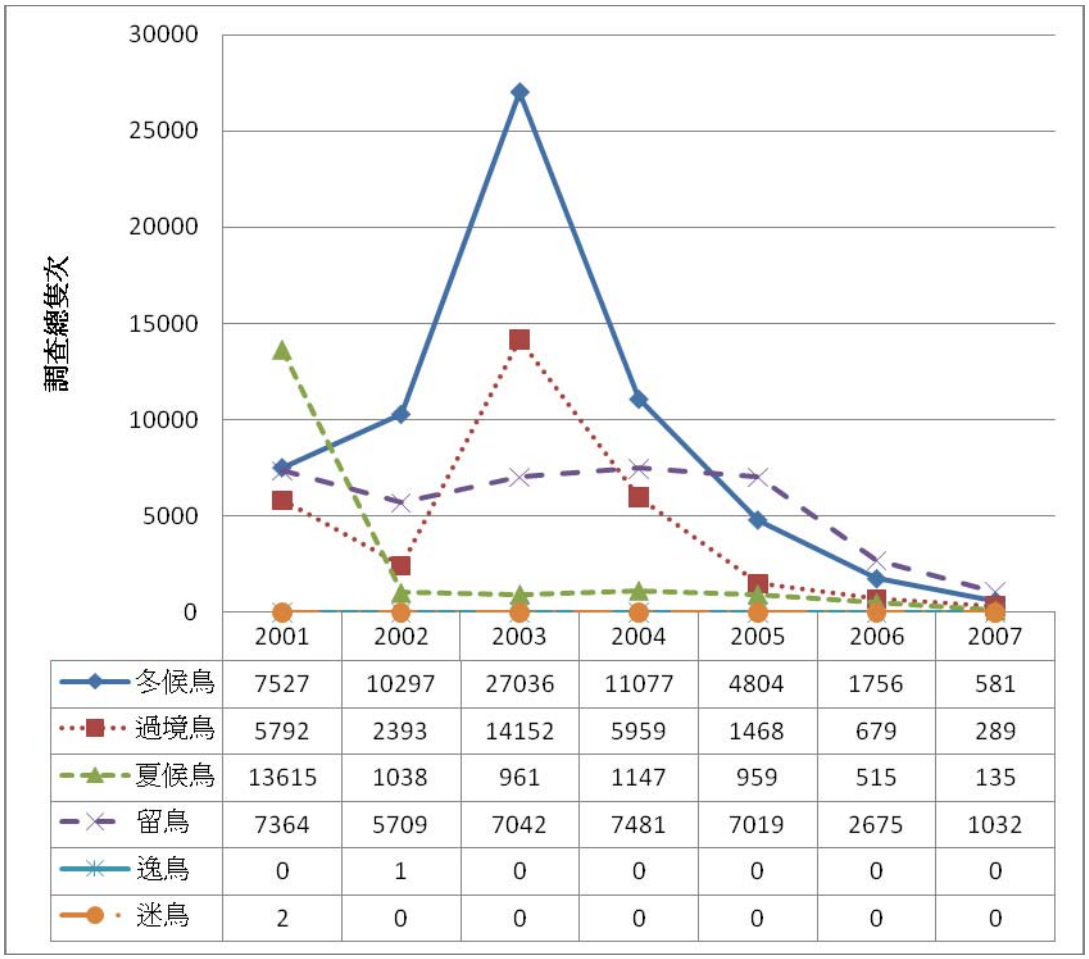
圖 9 2001-2007 年蘭陽溪口鳥類調查總隻次變化 (資料來源：宜蘭鳥會，2007)



	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
冬候鳥	54	53	59	55	51	50	42
過境鳥	34	20	30	30	25	22	19
夏候鳥	11	8	9	10	10	8	8
留鳥	50	45	44	42	44	46	41
逸鳥	0	1	0	0	0	0	0
迷鳥	1	0	0	0	0	0	0

圖 10 蘭陽溪口每年各種生態習性種數變化圖 (資料來源：宜蘭鳥會，2007)

每年出現的各種生態習性鳥種近年有下降的趨勢 (圖 11)，僅夏候鳥差異較小，維持在 10 種左右。

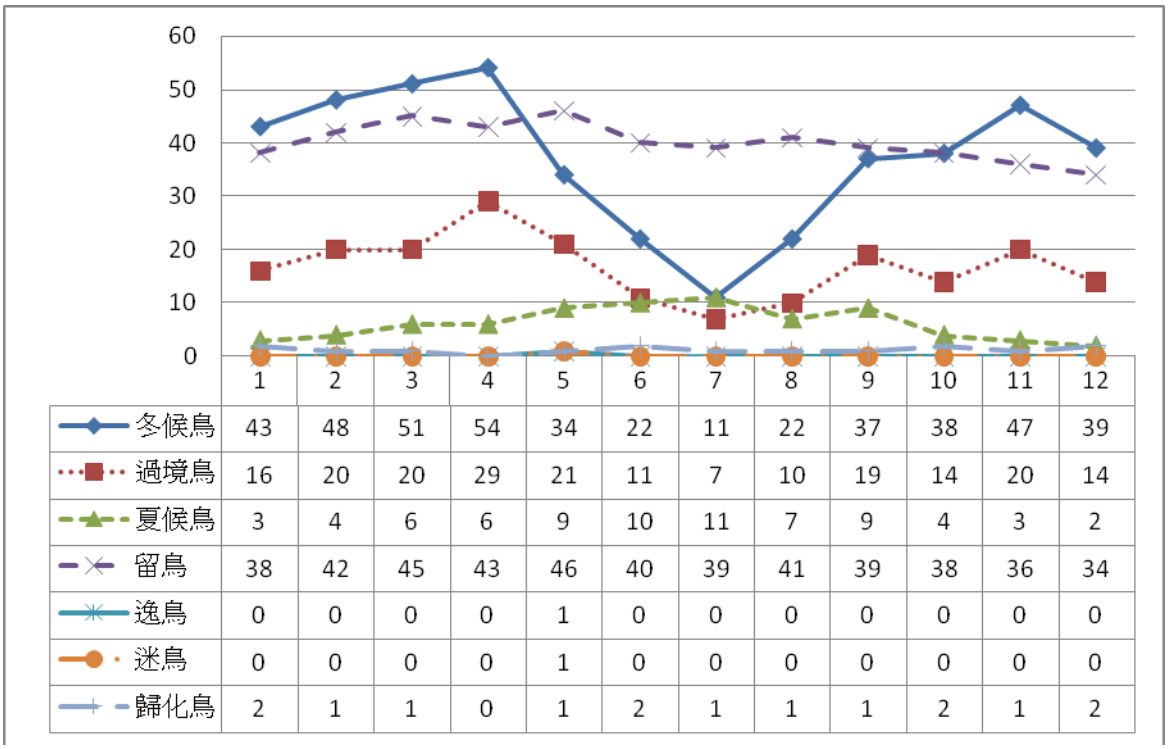


	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
冬候鳥	7527	10297	27036	11077	4804	1756	581
過境鳥	5792	2393	14152	5959	1468	679	289
夏候鳥	13615	1038	961	1147	959	515	135
留鳥	7364	5709	7042	7481	7019	2675	1032
逸鳥	0	1	0	0	0	0	0
迷鳥	2	0	0	0	0	0	0

圖 11 蘭陽溪口每年各種生態習性隻次變化圖 (資料來源：宜蘭鳥會，2007)

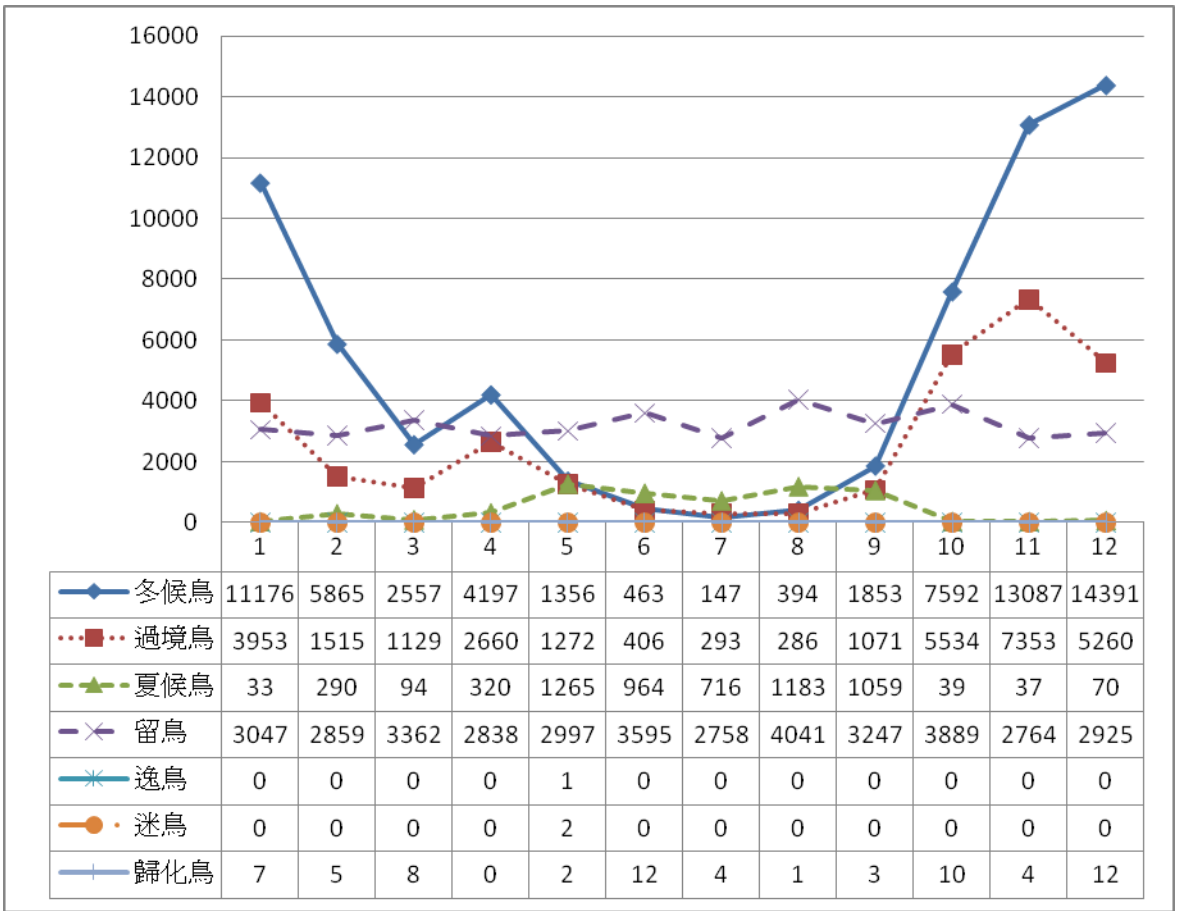
根據宜蘭野鳥學會提供的資料顯示 (圖 11)，2001-2007 年間過境鳥與冬候鳥呈現相同的趨勢，2003 年總隻次達最高峰，而後的幾年總隻次逐年下降，2005 年後總隻次數少於留鳥；夏候鳥 2001 年總隻次達高峰 (13,615 隻次)，隔年 (2002) 總隻次驟減 (5,709 隻次)，而後的幾年數量持續下降；留鳥的部分亦是在 2005 年後總隻次持續下降。整體來說，蘭陽溪口鳥況自 2005 年後各種生態習性的鳥類皆有下降的情形。

在各月份統計方面，可見春過境鳥在此地區的重要性 (圖 12、圖 13)，總隻次以 12 月份 16,994 隻次最多，7 月最少，本區以冬季和過境期爲最佳鳥況時期，夏季數量亦穩定 (宜蘭鳥會，2008)。



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
冬候鳥	43	48	51	54	34	22	11	22	37	38	47	39
過境鳥	16	20	20	29	21	11	7	10	19	14	20	14
夏候鳥	3	4	6	6	9	10	11	7	9	4	3	2
留鳥	38	42	45	43	46	40	39	41	39	38	36	34
逸鳥	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
迷鳥	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
歸化鳥	2	1	1	0	1	2	1	1	1	2	1	2

圖 12 蘭陽溪口每月各種生態習性種數變化圖 (資料來源：宜蘭鳥會，2007)



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
冬候鳥	11176	5865	2557	4197	1356	463	147	394	1853	7592	13087	14391
過境鳥	3953	1515	1129	2660	1272	406	293	286	1071	5534	7353	5260
夏候鳥	33	290	94	320	1265	964	716	1183	1059	39	37	70
留鳥	3047	2859	3362	2838	2997	3595	2758	4041	3247	3889	2764	2925
逸鳥	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
迷鳥	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
歸化鳥	7	5	8	0	2	12	4	1	3	10	4	12

圖 13 蘭陽溪口每月各種生態習性隻次變化圖 (資料來源：宜蘭鳥會，2007)

(四) 優勢鳥種變化

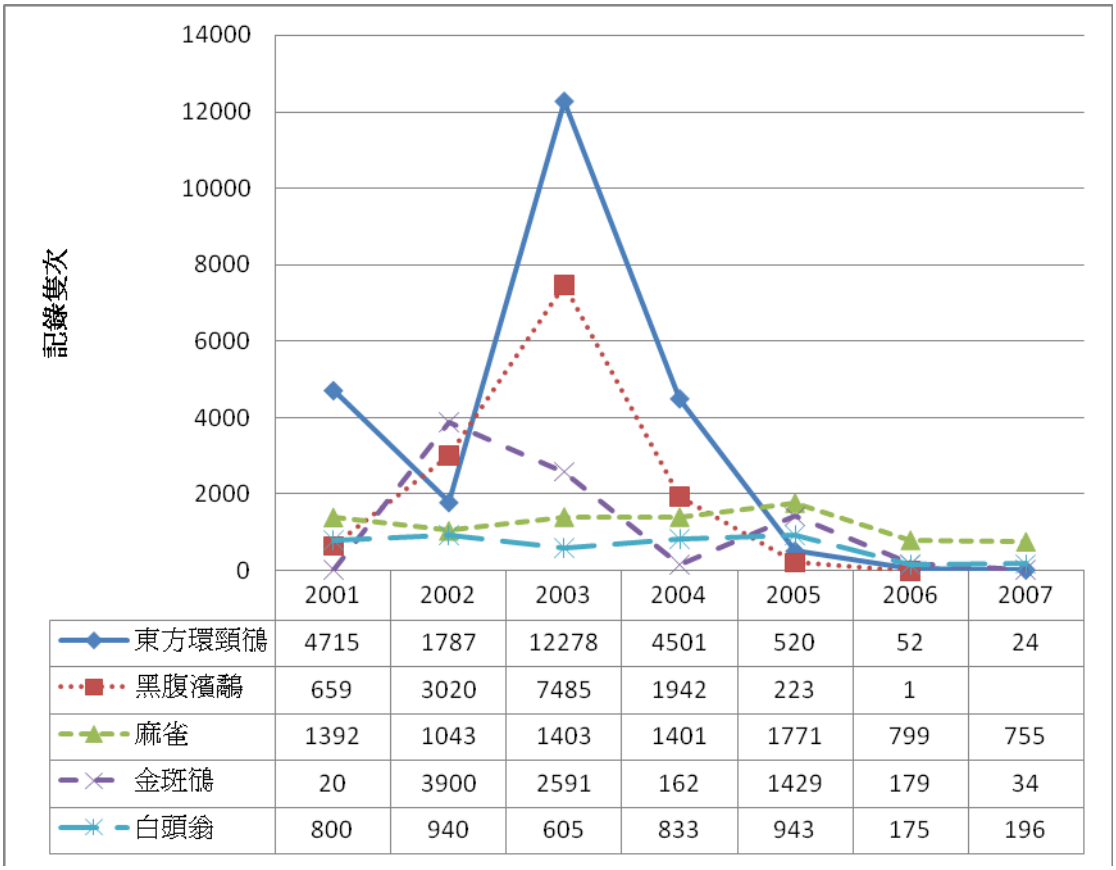
宜蘭鳥會 (2008) 依 2001-2007 年之鳥調資料統計蘭陽溪口之優勢鳥種及隻次，前十種依序爲東方環頸鴴 (23,877)、黑腹濱鷸 (13,330)、麻雀(8,564)、金斑鴴 (8,315)、白頭翁 (4,492)、小白鷺 (2,999)、蒼鷺 (2,612)、紅鳩 (2,262)、小水鴨 (2,061) 以及小燕鷗 (1,998)。

表 5 2001 年至 2007 年優勢鳥種月份總計隻次

	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	總計
東方環頸鴴	3345	546	91	1561	576	37	15	39	278	5412	7062	4915	23877
黑腹濱鷸	1654	531	106	628	81	12	0	10	48	918	4250	5092	13330
麻雀	480	707	586	538	486	601	645	903	800	1283	574	961	8564
金斑鴴	3680	1725	41	111	2	0	0	128	95	0	33	2500	8315
白頭翁	301	369	569	354	386	397	295	426	332	317	284	462	4492
小白鷺	320	182	151	176	234	201	241	255	238	416	269	316	2999
蒼鷺	562	478	468	115	18	7	23	14	104	302	258	263	2612
紅鳩	98	200	311	140	191	178	222	249	187	339	69	78	2262
小水鴨	352	687	180	0	0	0	0	0	4	214	241	383	2061
小燕鷗	0	0	0	38	254	436	256	506	508	0	0	0	1998

(資料來源：宜蘭鳥會，本文自行整理)

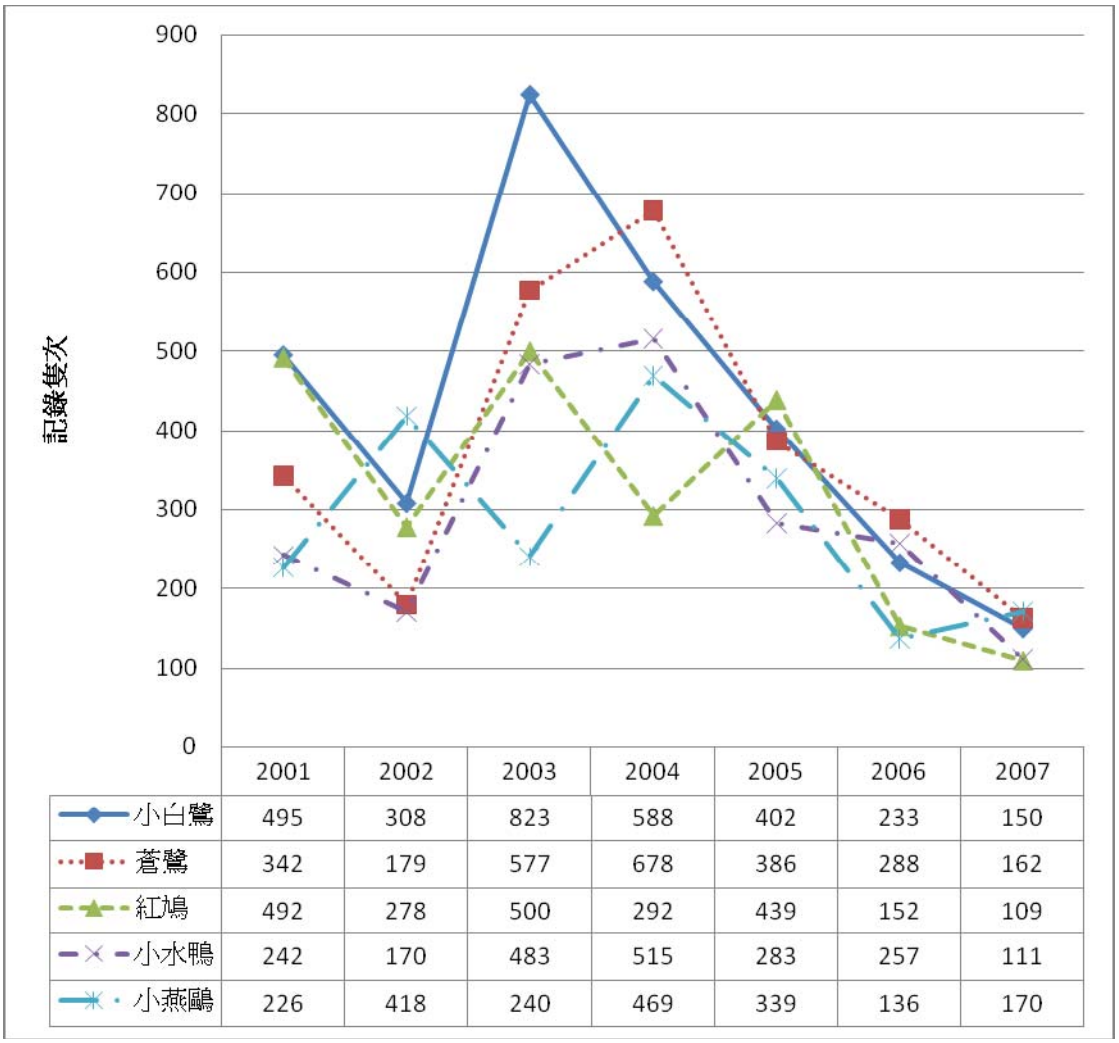
圖 14 爲前五大優勢鳥種歷年總隻次變化圖，東方環頸鴴近年數量變化大，2003 年出現隻次達最高峰，2004、2005 年數量驟減直至 2006 年時總隻次已低於 100 隻。黑腹濱鷸也是在 2003 年出現隻次達最高峰，之後的幾年數量呈現銳減。相較於其他鳥種，麻雀與白頭翁總隻次的變化較穩定，但仍有減少的趨勢。金斑鴴出現總隻次於 2002 年達最高峰，2003、2004 總隻次持續下降，2005 年回升至 1,429 隻次，但在 2006、2007 年總隻次再次逐年下降。



	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
東方環頸鴴	4715	1787	12278	4501	520	52	24
黑腹濱鷸	659	3020	7485	1942	223	1	
麻雀	1392	1043	1403	1401	1771	799	755
金斑鴴	20	3900	2591	162	1429	179	34
白頭翁	800	940	605	833	943	175	196

圖 14 前五大優勢鳥種變化圖 (資料來源：宜蘭鳥會，本文自行整理)

圖 15 爲後五大優勢鳥種歷年總隻次變化圖，小白鷺總隻次在 2003 年時出現高峰，之後的幾年總隻次以穩定的速率下降。蒼鷺與小水鴨有相同的趨勢，皆在 2004 年時總隻次出現高峰，之後的幾年總隻次也都是呈現下降的情形。紅鳩與小燕鷗歷年總隻次呈現波動，但兩種鳥類在 2005 年後總隻次也是有明顯的下降。



	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
小白鷺	495	308	823	588	402	233	150
蒼鷺	342	179	577	678	386	288	162
紅鳩	492	278	500	292	439	152	109
小水鴨	242	170	483	515	283	257	111
小燕鷗	226	418	240	469	339	136	170

圖 15 後五大優勢鳥種變化圖 (資料來源：宜蘭鳥會，本文自行整理)

(五) 棲地與鳥類的關係

根據宜蘭野鳥學會提供的鳥類調查資料[2] (2001 年 1 月至 2007 年 12 月)，將調查之 18 分區依其類型以及位置合併爲六類棲地類型，分別爲：水域部分、新南以及南岸河道耕種地、蘆葦叢、沙灘、保護區外的耕作地 (包含南、北兩岸)、以及防風林，以下分區說明鳥況歷年之變化，各區優勢鳥種統計如附錄四：

1. 水域

水域部分可分爲宜蘭河 (蘆葦叢外)、蘭陽溪、冬山河以及南岸水塘，相關位置如圖 16；未包含在範圍內之宜蘭河因其調查區塊與新南劃爲同一區塊，故不歸在此類。

[2] 分爲南北岸共 18 區 (北岸 8 區、南岸 10 區) 採「沿線調查法」(roadside count) 觀察法，海次調查均依循固定的路線，利用單筒或雙筒望眼鏡，以掃描的方式進行調查、鑑定並紀錄所觀察到的鳥種。



圖 16 蘭陽溪口鳥類調查水域位置圖 (修改自宜蘭鳥會，2008)

(1) 宜蘭河

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	合計
鴴科	631		500	36	14	1		1182
鷺科	129	16	37	91	16	64	32	385
文鳥科	78		112	70	112			372
鷸科	193	10		45		1		249
鶺鴒科	5		4	92	38	6		145

此區以鴴科、鷺科、文鳥科、鷸科以及鶺鴒科爲主，以鴴科出現隻次最多 (1,182)，但自 2003 年之後數量驟減，其他鳥種亦有此趨勢。2004 年後鷺科在此區占有優勢，出現隻次最多。

(2) 蘭陽溪

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	合計
鷺科		201	78	21		82	17	399
鷗科		167	16			15		198
文鳥科		10	41	8	105	10		174
鴴科		100	11	4		42	1	158
鷸科			23		113		2	138

此區以鷺科、鷗科、文鳥科、鴴科以及鷸科爲主，以鷺科出現隻次最多 (399)，數量不穩定，逐年波動，無法看出單科趨勢，但總體而言鳥況明顯下降。

(3) 冬山河

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	合計

鷗科		524	252			5	162	943
鷺科		300	73	61	26	40	157	657
鷸科		139	49	118		97	62	465
鸕鷀科		62	76		3	8	195	344
鴴科		114	6			24	47	191

此區以鷗科、鷺科、鷸科、鸕鷀科以及鴴科爲主，以鷗科出現隻次爲最多 (943)，此區 2002 年出現隻次最多，接續的幾年出現總隻次逐漸下降 (2003-2005)，**近年 (2006-2007) 有逐漸回升的趨勢，與其他區比較起來鳥況較佳。**

(4) 南岸水塘

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	合計
鴨科		526	250	303	342	48	40	1509
文鳥科		314	169	274	506	126	70	1459
鸚嘴科		400	166	258	44	5		873
繡眼科		371	155	131	126	9	3	795
鳩鴿科		186	35	90	178	7	5	501

此區緊鄰農作區，以鴨科、文鳥科、鸚嘴科、繡眼科以及鳩鴿科爲主，大部分爲非遷徙性鳥種，在數量的變化上自 2005 年後有驟減的情形。

2. 新南以及南岸河道耕種地

保護區內灘地可分爲新南與宜蘭河、南岸河道沙洲 (內) 以及以及河道沙洲 (外)，相關位置如圖 17。



圖 17 蘭陽溪口鳥類調查保護區內灘地位置圖 (修改自宜蘭鳥會，2008)

(1) 新南+宜蘭河

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	合計
鷺科	146	4	45	40	13	47	17	312
文鳥科	34	5	38	12	8	140	30	267
燕科	71		42	22	86	26	4	251
秧雞科	66		48	26	44	25	4	213
鴨科	65			44	16	3	9	137

此區以鷺科、文鳥科、燕科、秧雞科以及鴨科爲主，以鷺科出現隻次爲最多 (312)，多爲留鳥，此區 2001 年鳥況較好，接續的幾年鳥況下降，雖然 2005、2006 年有回升的情況，但 2007 年鳥況又驟降。

(2) 南岸河道沙洲 (內)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	合計
鶯科		229	73	140	93	11	1	547
鸚嘴科		105	114	70	16	17	3	325
鴨科		79	52	36	34	2	2	205
燕科		46	88	20	21	5		180
維達鳥科		12	50	8	2		2	74

此區以鶯科、鸚嘴科、鴨科、燕科以及維達鳥科爲主，自 2002 後，該區鳥況逐年下降。

(3) 南岸河道沙洲 (外)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	合計
鴨科		91	54	70	64	52	38	369
鸚嘴科		6	61	135	22	5	28	257
鶯科		84	37	46	25	9	12	213
鳩鴿科		29	19	20	20	47	44	179
文鳥科		74	50	14	24	1	6	169

此區以鴨科、鸚嘴科、鶯科、鳩鴿科以及文鳥科爲主，自 2002 後，該區鳥況逐年下降，但下降的速度較南岸河道沙洲 (內) 平緩。

3. 蘆葦叢

蘆葦叢位於保護區內宜蘭河交會蘭陽溪處，長年沖積形成三角沙洲，長滿蘆葦，相關位置如圖 18，「我自己是看到這一塊其實藏了很多的東西，鳥類很多都會住在這邊」(N4-09)。



圖 18 、蘭陽溪口鳥類調查蘆葦叢位置圖 (修改自宜蘭鳥會，2008)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	合計
雁鴨科	126		136	456	279	33	66	1096
鴴科	1	70	32	50	395	147	48	743
文鳥科	13		106	202	240	55	105	721
鳩鴿科	37		158	76	33	23	11	338
鷺科	166		3	14	21	4	1	209

該區以雁鴨科、鴴科、文鳥科、鳩鴿科以及鷺科爲主，該區鳥況雖然在 2005 年後驟減，**但相較於保護區內其他區塊，該區仍有較多的鳥類數量**。

4. 沙灘

調查區分爲兩區，內側沙灘位於蘭陽溪口，緊鄰蘆葦叢，有一部分在保護區內，外側沙灘則位於防風林外，全區皆在保護區外，相關位置如圖 19。



圖 18 、蘭陽溪口鳥類調查沙灘位置圖 (修改自宜蘭鳥會，2008)

(1) 沙灘 (內側)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	合計
文鳥科	505			62		60		627
鴴科	16	509				12		537
鷺科	75		31	47	62	2		217
鳩鴿科	25		88	16	71		1	201
鷸科	23		121	4				148

本區以文鳥科、鴴科、鷺科、鳩鴿科以及鷸科爲主，僅 2001 年、2002 年 (鴴科)鳥況較佳，接續的幾年鳥況逐年下降。

(2) 沙灘 (外側)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	合計
鴴科	65			382	2	54		503
文鳥科	23			20	142	2	209	396
鷺科	105	2	11	27	41	18	5	209
鷸科	3	2		132	16	1	5	159
鷗科	154							154

本區以鴴科、文鳥科、鷺科、鷸科以及鷗科爲主，鳥況年年波動，沒有明顯趨勢。

5. 保護區外的耕作地：分爲南北兩岸耕作地，皆位於保護區外側，相關位置如圖 20。



圖 20 蘭陽溪口鳥類調查保護區外耕作地位置圖 (修改自宜蘭鳥會，2008)

(1) 北岸保護區外耕作地

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	合計
鷺科	377	14	105	206	303	58	64	1127
雁鴨科	171		373	60	79	56	12	751
鷸科	62	2	243	207	83	47	10	654
文鳥科	493	5	31	8	63	5	21	626
秧雞科	243	2	130	99	68	13	44	599

此區以鷺科、雁鴨科、鷸科、文鳥科以及秧雞科爲主，2001、2003 年鳥況較好，近年出現隻數驟減。

(2) 南岸保護區外耕作地

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	合計
鴴科	4211	5002	14544	4298	726	23	22	28826
鷸科	649	3049	8333	2513	393	88	27	15052
鷺科	548	262	1561	1431	848	456	180	5286
鷗科	764	41	1112	961	635	340	165	4018
文鳥科	13	631	686	475	345	325	300	2775

本區以鴴科、鷸科、鷺科、鷗科以及文鳥科爲主，總數自 2003 年後各種鳥皆逐年下降，過境鳥 (鴴科與鷸科) 數量下降得最明顯。另外，此區各科鳥類出現總隻次皆高於保護區內出現總隻次，突顯出補注區的重要性，保護區外的保育也應予以重視。「農舍一間一間蓋，那這附近的棲地是不是就零碎化，那棲地零碎化之後可以棲息的鳥的數量種類就變少了，其實這是這個區塊很大的一個隱憂，但是它不在保護區裡面」(N2-09)。

6. 防風林

防風林雖位於保護區外，「我是覺得，防風林那塊也要劃進來，這樣環境才會多樣」(N2-09)，相關位置如圖 21。

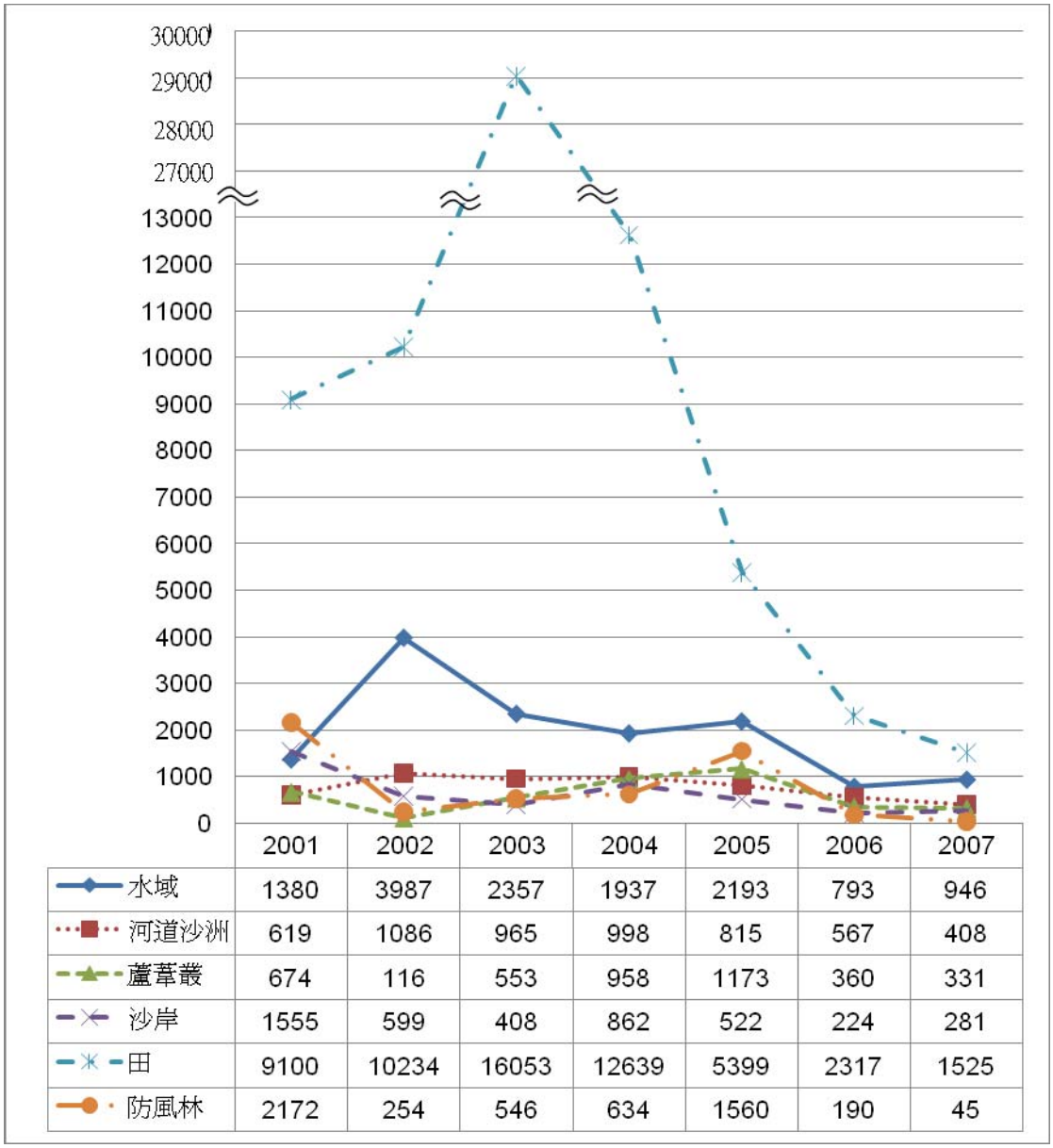


圖 21 蘭陽溪口鳥類調查防風林位置圖 (修改自宜蘭鳥會，2008)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	合計
鴴科	11	74	49	127	1143	17	6	1427
文鳥科	310		170	248	226	74	5	1033
鷸科	490		30	54	56		15	645
鳩鴿科	247		72	52	4	37	5	417
繡眼科	364		16	4	8	6		398

本區以鴴科、文鳥科、鷸科、鳩鴿科以及繡眼科爲主，2005 年呈現一高峰，之後的兩年數量驟減，鳥況不佳。

7. 小結



	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
水域	1380	3987	2357	1937	2193	793	946
河道沙洲	619	1086	965	998	815	567	408
蘆葦叢	674	116	553	958	1173	360	331
沙岸	1555	599	408	862	522	224	281
田	9100	10234	16053	12639	5399	2317	1525
防風林	2172	254	546	634	1560	190	45

圖 22 各類型棲地鳥類調查總隻次變化圖 (資料來源：宜蘭鳥會，本文自行整理)

整體上來說，鳥況自 2003 年後逐年下降 (如圖 22)，尤其是遷徙性的鳥種最爲明顯，2007 年各區各科總數幾乎全部都低於 100 隻次，鳥類零星散布於各區。各區優勢鳥種也沒有顯明的變化，主要是鳥況在各區、各科鳥種皆下降，唯留鳥數量雖然下降，但數量可能多於遷徙性鳥類。

如以各區來比較，冬山河、保護區外南岸耕作地以及蘆葦叢鳥況近年似乎較其他區好，尤其是保護區外南岸耕作地鳥況較保護區內佳，**補注區的管理、區外保育也應予以關注**。

另外也可以發現總隻次出現的高峰在 2002 年以及 2003 年多集中在保護區的內側以及保護區外的耕作地，2004、2005 年多集中在保護區的外側。

五、 其他動物資源

(一) 甲殼類

曾晴賢 (2004) 以底拖網 (網目寬 5cm) 方式進行河口甲殼類調查，共紀錄有南海沼蝦 *Macrobrachium australe*、等齒沼蝦 *Macrobrachium equidens*、東方白蝦 *Exopalaemon orientis*、草蝦 *Penaeus monodon*、哈氏對蝦 *Parapenaeopsis hardwickii*，共計 5 種。

陳義雄等 (2006) 於 2006 年間與當地漁民合作，利用漁船拖底拖，共進行 6 次採樣，共計錄河口 4 科 11 種 61 隻次，詳細調查統計如附錄五。研究結果指出河口生物種類相都較其他站點 (蘭陽溪流域中上游) 高，顯示出蘭陽溪河口爲甲殼類重要的棲息分佈之場所，因些須多加監測維護河口生態之保育；但其中在河口樣站所捕獲體型較大之草對蝦，推測應該是蘭陽溪靠近河口處的草蝦養殖池，其內的草蝦脫逃至蘭陽溪，而非分佈於蘭陽溪的自然族群 (陳等，2006)。

(二) 魚類

詹榮桂 (2004) 以底拖網方式進行調查，於河口紀錄有花身雞魚 Terapon jarbua、星雞魚 Pomadasys kaakan、少牙斑鮃 Pseudorhombus oligodon、黑邊鰨 Leiognathus splendens、大棘雙邊魚 Ambassis macracanthus、沙鮻 Sillago sihama、鯔 Mugil cephalus、布氏鯧鯵 Trachinotus blochii 8 種。

陳義雄等 (2006) 於 2006 年間與當地漁民合作，利用漁船拖底拖，共進行 6 次採樣，共計錄河口 29 種 231 尾，相關調查統計資料如附錄六。4-8 月有較高之生物量，而 11 月有另一高峰主要導因於該月大量出現大鱗鮻；優勢種爲環球海鰶、鯵、星雞魚、及大鱗鮻。

在 2005 年，施佳宏、王友慈、邵廣昭對蘭陽溪口仔稚魚的群聚結構及生活史進行研究，研究地點爲噶瑪蘭大橋以下至出海口間，含蘭陽溪本流及宜蘭河和冬山河兩大支流所構成的蘭陽溪河口地區。從 2004 年 5 到 9 月的五個月以分析的資料，共採到 25 類 4,622 尾仔稚魚分屬 16 科，其中待袋網 14 科，燈光誘捕器 8 科。其中除鯷科仔稚魚有明顯的月別差異外，其餘魚種組成均無明顯的月別差異。鰻鱺科和蝦虎科之仔稚魚爲目前這五個月最優勢之科，鯷科次之，主要應是由於恰均逢其正好上溯成長之故。而幼、成魚期則以雙邊魚科爲主，鯔科次之。

邵廣昭等 (2006) 於 2004 年 9 月至 2005 年 4 月之間，2005 年 4 月之前爲各月採樣一次，之後爲每三個月採樣一次，採樣當月於大潮時期於選定的測站進行採樣，採萬時間約爲 12 個小時，設置待袋網以及燈光誘捕器採樣。共採到約 42 類 18 科 8 目 (共 26,022 尾標本)，其中待袋網 37 類，燈光誘捕器 22 類。該研究亦指出颱風過境所引起之洪水流量大小或混濁或度會使仔稚魚數量明顯減少。

(三) 底棲類

根據陳章波等 (2004)，由 2003 年 5 月與 2004 年 6 月的調查結果顯示，蘭

陽溪口的底棲動物相單純，群聚優勢性極強，多毛類爲最優勢的一群。其中的小頭蟲 (Capitella sp.)、纓鰓蟲 (Sabellidae sp.)、海稚蟲 (Prionospio japonica) 都是蘭陽溪河口地區有機污染指標種。環境因子中沈積物之鹽度，對族群之分布有決定性影響。端腳類明顯分布於鹽度較高的出海口附近，而多毛類之小頭蟲、纓鰓蟲、海稚蟲則分布於潮水能到達，且鹽度低的噶瑪蘭大橋附近。多毛類的分布是河川整治後，監測潮水上溯界線的生物指標，具有生態體系變化的指標作用。

黃將修等 (2006) 於溪口設置測站，每隔一小時採樣一次，連續採 12 小時探討蘭陽溪口浮游動物受到漲退潮之機制，2006 年進行 5 次採樣，採樣日期分別爲 2006/02/16-17、2006/04/24-25、2006/08/17-18 以及 2006/10/19-20。結果判定河口區內之浮游橈足類組成主要受到外海漲退潮影響而帶進，與中上游帶入之浮游橈足類較無關聯，秋冬季與颱風效應下水中葉綠素含量較低，而蘭陽溪河口橈足類攝食效應值極低，爲 0.0001-1.5843%。

(四) 兩生類

毛俊傑等 (2008) 自 2007 年 11 月起至 2008 年 3 月底止，進行步行蟲及兩棲、爬行動物春季補充調查，調查樣區北岸位於保護區外的防風林內，南岸調查樣區位於保護區周邊，共計調查到步行蟲 5 種，兩棲類 3 種及爬行類 8 種，其中材棺龜及赤尾青竹絲爲無尾港水鳥保護區內，調查新增加的物種，面天樹蛙、蓬萊草蜥及斯文豪氏攀蜥等，爲蘭陽溪口出現的台灣特有種生物，雨傘節及龜殼花則爲當地調查到的保育類野生動物。就步行蟲的種類來看，蘭陽溪口北岸及無尾港種類組成略有不同，但多樣性均明顯較蘭陽溪口南岸佳。

(五) 小型哺乳類

毛俊傑等 (2008) 自 2007 年 11 月起至 2008 年 3 月底止，於蘭陽溪口水鳥保護區南北兩岸進行小型哺乳類野生動物調查，同一地區的步行蟲及兩棲、爬行動物春季補充調查則自 2008 年 2 至 4 月底止進行。小型哺乳類野生動物調查主要是利用薛曼式捕鼠器及台灣鼠籠進行了 360 個捕捉夜，共捕獲小黃腹鼠 6 隻於蘭陽溪口水鳥保護區北岸，小黃腹鼠 8 隻及 1 隻刺鼠於南岸。由於刺鼠主要出現於中低海拔山區森林，在蘭陽溪口南岸出現的原因，初步推測與海岸林提供了與鄰近山區相連的廊道 (corridor 功能有關，總計本年度於蘭陽溪口共記錄小型哺乳南岸 2 種、北岸 1 種。

六、 人文環境

本保護區位於蘭陽溪出海口，位於蘭陽溪、宜蘭河及冬山河 3 條河川匯流處，行政上隸屬於宜蘭縣壯圍鄉及五結鄉。保護區北側毗鄰壯圍鄉，南側毗鄰五結鄉，兩鄉歷年人口統計如表五。

表 6 壯圍鄉、五結鄉歷年人口統計

年度	壯圍鄉	五結鄉		年度	壯圍鄉	五結鄉

1990	24105	36669		2000	26451	39393
1990	24404	36834		2001	27136	39034
1992	24727	37220		2002	26355	38897
1993	25839	37513		2003	26137	38468
1994	25743	37995		2004	25992	38047
1995	25758	38420		2005	25878	37702
1996	26049	38406		2006	25457	37686
1997	27273	38233		2007	25271	37821
1998	26263	38827		2008	25072	38469
1999	26266	39123				

(整理自宜蘭縣政府民政局-戶政資訊網)

(一) 壯圍鄉[3]

壯圍鄉位於宜蘭縣東北部，蘭陽平原海岸中心，東經 121 度 47 分，北緯 24 度 45 分之間。北臨頭城鎮，南與五結鄉爲界，西與礁溪鄉與宜蘭市爲鄰，東面海。

壯圍鄉正處蘭陽平原海岸線的中心，農業生產依時令季節的不同，春蔥、夏瓜、秋鳥、冬蒜，一年四季呈現不同的田園景觀，尤其是主要特產哈密瓜的生態，配合蘭陽溪口野鳥保護區等景點，利用農業生態將農業資源與產業生態緊密結合，透過休閒農業的經營提高當地農民收益的最佳例證。

壯圍舊名「民壯圍」，原爲平埔族噶瑪蘭人在溪北最大的根據地，清嘉慶初葉，吳沙之子吳光裔繼承父志，率領先民拓殖開墾，土地墾成之後，爲酬謝開墾有功之民壯，分贈土地，因此稱爲壯圍。十九世紀初，隨著吳沙前來拓墾的林明盞，選定此處爲拓殖的根據地。唯土地雖肥沃，卻無天險可守，爲加強防禦，僅能在先民中選年輕力壯之青年，擔任防守之責。在開墾的過程中，有其勢力發展的路線，現在還稱爲壯一、壯二、壯五的地名，就是明證。

(二) 五結鄉

五結鄉位置於東經 121 度 47 分，北緯 24 度 42 分之間，臨太平洋、北隔蘭陽溪與壯圍鄉、宜蘭市及員山鄉爲界、西南與三星鄉、羅東鎮相毗鄰、南接冬山鄉、蘇澳鎮。五結鄉地處蘭陽溪的出海口，向南延伸海岸線長約 8 公里，屬黑沙質系，地勢平坦，河川大都呈東西走向，冬山河中、下游精華河段盡在本鄉境內，東側海岸線全屬砂岸，地形主要呈沙灘、砂丘、河口及沼澤低地，景觀宜人，除海岸線外其餘地區均屬平原、土壤深厚、沃度極佳適合農作。

近年來，社區營造及宜蘭的觀光產業發展也改變了五結鄉以農立鄉的特質，利澤簡地區以鴨賞而遐名遠播，季新地區、錦眾地區：爲養殖蝦產地；二結地區：以中興紙業及成衣加工相當興盛。觀光產業：如冬山河下游親水公園風景區、清

[3] 引自宜蘭縣政府：http://www.e-land.gov.tw/mp.asp?mp=4

水防潮閘門、國立傳統藝術中心、二結王公廟、四結福德廟土地公金身、蘭陽溪水鳥生態保護區及五十二甲溼地保護區等等。其中，「二結王公廟」社造活動更引爲美談，因爲「二結王公廟的移廟」活動，喚起當地人民的自覺，開始關心鄉土，並主動的扮演起規劃師的角色，爲他們的鄉土重新規劃方向。

民智尚未開化時，原屬於蘭陽地區三十六社中之加禮宛社、婆羅辛子宛社、流流社、里德幹社(利澤簡)、掃笏等五社。至乾隆 33 年 (1768)，福建人林漢生率眾抵此墾荒，是爲閩人開發此一地區之先鋒，至嘉慶十五年 (1810)，本鄉已略具村莊之規模，而先民墾地拓荒時，採結首制，待土地墾成後，由第五個結首獲得之地，因而稱爲「五結」。嘉慶 15 年(西元 1810 年)，蘭陽地區歸屬清朝之版圖，設立噶瑪蘭廳、隸屬於台灣府。光緒元年 (1875) 新設台北府，改噶瑪蘭廳爲宜蘭縣，光緒 11 年 (1885) 台灣設省。清光緒 21 年 (1875) 割讓於日本。日本政府於同年 6 月於宜蘭城設置台北縣宜蘭支廳，1877 年 5 月，日本政府改宜蘭支廳爲宜蘭廳，劃分二十五庄區，設辦務署統轄之。戰後，脫離日本統治，由中華民國政府於 1946 成立五結鄉，屬台北縣羅東區管轄，1950 台灣省縣市行政區域重新調整，羅東區裁撤，乃劃入宜蘭縣。

表 7 2004 年-2009 年 8 月東港村、錦眾村人口統計

	東港村		錦眾村	
時間	戶數	總人口數	戶數	總人口數
2004.12	356	1,312	531	1,850
2005.12	382	1,375	524	1,816
2006.12	372	1,312	524	1,805
2007.12	371	1,269	546	1,802
2008.12	367	1,257	549	1,786
2009.8	368	1,232	553	1,805

參、 保護區所遇之壓力與威脅

一、權益關係人分析

表 8 蘭陽溪口水鳥保護區權益關係人一覽表

身份	受訪者性質	2007	2009	記錄數
學者	生態	1	1	2
專家	水文		1	1
	生態		1	1
	生態		2	2

	生態		1	1
	水文		2	2
	生態	1		1
在地社區	社區發展協會 A 總幹事	1	1	2
	社區發展協會 B 總幹事		1	1
	村長 A		1	1
	社區發展協會 B 前總幹事	2		2
社團組織	鳥類	1		1
	鳥類	1	1	2
	鳥類		1	1
	鳥類		1	1
	生態	1	1	2
	生態	1		1
	生態	1		1
政府	畜產課課長	1		1
	承辦人員		2	2
			合計	28

二、壓力 (過去) 與威脅 (現在)

(一) 漁業活動

興南大橋 (現爲噶瑪蘭橋) 下停泊很多動力筏，往出海口或上游或南、北岸，多以此爲據；東港、清水大閘門數量更多，每天進出溪口水域過於頻繁，河口魚群豐富，每天均有人在水域內結網捕魚、電魚、釣魚 (吳永華，1991)，「漁民都還是會進出捕魚，它可能在沙洲前後來回」 (N2-09&N3-09)、「大閘口有船舶直接經過保護區範圍」 (G2-07)。船泊航行對鳥類產生一定的干擾，「我自己是看到這一塊 (三角形蘆葦叢) 其實藏了很多的東西，鳥類很多都會住在這邊，就我所知，我親眼看到的，有時候船經過這一大片一人高的草裡面就會一堆鴨子飛出來，很多鳥飛出來、紅冠水雞飛出來，所以這裡面其實有很多鳥。膠筏經過多少也會干擾到鳥，如果他馬達有聲音，驚動到的話。」(N4-09)。

該區主要有釣客及冬季捕鰻干擾 (中華鳥會，2001)，退潮時沙洲上常有人走動，冬天撈鰻魚苗、烏魚苗；春夏撈虱目魚苗，更是人潮不斷 (吳永華，1991)。每年從十一月起，在河口北岸常可看到許多鰻苗寮，因陋就簡地背風搭在沙地上。這個時候當地人及部分原住民會在夜間十時、十一時，手持竹竿網架到海邊撈鰻魚苗 (林靜宜，2003)。「東港碼口有抓鰻問題」(G2-07)、「這邊有在抓鰻苗，港嘴這邊最多，從保護區下去，多是大眾村的在地人，抓到的數量不一定，由外地的人來收，今年最好價一尾到 40 元，但是現在鰻母漸漸被抓走，鰻苗數量有漸漸變少的情況」(L1-09)，該地亦有專門收鰻苗的業主「這裡還有那個“海海人

生”，就是專門在收鰻苗的...，收之後賣給日本」(N2-09)，針對這個問題，政府單位表示該行為於劃保護區之前即存在，在處理上有困難「鰻苗、鰻苗棚這些問題都是在劃設之前就有了，後續要處理都會有壓力」(G2-0901)。

(二) 農耕

南北兩岸的草澤、蘆葦幾乎已全部被開墾為農耕地，種植大蒜、青蔥、西瓜、花生、玉蜀黍、稻米及蔬菜，其墾殖面積、農藥使用量等若未經委善的規劃與經營管理，將影響本區生態體系甚鉅 (吳永華，1991)，此外，農藥及肥料污染 (羅炳和，1999；中華鳥會，2001)、遊客及釣客帶來大量的垃圾，也造成生態威脅 (國家重要溼地，2007)。A4 指出，保護區棲地劣化主要導因為農耕「大家開始搶地，不喜歡的雜草就改變，沿著上游環境都改變了」(A4-09)，農藥的使用對食物鏈造成影響「開墾種植不越冬的短期經濟作物，3 個月就收了，避過颱風，蔥、蒜用的肥料農藥很驚人...那些農藥肥料改變底棲生物，現在退潮也看不到什麼魚和螃蟹，沒有螃蟹代表螃蟹吃的東西沒有了，有螃蟹有小魚鳥才會來，沒有這些鳥就不會來，螃蟹的環境還在啊，但是為什麼沒有螃蟹?因為螃蟹的食物斷掉了，被農藥肥料斷掉了...整個環境相當劣化」(A4-09)。

N5 表示根據鳥會的調查鳥況不怎麼好，主要是人為干擾「鳥會這幾年的調查鳥況不怎麼好，因為整個沙洲都在做農耕，這麼大面積在做農耕，鳥類受到干擾，沖掉之後鳥況也沒有變得比較好」(N5-09)，亦有人表示保護區已適應農耕帶來的改變，因此影響不大「可是他的農耕是在我們規定之前，就已經在做了，所以這個部分一直沒有辦法去排除這個部分，所以農耕影響包括農耕的施肥啦、或者是下田的人干擾。不過一般來講，它已經這麼多年了，其實農耕幾十年了，影響不會那麼大」(N3-09)。另外，農耕地拓墾使得河道變窄，出海口往南移，鳥類的棲息地越來越小 (國家重要溼地，2007)，N2 提出該地應作為鳥類棲地，「那你如果不耕作，其實這一大片的面積就可以提供更多鳥類的棲息環境」(N2-09)。

(三) 車輛進入保護區

蘭陽溪口自然保護區與水鳥保護區雖已正式公告，但是溪口的釣況佳，每天的釣魚人潮成了驚擾鳥類的最大問題 (林靜宜，2003)，主要位在東港村這一帶「東港碼口有釣魚」(G2-07、L1-09&N2-09)」、「主要是在溪口沿著海岸，有魚的時候溪口都幾百個人在釣魚」(L2-09)，另外，釣客亦會將車輛開入溪口，對棲地造成破壞「釣魚者開吉普車進入河口，破壞河口棲地和植被」(N2-07)。

(四) 北岸人為干擾-榕樹公園卡拉 OK

東港榕樹公園攤販林立，大多為在地人經營「榕樹下的攤販大多為在地人。最近 8 年開始有人潮，來這邊休閒，一些賞鳥的、一些來這邊休憩」(L2-09)，東港村、大鬧口的攤販和卡拉 OK 店家陸續林立的結果，使雁鴨不再棲息此區域

(N6-07&N2-07)，「東港榕樹下就很熱鬧，假日聲音很大，對岸都聽得見，也有賣吃的一些東西，很熱鬧」(L1-09)，噪音對鳥類產生嚴重干擾「東港這邊榕樹公園有一些卡拉 ok，基本上是違法的，而且公園是公有地，也是違法的，假日音量大到你人在那邊都受不了不要說是鳥類，這是最大問題。差不多有兩、三間，音量超大，大部分都是工人、當地附近的人去那邊喝個酒、唱歌。縣府有開過罰單，但開了沒多久還是一樣。現在在冬山河上大閘門那邊也有一兩家卡拉 ok，設備比較好，但是還是沒有隔音。」(N5-09)，另外 N5 也提到雁鴨科多集中在冬山河匯流蘭陽溪處，因地形較深，卡拉 OK 勢必對鳥類產生干擾。

對鳥類產生的響影程度則看法不一，多數人認爲噪音會影響到鳥「只要卡拉 OK 一唱，這附近的鳥就全飛走了」(N2-09、N5-09& N3-09)，但也有人認爲不會影響到鳥「這邊也有一些卡拉 ok，是不會吵到鳥啦，因為鳥不會在這邊」(L2-09)、「卡拉 ok 是不會影響到鳥啦，因為鳥都在另一邊，但沒有東西可以吃，也是很少啦。颱風完魚都流走了，也沒有東西可以吃」(L3-09)。也有人提到棲地的遮蔽太少，噪音反而是次要威脅「榕樹公園這個卡拉 OK 我覺的重點不是在卡拉 OK，重點是在於不是聲音的問題，而是遮蔽物太少，因為鳥類其實很容易被驚動，那邊除了沙洲、田還有後面這邊的山丘以外，能夠讓鳥類有地方可以棲息而且會讓牠自己覺的很安心不會讓天敵發現到牠的地方只有這一塊了，還有中央蘆葦叢的地方」(N4-09)。

(五) 遊憩壓力

中華鳥會 (2001) 指出保護區面臨旅遊休憩區的威脅，「旁邊有一些變成腳踏車步道了，遊憩的壓力會增加，土地利用的型態會增加」(A1-09)，有受訪者表示腳踏車道對保護區不會造成重大影響「其實腳踏車步道對環境的傷害不大，因為它本身路不寬，然後又不會有一些很大影響的東西(像車輛)在那邊逛來逛去，所以我個人覺得腳踏車步道 OK」(N2-09)，保護區內亦有遊客設施「河川局加了要給百姓來這邊玩 (保護區內的亭子)」(A4-09)。

另外，也有人會到這邊騎沙灘車「有一些人會在沙灘飆車、飆沙、騎沙灘車」(N2-09)，「還有就是最近流行的一些沙灘的活動，沙灘車，像最近這邊都有一些東方環頸鴴、一些水鳥在這邊繁殖，可是車子時常在這邊進出，像是吉普車、還有沙灘車，以前還有沙灘車出租啦，現在可能沒了，去年好像都還有...車子在沙灘上面跑來跑去，所以你來到這邊，滿地都是車子的痕跡阿，這個也是干擾之一」(N3-09)。

(六) 保護區周邊不適的規劃設計

保護區周圍設有兒童遊戲區、步道以及觀景平台 (N2-07)，「在保護區附近蓋溜滑梯阿，現在那邊風吹日曬雨淋阿，都變成危險溜滑梯了」(N2-09)、「現在沿海的沙洲有自行車步道，在沙丘裡，保護區內東港有觀景平台，而之前壞掉的兒童遊樂設施也沒有人去清理」(N5-09)。以及簡易碼頭「倒是簡易碼頭那一些，

說實話，能不蓋或者能復原最好復原，因為會破壞棲地，如果能讓蓋得更裡面一點的話，至少保護區裡面的棲地能維持，因為他碼頭的位置一定都是蘆葦的位置嘛，那你蘆葦越大片當然對這些鳥類會越好，那當然現在蓋了就沒辦法了，那以後類似這種建設，看可不可以先徵詢一下在地環保團體的意見」(N2-09)。

(七) 垃圾與廢棄物污染

1. 垃圾與廢棄物

農委會 (1997) 指出該區亦有垃圾污染；從上游夾帶而下的垃圾，也讓河口髒亂不堪 (羅炳和，1999；林靜宜，2003)，「水鳥保護區裡這一塊(榕樹公園往河口方向的三角形蘆葦叢)都沒有整理，垃圾都卡在這邊，裡面很凌亂，也不能進去。這一塊像是酒瓶、溪水河流帶來的垃圾都留在這邊，但是這一塊也沒有人去走，也走不進去，照理說鳥是都在這一塊比較多，這一塊應該要開發，不然也應該要整理平整，種一些比較高的樹，可以乘涼，讓鳥可以休息，不然牧草那麼高，也看不到鳥。現在這裡面都是垃圾，也有很多死雞死鴨會卡在這裡。」(L2-09)、「大水來木頭、廢棄物都會卡在這邊 (簡易碼頭過去那一塊草澤)，漂流木大部分都是清潔隊、河川局、國有財產局要來做，不然我們社區根本不可能來做這個。」(L3-09)，遊客及釣客帶來大量的垃圾，也造成生態威脅 (國家重要溼地，2007)。

2. 捕鰻人留下之廢棄物

冬季捕鰻季節到臨時，來自各地的捕鰻人，在沙洲上搭棚露宿，時間長達幾個月，鰻魚季結束捕鰻人走了，留下大批帳棚、垃圾等廢棄物，怵目驚心形同廢墟，其所帶來的汙染年年不斷 (林靜宜，2003)，爲抓鰻苗搭的鰻苗棚亦對當地造成影響「目前抓漁的還很多，尤其是在鰻苗季節時，沿海會有很多蒙古包，現在也還沒拆掉，去年冬天留下來的，九月到隔年三月，大約半年的時間半年」(L3-09)、「鰻寮大多都是原住民的，多是台東、花蓮、南澳、蘇澳那邊來的，9月的時候還會再搭起來，他們來這邊住大概兩個月，走了之後工具還留著，我們社區去拆也不是、不拆也不是，因為裡面有工具，不敢摸」(L2-09)。

(八) 沿岸漂流木堆積

颱風過後也會帶來許多漂流木「現在這邊就是漂流木、垃圾，這些漂流木可能不是來自宜蘭…以前有很多螃蟹，後來很多垃圾」 (A4-09)。處理方式則是以大型機具將漂流木埯埋，「漂流木都用大型機具下去埋，很不理想，埋了之後颱風來又刮出來，照理說應該是要把漂流木移到上面來，久了之後風會把沙帶過來，變成山丘，這樣比較有效。就像是一個堤防一樣，但是他們不會聽我們的話。自然而然沙過來，草也長出來，變成堤防，這樣來一舉兩得，也不會被刮走。每個單位都有他的意見啦，都不聽我們的」(L3-09)，針對漂流木的處理方式，N2提出應開放或加以利用「就是開放給一些雕刻家啦，或者是人家裝置園藝的，對國土也沒什麼損失，也一下子就清光了，那個木材拿來當燃材也是一種方法，那你埋回去說實話又要花那個人力、物力，那何不做一個皆大歡喜的事情」(N2-09)。

(九) 水污染

保護區還面臨了河川污染，「宜蘭縣的污水處理還沒有做好，所以上游排下來的污水都在這邊，污水排下來會優養化，優養化底棲生物會變少，鳥類也會變少。」(N5-09)，余明琦在 (1995) 研究中調查了相關可能污染源，發現蘭陽溪中下游汙水多來自家庭廢水、畜牧廢水、工業廢水、養殖廢水與其他非點源污染 (包括旅遊污染、農業污染、土壤侵蝕等)。經由訪談可歸納出保護區內污染主要來源可分爲兩大類，一爲家庭廢水污染「因為蘭陽溪有流過人口比較密集的地方，大概就會有一些家庭污水進來...過去的資料大概這邊的營養鹽的濃度是很高的，而且這個很大的比例是從家庭污水來的」 (A5-09)，另一類爲農業廢水污染 (包括農藥與肥料)，河川地遭民眾開墾，導致嚴重的農藥及肥料污染 (農委會，1997；羅炳和，1999；林靜宜，2003；國家重要溼地，2007)：「保護區內占耕種植不越冬的短期經濟作物...蔥、蒜用的肥料農藥很驚人，有一些種菜頭，拼命的施肥噴藥把底棲生物都滅掉，相對來說食物鏈就斷掉了，吃底棲生物的螃蟹魚蝦食物就沒有了，螃蟹魚蝦減少以後鳥就沒有食物了，只好靠河裡的小魚，但是我們的水域又污染」(A4-09)。

(十) 海岸退縮

宜蘭海岸近 20 年流失嚴重，「這幾年來沙洲、海岸流失變化最大，宜蘭縣海岸流失近 20 年有流失掉八成有，我記得 1980 年的時候要去海邊還可以開吉普車從東港開到竹安溪口，沙灘非常大，大概要開個十分鐘左右才會到」(N5-09)，而 N5 認爲蘭陽溪口海岸流失的主要導因爲蘭陽溪中段的採砂活動「主因是採砂，換政黨後就拼命採砂，採砂地點位於蘭陽溪中游，泰雅大橋跟牛鬥橋中間，這一段的砂石品質最好...宜蘭縣府打算在蘭陽大橋區域採砂，還沒開始採，我們和當地居民都有去抗議。」(N5-09)，A4 認爲這樣的情形再持續下去可能還會危害到住民生命財產安全「宜蘭現在遇到一個問題，沖刷量不夠，因為上游取砂，或是人為的干擾太厲害，人為干擾像是不讓它土石流，它當然沒有來源嘛，土石流本來是土的循環的一部分，本來就崩塌或者是怎麼樣然後會流到海裡面去補海岸，補充不夠會侵蝕，蘭陽平原又是陷落盆地，外面一直侵蝕，裡面河川又一直侵蝕，搞到哪一天沙崙破一個洞，海水就會流進來了」(A4-09)，亦有受訪者持保留態度，沙洲的相關的變化則是不一定向內或向外，「出海口的沙洲是年年在變，往內往外變不一定，去年靠五結的沙洲整個被沖掉，另一邊也是」(N5-09)，有受訪者人認爲沙洲年年往內縮「沙洲的變化是年年往內退，砂石沒辦法下來，因為上游有在採砂石，沿岸採砂石，一天幾百台在載，颱風大水砂石沒辦法下來，沙洲一直往內進來，我們這邊威脅很大，可能是縣政府和河川局配合採的」(L1-09)、「它的一些沙洲變少了，但是往後延伸了」(N2-09)、「不曉得是我們這邊海岸管理有發生什麼問題，東港這邊的沙岸有內縮的情形」(N4-09)。

「短期看不出來，長期一定會有影響，因為它是一個動態平衡，上游的砂補

下來，海流帶走嘛，那現在上游的砂採走了，一定會減少嘛，就常理來看，那一定會使得沙洲變小，因為海流持續在流，來源減少了下游就會減少」(N2-09)，沙洲的變化是大家都關心的議題，但沒有相關數據來說明沙洲的變化趨勢，這其實也反映出監測不足的問題「其實採砂是延到上游去，到底有沒有直接關係是沒有數據」(G2-0901)、「有些什麼盜採沙子會不會有影響，也沒有辦法確定阿，有可能沙量減少沙洲整個會縮減，目前看起來是有變化啦，但是看不出來是有增加還是減少，以前的沙洲可能會更多啦，因為蘭陽溪的沙子算是蠻多的、量蠻大的吧，如果說上面被盜採，沙源不足它可能會向下降」(N3-09)、「因為沒有專責的單位實際去估，用空照圖或者實際去估他的大小，所以誰也說不準，只能用推測的」(N2-09)。

(十一)　颱風對保護區造成影響

河口溼地易受颱風影響，「這邊的環境變動算大，原因是說不定有一個颱風來就改變棲地的環境，不過這個是河口，一般的狀況都是這樣子，它不是說流量如果說夏天的流量大，那當然棲地就改變，那如果流量變小，水就比較髒，所以它其實這裡一直不斷的在變動，河口環境就是一直在變動，所以我覺得這是一個自然現象」(A5-09)，颱風改變沙洲分布情況「去年因為颱風之後，南岸的部分已經整個沖刷掉了，好像鳥況已經完全跟以前差很多，以前的沙洲大概進去大概有好幾百公尺，現在就是這塊完全不見了」(N3-09)。

(十二)　監測資料不足

蘭陽溪口調查監測不足，「蘭陽溪口現在要做的就是長期的監測，因為蘭陽溪口變動是蠻大的，包括所有生物相的調查、鳥類、潮間帶生物的調查、沿岸沙丘防風林等等」(N5-09)、「應該要做基本的監測，雖然經費可能有限，但是重要的還是要做，像鳥，他們那邊有鳥會在做，其實也 ok，那其他的環境的資料呢?環境的資料像是水文、潮汐、水質也要去做監測，或者野鳥吃什麼東西，那你有沒有魚的資料、變動情形，像這種最基本的就是要有」(A5-09)、「蘭陽溪口沒有資料，上次(工作坊後)說要做也沒有來做，我就說沒有資料啊，要趕快來做，找筆經費趕快來建一建」(A1-09)，應有監測數據提供經營管理規劃之用，「這些東西沒有數據出來會不知道怎麼去保育它，另外也有一些固定的微棲地，有哪些固定的物種，才會知道哪邊是可以讓一般民眾下去的，可以做遊憩的地方。」(N5-09)。

未來由於經費拮据，蘭陽溪口相關監測經費可能下降「監測的方面 2007、2008 都有，今年也是兩爬，其實我們也在想經費明年編列比較少，經費可能也還要再做調整，可能會捨蘭陽溪...鳥會方面其實我們也在想說他們每年都有在做，在我們的經費範圍之內，鳥會那邊還可以再談看看，因為那麼多年沒有做接觸」(G2-0902)。另外受訪者提出應整合營建署的資料，才不會同一地區重複投入資源在同一種生物的監測 (N5-09)。

(十三)　保護區面積小

保護區位於蘭陽溪口，受訪者認爲保護區的範圍不夠大「這個保護區有先天的缺陷，它是海口保護區的話一定要有相關的腹地，海口沙洲生存的鳥通常都是水鳥，風高浪急的時候腿短的鳥往內陸跑，你內陸如果沒有顧好，保護區也就不用顧了，因為水鳥有一半的時間不能在那邊生活，牠必需要靠近內陸...鳥只有退潮的時候會在溪口，其他時間鳥都跑光了，只剩鷗科禁得起風浪，但是風浪太大牠還是會跑進來光靠這個保護區是不夠的，你叫他漲潮後往哪邊跑?保護區太小了」(A4-09)，有受訪者認爲保護區的範圍西邊應往外延伸「原則上你現在考慮就是這邊 (保護區) 是核心區嘛，那緩衝區當然是可以劃到北宜公路，但是你保護區的劃設之後，民眾的抗爭、它的一些禁止的事項，會不會有民眾的反彈，這個可能是也要考慮的一個重點，當然最好就是都劃」(N3-09)、「上游的部分我們是建議保護區範圍應恢復到蘭陽大橋」(N5-09)，另外也有人提出北岸防風林那一塊也應劃入保護區，增加保護區的棲地多樣性「我是覺得，防風林那塊也要劃進來，這樣環境才會多樣性，這邊鳥不少阿，這邊有那個鷺鷥林阿...這才是一個完整的生態環境」(N2-09) 、「我自己是看到這一塊 (防風林) 其實藏了很多的東西，鳥類很多都會住在這邊...有發現比較稀有的過境鳥會在這個地方棲息...防風林的部分也可以把它當作一個保護的對象」(N4-09)。

(十四)　經費不足

經費不足爲目前保護區在經營管理上面臨的問題，G2 表示經費不足造成在人力、執行經營管理活動上有所困難「經費上的支配、經費不足造成我們人力、執行上可能有困擾」(G2-0901)，另外監測也需要經費的支持「要做 (監測) 的話就要拉永久樣線，如果說要學生去做這個，也要有計畫去支持」(A1-09)

縣府在經費的分配上，多以無尾港以及雙連埤爲優先考量，「保護區從設立到現在沒有一天保護過...向林務局申請的經費幾乎全部用在無尾港，蘭陽溪這邊一毛也沒有花過，所以我覺得這個保護區應該要拿掉」(A4-09)，經費的欠缺也是未來在經營管理上的隱憂，「其實我們也在想經費明年編列比較少，經費可能也還要再做調整，可能會捨蘭陽溪口」(G2-0902)。

(十五)　社區參與度不高

近 4-5 年來有分配經費給社區，但是社區配合意願不高，成效也不大，遂不再給予 (G2-07)，「因為在現階段地方也沒有很認同蘭陽溪口這個保護區，包含前幾年有一些計畫的經費要請他們做執行，和他們做接洽之後感覺到他們沒有什麼意願...當然我們也在思考其實兩邊 (兩個村) 可能要去做整合，但這個真的是蠻難的，但是我們還是要朝著這個方向做」(G2-0901)，主要因爲社區本身人力不足「和縣府之間則沒有合作，因為我們人手的問題，社區人力不足，理幹事也要忙，時機壞大家要顧自己的事業，先顧肚子再顧佛祖」(L1-09)。民眾對於保

護區的反應都不好，也不願配合鳥會推動的賞鳥活動 (L4-07)，「他們目前社區不是非常的健全，鳥會有好多次辦賞鳥活動跟社區聯絡，但是社區對鳥會有點反感…那為什麼反感是因為以前他們這裡還有耕種的時候，有一些賞鳥人士會去踩他們的田，他們都認為是宜蘭鳥會踩的…所以他們對我們有點意見。部後社區是這一兩年有在運作，之後鳥會會找他們聯絡，因為之前找他們聯絡他們都說他們沒有人力、物力。」(N2-09)。

(十六)　經營管理機制與能力待加強

蘭陽溪口水鳥保護區劃設之初即有報導指出保護區應落實，否則難達其效果「蘭陽溪口依照縣政府版的規劃規劃為水鳥保護區，表面看來似乎是生態保育上的成功,但實際上，以蘭陽溪口在生態系上的重要性，這樣的規劃如果後續沒有秘密約保護計劃與徹底的執行,反而應該視為生態保育上困難。」(陳賡堯，1996)

受訪者認爲蘭陽溪口水鳥保護區有名無實，「在 1996 年列為保護區之後，縣府從來沒有保護，雖然以路為界，但是誰都可以進去，這是保護區的悲哀，高美溼地也差不多，這裡整個保護區非常亂…大家(對保護區)又不尊重，只立了 8 根保護區的牌子，有一次做工程，因為依據法令在保護區內做工程要經過環評，但工程把保護區的柱子挖掉還丟在邊邊」(A4-09)、「反正哪也沒人管，這個保護區基本上只有保護區之名而已啦,他沒有任何實質保護區的東西,沒有任何管理阿」(N2-09)，針對區內違法行爲或干擾沒有強制取締「這邊卡拉 OK 很吵，也不見他們來取締阿，那大概這附近的鳥都會被他嚇跑，然後這農耕地也沒有來改善阿，農耕地也是靠颱風來改善的，也不是他來改善的，所以...我是沒有看到什麼做為，或許也不用什麼做為啦，你讓他自然的不要干擾就好了，但是也沒有看到他怎樣能避免干擾的部分」(N3-09)，保護區應有適度的限制「蘭陽溪口這個保護區，一開始只是有個名字而已嘛，如果說可以把它做一些比較多的限制以及要求，讓大家感覺到這個地方是一個保護區」(N4-09)，也應實際執行保護區相關法規，否則有劃保護區與沒劃保護區沒有差別「現在就是執行層面的問題，沒有去執行保護區的相關法令，現在只是劃出來而已，保護區有劃跟沒有劃都一樣」(N5-09)。

表 9 威脅壓力可能的因應措施

壓力與威脅			可能的因應措施
自然營力	海岸退縮		不要開放採砂、加強府內橫向聯繫
			建立監測機制了解海岸變遷
	漂流木		透過營建署的計劃與社區共同處理
			利用漂流木定沙
	颱風		
爲	垃圾與廢棄物污染	鰻苗棚	清除
			由社區出面與捕鰻人溝通

干擾		垃圾	巡護、清除
	水污染		宣導少用農藥肥料
	捕魚		應有所規範
			加強勸導
	農耕		加強勸導
	車輛進入保護區		設置路障
			規範車輛禁止進入保護區內
			應有所規範 (明列限制項目)
			組織社區巡守隊，導入社區機制
			加強巡守取諦
	卡拉 OK		做隔音設備
			加強執法取諦
	遊憩壓力		嚴禁沙灘車進入保護區
			應有所規範 (明列限制項目)
	不適規劃設計		建設前應諮詢在地團體意見
經營管理面	資料不足		建立定期監測機制(含項目) 加強與 NGOs 的互動及合作
	經費不足		
	保護區面積小		保護區範圍擴大至蘭陽大橋，北岸防風林亦建議納入
	社區參與度不高		加強與社區溝通互動
			加強宣導與環境教育
	經營管理機制與能力待加強		嚴禁沙灘車進入保護區
			加強監控 (明列時間還有限制項目)
			加強執法取諦
			提升組織層級

表 10 蘭陽溪口水鳥保護區之重要工作項目

重要工作	項目	因應的壓力與威脅
環境清潔維護	垃圾撈除、廢棄物清理、漂流木再利用	垃圾與廢棄物污染 (垃圾)、漂流木
加強巡護管理	加強巡守取締、加強取締能力、巡護、加強社區參與取締 (以防亂丟垃圾…)、由社區出面與捕鰻人溝通、加強勸導	垃圾與廢棄物污染 (垃圾)、垃圾與廢棄物污染 (鰻苗棚)、捕魚、農耕、車輛進入保護區、卡拉 OK、經營管理機制與能力待加強
改善基礎設施	設置路障、做隔音設備	釣客、卡拉 OK
明定規範	保護區內從事之行爲應有所規範、規範車輛禁止	車輛進入保護區、捕魚、遊

	進入保護區內、	憩壓力、經營管理機制與能力待加強
建立監測機制	建立監測機制了解海岸變遷、建立定期監測機制(含項目)	海岸退縮、資料不足
加強社區教育宣導	教育宣導、宣導少用農藥肥料、加強宣導與環境教育	水污染、社區參與度不高、捕漁、農耕、
加強與社區(群) 互動對話	透過營建署的計劃與社區共同處理、加強宣導與環境教育、建設前應諮詢在地團體意見、組織社區巡守隊，導入社區機制、加強與 NGOs 的互動及合作	垃圾與廢棄物污染、社區參與度不高、不適規劃設計、車輛進入保護區、資料不足
增加與府內或其他機關的橫向聯繫	不要開放採砂，加強府內橫向聯繫、請保育警察支援	海岸退縮、垃圾與廢棄物污染、車輛進入保護區
爭取提升層級	提升組織層級	經營管理機制與能力待加強
擴大保護區範圍	保護區範圍擴大至蘭陽大橋，北岸防風林亦建議納入	保護區面積小
經營管理研究	加強監控 (明列時間還有限制項目)、配置現場專職人力、軟體加強 (如人力加強、調查經費、監測等)	經營管理機制與能力待加強

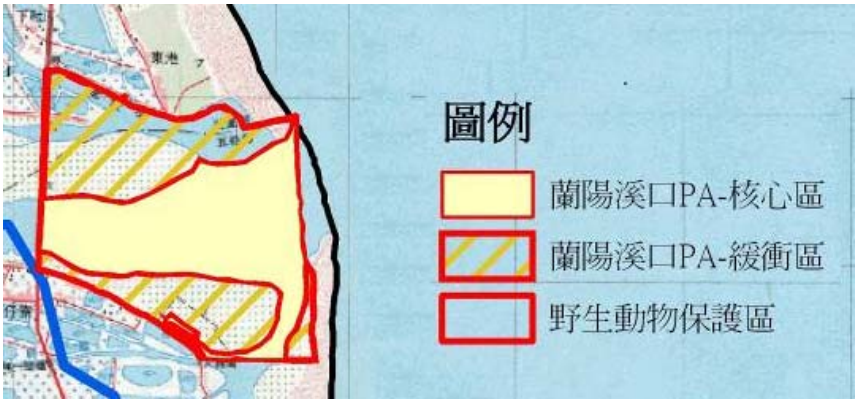
肆、 保護利用管制事項

一、分區規畫及保護利用措施

(一) 土地取得方式

本區水鳥保護區之計畫用地，均爲公有河川地，惟目前被民眾佔用從事 耕作蔬菜，一旦劃爲水鳥保護區，可於公告後進行河川地清理收回及棲地整理工作。

(二) 分區規劃：本保護區分爲核心區及緩衝區。



1.核心區

保護區範圍內蘭陽溪及冬山河出海口水域，並包含蘭陽溪出海口河嘴部分，面積約 76 公頃。核心區內有鷺科鳥類繁殖覓食，且沙洲爲度冬水鳥活動及棲息之區域；因此核心區內禁止一切垂釣及遊憩行爲，以免干擾鳥類之活動。

2.緩衝區

保護區範圍內除核心區外之地區，均爲緩衝區，面積約 130 公頃。緩衝區包括河川地及宜蘭河下游出海口水域，河川地部分目前遭民眾佔用工作蔬菜，俟劃設爲保護區後，將進行河川地清理收回工作及棲地整理工作。

3.實施管制區域尚包括保護區面海部分向外延伸兩公里之海域。

二、管制事項

1.共同管制事項

(1)禁止獵捕及騷擾區內野生動物並竊取、破壞、食用鳥卵 (除鰻苗捕撈之漁業行爲外)

(2)非經營主管機關許可，不得任意野放或引進生物。

(3)禁止任何丟擲或傾倒垃圾、排放污水及其他污染核心區環境之行爲。

(4)不得任意採集沼澤水生植物。

(5)基於學術研目的，申請利用保護區內野生動、植物，經宜蘭縣政府之許可。

申請利用保育類野生動物另依野生動物保育法相關規定辦理。

(6)在不破壞野生動物主要棲息地及影響野生動物棲息情況下，主管機關得設置比要之保育維護解說設施。

2.核心區 (水域部分) 之保護利用管制事項

(1)禁止破壞核心區棲地現況之行爲。

(2)河道疏浚行爲，須經保育及水利主管機關同意。

(3)區內禁止垂釣與遊憩之任何行爲。

3.緩衝區 (陸域部份) 之保護區利用管理事項

(1)禁止濫建、濫墾、濫葬、非法填土、整地、採取貨傾倒廢土(礦)石及其他破壞緩衝區棲地現狀之行爲。

(2)管制抽取地下水，以免引起地層下陷貨海水入侵，而改變保護區風貌。

(3)河堤加強加高工程及河道疏浚行爲，須經保育及水利主管機關同意。

伍、 所需人力、經費

一、現有人力與經營管理事項

本保護區經營管理單位爲宜蘭縣政府畜產科，常設行政承辦約聘僱人員 1 名，經營管理與人力需求事項如下：

(一) 巡護

1. 保護區之巡護與環境清潔整理工作：保護區自 2007 年起有提短期就業方案申請，2007 年度多元就業方案申請了 6 個人，工作月數為 6 個月；2008 年度申請

6 個人，亦是多元就業方案補助，2009 年申請短期就業計畫 3 人，從今年的 4 月 28 日到年底共計 8 個。主要做保護區做巡護維護管理的動作，以環境維護、整理為主。剛好有這個計畫，我們也省了一些保育的經費，我們也在保育上做得比較確實，以往沒有這些計劃的情況下，就是環境整理有需要才去做，有這些經費我們就可以做得比較完善。這些短期人力我們有另聘一位管理人員，我們也會要求這些短期人力在上班時間不可以亂跑，再來就是會讓他們先評估工作所需的時間，讓他們來處理 (像是割草、淨灘)，另外這些人力是可以調動的，有其他狀況也可以調動過來做處理 (G2-0901)。

在沒有短期人力支援的情況，則由承辦人巡護，大概一個月 3、4 次，有時候是順路過去或是主要過去那邊看公共設施之類的，有雇用短期就業方案的人員時到保護區的密度會更頻繁 (G2-0902)。

2. 違規情事之稽查取締及知會相關單位：這種比較少，就違法的部分就是依法辦理，以我們的立場我們會通知派出所或是警察局、森警隊，其實三個保護區都沒有實際開罰過，也沒有記錄，以柔性勸導為主要手段 (G2-0902) 。

(二) 教育宣導

1. 現在有的是一些公告措施、公告牌，有辦賞鳥活動、教育宣導，教育環境這個部分，之前世界地球日有來淨灘，縣府就是和荒野做結合，在現場辦一些活動，像是撿拾漂流木、垃圾這些。

2. 定期舉辦賞鳥活動：還有一些賞鳥活動，會結合其他的教育宣導，就選這個點來做操作，一般來說一年一次，我們會選在候鳥季的時候來做活動，像是辦這種活動花費不會很多，就是一些西點、清潔工具、紀念品，不會超過五萬，我們動員的人力像是荒野那次他們動員 4、50 個，有有獎徵答，所以他動員的人會比較多，也要看他活動的性質，也要看有沒有設備、舞台。

(三) 生態資源調查與環境監測

在經營管理方面這幾年有在投入針對它的一些資源做調查、監測，目前還是請港邊社區做處理，計畫給他們做執行，主要是兩棲爬蟲類以及鳥類的監測。

(四) 蘭陽溪口水鳥保護區颱風災後經營管理措施

1. 漂流木清除：蘭陽溪出海口這邊每年都有一些漂流木，尤其一些西瓜或是夾雜一些垃圾，以前都是公所清的，2007 年之後由縣府的經費來做執行，預計下星期要清，我們都是就地掩埋，颱風過後漂流木過多沒有辦法用人力去清理，只

能用機械下去做處理。公部門的角色來說外運也不是，遷到比較內部的地方經費可能又要升高，這就是我們的困難。

這兩年執行過後其實我們有在思考，漂流木有些應該是可以利用的，社區可以做漂流木的創作，或者說是漂流木在適當的規格裡是可以作為定沙的用途，或者說刨碎再利用，營建署荒野有拿計畫去執行，試驗看看 (G2-0902)。

2. 薔蜜颱風過後的經營管理：這兩年颱風的問題造成一些河道的改變，把灘地刮掉了，之後縣府拜會河川局，趁這一次的颱風，做公告的動作，找河川警察來做處理，請在地居民就不要在這邊種了，不然我們就是很難處理...當然陸續比較平穩的時候，改變河道之後一定會有人會去種，但我們就是各別去處理，我們以柔性處理為主，也是出於好意，但如果態度過於強硬，我們也是依法來處理。當然我們在處理也是以解決問題為主啦,像是處罰或是罰款可能會造成以後在經營管理上的困難。

二、所需人力

本區尚需設置專責業務承辦人 1 名、保育員 2 名辦理下列工作：

(一) 業務承辦人 1 名辦理下列工作

1. 僱用巡邏人員或委託當地保育團體進行巡邏維護保護區工作。
2. 加強保育教育宣導工作。
3. 短期舉辦賞鳥活動。
4. 辦理公告與設置界樁與解說牌，明示保護區之範圍、管制事項及解說教育等相關事宜。
5. 爲有效經營管理保護區，得委託相關機關、團體或專家，規劃近、中程保育經營管理計畫。
6. 爲執行資源及棲地保育維護與解說教育工作，必要時在不破壞水鳥主要棲地及影響水鳥棲息情況下，得設置保育維護及解說設施。
7. 爲加強保護區之維護管理，必要時得於保護區外圍築設圍籬。
8. 對於河川區域或海堤區域內興辦水利事業時，由水利主管機關依水利法有關規定辦理。
9. 每年度由宜蘭縣政府召集相關單位及學者專家檢討下年度工作重點，擬訂年度經營管理計畫，並納入台灣省政府每年度統籌之相關自然保育執行計畫中實施，俾推動次年度之保育經營管理計畫。

(二) 保育人員 2 名執行下列工作

1. 保護區之巡護。

2. 違規情事之稽查取締及知會相關單位。
3. 棲地復育、解說設施及環境綠化工程監工。
4. 環境清潔整理工作之監工。
5. 協辦教育推廣及生態解說活動。

三、經費來源

(一) 執行本保育計畫所需經費，由宜蘭縣政府及行政院農業委員會共同協議分擔，並循預算程序編列支應。

(二) 近三年投入在蘭陽溪口水鳥保護區之經費，概估如下：

表 11 蘭陽溪口水鳥保護區近三年經費

年度	科目	經費	合計
2007	一般管理	185,000	685,000
	調查經費	500,000	
2008	一般管理	464,000	696,000
	調查經費	232,000	
2009	一般管理	130,000	339,000
	調查經費	209,000	
		平均	573,333

表 12 蘭陽溪口水鳥保護區近年經費支出概估

類別		項目	經費預估
清潔維護		保護區內環境整理	633,600 (3 名現場人員，申請計畫)
宣導活動		每年固定舉辦一場次的賞鳥活動	20,000
棲地管理		保護區颱風災後復舊	240,000
		小計	893,600
調查研究	2007 年	小型哺乳動物調查	500,000
	2008 年	步行蟲群聚及物種多樣性調查調查	232,000
	2009 年	調查鳥類、兩棲爬蟲類	209,000
		平均	313,500
		一般管理+調查研究所需經費約	1,207,100

表13 2009年國家重要濕地生態環境調查及復育計畫投入之經費 (該計劃簡要摘錄如附錄七)

項目	經費
人力 (2 位*8000 元*6 個月)	96,000
資本門 (壓木削機)	200,000

行政費用	約 30,000
機器保養費&卡車租金	61,000
上課輔導費用 (61,000/ 3 地)	約 20,000
合計	約 40,700

陸、 保護區大事紀要

年代	事件
1950~60	宜蘭處於農村社會型態，從蘭陽大橋以下至出海口，多靠小舟往來兩岸，交通不便，人煙稀少，河川地耕作少，干擾少，水鳥豐富。
1972	交通部觀光局提供經費，進行蘭陽溪口的鳥類調查，並建議設爲「雁鴨保護區」 內政部採納建言，宣佈成立台灣第一個鳥類保讓區，範圍自蘭陽大橋至出海口。由於沒有人知道該如何經營管理，因此保護區並無法發揮應有的功效，狩獵依舊 (白安頤等,1989)，對地方上也沒甚麼改變。政府立意雖佳，但紙上宣示重於實質意義，不過卻是國內水鳥保育的先聲。
1982	興建「興蘭大橋」(今噶瑪蘭大橋)，拉近了蘭陽溪南北兩岸的距離。
1983	內政部方面宣佈設置七個「海岸保護區」，其中一處與蘭陽溪口有關。
1984	《宜蘭縣觀光發展整體計畫》將蘭陽溪口的遊憩資源類型定爲水鳥景觀。
	《台灣地區新年鳥類調查》調查指出蘭陽溪口的雁鴨科比往年少許多(往年數以千計到今年只有 50 隻)。
	行政院內政部依「台灣沿海地區自然環境保護計畫」公告爲「蘭陽海岸保護區」，劃定蘭陽大橋至出海口的水域及兩岸堤防所涵蓋之區域爲「自然保護區」。
	水鳥的種類和數目卻有減少的趨勢。主要的原因是非法電魚者和獵鳥人的介入，除了在河川地種菜以外，人的其他活動都會干擾水鳥的棲息，而且愈來愈嚴重 (余遠猛，1984)。
1985~86	《新年鳥類調查報告》指出蘭陽溪口原爲台灣主要水鴨密集地，4 年來的調查每年均不及 200 隻。
1987	政府解嚴，海防營哨撤離，河口管制疏鬆，解決高潮線 500 公尺內不再限制進出之規定，造成台灣海岸地帶極大的開發壓力(余大偉, 1998)。
	各種競爭性土地利用─養殖業及河川地、沙洲耕作。
	《宜蘭縣綜合發展計畫》指出蘭陽溪口屬重要自然生態及景觀資源區域，應予嚴格保護，積極推動《台灣沿海地區自然環境保護計畫》。

1988	魚塭汜濫 雁鴨難尋 蘭陽溪口奇觀不再、鳥友悵然 (中國時報，02/17)
	蘭陽溪口 候鳥陳屍鳥網上 鳥友痛心 盼規劃爲保護區(民生報，11/12)
1989	生態報告-解嚴之後 水鳥遭殃，河口放寬管制 閒雜人等闖入 獵槍羅網肆虐 濫墾摧殘棲地(聯合報，02/16)
1990	水鳥保護區 開放採砂? 縣府公聽會 蘭陽鄉民一面倒反對 (民生報，06/16)
	自然資源終於保住了-蘭陽溪口禁採砂石 (民生報，07/12)
1991	《宜蘭縣環境品質規劃研究案》建議應避免人爲干擾、棲地破壞、獵捕毒電及遊憩壓力造成的負面影響。
	札根做環保 蘭陽親子樂陶陶 縣府舉辦淨化蘭陽溪口與賞鳥活動 反應不惡 (中國時報，07/01)
	蘭陽溪口 魚屍遍佈疑係黑藥港工業廢水肇禍 環保局採樣化驗 (中國時報，11/20)
	蘭陽溪水鳥季 驚見飛禽葬身地 望遠鏡中出現兩張捕鳥網 賞鳥人涉水拆除 九隻水鳥已遇害 (中國時報，12/02)
1994	《2001 新蘭陽─宜蘭縣實質發展整體計畫》提出蘭陽溪口只有標定範圍並無任何法令上的管制措施；將蘭陽溪口定位爲「自然保育地區」。
	《蘭陽溪口鳥類保護區整體規劃報告》出爐 (中華民國野鳥學會)。
	到蘭陽溪口賞鳥 停止呼吸垃圾處處 豬鴨屍臭撲鼻「環保縣」一大諷刺 (中國時報，04/16)
	北宜高速公路延伸 中央線優先考慮 預計八十九年度完工 北部到花東行車少一小時 (聯合報，06/26)
1995	《蘭陽溪口水鳥保護區保育計劃書》修訂後送省農林廳層轉農委會核定。
	五結鄉錦眾村的農民陳情，擔心保護區劃設後影響生計。
	蘭陽溪口建觀鳥台 賞鳥人有福 選定壯圍鄉東港村河口公園旁 俟縣府核准即發包 (中國時報，09/23)
1996	保育計畫修訂執行。 農委會先依據野生動物保育法劃定「宜蘭縣蘭陽溪口野生動物重要棲息環境」。
	公告爲「蘭陽溪口水鳥保護區」，範圍爲噶瑪蘭大橋以下至河口。
	設區保護就要落實執行 否則難達效果 (中國時報，06/06)
1997	《台灣地區海岸管理計畫草案》將蘭陽溪口水鳥保護區界定爲一級保護區。
1997~99	投入約一千萬進行綠美化政策，水利單位砍除溪口兩岸堤防原有植

	物，降低生物歧異度。
1999	國際鳥盟發表台灣地區 53 處國際級「重要鳥類棲地」(IBA)，蘭陽溪口入選 (國際代號 TW046)。
2000	《宜蘭縣綜合發展計畫》第一次修訂：加強現有保護區的管理，落實規劃。
	修訂發展計畫、定義四大鳥類棲地。
	宜蘭縣南部海岸植群調查 (陳子英、楊喧慧)。
	蘭陽溪口凸堤毀損 堪虞： 如補強不及恐遭大浪侵吞 五結鄉長促速搶修 (中國時報，04/12)
	蘭陽溪口淤積嚴重 舟行困難： 漁民主張疏浚河道 農民又怕漲潮禍及水稻 (中國時報，04/25)
2001	北岸新築的宜蘭河堤延伸至保護區內。
2002	蘭陽溪中下游之植群調查 (劉啓斌、邱柏瑩、吳思儀、鍾孟恭)。
	宜蘭縣蘭陽博物館預定地周邊區域暨宜蘭縣沿岸溼地鳥類生態環境研究調查 (文化局)。
	「宜蘭研究」第五屆學術研討會—蘭陽溪生命史。
2004	95 年度社區保育計畫。
	蘭陽溪河川情勢調查。
	「宜蘭研究」第六屆學術研討會—族群文化。
2006	蘭陽溪口工作坊。
	蘭陽溪流域與河口生態系食物網的動態鏈結 (林幸助、邵廣昭、吳聲海、邱郁文、馬堪津、高文媛、陳章波、陳義雄、曾晴賢、黃大駿、黃將修、詹榮桂、劉莉蓮、謝蕙蓮) 整合型計畫。
	「宜蘭研究」第七屆學術研討會—交通與區域發展
2007	蘭陽溪口水鳥保護區納入東北角暨宜蘭海岸國家風景區內。
	縣府委托港邊社區執行蘭陽溪口小型哺乳動物調查
2008	毛俊傑、葉人瑋、許智量自 2008 年 3 至 11 月底止，於蘭陽溪口水鳥保護區南北兩岸進行步行蟲群聚及物種多樣性調查 (宜蘭縣政府委託)。
	卡玫基 (KALMAEGI) 7 月 17 日於宜蘭縣南部登陸。
	辛樂克 (SINLAKU) 9 月 14 日宜蘭縣蘭陽溪附近登陸。
	薔蜜 (JANGMI) 9 月 28 日於宜蘭縣南澳附近登陸，強風豪雨造成嚴重災情，多處地區淹水、交通中斷，全台逾百萬戶停電，以登陸點宜蘭最爲慘重。計有 2 人死亡，2 人失蹤，農損約 25 億元。(中央氣象局颱風資料庫)。
	「宜蘭研究」第八屆學術研討會——產業發展與變遷
2009	響應 4 月 22 日地球日(Earth Day)，自來水公司配合荒野保護協會

	2009「清親海岸，美麗再現」淨灘活動。
	縣府委托港邊社區執行蘭陽溪口鳥類、兩棲爬蟲類調查。

參考文獻

中華民國野鳥學會 (2001) 臺灣重要野鳥棲地手冊。廖世卿編輯。

中央氣象局颱風氣象庫 http://61.56.13.28/

內政部營建署 (2007) 2007 國家重要溼地彙編。內政部營建署。

農委會林務局自然資源與生態資料庫：http://ngis.zo.ntu.edu.tw/

林致遠 (2004) 蘭陽溪泥沙來源與下游河道沖淤關係之探討。蘭陽溪生命史 :「宜蘭研究」第五屆學術研討會論文集 p.113-129。

林靜宜 (2003) 蘭陽溪的美麗與哀愁。台灣月刊 251 期。

行政院環境保護署的全國環境水質監測資訊網：http://wqshow.epa.gov.tw/

李培芬、林曜松、李玲玲、陳子英、陳建志、梁世雄 (2004) 蘭陽溪河系河川情勢調查。經濟部水利署水利規劃試驗所。

吳永華 (1991) 蘭陽溪自然保護區鳥類資源。宜蘭縣政府出版。

吳聲海、劉育志、張文宏、蔡慧姍、張依鈞、黃繼瑩、廖珠宏、蔡俊興、楊雅惠、楊茵茹、鍾朝仁、黃士禎、王敦賢 (2006) 蘭陽溪流域與河口生態系食物網動態的鏈結—兩生類。蘭陽溪流域與河口生態係食物網的動態鏈結論文集。

宜蘭縣政府民政局-戶政資訊網 http://hrs.e-land.gov.tw/default.asp?Sysno=H_09

宜蘭縣野鳥學會 (2008) 宜蘭鳥類資料庫彙整報告 (1972~2006)。宜蘭縣野鳥學會。

宜蘭縣野鳥學會 (2008) 宜蘭鳥會濕地調查研究報告 (2001~2007)。宜蘭縣野鳥學會。

邵廣昭、陳義雄、施佳宏 (2006) 河口仔稚魚之分類與群聚生態。蘭陽溪流域與河口生態係食物網的動態鏈結論文集。

張玄勳、高文媛、林幸助 (2005) 分析穩定同位素探討蘭陽溪食物網結構。動物行爲與生態 2005 年聯合學術年會論文集。

張玄勳，2007。利用穩定性碳與氮同位素探討蘭陽溪食物網結構與影響之環境因子。國立中興大學生命科學系碩士學位論文。

張政亮 (2004) 地理資訊系統應用於蘭陽地區環境地質災害分布之調查分析。蘭陽溪生命史：「宜蘭研究」第五屆學術研討會論文集 p.73-108。

陳子英、陳凱俐 (1997) 台灣濕地遷移性水鳥保育評估指標之建立。宜蘭農工學報，14:61-72。

陳章波、楊小慧、黃元照 (2004) 底棲無脊椎動物。

陳賡堯 (1996) 1996/06/06，中國時報，北台灣綜合新聞版，第十七版看問題專欄。

黃將修、林志銘、蕭世輝、魏翠蘋 (2006) 浮游動物。蘭陽溪流域與河口生態係

食物網的動態鏈結論文集。
經濟部水利署全球資訊網：http://www.wra.gov.tw/
盧道杰、林銀河 (2001) 宜蘭縣生態保育之回顧與展望：宜蘭縣整體規劃思維與沿海主要水鳥棲息溼地的保育—生物區區域保育規劃構想。宜蘭縣環境保護回顧研討會論文集。
農委會 (1997) 台灣地區的野生動物保護區。
劉莉蓮、邱郁文、黃大駿 (2006) 蘭陽溪集水區軟體動物之多樣性及農藥殘留研究。蘭陽溪流域與河口生態係食物網的動態鏈結論文集。
羅炳和 (1999) 台灣野生動物保護區之保育效益。中興大學營業經濟研究所碩士論文。

附錄一、中央氣象局宜蘭氣象站氣候統計 (2000 年 1 月-2009 年 9 月)

月份	2000 年				2001 年				2002 年				2003 年				2004 年			
	溫度(℃)	雨量(毫米)	十分風速(m/s)	相對溼度(%)	溫度(℃)	雨量(毫米)	十分風速(m/s)	相對溼度(%)	溫度(℃)	雨量(毫米)	十分風速(m/s)	相對溼度(%)	溫度(℃)	雨量(毫米)	十分風速(m/s)	相對溼度(%)	溫度(℃)	雨量(毫米)	十分風速(m/s)	相對溼度(%)
1 月	17.1	200.2	8.3	85	17.7	399.8	9.7	81	16.6	49.7	10.2	77	15.8	21.5	9.8	75	15.7	34.2	8.9	79
2 月	16.3	517.4	8.6	88	17.7	104.2	8.5	84	17.6	36.6	7.1	78	17.7	9.2	8.8	78	17.4	175.3	8.9	80
3 月	19.3	183.3	10.1	85	19.1	66.6	9.3	75	21	45	8	76	18	69.7	9	79	18.2	155.8	9	82
4 月	21.7	208.9	10	84	21.7	142.9	10.2	83	23.6	14.1	8.3	78	22.8	175.5	8.3	86	21.5	86.9	10.6	79
5 月	24.4	84.1	7.4	80	24.5	423.1	10.4	88	25.6	82.4	6.9	78	24.5	34.9	8.9	85	25.4	158.8	9.3	81
6 月	27.3	267.6	6.6	82	27.2	252.4	8.1	82	27.3	130.1	6.6	83	26.3	244.8	9.8	86	26.3	157.4	10.6	78
7 月	28.3	298.1	15.2	77	28.5	168.7	9.7	80	28.6	454.8	15.3	80	29.7	T	9.4	77	28.2	155.4	10.9	75
8 月	28	376.9	17.6	80	28.6	175.6	7.1	81	28.3	110.8	8.9	81	29	89.8	7.9	78	28.7	381	20.9	75
9 月	26.7	22.9	10.4	75	26.7	1212.4	19	83	26.5	219.8	12.8	79	27.1	279.5	11.1	80	26.7	458.5	9.8	77
10 月	25.2	539.3	10.9	85	23.3	259	10.8	83	24	244.2	7.8	83	23.2	183.3	9.3	77	22.4	213.7	25.4	68
11 月	21.5	977.8	11.3	91	19.9	70.2	7.8	77	20.1	78.9	8.4	79	21.6	287	7.6	86	20.9	208	9.5	77
12 月	19.2	535.3	7.5	89	18.1	247	7.9	82	18.5	184.9	7.5	82	17.1	17.5	8.9	75	18.6	371.5	11.6	74

月份	2005 年				2006 年				2007 年				2008 年				2009 年			
	溫度(℃)	雨量(毫米)	十分風速(m/s)	相對溼度(%)	溫度(℃)	雨量(毫米)	十分風速(m/s)	相對溼度(%)	溫度(℃)	雨量(毫米)	十分風速(m/s)	相對溼度(%)	溫度(℃)	雨量(毫米)	十分風速(m/s)	相對溼度(%)	溫度(℃)	雨量(毫米)	十分風速(m/s)	相對溼度(%)
1 月	15.5	130.2	8.9	75	17.8	377.1	8.9	81	17.1	159.6	8.7	80	17.2	125	8.6	79	16.2	129.5	8.9	69
2 月	16.6	358.7	8.7	81	18	173.5	10.5	79	19.1	53	8.3	74	15	214.8	12.4	77	20.2	137	8.8	75
3 月	16.7	201.1	11.6	78	18.9	137.8	9.9	77	19.9	131.4	7.8	80	19.4	142.3	8.6	72	19.4	132.5	12	71
4 月	22.3	81.6	11.4	77	22.5	148.9	7.9	81	21.1	124.5	14	79	22.2	116.8	8	80	21	81.3	8.5	73
5 月	25.3	581.4	9.6	81	24.8	329.9	10.1	83	25.1	135.1	6.3	80	24.4	135.2	8.4	77	24.3	41.3	9.3	71
6 月	27.2	198.8	7.3	78	26.9	216.3	8.8	77	27.6	356.6	7.1	84	27.3	172.8	7.5	78	27.3	216.1	6.6	77
7 月	28.8	269.6	22.1	75	29	142.1	11.3	74	30.2	10.3	10.4	75	28.8	250.6	15.6	77	28.8	66	9.4	77
8 月	28.4	431.1	23.9	78	28.5	237.8	9.9	76	28.2	519.4	16.6	81	28.8	97.8	9.4	76	28.9	119	16.3	78
9 月	27.4	353.3	21	79	26.4	482.1	11.4	81	26.8	429.8	8.9	80	27.3	941.7	29.6	78	27.4	626.3	8.2	79
10 月	24.2	394.9	16.7	80	24.7	32.7	9.4	77	23.8	420.5	27.6	81	25.3	315	8.9	76				
11 月	22.1	144.1	6.8	80	22	149.3	6.8	82	20.1	711.7	11.1	83	21.3	263.8	7.3	75				
12 月	16.3	185	10	77	18.3	302.9	9.6	82	19	63.2	9.3	78	18.4	70.2	8.1	71				

(資料來源：中央氣象局全球資訊網，2009)

附錄二、行政院環境保護署測站水質監測指標 (2005 年 1 月-2009 年 5 月)

監測項目 (蘭陽大橋)	水溫 (℃)	酸鹼值	導電度 (μs/cm)	溶氧 (mg/L)	生化需氧量 (mg/L)	化學需氧量 (mg/L)	懸浮固體 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	總磷 (mg/L)	大腸桿菌群 (CFU/100mL)
1 月	20.42	7.9	2106.24	8.62	1.32	1.32	146.8	0.09		30940
2 月	18.48	8	1477.04	8.46	1.38	1.38	221.8	0.12		139400
3 月	16.88	7.94	2618.48	8.82	1.06	1.06	228.06	0.086	0.2422	32160
4 月	21.14	7.98	3117.88	7.92	1.26	1.26	138.6	0.138		32320
5 月	24.9	7.98	2779.04	7.92	1.66	1.66	168.58	0.118		13208
6 月	24.95	8.025	1458.063	7.75	2.325	2.325	440	0.1525	0.46225	57000
7 月	30.05	8.05	1649.75	7.35	1.425	1.425	335.5	0.1475		14375
8 月	29.575	7.975	3143.625	7.225	1.325	1.325	704.75	0.0775		20725
9 月	26.025	7.775	4287.625	7.7	1.825	1.825	706.4	0.095	0.3765	33750
10 月	24.325	8.15	409.4375	8.2	2.1	2.1	3109.375	0.085		22677.5
11 月	23.8	7.975	440.125	8.2	1.625	1.625	445.25	0.0625		28125
12 月	22	7.9	721.25	8.6	1.6	1.6	255.675	0.0575	0.20325	17025

監測項目 (噶瑪蘭橋)	水溫 (℃)	酸鹼值	導電度 (μs/cm)	溶氧 (mg/L)	生化需氧量 (mg/L)	化學需氧量 (mg/L)	懸浮固體 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	總磷 (mg/L)	大腸桿菌群 (CFU/100mL)
1 月	20.42	7.72	1984.2	8.32	1.74	10.44	110.62	0.3		24400
2 月	18.48	7.76	1722.2	7.84	1.62	13.02	261.8	0.474		67120
3 月	16.88	7.8	2653.4	8.8	1.4	10.18	110.4	0.436	0.1076	21020
4 月	21.14	7.9	3285.4	7.5	1.8	10.64	122.7	0.564		16392
5 月	24.9	7.82	2540.2	8.08	1.48	9.06	142.44	0.456		20040
6 月	24.95	7.725	1344.25	7.75	2.65	15.2	223	0.5025	0.3385	74050
7 月	30.05	7.85	1599	7.425	2.525	13.35	134.1	0.6		10475
8 月	29.575	7.85	2699.5	7.5	1.375	18.1	471.85	0.4925		10050
9 月	26.025	7.625	4196.5	6.15	1.725	19.65	420.25	0.475	0.24	46250
10 月	24.325	7.625	666.75	8.1	1.725	19.5	623.375	0.4825		11825
11 月	23.8	7.675	863.5	7.8	2.275	17.05	173.85	0.3475		21805
12 月	22	7.675	1433	8.225	2.525	15.775	96.825	0.405	0.15175	17425

(資料來源：行政院環境保護署，2009)

附錄三、蘭陽溪口鳥類名錄

科[4]	中文名	學名	遷移屬性[5]
鸊鷉科	冠鸊鷉	*Podiceps cristatus*	W
	小鸊鷉	*Tachybaptus ruficollis*	R
鰹鳥科	白腹鰹鳥	*Sula leucogaster*	R
鸕鷀科	鸕鷀	*Phalacrocorax carbo*	W
軍艦鳥科	白斑軍艦鳥	*Fregata ariel*	S
鷺科	蒼鷺	*Ardea cinerea*	W
	紫鷺	*Ardea purpurea*	W
	池鷺	*Ardeola bacchus*	W
	大麻鷺	*Botarurus stellaris*	W
	黃頭鷺	*Bubulcus ibis*	S/W
	綠簑鷺	*Butorides striatus*	R/W
	大白鷺	*Egretta alba*	W
	唐白鷺	*Egretta eulophotes*	T
	小白鷺	*Spilornis cheela*	R
	中白鷺	*Egretta intermedia*	W
	岩鷺	*Egretta sacra*	R
	麻鷺	*Gorsachius goisagi*	V
	栗小鷺	*Ixobrychus cinnamomeus*	R
	秋小鷺	*Ixobrychus eurhythmus*	V
	黃小鷺	*Ixobrychus sinensis*	R
	夜鷺	*Nycticorax nycticorax*	R
鸛科	黑鸛	*Ciconia nigra*	T
鸐科	白琵鷺	*Platalea leucorodia*	W
	黑面琵鷺	*Platalea minor*	W
雁鴨科	鴛鴦	*Aix galericulata*	R/W
	尖尾鴨	*Anas acuta*	W
	琵嘴鴨	*Anas clypeata*	W
	小水鴨	*Anas crecca*	W
	羅文鴨	*Anas falcata*	W
	巴鴨	*Anas formosa*	W

[4] 分類與學名採用 Howard Moore (2003)

[5] 遷移屬性：R-留鳥；W-冬候鳥；S-夏候鳥；T-過境鳥；E-外來種；V-迷鳥

雁鴨科	赤頸鴨	*Anas penelope*	W
	綠頭鴨	*Anas platyrhynchos*	W
	花嘴鴨	*Anas poecilorhyncha*	R/W
	白眉鴨	*Anas querquedula*	R/W
	赤膀鴨	*Anas strpera*	W
	白額雁	*Anser albifrons*	V
	灰雁	*Anser anser*	V
	鴻雁	*Anser cygnoides*	V
	豆雁	*Anser fabalis*	V
	鳳頭潛鴨	*Aythya fuligula*	V
	斑背潛鴨	*Aythya marila*	V
	鵠	*Cygnus columnianus*	V
	白秋沙	*Mergus albellus*	V
	紅胸秋沙	*Mergus serrator*	V
	瀆鳧	*Tadorna ferruginea*	W
	花鳧	*Tadorna tadorna*	W
鷲鷹科	北雀鷹	*Accipiter nisus*	W
	赤腹鷹	*Accipiter soloensis*	T
	灰面鵟鷹	*Butastur indicus*	W/T
	鵟	*Buteo buteo*	W
	澤鵟	*Circus aeruginosus*	W
	灰澤鵟	*Circus cyaneus*	W
	黑鳶	*Milvus migrans*	R
	大冠鷲	*Spilornis cheela*	R
	日本松雀鷹	*Accipiter gularis*	W/T
鶚科	魚鷹	*Pandion haliaetus*	W
隼科	遊隼	*Falco peregrinus*	W
	燕隼	*Falco subbuteo*	R
	紅隼	*Falco tinnunculus*	W
雉科	竹雞	*Bambusicola thoracica*	R
三趾鶉科	棕三趾鶉	*Tamix suscitator*	R
鶴科	灰鶴	*Grus grus*	V
	白頭鶴	*Grus monacha*	V
秧雞科	白腹秧雞	*Amaurornis phoenicurus*	R
	白冠雞	*Fulica atra*	W
	董雞	*Gallicrex cinerea*	R\S
	紅冠水雞	*Gallinula chloropus*	R
	緋秧雞	*Porzana fusca*	R

	灰腳秧雞	*Rallina eurizonoides*	T
	秧雞	*Rallus aquaticus*	W
	灰胸秧雞	*Gallirallus striatus*	R
水雉科	水雉	*Hydrophasianus chirurgus*	R/S
彩鷸科	彩鷸	*Rostratula benghalensis*	R/S
蠣鴴科	蠣鴴	*Haematopus ostralegus*	T
鴴科	東方環頸鴴	*Charadrius alexandrinus*	W/S
	紅胸鴴	*Charadrius veredus*	V
	小環頸鴴	*Charadrius dubius*	W/S
	鐵嘴鴴	*Charadrius leschenaultii*	T
	蒙古鴴	*Charadrius mongolus*	W/T
	跳鴴	*Vanellus cinereus*	T
	金斑鴴	*Pluvialis dominica*	W
	灰斑鴴	*Pluvialis squatarola*	W
	小辮鴴	*Vanellus vanellus*	W
鷸科	翻石鷸	*Arenaria interpres*	T
	尖尾濱鷸	*Calidris acuminata*	T
	黑腹濱鷸	*Calidris alpina*	W
	紅腹濱鷸	*Calidris canutus*	T
	彎嘴濱鷸	*Calidris ferruginea*	T
	紅胸濱鷸	*Calidris ruficollis*	W/T
	長趾濱鷸	*Calidris subminuta*	W
	丹氏濱鷸	*Calidris temminckii*	W
	大濱鷸	*Calidris tenuirostris*	T
	三趾濱鷸	*Calidris alba*	T
	琵嘴鷸	*Eurynorhynchus pygmeus*	V
	田鷸	*Gallinago gallinago*	W
	中地鷸	*Gallinago megala*	W
	針尾鷸	*Gallinago stenura*	W
	寬嘴鷸	*Limicola falcinellus*	T
	半蹼鷸	*Limnodromus semipalmatus*	T
	斑尾鷸	*Limosa lapponica*	T
	黑尾鷸	*Limosa limosa*	T
	大杓鷸	*Numenius arquata*	W/T
	黦鷸	*Numenius madagascariensis*	T
	小杓鷸	*Numenius minutus*	T
	中杓鷸	*Numenius phaeopus*	T
	流蘇鷸	*Philomachus pugnax*	T

	山鷸	*Scolopax rusticola*	W
	黃足鷸	*Heteroscelus brevipes*	T
	鶴鷸	*Tringa erythropus*	T
	鷹斑鷸	*Tringa glareola*	W
	諾氏鷸	*Tringa guttifer*	V
	磯鷸	*Actitis hypoleucos*	W
	青足鷸	*Tringa nebularia*	W
	白腰草鷸	*Tringa ochropus*	W
	小青足鷸	*Tringa stagnatilis*	W/T
	赤足鷸	*Tringa totanus*	T
	黃胸鷸	*Tryngites subruficollis*	V
	反嘴鷸	*Xenus cinereus*	T
	長嘴半蹼鷸	*Limnodromus scolopaceus*	T
	高蹺鷸	*Micropalama himantopus*	V
長腳鷸科	高蹺鴴	*Himantopus himantopus*	W
	反嘴鴴	*Recurvirostra avosetta*	W
瓣足鷸科	紅領瓣足鷸	*Phalaropus lobatus*	V
	灰瓣足鷸	*Phalaropus fulicarius*	T
燕鴴科	燕鴴	*Glareola maldicarus*	W/S
賊鷗科	賊鷗	*Stercorarius parasiticus*	V
鷗科	玄燕鷗	*Anous stolidus*	S
	黑脊鷗	*Larus argentatus*	W
	海鷗	*Larus canus*	V
	黑尾鷗	*Larus crassirostris*	W
	北極鷗	*Larus hyperboreus*	V
	紅嘴鷗	*Larus ridibundus*	W
	黑嘴鷗	*Larus saundersi*	W
	大黑脊鷗	*Larus schistisagus*	W
	小燕鷗	*Sterna albifrons*	S/T
	鳳頭燕鷗	*Sterna bergii*	S
	烏領燕鷗	*Sterna fuscata*	V
	燕鷗	*Sterna hirundo*	T
	黑腹燕鷗	*Chlidonias hybrida*	W/T
	白翅黑燕鷗	*Chlidonias leucopterus*	T
	鷗嘴燕鷗	*Sterna nilotica*	T
	蒼燕鷗	*Sterna sumatrana*	S
	裏海燕鷗	*Sterna caspia*	W
	黑浮鷗	*Chlidonias niger*	V

	三趾鷸	*Rissa tridactyla*	V
鳩鴿科	翠翼鳩	*Chalcophaps indica*	R
	珠頸斑鳩	*Streptopelia chinensis*	R
	金背鳩	*Streptopelia orientalis*	R
	紅鳩	*Streptopelia tranquebarica*	R
杜鵑科	番鵑	*Centropus bengalensis*	R
	小杜鵑	*Cuculus poliocephalus*	T
	中杜鵑	*Cuculus saturatus*	S
	噪鵑	*Eudynamys scolopaceus*	V
	鷹鵑	*Cuculus sparverioides*	S
鴟鴞科	短耳鴞	*Asio flammeus*	W
	長耳鴞	*Asio otus*	V
	褐鷹鴞	*Ninox scutulata*	R/T
夜鷹科	台灣夜鷹	*Caprimulgus affinis*	R
雨燕科	小雨燕	*Apus nipalensis*	R
	叉尾雨燕	*Apus pacificus*	S
翠鳥科	翠鳥	*Alcedo atthis*	R
	黑頭翡翠	*Halcyon pileata*	T
佛法僧科	佛法僧	*Eurystomus orientalis*	T
戴勝科	戴勝	*Upupa epops*	T
百靈科	小雲雀	*Alauda gulgula*	R
燕科	家燕	*Hirundo rustica*	S/W/T
	赤腰燕	*Cecropis striolata*	R
	洋燕	*Hirundo tahitica*	R
	棕沙燕	*Riparia paludicola*	R
	灰沙燕	*Riparia riparia*	T
卷尾科	大卷尾	*Dicrurus macrocercus*	R
鴉科	禿鼻鴉	*Corvus frugilegus*	W
	樹鵲	*Dendrocitta formosae*	R
鸚嘴鉤	粉紅鸚嘴	*Paradoxornis webbianus*	R
攀雀科	攀雀	*Remiz pendulinus*	T
畫眉科	小彎嘴	*Pomatorhinus ruficollis*	R
	山紅頭	*Stachyris ruficeps*	R
鶇科	紅嘴黑鶇	*Hypsipetes leucocephalus*	R
	白頭翁	*Pycnonotus sinensis*	R
	棕耳鶇	*Microscelis amaurotis*	T
鶇科	野鴝	*Luscinia calliope*	W
	藍磯鶇	*Monticola solitarius*	R/W

	黃尾鴝	*Phoenicurus auroreus*	W
	赭紅尾鴝	*Phoenicurus ochruros*	V
	黑喉鴝	*Saxicola torquatus*	W
	藍尾鴝	*Luscinia cyanura*	W
	藍歌鴝	*Luscinia cyane*	V
	赤腹鶇	*Turdus chrysolaus*	W
	虎鶇	*Zoothera dauma*	W
	烏灰鶇	*Turdus cardis*	V
	黑鶇	*Turdus merula*	T
	斑點鶇	*Turdus eunomus*	W
	白眉鶇	*Turdus obscurus*	W/T
	白腹鶇	*Turdus pallidus*	W
鶯科	大葦鶯	*Acrocephalus arundinaceus*	W
	短翅樹鶯	*Cettia diphone*	W
	茅斑蝗鶯	*Locustella lanceolata*	T
	黃頭扇尾鶯	*Cisticola exilis*	R
	棕扇尾鶯	*Cisticola juncidis*	R
	極北柳鶯	*Phylloscopus borealis*	W
	黃眉柳鶯	*Phylloscopus inornatus*	W
	黃腰柳鶯	*Phylloscopus proregulus*	T
	灰頭鷦鶯	*Prinia flaviventris*	R
	褐頭鷦鶯	*Prinia inornata*	R
鶲科	黑枕藍鶲	*Hypothymis azurea*	R
	烏鶲	*Muscicapa sibirica*	V
	綬帶鳥	*Terpsiphone atrocaudata*	T
鶺鴒科	赤喉鷚	*Anthus cervinus*	W
	白背鷚	*Anthus gustavi*	T
	樹鷚	*Anthus hodgsoni*	W
	大花鷚	*Anthus richardi*	W
	小水鷚	*Anthus spinoletta*	W
	白鶺鴒	*Motacilla alba*	R/W
	灰鶺鴒	*Motacilla cinerea*	W
	黃鶺鴒	*Motacilla flava*	W
伯勞科	紅尾伯勞	*Lanius cristatus*	W/T
	棕背伯勞	*Lanius schach*	R
椋鳥科	八哥	*Acridotheres cristatellus*	R
	灰椋鳥	*Sturnus cineraceus*	W
	小椋鳥	*Sturnus philippensis*	T

	灰背椋鳥	*Sturnus sinensis*	W
	絲光椋鳥	*Sturnus sericeus*	W
	歐洲椋鳥	*Sturnus vulgaris*	W
繡眼科	綠繡眼	*Zosterops japonicus*	R
梅花雀科	黑頭文鳥	*Lonchura malacca*	R
	斑文鳥	*Lonchura punctulata*	R
	白腰文鳥	*Lonchura striata*	R
雀科	金翅雀	*Carduelis sinica*	T
	黃雀	*Carduelis spinus*	W
	花雀	*Fringilla montifringilla*	W/T
鵐科	金鵐	*Emberiza aureola*	T
	草鵐	*Emberiza cioides*	V
	黃眉鵐	*Emberiza chrysophrys*	T
	黃喉鵐	*Emberiza elegans*	W
	赤胸鵐	*Emberiza fucata*	T
	小鵐	*Emberiza pusilla*	T
	田鵐	*Emberiza rustica*	T
	鏽鵐	*Emberiza rutila*	T
	黑頭鵐	*Emberiza melanocephala*	W
	蘆鵐	*Emberiza schoeniclus*	V
	野鵐	*Emberiza sulphurata*	W/T
	白眉鵐	*Emberiza tristrami*	T
織布鳥科	麻雀	*Passer montanus*	R

(吳永華，2002)

附錄四、各區出現鳥種總隻次統計

棲地類型		1	2	3	4	5
水域	宜蘭河	東方環頸鴴(555)	金斑鴴(550)	麻雀(378)	家燕(329)	黑腹濱鷸(168)
	蘭陽溪	麻雀(174)	小白鷺(152)	白頭翁(138)	蒼鷺(121)	小燕鷗(115)
	冬山河	鸕鷀(490)	小燕鷗(424)	蒼鷺(290)	鳳頭燕鷗(251)	黑尾鷗(228)
	南岸水塘	白頭翁(1502)	麻雀(1461)	粉紅鸚嘴(873)	綠繡眼(795)	紅鳩(429)
沙洲	宜蘭河+新南	麻雀(272)	紅冠水雞(212)	家燕(178)	白頭翁(138)	小白鷺(111)
	河道沙洲	粉紅鸚嘴(612)	白頭翁(580)	褐頭鷦鶯(394)	灰頭鷦鶯(353)	綠繡眼(232)
保護區外耕地	保護區外北岸	麻雀(626)	紅冠水雞(590)	小水鴨(583)	小白鷺(531)	蒼鷺(439)
	保護區外南岸	東方環頸鴴(22430)	黑腹濱鷸(12799)	金斑鴴(2886)	麻雀(2886)	蒼鷺(1954)
北岸蘆葦叢		小水鴨(1088)	麻雀(724)	金斑鴴(561)	紅鳩(334)	白頭翁(141)
沙灘	保護區內北岸	麻雀(426)	東方環頸鴴(412)	黑腹濱鷸(120)	黃頭鷺(96)	黃鶺鴒(82)
	保護區外北岸	麻雀(627)	金斑鴴(500)	紅鳩(188)	白頭翁(121)	褐頭鷦鶯(111)
防風林	保護區外	金斑鴴(1179)	麻雀(1034)	白頭翁(638)	綠繡眼(398)	紅鳩(381)

(宜蘭鳥會提供，本研究整理)

附錄五、蘭陽溪河口樣站各甲殼類統計表

科	中文名	學名	月份										總數
			1	2	4	5	7	8	9	10	11	12	
長臂蝦科 Palaemonidae	台灣沼蝦	*Macrobrachium formosense*	2										2
	南海沼蝦	*Macrobrachium australe*			1		1						2
	毛指沼蝦	*Macrobrachium jaroense*				1							1
	粗糙沼蝦	*Macrobrachium asperulum*				3							3
	等齒沼蝦	*Macrobrachium equidens*						2	1				3
對蝦科 Penaeidae	草對蝦	*Penaeus monodon*			4		1	6	1		3		15
	劍角新對蝦	*Metapenaeus ensis*			5		12	5	1		4		27
	周氏新對蝦	*Metapenaeus joyneri*			2								2
方蟹科 Geapsidae	字紋弓蟹	*Varuna litterata*	1		2		1						4
	日本絨螯蟹	*Eriocheir japonica*	1										1
槍蝦科 Alphidae	敏捷槍蝦	*Alpheus stranuus*					1						1
			4	0	14	4	16	13	3	0	7	0	61

(整理自陳等，2006)

附錄六、蘭陽溪河口樣站各魚種平均體長 (數量) 統計表

魚種	01/02	04/01	06/05	08/29	09/24	11/19	2006
長鰾		872 (1)					872 (1)
環球水鰶	92 (3)	98 (1)	101 (13)		129 (1)	119 (5)	108 (23)
日本鯽				150 (1)			150 (1)
彎線雙邊魚		52 (4)					52 (4)
康氏雙邊魚		60 (4)					60 (4)
小雙關魚			63 (2)		54 (1)	57 (1)	58 (4)
細尾雙邊魚			72 (1)				72 (1)
沙鮻		84 (1)			95 (1)		90 (2)
六帶鯵				46 (28)	64 (9)	100 (1)	70 (38)
鯵	43 (2)		45 (8)				44 (10)
短棘(魚畐)				48 (2)			48 (2)
黑邊(魚畐)	65 (2)		73 (1)			70 (2)	70 (5)
銀紋笛鯛		106 (1)				219 (1)	163 (2)
大棘鑽嘴魚						67 (8)	67 (8)
奧奈鑽嘴魚				42 (16)			42 (16)
銀雞魚						62 (1)	62 (1)
星雞魚	43 (1)	118 (7)	54 (4)	59 (39)	79 (1)	65(11)	70 (63)
灰鰭鯛		98 (4)	113 (1)	122 (1)			111 (6)
金錢魚				45 (1)	43 (1)		44 (2)
吳郭魚				207 (2)			207 (2)
前鱗鮻	165 (1)						165 (1)
粗鱗鮻					12 (1)		12 (1)
大鱗鮻	139 (3)	111 (2)	149 (2)			173 (18)	143 (25)
長鰭凡鯙	155 (1)						155 (1)
雙斑斑點鰕虎		41 (1)					41 (1)
雙鬚叉舌鰕虎	68 (1)		64 (1)	N/A (1)	50 (1)		61 (4)
正叉舌鰕虎					77 (1)		77 (1)
尖鰭寡鱗鰕虎					41 (1)		41 (1)
鬚鰻鰕虎		150 (1)					150 (1)
總個體數	14	27	33	91	18	48	231
總物種數	8	11	9	9	10	9	29

(資料來源：陳等，2006)

附錄七、宜蘭國家重要濕地--社區巡守與監測培植計畫

(荒野保護協會宜蘭分會提供，僅摘錄與蘭陽溪口相關之部分)

一、濕地環境課題與對策

三處國家重要濕地，生態都相當的豐富，生物多樣性極高，多樣更顯得珍貴與脆弱，自然是相互關聯牽扯的，必須要有階段性的推動，一步一步依各濕地的問題來提出對策，每一個濕地所面對的問題不同，對策也有所不相同，我們提出三處濕地，三年的環境課題，先以第一年提出對策與社區來解決問題。

第一年：

蘭陽溪口濕地

（一）蘭陽溪口廢棄漂流木問題

（二）濕地常傾倒廢棄物及垃圾

（四）社區無實際巡守與監測經驗

無尾港濕地

（一）監測資料串連

（二）發展生態旅遊、產業升級

（三）團隊操作經驗傳承

五十二甲濕地

（一）農田水圳水泥化

（二）保育知識與觀念尚未啓發

（三）自然資源調查

第二年：

（一） 監測資料分析，了解各濕地的結構與面臨之問題。

（二） 蘭陽溪口海灘內縮問題。

（三） 針對獨持與脆弱之濕地進行監測、維護、保育計畫。

（四） 持續進行 3 處「國家重要濕地」巡守與監測工作並針對各區不同之問題進行各項對策。

（五） 依三處「國家重要濕地」執行經驗，進行全宜蘭湖泊濕地普查。

第三年：

（一） 以 GIS 爲平台建立「宜蘭濕地資料庫」。

（二） 「國家重要濕地」自動監測巡守系統設計、建置。

（三）社區巡守隊深化、專業化，進階成爲「宜蘭濕地國家公園」種子保育志工。

（四）催生成立「宜蘭濕地國家公園」。

蘭陽溪口濕地

課題一　蘭陽溪口廢棄漂流木問題

說明：蘭陽溪口是宜蘭三條主要河川（蘭陽溪、宜蘭河、冬山河）共用的出海口，每逢颱颱或大雨，上遊漂流木大量被沖刷到河流當中，也包含了一些垃圾及廢棄物，大水過後，漂流木被海浪沖回到河口的沙灘上，佔盡大部份的海灘，其中大型及較有價值的漂流木（檜木之類），會標售出去，而留下來一些雜木及小型的漂流木，有的就地掩埋在海灘裡，有些無法處理，放在海灘上，造成另一個問題。

對策：輔導社區，將這些小型較無商業價值的漂流木，由在地社區出面處理，與社區居民共同來清除利用，計畫補助一些經費購入機器設備，將這些漂流木，攪碎爲木屑，利用在各種適當的環境中，如人行步道，廣場，戶外活動場地等，解決河口漂流木的問題，而出售所得之款項，可做爲社區保育基金，保護環境的各項用途上面，將這腦人的問題轉化爲保育環境的助力。

課題二　濕地常被傾倒廢棄物及垃圾

說明：蘭陽溪口面積廣大，且較爲偏遠，有些人將一些事業廢棄物及垃圾傾倒在這裡，除了造成了景觀上的的破壞，這些東西是否有害物質，經太陽照射，揮發滲透到環境中，就會對環境有所影響，長期下來便干擾此地的生態，同時造成景觀上的破壞。

對策：成立濕地守護隊，對濕地進行巡護，減少傾倒垃圾及廢棄物的情形，如發現違發傾倒的情況，立即通報政府環保部門，進行處理，往上追查，以嚇阻情況一再發生，同時設立公告牌，宣導此爲公告的國家重要濕地，並有守護隊巡守，多重管道預防傾倒垃圾及廢棄物的問題。

課題三　社區無實際巡守與監測經驗

說明：蘭陽溪口濕地的在地社區爲「廍後社區」，社區居民參與各項事務的活力不錯，配合了許多相關單位的活動，社區民眾之行政運作也有一定的成熟度，但尚缺環境的調查與監測的實際經驗

對策：本會長期關心環境，調查監測更是我們一直努力的工作，由本協會統籌並結合相關團體之經驗（無尾港文教促進會）培植給社區民眾，傳授環境與保育觀念，對同蘭陽溪口溪地進行巡守與監測。

二、預定工作項目及內容

此計畫針對三處「國家重要濕地」之現況，依各濕地之需要提出工作項目，所以工作各有所不同，各處 98 年工作項目如下：

一、蘭陽濕口：

（一）漂流木再利用

內容：計畫中欲購入木頭絞碎機，交由廍後社區進行使用與管理，處理堆積在蘭

陽溪口上的小型漂流木絞碎，木屑可利用在社區內之步道設施及區域，或者可出售運用在步道、操場及室內外場域，此爲最自然的方式，不會造成環境的傷害，運用在步道上走起來又很舒服，同時又可解決漂流木堆積在海灘的問題，並可增加社區財源。

（二）成立濕地巡護隊

內容： 在廓後社區成立濕地巡護隊，進行蘭陽溪口濕地的巡護，是否有人傾倒垃圾及廢棄物，並通知環保單位，進行追查，並設立巡護站在濕地出入口，以防範傾倒垃圾及廢棄物的問題，並在社區設立公告牌，宣導正確觀念與相關法令。

（三）社區巡守與監測訓練

人容：由本協會之專業團隊，進行生態課程訓練，以淺顯易懂的方式從觀念、認識到實際的監測，一步一步的傳受，同時也借助無尾港文教促進會的監測經驗，帶領廓後社區的居民，實際的進行操作，建立起蘭陽溪口濕地的資料，同時也會聘請相關領域的專家，進行指導，共同培植有心的社區。

三、預期工作成果與後續配合事項

此計畫針對貴署公告的三處「國家重要濕地」分別針對各濕地所需要的項目進行工作，預期在 98 年執行完畢後，三處濕地均會更加完善（濕地、環境、景觀、社區、經濟），以下依工作項目，對工作成果訂定衡量指標，同時也說明計畫完成後對環境指標意義。

一、蘭陽溪口濕地

（一）漂流木再利用

衡量指標：

1. 海灘上漂流木是否有減少
2. 木屑利用情況
3. 是否使用在社區場域

指標達成度（效能）：

1. 減少海灘上的漂流木
2. 廢物再利用
3. 維護海灘景觀與環境
4. 創造社區財源與工作機會
5. 節能減碳

（二）成立濕地巡守隊

衡量指標：

1. 巡守隊人數、組織、成員及巡守流程

2. 巡守紀錄

指標達成度（效能）：

1. 減少廢棄物及垃圾之侵倒
2. 減少狩獵與濫墾之情況
3. 環境維護與保育
4. 環境教育推廣

（三）社區巡守與監測訓練

衡量指標：

1. 課程內容與執行
2. 實地操作演練
3. 巡守隊人數、組織、成員及巡守監測流程

指標達成度（效能）：

1. 培植社區民眾擁有監測能力
2. 保育觀念提升
3. 帶動社區保育與環境意識

附錄八、不同形態棲地鳥類統計表與遷移性水鳥保育評估指標

	1997	2001			2002			2003			2004			2005			2006			2007			總計		
	(陳子英、陳凱俐，1997)	科數	種數	總隻次	科數	種數	總隻次	科數	種數	總隻次	科數	種數	總隻次	科數	種數	總隻次	科數	種數	總隻次	科數	種數	總隻次	科數	種數	總隻次
水域		23	55	1380	30	70	3987	24	50	2357	24	45	1937	23	39	2193	26	56	793	20	50	946	34	111	13593
沙洲		23	42	619	23	46	1086	26	50	965	26	42	998	28	49	815	24	46	567	27	51	408	37	96	5458
蘆葦叢		20	34	674	6	10	116	16	29	553	18	30	958	17	33	1173	16	24	360	13	19	331	29	63	4165
沙灘		27	59	1555	11	15	599	17	27	408	18	30	862	16	26	522	17	25	224	14	16	281	31	79	4451
耕地		31	78	9100	29	66	10234	30	90	29053	30	90	12639	31	83	5399	30	70	2317	30	75	1252	35	129	70267
防風林		30	57	2172	14	16	254	21	40	546	17	25	634	14	21	1560	15	26	190	9	14	45	34	82	5401
TOTAL		41	117	15500	33	95	16276	35	110	34010	35	102	18028	38	99	11662	35	98	4451	34	107	3536	43	169	103463
λ	10	0.8827		9	0.8833		9	0.8115		9	0.9080		10	0.9412		10	0.9441		10	0.9335623		10	0.9088		10
族群大小	13	9			8			9			9			8			5			5			15		
稀	12	8			8			8			8			8			8			8			14		
物種豐富	8	10			10			10			10			10			10			10			10		
面積	9	9			9			9			9			9			9			9			9		
棲地歧異度	8	8			8			8			8			8			8			8			8		
代表性	15	15			15			15			15			15			15			15			15		
得分	75	68			67			68			69			68			65			65			81		

註：詳細計算方法請參考陳子英、陳凱俐，1997

(宜蘭鳥會提供，本研究整理)

附錄九、各類型棲地優勢鳥種統計

各類型棲地優勢鳥種統計：

棲地類型		1	2	3	科	總計次數
水域	宜蘭河	鴴科	鷺科	文鳥科	文鳥科	8
	蘭陽溪	鷺科	鷗科	文鳥科	鷺科	7
	冬山河	鷗科	鷺科	鷸科	鴴科	6
	南岸水塘	鴨科	文鳥科	鸚嘴科	鴨科	4
保護區內沙洲	宜蘭河+新南	鷺科	文鳥科	燕科	鷸科	3
	河道沙洲(內)	鶯科	鸚嘴科	鴨科	鸚嘴科	3
	河道沙洲(外)	鴨科	鸚嘴科	鶯科	鶯科	3
北岸蘆葦叢		雁鴨科	鴴科	文鳥科	雁鴨科	2
沙灘	保護區內北岸	文鳥科	鴴科	鶯科	鷗科	2
	保護區外北岸	鴴科	文鳥科	鷺科	燕科	1
耕地	北岸	鷺科	雁鴨科	鷸科		
	南岸	鴴科	鷸科	鷺科		
防風林	保護區外	鴴科	文鳥科	鴨科		

(宜蘭鳥會提供，本研究整理)

1. 文鳥科

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	總計
水域	78	324	322	352	723	136	79	2014
沙洲	34	83	88	34	32	142	36	449
沙灘	528	0	0	82	142	62	209	1023
防風林	310	0	170	248	226	74	5	1033
耕地	506	636	717	483	408	330	321	3401
蘆葦叢	13	0	106	202	240	55	105	721
總計	1469	1043	1403	1401	1771	799	755	8641

2. 鴴科

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	總計
水域	8	27	4	3	2	12	10	66

沙洲	9	9	2	5	3	2	1	31
沙灘	30	3	0	2	1	4	0	40
防風林	2	3	5	6	10	6	1	33
耕地	21	8	36	36	28	9	14	152
蘆葦叢	1	1	5	4	8	6	3	28
總計	71	51	52	56	52	39	29	350

3. 鷺科

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	總計
水域	129	528	191	175	43	186	206	1458
沙洲	146	39	51	42	37	50	22	387
沙灘	130	8	17	28	47	19	5	254
防風林	39	5	21	11	12	7	1	96
耕地	925	276	1666	1637	1151	514	244	6413
蘆葦叢	34		16	15	78	17	12	172
總計	1403	856	1962	1908	1368	793	490	8780

4. 鴨科

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	總計
水域	81	526	273	325	459	48	42	1754
沙洲	65	170	106	150	114	57	49	711
沙灘	80	0	10	20	22	8	0	140
防風林	490	0	30	54	56	0	15	645
耕地	223	246	176	258	288	62	84	1337
蘆葦叢	80	0	12	26	9	1	13	141
總計	1019	942	607	833	948	176	203	4728

5. 鷸科

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	總計
水域	193	226	50	165	0	140	62	836
沙洲	53	29	11	41	10	25	1	170
沙灘	26	2	121	136	16	1	5	307
防風林	0	11	28	14	12	9	1	75
耕地	711	3051	8576	2720	476	135	37	15706
蘆葦叢	0	26	17	31	59	16	27	176
總計	983	3345	8803	3107	573	326	133	17270

6. 鸚嘴科

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	總計
水域	20	400	166	258	44	5	0	893
沙洲	0	115	175	205	38	22	31	586
沙灘	2	0	0	0	0	0	0	2
防風林	165	0	0	0	0	0	0	165
耕地	9	16	90	83	21	59	20	298
蘆葦叢	98	0	0	0	0	0	0	98
總計	294	531	431	546	103	86	51	2042

7. 鷺科

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	總計
水域	64	97	24	83	62	11	3	344
沙洲	20	314	133	201	135	26	15	844
沙灘	103	0	42	69	79	3	0	296
防風林	107	0	13	20	7	1	0	148
耕地	263	282	273	369	357	75	68	1687
蘆葦叢	166	0	3	14	21	4	1	209
總計	723	693	488	756	661	120	87	3528

8. 雁鴨科

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	總計
水域	0	22	0	5	0	50	114	191
沙洲	2	0	0	0	0	1	0	3
沙灘	0	0	32	23	0	0	30	85
防風林	1	126	7	0	4	10	0	148
耕地	200	48	436	434	247	268	42	1675
蘆葦叢	126	0	136	456	279	33	66	1096
總計	329	196	611	918	530	362	252	3198

9. 鷗科

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	總計
水域	11	691	268	0	0	20	162	1152
沙洲	3	11	0	2	0	0	0	16
沙灘	239	0	0	0	0	0	0	239
防風林	1	0	0	0	0	0	0	1
耕地	821	41	1112	974	635	340	165	4088

總計	1075	743	1380	976	635	360	327	5496

10. 燕科

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	總計
水域	37	74	46	54	59	11	3	284
沙洲	71	72	130	52	146	55	38	564
沙灘	101	20	8	32	4	1		166
防風林	131	2	22	6	21	3		185
耕地	220	123	219	216	301	148	123	1350
蘆葦叢	39		6	22	17	16	2	102
總計	599	291	431	382	548	234	166	2651

副 本

國立臺灣大學 函

地址：10617 台北市羅斯福路 4 段 1 號
聯 絡 人：盧道杰
聯絡電話：02-33665275
電子郵件：djlu@ntu.edu.tw
傳　　真：02-33665275

受文者：本校森林暨環境資源學系盧道杰助理教授

發文日期：中華民國 98 年 10 月 6 日
發文字號：校生農字第 0980045079 號
速別：最速件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如說明一

裝

主旨：敬邀　貴單位(台端) 參加本 (98) 年 10 月 16 日於廊後社區活動中心(宜蘭縣壯圍鄉東港村廊後路 51 號) 舉辦之「蘭陽溪口水鳥保護區經營管理效能評估工作坊」，請查照。

說明：

訂

一、本校森林環境暨資源學系盧道杰助理教授為執行林務局委辦之「保護區經營管理效能評估-北東區」計畫(98-林發-09.1-保-23(5))，訂於本 (98) 年 10 月 16 日下午 1 時 30 分於廊後社區活動中心 (宜蘭縣壯圍鄉東港村廊後路 51 號) 舉辦「蘭陽溪口水鳥保護區經營管理效能評估工作坊」，討論該保護區的目標定位、壓力與威脅、重要工作項目及經營管理效能評估等課題(議程如附，會議資料現場提供)。

線

二、素聞　貴單位(台端)或為該保護區主管或經營管理單位或對其風土人情、背景與相關議題有深刻瞭解，特敬邀　貴單位(台端)蒞臨參與指導。

三、相關事宜請逕洽本校森林環境暨資源學系盧道杰助理教授 (電 話 與 傳 真 ： 02-33665275 ， 電 郵 信 箱 ： djlu@ntu.edu.tw) 或 其 助 理 張 雅 玲 小 姐 (yaling710218@gmail.com)。

正本：宜蘭縣政府、行政院農業委員會林務局、行政院農業委員會林務局羅東林區管理處、行政院農業委員會林務局羅東林區管理處冬山工作站(宜蘭縣冬山鄉中山

村新寮二路 269 號)、行政院農業委員會林務局羅東林區管理處礁溪工作站(宜蘭縣礁溪鄉五石村忠孝路 127 號)、交通部觀光局東北角暨宜蘭海岸國家風景區管理處、國立宜蘭大學森林暨自然資源學系陳子英教授、國立宜蘭大學森林暨自然資源學系阮忠信助理教授、國立宜蘭大學森林暨自然資源學系毛俊傑助理教授、中央研究院生物多樣性研究中心陳章波研究員(台北市南港區研究院路二段 128 號)、台灣水利環境科技研究發展基金會施上票研究員(10673 台北市大安區基隆路三段 130 號 425 室)、宜蘭縣野鳥學會(宜蘭縣員山鄉石頭厝路 200 號)、荒野保護協會宜蘭分會(宜蘭縣羅東鎮中山路四段 289 號 2 樓)、錦草社區發展協會陳正雄理事長(宜蘭縣五結鄉錦眾村錦草路 31 號)、廍後社區發展協會李旺枝理事長(宜蘭縣壯圍鄉東港村廍後路 30-1 號)、宜蘭縣壯圍鄉東港村吳義雄村長(宜蘭縣壯圍鄉廍後路 23 之 1 號)、宜蘭縣五結鄉錦眾村林錫金村長(宜蘭縣五結鄉大眾路 54 之 20 號)、賴建忠先生(羅東鎮純精路 2 段 1 號 11 樓之 7)、呂學麟先生(宜蘭市嵐峰路 1 段 36 巷 15 號)、本校森林暨環境資源學系袁孝維教授

副本：本校森林暨環境資源學系盧道杰助理教授

校　長　李嗣涔

依分層負責規定授權單位主管決行

蘭陽溪口水鳥保護區經營管理工作坊 會議紀錄

壹、**時　間**：2009 年 10 月 16 日 (星期五) 下午 1 點 30 分

貳、**地　點**：宜蘭縣壯圍鄉東港村廍後社區活動中心

參、**主持人**：國立台灣大學森林環境暨資源學系 盧道杰助理教授

肆、**出席者**：宜蘭縣政府畜產科 張誌銘承辦員

行政院農業委員會林務局保育組 張弘毅科長、陳至瑩技士

行政院農業委員會林務局羅東林區管理處 傅正儀技正、劉啓斌、詹惠婷

行政院農業委員會林務局羅東林區管理處冬山工作站 (請假)

行政院農業委員會林務局羅東林區管理處礁溪工作站 吳思儀技正

東北角暨宜蘭海岸國家風景區管理處宜蘭站 夏光耀主任

國立宜蘭大學森林暨自然資源學系 毛俊傑助理教授

國立宜蘭大學森林暨自然資源學系 陳子英教授 (請假)

國立宜蘭大學森林暨自然資源學系 阮忠信助理教授 (請假)

中央研究院生物多樣性研究中心 陳章波研究員

台灣水利環境科技研究發展基金會 施上粟研究員 (請假)

宜蘭縣野鳥學會 胡林志總幹事

荒野保護協會宜蘭分會 賴建忠、王俊明、何雅玲

錦草社區發展協會 (請假)

廍後社區發展協會 李旺枝理事長、潘子淦總幹事

宜蘭縣壯圍鄉東港村 吳義雄村長

宜蘭縣五結鄉錦眾村 林錫金村長

宜蘭社區大學 呂學麟老師 (請假)

台北市立教育大學環境教育與資源研究所 賴宜承

國立台灣大學森林環境暨資源學系 袁孝維教授 (請假)

國立台灣大學森林環境暨資源學系 羅欣怡、彭安琪、林成禮

記　錄：彭安琪、羅欣怡

伍、**報告事項**：

一、與會人士介紹

二、保護區經營管理效能評估計畫說明與經營管理效能評估方法介紹

三、工作坊進行方式說明：臺北市野雁保護區經營管理回顧與現況分析

陸、**討論事項**：

一、 壓力與威脅的項目及可能的因應措施 (結果如表 1、表 2)

二、 壓力威脅分析 (結果如表 3、表 4)

三、 回顧與確認經營管理目標 (結果：不調整)

四、 經營管理效能評估 (結果如表 5)

五、 初步結果解讀 (略)

柒、**散會**

表 1 蘭陽溪口水鳥保護區之壓力與威脅及其可能的因應措施

壓力與威脅			可能的因應措施
自然營力	海岸退縮		不要開放採砂、加強府內橫向聯繫
			建立監測機制以了解海岸的變遷
	漂流木		與社區共同處理，可透過相關計畫 (如營建署計畫) 與民間團體 (如荒野保護協會宜蘭分會跟社區合作
			以不掩埋爲原則，朝再生利用思考 (如：或有紙廠願意回收製造板材、定沙、結合社區學校做小型 DIY、運用於棲地營造等)
	颱風		棲地監測
人爲干擾	垃圾與廢棄物污染	鰻苗棚	以清除爲原則 (由縣府與社區出面與捕鰻人溝通)
		垃圾	巡護、清除 (不在地掩埋，思考再利用)(蘆葦叢內動物屍體建議列爲清除重點)
	水污染		宣導少用農藥肥料
	捕魚		應有所規範：傳統鰻苗撈捕原則許可，放置定置網等捕魚行爲則先調查專兼業及是否在地：在地專業者優先輔導
	農耕		原則禁止
	車輛進入保護區		考量設置路障、禁止車輛進入保護區內
			組織社區巡守隊，導入社區機制
			加強巡守取締
	卡拉 OK		配合相關機關處理 (如：東北角風管處)
			配合社區處理，以向保護區方向的音量減小爲目標 (如：勸導調整喇叭方向、做隔音設備、引進新減音科技等)
			加強執法取締
	遊憩壓力		嚴禁沙灘車進入保護區
			應有所規範 (明列限制項目)
	不適規劃設計		建設前應諮詢在地團體意見
			加強與相關單位機關的聯繫
	資料不足		加強調查與監測研究 (建立定期監測項目與機制，特別是溼地整體與河中沙洲；研究資源可持續利用；研究保護區對在地發展的助益；監測棲地型態變遷；建立氣候變遷的監測點等)
			加強與跟保護區相關單位機關的橫向聯繫 (包括縣府其他單位、水利、風管處-水域遊憩相關與安全、林務單位等)

		加強與保育團體的互動及合作
經營管理面	經費不足	加強管理規劃爭取經費
	保護區面積小	思考擴大保護區範圍至蘭陽大橋，納入鄰近的防風林
		以劣化復育的經費與機制強化周遭地區的緩衝效果
	社區參與度不高	加強與社區溝通互動，提供一些誘因配合措施：風管處相關規劃計畫、國家重要溼地計畫、社區林業等
		可邀請在地學者組團隊一起合作 (荒野宜蘭分會與鳥會願協助社區申請與執行計畫)
		加強宣導與環境教育 (例如宜縣教材與實習點、自然教育中心的素材)
	經營管理機制與能力待加強	嚴禁沙灘車進入保護區
		加強監控 (明列時間還有限制項目)
		加強執法取締
		提升組織層級

表 2 蘭陽溪口水鳥保護區之重要工作項目

重要工作	項目	因應的壓力與威脅
環境清潔維護	巡護、鰻苗棚由縣府與社區出面與捕鰻人溝通、垃圾以清除爲原則、蘆葦叢內動物屍體建議列爲清除重點	鰻苗棚、垃圾
漂流木處理	以不掩埋爲原則，朝再生利用思考 (如：或有紙廠願意回收製造板材、定沙、結合社區學校做小型 DIY、運用於棲地營造等)	漂流木
明定管制事項	建議原則上禁止農耕、嚴禁沙灘車進入保護區	農耕、遊憩壓力
	傳統鰻苗撈捕原則許可，放置定置網等捕魚行爲則先調查專兼業及是否在地：在地專業者優先輔導	捕魚
加強巡護管理	加強巡守取締、巡護	鰻苗棚、農耕、遊憩壓力、捕魚
加強與社區(群) 互動對話	配合社區處理，以向保護區方向的音量減小爲目標 (如：勸導調整喇叭方向、做隔音設備、引進新減音科技等)	卡拉 OK
	加強與社區溝通互動，提供一些誘因配合措施，如：風管處相關規劃計畫、國家重要溼地計畫、社區林業等、可邀請在地學者組團隊一起合作 (荒野宜蘭分會與鳥會願協助社區申請與執行計畫)	社區參與度不高
	建設設施前應諮詢在地團體意見	不適規劃設計
	組織社區巡守隊，導入社區機制	車輛進入保護區
加強社區教育宣導	宣導少用農藥肥料	水污染
	加強宣導與環境教育 (例如宜縣教材與實習點、自然教育中心的素材)	社區參與度不高
增加與府內或其他機關的橫向聯繫	不要開放採砂，加強府內橫向聯繫、配合相關機關處理 (如：東北角風管處)、加強與跟保護區相關單位機關的橫向聯繫 (包括縣府其他單位、水利、風管處-水域遊憩相關與安全、林務單位等)	海岸退縮、卡拉 OK、不適規劃設計、資料不足
建立監測機制	加強調查與監測研究 (建立定期監測項目與機制，特別是溼地整體與河中沙洲；研究資源可持續利用；研究保護區對在地發	海岸退縮、颱風、資料不足

	展的助益；監測棲地型態變遷；建立氣候變遷的監測點等)	
	加強與保育團體的互動及合作	資料不足
加強管理規劃	健全經營管理循環的連結，以爭取經費	經費不足
改善基礎設施	考量設置路障、禁止車輛進入保護區內	車輛進入保護區
擴大保護區範圍	思考擴大保護區範圍至蘭陽大橋，納入鄰近的防風林	保護區面積小
	以劣化復育的經費與機制強化周遭地區的緩衝效果	
爭取提升層級	提升組織層級	經營管理機制與能力待加強

表 3 蘭陽溪口水鳥保護區的壓力與威脅分析

(1) 壓力 (爲過去五年內所發生。已對保護區造成負面傷害者)																	
類別	自然營力			人爲干擾									經營管理機制				
壓力與威脅	海岸退縮 (北岸無、南岸爲主)	漂流木	颱風	垃圾與廢棄物污染		水污染	漁業活動	農耕	車輛進入保護區	北岸人爲干擾	遊憩壓力	不適規劃設計	資料不足	經費不足	不適範圍	社區參與度不高	經營管理機制與能力待加強
				鰻苗棚	垃圾												
是否爲五年內發生	?	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
過去五年的趨勢		—	—	↓	↓	—	—	↓	—	↑	↑	—	—	—	—	↓	↓
五年內的傷害																	
範圍方面																	
到處都是(>50%)			V			V							V	V	V		V
大範圍擴散(15~50%)		V						V								V	
散佈(5~15%)				V	V		V		V		V						
僅止於某處(<5%)										V		V					
威脅程度：嚴重 (4)、高(3)、普通 (2)、輕微 (1)		1	4	1	2	3	2	3	2	3	2	1	3	3	3	2	3
威脅的持續性																	
永久不變(>100 年)			V														
長時間(20~100 年)		V			V	V	V		V	V					V		
中期(5~20 年)				V				V			V	V	V	V		V	V
短期(<5 年)																	

符號說明：↑增加；↓遞減；－持平

表 4 蘭陽溪口水鳥保護區之威脅分析 (新增項目[1])

(2) 威脅 (在未來五年內可能發生的問題)		
威脅	流浪貓狗	外來種
是否未來五年內發生	V	V
未來五年的發生機率	↑	↑
未來五年可能的傷害		
範圍方面		
到處都是(>50%)		
大範圍擴散(15~50%)	V	V
散佈(5~15%)		
僅止於某處(<5%)		
威脅程度：嚴重 (4)、高 (3)、普通 (2)、輕微 (1)	2-3	3
威脅的持續性		
永久不變(>100 年)		
長時間(20~100 年)	V	V
中期(5~20 年)		
短期(<5 年)		

表 5 蘭陽溪口水鳥保護區經營管理效能評估結果

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A	3	2	2	3.5	2	4	1	4	3	1	1.5	4	2	2.5
B	3	2	3.5	3	3	2	2.5	2	3	2	1.5	2	2	2
C	2	2	1	2	2	2	2.5	3	3	3	2	2.5	1	2
D	4	2	1	3	1	2	3	2.5	3	2	2	2	2.5	3
E	3	2.5	2	2	2	1	3	2	2	2	1.5	3	2	1
F	3.5	2	2											2
G	?	3	4											2
H	2	3	1											3
I	2	3	1											3
J	3	4	1											2

[1] 於工作坊中由權益關係人共同討論出來的威脅項目，在原先會議資料中未提及的項目。

坪林台灣油杉自然保留區
經營管理工作坊會議資料

2009 年 11 月 23 日

目錄

目錄..... Ⅰ
表目錄..... Ⅱ
圖目錄..... Ⅱ
壹、**基本資料** 1
一、指定目的..... 1
二、指定依據..... 1
三、所有人、使用人或管理人..... 1
四、保留區範圍、面積及位置圖..... 1
貳、**目標及內容** 4
一、計畫目標..... 4
二、計畫期程..... 4
三、計畫內容..... 5
參、**地區環境特質及資源現況** 6
一、自然環境..... 6
二、人文環境..... 6
三、自然資源..... 8
四、現有潛在因子及威脅..... 16
五、因應策略..... 21
肆、**維護及管制** 22
一、環境資源、設施維護..... 22
二、重大災害應變..... 22
三、需求經費與人力..... 23
伍、**委託管理規劃** 26
一、委託辦理之調查研究..... 26
二、委託調查研究之建議..... 26
陸、**其他相關事項** 27
一、相關法規..... 27
二、相關研究報告..... 27
參考文獻 30
附錄一、坪林台灣油杉自然保留區之物候調查表..... 32
附錄二、台北縣坪林鄉人口統計..... 33
附錄三、坪林台灣油杉自然保留區之植物名錄..... 34
附錄四、保護 (留) 區重大災害報告表..... 48

表目錄

表 1 坪林台灣油杉自然保留區各區地點、面積及株數.....2
表 2 計畫期程、內容及所需經費.....4
表 3 本保留台灣油杉之胸徑與樹高分布.....11
表 4 權益關係人訪談記錄一覽表.....16
表 5 本保留區巡護次數統計表.....23
表 6 本保留區經費支出項目.....25
表 7 坪林台灣油杉自然保留區相關研究報告.....28
表 8 台灣油杉相關生物研究之整理.....29

圖目錄

圖 1 坪林台灣油杉自然保留區位置圖.....2
圖 2 坪林台灣油杉自然保留區範圍圖.....3
圖 3 坪林台灣油杉自然保留區各分區位置圖.....6
圖 4 坪林鄉各村位置圖.....7
圖 5 北部地區台灣油杉直徑級之頻度分布圖.....12
圖 6 南部地區台灣油杉直徑級之頻度分布圖.....12
圖 7 南北兩保護區台灣油杉直徑級之頻度分布圖.....13

壹、基本資料

一、指定目的

台灣油杉屬松科，常綠大喬木，爲台灣特有種，亦爲我國公告指定珍貴稀有植物之一[1]，具重要的科學意義及基因保存上的價值。這類冰河孑遺的植物其族群數量極少，且不連續地分布於台灣南北兩端，南端位於台東縣境內之枋寮山 (海拔 900 m)、大武山附近之大竹溪 (海拔 500 m)；北端則分布於姑婆寮溪與金瓜寮之分水嶺、礁溪與石牌之分水嶺以及坪林海拔 300~600 m 處。

林務局於 1975 年 6 月將坪林地區設置爲油杉母樹林保護區。坪林的台灣油杉多爲老弱的高齡木，且林下幼苗及稚樹均少，更新狀況不良，雖然每年仍結出大量的毬果，但是多爲不受精的空粒，結實率偏低，幼苗根細易腐而枯，繁殖極爲不易；復因其木材的紋理十分細密漂亮，被廣泛地運用在建築材料上，生存易受到衝擊 (林務局，2007)。至 1986 年 6 月 27 日行政院農業委員會依文化資產保存法公告設立「坪林台灣油杉自然保留區」，對本區之台灣油杉進行保護與復育工作，以保存此一瀕臨絕種的植物[2]。

二、指定依據

文化資產保存法暨其施行細則。

三、所有人、使用人或管理人

坪林台灣油杉自然保留區 (簡稱本保留區) 的管理機關爲行政院農業委員會林務局羅東林區管理處 (簡稱本處)。

四、保留區範圍、面積及位置圖

本保留區位於台北縣坪林鄉境內，隸屬本處文山事業區第 28、29、40、41 林班，公告面積總計 34.6 ha。本保留區共有四區 (表 1)：A 區爲 28 林班金瓜寮，劃設面積 2.20 ha；B 區爲 28 林班姑婆寮 (12.08 ha)；C 區爲 29 林班石槽 (20.32 ha)；D 區爲 40、41 林班四堵 (1.23 ha)，其中 ABC 區 (28、29 林班) 是天然林，

[1] 行政院農業委員會與經濟部依文化資產保存法暨其施行細則，於 1988 年 8 月 22 日會銜公告指定台灣穗花杉、台灣油杉、紅星杜鵑、烏來杜鵑、台灣水韭、台東蘇鐵、台灣水青岡、蘭嶼羅漢松、清水圓柏、鐘萼木、南湖柳葉菜等 11 種植物列爲法定珍貴稀有植物，明文規定應加強保育及維護其生態環境。2001 年，行政院農業委員會公告解除台灣水韭、台東蘇鐵與蘭嶼羅漢松三種 (90.09.27 農林字第 900030960 號文)；2002 年，行政院農業委員會公告解除紅星杜鵑、烏來杜鵑與鐘萼木等三種 (91.1.14 農林字第 091003060 號文)。目前僅剩下台灣穗花杉、台灣油杉、台灣水青岡、清水圓柏與南湖柳葉菜等五種法定公告的珍貴稀有植物。

[2] 由於台灣油杉的族群分布區小於 100 km^2，實際占有面積小於 10 km^2，族群被嚴重隔離，僅剩之生育地少於 5 個，且棲地之範圍、面積與品質持續下降。生育地均爲小塊狀分布，周圍大多爲茶園、果園、造林地等開發地，遭破壞壓力大，可列爲國際自然及自然資源保育聯盟 (The World Conservation Union, IUCN) 的嚴重瀕臨絕滅 (Critically Endangered) 等級。

D 區 (40、41 林班) 則是人工林。

表 1 坪林台灣油杉自然保留區各區地點、面積及株數

區域	地點	林班	劃設面積 (ha)	重測面積 (ha)	台灣油杉株數
A	金瓜寮 (倒吊蓮)	28 林班	2.20	2.05461	19
B	姑婆寮	28 林班	12.08	11.25915	10
C	石槽	29 林班	20.32	20.57008	78
D	四堵	40、41 林班	1.23	1.03160	157
		合計	35.83	34.91544	264

(羅東林區管理處，2007)

本區海拔介於 350~650 m 之間，區內溪流爲北勢溪支流之金瓜寮溪，與魚逮魚崛溪的集水區範圍內，沿北宜公路往宜蘭之 39K、41K 處沿溪穿過茶園可到達本區 (圖 1、圖 2)。

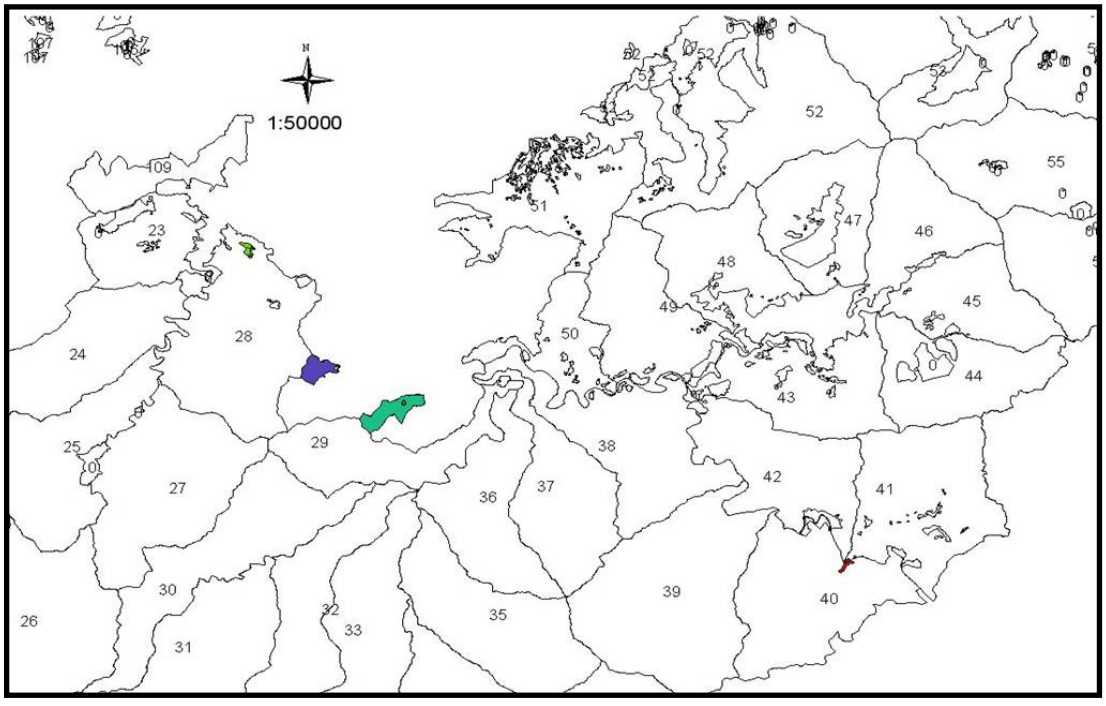


圖 1 坪林台灣油杉自然保留區位置圖

「坪林台灣油杉自然保留區」告示牌設置地點

座標系統：TWD_97

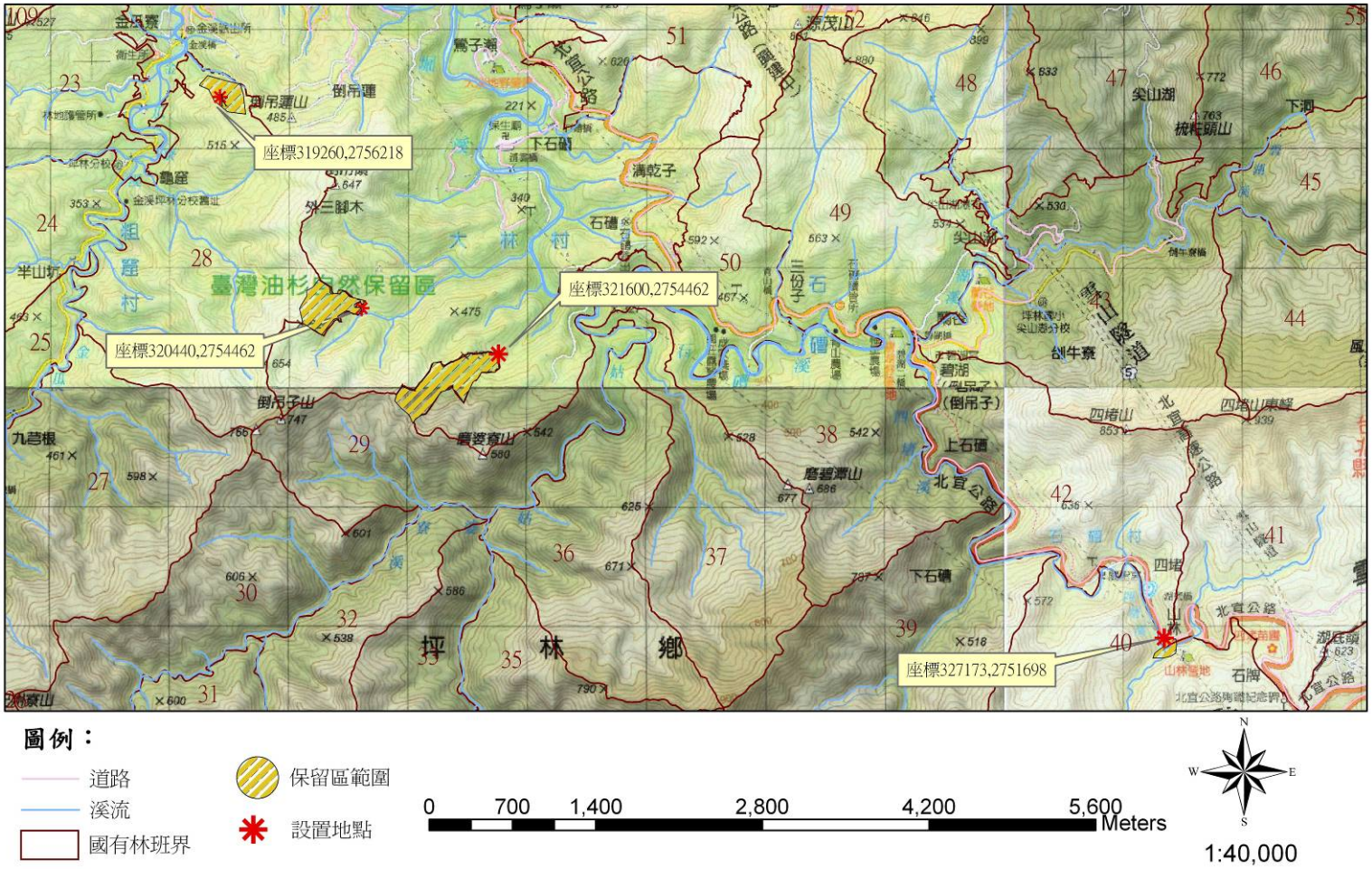


圖 2 坪林台灣油杉自然保留區範圍圖

貳、目標及內容

一、計畫目標

本保留區主要的保護對象爲台灣油杉，爲確保台灣油杉物種之保存及其生態環境之完整。本計畫目標爲：

(一) 基因保存：使保留區內特有及稀有之動植物予以適當保存或執行復育，使原存之物種基因得以保存，以供日後所需。

(二) 學術研究：建立保留區內之生態基本資料庫，以提供復育計畫之依據。

(三) 生物多樣性生態保育：使保留區內之動植物永續生長、永久保存，並依據保護區之特性，研擬管理維護計畫，使自然生態系統完整。

(四) 環境解說教育：加強珍稀動植物之保育觀念，並藉由環境解說提昇國人對自然環境之珍惜及愛護，以減少自然環境之破壞及衝擊。

二、計畫期程

本期計畫期程自 2007 年 1 月 1 日至 2011 年 12 月 31 日止。計畫內容及所需經費如表 2。

表 2 計畫期程、內容及所需經費 (單位：千元)

時間	計畫內容	需求經費
2007~2008 (近程)	1. 委託研究 (1) 台灣油杉保留區植物相調查監測 (2 年) (2) 台灣油杉天然下種苗生長情形監測 (2 年) (3) 地景生態調查暨監測 (2 年) (4) 台灣油杉保留區土壤調查暨監測 (2 年) (5) 台灣油杉保留區動物相、昆蟲相調查 2. 強化保留區巡護網及現地維護管理 3. 輔導鄰近社區參加「社區林業計畫」 4. 建立動、植物相資料庫	5,000
2009~2010 (中程)	1. 委託研究 (1) 台灣油杉保留區植物相調查監測 (第 3 年) (2) 台灣油杉天然下種苗生長情形監測 (第 3 年) (3) 地景生態調查暨監測 (第 3 年) (4) 台灣油杉保留區土壤調查 (第 3 年) 2. 加強與鄰近社區互動關係並建立保留區巡視網絡 3. 舉辦環境教育解說活動 4. 充實各項軟硬體設施 (摺頁、豎立告示牌等)	2,500

2011 (長程)	1. 保存區域內珍貴天然資源以維生態平衡 2. 落實生物多樣性保育 3. 加強生物多樣性生態保育觀念宣導 4. 透過與社區良好伙伴關係，企圖共管保留區域之天然資源	2,500

三、計畫內容

(一) 巡護計畫

1. 建立巡護及抽查制度

由工作站指派專人負責全區之巡邏工作，並與鄰近巡邏線聯合爲密集之巡邏網以杜絕非法進入及採取。另請當地警政機關加強配合本區巡邏，以防不法情事發生。且在巡護路線上設置巡邏箱由工作站或林管處、林務局派員不定期抽查，以督導實際工作。

2. 林道維修

爲防止不法民眾進入本區及破壞自然生態環境，不定期於林道割草，或於每年春、夏加以維護，以利現場巡視人員順利且安全進行巡邏與生態觀察。

3. 設立標示牌

本保留區入口處設置標示牌乙面，告示民眾依文資法第 52 條規定，不供遊憩，禁止一般民眾任意進入，並加強國人保育珍稀動植物之意識。

(二) 環境教育推廣計畫

1. 派員參加社區理監事會議、鄰近各中小學除宣導「社區林業」理念及操作模式外並宣導保育理念。
2. 辦理登山活動、植樹活動時併辦動植物解說及保育宣導。
3. 辦理生物多樣性生態保育研習營。
4. 運用媒體宣導保育常識。

(三) 研究資料建立

委託學術單位做長期且有系統之野生動植物相監測、環境及生態變化監測，以及台灣油杉天然下種苗生長情形、母樹繁殖情形監測等。現已委託國立宜蘭大學進行環境相關監測調查，以瞭解台灣油杉族群與其他動植物、環境因子間之互動關係，俾提供更多資訊作爲台灣油杉復育之依據及經營管理之參考。

參、地區環境特質及資源現況

一、自然環境

保留區之年平均溫度爲 18.6℃，年平均降雨量約 3,500 mm (林務局，1994)，全年無明顯乾季，屬於恆濕型氣侯 (蘇鴻傑，1985)。本區屬大桶山系之一部份；地質爲漸新世至中新世之砂岩與頁岩所組成，化育成略貧瘠之黃棕色森林土壤。

二、人文環境

(一) 交通

本保留區包括 4 個區域 (如圖 3)，其中：

A 區可由北宜公路轉往坪林山莊的路，經天佛禪院的方向前進至路的最終點爲一戶人家及茶園，沿茶園的小路前行約 30 分鐘，即可到達 A 區；

B 區由北宜公路往石槽保安宮的小路，經過清雲橋後，沿溪流往上走約一個小時即可到達 B 區，此區內分布許多台灣油杉小苗於巡視步道上；

C 區爲北宜公路往宜蘭的方向，經過石槽派出所後 30 m，右轉進一小路，沿路向下往溪谷，到溪邊過橋後，沿溪的左方 (往溪的下游方向看爲左方)，向下游走 20m，可看到一條步道，再順著步道往上走約半小時即可到達 C 區。

D 區爲人工林位於文山事業區第 40、41 林班，位於北宜公路由台北往宜蘭方向，尚未到石牌前 2~3 m 處，右轉小徑往下在溪對岸有一片 100 多棵的台灣油杉人工林，本區的台灣油杉爲日治時代種植。

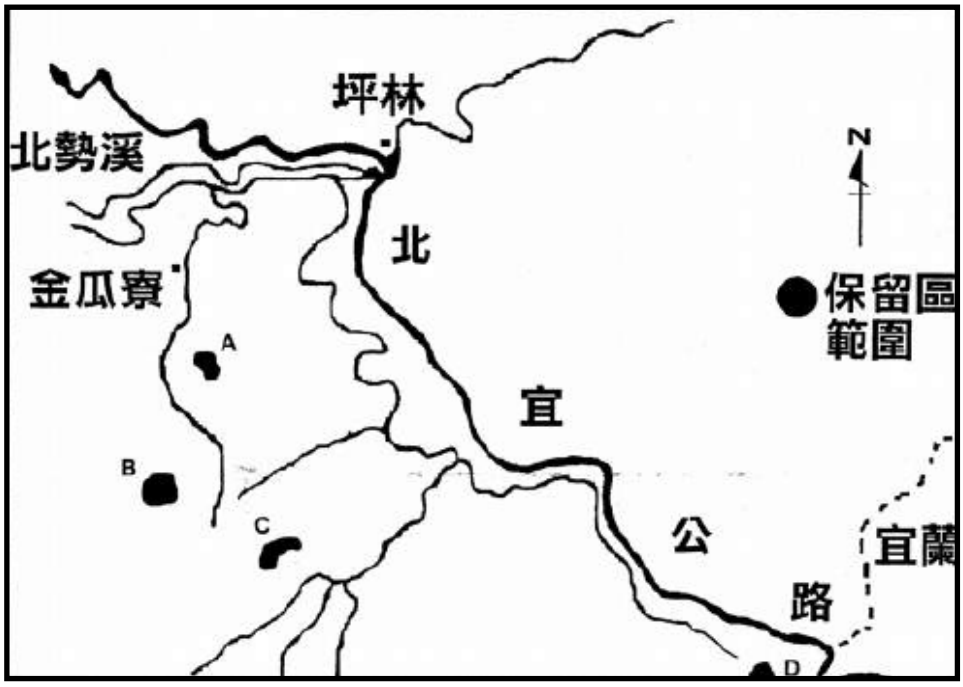


圖 3 坪林台灣油杉自然保留區各分區位置圖

(資料來源：陳子英、王兆桓，2001: 5)

(二) 行政區域及人口

本保留區之行政區域隸屬台北縣坪林鄉，該鄉之地理位置位於台北縣之東南端，其東南與宜蘭縣之頭城、礁溪毗連，東與台北縣之雙溪毗鄰，北接平溪鄉，西北及西鄰石碇鄉，西南接烏來鄉，全鄉面積 170.83 km^2。該鄉在行政區域的劃分上共分爲漁光、上德、石槽、大林、坪林、水德與粗崛等 7 村 (圖 4)，全鄉人口數約 6,558 人 (如附錄二)。坪林鄉因四周均爲高山、丘陵，唯有沿河谷的地方低平，先民在此開闢爲聚居地，而被名爲「坪林」。坪林鄉舊時與石碇、深坑、木柵等地合稱爲文山區，此地原爲叢林密布，少有人跡，約在十九世紀才有閩南人進入開墾，初時是種植染布原料的植物，供台北地區的織布行使用，隨著時代的變遷而逐漸淘汰。坪林鄉在日治時代隸屬於台北州文山郡，光復後改爲「坪林鄉」(坪林鄉公所全球資訊網，2007)。

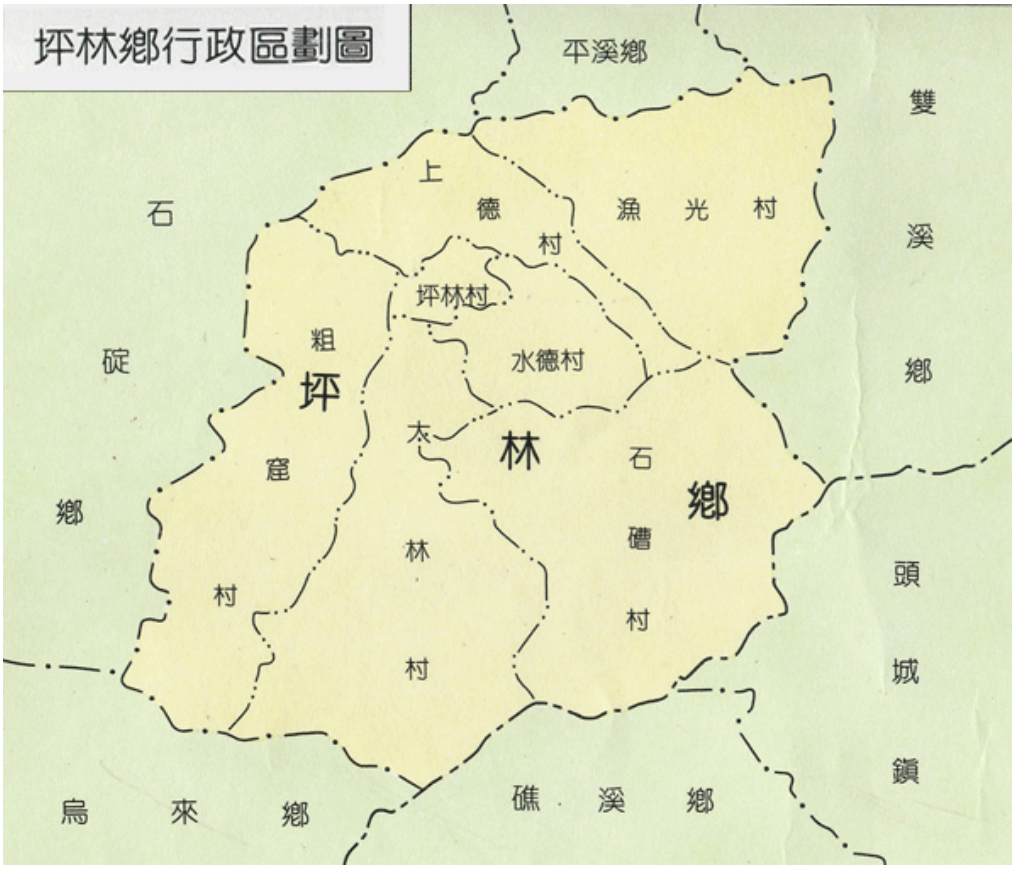


圖 4 坪林鄉各村位置圖

(資料來源：坪林鄉公所全球資訊網，2007)

(三) 產業結構

坪林鄉的就業人口中以一級產業爲主 (佔 64.7%)，居台北縣各鄉鎮之首，其耕地面積約佔該鄉總面積的 10%。坪林鄉主要的農作物爲茶葉，茶園面積爲 983.3

ha (佔總耕地面積的 28.49%)，年產量約 80 萬公斤 (坪林鄉建設發展計畫，1993)。目前鄉民 80%以上爲茶農，以產製或銷售茶葉爲主 (文山包種茶爲其特產)，全年收益約 5 億元，爲該鄉重要的經濟來源。坪林鄉不僅具有其獨特之茶葉特色，且有豐富的遊憩資源以發展觀光活動。其中位於大林村的大林油杉步道，係爲日治時代的保甲路，供大林村民通往金瓜寮溪必經之路，後來北宜公路通車後，該路已少有村民行走。另從倒吊蓮油杉步道可進入倒吊蓮原始林區，天佛禪院座落於山頂，每逢假日香客鼎盛 (坪林鄉公所全球資訊網，2007)。

(四) 土地利用現況

坪林鄉在都市計劃區域外之已發展使用地區，其集居型之村落有粗窟，魚逮魚崛、下石槽、灣潭、九穹林、石槽及闊瀨等地，另有零散分布於區內的獨戶或數戶毗鄰之農舍。在北勢溪邊有許多臨時性遊憩用地，提供遊客露營、戲水及划船等遊憩活動，部份地區多已轉作爲茶園或果園。而茶園多分布於私有林地，少部份散布於鄉內各地；果園則以柑橘園居多，零星散布在鄉內各地，但近年來已有部份廢園情況。林地多隸屬於林務局文山事業區，但也包括少部分私有地，森林結構以天然闊葉林爲主，琉球松及柳杉等人工林爲副。1987 年翡翠水庫興建完成，因該鄉位於北勢溪上游，全鄉被劃入「台北水源特定區」，故其各類土地之使用 (除坪林都市計劃區) 均受台北水源特定區土地使用管制要點所管制，限制其土地資源的使用 (坪林鄉建設發展計畫，1993)。

三、自然資源

(一) 動物資源

本區內未有大型哺乳動物蹤跡，僅偶見小型嚙齒類動物活動，鳥類在區內人工林，溪流與闊葉林交界處仍相當豐富，常見的有河烏、紫嘯鶇、鉛色水鶇、翠鳥、小白鷺、繡眼畫眉、綠畫眉、大彎嘴畫眉、小彎嘴畫眉、山紅頭、台灣藍鵲、竹雞、大冠鷲等。

(二) 植物資源與林相組成

本保留區原爲租地造林地，早期栽植琉球松、柳杉及杉木，目前人工林已漸漸被其他闊葉樹取代，除了早期台灣油杉的母樹外，應屬於二次演替所形成之半天然林 (林文龍，1995)。本區的人工林約佔 94.2%；天然林僅佔 5.8%，天然林在稜線及坡面爲鋸葉長尾栲型，在陰濕之溪谷及坡面則爲豬母乳型 (林則桐等，1987)。沈瑞琛 (1995) 將本區之林相分成天然植群的台灣油杉－鵝掌柴、台灣油杉－長尾栲型；人工植群的台灣油杉－琉球松型、台灣油杉－柳杉型。

本區於 2001 年設置 5 個永久樣區進行植群監測，共計調查植物資源 101 科 212 屬 318 種 (附錄三)，其中包含長葉竹柏、大丁黃、牡丹葉桂皮、披針葉茉莉、台灣油杉、葡蟠及台灣金線蓮等 7 種稀有植物。其植物社會爲單刺苦櫧型，可再細分爲裏白蔥木－單刺苦櫧亞型 (屬林下栽植造林) 與大明橘－單刺苦櫧亞型 (屬半自然林) 等兩亞型。茲將各亞型之植物組成與結構概述如下 (陳子英、王兆桓，2001)：

1. 單刺苦櫧型

結構上可分成二層，上層爲喬木，下層爲灌木，高度爲 13 cm，台灣油杉爲本型之突出樹。本型之優勢種爲單刺苦櫧 (鋸葉長尾栲、白校欖)、豬腳楠、鵝掌柴、烏心石、茜草樹、水金京、山紅柿、紅花八角。第二層以米碎柃木及九節木爲主。本型可分爲兩亞型：

(1) 裏白蔥木－單刺苦櫧亞型

本亞型分布於 29 林班之林下栽植造林地中，林下以芒草爲優勢，木本優勢種與單刺苦櫧型相同，特徵種爲大青、杜英、裏白蔥木、細葉饅頭果及水冬瓜。

(2) 大明橘－單刺苦櫧亞型

本亞型分布於 28 及 29 林班，爲台灣油杉主要的分布植群型。本亞型主要分布於稜線上，林中間雜有柳杉，木本優勢種與單刺苦櫧型相同，特徵種爲筆羅子、錐果櫟、密毛假黃楊、大明橘、小葉赤楠、山羊耳、台灣油杉、台灣糊雾、香楠及黃杞。

整體而言，坪林台灣油杉多位於北部地區低海拔山頂稜脊，該位置之植群應屬於櫧木林型，而北部低海拔之櫧木林型，應以鋸葉長尾栲型 (單刺苦櫧) 爲主 (陳子英、王兆桓，2001)。

(三) 台灣油杉之生物資訊

1. 分類地位及形態特徵

台灣油杉 (*Keteleeria davidana Beissn.var. formosana Hayata*)，爲松科 (Pinaceae) 油杉屬 (*Keteleeria*) 植物，係爲中國鐵堅油杉 (*Keteleeria davidiana*) 之變種[3]，呈不連續分布於台灣南北兩端。在 Flora of China (1999) 中記錄油杉屬植物有 3~5 種，且尚有一些變種，在地質年代曾廣泛分布於北美、歐洲與日本地區，現僅存於台灣及中國大陸。這類分布狹窄的古老針葉樹種，多遺傳性強、適應性弱、繁殖力低，分布面積亦在退縮，可說是衰老

[3] 在第一版之中國植物誌 (1978) 中將台灣油杉獨立爲一種，學名爲 *Keteleeria Formosana*；而後來的 Flora of China (1999) 和 Flora of Taiwan 2nd. ed (2000) 中將之歸爲鐵堅油杉之變種，學名爲 *Keteleeria davidiana* var. *Formosana*。

的種類 (柳榗，1966)。

台灣油杉爲常綠大喬木，高可達 30 m 以上；樹皮灰褐色，鱗片狀剝落；葉互生，線形，成二列，中肋兩面均隆起，長 3~4 cm；花單性，雌雄同株；雄花聚生成繖形，頂生或腋生，花由多數雄蕊構成；雌花由多數心皮所組成，每心皮有兩胚珠；毬果直立向上生長，果鱗與苞鱗均宿存，每一果鱗有兩粒種子；種子具斧形之翅；子葉 2~5 枚 (楊遠波，2007)。台灣油杉的木材質地細密、紋理漂亮，爲林業的二級木，可用於建材，木材含油量高，故名之 (羅漢強，2009)。

2. 族群分布

台灣油杉分布於台灣南北兩端呈不連續性分布，乃因當台灣與大陸相連而屬於同一地區時，油杉之分布係作輻射狀之擴張，直至台灣海峽陷落，台灣與大陸分離，其連續分布中斷 (金平亮三，1936)。柳榗 (1966) 亦指出在台灣與中國大陸相連時，台灣之位置與福建相對，北端與浙江相接；南端則與廣東相連，故台灣北部者可能來自浙江及福建，而南部者由雲南經廣西、廣東而至台灣，殆台灣海峽陷落形成目前之分布狀況。若依台灣油杉之族群親緣關係，林彩雲、張淳琤 (2000) 以逢機擴大多形性核酸標誌 (Random amplified polymorphic DNA, RAPD) 分析，結果顯示分布於南北的台灣油杉族群已分隔爲不同的類群。

北部的台灣油杉族群分布於台北縣坪林鄉，位在大桶山系北勢溪流域、金瓜寮溪與魚逮魚崛溪的集水區範圍內，屬羅東林區管理處文山事業區第 28、29、40、41 林班，其中 28、29 爲天然次生林；40、41 爲人工林。另在宜蘭縣礁溪鄉有一人工栽植的台灣油杉林，屬羅東林區管理處宜蘭事業區第 24、25 林班。而南部的台灣油杉分布於台東縣大武鄉枋寮山及大武山附近之大竹溪處，屬台東林區管理處大武事業區第 30、41 林班，爲保存較良好之天然林 (林務局自然保育網，2005)。台灣油杉除了在這些族群聚集的保護 (留) 區外，另有在台大校園、坪林國小及其附近的農家，甚至位於台北金山南路錦安里的社區內，平地裡也能見其零星的身影 (羅漢強，2009)。

3. 族群豐富度狀況

北部的台灣油杉族群量其實並不多且零星分布於 5 個區域，其中 3 個區域屬於比較原生的區域；而有 2 區看起來像種的，其中一個在四堵，另外一個在礁溪。北部的族群量估計約有 200 棵大樹 (A2)。本保留區的台灣油杉共有 264 株 (表 3)，但今年好像有一棵不見了，在 D 區的編號第九號，可

能是遭雷擊、或是本身的生長狀況就不是很好，如果這棵確定已經不見的話，那本區目前的台灣油杉共計 263 株 (F-D1)。其中以 D 區人工林的台灣油杉株數爲最多 (157 株)，但其胸徑的平均值與標準差則爲各區中最小；反之，天然林 B 區的株數最少，其胸徑的平均值與標準差居各區之首。在 D 區中以胸徑 30~40 cm 居多，而大於 50 cm 以上的則很少；C 區中有很多的小徑木，顯示 C 區的天然更新狀況良好，主要是 C 區的株數比較多，且各個坡向都有，地被適合天然下種可以慢慢的長起來，所以有看到小徑木，也有大徑木 (A5)。另就樹高來看，以 B 區的平均樹高爲最大，但是最高的台灣油杉樣木是在 C 區，由於 C 區天然更新狀況良好，有很多的小徑木，故平均樹高最低。D 區的台灣油杉人工林生育地環境不錯，故其生長狀況相較於其他 3 區良好 (王兆桓等，2007)。

表 3 本保留台灣油杉之胸徑與樹高分布

區域	株數	胸徑 (cm)			樹高 (m)		
		平均值	最小值	最大值	平均值	最小值	最大值
A	19	47.2	4.6	90.9	13.20	6.04	23.10
B	10	68.9	1.0	118.9	18.64	1.80	25.19
C	78	42.9	2.4	152.3	12.89	2.15	28.10
D	157	31.8	9.8	62.4	15.96	7.80	21.02

(資料來源：王兆桓等，2007)

北部的台灣油杉族群結構，以楊遠波 (2007) 在文山事業區第 28、29 林班設置 8 個樣區，共記錄 29 株 (DBH≧1cm) 的台灣油杉，其株數的徑級分布大致呈反 J 形 (圖 5)。此形的結構即爲大多數的株數集中在最小徑級內，而其他徑級內的株數相對要少很多。

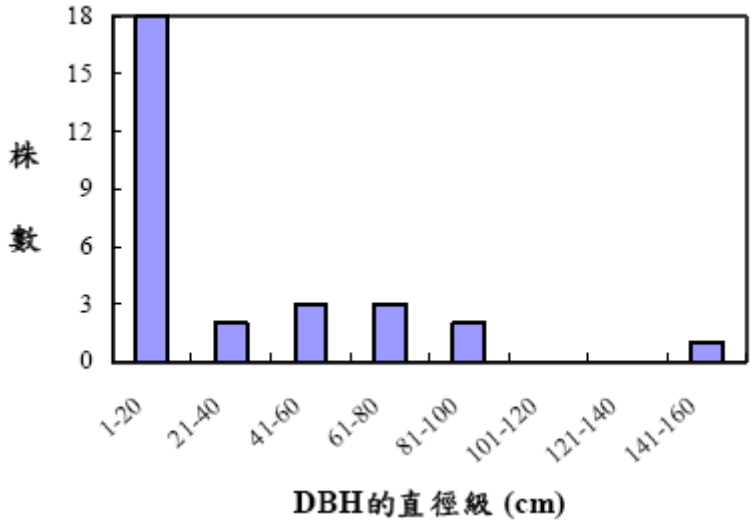


圖 5 北部地區台灣油杉直徑級之頻度分布圖

(資料來源：楊遠波，2007: 33)

南部的台灣油杉族群主要分布：大武山自然保留區大武 30 林班及區外之台灣油杉生育區 (435 株)、大武 41 林班台灣油杉自然保護區 (104 株) 等二區共計 539 株。其族群結構依楊遠波 (2007) 在大武事業區 30、41 林班所設置的 12 個樣區中，共記錄 30 株 (DBH≧1cm) 的台灣油杉，其株數的徑級分布大致呈扭轉 S 形[4] (圖 6)，即在最小徑級內有最多的株數，而在較大徑級內株數又再出現一次高峰的情形。此與葉慶龍、范貴珠 (1997) 於大武事業區 41 林班所調查的台灣油杉族群結構爲偏向 20 cm 胸徑級之反 J 型曲線的結果一致。

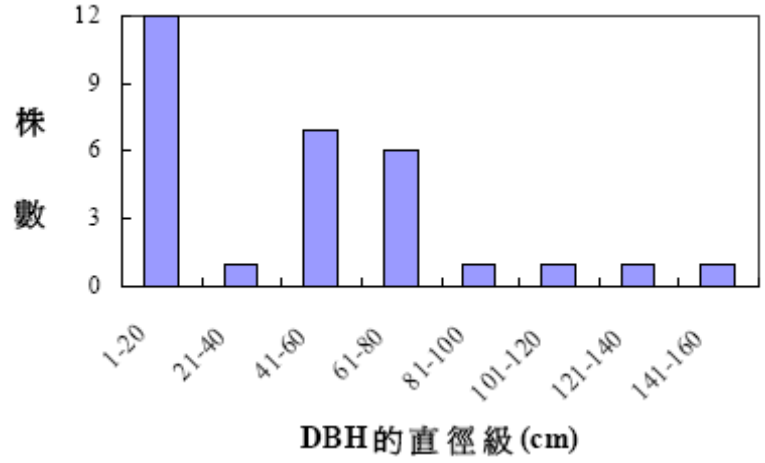


圖 6 南部地區台灣油杉直徑級之頻度分布圖

(資料來源：楊遠波，2007: 33)

[4] 扭轉 S 形是由反 J 形中，因局部小干擾導致若干被壓木之解放生長，或因競爭淘汰而使存活者增大，使得徑級分布曲線有所變形。

綜整楊遠波 (2007) 在南北台灣油杉生育地的調查樣區中，所記錄到的 59 株台灣油杉，依株數與徑級分布之關係，其分布亦大致呈扭轉 S 形 (圖 7)，因此，台灣油杉不管是在地區性或整個台灣尺度上的更新，皆爲更新良好且爲不連續的世代替補 (good reproduction and discontinuous recruitment)(Tanouchi and Yamamoto, 1995)。

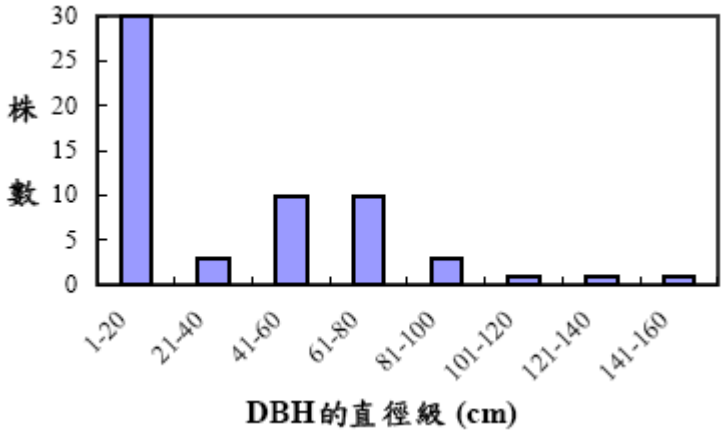


圖 7 南北兩保護區台灣油杉直徑級之頻度分布圖

(資料來源：楊遠波，2007: 33)

4. 繁殖特性

有關台灣油杉種子發育之研究，日治時期金平亮三曾採集台北植物園的台灣油杉 100 粒毬果，得到 11,100 粒種子，僅有 22 粒飽滿，比率爲 0.2%；在枋寮山克拉油社，得到 538 粒種子，僅有 18 粒飽滿，比率爲 3.34%；大武得到 1,123 粒種子，僅有 68 粒飽滿，比率爲 6.06% (金平亮三，1936)。鍾永立 (1978) 採集生長在台北植物園中 70 餘株台灣油杉中的 9 株毬果，發現飽滿種子數與大粒種子數的比率爲 1,476：41,706 粒，飽滿種子僅佔大粒種子數的 3.5%。王亞男 (1987) 針對台灣油杉的生殖週期與其解剖學研究，發現台灣油杉之種子 85~90%爲不稔性 (空粒)，而種子發芽率僅 0.5%，種子發芽後幼苗根系易腐爛枯死，繁殖力甚弱。何政坤、楊政釧 (1995) 研究台北植物園台灣油杉種子的飽滿度，亦發現 99%的大粒種子多屬空粒，顯示台灣油杉的種苗繁殖率相當低。何政坤等 (2000) 從 1993-1998 年間觀察台北植物園台灣油杉天然授粉毬果與種子的發育，結果發現有效種子率，每年均不到 1%。從上述之研究結果皆顯示出台灣油杉有效種子比率偏低的事實存在已久。

進一步探討台灣油杉種子空粒形成之原因，結果發現大粒種子從多胚期到帶子葉胚期的組織切片顯示 80%均有授精，但發育到成熟胚的階段卻逐漸

近乎完全敗育。因此可以顯示台灣油杉種子空粒形成的主要因子爲授精胚敗育。並推測造成現存台灣油杉林分有效種子比率偏低的原因，爲族群密度過稀，授粉不足所致 (何政坤等，2000)。亦有研究指出控制授粉能有效提高台灣油杉飽滿種子比率及種子發芽率 (洪西洲等，2004)。

關於台灣油杉種子的儲藏性質，楊正釧等 (2006) 將台灣油杉種子經 1-6 個月的 4℃層積後以 30/20℃ (8h 光照) 變溫發芽，結果顯示較新鮮種子直播者顯著地提高了發芽速率且稍能提高發芽能力。經 4℃層積處理 3 個月後的台灣油杉種子平均發芽日數可從熟採種子的 40 日降低到 15-20 日。而當層積時間達 4-5 個月後即會有部分種子開始在此黑暗環境中自行發芽，若再延長層積時間至 11 個月後則種子會全部自行發芽。新鮮的台灣油杉種子當被乾燥到 15.4、10.5 與 7.0%之種子含水率 (鮮重) 後，分別會有 36、70 與 98%的種子會喪失活力，將上述三種含水率種子儲藏在 15、4 與-20℃時，於 12 個月內種子就會完全衰敗死亡。當台灣油杉種子被乾燥到含水率 10~12%時大部分個體無法存活，且在低溫及冰凍儲藏時活力喪失快速，研究結果證明台灣油杉種子的儲藏行爲應屬異儲型。

另外，在台灣油杉族群變異方面，針對南北兩地之台灣油杉進行 DNA 分析，結果可分成四個類群，分別爲第一類群包括坪林油杉自然保留區文山事業區第 40 及 41 林班、礁溪油杉自然保護區宜蘭事業區第 24 及 25 林班；第二類群包括了南部台東林區管處大武油杉自然保留區大武事業區第 41 林班；第三類群爲台東林區管處大武油杉自然保留區大武事業區第 30 林班，以及第四類群爲達仁山區第一嶺線及第二嶺線。並經其 DNA 基因序列比對結果，顯示台灣油杉與其他種裸子木本植物之間有些歧異度，因爲台灣油杉的基因組之間歧異度低，其基因組成份相似度高 (林彩雲、張淳琤，2000)。台灣油杉單株間遺傳變異約有 20%，對針葉樹來說變異不算太小，而且族群間有明顯的遺傳區隔，因此每一株都具有代表性 (王維洋，1995)。

在本區台灣油杉之物候調查結果，在一年之中的抽芽生長期有兩次，第一生長期於 4-6 月，第二生長期爲 7-10 月，開花週期主要在 3-4 月，結果期從 4 月開始發生，約 11-12 月成熟毬果開裂。生長期約在 3-7 月 (高峰期)，在 8 月中旬之後，台灣油杉之抽芽生長情形再增加，在生長期間主要的影響因子爲颱風 (陳子英、王兆桓，2001)。

5. 生育地

台灣油杉南北兩端皆分布在低海拔 500~800 m 之間，這種地形剛好坪林、台東大武很相似，其他的地方就沒有這樣的地形，不然就是像這樣的地

形都已經開發了。根據現場觀察，其生育地環境主要是在丘陵有突起的稜線上、沖風的地方、排水良好、陽光充足、酸性泥土，南北都有特定的伴生植物 (A4)。陳子英、王兆桓 (2001) 調查坪林台灣油杉之生育地發現林緣、林外 (步道、小徑) 均有台灣油杉小苗的存在，且發現小苗生長環境，仍以步道小徑居多，而生長在林緣的小苗，是生長於林內空隙較大，光線較充足的地方，推測台灣油杉小苗喜生長較空曠的地方。而大武地區的台灣油杉小苗多發生在上層林冠較疏開而有適當光照處，在裸露地或上層林冠完全鬱閉、光線微弱處，均未見有幼苗發生 (葉慶龍、范貴珠，1996)。顯見台灣油杉喜太陽日照良好的地方，分布於稜線與斜坡附近，且多與闊葉樹混生，不形成純林 (金平亮山，1936)。

6. 保育現況

目前台灣油杉於台灣僅存的分布地皆已設立保護 (留) 區，包括 1986 年依文化資產保存法公告的「坪林台灣油杉自然保留區」、與 2006 年依森林法及自然保護區設置管理辦法所劃設的「大武台灣油杉自然保護區」。並於 1988 年指定台灣油杉爲珍貴稀有植物之一，在法律上業已獲得充分的保護。在台東大武台灣油杉自然保護區外的林班地尚有許多台灣油杉的分布 (區內有 100 餘株的台灣油杉，尚有 9 成的台灣油杉在區外)，2008 年在執行大武台灣油杉自然保護區經營管理效能評估時，建議將紹雅段和 30 林班一起納入保護區範圍內，對台灣油杉整個族群會比較完整。而保護 (留) 區設立至今，爲禁止民眾隨意進入和採摘，使生育地不遭受人爲干擾。根據林文龍 (2004) 以 1980-1999 年航測照片觀察台灣油杉各保護 (留) 區變化，可發現保護 (留) 區之設立爲人爲干擾之停止的時間點，此後生育地植群逐漸恢復，此顯示保護 (留) 區對於台灣油杉生育地之保護有明顯的效果。

爲了保存瀕臨絕種的台灣油杉，林務局投注大量的人力進行復育工作，羅東林區管理處早在 1976 年於四堵苗圃、出水溪苗圃進行栽植。於 2001 年出水溪苗圃有 2 株台灣油杉種子大量採收，2002 年培育出 2,000 餘株之苗木 (初期生長緩慢，一年的生長高度 5 cm)，2003 年尚有 1,000 株，生長平均高度 6~7 cm，林試所同此批種子也培養 500 株苗木 (穴植管培養)，存留 320 株，平均高度 20~25 cm。爲進一步探討台灣油杉復育之可行性，遂於 2003 年以台北植物園及台東大武種源爲花粉進行復育工作，經過一年的試驗結果，由輔助授粉的方式，可以明顯的提高台灣油杉的有效種子比率，並經發芽試驗結果，發芽率爲有效種子的 90%，此一試驗已突破台灣油杉有效種子數之育成及對台灣油杉復育有初步的成果。並建議四堵苗圃作爲台灣油

杉之採種園，爲人工授粉的主要材料來源，進行適量之研究試驗，使台灣油杉之復育更加成熟，以達區外保育之目的 (洪西洲等，2004)。

四、現有潛在因子及威脅

(一) 權益關係人分析

本保留區之權益關係人包括：1. 管理機關：羅東林區管理處的承辦人員及其現場管理單位礁溪工作站的承辦人員及巡護員；2. 學者專家：國立宜蘭大學、國立屏東科技大學及國立中山大學，爲對保留區進行過研究或有相關知識的學者專家等；以及 3. 在地社群與民間團體，相關的訪談記錄詳見表 4。

表 4 權益關係人訪談記錄一覽表

類別	性質說明	受訪者編號	資料蒐集方式			RAPPAM
			面訪	電訪	記錄數	
管理機關	承辦人員	F-D1	1		1	✓
	工作站	F-W1	1		1	✓
	工作站	F-W2	1		1	
學者專家	植群生態	A1*	1		1	
	植群生態	A2*	1		1	✓
	植物生理	A3*	2		2	✓
	植群生態	A4*	1		1	
	森林健康監測	A5	1		1	✓
在地社群	村長	L1		1	1	
	村長	L2		1	1	
民間團體	藍天登山隊	N1		1	1	
				合計	12	5

說明：*爲 2008 年執行大武台灣油杉自然保護區所訪談之權益關係人。

(二) 壓力 (過去) 與威脅 (現在)

經由文獻回顧與權益關係人訪談結果整理得知，本保留區目前所面臨之壓力與威脅，共計 7 項：

1. 保留區面積小

(1) 族群分布狹隘

台灣油杉在遺傳上屬於衰老族群，遺傳性較強、適應力較弱、繁殖力低，故其分布面積一直在縮減 (柳榕，1966)。本區的台灣油杉僅 200 多株，且

多爲樹勢衰老之老齡木，屬於陽性樹種，由於林下入侵之植物多，光線不足，致使天然更新的情況不良，整個台灣油杉族群呈現極度消退的狀況，如果不施予復育措施，台灣油杉在本區恐將消失 (林務局自然保育網，2005)。

(2) 生育地喪失

北部台灣油杉的族群已經是在縮小，根據過去的資料，它的分布位置並不是只有在稜線，在靠近茶園的地方也都有。當人類開墾之後它只留下幾塊在上面。現在大部分看到的都在稜線，而稜線是不是它偏好的環境？很多地方到處都有栽植 (A2)。A1 也認為它現在比較密集、比較高大的地方就是它最適合的環境？樹種的取代方面都是慢慢來，環境慢慢變，牽涉到整個大環境的演替，這個大概比較沒有辦法掌控。幼樹如何長上去的，株樹已經少了，能夠長上去的數量一定就比較少 (A2)。小苗要上來的機率不是很高，而中型 (2-3 m) 的又很少，又要跟裡面的闊葉樹競爭，因為它都鬱閉的，族群量要擴大不容易。原來極盛相的狀況還是有，除非說它旁邊還有空間讓它繼續往外面擴展，林相完整往外面的機率不是很高，有效種子飛到外面，掉下來要能著床的機率很低 (泥土、水分)。小苗沒有出來、大顆的會遭雷擊而死、老化死掉，估計台灣油杉族群的生存時間應該不會差過 300 年。所以對它造成危機的是棲地，經過 20 年的時間棲地並沒有擴大，可能擴大的不是很清楚，沒有擴大就會有絕滅的危機 (A3)。

就 A、B 兩區的數量來看會有點危險 (一個只有十幾棵，一個只有十棵)，因為如果其他樹種長得特別好，那這個物種 (指台灣油杉) 就有可能被競爭掉，現在最怕的是物種競爭。建議可以做點狀的撫育，把保育目標的台灣油杉放到這邊，因為它的量實在太少，只有十幾棵，那應該要去針對它的苗木做保護，那它的苗木可以變成一個 gap 這樣子去撫育它就可以，那個部份可以去做切蔓，或者是將人為種的太密的樹做環剝處理，讓它這個地方可以不要那麼密，讓台灣油杉可以生長 (A5)。

(3) 有性繁殖困難

目前台灣油杉繁殖的問題大致歸納爲三方面：授粉、種子以及小苗更新。台灣油杉為雌雄同株異花，一般同株植物因雌雄花開花時間不太一樣，不易授粉 (A1)。當它的花粉掉在柱頭上面會形成花粉管下去，要到胚珠裡面去較難，而無法順利受孕形成空粒，一個毬果裡面僅有 2~3 顆飽滿種子，其他都是沒有受孕。毬果所產生的種子 85~95%爲空粒或不稔性種子，同時飽滿種子的發芽率僅達 0.5%，且其幼苗根系易腐爛而死亡，繁殖不易 (王

亞男，1987)。或許它的基因在演化後期已經出現問題，所以會形成繁殖上的惰性 (A2)。再加上，花粉出來經常遇到雨季，花粉很難飛到適當的地點去著床。由於台灣油杉的族群量少，種間雜交的機率很低，採有性繁殖的人工授粉是沒有問題，在四堵苗圃有用別的單株進行人工授粉，當年度的花粉成熟發芽率 90%。若母樹的來源是自己，空粒的機率很高，就算受孕後生長也是有問題 (小苗易么折)，此為物種對它本身下一代的保護措施 (雜交優勢、隔代遺傳)(A3)。

台灣油杉在繁殖階段有種子量少及採種的問題：台灣油杉純粹用種子更新，它好像也沒有萌蘗更新 (A1)。結實週期不是每年都有，因為種子有豐歉年 (五年一輪) 實際上有採不到種子的問題。以前都認為培養很困難，現在扦插、組織培養及高壓都沒有問題，其實是種子少的問題。以採種源的型態，有種子可以培育就好，在四堵苗圃有二顆台灣油杉 (26 cm、40 cm)，2000 年那一年剛好是豐年，進行種子培育。種子有休眠期，第二年的二月萌芽，發了 2,000 顆，才發現自交發芽率低，有雜交優勢，種子飽滿 (有效種子) 發芽率 40%以上。此外台灣油杉種子的儲藏也是一個問題，一般裸子植物都是正儲型 (乾藏)，但它乾藏不行，乾藏之後會死掉還要經過層積 (A3)。

2. 缺乏生物資訊

A1 認為台灣油杉的幼苗少，幼苗少是在授粉階段呢？還是萌芽階段？它繁殖的機制到底如何？或者找不到生育地？還是遺傳基因已經在退化，如果是遺傳基因在退化那就沒有辦法！需釐清保育生物學生活史的階段。此外，在 seedling 幼苗 (1 m 以下) 往上一直到 10 m 左右，這個中間比較少，能不能從這個關鍵形成 tree。seedling 越過 sapling (到柱木那一期 10 m) 能不能往上長這是關鍵，需要設永久樣區做長期的觀察 (A2、F-D1)。另外，目前本區台灣油杉的分布範圍尚無完全調查，因為它其實有可能漸漸的擴散，所以應該要長期監測其分布，因為這關係到境界劃設的問題，可供後續保留區劃設範圍的參考 (F-D1)。在坪林地區有一些台灣油杉是在保留區外面並不是全部在區內，需要再仔細做野外族群調查，重新劃設 (A2)。

3. 法規適宜性

A3 認爲由於台灣油杉受文化資產保存法之限制，讓很多的研究無法進行，例如：台灣油杉木材性質、機械性質、或遺傳變異等研究，可能會需要解剖、伐除林木的部分，那這部分就會受到文資法的限制，雖列為珍貴稀有，

可是對它的研究 (族群、基因、昆蟲、菌根、林木生理) 實在太少了。目前這個物種在無性繁殖上並不困難，它用扦插就可以繁殖，在市場上其實是蠻多的。假設它的量在繁殖上已經完全沒有問題的時候，是不是還要定位在珍貴稀有，這個是值得檢討的，應該要主動了解這個物種列為珍貴稀有的必要性。而且市場上連外來種都進來了，很多大陸的種都進來了，把它限制的愈緊，市場上就愈活絡。此外，看是否能把保留區變成位階比較低的保護區，保護區的話就可以進行人為適度的干擾，其實同樣具有保護的效果，但是用這麼高的規格去保護它，反而影響族群的擴張，那不見得是最好的。如果重新調整劃設為保護區，把比較多台灣油杉的部分劃成核心區，外面有一個緩衝區 (緩衝帶)，然後在這邊可以做適度的干擾，讓台灣油杉的族群量更為穩定 (A3)。也不是說絕對要這樣子做才行，但既然劃為保留區就應該要去經營管理，要有一套措施，那既然有措施人就一定要進去，但是文資法就是連人都不能進去，那不是很奇怪嗎？劃好就不用管了嗎？所以站在主管機關的立場，面對一個保護區、保留區，應該是要想怎麼去管理它、維護它，讓它可以更好，而不是把它劃好，人也不去動它，這樣叫做保留區，這樣真的很奇怪 (A3)。

4. 濫墾及濫採 (集) 之壓力

本區週遭有一些租地造林、茶園等濫墾的問題，並不是一個完全非常原始的狀態，它週遭會有一些干擾 (F-D1)。例如租地造林承租人隨意出入保留區從事農耕及撫育工作，且當地居民在保留區附近開闢茶園及果園，形成濫墾壓力。且於區內發現盜採之行為，小苗一長出來就被偷採回去，造成小苗沒辦法順利生長。由於本區出入口很多，工作站人力有限，要完全禁止遊客進去不容易 (A3)，故需多加留意監視民眾在區內之行爲。另外，許多學術單位爲進行台灣油杉研究、採種、採穗及枝條之次數頻繁，是否會加速現存植株之生長衰退，值得共同檢討與約束 (林務局自然保育網，2005)。

5. 狩獵

區內野生動物及鳥類偶遭獵捕爲本區潛在的威脅，有一些鄰近本保留的民眾會就近到區內進行狩獵，因為曾經在紅外線照相機有拍到獵狗，但情形沒有那麼頻繁 (F-W1、F-W2)，唯可能干擾整體生態演替之進行及破壞生態系之完整。

6. 登山活動

在倒吊蓮那區有一個產業道路，到達停車的地方之後，步行差不多 20 分鐘，就可以到保留區的範圍裡面，而且這一段路其實都是私有地，一些茶樹、竹林、果樹都在這裡，所以其實這一段是最容易讓人進入，所以我們在這邊也有做柵欄，有一個阻隔的效果 (F-W1)。

坪林鄉公所有規劃一個大林的油杉步道，在倒吊蓮區設了一個指示牌，內容中有一些錯誤的指引，會變成把本來是要去大林油杉步道的登山客，將一些不知情的登山客引導至保留區範圍內，已成為本區經營管理的問題 (F-D1)。擔心會有其他登山客陸續進去，去年就有記者報導指出：那邊有很多的登山布條，礁溪工作站就分組、分時間，在週末會同森林警察隊，到保留區一些比較被頻繁進入的入口，去做管制與勸導 (F-W1)。為解決此一問題有去跟坪林鄉公所協調，坪林鄉公所是說沒有辦法修改既有的牌面，但是管理處可以在旁邊增設新牌面，告訴登山客有這個管制的事項 (F-D1)。請鄉公所以後在做一些相關摺頁、指示牌不要有這些字眼出現，因為進入保留區是需要申請的 (F-W1)。且爲避免登山客無意中帶入可能具有危害台灣油杉的外來物種，保留區內禁止任何登山活動。但在地社群與登山團體認爲：登山客只是經過而已，並不會刻意地去破壞台灣油杉 (N1)，希望相關單位可以將步道整理一下，作解說牌，教育民眾台灣油杉是珍貴的東西，不要只是圍起來形式上的保護，有心要進去的人還是會繞道，規劃一個欣賞油杉的地方，村民也可以協助巡守、步道除草等工作，這樣大家反而會愛護 (L1、L2)。

7. 天災-雷擊

本保留區的台灣油杉受雷擊的影響造成樹木受傷導致其衰敗。雷擊的傷害可分爲致命性與機械性兩種：致命性傷害的雷擊通常發生在主幹，並有大面積樹皮剝離；機械性傷害的雷擊則發生於側枝或主幹局部受害。在致命性的雷擊之後，樹勢會逐漸衰弱，最後會全株死亡。機械性傷害的雷擊不會對台灣油杉有立即性生命威脅，但因其造成樹木傷口，容易讓木材腐朽菌及昆蟲入侵，導致木材腐朽及蟲蛀，心材腐朽及蟲蛀的樹木雖不會立即死亡，但易衰敗及倒伏。因此如何降低雷擊的危害是台灣油杉經營管理的主要考量，尤其生長在稜線上大棵突出的台灣油杉母樹需做避雷措施，以減少雷害 (張東柱，2006)。從現場來看，由於台灣油杉多生長在稜線上 (A5)，它比較大棵，很容易就會變成雷擊的對象，以前有一些遭雷擊的樹，樹皮焦黑，或者是樹幹中空的現象 (F-D1)。也有發現斷頭、S 型的撕裂傷、或者片狀的剝落，

都傷痕累累，將來這些大棵的台灣油杉 (老樹) 可能都會死亡 (A3)。

五、因應策略

(一) 保留區內設置標示牌，記載內容包含保護區名稱、保護對象、保護區面積、保護區地點及管理機關等。

(二) 保留區內各母樹有設立樣區每年調查其物候及固定的例行巡視。

(三) 另於文山事業區 40、41 林班有設置柵欄並上鎖，企圖防範不法人士進入杜絕不法情事發生。

(四) 利用各種集會或報章媒體加強宣導其重要性。

(五) 加強該區之巡視以杜不法情事發生。

(六) 藉由權益關係人分析或以招開協調會的方式來進行溝通與協調，以求結合在地民眾共同守護此區，以護生物多樣性之生態完整，以創雙贏。

肆、維護及管制

一、環境資源、設施維護

(一) 坪林台灣油杉自然保留區標示牌：於步道入口處設有標示牌，標示保留區名稱、保護對象、面積、地點及管理機關等，以利管理。

(二) 母樹牌：於區內之母樹掛有母樹牌編號，俾利未來調查監測使用。

(三) 警告牌：保留區內設有警告牌以勸導民眾勿進入危險區域，以防不測，另在步道上的懸崖路段，也立牌提醒登山者注意安全。

(四) 界樁：區內有永久樣區設置之調查所圍設之樣區拉繩及界樁。

(五) 保留區界圍籬：保留區範圍內設有約 1.5 m 高之區界圍籬。

(六) 巡視卡箱：保留區內掛有工作站平日巡邏用之巡視卡箱，以利投換卡。

二、重大災害應變

巡視人員平時應注意可能發生之災害跡象並採取防範措施；災害發生時立刻處理將傷害減至最低並即時通報；災後填具「保護 (留) 區重大災害報告表」(如附錄四) 報本處處理，對於影響區內生態之情形應特別詳加觀察記錄以採取適當措施。

(一) 火災

依據林務局「森林火災防救工作綱要」處理。並考量保護 (留) 區之設立目的及經營管理目標作適當調整。

(二) 盜伐濫墾

若發現現行犯，會同警察逮捕後移送司法單位，由工作站將案件呈報本處；未發現現行犯時會同警察機關前往勘察以追查人犯，工作站即時將處理情形報本處辦理。

(三) 獵捕野生動物

發現違反野生動物保育法者，會同警察單位逮捕後移送司法單位辦理。被獵捕之野生動物若已死亡宜就地掩埋，受傷尚存活者逕送家畜疾病防治所，可自行存活者當場放生。

(四) 病蟲害

根據林務局之「建立林木病蟲疫情監測體系專案計畫[5]」，發現病蟲害，由工作站填寫「林木病蟲害診斷服務申請表」，並檢附受害林木樣本逕送林業試驗所以掌握時效，並將疫情通報本處。並依據鑑定報告進行林木疫情之管制與防治，以避免疫情擴大，特定疫情尚需通報農委會。

[5] 係為林務局建立的一個標準作業流程。若發現病蟲害經由工作站提出，再送樣本到行政院農業委員會林業試驗所做鑑定的工作，之後再回報管理處進行處理。林試所如果知道其原因為何，則看是要用什麼方式處理？還是要用藥 (F-D1)？

(五) 颱風

颱風過後現場巡視員至保留區內進行災後調查，將災況報本處專案處理。

(六) 其他災害：發現後速通報林管處依狀況予以適當處理。

三、需求經費與人力

(一) 現有人力與管理維護事項

本保留區之管理單位爲羅東林區管理處，由本處育樂課負責擬定本區的管理維護計畫、年度工作項目及核定各項經費等。現場的管理工作係由礁溪工作站負責執行，目前礁溪工作站有編制保育承辦人員 1 名、巡視人員 1 名，除了例行巡護本區與進行物候調查外，並從事各種保育業務之推行，亦須辦理一些林政案件(例如：非法佔用地清查、補辦清理的案件、租地造林收回補償等)(F-W1)。

1. 巡護

本保留區的巡視工作主要是由礁溪工作站的 1 名技術士負責，有時會搭配 4~5 名的臨時工協助其相關工作 (物候調查、集體巡視的部分)，其巡視的項目為巡查有無違法行為 (人為破壞、盜採小苗)，如果有民眾擅入的話則進行勸導，還有就是拆除登山客所綁的一些布條 (F-D1、F-W1)。巡視的頻率為每個月平均 4~5 次，從今年的巡護次數統計表 (表 5) 得知，截至 8 月底為止，總共 38 次，105 個人去巡視，這 38 次是巡視加物候調查，因為物候調查也順便做巡視的工作。每次巡視的人數不一定，可能只有 1 個人去而已，物候調查則是 6 人/次 (F-D1)。2009 年 1 月 19 日礁溪工作站安排集體巡視[6]本保留區，拆除 163 條非法設置登山布條與 11 面私設路線指示牌，以及協助更新本保留區 4 個區域的告示牌及設置柵欄 (F-D1)。

表 5 本保留區巡護次數統計表 (2008-2009 年)

月份	2008 年		2009 年	
	次數	人數	次數	人數
一月	4	4	6	16
二月	4	14	5	10
三月	5	14	5	14
四月	4	4	5	26
五月	6	25	4	9
六月	6	16	4	11

[6] 集體巡視不一定是針對保護 (留) 區，也有針對林政或者其他部分 (一些有貴重木的區域)，大概是每個月一次，詳細的情形可能要問工作站，主要是由主任決定的，或者是管理處開會決定的。集體巡視是有一定的時間、一定的頻率，只是這次集體巡視安排來巡視本保留區，並會同森林警察隊一起來執行 (F-D1)。

七月	3	3	5	10
八月	4	18	4	9
九月	5	13		
十月	4	10		
十一月	5	18		
十二月	5	9		
合計	55	148	38	105

2. 物候調查及動物監測

本保留區每半年會進行一次物候調查 (時間分為 1~6 月、7~12 月)，主要記錄台灣油杉的發芽、幼葉、成熟葉、花芽、雌花、雄花、青果及成熟果等項目 (詳如附錄一)，同時配合觀察野生動物之出現及其行為 (覓食、求偶、築巢)，並有架設一台紅外線照相機，請現場巡視人員去收資料，也是每半年回報一次 (F-D1)，像今年就有拍攝到鼬獾、山羌、白鼻心、竹雞及不知名鳥種等 5 種動物 (F-W1)。此外，在物候調查時會一同進行除草、清理蔓藤等工作，還有本區每株台灣油杉都有編號，那編號是用繩索來圈圍，所以要去注意它有沒有太緊，如果太緊要調鬆 (F-W2)。

3. 委託調查研究

本保留區於 2000 年委託國立宜蘭技術學院森林系辦理「坪林台灣油杉自然保留區植群監測調查」；2005 年委託中華民國自然資源保育協會辦理「坪林台灣油杉自然保留區病蟲害監測計畫」；目前 (2006 年) 委託國立宜蘭大學自然資源學系辦理「雪山隧道豎井對坪林台灣油杉自然保留區及周邊環境影響評估」，為三年期計畫，今年是最後一年 (F-D1)。該計畫主要分為三個部分：台灣油杉外部樹冠健康度監測、葉身構造變化及雪山隧道空氣污染物對本區之環境影響及監測等。

4. 維護及管制事項

在本保留區的 4 個分區中，各設置 1 面告示牌。並在 A 區 (28 林班金瓜寮) 中共設置 3 個柵欄；在 D 區入口 (位於北宜公路旁) 設置 1 個柵欄 (F-W2)，並用圍籬、上鎖，以防止民眾進入。今年有做柵欄維修，因為有些部分已經非常老舊，或變成一個洞，已失去柵欄的作用 (F-D1)。

(二) 經費需求

本保留區支出的經費項目大致可分為巡視、委託調查研究及設備維護等，其

中巡視費用每人每次出差費概估約 1,000 元，有的比較遠可能就要加上交通與住宿費，比較近就沒有，那交通費也會不一樣。以目前 2009 年 8 月底為止，總共 105 個人次去巡視，巡視費用大概可以估 10 萬 5 千元。那一年大概就是繼續估下去，因為現在還有 9、10、11、12 這四個月，一年可能有 150 人次左右進行巡視 (F-D1)。委託調查研究：2009 年委託調查研究約 200 萬元。設備維護：2009 年維修柵欄的費用約 16.5 萬元 (如表 6)。

表 6 本保留區經費支出項目 (單位：千元)

類別	項目		費用
巡視費	出差費 1,000 元/人，每年平均約 150 人次		150
調查研究	2000 年	坪林台灣油杉自然保留區植群監測	500
	2005 年	坪林台灣油杉自然保留區病蟲害監測計畫	489
	2006-2007 年	雪山隧道豎井對坪林台灣油杉自然保留區及周邊環境影響評估 (1/3)	2,100
	2007-2008 年	雪山隧道豎井對坪林台灣油杉自然保留區及周邊環境影響評估 (2/3)	2,000
	2008-2009 年	雪山隧道豎井對坪林台灣油杉自然保留區及周邊環境影響評估 (3/3)	2,000
設備維護	柵欄		165

伍、委託管理規劃

一、委託辦理之調查研究

(一) 2000 年委託國立宜蘭技術學院森林系辦理「坪林台灣油杉自然保留區植群監測調查」。

(二) 2005 年委託中華民國自然資源保育協會辦理「坪林台灣油杉自然保留區病蟲害監測計畫」。

(三) 2006-2007 年委託國立宜蘭大學自然資源學系辦理「雪山隧道豎井對坪林台灣油杉自然保留區及周邊環境影響評估 1/3」。

(四) 2007-2008 年委託國立宜蘭大學自然資源學系辦理「雪山隧道豎井對坪林台灣油杉自然保留區及周邊環境影響評估 2/3」。

(五) 2008-2009 年委託國立宜蘭大學自然資源學系辦理「雪山隧道豎井對坪林台灣油杉自然保留區及周邊環境影響評估 3/3」。

二、委託調查研究之建議

(一) 架設錄影監視系統：於鄰近住家之出入口架設錄影監視系統，以監控民眾破壞之行爲，一旦發生破壞情形得以及時制止。此外，亦能做爲舉證資料，對不法民眾具有嚇阻的作用。

(二) 保留區內持續性相關監測研究：保留區內之監測研究需持續性的調查並建檔，才得以看出環境的趨勢變化，對於未來在區內所做的相關研究才有貢獻。且本區內應做全面性之調查研究，相關研究建議如下：1. 地景生態調查監測、2. 土壤調查監測、3. 台灣油杉母樹生長監測、4. 豎井對保留區內植物生長之影響、5. 開放保留區生態旅遊可能性之評估、6. 持續性調查動物相監測。

(三) 製作生態短片、DVD、摺頁、解說手冊或宣傳品，加強教育宣導觀念。

(四) 委請學校定期辦理環境教育活動。

(五) 委請專業研究團隊做長期紅外線照相，建立持續性生物資料建檔。

陸、其他相關事項

一、相關法規

(一) 未經主管機關許可，任意進入自然保留區者，處新台幣 3 萬元以上 15 萬元以下罰鍰 (文化資保存法第 84 條第 2 項及第 98 條規定)。

(二) 擅自採摘、砍伐、挖掘或以其他方式破壞自然紀念物或其生態環境 (文化資保存法第 83 條)、改變或破壞自然保留區之自然狀態 (文化資保存法第 84 條)。違者處五年以下有期徒刑、拘役或科或併科新台幣 20 萬元以上 100 萬元以下罰金 (第 94 條第 1 項)。

(三) 非法獵捕、宰殺保育類野生動物者，處 6 個月以上五年以下有期徒刑，得併科新台幣 20 萬元以上 100 萬元以下罰金。以犯前案之罪者爲常業者處 1 年以上 7 年以下有期徒刑，得併科新台幣 50 萬元以上 250 萬元以下罰金 (野生動物保育法第 41 條)。

(四) 非法騷擾、虐待保育類野生動物者處 1 年以下有期徒刑、拘役或併科新台幣 6 萬元以上 30 萬元以下罰金。其因故而致野生動物死亡者，處新 2 年以下有期徒刑、拘役或併科新台幣 10 萬元以上 50 萬元以下罰金 (野生動物保育法第 42 條)。

二、相關研究報告 (如表 7、表 8)

表 7 坪林台灣油杉自然保留區相關研究報告

研究者 (年代)	研究名稱	研究結果摘要
管立豪 陳仲賢 高義盛 陳孫浩 (1999)	全球衛星定位系統在資源調查上的應用－坪林油杉自然保留區調查	本研究利用 GPS 將坪林台灣油杉自然保留區之每株林木 (400 餘株) 定位，並輸入資料庫中。本次測量定位作業所接收到之資料檔案，經電腦處理後所得最後之座標皆是 TM 二度分帶座標，利用 GPS 於現場導航時，除了受地形及遮蔽物因子影響外，尚會受到 S/A 效應影響，使得誤差可達 100 m，但其資料除非經事後差分工作才能發覺，並予以消除誤差，此與於現場即欲知道正確資訊的需求尚有一段差距。
陳子英 王兆桓 (2001)	坪林台灣油杉自然保留區植群監測	本研究在坪林台灣油杉自然保留區設置 5 個永久樣區，以雙向列表比較法及交互平均法分析，可將植群型分成單刺苦櫧型。經由健康指數分析之結果，可分爲四級：1.死亡級 (5 株)、2.危險級 (2 株)、3.潛在危險級 (5 株)、4.健康級 (165 株)，共 186 株。另外將台灣油杉 8 個小苗樣區做比較，發現台灣油杉小苗於步道及林緣生長分布較多，且集中於母樹四周。
張東柱 (2006)	坪林台灣油杉自然保留區病蟲害監測計畫	本研究旨在探討坪林台灣油杉自然保留區內台灣油杉的衰敗因子和調查台灣油杉之病蟲害。由結果顯示台灣油杉的衰敗是因爲雷擊造成樹木受傷所導致的，且因樹木之傷口，容易讓木材腐朽菌及昆蟲入侵，導致木材腐朽及蟲蛀，心材腐朽及蟲蛀的樹木雖不會立即死亡，但易衰敗及倒伏。
王兆桓 (2007)	雪山隧道豎井對坪林台灣油杉自然保留區及周邊環境影響評估	本研究採用林木外部樹冠健康指標、葉身內部構造之顯微觀察以及環境空氣污染之情形，以監測台灣油杉健康程度與環境受污染程度之變化情形。由結果顯示研究區內的台灣油杉僅有 1 株爲不健康等級，其餘 265 株皆爲正常，表示林分尚無立即衰退的徵兆。另外本區在空氣品質方面受豎井排氣污染物影響屬於輕微，尤以排氣、海水飛沫與種茶區施肥或境外移入之酸沈降物爲主。

表 8 台灣油杉相關生物研究之整理

作者(年代)	研究名稱	摘要
林彩雲 張淳琤 (2000)	台灣油杉之遺傳歧異度分析	本研究針對分布於台灣南北地區之台灣油杉進行DNA 分析，利用 RAPD 標誌分析爲主和核糖體 DNA 序列分析爲輔來探討台灣油杉種源與其地域分布的相關性。由 RAPD 標誌分析結果顯示：台灣油杉的基因組歧異度符合南北不連續分布的型式，而核糖體 DNA 序列比對結果顯示：台灣油杉與其他種裸子木本植物之間有些歧異度。
何政坤 (2000)	台灣油杉種子空粒種子形成原因與未熟種子的體胚誘導	本研究是觀察台灣油杉三年期間的毬果發育，由結果得知：受精胚的敗育是種子空粒形成的主要因子。取胚培養苗的芽體與莖段培養在 WPM 添加 1-2 mg/L BA，可促使培植體抽出多芽體，將這些芽體移植到 WPM+1.5 g/L 活性炭的培養基，芽體才會發育出健康的葉片。
洪西洲 林鴻忠 李明仁 鍾振德 (2004)	台灣油杉復育	本研究於 2003 年以台北植物園及台東大武台灣油杉種源爲花粉源進行復育工作，經由輔助授粉的方式，可以明顯提高油杉有效種子比率 2-3 倍。從研究結果得知台灣油杉有效種子比率過低的原因，是由於花粉不足、雌花的綻放與花粉之傳播無法配合以及晴朗的天候條件所造成。
楊正釧 林讚標 郭幸榮 (2006)	台灣油杉種子的儲藏性質	本研究旨在探討台灣油杉種子的儲藏性質。由結果顯示：1.台灣油杉種子經 1-6 個月的 4℃層積後以 30/20℃ (8 h 光照) 較新鮮種子直播者顯著地提高發芽速率且稍能提高發芽能力。2.新鮮的台灣油杉種子當被乾燥到 15.4%、10.5%與 7.0%之種子含水率 (鮮重) 後，分別會有 36%、70%與 98%的種子會喪失活力。3.台灣油杉種子被乾燥到含水率 10-12%時大部分個體無法存活，且在低溫及冰凍儲藏時活力喪失快速，由此結果證明台灣油杉種子的儲藏行爲應屬異儲型。

參考文獻

王兆桓 (2007) 雪山隧道豎井對坪林台灣油杉自然保留區及周邊環境影響評估。行政院農業委員會林務局委託研究計畫系列 95-01-08-04 號，共 143 頁。

王亞男 (1987) 台灣油杉的生殖週期與其解剖學研究。國立台灣大學森林學研究所博士論文，共 98 頁。

王維洋 (1995) 分子生物技術於台灣特有及稀有植物遺傳變異研究之應用。自然保育季刊 11: 10-13。

何政坤 (2000) 台灣油杉種子空粒種子形成原因與未熟種子的體胚誘導。行政院國家科學委員會補助專題研究計畫成果報告，共 5 頁。

何政坤、張淑華、蔡錦瑩 (2000) 台灣油杉空粒種子形成原因的探討。台灣林業科學 15(2): 209-227。

何政坤、楊政釧 (1995) 台灣油杉空粒種子形成原因與體胚誘導之探討。台灣林業試驗所簡訊 2(2): 9-10。

坪林鄉公所全球資訊網 (2007) 村里服務。下載自：http://www.pinglin.tpc.gov.tw/village/

坪林鄉戶政事務所 (2009) 人口統計。下載自：http://www.pinglin.ris.tpc.gov.tw/_file/1270/SG/25056/39062.html

林文龍 (2004) 台灣油杉的族群研究。國立台灣大學森林學研究所博士論文，共 99 頁。

林文龍、謝長富、陳永寬、羅漢強 (2003) 台灣油杉生育地之植群分析。台大實驗林研究報告 17(1): 33-47。

林務局 (2003) 珍愛自然：台灣的自然保護區專輯。行政院農業委員會林務局出版，共 147 頁。

林彩雲、張淳琤 (2000) 台灣油杉之遺傳歧異度分析。行政院農業委員會保育研究系列 89-14 號，共 45 頁。

金平亮三 (1936) 台灣樹木誌。台灣總督府中央研究所林業部，共 754 頁。

柳榗 (1966) 台灣產松柏類植物地理之研究。林業試驗所報告 122: 1-33。

洪西洲、林鴻忠、李明仁、鍾振德 (2004) 台灣油杉復育。台灣林業 30(3): 50-57。

張東柱 (2006) 坪林台灣油杉自然保留區病蟲害監測計畫。行政院農業委員會林務局保育研究系列 94-08 號，共 29 頁。

陳子英 (1994) 台灣北部南櫧林帶櫧木林型主要樹種天然更新方式之研究。國立台灣大學森林學研究所博士論文。

陳子英、王兆桓 (2001) 坪林台灣油杉自然保留區植群監測。行政院農業委員會林務局保育研究系列 89-1 號，共 110 頁。

楊正釧、林讚標、郭幸榮 (2006) 台灣油杉種子的儲藏性質。台灣林業科學 21(2): 179-189。

楊遠波 (2007) 台灣油杉植群統整之研究。行政院農業委員會保育研究系列 95-29 號，共 68 頁。

葉慶龍、范貴珠 (1996) 大武台灣油杉自然保護區之植群生態研究。台灣省農林廳林務局保育研究系列 84-01-1 號，共 69 頁。

葉慶龍、范貴珠 (1997) 大武台灣油杉自然保護區之植群生態研究。中興大學實驗林研究彙刊 19(1): 79-100。

管立豪、陳仲賢、高義盛、陳孫浩 (1999) 全球衛星定位系統 (GPS) 在資源調查上的應用-坪林油杉自然保留區調查。台灣林業 25(3): 26-31。

劉思謙、唐立正 (1998) 礁溪台灣油杉自然保護區動植物調查研究。台灣省農林廳林務局保育研究系列 87-3 號，共 56 頁。

劉棠瑞、蘇鴻傑 (1989) 森林植物生態學。台灣商務印書館出版，共 462 頁。

羅東林區管理處 (2007) 坪林台灣油杉管理維護計畫書 (初稿)。

羅漢強 (2005) 樹種保育。科學發展 288: 20-27。

羅漢強 (2009) 消失中的台灣油杉。國家公園季刊 76-79。

羅漢強、林文龍 (2000) 台灣油杉族群研究 (一)。國科會精簡報告。

蘇鴻傑、王立志 (1988) 台灣北部南勢溪上游集水區之森林植群。台大實驗林研究報告 4(4): 89-100。

Tanouchi, D. and S. Yamamoto (1995) Structure and regeneration of canopy species in an old-growth evergreen broad-leaved forest in Aya district, southwestern Vegetatio 117(1): 51-60.

附錄一、坪林台灣油杉自然保留區之物候調查表 (樣張)

C區 78 樣 坪林油杉自然保留區巡視調查表

調查日期：4/8 5/5 6/8　　調查人員：技術士戴正峰

天氣：陰　　區域編號：石曹（文區 29 林班）　　頁次：1

樹號	葉（Leafs）			花（Flowers）			毬果（Corns）			備註
	芽（buds）	幼葉	成熟葉	花芽	雌花	雄花	青果	成熟	上年度	
1	−				−	−	−			1. 以”＋＋”表現出現量豐，”＋”表出現，”−”表未看見。
2	−				−	−	−			2. 本表每區每月至少紀錄乙份。
3	−				−	−	−			3. 同時配合觀察其他野生動物如鳥類或小型哺乳類等。
4	++				−	−	+			
5	++				−	−	++			
6	++				−	−	−			
7	++				−	−	−			
8	++				−	−	−			
9	++				−	−	++			
10	++				−	−	−			
11	+				−	−	−			
12	+				−	−	−			
13	+				−	−	−			
14	+				−	−	−			
15	+				−	−	−			
16	+				−	−	−			
17	+				−	−	−			
18	+				−	−	−			
19	++				−	−	++			
20	++				−	−	++			

種類	大群	少量	覓食	求偶	築巢
台灣獼猴					
竹　雞					
果子貍					
山　豬					
飛　鼠					
其　他					

附錄二、台北縣坪林鄉人口統計

坪林鄉 2009 年 9 月份人口統計

村別	鄰數	戶數	人口數		
			男生	女生	合計
上德村	13	328	526	382	908
大林村	10	424	730	537	1,267
水德村	10	268	356	305	661
石槽村	9	190	247	214	461
坪林村	12	436	739	618	1,357
粗窟村	11	351	561	397	958
漁光村	13	395	518	428	946
合計	78	2,392	3,677	2,881	6,558

(資料來源：坪林鄉戶政事務所，2009)

附錄三、坪林台灣油杉自然保留區之植物名錄 (陳子英、王兆桓，2001)

一、PTERIDOPHYTA 蕨類植物門

1. LYCOPODIACEAE 石松科

(1) *Lycopodium cernuum* L. 過山龍

2. SELAGINELLACEAE 卷柏科

(2) *Selaginella doederleinii* Hieron 生根卷柏

(3) *Selaginella moellendorffii* Hieron 異葉卷柏

3. MARATTIACEAE 觀音座蓮科

(4)*Angiopteris lygodiifolia* Rosenst 觀音座蓮

4. SCHIZAEACEAE 海金沙科

(5) *Lygodium japonicum* (Thunb.) Sw. 海金沙

5. GLEICHENIACEAE 裏白科

(6) *Dicranopteris linearis* (Burm. f.) Underw. 芒萁

6. DICKSONIACEAE 蚌殼蕨科

(7) *Cibotium barometz* (L.) J. Sm. 金狗毛蕨

7. CYATHEACEAE 桫欏科

(8) *Cyathea lepifera*(J.Sm. ex Hook.)copel. 筆筒樹

(9) *Cyathea metteniana* (Hance) C. Chr.& Tard.-Blot 台灣樹蕨

(10) *Cyathea podophylla* (Hook.) Copel. 鬼桫欏

8. DENNSTAEDTIACEAE 碗蕨科

(11) *Microlepia hookeriana* (Wall. Ex Hook.) Presl 虎克氏鱗蕨

(12) *Microlepia obtusiloba* Hayata 團羽鱗蓋蕨

9. LINDSAEACEAE 陵齒蕨科

(13) *Asplenium australasicum* (J. Sm.) Hook. 南洋山蘇花

(14) *Lindsaea commixta* Tagawa 海島鱗始蕨

(15) *Lindasaea odorata* Roxb. 鱗齒始蕨

(16) *Lindsaea orbiculata* (Lam.) Mett. Ex Kuhn 圓葉鱗齒蕨

(17) *Sphenomeris chusana* (L.) Copel. 烏蕨

10. OLEANDRACEAE 葯蕨科

(18) *Nephrolepis auriculata*(L.)Trimen 腎蕨

11. PTERIDACEAE 鳳尾蕨科

(19) *Pteris dispar* Kunze 天草鳳尾蕨

(20) *Pteris grevillea*n Wall. exJ.Agardh 翅柄鳳尾蕨

(21) *Pteris semipinnata* L. 半邊羽裂鳳尾蕨

12. ADIANTACEAE 鐵角蕨科

(22) *Adiantum caudatum* L. 鞭葉鐵線蕨

(23) *Adiantum flabellulatum* L. 扇葉鐵線蕨

(24) *Coniogramme japonica (Thunb.)* Diels 日本鳳了蕨

13. BLECHNACEAE 烏毛蕨科

(25) *Blechunm orientale* L. 烏毛蕨

(26) *Woodwardia harlandii* Hook. 哈氏狗脊蕨

14. ASPIDIACEAE 三叉蕨科

(27) *Pleocnemia rufinervis* (Hayata) Nakai 網脈突齒蕨

(28) *Tectaria subtriphylla* (Hook. & Arn) Copel. 三叉蕨

15. DIPTERIDACEAE 雙扇蕨科

(29) *Dipteris conjugate* Reinw. 雙扇蕨

16. DRYOPTERIDACEAE 鱗毛蕨科

(30) *Arachniodes aristata*(Foret.)Tindle 細葉複葉耳蕨

(31) *Arachniodes pseudo-aistata* (Tagawa) Ohwi 小葉複葉耳蕨

(32) *Arachniodes rhomboids*(Wall.)Ching 斜方複葉耳蕨

(33) *Ctenitis eatoii* (Bak.) Ching 愛德氏肋毛蕨

(34) *Cyrtomium falcatum* (L. f.) Presl 全緣貫眾蕨

(35) *Dryopteris formosana* (Christ) C. Chr. 台灣鱗毛蕨

(36) *Dryopteris varies* (L.) Ktze. 南海鱗毛蕨

17. THELYPTERIDACEAE 金星蕨科

(37) *Cyclosorus parasiticus* (L.) Farw. 密毛小毛蕨

(38) *Cyclosorus taiwanensis* (C.Chr.) H. Ito 台灣毛蕨 (台灣圓腺蕨)

(39) *Cyclosorus truncates* (Poir.) Farw. 大葉毛蕨 (稀毛蕨)

(40) *Cyclosorus triphyllum* (Sw.) Tard.-Blot 三葉新月蕨

(41) *Thelypteris glanduligera* (Kunze) Ching 密腺金星蕨

18. ATHYRIACEAE 蹄蓋蕨科

(42) *Diplazium dilatatum* Blume 廣葉鋸齒雙蓋

(43) *Diplazium doederleinii* (Luerss.) Makino 德氏雙蓋蕨

(44) *Diplazium donianum* (Mett.) Tard.-Blot 細柄雙蓋蕨

(45) *Diplazium subinuatum* (Wall. Ex Hook.& Grev.) 單葉雙蓋蕨

(46) *Diplazium latifrons* v. A v. R 廣葉深山雙蓋蕨

19. ASPLENIACEAE 鐵角蕨科

(47) *Asplenium excisum* Presl 剪葉鐵角蕨

(48) *Asplenium normale* Don 生芽鐵角蕨

20. CHEIROPLEURIACEAE 燕尾蕨科

(49) *Cheiropleuria bicuspis* (Blume) Presl 燕尾蕨

21. POLYPODIACEAE 水龍骨科

(50) *Colysis wrightii* (Hook.) Ching 萊氏線蕨

(51) *Lemmaphyllum microphyllum* Presl 抱樹蕨(伏石蕨)

(52) *Lepisorus thunbergianus* (Kaulf.) Ching 瓦葦

(53) *Pseudodrynaria coronans* (Wall.) Ching 崖薑蕨

(54) *Pyrrosia adnascens* (Sw.) Ching 抱樹石葦

(55) *Pyrrosia linga* (Thunb.) Farw. 石葦

(56) *Microsorium buergerianum* (Miq.) Ching 波氏星蕨

二、GYMNOSPERMAE 裸子植物門

22. PODOCARPACEAE 羅漢松科

(57) *Nageia fleuryi* (Hickel) de Laub 長葉竹柏

23. PINACEAE 松科

(58) *Keteleeria davidiana* (Franchet) beissner var. *formisnan* Hayata 台灣油杉

(59) *Pinus luchuensis* Mayr. 琉球松

24. TAXODIACEAE 杉科

(60) *Cryptomeria japonica* (L. F.) D. Don 柳杉

(61) *Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook. 杉木

三、DICOTYLEDON 雙子葉植物門

25. MYRIACEAE 楊梅科

(62) *Myrica rubra* (Lour.) Sieb. & Zucc 楊梅

26. JUGLANDACEAE 胡桃科

(63) *Engelhardtia roxburghiana* Wall. 黃杞

27. FAGACEAE 殼斗科

(64) *Castanopsis cuspidate* (Thunb. ex Murray) Schottky var. *carlesii* (Hemsl.) Yamazaki+A18 單刺苦櫧 (白校欑)

(65) *Cyclobalanopsis gilva* (Blume) Oerst 赤皮 (赤皮椆)

(66) *Cyclobalanopsis glauca* (Thumb. ex Murray) Oerst. var. glauca 青剛櫟

(67) *Cyclobalanopsis longinux* (Hayata) Schottky 錐果櫟

(68) *Limlia uraiana* (Hayata) Masam. & Tomiya 烏來柯

(69) *Pasania harlandii* (Hayata) Oerst. 短尾葉石櫟 (嶺南柯、東南石櫟)

28. ULMACEAE 榆科

(70) *Trema orientalis* (L.) Blume 山黃麻

29. MORACEAE 桑科

(71) *Broussonetia kaempferi Sieb.* 葡蟠

(72) *Ficus erecta* Thumb. var.*beecheyana* (Hook. & Arn.) King 牛奶榕

(73) *Ficus fistulosa* Reinw. ex Blume f. fistulosa 豬母乳

(74) *Ficus formosana* Maxim. 天仙果

(75) *Ficus formosana* Maxim. f. shimadae Hayata 細葉天仙果

(76) *Ficus nervosa* Heyne ex Roth. 九重吹

(77) *Ficus pumila* L. var. awkeotsang (Makino) Corner 愛玉子

(78) *Ficus sarmentosa* B. Ham ex J. E. Sm. Var. *henryi* (King ex D. Oliver) Corner 阿里山珍珠蓮

(79) *Ficus sarmentosa* B. Ham ex J. E. Sm. Var. *nipponica* (Fr. & Sav.) Corner 珍珠蓮

(80) *Ficus septica* Brum f. 大冇榕

(81) *Ficus virgata* Reinw. ex Blume 白肉榕

(82) *Maclura cochinchinensis* (Lour.) Corner 柘樹 (刺格)

(83) *Morus australis* Poir. 小桑樹

30. URTICACEAE 蕁麻科

(84) *Boehmeria densiflora* Hook. & Arn. 密花苧麻

(85) *Elatostema lineolatum* Wight var. majus Wedd. 冷清草

(86) *Gonostegia hirta* (Blume) Miq. 糯米團

(87) *Oreocnide pedunculata* (Shirai) Masam. 長梗紫麻

(88) *Pellionia scabra* Benth. 糙葉赤車使者

(89) *Pilea aquarum* Dunn subsp. Brevicorunta (Hayata) C. J. Chen 短角冷水麻

(90) *Pouzolzia elegans* Wedd. 水雞油

31. PROTEACEAE 山龍眼科

(91) *Helicia formosana* Hemsl. 山龍眼

32. POLYGONACEAE 蓼科

(92) *Polygounm chinense* L. 火炭母草 (清飯藤)

33. CARYOPHYLLACEAE 石竹科

(93) *Stellaria arisanensis* (Hayata) Hayata 阿里山繁縷

34. MAGNOLIACEAE 木蘭科

(94) *Michelia compressa* (Maxim.) Sargent 烏心石

35. ANNONACEAE 番荔枝科

(95) *Fissistigma oldhamii* (Hemsl.)Merr. 瓜馥木

36. SCHISANDRACEAE 五味子科

(96) *Schisandra arisanensis* Hyata 阿里山五味子

37. ILLICIACEAE 八角科

(97) *Lllicium arborescens* Hayata 台灣八角

38. LAURACEAE 樟科

(98) *Cinnamomum austrosinense* H. T. Chang 牡丹葉桂皮

(99) *Cinnamomum camphora* (L.) Presl. Var. camphora 樟樹

(100) *Cinnamomum micranthum* (Hayata) Hayata 有樟

(101) *Cinnamomum osmophloeum* Kanehira 土肉桂

(102) *Cryptocarya chinensis* (Hance) Hemsl. 厚殼桂

(103) *Litsea acuminate* (Blume) Kurata 長葉木薑子

(104) *Litsea coreana* Levl. 鹿皮斑木薑子

(105) *Litsea hypophaea* Hayata 黃肉樹

(106) *Machilus japonica* Sieb. & Zucc. Var. *kusanoi* (Hayata) Liao 大葉楠

(107) *Machilus thunbergii* Sieb. & Zucc. 豬腳楠

(108) *Machilus zuihoensis* Hayata var. *zuihoensis* 香楠

(109) *Neolitsea konishii* (Hayata) Kanehira & Sasaki 五掌楠

39. RANUNCULACEAE 毛艮科

(110) *Clematis crassifolia* Benth. 厚葉鐵線蓮

40. LARDIZABALACEAE 木通科

(111) *Stauntonia obovatifoliola* Hayata 石月 (橢圓葉石月)

41. MENISPERMACEAE 防己科

(112) *Percampylus formosanus* Didls 蓬萊藤

42. PIPERACEAE 胡椒科

(113) *Piper kadsura* (Choisy) Ohwi 風藤

(114) *Piper sintenense* Hatusima 薄葉風藤

43. CHLORANTHACEAE 金粟蘭科

(115) *Sarcandra glabra* (Thunb.) Nakai 草珊瑚 (紅果金粟蘭、接骨木)

44. ACTINIDIACEAE 獼猴桃科

(116) *Actinidia chinensis* Planch. Var. setosa Li 台灣羊桃

(117) *Saurauis tristyla* DC. Var. *oldhamii* (Hemsl.) Finet & Gagncp. 水冬瓜

45. THEACEAE 茶科

(118) *Adinandra formosana* Hayata 紅淡

(119) *Camellia sinensis* (L.) Ktze. 茶

(120) *Camellia tenuifolia* (Hayata) Coh-Stuart 細葉山茶

(121) *Cleyera japonica* Thunb. var. *morii* (Yamamoto) Masam. 森氏紅淡比

(122) *Eurya acuminata* DC. 銳葉柃木

(123) *Eurya chinensis* Brown 米碎柃木

(124) *Eurya leptophylla* Hayata 薄葉柃木

(125) *Gordonia axillaries* (Roxb.) Dietr. 大頭茶

(126) *Pyrenaria shinkonesis* (Hayata) Keng 烏皮茶

46. CLUSIACEAE 金絲桃科

(127) *Hypericum japonicum* Thunb. ex Murray 地耳草 (小還魂)

47. SAXIFRAGACEAE 皮耳草科

(128) *Hydrangea angustipetala* Hayata 狐瓣八仙花

(129) *Hydrangea chinensis* Maxim. 華八仙

(130) *Itea oldhamii* Schneider 鼠刺

(131) *Itea parviflora* Hemsl. 小花鼠刺

(132) *Pileostegia viburnoides* Hook. F. & Thoms. 青棉花

48. ROSACEAE 薔薇科

(133) *Eriobotrya deflexa* (Hemsl.) Nakai 山枇杷 (台灣枇杷)

(134) *Pourthiaea lucida* Decaisne 台灣石楠

(135) *Prunus phaeosticta* (Hance) Maxim. 黑星櫻 (墨點櫻桃)

(136) *Rhaphiolepis indica* (L.) Lindl. Ex Ker var. *tashiroi* 石斑木

(137) *Rubus buergeri* Miq. 寒梅

(138) *Rubus croceacanthus* Levl. Var. *croceacanthus* 虎婆刺

(139) *Rubus corchorifolius* L. f. 變葉懸鉤子

(140) *Rubus formosensis* Ktze. 台灣懸鉤子

(141) *Rubus pyrifolius* J. E. Sm. 梨葉懸鉤子

(142) *Rubus swinhoei* Hance 斯氏懸鉤子

(143) *Rubus trianthus* Focke 苦懸鉤子

49. FABACEAE 豆科

(144) *Acacia confusa* Merr. 相思樹

(145) *Bauhinia championii* (Benth.) Benth. 菊花木

(146) *Desmodium laxum* DC. Subsp. *laterale* (Schindl.) Ohashi 琉球山螞蝗

(147) *Desmodium laxum* DC. Subsp. *leptopus* (Benth.) Ohashi 細梗山螞蝗

(148) *Mucuna macrocarpa* Wall. 血藤

(149) *Pithecellobium lucidum* Benth. 頷垂豆

50. OXALIDACEAE 酢漿草科

(150) *Oxzlis corniculata* L. 酢漿草

51. EUPHORBIACEAE 大戟科

(151) *Aleurites montana* E. H. Wilson 廣東油桐 (皺桐)

(152) *Antidesma japonicum* Sieb. & Zucc. Var. *densiflorum* Hurusawa 密花五月茶

(153) *Bridelia balansae* Tutch. 刺杜密

(154) *Bridelia tomentosa* Blume 土密樹

(155) *Glochidion acuminatum* Muell.-Arg. 裏白饅頭果

(156) *Glochidion philippicum* (Cavan.) C. B. Rob. 菲律賓饅頭果

(157) *Glochidion rubrum* Blume 細葉饅頭果

(158) *Glochidion zeylanicum* (Gaertn.) A. Juss. 錫蘭饅頭果

(159) *Mallotus japonicus* (Thunb.) Muell.-Arg. 野桐

(160) *Mallotus paniculatus* (Lam.) Muell.-Arg. 白匏子

(161) *Mallotus repandus* (Willd.) Muell.-Arg. 扛香藤

(162) *Sapium discolor* Muell.-Arg. 白臼

52. DAPHNIPHYLLACEAE 虎皮楠科

(163) *Daphniphyllum glaucescens* Blume subsp. oldhamii (Hemsl.) Hunag Var.

(164) *oldhamii* (Hemsl.) Huang 奧氏虎皮楠

53. RUTACEAE 芸香科

(165) *Zanthoxylum ailanthoides* Sieb. & Zucc. 食茱萸

(166) *Zanthoxylum armatum* DC. 秦椒

(167) *Zanthoxylum nitidum* (Roxb.) DC. 雙面刺

(168) *Zanthoxylum scandens* Blume 藤花椒

54. MELIACEAE 楝科

(169) *Melia azedarach* Linn. 楝

55. MALPIGHIACEAE 黃褥花科

(170) *Hiptage benghalensis* (L.) Kurz. 猿尾藤

56. ANACARDIACEAE 漆樹科

(171) *Rhus succedanea* L. 木蠟樹

57. SABIACEAE 清風藤科

(172) *Meliosma rigida Sieb*. & Zucc. 筆羅子

(173) *Meliosma squamulata* Hance 綠樟

(174) *Sabia swinhoei* Hemsl. 台灣清風藤

58. AQUIFOLIACEAE 冬青科

(175) *Ilex asprella* (Hook. & Arn.) Champ. 燈稱花

(176) *Ilex ficoidea* Hemsl. 台灣糊雫

(177) *Ilex formosana* Maxim. 糊雫

(178) *Ilex goshiensis* Hayata 圓葉冬青

(179) *Ilex maximowicziana* Loes. 倒卵葉冬青 (金平氏冬青)

(180) *Ilex pubescens* Hook. & Arn. 密毛假黃楊

(181) *Ilex rotunda* Thunb. 鐵冬青

(182) *Ilex uraiensis* Mori & Yamamoto 烏來冬青

59. CELASTRACEAE 衛矛科

(183) *Celastrus kusanoi* Hayata 大葉南蛇藤

(184) *Euonymus carnosus* Hemsl. 厚葉衛矛

(185) *Euonymus laxiflorus* Champ. Ex Benth. 大丁黃

60. RHMNACEAE 鼠李科

(186) *Berchemia formosana* Schneider 台灣黃膳藤

(187) *Berchemia lineate* (L.) DC. 小葉黃膳藤

(188) *Rhamnus nakaharae* (Hayata) Hayata 中原氏鼠李

(189) *Rhamnus parvifolis* Bunge 小葉鼠李

(190) *Sageretia randaiensis* Hayata 巒大雀梅藤

61. VITACEAE 葡萄科

(191) *Ampelopsis cantoniensis* (Hook.& Arn.) Planch. 廣東山葡萄

(192) *Cayratia japonica* (Thunb.) Gagnep. 虎葛 (烏斂莓)

(193) *Parthenocissus tricuspidata* (Sieb. & Zucc.) Planch. 地錦

(194) *Tetrastigma formosanum* (Hemsl.) Gagnep. 三葉崖爬藤

62. ELAEOCARPACEAE 杜英科

(195) *Elaeocarpus japonicus* Sieb. & Zucc. 薯豆

(196) *Elaeocarpus sylvestris* (Lour.) Poir. 杜英

(197) *Sloanea formosana* Li 猴歡喜

63. ELAEAGNACEAE 胡頹子科

(198) *Elaeagnus thunbergii* Serv. 鄧氏胡頹子

64. FLACOURTIACEAE 大風子科

(199) *Scolopia oldhamii* Hance 魯花樹

65. PASSIFLORACEAE 西番蓮科

(200) *Passiflora edulis* Sims. 西番蓮

66. BEGONIACEAE 秋海棠科

(201) *Begonia aptera* Blume 圓果秋海棠

(202) *Begonia formosana* (Hayata) Masam. 水鴨腳

(203) *Begonia laciniata* Roxb. 巒大秋海棠

67. CUCURBITACEAE 葫蘆科

(204) *Gynostemma pentaphyllum* (Thunb.) Makino 絞股藍

68. LYTHRACEAE 千屈菜科

(205) *Lagerstroemis subcostata* Koehne 九芎

69. MYRTACEAE 桃金孃科

(206) *Syzygium buxifolium* Hook. & Arn. 小葉赤楠

70. MELASTOMATACEAE 野牡丹科

(207) *Barthea barthei* (Hance) Krass 深山野牡丹

(208) *Blastus cochinchinensis* Lour. 柏拉木

(209) *Bredia oldhami*i Hooker f. 金石榴

(210) *Melastoma candidum* D. Don 野牡丹

(211) *Pachycentria formosana* Hayata 台灣厚距花

71. ARALIACEAE 五加科

(212) *Aralia bipinnata* Blanco 裏白蔥木

(213) *Aralia decaisneana* Hance 鵲不踏

(214) *Schefflera arboricola* (Hayata) Kanehira 鵝掌藤

(215) *Schefflera octophylla* (Lour.) Harms 鵝掌柴

72. APIACEAE 繖形科

(216) *Centella asiatica* (L.) Urban 雷公根

73. ERICACEAE 杜鵑花科

(217) *Pieris taiwanensis* Hayata 台灣馬醉木

(218) *Rhododendron ellipticum* Maxim. 西施花 (青紫木)

(219) *Rhododendron oldhamii* Maxim. 金毛杜鵑

(220) *Rhododendron rubropilosum* Hayata 紅毛杜鵑

(221) *Vaccinium bracteatum* Thunb. 米飯花

(222) *Vaccinium dunalianum* Wight var. *caudatifolium* (Hayata) H. L. Li 珍珠花

74. MYRSINACEAE 紫金牛科

(223) *Ardisia chinensis* Benth. 華紫金牛

(224) *Ardisia cornudentata* Mez subsp. *morrisonensis* (Hayata) Yuen P. Yang Var.

(225) *Morrisonensis* 雨傘仔 (玉山紫金牛)

(226) *Ardisia quinquegona* Blume 小葉樹杞

(227) *Ardisia sieboldii* Miq. 樹杞

(228) *Ardisia virens* Kurz 黑星紫金牛

(229) *Embelis lenticellata* Hayata 賽山椒

(230) *Maesa Japonica* (Thunb.) Moritzi ex Zoll. 山桂花

(231) *Maesa perlaria* (Lour.) Merr. Var. perlaria 鯽魚膽

(232) *Maesa tenera* Mez 台灣山桂花

(233) *Myrsine sequinii* H. Le'vl. 大明橘

75. EBENCEAE 柿樹科

(234) *Diospyros eriantha* Champ. ex. Benth. 軟毛柿

(235) *Diospyros morrisiana* Hance 山紅柿 (油柿)

(236) *Diospyros oldhamii* Maxim. 俄氏柿 (台東柿)

76. STYRACACEAE 安息香科

(237) *Styrax formosana* Matsum. 烏皮九芎 (奮起湖野茉莉)

(238) *Styrax suberifolia* Hook. & Arn. 紅皮 (葉下白、赤仔尾)

77. SYMPLOCACEAE 灰木科

(239) *Symplocos glauca* (Thunb.) Koidz. 山羊耳

(240) *Symplocos stellaris* Brand 枇杷葉灰木

(241) *Symplocos caudate* Wall. 尾葉灰木

(242) *Symplocos chinensis* (Lour.) Druce 灰木

(243) *Symplocos migoi* Nagam. 擬日本灰木

(244) *Symplocos theophrastifolia* Sieb. & Zucc. 山豬肝

78. OLEACEAE 木犀科

(245) *Fraxinus griffithii* C. B. Clarke 白雞油

(246) *Osmanthus matsumuranus* Hayata 大葉大犀

(247) *Jasminum lanceolarium* Roxb. 披針葉茉莉

79. APOCYNACEAE 夾竹桃科

(248) *Anodendron affine* (Hook. & Arn.) Druce 小錦蘭 (大錦蘭)

(249) *Anodendron benthamiana* Hemsl. 大錦蘭

(250) *Ecdysanthera rosea* Hook. & Arn. 酸藤

(251) *Ecdysanthera utilis* Hayata & kawakami 乳藤

(252) *Trachelospermum gracilipes* Hook. F. 細梗絡石

(253) *Trachelospermum jasminoides* (Lindl.) Lemaire 絡石 (台灣白花藤)

80. ASCLEPIADACEAE 蘿藦科

(254) *Gymnema sylvestre* (Retz.) Schultes 武靴藤

(255) *Hoya carnosa* (L. f.) R. Brown 毬蘭

(256) *Marsdenis formosana* Masam. 台灣牛爾菜

(257) *Marsdenia tinctoria* R. Brown 絨毛芙蓉蘭

81. RUBIACEAE 茜草科

(258) *Coptosapelta diffusa* (Champ. ex Benth.) Steenis 瓢簞藤

(259) *Damnacnthus angustifolius* Hayata 無刺伏牛花

(260) *Gardenia jasminoides* Ellis 山黃梔

(261) *Lasianthus bunzanensis* Simizu 文山雞屎樹

(262) *Lasianthus chinensis* (Champ. ex Benth.) Benth. 白果雞屎樹

(263) *Lasianthus curtisii* King & Gamble 柯氏雞屎樹

(264) *Lasianthus fordee* Hance 琉球雞屎樹

(265) *Lasianthus obliquinervis* Merr. 雞屎樹

(266) *Lasianthus wallichii* Wight 圓葉雞屎樹

(267) *Mussaenda macrophylla* Wall. 大玉葉金花

(268) *Ophirrhiza pumila Champ*. ex Benth. 白花蛇根草

(269) *Paederia scandens* (Lour.) Merr. 牛皮凍 (雞屎藤，仁骨蛇，臭腥藤)

(270) *Randia cochinchinensis* (Lour.) Merr. 九節木 (牛屎鳥、青龍吐霧)

(271) *Psychotria serpens* L. 拎壁龍 (風不動藤)

(272) *Randia canthioides* Champ. ex Benth. 台北茜草樹

(273) *Randia cochinchinensis* (Lour.) Merr. 茜草樹 (龍蝦)

(274) *Randia spinosa* (Thunb.) Poir. 對面花

(275) *Tricalysia dubia* (Lindl.) Ohwi 狗骨仔

(276) *Wendlandia formosana* Cowan 水金京

82. CONVOLVULACEAE 旋花科

(277) *Erycibe henryi* Prain 亨利氏伊立基藤

83. VERBENACEAE 馬鞭草科

(278) *Callicarpa formosana* Rolfe 杜虹花 (台灣紫珠)

(279) *Callicarpa randaiensis* Hayata 大葉紫珠 (巒大紫珠)

(280) *Clerodendrum crytophyllum* Turcz. 大青

(281) *Paraphlomis javanica* (Blume) Prain 假糙蘇

84. SOLANACEAE 茄科

(282) *Solanum biflorum* Lour. 雙花龍葵

(283) *Tubocapsicum anomalum* (Franch. & Sav.) Makino 龍珠

85. ACANTHACEAE 爵床科

(284) *Justicia procumbens* L. 爵床

(285) *Staurogyne concinnula* (Hance) O. Ktze. 哈哼花

86. GESNERIACEAE 苦苣苔科

(286) *Aeschynanthus acuminatus* Wall. ex A. DC. 芒毛苣苔 (長果藤)

(287) *Rhynchotechum discolor* (Maxim.) Burtt 異色線柱苣苔 (同蕊草)

867. CAPRIFOLIACEAE 忍冬科

(288) *Lonicera japonica* Thunb. 忍冬 (金銀花)

(289) *Viburnum formosanum* Hayata 紅子莢迷

88. CAMPANULACEAE 桔梗科

(290) *Lobelia nummularia* Lam. 並刺特草

89. ASTERACEAE 菊科

(291) Blumea riparia (Blume) DC. var. *megacephala Randeria* 大頭艾納香

(292) *Dichrocephala integrifolia* (L. f.) Kuntze 茯苓菜

(293) *Elephantopus mollis* Kunth 地膽草 (毛蓮菜)

(294) *Eupatorium cannabinum* L. subsp. asiaticum Kitam. 台灣澤蘭

(295) *Eupatorium clematideum* (Wall. ex DC.) Sch. Bip. var. clematideum 田代氏澤蘭

(296) *Pluchea indica* (L.) Less. 鯽魚膽 (闊苞菊)

(297) *Pterocypsela indica*(L.) C. 鵝仔草

四、MONOCOTYLEDONEAE 單子葉植物門

90. LILIACEAE 百合科

(298) *Ophiopogon scaber* Ohwi 野沿階草

91. HYPOXIDACEAE 仙茅科

(299) *Curculigo orchioides* Gaertn. 仙茅 (冬蟲草)

92. DIOSCOREACEAE 薯蕷科

(300) *Dioscorea collettii* Hook. f. 南華薯蕷

(301) *Dioscorea formosana* Knuth 台灣薯蕷

(302) *Dioscorea japonica Thunb. var. pseudo japonica* (Hayata) Yamamoto 基隆野山藥 (山藥薯)

93. SMILACACEAE 菝契科

(303) *Smilax china* L. 菝契

(304) *Smilax menispermoidea* subsp. *randaiensis* (Hayata) T. Koyama 巒大菝契

94. COMMELINACEAE 鴨跖草科

(305) *Amischotolype chinensis* (N. E. Brown) E. H. Walker ex Hatusima 中國穿鞘花 (東陵草)

(306) *Murdannia keisak* (Hassk.) Hand.-Mazz. 水竹葉

95. CYPERACEAE 莎草科

(307) *Carex aliiformis* C. B. Clarke 林下薹

(308) *Carex breviculmis* R. Brown 短莖宿柱薹

(309) *Carex tristachya Thunb. subsp. pocilliformis* (Boott) T. Koyama 抱鱗宿柱薹

(310) *Scleria terrestris* (L.) Fassett 陸生珍珠茅

96. POACEAE 禾本科

(311) *Lolium perenne* L. 黑麥草

(312) *Lophatherum gracile* Brongn. 淡竹葉

(313) *Miscanthus sinensis* Anders. 芒

(314) *Oplismenus compositus* (L.) Beauv. var. *compositus* 竹葉草

(315) *Oplismenus undulatifolius*(Arduino)Roem.＆Schult. 求米草

(316) *Setaria palmifolia*(Koen.)Stapf 棕葉狗尾草

97. ARECACEAE 棕櫚科

(317) *Arenga engleri* Beccari 山棕

(318) *Daemonorops margaritae*(Hance)Beccari 黃藤

98. ARACEAE 天南星科

(319) *Alocasia macrorrhiza* (L.)Schott＆Endl. 姑婆芋

(320) *Arisaema heterophyllum* Blume 羽葉天南星

(321) *Arisaema ringens* Schott 申跋 (油跋、小天南星)

(322) *Epipremnum pinnatum*(L.)Engl. 拎樹藤

(323) *Pothos chinensis*(Raf.)Merr. 柚葉藤

99. MUSACEAE 芭蕉科

(324) *Musa formosana* (Warb.) Hayata 台灣芭蕉 (山芎蕉)

100. ZINGIBERACEAE 薑科

(325) *Alpinia densespicata* Hayata 七星月桃

(326) *Alpinia intermedia* Gagn. 山月桃仔

(327) *Alpinia speciosa* (Wendl.) K. Schum. 玉桃 (月桃、良姜、虎子花)

(328) *Alpinia uraiensis* Hayata 橢圓葉月桃

101. ORCHIDACEAE 蘭科

(329) *Acanthephippium unguiculatum* (Hayata) Fukuyama 一葉鍾旭蘭

(330) *Anoectochilus formosanus* Hayata 台灣金線蓮

(331) *Cephalantheropsis gracilis* (Lindl.) S. Y. Hu 綠花肖頭蕊蘭

(332) *Calanthe formosana* Rolfe 台灣根節蘭

(333) *Calanthe lyroglossa* Reichb.f. 連翹根節蘭

(334) *Calanthe triplicate* (Willem.) Ames 白鶴蘭

(335) *Chrysoglossum ornatum* Blume 台灣黃唇蘭

(336) *Cymbidium dayanum* Reichb. f. 鳳蘭

(337) *Cymbidium lancifolium* Hook. f. 竹柏蘭

(338) *Eria ovata* Lindl. 大腳筒蘭

(339) *Erythrodes latifolia* Blume 闊葉細筆蘭

(340) *Habenaria longitentaculata* Hayata 叉辦玉鳳蘭

(341) *Liparis nervosa*(Thunb.)Lindl. 紅花羊耳蒜

(342) *Phaius mishmensis* (Lindl.) Reichb. f. 細莖鶴頂蘭

(343) *Mischobulbum cordifolium* (Hook. f.) Schltr. 心葉葵蘭

附錄四、保護 (留) 區重大災害報告表

_____林管處　_____工作站

_____保護 (留) 區重大災害報告表

災害種類		發生日期	年　月　日
地點		發現日期	月　日　時
發現者			
災害發生原因			
範圍 (面積 ha)			
受災情形 概述 (數量)			
處理經過			
預期對區內 生態影響			
備註			

製表　　承辦員　　工作站

主　任

副 本

國立臺灣大學 函

地址：10617 台北市羅斯福路 4 段 1 號
聯 絡 人：盧道杰
聯絡電話：02-33665275
電子郵件：djlu@ntu.edu.tw
傳　　真：02-33665275

受文者：本校森林暨環境資源學系盧道杰助理教授

發文日期：中華民國 98 年 11 月 16 日
發文字號：校生農字第 0980052416 號
速別：最速件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如說明一

裝

主旨：敬邀　貴單位（台端）參加本（98）年 11 月 23 日於行政院農業委員會林務局羅東林區管理處舉辦之「坪林台灣油杉自然保留區經營管理效能評估工作坊」，請 查照。

說明：

一、本校森林環境暨資源學系盧道杰助理教授為執行林務局委辦之「保護區經營管理效能評估-北東區」計畫（98-林發-09.1-保-23(5)），訂於本（98）年 11 月 23 日上午 10 時於行政院農業委員會林務局羅東林區管理處（3 樓會議室）舉辦「坪林台灣油杉自然保留區經營管理效能評估工作坊」，討論該保留區的目標定位、壓力與威脅、重要工作項目及經營管理效能評估等課題（議程如附，會議資料現場提供）。

訂

二、素聞　貴單位（台端）或為該保留區主管或經營管理單位，或對其風土人情、背景與相關議題有深刻瞭解，特敬邀　貴單位（台端）蒞臨參與指導。

三、相關事宜請逕洽本校森林環境暨資源學系盧道杰助理教授（電話與傳真：02-33665275，電郵信箱：djlu@ntu.edu.tw）或其助理張雅玲小姐(yaling710218@gmail.com)。

線

正本：行政院農業委員會林務局、行政院農業委員會林務局羅東林區管理處、行政院農業委員會林務局羅東林區管理處礁溪工作站（宜蘭縣礁溪鄉玉石村忠孝路 127 號）、行政院農業委員會林務局羅東林區管理處台北工作站（100 台北市潮州街 61 號之 3）、台北縣坪林鄉公所（台北縣坪林鄉坪林街 101 號）、台北縣坪林鄉大林村花雲雄村長（台北縣坪林鄉大林村魚逮魚堀 52 號）、國立宜蘭大學（森林暨自然資源學系王兆桓教授）、國立宜蘭大學（森林暨自然資源學系陳子英教授）
副本：本校森林暨環境資源學系盧道杰助理教授

校　長 李嗣涔

依分層負責規定授權單位主管決行

坪林台灣油杉自然保留區經營管理效能評估工作坊 會議紀錄

壹、**時　間**：2009 年 11 月 23 日 (星期一) 上午 10 點

貳、**地　點**：羅東林區管理處 (三樓會議室)

參、**主持人**：國立台灣大學森林環境暨資源學系 盧道杰助理教授

肆、**出席者**：行政院農業委員會林務局 (請假)

行政院農業委員會林務局羅東林區管理處 傅正儀技正

行政院農業委員會林務局羅東林區管理處礁溪工作站 吳思儀技正

行政院農業委員會林務局羅東林區管理處台北工作站 洪西洲主任

台北縣坪林鄉公所 (未出席)

台北縣坪林鄉大林村 花雲雄村長 (未出席)

國立宜蘭大學森林暨自然資源學系 王兆桓教授

國立宜蘭大學森林暨自然資源學系 陳子英教授 (請假)

國立台灣大學森林環境暨資源學系 林成禮、張雅玲

記　錄：張雅玲

伍、**報告事項**：

一、坪林台灣油杉自然保留區 (簡稱本保留區) 經營管理回顧與現況分析

二、會議資料確認與補充說明

三、討論本保留區所面臨的壓力與威脅及其可能的因應措施

四、本保留區經營管理效能評估

陸、**討論事項**：

一、本保留區之壓力與威脅及其可能的因應措施 (結果如表 1)

二、本保留區之重要工作項目 (結果如表 2)

三、本保留區之壓力與威脅分析 (結果如表 3)

四、本保留區經營管理效能評估結果 (結果如表 4)

柒、**散會**

表 1 坪林台灣油杉自然保留區壓力與威脅及其可能的因應措施

壓力與威脅	可能的因應措施
缺乏基礎 (生物) 資訊	邀集專家學者討論：基因庫、繁殖性狀、更新機制、豎井影響等
法規適宜性	檢討：行政放寬、改用其他機制
人力、經費不足	加強爭取
濫採	解除珍貴稀有物種 (有市場需求、人工栽培成熟)
	小苗監測
遊客誤闖	與鄉公所協調，引導遊客
	解說宣導
	監測
豎井潛在影響	環境監控
	定期生理解剖監測、探究監測機制 (拍照、量測生長情形)
天災-雷擊	加強採種種子保存
氣候變遷	研究監測 (優先：授粉機制)

表 2 坪林台灣油杉自然保留區之重要工作項目

重要工作	項目	因應的壓力與威脅
調查研究	基因庫、繁殖性狀、更新機制、豎井影響等	缺乏基礎 (生物) 資訊
經營管理研究	檢討：行政放寬、改用其他機制	法規適宜性
	探討解除依文資法公告的珍貴稀有物種 (有市場需求；人工栽培成熟)	濫採
加強基因保存	加強基因保存	缺乏基礎 (生物) 資訊、天災-雷擊
爭取人力與經費	加強爭取人力與經費	人力、經費不足
建立監測 (控) 機制	小苗監測、環境監控、定期生理解剖監測、探究監測機制	濫採、遊客誤闖、豎井潛在影響、氣候變遷
加強與鄉公所的橫向聯繫	與鄉公所協調，引導遊客	遊客誤闖
加強教育宣導	解說宣導	遊客誤闖

表 3 坪林台灣油杉自然保留區之壓力[1]與威脅[2]分析

壓力與威脅 / 面向 (指標)	缺乏基礎 (生物) 資訊	法規適宜性	濫採	人力、經費不足	遊客誤闖	天災-雷擊	豎井潛在影響	氣候變遷
是否爲五年內發生	V	V	V	V	V	V		
是否未來五年內仍在	V	V	V	V	V	V	V	V
過去五年的趨勢，未來五年的發生機率	O,＋	O,＋	O,＋	O, O	O,－	O, O	＋	＋
五年內的傷害，未來五年可能的傷害								
範圍方面								
到處都是(>50%)	V, V	V, V		V, V				V
大範圍擴散(15~50%)								
散佈(5~15%)			V, V				V	
僅止於某處(<5%)					V, V	V, V		
威脅程度：嚴重 (4)、高 (3)、普通 (2)、輕微 (1)	2, 3	2, 3	2, 2	2, 2	1, 1	1, 1	1	1
威脅的持續性								
永久不變(>100 年)						V, V		
長時間(20~100 年)							V	V
中期(5~20 年)	V, V	V, V	V, V	V, V	V, V			
短期(<5 年)								

符號說明：＋：增加；O：持平；－：遞減。

[1] 壓力 (pressure)：爲過去五年內所發生，已對保護區造成負面傷害者。
[2] 威脅 (threat)：爲在未來五年內 (仍然) 存在的問題。

表 4 坪林台灣油杉自然保留區經營管理效能評估結果

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A	3	2	3	3	4	4	2	3	3	3	3	3	3	3
B	2	2	2	3	4	3	3	2	4	3	2	3	3	3
C	3	1	1	3	3	2	3	3	4	3	3	3	2	3
D	3	1	1	3	2	3	3	3	4	3	2	3	3	3
E	3	2	1	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	2
F	4	3	3											3
G	3	1	3											3
H	3	3	3											3
I	2	2	1											3
J	3	4	2											3

說明：1A.保護區包含較多稀有、易受威脅或瀕臨絕種的物種，此題之會議結果值爲「3」。各題目及評估方法請參閱 RAPPAM 問卷內容說明。

南澳闊葉樹林自然保留區
經營管理工作坊會議資料

2009 年 12 月 8 日

目錄

目錄..... Ⅰ
表目錄..... Ⅱ
圖目錄..... Ⅱ
壹、**基本資料** 1
一、指定目的..... 1
二、指定依據..... 1
三、所有人或管理人..... 2
四、自然保留區範圍、面積及位置圖..... 2
貳、**目標及內容** 4
一、計畫目標..... 4
二、計畫期程..... 4
三、需求經費與內容..... 5
參、**地區環境特質及資源現況** 7
一、自然環境..... 7
二、人文環境..... 10
三、自然資源..... 12
四、現有潛在因子及威脅..... 24
五、因應策略..... 28
肆、**維護及管制** 30
一、重大災害應變..... 30
二、現有人力與管理維護事項..... 30
三、經費需求..... 31
伍、**委託管理規劃** 33
陸、**其他相關事項** 37
一、其他相關規定..... 37
二、相關研究及出版品..... 37
參考文獻 38
附錄一、宜蘭縣南澳鄉行政區域圖..... 40
附錄二、宜蘭縣南澳鄉人口統計..... 41
附錄三、神秘湖生態教學研習活動行程安排..... 42
附錄四、南澳闊葉樹林自然保留區之植物名錄..... 43
附錄五、神秘湖植群變遷 (1980-2005 年)..... 50
附錄六、保護 (留) 區重大災害報告表..... 52

附錄七、神秘湖氣象調查資料.....53
附錄八、南澳工作站轄內自然保留區進出管制登記表.....54

表目錄

表 1　本期計畫期程及其內容.....4
表 2　本計畫所需經費及內容.....5
表 3　南澳鄉原住民保留地非都市土地之面積.....11
表 4　神秘湖不同時間植群轉換率 (相異度%) 之比較.....19
表 5　1967-1992 年神秘湖面積之變化.....21
表 6　1980-2005 年神秘湖面積之變化.....22
表 7　權益關係人訪談記錄一覽表.....24
表 8　神秘湖濕地生態系監測項目及時間一覽表.....28
表 9　南澳闊葉樹林自然保留區委辦之調查研究.....33
表 10 南澳闊葉樹林自然保留區相關研究及出版品.....37

圖目錄

圖 1 南澳闊葉樹林自然保留區－神秘湖景色.....1
圖 2 南澳闊葉樹林自然保留區範圍圖.....2
圖 3 南澳闊葉樹林自然保留區周圍位置圖.....3
圖 4 樟林站與大濁水站之年雨量分布 (1980-2004 年).....7
圖 5 神秘湖之植物社會分布圖.....19
圖 6 神秘湖植群轉換率 (相異性) 之比較.....20
圖 7 神秘湖不同植群面積之趨勢變化 (1980-2005 年).....22

壹、基本資料

一、指定目的

本區早期爲林務局成立的「南澳自然保護區」，爲一近原始之闊葉林與天然湖沼的生態環境 (如圖 1)，湖沼區域因終年籠罩在雲霧之中而有神秘湖之名。古老的神秘湖，湖底堆積物深厚，水底爲沈水性之水生植物所覆蓋，整個濕地依賴雨水的補充，在森林與濕地間已有濕生演替後期的森林，湖的周圍更遍布芒所構成的高草區；顯示此湖域爲一濕生演替晚期向中生型演進的典型半淤積之高山湖泊。區內的水生植物資源多樣性極高，可說是全島湖泊之冠，除了東亞黑三稜、微齒眼子菜及線葉藻等稀有植物外，另有水毛花、水紅骨蛇、卵葉水丁香、馬藻、金魚藻、小茨藻、青萍及滿江紅等；湖內動物則有白腹游蛇與泥鰍等族群 (陳子英等，2007)。區內的湖泊演替、沼澤植物與森林消長的生態現象，極具學術研究與保存之價值 (蘇鴻傑，1988)。故行政院農業委員會於 1992 年 3 月 12 日依文化資產保存法公告劃設爲「南澳闊葉樹林自然保留區」，使本區能在未受干擾的環境下觀察其生態系的變化，以發揮科學教育之功能，提供濕性演替序列不同階段及其植群型之研究，茲作爲相類似的生態系統經營管理之參考。



圖 1 南澳闊葉樹林自然保留區－神秘湖景色

二、指定依據

(一) 文化資產保存法第 76-86 條。

(二) 文化資產保存法施行細則第 22 條。

三、所有人或管理人

南澳闊葉樹林自然保留區 (簡稱本保留區) 的管理機關爲行政院農業委員會林務局羅東林區管理處。

四、自然保留區範圍、面積及位置圖

本保留區位於宜蘭縣南澳鄉金洋村境內[1]，屬羅東林區管理處和平事業區第87 林班 1-6 小班 (圖 2、圖 3)，位在和平溪分水嶺與南澳南溪上游山脈稜脊之間，海拔約 1,000~1,500 m。周圍山峰 (最高爲 1,236 m 之御香山) 向下急落環成菱形谷地，四周溪澗逐漸匯流成湖泊，神秘湖即位於和平溪支流澳花溪之集水區，平面海拔約 1,100 m，水深僅 2 m，水域面積約 1.5 ha，若包括湖邊之濕性沼澤約有 4.8 ha，湖水由出水口向南流經澳花溪，注入和平溪，全區面積約 200 ha。

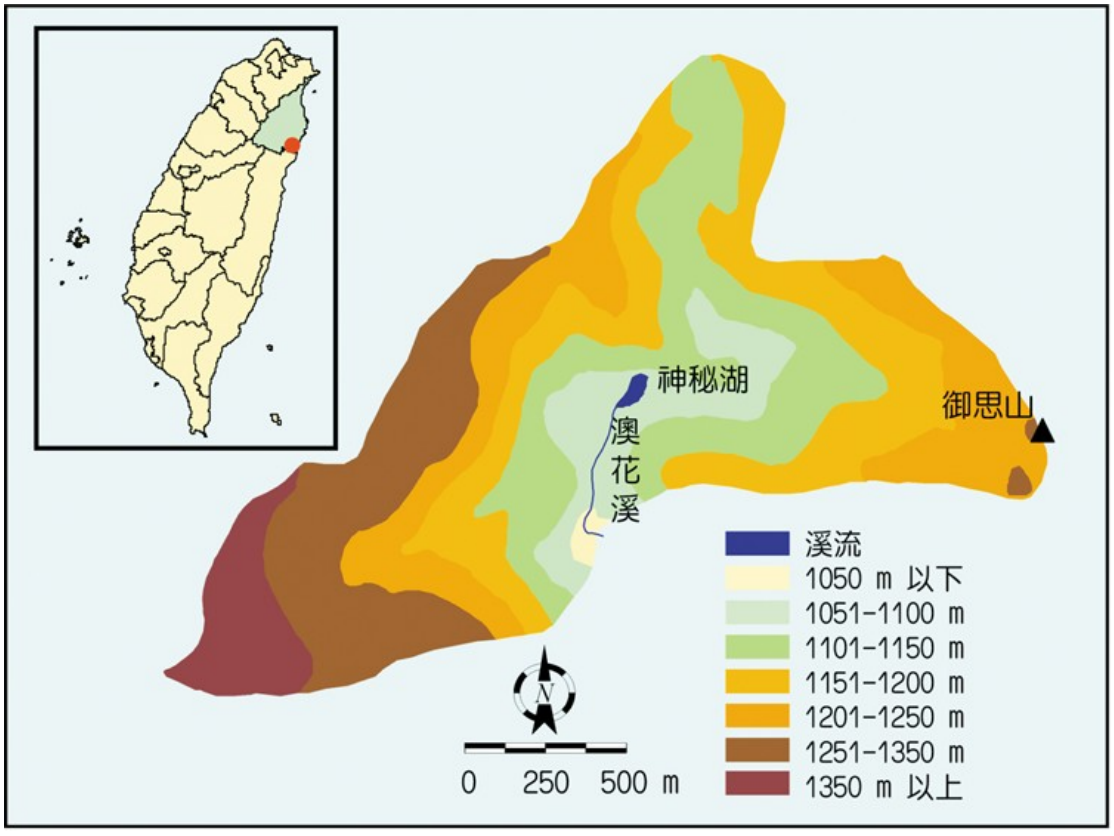


圖 2 南澳闊葉樹林自然保留區範圍圖

[1] 東經 121°43'30"至東經 121°45'00"，北緯 24°22'30"至北緯 24°23'17"。

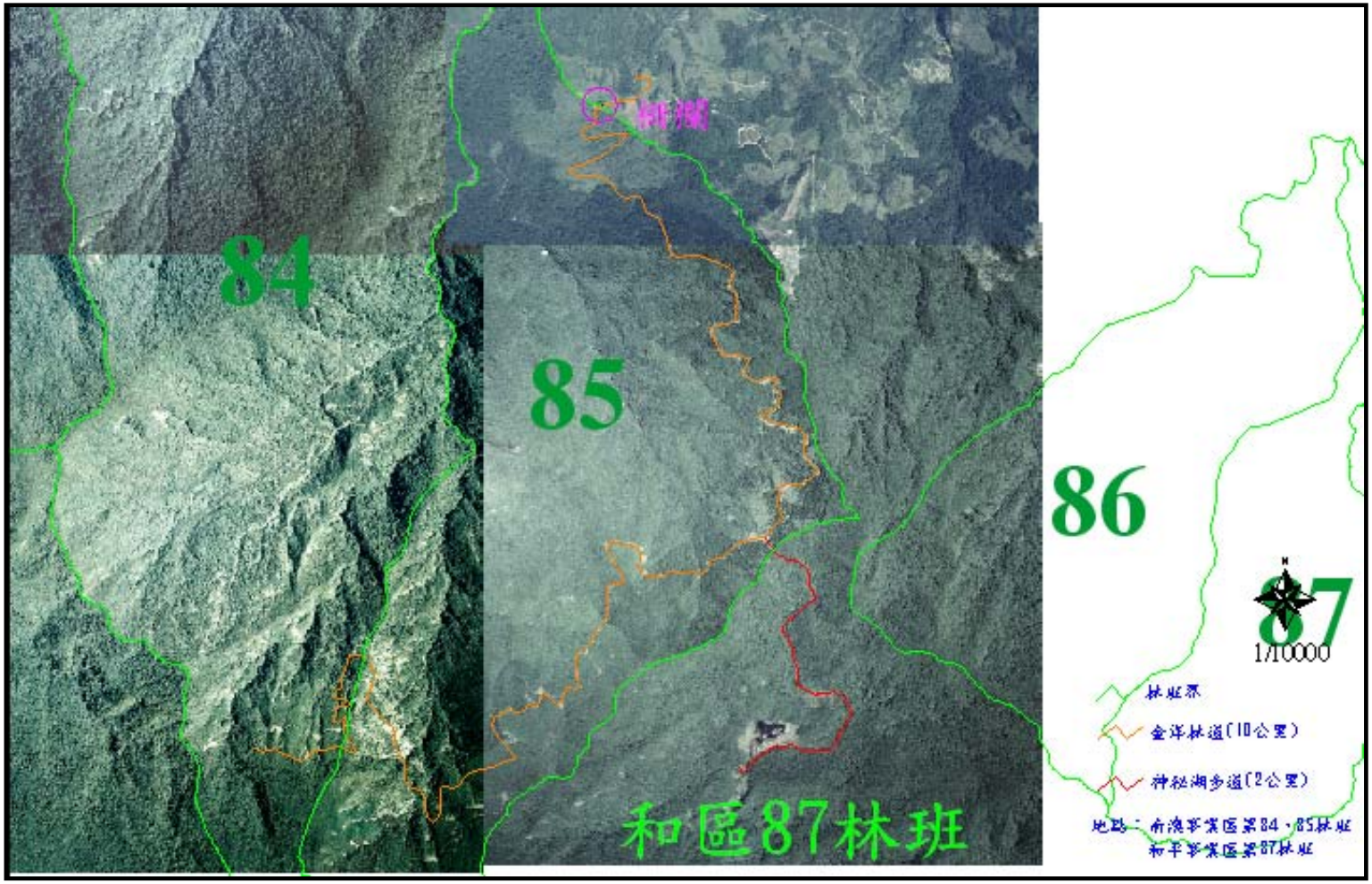


圖 3 南澳闊葉樹林自然保留區周圍位置圖

貳、目標及內容

一、計畫目標

本保留區主要的保護對象爲暖溫帶闊葉林、原始湖泊生態系，及生育其間的稀有動植物。本計畫之目標如下：

(一) 學術研究目標：了解生態系的過程與維持機制，同時兼顧稀有物種的分布及更新方式，並由空間與時間尺度了解目前的變化。作爲未來預測或監測的重點，並提供相關生態系或稀有物種在保育經營上的參考。

(二) 生態系、稀有植物的監測目標：藉由監測生態系及稀有植物，以了解生態系的維持機制、物種的更新與演化，爲其重要的經營目標。而方式通常是在干擾後進行了解該生態系的運作過程、維持方法或稀有物種的恢復與更新，並進一步制定調查方法、時間、次數與對象。

(三) 巡邏管制目標：加強巡視工作，以防止非學術研究或未經申請而擅自進入本區，進而影響本區的生態系。

(四) 氣象資料之收集目標：在相關探討各類變化的研究調查中，多與氣象息息相關，故應繼續收集各項氣象資料。並定期維護氣象儀器，以避免資料錯誤或遺漏。

二、計畫期程

本期計畫期程自 2008 年 1 月 1 日至 2012 年 12 月 31 日止，其內容如表 1。

表 1 本期計畫期程及其內容

計畫期程	內容	需求經費(千元)
近程計畫 (2008-2009 年)	1. 本區爲禁止進入，建立健全之巡邏制度，以遏止盜獵及破壞行爲。 2. 委託學術單位進行區內的水文、植群、動物及湖泊資源調查。 3. 至轄區學校、社區進行保育觀念宣導。 4. 學習各項生態資料的監測。 5. 氣象資料收集及氣象觀測儀器維護。 6. 嚴格審查申請近入本區團體。	3,774
中程計畫 (2010-2011 年)	1. 繼續加強巡護管理。 2. 委託學術單位將近年來在區內所進行的水文、植群、動物及湖泊資源監測的技術指導工作同仁。 3. 彙整動植物資源、生態演替資料編列該區自然資源手冊及摺頁。	3,774

	4. 介紹本區對對生態演化的重要性並廣爲宣導本區的真實面貌，讓神秘湖不再神秘，減低遊憩壓力。 5. 氣象資料收集及氣象觀測儀器維護。 6. 至轄區學校、社區進行保育觀念宣導。 7. 嚴格審查申請近入本區團體。	
遠程計畫 (2012 年)	1. 繼續加強巡護管理。 2. 每年由工作站同仁進行區內水文、植群、動物及湖泊資源監測。 3. 嚴格審查申請近入本區團體。 4. 氣象資料收集及氣象觀測儀器維護。 5. 至轄區學校、社區進行保育觀念宣導。	3,774

三、需求經費與內容

本計畫所需之經費與項目，如表 2。

表 2 本計畫所需經費及內容[2]

經營管理事項		工作數量		預算經費	備註
		單位	數量	(千元)	
林地巡護工作	例行巡護	次	240	108	
	聯合巡視	次	60	240	
經常性巡護	設施維護	月	60	5,000	
環境教育推廣活動		年	5	200	
研究調查		年	3	2,200	委託學術單位
生態監測及氣象資料收集		年	5	3,790	監測儀器之維護及使用
			合計	11,538	

計畫內容主要爲維護管制與委託研究兩項，其內容詳述如下：

(一) 維護及管制

1. 繼續加強巡邏管制：爲防止非學術研究或未經申請而擅自進入本區，於本區入口處設置加鎖之柵門，並豎立解說告示牌禁止進入。建立健全之巡邏制度，以遏止盜獵及破壞行爲。
2. 設施維護

(1) 標示牌：於步道入口設置自然保留區標示牌，標示保留區名稱、保護對

[2] 羅東林區管理處 (2007) 南澳闊葉樹林自然保留區管理維護計畫。而目前實際執行的管理維護事項及經費支出項目，請參閱 30-32 頁。

象、面積、地點、管理機關及設置依據。

(2) 水文氣象站維護及維修：本區內有一水文氣象站，每季定期進行維護，如有損壞則進行維修。

(二) 委託研究計畫

1. 委託學術單位進行區內水文、植群、動物及湖泊資源調查，了解本區生態系的維持機制，並了解本區具有哪些稀有動植物，以學術研究的結果作爲將來監測的方向或對象。
2. 氣象資料之收集目標：每年編列預算請專業公司定期維護水文氣象儀器，並派員於每月初進入收取資料傳送到管理處。

參、地區環境特質及資源現況

一、自然環境

(一) 氣候

根據本保留區附近所設置之森林水文微氣象站[3]之觀測記錄，本區之年均溫約 16~22℃。一年中最低 (1 月) 月均溫約 7.5~9.6℃；最高 (7 月) 月均溫約 20.3~22.2℃。而年平均降雨量約爲 2,600~5,000 mm，大多集中在每年的 9-11 月 (蘇鴻傑，1988；陳尊賢，1991)。整理水利署之樟林 (位於南澳鄉金洋村) 與大濁水 (位於南澳鄉澳花村) 雨量站之 1980-2004 年的資料，並計算兩站的三年移動平均 (如圖 4)。由圖 4 可以發現年雨量之變化，大致上的趨勢從 1980 年遞增再遞減，直至 1993 年又再遞增，然後遞減。並經由月雨量平均分析得知，樟林、大濁水兩站的月雨量以 9-10 月最高，其次爲 8-9 月，最低在 2-4 月之間。顯示本區的雨量，具明顯的季節性差異，呈現出冬末到初春爲鮮少降雨的時間，而 5-6 月梅雨季節的雨量相對較多，而 8-11 月的雨量則因爲颱風暴雨造成很高的雨量，亦可以發現颱風降雨的強度使得不同年度的 8-11 月的降雨量有很大的變化 (陳子英等，2006)。

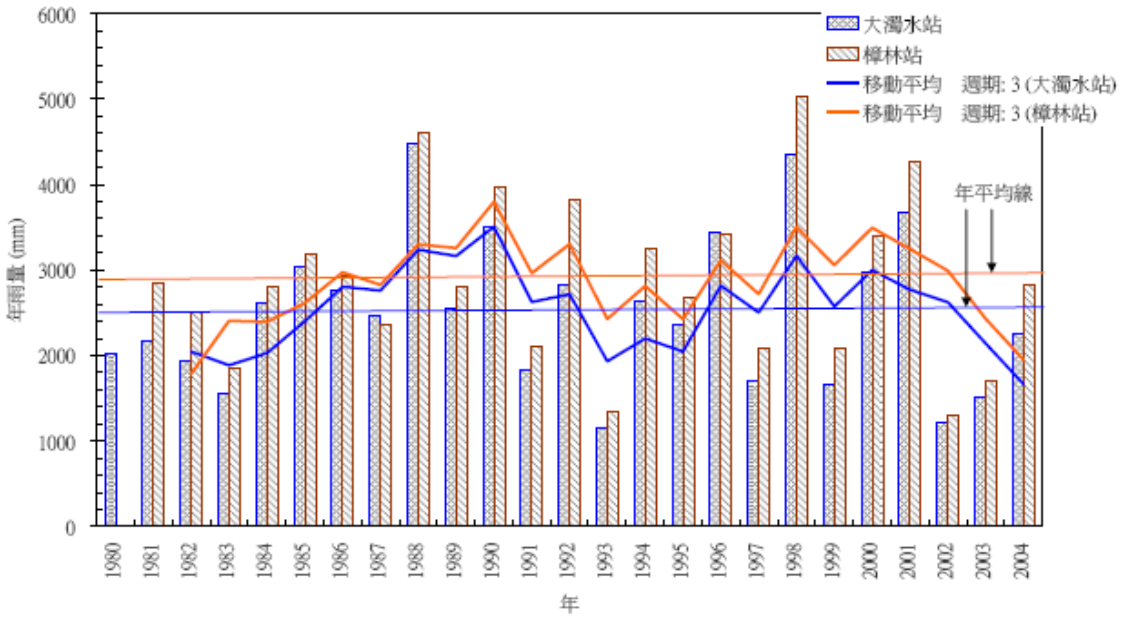


圖 4 樟林站與大濁水站之年雨量分布 (1980-2004 年)

(資料來源：陳子英等，2006: 48)

(二) 地質及土壤

本區之地質爲台灣最古老的大南澳片岩，其屬於東台片岩山地之一部份 (林

[3] 南澳氣候站、楠子氣候站、澳尾氣候站及太元山氣候站。

朝棨，1961)，地質年代屬古生代晚期至中生代，其主要之岩石組成有細質片岩、綠色片岩及黑色片岩 (何春燕，1975)。

土壤性質根據陳尊賢 (1991) 在本區神秘湖與闊葉樹林中進行的土壤調查結果顯示，在闊葉樹林的土壤質地屬中質地之粘壤土或壤土，土壤樣體具有 5~15 cm 厚之黑瘠披被層；25~50 cm 厚之變遷層。土壤具強酸性 (pH＜4.5)，表土層具高有機碳 (19~40%)，變遷層之有機碳含量僅 1.2~4.1%。將闊葉樹林區之土壤分類爲弱育土綱、淡色弱育土亞綱或低鹽基淡色弱育土大土類。而湖泊的土壤質地屬中質地之壤土，且具明顯的高有機質含量 (≧20%)，土壤 pH 值屬強酸性 (＜6)，將土壤分爲有機質土綱、纖維有機土亞綱或洗澱纖維有機土大土類。整體而言，本區土壤因高雨量淋洗作用盛，故鹽基飽和度多不及 10%，土層愈深游離鐵鋁含量較多，酸性強，湖域有機質含量高，顯示有機物來源豐富且分解緩慢土壤化育程度淺僅生成變遷層，土表有機質豐富 (林務局，2005)。

(三) 水位[4]

本區神秘湖水位平均位在 0.4 m，最高爲 1.88 m，最低爲 0.36 m。平時水位在 2-5 月間，多位於 0.3 m 緩緩降低到 0.2 m，8-11 月間多在 0.3~0.4 m 之間，雖略有季節性變化，但變化很小。顯示神秘湖集水區內皆爲覆蓋良好的森林，多數爲原始森林，所以平時的降雨多爲森林所緩衝，而造成的水位上升極有限。而森林集水區的伏流水與基流水亦相當穩定，使得水位在蒸發散、流出與流入間得到很好的平衡，而水位相當穩定。然而當暴雨來臨時，水位會暴漲將近 1 m 以上，最高可達 1.88 m，而水位上漲的趨勢並非緩慢上升，而是突然之間的暴漲，而退水的速率也相當快速，大抵在 1-3 日之內。由於神秘湖集水區的範圍不太，且地勢陡峭，能夠快速反應暴雨的水量，使得神秘湖的水位急速上升，形成強烈的脈衝[5]現象，對於水域的生態演替有相當明顯的影響 (陳子英等，2006)。

(四) 水質

本保留區於 2005 年 8 月 26-27 日進行單點 24 hr 連續水質監測，其水質調查結果 (陳子英等，2006)：

1. 水溫：水溫在 24 hr 內之變化情形，最高溫 22.16℃，最低溫爲 17.15℃，

[4] 調查時間爲 2005 年 8 月 26-27 日於神秘湖區中選擇一個常水深 (Normal depth) 較高之較無水流移動之地點進行水位調查。

[5] 脈衝是系統自我組織發展的過程中的一個重要現象，脈衝協助系統的資源可以更新與循環，在一個長時間尺度或是大空間尺度的觀察，可以發現傳統穩定態的觀念其實只是系統發展的一個較短時間或是較小空間尺度的階段，提出系統發展的成長 (growth)、極盛 (climax) 與下降 (descent) 的擺盪 (oscillation) 循環過程 (Odum, 1994)。而脈衝是每一次的擺盪循環，由盛而衰的轉變階段 (Odum, 1996)。Kang (1998) 提出脈衝爲「產品逐漸累積的轉變與極端消耗的一段很短的時間，這將物質回收提供爲另一個循環的生產與消耗」。

平均水溫爲 18.84℃。

2. 導電度：本區之導電度測得最高值爲 53.9 μS/cm，最低值爲 45.9 μS/cm，平均爲 49.8 μS/cm。整體看來，變動不大，而些微的變化主要是因爲神秘湖爲一開放性之湖泊，有進水口與出水口，所以水體的流動，多少會受影響。
3. 溶氧：本區溶氧之最大值爲 9.47 mg/L，最小值爲 2.13 mg/L，日夜溶氧差爲 7.34 mg/L。水中的溶氧會隨著水中植物行光合作用的程度增加或減少，在加入時間因素後，白天植物體行光合作用，水中溶氧量增加，到了夜晚，植物開始行呼吸作用，水中溶氧便會減少。
4. pH 值：pH 值在 24 hr 連續測定記錄下發現，高等植物會因生物量在光照條件下的水中溶氧減少，但高的光合作用產物使得氧濃度增加不少，於是在 16 點 30 分時測出 pH 值達到最鹼值爲 8.45，之後因爲光度減弱，呼吸作用大於光合作用，使得溶氧減少，二氧化碳增加，平均值都略小於 7。
5. 氧化還原電位能[6]：本區調查資料顯示氧化還原電位能最高值爲 205 mV，最低值爲 138 mV，平均值爲 182.7 mV，呈現較高的氧化狀態。

整體而言，神秘湖的表水 pH 值大多大於 8，亦有到達 9 以上，而溶氧量多在 7~10 mg/L 之間，顯示水中溶氧已接近或甚至到達飽和溶氧量，這顯示水中光合作用的旺盛，造成水中溶氧增加，而二氧化碳減少，形成鹼性的狀況，湖中的初級生產量應該很大。而葉綠素 A 的含量多在 10μg/L 以下，顯示初級生產量不是由藻類所造成的，而是由沈水植物所造成的，這是一個很特殊的現象。

在營養源方面，氨氮與總磷都在 0.1 mg/L 以下，而總氮多在 1 mg/L 以下，顯示溶解在水中的營養物質不多，應該被充分利用，並且在水流動的同時，多餘的營養物質被帶到下游流出，顯示出神秘湖在濕地生態系的營養功能是屬於轉換 (transform) 的角色，即是將無機物轉換爲有機物質後，並不在生態系中累積，成爲營養的儲存匯 (sink)，而是輸出，並且輸出與輸入平衡，只是輸出與輸入的物質生物化學形式不同。這與神秘湖過去歷史上扮演的儲存匯的角色不同，所以，過去的神秘湖是不斷的淤積，而現今的神秘湖在屬於頻度高的脈衝機制的平衡。(陳子英等，2006)。

[6] 氧化還原電位代表水土環境中氧化還原環境狀態，不同的化學物質，會在不同的氧化還原電位能值之邊界值，開始進行氧化或還原反應。以氮爲例，在氧化還原電位能降至 250 mV 以下時，如有可將硝酸根礦物化成氨的微生物，則有開始進行礦物化作用之潛能。一般而言，硝酸根在高氧化電位能之狀況時，則有可能被還原成氨，其次是各種金屬離子如錳與鐵，而最不易被還原的化學物質爲硫酸根與碳化合物。

二、人文環境

(一) 交通

本區之交通可由蘇花公路往宜蘭縣南澳鄉，過南澳後轉往金洋村，然後接往南澳南林道，經由南澳管制區進入約 7~8 km 可達入口處，再步行約 30 分鐘即可到達保留區之圍籬邊界，再走 20 分鐘左右即可到達神秘湖。目前在唯一的對外通道上設有柵門，管制機車以外的機動車輛進出。

(二) 行政區域、位置及人口

南澳闊葉樹林自然保留區之行政區域隸屬宜蘭縣南澳鄉。南澳鄉位於宜蘭縣東南方。東以省道台九線與蘇澳鎮的東澳里、南強里、朝陽里爲界，面臨太平洋；南以和平溪 (大濁水溪) 與花蓮縣秀林鄉爲界；北與蘇澳鎮、冬山鄉相鄰；西臨南湖大山，與大同鄉接界 (如附錄一)。「南澳」因位在蘇澳的南邊，故稱之，由於高山河川的阻隔[7]，自然形成一個地勢完整、獨立發展的區域。主要的聚落族群爲南澳群泰雅族人，明清時期大都生活在南澳較深山的地區，即大南澳溪與大濁水溪上游台階地。至日治時期泰雅族人被迫遷入平原地帶，逐漸形成今日的聚落型態 (陳英明，2002)。

南澳鄉共計分爲東岳村、武塔村、金岳村、金洋村、南澳村、碧候村及澳花村等 7 村 (如附錄二)。2009 年 6 月之人口統計爲 1,755 戶，5,892 人，其中原住民共 5,158 人 (含平地與山地原住民)，佔全鄉人口比率 87.5%。而依 2000 年的人口組成分析，幼年人口 (0~14 歲) 爲 23.7%，壯年人口 (15~64 歲) 爲 67.7%，老年人口 (65 歲以上) 爲 8.6%，顯示南澳鄉的人口結構已呈現衰退現象 (宜蘭縣南澳鄉公所全球資訊網，2008)。

(三) 產業結構與林業活動

南澳鄉於 1952-1961 年間的產業結構係以第一級產業 (農漁牧) 爲主，佔全部產業人口的 92.3%，早期該鄉爲農業型聚落的產業型態。直至 1971 年代中期以後，二級產業人口逐漸大幅增加，之後在工業化的衝擊下，於 1993 年，該鄉已有 21.8%的從業人口從事第二級產業 (工業、礦業、土石採取業、製造業、水電煤氣、營造業等)；31.4%的從業人口從事第三級產業 (商業、交通運輸、人事公共服務、自由業等)，而第一級產業人口亦降至 50%以下 (陳英明，2002)。

距離本保留區最近之村落爲南澳鄉金洋村，全村面積爲 37,000 ha，村內包括國有林班地與原住民保留地。保留地面積約爲 1,547 ha，海拔分布於 100~950 m

[7] 由東澳溪、大南澳溪、和平溪及大元山 (海拔 1,489 m)、十六分山 (海拔 1,817 m)、三星山 (海拔 2,551 m)、南湖北山 (海拔 3,535 m)、南湖大山 (海拔 3,740 m) 等溪流與高山的組合。

間，其中宜林地面積達 1,442 ha，達保留地面積的 93%。主要造林樹種爲：楓香、木油桐、相思樹、泡桐、柳杉、桂竹等。其中楓香、木油桐及相思樹爲培育香菇之椴木；泡桐、柳杉以用材爲主；桂竹則以採筍與用材之用。就其經濟收益來講，尤以楓香最具經濟發展的效益[8]。南澳鄉內具有豐富的森林資源，諸如烏石鼻海岸自然保留區與南澳闊葉樹林自然保留區，各林區景致優美，渾然天成，富有發展觀光的潛力。故有部分金洋村民即以生態旅遊爲號召，吸引遊客前來神祕湖尋幽訪勝。

在神秘湖從事生態旅遊的業者：我們主要是提供交通、吃住，以前都是跟荒野宜蘭分會的志工老師合作，帶遊客進去繞一圈，作植物解說導覽，差不多去再回來要半天以上 (行程是兩天一夜)。如果遊客要涉到另外一邊的話，有些沼澤的地方會陷下去，所以都會幫遊客準備一整套連身的雨衣。另外一個是八戒部落：八戒的客源是透過葉家香，那吃的部分是要帶到永豐農場。永豐農場有作有機蔬菜、小木屋阿，睡的地方他們都弄到那邊，所以就連成一條線。還有小孩子畢業旅行會帶去神秘湖。那他們就是尋找、尋根啦，也就是讓他們體驗，老師也會帶幾個獵人去放陷阱，讓他們體驗怎麼放、教他們怎麼抓竹雞阿。他們會在那邊住兩天一夜，就在入口那邊有一個鐵皮屋，都會辦這種活動 (L1)。從網站中搜尋到與神秘湖有關的生態教學研習活動 (如附錄三)。

(四) 土地利用概況

依據「南澳鄉原住民保留地非都市土地編定使用類別」，將其地段分爲 (如表 3)：鹿皮段、澳花段、南澳段、仲岳段、東岳以及武塔段。全鄉林業用地面積爲 3,683.1905 ha、農牧用地爲 1,460.505 ha、礦業用地爲 44.0339 ha 以及養殖用地與鹽業用地分別爲 0.635 ha 與 1.5737 ha (陳英明，2002)。

表 3 南澳鄉原住民保留地非都市土地之面積 (單位：ha)

	農牧用地	林業用地	養殖用地	鹽業用地	礦業用地
鹿皮段	≒215	832.3540	-	-	-
澳花段	378.6735	271.9468	-	-	35.3912
南澳段	≒215	382.9450	-	-	
仲岳段	≒215	878.6293	-	-	-
東岳段	≒215	568.6681	-	-	
武塔段	≒215	748.6437	0.635	1.5737	
總面積	1,460.505	3,683.1905	0.635	1.5737	44.0339

(資料來源：陳英明，2002)

[8] 楓香爲培育香菇之菇木，而香菇爲南澳鄉最重要的經濟農業作物，尤其在 1970-1980 年代價格相當高。但近年因大陸香菇進口，利潤已大不如前 (陳英明等，2002)。

三、自然資源

(一) 動物資源

本區之動物資源共記錄有哺乳動物 12 種、鳥類 50 種、爬蟲類 5 種、兩棲類 7 種、魚類 1 種，以及 26 種蝶類 (林曜松、劉炯錫，1991)。

1. 哺乳類

本區的哺乳動物共計 4 種，有大赤鼯鼠、條紋松鼠、赤腹松鼠及蝙蝠，其中以赤腹松鼠最爲常見。此外，據訪問當地住民及動物痕跡，推測當地尚有台灣鼴鼠、白鼻心、鼬獾、山羌、台灣獼猴及山豬等動物。

2. 鳥類

本區之鳥類共計發現 50 種。活動於神秘湖水域的水鳥有紅冠水雞、小水鴨、尖尾鴨、小鷿鷉、鴛鴦及夜鷺等 6 種。其中，紅冠水雞應爲當地之留鳥，四季均有發現。山鳥則以分布於闊葉林區中爲最多 (37 種)，以竹雞、竹鳥、頭烏線、繡眼畫眉、白耳畫眉、大彎嘴畫眉與棕面鶯等較常出現；柳杉林次之 (8 種)，以藪鳥最爲常見；九芎林有 7 種，以頭烏線與繡眼畫眉爲優勢鳥種；五節芒草原有 6 種，以小鶯爲優勢鳥種。本區出現的鳥種並無顯著的季節變化，僅鵂鶹、黃嘴角鴞、松鴉及白喉笑鶇於春夏季發現，而山雀科的烏鴉與紅胸啄花鳥僅於秋冬季發現。據訪問 A3 得知，本區之鳥類尚有熊鷹與藍腹鷴。

3. 爬蟲類

本區之爬蟲類共有 5 種。包含蜥蜴類的斯文豪氏攀木蜥蜴、印度蜓蜥及麗紋石龍子，蛇類有赤尾青竹絲、白腹游蛇及百步蛇等，而白腹游蛇爲本區內發現數量最多的爬蟲類。另於南澳林道南線，從金洋村登山口至神秘湖沿路發現呂氏攀蜥的蹤跡，其族群數量非常穩定 (雄蜥 148 隻、雌蜥 45 隻、幼蜥 5 隻)(呂光洋，2007)。

4. 兩棲類

兩棲類共有 7 種，其中以腹斑蛙之族群爲最大，分布範圍涵蓋所有湖區及附近之樹林，四季皆能發現大小不同的蝌蚪且數量亦相當多。另有盤古蟾蜍、莫氏樹蛙、艾氏樹蛙、面天樹蛙、尖鼻赤蛙及拉都希氏赤蛙等兩棲類。另陳子英等 (2006) 觀察神秘湖周邊的兩棲類共計發現面天樹蛙、艾氏樹蛙、拉都希氏赤蛙、腹斑蛙、莫氏樹蛙、白頷樹蛙及盤古蟾蜍等 6 種無尾目以及橙腹樹蛙 (A3)。

5. 魚類

本區僅發現泥鰍 1 種，夏季時在沈水植物區金魚藻上之水面大量發現 (林曜松、劉炯錫，1991)。另外，在南澳南溪進行魚類群聚生態調查，共發

現淡水魚 6 科 12 種，其中鯉科 4 種、蝦虎科 3 種、塘鱧科 2 種以及鰻科、湯鯉科與鰻鱺科各 1 種。以台灣鏟頷魚爲優勢種佔全部捕獲個體數之 32%，而日本禿頭鯊、褐吻蝦虎、粗首溪哥的相對數量則依次爲 29%、26%、9%，其他 8 種魚類僅佔 6% (戴永禔、莊鈴川，1996)。

6. 蝶類

本區之蝶類共計調查 26 種，主要均在夏季發現 (林曜松、劉炯錫，1991)。另有調查記錄蝶類 8 科 54 種 (楊平世、鄭明倫，1992)。

7. 水生軟體動物

本區之水域軟體動物包括腹足類 6 種、二枚貝類 3 種。其中圓田螺、圓口扁蜷的數量相當豐富，爲本區的優勢種。另有，台灣椎實螺與平扁蜷在有水草的水域，亦屬常見。笠螺則僅於夏秋季在靜水微齒純眼子菜區發現。在二枚貝中，以圓蚌爲優勢種，另有分布於緩流處砂礫底質上的碗豆蜆與水草密布軟泥底的泥蜆。

8. 甲殼類動物

本區的甲殼類動物僅發現溪蟹科的 Geothelphusa sp.，其主要分布在出水口或出水口邊的水草叢中。

9. 水生環節動物

水蛭與蟾蚓爲本區常見的水生環節動物。在靜水的沈水區、挺水區及濕生植物區與出水口的流水中，常可見水蛭於水面上游動，但在流水的溪澗及進水溝中則未曾發現。蟾蚓主要集中在靜水域的各植群區中，其數量並不多。

(二) 水棲昆蟲

由於水棲昆蟲爲本區種類及數量最多的動物，故特列此項作一說明。本區早期共調查記錄 9 目 36 科 (林曜松、劉炯錫，1991)。隨後亦在本區神秘湖附近進行昆蟲相調查，共記錄水棲昆蟲 9 目 49 科 89 種，陸棲昆蟲 15 目 65 科 160 種，以及水棲及半水棲昆蟲新記錄 13 科 30 種。另發現長角大鍬形蟲、台灣大鍬形蟲、彩虹叩頭蟲、無霸鉤蜓及長臂金龜爲珍稀昆蟲 (楊平世、鄭明倫，1992)。1993 年再次調查本區之水棲昆蟲，結果比去年增加 4 科 4 屬 7 種，即本區之水棲及半水棲昆蟲共記錄 9 目 53 科 79 屬 96 種，其中以鞘翅目 8 科 20 種居多；其次爲蜻蛉目之 7 科 18 種 (楊平世，1993)。茲將各目別介紹如下：

1. 蜉蝣目：有扁蜉蝣科、小裳蜉蝣科、四節蜉蝣科及蜉蝣科，共 4 科 6 種。均集中於流水區域，除夏季外，其餘各季數量均多，此可能與夏季枯水有關 (林曜松、劉炯錫，1991)。1992 年調查記錄 5 科 7 屬 12 種，即新增小蜉蝣科 (楊平世、鄭明倫，1992)。

2. 積翅目：僅卷石蠅科 1 種，數量稀少，在出水口曾發現 (林曜松、劉炯錫，1991)。另有發現短尾石蠅科之 Amphinemura 屬 (楊平世、鄭明倫，1992)。
3. 蜻蛉目：稚蟲 (通稱水蠆) 爲本區重要的昆蟲群，數量頗多。其中屬均翅亞目的豆娘有色蟌科、蟌科、絲蟌及扇蟌科共 4 科，尤以蟌科的種類及數量爲最多。不均翅亞目的蜻蜓水蠆中，有大蜓科、蜻科及蜓科共 3 科 (林曜松、劉炯錫，1991)。
4. 半翅目：共 5 科 8 種，其中仰泳蝽科集中在有水草分布的區域，划蝽科於緩水的眼子菜區及流水中曾發現，但數量不多，水黽科在流水或緩水的區域中曾採獲，圓頭蝽科與跳蝽科數量均少 (林曜松、劉炯錫，1991)。在神秘湖區調查發現半翅目至少有 8 科 12 種，而生活史全爲水棲的種類有仰泳蝽科、圓水蝽科、水蟲科及固頭蝽科等 4 科 (楊平世、鄭明倫，1992)。
5. 廣翅目：僅於出水口邊發現石蛉科 1 種，其數量少 (林曜松、劉炯錫，1991)。
6. 毛翅目：毛翅目之幼蟲包括長角石蠶科、枝石蠶科、細翅石蠶科、毛石蠶科及沼石蠶科，共 5 科 5 種，均分布於無植群之流水區 (林曜松、劉炯錫，1991)。而分布在神秘湖的石蠶蛾至少有 9 科 9 種，新記錄流石蠶科、舌石蠶科、鱗石蠶科、笠石蠶科、絲口石蠶科及多距石蠶科 (楊平世、鄭明倫，1992)。
7. 鞘翅目：鞘翅目的幼蟲與成蟲有扁泥蟲科、長腳泥蟲科、牙蟲科、沼梭科、豉甲科、擬龍虱科及龍虱科，共 7 科。其中除沼梭科廣泛分布於靜水、流水外，其餘均侷限分布；扁泥蟲科與長腳泥蟲科爲流水型；豉甲科爲緩流水型；龍虱科與擬龍虱科偏好濕生植物區；牙蟲科僅在金魚藻沈水植物區中發現，數量少 (林曜松、劉炯錫，1991)。楊平世、鄭明倫 (1992) 調查記錄 8 科 20 種的水生鞘翅目幼蟲或成蟲，其中分布於流水的種類有 5 種；僅分布於神秘湖主體及其週緣濕生地的種類有東方縱點龍蟲與牙蟲科的 Hydrochara sp.，其餘種類大多分布於止水區域。
8. 鱗翅目：僅水螟蛾科，分布於緩流處之眼子菜區 (林曜松、劉炯錫，1991)。
9. 雙翅目：雙翅目幼蟲中，以個體較小之蚊科、搖蚊科數量爲多，且廣泛分布於區內，而蠓科僅於冬季時在湖邊濕生植物區發現過；虻科在春冬季於出水口之流水中；水虻科在冬季於濕生植物區 (林曜松、劉炯錫，1991)。於 1992 年共調查記錄 9 科 14 種，其中以棲息於止水域的種類有蚊科、搖蚊科、水虻科及食蚜蠅科等 4 科 (楊平世、鄭明倫，1992)。

(三) 植物資源與林相組成

本區爲台灣山地的盛行雲霧帶，植群屬於櫟林帶之下層 (暖溫帶雨林)，森林的組成爲闊葉樹及針葉樹的混合林相，以錐果櫟、木薑子類、石櫟等爲優勢種，另有東亞黑三稜、微齒眼子菜、卵葉小丁香、小狸藻、小葉四葉葎及水社柳等稀有植物，共計調查植物 62 科 162 種 (蘇鴻傑，1988)。區內陸域植群可分爲水社柳－赤楊林型、九芎－小葉茶梅林型及錐果鑠－長尾柯林型等三型，共記錄 80 種植物。湖泊區域植群則可分爲微齒眼子菜－金魚藻型 (沈水性植物)、東亞黑三稜－水毛花型 (挺水植物)、柳葉箬－水芹菜型 (濕生草本) 及五節芒 (高草原) 等四型，共記錄 22 種植物 (蘇鴻傑，1988；楊平世，1993)。

本區從 2005 年 8 月至 2008 年 1 月，共進行 7 次的植群調查，其植群分析結果以 2005 年 8 月、2006 年 7-8 月及 2007 年 5 月，來說明本區之植群現況 (如圖 5) 與趨勢變化，其植物名錄如附錄四 (陳子英等，2006；2008)。

1. 2005 年 8 月：調查地點爲湖心至濕生與森林植群界線內，共計植物 38 科 67 種，並分爲 5 個植群型：

(1) **阿里山茶－芒型**：特徵種爲阿里山茶，優勢種爲芒，伴生有菔菜、九芎、香葉樹、杜英、猪腳楠、絞股藍、短角冷水麻、斯氏懸鉤子、火炭母草、戟葉蓼及薄葉野山藥。由此看來爲挺水植物佔絕對優勢，分布在濕生與森林植群界線內最外緣，湖的右岸近步道旁與湖的左岸近河道處。

(2) **柳葉箬－水毛花型**：特徵種爲柳葉箬，優勢種爲水毛花，伴生有芒、弓果黍、水芹菜、小葉四葉葎、台灣天胡荽、戟葉蓼等。生長在挺水植物盤根錯結所構成的浮墊上，分布在阿里山茶－芒型與沈水植物間的過渡帶，湖的右岸近東南側、湖的左岸近河道處。

(3) **線葉藻－卵葉水丁香型**：特徵種爲線葉藻，優勢種爲卵葉水丁香、眼子菜，伴生有滿江紅、石菖蒲、水紅骨蛇、青萍等，爲沈水植物佔優勢，點綴少數的浮水植物。分布在步道旁的溪溝內，水深時深時淺，水流緩緩流入湖域，此處大量生長著線葉藻與眼子菜，有別於湖域內的微齒眼子菜，推測溪溝的水流速較快，適合生長線葉藻與眼子菜。

(4) **東亞黑三稜型**：特徵種及優勢種皆爲東亞黑三稜，伴生有微齒眼子菜、水毛花、金魚藻、青萍、紫萍、滿江紅、絲葉狸藻及南方狸藻等。多位於湖的右岸近河道處，根系生長在有機泥炭土中，以挺水近乎浮水的姿態生長水面，易受颱風所帶來的洪水沖走。

(5) **微齒眼子菜型**：特徵種及優勢種爲微齒眼子菜，伴生有金魚藻、青萍、紫萍及滿江紅。沈水植物佔絕大部份的優勢，分布於整個湖域底層；該型亦受颱風所帶來的洪水沖刷湖底；該型原本生長有少量馬藻，但經過

海棠、馬莎、珊湖等颱風肆虐後已不見蹤影。

2. 2006 年 7-8 月：

(1) 半落葉林

A. **九芎－阿里山茶型**：特徵種爲九芎、日本女貞、香葉樹及阿里山茶，優勢種爲九芎、芒、阿里山茶、日本女貞及芒，另外伴生有短柱山茶、羽葉天南星、戟葉蓼及小葉四葉葎。分布於森林與芒交界帶，土壤較爲紮實，水分較少，爲木本植物入侵湖邊，使之陸化，而其下方有部分陸域草本植物生長於此。

(2) 高草植群

B. **芒型**：特徵種爲芒，優勢種爲芒及戟葉蓼，另外伴生有田代氏鐵線蓮、短角冷水麻、卵葉水丁香及蕨。分布在九芎與阿里山茶等木本植物與弓果黍、柳葉箬等水生植物之間。水分較少，生長密集。其他水生植物難以競爭，而其中散生少許木本植物如九芎、阿里山茶與短柱山茶等。

(3) 混生植群

C. **弓果黍－柳葉箬型**：特徵種爲弓果黍、柳葉箬及白花柳葉箬，優勢種爲弓果黍、柳葉箬及水毛花，另外伴生有翼莖水芹菜、半邊蓮、台灣天胡荽、燈心草、戟葉蓼、水毛花、八字蓼及卵葉水丁香。分布在瓶身兩側，在芒和湖之間的過渡帶。應該處水份含量較高，而避免芒的入侵，也讓多數的水生植物於此交界帶中伴生。

(4) 挺水植物社會

D. **水毛花－東亞黑三稜型**

D1. 水毛花亞型：特徵種爲水毛花，優勢種爲水毛花及微齒眼子菜，另外伴生種有東亞黑三稜、青萍、滿江紅及金魚藻。分布在湖中心處和湖域的外圍，根系較深，位置較爲固定。在颱風強度較小時影響不大，而其強度大時會將其沖走。

D2. 東亞黑三稜亞型：特徵種爲東亞黑三稜，優勢種爲東亞黑三稜及微齒眼子菜，另外伴生有青萍、紫萍、滿江紅及金魚藻。分布在湖域的外圍，生長於溪流出口富營養鹽的位置，經颱風的影響，常會移動位置；然而經一年來多次的調查，東亞黑三稜仍多分布於湖邊與出水口處爲多。

(5) 浮水植物社會

E. **青萍－滿江紅型**：特徵種爲青萍，優勢種爲青萍及滿江紅，另外伴生有紫萍，分布在湖的近瓶口處與出水口的位置。也散生於水毛花、東

亞黑三稜及弓果黍等挺水植物和水面交界處，主要是挺水植物攔截水面的漂浮的青萍和滿江紅等浮水植物。

(6) 沈水植物社會

F. **金魚藻－微齒眼子菜型**：於本型內發現茨藻屬 (楊遠波，個人通訊)，是過去未記錄到的物種，由葉型態推斷類似小茨藻，由於調查期間並未發現其花果，此可留待日後調查後方可了解。

F1. 微齒眼子菜亞型：特徵種與優勢種皆爲微齒眼子菜，另外伴生有青萍、紫萍、滿江紅、金魚藻及東亞黑三稜。分布於整個湖域，尤其以中央湖面爲最多之處。由於微齒眼子菜的根系適合生長於湖中之底泥上，因此佔據了整個湖面下的位置。

F2. 金魚藻亞型：特徵種爲金魚藻，優勢種爲金魚藻、微齒眼子菜及滿江紅，另外伴生有青萍、眼子菜、東亞黑三稜及絲葉狸藻。分布在湖域近瓶口處和出水口的位置，爲該處的主要沈水植物，由於植物體的細長形狀和螺旋形的葉序有助於在狹窄的出水口處遭遇梃水性植物而生長於此。

G. **眼子菜型**：特徵種與優勢種皆爲眼子菜，另外伴生有青萍、滿江紅及金魚藻。分布在湖的右岸步道旁的溪溝的水深時深時淺。水流緩緩流入湖域此處大量生長著眼子菜和線葉藻有別於湖域內的微齒眼子菜推測溪溝內流速較快，較適合眼子菜和線葉藻的生長。

3. 2007 年 5 月：調查範圍爲湖心至高草植物社會與森林植群界線，共計調查植物 53 科 76 屬 112 種，分爲 6 個植群型：

(1) 高草植群

A. **田代氏鐵線蓮－芒型**：特徵種爲田代氏鐵線蓮、戟葉蓼、小葉四葉葎，優勢種爲芒，另外伴生有柳葉箬、弓果黍、如意草及短角冷水麻等。分布於森林和混生植群之間，土壤較爲紮實，水分較少，而其下方有部分陸域草本植物生長於此。基本組成與前次調查結果並無大差異，屬於較爲穩定的植群社會。

(2) 混生植群

B. **翼莖水芹菜－弓果黍型**：特徵種爲翼莖水芹菜、小葉四葉葎，優勢種爲弓果黍，另外伴生有半邊蓮、短角冷水麻、卵葉水丁香及蕨。分布在芒與挺水植物之間的過渡帶，土壤水分含量較高草植群高，物種組成較爲複雜，水生植物如翼莖水芹菜、東亞黑三稜、燈心草皆出現在該植群型中，並佔有一定之覆蓋度。

(3) 挺水植物社會

C. **東亞黑三棱－微齒眼子菜型**：特徵種爲東亞黑三稜，優勢種爲微齒眼子菜，另外伴生有金魚藻、馬藻、戟葉蓼、水毛花及卵葉水丁香等。分布在湖域的外圍，生長於溪流出口富營養鹽的位置，在遇到外界干擾因子出現以前，該型植物社會之植物覆蓋度可以穩定的速度成長，本次調查前未有大雨、颱風或其他干擾因子出現，故該型社會與前一次調查相同分布地點，即湖邊和出口處，其覆蓋度較先前調查時高。而浮水植物如青萍與滿江紅散生在該型中的數量亦較前一次調查時高。

(4) 沈水植物社會

D. **馬藻－微齒眼子菜型**：特徵種爲馬藻、微齒眼子菜、金魚藻，優勢種爲微齒眼子菜，另外伴生有青萍、紫萍與滿江紅等。分布於整個湖域，尤其以中央湖面爲最多之處。由於微齒眼子菜的根系適合生長於湖中之底泥上，因此佔據了整個湖面下的位置。而第四次調查時大量出現的馬藻數量明顯下降，可能是與微齒眼子菜競爭後的結果。

E. **眼子菜型**：特徵種爲眼子菜，優勢種爲眼子菜，另外伴生有東亞黑三稜、青萍、滿江紅、微齒眼子菜及金魚藻。分布在湖的右岸步道旁的溪溝，其水深時深時淺。水流緩緩流入湖域此處大量生長著眼子菜與線葉藻有別於湖域內的微齒眼子菜，推測溪溝內流速較快，較適合眼子菜與線葉藻的生長。

(5) 浮水植物社會

F. **青萍－滿江紅型**：特徵種爲青萍，優勢種爲青萍及滿江紅，另外伴生有紫萍，主要分布在湖的近瓶口處和出水口的位置，也是散生於水毛花、東亞黑三稜及燈心草等挺水植物和水面交界處，主要是挺水植物會攔截漂浮在水面的青萍和滿江紅等浮水植物，且數量較前一次調查時多。

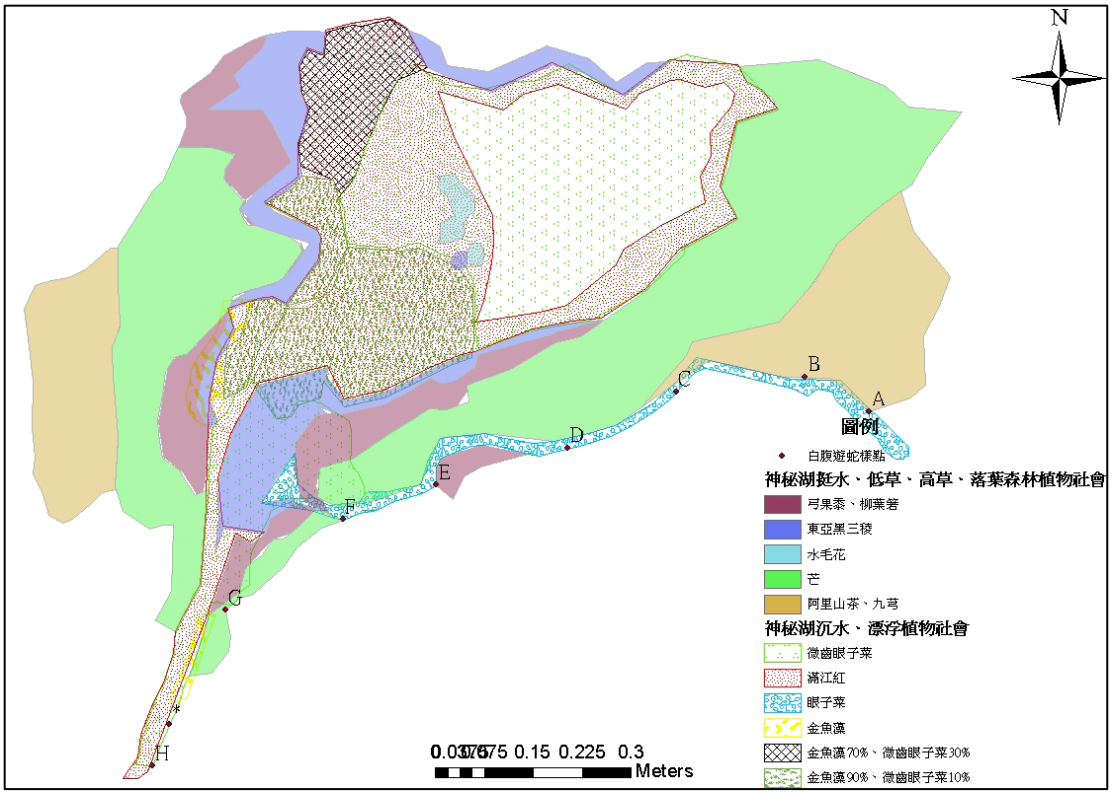


圖 5 神秘湖之植物社會分布圖

(資料來源：陳子英等，2006: 12)

(四) 各植群優勢物種覆蓋度與轉換率 (相異性) 之變化

由神秘湖的浮水、沈水、挺水、低草的混生植群及高草的植群之優勢物種覆蓋度變化來看，大部分的植群社會均屬於穩定的狀態，植群社會內的物種組成僅有些微的變化。若以各植群社會的相異度 (Soranson index)(表 4)，可知高草植群社會之物種組成最爲穩定，其數值皆在 5%以下；濕生植群屬於高草與挺水植物社會之間的過渡帶，物種多樣性較高，故其相異性較高草植群高，物種組成常因每次之環境狀況不同或因季節的變換而有差異，如 2007 年 5 月至 11 月之相異性爲 34.32%，即是因爲季節的變換而使該植群之數值明顯高於其它數據，但除此之外其它數值皆低於 20%，亦屬穩定之植群 (陳子英等，2008)。

表 4 神秘湖不同時間植群轉換率 (相異度%) 之比較

時間 植物社會	2006.08 | 2006.11	2006.11 | 2007.02	2007.02 | 2007.05	2007.05 | 2007.11	2007.11 | 2008.01
高草植群	3.37	1.56	1.72	2.42	1.41
濕生植群	14.96	18.15	3.00	34.32	6.05

挺水植物社會	3.24	0.55	1.15	2.21	1.40
沈水植物社會 (微齒眼子菜型)	27.25	57.62	6.14	5.44	0.67
沈水植物社會 (馬藻亞型)	100	0.64	6.61	100	0
沈水植物社會 (眼子菜型)	4.50	5.96	4.43	11.84	7.30
浮水植物社會	2.13	6.36	2.28	40.30	0.11

(資料來源：陳子英等，2008)

神秘湖的挺水植物社會常受到颱風的影響而使樣區內部份物種受到颱風的沖刷而消失，但是該植物社會的物種較高草與濕生植群單純，僅管各物種之覆蓋度可能會有所差異，但並不太影響不同時間該植物社會的相異性，經分析比較的結果，並無明顯差異，數值皆在 5%以下，隨著時間，被破壞的濕地環境漸漸恢復後，物種組成逐漸穩定。沈水植物社會在神秘湖湖域中可分爲三個部份，分別爲微齒眼子菜型、馬藻亞型與眼子菜型。受到颱風的脈衝影響，2006 年 8 月調查時的沈水植物經過沖刷，使部份樣區內的物種隨著水流被帶離湖域中，使微齒眼子菜型的植群轉換率明顯較高 (圖 6)，又因爲金魚藻不能越冬，在 2006 年 11 月調查時在湖沼內記錄到金魚藻的數量少。2006 年 11 月調查時在湖沼內記錄到馬藻的出現但數量少，到 2007 年 2 月已可在湖域中置有一定之覆蓋度並自成一植群型，植群轉換率降低，到 2007 年 5 月時馬藻雖然依舊可在湖域中調查到，推測可能是因季節變換，沈水植物社會內物種的生長時間與速度不同所導致的結果 (陳子英等，2008)。

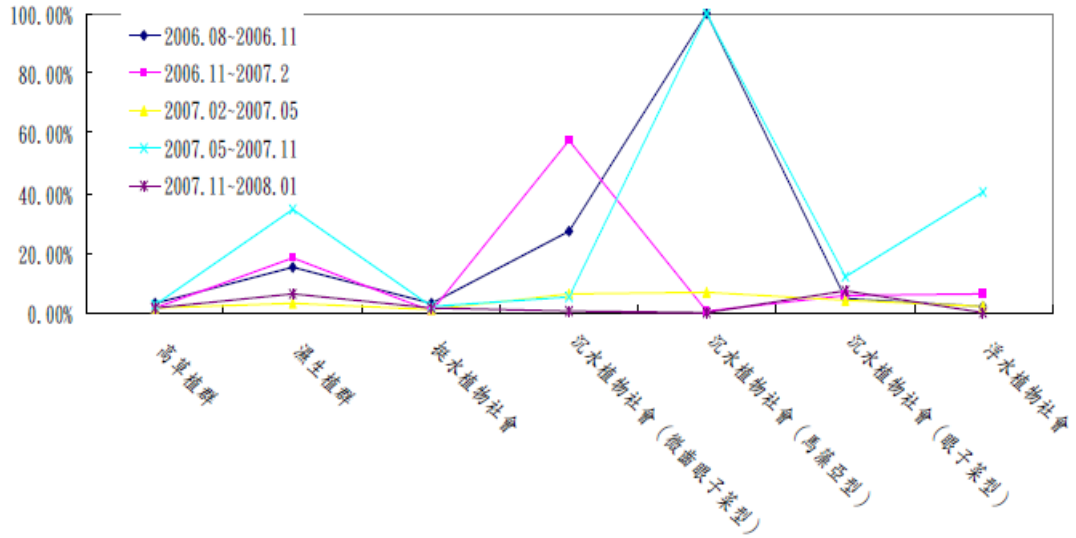


圖 6 神秘湖植群轉換率 (相異性) 之比較

(資料來源：陳子英等，2008: 42)

(五) 植群演替趨勢

根據神秘湖 1967-1992 年之面積變化 (表 5)，得知本區神秘湖之原始總面積約 7.21 ha，1967 年 6 月的濕、水域面積約 2.11 ha，至 1985 年 4 月面積約 1.91 ha，面積變化不大。但至 1992 年 5 月僅爲 1.69 ha，有明顯縮小的趨勢，此變化的原因爲湖的東邊五節芒取代一些挺水、濕生植物區。神秘湖濕域與水域間的變動則較大，1967 年的濕域面積 1.33 ha 較水域 0.68 ha 爲大，其餘年度均爲水域大於濕域，水域與濕域的消長似無規則。陸域的面積由 1967 年的 5.10 ha 至 1992 年的 5.52 ha，有逐漸增加的趨勢，原因爲森林面積的增加所致；五節芒草面積並無漸增，其雖取代部分濕域面積，但亦有被森林植群取代的現象。神秘湖陸化的速度由航照初判，25 年來平均每年約爲 0.017 ha，主要以芒草取代濕生植物而陸化，隨後芒草亦逐漸被樹木所取代 (楊平世，1993)。

表 5 1967-1992 年神秘湖面積之變化 (單位：ha)

時間 區域	1967 年 6 月	1968 年 12 月	1969 年 8 月	1975 年 7 月	1982 年 10 月	1985 年 4 月	1992 年 5 月
原始總面積	7.21	7.21	7.21	7.21	7.21	7.21	7.21
濕、水域	2.11	2.08	1.91	1.97	1.95	1.91	1.69
湖外水潭	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
本湖水域	0.68	1.04	1.04	1.36	1.09	1.12	1.14
沈水或浮游植物	0.45	1.04	1.04	0.54	1.01	0.60	0.82
浮葉植物	0.23	0.00	0.00	0.82	0.08	0.52	0.32
本湖濕域	1.33	0.94	0.77	0.51	0.76	0.69	0.45
陸域	5.10	5.13	5.29	5.24	5.25	5.31	5.52
五節芒草或疏林	1.36	1.44	1.42	1.29	1.01	1.21	1.30
森林	3.74	3.69	3.87	3.95	4.24	4.10	4.22

(資料來源：楊平世，1993: 44)

陳子英等 (2006)[9] 經由實地調查與遙測資料顯示本區濕地植群之變遷 (如附錄五)，於 1982-1993 年間開闊水域的面積逐漸增加，而挺水植物面積逐漸縮小，至 2002 年，開闊水域面積又減少，挺水植物面積又增加，但之後卻又逐漸遞減。在耐濕禾本植物面積也有些微的變遷，但變化較無開闊水域與挺水植物明顯。並將 1980-2005 年間各種植物類群面積的變化狀況 (如表 6、圖 7)，亦發現 1982-1993 年間，開闊水域的面積有明顯的遞增，而挺水植物則明顯的遞減，

[9] 該研究在植群類別，考慮影像的辨識條件狀況，並同時考慮探討的主題與洪犯脈衝之水文現象有關。故參考美國濕地植物指標類別，將濕地植物類型分爲開闊水域 (含沈水與浮水植物)、挺水植物、耐濕的禾本與木本植物等 4 類。

1993-2005 年間，開闊水域則有遞減然後再遞增，而挺水植物面積增減趨勢則正好相反。而耐濕木本植物，則由 1982 年開始逐漸遞增，1993 年後則逐漸遞減；耐濕禾本植物，由 1982 年起先減少，然後則維持一段幾乎不變的狀況，直至 1993 年，才又緩緩遞增，然而在 2002 年之後又開始遞減。這些明顯消長變化，顯示有外力演替因素在影響神秘湖的演替。以台灣的環境特徵而言，這明顯的外力演替因素，推估應與暴雨和颱風所造成的脈衝現象有關。

表 6 1980-2005 年神秘湖面積之變化 (單位：m^2)

時間 區域	1980 年 6/30	1982 年 10/5	1985 年 4/25	1993 年 2/5	2002 年 7/22	2003 年 7/29	2005 年 3/15	2005 年 12/22
開闊水域	8610	8190	9230	11690	8450	8750	9180	12850
挺水植物	11350	13870	10490	6370	10230	9760	7520	-
耐濕禾本	10750	6160	8630	8620	10590	9780	13400	-
耐濕木本	2840	2760	3700	5650	4050	3890	2850	-

(資料來源：陳子英等，2006)

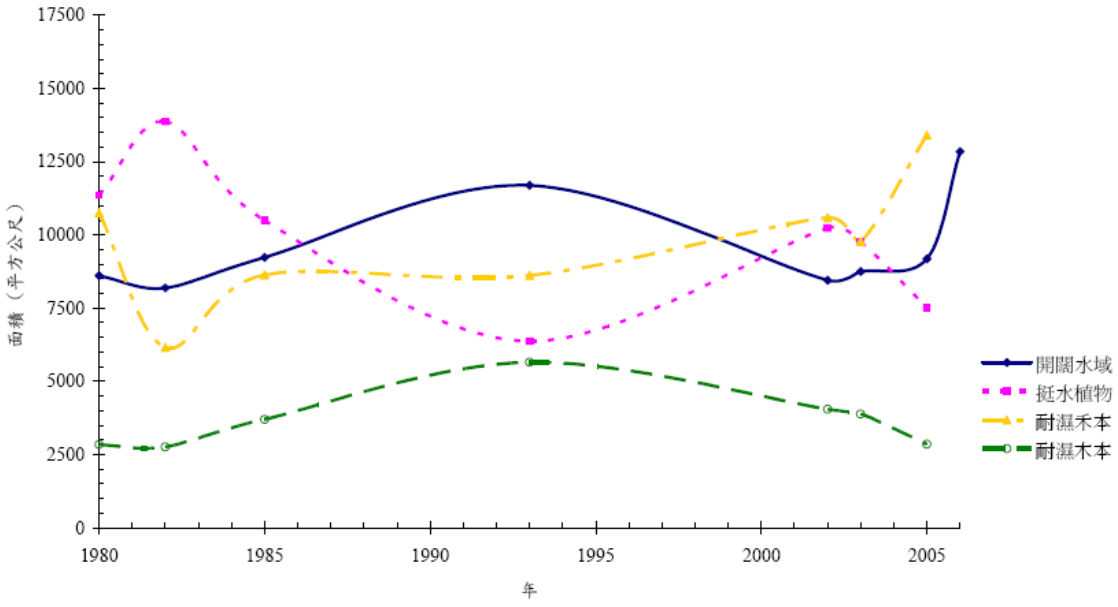


圖 7 神秘湖不同植群面積之趨勢變化 (1980-2005 年)

(資料來源：陳子英等，2006: 26)

另外，從神秘湖湖泊沈積物花粉之研究結果指出，經由湖心挖取 1 m 的沈積物，每 5 cm 取一樣本，並記錄各樣本中花粉出現的種類及數量，製成花粉圖譜，同時將深度 25、50 及 90 cm 的湖泊沈積物送紐西蘭做 ^{14}C 的定年分析，配合 ^{14}C 定年的結果，探討神秘湖周圍近 2000 年來森林林相變遷的歷史，結果 25 cm 深

爲 1036+70 BP，50 cm 爲 1558+70 BP，90 cm 爲 1776+70BP，同時配合花粉分析，湖泊周圍 1700 年以來，湖周圍以殼斗科植物栲屬和櫟屬型的闊葉林爲主，於 25 cm 處 (1036+70BP) 達最高量，佔樹種花粉的 67.8%，並曾在 10 cm 處降至 34.2%。此時伴隨較遠地區鐵杉林的退卻，同時赤楊花粉增加，這代表 500 年以來氣候有變暖變濕的趨勢；同時也顯示此湖泊至少已存在有 2000 年之久 (陳淑華，1995)。

(六) 白腹游蛇族群結構

神秘湖之白腹游蛇族群生態調查記錄，從 2005 年 7 月、與 2007 年 4 月至 2008 年 3 月，共計 2 次。在 2005 年 7-8 月間陷阱捕獲白腹游蛇 47 條 (17 雄、30 雌)，至 10 月夜間調查以徒手捕獲 14 條 (13 雄、1 雌)，之後的調查因氣溫下降，白腹游蛇進入休眠狀況，直至翌年 5 月才開始發現其蹤影並記錄 22 條 (10 雄、12 雌)，6 月 15 條 (7 雄、5 雌、3 脫逃無法判定雌雄)，7-8 月適逢颱風，白腹游蛇數量遽降至 6 條 (1 雄、2 雌、3 脫逃無法判定雌雄)。而 2007-2008 年在神秘湖出水口眼子菜區共計發現白腹游蛇 29 條，捕獲 13 條 (7 雄、5 雌、1 幼體)(陳子英等，2006；2008)。

依 2005 年調查結果顯示，白腹游蛇個體性別比例雌略多於雄 (雄：雌＝48：50) 並未明顯偏離雌雄比 1：1 的結果，但在 2005 年 7、10 月及 2006 年 5、6 月的取樣桔果，雌雄比例有明顯的消長。根據 Mao (2003) 的研究結果得知，水流阻力似乎左右了雌雄的微棲地選擇，大體型的雌蛇偏好於靜止或緩流的水域，雄性與幼蛇等小體型的蛇偏好溪流或溝渠等水流速較快的環境。2005 年白腹游蛇的平均體質量狀態，懷孕雌蛇爲 1.928±0.45，高於非懷孕雌蛇的 1.134±0.56，又高於雄蛇 0.926±0.23。而 2007-2008 年的體質量狀態，雌蛇爲 1.46±0.39 低於前一年的雌蛇調查結果 1.63±0.71，雄蛇 0.96±0.28 則與前一年相差無幾 0.96±0.25 (陳子英等，2006；2008)。

比較本區神秘湖、宜蘭福山植物園水生植物池及陽明山竹子湖等地區之白腹游蛇窩卵數與雌蛇體型大小可發現，神秘湖的懷孕雌蛇體型偏小，每次生產的窩卵數相較於另外兩地區偏少，且部分懷孕個體生殖的體型也明顯小於福山植物園的族群。而窩卵數較小可能與天擇作用有關，因爲當雌蛇進入懷孕末期時，恰巧是每年發生洪氾現象的高峰期，活動力差且運動能力不佳的大個體懷孕雌蛇 (特別是生殖窩卵數較高的雌蛇)，在面對突如其來的大水，及自身游泳能力不佳的狀況下，隨著水流被帶離神秘湖，逐漸造成帶有大體型、高生產力遺傳特性個體的基因，消失在神秘湖白腹游蛇的族群中，形成現有平均窩卵數較小的狀態。另外，根據福山植物園白腹游蛇幼蛇成長速率，每年吻肛長的增長速率與赤腹游蛇

差異不大，依 Mao (2003) 年針對赤腹游蛇所做的體長分級做推算，神秘湖白腹游蛇約 3 年即可達到性成熟，並進行生殖，與福山植物園族群約需 4 年達到性成熟提早了一年，推測與神秘湖中具相對豐富的食餌生物 (泥鰍、腹斑蛙及其蝌蚪等)，所提供較佳的營養有關 (陳子英等，2006；2008)。

整體而言，神秘湖的營養狀況與食物資源較爲充足，其白腹游蛇體質量狀況優於北部其他地區相似海拔的族群，但窩卵數及最大個體體型則明顯小於兩地區之族群，且懷孕雌蛇具有較小的最大體長及較低的窩卵數，此一差異可能是適應夏秋之際神秘湖劇烈的水文波動所導致。藉此可看出洪氾現象對神秘湖白腹游蛇族群所造成的生殖特徵與體型改變之壓力 (陳子英等，2006；2008)。

四、現有潛在因子及威脅

(一) 權益關係人分析

本保留區之權益關係人包括：1. 管理機關：羅東林區管理處的承辦人員及其現場管理單位南澳工作站的主管與承辦人員；2. 學者專家：爲曾對保留區進行過研究或有相關知識的學者專家等；以及 3. 在地社群等。相關的訪談記錄詳見表 7。

表 7 權益關係人訪談記錄一覽表

類別	性質說明	受訪者編號	資料蒐集方式		填寫 RAPPAM
			面訪	記錄數	
管理機關	承辦人員	F-D1	1	1	
	工作站	F-W1	3	3	✓
	工作站	F-W2	1	1	✓
	工作站	F-W3	1	1	
	工作站	F-W4	1	1	
學者專家	植物與植群	A1	1	1	✓
	動物	A2	1	1	✓
	水文	A3	1	1	✓
在地社群	前社協幹部	L1	1	1	
			合計	11	5

(二) 壓力 (過去) 與威脅 (現在)

經由文獻回顧與訪談權益關係人之結果整理得知，本保留區所面臨的壓力與威脅，計有陸化、缺乏長期監測資料、遊憩壓力、狩獵壓力、附近造林地之干擾

及氣候變遷等 6 項。

1. 陸化

在民國 78 (1989) 年的時候，從剛下去的地方就可以看到湖面，以前的水是很大，但現在要看到整個湖面，要走很遠才看的到，所以這 20 年來它是一直在退化的 (F-W1)。從最近 10 幾年的變化來看，它的確淤積了，而且淤積的很嚴重。那濕生的就變少了，挺水的也變少了 (A1)。但，神秘湖那個地方的水文動力比較特別，它會讓一些水生植物維持一個穩定的狀態，就是維持一個相對穩定的族群狀態，然後它們每年可能定期會有一些更新 (A3)。至於保留區將來是要持續地觀察記錄湖泊的演替？還是要利用人為干擾的方式讓它延續下去，是值得關切注意。它要關切注意是因為它有很特殊的現象，這種現象的觀測其實不要中斷 (A1)。那如果是要保護這樣的棲地環境，當然它已經面臨到威脅，在演替上來講它現在是陸化的情形，現在已經慢慢在發生了，也許地震一來水一漏全部不見了，這不是不可能發生 (F-W1)。

2. 缺乏長期監測資料

台灣的湖泊系統可分作三大類：第一類為水位上升下降的翠峰湖，水位上下至少四米以上。第二種就是有脈衝現象 (pulse) 的神秘湖，這種湖泊需要靠某一段時間的脈衝現象才可以維持，所謂的脈衝就像是颱風暴雨來的時候，一天之內它的水位可以上升很快，一下子很多水量就沖出去，在這樣的變化情況下，會把湖裡的一些東西沖出去，有一些挺水與濕生的植物社會才有可能保留下來。第三類是介於兩者中間的雙連埤，就是脈衝沒有那麼大，所以這樣的湖才會有浮葉性的植物 (蓴菜) 出現。這三種湖有其代表的稀有植物，在翠峰湖有幾種蓼，它必須要很大的水、它必須要乾，乾了以後它把一些濕生的植物乾死掉，然後濕的時候又把一些陸域的植物浸水浸泡死掉，那這些蓼科的植物在宜蘭只出現在幾個小湖。神秘湖的指標則是東亞黑三稜，它就出現在那邊，所以要復育東亞黑三稜不是每一個地方都可以，而是必須要找到像這樣的湖 (A1)。

本保留區的第一優先目標為科學研究，劃為保留區就是要持續監測它的變動、水位 (A2)，需要看它水域跟陸域的消長變化，然後在颱風或者是水量比較大的時候，可以看它河藻地帶的進退狀況，還是說它會一直往前就不會再回來，這不見得一年會有一個輪迴，它可能幾年之後，它又會回到一定的程度 (F-D1)。也需要，了解稀有物種在這個湖泊裡面是怎麼更新，像東亞黑三稜就是一個很特別的更新機制，也應該要去了解整個生態系是如何維

持的。另外，還有陸域的部分也可以做，它代表了不同的生態系，所以其實可以劃永久樣區來做，因為左邊那塊森林已經回來，可以去觀察種過香菇之後，回來的狀況是怎樣。萬一遇到真的要淤積了，再來開會，看是要持續來監測，還是要劃成保護區、進行人工適度干擾，然後保留稀有物種與稀有生態系 (A1)。建議應該也要有定期的評估結果，說明現在的環境狀況，或是這幾年的變動，是哪些颱風造成湖域的水位變化、植物的變化，這些大概一、兩年要做一次，然後持續的做 (A3)。從上述的訪談內容也顯示出本區目前較缺乏水文方面的研究 (例如：地底高程、水域高程，或是消退的部分)。

3. 遊憩壓力

本保留區又名神秘湖，因取其神秘之名，讓遊客更想一窺其風貌。加上本區被列爲南澳鄉的主要旅遊景點之一，故常爲當地旅遊團體安排的行程。目前南澳工作站已於入口處設置柵欄避免未經申請而私自進入者，但有些旅遊團體改變方式，以「環境教育」名義申請進入本區進行生態旅遊或其他活動，使現場巡護人員面臨公務執行上的挑戰，且爲本區之自然生態的完整性埋下隱憂。這塊地方是獨一無二的，吸引很多人想要進來看，但是自然保留區它是嚴格的科學研究保護區，規定是不讓人進去的 (A1)。在前兩年的時候它還沒有管制，那個時候人數多，暑假期間特別多，有時候一個禮拜超過 200 個人，就超過 2 台遊覽車，那時候在神秘湖入口的地方都擠不進去。而且那個時候門也沒有管制嘛，有時候吉普車也自己上去，所以那邊都會塞車。那現在有管制了，一天只能容納 20 個人，所以這種管制會使得人數、次數會比較少一點 (L1)。

此外，各界 (當地社區、登山客、管理單位、學者) 對於神秘湖的管制有其不同的意見，保留區在政策上來講當然是希望保留，因為它上面有特殊的植被，在演替上有重要的意義，所以才劃為保留區。對我們來講是希望完全封閉，可是當地的社區民眾希望能夠開放，可以帶遊客進去生態旅遊，透過解說、運輸來賺錢。然後在來是說，這是原住民以前傳統領域經過的地方，也是登山客去飯包山、飯包尖山的路線，那現在把它管制不能進去，所以成為我們跟社區在經營管理上最大的衝擊點 (F-W1)。社區則是希望申請的管道可以直接在南澳這邊，不用說還要去羅東管理處，那邊就比較遠，我們還要多跑一趟阿，因為每一家不會都有電腦，沒有那麼方便。對於後續的管理希望可以和朝陽的模式一樣，朝陽那邊也算是林務局做的，後來管理是交給社區，林務局就不用刻意去管理看有什麼破壞的，銜接給部落的話反而比較安全，那部落自己會認為這是我們生態的部份，有賺錢的機會，所以反而會

比較用心去照顧，就比較不會去刻意破壞裡面的植物、動物 (L1)。公部門會一直希望開放解說教育、開放一些遊憩，也許是因為公部門有業績的壓力，要的是立即的成果，可是那個不是我們要的，尤其做生態研究有些東西是急不來的，所以往往造成兩邊在認知上會有一些差距 (A3)。A1 則擔心之後如果真的開放讓人進去，人會把一些外來種帶進去，或是帶進很多不同的生物，或是會造成這個生態系在觀察上出現問題。湖泊本身是一個很脆弱的生態系，當人們不小心把東西丟進去的時候，它沒有什麼競爭，其他物種進去太強勢了，就像島嶼一樣，它很快會佔滿這所有的濕地，可能在短短的兩年間就馬上改變了。

另，有些人則表示可以考量有限度的開放，但需要在幾個前提下：首先，需要經過一段長時間的觀測，了解狀況覺得沒有問題後，那有些東西其實是可以適度地來作 (A1)。也需要在法律的許可下，基本上它現在是保留區，台灣的保留區法律其實定的很嚴格，是不容許遊客進去的，如果這個東西可以解禁的話，且真得難以避免有人想要進去參觀，就必須像福山植物園一樣要管制人數，而且它應該管制的更嚴格，然後管制開放的時間 (例如：一個禮拜進去一次，然後一次可能限十幾二十個)，也需要經過一些申請的手續。進去之後由解說員或帶隊的人來負責裡面一些活動的適當性，有的人可能會要做些什麼，帶隊的人就要負責去監管。另外，就是要收取高額的費用，如果真的有這麼強烈的慾望想要進去，就讓願意付高額費用的人進去，因為這個費用其實可以拿來做這個地方的保護，那也可以滿足遊客的好奇心，讓你看到你想看的東西 (A3)。所以除了建立相關的配套措施之外，也強調一定要先作好管理的問題，基本上它現在那個區域只有在一個地方用柵欄圍起來，那為了顧及當地有些人的進出，所以它旁邊留個小門，摩托車可以進出。如果管理沒有管理好，後面講的這些配套或是講了什麼東西，利益再好，只要管理做不到都沒有用，所以保留區的管理跟管制要先做好，後面講這些才有用 (A3)。

4. 狩獵壓力

本保留區爲南澳鄉金洋村泰雅族的傳統領域範圍，原住民會於本區進行狩獵活動。在那邊看到的狩獵行為主要是在林道上，遇過很多次了，不確定保留區裡面 (指神秘湖的湖區裡面) 有沒有 (A3)。有些獵人會在保留區附近放陷阱抓山豬、山羌、果子狸、食蟹獴、猴子阿，還有一些飛鼠、大赤鼯鼠。對於本區的管制則認爲，其實以一個原住民的角度來講，一定會有不方便的地方，本來原住民從小就是在山上長大的，這個會把他的生活空間給狹制住

了，希望是說不要放那個柵欄，他們會覺得比較方便，以前四輪傳動這樣載，會比較方便，而且可以走比較遠，因為林道的路很長，所以他們會覺得這樣對他們來講是比較不方便 (F-W4)。

5. 附近造林地執行撫育工作發生之干擾

在進來保留區的這一條十公里林道是未來五年內造林工作的地方，工作站現在一直在找撫育、新植的造林地，也找過以前曾造林的地方可是路都斷掉了，那目前為止最暢通的就是這一條道路，所以這個地方是工作站這兩三年來重要的造林路線。那最近幾年進去作撫育跟造林工作的頻度非常高，現在不是只有我們進去而已，還有包商、工人，這個空間可能會受到干擾 (F-W1)。

6. 氣候變遷

一個湖泊的壽命可能也許是幾百年，或是幾千年、幾萬年這樣，那時間到了它還是會慢慢淤積。如果它脈衝現象可以持續這樣子水來，時間就會比較慢一點。只是這幾年也發現一個問題，它水變少了，就是那種大脈衝變少了。可能原因為颱風頻率比較少，還有這幾年颱風走得方式也很怪，那是不是全球變遷 (氣候異常) 的影響不知道 (A1)。

五、因應策略 (陳子英等，2008)

(一) 建立監測研究

建立保留區的生態研究，其監測項目包含 (如表 8)：1. 氣候干擾所引起的小演替對植群面積之變化，及各植群中主要優勢種族群數量之動態變化，在浮水、沈水及挺水植物社會可每季觀測一次，而低草混合植群及高草植群則每年觀測一次，至於沈水植物社會金魚藻及微齒眼子菜幼苗之生長需每季觀測一次。2. 白腹游蛇的族群動態則需每季行之；而生殖時期則每月監測一次。3. 水文環境變化的監測，水質如 pH、溶氧、透明度等每季一次，水位計每季置換一次，而雨量、正射影像圖則持續收集最新之資料，並建立洪氾脈衝的模式。關於長期的監測需要考量經驗、人力和經費上的問題，因此建議將監測技術轉移變成一項可操作的方式，在減少人力及經費的支出下，進行重點的監測。

表 8 神秘湖濕地生態系監測項目及時間一覽表

尺度	監測項目	時間
景觀尺度 (航照)	植物社會之動態變化 (沈水或浮水植物社會)	每年一次

	挺水與低草濕生植群	每季一次或二次
社會或生態學 (植群生態)	植物社會之變化 (沈水或浮水植群)	各季一次
	演替之變化	各季一次，主要脈衝之前後
	幼苗之生長	各季一次，主要脈衝之前後
族群尺度	族群數量之動態變化 (白腹游蛇)	各季一次，主要脈衝之前後
	白腹游蛇的生殖生態	各季一次，主要脈衝之前後
水文監測	水位測定 (水位計)	每小時
	雨量資料	每小時

(資料來源：陳子英等，2008)

(二) 管制措施

在保留區設立後需行適當的管理措施，以減低或排除所受之衝擊。對於神秘湖而言，其最大的生態特色便是佈滿整個湖域的沈水植物。目前人員未取得申請是不能進入湖區內，已行嚴格的管制，倘若民眾未取得申請而進入本區，不管是有心或無意，都有可能會破壞長期所保留下來的完整生態系或對其造成某種程度之影響，所以應依法嚴格管制未取得申請而進入者。且目前現場巡視人力短缺的狀況下，似可與當地部落合作一起監督，或輔以代爲定期巡視的工作，以加強現場的管制機制。

(三) 環境教育宣導

與當地較有保育企圖心的部落實施生態保育宣導，訓練專業解說員帶隊做低密度的生態解說活動，或有助於環境保育之教育，不失爲提升當地生態教育的良好方式之一，但是在進入保留區之前需作良好的行前教育，進入前需遵守規定並爲自己的鞋子、衣物進行清潔，以防止外來物種被無心帶入。同時必須像鴛鴦湖自然保留區一樣，設立生態容許量的人數限制，並制定嚴格的進入保留區守則，如此可以進入參觀的人數雖然不多，但是可以將整個生態系運作的機制與自然保留區保存的意義等重要之生態保育訊息傳遞給附近的原住民部落及一些對自然保育關心的民眾；然而本區屬於保留區系統，應有主管機關之同意才得以進行此種方式的管控。

肆、維護及管制

一、重大災害應變

巡視人員平時應注意可能發生之災害跡象並採取防範措施，災害發生時立刻處理將受害減至最低並即時通報；災後填具「保護 (留) 區重大災害報告表」(如附錄六) 報本處，對於影響區內生態之情形應特別詳加觀察紀錄以採取適當措施。

(一) 火災：依據林務局「森林火災防救工作綱要」處理。並考量保護 (留) 區之設立目的及經營管理目標作適當調整。

(二) 盜伐濫墾：發現現行犯，會同警察逮捕後移送司法單位，再將案件呈報本處；未發現現行犯時會同警察機關前往勘察以追查人犯，並將處理情形報本處。

(三) 獵捕野生動物：發現違反野生動物保育法者，會同警察單位逮捕後移送司法單位辦理。被獵捕之野生動物若已死亡宜就地掩埋，受傷尚存活者逕送家畜疾病防治所，可自行存活者當場放生。

(四) 病蟲害：根據林務局之「建立林木病蟲疫情監測體系專案計劃」，發現病蟲害，由工作站填寫「林木病蟲害診斷服務申請表」，並檢附受害林木樣本逕送林業試驗所以掌握時效，並將疫情通報本處。並依據鑑定報告進行林木疫情之管制與防治，以避免疫情擴大，特定疫情尚需通報農林廳及農委會。

(五) 颱風：颱風過後現場巡視員至保護 (留) 區內進行災後調查，將災況報本處專案處理。

(六) 其他災害：發現後速通報林管處依狀況予以適當處理。

二、現有人力與管理維護事項

本保留區的管理單位爲羅東林區管理處，由本處育樂課負責擬定本區的管理維護計畫、年度工作項目及核定各項經費等。現場的管理工作交由南澳工作站負責執行，目前本區有 1 名固定的巡視人員，其現場主要的保育工作項目，如下所述：

(一) 巡護

本保留區的巡視工作可分爲一般例行性的巡視及假日陪同申請團體進入保留區兩部分。一般性的巡視為一個月四次，巡查有無違法行為與造林地的監工等。另，關於陪同申請團體進入的部分，如果是從來沒接觸過的人，我們就會視情況派人跟著進去 (一個月大概兩次)，怕說他們進去要做什麼你不知道，也許要來採東西、挖東西，或是說他不是專業團體，會簡單跟他說明。所以如果看到假日還有去巡視、投卡的話，表示他有跟去看，然後順便去投那個卡，會有這樣

的一個動作在 (F-W1)。

(二) 收集氣象資料與設備維護

保留區內設有一個氣象站，氣象站的監測資料從民國 80 年 (1991 年) 初開始到現在從沒中斷，除了儀器壞掉之外，所以氣象資料已經監測很久了 (F-D1)。每個月定期會派員去收資料、下載，然後把資料傳送給管理處。裡面的氣象資料有溫度、濕度、雨量、風向等，有一些記錄表 (如附錄七)，並定期維護氣象儀器 (F-W1)。

(三) 管制事項

本區入口處在還沒有作柵欄的時候 (2006 年)，每個禮拜六、禮拜天工作站都要派一組人在那邊勸阻。現在已經在入口處作柵欄管制封閉起來，剛開始的時候會有人故意把它弄壞、敲壞的，慢慢透過跟社區溝通，破壞的情形已經變得很少了。現在工作站有登記保留區進出管制的人數、進出的時間、地點等 (詳如附錄八)，這邊進出控管的很嚴格，他們要進去裡面會知道要跟我們申請拿鑰匙，告訴他們進去以後要把門關上，所以外面進去的機會就很少，基本上裡面被破壞的機會就少，破壞變少了之後，相對管制的東西、人員的進出就變少了 (F-W1)。

(四) 委託調查研究

最近幾年來大概有兩個計畫比較重要，一個是委託宜蘭大學作神秘湖濕生演替的研究，再來就是呂氏攀蜥的調查，這個是以神秘湖道路兩旁跟太平山為主，去年才結案，它是出現在本區的特殊種，然後在太平山也有，可是太平山很少 (F-W1)。

(五) 社區訪視

社區訪視的部分保留區主要是和金洋村接觸。那再來就是說，現在旁邊 (比較外面的地方) 有一條比亞毫林道，雖然比亞毫林道跟保留區沒有直接性，可是跟社區有關係，那我們就會多進去做，因為它會和其他一些業務有連結性，就是說那個區塊的巡視原有兩個，那比如說派他去做那個東西，那跟這個會有一點連結性在 (F-W1)。

三、經費需求

本保留區每年固定的經費支出項目為：

(一) 巡護：本保留區每月平均巡視約 8 次 (含同陪申請團體進入區內)，巡視員

一天的差旅費為 450 元，本區平均一年的巡視費用約 4 萬元左右。

(二) 設備維護：本保留區的設備 (告示牌) 平均每 5 年維修一次，每次約 20 萬元 (均分為 4 萬元/年)。氣象站每年固定的維修費用約 10 萬元 (F-D1)。

(三) 林道維修及割草：包括造林地和保留區兩部分，平均一年約 10 萬元。另外，每兩個月會進行一次步道砍草，一次要花三天左右，每次有三個人，一天的工資是 1,000 元，所以每年的步道砍草約需 5.4 萬元。

(四) 委託調查研究：2008 年本保留區的委託調查研究，主要有委託國立宜蘭大學辦理「南澳闊葉樹林自然保留區神秘湖濕生演替之研究」(約 69 萬元)，與委託國立台灣師範大學辦理「呂氏攀蜥分布與棲地利用之研究」(約 49 萬元)，共計 118 萬元。

伍、委託管理規劃

本保留區並無委託管理的事項，僅委託學術研究單位辦理調查研究，於1988-2008 年之委託案如表 9。

表 9 南澳闊葉樹林自然保留區委辦之調查研究

研究者(年代)	研究名稱	研究結果摘要
蘇鴻傑(1988)	南澳闊葉樹保護區植群生態之研究	本區整個湖面已充滿水生植物，屬微齒眼子菜－金魚藻型沈水性植物，近岸淺水處有東亞黑三稜－水毛花型之挺水植物，湖畔則爲柳葉箬－水芹菜型之濕生草本社會及五節芒型之高草原，此一系列植物社會，代表濕性演替之先後階段。神秘湖上下游淤積河床上已有早期森林出現，分別爲水社柳－赤楊林型及九芎－小葉茶梅林型，而山坡地之盛行植群則爲錐果櫟－長尾柯林型，顯示前二種林型將經由演替逐漸變爲後一種極盛相森林。
陳尊賢(1991)	南澳闊葉樹林自然保留區土壤相調查研究	由三個代表性湖泊土壤之性質顯示：土壤質地屬中質地之壤土，且均具明顯的高有機質含量 (≧20%)，土壤 pH 值屬強酸性 (<6.0)，高陽離子交換能量 (>20)，低交換性鹽基 (<0.5)，低鹽基飽和度 (<10%)。依此性質及依美國土壤分類系統，可將湖泊土壤分類爲有機質土綱，或纖維有機土亞綱，或洗澱纖維有機土大土類。 由五個代表性闊葉林土壤之性質顯示：土壤質地屬中質地之粘壤土或壤土；土壤樣體均具有 5~15 cm 厚之黑瘠披被層，25~50 cm 厚之變遷層。土壤具強酸性 (pH<4.5)。表土層具高有機碳 (19~40%)，變遷層之有機碳含量則僅 1.2~4.1%。表土層之陽離子交換能量均在 25 以上，但變遷層之陽離子交換能量則在 11~20 之間。土壤之可交換性鹽基極低 (<0.5)，且其鹽基飽和度極低 (<5%)。依此性質及美國新土壤分類系統，可將闊葉林區之土壤分類爲弱育土綱，或淡色弱育土亞綱，或低鹽基淡色弱育土大土類。

研究者(年代)	研究名稱	研究結果摘要
林曜松 劉炯錫 (1991)	南澳湖泊闊葉樹林自然保護區動物相調查研究	在保護區內共發現哺乳類 12 種、鳥類 50 種、爬蟲類 5 種、兩棲類 7 種、魚類 1 種、蝶類 26 種、水生軟體動物 9 種、甲殼類溪蟹 1 種、水生昆蟲 9 目 36 科及環節動物類之水蛭與蟺蚓。在陸域調查結果顯示，各類動物均以闊葉林之動物相最豐富，九芎林與人工柳杉林較差。哺乳動物則以赤腹松鼠及短尾鼩數量較豐富。山鳥方面，除藪鳥外，多集中在闊葉林區活動。兩棲類多集中在水域或水溝附近的樹林與草叢內。水生動物以蝌蚪、軟體動物及水生昆蟲爲三大優勢類群。其中，以腹斑蛙蝌蚪、圓田螺、圓口扁蜷、圓蚌四種之數量可能最龐大。
楊平世 鄭明倫 (1992)	南澳闊葉樹林自然保留區陸棲昆蟲相初探及水棲昆蟲相研究	於 1991 年 11 月至 1992 年 8 月進行南澳湖泊闊葉樹林自然保留區昆蟲相調查。調查重點以保留區內神秘湖附近相關水域之水棲昆蟲爲主，並初步調查陸棲昆蟲種類。共記錄陸棲昆蟲 15 目 65 科 160 種，水棲昆蟲 9 目 49 科 89 種。陸棲昆蟲中蝶類記錄 8 科 54 種，並發現長角大鍬形蟲、虹彩叩頭蟲二種保育類昆蟲；水棲及半水棲昆蟲新記錄 13 科 30 餘種。
楊平世 (1993)	南澳原始湖泊闊葉樹林自然保留區生態演替監測研究	本區神秘湖各水域的水棲及半水棲昆蟲有 9 目 53 科 96 種，其中鞘翅目 8 科 20 種最多；其次爲蜻蛉目之 7 科 18 種；雙翅目 9 科 14 種。而本區之植群型，分爲金魚藻－青萍型、東亞黑三稜型、柳葉箬－水芹菜型、五節芒型、九芎－小葉茶梅型及錐果櫟－長尾柯型。
戴永禔 莊鈴川 (1996)	宜蘭縣南澳南溪魚類群聚調查研究	1995 年 3 月至 1996 年 2 月間，在宜蘭縣南澳南溪共發現淡水魚 6 科 12 種，其中鯉科 4 種、蝦虎科 3 種、塘鱧科 2 種、鰻科、湯鯉科、鱧科各 1 種。以台灣鏟頷魚爲優勢種佔全部捕獲個體數之 32%，而日本禿頭鯊、褐吻蝦虎、粗首溪哥的相對數量則依次爲 29%、26%、9%，其他的 8 種魚類僅佔 6%。

研究者(年代)	研究名稱	研究結果摘要
陳子英 毛俊傑 阮忠信 (2006)	南澳闊葉樹保留濕地自然演替之研究	本區植群調查結果可分爲沈水、挺水、低草地、高草地及落葉森林等植物社會，但沈水植物社會的金魚藻與微齒眼子菜的數量與分布在湖域中有極大之差異；且挺水的水毛花與東亞黑三稜之分布也有明顯差異，以年度內與年度間的植群圖，間接顯示出暴雨的干擾扮演重要的角色；然此種定量的變化應持續進行觀察。地景尺度的觀測在湖域不同年間有明顯的差異，同時在 2004 年龍王颱風來臨時，在湖域上方右側有沖掉低草混合植群，若未來持續進行觀測可更了解不同植群與暴雨之關係，而水文的觀測上也發現水位、pH 值、溶養量在季節上有明顯之差異，至於更進一步的洪峰脈衝模式之建構可在未來有更多的水文、植群、蛇類族群及近年的影像資料時，可建構更詳細之模式。
陳子英 毛俊傑 阮忠信 (2008)	南澳闊葉樹保留濕地自然演替之研究 (2/2)	本區於 2005 年 8 月到 2008 年 1 月間共進行 7 次植群調查，經降趨對應分析及雙向指標種分析法進行分析與植物社會分類，依水深分爲高草、混生、挺水、沈水及浮水五個植物社會。當生育地遇到干擾 (脈衝現象) 時，浮水植物社會 (如青萍、滿江紅) 之覆蓋度明顯下降，可作爲對脈衝現象下的指標植物型；馬藻之數量於干擾出現後有增加的趨勢。年度內植群轉換率 (相異性) 以高草、混生、挺水及浮水植物社會之數值較低，沈水植物社會之相異性數值較高。 2007 年 4 月至 2008 年 3 月，以每月進行 1-2 次調查，於神秘湖的出水口眼子菜區進行夜間調查，共計發現白腹游蛇 29 隻，捕獲 13 隻，調查到的隻數明顯低於前一年。針對這兩年累積的資料來看，最大雌蛇的體型大小等級及懷孕母蛇的體型大小與所懷的窩卵數，神秘湖族群均遠小於陽明山竹子湖及福山植物園水生植物池兩地，但體質量狀況卻優於其他兩地。根據國外文獻報告，洪氾大水會將大體型個體沖走，僅留下體型較小的個體，推測神秘湖的白腹游蛇體型偏小、窩卵數偏低的原因，是洪氾現象所形成之天擇壓力而產生的，至於此一壓力是否已經明顯存在於遺傳特性上，則有待後續研究探討。

研究者(年代)	研究名稱	研究結果摘要
呂光洋(2007)	呂氏攀蜥分布與棲地利用之研究	今 (2007) 年分布調查方面，以神祕湖附近林道、太平山區林道與太魯閣沿路爲主，在所調查的 15 條林道中，在神祕湖南澳林道南線發現到呂氏攀蜥，而在太平山莊附近鐵道和太魯閣洛韶地區有發現零星個體，相較於其他調查地點，進一步調查發現南澳林道沿路其族群數量非常穩定 (雄蜥 148 隻、雌蜥 45 隻、幼蜥 5 隻)，而在太平山莊與洛韶紀錄均只有單筆。棲地利用方面，呂氏攀蜥停棲的樹種的特性方面，以雄蜥展示場所而言絕大部分爲針葉樹，例如南澳林道之紅檜林。雄蜥展示位置明顯喜好使用樹幹部分，而停棲於樹木分支上的紀錄較少。而雌雄蜥在停棲高度選擇上亦有差異，平均來看雄蜥停棲展示位置較雌蜥爲高，雄蜥平均停棲高度 115.4 cm，雌蜥平均停棲高度 87.9 cm。
呂光洋(2008)	呂氏攀蜥分布與棲地利用之研究 2/2	本 (2008) 年度研究主要的目的在於了解呂氏攀蜥在宜蘭與鄰近地區各林道的分布情形，並調查其基礎生態資料與棲地利用狀況。目前在呂氏攀蜥分佈調查方面，以台灣東北部山區林道爲主，由宜蘭北橫公路以南至台東利嘉林道沿線調查林道與步道，目前調查發現呂氏攀蜥分布北至太平山，南至銅門山區，分布侷限且族群數量均不多。本年度研究並針對族群數量較多的神祕湖山區，持續記錄監測南澳金洋林道呂氏攀蜥之基礎生態研究，記錄其棲地類型與外表形質測量。棲地利用方面，呂氏攀蜥停棲的樹種的特性方面，以雄蜥展示場所而言絕大部分爲針葉樹，例如南澳林道之紅檜林。雄蜥展示位置明顯喜好使用樹幹部分，而停棲於樹木分支上的紀錄較少。夜間調查中發現，呂氏攀蜥會利用樹木分支與灌木叢作爲休息地點，甚至大型植物葉面亦會發現其蹤跡。

陸、其他相關事項

一、其他相關規定

(一) 未經主管機關許可，任意進入自然保留區者，處新台幣 3 萬元以上 15 萬元以下罰鍰 (文化資保存法第 84 條第 2 項及第 98 條規定)。

(二) 擅自採摘、砍伐、挖掘或以其他方式破壞自然紀念物或其生態環境 (文化資保存法第 83 條)、改變或破壞自然保留區之自然狀態 (文化資保存法第 84 條)。違者處五年以下有期徒刑、拘役或科或併科新台幣 20 萬元以上 100 萬元以下罰金 (第 94 條第 1 項)。

(三) 非法獵捕、宰殺保育類野生動物者，處 6 個月以上五年以下有期徒刑，得併科新台幣 20 萬元以上 100 萬元以下罰金。以犯前案之罪者爲常業者處 1 年以上 7 年以下有期徒刑，得併科新台幣 50 萬元以上 250 萬元以下罰金 (野生動物保育法第 41 條)。

(四) 非法騷擾、虐待保育類野生動物者處 1 年以下有期徒刑、拘役或併科新台幣 6 萬元以上 30 萬元以下罰金。其因故而致野生動物死亡者，處新 2 年以下有期徒刑、拘役或併科新台幣 10 萬元以上 50 萬元以下罰金 (野生動物保育法第 42 條)。

二、相關研究及出版品

本保留區相關研究與出版品，如表 10。

表 10 南澳闊葉樹林自然保留區相關研究及出版品

年代	研究者/作者	研究名稱/出版品	備註
1987	林旭宏	南澳闊葉樹保護區植群生態之研究	碩士論文
1996	吳俊宗	神秘湖藻類與環境變遷關係之研究	國科會專題研究計畫
1996	陳淑華	神秘湖湖泊沈積物之花粉分析	國科會專題研究計畫
2007	邱孟韋	以宜蘭神秘湖與翠峰湖爲例探討水文動態對於濕地生態系統之影響	碩士論文
2005	楊遠波	南澳闊葉樹林自然保留區	出版品

參考文獻

吳俊宗 (1996) 神秘湖藻類與環境變遷關係研究，行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告。

林旭宏 (1987) 南澳闊葉樹保護區植群生態之研究，國立台灣大學森林研究所碩士論文。

邱孟韋 (2007) 以宜蘭神秘湖與翠峰湖爲例探討水文動態對於濕地生態系統之影響，國立宜蘭大學自然資源學系碩士論文。

陳英明等 (2002) 南澳鄉簡史，南澳鄉公所。

陳淑華 (1996) 神秘湖湖泊沈積物之花粉分析，行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告。

陳尊賢 (1992) 南澳闊葉樹林自然保留區土壤相調查研究。台灣省農林廳林務局。

曾兆祥 (1993) 南澳闊葉樹林自然保留區管理維護計畫。

楊平世、范義彬、洪西洲 (2002) 南澳原生植物標本園重要樹種害蟲圖鑑。行政院農業委員會林務局羅東管理處。

楊遠波 (2005) 南澳闊葉樹林自然保留區。行政院農業委員會林務局。

蘇鴻傑 (1988) 南澳闊葉樹保護區植群生態之研究。台灣省農林廳林務局。

宜蘭縣南澳鄉公所全球資訊網 (2008) 行政區域簡介。下載自：http://www.nanao.e-land.gov.tw/region_index.php

宜蘭縣南澳鄉戶政事務所 (2009) 人口統計。下載自：http://hrs.e-land.gov.tw/Source/H01/H0101Q02.asp?Form_title=12&Img_flag=1&System_work=4&System_no=H01

林曜松、劉炯錫 (1991) 南澳湖泊闊葉樹林自然保護區動物相調查研究。台灣省農林廳林務局保育系列研究 80-07 號。

楊平世、鄭明倫 (1992) 南澳闊葉樹林自然保留區陸棲昆蟲相初探及水棲昆蟲相研究。台灣省農林廳林務局保育系列研究 82-03 號。

楊平世 (1993) 南澳原始湖泊闊葉樹林自然保留區生態演替監測研究。台灣省農林廳林務局保育系列研究 83-06 號。

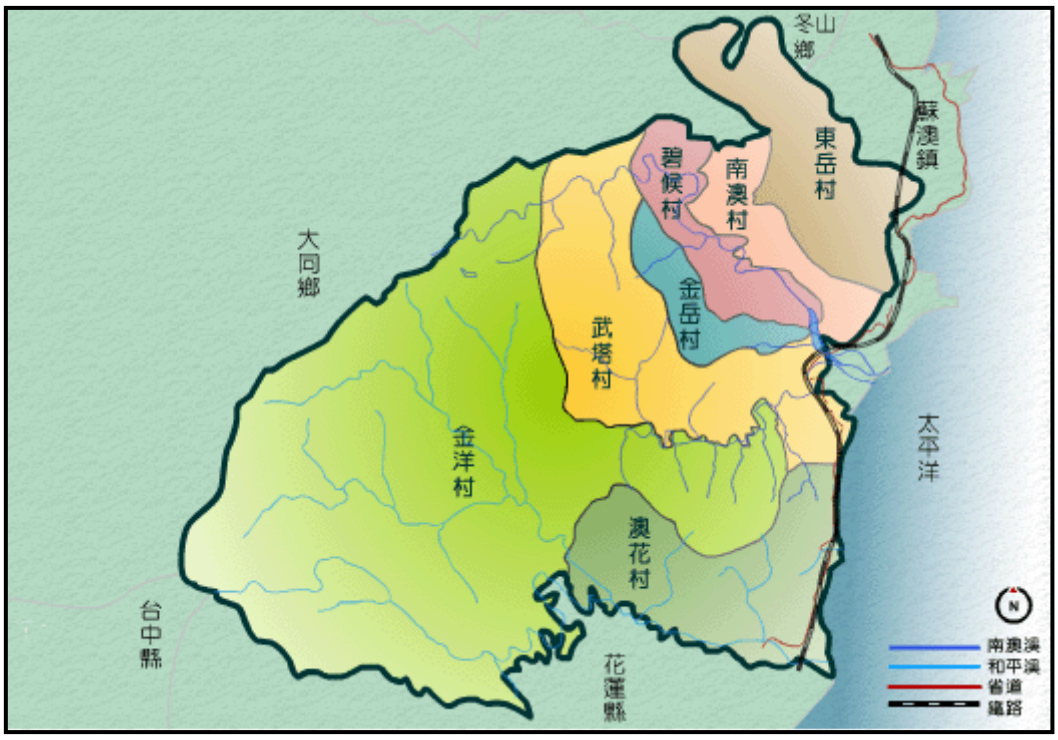
戴永禔、莊鈴川 (1996) 宜蘭縣南澳南溪魚類群聚調查研究。台灣省農林廳林務局保育研究系列 84-08 號。

呂光洋 (2008) 呂氏攀蜥分布與棲地利用之研究 2/2。行政院農業委員會林務局委託研究系列 96-01-08-01 號。

呂光洋 (2007) 呂氏攀蜥分布與棲地利用之研究。行政院農業委員會林務局委託研究系列 95-01-08-03 號。

陳子英、毛俊傑、阮忠信 (2006) 南澳闊葉樹林自然保留區神秘湖濕生演替之研究 (1/2)。行政院農業委員會林務局棲地保育委託研究系列第 94-09 號。
陳子英、毛俊傑、阮忠信 (2008) 南澳闊葉樹林自然保留區神秘湖濕生演替之研究 (2/2)。行政院農業委員會林務局棲地保育委託研究系列第 96-07 號。

附錄一、宜蘭縣南澳鄉行政區域圖



(資料來源：宜蘭縣南澳鄉公所全球資訊網，2008)

附錄二、宜蘭縣南澳鄉人口統計

南澳鄉 2009 年 6 月份人口統計

村別	鄰數	戶數	人口數		
			男生	女生	合計
東岳村	6	167	293	289	582
武塔村	7	193	301	240	541
金岳村	6	152	284	273	557
金洋村	7	191	334	277	611
南澳村	8	448	748	664	1,412
碧候村	10	322	631	551	1,182
澳花村	7	282	543	464	1,007
合計	51	1,755	3,134	2,758	5,892

(資料來源：宜蘭縣南澳鄉戶政事務所，2009)

附錄三、神秘湖生態教學研習活動行程安排

時間	活動內容	地點
第一天		
07：30~8：00	南澳火車站報到集合	南澳火車站門口 自行開車前往,搭火車學員到站後另外安排共乘
08：00~8：30	宜蘭南澳金洋部落	南澳金洋
08：30~12：00	南澳比亞毫古道生態	南澳古道
12：00~13：00	行動糧午餐	南澳合流瀑布
13：00~17：00	南澳南溪生態	南澳南溪
17：00~18：00	南澳金洋部落風味餐	南澳金洋部落
18：00~20：00	神秘湖人文、地景、生態、社區結合發展願景分享幻燈片賞析	南澳金洋部落
21：00~	夜宿南澳部落民宿	南澳部落
第二天		
06：30~07：00	早餐	南澳金洋部落
07：00~08：00	四驅轉動車前進「神秘湖」	南澳南溪林道
08：00~11：00	神秘湖原始林澤、草澤生態	神秘湖溼地
11：00~12：00	行動糧午餐	神秘湖溼地
12：00~15：00	「神秘湖」溼地生態	
15：00~	賦歸－瓦耐、瓦耐	南澳南溪林道

(資料來源：網路資料)

附錄四、南澳闊葉樹林自然保留區之植物名錄

PTERIDOPHYTA 蕨類植物門

ASPLENIACEAE 鐵角蕨科

Asplenium antiquum Makino 山蘇花

Asplenium normale D. Don 生芽鐵角蕨

ATHYRIACEAE 蹄蓋蕨科

Athyrium arisanense (Hayata) Tagawa 阿里山蹄蓋蕨

Athyrium erythropodum Hayata 紅柄蹄蓋蕨

Athyrium iseanum Rosenst. 細葉蹄蓋蕨

Cystopteris fragilis (L.) Bernh. 冷蕨

Diplazium amamianum Tagawa 奄美雙蓋蕨

Diplazium dilatatum Blume 廣葉鋸齒雙蓋蕨

Diplazium doederleinii (Luerss.) Makino 德氏雙蓋蕨

Diplazium esculentum (Retz.) Sw. 過溝菜蕨

AZOLLACEAE 滿江紅科

Azolla pinnata R. Brown 滿江紅

BLECHNACEAE 烏毛蕨科

Woodwardia unigemmata (Makino) Nakai 生芽狗脊蕨

DAVALLIACEAE 骨碎補科

Davallia mariesii Moore *ex* Bak. 海州骨碎補

DENNSTAEDTIACEAE 碗蕨科

Dennstaedtia scabra (Wall. *ex* Hook.) Moore 碗蕨

Hypolepis punctata (Thunb.) Mett. 姬蕨

Monachosorum henryi Christ 稀子蕨

Pteridium aquilinum (L.) Kuhn subsp. *latiusculum* (Desv.) Shieh 蕨

DRYOPTERIDACEAE 鱗毛蕨科

Arachniodes festina (Hance) Ching 台灣兩面複葉耳蕨

Arachniodes pseudo-aristata (Tagawa) Ohwi 小葉複葉耳蕨

Arachniodes rhomboides (Wall. *ex* Mett.) Ching 斜方複葉耳蕨

Dryopteris polita Rosenst. 台東鱗毛蕨

LOMARIOPSIDACEAE 羅蔓藤蕨科

Egenolfia appendiculata (Willd.) J. Sm. 刺蕨

LYCOPODIACEAE 石松科

Lycopodium complanatum L. 地刷子

POLYPODIACEAE 水龍骨科

Colysis wrightii (Hook.) Ching 萊氏線蕨

Lemmaphyllum microphyllum Presl 抱樹蕨 (伏石蕨)

Lepisorus thunbergianus (Kaulf.) Ching 瓦葦

Microsorium buergerianum (Miq.) Ching 波氏星蕨

Pyrrosia lingua (Thunb.) Farw. 石葦

PTERIDACEAE 鳳尾蕨科

Pteris fauriei Hieron. 傅氏鳳尾蕨

Pteris setuloso-costulata Hayata 有刺鳳尾蕨

Pteris wallichiana Ag. 瓦氏鳳尾蕨

SELAGINELLACEAE 卷柏科

Selaginella delicatula (Desv.) Alston 全緣卷柏

Selaginella doederleinii Hieron. 生根卷柏

Selaginella involvens (Sw.) Spring 密葉卷柏

Selaginella moellendorffii Hieron. 異葉卷柏

Selaginella remotifolia Spring 疏葉卷柏

THELYPTERIDACEAE 金星蕨科

Christella acuminata (Houtt.) L'ev. 小毛蕨

Parathelypteris glanduligera (Kunze) Ching 密腺副金星蕨

DICOTYLEDONS 雙子葉植物亞門

MYRIACEAE 楊梅科

Myrica rubra (Lour.) Sieb. & Zucc. 楊梅

Ficus formosana Maxim. 天仙果

URTICACEAE 蕁麻科

Elatostema lineolatum Wight var. *majus* Wedd. 冷清草

Elatostema trilobulatum (Hayata) Yamazaki 裂葉樓梯草

Gonostegia hirta (Bl.) Miq. 糯米團

Pellionia radicans (Sieb. & Zucc.) Wedd. 赤車使者

Pilea brevicornuta Hayata 短角冷水麻

Pilea melastomoides (Poir.) Wedd. 大冷水麻

Pilea microphylla (L.) Liebm. 小葉冷水麻

Urtica thunbergiana Sieb. & Zucc. 蕁麻 (咬人貓)

PROTEACEAE 山龍眼科

Helicia formosana Hemsl. 山龍眼

POLYGONACEAE 蓼科

Polygonum chinense L. 火炭母草 (清飯藤)

Polygonum dichotomum Bl. 水紅骨蛇

Polygonum longisetum De Bruyn 睫穗蓼

Polygonum posumbu Buch.-Ham. *ex* Don 花蓼

Polygonum praetermissum Hook. f. 細葉雀翹

Polygonum thunbergii Sieb. & Zucc. 戟葉蓼

CARYOPHYLLACEAE 石竹科

Stellaria aquatica (L.) Scop. 鵝兒腸

Stellaria arisanensis (Hayata) Hayata 阿里山繁縷

LAURACEAE 樟科

Lindera akoensis Hayata 內苳子

Lindera communis Hemsl. 香葉樹

RANUNCULACEAE 毛茛科

Clematis henryi Oliv. var. *morii* (Hayata) Yang & Huang 森氏鐵線蓮

Clematis tashiroi Maxim. 田代氏鐵線蓮 (琉球鐵線蓮)

LARDIZABALACEAE 木通科

Stauntonia hexaphylla (Thunb.) Dcene. 石月

Stauntonia obovata Hemsl. 鈍藥野木瓜 (圓葉野木瓜)

CERATOPHYLLACEAE 金魚藻科

Ceratophyllum demersum L. 金魚藻 (松藻)

SAURURACEAE 三白草科

Houttuynia cordata Thunb. 蕺菜 (臭腥草)

PIPERACEAE 胡椒科

Piper kadsura (Choisy) Ohwi 風藤

THEACEAE 茶科

Camellia brevistyla (Hayata) Coh.-Stuart 短柱山茶

Camellia transarisanensis (Hayata) Coh-Stuart 阿里山茶

Eurya crenatifolia (Yamamoto) Kobuski 假柃木

SAXIFRAGACEAE 虎耳草科

Hydrangea paniculata Sieb. 水亞木

Pileostegia viburnoides Hook. f. & Thoms. 青棉花

Schizophragma integrifolium Oliv. var. *fauriei* (Hayata) Hayata 圓葉鑽地風

ROSACEAE 薔薇科

Duchesnea indica (Andr.) Focke 蛇莓 (地梅、龍吐珠)

Rubus corchorifolius L. f. 變葉懸鉤子

Rubus croceacanthus Levl. 虎婆刺

Rubus liuii Yang & Lu 柳氏懸鉤子

Rubus pectinellus Maxim. 刺萼寒莓

Rubus sumatranus Miq. 紅腺懸鉤子

Rubus swinhoei Hance 斯氏懸鉤子

BALSAMINACEAE 鳳仙花科

Impatiens uniflora Hayata 紫花鳳仙花

VITACEAE 葡萄科

Cayratia japonica (Thunb.) Gagnep. 虎葛 (烏斂莓)

Tetrastigma umbellatum (Hemsl.) Nakai 台灣崖爬藤

VIOLACEAE 堇菜科

Hybanthus enneaspermus (L.) F. v. Muell. 鼠鞭草

Viola arcuata Bl. 如意草

Viola formosana Hayata 台灣堇菜

BEGONIACEAE 秋海棠科

Begonia formosana (Hayata) Masam. 水鴨腳

CUCURBITACEAE 葫蘆科

Gynostemma pentaphyllum (Thunb.) Makino 絞股藍

MELASTOMATACEAE 野牡丹科

Sarcopyramis napalensis Wall. var. *bodinieri* Levl. 肉穗野牡丹

Sarcopyramis napalensis Wall. var. *delicata* (C. B. Robinson) S. F. Huang & T. C. Huang 東方肉穗野牡丹

ONAGRACEAE 柳葉菜科

Ludwigia octovalvis (Jacq.) Raven 水丁香

Ludwigia ovalis Miq. 卵葉水丁香

ARALIACEAE 五加科

Hedera rhombea (Miq.) Bean var. *formosana* (Nakai) Li 台灣常春藤

UMBELLIFERAE=APIACEAE 繖形科

Hydrocotyle batrachium Hance 台灣天胡荽

Hydrocotyle dichondroides Makino 毛天胡荽

Hydrocotyle setulosa Hayata 阿里山天胡荽

Hydrocotyle sibthorpioides Lam. 天胡荽

Oenanthe javanica (Bl.) DC. 水芹菜

Oenanthe pterocaulon Liu, Chao & Chuang 翼莖水芹菜

OLEACEAE 木犀科

Ligustrum liukiuense Koidz. 日本女貞

GENTIANACEAE 龍膽科

Tripterospermum lanceolatum (Hayata) Hara *ex* Satake 玉山肺形草 (披針葉肺形草)

Tripterospermum taiwanense (Masam.) Satake 台灣肺形草

RUBIACEAE 茜草科

Damnacanthus indicus Gaertn. 伏牛花

Galium echinocarpum Hayata 刺果豬殃殃

Galium formosense Ohwi 圓葉豬殃殃

Galium trifidum L. 小葉四葉葎

Mussaenda pubescens Ait. f. 毛玉葉金花

Nertera nigricarpa Hayata 黑果深柱夢草

Ophiorrhiza japonica Blume 蛇根草

Paederia foetida L. 雞屎藤

CALLITRICHACEAE 水馬齒科

Callitriche japonica Engelm. *ex* Hegelm 日本水馬齒

LABIATAE =LAMIACEAE 唇形科

Lycopus lucidus Turcz. var. *formosana* Hayata 澤蘭

Mosla chinensis Maxim. 乾汗草

Salvia formosana (Murata) Yamazaki 台灣紫花鼠尾草

SCROPHULARIACEAE 玄參科

Mazus fauriei Bonati 佛氏通泉草 (台灣通泉草)

Mazus pumilus (Burm. f.) Steenis 通泉草

Torenia concolor Lindley var. *formosana* Yamazaki 倒地蜈蚣 (四角銅鑼、釘地蜈蚣)

Veronica peregrina L. var. *xalapensis* (H. B. K.) Penn. 毛蟲婆婆納

ACANTHACEAE 爵床科

Strobilanthes rankanensis Hayata 蘭崁馬藍

Hemiboea bicornuta (Hayata) Ohwi 台灣牛蒡苣苔 (角桐草)

LENTIBULARIACEAE 狸藻科

Utricularia australis R. Brown 南方狸藻

Utricularia gibba L. 絲葉狸藻

Utricularia minor L. 小狸藻

Plantago asiatica L. 車前草

CAMPANULACEAE 桔梗科

Lobelia chinensis Lour. 半邊蓮 (水仙花草、鐮麼仔草)

Lobelia zeylanica L. 圓葉山梗菜

Lobelia nummularia Lam. 普剌特草

Peracarpa carnosa (Wall.) Hook. f. & Thomson 山桔梗

COMPOSITAE=ASTERACEAE 菊科

Crassocephalum crepidioides (Benth.) S. Moore 昭和草

Dichrocephala integrifolia (L. f.) Kuntze 茯苓菜

Erechtites valerianifolia (Wolf ex Rchb.) DC. 飛機草

Farfugium japonicum (L.) Kitam. 山菊

MONOCOTYLEDONS 單子葉植物亞門

ARACEAE 天南星科

Acorus gramineus Soland. 石菖蒲 (堯韭、昌陽)

Arisaema heterophyllum Blume 羽葉天南星

Arisaema taiwanense J. Murata 蓬萊天南星

COMMELINACEAE 鴨跖草科

Amischotolype chinensis (N. E. Br.) E. Walker *ex* Hatus. 中國穿鞘花 (東陵草)

Commelina communis L. 鴨跖草

Murdannia keisak (Hassk.) Hand.-Mazz. 水竹葉

CYPERACEAE 莎草科

Carex filicina Nees 紅鞘薹

Carex morii Hayata 森氏薹

Schoenoplectus mucronatus (L.) palla subsp. *Robustus* (Miq.) T. Koyama 水毛花

DIOSCOREACEAE 薯蕷科

Dioscorea japonica Thunb. 薄葉野山藥

GRAMINEAE=POACEAE 禾本科

Cyrtococcum accrescens (Trin.) Stapf 散穗弓果黍

Cyrtococcum patens (L.) A. Camus 弓果黍

Isachne albens Trin. 白花柳葉箬

Isachne globosa (Thunb.) Kuntze 柳葉箬

Leersia hexandra Sw. 李氏禾

Miscanthus sinensis Andersson 芒

Oplismenus compositus (L.) P. Beauv. 竹葉草

Panicum brevifolium L. 短葉黍

Setaria palmifolia (J. König.) Stapf 棕葉狗尾草

JUNCACEAE 燈心草科

Juncus effusus L. var. *decipiens* Buchenau 燈心草

Juncus leschenaultii J. Gay *ex* Laharpe 錢蒲

LEMNACEAE 浮萍科

Lemna aequinoctialis Welw. 青萍

Spirodela punctata G. Mey. 紫萍

LILIACEAE 百合科

Liriope spicata (Thunb.) Lour. 麥門冬

ORCHIDACEAE 蘭科

Cephalantheropsis gracilis (Lindl.) S. Y. Hu 綠花肖頭蕊蘭

Odontochilus lanceolatus (Lindl.) Bl. 雙囊齒唇蘭

POTAMOGETONACEAE 眼子菜科

Potamogeton crispus L. 馬藻

Potamogeton octandrus Poir. 眼子菜

Potamogeton oxyphyllus Miq. 線葉藻

Potamogeton pusillus L. 柳絲藻

Potamogeton maackianus A. Benn. 馬克眼子菜、微齒眼子菜

SMILACACEAE 菝葜科

Smilax china L. 菝葜

Smilax discotis Warburg 宜蘭菝葜 (托柄菝葜)

SPARGANIACEAE 黑三稜科

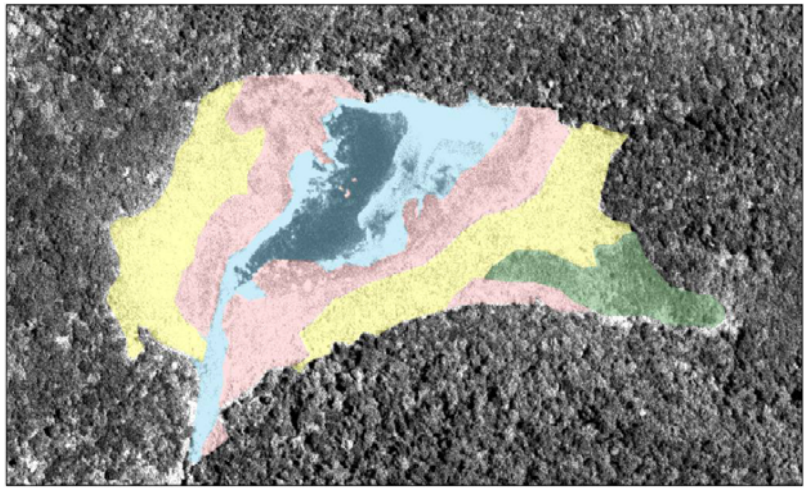
Sparganium fallax Graebn. 東亞黑三稜

ZINGIBERACEAE 薑科

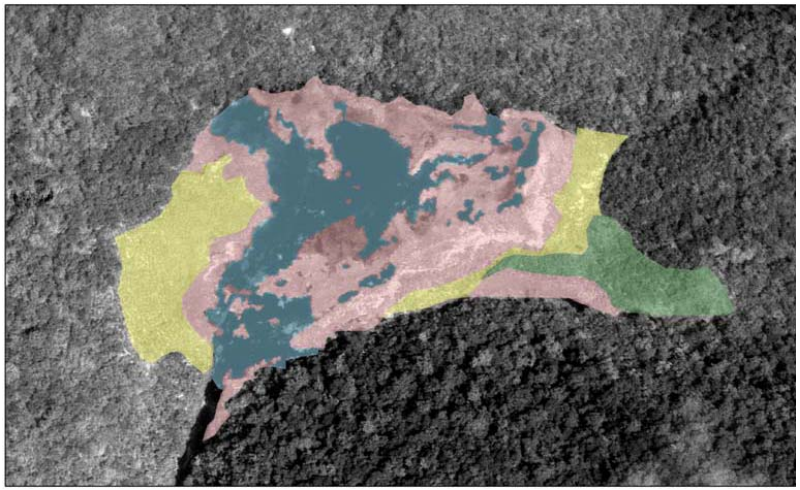
Alpinia intermedia Gagn. 山月桃

Alpinia pricei Hayata 普來氏月桃

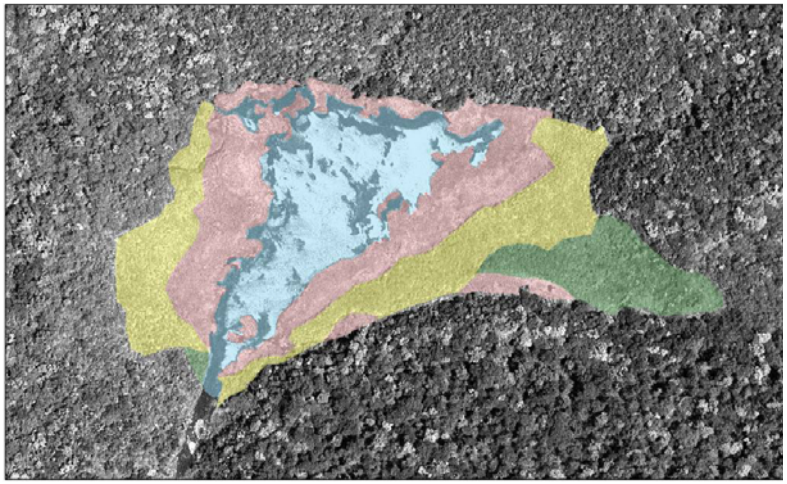
附錄五、神秘湖植群變遷 (1980-2005 年)



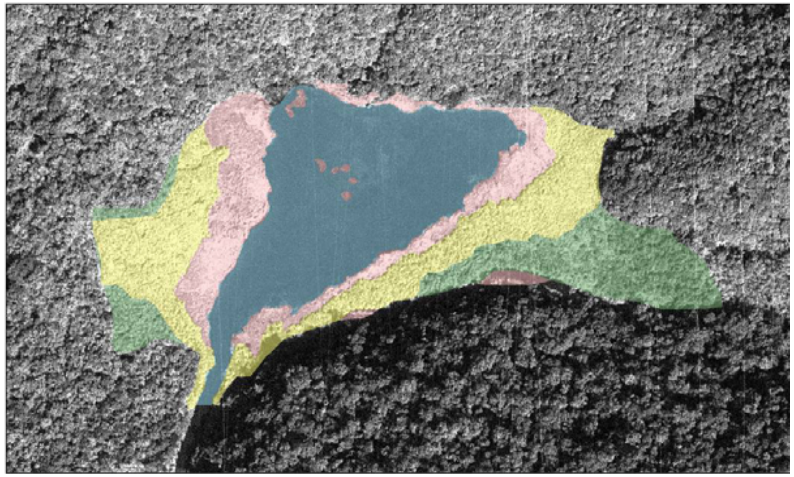
1980 年



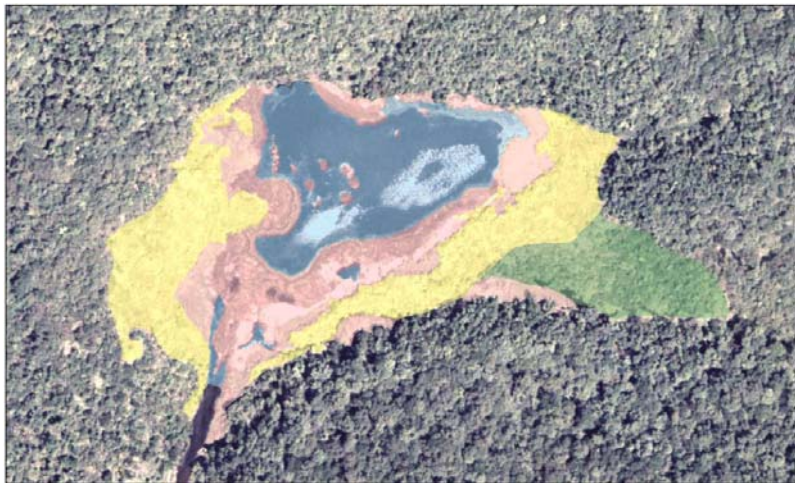
1982 年



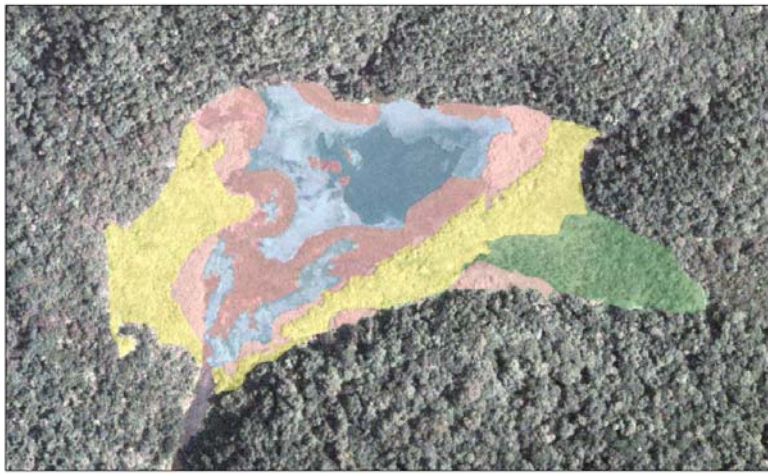
1985 年



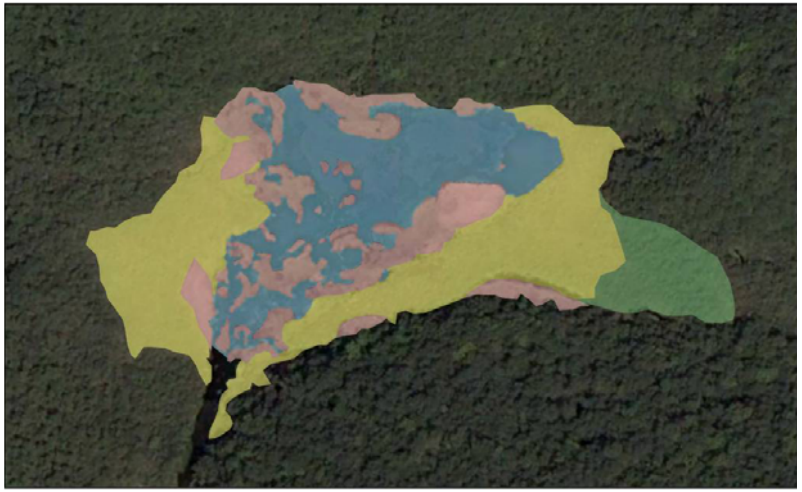
1993 年



2002 年



2003 年



2005 年 3 月



2005 年 12 月

說明：藍色與深藍色爲開闊水域，粉紅色爲挺水植物，黃色爲耐濕禾本植物，綠色爲耐濕木本植物。

附錄六、保護 (留) 區重大災害報告表

_____林管處　_____工作站

_____保護 (留) 區重大災害報告表

災害種類		發生日期	年　月　日
地點		發現日期	月　日　時
發現者			
災害發生原因			
範圍 (面積 ha)			
受災情形 概述 (數量)			
處理經過			
預期對區內 生態影響			
備註			

製表　　承辦員　　工作站

主　任

附錄七、神秘湖氣象調查資料 (樣張)

0810-1

Le & Der

資料日期: 2008/10
列印日期: 2008/12/30

項目	WS	WD	SG	WSgst	AT	ATmx	ATmn	RH	RHmx	RHmn	DP	RN
日期 (mm)	(S)	(Deg)	(Deg)	(m/s)	(Deg C)	(Deg C)	(Deg C)	(%)	(%)	(%)	(Deg C)	
01	0.13*	0.6	0.0	-0.2	17.8	18.22	17.26	92.9	93.5	92.3	16.6	0.00
02	0.03*	0.2	0.0	-0.6	17.6	18.20	16.95	90.0	91.8	88.3	15.9	0.00
03	0.08*	0.4	0.0	-0.2	19.3	20.16	18.43	89.1	91.5	85.8	17.4	0.00
04	0.06*	2.4	0.0	-0.2	19.4	20.00	18.77	91.3	92.9	89.7	17.9	0.00
05	0.12*	5.7	0.0	0.2	21.1	21.91	20.19	88.6	91.1	85.3	19.1	0.00
06	0.17*	6.0	0.0	0.6	19.4	20.22	18.63	89.1	91.2	86.6	17.5	0.00
07	0.58*	9.0	0.2	1.4	17.4	17.87	17.00	91.5	92.4	90.6	16.0	0.00
08	0.06*	9.4	0.0	0.5	18.1	18.67	17.51	88.6	90.6	86.1	16.1	0.00
09	0.34*	15.2	0.1	1.3	19.4	20.31	18.53	86.8	89.4	83.7	17.0	0.00
10	0.15*	10.0	0.0	0.4	17.5	18.49	16.77	90.6	92.2	88.0	15.9	0.00
11	0.46*	16.1	0.1	2.6	18.0	18.66	17.32	90.2	91.9	87.8	16.3	0.00
12	0.50*	18.1	0.1	2.8	16.4	16.97	15.94	91.1	92.1	89.5	14.9	0.00
13	0.05*	7.5	0.0	-0.1	16.8	17.39	16.32	90.1	91.5	88.1	15.1	0.00
14	0.11*	11.3	0.0	0.8	18.0	18.64	17.50	90.7	92.1	88.9	16.5	0.00
15	0.13*	13.9	0.1	1.9	18.1	18.65	17.66	92.2	92.9	91.2	16.8	0.00
16	0.74*	9.1	0.5	3.8	19.2	19.57	18.81	93.4	93.8	92.9	18.1	0.00
17	0.11*	2.9	0.1	0.5	19.0	19.80	18.31	91.5	92.9	89.7	17.6	0.00
18	0.07*	4.1	0.0	0.1	17.6	18.50	16.94	90.8	92.3	88.8	16.1	0.00
19	0.02*	2.5	0.0	-0.4	18.9	19.95	18.16	88.4	90.7	84.9	16.9	0.00
20	0.00	0.0	0.0	-0.8	17.6	18.02	17.30	90.9	92.3	89.0	16.1	0.00
21	0.00	0.8	0.0	-0.8	18.4	19.21	17.79	89.2	90.9	86.9	16.5	0.00
22	0.00	0.0	0.0	-0.8	17.7	18.59	16.83	87.6	90.0	85.6	15.5	0.00
23	0.00	0.0	0.0	-0.8	17.3	18.26	16.32	88.7	91.5	86.2	15.3	0.00
24	0.22*	8.4	0.1	0.9	18.3	19.31	17.48	88.1	90.6	85.0	16.2	0.00
25	0.76*	3.3	0.1	2.2	18.4	18.92	17.84	91.5	92.6	90.2	17.0	0.00
26	0.28*	2.4	0.0	0.6	19.3	20.07	18.41	88.2	90.6	85.4	17.2	0.00
27	0.45*	15.3	0.2	2.2	18.2	18.61	17.87	92.0	92.7	91.2	16.9	0.00
28	0.24*	10.5	0.1	0.7	17.0	17.35	16.71	92.8	93.3	92.3	15.8	0.00
29	0.24*	4.7	0.1	0.5	18.2	18.96	17.54	91.6	93.0	90.4	16.8	0.00
30	0.54*	3.0	0.2	0.9	18.3	18.90	17.76	93.0	93.6	92.1	17.2	0.00
31	0.58*	1.5	0.4	1.4	20.4	21.38	19.51	88.2	90.7	85.0	18.3	0.00
總和	7.21	194.5	2.6	21.2	568.3	589.76	548.34	2798.5	2848.3	2737.4	516.6	0.00

第 1 頁

附錄八、南澳工作站轄內自然保留區進出管制登記表 (樣張)

南澳工作站轄內自然保留區進出管制登記表

單位名稱	人數	日期/時間		地點	備註
		進	出		
南澳國小	15	9:00	15:30	南沃闊叶樹林自然保留區 09	9387353
葉錦堂	26	8:30	7/24 16:00		
[illegible]	4	980801 08:30	980801 14:30	神秘湖 歸還 2009.11 13:30	0927664168
忠明國小	20	0830	98.8.24 1500	南沃闊叶樹林自然保留區	高[illegible]
健康人生推	16	98.8.29 14:00	98.8.30 15:00	神秘湖	鄭文良
廣協會					
陳金章	8	9/25 [illegible]	9/25 延期 key 2 [illegible]	金洋林道	0910189859
[illegible]		10/16	10/30 11:30	金洋林道	0919553771
公視 [illegible]	2	10/21	10/21 16:02	南沃闊葉樹林自然保留區	0933415021
張[illegible]	11	10/26 08:30	10/26 15:38	南[illegible]	
張[illegible]	5	10/27 08:45	10/27 14:25	南[illegible]	
公視 [illegible]	6	10/27 09:15	10/27 15:16	神秘湖	

副 本

國立臺灣大學　函

地址：10617 台北市羅斯福路 4 段 1 號
聯 絡 人：盧道杰
聯絡電話：02-33665275
電子郵件：djlu@ntu.edu.tw
傳　　真：02-33665275

受文者：本校森林暨環境資源學系盧道杰助理教授

發文日期：中華民國 98 年 12 月 1 日
發文字號：校生農字第 0980054894 號
速別：最速件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如說明一

主旨：敬邀　貴單位（台端）參加本（98）年 12 月 8 日於行政院農業委員會林務局羅東林區管理處南澳工作站舉辦之「南澳闊葉樹林自然保留區經營管理效能評估工作坊」，請 查照。

說明：

一、本校森林環境暨資源學系盧道杰助理教授為執行林務局委辦之「保護區經營管理效能評估-北東區」計畫（98-林發-09.1-保-23(5)），訂於本（98）年 12 月 8 日上午 10 時於行政院農業委員會林務局羅東林區管理處南澳工作站舉辦「南澳闊葉樹林自然保留區經營管理效能評估工作坊」，討論該保留區的目標定位、壓力與威脅、重要工作項目及經營管理效能評估等課題（議程如附，會議資料現場提供）。

二、素聞　貴單位（台端）或為該保留區主管或經營管理單位，或對其風土人情、背景與相關議題有深刻瞭解，特敬邀　貴單位（台端）蒞臨參與指導。

三、相關事宜請逕洽本校森林環境暨資源學系盧道杰助理教授（電話與傳真：02-33665275，電郵信箱：djlu@ntu.edu.tw）或其助理張雅玲小姐(yaling710218@gmail.com)。

正本：行政院農業委員會林務局、行政院農業委員會林務局羅東林區管理處、行政院

農業委員會林務局羅東林區管理處南澳工作站（宜蘭縣南澳鄉中正路 55 號）、宜蘭縣南澳鄉金洋村范守臣村長（宜蘭縣南澳鄉金洋村 7 號）、葉錦堂先生（宜蘭縣南澳鄉金洋村 87-1 號）、國立宜蘭大學森林暨自然資源學系陳子英教授、國立宜蘭大學森林暨自然資源學系毛俊傑助理教授、國立宜蘭大學森林暨自然資源學系阮忠信助理教授

副本：本校森林暨環境資源學系盧道杰助理教授

校 長 李嗣涔

依分層負責規定授權單位主管決行

南澳闊葉樹林自然保留區經營管理效能評估工作坊 會議紀錄

壹、**時　間**：2009 年 12 月 8 日 (星期二) 上午 10 點

貳、**地　點**：行政院農業委員會林務局羅東林區管理處南澳工作站

參、**主持人**：國立台灣大學森林環境暨資源學系 盧道杰助理教授

肆、**出席者**：行政院農業委員會林務局 (請假)

行政院農業委員會林務局羅東林區管理處 傅正儀技正

行政院農業委員會林務局台東林區管理處南澳工作站 鄧江山主任、陳佳玫技士、王日成巡視員、松聖瑤巡視員

宜蘭縣南澳鄉金洋村 范守臣村長 (請假)

宜蘭縣南澳鄉金洋村 葉錦堂先生

國立宜蘭大學森林暨自然資源學系 陳子英教授、毛俊傑助理教授

國立宜蘭大學森林暨自然資源學系 阮忠信助理教授 (請假)

國立台灣大學森林環境暨資源學系 林成禮、張雅玲

記　錄：張雅玲

伍、**報告事項**：

一、南澳闊葉樹林自然保留區 (簡稱本保留區) 經營管理回顧與現況分析

二、會議資料確認與補充說明

三、討論與分析本保留區所面臨的壓力與威脅及其可能的因應措施

四、本保留區經營管理效能評估

陸、**討論事項**：

一、本保留區之管理維護目標

本保留區除原先所列的四項目標外，建議新增二項目標：

(一) 保育教育目標：在不影響其他研究、監測目標，有配套的教育或資訊傳達，適予開放進行保育教育活動。

(二) 社區互動目標：加強互動溝通，以執行前述目標的活動爲主，適當開放在地社區參與，爭取其支持。

二、本保留區之壓力與威脅及其可能的因應措施 (結果如表 1)

三、本保留區之重要工作項目 (結果如表 2)

四、本保留區之壓力與威脅分析 (結果如表 3)

五、本保留區經營管理效能評估結果 (結果如表 4)

柒、**散會**

表 1 南澳闊葉樹林自然保留區壓力與威脅及其可能的因應措施

壓力與威脅	可能的因應措施
陸化	研究調查、監測
缺乏長期監測資料	監測動植物與生態系的變遷 (稀有植物或動物可作爲指標如：東亞黑三稜等)
遊憩壓力 (集中於寒暑假與週末)	柵門管制
	考量管制單次活動人數 (社區希望能考量載具的運輸量)
	與社區合作發展生態旅遊
	開發其他替代觀光點，降低遊憩壓力
	導入解說嚮導認證
	加強與社區互動、宣導保留區管制事項
	考量多目標經營的可能
	考量擴大棲地保護範圍
	加強教育宣導
	調查研究；評估遊憩壓力、研擬衝擊評估
狩獵、採集	與社區互動溝通，加強宣導
	尋找替代遊憩資源 (如：鄰近人工林自然化)
	擴大棲地保護範圍，考量增設緩衝區或永續利用區
	研擬適當開放的可能性
附近造林地之干擾	整合保留區及其周遭林地管理
	建議研究調整造林相關政策與規定
道路崩塌	定期維護
社區潛在的資源使用	加強與社區互動
	研擬開放社區參與經營管理、解說活動
外來種入侵 (如：褐根腐菌、赤蛙病毒、真菌性弧菌及小花蔓澤蘭等)	加強訪客進入前後的裝備清洗
氣候變遷	研究調查、監測

表 2 南澳闊葉樹林自然保留區之重要工作項目

重要工作	項目	因應的壓力與威脅
研究調查、監測	監測動植物與生態系的變遷 (稀有植物或動物可考量作爲指標如：東亞黑三稜等)、監測外來種	陸化、缺乏長期監測資料、外來種入侵、氣候變遷
	評估遊憩壓力	遊憩壓力
	調整造林相關政策與規定	附近造林地之干擾
	考量多目標經營的可能、研擬衝擊評估、研擬適當開放的可能性、整合保留區及其周遭林地管理、研擬開放社區參與經營管理	社區潛在的資源使用、遊憩壓力、狩獵、採集、附近造林地之干擾
	擴大棲地保護範圍的可能性	遊憩壓力
教育宣導	配合新增保育教育與社區互動的目標，加強社區與大眾教育宣導	遊憩壓力、狩獵、採集、社區潛在的資源使用
管制人數	考量管制單次活動人數 (社區希望能考量載具的運輸量)	遊憩壓力
	柵門管制	
加強與社區互動與宣導	與社區合作發展生態旅遊、加強與社區互動 (宣導保留區管制事項)、導入解說嚮導認證制度、解說活動	遊憩壓力、狩獵、採集、社區潛在的資源使用
開發其他替代觀光點	鄰近人工林自然化	遊憩壓力
	整合區域觀光資源 (如：鄰近南澳南溪地區)	
擴大棲地保護範圍	相關法規的回顧	遊憩壓力、狩獵、採集
	考量擴大棲地保護範圍、增設緩衝區或永續利用區	
	整合保留區及其周遭林地管理	附近造林地之干擾
定期維護林道	定期維護	道路崩塌
預防外來種入侵	加強訪客進入前後的裝備清洗	外來種入侵

表 3 南澳闊葉樹林自然保留區之壓力[1]與威脅[2]分析

	陸化	缺乏長期監測資料	遊憩壓力	狩獵採集壓力	附近造林地之干擾	道路崩塌	氣候變遷	社區資源使用潛力	外來種
是否爲五年內發生	V	V	V	V	V	V			
是否未來五年內仍在	V	V	V	V	V	V	V	V	V
過去五年的趨勢, 未來五年的發生機率	+,+	−,−	+,++	−,−	O,O	O,O	+	+	+
五年內的傷害, 未來五年可能的傷害									
範圍方面									
到處都是(>50%)									V
大範圍擴散(15~50%)									
散佈(5~15%)					V, V				
僅止於某處(<5%)	V, V	V, V	V, V	V, V		V, V	V	V	
威脅程度：嚴重 (4)、高 (3)、普通 (2)、輕微 (1)	1, 1	1, 1	2, 2	1, 1	1, 1	1, 1	2	2	3
威脅的持續性									
永久不變(>100 年)	V, V								
長時間(20~100 年)							V		V
中期(5~20 年)		V, V	V, V	V, V	V, V	V, V		V	
短期(<5 年)									

符號說明：+: 增加；O: 持平；−: 遞減。

[1] 壓力 (pressure)：爲過去五年內所發生，已對保留區造成負面傷害者。
[2] 威脅 (threat)：爲在未來五年內 (仍然) 存在的問題。

表 4 南澳闊葉樹林自然保留區經營管理效能評估結果

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A	4	2	2	4	4	4	2	4	4	3	4	4	3	3
B	4	2	2	3	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4
C	4	1	1	4	4	3	2	3	4	3	2.5	3	2	3
D	4	1	1	4	2	4	3	3	4	3	3	2	3	3
E	4	3	3	2	2	2	2	2	3	3	2	4	3	3
F	4	3	2											3
G	3	3	2											3
H	4	3	3											3
I	2	3	2											3
J	4	4	3											3

說明：1A.保留區包含較多稀有、易受威脅或瀕臨絕種的物種，此題之會議結果值爲「4」。各題目及評估方法請參閱 RAPPAM 問卷內容說明。

臺中縣高美野生動物保護區
經營管理工作坊會議資料

2009 年 9 月 16 日

目錄

壹、計畫緣起、範圍及目標…… 1

一、計畫緣起與目的…… 1
二、指定依據…… 2
三、劃設範圍…… 3
四、保育目標…… 4

貳、計畫地區現況及特性…… 5

一、自然環境…… 5
二、人文環境 …… 9

參、土地利用、規劃及保護利用管制事項…… 15

一、土地利用現況及現有設施…… 15
二、分區規劃…… 19
三、保護利用管制事項…… 21

肆、高美野生動物保護區所遇之壓力與威脅…… 24

一、相關研究與報告…… 24
二、權益關係人之訪談…… 24

伍、經營管理計畫…… 31

一、經營管理計畫與內容…… 31
二、人力與經費運用成果…… 34

陸、大事紀要…… 39

一、大事紀要…… 39
二、歷年報章新聞…… 41
三、歷年相關出版品…… 41
四、生物資源調查…… 41
五、相關研究報告…… 44

參考文獻

附錄

圖目錄

圖 1 「臺中縣高美野生動物保護區」劃設範圍…… 4
圖 2 「臺中縣高美野生動物保護區」棲地地形分區圖…… 6
圖 3 「臺中縣高美野生動物保護區」棲地與鄰里相對位置圖…… 11
圖 4 高美濕地週邊地區公有土地管理機關…… 16
圖 5 保護區規劃方案變動過程圖…… 21

表目錄

表 1 「臺中縣高美野生動物保護區」周邊鄰里、人口數量統計…… 11
表 2 「臺中縣高美野生動物保護區」之週邊公共設施一覽表…… 17
表 3 「臺中縣高美野生動物保護區」區內與周邊使用現況分析表…… 19
表 4 「臺中縣高美野生動物保護區」之壓力與威脅整理表…… 24
表 5 權益關係人訪談記錄一覽表…… 25
表 6 「臺中縣高美野生動物保護區」之威脅與壓力及其因應方式…… 29
表 7 「臺中縣高美野生動物保護區」管理權責分工表…… 33
表 8 「臺中縣高美野生動物保護區」之經費投入說明表…… 37
表 9 「臺中縣高美野生動物保護區」經營管理計畫之經費來源…… 38
表 10「臺中縣高美野生動物保護區」之大事紀要整理表…… 39
表 11「臺中縣高美野生動物保護區」之相關出版品明細表…… 41
表 12「臺中縣高美野生動物保護區」相關研究之碩博士論文表…… 44
表 13 「臺中縣高美野生動物保護區」之研討會論文/期刊…… 46

壹、計畫緣起、範圍及目標

一、計畫緣起與目的

根據國際拉姆薩公約 (Ramsar Conventon, 1971)，濕地廣泛的定義，是指[1]「沼澤、泥沼地、泥煤地或水域等地區，不論其爲天然或人爲、永久或暫時、死水或活流、淡水或海水，包含低潮時海水深度不超過六公尺內者」。此外，爲了達到保護連貫區域 (coherent site) 的目的，因此，指出濕地[2]「可能包含鄰近濕地的河岸或海岸的區域，且位於濕地內的海水區域或主體在低潮時不超過六公尺」；而濕地主要包含有五種主要類型，分別爲海洋 (marine) ，包含沿海潟湖、沿岸漲潮線與退潮線中間的土地與珊瑚礁；河口 (estuarine)，包含三角洲、潮汐沼澤與紅樹林沼澤；湖沼 (**lacustrine**)，指與湖連結的濕地；河岸 (**riverine**)，河川與溪流沿岸的濕地；以及淡水濕地 (**palustrine**)，意指濕地、沼澤與泥塘。

「高美海水浴場」於 1932 年規劃興建，爲「高美野生動保護區」的前身，並於 1976 年因海水浴場泥沙淤積，造成灘地過大、遊客量逐漸減少等因素而關閉。本區的形成主要源於大甲溪的淤沙堆積，自 1976 年臺中港建港後，爲了防止港內淤沙，興建臺中港之北防波堤，使大甲溪淤沙堆積於防沙堤外，逐漸形成今日自大甲溪口延伸至防沙堤外的廣大灘地。亦即爲一因海岸漂沙淤積而成的濕地，棲地本身涵蓋了七種類型 (潮溪、草澤、沙地、碎石地、雲林莞草、泥灘地及低潮線)，並屬乾濕相間且伴有植物生長的環境，生存其中的生物歧異性相當高，包括了各種底棲生物、魚貝類以及重要鳥類的棲息地，因此，實屬一具有相當豐富且複雜的濕地生態系。

早在 1996 年，即有民間團體爲高美濕地規劃研習課程，培訓生態解說人員；而自 1997 年起，臺中縣政府亦委外針對當地的豐沛的生物資源進行調查；高美濕地受到民間與政府單位的關注與重視程度是無庸置疑的。1998 年，臺中縣政府，擬議興建「高美野生動保護區」一案，然因與臺中港務局的地權問題，因而此案暫而延誤。2000 年，臺中縣政府於高美濕地進行賞鳥公園計畫，並正式動工，但因規劃內容與居民需求落差過大，長期延滯，且基地因堤防興建工程有所變動，故撤銷計畫。在 2002 年的「臺中線海線整體規劃」案中，透過居民、學者專家與行政體系的溝通與協調，各界逐漸正視高美濕地的問題，並建議以「臺中縣高美野生動物保護區」與「風景特定區」以爲本區的資源利用；經過評估，

[1] areas of marsh, fen, peatland or water, whether natural or artificial, permanent or temporary, with water that is static or flowing, fresh, brackish or salt, including areas of marine water the depth of which at low tide does not exceed six metres.

[2] "may incorporate riparian and coastal zones adjacent to the wetlands, and islands or bodies of marine water deeper than six metres at low tide lying within the wetlands".

由於高美濕地的自然資源確實有特別保存及保育之必要。2003 年，由中華民國永續生態旅遊協會與中央研究院動物所共同舉行了「共構高美濕地的未來」說明會，會中除了將「臺中縣海線整體規劃」之規劃結果與當地里民商討，同時，經多方討論，逐漸對臺中縣高美野生動物保護區規劃有共同的願景；同年，更舉辦「臺中縣高美野生動物保護區規劃會議」與「臺中縣高美野生動物保護區規劃公聽會」，與當地里民、學者專家、相關單位商討保護區規劃事宜。最終，於 2004 年，由臺中縣政府以府農育字第 0930253489-2 號正式公告劃設爲「臺中縣高美野生動物保護區」。

「臺中縣高美野生動物保護區」設立至今，雖僅五年之久；然而，爲了建立未來長期評估的基準點，因此，本研究欲透過次級資料、政府單位、專家學者、民間團體與當地重要權益關係人之訪談與工作坊會議的執行，以檢視保護區內過去與目前在投入、壓力與威脅、以及經營管理狀況上的成果，作爲經營管理計畫檢討的基礎；並進一步評估其經營管理的效能，建立保護區經營管理效能評估的操作流程與機制，以供後續管理單位自行辦理經營管理效能評估之依據。

二、指定依據

本保護區劃設之指定依據如下：

(一)野生動物保育法第十條

地方主管機關得就野生動物重要棲息環境有特別保護必要者，劃定爲野生動物保護區，擬訂保育計畫並執行之；必要時，並得委託其他機關或團體執行。

前項保護區之劃定、變更或廢止，必要時，應先於當地舉辦公聽會，充分聽取當地居民意見後，層報中央主管機關，經野生動物保育諮詢委員會認可後，公告實施。

中央主管機關認爲緊急或必要時，得經野生動物保育諮詢委員會之認可，逕行劃定或變更野生動物保護區。

主管機關得於第一項保育計畫中就下列事項，予以公告管制：

1. 騷擾、虐待、獵捕或宰殺一般類野生動物等行爲。
2. 採集、砍伐植物等行爲。
3. 污染、破壞環境等行爲。
4. 其他禁止或許可行爲。

(二)野生動物保育法施行細則第十二條、第十三條、第十四條

第十二條　直轄市、縣 (市) 主管機關依本法第十條第一項規定劃定之野生動物保護區，得分爲核心區、緩衝區及永續利用區，分別擬訂保育計畫。

直轄市、縣 (市) 主管機關爲前項劃定前，應會商相關機關，並檢附保護區保育計畫書圖報請中央主管機關核定。 保育計畫內容如下：

1. 計畫緣起、範圍、目標及規劃圖。
2. 計畫地區現況及特性。
3. 分區規劃及保護利用管制事項。
4. 執行本計畫所需人力、經費。
5. 舉辦公聽會者，其會議紀錄。
6. 其他指定事項。

第十三條　野生動物保護區之劃定、變更或廢止，經中央主管機關核定後，由所在地直轄市或縣 (市) 主管機關公告之；並於公告後將其圖說交有關鄉 (鎮、市、區) 公所，分別公開展示。展示期間不得少於三十日；展示後，應將圖說妥爲保管，以供查閱。

前項公告內容應包含範圍圖、分區規劃及保護利用管制事項等。

第十四條　野生動物保護區土地爲公有者，得優先委託該土地管理機關執行保護區之保育計畫。

三、劃設範圍

本保護區臺中縣清水鎮沿岸，北以大甲溪出海口北岸爲界，東界爲西濱快速道路西側沿清水鎮海岸堤防南下，經番仔寮海堤、高美一號海堤、高美二號海堤等海堤堤尖以西至平均低潮線，南以臺中港北防沙堤爲界，面積約 701.3 公頃 (如圖 1 所示)。



圖 1 「臺中縣高美野生動物保護區」劃設範圍
(資料來源：本計畫繪製)

四、保育目標

「臺中縣高美野生動物保護區」爲一濕地型的保護區，包含保育河口生態系及沼澤生態系。爲了提供當地生物優良的棲息環境，並適當地利用自然資源作爲生態教育的目的，其保育目標如下：

1. 保護濕地生態環境及資源，並維護生物多樣性。
2. 妥善經營濕地資源，以達永續利用。
3. 藉由保護區規劃，合理管理旅遊活動，並提倡發展保護區之生態旅遊。
4. 提供社會大眾一處生態保育、教育、研究最佳場所。

貳、計畫地區現況及特性

一、自然環境

（一） 氣候

臺中縣位於台灣西岸的的中部，由於中央山脈阻隔，甚少受到颱風侵害，氣候穩定。境內有三條主要河川，由北而南分別爲大安溪、大甲溪及烏溪；而臺中縣高美野生動物保護區則位於大甲溪出海口以南沿岸至清水大排水溝出海口以北約 3.5 公里距離處。本區位於台灣中部沿海平原，屬亞熱帶性季風氣候區，氣溫，夏季高溫且多雨，冬季乾旱且季風凜冽。終年濕度均高，2000 年 1 月至 2009 年 8 月間，平均相對濕度可達 77.3% (中央氣象局，梧棲觀測站，2009)。

1. 雨量 (詳見附錄一)

本區降雨量主要受季風之影響，四季變化不一 (臺中縣政府，2004)。根據中央氣象局，梧棲觀測站統計的數據發現，本區雨量多集中於 6 月至 8 月間，10 月至隔年 3 月較爲乾旱，而 2000 年 1 月至 2009 年 8 月間的平均年降雨量爲 1405 公釐，平均單月降雨量爲 119.63 公釐。

2. 氣溫 (詳見附錄二)

2000 年至 2008 年間的年平均氣溫約爲 23.15 度，夏季時 (5 月至 7 月) 之年平均溫度可達 27 度；冬季氣溫 (11 月至翌年 1 月) 之年平均溫度則爲 19 度；又以冬末春初之 1 月至 2 月間的氣溫最低，約爲 15 至 16 度 (中央氣象局，梧棲觀測站，2009)。

3. 風速

本鎮季風盛行期自每年 10 月開始至翌年 4 月止，長達七個月之久，以 1、2 月風勢最強勁，達 6 至 8 級風，農作物生產多受影響 (上境科技股份有限公司，2005)。

（二） 水質

謝蕙蓮、林幸助、徐崇斌、郭美貞、林柏芬、林永銘、陳定鼎、廖逸涵、黃守忠 (2006) 針對本保護區進行之水質研究顯示，本區之水中硝酸鹽、亞硝酸鹽、氨氮及磷酸鹽在近岸測站有較高濃度，無機含氮鹽類 (DIN) 更遠高於七股及大鵬灣潟湖，顯示有優氧化的現象。

（三） 底質

本區的底質主要可分爲沙質與泥質兩大類型，前者氧化層深度較深、粒徑較粗、粉泥/黏土含量較少、篩選度較佳、含水量較少、葉綠素 a 濃度較低、總有機碳及全氮含量較低；重金屬濃度均在公告土壤污染管制標準之下，所有樣品皆無有有機氯農藥檢出 (謝蕙蓮等人，2006)。

（四） 地理環境

本區的面積不大，但是由於泥質及沙質灘地兼具，且河口沼澤地帶鑲嵌在一起；依照區域內的地形依照土質種類、植被、淡水注入情況等，可分爲潮溪區、草澤區、沙地區、碎石地區、雲林莞草區、泥離地區及低潮線等七種類型的棲地；形成乾濕相間並伴有植物生長的複雜地形 (林惠真，1998)。其中，本保護區內之七種棲地類型的分區圖則如圖 2 所示。



圖 2 「臺中縣高美野生動物保護區」棲地地形分區圖

(資料來源：林惠真，1998)

（五） 生物資源

1. 植物資源

在本區的植物相調查中，105 種植物裡包含了瀕危級 (Endangered) 的稀有植物—雲林莞草與瀕臨絕種的台灣特有種—大安水蓑衣；其中大安水蓑衣在國際自然資源保育聯盟紅皮書中，列爲嚴重瀕臨危機級的植物，而區域內野生的大安水蓑衣已滅絕 (中華民國永續生態旅遊協會，2003)。早年，高美愛鄉協會在當地有進行大安水蓑衣的復育工作及雲林莞草的養護工作。根據口訪資料顯示，目前大安水蓑衣的復育工作，則由大地鄉土關懷協會與高北里內的復育區分別著手進行。另外，在野生大安水蓑衣的生長區域，常見另一種數量稀少的原生植物—苦檻藍目前僅在大肚溪與大甲溪口發現其蹤跡，估計全世界的數量僅存一千株。

根據林惠真 (1998) 的資料顯示，區內七種棲地類型區域中，各有不同的植物分佈特色：

（1） 潮溪區：本區並無植被。

（2） 草澤區：主要的植物相爲禾本科的開卡蘆、白茅等，此類群植物的根莖發達，莖桿細長、直立，適應環境能力佳，族群分佈濃密。除了禾本科的植物外，還有許多蔓性、匍匐性草本植物如蔓荊、馬鞍藤、台灣濱藜等。本區的植被具有減緩潮水對地表生物的衝擊、減少溫度變化幅度、提供地表生物躲避天敵的場所，以及直接或間接成爲地表生物的食物來源等功能。

（3） 碎石區：本區無植被。

（4） 雲林莞草區：顧名思義，本區有龐大的雲林莞草族群分佈，提供底棲生物物理性的保護，並在一個完整的潮汐週期中始終維持著高含水量的泥灘地；入冬後的雲林莞草枯黃、傾倒、腐敗、被分解後，提高泥灘地的腐植質，豐富底棲生物營養來源。

（5） 泥灘：指中、高潮線，空曠、無植被覆蓋且基質爲泥質的地形，並無任何植物。

（6） 沙地：常見植物有馬鞍藤、蔓荊等固砂植物及寄生其上的濱菟絲仔。

（7） 低潮線區：爲距離堤防 800-1000 公尺的區域，地貌與中高潮線無植被的泥質及沙灘地比較並無太大差異，亦即無任何植物。

2. 動物資源

根據臺中縣政府 (2009) 的資料顯示，由臺中縣政府自自 1997 年 1 月至 2002

年 12 月委託調查的結果顯示：

（1） 鳥類：已記錄 55 科 155 種；其中保育類鳥類 12 種，包括瀕臨絕種保育類鳥種 1 種 (黑面琵鷺)，珍貴稀有保育類鳥類 7 種 (唐白鷺、澤鵟、魚鷹、彩鷸、燕行鳥、小燕鷗，與蒼燕鷗)，其他應予保育類鳥類 2 種 (紅尾伯勞、喜鵲)，餘爲一般類鳥類。

（2） 海洋無脊椎動物及魚類：蟹類 7 科 33 種、貝類 5 科 5 種、魚類 5 科 13 種。

根據林惠真 (1998) 的資料顯示，區內七種棲地類型區域中，各有不同的動物分佈特色：

（1） 潮溪區：漲潮時，有許多魚苗 (鰻魚、豆仔魚) 進入潮溪中，許多迴游性魚類 (如星點東方鮀)、蟹類的大眼幼蟲亦進駐於此；退潮期間，常見許多底棲生物出現於於潮溪兩側的泥質灘地。此處常見的底棲生物包括魚類如跳彈塗、大彈塗、青彈塗；蟹類如網紋招潮蟹、短身大眼蟹等；另外，潮溪區及其兩側泥灘地中之水生生物與底棲生物，提供水鳥豐富的食物來源，因此有爲數可觀的鳥類在潮溪區佇足。潮溪的位置、水體體積會受潮汐導致的地形改變而稍有變化，因而潮溪區中的生物群落分佈和族群數量亦稍有變化。

（2） 草澤區：多種陸生性高的蟹類、底棲的多毛類、水生昆蟲以及多種鳥類 (如緋秧雞、紅冠水雞、小白鷺) 在此區棲息、築巢與繁殖。

（3） 碎石區：本區的石頭縫提供生物的庇護所，許多藤壺隨處附生於石頭表面，退潮期間緊閉其口蓋，潮水淹蓋時才伸出網狀的附肢濾食水中浮游生物。此區常見的生物有海蟑螂、無齒螳臂蟹、摺痕擬相手蟹…等等，這類生物較其他潮間帶生物類群表現出較高的陸生性。此外，退潮期間，居民可在本區的石頭縫中挖掘鋸緣青蚵；而跳彈塗是在漲潮期間佇足碎石區的物種之一。

（4） 雲林莞草區：彈塗魚類、蟹類、貝類、泥灘地表藻類及穿梭雲林莞草間覓食的鳥類 (如鷸、鴴及鷺科等) 均爲本區常見生物類群。

（5） 泥灘：多爲以土壤有機質爲食的生物，舉凡魚類，如大彈塗；蟹類，如招潮蟹、萬歲大眼蟹及螺類，如燒酒螺等。

（6） 沙地：以貝類、多毛類及甲殼類爲優勢，分佈的形式多爲單純且數量龐大。台灣三種沙蟹—平掌沙蟹、痕掌沙蟹及角眼沙蟹均可在此區尋獲；其中，分佈接近岸邊的平掌沙蟹在台灣西岸沿海數量已漸漸稀少。

（7） 低潮線區：優勢生物爲雙殼貝類、甲殼類等類群，另也有小型迴游性魚類出沒。居住於此的生物，多半長時間將身體埋於泥沙中或有很好的掘沙能力。該區的生物產量提供許多鳥類及肉食性底棲生物豐富的食物來源，尤其退潮時，常見數以百萬計的海和尚，同時於低潮線南邊基質較偏泥質的灘地上地表「行軍」；秋冬的候鳥則常見有鷸科、鴴科等水鳥於此覓食；其他如文蛤、西施蛤及人工養殖的大牡蠣亦常見於此。

二、人文環境

(一)人文環境

清乾隆四年 (1739)，楊、蕭、王、趙等四姓家族至大甲溪的南岸開墾高密庄一帶，開啓漢人開墾高密庄的熱潮，在高美地區至今仍然保留許多完整的聚落，如趙厝、董厝、魚寮、田中央仔、舊庄、五分仔、竹圍、許厝及溪頭仔等傳統聚落 (牛罵頭文化協進會，2009c)。除了傳統的聚落保留完整，高美地區還富饒具有人文價值的歷史建物，保含高美海水浴場舊址、高美燈塔、高美舊堤、廟宇文化以及越戰史跡，以下將就各個歷史建物概略說明。

1. 高美海水浴場舊址

高美海水浴場是昭和 7 年 (1932 年) 由日本人建制的，至 1967 年因淤沙而關閉，目前在高美濕地上仍可見當年海水浴場兒童池的水泥池邊。高美海水浴場的遊客中心，亦已拆建爲現今之高西示範托兒所 (林淑婷、陳章波，2003)。

2. 高美燈塔

高美燈塔於 1967 年建立，當時是中部最主要的引航燈塔，塔高含主燈共 38.7 公尺，12 層樓高，當年斥資 500 萬元，以純銅興建。當初興建是爲了彌補桃園縣白沙岬燈塔與澎湖群島北端目斗嶼燈塔間長達一百浬海域間，沒有明顯標誌以指引航行船隻的缺失 (牛罵頭文化協進會，2009b)；燈塔主體爲紅白兩色，給人十分鮮明的印象。至 1982 年，由於臺中港建港，遂將主燈移至臺中港區遠東倉儲頂樓裝設。燈塔目前雖無使用，但可視爲高美之精神象徵。且燈塔下之庭院，可以閒置空間再利用之方式加以改造。

3. 高美舊堤

高美濕地現今的第二堤防 (新堤) 是經濟部水利署第三河川局於 2001 年重新規劃、興建。由於興建新堤，舊堤拆除後在近防風林處上留有一小段舊堤；近大甲溪南岸的番仔寮海堤，目前仍維持舊堤原貌，堤上有舊海防崗哨，並長滿海

濱植物，形成綠色長堤，相當美麗。

4. 高美廟宇文化

綜觀高美地區各寺廟的神明，多是早期先民於千辛萬苦渡海來台之時，爲求航海安全與祛除災難等庇佑，而將家鄉守護神隨身供奉前來；許多的神明原先都供奉於自宅的公廳，爲族親所膜拜；後因信仰群眾逐日增多，公廳亦有乩童爲信眾解決疑難雜症、祛邪祈安，成爲獨特的民間信仰；至今，有些神明已逐漸從公廳分出，由鄉民集資獻地建廟供奉 (台灣社區通，年代不明)。高美五里分別有五座中心廟宇，分別爲高東里—開山宮，供奉國姓爺；高南宮—永奠宮，供奉國姓爺；高東里—三太宮，供奉三府千歲；高美里—奉安宮，供奉蘇府千歲；以及高西里—文興宮，供奉三府千歲。其中又以高西里的文興宮爲高美地區的信仰中心廟宇，且文興公之分靈遍布全省，香火鼎盛。每年最熱鬧的即爲觀音娘娘回媽祖繞境活動，由五里擲筊選出一里作爲主祀，於每年九月一日將祂請回高美作客，爲高美社區之盛典 (清水鎮志 1998，轉引自林淑婷、陳章波，2003)。

5. 越戰史跡

根據臺中縣文化局資料，清水大楊油庫爲越戰時期提供美國軍機用油的基地，其區位在清水鎮楊厝里大楊國小旁建於民國 55 年，爲補充油料美軍郵輪停泊在高美海域，透過埋設在大甲溪出海口南邊以土堤固定的油管，先將油輸送到高北里的加壓站，順著埋設在大甲溪床中的油管，一路將油料直接送到設在海風里楊厝里交界處的七座大型油槽中 (上境科技股份有限公司，2005)。

(二)行政區域及人口

本保護區之行政區域隸屬於臺中縣清水鎮。一般而言，高美濕地週邊即清水鎮高美地區，根據清水戶政事務所 97 年 11 月底人口統計資料顯示，高美、高東、高西、高南及高北等五里戶數計 2282 戶，人口數計 8436 人，男性約佔 53.33%，女性 46.67%，居民多以從事農耕、營建工程及沿海魚撈事業，農產品以水稻、蔬菜爲大宗 (臺中縣政府，2009)。高美濕地週邊鄰里、人口數量統計如圖 3、表 1 所示。



圖 3 「臺中縣高美野生動物保護區」棲地與鄰里相對位置圖
(資料來源：牛罵頭文化協進會，2009a)

表 1 「臺中縣高美野生動物保護區」週邊鄰里、人口數量統計

里別	鄰數	戶數	男	女	人口數
高美	11	472	926	836	1760
高東	12	505	883	789	1672
高西	11	467	948	784	1732
高南	11	455	924	836	1760
高北	12	383	818	723	1541

資料來源：臺中縣政府 (2009)

1. 高美里

本里東臨高東里，北界高北里，西接高西里，南與高南里接壤，並無與臺中縣高美野生動物保護區相鄰之區域，全里面積 1.2164 平方公里，且均爲平地，其中高美圳由東向西橫切本里，爲本里稻田灌溉及排水之主要水道；本里人口均

集中於洪厝、陳厝、竹圍仔、五份仔、余厝、新厝等聚落內，其中竹圍仔爲本里最大聚落，且有蓬孛之商業活動；居民多以務農，種植稻米爲主；人口上有老化及外移的現象；另外，本里地屬高美區五里之正中位置，轄內有高美派出所、高美國小等二機關，使得本里里民能有就學、治安等公共服務之便利 (臺中縣清水鎮公所，2009)。

2. 高東里

高東里地理位置屬於高美區五里之東及大甲溪之東側，故而得名高東，又因位於大甲溪下游分岐溪道的起頭附近，而有溪頭之稱；其爲距離本保護區最遠之一里，總面積 1.9523 平方公里。里民大部分從事農務工作，農田面積一八 O 公頃，主要產品爲水稻、韭菜、韭黃、西瓜、落花生、玉米等農作物，並又育苗中心，提供農民育苗，減輕農友的經濟負擔，對農民有很大的幫助，轄內有座牧場，一座位於第十一鄰是純牧乳牛；另一座在第一鄰兼牧羊、馬、鹿 (台灣社區通，年代不明)。另外，里內設置集會所一座附設長壽俱樂部，並籌組漢樂團，並已興建社區活動中心，提供里民休閒育樂場所，此外，也成立老人識字班、社區環保義工隊，提高居民生活品質造福地方 (臺中縣清水鎮公所，2009)。

3. 高西里

全里西側緊鄰本保護區，東以高美里爲鄰、北與高北里相望，總面積共 1.6099 平方公里，全里均爲平地，屬臺中港特定區都市計劃之農業區；居民多聚居在魚寮、海口仔、田中央仔、下厝、四個村庄，並以從事農業爲主，漁業爲輔，農作以水稻爲大宗；里內建有漁民活動中心，以及高西示範托兒所，便利高美地區兒童接受學前教育；並有巨業客運作爲聯絡該里內外之交通工具 (臺中縣清水鎮公所，2009)。

4. 高南里

本里西側部分區域鄰臺中縣高美野生動物保護區，東接高東里，南鄰臨江里，北接高美里，西濱快速公路南北貫穿，而東西走向之縱貫鐵路臺中港支線及台十七線公路 (即臨海路) 成爲高南里南端天然界線，總面積爲 3.112 平方公里；里內有 7 個村落，目前居民多聚居在十二甲、溪底、舊庄、海尾寮、虎尾寮、東勢厝等村落，而頭前埔現在爲墓地；李姓爲本里大宗，分佈各村落，居民飲水多自鑿自流井；舊庄圳、三號圳爲里內農田灌溉主要渠道，所灌溉之農田面積 180 公頃，農田水利組織區劃爲 2 小組，水稻、蔬菜係經濟作物，而水稻年收穫兩季；里內對外聯絡要道爲高美路及海口南路，巨業客運行駛於高美路，交通尚稱便利 (臺中縣清水鎮公所，2009)。

5. 高北里

本里西濱臺中縣高美野生動物保護區，北隔堤防與大甲溪爲界，東臨高東里，全里面積爲 4.5935 平方公里，全區爲平地，屬臺中港特定區都市計畫之農業區；本里屬散村形式，均集中於番仔寮、趙厝、王厝、許厝、董厝等五大聚落內；當地居民多務農，以水稻爲大宗作物，部分從事漁業活動，另有部分中生代里民外出從事板模工、土水工等土木包工業；全里僅三家小型工廠，幾乎無其他商業活動 (臺中縣清水鎮公所，2009)。

(三)地方社團組織

目前有高美愛鄉協會、牛罵頭文化協進會、高美五里辦公室、高美各里社區發展協會、高美國小、高美植物園、台灣省野鳥協會、臺中縣自然生態保育協會、大地鄉土關懷協會、臺中縣鄉土自然研究學會、中華民國溼地保護聯盟等社團組織關注高美濕地，並爲濕地生態保護與社區發展盡心盡力 (上境科技股份有限公司，2005)。

(四)地方志工組織

1. 巡查隊

自 2007 年 12 月 9 日起，臺中自然生態保育協會受到臺中縣政府的委託，開始以成立巡查隊爲目標，召集高美地區的里民進行訓練。初期的自願參加者約有三十餘人，從保育的基礎知識到促進地方繁榮並永續發展的技術均爲訓練內容。累計至 2008 年，共對當地居民進行環境監測與生態解說之訓練達 28 次 (農委會林務局，2009)，相關培訓資料詳見附錄三。在確實參與勤務訓練課程，並達缺課不超過 8 小時及不得連續缺課 2 次等培訓標準後；直至 2008 年六月，符合訓練要求的志工方才正式授與巡查隊的隊員證，並由臺中縣農業局、清水鎮鎮長以及地方議員代表共同授證，共計授證 33 名。而在完成授證之後，巡查隊員仍須遵守執行 8 次之巡查工作實習並參加每週一次之工作會議，且不得連續缺席 2 次，並確實填繳巡查記錄，通過實習階段者即可參加進皆培訓課程等規定。2008 年 7 月 6 日，正式輪班巡守臺中縣高美野生動物保護區。

根據口訪資料指出，截至 2009 年 7 月，實際運作的巡查隊隊員人數共有 27 人，並分爲三小隊，以排班輪替的方式，在週末與假日之 9 時至 11 時及 15 時至 18 時，協助保護區的巡視工作，並定期於週日晚間舉行巡查隊的工作會議，將面臨之問題與狀況及相關事宜提出並共同討論。過去，政府單位尚未正式執行與補助之時，巡查隊負責的項目有支援保護區內的巡視工作，包含規勸違規行爲、

紀錄保護區遊客與車輛的數量等項目。2009 年，在臺中縣政府執行與補助，以及東海大學研究團隊與臺中縣自然生態保育協會的協助之下，巡查隊訂立了更明確的目標，包含有規劃巡守工作內容、強化職能訓練、建置巡守日誌記錄整理、加強與當地社區聯繫與宣導會議，以及成立諮詢委員會 (臺中縣政府，2009)。期待能成爲結合在地社區組織與居民的共同培力的組織團隊，使巡查隊的運作成效則將更爲顯著。

2. 社區環保義工隊

社區環保義工隊屬高美地區高東里之志工組織，截至 2009 年 7 月，社區環保義工隊已正式成立並運作兩年之餘，且有 41 位成員。早年成立的目的是共同從事服務該里之社區事物，包含社區總體營造、環境維護等任務，如每個星期一次進行社區內道路整理與除草等工作。本保護區沿岸之海岸的清潔與維護工作原是由清水鎮公所農經課辦理，並由清潔隊執行；然因清水鎮公所清潔隊員之人力缺乏，在保護區沿岸之整理與維護工作上難以兼顧，因而，商請高東里之社區環保義工隊認養保護區邊界之燈塔以北約三公里之路段，每月約有 1 至 2 次動員前往認養路段進行除草、掃地與廢棄物移除等環境清理工作，最後將清理後的垃圾進行打包，由鎮公所的清潔隊前往完成最後的垃圾清運工作，此舉亦爲由社區組織與鎮公所共同維護本保護區環境之活動；目前社區環保義工隊仍屬自願性服務的團隊，在保護區認養路段之清潔與維護上，並未獲得政府單位之經費補助。

參、土地利用、規劃及保護利用管制事項

一、土地利用現況及現有設施

（一） 土地利用現況與權屬

高美濕地泛指清水鎮沿海潮間帶及大甲溪口的區域，高美濕地係泛指清水鎮沿海潮間帶及大甲溪口的區域，爲國有土地。其週邊高美地區之土地使用分區則大多爲農業區，部分土地使用分區爲配合高美溼地週邊公共服務設施整體規劃設計案依都市計畫法及相關規定程序辦理專案變更爲公園用地、燈塔用地、遊憩服務用地、道路用地、海堤用地兼供道路使用等，僅有北側近大甲溪口土地，屬非都市土地之河川新生地，土地使用狀況大致可分爲農田、聚落、水塘及防風林。多屬私有土地，公有土地則多沿海堤分布，其管理單位包括臺中縣政府、清水鎮公所、交通部臺中港務局、東勢林區管理處、財政部國有財產局、財政部關稅總局及經濟部水利署第三河川局等 (臺中縣政府，2009)，其管理之土地管理範圍如圖 4 所示。

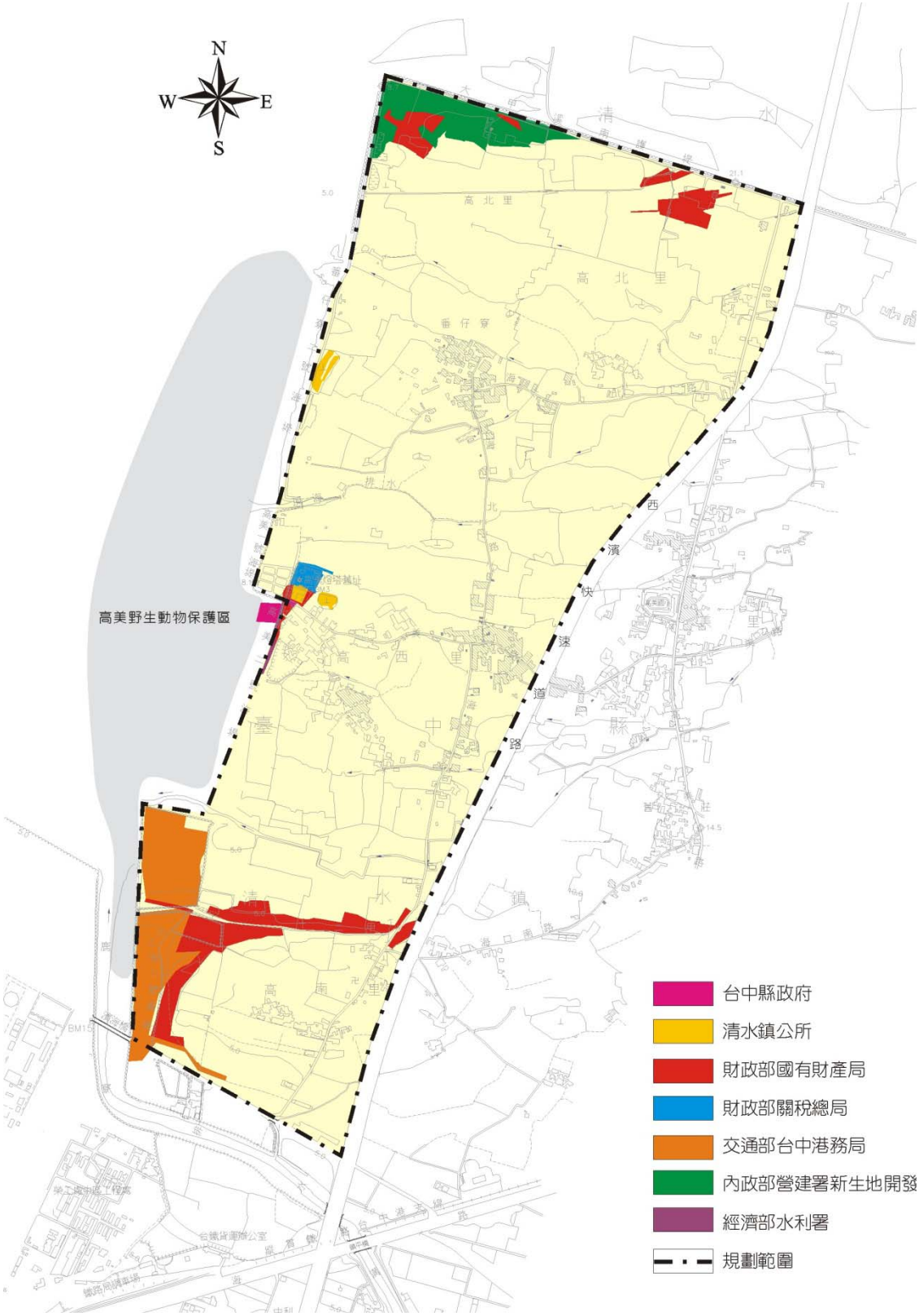


圖 4 高美濕地週邊地區公有土地管理機關
資料來源：臺中縣政府 (2009)

(二)週邊公共設施

臺中縣政府於 2004 年辦理「高美濕地週邊公共設施整體規劃設計」案，期望藉由規劃交通運輸動線與必要且適當之服務設施，增進參訪之體驗品質，同時可配合維護高美濕地劃設爲野生動物保護區後之資源保育工作更臻完善。以下將針對保護區內設施進行說明，如表 2 所示：

表 2 「臺中縣高美野生動物保護區」之週邊公共設施一覽表

設施名稱	數量	位置與範圍	說明
高美燈塔	1 座		1967 年建立，1982 年臺中港建港後停用
堤防建設	1 座	36 公尺	2001 年由中央政府發包興建
生態解說廣場	1 處	清水大排北側	爲臺中縣政府 94 年度「清水大排北側公共服務設施工程」之一。
賞鳥解說棚架	3 座	清水大排北側	爲臺中縣政府 94 年度「清水大排北側公共服務設施工程」之一。
自行車道橋樑	1 座	清水大排北側	爲臺中縣政府 94 年度「清水大排北側公共服務設施工程」之一。
休憩解說棚架	1 座	清水大排北側	爲臺中縣政府 94 年度「清水大排北側公共服務設施工程」之一。
主入口廣場營造	1 處	清水大排北側	爲臺中縣政府 94 年度「清水大排北側公共服務設施工程」之一。
北側入口廣場營造	1 處	清水大排北側	爲臺中縣政府 94 年度「清水大排北側公共服務設施工程」之一。
南側入口廣場營造	1 處	清水大排北側	爲臺中縣政府 94 年度「清水大排北側公共服務設施工程」之一。
園區道路營造	1 條	清水大排北側	爲臺中縣政府 94 年度「清水大排北側公共服務設施工程」之一。
高美 2 號海堤護欄工程	1 座	高美二號海堤	以臺中縣政府 95 年度預算完成。
高美灘地服務區工程與舊堤服務區工程			96 年度城鎮地貌改造—創造台灣城鄉風貌示範計畫辦理高美週邊公共服務設施暨生態復育工程計畫(第一期)。
環境改善暨綠美化工程		高美濕地週邊公有土地、高美二號海堤北端旁道路	由臺中縣政府爭取「97 年加強地方建設擴大內需方案」完成。

表 2　(續)

設施名稱	數量	位置與範圍	說明
解說服務站 (建設中)			由臺中縣政府爭取台電協助金辦理，目前已完成工程發包。
公共及解說設施— 設置護欄與濕地生態內容解說牌 (建設中)		高美一號海堤向北延伸至番仔寮海堤沿線	由臺中縣政府爭取「97 年加強地方建設擴大內需方案」，目前工程已發包，施工中。
保護區服務設施—涼亭、便橋工程 (建設中)	涼亭 2 座、便橋一座	高美二號海堤兩端、高美一號與二號海堤間	由臺中縣政府以 97 年度預算辦理，目前已完成工程發包。

資料來源：本計畫彙整

(三)保護區與週邊使用現況 (詳見表 3)

根據上境科技股份有限公司 (2005) 的資料顯示，本保護區與週邊的使用者可分爲中小學生、愛好生態之遊客、一般遊客及附近居民等。交通工具的選擇上，中小學學生是以團體搭乘遊覽車的型式，愛好生態之遊客與一般遊客則是自行開車或騎乘機車，而附近居民則採用機車、自行車與步行等方式。在活動內容上，中小學的學生是從事以濕地生態爲主題的戶外教學；愛好生態之旅客則是進行生態觀察與賞鳥的活動；一般遊客則會進行欣賞風景、撿拾貝類、蝦蟹、戲水等活動；而附近居民則多從事運動散步，以及撿拾貝類與捉蝦蟹等魚撈活動。從遊客量與停車輛來看，中小學學生的族群多爲 3~4 輛遊覽車，約 50 至 200 人；愛好生態之車輛與遊客量，則分別爲五輛小客車與 10 至 20 人；一般遊客的部分，尖峰日，小客車停車量約爲 280-300 輛 (秋季停車量約爲 140 輛左右)，尖峰日遊客量約爲 840-1500 人左右；附近居民大多以高南、高西、高北里居民爲主，出現人次約 10-20 人次/日。在遊憩行爲的部分，中小學學生的到訪日多爲非假日，並以進入濕地直接觀察濕地生態一小時的活動爲主；愛好生態之遊客，多於隱蔽處觀察生態，時間則集中於清晨與黃昏兩個時段，每次停留時間約爲二至四小時；一般遊客則多是假日到訪，每次停留時間約爲 30 分鐘；附近居民則多在清晨及黃昏時，從事運動散步等行爲。

表 3 「臺中縣高美野生動物保護區」區內與週邊使用現況分析表

使用者	交通工具	活動內容	遊客量與停車量	遊憩行爲
中小學學生	遊覽車	戶外教學--濕地生態	約 3-4 輛遊覽車，學生人數約 50-200 人	到訪多爲非假日，進入濕地直接觀察濕地生態，時間約一小時
愛好生態之遊客	小客車、機車	生態觀察、賞鳥	約 5 輛小客車，10-20 人	於較隱蔽處觀察、時間集中於清晨或黃昏，停留時間約二至四小時
一般遊客	小客車、機車	欣賞風景、撿拾貝類、蝦蟹、戲水	夏季爲遊客人數較多時期，小客車目前均停放於私人停車場、堤防道路兩側，尖峰日停滿時小客車停車量約爲 280-300 輛(秋季停車量約爲 140 輛左右)，故尖峰日遊客量約爲 840-1500 人左右	到訪時間以假日爲主，停留時間約 30 分
附近居民	機車、自行車、步行	運動散步、撿拾貝類、捉蝦蟹	以高南、高西、高北里居民爲主，出現人次約 10-20 人次/日	運動散步者以清晨及黃昏爲多

資料來源：上境科技股份有限公司 (2005)

二、分區規劃

根據臺中縣政府 (2004) 保育計畫書指出，「綜合考慮保護區內之自然資源特性、人文與環境互動需求，及自然資源永續經營，暫不予分區」。本保護區已針對分區進行過相當多次的討論，亦有眾多專家學者依據研究調查的成果，擬定劃設的概念與架構；然而，礙於分區爲保護區的重要規劃項目，需有明確且符合保育目標之依據，並與各界達成共識，故至今仍屬持續規劃階段，而未有明確定案。以下將彙整中華民國永續生態旅遊協會 (2003) 之資料，針對本保護區之分區規劃沿革作一簡要說明：

中華民國永續生態旅遊協會在 2003 年接受臺中縣政府農業局之委託，進行成立本保護區之規劃；並於 2002 年 5 月 28 日，提出初步的保護區規劃方案，勾勒出本保護區在核心區、緩衝區與永續利用區的範圍 (詳見圖 5 中，左上 2003.05.28 之區域劃設圖)。

2003 年 7 月 11 日，協會、臺中縣政府與當地積極協商保護區劃設事宜，召開「共構高美濕地之未來」說明會，亦提出核心區、緩衝區與永續利用區的劃設概念，分區劃設範圍如圖 5 中，右上 2003.07.11 之區域劃設圖所示，但仍未能達成共識。

2003 年 9 月 29 日，以劃設保護區與規劃爲目的，再次舉行「臺中縣高美野生動物保護區規劃會議」。會議中分別針對保護區規劃的兩個方案進行討論。方案一 (如圖 5 中，中央 2003.09.29 之圖所示) 之劃設範圍爲大甲溪出海口往南，經番仔寮海堤、高美海堤、至臺中港北防風林，總面積約爲 913.5 公頃；並劃設核心區、緩衝區與永續利用區，其中，核心區爲自國軍廢棄輸油管土堤至高美新堤外海，面積約爲 170.1 公頃；緩衝區爲自大甲溪出海口起至國軍廢棄輸油管土堤 (312.6 公頃) 及臺中港北防沙堤以南之臺中港北防風林 (233 公頃)，面積約爲 545.6 公頃；以及永續利用區係指高美新堤外至臺中港北防沙堤，面積約爲 197.8 公頃。方案二 (如圖 5 中，左下 2003.09.29 之圖所示) 的劃設範圍，則是以大甲溪出海口自西濱快速道路以西，經番仔寮海堤、高美海堤，至臺中港北防風林，總面積爲 1098.1 公頃；其中，核心區爲自國軍廢棄輸油管土堤至高美新堤外海，面積約爲 170.1 公頃；緩衝區則由西濱快速道路以西至國軍廢棄輸油管土堤，包含完整之大甲出海口區域 (497.2 公頃) 及臺中港北防沙堤以南之臺中港北防風林 (233 公頃) ，面積約爲 730.2 公頃；永續利用區則是指高美新堤外至臺中港北防沙堤，面積約爲 197.8 公頃。兩個方案中，以方案二之劃設面積較大；在行政管理面上，方案二之定界較方案一容易，即以西濱快速道路爲界；同時，在生態重要性上，方案二也較方案一具有完整性。也因此，在該次會議中，決議採用方案二，然因方案中跨及臺中港港區內防風林部分，因而需與臺中港務局再協商。

直至 2003 年 10 月 31 日，再次舉辦「臺中縣高美野生動物保護區規劃公聽會」，並決議簡化保護區分區使用範圍與區域。其中，在規劃範圍的部分是北以大甲溪出海口爲界，西以西濱快速道路爲界，並沿清水鎮之海岸堤防南下，分別經番仔寮海堤、高美一號海堤、高美二號海堤等，南以臺中港北防沙堤爲界之間的海岸灘地，共 701.3 公頃。其中，包含了 119.4 公頃的核心區及 581.9 公頃之永續利用區，而核心區係指國軍廢棄輸油管土堤至高美新堤外海，永續利用區則爲高美新堤外至臺中港北防沙堤 (如圖 5 中，右下 2003.10.30 之圖所示)。

2004 年 9 月 29 日，正式劃設爲「臺中縣高美野生動物保護區」。然而，綜合各方考量之後，政府單位重新決議本保護區暫不予分區 (臺中縣政府，2004)。雖然，保護區設置之今，仍有多方建議政府單位應給予保護區適當的分區，但因劃分範圍與規劃上難以達成共識；因此，直至 2009 年 7 月，本保護仍處未分區之經營管理狀態。

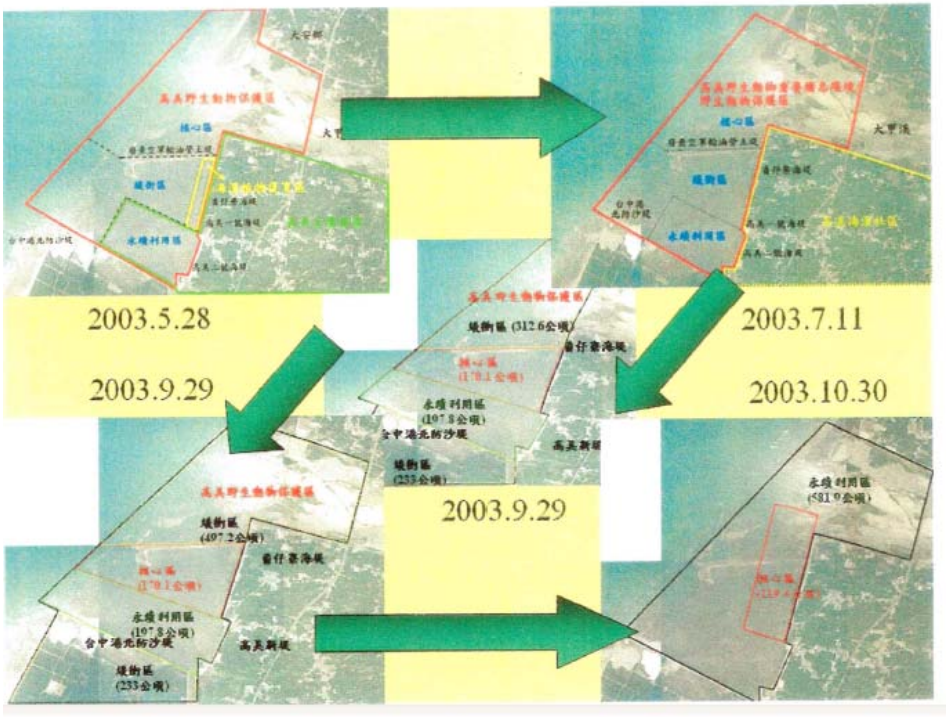


圖 5 保護區規劃方案變動過程圖

資料來源：中華民國永續生態旅遊協會 (2003)

三、保護利用管制事項

野生動物保育法第十二條「直轄市、縣 (市) 主管機關依本法第十條第一項規定劃定之野生動物保護區，得分爲核心區、緩衝區及永續利用區，分別擬訂保育計畫。」雖然本保護區並未有分區計畫，然根據臺中縣政府 (2004) 年的資料顯示，在保育計畫中的保護措施與管制事項亦有所說明，分別陳述如下：

(一)保護措施

1. 委託學術機關或民間團體，進行自然資源調查、環境監測，維護完整之生態體系。

2. 擇適當地點，設置步道、解說牌、解說站等設施，提供民眾使用，並兼具保育、教育、休憩、研究等功能。

3. 編印折頁、解說手冊等文宣品，提供民眾參考，並加強環境教育及保育觀念解說。

4. 設置巡護人員，管理、維護保護區，防止違法情事。

5. 為執行棲地保育及維護，必要時得作棲地之整理，以增加水鳥棲息空間，並營造多樣性的棲地，以豐富生物歧異度。

(二)管制事項

1. 禁止騷擾、虐待、獵捕或宰殺野生動物之行為。

2. 非經主管機關之許可，不得任意野放或引進野生動物。

3. 非經主管機關之許可，禁止採集、砍伐或焚燒野生動植物之行為。

4. 禁止任意丟擲垃圾、傾倒垃圾、廢土及放置違章構造物及其他破壞自然環境之行為。

5. 禁止各種開發、濫墾、濫建、濫伐、濫葬、採取土石或礦物及其他破壞保護區自然環境之行為。但在不破壞野生動物主要棲地及影響野生動物棲息環境情況下，主管機關得設置必要之保育維護及解說設施。

6. 保護區範圍內之所有經濟行為，應維持原有之合法使用狀態，並依相關法令規定辦理。

7. 對於河川區域或海堤區域內興辦水利事業時，由水利主管機關會同主管機關依水利法、野生動物保育法等有關規定辦理。

8. 本區域內，允許設籍於本地之漁民，以不違背保護區管制使用規範下，進行既有之漁業行為。

9. 各地交通工作除既有農漁業行為外，非經主管機關或受委託機關、團體許可不得進入。

10. 基於推廣生態保育觀念，進入本區進行生態旅遊體驗者，應先向地方主管機關、受託機關或團體申請核發許可證。進行時應隨身攜帶許可文件及可供識別身份之證件以備查驗。

11. 基於學術研究或教學研究，需進入本區甚至採集野生動植物者，應先獲得主

管機關許可。進入時應隨身攜帶許可文件及可供識別身份之證件以備查驗。

12. 其他依野生動物保育法及相關法令規定事項。

肆、臺中縣高美野生動物保護區所遇之壓力與威脅

一、相關研究與報告

根據林淑婷、陳章波 (2003) 與臺中縣政府 (2004) 的資料發現，本保護區面臨之壓力與威脅，可依據生態面、當地環境面、制度面、遊憩品質面與衝擊面等類別，並分別由不同問題所組成，其類別、問題與相關研究中所指之問題，則如表 4 所示：

表 4 「臺中縣高美野生動物保護區」之壓力與威脅整理表

類別	問題	作者 (年份)	
		林淑婷、陳章波 (2003)	臺中縣政府 (2004)
生態面	棲地的破壞與干擾	✓	✓
	外來種入侵	✓	
當地環境面	交通秩序的混亂	✓	
	環境髒亂	✓	✓
	攤販秩序凌亂	✓	
	非法填土		✓
制度面	管理權責無法釐清	✓	
	各級政府間的衝突	✓	
	團體間的利益衝突	✓	
遊憩品質面	遊憩服務的提供	✓	
	遊憩商品的提供	✓	
衝擊面	經濟開發衝擊		✓
	遊憩衝擊		✓

資料來源：本計畫彙整

二、權益關係人分析

本保護區所面臨的威脅與壓力的彙整，除了源自於相關文獻回顧之外，還納入了權益關係人的意見與看法。為使資料更客觀並具有代表性，在權益關係人的選取上，首先接觸經營管理單位承辦人員，並以滾雪球的方式選取可能的權益關係人。為廣納不同領域的意見，分別針對政府機關、學者專家、在地社群，與保育團體四個領域進行 (權益關係人訪談記錄如表 5 所示)。

表 5 權益關係人訪談記錄一覽表

類別	性質說明	受訪者編號	資料收集方式 (威脅與壓力－RAPPAM)	
			面訪	焦點團體
政府機關	縣府主管	G1	3	
	縣府承辦	G2	2	
	林管處承辦	G3	2	
	公所主管	G4	2	
	公所承辦	G5	1	
學者專家	生態	A1	3	
	生態	A2	1	
	生態	A3	2	
在地社群	里長	L1	2	
	里長	L2	2	
	里長	L3	1	
	里長	L4	2	
保育團體	人文	N1	2	
	生態	N2	2	
	生態	N3	2	
	生態解說	N4	1	
	生態解說	N5	1	1
	生態解說	N5	1	
			合計	33

歸納與彙整訪談的資料顯示，將本保護區成立至今，所面臨的壓力與威脅以共可彙整爲 2 個類別 (外在環境與經營管理制度)，並以 9 項問題呈現，分別以下列的項目說明：

（一） 外在環境

1. 自然—濕地陸化

早在 1976 年，臺中港建港後，爲了防止港內淤沙堆積，因而興建臺中港北防波提，使得大甲溪淤沙堆積於防沙堤之外，而逐漸形成了自大甲溪口延伸至防

沙堤防外之廣大灘地，即爲今日的高美濕地。由空間位置圖可發現，本保護區的南北兩端均有一突堤，在洋流沖刷帶來的淤沙堆積之下，使得陸化成爲必然的現象。而在 2001 年，經濟部水利署第三河川局將舊堤重新規劃並新建之後，使得陸化情況更爲明顯，G1 就表示，「本來舊海堤一出去就都是雲林莞草嘛，現在新的海堤做了，新的這一些靠近海堤，差不多三到五公尺這個範圍吧，就都已經淤積到陸化了」；A1 亦認爲「陸化目前是因它築堤的關係的一個必然結果」。

2. 人爲

i. 污染

由於本保護區緊鄰外海，每遇大潮抑或風災過後，伴隨洋流必定會帶來大量的廢棄物，如同 A1 所述，「過去，比較中部的颱風的話，那邊會是全部海邊都是漂流木……」或「……，漲潮的時候，就會有很多垃圾跑進來，不知道從哪裡來的，搞不好從大陸來的」 (N1)。而鄰近本保護區的週邊即爲當地居民的生活領域，僅以沿岸堤防與一條道路相隔，；因此，鄰近居民務農以及家庭用的廢水均會隨著與保護區相連之清水大排流入，亦如 G1 表示「高美濕地它接著清水大排，……，因為它承接了大甲溪跟清水大排所沖刷下來的東西，目前還是以家庭廢汙水最多啦，還有一些其他廢汙水最多。」此外，「清水大排有時候會排一些非常奇怪的東西，就是一層汙油，你會在清水大排的水筆仔葉子上面發現那個，一層是黑的。就像那個郵輪漏油的時候，會有一層汙油」 (A1)，但這種情形的次數並不頻繁，偶而發生在大潮的深夜，且清水大排是由清水市區往高美濕地延伸，因此，也難以判斷污油來源。

ii. 外來種入侵

由於本保護區鄰近海域，隨著潮汐的帶動，經常有非本土的植物因海水流動帶至本地。 G1 表示，「因為隨者潮汐的帶動，你也不知道什麼植物會被帶來這個地方，……，若因這些物種的進入，導致原有本土動、植物物種的生態系產生變遷或是消長的情況之下，則會被認定為是入侵種。以外來種來說，……最流行的都有銀膠 (菊) 、紅樹林全部都有阿。」其中，較爲特別的是，本區的紅樹林是由人工栽植的，並非受到海水潮汐的引入而繁衍，造成可預見的問題有二，一爲本土種的生存受到威脅，對於棲地本身的生態系形成一種危機；誠如學術與研究單位、在地社群代表們所言「像水筆仔進駐，雲林莞草受到威脅」 (A1)、「上次有提到的那個水筆仔的威脅，就是說棲地本身的經營管理，某些威脅你還是要想辦法把他處理掉，這是危機」(N1)；而政府機關也發現到「……現在長出來的植物已經不是濕地的植物了，就是生態改變了」(G1)的問題。

iii. 開發壓力

受到西部海岸積極開發工業的影響，使得原先的海岸均已被填地作爲工業用地之用；然而，經濟開發造成的影響不僅是海岸的消失；後續衍生的污染與生物棲息環境縮減的問題更是一大考驗。如同前面所述，西部海岸許多已因工業使用而填地轉用，誠如民間組織代表所言，「很可惜的就是說西部海岸……，其實都已經被慢慢的被蓋成工業區，蓋工業區它一定都會再填地阿，這個海堤它離外海就更接近了，搞不好過去就是海了，……。」 (N1) 而在工業區不斷建造之後，在廢棄物排放的影響之下，也會因河川水源流動的關係，造成本保護區在自然景觀與生物生態上的維持面臨威脅；G1 即表示，「……工業區到最後排放廢水還是會透過大排會是河川進來阿，那會加速他現在情況的惡化，就是在高美外面的日南地區，目前有一個工業區的規劃，那個在未來也會是一個威脅。」此外，在國家政策的方針與措施，也與本保護區的生態產生對立的衝突，如「風力發電機是對鳥類的危害嘛。當然沒有針對高美阿，風力發電機是全省性的議題，但是，你國家政策又是贊成再生能源啊，所以大家都變成很難出手這樣子阿。」 (G1)而這卻是本保護區目前與未來都即將面臨也難以阻止的問題。

iv. 遊憩壓力

目前在此保護區面臨較爲嚴重的問題則是遊憩壓力，由於此保護區交通便利、可及性高，加上緊鄰社區又缺乏天然阻隔的屏障。一到假日許多觀光客湧入，不僅使得當地社區的交通造成堵塞的問題，更帶來環境髒亂的問題；如在地社群 (L4) 認爲，「現在那個聯外交通，到了六跟日我們都會請附近的派出所警察負責交通指揮，不然你剛看到的那西濱道路，你就是看得到紅綠燈就走不出去，你差不多要 (走) 一小時啦！因欸遊客來他不知道怎麼走阿。……你人來就算了，還帶來垃圾不肯帶走」。同時，大量的觀光客進入濕地踐踏，不僅加速濕地硬化的現象，也使得原有雲林莞草生長的區域縮減。

（二） 經營管理機制

i. 經營管理規劃不足

保護區設立至今已有五年，在劃設之前的規劃報告書中，即將區內的分區規劃予以說明並歷經多次會議研擬與商討。然而，在第一次送審諮詢委員會之際，卻因委員認爲分區劃設的依據過於薄弱，予以退回；G1 回溯當時情景，表示「那時委員有在探討說，我們為什麼做這樣的分區?有沒有學理的支持?我們就退而求其次，我們修改提案，那我們就不分區先劃了再講。」延宕至今，劃設分區仍爲主管機關及相關單位所重視的項目，並已由多方角度切入而有不同的版本，卻仍

因劃設考量與依據，未能達成共識而處於研擬階段。

此外，由於分區計畫未能落實，也衍生出法令與實際執行成效間產生落差：依據保護區的相關法令，若非主管機關核准，應是完全禁止進入的情況，並有明確限制進入的法令、公告及罰緩；然而，礙於罰則與違法行爲不符合比例原則，造成政府單位難以實際落實的窘境。如同以下案例所言，「因為法則不成比例，罰則太重，重者罰九萬、十萬，他(被告)也沒有做什麼，我這種行為，你要給我罰那麼多，他(被告)申訴法院一定否決那個案子」(N2) 及「公告就會公告那些法規，包括罰錢，如果說沒有經過允許進入就罰你多少錢，法都有啦，就是執行的部分」(N1)。 這些案例都充分的說明，保護區並非沒有明確的法令與規定，而是主管機管無力有效的執行，使得保護區的管理難有實際的成效。

ii. 保護區與地方民意互動不足

早在研擬設立保護區之初，地方即因各方考量，而對劃設保護區一事有不同的聲音；經過多次協調會議，最終仍順利劃設爲保護區。然而，「保護區的定位」則成爲一大課題；對居民而言，「濕地對他們來說只是會帶來人潮啦！然後，他們可以去掌握一些商機這樣子，那更深遠的事情就有待時間啦！」(N1) 藉由保護區爲當地帶來收益是許多在地居民共同的期待，然而，缺乏適當管理的觀光活動，帶來的卻是大量的垃圾、交通不便等問題，而難以實際將收益留作社區發展之用。爲了兼顧保護區的保育目的與在地社區的發展，並有良好的經營管理成效，管理單位就扮演了相當重要的角色。

然而，礙於地方主管機關編制的限制，無力於當地設立專責管理單位，爲了因應此項困境，G1 表示「其實我們保育計畫書，是設計在那個地方組管理委員會，然後，我們再把委託事項，委託他們去從事實際的現場經營管理工作」；其次，管理委員會的設立，亦可作爲主管機關與地方之間的對話窗口，避免兩者之間因缺乏統一的溝通管道，而造成無以有效反映地方意見的情況發生。因此，地方主管機關曾多次與當地里民協商，欲協助設立管理委員會。然而，卻在多方無法達成共識等阻撓之下，管理委員會的成立屢次暫緩，這也使得有效的經營管理措施，難以交由適當的組織代爲執行。

iii. 長期監測資料不足

本保護區面臨來自多方的壓力，包含遊客踩踏造成濕地硬化、週邊開發與軍事演習，以及人爲污染，對濕地生物棲息環境的影響等問題。然而，眾多問題目前仍僅爲各界藉由各種跡象所發現的干擾因素，尚未有學理與相關研究上的監測調查數據，作爲確認問題存在的佐證及後續因應的對策支持。此外，雖然，本保

護區於 1997 年起，即已委託學術單位進行生物資源調查，然而，礙於經費與人力的不足，無以每年均累積全面性的生物項普查資料，因此，在長期的生物監測資料上，仍因缺乏逐年記錄而產生斷層之現象。

iv. 人力與經費不足

2004 年，臺中縣高美野生動物保護區正式予以公告劃設，但本保護區緊鄰週邊社區，易達性高，爲一開放性場域，在經營管理面臨的問題亦較多。本保護區的現場並無設立管理站，且相關保育業務係由臺中縣政府農業處自然保育科之承辦及其主管兩人；目前業務處理的狀況，「就一個承辦人管三個保護區，我還讓他只專辦保護區業務，以前還要兼辦其他的業務，現在專辦保護區業務，但是保護區有三個」 (G1)。在員額不足的情況之下，與保護區相關之生態基礎資料建制調查計畫僅能以委託學術與保育單位協助進行；此外，又本保護區的經營管理爲縣府業務眾多業務之一，難有穩定的專款提撥至該區使用，突顯出本保護區面臨員額不足與經費來源不穩定的狀況。

以下將就臺中縣高美野生動物保護區之壓力威脅與可能的因應措施彙整如表 6 所示：

表 6 「臺中縣高美野生動物保護區」之威脅與壓力及其因應方式

類別		威脅與壓力	可能的因應方式
外在環境	自然	濕地陸化	棲地復育
			建立長期水文與環境監測機制
			建立諮詢與討論平台
	人爲	污染(垃圾、水污染)	巡護
			清理、撈除
		外來種入侵	巡護
			移除
			建立諮詢、討論平台與通報機制
			建立外來種與本土種的消長監測機制
		開發壓力	環境影響評估
			建立諮詢與討論平台
		遊憩壓力	教育宣導
			總量管制
			積極發展陸上活動減少遊客親水需求

表 6　(續)

類別	威脅與壓力	可能的因應方式
經營管理機制	經營管理規劃不足	導入社區機制
		持續培訓社群巡察隊
		建立諮詢與討論平台
		配置現場專職人員
	長期監測資料不足	累積遊客對棲地衝擊的評估研究
		建立長期的生態監測機制
	保護區與地方民意互動不足	配合社區活動之宣導教育
		加強與社區互動對話機制
		運用社區培力執行保護區管理行動
	人力與經費不足	結合社區資源，以彌補人力缺口

伍、經營管理計畫

一、經營管理計畫與內容

(一)經營管理計畫

臺中縣高美野生動物保護區劃設後，除了由臺中縣政府農業局作爲主責單位，提供臺中縣高美野生動物保護區之生態保育研究計畫及經費外，並應協助當地社區籌備經營管理委員會，透過當地社區進行生態復育、監測工作與經營管理，使高美濕地之生態資源能有效維護，並提高高美濕地之旅遊品質與旅遊服務，增進當地社區的收益，使高美之自然資源能有效並永續地被利用，其經營管理計畫 (臺中縣政府，2004) 如下：

1. 設置管理中心 (或管理站) 並置專職管理人員若干名，以經營管理保護區。
2. 設置永久樣區，長期進行區內各項生態資源調查及棲地環境監測以及資料庫的建立。
3. 巡邏暨環境整理維護，嚴密巡查區內有無違法情事。
4. 設置公告及解說牌，標示保護區之範圍、管制事項等相關事宜。
5. 改善營造野生物棲地、提供生物更多樣的棲息環境。
6. 加強社區參與及互動。
7. 與環保有關單位合作不定點抽樣監測，進行大甲溪水質監測。
8. 調查研究當地居民常使用之路徑，規劃爲兼具監測功能，設計監測評估項目，使當地漁民在使用之際能進行簡易之生態監測與環境評估。
9. 於海岸草澤區域，委託當地居民與民間團體共同進行海岸草澤保育工作。
10. 依據當地生態調查結果，調整分散生態旅遊休閒體驗者數量與頻度。
11. 於鄰近區域建立具生態教育功能的自然公園、自然教室等，提供民眾近距離觀賞接近的機會，落實環境教育及保育觀念之宣導。
12. 加強保育教育及觀念宣導，主動向民眾宣導保育常識及野生動物保護區之功能。
13. 與當地社區、民間團體合作，辦理動、植物及生態相關解說員訓練活動，以利解說活動的進行。

14. 設立當地常見動植物的解說牌。

15. 於週邊興建停車場、廁所、洗手台等相關硬體設備，以方便生態旅遊活動的進行

(二)臺中縣高美野生動物保護區管理權責分工表

「臺中縣高美野生動物保護區」之地方主管機關爲臺中縣政府，然依據法源與管理權限的分類，相關機關仍有不同的管理權責，其權責單位、管理事項與法令依據如表 7 所示。

表 7 「臺中縣高美野生動物保護區」管理權責分工表

權責單位	管理事項	法令依據
臺中縣政府農業局	一、保護區經營管理及保育目標之擬定。 二、統籌協調區內各單位權責分工事宜。 三、區內巡查、規劃及保護區棲地保育與維護工作。 四、查緝違反野生動物保育法情事。 五、委託調查、監測事宜。 六、設計、印製宣導品及教育解說事宜。 七、規劃、設置解說設施及營造多樣性棲地。	野生動物保育法
臺中縣政府工務局	一、禁止與取締在行水區內建造、種植、堆置、挖取或設置遊樂設施、豎立廣告牌、傾倒廢棄物等足以妨礙水流之行爲。 二、低水護岸維修。 三、其他違反水利法規定之事項。	海堤管理辦法
臺中縣環保局	一、禁止與取締區內堆置、傾倒廢棄物及垃圾等破壞污染環境行爲。 二、垃圾及漂流物、廢棄物之清運。	廢棄物清理法
臺中縣警察局	一、巡邏區內，防止人爲破壞。 二、取締違反野生動物保育法情事。 三、取締違反管制事項。	野生動物保育法
臺中縣清水鎮公所	一、廢棄物之清理。 二、協助查報區內涉及違法之行爲及等情事，即分別通報權責單位處理。	
備註		

資料來源：臺中縣政府 (2004)

二、人力與經費運用成果

(一)現有人力與辦理事項

本保護區經營管理單位爲臺中縣政府農業局自然保育科，常設行政業務承辦人員及單位主管共 2 名；另有清水鎮公所農經課課長與承辦人員 2 名，及負責本保護區之維護與清潔之清潔隊員 11 名 (分別由五里各選取兩名，即共 10 名，加上 1 位班長)。除了上述受政府單位編制之人力外；本保護區尚有計畫補助性質之志願性巡查隊員約 27 名，以及由當地社區里民組成之環保志工隊員 41 名。

主管機關之人員辦理保護區相關業務事項如下：

- 巡護：派遣警察單位巡視保護區週邊，進行違規情事之稽查與取締，並委託保育團體投入社區巡查員培訓計畫，支援巡護工作項目。
- 棲地復育：改善棲地以營造重點物種合適之棲息環境。
- 環境維護：委派清水鎮公所之清潔隊進行保護的環境清潔與整理工作。
- 教育宣導：保護區週邊設置公告及解說牌，標示保護區之範圍、管制事項與解說教育等事宜；並編印摺頁、書籍、DVD 等文宣資料，作爲保育教育與宣導之用。
- 生態資源調查與環境監測：委託學術與生態保育單位進行保護區內生物資源調查與環境監測工作。
- 公共服務設施與環境改善：如堤防建設、公共服務設施建造與生態復育工程、沿海環境景觀與道路節點改善等工作。
- 與社區互動：召開說明會或座談會。

(二)經費運用成果

本保護區的經費來源係由臺中縣政府逐年編列預算、中央補助款、其他單位補助款以及自籌款項組成。本保護區之經費支出類別包括移除外來種、清潔維護、教育宣導、社區人員培訓計畫、資源監測、規劃與設計計畫，以及公共工程等項目。以下依據口訪資料與年度預算的資料，就「臺中縣高美野生動物保護區」之 2004 年至 2009 年間經費支出及其經費來源進行列表說明，並如表 8 與表 9 所示：

1. 移除外來種

由於本保護區內面臨外來種入侵，影響本土種生長的環境。目前評估清除的項目，包含有水筆仔與互花米草。目前水筆仔的移除仍由相關研究單位評估，並與主管機關研擬商討中。而互花米草的部分，則於 2009 年 4 月由台中縣政府農業處保育科，撥款清除約三分之一的面積，剩餘部分則於 8 月進行第二次清除工作。

2. 清潔維護

本保護區內部、沿岸及週邊的垃圾問題，目前是由台中縣政府農業處保育科撥款，清水鎮公所農經課負責，並交由清潔隊執行，其中，清潔隊員則是由高美地區的居民組成。與保護區相關的執行項目包含有部分沿岸的除草、地面清掃與廢棄物移除等。而遊客造成的垃圾以及其他社區組織領養路段的垃圾清運的工作，亦由清潔隊負責；值勤的時間分別是平日爲週一、週五，而暑假期間則變更爲週一、週四與週六，以應付大量人潮帶來的垃圾量。

3. 教育宣導

早在未劃設爲保護之前，臺中縣政府即在 1998 年，委託東海大學生命科學系林惠真老師撰寫「高美濕地生物資源」一書，並予以出版。隔年，則委託臺中縣自然生態保育協會出版「高美濕地解說手冊」一書。2003 年，臺中縣政府再出版「臺中縣海岸濕地生態教室」一書；2005 年，出版「台中縣生物多樣性系列報導—高美濕地」一書。

4. 社區人員培訓計畫

自 2007 年起，台中縣自然生態保育協會受到台中縣政府的委託，開始著手成立巡查隊；直至 2008 年 6 月，首批巡查隊正式授證，並於七月開始輪班巡守本保護區。2009 年，透過內政部營建署補助之「98 年度國家重要濕地環境調查及資料整合計畫」之子計畫「臺中縣高美濕地生態巡守工作與教育培訓計畫」，以及台中縣政府的「巡查隊社區培訓補助計畫」的經費補助之下，顯示巡查隊之於本保護區巡護工作的重要性以及政府單位的重視程度。

5. 資源監測

1997 年起，臺中縣政府委託東海大學與臺中縣自然生態保育協會，進行高美濕地的生物調查研究。調查研究至今共可分爲三個階段，第一階段爲 1997 年至 2001 年，研究方法屬於穿越線普查，調查的目的則爲建立高美濕地各類生物資源的名錄，包含有植物、鳥類、魚類、螃蟹類與貝類；第二個階段爲 2002 年至 2003 年，研究方法爲選定測站與劃設樣區，該階段的目的則是

爲了測量與調查棲地多樣性與生物多樣性指數、生物棲息地受干擾程度的指標 (ABC Index)；第三階段則爲 2004 年至今，研究方法上是分析各類行棲地底質特性並估算各樣區之物種歧異度，以及藉由生物分析篩分析雲林莞草區底棲蟹類幼生期族群分佈情況及物種歧異度。近年來執行多針對特定項目，包含鳥類監測、底棲生物幼生生態調查、雲林莞草生長面積與土壤採樣分析調查、人爲干擾評估遊客踐踏影響、居民生態保育觀摩研習、監測巡查等進行環境監測的計畫。

6. 規劃與設計計畫

2004 年劃設保護區之後，臺中縣政府即委託上境規劃股份有限公司進行「高美溼地週邊公共服務設施整體規劃設計」規劃案，包含有土地使用計畫、生態資源保育計畫、交通動線計畫、公共服務設施計畫與景觀與解說計畫等部分。而後，臺中縣政府視土地取得情形及實際需要逐年分期分區爭取上級補助或編列預算執行建設工程。2009 年，內政部營建署補助之「98 年度國家重要濕地環境調查及資料整合計畫」之子計畫「臺中縣高美濕地生態及地景復育及生態旅遊策略性規劃」中，即是欲以保育與永續經營的理念之下，藉由結合社區與濕地的生態資源，建立社區參與並自主管理的機制，亦即規劃出使在地社群與產業、保育工作間的良好互動關係與模式。

7. 公共工程

2005 年，執行「清水大排北側公共服務設施工程」，共完成生態解說廣場、賞鳥解說棚架、自行車道橋樑、休憩解說棚架、主入口廣場營造、北側入口廣場營造、南側入口廣場營造與園區道路營造等部分，以臺中縣政府 1200 萬年度預算完成。2006 年，爲保護雲林莞草的生長，避免遊客自高美二號海堤隨意進入而穿越或踩踏雲林莞草，由臺中縣政府以 95 年度預算 600 萬元完成海堤護欄設施。在景觀工程的部分，2007 年，由內政部營建署補助 900 萬、臺中縣政府配合款 100 萬，合計 1000 萬，進行「96 年度城鎮地貌改造—創造台灣城鄉風貌示範計畫辦理高美週邊公共服務設施暨生態復育工程計畫 (第一期)」，共完成高美灘地服務區工程、舊堤服務區工程，包含了解說廣場、停車場、護欄、解說牆與生態步道等設施。2008 年，由臺中縣政府爭取 97 年加強地方建設擴大內需方案，以改善沿海環境景觀並加強植生綠化爲目的，進行高美濕地週邊環境改善暨美化工程；同時，亦於高美一號海堤向北延伸至番仔寮海堤沿線設置護欄，並設置一系列濕地生態內容之解說牌。此外，該年度項目還包含解說服務站工程與保護區服務設施 (涼亭、便橋) 工程。解說服務站係爲配合維護本保護區資源保育的需要，作爲

未來解說、遊客服務設施提供，以及管理工作據點之用，已爭取台電協助金進行辦理；而保護區服務設施工程則是爲提供遊客賞景與休憩之用，於海堤兩端設置涼亭，並於高美一號與二號海堤間架設便橋作爲通行之用。

表 8 「臺中縣高美野生動物保護區」之經費投入說明表 (單位：千元)

類別	年度	說明	金額	合計
移除外來種	2009	清除外來種—互花米草	61	61
清潔維護	2007	維護保護區週邊環境清潔支出	800	24,00
	2008	維護保護區週邊環境清潔支出	800	
	2009	維護保護區週邊環境清潔支出	800	
教育宣導	2005	「台中縣生物多樣性系列報導—高美濕地」一書	190	190
社區人員培訓計畫	2007	高美野生動物保護區巡查員培訓計畫	80	2,836
	2008	高美野生動物保護區巡查及教育訓練計畫	1,406	
	2009	98 年度國家重要濕地環境調查及資料整合計畫—臺中縣高美濕地生態巡守工作與教育培訓計畫	350	
		高美野生動物保護區巡查及教育訓練計畫	1,000	
資源監測	2004	臺中縣高美濕地大型底棲生物幼生期分佈調查—季節性變化與永續利用之規劃 (一)	801	5,531
	2005	臺中縣高美濕地大型底棲生物幼生期分佈調查—季節性變化與永續利用之規劃 (二)	1,000	
	2006	高美野生動物保護區資源環境監測暨社區人員培訓	720	
	2007	高美野生動物保護區環境監測計畫	820	
	2008	高美野生動物保護區環境監測計畫	820	
	2009	高美野生動物保護區環境監測計畫	720	
		98 年度國家重要濕地環境調查及資料整合計畫—臺中縣高美濕地之調查監測與生態網絡之建立	650	
規劃與設計計畫	2004	高美溼地週邊公共服務設施整體規劃設計	1,000	4,600
	2009	98 年度國家重要濕地環境調查及資料整合計畫—臺中縣高美濕地生態及地景復育及生態旅遊策略性規劃	3,600	

表 8 (續)

類別	年度	說明	金額	合計
公共工程	2005	清水大排北側公共服務設施工程	12,000	72,200
	2006	高美 2 號海堤護欄工程	6,000	
	2007	城鎮地貌改造—創造台灣城鄉風貌示範計畫辦理高美週邊公共服務設施暨生態復育工程計畫 (第一期)	10,000	
	2008	高美濕地週邊環境改善暨綠美化工程	6,500	
		公共及解說設施—設置護欄與濕地生態內容解說牌 (施工中)	15,000	
		高美解說服務站工程	11,200	
		保護區服務設施 (涼亭、便橋) 工程	8,500	
	2009	高美野生動物保護區生態保育設施工程	3,000	
			總計	**87,818**

表 9 「臺中縣高美野生動物保護區」經營管理計畫之經費來源 (單位：千元)

年度	中央補助經費		地方補助款			合計
	林務局	營建署	中縣府	台電協助金	其他	
2004	1,801	0	0	0	0	1,801
2005	900	0	12,190	100	100	13,290
2006	120	0	6,600	0	0	6,720
2007	220	9,000	1,580	800	0	11,700
2008	1,420	21,500[1]	9,106	12,000	200	44,126
2009	820	4,600[2]	3,861	800	100	10,181
總計	**5,281**	**35,100**	**33,337**	**13,700**	**300**	**87,818**

[1] 爲縣府爭取 97 年度「加強地方建設擴大內需方案」之經費

[2] 爲 98 年度「國家重要濕地生態環境調查及復育計畫」

陸、大事紀要

一、 大事紀要

表 10 彙整 1932 至 2009 年間，與本保護區相關之重要事件。

表 10 「臺中縣高美野生動物保護區」之大事紀要整理表

年份	重要事件簡述
1932	興建「高美海水浴場」，爲「臺中縣高美野生動物保護區」前身。
1967	「高美燈塔」建立，增添一處地標景觀。
1976	臺中港建港後，爲防止港內淤沙，建臺中港之北防波堤，致堤防外淤沙量增加，形成今日高美濕地的灘地。
	因泥沙淤積，使得原海水浴場灘地面積日益增大，且遊客量日益減少，因而關閉「高美海水浴場」
1996-1998	牛罵頭文化協進會規劃舉辦長達五個月的「海濱生態研習課程」，培訓高美濕地的生態解說人員。
1996	當地「文興宮」爲了停車需求，逕行打掉提防，將海堤外援爲高美海水浴場的兒童池填平，爲高美濕地保育與利用模式爭議的開端。
1998	臺中縣政府擬議劃設「臺中縣高美野生動物保護區」一案，因地權問題，需與臺中港務局協調，因而暫沿此案。
	「海渡電廠」籌設階段，爲當時經濟部電廠民營化政策中第一階段預計開放十二家民營電廠之一，當地民眾與團體多贊成劃設保護區工作。
1999	「海渡電廠」在政府護盤下獲得初步勝利，正式在海埔新生地舉行動工典禮後旋即停工。
2000	因海渡公司的購售電合約被台電解約，其電廠設置工作許可證也遭經濟部廢止，臺中港務局繼而據此中此其在臺中港的土地租約，設廠一事終告一段落。
	臺中縣政府於高美濕地進行賞鳥公園計畫，並正式動工，但因規劃內容與居民需求落差過大，長期延滯，且基地因堤防興建工程有所變動，故撤銷計畫。
2000/12/31	魚寮漁港廢港
2002	在「臺中線海線整體規劃」案中，提出建議以「臺中縣高美野生動物保護區」與「風景特定區」兩方案，作爲高美濕地的資源管理與利用。

表 10 (續)

年份	重要事件簡述
2003	由中華民國永續生態旅遊協會與中央研究院動物所共同舉行了「共構高美濕地的未來」說明會，經多方討論，逐漸對臺中縣高美野生動物保護區規劃有共同的願景。
	號集相關單位、專家學者、專家團體、當地領袖等，於臺中縣政府召開「臺中縣高美野生動物保護區規劃會議」，並決議採用保護區規劃案。
	於高西漁民活動中心舉辦「臺中縣高美野生動物保護區規劃公聽會」，目的在於將多次與當地里長、專家學者及相關單位的協商成果，與當地里民、民間團體與學術單位進行說明與討論。
2004/9/9	奉行政院農業委員會公告爲「臺中縣高美野生動物重要棲息環境」
2004/9/29	由臺中縣政府以府農育字第 0930253489-2 號正式公告劃設爲「臺中縣高美野生動物保護區」
2005/09/11	珍愛高美系列活動—高美濕賞候鳥
2005/09/24	珍愛高美系列活動—高美候鳥季寫生比賽
2005/10/16	珍愛高美系列活動—海岸巡禮
2006/06/07	召開「高美濕地週邊公共服務設施工程」簡報
2006/11/01	行政院農業委員會野生動物保育諮詢委員會
2006/11/10	行政院農業委員會野生動物保育諮詢委員會
2006	委請中國時報報導臺中縣三處野生動物保護區生態資源及經營管理，分三週以文字及彩色圖片半版報導，宣導教育民眾自然生態保育
2007/05/10	研商「臺中縣高美野生動物保護區巡查隊」分工事宜議程會議
2007/07/30	研商「臺中縣高美野生動物保護區巡查隊」分工事宜議程第二次會議
2007/11/01	臺中縣高美野生動物保護區分區經營管理規劃研討會
2008/10/02	「加強地方擴大內需方案」—「高美濕地週邊公共服務設施工程」會勘
2009/06/24	高美野生動物保護區諮詢會議

資料來源：本計畫彙整

二、 歷年報章新聞

早在高美濕地劃設爲保護區之前，即因生態與休憩等議題，不斷地受到各界的矚目，於各大報章與地方新聞均可見到相關報導。2004 年正式劃設爲保護區後，受到關注的程度則大幅增加，幾乎每月均有各家媒體刊登相關的報導；其受到各界重視的程度實應不容忽視。透過「新聞知識庫」，以關鍵字搜尋，並綜合林管處針對該保護區之剪報資料的彙整。由於資料繁多，遂將 2000 年一月至 2009 年九月之相關報導詳細列表，並於附錄四呈現。

三、 歷年相關出版品

表 11 彙整自 1998 年至 2008 年政府單位與民間組織出版過之相關出版品。

表 11 「臺中縣高美野生動物保護區」之相關出版品明細表

年代	出版品	出版單位	類型
1998	高美濕地生物資源	臺中縣政府	書籍
	高美濕地生態之美	牛罵頭文化協進會	書籍
1999	高美濕地解說手冊	臺中縣自然生態保育協會	書籍
2003	臺中縣海岸濕地生態教室	臺中縣政府	書籍
2005	台中縣生物多樣性系列報導—高美濕地	臺中縣政府	書籍
2008	我的名字叫高美野生動物保護區	臺中縣清水鎮台中縣大地鄉土關懷協會	DVD

資料來源：本計畫整理

四、 生物資源調查

本保護區之生物資源調查均以委外的形式辦理，早在 1997 年起，即由縣府委託學術單位、保育團體等組織進行調查。而根據農委會林務局 (2008、2009) 之數據指出，2006 至 2007 年，本保護區之生物資源調查次數達 78 次；2008 年間累計次數則爲 47 次。以下將針對過去調查成果，針對鳥類、貝類、螃蟹、魚類與植物等物種資料予以概述。

（一） 鳥類資料

2001 年度間，總共記錄了 146 種，經臺中縣自然生態保育協會的鳥友們持

續調查，累計 1996 年 7 月至 2002 年 12 月的調查數據顯示，縣內沿海共記錄 18 目 50 科 155 種的鳥類；其中除瀕臨絕種的黑面琵鷺、隼外，其他珍貴希有鳥種如唐白鷺、魚鷹、短耳鴞、黑嘴鷗等；顯示臺中縣沿海地區鳥類資源的豐富性。從鳥類遷徙與否之生息狀態來看，本區鳥類可分爲六種，分別爲留鳥、冬候鳥、過境鳥、夏候鳥、迷鳥、其他歸化種或不明狀態；其中，冬候鳥種類最多，達 55 種，其次爲留鳥 41 種、過境鳥 33 種、夏候鳥 8 種、迷鳥 7 種、其他 11 種。以鳥隻數來看，以鷸科、鴴科及鷺科佔最多，以候鳥與過境鳥爲主，而鳥況則是春秋過境期最佳。由棲地分佈狀況來看，出現鳥種最多的棲地是樹林區 (124 種)，其次爲池塘沼澤 (98 種)、草澤區 (95 種) 與河川海邊 (73) 種，爲沿海地區鷸科、鴴科及鷺科等優勢鳥種最常出現的棲息環境。除旱地外，候鳥多棲息於有水之棲地，如鷸科、鴴科、鷺科與雁鴨科等，留鳥則多爲陸棲種類，如鳩鴿科、鶉科、卷尾科等。

（二） 貝類資料

本保護區內共調查到 5 科 5 種的常見貝類；其中，腹足綱貝類有：海蜷螺科 (Potamididae) 的燒酒海蜷 (*Batillaria zonalis*)、玉螺科 (Naticidae) 的豹斑玉螺 (*Natica tigrina*)、織紋螺科 (Nassariidae) 的小唐冠織紋螺 (*Plicarculariapullus*) 等；雙殼綱貝類則有：簾蛤科 (Veneridae) 的文蛤 (*Meretriz lusoria*)、紫雲蛤科 (Psammobiidae) 的西施蛤 (*Sanguinolariadiphos*) 等。

（三） 螃蟹資料

本保護區內調查到的螃蟹物種共有 7 科 33 種，包含了玉蟹科 (Family Leucosiidae) 的豆形拳蟹 (*Philyra pisum* de Haan, 1841)；饅頭蟹科 (Family Calappidae) 的紅點黎明蟹 (*Matuta lunaris* Forskal, 1775) ；梭子蟹科 (Family Portunidae) 的鋸緣青蟳 (*Scylla serrata* Forskal, 1755)、鏽斑蟳 (*Charybdis feriatus* Linnaeus, 1758) ；沙蟹科 (Family Ocypodidae) 之沙蟹亞科 (Subfamily Ocypodinae) 的角眼沙蟹 (*Ocypode ceratophthalma* Pallas, 1772)、平掌沙蟹 (*Ocypode cordimana* Desmarest, 1825)、痕掌沙蟹 (*Ocypode stimpsoni* Ortmann, 1897)、弧邊招潮 (*Uca arcuata* de Haan, 1835)、台灣招潮 (*Uca formosensis* Rathbun, 1921)、清白招潮 (*Uca lacteal* de Haan, 1835)、 北方呼喚招潮 (*Uca borealis* Crane, 1975)；大眼蟹亞科 (Subfamily Macrophthalminae) 的短身大眼蟹 (*Macrophthalmus abbreviatus* Manning and Holthusis, 1981)、萬歲大眼蟹 (*Macrophthalmus banzai* Wada and Sakai, 1989)；股窗蟹亞科 (Subfamily Scoimerinae) 之台灣泥蟹 (*Ilyplax formosensis* Rathbun, 1921)、角眼拜佛蟹 (*Tmethypocoelis ceratophora* Koelbelm, 1897)、雙扇股窗蟹 (*Scopimera bitympana*

Shen, 1930)、長趾股窗蟹 (*Scopimera longidactyla* Shen, 1932)；和尚蟹科 (Family Mictyridae) 的短指和尚蟹 (*Mictyris brevidactylus* Stimpson, 1858)；方蟹科 (Family Grapsidae) 之弓蟹亞科 (Subfarmily Varuninae) 的方形大額蟹 (*Metopograpsus thukuhar* Owen, 1839)、字紋弓蟹 (*Varuna litterata* Fabricius, 1798)、絨毛近方蟹 (*Hemigrapsus penicillatus* de Haan, 1835)、肉球近方蟹 (*Hemigrapsus sanguineus* de Hann, 1835)、平背蜞 (*Gaetice depressus* de Haan, 1833)、紅螯螳臂蟹 (*Chiromantes haematocheir* de Hann, 1833)、無齒螳臂蟹 (*Chiromantes dehaani* H. Milne Edwards, 1853)；相手蟹亞科 (Subfamily Sesarminae) 的摺痕擬相手蟹 (*Parasesarma plicatum* Latreille, 1803)、神妙擬相手蟹 (*Parasesarma pictum* de Haan, 1835)、雙齒近相手謝 (*Perisesarma bidens* de Haan, 1835)、隆脊張口蟹 (*Chasmagnathus convexus* de Haan, 1835)、台灣厚蟹 (*Helice formosensis* Rathbun, 1931)、伍氏厚蟹 (*Helice Wuana* Rathbun, 1931)、秀麗長方蟹 (*Metaplax elegans* de Man, 1888)；地蟹科 (Family Gecarcinidae) 的兇狠圓軸蟹 (*Cardisoma carnifex* Herbst, 1794)。

（四） 魚類資料

魚類調查的部分則有 5 科 13 種，包含三屬四種彈塗魚，分別是跳彈塗 (*Periophthalmus cantonensis*)、大彈塗 (*Boleophthalmus pectinirostris*)、青彈塗 (*Scartelaos viridis*) 以及大青彈塗 (*Scartelaos gigus*)。除彈塗魚外，尚有鰕虎科 (Gobiidae) 的黑塘鱧 (*Eleotris melanosoma* Bleeker, 1852)、青斑細棘蝦虎 (*Acentrogobius viridipunctatus* Valenciennes, 1837)、點帶叉舌鯊 (*Glossogobius olivaceus* Temminick and Schiegel, 1845)、虎齒鰕虎 (*Yongeichthys caninus* Valenciennes, 1837) 及斑點鈍鯊 (*Amblyeleotris guttata* Fowler, 1938)；此外，斑海鯰 (*Arius maculates* Thunberg, 1792)、沙鮻 (*Sillago sihama* Forsskal, 1775)、花身雞魚 (*Terapon jarbua* Forsskal, 1775)、星點東方魨 (*Takifuguniphobles* Jordan and Snyder, 1901) 等亦爲該區發現的魚種。

（五） 植物資料

在 1997 年的植物相調查中共發現 27 科 105 種的植物，其中，雲林莞草及台灣特有種的大安水蓑衣爲本保護區的珍寶。1993 年雲林莞草的面積約有 3 公頃，至 1999 年則超過 5 公頃。雲林莞草不僅是本保護區特殊的草海景觀，也提供水鳥棲息、覓食與躲藏的最佳場域。而於 1918 年 (大正六年) 發現的大安水蓑衣，雖貴爲台灣特有種，卻因始終未有良好的研究與保育，目前已爲瀕臨絕種的植物。此外，黃槿、馬鞍藤、蔓荊、濱刀豆、單花蟛蜞菊、木麻黃、番杏等也是本保護區常見植物；而 4 月在高美燈塔附近草地盛開紅紫色花串的綬草，亦是本

區另一種珍貴的植物。紅樹林植物也是另一受到關注的物種，本保護的紅樹林爲人工栽種，於清水大排出海口處有族群分佈，並爲紅樹科水筆仔屬的水筆仔(*Kandelia candel* (L.) Druce)，爲常綠小喬木。水筆仔被用於柴火、木柴及單寧酸(tannin) 的來源，被視爲是瀕臨絕種的紅樹科植物。

五、 相關研究報告

（一） 相關研究之碩博士論文

表 12 爲 1999 年至 2007 年歷年在臺中縣高美野生動物保護區，所執行的碩博士論文研究一覽表。

表 12 「臺中縣高美野生動物保護區」相關研究之碩博士論文表

年份	研究名稱	研究生/指導教授/校名與科系	備註
1999	高美濕地雲林莞草 Bolboschoenus planiculmis (F. Schmidt) T. Koyama 根圈中可培養異營性細菌之群落結構與其時節變化	徐昭龍/謝文陽/國立臺灣大學海洋研究所	碩士論文
2002	海濱社區永續生態旅遊之營造	林淑婷/陳章波、龐元勳/國立台北大學資源管理研究所	碩士論文
2004	臺中縣高美溼地遊客遊憩行爲規範與其影響因素之研究	張金鳳/逢甲大學土地管理所	碩士論文
	遊客對高美濕地環境認知與保育態度之研究	林庭寧/王小璘/東海大學景觀學系	碩士論文
	高美濕地戶外環境教學之研究-以國小六年級學童爲對象	陳黛娜/許民陽/臺北市立師範學院/環境教育研究所	碩士論文
2005	生態旅遊互動式公益性網路廣告之研究創作 ─以高美溼地爲例	顏郁旋/吳鼎武/中原大學商業設計研究所	碩士論文
	高美溼地鄰近居民對濕地環境認知與保育態度之研究	王炫雄/王小璘/東海大學景觀學系	碩士論文
	以戶外教學進行環境教育之研究－以高美濕地爲例	黃瑞成/劉惠元/國立臺中教育大學環境教育研究所	碩士論文
	臺中縣清水高美濕地戶外教學之可行性研究	田美慧/李明燕/國立彰化師範大學地理學系	碩士論文

表 12 (續)

年份	研究名稱	研究生/指導教授/校名與科系	備註
2006	高美濕地太古生物與細菌相	孫文惠/賴美津/中興大學生命科學系所	碩士論文
	高美濕地大型水生植物的豐度與空間分布	王振君/林幸助/中興大學生命科學院	碩士論文
	遊客環境態度對環境行爲與經營管理措施之影響-以高美溼地生態保護區爲例	丁馨芝/李素馨/逢甲大學景觀與遊憩研究所	碩士論文
2007	以空間分析模式劃設海洋、海岸保護區之研究－以高美濕地爲例	陳俊德/張揚祺/國立中山大學海洋環境工程學系研究所	碩士論文
	以數位媒材探討運動狀態影響建築設計之研究-以高美溼地之生態公園案例爲例	陳彥宏/賴怡成/朝陽科技大學建築及都市設計研究所/	碩士論文
	高美溼地短指和尚蟹大眼幼蟲的棲地選擇與著床時機	楊信得/劉烘昌/靜宜大學生態學研究所/	碩士論文
	高美濕地短身大眼蟹的生長與繁殖	黃筱婷/劉烘昌/靜宜大學生態學研究所/	碩士論文
	高美濕地萬歲大眼蟹(Macrophthalmus banzai)的生長、繁殖與行爲研究	李金純/劉烘昌/靜宜大學生態學研究所/	碩士論文
	影響雲林莞草發芽與生長之環境因子探討	卓盟翔/林幸助、陳章波/國立中興大學生命科學系	碩士論文
	臺中縣高美野生動物保護區鹽地鼠尾粟－雲林莞草植群昆蟲群聚之探討	王心浩/楊正澤/中興大學昆蟲學系所	碩士論文

資料來源：本計畫彙整

（二） 研討會論文/期刊/研究報告

歷年來，已有許多學術研究單位關注於本保護區的議題，並進行了相當多的學術研究，同時，亦將研究結果以研討會論文或期刊的形式發表，以下將就 1998 年至 2009 年，以本保護區的生物、環境與觀光發展爲研究主軸之學術研究進行彙整，並如表 13 所示：

表 13 「臺中縣高美野生動物保護區」之研討會論文/期刊

年份	研究者	研究名稱	出處
1998	林惠真、蘇珊慧、蘇詠超	高美濕地生物資源	中華民國野鳥學會第四屆海岸濕地生態及保育研討會論文集
2000	蘇珊慧、林惠真	漲潮期間跳彈塗 (*Periophthalms cantonensis*) 離水上岸行爲 (clinging behaviour) 之探討	動物行爲暨生態研討會
	李彥志、林惠真	廣佈型清白招潮蟹 (*Uca lactea*) Na^+,K^+-ATPase 與carbonic anhydrase活性與鹽度變化的關係	臺灣水產學會 2000 年論文發表會摘要
	蔡宜潔、林惠真	萬歲大眼蟹之滲透壓調節	臺灣水產學會 2000 年論文發表會摘要
2001	林格妃、劉乃銀、林惠真	高美濕地不同棲地螃蟹多樣性之比較	2001 年動物行爲及生態研討會摘要
	黃仲琳、沈葆聖、林惠真	雄性招潮蟹的不對稱體型與揮螯動作的關係	2001 年動物行爲及生態研討會摘要
	郭士維、鍾權偉、林惠真	漲潮期間青彈塗和跳彈塗躲避行爲的比較	2001 年動物行爲及生態研討會摘要
	Lee, Y. C., and H. C. Lin.	Relationship between Na^+,K^+-ATPase and carbonic anhydrase and salinity changes in the widely distributed fiddler crab *Ucalactea*	70th Anniversary of the Japanese Society of Fisheries Science.
	Tsai, Y. C. and H. C. Lin.	Osmoregulation in *Macrophthalmus banzai*	70thAnniversary of the Japanese Society of Fisheries Science.
	Su, Y. C., S. H. Su, and H. C. Lin	A comparative study of osmoregulation in four fiddler crabs (Ocypodidae: *Uca*)	70thAnniversary of the Japanese Society of Fisheries Science.

表 13 (續)

年份	研究者	研究名稱	出處
2002	侯錦雄、歐陽慧真、曾漳茹	遊客對高美濕地堤岸景觀改善手法之偏好	東海學報
	蘇珊慧、李彥志、林惠真	高美溼地海堤增建的環境影響	2002 中臺灣自然保育研討會論文集
	蔡宜潔、林惠真	萬歲大眼蟹之滲透壓調節	2002 年動物行爲及生態研討會摘要
	黃馨瑩、李文、林惠真	雙齒近相手蟹之滲透壓調節	2002 年動物行爲及生態研討會摘要
	林智偉、林惠真	三種彈塗魚漲退潮時行爲與環境因子之相關性分析	2002 年動物行爲及生態研討會摘要
	Lin, H. C., and W. T. Sung	The mitochondria-rich cells in the gills of air-breathing fishes. International Congress on the Biology of Fish.	Vancouver,British Columbia
2003	林淑婷、陳章波	保存高美濕地之生態、人文與旅遊使用	「濕地生態園區多樣功能之呈現」研討會論文集
	蘇珊慧、林惠真	以 ABC method 監測台中縣沿海溼地環境狀態	2003 年動物行爲及生態研討會摘要
	Lin, H. C., and W. T. Sung.	The distribution of mitochondria-rich cells in the gills of air-breathing fishes.	Physiological and Biochemical Zoology 76:215-228.
2004	蔡宜潔、林惠真	廣鹽性及淡水螃蟹鰓上 H+-ATPase 功能的探討	2004 年動物行爲及生態研討會摘要
	蔡妗怡、潘曉涵、李思誼、曾姿萍、蔡宜潔、林惠真	臺灣厚蟹體液組成及各對鰓上Na^+, K^+-ATPase活性探討	2004 年動物行爲及生態研討會摘要
	蘇國強、曾于芳、林惠真	網紋招潮蟹(*Uca arcuata*)煙囪建構行爲之研究	2004 年動物行爲及生態研討會摘要

表 13 (續)

年份	研究者	研究名稱	出處
2005	謝蕙蓮、陳佳宜、黃守忠、林柏芬、林淑婷、陳章波	濕地的保育課題：以宜蘭無尾港、新竹香山、臺中高美濕地爲例	濕地保育與經營管理研討會論文集
	Tsai, Y.C., Lin H.C	The roles of H+-ATPase and Na+, K+-ATPase in the gills of euryhaline crabs during salinity acclimation.	SICB Annual Meeting
2006	謝蕙蓮、陳章波、林顯豪	雲林莞草對底棲無脊椎動物群聚的影響-高美濕地初探	微生物與土壤生物多樣性研討會
	謝蕙蓮、陳章波、林顯豪	雲林莞草草澤底質特性：以蘭陽溪及高美溼地爲例	微生物與土壤多樣性研討會
	林顯豪、謝蕙蓮、陳章波	底泥硬度與中型底棲無脊椎動物豐度之關聯性—以高美濕地爲例	台灣水產學會九十五年度會員大會暨學術論文發表摘要集
	蘇國強、林惠真	網紋招潮蟹之煙囪功能假說測試	2006 年動物行爲及生態研討會
	Tsai, J. R. and H. C. Lin	Molecular analysis of ion transporters and the structure of the accessory air-breathing organ in Ocypode stimpsoni.	2006 美國生理學會
	謝蕙蓮、林幸助、徐崇斌、郭美貞、林柏芬、林永銘、陳定鼎、廖逸涵、黃守忠	濕地及承載力與承載量探討：以高美野生動物保護區爲例 (I)	行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告
2007	Tsai, J. R. and H. C. Lin	H+-ATPase and Na+, K+-ATPase in the Gills of 13 Euryhaline Crabs during Salinity Acclimation.	Journal of Experimental Biology,210, pp620-627

表 13 (續)

年份	研究者	研究名稱	出處
	Lin, H. C. , and W. T. Sung	The distribution of mitochondria-rich cells in the gills of air-breathing fishes	Physiological and Biochemical Zoology 76:215-228.
	Su, K. C. and H. C. Lin	A new hypothesis on the function of the chimney of the fiddler crab, Uca arcuata.	42th Animal Behaviour Society Annual Meeting
	Tseng, Y. F., H. C. Lin	The dear enemy effect in Uca lactea	42th Animal Behaviour Society Annual Meeting
	謝蕙蓮、徐崇斌、陳章波	高美濕地的棲地及生物多樣性	台中縣臺中縣高美野生動物保護區分區經營管理規劃研討會
	徐崇斌、蔡碧芝、陳章波、謝蕙蓮	貫入儀(penetrometer)在棲地研究之應用	台中縣臺中縣高美野生動物保護區分區經營管理規劃研討會
	林幸助	高美濕地生物的空間分佈與雲林莞草的復育研究	台中縣臺中縣高美野生動物保護區分區經營管理規劃研討會
	林惠真	高美濕地的棲地變化	台中縣臺中縣高美野生動物保護區分區經營管理規劃研討會
	謝蕙蓮、林幸助、蔡碧芝、陳佳宜、陳定鼎、石宗立、林顯豪、陳曉怡、徐崇斌、黃守忠	濕地及承載力與承載量探討:以高美野生動物保護區爲例 (Ⅱ)	行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告
2008	蔡韻文、楊佳玲、林惠真	弧邊招潮蟹不同的煙囪高度對探洞頻率的影響	2008 年動物行爲及生態研討會
	曾于芳、林惠真	清白招潮蟹中的 dear-enemy 效應	2008 年動物行爲及生態研討會
	謝蕙蓮、林幸助、石宗立、陳曉怡、徐崇斌	濕地及承載力與承載量探討:以高美野生動物保護區爲例 (Ⅲ)	行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

表 13 (續)

年份	研究者	研究名稱	出處
2009	李坤璋、林惠真	清白招潮蟹構築構造物之目的探討	2009 年動物行爲及生態研討會
	林學曦、吳沛恩、鄭怡如、林惠真	弧邊招潮蟹建構煙囪之目的探討	2009 年動物行爲及生態研討會
	Hsu, C. B., Chen, C. P., & Hsieh, H. L.	Effects of sediment compaction on macroinfauna in a protected coastal wetland in Taiwan	Marine Ecology Progress Series, 375, 73-83

資料來源：本計畫彙整

參考文獻

Hsu, C. B., Chen, C. P., & Hsieh, H. L. (2009). *Effects of sediment compaction on macroinfauna in a protected coastal wetland in Taiwan*. Marine Ecology Progress Series, 375, 73-83.

Lee, Y. C., and H. C. Lin. (2001). *Relationship between Na^+,K^+-ATPase and carbonic anhydrase and salinity changes in the widely distributed fiddler crab Ucalactea.* 70th Anniversary of the Japanese Society of Fisheries Science.

Lin, H. C., and W. T. Sung. (2002). *The mitochondria-rich cells in the gills of air-breathing fishes. International Congress on the Biology of Fish.* Vancouver,British Columbia.

Lin, H. C., and W. T. Sung. (2003). *The distribution of mitochondria-rich cells in the gills of air-breathing fishes*. Physiological and Biochemical Zoology 76:215-228.

Ramsar Conventon (1971). What are wetlands? *Ramsar Information Paper no.1*, Retrieved May 10, 2009, from http://www.ramsar.org/about/info2007-01-e.pdf.

Su, Y. C., S. H. Su, and H. C. Lin (2001). *A comparative study of osmoregulation in four fiddler crabs (Ocypodidae: Uca)*. 70thAnniversary of the Japanese Society of Fisheries Science.

Tsai, J. R. and H. C. Lin (2006). *Molecular analysis of ion transporters and the structure of the accessory air-breathing organ in Ocypode stimpsoni*. 2006 美國生理學會。

Tsai, Y. C. and H. C. Lin. (2001). Osmoregulation in *Macrophthalmus banzai.* 70thAnniversary of the Japanese Society of Fisheries Science.

Tsai, Y.C., Lin H.C. (2005). *The roles of H+-ATPase and Na+, K+-ATPase in the gills of euryhaline crabs during salinity acclimation*. SICB Annual Meeting.

丁馨芝 (2006)。*遊客環境態度對環境行為與經營管理措施之影響-以高美溼地生態保護區為例*。未出版之碩士論文，逢甲大學景觀與遊憩研究所，臺中市。

上境科技股份有限公司 (2005)。*高美濕地週邊公共服務設施成果報告*。臺中縣：

臺中縣政府。

中華民國永續生態旅遊協會 (2003)。*臺中縣高美野生動物保護區規劃期末報告*。臺中縣政府：臺中縣政府農業局。

牛罵頭文化協進會 (1998)。*高美濕地生態之美*。臺中縣：牛罵頭文化協進會。

牛罵頭文化協進會(2009a)。*濕地地圖*。上網日期：2009 年 7 月 30 日，檢自 http://www.gaomei.com.tw/travelling_02.html

牛罵頭文化協進會 (2009b)。*高美燈塔*。上網日期：2009 年 7 月 30 日，檢自 http://www.gaomei.com.tw/goamei_lighthouse.html

牛罵頭文化協進會 (2009c)。*歷史發展*。上網日期：2009 年 7 月 30 日，檢自 http://www.gaomei.com.tw/gaomei_history.html

牛罵頭文化協進會 (2009d)。*關於濕地*。上網日期：2009 年 7 月 30 日，檢自 http://www.gaomei.com.tw/wetland_01.html

王心浩 (2007)。臺中縣高美野生動物保護區鹽地鼠尾粟－雲林莞草植群昆蟲群聚之探討。未出版之碩士論文，中興大學昆蟲學系所，臺中市。

王心浩(2007)。*臺中縣高美野生動物保護區鹽地鼠尾粟－雲林莞草植群昆蟲群聚之探討*。未出版之碩士論文，中興大學昆蟲學系所，臺中市。

王炫雄 (2005)。*高美溼地鄰近居民對濕地環境認知與保育態度之研究*。未出版之碩士論文，東海大學景觀學系，臺中市。

王振君 (2006)。*高美濕地大型水生植物的豐度與空間分布*。未出版之碩士論文，中興大學生命科學院，臺中市。

台灣社區通 (年代不明)。*臺中縣清水鎮台中縣清水鎮高東社區*。上網日期：98 年 8 月 29 日，台灣社區通，檢自 http://sixstar.cca.gov.tw/blog/A436002/communityAction.do?method=doCommunityView

田美慧 (2005)。*臺中縣清水高美濕地戶外教學之可行性研究*。未出版之碩士論文，國立彰化師範大學地理學系，彰化市。

交通部中央氣象局 (2009)。*中央氣象局逐年逐月氣象 2000 年至 2009 年梧棲監測站每月氣象資料*。台北市：交通部中央氣象局。

李玉琪 (2008)。*高美野生動物保護區位置圖*。上網日期：98 年 6 月 8 日，自然資源與生態資料庫，檢自 http://econgisdw.forest.gov.tw/catalog/habitat/preserve/wr/wr17_gaumei.aspx

李坤璋、林惠真 (2009)。*清白招潮蟹構築構造物之目的探討*。2009 年動物行爲及生態研討會。

李金純 (2007)。*高美濕地萬歲大眼蟹(Macrophthalmus banzai)的生長、繁殖與行爲研究*。未出版之碩士論文，靜宜大學生態學研究所，臺中縣。

李彥志、林惠真 (2000)。*廣佈型清白招潮蟹 (Uca lactea) Na^+,K^+-ATPase 與 carbonic anhydrase活性與鹽度變化的關係*。臺灣水產學會 2000 年論文發表會摘要。

卓盟翔 (2007)。*影響雲林莞草發芽與生長之環境因子探討*。未出版之碩士論文，國立中興大學生命科學系，臺中市。

林庭寧 (2004)。*遊客對高美濕地環境認知與保育態度之研究*。未出版之碩士論文，東海大學景觀學系，臺中市。

林格妃、劉乃銀、林惠真 (2001)。*高美濕地不同棲地螃蟹多樣性之比較*。2001 年動物行爲及生態研討會摘要。

林淑婷 (2002)。*海濱社區永續生態旅遊之營造*。未出版之碩士論文，國立台北大學資源管理研究所，台北市。

林淑婷、陳章波 (2003)。*保存高美濕地之生態、人文與旅遊使用。「濕地生態園區多樣功能之呈現」研討會論文集*。行政院農業委員會、彰化縣政府，23-34。

林惠真 (1998)。*高美濕地生物資源*。臺中縣：臺中縣政府。

林惠真 (2000)。*高美濕地解說手冊*。臺中縣：臺中縣自然生態保育協會。

林惠真、宋文汀、蘇珊慧 (2003)。*臺中縣海岸濕地生態教室*。臺中縣：臺中縣

政府。

林惠真、蘇珊慧、蘇詠超 (1998)。*高美濕地生物資源*。中華民國野鳥學會第四屆海岸濕地生態及保育研討會論文集，92-114。

林智偉、林惠真 (2002)。*三種彈塗魚漲退潮時行為與環境因子之相關性分析*。2002 年動物行為及生態研討會摘要。

林學曦、吳沛恩、鄭怡如、林惠真 (2009)。*弧邊招潮蟹建構煙囪之目的探討*。2009 年動物行為及生態研討會。

林顯豪、謝蕙蓮、陳章波 (2006)。*底泥硬度與中型底棲無脊椎動物豐度之關聯性—以高美濕地為例*。2006 台灣水產學會九十五年度會員大會暨學術論文發表摘要集：EO-25。

侯錦雄、歐陽慧真、曾漳茹 (2002)。*遊客對高美濕地堤岸景觀改善手法之偏好*，東海學報，43 (農學院)，81-92。

孫文惠 (2007)。*高美濕地太古生物與細菌相*。未出版之碩士論文，中興大學生命科學系所，臺中市。

徐昭龍 (1999)。*高美濕地雲林莞草 Bolboschoenus planiculmis (F. Schmidt) T. Koyama 根圈中可培養異營性細菌之群落結構與其時節變化*。未出版之碩士論文，國立臺灣大學海洋研究所，台北市。

張金鳳 (2004)。*臺中縣高美溼地遊客遊憩行為規範與其影響因素之研究*。未出版之碩士論文，逢甲大學土地管理所，臺中市。

郭士維、鍾權偉、林惠真 (2001)。*漲潮期間青彈塗和跳彈塗躲避行為的比較*。2001 年動物行為及生態研討會摘要。

陳俊德 (2007)。*以空間分析模式劃設海洋、海岸保護區之研究－以高美濕地為例*。未出版之碩士論文，國立中山大學海洋環境及工程學系研究所，高雄市。

陳彥宏 (2007)。*以數位媒材探討運動狀態影響建築設計之研究-以高美溼地之生態公園案例為例*。未出版之碩士論文，朝陽科技大學建築及都市設計研究

所，臺中縣。

陳黛娜 (2004)。*高美濕地戶外環境教學之研究-以國小六年級學童爲對象*。未出版之碩士論文，臺北市立師範學院環境教育研究所，台北市。

曾于芳、林惠真 (2008)。*清白招潮蟹中的 dear-enemy 效應*。2008 年動物行爲及生態研討會。

黃仲琳、沈葆聖、林惠真 (2001)。*雄性招潮蟹的不對稱體型與揮螯動作的關係*。2001 年動物行爲及生態研討會摘要。

黃瑞成 (2005)。*以戶外教學進行環境教育之研究－以高美濕地爲例*。未出版之碩士論文，國立臺中教育大學環境教育研究所，臺中市。

黃筱婷 (2007)。*高美濕地短身大眼蟹的生長與繁殖*。未出版之碩士論文，，靜宜大學生態學研究所，臺中縣。

黃馨瑩、李文、林惠真(2002)。*雙齒近相手蟹之滲透壓調節*。2002 年動物行爲及生態研討會摘要。

楊信得 (2007)。*高美溼地短指和尚蟹大眼幼蟲的棲地選擇與著床時機*。未出版之碩士論文，靜宜大學生態學研究所，臺中縣。

農委會林務局 (2008)。*98 年度農委會林務局東勢林區管理處自然保護區域經營管理統籌計畫*(97 林發-03.1-保-11(z))。臺中縣：東勢林區管理處。

農委會林務局 (2009)。*98 年度農委會林務局東勢林區管理處自然保護區域經營管理計畫*(98 林發-09.1-保-11(z))。臺中縣：東勢林區管理處。

臺中縣自然生態保育協會 (1999)。*高美濕地解說手冊*。臺中縣：臺中縣自然生態保育協會

臺中縣政府 (2004)。*臺中縣高美野生動物保護區保育計畫書*。臺中縣：臺中縣政府。

臺中縣政府 (2009)。*臺中縣高美濕地保護復育及社區參與發展計畫*。臺中縣：臺中縣政府

臺中縣清水鎮公所 (2009)。里別介紹。上網日期：98 年 8 月 22 日，臺中縣清水鎮公所，檢自 http://www.chinshui.gov.tw/3-3.asp

蔡妗怡、潘曉涵、李思誼、曾姿萍、蔡宜潔、林惠真 (2004)。*臺灣厚蟹體液組成及各對鰓上Na^+, K^+-ATPase活性探討*。2004 年動物行爲及生態研討會摘要。

蔡宜潔、林惠真 (2000)。*萬歲大眼蟹之滲透壓調節*。臺灣水產學會 2000 年論文發表會摘要。

蔡宜潔、林惠真 (2004)。*廣鹽性及淡水螃蟹鰓上 H+-ATPase 功能的探討*。2004 年動物行爲及生態研討會摘要。

蔡韻文、楊佳玲、林惠真 (2008)。*弧邊招潮蟹不同的煙囪高度對探洞頻率的影響*。2008 年動物行爲及生態研討會。

謝蕙蓮、林幸助、石宗立、陳曉怡、徐崇斌 (2008)。*濕地及承載力與承載量探討：以高美野生動物保護區爲例(Ⅲ)*(NSC 96-2621-B-001-010-)。台北市：行政院國家科學委員會。

謝蕙蓮、林幸助、徐崇斌、郭美貞、林柏芬、林永銘、陳定鼎、廖逸涵、黃守忠 (2006)。*濕地之承載力與承載量探討：以高美野生動物保護區爲例(Ⅱ)*(NSC 95-2621-B-001-012-)。台北市：行政院國家科學委員會。

謝蕙蓮、林幸助、徐崇斌、郭美貞、林柏芬、林永銘、陳定鼎、廖逸涵、黃守忠 (2006)。*濕地及承載力與承載量探討：以高美野生動物保護區爲例(I)*(NSC94-2621-B-001-007-)。台北市：行政院國家科學委員會。

謝蕙蓮、陳佳宜、黃守忠、林柏芬、林淑婷、陳章波 (2005)。*濕地的保育課題：以宜蘭無尾港、新竹香山、臺中高美濕地爲例*。濕地保育與經營管理研討會論文集，104-123。

謝蕙蓮、陳章波、林顯豪 (2006)。*雲林莞草草澤底質特性：以蘭陽溪及高美溼地爲例*。台灣大學：微生物與土壤多樣性研討會，p 160-165。

謝蕙蓮、陳章波、林顯豪 (2006)。*雲林莞草對底棲無脊椎動物群聚的影響-高美*

濕地初探。台灣大學：微生物與土壤生物多樣性研討會。

顏郁旋 (2005)。*生態旅遊互動式公益性網路廣告之研究創作 ─以高美溼地爲例*。未出版之碩士論文，中原大學商業設計研究所，中壢市。

蘇珊慧、李彥志、林惠真 (2002)。*高美溼地海堤增建的環境影響*。2002 中臺灣自然保育研討會論文集，128-147。

蘇珊慧、林惠真 (2000)。*漲潮期間跳彈塗 (Periophthalms cantonensis) 離水上岸行爲 (clinging behaviour) 之探討*。動物行爲暨生態研討會。

蘇珊慧、林惠真(2003)。*以 ABC method 監測台中縣沿海溼地環境狀態*。2003 年動物行爲及生態研討會摘要。

蘇國強、林惠真 (2006)。*網紋招潮蟹之煙囪功能假說測試*。2006 年動物行爲及生態研討會。

蘇國強、曾于芳、林惠真 (2004)。*網紋招潮蟹 (Uca arcuata)煙囪建構行爲之研究*。2004 年動物行爲及生態研討會摘要。

鰲峰書院 (2001)。*以基礎寬三十六公尺的一道海堤 告別高美溼地*。上網日期：98 年 6 月 7 日，鰲 峰 山 下 雜 誌 電 子 報，檢自 http://mychannel.pchome.com.tw/channel/class/class_paper_open.htm?d=2001-04-15&e=tree0407&t=.htm&j=6&f=main&v=1

附錄一

2000 年至 2009 年之降雨量統計資料表（單位：毫米）

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	月平均降雨量
一月	20.5	53.1	4.5	29.5	9.4	13.5	19.4	53.5	7.7	0.2	21.13
二月	173	3	2	37.5	81	196.2	47.6	21	40.8	16	61.81
三月	45.3	57	8.5	19.5	68	196.2	59.9	110.6	32.7	182.4	78.01
四月	254.8	207.5	6	137.5	153	45.5	171.2	116.6	26.4	158.9	127.74
五月	42.3	174	205	73	78.5	361.4	258.5	95	229.6	23.7	154.10
六月	126.7	168	30	150	4	389.3	392.5	683	174.3	148.5	226.63
七月	200.9	513.5	265	15	416.5	202.7	238	25.9	401.8	72.9	235.22
八月	204	59.5	314.5	51	302.7	268.5	7.5	704.8	14.1	336.5	226.31
九月	6.7	700.5	116	0	150	99.5	25	164	585.2	x	205.21
十月	60	3	28	0	7.6	10.7	0	194.1	58	x	40.16
十一月	32.5	2.5	6.5	0	0.4	4.5	93.5	17.5	28.3	x	20.63
十二月	78	7.5	94	0	54	22.6	59.5	17.7	14.6	x	38.66
年總降雨量	1244.7	1949.1	1080	513	1325.1	1810.6	1372.6	2203.7	1613.5	939.1	1405.1
平均月降雨量	103.73	162.43	90.00	42.75	110.43	150.88	114.38	183.64	134.46	117.39	119.63

“x” 表尚未統計之月份，無資料

資料來源：中央氣象局梧棲觀測站

附錄二

2000 年至 2009 年之氣溫統計資料表（單位：℃）

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	月平均氣溫
一月	16.2	16.5	16.1	15.5	15.7	15.3	16.2	16.4	16.6	15	15.95
二月	15.2	17.2	17.1	17.8	16.9	15.3	16.6	18.4	13.5	20	16.80
三月	17.1	19.8	21.1	18.7	18.4	15.3	18.5	19.8	19.1	18.7	18.65
四月	22.2	22.1	24.2	23.5	22.7	23.2	23.5	21.4	22.9	21.7	22.74
五月	25.4	25.9	26.5	25.8	26.6	26.5	25.6	26	24.9	25.4	25.86
六月	27.9	28.1	28.9	27.2	27.9	27.5	27.7	27.5	27.5	28	27.82
七月	28.8	29	29.1	30	28.4	28.9	29.1	29.5	28.3	29.3	29.04
八月	28	29.6	29	29.5	28.7	28.5	29.1	27.9	28.7	29.2	28.82
九月	26.8	26.6	27.3	28.5	27.1	28.2	27	27.5	27.5	x	27.39
十月	25.6	24.1	25.1	24.6	22.8	25.1	25.2	24.5	25.9	x	24.77
十一月	21.8	20.2	21.1	22.6	21.8	22.8	22.7	20.6	21.5	x	21.68
十二月	18.9	18.1	18.5	17.3	18.8	16.3	18.7	18.6	17.9	x	18.12
年平均氣溫	22.83	23.10	23.67	23.42	22.98	22.74	23.33	23.18	22.86	23.41	23.15

“x” 表尚未統計之月份，無資料

資料來源：中央氣象局梧棲觀測站

附錄三

97 年高美野生動物保護區巡察隊培訓資料

高美野生動物保護區
巡察隊員初階培訓－－勤務訓練課程簡章

【培訓緣由】

台中縣政府配合農委會核定高美濕地劃設爲野生動物保護區，於九十三年九月間公告相關管制事項。

保護區面積爲七百零一點三公頃，範圍北以大甲溪出海口北岸爲界，東界爲西濱快速道路西側沿清水鎮海岸堤防南下，經番仔寮海堤、高美一號海堤、高美二號海堤等海堤堤尖以西至平均低潮線，南以台中港北防沙堤爲界，管制事項包括：禁止騷擾、虐待、獵捕或宰殺野生動物之行爲、禁止任意丟擲垃圾、傾倒垃圾、廢土及放置違章構造物及其他破壞自然環境之行爲、禁止各種開發、濫墾、濫伐、濫葬、採取土石或礦物及其他破壞保護區自然環境之行爲。（但在不破壞野生動物主要棲息地及影響野生動物棲息環境情況下，主管機關得設置必要之保育維護及解說設施。）

高美溼地擁有豐富的動植物資源，爲中部海岸重要的自然生態資源區，植物近三十科、一百多種，鳥類有二十九科一百一十七種，蟹類有七科二十五種，貝類有七科八種，魚類有三科六種，已成爲民眾假日參訪與學生戶外教學重要地區。爲了保護豐富的動植物資源，特於去年底由保護區周邊社區召集組成巡察隊，並開始持續一年的培訓工作，期盼增進在地夥伴能更深入了解保護區的生態特性與重要性，並藉由巡察隊擔任起維護保護區內自然環境之美與區外社區再造的重要角色，以建構成一個美好共存的生態社區之願景。

【主辦單位】台中縣政府

【承辦單位】台中縣自然生態保育協會

【協辦單位】台中區漁會高西分處漁民活動中心、高西里里辦公室、高美愛鄉協會

【培訓人員】40 人，以加入高美野生動物保護區之巡察隊人員及其他志工爲培訓對象。

【初階期程】97 年 5 月至 8 月

【培訓方式】確認報名參加巡察隊之人員，須確實參與勤務訓練課程：缺課不得超過 8 個小時，亦不得連續缺課 2 次。課程場域採行室內與戶外依需求交錯進行，並依環境及講師等需求調整上課內容、時間與地點。

【執勤實習】經授證及任務編派之人員，需執行 8 次之巡察工作實習並參加每週 1 次的工作會議，會議不得連續缺席 2 次，並須確實填繳巡察紀錄。通過實習階段即可參加進階培訓等課程。

【5/25 區外參訪觀摩研習報名方法】

參訪人員以五里里長及已報名之高美巡察隊隊員、志工爲優先人選，受理人數總計 38 人，請詳實填寫初階培訓確認參加報名表後，繳交至高美愛鄉協會辦公室；本日活動包含供應交通車、入園費用、解說費、簡便午餐及保險，請參加人員自備水壺、筷子、湯匙、小背包、遮陽帽、長袖薄外套，以及穿著不鮮豔的休閒衣褲與適合步行的外出鞋。

【聯絡資訊】若是您對於本簡章有任何疑問，請聯絡：

台中縣自然生態保育協會　(04)25257240 ☺ 林文惠
或是 E-Mail：milesgo.lin@gmail.com

【勤務訓練及實習課程表】(執行後修改版）

序次 研習時數	日期/97 年 時　間	內　　容	區外地點/備註
1 6hs	5 月 25 日(日) 0700-1800	【區外參訪觀摩研習】 關渡自然公園自然教育觀摩研習暨其他濕地參訪活動	台北縣市
2 4hs	6 月 1 日(日) 0800-0900 0900-0930 0930-1200	➢ 台中縣自然及高美野生動物保護區規劃目標與展望 ➢ 培訓課程說明與目標 ➢ 打開自然的另一扇窗－－從觀察高美濕地鳥類之美開始	台中區漁會高西分處漁民活動中心
5 7hs	6 月 22 日(日) 0800-1600 0900-1200 1200-1300 1300-1600 1000-1230 1230-1330 1330-1600 1600-1700	➢ 友善環境的行動力──中部西海岸濕地參訪活動 室內講座：海岸生態特性和解說技巧 午餐時光 參訪彰化縣濕地環境與保育現況 午餐時光 台中縣大肚溪口野生動物保護區北岸巡禮&返回高美	＊台中區漁會高西分處漁民活動中心 ＊另覓場地
4 7hs	6 月 28 日(日) 0800-1600	➢ 上午：高美濕地幼生物調查活動示範研習 ➢ 下午：中華白海豚陸地觀察 ※本次上午課程講師爲東海大學林惠真教授；下午申請媽祖魚保育聯盟之「**媽祖魚陸地觀察與解說志工**」帶領觀察與解說媽祖魚的生態特性。	(上午) 台中區漁會高西分處漁民活動中心、戶外濕地 (下午)靜宜大學教室、大肚溪出海口
7 月 5 日 0900-1400		➢ 97 年臺中縣高美野生動物保護區巡查隊授證典禮 ➢ 巡察工作分組排班進行勸導任務	台中區漁會高西分處漁民活動中心、高美野生動物保護區及周圍區域
7 月 5 日至 8 月 24 日 每週六、日 0900-1900		巡察工作分組排班進行勸導任務	高美野生動物保護區及周圍區域
7 月 6.13.20.27 日、8 月 3.17.31 日 1900-2100		巡察工作分享與討論	高美野生動物保護區及周圍區域

高美野生動物保護區巡察隊員初階培訓－－勤務訓練課程

課　程　通　知

原訂 6 月 28 日之受證式,更改至 7 月 6 日（星期日）舉行受證典禮暨小型茶會。

請各位夥伴務必攜帶眷屬親戚或朋友參與這個特別的受證茶會。

【聯絡資訊】
若是您對於本表時程與內容有任何疑問，請聯絡：
台中縣自然生態保育協會　(04)25257240 ☺ 林文惠
或是 E-Mail：milesgo.lin@gmail.com

以下是初階培訓(至 8 月 31 日)的其他課程表

日期&時間(97 年)	主題與說明	備註
6 月 28 日(星期六) 08：00－16：00	08：00~12：00 高美濕地幼生物的過去與現在 講師：林惠真教授 地點:台中區漁會高西分處漁民活動中心&灘地 說明： 林老師目前擔任東海大學生命科學系教授，主要研究生理生態學及演化生理學。 這一次特別邀請她來與大家分享從東海大學學生時期即投入濕地小型動物觀察研究的她，對於這塊土地的觀察心得與心情，是否有些甚麼建言是要送給我們的？就請期待相約這一天，來聽聽在地研究學者的聲音！在課程進行中林老師會帶我們到濕地調查小組樣區，參訪濕地生物的現場操作活動。	請準備戶外活動服裝與自備水壺
	12：00~13：30 便當午餐&休息 地點：台中區漁會高西分處漁民活動中心	
	13：30~16：00 前往靜宜大學及大肚溪口北岸參加中華白海豚陸地觀察與解說 解說員：媽祖魚保育聯盟之「媽祖魚陸地觀察與解說志工」 地點：靜宜大學室內簡報&大肚溪口北岸	請準備戶外活動服裝與自備水壺
7 月 5 日(星期六) 09：00~11：00	請完成本期培訓之準隊員前來領取制服，並請所有夥伴協助場地佈置。 地點：台中區漁會高西分處漁民活動中心	

日期&時間(97 年)	主題與說明	備註
7 月 6 日(星期日) **09：00－12：00**	**09:00~10：00** **受證典禮暨小型茶會** **10：00~12：00** **編組之巡察操作與修正討論會** **說明：** 進行編組與執勤分工，並由各組推選出小組長，並由全員不記名投票選舉產生 97 年度高美野生動物保護區巡察隊隊長。由隊長接任會議主席後，完成勤務編排工作。 **12：00~13：00 便當午餐&休息** **13：00~15：00 巡察工作分區演練** **15：00~16：00 小組報告與檢討會** **地點：台中區漁會高西分處漁民活動中心**	請穿著制服參加本日活動
7 月 13 日(星期日) **19：00－21：00**	**19：00~20：00 小組報告與檢討會** **20：00~21：00 進修講座** **地點：台中區漁會高西分處漁民活動中心**	7 月 13-14 日排班執勤
7 月 20 日(星期日) **19：00－21：00**	**19：00~20：00 小組報告與檢討會** **20：00~21：00 進修講座** **地點：台中區漁會高西分處漁民活動中心**	7 月 19-20 日排班執勤
7 月 27 日(星期日) **19：00－21：00**	**19：00~20：00 小組報告與檢討會** **20：00~21：00 進修講座** **地點：台中區漁會高西分處漁民活動中心**	7 月 26-27 日排班執勤
8 月 3 日(星期日) **19：00－21：00**	**19：00~20：00 小組報告與檢討會** **20：00~21：00 進修講座** **地點：台中區漁會高西分處漁民活動中心**	8 月 2-3 日排班執勤
8 月 10 日(星期日) **19：00－21：00**	**19：00~20：00 小組報告與檢討會** **20：00~21：00 進修講座** **地點：台中區漁會高西分處漁民活動中心**	8 月 9-10 日排班執勤
8 月 17 日(星期日) **19：00－21：00**	**19：00~20：00 小組報告與檢討會** **20：00~21：00 進修講座** **地點：台中區漁會高西分處漁民活動中心**	8 月 16-17 日排班執勤
8 月 24 日(星期日) **19：00－21：00**	**19：00~20：00 小組報告與檢討會** **20：00~21：00 進修講座** **地點：台中區漁會高西分處漁民活動中心**	8 月 23-24 日排班執勤
8 月 31 日(星期日) **19：00－21：00**	**19：00~20：00 小組報告與檢討會** **20：00~21：00 進修講座** **地點：台中區漁會高西分處漁民活動中心**	8 月 30-31 日排班執勤

期 待 高 美 濕 地 更 美

夥 伴 更 好

97/06/25

97 年度高美野生動物保護區巡查隊會課表(8~12 月)

*「自由參加課程」與「分享讀書會」不列入每月應進修之 16 小時課程

月份	日期	主題	大　　綱　(當天上課時間)
8	3.17.31	巡查工作會議	隊員不得連續缺席或請假 2 次(1900~2100)
9	7.21	巡查工作會議	隊員不得連續缺席或請假 2 次(1900~2100)
9	7.21	分享讀書會	自由參加(2000~2100)
9	6	巡查宣導知技養成	生態觀察基礎訓練--鳥類(0600~1000)
9	6	巡查宣導知技養成	宣導技巧(1000~1200)
9	7	巡查宣導知技養成	生態觀察基礎訓練--鳥類(0600~0800)　自由參加課程
9	13	巡查宣導知技養成	生態觀察基礎訓練--鳥類(0600~1000)
9	13	巡查宣導知技養成	野生動物保育法違法事件處理(1000~1200)
9	13	高美淨賞月之愛活動	14 日活動工作會議與活動準備(1300~1600)
9	14	高美淨賞月之愛活動	所有隊員及志工就位辦理本活動(1300~2200)
9	27	巡查宣導知技養成	生態觀察基礎訓練--鳥類(0600~1200)
9	27	巡查宣導知技養成	生態觀察基礎訓練--溼地底棲生物(1000~1200)
9	28	巡查宣導知技養成	生態觀察基礎訓練--鳥類(0600~0800)　自由參加課程
10	5.19	巡查工作會議	隊員不得連續 2 次缺席(1900~2000)
10	5.19	分享讀書會	自由參加(2000~2100)
10	4	巡查宣導知技養成	生態觀察基礎訓練--鳥類(0600~1000)
10	4	巡查宣導知技養成	生態觀察基礎訓練--溼地底棲生物(1000~1200)
10	5	巡查宣導知技養成	生態觀察基礎訓練--鳥類(0600~0800)　自由參加課程
10	10~12	保護區經營管理研習	南部保護區觀察與當地經營者交流(初訓合格:符合上課&執勤時數與隊規者)
10	18	巡查宣導知技養成	生態觀察基礎訓練--鳥類(0600~1000)
10	19	巡查宣導知技養成	生態觀察基礎訓練--雲林莞草生態與其他濕地水生植物(1000~1200)
10	26	巡查宣導知技養成	生態觀察基礎訓練--鳥類(0600~0800)　自由參加課程
11	2.16.30	巡查工作會議	隊員不得連續 2 次缺席(1900~2000)
11	2.16.30	分享讀書會	自由參加(2000~2100)
11	8	巡查宣導知技養成	生態觀察基礎訓練--鳥類(0600~1000)
11	8	巡查宣導知技養成	生態觀察基礎訓練--雲林莞草生態與其他濕地水生植物(1000~1200)
11	9	巡查宣導知技養成	生態觀察基礎訓練--鳥類(0600~0800)　自由參加課程
11	22	巡查宣導知技養成	生態觀察基礎訓練--鳥類(0600~1000)
11	22	巡查宣導知技養成	臺灣海岸生態特色(1000~1200)
11	23	巡查宣導知技養成	生態觀察基礎訓練--鳥類(0600~0800)　自由參加課程
12	7.21	巡查工作會議	隊員不得連續 2 次缺席(1900~2000)
12	7.21	分享讀書會	自由參加(2000~2100)
12	6	巡查宣導知技養成	生態觀察基礎訓練--鳥類(0600~1000)
12	6	巡查宣導知技養成	臺灣森林之美(1000~1200)
12	7	巡查宣導知技養成	生態觀察基礎訓練--鳥類(0600~0800)　自由參加課程
12	21	巡查宣導知技養成	第一屆巡查隊完訓聯誼活動：體驗台灣森林之美
12	21	巡查宣導知技養成	生態觀察基礎訓練--鳥類(0600~0800)　自由參加課程

附錄四

2000 年至 2009 年「臺中縣高美野生動物保護區」之歷年報章新聞一覽表

年/月/日	主題	報別
2000/01/20	山坡地解編 外埔前景好 高美濕地 賞鳥專區 近期發包休憩工程	聯合報(地方版)
2000/07/28	a 高美濕地 保護區範圍中縣府將加快與港務局協商	民生報
2000/10/10	鄉土教學走向戶外 學童歡喜 高美濕地 與筏子溪賞鳥活動 透過鳥會義工解說 更生動	民生報
2000/11/23	驚見黃嘴天鵝倩影 鳥友振奮 廿多年後再現身高美濕地 湧進大批賞鳥人潮	民生報
2000/12/13	城鄉紀事 高美濕地 規劃案 清水促溝通	聯合報(地方版)
2000/12/14	高美濕地 規劃 盼多開說明會	聯合報(地方版)
2000/12/14	細說 高美濕地 的古往今來 昔日軍事基地 今日生態寶庫	聯合報
2000/12/28	清水 高美濕地 設置賞鳥區 未來將結合觀光 帶動主題旅遊	民生報
2001/05/11	拜訪鐵甲武士的家 大安濱海樂園、 高美濕地 賞蟹好去處	民生報
2001/09/06	中部候鳥報到 彰化漢寶濕地、 高美濕地 看得到	民生報
2001/11/04	高美濕地 築堤 違規攤位拆除	聯合報(地方版)
2002/07/20	河口生態營 教師充電 卅餘人觀察大安紅樹林、高美濕地 現況	聯合報(地方版)
2002/11/01	大安水簑衣 鄉所復育上萬株	聯合報(地方版)
2002/12/10	高美濕地 蚯蚓大量暴斃	聯合報(地方版)
2003/06/09	先彩繪再升空 高美濕地 風箏節親子樂	民生報
2003/07/11	海線探索 高美濕地 公設 求人不如求己	聯合報(地方版)
2003/08/06	修堤工程 破壞新鋪柏油路 高美濕地 居民抗議險些傷及墳墓 封路又未告知	聯合報(地方版)
2003/08/18	高美濕地 近百弱勢兒童嬉戲	聯合報(地方版)
2003/08/30	高美濕地 定位野生動物保護區 劃設堤防外海域 不會妨礙居民 農業局將製作說帖 盼生態保育、地方繁榮雙贏	聯合報(地方版)
2003/09/25	百公里自行車道 港務局支持 港區將延伸至 高美濕地 石岡也將利用東豐車道串連景點 太平要求山區闢建	聯合報(地方版)
2004/04/16	高美濕地 賞候鳥	聯合報
2004/09/07	高美濕地 劃爲野生動物保護區 豐富自然生態 常遭破壞 等農委會核定 縣府將據以管制遊客行爲	聯合報(地方版)
2004/09/14	高美濕地 保育植物 雲林莞草 最後欣賞時機	聯合報(地方版)
2004/10/26	高美濕地 受保護 正式公告	民生報

年/月/日	主題	報別
2005/01/03	高美濕地 排水溝 禁架網捕魚 近來不少漁民搭非法網架 縣府：可處拘役或罰金	聯合報(地方版)
2005/02/24	保育區辦軍演 罵聲起 漢光登陸 高美濕地 國防部稱未定	蘋果日報
2005/02/25	中縣府反對軍方在 高美濕地 舉行軍事演習 黃仲生表示 高美濕地 已劃設爲野生動物保護區	聯統時報
2005/03/07	爲白海豚請命 環團上書總統 漢光21號演習地點 高美濕地 是中華白海豚棲地 連國際鯨豚協會也致函總統府	自由時報
2005/05/09	瀕絕雲林莞草 綠了 高美濕地 再度長出鮮嫩綠草 面積台灣最大 還有數不清鳥、蟹類	聯合報(地方版)
2005/05/27	高美濕地 生機再現 築堤兩年 生物休養生息 蟹竄魚躍 候鳥停足 雲林莞草茂盛	民生報
2005/06/21	高美濕地 藍帶風光 濱海自行車道 踩踏賞鳥 夕陽伴行	民生報
2005/07/26	颱風過後 雲林莞草焦黑 高美濕地 美景不再 研究員說不是枯死 免驚啦	聯合報(地方版)
2005/08/09	清水 高美濕地 濱海自行車道啓用 騎鐵馬暢遊 美景在身邊	民生報
2005/09/23	高美濕地 淨灘	聯合報(地方版)
2005/09/24	動感台中不夜港 先淨灘 風力發電機架射燈組 高美濕地 旁蓋電力博物館好看又好玩	聯合報(地方版)
2005/10/01	候鳥乘秋風 駕臨 高美濕地 上千隻千足鳥現蹤 黑嘴鷗 蒼鷺 陸續報到 洗羽覓食 生趣盎然	民生報
2005/12/08	疼惜高美濕地	自由電子報
2006/02/23	保護 高美濕地 擬速設管委會	聯合報(地方版)
2006/04/04	高美濕地 赫見綬草 花朵纖細可愛 棲地減少 中市生態協會戶外教學意外驚喜	民生報
2006/05/20	高美濕地 生物宣導	聯合報(地方版)
2006/05/29	遊 高美濕地 請饒了雲林莞草	聯合報(地方版)
2006/10/17	高美濕地 垃圾成山清不完	聯合報(地方版)
2006/11/03	南方澳漁船 擱淺 高美濕地	聯合報(地方版)
2006/11/28	開車闖 高美濕地 男子送辦	聯合報(地方版)
2006/12/08	擴大 高美濕地 月底審議 高美海岸、大肚溪海岸之間 增列一般保護區 只要不影響發展 地方不反對	聯合報(地方版)

年/月/日	主題	報別
2006/12/08	吉普車侵入 連塗鴉也來 高美濕地 堤防被「創作」 環保人士痛批	聯合報(地方版)
2006/12/09	高美濕地 賞鳥好所在	聯合報(地方版)
2007/01/12	破壞生態？ 保護區撈魚 中央轟 高美濕地 縣府：開放空間 難設管制點 公設做好才能落實管理	聯合報(地方版)
2007/01/25	蘇澳漁船 擱淺 高美濕地	聯合報(地方版)
2007/03/09	高美濕地 垃圾成堆野狗聚 元月起沒人清運 居民遊客嫌髒 縣府：補助款未核撥 沒錢給清水鎮所淨灘	聯合報(地方版)
2007/07/01	5 大學生騎機車闖 高美濕地 重罰	自由時報
2007/07/09	清水高美濕地遭遊客破壞	中華日報
2007/07/11	高美國小主任： 高美濕地 「越戰埋油管形成」	聯合報(地方版)
2007/07/11	機車飆泥 彈塗魚的家毀了 5 大學生闖入 高美濕地 保護區淺灘當越野練習場 嚴重破壞生態 民眾不滿 報警逮捕	聯合報(地方版)
2007/07/26	高美濕地 有怪手 童：魚蝦怎活 兩部挖土機淺灘開挖 引起民眾側目 縣府官員表示不知情 隨後改說水利會在疏濬	聯合報(地方版)
2007/08/14	高美濕地 候鳥來	聯合報(地方版)
2007/09/11	高美濕地 雜草淹沒自行車道	聯合報(地方版)
2007/11/02	高美濕地 遊客干擾魚蝦難存	聯合報
2007/11/02	遊客踩踏高美濕地陸化	中國時報
2007/11/02	高美濕地 遊客干擾魚蝦難存	聯合報(地方版)
2007/12/13	3 處保護區 獲選國家級濕地	自由電子報
2008/05/22	炎夏戲水 50 處危險水域別去 交旅處公布易溺地點 包括知名的 高美濕地 大安海水域場 尚未委外經營 無人看管 勿冒險	聯合報(地方版)
2008/07/03	台中都會公園 內八景龍頭 18 萬網友票選 外八景 高美濕地 稱冠 列名 16 處景點 將成大台中觀光新指南	聯合報(地方版)
2008/07/03	高美濕地 獲選中市外八景王	聯合報
2008/07/10	保護區燒鋼琴 蕭敬騰 MV 保育團體轟 在 高美濕地 拍攝遭檢舉 觸犯空汙法 也違反野保法 華納：交導演拍攝 蕭不了解情形	聯合報(地方版)
2008/07/10	高美濕地　賞鳥寶地	聯合報
2008/07/11	民眾趴趴走 高美濕地 硬化 在保護區燒鋼琴 歌手挨轟 生態趨惡化 專家提警訊 未來將規劃活動區 不准隨意踩踏	聯合報(地方版)

年/月/日	主題	報別
2008/07/30	歌手拍 MTV 高美濕地 燒鋼琴 罰 10 萬元	聯合報(地方版)
2008/08/07	昔日海水浴場 踩踏漸硬化 高美濕地 恐消失	聯合報(地方版)
2008/09/27	高美濕地 戲水賞鳥觀生態	聯合報(地方版)
2008/12/07	繼蕭敬騰燒鋼琴 高美濕地 玩沙板	世界日報
2008/12/07	高美濕地 玩沙板 「瘋台灣」玩過頭 繼蕭敬騰 MV 燒鋼琴 保育人士再檢舉 Janet 台中縣府將請節目刪除畫面 避免群起效尤	聯合報
2008/12/08	高美濕地 尬沙板《瘋台灣》挨轟	蘋果日報
2008/12/11	高美濕地	聯合報(地方版)
2008/12/11	《瘋台灣》玩 高美濕地 最高罰 25 萬	蘋果日報
2009/02/23	高美濕地遭破壞 候鳥變少了	自由時報
2009/05/04	進 高美濕地	聯合報(地方版)
2009/05/18	高美濕地淪陷 遊客別碰	自由電子報
2009/07/05	高美濕地 設救生站惹爭議	自由電子報
2009/08/07	斬草不除根 民批浪費 高美濕地 互花米草孳生 縣府竟以除草機作業 濕地還留有車輪痕跡	聯合報(地方版)
2009/08/07	鏟除互花米草 民眾質疑斬草未除根	自由電子報
2009/08/22	風力機組點燈 夜景超迷人 台中港區 17 座發電機 高美濕地 最佳觀賞點 沿途擬增設照明設備 可望成新景點	聯合報(地方版)

資料來源：本計畫彙整

阿里山台灣一葉蘭自然保留區
經營管理效能評估工作坊會議資料

2009 年 11 月 06 日

目錄

目錄..... I
表目錄..... III
圖目錄..... III
壹、基本資料..... 1
一、緣起及目的..... 1
二、指定依據..... 1
三、所有人、使用人或管理人..... 1
四、自然保留區範圍、面積及位置..... 1
貳、目標及內容..... 3
一、計畫之目標..... 3
二、計畫期程..... 3
三、計畫內容..... 4
四、分區計畫..... 6
五、環境教育及社區公關..... 6
六、預定進行委託研究..... 7
七、經費需求..... 7
八、重要經營管理歷程..... 8
參、地區環境特質及資源現況..... 11
一、自然環境..... 11
二、人文環境..... 12
三、自然資源..... 12
四、現有壓力及潛在威脅因子..... 16
肆、維護及管制..... 20
一、環境資源..... 20
二、設施及維護..... 20
三、重大災害應變..... 20
伍、委託管理規劃..... 22
陸、其他相關事項..... 24
一、保留區大事紀要..... 24
二、歷年報章新聞..... 24
三、相關出版品..... 26
四、相關研究報告..... 26
參考文獻..... 29
附錄一、申請進入自然保留區許可辦法..... 31
附錄二、中央氣象局阿里山氣象站氣候統計..... 33
附錄三、嘉義縣阿里山鄉人口統計..... 34

附錄四、2008 年 1 至 6 月台灣一葉蘭自然保留區野生動物調查結果……. 35
附錄五、阿里山苔蘚植物名錄……..…… 38
附錄六、台灣一葉蘭全省生育地及環境因子一覽表……..…… 44
附錄七、台灣一葉蘭全台發現地點及台灣氣候區劃分圖……..…… 47
附錄八、台灣一葉蘭型態解析圖……..…… 48
附錄九、阿里山台灣一葉蘭自然保留區之壓力威脅與可能的因應措施…..… 50
附錄十、阿里山台灣一葉蘭自然保留區經營管理效能評估工作坊會議通知.. 51
附錄十一、阿里山台灣一葉蘭自然保留區經營管理效能評估工作坊會議紀錄 53

表目錄

表 2-1 阿里山台灣一葉蘭自然保留區各年度經費需求一覽表..... 7
表 2-2 阿里山台灣一葉蘭自然保留區近三年經費實際支出一覽表…..... 8
表 3-1 阿里山台灣一葉蘭自然保留區各年溫度、雨量、濕度、風速平均值.. 11
表 3-2 阿里山台灣一葉蘭自然保留區鄰近村落 2009 年 9 月份人口統計….. 12
表 3-3 阿里山台灣一葉蘭自然保留區野生動物名錄..... 12
表 3-4 權益關係人訪談記錄一覽表..... 17
表 5-1 阿里山台灣一葉蘭自然保留區委託管理規劃表..... 22
表 6-1 阿里山台灣一葉蘭自然保留區大事紀要..... 24
表 6-2 阿里山台灣一葉蘭自然保留區之歷年報章新聞報導一覽表..... 24
表 6-3 阿里山台灣一葉蘭自然保留區之相關出版品明細表..... 26
表 6-4 阿里山台灣一葉蘭自然保留區相關研究之碩博士論文表..... 26
表 6-5 阿里山台灣一葉蘭自然保留區之研討會論文/期刊..... 27

圖目錄

圖 1-1 阿里山台灣一葉蘭自然保留區位置圖..... 2
圖 2-1 台灣一葉蘭樣區調查..... 5
圖 4-1 阿里山台灣一葉蘭自然保留區大型解說牌..... 20

壹、基本資料

一、緣起及目的

台灣森林約佔台灣全部面積的 58%，「國有林自然保護區」意即位在國有森林地內的保護區，是爲保護國有森林內各種不同代表性生態體系及稀有動植物。根據林務局 1976 年擬具的「台灣林業經營改革方案」第 13 條：「發展國有林地多種用途，建設自然生態保護區及森林遊樂區，保存天然景物之完整及珍貴動植物之繁衍，以供科學研究，教育及增進國民康樂之用。」。據此，1981 年設立「阿里山台灣一葉蘭自然保護區」，後因精省作業，將保護區重新檢討定位，爲保存台灣一葉蘭的野生種源，維護其生育地及生態體系之完整，依據 1982 年所公佈的「文化資產法」，於 1992 年公告爲「阿里山台灣一葉蘭自然保留區」，加強保存區內台灣一葉蘭的族群及其他稀有動植物。

二、指定依據

1. 文化資產保存法暨其施行細則
2. 森林法暨其施行細則
3. 野生動物保育法暨其施行細則

三、所有人、使用人或管理人

本保留區之管理機關爲行政院農業委員會林務局嘉義林區管理處。

四、自然保留區範圍、面積及位置

本保留區位於嘉義縣阿里山鄉，屬嘉義林區管理處轄阿里山事業區第 30 林班（詳見圖 1-1），面積 57.80 公頃，海拔分布自 2075 至 2650 公尺，東側之分水嶺起源於南投縣鳳凰山，爲阿里山山脈之北伸支脈，西與塔山野生動物重要棲息環境相鄰，東南以大塔山爲界，西北方有石谷盤溪上游起源與阿里山溪匯集爲清水溪。

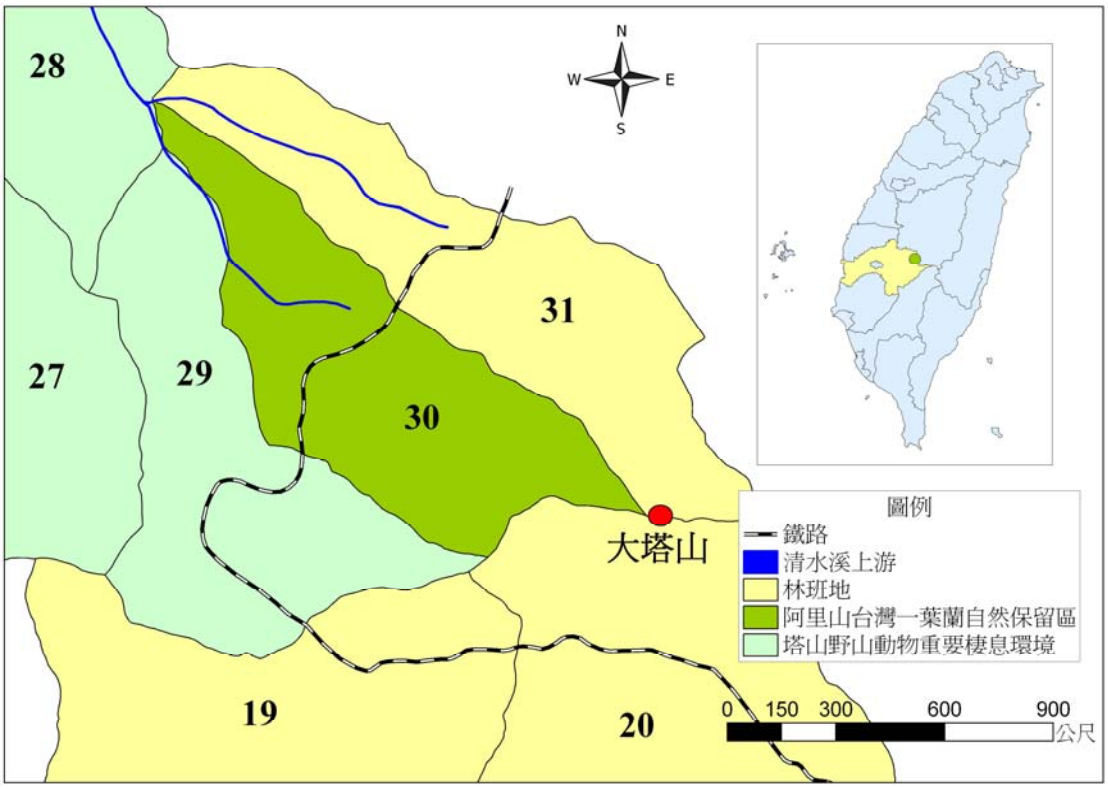


圖 1-1 阿里山台灣一葉蘭自然保留區位置圖

資料來源：本文繪製

貳、目標及內容

一、計畫之目標

（一）生態保育目標：保存區內台灣一葉蘭之生育環境，保持基本的生態演替過程與賴以生存的生態系統。

（二）基因保存目標：保存區內台灣一葉蘭及其他野生動植物遺傳基因之多樣性。

（三）學術研究目標:設立永久樣區監測台灣一葉蘭族群演替情形及其與微生育環境之相關性，提供學術研究良好場所。

（四）環境教育目標：充實各項解說軟硬體設施，提供國人完善資訊，辦理生態解說活動及推廣自然教育，宣導保留區功能及保育之重要性

二、計畫期程

根據嘉義林區管理處所提供之 2007 年「 阿里山台灣一葉蘭自然保留區經營管理計畫綱要」中，將經營管理計畫分爲四年期程，分述如下：

（一）2008 年

1. 永久樣區監測計畫：一葉蘭族群消長、生育地變化及種子傳播能力監測。
2. 動植物資源普查。
3. 保留區解說教育手冊編印及摺頁更新。
4. 舉辦環境教育及生態解說活動。
5. 保留區加強巡視。
6. 保留區環境清理。
7. 當地社區居民之保育宣導及溝通。
8. 解說志工訓練。

（二）2009 年

1. 永久樣區監測計畫：一葉蘭族群消長、生育地變化及種子傳播能力監測。
2. 委託辦理伴生苔蘚植物種類及其對台灣一葉蘭生態影響相關研究。
3. 動植物資源普查。
4. 舉辦環境教育及生態解說活動。
5. 保留區加強巡視。
6. 保留區環境清理、步道維修。
7. 當地社區居民之保育宣導及溝通。

（三）2010 年

1. 永久樣區監測計畫：一葉蘭族群消長、生育地變化及種子傳播能力監測及資料委託分析 。

2. 動植物資源普查。
3. 舉辦環境教育及生態解說活動。
4. 解說教育專區設置 (與塔山、鹿林山野生動物重要棲息環境和設於石猴遊憩區或觸口自然教育中心) 。
5. 保留區加強巡視。
6. 保留區環境清理及步道維修。
7. 解說牌及警告牌維修。
8. 解說志工訓練。

（四）2011 年

1. 永久樣區監測計畫：一葉蘭族群消長、生育地變化及種子傳播能力監測。
2. 動植物資源普查。
3. 台灣一葉蘭授粉生態研究。
4. 區內稀有植物族群數量及分佈地點調查。
5. 舉辦環境教育及生態解說活動。
6. 保留區加強巡視。
7. 保留區環境清理及步道維修。
8. 當地社區居民之保育宣導及溝通。
9. 解說志工訓練。

（五）2012 年

1. 永久樣區監測計畫：一葉蘭族群消長、生育地變化及種子傳播能力監測
2. 動植物資源普查
3. 舉辦環境教育及生態解說活動
4. 保留區加強巡視
5. 保留區環境清理及步道維修
6. 當地社區居民之保育宣導及溝通
7. 解說牌及警告牌維修
8. 研擬下期經營管理計畫

三、計畫內容

（一）巡護計畫

1. 本保留區由阿里山工作站派員巡邏，每月巡視至少 10 天，「以重點巡視比較有可能發生盜伐的地方 (G2)」，2 人一組巡視保留區，除防範不良莠民破壞生態環境或盜採台灣一葉蘭外，並勸導擅自入區民眾儘速離開。同時填報「自然保留區巡視記錄表」，記錄行經路線、沿線出現動物、植物開花與結果情形、

區內設備毀損情形、有否其他人員等項目，由該記錄表可得知每月保護區資源變化情形，建立保護區資訊資料庫，並俾早期發現火燒、病蟲害，儘早處理。現已於保留區最敏感及台灣一葉蘭族群最大、最易發生盜採之處設置巡邏箱，引導巡護人員巡視的重點，並考核工作執行的成效。

2. 解說及告示牌則視毀損情形維修，機動性雇工清除垃圾

（二）保育計畫

1. 設立永久樣區監測系統，對台灣一葉蘭族群及其微生育環境持續監測，確實掌握一葉蘭之族群動態與生育地變化情形，供未來保留區經營管理之參考。目前已設立 1×1m^2永久樣區 20 個，每月記錄族群數量及生育環境因子，5 個空白樣區監測台灣一葉蘭種子傳播能力。



圖 2-1 台灣一葉蘭樣區調查

資料來源：嘉義林區管理處阿里山工作站提供

2. 持續進行保留區內動植物相調查監測，並蒐集相關自然及人文資料，建立本保留區基礎資料。
3. 與學術單位合作或自行研究以更進一步了解一葉蘭生態、生殖及生理等相關資料，必要時提供區外復育之參考。本期預定工作計畫如下：

（1） 進行台灣一葉蘭授粉生態研究。

（2） 委託辦理伴生苔蘚植物種類調查及其對台灣一葉蘭生態影響之研究。

（3） 進行被雨水沖落地面一葉蘭植株培育工作。

4. 保留區內稀有植物如黃花著生杜鵑、威氏粗榧的族群數量、分佈地點及物候調查監測。
5. 設置解說教育專區，提供完整的軟硬體設備，介紹本保留區之資源及相關研究成果。並進用專職解說、調查與監測人員，強化解說教育功能及協助監測研究工作。

6. 保留區內嚴禁任何遊憩活動，基於原住民傳統祭典、研究機構或大專院校為學術研究目的或教育目的需進入保留區者，應向管理機關提出申請，經核准後始得進入，並依據「申請進入自然保留區管理許可辦法」(詳見附錄一) 及文化資產保存法相關遵守事項及規定。
7. 因研究需要採集標本、試驗材料者，應於申請函內註明其目的、期間、範圍、人數、及從事之行為種類等，經林管處核准後始得依核准項目採集，並於研究計畫結束後三個月內，將研究成果報告寄送管理處俾利保留區資料建立。
8. 印製保留區相關解說手冊及摺頁更新，以宣傳保留區功能。並不定期辦理環境教育活動，宣導保育的重要性。
9. 對於外來植物入侵及森林覆蓋導致干擾台灣一葉蘭生存，則呈報主管機關。
10. 加強取締非法狩獵，發現違反野生動物保育法者，會同警察單位逮捕並移送司法單位辦理。被獵捕之野生動物未受傷害則當場放生，受傷者送野鳥學會或動物收容所等相關機構急救，若已死亡，則將屍體帶回冷凍，提供研究機構製成標本或進行相關研究，或將屍體就地掩埋，並標定位置，統一報局建檔，以利相關研究應用。

四、分區計畫

本保留區範圍甚小，僅阿里山事業區第 30 林班，面積 57.80 公頃，又有眠月線鐵路貫穿其中，時有遊客行走前往石猴遊憩區或溪頭縱走，整體而言其防禦能力相當脆弱，故本區不分區，全區均為核心區，加強經營管理，但鐵路沿線容許有限度的環境教育活動。

五、環境教育及社區公關

（一）在每年 3-5 月台灣一葉蘭盛開期間針對遊客、民眾及中小學學生辦理台灣一葉蘭生態解說活動，加強保育觀念宣導，這些年來已在嘉義地區建立良好口碑與形象。

（二）舉辦解說員訓練，加強解說員專業知識，提供更多元及更全面的解說教育服務。

（三）鼓勵阿里山地區住民參與保留區巡視工作，結合地方社區民眾推行保育工作，增加當地住民對保留區的認同感。

（四）利用電視、電台、報章雜誌等傳播媒體宣導本保留區的地形景觀、動植物資源及生態特性，推廣保育觀念。

（五）已完成相關解說教育資料

1.錄影帶：已製作介紹本保留區中、英、日文錄影帶寄送各環境教育中心、

學校及相關單位以推廣自然教育。

2. 解說教育資料：自民國 79 年開始製作一葉蘭自然保留區解說摺頁，目前爲止共更新 3 次版面。

3.多媒體或光碟：在阿里山森林遊樂區旅客服務中心播放之多媒體已放入本保留區簡介。

六、預定進行委託研究

依據台灣一葉蘭自然保留區管理維護計畫 (嘉義林管處，2007)，提列一葉蘭保留區在經營管理中尚需要下列相關研究資訊：

（一） 伴生苔蘚植物種類調查及其對台灣一葉蘭生態之影響相關研究。

（二） 植群演替及種子傳播能力研究：每月記錄監測永久樣區內台灣一葉蘭族群消長及生育地變化情形。

（三） 台灣一葉蘭授粉生態之研究。

七、經費需求

（一）依據台灣一葉蘭自然保留區管理維護計畫 (嘉義林管處，2007)，羅列 2008 年至 2012 年之各年度保留區所需經費預算需求如表 2-1 所示。

表 2-1 阿里山台灣一葉蘭自然保留區各年度經費需求一覽表

科目＼年度	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年	合　計
人事費	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	750,000
業務費	250,000	400,000	200,000	400,000	200,000	1,450,000
旅運費	400,000	400,000	400,000	400,000	400,000	2,000,000
材料費	100,000	150,000	200,000	200,000	200,000	850,000
維護費	250,000	250,000	250,000	200,000	200,000	1,150,000
委辦費	0	700,000	300,000	700,000	0	1,700,000
投資及設備	0	100,000	3,600, 000	0	0	3,700,000
合 計	1,150,000	2,150,000	5,100,000	2,050,000	1,150,000	11,600,000

資料來源：嘉義林管處 (2007)

（二）根據嘉義林區管理處 (2009) 所提供之資料，本保留區近三年的年度實際支出之經費如表 2-2 所示：

表 2-2 阿里山台灣一葉蘭自然保留區近三年經費實際支出一覽表

經費支出/年度	2007 年	2008 年	2009 年
合計	233,796	127,062	45,082

資料來源：嘉義林管處 (2009)

八、重要經營管理歷程

(一) 1911 年

1. 1991 年 4 月辦理生態解說活動，參加者 40 人。
2. 1991 年 4 月印製解說摺頁 6000 張 (56,500 元)。
3. 1991 年 4 月製作木頭大型解說牌 1 面 (125,510 元)。
4. 1991 年 4 月製作木頭警告牌 2 面 (32,000 元)。
5. 1991 年 7 月台灣一葉蘭執行報告 200 本 (60,000 元)。
6. 1991 年 7 月以再生紙製作「空谷幽蘭」記事本 500 本。

(二) 1992 年

1. 1992 年 1 月埋設界樁 2 支 (8,000 元)。
2. 1992 年 3 月擬定台灣一葉蘭自然保留區經營管理計畫送局 (印 50 本)。
3. 1992 年 3 月設置永久樣區 25 個。
4. 1992 年 3 月 12 日農業委員會 1030060A 暨經濟部 (81) 地 082034 號函公告成立自然保留區。
5. 1992 年 4 月開始實施台灣一葉蘭植群生態監測。
6. 1992 年 4 月 16 日針對嘉義縣市國中小學教師辦理生態解說活動，並製作登山背包爲宣傳品。
7. 1992 年 7 月 6 日本處事業區檢定，阿里山事業區 30 林班面積由 51.89 公頃變更爲 57.80 公頃 (81 年 7 月 6 日八一嘉育字第 08126 號函報農委會及林務局) 。
8. 1992 年 10 月木頭大型解說牌遭破壞，維修費用 (28,000) 。
9. 1992 年 12 月監測用鋁梯被偷，重新購買需費 8,800 元。
10. 1992 年 12 月再埋設界樁 2 支 (10,000 元) 。

(三) 1993 年

1. 1993 年 1 月 8 日植群生態監測記錄表「枯萎球莖」欄變更成「萎縮球莖」、「死亡球莖」二欄。
2. 1993 年 3 月製作台灣一葉蘭幻燈片同步錄音簡介一套。
3. 1993 年 4 月警告牌及石猴護欄油漆 (36,200 元)。

4. 1993 年 4 月 20 林務局暨各林區管理處至本區觀摩植群生態監測。
5. 1993 年 4 月辦理生態解說活動，並製作台灣一葉蘭 T 恤 200 件。
6. 1993 年 12 月再埋設界樁 4 支。

(四) 1994 年

1. 1994 年 4 月 14 日針對嘉義縣市國中小學教師辦理生態解說活動，參加者 40 人。
2. 1994 年 7 月撰寫 83 年度執行暨監測成果分析報告 100 本。
3. 1994 年 7 月林務局來函嘉許監測成果佳，報告內容具體豐富值得各林管處借鏡。
4. 1994 年 9 月永久樣區外雜草木清除 (26,500 元) 。
5. 1994 年 12 月石猴遊憩區台灣一葉蘭展示區詳細解說牌發包，84 年 3 月完成 (199,846 元) 。

(五) 1995 年

1. 1995 年 3 月林務局召開保留區管理要點 (草案) 初步檢討會。
2. 1995 年 4 月 15 日針對香林國小全體師生 109 人辦理生態解說活動，獲得好評並製作台灣一葉蘭 T 恤 300 件。
3. 1995 年 5 月 6 日林務局核發自然保留區管理要點與進出申請書許可格式 (八十四林育字第 12800 號函) 。
4. 1995 年 6 月撰寫 84 年度執行暨監測成果分析報告 100 本。
5. 1995 年 10 月台灣一葉蘭自然保留區中文版宣傳錄影帶委託拍攝 (478,800 元) 85 年 12 月完成；另加製英、日文版各 50 卷。

(六) 1997 年

1. 1997 年 3 月 2 解說牌及警告牌油漆 (27,346 元) 。
2. 1997 年 4 月 7 日因暴發口蹄疫而封閉保留區並取消生態解說活動。
3. 1997 年 4 月加製台灣一葉蘭自然保留區中文版宣傳錄影帶 100 卷

(七) 1998 年

1. 1998 年 7 月 22 日口蹄疫情已完全消退，自然保護留區開放進入研究申請。
2. 1998 年 4 月針對社會大眾辦理生態解說活動，參加者計 64 人。

(八) 1999 年

1. 1999 年 8 月疑似遭台灣獼猴啃食球莖 100 多株，僅剩葉子在現場。
2. 1999 年 7 月出版「台灣一葉蘭自然保留區環境教育手冊」。
3. 1999 年 3 月彰師大及嘉義市北興國中教師及學生 160 人，參加一葉蘭生態解說活動。
4. 1999 年 4 月農林廳轄屬辦理自然保育人員至現場辦理期中檢檢及觀摩。

(九) 2000 年

1. 2000 年本處辦理一葉蘭生態解說活動，參加民眾 40 人。
2. 2000 年 11 月設立空白樣區 5 個，觀察族群生長情形。

(十) 2001 年

1. 2001 年 4 月嘉義市北興國中教師及學生 70 人，參加一葉蘭生態解說活動。
2. 2001 年 5 月製作一葉蘭自然保留區生態宣導光碟並分送林務局及各林管處。

(十一) 2002 年

1. 2002 年 4 月嘉義市北興國中教師及學生 106 人，參加一葉蘭生態解說活動。
2. 2002 年 4 月 18 日空白樣區調查，未發現一葉蘭進入生長。

(十二) 2003 年

1. 2003 年 1 月 16 日空白樣區調查，未發現一葉蘭進入生長。
2. 2003 年 4 月設立監測樣區 20 個。
3. 2003 年 5 月 20 個樣區監測調查紀錄。
4. 2003 年 6 月 20 個樣區監測調查紀錄。

(十三) 2006 年

1. 2006 年 4 月台大附設山地農場 5 人申請進入保留區，進行學術研究。
2. 2006 年 4 月 20 個樣區監測調查紀錄。
3. 2006 年 4 月檢送 20 個樣區監測調查紀錄。

(十四) 2007 年

1. 2007 年 7 月因 20 個監測樣區繩索脫落，重新設置樣區 20 個。
2. 2007 年 8 月保留區入口大型解說牌重新製作，支用經費 47,500 元。

參、地區環境特質及資源現況

一、自然環境

（一）氣候

根據中央氣象局阿里山氣象站 2005 年一月至 2009 年九月的氣候統計資料(詳見附錄二)，本區年平均溫 11.7℃，最低溫一月平均約 6.9℃，最高溫七月平均 15.2℃，年平均降雨量約 477.7 毫米，冬季 (十月至三月) 雨量與夏季雨量 (五月至九月) 比例約爲 1：5，雨量集中於夏季，冬天有明顯乾旱，屬夏雨型氣候，年平均濕度約 88.2%，年平均風速 6.0 (m/s)，如表 1-2 所示。

表 3-1 阿里山台灣一葉蘭自然保留區各年溫度、雨量、濕度、風速平均值

年份	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年	平均
溫度(℃)	11.6	11.8	11.7	11.2	12.0	11.7
雨量(毫米)	483.4	444.2	420.2	490.6	550.0	477.7
相對濕度(%)	90.5	91.6	82.4	89.2	87.3	88.2
風速(m/s)	6.8	6.0	6.4	5.4	5.6	6.0

資料來源：中央氣象局 (2009)

（二）地質、地形、土壤

阿里山山脈之地質結構，屬台灣山地地形的西部衝上斷層山地南段 (王鑫，1980) 衝上斷層山地的高山平夷面，高度約爲 1600 至 2400 公尺，呈平坦或緩起伏面，而此種平夷面尤以阿里山鐵路平遮那、二萬平、神木、沼平 (今阿里山新站)、對高山北方一帶最爲顯著，而其他如塔山西北至小塔山一帶，海拔 1400—1700 公尺之緩起伏面，以及塔山至眠月線之間的眠月支線附近亦屬於此平夷面 (林朝棨，1957 轉引自蘇鴻傑，1988，p. 20)。反之，阿里山對面之塔山南側，和面向南投信義鄉的大塔山至松山陵脊東側，則爲大斷崖屹立，狀如屏風，由於衝山斷層作用，因此本區有許多急峻的陡崖 (蘇鴻傑，1988)。

阿里山地區的地質岩層大部分屬第三紀之構造，包括古第三紀之始新世及漸新世，以及第三紀之中新世及上新世。阿里山台灣一葉蘭自然保留區則形成於中新世，在地質分類上屬海山統的三峽群，由塔山至大塔山一線以北，至烏松坑山以南爲桂竹林層之關刀山砂岩層，眠月附近之岩性以砂岩爲主，乃細粒至中粒的淡青灰色砂岩，間夾深灰色頁岩和少量的礫石帶。阿里山地區之土壤，根據以前若干學者之調查，在祝山至大塔山一代之山坡有灰壤 (podzol) 之發育，山脊頂或陡坡之土壤發育較不完全，屬石質土 (lithosol) (林朝棨，1957 轉引自蘇鴻傑，1988，p. 21)。

二、人文環境

（一）交通

本保留區可從嘉義市經台 18 線至阿里山森林遊樂區，路程約 75 公里，若搭乘阿里山森林鐵路約 71 公里，至阿里山森林遊樂區後搭眠月線鐵路在塔山站下車步行約 10 分鐘即可到本保留區。若由阿里山森林遊樂區沿眠月線鐵路步行大約 4.5 公里，需時 2 小時。

（二）鄉鎮村落

根據嘉義縣阿里山鄉戶政事務所 (2009) 人口統計資料 (詳見附錄三)，本保留區距離最近之村落為阿里山森林遊樂區內中山、中正、香林三村，中山村 429 人，中正村 231 人，香林村有 249 人，合計約有 909 人。居民為平地人，教育程度以國中或高中學歷為多，以經營旅社、餐飲、販賣紀念品為業。

表 3-2 阿里山台灣一葉蘭自然保留區鄰近村落 2009 年 9 月份人口統計

村里名稱	鄰數	戶數	人口數		
			男性	女性	合計
中山村	6	166	230	199	429
中正村	5	97	118	113	231
香林村	9	93	133	116	249
總　　計	20	356	481	428	909

資料來源：嘉義縣阿里山鄉戶政事務所 (2009)

三、自然資源

（一）動物資源

本區共調查記錄有哺乳類 5 目 8 科 13 種，鳥類有 16 科 40 種，昆蟲類之蜻蛉目僅有 1 屬 1 種，陸蝸類有 2 科 2 種 (鄭錫奇，2008)(詳見附錄四)。

表 3-3 阿里山台灣一葉蘭自然保留區野生動物名錄

類別	種名
哺乳類	台灣大蹄鼻蝠、台灣小蹄鼻蝠、褶翅蝠、金黃鼠耳蝠、渡賴氏鼠耳蝠、長趾鼠耳蝠、姬管鼻蝠、台灣獼猴、條紋松鼠、白面鼯鼠、台灣森鼠、高山白腹鼠、台灣田鼠、黃鼠狼、鼬獾、山羌、台灣山羊。

表 3-3 (續)

類別	種名
鳥類	藍腹鷴、深山竹雞、竹雞、蛇鵰、灰林鴿、綠鳩、大赤啄木、灰喉山椒、巨嘴鴉、松鴉、星鴉、青背山雀、煤山雀、毛腳燕、紅頭山雀、深山鶯、棕面鶯、台灣叢樹鶯、鱗胸鷦鶲、山紅頭、金翼白眉、藪鳥、繡眼畫眉、灰頭花翼、白耳畫眉、冠羽畫眉、紋翼畫眉、黃羽鸚嘴、火冠戴菊鳥、台灣紫嘯鶇、小翼鶇、白尾鴝、黃腹琉璃、紅尾鶲、白眉林鴝、栗背林鴝、紅胸啄花、褐鷾、灰鷾、酒紅朱雀。
兩棲類	盤古蟾蜍、梭德氏赤蛙、艾氏樹蛙、莫氏樹蛙。
昆蟲類	大紅紋鳳蝶、烏鴉鳳蝶、小紅點粉蝶、台灣粉蝶、台灣紋白蝶、紅紋粉蝶、紅點粉蝶、高山粉蝶、小青斑蝶、青斑蝶、玉山蔭蝶、玉帶黑蔭蝶、白色黃斑蔭蝶、白尾黑蔭蝶、阿里山黃斑蔭蝶、深山玉帶蔭蝶、雌褐蔭蝶、泰雅三線蝶、江崎綠小灰蝶、阿里山琉璃小灰蝶、紅邊黃小灰蝶、淡青雀斑小灰蝶、棋石小灰蝶、薄翅蜻蜓。
陸蝸類	細紋小鱉甲蝸牛、鱉甲蝸牛、前田芝麻蝸牛。

資料來源：鄭錫奇 (2008)

（二）植物資源與林相組成

本區植物社會中，上層優勢植物爲紅檜、台灣扁柏、鐵杉等，中層則有雲葉、台灣八角金盤、森氏杜鵑及褐毛柳，下層爲高山白珠樹、山油點草、黃苑及肢節蕨 (蕨類名錄詳見附錄五)，在未遭日本人砍伐前植群大致在檫林帶的範圍，出現的原始林型大致包括下列三型 (蘇鴻傑，1988)：

1. 檫林型：本區爲檫林帶之上層，其出現的殼斗科植物主要爲森氏檫，另有雲葉等代表種，此種闊葉林曾發育於研究區的最下方，以及山坡下側陰濕溪谷，但數量不多。
2. 檜木林型：主要由紅檜、台灣扁柏、台灣杉及威氏粗榧等構成，地被爲玉山箭竹之群落，本型爲阿里山一帶以及眠月附近之主要代表林型，發育於雲霧帶內，林中曾有無數巨大之神木，現今散佈各處之神木爲伐木後殘留。目前大多數造林地亦爲此種林型之分佈地點。
3. 鐵杉林型：鐵杉、華山松、台灣扁柏爲此林型之優勢樹木，下方小樹及灌木爲森氏杜鵑及越橘類所組成，位於雲霧帶上方，已非一葉蘭之生育環境。

雖然研究區內分爲三種林型，但由於海拔範圍小，這三型乃是混合而呈鑲崁狀，且雲霧帶中檜木林早在光復以前即已大量砍伐，故原始植群目前殘存者僅有「山嶺之鐵杉、扁柏混交林型」和溪谷內之部分「闊葉樹林型」以及山脊上岩石

地之「針葉樹及闊葉樹灌叢」(蘇鴻傑，1988)，造林樹種主爲紅檜、柳杉。

（三）台灣一葉蘭族群數量

據 1992-1994 年永久樣區長期監測分析，得知台灣一葉蘭生長與環境因子相關情形如下：

1. 頂芽生成於八至十一月，最適溫從 11-14.6℃，水分級 2、3、4 級均可生長，而 1 級因岩壁水分過於乾燥不適於生長。
2. 總球莖數隨著樣區性質 (新生區、增殖區、成熟區) 有不同，成熟區球莖數目最多，新生區次之，增殖區最少。各月份萌發球莖無明顯差異，亦即球莖萌發與月份無關，但與溫度、水分級成正相關。
3. 球莖之枯萎與死亡與該區爲新生區、增殖區或成熟區無關。影響球莖枯萎、死亡的因子爲水分級、溫度 (成負相關)，溫度愈低，枯萎及死亡愈多。
4. 開花期從三至五月。

依據嘉義林管處 1992 年 4 月至 1996 年 3 月之 20 個樣區監測結果，一級球莖數 (直徑 0.6cm 以下) 4 年來分別爲 2265、2407、2603、3258，持續連年增加，而二級球莖 (直徑 0.6cm-1.2cm) 分別爲 1015、730、869、1013，呈小幅波動；三級球莖數 (直徑 1.2cm 以上) 分別爲 888、596、685、746；球莖總和分別爲 4168、4392、4157、5017 株。一至三級球莖分別代表族群組成中的幼年、壯年、老年三代，幼年族群數量遠多於壯、老年表示該族群的更新能力良好，1992 年至 1996 年族群數量約 4000 多株，1996 年高達 5000 株。然而近年來台灣一葉蘭族群數量情況不佳，自 1999 年 921 大地震後，在 2003 年及 2006-2007 年之林管處調查結果僅剩 500 株上下；而行政院農業委員會特有生物研究保育中心 2008 年 4 月調查發現不到 300 株，除了眠月線 6K 附近的岩壁外，整個保留區內開花的植株不到 20 株 (鄭錫奇，2008)。

（四）自然景觀

1. 台灣一葉蘭花季：每年三月下旬起台灣一葉蘭盛開，滿壁粉紅色花朵爲原本綠色山谷增添光彩，常吸引大量遊客參觀。
2. 峭壁林立：本區因鐵路穿越許多山谷，沿線華山松林立生長於峭壁，其景猶如黃山勝景。而早期火燒白木林仍屹立不搖，亦爲一特殊景觀。

（五）台灣一葉蘭之生物資訊

1. 族群分佈

台灣一葉蘭爲蘭科一葉蘭屬 (*Pleione*) 的宿根落葉性多年生植物，特產於本島海拔 700~2,500m 間的闊葉林或檜木林邊緣的陡峭岩壁上，尤其喜生於 2,000m 上下的盛行雲霧帶 (蘇鴻傑，1988；姚正得、彭仁傑，1999)。根據蘇鴻傑 (1988) 針對台灣一葉蘭在全省之生育地的分析得知，本種主要分布在北迴歸線以北的北

半部地區，如台北、宜蘭、新竹、苗栗、台中、南投、嘉義及花蓮等縣山區都有發現紀錄；此外，北迴歸線以南的台東大埔山及高雄茂林鄉亦曾發現蹤跡，只是數量不像北半部那樣多 (詳見附錄六、附錄七)。

2. 台灣一葉蘭的型態及生態習性

根據姚正得、彭仁傑 (1999) 於「台灣一葉蘭」一文當中指出台灣一葉蘭屬於地生、石生或少見氣生的草本植物，其型態及性狀詳見附錄八。植物體由一個假球莖及一枚葉片組成。假球莖長 1~2cm，徑 1~1.5cm，深紫或深綠色，通常有 4 芽，並具有 4 個節，假球莖上有一枚葉片，在開花後才會充分成長，葉片爲長披針形至窄橢圓形，長 15~25cm，寬 3~5cm。花由假球莖基部的芽抽出，1~2 朵著生在花梗頂端，花冠直徑 6~10cm，花梗長 7~15cm，細長圓柱形，花色有粉紅色、淡紫色、淺玫瑰紫色至深玫瑰紫色，甚少爲白色。唇瓣上布有黃褐或紫紅斑，長約 5cm，寬約 4cm，前端邊緣撕裂爲鬚狀，中央微凹，其上具有 2~5 條白色或黃色的薄片狀龍骨。蒴果紡錘形，長約 4cm，種子極微小，量多。

台灣一葉蘭對生育環境的要求極爲嚴苛，由於它們著生的棲地大部分缺乏土壤，除降雨時可短暫得到水分外，其餘大部分時間須依賴空氣中的水氣，維持生活所需，因此相對溫度對它們的影響極大，此乃爲何它們喜歡生長在雲霧迷漫的檜木林帶的主要原因。此外，台灣一葉蘭對生育地的庇蔭率亦有一定的要求，生長在遮蔭低於 25%的較開闊環境，葉子會有灼燒枯黃的現象，假球莖也易腐爛；如遮蔭大於 75%，缺乏陽光照射，假球莖雖能常生長，但開花率常偏低。一般而言，在遮蔭 50%環境下之生長和開花最爲正常。由此可知，台灣一葉蘭的野生族群爲何常見於林緣裸露的陡岩表面與苔蘚、地衣混生，而甚少見於鬱閉、透光差的森林內的原因了。由於它同時可進行有性及無性繁殖，既能利用種子萌芽，又可由球莖側邊與頂端發芽成爲新植株，若無外界干擾或致死因子存在，其族群數量幾乎可呈幾何級數增加 (姚正得、彭仁傑，1999)。

3. 台灣一葉蘭的分類簡史

根據蘇鴻傑 (1988) 針對台灣一葉蘭之分類史所做的回顧中指出，台灣一葉蘭係由日人森丑之助 1909 年 4 月在阿里山林場首次採得標本 (採集號碼 16 號)，送回日本後，由當時東京帝國大學植物分類學者早田文藏於 1911 年發表爲新種植物 *Pleione formaoana* Hay.，1914 年 3 月，早田氏與另一植物採集者伊藤武夫又在阿里山再度採到，早田氏並補充記述其形態特徵認爲本種與產於中國大陸之另一種一葉蘭 *Pleione Pogonioides* Kranzl.非常類似，但並非同種。日本人因其具有嘉德麗亞蘭一般的大花朵，而稱之爲「大輪珠露草」或「台灣珠露草」台灣一葉蘭是一種形態差異富於變化的植物，自從 1911 年早田氏正式發表新種後，陸續有人採集，曾因植物形態之差異命名爲不同種類。例如：1912 年英國皇家邱

(Kew) 植物園的採集者威廉・普萊斯 (William Price) 於宜蘭繃繃山採到一葉蘭的球莖，1914 年，他將採得的球莖送回英國，請蘭花學者羅伯特・艾倫・羅爾夫 (Robert Allen Rolfe) 鑑定，羅爾夫以唇瓣上有二條龍骨與早田氏發表具 4 龍骨的台灣一葉蘭有異，而將之命名爲 *Pleione pricei* Rolfe，Rolfe 認爲此植物很像產於印度之 *Pleione hookeriana*。後來，因許多性狀介於兩種之間的植株紛紛被發現，經蘭花學者一再研究後，確認爲同一種。

另有一例爲 1932 年日人福山伯明在新竹的霞喀羅大山採集到一種假球莖綠色 (台灣一葉蘭爲紫紅色) 花朵爲白色的一葉蘭，認爲是台灣一葉蘭的新品種，而將之命名爲 *Pleione formosana* Hayata forma *niva* Fukuyama (雪白一葉蘭)。不過，經過其他學者研究後發現，台灣一葉蘭的形態變異極大，其假球莖顏色、形狀、大小，花的數目、顏色、形狀、大小及唇瓣龍骨的型態與數目都有很大的變化，以雪白一葉蘭爲例，綠色的假球莖，不僅會開白花，也會開粉紅色花；而綠色的假球莖所衍生的新球莖除了綠色之外，亦有紫紅色者。因此，有的學者即認爲福山氏所命名的雪白一葉蘭可能祇是台灣一葉蘭一種生理上的變異，不能視爲新品種。1933 年，日本植物學者正宗嚴敬即將它處理爲台灣一葉蘭的異名。至此，台灣產的一葉蘭應可確定只有 *Pleione formosana* Hayata 一種而已。

台灣一葉蘭究竟是否確實爲台灣的特有種，近代蘭花學者有其不同看法，林讚標於其 1975 年出版的「台灣蘭科植物」書中認爲台灣一葉蘭與產於中國大陸西南部及西藏的獨蒜蘭（P. bulbocodioides (Franch.) Rolfe）爲同一種。另克里布博士 (Phillip Cribb) 1988 年則認爲台灣一葉蘭分布的範圍可能擴及中國大陸東南部。至於，上述說法是否正確，部分學者抱持懷疑態度，仍有更進一步求證之必要。

四、現有壓力及潛在威脅因子

（一） 權益關係人分析

本保留區所面臨的威脅與壓力的彙整，除了源自於相關文獻回顧之外，還納入了權益關係人的意見與看法。爲使資料更客觀並具有代表性，在權益關係人的選取上，首先接觸經營管理單位承辦人員，並以滾雪球的方式選取可能的權益關係人進行訪談。另外，由於保留區地處偏遠，自眠月線鐵路停駛與道路中斷後，與鄰近村里居民互動甚少，故無將其納入分析。本研究的訪談記錄詳見表 3-4。

表 3-4 權益關係人訪談記錄一覽表

類別	性質說明	受訪者編號	訪談權益關係人意見	RAPPAM 問卷訪談	合計
政府機關	林管處主管	G1	-	1	1
	林管處承辦	G2	1	1	2
	工作站主管	G3	1	1	2
	工作站	G4	1*	1	2
	工作站	G5	-	1	1
學者專家	經營管理	A1	1	1	2
	動物生態	A2	1	1	2
	植群生態	A3	1	1	2
	植群生態	A4	1	1	2
在地社群	居民	L1	1	1	2
合計			8	10	18

說明：*爲焦點團體。

（二）壓力 (過去) 與威脅 (現在)

歸納與彙整訪談的資料顯示，將本保留區成立至今，所面臨的壓力與威脅共可彙整爲 2 個類別 (外在環境與經營管理制度)，並以 7 項問題呈現，茲將其內容詳述如下，及其可能的因應措施請參考附錄九：

1. 外在環境

（1）保留區地質脆弱導致人力可及性困難

本保留區之對外聯絡道路因受到 921 地震的影響而對外中斷「早期我們每個月都會做監測，到了 921 路都不通，所以就中斷過，道路不容易進去，眠月線整個不見，很難進去」(G2、G4)、「管理人員或是監測人員沒有辦法進入」(G4、G5) 致使監測工作難以進行。

（2）生育地環境改變

受訪者指出「目前指標物種數量所呈現的趨勢是往下的」(A2)，「阿里山一葉蘭是需要大力干預的植物，但保留區是不能干預的，這兩個自相矛盾」(A1、A2)，受訪者 A3 表示「上面的樹層變了比較多，小苗就不容易長出來」。也由於自 921 地震後，阿里山眠月線鐵路的停駛，使得上方林木遮阻，如受訪者所述：「遮蔭太重與日照不足使得台灣一葉蘭族群減少」(A1、G4、G5)，若再不清除將影響其生長「初期的演變一定會在被後期的給演替掉」(A3)、「比如說芒草、檜木進來之後不適當的修剪，光線沒有辦法進入的時候，自然而然一葉蘭就沒有

辦法繁衍了」(G4)、「一葉蘭是依賴種，就這麼小一個，上方大型林木主動長過來，一葉蘭不會去侵犯別人，就像那種小媳婦一樣就會被人家欺負，不把會欺負他的東西趕走，那他就會被遮掩下去，沒辦法生存，一葉蘭就是這麼脆弱」林相不被干擾則會往極盛相發展。

2. 經營管理制度

（1）保留區劃設範圍之不適當性

根據蘇鴻傑 (1988) 針對阿里山一葉蘭保留區所做的植群生態研究中指出，一葉蘭在保留區內的分佈，係零星出現在鐵路沿線之各林班中，故保留區之設置地點頗有可議之處「一葉蘭僅分佈於林班西側之邊界上，即山坡底側鐵路之兩側，整個 36 林班中，其他地點未再發現，且林班中均為造林地及火災跡地，因此是否成立自然保留區，應進一步重估」。此外，受訪者也點出「保留區太小」的問題，主要原因爲「一葉蘭新生區擴大，但都不在保留區內」(G2)，「以前是三號到十號隧道，五號道十號是最集中的，可是一葉蘭往外跑出來了，到二號」(G2)，「一葉蘭也是會跑啦，不會被整個遮住後被滅絕，也很聰明，種子會一直往外飄」(G2、G4)，由此可得知一葉蘭之生態特性並不會因被遮掩而滅絕，相反的其族群會隨著環境因子的改變而遷移。

（2）人力不足

本保留區鄰近阿里山森林遊樂區，因此於保育工作與遊樂區經營管理兩者產生了排擠效應「阿里山今年花季，3 月 15 到 4 月 15，三十天破 20 萬遊客量。8 月 3、4 日破 100 萬遊客量，另外，阿里山是 24 小時輪班的遊樂區，光是應付遊客就應付不完」(G2)，由此可得知阿里山櫻花季遊客量多，工作站人員在接駁、車輛疏導及清潔等工作疲於奔命，相較於保育工作容易被忽視。此外也指出保育業務的專業需長期培養，但「承辦人員的更動頻繁」(G2、G5)使保育目標難以達成。

（3）缺乏現場棲地管理生物資訊

受訪者認爲台灣一葉蘭的植株研究在室內實驗室已經相當豐富了，但關於一葉蘭棲地的相關研究仍屬缺乏，包括以下五點：

- 「生育地伴生植物、棲地變化、與苔癬共生效映、水分、日照」(A1、A2、G2)
- 「基因多樣性、族群的遺傳變異」(A2、A3)
- 「全球氣候變遷」(G2、A3) 對於台灣一葉蘭的影響「去年阿里山出現 30 度高溫，已超出一葉蘭夏季的最適生長溫度 10-25 度，但目前還沒有做過相關研究」(G2)
- 「指標物種存續繁衍之最低數量」(A2)

- 「目前市面上的一葉蘭品系與保護區內一葉蘭之品系比較」(A2)
- 「授粉昆蟲研究」(A3)

（4）不法行爲管理監控不易

由於阿里山森林鐵路眠月線貫穿本區域，再加上鄰近溪阿縱走，使得本區域入口不易管制，有受訪者認爲「沒有單一入口，如果有的話就比較容易監測」(A4)，另有部分受訪者指出「本區還是會有遊客會採集蘭科植物，但不多」(A1)，「還是有盜採，因為有挖的痕跡」(A2、A3)，保留區內台灣一葉蘭數量呈現「成熟的株數變少」(G2)，受訪者更進一步的指出可能採集的對象包括「修鐵路的工人，第二個就是當地居民，第三個就是登山客」(A2、A3、G4)。

（5）文資法與現場管理實務需求不相符

縱上所述可得知一葉蘭之生態特性與目前現地經營管理之需求落差。台灣一葉蘭爲岩生演替中早期序列的植物，對日照需求量高，但由於受限「文化資產保存法」第 84 條「自然保留區禁止改變或破壞其原有自然狀態」、第 94 條「有下列行爲之一者，處五年以下有期徒刑、拘役或併科新台幣二十萬元以上一百萬元以下罰金：違反第 83 條規定，擅自採摘、砍伐、挖掘或以其他方式破壞自然紀念物或其生態環境。違反第 84 條第一項規定，改變或破壞自然保留區之自然狀態。前項之未遂犯，罰之。」自然保留區法規規定，受訪者皆指出「文資法限制嚴格，保留區不能干擾」爲目前區域內之重要議題。此外，由於鐵路貫穿本區域，致使保留區之經營管理無法依照相關法規「申請進入自然保留區管理許可辦法」及「文化資產保存法」相關遵守事項及規定來確實執行管理遊客的出入。

（三）文獻回顧所提及之因應策略

1. 持續進行區內物候監測並加強巡護

由於目前一葉蘭於棲地上的生物資訊仍屬不足，再加上全球氣候變遷的影響，因此學者建議「監測要持續保持，來確保資料的完整性」(A1)。鄭錫奇 (2008) 也指出目前發現被盜採的台灣一葉蘭的球莖都是 3 級以上可開花的球莖，這對台灣一葉蘭的族群影響最爲直接。因此，落實經營管理計畫並加強巡護，以及進行阿里山地區之教育宣導應爲改善的必要方案。

2. 因應生育地改變，適當人爲干擾 (引自鄭錫奇，2008)

台灣一葉蘭爲岩生演替中早期序列的植物，對日照需求量高，而自 921 (1999 年) 以來，眠月線鐵路不通，導致鐵路兩旁的植物越來越茂密，根據嘉義林管處所提供的資料顯示，上層覆蓋度從的 39% (1988 年) 增加至 75.6% (2007 年)，族群數量從最高 5017 株 (1996 年) 則減至 319 株 (2007 年)，2008 年甚至不到 300 株。由此觀之，爲增加台灣一葉蘭的族群數量，修剪上層樹木，以增加光照應是必要之措施。

肆、維護及管制

一、環境資源

本區南有阿里山森林遊樂區，北有石猴遊憩區、阿溪縱走步道入口，阿里山森林鐵路眠月線貫穿核心區，西鄰塔山野生動物重要棲身環境，保留區面積小，可及性高又有遊憩壓力故其防禦能力相當脆弱。1999 年 921 地震造成岩石崩落，地形地貌改變，眠月線鐵路路基全部毀損，出入僅能翻越塔山且行走困難。

二、設施及維護

（一）大型解說牌 1 面，位於保留區入口處，簡介本保留區基本資料。



圖 4-1 阿里山台灣一葉蘭自然保留區大型解說牌

資料來源：嘉義林區管理處阿里山工作站提供

（二）警告牌 2 面，公告禁制事項，防止一般遊客擅闖保留區。

（三）1X1 公尺永久樣區 25 個，監測及研究台灣一葉蘭族群消長。

（四）界樁 12 支，埋設在林班界以標出保留區邊界。

三、重大災害應變

本保留區可能發生天然災害、野生動物危害、人為危害、病重危害、外來野生物危害以及盜伐濫墾，茲分述如下：

（一）天然災害：颱風、豪雨、地震為本區常見，加上地質脆弱，往往造成嚴重災害且無法預防。

（二）野生動物危害：台灣獼猴曾取食台灣一葉蘭球莖，經密集監測，僅一年發生，幸無影響台灣一葉蘭族群。可能因食物短缺所致，故維持完整的生態系相形重要。

（三）人爲危害：森林火災、摘採；對於採集球莖或花朵者採加強宣導正確的保育觀念，在活動、摺頁、網站或設立告示牌多方宣導。森林火災防範則須強化森林火災通報及防救系統，於乾旱季節防火座談會時一併辦理。

（四）病蟲危害：巡視時加強注意防範，有不明病蟲害隨時通報，以免釀成災情。依據林務局之「建立林木病蟲害疫情監測體系專案計畫」，發現病蟲害由工作站逕送林業試驗所鑑定，即時診斷並提出防治措施。

（五）外來野生物危害：禁止野放野生動物或引進非區內植物以宣導正確的保育觀念爲主並加強巡視，在活動、摺頁、網站或設立告示牌多方宣導。

（六）盜伐濫墾：發現現行犯則會同森林資源暨自然保育警察隊逮捕，移送法辦。若未發現人犯則埋伏追查人犯，並將處理情形呈報主辦及上層。

伍、委託管理規劃

本保留區並無委託管理的事項，僅委託學術研究單位辦理調查研究，如表 5-1 所示。

表 5-1 阿里山台灣一葉蘭自然保留區委託管理規劃表

研究者 (年代)	計畫名稱	研究結果摘要
呂福原 (1999)	阿里山台灣一葉蘭自然保留區生態解說手冊	台灣－葉蘭對生育地的庇蔭率亦有一定要求，在遮蔭 50% 環境下生長和開花情形最爲正常。植物體由一個假球莖及一枚葉片組成。假球莖長 1～2 ㎝，徑 1～1.5 ㎝，深紫或深綠色，通常有 4 個芽，並具有 4 個節，假球莖上有一枚葉片，在開花後才會充分生長，葉片爲長披針形至窄橢圓形長 15～25 ㎝，寬 3～5 ㎝。花由假球莖基部的芽抽出，1～2 朵著生在花梗頂端，花冠直徑 6～10 ㎝，花梗長 7～15 ㎝，細長圓柱形，花色有粉紅色、淡紫色、淺玫瑰色至深玫瑰色，甚少爲白色。保留區伴生植物相調查計有 100 科，354 種。上層優勢植物：紅檜、扁柏、鐵杉、華山松。中層優勢植物：雲葉、台灣八角金盤、森氏杜鵑、褐毛柳。下層優勢植物：高山白珠樹、山油點草、黃苑、肢節蕨。
蘇鴻傑 (1988)	台灣國有林自然保護區植群生態之調查研究ㄧ阿里山一葉蘭保護區植群生態研究	當地早期之伐木及鐵路之開闢，導致天然植群之演替，初級演替之一葉蘭岩生群落，與次級演替之芒草原、玉山箭竹草原或褐毛柳落葉林，形成早期之植物社會，另有少數殘存之天然林出現於保護區內。局部環境因子如岩面方位、日照、入射光之空域範圍、雲霧出現時段及霧水凝結地點均影響一葉蘭之生存，其族群除由少數種子苗補充外，大多以頂芽小苗及側芽之無性繁殖增加數量，新生之生育地種子苗數多，增殖區及成熟區則多行無性繁殖，當族群密度接近負載力時，常成群隨雨水自岩石上剝落，其空隙則由種子苗再度發育，故當地族群可持續不衰。

表 5-1 (續)

研究者 (年代)	計畫名稱	研究結果摘要
陳尊賢 (2004)	阿里山森林鐵路沿線土壤剖面標本製作及性質調查	阿里山森林鐵路沿線之土壤剖面形態特徵大致可分爲 4 類，分別爲沖積土、山坡地弱育土、高山極育土以及高山淋溶土，依照美國土壤分類系統 (Soil Survey Staff, 1999)，可將平地沖積土分類爲典型濕潤沖積新成土 (Typic Udifluvents)，山坡地弱育土分類爲典型低鹽基濕潤弱育土 (Typic Dystrudepts)以及腐質低鹽基濕潤弱育土 (Humic Dystrudepts)，高山極育土分類爲典型簡育濕潤極育土 (Typic Hapludults)，而高山淋溶土則屬於典型簡育正常淋溶土 (Typic Haplorthods)。
鄭錫奇 (2008)	建構全國生物多樣性指標系統—保留 (護) 區生物多樣性調查與評析	台灣一葉蘭族群數量以往紀錄約有 4000 多株，但今(2008) 年 4 月調查發現不到 300 株，原因值得深究，而維管束植物增加 10 種蕨類，野生動物之哺乳類有 8 科 13 種，其中 2 種爲該區的新紀錄種、鳥類 16 科 40 種、爬蟲類、兩棲類與蝴蝶因季節與氣候因素尚無紀錄、蜻蛉目僅 1 科 1 種、蝸牛 2 科 2 種。

資料來源：本文彙整

陸、其他相關事項

一、保留區大事紀要

表 6-1 阿里山台灣一葉蘭自然保留區大事紀要

年代	重要事件簡述
1915	眠月線（原稱塔山線）鐵路興建完成
1979	眠月線（原稱塔山線）鐵路停駛
1981	設立「阿里山台灣一葉蘭自然保護區」
1983	眠月線鐵路整修後開放，並改名爲「眠月線」
1992	依據文化資產保存法公告爲「台灣一葉蘭自然保留區」
1992	阿里山事業區 30 林班面積由 51.89 公頃變更爲 57.80 公頃(81 年 7 月 6 日八一嘉育字第 08126 號函報農委會及林務局) 。

資料來源：本文彙整

二、歷年報章新聞

透過「新聞知識庫」以「阿里山一葉蘭、一葉蘭保留區、一葉蘭、眠月線」關鍵字搜尋，將 1983 年 1 月至 2009 年 5 月之相關報導詳細列表呈現 (詳見表 6-2)。

表 6-2 阿里山台灣一葉蘭自然保留區之歷年報章新聞報導一覽表

年/月/日	主題	報別
1983/01/19	阿里山鐵路新闢眠月線 購買往返票有優待 遊客可省近四百元	聯合報(地方版)
1983/01/30	森林鐵路延長至眠月線 通車日期一再更改 地方人士甚感失望	聯合報(地方版)
1983/02/06	阿里山森林鐵路眠月線 預定十一日營運通車 當天乘車免費.須先索優待券 方便旅客遊覽.建議解除山禁	聯合報(地方版)
1983/02/10	阿里山眠月線 明起通車營運	民生報
1983/02/11	阿里山眠月線鐵路 今通車採免費優待 終站石猴沿途風景美妙	聯合報(地方版)
1983/02/22	新車廂今夏啓用 眠月線將呈新貌	民生報
1983/02/24	阿里山鐵路眠月線 陰雨連綿乘客稀少 改爲每天往返兩班	聯合報(地方版)
1983/02/28	溪阿縱走健行客 搭眠月線較安全	民生報
1983/04/11	一葉蘭開花成國寶 祇阿里山才可看到 林管處已列爲保護區 再度呼籲遊客勿採摘	聯合報

表 6-2 (續)

年/月/日	主題	報別
1983/10/12	眠月線通車苦了健行客 棧橋山洞相逢險象環生	民生報
1985/03/19	路況眠月線火車變更時刻	民生報
1986/11/01	旅遊走廊阿里山眠月線新據點	民生報
1989/03/02	春遊趣思眠月線上有奇珍一葉蘭笑醫醉人	中國時報
1990/06/20	台灣自然保留區 新添 6 處這 6 處是澎湖地景、烏山頂泥火山、南澳闊葉林、阿里山一葉蘭、出雲山及台灣北部自然保留區。	民生報
1994/04/06	櫻花爭奇鬥豔 遊客車水馬龍 清明節連續假日阿里山賞花民眾達四萬人 一葉蘭盛開 岩壁上形成特殊景觀	聯合報(地方版)
1994/04/12	阿里山 一葉蘭花姿清麗 20 日前與森氏杜鵑一同迎客	民生報
1994/04/16	阿里山一葉蘭愈長愈嬌艷原本因爲民眾盜採而數量銳減 經嘉義林管處兩年保育 目前族群已顯著增加	民生報
1996/03/27	賞櫻花一路上高山鐵路 風光壯麗 阿里山眠月線鐵路之旅 稀有植物一葉蘭 看石猴 丰姿清新	中國時報
1997/04/08	防止口蹄疫「上山」眠月線小火車 停駛	聯合報
1997/06/27	眠月線小火車 七一復駛口蹄疫疫情被控制 玉山主峰列第一波開放路線	聯合報
1999/12/15	修復眠月線 不計代價嘉義林管處決定	聯合報(地方版)
2000/01/28	森鐵 眠月線復建 未定案林管處透露 可能分年分期編列預算修復	聯合報(地方版)
2002/03/29	旅遊筆記 國內篇阿里山賞櫻別冷落一葉蘭	中國時報
2005/03/18	杜鵑鬧春大雪山 花海吹雲合歡山鳥啼、阿里山一葉蘭攀滿山、太平山舖花毯 絕美！	聯合晚報
1990/06/20	保存原狀自然保留區 再添六美景烏山頂泥火山南澳闊葉樹林 阿里山一葉蘭 澎湖柱狀玄武岩地景 插天山 出雲山	聯合報
1995/04/17	植物之旅阿里山一葉蘭晚春大合唱	聯合報
1998/04/02	休閒生活情報站 14 日啓動生態解說專車阿里山一葉蘭自然保留區	聯合報
2002/03/30	盜採阿里山一葉蘭 罰六萬元 嘉義林管處籲愛花族勿攀折 以免違法受罰	聯合報(地方版)
2005/04/09	大島櫻、重瓣櫻 占領阿里山一葉蘭開滿貴賓館西洋蒲公英鋪滿地 森氏杜鵑爭妍 賞花把握最後一波機會	聯合報(地方版)
2008/05/27	阿里山鐵路眠月線 全線搶通	聯合報
2009/05/31	石猴出名 一葉蘭珍貴	聯合報
2009/05/31	石猴出名 一葉蘭珍貴	世界日報

表 6-2 (續)

年/月/日	主題	報別
2009/05/31	阿里山最後神秘地眠月線封 10 年 鐵道迷催復駛	世界日報
2009/05/31	阿里山最後神秘地眠月線封 10 年 鐵道迷催復駛	聯合報

資料來源：本文彙整

三、相關出版品

表 6-3 阿里山台灣一葉蘭自然保留區之相關出版品明細表

年代	出版品	出版單位	類型
1999	阿里山台灣一葉蘭自然保留區解說手冊(中)	林務局嘉義林區管理處	書籍
	台灣一葉蘭:阿里山及台灣一葉蘭生態紀實	晨星出版社	書籍
	台灣特稀有生物:台灣一葉蘭	公共電視文化事業基金會	錄影帶
	行政院農業委員會林務區嘉義林區管理處	林務區嘉義林區管理處	小冊子
2003	蘭花類 (一葉蘭、國蘭、拖鞋蘭、文心蘭及其他蘭類)	台灣區花卉發展協會	書籍
2007	大阿里山森林生態旅遊手冊	林務局嘉義林區管理處	書籍
2006	旅者•印象•阿里山	林務局嘉義林區管理處	書籍

資料來源：本文彙整

四、相關研究報告

（一）相關碩博士論文研究

表 6-4 爲 1982 年至 2004 年歷年在臺中縣高美野生動物保護區，所執行的碩博士論文研究一覽表。

表 6-4 阿里山台灣一葉蘭自然保留區相關研究之碩博士論文表

年份	研究名稱	研究生/指導教授/校名與科系	備註
1982	臺灣一葉蘭之分化與生長	劉美蓉/李哖/國立台灣大學園藝研究所	碩士論文
1983	臺灣一葉蘭無菌發芽與幼苗生長之研究	莊錦華/李哖/國立台灣大學園藝研究所	碩士論文
1984	氮磷鉀施肥濃度及時期對臺灣一葉蘭生長與開花的影響	郭毓良/李哖/國立台灣大學園藝研究所	碩士論文

表 6-4 (續)

年份	研究名稱	研究生/指導教授/校名與科系	備註
1985	台灣一葉蘭休眠生理之研究	滕蕙蘭/李哖/國立台灣大學園藝研究所	碩士論文
1986	臺灣一葉蘭之生長與氮磷鉀對葉片生理之影響	宋芬玫/李哖/國立台灣大學園藝研究所	碩士論文
1988	阿里山一葉蘭保護區植群生態之研究	陳子英/蘇鴻傑/國立台灣大學森林研究所	碩士論文
1988	台灣一葉蘭的胚器官發生學與小苗之自營性生長	朱欽昌/李哖/國立台灣大學園藝研究所	碩士論文
1989	台灣一葉蘭之組織培養與報歲蘭根莖之器官分化	張耀乾/李哖/國立台灣大學園藝研究所	碩士論文
2004	臺灣一葉蘭之微體繁殖	莊馥綱/張祖亮/國立台灣大學園藝研究所	碩士論文

資料來源：本文彙整

（二）研討會論文/期刊

表 6-5 彙整歷年 (1970 年至 1992 年) 與阿里山台灣一葉蘭自然保留區相關之研討會論文或期刊形式發表之研究，如下所示：

表 6-5 阿里山台灣一葉蘭自然保留區之研討會論文/期刊

年份	研究者	研究名稱	出處
1970	Chen Y.R.	Observations on Pleione formosana Hayata	Taiwania
1973	何偉真、沈再發、蕭吉雄	台灣一葉蘭（*Pleione formosana* Hayata）利用種子及組織培養法繁殖之研究（I）	*種苗改良繁殖試驗報告*
1981	李哖、莊錦華、蔡牧起	野生與栽培台灣一葉蘭之開花與消蕾現象	中華農學會報
1984	李哖	臺灣一葉蘭之生長習性與生產	台灣省農業試驗所特刊
1985	滕蕙蘭、李哖、蔡牧起	球莖熟度貯溫與貯期對台灣一葉蘭開花與碳水化合物含量之影響	中國園藝
1985	莊錦華、李哖	蘭苗於共生下之生長生理	中國園藝

表 6-5 (續)

年份	研究者	研究名稱	出處
1985	李咔、蔡牧起、康有德	遮蔭與施肥間隔對台灣一葉蘭產量與開花之影響	中國園藝
1986	Chiang Y.L. and Y.R. Chen.	Observations on Pleione formosana Hayata	Taiwania
1987	李咔	台灣一葉蘭生產技術	台灣省農林廳編
1992	張耀乾、李咔	台灣一葉蘭之組織培養	中國園藝

資料來源：本文彙整

參考文獻

Chen Y.R. (1970). Observations on Pleione formosana Hayata. *Taiwania, 15*(15), 253-270.

Chiang Y.L. & Chen Y.R. (1986). Observations on Pleione formosana Hayata. *Taiwania, 14*, 271-301.

中央氣象局全球資訊網 (2009) 氣候統計。下載自：http://www.cwb.gov.tw/

朱欽昌（1988）。*台灣一葉蘭的胚器官發生學與小苗之自營性生長*。未出版之碩士論文，國立台灣大學園藝系，台北市。

何偉真、沈再發、蕭吉雄（1973）。台灣一葉蘭（*Pleione formosana* Hayata）利用種子及組織培養法繁殖之研究（I）。*種苗改良繁殖試驗報告，2*，76-83。

宋芬玫（1986）。*臺灣一葉蘭之生長與氮磷鉀對葉片生理之影響*。未出版之碩士論文，國立台灣大學園藝系，台北市。

李咔（1984）。臺灣一葉蘭之生長習性與生產。*台灣省農業試驗所特刊，14*，53-64。

李咔（1987）。*台灣一葉蘭生產技術*。台北市：台灣省農林廳。

李咔、莊錦華、蔡牧起（1981）。野生與栽培台灣一葉蘭之開花與消蕾現象。*中華農學會報，113*，22-32。

李咔、蔡牧起、康有德（1985）。遮蔭與施肥間隔對台灣一葉蘭產量與開花之影響。*中國園藝，31*(1)，23-32。

姚正得、彭仁傑（1999）台灣一葉蘭。*自然保育季刊，28*，37-42。

張耀乾（1989）。*台灣一葉蘭之組織培養與報歲蘭根莖之器官分化*。未出版之碩士論文，國立台灣大學園藝系，台北市。

張耀乾、李咔（1992）。台灣一葉蘭之組織培養。*中國園藝，38*(2)，80-90。

莊錦華（1983）。*臺灣一葉蘭無菌發芽與幼苗生長之研究*。未出版之碩士論文，國立台灣大學園藝系，台北市。

莊錦華、李哖（1985）。蘭苗於共生下之生長生理。*中國園藝，31*(4)，189- 200。

莊馥綱（2004）。*臺灣一葉蘭之微體繁殖*。未出版之碩士論文，國立台灣大學園藝系，台北市

郭毓良（1984）。*氮磷鉀施肥濃度及時期對臺灣一葉蘭生長與開花的影響*。未出版之碩士論文，國立台灣大學園藝系，台北市。

陳子英（1988）。*阿里山一葉蘭保護區植群生態之研究*。未出版之碩士論文，國立台灣大學森林系，台北市。

嘉義林管處。2007。台灣一葉蘭自然保留區管理維護計畫(初稿)。

嘉義縣阿里山鄉戶政事務所（2009）人口統計。下載自：http://www.alishan-house.gov.tw/news.htm

劉美蓉（1982）。*臺灣一葉蘭之分化與生長*。未出版之碩士論文，國立台灣大學園藝系，台北市。

滕蕙蘭（1985）。*台灣一葉蘭休眠生理之研究*。未出版之碩士論文，國立台灣大學園藝系，台北市。

滕蕙蘭、李哖、蔡牧起（1985）。球莖熟度貯溫與貯期對台灣一葉蘭開花與碳水化合物含量之影響。*中國園藝，31*(3)，174-187。

鄭美麗（1999）。*台灣一葉蘭：阿里山及台灣一葉蘭生態紀實*。台中市：晨星。

鄭錫奇（2008）。*建構全國生物多樣性指標系統—保留（護）區生物多樣性調查與評析*（農委會科技計畫研究報告，97 農科-11.2.1-生-W2）。南投縣：行政院農業委員會特有生物研究保育中心。

蘇鴻傑（1988）。*台灣國有林自然保護區植群生態之調查研究─阿里山一葉蘭保護區植群生態之研究*。台北市：台灣省農林廳林務局

附錄一、申請進入自然保留區許可辦法

中華民國 95 年 1 月 6 日行政院農業委員會農林務字第 0941701556 號令發布訂定

第一條 本辦法依文化資產保存法 (以下簡稱本法) 第八十四條第二項規定訂定之。

第二條 有下列情形之一者，得申請進入自然保留區：

一、原住民族爲傳統祭典之需要。

二、研究機構或大專院校爲學術研究之需要。

三、相關團體爲環境教育之需要。

四、其他經主管機關認可之特殊需要。

第三條 申請進入自然保留區，應填具申請書，載明進入之目的、期間、範圍、人數及從事之行爲種類、地點等事項，經管理機關 (構) 核轉主管機關許可後，始得進入。

研究機構或大專院校申請時應附研究計畫書，敘明研究目的、範圍 (地區)、方法及預期成果，並於當年計畫結束後三個月內將研究結果 (或報告)三份送管理機關 (構) 備查。

第四條 主管機關應視自然保留區管理維護計畫及該區之承載量，審核申請進入自然保留區之期間、範圍、人數及從事之行爲種類、地點等事項。

第五條 目的事業主管機關爲災害防救或重大疫病蟲害之緊急處理，得直接進入自然保留區，並報主管機關備查。

第六條 自然保留區有遭受天然、人爲或其他不明原因危害或重大疫病蟲害侵襲之虞時，管理機關 (構) 得逕行關閉或限制人員進出自然保留區，或採取其他必要措施；已申請許可進入者，應重新申請。

第七條 進入自然保留區人員應隨身攜帶許可文件及身分證明證照，並隨時接受管理機關 (構) 查驗。

第八條 進入自然保留區人員除經主管機關許可外，禁止爲下列行爲：

一、改變或破壞其原有自然狀態。

二、攜入非本自然保留區原有之動植物。

三、採集標本。

四、在自然保留區內喧鬧或干擾野生物。

五、於植物、岩石及標示牌上另加文字、圖形或色帶等標示。

六、擅自進入指定地點以外之區域。

七、污染環境，丟棄廢棄物。

八、其他破壞或改變原有自然狀態之行爲。

第九條 申請進入自然保留區團體，其領隊或研究計畫主持人應攜帶許可名冊並督導其成員遵守自然保留區應遵行事項。

第十條 違反第八條規定者，管理機關 (構) 應即制止取締，報請主管機關依本法相關規定處理及廢止其進入許可。

違規行爲人三年內不得再行申請進入自然保留區。

第十一條 本辦法自發布日施行。

附錄二、中央氣象局阿里山氣象站氣候統計 (2005 年 1 月—2009 年 9 月)

月份	2005 年				2006 年				2007 年				2008 年				2009 年			
	溫度(℃)	雨量(毫米)	相對濕度(%)	風速(m/s)	溫度(℃)	雨量(毫米)	相對濕度(%)	風速(m/s)	溫度(℃)	雨量(毫米)	相對濕度(%)	風速(m/s)	溫度(℃)	雨量(毫米)	相對濕度(%)	風速(m/s)	溫度(℃)	雨量(毫米)	相對濕度(%)	風速(m/s)
1 月	6.0	45.1	89	4.7	8.4	48.0	86	4.5	7.0	149.3	83	5.4	8.7	103.2	89	5.1	4.3	0.2	80	6.4
2 月	8.8	249.3	91	7.1	8.4	8.5	90	4.8	7.9	49.5	79	5.2	5.8	90.2	91	5.0	9.5	3.4	82	4.6
3 月	8.2	385.5	89	7.6	9.1	232.2	92	7.2	10.2	56.5	86	5.7	8.1	64.8	86	4.3	10.3	253.6	83	5.8
4 月	11.7	95.5	90	4.8	12.2	319.3	92	6.2	11.4	241.5	87	6.3	12.1	135.3	88	5.0	10.8	352.7	93	4.8
5 月	13.6	707.7	94	5.7	13.4	703.5	95	5.7	13.1	358.4	91	5.1	12.9	377.8	92	4.4	12.4	95.2	86	3.9
6 月	14.4	839.7	98	6.8	14.2	1876.8	95	7.3	14.5	633.8	95	5.4	14.2	496.4	89	6.8	14.5	612.6	90	6.6
7 月	15.2	1362.5	92	8.5	15.3	1247.0	95	11.4	15.3	179.2	92	4.9	14.7	1573.1	92	6.6	15.5	140.3	89	4.8
8 月	14.8	1199.7	95	8.9	14.9	296.3	95	5.2	14.5	1625.1	97	9.2	14.6	276.5	92	5.6	15.5	3346.0	93	8.5
9 月	14.4	590.5	92	9.8	14.0	346.9	96	6.0	14.2	539.4	96	5.4	14.0	2525.8	95	9.1	15.2	146.4	90	4.7
10 月	13.0	226.5	92	8.9	12.6	44.8	90	3.3	12.8	1157.6	90	12.7	13.2	118.5	93	4.8				
11 月	11.7	48.0	81	4.5	11.4	155.8	89	4.9	10.8	47.4	85	6.1	9.6	100.1	85	3.8				
12 月	7.8	50.5	83	4.3	8.0	51.7	84	5.3	8.1	5.1	8	4.8	6.1	25.0	78	3.9				

附錄三、嘉義縣阿里山鄉人口統計表

阿里山鄉 2009 年 9 月份人口統計

村里名稱	鄰數	戶數	人口數		
			男性	女性	合計
十字村	6	123	224	162	386
山美村	7	203	366	334	700
中山村	6	166	230	199	429
中正村	5	97	118	113	231
里佳村	4	102	201	140	341
來吉村	5	130	229	216	445
香林村	9	93	133	116	249
茶山村	5	149	245	200	445
新美村	5	117	208	185	393
達邦村	12	358	597	535	1132
樂野村	9	343	543	492	1035
豐山村	5	130	216	166	382
總　　計	78	2011	3310	2858	6168

資料來源：嘉義縣阿里山鄉戶政事務所 (2009)

附錄四、 2008 年 1 至 6 月台灣一葉蘭保留區野生動物名錄

類別	目名	科名	種名	學名	備註
哺乳類	翼手目	蹄鼻蝠科	台灣大蹄鼻蝠	*Rhinolophus formosae*	＊
			台灣小蹄鼻蝠	*Rhinolophus monoceros*	＊
		蝙蝠科	褶翅蝠	*Miniopterus schreibersii*	＊
			金黃鼠耳蝠	*Myotis formosus flavus*	＊
			渡賴氏鼠耳蝠	*Myotis rufoniger watasei*	＊
			長趾鼠耳蝠	*Myotis* sp.2	＊
			姬管鼻蝠	*Murina gracilis*	＊
	靈長目	獼猴科	台灣獼猴	*Macaca cyclopis*	＊
			條紋松鼠	*Tamiops maritimus formosanus*	＊
	嚙齒目	松鼠科	白面鼯鼠	*Petaurista lena*	＊
		鼠科	台灣森鼠	*Apodemus semotus*	＊
			高山白腹鼠	*Niviventer culturatus*	＊
			台灣田鼠	*Volemys kikuchii*	＊
	食肉目	貂科	黃鼠狼	*Mustela sibirica taivana*	＊
			鼬獾	*Melogale moschata subaurantiaca*	＊
	偶蹄目	鹿科	山羌	*Muntiacus reevesi micrurus*	＊
		牛科	台灣山羊	*Naemorhedus swinhoei*	＊
鳥類	雞形目	雉科	藍腹鷴	*Lophura swinhoii*	＊
			深山竹雞	*Arborophila crudigularis*	＊
			竹雞	*Bambusicola thoracicus*	＊
	鷹形目	鷹科	蛇鵰	*Spilornis cheela*	＊
	鴿形目	鳩鴿科	灰林鴿	*Columba pulchricollis*	＊
			綠鳩	*Treron sieboldii*	＊
	鴷形目	啄木鳥科	大赤啄木	*Dendrocopos leucotos*	＊
	雀形目	山椒鳥科	灰喉山椒	*Pericrocotus solaris*	＊
		鴉科	巨嘴鴉	*Corvus macrorhynchos*	＊
			松鴉	*Garrulus glandarius*	＊
			星鴉	*Nucifraga caryocatactes*	＊
		山雀科	青背山雀	*Parus monticolus*	＊
			煤山雀	*Parus ater*	＊
		燕科	毛腳燕	*Delichon dasypus*	＊
		長尾山雀科	紅頭山雀	*Aegithalos concinnus*	＊
		鶯科	深山鶯	*Cettia acanthizoides*	＊
			棕面鶯	*Abroscopus albogularis*	＊
			台灣叢樹鶯	*Bradypterus alishanensis*	＊
		畫眉科	鱗胸鷦鶲	*Pnoepyga albiventer*	＊
			山紅頭	*Stachyris ruficeps*	＊
			金翼白眉	*Garrulax morrisonianus*	＊

附錄四 (續)

類別	目名	科名	種名	學名	備註
鳥類	雀形目	畫眉科	藪鳥	*Liocichla steerii*	＊
			繡眼畫眉	*Alcippe morrisonia*	＊
			灰頭花翼	*Alcippe cinereiceps*	＊
			白耳畫眉	*Heterophasia auricularis*	＊
			冠羽畫眉	*Yuhina brunneiceps*	＊
			紋翼畫眉	*Actinodura morrisoniana*	＊
			黃羽鸚嘴	*Paradoxornis verreauxi*	＊
		戴菊科	火冠戴菊鳥	*Regulus goodfellowi*	＊
		鶇科	台灣紫嘯鶇	*Myophonus insularis*	＊
			小翼鶇	*Brachypteryx montana*	＊
		鶲科	白尾鴝	*Myiomela leucura*	＊
			黃腹琉璃	*Niltava vivida*	＊
			紅尾鶲	*Muscicapa ferruginea*	＊
			白眉林鴝	*Luscinia indica*	＊
			栗背林鴝	*Luscinia johnstoniae*	＊
		啄花科	紅胸啄花	*Dicaeum ignipectum*	＊
		雀科	褐鷽	*Pyrrhula nipalensis*	＊
			灰鷽	*Pyrrhula erythaca*	＊
			酒紅朱雀	*Carpodacus vinaceus*	＊
兩棲類	無尾目	蟾蜍科	盤古蟾蜍	*Bufo bankorensis*	＊
		赤蛙科	梭德氏赤蛙	*Rana sauteri*	＊
		樹蛙科	艾氏樹蛙	*Chirixalus eiffingeri*	＊
			莫氏樹蛙	*Rhacophorus moltrechti*	＊
昆蟲類	鱗翅目	鳳蝶科	大紅紋鳳蝶	*Byasa polyeuctes termessus*	＊
			烏鴉鳳蝶	*Papilio bianor thrasymedes*	＊
		粉蝶科	小紅點粉蝶	*Gonepteryx taiwana*	＊
			台灣粉蝶	*Appias lyncida*	＊
			台灣紋白蝶	*Pieris canidia*	＊
			紅紋粉蝶	*Delias hyparete luzonensis*	＊
			紅點粉蝶	*Gonepteryx amintha formosana*	＊
			高山粉蝶	*Aporia agathon moltrechti*	＊
		斑蝶科	小青斑蝶	*Parantica swinhoei*	＊
			青斑蝶	*Parantica sita niphonica*	＊
		蛇目蝶科	玉山蔭蝶	*Zophoessa nittakana*	＊
			玉帶黑蔭蝶	*Lethe verma cintamani*	＊
			白色黃斑蔭蝶	*Neope armandii lacticolora*	＊
			白尾黑蔭蝶	*Zophoessa dura neoclides*	＊
			阿里山黃斑蔭蝶	*Neope pulaha didia*	＊
			深山玉帶蔭蝶	*Lethe insana formosana*	＊
			雌褐蔭蝶	*Lethe chandica ratnacri*	＊

附錄四 (續)

類別	目名	科名	種名	學名	備註
昆蟲類	鱗翅目	蛺蝶科	泰雅三線蝶	*Neptis soma tayalina*	＊
		小灰蝶科	江崎綠小灰蝶	*Chrysozephyrus formosanus*	＊
			阿里山琉璃小灰蝶	*Celastrina oreas arisana*	＊
		小灰蝶科	紅邊黃小灰蝶	*Heliophorus ila matsumurae*	＊
			淡青雀斑小灰蝶	*Phengaris atroguttata*	＊
			棋石小灰蝶	*Shijimia moorei*	＊
	蜻蛉目	蜻蜓科	薄翅蜻蜓	*Pantala flavescens*	＊
陸蝸類	柄眼目	鱉甲蝸牛科	細紋小鱉甲蝸牛	*Discoconulus radiatus*	＊
			鱉甲蝸牛	*Petalochlamys* sp.	＊
		芝麻蝸牛科	前田芝麻蝸牛	*Diplommatina maedai*	＊

註：＊為調查區域之新紀錄種。

資料來源：鄭錫奇 (2008)

附錄五、阿里山苔蘚植物名錄

Aerobryidium filamentosum (Hook.) Fleisch. 毛扭粗苔
Aerobryidium laosiensis (Broth. et Par) Lin 寮國毛扭苔
Aerobryidium lavieri (Ren. Et Card.) S.- h. Lin 萊氏毛扭苔
Aerbryopsis subdivergens (Broth.) Broth. 大灰氣苔
Anenra pinguis (L.) Dumort. 綠片蘚
Anthoceros punctatus L. 角蘚
Aongstroemia orientalis Mitt. 東亞昂氏苔
Aphanolejeunea grossepapillosa Horik. 粗疣小鱗蘚
Aptychella robusta (Broth.) Fleisch. 大竹苔
Astomum crispum (Hedw.) Hampe 皺葉小石苔
Atrichum crispulum Schimp. 皺葉仙鶴苔
Atrichum undulatum (Hedw.) P. Beauv. 波葉仙鶴苔
Barbella flagellifera (Card.) Nog. 鞭枝懸苔
Barbella pendula (Sull.) Fleisch. 多疣懸苔
Bartramia halleriana Hedw. 珠苔
Bazzania angustifolia Horik. 狹葉鞭蘚
Bazzania bidentula (Steph.) Steph.雙齒鞭蘚
Bazzania praerupta (Reinw. Blume, & Nees) Trev. 東亞鞭蘚
Bazzaina tridens (R. B. & N.) Trev. 三裂鞭蘚
Bazzania sikkimensis (Steph.) Herz. 錫金鞭蘚
Bazzania vittata (Gott.) Trev. 假肋鞭蘚
Brachythecium buchananii (Hook.) Jaeg 多摺青苔
Brachythecium wichurae(Broth.) Par. 短肋青苔
Brotherella fauriei (Card.) Broth. 東亞小錦苔
Brotherella henonii (Duby) Fleisch. 南方小錦苔
Bryum argenteum Hedw. 銀葉真苔
Bryum billardieri Schwaegr. 比拉真苔
Bryum capillare Hedw. 細葉真苔
Bryum cellulare Hook. 柔葉真苔
Bryum coronatum Schwaegr. 蕊形真苔
Calypogeia aeruginosa Mitt.
Calypogeia tosana (Stenph.)Stenph. 雙齒護蒴蘚
Campylopus flexuosus (Hedw.) Brid. 曲柄苔
Campylopus japonicus Broth. 日本曲柄苔
Campylopus umbellatus (Arn.) Par. 南亞曲柄苔
Cephalozia gollanii Steph. 革氏大萼蘚

Chandonanthus hirtellus (Web.) Mitt. 齒鞭廣萼蘚
Cheilolejeunea ceylanica (Gott.) Schust. & Kachr. 錫蘭唇鱗蘚
Cheilolejeunea imbricata (Nees) Hatt. 瓦氏唇鱗蘚
Cheilolejeunea longiloba (Hoffm.) Kachr. & Schust.長片唇鱗蘚
Cololejeunea dozyana (Sande-Lac.) Schiffn. 匙葉疣鱗蘚
Cololejeunea floccosa (Lehm. & Lindenb.) Schiffn.棉毛疣鱗蘚
Cololejeunea goebelii (Gotts. ex Schiffn.) Schiffn.哥氏疣鱗蘚
Cololejeunea longifolia (Mitt.) Bened. 長葉疣鱗蘚
Cololejeunea macounii (Spruce ex Underw.) Evans 距齒疣鱗蘚
Cololejeunea ocellata (Horik.) Bened. 列胞疣鱗蘚
Cololejeunea ocelloides (Horik.) Mizut. 多胞疣鱗蘚
Cololejeunea peraffinis (Schiffn.) Schiffn. 至親疣鱗蘚
Cololejeunea planissima (Mitt.) Abeyw. 粗齒疣鱗蘚
Cololejeunea pseudofloccosa (Horik.) Bened. 擬棉毛疣鱗蘚
Cololejeunea raduliloba Steph. 扁萼疣鱗蘚
Cololejeunea spinosa (Horik.) Pande & Misra 刺疣鱗蘚
Colura tenuicornis (Evans) Steph. 細角管葉蘚
Conocephalum conicum (L.) Dum. 蛇蘚
Conocephalum japonicum (Thunb.) Grolle 小蛇蘚
Cratoneuron filicinum (Hedw.) Spruce. 牛角苔
Ctenidium andoi Nishimura.安藤氏平梳苔
Dendrocyathophorum paradoxum (Broth.) Dix. 樹雉尾苔
Dicranodontium denudatum (Brid.) Britt. 青毛苔
Dicranum japonicum Mitt. 日本曲尾苔
Dicranum scoparium Hedw. 曲尾苔
Diphyscium fulvifolium Mitt. 東亞短頸苔
Ditrichum heteromallum (Hedw.) Britt. 牛毛苔
Ditrichum pallidum (Hedw.) Hampe 黃牛毛苔
Drepanolejeunea angustifolia (Mitt.) Grolle 線角鱗蘚
Drepanolejeunea dactylophora (Nees) Schiffn. 粗齒角鱗蘚
Drepanolejeunea erecta (Steph.) Mizut. 展葉角鱗蘚
Drepanolejeunea subacuta (Horik.) Miller et al. 尖葉角鱗蘚
Drepanolejeunea ternatensis (Gott.) Steph. 單齒角鱗蘚
Drepanolejeunea vesiculosa (Mitt.) Steph. 短葉角鱗蘚
Dumortiera hirsuta (Sw.) Nees 毛地錢
Duthiella speciosissima Broth. 美綠鋸苔
Entodon sullivantii (C.Muell.) Lindb. var. verslcolor (Bescherelle) U. Mizushima 蘇氏多色絹苔

Entodon viridulus Card. 綠葉絹苔
Eurhynchium hians (Hedw.) Lac. 美喙苔
Fauriella tennis（Mitt.）Card 粗疣苔
Fissidens dubius P. de Beauv. 卷葉鳳尾苔
Fissidens grandifrons Brid. 大葉鳳尾苔
Fissidens nobilis Griff. 大鳳尾苔
Floribundaria floribunda (Dozy et Molk.) Fleisch 絲帶苔
Frullania davurica Hampe 達呼里耳葉蘚
Frullama moniliata (Reinw. et al.) Mont. 列胞耳葉蘚
Frullania nepalensis (Spreng.) Lehm. & Lindenb. 尼泊爾耳葉蘚
Frullania yuzawana Hatt. 湯氏耳葉蘚
Funaria hygromitrica Hedw. 葫蘆苔
Garovaglia plicata（Bnd.）Bosch et Lac. 繩苔
Gollaina ruginosa (Mitten) Brotherus 皺葉粗枝苔
Gollania japonica (Cardot) Ando & Higuchi 日本粗枝苔
Gollania philippinensis (Broth.) Noguchi 菲律賓粗枝苔
Grimmia atrata Hornsch. 黑色紫萼苔
Haplomitrium mnioides (Lindb.) Schust. 燭台蘚
Herpetineuron toccoae（Sull. Et Lesq.）Card. 羊角苔
Herbertus aduncus (Dicks.) Gray. 剪葉蘚
Heteroscyphus agutus (Reinw. et al.) Schittn. 四齒異萼蘚
Heteroscyphus coalitus (Hook.) Schittn 雙齒異萼蘚
Homaliodendron flabellatum (Sm.) Pleisch. 樹平苔
Homaliodendron scalpellifolium (Mitt.) Fleish 刀葉樹平苔
Homalothecium laevisetum Lac. 無疣同蒴苔
Hookeria acutifolia Hook & Grev. 尖葉油苔
Hylocomium splendens (Hedw.) B. S. G. 塔苔
Hymenostylium recurvirostre（Hedw.）Dix. 立膜苔
Hyophila involuta (Hook.) Jaeg. 卷葉濕地苔
Hyophila propagulifera Broth. 芽胞濕地苔
Hypnum cupressiforme L. 灰苔
Hypnum plumaeforme Wils. 大灰苔
Hypopterygium tenellum C. Muell. 南亞孔雀苔
Isopterygium albescens (Hook.) Jaeg. 淡色同葉苔
Isothecium subdiversiforme Broth. 異貓尾苔
Jubula hutchinsiae (Hook.) Dum. subsp. javanica (Steph.) Verd. 毛耳葉蘚爪哇變種
Jungermannia appressifolia Mitt. 扁鈍葉蘚
Jungermannia truncata Nees 截葉葉蘚

Lejeunea bidentula Herz. 雙齒細鱗蘚
Lejeunea cucullata (Reinw. et al.) Nees 兜葉細鱗蘚
Lejeunea discreta Lindenb. 疏葉細鱗蘚
Lejeunea flava (Sw.) Nees. 黃色細鱗蘚
Lejeunea japonica Mitt. 日本細鱗蘚
Lejeunea parva (Hatt.) Mizut. 圓尖細鱗蘚
Lejeunea ulicina (Tayl.) Gett. 疏葉細鱗蘚
Lepidozia fauriana Steph. 東亞指葉蘚
Lepidozia vitrea Steph 硬指葉蘚
Lepidozia wallichiana Gott. 瓦氏指葉蘚
Leptodontium viticulosoides（P.Beauv.）Wijk & Marg. 薄齒苔
Leptolejeunea elliptica (Lehm. & Lindenb.) Schiffn. 尖葉薄鱗蘚
Leptolejeunea foliicola Steph. 葉生薄鱗蘚
Leucobryum bowringii Mitt. 鮑氏白髮苔
Leucobryum juniperoideum (Brids.) C. Muell 庭園白髮苔
Leucodonexaltatus C. Muell. 齒葉白齒苔
Lopholejeunea nigricans (Lindenb.) Steph. 黑冠鱗蘚
Lopholejeunea subfusca (Nees) Steph. 褐冠鱗蘚
Lopidium nazeense (Ther.) Broth. 東亞雀尾苔
Macrocoma tenue (Aook. & Grev.) Vitt subsp. sullivantii (C. Muell) Vitt. 簑毛苔蘇氏亞種
Macromitrium japonicum Dozy. et Molk. 鈍葉蓑苔
Marchantia emarginata Reinw. et al. subsp. tosana (Steph.) Bischl. 淺刻地錢土佐亞種
Marchantia paleacea Bertol. 粗裂地錢
Meteoriella soluta (Mitt) Okam. 小蔓苔
Meteoriopsis reclinata (C. Muell.) Fleisch ex Broth. 反葉粗蔓苔
Meteorium miguelianum (C. Muell.) Fleisch ex Broth. Spp. atrovariegatum(Card. Et Ther.) Nog. 蔓苔尖葉亞種
Meteorium subpolytrichum (Besch.) Broth. 亞蔓苔
Metzgeria furcata (L.) Dum. 叉蘚
Mylia nuda Inoue & Yang 裸小萼蘚
Neckera flexiramea Card. 曲枝平苔
Odontoschisma denudatum (Nees) Dum. 合葉裂齒蘚
Pallavicinia levieri Schiffn. 暖地帶葉蘚
Pallavicinia lyellii (Hook.) Gray 帶葉蘚
Phaeoceros laevis (L.) Prosk. Ssp. carolinianus (Michx.) Prosk. 黃角蘚
Philonotis fontana (Hedwig) Bridel 澤苔
Philonotis thwaitesii Mitt. 細葉澤苔
Pilotrichopsis dentata（Mitt.）Besch. 毛枝苔

Physcomitrium eurystomum Sendtn. 紅蒴立碗苔
Plagiochasma appendiculatum Lehm. & Lindenb. 鈍鱗紫背蘚
Plagiochila fordiana Steph. 福氏羽蘚
Plagiochila ovalifolia Mitt. 卵葉羽蘚
Plagiochila pulcherrima Horik. 美姿羽蘚
Plagiochila sciophila Nees. 蔭生羽蘚
Plagiomnium succulentum (Mitt.) T. Kop. 大葉走燈苔
Plagiomnium vesicatum (Besch.) T. Kop. 圓葉走燈苔
Plagiothecium cavifolium Schlieph & Limpr. 圓條棉苔
Plagiothecium euryphyllum (Cardot et Theriot) Iwatsuki 軟葉棉苔
Plagiothecium neckeroideum B. S. G. 扁平棉苔
Pleurozium schreberi (Brid.) Mitt. 赤莖苔
Pogonatum cirratum (Sw.) Brid. 刺邊小金髮苔
Pogonatum contortum (Brid.) Lesq. 扭葉小金髮苔
Pogonatum inflexum (Lindb.) Lac.小金髮苔
Pogonatum japonicum Sull. & Lesq. 日本小金髮苔
Pogonatum neesii (C. Muell) Dozy 尼斯小金髮苔
Pohlia longicollis (Hedw.) Lindb. 絲瓜苔
Porella japonica (Sande Lac.) Mitt. 日本光萼蘚
Porella perrottetiana (Mont.) Trev. 毛邊光萼蘚
Pseudotaxiphyllum pohliaecarpum 假鱗?苔
Ptychanthus striatus (Lehm. & Lindb.) Nees 皺萼蘚
Ptychomitrium formosicum Broth. et Yas. 台灣縮葉苔
Pyrrhobryum spiniforme (Hedw.) Mitt. 刺葉檜蘚
Racomitrium canescens（Hedw.）Brid. var. ericoides（Hedw.）Hampe. 長枝砂苔
Racomitrium fasciculare（Hedw.）Brid. var. atroviride Card. 長葉砂苔
Racomitrim heterostichum (Hedw.) Brid. var. diminutum（Card.）Nog. 異枝砂苔
Racopilum cuspidigerum (Schwaegr.) Aongstr. 毛尖卷柏苔
Radula japonica Gott. ex steph. 日本扁萼蘚
Radula kojana Steph. 尖葉扁萼蘚
Radula retroflexa Tayl. 卷葉扁萼蘚
Reboulia hemisphaerica (L.) Raddi 石地錢
Rhaphidolejeunea foliicola (Horik.) Chen 葉生針葉蘚
Rhodobryum giganteum (Schwaegr.) Par. 暖地大葉苔
Rhynchostegium fauriei Card. 傅氏長喙苔
Rhynchostegium inclinatum (Mitt.) Jaeger 斜枝長喙苔
Rhytidiadelphus triquetrus (Hedw.) Warnst. 擬垂枝苔
Riccardia latifrons (Lindb.) Lindb. 寬片葉蘚

Riccardia multifida (L.) Gray. 羽枝片葉苔
Saccogynidium muriallum (D& nat.) Grolle 囊萼蘚
Scapania ciliata Sande Lac. 刺邊合葉蘚
Scapania robusta Horik.粗枝合葉蘚
Scapania stephanii K. Muell. 斯氏合葉蘚
Schistochila acuminata Steph. 尖葉岐舌蘚
Sematophyllum subpinnatum (Brid.) Britt. 羽葉錦苔
Sphagnum junghuhnianum Doz. & Molk. 暖地泥炭苔
Spruceanthus semirepandus (Nees) Verd. 多折蘚
Taxiphyllum taxiramenum (Mitt.) Fleisch. 鱗葉苔
Thamnobryum plicatulum (Lac.) Iwats. 摺葉木苔
Thuidium cymbifolium (Doz. & Molk.) Doz. & Molk. 大羽苔
Thuidium glaucinum (Mitt.) Bosch & Lac. 灰羽苔
Timmiella anomala (B. S. G.) Limpr. 反扭苔
Toloxis semitorta (C. Muell.) Buck 松蘿苔
Trachypus bicolor Reinw. et Hornsch. 雙色扭葉苔
Trichocolea tomentella (Ehrh.) Dum. 絨蘚
Ulota crispa (Hedw.) Brid. 北方卷葉苔
Vesicularia reticulata (Dozy & Molk.) Broth. 長尖明葉苔
Wiesnerella denudata (Mitt) Steph. 魏氏蘚
Zygodon viridissimus (Dicks.) Brid. 變齒苔

資料來源：行政院農業委員會特有生物研究保育中心植物組沈明雅助理研究員提供

附錄六、台灣一葉蘭全省生育地及環境因子一覽表

地點	地形方位及基質（生育地）	附近植群型	海拔高度（公尺）	氣候區	日期（物候）	採集者及編號或觀察者	標本館或文獻來源
七星山(台北)	山頂小山頭東向岩壁	箭竹叢附近水苔覆蓋	1000	NE	Apr. 1, 1973(fl.)	H. J. Su(obs.)	
大屯山 (mt. Daiton)				NE	Apr. 20, 1931(fl.)	S. Sasaki-40035	(TAI)
北插天山(台北)	多崖山及樂佩山間鞍部樹上	台灣山毛櫸夏綠林	1420	NE	Apr. 14, 1972(fl.)	H. J. Su-1026	(NTUF)蘇鴻傑、劉棠瑞：1972
北插天山	多崖山山頂地面	箭竹下水苔間	1700	NE	Oct. 9, 1972(fl.)	H. J. Su-1383	(NTUF)
繃繃山 (Mt. Bonbon)	東南向山坡	紅檜林	1200	NE	Dec. 7, 1912(bulb)	W. R. Price(編號不詳)	P. T. Hunt:1961 W. R. Price:1982
拉拉山(台北)	拉拉山東北坡下側	紅檜及闊葉樹混淆林	1700	NE	Apr. 3. 1980(fl.)	H. J. Su & T. T. Lin	
棲蘭山(宜蘭)				NE	Apr. 30, 1971(fl.)	C. H. Ou-602	(TCF)
太平山香林 (Taiheishan)		檜木及其他針葉樹林	2000	NE	July. 25, 1929(fl.)	S. Suzuki-922	(TAI)
太平山附近 (Kianraha)				NE	Sept. 25, 1930(bulb)	S. Suzuki-6162	(TAI)
太平山(宜蘭)				NE	May. 5, 1916(fl.)	S. Sasaki-6945	(TAIF)
苗栗加里前山	東南向岩壁		1500	NW		F. S. Chang(obs.)	Y. L. Chiang & Y. R. Chen:1968
苗栗楊梅山	45 度傾斜岩壁		700	NW	Feb., 1970(fl.)	C. Chow(obs.)	周鎮：1971
苗栗鹿場大山			1500	NW		F. S.Chang(obs.)	Y. L. Chiang & Y. R. Chen:1968
新竹檜木山		快睦鄰	1800-2000	NW		F. S.Chang(obs.)	同上

附錄六（續）

地點	地形方位及基質（生育地）	附近植群型	海拔高度（公尺）	氣候區	日期（物候）	採集者及編號或觀察者	標本館或文獻來源
霞喀羅大山(Syakarootai-zan)	新竹石鹿大山山頂附近南面岩壁	針闊葉混淆林	2000	NW	Apr. 7, 1932(fl.)	N. Fukuyama-3246	N. Fukuyama:1932
台中思源 710 林道	溪谷附近岩壁	二葉松人工林	2300	NW	June. 18, 1986(bulb&Lf.)	H. J. Su & T. l. Chen-7175	(NTUF)
宜蘭鴛鴦湖附近 170 林道	西北向山坡地面	檜木林	1850	NW	Dec. 12. 1987(bulb)	H. J. Su & T. l. Chen-8118	(NTUF)
鴛鴦湖附近	西向集水區山坡中側	檜木林	1700	NW	July, 1973	T. Liu&K. S. Hsu(obs.)	柳榗、徐國士：1973
苗栗西勢山附近	大安溪上游北向山坡岩壁	檜木林	2200	NW	Now. 16, 1979(bulb)	H. J. Su(obs)	
船形山附近(大雪山附近)	大安溪上游支流北向岩壁		200	NW		C. H. Chu	朱嘉雄：1968
花蓮縣和平林道 50K 附近	東北向山坡樹幹上	闊葉林(森氏櫟、昆蘭樹)	2300	E-N	July. 5, 1979(bulb&lf.)	H. J. Su(obs.)	
花蓮清水山	西北向山坡下側樹幹上	潮濕闊葉林	1500	E-N	Apr. 1, 1978(fl.)	H. J. Su(obs.)	
花蓮太魯閣			1800-2500	E-N	Aug., 1956	T. S. Liu et. al. (爲編號)	(TAI)
花蓮林田山大觀附近	西北向山坡岩壁上	檜木林	1600	E-N	Jun. 11, 1969(bulb&lf.)	H. J. Su(obs.)	
台中馬鞍山		針闊葉混交林	2100	CW	Apr. 7, 1978(fl.)	T. C. Huang-8098	(TAI)

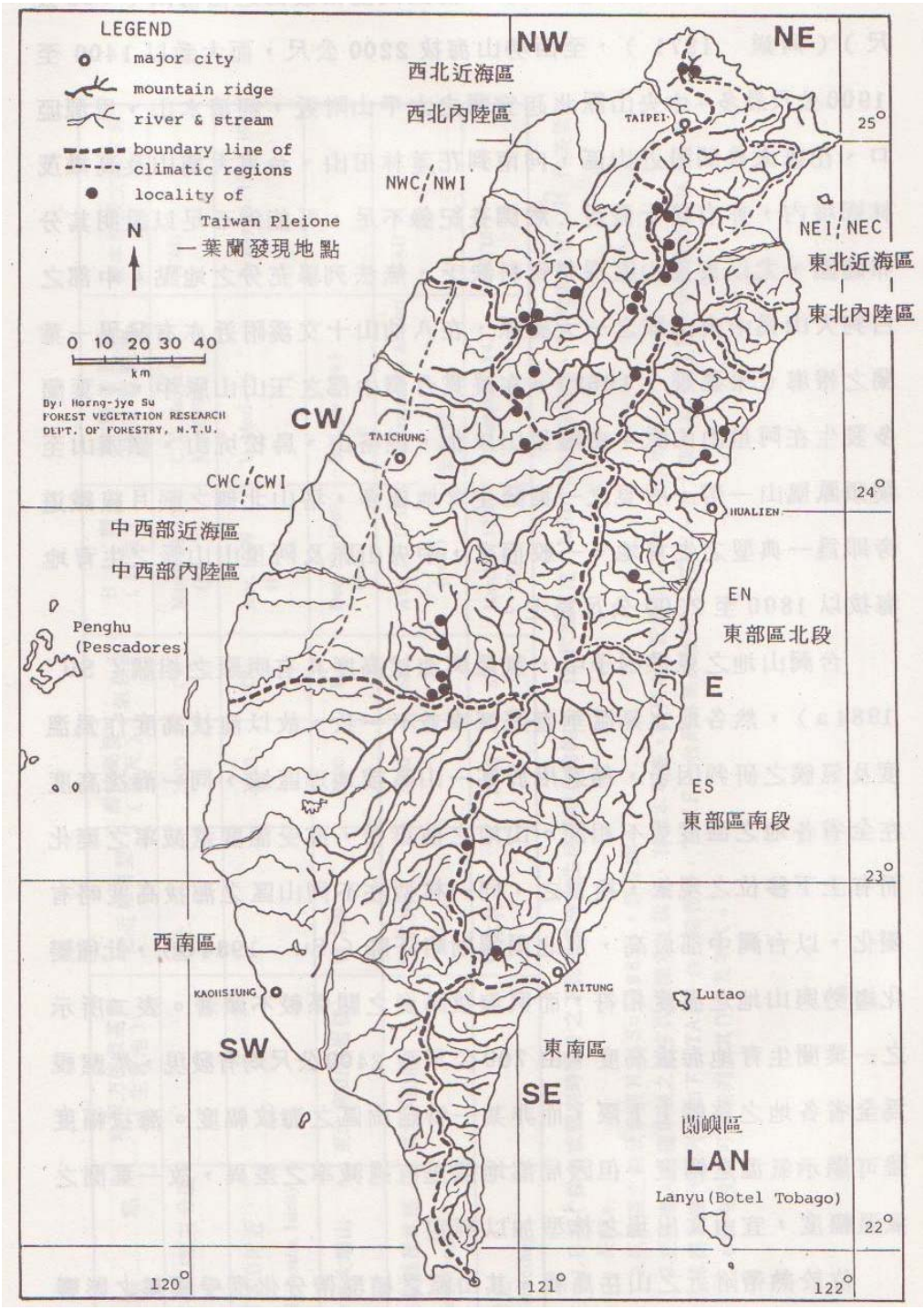
附錄六（續）

地點	地形方位及基質（生育地）	附近植群型	海拔高度（公尺）	氣候區	日期（物候）	採集者及編號或觀察者	標本館或文獻來源
台中八仙山十文溪	北向山坡岩壁		2300	CW		C. H. Chu. (obs.)	朱嘉雄：1968
南投溪頭鳳凰山	西向山坡上側岩壁	常綠闊葉林及石楠林	1800	CW	Mar. 19, 1969(fl.)	H. J. Su-03	(NTUF)
溪頭嶺頭山至杉林溪	西向山坡中側岩壁	常綠闊葉林	2000	CW	Apr. 12, 1970(fl.)	H. J. Su(obs.)	
阿里山眠月	西向山坡中側	針葉林造林地	2350	CW	Apr. 19, 1987(fl.)	H. J. Su & T. I. Chen-7854	(NTUF)
阿里山第三分道		針葉林造林地	2000	CW	Mar. 28, 1970(fl.)	C. C. Hsu & C C. Kuo-6799	(TAI)
阿里山附近			2000	CW	Apr., 1909(fl.)	U. Mori-16	B. Hayata:1911, 1914
台東大埔山	東北向山坡岩壁	檜木林	2000	E-S	Dec. 19, 1969 (bulb)	H. J. Su (obs.)	
高雄縣茂林鄉	東北向山坡	檜木林	2000	SW	Aug. 12, 1937 (bulb)	Y. Yamamoto & Mori 未編號	(TAI)
同上 (Takaoshu)		檜木林	2000	SW	Mar. 9, 1931 (fl.)	T. Tanaka-1542	(NTUF)

註：
1. 日期（採集或觀察時間）之下說明當時之生活週期（物候），fl.代表開花，bulb 代表僅有球莖，fr 代表果實，lf 代表葉生長期
2. 氣候區之劃分參照 H. J. Su (1985)，詳見圖。
3. 採集者人名連線後之數字代表標本之編號，有標本可查，無標本之記錄以（obs.）表示。
4. 標本館代號列舉如下：TAI—台大植物系，TAIF—台灣林業試驗所，NTUF—台大森林系，TCF—中興大學森林系，無標本但有文獻可考者列出其作者及年代。

資料來源：引自蘇鴻傑 (1988)

附錄七、台灣一葉蘭全台發現地點及台灣氣候區劃分圖



(資料來源：引自蘇鴻傑，1988，p.44)

附錄八、台灣一葉蘭 (*Pleione formosana*) 型態解析圖

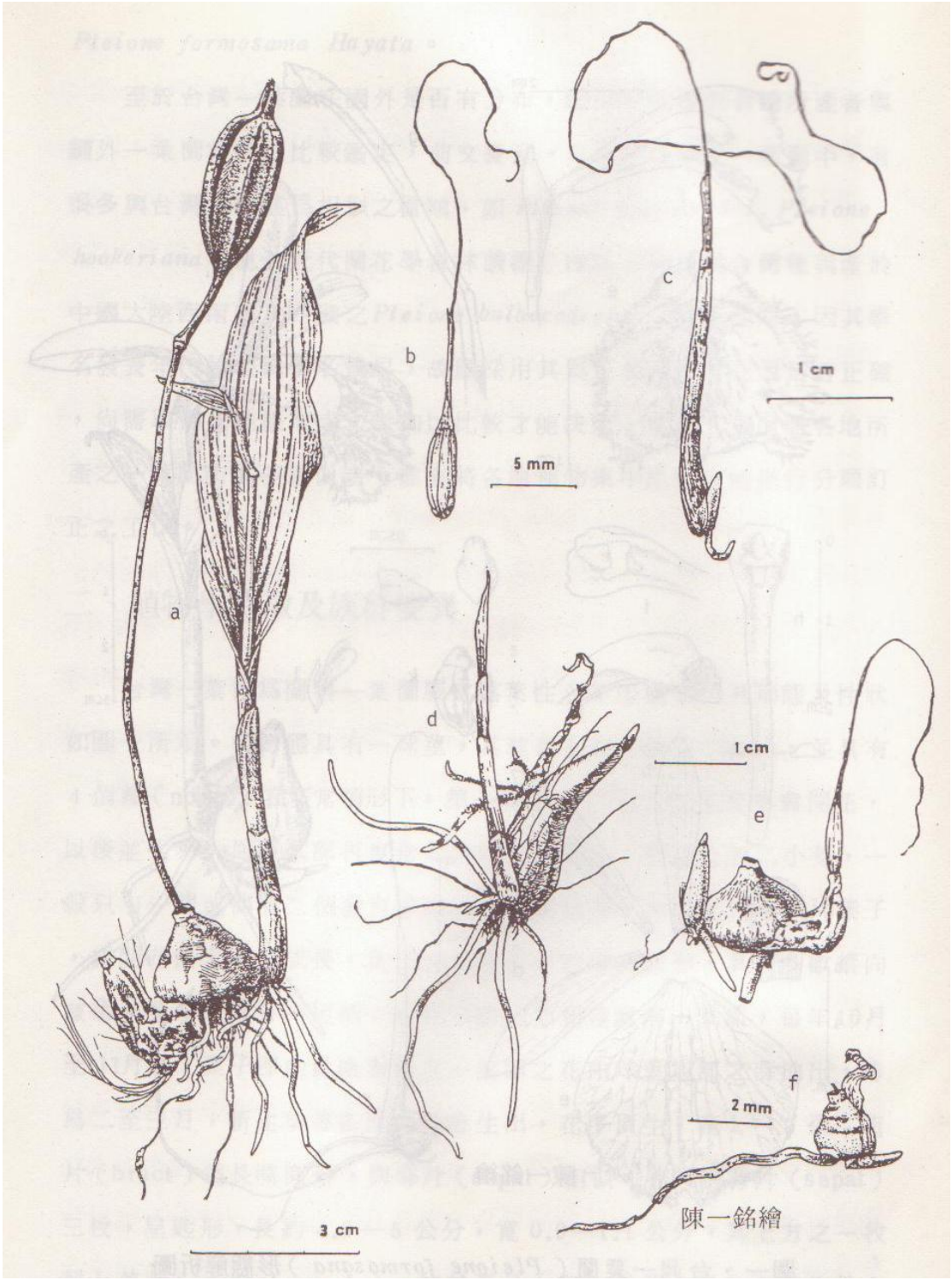


圖一、台灣一葉蘭 (*Pleione formosana*) 型態解析圖

資料來源：引自蘇鴻傑 (1988，p.13)

註：植物花部構造解析

a.開花之植物體；b.上萼片；c.花瓣；d.、側萼片；e.唇瓣；f.唇瓣及蕊柱；g.蕊柱縱剖面；h.蕊柱腹側；i.蕊柱頂部；j.花葯外部；k.花葯內側；l.花粉塊；m.花苞；n.頂芽小苗



圖二、台灣一葉蘭 (*Pleione formosana*) 型態解析圖

資料來源：引自蘇鴻傑 (1988，p.14)

註：植物繁殖構造

a.老球莖及果實；b.頂芽小苗；c.掉落之頂芽小苗及其側芽；d.球莖及其頂芽與側芽；e.球莖側芽及萎縮球莖之頂生苗；f.種子苗所發育之小球莖

附錄九、阿里山台灣一葉蘭自然保留區之壓力威脅與可能的因應措施

類別	威脅與壓力	可能的因應措施
外在環境	保留區地質脆弱導致人力可及性困難	考慮其他監測機制 (改變監測路線)。
		維持基礎巡護路線 (維持風災過後基礎巡護路線之經費)。
	生育地環境改變	風災後保留區內一葉蘭棲地環境調查，並釐清影響一葉蘭生長之正負面因素。
經營管理制度	保留區劃設範圍之不適當性	確認一葉蘭族群分佈 (石猴鄰近區域、阿區 30 林班以及全台一葉蘭分佈區域)再一次的清查。
		範圍擴大且改制 (考量是否改制爲保護區)。
	人力不足	維持風災過後至少一季巡護一次或一葉蘭花季時巡護。
		人力不足時考量基礎巡護與調查之委外。
	缺乏現場棲地管理生物資訊	提供下列相關研究調查與生物資訊： 1. 棲地研究：生育地伴生植物 (與苔癬共生效映)、棲地變化 (水分、日照以及全球暖化的影響)、授粉昆蟲。 2. 保留區內研究：一葉蘭的基因多樣性、族群遺傳變異、存續繁衍之最低數量。 3. 目前市面上之一葉蘭與保護區內一葉蘭之品系比較。
	不法行爲管理監控不易	釐清人爲干擾因子與範圍 (登山客、鐵路維修工人、附近居民等)。
		評估監視系統的可能性。
	文資法與現場管理實務需求不相符	確認保留區位階與進行未來保育策略評估： 1. 考量保留區改制爲保護區。 2. 進行擴大保留區範圍的評估。
		釐清保育目的 (自然演替的過程 VS 人爲介入維持物種的存續)。

附錄十、阿里山台灣一葉蘭自然保留區經營管理效能評估工作坊會議通知

副本

檔　　號：
保存年限：

靜宜大學　函

機關地址：43301台中縣沙鹿鎮中棲路200號
聯 絡 人：趙芝良　（觀光事業學系）
電子郵件：clchao@pu.edu.tw
連絡方式：04-26328001#13514

433
台中縣沙鹿鎮中棲路200號
受文者：觀光事業學系趙芝良助理教授

發文日期：中華民國98年10月30日
發文字號：靜大管院(四)字第0980002140號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：普通
附件：

主旨：敬邀　貴單位(台端)參加本(98)年11月6日假行政院農業委員會林務局嘉義林區管理處204會議室（嘉義市林森西路1號）舉辦之「阿里山台灣一葉蘭自然保留區經營管理效能評估工作坊」，請　查照。

說明：

一、本校觀光事業學系趙芝良助理教授為執行林務局委辦之「保護區經營管理效能評估－中區」[98－林發－09.1－保－23（6）]，訂於本(98)年11月6日上午9時30分，假行政院農業委員會林務局嘉義林區管理處204會議室（嘉義市林森西路1號）與中國生物學會合辦「阿里山台灣一葉蘭自然保留區經營管理效能評估工作坊」，討論該保留區的目標定位、壓力與威脅、重要工作項目及經營管理效能評估等課題（會議資料現場提供）。

二、素聞　貴單位(台端)或為該保護區主管或經營管理單位，或對其風土人情、背景與相關議題有深刻瞭解，特敬邀　貴單位(台端)蒞臨參與指導。

三、相關事宜請逕洽本校觀光事業學系趙芝良助理教授（電話：04-26328001轉13514，傳真：04-26530035，電郵信箱：clchao@pu.edu.tw）或其助理徐霈馨小姐（電話：0919-984550，電郵信箱：peihsin.hsu@gmail.com）。

正本：行政院農業委員會林務局、行政院農業委員會林務局嘉義林區管理處育樂課、行政院農業委員會林務局嘉義林區管理處阿里山工作站、行政院農業委員會特有生物研究保育中心動物組鄭錫奇研究員、行政院農業委員會特有生物研究保育中心植物組沈明雅助理研究員、行政院農業委員會特有生物研究保育中心經營管理組沈瑞琛助理研究員、國立宜蘭大學森林暨自然資源學系陳子英教授、國立臺灣大學森林環境暨資源學系盧道杰助理教授、東海大學生命科學系林良恭教授、嘉義縣阿里山鄉香林國民小學黃源明老師

副本：本校觀光事業學系趙芝良助理教授、觀光事業學系葉美智助理教授、中國生物學會

校長 俞明德

訂

線

附錄十一、阿里山台灣一葉蘭自然保留區經營管理效能評估工作坊會議紀錄

阿里山台灣一葉蘭自然保留區經營管理效能評估座談 會議紀錄

壹、**時　間**：2009 年 11 月 06 日 (星期五) 上午 09：30

貳、**地　點**：行政院農業委員會林務局嘉義林區管理處 204 會議室

參、**主持人**：靜宜大學觀光事業學系趙芝良助理教授

肆、**出席者**：行政院農業委員會林務局王中原技士

行政院農業委員會林務局嘉義林區管理處育樂課李定忠課長、鄭美麗技正

行政院農業委員會林務局嘉義林區管理處阿里山工作站

林壁勳主任、涂雲馨技士、蕭明學技術士、翁秀訓技術士

行政院農業委員會特有生物研究保育中心動物組鄭錫奇研究員

行政院農業委員會特有生物研究保育中心經營管理組沈瑞琛助理研究員

行政院農業委員會特有生物研究保育中心植物組沈明雅助理研究員（請假）

國立宜蘭大學森林暨自然資源學系陳子英教授（請假）

國立臺灣大學森林環境暨資源學系盧道杰助理教授

嘉義縣阿里山鄉香林國小黃源明老師（請假）

記　錄：徐霈馨、陳瑋苓

伍、**報告事項**：

一、本座談舉辦的目的：以阿里山台灣一葉蘭自然保留區爲個案，針對其經營管理所面臨的威脅與壓力進行討論。

二、經營管理效能評估方法的介紹與座談會進行方式的說明。

三、參與人士介紹：略。

陸、**討論事項**：

一、會議資料補充說明及確認壓力與威脅項目。

二、針對壓力與威脅項目，提出可能的因應措施（表一）。

三、重要工作項目（表二）。

四、壓力與威脅分析（表三、表四）。

五、經營管理效能評估結果（表五）。

柒、**散會**

表一、阿里山台灣一葉蘭自然保留區之威脅與壓力

威脅與壓力	可能的因應措施
保留區地質脆弱導致人力可及性困難	考慮其他監測機制 (改變監測路線)。
	維持基礎巡護路線 (維持風災過後基礎巡護路線之經費)。
生育地環境改變	風災後保留區內一葉蘭棲地環境調查，並釐清影響一葉蘭生長之正負面因素。
保留區劃設範圍之不適當性	確認一葉蘭族群分佈 (石猴鄰近區域、阿區 30 林班以及全台一葉蘭分佈區域)再一次的清查。
	範圍擴大且改制 (考量是否改制爲保護區)。
人力不足	維持風災過後至少一季巡護一次或一葉蘭花季時巡護。
	人力不足時考量基礎巡護與調查之委外。
缺乏現場棲地管理生物資訊	提供下列相關研究調查與生物資訊： 4. 棲地研究：生育地伴生植物 (與苔癬共生效映)、棲地變化 (水分、日照以及全球暖化的影響)、授粉昆蟲。 5. 保留區內研究：一葉蘭的基因多樣性、族群遺傳變異、存續繁衍之最低數量。 6. 目前市面上之一葉蘭與保護區內一葉蘭之品系比較。
不法行爲管理監控不易	釐清人爲干擾因子與範圍 (登山客、鐵路維修工人、附近居民等)。
	評估監視系統的可能性。
文資法與現場管理實務需求不相符	確認保留區位階與進行未來保育策略評估： 1. 考量保留區改制爲保護區。 2. 進行擴大保留區範圍的評估。
	釐清保育目的 (自然演替的過程 VS 人爲介入維持物種的存續)。

表二、阿里山台灣一葉蘭自然保留區之重要工作項目

重要工作項目	細項	因應的威脅與壓力
建立監測機制	1. 考慮其他(改變巡護人員監測路線)監測機制。	保留區地質脆弱導致人力可及性困難
	2. 人力不足時考量基礎巡護與調查之委外。	人力不足
	3. 評估監視系統的可能性。	不法行爲管理監控不易
加強巡護管理	1. 釐清人爲干擾因子與範圍(登山客、鐵路維修工人、附近居民等)。	
	2. 維持基礎巡護路線(維持風災過後基礎巡護路線之經費)。	保留區地質脆弱導致人力可及性困難
	3. 維持風災過後至少一季巡護一次或一葉蘭花季時巡護。	人力不足
調查研究	1. 提供下列相關研究調查與生物資訊： ● 棲地研究：生育地伴生植物（與苔癬共生效映）與動物（授粉昆蟲）、棲地變化（水分、日照以及全球暖化的影響）。 ● 保留區內研究：一葉蘭的基因多樣性、族群遺傳變異、存續繁衍之最低數量。 ● 目前市面上之一葉蘭與保護區內一葉蘭之品系比較。	缺乏現場棲地管理生物資訊
	2. 風災後保留區內一葉蘭棲地環境調查，並釐清影響一葉蘭生長之正負面因素。	生育地環境改變
	3. 確認一葉蘭族群分佈(石猴鄰近區域、阿區 30 林班以及全台一葉蘭分佈區域)再一次的清查。	保留區劃設範圍之不適當性
經營管理研究	1. 確認保留區位階與進行未來保育策略評估： ● 考量保留區改制爲保護區。 ● 進行擴大保留區範圍的評估。	文資法與現場管理實務需求不相符
	2. 釐清保育目的(自然演替的過程 VS 人爲介入維持物種的存續)。	
	3. 範圍擴大且改制(考量是否改制爲保護區)。	保留區劃設範圍之不適當性

表三、阿里山台灣一葉蘭自然保留區之壓力分析

壓力 (爲過去五年內所發生。已對保護區造成負面傷害者)						
壓力 分析面向	保留區地質脆弱導致人力可及性困難	生育地環境改變	保留區劃設範圍之不適當性	缺乏現場棲地管理生物資訊	不法行爲管理監控不易	文資法與現場管理實務需求不相符
是否爲五年內發生	V	V	V	V	V	V
過去五年的趨勢	＋	0	＋	＋	0	0
範圍方面						
到處都是(>50%)			＋			
大範圍擴散(15~50%)						
散佈(5~15%)		V		V	V	V
僅止於某處(<5%)	V					
威脅程度：嚴重 (4)、高(3)、普通 (2)、輕微 (1)	1	2	3	3	2	1
威脅的持續性						
永久不變(>100 年)		V				
長時間(20~100 年)						
中期(5~20 年)	V		V	V	V	V
短期(<5 年)						

符號說明：＋＋遽升；＋微升；－緩減；－－遽減；0 持平

表四、阿里山台灣一葉蘭自然保留區之威脅分析

威脅 (在未來五年內仍然存在的問題)							
壓力與威脅 / 分析面向	保留區地質脆弱導致人力可及性困難	生育地環境改變	保留區劃設範圍之不適當性	缺乏現場棲地管理生物資訊	不法行爲管理監控不易	文資法與現場管理實務需求不相符	人力不足
是否未來五年內仍在	V	V	V	V	V	V	V
未來五年的發生機率	＋	＋	0	－	0	0	＋
範圍方面							
到處都是(>50%)			＋				
大範圍擴散(15~50%)							
散佈(5~15%)		V		V	V	V	V
僅止於某處(<5%)	V						
威脅程度：嚴重 (4)、高(3)、普通 (2)、輕微 (1)	1	2	3	2	2	1	2
威脅的持續性							
永久不變(>100 年)		V					
長時間(20~100 年)							
中期(5~20 年)	V		V	V	V	V	V
短期(<5 年)							

符號說明：＋＋遽升；＋微升；－緩減；－－遽減；0 持平

表五、阿里山台灣一葉蘭自然保留區之經營管理效能評估結果

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A	2	1	3	4	4	3	2	4	2	3	2.5	3	2	3
B	3	1	2	4	4	1.5	3	2.5	4	3	2	3	3	3
C	2.5	1	1	4	3.5	3	3	4	4	2	2	2.5	3	3
D	4	1	1	4	2.5	3	4	3	4	3	2	1	2.5	3
E	2	3	1	3	4	4	4	3	3	3	2	3	3	3
F	3	3	3											3
G	4	2	2.5											2
H	2.5	3	1.5											3
I	2	2.5	1											3
J	4	4	1											3

苗栗三義火炎山自然保留區
經營管理工作坊會議資料

2009 年 12 月

目錄

壹、基本資料..... 1
一、指定之目的及依據..... 1
二、所有人、使用人或管理人..... 1
三、自然保留區範圍、面積及位置..... 1
貳、目標及內容..... 2
一、計畫之目標..... 2
二、計畫期程及需求經費..... 2
三、計畫內容..... 2
參、地區環境特質及資源現況..... 6
一、自然環境與資源..... 6
二、人文環境..... 14
三、現有壓力及潛在威脅因子..... 14
肆、維護及管制..... 19
一、現有設施及維護..... 19
二、目前人力..... 20
三、承載量..... 20
伍、委託管理規劃..... 21
陸、其他相關事項..... 25
一、保留區大事紀要..... 25
二、相關研究報告..... 25
三、研討會論文/期刊..... 26
四、碩博士論文研究..... 28
五、相關出版品..... 29
六、歷年報章新聞..... 30
參考文獻..... 38
附錄一、中央氣象局台中、新竹、梧棲氣象站氣候統計..... 42
附錄二、苗栗三義火炎山自然保留區之壓力威脅與可能的因應措施..... 45
附錄三、三義火炎山自然保留區經營管理工作坊會議通知..... 46
附錄四、三義火炎山自然保留區經營管理效能評估工作坊會議紀錄..... 50

表目錄

表 3-1 苗栗三義火炎山自然保留區各年溫度、雨量、濕度、風速平均值..... 6
表 3-2 苗栗三義火炎山自然保留區主要地層及其岩性..... 8
表 3-3 苗栗三義火炎山自然保留區地形分區表..... 10
表 3-4 苗栗三義火炎山自然保留區動物調查分類統計表..... 11
表 3-5 苗栗三義火炎山自然保留區鳥類調查統計表..... 11
表 3-6 苗栗三義火炎山自然保留區維管束植物分類統計表..... 12
表 3-7 苗栗三義火炎山自然保留區之壓力與威脅整理表..... 14
表 3-8 權益關係人訪談記錄一覽表..... 15
表 5-1 火炎山森林生態教育館多媒體放映時間表..... 22
表 5-2 火炎山森林生態教育館多媒體放映時間表..... 23
表 6-1 苗栗三義火炎山自然保留區大事紀要..... 25
表 6-2 苗栗三義火炎山自然保留區相關研究報告..... 25
表 6-3 苗栗三義火炎山自然保留區之研討會論文/期刊..... 27
表 6-4 苗栗三義火炎山自然保留區相關研究之碩博士論文表..... 28
表 6-5 苗栗三義火炎山自然保留區之相關出版品明細表..... 29
表 6-6 苗栗三義火炎山自然保留區之歷年報章新聞報導一覽表..... 30

圖目錄

圖 1-1 苗栗三義火炎山自然保留區位置圖..... 1
圖 3-1 火炎山氣候示意圖..... 6
圖 3-2 造山運動手繪示意圖..... 7
圖 3-3 苗栗三義火炎山自然保留區自然保留區地質圖..... 8

壹、基本資料

一、指定之目的及依據

苗栗三義火炎山自然保留區 (以下稱本保留區) 位於大安溪北側，爲台灣南、北氣候的分水嶺，因生態環境不同，也成爲蜥蜴品種差異的分界。區內原爲礫岩紅土台地，經大安溪溪水的切割，加上侵蝕、崩塌作用，而形成壁立山峰、礫石層、卵石流、地下伏流等特殊地形景觀，再加上本區有大面積的馬尾松林，並且稀有鳥類灰面鷲每年 3、4 月間在此過境北返，皆可提供戶外教學及學術研究之用。爲維護自然地質景觀及保育原生馬尾松植群，政府依據「文化資產保存法」第 52 條，於 1986 年 6 月 27 日公告成立，保護對象即爲馬尾松族群，以及地質、地形的礫石景觀。

二、所有人、使用人或管理人

本保留區之所有人、使用人 (管理人) 爲行政院農業委員會林務局新竹林區管理處。

三、自然保留區範圍、面積及位置

火炎山自然保留區面積共計 219.04 公頃，位於苗栗縣三義鄉與苑裡鎮交界處，山坡林地則隸屬於新竹林區管理處大安溪第三林班。東臨高速公路，西接苑裡海岸平原，北面是海拔高約 600 公尺的丘陵地，南隔大安溪和台中縣的后里鎮相對 (詳見圖 1-1)。本保留區的範圍，包括火炎山地形特徵發達的地區，即火炎山主峰 (602 公尺) 及南側集水區。東側及西側的方向有小稜線圍繞，南側則以大安溪爲界 (東西邊界各以小稜線外側約 100 公尺爲界)。



圖 1-1 苗栗三義火炎山自然保留區位置圖

資料來源：本研究繪製

貳、目標及內容

一、計畫之目標

（一）環境教育目標：保留區具環境教育功能；並於台 13 線上設有森林生態教育館可供遊客參觀並實施解說教育宣導，增進遊客對自然生態基本概念的理解；編印簡介、摺頁供民眾參閱；播放生態影片等以增進國人的保育觀念。

（二）生態保育目標：保留區內自然地理景觀及原生馬尾松生態系之完整，使其永續保存。

（三）學術研究目標：建立保護區之生態基本資料庫，提供學術研究之用。

二、計畫期程及需求經費

根據新竹林管處 2006 年的自然保留區管理維護計畫草案，當中指出火炎山自然保留區的經營管理維護經費共可分爲三個期程，分別有近程計畫：2007.01.01~2008.12.31，中程計畫：2009.01.01~2010.12.31 以及長程計畫：2011.01.01~2011.12.31，分述如下。

（一）近程計畫

實施內容包括下列六點：1.火炎山自然保留區地形變遷監測，並控制外來種入侵。2.委託民間社團參與森林生態教育館經營管理。3.委託學術單位進行動植物相及生態研究，並建立完整資料庫。4.加強保護自然資源和生物多樣性，確實執行野生動物保育法及其相關法規，使珍貴野生動植物資源獲得適當之保護，維繫本區之生物多樣性。5.加強保留區內 (包括步道及火炎山森林生態教育館) 的管理與維護，區內每天派員巡視，並配合週休二日派員值勤、查核。6.辦理生態解說訓練班研習及觀摩，並透過媒體 (摺頁手冊等宣傳品) 宣傳。總需求經費共六百萬元整。

（二）中程計畫

實施內容包括下列三點：1.火炎山自然保留區地形變遷監測。2. 結合當地社團人力資源，推廣社區環境教育。3. 加強保護自然資源和生物多樣性，不定期巡視及督導，嚴禁狩獵、盜伐、濫墾及盜採砂石。總需求經費共五百萬元整。

（三）長程計畫

實施內容主要在於推廣社區居民參與保留區管理維護工作。總需求經費共二百五十萬元整。

三、計畫內容

（一）分區之規劃及管制事項

林務局新竹林區管理處所管轄之大安溪事業區第 3 林班面積 219.04 公頃，行政院農業委員會於 1986 年依「文化資產保存法」第五十二條公告爲「苗栗三義火炎山自然保留區」，惟區內在公告前即有營造保安林放租地、直營造林地之存在，承租人依租約得無償採取林產物，又因自然環境經過人爲干擾，已改變其原有自然狀態，爲達自然保留區之保護目標，在經營管理上需作適當分區保護以配合實際需要，使較敏感之特殊地形和原生馬尾松生育地受到更嚴格的保護。茲依其立地環境受人爲干擾程度之不同分爲：

1. 核心區：包括原屬崩塌斷崖、地形景觀及原生馬尾松植群及直營造林區域，前者依文化資產保存法及施行細則暨生態保育區及自然保留區保育措施等法令、規章、管理、經營。其中放租地 1.31 公頃已於 1992 年補償收回；後者自公告爲自然保留區後，禁止造林木之撫育及林產物之採取，依保留區有關法令管理經營。
2. 緩衝區：即原放租地。依行政院農業委員會 1992 年 9 月 23 日，81 農林字第 1030478A 號函示：「三義火炎山自然保留區」內放租地處理案，經該會自然文化景觀審議小組暨技術組 1992 年 8 月 7 日第 44 次聯席委員會議討論決議： (1) 自然保留區之面積及範圍不予變更調整 (2) 自然保留區內之租地造林部份，准依原契約書所訂內容繼續經營，惟若發現違約事實即應予以收回林地、或依有關法令規定處理，據此本區之管理經營，仍依台灣省保安林施業方法及有關法令辦理。
3. 管制事項：自然保留區禁止改變或破壞其原有自然狀態。爲維護自然保留區之原有自然狀態，非經主管機關許可，不得任意進入其區域範圍。

（二）環境資源維護計畫

1. 巡護計畫

加強區內巡護工作，並與警察機關相互配合，嚴格取締違獵、盜伐、盜取砂石，非法採摘、破壞原有植物植被狀態等不法情事，並嚴防森林火災之發生。

2. 保育計畫

（1） 將原有調查資料彙整建立完整資料庫，委託學術機構長期及有系統的收集相關自然、人文資料，如動植物相調查、棲息地調查、生態及環境變化監測。

（2） 依森林法、文化資產保存法及野生動物保育法嚴加執行，加強違反法令規章之取締工作，以達經營管理效果。

（3） 加強保育工作人員的專業訓練，每年定期舉辦保育訓練課程，增進同仁專業及法律常識，俾工作者能駕輕就熟執行現場工作與任務。

（4） 加強宣導及製作解說摺頁：編印保育類野生動植物圖鑑與文宣資料，並舉

辦研習、宣導活動，以提升執行人員專業技能與民眾對保育的認知。

（5） 生態教育館定時播放多媒體，介紹自然保留區動、植物及景觀資源，供民眾欣賞並宣導自然保育觀念。

（6） 保護本區獨特地形景觀及原生馬尾松資源，供長期學術研究等方面使用。

（7） 嚴格限制一般遊憩活動進入。

（三）設施維護及環境教育推廣計畫

1. 設施維護

現有固定公共設施如保留區標示牌、告示牌、區外之生態教育館等每年進行安全檢查，對有潛在危險部份即行整修。

2. 環境教育推廣計畫

（1） 由工作站派員參加村里民大會，宣導自然生態保育重要性。

（2） 招募社區居民加入環境教育工作服務，並實施解說教育訓練。

（3） 生態教育館開放民眾參觀，增進民眾對自然生態的基本觀念，並定時播放生態影片。

（4） 辦理保留區鄰近地區居民保育教育及觀念宣導活動。例如：派員赴保留區附近中小學校宣導保育觀念；以保留區附近中小學校教師爲對象，舉辦研習營，加強保育教育及宣導。

（5） 編印保育類野生動植物圖鑑與文宣資料，並舉辦研習、宣導活動，以提升執行人員專業技能與民眾對保育的認知。

（四）重大災害應變計畫

本區可能發生災害有火災、生物危害、颱風、崩塌等，茲分述如下：

1. 火災危害自然資源極爲嚴重，爲加強防範森林火災發生，應變措施如下：

（1） 設立消防指揮部，並由年輕力壯員工組成救火隊，施以嚴格編組訓練，組成機動救火隊，遇有狀況發生時擔任救火先鋒。

（2） 於乾燥季節召集工作站員工，舉行防火座談會，提示現場工作人員提高警覺，並徹底執行重要地區森林防火安全檢查。

（3） 利用電台、電視、報章雜誌等新聞媒體，宣導保育常識與森林防火。

（4） 爲建立預警系統與迅速撲救起見，設立無線電中斷站、基地台、手提對講機及有線通訊網，以提高救火隊之機動性、及火場指揮能力。

2. 疾病及生物危害 (視區域及危害程度決定處置措施)

台灣氣候溫暖，相對濕度高，適宜於植物病菌及害蟲之棲息與繁殖，因此病蟲害防治甚爲重要，爲避免蟲害因子危害，除加強管理，經常巡視林地建立預警制度，並即設法防治，使危害減到最輕外，促使林木健旺生長，增強抵抗災害能力，必要時並應用新興藥劑及高科技生物防治，始能有效防治生物危害。

3. 崩塌：在嚴重崩塌而地勢險峻具有危險性區段施設安全圍欄。

4. 颱風

爲避免因颱風豪雨導致發生影響水土保持情事，平時即加強水土保持工作：

（1） 對於鄰近礦場實施定期及不定期水土保持檢查，凡有發現不合格者立即限期改善，否則依水土保持法規定處罰，並予以禁採。

（2） 加強治山防洪工作及各項水土保持措施。

（3） 配合集水區經營新觀念，與林業試驗機關及各大專院校合作舉辦各項防災試驗研究工作。

參、地區環境特質及資源現況

一、自然環境與資源

（一）氣候

台灣夏季西南氣流從西南邊帶來的水氣來到火炎山附近，因地形的阻隔，水氣上昇高空後因氣壓降低，溫度下降，這些水氣容易凝結成小水滴，或者小冰晶形成雲、霧；反之，在冬天東北季風帶來的水氣也因地形關係，容易在火炎山區凝結。所以，在火炎山的南北兩側，氣候迥然不同，經常造成火炎山地區雲霧繚繞的景象；此外，夏季的颱風、午後雷陣雨等瞬間暴雨，也供給了雕塑特殊地景的天然條件 (詳見圖 3-1)。

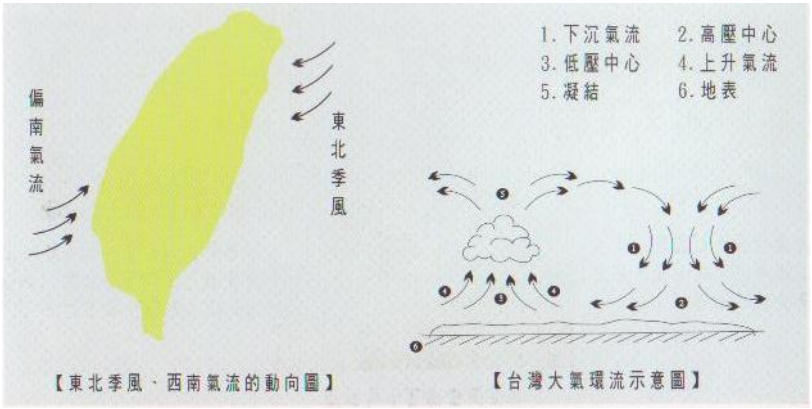


圖 3-1 火炎山氣候示意圖 (引自林務局新竹林區管理處，2004)

根據中央氣象局鄰近新竹、台中、梧棲氣象站 2005 年一月至 2009 年十一月的氣候統計資料 (詳見附錄一)，本區年平均溫度 23.7℃，最低溫一月平均約 16.15℃，最高溫七月平均 29.07℃，平均雨量爲 166.08 毫米，相對濕度爲 75.63 %，梅雨期雨量頗多，六到八月雨量最多；年平均風速 10.12 (m/s)，如表 3-1 所示。

表 3-1 苗栗三義火炎山自然保留區各年溫度、雨量、濕度、風速平均值

年份	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年	平均
溫度(℃)	22.60	23.36	23.38	23.03	24.00	23.27
雨量(毫米)	172.50	162.06	181.62	188.61	125.62	166.08
相對濕度(%)	76.22	76.75	76.14	75.97	73.09	75.63
風速(m/s)	11.71	9.33	9.43	10.58	9.53	10.12

資料來源：中央氣象局 (2009)

（二）地形

火炎山屬於苗栗丘陵的一部份，苗栗丘陵北起後龍溪下游南岸，南至大安溪，東已經過銅鑼、三義等地之南北向構造線爲界，西則逼近臺灣海峽，屬於西部麓山帶，在台灣地體構造中屬於西部的外緣褶皺衝斷帶，以覆瓦狀逆衝斷層爲主，有著開展的褶皺構造 (苑裡鎮志編纂委員會，2002) (詳見圖 3-2)。礫石層露出的形狀是一長條，岩層延伸的方向是北北東，岩層向東南方成約 20 度的傾斜，附近最高峰約 620 公尺，呈北北東延伸的山脈，西翼陡而東翼緩。

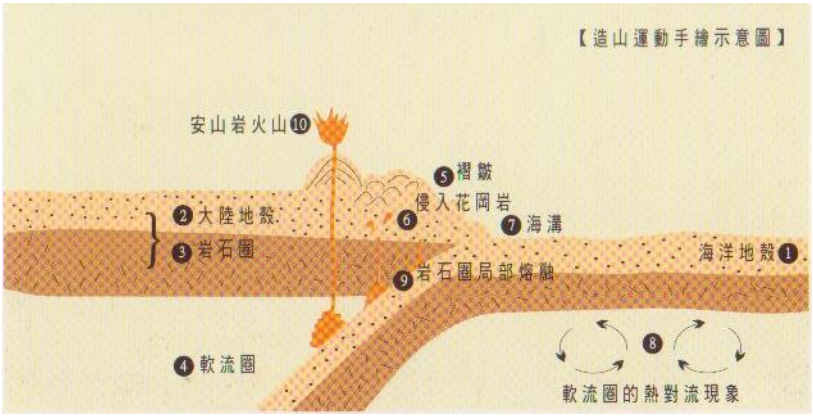


圖 3-2 造山運動手繪示意圖 (引自林務局新竹林區管理處，2004)

火炎山附近有三條構造線，分別爲鐵砧山背斜、三義斷層與關刀山斷層 (詳見圖 3-3)。此三條構造線中，關刀山斷層對於本區的影響並不大。影響較大者爲三義斷層與鐵砧山背斜，其中由於背斜通過火炎山西邊附近地區造成隆起，使火炎山的地層走向成爲往西北西方向傾斜，傾角爲 8～20 度不等。

（三）地質構造

根據林俊全 (1992) 的資料顯示，區內的地質組成主要可分爲五類：頭嵙山層香山相、頭嵙山層火炎山相、紅土台地堆積層、礫石台地堆積層以及現代堆積層 (詳見圖 3-3 與表 3-2)。地層走向爲北偏東 10～20 度，向東南傾斜 12～25 度。因此，在火炎山的南側爲斜交坡，其西側爲崖坡，水系的發育也受到岩層排列所控制 (王鑫，1995)。本區的礫石以石英岩礫爲主，岩質堅緻。部分粗粒石英岩礫含較多的長石及黏土礦物，經風化後孔隙擴大、強度降低，易被鐵錘擊碎。火炎山礫層的成岩礫爲粗粒至細粒石英膠結的石英岩，礫石質地堅硬，間夾砂土，雖經良好壓密，但膠結力極弱。礫石層的礫石直徑小者 3～5 公分，大者 40～50

公分不等，多是很圓的石英砂岩。

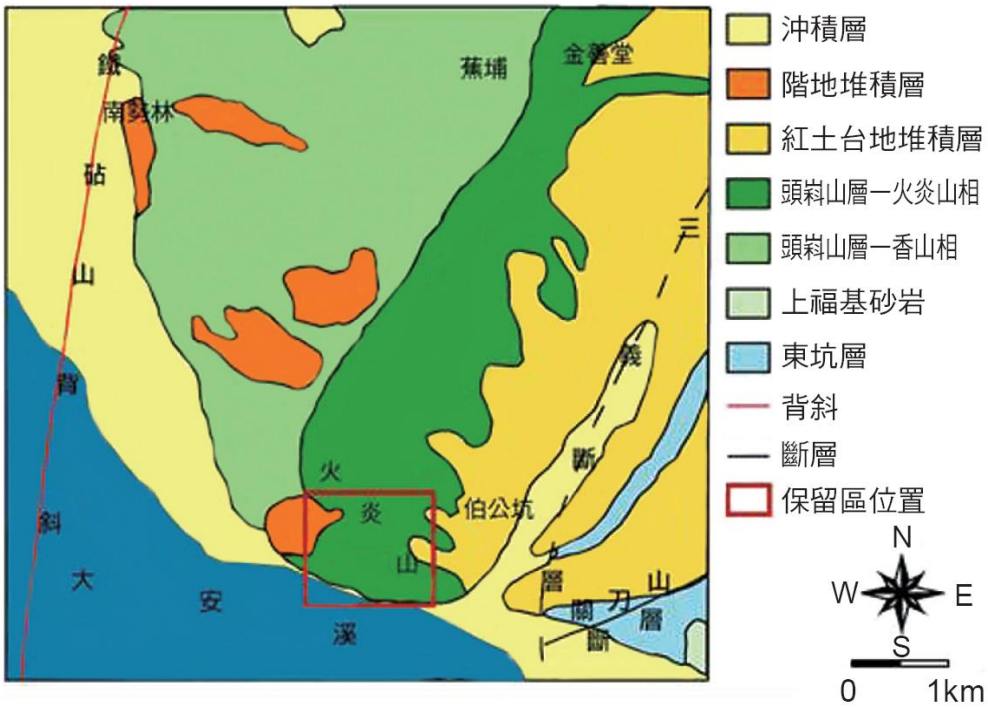


圖 3-3 苗栗三義火炎山自然保留區自然保留區地質圖

資料來源：引自林俊全 (2009, p.12)

表 3-2 苗栗三義火炎山自然保留區主要地層及其岩性

地層	厚度	年代	主要組成岩性
現代堆積層		現代 一萬年	1. 礫石堆積：以石英砂岩、石英岩及石英礫岩爲主。 2. 泥沙堆積。
礫石台地堆積層	10m ｜ 20m	更新世末期	由圓礫、次圓礫及稜角礫之石英砂岩及沙土組成。爲頭嵙山層礫岩，經侵蝕崩落，短距離搬運堆積而成。
紅土台地堆積層	10m ｜ 20m	更新世中期至末期	1. 紅土。 2. 礫石層：以石英砂岩、石英礫岩爲主。 3. 由表層數十公分至 2 公尺之紅棕土與數十公尺之礫石夾紅棕土組成。 4. 層理不明顯。

表 3-2 (續)

地層	厚度	年代	主要組成岩性
頭嵙山層火炎山相	約320 m	更新世早期至中期	1. 礫石層以石英砂岩及粗粒石英砂岩爲主。 2. 部分粗粒石英砂岩礫含較高之長石及黏土礦物，經風化後孔隙較大、強度降低，易以鐵錘擊破。 3. 層理不明顯。
頭嵙山層香山相		上新世至更新世	1. 以砂頁岩互層爲主，間雜有礫石層、碳化木，並含有褐鐵礦之成分。 2. 間夾之礫石層。 3. 層理較明顯。

資料來源：引自林俊全 (1992, p.66)

（四）地形分區

根據林俊全 (1992) 的資料顯示，火炎山地區的地形分區依其岩性組成、地表沖蝕地貌、坡形、坡度等因子，分爲三區，其特徵說明如下 (詳見表 3-3)。

1. A 區 (第一集水區東側至高速公路)

（1） 以斜交坡爲主，上覆紅土礫石層。

（2） 蝕溝開始發育，以下切作用爲主，蝕溝兩側成陡坡分佈，但因集水面積小，又因植生覆蓋良好，減少礫石層之沖蝕，故溪谷雖呈 V 形發育，但裸露地不多，且未形成大沖積扇。

（3） 本區各支流呈平行發育且尚未發展成完整谷系，溪谷坡度亦高達 35～40％。

2. B 區 (第一～五集水區)

（1） 以礫石層爲主，坡形組成爲傾斜坡斜交坡及崖坡所組成，支流兩側分別爲傾斜坡與崖坡。

（2） 組成物質以火炎山相礫石層爲主，礫石層之層理不明顯，本區之邊坡多成 70 度～90 度之陡坡出現，坡度並未受坡形影響有明顯差異。

（3） 本區蝕溝密佈地貌零碎，溪谷源頭均呈裸露陡坡，坡度高達 80 度～90 度，於第二集水區內，每 8～9 公尺即有一沖蝕溝發育。

（4） 本區以第三沖積扇最大，坡度爲 10 度～13 度，全由礫石組成。

（5） 第三、四、五集水區下由有礫石台地堆積層分佈，寬約 130 公尺，其泥沙含量多於火炎山相礫石層，蝕溝發育較不明顯，爲崖錐發育亦成 30 度～

32 度之陡坡。

3. C 區 (第六、七集水區)

（1） 坡形組合仍以傾斜坡與斜交坡爲主，夾部分崖坡。爲地層岩性以頭嵙山層香山相之粉沙岩、泥岩爲主，其中並夾有礫石層，地層走向爲北偏東 25 度向南傾斜 27 度。

（2） 由於本區集水區小、相對高差也較 B 區小，香山相物質易風化爲泥沙，以及邊坡受層面控制，本區下游沖積扇以及溪谷寬度均較 B 區小且窄。

表 3-3 苗栗三義火炎山自然保留區地形分區表

分區	坡形	岩性	蝕溝發育	主要邊坡坡度	地貌特徵
A	斜交坡爲主	火炎山相礫石層爲主，上部並覆有紅土台地堆積層，厚度約 10 公尺。	中蝕溝爲主	>100%	1. 集水區面積小，溪谷呈 V 形發育，但裸露地少。 2. 各集水區呈平行發育匯入大安溪，但未發育大沖積扇。
B	傾斜坡斜交坡崖坡	火炎山相礫石層爲主，頂部有部分紅土台地堆積層，下部漸過度至香山相。	大蝕溝發育	>100%	1. 蝕溝密佈平均密度約 8-9 公尺。 2. 上游源頭均呈陡坡發育，坡度高達 80～90 度。 3. 下由有礫石台地堆積層分佈，形成一窄長之平台，蝕溝亦較不發達。
C	傾斜坡崖坡爲主	香山相粉砂岩、泥岩爲主。	中蝕溝爲主	45-100%	1. 坡度接近地層傾角 2. 邊坡發育呈左右不對稱，坡度小於 A、B 區

資料來源：引自林俊全 (1992, p. 67)

（四）土壤

火炎山地區的土壤分佈，受到崩塌與氣候因素所控制，土壤質地則是以礫石、砂爲主的壤質砂土，主要可以分爲兩部分，其一爲高溫多雨氣候區常見的黃棕色紅壤，其二爲由邊坡上崩落之灰黃色崩積土，黃棕色紅壤區，土壤厚度極薄，礫石佔 80%以上，因坡度陡峻而無法積留風化土壤，甚至植物也無法在上生長

產生穩定土石的效果 (臺灣省農牧局，1982)。

（五）動物資源

根據陳永福、陳競辰、陳明義 (1991) 苗栗三義火炎山自然保留區動物調查報告中指出，動物族群因棲地環境、食物供應等因素而產生相當大的差異，經實地調查共發現有 69 科 111 屬 129 種，茲分類統計如表 3-4、3-5。

表 3-4 苗栗三義火炎山自然保留區動物調查分類統計表

	科	屬	種
哺乳動物	1	1	1
鳥類	20	36	42
兩棲類	2	2	2
蜥蜴類	2	2	2
魚類	1	1	1
昆蟲類	36	62	74
蜘蛛類	7	7	7
合計	69	111	129

資料來源：引自陳永福等 (1991, p. 2)

表 3-5 苗栗三義火炎山自然保留區鳥類調查統計表

	科	屬	種
留鳥	14	24	27
冬侯鳥	6	8	11
過境鳥	3	4	4
合計	23	36	42

資料來源：引自陳永福等 (1991, p. 2)

區域內之動物生育環境可概分爲卵石流地、崩崖地、闊葉林及溪谷濕地等，各種環境下之動物相分述如下：

1. 卵石流地

此區的環境特性爲陽光充足而開闊，動物相較爲單純，常見昆蟲以草葉爲主食的有台灣大蝗、稻蝗、負蝗以及螽亞目的草蟲。

2. 崩崖地

可見蜘蛛類的金蛛、人面蜘蛛於樹間結網，偶而可見赤腹松鼠啃食松樹的毬果。

3. 闊葉林

本區因植物種類龐雜，動物相也頗爲豐富。昆蟲方面，在闊葉林下的陰暗地，常見爲蛇目蝶科的蝴蝶，此類蝴蝶因具有良好的保護色，非經驚擾很少飛翔，在林間的開闊地，可見到大群美麗的鳳蝶科蝴蝶，在馬纓丹上吸食花蜜；在鳥類方面，較常見活動於樹林中、上層之間的鳥類，有白頭翁、紅嘴黑鵯、綠繡眼等。在樹林下層以及林緣的灌叢之間活動者，則主要爲小彎嘴、山紅頭、粉紅鸚嘴等。

4. 溪谷濕地

因位於背風帶，冬季常可見到黃蝶、青斑蝶等蝶類於此避風。溪谷的小水流，可看到棲水性昆蟲及好水性的昆蟲、兩棲類、爬蟲類，如水黽、蜻蜓、稜蝗、蛙類、麗紋石龍子等。另外，於小水流中發現到赤斑吻鰕虎魚，爲台灣近年來所發現的新種。這種魚會做窩，雄魚照顧卵，是一種非常有趣的生態教材。

（六）植物資源

1. 植物種類

根據蔡進來、陳明義、呂金誠、沈競辰、李寶華 (1993) 火炎山自然保留區植物調查報告中指出，區內原生馬尾松植群爲台灣地區面積較大的馬尾松林分之一，殊堪保護，稜線上原生馬尾松雖隨著礫石而不斷地崩落，但在峭壁上馬尾松又多量天然下種，演替爲純林。馬尾松崩落與再生之動態演替過程，尤具特色，除原生馬尾松群落之外，尚有相思樹、楓香、烏桕、大頭茶、杜鵑等闊葉樹林與多種蕨類植物，此亦具區域代表性，亦屬可貴，值得保護，經實地調查共發現有 108 科 293 屬 373 種 7 亞種 24 變種 2 品種，如表 3-6 所示。

表 3-6 苗栗三義火炎山自然保留區維管束植物分類統計表

類群＼階級			科	屬	種	亞種	變種	品種
種子植物	蕨類植物		25	51	63	3	4	0
	被子植物	裸子植物	1	1	1	0	0	0
		雙子葉植物	74	197	248	3	18	2
		單子葉植物	8	44	61	1	2	0
		小計	82	241	309	4	20	2
合計			108	293	373	7	24	2

資料來源：引自蔡進來、陳明義、呂金誠、沈競辰、李寶華 (1993, p. 4)

2. 植物社會

根據蔡進來等人 (1993) 的資料顯示，區內由於生育地環境及自然、人爲干擾之差異，因此植物相歧異，可概分爲砂地、卵石流地、崩崖地、一般山地及溪谷濕地等五種不同植物社會，茲分述如下：

1. 砂地

位於大安溪堤岸旁，係經長期沖積而成。此類型生育地之優勢種爲蘆葦、五節芒及巴拉草，個別構成不同的草叢，草叢間雜生著銀合歡、田青、山鹽青、大青、王爺葵、山萵苣、青葙、紅果苔、水煙花等植物。部份較低處，偶而積水形成濕地，李氏禾、水燭等水生植物隨水位而消長。

卵石流地

由壁立山峰崩落之卵石，由北朝南走向，計有五大支系。此類卵石流生育地除雨期外屬乾旱，表層亦欠土層，主由車桑仔、土密樹、五節芒、蘆葦等優勢種生長在卵石間隙，構成大小不同之團狀植群。馬尾松、相思樹、台灣赤楊等陽性樹種，則呈現爲稀疏或小片之幼齡林。

2. 崩崖地

崩崖區之稜線及安定之陡坡地概爲馬尾松純林，高大挺立。本地區之馬尾松林算是台灣地區低海拔面積較大的天然林分之一。火炎山主峰與馬尾松林間，部份爲相思樹、油桐等人工林，部份爲天然闊葉樹林。其主要森林植物爲烏毛蕨、司氏碗蕨、青剛櫟、山黃麻、白匏子、構樹、樟樹、大葉楠、豬腳楠、楓樹、野桐、土密樹、烏臼、九芎、九節木、七里香等，此外馬纓丹、金毛杜鵑等植物也常在林下局部形成茂密灌叢。

3. 溪谷濕地

在本區西北界之溪谷地區，谷地狹窄避風，小水流不斷，環境較爲潮濕。植物社會之組成分子異於上述之一般山地。主要植物有台灣柊欐、筆筒樹、東方狗脊蕨、稜果榕、密花苧麻、水冬瓜、曼陀羅、杜英等。

（七）自然景觀資源

本區在地質上屬第四紀的台地堆積，是劇烈造山運動的產物，其岩層主要由厚層礫組成，間夾薄層砂岩，膠結力極弱；由於風化、侵蝕作用不斷，地形切割得支離破碎，加上雨水的沖蝕，切割面往往又極爲平整，因之在外形上形成尖銳山峰的組合及深谷裡滿佈卵石的景象。如由南向北觀之，則更能顯現其雄偉壯麗的景觀。在南向的山谷內堆滿了卵石，平時無水，望似卵石河流。谷口則堆積成礫石「沖積扇」，成爲非常特殊的地貌。尤其在夕陽餘暉的照映下，整座山容通紅，好像火焰在跳動一般，遂有「火炎山」之稱。

二、人文環境

（一）苑裡鎮

苑裡鎮位於苗栗西南邊陲，素有「苗栗穀倉」之稱，屬海線地區開發較早之重鎮，在苑裡各村莊中，靠近火炎山附近的石頭坑、南勢林、大埔、芎焦坑四個村落住民以客籍居多，就統計資料顯示，全鎮閩客戶數比約七比三，另外還有少數原住民道卡斯族 (苑裡鎮志編纂委員會，2002)。

（二）三義鄉

三義鄉位於苗栗縣最南端，隔大安溪與台中縣后里鄉爲鄰。西側又以火炎山稜脈與苑裡通霄相接，最南端的鯉魚潭村與上述各鄰近鄉鎮 (說閩南語者居多) 往來密切，因此鯉魚潭村居民閩南人約佔 90%，其次勝興村近十年來也有不少外地閩人移居此地做木雕生意，另外亦有少數外省人分佈各村中，至於絕大部分的客家居民，多數來自廣東蕉嶺縣，以四縣客語爲主 (三義鄉公所，2009)。

三、現有壓力及潛在威脅因子

（一）相關研究與報告

根據學者相關研究的資料發現，本保留區面臨之壓力與威脅，主要包括颱風所帶來的豪雨「降雨量、降雨強度」以及「馬尾松族群數量偏低」兩項問題，如表 3-7 所示。

表 3-7 苗栗三義火炎山自然保留區之壓力與威脅整理表

作者（年份）	問題	
	降雨量、降雨強度	馬尾松族群數量偏低
林俊全 (2009)	✓	
蔣鎮宇 (2008)		✓
林俊全、鄭昌遠、任家弘 (2007)	✓	
林俊全 (2004)	✓	
吳仁明、趙家民 (2004)	✓	
林俊全 (1994)	✓	

資料來源：本文彙整

（二）權益關係人分析

本保留區所面臨的威脅與壓力的彙整，除了源自於相關文獻回顧之外，還納入了權益關係人的意見與看法。爲使資料更客觀並具有代表性，在權益關係人的

選取上，首先接觸經營管理單位承辦人員，並以滾雪球的方式選取可能的權益關係人。爲廣納不同領域的意見，分別針對政府機關、學者專家、保育團體，與在地社群四個領域進行 (權益關係人訪談記錄如表 3-8 所示)。

表 3-8 權益關係人訪談記錄一覽表

類別	性質說明	受訪者編號	訪談權益關係人意見	RAPPAM 問卷訪談	合計
政府機關	承辦人員	G1	1	1	2
	工作站	G2	1	1	2
	縣府承辦	G3	1		1
	公所主管	G4	1		1
學者專家	地景生態	A1	1		1
	植物	A2	1		1
	植物	A3	1	1	2
	地景生態	A4		1	1
保育團體	經營管理	N1	1	1	2
	經營管理	N2	1*	1	2
	經營管理	N3	1	1	2
	經營管理	N4	1		1
	經營管理	N5	-	1	1
在地社群	居民	C1	1	1	2
	居民	C2	1		1
	居民	C3	1	1	2
	居民	C4	1		1
	居民	C5	1		1
	居民	C6	1		1
合計					27

說明：*爲焦點團體。

（三）壓力 (過去) 與威脅 (現在)

經由文獻回顧與權益關係人之訪談結果整理得知，本保留區目前所面臨之壓力與威脅，共計 9 項：1. 經營管理單位與附近社區互動不足 (包含保留區地質條

件影響鄰近道路交通安全，以致對保留區造成負面觀感)；2. 保留區定位/目標不明確（自然演替的過程 VS 人為介入維持景觀的存續）；3. 保留區面積小；4. 生態館無法發揮/提供實質經營管理效果；5. 生態基礎資料不足；6. 保留區區內土地的不當利用；7. 人力不足；8. 人員教育訓練不足；9. 經費不足。茲將其內容詳述如下，及其可能的因應措施請參考附錄二：

1. 經營管理單位與附近社區互動不足 (包含保留區地質條件影響鄰近道路交通安全，以致對保留區造成負面觀感)

保留區內的岩層膠結鬆散，因此一遇大雨即會產生劇烈的沖蝕現象「以前是這樣子的，我是當地人，只要一下雨，整個就垮下來，這個明隧道蓋好幾年都OK，但是這個量已經滿了就往旁邊竄，大自然就是這個樣子呀」(G3P19)，也造成附近道路交通的安全問題，「這個 (地質)特質唷你經過這邊沒有事，這個 (隧道) 出來以後，一垮下來以後，暗了就都看不到了，上次有一個 (人)…一出來的時候看到這個 (崩塌) 影響已經來不及了，一不小心就滑倒了，因為這個隧道跟這個光線會有差，視覺上 (落差) 的那個問題」(G3P14)。

此外，居民對於保留區的設置並不清楚其目標與定位「我們從小都沒有灌輸這個 (觀念)，那邊可以保護稀有植物」(G3P16)。對於保留區所欲保護之惡地地形的看法趨於負面「這樣也是一個保留區?土石流哪邊不怕，對不對，整個泥漿土石黃黃的滾下來，這有什麼好景觀？我真的想不通」(G3P17)。詳細追求原因受訪者 N2 認為「保留區的目標一直沒有被拿出來談，變成一般民眾只看的到道路災害」(N2P4)。

2. 保留區定位/目標不明確（自然演替的過程 VS 人為介入維持景觀的存續）

根據訪談的結果可發現，保留區內馬尾松所面臨的問題不論是政府機關或是民間團體皆提及「馬尾松的枯死」係遭受松材線蟲危害為主。本保留區的經營目標內明訂「生態保育目標：保留區內自然地理景觀及原生馬尾松生態系之完整，使其永續保存」，然而受訪者卻指出「保留地形危害到第二個保育目標馬尾松，兩者有衝突的」(A2P1)，究其原因受訪者認為馬尾松植群數量減少的主要原因並非松材線蟲的危害，反指馬尾松的老化才是主要因素「蟲不是主要原因，是馬尾松老化問題，族群健康就不會得病」(A2P2)，受訪者指出保留區因保育機制完善，反而使得馬尾松植群沒有任何干擾導致無法更新，因此應做適當的人為干擾「馬尾松沒有干擾就會死亡，目前問題出在沒有更新，棲地保育的太好了」(A2P2)，受訪者進一步以黃石公園的人為干擾為例「黃石公園如果幾年沒有火災就會放火去燒，因為其他的植群上來了那個水牛要吃的水草阿等植群通通會不見，管理單位他們懂得放火也懂得去救火」(A2P3)。

3. 保留區面積小

（1）人爲干擾使得岩層不斷崩塌

保留區的岩層除了自然災害所造成的崩塌外，人爲干擾也是其中一項重要的因子，如受訪者所述「外圍的坡腳一直在崩塌，都是人為的力量」(N2P3)，使得火炎山的邊坡坡腳受到擾動，不斷的有崩塌情形產生。

（2）保留區可及性高，多方入口使得控管不易

保留區可及性高，緊鄰重要交通要道，致使一般遊客與居民容易進入，根據受訪者表示進入火炎山的入口共有四條：「可以進去的道路就是 XX 講的那個停車場，再來就是伯洞坑要下來之前有一個垃圾掩埋場可以進去，保護區的西側也可以進去，華陶窯後面也可以走進去」(N3P7)、「步道系統發達有很多進入點，要完全把關是很困難的」(N3P1)，且步道口即是私人土地「私人土地緊臨保護區又接近登山口，等於做一個活廣告，停在私人土地上收費是很正常的，可是停車目標是在於使用火炎山保留區，這些人都沒有申請，所以等於是民眾利益與保育目標上的衝突，變相鼓勵非法進入」(N3P7)，使得火炎山入口的意象更加明顯。

（3）崩塌地超越保留區範圍

由於保留區之特殊惡地地形不斷崩塌，使得原本保留區以稜線爲邊界的認定上有困難「劃設的範圍是從稜線開始，因為崩塌不斷，線在哪裡就很難去界定了」(N2P2)。

（4）保留區邊界外圍產權不明 (未登錄地)

保留區外圍多處未登錄地，遇有天然災害或不法情事之時，就變成產權不明無法可管之區域。

4. 生態館無法發揮/提供實質經營管理效果

三義火炎山自然保留區爲配合民眾教育推廣，於 2005 年 4 月 16 日於苗栗縣三義鄉市區設立了森林生態教育館，然而因爲教育館與保留區位置相去甚遠，致使其解說教育之目的並未能充分發揮「館的位置不在保護區的旁邊，遊客是以參訪三義老街與 130 縣道上的為主，而會進入保留區的遊客，類型上屬於自然階級的使用者，他們未必會來到館內，這是兩者之間的落差」(N3P3)，受訪者更是直接表示教育館地點選擇的不恰當性「地理位置的選擇是錯誤的啦」(N1P2)。

5. 生態基礎資料不足

保留區之目標明訂保護區內天然生馬尾松生態系的完整，然而馬尾松在植物分類學上的爭議卻未能達成共識「馬尾松在後來在分類上的定位到底是不是特有種」(N2P1)。且受訪者指出植群數量過少「野外族群剩非常少，山上幾乎都沒有了」(A2P1)。

6. 保留區區內土地的不當利用

本區內仍有私人土地尚未收回「保留區裡面的土地，還有租地，護林協會等...

還有 70 幾甲地，那還有承租權，還有在耕作，裡面還有人在種綠竹，在西邊那裡」(G2)。

7. 人力不足

根據訪談結果多位受訪者皆指出保留區的人力不足問題「人力不足其實滿嚴重的」(N3、G2、G1)，「每天都有人去爬山的事情，其實真的是因為人力不足，5 個入口，如果每天排班要五個巡山員，這對一個工作站而言負荷是很大的」(N3)，追究其原因受訪者表示「人力不足的部分是從保育組一直下來都存在的，管理處沒有保育課，是用育樂人員去兼辦，一個人要辦好幾個保護留區，所以根本就沒辦法處理。就現場的巡護人員來講，一個巡護人員兼了好幾個保護留區、兼了二、三十個林班，從苑裡、通宵、銅鑼、三義、西湖，整個一個人統籌在負責，不是只有負責保留區而已。這是整個中央政策人事精簡下來所導致的」(G2)

8. 人員教育訓練不足

根據受訪者表示，過去曾與當地社區居民合作活動的進行，但其認爲無法立即提升的將這些參與者的知識背景「社區的人是有的，但是背景沒有辦法很快的 update 起來」(N3)。

9. 經費不足

根據受訪者表示「在開館第一年曾經培養了八十幾個解說員，且與附近 30 幾家業者策略聯盟，員工的教育訓練與不足的問題都解決了，這些人也都上線了，不管木雕節、桐花節等的運作都需要經費，後來林務局都沒有經費了，所以經費是一個很大的問題」(N1)。另外，受限於主管機關與保留區的經費限制，部分受訪者指出保留區在台灣的數量相當的多「整個台灣保護（留）區有八十幾個，要在區內進行不同的調查研究，會受限於經費」(G2)，以致於在保育經費的分配上明顯不足。此外，也指出社會的需求與組織供給面不能平衡之現象「保護區目前的目標是地質與馬尾松，社會的需求卻越來越大，還要涵蓋其他的動植物調查，那後端的供給沒那麼快」(G2)，而產生經費不足的現象。

肆、維護及管制

一、現有設施及維護

（一）火炎山自然保留區標牌

二座分別豎立於尖豐公路三義伯公坑段轉苗 130 甲線公路之山麓登山口及火炎山西面苑裡水門旁道路叉道適當位置，記載內容包括：保留區名稱、保護對象、面積及管理機關等。

（二）火炎山森林生態教育館

位於苗栗縣三義鄉廣盛村中正路 73 號，2005 年 4 月啓用。地上三層地下兩層之樓建築，室內空間 702.61 平方公尺 (約 212.5 坪)；地下一樓爲火炎山自然生態展示館、DIY 教室及志工辦公室；地下二樓爲停車場；其餘設施包括廁所、緊急安全設備、醫療設備、無障礙坡道、電梯及飲水機等；一樓爲火炎山地質展示館及林務局三義分站辦公室；二樓爲服務中心、林務局簡介、接待大廳及苗栗地區觀光景點介紹，三樓爲視聽教育館。

1. B1：生態展示區

地下一樓爲火炎山人文、氣候及自然生態的展示空間，介紹火炎山特殊的地形與地理位置，對於氣候、人類活動及動物活動所造成的影響，另外，電梯旁更規劃有 DIY 教室空間，做爲教育推廣之用途。

2. 1F：地質展示區

一樓爲「神奇的火炎山」主題展示區，主要介紹火炎山的地質、地貌，同時以地質、地形爲介紹主軸，展示說明台灣各種特殊的地形環境。此外，更設有土石流崩落感受區，讓參觀遊客體驗人類所不可抗拒的自然力量。

3. 2F：展館出入口暨服務大廳

循著火炎山森林生態教育館前階梯由二樓進入館內，爲擴大服務對象，館前階梯左側亦設置有無障礙坡道可供民眾利用。此樓層不只是旅客服務中心，更具體提供火炎山自然保留區成立背景介紹，並闢有相關地景、生態書籍等資料閱覽空間。

4. 3F：視聽室

三樓多媒體視聽室設有可容納 55 人的座位席，提供火炎山自然保留區及相關生態影片之定時播放服務，未來亦將規劃提供相關單位作爲藝文、研討及座談會等使用。

（三）解說牌

1. 地形解說牌

一座設置於火炎山第 2 支卵石流前之苗 130 甲線公路旁，以圖、文介紹火炎山主峰位置，崩坍壁立斷崖、狹谷、卵石流及馬尾松林相等。

2. 植物解說牌

一座設置在三義之登山口，就區內常見樹木，馬尾松、相思樹、樟樹、山黃麻、楓香、大頭茶、羅氏鹽膚木、車桑仔、金毛杜鵑、野牡丹等 12 種以圖、文介紹其特徵作教育解說之教材。

（四）公告牌

四支分別豎立於三義及苑裡之山腳，以及與私有地、砂石場境界處提醒民眾三義火炎山經政府依「文化資產保存法」第四十九條，於 1986 年 6 月 27 日公告指定爲自然保留區，禁止改變或破壞其原本自然狀態，及違規罰則，並告示民眾依該法第五十二條規定本區不供遊憩，禁止一般民眾任意進入。

（五）警告牌

八支，其中五支位於崩坍斷崖狹谷的五條卵石河流入口，勸導民眾勿進入以免發生危險，另在管理步道的懸崖路段亦立牌提醒登山者注意安全。

（六）樹木牌

在管理步道沿途，常見樹木根旁豎立，以利於辦教育解說活動時，學員對樹木之辨識。

（七）安全護繩

在管理步道沿線，較具危險路段約 300 公尺，用直徑 1 吋之尼龍繩二條，以上下相隔約 1 公尺之距離固定於樹幹以保護登山者的安全。

（八）步道維修

區內原有步道約 4 公里，每年於春、夏加以維修以利巡視員之巡邏及生態觀察研究。

二、目前人力

1. 巡視人員 3 人

2. 生態教育館委託民間社團經營，長駐管理人員 4 人 (含館長 1 人)，負責館內教育解說及生態影片播放。

三、承載量

建議進入保留區內進行環境教育者，需先於七日前向相關單位提出申請，每天不宜超過 200 人次。且河谷區因礫石鬆動，故進行環境教育者不得進入，僅供學術研究，學術研究每天不得超過 20 人次。

伍、委託管理規劃

苗栗三義火炎山自然保留區位於苗栗縣三義鎮及苑裡鎮間，可及度高，民眾常因好奇而進入造成管理困擾，林務局新竹林區管理處於 2001 年始重新規劃原三義分站腹地時，一併考量興建一座以火炎山自然保留區爲主題之教育館，以提供管理處對民眾教育宣導之平台。期望透過館內展示設施及活動設計，提供一般民眾及各級學校做爲台灣地質地景及森林生態的教學場所，以明確定位生態教育館成爲推廣火炎山自然保留區設置的成立目的，以及建立爲區域性環境學習中心的形象及功能。同時希望展館成爲前往苗栗地區的遊客一個知性的參觀景點，進而喚起大眾共同關懷環境資源並實際參與保育行動，以達環境教育永續經營的目的。

一、經營管理與推廣模式

（一）管理模式

時間	委託管理單位
2005 年 6 月至 2007 年 5 月	苗栗縣自然生態協會
2007 年 6 月至 2009 年 5 月	人禾環境倫理發展基金會
2009 年 6 月至 2011 年 5 月	屏東科技大學

（二）開放時間：每日上午 9 點至下午 5 點。

（三）休館時間：星期一 (逢國定假日照常開放，翌日休館) 及農曆春節除夕及初一。

（四）到訪人數：

1. 到訪總人數

（1） 2006 年 13,737 人。

（2） 2007 年 13,607 人 (展館一般參訪 126 團次 8,226 人次，教育推廣活動 10 場次 506 人次，散客 4,875 人次)。

（3） 2008 年度 12,588 人 (展館一般參訪 146 團次 6,886 人次，教育推廣活動 23 場次 1,527 人次，散客 4,175 人次)。

2. 鄰近社區到訪人數

（1） 2007 年 832 人 (6 月前無分區紀錄)。

（2） 2008 年 1,358 人。

（五）服務內容：靜態展覽、多媒體播放及 DIY 教室，並有專業人員駐館導覽解說服務與諮詢服務。

1. 多媒體放映：採預約或彈性播放及固定播放時間，展館現場公告多媒體

影片固定於平日及假日場次時間與內容，另於非公告場次，接受預約，安排以團體導覽解說方式，彈性加映。

5-1 火炎山森林生態教育館多媒體放映時間表

平日放映時間表			例假日放映時間表		
時間	影片名稱	片長	時間	影片名稱	片長
09:30	峰彩萬變-三義火炎山自然保留生態	20 分鐘	09:30	峰彩萬變-三義火炎山自然保留生態	20 分鐘
10:30	草地明珠-台灣環頸雉	25 分鐘	10:00	草地明珠-台灣環頸雉	25 分鐘
11:30	獨角仙傳奇	25 分鐘	11:00	峰彩萬變-三義火炎山自然保留生態	20 分鐘
14:00	峰彩萬變-三義火炎山自然保留生態	20 分鐘	12:00	放生與放死之間-台灣放生迷思	25 分鐘
15:00	獨角仙傳奇	25 分鐘	13:30	獨角仙傳奇	25 分鐘
16:00	峰彩萬變-三義火炎山自然保留生態	20 分鐘	14:30	台灣危機-入侵台灣的外來種動物篇	25 分鐘
★ 例假日定時導覽解說 上午場 11：00，下午場 15：30			15:30	峰彩萬變-三義火炎山自然保留生態	20 分鐘
			16:30	澄腹樹蛙的一生	15 分鐘

資料來源：中華民國永續發展協會 (2009)

2. 解說導覽：

（1） 解說導覽包括室內 (靜態展覽解說、多媒體簡報) 和戶外 (火炎山自然保留區實地參觀) 兩部分，室內戶外各半天時間。

（2） 爲便於苗栗地區國中小學校外教學及環境教育活動，可直接洽火炎山森林生態教育館申請預約解說導覽，其他地區學校、團體則需洽新竹林區管理處大湖工作站辦理申請手續。

3. 研習、生態保育教育活動：辦理新竹、苗栗、台中地區現任國中、小教師火炎山地景暨生態保育教育教師知能研習，並搭配國小五、六年級學習階段的課程綱要內容，辦理 20 梯次火炎山地景暨生態保育教育活動，針對自然與社會領域所著重的「台灣的自然環境」、「氣象與環境災害」、「生物的生存環境」、「自然資源的合理利用」、「生態工程與永續發展」等內容，引領學生認識火炎山的成因與相關自然營力，認識其造就的自然資源與生態環境，並回溯先民與這一環境的共處與利用方式，進而思考人類活動對敏弱環境的衝擊與保育的重要。

表 5-2 火炎山森林生態教育館課程活動表

名稱	內容	時間	人數	對象
1.館內導覽解說活動	接受預約，透過館內展示與解說過程，推廣火炎山自然保留區保護工作	1 小時	同一時段展館最高承載 165 人	無特定對象
2.認識家鄉名岳，探索山林故事－國小環境教育推廣課程	以火炎山特殊地景與生態特色爲主題，搭配國中小學校課程綱領，設計一日校外教學活動	6 小時	同時考量學校班級人數及環境承載，設定每梯次上限人數爲 70 人，分兩組進行	中小學（設定爲國小 5、6 年級學生）、隨隊教師及學生家長
3.火炎山地景暨生態保育教育中小學教師研習課程	以火炎山特殊地景與生態特色爲主題，邀請現任教師參加研討教學運用及各項相關環境議題	3.5—6.5 小時	每梯次 30 人	現任國中小學校教師
4.古稻今造－玩遍火炎山沖積扇、苗栗穀倉溪仔田	藉由火炎山邊溪仔田的環境認識、農家生活與參與插秧體驗活動，回朔良田前身景況，透過古今利用火炎山區及大安溪床礫石的態度，探究人爲活動與環境變遷中的關係	7.5 小時	每梯次 40 人	親子大眾
5.關愛山林，無限心靈	提供火炎山環境教育推廣課程內容，邀請社會中相對弱勢族群參與，增加受邀對象參與環境學習機會	6 小時	每梯次 40 人	政府立案之少年兒童福利團體
6.火炎山森林生態教育館種籽解說員培訓	以火炎山地質、自然生態、人文活動的解說主題，透過活動過程，累積相關知識與解說技巧等解說員知能，做爲火炎山森林生態教育館活動課程帶領，及一般導覽解說的儲備人力	24 小時基礎課程及 6 小時實習課程	15 人	大專院校、社會人士、 鄰近社區有興趣解說工作人士，新竹處及火炎山森林生態教育館志工及解說員

資料來源：中華民國永續發展協會 (2009)

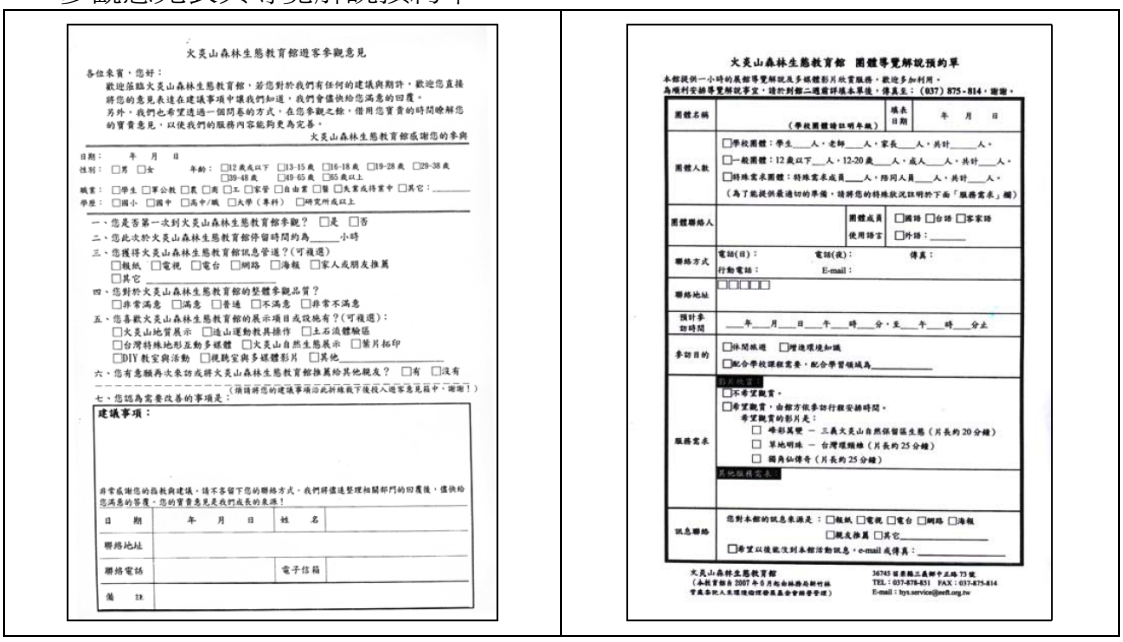
（六）解說人員培訓課程：不定期培訓，每次約 20 人，每次時數約 24 小時基礎課程及 6 小時實習課程，培訓內容爲教學方式、教學內容；並有考核或獎勵制度，依據火炎山森林生態教育館解說人員服務管理辦法理。

（七）文宣出版品

1. 摺頁：火炎山傳奇。



2. 參觀意見表與導覽解說預約單



火炎山森林生態教育館遊客參觀意見

各位來賓，您好：

歡迎蒞臨火炎山森林生態教育館，若您對於我們有任何的建議與期許，歡迎您直接將您的意見表達在建議事項中讓我們知道，我們會儘快給您滿意的回覆。

另外，我們也希望透過一個問卷的方式，在您參觀之餘，借用您寶貴的時間瞭解您的寶貴意見，以使我們的服務內容能夠更為完善。

火炎山森林生態教育館感謝您的參與

日期：　年　月　日

性別：□男　□女　年齡：□12歲或以下　□13-15歲　□16-18歲　□19-28歲　□29-38歲　□39-48歲　□49-65歲　□65歲以上

職業：□學生　□軍公教　□農　□商　□工　□家管　□自由業　□醫　□失業或待業中　□其它：_____

學歷：□國小　□國中　□高中/職　□大學（專科）　□研究所或以上

一、您是否第一次到火炎山森林生態教育館參觀？　□是　□否

二、您此次於火炎山森林生態教育館停留時間約為_____小時

三、您獲得火炎山森林生態教育館訊息管道？(可複選)

□報紙　□電視　□電台　□網路　□海報　□家人或朋友推薦

□其它 _____

四、您對於火炎山森林生態教育館的整體參觀品質？

□非常滿意　□滿意　□普通　□不滿意　□非常不滿意

五、您喜歡火炎山森林生態教育館的展示項目或設施有？(可複選)：

□火炎山地質展示　□造山運動教具操作　□土石流體驗區

□台灣特殊地形互動多媒體　□火炎山自然生態展示　□葉片拓印

□DIY教室與活動　□視聽室與多媒體影片　□其他_____

六、您有意願再次來訪或將火炎山森林生態教育館推薦給其他親友？　□有　□沒有

（須請將您的建議事項沿此折線取下後投入遊客意見箱中，謝謝！）

七、您認為需要改善的事項是：

建議事項：

非常感謝您的指教與建議，請不吝留下您的聯絡方式，我們將儘速整理相關部門的回覆後，儘快給您滿意的答覆，您的寶貴意見是我們成長的來源！

日　期	年　月　日	姓　名	
聯絡地址			
聯絡電話		電子信箱	
備　註			

火炎山森林生態教育館　團體導覽解說預約單

本館提供一小時的展館導覽解說及多媒體影片欣賞服務，歡迎參加利用。

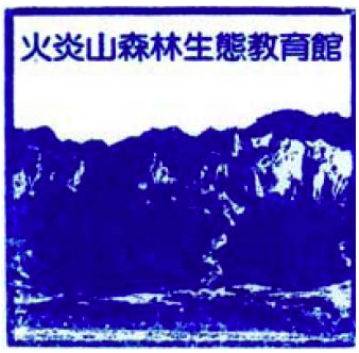
為順利安排導覽解說事宜，請於到館二週前詳填本單後，傳真至：(037) 875-814，謝謝。

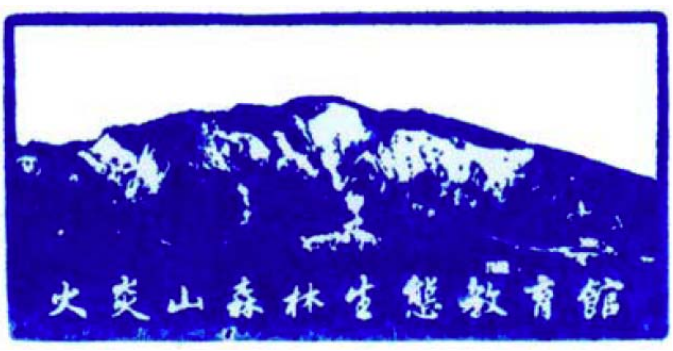
團體名稱	（學校團體請註明年級）	填表日期	年　月　日
團體人數	□學校團體：學生___人，老師___人，家長___人，共計___人。 □一般團體：12歲以下___人，12-20歲___人，成人___人，共計___人。 □特殊需求團體：特殊需求成員___人，陪同人員___人，共計___人。 （為了能提供最適切的準備，請將您的特殊狀況註明於下面「服務需求」欄）		
團體聯絡人		團體成員使用語言	□國語　□台語　□客家語 □外語：_____
聯絡方式	電話(日)：　電話(夜)：　傳真： 行動電話：　E-mail：		
聯絡地址	□□□□□		
預計參訪時間	___年___月___日___午___時___分，至___午___時___分止		
參訪目的	□休閒旅遊　□增進環境知識 □配合學校課程需要，配合學習領域為_____		
服務需求	影片需求 □不希望觀賞。 □希望觀賞，由館方依參訪行程安排時間。 希望觀賞的影片是： □ 春彩萬變 － 三義火炎山自然保留區生態（片長約20分鐘） □ 草地明珠 － 台灣環頸雉（片長約25分鐘） □ 獨角仙傳奇（片長約25分鐘） 其他服務需求		
訊息聯絡	您對本館的訊息來源是：□報紙　□電視　□電台　□網路　□海報 □親友推薦　□其它_____ □希望以後能收到本館活動訊息，e-mail或傳真：_____		

火炎山森林生態教育館
（本館實驗自2007年5月起由林務局新竹林管處委託人來環境保護營業基金會營運管理）

36745 苗栗縣三義鄉中正路73號
TEL：037-878-851　FAX：037-875-814
E-mail：hys.service@eeft.org.tw

3. 火炎山紀念戳章





陸、其他相關事項

一、保留區大事紀要 (詳見表 6-1)

表 6-1 苗栗三義火炎山自然保留區大事紀要

年代	重要事件簡述
2004.06—2006.01	火炎山明隧道興建完畢通車
2005.04	火炎山森林生態教育館於 2005 年 4 月 16 日正式對外開放。
2005.06	委託「苗栗縣自然生態協會」經營火炎山森林生態教育館
2006.01	火炎山隧道通車
2007.06	委託「人禾環境倫理發展基金會」經營火炎山森林生態教育館
2007.06	2007 年 6 月 3 日至 10 日之間，受到鋒面影響，連續性的降下大雨，中苗六線火炎山隧道口發生土石坍方造成雙向交通中斷。
2007.08	苗栗縣於 2007 年 8 月 18 日晚上大雨不斷，火炎山明隧道因土石坍方，封阻隧道，公路總局緊急派員搶修 5 小時後排除。
2007.10	2007 年 10 月 6 日至 7 日，連續兩天的降雨，造成隧道西口處發生土石崩落。
2007.12—2008.01	苗栗縣政府於火炎山隧道西側出口北側，屬於沖積扇範圍的區域，進行土石挖掘的道路鋪設等相關工程建設。
2008.07	卡玫基颱風：颱風過後相當多的土石堆積到隧道上方，估計堆積淤 3 公尺高度。
2008.09	辛樂克颱風：颱風在隧道東口處造成嚴重土石及崩塌，爲隧道興建以來首次在東口處產生災害。
2009.06	委託「屏東科技大學」經營火炎山森林生態教育館
2009.07	生態展示館經營管理與效益評估

二、相關研究報告 (詳見表 6-2)

表 6-2 苗栗三義火炎山自然保留區相關研究報告

年代	研究者	研究名稱	出處
1982	王鑫	火炎山自然保留區生態之研究報告	行政院農委會
1987	林俊全	三義火炎山地區的地形與地形作用（火炎山自然保留區生態之研究報告）	行政院農業委員會
1990	黃朝恩	台灣中部火炎山沖積錐群的地形學研究	師大地理所研究報告

表 6-2 (續)

年代	研究者	研究名稱	出處
1990	蔡進來、陳明義、呂金誠、沈競辰、李寶華	火炎山自然保留區植物調查報告 (一)	台灣省林務局
1991	陳永福、沈競辰、陳明義	苗栗三義火炎山自然保留區動物調查報告	台灣省林務局
1992	林俊全	台灣第四紀地形區邊坡沖蝕觀測	國科會專題研究
	林俊全	台灣苗栗火炎山地區邊坡沖蝕之研究	國科會專題研究
1993	蔡進來、陳明義、呂金誠、沈競辰、李寶華	火炎山自然保留區植物調查報告（二）	台灣省林務局
1995	王鑫	「地景保育計畫」地景保留區調查報告彙編	
1997	陳永寬	三義火炎山自然保留區地形變遷模式研究	林務局新竹林區管理處
2003	周憲德	坡地災害次聲特性與監測系統之研究	行政院農委會
	林俊全	火炎山自然保留區地形變遷監測計畫（一）	林務局新竹林區管理處
2004	林俊全	火炎山自然保留區地形變遷監測計畫（二）	林務局新竹林區管理處
2005	林俊全	火炎山自然保留區地形變遷監測計畫（三）	林務局新竹林區管理處
	周憲德	次聲於坡地災害監測之應用	行政院農委會
	林俊全	火炎山自然保留區地形變遷監測期末報告	行政院農委會
2006	林俊全	公路工程對火炎山自然保留區的影響	林務局新竹林區管理處
2007	林俊全	火炎山自然保留區土石流演變監測計	林務局新竹林區管理處
2008	蔣鎮宇	火炎山馬尾松分類研究及族群之保育初探-馬尾松之遺傳結構初探	林務局新竹林區管理處

資料來源：本研究整理

三、研討會論文/期刊

歷年來，已有許多學術研究單位關注於本保留區的議題，並進行了相當多的學術研究，同時，亦將研究結果以研討會論文或期刊的形式發表，以下將就 1982

年至 2009 年，以本保護區的地質環境爲研究主軸之學術研究進行彙整，並如表 6-3 所示。

表 6-3 苗栗三義火炎山自然保留區之研討會論文/期刊

年代	研究者	研究名稱	出處
1982	褚炳麟	台灣地區麓山帶與台地礫石材料特質之初步研究	工程環境
1986	張瑞、王忠魁	火炎山馬尾松林生態之研究	東海學報
1990	黃朝恩	臺灣中部火炎山沖積錐群的地形學研究	國立臺灣師範大學地理研究報告
	王鑫、朱慶昇	苗栗三義火炎山戶外環教活動設計	環境教育季刊
1992	林俊全	台灣苗栗火炎山地區邊坡沖蝕之研究	國立臺灣大學地理學報
1993	林俊全	Slope erosion of the Hoyenshan area of Miaoli, Taiwan (In Chinese)	地理學報
1994	林俊全	Monitoring slope erosion of conglomerate rock---- A case study of the Hoyenshan area, mid-western Taiwan (In Chinese)	地理學報
1994	林俊全	苗栗火炎山地區的邊坡沖蝕特性之研究	中國地質學會八十三年會暨學術研討會論文集摘要
2000	陳永寬、葉堃生、詹進發	應用數位航測技術於三義火炎山地形變遷之研究	航測及遙測學刊
2004	黃士元、蔡美玲	苗栗三義火炎山礫形岩地及植物景觀	自然保育季刊
	林俊全	礫岩邊坡沖蝕觀測之研究—以臺灣中西部火炎山地區爲例	國立臺灣大學地理學報
	華峰建築師事務所、蘇林立建築研究室	三義火炎山生態教育館	建築師
2005	林俊全	火炎山礫岩邊坡沖蝕觀測之研究	地景保育通訊
2006	李崑山	教學活動設計實務演練—苗栗三義火炎山自然保留區	市師環教

表 6-3 (續)

年代	研究者	研究名稱	出處
2006	臺灣地形研究室/臺灣大學地理環境資源學系	火炎山自然保留區的經營管理	地景保育通訊
	臺灣地形研究室/臺灣大學地理環境資源學系	火炎山沖積扇的侵蝕與堆積變遷	地景保育通訊
	林俊全	苗栗三義火炎山的沖蝕特性	地景保育通訊
2007	林俊全、鄭遠昌、任家弘	苗栗三義火炎山地區的沖蝕特性之研究 wwwww	中華水土保持學報
2008	吳仁明、趙家民	苗栗火炎山崩塌地變遷對土石流發生之研究	環境與管理研究
	林俊全、陳毅青、林建偉、任家弘、阿信・舒特、瑪格利特・博斯	礫石河道的沖蝕試驗之研究—以火炎山礫石沖積物爲例	環境與世界
2009	林俊全	火炎山沖積扇的侵蝕與堆積變遷特性	臺灣林業

資料來源：本研究整理

四、碩博士論文研究

表 6-4 爲 1957 年至 2005 年歷年在苗栗三義火炎山自然保留區，所執行的碩博士論文研究一覽表。

表 6-4 苗栗三義火炎山自然保留區相關研究之碩博士論文表

年代	研究名稱	研究生/指導教授/校名與科系	備註
1957	火炎山、大甲附近地質	李錦南/王超翔/國立臺灣大學地質學研究所	碩士論文
1979	火炎山馬尾松林生態之研究	張瑞/王忠魁/東海大學生物學研究所	碩士論文
1987	地表採礦區景觀復育之研究：以三義地區陸上砂石開發計畫爲例	林姣嬪 /林樂健/羅光楣/國立中興大學園藝研究所	碩士論文

表 6-4 (續)

年代	研究名稱	研究生/指導教授/校名與科系	備註
1990	航測遙測技術應用於生態資源保育之研究—火炎山自然保留區植群變遷之研究	林俊錄/蘇鴻傑/國立臺灣大學森林研究所	碩士論文
1991	三義火炎山自然保留區崩塌變遷之研究	鄭村益/林信輝/國立中興大學水土保持研究所	碩士論文
1998	馬尾松樹皮部化學成份研究	張智彥/郭悅雄/國立臺灣大學化學研究所	碩士論文
1999	應用數位航測技術於三義火炎山地形變遷之研究	葉生/陳永寬/國立臺灣大學森林學研究所	碩士論文
2000	馬尾松心材之成分研究	謝金霖/郭悅雄/國立臺灣大學化學研究所	碩士論文
2003	台灣西部卵礫石地層之坡度影響因子及其地質材料特性	許明仁/陳宏宇/國立臺灣大學地質科學研究所	碩士論文
2004	火炎山土石流地形特徵之研究	鄭凱文/ 游繁結/國立中興大學水土保持研究所	碩士論文
	地形變遷之研究—以苗栗火炎山地區爲例	鄭遠昌/林俊全/國立臺灣大學地理環境資源學研究所	碩士論文
2005	苗栗三義火炎山惡地地形戶外教學活動設計與應用	郭隆泉/蘇宏仁/國立新竹教育大學進修部數理教育碩士(自然組)	碩士論文

資料來源：本文整理

五、相關出版品

（一）苗栗三義火炎山自然保留區相關出版品

表 6-5 彙整自 1993 年至 2006 年政府單位與民間組織出版過之相關出版品。

表 6-5 苗栗三義火炎山自然保留區之相關出版品明細表

年代	出版品	出版單位	類型
1993	峰彩萬變—三義火炎山自然保留區生態之美	林務局新竹林區管理處	影片
1995	「地景保育計畫」地景保留區調查報告彙編	行政院農委會	書
1996	苗栗三義火炎山自然保留區：學生手冊	臺北市立師範學院	手冊
1998	卵石王國火炎山	華視文化事業股份有限公司	錄影資料

表 6-5 (續)

年代	出版品	出版單位	類型
1999	關懷臺灣森林行腳（火炎山自然保留區、林業速寫—自然保護區設置管理辦法、墾丁森林遊樂區、林業速寫—斑卡拉蝸牛）	林務局	影片
2004	火炎山自然保留區簡介	林務局新竹林區管理處	摺頁
2005	礫石之境—盛正德．康乙任．侯俊明火燄山創作及其藝術歷程	苗栗縣文化局	書
2006	繽紛臺灣再發現—臺灣地景奇峰（九九峰、火炎山）	林務局	影片

資料來源：本文整理

六、歷年報章新聞

火炎山因特殊的地景、土石等議題，不斷地受到各界的矚目，於各大報章與地方新聞均可見到相關報導。透過「新聞知識庫」，以關鍵字搜尋，將 1975 年一月至 2009 年六月之相關報導予以彙整 (詳見表 6-6)。

表 6-6 苗栗三義火炎山自然保留區之歷年報章新聞報導一覽表

年/月/日	主題	報別
2009/05/05	陳文茜牽線 張藝謀拍戲撈台幣 鎖定火炎山	自由時報
2008/09/29	趁風打劫	聯合報(地方版)
2008/09/19	火炎山明隧道 民眾怨打通慢縣長勘災 有人要求加長 劉政鴻：經費有困難 將以「加勁土堤」補強	聯合報(地方版)
2008/02/15	路坍搶修 怎麼能等	聯合報(地方版)
2007/12/18	火炎山招解說員	聯合報(地方版)
2007/10/23	火炎山採砂 毀生態？清土石流？讀者認爲將加速山林崩塌 縣府澄清只爲降低坡度 絕非假整治真開採	聯合報(地方版)
2007/10/18	苗栗災情橋毀隧道封 老婦溺斃	聯合報(地方版)
2007/08/20	火炎山隧道 搶通	聯合報(地方版)
2007/06/23	火炎山設殯葬區 疑濫挖砂石	聯合報(地方版)
2007/06/22	火炎山土石流 疏導才治本縣長會勘 盼接管維護 以導流取代圍堵	聯合報(地方版)
2007/06/16	火炎山內有大洞 疑盜採砂石	聯合報(地方版)
2007/06/11	苗 140 線 搶通	聯合報(地方版)
2006/10/05	火炎山隧道 樹枝入侵機車道	聯合報(地方版)
2006/08/19	火炎山生態館玩木雕免錢逛木雕節配生態遊 玩趣加分 木雕傳奇看門道	聯合報

表 6-6 (續)

年/月/日	主題	報別
2006/07/11	火炎山隧道 改善排水防車禍	聯合報(地方版)
2006/07/10	土石流作祟？司機家屬質疑路況	中國時報
2006/07/10	報你知火炎山屬百萬年前地質	蘋果日報
2006/07/10	火炎山土石 隧道難擋	蘋果日報
2006/06/29	火炎山 親子夏令營	聯合報(地方版)
2006/04/18	水溝蓋被壓壞 騎士叉絆倒	聯合報(地方版)
2006/04/07	火炎山隧道 沒有機車道	聯合報(地方版)
2006/03/15	油桐子做樹枝蟲 親子 DIY 火炎山生態館	聯合報(地方版)
2006/01/01	780 公尺 苗栗最長火炎山隧道 通樂 140 縣道土石流阻斷問題解決	聯合報(地方版)
2006/01/01	連絡中苗 繁榮地方苗栗火炎山隧道今通車西起苑裡東達三義 貫通山海線 爲中山高至北二高及臺 61 線、臺 1 線至臺 13 線重要聯絡道 採明挖覆蓋方式穿越土石流區 縮短城鄉距離	中央日報
2005/10/14	《藝文小報》台灣建築獎初選 11 件作品入圍	中國時報
2005/10/14	台灣建築獎 11 件作品入圍	民生報
2005/09/02	泰安一農民溺斃汶水溪強風豪雨 苗栗 36000 戶停電 苗 140 線火炎山段、苑裡苗 130 線土石坍方 應變中心緊急疏散災民	中央日報
2005/09/02	土石流嚴戒 路坍中斷苗栗火炎山遇雨成災 南投信義、竹山橋梁沖毀 千餘戶撤離 臺南關山聯外道再斷 學校被迫停課一周	中央日報
2005/08/24	愛畫火炎山 三風格聯展康乙任、盛正德及侯俊明 「石礫之境」入畫來	聯合報(地方版)
2005/07/26	火炎山教育館 清涼知性饗宴	聯統時報
2005/07/19	3 萬戶停電 火炎山土石流掩路海棠吹斷電力 台電搶修多半已供電 南湖村沙包堵水 苗 140 線道交通中斷 未傳傷亡	聯合報(地方版)
2005/07/19	火炎山土石流 駕駛硬闖卡住	台灣新聞報
2005/07/18	苗土石淹路 南橫斷腸	聯合晚報
20050/07/18	海棠 風強雨急古厝倒塌 招牌吹落桃園／市區「封路」 紅、黃標線開放停車苗栗／140 線火炎山段 土石流阻斷去路	聯合報(地方版)
2005/06/18	苗 140 線 預計今午搶通	聯合報(地方版)
2005/06/17	豪雨釀災火炎山土石流 竹東大停水苗栗三義通往中縣路段交通中斷 工務段籲改走替代道路 上坪溪攔河堰底部遭洪水淘空 需急抽水搶修 今恢復供水淘空 需急抽水搶修 今恢復供水	中央日報
2005/06/17	苗栗火炎山 土石再度滑落	台灣新聞報

表 6-6 (續)

年/月/日	主題	報別
2005/06/16	70 處土石流潛勢區 警戒！6 鄉鎮雨量超過 100 毫米三義火炎山發生土石流	聯合報(地方版)
2005/06/16	苗栗彰化新災區 火炎山爆土石流苗一四０線火炎山段 土石傾瀉淹沒兩車 駕駛人及時逃出 彰市實踐路積水逾 80 公分 五所中小學淹水停課	聯合報
2005/06/16	苗栗火炎山 傳土石流	台灣新聞報
2005/06/04	苗 140 線 又見土石流	聯合報(地方版)
2004/12/20	火炎山下表土肥沃 地底排水良好 3000 多公頃稻田產出粒粒飽滿的白米苑裡 御飯糰、御便當的故鄉	自由時報
2004/07/23	重建火炎山香茅古道歷史華陶窯主陳文輝與文史工作者拍攝紀錄片	自由時報
2004/07/06	兩處土石流 都在列管區外 70 處警戒區反而安然 縣長要求找出原因防範	聯合報(地方版)
2003/11/25	城鄉紀事苗 130 甲線明隧道 將發包	聯合報(地方版)
2003/08/28	《休閒報馬仔》火炎山保育營	中國時報
2003/06/07	火炎山生態協會 培訓解說人員	聯合報(地方版)
2003/02/20	華陶窯結合香茅古道 火炎山多一分人文美	自由時報
2003/02/20	香茅拓墾古道拾舊路發現火炎山新視野	自由時報
2002/11/13	蟲蟲危機 台灣松杉大量枯死 生態浩劫三義火炎山馬尾松幾近滅絕 禍首是松材線蟲 大雪山杉木也傳枯死疫情 學者指向造林政策錯誤 促速檢討解決	自由時報
2002/11/13	林務局:去年即砍伐病株指火炎山屬崩塌地 有些地區人力無法抵達致疫情擴大	自由時報
2002/11/13	火炎山稀有物種保護區馬尾松 9 成 5 枯死	聯合晚報
2002/11/12	蟲蟲危機火炎山馬尾松 95%死亡專家呼籲加強海關檢疫 嚴防外來病蟲害	聯合晚報
2002/06/27	【台灣生態旅遊系列報導之六】苗栗火炎山礫岩地質 步步驚魂	聯合報
2002/07/09	中苗六線火炎山段 昨晚搶通	聯合報(地方版)
2001/06/15	火炎山又見土石流 苗一三０甲線僅單線通車 張鉦 要求問題一次解決	聯合報(地方版)
2001/06/05	客家文化月研討會 將向研究生徵文 火炎山生態教育館設三義 苑裡鎮長指「假公濟私」 林務局表示旨在避免徒耗成本	聯合報(地方版)
2000/10/12	欲入火炎山保留區 須先申請 台灣原生植物豐富 未經同意擅自採集送法辦	民生報

表 6-6 (續)

年/月/日	主題	報別
2000/10/12	踏勘火炎山 評估土石流 郭清江建議以自然工法設水道 將生態保留區雨水分散引流 減低沖刷力量	民生報
2000/12/02	中二高事故 檢方疑與施工法有關 火炎山長期土石流 有人主張挖沈砂槽作緩衝區 也有堅持建高架橋解決 意見分歧	聯合報(地方版)
2000/09/02	a 苗縣昨豪雨 山區道路紛傳坍方台六線後汶公路出磺坑段、中苗六線火炎山段 經搶修恢復雙線通車	民生報
2000/09/01	a 火炎山再爆土石流封路 18 小時 公路局今天上午搶通單線	聯合晚報
2000/08/31	火炎山泥石因雨下滑 苗縣道路落石不斷	民生報
2000/08/30	a 巴比侖過境 土石流釀災火炎山土石流封阻中苗六線 厚石達一公尺 豐原中坑巷路基流失 危及六民宅	聯合晚報
2000/08/30	颱風雨土石流 6 線道變石頭路火炎山山崩 道路積石高達 1 公尺 豐原、苗栗、新竹也傳民宅、道路受害 1 人受傷	聯合晚報
2000/08/16	苗 130 甲線路樹改種刺桐 苑裡嘩然認爲不利農作 移植火炎山赤松浪費公帑 農業局表示難苟同	聯合報(地方版)
2000/08/05	火炎山土石流 再度肆虐苗一三○甲線道路 將設蛇籠及擋土牆防範	聯合報(地方版)
1999/05/19	盜伐網鴿 野外教學負面教材 東大助教帶學生到三義火炎山 目睹生態不法情事 苗縣農業局今派員到場了解	聯合報(地方版)
1999/03/16	徐麗媛彩繪火炎山 彙集出書 充作苑裡鄉土教材 文建會特別頒給她「年度好書」獎	聯合報(地方版)
1998/11/18	整治火炎山土石流 省方會勘 決定投資五千萬興建蛇籠堤壩擋土設施	聯合報(地方版)
1998/08/18	中苗六線火炎山段 溪床變貌 土石流開道 大安溪新景點	聯合報(地方版)
1998/06/29	土石流又爆發道路，淹 居民，逃南投 進出新中橫要繞道 嘉義 阿里中觸口段泥淹一尺 苗栗火炎山幾十萬噸土石衝進大安溪	聯合晚報
1998/06/12	豪雨傾盆 中苗六線搶修工作毀於一旦 火炎山土石流 再度肆虐	聯合報(地方版)
1998/06/11	火炎山土石流及大安溪砂石爲患 苑裡門水淤積水流受阻	聯合報(地方版)
1998/06/10	火炎山土石流 阻斷農田用水 淹沒堤防旁取水道 水利會將另闢曲道供水	聯合報(地方版)

表 6-6 (續)

年/月/日	主題	報別
1998/06/09	火炎山土石流 吞沒三義連絡道 大甲南邊北上交通中斷 苑裡鎮長籲民?莫硬闖中苗六線	聯合報(地方版)
1998/06/09	火炎山土石流 覆蓋中苗六線 大雨造成坍方 公路局搶修 預估今日上午通車	聯合報(地方版)
1998/06/08	開車碰上土石流 兩人跳車逃命 中苗六線火炎山段傳意外 交通中斷	聯合報(地方版)
1998/05/19	中央官員會勘 決定改採金字塔式蛇籠或加勁格網擋土牆 火炎山土石流問題有解 苑裡欣喜	聯合報(地方版)
1998/03/13	火炎山賞灰面鷲 請細心	聯合報(地方版)
1997/08/30	安珀帶來豐沛雨量 未傳重大災情 明德及大埔水庫昨分別洩洪調節水位 中苗六線火炎山土石流致道路中斷	聯合報(地方版)
1997/08/19	中苗六線泥濘難行 部分道路邊坡塌陷 火炎山路段 土石流滾滾	聯合報(地方版)
1997/07/11	火炎山土石堆滿路邊 不斷滑落 中苗六線泥濘難行 公路局疲於清理	聯合報(地方版)
1997/07/10	火炎山土石崩落 廂型車險沖落溪	聯合報(地方版)
1997/07/02	防止土石流隘 火炎山擬建擋土牆	聯合報(地方版)
1997/06/13	一場驟雨 泥漿四溢 中苗六線火炎山段 又成泥河	聯合報(地方版)
1996/08/17	大雨驟下中苗六線 火炎山段又坍了	聯合報(地方版)
1996/08/03	礫石堆中覓奇石 火炎山坍方 樂壞愛石人	聯合報(地方版)
1995/05/29	首份特殊地形調查報告下月出爐將納入國土資訊系統 並依地景保存重要性進行分級分工	中國時報
1995/04/07	推廣保育 林管處舉辦活動 濛濛細雨 親子暢遊火炎山	聯合報(地方版)
1995/03/21	火炎山自然保留區 親子研習活動	聯合報
1994/10/28	火炎山保留區 民眾請留步 岩層易崩坍 民眾擅入危險又觸法	聯合報(地方版)
1994/10/08	開路先鋒 黃華文不曾閒 早年 沿火炎山麓開闢通三義小徑 如今 清除路石 「養護」中苗六線	聯合報(地方版)
1994/08/22	火炎山土崩 淹沒公路兩公尺苗栗 台中交通要道 砂石車受困	聯合報
1991/03/24	火炎山 因雨再告坍方 中苗六線車輛大排長龍交通中斷	聯合晚報
1991/07/13	目睹墜機趕赴現場 潯星艦 馳救飛行員 伍克振頸部有瘀傷送到醫院已經死亡傳火炎山雷達站曾接獲求救訊號 試飛錄音不清晰 出事機尚未進行「螺旋測試」	聯合報

表 6-6 (續)

年/月/日	主題	報別
1990/08/21	火炎山嚴重坍方 貨卡被撞 傷亡不詳	苗栗訊
1990/04/28	苗栗火炎山傳奇：台灣神祕百慕達	中國時報
1990/04/28	跌死猴開金毛杜鵑火炎山自然資源豐富	中國時報
1990/04/11	草木不是無情物守護火炎山 忍教亂石似崩雲	聯合晚報
1990/04/03	台灣的自然保留區 7 巉峰峭壁—火炎山	民生報
1990/03/19	火炎山 寶島有三處三義列保留區 六龜、雙冬也將列入	中國時報
1990/01/15	〈休閒簡訊〉火炎山自然保留區之旅	聯合報
1989/08/05	火炎山開放採砂 見仁見智 贊成:充分利用建材、深具經濟效益 反對:應予妥善規劃、成爲觀光據點	聯合報
1988/01/03	火炎山奇景 駐足觀石流	聯合報
1987/12/24	火炎山違建廟 昨天終告拆除	聯合報(地方版)
1987/12/06	火炎山違建廟 法院判決拆除林管處定月中動工	聯合報(地方版)
1987/12/02	維護中苗六線道路安全火炎山攔砂牆必須興建林火順決協調省府有關單位儘快規劃施工	聯合報(地方版)
1987/11/20	火炎山下蕉坑林班地林局採納里民建議 年內修建三攔砂壩	聯合報(地方版)
1987/10/01	火炎山違建廟逾限未拆信徒上訴已遭駁回 林管處申請強制拆除	聯合報(地方版)
1987/07/25	中苗六號道路即將完工通車縣府配合火炎山風光 將規劃發展觀光事業	聯合報(地方版)
1987/07/17	火炎山違建廟宇濫建人已被判刑 俟上訴定讞再拆除	聯合報(地方版)
1987/07/16	拆除火炎山違建小廟民代壓力下一冉拖延 維護自然保育區・分權力正遭受挑戰	聯合報(地方版)
1987/07/08	火炎山上違建小廟拆除工作一延再延 民代出面關說拆除進度延到九月	聯合報(地方版)
1987/07/04	火炎山上違建廟宇再延至十六日拆遷 林管處促信徒遵守信諾	聯合報(地方版)
1987/06/18	火炎山上違建廟宇 延限月底自行拆除 竹東林管處昨天僅拆除賣香攤位	聯合報(地方版)
1987/06/06	火炎山上慈聖宮違建 新竹法院同意拆除 公函一到即予執行	聯合報(地方版)
1987/06/03	火炎山違建廟宇慈聖宮 未能遵限自行拆除 已移新竹地院審理	聯合報(地方版)
1987/04/07	火炎山間捕住野猴蘇姓民眾將予放生 山野澄猴傷人非虛傳	聯合報(地方版)

表 6-6 (續)

年/月/日	主題	報別
1987/03/31	苑裡鎮嚴重缺乏休閒育樂設施 假日無去處生活素質如何提升地方人士殷盼政府及民代籌謀充實改善 鎮所建議在火炎山下建遊樂設施縣府認不可能	聯合報(地方版)
1987/02/17	明湖遊樂公司三義購地 規劃西湖樂園發展觀光 火炎山被認定爲最佳陸上採砂石區 觀光採砂孰重.應審慎作整體評估	聯合報(地方版)
1987/01/25	火炎山麓慈聖宮 原來是違建 無視環境保護法遲早要拆除	聯合報(地方版)
1986/09/24	火炎山造成後遺症,景觀與環保孰重？斷崖何其美妙、攔砂巨壩造福民眾、如何選擇？	中國時報
1986/06/27	松濤如浪・「惡地」多嫵媚火炎山 愛山人一往情深	民生報
1986/05/29	神仙谷 龍虎瀑布 望晴谷 火炎山美麗景致背後潛藏危機 意外頻傳遊客不可不慎	聯合報(地方版)
1986/03/07	道路堤防攔砂牆 層層工程大夾殺火炎山 特殊景觀快保不住了	民生報
1985/11/02	中苗六號路火炎山下便道三地交界三不管 沿途垃圾待改善	聯合報(地方版)
1985/08/11	火炎山下河川地垃圾場 縣長令遷移三義鄉著急鄉代會主席盼在覓妥他處前仍准使用	聯合報(地方版)
1985/08/06	規劃火炎山段觀光道路 縣府被指浪費 p 送省審查	聯合報(地方版)
1985/07/28	中苗六號道路火炎山段預定地旁租用河川地建調車場 縣府要求承租人拆除	聯合報(地方版)
1985/07/27	中苗六號道路火炎山段聯絡道用地宜同時規劃	聯合報(地方版)
1985/07/05	砂石開採區？ 風景保護？ 火炎山何去何從令人關切 地方人士多盼維護自然景觀	聯合報(地方版)
1985/06/12	中苗六號路火炎山段經費有著短期內施工	聯合報(地方版)
1985/03/29	中苗六號道路火炎山段改善工程 配合七月動工積極進行設計規劃	聯合報(地方版)
1985/03/17	火炎山美且險 交通不便難得一遊 待修妥中苗路 可成觀光旅遊勝地	聯合報(地方版)
1985/03/08	辦理火炎山防洪工程 委員會今往實勘查	聯合報(地方版)
1984/11/16	審查業務費錙銖必較 苑裡鎮代有人唱反調 鄭百松當眾怒吼場面尷尬 火炎山段道路堤防盼修建	聯合報(地方版)
1984/04/26	由苑裡穿越火炎山至三義 中苗六線道路案規劃完成 縣府決就甲乙二案擇一向省府爭取補助	聯合報(地方版)
1983/12/29	苑裡中苗六號路火炎山段 決先做好水土保持再改善 地方人士認曠日費時建議另闢新路	聯合報(地方版)

表 6-6 (續)

年/月/日	主題	報別
1983/10/18	教師登記檢定講習 火炎山砂石擬石開採 通霄中正盃象棋賽	聯合報(地方版)
1983/10/14	火炎山麓傾倒垃圾 縣長表示將予取締	聯合報(地方版)
1983/02/16	攀登火炎山 山友樂不疲	聯合報
1981/08/26	日人大塚嘉一目擊遠航機墜毀機頭朝北飛機身如落葉 最後消失在火炎山那邊刑事警察局所獲證詞情況相似	聯合報
1981/08/24	火炎山裏殘骸遍野 披荊斬棘尋尋覓覓落日照荒山 景象淒涼不忍看 誦經薦亡魂 哭聲悲切不忍聞	聯合報
1981/08/23	火炎山區血肉橫飛 景氣慘烈草木含悲三個現場竹圍雙湖香蕉坑 四五公里 機身人體留殘骸	聯合報
1979/08/11	火炎山的誘惑	聯合報
1975/06/02	興大學生楊峻滉攀登火炎山遇難	聯合報

資料來源：本研究整理

參考文獻

Lin, J. C.（1994）.Monitoring slope erosion of conglomerate rock: A case study of the Hoyenshan area, mid-western Taiwan, *Journal of Geographical Science, 17*, 47-64. (In Chinese)

三義鄉公所（2009）。風俗民情。上網日期：2009 年 10 月 4 日，檢自：http://www.sanyi.gov.tw/b/b04_1.htm

中國地理學會（2008）。*火炎山自然保留區土石流演變監測（二）*。行政院農業委員會林務局委託研究計畫系列 97-02-8-01 號。

中華民國永續發展協會 (2009)。生態展示館經營管理與效益評估(行政院農業委員會林務局 98 年度委託研究報告)。台北市：中華民國永續發展協會。

王鑫、朱慶昇（1990）。苗栗三義火炎山戶外環教活動設計。*環境教育季刊*，6，61-73。

台灣大學地理環境資源學系（2006）。自然保留區管理維護計畫草案（行政院農業委員會林務局 95 年度委託研究報告）。台北市：台灣大學地理環境資源學系。

吳仁明、趙家民（2008）。苗栗火炎山崩塌地變遷對土石流發生之研究。*環境與管理研究*，9（1），129-149。

李崑山（2006）。教學活動設計實務演練—苗栗三義火炎山自然保留區。*市師環教*，26，26-29。

李錦南（1957）。*火炎山、大甲附近地質*。未出版之碩士論文，國立臺灣大學地質學系，台北市。

林妏嬪（1987）。*地表採礦區景觀復育之研究：以三義地區陸上砂石開發計畫爲例*。未出版之碩士論文，國立中興大學園藝系，台中市。

林俊全 (1987) *三義火炎山地區的地形與地形作用，火炎山自然保留區生態之研究報告*，行政院農業委員會，69-117。

林俊全 (1994) *苗栗火炎山地區的邊坡沖蝕特性之研究*，中國地質學會八十三年

會暨學術研討會論文集摘要，312-314。

林俊全（1992）。臺灣苗栗火炎山地區邊坡沖蝕之研究。*國立臺灣大學地理學報*，15，63-79。

林俊全（2004）。*火炎山自然保留區地形變遷監測（二）*。行政院農業委員會林務局保育研究系列 93-10 號。

林俊全（2004）。礫岩邊坡沖蝕觀測之研究—以臺灣中西部火炎山地區爲例。*國立臺灣大學地理學報*，17，47-63。

林俊全（2005）。*火炎山自然保留區地形監測（三）*。行政院農業委員會林務局保育研究系列 94-11 號。

林俊全（2005）。火炎山礫岩邊坡沖蝕觀測之研究。*地景保育通訊*，2，12-14。

林俊全（2006）。苗栗三義火炎山的沖蝕特性。*地景保育通訊*，25，2-4。

林俊全（2007）。*火炎山自然保留區土石流演變監測計畫*。行政院農業委員會林務局保育研究系列 96-08 號。

林俊全（2009）。火炎山沖積扇的侵蝕與堆積變遷特性。*臺灣林業*，35（2），11-18。

林俊全、陳毅青、林建偉、任家弘、阿信・舒特、瑪格利特・博斯（2008）。礫石河道的沖蝕試驗之研究—以火炎山礫石沖積物爲例。*環境與世界*，17，21-36。

林俊全、鄭遠昌、任家弘（2007）。苗栗三義火炎山地區的沖蝕特性之研究。*中華水土保持學報*，38（3），275-285。

林俊錄（1990）。*航測遙測技術應用於生態資源保育之研究—火炎山自然保留區植群變遷之研究*。未出版之碩士論文，國立臺灣森林系，台北市。

林務局新竹林區管理處（2004）火炎山自然保留區簡介。

張智彥（1998）。*馬尾松樹皮部化學成份研究*。未出版之碩士論文，國立臺灣大學化學系，台北市。

張瑞（1979）。*火炎山馬尾松林生態之研究*。未出版之碩士論文，東海大學生物學系，台中市。

張瑞、王忠魁（1986）。火炎山馬尾松林生態之研究。*東海學報*，27，535-563。

許明仁（2003）。*台灣西部卵礫石地層之坡度影響因子及其地質材料特性*。未出版之碩士論文，國立臺灣大學地質科學系，台北市。

郭隆泉（2005）。*苗栗三義火炎山惡地地形戶外教學活動設計與應用*。未出版之碩士論文，國立新竹教育大學進修部數理教育碩士(自然組)，新竹市。

陳永福、沈競辰、陳明義（1991）*苗栗三義火炎山自然保留區動物調查報告*。台北：台灣省林務局。

陳永寬（1997）。*三義火炎山自然保留區地形變遷模式研究*。行政院農業委員會林務局保育研究系列 87-16 號。

陳永寬、葉堃生、詹進發（2000）。應用數位航測技術於三義火炎山地形變遷之研究。*航測及遙測學刊*，5（1），17-31。

華峰建築師事務所、蘇林立建築研究室（2004）。三義火炎山生態教育館。*建築師*，30（6），52-59。

黃士元、蔡美玲（2004）。苗栗三義火炎山礫形岩地及植物景觀。*自然保育季刊*，5，10-14。

黃朝恩（1990）。*臺灣中部火炎山沖積錐群的地形學研究*。國立臺灣師範大學地理研究報告，16，139-166。

葉生（1999）。*應用數位航測技術於三義火炎山地形變遷之研究*。未出版之碩士論文，國立臺灣森林系，台北市。

臺灣地形研究室（2006）。火炎山自然保留區的經營管理。*地景保育通訊*，25，11-14。

臺灣地形研究室（2006）。火炎山沖積扇的侵蝕與堆積變遷。*地景保育通訊*，25，5-10。

臺灣省農牧局（1982）。*山坡地調查報告（一）：苗栗縣*。臺灣南投：臺灣省農牧局。

褚炳麟（1982）。台灣地區麓山帶與台地礫石材料特質之初步研究。*工程環境*，55（9），21-39。

蔡進來、陳明義、呂金誠、沈競辰、李寶華（1990）。*火炎山自然保留區植物調查報告 (一)*。台北：台灣省林務局。

蔡進來、陳明義、呂金誠、沈競辰、李寶華（1993）。*火炎山自然保留區植物調查報告 (二)*台北：台灣省林務局。

鄭村益（1991）。*三義火炎山自然保留區崩塌變遷之研究*。未出版之碩士論文，國立中興大學水土保持系，台中市。

鄭凱文（2004）。*火炎山土石流地形特徵之研究*。未出版之碩士論文，國立中興大學水土保持學系，台中市。

鄭遠昌（2004）。*地形變遷之研究─以苗栗火炎山地區為例*。未出版之碩士論文，國立臺灣大學地理環境資源學系，台北市。

謝金霖（2000）。*馬尾松心材之成分研究*。未出版之碩士論文，國立臺灣大學化學系，台北市。

附錄一、中央氣象局台中、新竹、梧棲氣象站氣候統計 (2005 年 1 月—2009 年 11 月)

（一）台中氣象站

月份	2005 年				2006 年				2007 年				2008 年				2009 年			
	溫度(℃)	雨量(毫米)	相對濕度(%)	風速(m/s)	溫度(℃)	雨量(毫米)	相對濕度(%)	風速(m/s)	溫度(℃)	雨量(毫米)	相對濕度(%)	風速(m/s)	溫度(℃)	雨量(毫米)	相對濕度(%)	風速(m/s)	溫度(℃)	雨量(毫米)	相對濕度(%)	風速(m/s)
1 月	16.1	17.6	77	5.8	17.7	28.9	80	5.1	17.2	57	74	6.2	17.9	15.2	75	5.5	15.5	T	72	5.9
2 月	16.9	155.2	84	5.3	18.3	22.3	78	5.1	19.3	24.5	70	5.2	15	38.4	77	5.9	21.3	12.5	74	5.4
3 月	17.5	228.3	76	6.0	19.7	93.4	77	5.8	20.7	87.9	77	6.7	20.3	34.1	70	5.7	19.9	161.2	77	7.1
4 月	23.8	46.7	76	5.1	24.1	221.6	81	5.6	22.3	136.4	75	7.7	24.3	31.2	73	6.1	22.5	303	72	5.9
5 月	26.9	620.1	79	5.8	26.1	316.3	81	7.1	26.5	169.1	75	5.0	25.8	332	74	5.7	25.9	20.5	68	4.8
6 月	27.5	566.1	80	5.3	27.1	754.5	81	5.9	27.4	735.2	79	5.3	27.5	182.8	77	5.6	27.8	421.5	75	6.2
7 月	28.8	378.1	76	10.4	28.8	328.9	76	7.9	29.8	62	69	5.2	28.1	907.6	78	9.8	29.1	83.5	72	5.2
8 月	28.8	378.1	76	10.4	28.8	117.4	75	5.2	27.8	516	75	6.4	28.7	50.7	75	5.4	28.7	810.8	76	9.3
9 月	28.2	161.3	77	11.9	27.2	143.7	76	5.1	27.6	315.7	76	5.9	27.6	829.7	81	12.1	29.3	119.7	70	4.3
10 月	25.7	28.8	73	9.5	25.9	0	71	6.7	25.4	289.8	71	11.6	26.8	20.5	76	4.5	25.7	12.4	68	6.3
11 月	23.3	5.9	73	5.8	23.2	95.7	75	5.3	21.6	22.6	70	7.7	21.9	24.4	74	5.9	22	16	72	7.5
12 月	16.8	15.3	72	6.5	18.9	49.2	72	6.0	19.6	16.7	72	5.1	18.1	11.2	69	6.5				

註：T 表示雨跡，降水量小於 0.1mm。

資料來源：中央氣象局（2009）

（二）新竹氣象站

月份	2005 年				2006 年				2007 年				2008 年				2009 年			
	溫度(℃)	雨量(毫米)	相對濕度(%)	風速(m/s)	溫度(℃)	雨量(毫米)	相對濕度(%)	風速(m/s)	溫度(℃)	雨量(毫米)	相對濕度(%)	風速(m/s)	溫度(℃)	雨量(毫米)	相對濕度(%)	風速(m/s)	溫度(℃)	雨量(毫米)	相對濕度(%)	風速(m/s)
1 月	14.7	33.8	79	6.2	16.4	43	83	7.0	16.3	81.5	75	6.1	16.3	72.7	78	7.2	14.7	9.2	72	8.7
2 月	14.7	266.9	83	7.1	16.4	87.6	82	7.6	17.7	64.8	76	6.8	13.4	97.4	79	7.2	19.3	36.4	78	7.0
3 月	16	279.5	74	9.9	17.5	167.8	81	6.8	19.1	192.6	81	6.1	18.3	186.9	73	6.7	18.1	179.5	77	6.6
4 月	22.3	27.6	75	6.3	22.4	414.3	80	6.1	20.8	225.2	78	5.8	22.3	188.9	76	5.6	21.3	74.4	69	6.7
5 月	22.3	27.6	75	6.3	24.7	345.1	80	7.4	25.7	136.3	73	6.4	25	210.6	73	6.3	25.2	25.7	64	5.6
6 月	27.7	241.6	76	5.8	27.2	461.7	77	5.1	27.6	488.9	79	6.3	24.9	229.6	77	13.1	27.9	248.1	71	5.7
7 月	28.8	240.5	77	9.9	29.2	162.5	75	8.5	30	2.9	70	5.9	28.7	345.7	76	9.5	29.7	48.5	70	6.4
8 月	28.4	450.3	78	14.4	28.8	52.1	72	8.5	28.4	187.8	78	10.3	29.2	19.2	74	6.3	29.4	321.3	73	9.5
9 月	27.9	41.7	73	12.1	26.8	165.1	70	7.7	27.6	200.7	75	7.3	27.9	705.1	77	13.8	29.7	19	67	7.1
10 月	24.8	50.7	72	11.4	25.2	0.1	67	7.2	27.6	200.7	75	7.3	26.1	28.9	73	6.9	24.6	46.9	74	9.1
11 月	22.4	9.3	73	7.9	22.2	99	74	7.8	20.5	104.1	73	8.0	21.5	67.1	73	7.7	21.1	68.9	79	8.1
12 月	15.9	30.1	75	7.4	18.3	129.2	74	7.6	18.6	22.1	75	6.9	17.5	19.3	70	8.9				

註：T 表示雨跡，降水量小於 0.1mm。

資料來源：中央氣象局（2009）

（三）梧棲氣象站

月份	2005 年				2006 年				2007 年				2008 年				2009 年			
	溫度(℃)	雨量(毫米)	相對濕度(%)	風速(m/s)	溫度(℃)	雨量(毫米)	相對濕度(%)	風速(m/s)	溫度(℃)	雨量(毫米)	相對濕度(%)	風速(m/s)	溫度(℃)	雨量(毫米)	相對濕度(%)	風速(m/s)	溫度(℃)	雨量(毫米)	相對濕度(%)	風速(m/s)
1 月	15.3	13.5	78	13.5	16.2	19.4	81	15.5	16.4	53.5	80	14.8	16.6	7.7	82	14.4	15	0.2	76	15.8
2 月	15.3	196.2	86	14.4	16.6	47.6	79	16.7	18.4	21	79	15.2	13.5	40.8	84	15.0	20	16	80	14.2
3 月	16.5	170	73	16.7	18.5	59.9	76	14.8	19.8	110.6	83	13.8	19.1	32.7	75	13.2	18.7	182.4	79	15.1
4 月	16.5	170	73	16.7	23.5	171.2	77	12.3	19.8	110.6	83	13.8	22.9	26.4	78	14.1	21.7	158.9	75	13.9
5 月	26.5	361.4	80	12.1	25.6	258.5	81	15.0	26	95	78	9.9	24.9	229.6	77	13.1	25.4	23.7	71	12.5
6 月	27.5	389.3	79	10.5	27.7	392.5	82	11.9	27.5	683	81	10.7	27.5	174.3	77	10.7	28	148.5	75	12.3
7 月	28.9	202.7	74	26.2	29.1	238	77	19.3	29.5	25.9	75	10.1	28.3	401.8	77	18.4	29.3	72.9	73	8.7
8 月	28.5	268.5	78	29.5	29.1	7.5	76	14.4	27.9	704.8	80	13.3	28.7	14.1	75	11.3	29.2	336.5	75	24.3
9 月	28.2	99.5	76	31.1	27	25	74	14.1	27.5	164	79	18.0	27.5	585.2	82	31.0	29.5	1.7	70	13.0
10 月	25.1	10.7	73	27.1	25.2	T	71	15.3	24.5	194.1	76	26.6	27.5	585.2	82	31.0	25	8.3	72	15.8
11 月	22.8	4.5	73	15.0	22.7	93.5	75	14.0	20.6	17.5	77	18.2	21.5	28.3	75	14.5	21.6	31.6	76	20.6
12 月	16.3	22.6	72	16.2	18.7	59.5	76	14.6	18.6	17.7	79	13.7	17.9	14.6	73	16.4				

註：T 表示雨跡，降水量小於 0.1mm。

資料來源：中央氣象局（2009）

附錄二、苗栗三義火炎山自然保留區之壓力威脅與可能的因應措施

壓力與威脅	可能的因應措施
1. 經營管理單位與附近社區互動不足(包含保留區地質條件影響鄰近道路交通安全，以致對保留區造成負面觀感)	1. 與當地社群建置伙伴關係 2. 加強基礎資料的建置 3. 將基礎調查資料轉化爲教育資源 4. 設定土石流監測及通報系統以維護交通安全 5. 設置導流堤 6. 以道路爲界，道路以北納入保留區範圍(整體考量) 7. 建議保留區下方至隧道上方之範圍劃設爲地質公園使用
2. 生態館無法發揮/提供實質經營管理效果	1. 確認生態館經營管理定位（人文與生態資源結合） 2. 提供作爲保留區與地方人文互動的場所 3. 研擬輔導在地民間單位接續生態館經營措施與可能性 4. 以生態館爲主,於火炎山入口處設置告示牌及解說牌等設施，強化生態館與保留區的連結 5. 將相關研究（地質、動物）納入生態館的經營內容 6. 將生態館經營管理績效評量報告內之相關建議納入未來經營考量 7. 至縣內中小學進行教育宣導
3. 保留區區內土地的不當利用	1. 以租地補償措施，由林務局收回
4. 保留區定位/目標不明確（自然演替的過程 VS 人爲介入維持景觀的存續）	1. 保留區的定位再釐清（地景、動植物皆納入考量）
5. 保留區面積小	1. 研擬可能入口處納入管轄範圍 2. 考量向源侵蝕範圍作調整 3. 以道路爲界，道路以北納入保留區範圍
6. 人員教育訓練不足	1. 研擬與在地社群合作的機制
7. 人力不足	1. 優先研擬與在地社群合作的機制 2. 與附近高中職、大專院校建置伙伴關係 3. 全面檢討人力資源策略及措施 4. 設置專職人力
8. 生態基礎資料不足	1. 建立基礎資料（物候調查、生態系普查、馬尾松分類釐清） 2. 釐清區內松樹品種 3. 整合目前相關物種研究資料
9. 經費不足	1. 釐清預算編列優先順序(志工訓練、志工巡護費用） 2. 儘量爭取預算

附錄三、三義火炎山自然保留區經營管理工作坊會議通知

副本

檔　　號：
保存年限：

靜宜大學　函

機關地址：43301台中縣沙鹿鎮中棲路200號
傳　　真：04-26530035
聯 絡 人：趙芝良 （觀光事業學系）
電子郵件：clchao@pu.edu.tw
連絡方式：04-26328001#13514

433
台中縣沙鹿鎮中棲路200號
受文者： 靜宜大學觀光事業學系趙
芝良助理教授

發文日期： 中華民國98年10月2日
發文字號： 靜大管院(四)字第0980001874號
速別： 普通件
密等及解密條件或保密期限： 普通
附件：

主旨： 敬邀　貴單位(台端)參加今(98)年10月9日假火炎山森林生態教育館（苗栗縣三義鄉中正路73號）舉辦之「三義火炎山自然保留區經營管理座談」，請 查照。

說明：

一、 本校觀光事業學系趙芝良助理教授為執行林務局委辦之「保護區經營管理效能評估-中區」[98-林發-09.1-保-23(6)]，訂於今(98)年10月9日假火炎山森林生態教育館（苗栗縣三義鄉中正路73號）舉辦「三義火炎山自然保留區經營管理座談」，討論該保留區的目標定位、壓力與威脅、重要工作項目等課題（會議資料現場提供）。

二、 素聞　貴單位(台端)或為該保留區主管或經營管理單位，或對其風土人情、背景與相關議題有深刻瞭解，特敬邀　貴單位(台端)蒞臨參與指導。

三、 相關事宜請逕洽本校觀光事業學系葉美智助理教授（電話：04-26328001轉13503，傳真：04-26530035，電郵信箱：mcyeh@pu.edu.tw）、趙芝良助理教授（電話：04-26328001轉13514，傳真：04-26530035，電郵信箱：clchao@pu.edu.tw）或其助理徐霈馨小姐（電話：0919-984550，電郵信箱：peihsin.hsu@gmail.com）。

正本：行政院農業委員會林務局、行政院農業委員會林務局新竹林區管理處育樂課、行政院農業委員會林務局新竹林區管理處竹東工作站魏展斌主任、苗栗縣政府建設局土石管理課黃文璋課長、人禾環境倫理發展基金會方韻如執行長、三義火炎山森林生態教育館顏維祈館長、華陶窯陳文輝窯主、苑裡鎮山腳社區發展協會葉文輝先生、火炎山苑裡沖積扇平原生態人文發展協會蕭明宏先生、火炎山苑裡沖積扇平原生態人文發展協會陳明雄先生、苗栗縣苑裡護林協會賴逢章理事長、火炎山正松泉林義雄先生、苗栗縣苑裡鎮公所前任主任秘書林坤山先生、三義火炎山森林生態教育館前任館長林家正先生、國立臺灣大學森林環境暨資源學系盧道杰助理教授、國立臺灣大學地理環境資源學系林俊全教授、國立中央大學土木工程學系周憲德教授、東海大學生命科學系林良恭教授、國立成功大學生命科學系蔣鎮宇教授

副本：靜宜大學觀光事業學系趙芝良助理教授、靜宜大學觀光事業學系葉美智助理教授

校長 俞明德

副本

檔　　號：
保存年限：

靜宜大學　函

機關地址：43301台中縣沙鹿鎮中棲路200號
傳　　真：04-26530035
聯 絡 人：趙芝良 （觀光事業學系）
電子郵件：clchao@pu.edu.tw
連絡方式：04-26328001#13514

433
台中縣沙鹿鎮中棲路200號
受文者：觀光事業學系趙芝良助理教授

發文日期：中華民國98年11月30日
發文字號：靜大管院(四)字第0980002368號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：普通
附件：

主旨：敬邀　貴單位(台端)參加於本(98)年12月4日假火炎山森林生態教育館（苗栗縣三義鄉中正路73號）舉辦之「三義火炎山自然保留區經營管理效能評估工作坊」，請查照。

說明：

一、本校觀光事業學系趙芝良助理教授為執行林務局委辦之「保護區經營管理效能評估－中區」「98-林發-09.1-保-23（6）」訂於本(98）年12月4日下午2時，假火炎山森林生態教育館（苗栗縣三義鄉中正路73號）舉辦「三義火炎山自然保留區經營管理效能評估工作坊」。

二、素聞　貴單位(台端)或為該保護區主管或經營管理單位，或對其風土人情、背景與相關議題有深刻了解，特敬邀　貴單位(台端)蒞臨參與指導（會議資料現場提供）。

三、相關事宜請逕洽本校觀光事業學系葉美智助理教授（電話：04－26328001轉13503，傳真：04－26530035，電郵信箱：mcyeh@pu.edu.tw）、趙芝良助理教授（電話：04－26328001轉13514，傳真：04－2653035，電郵信箱：clchao@pu.edu.tw）或其助理徐霈馨小姐（電話：0919－984550，電郵信箱：peihsin.hsu@gmail

.com）。

正本：行政院農業委員會林務局、行政院農業委員會林務局新竹林區管理處育樂課、行政院農業委員會林務局新竹林區管理處竹東工作站魏展斌主任、行政院農業委員會特有生物研究保育中心植物組許再文副研究員、苗栗縣政府建設局土石管理課黃文璋課長、人禾環境倫理發展基金會方韻如執行長、三義火炎山森林生態教育館顏維祈館長、華陶窯陳文輝窯主、苑裡鎮三腳社區發展協會葉文輝先生、火炎山苑裡沖積扇平原生態人文發展協會蕭明宏、火炎山苑裡沖積扇平原生態人文發展協會陳明雄先生、苗栗縣苑裡護林協會賴逢章理事長、火炎山正松泉林義雄先生、苗栗縣苑裡鎮公所前任主任秘書林坤山先生、三義火炎山森林生態教育館前任館長林家正先生、國立臺灣大學森林環境暨資源學系盧道杰助理教授、國立臺灣大學地理環境資源學系林俊全教授、國立成功大學生命科學系蔣鎮宇教授、國立高雄師範大學地理學系何立德助理教授、國立高雄師範大學環境教育暨安全衛生中心任家弘助理研究員、東海大學生命科學系林良恭教授

副本：本校觀光事業學系趙芝良助理教授、觀光事業學系葉美智助理教授

裝

校長 俞明德

訂

線

附錄四、三義火炎山自然保留區經營管理工作坊會議紀錄

壹、**時　間**：2009 年 10 月 02 日 (星期五) 下午 2 點

貳、**地　點**：火炎山森林生態教育館 (苗栗縣三義鄉中正路 73 號)

參、**主持人**：靜宜大學觀光事業學系葉美智助理教授

肆、**出席者**：行政院農委會林務局保育組王中原技士

行政院農業委員會林務局新竹林區管理處竹東工作站魏展斌主任、黃國誠先生、吳立德先生

行政院農業委員會林務局新竹林區管理處鄭如珍技士

苗栗縣政府建設局土石管理課黃文璋課長(請假)

苗栗縣苑裡鎮公所林坤山(前任)主任秘書(請假)

人禾環境倫理發展基金會方韻如執行長

三義火炎山森林生態教育館顏維祈館長

苑裡鎮山腳社區發展協會葉文輝先生(請假)

火炎山苑裡沖積扇平原生態人文發展協會 蕭明宏先生(請假)、陳明雄先生(請假)

苗栗縣自然生態協會林家正先生、洪維甫先生

苗栗縣苑裡護林協會賴逢章理事長(請假)

火炎山正松泉林義雄先生

華陶窯陳文輝窯主(請假)

國立臺灣大學地理環境資源學系林俊全教授(請假)

國立臺灣大學森林環境暨資源學系盧道杰助理教授

國立中央大學土木工程學系周憲德教授(請假)

國立成功大學生命科學系蔣鎮宇教授(請假)

國立高雄師範大學地理學系何立德助理教授（徐嘉鴻、王欣羚代）

記　錄：徐霈馨、陳瑋苓

伍、**報告事項**：

一、保護區經營管理效能評估計畫說明與經營管理效能評估方法介紹。

二、工作坊進行方式說明：三義火炎山自然保留區經營管理回顧與現況分析，並針對其經營管理所面臨的壓力與威脅進行討論。

三、參與人士介紹：略。

陸、**討論事項**：

一、會議資料補充說明及確認壓力與威脅項目

二、針對壓力與威脅項目，提出可能的因應措施 (表一)

三、重要工作項目 (表二)

柒、**散會**

表一、 三義火炎山自然保留區之壓力與威脅及其可能的因應措施

壓力與威脅	可能的因應措施
1. 經營管理單位與附近社區互動不足	1. 結合在地文化，納入生態館經營模式 2. 與當地社群建制伙伴關係
2. 生態館無法發揮/提供實質經營管理效果	1. 提供保留區與地方人文的互動 2. 確認生態館經營管理定位（人文與生態資源結合） 3. 研擬輔導在地民間單位接續生態館經營措施與可能性 4. 加強生態館經營與保留區的連結 5. 將相關研究（地質、動物）納入生態館的經營內容 6. 將生態館經營管理績效評量報告內之相關建議納入未來經營考量 7. 加強生態館經營的深度與廣度 8. 至縣內中小學進行教育宣導
3. 保留區地質條件影響鄰近道路交通安全，以致對保留區造成負面觀感	1. 基礎資料的建制 2. 將基礎調查資料轉化爲教育資源
4. 保留區周邊土地的不當利用	1. 以租地補償措施，由林務局收回 2. 保留區分區機制的建立，不同區域採不同管理方法
5. 保留區定位/目標不明確（自然演替的過程 VS 人爲介入維持景觀的存續）	1. 自然演替或保育的思考 2. 保留區分區機制的建立，不同區域採不同管理方法
6. 保留區面積小	1. 研擬登山口納入管轄範圍 2. 考量向源侵蝕範圍作調整
7. 人力不足、人員教育訓練不足	1. 研擬與在地社群合作的機制
8. 基礎資料不足	1. 建立基礎資料（物候調查、生態系普查、馬尾松分類釐清） 2. 釐清區內松樹品種 3. 整合目前相關物種研究資料

表二、 三義火炎山自然保留區之重要工作項目

重要工作項目	細項	因應的壓力與威脅
1. 與社區互動	1. 與當地社群建制伙伴關係	經營管理單位與附近社區互動不足
	2. 研擬與在地社群合作的機制	保留區人力不足、人員教育訓練不足
	3. 提供保留區與地方人文的互動	生態館無法發揮/提供實質經營管理效果
	4. 研擬輔導在地民間單位接續生態館經營措施與可能性	
2. 加強社區教育宣導	1. 至縣內中小學進行教育宣導	
	2. 將基礎調查資料轉化爲教育資源	保留區地質條件影響鄰近道路交通安全，以致對保留區造成負面觀感
3. 加強巡護管理	1. 研擬登山口納入管轄範圍、步道管制	保留區面積小
4. 研究調查	1. 釐清區內松樹品種	基礎資料不足
	2. 整合目前相關物種(植物與動物)研究資料	
	3. 建立基礎資料(包括土石流監測、物候調查、生態系普查、馬尾松分類釐清)	保留區地質條件影響鄰近道路交通安全，以致對保留區造成負面觀感
5. 經營管理研究	1. 確認生態館經營管理定位(人文與生態資源結合)	生態館無法發揮/提供實質經營管理效果
	2. 加強生態館經營與保留區的連結	
	3. 將相關研究(地質、動物)納入生態館的經營內容	
	4. 將生態館經營管理績效評量報告內之相關建議納入未來經營考量	
	5. 加強生態館經營的深度與廣度(結合三義地區在地文化)	
	6. 自然演替或保育的思考	保留區定位/目標不明確（自然演替的過程 VS 人爲介入維持景觀的存續）
	7. 保留區分區機制的建立，不同區域採不同管理方法	
	8. 保留區分區機制的建立，不同區域採不同管理方法	保留區周邊土地的不當利用
6. 擴大保護區面積	1. 考量向源侵蝕範圍作調整	保留區面積小
	2. 保留區邊界外圍產權不明(未登錄地)，以租地補償措施，由林務局收回	保留區周邊土地的不當利用

附錄四、三義火炎山自然保留區經營管理效能評估工作坊會議紀錄

壹、**時　間**：2009 年 12 月 04 日 (星期五) 下午 2 點

貳、**地　點**：火炎山森林生態教育館 (苗栗縣三義鄉中正路 73 號)

參、**主持人**：靜宜大學觀光事業學系葉美智助理教授

肆、**出席者**：行政院農業委員會林務局新竹林區管理處鄭如珍技士 (請假)

行政院農業委員會林務局新竹林區管理處竹東工作站魏展斌主任

行政院農業委員會林務局新竹林區管理處大湖工作站朱劍鳴主任 (黃國誠代)

行政院農業委員會特有生物研究保育中心植物組許再文副研究員 (請假)

苗栗縣政府建設局土石管理課黃文璋課長 (請假)

苗栗縣苑裡鎮公所林坤山(前任)主任秘書 (請假)

國立臺灣大學地理環境資源學系林俊全教授 (請假)

國立臺灣大學森林環境暨資源學系盧道杰助理教授

國立成功大學生命科學系蔣鎮宇教授 (請假)

國立高雄師範大學地理學系何立德助理教授(請假)

國立高雄師範大學環境教育暨安全衛生中心任家弘助理研究員 (請假)

人禾環境倫理發展基金會方韻如執行長（蔣沛志代）

三義火炎山森林生態教育館顏維祈館長

苑裡鎮山腳社區發展協會葉文輝先生 (請假)

火炎山苑裡沖積扇平原生態人文發展協會 蕭明宏先生 (請假)、陳明雄先生(請假)

苗栗縣自然生態協會林家正先生、洪維甫先生

苗栗縣苑裡護林協會賴逢章理事長 (請假)

火炎山正松泉林義雄先生

華陶窯陳文輝窯主 (請假)

記　錄：徐霈馨、陳瑋苓

伍、**報告事項**：

四、報告及確認上次 (工作坊) 會議結果。

五、說明經營管理效能評估的過程與問卷填寫。

陸、**討論事項**：

一、會議資料補充說明及確認壓力與威脅項目。

二、針對壓力與威脅項目，提出可能的因應措施 (表一)。

三、重要工作項目 (表二)。

四、壓力與威脅分析 (表三、表四)。

五、經營管理效能評估結果 (表五)。

柒、**散會**

表一、 三義火炎山自然保留區之壓力與威脅及其可能的因應措施

壓力與威脅	可能的因應措施
1. 經營管理單位與附近社區互動不足(包含保留區地質條件影響鄰近道路交通安全，以致對保留區造成負面觀感)	1.與當地社群建置伙伴關係 2.加強基礎資料的建置 3.將基礎調查資料轉化爲教育資源 4.設定土石流監測及通報系統以維護交通安全 5.設置導流堤 6.以道路爲界，道路以北納入保留區範圍(整體考量) 7.建議保留區下方至隧道上方之範圍劃設爲地質公園使用
2. 生態館無法發揮/提供實質經營管理效果	1.確認生態館經營管理定位 (人文與生態資源結合) 2.提供作爲保留區與地方人文互動的場所 3.研擬輔導在地民間單位接續生態館經營措施與可能性 4.以生態館爲主,於火炎山入口處設置告示牌及解說牌等設施，強化生態館與保留區的連結 5.將相關研究 (地質、動物)納入生態館的經營內容 6.將生態館經營管理績效評量報告內之相關建議納入未來經營考量 7.至縣內中小學進行教育宣導
3. 保留區區內土地的不當利用	1.以租地補償措施，由林務局收回
4. 保留區定位/目標不明確（自然演替的過程 VS 人爲介入維持景觀的存續）	1.保留區的定位再釐清 (地景、動植物皆納入考量)
5. 保留區面積小	1.研擬可能入口處納入管轄範圍 2.考量向源侵蝕範圍作調整 3.以道路爲界，道路以北納入保留區範圍
6. 人員教育訓練不足	1. 研擬與在地社群合作的機制
7. 人力不足	1.優先研擬與在地社群合作的機制 2.與附近高中職、大專院校建置伙伴關係 3.全面檢討人力資源策略及措施 4.設置專職人力
8. 生態基礎資料不足	1.建立基礎資料 (物候調查、生態系普查、馬尾松分類釐清) 2.釐清區內松樹品種 3.整合目前相關物種研究資料
9. 經費不足	1.釐清預算編列優先順序(志工訓練、志工巡護費用) 2.儘量爭取預算

表二、 三義火炎山自然保留區之重要工作項目

重要工作項目	細項	因應的壓力與威脅
1.加強社區教育宣導	1. 至縣內中小學進行教育宣導	生態館無法發揮/提供實質經營管理效果
	2. 將基礎調查資料轉化爲教育資源	經營管理單位與附近社區互動不足 (包含保留區地質條件影響鄰近道路交通安全，以致對保留區造成負面觀感)
2.加強巡護管理	1. 設定土石流監測及通報系統以維護交通安全	
	2. 設置導流堤	
3.研究調查	1. 加強基礎資料的建置	
	2. 建立基礎資料 (物候調查、生態系普查、馬尾松分類釐清)	生態基礎資料不足
	3. 釐清區內松樹品種	
	4. 整合目前相關物種研究資料	
4.與社區互動	1. 與當地社群建置伙伴關係	經營管理單位與附近社區互動不足 (包含保留區地質條件影響鄰近道路交通安全，以致對保留區造成負面觀感)
	2. 提供作爲保留區與地方人文互動的場所	生態館無法發揮/提供實質經營管理效果
	3. 研擬輔導在地民間單位接續生態館經營措施與可能性	
	4. 優先研擬與在地社群合作的機制	人力不足與人員教育訓練不足
	5. 與附近高中職、大專院校建置伙伴關係	
5.經營管理研究	1. 全面檢討人力資源策略及措施	
	2. 設置專職人力	
	3. 釐清預算編列優先順序 (志工訓練、志工巡護費用)	經費不足
	4. 儘量爭取預算	
	5. 保留區的定位再釐清 (地景、動植物皆納入考量)	保留區定位/目標不明確 (自然演替的過程 VS 人爲介入維持景觀的存續)
	6. 將生態館經營管理績效評量報告內之相關建議納入未來經營考量	生態館無法發揮/提供實質經營管理效果
	7. 將相關研究 (地質、動物) 納入生態館的經營內容	
	8. 以生態館爲主，於火炎山入口處設置告示牌及解說牌等設施，強化生態館與保留區的連結	

表二 (續)

重要工作項目	細項	因應的壓力與威脅
5.經營管理研究	9. 確認生態館經營管理定位 (人文與生態資源結合)	生態館無法發揮/提供實質經營管理效果
	10. 建議保留區下方至隧道上方之範圍劃設爲地質公園使用	經營管理單位與附近社區互動不足 (包含保留區地質條件影響鄰近道路交通安全，以致對保留區造成負面觀感)
	11. 以道路爲界,道路以北納入保留區範圍(整體考量)	
6.擴大保護區面積	1. 以租地補償措施，由林務局收回	保留區區內土地的不當利用
	2. 研擬可能入口處納入管轄範圍	保留區面積小
	3. 考量向源侵蝕範圍作調整	
	4. 以道路爲界，道路以北納入保留區範圍	

表三、苗栗三義火炎山自然保留區之壓力分析表

壓力 (爲過去五年內所發生。已對保護區造成負面傷害者)									
壓力與威脅 分析面向	經營管理單位與附近社區互動不足	生態館無法發揮/提供實質經營管理效果	經費不足	保留區內土地的不當利用	保留區定位/目標不明確（自然演替的過程 VS 人爲介入維持景觀的存續）	保留區面積小	人員教育訓練不足	人力不足	生態基礎資料不足
是否爲五年內發生	V	V	V	V	V	V	V	V	V
過去五年的趨勢	－	－	＋	－	＋	＋	0	＋	－
範圍方面									
到處都是(>50%)			V		V		V	V	V
大範圍擴散(15~50%)						V			
散佈(5~15%)	V								
僅止於某處(<5%)		V		V					
威脅程度：嚴重 (4)、高(3)、普通 (2)、輕微 (1)	2	2	3	2	2	2	2	2	2
壓力的持續性									
永久不變(>100 年)									
長時間(20~100 年)									
中期(5~20 年)			V	V	V	V	V	V	V
短期(<5 年)	V	V							

符號說明：＋＋遽升；＋微升；－緩減；－－遽減；0 持平

表四、苗栗三義火炎山自然保留區之威脅分析表

威脅 (在未來五年內仍然存在的問題)									
壓力與威脅 / 分析面向	經營管理單位與附近社區互動不足	生態館無法發揮/提供實質經營管理效果	經費不足	保留區內土地的不當利用	保留區定位/目標不明確（自然演替的過程 VS 人爲介入維持景觀的存續）	保留區面積小	人員教育訓練不足	人力不足	生態基礎資料不足
是否未來五年內仍在	V	V	V	V	V	V	V	V	V
未來五年的發生機率	－	－	＋	－	＋	0	－	＋	－
範圍方面									
到處都是(>50%)			V		V		V	V	V
大範圍擴散(15~50%)						V			
散佈(5~15%)	V								
僅止於某處(<5%)		V		V					
威脅程度：嚴重 (4)、高(3)、普通 (2)、輕微 (1)	2	2	3	2	2	2	2	2	2
威脅的持續性									
永久不變(>100 年)									
長時間(20~100 年)									
中期(5~20 年)			V	V	V	V	V	V	V
短期(<5 年)	V	V							

符號說明：＋＋遽升；＋微升；－緩減；－－遽減；0 持平

表五、三義火炎山自然保留區之經營管理效能評估結果

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A	2	2	3	3	4	4	2	4	3	2	2	3	2	3
B	2	2	3	4	3	3	2	2	3	2	2	3	2	3
C	2	1	1	4	3	3	3	3	3	2	2	3	1	3
D	2	3	1	3	2	2	3	2	3	2	2	2	3	3
E	3	4	1	3	3	3	2	2	2	4	3	3	2	2
F	4	2	4											3
G	?	1	3											2
H	4	4	3											3
I	?	3	1											3
J	4	4	4											3

武陵櫻花鉤吻鮭野生動物保護區
經營管理工作坊會議資料

2009 年 11 月 30 日

目錄

壹、計畫緣起、範圍及目標..... 1

一、計畫緣起與目的..... 1
二、保護區範圍..... 2
三、劃設依據..... 3
四、保育目標..... 3

貳、計畫地區環境現況及特性..... 4

一、自然條件..... 4
二、人文條件..... 7

參、保護區面臨的壓力與威脅..... 12

一、權益關係人分析..... 12
二、壓力與威脅..... 13
三、可能的因應方式..... 18

肆、保護利用管制事項..... 21

一、分區規劃..... 21
二、管制事項..... 22
三、保護措施分工計畫..... 23
四、投入之人力與經費..... 25

伍、保護區大事紀要..... 27

一、大事紀要..... 27
二、相關出版品..... 29
三、聯繫會議..... 30
四、相關研究報告..... 30
五、歷年報章新聞..... 41

參考文獻

附錄

圖目錄

圖 1 「武陵櫻花鉤吻鮭野生動物保護區」範圍…… 3
圖 2 台灣櫻花鉤吻鮭復育中心 (後棟)…… 9
圖 3 台灣櫻花鉤吻鮭生態中心 (前棟)…… 9
圖 4 七家灣溪防砂壩之地理位置…… 11
圖 5 「武陵櫻花鉤吻鮭野生動物保護區」之相對位置與分區圖……... 21

表目錄

表 1 台灣櫻花鉤吻鮭棲息溪流中攔砂壩興建及改善紀錄表…….. 10
表 2 權益關係人訪談記錄表…….. 12
表 3「武陵櫻花鉤吻鮭野生動物保護區」之壓力與威脅彙整表……..... 13
表 4「武陵櫻花鉤吻鮭野生動物保護區」壓力與威脅之可能的因應方式. 18
表 5「武陵櫻花鉤吻鮭野生動物保護區」之保育措施分工計畫表……. 23
表 6 武陵櫻花鉤吻鮭野生動物保護區經費投入彙整表 (單位：千元)… 25
表 7 「武陵櫻花鉤吻鮭野生動物保護區」經營管理計畫之經費來源 (單位：千元) …… 26
表 8 「武陵櫻花鉤吻鮭野生動物保護區」之大事紀要整理表…….. 27
表 9 「武陵櫻花鉤吻鮭野生動物保護區」之相關出版品明細表……... 29
表 10 「武陵櫻花鉤吻鮭野生動物保護區」之歷年研究計畫表…… 31
表 11 「武陵櫻花鉤吻鮭野生動物保護區」之碩博士論文表…… 36
表 12 「武陵櫻花鉤吻鮭野生動物保護區」之研討會論文/期刊表……. 38

壹、計畫緣起、範圍及目標

一、計畫緣起與目的

1938 年，台灣總督府史蹟名勝天然紀念物調查會委員輿儀喜宣與中村廣司兩人，認爲櫻花鉤吻鮭孤立分佈在冷水性魚類稀少的亞熱帶台灣，以及長久被陸地封閉的現象，相當罕見，屬於冰河時期遺留下來的活標本—陸封性寒帶魚類；但由於人工孵化技術發達會造成混種，以及濫捕之結果，可能會使該種魚步向滅絕之途，當時日人將其列爲「天然紀念物」加以保護，在生物地理學上具有其重要性 (臺中縣政府，1997)。1985 年，渡部正雄 (日本人) 與林淵霖 (台灣人)兩位研究者，鑑於其原模標本遺失、殘缺不全，地模標本亦保存不善，甚至有點畸形，方以 “Revision of the salmonid fish in Taiwan”爲題，將研究結果發表於「日本生物地理學會」，正式將其科學學命定名爲 *Oncorhynchus masou formosanus* (Jordan et Oshima)；*Oncorhynchus masou formosanus* 包括屬名、種名、亞種名(郭金泉，2007)。

然而，依據野生動物保育法公告之一級保育類野生動物「櫻花鉤吻鮭」(*Oncorhynchus masou formosanus*)，過去曾使用過的中文名計有台灣櫻花鉤吻鮭、櫻花鉤吻鮭、台灣陸封型櫻鮭、台灣高山產陸封型鮭魚、台灣鮭魚、台灣鮭、台灣鱒、梨山鱒、石川氏鮭魚、次高山鱒、高山鱒、櫻鱒、三文魚、台灣馬蘇麻哈魚、撒拉茂鱒 (Saramao：部落名，現名梨山)、本邦 (bunban：泰雅族語)、古魯邦 (kulubang：泰雅族語)等多種用法。但不論如何，屬於一級保育類野生動物且爲瀕臨絕種的「國寶魚」櫻花鉤吻鮭，屬於冰河時期孑遺之陸封型鮭魚，其種源與其在鮭科、吻鮭屬的分類地位，一直爲學術界所重視；以下將以「台灣櫻花鉤吻鮭」稱之。

台灣光復後，由於人爲與自然因素之影響，櫻花吻鮭棲息之環境日益惡化，原先廣布於大甲溪上游合歡溪、雪山溪 (亦名武陵溪)、南湖溪、司界蘭溪、有勝溪與七家灣溪等支流，現在只剩下七家灣溪及雪山溪下游約 7 公里長的溪段，可見其蹤跡，更嚴重的是其族群量也銳減，約僅剩數百尾。目前台灣櫻花鉤吻鮭的僅存棲地—七家灣溪，早在 1992 年劃入雪霸國家公園範圍內，並在 1997 年由臺中縣政府依野生動物保育法，公告劃設爲野生動物保護區。行政院農業委員會於 1995 年 3 月 2 日召開「櫻花鉤吻鮭野生動物保護區規劃座談會」時，即獲致結論將依野生動物保育法來劃定公告該保護區，並於 1995 年 4 月 11 日函請台灣省政府依該法有關規定進行保護區之規劃事宜；農委會復於 1995 年 7 月 10、11 日邀請內政部、行政院退除役官兵輔導委員會、雪霸國家公園管理處、武陵農場、台灣省政府、林務局、特有生物研究保育中心及其他有關機關、學者專家、民意代表等約五十人於台中縣武陵地區，與台中縣政府共同召開「櫻花鉤吻鮭野生動

物保護區範圍規劃現勘及協調會」，除確定櫻花鉤吻鮭野生動物保護區規劃範圍外，並就未來保護區保育計畫中重要管制原則，以及各機關配合事項，達成初步共識爲有效保護櫻花鉤吻鮭的棲地，在保護區保育計畫中，將於七家灣兩岸崖地起 30 公尺劃爲嚴格保護的核心地區，並且在 1996 年 12 月底前檢討擴增此保護帶之範圍，最好能達到 50 公尺以上；現有武陵路以東，不得種植短期作物，並在一定期間內改變作物利用型態、恢復原生植物造林，以上將採漸進方式，並盡量配合武陵農場 6 年轉型計畫；由於本保護區保育計畫書圖之研擬，涉及中央、地方各層級、各部門權責分工合作等協調問題。

爲協助台中縣政府進行該保護區之劃定公告，農委會於 1996 年 1 月 11 日召開「協商台中縣政府武陵櫻花鉤吻鮭野生動物保護區規劃及公告時程會議」，並成立「櫻花鉤吻鮭野生動物保護區保育計畫書圖草案規劃小組」(小組委員由：學者專家 3 人、農委會 2 人、內政部 1 人、行政院退除役官兵輔導委員會 1 人、內政部營建署雪霸國家公園管理處 2 人、行政院退除役官兵輔導委員會武陵農場 1 人、台灣省政府 1 人、台灣省林務局 1 人、台灣省特有生物研究與保育中心 1 人、台中縣政府 2 人等共計 15 人組成)，負責保護區保育計畫書圖草案之擬定。經召開 3 次規劃小組會議，確定計畫書圖草案內容，並於 1996 年 4 月下旬函送台中縣政府，俾依法層報保護區之劃定計畫。於 1997 年 10 月 1 日由台中縣政府正式公告保護區成立，同年依法編列保育計畫書以作爲經營管理之用。

在本保護區的範圍內，主要有四個地方主管機關；依據野生動物保育法，臺中縣政府是櫻花鉤吻鮭野生動物保護區的地方保育主管機關 (面積共 7,125 公頃)；依據森林法，林務局是大甲事業區國有林的主管機關 (面積共 6,642 公頃)；武陵農場在退除役官兵輔導委員會撥用的土地上發展農業和觀光 (共 412 公頃)；而整個保護區位於雪霸國家公園的東側範圍內，依據國家公園法則由雪霸國家公園管理處管理 (李光中、王鑫，2004)。本保護區成立至今已逾 10 年，但未有針對過去成果進行檢視，亦或是填補經營規劃與管理上不足之機會；因此，進行階段性的實有其必要性。而爲了建立未來長期評估的基準點，因此，本研究欲透過次級資料、政府單位、專家學者、民間團體與當地重要權益關係人之訪談與工作坊會議的執行，以檢視保護區內過去與目前在投入、壓力與威脅、以及經營管理狀況上的成果，作爲經營管理計畫檢討的基礎；並進一步評估其經營管理的效能，建立保護區經營管理效能評估的操作流程與機制，以供後續管理單位自行辦理經營管理效能評估之依據。

二、保護區範圍

保護區以台中縣大甲溪流域上游七家灣溪集水區爲主，並以山稜、溪谷等自然地貌爲界線，包括林務局大甲事業區 24 至 37 林班 (扣除 24 林班之 1 至 8 林班)、以及武陵農場中、北谷，南邊於七家灣溪西岸以億年橋向西延伸之山稜線

爲界，總面積約 7,124.7 公頃 (圖 1)。

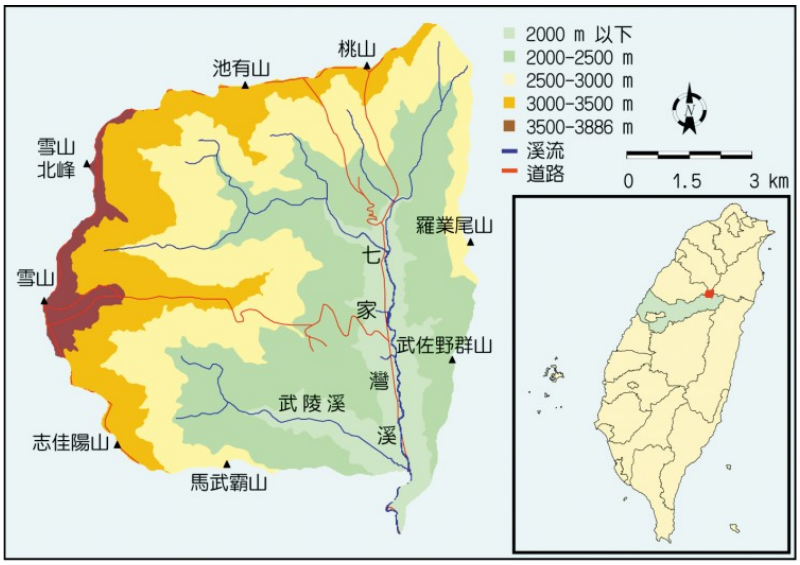


圖 1、「武陵櫻花鉤吻鮭野生動物保護區」範圍
(資料來源：農委會林務局自然資源與生態資料庫，2003)

三、劃設依據

武陵櫻花鉤吻鮭野生動物保護區之劃設依據如下 (內文詳見附錄一)

(一) 野生動物保育法第十條

(二) 野生動物保育法施行細則第十二條

四、保育目標

本保護區依據野生動物保護區第十條規定：「所劃定之野生動物保護區，得分爲核心區、緩衝區及永續利用區，分別擬訂保育計畫。地方主管機關爲前項劃定前，應會商有關機關，並檢附保護區保育計畫書圖層報中央主管機關核定。」於保育計畫書中，訂定之保育目標原則如下：

1. 近程目標：三年內改善現有棲息環境，穩定鮭魚族群生態。
2. 中程目標：六年內擴大棲地保育面積，增加鮭魚族群數量及其分布。
3. 長程目標：鮭魚資源保護與永續經營管理。

貳、計畫地區環境現況及特性

一、自然條件

(一) 氣候

1. 氣溫

黃智彥、林以雯、陳俊成 (2006) 指出，本區海拔約在 1,800～2,000 公尺之間，年均溫爲 16.1℃，以 6 至 8 月溫度較高，月均溫以 1 月最低 (9.2℃)，7 月最高 (21.6℃)，一日最高溫可達 29℃；以梨山 (1,980 公尺) 測站爲例，年均溫爲 13.8℃；一月均溫 8.7℃；七月均溫爲 17.8℃；夏季白天最高溫平均爲 25.9℃；而夜晚爲 13-15℃，即使是夏季夜晚也帶寒意，白天則感悶熱；冬季白天最高溫平均 15℃，夜晚爲 3-6℃；白天與夜晚均帶寒意，但寒冬的夜晚其寒冷程度遠大於白晝與夏夜。

2. 雨量

1,000 公尺以上的山區，每年十月中旬到次年四月中旬常多降霜；平均年降雨量爲 2,200 公釐，雨量多集中於 7 月至 9 月，10 月至 1 月雨量較少 (黃智彥、林以雯、陳俊成，2006)。

3. 風速與相對濕度

冬季風速較強，平均爲每秒 2 公尺；夏季則平均爲每秒 1.5 公尺；在相對濕度上，夏季較冬季爲高，七月 80%，一月 70% (逢甲大學土地管理學系，2006)。

(二)地質地形

本區地質由始新世四稜砂岩層和漸新世水長流層所構成，兩者由東北至西南向之斷層所分隔。四稜砂岩層分布於保護區之西北側，以厚層淺灰色到灰白色石英岩質砂岩與石英岩爲主，亦有些許暗灰色頁岩和板岩；水長流層分布於保護區之東南側，以黑色硬頁岩和輕度變質之頁岩和板岩爲主。此外七家灣溪沿岸階地多屬侵蝕性河階，表層之沖積層淺且薄，板岩岩盤經常露出於階地崖。

(三)水文

1. 水質

水質方面，含氧量高，溶氧量變化在 5.7 ppm 到 11.6 ppm 之間；酸鹼值 (pH) 在 6.67 至 9.01 之間，呈弱鹼性；營養鹽含量，除部份地區受農業活動稍有影響外，一般含量均低；整體來看，武陵地區水質尚稱良好。

2. 水溫

從七家灣溪流域內的七個水溫測站的數據指出，水溫的變化主要是受到周圍環境之影響，只是水溫的變幅不像氣溫那樣大；而越下游的平均水溫越高，支流中的司界蘭溪亦有此現象，且越往下游水溫的變幅(最高溫減去最低溫)越高；所有流域中以有勝溪的平均水溫最高，且變幅最大；若將 17℃水溫視爲台灣櫻花鉤吻鮭適應環境的上限，越往下游超過此值的時間比例就越高 (高樹基等，2008)。

3. 溪流

(1) 司界蘭溪

又名蘇七蘭、四季朗 (蘭) 溪；發源於雪山南斜面，慣流至志加陽山 (3287 公尺) 與大劍山 (3593 公尺) 兩山之間；在環山西北方約 50 公尺，海拔約 1550 公尺處，注入大甲溪主流。司界蘭溪曾是台灣櫻花鉤吻鮭的重要歷史分佈河流，也是環山部落泰雅族原住民主要漁獵活動的重要溪流 (黃沂訓等人，2007) 。其溪地勢較爲平緩，落差較小，地形平坦而開闊，急流 (Rapid Flow，流速大於 30cm/s，水深小於 30 公分)、緩流 (Slow Flow，流速大於 30cm/s，水深在 30 到 60 公分之間)與淺瀨 (Riffle，流速小於 30cm/s，水深小於 30 公分)交錯溪段當中，少有深潭 (黃沂訓等，2006)。

(2) 南湖溪

發源於南湖大山 (3740 公尺)、南湖北山 (3535 公尺)、滿湖南山 (3448 公尺)、中央尖山 (3703 公尺)、無名山 (3449 公尺)等中央脊山地的北側面；南湖溪爲大甲溪流域中最大支流，其上源來自於耳無溪及米米拉喜溪，其中耳無溪發源於無名山，在節孝東南方注入南湖溪，本溪在環山部落西南 2 公里處匯入大甲溪 (黃沂訓等人，2007)。地形險惡，溪流兩岸巨石林立，水量大，溪流中地形以深潭 (Pool，流速小於 30cm/s，水深大於 30 公分)居多，溪段間落差大，容易造成地形阻隔 (黃沂訓等人，2006)。

(3) 七家灣溪

根據葉昭獻等人 (2007) 的資料顯示，七家灣溪位於大甲溪上游，海拔約一千五百餘公尺以上，水均溫維持於攝氏 16℃，爲目前唯一得以孕育台灣櫻花鉤吻鮭的水鄉；整個集水區源主要爲雪山北崚與桃山品田支崚山脈，集水面積約爲 5600 公頃；溪旁可見直立的岩層，顯示強烈的地質構造運動將岩層摺皺成直立的形狀；而西岸有較寬敞的緩坡地，長期開發爲高冷蔬果栽種地；在流域範圍的部分，七家灣溪則在武陵國民賓館附近萬壽橋和迎賓橋間，與有勝溪匯流形成大甲溪主流。

(4) 有勝溪

位於臺中縣和平鄉，爲大甲溪源頭支流之一，全溪段長約 10.5 公里，源於雪山山脈桃山稜線的羅葉尾山東側，繞經思源埡口，在武陵地區入口迎賓橋與七家灣溪匯流，以下則稱爲大甲溪。

(四) 生物資源

1. 植物資源

河岸植物主要以針闊葉混合次生林爲主，林下可見低矮灌叢、草本植物和蕨類，常見的喬木有台灣二葉松、台灣赤楊、台灣胡桃、台灣紅榨槭、青楓、尖葉槭及栓皮櫟等，灌木以八角金盤、通條木爲代表，草本植物則以五節芒、火炭母草、冇骨消爲主；集水區亦有大面積的人工植被，人造林樹種，主要包括台灣二葉松、台灣杉、紅檜、扁柏、杉木、雲杉、肖楠等針葉林木，以及台灣赤楊、櫸、竹類等闊葉數種 (汪靜明，1995)。七家灣溪溪谷及坡地的植相與溪流生態息息相關，由於溪谷沖積扇經常受到季節性洪水的干擾，森林結構僅分爲喬木層與草本層，喬木層主要以台灣赤楊及台灣二葉松爲主，高約 5-10 公尺，草本層多是陽性先驅種，如五節芒、艾、台灣澤蘭、台灣何首烏和白絨懸鉤子，高約 1-1.5 公尺；在溪谷陡岸地帶，因土壤淺薄其森林結構分層不明顯，喬木層有台灣二葉松、阿里山榆，高約 6-8 公尺，灌木層有水麻、台灣八角金盤，高約 2-3 公尺，草本層有卡開蘆、頂芽狗脊蕨及高山莢迷、狹葉櫟等小苗，高約 0.5-2 公尺。集水區坡地的下坡段，溪流左岸平緩地區大多已被整地，種植果樹、蔬菜，但較完整的林相中仍可看出是以二葉松爲主的林相，其中雜有楓香、栓皮櫟、台灣赤楊，喬木層高約 10-15 公尺，在坡地較潮濕且經常受干擾的地區，則是台灣赤楊幾乎成純林 (吳祥堅，1999)。

2. 動物資源

(1) 水棲昆蟲

2008 年 1 月到 10 月間，七家灣溪沿岸 5 個測站，採集調查到的水棲昆蟲共計有 6 目 32 科 52 種；而羽化爲成蟲的昆蟲組成有 4 目 14 科，並以搖蚊 (Chironomidae) 爲優勢物種；相較於 2003 年 46 種、2004 年 43 種、2005 年及 2006 年 45 種，與 2007 年 48 種，物種數有逐年微量增加的趨勢(郭美華、丘明智，2008)。

(2) 陸棲昆蟲

累積 2004 年至 2008 年資料，七家灣溪沿岸之 5 個測站，累積之陸棲昆蟲各目之個體數累積數，共計已鑑定 180394 隻，分爲 22 目；以雙翅目與彈尾目組成數量最多、膜翅目及鞘翅目次之；此四目亦爲優勢的目 (葉文斌等人，2008)。

(3) 兩生、爬蟲與哺乳類

七家灣溪及司界蘭溪流域沿岸均爲盤古蟾蜍、梭德氏赤蛙與斯文豪氏赤蛙三種；

2004 至 2008 年間共發現 13 種爬蟲類 (蛇類 11 種、蜥蜴 2 種)，又以紅斑蛇爲數量最多的蛇種；而春季及夏季之時，在森林、果園及草地，共捕獲 6 種 753 隻 2066 次的小型哺乳類，森林樣區以森鼠及黑腹絨鼠爲主；果園以巢鼠及短尾鼩最多，草地則以森鼠及巢鼠爲主 (吳聲海等人，2008)。

(4) 台灣櫻花鉤吻鮭

爲產於台灣高山溪流的陸封型淡水魚類資源；在生物分類學上，屬於動物界中脊索動物門 (phylum Chordata)、脊椎動物亞門 (subphylum Vertebrata)、硬骨魚綱 (Superclass Gnathostomata)、鮭目 (Order Salmoniformes)、鮭科 (Family Salmonidae)、太平洋鮭屬 (Genus *Oncorhynchus*)櫻花鉤吻鮭種 (Species *masou*)、台灣亞種 (Subspecies *formosanus*)的魚種；具有體型呈流線紡錘型；吻部無鬚、口端位、口裂大、眼睛大、上頜骨延至眼後方；體測終身具有橢圓橫斑及小黑點，無小紅點；軀幹背鰭之後方具有一個無鰭條的小脂鰭；所有奇鰭與偶鰭之鰭條不具硬棘；體被圓鱗；基鰓骨無牙齒 (汪靜明，2000)。

(5)鳥類

孫元勳、曾建偉、陳建廷 (2008)指出，七家灣溪、高山溪及司界蘭溪沿岸的鳥類群聚組成包含有河烏、鉛色水鶇、紫嘯鶇、小剪尾、綠簑鷺、鴛鴦、黃魚鴞、灰鶺鴒、白鶺鴒及不明田鷸屬等鳥類。

二、人文條件

1. 南山部落

根據林益仁等人 (2008)的資料顯示，南山部落爲今日宜蘭縣大同鄉海拔最高的一個行政區域；位於宜蘭縣大同鄉、臺中縣和平鄉與新竹縣尖石鄉交界處附近，爲一座落於蘭陽溪上游、眾山環繞的沖積谷地，腹地廣大 (土地面積扣除宜林地與加強保育地後的可供使用土地面積爲 480 公頃)，土壤含礫量甚高，表土易流失，且保水力差，亦缺乏有基質。目前部落仍以種植高山蔬菜爲主要產業型態。

2. 環山部落

位於和平鄉平等村，中橫宜蘭支線 (台七甲省道)爲主要的聯絡道路，部落的所在位置，位於司界蘭溪匯入大甲溪處的東側山坡，海拔 1700-2500 公尺的環山部落爲中橫山區的大社，它有如一座高山盆地，四周被超過 3000 公尺高的南湖大山、雪山連峰所圍繞，因此獲得「環山」之名；環山居民多種植水果等務農爲主，如種植蜜梨、李子、水蜜桃、雪梨、甜柿和新世紀等知名的水果與高山蔬菜；此外，除了豐富的林相，周邊還有雪霸國家公園及梨山、松茂、佳陽等其他景點 (楊文燦等人，2008)。目前該部落的戶數約有 300 戶，人口數爲 500 餘人；產業型態主要以溫帶落葉果樹經營，如種植梨樹和水蜜桃爲主；然而近年來，因水果

開放進口，加諸 921 地震後，中橫公路谷關至德基段中斷迄今尚未通行，致使大梨山地區果農各項產業之成本提高，影響產業發展，加上外地果農競爭性日益嚴重，致使部落產業收入明顯萎縮；而在產業產銷與教育問題克服不易的狀況下，生活品質低落，造成年輕人口逐漸外移，人口呈現高齡化現象 (林益仁，等人 2008)。

3. 保育巡守隊 (護魚隊)

在國家公園人力不足的情況下，雪霸與鄰近社區接觸，並委託居民協助巡溪護魚的工作，因而社區自行組成保育巡守隊，並由雪霸國家公園撥款作爲護魚工作的經費來源。

(1) 環山保育巡守隊

2003 年至 2009 年由環山部落組成保育巡守隊，該組織隸屬於環山社區發展協會之下，主要任務爲巡護有台灣櫻花鉤吻鮭出沒溪流，共包含有司界蘭溪、有勝溪、南湖溪與伊卡灣溪等四條溪流。截至 2009 年底共有 30 部落居民參與，內部編制共分爲 5 小隊，每小隊由 1 爲組長與 4～7 位巡守員組成，並由一位隊長負責帶領全數隊員。在值勤方面，每次值勤爲 2 人一組，平均一週執行巡護工作五天，採輪班制。每位巡守員單次補助 1,500 元 (由雪霸國家公園補助)，每月至少值勤兩次；在巡護裝備的部分，則由雪霸提供夜間手電筒、安全帽、哨子與巡守制服等；同時，社區亦自行購買對講機與照相機作爲護溪工作之用。此外，爲了凝聚隊員情感，並互相交流與檢討護溪心得，由協會理事長定期每三個月舉辦一次聚會。環山保育巡守隊自訂之 (口述) 值勤規定如下：

I. 若遇農忙之際，則可另找其他護魚隊成員代替執行護溪工作。

II. 值勤其間不可喝酒。

(2) 南山保育巡守隊

2009 年，南山部落正式成立保育巡守隊，負責巡護區域爲國家公園外的溪流—羅葉尾溪。截至 2009 年 11 月底，共有隊員 17 人，分爲 4 小隊，並由隊長與總幹事各一名，負責行政事務與帶領隊員執行巡守工作。每人每月平均至少值勤 2 次，並由雪霸國家公園補助值勤費用，單次補助爲 1500 元。在巡護裝備的部分，則由雪霸提供巡守制服。爲了值勤護魚工作，隊員利用竹子自行搭建簡易工寮 1 座與便橋數座。相關工作檢討會之資料如附錄二。

4. 土地利用現況及所有權屬

土地的利用現況依土地管理單位加以區分說明，共分爲三個部分：

(1) 林務局部份：天然林面積 4,167.33 公頃、人造林面積 1,727.65 公頃 (包括針葉林與針闊葉混合林)、草生地面積 451.17 公頃、崩塌地 251.43 公

頃、溪流區面積 44.89 公頃，另有林務局武陵山莊。

(2) 武陵農場部份：位於保護區範圍內面積約有 412.4 公頃，其中已開發部份占 113.91 公頃，包括茶園、果園、蔬菜地、建築用地、道路暨公共建設等；其餘爲未開發用地，均爲針葉、針闊葉混合林與草生地。

(3) 雪霸國家公園部份：保護區內有國家公園之生態保護區 6,722.15 公頃，一般管制區 396.84 公頃與遊憩區 4.6 公頃。

5. 週邊建設與設施

(1) 武陵工作站與國家公園警察小隊

爲武陵地區國家公園的行政中心，是爲了便利就近執行區內相關保護巡邏與管制業務而成立。目前編制有主任 1 位、技士 1 位、技工 1 位、巡山員 3 位、解說員 1 位、警察小隊 7 位 (小隊長 1 位與隊員 6 位) 以及其他替代役人數約每年 3～12 個，負責協助登山口管制、協助管理站行政事務與處理鮭魚相關事務。

(2) 台灣櫻花鉤吻鮭生態中心 (前棟) 與復育中心 (後棟)

均位於七家灣溪對岸 37、38 林班地；復育中心正式啓用兩年多。使用原始森林野溪和滲流水的水源，以重力方式流入養殖池，當主水源無法供應水時，則緊急啓用馬達抽取過濾後的溪水流進養殖池或府以內部循環因應 (廖林彥，2003)，爲了降低人工繁殖受到干擾，目前並無對外開放參觀。台灣櫻花鉤吻鮭生態中心的部分，則是採自由開放參觀，作爲教育宣導一般大眾，並展示人工繁殖之魚群生態之用。除週一休館之外，開放時間爲上午 9：00 至 12：00、下午爲 13：00 至 17：00 (如圖 2、圖 3)。



圖 2 台灣櫻花鉤吻鮭復育中心 (後棟)



圖 3 台灣櫻花鉤吻鮭生態中心 (前棟)

(3) 攔砂壩

1970 年代，爲了減少德基水庫的淤沙問題，故於七家灣溪流域內興建了 11

座攔砂壩，分別爲七家灣溪 7 座、雪山溪 4 座 (李光中、王鑫，2004)。雪霸國家公園管理處於 1998 年至 2000 年間，陸續完成七家灣溪支流高山溪四座攔砂壩之壩體改善工程，而各個防沙壩之位置、興建與改善期間、壩體高度等資料均如表 1 所示。而目前於七家灣溪中，未予以改善之防沙壩位置分佈圖則如圖 4 所示。

表 1 台灣櫻花鉤吻鮭棲息溪流中攔砂壩興建及改善紀錄表

溪流	壩名	主支流溪段	施工期 (起迄)	壩體全高 (公尺)	改善月份(施工期 20 天)
高山溪	第一號	主流下游	1973.12.16 1974.07.21	14	2001.6
	第二號	主流下游	1973.12.16 1974.07.21	14	2001.6
	第三號	主流下游	1978.05.16 1978.06.18	10.5	2000.10
	第四號	主流下游	1978.01.15 1978.05.16	10	1999.4
七家灣溪	第一號	主流下游	1972.04.21 1972.09.11	13	還未改善
	第二號	主流中游	1972.04.20 1972.12.11	7	還未改善
	第三號	主流上游	1972.09.26 1972.10.25	8	還未改善
	第四號	桃山西溪下游	1976.12.15 1977.03.02	11	還未改善
	第五號	桃山西溪下游	1976.12.15 1977.03.02	10	還未改善
	第六號	桃山西溪下游	1978.03.23 1978.06.16	11	還未改善
	第七號	桃山北溪下游	不詳	18	還未改善

資料來源：廖林彥 (2001)

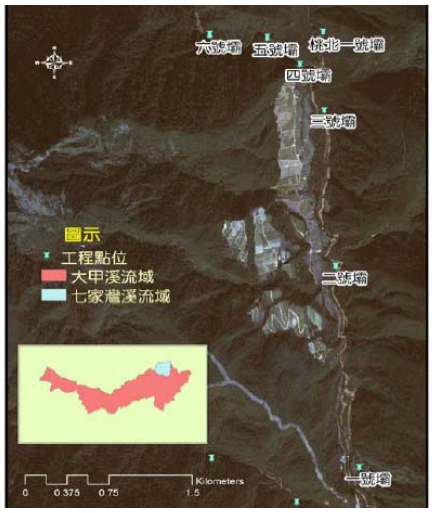


圖 4 七家灣溪攔砂壩之地理位置

(資料來源：葉昭獻等人，2007)

(4) 住宿設施

本保護區週邊得以提供住宿服務的設施，有武陵國民賓館、休閒農莊區、武陵第二國民賓館、武陵山莊。其中，武陵第二賓館即爲武陵富野度假村，於 2003 年六月完成增建主體建築物與週邊公共設施，總花費爲三億九千萬元，其規模含有 143 間客房、SPA 區、中西餐廳、會議室及娛樂室，爲多功能且具有四星級水準的休閒飯店；以帶動武陵地區進步並改善遊客居住問題之用 (黃智彥等人，2005)。

(5) 廢污水排水設備

過去污水皆直接排放到河流，造成河川水質嚴重污染，因此，在 1999 年 9 月 20 日，雪霸國家官員管理處在武陵國民賓館南方，所規劃的廢污水處理廠正式運作，面積共計有 0.24 公頃，藉以保護七家灣溪的台灣櫻花鉤吻鮭的棲息地 (黃智彥、李英弘等人，2005)。

參、保護區面臨的壓力與威脅

一、權益關係人分析

本保護區所面臨的威脅與壓力的彙整，除了源自於相關文獻回顧之外，還納入了權益關係人的意見與看法。爲使資料更客觀並具有代表性，在權益關係人的選取上，首先接觸經營管理單位承辦人員，並以滾雪球的方式選取可能的權益關係人。爲廣納不同領域的意見，分別針對政府機關、學者專家、與在地社群三個領域進行 (權益關係人訪談記錄如表 2 所示)。

表 2 權益關係人訪談記錄表

類別	所屬單位	說明	編號	訪談次數 (深度訪談 &RAPPAM)
中央政府機關	林務局東勢林區管理處	前承辦人員	G1	1
地方主管機關	臺中縣政府	主管	G2	2
		主管	G3	2
分工機關	雪霸國家公園管理處	主管	G4	1
		主管	G5	1
	雪霸國家公園管理處工作站	主管	G6	2
	德基水庫管理委員會	主管	G7	2
	武陵農場	主管	G8	2
在地社群	部落居民		L1	1
	部落居民		L2	2
	部落居民		L3	2
	部落居民		L4	1
	部落居民		L5	1
	部落居民		L6	2
	部落居民		L7	1

表 2 (續)

類別	所屬單位	說明	編號	訪談次數 (深度訪談 &RAPPAM)
學者專家	生物研究		A1	2
	魚類學學者		A2	1
	魚類學學者		A3	1
	生物研究		A4	2
	環境教育		A5	1
			合計	30

資料來源：本計畫彙整

二、壓力與威脅

彙整爲 2 個類別 (外在環境與經營管理制度)，並以 9 項問題呈現，分別以下列的項目說明 (表 3)：

表 3 「武陵櫻花鉤吻鮭野生動物保護區」之壓力與威脅彙整表

類別		問題
外部自然環境因素		土石流、大雨、水質混濁(颱風)
		降雨過劇造成河道不穩定水流過快
		全球暖化造成水溫升高的問題
	人爲因素	攔砂壩造成棲地碎裂化、基因窄化衍生的相關問題
		遊憩壓力(觀光污水)
		高山農業壓力
經營管理機制		現階段指涉機關多，缺乏有效的統合機制(分工表缺乏強制力)
		地方權責單位資源有限，實質作爲少
		相關研究與基礎調查不足

(一)外在環境

1. 自然因素

(1) 土石流、大雨、水質混濁 (颱風)

不論是相關研究 (曾晴賢等人，2008)或是口訪資料均指出，台灣櫻花鉤吻鮭族群存活的重要影響因子爲颱風。颱風不僅帶來大量豪雨、造成水質混濁，「因為現在暴雨都集中嘛，……，我們一直很懷疑上游在崩塌，那個水就會變得非常的濁嘛～」(G5)；因此更直接地影響台灣櫻花鉤吻鮭的存活。誠如所言，「颱風是造成環境變化的最大原因，這幾年從 72 水災之後，整個原始風貌改變很多」(L5)；此外，對於野外放流之養殖族群而言，颱風帶來的影響尤其明顯，如「96 年放流 1500 尾，但颱風一來，這種養殖族群抵抗能力更差，去年五個颱風，現在大概只剩下 1%」(G6)。

(2) 降雨劇變造成水流太快、河道不穩定

除了颱風帶來的豪雨，影響台灣櫻花鉤吻鮭的生存，另一影響則是降雨量過於急遽時，產生了水流過快以及河道受到沖刷而不穩定的現象；探究造成如同受訪者所言，「水流太快是一種壓力，因為動輒都是一兩百，因為我想整個牽扯的關係是氣候變遷，降雨量集中在某幾天，一下子整個下下去，那你流速當然就快阿；你雨下大一點，他河道就會改變啦、沖刷阿，那個就是河道穩定度」(A4)。亦有受訪者認爲目前暴雨集中的現象，引發了另一個思考問題，即「……下雨、暴雨之後，它水很快就漲起來了，那我們懷疑說那個森林的作用是不是沒有了」(G5)；也就是在突然降雨劇烈的情況之下，上游水土保持的功能能否發揮原有的作用。

(3) 全球暖化造成水溫升高的問題

探究台灣櫻花鉤吻鮭生存與繁衍的另一重要課題，在於全球氣候暖化，造成棲息環境改變的大環境問題，如有受訪者指出「國寶魚到現在慢慢有在增加，但他的困難不是在人為，而是在氣候跟大自然的問題」(L5)。而全球暖化對台灣櫻花鉤吻鮭產生最直接也最嚴重的影響，則在於溪流棲地的水溫，「那下面的又水溫太高活不下去，現在有大魚可以存活下來，可是要產卵的沒有辦法去繁衍下一代，因為水溫太高」(A1)。即使幼魚能夠順利成長爲成魚，然而，一旦需要繁衍與孕育下一代時，生活於較下游的魚群則可能因爲水溫過高，難以找到合適產卵與孵化的場域，因而降低了台灣櫻花鉤吻鮭族群繁衍的機會。

2. 人爲因素

(1) 攔砂壩造成棲地碎裂化、基因窄化衍生的相關問題

早期攔砂壩工程的興建是爲了解決德基水庫的淤沙問題；然而，時至今日，攔砂壩的功能已逐漸消失。進而被關注到的，則是攔砂壩影響台灣櫻花鉤吻鮭的生存關係。攔砂壩的建立儼然成爲櫻花鉤吻鮭棲息環境的屏障，導致棲地破碎、同一條溪流魚群無法互通，造成了基因窄化的現象，引發各界關注台灣鮭魚存亡的問題。直至今日，部分攔砂壩陸陸續續在人工與自然力量的驅使之下拆除，從目前已拆除之壩堤後的調查結果指出，攔砂壩的拆除後得以使水中濁度趨於穩

定，而濁度對視覺性攝食魚種台灣櫻花鉤吻鮭會造成攝食的有效度降低(官文惠等人，2008)。攔砂壩的存在，使得溪流中礫石之間的縫隙逐漸被泥沙所填滿，對於台灣櫻花鉤吻鮭而言，使得其得以躲避的庇護空間變少；而根據口訪資料，多位受訪者亦對拆壩抱持正面態度，如「水大，河道就會不穩定，如果他攔砂壩拆了之後，這就會改善，因為拆了原來淤滿的，那些泥沙就會洩下去，就會比較露出那些母岩層出來，流心就會比較穩定」(A4)、「就攔砂壩的問題，拆掉絕對是加分的，至少垂直的廊道打通之後他可以不同季節選擇牠適合的棲地，整個上下由是流通的，我覺得是加分的，所以防砂壩可以拆最好」(A1)、「從高山溪拆的結果，看來是好的，潭變多了」(G6)、「拆壩之後，我認為河床應該會回復到以前比較深的狀態」(G6)。雖然，基因窄化並不完全是攔砂壩所造成的問題，但得以確定的是，從口訪資料及研究均可發現，改善攔砂壩對於櫻花鉤吻鮭的棲息品質能夠有提升的效果。

(2) 遊憩壓力 (觀光污水)

本保護區位處多重機關管轄的區域，其中，不論是雪霸國家公園、武陵農場或是武陵富野度假村，均有相當多的遊客入內觀光。雖然，遊客並不被允許進入保護區的範圍內，然而，遊憩活動所產生的廢物無形中也為本保護區帶來影響，如「透過學術研究去看上、中、下游，點污染源最嚴重的就是觀魚台再上去，那個地方剛好整個是集武陵農場露營的區域；第二個可能就是富野，在排放 spa 水或是……」(G6)。藉由此例，得以發現遊憩活動所產生的觀光污水、廢棄物，是可能影響到本保護區的環境，而是否進一步成為台灣櫻花鉤吻鮭的生存隱憂，實為待探討之問題。

(3)高山農業壓力

為了配合本保護區的劃設與維護，「在就地保育上，(雪霸)每年都種樹，至少七家灣溪這 20 公里，右岸都是原始林，左岸落實了離岸 80 米左右，都沒有果樹了，但剩下一些是武陵農場，還有種一些蜜蘋果和水蜜桃」(G6)，而武陵農場早在 1997 年 7 月 1 日擬定並予以實施「行政院國軍退除役官兵輔導委員會武陵農場六年轉型經營計畫」，其中，最大的改變在於大量縮減七家灣溪沿岸種植蔬菜、水果的面積。此外，其他鄰近社區，如環山、南山部落亦有種植高山蔬菜及溫帶水果。雖然距離及大量縮減的高山農業用地對保護區的影響已大幅降低，然而，在少部分農業活動所使用的藥劑，對於台灣櫻花鉤吻鮭的棲地仍會產生負面的影響，如「武陵農場一直再把種菜的地方開始植樹造林，但是你上去看上面還是有很多農業活動，雖然他們離河岸還有一段距離，可是下雨跟風還是把那些農藥吹到集水區」(A1)、「在經營溫帶果樹上，農藥污染或多或少都有影響，但並不是最直接的影響」(L5)、「大家都說七家灣溪 80 公尺沒有種果樹這是成功的，但整個保護區這麼大，可是它還是有農作物，透過水溝流下來的，他一定有排水取道，那個都是點污染源，離了再遠，順著水流下來還是有影響」(G6)。在研究

實證上，高樹基等人(2008)指出在七家灣溪子集水區 (扣除有勝溪及桃山溪集水區) 內則有 2.1%的土地面積受到人為種植果樹及蔬菜之影響，有勝溪則有 7.7%的土地受人為活動影響；雖然近年來七家灣溪主流兩岸大部分的蔬果區已經回收，但事實上水質仍受到殘存在土壤內慢慢流出肥料等物質的影響。但相關研究數據指出，武陵地區溪流底泥在農藥與環境賀爾蒙的殘留濃度檢驗後，農藥殘留部分全都低於農藥殘留檢驗的偵測極限 (官文惠等人，2008)。雖然研究結果的農藥與環境賀爾蒙殘留值均符合標準值，但不可否認的是，即使微量存在，仍會對台灣櫻花鉤吻鮭產生影響，如「最近他們有發現水裡有一些壬基苯酚，就是環境賀爾蒙，所以有些雄魚會雌化」(A1)的現象；然而，這個部分仍有待相關研究的評估佐證，以瞭解實際的影響狀況。

(二) 經營管理機制

1. 現階段指涉機關多，缺乏有效的統合機制 (分工表缺乏強制力)

雖然本保護區的地方主管機關為臺中縣政府；然而，在同一塊土地上，因林班地、河流、土地權等權屬問題，使得本區域的指涉機關相當多，如「現在保育的問題也是一樣啦，櫻花鉤吻鮭在那邊有武陵農場、退輔會也有 (關係) 阿～德基水庫管理委員會也有關係，台中縣政府也有關係，林班地是林務局的也有關係，哪水的部分經濟部的也有關係」(A1)。而各機關間關注的項目與所受的限制亦有所不同，「當時劃設保護區是櫻花鉤吻鮭議題正夯的時候，縣政府那時候有買一塊地 3000 多萬，就是武陵農場在種菜，跟退輔會買的，那塊土地沒有特別撥用，但就是武陵農場不能動，那雪霸種很多樹；林務局的宗旨不在那，他們最擔心火災，所以防火巷他們一定會弄。最近面臨到的問題是山頭都是我們(雪霸)的，山腳下都是別人的」(G6)。在這樣的情況之下，各機關間的任何行動均需要經過彼此的認可，這也使得在「三、四個單位像武陵農場、台中縣政府、雪霸國家公園、林務局，四個單位都有關係的狀態下，在這個地方權則必然是會有一些問題存在」(G4)。

這樣的原因在於各機關的法源依據不同，因此在經營管理上的考量立場也有所差異，如「那野保法又訂的不好，他們權力很大，承辦的意見就是意見，慢慢到現在比較好了。現在比較麻煩的是養殖族群都納入野保法。當時要展示，縣政府不准，要挖水井，也不准，……。」(G6)、「我們有些土地利用像櫻花鉤吻鮭生態中心那邊有挖幾個池子，那邊有一半是林務局的地，那我們跟他租地，要繳租金，每年好像就幾十塊這樣，還是要繳。然後，地上那些很漂亮的松樹也是林務局的，上次就是有松材線蟲，我們想要幫他處裡還不行喔～你要通知他來處理，…，因為已經有罹患了，我擔心其他會傳染嘛，…，拜託他說：『拜託你來打針』，我們沒有辦法處理，我們不是沒有錢，依照森林法就是要請他來幫忙弄，他們的樹耶!!」(G5)。上述現象均突顯出各機關間受限於自己與其他法律規範立場相互抵觸之下，而無法有效率地協調出適當的經營方法。

這樣的狀況尤其在聯繫會議上的討論最為明顯，如「有時候你在會議中，短

短的(聯繫)會議也沒有辦法達成，只好說再另案討論之類的。...可能會協調很久，你這個可能還是可以做，但是你今年的可能會拖到明年或是後年才可以做，所以機關之間的問題是還蠻多的啦」(G5)。而爲了各機關得以互相協調，共同維護保護區的棲地與生物環境，因此，早在保護區劃設之初，即以將各單位間能夠且必須執行的工作項目呈現於「分工表」中，而「在前年吧，我們有修正這個(分工)表，……，其實這是一個表而已，大家分工，但事實上這些是有沒有人作？沒有人知道。沒有一個統合的單位去監督，或是去檢察這些單位今年接哪些計畫？作哪些事情？大家就作紙上分工就結束了。所以我們不知道別的單位今年作了那些事情，橫向聯繫跟垂直聯繫都沒有，我也不能說是多頭馬車，應該是無頭馬車啦」(A1)。從「分工表」的擬定來看，各指涉機關對於台灣櫻花鉤吻鮭的保育態度是無庸置疑的，然而「分工表」的實踐與監督狀況卻缺乏一個統合的單位進行檢視，對於保育的實際執行成效則難以有效的評估。

2. 地方權責單位資源有限，實質作爲少

本保護區的地方主管機關爲臺中縣政府，然而，在缺乏人力、金錢與距離遙遠的限制之下，也難有實際且有效作爲的能力，如「那保護區我們(地方主管機關)沒有任何管理單位進駐，連一個管理站都沒有，你當然沒有辦法解決問題阿，這是第二考量啦，那縣市政府的經費也都很少」(G2)，這樣的現象也展現出地方主管機關在管理上的無奈。林務局每年均提撥一筆保育經費予縣府，以作爲保護區經營管理之用。然而，在僧多粥少的情況之下，經費則是難以分配且兼顧於三個保護區，而最爲明顯的現象是「林務局近十年幾乎都沒有把經費放在這裡」(G6)，這也突顯出在經費不足的情況下，資源亦難以有效的分配運用。而在計畫研究的部分，「雪霸國家公園管理處長期委託，進行包含環境、水質、人文、地質等研究案達 150 餘篇，以作為經營管理使用」(G4)，這不僅是稍加緩和縣府在本保護區的經營管理上的負擔；同時，在本保護區的經營規劃上也累積了相當豐富的珍貴資料。早期，爲了成立本保護區，縣府曾經投入 3000 餘萬，作爲購買武陵農場土地之用；近年來，縣府的經費並無投入於本保護區，使得地方主管機關的實際作爲相對於其他機關來得少，而財源有限的事實，其他機關亦能有所體諒，如「地方財源有限，要說服他們把財源放在這裡是可以做的。以這幾年來講，他們並沒有積極的作為，但是攤開十幾、二十年來看，他們完全沒有作為嗎？又不是」(G6)，亦即對於縣府曾經的投入與經營，其他機關仍抱持正面的肯定態度。

3. 相關研究與基礎調查不足

雪霸欲維持台灣櫻花鉤吻鮭物種保存的任務，已於第一階段的目標中達成，並研究出培育與研究出人工復育的技術，甚至，復育成果亦在近十年內的放流中呈現，如「雪霸國家公園管理處早自 1995 年至 2005 年間，進行 4000 餘隻櫻花鉤吻鮭放流的作業」(G4)。雖然第一階段任務的目標—「保存物種」已經達成，但緊接著第二階段的任務—「建立衛星族群」，則有更多需要各指涉機關，在整

體考量的範疇之下，檢視目前或未來可能面臨之問題，進一步確認物種保育政策的架構。同時，審慎考量研究調查的優先順序，並依循分工原則，共同逐步研擬出相關配套措施，以確保物種保育措施的實施更能符合保育目標。根據口訪資料，在衛星族群建立的其間，目前面臨且需要考量的問題，包含有放流棲地評估(如承載量、棲地合適度) 與放流個體的篩選 (性別、最適體長等) —「未來放流的部分，應該要再檢討，同樣是放，怎麼放是最好？包括性別的篩選、最適體長，還有整個基因的問題。應該在放之前、在放的地方，要先做棲地評估，至少一兩年以上的評估，那承載量多少？適不適合再去放」(A1)、審慎考量的配套措施—「為什麼以前有那些魚，現在為什麼沒有了？原因在哪裡？是有人去偷抓嗎？還是那裡的棲地環境跟以前不一樣了，是食物太少、水溫不適合？…，你至少要做一年四季或是每個月去做評估，至少重複做個兩年吧，這樣的評估，那你覺得很適合，那配套措施要做好」(A1) 等等，這些都指出需要相關調查與研究資料作爲輔助。而在台灣櫻花鉤吻鮭的物種、棲息特性、棲息環境等議題，雪霸國家公園已委託相關學術、研究單位進行調查與分析，並以累積相當豐富的基礎資料。然而，再建立衛星族群之後，新的研究議題亦隨之而生。因此，在研究調查的方向則需有所調整，以作爲各主管機關之間在經營管理上的考量依據。根據口訪資料，與建立衛星族群後，相關仍待研究的議題包含有「蠻可惜的是對這條魚不懂……，對牠的生態、生理、棲息等，所以可能會做一些研究在養殖場裡面，譬如牠的游泳能力、耗氧，牠的濁度耐受性，這些可能會做，但國家公園的立場，都把經費分配在生態上、森林上，魚類專家進來的少耶～」(G6)、「以前沒想那麼多，反正就是繁殖出來，重點在幾隻，那是不是他抵抗大自然的力量越來越弱了，體質越來越差了，這都要去探討」(A1)、「在做移動模式的時候，才知道魚怎麼跑。這對經營管理很重要，我們以為魚放 (流) 下去，就會永無止盡的往上跑，結果沒有。」(G6)；目前衛星族群的建立仍屬穩定發展階段，而在自然環境、物種演化等面向的改變之下，未來在經營管理上，仍有更多關於衛星族群的課題值得探討。

三、可能的因應方式

針對上述，本研究藉由口訪的過程，歸納出「武陵櫻花鉤吻鮭野生動物保護區面臨之壓力與威脅」之部分可能的因應方式，如表 4。

表 4 「武陵櫻花鉤吻鮭野生動物保護區」壓力與威脅之可能的因應方式

類別		壓力與威脅	可能的因應方式
外部環境	自然因素	土石流、大雨、水質混濁(颱風)	放流地點改選爲小支流，提高族群生存率
			建立鮭魚避難所

表 4 (續)

類別		壓力與威脅	可能的因應方式
		降雨過劇造成河道不穩定水流過快	改善攔砂壩
		全球暖化造成水溫升高的問題	植樹造林增加遮蔽
			增加有機碎屑量
			棲地復育
			研究考量與評估水溫升高對鮭魚造成的影響
	人為因素	攔砂壩造成棲地碎裂化、基因窄化衍生的相關問題	改善攔砂壩、持續檢討拆壩
			研究改善攔砂壩後，魚類迴游與河道邊坡觀察及監督的狀況
			建立衛星族群、域外放流
		遊憩壓力 (觀光污水)	植樹過濾水質
			建立人工濕地
			改善廁所廢物處理設備
		高山農業壓力	植樹過濾水質
			建構人工濕地、廢水集中處理
			觀察並評估風力與農業污染關係及其對保護區衍生之威脅或影響
			水質監測
經營管理機制		現階段指涉機關多，缺乏有效的統合機制 (分工表缺乏強制力)	各機關分工十年大檢討並具體擬定行動綱領為優先考量
			強化聯繫會議以協調共識
			成立高層跨部會組織：包含政策型委員會(擬訂計畫並爭取經費)與技術型委員會(專家學者執行計畫)
			考量域外棲地封溪護魚範圍，增列宜蘭縣政府
			加強與社群合作的相關研究與計畫 (如社區林業)
		地方權責單位資源有限，實質作為少	各機關分工十年大檢討並具體擬定行動綱領為優先考量
			成立高層跨部會組織：包含政策型委員會(擬訂計畫並爭取經費)與技術型委員會(專家學者執行計畫)
		相關研究與基礎調查不足	加強研究台灣櫻花鉤吻鮭近親繁殖與基因均質化等議題

表 4 (續)

類別	壓力與威脅	可能的因應方式
經營管理機制	相關研究與基礎調查不足	研究衛星族群的基因分佈
		研究與評估兩年內的溪流放流情形(包含體型大小、分佈、適應性、數量減少的原因)
		加強原住民傳統領域與台灣櫻花鉤吻鮭歷史溪流議題關係之研究
		加強與社群合作的相關研究與計畫(如社區林業)
		發展與建立完整的監測機制(包含明訂與社區合作封溪護魚的執行項目)

肆、保護利用管制事項

一、分區規劃

考量櫻花吻鮭所需之棲地環境特性與現有土地利用管制現況，依野生動物保育法之規定，規畫成核心區與緩衝區兩部份。1995 年 7 月 10、11 日，農委會邀請內政部、行政院退除役官兵輔導委員會、雪霸國家公園管理處、武陵農場、台灣省政府、林務局、特有生物研究保育中心及其他有關機關、學者專家、民意代表等約五十人於臺中縣武陵地區，與臺中縣政府共同召開「櫻花鉤吻鮭野生動物保護區範圍規劃現堪及協調會」，會中將七家灣兩岸崖地起三 O 公尺劃爲核心區。而在 1996 年 12 月底前，檢討將核心區保護帶擴大爲五 O 公尺以上，至今仍沿用當時會議結果，核心區與緩衝區之範圍如下所示 (如圖 5)。

(一)核心區：保護區公告後初期以七家灣兩岸崖地起五０公尺寬，武陵溪、桃山西溪兩岸崖地起一五０公尺寬劃爲嚴格保護的核心區，並於每年六月底前檢討核心區之範圍，必要時予以擴增。

(二)緩衝區：緩衝區包含核心區以外之區域。



圖 5 「武陵櫻花鉤吻鮭野生動物保護區」之相對位置與分區圖
(資料來源：本計畫繪製)

二、管制事項

(一)保護區共同管制事項

1. 禁止騷擾、虐待、獵捕、垂釣或宰殺一般類及保育類野生動物等行爲。
2. 非經主管機關及雪霸國家公園管理處之許可，不得任意野放或引進生物。
3. 禁止非法採取或砍伐野生植物等行爲。
4. 禁止任意丟擲或傾倒垃圾排放污水及其他污染環境之行爲。
5. 進行調查研究工作，須經主管機關許可。
6. 保護區公告前之區內既有建設、土地利用或開發行爲，如對野生動物構成重大影響，主管機關得要求當事人或目的事業主管機關限期改善。公告前之現有辦公廳、宿舍不得擴建，並應加強污水處理系統、廢棄物管理及植生綠化。
7. 禁止疏浚、濫建、濫墾、濫伐、濫葬、採取岩石或礦物及其他破壞保護區自然環境等行爲。但在不破壞野生動物主要棲地及影響野生動物棲息情況下，主管機關得採取必要之棲地改善、復育等保育措施，或設置相關之保育解說設施。
8. 管制農藥肥料之使用：應使用低毒性農藥，嚴禁使用經政府公告禁用之農藥及未經發酵之有機肥料。
9. 現有農業經營設施，加強污染防治措施。
10. 武陵農場六年轉型計畫之執行，應先徵得保護區、國家公園及其他相關主管機關之同意。
11. 其他依野生動物保育法、森林法、及國家公園法等相關法令所規定之事項。

(二)核心區特別管制事項

1. 保護區公告前之核心區內既有之人爲設施有妨害鮭魚生態者，應予限期改善；無法改善者，應予拆除。除因保育需要並經主管機關許可，不得新設任何設施。
2. 非經主管機關之許可，禁止砍伐植物，並於劃設後立即進行全面造林。
3. 非經主管機關之許可，禁止改變原有地形、地物。
4. 禁止廢水、農業肥料及農業之殘留物流入。
5. 核心區內既有道路以外地區，非經主管機關之許可，不得進入。

(三)緩衝區特別管制事項

1. 農地完成水土保持措施，長期作物應有草生植被，短期作物需完成平台階段，農地排水需設置貯留槽，行間接排水。
2. 武陵農場北谷地區依農場六年轉型計畫，逐步減少農業生產，並逐年完成造林。
3. 區內除非爲緊急救災區需要，禁止從事林木伐採、採取森林副產物等行爲。
4. 主管機關及雪霸國家公園管理處應加強巡邏、制止、取締及查報各種破壞行爲，並加強保育教育宣導、防火宣傳等工作。

三、保護措施分工計畫

由於此保護區保育計畫的執行，涉及了各級政府部門的分工合作，茲研訂『執行櫻花鉤吻鮭野生動物保護區保育計畫』保護措施分工計畫表 (如表 5)，俾供相關機關推動近、中、長程保護措施之執行依據。本保護區保護計畫，涉及野生動物保育法部分，依該法第十條第一項規定，得委託內政部營建署雪霸國家公園管理處等有關機關或團體執行。本保護區保育計畫整體由野生動物保育主管機關負責協調推動，各主辦機關應全力配合，並偕同各協辦機關擬定年度執行計畫推動辦理。執行本保護區保育計畫保護措施之主協辦機關宜視需要委請相關學術單位、民間保育組織協助辦理調查試驗研究及教育宣導等工作。

表 5 「武陵櫻花鉤吻鮭野生動物保護區」之保育措施分工計畫表

	保護措施要項	計畫期程			執行機關	
		短期	中期	長期	主辦機關	協辦機關
1	防止水質惡化	●			行政院退除役官兵輔導委員會武陵農場 德基水庫集水區管理委員會	行政院農委會林務局 內政部營建署雪霸國家公園管理處
2	人工養殖計數之確立及放流地點評估	●			內政部營建署雪霸國家公園管理處	行政院農委會特有生物研究保育中心
3	加強生態調查和基礎生物學研究	●			內政部營建署雪霸國家公園管理處	行政院農委會特有生物研究保育中心
4	改善鮭魚生存環境	●			內政部營建署雪霸國家公園管理處	行政院農委會特有生物研究保育中心

表 5 (續)

	保護措施要項	計畫期程			執行機關	
		短期	中期	長期	主辦機關	協辦機關
5	擴大鮭魚棲息空間	●			內政部營建署雪霸國家公園管理處	行政院農委會特有生物研究保育中心 行政院農委會林務局
6	加強鮭魚生態保育教育宣導	●			內政部營建署雪霸國家公園管理處 行政院農業委員會 台中縣政府	行政院農委會特有生物研究保育中心 行政院退除役官兵輔導委員會武陵農場 行政院農委會林務局
7	減少農業活動	●			行政院退除役官兵輔導委員會武陵農場	內政部營建署雪霸國家公園管理處 行政院農業委員會 台中縣政府
8	減少遊憩行爲之衝擊	●			內政部營建署雪霸國家公園管理處	行政院退除役官兵輔導委員會武陵農場 行政院農委會林務局
9	加強河岸保護功能		●		行政院農委會林務局	行政院退除役官兵輔導委員會武陵農場 內政部營建署雪霸國家公園管理處
10	持續加強生態調查與基礎生物學研究		●	●	內政部營建署雪霸國家公園管理處	行政院農委會特有生物研究保育中心
11	持續擴大鮭魚生存空間		●		內政部營建署雪霸國家公園管理處	行政院農委會特有生物研究保育中心
12	持續加強環境管理措施		●		內政部營建署雪霸國家公園管理處 台中縣政府	行政院退除役官兵輔導委員會武陵農場 行政院農委會林務局 行政院農委會水保局 德基水庫集水區管理委員會
13	武陵農場完成轉型計畫		●		行政院退除役官兵輔導委員會武陵農場	行政院農業委員會 內政部 其他相關機關
14	持續維護棲地環境及鮭魚族群之管理			●	內政部營建署雪霸國家公園管理處	各有關機關

資料來源：臺中縣政府 (1997)、台灣瑰寶—櫻花鉤吻鮭的家 (2009)

四、投入之人力與經費

經費來源係由臺中縣政府逐年編列預算、中央補助款 (林務局)，以及其他配合款 (武陵農場)，此外，由於雪霸國家公園管理處的經營管理業務與武陵櫻花鉤吻鮭野生動物保護區的範圍有所重疊，故與該保護區經營管理相關之業務經費投入，雖不屬於投入於保護區的專款，但對於該保護區的經營管理仍有相當的幫助，故仍將此部分經費涵蓋計算於內。本保護區之經費支出類別包括巡溪護魚、資源維護管理與教育宣導、研究計畫、棲地復育，以及設施興建與維護等項目。根據口訪資料與年度預算的資料指出，從 1984 年至 2009 年間，估計投入的經費共有 290,362 千元，其中巡溪護魚佔了 2,650 千元 (0.91%)、資源維護管理與教育宣導爲 9,000 千元 (3.1%)、研究計畫 15,000 千元 (5.2%)、棲地復育 6,212 千元 (2.1%)、設施興建與維護 257,500 千元 (88.7%)。以下就「武陵櫻花鉤吻鮭野生動物保護區」之 1984 年至 2009 年間經費投入及其經費來源進行列表說明，並如表 6 與表 7 所示：

表 6 武陵櫻花鉤吻鮭野生動物保護區經費投入彙整表 (單位：千元)

類別	年度	名稱	金額	合計
巡溪護魚	2006	環山保育巡守隊	400	2,650
	2007	環山保育巡守隊	400	
	2008	環山保育巡守隊	700	
	2009	環山保育巡守隊	700	
		南山保育巡守隊	450	
資源維護管理與教育宣導	2005	3 月台灣櫻花鉤吻鮭月活動	1,800	9,000
	2006	3 月台灣櫻花鉤吻鮭月活動	1,800	
	2007	3 月台灣櫻花鉤吻鮭月活動	1,800	
	2008	3 月台灣櫻花鉤吻鮭月活動	1,800	
	2009	3 月台灣櫻花鉤吻鮭月活動	1,800	
研究計畫	2005	自行研究與委託研究計畫	3,000	15,000
	2006	自行研究與委託研究計畫	3,000	
	2007	自行研究與委託研究計畫	3,000	
	2008	自行研究與委託研究計畫	3,000	
	2009	自行研究與委託研究計畫	3,000	
棲地復育	2005	武陵農場辦理櫻花鉤吻鮭野生動物保護區核心區棲地維護計畫	1,126	6,212
	2006	武陵農場辦理櫻花鉤吻鮭野生動物保護區核心區棲地維護計畫	1,126	
	2007	武陵農場辦理櫻花鉤吻鮭野生動物保護區核心區棲地維護計畫	1020	

表 6 (續)

類別	年度	名稱	金額	合計
棲地復育	2008	武陵農場辦理櫻花鉤吻鮭野生動物保護區核心區棲地維護計畫	1,020	
		雪霸處與太管處合作的巡溪護魚步道	100	
	2009	武陵農場辦理櫻花鉤吻鮭野生動物保護區核心區加強河岸保護功能計畫	900	
	2009	武陵農場辦理櫻花鉤吻鮭野生動物保護區核心區棲地維護計畫	920	
設施興建與維護	2002	台灣櫻花鉤吻鮭生態中心展示館	202,700	254,200
	2005	台灣櫻花鉤吻鮭種源庫新建暨環境保護	50,000	
	2007	養殖場維護費 (水費、飼料費、電費)	500	
	2008	養殖場維護費 (水費、飼料費、電費)	500	
	2009	養殖場維護費 (水費、飼料費、電費)	500	

表 7「武陵櫻花鉤吻鮭野生動物保護區」經營管理計畫之經費來源 (單位：千元)

年度	中央補助經費	地方補助款	地方配合款	雪霸國家公園管理處[1]	合計
	林務局	中縣府	武陵農場		
2004 前	0	0	0	202,700	202,700
2005	120	700	306	54,800	55,926
2006	120	700	306	5,200	6,326
2007	220	500	300	5,700	6,720
2008	220	500	300	6100	7,120
2009	1,120	400	300	6,450	7,370
合計	1,800	2,800	1,512	280,950	287,062

[1]由於雪霸國家公園管理處的經營管理業務與武陵櫻花鉤吻鮭野生動物保護區的範圍有所重疊，故與該保護區經營管理相關之業務經費投入，雖不屬於投入於保護區的專款，但對於該保護區的經營管理仍有相當的幫助，故仍將此部分經費涵蓋計算於內。

伍、保護區大事紀要

一、大事紀要

本計畫彙整「武陵櫻花鉤吻鮭野生動物保護區」自 1917 年至 2009 年之重要事件，將其逐一條列如表 8。

表 8 「武陵櫻花鉤吻鮭野生動物保護區」之大事紀要整理表

年代	重要事件簡述
1917 以前	泰雅族人即以發現，並以 Bunban 稱之
1917	日人青木赳雄注意到此種鮭魚，並命名爲梨山鱒 (Saramao masu)
1918	大島正滿到台灣，檢視標本並寄報告給喬丹博士
1919	大島正滿與喬丹博士發表新種，稱之爲台灣鱒 *Salmo formosanus* (Jordan & Oshima)
1932	大島正滿收到一尾由台中州警務課長寄贈的標本，依據此標本的鱗片構造及體測朱點而改名爲 *Oncorhnchus formosanus* (Jordan&Oshima)
1935	經實際到台灣調查大島正滿認爲台灣鱒與日本日本的櫻鱒爲同一種，命名爲 ***Oncorhynchus masou*** Brevoort
1962	邊克博士比較各式標本後認爲是新的亞種，命名爲 ***Oncorhynchus masou formosanus*** (Jordan&Oshima)
1974	辦理大甲溪水質之環境及高山魚類生態保護調查，並建造一座櫻花鉤吻鮭自然繁殖場，進行復育研究。
1977	台灣省林務局將櫻花鉤吻鮭棲息地劃爲國有林自然保護區。
1984	經濟部依文化資產保存法指定公告櫻花鉤吻鮭爲珍貴稀有動物。
1985	行政院農業委員會接辦自然生態保育工作，並實施人工復育及放流工作，以增加溪流中櫻花鉤吻鮭族群數量。
1989	行政院農業委員會依野生動物保育法列爲瀕臨絕種保育類野生動物。
1992	內政部依國家公園法將七家灣溪集水區劃入雪霸國家公園範圍，並由雪霸國家公園管理處負責管理執行保育巡邏、協助棲地保護等工作。
1995/3/2	召開「櫻花鉤吻鮭野生動物保護區規劃座談會」
1995/7/10-11	召開「櫻花鉤吻鮭野生動物保護區範圍規劃現堪及協調會」

表 8 (續)

年代	重要事件簡述
1995/9/23	行政院農業委員會依野生動物保育法將七家灣溪億年橋以上集水區公告爲野生動物重要棲息環境。
1996/1/11	召開「協商臺中縣武陵櫻花鉤吻鮭野生動物保護區規劃及公告時程會議」，並成立「櫻花鉤吻鮭野生動物保護區保育計畫書圖草案規劃小組」，負責保護區保育計畫書圖草案之擬定。
1996/1/30	召開「櫻花鉤吻鮭野生動物保護區」保育計畫書 (草案) 規劃小組第一次會議
1996/2/29	召開「櫻花鉤吻鮭野生動物保護區」保育計畫書 (草案) 規劃小組第二次會議
1996/4/1	召開「櫻花鉤吻鮭野生動物保護區」保育計畫書 (草案) 規劃小組第三次會議，並於下旬函送臺中縣政府，依法層報保護區之劃定計畫。
1997/10/1	臺中縣政府正式公告爲「武陵櫻花鉤吻鮭野生動物保護區」
2000/4/10-13	行政院農業委員會、特有生物研究保育中心、內政部營建署、雪霸國家公園管理處主辦，臺中縣政府、林務局、東勢林區管理處、南投林區管理處、退除役官兵輔導委員會、武陵農場協辦，並由國科會生命可學研究推動中心與臺中縣動物保護協會補助之下，共同辦理「櫻花鉤吻鮭保育研究研討會」
2009/10/22-26	在行政院國家科學委員會與國立台灣海洋大學主辦，國立台灣博物館、雪霸國家公園管理處、行政院農委會林務局與國立台灣師範大學等單位的協辦之下，共同舉辦「台灣鮭魚與櫻鮭國際學術研討會」

資料來源：本計畫彙整

二、相關出版品

表 9 彙整自 1995 年至 2009 年間，與台灣櫻花鉤吻鮭議題相關之出版品。

表 9 「武陵櫻花鉤吻鮭野生動物保護區」之相關出版品明細表

年代時間	出版品	出版單位	類型
1995	天然紀念物—台灣櫻花鉤吻鮭	雪霸國家公園管理處	影片
1995	國寶於台灣櫻花鉤吻鮭郵票專冊	雪霸國家公園管理處	書籍
1995	孑遺的國寶－台灣櫻花鉤吻鮭專集	汪靜明/雪霸國家公園管理處	書籍
1996	國寶魚—櫻花鉤吻鮭的復育專輯	行政院農委會	影片
1996	櫻花鉤吻鮭的故鄉—攝影詩文專輯	王慶華/國寶魚文化	書籍
1997	台灣櫻花鉤吻鮭專輯	高寶	書籍
1998	櫻花鉤吻鮭人工繁殖與放流	雪霸國家公園管理處	影片
1999	台灣櫻花鉤吻鮭生態教材—國寶魚在家嗎？	國立台灣師範大學環境教育中心	影片
2000	櫻花鉤吻鮭野生動物保護區宣導手冊	台中縣政府	書籍
2000	保育國寶魚—台灣櫻花鉤吻鮭	台中縣政府	書籍
2000	我們的國寶魚—台灣櫻花鉤吻鮭	行政院農業委員會	書籍
2003	失去大海的鮭魚	梅菲比/檢書堂	書籍
2005	櫻花鉤吻鮭的人工繁殖與放流	理性知識文化藝術有限公司/雪霸國家公園管理處	影音出版品
2008	2008 雪霸國家公園：台灣意象—櫻花鉤吻鮭暨雪霸百景藝術創作專輯	國立台灣師範大學文化創意產學中心/國立歷史博物館	書籍
2009	尋找櫻花鉤吻鮭	王小郁/三民書局	書籍

資料來源：本計畫整理

三、聯繫會議

本保護區之地方主管機關爲台中縣政府，爲辦理本區之保育計畫，由野生動物保育主管機關負責協調推動，其他各主辦與協辦機關則有雪霸國家公園管理處、退輔會武陵農場管理處、林務局東勢林區管理處，配合與協助辦理與推動相關事宜。爲此，各機關間定期舉辦聯繫會議，以茲商討本保護區之相關問題，並共同研擬可能的因應方式；在實際因應策略的執行上，則是由四個機關共同投入經費，由合適的機關負責執行。根據地方主管機關口訪資料顯示，在保護區劃設之初，違規案件較多且在保護措施的分工上，各機關間彼此需要共同商討與協調的情況較爲頻繁，如「以前剛開始要討論一些什麼場民要在那邊設攤、佔用道路、髒亂，甚麼光怪陸離的問題都有，包括違建……。」(G2)。因此，聯繫會議過去是每三個月舉辦一次，直至今日，各單位間在本保護區的保護措施分工上均已步上軌道，遂改爲每半年召開一次；採四個機關(臺中縣政府農業處、雪霸國家公園管理處、東勢林區管理處及武陵農場)輪流負責召開聯繫會議，並由四個機關的首長共同主持會議。2004 至 2009 年間歷次聯繫會議記錄中，與本保護區相關之議題包含有「武陵路維護暨景觀改善工程」、「台灣櫻花鉤吻鮭展示中心與武陵觀魚台設置解說牌」、「台灣櫻花鉤吻鮭完全養殖場之經費、人力需求」、「武陵地區私有土地徵收」、「台灣櫻花鉤吻鮭新復育中心維護與整修、開放展示許可討論案」、「七家灣溪淤石與漂流木」、「檢討櫻花鉤吻鮭重要棲息環境與櫻花鉤吻鮭野生動物保護區之討論」、「台灣櫻花鉤吻鮭種源庫地下水井施作」與「七家灣溪一號壩下游河岸設施風災破壞修復案」、「輔導武陵農場針對『全面停止農耕行爲』，以利台灣櫻花鉤吻鮭棲地復育工作」與「保護區核心區加強河岸保護功能計畫」。

四、相關研究報告

櫻花鉤吻鮭的保育計畫始於 1980 年代早期，至今相關保育主管機關已推行超過五十項的研究計畫，包含基礎生物學研究、人工繁殖及放流等復育計畫、物種和棲地的保護措施，以及保育教育宣導等工作。而這些工作項目，則是以歷年研究計畫、碩博士論文，以及研討會論文與期刊爲執行基礎，由於歷年於武陵地區執行之研究眾多，因此，以下僅就涉及「台灣櫻花鉤吻鮭」議題之歷年研究與著作列表呈現。

(一) 歷年研究計畫

表 10 彙整自 1994 年至 2009 年間，與台灣櫻花鉤吻鮭議題相關之歷年研究計畫。

表 10 「武陵櫻花鉤吻鮭野生動物保護區」之歷年研究計畫表

年代	計畫性質	計畫名稱	主持人
1994	委託辦理	雪霸國家公園保育監測系統之規劃研究	李培芬
1994	委託辦理	雪霸國家公園武陵地區溪流水源水質監測系統之規劃與調查	陳弘成
1994	委託辦理	櫻花鉤吻鮭族群調查及觀魚台附近河床之改善研究	曾晴賢
1995	委託辦理	溪流水源水質監測系統之規劃與調查(武陵地區)	陳弘成
1995	委託辦理	櫻花鉤吻鮭復育研究	曾晴賢
1995	合作研究	七家灣溪潛在植被之研究	郭城孟
1995	自行研究	櫻花鉤吻鮭野生種魚觀察與人工繁養殖試驗	林培旺、吳祥堅
1995	自行研究	櫻花鉤吻鮭保育計畫	保育研究課
1995	自行研究	雪霸國家公園保育研究近中長程計畫(草案)	保育研究課
1995	合作研究	台灣櫻鉤吻鮭精子的微細構造	郭金泉、林先文、郭漢鍠
1996	委託辦理	七家灣溪集水區之遙測監測	李培芬
1996	委託辦理	溪流之水質調查與生物監測之研究	陳弘成、楊喜男
1996	委託辦理	櫻花鉤吻鮭族群生態之調查研究	曾晴賢
1996	委託辦理	雪見地區步道沿線植群調查	歐辰雄
1996	委託辦理	雪霸國家公園災害敏感地區調查與防範之研究 (雪見地區)	張石角
1996	委託辦理	七家灣溪的水棲昆蟲監測調查	楊平世
1997	委託辦理	七家灣溪的水棲昆蟲生態及水質監測	楊平世、汪仲良
1997	委託辦理	武陵地區溪流水源水質監測系統之規劃與調查 (三)	陳弘成、楊喜男
1997	委託辦理	櫻花鉤吻鮭族群生態之調查及育種場位址之評估	曾晴賢
1997	自行研究	由生態保育觀點評述上游集水區的土地利用	吳祥堅

表 10 (續)

年代	計畫性質	計畫名稱	主持人
1997	合作研究	南湖溪水質之調查研究	吳祥堅、郭漢鍠
1998	委託辦理	櫻花鉤吻鮭族群監測與生態調查 (一)	曾晴賢
1998	委託辦理	櫻花鉤吻鮭種魚蓄養及魚苗繁殖場規劃設計	蔡西銘
1998	委託辦理	七家灣溪河床棲地改善之試驗研究	葉昭憲
1998	委託辦理	武陵地區溪流水源水質監測系統之規劃與調查 (四)	陳弘成
1999	委託辦理	武陵地區溪流水源水質監測系統之規劃與調查 (五)	陳弘成
1999	委託辦理	七家灣溪河床棲地改善之試驗研究 (二)	葉昭憲
1999	委託辦理	櫻花鉤吻鮭族群監測與生態調查 (二)	曾晴賢
1999	自行研究	七家灣溪鮭魚棲地的復舊	吳祥堅
2000	委託研究	武陵地區溪流水源水質監測系統之規劃與調查 (六)	陳弘成
2000	委託研究	七家灣溪河床棲地改善之試驗研究 (三)	葉昭憲
2000	委託研究	櫻花鉤吻鮭族群監測與生態調查 (三)	曾晴賢
2000	自行研究	2000 年櫻花鉤吻鮭保育紀要	林永發、陳裕良、廖林彥
2000	自行研究	雪霸國家公園自然資源研究方向芻議	保育研究課
2001	委託研究	櫻花鉤吻鮭族群監測與生態調查 (四)	曾晴賢
2001	委託研究	七家灣溪河床棲地改善之試驗研究 (四)	葉昭憲
2001	自行研究	高山溪防砂壩改善前後棲地變之調查研究	廖林彥
2001	自行研究	雪霸國家公園生態資料庫之建立	邱清安
2002	委託研究	櫻花鉤吻鮭族群監測與生態調查 (五)	曾晴賢
2002	委託研究	七家灣溪河床棲地改善之試驗研究 (五)	葉昭憲
2002	委託研究	台灣櫻花鉤吻鮭種內基因多樣性之研究	郭金泉
2002	委託研究	櫻花鉤吻鮭晶片植入技術之研究	黃沂訓
2002	委託辦理	太魯閣、雪霸國家公園生態廊道之研究—有勝溪上游動物相的調查	吳海音
2002	委託辦理	太魯閣、雪霸國家公園生態廊道之研究—有勝溪上游土地利用、人爲活動與植被現況的調查	夏禹九
2002	自行研究	高山溪拆壩後環境監測及武陵地區水質調查	于淑芬

表 10 (續)

年代	計畫性質	計畫名稱	主持人
2002	合作研究	國家公園生態工法案例研究	吳卓夫、余文德
2002	合作研究	櫻花鉤吻鮭棲息地水生昆蟲監測調查	趙仁方
2003	委託研究	雪山東峰玉山箭竹開花之研究 (二)	呂金誠
2003	委託研究	櫻花鉤吻鮭天敵之研究	孫元勳
2003	委託研究	櫻花鉤吻鮭族群生態調查 (六)	曾晴賢
2003	委託研究	台灣櫻花鉤吻鮭族群種內基因多樣性之研究 (二)	郭金泉
2003	委託研究	台灣櫻花鉤吻鮭標識放流系統之研究	黃沂訓
2003	補助研究生	以鱗片和鱗序推論台灣陸封櫻花鉤吻鮭魚類年齡和成長	林正輝
2003	補助研究生	高山溪河道及物理棲地調查研究	葉昭憲
2003	自行研究	雪霸國家公國氣候環境之研究	邱清安
2003	自行研究	武陵地區水質調查及環境監測	于淑芬
2003	自行研究	台灣鮭魚人工復育技術	廖林彥
2004	委託研究	櫻花鉤吻鮭族群監測與動態分析	沈世傑
2004	委託研究	台灣櫻花鉤吻鮭族群種內基因多樣性之研究 (三)	郭金泉
2004	委託研究	櫻花鉤吻鮭天敵之研究 (二)	孫元勳
2004	委託研究	武陵地區水生昆蟲研究 (三)	郭美華
2004	委託研究	雪霸國家公園昆蟲類調查研究─武陵地區	楊正澤
2004	委託研究	武陵地區環境生態模式可行性研究	林幸助
2004	補助研究生	七家灣溪濱水區植生緩衝帶配置之研究	林昭遠
2004	補助研究生	高山溪河道變化及物理棲地調查研究 (二)	葉昭憲
2004	補助研究生	七家灣溪蛙類及蝌蚪族群研究	吳聲海
2004	補助研究生	台灣櫻花鈎吻鮭標識放流系統之研究 (二)	黃沂訓
2004	補助研究生	七家灣溪非昆蟲底棲無脊椎動物群聚組成	盧重成
2004	補助研究生	武陵地區溪流生態系苔蘚植物的生物量調查研究	賴明洲

表 10 (續)

年代	計畫性質	計畫名稱	主持人
2004	補助研究生	台灣櫻花鉤吻鮭人工飼料配方與製作	劉擎華
2004	自行研究	武陵地區水質監測及水質評估	于淑芬
2004	自行研究	台灣櫻花鉤吻鮭移地保育之研究	廖林彥
2005	委託研究	武陵地區長期生態監測暨生態模式建立-溪流生態系食物來源與模式建構	林幸助
2005	委託研究	武陵地區長期生態監測暨生態模式建立-櫻花鉤吻鮭族群監測與動態分析	曾晴賢
2005	委託研究	武陵地區長期生態監測暨生態模式建立-溪流鳥類群聚生態監測	孫元勳
2005	委託研究	武陵地區長期生態監測暨生態模式建立-昆蟲群聚與功能結構分析	楊正澤
2005	委託研究	武陵地區長期生態監測暨生態模式建立-環境改變對河道地形及物理棲地變化趨勢之影響	葉昭憲
2005	委託研究	武陵地區長期生態監測暨生態模式建立：水棲昆蟲長期生態監測	郭美華
2005	委託研究	武陵地區長期生態監測暨生態模式建立-兩生類生活史及食性研究	吳聲海
2005	委託研究	武陵地區長期生態監測暨生態模式建立-七家灣溪濱岸植群監測	蔡尚憙
2005	委託研究	武陵地區長期生態監測暨生態模式建立-水質參數研究	官文惠
2005	補助研究生	開發台灣櫻花鉤吻鮭分子標記及原始生殖細胞移殖之技術	郭金泉
2005	補助研究生	台灣櫻花鉤吻鮭年齡鑑定	黃沂訓
2005	自行研究	武陵地區環境監測	于淑芬
2006	委託辦理	武陵地區長期生態監測暨生態模式建立	林幸助
2006	委託辦理	雪霸國家公園生態評估模式之建立-以災害崩塌潛勢與地景干擾爲例	雷祖強
2006	委託辦理	開發台灣鮭魚的分子標記	郭金泉
2006	委託辦理	台灣鮭與太平洋鮭屬魚種間之粒線體DNA、生長荷爾蒙基因的分子演化研究	周以正
2006	委託辦理	台灣櫻花鉤吻鮭放流與監測	黃沂訓

表 10 (續)

年代	計畫性質	計畫名稱	主持人
2006	委託辦理	有勝溪及尖石、大同地區歷年資源研究計畫彙整及分析	蕭淑娟
2006	委託辦理	大同地區、有勝溪流域植群調查研究	陳子英
2006	委託辦理	有勝溪沿岸及大甲溪 (園區內) 土地使用調查及規劃	黃智彥
2007	委託研究	武陵地區長期生態監測暨生態模式建立	林幸助
2007	委託辦理	開發台灣鮭魚的分子標記 (二)	郭金泉
2007	委託辦理	台灣櫻花鉤吻鮭人工放流評估與調查 (二)	黃沂訓
2007	委託辦理	七家灣溪壩體改善研究評估	葉昭憲
2007	自行研究	台灣鮭魚移動模式之研究	廖林彥
2008	委託研究	武陵地區長期生態監測暨生態模式建立	林幸助
2008	委託辦理	台灣櫻花鉤吻鮭歷史溪流放流與監測	黃沂訓
2008	委託辦理	七家灣溪一號壩壩體改善之試驗研究	葉昭憲
2008	委託辦理	台灣櫻花鉤吻鮭遺傳結構調查及監測	郭金泉
2008	委託辦理	武陵地區原生植栽應用名錄調查分析及評選研究	王志強
2008	委託辦理	台灣櫻花鉤吻鮭歷史棲地－南湖溪環境資源調查	官文惠
2008	自行研究	台灣櫻花鉤吻鮭繁殖特性之研究	廖林彥

資料來源：本計畫彙整自雪霸國家公園文件資料系統 (2009)

(二) 相關研究

1. 碩博士論文

表 11 彙整自 1987 年至 2009 年間，與台灣櫻花鉤吻鮭議題相關之碩博士論文。

表 11 「武陵櫻花鉤吻鮭野生動物保護區」之碩博士論文表

年代	研究名稱	研究生/指導教授/校名與科系	備註
1987	七家灣溪水棲昆蟲相及其生態研究	黃國靖/楊平世/國立台灣大學/植物病蟲害研究所	碩士論文
1988	武陵農場櫻花鉤吻鮭族群分佈與環境因子間關係之研究	曹先紹/林曜松/國立台灣大學/動物學研究所	碩士論文
1992	臺灣櫻花鉤吻鮭之族群生態學研究	戴永禔/林曜松/國立臺灣大學/動物學研究所	博士論文
1995	武陵地區三種嚙齒類動物(森鼠、黑腹絨鼠、巢鼠)的食性與棲地研究	甘慕龍/李玲玲/國立臺灣大學/動物學研究所	碩士論文
1997	不同機關間森林經營管理權責上之衝突研究-武陵地區之個案分析	鄭伊娟/羅紹麟/國立中興大學/森林學研究所	碩士論文
1999	台中縣環境教育參與者河川生物環境概念現況分析之研究---以臺灣櫻花鉤吻鮭爲例	俞錚皞/汪靜明/台灣大學/環境教育研究所	碩士論文
2000	雪霸國家公園武陵遊憩區發展生態旅遊之遊憩資源效益評估	呂適仲/賴明洲/東海大學/景觀學系	碩士論文
2004	模擬氣候變遷對櫻花鉤吻鮭域外放流棲地水溫與潛在族群數之衝擊	楊奕岑/童慶斌/台灣大學/生物環境系統工程學研究所	碩士論文
2004	雪霸國家公園武陵地區永續經營之研究	林永發/吳卓夫/中華大學/科技管理研究所	博士論文
2004	理性行爲理論應用於武陵地區農民用火行爲之探討	王筱萱/邱祈榮/臺灣大學/森林學研究所	碩士論文

表 11 (續)

年代	研究名稱	研究生/指導教授/校名與科系	備註
2004	武陵地區鳥類群聚與土地利用類型之關係	顧芝寧/吳海音/國立東華大學/自然資源管理研究所	碩士論文
2005	武陵地區水溫與營養鹽添加對溪流淺流區石附生藻類之影響	溫珮珍/林幸助/國立中興大學/生命科學系	碩士論文
2005	武陵地區三種溪流蛙類(盤古蟾蜍、斯文豪氏赤蛙與梭德氏赤蛙)之食性研究	張文宏/吳聲海/中興大學/生命科學系所	碩士論文
2006	應用地形與降水資訊探討台灣櫻花鉤吻鮭潛勢物理棲地分布	林晏詩/關秉宗/臺灣大學/森林環境暨資源學研究所	碩士論文
2006	武陵地區七家灣溪粗顆粒有機碎屑的收支與分解	廖美齡/林幸助/中興大學/生命科學系所	碩士論文
2006	高山地區遊憩使用與管理規範之研究－以雪霸國家公園武陵地區爲例	林以雯/黃智彥/逢甲大學/景觀與遊憩研究所	碩士論文
2006	武陵地區長期生態監測-水質參數之研究	呂佩珊/官文惠/明志科技大學/工程技術研究所	碩士論文
2007	遊客對武陵地區遊憩環境認知與旅遊態度之評估	洪宗宏/顏家芝/世新大學/觀光學研究所	碩士論文
2008	台灣瀕危物種的保育政策─以台灣櫻花鉤吻鮭爲例	林欣慧/盧道杰、李國忠/台灣大學/森林環境暨資源學研究所	碩士論文
2008	武陵地區水生昆蟲對石附生藻類影響之研究	于淑芬/林幸助/中興大學/生命科學系所/	博士論文
2008	壩體改善對台灣櫻花鉤吻鮭族群動態的影響	鐘豐昌/尤少彬、林幸助/中興大學/生命科學系所	博士論文
2008	武陵休憩空間的形成暨永續觀光的轉型策略	陳姵如/黃躍雯/世新大學/觀光學研究所	碩士論文

資料來源：本計畫彙整

2. 研討會論文/期刊

表 12 彙整自 1985 年至 2009 年間，與台灣櫻花鉤吻鮭議題相關之研討會論文/期刊。

表 12 「武陵櫻花鉤吻鮭野生動物保護區」之研討會論文/期刊表

年代	作者	題目	研討會/期刊名稱
1985	余廷基、賴仲義、吳聲淼	櫻花鉤吻鮭繁養殖試驗	74 年生態研究第 003 號
1986	楊平世、林曜松、黃國靖、梁世雄、謝森和、曾晴賢	武陸農場河域之水棲昆蟲相及生態調查	75 年生態研究第 001 號
1986	楊平世、林曜松	櫻花鉤吻鮭(Oncorhychus formosanus)(Jordan & Oshima)的食 性	農委會林業特刊第九號
1986	余廷基、賴仲義、吳聲淼	櫻花鉤吻鮭繁養殖試驗	76 年生態研究第 006 號
1987	林曜松、楊平世、梁世雄、曹先紹、莊鈴川	櫻花鉤吻鮭生態之研究(一)魚群分布與環境因子關係之初步研究	76 年生態研究第 023 號
1987	中央研究動物研究所	櫻花鉤吻鮭之細菌、黴菌和病毒之研究(一)	76 年生態研究第 009 號
1988	鄭枝修、 張瑞欣	櫻花鉤吻鮭魚道勘查規劃第一報	77 年生態研究第 011 號
1989	鄭枝修、 張瑞欣	櫻花鉤吻鮭魚道勘查規劃第二報	78 年生態研究第 007 號
1989	林曜松、 曹先紹、張崑雄	櫻花鉤吻鮭之生殖生態與行爲研究	78 年生態研究第 8 號
1990	林曜松、張崑雄	臺灣七家灣溪櫻花鉤吻鮭族群生態與保育	79 年生態研究第 1 號
1990	林曜松、張崑雄、張瓊文、張耀文	武陵農場魚類教育中心初步規劃	79 年生態研究第 2 號
1990	楊秋霖	如何落實櫻花鈎吻鮭的保育	現代育林
1991	林曜松	溪流棲地一去不復返? –櫻花鉤吻鮭的生態與保育	科學月刊
1993	林曜松、曹先紹、莊鈴川、戴永禔	櫻花鉤吻鮭棲息地之調查研究(1)-以七家灣溪上游、武陵溪爲主	地理保育研究

表 12 (續)

年代	作者	題目	研討會/期刊名稱
1993	戴永禔、曹先紹、張崑雄等	台灣櫻花鉤吻鮭之空間與時間變異	中央研究院動物研究所集刊
1994	汪靜明	台灣櫻花鉤吻鮭資源價值與教育	環境教育季刊
1995	張靜茹	歸鄉路迢迢--櫻花鉤吻鮭復育十年 改造七家灣溪水池不能飼「金」魚	空大學訊
1996	楊正雄	水溫對櫻花鉤吻鮭族群的影響	科技政策中心
1996	王昱人	臺灣鉤吻鮭與日本櫻花鉤吻鮭遺傳多樣性之研究	科技政策中心
1996	曹先紹、林曜松、Bergersen, Eric P.等	鑑定 櫻花鉤吻鮭(Oncorhynchus mason formosanus)族群永續生存棲所之溪流分類系統	動物學刊
1996	徐美玲、賴建盛	河床地形與防砂壩之空間關係---七家灣溪個案研究	國立台灣大學理學院地理學系地理學報
1998	曹先紹、林曜松、Behnke,Robert J.、Bergersen,Eric P.	Microhabitat Use by Formosan Landlocked Salmon, Oncorhynchus Masou Formosanus	動物研究學刊
1998	段錦浩、 連惠邦、葉昭憲	七家灣溪河床棲地改善之試驗研究	國家公園學報
1999	吳富春、鄭武慎	七家灣溪櫻花鉤吻鮭棲地環境之改善分析	台灣水利
2000	方力行、陳義雄	台灣櫻花鉤吻鮭之起源與保育之另一個觀點	櫻花鉤吻鮭保育研究研討會
2000	楊平世、謝森和	以水棲昆蟲之群聚結構及功能組成監測七家灣溪環境品質	櫻花鉤吻鮭保育研究研討會
2000	汪靜明	台灣櫻花鉤吻鮭保育策略	櫻花鉤吻鮭保育研究研討會
2000	林曜松	櫻花鉤吻鮭在水域生態研究與保育的貢獻	櫻花鉤吻鮭保育研究研討會
2000	吳祥堅	台灣櫻花鉤吻鮭(Oncorhynchus masou formosanus) 人工繁殖與放流	櫻花鉤吻鮭保育研究研討會

表 12 (續)

年代	作者	題目	研討會/期刊名稱
2000	段錦浩、葉昭憲、連惠邦、	七家灣溪河床棲地改善之試驗研究	櫻花鉤吻鮭保育研究研討會
2000	曹先紹、林曜松	櫻花鉤吻鮭棲地之調查研究	櫻花鉤吻鮭保育研究研討會
2000	陳弘成、高事宜、林泰榮	台灣櫻花鉤吻鮭的水質基準之研究	櫻花鉤吻鮭保育研究研討會
2000	曾晴賢、游智閔、楊正雄	七家灣溪櫻花鉤吻鮭族群數量變動的研究	國家公園學報
2000	段錦浩、 連惠邦、葉昭憲	系列防砂壩改善工程對七家灣河床形態之影響研究	國家公園學報
2001	葉昭憲、連惠邦、段錦浩	高山溪防砂壩改善工程對河床及魚類棲地型態變化影響之研究	國家公園學報
2001	廖林彥	國家公園生態保育--以臺灣櫻花鉤吻鮭爲例	社教資料雜誌
2002	曾晴賢、楊正雄	七家灣溪流域櫻花鉤吻鮭幼魚歷年族群變動與降雨量的關係	國家公園學報
2002	鄭廷斌	武陵農場與櫻花鉤吻鮭的未來	看守台灣
2003	張百器	櫻花鉤吻鮭	科學月刊
2003	葉明峰、 張世倉、林斯正	臺灣櫻花鉤吻鮭域外放流棲地之評估	特有生物研究
2005	楊秋霖	拯救櫻花鉤吻鮭--談濱溪植群帶及林相之改良	台灣林業
2005	于淑芬、林永發、官文惠、林幸助	武陵地區水質調查研究	國家公園學報
2006	郭金泉、沈曼雯	鮭、鱒魚類於河川上溯之生態與魚道	自然保育季刊
2006	周以正、鍾郁涵、張學偉、蔡奇立、郭金泉	論台灣鮭魚身世之謎和正名	自然保育季刊
2006	楊嘉鴻	國寶魚--櫻花鉤吻鮭之前世今生—上	漁業推廣

表 12 (續)

年代	作者	題目	研討會/期刊名稱
2006	楊嘉鴻	國寶魚--櫻花鉤吻鮭之前世今生—下	漁業推廣
2006	曾偉君、張意滄	年輕高等教育民眾對臺灣鮭魚之願付價值	農業與經濟
2007	HSU, T.-H. and GWO, J.-C.	The genetic diversity of Formosa landlocked salmon (Oncorhynchus masou formosanus).	Journal of the National Taiwan Museum
2007	孫元勳	是誰在偷吃國寶魚？	科學發展月刊
2007	曾晴賢	夢幻之魚--臺灣櫻花鉤吻鮭	科學發展月刊
2008	曾憲郎、李政翔	環境因子對櫻花鉤吻鮭族群動態的影響	農業經濟叢刊
2009	謝英宗	臺灣櫻花鉤吻鮭起源之機制	國立臺灣博物館學刊

資料來源：本計畫彙整

五、歷年報章新聞

透過「新聞知識庫」，以關鍵字「櫻花鉤吻鮭」搜尋，針對與此保護區議題之相關資料予以彙整。由於資料繁多，遂將 1977 年五月至 2009 年九月之相關報導詳細列表，並於附錄三中呈現。

參考文獻

台灣瑰寶—櫻花鉤吻鮭的家 (2009)。櫻花鉤吻鮭野生動物保護區—人力與經費。上網日期：2009 年 11 月 28 日。檢自 http://life.nthu.edu.tw/~labtcs/Salmon/wildzone/wildzone_index.htm

吳祥堅 (1999)。七家灣溪鮭魚棲地的復舊 (內政部營建署雪霸國家公園管理處研究報告)。苗栗縣：雪霸國家公園管理處。

吳聲海、張文宏、柯伶樺、蔡慧珊、林奕甫、蔡俊興、楊茵洳、黃繼瑩、楊雅惠、廖珠宏、鍾朝仁、洪敏瑜、周時平、陳瑄幼、盧宜岑 (2008)。武陵地區長期生態監測暨生態模式建立—第九章 兩生、爬蟲、哺乳類研究 (內政部營建署雪霸國家公園管理處 98 年委託研究報告)。臺中市：國立中興大學生命科學系。

李光中、王鑫 (2004)。建立和評估自然保護區社區參與論壇之研究—以櫻花鉤吻鮭野生動物保護區爲例。地理學報，36，1-22。

汪靜明 (1995)。武陵地區環境生態。苗栗縣：雪霸國家公園管理處。

官文惠、陳淳圓、蕭翔懌、盧麒丞、詹晏權、劉柄伸、張吉正 (2008)。武陵地區長期生態監測暨生態模式建立—第三章 水質研究 (內政部營建署雪霸國家公園管理處 98 年委託研究報告)。台北縣：明志科技大學環境與安全衛生工程系。

林益仁主持 (2008)。雪霸國家公園鄰近地區 (尖石、大同等) 泰雅族口述歷史訪談暨部落發展規劃 (內政部營建署雪霸國家公園管理處 97 年研究報告)。南投縣：台灣原住民族學院促進會。

孫元勳、曾建偉、陳建廷 (2008)。武陵地區長期生態監測暨生態模式建立—第十一章 溪流鳥類群聚生態監測 (內政部營建署雪霸國家公園管理處 98 年委託研究報告)。屏東縣：國立屏東科技大學野生動物保育所。

高樹基、黃誌川、李宗祐、簡偉如、郭鎮維、黃昶斌 (2008)。武陵地區長期生態監測暨生態模式建立—第五章 流量、水溫模式與主要元素通量研究 (內政部營建署雪霸國家公園管理處 98 年委託研究報告)。台北市：中央研究院環境變遷研究中心。

國立台灣大學生物多樣性研究中心 (2003)。櫻花鉤吻鮭野生動物保護區。上網日期：2009 年 11 月 28 日。檢自：農委會林務局自然資源與生態資料庫 http://econgis.forest.gov.tw/wr/wr10_chija.htm

郭金泉 (2007)。台灣媒體不願面對的真相 (An Inconvenient Truth)。上網日期：2009 年 11 月 5 日。網址：檢自：http://www.taup.org.tw/wordpress2/?p=382

郭美華、丘明智 (2008)。武陵地區長期生態監測暨生態模式建立—第七章 水棲昆蟲之研究 (內政部營建署雪霸國家公園管理處 98 年委託研究報告)。臺中市：國立中興大學昆蟲學系。

黃沂訓、藍智鴻、楊宜勳、湯宇潔 (2007)。台灣櫻花鉤吻鮭人工放流評估與調查 (二) (雪霸國家公園管理處 96 年度委託研究報告)。基隆市：國立台灣海洋大學。

黃沂訓主持 (2006)。台灣櫻花鉤吻鮭放流與監測 (內政部營建署雪霸國家公園管理處 95 年委託研究報告)。基隆市：國立台灣海洋大學。

黃智彥、李英弘、林以雯、陳俊成、張廣同 (2005)。雪霸國家公園武陵地區土地整體利用規劃 (雪霸國家公園管理處 94 年度委託報告)。臺中市：逢甲大學土地管理學系。

黃智彥、林以雯、陳俊成 (2006)。有勝溪沿岸及大甲溪 (園區內) 土地利用調查及規劃 (內政部營建署雪霸國家公園管理處 95 年委託研究報告)。台中市：逢甲大學土地管理學系。

楊文燦主持 (2008)。社區參與國家公園保育工作之實案操作～以臺中縣和平鄉環山部落爲例～(內政部營建署雪霸國家公園管理處 97 年委託報告)。臺中縣：有限責任臺中縣原住民環保清潔服務勞動合作社。

葉文斌、楊正澤、張家維、蔡佾昇、曹暐智、利軒仲、李蕙宜(2008)。第八章 陸棲昆蟲研究 (內政部營建署雪霸國家公園管理處 98 年委託研究報告)。臺中市：國立中興大學昆蟲學系。

葉昭憲主持 (2007)。七家灣溪壩體改善研究評估 (內政部營建署雪霸國家公園管理處 96 年委託研究報告)。台中市：逢甲大學水利工程學系。

廖林彥 (2001)。高山溪防沙壩改善前後棲地變之調查研究 (雪霸國家公園管理處研究報告)。苗栗縣：雪霸國家公園管理處。

廖林彥 (2003)。台灣鮭魚人工復育技術 (雪霸國家公園管理處研究報告)。苗栗縣：雪霸國家公園管理處。

臺中縣政府 (1997)。櫻花鉤吻鮭野生動物保護區保育計畫書。臺中縣：臺中縣政府。

附錄一

壹、 野生動物保護法

一、 野生動物保育法第十條

地方主管機關得就野生動物重要棲息環境有特別保護必要者，劃定爲野生動物護區，擬訂保育計畫並執行之；必要時，並得委託其他機關或團體執行。前項保護區之劃定、變更或廢止，必要時，應先於當地舉辦公聽會，充分聽取當地居民意見後，層報中央主管機關，經野生動物保育諮詢委員會認可後，公告實施。中央主管機關認爲緊急或必要時，得經野生動物保育諮詢委員會之認可，逕行劃定或變更野生動物保護區。主管機關得於第一項保育計畫中就下列事項，予以公告管制：

(一)騷擾、虐待、獵捕或宰殺一般類野生動物等行爲。

(二)採集、砍伐植物等行爲。

(三)污染、破壞環境等行爲。

(四)其他禁止或許可行爲。

二、 野生動物保育法施行細則第十二條

依本法第十條所劃定之野生動物保護區，得分爲核心區、緩衝區及永續利用區，分別擬訂保育計畫。地方主管機關爲前項劃定前，應會商有關機關，並檢附保護區保育計畫書圖層報中央主管機關核定。保育計畫內容如下：

(一)計畫緣起、範圍及目標(範圍及規劃圖比例尺不得小於一萬分之一)。

(二)計畫地區現況及特性。

(三)分區規劃及保護利用管制事項。

(四)執行本計畫所需人力、經費。

(五)舉辦公聽會者，其會議紀錄。

(六)其他指定事項。

附錄二

雪霸國家公園南山社區發展協會國寶魚保育巡守隊

九十八年十一月份工作檢討會議通知單

收 文 者：

時　　間：九十八年十一月二十二日～晚上 19：00（視情況提早延後由隊長、總幹事以電話通知。）

地　　點：隊本部（南山國小大門往下部落約 20 公尺隊長鐵皮屋）

出席人員：保育巡守隊隊員

開會事由：一、研議鄉公所發交羅葉尾溪清理灌溉水管工作，工資遲遲未放情事。

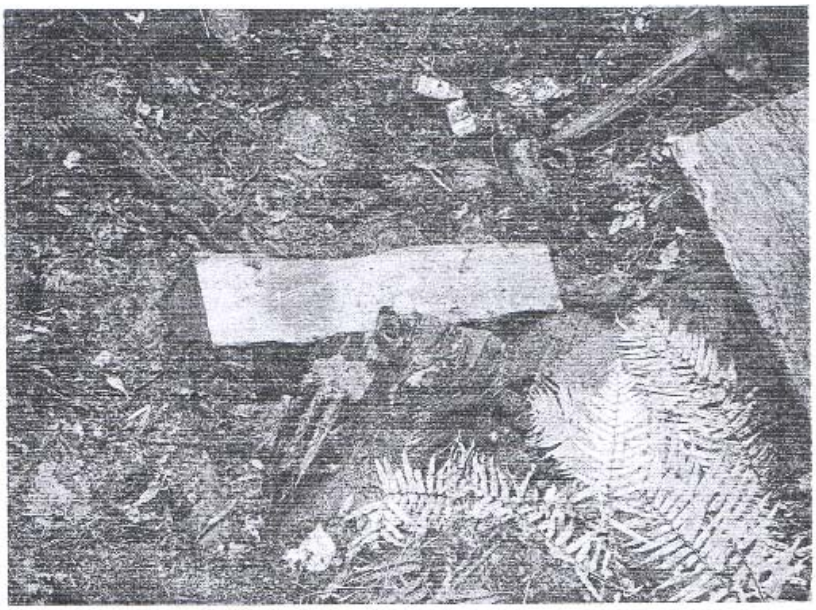
二、為羅葉尾溪有盜伐檜根木不法情事，致使鄉公所質疑巡守隊護溪不力，釐清責任歸屬之檢討。

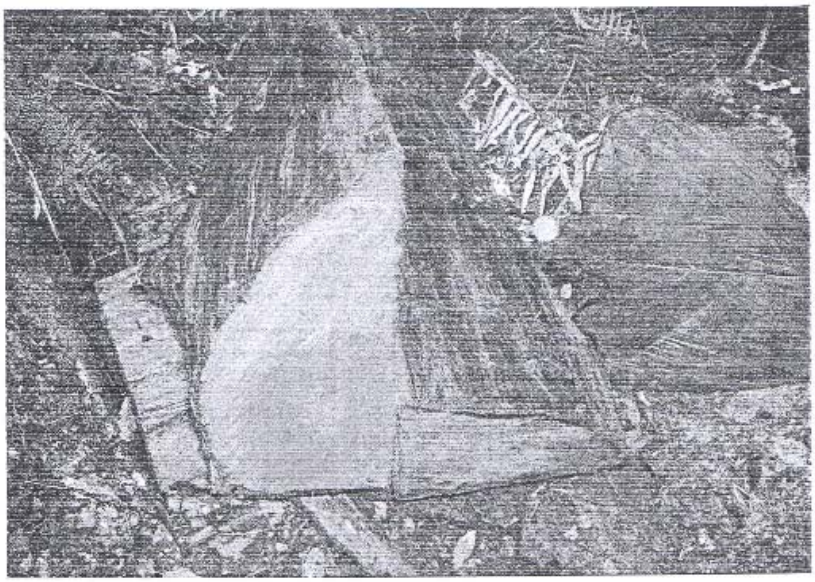
三、保育巡守隊聚餐烤肉（請沒甚麼事的隊員能提早前來協助）。

以上規定與會人員不得無故缺席，無故缺席而又未報備人員；懲處依所制定之隊規辦理。

保育巡守隊隊長：許　政　雄

九十八年十一月十六日羅葉尾山現場拍攝被鋸遺留證物照片





98 年 11 月 16 日，林務局、森林保育處、南山保育巡守隊，現場勘查於羅葉尾山，發現盜伐檜木根部連合會勘現場所拍攝之照片；林務局、森林保育處，將會自今日起擴大查緝於思源啞口、勝光一帶進出無故閒雜人等，以杜絕類似不法事件的再發生。

附錄三、歷年報章新聞彙整表

年/月/日	主題	出處
2009/09/16	櫻花鉤吻鮭「游」進後山 喜見生機	中國時報
2009/09/14	櫻花鉤吻鮭 幸未受衝擊	中國時報
2009/04/05	櫻花鉤吻鮭 放流千餘尾 8 尾存活	自由時報
2009/03/07	近距看國寶魚 賞櫻團超夯參觀櫻花鉤吻鮭棲息地 星空下觀星 享受森林浴 2 天 1 夜行程 雪管處邀你上山	聯合報(地方版)
2008/10/24	櫻花鉤吻鮭 風災折損率降低	中國時報
2008/10/24	棲息地復育有成 櫻花鉤吻鮭風災折損減少	自由時報
2008/08/04	接續兩颱風 國寶魚少了 1/4	聯合晚報
2008/08/04	櫻花鉤吻鮭 首次放流繁殖成功司界蘭溪發現八、九十尾	聯合晚報
2008/07/29	危機四伏 復育跟時間賽跑	中國時報
2008/07/29	豪雨毀棲地 國寶魚岌岌可危	中國時報
2008/07/26	《小檔案》台灣特有亞種 野外族群約 2 千尾	中國時報
2008/07/26	除七家灣溪外 存活司界蘭溪、南湖溪 櫻花鉤吻鮭首度移地繁殖成功	中國時報
2008/04/28	台灣民主紀念館特展─透過櫻花鉤吻鮭認識台灣	自由時報
2008/04/27	偷吃國寶魚 逮到現行犯	聯合報(地方版)
2008/03/31	雪霸放流 櫻花鉤吻鮭三年有成	聯合報
2008/03/29	繁衍國寶魚 將放流大甲溪上游	聯合報(地方版)
2008/02/23	學者：政府全民都要重視	中國時報
2008/02/23	棲地汙染 櫻花鉤吻鮭雌化恐絕後	中國時報
2007/12/14	棄養放生 生態威脅	聯合報(地方版)
2007/12/12	雪霸調查 強颱死 4 成幼魚破壩落差 櫻花鉤吻鮭致命傷	聯合報
2007/12/12	櫻花鉤吻鮭 40 萬年前獨立助理教授周以正研究 認爲非由日本引進 並提出 2 小時辨雌雄方法	聯合報(地方版)
2007/12/11	武陵野貓竄 保育鳥遭殃家貓被棄養 繁衍到 45 隻 野性恢復了 抓蟲鼠翻垃圾 甚至入侵櫻花鉤吻鮭棲地…	聯合報
2007/12/08	《賞楓加值遊》武陵賞楓，莫忘順訪國寶魚 台灣櫻花鉤吻鮭展示館	工商時報
2007/12/01	兩年放流千尾 國寶魚不見繁殖南湖溪、司界蘭溪 颱風破壞棲地 櫻花鉤吻鮭只剩數十尾 雪霸處明年再放流 4000 尾	聯合報(地方版
2007/10/31	南湖溪上游 放流櫻花鉤吻鮭	聯合報(地方版)
2007/09/01	爲國寶魚找水井 雪霸槓縣府擬在種源庫設置遭反對	聯合報

	「櫻花鉤吻鮭復育遇危機」 縣府：該地爲保護區 已派人會勘 可再協商	
2007/09/01	爲國寶魚找水井 雪霸槓縣府擬在種源庫設置遭反對 「櫻花鉤吻鮭復育遇危機」 縣府：該地爲保護區 已派人會勘 可再協商	聯合報(地方版)
2007/08/26	櫻花鉤吻鮭找石縫躲颱風 活好好聖帕後 裝追蹤器的 10 條魚無恙 還會游回原地	聯合晚報
2007/08/02	遷居南湖溪 櫻花鉤吻鮭長大了	聯合報(地方版
2007/07/29	鉤吻鮭生態中心 一開館就鬧台中縣府：野生動物 未經同意就開放 雪管處：人工培育 無須同意	聯合報
2007/05/20	櫻花鉤吻鮭中心將補加台灣	聯合報
2007/05/20	櫻花鉤吻鮭 將補台灣兩字	世界日報
2007/05/12	櫻花鉤吻鮭復育	聯合報(地方版)
2007/04/23	櫻花鉤吻鮭 南湖溪現蹤	自由時報
2007/04/21	櫻花鉤吻鮭 活體展示延期展示中心啓用不開放 遊客抱怨 縣府：須提更具體計畫	聯合報
2007/04/21	櫻花鉤吻鮭 活體展示延期展示中心啓用不開放 遊客抱怨 縣府：須提更具體計畫	聯合報(地方版)
2007/04/10	櫻花鉤吻鮭正名網友抗議俗名"充滿詩意"學者指要與日本櫻鮭區隔	蘋果日報
2005/11/01	平地養國寶魚 技術不是問題東勢軍方化學廠閒置 地方人士爭取建「大甲溪生態教育園區」 展示櫻花鉤吻鮭 雪霸：水溫、食物可克服	聯合報(地方版)
2005/09/23	國寶魚生娃娃 噓…別打擾櫻花鉤吻鮭因風災折損 遊客別餵食	聯合報(地方版)
2005/05/04	保育盲點櫻花鉤吻鮭 「是不是吳郭魚」學童不識國寶魚 有人盼重建大甲溪生態館展示	聯合報(地方版)
2005/04/01	與國家公園有約 武陵生態之旅雪霸與永續生態旅遊協會共同舉辦探訪國寶魚櫻花鉤吻鮭的故鄉	自立早報
2005/03/23	七家灣溪 造林護國寶魚平等國小師生植樹 盼給櫻花鉤吻鮭更佳棲地	聯合報(地方版)
2005/03/22	櫻花鉤吻鮭個人化郵票昨天起在各地郵局販售	聯統時報
2005/03/09	梨山武陵下雪 不影響國寶魚	聯合報(地方版)
2005/02/17	天災人禍 櫻花鉤吻鮭銳減風災衝擊 七家灣溪棲地縮小 遊客餵食丟垃圾 將加派員警巡邏	聯合報(地方版)
2005/01/13	清大教授調查發現七家灣溪櫻花鉤吻鮭 銳減	自由時報
2005/01/13	七家灣溪櫻花鉤吻鮭漸少水溫升高不利孵育 全球溫室效應影響生態	民生報
2004/11/27	武陵農場 賞楓最前線櫻花鉤吻鮭產卵季 金黃楓香	民生報

	款款擺動 充滿歐洲風情	
2004/11/27	七家灣溪 櫻花鉤吻鮭 無羔艾莉颱風中 被大水沖走不少 雪霸處委調 證實種源暫時無虞	民生報
2004/08/31	50 對國寶魚 逃過浩劫風災前先易地飼養 珍貴命脈得以保留	聯合報(地方版)
2004/08/30	艾利強風豪雨 七家灣溪溪水暴漲國寶魚復育成果差點毀於一旦	民生報
2004/08/27	國寶魚 空前浩劫櫻花鉤吻鮭復育池遭洪水沖毀 倖存數量待調查	自由時報
2004/08/27	雪霸櫻花鉤吻鮭狂雨摧殘幾滅種	民生報
2004/08/18	七二水災浩劫 國寶魚也遭殃	聯合報(地方版)
2004/07/28	櫻花鉤吻鮭生態教育	聯合報(地方版)
2004/07/07	櫻花鉤吻鮭大浩劫	中央日報
2004/07/06	濁流沖走國寶魚櫻花鉤吻鮭 保護區受災	聯合報
2004/06/27	曹先紹：特有種 才是保育主角瀕危物種資訊匱乏 政府投注過多資源 反而事倍功半	聯合報
2004/03/31	保育小尖兵 雪霸種樹苗希望在不久將來 可以變爲林地 永久守護櫻花鉤吻鮭的故鄉七家灣溪	民生報
2003/12/09	櫻花鉤吻鮭 游進完全養殖時代雪管處以人工培育方式 成功孵出種魚 未來放流範圍將大幅增加	自由時報
2003/12/09	雪霸公園處保育有成 櫻花鉤吻鮭 首度完全養殖不須從野外捕捉種魚、取精採卵 完全以人工育成的受精卵 將陸續孵化約四千多尾謖仔鮭繳	聯合報(地方版
2003/11/30	櫻花鉤吻鮭 永不會絕種 雪霸國家公園管理處取卵與人工受精 孵化四、五百尾小魚 確立「完全養殖」循環過程	中國時報
2003/11/19	櫻花鉤吻鮭 生態館 首度曝光硬體部分早已驗收 最快要到明年底才開放	民生報
2003/11/11	武陵五顏六色鬧翻天楓葉、變葉植物忙著秀彩妝 眼力好還看得到櫻花鉤吻鮭	聯合報
2003/10/22	大地醫師汪靜明 將生命入鏡 以醫爲志業 不應病放棄 走進保育櫻花鉤吻鮭的世界 孤獨卻不寂寞	中國時報
2003/10/18	櫻花鉤吻鮭復育 快動手！卡社溪外放流棲地 有預算卻遲無下文 丹大工作站盼別拖了	聯合報(地方版)
2003/10/10	櫻花鉤吻鮭繁殖期觀魚、賞魚別餵食	民生報
2003/09/27	《Ford NBX 生態關懷系列》寶貝台灣特有生物 刻不容緩 維護櫻花鉤吻鮭、黑面琵鷺、台北赤蛙、穿山甲族群 是每一個國人及企業共同的責任	中國時報
2003/09/23	《水水台灣─二○○三科學周》台灣 櫻花鉤吻鮭的故鄉	中國時報

2003/09/16	武陵遊 尋找雪霸之美造訪七家灣溪 盡情優遊山澗田野間	民生報
2003/08/24	《小檔案》櫻花鉤吻鮭─台灣國寶魚	中國時報
2003/08/24	《「水水台灣」文化講座》與國寶魚有約 尋找水的味道 當櫻花鉤吻鮭遇見寶島…周末激盪人文與自然對話 時報文教基金會董事長余範英表示 應以感性去體驗 關懷最貼近的水世界	中國時報
2003/08/23	櫻花鉤吻鮭 最出風頭 鱟魚、海星也受歡迎 學子觸摸驚嘆連連	中國時報
2003/08/22	櫻花鉤吻鮭 現身說法	中國時報
2003/07/11	2003Ford NBX 森林復育體驗營 Ford Explorer NBX 活動在七家灣流域完成百年樹人計劃 意義深遠	經濟日報
2003/06/28	國寶魚活跳跳櫻花鉤吻鮭 復育 4 千尾	聯合晚報
2003/04/22	國寶魚 用數位條碼追蹤條碼有螢光劑 保育團體擔心不肖者捕抓 清大說非專業難辨識	聯合報(地方版)
2003/03/20	保護國寶魚棲息地 七家灣溪畔植樹 時報文教基金會等四單位及平等國小師生 栽植千餘株樹苗 加速造林復育	中國時報
2003/03/19	櫻花鉤吻鮭生態之旅 力求高品質 年度研討會探討保育新議題 攔砂壩和二葉松亦成關注焦點	中國時報
2003/03/18	櫻花鉤吻鮭基因庫 年底建立將冷凍存種鮭精子 二十年後再以人工授精繁衍 提高基因多樣花	自由時報
2003/03/07	動態旅遊情報保育櫻花鉤吻鮭 推廣活動月中舉行	自由時報
2002/12/31	櫻花鉤吻鮭 數量大增創下近十年新高 學者認是今年上半年豪雨少 棲地環境改善所致	自由時報
2002/12/05	櫻花鉤吻鮭 將設種源庫人工養殖復育 800 多尾 未來將移地保育	民生報
2002/10/28	國寶魚繁殖季 遊客遠觀莫近擾台中縣和平鄉武陵農場七家灣溪國寶魚——櫻花鉤吻鮭進入產卵季，最近每逢星期假日吸引大批遊客上山觀察，由於近年颱風豪雨、森林火災等影響，國寶魚族群減少，繁殖季魚卵孵化，影響國寶魚未來數量，雪霸國家公園管理處	聯合報(地方版)
2002/09/02	武陵森林展示館 啓用 廿三種哺乳動物 七十七種鳥類 都有完整紀錄東勢林管處在武陵森林遊樂區新建武陵自然保護區森林展示館，昨天啓用，完整介紹武陵地區動植物資源，包括國寶魚櫻花鉤吻鮭生態等，寓教於樂，有助民眾進一步了解生態之美。林管處副處長林哲茂指出，武陵地區曾紀錄到	聯合報(地方版)
2002/08/27	櫻花鉤吻鮭養殖池 雪管處催生國寶魚櫻花鉤吻鮭人工復育場附近的攔砂壩，日前豪雨沖刷下出現缺口，保育人士憂心在秋颱威脅下，國寶魚恐遭不測。雪霸國家公園管理處昨天表示，七家灣溪野生國寶魚已由去年四百多尾增到今年三千多尾，攔砂壩附近國寶魚	聯合報(地方版
2002/06/10	存活在亞熱帶的寒帶魚櫻花鉤吻鮭 最後的生機	聯合報

2002/05/17	留魚地 雪霸爭取建立種魚庫 避免天災人禍威脅 規劃櫻花鉤吻鮭完全養殖場 農委會尚未點頭	聯合報(地方版)
2002/05/15	梨山火延燒 160 公頃 救災看天: 風強助長火勢 緊急動員逾一千三百人 櫻花鉤吻鮭棲息地嚴密監控 防灰燼污染水質 期盼降大雨協助撲滅	中央日報
2002/05/15	櫻花鉤吻鮭 暫離紅色警戒棲地七家灣附近 火勢不再逼近 擔憂灰燼污染 必要時將遷移魚群	中國時報
2002/05/14	400 尾櫻花鉤吻鮭 存活由天	中國時報
2002/05/14	櫻花鉤吻鮭安了 高山苦花魚慘了保住七家灣溪 別忘了有勝溪 灰燼若傾入 將汙染高山苦花魚棲地	聯合報
2002/05/14	國寶魚養殖場 盼速興建 台灣櫻花鉤吻鮭棲地遭破壞 營造接近自然的生長環境 刻不容緩	聯合報(地方版)
2002/05/13	梨山大火延燒百傾 國寶告急: 火勢逼近櫻花鉤吻鮭棲息地 相關單位增派人手搶救	中央日報
2002/05/13	梨山大火延燒百傾 國寶告急: 火勢逼近櫻花鉤吻鮭棲息地 相關單位增派人手搶救	中央日報
2002/05/13	梨山千人救火 國寶魚安啦波及林地 130 公頃 空消隊直升機吊掛水袋灌救 鄰近七家灣火勢已控制 千餘尾復育中櫻花鉤吻鮭移走	聯合晚報
2002/05/13	水淺火熱 國寶魚受困櫻花鉤吻鮭 去年僅剩四百尾 灰燼若入溪 棲息環境更糟糕	聯合報
2002/03/11	武陵農場造林 爲國寶魚許未來盼讓七家灣溪成爲櫻花鉤吻鮭的生態天堂	聯合報
2002/03/10	台灣櫻花鉤吻鮭 族群銳減 原有 1600 尾 去年只剩 400 尾 且成魚多過幼魚 學者建議冷凍保存鮭魚精液並拓展放流範圍	聯合報
2002/03/10	日本櫻鮭端上桌 學者憂心 可能威脅台灣櫻鮭物種存亡 專家籲主管單位反省	聯合報
2002/03/08	餐廳業者 拿國寶魚當幌子 日本櫻花鱒 神似櫻花鉤吻鮭 宣稱入菜 驚動農委會 要求正名	聯合報(地方版)
2002/03/07	餐廳業者 動國寶魚的腦筋 櫻花鉤吻鮭 吃得到	聯合報(地方版)
2002/02/17	櫻花鉤吻鮭銳減 復育搶救棲地遭風災摧殘數量創新低 幼魚集中分布七家灣溪及高山溪 現象反常	中國時報
2002/02/08	爲櫻花鉤吻鮭造家	中央日報
2001/12/06	地震加上颱風侵襲 七家灣溪水溫升高櫻花鉤吻鮭生機亮紅燈雪霸國家公園管理處等單位 發起植樹改善棲地環境活動 歡迎民眾認養挽救國寶魚	聯合報(地方版)
2001/11/29	認養造林，保護武陵國寶魚棲地	中國時報
2001/10/14	雨襲，櫻花鉤吻鮭又臨滅絕，目前不到四百尾	中國時報
2001/10/14	櫻花鉤吻鮭復育年底全球直播 雪霸處裝設閉路電視展現保育成果	民生報
2001/09/29	《台中縣文化資產巡禮系列之十二》 七家灣遺址 見	民生報

	證新石器文化 雪管處研究成立史蹟保護專區 七家灣溪國寶魚櫻花鉤吻鮭堪稱'活標本'	
2001/09/01	挽救國寶魚生機 攔砂壩陸續拆除不容再阻斷七家灣溪櫻花鉤吻鮭繁衍 雪管處明年將再拆除七座	聯合報(地方版)
2001/06/25	旅行哈啾櫻花鉤吻鮭 保育迷思	中國時報
2001/06/23	七家灣溪水質 恐影響櫻花鉤吻鮭 後龍生態保育協會疑與上游拆除防砂壩有關	聯合報(地方版)
2001/05/29	繁衍國寶魚 下月再拆兩壩 櫻花鉤吻鮭順利洄游 並可避免壩上淤積	聯合報(地方版)
2001/05/08	旅行哈啾繁殖櫻花鉤吻鮭	中國時報
2001/03/23	武陵吊橋 一睹櫻花鉤吻鮭	中國時報
2001/03/15	高山溪攔砂壩 陸續改善 櫻花鉤吻鮭 回家路通了	民生報
2001/02/21	櫻花鉤吻鮭復育場 擬十月啓用森林大火不斷 武陵、福壽山農場營運受影響	聯合報(地方版)
2001/02/20	斷崖闢防火巷 雪山大火獲控制 燃燒一晝夜 毀了十公頃林地 離玉山圓柏原始林、櫻花鉤吻鮭棲地還遠不會波及	聯合報
2001/02/19	山友焚物不慎 雪山森林大火 延燒十公頃 位於27林班地附近山頭 起火點在保護區內 櫻花鉤吻鮭暫無影響 珍貴「鐵杉林」嚴防波及 直升機出動救援 火首自首說明	中央日報
2001/02/14	3天延燒80公頃 梨山大火昨夜撲滅 引火回燒奏效 廿人留守 防死灰復燃 林業處：櫻花鉤吻鮭復育地未受波及	聯合報
2001/02/13	國寶櫻花鉤吻鮭迫切危機大火達雪霸國家公園外圍直逼高山溪 七家灣溪未受影響	中央日報
2001/02/13	國寶魚棲息地遭殃，火勢蔓延雪山溪，櫻花鉤吻鮭生存有危機	中國時報
2001/02/13	梨山森林大火 延燒已超過70公頃 櫻花鉤吻鮭無恙	民生報
2001/02/13	梨山大火延燒 公頃 往東南竄燒 3個林班地 還冒出熊熊火花 是否危及櫻花鉤吻鮭棲息地 有不同說法 中午風勢轉強 惟農委會稱火勢已獲初步控制	聯合晚報
2001/02/13	梨山大火兩天 延燒70公頃 有兩名工人自稱曾在該處用火 火勢已從23號林班地擴及22、24號 應不會波及櫻花鉤吻鮭棲息地	聯合報
2001/02/13	火燒山 危及保育區東森SNG 護衛國寶魚	聯合報
2000/11/19	櫻花鉤吻鮭 復育有成 雪管處培育進入繁殖期 等待國寶魚苗誕生	民生報
2000/08/03	櫻花鉤吻鮭研究獲獎助	聯合報(地方版
2000/07/15	臺灣高山小黃鼠狼 冰河期動物 太管處委託研究 林良恭指確是30萬年前孑遺動物 比櫻花鉤吻鮭早15萬年	中央日報

2000/06/30	櫻花鉤吻鮭 棲地向上移七家灣溪水溫升高 國寶魚數量回收 學者建議拆壩保生機	聯合報
2000/04/30	櫻花鉤吻鮭復育有成長期生態監測下	工商時報
2000/04/11	農委會許國寶魚一未來 今起召開櫻花鉤吻鮭保育研討 22 日起四梯次淡水紅樹林生態之旅	中央日報
2000/01/27	讓櫻花鉤吻鮭 回原鄉劉守成盼尋地快復育	聯合報(地方版)
2000/01/22	雪霸國家公園 邀民組護魚隊爲復育國寶魚櫻花鉤吻鮭 三月將在七家灣溪及附近野溪放流一千多條魚苗 將號召和平鄉環山部落協助	聯合報(地方版)
2000/01/21	國寶魚身世揭秘櫻花鉤吻鮭故鄉:蘭陽溪中山大學及海生館籌備處研究 13 年 大甲溪因向源情況才有機會進入	中央日報
2000/01/21	台灣國寶魚櫻花鉤吻鮭身世大白真正故鄉在蘭陽溪而非大甲溪 學者追查十三年 解開來龍去脈之謎	中國時報
2000/01/21	台灣殘存成魚 不到 300 條	中國時報
2000/01/21	搶救國寶魚 谷關山路復建叫停學者籲記取九二一教訓 勿再干擾污染保育棲息地	中國時報
2000/01/21	櫻花鉤吻鮭 家鄉在蘭陽溪方力行教授查了 13 年 推翻舊假說	民生報
2000/01/20	大甲溪攔砂壩一層層櫻花鉤吻鮭在關禁閉	聯合晚報
2000/01/20	櫻花鉤吻鮭換故鄉了？中山大學研究 認櫻花鉤吻鮭源自蘭陽溪 顛覆大甲溪原鄉說	聯合晚報
2000/01/01	台灣黑熊 最具代表性動物第二名爲獼猴 第三名爲櫻花鉤吻鮭	中央日報
1999/12/18	國寶魚接到耶誕大禮 櫻花鉤吻鮭魚苗復育中心位址經相關單位探勘後，近期可望動工興建	民生報
1999/12/17	人爲迫害 破壞櫻花鉤吻鮭生態	中國時報
1999/12/11	櫻花鉤吻鮭保育 興大校園開講 彭茂雄認爲 落實下一代正確觀念 環境經營才能長久	民生報
1999/10/16	台灣高山小黃鼠狼 冰河時期物種確認距今 30 萬年研究價值不亞於櫻花鉤吻鮭 已向世界動物命名學會申請納入	聯合報
1999/09/30	七家灣溪沒毀國寶魚櫻花鉤吻鮭可能沒流失	聯合報
1999/07/30	卡社溪 櫻花鉤吻鮭另個家在花蓮和南投交界 能否和虹鱒共存待研究	聯合報
1999/06/12	復育櫻花鉤吻鮭新作法	中央日報
1999/04/01	農委會搶救櫻花鉤吻鮭	中央日報
1999/04/01	七家灣溪支流防砂壩將開個滯洪壩爲櫻花鉤吻鮭提供洄游通道	民生報
1999/04/01	七家灣溪支流防砂壩將開個滯洪壩爲櫻花鉤吻鮭提供洄游通道	民生報
1999/03/09	選台器櫻花鉤吻鮭的故鄉	中國時報

1999/03/04	三種本土動物 知名度高帝雉是台灣特有種 櫻花鉤吻鮭和梅花鹿正在復育	民生報
1999/03/04	三種本土動物 知名度高帝雉是台灣特有種 櫻花鉤吻鮭和梅花鹿正在復育	民生報
1999/03/03	農委會爲櫻花鉤吻鮭打通關在七家灣溪攔沙壩開口方便鮭魚溯溪洄游	聯合晚報
1998/12/16	搶救國寶魚 七家灣溪決拆壩便利櫻花鉤吻鮭洄游 防沙壩明年三月將改爲開口式滯洪壩	聯合報
1998/10/18	瑞伯摧殘 櫻花鉤吻鮭殘喘 國寶魚正值產卵期 無奈溪水暴漲 似又回到復育前原點	聯合報(地方版)
1998/08/16	消失中的櫻花鉤吻鮭面臨絕種威脅的世界級國寶	工商時報
1998/08/15	櫻花鉤吻鮭找到新家了	工商時報
1998/07/02	國家公園爲國寶魚拆壩雪壩國家公園歷史性拆壩行動，讓櫻花鉤吻鮭有了洄游通道、低溫深潭環境	聯合報
1997/11/25	櫻花鉤吻鮭保護區 公告設立分核心區與緩衝區 核心區內嚴禁開發 中縣完成保護措施	聯合報
1997/11/23	櫻花鉤吻鮭精子銀行 農委會同意撥款資助	民生報
1997/11/22	設精子銀行 櫻花鉤吻鮭留好種	聯合晚報
1997/10/27	給我一個永遠的家櫻花鉤吻鮭保護區誕生，大甲溪流域荒野有情天	中央日報
1997/10/13	生態保護 台灣邁開步 櫻花鉤吻鮭、黑面琵鷺保育區本月設立	中國時報
1997/10/02	七家灣溪 國寶魚永遠避風港中縣公告「櫻花鉤吻鮭保護區」面積七千餘公頃全部劃入 即日起實 施 (梁炳文／中縣) 櫻花鉤吻鮭目前兩三千尾	中央日報
1997/10/02	櫻花鉤吻鮭保護區正式成立	中國時報
1997/10/02	櫻花鉤吻鮭保護區範圍劃定	民生報
1997/08/27	雪管處要爲櫻花鉤吻鮭另建人工復育中心國寶魚 將有新人工產房	民生報
1997/04/21	我們的廣電生態 也需要七家灣溪櫻花鉤吻鮭已獲得清淨天地 台灣的多元文化活路何在	民生報
1997/04/11	櫻花鉤吻鮭	中國時報
1997/04/09	國寶魚終於要有家了雪管處表示櫻花鉤吻鮭保護區可望成立	聯合報
1997/03/11	搶救國寶魚 武陵農場種下首批樹木: 鄰近七家灣溪面積近十公頃 主辦單位將發動民眾認養	中國時報
1997/03/09	保護櫻花鉤吻鮭棲息地 武陵農場改植數林	中國時報
1997/03/09	保護櫻花鉤吻鮭棲息地 武陵農場改植數林	中國時報
1997/02/04	保護國寶魚櫻花鉤吻鮭 家設七家灣溪百萬年化石活魚 目前僅兩千尾 省府核定專區保育 溪兩岸造林	中央日報
1997/01/29	復育過程入鏡 展現保育決心: 人工受精-孵卵-放流-成魚 向高難度挑戰	中國時報
1997/01/29	老家不能住 新居住不得 櫻花鉤吻鮭另尋生機: 新棲	中國時報

	地南湖溪毒魚嚴重 國家公園緊急放流八百多尾以免絕種	
1997/01/29	櫻花鉤吻鮭搬新家!雪霸國家公園敲定武陵溪等三條溪流放流小國寶魚	民生報
1997/01/24	給國寶魚多一點生活空間: 環署嚴格把關 武凌農場建新館須關閉舊館	中國時報
1997/01/22	爲櫻花鉤吻鮭再找個安樂窩七家灣溪水質破壞嚴重 農委會委託保育中心另外進行四溪流調查	民生報
1997/01/22	櫻花鉤吻鮭 找新家 賀伯風災破壞棲息地 農委會委託研究 至馬達拉及雪山溪檢測是否適合	聯合報(地方版)
1997/01/10	別讓國寶魚變絕種魚台灣溫度每年上升 威脅櫻花鉤吻鮭生存 尋找新棲地是當務之急	民生報
1996/12/11	冷凍精子 國寶魚留下生機:雪管處與日合作研發成功復育櫻花鉤吻鮭邁出一大步	中國時報
1996/12/02	計畫獲農委會支持 三年內實施 保護櫻花鉤吻鮭 雪霸擬建育種場	聯合報(地方版)
1996/11/27	櫻花鉤吻鮭 今年提前孵化一個月後將放回適合的溪流	民生報
1996/11/18	保護森林 才保住國寶魚	中國時報
1996/11/18	七家灣溪流域活動空間有限 雪霸國家公園管理處在武凌溪成功復育國寶魚櫻花鉤吻鮭 有了第二個家:	中國時報
1996/08/18	賀伯沖走數百條櫻花鉤吻鮭農委會爲國寶魚找新家	中央日報
1996/08/17	賀伯 吹走國寶魚雪霸公園櫻花鉤吻鮭不堪狂風暴雨掀急湍,數百條魚被沖走,多尾小魚困淺灘,損失慘重。	聯合晚報
1996/08/11	賀伯肆虐 國寶魚櫻花鉤吻鮭也受創:七家灣溪深潭淤積嚴重河川改道三分之一 勘查小組籲設法搶救淺灘鮭魚及保存種魚	中國時報
1996/08/01	東勢林場環教中心將登場展現林相之美介紹櫻花鉤吻鮭小故事	中央日報
1996/07/29	櫻花鉤吻鮭、黑面琵鷺 找到家七家灣溪、曾文溪口將分別成立保護區	中央日報
1996/07/27	櫻花鉤吻鮭 黑面琵鷺保護區年底公告成立:分別位於武陵七家灣、曾文溪口區內限建、居民將予遷移	中國時報
1996/07/27	野生動物保育 好事成雙櫻花鉤吻鮭大魚增至一千八百尾 曾文溪口黑面琵鷺保護區年底前成立	聯合報
1996/07/26	當年日本學者在卑亞南道路: 發現櫻花鉤吻鮭	中國時報
1996/07/25	櫻花鉤吻鮭 可望放養新竹 地點選定尖石後山大漢溪上游 現正進行環境評估	聯合報(地方版)
1996/07/13	爲櫻花鉤吻鮭找新家南湖溪上游支流 適合	中央日報
1996/06/30	台中縣府規畫櫻花鉤吻鮭保護區	民生報
1996/02/11	櫻花鉤吻鮭 釣不得：雪霸公園公布保育成效違法垂釣者被判四至五月徒刑	中國時報
1996/01/23	櫻花鉤吻鮭 大量增加「笨方法」奏效 成長千餘尾	聯合報

1996/01/18	國寶魚調查報告 議會審查通過 專案小組提出：農墾、攔砂壩等因素 都是影響櫻花鉤吻鮭棲地因素	聯合報(地方版)
1996/01/12	櫻花鉤吻鮭保護區 六月底前完成規劃	中央日報
1996/01/12	台南四草候鳥保護區 內政部確認另爲保育櫻花鉤吻鮭 農委會決成立 12 人規畫小組 以加速畫設保護區	民生報
1996/01/11	七家灣溪定爲櫻花鉤吻鮭新家	聯合晚報
1995/12/19	經濟窗外櫻花鉤吻鮭保育有成果	經濟日報
1995/12/01	搶救櫻花鉤吻鮭棲息處 將公告爲保護區	民生報
1995/10/31	武陸農場擬建農莊 地方反彈聲浪高緊臨櫻花鉤吻鮭棲息地恐影響國寶魚保育	中國時報
1995/07/22	櫻花鉤吻鮭 有避'風'港	聯合晚報
1995/06/25	深潭減少 棲息地惡化 國寶魚數量驟減七家灣溪雪山溪櫻花鉤吻鮭僅剩五百多尾	中國時報
1995/06/22	保育櫻花鉤吻鮭生存環境經建會要求雪霸管理處加強管制	民生報
1995/06/15	家園變色 櫻花鉤吻鮭將遷居七家灣溪生態遭破壞 農委會覓兩地放流	中國時報
1995/06/14	櫻花鉤吻鮭 夏天，要搬家了 20 年來節一次新居在司界蘭溪及南湖溪	聯合晚報
1995/06/04	基宜花雪霸 群峰競秀 珍禽奇魚 百看不厭 佔地約三個台北市大，櫻花鉤吻鮭悠遊其中，稀世白烏鴉武陵之寶，雪山、翠池均讓遊客流連忘返。	聯合報(地方版)
1995/05/17	櫻花鉤吻鮭內憂外患	聯合報
1995/05/11	櫻花鉤吻鮭 太魯閣復育	聯合晚報
1995/05/10	櫻花鉤吻鮭	聯合報
1995/05/01	台大教授楊平世觀察提警訊 七家灣溪水生昆蟲減少 櫻花鉤吻鮭生存亮紅燈	聯合報(地方版)
1995/04/12	幫助櫻花鉤吻鮭返家七家灣溪鋁製魚梯 即將完工	民生報
1995/03/31	櫻花鉤吻鮭保育計畫底定武陵農場 面臨關場	民生報
1995/03/07	退輔會: 保育國寶魚 做得相當多環保單位做任何決定 必要依據事實以免判斷錯誤	中國時報
1995/03/07	保護國寶魚 立委促將武陵農場劃爲 野生動物保護區張隆盛表示陵武農場若不轉型以保育爲主 勢將成爲櫻花鉤吻鮭絕種的殺手	中國時報
1995/03/07	保護國寶魚 立委促將武陵農場劃爲 野生動物保護區張隆盛表示陵武農場若不轉型以保育爲主 勢將成爲櫻花鉤吻鮭絕種的殺手	中國時報
1995/03/07	搶救櫻花鉤吻鮭武陵農場農業，觀光活動喊停	民生報
1995/03/05	復育國寶魚 環署建議武陵農場停止農業活動指退輔會經營策略須改變 除農場場部及賓館外 全面進行造林 以保護櫻花鉤吻鮭	中國時報
1995/03/05	復育工作指定雪壩國家公園負責相關部會達成共識 認應比退輔會或地方政府負責更有效率	中國時報

1995/03/05	決策升級 保育工作現轉機	中國時報
1995/03/03	別讓國寶魚消失了櫻花鉤吻鮭保護區 年底畫定	民生報
1995/02/27	人工造深潭 國寶魚育新生 七家灣溪營造自然生態提供櫻花鉤吻鮭「傳宗接代」環境	聯合報(地方版)
1995/02/05	生與死 救救櫻花鉤吻鮭	聯合晚報
1995/01/23	打掉攔砂壩?拯救國寶魚雪霸國家公園管理處認不宜貿然打掉應以沿岸造林爲要務	中國時報
1995/01/23	學者: 改善水質棲地 拯救櫻花鉤吻鮭將國寶魚列入國中小學教材中 加強生態教育	中國時報
1995/01/14	德育國寶魚最佳策略別把雞蛋全放一個籃裏	中國時報
1995/01/14	雪霸公園 搶救櫻花鉤吻鮭!選定武陸溪爲第二復育地區 已放生二六八尾小魚	中國時報
1995/01/09	水中攝影櫻花鉤吻鮭生態雪霸處將於六月公開以饗大眾	民生報
1995/01/07	《台灣 64 處危險磯釣場》櫻花鉤吻鮭魚苗明釋放	民生報
199/501/05	加強櫻花鉤吻鮭保育農委會將成立專案小組	中國時報
1995/01/05	加強保育櫻花鉤吻鮭農委會已擬定好新計畫	民生報
1994/12/20	七八月份颱風過後 櫻花鉤吻鮭驟減一半復育地七家灣溪僅存五、六百條 防砂壩阻礙魚群活動 造成近親交配影響繁衍問題嚴重	中國時報
1994/12/20	七年減少三分之二 現在只剩五、六百條我們的國寶櫻花鉤吻鮭快不見了	聯合報
1994/12/19	阻擋泥沙 也阻擋了櫻花鉤吻鮭七家灣溪攔沙霸將減少	民生報
1994/12/19	攔砂壩底的哭泣櫻花鉤吻鮭:請不要讓我消失無法爬上欄砂壩產卵,近親交配情形相當嚴重;環保署長說:來這裡 10 多次了,每次都是壞消息…櫻花鉤吻鮭,已到了生死存亡的關鍵。	聯合晚報
1994/11/19	颱風頻繁 破壞生機櫻花鉤吻鮭 今年數量減少	民生報
1994/11/17	七尾小國寶魚 游出人工復育新希望颱風連番侵襲，武陵農場的櫻花鉤吻鮭受打擊不小，雪霸國家公園採出五百顆受精卵進行復育，最近開始孵化了…	民生報
1994/10/24	吻別櫻花鉤吻鮭傳奇	中國時報
1994/10/20	櫻花鉤吻鮭 正值產卵期遊客到七家灣溪 請勿驚擾魚兒	民生報
1994/10/09	兼顧農場有待研商三階段保育計畫尚未定案	中國時報
1994/10/09	農業遊憩雙重開發 致族群減少 出現老化同質化現象國寶魚櫻花鉤吻鮭面臨滅絕壓力	中國時報
1994/10/09	規劃保護帶 至今仍在紙上作業保育工作 說多做少	中國時報
1994/09/27	保護櫻花鉤吻鮭 營建署提新計畫	民生報
1993/10/24	保護櫻花鉤吻鮭闖入七家灣溪 小心挨罰	民生報
1993/09/15	毀損的魚梯 危櫻花鉤吻鮭 設計失當且未善養護 無助溯游 雪霸保育課謀亡羊補牢	聯合報(地方版)

1993/09/14	櫻花鉤吻鮭將喬遷卡杜溪 原棲息地河水優養化無奈搬家 投縣設站監測護嬌客	聯合報(地方版)
1993/09/10	水「災」／七家灣溪水位下降櫻花鉤吻鮭活得辛苦	聯合報
1993/09/10	櫻花鉤吻鮭活的辛苦 水「災」/七家灣溪水位下降	聯合報(地方版)
1993/09/01	武陵農場的櫻花鉤吻鮭 考慮搬家南投卡社溪位處高山原始森林 可能適合保育國寶魚	聯合晚報
1993/03/25	七家灣溪櫻花鉤吻鮭 變少了官方說：上游濫施肥料農藥 導致死亡 武陵農場稱 經颱風和乾旱 魚兒搬家了	聯合晚報
1992/11/17	櫻花鉤吻鮭正繁殖 民眾到武陵勿打擾	民生報
1992/04/20	挽救國寶魚「櫻花鉤吻鮭」七家灣上游種植保護林帶期恢復棲息地原貌	中國時報
1992/04/20	環保活動／救救台灣水源七家灣溪畔「種樹」兩千萬山區開發 影響了國寶魚櫻花鉤吻鮭的復育……	聯合報
1992/04/20	七家灣溪畔「種樹」兩千萬-環保活動/救救台灣水源山區開發 影響了國寶魚櫻花鉤吻鮭的復育	聯合報(地方版)
1992/04/19	亞熱帶罕見冷水性魚類 生態環境迭遭破壞人爲濫捕櫻花鉤吻鮭面臨滅種危機	中國時報
1992/04/19	農委會造林 保育櫻花鉤吻鮭以「生態造林」方式 今在中縣七家灣溪棲息地種植保護林帶	中國時報
1991/10/16	武陵農產應否列入雪霸國家公園? (又生變數) 場方全力爭取設管理處;省林務局則認爲 保育應重於遊憩以免櫻花 鉤吻鮭棲息遭破壞。	聯合報(地方版)
1991/06/13	櫻花鉤吻鮭 劃出保護區	聯合晚報
1990/12/10	櫻花鉤吻鮭 有'家'保護了國寶魚生長的七家灣溪 將劃入雪霸國家公園保護區	聯合晚報
1990/11/30	社教找回大自然介紹櫻花鉤吻鮭	民生報
1990/11/07	冰河時期'活化石' 農委會水試所攜手復育成功國寶魚櫻花鉤吻鮭悠游 5 千尾	聯合晚報
1990/03/26	七家灣溪 櫻花鉤吻鮭的故鄉 劃定爲自然保留區	民生報
1990/02/03	武陵有五寶櫻花鉤吻鮭、白烏鴉最希奇	聯合報
1989/01/31	國寶魚櫻花鉤吻鮭復育有成 盜獵離奇死亡等事件應防範	聯合報(地方版)
1988/12/22	櫻花鉤吻鮭 離奇死	民生報
1988/10/16	櫻花鉤吻鮭 復育成就 國際矚目	民生報
1988/09/06	櫻花鉤吻鮭復育有成 兩學者赴日報告經過	民生報
1988/06/18	櫻花鉤吻鮭放流雖成功 人工繁殖工作仍須進行	聯合報(地方版)
1988/06/10	釣櫻花鉤吻鮭指日可待? 七家灣溪魚梯興築實驗中	民生報
1988/05/30	雪山溪發現國寶魚櫻花鉤吻鮭放流情況良好	聯合報
1988/05/02	人工繁殖櫻花鉤吻鮭 放流野外後追蹤調查	聯合報
1988/04/16	櫻花鉤吻鮭放流 初步證實適應良好	民生報

1988/03/06	放櫻花鉤吻鮭回家鄉復育的國寶魚,三百尾放流七家灣溪,專家展開追蹤調查工作。	民生報
1988/03/06	櫻花鉤吻鮭苗決放流 負責人員應力求審慎七家灣溪一帶 將研究設置魚梯	聯合報(地方版)
1988/02/01	國寶魚 櫻花鉤吻鮭 種源暫保人工繁殖復育成功·野外放流仍待研究	聯合報
1988/01/08	喜見櫻花鉤吻鮭重生日護魚專家表示欣慰	民生報
1987/08/28	櫻花鉤吻鮭 重燃生機悠游溪流中 不是奢望 拯救稀有動物・跨出成功第一步	聯合報(地方版)
1987/08/28	國寶魚櫻花鉤吻鮭不虞絕種專家繁殖成功·存活九百多尾	聯合報(地方版)
1987/06/01	國寶魚恢復元氣 再繁殖大量存活櫻花鉤吻鮭魚已無絕種之虞	中國時報
1986/09/10	櫻花鉤吻鮭魚殺手 疑是果蔬殘留農藥出事現場將做深入調查	中國時報
1986/09/09	鴆殺國寶魚、誰下的毒手櫻花鉤吻鮭小魚翻身大魚失蹤、慘不忍睹 有關單位決派軍犬巡查保育區、如臨大敵	中國時報
1986/09/09	國寶魚翻白 找到元兇 農藥毒絲本 致命殺手 櫻花鉤吻鮭疑遭人下毒	聯合報
1986/08/05	孵化技術成熟 無奈種魚缺乏櫻花鉤吻鮭 大量繁殖不易	民生報
1986/07/15	國寶魚大事不好櫻花鉤吻鮭在養殖池中夭折 兩千多尾魚苗如今只剩一半	中國時報
1986/02/07	櫻花鉤吻鮭將重現「江湖」專家細心人工復育、千尾稚苗得來不易 本省獨產珍貴魚種、預計三年完成繁衍	中國時報
1985/07/19	畫我家鄉櫻花鉤吻鮭的故鄉 武陵農場	民生報
1985/06/20	櫻花鉤吻鮭無紅褐色斑紋國寶魚宜正名台灣鱒	聯合報(地方版)
1985/06/19	台灣地區珍稀動物大展冰河時期就來台灣的櫻花鉤吻鮭	中國時報
1984/09/23	網釣櫻花鉤吻鮭 最高可判刑三年	聯合報(地方版)
1984/08/15	挽救「國寶魚」 德基水庫有櫻花鉤吻鮭 地方人士盼列爲保護區	聯合報(地方版)
1984/05/02	自然文化景觀審議小組昨天成立 嚴禁捕獵網的釣櫻花鉤吻鮭	民生報
1984/03/27	復育櫻花鉤吻鮭議論未定保護工作應先切實執行	民生報
1984/03/21	復育櫻花鉤吻鮭 意見衝突暫停頓	聯合報
1984/03/03	櫻花鉤吻鮭難逃噩運?實驗魚被偷 空談保護措施 巡邏隊受挫 滅絕悔之晚矣	民生報
1984/03/02	櫻花鉤吻鮭四尾失蹤！ 國寶級珍鱗那裡去了？	聯合報

1984/01/26	保護繁殖櫻花鉤吻鮭下月再組勘察隊 攔沙壩增建魚梯	民生報
1984/01/26	寒帶櫻花鉤吻鮭魚 出現本省高山溪流 內政部極爲重視 決定劃設保護區 並呼籲民眾不可垂釣捕殺 山胞自動組巡邏隊監視	聯合報(地方版)
1984/01/22	全力保護櫻花鉤吻鮭！環山村民組巡邏隊協助護寶	民生報
1984/01/17	櫻花鉤吻鮭有救了鄭明能昨宣佈研究結果 創下首次孵化魚苗紀錄	中國時報
1984/01/01	水族箱中繁殖櫻花鉤吻鮭 鄭明能成功孵化 12 粒魚卵	民生報
1983/12/10	櫻花鉤吻鮭.面臨絕種危機 管制法放鬆.山區頻傳竊案	聯合報(地方版)
1983/10/23	櫻花鉤吻鮭生存環境受威脅 專家籲速設保育站免致絕種	聯合報(地方版)
1983/10/17	亞熱帶新鮮事、寶島有寒帶魚櫻花鉤吻鮭碩果僅存、生產於大甲溪上游學界稱奇 政府擬議設置保護區、使台灣最珍貴魚類生生不息	中國時報
1983/10/17	保護大甲溪櫻花鉤吻鮭計畫放流魚苗 成立研究站	民生報
1983/10/16	溪釣散記櫻花鉤吻鮭一線生機	民生報
1983/10/15	溪釣散記櫻花鉤吻鮭一線生機	民生報
1983/01/04	鄭明能等在七家灣溪 捕獲一尾櫻花鉤吻鮭	民生報
1982/12/31	探大甲溪櫻花鉤吻鮭 鄭明能等今組隊出發	民生報
1982/12/25	中興調查墾丁區遊客意見 鄭明能組隊探櫻花鉤吻鮭	民生報
1977/05/16	高山魚類櫻花鉤吻鮭 肉細味美 勝過虹鱒將推廣民間養殖	經濟日報

資料來源：本計畫彙整自新聞知識庫 (2009)

台南市四草野生動物保護區
經營管理工作坊會議資料

2009 年 9 月 2 日

目錄

目錄 ……i
表目錄 ……ii
圖目錄 ……iii
壹、計畫緣起、範圍及目標 ……1
一、保護區經營管理效能評估之計畫依據 ……1
二、此計畫之年度目標 ……1
三、台南市四草野生動物保護區概況 ……1
四、保護區計畫依據 ……2
五、保護區範圍及面積 ……2
六、保育目標 ……4
貳、計畫地區現況及特性 ……5
一、自然環境 ……5
二、植物資源 ……11
三、地理環境 ……11
四、鳥類資源 ……17
五、其他動物資源 ……21
六、人文環境 ……22
七、經濟活動 ……25
八、遊憩資源與環境教育資源 ……27
九、土地使用狀況及所有權屬 ……29
參、保護區所遇之壓力與威脅 ……30
一、權益關係人分析 ……30
二、壓力 (過去) 與威脅 (現在) ……30
肆、保護利用管制事項 ……**41**
一、共同管制事項 ……41
二、分區管制事項 ……41
三、保育經營管理事項 ……42
四、相關配合措施 ……43
五、相關法令 ……43
伍、所需人力、經費 ……45

一、現有人力與經營管理事項 ……45
二、所需人力 ……45
三、經費來源 ……46
陸、保護區大事紀要 ……48
一、大事紀 ……48
二、相關研究報告 ……48

參考文獻 ……51
附錄 1. IBA 之劃設原則 ……53
附錄 2. 野生動物保育法暨施行細則 ……54
附錄 3. 中央氣象局 2008 年氣象資料 ……56
附錄 4. 鹽水溪 2001 年的輸沙數值比例與其他七條河川之比較 ……57
附錄 5. 台南市四草野生動物保護區植物名錄 ……58
附錄 6. 台南市四草野生動物保護區動物名錄 ……64
附錄 7. 台南市 97 年度第 2 學期國小生態文化體驗營及探訪府城文化園區之旅施行計畫 ……76
附錄 8. 台南市野生動物保護區之壓力威脅與可能的因應措施 ……78
附錄 9. 台南市四草野生動物保護區之壓力與威脅趨勢分析 ……80
附錄 10. 台南市鹽田生態文化村房舍使用要點 ……81
附錄 11. 台南市政府台江鯨豚館使用管理要點 ……83
附錄 12. 台南市四草野生動物保護區總量管制實施要點 ……84
附錄 13. 總量管制停止實施公告 ……86
附錄 14. 內政部營建署國家重要濕地計畫目標與重要工作項目 ……87
附錄 15. Hanauma Bay Nature Reserve ……88
附錄 16.生物多樣性公約保護區工作計畫(PoW)之空缺分析說明 ……91

表目錄

表 1. 台南市四草野生動物保護區設立沿革 ……2
表 2. 台南氣象站 30 年 (1971- 2000)的氣候統計資料 (中央氣象局，2009) ……...5
表 3. 中央氣象局台南氣象站 2004~2008 氣象統計資料 (中央氣象局 2009) ……6
表 4. 四草保護區 2008 年 10-12 月份水質監測值 ……..……..……..……..……..10
表 5. 鳥類分佈與比例 ……..……..……..……..…….. ……..……..……..……..…...20
表 6. 四草保護區 2004-2008 年生物調查結果 ……..……..……..……..……..21
表 7. 四草保護區潛在遊憩資源 ……..……..……..……..……..28
表 8. 權益關係人訪談記錄表 ……..……..……..……..……..30
表 9. 台南市四草野生動物保護區之相關權責單位及時管理事項 ……...……..44
表 10. 台南市自然保護區域經營管理計畫之經費來源 ……..……..……..……...…….46
表 11. 四草野生動物保護區保育經費 ……..……..……..……..……..47

圖目錄

圖 1. 台南市 四草野生動物保護區與週邊地區航照圖 ……3
圖 2. 鹽水溪口濕地與週邊地區航照圖 ……....7
圖 3. 鹽水溪流域監測站 ……8
圖 4. 2005-2009 鹽水溪生化需氧量之趨勢變化 ……8
圖 5. 2005-2009 鹽水溪懸浮固體之趨勢變化 ……8
圖 6. 2005-2009 鹽水溪溶氧之趨勢變化 ……8
圖 7. 2005-2009 鹽水溪氨氮之趨勢變化 ……8
圖 8. A1 區水質採樣點 ……9
圖 9. A2 區水質採樣點 ……9
圖 10. 台江灣期台南海岸地形圖 ……..12
圖 11. 四草野生動物保護區 A2 區高程圖 ……..14
圖 12. 四草野生動物保護區 A2 區地景復育營造工程三年期構想圖 ……15
圖 13. 四草野生動物保護區 A2 區地景復育營造工程分區構想圖 ……15
圖 14. 黑面琵鷺來台度冬族群年中變化 ……..18
圖 15. 黑面琵鷺全球與來台度冬族群 (1991/1992 ~ 2003/2004) ……19

圖 16. 四草保護區與黑面琵鷺來台度冬族群之棲地關係 ……19
圖 17. 四草保護區 1992-2002 水鳥族群之趨勢變化 ……20
圖 18. 2007-2009 四草地區範反嘴鴴及黑面琵鷺數量趨勢圖 ……20
圖 19. 荷蘭時期西南沿海的海岸 ……22
圖 20. 四草地區於 1652 年時期仍位於台灣海峽示意圖 ……23
圖 21. 台江內海陸化示意圖 ……23
圖 22. 十七、十八世紀台南沿海示意圖 ……23
圖 23. 十九世紀台南沿海示意圖 ……23
圖 24. 台江地區產業發展歷程 ……27
圖 25. 台江國家公園陸域範圍分區計畫圖 ……31
圖 26. 四草野生動物保護區保育經費用途 ……47

壹、計畫緣起、範圍及目標

一、保護區經營管理效能評估之計畫依據

1. 挑戰2008國家發展重點計畫。
2. 國家永續發展委員會行動計畫。
3. 農委會棲地保育專案查證結果應辦理事項辦理。
4. 生物多樣性公約保護區計畫 2010 年目標。

二、此計畫之年度目標

評估南部地區林務局轄管之自然保留區、野生動物保護區與自然保護區等4個保護區。同時著手進行大型保護區域的初步評估，做為後續操作大型保護區個案的參考。

三、台南市四草野生動物保護區概況

台南市四草野生動物保護區 (以下簡稱四草保護區)，始自 1992 年，政府計畫利用台鹽鹽田編訂台南科技工業區(簡稱科工區)範圍時，在學者專家、保育團體的努力爭取下，台南市政府終獲行政院農業委員會核定，於 1994 年 11 月 30 日將部分開發區公告劃設為四草野生動物保護區，合計 523.8 公頃面積 (表 1)。三個分區面積分別如下：高蹺鴴繁殖區 (A1 區) 54.6530 公頃，北汕尾水鳥保護區 (A2 區)337.3052 公頃，竹筏港水鳥保護區 (A3 區)131.8898 公頃 (台南市政府，2007a)。

依據IUCN亞洲濕地調查報告，四草被認為具有國際級重要地位，被列為台灣十二大濕地之一。此外，四草因為符合 IBA[1] 的三個劃設條件 (A1, A4i, A4 iii)，為國際鳥盟 (BirdLife International) 列為亞洲之重要野鳥棲地 (編號 TW029) (BirdLife International, 2004)：每年約有 300 隻以上的黑面琵鷺在四草度冬，以及約有 100 對以上的高蹺鴴在四草繁殖，其他鳥類則以鷸科、鴴科、鷺科、雁鴨科等為主；另外還有珍稀之東方白鸛、遊隼、諾氏鷸與反嘴鴴等。在水陸交會處以紅樹林為主的海茄苳、欖李、紅海欖 (原稱五梨跤) 與土沉香，土堤處則以濱水菜、鹽地鼠尾粟及海雀稗為主。珍貴稀有植物有禾葉芋蘭 (台南市政府，2009)。

四草濕地是台灣沿海紅樹林保存最完整、歧異度最高的棲地之一 (台南市政府，2009)。保留鹽田原貌的 A2 區，其中靠近科工區的 50 公頃棲息地已浚深達 2 公尺，適合大型魚類棲息，擁有豐富的濕地生態，如土龍(波露苣齒蛇鰻) *Pisodonophis boro* (蛇鰻科 Ophichthidae)；近來，更因國際知名的保育鳥種─黑面琵鷺活動日趨頻繁，而受到注目。此外，四草濕地是軟體動物台灣波浪蛤 *Lyonsia taiwanica* (薄殼蛤科 Laternulidae) 及台灣花瓣蛤 *Fronsella taiwanica* (沙錢蛤科 Montacutidae)，節肢動物台南秘蛛 *Aphantaulax tainanica* (鷲蛛科 Gnaphosidae)及大員牙蟲 *Berosus tayouanus* (牙蟲科 Hydrophilidae) 等四種生物命名的標本採集地。

自 2002 年起，台南市政府評估此區域的資源顯著性後，以開台歷史的紀念地、國際級濕地生態、台江產業生活地景、充沛民間經營力等主軸，提出以整體區域保育軸的概念，保育保存生態及人文資源，因而催生台江黑水溝國家公園的設立 (衍生工程顧問公司，2007?)。

[1] 重要野鳥棲地 IBA (Important Bird Area) 為國際鳥盟 (BirdLife International) 為致力於野鳥棲地保育與保存，於 1980 年代起，於全球各地建議劃設重要野鳥棲地。IBA 之劃設依據請見附錄 1。

表 1 台南市四草野生動物保護區設立沿革

年代	名稱	範圍	面積(公頃)	依據法規
1994 (民 83)	四草野生動物保護區	高蹺鴴繁殖區(A1) 54.6530 公頃， 北汕尾水鳥保護區(A2) 337.3052 公頃， 竹筏港水鳥保護區(A3) 131.8898 公頃	523.8480	南市建農字第 132629 號
2002 (民 91)	由台南市政府主動提出「催生台江黑水溝國家公園」之設立，推動可行性評估與先期規劃			
2007	台江黑水溝國家公園正式提報內政部國家公園計畫委員會審議			

四、保護區計畫依據

(一)、野生動物保育法：第八條、第十條、第十一條。

(二)、野生動物保育法施行細則第九條、第十條、第十二條、第十三條、第十四條及第十五條 (條文內容詳見附錄 2)。

五、保護區範圍及面積

此野生動物保護區位於台南市安南區，依八十三年十一月三十日八三南市建農字第 132629 號公告之範圍包括三個分區 (圖 1)，總面積 515.1 公頃；但經重新測量計算及分別增減 2 筆資料，總面積更正為 523.8480 公頃 (台南市政府，2007a)。三個分區面積分別如下：高蹺鴴繁殖區 (A1 區) 54.6530 公頃，北汕尾水鳥保護區 (A2 區) 337.3052 公頃，竹筏港水鳥保護區 (A3 區) 131.8898 公頃。



圖 1 台南市四草野生動物保護區(紅線範圍內)[1] 與週邊地區航照圖
(資料來源：台南市 98 年度國家重要濕地生態環境復育計畫，2009：10)

[1] 高蹺鴴繁殖區 (A1 區) 54.6530 公頃，北汕尾水鳥保護區 (A2 區) 337.3052 公頃，竹筏港水鳥保護區 (A3 區) 131.8898 公頃

六、保育目標　(台南市政府，四草野生動物區保育計畫書，2007a)

(一) 保護河口濕地、紅樹林沼澤溼地等生態環境，及生物資源的多樣性，並妥善經營管理，以達自然資源的永續利用。

(二) 基礎資料之建立：建立重要棲息環境內之動物、植物資源，及人文與自然景觀資料，並培訓相關調查人員與解說人員。

(三) 藉由分區管理，除達到保護多樣化棲地及野生動物、植物外，並能提供社會大眾一處生態保育、教育、研究最佳場所。結合當地居民、民間社團、學校等資源，推廣深度生態旅遊計畫，讓社區居民因而獲利，以增進其投入保育的意願，以期生態保育成為民眾生活的一環，達到保護野生動物植物之目標。

貳、計畫地區現況及特性

一、自然環境

(一) 氣候[2]

依據中央氣象局台南氣象站 30 年 (1971-2000 年，表 2)與近五年 (2004-2008 年，表 3) 的氣溫、降雨量、相對濕度與風速資料，以及 2005 年 1 月至 2009 年 5 月的相對濕度及風速資料，以及 2009 年 1~8 月 (附錄 3)來說明本保護區之長、短期氣候特性。

表 2 台南氣象站 30 年 (1971- 2000)的氣候統計資料 (中央氣象局，2009)

項目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
氣溫 (℃)	17.4	18.2	21.1	24.5	27	28.4	29	28.5	28	25.9	22.4	18.8	24.1
降雨量 (mm)	19.9	28.8	35.4	84.9	175.5	370.6	345.9	417.5	138.4	29.6	14.7	11.3	1673
相對濕度 (%)	78.3	78.7	77.4	77.3	78	80.1	78.8	81.2	78.6	77.4	77	77.5	78.4
風速 (m/s)	3.5	3.4	3.1	2.7	2.6	2.8	2.9	2.8	2.6	2.7	3	3.3	3

1. 氣溫

從 30 年氣象資料得知 (表 2)，本區年均溫為 24.1 度，最高月均溫出現在 7 月為 29 度，最低月均溫出現在一月為 17.4 度。夏秋季節 (6-9 月)氣溫較高，月均溫在 26-29 度之間；冬春季節 (12-3 月)較為寒冷，月均溫約介於 17-21 度之間。從近五年的氣象資料可發現 (表 3)，年均溫為 24.7 度，較長期平均值高。最高月均溫出現在 2007 年七月，溫度為 30.5 度；最低月均溫出現在 2008 年二月，溫度為 15.8 度。冷暖季節與長期趨勢一致，但溫度普遍略微上升。

2. 雨量

本區長期年平均雨量為 1,673 mm，降雨集中於梅雨季節 (5-6 月)與夏季 (7-9 月)，平均月降雨量介於 140-350 mm，佔全年雨量 80%以上，冬季 (12-2 月)較為乾燥，平均降雨量大多在 30 mm 以下 (表 2)。近五年的年平均降雨量略為升高，可達 2056.2 mm。除了 2004 年之外，其餘年份的年降雨量均超過 30 年降雨量平均值，特別是 2005 年的年降雨量更高達 3,148.5 mm (表 3)。

3. 相對濕度

本區長期年平均相對濕度為 78.4%，梅雨季與夏季的相對濕度 (78-81%)略比冬春季來得高 (77-78%)，最高值出現在八月 (81.2%)，最低值出現在四月 (77.3%) (表 2)。近五年的年平均相對濕度略微下降 (76.3%)，年間資料波動較明顯，2006 年的相對濕度為 80.4%，是近年來最高，2008 年則為最低 (73.3%) (表 3)。

[2] 資料來源：曾文溪北岸黑面琵鷺野生動物保護區經營管理座談會議資料 (2009)

表 3 中央氣象局台南氣象站 2004~2008 氣象統計資料 (中央氣象局 2009)

月份/年	溫度(℃)	雨量(mm)	相對溼度(%)	月份/年	溫度(℃)	雨量(mm)	相對溼度(%)	月份/年	溫度(℃)	雨量(mm)	相對溼度(%)
Jan-04	17.6	3.1	75	Jan-05	17.5	2.9	73	Jan-06	18.3	27.5	81
Feb-04	18.6	14.1	79	Feb-05	18.9	48.1	77	Feb-06	19.4	1.2	77
Mar-04	20.8	6.9	77	Mar-05	19.4	89	71	Mar-06	21.2	11.4	75
Apr-04	24.9	61.7	75	Apr-05	25.6	35.1	71	Apr-06	25.8	199	82
May-04	28.4	86.5	78	May-05	28.7	141.7	75	May-06	27.8	211.7	81
Jun-04	29.2	16.9	76	Jun-05	27.9	1412.7	84	Jun-06	28.7	483.3	84
Jul-04	29	375.7	82	Jul-05	29.5	716.3	78	Jul-06	29.2	581.2	86
Aug-04	29.4	165.2	81	Aug-05	29	393.3	81	Aug-06	29.3	173.8	84
Sep-04	28.2	275.7	82	Sep-05	29.4	210.8	75	Sep-06	28.2	114.6	82
Oct-04	25	0.1	70	Oct-05	26.7	75	73	Oct-06	27.2	4	76
Nov-04	23.8	0	76	Nov-05	24.3	16.5	73	Nov-06	24.7	55.5	79
Dec-04	20.4	102	73	Dec-05	17.9	7.1	71	Dec-06	20	4	78
	年均溫	總雨量	平均值		年均溫	總雨量	平均值		年均溫	總雨量	平均值
2004	24.6	1107.9	77	2005	24.6	3148.5	75.2	2006	25	1867.2	80.4
月份/年	溫度(℃)	雨量(mm)	相對溼度(%)	月份/年	溫度(℃)	雨量(mm)	相對溼度(%)				
Jan-07	18	25.6	78	Jan-08	18.7	32.7	73				
Feb-07	20.9	17.5	72	Feb-08	15.8	9.5	75				
Mar-07	22.4	10.5	77	Mar-08	21.8	25.5	67				
Apr-07	24.1	36	73	Apr-08	25.7	13.7	69				
May-07	28	167.4	72	May-08	27.3	41.5	70				
Jun-07	29.1	333.2	75	Jun-08	27.9	782.2	77				
Jul-07	30.5	131.7	72	Jul-08	28.9	526.9	74				
Aug-07	28.3	1138	82	Aug-08	29.2	84.5	72				
Sep-07	28.6	135	77	Sep-08	28.6	356.5	82				
Oct-07	26.4	194.7	75	Oct-08	28	33	78				
Nov-07	22.5	17	78	Nov-08	22.9	42.9	73				
Dec-07	20.5	0.7	76	Dec-08	19.4	1.1	69				
	年均溫	總雨量	平均值		年均溫	總雨量	平均值	五年平均值	年均溫	總雨量	平均值
2007	24.9	2207.3	75.6	2008	24.5	1950	73.3		24.7	2056.2	76.3

4. 風速與風向

表 2 顯示本區年平均風速為 3 公尺/秒，每年 11 月至隔年 3 月風力較強，風速介於 3-3.5 公尺/秒，冬季以北北東和東北風為主要風向，而夏季則多以南風與西南風為主。

(二) 水文

四草保護區並非受單一河川影響、亦非緊鄰海洋之河口濕地。

較孤立的 A3 區南側為鹿耳門溪，而 A1 區雖原來因為科工區開發，阻斷水路，近年已編列棲地改善預算，其水路系統可由鹿耳門溪自然感潮。其中面積最大的 A2 北汕尾水鳥保護區，北側是臨運鹽運河，南側為嘉南大排 (或稱嘉南大圳)；而地方人士予以命名的「四草湖」或四草內海，並非地理名詞，其注入的水路包含：運鹽運河、嘉南大排及鹽水溪，為一臨台灣海峽之河口濕地，自 A2 區尖端至入海口判讀約 6 公里。

而鄰近的鹽水溪口濕地雖不在保護區範圍內，而位於臺南市鹽水溪出海口 (圖 2)，面積 635 公頃，範圍涵蓋鹽水溪與嘉南大排河口，東至台 17 線。但因自然及人工感潮，水質如懸浮物質、營養鹽等，可間接影響 A2 區。

鹽水溪於 2001 年的輸沙數值比例與其他七條河川之比較，請見附錄 4。



圖 2 鹽水溪口濕地 (紅線範圍內)與週邊地區航照圖 (台南市政府，2009: 10)

(三) 水質

根據台南市政府 (2007b) 建設局自然保育課新聞稿，認為四草保護區「雖有鹽水溪及嘉南大排 2 條污染水源流經，但其具有相當效率之淨化功能，故對區域內之整體生態並未造成影響」。反倒是期許四草保護區可發揮濕地的淨化角色，「藉由當地生長之植物吸收、食植性魚類、貝類濾食及沉降、吸附、離子交換、氧化還原反應等作用，將水中有機污染物、重金屬等由水中移除，達到自我水質淨化之功能」。

由行政院環境保護署全國環境水質監測資訊網 (2009)，得知鹽水溪水質於中游之太平橋監測站最嚴重，鄰近四草的下遊鹽水溪橋次之，而上游之豐化橋水質尚可 (圖 3、4、5、6、7)。

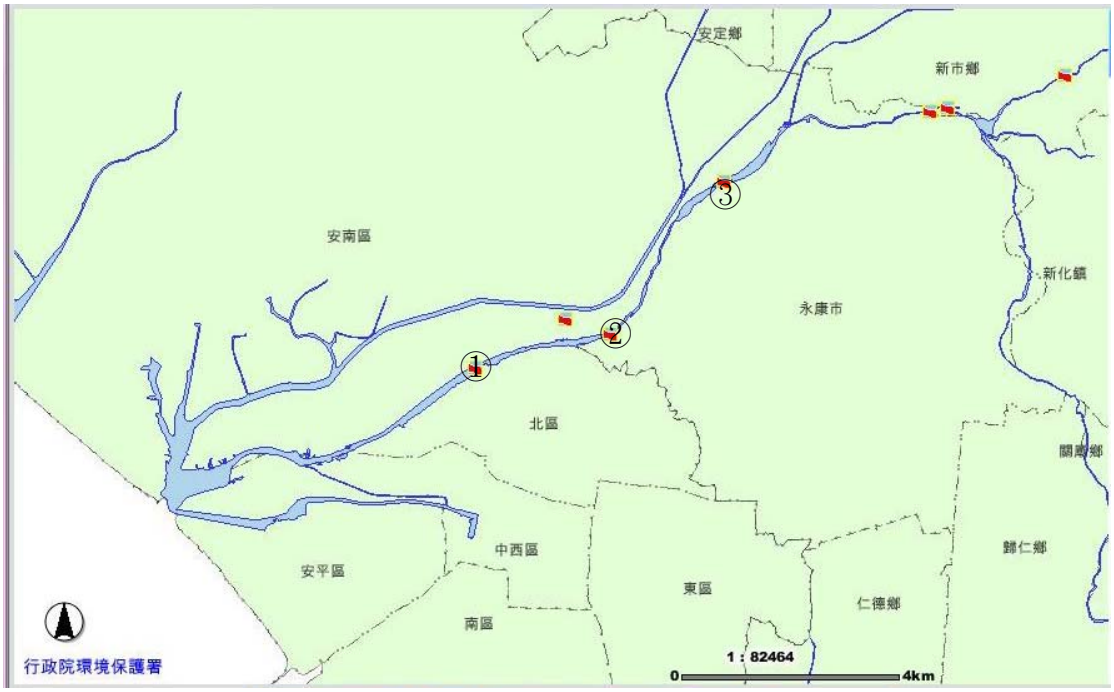


圖 3 鹽水溪流域監測站①鹽水溪橋監測站、②太平橋監測站、③豐化橋監測站 (環保署，2009)

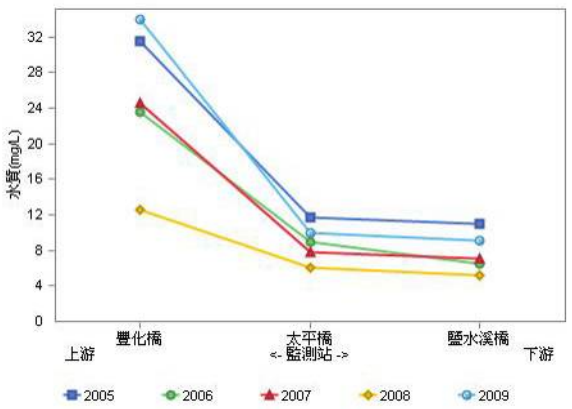


圖4 2005-2009 鹽水溪生化需氧量之趨勢變化
(資料來源：行政院環境保護署，2009)

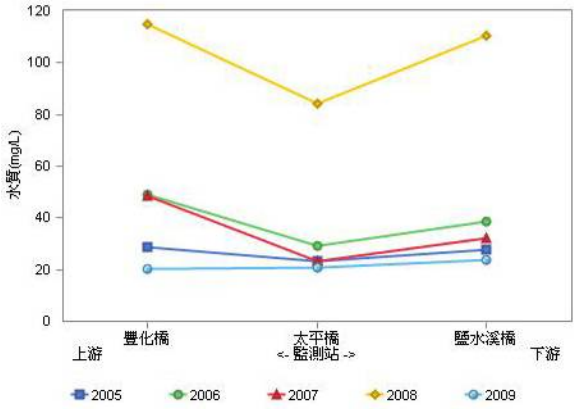


圖 5 2005-2009 鹽水溪懸浮固體之趨勢變化
(資料來源：行政院環境保護署，2009)

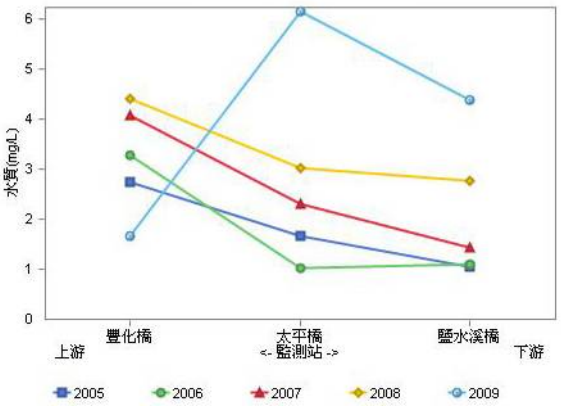


圖 6 2005-2009 鹽水溪溶氧之趨勢變化
(資料來源：行政院環境保護署，2009)

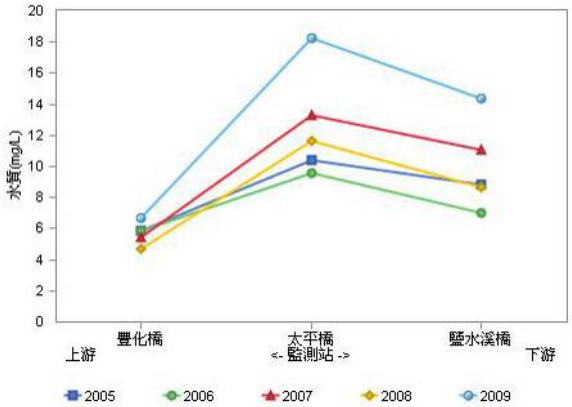


圖 7 2005-2009 鹽水溪氨氮之趨勢變化
(資料來源：行政院環境保護署，2009)

保護區內之A1, A2 區從翁義聰 (2009) 所進行之水質調查得知 (表 4)，在2008年10月份鹽度的範圍為3.0~14.7‰，平均11.4‰； 11月份鹽度介於3.3~25.8‰，平均18.5‰；12月份，鹽度介於4.1~31.1‰，平均24.1‰。溫度範圍10月份為30.8~36.5℃，平均33.0℃；11月份水溫為23.7~27.5℃，平均25.0℃；12月份水溫為17.3~20.8℃，平均19.2℃。pH範圍10月份為8.02~8.67，平均8.35；11月份為7.84~8.57，平均8.30；12月份為8.22~8.78，平均8.50。導電度範圍10月份為5.6~23.9 mS/cm，平均18.7 mS/cm；11月份為6.42~40.2 mS/cm，平均29.68 mS/cm；12月份為7.47~48.2 mS/cm，平均38.06 mS/cm。營養鹽的部分，綜合三個月的營養鹽測值，三種營養鹽的濃度，A1 區，以A1-1與A1-2二個樣點最高，A2區，以A2-1與A2-3二個樣點最高，A1-1、A1-2及A2-1營養鹽偏高，應是鹿耳門溪、嘉南大圳及四草湖感潮時流入的前端，致濃度偏高。而A2-3為原鹽場蒸發池，水位低，致鹽類累積 (圖 8, 圖 9)。



圖 8 A1 區水質採樣點①南寮入②南寮北③蒸發地④抽水站 (翁義聰，2009: 15)



圖 9 A2 區水質採樣點①高鹿②高內③高中④高外 (翁義聰，2009:14)

表 4 四草保護區2008年10-12月份水質監測值

2008年 10月

採樣點 / 項目	A1區					A2區			
	1	2	3	4		1	2	3	4
鹽度(‰)	7.9	3.0	13.8	14.5		14.7	9.0	14.4	13.6
溫度(℃)	30.8	31.7	32.3	32.0		33.2	34.9	36.5	32.9
pH	8.02	8.17	8.26	8.67		8.34	8.52	8.59	8.25
導電度(mS/cm)	13.45	5.60	22.60	23.8		23.9	15.1	23.3	22.2
NH_4^+-N(mg/L)	1.91	ND	0.36	ND		ND	ND	ND	0.46
NO_3^-(mg/L)	ND	ND	ND	0.7		ND	ND	ND	ND
PO_4^{3-}-P(mg/L)	0.21	0.07	ND	ND		0.09	ND	ND	ND

註：偵測極限受限於檢測的方法，ND為無法檢測。

2008年 11月

採樣點 / 項目	A1區					A2區			
	1	2	3	4		1	2	3	4
鹽度(‰)	19.1	21.6	3.3	20.2		25.1	12	25.8	21.2
溫度(℃)	23.9	25.9	23.7	23.7		25.1	24.5	27.5	25.8
pH	8.35	8.22	8.57	8.34		8.44	8.45	7.84	8.35
導電度(mS/cm)	30.6	34.6	6.42	32.4		39.4	20	40.2	33.8
NH_4^+-N(mg/L)	0.28	0.56	N.D.	N.D.		0.55	N.D.	0.97	0.26
NO_3^-(mg/L)	0.8	0. 6	0.6	N.D.		0.6	N.D.	1.0.	N.D.
PO_4^{3-}-P(mg/L)	0.09	0.11	N.D.	N.D.		0.15	N.D.	0.17	N.D.

註：偵測極限受限於檢測的方法，ND為無法檢測。

2008年 12月

採樣點 / 項目	A1區					A2區			
	1	2	3	4		1	2	3	4
鹽度(‰)	27.5	27.5	4.1	19.8		27.4	26.4	31.1	29.1
溫度(℃)	18.5	19.2	18.6	19.4		20.6	17.3	19.1	20.8
pH	8.22	8.78	8.75	8.33		8.48	8.40	8.38	8.72
導電度(mS/cm)	43.2	43.5	7.47	32.2		42.9	41.7	48.2	45.3
NH_4^+-N(mg/L)	0.38	N.D.	N.D.	0.29		N.D.	N.D.	0.37	N.D.
NO_3^-(mg/L)	0.5	N.D.	0.6	0.6.		1.2	N.D.	0.6	0.6
PO_4^{3-}-P(mg/L)	0.10	0.02	N.D.	N.D.		0.06	N.D.	ND	N.D.

註：偵測極限受限於檢測的方法，ND為無法檢測。

(資料來源：翁義聰 (2009)，台南市四草野生動物保護區生態監測報告：46)

二、植物資源

根據台南市政府 (2007a) 資料，四草保護區共紀錄到207種維管束植物 (植物名錄詳見附錄 5)。全區由於鹽田停產不久，加上土壤所含鹽分過高，因此多以耐鹽草本植物為主，水陸交會處木本植物以紅樹林之海茄苳、欖李、土沉香為主，土堤處則以濱水菜、鹽地鼠尾粟為主，其餘泥土地面仍為禾本科及豆科的田菁為主要優勢植物。如依其生育地特性及現況可區分為四種植被類型：

1. 沙灘植被類型：A3區旁的海岸沙灘屬草本植被類型，以定沙植物馬鞍藤、濱刺麥等為優勢植物。
2. 鹽濕地植被類型：主要分佈在鹽田、魚塭的產業道路及田埂上和南寮社區附近，其植生以鹽地鼠尾粟、濱水菜、鹽莞等耐鹽性植物及耐濕性的海雀稗、蘆葦等為優勢植物。
3. 灌叢：主要分佈在鹽田、魚塭的溝渠堤岸和南寮社區內空地，其植生被以銀合歡、苦楝、苦林盤、鯽魚膽、馬櫻丹、土沉香、臺灣海桐等為優勢植物。
4. 紅樹林：主要分佈在A1、A2、A3區及鹽水溪、鹿耳門溪流域的水路、鹽田的溝渠中，以海茄苳及欖李為主要優勢植物，散生幾叢的紅海欖。
5. 人工林：主要分佈在A3區旁的海岸防風林，以人工栽種之木麻黃林為主，林下一些原生的欖李、苦楝等灌叢及禾草類自然生長。

此外，翁義聰 (2008)在 A1 區調查植物，共記錄 81 種維管束植物，分別屬於 24 科 70 屬，其中雙子葉植物有 19 科 47 屬 55 種，單子葉植物 5 科 23 屬 26 種。夏季是三季中增加最多物種的一季，可能是經過一個多雨的夏天，土壤鹽度變較低，又沒有淹水的問題，植物生長較易。

綜合A1區全區乾燥的荒地皆有大花咸豐草，但可以依組成覆蓋度最優勢的，區分成3種：群落1：銀合歡、大花咸豐草為主的群落；群落2：白茅、大花咸豐草為主的群落；群落3：紅樹林則全都是欖李和鹽地鼠尾粟為主的群落。

三、地理環境

(一) 歷史地形地貌

四草地名的由來有兩種說法：一說四草即「四樓」，「樓」與閩南語「草」同音，四草地方人士指稱其為「草海桐」，生長於沿海地區，別名水草、水草仔，為優良之海岸防風定砂植物。四樓指該地四周均長滿了草海桐這種植物。另一說法為日人安倍明義(1987)在其《台灣地名研究》中指出：「四草湖，相當於古時的鹿耳門港，有四個草湖，故名」，然此說法並非完全被接受，至今我們仍以「四草這個沙汕，因四周長滿了草海桐，因而稱之為四草」較為大眾所接受。

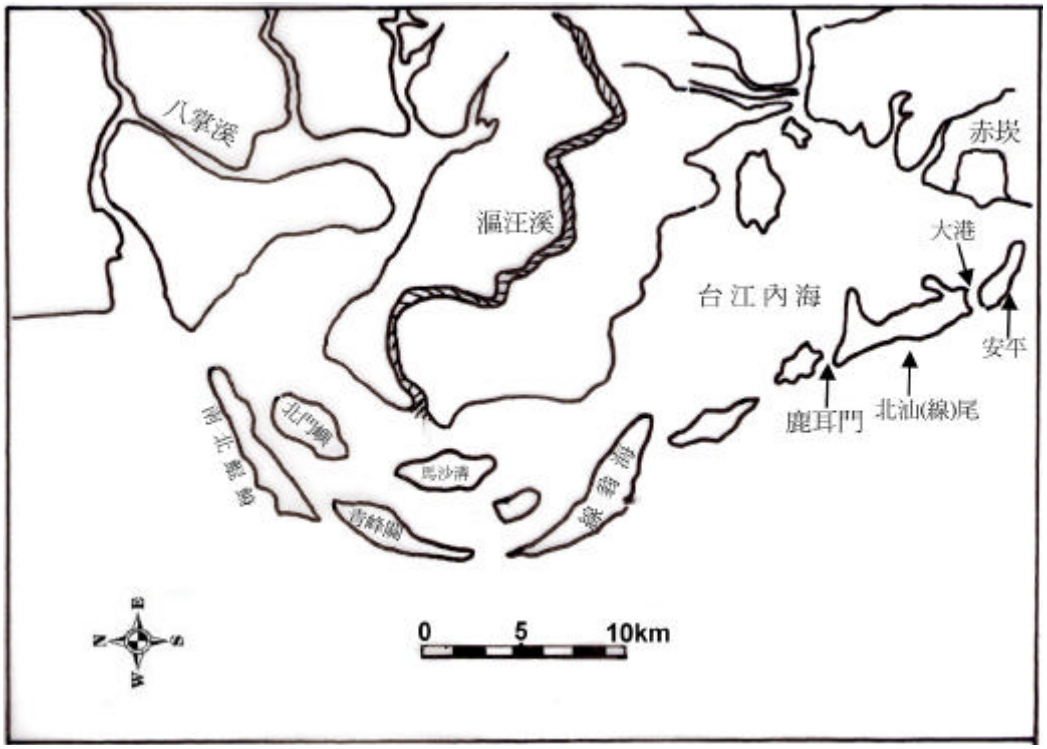


圖 10 台江灣期台南海岸地形圖

(資料來源：王淑娟 ，2002，台南市四草地區年中鳥類景觀資源分析與維護的途徑：17)

(二) 地形

1. 海岸地景

臺灣位於大陸與海洋板塊交界處，由於東側的海洋板塊不斷的向西推擠，使得地殼不斷的在隆起中。根據馬廷英先生的推算，西部海岸地區每百年平均上升 18 公分，屬於隆起海岸。臺灣西南沿海的地形區，一共有十個較明顯的潟湖。台南四草內海潟湖目前仍維持自然的潟湖地貌。但潟湖面臨的問題為二：一為區域性的下陷，肇因於地下水的超抽與地層壓密等人為、自然因素；其次為全球海水面的相對上升，造成原來潟湖外的沙洲相對脆弱，且有被侵蝕之虞。尤其以前者所造成的問題更凸顯 (台大地理環境資源學系臺灣地形研究室，2002，地景保育通訊，16)。

2. 河口地形

河口是海洋與陸地交會的地方，是水體、陸地和空氣互動頻繁的場所。不論是在生態系統、自然景觀及資源方面，都有其獨特性及高度的敏感性，是個一經破壞就不容易恢復的脆弱環境，每個河口都是獨一無二的。西南沿海的「河口-海灣-潟湖」系統在形態及生態環境上都具有特殊的意義性。

影響河口營力的作用力主要有三者，(1) 河川主導型：河川主導的河口常發生在受潮汐影響較小的湖泊、河口、封閉或半封閉的海洋、或波浪能量較弱的近海淺坡部分。(2) 潮汐主導型：河口主要受到雙向潮汐作用漲潮與退潮的影響。(3) 波浪主導型：河口主受波浪營力影響，不同的波浪入射角度因造成泥沙移動的距離與方向不同，會造成不同的河口沙洲或沙嘴形態 (賴春婷，2002)。四草野生動物保護區之鹽水溪河口營力作用為何，仍須釐清。

四草野生動物保護區所在地原為台江內海的一部份 (圖 10)，經多年河川沖積逐漸陸化，地勢較海平面低平，**高度約海平面以下 0.5 公尺至海平面以上 1 公尺左右** (和龍工程顧問公司)。其中 A1 區原為鹽田，地勢低，自 2002 年起由濕地保護聯盟認養，以棲地經營改善水路循環，區內以馬賽克棲地 (mosaic habitat)，增加水域與陸域棲地之多樣性 (圖 11)。

A2 區多處高程低於海平面，自 2008 年起逐年分區域增加高程。台南市政府於 2009 年，以水景公園之客土進行南寮西北之棲地改善 (圖 12、13)。

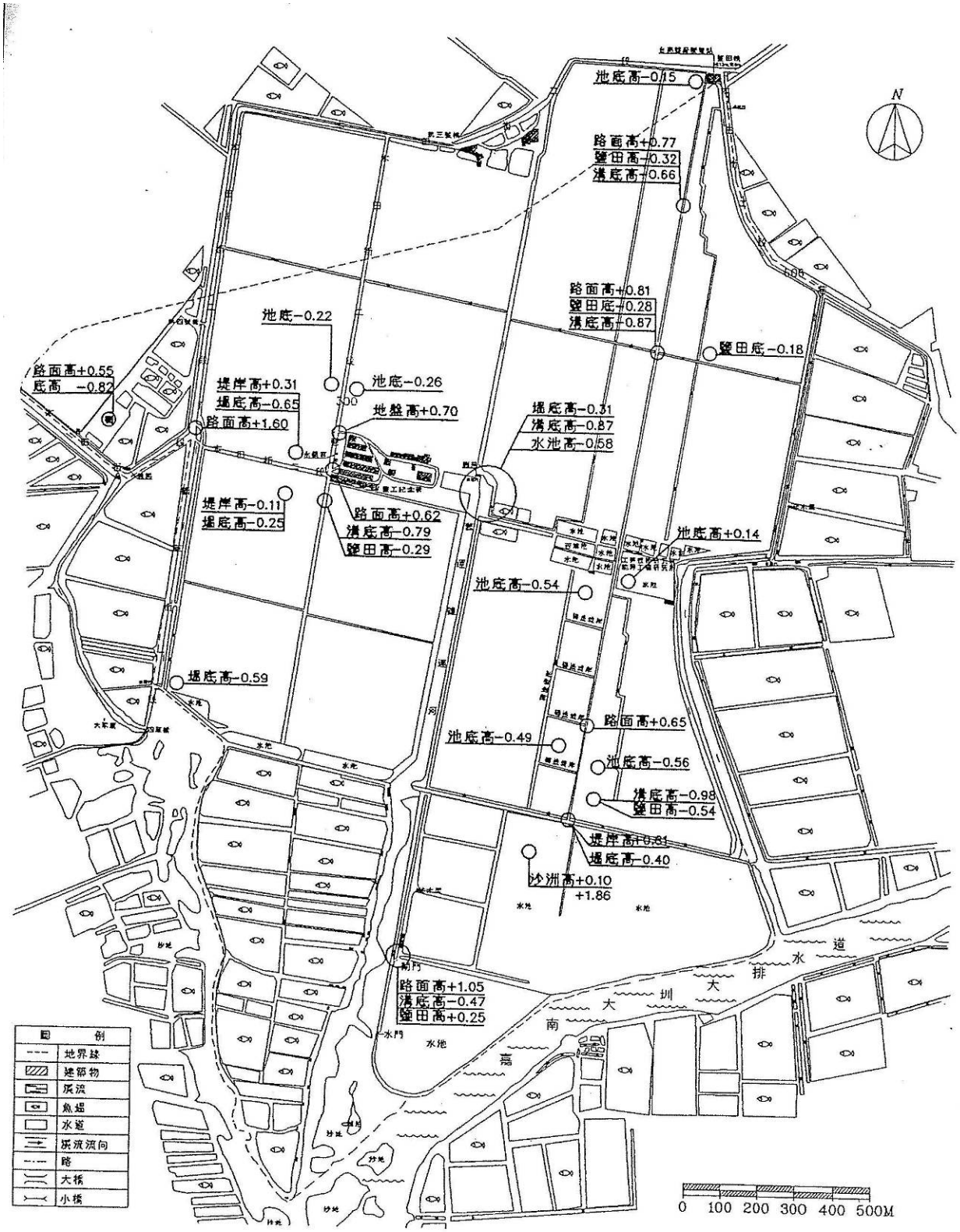


圖 11 四草野生動物保護區 A2 區高程圖

(資料來源：和龍工程顧問公司，1996，四草野生動物保護區經營管理細部規劃：3-3)

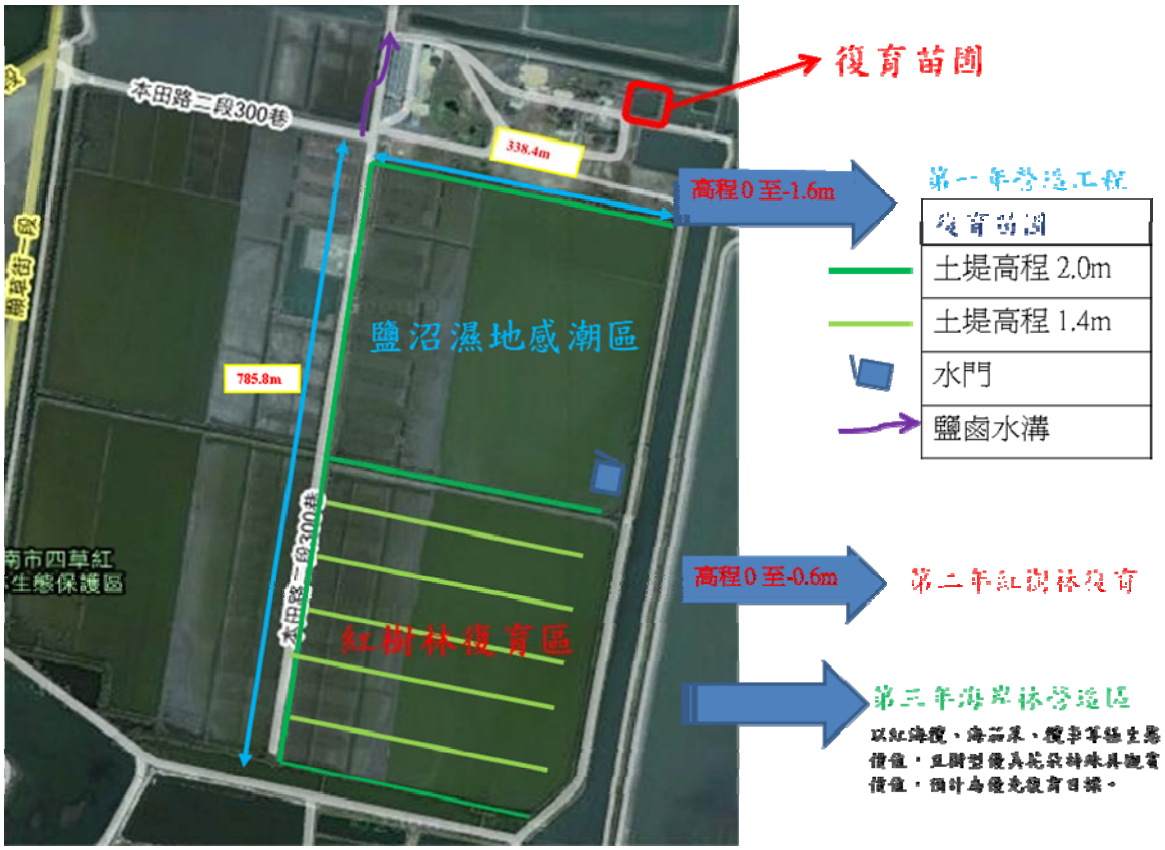


圖 12 四草野生動物保護區 A2 區地景復育營造工程三年期構想圖
(資料來源：台南市政府，2009，國家重要濕地生態環境復育計畫，2009：7)

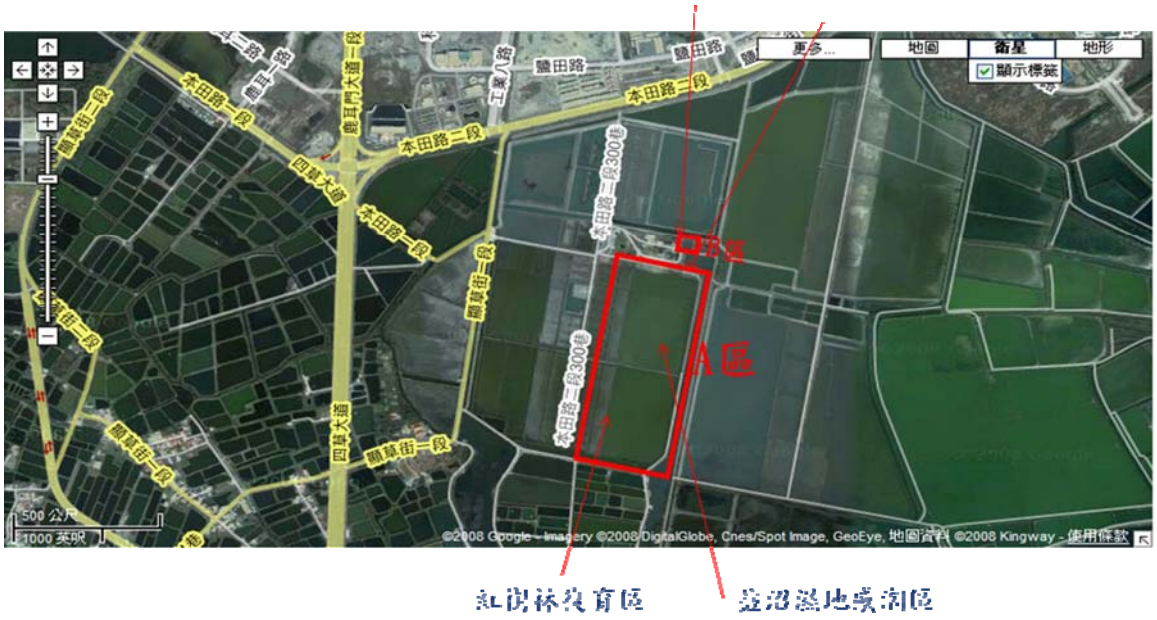


圖 13 四草野生動物保護區 A2 區地景復育營造工程分區構想圖

A區：緩衝區，紅樹林及鹽沼濕地營造
B區：永續利用區，紅樹林苗圃營造
(資料來源：台南市政府，2009，國家重要濕地生態環境復育計畫，2009：8)

(三) 地質

四草野生動物保護區大部份地面，因早期曬鹽用途，而於地表下填充滲透度較差之黏土外，其餘皆為河川自然沖積之細沙與壤土。

(四) 棲地類型

1. 自然棲地區：

四草地區的自然棲地，是指紅樹林沼澤地及河口潮間帶。四草地區的紅樹林植物有海茄冬、欖李和紅海欖，以及海岸植物如土沉香，黃槿、台灣海桐、苦林盤、苦檻藍、草海桐、刺桐、馬纓丹、毛西番蓮、海馬齒及馬鞍藤等等 (王淑娟，2002)。

根據薛美麗 (1995)的調查結果，四草地區為台灣重要的紅樹林分布地區。其中紅海欖和欖李的分布範圍狹隘，紅海欖只分布在台南市四草、安平港區、四鯤鯓及高雄典寶溪口。欖李除台南沿海 (曾文溪南北岸、四草、四鯤鯓、安平港)及高雄永安有較大族群，嘉義以北則無分布 (薛美麗，1995)。由此可知四草地區濱海植物景觀的特殊性及重要性。而紅樹林其茂盛的樹蔭提供了野生鳥類良好的遮蔽，是優良的棲息地，另外一年生的草本植物，在秋冬往往會乾枯而死，折倒在泥土上的枯草又容易腐爛分解，產生許多有機的小碎塊，提供食物給許多無脊椎動物，後者又成為其他動物如魚類和鳥類的食物，形成沼澤區的碎屑式食物鏈 (林曜松、楊懿如，1987)，是發展鳥類景觀資源的基礎。

2. 人工棲地區：

四草地區的人工棲地，包括兩類，一為魚塭區；一為鹽田區：

(1) 魚塭區：

道光三年大雨後，四草地區的海埔地逐年增加，因而土地利用逐漸為魚塭和鹽田所取代。早年此地之魚塭以養殖虱目魚及吳郭魚為主，四草地區之魚塭可簡單分為淺坪魚塭與深坪魚塭二種，根據王淑娟 (2002) 野外訪談的結果，分述如下：

A. 淺坪魚塭：這是早期最普遍的一種養殖方法，魚塭深約1~3 公尺，待虱目魚背部顏色變為深藍到黑色時的肉質最佳。此種養殖方法捕撈容易，但因水量少，冬天溫度下降導致水溫太低，或冬天氣壓下降致使水中溶氧量不足時均會造成魚群的大量死亡。因此，漁民會另外挖大約二公尺深的越冬池，讓魚群渡冬，越冬池的北邊通常都會搭建傾斜的棚子，以避冬季強烈的東北季風或北風，然而天氣太冷時，魚群的死亡率仍高。早年的淺坪魚塭多半為鹹水養殖，然近十多年來，發現虱目魚在淡水環境的產量比鹹水高，故漁民紛紛將鹹水魚塭改為淡水魚塭。現代由於水車的使用，使得漁民紛紛將淺坪魚塭改為深坪魚塭。淺坪魚塭反而少見了，特別是越冬池，反而成為一種特殊的景觀，見證著四草地區漁業的演變。

B. 深坪魚塭：走進四草，放眼望去，魚塭中都會安置三架或三架以上的水車，這就是深坪魚塭了。將淺水養殖改為深水養殖主要是為了減少魚苗在冬季時凍死，魚塭約5~6公尺，天冷時魚群可以潛到較深的底層以避寒害。因而深坪魚塭的產量也比淺坪魚塭好很多。

(2) 鹽田區：

A1, A2 區的鹽田，因水路阻斷，不利生物棲息，近年經棲地改善後，提供鷸鴴科、雁鴨科、鷺科等鳥類棲息之半人工濕地。

(五)、棲地變遷情形及其影響

此區歷年棲地變遷情形及其影響，仍須於未來收集分析解讀。

依照台南市政府，委託成大水工試驗所進行的「台南市海岸環境監測計畫」，比較 1993 年 9 月至 2004 年 10 月期間的侵淤情況，發現最嚴重的侵蝕於二仁溪北岸灣裡岸一帶，海岸線後退最大達 100 公尺左右。當地居民說明，台南市除了二仁溪出海口一帶外，鹽水溪北岸的四草海岸可能也有類似的情形。已卸任的四草里長說，三、四十年前，他們要到外海捕撈虱目魚苗，必須穿過防風林，走上一、兩百公尺的沙灘，才能到達海邊，現在海水則已直逼四草海堤，颱風一來，漂流木都越過堤防，十分危險。

里長說，沙灘不會平白消失，他懷疑全是被抽走的，包括五期的填土及鹿耳門溪的疏浚，淤砂一直運走，海岸線自然就沒有砂源可補充了。

四、鳥類資源

就鳥類特色而言，四草地區已累積紀錄49科200種鳥類，其中以鷸科、鴴科、鷺科、雁鴨科為優勢種，另具有珍稀之黑面琵鷺與反嘴鴴等，顯示四草地區擁有豐富且多樣的鳥類資源。

四草保護區發現的鳥類，以候鳥的種類及數量最多，約佔75%，其餘為留鳥。每年九月至十一月為水鳥大量南下之遷移期，過境候鳥在此暫駐、覓食並補充體能，部分候鳥在此過冬。隔年三月下旬至五月中旬為冬候鳥北返遷徙期。

此外還有部分鳥類在此地繁殖，包括高蹺鴴、東方環頸鴴、栗小鷺、黃小鷺等鳥類。其中四草保護區為台灣首次發現高蹺鴴集體營巢的地區，此現象彌足珍貴。

此區共記錄有保育類鳥類共有24種：

(I) 瀕臨絕種之保育類鳥種：黑面琵鷺、東方白鸛、遊隼、諾氏鷸等。

(II)珍貴稀有之保育類鳥種：唐白鷺、黑鸛、松雀鷹、赤腹鷹、鳳頭蒼鷹、花雕、灰面鵟、澤鵟、老鷹、雕頭鷹、日本松雀鷹、魚鷹、紅隼、燕鴴、小燕鷗、草鴞、短耳鴞、黃鸝、畫眉等。

(III)其他應予保育之鳥種：喜鵲、紅尾伯勞等。

雖然保育計畫書中的四項保育目標，未明確描述鳥類為四草保護區的主要保育對象，但仍可從分區計畫的名稱 (高蹺鴴繁殖區: A1 區)、北汕尾水鳥保護區: A2 區)及竹筏港水鳥保護區: A3 區)：得知高蹺鴴與水鳥為重要之保育資源。

(一)組成與分佈

據台南市野鳥學會(1992~2009)的調查資料顯示，四草濕地及鹽水溪口濕地及周邊出現鳥類近 270 種，其中以冬候鳥的種類與數量最多，約佔 75%，主要分佈在魚塭、鹽田及河川灘地等，鳥類分佈簡述如下：

1. 鹽田：鹽田裡提供大量食物供鳥類覓食，依各鹽田分區內水位高低的不同各有優勢鳥種棲息。其中終年常見的有：翠鳥、高蹺鴴、東方環頸鴴、小環頸鴴、紅冠水雞、白腹秧雞、青足鷸、小青足鷸、小白鷺等。冬候鳥如黑面琵鷺、反嘴鴴、大中白鷺、雲雀鷸、磯鷸等。

2. 魚塭：魚塭是四草常見景觀之一，因經營方式與飼養魚類的不同，加上魚塭環境裡生長的藻類及浮游底棲生物，足以提供不同的環境供不同鳥類覓食。主要可見鳥類有：黑面琵鷺、反嘴鴴、大白鷺、中白鷺、小白鷺、小鸊鷉、栗小鷺、夜鷺、黃小鷺、小水鴨、白眉鴨、尖尾鴨、琵嘴鴨、羅文鴨等。

3. 潮溝與古運河：鹽田與魚塭用水來自於潮溝閘門控制水量，數十年來潮溝兩旁聚集了許多濱海植物與紅樹林，如：紅海欖、欖李、海茄苳、毛西番蓮、黃槿、土沉香，多樣的生態環境孕育許多蟹類、螺貝類生物與濕地魚類，也間接吸引鳥類來覓食，如：緋秧雞、白腹秧雞、灰胸秧雞、紅冠水雞及多種鷺科鳥類。

(二)鳥類趨勢變化

在 IUCN 之 RAPPAM 問卷中，題號 1G 將邀請權益關係人評估「保護區維持**關鍵物種**的最小可存活族群量 (物種存續 **500 年**所需的最小族群量)」。目前所收集之經營管理計畫書及相關研究報告中，較少討論四草保護區的關鍵物種 (The PA sustains minimum viable populations of key species.) 應為何物種。然經由權益關係人訪談翁義聰 (2009)，則建議四草保護區之經營管理者，可考量將 (1)黑面琵鷺、(2)鷸鴴科及 (3)高蹺鴴與反嘴鴴為目標物種，藉由其組成與分佈，評估整體保護區棲地趨勢。

1. 黑面琵鷺 *Platalea minor*

在 A2 區記錄之黑面琵鷺為瀕臨絕滅的保育類動物。外型描述為：嘴長，先端扁平，呈匙狀；腳黑色。額、嘴基部、眼先黑色而相連。夏羽：全身白色，後頭飾羽及胸黃色。冬羽：全身白色，飾羽變短。生態習性則是：出現於海岸、河口、沙洲等淺水地帶 (農委會特有生物中心，2006)。黑面琵鷺在台灣度冬族群約自 9 月抵達，於 5~6 月北返 (圖 14)。而黑面琵鷺全球與來台度冬族群趨勢變化如圖 15 。四草保護區提供黑面琵鷺除了曾文溪口黑面琵鷺保護區外一覓食與休息之區域，全球數量與來台度冬族群數量的增加，與西南沿海覓食棲息地的關係如圖 16 。

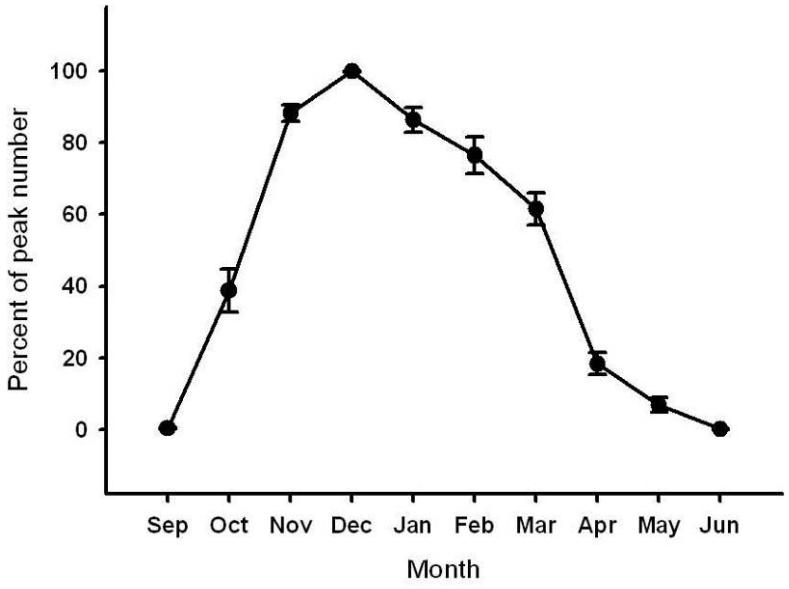


圖 14 黑面琵鷺來台度冬族群年中變化
(資料來源：翁義聰，台灣西南部度冬黑面琵鷺之族群生物學研究：56)

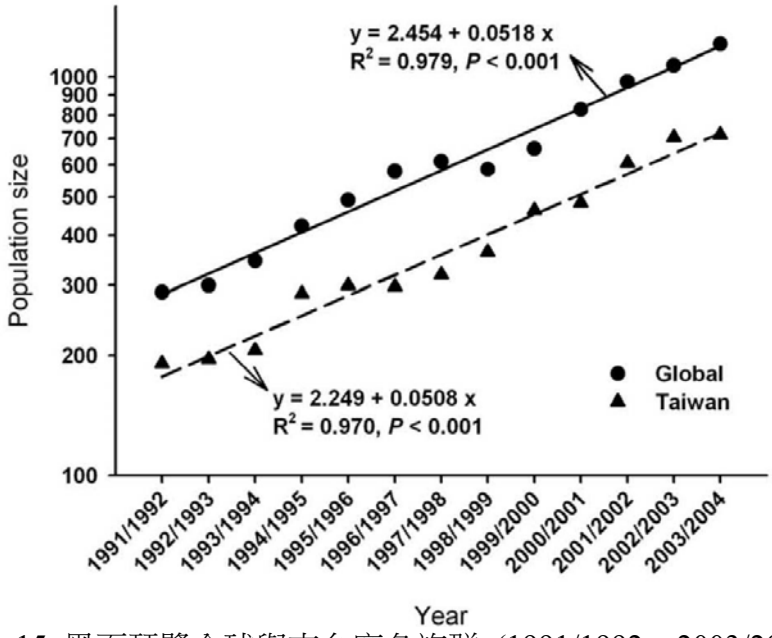


圖 15 黑面琵鷺全球與來台度冬族群 (1991/1992 ~ 2003/2004)
(資料來源：翁義聰，台灣西南部度冬黑面琵鷺之族群生物學研究：56)

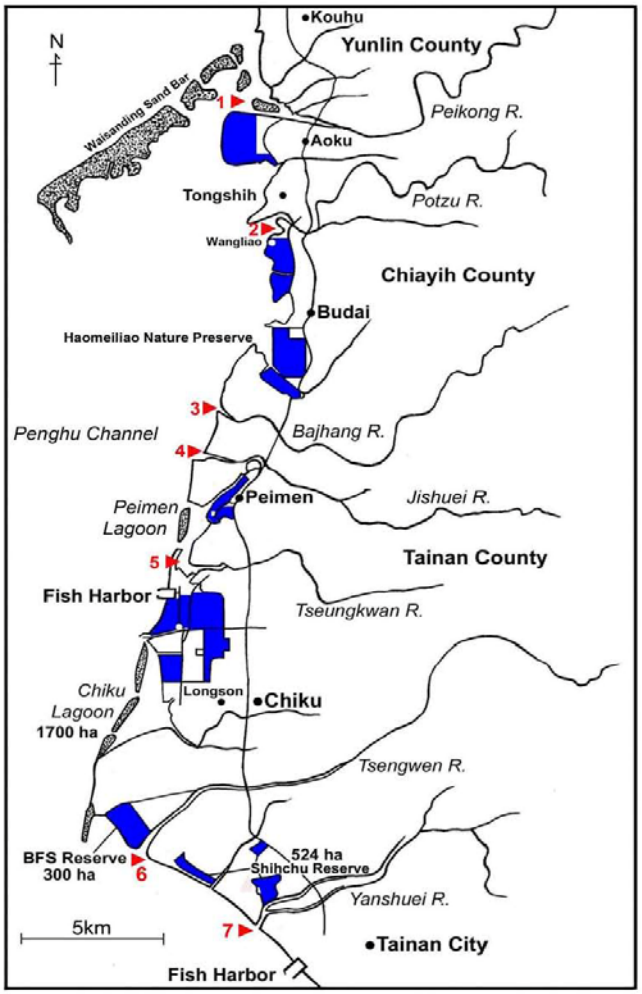


圖 16 四草保護區與黑面琵鷺來台度冬族群之棲地關係
(資料來源：翁義聰，台灣西南部度冬黑面琵鷺之族群生物學研究：59)

2. 鷸鴴科

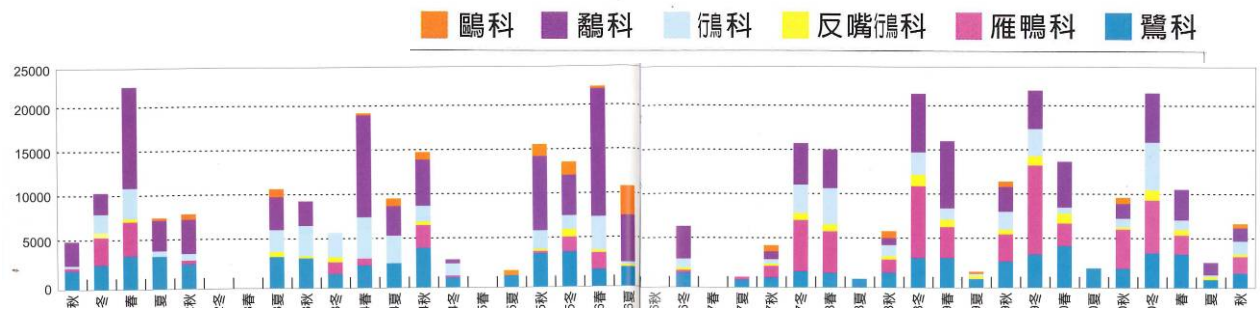


圖 17 四草保護區 1992-2002 水鳥族群之趨勢變化
(圖片來源：翁義聰等，2002，四草濕地－野生動物的庇護所：38-39)

四草保護區 1992-2002 年的水鳥趨勢變化如圖 17，鷸鴴科整體趨勢下降。

3. 高蹺鴴 (*Micropalama himantopus*)、反嘴鴴 (*Recurvirostra avosetta*)

高蹺鴴近五年來的族群數量大約介在 1,200 至 1,800 隻之間，以台南市四草區與安平區數量最多，其次是七股地區。整體而言，高蹺鴴族群數穩定。根據野外的觀察，度冬的高蹺鴴以低水位的魚塭為棲地，繁殖時則選擇廢棄鹽灘居多，因此魚塭與廢棄鹽灘的管理也非常重要。

反嘴鴴為過境稀有鳥類。四草保護區是反嘴鴴在台灣唯一穩定大群活動的區域，主要利用廢棄魚塭，且數量甚多，超過地區組群量的 1% (濕地保護聯盟，1999)。

表 5 鳥類分佈與比例 (資料來源：衍生工程顧問公司，2007?，台江黑水溝國家公園範圍劃設暨可行性評估說明書：3-43)

(A1 區)高蹺鴴繁殖區		(A2)水鳥保護區		(A3 區)竹筏港水鳥保護區	
高蹺鴴	13%	高蹺鴴	1%	高蹺鴴	2%
鷺	35%	鷺	13%	鷺	21%
鴴	21%	鴴	43%	鴴	18%
鷸鴴	23%	鷸鴴	37%	鷸鴴	48%
其他	8%	其他	6%	其他	11%

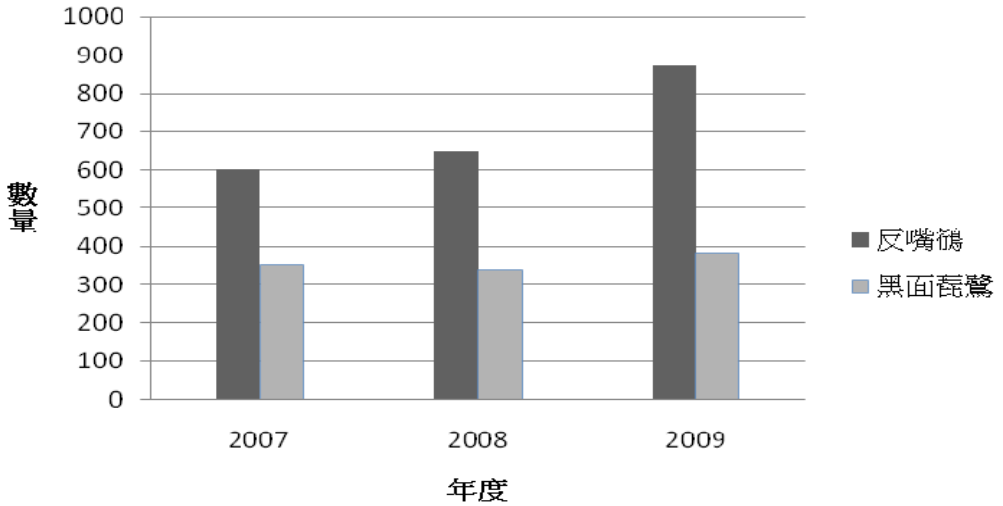


圖 18 2007-2009 四草地區範反嘴鴴及黑面琵鷺數量趨勢圖 (台南市野鳥協會，2009)

五、其他動物資源

四草保護區介於水域及陸域之間，匯集了來自河川與潮汐所帶來的各種養分，為水鳥、岸鳥等許多鳥類繁殖、覓食或遷徙度冬的活動場所；更因為陽光可直透水底，水中藻類、浮游生物滋生，魚蝦、貝類與底棲生物豐富，孕育了適應力強且具有高生產力的動物、植物，可供作鳥類的食物來源，具有極高的生態價值 (台南市政府，2007a)。各類動物資源如下 (動物名錄詳見附錄 6)：

(一)魚類資源：

四草保護區共記錄23種魚 (台南市政府，2007a)。舊鹽田區能捕獲六種，潮溝可捕獲7種、嘉南大排及四草湖紅樹林生長的河道，可捕獲12種及10種、鹽水溪口可捕獲14種。其中溪流及潮溝主要魚種為虱目魚、大鱗鯔、環球海鰶、虎齒鰕虎與大目海鯽等；鹽田主要魚種為莫三鼻口孵魚，雜食性的慈鯛魚因其食物競爭力強，可能是造成當地其他魚類無法生存的主因，而吳郭魚、帆鰭胎魚將、食蚊大肚魚數量多且較廣泛分布。於水道或沼澤內的泥灘地上，尚有虎齒鰕虎等出現。

本區魚類有吳郭魚、蝦虎、帆鰭胎將魚、大肚魚、海鰱、雙邊魚、彈塗魚、 銀鱗水滑、條紋雞魚、吉打參、漢氏綾堤、細紋輻、黑邊輻、長朐仰口輻、點帶叉舌鯊、大尾參、突吻牛尾魚、環球海鰶等 (王建平，2000)。

表 6 四草保護區 2004-2008 年生物調查結果

年份 種類	93年(註1)	94年(10~11月)(註2)	95年(10～12月)	96年(10～12)	97年(10～12)
底棲生物	共採集35種，12,287個樣本，豐度8.31，均勻度0.5，歧異度0.77。	共採集20種，562個樣本，豐度6.93，均勻度0.21，歧異度0.27。	共採集50種，5,547個樣本，豐度5.68，均勻度0.62，歧異度2.39。	共採集49種，3,183個樣本，豐度5.95，均勻度0.67，歧異度2.61。	共採集42種，2,880個樣本，豐度5.4，均勻度0.63，歧異度2.39。
漁業資源			共記錄20種，379個樣本，豐度7.37，均勻度0.72，歧異度0.94。	共記錄25種，382個樣本，豐度4.04，均勻度0.42，歧異度1.36。	共記錄17種，301個樣本，豐度6.45，均勻度0.53，歧異度0.66。
鳥類			共記錄45種，3,302個隻次，豐度12.53，均勻度0.51，歧異度0.86。	共記錄60種，12,022個隻次，豐度6.28，均勻度0.66，歧異度2.69。	共記錄49種，11,734個隻次，豐度11.79，均勻度0.68，歧異度1.15。
植物			共記錄15科，29種維管束植物	共記錄62種維管束植物，分別屬於22科55屬，雙子葉植物17科34屬39種，單子葉植物5科21屬23種。	共記錄81種維管束植物，分別屬於24科70屬，雙子葉植物19科47屬55種，單子葉植物5科23屬26種。

註1：93年1月~12月，共12個月份。

註2：93年12月~94年11月，取其中94年10~11月，共2月。

註 3：今年度採集到鰻苗與螳螂蝦，顯示水品質的改善。

(資料來源：97 年度四草野生動物保護區生態監測報告，56)

(二) 底棲生物

此區底棲動物有螃蟹 12 科 53 種(童、李，1998)、貝類 218 種(翁，1996)。

六、人文環境

保護區所在之四草、台江地區無論是自然營力的變動，與人為活動的地景地貌干擾頻繁。西南沿海的海岸線，於荷蘭時期 (約 1636 年前後)，沿岸沙洲羅列，保護內海形成重要漁場 (圖 19)。

根據江樹生 (1992) 之研究，Plockhoy 於 1652 所繪製包括熱蘭遮城 (Kasteel Zeelandia) 與大員島 (Yayouan) 附近的地圖，當時的台南市安南區與四草保護區還在台江範圍，外有沙洲屏障，往來船隻需藉由竹筏港航道靠岸 (圖 20)。爾後，海沙受潮流帶動，在海岸堆積，逐步陸化；其間歷經：潛沙洲、沙洲島、潟湖、沼澤等過程 (圖 21)。隨著人口增加，台南附近丘陵開發愈增，遇雨成災，台江內海逐漸淤塞。在 1823 年 (道光三年七月)，颱風之劇烈影響，海沙堆積，鹿耳門以內成為陸地(圖 22)。稍後，人民搭蓋草寮，或在海埔地捕烏魚，或在岸邊增設鹽田，還有人集資開發魚塭，粗放虱目魚謀生，因而集結成村莊 (圖 23) (翁義聰等，2002)。

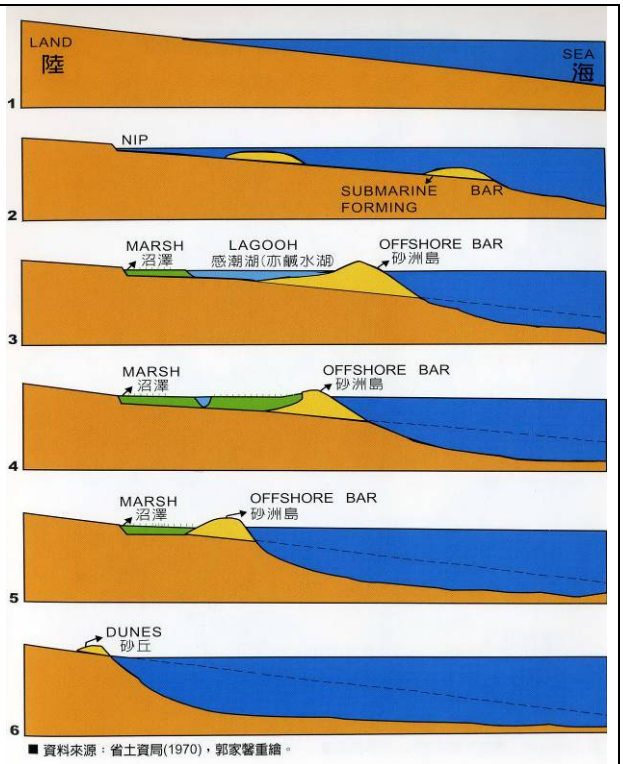


圖 19 荷蘭時期西南沿海的海岸 (資料來源：翁義聰等，2002: 11)



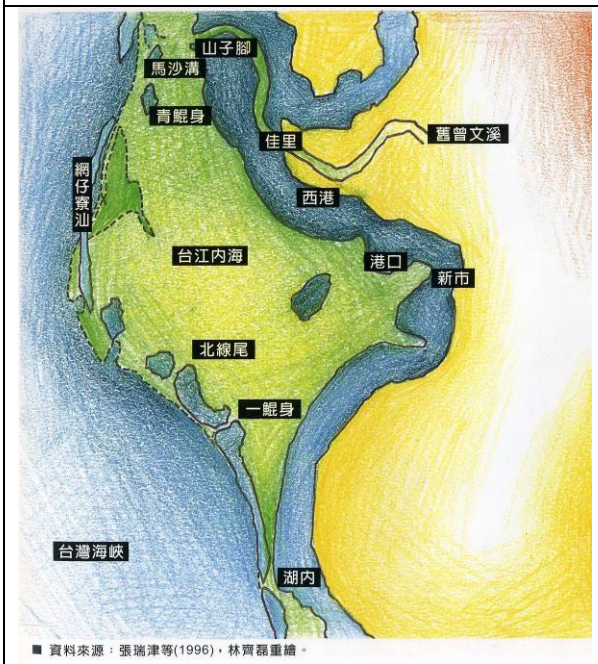
■ 工作底稿為Plockhoy(1652)所繪，江樹生(1992)描述，紀呈宗重繪

圖 20 四草地區於1652年時期仍位於台灣海峽示意圖 (資料來源：翁義聰等，2002: 10)



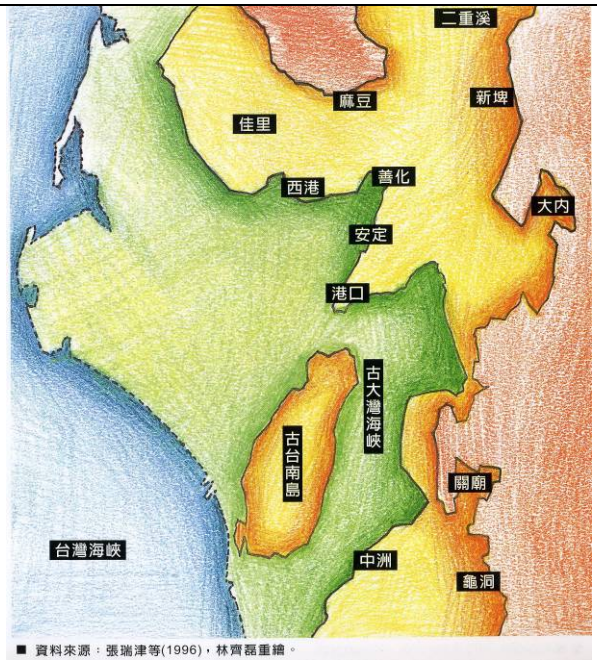
■ 資料來源：省土資局(1970)，郭家馨重繪。

圖 21 台江內海陸化示意圖 (資料來源：翁義聰等，2002: 11)



■ 資料來源：張瑞津等(1996)，林齊磊重繪。

圖 22 十七、十八世紀台南沿海示意圖 (資料來源：翁義聰等，2002: 15)



■ 資料來源：張瑞津等(1996)，林齊磊重繪。

圖 23 十九世紀台南沿海示意圖 (資料來源：翁義聰等，2002: 14)

(一)行政區及人口 (衍生工程顧問公司，2007?，台江黑水溝國家公園範圍劃設可行性評估說明書)

台南市近十年來人口平均增加率為千分之6.87，與以往相較，以呈成長趨緩之趨勢。安南區總人口數在民國85年為151,437人，至94年底為169,946人，人口平均成長率為千分之12.9，為人口成長之行政區。

全台南市94年底人口密度為每平方公里4,309人；而安南區為1,585，為台南市各行政區中人口密度最低者。另外，以工、農產業型態為主的安南區，其戶量為3.48，亦為台南市各行政區之首。就社會增加率部分，安南區之社會增加率普遍高於台南市，安南區為人口遷入之地區。

(二)相關在地社群 (楊茹琪 2002，夥伴關係在保護區經營管理上的應用-台南四草保護區之個案研究)

1. 台南市野鳥保護學會

台南市野鳥保護學會是台南市的保育團體中成立時間最早，資歷最深的團體。其組織當初的成立也與四草野生動物保護區的設置有密切的關聯，在早年創會時，該團體中的幾個創會元老是當時台南地區推動野鳥保育工作的重要人物。其組織背景如下 (資料來源：台南市野鳥保護學會網頁)：

- 成立時間：民國81 年5 月17 日
- 成立緣起：

民國八十年初，台南地區賞鳥風氣日漸興盛，原本鳥況甚佳的西南沿海濕地，不斷地被鳥友們一塊一塊的發掘出來。當賞鳥者正沉醉於這樣的鳥況時，經濟開發的魔掌，正也無聲無息地伸入這些美好的濕地，首先是鰲股工業區，接著七股工業區、四草科技工業區、南科、高速鐵路及最近的濱南工業區，將來的七股國際機場等。

一些有心人士，基於保護鳥類，保護環境的理想，遂積極籌組鳥會，在中華鳥會與高雄鳥會協助下，台南地區的鳥友，乃在民國81 年5 月17日正式成立『台南市野鳥保護學會』。 (以下簡稱鳥會)

- 成立宗旨與目標：

台南市野鳥保護學會正如所有鳥會，以欣賞、研究、保育為三大宗旨。反對當時七股的濱南工業區(煉油與煉鋼廠)設置案，並極力爭取設置四草野生動物保護區，於民國八十三年底公告設立。高鐵的開工後，台南市野鳥保護學會更要與其他保育團體共同來從事水雉的棲地營造。

- 過去在保護區工作成果：

自民國七十幾年四草野生動物保護區成立前即開始在四草進行鳥類繫放及調查工作至今；81 年鳥會正式成立後，每年持續辦理解說志工的培訓工作；89 年後開始在每月隔週六下午，於四草保護區進行駐站解說工作。

2. 中華民國溼地保護聯盟

中華民國溼地保護聯盟 (以下簡稱濕盟)早期的創辦人亦為原台南市野鳥保護學會的創會元老，在從事溼地保護和野鳥保育工作上極富經驗。創會以來該團體關注的議題層面擴及全台灣的濕地以及其他保育議題。該組織背景如下 (資料來源：中華民國溼地保護聯盟網頁)：

- 成立時間：民國85 年
- 成立緣起：

台灣河川水量逐年減少、水質日益惡化、沿海地區地層下陷面積達一千平方公里之多，這些令人怵目驚心的環境災難與河川及沿海濕地大量被開發有關。溼地保護聯盟希望由濕地保護著手，為台灣瀕臨瓦解邊緣的生態環境盡微薄之力。溼地保護聯盟於1994年積極投入四草溼地保護工作，開始運 作。1996 年正式向內政部立案，登記成為全國性社團法人。

- 成立宗旨與目標：

濕地保護聯盟致力於台灣濕地與其他相關生態保護工作，並結合台灣各社運團體共同推廣台灣環境保護運動。目前的工作有生態研究、爭取保護區、結合保育團體及協助各社運團體之發展。

- 過去在保護區工作成果：

過去幾年來，濕盟與相關保育團體合作，共同從事台灣海岸區的環境敏感帶規劃、研究四草野生動物保護區劃設、推動紅樹林復育運動。

3. 台南市紅樹林保護協會

台南市紅樹林保護協會為五個保育團體當中唯一的草根團體，不同於其他四個保育團體，其組織中成員主要由在地居民所組成，其中又以四草地區漁民為核心。其組織背景如下：

- 成立時間：民國85 年10 月
- 成立緣起：

民國85 年時，台南市府舉辦「發現北汕尾文藝季」活動時，一些在四草地區從事養殖業的朋友，到大眾廟幫忙「鎮海大元帥遊台江」的活動，駕竹筏載觀光客遊竹筏港，卻發現那時的生態環境嚴重破壞，很多兒時看到的東西已經流失。然而因為當時的「四草湖觀光發展協會」沒有立案，面臨要改組的命運。一些關心四草的在地人王光榮、吳明傑等，遂決定要組織新會，於是找人開始召開籌備會，經過3 個月的幾次籌備會議討論後，於85 年10 月成立「台南市紅樹林保護協會」。目前會員以四草當地人為主，協會裡面的工作人員多數為無給職的義務協助。

- 成立宗旨和目標：
  (1) 推廣生態旅遊和環境解說活動。
  (2) 保護四草地區海岸環境不受破壞。
  (3) 推動解決保護區水路管理之問題。
- 過去在保護區 (或四草里)的工作成果：
  (1) 檢舉四草海岸地區違法濫墾或盜採資源，保護河口灘地。
  (2) 舉辦野鳥攝影比賽。
  (3) 舉辦解說員訓練活動。
  (4) 舉辦遊竹筏四草湖生態旅遊活動。

七、經濟活動

(一)台江水產養殖

台江地區水產養殖產業之發展，從傳統粗放養殖虱目魚，發展到集約養殖虱目魚、草蝦等。直至近年台灣水產養殖產品不具國際競爭力，台江地區傳統水產養殖漁業發展遭遇瓶頸，約有半數魚塭呈現棄養狀態。現階段，具備資金與技術能力的漁民開始轉向人工孵魚苗等為特色，朝向國際分工、分段生產之水產養殖發展

(二)台江地區沿近海漁業發展

台江地區之沿、近海漁業基地，四五堡漁港 (四草漁港)於民國八十二棉經指定為第三類漁港。四五堡漁港設施簡易，主要提供當地居民漁筏停泊、漁獲搬運、漁具整補等基本性生產機能。漁業型態可分為沿岸一帶海域從事刺網等漁業，及從事淺海養殖漁業兩種，主要漁獲白魚、五魚、肉魚為主。由於近海漁源枯竭，漁獲不佳，目前四五堡漁港之漁筏多從事淺海養殖養蚵，於秋、冬時期作業為主。

(三)台灣新式瓦盤鹽田：安順鹽場與文化地景

鹽是民生必須品，和人類日常生活關係密切。台灣西南部地形平坦，冬季日照強烈，雨日少，適合曬鹽，因此，根據史料記載早在漢人來台以前，沿海平埔族的居民即以汲取海水煎鹽。鄭氏來台後，諮議參軍陳永華發覺平埔族的製鹽技術甚差，煎出的鹽苦澀難嚥，乃建議改革製鹽的方法 (王淑娟，2002)。

1919年開闢安順鹽場：因應日本國內大量缺鹽，日人乃於利用四草湖潟湖及沙洲，築堤隔絕海水，開闢安順鹽場。安順鹽場為日治時期第一個新式鹽田，在台灣近代製鹽史上具有指標性的意義。

此鹽田曾為台灣重要的鹽產地，然而面對勞力老化、工資上漲、電析製鹽、進口鹽的競爭、台南科技工業區及四草野生動物保護區的設立，四草地區的鹽田不得不在民國1996年七月結束，台南科技工業園區開始進行填土整建工作。2003年，台南市政府結合地方居民成立鹽田生態文化村，推動鹽產產業文化活化保存工作。

目前在四草野生動物保護區之水鳥保護區內，市府有意將一部分的鹽田規劃為鹽業文化的展示區，甚至期望能讓遊客也能親身體驗製鹽的過程，感受鹽民的辛勞。因此，過去曬鹽的工具、鹽田的土盤和瓦盤結晶池、蒸發池均保留下來。由於曬鹽的工作均是「以年久之工作經驗及代代相傳之俚諺為殷鑑，而氣象變化之預測及曬製經驗，對鹽民之生產與收益影響極大。」 (曾永信，1994)因此保存鹽業文化及文物，猶如記錄了台灣先民開墾的奮鬥歷程。

(四)鹼氯業

1942年，日本鐘淵曹達株式會社開闢安順鹽灘興建鹼氯工廠，當時以生產固鹼、鹽酸和液氯，亦是日本海軍製造毒氣的工廠。

1946年，由政府派員修復並由台鹼公司經營

1979年，台鹼公司在環保與經濟因素的考量下停工關廠

2004年，工廠遺址遭公告為污染管制廠址，污染整治及社區健康照顧工作正式啟動。

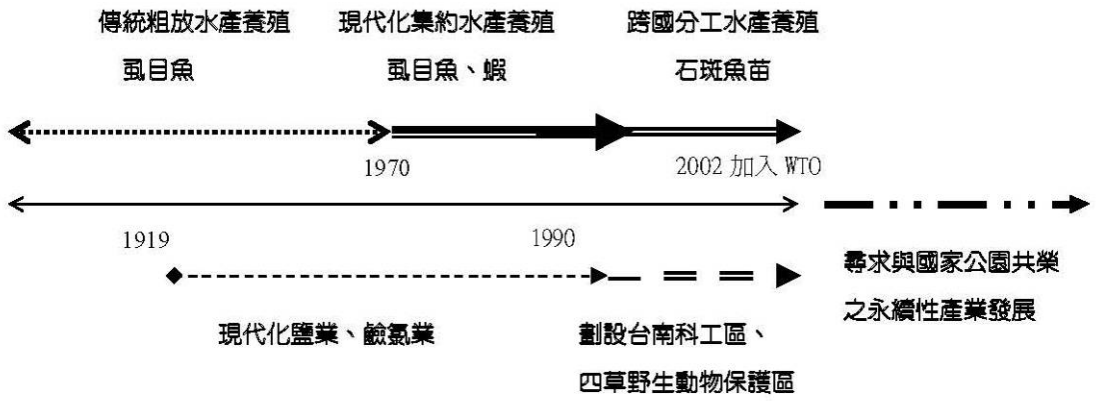


圖 24 台江地區產業發展歷程

(資料來源：衍生工程顧問公司，2007，台江黑水溝國家公園範圍劃設可行性評估說明書)

八、遊憩資源與環境教育資源

雖然四草保護區未劃設遊憩區，但在永續利用區內，仍具特色之景觀資源，可提供民眾靜態之遊憩活動，如觀景、賞鳥等活動；此外 A2區與四草湖則由地方團體經營生態旅遊，提供在校學生及興趣團體深入瞭解漁業文化、體驗鹽田產業、與認識古蹟顯著性之機會。

(一) 環境教育資源

相較許多縣市政府尚未能其整合保育與教育資源，提供所轄範圍內學生戶外教學，深入學習地方生態、文化或鄉土資源的機會，台南市政府教育處已完成並執行「國小生態文化體驗營及探訪府城文化園區之旅實施計畫」 (附錄 7)，以補助交通費與人員解說費方式，具體鼓勵在地學生瞭解四草保護區的資源與價值。並以夥伴關係，結合台南市野鳥學會、紅樹林保護協會、四草大眾廟管理委員會、鹽友關懷協會、國立臺灣文學館、臺灣南區氣象中心、台南市政府建設及產業管理處、及文化觀光處等之人力與資源，其目的包括：

1. 在本土教育實踐中，強化人與土地臍帶關係之連結，建立環境教育關懷的理想。
2. 結合學校、農漁業、社群文化實施開放式及體驗省思式的自然環境教學。
3. 增進及培養本土文化的認識，激發學生愛家、愛鄉、愛國情操並培養保存、傳遞及創新的觀念。

(二) 景觀遊憩資源

包含濕地生態、鹽田地景等，四草地區亦提供市民一個具有歷史知識的休閒景點，讓民眾置身於四草的古蹟時彷彿就像置身於二、三百年前車水馬龍之繁華景象與漫天烽火的戰爭場景。體驗一場空間重塑、時間壓縮的歷程。以下為衍生工程顧問公司 (2007) 分析四草地區之遊憩資源。

表 7 四草保護區潛在遊憩資源

據點名稱	**鹽田文化生態村**
資源類型	□地質 ■水文 ■植物 ■人文 □地形 ■動物 ■史蹟 ■特殊
資源特色	位於四草野生動物保護區內，為台南市重要的野生動物棲息地。 安順鹽場辦公室及鹽工宿舍聚落，及鹽業產業設施。 多元參與管理機制，已初步具備研究、展示、教育軟體資源。
遊憩發展現況	目前已有鹽友關懷協會、台南市鳥學會、成大生物系生物學術團隊等單位，在此地設置鯨豚搶救工作站、鹽田文化資料館及濕地生態展示館、鯨豚館，並可安排解說導覽、鹽田體驗等活動，為地方發展生態旅遊之重要基地。
現有遊憩設施	鹽田文化資料館、鳥訊中心、鯨豚館展示、教育設施、簡易停車場、活動中心等。
連外交通	大眾街、本田路一段、四草大道
據點名稱	**鹿耳門溪舊河道防風林**
資源類型	□地質 ■水文 ■植物 ■人文 ■地形 □動物 □史蹟 □特殊
資源特色	鹿耳門溪截彎取直前之出海口舊河道，結合廣闊防風林，別具自然人文景緻風光
遊憩發展現況	現為私人佔用之魚塭
現有遊憩設施	無
連外交通	以產業道路接連北汕尾路
據點名稱	**紅樹林綠色隧道**
資源類型	□地質 ■水文 ■植物 ■人文 □地形 ■動物 □史蹟 □特殊
資源特色	為此地所特有之自然生態景觀，茂密的紅樹林生長於水道的兩側，形成如水上綠色隧道之特別景觀。另有疑似四草海堡遺跡。
遊憩發展現況	大眾廟經營搭竹筏導覽遊程，以旅遊團客為主
現有遊憩設施	簡易竹筏碼頭、大眾廟設置之展示館、解說導覽牌、另有停車場、公廁等。
連外交通	安清路、城西街
據點名稱	**四草湖**
資源類型	□地質 ■水文 ■植物 ■人文 ■地形 ■動物 □史蹟 □特殊
資源特色	為台江內海陸浮後僅存的殘蹟水域，四草內海用有為數眾多的沙洲濕地及紅樹林，生態資源豐富，亦有漁業產業景觀。由四草大橋可一覽四草湖景觀無遺，別具景觀特性。
遊憩發展現況	目前有竹筏業者在此進行生態旅遊活動，亦多有釣客活動。
現有遊憩設施	僅有簡陋之竹筏碼頭
連外交通	產業道路連接四草大道

九、土地使用現況及所有權屬

四草保護區範圍，係依據行政院農業委員會 1994 年 11 月 30 日公告為四草野生動物保護區，管理機關為台南市政府。現因保護自然資源、人文與環境互動需求及自然資源永續經營等因素，將之劃分為核心區、緩衝區和永續利用區三部份。

(一)核心區：A1區除西北側約4公頃為永續利用區及週邊20公尺寬為緩衝區外，其餘部分為核心區─高蹺鴴繁殖區。A2區運鹽運河東邊道路以東20公尺、北邊深水池塘土堤以南20公尺、東邊、南邊周圍各往內20公尺為緩衝區外，其餘部分作為核心區─水鳥保護區。

(二)緩衝區：A1區週邊20公尺寬為緩衝區，A2區運鹽運河東邊道路東側20公尺、北邊深水池塘土堤南側20公尺、東邊、南邊周圍各往內20公尺為緩衝區，作為A2區的核心區與永續利用區之區隔，減緩永續利用區對核心區之干擾。

(三)永續利用區：A1 區西北側約 4 公頃作為高蹺鴴繁殖區的研究工作站。A2 區鳌金局紅樹林區、南寮社區及入口周遭之鹽田，作為鹽田生態文化村，以設置保護區管理中心、生態教育解說中心、濕地生態研究工作站等，以及鎮海合作農場及漁塭至運河東側道路仍維持現有的養殖方式 (抽取養殖用水、整理產業道路邊坡)。A3 區全區得維持無妨礙野生動物保育之既有使用。

參、保護區所遇之壓力與威脅

一、權益關係人分析

此保護區之權益關係人，係從經營管理單位承辦人員開始接觸，然後再以滾雪球的方式來發掘，包括 (表 8)：

1.政府機關：台南市政府建設及產業管理處、鹽田文化村管理站、農委會林務局；
2.學術團體：生物、生態、鳥類、濕地學者
3.在地社區組織與代表：台南市四草里、城西里
4.區域性或全國性的保育組織：台南市野鳥學會、紅樹林保護協會、鹽友關懷協會、濕地保護聯盟

表 8 權益關係人訪談記錄表

類別	性質說明	受訪者編號	資料收集方式		
			面訪	焦點團體	記錄數
政府機關	承辦人員	G1		✓	2
		G2			
		G3			
		G4			
		G5	✓		1
		G6	✓		1
		G7	✓		2
學者專家	生物生態	A1	✓		1
	生態旅遊	A2	✓		1
	生態、環境倫理	A3	✓		1
	鳥類、濕地生態	A4	✓		2
	濕地生態	A5	✓		1
在地社群	里長	L1	✓		1
	里長	L2	✓		1
保育團體	鳥類	N1		✓	1
	文化產業	N2	✓		2
	生態及漁村文化	N3	✓		1
				合計	18

二、壓力 (過去) 與威脅 (現在)

經由文獻回顧與權益關係人之訪談結果整理得知，本保護區目前所面臨之壓力與威脅，共計 16 項：1. 棲地切割、2. 保護區劃設後，鹽田經營停頓、土地利用與水文循環改變、3. 地勢低，A2 全區在自然潮汐變化之外、4.半人工棲地改善(A2 區)的難度與時

程之不確定、5. 鹽田之文化產業資源與「保育目標」不一致、6. 館舍部分僅假日開放、部分長期關閉整修、7. 地方政府保育人力與經費不足、8. 違法漁獵、9. 承載量管制已暫停實施、10. 冬季鳥類食物量較少、11. A2 區水質可能受鹽水溪或嘉南大圳水質污染、12. 合作農場與A3 區魚塭幾無經營管理、13. 委託經營管理團體與地方政府之溝通與整合、14. 基礎資料可更充份的解釋與運用、15. 科學工業區的威脅、16 較不瞭解嚴重程度的人為研究干擾、流浪狗與外來物種的威脅。茲將其內容詳述如下，及其可能的因應措施請參考附錄 8，趨勢分析詳見附錄 9，關於生物多樣性公約保護區工作計畫 (PoW) 之空缺分析說明 (王鑫，2009) 請見附錄 16。

1. 棲地切割、保護區 A1, A2, A3 區之間相互分離

台南市四草野生動物保護區並非典型的單一區塊、連續完整的河口濕地，在設立之初，科技工業區的「開發案直接造成保護區 (成立時)分為三個相互隔離之區塊，溼地面積之縮減、鳥類及其他野生動物原本之棲息地被切割零碎化，經營難度更高」 (王建平，2002)。其中一位權益關係人表示，該保護區主要分為三區塊，管理方式與成效有所不同「第一個是由溼盟管理，他們 handle 得比較好；第二個區塊是民眾比較常進出的區域；第三個區塊是魚塭，保留現狀，沒有人管」(G7)。

其中 A1 區在台江國家公園 (2009)路域範圍分區計畫中，雖被劃設為生態保護區(三) 鷸鴴科保護區，與特別景觀區 (六) 鷸鴴科濕地景觀區 (圖 25)，此較為孤立的課題可能仍然存在。但根據權益關係人 A4 看法，日本多處的水鳥公園面積也很小，但若能提供目標物種之繁殖或衛星棲地等功能，亦能達成保育目標。



圖 25 台江國家公園陸域範圍分區計畫圖

(圖片來源：內政部營建署，台江國家公園計畫草案，2009)

2. 保護區劃設後，鹽田經營停頓、土地利用與水文循環改變

保護區於成立前的土地利用方式為鹽田與魚塭，這二種產業雖然對鳥類產生干擾，但引海水曬鹽促進河口與較內陸地區水質交換與循環，而魚塭與鳥在某種程度亦有互利共生的關係：「保護區內住有漁民，大約十幾戶…一般漁民是承租國有局財產的土地，因為是現況使用，所以會帶給鳥類一些棲息空間，久而久之，鳥類和漁民取得共生平衡，鳥類會吃掉一些下雜魚，像是一些漏網之魚，每個魚塭就會留一個小溝溝，小魚會跑到這邊來，每次收成後，鳥就會成群結隊來吃小魚，魚塭慢慢乾後，鳥類會漸漸把魚吃光」(G7)。鹽田在保護區成立前後的半運作時間，因人為的干擾減少，反倒是此區高蹺鴴最高峰的時期，「高蹺鴴最高峰的時候是 2002、2003 的時候，這段曬鹽時期的末期，鹽田還有在管理，但是鹽田工人之前半休息的狀況，還有一半營運、一半休息，所以它的工人干擾減少、棲地品質也變好」(A4)。四草它這個溼地在鹽田的狀況之下，生態方面鳥況是很好，魚類相是不錯，因為以前污染也比較少，所以生物基本上鳥況相當好，至少鳥類將近有 200 種左右(成立前)。所以當初很多保育團體和市政府和學者，都朝著設保護區來做 (A1)。

但是保護區劃設後的重大課題，除了「科技工業區開發阻斷保護區原本之水路循環系統」 (王建平，2002)，即是鹽田停頓及其後續水循環的影響：「保護區是 1994(民 83)年劃設的，鹽田陸陸續續廢棄，84 年還有，85 年開發科工區後，那些近 30 幾戶的鹽民也漸漸被資遣」(G7)。四草鹽田停曬後，「鹽田之經營完全停頓，徹底改變原來人為操

作，讓海水固定進出鹽田生態系之定期替換物質及能量循環調節的機制」 (王建平，2002)。此區土壤鹽化、水質鹽度高「本身棲地太差了，都是鹽分」;「當地人認為溝渠弄很大，就會有鳥了，但是溝有水，是會有魚，但是鹽田要變灘地，整個水位上升後，能利用的生物就有限」(G7)。

因為保護區 (A2 區) 地勢非常低，曬鹽的棲地「沒有鹽民在操作等於是死水一片，像荷蘭一樣，水只有進來沒有出去。水會進來常常不是好的水，都是污染的水。而且水不能出去也有一個問題：就是鹽份會高、污染優養化的問題，所以它不適合用感潮的去取代，所以裡面的生物資源越來越停頓，生物沒有了，沒有食物鏈，分解也不行，所以能量的循環也就停頓了，也就變成一塊很硬很硬結晶的地帶，土下也沒有什麼昆蟲，特別是在 A2 區，A1 區是後來有稍微改善，因為它面積小」(A1)。

A1 區原來亦為鹽田，由夥伴團體認養後，藉由棲地改善與鹿耳門溪自然感潮，並在 A1 區內營造水鳥可隱蔽的空間，提供高蹺鴴在此區休息「在裡面有一個非常隱蔽的空間，所以高蹺鴴在裡面睡覺，在外面吃」。這個保育團體在 A1 區有工作站，其人員主要在該區負責巡護與監測調查，而 A1 區的生物狀況，於「自然感潮後…A1 區是看高蹺鴴、東方環頸鴴、底棲生物、還有螳螂蝦在裡面繁殖，我們都可以抓到抱卵的，底棲生物貝殼、沙蠶」(A4)。「高蹺鴴的復育逐年穩定，成效還不錯」(G1)。

3. 過去壓力：A2 區地勢低，全區在自然潮汐變化之外 (因地勢低窪，無法提供水文循環與水質交換)；爾後經由棲地改善，部分水質可與海水交換)

保護區內 A2 區多處高程低於海平面，「在保護區內低窪的地形限制下，不易成為一個自然感潮狀態下之生態體系，由於區內海水替換停頓，造成水質無法更新而與生態惡化；且易在短期間內，發生巨大之改變或崩潰」 (王建平，2002)。「四草因匯集了嘉南大排、鹽水溪及附近鹿耳門溪，曾文溪等河口，是個廣大的濕地，濕地是早已為眾所知的重要生態資源。由於環境特殊，所以一旦濕地放乾或遭受污染，其中物種就會全部滅絕」(王建平，2002)。「有時候鳥況變少或變多，我們團體看到一些問題會跟市政府提出一些想法跟看法，請市府去解決。長期下來發現鳥越來越少，也期望市府可以找出問題」(N1)。

4. A2 區半人工棲地改善的難度與時程之不確定

4.1 關於「停作之鹽田棲地改善」較少理論依據與案例支持；經營者得從做中學；棲地改善技術仍須實驗；決策者得背負成敗責任

4.2 學術意見不同、支持反對立場相異

4.3 大面積河口型濕地影響因子複雜，成果需實驗與經驗累積

4.4 經費高

4.5 自然營力或人力介入—環境倫理的抉擇

保護區面積最大的A2 區 (337 公頃)，原有運鹽運河與嘉南大圳流經，又距河口僅數公里，鹹淡水的交換理應不是課題「在一百六十年前它還是一個海，颱風把泥沙沖進來才變成魚塭，慢慢才變成現在的樣子，事實上它受到海洋的影響還是很大，最典型的就是說在大潮的時候我們的堤防高度是 2 米 3，但是颱風可以到 2 米 5，是瀑布樣的水進來，假如要是沒有閘門、堤防，它還是海洋，所以我們盡量讓它保存指標的鷸鴴科在裡面，不過事實上它還是受到海洋的影響還是非常明顯」(A1)。但因停作之鹽田棲地地

勢低於海平面，加上水閘控制水位，較不利黑面琵鷺、鷸鴴科鳥類棲息。而此區是否或如何以半人工棲地的定位予以棲地改善與管理，即為一系列經營管理者所需釐清的課題。此威脅因較複雜，以下分項呈現：

4.1 **為了改善停作鹽田棲地**，保護區的 A2 區水文環境多人工操作，經營管理者認為與其他保護區相較之下，較不理想，在經營管理上也有一定的困難「本身的環境就是人為弄成的，不是自然的。比照別的保護區，是瀉湖自然感潮的，比較理想，這些人為的要弄成保護區在經營管理上有困難」(G7)。因為棲地改善技術仍須實驗，而經營者得從做中學，決策者又得背負成敗責任，形成經營者之心中負擔 (G1; G7)。

4.2 **是否應回復「原本狀態」的意見不同**，支持反對立場相異。其中一位權益關係人認為，四草地區歷經許多次改變、亦遭逢很多干擾，要回復原本的狀態，可能很困難。在鹽田停曬後，為了維持濕地的場面，人為調控濕地中的引水、排水是很耗能量的，是否值得，需分析檢討，需評估成本效益；個人認為棲地營造是一種經濟活動，也許不等於保育，在本質上應分清楚 (A3)。另一位權益關係人則認為「適度調整棲地是比較好的，而不是維持現況不動」(G7)。

4.3 **大面積河口型濕地影響因子複雜**，一位權益關係人說明在 A2 區經營之初期，人為改善水質交換的成效有限，如遇冬天降雨少時，鹽分升高，直接衝擊魚類、鳥類的生存：「A2 區這邊地勢很低，所以我們就是慢慢逐步引潮溝的水進來，不過這種替換在雨季的時候還可以，可是到了冬季的時候還是很吃力。偏偏這邊的生態是靠冬候鳥，包括黑面琵鷺、鷸鴴科、雁鴨科，反而是在冬季的時候就更難，鹽份甚至高到連吳郭魚都很難生存，所以說人為的這種改善還是有限」(A1)。

在棲地的經營管理，經營者亦認同自然感潮的作法，但說明在執行上有一定程度的困難「但是這個棲地形態太惡化了，自然感潮是最好，但是水那麼深，自然環境下這樣的狀況好嗎?自然感潮一定要再把土堆高一點，讓它有上下退潮，如果只是一區，就只是裝水而已。自然感潮還是要有配套，這樣花費的成本太高了。300 公頃，只能營造不同的區塊讓它自然感潮，其他區塊就用人為控制，但如何最好?研究了老半天，北邊最鹹，所有水會集中在這邊(A2 北側)，再排出來，就有老師說把它圍成大的深水池，讓它淡化，讓不同動物棲息，就決定這樣做。所以這邊就弄幾個大池子，下雨可以集結。其他區塊也是弄成大池子，潮溝挖深，養一些魚，但是這些水位也要控制...這樣在經營管理也是還可以。結果後來這些深水池真的有雁鴨，好幾千隻。覓食是有，但是沒有那麼多東西讓它吃」(G7)。

比較人工感潮或回復自然變成瀉湖這二種方案的優缺點後，權益關係人建議：「必需要用區塊來做。當然就是說在我們希望 A2 區某一部分能讓它感潮的就讓它感潮，不能感潮的就用閘門、改變高程去營造它。當然這種是面臨很大的問題，這邊面積相當大是 300 多公頃，所以任何的工程都是非常龐大，所以經費所需也非常龐大，所以不是說可以短期，可能要長遠，當然也有人說讓它回復自然，閘門打開讓它變成瀉湖，那當然就是失去原來指標的目標，原來的目標是希望有很多鷸鴴科、雁鴨科，如果變成瀉湖那就變成一潭深水，就變成四草河口一樣，又不符合當初大家的設立的目標，所以現在是逐步逐步去達成」(A1)。

權益關係人接著說明逐步試驗與棲地改善的作法，與保育計畫書之保育目標之關

係：「當然目標都沒有問題，而是說當初定這個為保護區的時候，已經把它原來生態模式都已經沒有辦法維持，當然我們不可能恢復去曬鹽，那就失去變為保護區的意義，所以需要逐步逐步去改善，那如果說這種生態棲地要改善，常常就是說它影響的層面很大，包括物種、營養鹽的循環、包括食物鏈都要穩定，這些指標要都能夠達到，要營造除非你有試驗性的計畫，在一個小區域試驗說可以，你才能夠大面積的去操作，要不然這個棲地面積很大，你大面積的去操作，經費也大、生態影響也很大，所以早期我們是有做試驗性的操作」(A1)。

4.4 **棲地改善成本高**，市府團隊面對棲地改善最直接的課題，因為，當「水閘門打開，抽水兩個月(後)，鷸鴴科才可以用」(A4)。保護區內食物品質下降，主要是因為抽水所需的電費支出過高，「保護區的品質下降是來自於它要負擔很多的電費，所以不抽水抽成淺水域，不抽水那鷸鴴科就沒有辦法來使用，這個部分是跟它的管理的電費、財務費有關，那最近這幾年的供水還 ok，最主要是電費，聽說是十幾萬」(A4)。而且時程可能延伸至中長期計畫：「當然這種是面臨很大的問題，這邊面積相當大是 300 多公頃，所以任何的工程都是非常龐大，所以經費所需也非常龐大，所以不是說可以短期，可能要長遠」(A1)。

4.5 **棲地保育之目標亦是環境倫理的抉擇**，另一位權益關係人則反思：為了達到保育目標，應以長遠的自然營力逐漸恢復荒野的景況，亦或是以人力介入，其實為經營者面對環境倫理的抉擇 (A3)。

5. A2 區鹽田之文化產業資源 (其重要性與價值) 與保護區之「保育目標」不一致

保護區中的 A2 區之鹽田文化生態村於，分區計畫中劃入永續利用區，此區原為安順鹽場自 1919 年開始曬鹽的製鹽、製鹼產業範圍，區內以少見瓦盤鹽田、並呈現日治與民國五、十六十年代之建築風貌，保存部分鹽村與運鹽產業的文化地景。「運鹽運河，這是台灣的唯一，他的構造方式是用咾咕石和玄武岩做成的，一些生態工法做成的，但還是會壞掉，雖然列為古蹟，但也沒有人會去修復它，因為是古蹟，也沒有人敢動；鹽的系統很完整，有鹽田、鹽村，這排建築物很完整，從第一代到第四代的混泥土建築物，雖然想把混泥土的房舍拆了，但老師是說這是對當地人的記憶，可以留一部分，但其他很破舊的還是要拆，可以保留一部分來運作這個產業。但是這個要怎麼弄，以後的人要傷一點腦筋了」(G7)。「當初是因文建會在做鹽業的全盤考量，於民國 91 年由某老師帶領而進駐到鹽田文化村，主要的經營目的為市民休閒與學生戶外教學用，理念為發展鹽業文化以及傳承，但因受限於保護區的總量管制，理念上大相逕庭」(N3)。此外鹽村中建築物的整建或維修，亦需要文化局的協助「管理單位(文化局)沒有經費可以維護(因為是古蹟的關係)，所以沒有人要做，就是兩單位的事情」(G7) 。

6. A2 區 (鹽田文化生態村) 館舍部分僅假日開放、部分長期關閉整修

保護區的鹽田文化生態村的史蹟與地景價值顯著，但權益關係人因其開放時間不穩定，而感到可惜。鳥汛館每月二次的週末提供解說服務 (N1)，而鯨豚館因維修時而開時而不開「像鯨豚館有開放我們偶爾也會去使用，排行程我們會排進來...原本台江鯨豚館說要維修一兩年，也沒有維修到，時關時開，關的時候比較多。所以到最後就變成沒有什麼特殊意義...以前會排進入保護區的行程，讓遊客看的下鯨魚的骨頭，但是現在維修的時間太久了，漸漸就沒有進去了」(N2)。經營者亦說明鹽田文化村的使用狀況「有

開放民眾下去遊憩，但設施老舊，有瓦盤鹽田，希望可以持續維修，例如舊房舍的再利用、鳥訊館、自然研究中心等等」(G1)。經營者補充因保護區由野生動物保護法的限制，「在永續利用區裡面有一些舊房舍可以持續再利用(小型舊有的鹽村宿舍)。但整修改建，礙於法規較困難；在裡面要做事情，法令都很緊 (如環評、建管)，裡面要動也會有法令的限制，不一定編足了經費就可以做事」(G2)。

7. 地方政府保育人力與經費不足

四草保護區的經營者與夥伴團體，除了面對棲地改善的難度，此外，最大的威脅是缺乏資源管理人員與固定的預算，可依照中長期計畫中的工作項目逐年執行，「保護區最大的問題，是政府保育相關人力結構不佳與沒有固定的年度預算(G7)。雖然中央政府如林務局歷年與營建署近年均編列預算補助，「在經費上的運用，基本的有跟林務局、營建署申請，都是多少錢做多少事。但如果是棲地的改善(大型的)是不夠的」(G1)。

王建平 (2002)曾為此人力結構感到惋惜「市政府之決策，對經營管理領導影響重大，然市政府高層乃至兼任工作人員更替頻繁，以致政策、經費、推動時程及人力皆不穩定，未能完全發揮市府團隊功能」。以國際型濕地的重要性，理想中應具備專業專職的保育人員，包括：專業經理人(resource manager)、生態保育行政及研究人員、水位操控與資源巡護人員等，「四草保護區的專業管理及預算編列，皆僅為市政府內的兼辦工作，市政府僅能以中央補助每年數百萬元的管理及棲地改善經費作為基礎，依賴社團協助教育推廣與遊客服務之工作，從市政府的行政架構來看，確實難以承擔使四草保護區成為國際級的生態保育基地之任務。」(王建平，2002)。「無專業經理人，管理人力不足」；王建平 (2002)曾建議「我也認為保護區目前是處在困境裡，一般國家風景特定區、國家公園、國立專業單位(如海生館)等，一決定要成立，一定先尋找籌備處主任(或經理人)及聘請先期工作人員，規劃推動生態保育行政及研究」。目前保護區雖然劃了，但是在現場人力上卻明顯不足，現場僅有控制水門的人員，沒有專職的巡守人員「保護區劃了之後本身沒有特殊的巡守人員編制，是有請兩個人在控制水門、一些清掃的工作，所以本身就是沒有專職作巡守的人」(N2)。

針對市府團對較無長期之目標的課題 (N1)，學者亦建議四草保護區應規劃中長程的保育目標，「四草保護區以每年數次櫥窗型式及熱鬧的造勢型式活動之作法，對生態保育工作無法永續經營，尚未出現長程發展之政策，以落實使四草成為國際級的生態保育基地」(王建平，2002)。

8. 違法漁獵：A1, A2 區皆嚴重，且眾所周知

四草保護區除 A3 離村落、市區較遠外，A1, A2 區皆因進入相對容易，且無管制哨等措施，少數地方居民、科工區的外籍勞工等，進入範圍內違法漁獵頻仍，且以累犯者多，這個壓力威脅，眾所周知，此計畫訪談的十五位權益關係人中，無論是經營者、地方人士、保育團體與學者皆提到此課題 (G1, G2, G4, G5, G7, N2, A1, A4, L1)。

在 A1 區主要「由「內行人」破壞圍籬後，進入區內捕捉紅蟳、等其他蟹類；A2 區則是在地人以蜈蚣籠捕小型活魚自食或販售」(A4)。另一位權益關係人肯定 A1 區的管理，且其面積較小，較沒有 A2 區嚴重「A1 地方比較小，有保育團體進駐在那邊，比較不會發生」(N2)。

在 A2 區內「有盜獵的情形，因為保護區內水域很多，會有魚、蝦、鱘，有一些人就會從橋邊跑到保護區內盜捕，核心區也有，哪個地方都有，愈是沒有人看到的地方就越好；A2 區比較大，會有人在裡面抓魚或是其他的活動，其實也是造成很大的困擾，這片有 300 多公頃，小區域的也有 50 公頃，裡面的魚蝦非常豐富，保護區大家都不可以進入，只有盜獵的人進去，30~50 公頃的地方可以抓很多魚蝦」。經營者特別關注的核心區是「黑面琵鷺的休憩區，有一些漁民、外勞會進去偷捕魚」(G1)。其中的 A2 區，「還沒成立保護區的時候已有漁民在那邊生活，劃了之後影響他們的生計，越不景氣漁獵情況的會更嚴重，冬天會影響到黑琵。會偷跑進去捕魚，如果進去相對就會干擾到黑琵。他們坐船就直接過去了，那邊也沒有什麼屏障」(G4)。

關於漁民的明知故犯，「保護區附近的漁民還是會進去，講也講不聽」(G7)。與這幾位漁民溝通的可能如何？「因為先前已經公告過，進到保護區是違法的，他們也知道，所以也沒有什麼溝通。加上外勞從 606 巷裡面偷跑進去(其他地方也有這樣的情形)，可能是越南的、泰國的都可能，大多是累犯」(G4)。「管理上唯一的問題就是偷獵的問題，為了抓偷獵都要花費一個晚上去埋伏，但因人手不足不易取締，都是附近的居民依季節性來抓魚，加上有巡護會做取締、勸導的工作，至今大約減少了 6 成，剩下的都是本地的一些以抓魚為生的特定對象，有一個是抓魚賣給自助餐，加上未具有公務人員的執法能力，仍警察陪同，但常為時已晚」(G5)。

針對這個現象，權益關係人認為若政府沒有祭出鐵腕措施，盜獵者僅被規勸離開，沒有實際果效「政府也沒有什麼鐵腕措施，抓到了也只是規勸離開，抓到也只是離開，講了那麼多也沒有移送半個人，這也是一個問題」(N2)。

另外，保護區之紅樹林過去亦遭採取當成藥材或燃料，近年則改為盜採紅樹林苗木販賣 (G4)。

9. 遊客與訪客承載量管制實施期間未達每日限制人數，已暫停實施

四草保護區自 1994 (民 83)年公告劃設後，期間約 13 年未實施使用者承載量管制。「保護區附近的漁民還是會進去。講也講不聽，有時候他們也會找朋友來，其他大部分都是遊客，因為也沒有做管控，A2 區北側的土堤。遊客大部分都是附近的人，會利用這個地方。外地人會開車、騎摩托車進來，沒人注意就進來。其實在外面做一個管制是可以的。沒有遊客經營管理計劃。未來保護區要去控管的時候是要有經營管理計劃的」(G7)。爾後，台南市四草野生動物保護區總量管制實施要點於 2008 年 2 月 1 日公告，A1 區每日核准進入人數 50 人，A2 區每日核准進入人數 2,000 人(附錄 10)，但實施後三個月，即因「參訪人數皆未達限制人數 200 人，為便利民眾參訪，自公告日起(民國 97 年 5 月 1 日)暫停管制實施。未來參訪人數若達環境承載量之管制人數，將行檢討恢復管制實施」(附錄 11)。

針對保護區內目前管理的現況，權益關係人認為門禁管理是目前最迫切需要的，「保護區要進去一定要有門禁管制」、「比較不足的應該是一方面是最重要的門禁，沒有門禁保護區到處都是人，保護區應該是要有門禁的管制，現在等於有一大部分是開放式的，人會到處走」、「保護區一定的門禁管制，門口一定要設施解說中心或是管制站，保護區既然都設了，就不要當菜市場對待，國外的人看到也會讓人家笑死，保護區不要一昧的

吸引遊客」(N2)。

在門禁管制的需要上，權益關係人表示除了可以降低車輛機具直接進入保護區造成干擾，另外一個很重要的是應建立解說員制度，由解說員帶遊客進入保護區「一定要有專業的導覽員帶，不是說開車進來或是其他方式進來，但是現在台灣的保護區山區的保護區玉山或是植物園那些會做管制，但是你像我們溼地的保護區都放在那邊讓大家進來，沒什麼意義，遊客來看也看不出個所以然」;「也會讓遊客誤解保護區沒有人員在導引，這時候遊客常因為看不到什麼東西，認為保護區沒有什麼價值」(N2)。

以下是權益關係人對於管制中心的想法:「建議在保護區外面蓋一間視聽教室(或遊客中心)，非假日的時候不開放，假日只開放 3、4 個時間點，遊客要來就是照那個時間來。遊客中心有圖片、影片的介紹，應該遵守的東西都會設計好，再進來保護區，這樣才比較有意義。現在車也開進來、摩托車也騎進來，沒什麼意義啦。這樣哪需要劃保護區，倒不如放著像以前那樣就好了」;「我們建議在保護區外面蓋一個至少是可以容納 100 個人的視聽教室或是服務中心那樣，平常都禁止，有預約團體、解說員才能進來，假日開放，來的人陸陸續續來做介紹，這樣比較好玩。現在遊客摩托車直接騎進去，遊客不知道哪裡有什麼，保護區也沒有什麼辦法」(N2)。

這類在保護區內以遊客管理、保育教育，輔以設施整備的經驗，可參見美國夏威夷州政府所管理之 Hanauma Bay Nature Preserve 的成功案例 (附錄 15)。

10. 冬季鳥類食物量較少、魚類度冬池之營造

保護區內棲地的威脅，除了以人工調節水閘，使之感潮之外，權益關係人認為冬季時，鳥類的食物來源較少，也是一個威脅，並建議以營造度冬池的方式來改善:「淺海養殖有度冬溝，用這個原理來經營大潮溝。土堤曬乾後雨水會慢慢洗去鹽分，植物才會慢慢長出來，營造之後棲地才會漸漸有多樣性。當時剛弄的時候某保育團體說連一隻鳥都沒有，記者也在後面拍，故意說沒有成效。這邊的溼地都是魚塭的性質，鹽田都可以做了，魚塭更簡單」(G7)。

在棲地的營造上，權益關係人認為保護區內應有一些較深的度冬池，因為保護區主要是為了冬天過境的候鳥而劃設「保護區當然也是有一部分需要去改善，像是一些度冬池，我們劃這個保護區最主要還是為了那一些冬天過境的候鳥來做這個工作」，較深的度冬池能讓鳥類的食物(魚、蝦等)在寒流來臨時不會全部死亡「夏天繁殖下來的魚蝦這些保存在裡面，遇到寒流就死光光，因為水不夠深，沒有地方可以讓魚躲起來…像去年(2008)寒流來，再大的魚都死光光了」;如此一來魚蝦也較有地方可以躲，避免過度獵食導致族群消失過快「照理說每一個主區塊應該有一個比較大型的度冬池，讓淺灘的魚可以和度冬池的魚交換，才不會魚全部被吃光，這樣比較有原本天然野生的環境」(N2)。

同時，權益關係人也建議應做適度的人為管理介入，來捕撈較大型的肉食性魚類，以確保保護區內鳥類食物來源「保護區要適當用人為干擾的方式來做一部分的捕撈，因為魚不止有豆仔魚、吳郭魚、虱目魚，它還有大目海鯰，鱸魚，這一些魚都是肉食性，食量比鳥大太多了，海鯰抓起來都很大尾，你要牠吃多少牠就吃多少，所以我們可以用網目比較大的肉食性魚類抓起來，小尾的魚才能生存，還是要有一些人為適當的去操作它」。比較保護區的種種威脅壓力，權益關係人認為度冬池的課題是其中比較容易改善

的「所以在門禁、盜獵的問題、魚蝦蟹如何度冬的問題中，水深是比較容易改善」(N2)。

11. 過去壓力：A2 區水質因進水、出水為同一水閘；可能受鹽水溪或嘉南大圳水質污染

保護區 A2 區邊界為運鹽運河與嘉南大圳，權益關係人擔心「進水口受污染，嘉南大排污染太高，水質不好就沒有水進來，這個棲地遲早會不見。鹽水溪是長期的污染。出海口以前是被漁塭占據，是瓶口...有毒的物質聚在河口，那邊很多魚翻白肚...。四草保護區取決於水質」(G7)。另一位權益關係人說明，在外海資源調查的時候，水質、生物等還是很好，「只是它沒有辦法在裡面繁衍，因為環境不好，所以我們是希望可以慢慢改善，現在鹽水溪也改善一部分，那嘉南大排工業廢水也改善，以後再加上截流，這是要一步一步來」(A1)。

12. A2 區之合作農場與 A3 區之魚塭幾無經營管理 (good or bad?)

保護區內「A2 區之鎮海合作農場的養殖魚塭與 A3 區全區均維持現況使用」;「鎮海合作農場的養殖魚塭，以養殖虱目魚、吳郭魚、蝦及高經濟價值之鹹水魚種、魚苗等為主」(保育計畫書，台南市政府，2007a：6)。「第三個區塊是魚塭，保留現狀，沒有人管」(G7)。此狀況與保護區的保育目標達成之關係，與其如何影響經營管理的成效，「這是沒有辦法中的辦法」(N4)，須待討論。

13. 委託經營管理團體與地方政府之溝通與整合

相較於國際間幾個典型的保護區的治理方式，無論是由上而下 (top-down)之外來經營、非正式諮詢、正式諮詢、共同管理、或住民經營 (Stevens, 1997; 紀駿傑，2003)，台南市四草野生動物保護區以保育團體認養之委託經營管理，相異於上述之治理類型。同時因為關心資源的保育團體較多，棲地資源壓力大，棲地改善課題較複雜、難度較高等種種因素，權益相關團體之間，及與地方主管機關的溝通、共識之凝聚，抑或工作目標之整合，較其他台灣的保護區複雜許多。

台南市政府曾於 2000 年 3 月 8 日，由當時的建設局羅正方局長召集「諮詢委員會暨工作小組」主要工作目標為保護區之棲息環境評估、資源保育調查方法、與棲地改善方法、及永續經營之研擬等，至 2001 年 12 月第一屆委員任期屆滿後終止。此諮詢委員會委員共 21 人，包含市府代表(7 人)、專家學者(8 人)、民間保育團體及遴聘之地方代表(6 人) (楊茹琪，2002)。這個諮詢委員會為四草保護區的經營帶來新機會，亦提供溝通討論之平台。「當初有諮委員會有時候，是希望把這邊當作一個平台，那當初是由建設局長來召集的，希望讓有心的學者社團來這邊參與，對經營管理做一個討論，再來去推動」(A1)。學者肯定這種正式諮詢委員會的成果，但也說明當時溝通的限制「從保育角度而言，諮詢委員會暨工作小組雖有成效，一些負面的現象也浮現在檯面上了。在棲地改善、空間規劃、組織運作，這段期間，各種策略、方案乃至願景也均被提出。然而由於互信不足、溝通不良，權益互動不良等因素，各種構想仍有待整合。」(王建平，2002)。

權益相關團體雖然參與程度高，但很遺憾團體的單一力量較薄弱，「多年來台灣的保育團體最繁盛的就是在台南，團體很熱心，但規模都很小，一個大團體過一陣子就拆變成兩個小團體，兩個小團體各自再拆，就一直在拆，每一個團體的力量都較薄弱，不

像中華鳥會能夠可以處理大的議題」(A1)。「社區很多問題，溝通需要花很多時間，但是如果是在地方做工作，派系山頭林立，用那些精神溝通，力氣就用完了」(N2)。

近年來，關於保育目標與重點工作項目之共識與整合，藉由營建署國家重要濕地計畫等機會，權益關係團體、學者與地方主管機關的互動更頻繁。且溝通決策過程透明化，獲得肯定 (N2)。2009 年「內政部給的錢因為兩個是國際溼地，預算給多一些，比較能多做一些。當然中間也會有一些溝通協調的問題，但現在我們也沒有委員會，所以基本上是由市政府來做整合啦，看市政府怎麼把這個角色扮演好」(A1)。此外，促進參與之學者、團體的持續溝通，凝聚更多共識，保育復育資源、與溝通的價值，將是最大的課題之一。

14. 基礎資料可更充份的解釋與運用

在訪談過程中，受訪的權益關係人對於四草保護區歷年棲地的變遷趨勢、目標物種、關鍵物種、保護區的結構多樣性與歷史紀錄之關係、歷史範圍的生態系等 RAPPAM 問卷評估項目，除了少數幾位學者外，較無法回答。未來可邀請專家學者，更充分的解釋與運用環境生態基礎資料 (G1)。亦有權益關係人建議：因過去對保護區之水文系統較少研究，可增加海洋、河川情勢分析與水文與生態環境關係之研究 (G4)。

15. 科學工業區的威脅 (地表逕流、廠商警衛所飼養之狗，對 A1 區高蹺鴴的威脅)

保護區 A1 區緊鄰科工區，而廠房地表逕流含污染物，與廠商警衛所飼養之狗，雖然在保護區的圍籬外休息停留，但仍均對 A1 區高蹺鴴產生持續威脅，方圓幾公尺內無高蹺鴴棲息繁殖 (A4)。此外保護區亦面臨商業與工業區違法傾倒垃圾，與掩埋廢棄物的威脅 (G6)。

16. **較不瞭解嚴重程度的人為研究干擾、流浪狗與外來物種的威脅**

這三項威脅僅少數權益關係人提及，且嚴重程度仍待評估：因為研究長期調查，(北部大學計畫人員)直接開車進入，造成的干擾在春天候鳥季較為頻繁」(G1)。此外，「A2 區流浪狗的問題在 (鷸鴴科、雁鴨科)繁殖期較為嚴重」(G1, G2, G3)。「外來種的入侵目前較為嚴重的也是銀合歡的問題，銀合歡存在其他樹種就不能存活，這方面我們會有計畫性的把它清除，復育其他的物種」(G1)。

肆、保護區利用管制事項

一、共同管制事項

1. 禁止騷擾、虐待、獵捕或宰殺野生動物之行為。
2. 禁止飼養貓狗、家禽、家畜及寵物等。
3. 非經主管機關許可，不得任意野放或引進生物。
4. 非經主管機關之許可，禁止採集、砍伐或焚燒野生動物、植物之行為。
5. 禁止任意丟擲垃圾、傾倒垃圾、任何事業廢棄物包括農漁業事業廢棄物、廢土及放置違章構造物及其他破壞自然環境之行為。
6. 保護區內除 A2 及 A3 區的永續利用區以既有方式進行漁業養殖外，在野生動物重要棲息環境實施農、林、漁、牧之開發利用、探採礦、採取土石或設置有關附屬設施、修建鐵路、公路或其他道路、開發建築、設置公園、墳墓、遊憩用地、運動用地或森林遊樂區、處理廢棄物或其他開發利用等行為，應先向地方主管機關申請，經層報中央主管機關許可後，始得向目的事業主管機關申請為之。既有之建設、土地利用或開發行為，如對野生動物構成重大影響，中央主管機關得要求當事人或目的事業主管機關限期提出改善辦法。有建設、土地利用或開發行為，如對野生動物構成重大影響，主管機關得要求當事人或目的事業主管機關限期提出改善辦法。
7. 主管機關得設置必要之保育維護設施、解說設施、自然公園或自然教室時，不得破壞野生動物主要棲地及影響野生動物棲息。

8. 其他依野生動物保育法、水土保持法等相關法令所規定管制事項。

二、分區管制事項

除上述規定外，各相關區域需額外加強管制之事項。

1. 核心區：
   (1). 非經主管機關之許可，禁止人員、動力機械及交通運輸工具進入；但保護區之巡邏管理人員不在此限。
   (2). 基於學術研究、教學研究或其他必要之調查、測量，需進入本區採集野生動物、植物或礦物者，一般類應先獲得地方主管機關許可，保育類應先獲得中央主管機關許可。進入時應隨身攜帶許可文件及可供識別身份之證件以備查驗。
   (3). 禁止設置自然公園、自然教室等任何引導民眾進入之設施。
   (4). 任何對本區造成破壞或有危害之虞的行為，應從嚴從重處分。

2. 緩衝區：
   (1). 非經主管機關許可，禁止人員、動力機械及交通運輸工具進入；但保護區之巡邏管理人員不在此限。
   (2). 基於學術研究、教學研究或其他必要之調查、測量，需進入本區採集野生動物、植物或礦物者，一般類應先獲得地方主管機關許可，保育類應先獲得中央主管機關許可。進入時應隨身攜帶許可文件及可供識別身份之證件以備查驗。
   (3). 經申請許可進入本區從事教學參觀時，必需有具備本保護區專業解說認證之人員帶領，始得進入。進入時應隨身攜帶許可文件及可供識別身分之證件以備查驗。
   (4). 除公設既有堤防、道路、水閘門外，得設研究站、管理站、觀察站等設施。

3. 永續利用區：

(1). 本區域內養殖魚塭依法承租之承租戶,須依無妨礙野生動物保育之既有方式進行漁業養殖行為。
(2). 除漁民進行漁業採收行為外，禁止民眾將生物攜出或攜入。
(3). 基於環境承載量，進入A2區生態旅遊 (鹽田生態、產業文化、展示館、管理中心、解說館等)從事教學參觀的人數必需總量管制，同一時間內人數限定為200人，每日2,000人次為限。十人以上之團體，應先向地方主管機關或所受託管理之機關、團體申請核發許可證。
(4). A1 區仍以保育目的為優先，得設研究站、管理站、觀察站等設施。進入本區從事教學參觀的人數必需總量管制，同一時間內人數限定為 50 人，每日 200 人次為限。

三、保育經營管理事項

臺南市政府得自行辦理或委託機關、團體經營管理本保護區。

(一) 共同管理計畫

1.設置管理中心(或管理站)並置員工六名，以經營管理保護區。員工六名包括研究人員兼管理中心主任(或站長)一名、辦事員一名、管理員四名。
2.研究人員職司全區生態調查與監測，並辦理委託研究、生態記錄片 、照片拍攝。
3.辦事員職司各項行政工作及解說教育宣導等活動。
4.管理員職司全區巡邏兼環境整理維護，嚴密巡查區內有無違法情事。
5.委託專家學者或機關團體進行區內各項生物資源調查及環境監測。
6.進行改善棲地，以期減輕人為管控水文之經濟負擔，朝向趨近自然之管理方式，並能提供更多樣的野生動物棲息環境。
7.設置公告及解說牌，標示保護區之範圍、管制事項及解說教育等相關事宜。
8.為加強保護區之安全維護，必要時得於保護區外圍築設圍籬。
9.全區巡邏，對於違反管制事項之行為予以勸導、制止或告發取締。
10.各項行政工作、志工招募培訓運用及專業解說員之培訓與認證。
11.配合各級學校團體辦理生態解說及研習營等活動，加強保育教育及觀念宣導。
12. 製作生態保育相關宣導摺頁、手冊、宣導品及保護區簡介錄影帶。
13. 藉電台、電視、報章雜誌等新聞媒體，宣導保育常識及保護區功能。
14. 審核核定相關觀光遊憩計畫及人文產業活動計畫。
15. 保護區內之私有或放租土地，政府得依法徵收，未徵收前維持現況使用。
16. 本保育經營管理計畫每年年底由主管機關進行檢討，並層報中央主管機關核可，俾調整與推動次年度之保育經營管理工作。

(二) 分區管理計畫

1. 核心區：
(1). 設置永久樣區，長期進行區內各項生物資源調查及棲地環境監測。
(2). 經評估必要時得進行棲地改善、復育，提供更多樣的野生動物棲息環境。
(3). 嚴格執行管制事項，禁止任何開發利用，管制人員、動力機械及交通運輸工具進入，以避免核心區內環境遭到破壞。

2. 緩衝區：
(1). 審核相關生態研究及教學參觀計畫。

(2). 主管機關得設置必要之保育維護設施、解說設施、自然公園或自然教室等時，不得破壞野生動物主要棲地及影響野生動物棲息。
(3). 嘗試棲地改善、復育，提供更多樣的野生動物棲息環境。
(4). 加強巡查避免人為破壞。

3. 永續利用區：
(1). 本區域依法承租養殖漁塭，以無妨礙野生動物保育之既有方式進行漁業養殖行為。
(2). 相關觀光遊憩計畫及人文產業活動計畫依主管機關核定內容進行。
(3). 依據當地生態調查結果，進行教學參觀、生態旅遊者數量與頻度之總量管制。
(4). 建立具生態教育功能的自然公園、自然教室等，提供民眾近距離觀賞親近的機會，落實環境教育及保育觀念之宣導。
(5). 辦理生態解說及研習營等活動。
(6). 加強民眾保育常識及宣導保護區之功能。
(7). 辦理生態相關的解說員研習活動，積極培訓解說員，以利解說活動的進行。
(8). 設立當地常見動物、植物的解說牌。
(9). 建立參觀動線，並由解說員引導；設置各種自然生態、產業文化等導覽解說等軟、硬體設施。
(10). 得設置多功能自然中心、遊客服務中心、鯨豚展示館、野生動物救護站等自然保育相關硬體設備及興建停車場、廁所等，以利生態旅遊活動的進行。

四、相關配合措施
(一)鹽村房舍使用要點 (附錄 10)
(二)鯨豚館管理要點 (附錄 11)
(三)總量管制要點 (附錄 12)、暫停總量管制公告 (附錄 13)
(四)內政部營建署 98 年度國家重要濕地生態環境調查及復育計畫 (附錄 14)

五、相關法令
本區範圍屬河川、水利用地及野生動物保護區，故須參酌水利法、水利法施行細則、河川管理辦法、野生動物保育法、野生動物保育法施行細則、廢棄物清理法及水污染防治法相關權責單位及其管理事項如表 9。

表 9 台南市四草野生動物保護區之相關權責單位及時管理事項

權責單位	管理事項	依據法規
台南市政府 (建設及產業發展處)	1.區內巡察，規劃及維護自然生態環境。 2.查緝取締違反野生動物保育法之情事。 3.查獲供違法所用之獵具、藥品、器具，必要時，銷毀之。 4.設置緩衝帶,強化保育自然生態之功能。 5.統籌協調區內各單位權責分工	1.野生動物保育法 2.野生動物保育發施行細則
	6.河川疏浚 7.河川巡防 8.河川航行水域之劃定 9.禁止取締在行水區內建造、種植、堆置、挖取、或設置遊樂設施、豎立廣告牌、傾倒廢棄物、足以妨礙水流之行為 10 低水護岸設置與維修	1.水利法 2.水利法施行細則 3.河川管理辦法
	11.河道漂流物清理	1.水污染防治法 2.廢棄物清理法
	12. 低水護岸垃圾定點清運	
	13.區內不受理機動船、風力或手控舟申請案	小船管理辦法
	14.協助查報區內涉及違法的行為及廢棄物清理等情事、即分別通報權責單位處理	
台南市警察局	取締違反野生動物保育法情事	野生動物保育法

伍、所需人力、經費

一、現有人力與經營管理事項

四草野生動物保護區經營管理單位為:台南市政府建設及產業發展處之公園生態及路燈管理科，常設行政業務承辦人員 2 名、技工 1 名及環境清潔駐派人員 2 名，經營管理與人力需求事項如下：

(一)生態資源調查與環境監測

1.鳥類、植物及底棲生物等 (由 NGO 等進行)

(二)棲地改善

由市府負責 (徵詢專家學者及 NGO 之意見)

(三)保育推廣

1.野生動植物保育、教育、生物多樣性永續利用、規劃自然解說中心

(四)巡護

1.保護區之巡護：

2.違規情事之稽查取締及知會相關單位

3.環境清潔整理工作：環境清潔駐派人員 3 名，主要負責 A2 區環境清潔及植栽維護，視需要取締魚網及非法捕魚

(五)認養

濕地保護盟、台南市野鳥協會、台南市鹽友關懷協會。

二、所需人力

本區尚需要承辦人二名保育員二名辦理下列工作：

(一)業務承辦人員二名辦理下列工作

1.保護區之劃定、變更、廢止及保育計畫之擬定。

2.生態資源調查及環境監測行政事宜。

3.經營管理之規劃研究事宜。

4.解說員之培訓與調度。

5.編定教育推廣計畫，舉辦宣導活動。

6.安排導覽解說事宜。

7.編印文宣資料。

8.棲地復育，解說設施及環境綠化工程之設計、發包事宜。

9.環境清潔整理事宜。

10.與相關權責單位分工協調事宜。

(二)保育人員二名執行下列工作

1.保護區之巡護。

2.違規情事之稽查取締及知會相關單位。

3.棲地復育、解說設施及環境綠化工程督導

4.環境清潔整理工作之調度

5.協辦教育推廣及生態解說活動。
6.參加本區範圍內相關業務之會勘。

三、經費來源

此保護區本的經費，來源係由台南市政府逐年編列預算及惠請中央(含行政院農業委員會林務局、行政院公共工程委員會及內政部營建署等)予以補助。從2004-2009年台南市自然保護區經營管理計畫之經費來源，得知台南市政府，目前每年投入於自然保護區經營管理的預算約為700～2,000萬，其中以林務局保育計畫每年補助約300～500萬(請依下列數字平均)，台南市政府每年編列預算約400～500萬。

表 10 台南市自然保護區域經營管理計畫之經費來源 (單位：千元)

年度	中央補助經費			除中央補助外，包含台南市府自籌部分	合計
	保護區	國家重要濕地[1]	小計		
2004	2,400+600(生物多樣性)			3,800	**6,800**
2005	2,400+600(生物多樣性)			3,800	**6,800**
2006	2,400+600(生物多樣性) + 5,000 (土堤圍籬，公共工程委員會) + 5,000 (多功能解說中心規劃費)			4,300	**17,300**
2007	2,400+600(生物多樣性) + 2,250 鯨豚救援 + 3,800 (鯨豚館整修)			4,200	**13,850**
2008	2,700+600(生物多樣性) + 9,000 (鯨豚中心) + 1,390 (鯨豚救援)			4,800	**18,490**
2009	2,400+750(生物多樣性) + 320 (鹽村規劃，營建署) + 6,000 (莫拉克風災復健工程)	4,600 (營建署)		5,750	**19,820**

說明：[1]為台南市四草野生動物保護區與鹽水溪口濕地之經費

以2009年為例，此保護區之經費支出項目包括 (表 11)：

(一) 監測：委託辦理生態環境調查監測(鳥類、為管束植物、魚類、底棲生物，資料彙整、分析編撰報告書等費用)約40萬(2008年農委會林務局補助33.6萬)

(二) 棲地改善：棲地及週邊環境維護約172.7萬、(2008年農委會林務局補助80萬)加強假日及夜間保護區巡邏勸導工作約118萬，2008年農委會林務局補助95.4萬)

(三) 保育推廣：自然生態保育教育宣導活動約40萬 (2008年農委會林務局補助20萬)、輔導學術教育單位非營利事業組織，進駐四草野生動物保護區約30萬，2008年農

委會林務局補助10萬)、鯨豚救援工作室內部整理工程約30萬、2008年約431.7萬使用於四草野生動物保護區。

表 11 四草野生動物保護區保育經費

年度	經費(仟元)	支出項目
一、監測		
95	428	鳥類、植物及底棲生物等
96	400	鳥類、植物及底棲生物等
97	400	鳥類、植物及底棲生物等
98	2,750	鳥類、植物及底棲生物等 (含鹽水溪口濕地)
小計	3,978	
二、棲地改善		
95	9,000	土堤改善、取締魚網及非法捕魚、水質改善等
96	3,600	土堤改善、取締魚網及非法捕魚、水質改善等
97	6,090	土堤改善、取締魚網及非法捕魚、水質改善等
98	15,500	棲地營造、土堤改善、取締魚網及非法捕魚、莫拉克颱風災後復健 (如水門、土堤)等
小計	34,190	
三、保育推廣		
95	7,872	野生動植物保育、教育、生物多樣性永續利用、規劃自然解說中心等
96	9,850	野生動植物保育、教育、生物多樣性永續利用、鯨豚救援及設備等
97	12,000	野生動植物保育、教育、生物多樣性永續利用、鯨豚救援及設備等
98	1,570	野生動植物保育、教育、生物多樣性永續利用、莫拉克颱風災後搶修(鯨豚救援中心等)
小計	31,292	
合計	69,460	

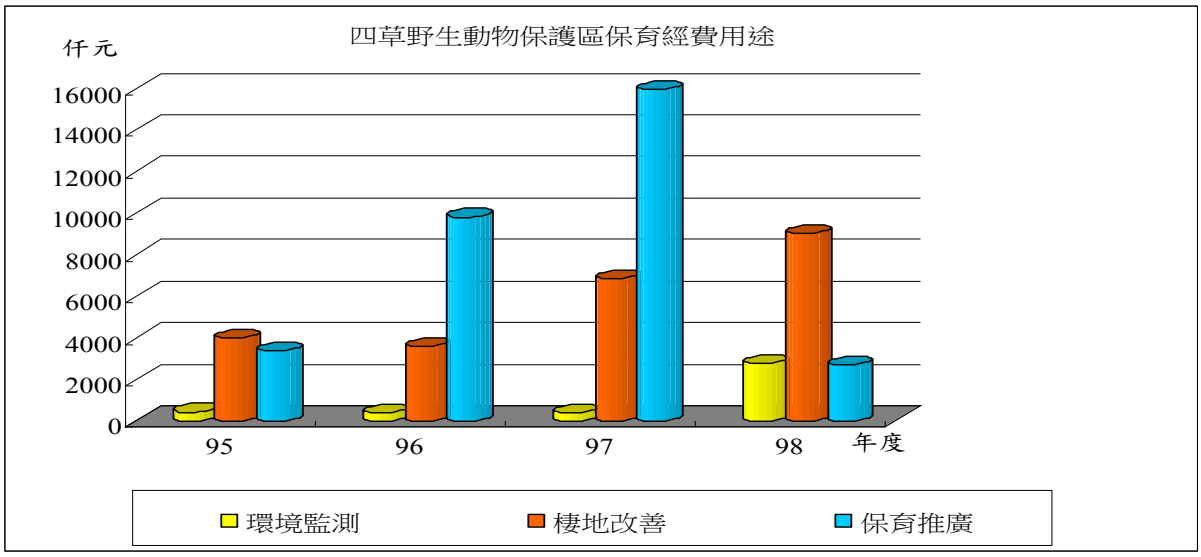


圖 26 四草野生動物保護區保育經費用途

陸、保護區大事紀要

一、大事紀

四草保護區之大事紀

台南台地為傾動的地塊，東邊的大灣低地鑲嵌在下，台地則不停的向上抬升。海沙受潮流帶動，在海岸堆積，逐步陸化，其間歷經潛砂洲、砂洲島、潟湖及沼澤等過程。隨著人口增加，台南附近丘陵開發愈劇，遇雨成災，台江內海日漸淤塞。

1624 年，在荷蘭人統治時代裡，四草地區為被岸外沙洲所圈圍的一座潟湖，淺海、泥灘為其環境特色。

1722 年，在康熙晚年的地圖中，這座潟湖的自然景致依舊，而大員與鹿耳門則是這一片淺海水域台灣府的僅有海上出入孔道。

1823 年(清道光 3 年)，狂風暴雨內海淤塞，海沙驟長，鹿耳門以內變為陸地。

1911 年，日本開發部分沼澤區及農田為鹽場，開始曬鹽。

1990 年，經濟部擬開發鹽田為台南科技工業區。

1993 年，許添財立委與民間社團及專家學者召開多次公聽會，共同推動四草水鳥保護區。

1994 年，劃設台南市四草野生動物保護區(523.8 公頃)，並完成公告。

1995 年，推動台鹽土地無償撥用，翌年完成撥用。

1999 年，召開第一次四草野生動物保護區經營管理諮詢委員會小組會議

2000 年，成立「台南市四草野生動物保護區經營管理諮詢委員會」

2001 年，「台南市四草野生動物保護區經營管理諮詢委員會」第一屆委員任期屆滿、且中止

2002 年，進行高蹺鴴繁殖區(A1 區)棲地改善，營造自然感潮棲地。

2003 年，進行北汕尾水鳥保護區(A2 區)棲地改善、納入雲嘉南濱海國家風景區範圍。

2004 年，完成高蹺鴴繁殖區(A1 區)四周圍籬工程。

2005 年，台灣濕地保護聯盟進駐高蹺鴴繁殖區(A1 區)。

2006 年，台南市野鳥學會及台南市鹽友關懷協會進駐北汕尾水鳥保護區(A2 區)，台南市東區扶輪社捐贈賞鳥亭一座。

2007 年，財團法人可成教育基金會捐贈生態監測塔一座，台南地區的企業則捐贈高蹺鴴繁殖區(A1 區)的大門。

2009 年，台江國家公園獲經建會委員會審議通過

二、相關研究報告

1. 四草野生動物保護區相關調查

年代	負責人	調查目的	調查單位
2008	翁榮炫	黑面琵鷺度冬數量普查	台南市野鳥學會
2008	李培芬	鳥類調查	國立臺灣大學
2008	何一先	禽流減監測專案	台北市野鳥學會
2008		台灣野生動物補充調查及生物多樣性地理資訊系統之建置	特有生物研究保育中心
2008	黃雅琪	台南科技工業區環境監測計畫	京華工程顧問股份有限公司
2008		追蹤野放後黑面琵鷺	台南縣黑琵學會

2008	張光勳	昆蟲採集	嘉義大學
2009	翁榮炫	台南地區西面琵鷺度冬數量普查	台南市野鳥學會
2008	張學文	禽流感及新型流感專案研究計畫	中山大學
2009	簡士傑	中華芝麻蝸牛亞屬近緣種之種化事件與芝麻蝸牛科之系統發育學研究計畫	中央研究院生物多樣性研究中心
2009	何一先	禽流減監測專案	台北市野鳥學會
2009	陳湘繁	臺灣管鼻蝠及其共域蝙蝠之比較親緣地理學研究	台北市立動物園
2009	裴家騏	野生動物醫療與野外族群健康評析	屏東科技大學
2009	袁孝維	探討臺灣地區的普遍留鳥在不同地理區域是否有遺傳結構上的差異	台灣大學
2009	黃文伯	國家重要濕地計畫生態監測	台南大學
2009	鄭雅潔	國家重要濕地計畫生態監測及巡守工作	台灣濕地保護聯盟
2009	王建平	國家重要濕地計畫生態監測及巡守工作	台灣黑水溝保育學會

2. 與四草地區主題相關的研究計畫

年代	作者 / 執行機構	計畫名稱	委託單位
1999	中華民國濕地保護聯盟	西部濱海快速道路建設計畫-南部路段重要野生動物棲息地、繁殖區之生態調查監測及對策研究	台灣省交通處公路局西部濱海公路南區工程處
2002	嘉南藥理科技大學環境工程衛生系	臺灣西南部半鹽水濕地之矽藻生物多樣性研究	行政院國家科學委員會
2002	嘉南藥理科技大學保健營養系	四草生態保護區之海生鞭毛真菌相調查及類群間消長關係研究	行政院國家科學委員會
2003	立德管理學院休閒事業管理學系	四草野生動物保護區紅樹林生態系之蝶類與螞蟻多樣性及組成	行政院國家科學委員會
2005	銘傳大學休閒遊憩管理學系	觀光產業對生態旅遊態度評估與管理機制之建立	行政院國家科學委員會
2006	國立臺灣大學生物多樣性研究中心	健全濕地生物多樣性監測系統與評定擬復育劣化環境順序	行政院國家科學委員會

3. 與四草地區主題相關之博碩士論文

年代	研究生	學校	論文名稱
2002	楊茹琪	國立東華大學	夥伴關係在保護區及營管理上的應用-台南市四草野生動物保護區之個案研究
2002	王淑娟	國立高雄師範大學	台南市四草地區年中鳥類景觀資源分析與永續維護的途徑

2006	趙家輝	國立中山大學	台南四草地區轉型觀光發展相關課題之個案研討
2004	鄭仲堯	國立成功大學	台灣四草河口流紋蜷生命表與族群動態之研究
2007	翁義聰	國立成功大學	台灣西南部度冬黑面琵鷺之族群生物學研究

4. 與四草地區主題相關之期刊論文

年代	作者	標題	期刊名	卷期
2002	台南市鳥會	四草的鳥兒何處尋	台灣濕地	32
2002	黃嘉隆	四草地區紅樹林植物現況	台灣濕地	32
2004	洪孟儀	台南分會義工訓練教育記實	台灣濕地	51
2005	翁義聰、廖明浩、蘇浤森、陳偉仁	四草保護區棲地改善期間水質與水生動物間之結構方程模式	台灣濕地	58
2005	翁義聰	四草野生動物保護區棲地改善之探討	台灣濕地	58
2005	莊孟憲	四草蛙類簡介	台灣濕地	58
2005	王惟加	認識四草的常見昆蟲-蜻蛉篇	台灣濕地	58
2005	李榮祥	四草地區之常見蟹科	台灣濕地	58
2005	顏昇祺	興建「多功能自然中心」規劃台江生態旅遊資訊中心-四草野生動物保護區的工作目標	台灣濕地	58
2006	曾祥屏	四草野生動物保護區-從工業區劃出的水鳥樂園	台灣濕地	60

5. 與四草地區主題相關的科普書籍

年代	作者	出版單位	書名
2002	翁義聰、王建瓶、侯平君	中華民國是地保護聯盟	四草濕地-野鳥的庇護所
2001		台南市紅樹林保護協會	台江生態。文化導覽手冊

參考文獻

內政部營建署 (2009) 台江國家公園計畫書草案。內政部營建署。

王建平 (2002)台南市四草保護區經營管理的檢討與前瞻。

王淑娟 (2002)台南市四草地區年中鳥類景觀資源分析與永續維護的途徑。國立高雄師範大學地理學系碩士論文。

中華民國濕地保護聯盟 (1999)西部濱海快速道路建設計畫-南部路段重要野生動物棲息地、繁殖區之生態調查監測及對策研究-第一年期中研究報告。台灣省交通處公路局西部濱海公路南區工程處。

台南市政府 (2007a) 保育計畫書。台南市政府。

台南市政府 (2007b) 新聞稿：四草野生動物保護區－自然淨化機、水質無危機。建設局自然保育課，2007.2.13。取自http://www.tncg.gov.tw/news.asp?SUB1=H1&SUB2=03&SUB3=03&ID={0C66B384-5ADC-415B-99E8-98CFCD85AB47}

台南市野鳥學會、台南市政府(1993)台南市四草「水鳥保護區」計畫書。台南市政府。

台南市政府 (2009)國家重要濕地生態環境調查及復育計畫【核定本】。台南市政府。

台大地理環境資源學系臺灣地形研究室 (2002) 西南沿海的海岸地景。地景保育研究，16(4)。取自 http://tgru.geog.ntu.edu.tw/GeogManager/magazine/NO_16/CH_4/SEL_1/16-6.htm

任家弘 (2003) 淡水河口挖子尾沙嘴地形變遷之研究。地景保育通訊，18(4)。取自 http://tgru.geog.ntu.edu.tw/GeogManager/magazine/NO_18/CH_4/SEL_2/18-9.htm

合龍工程顧問有限公司 (1996)四草野生動物保護區經營管理細部規劃-期末報告 (修正版)。台南市政府。

林務局 (2008) 97 年度台南市四草野生動物保護區經營管理工作計畫。林務局嘉義林區管理處。

林耀松、盧堅富 (2006)健全濕地生物多樣性監測系統與評定擬復育劣化環境順序。行政院國家科學委員會。

衍生工程顧問公司 (2007?) 台江黑水溝國家公園範圍設置可行性評估說明書。

翁義聰 (2007)台灣西南部度冬黑面琵鷺之族群生物學研究。國立成功大學生命科學系博士論文。

翁義聰、王建平、侯平君 (2002)四草濕地-野生動物的庇護所。中華民國濕地保護聯盟。

楊茹琪 (2002)夥伴關係在保護區經營管理上的應用-台南市四草野生動物保護區之個案研究。國立東華大學環境政策研究所碩士論文。

紀駿傑 (2003)原住民與國家公園共同管理經驗：加拿大與澳洲個案之探討。國家公園學報，13(2)，103-123。

賴春婷 (2002) 河口地形。地景保育通訊，16(3)。取自 http://tgru.geog.ntu.edu.tw/GeogManager/magazine/NO_16/CH_3/SEL_1/16-5.htm。

Coble et al (2005) A Success Story: Hanauma Bay, City and County of Honolulu, Island of Oahu.

Steven, S. 1997. Lessons and direction. In: S. Stevens(ed.)Conservation through Cultural Survival,pp. 265-298. Island Press, Washington, D.C.

BirdLife International (2004) IBAs in Taiwan. http://www.birdlife.org/datazone/sites/index.html?action=SitHTMFindResults.asp&INam=&Reg=2&Cty=205

附錄 1 IBA 之劃設主要根據下列原則

一、有一定顯著數量的全球瀕危鳥種 (Globally Threatened Species)或生存著受全球保育關注之其他鳥種。
二、有居住一定顯著數量的若干鳥類族群。
三、廣泛地或全面性的存在一種重要的一群鳥種
四、符合下列條件：
(一)已知或被認為擁有水鳥的族群量在生物地理族群量的 1%或 1%以上
(二)已知或被認為擁有超過兩萬隻的水鳥或大於一萬對的海鳥
(三)已知或被認為擁有超過兩萬隻遷徙中的猛禽或鶴群

依據 IBA 劃設原則第四條，國際鳥盟將亞洲國際鳥盟、國際濕地組織 (Wetlands International)…等組織之資料整理，列出亞洲地區水鳥的族群數。

以黑面琵鷺為例，估計族群量為 600 隻，1%為 6 隻，即代表某棲地有 6 或 6 隻以上黑面琵鷺棲息，即可定位此棲地為 IBA。依此原則，依據本次調查結果，七股魚塭區及四草鹽田區即可列為 IBA。

附錄 2 野生動物保育法：(民國 98 年 07 月 08 日 修正)

第八條

在野生動物重要棲息環境經營各種建設或土地利用，應擇其影響野生動物棲息最少之方式及地域為之，不得破壞其原有生態功能。必要時，主管機關應通知所有人、使用人或占有人實施環境影響評估。

在野生動物重要棲息環境實施農、林、漁、牧之開發利用、探採礦、採取土石或設置有關附屬設施、修建鐵路、公路或其他道路、開發建築、設置公園、墳墓、遊憩用地、運動用地或森林遊樂區、處理廢棄物或其他開發利用等行為，應先向地方主管機關申請，經層報中央主管機關許可後，始得向目的事業主管機關申請為之。

既有之建設、土地利用或開發行為，如對野生動物構成重大影響，中央主管機關得要求當事人或目的事業主管機關限期提出改善辦法。第一項野生動物重要棲息環境之類別及範圍，由中央主管機關公告之；變更時，亦同。

第十條

地方主管機關得就野生動物重要棲息環境有特別保護必要者，劃定為野生動物保護區，擬訂保育計畫並執行之；必要時，並得委託其他機關或團體執行。

前項保護區之劃定、變更或廢止，必要時，應先於當地舉辦公聽會，充分聽取當地居民意見後，層報中央主管機關，經野生動物保育諮詢委員會認可後，公告實施。

中央主管機關認為緊急或必要時，得經野生動物保育諮詢委員會之認可，逕行劃定或變更野生動物保護區。

主管機關得於第一項保育計畫中就下列事項，予以公告管制：

一、騷擾、虐待、獵捕或宰殺一般類野生動物等行為。

二、採集、砍伐植物等行為。

三、污染、破壞環境等行為。

四、其他禁止或許可行為。

第十一條

經劃定為野生動物保護區之土地，必要時，得依法徵收或撥用，交由主管機關管理。

未經徵收或撥用之野生動物保護區土地，其所有人、使用人或占有人，應以主管機關公告之方法提供野生動物棲息環境；在公告之前，其使用、收益方法有害野生動物保育者，主管機關得命其變更或停止。但遇有國家重大建設，在不影響野生動物生存原則下，經野生動物保育諮詢委員會認可及中央主管機關之許可者，不在此限。

前項土地之所有人或使用人所受之損失，主管機關應給予補償。

野生動物保育法施行細則(民國 94 年 08 月 08 日 修正)

第九條

本法第八條第三項所定既有之建設、土地利用或開發行為，對野生動物可能產生重大影響者，直轄市、縣 (市) 主管機關應即進行初步查證，如遇情況緊急，應為必要處置，並即報中央主管機關。

前項查證，直轄市、縣 (市) 主管機關得委任所屬機關、委託其他機關、機構或團體辦理，並檢附下列資料報中央主管機關：

一、該既有之建設、土地利用或開發行為之所有人、使用人或占有人及目的事業主管機關。
二、受影響地區之範圍、面積及位置圖。
三、既有建設、土地利用或開發等行為之現況。
四、當地野生動物之基本資料與受影響之狀況及原因。
五、可行之改善辦法及期限。
六、其他中央主管機關指定之資料。

第十條

中央主管機關依本法第八條第四項公告野生動物重要棲息環境後，所在地直轄市、縣 (市) 主管機關應將有關土地利用方式、管制事項及開發利用行為之申請程序通知土地所有人、使用人或占有人。

中央主管機關規劃野生動物重要棲息環境時，得由所在地直轄市、縣 (市) 主管機關提供轄區內亟需劃定為野生動物重要棲息環境之類別、位置範圍圖說、土地所有人、使用人或占有人資料及土地利用現況資料，供中央主管機關公告之參考；變更時，亦同。

第十二條

直轄市、縣 (市) 主管機關依本法第十條第一項規定劃定之野生動物保護區，得分為核心區、緩衝區及永續利用區，分別擬訂保育計畫。

直轄市、縣 (市) 主管機關為前項劃定前，應會商相關機關，並檢附保護區保育計畫書圖報請中央主管機關核定。

保育計畫內容如下：
一、計畫緣起、範圍、目標及規劃圖。
二、計畫地區現況及特性。
三、分區規劃及保護利用管制事項。
四、執行本計畫所需人力、經費。
五、舉辦公聽會者，其會議紀錄。
六、其他指定事項。

第十三條

野生動物保護區之劃定、變更或廢止，經中央主管機關核定後，由所在地直轄市或縣 (市) 主管機關公告之；並於公告後將其圖說交有關鄉 (鎮、市、區) 公所，分別公開展示。展示期間不得少於三十日；展示後，應將圖說妥為保管，以供查閱。

前項公告內容應包含範圍圖、分區規劃及保護利用管制事項等。

第十四條

野生動物保護區土地為公有者，得優先委託該土地管理機關執行保護區之保育計畫。

第十五條

直轄市、縣 (市) 主管機關依本法第十條第一項規定委託團體執行保育計畫有關事項時，應訂定書面契約。

附錄 3 中央氣象局 2008 年氣象資料

中央氣象局 2008 年 1 月至 12 月之氣象年報

項目	溫度℃			降水量	風速(m/s)風向(360°)/日期		相對濕度		測站氣壓	降水日數	日照時數
測站台南	平均	最高/日期	最低/日期	(mm)	最大 10 分鐘風	最大瞬間風	平均	最小/日期	百帕	天	小時
1 月	18.7	30.2/12	9.9/2	32.7	8.5/30.0/30	15.9/50.0/30	73	41/2	1015.0	5	139.5
2 月	15.8	26.8/26	9.4/10	9.5	10.5/20.0/12	19.5/40.0/12	75	50/28	1016.2	4	86.8
3 月	21.8	30.7/18	12.9/5	25.5	8.8/20.0/3	16.6/40.0/12	67	23/4	1012.4	2	194.1
4 月	25.7	32.6/30	16.5/1	13.7	8.1/20.0/28	15.2/10.0/28	69	40/26	1009.6	5	163.2
5 月	27.3	33.1/4	20.8/12	41.5	8.4/20.0/10	15.0/10.0/10	70	38/14	1005.5	8	191.1
6 月	27.9	34.9/24	22.9/5	782.2	12.2/190.0/24	23.8/210.0/24	77	45/24	1005.8	15	162.0
7 月	28.9	34.3/5	23.9/18	526.9	13.5/320.0/28	27.4/330.0/28	74	53/15	1003.7	17	205.5
8 月	29.2	34.9/21	23.6/22	84.5	12.7/190.0/21	23.3/190.0/21	72	46/21	1004.8	10	219.9
9 月	28.6	36.1/24	23.5/29	356.5	13.7/300.0/28	26.5/0/28	82	54/24	1004.2	14	144.0
10 月	28.0	33.7/29	22.8/28	33.0	8.2/250.0/27	15.3/220.0/7	78	54/29	1010.8	1	216.5
11 月	22.9	34.2/5	12.7/29	42.9	10.6/10.0/27	22.9/20.0/27	73	42/14	1013.5	5	165.4
12 月	19.4	28.5/12	11.1/7	1.1	9.1/20.0/5	15.8/20.0/5	69	31/20	1015.4	2	205.5

中央氣象局 2009 年 1 月至 8 月之氣象年報

項目	溫度℃			降水量	風速(m/s)風向(360°)/日期		相對濕度		測站氣壓	降水日數	日照時數
測站台南	平均	最高/日期	最低/日期	(mm)	最大 10 分鐘風	最大瞬間風	平均	最小/日期	百帕	天	小時
1 月	16.7	26.6/21	7.3/14	0	9.9/60.0/9	17.3/30.0/9	70	43/18	1017.2	0	242.9
2 月	22.4	30.6/22	15.7/21	5.5	8.3/200.0/12	14.1/200.0/12	76	51/12	1012.4	1	188.1
3 月	21.6	31.0/28	13.4/14	39.1	11.9/40.0/14	22.5/10.0/14	76	52/17	1012.0	3	180.6
4 月	23.9	31.2/13	15.7/2	76.0	8.4/10.0/5	13.3/360.0/5	75	45/10	1009.6	5	164.9
5 月	27.2	33.8/22	21.5/6	5.8	7.1/330.0/22	11.6/320.0/22	70	40/11	1008.2	3	226.5
6 月	28.6	34.2/20	23.8/1	272.0	13.9/170.0/21	27.3/170.0/21	75	51/9	1003.7	12	203.6
7 月	28.6	34.2/20	23.8/1	272.0	13.9/170.0/21	27.3/170.0/21	75	51/9	1003.7	12	203.6
8 月	29.3			765.9			77		1000.9		

註：八月份僅累計至 8 月 24 日

附錄 4 鹽水溪於 2001 年的輸沙數值比例與其他七條河川之比較 (任家弘，2003)

	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
淡水河	0.3 0%	0.1 0%	0.1 0%	0.6 -0.10%	0.5 -0.10%	0.4 0%	0.1 0%	0.1 0%	500 -38%	800 -62%	0.1 0%	0.2 0%
大甲溪	0 0%	0 0%	0 0%	124 -8.40%	1.9 -0.10%	11303 88%	0.4 0%	4.4 -0.30%	12.5 -0.80%	29.4 -2.00%	0.4 0%	0 0%
烏溪	1.3 -0.50%	2.4 -0.90%	1.7 -0.70%	8.2 -31.00%	112.2 -4.60%	64 -24%	23.7 -9.00%	126.1 -48%	12 -4.60%	9.1 -3.50%	1.4 -0.50%	1.5 -0.60%
濁水溪	5.7 0%	2.9 0%	2.9 0%	10.4 -0.10%	880.9 -0.60%	311.9 -2.30%	110876 -80%	673.6 -5%	1163 -8.60%	363.4 -2.70%	40.6 -0.30%	1.3 0%
曾文溪	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	874.2 -78%	222.8 -20%	8.8 -0.80%	16.1 -1.40%	1.9 -0.20%	0 0%	0 0%	0 0%
鹽水溪	**0** **0%**	**0** **0%**	**0** **0%**	**0** **0%**	**11.4** **-44%**	**0.2** **-0.60%**	**5.7** **-22%**	**0.4** **-1.50%**	**8.1** **-31%**	**0.2** **-0.70%**	**0.1** **-0.30%**	**0.1** **-0.20%**
二仁溪	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	623.9 -52.70%	7.8 -0.70%	16.3 -1.40%	6.8 -0.60%	527.1 -44.50%	1.3 -0.10%	0.1 0%	0 0%
高屏溪	1.5 0%	0.7 0%	41.1 -0.30%	18.6 -0.10%	6783.1 -49.20%	36.1 -0.30%	4884 -35%	474.4 -3.40%	1373.9 -10%	177.8 -1.30%	1.8 0%	1 0%

附錄 5 台南市四草野生動物保護區植物名錄

植物名錄

門	科名	中 名	學 名
蕨類植物門 Pteridophyta			
	木賊科 Equisetaceae	木賊	*Equisetum ramosissimum* Desf.
裸子植物門 Gymnospermae			
	南洋杉科 Araucariaceae	小葉南洋杉	*Araucaria excelsa* (Lamb.) R. Br.
	柏科 Cupressaceae	龍柏	*Juniperus chinensis* L. var. kaizuka Hort. ex Endl.
雙子葉植物亞門 Dicotyledon			
	爵床科 Acanthaceae	爵床	*Justicia procumbens* L.
	番杏科 Aizoaceae	海馬齒	*Sesuvium portulacastrum* (L.) L.
		番杏	*Tetragonia tetragonoides* (Pall.) Ktze.
		假海馬齒	*Trianthema portulacastrum* L.
	莧科 Amaranthaceae	土牛膝	*Achyranthes aspera* L.
		印度牛膝	*Achyranthes aspera* L.var.indica L
		刺莧	*Amaranthus spinosus* L.
		野莧菜	*Amaranthus viridis* L.
		假川牛膝	*Cyathula prostrata* (L.) Blume
	漆樹科 Anacardiaceae	芒果	*Mangifera indica* L.
		羅氏鹽膚木	*Rhus semialata* Murr. *var. roxburghiana* DC.
	番荔枝科 Annonaceae	番荔枝	*Annona squamosa* L.
	繖形花科 Apiaceae	雷公根	*Centella asiatica* (L.) Urban
	夾竹桃科 Apocynaceae	日日春	*Vinca rosea* L.
	菊科 Asteraceae	艾	*Artemisia princeps Pamp. var. orientalis* (Pamp.) Hara
		牡蒿	*Artemisia japonica Thunb.*
		艾納香	*Blumea balsamifera* (L.) DC. var. microcephala Kitamura
		大花咸豐草	*Bidens chilensis* DC.
		鬼針	*Bidens bipinnata* L.
		波斯菊	*Coreopsis tinctoria* Nutt.
		昭和草	*Crassocephaum rabens* (Juss. ex Jacq.) S. Moore
		鱧腸	*Eclipta prostrata* L.
		紫背草	*Emilia sonchfolia* (L.) DC.
		野塘蒿	*Erigeron bonariensis* L.
		加拿大蓬	*Erigeron canadensis* L.
		野茼蒿	*Erigeron sumatrensis* Retz.
門	科名	中 名	學 名
		鼠麴舅	*Gnaphalium purpureum* L.
		臺灣山萵苣	*Lactuca formosana* Maxim.
		兔仔菜	*Ixeris chinensis* (Thunb.) Nakai
		山萵苣	*Lactuca sororia* Miq.
		蔓澤蘭	*Mikania cordata* (Burm. f.) B. L. Rob.
		鯽魚膽	*Pluchea indica* (L.) Less.
		苦滇菜	*Sonchus ol eraceus* L.

	鵝不食草	*Sphaeromorphaea australis* (Less.) Kitamura
	金腰箭	*Synedrella nodiflora* (L.) Gaert.
	長柄菊	*Tridax procumbens* L.
	一枝香	*Vernonia cinerea* (L.) Less.
	雙花蟛蜞菊	*Wedelia biflora* (L.) DC.
	三裂葉蟛蜞菊 (南美蟛蜞菊)	*Wedelia triloba* L
	蟛蜞菊	*Wedela chinensis* (Osbeck) Merr.
落葵科 Basellaceae	落葵	*Basella alba* L.
紫草科 Boraginaceae	厚殼樹	*Ehretia thyrsiflora* (Sieb. & Zucc.) Nakai
	破布子	*Cordia dichooma* Forst. f.
番木瓜科 Caricaceae	木瓜	*Carica papaya* L.
仙人掌科 Cactaceae	金武扇仙人掌	*Opuntia tuna* (L.) Mill.
	德氏團扇仙人掌	*Opuntia dillenii* (Ker) Haw.
木麻黃科 Casuarinaceae	木麻黃	*Casuarina equisetfolia* L.
藜科 Chenopodiaceae	馬氏濱藜	*Atriplex maxmowicziana* Makino
	小藜 (小葉灰藋)	*Chenopodium serotinum* L.
	變葉藜	*Chenopodium virgatum* Thunb
	裸花蒺藜 (鹽莞)	*Suaeda nudiflora* (Willd.) Moq.
使君子科 Combretaceae	欖李	*Lumnitzera racemosa* Willd.
	欖仁	*Terminalis catappa* L
旋花科 Convolvulaceae	銳葉牽牛	*Ipomoea acuminata* (Vahl.) Roem. & Schult.
	甘藷	*Ipomoea batatas* (L.) Lam.
	番仔藤 (槭葉牽牛)	*Ipomoea cairica* (L.) Sweet
	野牽牛	*Ipomoea obscura* (L.) Ker-Gawl.
	馬鞍藤	*Ipomoea pescaprae* (L.) Sweet subsp. *brasiliensis* (L.) Ooststt.
	九爪藤	*Ipomoea pestigridis* L

門	科名	中 名	學 名
		紅花野牽牛	*Ipomoea triloba* L
		菜欒藤	*Merremia gemella* (Burm. f.) Hall. f.
		盒果藤	*Operculina turpethum* (L.) S. Manso
	瓜科 Cucurbitaceae	西瓜	*Citrullus vulgaris Schrad.* ex Eckl. & Zeyh.
		絲瓜	*Luffa cylindrica* (L.) M. Roem.
		(野)苦瓜	*Momordica charantia* L.
	大戟科 Euphorbiaceae	寬萼山漆莖	*Breynia accrescens* Hayata
		台灣山漆莖	*Breynia foromosana* (Hayata) Hayata
		小飛揚草	*Chamaesyce thymifolia* (L.) Millsp.
		大飛揚草	*Chamaesyce hirta* (L.) Millsp.
		華南大戟	*Chamaesyce vachellii* (Hook. & Arn.) Hurusawa
		變葉木	*Codiaeum variegatum* Blume
		猩猩草	*Euphorbia cyathophora* Murr.
		臺灣大戟	*Euphorbia formosana* Hayata
		白苞猩猩草	*Euphorbia heterophylla* L.
		耶誕紅	*Euphorbia pulcherrima willd,* ex Klotzsch
		土沉香	*Excoecaria agallocha* L.
		密花白飯樹	*Flueggea virosa* (Roxb.ex Willd)Voigt
		樹薯	*Manihot esculenta* Crantz.
		多花油柑	*Phyllanthus multiflorus* Willd.
		葉下珠	*Phyllanthus urinaria* L.
		蓖麻	*Ricinus communis* L.
		假葉下珠	*Synostemon bacciforme* (L.) Webster
	豆科 Fabaceae	雞母珠	*Abrus precatorius* L.
		金合歡	*Acacia farnesiana* (L.) Willd.
		大葉合歡	*Albizzia lebbeck* (L.) Benth.
		長葉煉莢豆	*Alysicarpus bupleurifolius* (L.) DC.
		落花生	*Arachis hypogea* L.
		老虎心	*Caesalpinia bonduc* (L.) Roxb.
		濱刀豆	*Canavalia rosea* (Sw.) DC.
		關刀豆	*Canavalia ensiformis* DC.
		山珠豆	*Centrosema pubescens* Benth.
		蝶豆	*Clitoria ternatea* L.
		黃野百合	*Crotalaria pallida Ait.* var. obovata (G. Don)
		金雀花	*Cytisus scoparius* Link

門	科名	中 名	學 名
		鳳凰木	*Delonix regia* (Boj.) Raf.
		三葉木藍	*Indigofera trifoliata* L.
		銀合歡	*Leucaena glauca* (L.) Benth.
		三葉魚藤	*Derris trifoliata* Lour.
		毛苦參	*Sophora tomentosa* L.
		賽葛豆	*Macroptilium atropurpureus* (DC.) Urban

	美洲含羞草	*Mimosa diplotricha* C. Wright ex Sauvalle
	含羞草	*Mimosa pudica* L.
	望江南	*Senna occidentalis* (L.) Link
	田菁	*Sesbania cannabiana* (Retz.) Poir
	白花鐵富豆	*Tephrosia candida* (Roxb.) DC.
	濱豇豆	*Vigna marina* (Burm.) Merr.
草海桐科 Goodeniaceae	草海桐	*Scaevola sericea* Vahl.
唇形花科 Lamiaceae	香苦草 (山粉圓)	*Hyptis suaveolens* (L.) Poir.
	九層塔	*Ocimum basilicum* L.
	貓鬚草	*Orthosiphon aristatus* (Blume) Miq.
樟科 Lauraceae	無根草	*Cassytha filiformis* L.
錦葵科 Malvaceae	冬葵子	*Abutilon indicum* (L.) Sweet
	黃槿	*Hibiscus tiliaceus* L.
	朱槿	*Hibiscus rosasinensis* L.
	賽葵	*Malvastrum coromandelianum* (L.) Garcke
	細葉金午時花	*Sida acuta Burm.* f.
	圓葉金午時花	*Sida cordifolia* L.
	金午時花	*Sida rhombifolia* L.
	野棉花	*Urena lobata* L.
	梵天花	*Urena procumbens* L.
楝科 Meliaceae	楝	*Melia azedarach* L.
桑科 Moraceae	構樹	*Broussonetia papyrifera* (L.) L'Herit. ex Vent.
	印度橡膠樹	*Ficus elastica* Roxb.
	榕樹	*Ficus microcarpa* L. f.
	黃金榕	*Ficus microcarpa* cv. Golden leaves
	菩提	*Ficus religiosa* L.
	雀榕	*Ficus wightiana* Wall. ex Benth.
	葎草	*Humulus scandens* (Lour.) Merr.
	桑樹	*Morus alba* L.

門 科名	中 名	學 名
桃金孃科 Myrtaceae	番石榴	*Psidium guajava* L.
紫茉莉科 Nyctaginaceae	黃細心	*Boerhavia dffusa* L.
酢醬草科 Oxalidaceae	酢醬草	*Oxalis corniculata* L.
西番蓮科 Passifloraceae	毛西番蓮	*Passiflora foetida* L. var. hispida (DC. ex Triana
	三角葉西番蓮	*Passiflora suberosa* L.
海桐科 Pittosporaceae	台灣海桐 (七里香)	*Pittosporum pentandrum* (Blanco) Merr.
藍雪科 Plumbaginaceae	石蒄蓉 (黃花磯松)	*Limonium sinense* (Girard) Ktze.
蓼科 Polygonaceae	節花路蓼	*Polygonum plebeium* R. Br.
	小羊蹄	*Rumex nipponicus* Fr. & Sav.
馬齒莧科 Portulacaceae	馬齒莧	*Portulaca oleracea* L.
	毛馬齒莧	*Portulaca pilosa* L.
	土人參	*Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn
紅樹科 Rhizophoraceae	水筆子	*Kandelia candel* (L.) Druce
	紅海欖	*Rhizophora stylosa* Griffith

茜草科 Rubiaceae	雞屎藤	*Paederia scandens* (Lour.) Merr.
芸香科 Rutaceae	月橘	*Murraya paniculata* (L.) Jack.
無患子科 Sapindaceae	倒地鈴	*Cardiospermum halicacabum* L.
	龍眼	*Euphoria longana* Lam.
茄科 Solanaceae	燈籠草	*Physalis angulata* L.
	番茄	*Lycopersicon esculeutum* Mill.
	瑪瑙珠	*Solanum capsicastrum* Link.
	龍葵	*Solanum nigrum* L.
	萬桃花	*Solanum torvum* Sw.
	山煙草	*Solanum verbascifolium* L.
梧桐科 Sterculiaceae	草梧桐	*Waltheria americana* L.
田麻科 Tiliaceae	垂桉草	*Triumfetta bartramia* L.
馬鞭草科 Verbenaceae	海茄苳	*Avicennia marina* (Forsk.) Vierh.
	苦林盤	*Clerodendrum inerme* (L.) Gaertn.
	馬櫻丹	*Lantana camara* L.
	過江藤	*Phyla nodiflora* (L.) Greene
	藍蝶猿尾木	*Stachyarpheta cayennensis* (L. C. Rich.) Vahl
蕁麻科 Urticaceae	蕁麻	*sp.*
蒺藜科 Zygophyllaceae	蒺藜	*Tribulus terrestris* L.
單子葉植物亞門 Monocotyledon		
棕櫚科 Arecaceae	椰子	*Cocos nucifera* L.
門 科名	中 名	學 名
莎草科 Cyperaceae	香附子	*Cyperus rotundus* L.
	扁穗莎草	*Cyperus compressus* L.
	飄拂草	*Fimbristylis sp.*
	輻射磚子苗	*Mariscus radians* (Nees & Meyen.) Tang & Wang
	多柱扁莎	*Pycreus polystachyos* (Rottb.) P. Beauv.
百合科 Liliaceae	蘆筍	*Asparagus officinalis* L. var. altilis L.
	野薤	*Allium bakeri Regel* var. morrisonense (Hayata)
	蔥	*Allium fistulosum* L.
	蒜	*Allium sativum* L.
芭蕉科 Musaceae	香蕉	*Musa sapientum* L.
蘭科 Orchidaceae	禾草芋蘭	*Eulophia graminea* Lindl.
露兜樹科 Pandanaceae	林投	*Pandanus odoratissimusL. f.* var. sinensis (Warb.) Kanehira
禾本科 Poaceae	巴拉草	*Brachiaria mutica* (Forsk.) Stapf
	類地毯草	*Axonopus affinis* Chase
	弓果黍	*Cyrtococcum patens* (L.) A. Camus
	象草	*Pennisetum purpureum* Schumach.
	早熟禾	*Poa annua* L.
	蒺藜草	*Cenchrus echnatus* L.
	孟仁草	*Chloris barbata* Sw.
	狗牙根	*Cynodon dactylon* (L.) Pers.
	龍爪茅	*Dactyloctenium aegyptium* (L.) Beauv.
	牛筋草	*Eleusine indica* (L.) Gaertn.

		鯽魚草	*Eragrostis amabilis* (L.) Wight & Arn. ex Nees
		白茅	*Imperata cylindrica* (L.) Beauv. var. major (Nees)
		五節芒	*Miscanthus foridulus* (Labill.) Warb. ex Schum.
		大黍	*Panicum maximum* Jacq.
		兩耳草	*Paspalum conjugatum* Berg.
		海雀稗	*Paspalum vaginatum* Sw.
		牧地狼尾草	*Pennisetum setosum* (Sw.) L. C. Rich.
		蘆葦	*Phragmites communis* (L.) Trin.
		紅毛草	*Rhynchelytrum repens* (Willd.) C. E. Hubb.
		甜根子草	*Saccharum spontaneum* L.
		皺葉狗尾草	*Setaria plicata* (Lam.) T. Cooke
		狗尾草	*Setaria viridis* (L.) Beauv.
		濱刺麥	*Spinifex littoreus* (Burm. f.) Merr.
門	科名	中 名	學 名
		鹽地鼠尾粟	*Sporobolus virginicus* (L.) Kunth
		長花馬唐 (鐵線草)	*Digitaria longflora* (Retz.) Pers.
		皺葉狗尾草	*Setaria plicata* (Lam.) T. Cooke
		玉蜀黍	*Zea mays* L.
		高麗芝	*Zoysia tenuifolia* Willd. ex Trin.
雨久花科 Pontederiaceae		布袋蓮	*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms

附錄 6 台南市四草野生動物保護區動物名錄

(一)、哺乳類

目	科名	中 名	學 名
食蟲目Insectivora			
尖鼠科 Soricidae		臭鼩	*Suncus murinus*
翼手目Chiroptera			
蝙蝠科Vespertilionidae		東亞家蝠	*Pipistrellus abramus*
嚙齒目Rodentia			
		溝鼠	*Rattus norvegicus*
		家鼠 (玄鼠)	*Rattus rattus*
		鬼鼠	*Bandicota indica*

(二)、爬蟲類名錄

目	科名	中 名	學 名
有鱗目SQUAMATA			
守宮科Gekkonidae		蝎虎	*Hemdactylus frenaus*
石龍子科Scincidae		麗紋石龍子	*Eumeces elegans*
		長尾南蜥	*Mabuya longicaudata*
蜥蜴科Lacertidae		蓬萊草蜥	*Takydromus stejnegeri* (保育類Ⅱ、特有種)
飛蜥科Agamidae		斯文豪氏攀蜥	*Japalura swinhonis* (特有種)
黃頷蛇科Colubridae		臭青公	*Elaphe carinata*
		細紋南蛇	*Ptyas korros*
蝙蝠蛇科Elapidae		眼鏡蛇	*Naja naja atra* (保育類Ⅱ)

(三)、兩棲類名錄

目	科名	中 名	學 名
無尾目Anura			
蟾蜍科Bufonidae		黑眶蟾蜍	*Bufo melanosticus*
狹口蛙科Microhylidae		小雨蛙	*Microhyla ornata*
赤蛙科Ranidae		貢德氏赤蛙	*Rana guentheri* (保育類Ⅱ)
		澤蛙	*Rana limnochars*

(四)、鳥類

目	科名	中 名	學 名
鷿鷉目 Podicipediformes			
鷿鷉科 Podicipedidae		小鷿鷉	*Tachybaptus ruficollis*

目	科名	中 名	學 名
		黑頸鷿鷉	*Podiceps ngricollis*
鵜形目 Pelecaniformes			
鸕鷀科 Phalacrocoracidae		鸕鷀	*Phalacrocorax carbo*
		丹氏鸕鷀	*Phalacrocorax capillatus*
		紅面鸕鷀	*Phalacrocorax urlie*
軍艦鳥科 Fregatidae			

	白斑軍艦鳥	*Fregata ariel*
鸛形目 Ciconiiformes		
鷺科 Ardeidae	蒼鷺	*Ardea cinerea*
	紫鷺	*Ardea purpurea*
	池鷺	*Ardeola bacchus*
	大嘴鷺	*Ardeola sumatrana*
	大麻鷺	*Botaurus stellaris*
	黃頭鷺	*Bubulcus ibis*
	綠簑鷺	*Butorides striatus*
	大白鷺	*Egretta alba*
	唐白鷺	*Egretta eulophotes*
	小白鷺	*Egretta garzetta*
	中白鷺	*Egretta intermedia*
	岩鷺	*Egretta sacra*
	栗小鷺	*Ixobrychus cinnamomeus*
	秋小鷺	*Ixobrychus eurhythmus*
	黃小鷺	*Ixobrychus sinensis*
	夜鷺	*Nycticorax nycticorax*
鸛科 Ciconiidae	東方白鸛	*Ciconia boyciana*
	黑鸛	*Ciconia nigra*
朱鷺科 Threskiornithidae		
	黑面琵鷺	*Platalea minor*
	白琵鷺	*Platalea leucorodia*
	埃及聖鷺	*Threskiornis aethiopicus*
	黑頭白鷺	*Threskiornis melanocephalus*
雁形目 Anseriformes		
雁鴨科 Anatidae	尖尾鴨	*Anas acuta*
	葡萄胸鴨	*Anas americana*
	琵嘴鴨	*Anas clypeata*

目	科名	中 名	學 名
		小水鴨	*Anas crecca*
		羅文鴨	*Anas falcata*
		巴鴨	*Anas formosa*
		赤頸鴨	*Anas penelope*
		綠頭鴨	*Anas platyrhynchos*
		花嘴鴨	*Anas poecilorhyncha*
		白眉鴨	*Anas querquedula*
		赤膀鴨	*Anas strepera*
		紅頭潛鴨	*Aythya ferina*
		鳳頭潛鴨	*Aythya fuligula*
		帆背潛鴨	*Aythya valisineria*
		紅胸秋沙	*Mergus serrator*
		瀆鳧	*Tadorna ferruginea*
		花鳧	*Tadorna tadorna*

隼形目 Falconiformes		
鷲鷹科 Accipitridae	北雀鷹	*Accipiter nisus*
	赤腹鷹	*Accipiter soloensis*
	鳳頭蒼鷹	*Accipiter trivirgatus*
	松雀鷹	*Accipiter virgatus*
	灰面鵟鷹	*Butastur indicus*
	鵟	*Buteo buteo*
	灰澤鵟	*Circus cyaneus*
	澤鵟	*Circus spilonotus*
	黑鳶	*Milvus migrans*
	蜂鷹	*Pernis ptilorhyncus*
鶚科 Pandionidae	魚鷹	*Pandion haliaetus*
隼科 Falconidae	遊隼	*Falco peregrinus*
	紅隼	*Falco tinnunculus*
雞形目 Galliformes		
雉科 Phasianidae	竹雞	*Bambusicola thoracica*
	小鶴鶉	*Coturnix chinensis*
鶴形目 Gruiformes		
三趾鶉科 Turnicidae	棕三趾鶉	*Turnix suscitator*
秧雞科 Rallidae	白腹秧雞	*Amaurornis phoenicurus*
	白冠雞	*Fulica atra*

目	科名	中 名	學 名
		董雞	*Gallicrex cinerea*
		紅冠水雞	*Gallinula chloropus*
		緋秧雞	*Porzana fusca*
		灰胸秧雞	*Rallus striatus*
形目 Charadriiformes			
	水雉科 Jacanidae	水雉	*Hydrophasianus chirurgus*
	彩鷸科 Rostratulidae	彩鷸	*Rostratula benghalensis*
	反嘴鷸科 Recurvirostridae	高蹺鴴	*Himantopus himantopus*
		反嘴鴴	*Recurvirostra avosetta*
	鴴科 Charadriidae	東方環頸鴴	*Charadrius alexandrinus*
		小環頸鴴	*Charadrius dubius*
		鐵嘴鴴	*Charadrius leschenaultii*
		蒙古鴴	*Charadrius mongolus*
		金斑鴴	*Pluvialis fulva*
		灰斑鴴	*Pluvialis squatarola*
		跳鴴	*Vanellus cinereus*
		小辮鴴	*Vanellus vanellus*
	鷸科 Scolopacidae	磯鷸	*Actitis hypoleucos*
		翻石鷸	*Arenaria interpres*
		尖尾濱鷸	*Calidris acuminata*
		美洲尖尾濱鷸	*Calidris melanotos*
		黑腹濱鷸	*Calidris alpina*

	紅腹濱鷸	*Calidris canutus*
	彎嘴濱鷸	*Calidris ferruginea*
	紅胸濱鷸	*Calidris ruficollis*
	長趾濱鷸	*Calidris subminuta*
	丹氏濱鷸	*Calidris temminckii*
	大濱鷸	*Calidris tenuirostris*
	三趾濱鷸	*Calidris alba*
	琵嘴鷸	*Eurynorhynchus pygmeus*
	田鷸	*Gallinago gallinago*
	中地鷸	*Gallinago megala*
	針尾鷸	*Gallinago stenura*
	黃足鷸	*Heteroscelus brevipes*
	寬嘴鷸	*Limicola falcinellus*

目	科名	中 名	學 名
		長嘴半蹼鷸	*Limnodromus scolopaceus*
		半蹼鷸	*Limnodromus semipalmatus*
		斑尾鷸	*Limosa lapponica*
		黑尾鷸	*Limosa limosa*
		大杓鷸	*Numenius arquata*
		黕鷸	*Numenius madagascariensis*
		小杓鷸	*Numenius minutus*
		中杓鷸	*Numenius phaeopus*
		紅領瓣足鷸	*Phalaropus lobatus*
		流蘇鷸	*Philomachus pugnax*
		鶴鷸	*Tringa erythropus*
		鷹斑鷸	*Tringa glareola*
		諾氏鷸	*Tringa guttifer*
		青足鷸	*Tringa nebularia*
		白腰草鷸	*Tringa ochropus*
		小青足鷸	*Tringa stagnatilis*
		赤足鷸	*Tringa totanus*
		反嘴鷸	*Xenus cinereus*
	燕鴴科 Glareolidae	燕鴴	*Glareola maldivarum*
	鷗科 Laridae	黑腹燕鷗	*Chlidonias hybrida*
		白翅黑燕鷗	*Chlidonias leucoptera*
		裏海燕鷗	*Hydroprogne caspia*
		黑脊鷗	*Larus argentatus*
		黑尾鷗	*Larus crassirostris*
鵑形目 Cuculiformes			
	杜鵑科 Cuculidae	番鵑	*Centropus bengalensis*
		鷹鵑	*Cuculus sparverioides*
鴞形目 Strigiformes			
	草鴞科 Tytonidae	草鴞	*Tyto capensis*
	鴟鴞科 Strigidae	短耳鴞	*Asio flammeus*

雨燕目 Apodiforme		
雨燕科 Apodidae	小雨燕	*Apus affinis*
	叉尾雨燕	*Apus pacific*
	針尾雨燕	*Hirundapus caudacuta*
佛法僧目 Coraciiformes		

目	科名	中 名	學 名
翠鳥科 Alcedinidae		翠鳥	*Alcedo atthis*
		赤翡翠	*Halcyon coromanda*
		黑頭翡翠	*Halcyon pileata*
鴷形目 Piciformes			
鬚鴷科Capitonidae		五色鳥	*Megalaima oorti*
啄木鳥科 Picidae		小啄木	*picoides canicapillus*
雀形目 Passeriformes			
雲雀科 Alaudidae		小雲雀	*Alauda gulgula*
燕科 Hirundinidae		家燕	*Hirundo rustica*
		赤腰燕	*Hirundo striolata*
		洋燕	*Hirundo tahitica*
		棕沙燕	*Riparia paludcola*
		灰沙燕	*Riparia riparia*
鶺鴒科 Motacillidae		赤喉鷚	*Anthus cervinus*
		樹鷚	*Anthus hodgsoni*
		大花鷚	*Anthus novaeseelandiae*
		小水鷚	*Anthus spinoletta*
		白鶺鴒	*Motacila alba*
		灰鶺鴒	*Motacila cinerea*
		黃鶺鴒	*Motacila flava*
鵯科 Pycnonotidae		紅嘴黑鵯	*Hypsipetes madagascariensis*
		白頭翁	*Pycnonotus sinensis*
伯勞科 Laniidae		紅尾伯勞	*Lanius cristatus*
		棕背伯勞	*Lanius schach*
鶇科 Turdidae		野鴝	*Erithacus calliope*
		藍磯鶇	*Monticola solitarius*
		黃尾鴝	*Phoenicurus auroreus*
		藍尾鴝	*Tarsiger cyanurus*
		烏灰鶇	*Turdus cardis*
		赤腹鶇	*Turdus chrysolaus*
		白腹鶇	*Turdus pallidus*
		虎鶇	*Zoothera dauma*
畫眉科 Timaliidae		繡眼畫眉	*Alcippe morrisonia*
		畫眉	*Garrulax canorus*
		小彎嘴	*Pomatorhinus ruficollis*

目	科名	中 名	學 名
鸚嘴科 Panuridae		粉紅鸚嘴	*Paradoxornis webbianus*

鶯科 Sylviidae	大葦鶯	*Acrocephalus arundinaceus*
	短翅樹鶯	*Cettia diphone*
	黃頭扇尾鶯	*Cisticoa exilis*
	棕扇尾鶯	*Cisticoa juncidis*
	極北柳鶯	*Phylloscopus bo*
	蒼眉蝗鶯	*Locustella fasciolata*
	灰頭鷦鶯	*Prinia flaviventris*
	褐頭鷦鶯	*Prinia subflava*
鶲科 Muscicapidae	灰斑鶲	*Muscicapa griseisticta*
王鶲科 Monarchidae	黑枕藍鶲	*Hypothymis azurea*
山雀科 Paridae	黃頰山雀	*Parus spilonotus*
繡眼科 Zosteropidae	綠繡眼	*Zosterops japonica*
鵐科 Emberizidae	小鵐	*Emberiza pusilla*
	黑臉鵐	*Emberiza spodocephala*
梅花雀科 Estrildidae	黑頭文鳥	*Lonchura malacca*
	斑文鳥	*Lonchura punctulata*
	白腰文鳥	*Lonchura striata*
文鳥科 Ploceidae	麻雀	*Passer montanus*
椋鳥科 Sturnidae	八哥	*Acridotheres cristatellus*
	家八哥	*Acridotheres tristris*
	白尾八哥	*Acridotheres javanicus*
黃鸝科 Oriolidae	黃鸝	*Oriolus chinensis*
卷尾科 Dicruridae	小卷尾	*Dicrurus aeneus*
	大卷尾	*Dicrurus macrocercus*
鴉科 Corvidae	樹鵲	*Dendrocitta formosae*
	喜鵲	*Pica pca*

(五)、魚類名錄

目	科名	中 名	學 名
鯡形目 Clupeiformes			
	鯡科Clupeidae	銀鱗水滑 (盾齒鰶)	*Clupanodon thrissa*
		環球海鰶	*Nematalosa come*
海鏈目 Elopiformes			
	海鏈科Elopidae	夏威夷海鏈	*Elops hawaiensis*
目	科名	中 名	學 名
鰻形目 Anguilliformes			
	蛇鰻科Ophichthidae	波露荳齒蛇鰻	*Pisodonophis boro*
鼠鱚目 Gonorynchiformes			
	虱目魚科Chanidae	虱目魚	*Chanos chanos*
魚將魚目 Cyprinodontiformes			
胎魚將魚科Poeciliidae		食蚊大肚魚	*Gambusia affinis*
		帆鰭胎生魚將	*Poecilia velifera*
鱸形目 Perciformes			
	玻璃魚科Chandidae	細尾雙邊魚	*Ambassis urotaenia*
條紋雞魚科Teraponidae		花身雞魚	*Terapon jarbua*

	條紋雞魚	*Terapon theraps*
天竺鯛科 Apogonidae	天竺鯛	sp.
沙鮻科Sillaginidae	沙鮻	*Sillago shama*
鰗科Leiognathidae	短棘鰗	*Leiognathus equulus*
笛鯛科Lutjanidae	銀紋笛鯛	*Lutjanus argentimaculatus*
金錢魚科Scatophagidae	金錢魚	*Scatophgus argus*
慈鯛科Cichlidae	莫三鼻口孵魚	*Oreochromis mossambicus*
	吳郭魚	*Oreochromis spp.*
鯔科Mugilidae	大鱗鮻	*Liza macrolepis*
金梭魚科Sphyraenidae		Sp
塘鱧科Eleotridae	頭孔塘鱧	*Ophiocara porocephala*
鰕虎魚科Gobiidae	虎齒鰕虎	*Yongeichthys caninus*
鯛科Sparidae	黑鯛	*Acanthopagrus schlegeli*
鮐形目Tetraodontoformes		
四齒鮐科 Tetraodontidae		sp.

(六)、昆蟲名錄

目	科名	中 名	學 名
彈尾目Collembola			
等節跳科Isotormidae		sp.	
嚙蟲目Psocoptera			
未知科		spp.二種	
革翅目Dermaptera			
未知科		sp.	
螳螂目Mantodea			
目	科名	中 名	學 名
未知科		sp.	
脈翅目Neuroptera			
草蛉科Chrysopidae		sp.	
蜚蠊目Blattodea			
姬蠊科 Blattellidae		德國姬蠊	*Blattella germanica*
纓翅目 Thysanoptera			
未知科		spp.六種	
直翅目 Orthoptera			
螽蟖科 Tettigoniidae		褐背細蟖	*Conocephalus maculatu*
		褐背露蟖	*Ducetia japonica*
		細剪蟖	*Euconocephalus pallides*
蟋蟀科 Gryllidae		spp.二種	
草蟋科		黑脛草蟋蟀	*Trigonidium cicindeloides*
蝗科 Acridoidea		斑蝗	*Aiolopus tamulus*
		擬稻蝗	*Gesonula punctifrons*
		臺灣大蝗	*Chondracris rosea*
		長頭蝗	*Acrida turrita*
負蝗科 Pyrgomorphidae		紅后負蝗	*Atractomorpha sinensis*

菱蝗科	疣蝗	*Trilophidia japonica*
蚤蝼科 Tridactylidae	sp.	
同翅目 Homoptera		
沫蟬總科 Cercopoidea	spp.二種	
角蟬總科 Membracoidea	spp.二種	
葉蟬科 Cicadellidae	兩點黑尾葉蟬	*Nephotettix bipunctatus*
	兩條黑尾葉蟬	*Nephotettix apicalis*
	電光葉蟬	*Inaznma dorsalis*
	spp.十六種	
飛蝨科 Delphacidae	spp.七種	
蠟蟬總科 Fulgoroidea	spp.三種	
球蚜科 Adelgidae	spp.三種	
木蝨科 Psyllidae	sp.	
半翅目 Hemiptera		
姬緣蝽象科 Rhopalidae	紅姬緣蝽象	*Leptocoris augur*
緣蝽象科 coreidae	寬棘緣蝽象	*Cletus rusticus*
緣蝽象科 Coreidae	葉足緣蝽象	*Leptoglossus australis*

目	科名	中 名	學 名
蛛緣蝽象科 Alydidae		條蜂緣蝽象	Riptortus linearis
星蝽象科		赤星蝽象	Dysdercus cingulatus
蝽象科		小珀蝽象	Plautia stali
長蝽象科 Lygaeidae		spp.十二種	
鞘翅目 Coleptera			
瓢蟲科 Coccinellidae		稻紅瓢蟲	Micraspis discolor
		六條瓢蟲	Cheilomenes sexmaculata
		七星瓢蟲	*Coccinella septempunctata*
		波紋瓢蟲	*Coccinella transversalis*
		黑襟毛瓢蟲	*Scymnus hoffmanni*
		四斑小瓢蟲	*Scymnus quadrillum*
		龜紋瓢蟲	*Propylea japonica*
		赤星瓢蟲	*Lemnia saucia*
		八條瓢蟲	*Harmonia octomaculata*
花蚤科 Mordellidae		sp.	
隱翅蟲科 Staphylinidae		紅胸隱翅蟲	*Paederus fuscipes*
		sp.	
金花蟲科 Chrysomelidae		甘藷龜金花蟲	*Cassida circumdata*
		大黑星龜金花	*Aspidomorpha miliaris*
		藍金花蟲	*Altica cyanea*
		黑斑筒金花蟲	*Cryptocephalus hamifasciatus*
		spp.二種	
象鼻蟲科 Curculionoidea		spp.六種	
蟻形蟲科 Anthicidae		紅胸蟻形蟲	*Anthelephila ruficollis*
		spp.三種	
叩頭蟲科 Elateridae		spp.二種	

虎甲蟲科 Cicindelidae	sp.	
紅螢科 Lyciade	sp.	
金龜子科 Scarabaeidae	東方白點花金龜	*Protaetia orentalis*
	赤腳銅金龜	*Anomala cupipes*
膜翅目 Hymenoptera		
姬蜂總科 Ichneumonidea	spp.十八種	
小蜂總科 Chalcidoidea	spp.四十種	
泥蜂總科 Sphecoidea	spp.十四種	
癭蜂總科 Cynipoidea	spp.二種	

目 科名	中 名	學 名
青蜂總科 Chrysoidea	spp.八種	
細蜂總科 Proctotrupoidea	spp.三種	
蜜蜂科 Apidae	義大利蜂	*Apis mellifera*
蜜蜂總科 Apoidea	spp.十二種	
胡蜂科 Vespidae	帶鈴腹胡蜂	*Ropalidia fasciata*
	雙斑馬蜂	*Polistes takasagonus*
	變側異腹胡峰	*Parapolybia varia*
細腰蜂科	spp.二種	
裸贏科 Eumenidae	黃斑裸贏	*Antepipona ovalis*
	spp.二種	
蟻科 Formicidae	狂蟻	*Paratrechina longicornis*
	日本皺蟻	*Tetramorium nipponense*
	棘蟻屬	*Polyrhachis sp.*
	sp.	
雙翅目 Diptera		
搖蚊科 Chirononmidae	spp.五種	
大蚊科 Tipulida	sp	
蛺蒙科 Tanyderidae	sp	
長角亞目 Nematocera	spp.二種	
食蟲虻科 Asilidae	spp.二種	
長足虻科 Dolichopodidae	sp	
短角亞目 Brachycera	sp.	
麗蠅科 Calliphoridae	大頭麗蠅	*Chrysomyla megacephala*
	spp.四種	
肉蠅科	肉蠅	*Sarcophaga peregrina*
食蚜蠅科 Syrphidae	spp.七種	
尖翅蠅科 Lonchopteridae	sp	
甲蠅科 Celyphida	sp	
環裂亞目 Brachycera	spp.十一種	
未知科	spp.三種	
蜻蛉目 Odonata		
細蟌科 Coenagrionidae	青紋細蟌	*Ischnura senegalensis*
	橙尾細蟌	*Agriocnemispygmaea*
蜻蜓科 Libellulidae	杜松蜻蜓	*Orthetrum sabina*

	侏儒蜻蜓	*Diplacodes trivialis*

目	科名	中 名	學 名
		猩紅蜻蜓	*Crocothemis servilia*
鱗翅目 Lepidoptera			
毒蛾科 Lymantriidae		黃毒蛾屬	*Euproctis sp.*
燈蛾科 Arctiidae		擬三色星燈蛾	*Utetheisa lotrix*
粉蝶科 Pieridae		荷氏黃蝶	*Eurema hecabe*
小灰蝶科 Lycaenidae		迷你小灰蝶	*Zizula hylax*
弄蝶科 Hesperiidae		台灣單帶弄蝶	*Borbo cinnara*
鳳蝶科 Papilionidae		玉帶鳳蝶	*Papilio polytes*
蛺蝶科 Nymphalidae		雌紅紫蛺蝶	*Hypolimnas misippus*
		琉球紫蛺蝶	*Hypolimnas bolina*
		孔雀紋蛺蝶	*Junonia almana*
未知科		sp.	

(七)、底棲無脊椎動物名錄

目	科名	中 名	學 名
十足目 Decaposa			
饅頭蟹科 Calappidae		勝利黎明蟹	*Matuta victor*
蜘蛛蟹科 Pinnotheridae		日本絨球蟹	*Doclea japonica*
豆蟹科Pinnotheridae		波檸豆蟹	*Pinnotheres boniensis*
酋婦蟹科 Eriphiidae		肉球皺蟹	*Leptodius sanguineus*
		繆氏哲蟹	*Menippe rumphi*
和尚蟹科 Mictyridae		短指和尚蟹	*Mictyris brevidactylus*
梭子蟹科 Portunidae		鋸緣青蟳	*Scylla serrata*
		正蟳	*Scylla paramamosain*
		欖綠青蟳 (紅腳蟳)	*Scylla olivacea*
		紅星梭子蟹	*Portunus sanguinolentus*
		遠海梭子蟹	*Portunus pelagicus*
		赫氏蟳 (鈍齒蟳)	*Charybdis hellerii*
		銹斑蟳	*Charybdis feriatus*
		環紋蟳	*Charybdis annulata*
		晶瑩蟳	*Charybdis lucifera*
		鈍齒短槳蟹	*Thalamita crenata*
地蟹科 Gecarcinidae		凶狠圓軸蟹	*Cardisoma carnifex*
沙蟹科 Ocypodidae		萬歲大眼蟹	*Macrophthalmus*
		拉氏大眼蟹	*Macrophthalmus latreillei*

目	科名	中 名	學 名
		長趾股窗蟹	*Scopimera longidactyla*
		雙扇股窗蟹	*Scopimera bitympana*
		中華沙蟹	*Ocypode sinensis*
		角眼沙蟹	*Ocypode ceratophthalma*
		弧邊招潮蟹	*Uca arcuata*
		屠氏招潮蟹	*Uca dussumieri*
		窄招潮蟹	*Uca coarctata*
		臺灣招潮蟹	*Uca formosensis*
		北方呼喚招潮蟹	*Uca borealis*
		粗腿綠眼招潮蟹	*Uca crassipes*
		三角招潮蟹	*Uca triangularis*
		清白招潮蟹	*Uca lactea*
		糾結清白招潮蟹	*Uca perplexa*
		四角招潮蟹	*Uca tetragonon*
	方蟹科 Grapsidae	鱗形斜紋蟹 (瘤突斜紋蟹)	*Plagusia squamosa*
		裸掌盾牌蟹	*Percnon planissimum*
		細紋方蟹	*Grapsus tenuicrustatus*
		白紋方蟹	*Grapsus albolineatus*
		方形大額蟹	*Metopograpsus thukuhar*
		絨毛近方蟹	*Hemigrapsus penicillatus*
		平背蜞	*Gaetice depressus*
		字紋弓蟹	*Varuna litterata*
		褶痕擬相手蟹	*Parasesarma plicatum*
		神妙擬相手蟹	*Parasesarma pictum*
		近親折額蟹	*Ptychognathus affinis*
		雙齒近相手蟹	*Perisesarma bidens*
		隆背張口蟹	*Chasmagnathus Convexus*
		亞方厚蟹 (利奇厚蟹)	*Helice leachi*
		臺灣厚蟹	*Helice formosensis*
		伍氏厚蟹	*Helice sp.*
		霍曼新脹蟹	*Neosarmatium fourmanoiri*
		圓額新脹蟹	*Neosarmatium rotundifrons*

(八)、貝類名錄

目	科名	中 名	學 名
中腹足目 Mesogastropoda			
	狹口螺科 Stenothyridae	車鼓粟螺	*Stenothyra chilkaensis*
		江戶川粟螺	*Stenothyra edogawensis*
		田邊粟螺	*Stenothyra edogawensis tanabensis*
		臺灣粟螺	*Stenothyra formosana*

	光滑粟螺	*Stenothyra glabra*
	蒼白粟螺	*Stenothyra orissaensis*
沼螺科 Bithyniidae	沼螺	*Bithynia manchourica*
	臺灣圓沼螺	*Bithynia misella*
	臺灣釘螺	*Oncomelanta hupensis formosana*
	環紋螺	*Clenchiella* sp.
錐蜷科 Thiaridae	流紋蜷	*Thiara riqueti*
	網蜷	*Thiara tuberculata*
山椒蝸牛科 Assimineidae	黃山椒蝸牛	*Assiminea lutea*
	粟蝸牛	*Angustassiminea castanea*
基眼目 Basommatophora		
錐實螺科 Lymnaeidae	小錐實螺	*Austropeplea ollula*
頭楯目 Cephalaspidea		
擬捻螺科 Acteocinidae	肩米螺	spp.
囊舌目 Sacoglossa		
棍螺科 Hermaeidae	布氏葉鰓螺	*Ercolania boodleae*
真瓣鰓目 Eulamellibranchiata		
櫻蛤科 Tellinidae	破白櫻蛤	*Macoma praerupta*
涵螺科 Litiopidae	河邊螺	*Amnicola* sp.
異柱目 Anisomyaria		
貽貝科 Mytilidae	膨漲孔雀蛤	*Septifer excisus*
	綠殼菜蛤	*Perna viridis*
	紫孔雀蛤	*Septifer virgatus*
筍螂目Pholadomyoida		
薄殼蛤科 Laternulidae	公代、薄殼蛤	*Laternula anatina*
波浪蛤科 Lyonsiidae	臺灣波浪蛤	*Lyonsia taiwanica*
簾蛤目Veneroida		
沙錢蛤科 Montacutidae	臺灣花瓣蛤	*Fronsella taiwanica*

附錄 7 臺南市97學年度第2學期國小生態文化體驗營及探訪府城文化園區之旅實施計畫

一、目的：

(一)在本土教育實踐中，強化人與土地臍帶關係之連結，建立環境教育關懷的理想。

(二)結合學校、農漁業、社群文化實施開放式及體驗省思式的自然環境教學。

(三)增進及培養本土文化的認識，激發學生愛家、愛鄉、愛國情操並培養保存、傳遞及創新的觀念。

二、主辦單位：台南市政府

三、承辦單位：本市各國民小學

四、協辦單位：野鳥學會、紅樹林保護協會、四草大眾廟管理委員會、鹽友關懷協會、本府建設及產業管理處、國立臺灣文學館、臺灣南區氣象中心、本府文化觀光處

五、活動時段：第 2 學期為每年 3 月至 5 月(98 年 3 月至 5 月)

六、活動範圍：

(一)生態文化體驗營：台江古戰場、鹽田(包括野鳥觀賞及鹽村體驗)、紅樹林、安平蚵灰窯與樹屋等。

(二)探訪府城文化園區之旅：延平郡王祠、孔廟、原台南州廳、原台南測候所等。

七、路線規畫：

(一) 上午 8 時 30 分到達，下午 3 時 30 分自各點離開。

(二) 以一日之行程為原則，路線附件一→生態文化體驗營課程表，附件二→探訪府城文化園區之旅課程表。

八、人數限制：為維護自然生態及古蹟文化，行進程序及人數每梯次 500 人為原則，每梯次約分成 12-16 小隊，分別由不同之活動地點行進。如一校參加人數未達 500 人者，將調整與其它學校一起前往。

九、參加年級：

(一)生態文化體驗營：本市國小高年級學生為主，各校排定時間後，請以戶外教學模式規劃於學校行事曆中。

(二)探訪府城文化園區之旅：以本市國小中年級學生為主，各校排定時間後，請以戶外教學模式規劃於學校行事曆中。

十、報名方式：

(一)以「校」為主體辦理，同一路線以一個年級參加為原則。

(二)97 年 12 月 5 日(星期五)前將報名表正本送交至教育處學管科（TEL：3901202，網路電話：69020）。

十一、導覽課程：

(一)委請各協辦單位規劃，體驗課程與教學以人文關懷的鄉土及文化為核心進行規劃，建立教育、社區、生活生機互動的模式。

(二)解說人員以隨車導覽解說方式為原則。

十二、經費：

補助部份租用遊覽車費用及解說人員導覽費，不足部份（含保險及午餐費等）由參與活動的學生自付。

十三、本計畫陳請市長核定後實施，如有未盡事宜得即時修訂之。

臺南市國小生態文化體驗營學習課程表　(97.10 版)

	08:30~11:20			11:30~12:30		12:40~14:00		14:10-13:30
第一組 (3-4 班)	水鳥螃蟹簡介→鹽村體驗		路程(含集合) 10 分鐘	午餐(大眾廟)	路程(含集合) 10 分鐘	安平蚵灰窯與樹屋	路程(含集合) 10 分鐘	北汕尾古戰場及紅樹林

	08:30~11:20			11:30~12:30		12:40~14:00		14:10-13:30
第二組 (3-4 班)	鹽村體驗→水鳥螃蟹簡介		路程(含集合) 10 分鐘	午餐(大眾廟)	路程(含集合) 10 分鐘	北汕尾古戰場及紅樹林	路程(含集合) 10 分鐘	安平蚵灰窯與樹屋

	08:30~9:50		10:00~11:25		11:30~12:30		12:40~15:30
第三組 (3-4 班)	安平蚵灰窯與樹屋	路程(含集合) 10 分鐘	北汕尾古戰場及紅樹林	集合 5 分鐘	午餐(大眾廟)	路程(含集合) 10 分鐘	鹽村體驗→水鳥螃蟹簡介

	08:30~9:50		10:00~11:20		11:30~12:30		12:40~15:30
第四組 (3-4 班)	北汕尾古戰場及紅樹林	路程(含集合) 10 分鐘	安平蚵灰窯與樹屋	路程(含集合) 10 分鐘	午餐(大眾廟)	路程(含集合) 10 分鐘	水鳥螃蟹簡介→鹽村體驗

1.台南市生態體驗營每梯次學習課程起迄時間為上午 08:30~下午 3:30

2.各活動聯絡電話：

台南市野鳥學會(水鳥螃蟹)：四草野生動物保護區鹽田生態文化村入口前廣場(台南市安南區大眾街 101 巷)(電話:06-2138310)

台南市紅樹林保護協會：台南市安南區四草大道 81 巷 438 號前(電話:06-2841709)

附錄 8 台南市四草野生動物保護區之壓力威脅與可能的因應措施

	壓力與威脅	可能的因應措施
保護區先天條件	1. 棲地切割	A1 區已完成其水路可藉由鹿耳門溪感潮；此外若經營得宜，小而美的水鳥棲地能提供目標物種之繁殖或衛星棲地等功能 (A4)。
		A1, A2, A3 雖已劃入台江國家公園之路域範圍，但孤立的課題可能仍然存在 (WL)。
	2. 鹽田經營停頓，水文循環改變，直接影響水質、營養鹽，間接減少鳥類食物與族群數量	半人工棲地的於保育計畫書中的明確定位 (DJ—Group)，輔以棲地分區分期改善的具體目標與工作項目 (A1, A4, G7)。
		A1 區—藉由棲地改善與鹿耳門溪感潮，並在區內營造高蹺鴴等水鳥隱蔽、休息、繁殖的空間 (A4)。
		A2 區—分區分期改善棲地水路 (A4)。
	3. A2 區地勢低，全區在自然潮汐變化之外	探討如何維持一個適合此地特殊環境的的生態運作系統 (A1, A3)。
	10. 冬季鳥類食物量較少	棲地：魚類度冬池之營造，提供鳥類食物 (G7, N2)。
		移出：人為部分捕撈肉食性魚類 (N2)。
		新增：在水閘門做 V 型的定置魚網，水進來魚會跟著進來，進得來出不去，，冬天的鳥就會吃不完 (N2)。
濕地定位	4. A2 區半人工棲地改善的難度與時程之不確定	釐清此區是否或如何以**半人工棲地**的定位，予以棲地改善與管理 (DJ—Group)。
		保育目標會隨著它現在變成國家公園賦予新的特色 (A1)。
	4.1 鹽田棲地改善較少理論依據與案例支持、決策者得背負成敗責任	藉由持續調查、監測，做好一些最基本資料的建立 (A1)。
		專門負責水路的管理者，負責巡守、監測水位，再通知操控抽水機的人員進行水位的控制 (A4)。
	4.2 是否應回復「原本狀態」的意見不同	釐清欲復育棲地至那個時間軸，是荷蘭時期的海洋、明鄭時期的潟湖、鹽田時期，或保育計畫書編撰公告時期、或其他時期 (KP)？
	4.3 大面積河口型濕地影響因子複雜，成果需實驗與經驗累積	A2 區地景復育營造工程：藉由棲地營造，使部分地區水域半自然感潮，回復該水域之生態環境，供大批水鳥棲息與覓食之用 (臺南市 98 年度國家重要濕地生態環境調查及復育計畫之計畫目標 #3)。
		用區塊來做：讓它感潮的就讓它感潮，不能感潮的就用閘門、改變高程去營造它 (A1)。
	4.4 棲地改善成本高	國際溼地，爭取中央政府經費 (A1)。
		劃入台江國家公園內，經費預期將增加，樂觀其成 (G1~G4, G7, N1, A1, A4)。

	4.5 棲地保育之目標亦是環境倫理的抉擇	
	壓力與威脅	**可能的因應措施**
保護區內文化資源	5. A2 區鹽田之文化產業資源 (其重要性與價值) 與保護區之「保育目標」不一致	文化資產保護法可能較野生動物保護法更適合鹽田文化資源 (KP, N3)。
		劃入台江國家公園內，以國家公園法管理 (N3)。
	6. A2 區 (鹽田文化生態村) 館舍部分僅假日開放、部分長期關閉整修	文化資產保護法可能較野生動物保護法更適合鹽田文化資源 (KP, N3)。
外在環境：人為	11. A2 區水質因進水、出水為同一水閘；可能受鹽水溪或嘉南大圳水質污染	改善鹽水溪、嘉南大排工業廢水，再加上截流，這是要一步一步來 (A1)。
	15. 科學工業區的威脅	收集資料、分析、瞭解、提出對策
	16. 較不瞭解嚴重程度的人為研究干擾、流浪狗與外來物種的威脅	收集資料、分析、瞭解、提出對策
經營管理機制	8. 違法漁獵：A1, A2 區皆嚴重，且眾所周知	A1 區—加高並堅固圍籬的材質 (A4)。
		A2 區—鐵腕措施嚴格取締後移送法辦 (N2)。
		A2 區—運用社區團體的在地優勢，與之合作，建立保護區的「第三隻眼睛」(N2)。
	9. 遊客與訪客承載量管制已暫停實施	評估實施生態保護區作法，遊客經由申請、需由生態解說員帶領始得進入保護區，瞭解體驗資源 (N2)。
		以遊客管理、保育教育，輔以設施整備 (Hanauma Bay Nature Reserve 案例)。
	12. A2 區之合作農場與 A3 區之魚塭幾無經營管理	未來予以徵收 (G2)。
	13. 委託經營管理團體與地方政府之溝通與整合	學者肯定正式諮詢委員會的成果 (A1)。
	14. 基礎資料可更充份的解釋與運用	未來可邀請專家學者，更充分的解釋與運用環境生態基礎資料 (G1) (A4)。
	7. 地方政府保育人力與經費不足	劃入台江國家公園內，保護措施會較為嚴謹、經費、人力也較多 (G1)。
		經營管理應與在地社區結合，發展參與式的管理，會自然形成保護圈，附近的民眾可以幫忙巡護，經營者能獲得第一手的訊息，保護區應與在地居民共榮共存 (G7)。
		過去經營管理諮詢委員會的作法，可將外界的研究資源帶進來 (A1)。
		精進經營管理人力與能力 (A1)。

附錄 9 台南市四草野生動物保護區之壓力與威脅分析 (2009. 9. 2 建議初稿)

壓力 (為過去五年內所發生。已對保護區造成負面傷害者) 與**威脅** (在未來五年內仍然存在的問題)																	
壓力與威脅 / 分析面向	棲地切割	鹽田停頓，水文循環改變	.A2 地勢低，在潮汐變化之外	冬季鳥類食物量較少	濕地定位	鹽田文化資源與保護區保育目標不一致	A2 區館舍部分開放、整修	A2 區水質可能受鹽水溪、嘉南大圳污染	科工區的威脅	嚴重程度不明的人為研究干擾、流浪狗與外來物種的威脅	A1、A2 違法漁獵嚴重，且眾所周知	遊客、訪客承載量管制已暫停實施	委託經營管理團體與地方政府之溝通與整合	A2、A3 區之合作農場、魚塭無經營管理	基礎資料可更充份的解釋與運用	地方政府保育人力、經費不足	
是否為五年內發生	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
過去五年的趨勢	V	—	+	?	+	O	O	—	+	+	+		O	O	+	+	
是否未來五年內仍在	V	—	?	?	+	?	?	—	?	?	+	?	+	O	+	+	
未來五年的發生機率	O	—	?	?	+	?	?	O	O	O	+	?	+	O	+	+	
範圍方面																	
到處都是(>50%)	v		?					v	v				v		v	v	
大範圍擴散(15~50%)		V		v	V			v	v		v	v					
散佈(5~15%)										v				v			
僅止於某處(<5%)						v	V										
威脅程度：嚴重(4)、高 (3)、普通(2)、輕微 (1)	4	3/2	?	3	4	3	3	2/3	?	?	4	2/3	3	?	3/4	4	
威脅的持續性																	
永久不變(>100 年)																	
長時間(20~100 年)																	
中期(5~20 年)																	
短期(<5 年)																	

符號說明：V (check)：是；　+：加劇發生；　－：減緩發生；　O：持平

?：請討論及請建議未來經營管理單位持續評量

附錄 10 臺南市鹽田生態文化村房舍使用要點

臺南市鹽田生態文化村房舍使用要點

97 年 8 月 26 日南市建公字第 09741051130 號令發布，自中華民國 97 年 9 月 1 日實施

一、 臺南市政府(以下簡稱本府)為辦理申請使用鹽田生態文化村房舍之相關作業，特訂定本要點。

二、 使用範圍為鹽田生態文化村之房舍，包含：

(一) 大眾街 101 巷 123 弄 2～36 號。

(二) 大眾街 101 巷 127 弄 8～30 號。

(三) 台江鯨豚館(大眾街 101 巷 262 號)。

(四) 台江鯨豚救援中心(含救援館、機房、解剖室、辦公室及志工休息室)。

(五) 台江鳥類生態館(大眾街 101 巷 266 號)。

(六) 台江水族館(大眾街 101 巷 127 弄 2 號及 6 號)。

(七) 其他依四草野生動物保護區(以下簡稱保護區)經營管理需要所新建之房舍。

三、 可申請使用第二點房舍資格者如下：

(一) 依野生動物保育法第十條第一項受本府委託執行保護區保育計畫有關事項之機關學校或保育團體。

(二) 相關教育學術研究單位、專家學者或文化藝術創作者。

(三) 依本府經管臺南市市有房地短期出租作業要點公開標租者。

(四) 其他經本府核准者。

四、 申請方式：

(一)申請者備齊以下文件向本府提出申請。

1. 申請書(如附件)。
2. 計畫書。
3. 申請人姓名、戶籍及通訊地址、聯絡電話、國民身分證影本，如係法人或團體者，其名稱、地址及代表人或管理人之姓名、地址、國民身分證及立案證書影本。

(二)前款計畫書內容應依其性質載明如下：

1. 基本資料：組織團隊或個人簡介、經歷，必要時檢附佐證資料。
2. 運作機能：運作內容、服務對象及人力規劃等。
3. 服務特性：含申請目的、服務策略、方式、未來展望等。
4. 資源配置：含使用計畫及水電等公共設施需求等。

五、 審核方式：

(一) 申請者提出申請後，由本府以書面或開會方式辦理審查，必要時得請申請者進行簡報說明。

(二) 審核內容包括下列事項：

1. 申請者所提申請文件。
2. 現今保護區發展狀況及政策供需情形。
3. 申請目的有無妨礙保護區保育計畫書之虞。
4. 申請者之聲譽、先前申請遭拒情形或終止進駐事由。
5. 其他相關條件審核。

六、 使用者應注意事項：

(一) 經同意使用者，應於核准函發文日起二個月內辦妥簽訂書面契約之程序；屆期仍未辦妥者，視為放棄。

(二) 符合本要點第三點第一款或第二款者，得免付進駐場所之租金及水電費用。

(三) 符合本要點第三點第三款者，應依臺南市政府經管臺南市市有房地短期出租作業要點給付租金、水電費、電話費等相關費用。

(四) 符合本要點第三點第四款者，應比照前款給付租金、水電費、電話費等相關費用。

(五) 使用期間若有違反野生動物保育法及其施行細則、保護區保育計畫書、契約規定及其他相關法令所規定之事項，或逾期未繳租金者，經通知限期改善而逾期未改善者，得終止契約，並限期遷出。

七、 使用期限：

(一) 使用期限一次以三年為限，但配合政府政策，需長期執行研究計畫者不在此限。

(二) 期限屆滿，應重新申請。但使用期間情形良好，並通過本府以書面或開會方式辦理審核者，得展延契約，以一次為限。

(三) 本要點發布前，符合本要點之規定者，得繼續進駐。

本要點未盡事項，依相關規定辦理。

附錄 **11** 台南市政府台江鯨豚館使用管理要點

臺南市政府台江鯨豚館使用管理要點

中華民國 95 年 6 月 14 日南市建自字第 09541028630 號函發布實施
中華民國 95 年 8 月 8 日南市建自字第 09541040330 號函修正發布第三點
中華民國 97 年 2 月 27 日南市建公字第 09741010640 號函修正發布第二點，溯自中華民國 97 年 1 月 31 日實施

一、 臺南市政府(以下簡稱本府)為加強台江鯨豚館(以下簡稱本館)之使用管理，特訂定本要點。

二、 本館之管理單位為本府建設及產業管理處。

三、 本館假日全天開放、非假日採團體(5 人以上)預約開放，免費提供參觀，如需導覽解說人員，請自行聘請。非假日參觀之團體，應於參訪前 3 天向本府完成電話預約手續(受理時間為週一至週五之上班日 8:00~12:00、13:30~17:30，未於期限內預約者，不得入館參觀)，俾利安排相關事宜，預約電話：06-3901494。

四、 開館時間：每年 5~8 月為上午 10 點至下午 5 點 30 分，9 月至翌年 4 月為上午 9 點到下午 4 點 30 分。若因天災人禍等人力不可抗拒及不定期維護等臨時性休館，本府將另行公告。

五、 為確保參觀品質，每梯次入館參觀之人數以 40 人為限。

六、 館內請勿喧嘩、奔跑，並禁止碰觸陳列展示物品、吸菸、嚼檳榔、口香糖及吸食各式飲料、食品，與攜帶寵物及危險物品入館。

七、 若有毀損本館之陳列展示物品及公物，需負賠償責任。

附錄 12 臺南市四草野生動物保護區總量管制實施要點

一、 臺南市政府(以下簡稱本府)基於環境承載量，執行四草野生動物保護區之總量管制措施，以達到生態保育之目的，特訂定本要點。二、 本要點實施之區域為高蹺鴴繁殖區(A1 區)之永續利用區，及北汕尾水鳥保護區(A2 區)之鹽田生態文化村。

三、 A1 區及A2 區之管理單位為本府建設及產業管理處。四、 A1 區及A2 區採預約登記制，免費提供研究或教學參觀，申請進入A1 區或A2 區從事教學參觀者，請於參訪前3 天向本府網站完成線上預約申辦申請作業或電話預約手續(受理時間為週一至週五之上班日8:00~12:00、13:30~17:30)，並詳細告知申請地點、進入日期、進入人數、聯絡電話及身分證字號等資料，俾利安排相關事宜，預約電話：06-3901446。若是需要進入A1 區與A2 區進行研究或專業攝影拍照等行為，請於1 個月前另案向本府申請(許可表請至市府網站申請)，且需無償提供相關研究成果或攝錄影作品，以供本府援引做為教育、宣導之用。

五、 A1 區以生態保育為優先，故從事研究或教學推廣人員，同一時間內進入該區人數限定為50 人，每日核准人數以200 人為原則；A2 區以生態旅遊、導覽解說或教學參觀活動為主，故從事教學參觀人員，同一時間內進入該區人數限定為200 人，每日核准人數以2000 人為原則。

六、 本府得依區內生態環境狀況及經營管理上的需要，酌情調整核准進入人數，並得視保護區內生態環境狀況，進行休園措施，以實施保育養護工作。關閉起迄日期，本府事先公布。如遇颱風警報或其他突發事件，本府得隨時關閉保護區。原已獲准進入保護區之團體或個人，禁止進入，以策安全，並不得因本府關閉保護區，主張受有損害，而請求賠償或補償。

七、 於區內從事研究或教學參觀活動人員，其進入時間為：上午9點至下午3 點，離開時間為下午5 點前。每次申請時間以準點為原則，一次以1 小時為限，若需延長入區時間，請於申請時增加申請時段。

八、 申請獲准進入保護區進行研究或教學參觀活動人員，請憑身分證件經由管理人員核對，並完成簡介及注意事項宣導後，方可進入區內，並應隨時接受本府管理人員之查核。本保護區非一般觀光遊憩據點，區內並無提供人工安全設施，且內有毒蛇及毒蜂等生物出沒，參加研究或教學參觀活動人員嚴格限制在許可區域內活動，並隨時注意自身安全。

九、 入園者務必遵守下列事項：

1. 禁止破壞區內設施及原有自然狀態，若有毀損園區內設施及公物，需負賠償責任，但經核准持有採集證者所為採取植物、礦物、捕捉野生動物之從事學術、保育工作之行為者，不在此限。
2. 區內禁止吸菸、嚼檳榔、口香糖及吸食各式飲料、食品，並禁止攜帶寵物及危險物品。
3. 參觀時請勿喧嘩、奔跑、污染水質、攜帶播音器材廣播或播放音樂等行為。
4. 每單位團體領隊負責人應嚴格要求隨隊人員不得隨意丟棄物品，廢棄物應全數帶離保護區內，並依管理人員指示地點放置。
5. 參觀時除注意自身安全，非經管理人員許可不得擅離規定之活動範圍，以防危

險；除參觀行為外，禁止於保護區內從事任何活動行為。

6. 不得有攀折植物及干擾野生動物等行為。

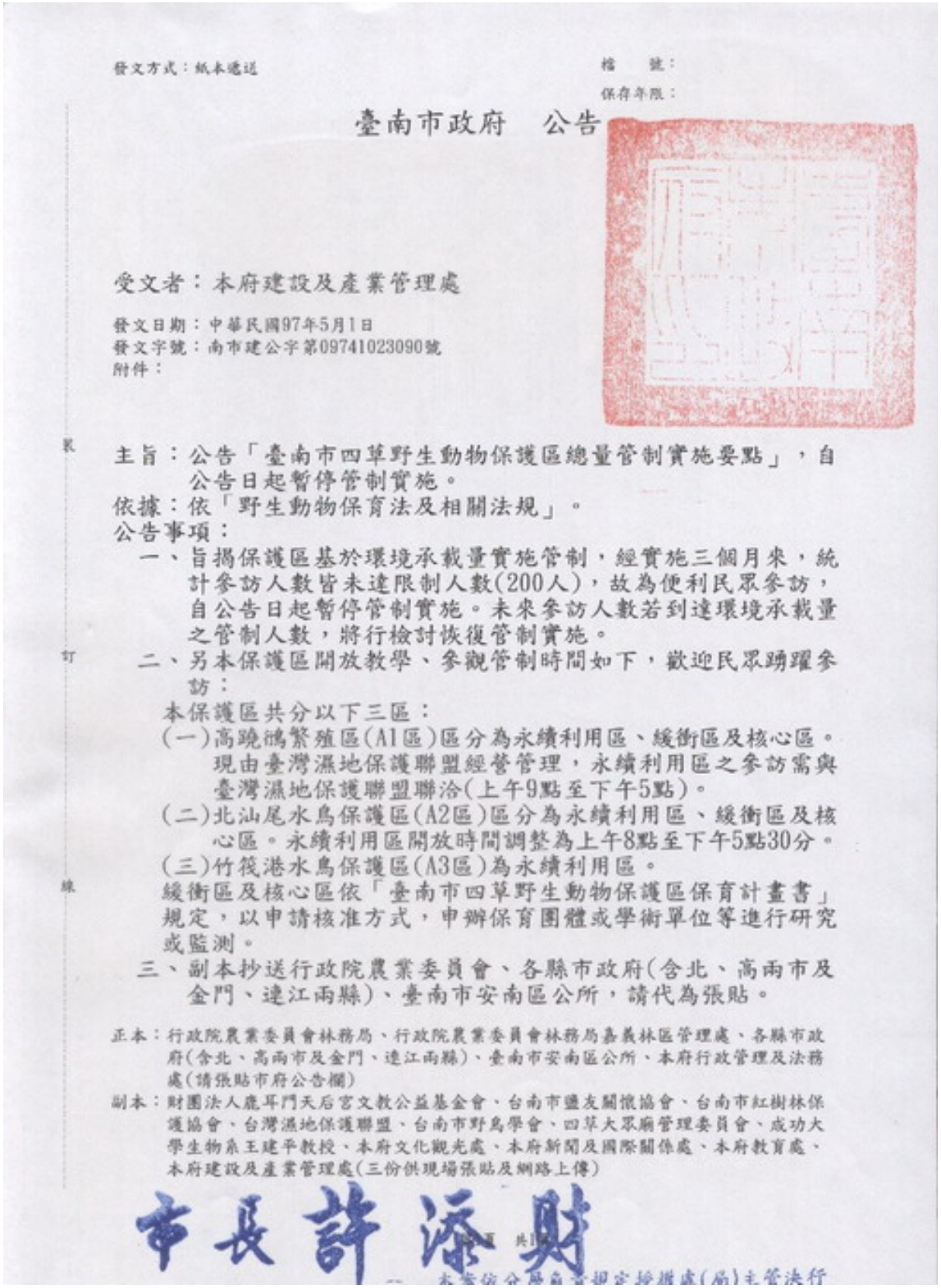
7. 除本府及管理人員等執行公務之車輛外，非經本府許可禁止任何車輛進入保護區；業經本府許可之車輛，請停放指定地點，並熄火，以免受罰。

十、 違反前項規定者，除依野生動物保育法等相關規定處分外，爾後並得拒絕該團體或個人進入保護區之申請。

十一、 進入或離開保護區之人員，請勤加洗手，並注意個人衛生，以確保身體健康安全。

十二、 本要點自 97 年 2 月 1 日起實施，修正時自公告日起實施。

附錄 13 總量管制停止實施公告



發文方式：紙本遞送

檔　號：
保存年限：

臺南市政府　公告

受文者：本府建設及產業管理處

發文日期：中華民國97年5月1日
發文字號：南市建公字第09741023090號
附件：

主旨：公告「臺南市四草野生動物保護區總量管制實施要點」，自公告日起暫停管制實施。

依據：依「野生動物保育法及相關法規」。

公告事項：

一、旨揭保護區基於環境承載量實施管制，經實施三個月來，統計參訪人數皆未達限制人數(200人)，故為便利民眾參訪，自公告日起暫停管制實施。未來參訪人數若到達環境承載量之管制人數，將行檢討恢復管制實施。

二、另本保護區開放教學、參觀管制時間如下，歡迎民眾踴躍參訪：

本保護區共分以下三區：

(一)高蹺鴴繁殖區(A1區)區分為永續利用區、緩衝區及核心區。現由臺灣濕地保護聯盟經營管理，永續利用區之參訪需與臺灣濕地保護聯盟聯洽(上午9點至下午5點)。

(二)北汕尾水鳥保護區(A2區)區分為永續利用區、緩衝區及核心區。永續利用區開放時間調整為上午8點至下午5點30分。

(三)竹筏港水鳥保護區(A3區)為永續利用區。

緩衝區及核心區依「臺南市四草野生動物保護區保育計畫書」規定，以申請核准方式，申辦保育團體或學術單位等進行研究或監測。

三、副本抄送行政院農業委員會、各縣市政府(含北、高兩市及金門、連江兩縣)、臺南市安南區公所，請代為張貼。

正本：行政院農業委員會林務局、行政院農業委員會林務局嘉義林區管理處、各縣市政府(含北、高兩市及金門、連江兩縣)、臺南市安南區公所、本府行政管理及法務處(請張貼市府公告欄)

副本：財團法人鹿耳門天后宮文教公益基金會、台南市鹽友關懷協會、台南市紅樹林保護協會、台灣濕地保護聯盟、台南市野鳥學會、四草大眾廟管理委員會、成功大學生物系王建平教授、本府文化觀光處、本府新聞及國際關係處、本府教育處、本府建設及產業管理處(三份供現場張貼及網路上傳)

市長許添財

本案依分層負責規定授權處(局)主管決行

附錄 14內政部營建署98年國家重要濕地：計畫目標、重要工作項目

計畫目標：

A. 98～99 年度成立國家重要濕地生態巡守隊，進行生態資源調查、研究及解說教育工作。100～101 年度為維護與長久性監測計畫之展開，及評估四草野生動物保護區導入低衝擊性生態旅遊及生態環境教育之可行性與步驟。

B. 四草野生動物保護區 A1 區地景復育營造工程：藉由降低土壤鹽度，種植屬於當地原生植被的喬灌木樹種，復育自然地景，增加原生植栽之數量與種類，營造更理想的鳥類與其他生物的棲地。

C. 四草野生動物保護區 A2 區地景復育營造工程：藉由棲地營造，使部分地區水域半自然感潮，回復該水域之生態環境，供大批水鳥棲息與覓食之用。

D. 以符合生物多樣性保育理念之濕地生態環境巡守、調查、監測及復育計畫，達到濕地生態永續、二氧化碳減量、省能、在地化參與、環境綠美化及推動本地之生態旅遊等目標。

工作項目：

A. 四草濕地及鹽水溪口濕地生態監測及巡守，監測項目包含鳥類、底棲生物、植物、水質、水生動物(魚蝦蟹類)、氣象生態因子、昆蟲及翼手目(蝙蝠)。

B. 四草濕地及鹽水溪口濕地定點解說服務。

C. 四草野生動物保護區 A1 區地景復育營造工程：98 年原生蔓藤架工程、植栽工程及生態步道工程，99 年生態解說站、生態步道及護岸植栽工程，100 年生態教育區與緩衝區之隔離綠帶及生態教育區活動設施。

D. 四草野生動物保護區 A2 區地景復育營造工程：98 年水閘門維護等先期營造工程；99 年進行紅樹林復育及規劃種苗圃，100 年進行棲地營造。

附錄 15 Hanauma Bay Nature Reserve

A Success Story: Hanauma Bay, City and County of Honolulu, Island of Oahu
夏威夷歐胡島火奴魯魯恐龍灣的成功故事

Dr. Theresa Coble 著；陳維立譯
出自 Coble, T. G., Anderson, D. H., Lime, D. W., Fish, T. W., Chen, W. J., & Thompson, J. L. (2005). Maintaining the quality of resource conditions & visitor experiences in coastal & marine protected areas: A handbook for managers. Washington, D.C., National Oceanic and Atmosphere Administration (NOAA).

In contrast to Molokini's relative seclusion, Hanauma Bay has remained in the public spotlight for decades with management actions scrutinized and controversial decisions contested. Specifically, the amount and type of use permitted on-site have been lightning rods of contention. Conventional wisdom suggests that once a use becomes entrenched at a site, practitioners tend to view that "historical use" as a right. The same is true for use levels. Once a site is overrun, it's hard to decrease use density. In fact, among recreation managers, it is almost axiomatic that there's no going back. Hanauma Bay Nature Preserve, 10 miles east of Waikiki Beach is the exception that, in this case, disproves the rule.

相較於臨島 Molokini 保護區的較鮮為人知，Hanauma Bay (台灣旅遊界譯為恐龍灣) 幾十年來的景況，管理行動的測試分析，與受人爭議的決策，一直是大眾的焦點。尤其是：管理單位所決定管制的活動人數、及活動方式，不斷的像雷電般，引起討論。以常理而言，一旦某種特定的遊憩活動在當地行之有年後，常被使用者視為管理單位是「默許」的行為，或是其活動的權力。同理似乎也運用在使用的程度上，一旦園區裡的遊客量一直居高不下，管理單位欲減少遊客量，難如登天。事實上，在管理單位心中，心知肚明，遊客量好比撐大的胃，一旦增加到某種程度，將難以返回。Hanauma Bay 自然保護區，位於威基基海灘東方 10 英哩，將要反證這個「常理」，打破遊憩包袱的迷思。

Since the bay lacks a fresh water supply, ancient Hawaiians primarily used the bay for fishing. In 1810, when the Kingdom of Hawaii was formed, Hanauma Bay became the property of King Kamehameha I. For many years the bay was the favorite fishing camp of Hawaiian royalty. Then and now, the bay teems with aquatic life. Bluestripe snapper, spotted pufferfish, moray eels, reef triggerfish, bluefin trevally, squid, sea cucumber, sea urchins, octopus, green sea turtles and several species of tang and butterflyfish thrive in the reef ecosystem. In 1967, amid much opposition, the 101 acre bay was designated as Hawaii's first Marine Life Conservation District. At that point, the harvesting of sea life came to an abrupt end. But other uses rushed in to fill the void. Visitors flocked to the beach, fed the fish everything from peas to potato chips, and snorkeled among the coral. Commercial use escalated. During peak periods, a university study estimated that commercial buses dropped off about 42 people every 57 seconds. Concern was expressed that the coral was being trampled to death. By the late 1980s, when visitation reached its peak, about 3,000,000 visitors a year descended on Hanauma Bay, cramming into two acres of sand and three acres of grass.

Hanauma Bay 沒有淡水河川流入，不適宜建立村落。夏威夷的先住民初期僅以此海灣為漁場而不居住於其中。當 1810 年夏威夷王國成立後，Hanauma Bay 成為哈邁哈邁一世

國王的領土，許多年來皆為皇室所鍾愛的漁獵場。海灣中豐富的水生生物古今馳名：四線笛鯛、河豚、花斑星鯙、斜帶吻棘魨、藍鰭鰺、烏賊、海參、海膽、章魚、綠觿龜、還有其他許多種包含蝴蝶魚等珊瑚礁魚類，以此為棲息地。1967 年，夏威夷有史以來第一座海洋保護區成立，期望立下新的典範，長久以來的漁獵活動驟然停止。此時，遊客「趁虛而入」，擠滿了海灘，以各種不同的人類食物餵食珊瑚礁魚類，從翠果子到馬鈴薯片都有，也在其中浮潛。同時遊覽公司的旅行團數量激增，某一大學的調查估計：高峰期曾創下「每 57 秒即有 42 人下車入園活動」的盛況，有心人開始憂心珊瑚被踩踏而死。在 1980 後期，當遊客量最高時，紀錄每年 300 萬遊客在這彈丸之地：僅僅兩英畝的沙灘與三英畝的濱海草地上，體驗海灘風情。

At that time the public and managers recognized that things needed to change, and change they did. Much of the credit goes to two managers: Alan Hong, who's employed by the City and County of Honolulu, and Peter Rappa, who works for Hawaii's Sea Grant Program. They persevered despite bureaucratic obstacles and political pressure. They built coalitions to safeguard resource conditions, ensure a quality visitor experience, and strengthen visitor understanding and appreciation for Hawaii's marine environment. They accomplished feats of recreation management that are the makings of legends.

彼時，有心的民眾和管理單位警覺到不能再如此下去，應該要改變這狀況，而實際他們也付出行動。歸功於 Alan Hong 與 Peter Rappa，分別於火努魯魯市政府與夏威夷海洋資源研究室工作，這兩位知其不可而為，在困難重重的行政壓力與政治壓力下，藉由組織聯盟以保護海洋資源，確保了遊憩經驗，又加強遊客對資源顯著性的認識瞭解，使之真愛、珍惜夏威夷的海洋資源。這兩位成就了的生態旅遊的成功案例，也成為遊憩管理史上流傳的佳話。

The managers reduced the number of visitors by two-thirds, from about 10,000 people per day to approximately 3,000. They took the biggest bite out of visitation levels by eliminating commercial use of the site (except at upper level overlooks). Access was limited to the site by prohibiting overflow parking. Modest admission and parking fees for nonresidents were implemented. Next, they launched a conservation education program with their partner, the Friends of Hanauma Bay (and numerous benefactors). This included an Education Center with state-of-the-art exhibits and hands-on opportunities to learn about Hanauma Bay's history, geology and marine life. In addition, they created a 7-minute orientation video that is mandatory viewing for all first-time visitors. Now everyone hears a conservation and safety education message before entering the water. Finally, admission tickets specify a viewing time for the orientation video, so visitors access the beach in controlled pulses via concessionaire-operated shuttles. Peter says with a smile, "The crowds are now more manageable, illegal parking has been eliminated, and the amount of litter and garbage has been reduced by 70%."

管理單位減少了 2/3 的遊客量，將原來的每日 10,000 人遊次，降低為約 3,000 人。以管制旅行團數量，大幅降低每日遊客進入海灘數量 (除了在離海灘較遠的觀景平台上)。設施管制亦禁止路邊停車、並提高遊客的入園及停車費。接下來，與民間團體，如恐龍灣之友協會合作，設計規劃一個解說教育節目：以學習中心展示當時最佳的展示設計、及動手做活動，鼓勵遊客學習保護區內的歷史、地質與海洋生物。除此之外，他

們設計了一個 7 分鐘的影片，規定每一位初次來訪的遊客，在入園前一定觀看。藉此，大家能即聽到保育與海灘安全的訊息。最後，入園票依不同時段配合解說影片，以控制進入海灘的人數，觀後再以交通車載至海灘。管理者 Peter 微笑著說：遊客量現在終於可以合理化管理，非法停車狀況也減輕，原內亂丟垃圾量也減低了 70%。

Some of these “feats” of recreation management inconvenience visitors. There’s no doubt about it. But the story of Hanauma Bay shows how a couple of enterprising managers used a variety of management techniques, including access restrictions, admission and parking fees, mandatory education programs, transportation systems, and plain old “do’s and don’ts,” to turn a site around, protecting resources and preserving experience quality.



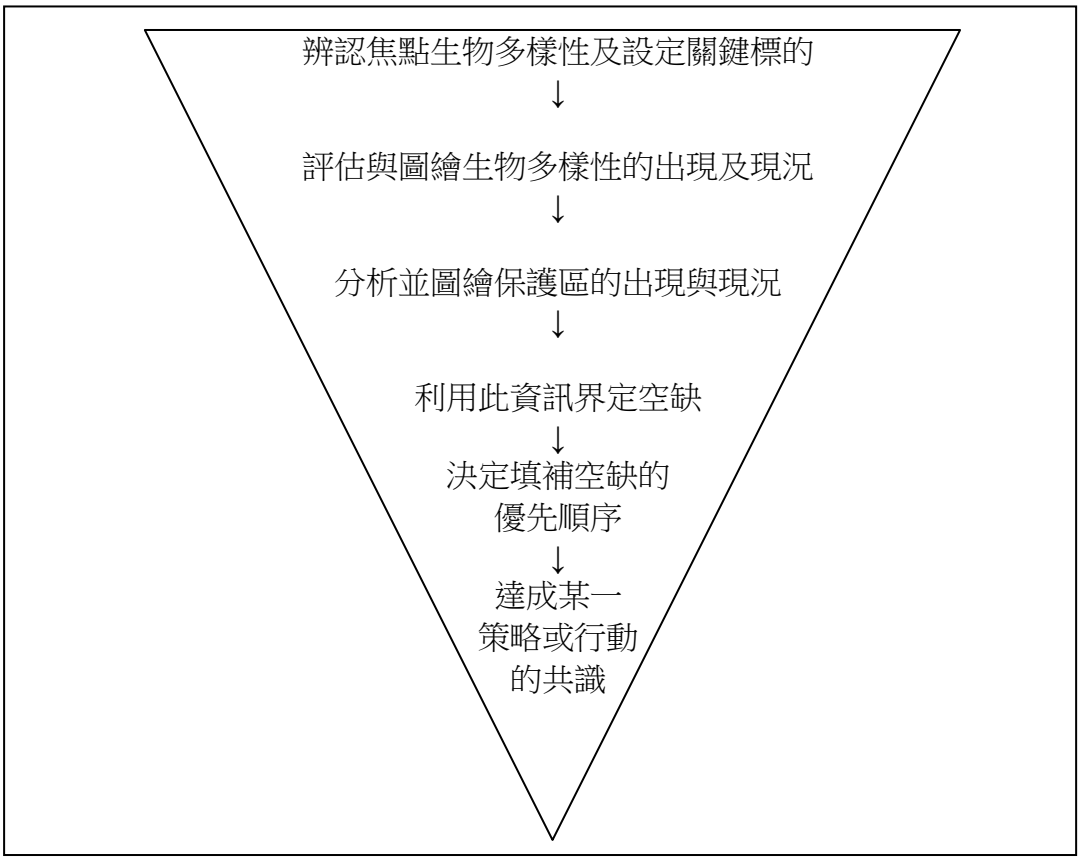
雖然這些管理方法初期的確造成遊客許多不便，但現在恐龍灣的案例呈現了幾個有心的管理者，藉由一組合適的管理策略方法，包括管制進入人數、入園及停車費、規定的解說教育活動、交通車及面對包袱和壓力的勇氣，將垂死的海岸保護區起死回生，保護資源，也增進了遊憩經驗與體驗。

附錄 16 生物多樣性公約保護區工作計畫 (PoW) 之空缺分析說明 (王鑫，2009)

（一）、空缺分析的種類

1. 代表性空缺(representation gap)：⑴保護區內缺乏某物種或生態系的代表，或⑵物種/生態系的樣本不足以確保提供長期的保護。
2. 生態性空缺(ecological gap)：保護區已具該物種生態系的代表，但它們的出現程度不符生態需求狀況，或是保護區無法應付物種生存的長期需求或維持生態正常功能。
3. 管理性空缺(management gap)：保護區已存在，但當地管理配套（如管理目標、管理形式、管理成效）並未對物種或生態系提供完善的保護。

（二）、執行空缺評估的步驟



（三）、空缺分析的指導原則

1. 確保完整的代表了所有生物尺度（物種到生態系）及生物範圍（路玉、淡水、海域等）。
2. 目標朝向對保護區網路中，物種及生態系樣本的大量收集，以掌握基因變異性並保護預期之外的損失。

3. 設計環境的恢復能力，以確保保護區系統能抵抗壓力及變異，如氣候變遷等。
4. 在分析中考量代表性空缺、生態性空缺及管理空缺。代表性空缺只保護區系統中完全錯失的物種、生態系及生態過程；生態性空缺保護區既有之生物多樣性，就提供長期保護而言，在質、量上都不足；管理性空缺指保護區存在，但卻未能提供合適的保護，或因錯誤的管理目標而導致管理不良者。
5. 採取可享的取向，在制訂決策時與關鍵權益關係人合作。
6. 促使保護區系統設計出一套可反覆操作的流程。使空缺分析可在知識增加或環境狀況變化時提出檢討及改進。

檔　　號：
保存年限：

國立高雄師範大學　函

地址：802高雄市苓雅區和平一路116號
承辦人：何立德
電話：(07)7172930轉2720
傳真電話：(07)7250865
電子信箱：ldho@nknu.edu.tw

受文者：明道大學（休閒保健學系陳維立助理教授）

發文日期：中華民國98年8月20日
發文字號：高師大地理字第0980007487號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：普通
附件：如說明一（0980007487-1.DOC，共1個電子檔案）

主旨：敬邀 貴單位相關人員參加於98年9月2日（週三）假台南市政府三樓會議室（台南市永華路二段6號）舉辦之「台南市四草野生動物保護區經營管理」座談會，請 查照。

說明：

一、本校地理學系何立德助理教授與明道大學休閒保健學系陳維立助理教授現正執行林務局委辦之「保護區經營管理效能評估－南區」(98-林發-09.1-保-23(7))，為凝聚權益關係人共識，訂於98年9月2日下午2時整，假台南市政府三樓會議室舉辦「台南市四草野生動物保護區經營管理座談」，討論該保護區的目標定位、壓力與威脅、重要工作項目等課題（議程如附件，會議資料現場提供）。

二、素仰 貴單位或該保護區主管或經營管理單位，或對其風土人情、背景與相關議題有深刻瞭解，特此敬邀 貴單位相關人員蒞臨參與指導。

三、相關事宜請逕向明道大學休閒保健學系陳維立助理教授（電話：04-8873606，電郵信箱：wjasminechen@mdu.edu.tw）或其助理吳承澔先生（lordofscorpion@hotmail.com）。

正本：台南市政府公園生態及路燈管理科、行政院農業委員會林務局嘉義林區管理處

鄭美麗技正、行政院農業委員會保育組棲地經營科、行政院農業委員會特有生物研究保育中心棲地生態組劉靜榆研究員、台南市安南區公所顏昇祺區長、社團法人台南市野鳥學會郭東輝先生（台南市南門路二三七巷十號三樓）、台灣濕地保護聯盟翁義聰理事長（台南市府前路一段一０八號二樓）、台南市紅樹林保護協會李進添總幹事（台南市安南區北汕尾一路83巷139弄51號）、台灣黑水溝保育學會王建平理事長（台南市北區成德里育德二路200巷7號2樓）、四草大眾廟管理委員會、四草里王佐雄里長（台南市安南區四草里大眾街605號）、台南市鹽友關懷協會林華禎理事長（台南市顯草街1段101巷24號）、翁榮炫先生、四草野生動物保護區林明欽管理員（台南市安南區大眾街101巷250號）、國立臺南大學（環境與生態學院鄭先祐教授）、國立屏東科技大學（野生動物保育研究所裴家騏教授）、國立臺灣大學（森林暨環境資源學系盧道杰助理教授）、內政部營建署國家公園組張維詮簡任技正、國立高雄師範大學地理學系何立德助理教授、羅柳墀助理教授

副本：本校地理學系、明道大學（休閒保健學系陳維立助理教授）

98/08/20
11:41:05

裝 訂 線

台南市四草野生動物保護區經營管理工作坊議程

時間：2009 年 9 月 2 日，下午 2 點

地點：台南市政府三樓會議室

一、報告事項

1. 本工作坊舉辦的目的
2. 參與人士介紹
3. 工作坊進行方式
4. 台南市四草野生動物保護區經營管理回顧與現況分析

二、討論事項

1. 台南市四草野生動物保護區面臨的壓力與威脅
2. 台南市四草野生動物保護區的經營管理目標
3. 台南市四草野生動物保護區經營管理重要工作項目

4. 綜合討論

三、結論

四、臨時動議

五、散會

台南市野生動物保護區經營管理工作坊 會議記錄

壹、時　間：2009 年 9 月 2 日（星期三）下午兩點

貳、地　點：台南市政府三樓會議廳

參、主持人：明道大學休閒保健學系陳維立老師

出席者：行政院農業委員會林務局保育組棲地經營科張弘毅科長、林華慶技正
行政院農委會林務局嘉義林區管理處鄭美麗技正
行政院農業委員會特有生物中心棲地生態組劉靜榆研究員
內政部營建署國家公園組張維詮簡任技正
台南市政府公園生態及路燈管理科吳建德科長、林淑蕙小姐、吳國霖（請假）、杜昆鴻（請假）、林明欽（請假）
台南市安南區顏昇祺區長（請假）
台南市紅樹林保護協會李進添總幹事
中華野鳥學會郭東輝副理事長
台南市鹽友關懷協會林華禎理事長
台灣濕地保護聯盟翁義聰理事長、鄭雅潔小姐
台南縣黑面琵鷺保育管理及研究中心蔡金助主任
台南市鎮海國小黃瑞鳳老師
義守大學林蕙年老師
台南市四草里王佐雄里長（請假）
四草大眾廟管理委員會（請假）
國立台南大學環境與生態學院鄭先祐教授
國立成功大學王建平教授
國立臺灣大學森林暨環境資源學系盧道杰助理教授、張雅玲、羅欣怡
靜宜大學觀光事業學系趙芝良助理教授（陳瑋苓、徐霈馨）、葉美智助理教授、陳威儒
國立屏東科技大學野生動物保育研究所裴家騏教授
國立高雄師範大學地理學系何立德助理教授、羅柳墀助理教授、徐嘉鴻

記錄：羅欣怡、吳承澔

肆、報告事項

一、保護區經營管理效能評估計畫說明與經營管理評估方法介紹。

二、工作坊進行方式說明：台南市四草野生動物保護區經營管理回顧與現況分析，並針對其經營管理所面臨的壓力與威脅進行討論。

三、參與人士介紹：略。

五討論事項：

一、會議資料補充說明及確認壓力與威脅項目

二、針對壓力與威脅項目，提出可能的因應措施(表 1)

三、重要工作項目(表 2)

散會

表 1 台南市四草野生動物保護區之壓力威脅與可能的因應措施

壓力與威脅	可能的因應措施
A1、A2、A3 區範圍界定	生態廊道、國家公園 確定保育目標物種是否可維持
分別擬定 A1、A2、A3 的保育目標	
水生魚蝦貝類及底棲無脊椎動物多樣性下降	適當管控水閘門 設置 V 字型的定置網
鹽田停頓，水文循環改變	活化鹽田文化
違法漁獵	加強取締
水質污染 (優養化程度減輕，稀有金屬加重-台南科學園區)	調查研究與資料搜集 (釐清影響程度與污染源) 環境監測納入鳥類體內重金屬監測 鹽水溪濫墾魚塭的取締
保育人力經費	台江國家公園
A2 區之合作農場、A3 區之魚塭無經營管理	台江國家公園
運河沿岸堆置垃圾及營建廢土	清除以及取締 (環保稽查隊) 規範 加強宣導
棲地改善	?
研究調查	
A3 區戴奧辛污染 (垃圾焚化爐)	

表 **2** 台南市四草野生動物保護區之重要工作項目

重要工作項目	細項	因應的壓力與威脅
A1、A2、A3 的保育目標因該分開擬定	A1 保育目標：紅樹林植群（欖李、海茄苳、紅海欖）、高蹺鴴 A2 保育目標：水鳥 (黑面琵鷺、反嘴鴴科、鷸鴴科、雁鴨科)、紅樹林 欖李純林、海茄苳(策略：鑲嵌型棲地)、鹽田生態與文化 A3 保育目標：紅樹林	
棲地改善	達成紅樹林棲地，可以促進其他微棲地的產生及物種的穩定、渡冬池的營造、鹽田的持續運作。	
閘門的定期開關	魚苗的繁殖季節，夏秋兩季	
加強巡護管理	加強巡守取締、取締能力、河川巡守員	流浪犬問題、違法漁獵、垃圾污染、營建廢土
研究調查	中上游（南科新市、安定、善化）水質調查（稀有金屬的檢測）、土壤檢測、鳥類體內稀有金屬監測、鳥類死亡原因監測	水污染、稀有金屬陳積、空氣污染、焚化爐、掩埋場

檔　　號：
保存年限：

國立高雄師範大學　函

地址：802高雄市苓雅區和平一路116號
承辦人：何立德
電話：(07)7172930轉2720
傳真電話：(07)7250865
電子信箱：ldho@nknu.edu.tw

受文者：明道大學(休閒保健學系陳維立助理教授)

發文日期：中華民國98年10月21日
發文字號：高師大地理字第0980009796號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：普通
附件：如說明一（0980009796-1.DOC、0980009796-2.DOC，共2個電子檔案）

主旨：敬邀 貴單位（派員）參加於98年10月28日（星期三）假國立成功大學水工試驗所1樓B103會議室（台南市安南區安明路三段500號）舉辦之「台南市四草野生動物保護區經營管理座談」，敬請 查照。

說明：

一、本校地理學系何立德助理教授與明道大學休閒保健學系陳維立助理教授執行林務局委辦之「保護區經營管理效能評估－南區」（98-林發-09.1-保-23(7)），為凝聚權益關係人共識，訂於98年10月28日（星期三）上午10時整，假國立成功大學水工試驗所一樓B103會議室舉辦「台南市四草野生動物保護區經營管理座談會」，討論該保護區的壓力與威脅、未來重要工作項目等課題（議程與第一次工作坊會議記錄如附件，當天會議資料於現場提供）。

二、素聞 貴單位或該保護區主管或經營管理單位，或對其風土人情、背景與相關議題有深刻瞭解，特敬邀 貴單位蒞臨參與指導。

三、相關事宜請逕向明道大學休閒保健學系陳維立助理教授（電話：04-8873606，電郵信箱：wjasminechen@mdu.edu.tw）或其助理吳承澔先生

（lordofscorpion@hotmail.com）。

正本：台南市政府公園生態及路燈管理科、行政院農業委員會林務局嘉義林區管理處(嘉義市林森西路一號)、行政院農業委員會保育組棲地經營科(台北市杭州南路1段2號)、行政院農業委員會特有生物研究保育中心棲地生態組劉靜榆研究員(南投縣集集鎮民生東路一號)、台南市安南區顏昇祺區長(台南市安中路二段308號)、社團法人台南市野鳥學會郭東輝先生(台南市南門路二三七巷十號三樓)、台灣濕地保護聯盟翁義聰理事長(台南市府前路一段108號2樓)、台南市紅樹林保護協會李進添總幹事(台南市安南區北汕尾一路83巷139弄51號)、台灣黑水溝保育學會王建平理事長(台南市北區成德里育德二路200巷7號2樓)、四草大眾廟管理委員會、四草里王佐雄里長(台南市安南區四草里大眾街605號)、城西里郭清福里長(台南市城西街431之9號)、台南市鹽友關懷協會林華禎理事長(台南市西門路四段27號)、翁榮炫先生、四草野生動物保護區林明欽管理員(台南市安南區大眾街101巷250號)、台南縣黑面琵鷺保育及研究中心蔡金助主任(台南縣七股鄉十分村海埔47號)、國立臺南大學(環境與生態學院鄭先祐教授)、台南市鎮海國民小學陳偵佑校長(台南市安南區大眾街381號)、國立屏東科技大學(野生動物保育研究所裴家騏教授)、國立臺灣大學(森林暨環境資源學系盧道杰助理教授)、內政部營建署國家公園組

副本：本校地理學系羅柳墀、何立德助理教授、明道大學(休閒保健學系陳維立助理教授)

98/10/21
14:55:16

台南市四草野生動物保護區經營管理工作坊議程

工作坊日期：98 年 10 月 28 日，上午 10 點整。

工作坊地點：國立成功大學水工試驗所 1 樓會議室 B103

（台南市大學路 1 號）

主持人：明道大學陳維立助理教授

一、報告事項

1. 本工作坊舉辦的目的
2. 參與人士介紹
3. 工作坊進行方式
4. 台南市四草野生動物保護區經營管理回顧與現況分析

二、討論事項

1. 台南市四草野生動物保護區面臨的壓力與威脅之共識
2. 台南市四草野生動物保護區 RAPPAM 的問卷分析討論
3. 台南市四草野生動物保護區經營管理重要工作項目之共識
4. 綜合討論

三、結論

四、臨時動議

五、散會

台南市四草野生動物保護區經營管理效能評估工作坊　會議記錄

壹、會議時間：2009 年 10 月 28 日（星期三）上午 10 點整

貳、會議地點：國立成功大學水工試驗所地下一樓會議室

參、主持人：明道大學休閒保健學系陳維立助理教授

出席者：內政部營建署黃光瀛秘書

台南市安南區公所顏昇祺區長（請假）

台南市政府公園生態及路燈管理科杜昆鴻技工

台南市四草野生動物保護區林明欽管理員

台南縣黑面琵鷺保育理及研究中心蔡金助主任

台南市紅樹林保育協會李進添總幹事

中華鳥會副理事長郭東輝理事長

台南市鎮海國小黃瑞鳳老師

國立台南大學環境與生態學院鄭先祐教授

國立成功大學生命科學系王建平教授

國立台灣大學森林暨環境資源學系盧道杰助理教授（請假）、羅欣怡

國立高雄師範大學地理學系何立德助理教授、羅柳墀助理教授、王子揚、徐嘉鴻、王欣羚

國立高雄師範大學地理學系

國立展東科技大學野生動物保育研究所裴家騏教授

記　錄：羅欣怡、吳承澔

肆、報告事項：

一、報告及確認上一次（工作坊）會議結果

二、說明經營管理效能評估的過程與問卷填寫

伍、討論事項：

一、台南市四草野生動物保護區之壓力威脅與可能的因應措施（表 1）

二、台南市四草野生動物保護區之重要工作項目（表 2）

三、台南市四草野生動物保護區之壓力與威脅分析（表 3）

四、台南市四草野生動物保護區經營管理效能評估結果（表四、圖 1）

陸、散會

表 1 台南市四草野生動物保護區之壓力威脅與可能的因應措施

壓力與威脅	可能的因應措施
1 目標定位需調整	保育目標/願景： 1. 尊重台灣西南沿海的自然演替過程，分區經營管理，並創造環境永續價值。 2. 分區經營管理之目標為： 3. A1 區：維持鹽沼生態系； 4. A2 區：維持河口生態系、鹽田文化 5. A3 區：紅樹林生態系
2 缺乏保護區經營管理之行動綱領	1. 研擬計畫
3 水質污染	1. 調查研究與資料搜集 (釐清影響程度與污染源) 2. 環境監測研究應包含鳥類體內重金屬監測 3. 取締鹽水溪濫墾魚塭 (優養化程度減輕，稀有金屬加重-台南科學園區)
4 水生魚蝦貝類及底棲無脊椎動物多樣性下降	1. 適當管控水閘門 2. 設置 V 字型的定置網
5 鹽田停頓，水文循環改變、水路感潮	1. 活化鹽田水文系統 (經濟價值與生態功能) 2. 鹽田文化的資源意義與價值應列入保育計畫書
6 棲地結構多樣性不足	規劃行動綱領
7 違法漁獵	1. 經營管理者下定決心面對與處理問題 2. 加強取締
8, A2 區運河沿岸堆置垃圾及營建廢土、違建、露天焚燒嚴重	1. 立即清除以及取締 (環保稽查隊) 2. 提出管制措施、規範與罰則 3. 加強宣導
9 城西垃圾焚化廠造成戴奧辛污染	1. 蒐集威脅影響程度之資料 2. 提升居民重視、提出報告、新聞稿等
10 保育人力與經費不足	1. 建議台江國家公園審慎評估 2. 設立家園守護區：全民參與、利益落實民間
11, A2 區之合作農場、A3 區之魚塭無經營管理	建議台江國家公園與業者座談、依現況經營管理，提出因應方法
12 研究調查暨詮釋解讀較缺乏	1. 需研究之主題、項目、區域與優先順序等 2. 加強經營管理之研究、累積知識與經營管理智慧 3. 建議內政部編列經費
13 經營管理機制較弱 A2 區 (鹽田文化生態村)館舍長期關閉 A2 區 road kill—壓扁之生物、通路問題 連接 A1-A2 區之腳踏車道未維護 排水溝過淺、淤積 本田路/管理中心行道樹照護維護不當，生長空間受限	分項檢討、提出方法

表 2 台南市四草野生動物保護區之重要工作項目

重要工作項目	細項	因應的壓力與威脅
適應性經營管理	1. 根據目標，發展 action plan 行動綱領，如環境及社經監測之流程與作法 2. 根據結果，研究檢討經營管理之策略，目標物種、指標物種 3. 發展棲地經營管理計畫 4. 操作型策略：A2 區鑲嵌型棲地 5. A2 區以大型「魚塭」方式經營：度冬池、高程等	目標定位需調整
A1、A2、A3 的保育目標因該分開擬定	經營管理之目標 A1 區：維持鹽沼生態系 A2 區：：維持河口生態系、鹽田文化 A3 區：：紅樹林生態系	保護區的規劃及外形可能無法充分保護目標物種
棲地改善	達成紅樹林棲地，可以促進其他微棲地的產生及物種的穩定 度冬池的營造 鹽田的持續運作	棲地劣化、結構多樣性不足、干擾嚴重
閘門的定期開關	魚苗的繁殖季節，夏秋兩季	提高水生魚蝦貝類及底棲無脊椎動物多樣性、提供目標物種食物來源
加強巡護管理	加強巡守取締、取締能力、河川巡守員	流浪犬問題、違法漁獵、垃圾污染、營建廢土
研究調查	中上游（南科新市、安定、善化）水質調查（稀有金屬的檢測）、土壤檢測、鳥類體內稀有金屬監測、鳥類死亡原因監測	水污染、稀有金屬陳積、空氣污染、焚化爐、掩埋場

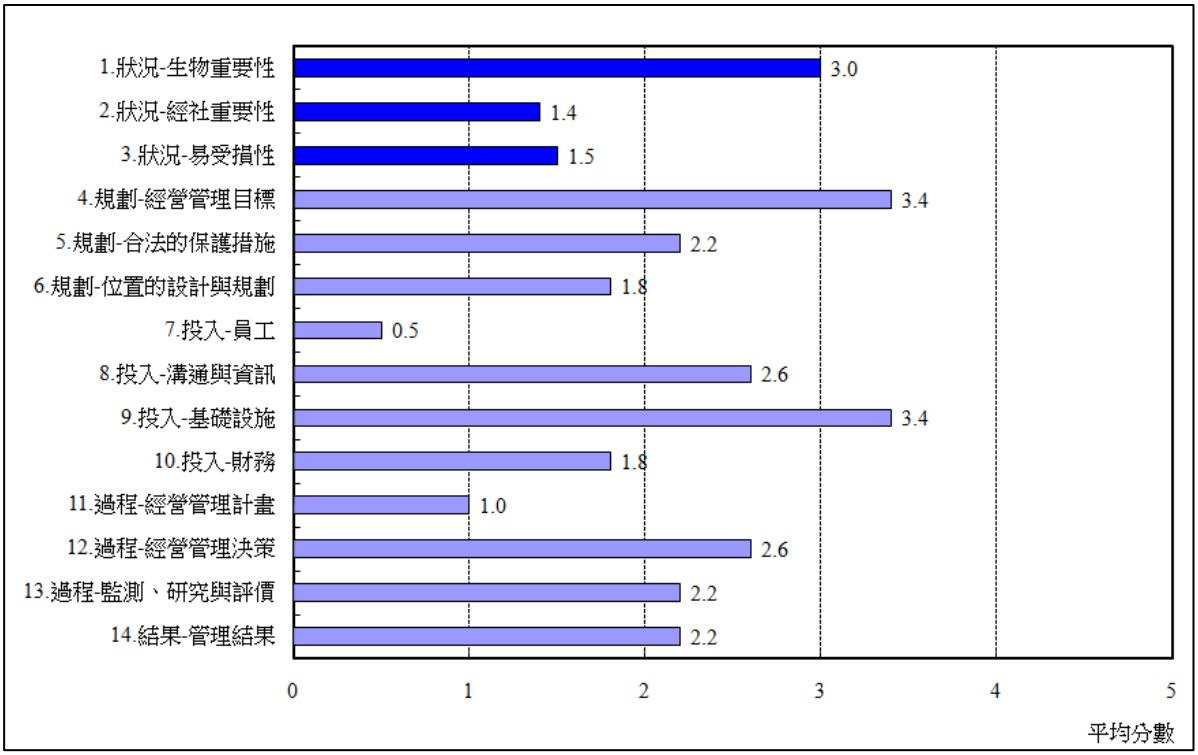
表 3 台南市四草野生動物保護區之壓力與威脅分析

壓力 (為過去五年內所發生。已對保護區造成負面傷害者) 與威脅 (在未來五年內仍然存在的問題)													
壓力與威脅 分析面向	目標定位需調整	缺乏保護區經營管理之行動綱領	水質污染	水生生物 (魚蝦貝)	水文循環改變	棲地結構多樣性不足	違法漁獵	運河沿岸垃圾	戴奧辛污染	保育人力與經費	魚塭無經營管理	研究調查較缺乏	經營管理機制較弱
是否為五年內發生	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
過去五年的趨勢	+	+	+	+	0/−	+	+	0	+	0/−	0/−	0/−	
是否未來五年內仍在	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
未來五年的發生機率	+	+	+	0/−	+	+	0/−	0	+	−	+	+	0/−
範圍方面													
到處都是(>50%)	V	V								V			
大範圍擴散(15~50%)				V	V	V					V	V	
散佈(5~15%)			V										V
僅止於某處(<5%)							V	V	V				
威脅程度：嚴重 (4)、高 (3)、普通 (2)、輕微 (1)	4	4	3	3	4	3	4	4	3	4	2	2	3
威脅的持續性													
永久不變(>100 年)													
長時間(20~100 年)									V			V	
中期(5~20 年)	V	V		V	V	V				V	V		
短期(<5 年)			V				V	V					V

表 4 台南市四草野生動物保護區經營管理效能評估結果 (平均分數 2.2)：

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A	3	1	3	4	3	3	1	4	4	2	2	2	3	2
B	3	2	4	3	2	2	1.5	2	4	3	2	3	3	3
C	2	2	1	3	3	3	2	3	3	3	1	3	2	3
D		1	1	3	1	2	2	2	3	2	1	2	3	4
E	3	3	2	3	3	2	1	3	2	2	3	4	2	3
F		1	2											2
G	3	2	4											3
H	2	2	1											2
I	4	3	1											2
J	2	4	1											2

圖 1 四草野生動物保護區經營管理效能整體評估



副本

檔　　號：
保存年限：

國立高雄師範大學　函

地址：802高雄市苓雅區和平一路116號
承辦人：何立德
電話：(07)7172930轉2720
傳真電話：(07)7250865
電子信箱：ldho@nknu.edu.tw

裝

受文者：何立德助理教授

發文日期：中華民國98年8月27日
發文字號：高師大地理字第0980007696號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：普通
附件：如主旨

主旨：敬邀　貴單位派員參加於今98年9月4日（週五）假台南縣黑面琵鷺保育管理及研究中心會議室（台南縣七股鄉十份村海埔47號）舉辦之「台南縣黑面琵鷺保護區經營管理座談」，請　查照。

說明：

訂

一、國立高雄師範大學地理學系何立德助理教授與明道大學休閒保健學系陳維立助理教授執行林務局委辦之「保護區經營管理效能評估-南區」（98-林發-09.1-保-23(7)），為凝聚權益關係人共識，定於今（98）年9月4日上午9時30分，假台南縣黑面琵鷺保育管理及研究中心會議室舉辦「台南縣黑面琵鷺保護區經營管理座談」，討論該保護區的目標定位、壓力與威脅、重要工作項目等課題（議程如附件，會議資料現場提供）。

二、素聞　貴單位相關人員或該保護區主管或經營管理單位，或對其風土人情、背景與相關議題有深刻瞭解，特敬邀　貴單位派員蒞臨參與指導。

線

三、相關事宜請逕向高雄師範大學地理學系何立德助理教授（電話：07-7172930 ext. 2720，電郵信箱：ldho@nknucc.nknu.edu.tw）或其助理徐嘉鴻先生（clamp3011.tw@yahoo.com.tw）。

正本：行政院農業委員會林務局林華慶技正、台南市縣政府農業處森林及自然保育科、行政院農業委員會林務局嘉義林區管理處鄭美麗技正、台南縣黑面琵鷺保育管及研究中心蔡金助主任、行政院農業委員會特有生物研究保育中心棲地生態組薛美莉研究員、台灣濕地保護聯盟翁義聰理事長（台南市府前路一段一０八號二樓）、台灣黑水溝保育學會王建平理事長（台南市北區成德里育德二路200巷7號2樓）、台南縣黑面琵鷺保育學會戴子堯總幹事（台南縣七股鄉三股村農牧區18號）、台南縣黑琵家族野鳥學會王徵吉榮譽理事長（台南縣七股鄉三股村65之12號）、陳麒麟（台南縣七股鄉義合村50號）、台南縣十份社區發展協會杜基旺理事長（台南縣七股鄉十份村67號）、台南

縣七股鄉三股村黃先立村長（台南縣七股鄉三股村113號）、國立屏東科技大學(野生動物保育研究所孫元勳教授、裴家騏教授)、國立臺灣大學(森林暨環境資源學系袁孝維教授、盧道杰助理教授)、明道大學（休閒保健學系陳維立助理教授）

副本：本校地理學系、羅柳墀助理教授、何立德助理教授

校長 戴嘉南

訂

線

副本

檔　　號：
保存年限：

國立高雄師範大學　函

地址：802高雄市苓雅區和平一路116號
承辦人：何立德
電話：(07)7172930轉2720
傳真電話：(07)7250865
電子信箱：ldho@nknu.edu.tw

裝

受文者：何立德助理教授

發文日期：中華民國98年10月6日
發文字號：高師大地理字第0980009113號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：普通
附件：如說明一

主旨：敬邀　貴單位參加於98年10月16日（星期五）假台南縣黑面琵鷺保育管理及研究中心會議室（台南縣七股鄉十份村海埔47號）舉辦之「台南縣黑面琵鷺保護區經營管理座談」，敬請　查照。

說明：

訂

一、本校地理學系何立德助理教授與明道大學休閒保健學系陳維立助理教授執行林務局委辦之「保護區經營管理效能評估－南區」（98-林發-09.1-保-23(7)），為凝聚權益關係人共識，定於98年10月16日上午10時整，假台南縣黑面琵鷺保育管理及研究中心會議室舉辦「台南縣黑面琵鷺保護區經營管理座談」，討論該保護區的壓力與威脅、未來重要工作項目等課題（議程如附件）第一次工作坊會議記錄與當天會議資料現場提供）。

二、素聞　貴單位或該保護區主管或經營管理單位，或對其風土人情、背景與相關議題有深刻瞭解，特地敬邀　貴單位蒞臨參與指導。

三、相關事宜請逕向本校地理學系何立德助理教授（電話：07-7172930分機2720，電郵信箱：ldho@nknucc.nknu.edu.tw）或其助理徐嘉鴻先生（clamp3011.tw@yahoo.com.tw）。

線

正本：行政院農業委員會林務局林華慶技正、內政部營建署國家公園組張維詮簡任技正、交通部觀光局雲嘉南濱海國家風景區管理處（企劃課、遊憩課、七股管理站）、經濟部水利署第六河川局何建旺局長、經濟部水利署國立成功大學水工試驗所劉景毅組長、海水繁養殖研究中心葉信立主任、台南市縣政府農業處森林及自然保育科、行政院農業委員會林務局嘉義林區管理處鄭美麗技正、台南縣黑面琵鷺保育管及研究中心蔡金助主任、台南縣黑面琵鷺保育管及研究中心薛美莉主任、台灣濕地保護聯盟翁義聰理事長(台南市府前路一段一０八號二樓)、台灣黑水溝保育學會王建平理事長(台南市北區成德里育德二路200巷7號2樓)、台南縣黑面琵鷺保育學會戴子堯總幹事(台南縣七股鄉三股村農牧區18號)、陳麒麟(台南縣七股鄉義合村50號)、國立屏東科技大學(野生動物保育研究所孫元勳教授)、國立屏東科技大學(裴家騏教授)、國立臺灣大學(森林暨環境資源學系袁孝維教授)、國立臺灣大學(盧道杰助理教授)、明道大學(休閒保健學系陳維立助理教授)

副本：本校地理學系、羅柳墀助理教授、何立德助理教授

校長 戴嘉南

檔　　號：
保存年限：

副本

國立高雄師範大學　函

地址：802高雄市苓雅區和平一路116號
承辦人：何立德
電話：(07)7172930轉2720
傳真電話：(07)7250865
電子信箱：ldho@nknu.edu.tw

裝

受文者：何立德助理教授

發文日期：中華民國98年10月27日
發文字號：高師大地理字第0980009988號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：普通
附件：如主旨

主旨：檢送98年10月16日（星期五）假台南縣黑面琵鷺保育管理及研究中心會議室舉辦之「台南縣黑面琵鷺保護區經營管理效能評估工作坊」會議紀錄乙份，敬請　查照。

訂

正本：行政院農業委員會林務局保育組棲地經營科、內政部營建署國家公園組、交通部觀光局雲嘉南濱海國家風景區管理處企劃課、經濟部水利署第六河川局、台南市縣政府農業處森林及自然保育科、行政院農業委員會林務局嘉義林區管理處、台南縣黑面琵鷺保育管及研究中心蔡金助主任、台南縣黑面琵鷺保育管及研究中心薛美莉主任、台灣濕地保護聯盟翁義聰理事長(台南市府前路一段一０八號二樓)、台灣黑水溝保育學會王建平理事長(台南市北區成德里育德二路200巷7號2樓)、台南縣黑面琵鷺保育學會戴子堯總幹事(台南縣七股鄉三股村農牧區18號)、陳麒麟(台南縣七股鄉義合村50號)、國立屏東科技大學(野生動物保育研究所孫元勳教授)、國立屏東科技大學(野生動物保育研究所裴家騏教授)

副本：國立臺灣大學(森林暨環境資源學系盧道杰助理教授)、明道大學(休閒保健學系陳維立助理教授)、靜宜大學(觀光事業學系趙芝良助理教授)、靜宜大學(觀光事業學系葉美智助理教授)、本校地理學系羅柳墀助理教授、何立德助理教授

線

校長 戴嘉南

台南縣黑面琵鷺保護區經營管理效能評估工作坊 會議紀錄

壹、**時　間**：2009 年 10 月 16 日 (星期五) 上午 10 點整

貳、**地　點**：台南縣黑面琵鷺保育管理及研究中心會議室

參、**主持人**：國立高雄師範大學地理學系羅柳墀助理教授、何立德助理教授

出席者：交通部觀光局雲嘉南濱海國家風景區管理處企劃課

經濟部水利署第六河川局副局長

台南市縣政府農業處森林及自然保育科高郁婷小姐

台南縣黑面琵鷺保育管及研究中心蔡金助主任

台南縣黑面琵鷺保育管及研究中心薛美莉主任

台南縣黑面琵鷺保育學會戴子堯總幹事

台南縣黑琵家族王徵吉榮譽理事長

陳麒麟先生

明道大學休閒保健學系陳維立助理教授

國立臺灣大學森林暨環境資源學系盧道杰助理教授（張雅玲代）

記　錄：徐嘉鴻、王欣羚

肆、**報告事項**：

一、報告及確認上次 (工作坊) 會議結果。

二、說明經營管理效能評估的過程與問卷填寫。

伍、**討論事項**：

一、台南縣黑面琵鷺保護區經營管理效能評估結果 (表 1)。

表 1 台南縣黑面琵鷺保護區經營管理效能評估結果

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A	3	2	2	3	4	4	3	4	3	2	2	3	3	2.5
B	2.5	2	3	4	1.5	3	2	2	4	2.5	2	2.5	3	3
C	1	2	1	4	3	3	2	4	3	2	2	3	2	3
D	4	1	1	4	1	3	2	2.5	3	2	3	3	3	2
E	3	2	3	3	2	1	1.5	3	3	2	3	3	2	3
F	4	1	2											3
G	3	4	4											3
H	2	3	2											3.5
I	3	3	1.5											2
J	2	4	1											2.5

陸、**散會**

台南縣曾文溪口黑面琵鷺保護區
經營管理工作坊會議資料

2009 年 9 月 4 日

目錄

壹、計畫地區現況及特性 1
一、計畫依據 2
二、保護區範圍與面積 2
三、保育目標 2
四、未來台江國家公園的成立 4
貳、計畫地區現況及特性 6
一、自然環境 6
二、植物資源 11
三、鳥類資源 14
四、其他動物資源 14
五、社會經濟條件 19
參、保護區所面臨的壓力與威脅 22
一、權益關係人分析 22
二、壓力與威脅 23
三、綜合討論 35
肆、保護利用管制事項 37
一、保護利用事項 37
二、管制事項 37
伍、所需人力、經費 39
一、所需人力 39
二、經費 39
陸、保護區大事紀要 42
一、大事記 42
二、相關研究報告、論文與出版品 48
參考文獻 59
附錄一、野生動物保育法及其施行細則 61
附錄二、行政院環境保護署曾文溪口水質測站（編號 1647）水質資料 66
附錄三、曾文溪口植物名錄 69
附錄四、曾文溪口動物名錄 75
附錄五、台南地區三寶（黑面琵鷺、高蹺鴴、反嘴鴴）歷年調查 84
附錄六、台南縣黑面琵鷺保護區經營管理第一次工作坊會議記錄 86
附錄七、台南縣黑面琵鷺保護區經營管理第二次工作坊會議記錄 93

表目錄

表一 台南氣象站 30 年（1971- 2000）的氣候統計資料 8
表二 中央氣象局台南氣象站 2004-2008 氣象統計資料 9
表三 曾文溪口水質測站 2004-2009 年平均資料 13
表四 保護區內各採樣點於乾潮時所採的樣品分析 15
表五 保護區內各採樣點於滿潮時所採的樣品分析 16
表六 本區的保育類鳥種 20
表七 權益關係人訪談記錄一覽表 41
表八 黑面琵鷺野生動物保護區之經費支出類別與項目 42
表九 台南縣黑面琵鷺野生動物保護區域經營管理計畫之經費來源 42
表十 七股黑面琵鷺保護區大事紀要 43

圖目錄

圖一 台南縣曾文溪口黑面琵鷺野生動物保護區與重要棲息環境範圍 4
圖二 台南縣曾文溪口黑面琵鷺野生動物保護區衛星影像 4
圖三 台江國家公園分區計畫圖 6
圖四 行政院環境保護署曾文溪口水質測站 10
圖五 水質採樣點 12
圖六 歷年黑面琵鷺族群數量 17
圖七 歷年高蹺鴴族群數量 18
圖八 歷年反嘴鴴族群數量 19
圖九 台南海岸歷年沙洲變遷 26

壹、 計畫地區現況及特性

一、緣起

發源自阿里山山脈，向西流經嘉義縣、台南縣市後，從台南縣與台南市邊界出海的曾文溪，是台灣第四長的河流，全長一百三十八點四七公里，流域面積近一千二百平方公里左右，主要支流有後堀溪、菜寮溪、官田溪等。河水挾帶豐富的砂石與生物碎屑在出海口沉積，加上潮汐作用，累積了大量養分，因而蘊育了豐富的底棲與浮游生物資源，吸引了大批水鳥在此處棲息。其中在每年的候鳥季節前來河口溼地度冬的黑面琵鷺，更是引起保育人士的注意。

黑面琵鷺是全球瀕臨滅絕的鳥類，根據歷年全球黑面琵鷺普查資料顯示，每年全世界的黑面琵鷺中，約有超過四分之一會在 9 月至隔年 4 月出現於台南縣的七股地區，也就是曾文溪出海口附近度冬（台南縣黑面琵鷺保育學會，http://www.bfsa.org.tw/tc/index.php）。黑面琵鷺是大型水鳥，棲息環境包括河口沙洲、潮間帶、沼澤等天然濕地，以及魚塭、水田等人工濕地，它們的棲息環境同時也是許多水鳥賴以為生的棲息地。除了作為生物的棲息地，河口濕地可作為洪泛的緩衝區、地下水的補充來源與養分的循環場所，是相當重要的一個生態體系，而且河口水域中豐富的魚、蝦、蟹資源，更是當地漁民謀生的處所。因此在保育生物學上，黑面琵鷺被視為是保護傘種（umbrala species），保護黑面琵鷺與其生存的棲息地，不僅對其它同在濕地生存的水鳥有利，同時也能有效維持濕地所提供的生態功能（中華民國自然生態保育協會，2004）。

1977 年十二大建設之一「修建台灣西岸海堤工程及全島重要河堤工程計畫」中，規劃了曾文海堤及曾文河堤工程，於 1984 年由台南縣政府委託台灣省水利局執行，施工歷時 3 年於 1987 年完工，圈圍出一千餘公頃的海埔新生地。1984 年施工初期，台南鳥友郭忠誠先生於施工計畫範圍內，看到了一群疑似黑面琵鷺的鳥群，但並未能確認。直至隔年冬天，與另一位鳥友郭東輝先生一同前往時，才確認牠們的身份，並於 11 月 18 日記錄了當年最大量的 87 隻。曾文河海堤工程所產生的河口濕地，於是成為黑面琵鷺每年必訪的度冬地。

1987 年台南縣政府提出「七股工業區開發計畫」，由於工業區位置與黑面琵鷺棲息地重疊，引發了保育與開發的爭議。行政院農委會於 1992 年 7 月 1 日依野生動物保育法公告黑面琵鷺為瀕臨絕種保育類野生動物（八十一農林字第一０三０三三四 A 號公告），使得七股工業區開發計畫最後因此而無法通過環境影響評估審查，被迫終止。1994 年燁隆集團和東帝士集團，一同提出「濱南工業區開發計畫」，計畫在台南縣七股鄉興建煉鋼廠、石化廠和工業專用港。但因工業區內包含七股潟湖且靠近黑面琵鷺棲息地，再次受到國內外保育團體的關切，保育與開發的爭議也再次引發。經過環保署多次環境影響評估審查，於 1999 年 12

月 7 日有條件通過審查。

爲免珍貴的自然資源與棲息地受破壞，達成永續利用的目的，在七股鄉民代表、台南縣議會及台南縣政府陸續向農委會提出劃設黑面琵鷺保護區的計畫案，農委會根據野生動物保育法第八條第四項，於 2002 年 10 月 14 日公告台南縣曾文溪口北岸之 634.4344 公頃海埔地爲「台南縣曾文溪口黑面琵鷺野生動物重要棲息環境」，範圍包括七股新舊海堤內之縣有地，北以舊堤堤頂線上爲界定，南至河川水道治理計畫用地範圍線以內，東爲與台南師範學院預定地界址椿爲界線，西爲海堤區域線以內（含水防道路），含四號（原一號）、一號（原二號）及二號（原三號）水門（農林字第０九一００三一九三七號公告）。在地人稱此範圍爲「東魚塭」。同年 11 月 1 日台南縣政府公告曾文溪口北岸之 300 公頃海埔地爲「台南縣曾文溪口北岸黑面琵鷺動物保護區」（農林字０九一０一七九六五九號公告），按行政院農業委員會九十一年十月九日農林字第〇九一〇〇三一九三六號函修正核定之「台南縣曾文溪口北岸黑面琵鷺保護區保育計畫書」實施各項管制事項。

一、計畫依據

台南縣曾文溪口北岸黑面琵鷺野生動物保護區之計畫依據如下（詳見附錄一）：

（一） 野生動物保育法：第八條、第十條、第十一條；

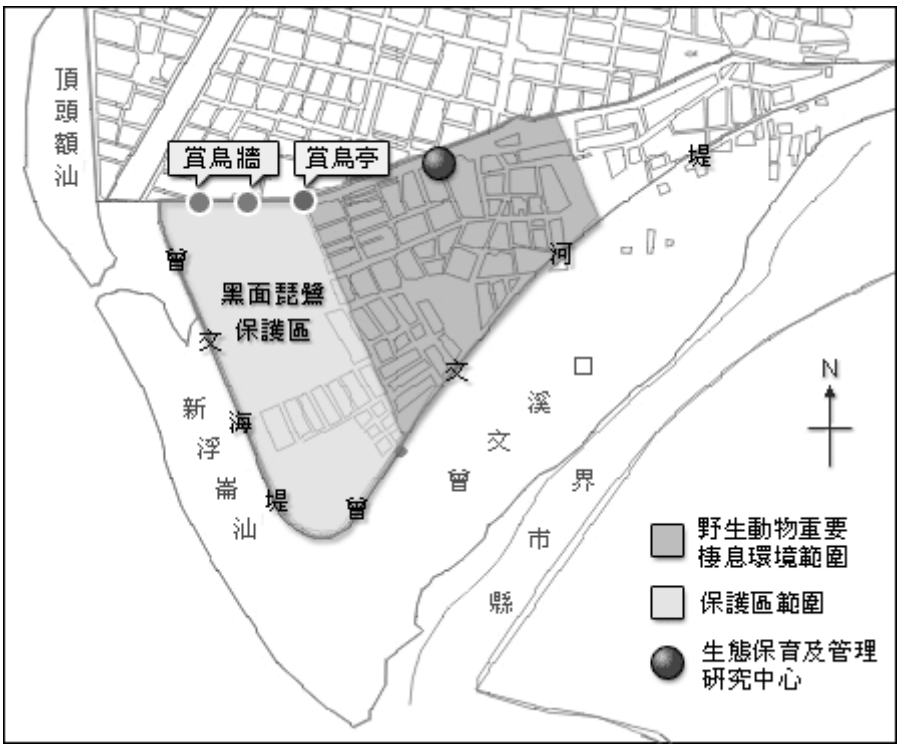
（二） 野生動物保育法施行細則：第十條、第十二條、第十三條、第十四條、第十五條、第十六條。

二、保護區範圍與面積

在行政院農業委員會野生動物保育諮詢委員第三屆第一次臨時會原則同意（農委會九一、一、十八農林字第０九一００三０六二九號函）劃設六三四.四三四四公頃的野生動物重要棲息環境中，針對黑面琵鷺主要棲息地劃設野生動物保護區三百公頃，範圍包括七股新舊海堤內之縣有地，北以舊堤堤頂線上爲界定，南至河川水道治理計畫用地範圍線以內（含水防道路），西爲海堤區域線以內（含水防道路），東爲東邊魚塭堤之天然界線往南至河川水道治理計畫用地範圍線，其中並包括含四號水門（原一號水門）、一號水門（原二號水門）（圖一）。

三、保育目標

根據野生動物保育法第十條「地方主管機關得就野生動物重要棲息環境有特別保護必要者，劃定爲野生動物保護區，擬訂保育計畫並執行之…」之規定，保護區必須擬訂保育計畫並執行之，本保護區的保育目標原則：



圖一　台南縣曾文溪口黑面琵鷺野生動物保護區與重要棲息環境範圍



圖二　台南縣曾文溪口黑面琵鷺野生動物保護區衛星影像，黑色實線區域爲野生動物保護區範圍。

（一） 保護曾文溪口野生鳥類資源及其棲息覓食環境；

（二） 杜絕危害野生動植物之行爲；

（三） 提供學術研究教育園地；

（四） 依資源永續利用之保育原則，結合當地居民、學校、研究中心等資源，推廣生態旅遊休閒計畫；

（五） 進行七股地區社區整體營造，設置成爲世界級的野生鳥類保護區，提供生生不息的鳥類資源並爲後代子孫留下一片淨土。

四、未來台江國家公園的成立

台江地區因具備豐富珍貴與國際性的自然資源、景觀及歷史人文特質條件，且爲因應國際保育趨勢以及追溯暨還原歷史現場環境，1998 年內政部國家公園委員會審查台南市政府所報之「台江黑水溝國家公園設置可行性暨先期規劃案」；2002 年將七股鄉七股潟湖、大潮溝以西、黑面琵鷺保護區以及紅樹林保護區等範圍納入國家公園（如圖三所示）；同年六月內政部通過「台江國家公園規劃草案」。

台江國家公園的規劃原則如下所示：

（一）文化保存與生態保育：包括維護區域內獨特地景、保護區內動植物生長棲地、規劃生態廊道以維持生物多樣性、保護歷史與人文文化、保存特色產業（鹽田、魚塭）發展。

（二）自然人文教育研究：建構研究系統與環境監測計畫、建立生物資料平台、提供地形地質、動植物、人文史蹟與自然環境教育場所。

（三）生態遊憩體驗：發展生態旅遊、專業解說與環境教育模式。

（四）增進與地方共存、共榮與分享夥伴關係：培養社區參與國家公園經營管理事務、協助轉換地方資源利用方式。

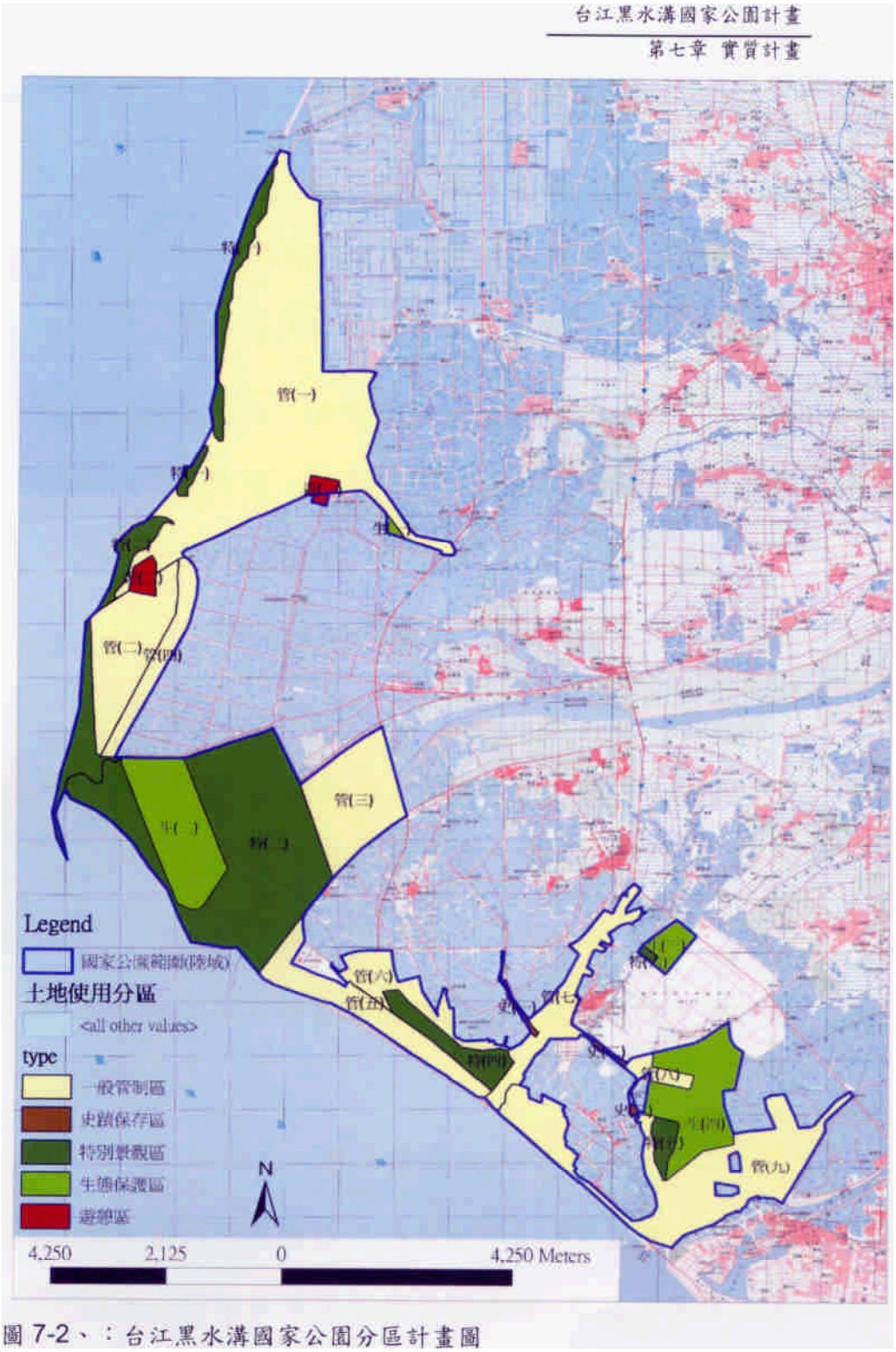


圖 7-2、：台江黑水溝國家公園分區計畫圖

圖三 台江國家公園分區計畫圖（資料來源：台江國家公園規劃草案）

貳、 計畫地區現況及特性

一、自然環境

（一） 地理位置

本區位於台南縣七股鄉及台南市之交界，溪口以北的海岸漂沙活躍，海埔新生地成長快速，形成一片廣大的河川新生地。

（二） 地質、地形與土壤

本區的地質爲現代沖積層，表層以泥質土壤爲主，沿海多沙洲、潟湖、潮汐灘地與河口濕地等地形，主要是曾文溪攜帶大量泥沙至海岸地區堆積有關。根據石再添教授的研究發現，1904-1975 年間，曾文溪口南移約 6 公里，海岸西進約 3.5 公里（石再添，1979），整個曾文溪河口三角洲基本上是持續擴大。然而，自從 1974 年曾文水庫開始蓄水後，水庫攔截了上游沈積物，估計 1974 年至 1995 年間已經有超過 8 萬立方公尺的沈積物留在曾文水庫（劉祖乾，1999）。此後，曾文溪河口的地形從向外海堆積爲主，逐漸轉爲侵蝕爲主。上游輸沙量減少，改變了河口原有的地形動態平衡，使得海水作用的影響增強。造成的結果包括原本在河口外側的沙嘴發生併岸而消失，海岸因爲侵蝕的關係而逐漸變直，新浮崙沙洲的面積也發生縮減。曾文溪河口於是從三角洲沈積系統轉爲河口沈積系統（劉祖乾，1999）

（三） 氣候

依據中央氣象局台南氣象站 30 年（1971-2000 年，表一）與近五年（2004-2008 年，表二）的氣溫、降雨量、相對濕度與風速資料，以及 2005 年 1 月至 2009 年 5 月的相對濕度及風速資料，來說明本保護區之長、短期氣候特性。

1. 氣溫

從 30 年氣象資料得知（表一），本區年均溫爲 24.1 度，最高月均溫出現在 7 月爲 29 度，最低月均溫出現在一月爲 17.4 度。夏秋季節（6-9 月）氣溫較高，月均溫在 26-29 度之間；冬春季節（12-3 月）較爲寒冷，月均溫約介於 17-21 度之間。從近五年的氣象資料可發現（表二），年均溫爲 24.7 度，較長期平均值高。最高月均溫出現在 2007 年七月，溫度爲 30.5 度；最低月均溫出現在 2008 年二月，溫度爲 15.8 度。冷暖季節與長期趨勢一致，但溫度普遍略微上升。

2. 雨量

本區長期年平均雨量爲 1673 mm，降雨集中於梅雨季節（5-6 月）與夏季（7-9 月），平均月降雨量介於 140-350 mm，佔全年雨量 80%以上，冬季（12-2

月）較爲乾燥，平均降雨量大多在 30 mm 以下（表一）。近五年的年平均降雨量略爲升高，可達 2056.2 mm。除了 2004 年之外，其餘年份的年降雨量均超過 30 年降雨量平均值，特別是 2005 年的年降雨量更高達 3148.5 mm（表二）。

3. 相對濕度

本區長期年平均相對濕度爲 78.4％，梅雨季與夏季的相對濕度（78-81％）略比冬春季來得高（77-78％），最高值出現在八月（81.2％），最低值出現在四月（77.3％）（表一）。近五年的年平均相對濕度略微下降（76.3％），年間資料波動較明顯，2006 年的相對濕度爲 80.4％，是近年來最高，2008 年則爲最低（73.3％）（表二）。

4. 風速與風向

表一顯示本區年平均風速爲 3 公尺/秒，每年 11 月至隔年 3 月風力較強，風速介於 3-3.5 公尺/秒，冬季以北北東和東北風爲主要風向，而夏季則多以南風與西南風爲主。

表 1 台南氣象站 30 年（1971- 2000）的氣候統計資料（中央氣象局，2009）

項目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
氣溫（℃）	17.4	18.2	21.1	24.5	27	28.4	29	28.5	28	25.9	22.4	18.8	24.1
降雨量（mm）	19.9	28.8	35.4	84.9	175.5	370.6	345.9	417.5	138.4	29.6	14.7	11.3	1673
相對濕度（％）	78.3	78.7	77.4	77.3	78	80.1	78.8	81.2	78.6	77.4	77	77.5	78.4
風速（m/s）	3.5	3.4	3.1	2.7	2.6	2.8	2.9	2.8	2.6	2.7	3	3.3	3

（四） 集水區與水質

曾文溪源自海拔 2440 公尺的萬歲山，流至台南七股出海。河流長度爲 193.47 公里，河域面積廣達 1176.64 平方公里。根據行政院環境保護署的全國水質監測資訊網，環保署於台南縣七股鄉與台南市安南區交界處設有一水質測站（編號 1647，座標爲 TM2 座標 153936.58，2549517.05，圖三），紀錄了 2004 年至 2009 年的水質資料（詳見附錄二與表三）。此外，台南師院環境生態研究所曾於七股黑面琵鷺保護區進行三個月（2003.10-12）的漲退潮水質變化監測計畫（張家欽等人，2003）。彙整上述資料，並說明本區長期水質變化趨勢。

表二　中央氣象局台南氣象站 2004-2008 氣象統計資料（中央氣象局，2009）

月份/年	溫度(℃)	雨量(mm)	相對溼度(%)	月份/年	溫度(℃)	雨量(mm)	相對溼度(%)	月份/年	溫度(℃)	雨量(mm)	相對溼度(%)	月份/年	溫度(℃)	雨量(mm)	相對溼度(%)	月份/年	溫度(℃)	雨量(mm)	相對溼度(%)
Jan-04	17.6	3.1	75	Jan-05	17.5	2.9	73	Jan-06	18.3	27.5	81	Jan-07	18	25.6	78	Jan-08	18.7	32.7	73
Feb-04	18.6	14.1	79	Feb-05	18.9	48.1	77	Feb-06	19.4	1.2	77	Feb-07	20.9	17.5	72	Feb-08	15.8	9.5	75
Mar-04	20.8	6.9	77	Mar-05	19.4	89	71	Mar-06	21.2	11.4	75	Mar-07	22.4	10.5	77	Mar-08	21.8	25.5	67
Apr-04	24.9	61.7	75	Apr-05	25.6	35.1	71	Apr-06	25.8	199	82	Apr-07	24.1	36	73	Apr-08	25.7	13.7	69
May-04	28.4	86.5	78	May-05	28.7	141.7	75	May-06	27.8	211.7	81	May-07	28	167.4	72	May-08	27.3	41.5	70
Jun-04	29.2	16.9	76	Jun-05	27.9	1412.7	84	Jun-06	28.7	483.3	84	Jun-07	29.1	333.2	75	Jun-08	27.9	782.2	77
Jul-04	29	375.7	82	Jul-05	29.5	716.3	78	Jul-06	29.2	581.2	86	Jul-07	30.5	131.7	72	Jul-08	28.9	526.9	74
Aug-04	29.4	165.2	81	Aug-05	29	393.3	81	Aug-06	29.3	173.8	84	Aug-07	28.3	1138	82	Aug-08	29.2	84.5	72
Sep-04	28.2	275.7	82	Sep-05	29.4	210.8	75	Sep-06	28.2	114.6	82	Sep-07	28.6	135	77	Sep-08	28.6	356.5	82
Oct-04	25	0.1	70	Oct-05	26.7	75	73	Oct-06	27.2	4	76	Oct-07	26.4	194.7	75	Oct-08	28	33	78
Nov-04	23.8	0	76	Nov-05	24.3	16.5	73	Nov-06	24.7	55.5	79	Nov-07	22.5	17	78	Nov-08	22.9	42.9	73
Dec-04	20.4	102	73	Dec-05	17.9	7.1	71	Dec-06	20	4	78	Dec-07	20.5	0.7	76	Dec-08	19.4	1.1	69
	年均溫	總雨量	平均值		年均溫	總雨量	平均值		年均溫	總雨量	平均值		年均溫	總雨量	平均值		年均溫	總雨量	平均值
2004	24.6	1107.9	77	2005	24.6	3148.5	75.2	2006	25	1867.2	80.4	2007	24.9	2207.3	75.6	2008	24.5	1950	73.3
五年平均值	24.7	2056.2	76.3																



圖四　行政院環境保護署曾文溪口水質測站，河口圓點代表測站位置。

表三、曾文溪口水質測站 2004-2009 年平均資料（行政院環境保護署，2009）

年份	水溫	酸鹼值	導電度	溶氧	生化需氧量	化學需氧量	懸浮固體	氨氮	總磷	大腸桿菌群
	(℃)		(μmho/cm25℃)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(CFU/100mL)
2004	26.742	8.067	37852.500	6.383	4.708	39.283	72.567	0.193	0.101	960.000
2005	26.417	8.108	36839.167	7.058	3.808	30.375	46.808	0.177	0.073	385.416
2006	25.992	8.133	37708.333	6.975	3.840	31.100	58.550	0.291	0.056	2023.333
2007	27.025	8.150	35339.167	7.125	2.178	27.842	55.233	0.223	0.047	1214.167
2008	26.817	8.075	37750.000	7.058	2.325	15.591	34.158	0.126	0.074	1292.083
2009	23.080	8.020	49180.000	6.740	1.100	9.175	25.320	0.146	0.059	165.000

1. 水溫：從附錄一的曾文溪口水質資料與表三可知，水溫年均溫爲 23-27 度，冬季水溫約爲 16-19 度，夏季最高可達 32.5 度，隨季節成明顯的變化。

2. 酸鹼值（pH 值）：由於位在河海交界處，曾文溪口水質的 pH 值介於 7.4 至 8.6 之間，平均爲 8.1 左右，屬於弱鹼性，酸鹼值並無明顯的季節性

變化。

3. 導電度：由於位在河海交界處，本區導電度普遍比淡水地區來得高，年平均導電度 35000-49200 μmho/cm25℃。導電度呈現規律的變化，冬季與春季時導電度大多高於 50,000 μmho/cm25℃，而梅雨季與夏季時導電度則大多降至 30,000 μmho/cm25℃，有時甚至低到 5000 μmho/cm25℃。南部地區乾濕季河水流量增減是造成導電度波動的主因。

4. 溶氧（DO）：本區溶氧量值大多介於 6 – 8 mg/L，歷年平均溶氧量爲 7 mg/L 上下，並無明顯的季節性變化。

5. 生化需氧量（BOD）：本區的生化需氧量明顯的逐年降低，從 2004 年的 4.7 mg/L，逐漸降到 2008 年的 2.3 mg/L，顯示水質由輕度污染降至未（稍）受污染。

6. 化學需氧量（COD）：與生化需氧量一樣，本區的化學需氧量也是逐年顯著下降，由 2004 年的 39 mg/L 降至 2008 年的 15 mg/L，顯示水質逐漸改善。

7. 懸浮固體（SS）：本區懸浮固體值呈現季節性的變化，雨季時數值增加，乾季時數值降低。年平均懸浮固體值大致介於 25-72 mg/L 之間，屬於輕度污染與中度污染，SS 有逐年降低的趨勢，顯示水質逐漸改善中。

8. 氨氮：本區氨氮量年平均值介於 0.12 - 0.29 mg/L，屬於未（稍）受污染，年間資料變化不明顯。氨氮量隨季節有顯著的變化，通常夏季數值較高，多爲 0.3 - 0.7 mg/L，僅 2007/08/25 高達 1.15 mg/L。

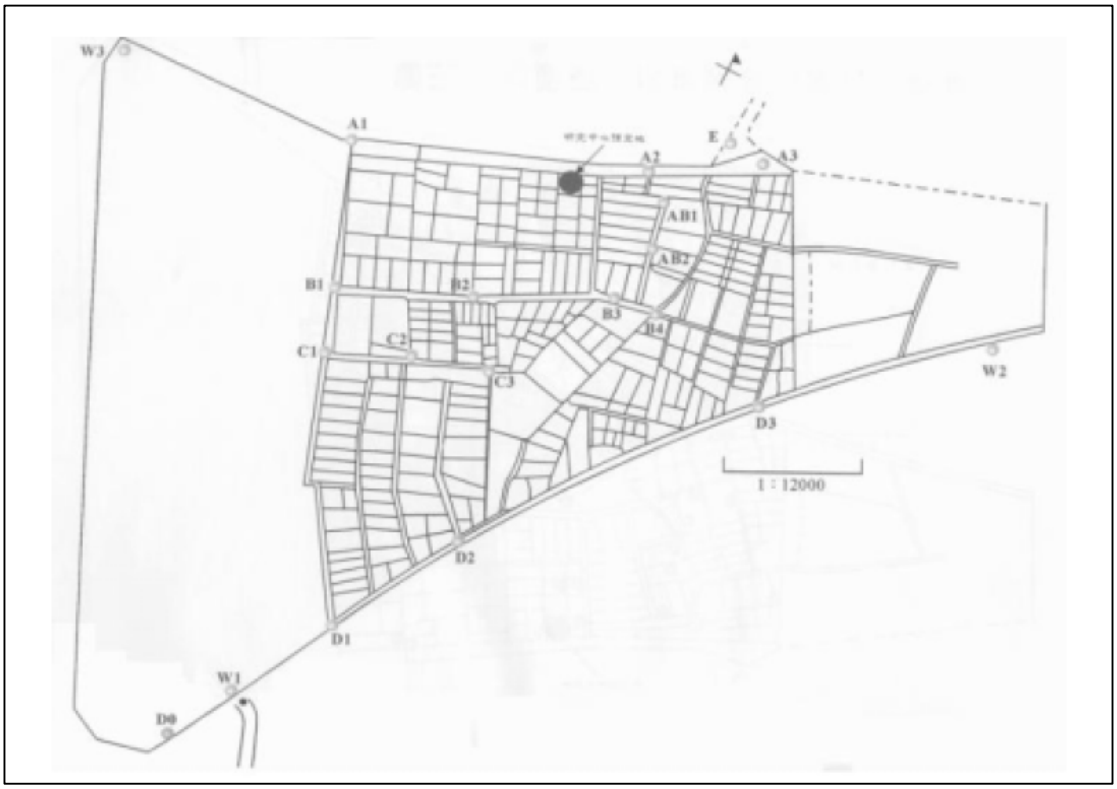
9. 總磷：總磷的年間與季節變化不明顯，大多介於 0.04 – 0.15 mg/L 之間。

10. 大腸桿菌群：大腸桿菌群落數有季節性的變化，普遍在夏季數值較高（10000-1000）而冬季較低（低於 100）。

另外，台南大學張家欽等人（2003）在曾文溪枯水期時（10-12 月），對黑面琵鷺野生動物重要棲息環境與保護區中（含漁塭中之潮溝）之水體在漲退潮時，進行 pH 值、溶氧量、溫度、濁度、導電度、氯鹽濃度、BOD、磷含量及八種重金屬含量的測量，除了做爲日後更進一步相關監測，並供此地區生態研究的基礎水質參考資料，嘗試了解漲退潮對水體之影響，做爲日後近海溼地水質監測取樣時所要考量的環境要素（圖五、表四、表五）。

經過多項環境因子的調查分析，黑面琵鷺棲息附近漁塭的水體環境值 pH 值在 7.7-8.7 範圍內，DO 值在 5-10 mg/L，濁度值在 10-40NTU，氯鹽濃度 15000 mg/L-22000mg/L，導電度則是隨著海水漲退潮使水中氯鹽含量的變化而成正比關係變化；BOD 受潮溝的漲退潮的影響，範圍是從 1.5-12mg/L 之間，但大致是

在 6mg/L 以內（張家欽等人，2003）。綜合所有的環境檢測因子來分析，漲退潮的水流交換及日照氣候的情形是影響七股黑面琵鷺保護區潮溝中之水質主要的因素，從漲退潮水流交換更近一步來探討，潮溝的深淺，大小也有相關性，如能定期清理潮溝淤積物，增加水體流動性對整體的水體交換也會有更正面的效果，七股漁塭水質在漁獲收成後收集的資料，若能比對漁獲未收成前的水質資料將會更完整的呈現黑面琵鷺棲 10 地附近的漁塭環境，加上長期監測的資料或許就能清楚知道黑面琵鷺及其他水鳥選擇七股漁塭的原因（張家欽等人，2003）。



圖五　圖中 12 個標示點爲採樣點，分別以英文字母 A1-A3、B1-B4、C1-C3、D0-D3、E、AB1-AB2、W1-W3 表示（張家欽等人，2003）

二、植物資源

本區內出現的被子植物總計有 48 科 116 種，其中禾本科、蝶形花科、菊科、大戟科及錦葵科等種數較多，約佔總數之二分之一（附錄三）。根據棲地環境類型（沙洲、泥質灘地、水域與周遭的魚塭、養殖池），陸域植被可細分成四種類型：

1. 沙灘植被類型：頂頭額沙洲、新浮崙沙洲、曾文溪口與海堤間的帶狀沙地屬本植被類型，以馬鞍藤與濱刺草爲優勢種類，但區內並無寬廣之沙丘地型，因此本植被類型並不明顯。

2. 鹽濕地植被類型：主要分布在水塘、排水溝或乾涸養殖池內，以鹽生植物爲主，如濕生之海雀稗與耐鹽之鹽定等植物。

3. 灌叢類型：主要分布在排水溝兩岸、土堤等處。以欖李、海茄冬、苦藍盤及銀合歡爲四大優勢植物。

4. 人工林類型：主要分布在頂頭額沙洲，爲人工栽植之木麻黃純林。

表四 保護區內各採樣點於乾潮時所採的樣品分析（張家欽等人，2003）

項目	水溫 (℃)	pH	DO1 (mg/L)	導電度 (μmho/cm)	氯鹽 (mg/L)	濁度 (NTU)	BOD5 (mg/L)
A1	22	8.26	8.6	42.1	20441	27.56	3.3
A2	22	8.34	9.0	43.1	21043	37.96	6.6
A3	22	8.32	8.3	42.4	20441	36.41	6.9
AB1	24	7.67	4.5	43.6	21644	29.52	3.2
AB2	25	7.86	7.0	44.6	21644	26.08	4.5
B1	21.5	8.12	8.2	39.6	20441	22.83	0.7
B2	22	8.08	7.3	43.2	21043	16.04	2.3
B3	23	7.89	7.1	43.8	22245	20.82	4.1
B4	24	7.98	7.9	43.2	21043	24.71	4.6
C1	22	8.02	7.5	40.1	20441	28.64	0.9
C2	22	7.94	6.8	39.6	18638	20.38	1.5
C3	23	7.7	5.1	42.1	20441	15.04	0.8
D0	21	8.12	8.9	39.6	19239	23.01	0.6
D1	22	8.23	8.7	39.2	18638	13.88	0.4
D2	22	8.22	8.9	41.3	19239	27.2	0.5
D3	21	8.14	8.9	41.4	21043	18.36	2.7
E	22	8.42	9.1	44.5	22245	23.19	4.6
W1	23	8.22	8.7	39.7	18638	10.05	0.6
W2	22	8.18	8.8	36.8	16233	29.38	3.2
W3	21	8.19	8.8	39.8	18638	19.53	0.2

表五　保護區內各採樣點於滿潮時所採的樣品分析（張家欽等人，2003）

項目	水溫 (℃)	pH	DO1 (mg/L)	導電度 (μmho/cm)	氯鹽 (mg/L)	濁度 (NTU)	BOD5 (mg/L)
A1	23	8.16	9.2	42.5	18638	24.77	2.0
A2	24	8.38	11.5	45.7	20442	39.35	8.6
A3	23	8.42	12.6	45.9	20442	36.06	10.8
AB1	26	8.01	10.4	45.9	21644	32.62	8.2
AB2	27	8.09	11.2	47.3	22246	30.86	9.2
B1	25	7.78	9.4	43.8	19841	23.01	2.3
B2	23	8.23	10.1	44.4	20442	16.67	4.5
B3	23	8.18	9.2	45.0	20442	14.80	5.5
B4	26	8.11	9.0	45.7	20442	18.24	6.8
C1	24.5	8.24	11.0	44.5	21043	27.76	4.7
C2	23	8.13	10.9	43.7	21043	27.03	4.7
C3	23	8.37	7.5	44.4	20442	25.62	2.2
D0	28	8.15	9.3	44.9	21043	24.56	1.9
D1	30	8.26	9.0	44.7	21043	41.97	2.1
D2	28	8.23	9.5	42.3	18638	22.77	2.1
D3	27	8.16	10.2	43.6	22246	19.82	3.7
E	23	8.68	16.6	47.1	22847	22.83	14.8
W1	28	8.12	9.2	45.1	20442	33.84	1.9
W2	29	8.18	9.4	38.7	16233	20.79	3.4
W3	22	8.21	9.4	42.6	19840	20.52	2.2

三、鳥類資源

區內調查出現之脊椎動物至少有 158 種，其中鳥類 99 種（台南縣政府，2002），以黑面琵鷺最爲珍貴，也最廣爲人知。其他如唐白鷺、白琵鷺、游隼、裏海燕鷗、大杓鷸、魚鷹、海秋沙、澤鵟、松雀鷹、短耳鴞、老鷹、白鸛、環頸雉、喜鵲、埃圾聖環等，在台灣是少見或珍稀的鳥類，於本區內也可觀察到（表六）（附錄四）。黑面琵鷺（*Platalea minor*）爲本區內特別珍貴之稀有鳥種，爲全世界六種琵鷺中族群數量最稀少的一種，列名爲 IUCN Red List of Threatened Species 名單中瀕臨絕種（Endangered, EN）鳥類之一（BirdLife International 2006），每年從 10 月至隔年 4 月長達 7 個月的時間內，停棲在七股海堤內之浮覆地內度冬。

表六　本區的保育類鳥種（台南縣政府森林及自然保育課，2009）

<table>
<tr><th>瀕臨絕種</th><th colspan="2">珍貴稀有</th></tr>
<tr><td>白鸛 (Ciconia ciconia)
黑面琵鷺 (Platalea minor)
隼 (Falco peregrinus)</td><td rowspan="2">唐白鷺 (Egretta eulophotes)
黑鸛 (Ciconia nigna)
黑頭白 (Threskiornis melanocephalus)
巴鴨 (Anas formosa)
松雀鷹 (Accipiter virgatus)
赤腹鷹 (Accipiter soloensis)
灰面鵟 (Butastur indicus)
澤鵟 (Circus aeruginosus)
灰澤鵟 (Circus cyaneus)
老鷹 (Milvus migrans)</td><td rowspan="2">鵑頭鷹 (Pernis ptilorhynchus)
魚鷹 (Pandion haliaetus)
紅隼 (Falco tinnunculus)
彩鷸 (Rostratula benghalensis)
燕 (Glareola maldirarus)
小燕鷗 (Sterna albifrons)
短耳鴞 (Asio flammeus)
褐鷹鴞 (Ninox scutulata)
畫眉 (Garrulax canorus)</td></tr>
<tr><td>其他應予保育類</td></tr>
<tr><td>喜鵲 (Pica pica)
紫嘯鶇 (Myiophoneus insularis)
紅尾伯勞 (Lanius cristatus)</td></tr>
</table>

（一）2009 年全球普查

2009 年全球黑面琵鷺普查發現，今年總數達 2,041 隻，較 2008 年的 2,065 隻減少了 24 隻，降幅爲 1%。來台灣渡冬的黑面琵鷺仍高居全球之冠爲 1,104 隻，比 2008 年的 1,030 隻多了 26 隻，佔全球總數的 54%。

全球黑面琵鷺自 2008 年普查結果突破 2,065 隻，首次超過二千隻，比 2007 年的 1,695 多了 370 隻，增幅達 22%；相對於 1980 年代的 294 隻增加 7 倍，而過去 5 年已經從 1 千隻增加至 2008 年的 2 千多隻。今年（2009）全球的數量顯示 1%的微幅下降，這是自 1998 年冬天以來黑面琵鷺全球族群數量第一次的下降。

香港觀鳥會指出：「單從數字上來說，今年雖然比去年的數字只是少了 1%，實際數目只有 24 隻，趨勢上仍算健康，但由於整體數字仍然偏低，因此牠們仍然屬於瀕危一族，加上大部份數目都集中在幾個點，例如台灣其中兩個點已經佔了整體的 46% （台南縣七股及台南市四草共有 955 隻）、后海灣（香港及深圳）佔了 16% （335 隻），這兩點加起來已經佔整體數目的 62%，任何一點出現事故或生境受破壞，都可對琵鷺的數量有嚴重打擊，幸好目前各地對黑面琵鷺的保育越來越重視，這是我們對黑面琵鷺的前景仍然有一定信心的重要根據。而今年整體數字的輕微下降，原因不明，仍然值得持續關注。」

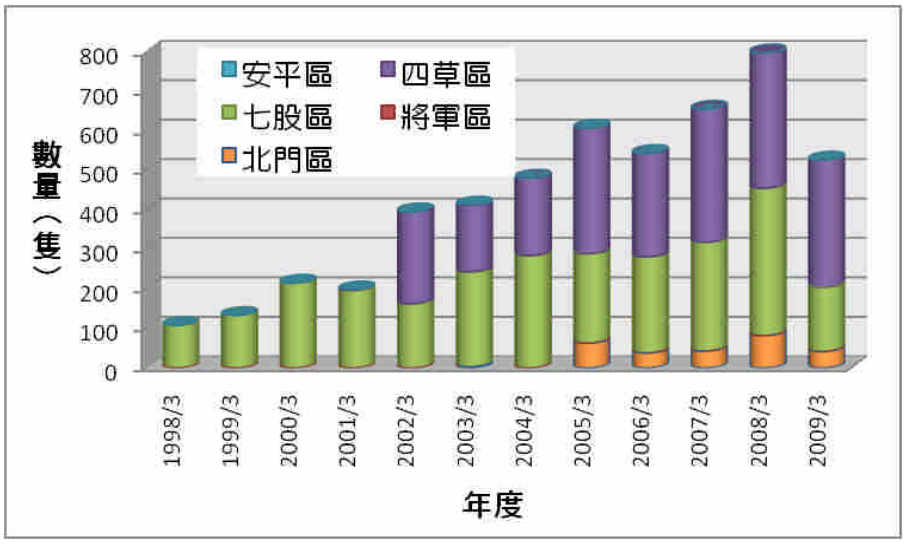
台灣的黑面琵鷺也是在 2008 年首次突破一千隻。中華鳥會理事長、同時也是台灣地區黑面琵鷺普查負責人的郭東輝先生表示「黑面琵鷺的全球總數於 2003 年突破 1000 隻（2002 年 969 隻），經過 5 年之後數字加倍成長，突破 2000 隻。台灣的黑面琵鷺渡冬數字也在 2008 年的全球普查中首次突破 1000 隻，達到 1,030 隻的高峰，佔全球總數的 50%。今年高達 1,104 隻，增加 7%，佔全球總數的 54%。台灣依然是黑面琵鷺全球最重要的渡冬區」（中華民國野鳥學會，2009）。

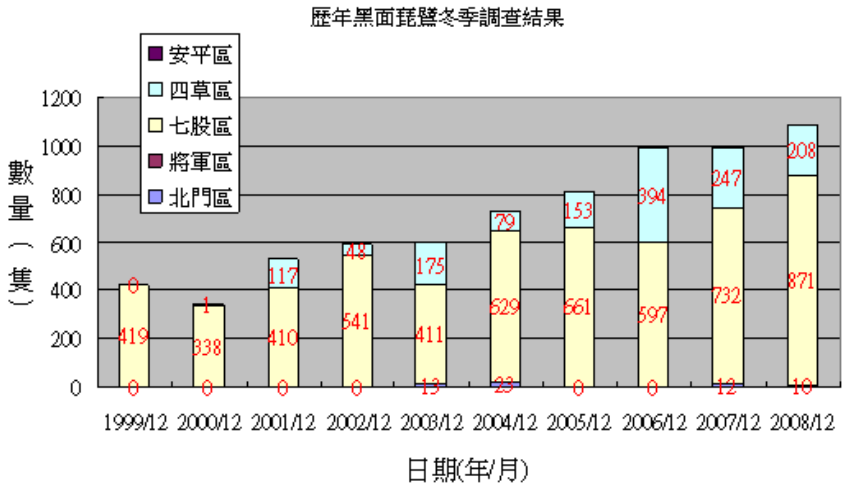
（二） 2009 年台南縣市普查現況

根據普查結果，總計全台黑面琵鷺度冬數量爲 1,104 隻，其中以台南縣市出現的數量最多計 1,081 隻，佔全台灣黑面琵鷺總數量之 98%，分佈地區分別爲台南市四草保護區（225 隻）、台南縣七股「曾文溪口北岸黑面琵鷺動物保護區」（主棲地 728 隻、北魚塭區 2 隻）、台南縣頂山鹽田區（84 隻）、台南縣八掌溪口（42 隻）（台南市野鳥學會等，2009）。

（三）歷年普查結果

由歷年族群調查（圖六）可知黑面琵鷺的總數逐年上升，七股地區最多曾達到 871 隻。四草地區連續三年（2005~2007）於春季調查時數量多於七股地區，2009 年春季調查高達 322 隻，遠多於七股的 163 隻。這是否與主棲地的族群承載量有關？如果與承載量有關，那麼七股容納黑面琵鷺之最大承載量爲何？超過多少數量時，將有擴散於其它濕地之可能性（或許不是一個絕對門檻值，而是在各種情形下，發生擴散之相對機率爲何，相對應遷徙之數量爲何）？又或是族群擴散的自然現象？需要進一步研討。





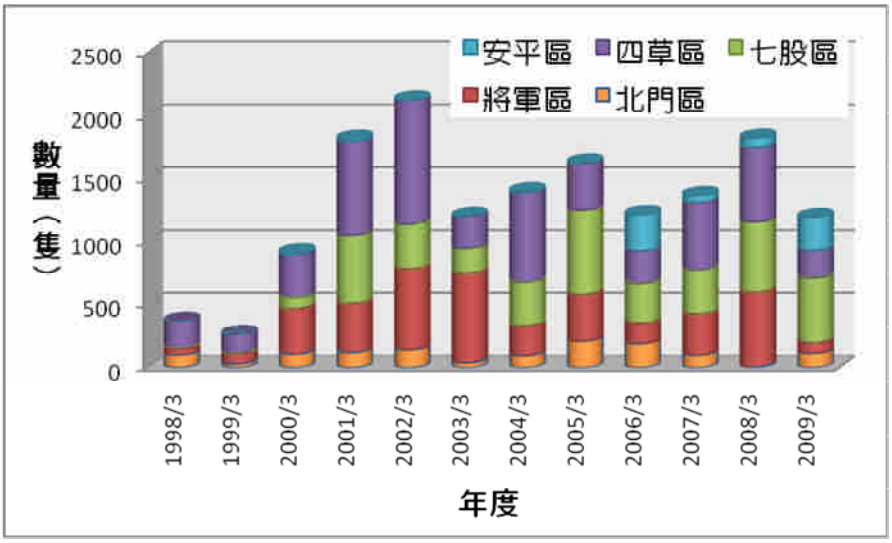
圖六 歷年黑面琵鷺族群數量（資料來源：台南縣黑面琵鷺保育學會）

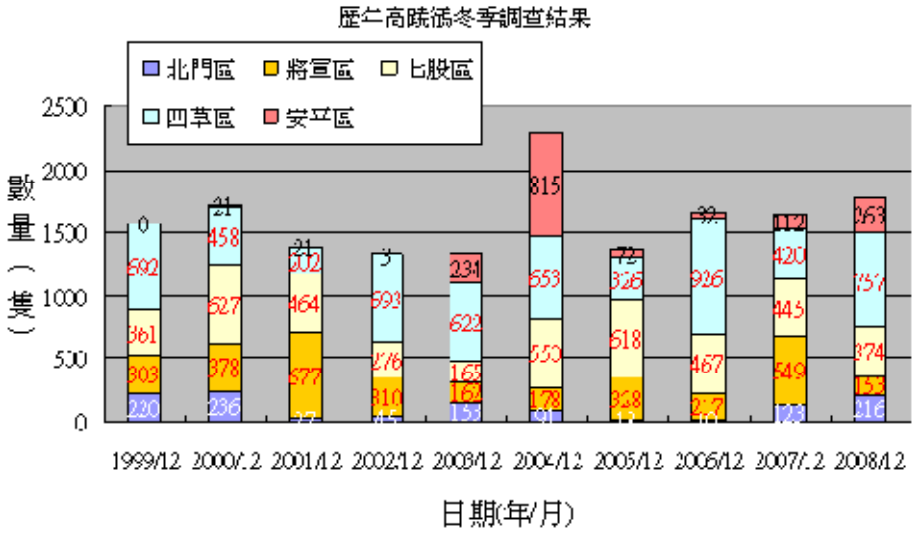
（四）保護區內的其他珍貴鳥類

根據「台南縣曾文溪口北岸黑面琵鷺保護區保育計畫書」，保護區劃設之目的之一，在於保護曾文溪口野生鳥類資源及其棲息覓食環境。因此，除了黑面琵鷺之外，其他珍稀鳥類也一併受到關注。台南縣黑面琵鷺保育學會於2004~2007 在七股地區進行鳥類相調查，2004 年紀錄 23 科 77 種 13921 隻次、2005 年紀錄 25 科 71 種 39873 隻次、2006 年紀錄 28 科 75 種 26967 隻次、2007 年紀錄 32 科 87 種 19737 隻次（台南縣黑面琵鷺保育學會，2009）。四年來鳥類數量最多地區是主棲地，次者爲東魚塭；鳥類種類最多則是東魚塭，次之爲主棲地。依照季節不同與地區性的觀察，發現水位與人爲活動可能影響鳥類群聚的豐富性與多樣性。此外，黑面琵鷺保育學會還針對三種珍貴保育類水鳥：黑面琵鷺(*Platalea minor*)、高蹺鴴(*Himantopus himantopus*)、反嘴鴴（ *Recurvirostra*

avosetta）進行調查，瞭解它們的現況及族群動態，以及保護區劃設後所產生的改變。以下是近九年來高蹺鴴與反嘴鴴的調查結果（詳見附錄六）。

1. 就高蹺鴴而言（圖七）：近五年來的族群數量大約介在 1,200 至 1,800 隻之間，以台南市四草區與安平區數量最多，其次是七股地區。整體而言，高蹺鴴族群數穩定。根據野外的觀察，度冬的高蹺鴴以低水位的魚塭爲棲地，繁殖時則選擇廢棄鹽灘居多，因此魚塭與廢棄鹽灘的管理也非常重要。

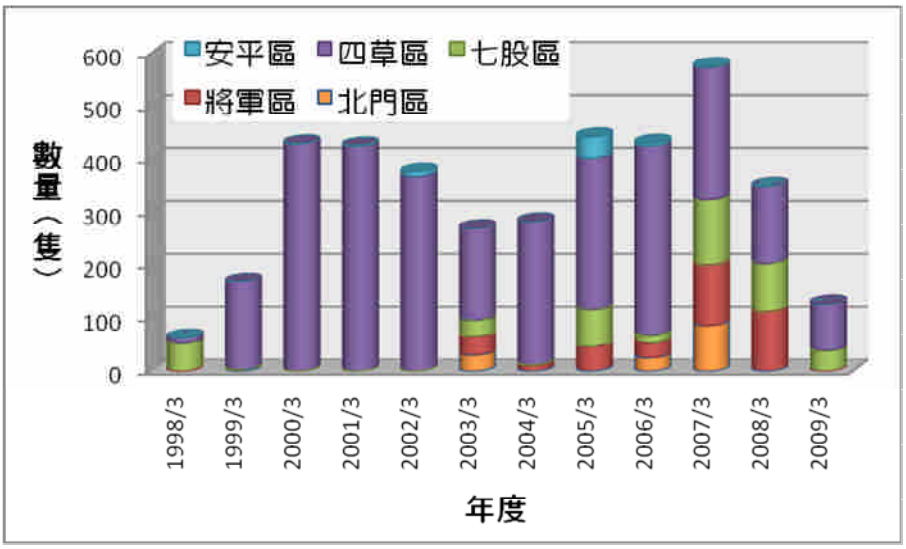


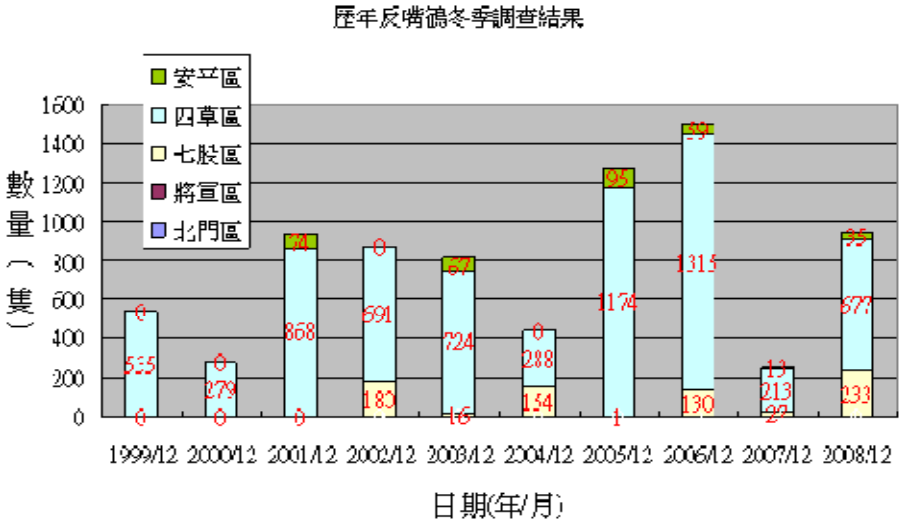


圖七 歷年高蹺鴴族群數量（資料來源：台南縣黑面琵鷺保育學會）

2. 就反嘴鴴而言（圖八）：反嘴鴴的整體族群數量變動很大，2006 年最多可達 1,504 隻，2009 年只有 127 隻，比起 1999 年 169 隻還少。分布地區以四草區的族群數量最多，介於 145 至 1,315 隻之間；其次是七股地區，族群數量變化也很大，2004 年與 2005 年只有紀錄 1 隻，2008 年最多 233 隻，2009 只有

39 隻。變動如此顯著的原因仍有待探討。





圖八 歷年反嘴鴴族群數量（資料來源：台南縣黑面琵鷺保育學會）

四、其他動物資源

本區尚有魚類 52 種、哺乳類 5 種、爬蟲類及兩棲類各 2 種，另有無脊椎動物 56 種，其中甲殼類 22 種、貝類 10 種、陸域無脊椎動物 24 種（附錄四）（台南縣政府，2002）。由於黑面琵鷺主要於水深 6 至 21 公分處覓食水中魚蝦（Yu & Swennen, 2004），其食物中有 95%以上爲小型魚類（Ueng et al. 2007；Hseuh et al. 1993），因此曾惠珠（2006）與台南縣黑面琵鷺保育學會（2007）特別針對黑面琵鷺保護區範圍內的食物資源進行調查。曾惠珠（2006）共記錄魚種組成 16 科 21 種（附錄四），其中以大鱗鮻（*Liza macrolepis*）爲主棲地最優勢之魚種（捕獲數量達 1,583 隻），花身雞魚（*Terapon jarbua*）與短吻鰉（*Leiognathus brevirostris*）次之，其中大鱗鮻的月數量與黑面琵鷺在七股保護區的月棲息數量呈正相關。台南縣黑面琵鷺保育學會（2009）共採集魚蝦蟹貝 24 種 1,373 隻，優勢物種前三名依次爲豆仔魚(*Liza spp.*, 44.28%)、長毛對蝦(*Penaeus penicillatus*, 37.14%)及花身鯛 (*Terapon jarbua*, 8.59%)。七月份是物種數和漁獲數量最多的月份，一至三月份最少。

五、社會經濟條件

（一）保護區內社區概況

本保護區在行政區域管理上屬於台南縣七股鄉，全鄉共有二十三村，分爲北七股、中七股和南七股三個區域。南七股有三股，十份、永吉、義合、竹橋、竹港、樹林、看坪、康榔等九個村，中七股有大埕、玉成、龍山、中寮、鹽埕、大寮、溪南、七股等八個村，而北七股有西寮、頂山、大潭、篤加、後港、城內等六個村。

根據七股鄉公所的統計資料發現（台南縣七股鄉戶政事務所，2009），七股鄉的人口自五十四年至五十九年間的人口成長即爲停滯，六十年以後開始呈現負成長，淨人口外移率超過 20%，屬於高淨人口外移的鄉鎮之一，其中人口外流的比例在北門區六鄉鎮（七股、佳里、西港、學甲、將軍、北門）中高居第一。2009 年 6 月的總人口數爲 25,085 人，三股村總人口數 1741 人，十份村總人口數 1669 人，人口密度爲每平方公里 218 人，零至十四歲人口比率逐年降低，六十五歲人口比率逐年提高（台南縣七股鄉戶政事務所，2009）。

野生動物重要棲息環境與黑面琵鷺保護區主要位於三股村與十分村的範圍內。可由台 17 線省道 (西部濱海公路)，於國姓橋處轉縣道 173 號即可達。或經台 61 線（西濱快速道路），由十分交流道下快速道路即可抵達。

十份村舊稱「五塊寮仔」，在永吉村之西，是七股鄉的最西境，這裏大抵也是七股開發最晚的地方，村內有「五塊寮仔」、「九塊厝」、「金德豐」、「新吉庄」

等數庄。

三股村位於在永吉村西北方，台 17 線（西部濱海公路）以西的「南州八線道路」兩側皆屬之，地廣庄多，除了本庄「三股仔」外，尚有「農場寮仔」、「佳里榮家」、「豬寮仔」、「九股仔」、「美國塭仔」和「海埔新生地」等村落。

（四）保護區管理單位與社區的關係

本保護區的管理單位爲縣政府農業處的森林與自然保育課，除負責黑面琵鷺保育相關工作，包括宣導相關法令、協調土地徵收、辦理解說志工培訓、野生動物救傷等等，同時也協商社區在黑面琵鷺度冬後開放捕撈與貝類採集。

（五）保育團體

參與黑面琵鷺相關活動的民間團體眾多，曾參與編修「台灣地區黑面琵鷺保育行動綱領建議書」的團體，包括：中華民國野鳥學會、中華民國濕地保護聯盟、台南市野鳥學會、台南縣野鳥學會、台南縣黑面琵鷺保育學會、台南縣黑琵家族野鳥學會、台南環境保護聯盟、帝雉鄉野工作室、黑面琵鷺巡守隊…等（中華民國自然生態保育協會，2004）。目前以台南市野鳥學會、台南縣黑面琵鷺保育學會、台南縣黑琵家族野鳥學會與台南縣生態保育協會這四個保育團體，在保育研究與推廣活動上與台南縣政府互動較爲密切。

（六）經濟活動、自然資源與土地的利用方式

七股鄉目前主要經濟以一級產業爲主，沿海村落有廣大的魚塭，大部份飼養虱目魚、吳郭魚、草魚、鰱魚、紅沙、石斑魚等爲主，由於近年來養殖業景氣低迷，漁民已日趨朝向養殖高經濟價值之魚蝦。保護區劃設前，本區內有部分小型定置漁業、蚵架及挖取貝類等漁業活動，南側則有少數民眾非法開闢爲養殖魚塭。劃定爲保護區後，根據「台南縣曾文溪口黑面琵鷺保護區保育計畫書」所載，「本區域內，於黑面琵鷺離開或北返之季節（每年五月至九月），允許設籍於本地或實際從事生產作業之漁民，以不違背本計畫書所載規劃內容管制使用規範下，進行既有漁業行為。」（台南縣政府，2002，第 10 頁）

（七）資源管理與社區需求

根據訪談社區權益關係人得知，社區對資源的需求來自交通建設。社區民眾認爲如要藉由保護區觀光帶動當地經濟，交通建設需要加強。

（八）社區群眾對資源保護管理工作的態度

根據訪談社區權益關係人得知，社區民眾對保護區管理工作採取不反對的態度，前提是不影響居民的原有經濟活動。

（九）土地使用現況及所有權屬

本保護區內的土地皆屬已登錄之台南縣有土地，有部分小型定置漁業及蚵架及挖取貝類等漁業活動，南側則有少數民眾非法開闢爲養殖魚塭。根據野生動物保育法施行細則第十二條：「依本法第十條所劃定之野生動物保護區，得分為核心區、緩衝區與永續利用區，分別擬定保育計畫。」，但「台南縣曾文溪口黑面琵鷺保護區保育計畫書」中（台南縣政府，2002），並未針對黑面琵鷺保護區進行上述的分區與規劃。

在鄰近野生動物重要棲息地，七股鄉新生段六九之五七地號，曾文溪舊北堤內，離黑面琵鷺主棲地以東約 1 公里處，設置各 1.7 公頃的生態保育研究及管理用地。

1. 生態保育研究用地：設置相關研究設施提供各保育團體及各相關學校、團體研究人員進行黑面琵鷺或其他野鳥研究，或與本保護區、野生動物重要棲息環境有關之調查研究、監測時意見交流、休憩或儲放調查裝備等之使用。

2. 生態保育管理用地：設置行政管理設施，提供生態教育解說、遊客服務、餐飲等。執行野生動物重要棲息環境及保護區管理，並進行志工培訓，加強保育教育宣導活動，設置公告及解說牌，明示野生動物重要棲息環境及保護區之範圍、管制事項及解說教育、資源調查等相關事宜，隨時評估資源狀況，作爲調整保育經營管理策略。

爲加強七股地區黑面琵鷺的保護與研究，台南縣政府除在 2002 年公告劃設保護區外，每年在此舉辦「黑面琵鷺保育季」活動，縣府也爭取經費於 2005 年 11 月 28 日在保護區附近興建面積 1.7 公頃的「黑面琵鷺保育研究管理中心」。台南縣家畜疾病防治所於 2006 年 9 月 18 日接手管理七股黑面琵鷺保育管理及研究中心。配合黑琵研究中心等工程完工，原本由縣家畜疾病防治所接管的黑琵管理中心業務，均逾 2007 年 11 月回歸到台南縣農業局保育課。目前中心營運項目包括展示、視訊、典藏、管理與解說各項功能及業務，提供遊客更完善的生態旅遊品質。而中心除了規劃中心的經營管理工作外，也兼顧養殖漁民的產業發展，擴充研究中心的功能性，設立水鳥監測及魚病檢驗中心，以就近服務七股地區廣大的養殖漁民，並提供飼養管理技術之諮詢服務。由於縣府財力吃緊，農委會特有生物研究保育中心接管原由台南縣政府經營管理的「黑面琵鷺保育研究中心」，並成立「七股研究中心籌備處」，於 2009 年 4 月 18 日辦理揭牌典禮。

根據台江國家公園計畫草案（內政部營建署，2009）的規劃，黑面琵鷺野生動物保護區將規劃成生態保護區，而黑面琵鷺重要棲息環境則規劃成特別景觀區（圖三）。

參、 保護區所面臨的壓力與威脅

一、權益關係人分析

本保護區之權益關係人係從經營管理單位承辦人員開始接觸，然後再以滾雪球的方式來發掘，包括（表七）：

1. 政府機關：台南縣政府森林及自然保育課、特有生物保育中心、黑面琵鷺保育管理及研究中心、農委會林務局嘉義林管處；
2. 學術團體：成功大學、屏東科技大學、開南大學、崑山科技大學等爲曾對保護區進行過研究或有相關知識的學者；
3. 在地的社區組織與代表：在地代表則訪問三股村和十分村長；
4. 區域性或全國性的保育組織：以常在本保護區進行活動的台南縣黑面琵鷺保育學會、台南縣黑琵家族野鳥學會、台南縣野鳥學會、台南縣生態保育協會爲主。

表七 權益關係人訪談記錄一覽表

類別	性質說明	受訪者編號	資料收集方式		
			面訪	焦點團體	記錄數
政府機關	承辦人員	G1	1	1	2
	承辦人員	G2	1		1
	承辦人員	G3	1		1
學者專家	生態	A1	1	1	2
	生態	A2	1	1	2
	生態	A3	1	1	2
	生態	A4	1		1
在地社群	里長	L1	1		1
	里長	L2	1		1
	保育人士	L3		1	1
保育團體	鳥類	N1	1	1	2
	鳥類	N2	1	1	2
				合計	12

三、壓力與威脅

根據「台南縣曾文溪口北岸黑面琵鷺保護區保育計畫書」與「台江國家公園規劃報告書」內容所示，歸納出黑面琵鷺保護區的目標可分爲「生態」（環境）、「生產」（經濟）與「制度」三大面向。根據訪談結果與相關文獻，整理出黑面琵鷺保護區所遇之壓力與威脅如下：

（一）生態面

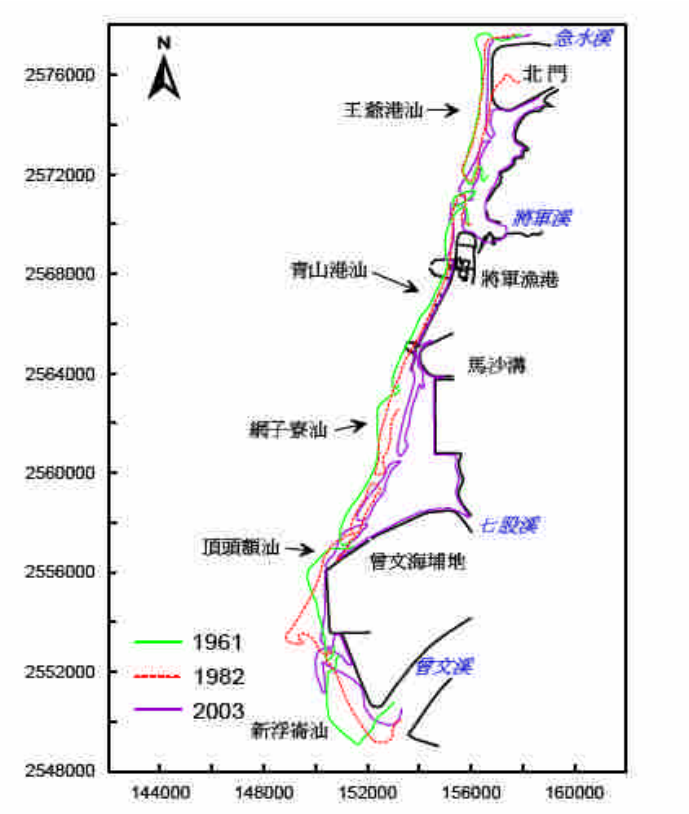
生態面主要是從保護曾文溪口野生鳥類資源及其棲息覓食環境、杜絕危害野生動植物之行爲，闡述本保護區所面臨的壓力與威脅。

1、海平面上升與海岸線侵蝕後退

在溫室效應增強的影響下，使得全球暖化現象加劇。研究發現 1991-2001 年十年間，台灣的海平面平均每年上升 0.32 公分，幅度比中國、甚至全世界還大，而且會持續下去（環境資訊中心，2009）。原本河川會把中、上游的泥沙帶到河口，堆積成海埔新生地。但由於上游水庫與河岸堤防的興建，使得泥沙輸出量減少，造成河口海岸泥沙輸入量不足，導致海岸線嚴重侵蝕後退。更令人憂心的是，海平面上升會加速台灣中南部沿海地區的海岸侵蝕後退問題。

根據許文泰等人（2006）研究台南縣海岸 1961 至 2003 年間海岸沙洲變遷情形（圖九），發現位於保護區西側曾文堤防外的新浮崙汕面積逐年縮小，部分海岸線直逼堤防。持續海岸侵蝕後退對於保護區可能產生潛在的威脅。台南縣七股鄉居民也已經注意到「**海平面正逐年上升**」(L2)，「**航測調查發現七股沿岸地區防風林逐漸消失**」(G3)，「**海岸線以每年 30 公尺的速度倒退，以前的地貌跟現在差很多……十幾年前，從防風林到海邊要走約 500 公尺，現在防風林不見了，大一點的海浪可以直接灌入內海，潟湖陸化，不僅魚類減少,連生存都困難**」(L1)。根據經濟部水利署資料，七股潟湖面積最大的網仔寮汕，1975 年至 2005 年間退縮 885 公尺，平均每年退縮 29.5 公尺；青山港汕於 1989 年至 2002 年間，退縮約 700 公尺，沙洲高度自 6.5 公尺降至 1 公尺（環境資訊中心，2009）。

根據環保署統計，台灣的溫室氣體排放較十年前成長近一倍，若持續增加，到二一〇〇年時，檜木林生態區將減少六成，三分之一的黑面琵鷺棲地也將被海水淹沒（環境資訊中心，2009）。整體而言，海平面上升可能導致海岸線後退，衝擊曾文海堤的安危，進而黑面琵鷺的棲息地與棲地食物來源。



圖九　台南海岸歷年沙洲變遷 (許等人，2005)

2、各項重大開發案

台南縣沿海岸擁有河口沙洲、潮間帶、沼澤等天然濕地，以及魚塭、水田等人工濕地，生物資源豐富，是許多水鳥賴以爲生的棲息地。然而，中央與地方持續提出各項重大開發案。

（1）七股潟湖至曾文溪口，土地重大開發不斷提出，例如七股科技工業區的設立。台南縣政府推動開發的七股科技工業區位於台 17 省道旁，南距曾文溪約 3 公里，開發面積約 142 公頃。台南縣政府於 2007 年 1 月送交中央報編，於 2009 年 1 月 14 日經專案小組建議有條件通過，4 月 20 日獲環評大會有條件通過七股科技工業區環評計畫，並於 7 月 15 日展開招商說明會，預計於今年底取得開發許可並完成工業區編定作業，在辦理土地取得後展開施工及招商作業，開發工程預定於 2013 年 6 月底完成（邱仁武，2009）。

根據環保署所委託的『八十三年度台灣海岸地區環境敏感地帶保護區示範規劃』報告指出：七股鹽場一帶的濕地，其西側包含青山港汕，網子寮汕、頂頭額汕等離岸沙洲，與陸地間形成廣大的潟湖地形，加上鹽田部份，吸引數量龐大的渡冬水鳥，鸕鷀、大杓鳥、黑嘴鷗、黑腹燕鷗等，形成西南沿海獨特的景觀，連國際瀕臨絕種的黑面琵鷺也在這個區域過冬（蘇智煥，謝志誠；1997），

「七股潟湖是牠們重要的覓食區，工業區緊鄰台 17 線，黑面琵鷺保護區又靠近台 17 線，……工業區開發後，所帶來的噪音及汙染，必會破壞牠們的棲息環境，直接威脅黑面琵鷺族群的生存」（A3）。

（2）爲加速推動台灣西南沿海地區的觀光事業發展，行政院於 2003 年 11 月 21 日公告核定雲嘉南濱海國家風景區的範圍，北至雲林縣牛挑灣溪，南至台南市鹽水溪，東以台十七線公路爲界，西至海岸線向西到海底等深線二十公尺處。陸域面積 33,413 公頃，海域面積 50,636 公頃，總面積合計 84,049 公頃。並於該年 12 月 24 日正式成立管理處（雲管處，2009）。其中的南瀛系統位於台南縣境內，「**雲嘉南國家風景區的成立也不免破壞黑面琵鷺的生態環境，也會影響其他互相依附的生物生存**」（A3），因此建議政府單位推動雲嘉南濱海地區生態觀光旅遊產業的同時，也不忘同步進行生態復育、保育及教育的工作。

（3）另外，事隔多年的七股國際機場興建草案在去年又重新被提起，讓人不免憂心對當地生態環境保育是開倒車，**「執政者其實一直沒有放棄興建七股機場」（N1）**。劉良力（2000）表示七股國際機場興建位置是潟湖外 3 公里，距離黑面琵鷺主棲地雖有 10 公里以上，但若以飛機的飛行速度、高度及起降距離而言，的確對黑面琵鷺有潛在危險（環境資訊中心，2009）。「**因噪音及飛行會驚嚇鳥類棲息，另外飛機起降極害怕鳥擊，而七股溼地孕育鳥數超過 5 萬隻，吸氣孔如不慎吸入飛鳥容易導致飛安問題」（L2），「為了興建機場，曾發生人類刻意驅逐黑面琵鷺的行為……故意把水門打開增加水量讓鳥類無法棲息」（N1）。**

（4）台南縣政府經貿科技局（2009）於 2005 年 12 月提出「台南縣北門鄉濱海地區民間參與風力發電開發計畫」，規劃在北門鄉蚵寮段 1414 及 1415 地號（王爺港汕），面積達 19868.29 平方公尺興建 2 台大型風力機組。

風力發電的確是最乾淨且永續的能源，但並不保證風力發電廠不會帶給環境生態負面的影響。**「錯誤的風力發電廠的廠址的確是會造成生態的衝擊，特別是鳥類生態」（N1）**。國外發展風力發電最先進的國家如丹麥和德國、美國等，都已經提出相當多的研究調查報告，證實風力發電機組的設置會導致鳥類的棲地切割、消失和鳥類的撞擊事件（蔡嘉揚，2005）。

對於風力發電，「**雖說風力發電機組之間的距離很大，相隔可以達到 200 公尺以上，鳥類可以從中間穿越，所以風力發電廠對鳥類飛行和棲地利用不會影響…問題是鳥類遷徙是群聚的…200 公尺寬度怎能容納？況且飛行是動態的，不一定是以直線飛行，這空間不夠一大群鳥活動」（A3）**。目前從主管單位、開發單位、規劃單位甚至研究調查單位並沒有正視風力發電機組對鳥類生態可能

造成的衝擊，「**總是先決定好要在哪裡蓋風機，再來做所謂的生態環境影響評估**」（L2）。

雖然目前風力發電開發計畫停擺，但未來台南縣市合併後是否會重新提起，仍是一項隱憂。

3、公共建設的影響

公共建設對於自然棲地環境及野生物種所產生的干擾包括下列數種：環境水文變遷、化學物質污染、噪音及震動干擾、強光及視線干擾，以及邊緣效應對生態棲地機能上的影響，包括棲地及廊道在功能上的變化等（水環境研究中心，2009）。

目前，除了「**173 線與台 38 線有拓寬計畫**」(L2）之外，「**台 61 線，也就是新西濱快速道路也在搭建**」(N1)。交通道路的拓寬所帶來最直接的影響是噪音，「**噪音及震動干擾問題會導致物種（黑面琵鷺）迴避行為，使周遭棲地物種多樣性及豐富度減少**」(N1)。

第二是環境與水文變遷。交通路線的線狀切割會改變地勢，進而改變當地水文環境，例如「**曾文海堤的防汛道路陸續開挖，直接改變地形地貌**」(N1)，「**台 61 線（新西濱快速道路）興建時曾經淹水，表示排水系統有問題，進而造成濕地破壞……之前有人在保護區挖溝槽時，把棄土直接堆置在裡頭，下雨經過雨水沖刷全流進保護區……造成主棲地的高低程改變**」(N1)，影響棲地原本的水文水路。

第三是強光及視線干擾。「**路燈地面化情形太多**」(L1)，照明設備會影響鳥類物種的繁殖、覓食行為。

4、人類活動干擾：採礦、遊憩活動、漁業工作、非法行為與研究調查

在曾文溪口，黑面琵鷺的活動似乎會保持在離堤岸至少 150 公尺的距離。人類在這地區內及周圍的活動可能會對這些渡冬的族群造成干擾，1992-1993 年與 1993-1994 年的冬季，共紀錄到 55 起造成他們飛離的干擾事件。這些干擾包括漁民、過分熱情的攝影者和賞鳥者的接近以及輕航機低空飛過牠們的棲息區和覓食區等（Lee, 1994; 台南鳥會，未發表觀察）。

人類在黑面琵鷺活動範圍內的活動，如採礦、釣魚、貝類採集及水上運動等，都可能干擾牠們正常的棲息及覓食行為。

（1）採礦

「**保護區外靠近曾文溪出海口地段，去年底有廠商得到開採權……擔憂此作業會不會影響生態環境……因為是礦物局的權責，所以縣府無法強制阻止，只**

能發文要求評估採礦對保護區的影響。」(G1)。「某公司日前向經濟部申請展延於七股海堤附近的稀有金屬鈦採礦權。」(A4)。

經濟部於 2009 年 9 月 9 日核准「統貫礦業開發股份有限公司」在台南縣七股鄉五塊寮海岸地方展期十年的鐵砂礦採礦權，由於位處黑面琵路保護區西南角，已嚴重違反礦業法且國家公園依法不准採礦。台南縣長蘇煥智認爲，礦區面積廣達 19 公頃 44 公畝，卻未經過環境評估標準程序，經濟部不僅不尊重反對意見，忽視雲嘉南濱海國家風景區早已存在的事實，加上該處爲侵蝕型海岸，開放採礦權將造成國土流失的危機。

（2）遊憩活動

黑面琵鷺保護區中外皆知，每年冬季時節便吸引大批人潮前來一睹黑面琵鷺風采。參與遊憩活動的人潮所產生的噪音可能會影響黑面琵鷺，**「遊客的噪音會驚嚇到鳥群……堤防上的談話聲有時會很大聲……大型水鳥是很敏感的」(N1)，「有的人（遊客）看到黑面琵鷺會忘情大叫或拍手……」(N2)**。保護區周圍的交通也沒有管制，**「遊客任意停車、下車……甚至會有人翻越堤防」(N1)**。

（3）漁業工作

原本保護區範圍內的魚塭是禁止一切漁業工作，後來縣府與當地民眾協調之後，在黑面琵鷺度冬後**「開放 2 個月的時間讓漁民進行捕撈或採集貝類」(A3)**，此一措施有助於魚塭土壤與水質的代謝，維持食物鏈。保護區外圍的魚塭因不受法律規範，漁民可自行選擇深池式魚塭或淺坪式魚塭方式養殖。然而，黑面琵鷺通常只在保護區（主棲地）內休息，覓食範圍很廣，因此保護區外圍的環境也非常重要。**「漁民為了能在冬天繼續養殖，所以會把魚塭挖深……黑面琵鷺只能在水深 30 公分的魚塭覓食，所以深的魚塭會讓黑面琵鷺無法覓食」(N1)，「淺坪式魚塭，採粗放養殖並於冬季保持水位於 20-30 公分以下，對黑面琵鷺最好……深的魚塭黑面琵鷺無法停留……變成空有休息的地方卻沒有吃飯的地方……久而久之牠就不來了」(L2)。**

除此之外，**「漁民所使用的肥料等化學藥劑可能污染水源」(N2)，「保護區外的私有地管不著……漁民的用藥會不會對黑面琵鷺有害」(A2)，「居民對自己所使用的藥物有時也不清楚……別人介紹用就用了，劑量多寡怎麼拿捏……用太多會污染土壤跟水質」(G2)，「廢棄的魚塭殘留的藥物或屍體，可能造成環境污染，縣府應該嚴格管理」(G3)，「最近發現文蛤大量死亡，可能是水質問題，這需要很注意，不然擔心會發生黑面琵鷺中毒事件重演」(A2)**。上述這些問題發生在保護區外，只能口頭規勸或教育，未來需要公權力的介入。

（4）非法行爲

在保護區周邊或重要覓食區範圍，有發現零星的非法釣魚、垃圾傾倒、紅樹

林潮間帶遭人破壞等現象。最常發現的是非法釣魚，**「釣客通常會把小魚直接丟棄在旁任其死去」**(L1)，此一行為影響生態環境甚大，因為**「黑面琵鷺能吞嚥的是小魚，大魚牠也吃不下」**(N2)，**「釣客大魚帶回家，把幼魚丟掉……死掉以後屍體會污染環境產生病菌，也連帶破壞當地其他生物的食物鍊循環」**(N1)。

（5）研究調查

本保護區除了黑面琵鷺之外，也擁有多樣性的生物，吸引相關研究者進入，**「繫放或夜間調查，可能會影響黑面琵鷺作息」**(N2)，**「進入保護區需經過申請……研究人員進行研究可能會帶來干擾，如工具器械的使用、是否無意間攜帶病菌等等」**(G1)，但關於上述的潛在問題目前沒有具體的配套措施。

5、棲地水位控制衝突與控制權

七股是一塊平坦開闊的海埔地，周圍有堤防和潮溝可以阻擋外物侵入。黑面琵鷺保護區的水位高低主要是受到地勢起伏、地形坡度和潮汐變化所影響，所以水閘門可以控制潮汐漲退，保持主棲地水位穩定，扮演著舉足輕重的角色。然而，水位高低也關係到當地養殖業的運作，**「水門開太少水量就少，魚塭就抽不到水」**(L2)，**「如果水門開太多，水流量增加對黑面琵鷺又不利」**(N2)，經濟與生態兩者之間需要做協調，**「水閘門控制屬於第六河川局，但有時當地漁民會自行開關」**(G1)，因此**「依潮水多寡和分布，經由閘門進行進水和排水作業，以維持一定面積的淺水草澤區，供給牠們使用……」**(A3)，**「配合養殖業在春夏較盛行，調高水位讓居民抽水……接著在秋冬黑面琵鷺來之前再控制調低水位形成淺水草澤，提供黑面琵鷺棲息」**(A2)。然而，目前仍缺乏棲地水位的調控機制與管控辦法。

6、基礎研究資料不足

權益相關人普遍表示基礎研究資料不足，包括**「缺乏棲地淤積情形的基礎研究、監測不足無法反應物種變化」**(A3)、**「維持既有的養殖型態或是改變養殖型態，對黑面琵鷺的影響為何？此基礎調查可再研究利弊」**(G1)、**「水質與底棲生物的監測無法持續做，也缺乏自然環境改變的測量與研究（水文對黑琵的影響）……之前做的基礎研究資料缺乏專業人員分析」**(N1)。

基礎研究的重要性在於建立完善監測系統，並依監測成果調整保護區經營管理方向與技術，以提升保護區保育野生動植物與棲地之效能。上述有關黑面琵鷺與保護區的研究需要長期監測，建議各單位多所著墨與跨部門通力合作。

7、保護區範圍

黑面琵鷺主要居住在淺水地區（水深約 10-25 公分），牠們在這些地方覓食、休息、理毛、洗澡等。通常他們會在海岸地區活動，例如河口、海埔地、鹹水沼澤、紅樹林或潮間帶之小溪（tidal creek）等地，偶爾也會飛到水稻田、紅樹

林及已抽水過的魚塭中。

在曾文溪口曾進行黑面琵鷺覓食行爲的觀察，整個曾文溪口地區包括了幾個小面積的完整河口區、人工潟湖、河口沙州及魚塭等。在一項研究中發現，雄鳥主要在寬闊潟湖的淺水區中覓食，母鳥及第一次來渡冬地的亞成鳥則主要利用附近廢棄的魚塭（水深小於 30 公分），這些魚塭裡有許多 *Tilapia spp., Oreochromis spp.,* and *prawns Palaemon orientis,* and *Penaeus penicillatus* 等可供食用（Jonker and Poorter, 1994），而其他研究則曾分別在白天和晚上發現整個黑面琵鷺族群在同一個魚塭覓食或分別在幾個魚塭中覓食（台南鳥會，未發表觀察）。如果黑面琵鷺在白天的覓食地受到嚴重的干擾，牠們會增加夜間的覓食活動。要確定牠們的主要覓食區，必須同時將他們的夜間活動列入考慮。

目前公告的保護區範圍是 300 公頃，據調查發現，**「黑面琵鷺的族群數去年 1065 隻，今年 1104 隻」(A3)**，有逐年增加的趨勢，估計至 2013 年冬天時將超過 2000 隻，但要讓黑面琵鷺脫離瀕臨絕種的族群量至少需達五千隻以上（翁義聰，2009）。此外，**「10 年來黑琵平均存活率是 0.84，忠誠度是 0.96，忠誠度還成鳥是 1，亞成鳥比較低是 0.8，族群平均成長率是百分之 13，黃羽是 3 月最多，有黃羽和沒黃羽的是 1 比 1... 藉由觀察可以發現，族群主要聚集在七股主棲地和東漁塭以及四草與八掌溪四個地方。從數量來看，七股最大的，再來是四草，而八掌溪是後來的棲地所以數量比較少。這四個棲地比較起來，七股成鳥比例是超過 8 成，七股成鳥的比例超過八成，其他三個地方都是四成以下。比較特殊的是四草，兩年前由二成五成長到六成。」(L3)**

「(黑面琵鷺) 族群數增加，現有的保護區面積是否足夠？若以目前的總數來看，現有的保護區面積太小」(A2)，保護區面積大小與黑面琵鷺族群的關係在於**「族群變大的時候，超過環境負載量，棲地不夠容納牠們休息跟覓食，就會往外擴散……認為保護區範圍應該增大」(N1)**。黑面琵鷺的食量每日需六條約 200 公克的魚，**「可以算算看，1 隻 1 天（吃）1 公斤，乘以 1000 隻x30 天x6 個月…」(A4)**，每年冬至後因大量魚塭均已收成，因此食物來源便感不足，而擴散四處尋找資源。又因黑面琵鷺度冬休憩的環境首重安全，擴大保護區範圍的用意，在於提供更多安全與無干擾的環境供黑面琵鷺休憩。

另一觀點是，黑面琵鷺是野生動物，**「牠們在保護區內幾乎是休息睡覺，覓食則在保護區外圍」(A3)**，據學者翁義聰（2009）觀察發現 1999 ~ 2000 年冬天，在八掌溪口第一次發現有 3 隻黑面琵鷺度冬；隔年增加到 11 隻；到了 2004 ~ 2005 年則已穩定地增加至 70 隻左右，所以**「黑面琵鷺覓食範圍最遠到達八掌溪，黑面琵鷺的覓食區域，遠超過一般人過去所了解的範圍」(N1)**，**「主棲地的數量在三、四月的時候會減少，我認為這個現象也要考慮.....其他三個地方都是四成以下，四草大概是四年前 2 成五，現在超過 4 成，所以四草那邊成鳥大概會越來越多，現在我們看到的是亞成鳥會慢慢往外找棲地，所以飛到 15 公里外也**

是一個好的現象。在七股黑琵是夜行性，晚上會往外，七點多的時候會在外面的魚塭，8 點多因為有人來了，所以才會飛回來主棲地」(L3)，表示**「牠們是哪裡有食物就會往哪裡去…如果環境不夠容納，族群自然就會擴散分支，這是很自然的行為……擴大保護區牠也不一定就會進來，所以不建議保護區範圍增大」**(A3)。

因此，是否擴大保護區還有待研究與商議。

8、物種保育與棲地管理

權益相關人表示，在媒體與政府大力宣傳之下黑面琵鷺成爲明星物種，保護區似乎成爲「只有」黑面琵鷺的棲息地，是以**「保育工作大多是針對特定指標物種或是明星物種來保護，甚少以溼地環境為主要保護對象」**（A3），泰半因爲這些物種的棲地爲溼地，所以連帶把溼地生態環境一併保育，並不是以整體溼地生態環境爲保護標的。對於未來溼地保育工作，**「由物種保育轉變為棲地保育，不再只針對特定物種進行保育，轉而保育維持生態系統穩定的（關鍵）地區」**(A2)。

「台江國家公園規劃報告書」中提及，爲確保黑面琵鷺棲息環境，將依棲地特性評估進行必要措施，如利用黑面琵鷺北返後期間，於主棲地內進行疏浚、挖掘水道、築土堤等改善棲地。

（二）生產面

生產面主要是從社區傳統經濟型態的模式以及發展願景產業（生態旅遊），闡述本保護區面臨的壓力與威脅。

1、水產養殖對於黑面琵鷺覓食習慣的影響

不管是現行的黑面琵鷺保護區或未來規劃的台江國家公園，皆禁止漁民在保護區範圍內從事水產養殖，其用意是保護黑面琵鷺不受干擾。此一保育思維或許能以不同的角度做個改變。

曾文溪口兩岸，從事養殖的漁民「春天放養，秋天收成，冬天過冬晒池」的方式，是個「每年一次，周而復始的變動」，它與黑面琵鷺遷徙、覓食之間有著密切的關係。魚塭有時會因產權易手或塭主忙於他事而廢養、休養達數年之久，雖然下雜魚供取食的數量減少，但其範圍如果集中，則會形成另一替代型態的休憩區（翁義聰，2009）。

「現在黑琵在保護區覓食的機會是下降，…，以前黑面琵鷺來到保護區除了可棲息外，還可以覓食，現在可以觀察到的是牠在保護區內的覓食次數下降，要到外面去覓食，以保護區為圓心，半徑 5km 內，可以找到約 80%~90%，但這 3 年來，晚上在觀察追蹤，半徑 15km 都還找不到，代表牠需要飛更遠的距離去

覓食，然後再返回棲息地……不過以這三年來晚上觀察追蹤它覓食的區域變大，常常追不到。」(N1)。

「贊成在主棲地內恢復傳統養殖……對於黑面琵鷺來說不受影響」(N1)，**「在保護區範圍從事養殖是可以做的，是一種開放的保育思維……商業性的集約式養殖跟傳統粗放式的養殖不一樣」**(A3)。集約養殖是指放養密度較高，投入飼料、能源及管理較多，產生較大量排泄廢棄物以及較易傳播病原的養殖方式。集約養殖目的在於生產中、高價位的魚產，以供應地區性或國際市場。集約養殖利用比養殖魚產多 2-5 倍的魚肉蛋白做成魚粉來養魚。相對的，粗放或傳統的養殖體系，則利用施肥方式促使藻類繁生，以作爲池魚的餌料。集約養殖的幼苗以天然苗居多而人工苗較少，採捕天然種苗的混獲率如果很高，則對漁業資源將有很大的影響。以虱目魚養殖爲例，沿岸捕獲的魚苗中，只有 15%是虱目魚苗，其餘 85%的其他魚苗均棄置海邊任其死亡。許多小型浮魚類被捕撈來作養魚飼料,因此有過漁現象，由於這些浮魚資源的枯竭致使它們的掠食魚類－包括市場販售高價魚種的天然餌料嚴重不足。舉例而言，北海鯡魚、沙鰻及挪威鱈過渡捕撈的結果引致主要經濟漁獲物－鱈魚的減產，且造成一些海鳥、企鵝族群的分佈、大小及繁殖習性的改變（引自劉富光，2009）。

「集約養殖會對鳥類的習性產生改變，所以我的建議是發展綜合養殖」（A3）。綜合養殖能減少排放廢水，增加養殖生產及池塘生產力，**「它（養殖方式）能淨化水質，提供養分」（N1）。**根據研究指出，綜合養殖體系的廢水能夠把海藻及貝類養得很好，且藉資避免環境水質的優養化。例如：智利鮭魚與龍鬚菜混養，可以去除養殖水中大量的氮、磷廢物，再利用排出的水來生產海藻，又能增加養殖收益。如果政策規定生產業者必需負擔維護環境的成本，則這種生產體系將更具效益（引自劉富光，2009）。

對黑面琵鷺保護區來說，實施綜合養殖是「**把社區經濟跟生態保育做平衡的結合，可以提高在地人對保護區的認同感……對於黑面琵鷺來說是好的，牠有固定的食物來源……同時也使保護區內的動物維持動態平衡」**(A3、G1)。**「黑面琵鷺對食物的需求主要來源可能是漁塭，漁塭型態的改變可能是殖養型態的改變，如果改造漁塭型態，那我們要看看需要投入多少經費，…，去補價差，我們能不能承擔，那這條路我們就不能找，再來去看看潮溝或是其他的方法。這個錢我們要算出來」**(A4)。

由於當地漁業養殖文化承襲已久，爲使生態與經濟達到共生互利，未來可計畫朝生態化魚塭經營。

2、生態旅遊的推動機制

黑面琵鷺是瀕臨絕種生物，每年冬季來台造訪時掀起賞鳥熱潮，不過，這股熱潮漸趨減緩，**「物種熱潮與新鮮度退燒，參與人數變少了」（A3）**，推敲

原因可能是**「海風大鹽分高、遮蔽物樹林少、交通不便等因素」**（G1），除了硬體設備的改善，**「執政者的施政方向會影響保護區未來的經營管理」**（N2），最根本的原因來自保護區經營管理的政策方向。

本保護區內的社區希望結合生態與觀光資源，爲社區帶來經濟效益。光靠每年一次的黑面琵鷺賞鳥季並無法促進當地經濟，**「非黑面琵鷺季節人潮很少，其實（七股）有很多珍貴物種可以看……從生態體驗開始做起，加強人類與大自然的結合」**（N1），**「以生物多樣性來看待七股」**（A1）。

生態旅遊是可以發展的方向。生態旅遊是一種在自然地區所進行的旅遊形式，以兼顧國家公園的保育與發展的前提下，教育遊客秉持著尊重自然、尊重當地居民的態度，並且提供遊客直接參與環境保育行動的機會，強調生態保育的觀念，並以永續發展爲最終目標。「台江國家公園規劃報告書」中提出生態旅遊參與模式與遊憩人數總量管制兩種對策進行分區管理。

推動生態旅遊，政府或民間經營者需釐清**「『商業行為附加生態保育』與『生態保育附加商業行為』的差異……（黑面琵鷺）不要變成炒作目標，應回到原貌，這是可以思考的……保護黑琵不只是其一，更重要的是其他部分」**（A3），也就是說以自然資源之永續保存、保護當地生物多樣性的資源及其棲地爲發展原則，將人爲的衝擊降至最低。

就發展細節而言，回饋鄉里能增加地方人士的參與度，才有機會促成保育的目標，達成生態與民眾雙贏的可能性。以七股鄉十份村爲例，目前村民參與度雖然逐漸增加，但並無沒長遠的機制，多半是配合政府的活動，這樣的發展，很容易發生無以爲繼的結果。**「鼓勵使用者付費……不宜將社區發展的解說視為義務性質，應該努力朝向收費的方向……或是酌收清潔費。發展地方的生態觀光，收費是長遠發展的一種方式，不應該依靠政府的補助」**（A1）。談到使用者付費，**「過去沒有收費，以後要收費可能會招來抗議……這塊保護區是國際知道的，如果真要收費，景觀設施還要加強，還要增加更多可看性」**（A2）。

（三）制度面

制度面主要是從永續利用之原則，結合主管單位、在地社群與保育團體等資源與力量，進行七股地區保護區經營管理與社區整體營造。以下闡述本保護區所面臨的生活面壓力與威脅。

1、管理範圍權責不清

保護區根據其成立目的之不同，分別有不同的經營管理模式，並受不同法令規範，在台灣，四大類保護區包括「自然保留區」、「野生動物保護區及野生動物重要棲息環境」、「國家公園」與「自然保護區」，各自受到文化資產

保存法、野生動物保育法、國家公園法與森林法等法令管理，但在經營管理中尚有管理單位權責劃分不明確或是法令規範不夠周全的問題。

由於本保護區範圍內所轄之權責單位眾多，依其不同法規，在各自的管轄範圍內各有專屬的經營管理權限。**「保護區裡頭的權責複雜，有國家風景區、保育團體、縣政府、河川局、林務局等等」**（N1），包括水位控制：**「居民覺得水門開太少去跟縣政府說，縣政府說那是河川局在管」**（L2）；違法事件：**「看到保護區內有違法情事，也不知道該通報誰，警察局還是縣政府？通報之後有沒有處理也不知道……」**（N2）；包含在台江國家公園範圍內的七股鄉民擔心未來能否繼續從事養殖、捕魚等工作，**「依現行的國家公園法規定，國家公園內禁止狩獵動物或捕捉魚類」**（L2）。

內政部（2009）於 6 月 29 日召開國家公園計畫委員會第 83 次會議，審議「台江黑水溝國家公園計畫」（草案），並修正名稱爲「台江國家公園」。台江國家公園計畫初步範圍涵蓋海陸域，計畫總面積爲 39,726 公頃，其中陸域面積約 5,321 公頃，包括台南市鹽水溪至曾文溪沿海公有地及台南縣的黑面琵鷺保護區、大潮溝西側及七股潟湖等範圍。

未來**「劃入台江國家公園之後，管理權責由國家公園負責，不過保護區牽涉到野生動物保護法，所以縣府單位仍會參與管理……詳細情形要看後續各單位的協調」**（G1），就保護區經營管理而言，本保護區目前中央由林務局管理，地方由縣政府管理，未來交由國家公園管理，**「代表有越多的經費挹注」**（G2）。**「真正的主辦人員是沒有權限去談判、立法、補償，權力都在縣府手上，但縣府立場時常在變使得辦事不力」**（A2）。相對的，**「有越多單位關心是好事，不過最好能夠整合」**（A2）。顯然管理權責的劃分仍是未知數。

2、人力與人員訓練不足

本保護區佔地 300 公頃，再加上外圍覓食區，整體面積廣大，**「目前由 15 位巡守隊員負責」**（A3），**「15 位巡守隊員分區巡邏，一個人要負責面積很大」**（N2），巡守人力捉襟見肘之下，違法行爲可能無法及時發現。**「巡守隊員由縣政府聘請，每一年都有編列預算」**（G1），然而**「政府的經費預算會逐年減少，經費減少後如何維持原有人力？」**（G2），在不裁員的情況下，把有限的人力做最有效率的運用是未來急需因應的問題。

另外，導覽解說人員也普遍認爲不足，**「黑面琵鷺季節時候人潮很多，你就看見一個解說員要帶十幾個人」**（N2），**「公家單位的解說人員不足，應該要培訓社區民眾成為解說員……縣府單位的種子培育計畫太少，或無落實到社區」**（L1），然而**「縣政府有規劃志工培訓相關課程，只是真正會服務的人很少」**（G1），這也點出留不住專業人才的困境，**「很多人來上課是醉翁之意不在酒，**

培訓結束後就不再出現」,「當你需要他的時候真正會來的人很少」(G1),「志工培訓與社會經濟有關係……現在景氣不好，沒有人要來做免錢的工作……培訓之後志工無法持續參與是個人選擇，也無法強迫」(G1)。

再者，缺乏受過專業訓練的人員。就主辦單位而言，**「保護區的經營管理需要各方面的人才……尤其是生態方面的人才來主辦，這部分目前很缺乏……」(A3),「……主辦單位的專業性不夠」(L1)**；就社區而言，**「人力需要專業與分工，當地人員的訓練也很重要，巡守人員是首要增加與訓練的，可以訓練作一些簡單基礎的調查」(G3)**。針對此問題，或許可朝專業志工來規劃，**「專業志工來自退休的公教人員等各行各業的專業背景，不同的服務領域，會帶來不同的服務理念與工作態度」,「專業志工要做的就走研究方面」(A1)**，導覽解說人員則**「運用在地人力，多利用當地的人」(A1),「輔導社區人力成為解說導覽志工」(A3)**。

最後一點，經驗傳承也不容忽視。保護區的經營管理，人和社區組織才是主體，所有的社區營造工作都要透過社區組織中的核心成員來推動；因此這個工作團隊的狀態會影響到社區營造的推動，**「社區領導者的支持與否影響保護區經營管理」（A2）**。倘若社區組織只有幾個人在獨撐；或者另一種現象是工作人員流動過於頻繁，導致營造經驗無法累積。目前認爲**「社區領導者的經驗傳承有待加強」（G2）**，改朝換代之後就出現斷層，**「第一線的領導人經驗要傳承」（A1）**，如此才能讓社區持續投入經營管理。

3、資金運用

本保護區聞名中外，中央政府與地方政府皆同樣關注，每年亦有編列預算投注於此。當地的保育團體在七股地區耕耘多年，進行研究與解說導覽工作，對於保護區的生態保育貢獻頗多，可是**「政府不補助（經費），只靠保育團體販售相關周邊商品來增加營收維持運作」(N2)**。目前**「保育團體的資金不足，無法供養人力」(A2),「保育團體的存在很重要，可以幫政府作很多事情……如果保育團體沒有了是一大損失……政府應重視當地保育團體的人力資源，培養長期合作」(N2)**。同時，保護區的基礎調查需要資金投入，**「光是監測每一個魚塭就要龐大的經費」(A2)**。

中央每年補助經費，地方社群卻經濟拮据，產生此一落差顯示政府投注的資金應當合理妥善的運用，**「爭取來的經費應確實運用在基層教育與推廣上，而不是政治廣告」(A3)**。

4、在地社群未參加經營管理計畫

談到保護區經營管理，最重要的就是保護區與在地社群的關係。世界自然保育聯盟（WorldConservation Union，IUCN）的「德班行動計劃（Durban Action Plans）」曾指出，「過去的保護區社群未能充分與更廣大的利益群體連結，他

們原該是保護區最好的結盟對象」（吳佩蓁，2009）。可見保護區之設立，首先必須得到地方社區的信任與支持，換言之，必須正視保護區內既有的生活型態與生存權益，和在地社區建立良好的互信、互動關係。

黑面琵鷺保護區所在位置包括十分村與三股村，當地社區認爲**「政府單位的活動與社區互動太少」（L2）**，**「台江國家公園的制訂沒有納入當地社區民意」（L1）**等等，政府方面則提出立場說明**「社區若需要任何補助，應當撰寫正式規格的計畫書，透過行政流程來申請，這一點社區沒有概念」（G1）**，倘若社區沒有撰寫計畫書的經驗，**「可以透過（林務局）網路，上面有相關服務」（G2）**。足見公部門與私部門需要對話的窗口與溝通的平台。

本保護區規劃公告之前，主棲地範圍內的土地問題即經過一番協調，承租地與私有地的見解不一，未來台江國家公園的成立，土地問題截至目前爲止尚無定論。

在自然資源經營管理思潮的轉折點上，若能連結在地社群，支持當地人以提供生態旅遊來健全生活機能，社區可以成爲生物多樣性的守護者，開創一個永續發展的道路。

二、綜合討論

根據上述保護區面臨的壓力與威脅，歸納出保護區經營管理所需要考量的三大議題，說明如下：

（一）生態議題

生態議題主要是：「如何維護保護區自然資源，透過環境監測，提出開發管制、污染防治對策，進行棲地管理？」，其中包括四個子題分別是：

1、如何保持保護區水位控制得宜？

2、 如何維護保護區中黑面琵鷺休憩的安全性需求？

3、 如何有效控制環境污染與非法行爲？

4、 如何發展保護區相關基礎調查？

（二）生產議題

生產議題主要是：「如何協調傳統經濟產業與生態保育的平衡，透過生態旅遊促進社區永續發展？」，其中包括四個子題分別是：

1、如何提供黑面琵鷺足夠的食物來源？

2、 如何維持淺坪式魚塭養殖？

3、 如何轉變傳統高密度養殖模式？

4、 如何發展生態旅遊？

（三）制度議題

制度議題主要是：「如何連結多方資源，建立伙伴關係以促進社區與保護區永續發展？」，其中包括四個子題分別是：

1、如何透過溝通、參與以促進社區的凝聚力與領導力？

2、 如何整合地方民情、民意及公部門的共識？

3、 如何爲當地社區、保育組織和主管機開創造經濟利益？

4、 如何培育專業志工與解說導覽人員？

肆、 保護利用管制事項

一、保護利用事項

1. 劃定生態保育研究用地及管理用地，設置七股與黑面琵鷺生態研究及管理中心，以永續經營保護區。
2. 經年雇用管理員巡邏維護保護區。
3. 建立志工培訓，加強保育教育宣導活動。
4. 設置公告及解說牌，明示保護區範圍、管制事項及解說教育等相關事宜。
5. 委托學術機構或民間保育團體持續辦理資源調查，以隨時評估資源狀況，俾供調整保育經營管理策略。
6. 改善棲地，提供野生動物更多樣化的棲息環境與食物來源。
7. 辦理生態研習，宣導活動（如黑面琵鷺保育季），並製作保育宣導資料，加強保育教育及觀念宣導。
8. 洽請警方協助查察取締工作。
9. 學術研究及教學研究，須進入本區甚至採集野生動植物者，應先獲得主管機關許可。進入時應隨身攜帶許可文件及可供識別身分之證件以備查驗。
10. 本區域內，於黑面琵鷺離開或北返之季節(每年五月至九月)，允許設籍於本地或實際從事生產作業之漁民，以不違背本計畫所載規劃內容管制使用規範下，進行既有漁業行為（本既有漁業行為之認定，請公所與漁民協商後報縣府備查）。
11. 區域內水門使用除水利權責單位外，保護區主管機關於進行本保護區之經營管理時，若有需要得向水利權責單位申請並會同水利權責單位使用，其餘從水利權責單位之規定。

二、管制事項

黑面琵鷺野生動物重要棲息環境主要以涵養天然資源及野生動植物資源為主，位於重要棲息環境內的野生動物保護區，除了經過主管機關同意外，禁止下列工程、設施與行為：

1. 非為經營管理野生動植物保育之工程、設施。

2. 黑面琵鷺度冬期間進入保護區攝影、錄影或搭蓋攝影帳棚。

3. 各種開發、濫墾、濫建、濫伐、濫葬、採取土石或礦物及其他破壞保護區自然環境之行爲。但在不破壞野生動物主要棲地及影響野生動物棲地情形下，主管機關得進行必要之保育維護及設置解說設施。

4. 新設或改變整修各種建築物、堆積物、溝渠、池塘、林木及變更地面高低改變地形、地貌之工程。

5. 不得任意野放或引進生物。

6. 不得進入調查、記錄或採集動植物標本。

7. 任意焚燒竹木花草，任意丟擲或傾倒垃圾及其他污染保護區環境之行爲。

8. 非法騷擾、虐待、獵捕、垂釣、宰殺野生動物、採取、買賣或陳列販賣野生動物及其產製品。

9. 黑面琵鷺度冬期間(每年一月至四月及十月至十二月)，除公設解說亭、棧道、水防道路及指定許可範圍外，禁止人員、車輛或其他任何動力機械交通工具進入。

10. 爲避免野狗隨意侵入，並可經由水流引入魚群作爲黑面琵鷺的食物來源，將於野生動物重要棲息地與保護區交接處及沿舊北堤與西南堤挖掘水道，並以土堤或種植紅樹林方式，做爲隔離綠帶。

11. 黑面琵鷺北返離開主棲地後，爲增加其覓食環境，並且在不影響黑面琵鷺棲息原則下，將於主棲地內淤積區域內疏浚，改善棲地。

12. 其他主管機關管制事項。

伍、 所需人力、經費

一、 所需人力

目前本保護區經營管理單位爲台南縣政府農業處森林及自然保育科，目前並無專責人員負責保護區的經營管理，僅由森林及自然保育科人員負責保護區管理工作。預計需求人力如下（台南縣政府，2002）：

1. 主任一名，負責保護區經營管理權責、擬定各分區計畫、調派相關人力資源並督導人員確實執行。
2. 辦事員一名，辦理各項行政工作及解說教育宣導等活動、協助保護區經營管理等各項工作。
3. 管理員一名，負責定期、不定期巡邏兼環境整理維護，嚴密注意區內有無違法情事、查報取締各項違反保護區管制之非法行爲工作。必要時會同縣府及警察機關等相關人協助辦理。
4. 視實際需要，配合各項工作執行，雇用臨時工。
5. 安排志工協助辦理各項工作。

以上保護區經營管理工作所需人力，以當地居民優先雇用爲原則，並招募當地義工，培訓當地解說員，及辦理各項社區活動藉以鼓勵當地民眾的參與，喚起民眾重視保育工作，達到資源保育與振興地方經濟的雙贏目標。

二、 經費

本保護區的經費來源係由台南縣政府農業處森林及自然保護科逐年編列預算與惠請中央予以補助。由近三年來（2006-2009）的計畫資料說明書與訪談資料得知，本保護區之經費支出項目包括（表八）：

1. 棲地巡守維護，年度經費約 250-350 萬。內容包括：組織巡守隊進行責任區巡守、傷鳥搶救、族群與環境監控及即即時轉播、執行管理事項及棲地安全維護、違法取締等工作，經費由地方政府支出約 250 萬-318 萬。2009 年委託台南市野鳥學會進行傷鳥救傷演練與編撰鳥類急救手冊，經費約 23.5 萬。
2. 舉辦環境資源保育宣導活動，年度經費約 100 萬-400 萬。內容包括：自 2003 至 2008 年每年舉辦三場次保育宣導活動，經費約爲 40 萬至 300 萬；2008 年與 2009 年由地方政府投入志工培訓費約 15 萬；2009 年投入約 57 萬，進行黑面琵鷺展場標本維修。

3. 研究調查與環境監測，年度經費約 50 萬-560 萬。自 2004 年起每年委託台南縣家畜疾病防治所監測環境病原（肉毒桿菌毒素），經費約 43-45 萬；2009 年委託台南市野鳥學會進行棲地環境整理與調查，經費約 7.8 萬。另外，內政部營建署在 2009 年至 2015 年間推動國家重要濕地保育計畫，今年中央提供國家重要濕地生態環境調查及復育計畫經費 512 萬，台南縣約投入經費 46 萬。

4. 硬體設施修繕，年度經費約 93 萬-253 萬。2007 年投入 93 萬進行黑面琵鷺生態走廊及賞鳥亭解說平台修繕；2008 年中央投入約 42 萬，地方政府投入約 38 萬進行黑面琵鷺保育管理中心及賞鳥亭公廁整修；中央提供約 171 萬進行台南縣地層下陷溼地生態維護工作，約 40 萬進行黑面琵鷺第一賞鳥亭地坪整修。

5. 其他：相關人事費用（包括黑琵保育管理中心人員）由地方政府投入每年約 100-143 萬，雜項與設備養護支出每年約 44 萬-66 萬。

雲嘉南濱海國家風景區管理處在 98 年度公共建設及設施費上，共編列了 2,698 萬的預算，包括國際觀光重要景點建設費「七股-黑琵次系統」2,500 萬，與「七股觀海樓濕地改善復育調查規劃」計畫經費約 198 萬。另外，台江國家公園在短、中、長期分區發展規劃中，預計分期分別投入 10 億 2,350 萬、11 億 7,600 萬與 10 億 1,100 萬在保育研究、解說教育、企畫經營與環境建置及維護等四大項目（內政部營建署，2009）。但這些預算有多少比例直接或間接投入黑面琵鷺保護區中，仍需進一步的觀察與釐清。

從 2007 年-2009 年台南縣黑面琵鷺重要棲息環境經營管理計畫之經費來源(如表九)，得知台南縣府目前每年投入於黑面琵鷺野生保護區域經營管理的預算約爲 350-480 萬，其中以林務局保育計畫每年補助約 330 萬-455 萬，台南縣府每年編列配合款預算約 46-150 萬。

表八　黑面琵鷺野生動物保護區之經費支出類別與項目

類別	項目	2007年	2008年	2009年
棲地巡守維護	棲地巡守維護	---	3,032,350	3,175,350
	傷鳥救傷演練與編撰鳥類急救手冊	---	---	235,000
舉辦環境資源保育宣導活動	黑面琵鷺保育活動	2,970,913	924,742	400,000
	志工培訓費	---	146,856	146,856
	黑面琵鷺展場標本維修	---	---	570,000
研究調查與環境監測	環境病原監測	---	430,000	450,000
	棲地環境整理與調查	---	---	78,000
	台南縣國家重要濕地生態環境調查及復育計畫	---	---	5,120,000

硬體設施修繕	黑面琵鷺生態走廊及賞鳥亭解說平台修繕	930,000	---	---
	黑面琵鷺保育管理中心及賞鳥亭公廁整修	---	423,500	---
	台南縣地層下陷溼地生態維護工作	---	1,709,158	---
	黑面琵鷺第一賞鳥亭地坪整修	---	395,000	---
其他	相關人事費用	1,033,240	1,033,240	1,429,860
	雜項與設備養護支出	438,552	655,422	536,639

表九 台南縣黑面琵鷺野生動物保護區域經營管理計畫之經費來源 (單位：千元)

來源	保護區		國家重要濕地		合計
年度	中央補助經費	縣府配合款	中央補助經費	縣府配合款	
2007	3,300	1500	---	---	
2008	4,000	220	---	---	
2009	4,550	240	5,120	460	

註：生物多樣性計畫經費均未用於黑琵保護區。

陸、 保護區大事紀要

一、大事記（如下表）[1]

表十 七股黑面琵鷺保護區大事紀要（1863-2009）

年代	月份日期	重要事件
1863		史塭侯（Swinhoe）在淡水河觀察到兩隻。
1864		史塭侯（Swinhoe）在淡水河口獵得四隻黑面琵鷺，製成標本。
1893		英國鳥類學家La Touche 於台南安平地區發現黑面琵鷺。
1925		風野鐵吉（Hachisuka）在安平發現50隻的黑面琵鷺，此種現象持續至1938年。
1974	01/09	臺灣的鳥類學者陳炳煌和顏重威於曾文溪口發現約21隻的黑面琵鷺。
1984		台南縣政府委託水利局修築堤防，營造曾文溪口海捕新生地。同年鳥友郭忠誠發現黑面琵鷺族群。
1985	11/18	鳥友郭忠誠在曾文溪口海埔新生地記錄87隻黑面琵鷺。
1985	12/18	鳥友郭忠誠及郭東輝記錄123隻。
1986		台南縣政府提出「七股地區綜合開發計劃」，擬將曾文海埔新生地規劃爲工業區。
1987	03	曾文溪口海捕新生地堤防完工。
1988	11/10	鳥友郭忠誠記錄曾文溪口125隻黑面琵鷺。
1989	01/22	有130隻黑面琵鷺出現於臺灣的七股（亞洲溼地水鳥調查報告，郭東輝及郭忠誠記錄）。全球的統計發現現存出現於度冬區的黑面琵鷺約只有288隻。香港鳥類學家Kennerley發表報告指出其族群數稀少，可能瀕絕，引起國內外人士注意。
		中央研究院劉小如博士在曼谷舉行之亞洲國際鳥盟會議提出報告，台灣是黑面琵鷺全球最大度冬地才曝光。
1990		高雄鳥會歐瑞耀於中華飛羽1990元月號，及1990年4月大自然27期，報導黑面琵鷺的棲地保育重要性。
1991		行政院農業委員會陳超仁參加高雄鳥會澄清湖賞鳥活動，參與活動人士到曾文溪口現勘。崑山工專翁義聰老師建議劃設黑面琵鷺度冬保護區。
		翁義聰及郭忠誠等人8月開始進行半年黑面琵鷺族群調查報告，

[1] 1863 年-2003 年的大事紀參考中華民國自然生態保育協會（2004），2003 年-2009 年的大事紀則由本計畫整理。

		黑面琵鷺高達191隻。
1992	04	翁義聰在中華飛羽發表「稀有冬候鳥黑面琵鷺過冬保護區的設立」。
	04/12	劉克襄在中國時報人間副刊發表「最後的黑面舞者」，引起社會大眾的重視。
	05/17	台南市野鳥學會成立。
	07/01	行政院農業委員會依野生動物保育法公告黑面琵鷺爲瀕臨絕種的保育類野生動物，並委託台南市野鳥學會進行黑面琵鷺現況調查研究計畫之進行。
	11	鳥友發現有人使用獵槍槍傷黑面琵鷺。同月，國際保護鳥類總會（ICBP）執行長因伯登來台赴七股實際瞭解現況。
	12	國際保護鳥類總會ICBP於南韓漢城舉行亞洲大會，其中一致要求我國劃設黑面琵鷺保護區，並制止於本區的工業區開發案。
		行政院環保署否決台南縣政府曾文溪口北岸的台南縣七股工業區開發計畫之環境影響評估案。
		行政院農業委員會委託台南市野鳥學會進行「黑面琵鷺現況調查研究計畫1992-1993」。
1993		行政院農業委員會委託台南市野鳥學會進行「黑面琵鷺現況調查研究計畫1993-1994」。
	01	黑面琵鷺的處境引起民眾的重視，南部民眾曾有萬人的連署活動，呼籲政府進行各種保護措施。
1994		行政院農業委員會委託台南市野鳥學會進行「黑面琵鷺現況調查研究計畫1995-1996」。
		本年度的統計發現於七股地區出現的黑面琵鷺已達275隻，佔全球度冬族群量的3／4。
1995	01/16-22	台北舉行「黑面琵鷺保育及研究研討會」(台灣、荷蘭、香港、韓國、美國)，完成「黑面琵鷺保育行動綱領」。
	07	行政院農業委員會委託台灣師範大學進行學術調查
	07/16	台南發現受傷黑面琵鷺，送行政院農業委員會特有生物研究保育中心急救。
1996		中華民國溼地保護聯盟成立。
	03/19	1995年7月16日特有生物研究保育中心將急救復原之黑面琵鷺繫上發報器，以衛星進行追蹤。
	05/06-07	北京舉行「保護黑面琵鷺國際研討會」(日本、台灣、荷蘭、香港、南北韓、中國)
	11/21	台南崑山技術學院與中華民國溼地保護聯盟主辦「黑面琵鷺保護區劃設原則研討會」
	12/24	國立台灣師範大學進行區域性黑面琵鷺繫放與無線電追蹤，共繫

		放3隻。
1997	06/12-13	日本東京召開「保護黑面琵鷺國際研討會」（日本、中國大陸、南韓、北韓、越南、香港、台灣、國際鳥盟），討論黑面琵鷺跨國繫放合作。
		行政院農業委員會委託國立台灣師範大學進行黑面琵鷺族群監測及棲地調查。（1997年7月-1998年6月）。
		東亞各國家開始同步調查黑面琵鷺度冬族群數量（台灣、香港、澳門、中國大陸、越南、日本、南韓、菲律賓）。
	10/05	蘇煥智立委召集台南縣市保育團體在七股鄉十份村成立「國際黑面琵鷺保育中心民間籌備處」，以生態調查記錄及解說導覽方式推廣保育工作，希望以國家風景區替代濱南工業區污染。
	10/25	「國際黑面琵鷺保育中心民間籌備處」第一期生態解說員27人培訓結業，開始在賞鳥亭假日排班定點解說服務。
	10/31	「Spoobill Action Voluntary Echo國際黑面琵鷺救援聯盟SAVE」成立(國立台灣大學與美國柏克萊大學連結所成立的一個跨國的救援組織，中央研究院長李遠哲將擔任榮譽召集人）
1998	01	與國際合作進行跨國際衛星繫放計畫（日本、台灣、香港），中華民國野鳥學會居中進行國際聯繫工作，台灣繫放第一隻衛星個體。
		行政院農業委員會委託國立台灣師範大學進行黑面琵鷺族群監測及經營管理調查。（1998年7月-1999年6月）
	03/28	「國際黑面琵鷺保育中心民間籌備處」第二期生態解說員31人培訓結業，開始生態調查記錄及學校社團預約導覽解說服務。
	04/25	「國際黑面琵鷺保育中心民間籌備處」第三期生態解說員23人培訓結業，出版「與黑面琵鷺有約」導覽手冊。
	05/23-24	「國際黑面琵鷺保育中心民間籌備處」辦理「鯤瀛漁業資源解說志工」培訓。
	09/27	台南縣黑面琵鷺保育學會成立，承接國際黑面琵鷺保育中心民間籌備處設備及工作。
1999		台南縣野鳥學會成立。
	01-03	與國際合作進行跨國際衛星繫放計畫（日本、台灣、香港）。台灣繫放7隻個體。
	02/21	黑面琵鷺研究人員陳尚欽發現一隻黑面琵鷺屍體，死因確認爲爲噎死。
	10/10-13	馬來西亞國際鳥盟會員大會肯定黑面琵鷺跨國衛星追蹤的成效。
	11	鳥瞰台灣時空情-行政院研考會黑面琵鷺網頁正式上網。
		由經濟部主導的濱南工業區開發案環境影響評估獲得環保署的有條件通過。

	12/23-24	台北「1999保育黑面琵鷺國際研討會」(台灣、日本、南韓、香港、越南、美國、荷蘭)。
	12/25	台南縣政府黑面琵鷺解說教育中心成立。
2000	02/29	台南縣黑面琵鷺保育學會舉辦「曾文溪口保護區民間版草案座談會」。
2001	01/13-14	七股鄉農會委託黑面琵鷺保育協會協助辦理「千禧年跨世紀七股鄉洋香瓜、琵鷺、鳥魚產業文化季活動」。
	11/04	台南市野鳥學會辦理「黑面琵鷺保育博覽會暨寫生比賽」。
2002	03/16-17	中華民國溼地保護聯盟於崑山科技大學主辦「黑面琵鷺保護區經營管理研討會。」
	08/04	台南縣黑琵家族野鳥學會成立。
	08/25	台南縣政府委託台南縣黑面琵鷺保育學會舉辦「黑面琵鷺解說員進階培訓課程」。
	09/22	行政院農業委員會委託辦理「自然生態及生物多樣性保育人才培訓」，30人培訓結業。
	09-12	台南縣黑面琵鷺保育學會主辦「黑面琵鷺定點解說服務及七股鳥況及時情報製作」
	10/12-13	台南縣黑面琵鷺保育學會主辦「國際黑面琵鷺保育研討會」。
	10/14	行政院農業委員會公告「台南縣曾文溪口野生動物重要棲息環境」，面積634公頃。
	11/01	行政院農業委員會公告「台南縣曾文溪口北岸黑面琵鷺動物保護區」，範圍300公頃。
	12/09	台南縣黑琵家族野鳥學會李明華先生及台南市野鳥學會陳尚欽先生於曾文溪口發現十餘隻黑面琵鷺集體中毒事件，此中毒事件自2002年12月9日開始至2003年2月5日結束，共有四波，合計傷亡90隻，其中73隻死亡，17隻存活。
2003	01	黑面琵鷺度冬地全球普查總數首度超過一千隻
	01-12	台南縣政府補助26項黑面琵鷺相關計畫（建設七股成爲國際生態保育基地統籌計畫項目）（經費來源：行政院農業委員會）
	01-12	行政院農委會補助中華民國自然生態保育協會執行推動國內黑面琵鷺保育行動綱領計畫。
	02/18	2002年野放中毒個體中15隻復原之黑面琵鷺。
	03	自2003年3月起，台南縣黑面琵鷺保育學會開始進行主棲地、東魚塭及七股地區其他黑面琵鷺可能或曾經覓食處之魚類資源調查。
	03/16	再度野放2隻復原之黑面琵鷺。
	04/1-2	行政院農業委員會特有生物研究保育中心及台南縣政府於台南縣關子嶺主辦「黑面琵鷺保育國際研討會」

	09/27	台南市野鳥學會主辦「黑面琵鷺棲地整備與傷鳥救援演練」（行政院農委會委托計畫）
2004	08	台南縣黑面琵鷺保育學會協同中華民國野鳥學會，於2004年8月起，進行七股地區長期鳥類調查。
	11/30	上午9時30分，黑琵巡守員在黑面琵鷺保護區內發現一隻無法站立的黑琵成鳥，立刻被送往台南縣家畜疾病防治所急救。
	12/01	下午1時45分左右，發現在主棲地離第3賞鳥亭西側800公尺處，有一隻黑琵蹲坐下來，一副無精打采樣。黑琵巡守隊長陳朝弘下海救這隻發病的黑面琵鷺時，黑面琵鷺還有精神跑了一段距離，但似乎飛不起來，他緊急將黑面琵鷺送往家畜疾病防治所救治。
	12/02	經過台南縣家畜疾病防治所醫療小組進行檢驗，1日晚間將黑面琵鷺血清注射到實驗老鼠身上，結果造成死亡，從症狀，療程與毒素試驗顯示，這次生病的黑面琵鷺，與上回集體死亡事件一樣，都是遭到肉毒桿菌毒素侵襲。縣府緊急開會研商因應，初步已經請黑面琵鷺巡守員全面進行棲地週邊環境調查，同時清除附近漁塭死魚。防治所所長謝耀清表示，生病的黑面琵鷺在施打肉毒桿菌抗毒素血清之後，恢復情況良好。
	12/13	11月30及12月1日相繼傳出黑面琵鷺感染肉毒桿菌事件，經過家畜疾病防治所的救治下，已恢復健康，防治所更爲2隻黑面琵鷺舉辦「傷癒黑面琵鷺健康祈福命名活動」，由「賜福」、「添祿」雀屏中選。家畜疾病防治所將這兩隻黑琵繫上色環，於12/13上午在七股黑琵主棲地十孔水門第二巡守亭前野放。
		中華民國自然生態保育協會提出台灣地區黑面琵鷺保育行動綱領建議書
2004/2005	12/25-01/30	縣府舉辦「2004黑面琵鷺保育季」活動前夕，頻頻發現有「輕航機」及「飛行傘」進入曾文溪口，嚴重影響到黑面琵鷺的棲息。也發現有許多野狗進入入黑面琵鷺保護區，不但讓黑面琵鷺遭到驚嚇，且生命也受到威脅。
2005	05/19	台南大學校長黃政傑與七股建功國小校長黃泰記於05/19簽訂專業發展合作學校，台南大學在建功國小內所設置的七股生態調查站也舉行揭牌儀式，未來將朝調查瞭解校區基地豐富的生態資源發展，作爲後續研究與土地利用的重要基礎資料。
	09	第六河川局所管理的十孔水門，控制了七股黑面琵鷺保育區主棲息地的水位。水門開孔數過多會造成主棲息地幾乎浸泡在水中，水深使鳥難以停留覓食，一般水鳥也少在此停留，而當地養殖戶卻希望水多一些以利養殖，使管理水門的第六河川局爲此左右爲難。
	11/28	台南縣政府成立「黑面琵鷺保育管理及研究中心」

	11/25-27	農委會林務局、世界水鳥學會及中華民國野鳥學會合作於台南市舉辦「亞洲世界水鳥會議」，會議議題包括「禽流感之衝擊與野鳥和家禽間之傳播」、「水鳥遷移」、「黑面琵鷺保育」及「台灣鳥類保育」4大主題
2005/2006	12/16-03/17	台南縣政府舉辦2006黑面琵鷺保育季
2006	01	每年黑面琵鷺來台度冬總數超過一千隻，超過總族群量的一半
2006	09/26	黑面琵鷺保育管理及研究中心開放運作，由縣府家畜疾病防治所選派一名主任及二名組長進駐，並對外招募志工開始運作。
2006	11	特生中心研究團隊發現黑面琵鷺極可能是因早年殺蟲劑DDT濫用導致族群銳減，推估族群銳減前數量約一萬隻以上，這項研究成果已刊登於國際動物保育期刊「Animal Conservation」。濫用DDT不致讓黑面琵鷺立即死亡，但環境中殘留的DDT，會減低鳥類鈣質吸收，導致蛋殼變薄，孵蛋時易碎，間接造成族群量減少。研究團隊估算黑面琵鷺歷史族群，發現在族群銳減前，約在一萬隻以上，預估黑面琵鷺可在廿五年內，回復到一萬隻族群規模，如何提供足夠的棲息地容納逐漸增長的族群，應受重視。
2007	10	內政部營建署辦理「國家重要濕地評選」初選結果揭曉，總共有「曾文溪口黑面琵鷺保護區」等76處濕地入選。其中國際級溼地包括台南的曾文溪口黑面琵鷺保護區及四草濕地等兩處參加評選，國家級溼地有「關渡自然保留區」等39處地點，地方級濕地則有35處。
2007	11	配合黑琵研究中心等工程將全部完工，原本由縣家畜疾病防治所接管的黑琵管理中心業務，均將回歸到台南縣農業局保育課。繼黑琵管理中心之後，黑琵研究中心工程也預定在年底前全部完成，黑琵保護區及棲地管理也應回歸到保育課辦理。
2007	12	位在高雄縣茄萣鄉崎漏村的茄萣濕地，舊時稱爲竹滬鹽田，與永安鹽田合稱高雄鹽場。高雄鳥會鳥友鄭和泰從12月初以來，在茄萣濕地發現兩隻黑面琵鷺亞成鳥，來來去去，12月10日以後就整天可以看見3隻固定在茄萣濕地。更令人興奮的是12月19日發現4隻、12月23日看見5隻，26日一共出現了9隻，顯示茄萣濕地在候鳥遷移路線中所扮演的角色。
2008	01	黑面琵鷺度冬地全球普查總數首度超過兩千隻
2008	02/11	台南縣黑面琵鷺保護區巡守隊員，在2月11日上午10時30分左右發現一隻行爲異常的黑面琵鷺，經檢驗後證實罹患肉毒桿菌中毒，成爲今年發生的第一起個案。裝設追蹤器後於3月26日野放。
2008/2009	12/20-02/14	台南縣政府舉辦2008黑面琵鷺保育季，黑面琵鷺度冬族群數量估計已達到1,061隻。
2009	01/09-12	2009年全球黑面琵鷺普查於1月9-12日同步展開，今年總數達

		2,041隻，其中台灣1,104隻、香港與深圳335隻、中國大陸與海南247隻、日本215隻、越南63隻、澳門52隻、韓國25隻，總數較2008年的2,065隻減少了24隻，降幅爲1%。
	04/18	農委會特有生物研究保育中心接管原由台南縣政府經營管理的「黑面琵鷺保育研究中心」，並成立「七股研究中心籌備處」，於04/18辦理揭牌典禮。
	04/20	七股科技工業區開發面積約一百四十二公頃，九十六年一月送交中央報編，進入環評階段，經環評專案小組現勘及三次專案小組審查，於04/20獲環評大會有條件通過環評計畫，要求縣府將工廠排入曾文溪的污水要經過污水處理，並提高生物需氧量的國家排放標準。在鳥類保育部分，縣府須劃定三十二公頃園區土地供鳥類棲息。
	06/11	全球首部以HD高畫質完整記錄黑面琵鷺跨國遷徙的國際合製紀錄片《返家八千里　黑面琵鷺》，歷經一年半籌劃拍攝，爲瀕臨絕種危機的物種留下完整的生命紀錄，06/11日於公視首播。

二、 相關研究報告、論文與出版品

（一） 與黑面琵鷺或七股地區主題相關的研究計畫

年代	作者 / 執行機構	計畫名稱	委託單位
1993	台南市野鳥學會	黑面琵鷺之現況調查1992-1993	行政院農業委員會
1994	台南市野鳥學會	黑面琵鷺之現況調查1993-1994	行政院農業委員會
1995	台南市野鳥學會	黑面琵鷺之現況調查1994-1995	行政院農業委員會
1995	張萬福,牟永平	黑面琵鷺棲息替代區可行性研究	台南縣政府
1996	台灣師範大學	黑面琵鷺誘食區設立可行性評估	台南縣政府
1996	屏東科技大學森林系	台南縣七股鄉黑面琵鷺棲息地遊憩使用與經濟效益	行政院國家科學委員會
1997	成功大學統計學系	黑面琵鷺數量與環境變數之統計模型	行政院國家科學委員會
1998	台南市野鳥學會	黑面琵鷺保育教育宣導報告-以七股鄉國中、國小爲例	台南縣政府
1998	台灣師範大學	黑面琵鷺棲地監測及經營管理計畫	台南縣政府
1999	台灣師範大學	黑面琵鷺族群監測及棲地利用之研究	行政院農業委員會
2000	東海大學景觀系	自然景觀資源永續利用的生態旅遊規範---以台南縣沿海地區爲例(I)	行政院國家科學委員會
2001	中華民國野鳥學會	台灣海岸地區環境生態敏感區鳥類相調查	行政院環保署

2001	中央研究院動物研究所	台灣西海岸溼地生態保育軸經營管理之規劃	行政院農委會
2002	莊欽淇建築師事務所	黑面琵鷺棲息地(保護區)經營管理規劃	台南縣政府
2003	台南縣政府	黑面琵鷺研究暨管理中心興建	台南縣政府
2003	台南縣政府	緊急庇護覓食區建置計畫	台南縣政府
2003	台南縣政府	緊急環境監控計畫	台南縣政府
2003	台南縣政府	巡守計畫	台南縣政府
2003	台南縣政府	黑面琵鷺生態園區改善規劃	台南縣政府
2003	台南縣政府	潟湖溼地生態園區規劃	台南縣政府
2003	台南縣政府	黑面琵鷺生態園區廁所興建	台南縣政府
2003	台南縣政府	主棲地賞鳥亭整建	台南縣政府
2003	台南縣政府	黑面琵鷺肉毒桿菌中毒搶救實錄編印計畫	台南縣政府
2003	台南縣政府	黑琵保育季	台南縣政府
2003	防治所	台南縣保育魚類收容及擱淺救援計畫	台南縣政府
2003	黑琵家族野鳥學會	黑面琵鷺保育宣導教育計畫	台南縣政府
2003	黑琵家族野鳥學會	黑面琵鷺保護區即時鳥況同步轉播系統	台南縣政府
2003	黑面琵鷺保育學會	黑面琵鷺生態園區環境教育計畫	台南縣政府
2003	黑面琵鷺保育學會	黑面琵鷺生態保護區及其週邊環境現況調查	台南縣政府
2003	黑面琵鷺保育學會	黑面琵鷺覓食區經營管理計畫	台南縣政府
2003	台南縣野鳥學會	七股風情推廣與解說計畫	台南縣政府
2003	台南縣野鳥學會	黑面琵鷺棲地整備及傷患救援演習計畫	台南縣政府
2003	台大生物資源暨農學院附設動物醫院	黑面琵鷺的剝製標本製作、計量內臟學與計量骨骼學之研究	台南縣政府
2003	嘉大獸醫學系	黑面琵鷺血液學及血液化學研究	台南縣政府
2003	屏科大獸醫學系	黑面琵鷺疾病研究	台南縣政府
2003	師大生物系,成大生物系	黑面琵鷺的遺傳多樣性與型質之研	台南縣政府
2003	成大生物系	建設七股成爲國際級的生態保育基地-魚蝦蟹貝類底棲生物監測及生物監測整合	台南縣政府
2003	防治所,屏科大獸醫系,成大生物系	七股黑面琵鷺重要棲息地環境監測病原監測	台南縣政府
2003	防治所	加強黑面琵鷺肉毒梭狀桿菌之實驗室檢驗技術與功能	台南縣政府

2003	國立台灣師範大學	黑面琵鷺棲地利用及族群監測	台南縣政府
2003	國立台灣師範大學	黑面琵鷺野生族群的MHC及其它核DNA遺傳多樣性(I)	國家科學委員會
2003	張家欽, 何緯倫, 劉世鈞	七股黑面琵鷺保護區水質監測計畫2003.10-12	台南師院環境生態研究所
2004	中華民國自然生態保育協會	台灣地區黑面琵鷺保育行動綱領建議書	農委會
2004	國立台灣師範大學	黑面琵鷺野生族群的MHC及其它核DNA遺傳多樣性(II)	國家科學委員會
2004	翁義聰	黑面琵鷺棲息環境營造規劃	農委會及台南縣政府
2004	翁義聰	台南縣黑面琵鷺生態園區經營及景觀改善規劃	農委會及台南縣政府
2004	成功大學水利及海洋工程學系	臺南七股防風林地與頂頭額汕侵蝕防護對策探討	經濟部水利署第六河川局
2004	蕭世民	黑面琵鷺庇護區食源規劃及示範計畫:期末報告	工業技術研究院
2005	台灣師範大學	黑面琵鷺野生族群的MHC及其它核DNA遺傳多樣性(III)	國家科學委員會
2005	嘉南藥理科技大學生物科技系(所)	河口浮游矽藻之生態指標研究	國家科學委員會
2005	國立雲林科技大學休閒運動研究所	台灣西海岸生態旅遊遊客行爲模式之研究---以七股溼地、四草保護區爲例	國家科學委員會
2006	成大水利海洋研究發展文教基金會	七股潟湖保護對策研究	經濟部水利署第六河川局
2006	臺灣大學生命科學系	台灣海生底棲性圓形動物系統分類學研究	國家科學委員會
2006	台灣師範大學地理學系	台南七股潟湖之地形與沈積物特性研究	國家科學委員會
2008	農委會特有生物研究保育中心棲地生態組	台南縣河口域台灣招潮蟹群聚與棲地特性之研究	行政院農業委員會

（二） 與黑面琵鷺或七股地區主題相關之博碩士論文

年代	研究生	學校	論文名稱
1985	黃瑞昌	中國文化大學	七股鹽灘之生態研究
1995	張琬珮	國立台灣師範大學	台北動物園環境教育電腦軟體的評量—以「琵鷺傳奇」電腦軟體爲例

1997	潘翰馨	國立台灣大學建築與城鄉研究所	濕地空間的社會性生產－以台南七股濕地爲個案
1999	陳肅容	國立台灣師範大學	七股潟湖區漁業生態的研究
1999	陳仁祥	國立台灣大學	以多變量統計區分香山、七股、圳頭溼地水質土壤變異性
1999	林壯穎	國立台灣大學	黑面鴨要報仇—社會運動中的規劃專業者實踐：黑面琵鷺救援聯盟的個案
2000	葉曉菁	國立中山大學	台南七股潟湖地區及附近海域浮游橈足類的種類組成、分佈及其攝食研究
2000	簡淑君	國立中山大學	臺南七股潟湖區及附近海域浮游性仔稚魚種類組成及其與環境因子相關性之研究
2000	郭芳旭	國立中山大學	七股潟湖碳、氮、磷之生地化作用與預算模擬
2000	陳永東	中國文化大學	七股潟湖生物營養素氮和磷底棲通量的測定
2001	王佳琪	國立台灣師範大學	台南七股地區黑面琵鷺度冬之日間活動模式
2001	洪琬諦	台北市立師範學院	台灣社會，生態保育與創作實踐-由對黑面琵鷺的熱中現象論述與創作
2001	廖秀梅	國立台灣大學	生態旅遊的地方認知—以台南七股爲例
2002	林毓琼	國立台灣大學	七股黑面琵鷺保護區劃設過程的政治經濟學分析
2002	王淑娟	國立高雄師範大學	台南市四草地區年中鳥類景觀資源分析與永續維護的途徑
2002	鍾萬哲	中國文化大學	七股潟湖生物營養素碳及矽底棲通量測定
2002	歐陽慧真	東海大學	賞鳥者專門化程度與場所依戀關係之研究—以七股濕地爲例
2003	王聖文	大葉大學	以永續觀點探討台南七股居民對溼地發展態度之分析
2003	林佳穎	國立臺灣大學	抗議性答覆與「無法確定」答覆特質之分析及其對效益評估的影響
2003	陳雅芬	國立中正大學	地方民主與永續發展之研究—以台南縣濱南工業區開發案爲例
2003	黃成輝	國立中興大學	台灣沿海溼地之遊憩效益
2003	郭憲銘	東海大學	我國現行環評制度下民眾參與過程之檢視：以濱南工業區開發案爲例
2003	鄧福麒	國立台灣大學	生態旅遊規劃方案下之居民參與和願付價值關係的探討---黑面琵鷺保護區之檢視
2003	蘇明達	國立台灣大學	近似理想誘導支付條件評估模式之理論建構與實證檢驗：以黑面琵鷺保護區多樣性資源價值之探

			討爲例
2004	曾玉如	國立高雄師範大學	從「黑面琵鷺集體死亡事件」之報導探討我國報紙之環境教育功能
2004	陳俊安	國立台灣大學	雲嘉南濱海國家風景區形成的空間歷程：以台南縣濱海地區爲例
2004	張玉明	南華大學	遊客生態旅遊認知與生態旅遊行爲關係之研究-以台南縣曾文溪口北岸黑面琵鷺動物保護區爲例
2004	徐嘉惠	國立中興大學	黑面琵鷺之腸道菌相調查
2004	黃秀雯	國立中興大學	七股野生動物重要棲息地之林地昆蟲相與茄二十八星瓢蟲生命表
2004	王聖文	大葉大學	以永續觀點探討臺南七股居民對溼地發展態度之分析
2004	徐孟正	立德管理學院	地區永續發展與政治環境的互動: 以七股爲例
2004	彭馨慧	中國文化大學	離岸堤對海岸地形之影響: 以嘉義好美寮與臺南七股爲例
2004	洪嘉穗	國立中山大學	大鵬灣與七股潟湖汞及營養鹽之生地化學研究
2004	丘邁克	國立屏東科技大學	七股地區利用地理資訊系統進行生態旅遊管理之研究
2005	黃蘭筠	樹德科技大學	生態旅遊遊客行爲模式之研究-以七股潟湖爲例 -以七股潟湖爲例生態旅遊遊客行爲模式之研究-以七股潟湖爲例
2005	蕭櫻貴	立德管理學院/	台南縣七股地區生態旅遊之經濟衝擊分析
2005	張進吉	屏東科技大學	社區居民意識及態度對發展參與式生態旅遊策略影響之研究—以台南縣七股鄉龍山社區爲例
2005	陳冠宇	立德管理學院	台南縣黑面琵鷺保育學會解說志工解說評估
2006	林惠鈴	南華大學	七股生態旅遊市場區隔之研究－以涉入爲區隔變數
2006	莊惟超	屏東科技大學	黑面琵鷺爆發肉毒桿菌症暨其重要棲息地底泥之Cl毒素產毒基因監測
2006	曾惠珠	真理大學	七股黑面琵鷺保護區魚類資源調查
2006	卓玉嶺	長榮大學	生態旅遊對海岸溼地利用與保育影響之認知分析-以七股海岸溼地爲例
2006	盧慧玲	南台科技大學	應用可接受改變限度規劃架構於鄉村觀光永續發

			展之研究－以台南縣七股鄉爲例
2007	翁義聰	國立成功大學	台灣西南部度冬黑面琵鷺之族群生物學研究
2008	王靖媛	國立台北大學	社會運動中的跨國扣連與合作_以台南七股環境運動爲例
2009	蔡金助	國立屏東科技大學	魚塭類型對台南地區黑面琵鷺空間分佈和棲地利用之影響

（三） 與黑面琵鷺或七股地區主題相關之期刊論文

年代	作者	標題	期刊名	卷期
1992	翁義聰,郭忠誠	曾文溪口北岸黑面琵鷺調查計數報告	野鳥:中華民國野鳥學會年刊	2 1992.12 頁59-68
1993	王維梅	「黑面琵鷺特展」落幕之後	博物館學季刊	7:2 1993.04 頁83-92
1993	周文豪	記「自然史的傷口」--「黑面琵鷺特展」的籌製 ： 兼談國立自然科學博物館的社會責任	博物館學季刊	7:2 1993.04 頁63-69
1993	湯曉虞	黑面琵鷺保育問題之探討	農政與農情	7=244 1993.01 頁61-62
1993	黃旭	誰殺了黑面琵鷺?--一次特展中展示設計的多向詮釋	博物館學季刊	7:2 1993.04 頁75-81
1993	薛攀文,顏重威,周文豪	Food Habits of Black-faced Spoonbill *Platalea minor* Temminck and Schlegel wintering Taiwan	Bulletin of the National Museum of Natural Science	4 1993.11 頁87-90
1994	李麗華	黑面琵鷺在臺灣	自然保育季刊	6 1994.06 頁27-28
1994	顏重威	黑面琵鷺在台灣的越冬行爲	中國水鳥研究	P5-14
1995	李培芬,許嘉恩,蔡博文	Wintering Habitat Characteristics of Black-Faced Spoonbill *(Platalea Minor)* at Chi-Ku, Taiwan	Acta Zoologica Taiwanica	6:1 1995.01 頁67-78
1996	楊和倫	東帝士和燁隆要用七輕將黑面琵鷺趕出七股濕地	新新聞	494 1996.08.25-08.31 頁89-90
1996	薛天德	淺談黑面琵鷺	環境教育	30 1996.06 頁62-67
1996	蘇貴福	黑面琵鷺野放記	源雜誌	5 1996.09 頁31-32

1997	人本教育札記	一九九七的臺灣,黑面琵鷺還沒有放棄	人本教育札記	102 1997.12 頁4
1997	王佳琪,王穎	黑面琵鷺理羽行爲之初探	師大生物學報	32:1 1997.06 頁19-24
1997	如空法師,石連柱,孔繁嘉	人間學習系列--本月學習主題:黑面琵鷺	金色蓮花:佛學月刊	60 1997.12 頁7-17
1997	李天健	請問妳,爲什麼還遵守這個國家的季節?--一九九七黑面琵鷺調查報告	人本教育札記	102 1997.12 頁52-57
1997	郭承裕	經濟發展與生態保育兼籌並顧--臺灣保育形象的重建者:黑面琵鷺	環耕	10 1997.11 頁5-11
1997	陳加盛	珍鳥黑面琵鷺	拾穗	93=555 1997.07 頁38-41
1997	劉吉川	黑面琵鷺棲息地遊憩使用之經濟價值	戶外遊憩研究	10:4 1997.12 頁19-39
1997	劉吉川	黑面琵鷺棲息地之遊憩使用型態與限制	戶外遊憩研究	10:2 1997.06 頁43-65
1997	瞿宛文	「戒急用忍」害死黑面琵鷺	天下雜誌	194 1997.07 頁152
1998	陳加盛等	黑面琵鷺攝影精選	綠生活雜誌	106 1998.02 頁8-21
1998	謝宗欣	黑面琵鷺vs烏山獼猴--自然科鄉土生物研究之我見	國教之友	49:4=548 1998.04 頁5-8
1999	鄉城生活雜誌	黑面琵鷺翩翩來做客	鄉城生活雜誌	71 1999.12 頁38-39
1999	邱各容	黑面琵鷺的自白	中華民國兒童文學學會會訊	15:4 1999.07 頁17
1999	黃漢龍	黑面琵鷺	中華民國兒童文學學會會訊	15:3 1999.05 頁15
2000	王新君	自然生態的呵護者--臺南縣黑面琵鷺保育學會	綠生活雜誌	133 2000.08 頁43-49
2000	吳錦發	臺灣戇孫黑面琵鷺	新觀念	139 2000.05 頁34-35
2000	官玉玲	黑面琵鷺	豐年	50:6 2000.03.16 頁

				59-61
2000	林國彰	曾文溪口黑面琵鷺保育措施及保護區規劃現況	地政通訊	4 2000.02 頁22-28
2000	張振成,賴鵬智攝影	臺灣的黑面舞者--黑面琵鷺	科學研習	39:1 2000.03 頁18-20
2000	蔡文居(文),林本初(攝)	黑面琵鷺身世大白	大地地理雜誌	144 2000.03 頁92-99
2000	顏重威	與黑面琵鷺共度千禧年元旦	大自然	67 2000.04 頁96-103
2000	魏美莉	黑面琵鷺衛星追蹤計畫始末-台灣篇	生物多樣性	第一期 p92-104
2001	何博文	謝公秉自比黑面琵鷺	新新聞	767 2001.11.15-11.21 頁124
2001	何博文	謝公秉自比黑面琵鷺	新新聞	767 2001.11.15-11.21 頁124
2001	陳塡(文),張慧玲(圖)	黑面琵鷺	臺灣月刊	220 2001.04 頁50-51
2001	陳慧婷	七股--福爾摩沙福地・黑面琵鷺獨愛	天下雜誌	特刊 33 2001.07 頁77-79
2002	自然保育季刊	農委會公告「七股黑面琵鷺重要棲地」	自然保育季刊	40 2002.12 頁64
2002	黃文欣	秋季溼地裡躍動的驚喜--黑面琵鷺	少年台灣	5 2002.10 頁76-83
2002	廖偉立	撓杯(ㄌㄚˇ.ㄅㄟˋ)Blacked-faced spoonbill之歌--七股黑面琵鷺教育解說中心增建・2002臺南	臺灣建築報導雜誌	87 2002.12 頁60-61
2003	-	由黑面琵鷺暴斃事件談臘腸毒梭菌症問題	疫情報導	19:1 2003.01 頁14-21
2003	陳棟	黑面琵鷺在澳門	澳門雜誌	32 2003.02 頁18-25
2003	鄭秀娟	冬日陰霾--黑面琵鷺肉毒桿菌中毒死亡之危機與轉機	看守臺灣	5:1 2003. 春 頁50-52

2003	吳珮瑛, 鄧福麒	黑面琵鷺保護區生態旅遊規劃方案下居民參與和願付價值關係之檢視	戶外遊憩研究	16:4 2003.12 頁41-71
2003	鄧福麒	生態旅遊規劃方案下之居民參與和願付價值關係的探討-黑面琵鷺保護區之檢視	農業與經濟	30 2003.06 頁 146-147
2003	王正雄	黑面琵鷺暴斃事件談環境微生物--肉毒桿菌	環境檢驗	46 2003.02 頁 5-7
2003	陳榮作, 翁義聰, 翁榮炫	曾文溪口右岸周邊魚塭的鳥類相	自然保育季刊	42 2003/06 頁 35-41
2004	陳中獎, 黃榮福	不同環保團體對環境資源願付價值差異之研究--以七股濕地爲例	環境教育學刊	3 2004.11 頁 17-36
2004	陳麒麟	曾文溪口標記黑面琵鷺的觀察	台灣濕地	52 2004/11 頁 4-19
2005	郭佳真, 廖學誠	臺南七股地區生態旅遊發展之探討	地理教育	31 2005.05 頁 123-140
2005	莊惟超, 謝耀清,陳世輝, 李儼峰, 蔡耿宇, 蔡信雄	黑面琵鷺C_1型肉毒梭狀桿菌毒素中毒症	臺灣獸醫學雜誌	31:4 2005.12 頁267-273
2006	陳冠宇, 陳餘鋆	臺南縣黑面琵鷺保護區遊憩衝擊知覺與遊憩體驗關係之研究	觀光旅遊研究學刊	1 2006.10 頁 1-18
2006	李明聰, 蘇秋君, 王怡文	遊客對解說服務願付價格之研究--以七股黑面琵鷺保護區爲例	觀光旅遊研究學刊	1 2006.10 頁 19-38
2006	吳守從	遊客環境態度與環境行爲之研究--以七股黑面琵鷺保護區爲例	運動休閒管理學報	3:1 2006.06 頁 57-73
2006	曾華璧	環境思想與政治：1990年代南瀛地區保育運動的初步察考	思與言	44:2 2006.06 頁89-131
2006	鄭永祥, 郭宗甫, 李德南, 翁慶豐	Sex Identification of the Black-faced Spoonbill (*Platalea Minor*))=黑面琵鷺的性別鑒定	動物研究學刊	45:1 2006.01 頁104-113
2006	黃世明, 王聖文, 劉旻靈	以永續觀點探討臺南七股居民對溼地發展態度之分析	建築與規劃學報	7:2 2006.12 頁 113-134

2006	湯幸芬, 陳玉銘	居民的生態旅遊發展態度與行爲意向關係	造園景觀學報	12:3 2006.11 頁63-79
2006	楊愷樂,李壽先	時光倒流-從遺傳多樣性推估黑面琵鷺歷史族群數量	基因生萬物-台灣野生生物基因多樣性保育專文彙編	2006/11 頁91-98
2007	印莉敏繪圖	天外嬌客．黑面琵鷺--黑琵的家	王城氣度	21 2007.11 頁66-67
2007	游慧香	天外嬌客．黑面琵鷺--Happy賞黑琵	王城氣度	21 2007.11 頁68
2007	張浚欽	天外嬌客．黑面琵鷺--撓(片不)兮歌	王城氣度	21 2007.11 頁69
2007	張雅婷	天外嬌客．黑面琵鷺--45度角的堅持	王城氣度	21 2007.11 頁70-73
2007	戴子堯	天外嬌客．黑面琵鷺--七股 琵鷺鄉土情	王城氣度	21 2007.11 頁74-79
2007	劉良力	天外嬌客．黑面琵鷺--迎向未來的黑面琵鷺	王城氣度	21 2007.11 頁82-86
2007	張浚欽	天外嬌客．黑面琵鷺--愛臺灣的「烏面撓(片不)」	王城氣度	21 2007.11 頁87-89
2007	游慧香	天外嬌客．黑面琵鷺--律動的黑琵．如歌的行板	王城氣度	21 2007.11 頁90-91
2007	張培鈺	大發現--黑面琵鷺新繁殖地探秘	師友月刊	482 2007.08 頁97-101
2008	方偉達	黑面琵鷺、水雉和諸羅樹蛙	看守臺灣	10:4 2008.11 頁43-47
2008	陳志明	候鳥國度--紀念未竟旅程的黑面琵鷺	王城氣度	23 2008.01 頁79
2009	劉克襄	黑面琵鷺不在時	國家公園	2009.03 頁90-91

（四） 與黑面琵鷺或七股地區主題相關的科普書籍

年代	作者	出版單位	書名	頁數
1998	韓乃鎮	民生報社	台灣沿海溼地調查	165
1999	謝安通、陳加盛	台南縣立文化中心	黑面琵鷺來作客	27
1999	國立臺灣大學動物學系	行政院農業委員會	臺灣地區的野生動物保護區	116
2000	王徵吉、周大慶	晨星出版有限公司	黑面舞者-黑面琵鷺溼地生活影像	108

2001	邱南安等	台南市野鳥學會	溪四珍寶：台南濱海溼地生態導覽手冊	112
2001	台南縣黑面琵鷺保育學會	台南縣黑面琵鷺保育學會	七股、琵鷺、鄉土情：人文地理篇	160
2002	翁義聰、王建平、侯平君、翁榮炫	中華民國溼地保護聯盟	四草溼地－野生動物的庇護所	99
2002	台南縣野鳥學會	台南縣野鳥學會	與黑面琵鷺結緣-黑面琵鷺與七股潟湖親子鄉土專輯	48
2003	台南縣野鳥學會	台南縣野鳥學會	七股風情畫	83
2003	沈東廷	財團法人淨心文教基金會	小明向前走	72
2003	林本初	聯經出版事業有限公司	自然追蹤黑面琵鷺	156
2003	台南縣野鳥學會	行政院農業委員會補助 台南縣野鳥學會出版	黑面琵鷺在南瀛（中英文並陳）	63
2003	陳艷秋	紅樹林文化出版	七股舞黑琵: 驚艷鮮奇七股大自然踏歌行	164
2004	特有生物研究保育中心	行政院農業委員會特有生物研究保育中心	大自然的旅者: 黑面琵鷺的度冬與繁殖	影音資料
2006	謝志誠, 蘇煥智	時報文教基金會	黑面琵鷺的鄉愁. 續篇: 爲永續臺灣打拼的故事	225

參考文獻

內政部營建署（2009）台江國家公園計畫草案，內政部營建署。

中華民國野鳥協會（1996），黑面琵鷺保育行動綱領，台北，行政院農委會。

中華民國自然生態保育協會（2004），台灣黑面琵鷺保育行動綱領建議書，台北。

中華野鳥學會（2009）。http://www.bird.org.tw/contents/5-2.php

水環境資源中心（2009）其他物種干擾效應。取自 http://www.ntut.edu.tw/~wwwwec/railway/impact.htm

台南縣政府（1996），曾文溪口野生鳥類保護區實施計畫書，台南。

台南縣政府（2002），台南縣曾文溪口黑面琵鷺保護區保育計畫書，台南。

台南縣七股鄉戶政事務所（2009）。http://www.chigu-house.gov.tw/

台灣國家公園（2009），內政部通過台江公園計畫。取自 http://np.cpami.gov.tw/index.php?option=com_content&task=view&id=3830&Itemid=183

行政院環境保護署（2009）全國環境水質監測資訊網，http://wqshow.epa.gov.tw/，取得日期：2009/6/28。

衍生工程顧問公司（2006），台江黑水溝國家公園設置可行性暨先期規劃報告，取自 http://bud.tncg.gov.tw/bud/doc/cp/taijiang/plan_01.htm

許泰文、許榮中、李兆芳、簡仲和、曾以帆（2005）海岸開發後對地形變遷影響機制分析研究 (鰲鼓至曾文溪口) (3/3)，經濟部水利署水利規劃試驗所委託國立成功大學水利及海洋工程學系辦理。

張家欽、何緯倫、李俊宏、譚家驊、陳永松、李燕玉、劉世鈞（2003）七股黑面琵鷺保護區漲退潮水質差異研究，mountainbird.myweb.hinet.net/1317.pdf，取得日期：2009/6/28。

張惠婷、劉良力（2006）台南大學及民間團體的黑面琵鷺保育行動綱領。取自 http://web.ntntc.edu.tw/gac725/iee/9309/item06-frame.asp

曾惠珠（2006）七股黑面琵鷺保護區魚類資源調查，真理大學管理科學研究所碩士論文。

翁義聰（2007），台灣西南部度冬黑面琵鷺之族群生物學研究，國立成功大學生命科學系博士論文。

吳佩蓁（2006），從工業到國家公園，論台灣都市治理的困境：以台南市爲例，國立台灣大學（未出版）。

蔡嘉揚等（2009）風力發電機組設置對彰化海岸水鳥之生態風險評估。取自 http://www.wetland.org.tw/about/hope/hope64/64-7.html

環境資訊中心（2009）。http://e-info.org.tw/taxonomy/term/1061

蘇智煥（2009）黑面琵鷺的鄉愁。取自 http://twstudy.sinica.edu.tw/~ngo/topic/chigu/blackbok/content.htm

催生台江黑水溝國家公園（2009）。取自 http://bud.tncg.gov.tw/bud/doc/cp/taijiang/project_estimate-004.htm

劉小如、K. Brouwer 、陳承彥、鄭鍾烈、M. C. Coulter 、E. P. R. Poorter、王穎（1995），黑面琵鷺保育行動綱領，台北市：中華民國野鳥學會。

劉富光（2009）水產養殖對全球漁產供應的影響。取自 http://www.ecaa.ntu.edu.tw/weifang/

黑面琵鷺保育學會（2009）。http://www.bfsa.org.tw/

Collar, N. J., A.V. Andreev, S. Chan, M. J. Crosby, S. Subramanya, and J. A. Tobias (eds.). 2001. Threatened birds of Asia: The BirdLife International red data book. Cambridge, UK: BirdLife International.

Chong, J. R., and U. Pak. 2000. The breeding sites and distribution of Black-faced Spoonbills *Platalea minor* in the Democratic People's Republic of Korea (DPRK). Pp. 5-9, *In*: Conservation and research of Black-faced Spoonbills and their habitats (M. Ueta, R. Kurosawa, and D. Allen, eds.). Wild Bird Society of Japan, Tokyo, Japan.

Ueta, M., D. S. Melville, Y. Wang, K. Ozaki, Y. Kanai, P. J. Leader, C. C. Wang and C. Y. Kuo. 2002. Discovery of the breeding sites and migration routes of black-faced spoonbills *Platalea minor*. Ibis. 144: 340-343.

Yu, Y. T. and Swennen, C. (2004) Habitat use of the Black-faced Spoonbill. *Waterbirds*, 27: 129-134.

Ueng, Y.-T., Wang, J.-P. and Hou, P.-C. L. (2007) Predicting population trends of the Black-faced Spoonbill (Platalea minor). *The Wilson Journal of Ornithology*, 119(2) (2007/6): 247-253.

Hsueh, P.-W., Yen, C.-W. and Chou, W.-H. (1993) Food habits of Black-faced spoonbill (Platalea minor Temminck and Schlegel) wintering in Taiwan. *Bulletin of National Museum of Natural Science*, 4: 87-90.

附錄一、野生動物保育法及其施行細則 (資料來源：全國法規資料庫，2009)

野生動物保育法 (2007 年 07 月 11 日修正)

第 8 條　在野生動物重要棲息環境經營各種建設或土地利用，應擇其影響野生動物棲息最少之方式及地域爲之，不得破壞其原有生態功能。必要時，主管機關應通知所有人、使用人或占有人實施環境影響評估。

在野生動物重要棲息環境實施農、林、漁、牧之開發利用、採採礦、採取土石或設置有關附屬設施、修建鐵路、公路或其他道路、開發建築、設置公園、墳墓、遊憩用地、運動用地或森林遊樂區、處理廢棄物或其他開發利用等行爲，應先向地方主管機關申請，經層報中央主管機關許可後，始得向目的事業主管機關申請爲之。

既有之建設、土地利用或開發行爲，如對野生動物構成重大影響，中央主管機關得要求當事人或目的事業主管機關限期提出改善辦法。

第一項野生動物重要棲息環境之類別及範圍，由中央主管機關公告之；變更時，亦同。

第 10 條　地方主管機關得就野生動物重要棲息環境有特別保護必要者，劃定爲野生動物保護區，擬訂保育計畫並執行之；必要時，並得委託其他機關或團體執行。

前項保護區之劃定、變更或廢止，必要時，應先於當地舉辦公聽會，充分聽取當地居民意見後，層報中央主管機關，經野生動物保育諮詢委員會認可後，公告實施。

中央主管機關認爲緊急或必要時，得經野生動物保育諮詢委員會之認可，逕行劃定或變更野生動物保護區。

主管機關得於第一項保育計畫中就下列事項，予以公告管制：

一、騷擾、虐待、獵捕或宰殺一般類野生動物等行爲。

二、採集、砍伐植物等行爲。

三、污染、破壞環境等行爲。

四、其他禁止或許可行爲。

第 11 條　經劃定爲野生動物保護區之土地，必要時，得依法徵收或撥用，交由主管機關管理。

未經徵收或撥用之野生動物保護區土地，其所有人、使用人或占有人，應以主管機關公告之方法提供野生動物棲息環境；在公告之前，

其使用、收益方法有害野生動物保育者，主管機關得命其變更或停止。但遇有國家重大建設，在不影響野生動物生存原則下，經野生動物保育諮詢委員會認可及中央主管機關之許可者，不在此限。

前項土地之所有人或使用人所受之損失，主管機關應給予補償。

野生動物保育法施行細則 (2005 年 08 月 08 日修正)

第 10 條　中央主管機關依本法第八條第四項公告野生動物重要棲息環境後，所在地直轄市、縣 (市) 主管機關應將有關土地利用方式、管制事項及開發利用行爲之申請程序通知土地所有人、使用人或占有人。

中央主管機關規劃野生動物重要棲息環境時，得由所在地直轄市、縣 (市) 主管機關提供轄區內亟需劃定爲野生動物重要棲息環境之類別、位置範圍圖說、土地所有人、使用人或占有人資料及土地利用現況資料，供中央主管機關公告之參考；變更時，亦同。

第 12 條　直轄市、縣 (市) 主管機關依本法第十條第一項規定劃定之野生動物保護區，得分爲核心區、緩衝區及永續利用區，分別擬訂保育計畫。

直轄市、縣 (市) 主管機關爲前項劃定前，應會商相關機關，並檢附保護區保育計畫書圖報請中央主管機關核定。保育計畫內容如下：

一、計畫緣起、範圍、目標及規劃圖。

二、計畫地區現況及特性。

三、分區規劃及保護利用管制事項。

四、執行本計畫所需人力、經費。

五、舉辦公聽會者，其會議紀錄。

六、其他指定事項。

第 13 條　野生動物保護區之劃定、變更或廢止，經中央主管機關核定後，由所在地直轄市或縣 (市) 主管機關公告之；並於公告後將其圖說交有關鄉 (鎮、市、區) 公所，分別公開展示。展示期間不得少於三十日；展示後，應將圖說妥爲保管，以供查閱。

前項公告內容應包含範圍圖、分區規劃及保護利用管制事項等。

第 14 條　野生動物保護區土地爲公有者，得優先委託該土地管理機關執行保護區之保育計畫。

第 15 條　直轄市、縣 (市) 主管機關依本法第十條第一項規定委託團體執行保育計畫有關事項時，應訂定書面契約。

第 16 條　主管機關依本法第十一條第三項補償土地所有人或使用人所受之損失時，其補償金額，由主管機關邀請有關及團體協議爲之；協議不成，報請上級主管機關核定之。

取締或舉發違反野生動物保育法案件獎勵辦法（2005 年 4 月 18 日公布）

第一條　本辦法依野生動物保育法（以下稱本法）第二十二條第三項規定訂定之。

第二條　本辦法獎勵對象如下：

1. 執法人員主動參與或協助主管機關取締違反本法有關事項者。
2. 民眾或團體主動參與或協助取締、舉發違反本法有關事項者。

第三條　本辦法所稱執法人員，指下列人員：

一、司法警察機關所屬得偵查犯罪之人員。

二、其他依法令對於特定事項，得行使司法警察職權者。

第四條　發給執法人員獎勵金標準如下；其情節輕微者，得改發獎狀。

一、查獲違反本法第四十條、第四十一條、第四十二條、第四十三條第三項之案件，發給新臺幣一萬元至五萬元。

二、查獲違反本法第四十三條第一項、第二項及第四十五條至第五十一條之案件，發給新臺幣一千元至一萬元。

前項案件如查獲之野生動物及產製品市價逾新臺幣一億元或查獲組織犯罪集團，足以影響國家形象者，得專案發給獎勵金，最高以新臺幣三十萬元爲限。

第五條　民眾或團體舉發而查獲違反本法之案件者，得依下列標準發給舉發人獎勵金：

一、有關第四條第一項第一款所列案件：

（一）提供犯罪間接證據者，發給新臺幣一千元至五千元。

（二）提供嫌犯姓名或住址者，發給新臺幣二千元至一萬元。

（三）提供犯罪直接證據者，發給新臺幣三千元至一萬五千元。

（四）提供嫌犯姓名、住址及犯罪直接證據者，發給新臺幣五千元至二萬五千元。

（五）直接逮捕現行犯或協助緝獲者，發給新臺幣二萬元至十萬元。

二、有關第四條第一項第二款所列案件，發給獎勵金新臺幣五百元至五千元。

前項舉發而查獲違反本法之同一案件，有第一款所列二目以上之情形者，從一最高額標準發給獎勵金。

第一項案件如查獲之野生動物及產製品市價逾新臺幣一億元或查獲組織犯罪集團，足以影響國家形象，或第一項第一款第五目情節特殊重大者，得專案發給獎勵金，最高以新臺幣三十萬元為限。

第六條　舉發人得以口頭、書面、電話、傳真、電子郵件等方式向主管機關、執法機關或受理舉發機關舉發違反本法之案件。

舉發人以口頭或電話方式舉發者，前項機關應做成書面紀錄。

匿名或不以真實姓名舉發而無具體事證者，不予受理。

第七條　主管機關、執法機關及受理舉發機關對於舉發人之姓名、住所、居所等資料應予保密；其舉發書、筆錄或其他應保密之資料，應妥適保管。如有洩密情事，依法論處。但經舉發人同意公開表揚者，不在此限。

第八條　受理舉發機關或執法機關應於查獲刑事案件後三個月內，檢附下列文件函報主管機關申請獎勵：

一、偵破案件報告書。

二、刑事案件移送書。

三、偵查筆錄。

四、偵辦案件原案影本。

五、其他經主管機關指定之文件。

第四條第二項及第五條第三項之案件，於法院或主管機關裁罰時，發給獎勵金。

第九條　請獎單位或其他機關已有獎勵辦法者，僅得擇一請領獎勵金，不得重複申領。

第十條　數個司法警察機關共同查獲案件者，應由獲案機關先行協調，擇一代表單位具函辦理領獎事宜。

由數位民眾或數團體分別或共同舉發而查獲案件者，應由受理舉發機關就其所提供情資出力情形先行依序列冊，併案請獎後再個別核發。

第十一條　本辦法所列獎勵經費，由中央主管機關編列預算支應。

第十二條　本辦法自發布日施行。

附錄二、行政院環境保護署曾文溪口水質測站（編號 1647）水質資料（2004 年-2009 年）（行政院環境保護署，2009）

採樣日期	氣溫 (℃)	水溫 (℃)	酸鹼值	導電度 (μmho/cm25℃)	生化需氧量 (mg/L)	化學需氧量 (mg/L)	懸浮固體 (mg/L)	大腸桿菌群 (CFU/100mL)	氨氮 (mg/L)	總有機碳 (mg/L)	溶氧(滴定法) (mg/L)	總磷 (mg/L)	硝酸鹽氮 (mg/L)	亞硝酸鹽氮 (mg/L)	總凱氏氮 (mg/L)	鎘 (mg/L)	鉛 (mg/L)	六價鉻 (mg/L)	銅 (mg/L)	鋅 (mg/L)	汞 (μg/L)	砷 (mg/L)	硒 (mg/L)	錳 (mg/L)	銀 (mg/L)
2004/1/7		22.4	7.9	51400	4.2	41.5	54.5	15	0.36		7.4														
2004/2/2		21.2	8.2	50200	6.8	62.7	55.8	25	0.15		7.6														
2004/3/8		20.9	8.1	51400	4.4	34.1	66.4	25	0.12		6.9	0.091	0.23	0.019	0.64	<0.001	<0.03	<0.01	0.013	0.019	<0.6	0.0014	<0.002	0.036	<0.005
2004/4/2		23.7	8	51000	4.8	39.2	19.4	<10	0.1		6.2														
2004/5/3		29.7	8.1	50300	7.2	66.9	31.7	15	0.13		6.7														
2004/6/2		32.6	8.4	42200	5.3	46.1	96.2	<10	0.2		5.8	0.051	0.11	0.046	0.83	<0.001	<0.03	<0.01	<0.005	0.007	<0.6	0.0023	<0.002	0.079	<0.005
2004/7/16		32	8.6	10800	4.5	30.8	37.9	60	0.1		5.6														
2004/8/11		32.2	8.1	35200	5.9	37.8	296	2500	0.22		3.7														
2004/9/10		27.7	8	1930	2.2	14.4	104	5700	0.25		7.8	0.111	1.07	0.032	0.65	<0.001	<0.03	<0.01	<0.005	0.011	<0.6	0.001	<0.002	0.042	<0.005
2004/10/11		26.9	7.8	22900	3.2	29.9	25.1	860	0.08		7.3														
2004/11/10		28.2	7.9	46400	1.6	14.9	34.5	100	0.22		6.3														
2004/12/10		23.4	7.7	40500	6.4	53.1	49.3	2200	0.38		5.3	0.149	0.7	0.096	0.44	<0.001	<0.03	<0.01	<0.005	0.013	<0.6	0.0007	<0.002	0.051	<0.005
2005/1/10	19.3	18.9	8.2	50200	3.6	32.1	68.5	55	0.1	0.81	5.4														
2005/2/21	11.6	16.9	8.1	53200	10	84.2	47.2	510	0.28	2.2	7.4														
2005/3/8	21.6	18.3	7.8	44900	4.1	34.7	51.2	15	0.51	1.75	6.7	0.125	0.39	0.087	0.7	<0.001	<0.005	<0.003	0.02	0.008	<0.3	0.0026	<0.001	0.041	<0.003
2005/4/6	29.8	24.1	8.1	49000	5.3	35.3	40.7	10	0.07	0.75	6.9														
2005/5/5	35.2	32.5	8.1	50700	2.9	24.6	45.6	20	<0.02	1.49	6														
2005/6/20	32.8	29.8	8	33200	1.4	10.3	24.8	2100	0.13	1.78	7	0.079	1.46	0.021	0.42	<0.001	0.014	<0.003	0.006	0.013	<0.3	0.0016	<0.001	0.021	<0.003
2005/7/6	35.1	31	8.3	9870	1.5	14.6	58.1	590	0.07	1.52	8.6														
2005/8/3	34.7	30.4	7.9	30400	2.6	22.8	54.9	760	0.28	1.26	5.8														
2005/9/5	33.5	29.6	8	21700	3.5	34	88	510	0.13	1.34	6.7	0.006	0.56	0.02	1.08	<0.001	<0.005	0.004	0.005	0.01	<0.3	0.0021	<0.001	0.046	<0.003
2005/10/6	32	32.2	8	8500	1.3	11.6	10.9	30	0.29	2.22	6.9														
2005/11/2	33.5	29.1	8.5	40000	5.6	30.9	41.5	<10	<0.02	2.22	9.8														

採樣日期	氣溫 (℃)	水溫 (℃)	酸鹼值	導電度 (μmho/cm25℃)	生化需氧量 (mg/L)	化學需氧量 (mg/L)	懸浮固體 (mg/L)	大腸桿菌群 (CFU/100mL)	氨氮 (mg/L)	總有機碳 (mg/L)	溶氧(滴定法) (mg/L)	總磷 (mg/L)	硝酸鹽氮 (mg/L)	亞硝酸鹽氮 (mg/L)	總凱氏氮 (mg/L)	鎘 (mg/L)	鉛 (mg/L)	六價鉻 (mg/L)	銅 (mg/L)	鋅 (mg/L)	汞 (μg/L)	砷 (mg/L)	硒 (mg/L)	錳 (mg/L)	銀 (mg/L)
2005/12/2	27.1	24.2	8.3	50400	3.9	29.4	30.3	15	0.07	0.53	7.5	0.08	0.11	0.023	1.01	<0.001	<0.005	<0.003	0.006	0.019	<0.3	0.0019	<0.001	0.029	<0.003
2006/1/12	24.5	21.4	8.2	52100	6	52	30.2	9600	0.12	<0.10	7.3														
2006/2/7	25.8	20.7	8.2	47300	6	55.6	75.7	75	0.25	1.58	7.4														
2006/3/1	15.1	17.6	8.3	50100	4.8	46.6	153	25	0.1	1.66	7.6	0.05	0.19	0.031	0.34	<0.001	<0.005	<0.003	<0.003	0.02	<0.3	0.0029	<0.001	0.056	0.005
2006/4/17	24.4	24.3	7.7	26100	4.1	29.5	41	8200	0.92	3.46	4.8														
2006/5/6	27.1	28.3	8.2	51900	5.2	46.8	40.9	630	0.32	1.54	8.6														
2006/6/19	32.1	27.7	8.1	11700	<1.0	9.4	26.3	270	0.15	1.91	7.6	0.066	0.91	0.038	0.42	<0.001	<0.005	<0.003	0.005	0.006	0.7	0.0026	<0.001	0.027	<0.003
2006/7/19	33.1	29.9	8.2	5100	2.7	24.5	99.4	4800	0.37	4.61	7.2														
2006/8/20	34.5	32.2	8.1	14800	2.2	16.3	52.5	510	0.73	3.41	5.4														
2006/9/18	33.7	28.6	8.1	48000	4.7	43.5	87.6	140	0.06	1.51	6.5	0.059	0.11	0.006	0.34	<0.001	<0.005	<0.003	0.011	0.015	<0.3	0.0026	0.001	0.049	<0.003
2006/10/9	34.2	29.6	8.3	49600	1.6	22.5	45.1	<10	0.1	1.66	8.2														
2006/11/6	31.9	27	8.1	44900	<1	5.4	28.1	<10	0.24	1.38	6.8														
2006/12/4	28.7	24.6	8.1	50900	1.1	21.1	22.8	10	0.13	1.51	6.3	0.048	0.04	0.015	0.39	0.003	<0.005	<0.003	0.005	0.015	0.7	0.0017	<0.001	0.028	<0.003
2007/1/4	23.5	21.5	8.2	52700	<1.0	29.4	55.4	340	0.4		7.1														
2007/2/2	17.4	19.8	8.1	51600	1.4	58.3	28.3	75	0.19		7.5														
2007/3/1	27.2	25.3	8.2	51700	<1.0	36.8	10.9	<10	<0.02	1.19	7.5	0.037	0.1	0.004		<0.001	<0.005	<0.003	0.006	0.017	<0.3	0.0015	<0.001	0.026	<0.003
2007/4/2	31.2	28.8	8.1	52300	3	19.3	24.1	170	0.08		7.3														
2007/5/2	28.4	27.7	8.2	45900	1.2	25.1	49.3	10	0.03		7.2														
2007/6/2	32.4	33.9	8.5	28300	5.6	67.1	95.5	15	0.15	4.84	7.4	0.01	0.33	0.105		<0.001	<0.005	<0.003	0.029	0.005	<0.3	0.0037	<0.001	0.029	<0.003
2007/7/9	31.7	32.3	8.4	31900	1.8	34.5	55.4	150	0.03		6.6														
2007/8/25	31.4	30.2	7.8	7870	2.1	19.6	100	450	1.15		6.8														
2007/9/10	31.6	30.7	7.9	15500	1.1	18.4	23.8	200	0.26	3.01	6.6	0.075	0.75	0.041		<0.001	<0.005	<0.003	<0.003	0.007	<0.3	0.0033	<0.001	0.049	<0.003
2007/10/10	29.8	26.8	8	11400	<1.0	8.3	170	13000	0.21		7.2														
2007/11/8	29.3	25	8.2	33600	1.2	11.6	29	140	0.05		7														
2007/12/7	24.1	22.3	8.2	41300	2.2	5.7	21.1	10	0.1	1.26	7.3	0.067	0.36	0.046		<0.001	<0.005	<0.003	<0.003	0.007	0.9	0.0019	<0.001	0.026	<0.003

採樣日期	氣溫 (℃)	水溫 (℃)	酸鹼值	導電度 (μmho/cm25℃)	生化需氧量 (mg/L)	化學需氧量 (mg/L)	懸浮固體 (mg/L)	大腸桿菌群 (CFU/100mL)	氨氮 (mg/L)	總有機碳 (mg/L)	溶氧(滴定法) (mg/L)	總磷 (mg/L)	硝酸鹽氮 (mg/L)	亞硝酸鹽氮 (mg/L)	總凱氏氮 (mg/L)	鎘 (mg/L)	鉛 (mg/L)	六價鉻 (mg/L)	銅 (mg/L)	鋅 (mg/L)	汞 (μg/L)	砷 (mg/L)	硒 (mg/L)	錳 (mg/L)	銀 (mg/L)
2008/1/8	27.3	22.9	8.1	41500	<1.0	33.3	4.5	200	0.12		7.1														
2008/2/20	20.7	20.3	8.4	49700	<1.0	7	53.4	<10	0.04		8.6														
2008/3/7	25.2	21.3	8.3	45700	1.2	10.9	20.8	50	0.04	1.31	6.8	0.049	0.14	0.02		<0.001	<0.003	<0.002	0.007	0.013	<0.3	0.0018	<0.001	0.032	<0.001
2008/4/7	33.3	27.7	7.4	46800	1	11.8	6.1	<10	0.08		7.2														
2008/5/6	31.3	27.8	7.5	40800	1.7	15.1	15.1	11000	0.07		5.6														
2008/6/2	28.6	29.5	8.1	38400	1.9	23.2	48.6	1700	0.24	2.76	6.9	0.155	0.2	0.079		<0.001	<0.003	<0.002	0.004	0.018	0.7	0.0066	<0.001	0.215	<0.001
2008/7/3	35.2	32.8	8.2	16000	2.8	12.4	59.5	650	0.14		8														
2008/8/1	32.8	29.7	8	10700	<1.0	<4.0	102	1700	0.16		7														
2008/9/1	31.6	31.1	8.6	24400	6.3	21	21.4	45	0.04	6.21	6.2	0.036	0.51	0.034		<0.001	<0.003	<0.002	0.004	0.004	<0.3	0.0024	<0.001	0.219	0.002
2008/10/14	32.8	29.5	8	36400	2.6	22.1	40.2	70	0.27		7.3														
2008/11/14	28.1	25.5	8.1	50700	<1.0	5.6	27.9	55	0.27		6.7														
2008/12/12	27.8	23.7	8.2	51900	1.1	9.1	10.4	15	0.04	1.22	7.3	0.057	0.05	0.018		<0.001	<0.003	<0.002	0.003	0.002	<0.3	0.0017	<0.001	0.009	<0.001
2009/1/6	21.9	19.1	7.9	51100	<1.0	6.7	23.6	330	0.3		6.6														
2009/2/10	27.5	23	8.1	49400	1.1	10.7	49	200	0.1		6.5														
2009/3/11	27.4	23	8	44100	<1.0	8.3	16.9	120	0.11	1.43	7.3	0.059	0.25	0.019		<0.001	<0.003	<0.002	<0.001	0.004	<0.3	0.0017	<0.001	0.037	<0.001
2009/4/9	27.6	23.1	8.1	50700	<1.0	11	18.4	<10	0.1		7.1														
2009/5/7	31.2	27.2	8	50600	1.1	<4.0	18.7	<10	0.12		6.2														

附錄三　曾文溪口植物名錄（台南縣政府，2002）

木賊科	*Equisetaceae*
木賊	*Equisetum ramosissimum Desf.*
樟科	*Lauisetum ramosissimum Desf.*
無根藤	*Cassytha filiformis L.*
蘇木科	*Caecalpinia bonduc(L.) Benth*
老虎心	*Caecalpinia bonduc(L.) Roxb.*
含羞草科	*Mimosaceae*
銀合歡	*Leucaena glauca(L.) Benth*
含羞草	*Mimosa pudica L.*
蝶形花科	*Papilionaceae*
鏍夾豆	*Alysicaupus vaginalis(L.) DC.*
蝶豆	*Clitoria pallid Ait.*
肥豬豆(濱刀豆)	*Canavalia lineate(Thunb.) DC.*
望江南	*Cassia occidentalis L.*
黃野百合	*Crortalaria pallid Ait.*
小花乳豆	*Galactia tenuiflora(Klein ex Willd) Wight &Arn*
穗花木藍	*Indigofera spicata Forsk*
寬翼豆(紫花菜豆)	*Macroptilium lathyroides(L.)Urb.*
水黃皮	*Ponganmia pinnata Pierre*
小葉括根	*Rhynchosia minima(L.) DC*
田菁	*Sesbania roxburghii Merr.*
白花鐵富豆	*Tephrosia candida(Roxb.) DC.*
濱紅豆	*Vigna marina(Brum) Merr.*
木麻黃科	*Casuarinaceae*
木賊葉木麻黃	*Casuauina equisetifolia L.*
桑科	*Moraceae*
構樹	*Broussinetia papyrifera(L.) L'Herit ex Vent*
葎草	*Humulus scandens (Lour.) Merr .*
西番蓮科	*Passifloraceae*
毛西番蓮	*Passiflora foetida L.var. hispida(DC,) killip.*
三角葉西番蓮	*Paeeiflora suberosa L.*
仙人掌科	*Cactaceae*
三角仙人掌	*Hylocerens undatus Britt,&Rose.*
仙人掌	*Opuntia dillenii (Ker.) Haw.*
田麻科	*Tiliaceae*
垂岸草	*Triumfetta bartramia L.*

錦葵科	*Malvaceae*
多葵子	*Abutilon indicum indicum*
水芙蓉	*Hibiscus mutabilis L.*
黃槿	*Hibiscus tiliaceus L.*
朱槿	*Hibiscus ros-sinesis L.*
賽葵	*Malvastrum coromandelianum (L.) Garcke*
細葉金午時花	*Sida acuta Burm.*
圓葉全午時花	*Sida cordifolia L.*
葵葉金午時花	*Sida rhombifolia L.*
野棉花	*Urena lobata Linn*
大戟科	*Euphorbiaceae*
小紅仔珠	*Breynia accrescens Hayata*
濱大戟	*Euphorbia atoto Forst.f.*
小葉大戟	*Euphorbia makinoi Hayata*
華南大戟	*Euphorbia vachillii Hook&Arn.*
猩猩草	*Euphorbia heterophylla L.*
飛揚草	*Euphorbia hirta L.*
血桐	*Macaranga tanarius Muell. Arg.*
野桐	*Mallotus japonicas (Thunb.) Muell.-Arg.*
葉下珠	*Phyllanthus urinaria L.*
藍麻	*Ricinus commuis L.*
假葉下珠	*Synostemon bacciforme(L.)Webster*
密花市	*Securinega virosa (Roxb.) Pax & Hoffm.*
藤黃科	*Clusiaceae*
瓊崖海棠樹	*Calophyllum inophyiium L.*
桃金孃科	*Myrtaceae*
白千層	*Melaleuca leucadendron Linn*
番石榴	*Psidium guajava L.*
千屈菜科	*Lythraceae*
克非亞草	*Cuphea carthagenensis (Jacq.) Macbrids*
使君子科	*Combretaceae*
欖李	*Lumnitzera racemosa Willd*
欖仁樹	*Terminalia catappa L.*
葡萄科	*Vitaceae*
山葡萄	*Ampelopsis brevipedunculata Var. hancei (Rehder)*
虎葛	*Cayratia japonica (Thunb.) Gagnep.*

無患子科	*Sapindaceae*
倒地鈴	*Cardiospermum halicacabum L.*
夾竹桃科	*Apocynaceae*
海檬果	*Cerbera manghas L.*
茜草科	*Rubiaceae*
定經草	*Hedyotis diffusa Willd.*
雞屎藤	*Paederia foetida (L.)*
擬鴨舌	*Richardia scabra L.*
厚殼樹科	*Ehretiaceae*
破布子	*cordia dichotoma forst,f*
馬鞭草科	*Verbenaceae*
海茄冬	*Avicennnia marina (Forsk) Vieth.*
苦藍盤	*Clerodendron inerme (L.) Gaertn.*
馬纓丹	*Lantana camara L. var.aculeata(L.)Moldenke*
過江龍	*Phyla nodiflora Greene*
長穗木	*Stachytarpheta urticaefolia Vahl*
黃荊	*Vitex negundo L.*
十字花科	*Cruciferae*
薺	*Capsella bursa-pastoris (L.) Medic.*
印度焊菜	*Rorippa indica (L.) Hiern*
石竹科	*Caryophyllaceae*
薺芳草	*Drymaria diandra Bl.*
番杏科	*Aizoaceae*
濱水菜	*Sesuvium portulacastrum (L.)*
番杏	*Tetragonia tetragonioides (Pall.)*
馬齒莧科	*Portulacaceae*
馬齒莧	*Portulaca oleracea L.*
蓼科	*Polygonaceae*
羊蹄	*Rumex crispus L. var. japonicus (Houtt.)*
杠板歸	*Makino*
火炭母草	*Polygonum perfoliatum L.*
	Polygonum chinense L.
藜科	*Chenopodiaceae*
台灣濱藜	*Atriplex nummularia Lindl.*
變葉藜	*Chenopodium virgatum Thunb.*
藜	*Chenopodium album L.*
臭杏	*Chenopodium ambrosioides L.*
小葉灰藋	*Chenopodium sertinum L.*

鹽定	*Suaeda undiflora Moq.*
莧科	*Amaranrhaceae*
土牛膝	*Achyranthes aspera L. var indica L.*
刺莧	*Amaranthus spinosus L.*
野覓	*Amaranthus viridis L.*
青葙	*Amaranthaceae*
洛葵科	*Basella alba L.*
洛葵	*Basella alba L.*
柳葉菜科	*Onagraceae*
小花水丁香	*Ludwigia perennis L.*
草前草科	*Plantaginaceae*
草前草	*Plantago asiatica L.*
繖形科	*Umbelliferae*
雷公根	*Centella asiatica (L.) Urban.*
菊科	*Compositae*
紫花藿香薊	*Ageratum houstonianum Mill.*
茵蔯蒿	*Artemisia capillaries Thunb.*
咸豐草	*Bidens pilosa L.*
鬼針草	*Bidens bipinnata L.*
艾納香	*Crassocephalum crepidioides (Benth.)S. Moore*
伏苓菜	*Dichrocephala bicolor (Roth) Schlechtendal*
鱧腸	*Eclipta prostrata L.*
紫背草	*Emilia sonchifolia DC*
昭和草	*Erechtites valerianaefolia (Wolf) DC.*
野塘蒿	*Erigeron linifolius Willd*
加拿大蓬	*Erigeron Canadensis L.*
野桐蒿	*Erigeron bonariensis L.*
鼠麴草	*Gnaphalium affine D. Don*
鼠麴舅	*Gnaphalium purpureum L.*
菟兒菜	*Ixeris chinensis (Thunb.) Nakai*
山萵苣	*Lactuca indica L.*
鯽魚膽	*Pluchea indica Less.*
假吐金菊	*Soliva anthemifolia (Juss.) R. Br. ex Less.*
長柄菊	*Tridax procumbens L.*
一枝香	*Vernonia cinerea (L.) Less*
雙花蟛蜞菊	*Wedelia biflora (L.) DC.*
蟛蜞菊	*Wedelia chinensis Merr*

蒼耳	*Xanthium strumarium L. var.iaponica Hara*
黃鶴菜	*Youngia japonica (L.) DC.*
茄科	*Solanaceae*
苦	*Physalia angulata L.*
野番茄	*Solanum cerasiforme Dum*
龍葵	*Solanum nigrum L.*
旋花科	*Convolvulaceae*
銳葉牽牛	*Ipomoea acuminate Roem & Schult*
蕹菜	*Ipomoea aquatic Forsk*
槭葉牽牛	*Ipomoea cairica Sweet*
野牽花	*Ipomoea obscura Ker-Gawl.*
中華牽牛	*Ipomoea sinensis (Desr.) Choisy*
馬鞍藤	*Ipomoea pes-caprae subsp. brasiliensis*
燈籠牽牛	*Operculina turpethum (L.) S. Manso*
玄參科	*Scrophulariaceae*
過長沙	*Lindernia procumbens(Krock) Philcox*
野甘草	*Scoparia dulcis L.*
爵床科	*Acanthaceae*
黑眼花	*Thunbergia alata Boj. Ex Sims*
酢漿草科	*Oxalidaceae*
紫花酢漿草	*Oxalis corymbosa DC.*
唇形科	*Labiatae*
頭花香苦草	*Hyptis rhomboides Mart. & Endl.*
鴨跖草科	*Commelinaceae*
水竹葉	*Murdannia keisak(Hassk.)Hand.~Mazz.*
細葉蒿草	*Murdannia simplex (Vahl.) Brenan*
百合科	*Liliaceae*
蘆筍	*Asparagus officinalis L.var. altilis L.*
菝契科	*Smilacaceae*
菝契	*Smilax china L.*
香蒲科	*Typhaceae*
香蒲	*Typha angustifolia L.*
石蒜科	*Amaryllidaceae*
文珠蘭	*Crinum asiaticum L.*
龍舌蘭科	*Agavaceae*
龍舌蘭	*Agave Americana L.*
露完樹科	*Pandanaceae Pandanus odoratiddimus L.F. var*
林投	*Sinensis (Warb.) Kanehira*

莎草科	*Cyperaceae*
乾溝飄佛草	*Fimbristylis cymosa R Brown*
多柱扁莎	*Pycreus polystachyos(Rottb.) P*
禾本科	*Gramineae*
蘆葦	*Phragmites communis (L.) Trin.*
巴拉草	*Brachiaria mutica(Forsk.)Stapf*
四生臂形草	*Brachiaria subquadripara (Trin.) Hitchc.*
蒺藜草	*Cenchrus echinatus L.*
狗牙根	*Cynodon dactylon (L.) Pers.*
台灣虎耳草	*Cholris formosana (Honda) Keng*
孟仁草	*Cholris barbata Sw.*
龍爪茅	*Dactyloctemium aegyptium (L.) Beauv.*
小馬唐	*Digitaria radicosa (Preal) Miq. var. radicosa*
牛筋草	*Eleusine indica (L.) Gaertn.*
白茅	*Imperata cylindrica (L.) Beauv. var. major (Nes C.E. Hubb*
五節芒	*Miscanthus floridulus (Labill) Warb.ex Schum.& Laut.*
舖地黍	*Panicum repens L.*
海雀稗	*Paspalum vaginatum Sw.*
兩耳草	*Paspalum conjugatum Berg.*
象草	*Pennisetum purpureum Schumach.*
紅毛草	*Rhynchelytrum repens (Willd.) C.E. Hubbard*
甜根子草	*Saccharum spontaneum L.*
銹狗尾草	*Setaria viridian (L.) Beauv. var. pachystachys (Feanch.&Sav.) makino*
濱刺草	*Spinifex littoreus (Burm. f.) Merr.*
鹽地鼠尾栗	*Sporobolus virginicus (L.) kunth*
玉蜀黍	*Zsa mays L.*
高麗芝	*Zoysia tenuifolia Willd ex Trin.*

附錄四　曾文溪口動物名錄

黑面琵鷺主棲息地出現之鳥種名錄

鷺目	
鷺科	
小鷺	*Tachybaptus ruficollis*
鸛形目	
鷺科	
蒼鷺	*Ardea cinerea*
紫鷺	*Ardea purpurea*
黃頭鷺	*Bubulcus ibis*
大白鷺	*Casmerodius albus*
小白鷺	*Egretta garzetta*
中白鷺	*Mesophoyx intermedia*
栗小鷺	*Ixobrychus cinnamomeus*
夜鷺	*Nycticorax nycticorax*
唐白鷺	*Egretta eulophotes*
岩鷺	*Egretta sacra*
鸛科	
東方白鸛	*Ciconia boyciana*
朱鷺科	
琵鷺	*Platalea lencorodia*
黑面琵鷺	*Platalea minor*
雁形目	
雁鴨科	
尖尾鴨	*Anas acuta*
小水鴨	*Anas crecca*
赤頸鴨	*Anas penelope*
花嘴鴨	*Anas poecilorhyncha*
白眉鴨	*Anas querquedula*
澤**鳧**	*Aythya fuligula*
花**鳧**	*Tadorna tadorna*
海秋沙	*Mergus merganser*
鷹形目	
鶚科	
魚鷹	*Pandion haliaetus*
鵟鷹科	
澤鵟	*Circus aeruginosus*
隼科	

紅隼 *Falco tinnunculus*
遊隼 *Falco peregrinus*

鶴形目

秧雞科

白腹秧雞 *Amaurornis phoenicurus*
紅冠水雞 *Gallinula chloropus*
灰胸秧雞 *Gallirallus striatus*

鴴形目

彩鷸科

彩鷸 *Rostratula benghalensis*
東方環頸 *Charadrius alexandrines*
小環頸 *Charadrius dubius*
鐵嘴 *Charadrius leschenaultii*
蒙古 *Charadrius mongolus*
金斑 *Pluvialis fulva*
灰斑 *Pluvialis squatarola*
小辮 *Vanellus vanellus*

鷸科

翻石鷸 *Arenaria interpres*
尖尾鷸 *Calidris acummata*
濱鷸 *Calidris alpina*
漂鷸 *Calidris canutus*
澀鷸 *Calidris subminuta*
穉鷸 *Calidris ruficollis*
雲雀鷸 *Calidris subminuta*
田鷸 *Gallinago gallinago*
姥鷸 *Calidris tenuirostris*
斑尾鷸 *Limosa lapponica*
黑尾鷸 *Limosa limosa*
大杓鷸 *Numenius arquata*
黦鷸 *Numenius madagascariensis*
中杓鷸 *Numenius phaeopus*
黃足鷸 *Tringa brevipes*
鶴鷸 *Tringa erythropus*
鷹斑鷸 *Tringa glareola*

磯鷸 *Tringa hypoleucos*
青足鷸 *Tringa nebularia*

小青足鷸	*Tringa stagnatilis*
赤足鷸	*Tringa totanus*
反嘴鷸	*Tringa cinerea*
反嘴科	
高蹺	*Himantopus himantopus*
瓣足鷸科	
紅領瓣足鷸	*Phalaropus lobatus*
鷗科	
黑脊鷗	*Larus argentatus*
海鷗	*Larus canus*
黑尾鷗	*Larus crassirostris*
紅嘴鷗	*Larus ridibundus*
黑嘴鷗	*Larus saundersi*
大黑脊鷗	*Larus schistisagus*
小燕鷗	*Sterna albifrons*
鳳頭燕鷗	*Sterna bergii*
裡海燕鷗	*Sterna caspia*
黑腹燕鷗	*Chlidonias hybridus*
白翅黑燕鷗	*Chlidonias leucopterus*
鷗嘴燕鷗	*Sterna nilotica*
燕鷗	*Sterna hirundo*
鴿形目	
鳩鴿科	
斑頸鳩	*Streptopelia chinensis*
紅鳩	*Streptopelia tranquebarica*
鵑形目	
杜鵑科	
番鵑	*Centropus bengalensis*
佛法僧目	
翡翠科	
翠鳥	*Alcedo atthis*
雨燕目	
雨燕科	
小雨燕	*Apus nipalensis*
雀形目	
伯靈科	
雲雀	*Alauda gulgula*

燕科
赤腰燕 *Hirundo striolata*
家燕 *Hirundo rustica*
洋燕 *Hirundo tahitica*
棕沙燕 *Riparia paludicola*
鶺鴒科
赤喉 *Anthus cervinus*
白鶺鴒 *Motacilla alba*
黃鶺鴒 *Motacilla flava*
鵯科
白頭翁 *Pycnonotus sinensis*
伯勞科
紅尾伯勞 *Lanius cristatus*
棕背伯勞 *Lanius sphenocercus*
鶇科
藍磯鶇 *Monticola solitarius*
鶯亞科
錦鴝 *Cisticola juncidis*
灰頭鷦鶯 *Prinia flaviventris*
褐頭鷦鶯 *Prinia inornata*
鶲科
黑枕藍鶲 *Hypothymis azurea*
繡眼科
綠繡眼 *Zosterops japonicus*
鵐科
黑臉鵐 *Emberiza spodocephala*
梅花雀科
斑文鳥 *Lonchura punctulata*
文鳥科
麻雀 *Passer montanus*
經鳥科
八哥 *Acridotheres cristatellu*
家八哥 *Acridotheres tristis*

卷尾科
大卷尾 *Dicrurus macrocercus*
鴉科
喜鵲 *Pica pica*

海鰱	*Elops machnata*
白鰻	*Anguilla japonica*
環球海鰶	*Nematalosa come*
漢氏綾鯷	*Thryssa hamiltonii*
虱目魚	*Chanos chanos*
帆鰭胎生魚	*Poecilia velifera*
曳絲鑽嘴魚	*Gerres filamentosus*
奧奈鑽嘴魚	*Gerres oyena*
吳郭魚	*Oreochromis spp*
金錢魚	*Scatophagus argus*
鯻	*Terapon jarbua*
四線列牙鯻	*Pelates quadrilineatus*
銀湯鯉	*Kuhlia mugil*
前鱗鮻	*Liza affinis*
大鱗鮻	*Liza macrolepis*
白鮻	*Liza subviridis*
長鰭凡鯔	*Valamugil cunnesius*
銀紋笛鯛	*Lutjanus argentimaculatus*
火斑笛鯛	*Lutjanus fulviflammus*
銀鱗鯧	*Monodactylus argenteus*
六帶鯵	*Caranx sexfasciatus*
托爾逆鉤	*Scomberoides tol*
眶棘雙邊魚	*Ambassis gymnocephalus*
小雙邊魚	*Ambassis miops*
康氏雙邊魚	*Ambassis commersoni*
細紋鯒	*Leiognathus berbis*
短吻鯒	*Leiognathus brevirostris*
短棘鯒	*Leiognathus equulus*
頸帶鯒	*Leiognathus nuchalis*
黑邊鯒	*Leiognathus splendens*
仰口鯒	*Secutor ruconius*
灰鰭鯛	*Acanthopagrus berda*
印度牛尾魚	*Platycephalus indicus*
安朋瘠塘鱧	*Butis ambonesis*
棕塘鱧	*Eleotris fusca*

黑塘鱧	*Eleotris melanosoma*
雀細棘魚蝦虎	*Acentrogobius viganensis*
亞氏猴鯊	*Cryptocentrus yatsui*
金叉舌蝦虎	*Glosssogobius areus*
點帶叉舌蝦虎	*Mugilogobius parvus*
阿部鰡蝦虎	*Mugilogobius abei*
小鰡蝦虎	*Mugilogobius parvus*
寡鱗蝦虎	*Oligolepis acutipennis*
雷氏斑點蝦虎	*Papillogobius rechei*
彈塗魚	*Periophthalmus modestus(Cantor)*
爪哇擬蝦虎	*Pseudogobius javanicus*
小擬蝦虎	*Pseudogobius masago*
鬚鰻蝦虎	*Taenioides cirratus*
雲紋揚氏蝦虎	*Yongeichthys enbulosus*
斑頭舌鰨	*Cynoglossus puncticeps*
沙鮻	*Sillago sihama*

陸棲無脊椎名錄

蜚蠊目	*Blattaria*
蜚蠊科	*Blattodae*
家屋蜚蠊	*Neostylopyga rhombifolia*
美洲蜚蠊	*Periplaneta americana*
直翅目	*Orthoptera*
蝗科	*Atractonorpha hedeli*
負蝗	*Acridiidae*
小稻蝗	*Oxya chinesis*
蟋蟀科	*Gryllidae*
黑蟋蟀	*Gryllus bimaculalus*
螽斯科	*Tettigoniidae*
螽斯	*Phaneroptera falcata*
蜻蛉目	
蜻蛉科	
猩紅蜻蜓	*Crocothemis servilia*
杜松蜻蜓	*Orthetrumsabinasabina*
半翅目	*Hemiptera*
水蠅科	*Gerridae*
水蠅	*Gerridae*

星椿科	*Pyrrhocoridae*
姬星象	*Small red bug*
同翅目	*Momoptera*
禪科	*Cicadidae*
熊蟬	*Cryptotympana holsti*
草蟬	*Moganrd hebes*
鱗翅目	*Lepidoptera*
粉蝶科	*Pieridae*
荷氏黃蝶	*Eurema hecabe*
紋白蝶	*Pieris rapae*
蛺蝶科	*Nymphalidae*
黃蛺蝶	*Polygonia c-aureum*
小灰蝶科	*Lycaenidae*
波紋小灰蝶	*Lampides boeticus*
鞘翅目	*Coleoptera*
金龜子科	*Scarabaeidae*
青銅金龜	*Anomala expansa*
白點花潛金龜	*Potosia aerata*
膜翅目	*Hymenoptera*
胡蜂科	*Vespidae*
台灣胡蜂	*Vespa affinis*
蟻科	*Formicidae*
螞蟻	*Ant*
雙翅目	*Diptera*
蚊科	*Culicidae*
埃及斑蚊	*Aedea aegypti*
麗蠅科	*Calliphoridae*
麗蠅	*Calliphora sp.*
蠅科	*Muscidae*
家蠅	*Musca domestica*
軟體動物	
非洲大蝸牛	*Africa snail*

底棲無脊椎動物名錄

十足目	*Decapoda*
短尾派	*Brachyura*
沙蟹科	*Ocypodidae Rafinesque*

北方呼喚招潮蟹	*Uca borealis*
台灣招潮蟹	*Uca formosensis*
網紋招潮蟹	*Uca arcuata*
三角招潮蟹	*Uca triangular*
白扇招潮蟹	*Uca lactea*
平掌沙蟹	
斯氏沙蟹	*Ocypode stimpsoni*
角眼沙蟹	*Ocypode ceratophthalmus*
日本大眼蟹	
雙扇股窗蟹	*Scopimera bitympana*
長趾股窗蟹	*Scopimera longidactyla*
圓球股窗蟹	*Scopimera globosa*
方蟹科	*Grapsidae*
摺痕擬相手蟹	*Parasesarma plicatum*
神妙擬相手蟹	*Parasesarma pictum*
雙齒近相手蟹	*Perisesarma bidens*
側足厚蟹	*Helice latimera Parisi*
伍氏厚蟹	*Helice wuana Rathbum*
和尚蟹科	*Micryridae*
短趾和尚蟹	*Mictyris brevidactylus*
梭子蟹科	*Portunidae*
鋸緣蟹科	*Scylla serrata*
遠每梭子蟹	*Portunus pelagicus*
紅星梭子蟹	*Portunus sanguinolltus*
地蟹科	*Gecarcinidae*
兇狠圓軸蟹	*Cardisoma carmifex*

軟體動物名錄

雙殼綱	*Bivalvia*
貽貝科	*Mytiliae*
綠殼菜蛤	*Perma viridis*
牡蠣科	*Ostreidae*
長牡蠣	*Crassostrea gigas*
紫雲蛤科	*Psammobiidae*
西施舌	*Hiatla diphos*
簾蛤科	*Veneridae*

歪連科	*Anomalocardia squamosa*
文蛤	*Meretrix lusoria*
環紋蛤	*Cylina sineaia*
薄殼蛤科	*Laternulidae*
公代	*Latemula*
蜷蛤科	*Solen grandis*
竹蟶	*Solen grandis*
腹足綱	*Gastropoda*
海蜷科	*Potanididae*
燒酒海蜷	*Baatillaria zonalis*
玉蜀黍科	*Littoranidae*
粗紋玉蜀黍	*Littorina scabra*

附錄五 台南地區三寶（黑面琵鷺、高蹺鴴、反嘴鴴）歷年調查台南地區黑面琵鷺春季與冬季歷年調查資料（台南縣黑面琵鷺保育學會，2009）

年份	1998	1999	1999	2000	2000	2001	2001	2002	2002	2003	2003
月份	03	03	12	03	12	03	12	03	12	03	12
北門區	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	13
將軍區	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
七股區	108	133	419	215	338	197	410	163	541	241	411
四草區	0	0	0	0	1	1	117	233	48	169	175
安平區	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
總數量	108	133	419	215	339	198	527	396	589	413	599
年份	2004	2004	2005	2005	2006	2006	2007	2007	2008	2008	2009
月份	03	12	03	12	03	12	03	12	03	12	03
北門區	0	23	63	0	38	0	43	12	82	10	42
將軍區	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
七股區	285	629	227	661	244	597	276	732	374	871	163
四草區	196	79	318	153	262	394	337	247	343	208	322
安平區	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
總數量	481	731	608	814	544	991	656	991	799	1089	527

台南地區高蹺鴴春季與冬季歷年調查資料（台南縣黑面琵鷺保育學會，2009）

年份	1998	1999	1999	2000	2000	2001	2001	2002	2002	2003	2003
月份	03	03	12	03	12	03	12	03	12	03	12
北門區	100	31	220	107	236	119	27	141	45	40	153
將軍區	50	80	303	359	378	389	677	642	310	709	162
七股區	3	2	361	87	627	545	464	361	276	199	165
四草區	216	151	692	343	458	743	202	983	693	258	622
安平區	0	0	0	20	21	21	21	2	3	2	234
總數量	369	264	1576	916	1720	1817	1518	2129	1327	1208	1336
年份	2004	2004	2005	2005	2006	2006	2007	2007	2008	2008	2009
月份	03	12	03	12	03	12	03	12	03	12	03
北門區	95	91	208	18	190	10	99	123	5	216	113
將軍區	239	178	369	328	163	217	326	549	591	153	82
七股區	342	550	681	618	312	467	351	445	565	374	515
四草區	717	653	367	326	262	926	539	420	592	757	223
安平區	9	815	6	72	294	32	56	112	72	263	267
總數量	1393	2287	1625	1362	1221	1652	1371	1649	1825	1763	1200

表三　台南地區反嘴鴴春季與冬季歷年調查資料（台南縣黑面琵鷺保育學會，2009）

年份	1998	1999	1999	2000	2000	2001	2001	2002	2002	2003	2003
月份	03	03	12	03	12	03	12	03	12	03	12
北門區	0	3	0	0	0	0	0	0	0	31	2
將軍區	0	0	0	0	0	0	0	0	2	34	0
七股區	53	0	0	0	0	0	0	0	180	32	16
四草區	10	166	535	430	279	426	868	367	691	173	724
安平區	0	0	0	0	0	0	74	10	0	0	67
總數量	63	169	535	430	279	426	942	377	873	270	809
年份	2004	2004	2005	2005	2006	2006	2007	2007	2008	2008	2009
月份	03	12	03	12	03	12	03	12	03	12	03
北門區	0	0	0	0	26	0	87	0	0	0	0
將軍區	11	0	47	0	27	0	114	0	113	1	0
七股區	1	154	70	1	14	130	124	27	91	233	39
四草區	271	288	286	1174	359	1315	249	213	145	677	88
安平區	0	0	40	95	5	59	2	13	0	35	0
總數量	283	442	443	1270	431	1504	576	253	349	946	127

附錄六：台南縣黑面琵鷺保護區經營管理第一次工作坊會議紀錄

壹、**時　間**：2009 年 9 月 4 日 (星期五) 上午 9 點半

貳、**地　點**：台南縣黑面琵鷺研究中心 (台南縣七股鄉十份村海埔 47 號)

參、**主持人**：國立高雄師範大學地理系羅柳墀老師、何立德老師

出席者：行政院農業委員會林務局嘉義林區管理處鄭美麗技正

台南市縣政府農業處森林及自然保育科顏秋雄科長、高郁婷小姐

台南縣黑面琵鷺保育管理及研究中心蔡金助主任

台南縣黑面琵鷺保育管理及研究中心薛美莉主任

台灣黑水溝保育學會王建平理事長

台南縣黑面琵鷺保育學會戴子堯總幹事

台南縣黑琵家族野鳥學會王徵吉榮譽理事長

陳麒麟先生

國立屏東科技大學野生動物保育研究所孫元勳教授

明道大學休閒保健學系陳維立老師

台大森林環資系盧道杰老師（羅欣怡、張雅玲代）

記　錄：徐嘉鴻、毛小驊、王欣羚

肆、**報告事項**：

一、保護區經營管理效能評估計畫說明與經營管理效能評估方法介紹。

二、工作坊進行方式說明：台南縣黑面琵鷺保護區經營管理回顧與現況分析，並針對其經營管理所面臨的壓力與威脅進行討論。

三、參與人士介紹：略。

伍、**討論事項**：

一、會議資料補充說明及確認壓力與威脅項目

二、針對壓力與威脅項目，提出可能的因應措施 (表 1)

三、重要工作項目 (表 2)

四、壓力與威脅分析 (表 3)

散會

表 1 台南縣黑面琵鷺保護區之壓力與威脅及其可能的因應措施

壓力與威脅項目	可能的因應措施
保護區面積範圍大小，七股鹽灘的未來規劃不明(棲地管理與物種管理)	1、需全盤考量雲嘉南海岸與七股鹽灘內其他地點的功能與規劃。 2、主棲地定位爲黑琵庇護功能。
缺乏長期監測資料，對於主棲地底質等基礎環境的認識較少	1、需要整合性調查計畫，包含不同專長的專家學者，時程拉長。
自然棲地改變，防風林因海岸侵蝕而崩潰，鷺科數量減少（海平面上升、海岸線侵蝕）	1、海堤外的海岸地形變遷，需要請海岸地形學者參與調查討論。 2、海堤內主棲地淤積問題。
黑面琵鷺數量在保護區內度冬數量降低，保護區外增加	1、考量在保護區南區進行魚類數量增加的可能性。 2、南區地勢過高，退潮後水位過低，棲地營造需要大量移除土方，須考量。
食源問題: 距離主棲地 15 公里內黑琵數量少，須飛較遠的距離，主棲地內的淺灘魚數急遽減少，養殖型態對黑面琵鷺的影響	1、研究東魚塭養殖型態維持傳統型的可能性，需要考量成本效益問題，邀請水產試驗所/或在地專家進入討論。 2、若上述無法進行，再考量潮溝魚類數目的增加方法。 3、養殖型態或其他因子對於黑琵數量的影響，需要進一步研究釐清。 4、東魚塭土地出租的議題須審慎考量。
管理範圍權責不清	1、縣府須與林務局、國家公園討論，確定未來的主導權。
棲地水位控制權	1、與縣政府與第六河川局協調溝通。 2、研擬十孔與六孔閘門的操作模式與影響評估。 3、漲退潮之流速潮差的調查，了解水體交換的情況。
土地開發與公共建設	1、行文請求配合調整，避免干擾黑琵。
資金需求與運用	1、應先決定管理人力、工作與研究調查的需求，訂出資金的合理使用優先順序。 2、資金強烈不足，持續爭取資金投入
人力與人員訓練不足	1、管理人員的培訓由主管單位再行研商。 2、志工可與特有生物中心(或林務局、國家公園)合作，進行人員培訓與認證。
在地社群未參加保護區經營管理	1、加強資訊流通、計畫申請與運作的培力，協助在地團體取得計畫經費。 2、建立更理想的志工制度。 3、加強與養殖、觀光、餐飲、民宿業者的溝通。

壓力與威脅項目	可能的因應措施
人類活動干擾（遊憩、養殖、非法行爲、研究）	1、請巡守隊加強管制。 2、請生態保育團體協助勸導、教育遊客 3、請縣府與養殖戶溝通、協調。

表二 台南縣黑面琵鷺保護區重要工作項目

重要工作項目	細項		因應的壓力與威脅
A. 保護區保育定位的動態調整	考慮保護區與其他棲地的狀況，定期檢討保護區的定位		1、 保護區面積範圍大小，七股鹽灘的未來規劃不明
	目前將主棲地定位爲黑面琵鷺庇護功能		
B. 整合型基礎環境調查與監測	保護區外	定期調查七股鹽灘與其他棲地的狀況與功能	1、 七股鹽灘的未來規劃不明 2、 食源問題: 距離主棲地 15 公里內黑琵數量少，須飛較遠的距離，主棲地內的淺灘魚數急遽減少，養殖型態對黑面琵鷺的影響 3、 主棲地改變，防風林因海岸侵蝕而崩潰，鷺科數量減少 4、 缺乏長期監測資料，對於主棲地底質等基礎環境的認識較少 5、 黑面琵鷺數量在保護區內度冬數量降低，保護區外增加 6、 保護區面積範圍大小
		定期監測黑琵活動區域內養殖魚塭的型態與改變	
		監測保護區外的海岸（包括海堤）變遷	
	保護區內	定期進行主棲地基礎環境調查，包括底質、水質、水位、地勢、淤積、漲退潮流速潮差的變化...等。	
		定期進行主棲地生態環境調查，包括底棲生物、植物、魚類、鳥類...等。	
	由權益相關人與相關領域的專家學者共同研擬中長程的整合型基礎環境調查與監測計畫		
C. 研究項目	邀請水產試驗所/或在地專家一同討論、研究東魚塭養殖型態維持傳統型的可能性與機制		1、食源問題: 距離主棲地 15 公里內黑琵數量少，須飛較遠的距離，主棲地內的淺灘魚數急遽減

	研究黑琵活動區域內(主棲地、八掌溪口、頂山、四草等)，養殖魚塭的型態、黑面琵鷺停棲食用、魚數時空變動的原因與關係。	少，養殖型態對黑面琵鷺的影響 2、棲地水位控制權
	黑面琵鷺繫放調查研究。	
	短期:非汛期水閘門操作模式與影響評估研究；研究黑琵、養殖專用水門的可能性，以解決長期問題	
	生態經濟永續利用的研究(保育、產銷、養殖、綠色消費)	
D. 確保黑面琵鷺有穩定的食物來源	增加主棲地潮溝內可供黑面琵鷺食用的魚數	1、黑面琵鷺數量在保護區內度冬數量降低，保護區外增加 2、食源問題: 距離主棲地 15 公里內黑琵數量少，須飛較遠的距離，主棲地內的淺灘魚數急遽減少，養殖型態對黑面琵鷺的影響
	盡量使東魚塭維持傳統型的魚塭養殖，提供黑琵食物來源	
	確保黑琵有可覓食的環境	
E. 營造安全的棲息環境	請縣府行文給相關土地開發與公共建設單位或組織，要求開發與建設活動避免影響黑面琵鷺的停棲與棲地	1、黑面琵鷺數量在保護區內度冬數量降低，保護區外增加 2、人類活動干擾（遊憩、養殖、非法行為、研究） 3、土地開發與公共建設
	請巡守隊勸阻並加強通報不當行為	
	請生態保育團體勸導、教育遊客，遊憩行為降低對黑琵的影響	
	請縣府與養殖戶溝通協調	
F. 保護區權益相關管理單位的合作	地方政府與林務局、國家公園討論，確定未來的管理權如何劃分	1、管理範圍權責不清 2、棲地水位控制權
	縣政府與第六河川局、相關學者、養殖戶協調溝通水閘門控制	

	志工聯合培訓與認證(台南縣政府、特有生物中心、林務局、國家公園、雲嘉南濱海國家風景區管理處)(包括保育志工與解說志工)	3、人力與人員訓練不足 4、在地社群未參加保護區經營管理 5、土地開發與公共建設
	公共建設若影響保護區，縣府應行文請求配合調整，避免干擾保護區生態	
G. 人力資源整合與培訓	增加主管單位承辦人員的專業能力培訓	1、人力與人員訓練不足 2、在地社群未參加保護區經營管理 3、人類活動干擾（遊憩、養殖、非法行爲、研究）
	建立志工聯合培訓認證機制	
	加強資訊流通、輔導社區團體申請計畫與經費計畫的培力	
	加強管理單位與養殖、觀光、餐飲、民宿業者的溝通	
	落實巡守隊監測機制	
	結合相關學校、研究、保育團體成立研究團隊	
H. 爭取資金並依其計畫妥善運用	資金強烈不足，持續爭取資金投入	1、人力與人員訓練不足 2、缺乏長期監測資料，對於主棲地底質等基礎環境的認識較少 3、資金需求與運用
	先決定管理人力、工作與研究調查的需求，然後訂出資金的合理使用優先順序。	

表三 壓力與威脅分析

壓力 (爲過去五年內所發生。已對保護區造成負面傷害者) **與威脅** (在未來五年內仍然存在的問題)												
壓力與威脅分析面向	保護區範圍	缺乏長期研究資料	自然棲地改變	食源問題（主棲地魚數、養殖型態改變）	管理權責不清	棲地水位控制	公共開發與建設	資金運用	人力訓練	在地社群未參與經營管理	人類活動干擾	棲地經營管理
是否爲五年內發生	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
過去五年的趨勢	＋	＋	＋	＋	＋	＋	○	○	＋	＋	0/－	＋
是否未來五年內仍在	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
未來五年的發生機率	＋	＋	＋	0/－		＋	＋	○	＋	＋	＋	＋
範圍方面												
到處都是(>50%)	V	V	v		V	V		V	V	V	V	V
大範圍擴散(15~50%)				v								
散佈(5~15%)												
僅止於某處(<5%)							V					
威脅程度：嚴重 (4)、高 (3)、普通 (2)、輕微 (1)	3	4	4	4	3	4	3	2	3	2	2	4
威脅的持續性												
永久不變(>100 年)									V			
長時間(20~100 年)			v									v
中期(5~20 年)	v	V		v	V	V		V		V	V	
短期(<5 年)							V					

符號說明：＋增加；－遞減；0 持平

附錄七 台南縣黑面琵鷺保護區經營管理效能評估第二次工作坊會議紀錄

壹、**時　間**：2009 年 10 月 16 日 (星期五) 上午 10 點整

貳、**地　點**：台南縣黑面琵鷺保育管理及研究中心會議室

參、**主持人**：國立高雄師範大學地理學系羅柳墀助理教授、何立德助理教授

出席者：交通部觀光局雲嘉南濱海國家風景區管理處企劃課

經濟部水利署第六河川局副局長

台南市縣政府農業處森林及自然保育科高郁婷小姐

台南縣黑面琵鷺保育管及研究中心蔡金助主任

台南縣黑面琵鷺保育管及研究中心薛美莉主任

台南縣黑面琵鷺保育學會戴子堯總幹事

台南縣黑琵家族王徵吉榮譽理事長

陳麒麟先生

明道大學休閒保健學系陳維立助理教授

國立臺灣大學森林暨環境資源學系盧道杰助理教授（張雅玲代）

記　錄：徐嘉鴻、王欣羚

肆、**報告事項**：

四、報告及確認上次 (工作坊) 會議結果。

五、說明經營管理效能評估的過程與問卷填寫。

伍、**討論事項**：

五、台南縣黑面琵鷺保護區經營管理效能評估結果 (表 1)。

表 1 台南縣黑面琵鷺保護區經營管理效能評估結果

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A	3	2	2	3	4	4	3	4	3	2	2	3	3	2.5
B	2.5	2	3	4	1.5	3	2	2	4	2.5	2	2.5	3	3
C	1	2	1	4	3	3	2	4	3	2	2	3	2	3
D	4	1	1	4	1	3	2	2.5	3	2	3	3	3	2
E	3	2	3	3	2	1	1.5	3	3	2	3	3	2	3
F	4	1	2											3
G	3	4	4											3
H	2	3	2											3.5
I	3	3	1.5											2
J	2	4	1											2.5

陸、**散會**

副本

檔　　號：
保存年限：

國立高雄師範大學　函

地址：802高雄市苓雅區和平一路116號
承辦人：何立德
電話：(07)7172930轉2720
傳真電話：(07)7250865
電子信箱：ldho@nknu.edu.tw

裝

受文者：何立德助理教授

發文日期：中華民國98年10月27日
發文字號：高師大地理字第0980009987號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：普通
附件：如說明一

主旨：敬邀　貴單位（派員）參加於98年11月2日（星期一）假高雄縣燕巢鄉金山國小視聽中心（高雄縣燕巢鄉金山村番田路29號）舉辦之「高雄縣烏山頂泥火山保留區經營管理座談」，敬請　查照。

訂

說明：

一、本校地理學系何立德助理教授與明道大學休閒保健學系陳維立助理教授執行林務局委辦之「保護區經營管理效能評估－南區」（98-林發-09.1-保-23(7)），為凝聚權益關係人共識，訂於98年11月2日（星期一）下午2點整，假高雄縣金山國小視聽中心舉辦「高雄縣烏山頂泥火山保留區經營管理座談會」，討論該保護區的壓力與威協、未來重要工作項目等課題（議程如附件，當天會議資料現場提供）。

二、素聞　貴單位或該保留區主管或經營管理單位，或對其風土人情、背景與相關議題有深刻瞭解，特別敬邀　貴單位蒞臨參與指導。

線

三、相關事宜請逕洽國立高雄師範大學地理學系何立德助理教授（電話：07-7172930 ext. 2720，電郵信箱：ldho@nknucc.nknu.edu.tw）或其助理徐嘉鴻先生（clamp3011.tw@yahoo.com.tw）。

正本：行政院農業委員會林務局、行政院農業委員會林務局屏東林管處育樂課、高雄縣政府生態保育科、高雄縣燕巢鄉公所農業觀光課、高雄縣燕巢鄉援剿人文協會董增立理事長、高雄縣金山國小、高雄縣深水國小、高雄縣金山村林順輔村長、高雄縣深水村林明雄村長、本校地理系齊士錚教授、靜宜大學（觀光事業學系趙芝良助理教授、葉美智助理教授）、國立臺灣大學(森林暨環境資源學系盧道杰助理教授)、明道大學（休閒保健學系陳維立助理教授）
副本：本校地理學系、羅柳墀助理教授、何立德助理教授

校長 戴嘉南

檔　　號：
保存年限：

副本

國立高雄師範大學　函

地址：802高雄市苓雅區和平一路116號
承辦人：何立德
電話：(07)7172930轉2720
傳真電話：(07)7250865
電子信箱：ldho@nknu.edu.tw

裝

受文者：何立德助理教授

發文日期：中華民國98年11月10日
發文字號：高師大地理字第0980010445號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：普通
附件：如主旨

主旨：檢送98年11月2日（星期一）假高雄縣金山國小自然教室舉辦之「高雄縣烏山頂泥火山保留區經營管理效能評估工作坊」會議紀錄乙份，敬請　查照。

訂

正本：行政院農業委員會林務局保育組棲地經營科、行政院農業委員會林務局屏東林管處育樂課、高雄縣政府生態保育科、高雄縣燕巢鄉公所農業觀光課、高雄縣燕巢鄉援剿人文協會董增立理事長、高雄縣燕巢鄉金山國民小學、高高雄縣燕巢鄉深水國民小學、高雄縣金山村林順輔村長、高雄縣深水村林明雄村長、本校地理系齊士崢教授、靜宜大學(觀光事業學系趙芝良助理教授)、國立臺灣大學(森林暨環境資源學系盧道杰助理教授)、明道大學(休閒保健學系陳維立助理教授)
副本：本校地理學系羅柳墀助理教授、何立德助理教授

線

校長 戴嘉南

高雄縣烏山頂泥火山保留區經營管理效能評估工作坊 會議記錄

會議時間： 98 年 11 月 2 日（週一），下午 2 點至 6 點整

會議地點：高雄縣金山國民小學自然教室（高雄縣燕巢鄉金山村番田路 29 號）

會議主持人：國立高雄師範大學地理學系羅柳墀助理教授、何立德助理教授
出席者：行政院農業委員會林務局王中原技士
行政院農業委員會林務局屏東林管處育樂課洪寶林課長、陳麗美技正
行政院農業委員會林務局屏東林管處旗山工作站鄭世敏技正
高雄縣政府生態保育科蔡明君技士
高雄縣燕巢鄉公所農業觀光課林清亮課長、謝建勳村幹事
高雄縣燕巢鄉援剿人文協會董增立理事長
高雄縣金山國小蔡琇韶校長
高雄縣深水國小陳義鏘校長
高雄縣金山村林順輔村長
高雄縣深水村林明雄村長
國立高雄師範大學地理系齊士錚教授
靜宜大學觀光事業學系趙芝良助理教授（陳瑋苓代）
國立臺灣大學森林暨環境資源學系盧道杰助理教授
明道大學休閒保健學系陳維立助理教授（吳承澔代）

記　錄：徐嘉鴻

壹、**報告事項：**

1. 本工作坊舉辦的目的
2. 參與人士介紹
3. 工作坊進行方式
4. 高雄縣烏山頂泥火山保留區經營管理回顧與現況分析

貳、**討論事項：**

一、討論烏山頂泥火山壓力與威脅之共識。（表一）

二、討論烏山頂泥火山因應壓力與威脅之措施。（表二）

三、討論烏山頂泥火山因應壓力與威脅重要工作項目之共識。（表三）

四、分析烏山頂泥火山 RAPPAM 問卷結果。（表四）

參、結論

肆、臨時動議

伍、散會

表一 烏山頂泥火山自然保留區所面臨的壓力 (爲過去五年內所發生。已對保護區造成負面傷害者) 與威脅 (在未來五年內仍然存在的問題)

威脅與壓力(＋增加；－遞減；0 持平)						
壓力與威脅 分析面向	自然保留區可及性高，使得遊憩壓力與不當行爲增加	缺乏定期環境調查監測	保留區範圍無法完整涵蓋特殊的泥火山地景	經費有限	社區支持不足	資源利用的需求
是否爲五年內發生	V	V	V	V	V	V
過去五年的趨勢	+	+	0	+	－	+
是否未來五年內仍在	V	V	V	V	V	V
未來五年的發生機會	+	+	0	+	－	+
範圍方面						
到處都是(>50%)		V	V	V	V	
大範圍擴散(15~50%)						V
散佈(5~15%)	V					
僅止於某處(<5%)						
威脅程度：嚴重 (4)、高 (3)、普通 (2)、輕微 (1)	3	2	2	3	3	4
威脅的持續性						
永久不變(>100 年)						
長時間(20~100 年)						
中期(5~20 年)	V			V	V	V
短期(<5 年)		V	V			

表二 對於威脅與壓力可能採取的因應措施

壓力與威脅項目	可能的因應措施
自然保留區可及性高，造成遊憩壓力與不當行爲	1. 現場管制人員加強勸導與紀錄
	2. 利用解說系統(解說牌、解說摺頁)釐清一般民眾的誤解
	3. 聘請素質較高的現場解說人員，同時進行導覽與約束遊客行爲的工作
缺乏定期環境調查監測	1. 泥火山地景類型分區監測調查研究
	2. 生態監測調查研究
保留區範圍無法完整涵蓋特殊的泥火山地景	1. 討論保留區外其他泥火山景點的保育策略
經費有限	1. 建議將經費編成「管理工作、研究調查、環境教育、解說導覽」等四大類
	2. 加強與其他政府機關(林務局、教育部)的經費結合
	3. 爭取社區林業計畫，提供環境教育經費
社區支持不足	1. 加強夥伴關係(縣政府、金山與深水國小、文化局、屏東林管處社區發展協會、村里辦公室、鄉公所、人文協會、高師大、高應大等)
	2. 參與區域地景觀光發展計畫研擬
	3. 協助當地小學與其他資源結合，深化在地環境教育
	4. 與私人泥火山地景區合作，進行體驗與環境教育活動
	5. 觀景設施建立
	6. 建立解說系統與志工
	7. 建立常態權益關係人參與機制
資源利用的需求(觀景設施建立與遊憩行爲)	1. 加強導覽與解說活動
	2. 分區管理
	3. 檢討法規的適用性

表三 高雄縣烏山頂泥火山保留區重要工作項目

重要工作	項目		因應的壓力與威脅
調整保留區範圍與定位	保留區內	檢討「文化資產保存法」在泥火山地景保育上的適用性	1、資源利用的需求 2、保留區範圍無法完整涵蓋特殊的泥火山地景 3、自然保留區可及性高，造成遊憩壓力與不當行爲 4、社區支持不足
		保留區僅提供學術研究環境教育之用	
		嘗試依照泥火山地景進行「分類監測」	
	保留區外	討論保留區外其他泥火山景點的保育策略	
		與私人泥火山地景合作，提供體驗與環境教育功能	
		建立觀景設施	
基礎環境調查與監測	泥火山地景類型分區監測調查研究		缺乏定期環境調查監測
	生態監測調查研究		
加強保留區權益相關單位、團體與個人之間的合作	加強夥伴關係(縣政府、金山國小、深水國小、文化局、屏東林管處、社區發展協會、村里辦公室、鄉公所、人文協會、高師大、高應大等)		1、社區支持不足 2、資源利用的需求 3、經費有限
	加強與其他政府機關(林務局、教育部)的結合		
	建立常態的權益關係人參與機制		
	協助當地小學與其他資源結合，深化在地環境教育		
	參與討論區域地景保育觀光發展計畫		
管理人員的培訓與人力資源整合	現場管制人員加強勸導與紀錄		1、自然保留區可及性高，造成遊憩壓力與不當行爲 2、社區支持不足 3、資源利用的需求
	聘請素質較高的現場解說人員，同時進行導覽與約束遊客行爲的工作		
	建立解說系統與志工		
加強計畫經費的爭取與整合，並妥善運用	加強與其他政府機關(林務局、教育部)的經費結合		1、缺乏定期環境調查監測 2、經費有限 3、社區支持不足 4、資源利用的需求
	爭取社區林業計畫，提供環境教育經費		
	建議將經費編成「管理工作、研究調查、環境教育、解說導覽」等四大類		

表四 高雄縣烏山頂泥火山保留區經營管理效能評估結果

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A	5	0	1	1	5	5	5	3	3	5	1	3	3	1	3
B	5	0.5	1	2	5	5	1	1	1	1	1	1	3	3	3
C	3	0	1	0	5	3	1	2	1	2	3	2	1	1	3
D	3	0	0	0	5	5	3	3	1	1	3	2	2	3	3
E	1	?	5	0	2	2	0	1	0.5	1	3	1	3	3	3
F	5	0	0	3											3
G		?	0	3											2
H		3	5	1											3
I		0	0	1											1
J		?	5	0											3

高雄縣烏山頂泥火山自然保留區

經營管理工作坊會議資料



日期：2009.11.02

地點：高雄縣燕巢鄉金山國民小學

主辦單位：國立高雄師範大學地理學系

目錄

壹、計畫地區現況及特性 1
一、緣起 1
二、計畫依據 2
三、保留區範圍與面積 2
四、保育目標 2
貳、計畫地區現況及特性 3
一、自然環境 3
二、植物資源 10
三、動物資源 10
四、社會經濟條件 14
參、保護區所面臨的壓力與威脅 17
一、權益關係人分析 17
二、壓力與威脅 17
三、討論議題 20
肆、保護利用管制事項 22
一、保護利用事項 22
二、管制事項 22
伍、所需人力、經費 23
陸、保護區大事紀要 24
一、大事記 24
二、相關研究報告、論文與出版品 25
參考文獻 28
附錄一、文化資產保存法 28
附錄二、文化資產保存法施行細則 29
附錄三、烏山頂泥火山植物名錄 30
附錄四、烏山頂泥火山昆蟲名錄 38
附錄五、烏山頂泥火山無脊椎動物名錄 42
附錄六、烏山頂泥火山兩爬類名錄 43
附錄七、烏山頂泥火山鳥類名錄 44
附錄八、烏山頂泥火山哺乳類名錄 46
附錄九、申請自然保留區許可辦法 47
附錄十、自然地景保存獎勵補助辦法獎勵辦法 48
附錄十一、自然地景指定及廢止法 49
附錄十二、森林法、森林法施行細則與自然保護區設置管理法 51
附錄十三、高雄縣烏山頂泥火山保留區經營管理工作坊會議紀錄 55

壹、 計畫緣起、範圍及目標

一、緣起

綜觀全世界的泥火山分布情況，在 27 處陸上泥火山活動區中，有超過 23 處是位於板塊的擠壓邊界或隱末帶的摺皺和擠壓帶 (Higgins and Saunder, 1974; Kopp, 1985; Aslan, 2001) ，而台灣就位處於歐亞板塊和菲律賓海板塊互撞的縫合帶上，在摺皺構造和斷層作用下，背斜軸部所產生的張力裂隙，就提供了天然氣和地下水流通的管道，加上有厚層的泥岩堆積，因此造就了泥火山的特殊自然景觀。

台灣陸上泥火山的分布，根據石再添於 1967 年調查，當時台灣共有 17 處泥火山活動區，共有 64 座泥火山 (Shih，1967) 。之後王鑫 (1986) 進行實地複勘，有些泥火山因位於人類活動區，其自然形貌受到破壞（完整性低），有些則是地處偏遠、易達性較低，因此與 Shih (1967) 相比，王鑫 (1986) 只調查 15 處泥火山活動區，少了奧深水、應榮龍、石門外三個泥火山區，但多了鯉魚山。王鑫（1988）根據這 15 處泥火山活動區的地質條件和分布型態，將台灣的泥火山活動區分爲古亭坑背斜、旗山斷層、高屏海岸平原、海岸山脈西南段等四大活動區。其中，旗山斷層活動區的泥火山分布最密集，區內的泥火山規模大、活動較劇烈、形貌的完整性也高，因此當初認爲是劃設爲自然保留區的最佳地點，而烏山頂泥火山群正位於其中。

烏山頂泥火山群位於高雄縣燕巢鄉旗楠公路（台 22 號）旁的深水村內，地處國立高雄師範大學燕巢校區的後方丘陵上，原貌保持完整，遠非其他泥火山可比擬，是台灣所有泥火山區中噴泥口最密集且噴泥錐最發達的地方。由於此區噴出的泥漿濃稠度高，形成漂亮且壯觀的錐狀外形。此外，除了壯觀的噴泥活動外，噴泥盆、噴泥池噴泥盾、活動中的大小型噴泥錐、與停止噴發並被侵蝕的噴泥錐，說明了泥火山可能的發育序列。黏稠不易流動的泥流，常形成不同方向的裂隙，呈現與「繩狀熔岩」、「塊狀熔岩」類似的特殊線形之美。在這裡還可以看見泥漿乾燥後所形成的泥裂；泥漿因樹葉或礫石覆蓋而免於雨水濺蝕，逐漸形成凸出地表的土指；受地表逕流侵蝕而成的小峽谷與天然橋。這些特殊小地景，在地形景觀上也是獨樹一幟。

爲保護上述珍貴的特殊泥火山地景資源，行政院農業委員會與經濟部依據文化資產保存法第四十九條暨同法施行細則第七十二條，於中華民國 81 年 3 月 12 日公告高雄縣燕巢鄉深水段一八三之八地號之土地爲「烏山頂泥火山地景自然保留區」((八一) 農林字第一０三００六０A 號，經（八一）地０八二０三四號）。本保留區的面積爲 4.89 公頃，是台灣目前公告的 20 個自然保留區中面積最小者（農委會林務局自然保育網，2009）。除了保護泥火山地景外，本保護區是提供環境教育與知性遊憩體驗的場所，在保護區的入口處設立告示牌，禁止採集泥火山漿、在保留區內點火等行爲，現場聘置管理人員，負責管理保留區內的環境清潔及制止任何參觀民眾有破壞泥火山之行爲發生。如民眾欲進入保留區參觀，在入口處填寫烏山頂泥火山進入許可申請表即可。

二、計畫依據

高雄縣烏山頂泥火山自然保留區之計畫依據如下（詳見附錄一與附錄二）：

（一） 文化資產保存法：第七十八條、第八十條、第八十四條。

（二） 文化資產保存法施行細則：第二十二條。

三、保留區範圍與面積

烏山頂泥火山保留區位於高雄縣燕巢鄉高雄縣燕巢鄉深水段 183 之 8 地號的土地上，範圍如圖 1 所示，面積爲 4.89 公頃。本區位在一個寬約 150 公尺、長約 200 公尺的平台上，平台的海拔高度約爲 175 公尺，地勢由北向南低傾，東、西兩側河谷分別爲深水溪的上游（圖 1）。

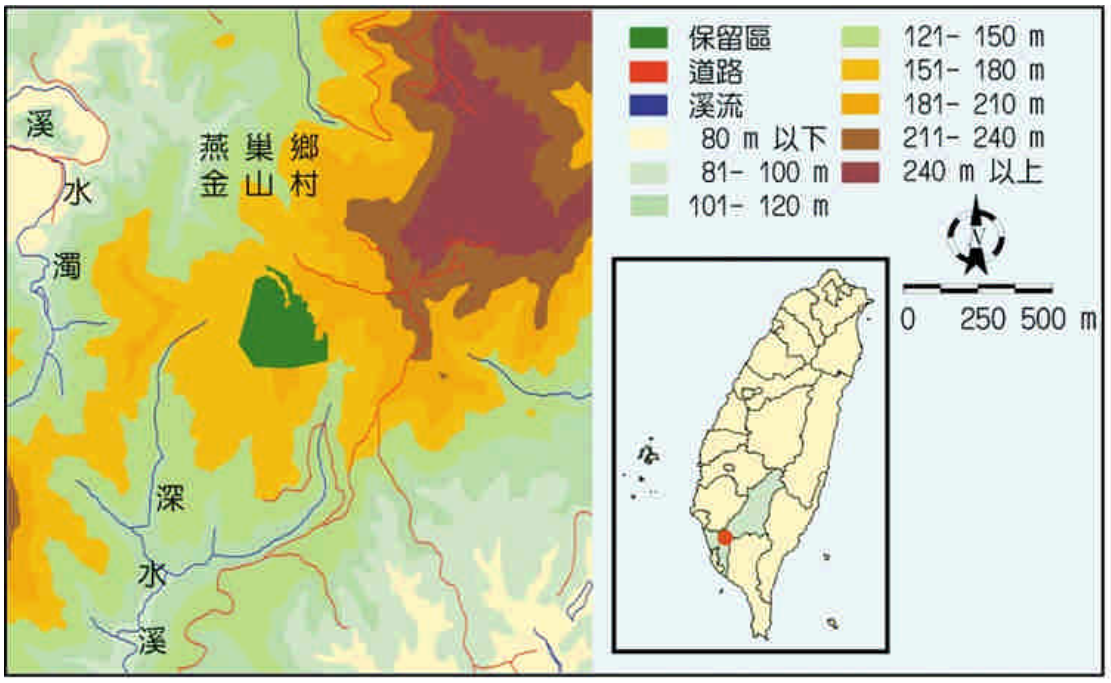


圖 1　烏山頂泥火山自然保留區的範圍與周遭地區的地勢起伏（農委會林務局自然保育網，2009）

四、保育目標

本區依據文化資產保存法施行細則第二十二條之規定：「自然地景之管理維護者依本法第八十條第三項擬定之管理維護計畫」（附錄二），高雄縣政府必須擬訂保留區之管理維護計畫並執行之。根據農委會林務局委託台灣大學地理環境資源學系所研擬的保留區保育計畫中（林俊全，2007），本保留區的保育目標原則如下：

（一） 加強烏山頂泥火山自然保留區管理，防止人爲破壞自然景觀。

（二） 擬定保育管理計畫，以爲經營管理的準則。

（三） 編印摺頁供民眾參閱及辦理宣導活動，以增進國人的保育觀念。

（四） 建立保留區的生態基本資料庫，以提供學術研究及環境教育之用。

貳、 計畫地區現況及特性

一、自然環境

（一） 地理位置

烏山頂泥火山自然保留區在行政分區屬於高雄縣燕巢鄉深水村，地理位置座落在深水村與金山村交界的稜線上，位於雞冠山的東南側、高雄縣政府深水苗圃與國立高雄師範大學的北側（圖 2）。欲前往烏山頂泥火山自然保留區，可由縣道 38 公路（金山路）接產業道路抵達，或者從台 22 號公路（深水路），由深水國小校門口的產業道路進入，繞經高雄師範大學燕巢校區後約 5 分鐘車程內即可抵達。

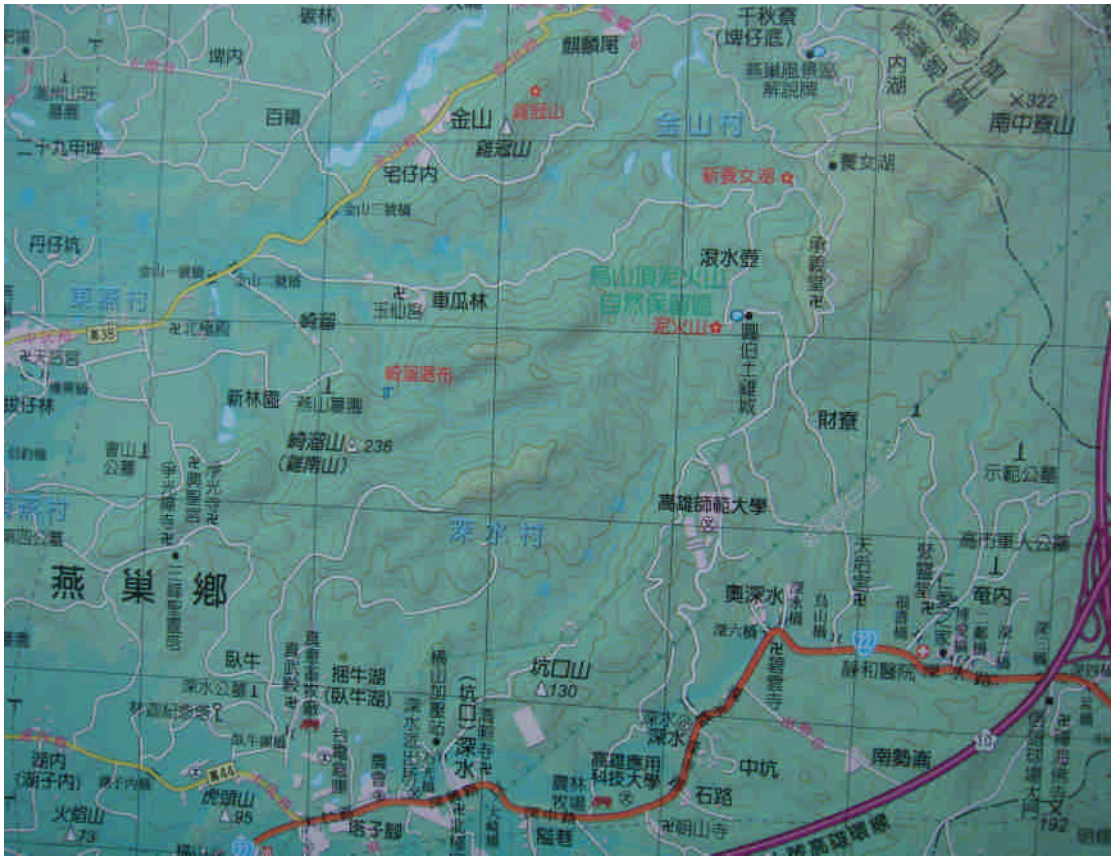


圖 2：烏山頂泥火山自然保留區的地理位置（上河文化，2000）

（二） 地質

1. 地質

烏山頂泥火山這一帶的區域地質，與旗山斷層有密切的關係。旗山斷層是一個東北-西南走向的逆斷層，上盤是沿著斷層面上衝的古亭坑層大窩細砂岩(中新世)；下盤爲古亭坑層內的上新世至更新世泥岩，北段是南化泥岩 (上新世)的分布區，南段則是關廟層 (上新世到更新世) 的出露區 (圖 3)。由於旗山斷層的斷層面向東南傾斜，而使得本區的基底岩層主要以南化泥岩爲主 (圖 4)。旗山斷層的錯動使得岩層產生破裂，有利於水分滲入至地底下與泥岩和成泥漿，然後

高壓氣體沿著裂隙將泥漿噴出地表，堆積成泥火山。由於烏山頂泥火山位於南化泥岩和關廟層的交界處，所以區內各座泥火山噴發出泥漿的含砂量值變異相當大(王鑫，1988)。根據齊士崢 (2001) 在野外的觀察，發現烏山頂泥火山群北側噴泥錐噴出的泥漿較爲黏稠，較富砂質，並還有大量小礫石，泥漿中泥沙重量與水的比例大約爲 2：1；南側規模較小的噴泥錐，泥漿黏稠度較低，富粉砂與黏土，泥沙與水的比例小於 1：1。

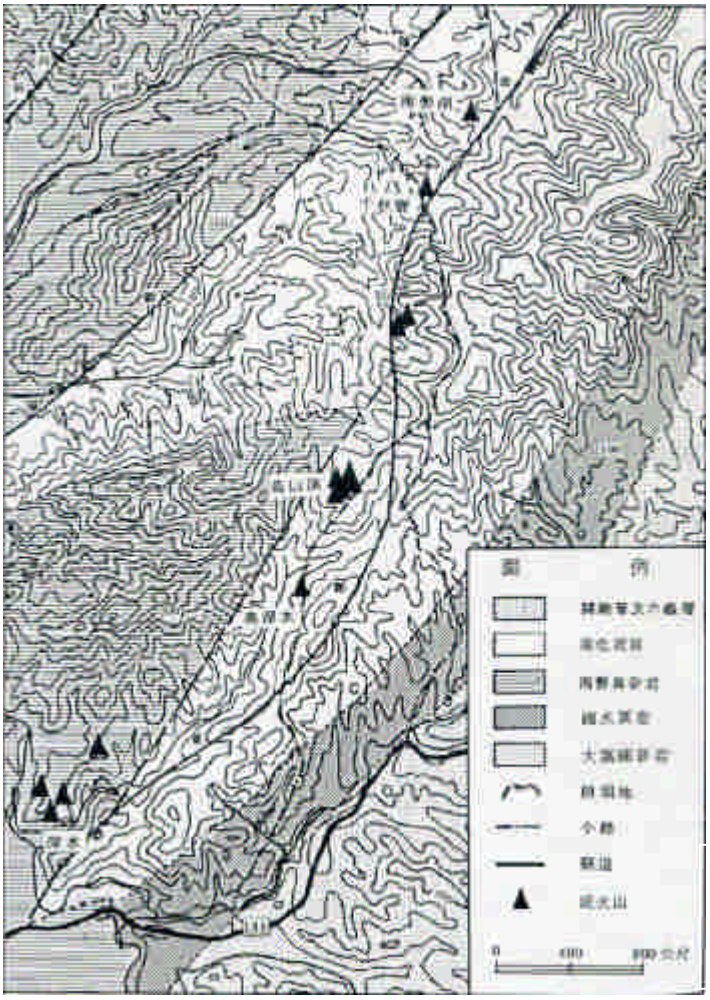


圖 3：旗山斷層泥火山帶（耿文博，1981）

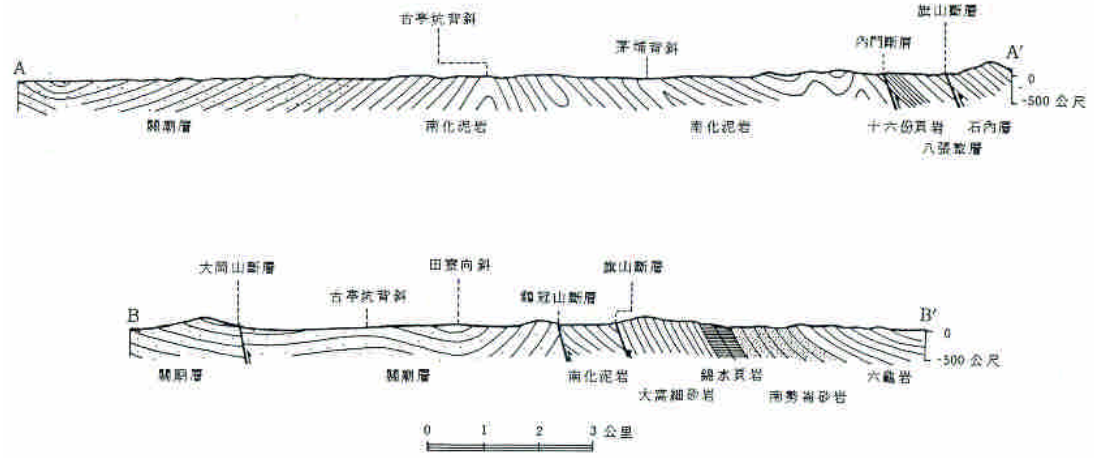


圖 4：旗山斷層帶的地質剖面圖（耿文博，1981）。

2. 烏山頂泥火山噴發物質之組成

（1） 固體：

烏山頂泥火山的固體物質主要源自於古亭坑層，而古亭坑層的岩性是屬於青灰及暗灰色的泥岩，夾著少量薄層的砂岩（耿文博，1981），黏土級顆粒的含量約爲 58.57%（羅健育，1988）。黏土級顆粒的組成主要以伊萊石（illite）、高嶺石（kaolinite）和膨潤石（smectite）爲主（Kerr et al.,1970），石在添（1967）、劉騏（1992）和詹博舜（2001）利用 X 光繞射的方法分析烏山頂泥火山地固體噴出物質，發現其黏土級顆粒，主要由伊萊石（illite）約佔 67.6~71.5%、綠泥石（chlorite）佔 7.6~9.9%、高嶺石（kaolinite）佔 12.8~14.2%和少量的膨潤石（smectite）1.2~1.4%。

（2） 氣體：

世界各地泥火山所噴發的氣體組成並不一致，但根據研究所得的資料結果顯示，其主要還是以甲烷（methane）、二氧化碳（CO_2）和氮（N）爲主（謝佩珊 2000；趙鴻椿 2003，葉高華，2003；Yang et al., 2003；Delisle, 2004；Shakirov et al., 2004；Huseynov & Guliyev, 2004；Yang et al., 2004）。而台灣的泥火山氣體大多以甲烷爲主，推測可能來源於地殼厚層泥岩中有機物分解的甲烷氣體（謝佩珊，2000），而趙鴻椿（2003）推算台灣陸上泥火山每年約排放 980~2000 公噸的甲烷，吳唐竹（2004）則是推估烏山頂火山一年約排放 190~423 公噸的甲烷。

（3） 液體：

泥火山噴發的液體來源，一般認爲有二：一爲天水隨裂隙滲入，另一則是泥岩的沉積過程因埋藏速度過快，存在孔隙中的水分未及時排去，造成孔隙較大且岩層疏鬆。由於含水量較上覆的岩層高、密度較低，遂具有浮力。當上方荷重有差異或有現成通道時供其調整密度差異，泥柱將朝上拱頂或穿透上方岩層，衝出地表（沈俊卿，1996）。

（4） 噴泥溫度

吳唐竹（2004）、黃合竹（2007）利用標準溫度計，發現烏山頂地區全年平均泥溫約 26.0℃，最低溫爲 23.2℃（表 1）。從表 1 可得知氣溫與烏山頂泥火山的泥漿溫度呈現顯著的相關，顯示有明顯的季節趨勢（黃合竹 2007），泥溫高溫值發生在夏季 7~9 月；泥溫最低值發生在冬季 1 或 2 月。

表 1 烏山頂泥溫變化比較表（吳堂竹，2004；黃合竹，2006）

	吳唐竹（2003~2004）	黃合竹（2006~2007）
泥溫最高值發生日（℃）	約2003年6月底與8月20日左右（27.4℃）	2006年9月21日下午（27.6℃）
泥溫最低值發生日（℃）	2004年2月10日左右（23.2℃）	2007年1月25日上午（23.2℃）
全年平均值	25.87℃	26.0℃
泥溫變化趨勢（升高）	2003 年 5~8 月	2006年4~8月
泥溫變化趨勢（降低）	2003 年 9 月~2004 年 2 月	2006年9月~2007年1月

（5） 噴泥含水量

烏山頂地區的泥漿含水量變動平穩，大都介於 50%上下。從表 2 中可得知，烏山頂的泥漿年平均含水量上升約 2%，其變動範圍也擴大，在 6~8 月的含水有增加的趨勢，但降雨多寡與兩地泥漿含水量變化並無關聯，應是泥岩的的地質，造成降水無法立即沿裂隙下滲（黃合竹 2007）。

表 2 烏山頂泥漿含水量變化比較表（吳堂竹，2003；黃合竹，2006）

	吳唐竹（2003~2004）	黃合竹（2006~2007）
最高含水量發生日（%）	約2003年3月25日左右（51.6%）	2007年2月26日上午（53.12%）
最低含水量發生日（%）	約2003年5月17日左右（41.52%）	9月24日上午（39.76%）
全年平均值	48.15%	50.09%
含水量趨勢（升高）	2003 年 6~9 月	2006年4~8月
含水量趨勢（降低）	2003 年 3~5 月	2006年11月~2007年1月

3. 泥火山地形與噴發活動

（1） 地形特徵

泥火山的生成條件必須地底下有高壓氣體的存在，即有天然氣（甲烷、二氧化碳、氮）的分布，這些天然氣主要來自沉積岩中大量有機物的分解，通常屬於深海沉積環境 (謝佩珊，2000)。再者，岩層中要有裂隙和斷裂面，利於地底氣體和地下水流通的管道。最後，岩層中要有膠結鬆散、易被地下水帶動的泥質物，則可形成泥漿，隨著高壓氣體冒湧出地表形成泥火山。泥火山的外貌受噴發泥漿稠度的影響，大致上可依據泥漿黏稠度與堆積坡度 (Shih，1967)，分爲：

(1) 噴泥錐：泥漿稠度最高，常形成高數公尺的錐狀小土丘，噴泥口直徑約數十公分，邊坡陡峻（＞20°）；

(2) 噴泥盾：噴泥口徑約數十公分，邊坡較緩（5°~20°）；

(3) 噴泥盆：噴泥口徑約數十公分至一、二公尺間，邊坡極緩（＜5°），外形像裝滿水的臉盆的；

(4) 噴泥池：噴泥口徑達數公尺，噴泥稠度極稀，外形像泥塘般；

(5) 噴泥洞：噴泥口徑僅數公分。

泥漿從噴泥口中慢流溢出，順勢而下堆積成斜坡。受到南部夏季雨季的影響，邊坡常被地表逕流沖蝕成小溝谷地形。在低地堆積的泥漿乾涸後，經過強烈的日照，常在表面形成近六角形的龜裂痕跡，稱爲泥裂或泥痕。這些乾涸的泥漿，表面常散佈許多小石礫或樹葉，當大雨來時，覆蓋在石塊與樹葉下的乾燥泥漿受到上覆物質的保護，而周圍沒有受保護的泥土被侵蝕帶走，久而久之便形成一根根突出地表的指狀土柱，稱之爲土指。

（2） 烏山頂自然保留區內泥火山噴發活動概況

本保留區內共有 9 座泥火山，相關位置如圖 5，由北向南依序編號如下表 3。根據旗山斷層沿線泥火山噴發（宋國城等人，2004）的研究顯示，旗山斷層上下盤的泥火山，上盤的底岩爲大窩細砂岩，推測當泥將從地底上升至地表時（泥漿庫都在古亭坑泥岩），因爲旗山斷層向東傾斜 60°，會不斷夾雜圍岩（砂岩），黏土的比例會不斷由多變少。所以形成的泥火山大部分爲邊坡極緩的盆狀、盾狀外形。下盤的泥將從地底泥漿庫上升時，只會夾雜少許古亭坑中的薄層砂岩，所以泥的比例損失的較少。所以形成的泥火山大部分爲邊坡較陡的錐狀外形（泥岩的黏土顆粒極細，透水性差，容易受雨水沖蝕，易形成邊坡較陡的外形）。

宋國城等人（2004）的研究也顯示，斷層上盤的泥火山噴發頻率與含水量普遍高於下盤。從外形來看，噴泥盾、噴泥盆、噴泥錐、噴泥洞的噴發頻率較高，噴泥錐較低。從含水量來看，噴泥盾、噴泥盆、噴泥錐、噴泥洞含水量較高，噴泥錐較低。旗山斷層轉彎處的泥火山區（烏山頂泥火山區）噴發量不只集中，噴發量也高，顯示旗山斷層的位移影響泥火山的生長。假設在斷層右移加上逆衝時，會在烏山頂附近形成壓力異常的現象，故此區泥火山噴發量和密度較高。

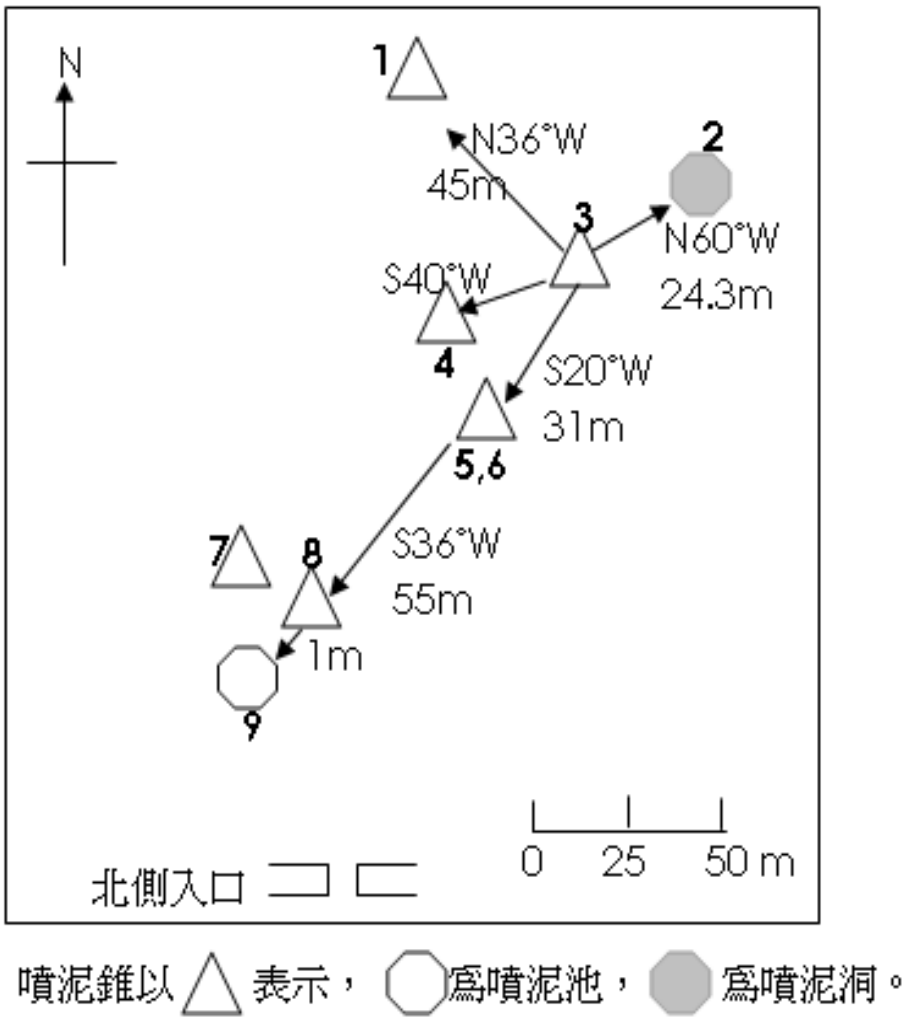


圖 5：烏山頂保留區內泥火山的相對位置示意圖（黃合竹，2007）。

表 3　烏山頂泥火山自然保留區內各座泥火山的近況（吳堂竹，2004；陳力，2005；黃合竹，2007。編號與位置請參照圖 5。）

編號	類型	高度大小	位處斷層上下盤	噴發情形	平均噴發量(m^3/hr)	噴發頻率(No./Min)	噴發泡泡直徑（cm）	平均氣體噴發量(m^3/Min)	描述
1	噴泥錐	約 1m	上盤	無資料	無資料	無資料	無資料	無資料	2007 年 1 月 29 日前的觀測期間內持續有噴發活動，但之後就停止活動。因不位於遊客主要參觀的動線上，僅較少遊客注意到其位址。
2	噴泥洞	噴泥口約 20~60cm	下盤	噴發頻率高，噴發量少	0.0165	115.38	1~5cm	0.01653	是目前保留區內唯一一個噴泥洞，平時泥位低，下雨過後的雨水常溢滿整個噴泥洞，而在噴泥口內有兩個主要噴發活動的噴孔。
3	噴泥錐	高度約 6m	下盤	噴發頻率低，但仍有活動，噴發量少	0.1336	4.52	5~30cm	0.1336	保留區內最高的噴泥錐體。從錐頂的裂隙聽到冒泡聲響，其附近堆積少許溼泥，且錐頂凝結的乾泥在較大的噴發活動衝擊產生破裂，發生泥塊滾落的等現象，推測該做泥火山仍有噴發活動。
4	噴泥錐	高度約 30cm	？	無資料	無資料	無資料	無資料	無資料	2005 年 4 月形成的噴泥錐（陳力，2005），黃合竹（2007）在觀察期間內呈現休眠狀態。
5	噴泥錐	高度約 50cm	下盤	無資料	無資料	無資料	無資料	無資料	2006 年 5 月新形成的，起先在 6 錐體出現隆起，隨後有黏稠的泥漿由隆起的裂隙湧出。
6	噴泥錐	高度約 3m	下盤	噴發頻率高，噴發量大	0.9107	14.53	10~60cm	0.899	保留區內次高的噴泥錐，也是本區噴發活動最頻仍的一座泥火山。
7	噴泥錐	高度約 30cm	下盤	噴發頻率低，噴發量小	0.0065	12.69	5~10cm	0.0131	位於南方小徑的路旁。2003 年 5 月 10 日才形成的，噴發活動相當頻仍，但也有數次因泥位過低而無法觀察到其噴發活動。
8	噴泥錐	高度約 1m	下盤	噴發頻率高，噴發量少	0.0330	8.46	5~10cm	0.03695	位於 7 的東南方約 50cm 處，其噴發活動週期不固定，是屬於間歇性噴發的噴泥錐。
9	噴泥池	口徑約 1m	下盤	噴發頻率高，噴發量小	0.0242	66.18	1~5cm	0.0242	於南側入口附近，因被數木所遮蔽及平時噴發活動不大，甚少遊客會注意到。

4. 土壤

本區主要出露的岩層爲南化泥岩，由於成岩時間短，且岩質軟弱，在自由溪水狀態容易產生回脹、崩解，對於河川、地表逕流與降雨的沖蝕作用，其抵抗力十分薄弱（林俊全，1996），因此屬於高沖蝕性之土壤，風化後易在雨季時，受雨水沖刷侵蝕，在泥岩面上形成許多溝壑，極易崩塌，形成惡地地形。在南化泥岩分部地區內，一切植物皆難能生長，並因受雨水及水流之侵蝕破壞，山坡地表不斷崩落（耿文博，1981）。

（三）氣候

依據中央氣象局高雄站 30 年 (1971-2000 年，表 4) 的氣象資料、高雄師範大學地理學系在燕巢校區所設置的氣象站資料 (2004-2008 年，表 5)、以及自然保留區鄰近的氣象測站資料 (2004-2008 年，表 6)，來說明本保護區的長、短期氣候特性。

1. 氣溫

從 30 年氣象資料 (表 4) 可看出年均溫是 24.7 度，而最高月均溫是出現在 7 月 28.9 度，最低月均溫則出現在 1 月爲 18.8 度。在夏秋兩季 (6-9 月) 月均溫最高，介於 27 度到 28 度之間，而冬春兩季(12-3 月)的月均溫最低，位於 18 度到 22 度之間。近 5 年的燕巢氣象資料 (表 5) 因儀器問題導致資料有缺但仍可得知最高月均溫出現在 2007 年的 7 月，溫度爲 29.84 度，而最低月均溫則出現在 2005 年的 1 月爲 17.12 度。藉由表 6 (燕巢泥火山附近的氣候測站資料) 可得知最高月均溫出現在 2007 年的 7 月，溫度 28.4 度；而最低溫則是在 2005 年的 1 月爲 16.8 度。整體而言，近 5 年的燕巢溫度變化符合高雄地區長期的變化趨勢，而依 2006 年的年均溫 (24.27 度) 與長期的來比較，可發現相差不大。

2. 雨量

由表 4 可知本區降雨量集中在 5 月至 9 月爲梅雨季與夏季之間，最大降雨量達 397.9mm 而平均雨量爲 1784.8mm，平均月降雨量介於 177-426mm；冬季 (12-2 月) 較爲乾燥，雨量介於 11-23mm 之間。而由於表 5 的雨量紀錄多有誤，所以改採表 6 的資料來看，可看出雨季集中在 5 月至 9 月，最大降雨量達 1428mm。整體的雨量變化仍符合高雄地區長期氣候變化的特性，夏季與梅雨季較多雨，冬季較乾燥。

3. 相對濕度

表 4 顯示本區長期的相對濕度是 77.7%，在梅雨季與夏季間 (5-9 月) 相對溼度爲 78%到 82%之間，比起冬春兩季 (12-4 月) 的相對濕度 (74-76%) 略高。而最高值在 8 月爲 82.3%，最低值出現在 12 月爲 74.5%。表 5 是燕巢地區近五年來的相度濕度，依 2006 年來看 4-9 月的相對濕度在 76.09%到 80.36%之間，比 10-3 月的相對濕度 (70.92-75.72%) 來的高，而從表 6 來看，6-9 月的相對濕度維持在 70%到 80%之間較 10-5 月的相對失度來的高，並也符合高雄地區的長期趨勢。

4. 風速

由表 4 得知，本區的長期平均風速是 2.6 m/sec，其中 6 月到 8 月以及 1 月、2

月的風速較強，約在 2.8-2.9 m/sec 之間，而 10 月、11 月風速最低，其餘月分皆在 2.5 到 2.6 m/sec 之間。冬季以北北東和東北風爲主要風向，而夏季則多以南風與西南風爲主。

二、植物資源

本區植生屬惡地植群，以半沙漠型之疏林爲特徵，即介於草原與森林之間的過度型值群，如白矛、蘆葦、五節芒、相思樹、苦棘及台灣欒樹等。區內出現的植物總計有 47 科 208 種，其中以菊科 28 種最多、豆科 25 種、禾本科 25 種次之，大戟科亦有 18 種（附錄二）。除了泥火山噴泥範圍無法生長外，平台上主要的植生可細分成三種：

1. 全區優勢種：大花咸豐草（*Bidens pilosaL. var. radiate Sch.*）除泥火山噴泥範圍無法生長外，全區皆有分布。
2. 局部優勢種： 鯽魚膽（*Pluchea indica（L.）Less*）於烏山頂泥火山地區僅分布於泥火山周邊。
3. 外來特殊植物：大葉桃花心木（*Swietenia macrophylla*）爲常綠喬木，分布於平台上兩座噴泥錐北方 100 公尺處，約有十數棵，形成一個小樹林，是平台上的特殊景觀。

三、動物資源

1. 昆蟲資源：昆蟲相之調查，主要分爲白日和夜間調查，調查地點以植栽苗圃及步道沿線爲主。根據調查顯示，本區內昆蟲種類具多樣性，總計有 11 目 124 種，其中以鱗翅目 35 種最多，鞘翅目 23 種次之，蜻蛉目亦有 20 種之多（附錄三）。
2. 無脊錐動物：本區總計有 3 目 5 科 5 種，包括柄眼目、蜘蛛目及十足目（附錄四）。
3. 兩爬蟲類資源：本區兩棲類與爬蟲類十分豐富，總計有兩棲類無尾目 4 科 7 種，爬蟲類有鱗目 6 科 12 種（附錄五）。
4. 鳥類資源：本區內計有 10 目 19 科 28 種，其中以雀形目 16 種最多（附錄六）。
5. 哺乳類資源：大型哺乳類之調查較困難，初步確定計有 5 目 6 科 7 種，包括兔科、靈貓科、蝙蝠科、松鼠科、鼠科及獼猴科（附錄七）。

表 4 中央氣象局高雄站 2004-2008 年的氣候統計資料（中央氣象局，2009）

月/年	溫度(℃)	雨量(mm)	月/年	溫度(℃)	雨量(mm)	月/年	溫度(℃)	雨量(mm)	月/年	溫度(℃)	雨量(mm)	月/年	溫度(℃)	雨量(mm)
1 月/04	19.1	3.0	1 月/05	18.6	0.0	1 月/06	20.4	5.5	1 月/07	19.7	8.0	1 月/08	20.5	14.8
2 月/04	20.0	6.7	2 月/05	20.5	43.0	2 月/06	21.5	0.0	2 月/07	22.1	7.5	2 月/08	17.8	16.1
3 月/04	22.5	2.5	3 月/05	20.5	16.5	3 月/06	22.7	11.0	3 月/07	23.5	7.5	3 月/08	23.1	15.1
4 月/04	25.8	75.0	4 月/05	26.0	4.4	4 月/06	26.3	92.5	4 月/07	25.0	24.0	4 月/08	26.3	32.5
5 月/04	28.7	201.5	5 月/05	28.3	310.0	5 月/06	28.2	107.0	5 月/07	27.7	293.4	5 月/08	27.6	106.5
6 月/04	28.8	52.8	6 月/05	27.9	1030.0	6 月/06	28.6	568.5	6 月/07	28.9	276.8	6 月/08	28.0	1199.7
7 月/04	28.9	448.5	7 月/05	29.2	687.0	7 月/06	29.0	901.5	7 月/07	30.2	76.0	7 月/08	28.7	653.1
8 月/04	29.1	192.0	8 月/05	28.8	420.0	8 月/06	29.1	159.0	8 月/07	28.1	1229.3	8 月/08	28.7	162.0
9 月/04	28.1	297.0	9 月/05	28.8	202.5	9 月/06	27.9	161.0	9 月/07	28.2	125.5	9 月/08	28.3	293.0
10 月/04	25.8	1.5	10 月/05	27.3	63.5	10 月/06	27.4	1.5	10 月/07	26.8	92.5	10 月/08	27.8	26.5
11 月/04	24.4	1.0	11 月/05	25.1	21.0	11 月/06	25.5	36.0	11 月/07	23.4	53.5	11 月/08	23.9	72.0
12 月/04	21.1	158 .0	12 月/05	19.4	23.5	12 月/06	21.4	2 .0	12 月/07	21.8	0 .0	12 月/08	20.8	T
	年均溫	總雨量		年均溫	總雨量		年均溫	總雨量		年均溫	總雨量		年均溫	總雨量
2004	25.2	1439.5	2005	25.0	2821.4	2006	25.7	2045.5	2007	25.5	2194.0	2008	25.1	2591.3
五年平均值	25.3	2218.3												

表 5 高雄師範大學地理學系燕巢氣候站 2004-2008 年氣候統計資料* (柯亙重，私人通訊)

月/年	溫度(℃)	雨量(mm)	相對溼度(%)	月/年	溫度(℃)	雨量(mm)	相對溼度(%)	月/年	溫度(℃)	雨量(mm)	相對溼度(%)	月/年	溫度(℃)	雨量(mm)	相對溼度(%)	月/年	溫度(℃)	雨量(mm)	相對溼度(%)
1 月/04				1 月/05	17.12	1.26	75.00	1 月/06	19.55	X	75.72	1 月/07	18.35	0	75.02	1 月/08			
2 月/04				2 月/05	18.94	X	77.95	2 月/06	19.84	0	71.80	2 月/07	20.32	0	70.37	2 月/08		X	
3 月/04				3 月/05	18.90	0	74.49	3 月/06	21.42	X	70.96	3 月/07	22.08	X	73.64	3 月/08		X	
4 月/04				4 月/05	26.42	X	75.25	4 月/06	25.15	X	76.09	4 月/07	23.39	X	72.45	4 月/08			
5 月/04				5 月/05	26.74	X	77.82	5 月/06	26.68	0.24	77.06	5 月/07	26.39	0.26	73.67	5 月/08			
6 月/04				6 月/05				6 月/06	27.91	X	76.10	6 月/07	28.93	X	78.66	6 月/08			
7 月/04				7 月/05	28.33	1.26	75.00	7 月/06	27.62	X	81.40	7 月/07	29.84	X	76.43	7 月/08			
8 月/04	27.75	X	78.96	8 月/05	27.10	X	77.95	8 月/06	27.58	X	80.18	8 月/07				8 月/08	28.24	X	81.42
9 月/04	26.57	X	81.65	9 月/05				9 月/06	26.41	0	80.36	9 月/07				9 月/08	27.57	0.76	85.39
10 月/04	24.01	X	73.41	10 月/05				10 月/06	25.76	0	75.19	10 月/07				10 月/08	27.42	X	82.51
11 月/04	22.75	0	74.34	11 月/05				11 月/06	23.78	0	75.91	11 月/07				11 月/08	23.32	X	78.00
12 月/04	19.50	X	75.86	12 月/05				12 月/06	19.53	0	75.61	12 月/07				12 月/08			
年平均				年平均				年平均	24.27	X	76.37	年平均				年平均			

*：斜線爲無資料，X 爲資料有誤無法計算者。

表 6 鄰近燕巢泥火山自然保留區的氣象站資料* (2004-2007 年。中央氣象局氣象資料年報，2008)

月/年	溫度(℃)	雨量(mm)	相對溼度(%)	月/年	溫度(℃)	雨量(mm)	相對溼度(%)	月/年	溫度(℃)	雨量(mm)	相對溼度(%)	月/年	溫度(℃)	雨量(mm)	相對溼度(%)
1 月/04	17.2	1.0	55	1 月/05	16.8	1.0	73	1 月/06	18.4	6.0	71	1 月/07	17.9	10.0	71
2 月/04	20.3	9.0		2 月/05	18.7	76.0	75	2 月/06	19.5	0	67	2 月/07	20.2	6.0	66
3 月/04	21.1	10.0	81	3 月/05	18.7	133.0	72	3 月/06	21.3	10.0	66	3 月/07	22.2	8.0	68
4 月/04	24.4	37.0	71	4 月/05	24.0	30.0	71	4 月/06	25.1	134.0	70	4 月/07	23.4	24.0	68
5 月/04	27.6	200.0	61	5 月/05	26.5	165.0	72	5 月/06	26.5	184.0	70	5 月/07	26.4	180.0	67
6 月/04	27.3	111.0	70	6 月/05	26.2	1401.0	80	6 月/06	27.0	655.0	74	6 月/07	27.3	285.0	76
7 月/04	27.1	515.0	72	7 月/05	27.9	1120.0	70	7 月/06	27.9	934.0	74	7 月/07	28.4	208.0	72
8 月/04	27.6	262.0	69	8 月/05	27.3	382.0	76	8 月/06	27.5	286.0	71	8 月/07	26.2	1428.0	80
9 月/04	26.4	498.0	57	9 月/05	27.5	253.0	72	9 月/06	26.5	183.0	72	9 月/07	26.8	247.0	
10 月/04	23.6	0		10 月/05	25.6	79.0	70	10 月/06	25.7	15.0	70	10 月/07	25.2	195.0	
11 月/04	22.4	0		11 月/05	23.1	15.0	70	11 月/06	23.3	44.0	71	11 月/07	21.6	35.0	
12 月/04	19.0	100		12 月/05	17.3	17.0	68	12 月/06	19.1	7.0	71	12 月/07	19.7	0	71
年平均	23.7	1743.0	67	年平均	23.3	3654.0	72	年平均	24.0	2458.0	71	年平均	23.8	2626.0	71

*：溫度資料來自田寮鄉古亭坑站，相對濕度資料來自旗山鎮旗南站，雨量資料來自燕巢鄉金山站。斜線爲資料缺漏。

四、社會經濟條件

（一） 保留區內社區概況

本保留區在行政分區上屬於高雄縣燕巢鄉，全鄉共有十一村，爲東燕村、西燕村、南燕村、深水村、橫山村、鳳雄村、角宿村、安招村、瓊林村、金山村、尖山村。其中著名景點如泥火山自然保留區位於深水村，滾水坪位於角宿村，而養女湖、太陽谷則位於金山村，新養女湖屬私人土地開發，擁有兩座泥火山池與緊鄰噴氣清水池特殊景觀。

燕巢鄉 2008 年總人口數爲 31,220 人，其中深水村有 3,017 人，金山村有 595 人，兩村人口數約佔全鄉總人口數的 12% (燕巢鄉戶政事務所，2009)。這兩村分別設有深水國民小學與金山國民小學，兩所學校都將泥火山自然地景與泥岩地區生態與人文產業融入鄉土教學中。近幾年來，金山村每年聘請學校教師或外聘講師爲金山國民小學的學童們舉辦小小生態解說員的培訓活動。

（二） 保育團體與地方社區團體

以動植物生態爲主的保育團體較少以泥火山自然保留區爲活動範圍，因此在此地比較活躍的團體以地方社區發展協會與援剿人文協會爲主。燕巢鄉各村皆有成立社區發展協會，而東燕村、安招村、瓊林村、海成村、深水村、角宿村等六村設有社區巡守隊。援剿人文協會在 1994 年正事成立，是高雄縣第一個立案的文史工作社區總體營造團體，推展各式田園教學與文化活動，且在 2008 年成立導覽志工團隊，積極從事志工培訓活動。

（三） 經濟活動、自然資源與土地的利用方式

燕巢鄉目前主要經濟活動以農業與觀光產業爲主，工業用地則分佈在滾水坪一帶。保留區劃設前，泥火山活動區附近的土地利用大部分爲林地，稻田則廣佈在活動區的東北方。1983 年時，部分的稻田已廢耕而成爲荒草地，自然保留區四周多以叢林地爲主 (圖 6)。由於距離阿公店水庫太遠，需馬達抽水灌溉，成本太高，土地大多不適耕作水稻田，因而轉作鳳梨等短期果樹，且附近地區多已開發爲長期果樹用地，如棗樹、番石榴等 (王鑫，1986)。保留區內，因所噴出的鹼性泥漿溢流四周，影響附近土壤的性質，於是當地農民以施肥 (氮、磷、鉀) 改變其土質，種植農作物 (王鑫，1986)。

除了生產農作物外，近年來地方的社群團體也結合泥岩地區的自然生態環境景點與農特產品，積極推展地方觀光產業活動，其中烏山頂泥火山自然保留區也是重要的參觀景點之一。從航照來看，今日保留區範圍內的土地利用與過去差異不大，還是以泥火山噴發溢流所造成的裸露地與叢林地爲主，但保護區外圍的土地利用則以東北側改變最大，由稻田地轉變成旱作地、停車場與土雞城，反映出土地利用因爲觀光遊憩的需求所產生的改變 (圖 7)。另外，從近三年來（2007-2009 年）烏山頂泥火山自然保留區參訪人數的統計資料來看（表 7），每個月平均約有 4,800 人參訪泥火山自然保留區，其中 2009 年 1 月的參訪人數更高達 11,301 人，對於自然保留區產生不小的遊憩壓力。

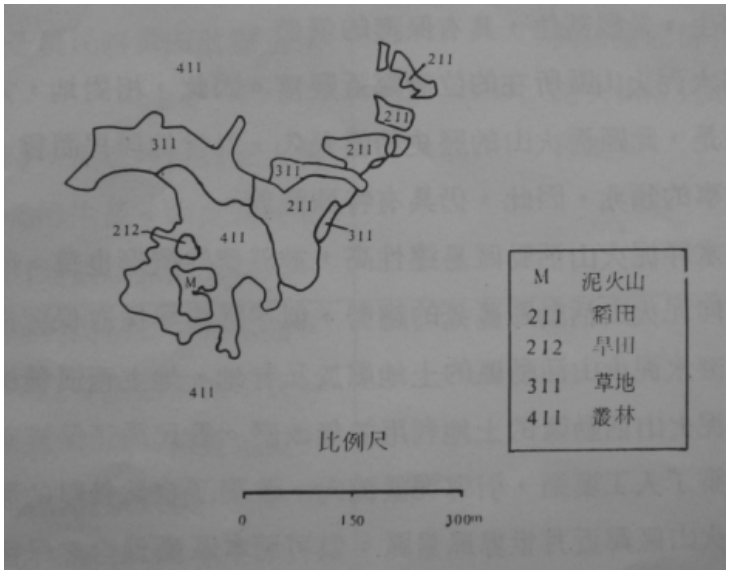


圖 6　1983 年烏山頂泥火山周遭的土地利用（王鑫，1986）



圖 7　烏山頂泥火山自然保留區航照圖 (引自高雄縣烏山頂泥火山自然保留區摺頁)

表 7　2007-2009 年進入烏山頂泥火山自然保留區參訪人數 (燕巢鄉公所提供)

年份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	合計
2007	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	5736	5736
2008	4198	7041	4414	4732	5217	2848	3357	3375	1973	4491	5495	6137	53278
2009	11301	5490	4474	3896	5324	2765	3698						36948

（四） 社區群眾對資源保護管理工作的態度

根據本研究訪談後發現，社區對於烏山頂泥火山自然保留區大多持正面支持的態度，也瞭解特殊的泥火山地景需要經營管理才能維持景點品質，持續吸引遊客前來欣賞。但認爲除了投入經費在現場管理人員的僱工費用上，更應該將經費花費在景點宣傳、解說志工培訓與國小生態營上，而地方社團則十分願意協助景點清理、約束遊客不當行爲與現場解說教育活動等工作。

（五） 土地使用現況及所有權屬

根據高雄縣政府所提供的土地建物資料，本自然保留區的土地所有人爲高雄縣政府，原本的土地地號爲高雄縣深水村深水段 183 - 8 號，已於 2008 年 9 月 26 日完成土地分割登記，目前地號爲高雄縣燕巢鄉深水段 0183 - 0073 地號，地目是「林地」，使用分區屬於「山坡地保育區」，而使用地類別則「暫未編定」（表 8）。

表 8 烏山頂泥火山自然保留區的土地建物資料（高雄縣政府提供）

土 地 建 物 查 詢 資 料

高雄縣燕巢鄉深水段 0183-0073地號

資料查詢時間：民國098年09月18日11時01分　　頁次：1

********** 土地標示部 **********

登記日期：民國097年09月26日　　登記原因：分割
地　　目：林　　等則：--　　面　　積：***49,016.00平方公尺
使用分區：山坡地保育區　　使用地類別：暫未編定
民國098年01月　　公告土地現值：****2,000元／平方公尺
其他登記事項：分割自：１８３－８地號

********** 土地所有權部 **********

（0001）登記次序：0001
登記日期：民國057年08月01日　　登記原因：買賣
原因發生日期：民國052年07月04日
　所有權人：高雄縣
　統一編號：0001001200
　住　　址：（空白）
　管 理 者：高雄縣政府
　統一編號：85506000
　住　　址：高雄縣鳳山市光復路二段１３２號
權利範圍：全部 *********1分之1*********
權狀字號：---（空白）字第------號
當期申報地價：096年01月******370.0元／平方公尺
前次移轉現值或原規定地價：
066年10月　　*******17.0元／平方公尺
歷次取得權利範圍：全部*********1分之1*********
其他登記事項：申請免繕發權利書狀：辦理分割登記

〈 資料顯示完畢 〉

列印人員：蔡明君
收 件 號：098SA008289
查驗號碼：098SA008289REG65099A16A4BB8B5F2A39AA277FC9A

參、 保護區所面臨的壓力與威脅

一、權益關係人分析

本保留區之權益關係人係從經營管理單位承辦人員開始接觸，然後再以滾雪球的方式來進行權益相關人的聯繫與訪談。與本自然保留區有關的權益相關人包括（表 9）：

1. 政府機關：訪談對象爲高雄縣政府生態保育科、燕巢鄉公所農業觀光課、屏東林管處森林育樂課的承辦人員。
2. 學術團體：以高雄師範大學教授爲學者代表。
3. 在地社群代表：在地代表則訪問深水村與金山村的村長，以及金山國小的教職員工。
4. 保育團體：由於區域性或全國性的保育團體較少關注本自然保留區，因此團體以當地的援剿人文協會爲主。

表 9 權益關係人訪談記錄一覽表

類別	性質說明	受訪者編號	資料收集方式		
			面訪	焦點團體	記錄數
政府機關	承辦人員	G1	1	1	2
	承辦人員	G2	1		1
	承辦人員	G3		1	1
學者專家	地質地形	A1	1		1
在地社群	村長	L1	1		1
	村長	L2	1		1
	學校	L3		1	1
社區團體	生態人文	N1	1		1
合計					9

二、威脅與壓力

（一） 烏山頂泥火山自然保留區的保育層級（國定或縣定）未定

根據新版的文資法，自然保留區可分成國定與縣定的自然保留區，但在中央主管單位尚未做出明確分級的指示前，本自然保留區**「現階段還是依照舊法公**

告，沒有急迫性重新公告，因為分級都還未決定……新的文化資產保存法沒有分級的條文，但就我們實際上執行面，我們還是需要有分級的東西……就我看過文獻資料，不單只是經費來源的考量，我覺得它不只屬於縣級的……應先做它是國定的自然保留區還是縣定的，這樣在經營管理上比較有明確的方向……」(G1)。**「政府如果認為這是國家級的景觀，那麼國家就要（出錢出力）管理；如果評定是縣級就由地方來管理」**(A1)。**「在一次座談會中，林務局有要求，土地是誰的就規誰管的，但與會的學者不支持這想法，應就資源的重要性而去定位，他們建議林務局，應該先做分級……」**(G1)。

（二） 自然保留區可及性高，使得遊憩壓力與不當行為增加

由於本保留區因鄰近高雄市都會區，緊鄰高雄師範大學、高雄應用科技大學校區，對外聯絡道路暢通，遊客從國道 1 號下楠梓交流道，或從燕巢交流道下國道 10 號，均可在半小時內抵達本保留區，而交通便利的因素使得遊客到本區參觀的可達性高。但也因如此，**「人為干擾是本保留區的主因……可及性愈高，汽車可到達，來往通行的車輛多，但遊客停留時間太短，那燕巢一點商機都沒有，只會帶來垃圾而已」**(G2)。

遊客造訪頻繁，保留區內的 3 號、5 號與 6 號泥火山，因規模較大且位於入口明顯處，因此是本區內較容易遭受遊客攀爬與破壞的泥火山。遊客來到泥火山喜歡觀看泥漿冒泡的情況，因此常有民眾會攀爬至泥火山上觀看及採集泥漿塗抹、敷臉的情形。**「遊客攀爬上去看，這動作評估是不會造成破壞……曾經有一個老外有往噴泥口跳下去的等其他不當的行為，就請管理員拍照……攀爬行為基本上還是禁止的」**(G1)。當人潮眾多時便不易管理，若管理人員進行拍照存證或嚇阻，也常常容易與民眾發生衝突。**「但基本上在設立現場管制人員之後，不當的遊客行為是減少了許多」**(L3)。然而，夜間由於巡守員已經下班，偶而還是會有民眾攀爬或破壞欄杆私自闖入，甚至是**「沙灘車、越野車進入」**(G1)，**「原先是柵欄，有一扇門可以進去，有上鎖的，原先是想說鎖起來，萬一要做什麼設施的，自己管理者可方便進入，結果鎖被撬開了，還是進入騎越野摩托車……」**(L1)的情形。

（三） 遊憩壓力使得經營管理方式與自然保留區劃設目的產生衝突

根據文化資產保存法第 84 條的規定，自然保留區的劃設目的是為了：「…禁止改變或破壞其原有自然狀態。為維護自然保留區之原有自然狀態，非經主管機關許可，不得任意進入其區域範圍。（見附錄一）」若因為特定目的如：「（一）原住民族為傳統祭典之需要、（二）研究機構或大專院校為學術研究之需要、（三）相關團體為環境教育之需要、（四）其他經主管機關認可之特殊需要」，而必須進入自然保留區，得根據行政院農委會所訂定的「申請進入自然保留區許可辦法」提出申請進入（見附錄九）。

然而，在地民眾與社區團體認為自然保留區除了保育的功能外，也應提供觀光遊憩的功能，即便這與自然保留區劃設的目的有所衝突：**「泥火山是自然資然，燕巢人期待它能帶來當地經濟...保護泥火山的本意是正確的，但是自然資源應該適當的開放觀光...當前文資法的規定太嚴格，以致於任何的措施都無法進行，目前的任何參觀行為都是違法的」**(N1)。**「大岡山、小岡山、千秋寮、泥火山、中寮山這些惡地，這些景點有其獨特之處，建議朝國家風景區去規劃，國家風景區能賦予一定程度的等級」**(N1)。

保護區功能的認知衝突，會使得當地民眾對於經營管理的建議上有違反文資法規定之虞：**「保留區是不能進入踩踏之類的、破壞或用竹子挖泥漿觀看的，但就是有這種狀況……所以當遊客進入保留區後，管理上也不能兼顧……曾經想過，這是我個人的想法，是不是設一觀景臺與望遠鏡，或是設一步道，讓他們（遊客）走，而不讓他們（遊客）隨意行走，步道往樹林內延伸……搞不好會在樹林內看到非常好看的東西，然後最後一站是泥火山……路邊也有水窟，也可以營造成溼地，讓人看一些生態……」**(L1)。

因此，縣政府考量遊客好奇心與當地觀光經濟的需求，在自然保留區的經營管理方式採取了變通的辦法，但這與自然保留區劃設目的與法令是有所抵觸的：**「文化資產保存法有規定是不能進去的，但為了滿足民眾的好奇心，講起來，這也是地方的一種資源，所以，我們變通的方法就是採現場登記制，今年執行已第三年了，現場還有宣導摺頁，用這種方式，一方面可以滿足民眾的好奇心，另一方面也有達到管理的性質，雖然跟法令有所牴觸，但沒辦法。」**(G1)。

此外，縣政府也為了減緩保留區的遊憩壓力與經營管理上的需求，在交通與保留區入口上進行了管制工作：**「以前戶外教學、旅行社等的遊覽車會在苗圃停車，再從管理坊經過蓄水池，上去泥火山，現在已經不允許了，苗圃就是苗圃，不是當停車場的……苗圃也不是用來當前往泥火山的通道……不允許是因為，一方面從苗圃這邊走，泥漿會留下來，非常危險的，而且苗圃六、日是沒有開放的，週末有很多解說教育的都從這邊經過，實在不方便，所以，還有其他可以通往泥火山暢通的道路，雖然大型遊覽車不能走……苗圃是個特定的區域，它有緩衝的性質，還開放遊客進來，那是不是失去苗圃的功能了……」**(G1)。

（四） 缺乏定期環境調查監測

面對遊憩壓力增加的情況，長期以來缺乏定期監測調查工作，來了解在泥火山地景自然變遷的情況，以及遊客對於泥火山的影響與衝擊為何。今年 (2009年) 起「高雄縣惡地地質公園地景資源調查與整體保育利用規劃」計畫才開始以全站儀掃描、調查泥火山地勢起伏 (齊士崢，2009)；從 2007 年 12 月起，縣政府因應遊憩的壓力而開放現場登記制，也才開始有了每個月造訪保留區的遊客數量資料 (表 7)。有了這些資料才能初步判斷開放現場登記制對於泥火山地景的衝擊情況：**「……但應該考量的是這種變通方式（開放現場登記制），會不會造成地形、地貌的破壞，但評估是不會，地理學者有做監測……天氣很熱，遊客不會在此久留…遊客攀爬上去看，這動作評估是不會造成破壞…」**(G1)。若缺乏定期環境調查監測資料，將不利於保留區經營管理方向與策略的研擬、工作目標的界定與操作。若缺乏調查監測資料，經營管理者也無法評判保育工作是否達到成效。

（五） 保留區範圍無法完整涵蓋其他特殊泥火山地景

目前本保留區的劃設範圍僅烏山頂泥火山，其他泥火山地景**「像是（舊）養女湖與新養女湖，特別是（舊）養女湖是很完整的圓狀噴泥池，卻沒有劃入保留區加以保護」**(N1)。**「（舊）養女湖位在私人土地上，之前縣政府有簡單圍過，豎立告示牌，但後來逐漸荒廢之後，卻也形成豐富原始的生態景觀」**(L3)。**「滾水坪泥火山現階段納入新市鎮特定區，在都市計畫內，未來定位為自然景觀區的方式來保護……而新養女湖現為私人土地……有設圍籬、觀景平臺做景觀維護，保護情形大致良好……會把它當作一種資源，吸引遊客，而不會去破壞它……. 如設保留區會牽涉到土地徵收的問題……自然景觀區是內政部主導，不是我們**

（高縣府）主導的……」(G1)。因此，目前的保留區範圍是否完整包含重要的泥火山地景是需要討論。另外，依據「自然地景保存獎勵補助辦法」（附錄十）鼓勵地主對其土地上的泥火山地景進行維護與保育工作，亦可能是處理上述土地權屬問題的一種方法。

（六） 經費有限，排擠其他重要用途

提到本保留區的經費使用，**「縣府一年給 50 萬元的經費，大部分用在人事費（兩個巡守員），一小部分用在管理費，會買一些鋤草的工具……希望多編列一些教育訓練，像社區學校常利用寒暑假舉辦一些生態營之類的，希望多編一些教育經費，讓我們可以申請…。…金山國小很注重人文、生態方面，也把泥火山列為一重點區，學校希望訓練小朋友成為一個小小解說員……除了學校老師外，還外聘生態老師……小小解說員的活動推行差不多有二、三年了，社區本身舉辦生態體驗營也有五、六年了……」**(L1)。**「（金山村）社區發展協會推動小小解說員培訓活動是希望能從小扎根，讓小朋友從小就懂得愛惜泥火山、雞冠山這些特殊景觀，學校也很樂意配合。兩、三年前辦得比較熱絡，但不知今年為何就沒再舉行了」**(L3)。

（七） 地方社區與團體參與自然保留區經營管理的機會不足

目前保留區固定由兩位巡守員負責遊客登記與清潔工作，**「但是巡守員只做簡單的清潔工作，除此之外就沒有其他事情」**(N1)，權益相關人指出巡守員的功能沒有彰顯，當地保育社團計畫培訓所謂的「景觀巡守隊」，**「由景觀巡守隊來進行巡守、環境清潔與導覽解說合一工作，我們要教育遊客把垃圾帶回家」**(N1)。**「如果能妥善利用僱工經費，引進民間志工力量，或許會把保留區的經營管理工作做到更完善。」**(L3) 地方社區與團體若想爭取經費可主動申請計畫，**「林務局有所謂的社區林業計畫，目的就是協助地方社區人民發展經濟，社區團體可以跟地方政府進行申請.....地方社群想要參與保留區的經營管理的話其實主導權是在縣政府」**(G3)。

三、 討論議題

（一） 以嚴格的自然保留區對烏山頂泥火山進行保護適當嗎？

根據上述第（二）~（四）項威脅與壓力，對於烏山頂泥火山是否需要依文資法劃設自然保留區來嚴格保護，是十分值得商榷的議題。

關於文資法與本保留區使用現況之間的衝突，**「我認為文資法不可能為了本保留區做出特例或修改，所以在此情況之下經營管理只能在外圍地區做規劃...我們可以談的是泥火山這個地方是不是需要劃成自然保留區？烏山頂泥火山需不需要以文資法來保護？文資法本身是可以再檢討的，同時環境教育是很重要的，目前的景觀保存狀況其實很不錯...這樣一個天然的地景是地方珍貴的資源，提供教育、學術與觀光的功能，其實是可以利用的，泥火山是活動的地景，具有自我恢復的作用，經營管理是可以做整理跟維護的，它不是不能動的...如果以地質公園的概念來經營管理，那麼只需要解說導覽即可，就不需要太多的管理」**(A1)。

倘若文資法不符合本保留區的經營管理，曾經**「縣府有考慮把它（泥火山）**

從保留區解編…解編就是恢復到以前沒有管制的情形，那這樣破壞的情況就更嚴重，泥錐會塌陷，就會去破壞去踩……我個人認為不應該開發，就自然景觀的，愈自然愈原始愈好，可及性愈低，你讓它愈方便，可及性就愈高，讓人有機會去接觸它，讓它的壽命就加速結束……」(G2)。雖然說泥火山地景是具有自我再生與修復的功能，從調查資料與過去經驗的發現，遊客的造訪對於泥火山地景的影響似乎不大，但是如果解編自然保留區而沒有其他保護的配套措施也十分不妥。因此，保護配套措施必須兼顧保育與觀光利用的目標，**「所以將來希望的經營管理，是有規劃一核心區，禁止進入，外圍為緩衝帶，規劃類似（地質）公園的性質，提供民眾體驗泥漿、了解泥火山，既可以達到保護的成效，又可以寓教於樂」**(G1)，同時也**「必須與周遭私有土地地主與農民做充分的溝通，避免地主農民的權益受損」**(L3)。

解編自然保留區與可能的保護方向，請分別參閱附錄十一與附錄十二所列舉的法令。

（二） 保留區的經營管理目標是否需要調整？

根據農委會林務局委託台灣大學地理環境資源學系所研擬的保留區保育計畫中 (林俊全，2007)，本保留區的保育目標原則如下：

1. 加強烏山頂泥火山自然保留區管理，防止人爲破壞自然景觀。
2. 擬定保育管理計畫，以爲經營管理的準則。
3. 編印摺頁供民眾參閱及辦理宣導活動，以增進國人的保育觀念。
4. 建立保留區的生態基本資料庫，以提供學術研究及環境教育之用。

在考量本保留區所面臨的威脅與威脅下，有哪些保留區的經營管理保育目標是值得保留、持續進行？又有哪些是需要調整或增加？

（三） 根據本保留區的威脅與壓力，有哪些可能的因應措施？

請參閱附錄十三「烏山頂泥火山自然保留區所面臨的威脅與壓力」與附錄十四「因應威脅與壓力可能採取的措施」。

肆、 保護利用管制事項

一、保護利用事項

1. 烏山頂泥火山自然保留區入口處設置解說牌及警告牌，說明進入烏山頂泥火山自然保留區應注意的事項：

   （1） 本區依文化資產保存法劃設公告之地景自然保留區，依法禁止改變或破壞其原有自然狀態。

   （2） 本保留區並不提供遊憩，基於教育目的進入時，嚴格禁止挖取泥漿，點火及任何破壞泥火山自然狀態之行爲。

   （3） 如有違反規定且不聽從勸阻者，將移送法辦，得處五年以下有期徒刑，拘役或併科三萬元以下罰金。

   （4） 目前保留區出入管制由高雄縣政府與燕巢鄉公所合作，在入口處設置管制站，每天有 1~2 位輪班管理，並定時進行環境整潔。除了以一般申請，根據規定進入自然保留區者需登記個人資料才能進去。爲防止參觀民眾自行闖入破壞泥火山，縣府在保留區四周設置柵欄。

   （5） 民眾在進入保留區後，在區內的行爲不易掌控，時有參觀民眾攀爬至泥火山上採集泥漿的情形，縣府目前已制訂罰則，並在入口處設置告示牌，約束民眾的行爲。若前來進行環境教育的民眾不聽勸導，則拍照存證，並聯絡當地警方，加以取締。

2. 重大災害應變

在天氣悶熱以及鄰近地區有墳墓燃燒灰燼，有時會造成泥火山產生火花，引發火災。由於在保留區旁有一處民宅，縣府目前處理方式即請當地居民配合管哩，若有發生破壞及火災的情形，能通報當地警方或消防隊來進行處理。

二、管制事項

在參訪自然保留區人數承載量上，縣府提出以下管制方式：在入口處停車場約可停留 3 輛小型巴士，在假日時進入保留區進行環境教育的民眾，一天將近一千人次以上，爲避免同時湧進過多的民眾，縣府將與當地旅行業者配合，事先通報，儘量安排分批進入保留區內，避免同一時間有民眾過多的情形。並建議進入保留區進行環境教育之民眾，需在七日前先行向相關單位提出申請，以確實控制、管理每天進入保留區的人次。

伍、 所需人力與經費

本保護區的經費來源係由高雄縣政府農業處生態保育科與高雄縣燕巢鄉公所農業觀光課逐年編列預算與惠請中央予以補助。由近三年來（2007-2009）的計畫資料說明書與訪談資料得知，本保護區之經費支出項目包括（表 10）:

1. 巡守維護，年度經費約 53 萬。內容包括：自 97 年開始聘請兩名僱工在現場維護保留區範圍之清潔、管控進出訪客破壞泥火山生態行爲、提供訪客諮詢及告知自然生態保育之重要性等工作。地方政府每年支出約 35 萬－43 萬。
2. 保育宣導活動，96 年由地方政府支出經費約 8 萬。內容包括：編印摺頁，提供參觀民眾自導解說教育。之後兩年此項經費由其他科目撥款使用。
3. 硬體設施修繕，年度經費約 2 萬－11 萬。內容包括：保育宣導器材、解說牌、指示牌、告示牌之製作、巡護器材器材裝備購置與整修等工作。96 年由於保留區開始經營管理，遂在此項目投入較多經費。
4. 其他：年度預算 3 萬－7 萬。旅費支出約 1 萬到 3 萬，雜項與設備養護支出每年約 2 萬－4 萬。

從 2007 年-2009 年高雄縣烏山頂泥火山自然保留區經營管理計畫之經費來源，得知台南縣府目前每年投入於保留區經營管理的預算約爲 40 萬－50 萬(如表 10)，其中林務局保育計畫每年補助約 10 萬-20 萬（表 11）。

表 10　烏山頂泥火山保留區之經費支出類別與項目（單位：元）

類別	項目	2007年	2008年	2009年
巡守維護	保留區巡護及維護環境清潔、受理現場民眾申請進入	....	529,560	532,416
保育宣導活動	編印摺頁	80,000	...	....
硬體設施修繕	保育宣導器材、解說牌、指示牌、告示牌之製作、巡護器材器材裝備購置與整修	110,000	34,400	23,656
其他	旅費	30,000	10,000	10,000
	雜項與設備養護支出	40,000	26,040	36,100
合計		260,000	600,000	602,172

表 11　烏山頂泥火山保留區域經營管理計畫之經費來源 (單位：千元)

來源	林務局保育計畫		合計
年度	中央補助經費	縣府配合款	
2007	223.2	60	283.2
2008	100	500	600
2009	200	400	600

陸、 保留區大事紀要

一、大事記（如下表）

年代	月份日期	重要事件
1967		石再添教授調查台灣一共有17處活動的泥火山，烏山頂泥火山也位於其中。
1988		行政院農委會委託王鑫教授調查泥火山地景，報告中建議烏山頂泥火山劃爲保留區。
1992	03/12	行政院農業委員會與經濟部公告「烏山頂泥火山地景自然保留區」，面積4.89公頃。
1993		援剿文史工作室成立，從事社區總體營造之工作。
1994		援剿人文協會正式成立。
1995		高雄縣政府委託高雄市公共事務管理學會進行「高雄縣燕巢鄉深水原生植物園整體環境規劃」，將苗圃定位爲「自然生態教室」，充實泥火山惡地環境中的生物組成等解說教材、教學導覽系統等軟體資料及相關之硬體規劃。
1999		高雄師範大學燕巢深水校區啓用。
2001	01	高雄縣政府委託高雄師範大學生物科研究所，結合深水苗圃基地之資源，配合附近之泥火山地形，規劃設置泥岩惡地生態系統之自然生態教室及成立多功能解說教育中心。
2002		行政院農業委員會委託高雄師範大學進行「燕巢鄉深水苗圃生態教室經營管理計畫」。
2002	10/12-13 10/26-27	舉辦燕巢鄉深水苗圃解說義工培訓活動研習，完成高雄兩所中學之泥火山導覽工作，並協助高雄師範大學科教中心辦理「南區中學生物及地科野外輔導教學研習會」之環境教育解說與教學活動設計之帶領工作。
2003		行政院農業委員會委託高雄師範大學進行「高雄縣燕巢鄉深水苗圃生態教育媒體製作與義工培訓規劃」。
2003	10/18-19 10/25-26	舉辦第二次燕巢鄉深水苗圃自然生態教室義工培訓研習活動，完成高雄縣市三所中小學及一所大專院校之泥火山導覽工作。
2004		行政院農業委員會委託高雄師範大學進行「高雄縣燕巢鄉烏山頂自然保留區暨深水苗圃週緣生態旅遊資源調查及規劃」。
2004	11/6、27-28 12/4-5	舉辦烏山頂泥火山自然生態教室義工培訓研習活動，完成一所中學學生戶外教學、一所國小教師研習之泥火山導覽及一所大學研討會之泥火山導覽工作。
2005		有旅遊業者大剌剌的將沙灘車開上泥火山區，還有遊客拿竹竿搗泥漿，或是順手將泥漿帶回家美容，泥火山景觀區遭受破壞。
2006		高雄縣政府補助當地公所僱工進行保留區域之清潔、即時勸導民眾違規行爲、受理未事先申請入園民眾之申請、現場發放解說摺頁加強保育宣導。
2006		高雄縣政府委託臺灣大學地理系進行「烏山頂泥火山自然保留區管理維護計畫」。
2006	05/01	高雄縣燕巢鄉烏山頂泥火山地質景觀特殊，業者公然鼓勵遊客取用，

		後因相關單位積極宣導溝通，私挖情況才稍趨緩。
2007		高雄縣政府委託臺灣大學地理系進行「烏山頂泥火山自然保留區管理維護計畫」。
2007		高雄應用科技大學燕巢深水校區開始動工興建，面積 110 公頃。
2007	04/25	高雄縣政府文化局配合「2007 國際文化資產日」，舉辦「漯底尋泥」導覽活動和「茄萣漁村鹽田文化生態之旅」由援剿人文協會、彌羅港文史協會和高市野鳥學會導覽志工，分別帶領民眾參訪燕巢鄉深水村烏山頂泥火山、雞冠山、彌陀鄉蔦松文物館、漯底山惡地形和紅樹林、漁塭，以及茄萣濕地、生態講座、生態攝影展、鳥類定點解說、生態觀察用品展，參與活動人員近 200 人。
2009	02/09	高雄縣燕巢鄉烏山頂泥火山遭受民眾惡意點著造成破壞。
2009	04	台灣海洋大學以儀器偵測燕巢鄉「烏山頂泥火山」自然保留區的泥漿波動，意外發現一處地下水文的電阻率異常，不久就冒出一個噴泥口。

二、 相關研究報告、論文與出版品

（一） 與烏山頂泥火山自然保留區主題相關的研究計畫

年代	作者 / 執行機構	計畫名稱	委託單位
1986	王鑫	泥火山地景保留區調查報告	行政院農業委員會
1988	王鑫	泥岩惡地地景保留區之研究	行政院農業委員會林務局
2002	李思根	電光泥火山地景保育與生物資源之調查研究	行政院農業委員會林務局
2004	廖麗貞	高雄縣發展利用獨特自然景觀的休閒產業計畫－高雄縣燕巢鄉烏山頂保留區暨深水苗圃週緣生態旅遊資源調查及規劃	行政院農業委員會
2005	廖麗貞	高雄縣田寮鄉古亭坑背斜活動區泥火山群生物多樣性資源調查	行政院農業委員會
2006	林俊全	烏山頂泥火山自然保留區管理維護計畫	高雄縣政府
2007	林俊全	烏山頂泥火山自然保留區管理維護計畫	高雄縣政府
2007	實踐大學	高雄縣特殊地質景觀調查暨保育整體規劃研究工作成果報告書	高雄縣政府
2009	高雄師範大學地理學系	高雄縣惡地地質公園地景資源調查與整體保育利用規劃（執行中）	高雄縣政府

（二） 與烏山頂泥火山自然保留區主題相關之博碩士論文

年代	研究生	學校	論文名稱
1988	羅建育	國立中山大學	台灣南部古亭坑泥岩之沈積學研究

1991	劉麒	國立台灣大學	臺灣西南部高雄地區泥火山物質與其鄰近泥岩之力學行爲比較
1991	廖秀芬	國立中興大學	泥火山地區植群之研究
2000	陳文欽	國立中興大學	二仁溪流域坡面土壤流失量推估之研究
2000	謝佩珊	國立台灣大學	台灣地區溫泉與泥火山氣體來源之初探
2000	鄭宏祺	國立中央大學	台灣西南部台南至屏東地區地質構造之研究
2001	詹博舜	國立台灣大學	由穩定氫氧同位素探討台灣西南活動構造帶泉水之來源
2002	陳玉樹	國立高雄師範大學	鹽分與乾旱逆境對烏山頂泥火山地區植物分佈之影響
2003	葉高華	國立台灣大學	由流體地球化學探討台灣泥火山的成因
2004	陳力	國立高雄師範大學	旗山斷層沿線泥火山產狀與噴發活動的研究
2004	吳唐竹	國立高雄師範大學	烏山頂泥火山噴發活動之研究
2004	黃光賢	屏東科技大學	泥岩坡面溫度變化之研究
2004	劉冠廷	屏東科技大學	古亭坑層泥岩土壤沖蝕性之研究
2004	張俊斌	國立中興大學	泥岩地區景觀生態結構與變遷之研究
2004	張舒凱	國立台灣海洋大學	透地雷達在烏山頂泥火山及福隆沙嘴之沉積構造研究
2004	張阡肇	國立台灣大學	台灣泥火山沉積物之特性、來源與西南部石灰岩體之隱示
2005	曾威豪	國立台灣海洋大學	台灣西南海域海底泥火山之分布特徵與噴發機制
2006	黃合竹	國立台南大學	泥火山噴發活動之研究-以烏山頂與新養女湖爲例
2006	蘇冠憲	立德管理學院	砂泥岩互層邊坡滑動機制及保護對策探討 —以縣道174線公路50k+650爲例
2008	張毓棻	國立高雄師範大學	日本時期台灣西南部泥岩地區經濟活動的重建:以高雄縣燕巢地區爲例
2008	蘇偉晉	國立台南大學	分割的區域發展-以高雄縣燕巢鄉爲例

（三） 與烏山頂泥火山自然保留區主題相關之期刊論文

年代	作者	標題	期刊名	卷期
1981	耿文博	台南以東丘陵區之地質	經濟部中央地質調查所彙刊	1:1-17

1988	王鑫	台灣泥火山地形景觀	台灣省立博物館年刊	31:31- 49
1994	林財庫	大高雄地區（高雄市縣）泥火山之特殊地形景觀	環境科學技術教育季刊	2:11-18
1995	林俊全	泥岩邊坡發育模式之研究	國立台灣大學地理學系地理學報	18：45-58
2005	張鴻成、宋國城、陳昭男、陳力、陳彥傑	旗山斷層位移與其沿線泥火山活動之相關性之探討	中華民國地質學會會刊，WPES台灣活動斷層研究專刊	5: 73-96
2006	陳利貞,楊燦堯,夏龍源,柳國欽	泥火山的奇妙樂章	地質	25（2）: 18-39
2006	宋國城、陳力	從地形系統觀點探討泥火山地景的敏感性	國立台灣大學地理學系地理學報	44：39-53

（四） 與烏山頂泥火山自然保留區主題相關的科普書籍

年代	作者	出版單位	書名	頁數
1994	蔡光榮	中華民國環境綠化協會	西南部泥岩地區之災害特性與植生保育	40
2000	張簡琳玟	農委會特有生物中心	高雄縣市野生動物	
2001	洪富峰,齊士崢	高雄縣政府	泥火山之美	
2001	齊士崢,馮馨瑩	國立高雄師範大學	高雄縣烏山頂泥火山自然保留區	25
2002	廖麗貞,邱鴻麟	國立高雄師範大學	高雄縣燕巢鄉深水苗圃自然生態教室導覽手冊	157
2002	黃朝慶	農委會特有生物中心	高雄縣市植物資源	

附錄一、文化資產保存法 (全國法規資料庫，2009)

文化資產保存法 (1982 年 05 月 26 日發布)

第四十九條　自然文化景觀由經濟部會同內政部、教育部與交通部審查指定之，並依其特性區分爲生態保育區、自然保留區及珍貴稀有動物三種。

文化資產保存法 (2005 年 02 月 05 日修正)

第　三　條　本法所稱文化資產，指具有歷史、文化、藝術、科學等價值，並經指定或登錄之下列資產：

七、自然地景：指具保育自然價值之自然區域、地形、植物及礦物。

第　四　條　前條第七款自然地景之主管機關：在中央爲行政院農業委員會(以下簡稱農委會) ；在直轄市爲直轄市政府；在縣 (市) 爲縣(市) 政府。前條具有二種以上類別性質之文化資產，其主管機關，與文化資產保存之策劃及共同事項之處理，由文建會會同有關機關決定之。

第七十六條　自然地景依其性質，區分爲自然保留區及自然紀念物；自然紀念物包括珍貴稀有植物及礦物。

第七十八條　主管機關應建立自然地景之調查、研究、保存、維護之完整個案資料。

第 八十 條　自然地景由所有人、使用人或管理人管理維護；主管機關對私有自然地景，得提供適當輔導。

自然地景得委任、委辦其所屬機關（構）或委託其他機關（構）、登記有案之團體或個人管理維護。

自然地景之管理維護者，應擬定管理維護計畫，報主管機關備查。

第八十四條　自然保留區禁止改變或破壞其原有自然狀態。

爲維護自然保留區之原有自然狀態，非經主管機關許可，不得任意進入其區域範圍；其申請資格、許可條件、作業程序及其他應遵行事項之辦法，由中央主管機關定之。

第九十四條　有下列行爲之一者，處五年以下有期徒刑、拘役或科或併科新臺幣二十萬元以上一百萬元以下罰金：

六、違反第八十三條規定，擅自採摘、砍伐、挖掘或以其他方式破壞自然紀念物或其生態環境。

七、違反第八十四條第一項規定，改變或破壞自然保留區之自然狀態。前項之未遂犯，罰之。

第九十八條　有下列情事之一者，處新臺幣三萬元以上十五萬元以下罰鍰：

三、違反第八十四條第二項規定未經主管機關許可，任意進入自然保留區者。

附錄二　文化資產保存法施行細則 (全國法規資料庫，2009)

文化資產保存法施行細則 (1984 年 02 月 22 日發布)

第七十二條　　經指定或解除指定之生態保育區、自然保留區及珍貴稀有動植物，應由經濟部公告之。

文化資產保存法施行細則 (2006 年 03 月 14 日修正)

第二十二條　　自然地景之管理維護者依本法第八十條第三項擬定之管理維護計畫，其內容如下：

一、　基本資料：指定之目的、依據、所有人、使用人或管理人、自然保留區範圍圖、面積及位置圖或自然紀念物分布範圍及位置圖。
二、　目標及內容：計畫之目標、期程、需求經費及內容。
三、　地區環境特質及資源現況：自然及人文環境、自然資源現況 (含自然紀念物分布數量或族群數量) 、現有潛在因子、所面臨之威脅及因應策略。
四、　維護及管制：環境資源、設施維護與重大災害應變。
五、　委託管理規劃。
六、　其他相關事項。

前項第一款範圍圖及位置圖比例尺，其面積在一千公頃以下者，不得小於五千分之一；面積逾一千公頃者，不得小於二萬五千分之一。第一項之管理維護計畫至少每五年應通盤檢討一次。

附錄三　烏山頂泥火山保留區植物名錄

※栽培種　◎過去紀錄種

一、 蕨類植物	Pteridophyte
1. 鳳尾蕨科	Pteridaceae
1. 鱗蓋鳳尾蕨	*Pteris vittata* L.
2. 海金沙科	Schizaeaceae
2. ◎海金沙	*Lygodium japonicum*(Thunb.) Sw.
二、 雙子葉植物	Dicotyledon
3. 爵床科	Acanthaceae
3. ※仙鶴草	*Rhinacanthus nasutus*(L.) Kurs.
4. 莧科	Amaranthaceae
4. ◎印度牛膝	*Achyranthes aspera* L. var. *indica* L.
5. 蓮子草	*Alternanthera sessilis*(L) R. Br. Ex Roem.& Schiltes
6. 節節花	*Alternanthera nodiflora* R. Br.
7. 野莧菜	*Amaranthus viridis* L.
8. 青葙	*Celosia argentea* L.
5. 漆樹科	Anacardiaceae
9. ※◎芒果	*Mangifera indica* L.
10. ◎羅氏鹽膚木	*Rhus sumialata* Murr. var. *roxburghiana* DC.
6. 夾竹桃科	Apocynaceae
11. ※軟枝黃蟬	*Allamanda cathrtica*
12. ※黑板樹	*Alstonia scholaris*(L.)
7. 落葵科	Basellaceae
13. 落葵	*Basella alba* L.
8. 紫葳科	Bignoniaceae
14. ※風鈴木	*Tabebuia impetiginosa*(Mart. Ex DC.) Standl.
9. 木棉科	Bombacaceae
15. ※◎木棉	*Bombax malabarica* DC.
16. ※馬拉巴栗	*Pachira macrocarpa*(Cham.& Schl.) Schl.
10. 紫草科	Boraginaceae
17. 破布子	*Cordia dichotoma* Forst. f.
18. ◎厚殼樹	*Ehretia thyrsiflora*(Sieb. & Zucc.) Naki
19. 伏毛天芹菜	*Heliotropium ovalifolium* Forssk. var. depressum(Cham) Merr
20. 山豆根	*Heliotropium strigosum*Willd.

11. 金絲桃科	subsp. Brevifolium(Wall.) Kazami
21. 菲島福木	Clusiaceae
12. 菊科	*Garcinia subelliptica* Merr.
22. 霍香薊	Compositae
23. 紫花霍香薊	*Ageratum conyzoidez* L.
24. 豬草	*Ageratum houstonianum* Mill.
25. 帚馬蘭	*Ambrosia artemisiifolia* L.
26. ◎鬼針舅	*Aster subulatus Michaux*
27. ◎大花咸豐草	*Bidens biternata*(Lour.)Merr. &Sherff ex sherff
28. 艾納香	*Bidens chilensis* DC.
29. ◎走馬胎	*Blumea balsamifera*(L.) DC. *var.microcephala* Kitamura
30. 臺灣艾納香	*Blumea lanceolaria*(Roxb.) Druce
31. 鱧腸	*Blumea oblongifolia* Kitamura
32. ◎毛蓮菜	*Eclipta prostrate* L.
33. ◎紫背草	*Elephantopus mollis* H.B. K.
34. 昭和草	*Emilia sonchifolia*(L.) DC.
35. ◎飛機草	*Erechtites hieracifolia*(L.)Raf. ex DC.
36. 野茼蒿	*Erechtites valerianaefolia* (Wolf) DC.
37. 台灣澤蘭	*Erigeron sumatrensis* Retz.
38. 頭花香苦草	*Eupatorium formosanum* Hayata
39. 山萵苣	*Hyptis rhombodies* Mart.&Gal
40. ◎曼澤蘭	*Lactuca sororia* Miq
41. 美洲闊苞菊	*Mikania cordata*(Burm.f.)B.L. Rob.
42. ◎鯽魚膽	*Pouchea cerolinensis*(Jacq.)G. Don
43. ◎苦苣菜	*Pluchea indica*(L.) Less.
44. ◎金腰箭	*Sonchus arvensis* L.
45. 長柄菊	*Synedrella nodiflora*(L.) Gaert.
46. 一枝香	*Tridax procumbens* L.
47. ◎濱斑鳩菊	*Vernonia cinerea*(L.) Less
48. 南美蟛蜞菊	*Vernonia maritime* Merr.
49. ◎蒼耳	*Wedlia trilobata*(L.) Hitchc.
13. 旋花科	*Xanthium strumarium* L .var. japonica(widder) hara
50. ◎銳葉牽牛	Convolvulaceae
51. ◎槭葉牽牛	*Ipomoea acuminate* (Vahl.)

52. ◎野牽牛	Roem.& Schult
53. 紅花野牽牛	*Ipomoea cairica*(L.) Sweet
54. 菜欒藤	*Ipomea obscura*(L.) Ker-Gawl.
	Ipomoea triloba L.
55. 盒果藤	*Merremia gemella*(Burm.f.) Hall.f.
56. ◎大萼旋花	*Operculina turpethum*(L.)S. Manso
14. 瓜科	*Stictocardia tiliifolia*(Desr.) Hall.f.
57. ◎短角苦瓜	Cucurbitaceae
58. 木鱉子	*Momordica charantia* L. var. abbreviata Ser.
	Momordica cochinchinensis (Lour.) Spreng
15. 大戟科	Euphorbiaceae
59. ◎紅仔珠	*Breynia officinalis* Hemsl.
60. ◎刺杜密	*Bridelia balansae* Tutch.
61. 大飛揚草	*Chamaesyce hirta*(L.)Millsp.
62. 紫斑大戟	*Chamaesyce hyssopifolia* (L.) Small
63. 伏生大戟	*Chamaesyce prostrate*(Ait.) Small
64. ※變葉木	*Codiaeum variegatum*(L) Juss
65. ※非洲紅	*Euphorbia cotinifolia* L.
66. ◎菲律賓饅頭果	*Glochidion philippicum*(Cav.) C.B.Rob
67. ◎血桐	*Macaranfa tanarius*(L.) Muell.–Arg.
68. 野桐	*Mallotus japonicus*(thumb.) Muell.-Arg.
69. 蟲屎	*Melanolepis multiglandulosa* (Reinw.) Reuch. F.&Zoll.
70. 樹薯	*Manihot esculenta* Crantz.
71. 小返魂	*Phyllanthus amarus* Schum. & Thonn.
72. 銳葉小返魂	*Phyllanthus debilis* Klein exWilld.
73. 擬葉下珠	*Phyllanthus embergeri* Haic.& Rossugn.
74. 蓖麻	*Ricinus communis* L.
75. 烏臼	*Sapium sebiferum*(L.) Roxb.
76. ◎白飯樹	*Securinega virosa*(Roxb.) Pax & Hoffm.
16. 唇形花科	
77. 香苦草	
17. 樟科	
78. ◎香葉樹	

79. ◎竹頭角木薑子	Lamiaceae
	Hyptis suaveolens (L.)
18. 豆科	Lauraceae
80. ◎雞母珠	*Lindera communis* Hemsl.
81. ※耳莢相思樹	*Litsea akoensis* Hayata var. *chitouchiaoensis* Liao
82. ◎相思樹	Leguminosae
83. ◎※金合歡	*Abrus precatorius* L.
84. 敏感合萌	*Acacia auriculifmis* A. Cunn. ex Benth.
85. ◎煉莢豆	*Acacia confuse* Merr.
86. ※羊蹄甲	*Acacia farnesiana* (L.)Willd.
87. 望江南	*Aeschynomene* Americana L.
88. 蝶豆	*Alysicarpus vaginalis* (L.) DC.
89. 黃野百合	*Bauhinia variegata* L.
90. 假地豆	*Cassia occidentalis*(L.)Link
91. 蠅翼草	*Clitoria ternatea* L.
92. 銀合歡	*Crotalaria pallida* Ait. var. obovata
93. 美洲含羞草	*Desmodium heterocarpon* (L.) DC.
94. 含羞草	*Desmodium triflorum* (L.) DC.
95. 印度紫檀	*Leucaena glauca*(L.) Benth.
96. 山葛	*Mimosa invisa* Mert.
97. 小葉括根	*Mimosa pudica* L.
98. 鐵木刀	*Pterocarpus indices*Willd
99. 田菁	*Pueraria montana*(Lour.) Merr.
100. 兔尾草	*Rhynchosia minima* (L.) DC.
19. 千屈菜科	*Senna siamea* (Lamarck) Irwin & Barneby
101. 水莧菜	*Sesbania cannabiana*
102. 雪茄花	*Uraria crinita*(L.) Desv.ex DC.
20. 錦葵科	Lythraceae
103. 冬葵子	*Ammannia baccifera* L.
104. 山芙蓉	*Cuphea ignea*
105. 朱槿	Malvaceae
106. 黃槿	*Abutilon indicum*(L.) Sweet
107. 薄葉金午時花	*Hibiscus mutabilis* L.
108. 金午時花	*Hibiscus rosa-sinensis* L.
109. 野棉花	*Hibiscus tiliaceus* L.
110. 梵天花	*Sida mysorensis* Wight & Arn.
21. 楝科	*Sida rhombifolia* L.
111. 大葉桃花心木	
22. 桑科	

112. ※波羅蜜	*Urena lobata* L.
113. ◎構樹	*Urena procumbens* L.
	Meliaceae
114. ◎澀葉榕	*Swietenia macrophylla king*
115. 榕樹	Moraceae
116. ◎稜果榕	*Artocarpus heterophyllus*
117. ◎小葉桑	*Broussonetia papyrifera*(L.) L'Herit. ex Vent
23. 紫金牛科	*Ficus irisana* Elmer
118. ※春不老	*Ficus microcarpa* L.f.
119. ◎台灣山桂花	*Ficus septica* Burm.f.
24. 桃金孃科	*Morus australis* Poir.
120. ※檸檬桉	Myrsinaceae
121. ※白千層	*Ardisia squamulosa* Presl
25. 木犀科	*Maesa tenera* Mez
122. ◎白雞油	Myrtaceae
123. ◎山素英	*Eucalyptus citriodora* Hook
124. ※茉莉花	*Melaleuca leucadendra* L.
26. 柳葉菜科	Oleaceae
125. 水丁香	*Fraxinus formosana* Hayata
126. 假柳葉菜	*Jasminum hemsleyi* Yamamoto
127. 細葉水丁香	*Jasminum sambac* (L.)Ait.
27. 酢醬草科	Onagraceae
128. ◎酢醬草	*Ludwigia octovalvis*(Jacq.) Raven
28. 西番蓮科	*Ludwigia epilobioidea* Maxim.
129. ◎毛西番蓮	*Ludwigia hyssopifolia*(G.Don) Exell
130. ◎三角葉西番蓮	Oxalidaceae
29. 海桐科	*Oxalis corniculata* L.
131. 七里香(台灣海桐)	Passifloraceae
30. 鼠李科	*Passoflora foetida* L.var. hispida (DC. ex Triana& Planch.)
132. ◎桶鉤藤	*Passiflora suberosa* L.
31. 茜草科	Pittosporaceae
133. 繖花龍吐珠	*Pittosporum pentandrun* (Blanco) Meer
134. ※矮仙丹	Rhamnaceae
135. 玉葉金花	*Rhamnus formosana* Matsum.
136. ※毛玉葉金花	Rubiaceae
137. ◎雞屎藤	*Hedyotis corymbosa* (L.) Lam.
32. 芸香科	*Ixora williamsii*

138. ◎月橘	*Mussacnda parviflora* Matsum.
33. 無患子科	*Mussaenda pubescens* Ait. f.
139. ◎倒地鈴	*Paederia scandens* (Lour.) Merr.
140. 車桑子	Rutaceae
141. ◎※龍眼	*Murraya paniculata* (L.) Jack.
142. ◎※荔枝	Sapindaceae
34. 玄參科	*Cardiospermum halicacabum* L.
143. 藍豬耳	*Dodoneae viscosa* (L.) Jacq
144. 泥花草	*Eupjoria longana* Lam.
35. 茄科	*Litchi chinensis* Sonner.
145. 瑪瑙珠	Scrophulariaceae
146. ◎印度茄	*Vandellia crustacean*(L.)Benth
147. 龍葵	*Lindernia antipoda* (L.)Alston.
148. ◎山煙草	Solanaceae
36. 梧桐科	*Solanum capsicastrum* Link.
149. ※掌葉蘋婆	*Solanum indicum* L.
150. ◎草梧桐	*Solanum nigrum* L.
37. 田麻科	*Solanum verbascifolium* L.
151. ◎繩黃麻	Sterculiaceae
152. 西印度櫻桃	*Sterculia foetida* L.
38. 榆科	*Waltheria americna* L.
153. ◎山黃麻	Tiliaceae
39. 蕁麻科	*Corchorus aestuans* L.
154. 石薯	*Muntingia calabura* L.
155. 小葉冷水麻	Ulmaceae
40. 馬鞭草科	*Trema orientalis* (L.) Blume
156. ◎龍船花	Urticaceae
157. ※金露花	*Gonostegia pentandra* (Roxb.) *Miq. var.hypericifolia* (Blume) Masamune
158. ◎馬櫻丹	*Pilea microphylla* (L.) Leibm.
159. ◎長穗木	Verbenaceae
160. ◎※柚木	*Clerodendrum paniculatum* L.
41. 葡萄科	*Duranta repens* L.
161. 漢氏山葡萄	*Lantana camara* L.
三、 單子葉植物	*Stachytarpheta jamaicensis*(L.) Vahl.
42. 莎草科	*Tectona grandis* L. f.
162. 球柱草	Vitaceae
163. 扁穗莎草	*Ampelopsis brevipedunculata* (Maxum.)
164. 異花莎草	
165. 覆瓦狀莎草	

166. 碎米莎草 167. 香附子 168. 小畦畔飄拂草 169. 竹子飄拂草 170. ◎卵形飄拂草 171. 短葉水蜈蚣 172. 球穗扁莎 173. 多柱扁莎 174. 大莞草 175. 斷節莎 43. 百合科 176. 天門冬 177. ※武竹 44. 棕櫚科 178. ◎台灣海棗 45. 禾本科 179. ◎地毯草 180. ◎※刺竹 181. 蒺藜草 182. ◎孟仁草 183. ◎狗牙根 184. ◎龍爪茅 185. ◎雙花草 186. 短穎馬唐 187. 鯽魚草 188. 芒稷 189. 稗 190. 牛筋草 191. ◎白茅	Monocotyledon Cyperaceae *Bulbostylis densa* (Wall.) Hand. – Mazz *Cyperus compressus* L. *Cyperus difformis* L. *Cyperus imbricatus* Retz. *Cyperus iria* L. *Cyperus rotundus* L. *Fimbristylis aestivalis* (Retz.) Vahl. *Fimbristylis dichotoma* (L.) Vahl. *Fimbristylis ovata* (Burm. f.) Kern *Kyllinga brevifolia* Rottb. *Pycreus flavidus* (Retz.) T. Koyama *Pycreus ploystachyos* (Rottb.) P. Beauv. *Scirpus ternatanus* Reinw. ex Miq. *Torulinium odoratum* (L.)S. Hooper Liliaceae *Asparagus cochinchinensis* (Lour.) Merr. *Asparagus densiflorus* Palmae *Phoenix hanceana* Naudin var. formosana beccari Poaceae *Axonopus compressus* (Sw.) P. Beauv. *Bambusa stenostachya* Hackel *Cenchrus echinatus* L. *Chloris barbata* Sw. *Cynodon dactylon* (L.) Pers. *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Beauv. *Dichanthium annulatum* (Forsk.) Stapf *Digitaria setigera* Roem.& Schult.

192. 千金子	*Eragrostis amabilis* (L.) Wight et Arn
193. ◎五節芒	*Echinochloa clolnum* (L.) Link
194. 大黍	*Echinochloa crus-galli*(L.) Beauv.
195. ◎舖地黍	*Eleusine indica* (L.) Gaertn.
196. 兩耳草	*Imperata cylindrical* (L.) Beauv. var.major (Ness) Hubb ex Hubb.& Vaughan
197. 圓果雀稗	*Leptochloa chinensis*(L.) Nees
198. 象草	*Miscanthus floridulus* (Laboll.) Warb. ex Schum. & Laut.
199. ◎牧地狼尾草	*Panicum maximum* Jacq.
200. 開卡蘆	*Panicum repens* L.
201. 紅毛草	*Paspalum conjugatum* Berg.
202. 甜根子草	*Paspalum orbiculare* Forst.
203. ◎雙蕊鼠尾粟	*Pennisetum purpureum* Schumach.
46. 香蒲科	*Pennisetum setosum* (Sw.) L. C. Rich
204. 香蒲	*Phragmites larla* (Retz.)Trin. ex Steud.
205. 水燭	*Phynchelytrum repens* (Willd.) C. E. Hubb.
47. 薑科	*Saccharum spontaneum* L.
206. ◎月桃	*Sporobolus diander* (Retz.) Beauv.
207. 娟毛鳶尾	Typhaceae
208.野薑花	*Typha angustifolia* L.
	Typha orientalis Presl
	Zingiberaceae
	Alpinia speciosa (Windl.)K. Schum.
	Costus speciosus (Koening) Smith
	Hedychium coronarium Koeni

附錄四　烏山頂泥火山保留區昆蟲名錄

一、 半翅目	Hemiptera
1. 仰泳蟲	*Anisops sp.*
2. 蛛緣椿	*Leptocorisa hospes*
3. 禾蛛緣春	*Leptocorisa acuta*
4. 黑斑長椿象	*Spilostethus hospes*
5. 黃斑椿象	*Erthesina fullo*
6. 寬棘緣椿	*Cletus rusticus*
二、 直翅目	Orthoptera
7. 紅后負蝗	*Atractomorpha sinesis*
8. 台灣大蝗	*Chondracris rosea*
9. 台灣騷螽	*Mecopoda elongata*
10. 長頭蝗	*Acrida turrita*
11. 稻蝗	*Oxya sp.*
12. 蚤螻	*Xya japonica*
13. 鈴蟲	*Homoeogryllus japonicus*
14. 眉紋蟋蟀	*Teleogryllus sp.*
15. 冬蜇	*Conocephalus melaenus*
16. 林蝗	*Traulia ornate*
17. 黑背細螽	*Conocephalus melas*
18. 褐背細螽	*Conocephalus maculates*
三、 蜻蜓目	Odonata
19. 鼎脈蜻蜓	*Orthetrum triangulare*
20. 霜白蜻蜓	*Orthetrum pruinosum*
21. 杜松蜻蜓	*Orthetrum sabina*(Drery,1770)
22. 金黃蜻蜓	*Orthetrum glaucum*
23. 粗腰蜻蜓	*Acisoma panorpoibes* (Rambur , 1842)
24. 侏儒蜻蜓	*Diplacondes trivialis*
25. 猩紅蜻蜓	*Crocothemis servilia*(Drury,1770)
26. 紫紅蜻蜓	*Trithemisn aurora*(Burmeister , 1839)
27. 善變蜻蜓	*Neurothemis ramburii vers.* Terminnata
28. 褐斑蜻蜓	*Brachythrmis contaminate*
29. 薄翅蜻蜓	*Pantala flavescens*
30. 粗鉤春蜓	*Ictinogomphus rapax*(Rambur , 1842)
31. 脛蹼琵蟌	*Copcra margininipes*(Rambur , 1842)
32. 青文細蟌	*Ischnura sensgalensis*(Rambur , 1842)
33. 紅腹細蟌	*Ceriagrionlatericium ryukyuanum* (Asahina,1967)
34. 白粉細蟌	

35. 夜遊蜻蜓	*Agriocnemis femina*
36. 姬紋蜻蜓	*Tholymis tillarga*(Fabricius,1798)
37. 晏蜓	*Tramea transmsrina* Euryale Selys , 1878
38. 慧眼弓蜓	*Anax sp.*
	Epophthalmia elegans (Brauer , 1865)
四、 膜翅目	Hymenoptera
39. 中國蜂	*Apis cerana*
40. 義大利蜂	*Apis mellifera*
41. 家長腳蜂	*Pollstrs jadwigae*
42. 黃胸泥壺蜂	*Delta pyriforme*
43. 變側異腹胡蜂	*Parapolybia varia*
44. 黃斑馬蜂	*Polistes shirakii*
45. 棘蟻	*Polyrhachis sp.*
46. 狂蟻	*Paratrechina longicornis*
47. 火蟻	*Solenopsis gemmata*
48. 舉尾蟻	*Cremarogaster sp.*
49. 長腳捷蟻	*Anoplolepis longipes*
50. 台灣大虎頭蜂	*Vespa mandarinia*
51. 斑節細腰蜂	*Ammophila clavus*
52. 黃腰虎頭蜂	*Vespa affinis*
五、 鞘翅目	Coleopteran
53. 青銅金龜	*Anomala expansa*
54. 小青銅金龜	*Anomala albopllosa*
55. 八星虎甲蟲	*Cicindela aurulenta*
56. 甘藷蟻象	*Cylas formicarius*
57. 甘藷龜金花蟲	*Cassida circumdata*
58. 金盾龜金花蟲	*Aspidonorpha furcata*
59. 黑紋龜金花蟲	*Laccoptera quadrimaculata*
60. 藍金花蟲	*Altica cyanea*
61. 山窗螢	*Lychnuris praetesta*(Olivier,1911)
62. 台灣窗螢	*Lychnuris analis*(Fabricius,1801)
63. 牙蟲	*Helochares sp.*
64. 牙蟲	*Berosus pulchellus*
65. 姬牙蟲	*Syernolophus rufipes*
66. 安達曼扁龍蝨	*Copelatus andamanicus*
67. 中華粒龍蝨	*Laccophilus chinensis*
68. 豉甲	*Gyrinidaue sp.*
69. 八條瓢蟲	*Harmonia octomaculata*
70. 大黑星龜金花蟲	*Aspidomorpha miliaris*
71. 台灣四星步行蟲	*Craspedophrus formosanus*
72. 扁鍬形蟲	*Dorcus titanus*
73. 黃紋麗龍蝨	*Hydaticus vittatus*
74. 黑星筒金花蟲	

75. 微小虎甲蟲	*Physosmaragdina nigrifrons*
六、 雙翅目	*Cicindela inspecularis*
76. 白線斑蚊	Diptera
77. 琉璃寄生蠅	*Aedes albopicus*
78. 家蠅	*Biomyoides cyaneus*
79. 肉蠅	*Musca domestica*
七、 鱗翅目	*Sarcophagi peregrine*
80. 玉帶鳳蝶	Lepidoptera
81. 琉璃紫蛺蝶	*Papilio polytes*
82. 孔雀蛺蝶	*Hypolimnas bolina*
83. 樺蛺蝶	*Junonia almana*
84. 永澤黃斑蔭蝶	*Ariadne ariadne*
85. 小波紋蛇目蝶	*Neape muirheadi*
86. 小紫斑蝶	*Ypthina baldus*
87. 切翅單環蝶	*Euploea tulliolus*
88. 荷氏黃蝶	*Mycalesis zonata*
89. 黑緣黃蝶	*Eurema hecabe*
90. 台灣黃斑弄蝶	*Eurema alitha*
91. 埔里紅弄蝶	*Potanihus Confucius angusta*
92. 黑星弄蝶	*Telicota bambusae*
93. 姬單帶弄蝶	*Suastus gremius*
94. 迷你小灰蝶	*Parnara bada*
95. 微小灰蝶	*Zizula hylax*
96. 圓端擬燈蛾	*Zizula atis*
97. 江崎黃蝶	*Asota heliconia*
98. 沖繩小灰蝶	*Eurema alitha esakii*
99. 青帶鳳蝶	*Zuzeeria maha*
100. 青斑蝶	*Graphium doson*
101. 姬單帶弄蝶	*Parantica sita*
102. 琉球三線蝶	*Parnara bada*
103. 琉球青斑蝶	*Neptis hylas luculenta*
104. 淡黃蝶	*Ideopsis similes*
105. 單環蝶	*Catopsilia Pomona*
106. 無紋蛇目蝶	*Mycalesis sangaica mara*
107. 紫蛇目蝶	*Mycalesis perseus Tabitha*
108. 黃紋褐目蝶	*Elymnias hypermnestra hainana*
109. 黑星弄蝶	*Polytremis lubricans taiwana*
110. 綠帶石蛾	*Suastus gremius*
111. 雌紅紫莢蝶	*Saptha beryllitis*
112. 褐弄蝶	*Hypolimnas misippus*
113. 樹蔭蝶	*Pelopidas mathias oberthueri*
114. 鐵蘇小灰蝶	*Melanitis leda*
八、 同翅目	*Chilades panvada*
115. 薄翅蟬	Homoptera

116. 青蛾蠟蟬	*Rihani ochraea*
117. 紅紋沫蟬	*Gelisha distinctissima*
118. 紅脈熊蟬	*Cosmoncarta uchidae*
119. 熊蟬	*Crytotympana pustulata*
120. 褐翅葉蟬	*Crytotympana sp.*
九、 竹節蟲目	*Tartessus ferrugineus*
121. 細點短肛竹節蟲	Phasmida
十、 脈翅目	*Baculum granulatis*
122. 胸毛沙蚋蟻蛉	Neuropteran
十一、 螳螂目	*Myrmeleon formicalynx*
123. 大螳螂	Mantodae
124. 寬腹螳螂	*Tenodera aridiforia*
	Hierodula patellifera

附錄五　烏山頂泥火山保留區無脊椎動物名錄

一、 柄眼目	
1. 非洲大蝸牛科	
1. 非洲大蝸牛	*Achatina fulica*
2. 皺足蛞蝓科	
2. 皺足蛞蝓	*Vaaginula alte*
3. 扁蝸牛科	
3. 球蝸牛	*Acusta tourannrnsis*
二、 蜘蛛目	
4. 金蛛科	
4. 人面蜘蛛	*Nepila maculate*
三、 十足目	
5. 溪蟹科	
5. 厚圓澤蟹	*Geothelphusa ancylophallus*

附錄六　烏山頂泥火山保留區兩爬類名錄

一、 無尾目	Aunra
1. 狹口蛙科	Microhylidae
1. 小雨蛙	*Microhyla ornate*
2. 黑蒙西氏小雨蛙	*Microhyla heymonsi* Vogt
2. 蟾蜍科	Bufomidae
3. 黑框蟾蜍	*Bufo melanostictus* Schneider
3. 赤蛙科	Ranidae
4. 貢德氏赤蛙	*Rana guentheri*
5. 澤蛙	*Rana limnocharis*
6. 虎皮蛙	*Rana tigrina rugulosa*
4. 樹蛙科	Rhacophoridae
7. 白頷樹蛙	*Polypedates*
二、 有鱗目	Squamata
5. 黃頷蛇科	Colubridge
8. 青蛇	*Cyclophiops major*
9. 紅斑蛇	*Dinodon rufozonatum*
10. 錦蛇	*Elapgr taeniura friesei*
11. 過山刀	*Zaocys dhumnades*
6. 蝙蝠蛇科	Elapidae
12. 雨傘節	*Bungarus multicinctus multicinctus*
13. 眼鏡蛇	*Naja atra*
7. 腹蛇科	Viperidae
14. 龜殼花	*Trimeresurus mucrosquamatus*
15. 赤尾青竹絲	*Trumeresurus stejnegeri stejnegeri*
8. 壁虎科	Gekkonidae
16. 蝎虎	*Hemidactylus frenatus*
9. 飛蜥科	Agaidae
17. 斯文豪氏攀蜥	*Japalura swinhoni*
10. 石龍子科	Scincidae
18. 麗紋石龍子	*Eumeces elegan*
19. 印度挺蜥	*Sphenomorphus taiwanensis*

附錄七　烏山頂泥火山保留區鳥類名錄

一、 佛法僧目	Coraciiformes
1. 翡翠科	Alcedinidae
1. 翠鳥	*Alcedo atthis*
二、 雨燕目	Apodiformes
2. 雨燕科	Apodidae
2. ◎小雨燕	*Apus affinis*
三、 雀形目	Passeriformes
3. 文鳥科	Ploceidae
3. 麻雀	*Passer montanus*
4. 斑紋鳥	*Lonchura punctulata*
4. 伯勞科	Laniidae
5. ◎紅尾伯勞	*Lanius cristatus*
5. 卷尾科	Dicruridae
6. ◎大卷尾	*Dicrurus macrocercus*
6. 畫眉亞科	Timalinae
7. ◎小彎嘴畫眉	*Pomatorhinus ruficollis*
8. ◎繡眼畫眉	*Alcippe morrisonia*
9. ◎山紅頭	*Stachyris ruficeps*
7. 鴉科	Corvidae
10. 樹鵲	*Dendrocitta formosae*
8. 燕科	Hirundinidae
11. ◎赤腰燕	*Riparia paludicola*
12. 家燕	*Hirundo rustica*
9. 繡眼科	Zosteropidae
13. ◎綠繡眼	*Zosterops japonica*
10. 鵯科	Pycnonotidae
14. ◎紅嘴黑鵯	*Hypsipetes madagascariensis*
15. ◎白頭翁	*Pycnonotus sinensis*
11. 鶯科	Sylviidae
16. 褐頭鷦鶯	*Prinia subflava*
17. 灰頭鷦鶯	*Prinia flaviventris*
12. 鶺鴒科	Motacillidae
18. 白鶺鴒	*Motacilla alba*
四、 鴿形目	Columbiformes
13. 鳩鴿科	Columbidae
19. ◎紅鳩	*Streptopelia tranquebarica*
20. ◎珠頸斑鳩	*Streptopelia chinensis*
五、 啄木鳥目	Picitonidae
14. 五色鳥科	Capitonidae
21. ◎五色鳥	*Megalaima oorti*
六、 雞形目	Galliformes
15. 雉科	Pasianidae
22. ◎竹雞	*Bambusicola thoracica*

七、 鵑形目	Cuculiformes
16. 杜鵑科	Cuculidae
23. 番鵑	*Centropus bengalensis*
八、 鶴形目	Gruiformes
17. 秧雞科	Rallidae
24. 白腹秧雞	*Amaurornis phoeicurus*
九、 鷹形目	Falconiformes
18. 鷲鷹科	Talpidae
25. 大冠鷲	*Spilornis cheela*
十、 鸛形目	Ciconiiformes
19. 鷺科	Ardeidae
26. 黑冠麻鷺	*Gorsakkius melanolophus*
27. 小白鷺	*Egretta garzetta*
28. 夜鷺	*Nycticorax nycticorax*

附錄八　烏山頂泥火山保留區哺乳類名錄

一、 兔形目	Lagomorpha
1. 兔科	Leporidae
1. 野兔	*Lepus sinesis formosus*
二、 食肉目	Carmivora
2. 靈貓科	Viverridae
2. 白鼻心	*Paguma larvata taivana*
3. 食蟹蒙	*Herpestes urva*
三、 翼手目	Chiroptera
3. 蝙蝠科	Vespertilionidae
4. 東亞蝙蝠	*Pipistrellus abramus*
四、 嚙齒目	Rodentia
4. 松鼠科	Sciuridae
5. 赤腹松鼠	*Callosciurus erythraeus roberti*
5. 鼠科	Muridae
6. 鬼鼠	*Bamdicota indica*
五、 靈長目	Primates
6. 獼猴科	Ceropithecidae
7. 台灣獼猴	*Macaca cyclopis*

附錄九　申請進入自然保留區許可辦法（行政院農業委員會網頁，2009）

申請進入自然保留區許可辦法

（2006 年 1 月 6 日行政院農業委員會農林務字第 0941701556 號令發布訂定）

第一條　本辦法依文化資產保存法（以下簡稱本法）第八十四條第二項規定訂定之。

第二條　有下列情形之一者，得申請進入自然保留區：

一、　原住民族爲傳統祭典之需要。

二、　研究機構或大專院校爲學術研究之需要。

三、　相關團體爲環境教育之需要。

四、　其他經主管機關認可之特殊需要。

第三條　申請進入自然保留區，應填具申請書，載明進入之目的、期間、範圍、人數及從事之行爲種類、地點等事項，經管理機關(構)核轉主管機關許可後，始得進入。

研究機構或大專院校申請時應附研究計畫書，敘明研究目的、範圍(地區)、方法及預期成果，並於當年計畫結束後三個月內將研究結果(或報告)三份送管理機關(構)備查。

第四條　主管機關應視自然保留區管理維護計畫及該區之承載量，審核申請進入自然保留區之期間、範圍、人數及從事之行爲種類、地點等事項。

第五條　目的事業主管機關爲災害防救或重大疫病蟲害之緊急處理，得直接進入自然保留區，並報主管機關備查。

第六條　自然保留區有遭受天然、人爲或其他不明原因危害或重大疫病蟲害侵襲之虞時，管理機關（構）得逕行關閉或限制人員進出自然保留區，或採取其他必要措施；已申請許可進入者，應重新申請。

第七條　進入自然保留區人員應隨身攜帶許可文件及身分證明證照，並隨時接受管理機關（構）查驗。

第八條　進入自然保留區人員除經主管機關許可外，禁止爲下列行爲：

一、　改變或破壞其原有自然狀態。

二、　攜入非本自然保留區原有之動植物。

三、　採集標本。

四、　在自然保留區內喧鬧或干擾野生物。

五、　於植物、岩石及標示牌上另加文字、圖形或色帶等標示。

六、　擅自進入指定地點以外之區域。

七、　污染環境，丟棄廢棄物。

八、　其他破壞或改變原有自然狀態之行爲。

第九條　申請進入自然保留區團體，其領隊或研究計畫主持人應攜帶許可名冊並督導其成員遵守自然保留區應遵行事項。

第十條　違反第八條規定者，管理機關(構)應即制止取締，報請主管機關依本法相關規定處理及廢止其進入許可。

違規行爲人三年內不得再行申請進入自然保留區。

第十一條　本辦法自發布日施行。

附錄十　自然地景保存獎勵補助辦法獎勵辦法(全國法規資料庫，2009)

自然地景保存獎勵補助辦法(2006 年 03 月 17 日修正)

第一條　本辦法依文化資產保存法第九十條第二項規定訂定之。

第二條　有下列情形之一者，主管機關得給予獎勵：

一、 捐獻自然地景予政府。

二、 發見具自然地景價值之區域或自然紀念物，並即通報主管機關經指定公告。

三、 維護自然地景具有績效。

四、 闡揚自然地景保存有顯著貢獻。

第三條　前條第一款之自然地景，以私有自然保留區或自然紀念物爲限。

捐獻前項自然地景同時捐獻其所定著之土地者，主管機關應優予獎勵。

第四條　第二條第二款之通報，得以口頭、書面、電話、傳真、電子郵件等任何方式爲之，並敘明名稱或姓名及地址。

以口頭或電話方式通報者，受理之主管機關應做成書面紀錄。

第五條　第二條第三款之具有績效，係指下列情形之一者：

二、 妥適維護或保育自然地景，維持或增加其價值。

三、 私有自然地景所有人管理維護良好，且未接受政府補助。

四、 其他經主管機關認定對維護或保育自然地景具有績效。

第六條　第二條第四款之顯著貢獻，係指從事下列創作或活動，經主管機關認定有助於自然地景之保育或保存者：

一、 以著作、書籍、影片、電視節目或其他媒體等方式闡揚自然地景之保育或保存。

二、 辦理宣揚自然地景保存觀念之活動。

三、 其他創作、表演或活動。

第七條　本辦法之獎勵方式依其程度區分如下：

一、 農業獎章。

二、 獎金。

三、 獎狀、獎座或獎牌。

四、 其他獎勵方式。

第八條　本辦法之獎勵由主管機關主動辦理之，其由個人、團體或法人等申請者，應填具請獎事實表，檢附有關證明文件，報請主管機關審查後獎勵之。

第九條　自然地景之管理維護費用，主管機關得予以補助。

第十條　本辦法之獎勵或補助經費，由主管機關編列預算支應之。

第十一條　本辦法自發布日施行。

附錄十一　自然地景指定及廢止辦法（行政院農業委員會網頁，2009）

自然地景指定及廢止辦法

（2006 年 1 月 6 日行政院農業委員會農林務字第 0941701551 號令發布訂定）

第一條　本辦法依文化資產保存法第七十九條第三項規定訂定之。

第二條　自然地景之指定基準如下：

一、 自然保留區：

2. 具有代表性生態體系。

3. 具有獨特地形、地質意義。

4. 具有基因保存永久觀察、教育研究價值之區域。

二、 自然紀念物：

(一) 珍貴稀有植物：指本國所特有之植物或族群數量稀少或有絕滅危機之植物。

(二) 珍貴稀有礦物：指本國所特有之岩石或礦物或數量稀少之岩石或礦物。

第三條　自然保留區之指定，應由指定之主管機關在所在地點舉辦說明會，並聽取當地住民意見後，擬具自然保留區可行性評估及範圍劃設規劃書，提經自然地景審議委員會（以下簡稱審議委員會）審查通過後，辦理公告；變更範圍時亦同。

前項指定機關爲直轄市、縣（市）主管機關者，應報中央主管機關備查。

第四條　前條可行性評估及範圍劃設規劃書應載明下列事項：

一、 環境特質及資源調查研究現況。

二、 指定或變更範圍之緣由。

三、 範圍、面積及位置圖。

四、 保存、維護方案及可行性評估。

五、 既有之保存、維護措施及未來之保育策略。

六、 說明會之重大決議。

七、 預期效益。

八、 管理機關(構)。

九、 應遵行事項。

第五條　自然紀念物之指定，由指定之主管機關擬訂自然紀念物評估報告，提經審議委員會審查通過後，辦理公告。

前項指定機關爲直轄市、縣（市）主管機關者，應報中央主管機關備查。

第六條　前條自然紀念物評估報告應載明下列事項：

一、 分布範圍。

二、 分布數量或族群數量。

三、 面臨之威脅及保護措施。

四、 維護生態及環境措施。

五、 預期效益。

六、 應遵行事項。

第七條　自然地景之廢止條件如下：

一、　保護目的已達成，無繼續指定之必要。

二、　滅失、減損其價值，無從恢復或復育。

三、　保護區域之功能與效用，已有其他保護區或保育措施得以替代。

第八條　自然地景之廢止，經指定主管機關之審議委員會審查通過後，辦理公告。

前項指定機關爲直轄市、縣(市)主管機關者，應先報中央主管機關核定。

第九條　自然地景之指定或廢止，應於公告後將其圖說交有關鄉（鎮、市、區）公所，公開展示。展示期間不得少於三十日；展示後，應將圖說妥爲保管，以供查閱。

第十條　本辦法自發布日施行。

附錄十二　森林法、森林法施行細則與自然保護區設置管理辦法（行政院農業委員會網頁，2009）

森林法

（2004 年 1 月 20 日增訂第 17-1 條條文）

第三條　森林係指林地及其群生竹、木之總稱。依其所有權之歸屬，分爲國有林、公有林及私有林。

森林以國有爲原則。

第十七之一條　爲維護森林生態環境，保存生物多樣性，森林區域內，得設置自然保護區，並依其資源特性，管制人員及交通工具入出；其設置與廢止條件、管理 經營方式及許可、管制事項之辦法，由中央主管機關定之。

森林法施行細則

（2006 年 3 月 1 日行政院農業委員會農林務字第 0950107297 號令修正發布）

第三條　本法第三條第一項所稱林地，範圍如下：

一、　依非都市土地使用管制規則第三條規定編定爲林業用地及非都市土地使用管制規則第七條規定適用林業用地管制之土地。

二、　非都市土地範圍內未劃定使用分區及都市計畫保護區、風景區、農業區內，經該直轄市、縣(市)主管機關認定爲林地之土地。

三、　依本法編入爲保安林之土地。

四、　依本法第十七條規定設置爲森林遊樂區之土地。

五、　依國家公園法劃定爲國家公園區內，由主管機關會商國家公園主管機關認定爲林地之土地。

自然保護區設置管理辦法

（2005 年 7 月 7 日行政院農業委員會農授林務字第 0941700709 號令發布訂定）

第一條　本辦法依森林法第十七條之一規定訂定之。

第二條　森林區域內有下列條件之一者，得設置爲自然保護區：

一、　具有生態及保育價值之原始森林。

二、　具有生態代表性之地景、林型。

三、　特殊之天然湖泊、溪流、沼澤、海岸、沙灘等區域。

四、　保育類野生動物之棲息地或珍貴稀有植物之生育地。

五、　其他經主管機關認定有特別保護之必要。

第三條　自然保護區有下列情形之一者，得廢止或調整之：

一、　保護目的已達成，無繼續設置之必要。

二、　保護對象消失或他遷，無從恢復或復育。

三、　保護區之功能與效用，已有其他保護區或保育措施得以替代。

第四條　自然保護區之設置地點及範圍，由森林所有人，擬具綱要規劃書，載明下列事項，報請中央主管機關核定公告；變更時亦同。

一、林地位置、範圍、面積。

二、環境特質及資源現況。

三、設置或變更之理由。

四、既有之保育措施及未來之保育策略。

第五條　自然保護區之設置地點及範圍，經核定公告後，森林所有人或經公告指定之管理經營機關應於六個月內，擬訂自然保護區經營管理計畫（以下簡稱經營管理計畫），並在森林所在地之鄉鎮公所舉行說明會，聽取當地居民意見後，報請中央主管機關核定實施；變更時亦同。

前項經營管理計畫，應載明下列事項：

一、　計畫緣起：設立之目的、依據、範圍。

二、　計畫目標及內容：計畫欲達成之目標、期程、需求經費及內容。

三、　計畫地區環境特質及資源現況：自然及人文環境、自然資源及土地利用現況、現有設施及現有潛在因子、因應策略。

四、　分區規劃及保護利用管制事項：分區規劃範圍、環境資源及環教推廣、設施維護及重大災害應變。

五、　分區之許可、管制及利用事項。

六、　委託管理事項。

七、　圖籍資料：保護區面積在一千公頃以下，比例尺不得小於五千分之一；面積超過一千公頃者，比例尺不得小於二萬五千分之一，可清楚顯示界線之相關位置圖。

八、　附錄及其他指定事項，包括說明會紀錄。

經營管理計畫每五年至少通盤檢討一次。

第六條　公有林或私有林有符合第二條之條件，管理經營機關或森林所有人不依前二條辦理者，中央主管機關得輔導其辦理，經輔導仍不辦理者，由中央主管機關逕行訂定公告實施；變更時亦同。

第七條　管理經營機關得視自然保護區內環境特性及生態狀況劃分下列各區，並報經中央主管機關同意後管理之：

一、　核心區：指受保護對象之主要生存、棲息、繁衍及族群最集中

或地質地形最脆弱敏感之區域，並具易辨識區隔之天然或人為界線，區內僅供科學研究及生態監測活動。

二、 緩衝區：指位於核心區外圍，隔離外界與核心區，以減少外在環境對核心區之影響。區內可進行與核心區相關之科學研究與生態及人文監測活動，並容許有限度之環境教育活動。

三、 永續利用區：指位於緩衝區外圍，以維護保育對象的生存、繁衍，並促進鄰近社區之發展，區內資源容許有限度之利用。

第八條 管理經營機關得將下列自然保護區管理事務項目，委託或補助研究機構、民間保育團體、個人（以下簡稱管理單位）辦理。

一、 自然保護區內生態資源調查、環境監測及資料庫之建立。

二、 自然保護區之資源維護及管理。

三、 自然保護區內科學研究、教育宣導等活動之舉辦及許可。

第九條 自然保護區內禁止下列行為：

一、 採折花木，或於樹木、岩石、標示、解說牌或其他土地定著物加刻文字或圖形。

二、 經營流動攤販。

三、 隨地吐痰、拋棄瓜果、紙屑或其他廢棄物。

四、 污染地面、牆壁、樑柱、水體、空氣或製造噪音。

五、 騷擾或毀損野生動物巢穴。

六、 擅自進入自然保護區內。

第十條 在自然保護區之核心區與緩衝區，有下列情形，應經管理經營機關許可後進入。

一、 為學術研究必要者。

二、 為控制或防護傳染疫病所必要者。

三、 為維護原有之自然環境所必要者。

前項進入之期間、範圍、人數以及從事之行為種類、地點等事項，管理經營機關應依保護區經營管理計畫審核。

第十一條 在自然保護區之永續利用區，經申請管理經營機關或管理單位轉主管機關許可者，得為下列行為：

一、 設置廣告、招牌或其他類似物。

二、 採集標本。

三、 焚毀草木。

四、 填塞、改道或擴展水道或水面。

五、 經營客、貨運。

六、 有正當理由，必須使用影響森林環境之交通工具。

七、 引進或攜出動、植物等天然出產物。

八、 探採礦、採取土石、挖掘埋藏物或改變水文、地形、地貌之行爲。

九、 溯溪或泛舟。

十、 動、植物之復育。

十一、 經營管理計畫應經許可之事項。

前項申請書格式如附表。

第十二條 依前條第二款申請者，應檢附載明採集物種之名錄、數量及用途計畫書；如發現新種或新紀錄種，而需採集，應於採集發生三個月內補提出申請。

依前條第十款申請者，應檢附載明復育之種類、方式、對生態環境之影響評估及預期效益計畫書。

第十三條 第十三條 在自然保護區內辦理經許可之各項相關活動或執行計畫，不得損害自然保護區環境，並應接受管理經營機關及管理單位之監督，其成果應於計畫結束後三個月內送管理經營機關備查。

第十四條 第十四條 本辦法自發布日施行。

附錄十三 高雄縣烏山頂泥火山保留區經營管理效能評估工作坊 會議記錄

會議時間： 98 年 11 月 2 日（週一），下午 2 點至 6 點整

會議地點：高雄縣金山國民小學自然教室（高雄縣燕巢鄉金山村番田路 29 號）

會議主持人：國立高雄師範大學地理學系羅柳墀助理教授、何立德助理教授
出席者：行政院農業委員會林務局王中原技士
行政院農業委員會林務局屏東林管處育樂課洪寶林課長、陳麗美技正
行政院農業委員會林務局屏東林管處旗山工作站鄭世敏技正
高雄縣政府生態保育科蔡明君技士
高雄縣燕巢鄉公所農業觀光課林清亮課長、謝建勳村幹事
高雄縣燕巢鄉援剿人文協會董增立理事長
高雄縣金山國小蔡琇韶校長
高雄縣深水國小陳義鏘校長
高雄縣金山村林順輔村長
高雄縣深水村林明雄村長
國立高雄師範大學地理系齊士錚教授
靜宜大學觀光事業學系趙芝良助理教授（陳瑋苓代）
國立臺灣大學森林暨環境資源學系盧道杰助理教授
明道大學休閒保健學系陳維立助理教授（吳承澔代）

記　錄：徐嘉鴻

壹、**報告事項**：

1. 本工作坊舉辦的目的
2. 參與人士介紹
3. 工作坊進行方式
4. 高雄縣烏山頂泥火山保留區經營管理回顧與現況分析

貳、**討論事項**：

一、討論烏山頂泥火山壓力與威脅之共識。（表一）

二、討論烏山頂泥火山因應壓力與威脅之措施。（表二）

三、討論烏山頂泥火山因應壓力與威脅重要工作項目之共識。（表三）

四、分析烏山頂泥火山 RAPPAM 問卷結果。（表四）

參、結論

肆、臨時動議

伍、散會

表一 烏山頂泥火山自然保留區所面臨的壓力 (爲過去五年內所發生。已對保護區造成負面傷害者) 與威脅 (在未來五年內仍然存在的問題)

威脅與壓力(＋增加；－遞減；0 持平)						
壓力與威脅 分析面向	自然保留區可及性高，使得遊憩壓力與不當行爲增加	缺乏定期環境調查監測	保留區範圍無法完整涵蓋特殊的泥火山地景	經費有限	社區支持不足	資源利用的需求
是否爲五年內發生	V	V	V	V	V	V
過去五年的趨勢	+	+	0	+	—	+
是否未來五年內仍在	V	V	V	V	V	V
未來五年的發生機會	+	+	0	+	—	+
範圍方面						
到處都是(>50%)		V	V	V	V	
大範圍擴散(15~50%)						V
散佈(5~15%)	V					
僅止於某處(<5%)						
威脅程度：嚴重 (4)、高 (3)、普通 (2)、輕微 (1)	3	2	2	3	3	4
威脅的持續性						
永久不變(>100 年)						
長時間(20~100 年)						
中期(5~20 年)	V			V	V	V
短期(<5 年)		V	V			

表二 對於威脅與壓力可能採取的因應措施

壓力與威脅項目	可能的因應措施
自然保留區可及性高，造成遊憩壓力與不當行爲	1. 現場管制人員加強勸導與紀錄
	2. 利用解說系統(解說牌、解說摺頁)釐清一般民眾的誤解
	3. 聘請素質較高的現場解說人員，同時進行導覽與約束遊客行爲的工作
缺乏定期環境調查監測	1. 泥火山地景類型分區監測調查研究
	2. 生態監測調查研究
保留區範圍無法完整涵蓋特殊的泥火山地景	1. 討論保留區外其他泥火山景點的保育策略
經費有限	1. 建議將經費編成「管理工作、研究調查、環境教育、解說導覽」等四大類
	2. 加強與其他政府機關(林務局、教育部)的經費結合
	3. 爭取社區林業計畫，提供環境教育經費
社區支持不足	1. 加強夥伴關係(縣政府、金山與深水國小、文化局、屏東林管處社區發展協會、村里辦公室、鄉公所、人文協會、高師大、高應大等)
	2. 參與區域地景觀光發展計畫研擬
	3. 協助當地小學與其他資源結合，深化在地環境教育
	4. 與私人泥火山地景區合作，進行體驗與環境教育活動
	5. 觀景設施建立
	6. 建立解說系統與志工
	7. 建立常態權益關係人參與機制
資源利用的需求(觀景設施建立與遊憩行爲)	1. 加強導覽與解說活動
	2. 分區管理
	3. 檢討法規的適用性

表三 高雄縣烏山頂泥火山保留區重要工作項目

重要工作	項目		因應的壓力與威脅
調整保留區範圍與定位	保留區內	檢討「文化資產保存法」在泥火山地景保育上的適用性	1、資源利用的需求 2、保留區範圍無法完整涵蓋特殊的泥火山地景 3、自然保留區可及性高，造成遊憩壓力與不當行為 4、社區支持不足
		保留區僅提供學術研究環境教育之用	
		嘗試依照泥火山地景進行「分類監測」	
	保留區外	討論保留區外其他泥火山景點的保育策略	
		與私人泥火山地景合作，提供體驗與環境教育功能	
		建立觀景設施	
基礎環境調查與監測	泥火山地景類型分區監測調查研究		缺乏定期環境調查監測
	生態監測調查研究		
加強保留區權益相關單位、團體與個人之間的合作	加強夥伴關係(縣政府、金山國小、深水國小、文化局、屏東林管處、社區發展協會、村里辦公室、鄉公所、人文協會、高師大、高應大等)		1、社區支持不足 2、資源利用的需求 3、經費有限
	加強與其他政府機關(林務局、教育部)的結合		
	建立常態的權益關係人參與機制		
	協助當地小學與其他資源結合，深化在地環境教育		
	參與討論區域地景保育觀光發展計畫		
管理人員的培訓與人力資源整合	現場管制人員加強勸導與紀錄		1、自然保留區可及性高，造成遊憩壓力與不當行為 2、社區支持不足 3、資源利用的需求
	聘請素質較高的現場解說人員，同時進行導覽與約束遊客行為的工作		
	建立解說系統與志工		
加強計畫經費的爭取與整合，並妥善運用	加強與其他政府機關(林務局、教育部)的經費結合		1、缺乏定期環境調查監測 2、經費有限 3、社區支持不足 4、資源利用的需求
	爭取社區林業計畫，提供環境教育經費		
	建議將經費編成「管理工作、研究調查、環境教育、解說導覽」等四大類		

表四 高雄縣烏山頂泥火山保留區經營管理效能評估結果

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A	5	0	1	1	5	5	5	3	3	5	1	3	3	1	3
B	5	0.5	1	2	5	5	1	1	1	1	1	1	3	3	3
C	3	0	1	0	5	3	1	2	1	2	3	2	1	1	3
D	3	0	0	0	5	5	3	3	1	1	3	2	2	3	3
E	1	?	5	0	2	2	0	1	0.5	1	3	1	3	3	3
F	5	0	0	3											3
G		?	0	3											2
H		3	5	1											3
I		0	0	1											1
J		?	5	0											3

大武事業區台灣穗花杉自然保留區
經營管理工作坊會議資料

2009 年 10 月 30 日

目錄

目錄..... Ⅰ
表目錄..... Ⅲ
圖目錄..... Ⅲ
壹、**基本資料**..... 1
一、指定之目的及依據..... 1
二、所有人、使用人或管理人..... 1
三、保留區範圍、面積及位置圖..... 1
貳、**目標及內容** 3
一、計畫目標..... 3
二、計畫期程..... 3
三、需求經費與人力..... 4
四、計畫內容..... 4
參、**地區環境特質及資源現況** 7
一、自然環境..... 7
二、人文環境..... 7
三、自然資源..... 9
四、現有潛在因子及威脅..... 16
五、因應策略..... 20
肆、**維護及管制** 23
一、設施維護..... 23
二、重大災害應變..... 23
三、現有人力與管理維護事項..... 24
伍、**委託管理規劃** 26
陸、**其他相關事項** 29
一、保留區大事紀要..... 29
參考文獻..... 30
附錄一、申請進入自然保留區許可辦法..... 32
附錄二、中央氣象局大武氣象站氣候統計..... 34
附錄三、台東縣達仁鄉人口統計..... 35
附錄四、屏東縣枋寮鄉人口統計..... 36

附錄五、達仁鄉新化村地理位置圖.....37
附錄六、大武事業區台灣穗花杉自然保留區與達仁鄉各村位置圖.....38
附錄七、大武事業區台灣穗花杉自然保留區之植物名錄.....39
附錄八、曾記錄有台灣穗花杉分布的 9 個生育地.....53
附錄九、現有台灣穗花杉族群分布的 13 個生育地位置.....54
附錄十、台灣穗花杉生育地於國有林事業區的分布圖.....55
附錄十一、台灣穗花杉族群結構分布.....56
附錄十二、台灣穗花杉物候表.....57
附錄十三、保護 (留) 區重大災害報告表.....58
附錄十四、大武事業區台灣穗花杉自然保留區每木調查結果.....59

表目錄

表 1 本計畫期程.....3
表 2 本計畫期程之管理維護經費.....4
表 3 台灣穗花杉生育地之株數統計.....14
表 4 權益關係人訪談記錄一覽表.....17
表 5 大武事業區台灣穗花杉自然保留區委辦之調查研究.....26
表 6 大武事業區台灣穗花杉自然保留區大事紀要.....29

圖目錄

圖 1 大武事業區台灣穗花杉自然保留區範圍圖.....2
圖 2 本保留區交通位置圖.....8
圖 3 假設性台灣穗花杉族群 5 個生活史齡階.....21

壹、基本資料

一、指定之目的及依據

台東林區管理處於 1973 年在大武事業區進行林相變更與材積調查時，發現台灣穗花杉此一稀有樹種，管理處爲避免破壞此樹種的生態環境，將周圍近百公頃的林班完整的保存下來，於 1980 年劃設「台灣穗花杉自然保護區」。爲了保護本區台灣穗花杉之野生種源及其生育地，行政院農業委員會依文化資產保存法，於 1986 年 6 月 27 日公告成立「大武事業區台灣穗花杉自然保留區」(農林字第 12382 號函)，並於 1988 年 8 月 22 日正式公告台灣穗花杉爲「珍貴稀有植物」。由於本區樹冠層濃密，形成一相當良好的隔絕層，提供台灣穗花杉良好的生長環境。另一方面，區內地表除了小條的步道與山澗爲裸露的石礫地形外，其餘皆被茂密的地被、灌叢所遮蔽，或爲厚實的枯枝落葉層覆蓋，再加上倒臥的枯木橫陳其間，亦提供野生動物良好的棲息環境 (林務局，2007)。

二、所有人、使用人或管理人

大武事業區台灣穗花杉自然保留區 (簡稱本保留區) 的管理機關爲行政院農業委員會林務局台東林區管理處 (簡稱本處)。

三、保留區範圍、面積及位置圖

本保留區位於台東縣達仁鄉境內，隸屬台東林區管理處大武事業區第 39 林班 (如圖 1)，全區面積 86.4 ha。海拔高介於 900~1,500 m 之間，地形陡峻，位處中央山脈南段之大漢山東南面山坡，大武溪上游，屬大武山集水區範圍。

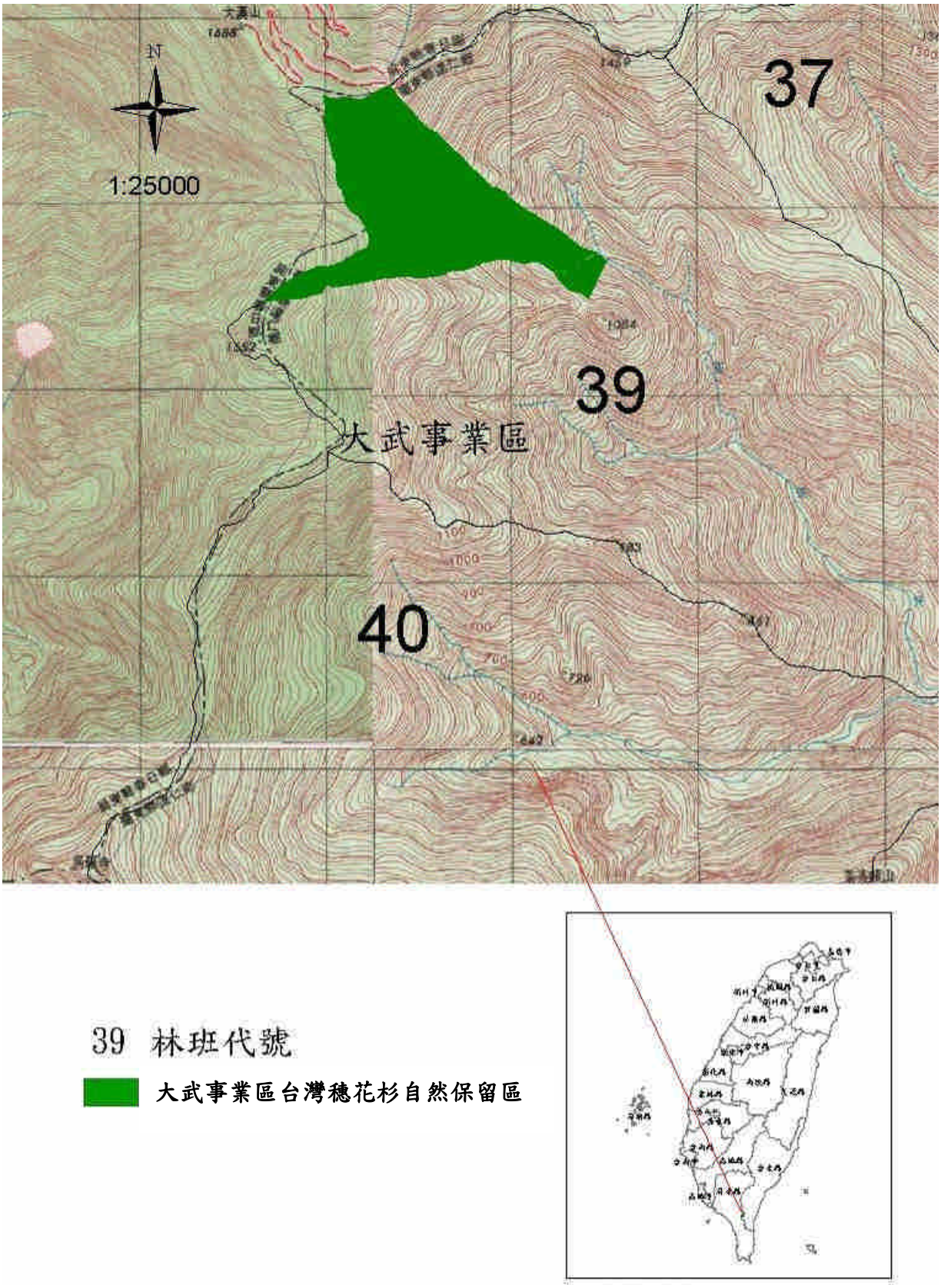


圖 1 大武事業區台灣穗花杉自然保留區範圍圖

貳、目標及內容

一、計畫目標

本保留區爲保護本區台灣穗花杉之野生種源及其生育地，以維持台灣穗花杉之生存與繁衍。其計畫目標據此爲準則，特條列如下：

(一) 生態保育：爲使保留區內之動植物永續生長，永久保存。

(二) 基因保存：使保留區內特有及稀有之動植物予以保存或進行復育，使原始天然之物種基因得以保存，爲後世子孫在醫學上，食糧上或特殊用途上之應用。

(三) 學術教育：建立自然保留區之生態基本資料庫，以及提供生態環境上之實際需要，並提供學術教育研究之用。

(四) 建立整體自然生態體系：依保留區之特性，研擬經營管理維護計畫，使各種生態體系功能更爲明確，以完成連續性生態系統資料之建立。

二、計畫期程

本期計畫期程自 2005 年 1 月 1 日起至 2009 年 12 月 31 日止。計畫內容列述如表 1：

表 1 本計畫期程 (2005-2009 年)

時間	計畫內容
2005 年	1. 保留區每月巡護 2. 保留區漏查木及新生苗調查 3. 委託學術單位研究調查
2006 年	1. 保留區每月巡護 2. 保留區漏查木及新生苗調查計畫 3. 委託學術單位研究調查
2007 年	1. 保留區每月巡護 2. 保留區漏查木及新生苗調查計畫
2008 年	1. 保留區每月巡護 2. 保留區解說手冊及摺頁製作 3. 保留區漏查木及新生苗調查
2009 年	1. 保留區每月巡護 2. 保留區漏查木及新生苗調查 3. 台灣穗花杉物候調查及監測 4. 保留區周邊台灣穗花杉棲地營造 5. 研擬下期經營管理計畫

三、需求經費與人力

(一) 所需經費

本期管理維護計畫所需經費 (如表 2)。

表 2 本計畫期程之管理維護經費

項目	經費預估 (單位：千元)						說明
	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年	合計	
按日按件計資酬金	100	110	120	130	140	600	僱工協助調查、巡邏、拆除獵寮等。
設施維護費	100	110	120	130	140	600	步道維修、告示牌、解說牌維修等。
一般事務費	60	100	100	100	90	450	文具、印刷其他雜費等及委託研究、調查及監測計畫。
國內旅費	100	110	120	130	140	600	員工出差、講習等。
物品	50	60	70	80	90	350	告示牌、解說牌製作、調查時之工具等。
合計	410	490	530	570	600	2,600	

(二) 所需人力[1]

爲有效達成經營管理之目的，建議應儘速加強補充專職技術人員負責本保留區之經營管理及巡護工作，擬設技士一名、技術助理員一名，及技術士三名專職負責，並視實際需要僱用臨時工辦理每年漏查木調查及新生苗工作，及因應生態環境教育解說之用。

四、計畫內容

(一) 巡護計畫

1. 本保留區由大武工作站派員巡邏，每月巡視 3 次以上，並設置巡邏箱加強巡視，由本處不定期派員督導抽查，並觀察台灣穗花杉生長情形及拍照。
2. 除定期巡視外，另於鄰近造林地開工期間，配合視察造林地，不定期督導巡邏，以加強維護管理工作。
3. 本保留區因巡護及每木調查需要，每年須林道割草維護至少 2 次。
4. 保留區內之告示牌、警告牌除不定期保養外，並視情況機動維護。

[1] 資料來源：大武事業區台灣穗花杉自然保留區管理維護計畫。

(二) 保育計畫

1. 植物監測計畫：本保留區主要保護對象爲台灣穗花杉及其生育環境，可設置永久樣區，監測記錄台灣穗花杉的族群變動、開花結果及幼苗更新情形，並以設置 10×25 m 的長方形樣區爲主，作爲長期監測之樣區。
2. 動物監測計畫：爲瞭解區內之野生動物生態習性，將以架設紅外線自動照相機方式，來對區內野生動物進行監測，以作爲未來保育野生動物之研究參考及經營管理方針。
3. 每年定期進行台灣穗花杉之漏查木及新生苗調查，確實掌控台灣穗花杉之族群數量及生長情形。
4. 嚴格管制一般遊憩活動之引入，禁止文化資產保存法第 84 條規定外事項，其他得申請進入自然保留區事項應依「申請進入自然保留區許可辦法」(附錄一) 規定辦理。
5. 基於學術研究與教育目的，需進入保護區者，應向管理機關提出申請，經核准後始得進入。
6. 設置標示牌，豎立在保護區邊界，避免遊客誤闖，並告知應注意事項。
7. 與學術機構長期合作及有系統的收集相關自然、人文資料，如動物相調查、棲息地調查 (地被植物) 調查、野生動植物監測、生態變化及環境變化監測，供保留區管理維護計畫研擬、制定與修正之參考。
8. 對原住民之狩獵行爲，除瞭解狩獵文化外並加強宣導保育觀念，減低狩獵之誘因及壓力，從而提供保留區內野生動物棲息繁衍場域。
9. 若發現台灣穗花杉罹患病蟲害情事，依文化資產保存法規定進行適當之防治。

(三) 環境教育推廣

1. 由工作站派員參加村里民大會，宣導自然生態保育之重要性。
2. 鄰近保留區附近之造林撫育與一般性維護割草等工作，優先僱用當地原住民，提供工作機會，減輕對保留區內資源利用之壓力。
3. 僱用當地原住民參與保留區巡視及調查工作，結合地方社區居民參與「社區林業計畫」推行保育工作，增加當地居民對保留區之認同感。
4. 辦理保留區附近居民保育教育及觀念宣導活動，如辦理淨山或登山健行活動；辦理中小學校園環境教學，併辦理動植物解說及保育宣導。
5. 利用各式大眾媒體宣導保育知識。

(四) 研究及解說資料建立

除由林務局及本處委託學術單位研究外，另蒐集各學術單位針對台灣穗花杉之相關研究，將研究成果轉化成爲後續管理維護計畫或作爲一般大眾宣導之用。

參、地區環境特質及資源現況

一、自然環境

(一) 氣候

本保留區附近因無自行設置的氣象站，故以中央氣象局大武站的氣象資料 (2005 年 1 月至 2009 年 5 月) 來說明本區氣候 (附錄二)。

1. 氣溫

本保留區年均溫約 24.9℃，最低溫爲 12-3 月，其平均溫度爲 21.6 ℃；最高溫爲 6-9 月，其平均溫度 28.1 ℃，本區屬於溫帶重濕氣候型。

2. 雨量

本區年降雨量約 2,500~3,000 mm，雨季爲 5-9 月，乾季爲 10 月至翌年 4 月，僅 48.5 mm，5 月雨量遽增，至 7-8 月時降雨量最大，可達 651.5 mm，10 月以後逐月下降。由此可知，本保留區之雨量分配不均，雨季和乾季的對比明顯。

3. 相對濕度

本保留區之相對濕度平均爲 72.6%，4-9 月之相對濕度高，皆在 75%以上，8 月達最高值 79.5%。10-3 月較爲乾燥，相對濕度最低值出現於 12 月爲 70.5%。可知本區相對濕度高，且常於午後濛上大霧，能見度低。

4. 風速 (最大十分鐘風)

本保留區平均每秒之風速爲 8.2 m，風速最高可達 12.5 m/s，最低風速爲 6.4 m/s。春夏季吹東南風，秋冬季吹東北風。

(二) 地質、地形及土壤

本保留區位於中央山脈南段大漢山之東南山坡上，大漢山海拔標高 1,687 m，由主峰向南之稜線構成屏東與台東兩縣之分界，亦是本保留區兩邊之界線，本區屬大武溪上游集水區之一部份。地質與土壤屬於第三紀變質雜岩，主要是由沈積岩與火山岩經過變質作用而造成的各種片岩與變質石灰岩所構成。土壤係由闊葉樹林的枯枝落葉，在充分的水分及溫暖的氣候下急速分解滲透進入土層中而形成，有促進粘土團粒化之效果，適合闊葉林木之生長。

二、人文環境

(一) 交通

本保留區位於台東市西南方約 90 km 處，屬大武事業區第 39 林班，位居深山，目前人員之出入可由屏東縣水底寮進入，沿大漢林道經浸水營古道，於大漢林道 23 km 處，循人行步道，步行 4 km，可達本保留區 (圖 2)。

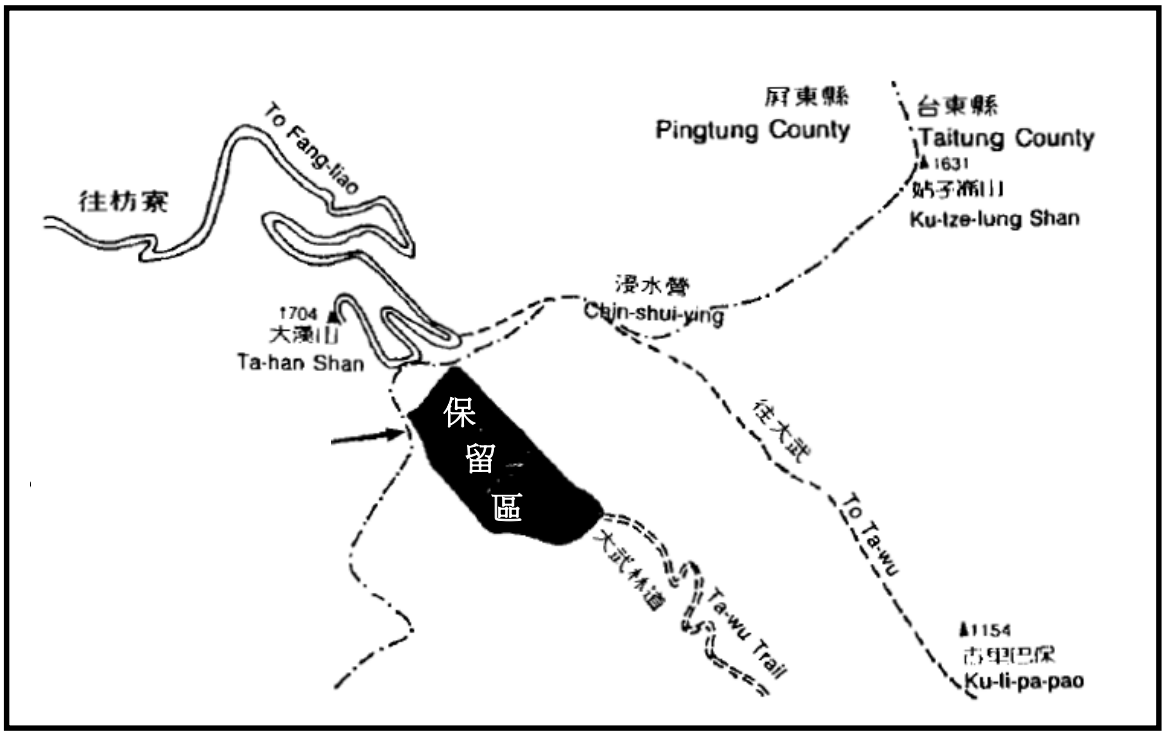


圖 2 本保留區交通位置圖

(資料來源：葉慶龍等，1991: 8)

(二) 行政區域及人口

本保留區之行政區域隸屬台東縣達仁鄉，該鄉共有 6 村，2008 年總戶數 1,397 戶，人口總數 3,719 人，其中鄰近保留區之新化村計有 145 戶 397 人 (附錄三)，居民以排灣族居多。此外，距保留區最近之鄉鎮爲屏東縣枋寮鄉，由於該鄉在地理環境上依山傍水，居民大都以務農、養殖及近海漁業爲主。枋寮鄉共計 15 村，2009 年總戶數 8,319 戶，人口總數 27,097 人，其中鄰近 (相距 23 km) 保留區之新開村 (舊稱水底寮)，共有 377 戶 1,132 人 (附錄四)，居民以漢人爲主。保留區附近有一空軍雷達站基地。以下將介紹達仁鄉新化村與枋寮鄉之歷史沿革、自然與地理環境。

1. 台東縣達仁鄉新化村

新化村舊名爲 kuvaleng，從原居地遷移此地，因爲是新社區故取名新化；該村原住民以排灣族爲主，其來自屏東縣春日鄉及大竹高溪源頭之大古部落等地。新化村位於達仁鄉中部高山處，海拔約 800 m，東臨大武鄉大武村，西接壤屏東縣春日鄉，南隔大武溪與安朔村及大武鄉加羅板村對峙，北邊毗鄰土坂村 (附錄五、六)。由於該村大多位在大武山自然保留區之範圍，故自然生態相當豐富，其中台灣油杉的發現，更引起學術與保育界的重視，而境內的浸水營古道貫穿台東及屏東，爲古時東西來往的要道，因此古道上

有許多遺址，爲相當具有文化價值的步道 (達仁鄉全球資訊網，2009)。

2. 屏東縣枋寮鄉

枋寮原爲一茂鬱森林地帶，於遜清康熙 32 年，漳州府人渡台，爲伐木鋸板塔寮永住，逐形成部落，故命名爲「枋寮」。枋寮鄉東臨接中央山脈，西南鄰台灣海峽，爲一背山臨海的腹地，全鄉總面積 5,773.47 ha。氣候屬熱帶氣候，年均溫約在 25 ℃，年雨量介於 1,800~2,000 mm 之間，適合栽種農作物 (大豆、甘蔗、水稻等)，但隨著農作品種不斷的改良，農耕地幾乎已改種高經濟的蓮霧與芒果，由於該鄉大部分地區土質鹽分多，所以生產的蓮霧，色澤暗紅，甜度高，有「黑珍珠」的美譽。故該鄉的產業以農、漁業爲主，而沿海地區的居民以養殖魚蝦、捕抓海獲維生 (枋寮鄉公所，2003)。

三、自然資源

(一) 動物資源

本區共調查記錄 19 種哺乳類 (含蝙蝠)、60 種鳥類、4 種兩棲類、12 種爬蟲類及 29 種蝴蝶類 (裴家騏，1992)。

1. 哺乳類

本區之哺乳動物共記錄 5 目 10 科 18 種。在鼠類方面較爲單純，以刺鼠爲最多；食肉目動物的種類相當豐富，其中以台灣鼬獾的數量爲多；台灣曾普遍分布的 3 種偶蹄類 (台灣野豬、台灣山羌、台灣長鬃山羊)，在區內的數量則較少。其中被列爲「珍貴稀有保育類」的哺乳動物有：台灣獼猴、黃喉貂、棕簑貓、白鼻心、麝香貓、台灣山羌及台灣長鬃山羊等 7 種；「一般類」有：台灣鼴鼠、山階氏鼴、台灣長尾鼩、刺鼠、台灣帶紋松鼠、刺腹松鼠、大刺鼠、白面鼠鼠、華南鼬鼠、鼬獾、台灣野豬等 11 種。就物種分佈的特性來看，本區之台灣長尾鼩、刺鼠與台灣獼猴等 3 種爲台灣特有種，其他除了赤腹松鼠爲廣布種外，均爲台灣特有亞種 (裴家騏，1992)。

2. 鳥類

本保留區及其周邊地區的鳥類共調查記錄 17 科 60 種。本區鳥類係以畫眉亞科爲主，肉食猛禽與山雀科鳥類皆稀少，唯啄木鳥科種類多。其中包括 (裴家騏，1992)：

(1) 瀕臨絕種：熊鷹、藍腹鷴、朱鸝等 3 種。

(2) 珍貴稀有：鳳頭蒼鷹、大冠鷲、老鷹、紅隼、鵂鶹、黃嘴角鴞、褐鷹鴞、台灣藍鵲、大赤啄木、綠啄木、花翅山椒鳥、竹鳥、畫眉、小卷尾等 14 種。

(3) 其他應予保育類：深山竹雞、紅山椒鳥、紅尾伯勞、白耳畫眉、藪鳥、冠羽畫眉、小翼鶇、白尾鴝、鉛色水鶇、白頭鶇、黃腹琉璃、青背山雀、橿鳥等 13 種。

(4) 一般類：山紅頭、竹雞、綠鳩、金背鳩、灰林鴿、鷹鵑、五色鳥、紅嘴黑鵯、褐頭鵐鶯、小啄木、小雨燕、白腰雨燕、毛腳燕、家燕、洋燕、紫嘯鶇、虎鶇、藍磯鶇、頭烏線、繡眼畫眉、大彎嘴、小彎嘴、綠畫眉、棕面鶯、褐色叢樹鶯、褐頭鵐鶯、紅尾鶲、黑臉、巨嘴鴉、樹雀等 30 種。

另依分佈特性來看：

(1) 台灣特有種：深山竹雞、藍腹鷴、紫嘯鶇、白耳畫眉、藪鳥、冠羽畫眉、台灣藍鵲等 7 種。

(2) 台灣特有亞種：鳳頭蒼鷹、大冠鷲、熊鷹、竹雞、綠鳩、金背鳩、黃嘴角鴞、五色鳥、大赤啄木、綠啄木、紅嘴黑鵯、小翼鶇、白尾鴝、鉛色水鶇、白頭鶇、頭烏線、繡眼畫眉、竹鳥、畫眉、大彎嘴、小彎嘴、山紅頭、褐頭鵐鶯、黃腹琉璃、青背山雀、朱鸝、小卷尾、樹鵲及橿鳥等 29 種。

3. 兩棲、爬蟲類

本區的兩棲、爬蟲類計有 2 目 6 科 16 種，其中包括兩棲類的無尾目 2 科 4 種與爬蟲類的有鱗目 4 科 12 種。無尾目在本區不論是種類或數量均不多，其中數量較多者爲台灣特有種的莫氏樹蛙，另有褐樹蛙與白頷樹蛙，其數量則較前者少。而區內有鱗目的種類相較無尾目多，尤其是蛇類，其中數量較多的爲箕氏攀蜥、赤尾青竹絲與青蛇。被列爲「瀕臨絕種」之爬蟲類僅百步蛇 1 種；列爲「珍貴稀有」之兩棲爬蟲類有：褐樹蛙、莫氏樹蛙、南台草蜥、紅竹蛇等 4 種；「一般類」有：白頷樹蛙、斯文豪氏蛙、箕氏攀蜥、牧茂氏攀蜥、赤尾青竹絲、紅斑蛇、青蛇、梭德氏遊蛇、赤背松柏根、茶斑蛇、南蛇等 11 種 (裴家騏，1992)。

4. 蝴蝶類

本區之蝴蝶種類共記錄 6 科 29 種 (包括一種不明的小灰蝶)。計有大紅紋鳳蝶、青帶鳳蝶、紅紋鳳蝶、白紋鳳蝶、台灣白紋鳳蝶、玉帶鳳蝶、黑鳳蝶、無紋淡黃蝶、淡黃蝶、台灣黃蝶、端黑黃蝶、端紅蝶、雌白黃蝶、黑點粉蝶、紋白蝶、樺斑蝶、斯氏紫斑蝶、青斑蝶、白條黑蔭蝶、細蝶、單帶蛺蝶、琉球紫蛺蝶、琉璃蛺蝶、琉球三線蝶、黑擬蛺蝶、眼紋擬蛺蝶、黃三線蝶、黃帶枯葉蝶、小灰蝶等 29 種，全部皆屬一般類 (裴家騏，1992)。但其中的台灣白紋鳳蝶與淡黃蝶在台灣南部的數量較少，而樺斑蝶、白條黑蔭蝶

與眼紋擬蛺則爲普遍性數量較少的種類 (陳維壽，1987)。

(二) 植物資源與林相組成

本區的植物種類共計調查 98 科 229 屬 354 種 (如附錄七)。係以天然闊葉林爲主，其植物社會主要分爲：豬腳楠－長尾柯－昆欄樹、黃杞－瓊楠－小西氏楠、台灣愷木－假赤楊－日本槙楠等三種，而台灣穗花杉則集中於黃杞－瓊楠－小西氏楠型之植物社會中；地被植物以鐵角蕨科、蹄蓋蕨科與鱗毛蕨科爲主 (林則桐、邱文良，1989)。

張明財 (1992) 調查記錄共 93 科 190 屬 296 種。由調查結果得知蕨類植物約佔本區全部植物的三分之一，其中種類較多的有水龍骨科 (10 種)、蹄蓋蕨科 (8 種)、鐵角蕨科 (6 種)，另有樟科 (19 種)、蘭科 (18 種)、茜草科 (12 種)、茶科 (10 種)、殼斗科 (9 種) 及蕁麻科 (8 種)。顯示出本區爲楠櫧林帶中溫暖潮濕之原生林，而二次演替初期常出現之菊科、禾本科，僅出現於林道兩側，足以顯見本區內之林相保存相當良好，未受人爲的干擾。其植物社會主要分爲四型：

1. **台灣杜鵑型**

本型位於海拔 1,180 m 左右的小支稜線上，以台灣杜鵑爲優勢種及特徵種，其他尚有長尾柯、狗骨仔、長葉木薑子、銳葉柃木、小葉白筆、枇杷葉灰木等。地被植物較少，有圓葉雞屎樹、黑星紫金牛，而台灣何首烏、心葉葵蘭、長葉羊耳間生其中。

2. **狗骨仔－虎皮楠型**

自溪谷側方至小支稜側方均有分佈，主要優勢種爲狗骨仔與虎皮楠，其餘樹種有山龍眼、華八仙、長葉木薑子、菱葉衛矛、后大埔石櫟等。地被植物則以冷水麻、闊葉樓梯草、曲莖藍嵌馬藍、廣葉鋸齒雙蓋蕨、小月桃等總覆蓋度達 80%。

3. **虎皮楠型**

本型又可分爲六個亞型：

(1) 山龍眼－虎皮楠亞型

主要優勢種爲山龍眼、虎皮楠。其餘主要植物有南仁鐵色、華八仙、小西氏楠，頻度達 70%以上。地被植物則包括曲莖藍嵌馬藍、廣葉鋸齒雙蓋蕨、華中瘤足蕨等覆蓋度達 50%，其餘尚有雞屎樹、菝契、小月桃、中國穿鞘花等。

(2) 波緣葉櫟－虎皮楠亞型

以波緣葉櫟爲主要優勢種及特徵種，尚有山龍眼、虎皮楠、江某、華八仙、小西氏楠、狗骨仔、南仁鐵色等。地被植物則以冷清草、中國穿鞘花、

廣葉鋸齒雙蓋蕨、華中瘤足蕨等覆蓋度達 70%。

(3) 小西氏楠－虎皮楠亞型

本型以小西氏楠爲主要優勢種，其他主要植物有虎皮楠 (頻度 100%)、三葉山香圓、華八仙、山龍眼、菱葉衛矛、地被植物則以闊葉樓梯草、廣葉鋸齒雙蓋蕨、冷清草覆蓋度達 60%。

(4) 紅楠－虎皮楠亞型

以紅楠爲主要優勢種及特徵種，其餘植物包括山龍眼、虎皮楠、華八仙、小西氏楠、菱葉衛矛等。地被植物則以冷清草、廣葉鋸齒雙蓋蕨、曲莖藍嵌馬藍覆蓋達 70%。

(5) 瓊楠－虎皮楠亞型

以瓊楠爲主要優勢種及特徵種，其他植物包括虎皮楠、小西氏楠、華八仙、南仁鐵色、長葉木薑子、菱葉衛矛、台灣梭羅樹等，地被植物則以冷清草、廣葉鋸齒雙蓋蕨、曲莖藍嵌馬藍覆蓋達 55%。

(6) 南仁鐵色－虎皮楠亞型

以南仁鐵色、山龍眼、虎皮楠三者爲共同優勢植物，其餘有華八仙、狗骨仔、尖葉楠、瓊楠、長尾柯、江某、銀葉樹等植物。地被植物則以冷清草、廣葉鋸齒雙蓋蕨、曲莖藍嵌馬藍覆蓋達 60%。

4. **長葉木薑子型**

以長葉木薑子爲主要優勢特徵種，主要植物有虎皮楠、華八仙、山龍眼等。此外尚南仁鐵色、瓊楠、台灣梭羅樹等。地被植物則以冷清草、闊葉樓梯草覆蓋 70%，廣葉鋸齒雙蓋蕨、小月桃佔 5~10%。

(三) 台灣穗花杉之生物資訊

1. 分類地位及形態特徵

台灣穗花杉 (*Amentotaxus formosana* Li) 在植物分類學上屬裸子植物門，穗花杉科 (Amentotaxaceae)，穗花杉屬 (*Amentotaxus* Pilger)，爲台灣的特有種植物。本屬植物全世界僅 4 種[2]，以小族群散佈在中國及台灣 (Kramer and Green, 1990; Hsieh *et al.*, 1994)。本屬最早的化石於 1858 年在中新世中期 (middle miocene) 出土，當時被處理爲鳳尾蕨科 (Pteridaceae)，鳳尾蕨屬 (*Pteris*)，學名爲 *Pterisgladifolia ludwing*。1861 年在上中新世 (upper miocene) 處理爲羅漢松屬 (*Podocarpus*)。1934 年出土的植物處理爲 *Echitonium* 屬。直至 1935-1971 年才處理爲穗花杉屬 (楊勝任，1996)。台灣穗花杉數量稀少

[2] 穗花杉屬之植物目前僅發現有雲南穗花杉 (*A. yunnanensis*)、廣西穗花杉 (*A. agrotaenia*)、阿薩姆穗花杉 (*A. assamica*) 及台灣穗花杉 4 種，分別產於台灣南部與西南部、越南及阿薩姆等地區 (楊勝任，1996)。

且分布狹隘，列爲 IUCN 瀕危物種等級的瀕危種，並依文化資產保存法公告爲珍貴稀有植物。

台灣穗花杉爲中小型的喬木，高可達 10 m，胸高直徑可達 30 cm 以上，枝條稀疏。葉子爲鐮刀狀，長 5~8.5 cm，寬 7~8 mm，上表面爲暗綠色，下表面有兩條白色氣孔帶，下表面中脈每側白色氣孔帶之寬約爲綠色部分者之 2 倍。雌雄異株，雄毬花多數，組成穗狀毬花序 (因此而得名)，雌花球形單生，下有成對之苞片數對。種實 (Arillocarpium) 腋生懸垂，果梗長，形狀爲橢圓形，長 2.5~3 cm (楊勝任，2007)。成熟果實呈暗紫色，清香味甜，常吸引松鼠與鳥禽食用 (林務局，2007)。

2. 族群分佈

台灣穗花杉最早 (1924 年) 是由金平亮三 (R. Kanehira) 於台東大里力山海拔 915 m 處採得標本 (Kanehira, 1936)。之後有學者陸續於大里力山西南稜線、大武紹家、獅子鄉草埔後山稜線、大武事業區 39 林班、日暮山、里龍山採集發現有台灣穗花杉之分布 (附錄八)。從台灣穗花杉相關生態調查研究得知，目前確定有其族群分布的區域包括大里力山區、浸水營野生動物重要棲息環境、大武台灣穗花杉自然保留區、茶茶牙賴山野生動物重要棲息環境及里龍山等 5 個地區 6 處生育地 (浸水營野生動物重要棲息環境中有 2 處生育地)(楊勝任，1991、1993、1996；張明財，1992；王震哲，2002；2003；葉清旺，2004)。

楊勝任 (2008) 針對早期已確定有台灣穗花杉族群分布的 5 個生育地相鄰之區域，探查 7 條台灣穗花杉潛在生育地路線，新發現 7 處生育地點，分別於大漢山以南 1552 峰西北側、茶茶牙賴山東稜、馬羅寺東北側、大漢山以南 1552 峰東側、茶茶牙賴山北稜與馬羅寺東南稜、姑子崙山東稜及大里力山東稜 1256 峰西側，故總計目前台灣穗花杉的族群分布共有 13 處 (附錄九)。而各生育地在國有林業事業區的分布，分別在大武事業區中有 6 處、潮州事業區有 6 處、恆春事業區 1 處 (附錄十)。

3. 族群豐富度狀況

從台灣穗花杉現有普查的生育地中，以本保留區的族群量爲最大，截至 2008 年台東林區管理處每木調查共計有 871 株。楊勝任 (2008) 對新記錄的生育地進行族群結構普查，結果顯示大漢山南稜東側生育地族群數量，約有 538 株；大里力山東稜 1256 峰生育地有 310 株；大漢山南稜西側的生育地有 166 株；茶茶牙賴山北稜與馬羅寺東南稜交錯之轉稜點生育地，族群數爲

108 株；杜鴉原山生育地有 51 株 (表 3)。整體而言，胸高直徑小於 5 cm 佔總數的 65%；5~10 cm 佔 16.1%；10~15 cm 佔 7.9%；大於 15 cm 以上佔 11.2%。

表 3 台灣穗花杉生育地之株數統計

分布位置	總株數	DBH>15 cm 株數
大武事業區台灣穗花杉自然保留區	871	尚無調查記錄
大漢山南稜 1552 峰西北側	166	4
茶茶牙賴山東稜	3	—
茶茶牙賴山以北馬羅寺東北側	11	—
大漢山南稜 1552 峰東側	538	20
茶茶牙賴山北稜與馬羅寺東南稜	108	4
姑子崙山東稜	2	—
里龍山南稜	14	1
大里力山東稜 1256 峰西側	310	96
杜鴉原山西側稜線	51	10
合計	2,074	135

(資料來源：楊勝任等，2008: 300)

彙整上述台灣穗花杉立木株數大於 50 株以上的生育地與本區每木調查的資料進行比較，各生育地之徑級多呈反 J 型分布 (楊勝任，2008)(附錄十一)，此結果與過去的研究結果大致相同，吳東原等 (1992) 於大武台灣穗花杉自然保留區的研究中指出，其族群分布顯示台灣穗花杉生育地中小苗數量較成熟木多，林分年齡較年輕。詹明勳 (2005) 於茶茶牙賴山野生動物重要棲息環境及本區中，進一步以生長錐對台灣穗花杉進行樹齡調查，結果得知徑級 6 cm 以上的取樣林木，樹齡爲 19-126 年，多數集中在 60-80 年生，年輕樹齡的數量偏少，族群中新增的實生苗數量少，根據結果推測 0.2 ha 研究樣區中，每隔 20 年才可能有 1~2 株實生苗木長成至 5 cm 以上的徑級。

台灣穗花杉在生育地的空間分布上屬集落分布 (葉慶龍等，1992)。主要原因可能因爲台灣穗花杉果實較大，若無大型動物幫助傳播則散佈不遠，集中於母樹附近之下坡處，即是以母樹爲中心逐漸擴展其分布，難以達到逢機分布的狀態 (吳東原，1992)。物種之分布爲適應環境的具體表現，選擇合適生育地拓殖，造成物種及植物個體呈現非逢機之分布，而在單一植物社會中，集落分布極爲常見 (劉棠瑞、蘇鴻傑，1983)。在族群分化研究上，利用逢機多形態 DNA (random amplified polymorphic DNA, RAPD) 及同功酶，研究本保留區及茶茶牙賴山野生動物重要棲息環境兩生育地族群之基因

變異，結果皆顯示兩族群無族群分化現象 (吳東原，1992)。

4. 繁殖特性

台灣穗花杉小苗藉由萌芽苗庫更新，其生育地中極少數成株能夠抽穗結實，多數生育地林下實生幼苗稀少，往往藉由無性繁殖萌芽苗進行更新。尤其是主幹受物理傷害而折斷、甚至倒伏時，萌蘗苗爲大量的從根部、主幹基部或倒伏的樹幹長出 (吳東原，1992；楊勝任，1996、2007；詹明勳，2005)。

關於台灣穗花杉之物候條件，楊勝任 (2007) 針對浸水營地區生育地中主胸徑大於 10 cm 以上之 9 株個體，進行一整年的觀察 (詳見附錄十二)，由開花特性確定其中 6 株爲雌性，1 株爲雄性，其餘 2 株未顯示性徵。觀察結果指出台灣穗花杉在 3 月時各植株陸續長出新芽，葉片部分在 4 月份開展，至 5 月初葉逐漸由青綠轉爲深綠。花的部分，雄花序 3 月從雄植株的枝條末端長成開始抽出，4 月份開放釋出花粉；雌株上具彎曲花梗的雌花，著生於新生的之葉腋處，亦於 4 月份前後開出，未授粉雌花脫落，授粉之雌花會發育成幼種實，停滯生長並整年宿存於枝條上，直到隔年的 2 至 3 月種實才開始生長膨大，4 月時假種皮顏色陸續由綠轉紅，至 5 月種實熟透脫落。

另外，在台灣穗花杉的種實發芽率與實生幼苗存活率方面，國內目前並無相關的研究。依廣西穗花杉特性研究中指出，種實脫離母樹之後並未真正成熟，因爲種內的胚胎尚未分化完成，幼胚胎至少要經歷 10~12 個月才會成熟；此外，種實在苗圃的發芽率爲 86%(陳廷豪，1987)。台灣穗花杉與廣西穗花杉無論型態或花果期物候均頗爲相似，該種種實發芽特性資料，可作爲參考。在人工無性繁殖部分，以台灣穗花杉之枝條進行扦插，結果顯示插穗以 60 ppm IBA 與 40 ppm NAA 之組合誘導發根率最高可達 46.7% (詹明勳，2005)。

5. 生育地

台灣穗花杉的生育地條件爲光度小、濕度高且溫度低。較其他針葉樹而言，台灣穗花杉對於氣候及生育地海拔幅度等條件之需求範圍較小 (吳東原等，1992)。在水分機制及陽光輻射方面，以東北坡之高濕度及全天光空域 20~60%之光量環境下，爲台灣穗花杉生長之最適環境，範圍顯然甚爲狹小 (葉慶龍等，1992)。在其他環境因子部分，海拔介於 915~1,427 m 之間；地形位置多位於稜線兩側，分布於中上坡；坡度介於 10~60 度；土壤 pH 值介於 3.65~4.8 之間，屬酸性土壤 (楊勝任，1996、2007)。姜家華等 (1995) 比較大武及茶茶牙賴山兩個主要生育地之氣象及土壤養分結果顯示，兩生育地

表年均溫、土壤溫度、地表之土壤 pH 值、有機質、全氮量、磷、鉀、鈣、鎂皆不具顯著差異，光合作用有效輻射平均值皆相當低，顯示兩生育地非常相似，偏好酸性土壤及潮濕環境。而台灣穗花杉最主要的伴生物種有交力坪鐵色、細枝柃木、山龍眼、狹瓣八仙花、長果木薑子、小西氏楠及三葉山香圓等 (楊勝任，1996、2007)。

6. 保育現況

行政院農業委員會與經濟部於 1988 年 8 月 20 日，依文化資產保存法第 49 條暨其施行細則第 77 條公告，指定 11 種植物爲法定珍貴稀有植物；於 2001 年 9 月 27 日公告解除台灣水韭、台東蘇鐵及蘭嶼羅漢松等 3 種；又於 2002 年 1 月 14 日公告解除紅星杜鵑、烏來杜鵑與鐘萼木等 3 種；現今僅剩台灣穗花杉、台灣油杉、台灣水青岡、清水圓柏及南湖柳葉菜等 5 種，明文規定應加強保育及維護其生態環境。

在棲地保育方面，現有的 13 處台灣穗花杉生育地中有 8 處位在自然保留區或野生動物重要棲息環境中。大武事業區台灣穗花杉自然保留區係於 1986 年由林務局劃設，由目前的資料顯示爲所有生育地中族群數量最大。茶茶牙賴山野生動物重要棲息環境，於 2000 年公告設立，屬屏東林區管處轄管之潮州事業區第 28-30 林班，區內散佈有 3 個台灣穗花杉生育地。浸水營野生動物重要棲息環境設立於 2000 年，屬屏東林區管理處潮州事業區第 16 林班，區內有 2 處生育地。大武山自然保留區是台灣面積最大的保護區，縱跨知本溪、太麻里溪、金崙溪及大竹溪等的上游集水區，成立於 1988 年，大里力山至杜鴉原山稜線的 2 個生育地位於該範圍內。目前台灣穗花杉受到文化資產保存法 (保留區) 及其公告的珍貴稀有植物與森林法 (野生動物重要棲息環境) 保護 (A1)。

四、現有潛在因子及威脅

(一) 權益關係人分析

本保留區之權益關係人包括：1. 管理機關：台東林區管理處的承辦人員及其現場管理單位大武工作站的主管 (含前任)、承辦人員及巡護員；2. 學者專家：國立屏東科技大學森林系與國立台灣大學森林環境暨資源學系，爲曾對保留區或台灣穗花杉進行過研究的學者。另外，保留區附近有一空軍雷達基地站，爲本區潛在之權益關係人，由於管理單位認爲本區當務之急應對台灣穗花杉的生物資訊詳加瞭解，故無將其納入分析。本研究的訪談記錄詳見表 4。

表 4 權益關係人訪談記錄一覽表

類別	性質說明	受訪者編號	資料收集方式		
			面訪	焦點團體	記錄數
管理機關	承辦人員	F-D1	1		1
	工作站	F-W0		✓	5
	工作站	F-W1		✓	
	工作站	F-W2		✓	
	工作站	F-W3		✓	
	工作站	F-W4		✓	
學者專家	植群生態	A1	1		1
	植物生理	A2	1		1
				合計	8

(二) 壓力 (過去) 與威脅 (現在)

經由文獻回顧與權益關係人訪談結果整理得知，本保留區目前面臨的壓力與威脅，共計 8 項：

1. 族群分布狹隘

台灣穗花杉是台灣特有種植物，僅分布於南台灣海拔 800~1,400 m 的原始闊葉林中，早期的調查記錄，主要分布於大武事業區 39 林班、茶茶牙賴山及里龍山等地。在 2008 年的調查結果中，發現台灣穗花杉 7 個新分布點，分布範圍北以杜鴨原山，南至里龍山，位在中央山脈東西側 (A1)。目前得知台灣穗花杉共計有 13 個分布點，其族群屬小而不連續且狹隘分布 (楊勝任，2007)。目前台灣穗花杉的個體數 (DBH >5 cm)，估計約 1,000 株左右，分別為楊勝任 (2008) 調查記錄約 500~600 株左右；林務局有掛牌記錄的台灣穗花杉共計 871 株，若以株數計算則推估約 2,000 株以上 (個體數乘以 2)(A1)。從保留區歷年的每木調查結果顯示台灣穗花杉並無明顯的增加，仍為瀕危的物種 (F-W0)。相關的復育措施建議積極維護其生育地環境、增加它週邊的生育地，讓它可以去擴展後代，或是採用無性繁殖的方式來培育苗木，進行人工造林 (A2)。

2. 生育地喪失

日本學者金平亮山早於 1924 年在台東大里力山採集到台灣穗花杉的標本，至今已有 83 年之久，這段期間由於伐木造林、濫墾濫伐及林道開設等因素，一些台灣穗花杉的歷史分布地已經消失，早期曾有多筆採集記錄的大

武紹家地區 (A1)，現今大部分的土地已開墾成紹家農場，產業道路四通八達；草埔後山生育地經過伐木造林 (2008 年在草埔後山發現 2 株個體)，台灣穗花杉族群已不復見。值得慶幸的是，目前確定有台灣穗花杉族群分布的 13 處生育地中，有 8 處位於保護 (留) 區的範圍內，所以應無受人為干擾而造成生育地消失之慮。因此在生育地的保存上需特別關注其餘 5 處位於保護 (留) 區外的生育地 (楊勝任，2007)。

3. 有性繁殖困難

現場觀察發現台灣穗花杉以小苗居多，直徑級大多分布在 5 cm 範圍內，最大的直徑級為 45 cm，僅 1~2 株 (A1)。從台灣穗花杉族群結構相關報告中均顯示其徑級結構呈反 J 型模式 (林則桐、邱文良，1989；楊勝任，1996、2006；王震哲，2003)。現場觀察台灣穗花杉生育地內的族群常藉無性繁殖的萌蘗苗進行更新 (A1)，生育地中僅極少數成株能夠抽穗結實產種量稀少，再加上其種子可能有休眠期、實生幼苗生長緩慢、萌芽率低、易遭受蟲害，且其擴散機制緩慢等因素，都會影響台灣穗花杉族群的拓殖能力。台灣穗花杉易生萌蘗苗的特性，雖可維持單一族群不致衰退，但萌蘗苗的基因歧異度比實生苗來得差。然而，新族群之擴張及遺傳基因分化有賴於有性繁殖產生及種子傳播，萌芽之無性繁殖對族群之拓展及基因多樣性並無實質助益，有可能造成遺傳多樣性降低 (楊勝任，2007)。建議進行種間雜交試驗，或者是變種之間的雜交，就是讓它異族通婚，希望增加它的異質性 (A2)。

4. 缺乏生物資訊

關於台灣穗花杉苗木在現場成活率低的原因？相關的繁殖生物學資訊 (例如：生活史、影響種子苗苗木生長的因子、物候因子等) 至今仍不清楚 (A1、F-D1、F-W0)，亦無法完全掌握台灣穗花杉的族群分布 (F-D1、F-W0)。

稀有植物保育措施的擬定須建構在充分的生物資訊 (Biological information) 上。所謂生物資訊就是要能知道物種的族群現況 (Status)、對族群生長的最重要生活史階段、重要生活史階段中造成族群結構變異因素三大訊息。但目前國內對台灣穗花杉所能提供的族群現況訊息相當有限 (A1)，相關研究報告均顯示台灣穗花杉徑級結構呈反 J 型模式，小徑級的植株多，短期生育地應無絕滅之慮，然而台灣穗花杉的無性繁殖能力強，單一個體可能會有萌生大量植株，就個體數而言會過度高估族群量，加上雌雄異珠，沒有族群內雌雄個體比例的資料，會流失有性繁殖的相關訊息。只知道徑級結構也無法合理的劃分族群生活史齡階，因為劃分齡階必須考量到樹

高、樹冠幅、有性繁殖能力等資訊 (楊勝任，2007)。

再者，過去對台灣穗花杉的生態研究多只能就生育地觀察，合理推估台灣穗花杉多以萌蘗來維持族群，以種實量和林下小苗稀少來判定其有性繁殖能力弱；但卻沒有任何研究能確切告知，特定族群的台灣穗花杉在單位時間內產種量是多少？休眠期多長？果實的發芽率多高？而幼苗的存活率是多少？而這些資訊都是匯入族群反應矩陣不可或缺的資料 (楊勝任，2007)。

5. 保留區面積小

針對保留區內的野生動物或其所保護的台灣穗花杉而言，保留區的面積都嫌太小，宜擴大 (裴家騏，1992)。由於台灣穗花杉過去的族群調查範圍都是在里龍山與大漢山，直至 2008 年調查發現在台東的杜鴨原山，也有台灣穗花杉的族群。為更加妥善保護台灣穗花杉此一物種，將來應將杜鴨原山至里龍山之間的範圍都納進去 (A1)。現場的巡視人員於 2003 年時，在 35 林班，海拔約 1,500 m 地方 (為大漢山對著河谷的另一邊)，發現約 6 棵的台灣穗花杉母樹及其小苗，但相隔一兩年後小苗都不見了 (F-W2)。從楊勝任 (2007) 與訪談資料顯示，在保留區外亦有零星的台灣穗花杉分布，建議將保留區的範圍擴大從衣丁山至里龍山，劃設一個完整的帶狀保護區 (F-D1、F-W0)。

6. 天災 (全球氣候變遷、崩塌)

台灣穗花杉之生育地屬潮濕環境，未來在全球氣候的變遷下 (氣候乾燥)，它的生育環境可能會受到改變而有所影響 (A1)。加上台灣穗花杉生長在較陡峭的地形，若遇大雨可能會崩塌，造成大樹受到損傷、棲地破壞 (F-W0)。

7. 人爲干擾 (狩獵、盜採)

保留區的東西側各有一林道貫穿，林道兩旁即本區的保護對象「台灣穗花杉」之生育地。特別是西側的大漢林道，機車與小型四輪傳動車輛均可直接到達現場，附近新開部落的原住民會經過本區進行狩獵 (F-D1、F-W)。另外，台灣穗花杉具有木材利用與藥用等經濟價值，早期曾有盜採的行為 (A1)。

8. 人力不足

本保護區雖有大漢林道之入山檢查哨管制外來的干擾活動，但成效有

限，因此民眾仍可自由進入本區，顯示巡邏管制工作及人力嚴重缺乏不足的問題。保留區主要是從屏東的水底寮進入，建議可與屏東林區管理共同管理，並加強巡視的人力。由於台灣穗花杉相關的生物資訊相當缺乏，將來若需要由現場的人員進行台灣穗花杉的物候調查時則需增加人力，協助進行(F-W2)。

五、因應策略 (楊勝任，2007)

(一) 野外族群的調查

過去因造林砍伐、林道開闢與土地開墾等因素，使得大武紹家、草埔後山稜線等台灣穗花杉歷史分佈族群的消失，在 1996 年楊勝任的研究中更指出台灣穗花杉生育地可能僅剩 6 處，卻在相隔 10 年後楊勝任 (2007) 又新紀錄了 8 處生育地。這些生育地多數位在地形險惡，人煙罕至的山區，推測在茶茶牙賴山至里龍山稜線兩側、中央山脈南端東側東西向支稜等未踏勘的潛在生育地，如能確實對這些區域進一步調查，可更詳細建立台灣穗花杉的總族群數量和分布，有利互動族群動態的評估與監測。

(二) 擴大保護區範圍

台灣穗花杉保留區之代表性方面，13 個生育地中已知有 8 個位在野生動物重要棲息環境或保留區內；在區外的生育地中，馬羅寺東北方之生育地早期可能受大武林道開設和櫸、光臘樹造林撫育干擾的影響，目前僅有 11 株個體族群數量僅數株，然而族群在干擾後有恢復之可能，具保護之必要性；大漢山南稜東側和西側之生育地，因鄰近大武穗花杉保留區，三族群可能有基因交流之可能，因此建議可擴展保護區範圍，從浸水營野生動物重要棲息環境至里龍山區劃爲連續性的保護區，將新族群生育地納入。

(三) 族群動態的長期監測

對於生命週期冗長、生長緩慢的台灣穗花杉而言，欲要獲得族群反應矩陣所需資訊，在生育地中設置永久樣區長期監測族群動態是唯一的途徑，以下是對取得族群現況相關資料的初步建議。

1. 監測族群生育地的選定

爲了節省人力及物力更有效率對台灣穗花杉的族群作監測，所選定的監測生育地需是交通便利易於到達之處，因此浸水營闊葉樹保護區中的生育地是不錯的選擇。

2. 每木調查與生活史階段劃分

選定生育地樣區後，需全面性的需進行每木調查，量測記錄所有植株(包含幼苗) 之個體、性別、胸徑、樹高、樹冠幅等基本資料。較大的植株以掛牌的方式標定個體，小苗部分可於植株附近採立牌的方式標定，並繪製各植株於生育地中的相對位置圖，以利於往後的監測作業。依所得的族群結構基本資料，劃分出種子階段、苗木階段、幼年階段、亞成年階段、成年階段 5 個生活史齡階 (如圖 3)。需注意的是台灣穗花杉雌雄異株，區分雌雄植株可先著重在能開花結果的成株，以得知每年的有性繁殖量 (產種量)，這個部分可藉由雌雄花的性徵得知。另外，由於台灣穗花杉萌蘗力強，區分個體主要是爲了得知該族群中有性繁殖與無性繁殖植株的比例，就族群內的基因多樣性而言，此爲重要的參考數據。

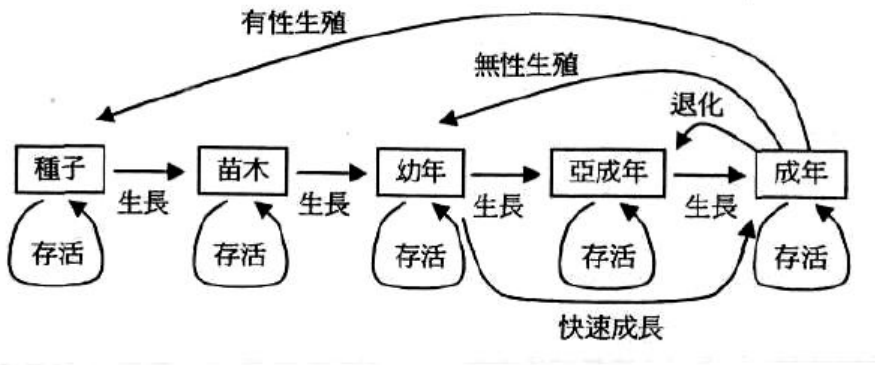


圖 3 假設性台灣穗花杉族群 5 個生活史齡階

(資料來源：楊勝任，2007: 22)

3. 統計各階段的生長率、退化率、轉換率、存活率

完成植株標定植株標定與齡階劃分作業後，需逐年對掛牌個體進行補排及上述的之每木調查內容之量測，以計算各齡階的生長率、退化率、存活率(圖 3 箭頭)。由於台灣穗花杉生長緩慢，在生長率部分推估需要累積 5 年以上的資料方能見其變化 (圖 3 中時間 t 至 t+1>5 年)。

4. 種實量萌芽率及幼苗存活率監測

台灣穗花杉的種實，亦稱假種皮果 (Arillocarpium)，其產種實量估測，可依據其花果物候特性在每年的 3 至 5 月進行，同時可判定具繁殖能力雌雄植株。約 3 月底前後去年授粉成功著生於雌株枝條上的種實會開始膨大，因爲種實成熟的時間不一，所以此時需對每個種實進行追蹤至種實假種皮紅透

至樹上消失爲止，因爲台灣穗花杉的種實量少，因此該方式應該是可行。當年的產種量只記錄假種皮紅透從樹上消失的種實，且必須假設這些種實均有萌芽的潛力，而追蹤期間遭到破壞或消失的未熟種實不予計數。

爲反應在野外環境的真實狀況，可收集足量的台灣穗花杉種實，在生育地現場進行發芽率試驗，就地對發芽後的幼苗齡階進行存活率監測，另外，透過實驗設計可進一步考量不同微棲地因子如坡向、土壤含石率、地被覆蓋度等對萌芽率及幼苗死亡率的影響。

肆、維護及管制

一、設施維護

(一) 由台 1 線 (縱貫道路) 公路於屏東縣枋寮鄉水底寮進入，經大漢林道可達保留區。

(二) 公里數標示牌 1 支，位於大漢林道進入保留區之分岔處。

(三) 大型標示牌一座，設於保留區現場。

(四) 保育告示牌及警告牌各一面豎立於保留區之現場及入口處。

二、重大災害應變

本保護區可能發生災害有火災、生物危害、颱風、林道坍坊等，茲分述如下：(附錄十三保留區重大災害報告表)

(一) 火災

火災危害自然資源極爲嚴重，爲加強防範森林火災發生，依據林務局「森林火災防救工作綱要」所實施之應變措施有：

1. 設立消防指揮部，並由年輕力壯員工組成救火隊，施以嚴格編組訓練，組成機動救火隊，遇有狀況發生時擔任救火先鋒。
2. 於乾燥季節招集礦區業商、伐木、造林及工作站員工，舉行防火座談會，提示現場工作人員提高警覺，並徹底執行重要作業地區森林防火安全檢查。
3. 利用電台、電視、報章雜誌等新聞媒，宣導保育常識與森林防火。
4. 爲建立預警系統與迅速撲救起見，設有無線電中繼站、基地台、車裝台、手提對講機及有線通訊網，以提高救火隊之機動性及火場指揮能力。
5. 請警察機關加強防止原住民濫墾、濫伐、燒墾，以免發生森林火災。
6. 火災發生之際，視實際情況需要，利用直昇機空中觀察火勢，並指揮救火，以期儘早撲滅及減輕災害損失。
7. 視實際需要於保留區邊緣設置防火帶及防火線。

(二) 疫病蟲害及生物危害

根據林務局之建立林木病蟲害疫情監測體系專案計劃，發現病蟲害，即由工作站填寫林木病蟲害診斷服務申請表，並檢附受害林木樣本逕送林業試驗所以掌握時效，並將疫情呈報。並依據鑑定報告邀請專家評估是否進行疫情之管制與防治，以避免疫情擴大，或任其自然演替，特定疫情尚需通報農委會。

(三) 道路災害

目前通往本保留區之道路以大武 39 林班之聯外林道，常受季節性颱風及大雨影響，發生落石、崩坍及路基流失之情形，而造成道路中斷。因此，每年常須於颱風或下大雨發生過後，派人赴現場勘查，遇道路崩坍中斷，立即僱工修復，以維道路之暢通。

(四) 颱風

本區常因颱風豪雨侵襲影響，導致林木、土石坍方，發生道路中斷情形，而影響進出本區之交通，造成經營管理上困擾；除道路坍方將依規定處置修復外，其餘則記錄受災情形，原則上不予干擾其自然生態演替，或另行專案報備處理。

(五) 其他災害

一經發現後，速通報林管處依狀況予以適當處理。

三、現有人力與管理維護事項

本保留區目前並無專人負責管理維護，僅由台東林區管理處保育承辦人員及大武工作站 2 名技術士負責管理維護與巡視等工作，主要的管理維護事項、人力與經費說明如下：

(一) 巡護

本保留區的巡護工作由大武工作站的 2 名技術士與臨時工擔任，主要巡查區內有無發生盜採之行為。因大武工作站與保留區距離遙遠，往返至少需 1 天，且本區的人爲干擾少，故巡視頻率爲每月 1 次以上，每次大約出動 3~4 人，巡視一次約需 2~7 天的時間，巡視人員的差旅費每年約 10 萬元 (F-D1)。

(二) 每木調查

本保留區從 1993 年開始進行台灣穗花杉漏查木及新生苗調查，至 2008 年調查結果共有 871 株。歷年的每木調查結果詳如附錄十四。

(三) 調查研究

本計畫期程編列兩次的委外調查研究，於 2005 年委託國立台灣大學生物暨農學院實驗林管理處辦理「台灣穗花杉苗木繁殖及基因保存之研究」；2007 年委託國立屏東科技大學森林系辦理「台灣穗花杉族群分布及植物社會之研究」。每次的調查研究經費約 60 萬元，兩次共計 120 萬元，若以平均攤提的話，每年的調查研究經費約為 24 萬元 (F-D1)。

(四) 設備維護

在保留區的入口處設有告示牌與警告牌各 1 面，並在大漢林道進入本區的分岔處有一標示牌。每年的設備維護費用約 1~2 萬元 (F-D1)。

伍、委託管理規劃

本保留區並無委託管理的事項，僅委託學術研究單位辦理調查研究 (如表 5)。

表 5 大武事業區台灣穗花杉自然保留區委辦之調查研究

研究者 (年代)	研究名稱	研究結果摘要
葉慶龍 陳朝圳 鍾玉龍 范貴珠 (1991)	地理資訊系統應用於台灣穗花杉族群變化之研究	該研究以台灣穗花杉自然保留區爲範圍，應用地理資訊系統技術，建立以珍貴稀有植物爲保護對象之生態環境資料庫，其資料庫設計係以自然資源生態之環境層級系統中之地形因子配合 GIS 中之數位地形資料推導合成環境指數；資料庫建立係以整體地勢單元製圖法整合各類主題圖資料，並以 ARC/INFO 建立全區及立木之空間屬性資料，該資料庫可應用於台灣穗花杉族群之生育地分析、立木空間分布及生長分析，並可推導台灣穗花杉族群於該保留區之生態最適界範圍。
裴家騏 (1992)	台灣穗花杉自然保留區動物相之調查	台灣穗花杉自然保留區及其周邊地帶的動物相，相當豐富。共計調查 60 種鳥類、19 種野生哺乳類 (含蝙蝠)、4 種兩生類、12 種爬蟲類、29 種蝴蝶。本區鳥類以畫眉亞科的鳥類爲主體，肉食猛禽與山雀科鳥類都稀少，唯啄木鳥科種類多。哺乳動物方面，鼠類單純，僅有刺鼠一種；食肉目動物的種類豐富，其中台灣鼬獾的數量較多。本區域內的兩生類很少，而有不少的爬蟲類。
楊勝任 (1993)	茶茶牙賴山台灣穗花杉保護區植群生態之調查研究	該區植物種類初步調查結果共 101 科，232 屬 334 種。評估稀有植物共 21 科 26 種 (包含二未確定種)。蕨類商數爲 8.4。根據生活型譜，比較本區與大武事業區 39 林班台灣穗花杉保留區之植物，顯示兩區氣候相似，爲溫暖潮濕多雨的氣候。由降趨對應分析所得分數，顯示本區以江某－假長葉楠林型爲最優勢，依據特徵種細分成三亞型：1. 印度栲亞型、2. 瓊楠亞型、3. 南洋杉欒亞型。台灣穗花杉族群構造呈反 J 型模式，顯示本樹種在此生育地能穩定生長。
陳朝圳 (1996)	台灣穗花杉生態資料庫建立與監測研究	以大武山台灣穗花杉自然保留區及茶茶牙賴山自然保護區爲範圍，以台灣穗花杉爲對象，探討物種生態監測之資料需求及研擬生態資料庫管理系統架構。研究結果得知：1. 以物種保護爲主之保護區其生態資料庫，應以立木個體性態及其生育環境爲主，包括立木

		胸徑、樹高、林齡、生長率及其生育環境，亦必須對群叢生態進行調查及分析其樹種組成與林分結構之演變，才能推測族群量之變化。2. 以種數及樣區面積關係模式，求算台灣穗花杉之最適樣區面積爲 0.04 ha。3. 生態資料庫主要構成因子包括物理環境因子及植群生態因子，其中物理、環境因子，可藉由數位高程 (DEM) 推導取得，而植群生態因子包括植群社會及物種個體生態，則必須救藉由永久樣區及立木調查而得。
國立台灣大學生物資源暨農學院實驗林管理處 (2004)	台灣穗花杉林分結構與苗木繁殖之初步研究	台灣穗花杉屬冠層下層之灌木，樹高很少超出中冠層 15m 以上，單株成點狀或群狀分佈與其他闊葉樹混生，林分結構分析得知台灣穗花杉應爲下層耐陰種，樹齡由 19-91 年生，大多集中在 60-70 年，另大武自然保留區 A 區，樹齡由 42-126 年，大多集中在 60-80 年生左右，更年輕樹齡階層偏少，產生斷層現象，顯示新加入族群中之種子苗數量少，經由 0.2 ha 樣區樹齡結構統計分析資料，意味著每隔 20 年才可能有 1~2 株種子苗木進階到胸高直徑 5 cm 以上，每年每公頃可能僅有 0.5~0.25 株，其他則屬萌芽更新維持族群數量。並利用 weibull 方法了解穗花杉在成熟林分中的更新狀況，結果顯示形狀介量 c 值爲 1.928，介於 c >1, c <3.6 之間屬右偏斜曲線，代表大武穗花杉更新狀況仍屬良好。
楊勝任 (2007)	台灣穗花杉族群分佈及植物社會之研究	調查結果共發現 7 處台灣穗花杉新分布點，並設置 81 個 400 m^2 的樣區。本研究共紀錄維管束植物 152 科 573 屬 1,198 種。經分類法與分布序列法分析結果顯示，植物社會分爲白榕－茄冬型、咬人狗－大葉楠型、南仁五月茶－長果木薑子型、小西氏楠－江某型、能漢木薑子－豬腳楠型、薄葉柃木－台灣樹參型等 6 型。海拔與岩石地比例是影響物種組成及植群分布重要的二個環境變數。族群數量最多地點爲 1552 峰東南側生育地和茶茶牙賴山野生動物重要棲息環境的 39 林班生育地，其徑級分佈曲線呈現反 J 型。
台灣穗花杉相關研究報告		
楊勝任 吳禎祺 陳建帆 陳君傑 (2008)	台灣穗花杉族群之植物社會結構組成分析	針對台灣穗花杉潛在生育地進行族群探勘，調查評估其族群數量、分布與植物社會結構組成。本研究於 2005 年 1 月至 2007 年 8 月完成 7 條路線探勘，並設置 12 個樣區，樣區大小爲 4 個 10×10 m^2。本次共發現 7 處台灣穗花杉新分布點，共紀錄 1,203 株，其中

	以大漢山南端 1552 峰東側區域族群數量最多，共計有 538 株，以小徑級萌蘗植株較多，徑級小於 5 cm 的株數佔 60%以上。依據優勢度－多樣性曲線與多樣性指數 N_1 與 N_2 得知，里龍山區物種數則相對最少。4 個生育地樣區重要值的 90%由 22~26 種優勢樹種 (31~36%) 所組成，影響台灣穗花杉植群微氣候環境。生育地樣區經序位群團法分析，結果顯示生育地內木本植物組成相似度高，相似性係數爲 86%。爲使台灣穗花杉的最適生育地能妥善保護，本研究建議從大漢山至里龍山，海拔高 900 m 以上，中上坡處之範圍均應納入保護區範圍之中。

陸、其他相關事項

一、保留區大事紀要 (如表 6)

表 6 大武事業區台灣穗花杉自然保留區大事紀要 (1980-1998 年)

時間	重要事件概述
1980	奉准設立「台灣穗花杉自然保護區」。
1986/06/27	行政院農業委員會依據文化資產保存法正式公告爲「大武事業區台灣穗花杉自然保留區」。
1986	1. 進行全區台灣穗花杉生育地每木調查、掛牌及編號追蹤保護工作，列冊保護者有 627 株。 2. 於保留區現場處，設置木製大型標示牌，告示本區爲「大武事業區台灣穗花杉自然保留區」。 3. 每月定期、不定期派員至保留區現場負責巡邏保護工作。
1988/08/22	由行政院農業委員會及經濟部依文化資產保存法公告台灣穗花杉爲台灣之「珍貴稀有植物」。
1992/02	委託國立屏東技術學院森林資源技術系裴家騏教授辦理「台灣穗花杉自然保留區動物相之調查」。
1992/11	每年 11 月份配合林業宣傳期間至各鄉鎮村落宣導禁獵及自然生態保育觀念等工作。
1996/03	委託國立屏東技術學院森林資源技術系陳朝圳教授辦理「大武台灣穗花杉生態資料庫建立與監測研究」之調查報告
1997/03	進行全區台灣穗花杉每木、漏查木、新生苗調查及號碼牌老舊更新保養等工作，全區共計爲 750 株。
1997	1. 於保留區現場處，重新更換木製老舊之大型標示牌，改設不鏽鋼製之「大武台灣穗花杉自然保留區」標示牌乙座。 2. 於大武工作站成立自然生態保育陳列室，陳放取締之違獵器具。
1998/05	進行漏查木及新生苗調查，調查發現漏查木 9 株，新生苗 3 株，全區台灣穗花杉編號保護者共計 762 株。
1998	於保留區現場設置「愛護野生動物」告示牌乙面。
1998/11	林務局委託視群傳播公司至現場拍攝「大武台灣穗花杉自然保留區」宣傳錄影帶。

參考文獻

中央氣象局全球資訊網 (2009) 氣候統計。下載自：http://www.cwb.gov.tw/V6/index.htm

王震哲 (2002) 大武山自然保留區生物資源調查研究-大竹溪。行政院農業委員會林務局保育研究系列 90-4 號。

王震哲 (2003) 大武山自然保留區生物資源調查研究-金崙溪。行政院農業委員會林務局保育研究系列 91-19 號。

台東林區管理處 (1991 年 7 月起至 1997 年 6 月) 經營管理暫行計畫。

台東縣達仁鄉戶政事務所 (2008) 人口統計。下載自：http://www.tajen-house.gov.tw/page1.php?Act=page6

行政院農業委員會林務局 (2007) 珍愛自然：台灣的自然保護區專輯。行政院農業委員會林務局出版。

吳東原 (1992) 臺灣穗花杉族群構造之研究。國立臺灣大學森林學研究所碩士論文。

吳東原、羅漢強 (1992) 臺灣穗花杉族群內個體間型態差異。台大實驗林研究報告 6(2): 129-162。

枋寮鄉公所 (2003) 枋寮鄉簡介。枋寮鄉公所出版。

林則桐、邱文良 (1989) 公告自然保護區之植被調查 (Ⅱ)。行政院農業委員會生態研究報告第 21 號。

姜家華、王亞男、張國楨、王介鼎、李鎮宇、林敏宜、朱建華 (1995) 台灣穗花杉兩生育地之氣象與土壤養分調查與分析。台大實驗林研究報告 9(2): 77-87。

屏東縣枋寮鄉戶政事務所 (2009) 人口統計。下載自：http://www.fangliao-house.gov.tw/style/160/bexfront.php?sid=bmdform&class=44-0

國立台灣大學生物資源暨農學院實驗林管理處 (2004) 台灣穗花杉林分結構與苗木繁殖之初步研究。行政院農業委員會林務局委託研究計畫保育研究系列 93-05 號。

張明財 (1992) 台灣穗花杉主要生育區植群及族群生態之研究。國立臺灣大學森林所碩士論文。

陳廷豪 (1987) 穗花杉特性的研究進展。植物雜誌 2: 3。

陳朝圳 (1996) 台灣穗花杉生態資料庫建立與監測研究。台灣省農林廳林務局保育研究系列 84-10 號。

陳維壽 (1987) 臺灣的彩蝶。南天書局。

楊勝任 (1991) 浸水營闊葉樹自然保護區植群生態之研究。台灣省農林廳林務局保育研究系列 80-2 號。

楊勝任 (1993) 茶茶牙賴山台灣穗花杉保護區植群生態之調查研究。台灣省農林廳林務局保育研究系列 82-9 號。

楊勝任 (1996) 台灣穗花杉植群生態的研究。國立臺灣大學森林學研究所博士論文。

楊勝任 (2007) 台灣穗花杉族群分佈及植物社會之研究。行政院農業委員會林務局委託研究計畫保育研究系列 95-16 號。

楊勝任、吳禎祺、陳建帆、陳君傑 (2008) 台灣穗花杉族群之植物社會結構組成分析。中華林學季刊 41(3): 295-308。

葉慶龍、陳朝圳、鍾玉龍、范貴珠 (1991) 地理資訊系統應用於台灣穗花杉族群變化之研究。台灣省林務局保育研究系列 81-04 號。

葉清旺 (2004) 里龍山植群多樣性之研究。國立屏東科技大學森林系碩士班碩士論文。

葉慶龍、陳朝圳、鍾玉龍、範貴珠 (1992) 地理資訊系統應用於台灣穗花杉族群變化之研究。遙感探測 16: 28-51。

詹明勳 (2005) 台灣穗花杉苗木繁殖及基因保存之研究。行政院農業委員會林務局保育研究系列 93-05 號。

達仁鄉全球資訊網 (2009) 各村資訊。下載自：http://www.ttdaren.gov.tw/daren/instpage.php?r=&w=100%&h=675&url=www.ttdaren.gov.tw/daren/web/p2.html

裴家騏 (1992) 台灣穗花杉自然保留區動物相之調查。台灣省農林廳林務局保育研究系列 82-04 號。

劉棠瑞、蘇鴻傑 (1983) 森林植物生態學。台灣商務印書館。

Kanehira, R. (1936) Formosan trees. Rev. ed. Department of Forestry.Government Research Inst. p. 33-35. Taipei, Taiwan.

附錄一、申請進入自然保留區許可辦法

中華民國 95 年 1 月 6 日行政院農業委員會農林務字第 0941701556 號令發布訂定

第一條 本辦法依文化資產保存法 (以下簡稱本法) 第八十四條第二項規定訂定之。

第二條 有下列情形之一者，得申請進入自然保留區：

一、原住民族爲傳統祭典之需要。

二、研究機構或大專院校爲學術研究之需要。

三、相關團體爲環境教育之需要。

四、其他經主管機關認可之特殊需要。

第三條 申請進入自然保留區，應填具申請書，載明進入之目的、期間、範圍、人數及從事之行爲種類、地點等事項，經管理機關 (構) 核轉主管機關許可後，始得進入。

研究機構或大專院校申請時應附研究計畫書，敘明研究目的、範圍 (地區)、方法及預期成果，並於當年計畫結束後三個月內將研究結果 (或報告)三份送管理機關 (構) 備查。

第四條 主管機關應視自然保留區管理維護計畫及該區之承載量，審核申請進入自然保留區之期間、範圍、人數及從事之行爲種類、地點等事項。

第五條 目的事業主管機關爲災害防救或重大疫病蟲害之緊急處理，得直接進入自然保留區，並報主管機關備查。

第六條 自然保留區有遭受天然、人爲或其他不明原因危害或重大疫病蟲害侵襲之虞時，管理機關 (構) 得逕行關閉或限制人員進出自然保留區，或採取其他必要措施；已申請許可進入者，應重新申請。

第七條 進入自然保留區人員應隨身攜帶許可文件及身分證明證照，並隨時接受管理機關 (構) 查驗。

第八條 進入自然保留區人員除經主管機關許可外，禁止爲下列行爲：

一、改變或破壞其原有自然狀態。

二、攜入非本自然保留區原有之動植物。

三、採集標本。

四、在自然保留區內喧鬧或干擾野生物。

五、於植物、岩石及標示牌上另加文字、圖形或色帶等標示。

六、擅自進入指定地點以外之區域。

七、污染環境，丟棄廢棄物。

八、其他破壞或改變原有自然狀態之行爲。

第九條 申請進入自然保留區團體，其領隊或研究計畫主持人應攜帶許可名冊並督導其成員遵守自然保留區應遵行事項。

第十條 違反第八條規定者，管理機關 (構) 應即制止取締，報請主管機關依本法相關規定處理及廢止其進入許可。

違規行爲人三年內不得再行申請進入自然保留區。

第十一條 本辦法自發布日施行。

附錄二、中央氣象局大武氣象站氣候統計 (2005 年 1 月-2009 年 5 月)

月份	2005 年				2006 年				2007 年				2008 年				2009 年			
	溫度(℃)	雨量(毫米)	相對濕度(%)	風速(m/s)	溫度(℃)	雨量(毫米)	相對濕度(%)	風速(m/s)	溫度(℃)	雨量(毫米)	相對濕度(%)	風速(m/s)	溫度(℃)	雨量(毫米)	相對濕度(%)	風速(m/s)	溫度(℃)	雨量(毫米)	相對濕度(%)	風速(m/s)
1 月	19.9	11.1	71	7.3	21.3	30.1	72	6.8	21.4	38	66	7.5	21.3	34.7	73	6.8	19.7	26.7	67	8.0
2 月	21.4	30	74	7.5	22.1	22	69	7.2	22.6	37.6	67	7.6	19.8	39.6	70	8.4	22.7	49.8	79	9.6
3 月	20.6	34.5	69	7.3	22.7	39.1	69	7.9	23.4	46.8	70	9.5	22.2	32.7	71	7.4	23.0	44.8	76	10.3
4 月	25.0	13	74	7.9	26.2	78.3	76	9.2	24.6	18.6	67	8.6	25.3	53.3	73	6.5	23.5	105.5	74	7.7
5 月	28.0	114.6	75	6.7	27.8	281.9	77	6.9	27.0	156.1	71	8.1	26.2	74.6	74	7.8	25.9	10.4	73	6.8
6 月	28.1	644.3	76	7.0	28.2	641.4	78	7.1	28.8	213.9	72	6.4	27.5	508.7	80	6.8				
7 月	28.2	1105.8	77	11.9	28.5	936.5	80	8.8	30.2	13	69	6.5	27.8	419.4	80	7.6				
8 月	28.3	453.4	77	9.4	28.5	154.8	76	7.0	27.2	1254.3	84	12.5	27.9	236.8	80	6.7				
9 月	27.8	872.4	75	10.2	27.5	201	74	8.0	27.3	478	79	9.9	27.8	448.2	79	10.9				
10 月	26.6	96.5	70	7.3	26.4	54.5	67	7.2	26.3	192.3	71	8.7	26.7	123.6	75	8.4				
11 月	24.8	103.5	69	7.3	25.1	16.2	65	7.7	24.1	292.7	68	10.8	24.1	66.2	69	7.4				
12 月	20.6	51.4	66	7.9	22.5	18	61	9.9	22.3	14.1	71	8.0	21.7	43.7	64	9.5				

(資料來源：中央氣象局全球資訊網，2009)

附錄三、台東縣達仁鄉人口統計

達仁鄉歷年來 (2000-2005 年) 人口數統計

年代	土坂村	台坂村	安朔村	南田村	森永村	新化村	合計
2000	1,082	807	659	228	376	482	3,634
2001	1,163	894	882	314	462	488	4,203
2002	1,132	856	862	320	482	489	4,141
2003	1,096	825	862	327	459	478	4,047
2004	1,084	802	827	341	446	459	3,959
2005	1,108	826	807	332	463	454	3,990

(資料來源：台東縣達仁鄉戶政事務所，2008)

達仁鄉 2008 年 8 月份人口統計

村別	鄰數	戶數	人口數		
			男生	女生	合計
土坂村	14	325	592	455	1,047
台坂村	10	283	424	354	778
安朔村	13	321	419	335	754
南田村	4	132	165	163	328
森永村	9	191	236	179	415
新化村	6	145	231	166	397
合計	56	1,397	2,067	1,652	3,719

(資料來源：台東縣達仁鄉戶政事務所，2008)

附錄四、屏東縣枋寮鄉人口統計

枋寮鄉 2009 年 5 月份人口統計

村別	鄰數	戶數	人口數		
			男生	女生	合計
人和村	33	873	1,439	1,324	2,763
大庄村	9	204	391	366	757
中寮村	21	264	444	380	824
內寮村	10	282	518	372	890
天時村	20	736	1,299	1,193	2,492
太源村	12	398	654	526	1,180
玉泉村	17	165	280	236	516
地利村	29	609	1,028	979	2,007
安樂村	28	632	1,170	967	2,137
枋寮村	32	520	794	718	1,512
東海村	29	1,018	1,836	1,639	3,475
保生村	30	376	631	571	1,202
隆山村	37	1,498	2,693	2,430	5,123
新開村	14	377	625	507	1,132
新龍村	13	367	563	524	1,087
合計	334	8,319	14,365	12,732	27,097

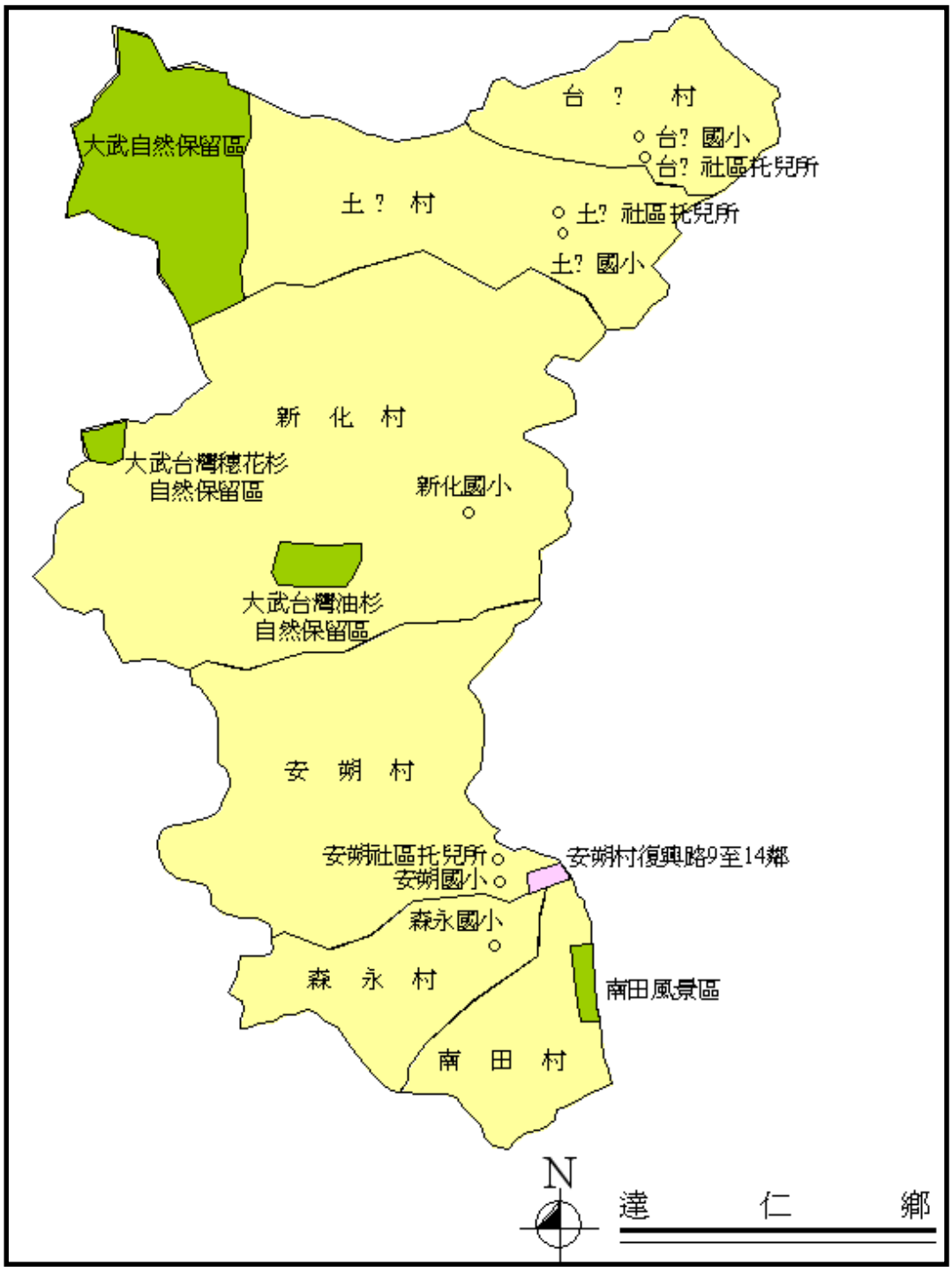
(資料來源：屏東縣枋寮鄉戶政事務所，2009)

附錄五、達仁鄉新化村地理位置圖



(資料來源：達仁鄉公所全球資訊網，2009)

附錄六、大武事業區台灣穗花杉自然保留區與達仁鄉各村位置圖



附錄七、大武事業區台灣穗花杉自然保留區之植物名錄

(一) PTERIDOPHYTA 蕨類植物

1. ADIANTACEAE 鐵線蕨科
   (1) *Coniogramme intermedia* Hieron. 華鳳了蕨
2. ASPIDIACEAE 三叉蕨科
   (2) *Ctenitis eatoni* (Bak.) Ching 愛德氏肋毛蕨
   (3) *Ctenitis subglandulosa* (Hance) Ching 肋毛蕨
3. ASPLENIACEAE 鐵角蕨科
   (4) *Asplenium antiquum* Makino 山蘇花
   (5) *Asplenium cheilosorum* Kunze ex Mett. 薄葉鐵角蕨
   (6) *Asplenium cuneatiforme* Christ 大蓬萊鐵角蕨
   (7) *Asplenium excisum* Presl 剪葉鐵角蕨
   (8) *Asplenium nidus* L. 台灣山蘇花
   (9) *Asplenium normale* Don 生芽鐵角蕨
   (10) *Asplenium ritoense* Hayata 尖葉鐵角蕨
   (11) *Asplenium tenerum* Forst. 鈍齒鐵角蕨
   (12) *Asplenium unilaterale* Lam. 單邊鐵角蕨
   (13) *Asplenium wilfordii* Mett. ex Kuhn 威氏鐵角蕨
4. ATHYRIACEAE 蹄蓋蕨科
   (14) *Athyriopsis japonica* (Thunb.) Ching 假蹄蓋蕨
   (15) *Athyrium arisanense* (Hayata) Tagawa 阿里山蹄蓋蕨
   (16) *Dictyodroma formosana* (Rosenst.) Ching 假腸蕨
   (17) *Diplazium dilatatum* Blume 廣葉鋸齒雙蓋蕨
   (18) *Diplazium doederleinii* (Luerss.) Makino 德氏雙蓋蕨
   (19) *Diplazium kawakamii* Hayata 川上氏雙蓋蕨
   (20) *Diplazium mettenianum* (Mig.) C. Chr. 深山雙蓋蕨
   (21) *Diplazium petri* Tard.-Blot 廣葉深山雙蓋蕨
   (22) *Diplazium phaeolepis* Tagawa 細鱗雙蓋蕨
   (23) *Diplazium pseudo-doederleinii* Hayata 擬德氏雙蓋蕨
   (24) *Monomelangium pullingeri* (Bak.) Tagawa 毛柄蹄蓋蕨
5. BLECHNACEAE 烏毛蕨科
   (25) *Blechnum orientale* L. 烏毛蕨
   (26) *Woodwardia japonica* (L. f.) Sm. 日本狗脊蕨

(27) *Woodwardia orientalis* Sw. 東方狗脊蕨

6. CHEIROPLEURIACEAE 燕尾蕨科

(28) *Cheiropleuria bicuspis* (Blume) Presl 燕尾蕨

7. CYATHEACEAE 桫欏科

(29) *Alsophila loheri* (Christ) Tryon 南洋桫欏

(30) *Alsophila spinulosa* (Hook.) Tryon 台灣桫欏

(31) *Sphaeropteris lepifera* (Hook.) Tryon 筆筒樹

8. DAVALLIACEAR 骨碎補科

(32) *Davallia mariesii* Moore ex Bak. 海州骨碎補

(33) *Humata trifoliata* Cav. 鱗葉陰石蕨

9. DENNSTAEDTIACEAE 碗蕨科

(34) *Dennstaedtia scabra* (Wall.) Moore 碗蕨

(35) *Histiopteris incisa* (Thunb.) J. Sm. 栗蕨

(36) *Microlepia calvescens* (Wall.) Presl var. intramarqinalis (Tagawa) Shieh 羽裂光葉鱗蓋蕨

(37) *Monachosorum henryi* Christ 稀子蕨

10. DRYOPTERIDACEAE 鱗毛蕨科

(38) *Acrophorus stipellatus* (Wall.) Moore 魚鱗蕨

(39) *Acrorumohra diffracta* (Bak.) H. Ito 彎柄假複葉耳蕨

(40) *Acrorumohra hasseltii* (Blume) Ching 假複葉耳蕨

(41) *Acrorumohra subreflexipinna* (Ogata) H. Ito 微彎假複葉耳蕨

(42) *Arachniodes festina* (Hance) Ching 台灣兩面複葉耳蕨

(43) *Arachniodes nigrospinosa* (Ching) Ching 黑鱗複葉耳蕨

(44) *Arachniodes pseudo-aristata* (Tagawa) Ohwi 小葉複葉耳蕨

(45) *Arachniodes rhomboides* (Wall.) Ching 斜方複葉耳蕨

(46) *Cyrtomium hookerianum* (Presl) C. Chr. 狹葉貫眾蕨

(47) *Dryopteris subexaltata* (Christ) C. Chr. 早田氏鱗毛蕨

(48) *Dryopteris taiwanicola* Tagawa 台灣鱗毛蕨

(49) *Polystichum eximium* (Mett. ex Kuhn) C. Chr. 阿里山耳蕨

(50) *Polystichum hancockii* (Hance) Diels 韓氏耳蕨

(51) *Polystichum parvipinnulum* Tagawa 尖葉耳蕨

11. GRAMMITIDACEAE 禾葉蕨科

(52) *Calymmodon gracilis* (Fee) Copel. 疏毛荷毛蕨

(53) *Calymmodon gracillimus* (Copel.) Nakai ex H. Ito 姬荷包蕨

(54) *Ctenopteris obliquata* (Blume) Tagawa 密毛蒿蕨

(55) *Grammitis setosa* Blume 大武禾葉蕨

(56) *Prosaptia contigua* (Forst.) Presl 穴子蕨

12. HYMENOPHYLLACEAE 膜蕨科

(57) *Crepidomanes late-alatum* (v. d. Bosch) Copel. 翅柄假脈蕨

(58) *Hymenophyllum barbatum* (v. d. Bosch) Bak. 華東膜蕨

(59) *Mecodium badium* (Hook. & Grev.) Copel. 蕗蕨

(60) *Mecodium polyanthos* (Sw.) Copel. 細葉蕗蕨

(61) *Selenodesmium obscurum* (Blume) Copel. 線片長筒蕨

(62) *Vandenboschia auriculata* (Blume) Copel. 瓶蕨

(63) *Vandenboschia maxima* (Blume) Copel. 大葉瓶蕨

(64) *Vandenboschia nasaena* (Christ) Ching 漏斗瓶蕨

13. LINDSAEACEAE 陵齒蕨科

(65) *Lindsaea orbiculata* (Lam.) Mett. 圓葉陵齒蕨

14. LOMARIOPSIDACEAE 羅蔓藤蕨科

(66) *Elaphoglossum yoshinagae* (Yatabe) Makino 舌蕨

15. LYCOPODIACEAE 石松科

(67) *Lycopodium clavatum* L. 石松

(68) *Lycopodium hamiltonii* Spring 福氏石松

(69) *Lycopodium serratum* Thunb. var. myriophyllifolium Hayata 阿里山千層塔

16. MARATTIACEAE 觀音座蓮科

(70) *Angiopteris lygodiifolia* Rosenst. 觀音座蓮

17. OLEANDRACEAE 藤蕨科

(71) *Arthropteris palisotii* (Desv.) Alston 藤蕨

(72) *Nephrolepis auriculata* (L.) Trimen 腎蕨

18. OPHIOGLOSSACEAE 瓶爾小草科

(73) *Ophioderma pendula* (L.) Presl 帶狀瓶爾小草

19. PLAGIOGYRIACEAE 瘤足蕨科

(74) *Plagiogyria adnata* (Blume) Bedd. 瘤足蕨

(75) *Plagiogyria euphlebia* (Kunze) Mett. 華中瘤足蕨

(76) *Plagiogyria stenoptera* (Hance) Diels 耳形瘤足蕨

20. POLYPODIACEAE 水龍骨科

(77) *Arthromeris lehmanni* (Mett.) Ching 肢節蕨

(78) *Colysis elliptica* (Thunb.) Ching 橢圓線蕨

(79) *Colysis wrightii* Ching 萊氏線蕨

(80) *Crypsinus engleri* (Luerss.) Copel. 恩氏茀蕨

(81) *Lemmaphyllum microphyllum* Presl 伏石蕨

(82) *Lepidogrammitis rostrata* (Beddome) Ching 骨牌蕨

(83) *Lepisorus obscure-venulosus* (Hayata) Ching 奧瓦葦

(84) *Lepisorus pseudo-ussuriensis* Tagawa 擬烏蘇里瓦葦

(85) *Lepisorus thunbergianus* (Kaulf.) Ching 瓦葦

(86) *Leptochilus decurrens* Blume 萊蕨

(87) *Loxogramme salicifolia* (Makino) Makino 柳葉劍蕨

(88) *Microsorium buergerianum* (Miq.) Ching 波氏星蕨

(89) *Microsorium fortunei* (Moore) Ching 大星蕨

(90) *Polypodium raishanense* Rosenst. 大葉水龍骨

(91) *Pseudodrynaria coronans* (Mett.) Ching 崖薑蕨

(92) *Pyrrosia lingua* (Thunb.) Farw. 石葦

21. PTERIDACEAE 鳳尾蕨科

(93) *Pteris fauriei* Hieron. 傅氏鳳尾蕨

(94) *Pteris scabristipes* Tagawa 紅柄鳳尾蕨

(95) *Pteris setuloso-costulata* Hayata 有刺鳳尾蕨

(96) *Pteris tokioi* Masamune 鈴木氏鳳尾蕨

(97) *Pteris wallichiana* Ag. 瓦氏鳳尾蕨

22. SELAGINELLACEAE 卷柏科

(98) *Selaginella delicatula* (Desv.) Alston 全緣卷柏

(99) *Selaginella doederleinii* Hieron. 生根卷柏

(100) *Selaginella involvens* (Sw.) Spring 密葉卷柏

23. THELYPTERIDACEAE 金星蕨科

(101) *Christella papilio* (Hope) Holtt. 縮羽小毛蕨

(102) *Dictyocline griffithii* Moore var. wilfordii (Hook.) Moore 威氏聖蕨

(103) *Dictyocline griffithii* Moore 聖蕨

(104) *Glaphyropteridopsis erubescens* (Hook.) Ching 方桿蕨

(105) *Macrothelypteris torresiana* (Gaud.) Ching 大金星蕨

(106) *Metathelypteris qracilescens* (Blume) Ching 光葉凸軸蕨

(107) *Phegopteris decursive-pinnata* (van Hall) Fee 短柄卵果蕨

(108) *Pseudocyclosorus esquirolii* (Christ) Ching 假毛蕨

(109) *Pseudophegopteris subaurita* (Tagawa) Ching 光囊紫柄蕨

(110) *Sphaerostephanos taiwanensis* (C. Chr.) Holtt. 台灣圓腺蕨

24. VITTARIACEAE 書帶蕨科

(111) *Vittaria flexuosa* Fee 書帶蕨

(112) *Vittaria zosterifolia* Willd. 垂葉書帶蕨

(二) GYMNOSPERMAE 裸子植物

25. AMENTOTAXACEAE 穗花杉科

(113) *Amentotaxus formosana* Li 台灣穗花杉

(三) DICOTYLEDONEAE 雙子葉植物

26. ACANTHACEAE 爵床科

(114) *Codonacanthus pauciflorus* Nees 針刺草

(115) *Parachampionella flexicaulis* (Hayata) Hsieh & Huang 曲莖蘭嵌馬藍

(116) *Semnostachya longespicata* (Hayata) Hsieh & Huang 長穗馬藍

27. ACERACEAE 槭樹科

(117) *Acer kawakamii* Koidz. 尖葉槭

(118) *Acer serrulatum* Hayata 青楓

28. ACTINIDIACEAE 獼猴桃科

(119) *Actinidia callosa* Lindl. var. formosana Finet & Gagnep. 台灣獼猴桃

(120) *Saurauja oldhamii* Hemsl. 水冬哥

29. APOCYNACEAE 夾竹桃科

(121) *Trachelospermum gracilipes* Hook. f. 細梗絡石

(122) *Trachelospermum jasminoides* (Lindl.) Lemaire 台灣白花藤

30. AQUIFOLIACEAE 冬青科

(123) *Ilex ficoidea* Hemsl. 台灣糊樗

(124) *Ilex hayataiana* Loes. 早田氏冬青

(125) *Ilex matsudai* Yamamoto 無毛忍冬葉冬青

(126) *Ilex rotunda* Thunb. 鐵冬青

(127) *Ilex uraiensis* Mori & Yamamoto 烏來冬青

31. ARALIACEAE 五加科

(128) *Dendropanax pellcidopunctata* (Hayata) Kanehira ex Kanehira & Hatusima 台灣樹參

(129) *Fatsia polycarpa* Hayata 台灣八角金盤

(130) *Hedera rhombea* (Miq.) Bean var. formosana (Nakai) Li 台灣常春藤

(131) *Pentapanax castanopsisicola* Hayata 台灣五葉參

(132) *Schefflera arboricola* Hayata 鵝掌藤

(133) *Schefflera octophylla* (Lour.) Harms 鵝掌柴

32. ARISTOLOCHIACEAE 馬兜鈴科

(134) *Aristolochia cucurbitifolia* Hayata 瓜葉馬兜鈴

(135) *Asarum epigynum* Hayata 上花細辛

(136) *Asarum hayatanum* Maekawa 芋葉細辛

33. ASCLEPIADACEAE 蘿藦科

(137) *Dischidia formosana* Maxim. 風不動

34. BETULACEAE 樺木科

(138) *Alnus formosana* (Burk.) Makino 台灣榿木

35. CAPRIFOLIACEAE 忍冬科

(139) *Lonicera acuminata* Wall. 阿里山忍冬

(140) *Viburnum awabucki* K. Koch 珊瑚樹

(141) *Viburnum integrifolium* Hayata 玉山莢迷

(142) *Viburnum Taiwanianum* Hayata 台灣莢迷

36. CARYOPHYLLACEAE 石竹科

(143) *Drymaria cordata* (L.) Willd. subsp. diandra (Blume) I. Duke ex Hatusima 荷蓮豆草

37. CELASTRACEAE 衛矛科

(144) *Celastrus hindsii* Benth. 南華南蛇藤

(145) *Euonymus acuto-rhombifolia* Hayata 菱葉衛矛

(146) *Euonymus echinatus* Wall. 刺果衛矛

(147) *Microtropis japonica* (Fr. & Sav.) Hall . f. 日本賽衛矛

(148) *Perrottetia arisanensis* Hayata 佩羅特木

38. CHLORANTHACEAE 金粟蘭科

(149) *Sarcandra glabra* (Thunb.) Nakai 草珊瑚

39. COMPOSITAE 菊科

(150) *Ainsliaea reflexa* Merr. 台灣鬼督郵

(151) *Bidens pilosa* L. 白花鬼針

(152) *Dichrocephala bicolor* (Roth) Schlechtendal 茯苓菜

(153) *Eupatorium chinense* L. var. tozanense (Hayata) Kitamura 塔山澤蘭

(154) *Eupatorium tashiroi* Hayata 田代氏澤蘭

40. CORNACEAE 山茱萸科

(155) *Aucuba chinensis* Benth. 桃葉珊瑚

41. CRUCIFERAE 十字花科

(156) *Cardamine scutata* Thunb. var. formosana (Hayata) Liu & Ying 台灣碎米薺

42. CUCURBITACEAE 瓜科

(157) *Trichosanthes kirilowii* Maxim. 括樓

43. EBENACEAE 柿樹科

(158) *Diospyros morrisiana* Hance 山紅柿

44. ELAEAGNACEAE 胡頹子科

(159) *Elaeagnus thunbergil* Serv. 鄧氏胡頹子

45. ELAEOCARPACEAE 杜英科

(160) *Elaeocarpus japonicus* Sieb. & Zucc. 薯豆

(161) *Elaeocarpus sylvestris* (Lour.) Poir. 杜英

(162) *Sloanea formosana* Li 猴歡喜

46. ERICACEAE 杜鵑花科

(163) *Rhododendron ellipticum* Maxim. 西施花

(164) *Rhododendrom formosanum* Hemsl. 台灣杜鵑

(165) *Vaccinium bracteatum* Thunb. 米飯花

(166) *Vaccinium dunalianum* Wight var. caudatifolium (Hayata) Li 珍珠花

(167) *Vaccinium emarginatum* Hayata 凹葉越橘

47. EUPHORBIACEAE 大戟科

(168) *Drypetes hieranensis* (Hayata) Pax 南仁鐵色

48. FAGACEAE 殼斗科

(169) *Castanopsis carlesii* (Hemsl.) Hayata 長尾栲

(170) *Cyclobalanopsis acuta* (Thunb.) Liao var. paucidentata (Fr.) Liao 毽子櫧

(171) *Cyclobalanopsis longinux* (Hayata) Schott. 錐果櫧

(172) *Cyclobalanopsis repandaefolia* (Liao) Liao 波葉櫧

(173) *Pasania brevicaudata* (Skan) Schott. 短尾柯

(174) *Pasania dodonaeifolia* Hayata 柳葉柯

(175) *Pasania kawakamii* (Hayata) Schott. 大葉柯

(176) *Pasania kodaihoensis* (Hayata) Li 后大埔柯

49. GENTIANACEAE 龍膽科

(177) *Tripterospermum taiwanense* (Masamune) Satake 台灣肺形草

50. GESNERIACEAE 苦苣苔科

(178) *Aeschynanthus acuminatus* Wall. 長果藤

(179) *Hemiboea bicornuta* (Hayata) Ohwi 角桐草

(180) *Lysionotus pauciflorus* Maxim. 台灣石吊蘭

(181) *Rhynchotechum discolor* (maxim.) Burtt 同蕊草

51. JUGLANDACEAE 胡桃科

(182) *Engelhardtia roxburghiana* Wall. 黃杞

52. LABIATAE 唇形科

(183) *Gomphostemma formosana* Masamune 台灣楔冠草

(184) *Paraphlomis rugosa* (Benth.) Prain 舞子草

(185) *Salvia arisanensis* Hayata 阿里山紫緣花鼠尾草

(186) *Scutellaria* sp. 黃芩 sp.

53. LARDIZABALACEAE 木通科

(187) *Stauntonia hexaphylla* (Thunb.) Decne. 石月

(188) *Stauntonia keitaoensis* Hayata 溪頭野木瓜

54. LAURACEAE 樟科

(189) *Cinnamomum brevipedunculatum* Chang 小葉樟

(189) *Cinnamomum insularimontanum* Hayata 山肉桂

(190) *Cinnamomum philippinense* (Merr.) Chang 菲律賓樟樹

(191) *Cryptocarya chinensis* (Hance) Hemsl. 厚殼桂

(192) *Litsea acuminata* (Blume) Kurata 長葉木薑子

(193) *Litsea lii* Chang 李氏木薑子

(194) *Litsea nakaii* Hayata 長果木薑子

(195) *Litsea sasakii* Kamikoti 佐佐木氏木薑子

(196) *Neolitsea daibuensis* Kamikoti 大武山新木薑子

(197) *Neolitsea hiiranensis* Liu & Liao 南仁山新木薑子

(198) *Neolitsea parvigemma* (Hayata) Kanehira & Sasaki 小芽新木薑子

(199) *Neolitsea variabillima* (Hayata) Kanehira & Sasaki 變葉新木薑子

(200) *Persea japonica* Sieb. ex Sieb. & Zucc. 日本楨楠

(201) *Persea konishii* (Hayata) Kostermans 小西氏楠

(202) *Persea kusanoi* (Hayata) Li 大葉楠

(203) *Persea thunbergii* (Sieb. & Zucc.) Kostermans 豬腳楠

55. LEGUMINOSAE 豆科

(204) *Desmodium laxum* DC. subsp. leptopus (S. Gray) Ohashi 細梗山螞蝗

(205) *Euchresta formosana* (Hayata) Ohwi 山豆根

56. LYTHRACEAE 千屈菜科

(206) *Lagerstroemia subcostata* Koehne 九芎

57. MAGNOLIACEAE 木蘭科

(207) *Magnolia kachirachirai* (Kanehira & Yamamoto) Dandy 烏心石舅

(208) *Michelia compressa* (Maxim.) Sargent 烏心石

58. MELASTOMATACEAE 野牡丹科

(209) *Barthea formosana* Hayata 深山野牡丹

(210) *Bredia gibba* Ohwi 小金石榴

(211) *Pachycentria formosana* Hayata 台灣厚距花

(212) *Sarcopyramis delicata* C. B. Robins. 肉穗野牡丹

59. MELIACEAE 楝科

(213) *Dysoxylum kuskusense* (Hayata) Kanehira & Hatusima 紅果楝木

60. MORACEAE 桑科

(214) *Ficus formosana* Maxim. 天仙果

(215) *Ficus pumila* L. var. awkeotsang (Makino) Corner 愛玉子

(216) *Ficus sarmentosa* Buch.-Ham. ex J. E. Sm. var. henryi (Keng) Corner 珍珠蓮

(217) *Ficus wightiana* Wall. ex Benth. 雀榕

61. MYRICACEAE 楊梅科

(218) *Myrica rubra* Sieb. & Zucc. var. acuminata Nakai 銳葉楊梅

62. MYRSINACEAE 紫金牛科

(219) *Ardisia cornudentata* Mez 玉山紫金牛

(220) *Ardisia sieboldii* Mig. 樹杞

(221) *Ardisia virens* Kurz 黑星紫金牛

(222) *Embelia laeta* (L.) Mez 藤木槲

(223) *Maesa tenera* Mez 台灣山桂花

(224) *Myrsine sequinii* Lev. 大明橘

63. MYRTACEAE 桃金孃科

(225) *Syzygium buxifolium* Hook. & Arn. 小葉赤楠

64. OLEACEAE 木犀科

(226) *Ligustrum japonicum* Thunb. 日本女貞

(227) *Osmanthus enervius* Masamune & Mori 無脈木犀

(228) *Osmanthus kaoi* (Liu et Liao) Lu 高氏銳葉木犀

(229) *Osmanthus marginatus* (Champ. ex Benth.) Hemsl. 小葉木犀

(230) *Osmanthus matsumuranus* Hayata 大葉木犀

65. PIPERACEAE 胡椒科

(231) *Peperomia japonica* Makino 椒草

(232) *Peperomia reflexa* (L. f.) A. Dietr. 小椒草

(233) *Piper kadsura* (Choisy) Ohwi 風藤

(234) *Piper* sp. 風藤 sp.

66. PITTOSPORACEAE 海桐科

(235) *Pittosporum daphniphylloides* Hayata 大葉海桐

67. POLYGONACEAE 蓼科

(236) *Polygonum chinense* L. 火炭母草

68. PROTEACEAE 山龍眼科

(237) *Helicia cochichinensis* Lour. 紅葉樹

(238) *Helicia formosana* Hemsl. 山龍眼

(239) *Helicia rengetiensis* Masamune 倒卵葉山龍眼

69. PYROLACEAE 鹿蹄草科

(240) *Cheilotheca humilis* (Don) Keng var. glaberrima (Hara) Keng & Hsieh 阿里山水晶蘭

70. RANUNCULACEAE 毛茛科

(241) *Clematis leschenaultiana* DC. 銹毛鐵線蓮

(242) *Clematis owatarii* Hayata 大渡氏牡丹藤

(243) *Eriocapitella vitifolia* (Buch.-Ham.) Nakai 小白頭翁

71. ROSACEAE 薔薇科

(244) *Eriobotrya deflexa* (Hemsl.) Nakai 山枇杷

(245) *Photinia beauverdiana* Schneider var. notabilis Rehder & Wilson 華石楠

(246) *Prunus phaeosticta* (Hance) Maxim. 黑星櫻

(247) *Rhaphiolepis indica* Lindl. var. tashiroi Hayata ex Matsum. & Hayata 石斑木

(248) *Rubus pinfaensis* Lev. & Van. 鬼懸鉤子

(249) *Rubus shinkoensis* Hayata 變葉懸鉤子

72. RUBIACEAE 茜草科

(250) *Coptosapelta diffusa* (Champ. ex Benth.) Steen. 瓢簞藤

(251) *Damnacanthus indicus* Gaerth. 伏牛花

(252) *Lasianthus appressihirtus* Simizu var. maximus Simizu ex Liu & Chao 大葉雞屎樹

(253) *Lasianthus bunzanensis* Simizu 文山雞屎樹

(254) *Lasianthus fordii* Hance 琉球雞屎樹

(255) *Lasianthus microstachys* Hayata 薄葉雞屎樹

(256) *Lasianthus plagiophyllus* Hance 圓葉雞屎樹

(257) *Litosanthes biflora* Blume 壺冠木

(258) *Mussaenda parviflora* Matsum. 玉葉金花

(259) *Ophiorrhiza hayatana* Ohwi 早田氏蛇根草

(260) *Psychotria rubra* (Lour.) Poir. 九節木

(261) *Psychotria serpens* L. 拎壁龍

(262) *Rubia linii* Chao 林氏茜草

(263) *Tricalysia dubia* (Lindl.) Ohwi 狗骨仔

(264) *Wendlandia formosana* Cowan 水金京

73. RUTACEAE 芸香科

(265) *Zanthoxylum schinifolium* Sieb. & Zucc. 葉柄花椒

74. SABIACEAE 清風藤科

(266) *Sabia swinhoei* Hemsl. 台灣清風藤

75. SAXIFRAGACEAE 虎耳草科

(267) *Astilbe longicarpa* (Hayata) Hayata 落新婦

(268) *Deutzia pulchra* Vidal 大葉溲疏

(269) *Hydrangea chinensis* Maxim. 華八仙

(270) *Hydrangea integrifolia* Hayata ex Matsum. & Hayata 大枝掛繡球

(271) *Itea parviflora* Hemsl. 小花鼠刺

(272) *Pileostegia viburnoides* Hook. f. & Thoms. 青棉花

76. SCHISANDRACEAE 五味子科

(273) *Kadsura japonica* (L.) Dunal 南五味子

77. SCROPHULARIACEAE

(274) *Mazus* sp. 通泉草 sp.

(275) *Torenia concolor* Lindley var. formosana Yamazaki 倒地蜈蚣

78. SOLANACEAE 茄科

(276) *Solanum biflorum* Lour. var. kotoensis Liu & Ou 紅頭耳鉤草

(277) *Tubocapsicum anomalum* (Fr. & Sav.) Makino 龍珠

79. STAPHYLEACEAE 省沽油科

(278) *Turpinia ternata* Nakai 三葉山香圓

80. STYRACACEAE 安息香科

(279) *Alniphyllum pterospermum* Matsum. 假赤楊

81. SYMPLOCACEAE 灰木科

(280) *Symplocos anomala* Brand 玉山灰木

(281) *Symplocos glomerata* Keng ex Clarke subsp. congesta (Benth.) Noot. 楊桐葉灰木

(282) *Symplocos koshunesis* Kanehira 恆春灰木

(283) *Symplocos modesta* Brand 小葉白筆

(284) *Symplocos stellaris* Brand 枇杷葉灰木

(285) *Symplocos theophrastaefolia* Sieb. et zucc. 山豬肝

82. THEACEAE 茶科

(286) *Adinandra formosana* Hayata 紅淡

(287) *Anneslea fragrans* Wall. var. lanceolata Hayata 細葉茶梨

(288) *Cleyera japonica* Thunb. 楊桐

(289) *Eurya acuminata* DC. 銳葉柃木

(290) *Eurya chinensis* R. Br. 米碎柃木

(291) *Eurya glaberrima* Hayata 厚葉柃木

(292) *Eurya hayatai* Yamamoto 台灣柃木

(293) *Eurya leptophylla* Hayata 薄葉柃木

(294) *Gordonia axillaris* (Roxb.) Dietr. 大頭茶

(295) *Schima superba* Gardn. & Champ. var. kankoensis (Hayata) Keng 恆春木荷

(296) *Ternstroemia gymnanthera* (Wight & Arn.) Sprague 厚皮香

83. TROCHODENDRACEAE 昆欄樹科

(297) *Trochodendron aralioides* Sieb. & Zucc. 昆欄樹

84. ULMACEAE 榆科

(298) *Celtis formosana* Hayata 石朴

85. UMBELLIFERAE 繖形科

(299) *Hydrocotyle delicata* Elmer 毛天胡荽

86. URTICACEAE 蕁麻科

(300) *Debregeasia edulis* (Sieb. & Zucc.) Wedd. 水麻

(301) *Elatostema edule* Rob. 闊葉樓梯草

(302) *Elatostema lineolatum* Forst. var major Thwait. 冷清草

(303) *Pellionia arisanensis* Hayata 阿里山赤車使者

(304) *Pellionia trilobulata* Hayata 裂葉赤車使者

(305) *Pilea brevicornuta* Hayata 短角冷水麻

(306) *Pilea funkikensis* Hayata 奮起湖冷水麻

(307) *Procris laevigata* Blume 烏來麻

(308) *Villebrunea pedunculata* Shirai 長梗紫麻

87. VERBENACEAE 馬鞭草科

(309) *Callicarpa hypoleucophylla* Lin & Wang 裡白杜虹花

(310) *Callicarpa remotiflora* Lin & Wang 疏花紫珠

88. VIOLACEAE 菫菜科

(311) *Viola formosana* Hayata var. tozanensis (Hayata) Hsieh 塔山菫菜

89. VITACEAE 葡萄科

(312) *Cayratia japonica* (Thunb.) Gagnep. 虎葛

(313) *Tetrastigma dentatum* (Hayata) Li 三角蘡草

(314) *Tetrastigma umbellatum* (Hemsl.) Nakai 台灣崖爬藤

(四) MONOCOTYLEDONEAE 單子葉植物

90. ARACEAE 天南星科

(315) *Alocasia macrorrhiza* (L.) Schott & Endl. 姑婆芋

(316) *Arisaema formosana* (Hayata) Hayata 台灣天南星

(317) *Arisaema grapsospadix* Hayata 毛筆天南星

(318) *Epipremnum pinnatum* (L.) Engl. 拎樹藤

(319) *Pothos chinensis* (Raf.) Merr. 柚葉藤

91. COMMELINACEAE 鴨跖草科

(320) *Amischotolype chinensis* (N. E. Br.) E. H. Walker ex Hatusima 中國穿鞘花

92. CYPERACEAE 莎草科

(321) *Carex morii Hayata* 森氏薹

(322) *Scirpus ternatanus* Reinw. ex Miq. 大莞草

93. LILIACEAE 百合科

(323) *Heloniopsis umbellata* Bak. 台灣胡麻花

(224) *Liriope spicata* Lour. 麥門冬

(225) *Paris polyphylla* Smith 七葉一枝花

94. ORCHIDACEAE 蘭科

(326) *Anoectochilus koshunensis* Hayata 高雄金線蓮

(327) *Bulbophyllum aureolabellum* Lin 細豆蘭

(328) *Calanthe arisanensis* Hayata 阿里山根節蘭

(329) *Calanthe densiflora* Lindl. 竹葉根節蘭

(330) *Calanthe lyroglossa* Reichb. f. 連翹根節蘭

(331) *Calanthe masuca* (D. Don) Lindl. 長距根節蘭

(332) *Cephalantheropsis* sp. 肖頭蕊蘭 sp.

(333) *Dendrobium chameleon* Ames 巒大石斛

(334) *Eria ovata* Lindl. 大腳筒蘭

(335) *Eria philippinensis* Ames 樹絨蘭

(336) *Gastrochilus formosanus* (Hayata) Hayata 台灣松蘭

(337) *Goodyera foliosa* (Lindl.) Benth. ex Hook. f. 厚唇斑葉蘭

(338) *Goodyera velutina* Maxim. ex Reyel 烏嘴蓮

(339) *Liparis nakaharai* Hayata 長葉羊耳蒜

(340) *Liparis nigra* Seidenf. 大花羊耳蒜

(341) *Liparis plicata* Franch. & Sav. 一葉羊耳蒜

(342) *Mischobulbum cordifolium* (Hook. f.) Schltr. 心葉葵蘭

(343) *Oberonia caulescens* Lindl. 二裂唇莪白蘭

(344) *Odontochilus inabai* (Hayata) Hayata 單囊齒唇蘭

(345) *Phaius flavus* (Blume) Lindl. 黃鶴蘭

(346) *Phaius mishmensis* (Lindl.) Reichb. f. 細莖鶴頂蘭

(347) *Tropidia nipponica* Masamune 日本摺唇蘭

(348) *Zeuxine tabiyahanensis* (Hayata) Hayata 東部線柱蘭

95. PALMAE 棕櫚科

(349) *Daemonorops margaritae* (Hance) Beccari 黃藤

96. SMILACACEAE 菝契科

(350) *Smilax bracteata Presl* subsp. verruculosa (Merr.) T. Koyama 糙莖拔契

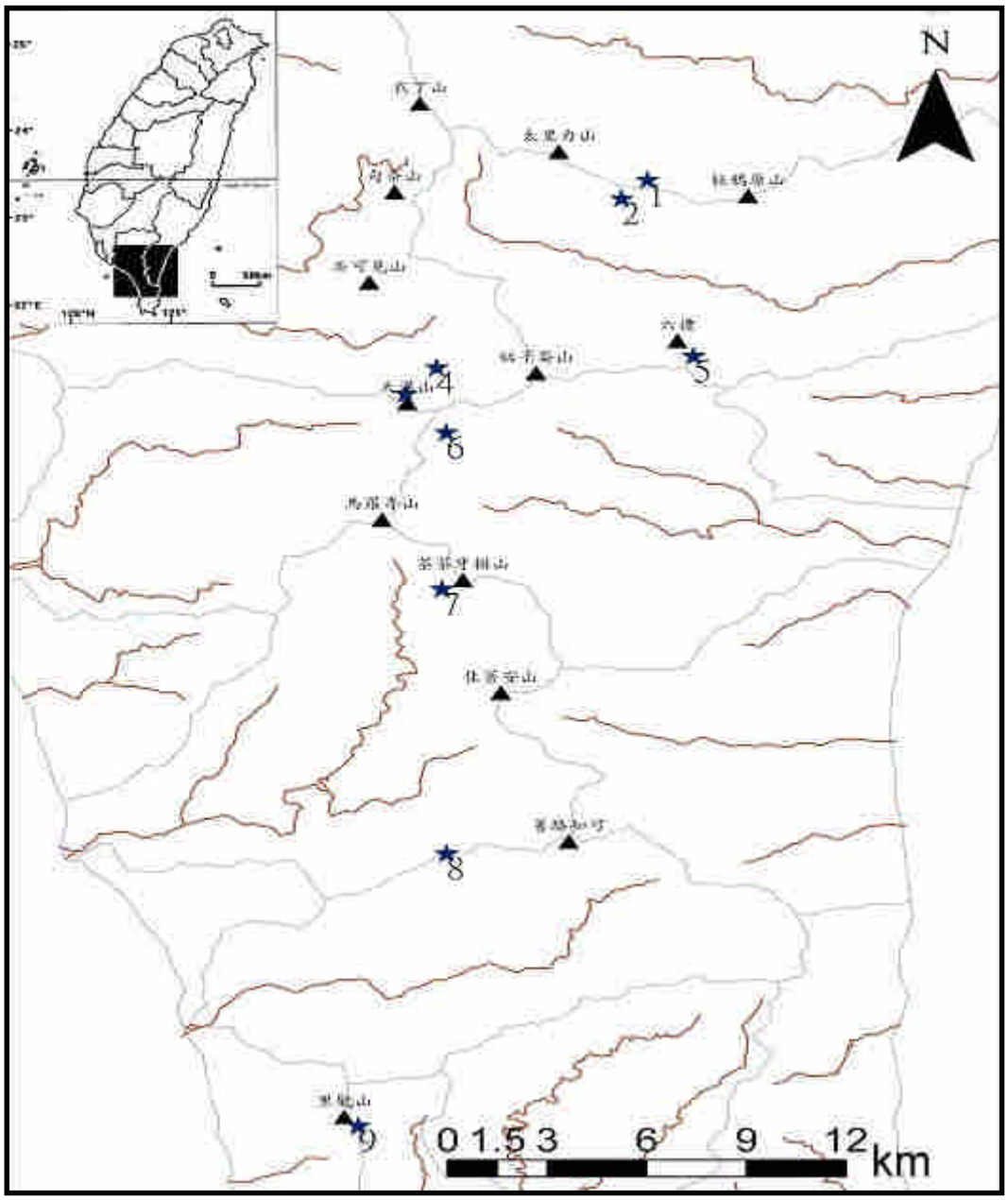
(351) *Smilax lanceifolia* Roxb. 台灣土茯苓

97. ZINGIBERACEAE 薑科

(352) *Alpinia shimadai* Hayata 七星山薑

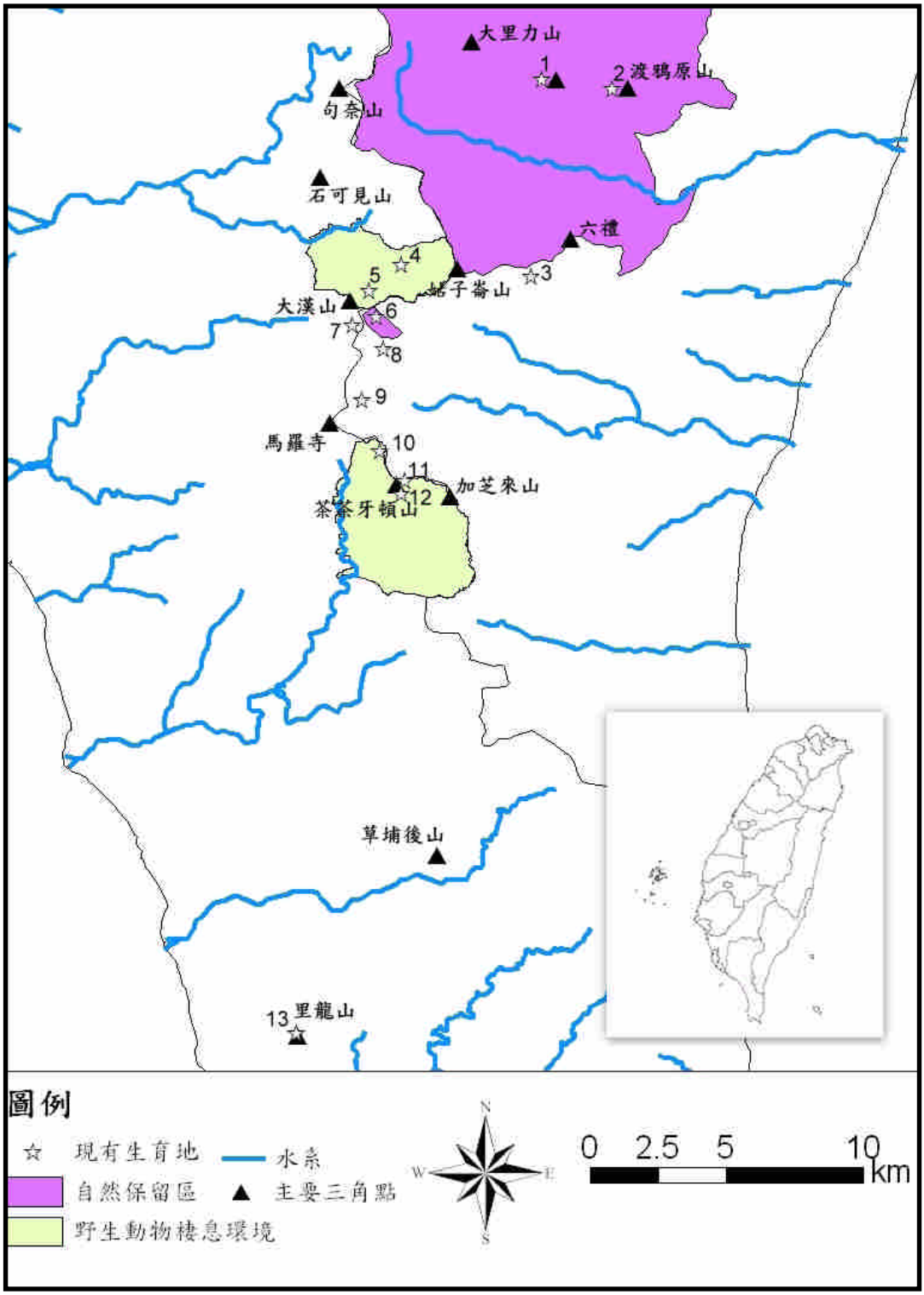
(353) *Zingiber kawagoii* Hayata 三奈

附錄八、曾記錄有台灣穗花杉分布的 9 個生育地 (楊勝任，1996)



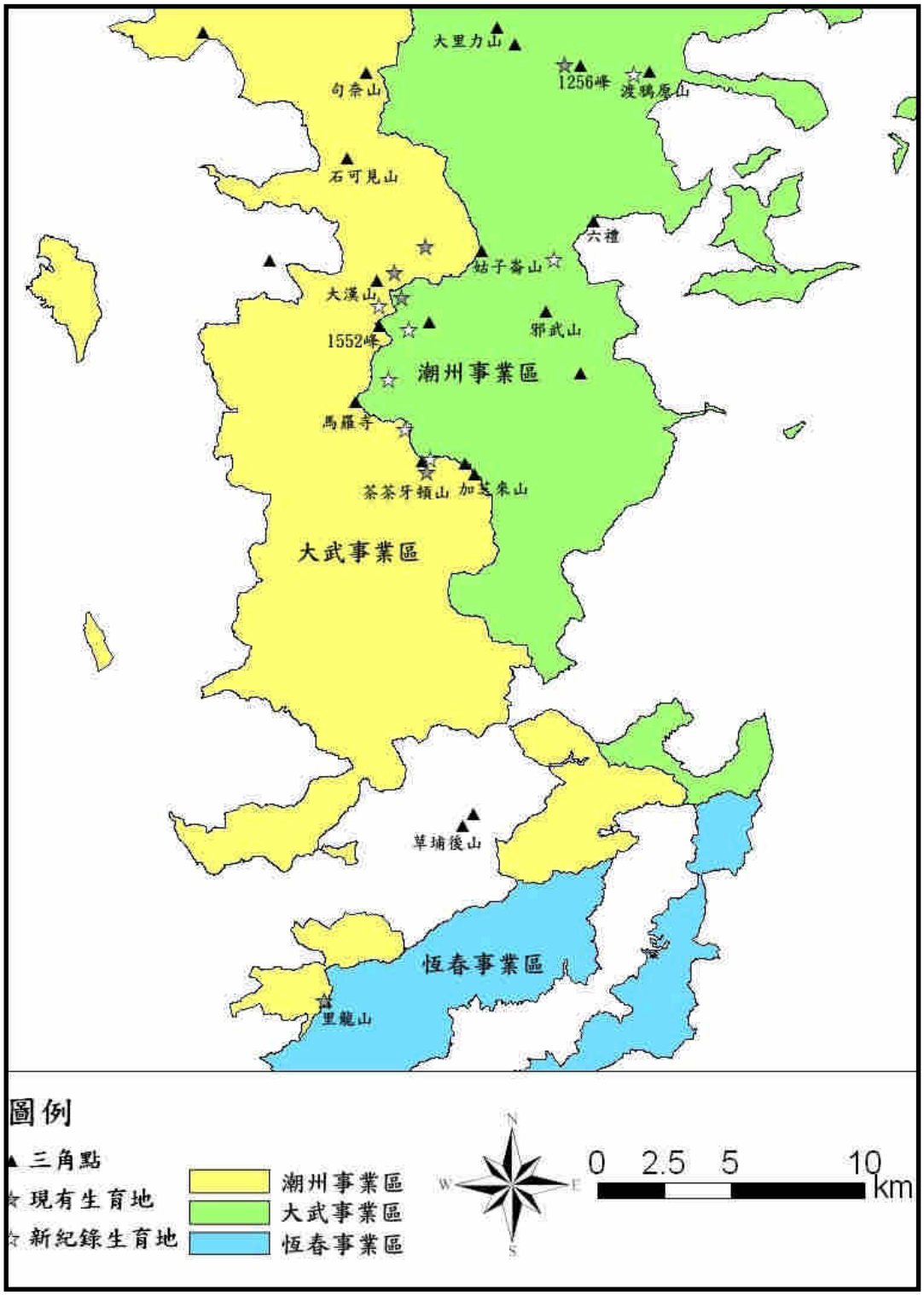
(資料來源：楊勝任，2007: 附錄 5-15)

附錄九、現有台灣穗花杉族群分布的 13 個生育地位置



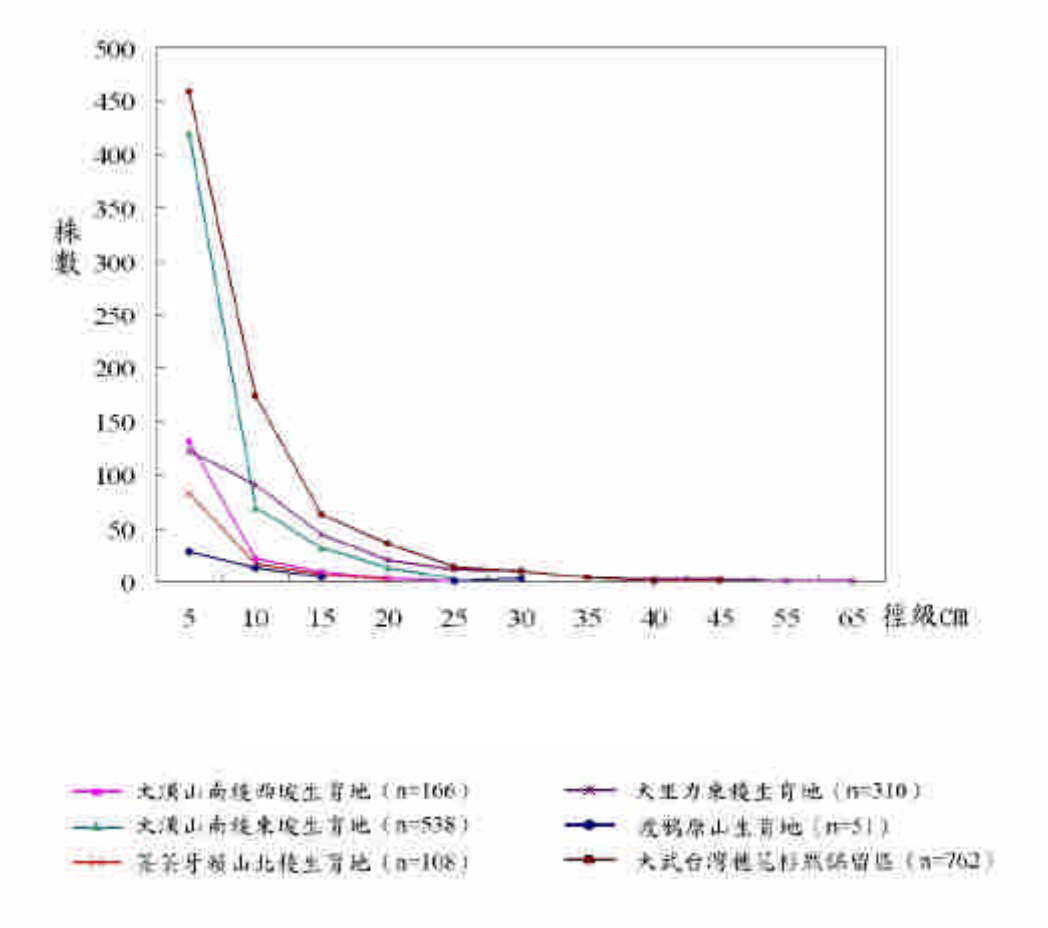
(資料來源：楊勝任，2007: 附錄 5-16)

附錄十、台灣穗花杉生育地於國有林事業區的分布圖



(資料來源：楊勝任，2007: 附錄 5-17)

附錄十一、台灣穗花杉族群結構分布



(資料來源：楊勝任，2007: 附錄 5-22)

附錄十二、台灣穗花杉物候表

時間	2006 年						2007 年
物候	4/4	4/19	5/2	5/15	6/13	7-12 月	1-3 月
抽芽	*	*					
展葉	*	*	*				
雄花	*						
雌花	*	*					
幼種實		*	*	*	*	*	*
綠果	*	*	*	*	*		
紅果		*	*	*	*		
落果		*	*	*	*		

說明：幼種實爲當年生經授粉後之發育中種實；綠果及紅果會去年發育之種實。

(資料來源：楊勝任，2007: 附錄 5-23)

附錄十三、保護 (留) 區重大災害報告表

_____林管處　_____工作站

_____保護 (留) 區重大災害報告表

災害種類		發生日期	年　月　日
地點		發現日期	月　日　時
發現者			
災害發生原因			
範圍 (面積 ha)			
受災情形 概述 (數量)			
處理經過			
預期對區內 生態影響			
備註			

製表　　承辦員　　工作站

主　任

附錄十四、大武事業區台灣穗花杉自然保留區每木調查結果 (1993-2008 年)

年度	編號株數	新增株數
1993	635	
1994	694	59
1995	703 (原舊編號含枯死木)	9
1996	670 (重新調查)	
1997	750	80
1998	762	12
1999	778 (202, 203, 204, 250, 351, 352 遭盜伐)	16
2000	800	22
2001	817	17
2002	829	12
2003	845	16
2004	855	10
2005	867	12
2006	871	4
2007	871	0
2008	871	0

說明：1996 年調查之株數未將直徑小於 1 cm 以下幼苗掛牌編入，乃較 1995 年減少之原因，至 1997 年幼苗直徑增加，再行配合其他調查所調查之漏查木一起掛牌編入達到 750 株。

副 本

國立臺灣大學 函

地址：10617 台北市羅斯福路 4 段 1 號
聯 絡 人：盧道杰
聯絡電話：02-33665275
電子郵件：djlu@ntu.edu.tw
傳　　真：02-33665275

受文者：本校森林暨環境資源學系盧道杰助理教授

發文日期：中華民國 98 年 10 月 23 日
發文字號：校生農字第 0980048566 號
速別：最速件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如說明一

裝

主旨：敬邀　貴單位（台端）參加本（98）年 10 月 30 日於行政院農業委員會林務局台東林區管理處舉辦之「大武事業區台灣穗花杉自然保留區經營管理效能評估工作坊」，請 查照。

說明：

訂

一、本校森林環境暨資源學系盧道杰助理教授為執行林務局委辦之「保護區經營管理效能評估-北東區」計畫（98-林發-09.1-保-23(5)），訂於本（98）年 10 月 30 日上午 10 時 30 分於行政院農業委員會林務局台東林區管理處（C 棟 3 樓簡報室）舉辦「大武事業區台灣穗花杉自然保留區經營管理效能評估工作坊」，討論該保留區的目標定位、壓力與威脅、重要工作項目及經營管理效能評估等課題（議程如附，會議資料現場提供）。

線

二、素聞　貴單位（台端）或為該保留區主管或經營管理單位，或對其風土人情、背景與相關議題有深刻瞭解，特敬邀　貴單位（台端）蒞臨參與指導。

三、相關事宜請逕洽本校森林環境暨資源學系盧道杰助理教授（電話與傳真：02-33665275，電郵信箱：djlu@ntu.edu.tw）或其助理張雅玲小姐(yaling710218@gmail.com)。

正本：行政院農業委員會林務局、行政院農業委員會林務局臺東林區管理處、行政院農業委員會林務局台東林區管理處大武工作站（965 台東縣大武鄉大武村大武街

27 號)、行政院農業委員會林務局台東林區管理處關山工作站（956 台東縣關山鎮中正路 9 號)、國立屏東科技大學森林系楊勝任教授、國立屏東科技大學森林系葉慶龍教授、國立屏東科技大學野生動物保育研究所裴家騏教授

副本：本校森林暨環境資源學系盧道杰助理教授

校 長 李嗣涔

依分層負責規定授權單位主管決行

大武事業區台灣穗花杉自然保留區經營管理效能評估
工作坊 會議紀錄

壹、**時　間**：2009 年 10 月 30 日 (星期五) 上午 10 點 30 分

貳、**地　點**：台東林區管理處 (C 棟三樓簡報室)

參、**主持人**：國立台灣大學森林環境暨資源學系 盧道杰助理教授

肆、**出席者**：行政院農業委員會林務局 王中原技士

行政院農業委員會林務局台東林區管理處 黃志堅技正

行政院農業委員會林務局台東林區管理處大武工作站

林孟怡技正、胡嘉勝巡視員、廖景成巡視員

行政院農業委員會林務局台東林區管理處關山工作站 董世良主任

國立屏東科技大學森林系 楊勝任教授、葉慶龍教授 (請假)

國立屏東科技大學野生動物保育研究所 裴家騏教授 (請假)

記　錄：張雅玲

伍、**報告事項**：

一、大武事業區台灣穗花杉自然保留區 (簡稱本保留區) 經營管理回顧與現況分析

二、會議資料確認與補充說明

三、討論本保留區所面臨的壓力與威脅及其可能的因應措施

四、本保留區經營管理效能評估

陸、**討論事項**：

一、本保留區之壓力與威脅及其可能的因應措施 (結果如表 1)

二、本保留區之重要工作項目 (結果如表 2)

三、本保留區之壓力與威脅分析 (結果如表 3)

四、本保留區經營管理效能評估結果 (結果如表 4)

柒、**散會**

表 1 大武事業區台灣穗花杉自然保留區壓力與威脅及其可能的因應措施

壓力與威脅	可能的因應措施
缺乏生物資訊	強化每木調查 (清查、定位)
	調查研究：分佈、繁殖性狀、天然更新 (著重幼苗部分)、其他 niche (生理生態、遺傳變異度等)
	建立監測 (指標) 機制
保留區面積小	考量從衣丁山到里龍山，海拔 800~1,500 m 以上劃爲穗花杉保育區 (先考量大武與潮州事業區部分，恆春另案考量)
	跨處合作
	分佈調查、監測
天災	八八風災影響巒多稜線崩塌，建議先做災害調查
	聯絡道路維護
	調查研究、監測
巡護距離遠	設置簡易管理站
人力不足	增加人力
	增設或補強儀器設備 (如：每年空拍)
	加強能力建構
人爲干擾	持續巡護

表 2 大武事業區台灣穗花杉自然保留區之重要工作項目

重要工作	項目	因應的壓力與威脅
每木調查	每木調查 (清查、定位)	缺乏生物資訊
調查研究	分佈、繁殖性狀、天然更新 (著重幼苗部分)、其他 niche (生理生態、遺傳變異度等)	缺乏生物資訊、保留區面積小、天災
	災害調查 (尤其八八風災的影響)	
建立監測機制	建立監測指標	
擴大棲地保護範圍	考量從衣丁山到里龍山，海拔 800~1,500 m 以上劃爲台灣穗花杉保育區 (先考量大武與潮州事業區部分，恆春另案考量)	保留區面積小
加強與屏東林管處的橫向聯繫	擴大棲地保護範圍、協調共同巡護工作	保留區面積小、人力不足

聯絡道路維護	維持聯絡道路暢通	天災
增設基礎設施(設備)	設置簡易管理站、增設或補強儀器設備 (如：每年空拍)	巡護距離遠、人力不足
加強管理人員專業訓練	加強能力建構	人力不足
巡護	加強巡護	人爲干擾

表 3 大武事業區台灣穗花杉自然保留區之壓力[1]與威脅[2]分析

	缺乏生物資訊	保留區面積小	天災	巡護距離遠	人力不足	人爲干擾
是否爲五年內發生	V	V	V	V	V	
是否未來五年內仍在	V	V	V	V	V	V
過去五年的趨勢，未來五年的發生機率	－,－	O,O	＋,＋	O,O	＋,＋＋	O
五年內的傷害，未來五年可能的傷害						
範圍方面						
到處都是(>50%)	V, V	V, V	V, V	V, V	V, V	
大範圍擴散(15~50%)						
散佈(5~15%)						
僅止於某處(<5%)						V
威脅程度：嚴重 (4)、高 (3)、普通 (2)、輕微 (1)	2, 2	1, 1	3, 3	3, 3	3, 4	1
威脅的持續性						
永久不變(>100 年)				V, V		
長時間(20~100 年)			V, V			
中期(5~20 年)	V, V	V, V			V, V	V
短期(<5 年)						

符號說明：＋: 增加；O: 持平；－: 遞減。

[1] 壓力 (pressure)：爲過去五年內所發生，已對保護區造成負面傷害者。
[2] 威脅 (threat)：爲在未來五年內 (仍然) 存在的問題。

表 4 大武事業區台灣穗花杉自然保留區經營管理效能評估結果

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A	4	1.5	1	4	4	4	2	4	3	4	4	2.5	4	3.5
B	3.5	1	1	3.5	4	3	2.5	3	4	4	4	4	4	4
C	4	1	1	4	2	4	2	3	3	3	3	3	2.5	4
D	4	1	1	3.5	4	4	3.5	2	4	4	4	1	3	2.5
E	4	1	1	2.5	4	4	3	2.5	4	4	4	4	3	3
F	4	4	2											2
G	3	2	1											3
H	4	1	2											4
I	4	1.5	1											2
J	2.5	4	2.5											3

說明：1A.保護區包含較多稀有、易受威脅或瀕臨絕種的物種，此題之會議結果值爲「4」。各題目及評估方法請參閱 RAPPAM 問卷內容說明。

關山台灣海棗自然保護區
經營管理工作坊會議資料

2009 年 10 月 30 日

目錄

目錄..... Ⅰ
表目錄..... Ⅱ
圖目錄..... Ⅱ
壹、**計畫緣起** 1
一、設立目的..... 1
二、依據..... 1
三、範圍..... 1
貳、**計畫目標及內容** 3
一、經營管理目標..... 3
二、本期計畫期程..... 3
三、需求經費..... 3
四、計畫內容..... 4
參、**計畫地區環境特質及資源現況** 5
一、自然環境..... 5
二、人文環境..... 6
三、自然資源..... 9
四、現有設施..... 18
五、現有潛在因子及因應策略..... 18
肆、**分區規劃及保護利用管制事項** 22
一、分區規劃..... 22
二、保護利用管制事項..... 22
三、現有人力與經營管理事項..... 23
伍、**分區之許可、管制及利用事項** 25
陸、**委託管理事項** 25
參考文獻 26
附錄一、台東縣海端鄉各村人口統計..... 27
附錄二、關山台灣海棗自然保護區之動物名錄..... 28
附錄三、關山台灣海棗自然保護區之植物名錄..... 31
附錄四、台灣海棗在台灣及其鄰近島嶼之生育環境與潛在分布地點..... 34
附錄五、保護 (留) 區重大災害報告表..... 37

表目錄

表 1 本期計畫期程與內容.....3
表 2 本期計畫期程所需經費及內容.....4
表 3 關山台灣海棗自然保護區維管束植物種數統計表.....10
表 4 關山地區與其他地區台灣海棗之生育環境分析.....17
表 5 台灣海棗在台灣地區之生育特性一覽表.....17
表 6 權益關係人訪談記錄一覽表.....19
表 7 關山台灣海棗自然保護區委辦之研究調查.....25

圖目錄

圖 1 關山台灣海棗自然保護區範圍圖.....2
圖 2 鄰近本保護區之溪流 (大崙溪與新武呂溪) 位置圖.....6
圖 3 台東縣海端鄉行政區域圖.....7
圖 4 台東縣海端鄉新武呂溪魚類保護區位置圖.....9
圖 5 台灣海棗在台灣及鄰近地區之分布圖.....13
圖 6 本保護區的台灣海棗株樹與樹高分布圖.....14
圖 7 本保護區的台灣海棗胸徑及株樹族群結構圖.....15

壹、計畫緣起

一、設立目的

台灣海棗 (*Phoenix hanceana* Naudin) 屬單子葉棕櫚科 (Palmae) 植物，爲台灣的固有變種並稱「台灣四大奇木[1]」，係歷經自然界幾千萬年的物競天擇，至今仍強悍的生存著。全球主要分布於中國大陸東南地區 (包括香港、海南島) 及台灣兩地 (Li, 1976; Liao, 1994)。從昔日台灣海棗的分布足跡，可以發現早期在台灣西部沿海地區曾遍地分布，但大部份的生育地受土地開發、濫墾、濫伐等因素，已呈零星分布 (溫俊傑，2007)。目前以東部海岸沿海、恆春半島、小琉球及綠島等地爲主要的分布地點，且以本保護區仍存有較大面積且密集的台灣海棗，尚約 5,000 餘株 (台東林區管理處，2003)。加上台灣野生或固有的棕櫚科植物種類很少，除了本種外，另有山棕、水藤、五脈剛毛省藤、蘭嶼省藤、蒲葵及山檳榔等 6 種，因此更顯得台灣海棗的重要與珍貴 (楊勝任，1994)。此外，台灣海棗多生長於海岸邊，而本區的台灣海棗是唯一位於內陸地區，植物社會屬於落葉闊葉林，海拔也相較其他地區爲高 (290~500 m)，顯示本區具獨特的台灣海棗生育環境 (陳子英，2000)，爲更加保護區內台灣海棗之野生種源及其生育地之完整，使台灣海棗能夠孳育繁衍，並提供科學研究及教育後代了解其生育環境。故林務局於 1981 年依台灣林業經營改革方案第 13 條公告成立「國有林自然保護區」。復於 2006 年 4 月 10 日依森林法公告成立「關山台灣海棗自然保護區」(農林務字第 0951700407 號)。

二、依據

(一) 森林法第 17 條之 1

(二) 自然保護區設置管理辦法

三、範圍

關山台灣海棗自然保護區 (簡稱本保護區) 位於台東縣南橫公路新武橋附近。隸屬台東林區管理處關山事業區第 4、5、12、25、26 林班。其範圍北以關山事業區第 4、5、12、25、26 林班稜線爲界，南爲新武橋西側以大崙溪爲界，東側以新武呂溪爲界 (本區之範圍如圖 1)，其中南橫公路貫穿南北，整個保護區在新武呂溪及大崙溪以北側林班地中，海拔高約 290~750 m 之間，本區面積共計 54.33 ha。

[1] 台灣四大奇木爲：台灣海棗、台灣油杉、台灣穗花杉及台東蘇鐵 (林務局，2007a)。

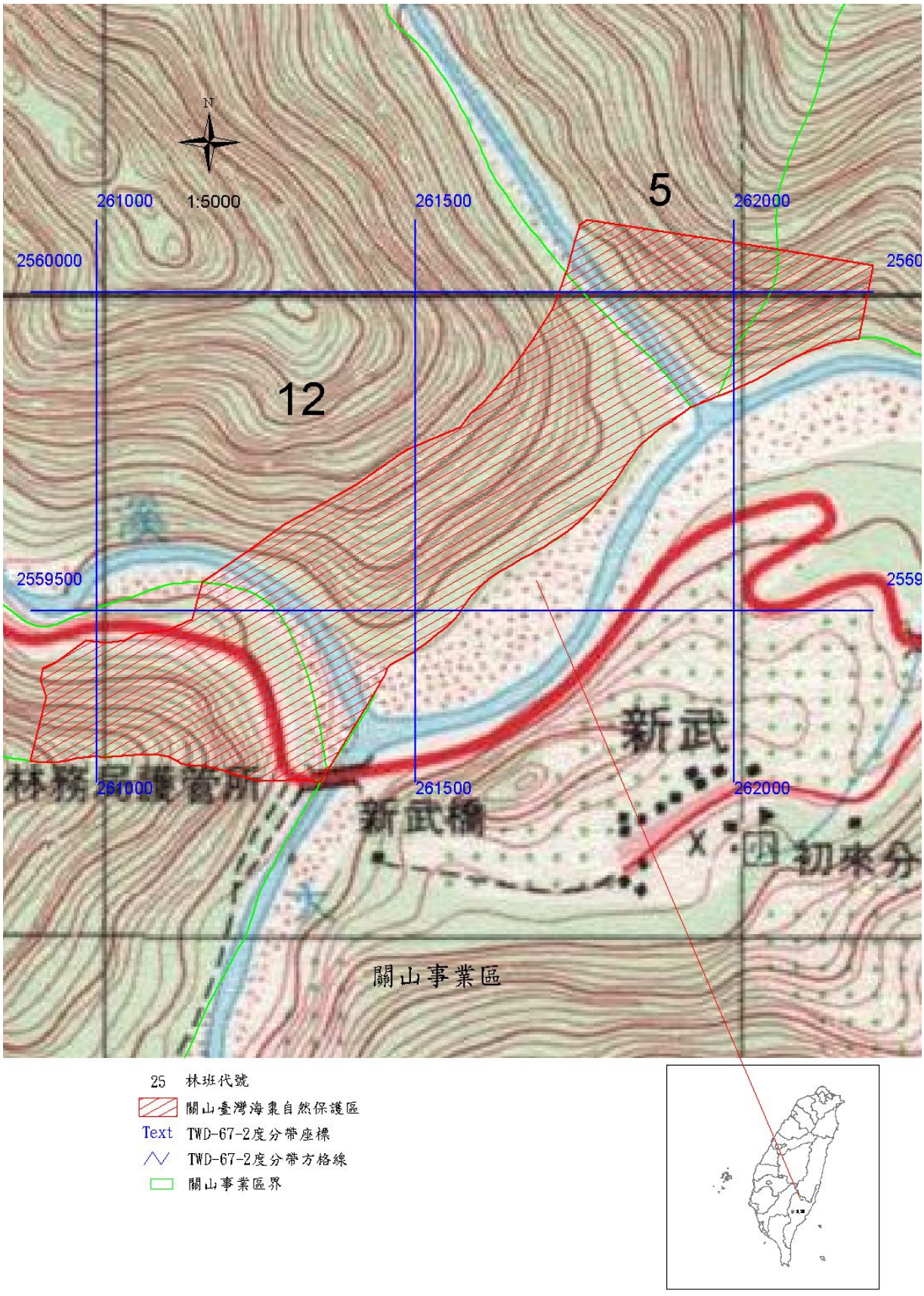


圖 1 關山台灣海棗自然保護區範圍圖

貳、計畫目標及內容

一、經營管理目標

本區主要的保護對象爲台灣海棗，其經營管理目標爲：

(一) 保護區內台灣海棗之永續生存，保存其生態平衡及生態系之完整。

(二) 提供自然科學研究及環境教育之場所與機會。

二、本期計畫期程

本期計畫期程自 2007 年 1 月 1 日至 2011 年 12 月 31 日止，計畫內容列述如表 1：

表 1 本期計畫期程與內容

時間	計畫內容
2007 年	1. 保護區巡視 2. 野生動植物資源調查監測及永久樣區設置 3. 告示牌製作 4. 舉辦生態教育活動 5. 新武呂溪魚類監測
2008 年	1. 保護區巡視 2. 製作本保護區摺頁 3. 野生動植物資源調查監測及永久樣區設置 4. 舉辦生態教育活動 5. 新武呂溪魚類監測
2009 年	1. 保護區巡視 2. 新武呂溪魚類監測 3. 野生動植物資源調查監測及永久樣區設置。 4. 告示牌維護
2010 年	1. 保護區巡視 2. 新武呂溪魚類監測 3. 野生動植物資源調查監測及永久樣區設置 4. 舉辦生態教育活動
2011 年	1. 保護區巡視 2. 新武呂溪魚類監測 3. 野生動植物資源調查監測及永久樣區設置 4. 研擬下期經營管理計畫

三、需求經費

本期計畫期程所需經費及內容，如表 2。

表 2 本期計畫期程所需經費及內容

項目	經費預估 (千元)						說明
	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	小計	
按日按件計資酬金	100	100	120	120	120	560	僱工協助巡護、調查工作
一般事務費	80	80	50	50	60	320	告示牌、摺頁製作及辦理教育宣導活動
國內旅費	60	60	60	60	60	300	巡護、調查及辦理活動旅費
合計	240	240	230	230	240	1,180	

四、計畫內容

本保護區的經營管理計畫內容，主要爲：

(一) 巡護計畫：由關山工作站每月派技術士巡邏，避免保護區棲地遭破壞。

(二) 保育計畫：包括動、植物監測計畫及劃設永久樣區做監測調查。

(三) 管制事項：嚴格管制一般遊憩活動之進入，基於學術研究與教育目的，需進入保護區調查或採取非保育類物種標本者，應向本處提出申請。

(四) 教育宣導活動：於保護區周邊的學校進行教育宣導活動。

參、計畫地區環境特質及資源現況

一、自然環境

(一) 氣候

本保護區的氣象資料係採用台東縣海端鄉崁頂測候站，統計其月平均溫度及雨量得知，年平均溫度爲 14.45℃，6-8 月溫度最高，12-2 月溫度最低；年雨量爲 2,281.4 mm，6-8 月雨量最多，11-12 月雨量最少 (中央氣象局，1982-1985)。

(二) 地質、地形及土壤

本區地質屬古代第三紀累積層，由黏板岩、結晶片岩及片麻岩所組成。全區土壤貧脊，台灣海棗多生長在岩石峭壁隙縫中。本保護區位於河谷 (恰好在新武呂溪及大崙溪交會處) 且面向東南坡，坡度一側爲 30~50 度，另一側則較平坦，約爲 15~30 度 (楊勝任，1994)。

(三) 水質

根據戴永禔 (1996) 於大崙溪所作的水質調查 (如圖 2)，氨氮含量平均爲 0.17 mg/l，在 8 月前高達 0.42 mg/l。總磷含量平均爲 0.3 mg/l，最高記錄於 2 月高達 0.6 mg/l。水質爲鹼性 (7.3~7.9)，溶氧量在 8.8 mg/l 以上，爲山區溪流的基本特性，表示全年具有充沛的氧氣供水生物存活。平均水溫爲 21.1℃，最高爲 29.5℃ (6 月)，最低爲 19.0℃ (2 月)。平均流量爲 21.6 cms (每秒立方公尺)，而平均溪寬、水深、流速分別爲 24.8 m、0.95 m、1.00 m/s。經由比較大崙溪與新武呂溪之水質發現，新武呂溪的氨氮、總磷含量遠比大崙溪爲高；酸鹼度、導電度亦較大崙溪稍高，惟水色與濁度遠比大崙溪低，兩溪的溶氧量則無明顯差異。水溫較大崙溪之最高水溫低 2℃，最低水溫低 1.5℃。此外，新武呂溪上游集水區的開發 (高冷蔬果區與部落)，每經颱風洪水沖刷後使水中有機物含量增高，而大崙溪則夾帶了許多固體懸浮物 (如泥沙)，使得流經本保護區的水流成爲混濁。

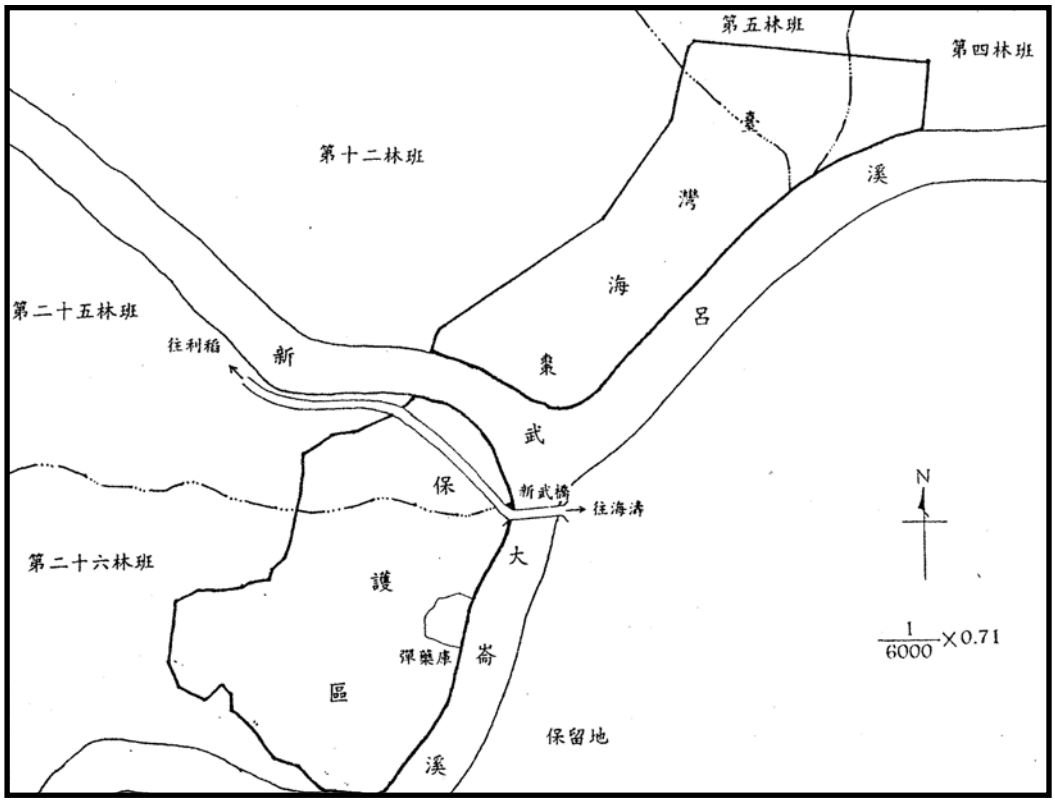


圖 2 鄰近本保護區之溪流 (大崙溪與新武呂溪) 位置圖

(資料來源：戴永禔，1996: 5)

二、人文環境

(一) 交通

本保護區位於台東縣南橫公路新武橋附近，恰在新武呂溪及大崙溪的交會處。除了從台東通往海端鄉，經過管制哨可到達外，另從屏東往桃源、向陽、利稻亦可到達本區，交通方便可及。

(二) 行政區域及人口

本保護區之行政區域爲台東縣海端鄉，位於台東縣境內的北端西側，中央山脈橫貫其西北，北接花蓮縣卓溪鄉，西毗高雄縣桃源鄉，南與延平鄉爲鄰，東銜池上鄉與關山鎮 (如圖 3)。地理區位爲台東、高雄、花蓮三縣交接點，亦爲南部橫貫公路出口處，交通頗爲便利。全鄉土地行政區域總面積達 6,544.5171 ha，爲台東縣幅員最遼闊的鄉鎮 (台東縣綜合發展計畫，1998)。該鄉共計有加拿村、崁頂村、海端村、廣原村、霧鹿村及利稻村等六村，以 2009 年 8 月人口統計得知，戶數 1,091 戶，人口 4,536 人，其中鄰近保護區之新武部落，位於海端村，該村計有 312 戶 1,301 人 (附錄一)。居民大多數定居在山腳沖積扇與河階台地

上，西側中央山脈面積廣大人煙稀少，人口分布甚不平均。鄉內約有 95%的原住民，以布農族爲主。

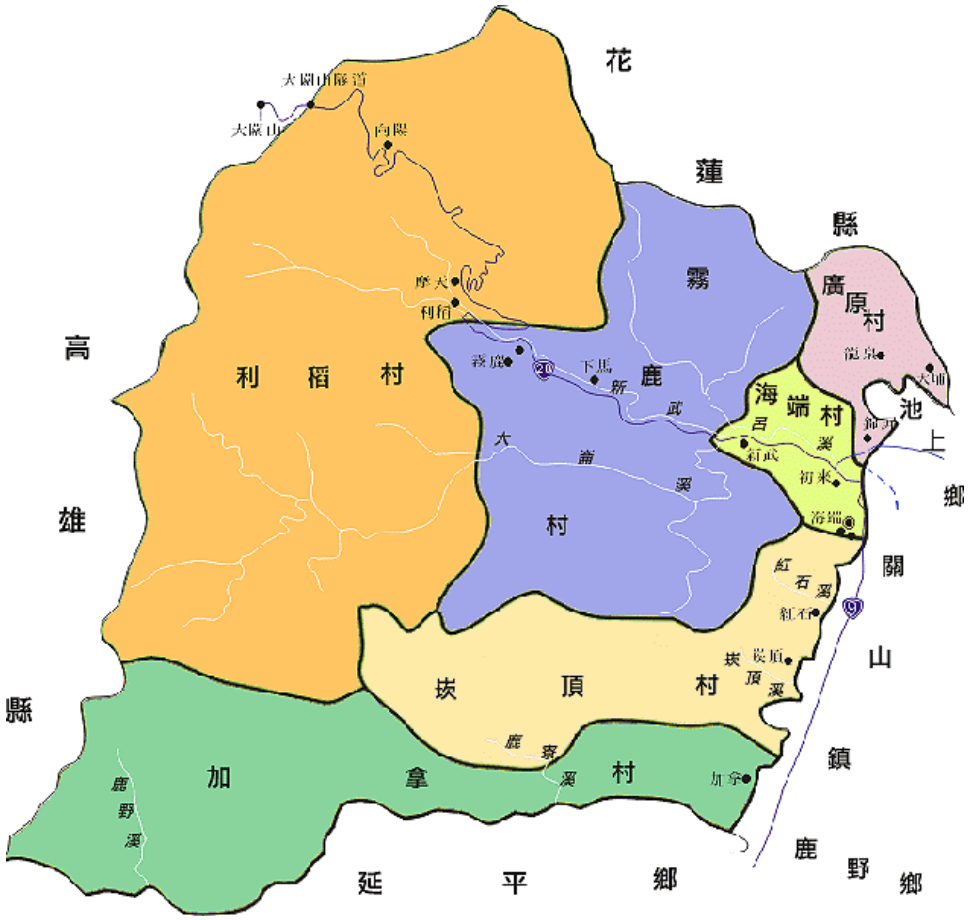


圖 3 台東縣海端鄉行政區域圖

(資料來源：海端鄉公所，2009)

(三) 土地使用分區

海端鄉之非都市土地面積爲 6,958.6660 ha，主要劃設爲山坡地保育區 (6,080.2200 ha)，使用編定以林業用地的面積最廣 (5,098.9840 ha)，其次爲農牧用地 (1,038.8910 ha)(台東縣綜合發展計畫，1998)。

(四) 自然景觀資源

海端鄉擁有豐富的自然資源，其著名的觀光景點有：天龍橋風景區、霧鹿溫泉、碧山溫泉、啞口斷崖、大關山隧道口、嘉明湖及向陽國家森林遊樂區等，係爲遊客所稱道。另外，在本保護區旁劃設一個「新武呂溪魚類保護區」；頂端保存一座日治時期所留下的關山越嶺古道[2]駐在所。目前海端鄉沿南橫公路之景

[2] 關山越嶺古道是日人爲統治布農族而建築的步道，是日據時代相當有名的理番道路，此路貫穿

點，已劃入花東縱谷國家風景區的範圍，更加促進海端鄉觀光產業的發展 (海端鄉公所，2009)。

(五) 新武呂溪魚類保護區

新武呂溪爲海端鄉最大之溪流，亦是花東縱谷主要的溪流之一。發源於中央山脈南段的三叉山、向陽山至關山一帶東稜，主要支流包括大崙溪、霧鹿溪和武拉庫散溪，三條支流在新武部落附近匯流後向東行，於池上鄉匯入卑南大溪，經關山鎮、鹿野鄉、卑南鄉、台東市而後出海 (林務局，2007b)。夏季水量豐沛，冬季水量較少，因溝深陷，除了該鄉海端村初來部落稍有灌溉外，其他各村無法取用，直接供應池上、關山地區之水田，使下游地區水稻產量及品質聞名全省 (海端鄉公所，2009)。

新武呂溪魚類保護區係由台東縣政府於 1998 年 12 月 4 日，依野生動物保育法公告成立。其範圍自新武呂溪下游之初來橋起，往上游經新武橋至支流大崙溪的拉庫拉庫溫泉，另一支流霧鹿溪至利稻橋，以及另一支流武拉庫散溪 5.5 km 處，總長度 37.1 km，面積合計 292 ha (如圖 4)。新武呂溪支流武拉庫散溪與大崙溪的集水區屬原始森林狀態，大崙溪離新武橋約 10.7 km 處有一拉庫拉庫溫泉。另一支流霧鹿溪因有南橫公路經過，集水區除原有森林外，人爲開發較多，包括開礦、人工林、高冷蔬果區及部落。新武呂溪魚類保護區範圍之河段自然而多樣，具有深潭、急瀨、平流等各種類型的水域，以及巨石、卵石、礫石、泥沙等底質環境，石塊上的細微底藻與蜉蝣、石蠅、石蛾等水棲昆蟲生長良好，提供魚類良好的食物來源。該區魚類資源包含鱸鰻、台東間爬岩鰍、何氏棘魚八、台灣鏟頷魚、高身鏟頷魚、菊池氏細鯽、平頷鱲、粗首鱲、台灣馬口魚、褐吻鰕虎及日本禿頭鯊等 11 種。其中高身鏟頷魚爲瀕臨絕種保育類野生動物，鱸鰻及台東間爬岩鰍則爲珍貴稀有保育類野生動物 (林務局，2007b)。

由於新武呂溪具豐富的河川生態多樣性，海端鄉公所爲避免人爲的破壞與污染，結合當地原住民於新武呂溪進行巡守、保育等工作。行政院環保署於 2004 年積極推動河川巡守志工業務，海端鄉公所爲配合政策之推展，考慮鄉民對新武呂溪的生態環境與歷史除了熟悉之外，在生活上也息息相關，所以對於環境的維護有強烈的使命感，故於 2004 年 7 月 19 日成立「海端鄉新武呂溪河川巡守隊」，在海端鄉公所的協助下共同執行護溪工作。至 2008 年才由海端社區發展協會完全承接護溪業務，該巡守隊除執行河川巡守各項工作外，也結合學校、團體推動河川環境保護及巡守工作，並配合現有之「新武呂溪保育計畫」，在「保育」與

本保護區至新武、向陽、梅山、桃源至六龜全長 164 km，沿途共設置 39 處駐所及 3 座砲台，保護區頂端即有一座，目前該砲管在新武國小。

「清靜」計畫之結合下，進一步強化新武呂溪保護 (育) 工作，維護海端鄉轄內河川環境清潔與永續河川水源生態資源 (海端鄉公所，2009)。

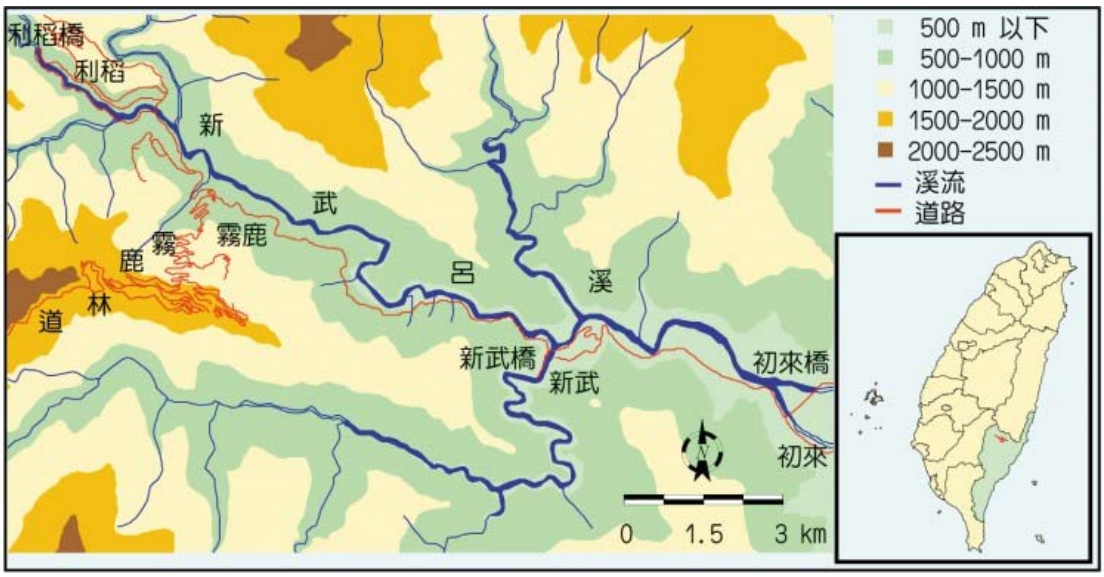


圖 4 台東縣海端鄉新武呂溪魚類保護區位置圖

(資料來源：林務局，2007b)

三、自然資源

(一) 動物資源

本保護區於 1995 至 1997 年間，調查發現共計 46 種陸地脊椎動物 (如附錄二)，其中包括法定珍貴稀有保育類動物 8 種，應予保育類 4 種 (戴永禔，1997)。

1. 哺乳類

本區哺乳動物共記錄 7 科 9 種，調查期間發現赤腹松鼠一種，於區內隨時可見。另外根據訪問資料得知，本區出現過台灣獼猴、台灣野豬、長鬃山羊等大型哺乳動，以及華南鼬鼠、白鼻心、大赤鼯鼠、白面鼯鼠等中型哺乳動物。

2. 鳥類

本區出現的鳥類共有 16 科 24 種，其中以留鳥佔多數 (19 種)。鳥類相有明顯的季節性差異，秋冬季出現最多的優勢種爲繡眼畫眉、綠繡眼及白腰文鳥；夏秋季則以鶺科的紅嘴黑鶺與白腰雨燕爲優勢種。由於本保護區東邊爲新武呂溪與大崙溪，兩溪交匯前貫穿保護區，所以本區有許多出現在水邊的鳥類，例如小白鷺、河烏、白鶺鴒、灰鶺鴒及鉛色水鶇等。另有鳳頭蒼鷹、大冠鷲及大赤啄木等珍貴稀有鳥類；應予保育類則有烏頭翁、鉛色水鶇與冠羽畫眉。而本區有台灣特有種 2 種 (烏頭翁與冠羽畫眉) 與特有亞種 13 種。

3. 爬蟲類

本區爬蟲類總共有 7 科 10 種，據訪問資料顯示至少有蛇類 3 科 5 種。蜥蜴類則發現 3 科 4 種，多以箕作氏攀蜥爲主，偶而可見麗紋石龍子與中國石龍子。夜間調查曾捕獲守宮科之裂足蝎虎，另在大崙溪曾見到釣客捕獲鱉隻。

4. 兩生類

本區兩生類共發現 3 科 3 種 (日本樹蛙、拉都希氏蛙及盤古蟾蜍)，多分布在大崙溪與新武呂溪的溪岸。7-8 月間的颱風豪雨對兩生類的族群產生較大的影響，造成原本在西岸的棲息地均遭受到破壞。於本區並無發現保育類之兩生類。

5. 魚類

本區淡水魚類共計錄 2 科 7 種，包括日本禿頭鯊、褐吻蝦虎、極樂吻蝦虎、高身鑣頷魚、何氏棘魚八、平頷溪哥及馬口魚等，其中以高身鑣頷魚的族群數量爲最多 (戴永禔，1996)。

(二) 植物資源與林相組成

本區植物種類共調查 36 科 58 屬 61 種 (如表 3，其植物名錄請參閱附錄三)，計有細葉碎米蕨、羅氏鹽膚木、三葉五加、鵝掌柴、歐蔓、山菜豆、毛蓮菜、落地生根、軟毛柿、土密樹、細葉饅頭果、野桐、青剛櫟、太魯閣櫟、栓皮櫟、楓香、台灣野薄荷、田代氏黃芩、相思樹、濱刀豆、台灣乳豆、九芎、芙蓉、構樹、小葉桑、台灣赤楠、白雞油、小葉黃繕藤、台灣火刺木、雲實、琉球薔薇、台灣欒樹、無患子、梧桐、毛果柃木、台灣海棗等，其中包含 4 種稀有植物 (琉球薔薇、台東火刺木、梧桐及雲實)(楊勝任，1994)。

表 3 關山台灣海棗自然保護區維管束植物種數統計表

分類群	科	屬	種
蕨類植物	2	2	2
雙子葉植物	31	51	54
單子葉植物	3	5	5
總計	36	58	61

(資料來源：楊勝任，1994)

植物社會可分爲台灣光臘樹與黃連木兩林型，而與台灣海棗伴生之植物爲陽性之台灣二葉松、楓香、台灣櫸、光臘樹、南嶺堯花及九芎等，顯示本區尚爲演替初期社會。針對兩林型之環境及樹種組成，茲分述如下 (楊勝任，1994)：

1. **台灣光臘樹林型**

本林型位於海拔 400~750 m 之間，其生育地坡度在 15~20 度之間。上層優勢木以相思樹、台灣赤楊、黃連木、楓香及台灣櫸所組成，樹高在 10~15 m 左右。中層木則以野桐、青桐及小梗黃肉楠、青剛櫟及無患子等樹種爲主，樹高在 5~8 m。灌木及地被物包括海洲常山、木苧麻、山柚仔、台灣紫珠、水藤、飛龍掌血、小葉桑及鴨紫草等。局部地區由於樹幹上攀緣了很多種類的藤本及有刺植物，如飛龍掌血、西番蓮、台東火刺木、金箭草及多花刺蔥，使得林相鬱閉度高。

2. **黃連木林型**

此林型主要分布在海拔 290~500 m，坡度在 25~35 度之間。由於本區坡向爲東南坡，因此樹種主要由陽性樹種所組成。植物社會之結構分兩層，樹冠層優勢種以黃連木爲主，伴有台灣楮、台灣二葉松、九芎、楓香、沙楠子樹所組成，下層木爲車桑子、雀梅藤、台灣海棗、山柚仔、土密樹、飛龍掌血、五節芒等植物所組成。

(三) 台灣海棗之生物資訊

1. 分類地位及形態特徵

台灣海棗 (*Phoenix hanceana* Naudin) 在植物分類學上屬單子葉植物門，棕櫚科 (Arecaceae) 海棗屬 (Phoenix)，爲台灣固有變種。台灣的棕櫚科植物共有 82 種，其中僅 7 種爲鄉土種，其餘均爲栽培種，而台灣海棗爲其中一種，顯其地位上的重要性 (Liao, 1994)。

台灣海棗爲常綠喬木，單幹，沒有分枝，植株高度 3~6 m，直徑 20~30 cm，莖幹上留有明顯的鱗片狀突起之葉痕。葉爲一回奇數羽狀複葉，長約 2 m，寬約 50 cm，呈螺旋狀排列叢生於頂端。小葉 75~100 對，披針形，灰綠色，呈 V 字形向上折疊，長 27~50 cm，寬 3~3.8 cm，先端銳尖，靠近葉柄處的小葉變成針刺狀，葉柄長 20~30 cm。單性花，雌雄異株，呈金黃色的肉穗花序。開花時，由於花序很大，易於散播花粉，是很好的誘蟲蜜源植物。果實爲漿果，長橢圓型，長約 1.4 cm，徑約 0.9 cm，初爲綠色，漸爲橙黃色，成熟時外果肉會變成深黑色，成熟的果實可以生食，味道有點類似棗乾，亦是野生動物主要覓食來源 (林務局，2006；溫俊傑，2007)。

2. 族群分布

台灣海棗主要分布於台灣及中國大陸東南地區，包括香港及海南島 (Liao, 1994)。台灣海棗在台灣主要分布於東部、東南部及西南部，東北部僅出現於基隆和平島及宜蘭龜山島，而西部僅剩殘存之地區。就全台分布地點

來看，北由基隆和平島、宜蘭龜山島、苗栗白沙，南至高雄壽山、屏東琉球嶼 (俗稱小琉球)、恆春半島及墾丁鵝鑾鼻，東部爲台東綠島、關山及花蓮海岸等地區皆有其分布 (如圖 5[3])。台灣海棗的生育環境以低海拔爲主，且大多生長於海岸邊，除了台東關山地區 (指本保護區) 位於內陸外，顯示其獨特的生育環境 (陳子英，1999、2000)。

另，從台灣海棗 (俗稱棷榔) 昔日在台灣西部沿海地區的分布足跡，發現自北而南以「棷榔」之物取名的地方[4]，有桃園台地、新竹丘陵、苗栗丘陵、后里台地、大肚台地、八卦台地及恆春台地等。由此可知，過去在台灣西部的丘陵台地台灣海棗曾遍地分布，但因人爲的土地開發利用，多數棷榔聚落已不見台灣海棗族群。其中在「竹北鳳山崎山丘陵區」與「大肚山丘陵台地」仍可見台灣海棗之零星分布 (溫俊傑，2007)：

(1) 竹北鳳山崎山丘陵區

在竹北「鳳山崎山」丘陵區，有一竹北蓮花寺休閒步道，沿途步道兩側可見零星分布之台灣海棗 30 餘株，植株高度多爲 1~2 m，步道全區以相思樹林爲森林主要結構，部分由琉球松人造林、栓皮櫟、江某、黃連木或竹林所構成。台灣海棗在該生育環境幾乎不見其新生幼苗之生長。

(2) 大肚山丘陵台地

大肚山台地屬紅土礫石地質，土壤貧瘠，提供適合台灣海棗族群成長的生育地環境。台灣海棗族群在大肚山台地主要呈現地域性密集或零星分布的狀態。竹坑山周遭多溝谷邊坡的陡峭地形，且爲頻繁火燒形成的大黍或芒草優勢植物社會之草生地，因土地貧瘠、地形地勢不利墾植開發之經濟效益，此區域之台灣海棗在不受人爲因素干擾下族群穩定成長呈地域性密集之分布。另外，觀察中發現台灣海棗之新生幼苗於草生地中穩定生長。相較於竹北鳳山崎山，雖有零星台灣海棗植株散布在相思林、栓皮櫟林、琉球松林或竹林下，但新生幼苗則幾不可見。

[3] 依據台灣 47 個地理分區與海拔植群帶之區分，將一個或數個集水區合併做成不同之地理單元，但在海拔分布的楠櫧或榕楠林帶中又分出靠近海邊的海岸植群，至於每一個地理分區的編號則依早期之地理分區之順序 (蘇鴻傑，1991)，由北到南排列最後再排列蘭嶼、澎湖及高山植群帶，共計 47 個地理單元 (蘇鴻傑，1998)；依此地理分區調查台灣海棗分布潛力之地理單元共 22 個 (詳如附錄四)。

[4] 例如桃園縣新屋鄉的棷榔村、棷榔山，新竹市的康樂里 (昔稱棷榔庄)，台中縣清水鎮的棷榔里、棷榔國民小學，嘉義縣朴子市的大、小棷榔，台南縣北門鄉的棷榔山、屏東縣恆春鎮的德和里 (原名棷榔林) 等，皆因棷榔而得名 (溫俊傑，2007)。

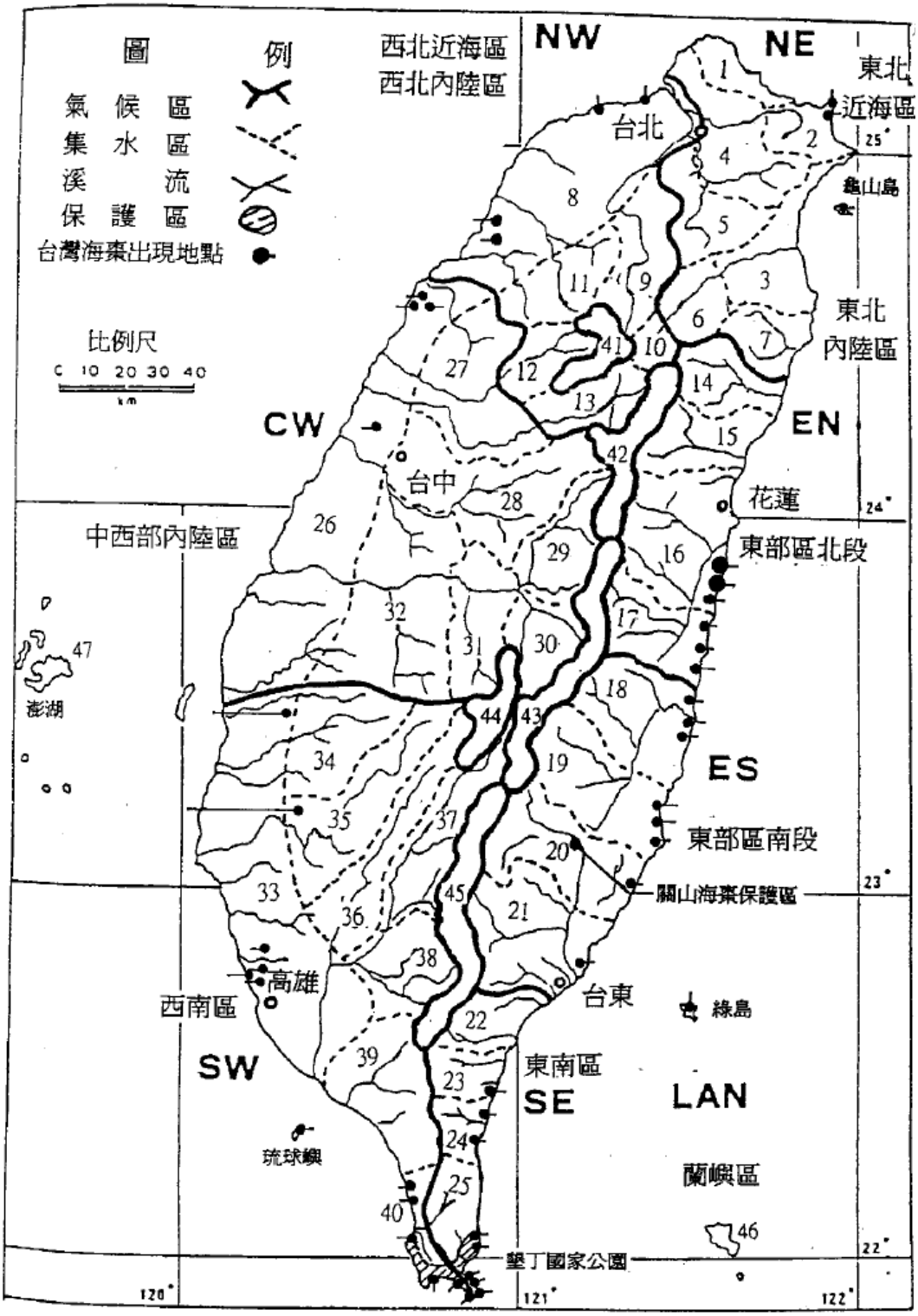


圖 5 台灣海棗在台灣及鄰近地區之分布圖

(資料來源：陳子英，2000: 4)

從上述台灣海棗之分布狀況而言，在西海岸的生育地多位於低海拔人口密集之處，且因經濟開發爲道路、農地及市鎮，使其西海岸的生育地及族群

已明顯的減少，大致上多呈單株零星分布。至於在南部墾丁國家公園地區，亦因早期栽植瓊麻、銀合歡等經濟作物或建造木麻黃森林，導致生育地明顯減少、族群下降，仍保留者以珊瑚礁或林投灌叢爲主。目前在東部地區的花蓮以南至台東之間的海岸地區，由於地形多爲陡峭或易崩塌處，且部分地區屬於礫石層、土壤淺薄，不適宜耕作，因此尚保留多數的台灣海棗生育地與族群 (陳子英，2000)。

3. 族群豐富度狀況

從台灣海棗主要的分布地區 (東部海岸地區) 來看，分別探究台東關山事業區與花蓮林田山事業區之族群結構。在本保護區共記錄 2,244 株的台灣海棗，胸徑最大爲 40 cm，樹高有高達 7.5 m (生長在台灣光臘樹林型)。由圖 6、圖 7 可知其樹高與胸徑之分布，以樹高而言，在 2 m 以下者共 2,104 株；以胸徑來看，在 10 cm 以下者共 1,597 株，顯示本區以小苗居多。經由胸徑與株數得知，台灣海棗的族群結構呈反 J 型分布，此顯示本種族群能穩定的成長 (楊勝任，1994)。本保護區始自 1993 年進行台灣海棗每木調查共計 800 株，並逐年派員調查編號掛牌，至 2003 年約有 5,000 株。

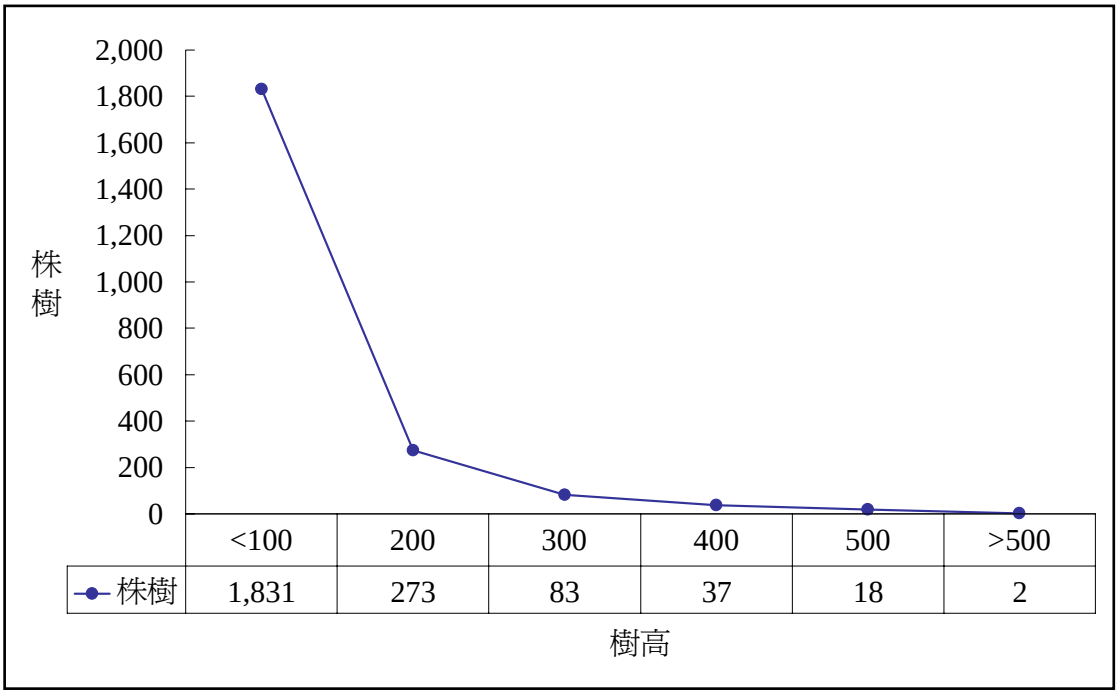


圖 6 本保護區的台灣海棗株樹與樹高分布圖

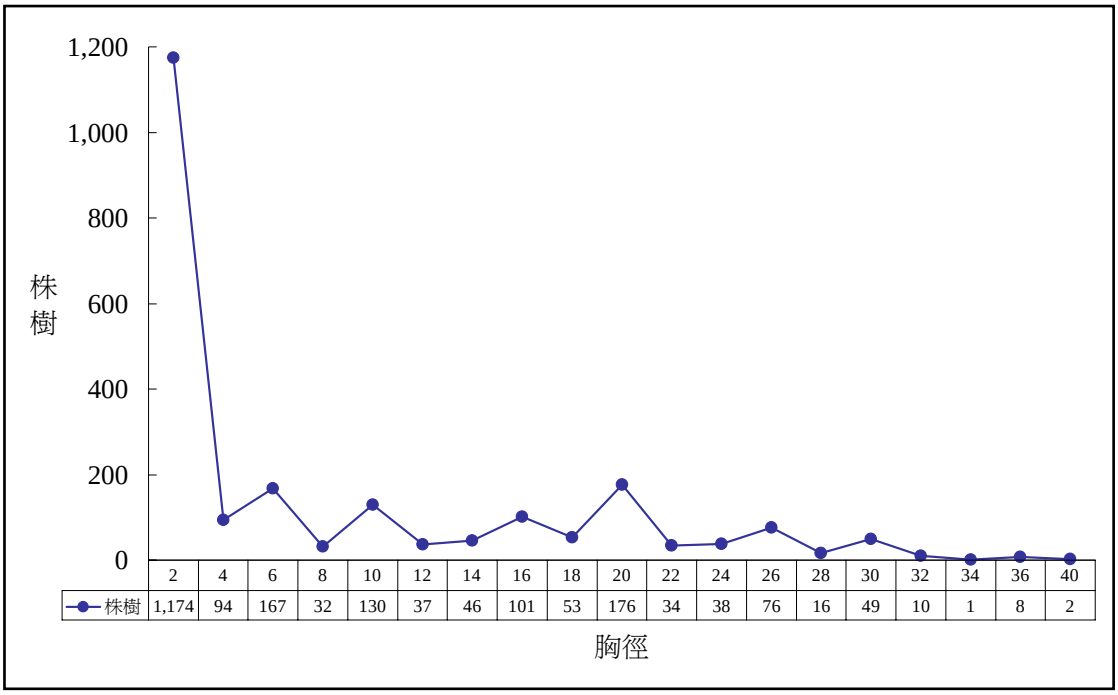


圖 7 本保護區的台灣海棗胸徑及株樹族群結構圖

陳子英 (1999) 於林田山事業區第 142 林班調查記錄台灣海棗計有 232 株，並將族群結構分爲四期：(1) 1~3 年生幼苗共 82 株、(2) 幹徑小於 10 cm 以下者，而非 1~3 年生幼苗共 36 株、(3) 幹徑在 10~20 cm 之間者，共記錄 60 株、(4) 幹徑在 20 cm 以上者有 54 株。而林田山事業區的台灣海棗主要出現於草海桐－台灣蘆竹型，並無像關山台灣海棗自然保護區有胸徑 40 cm 的植株，甚至僅 1~2 株的胸徑達量測之程度。就更新方式來看，似乎有階段式的更新，尤其是在陡峭的石礫地上，必須有新的生育地才能完成更新，其 1~3 年生之幼苗在野外仍有相當的數量，因此推測在野外應可完成更新。

4. 繁殖特性

台灣海棗成熟植株，每年大約有 2 次展葉的時間，一次是春至夏季；另一次則是秋天。除了 2 月以外皆有抽芽生長，在 12 月至 2 月中，因東北季風吹襲，葉有枯黃之現象；在開花週期方面，花苞於 5 月形成，6-7 月爲開花期，7-8 月爲結果期 (陳子英，2000)。

5. 生育地

本保護區的台灣海棗生長在以黃連木爲優勢種的林相內，其生長習性適合各種環境，即生態幅度大，在林內生長非常良好，並非僅在強烈陽光下才

可生長 (楊勝任，1994)。台灣海棗爲陽性樹種，其主要分布於排水良好之砂質土壤、礫岩或隆起珊瑚礁。在溫度上可由北部至南部，同時在季節的乾濕上，適應性亦極大，但對於恆濕性的東北區而言，記錄到的頻度極低，僅出現於砂岩爲主的基隆和平島及龜山島，其他地區則殆有出現之記錄。從不同的記錄地點中發現，台灣海棗似乎偏向出現於以灌叢或草地爲主的植物社會，例如台東海岸及南部恆春海岸等，這些植物社會上層並無常綠或落葉闊葉樹，伴生之植物如五節芒、血桐、梧、林投、黃槿及魯花樹等，多爲陽性之草本或木本植物，因此推測應多屬於演替的早期階段[5]。台灣海棗其細部的生育環境可區分如下 (陳子英，1999)：

(1) 岩岸或石礫地

在海岸邊之岩岸或沙岸地形的生育地，東部多出現於灌木叢或草生地，甚或出現在陡峭且裸露的礫石上，推測其因爲台灣海棗的根系可深入岩石的縫隙中，因此可比其他植物更能生長在這種土壤貧瘠的環境；然而當演替至常綠森林後，由於森林冠層的遮擋，台灣海棗的幼苗在這類森林中較少出現，漸漸被其他常綠闊葉樹所取代，因此在森林鬱閉後的演替後期較少出現台灣海棗。

(2) 珊瑚礁灌叢及草原

西海岸地區台灣海棗可出現於森林中及開闊之珊瑚礁灌叢上，這可能是西海岸地區到了冬天是屬於落葉季節，因此台灣海棗偶而可以生長在落葉闊葉林中。

(3) 泥火山地形

在泥火山地形的生育地，台灣海棗亦出現於早期的演替時期，大致上與銀合歡、芒草等植物伴生，俟演替至後期的常綠闊葉林後，台灣海棗也會消失。

(4) 落葉闊葉林

本保護區的台灣海棗生長於落葉闊葉林中，爲非常獨特的台灣海棗生育地，與其他地區的台灣海棗有截然不同的生長方式，依海拔分布、生育植群型及分布地點來加以說明 (如表 4)。

[5] 植物社會依存在演替的早期階段，需有不斷的干擾或恆常的干擾，如地形陡峭與地質鬆軟所引起的地滑或崩塌、區域性的小型火災以疏開上層之樹冠，或藉由海岸邊土壤質地爲岩石或砂質，易造成其他植物生長受限或無法生長 (陳子英，1999)。

表 4 關山地區與其他地區台灣海棗之生育環境分析

比較項目	台東關山地區 (本保護區)	其他地區
海拔分布	290~500 m	250 m (上限)
生育植群型	生育於黃連木型，本型多屬於落葉之闊葉樹 (黃連木、台灣楮等)，林型中多稀疏透光。	生育於低海拔草原、灌叢及林投、黃槿所構成之樹叢或在墾丁珊瑚礁上與有刺之植物混生。
分布地區	分布於距海岸約 30 km 處，與海岸間尚有花蓮至台東之海岸山脈阻隔。	多臨近海岸邊

(整理自：陳子英，1999)

(5) 沙岸或丘陵地

西部海岸之台灣海棗多生育於面海之山坡或丘陵地，或生存於面海的崩塌地。

綜整上述，台灣海棗出現的生育環境 (表 5)，可由海岸邊之沙岸、岩岸地形至內陸之泥火山地形及楠林帶森林，海拔上可由海邊的海平面數公尺至內陸地區的 500 m 左右生育地環境除位於氣候乾燥及土壤貧瘠的內陸及西岸外，也分布於潮濕且地形陡峭的東部海岸 (陳子英，1999；2000)。

表 5 台灣海棗在台灣地區之生育特性一覽表

地區 / 特性	東北區	東部地區	東南區	西南區	中西區	西北區	蘭嶼區
生育地類型	岩岸石礫地	岩岸石礫地及落葉闊葉林	岩岸石礫地、海岸林、珊瑚礁	珊瑚礁、海岸林、泥火山、沙岸、平原及琉球嶼	平原、丘陵及沙岸	平原、丘陵、沙岸	綠島之面海山坡
主要植群	海岸植群 (魯花樹、芒草草生地)	台灣蘆竹－台灣海棗型或黃連木型	芒草草生地、樹青－魯花型	林投型、樹青－魯花型、草生地	次生林緣、草生地	草生地、次生林緣	芒草草生地、次生林
海拔分布	0~50 m	0~500 m	0~50 m	0~100 m	0~50 m	0~50 m	0~50 m
出現之地理分區數	1/4	6/8	3/4	4/4	2/2	1/1	1/2，僅出現於綠島

生育地減少	✓			✓	✓	✓	✓
人爲採取	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
火災		✓	✓	✓	✓	✓	✓
族群數量	數量較少	數量較多	數量中等	數量中等	數量稀少	數量稀少	數量中等

說明：出現之小區數，係該地理氣候中出現之小區數與全部小區數之比值。

(資料來源：陳子英，2000: 15)

6. 利用情形與保育現況

台灣在早期農業時代，民生用品多取材自大自然植物，其中掃帚的製作材料多取材自台灣海棗的老葉，以棟榔葉爲素材所製作的掃帚俗稱「棟榔帚」，是十分耐用的清潔工具。台灣海棗不僅葉可製成掃帚及纖維之材料，且由於植株耐乾旱、根系深及樹姿優美，可作爲綠籬、行道樹或公園、庭園的綠美化樹種，供栽培觀賞用。台灣海棗成熟的果實可以生吃，味道像是棗乾，在野生植物中算是可口的 (林務局，2007a)。在台東石梯坪附近的原住民有食用其果實之習慣，同時並有人採取大徑級台灣海棗頂端的幼嫩部分供食用 (陳子英，2000)。本區目前的保育現況主要爲進行每木調查及懸掛號碼牌，區內仍保存有 5,000 株台灣海棗，對提供學術研究及讓後代子孫了解其生育環境，實有兼顧保育及學術之價值。目前在保護區內尚可發現幼苗陸續發生，未有枯死現象，且林地林相相當完整。

四、現有設施

本保護區位於南橫公路旁，因此交通非常方便，汽機車可直接到達現場。並於保護區入口處製作兩面告示牌。

五、現有潛在因子及因應策略

(一) 權益關係人分析

本保護區之權益關係人包括：1. 管理機關：台東林區管理處的承辦人員及其現場管理單位關山工作站的主管、承辦人員及巡視員；2. 學者專家：國立宜蘭大學，爲曾對保護區進行過研究的學者或本物種保育的專家等。而相關的訪談記錄詳見表 6。

表 6 權益關係人訪談記錄一覽表

類別	性質說明	受訪者編號	資料收集方式		
			面訪	焦點團體	記錄數
管理機關	承辦人員	F-D1	1		1
	工作站	F-W1		✓	1
	工作站	F-W2	1		1
	工作站	F-W3		✓	1
	工作站	F-W4		✓	1
學者專家	植群生態	A1	1		1
				合計	6

(二) 壓力 (過去) 與威脅 (現在)

從本保護區相關的研究調查報告與權益關係人訪談結果整理得知，本保護區並無太多的人為干擾，也沒有自然的壓力 (F-D1、F-W1、F-W2、F-W3、F-W4)。而本區的壓力與威脅，主要為基礎資料不足 (F-D1、F-W1)，另於早期有一些開墾、盜採及遊憩壓力等，但皆不足以構成本區經營管理上嚴重的問題。

1. 缺乏台灣海棗相關基礎資料

台灣海棗目前雖已劃設為保護區，列為保護對象，但至今對其族群的分布尚未做全面的調查研究，而且對台灣海棗相關生物資訊的瞭解亦非常缺乏，例如：(1) 釐清台東 (指本保護區) 與花蓮 (指海岸山脈) 或其他地區族群是否有基因遺傳上的差異 (A1)，如果它真得有特異性，那保護區當然是要繼續留著；如果說兩者裡面的遺傳變因是很相近的，就沒有必要 (F-D1)。(2) 台灣海棗在森林裡 (天然分布地) 的更新能力是否良好？有無變弱的現象？都需要長期監測觀察 (A1)。(3) 考究是否為人為栽植：當初可能是原住民 (布農族) 種的，它的種子可以吃阿，原住民都有在吃，所以它擴散的很快。也很有可能是人在這邊吃所以在這邊長？只是知道他們都有種，他們也說住家旁邊都會種，然後開花結果掉滿地長出來的 (F-D1)；F-W2 也說可能是有人一起種的，因為其它地方都沒有整堆的海棗，只有這邊有，不過都不可考了。所以台灣海棗除了基礎資料需要調查外，另外一個部份可能就要去考究它的歷史分布，瞭解台灣海棗在當初他們的生活上，是什麼樣的狀況，或許可以釐清一些狀況。現階段的目標就是朝向瞭解它的基礎特性，後續再去評估這個保護區適不適合繼續存在，這是需要去調整的部分 (F-D1)。

F-W2 認為台灣海棗應該不用去保護，因為台灣海棗到處都是，它不像蘇鐵只有這邊 (指台東) 有，只是台灣海棗在那邊比較集中、比較多一點，

不知道當初劃設保護區的目的是什麼？從現場的巡視情況，台灣海棗本身不會有太多人特別去採，它受的威脅比較沒那麼多 (F-W3、F-W4)。F-D1 說：跟課裡的討論也是覺得想要把保護區解除，但是還沒有跟局裡的人討論。保護區當初劃設的目的是為了保護台灣海棗的永續生存，那如果說它在這塊的繁殖、生存上是可以的，因為它的種子像大珠小珠就是很多，豬、猴子、人都會吃，所以它會擴散，基本生存是沒問題的，那是不是就不用保護了，認為這是可以考量評估的 (F-D1)。

另，F-W1 則認為劃設保護區是好的，但是因為它受危害性比較低，所以可能不用特別去做防護措施。但是它對做植物地理的人非常的重要，因為它在這個地方突然有一個群聚地，覺得應該是有研究的價值，而且它原本都是在海岸比較多。所以應該去探討在植物地理上的價值。A1 亦認為本保護區有其生育地的獨特性，而花蓮那邊則有景觀、生態上的代表性 (整個山壁都是，數量比關山地區多)，現階段需要去瞭解它的基本資料，釐清台灣海棗的重要性及其保護區存在的正當性 (如果沒有劃設保護區對這個物種來講會有影響嗎？)。此外，台灣植物保護法尚未制訂，有哪些植物是需要被保育？或是相關的瀕危等級的評估，優先保護的次序都沒有明確列出 (A1)，茲作爲將來評估的依據。

2. 開墾

本保護區周遭部份範圍毗臨保留地，以前爲耕種方便把台灣海棗剷除掉。現在也都已經被開墾掉了，所以可能本來有而且蠻多的，但是都被砍掉了 (F-W1)。在新武橋旁邊有一個新武社區，社區旁邊有一條路上來都是人家耕種的田，另一邊是峭壁。保護區附近有原住民的舊址，為余氏家族的發源地，他們都會回去尋根 (掃墓)、砍砍草、聊聊天，整理一下 (F-D1)。

3. 盜採

本區以前曾發生台灣海棗與幼苗盜採的情形：以前人家會把它挖起來當作庭園樹，但現在庭園樹種也不是只有海棗，況且也不是什麼重要的樹種，所以現在盜採的壓力不算大 (F-W2)。以前台灣曾經瘋過一陣子台灣海棗，記得在高雄沿海工業區那一帶種了蠻多台灣海棗，好像是在小港那一帶，因為它耐鹽又耐風，那個時候盜採的威脅可能會比較大。現在育苗都很方便了，市場的價格也不是很好，威脅性比較小 (F-W2)。

4. 遊憩壓力、火災

由於本保護區位於南橫公路旁，交通方便，除從台東通往海端可到達本區外，另由屏東往桃源、向陽、利稻亦可到達。加上沿途峽谷地形雄偉峻峭，景緻宜人，青山、綠水、小橋形成一處絕佳的遊憩地點，因此遊客絡繹不絕，戲水、烤肉、登山等活動頻繁，故保護區火災之防範，成爲第一重點工作 (林務局，2007)。縣政府在新武呂溪魚類保護區這邊有作一個遊憩親水設施(F-D1)。那這邊有一個彈藥庫，已經還給我們了，以前好像是公路局的，就是炸南橫用的。

(三) 因應策略

1. 拆除保護區內的捕獵陷阱、獵寮，減少獵捕壓力。本項工作由於自然保育觀念宣導，現已較少。
2. 與警察機關相互配合，嚴格取締違獵、電毒魚及非法採集、破壞原有植物植被等不法情事，並嚴防森林火災之發生。
3. 豎立標示牌公告保護區設置事宜，另於入口處設立告示牌，說明該地區應注意及違禁事項。已設置於主要入口。
4. 加強派員進行保護區全區巡視維護工作，記錄並防範盜採事件發生。
5. 派員進行台灣海棗生育地及漏查木調查或新生苗之監測調查計畫，並作稀有植物及高身鯝魚調查監測計畫。

肆、分區規劃及保護利用管制事項

一、分區規劃

本保護區的面積較小，台灣海棗散佈於區內，爲維護完整的生態環境，故以核心區經營。另外，在本區旁有台東縣政府所劃設之「新武呂溪魚類保護區」及本處所管轄的水源保安林，雖人車容易到達，但仍保持原有生態狀況，爲有效推廣保育概念，允許有限度之學術研究及教育參觀活動。

二、保護利用管制事項

(一) 環境資源及環境教育推廣

1. 環境資源保育計畫

(1) 保護區由台東林區管處所屬之關山工作站人員派員配合巡邏工作，嚴密巡邏轄區林地有無違法情事，並在巡邏路線上設置巡邏箱，由工作站或管理處以及林務局不定期派員抽查，以督導實際工作。本保護區每月巡邏 2~3 次，並請森林警察及當地警察機關加強配合在重要地點，清查出入人員有無不法行爲，違者從嚴究辦。

(2) 進行台灣海棗生育地調查、漏查木調查、號碼牌及鉛線變更。

(3) 進行高身鮰魚監測計畫。

(4) 對台灣海棗進行不定期加以巡視監測計畫，每月至少 1 次，以了解其株數及種子發芽等情形，並將調查監測資料委託專家學者分析，作爲經營管理之參考。

(5) 基於學術研究或教育目的，需進入保護區採集標本者，應向本處提出申請，經核准後始得進入採集。

2. 環境教育推廣計畫

(1) 由工作站派員配合村里民大會、豐年祭等重要祭典活動，宣導自然保護區之重要性，啓發民眾愛護野生動植物之觀念。

(2) 辦理保護區臨近地區居民保育教育及觀念宣導活動。例如：派員赴保護區附近中小學宣導保育觀念。

(3) 推動社區林業，鼓勵當地原住民社區參與社區林業計畫申請，結合地方社區民眾推行保育工作，增加當地居民對保護區之認同感。

(4) 可提供附近中、小學辦理保育宣導教學之戶外教學場所，提供大專院校校外實習地點，於保護區內可觀察到植物的天然更新，不同演替階段及外來種入侵的情形，爲最佳的戶外教學場所。

(5) 規劃本保護區宣導摺頁製作，介紹台灣海棗及區內各項生育地狀況，並

宣導保育觀念。

(二) 設施維護：已製作告示牌，除不定期保養外，每兩年維修 1 次。

(三) 重大災害應變計畫

本區可能會發生的災害有火災、生物危害、颱風、林道坍方等，將其分述如下 (附錄五保留區重大災害報告表)：

1. 火災：火災危害自然資源極爲嚴重，爲加強防範森林火災之發生，目前實施的應變措施有：

(1) 設立消防指揮部，並由年輕力壯的員工組成救火隊，施以嚴格編組訓練，組成機動救火隊，遇有狀況發生時擔任救火先鋒。

(2) 爲建立預警系統與迅速撲救起見，設有無線電中繼站、基地台、車裝台、手提對講機及有線通訊網，以提高救火隊之機動性及火場指揮能力。

(3) 請警察機關加強防止原住民濫伐、燒墾，以免發生森林火災。

(4) 火災發生之際，視實際情況需要，利用直升機空中觀察火勢，並指揮救火，以期儘早撲滅及減輕災害損失。

(5) 視實際需要於保護區邊緣設置防火帶及防火線。

2. 疫病及生物危害 (視區域及危害程度決定處置措失)：台灣氣候溫暖，相對濕度高，適於植物病菌及害蟲之棲息與繁殖，因此病蟲害防治甚爲重要，爲避免蟲害因子危害，除加強管理，經常巡視林地建立預警制度並依據林務局之林木病蟲疫情監測體系專案計劃，發現病蟲害由工作站填寫林木病蟲害診斷服務申請表，並檢附受害林木樣本逕送林業試驗所以掌握時效，另依據鑑定報告邀請專家評估是否進行林木疫情之管理與防治，以避免疫情擴大，或任其自然演替，特定疫情尚需通報林務局。

3. 盜採台灣海棗及種子：發現現行犯會同警察逮捕後移送司法單位，再將案件呈報；未發現現行犯時會同警察機關前往勘查以追查人犯，並將處理情形呈報。

4. 其他災害：發現後儘速通報林管處依狀況予以適當處理。

三、現有人力與經營管理事項

本保護區之管理單位爲台東林區管理處 (簡稱本處)，由本處育樂課保育承辦人員研提保護區之經營管理計畫與編列經費等事項，交由關山工作站管理現場的工作，以有效維護區內的生態資源。目前關山工作站係由 2 名技術士負責巡視工作[6]，每月進行 2~3 次的巡視 (F-D1)，巡察是否有人進去破壞或盜採等行為

[6] 實際上為林政巡視的一部份。由於本保護區的範圍並不是很大，所以巡視的時候，不是只有巡

(F-W2)。於 1993 年 (民國 82 年) 進行每木調查，至最近要用 GPS 重新定位、調查樹高、結實率，當地的生態、動物相 (F-W1、F-W2)，亦每年都有在大崙溪進行魚類調查。於 1994、1996 年委託國立屏東技術學院森林資源技術系調查本保護區之植群生態與動物資源。而本區每年固定投入的經費項目主要爲巡視費 (約 5 萬元)，另有一些設備維護費 (1~2 萬元)(F-D1)，總計每年固定支出的經費約爲 7 萬元。

視本保護區，包含保護區及其鄰近地區。所以巡視的工作報告，都在林政的部分 (F-W2)。

伍、分區之許可、管制及利用事項

本保護區無分區經營，其管制及利用應遵循下列規定：

(一) 嚴格管制一般遊憩活動之引入。

(二) 基於學術研究和教育目的，需進入保護區者，應向管理機關提出申請，經核准後始得進入。

(三) 因研究需要採集標本，試驗材料者，應於申請函內註明其目的，方法、種類、數量、規格、經依法送林管處核准後，使得依核定項目進行採集，以防止過度濫採。

陸、委託管理事項

本保護區並無委託管理的事項，僅委託學術研究單位辦理研究調查 (如表7)。

表 7 關山台灣海棗自然保護區委辦之研究調查

研究者 (年代)	研究名稱	研究結果摘要
楊勝任 (1994)	關山台灣海棗保護區之植群生態研究	關山台灣海棗自然保護區之植物種類調查結果共 36 科 58 屬 61 種，其包含 4 種稀有植物。調查 10 個樣區，藉由列表比較法，將植物社會共分爲兩型：1. 台灣光臘樹林型、2. 黃連木林型。台灣海棗族群構造呈反 J 型模式，顯示本樹種在此生育地能穩定生長。
戴永禔 (1996)	關山台灣海棗自然保護區之動物相調查研究	自 1995 年 11 月至 1997 年 3 月間，在三個自然保護區進行動物相調查。調查結果：關山台灣海棗自然保護區共發現 46 種，其中有法定珍貴稀有保育類動物 8 種，應予保育類 4 種。建議應進一步採用效果較佳之自動相機設備，進行鳥類與哺乳類的物種調查，並應進行昆蟲或無脊椎動物相調查。重視保護區所面臨之遊憩、開礦、農作等壓力，即早進行經營管理之規劃。

(資料來源：本文自行整理)

參考文獻

台東縣政府 (1998) 台東縣綜合發展計畫。下載自：
http://gisapsrv01.cpami.gov.tw/cpis/Cprpts/taitung/index.htm

台東縣海端鄉戶政事務所 (2009) 人口統計資料。下載自：
http://www.haitu.gov.tw/pagea.php?Act=page4-5

台東林區管理處 (年代不詳) 關山台灣海棗自然保護區經營管理計畫。

行政院農業委員會林務局 (2006) 自然保育網。下載自：
http://conservation.forest.gov.tw/ct.asp?xItem=7648&ctNode=180&mp=10

行政院農業委員會林務局 (2007a) 珍愛自然：台灣的自然保護區專輯。行政院農業委員會林務局出版。

行政院農業委員會林務局 (2007b) 自然資源與生態資料庫。下載自：
http://econgis.forest.gov.tw/wr/wr11_shinwulu.htm

海端鄉公所 (2009) 農業觀光資源網。下載自：
http://agritourism.haiduau.gov.tw/envi.htm

陳子英 (1999) 林田山事業區第 142 林班海岸山脈植物相調查。行政院農業委員會林務局保育研究系列第 88-8 號。

陳子英 (2000) 林田山事業區第 142 林班海岸山脈植群監測。行政院農業委員會林務局保育研究系列第 89-13 號。

楊勝任 (1994) 關山台灣海棗保護區之植群生態研究。台灣省農林廳林務局保育研究系列 83-5 號。

溫俊傑 (2007) 探尋「台灣海棗」昔日的蹤跡與在大肚山的分布現況。生態台灣 (16): 46-47。

戴永禔 (1997) 關山台灣胡桃、關山台灣海棗暨海岸山脈台東蘇鐵三個自然保護區之動物相調查研究。台灣省農林廳林務局保育研究系列 85-1 號。

戴永禔 (1996) 台東縣大崙溪魚類群聚調查研究。台灣省農林廳林務局保育研究系列 85-11 號。

羅宏仁、溫俊傑 (2007) 大肚山台灣海棗研究的一些進程。生態台灣 (17): 44-45。

羅宏仁、溫俊傑 (2008) 台灣海棗的小葉數與排列。生態台灣 (18): 50-51。

Li, H. L. (1976) Flora of Taiwan Ⅰ-Ⅵ. Epoch published. Co. Ltd. Taipei.

Liao, J. C. (1994) Illustrations of the family palmae in Taiwan. Department of forestry, college of agriculture, national Taiwan University.

附錄一、台東縣海端鄉各村人口統計

海端鄉 2009 年 8 月份各村人口統計

村別	鄰數	戶數	人口數		
			男生	女生	合計
加拿村	8	153	412	286	698
利稻村	3	84	177	167	344
崁頂村	6	201	454	360	814
海端村	10	312	709	592	1,301
廣原村	8	245	526	483	1,009
霧鹿村	6	96	195	175	370
合計	41	1,091	2,473	2,063	4,536

(資料來源：台東縣海端鄉戶政事務所，2009)

附錄二、關山台灣海棗自然保護區之動物名錄 (戴永禔，1996)

一、哺乳類動物

(一) 靈長目

1. Cercopithecidae 獼猴科

(1) *Macaca cyclopsis* 臺灣獼猴

(二) 嚙齒目

2. Sciuridae 鼠科

(2) *Petaurista alborufus lena* 白面鼯鼠

(3) *Petaurista petaurista grandis* 大赤鼯鼠

(4) *Callosciurus erythraeus roberti* 赤腹松鼠

(三) 食肉目

3. Viverridae 靈貓科

(5) *Paguma larvata taivana* 白鼻心

4. Mustelidae 貂科

(6) *Mustela sibirica davidiana* 華南鼬鼠

(四) 偶蹄目

5. Suidae 豬科

(7) *Sus scrfa taivanus* 臺灣野豬

6. Bovidae 牛科

(8) *Capricornis crispus swinheio* 長鬃山羊

二、鳥類

7. Ardeidae 鷺科

(9) *Egretta grazetta* 小白鷺

8. Accipitridae 鷲鷹科

(10) *Accipiter trivirgatus* 鳳頭蒼鷹

(11) *Spilornis cheela* 大冠鷲

9. Phasianidae 雉科

(12) *Bambusicola thoracica* 竹雞

10. Cuculiformes 杜鵑科

(13) *Centropus bengalensis* 番鵑

11. Apodidae 雨燕科

(14) *Apus pacificus* 白腰雨燕

12. Capitonidae 五色鳥科
    (15) *Magalaima oorti* 五色鳥
13. Picidae 啄木鳥科
    (16) *Dendrocopos leucotos* 大赤啄木
14. Motacillidae 鶺鴒科
    (17) *Motacilla alba* 白鶺鴒
    (18) *Motacilla cinerea* 灰鶺鴒
15. Pycnonotidae 鵯科
    (19) *Hypsipetes madagascariensis* 紅嘴黑鵯
    (20) *Pycnonotus taivanus* 烏頭翁
    (21) *Spizixos semitorques* 白環鸚嘴鵯
16. Turdidae 鶇科
    (22) *Phoenicurus fuliginosus* 鉛色水鶇
17. Cinclidae 河鳥科
    (23) *Cinclus pallasii* 河鳥
18. Timaliidae 畫眉科
    (24) *Alcippe morrisonia* 繡眼畫眉
    (25) *Pomatorhinus erythrogenys* 大彎嘴
19. Muscicapidae 鶲科
    (26) *Hypothymis azursea* 黑枕藍鶲
    (27) *Ficedula hyperythra* 黃胸青鶲
    (28) *Nitava vivida* 黃腹琉璃
20. Zosteropidae 繡眼科
    (29) *Zosterops japonica* 綠繡眼
21. Ploceidae 文鳥科
    (30) *Lonchura striata* 白腰文鳥
22. Corvidae 鴉科
    (31) *Corvus macrohynchos* 巨嘴鴉

三、爬蟲類

23. Elapidae 眼鏡蛇科
    (32) *Naja naja atra* 眼鏡蛇
24. Viperidea 蝮蛇科
    (33) *Trimeresurus mucrosquamata* 龜殼花

(34) *Trimeresurus stehnegeri* 青竹絲

25. Colubridae 黃頷蛇科

(35) *Elaphe carinata* 臭青公

(36) *Ptyas mucosus* 南蛇

26. 鱉科

(37) *Amyda sinensis* 鱉

27. Scincidae 石龍子科

(38) *Eumeces chinensis* 中國石龍子

(39) *Eumeces elegans* 麗紋石龍子

28. 飛蜥科 Agamidae

(40) *Japalura mitsukruii* 箕作氏攀蜥

29. Grkkonidae 守宮科

(41) *Gehyra multilata* 裂足蝎虎

四、兩生類

30. Rhacophoridae 樹蛙科

(42) *Buergeria japonicus* 日本樹蛙

31. Ranidae 赤蛙科

(43) *Rana latouchi* 拉都希氏蛙

32. Bufonidae 蟾蜍科

(44) *Bufo bufo gargarizans* 盤古蟾蜍

附錄三、關山台灣海棗自然保護區之植物名錄 (楊勝任，1994)

一、Pteridophytes 蕨類植物

1. Polypodiaceae 水龍骨科

(1) *Pyrrosia polydactylis* (Hance) Ching 槭葉石葦

2. Pteridaceae 鳳尾蕨科

(2) *Cheilanthes mysurensis* Wall. 細葉碎米蕨

二、Dicotyledons 雙子葉植物

3. Aceraceae 槭樹科

(3) *Acer albopurpurascens* Hayata 樟葉槭

4. Anacardiaceae 漆樹科

(4) *Pistacia chinensis* Bunge 黃連木

(5) *Rhus semialata* Murr. var. roxburghiana DC. 羅氏鹽膚木

5. Araliaceae 五加科

(6) *Acanthopanax trifoliatus* (L.) Merr. 三葉五加

(7) *Schefflera octophylla* (Lour.) Harms 鵝掌柴

6. Asclepiadaceae 蘿藦科

(8) *Cynanchum formosanum* (Maxim.) Hemsl. ex Forbes & Hemsl. 臺灣牛皮消

(9) *Tylophora ovata* (Lindl.) Hook. ex Steud. 鷗蔓

7. Bignoniaceae 紫葳科

(10) *Radermachia sinica* (Hance) Hemsl. 山菜豆

8. Compositae 菊科

(11) *Elephantopus mollis* H. B. K. 毛蓮菜

(12) *Heteropappus hispidus* (Thunb.) Less. 狗娃花

9. Crassulaceae 景天科

(13) *Bryophyllum pinnatum* (Lam.) Kurz 落地生根

10. Ebenaceae 柿樹科

(14) *Diospyros eriantha* Champ. ex Benth. 軟毛柿

11. Euphorbiaceae 大戟科

(15) *Bridelia tomentosa* Blume 土蜜樹

(16) *Glochidion rubrum* Blume 細葉饅頭果

(17) *Mallotus japonicus* (Thunb.) Muell.-Arg. 野桐

(18) *Mallotus paniculatus* (Lam.) Muell.-Arg. 白匏子

12. Fagaceae 殼斗科

(19) *Cyclobalanopsis glauca* (Thunb.) Oerst. 青剛櫟

(20) *Quercus tarokoensis* Hayata 太魯閣櫟

(21) *Quercus variabilis* Blume 栓皮櫟

13. Guttiferae 金絲桃科

(22) *Hypericum geminiflorum* Hemsl. 雙花金絲桃

14. Hamamelidaceae 金縷梅科

(23) *Liquidambar formosana* Hance 楓香

15. Labiatae 唇形花科

(24) *Origanum vulgare* L. var. formosanum Hayata 臺灣野薄荷

(25) *Scutellaria tashiroi* Hayata 田代氏黃芩

16. Lardizabalaceae 木通科

(26) *Stanutonia hexaphylla* (Thunb.) Decne. 石月

17. Leguminosae 豆科

(27) *Acacia confusa* Merr. 相思樹

(28) *Canavalia lineata* (Thunb.) DC. 濱刀豆

(29) *Galactia formosana* Matsum. 臺灣乳豆

18. Lythraceae 千屈菜科

(30) *Lagerstroemia subcostata* Koehne 九芎

19. Malvaceae 錦葵科

(31) *Hibiscus mutabilis* L. 芙蓉

20. Moraceae 桑科

(32) *Broussonetia papyrifera* (L.) L'Herit. ex Vent. 構樹

(33) *Ficus vaccinioides* Hemsl. & King 越橘葉蔓榕

(34) *Morus australis* Poir. 小葉桑

21. Myrtaceae 桃金孃科

(35) *Syzygium formosanum* (Hayata) Mori 臺灣赤楠

22. Oleaceae 木犀科

(36) *Fraxinus formosana* Hayata 白雞油

23. Rhamnaceae 鼠李科

(37) *Berchemia lineata* (L.) DC. 小葉黃鱔藤

(38) *Rhamnus formosana* Matsum. 桶鉤藤

(39) *Rhamnus parvifolia* Bunge 小葉鼠李

(40) *Sageretia thea* (Osbeck) M. C. Johnst. 雀梅藤

24. Rosaceae 薔薇科

(41) *Pyracantha koidzumii* (Hayata) Rehder 臺灣火刺木

(42) *Rosa bracteata* Wendl. 琉球野薔薇

(43) *Rubus parvifolius* L. 紅梅消

25. Rutaceae 芸香科

(44) *Euodia meliaefolia* (Hance) Benth. 賊仔樹

(45) *Murraya paniculata* (L.) Jack. 月橘

26. Sapindaceae 無患子科

(46) *Dodoneae viscosa* (L.) Jacq. 車桑子

(47) *Koelreuteria henryi* Dummer 臺灣欒樹

(48) *Sapindus mukorossii* Gaertn. 無患子

27. Sterculiaceae 梧桐科

(49) *Firmiana simple*x (L.) W. F. Wight 梧桐

28. Theaceae 茶科

(50) *Eurya gnaphalocarpa* Hayata 毛果柃木

29. Tiliaceae 田麻科

(51) *Grewia biloba* Wall. 厚葉捕魚木

30. Ulmaceae 榆科

(52) *Celtis biondii* Pamp. 沙楠子樹

(53) *Zelkova serrata* (Thunb.) Makino 櫸

31. Urticaceae 蕁麻科

(54) *Boehmeria densiflora* Hook. & arn. 密花苧麻

32. Verbenaceae 馬鞭草科

(55) *Clerodendrum trichotomum* Thunb. 海州常山

33. Vitaceae 葡萄科

(56) *Cayratia japonica* (Thunb.) Gagnep. 虎葛

三、Monocotyledons 單子葉植物

34. Orchidaceae 蘭科

(57) *Bletilla formosana* (Hayata) Schltr. 臺灣白及

35. Palmae 棕櫚科

(58) *Calamus formosanus* Beccari 水藤

(59) *Phoenix hanceana* Naudin Beccari 臺灣海棗

36. Smilacaceae 菝契科

(60) *Heterosmilax japonica* Kunth 平柄菝契

(61) Smilax arisanensis Hayata 阿里山菝契

附錄四、台灣海棗在台灣及其鄰近島嶼之生育環境與潛在分布地點

氣候區	地點	生育地	附近植群型	海拔 (m)
龜山島	宜蘭龜山島	海岸邊		
蘭嶼區	台東綠島	海岸	海岸灌叢	0~45 m
綠島	台東綠島			
綠島	綠島海參坪	平緩山脊	草坡	50 m
琉球嶼	高雄琉球嶼			
NE	基隆和平島	面海山坡	灌叢	
	基隆和平島	岩岸		
	基隆和平島	面海山坡	海岸植群	10 m
	基隆-瑞芳八斗子至蕃子澳	面海山坡	海岸植群	25 m
E	台東貓公社-大港口			
	台東小野柳	海岸	灌叢	約 30 m
	台東石梯坪	海岸	灌叢	約 30 m
	台東關山地區	東南坡之森林	黃連木林型	290~500 m
	台東關山海棗自然保護區	溪邊峭壁	森林	
	台東關山	東南坡森林及溪谷兩側	黃連木型	250~400 m
	台東成功	東南坡森林及溪谷兩側	海岸植群	0~15 m
	台東海端			
	台東石雨傘	近海懸崖峭壁	海岸植群	20 m
	台東三仙台	海岸	灌叢	約 10 m
	台東三仙台	海岸	海岸植群	0~15 m
	花蓮新社-北月眉山東側	近海懸崖峭壁	台灣海棗-台灣蘆竹	5~200 m
	花蓮-北月眉山東側	近海懸崖峭壁	台灣海棗-台灣蘆竹型 (海岸植群)	5~200 m
	花蓮新社	近海懸崖峭壁	台灣海棗-台灣蘆竹型 (海岸植群)	5~100 m
	花蓮大港口	近海懸崖峭壁	海岸植群	5~60 m
	花蓮水璉	近海懸崖峭壁	台灣海棗-台灣蘆竹型 (海岸植群)	5~175 m
	花蓮磯崎	海岸	灌叢	約 30 m
	花蓮磯崎	近海懸崖峭壁	海岸植群	5~70 m
	花蓮靜埔	近海懸崖峭壁	海岸植群	5~10 m
	花蓮樟原	近海懸崖峭壁	海岸植群	5~20 m
	花蓮八仙洞	近海懸崖峭壁	海岸植群	40 m

附錄四 (續)、台灣海棗在台灣及其鄰近島嶼之生育環境與潛在分布地點

氣候區	地點	生育地	附近植群型	海拔 (m)
SE	屏東墾丁			
	屏東旭海	海岸	海岸灌叢	25 m
	屏東龍坑	海邊崩崖	林投植群	
	屏東南仁鼻	臨海坡地	灌叢	
	屏東社頂地區	放牧草原	草原	100~150 m
	屏東社頂公園	石灰岩地形之草原	草原	14 m
	屏東南仁山海邊	海邊		
	台東南田	海岸	木麻黃林、果園	5 m
	台東南田	海岸	草坡	25 m
	台東南興	海岸	瓊麻栽培園	25 m
	台東南興	海岸	海岸灌叢	25 m
	台東大武海岸 (台東大武附近)			
NW	台北芝山嚴			
	Tamsui (淡水？)			
	新竹仙腳石	海岸附近		
	新竹新平鄉蓮花寺	山坡地	草地灌叢	50~100 m
	新竹蓮花寺	面海坡地		
	新竹蓮花寺	臨海坡面	灌叢	
	新竹蓮花寺	丘陵地	次生林	70 m
	苗栗白沙屯	海岸附近		
	苗栗白沙屯	平原	草生地	20 m
	苗栗後龍	海邊		
	苗栗			
	苗栗西湖溪	海邊		
	苗栗西湖鄉	丘陵地、廢耕地	次生林 (血桐等)	70 m
	苗栗通霄	海邊		
CW	台中龍井鄉大肚山	火燒草地	草地	

附錄四 (續)、台灣海棗在台灣及其鄰近島嶼之生育環境與潛在分布地點

氣候區	地點	生育地	附近植群型	海拔 (m)
SW	嘉義朴子	海岸	果園及蔗園	50 m
	台南泥火山	泥火山	泥火山植群	100 m
	高雄			
	高雄壽山	隆起珊瑚礁	森林	
	高雄壽山	隆起珊瑚礁		約 200 m
	高雄壽山	隆起珊瑚礁		
	高雄市壽山	隆起珊瑚礁	灌叢	
	高雄柴山	海岸石灰岩地形	灌叢	100 m
	高雄半屏山	海岸石灰岩地形	灌叢	5~100 m
	高雄漯底山	泥火山地形	惡地植群 (混合銀合歡)	
	高雄旗津	海岸石灰岩地形	灌叢	20 m
	高雄旗山鎮馬頭山 (月世界至旗山間)	青灰岩地形乾旱山頭	灌叢	
	屏東鵝鑾鼻附近	高位珊瑚礁	灌木叢	
	屏東鵝鑾鼻公園	隆起珊瑚礁	榕樹/山豬枷/葛塔德木優勢社會	10 m
	屏東鵝鑾鼻公園	高位珊瑚礁	灌木叢	
	屏東香蕉灣	珊瑚礁	海岸林	5 m
	屏東獅子鄉	海岸碎石地	海岸灌叢	3 m
	屏東龍坑	高位珊瑚礁	灌木叢	
	屏東龍磐公園	高位珊瑚礁	灌木叢	
	屏東貓鼻頭東岸	高位珊瑚礁	灌木叢	
	屏東貓鼻頭	海岸	海岸灌叢	45 m
	屏東社頂公園	高位珊瑚礁	灌木叢	
	屏東社頂	隆起珊瑚礁	九芎-相思樹林型	120~150 m
	屏東枋山村	海岸	海岸灌叢及果園	35 m
	屏東恆春南灣			

(整理自：陳子英，2000)

附錄五、保護 (留) 區重大災害報告表

_____林管處　_____工作站

_____保護 (留) 區重大災害報告表

災害種類		發生日期	年　月　日
地點		發現日期	月　日　時
發現者			
災害發生原因			
範圍 (面積 ha)			
受災情形 概述 (數量)			
處理經過			
預期對區內 生態影響			
備註			

製表　　承辦員　　工作站

主　任

副 本

國立臺灣大學　函

地址：10617 臺北市羅斯福路 4 段 1 號
聯 絡 人：盧道杰
聯絡電話：02-33665275
電子郵件：djlu@ntu.edu.tw
傳　　真：02-33665275

受文者：本校森林暨環境資源學系盧道杰助理教授

發文日期：中華民國 98 年 10 月 23 日
發文字號：校生農字第 0980048567 號
速別：最速件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如說明一

裝

主旨：敬邀　貴單位（台端）參加本（98）年 10 月 30 日於行政院農業委員會林務局臺東林區管理處舉辦之「關山臺灣海棗自然保護區經營管理效能評估工作坊」，請 查照。

說明：

一、本校森林環境暨資源學系盧道杰助理教授為執行林務局委辦之「保護區經營管理效能評估-北東區」計畫（98-林發-09.1-保-23(5)），訂於本（98）年 10 月 30 日下午 1 時 30 分於行政院農業委員會林務局臺東林區管理處（C 棟 3 樓簡報室）舉辦「關山臺灣海棗自然保護區經營管理效能評估工作坊」，討論該保護區的目標定位、壓力與威脅、重要工作項目及經營管理效能評估等課題（議程如附，會議資料現場提供）。

訂

二、素聞　貴單位（台端）或為該保護區主管或經營管理單位，或對其風土人情、背景與相關議題有深刻瞭解，特敬邀　貴單位（臺端）蒞臨參與指導。

線

三、相關事宜請逕洽本校森林環境暨資源學系盧道杰助理教授（電話與傳真：02-33665275，電郵信箱：djlu@ntu.edu.tw）或其助理張雅玲小姐(yaling710218@gmail.com)。

正本：行政院農業委員會林務局、行政院農業委員會林務局臺東林區管理處、行政院農業委員會林務局臺東林區管理處關山工作站（956 臺東縣關山鎮中正路 9 號）、國立宜蘭大學（森林暨自然資源學系陳子英教授）、國立屏東科技大學（野生動物保育研究所裴家騏教授）
副本：本校森林暨環境資源學系盧道杰助理教授

校　長 李嗣涔

依分層負責規定授權單位主管決行

關山台灣海棗自然保護區經營管理效能評估工作坊 會議紀錄

壹、**時　間**：2009 年 10 月 30 日 (星期五) 下午 1 點 30 分

貳、**地　點**：台東林區管理處 (C 棟三樓簡報室)

參、**主持人**：國立台灣大學森林環境暨資源學系 盧道杰助理教授

肆、**出席者**：行政院農業委員會林務局 王中原技士

行政院農業委員會林務局台東林區管理處 黃志堅技正

行政院農業委員會林務局台東林區管理處關山工作站

董世良主任、羅雙喜技正、林建志巡視員

國立宜蘭大學自然資源學系 陳子英教授 (請假)

國立屏東科技大學野生動物保育研究所 裴家騏教授 (請假)

記　錄：張雅玲

伍、**報告事項**：

一、關山台灣海棗自然保護區 (簡稱本保護區) 經營管理回顧與現況分析

二、會議資料確認與補充說明

三、討論本保護區所面臨的壓力與威脅及其可能的因應措施

四、本保護區經營管理效能評估

陸、**討論事項**：

一、本保護區之壓力與威脅及其可能的因應措施 (結果如表 1)

二、本保護區之重要工作項目 (結果如表 2)

三、本保護區之壓力與威脅分析 (結果如表 3)

四、本保護區經營管理效能評估結果 (結果如表 4)

柒、**散會**

表 1 關山台灣海棗自然保護區之壓力與威脅及其可能的因應措施

壓力與威脅	可能的因應措施
缺乏基礎資料	調查研究 (遊憩的影響、每木調查、生物地理、族群內及與海岸山脈群的族群變異度等)
遊憩壓力	調查研究 (遊憩的影響研究)，新武呂溪的遊憩設施，其非新武部落經營
	越嶺古道、新武呂溪魚類保護區 (野動區) 租護管所做爲管理站使用、濱岸區有遊憩行爲
	有規劃環境教育與遊憩使用構想
火災 (在地祭祖活動與遊憩等可能引火)	教育宣導、與在地社區互動宣導
區域規劃協調	原構想與鄉公所合作進行教育宣導 (野動區、國家步道、海棗保護區共同) 的彈藥庫建築被拆除，只剩圍牆
	加強與機關內外的橫向聯繫 (課室、管理階層)
	加強宣傳
在地社區發展需求	加強與社區互動 (社區林業：加強溝通、教育宣導等)
	社區想經營新武呂溪垂釣與遊憩，包括古道，但訪客少，遂無法成事

表 2 關山台灣海棗自然保護區之重要工作項目

重要工作	項目	因應的壓力與威脅
調查研究	每木調查、生物地理、族群內及與海岸山脈群的族群變異度等	缺乏基礎資料
	遊憩的影響 (新武呂溪)	遊憩壓力
規劃設置管理站	駐點、環教與遊憩使用	遊憩壓力、火災
加強與社區互動對話	加強溝通、教育宣導等 (可利用社區林業計畫)	遊憩壓力、火災、在地社區發展需求、區域規劃協調
加強與各管理階層或其他機關的橫向聯繫	與鄉公所合作進行教育宣導 (整合野動區、國家步道、台灣海棗保護區等)	區域規劃協調

表 3 關山台灣海棗自然保護區之壓力[1]與威脅[2]分析

	缺乏基礎資料	遊憩壓力	區域規劃協調	在地社區發展需求	周遭地的開墾	火災
是否爲五年內發生	V	V	V	V		
是否未來五年內仍在	V	V	V	V	V	V
過去五年的趨勢，未來五年的發生機率	－,－	＋,＋	－,－	O,O	－	－
五年內的傷害，未來五年可能的傷害						
範圍方面						
到處都是(>50%)	V, V					
大範圍擴散(15~50%)						
散佈(5~15%)					V	V
僅止於某處(<5%)		V, V	V, V	V, V		
威脅程度：嚴重 (4)、高 (3)、普通 (2)、輕微 (1)	1, 1	1, 1	1, 1	2, 2	1	1
威脅的持續性						
永久不變(>100 年)						
長時間(20~100 年)			V, V			V
中期(5~20 年)	V, V	V, V		V, V	V	
短期(<5 年)						

符號說明：＋: 增加；O: 持平；－: 遞減。

表 4 關山台灣海棗自然保護區經營管理效能評估結果

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A	2	1	1	3.5	4	4	2	3	4	3	2	2.5	3	3.5
B	2	1	1	4	4	3	3	2.5	3	3	2	3	2.5	3.5
C	2	1	1	3.5	4	2	2.5	3	3	2.5	2	3.5	2	3
D	3	1	1	3.5	2	3	3.5	2.5	3	2.5	2	3	2	3
E	2	3	1	3	3.5	4	3	3.5	2.5	4	2	3	3	3
F	2.5	2	2											2.5
G	4	2	2											2.5
H	3	3	1											4
I	2	3	1											2
J	3	3	1											1.5

說明：1A.保護區包含較多稀有、易受威脅或瀕臨絕種的物種，此題之會議結果值爲「2」。各題目及評估方法請參閱 RAPPAM 問卷內容說明。

[1] 壓力 (pressure)：爲過去五年內所發生，已對保護區造成負面傷害者。

[2] 威脅 (threat)：爲在未來五年內 (仍然) 存在的問題。

台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區
經營管理工作坊會議資料

2009 年 12 月 14 日

目錄

目錄..... Ⅰ
表目錄..... Ⅲ
圖目錄..... Ⅲ
壹、**基本資料** 1
一、指定目的..... 1
二、指定依據..... 1
三、所有人、使用人或管理人..... 1
四、保留區範圍、面積及位置圖..... 1
貳、**目標及內容** 3
一、計畫目標..... 3
二、計畫期程..... 3
三、計畫內容..... 4
參、**地區環境特質及資源現況** 7
一、自然環境..... 7
二、人文環境..... 7
三、自然資源..... 8
四、現有潛在因子及威脅..... 25
五、因應策略..... 30
肆、**維護及管制** 32
一、設施維護..... 32
二、重大災害應變..... 32
三、需求經費與人力..... 33
伍、**委託管理規劃** 37
陸、**其他相關事項** 41
參考文獻 42
附錄一、申請進入自然保留區許可辦法..... 45
附錄二、台東縣延平鄉人口統計..... 47
附錄三、台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區之植物名錄..... 48
附錄四、保護 (留) 區重大災害報告表..... 60

表目錄

表 1 本計畫期程 (2005-2009 年)....3
表 2 本計畫期程之管理維護經費....4
表 3 權益關係人訪談記錄一覽表....25
表 4 1999-2004 年台東蘇鐵雌雄比之調查....27
表 5 本保留區委託辦理調查研究之經費....35
表 6 台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區委辦之調查研究....37
表 7 台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區大事紀要....41

圖目錄

圖 1 台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區範圍圖....2
圖 2 台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區位置圖....2

壹、基本資料

一、指定目的

台東蘇鐵早期因分類鑑定問題被誤認爲台灣蘇鐵，俗稱鐵樹。在歷經環境變遷與物競天擇的淘汰後，所留存的古老「活化石」之一，發育至今約一億四千多年，曾經也是陸地上最碩大的植物群落之一，但目前全世界蘇鐵類植物僅剩 15 種，因此更顯得原生蘇鐵的彌足珍貴 (林務局，2007)。由於早期台東蘇鐵常遭人濫伐、盜採，使得數量驟減，在野外已非常少見，然而台東縣延平鄉紅葉村附近的台東蘇鐵，是目前台灣地區天然生育地中分布最廣、數量最多，且生長情況良好的區域 (林務局，2005)。

爲了加以保障其天然種源及生育地之完整，使其族群得以繼續繁衍，以提供學術研究及環境教育之用，林務局於 1980 年依據台灣林業經營改革方案，公告設立「台東紅葉村台灣蘇鐵自然保護區」；行政院農業委員會復於 1986 年 6 月，依文化資產保存法公告爲「台東紅葉村台灣蘇鐵自然保留區」。沈中桴等人於 1994 年將台灣蘇鐵正名爲台東蘇鐵，行政院農業委員會即於 1996 年 11 月 16 日，依據文化資產保存法第 49 條暨施行細則第 72 條公告修正爲「台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區」(85 農林字第 5146400A 號)，即爲現行之名稱，其主要保護對象爲台東蘇鐵及其生育地 (林務局，2005)。台東蘇鐵曾於 1988 年列爲珍貴稀有植物，予以嚴格的保護，但已於 2001 年公告解除珍貴稀有植物[1]。

二、指定依據

文化資產保存法暨其施行細則。

三、所有人、使用人或管理人

台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區 (簡稱本保留區) 的管理機關爲行政院農業委員會林務局台東林區管理處 (簡稱本處)。

四、保留區範圍、面積及位置圖

本保留區位於台東縣延平鄉紅葉村境內 (北緯 22°51'30"~22°52 '30"，東經 120°57'30"~121°01'00")，隸屬台東林區管理處延平事業區第 19、23 及 40 林班。鹿野

[1] 行政院農業委員會與經濟部依文化資產保存法暨其施行細則，於 1988 年 8 月 22 日會銜公告指定台灣穗花杉、台灣油杉、紅星杜鵑、烏來杜鵑、台灣水韭、台東蘇鐵、台灣水青岡、蘭嶼羅漢松、清水圓柏、鐘萼木、南湖柳葉菜等 11 種植物列爲法定珍貴稀有植物，明文規定應加強保育及維護其生態環境。2001 年，行政院農業委員會公告解除台灣水韭、台東蘇鐵與蘭嶼羅漢松三種 (90.09.27 農林字第 900030960 號文)；2002 年，行政院農業委員會公告解除紅星杜鵑、烏來杜鵑與鐘萼木等三種 (91.1.14 農林字第 091003060 號文)。目前僅剩下台灣穗花杉、台灣油杉、台灣水青岡、清水圓柏與南湖柳葉菜等五種法定公告的珍貴稀有植物。

溪 (北絲鬮溪) 主流自西向東橫貫其間，另一條支流由北向南在延平事業區第19、23 及 40 林班交界處與主流匯合，在向東流入太平洋 (圖 1、圖 2)。全區爲東西走向，狹長約 7 km，海拔高約 300~900 m，面積約 290.46 ha。



圖 1 台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區範圍圖

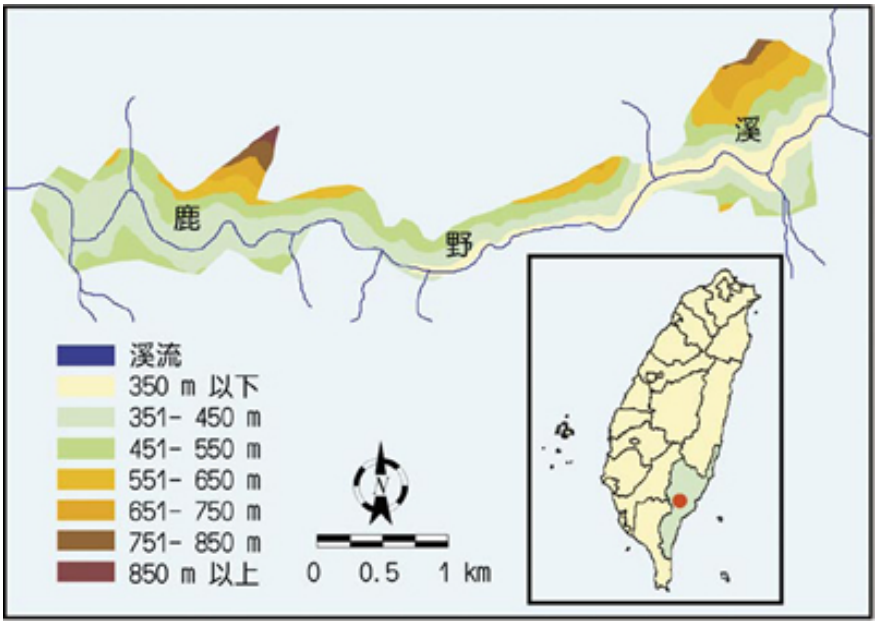


圖 2 台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區位置圖

貳、目標及內容

一、計畫目標

(一) 保護台東蘇鐵種源及其生育地之完整，以提供日後區外復育之種源。

(二) 確保生態系自然演替過程，並保存區內的生物多樣性，並做長期監測。

(三) 提供學術研究及環境教育資料收集場所。

二、計畫期程

本期計畫期程自 2005 年 1 月 1 日起至 2009 年 12 月 31 日止。計畫內容列述如表 1：

表 1 本計畫期程 (2005-2009 年)

時間	計畫內容
2005 年	1. 巡視與管理 2. 生育地調查、漏查木調查、號碼牌及鉛線更新 3. 督導及觀察照相蒐集整編本區生態及相關資料 4. 辦理台東蘇鐵保留區植物相調查 (永久樣區設置) 5. 台東蘇鐵自然保留區蝶相及蘇鐵小灰蝶生態研究 6. 管制站維護整修 7. 台東蘇鐵與東陞蘇鐵小灰蝶生態研究 8. 台東蘇鐵與東陞蘇鐵小灰蝶生態記錄片拍攝 9. 蘇鐵白輪盾介殼蟲疫情調查、監測
2006 年	1. 巡視與管理 2. 生育地調查、漏查木調查、號碼牌及鉛線更新 3. 管理站維護整修 4. 台東蘇鐵小苗生育監測 5. 蘇鐵白輪盾介殼蟲疫情調查、監測
2007 年	1. 巡視與管理 2. 生育地調查、漏查木調查、號碼牌及鉛線更新 3. 督導及觀察照相蒐集整編本區生態及相關資料 4. 台東蘇鐵小苗生育監測 5. 蘇鐵白輪盾介殼蟲疫情調查、監測 6. 台東蘇鐵族群的域外保育計畫 7. 辦理台東蘇鐵環境教育解說活動 8. 推動社區聯繫工作
2008 年	1. 巡視與管理 2. 生育地調查、漏查木調查、號碼牌及鉛線更新 3. 台東蘇鐵小苗生育監測

	4. 蘇鐵白輪盾介殼蟲疫情調查、監測 5. 辦理台東蘇鐵環境教育解說活動 6. 委託動物項調查
2009 年	1. 巡視與管理 2. 生育地調查、漏查木調查、號碼牌及鉛線更新 3. 蘇鐵白輪盾介殼蟲疫情調查、監測 4. 督導及觀察照相蒐集整編本區生態及相關資料 5. 辦理台東蘇鐵自然生態教育解說 6. 研擬下期經營管理計畫

本期管理維護計畫所需經費 (如表 2)。

表 2 本計畫期程之管理維護經費[2]

項目	經費預估 (單位：千元)						說明
	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年	合計	
按日按件計資酬金	150	160	170	180	190	850	僱工協助調查、巡邏，拆除獵寮等
設施維護費	100	110	120	130	140	600	步道維修、告示牌、解說牌護修、管理站修繕等
一般事務費	600	150	260	270	280	1,560	病蟲害調查研究、辦理教育解說、文具、印刷，其他雜費等
國內旅費	150	160	170	180	190	850	出差、講習、監測等
物品	100	110	120	130	140	600	管理站、告示牌、解說牌製作、調查時之工具等
合計	1,100	690	840	890	940	4,460	

三、計畫內容

(一) 巡護計畫

1. 本保留區由關山工作站派員巡邏，每月巡邏 4 次以上，並於重點地區設置巡邏箱加強巡視，並由管理處不定期督導，以考核工作執行成效並加強維護管理工作。
2. 林道每年砍草、維護 2 次，砍草範圍以林道兩側各 1 m 為限，砍草時應

[2] 引自台東林區管理處台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區管理維護計畫。而目前實際執行的管理維護事項及經費支出項目，請參閱 35-36 頁。

特別注意是否有台東蘇鐵小苗，以免不小心砍除。

(二) 保育計畫

1. 辦理保留區動植物資源調查計畫 (包括保留區內木本植物、地被植物、野生動物)。
2. 配合農委會委託國立台灣師範大學黃生教授辦理「台東蘇鐵族群的域內保育研究」計畫，派員會同學習。
3. 委託學術機構作長期及有系統的蒐集相關自然、人文資料，如動植物相調查、棲息地 (地被植物) 調查、野生動物監測、生態變化及環境變化監測，以及對原住民過去與未來狩獵行爲、捕捉野生動物種類及數量，在經常狩獵地區展開更廣泛而深入之人類學調查，以改變原住民狩獵文化態度，及其狩獵經濟誘因，以減少狩獵壓力，從而幫助保護野生動物。
4. 委託國立台灣師範大學徐堉峰教授辦理「台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區東陞蘇鐵小灰蝶生態研究」。
5. 本區主要溪流爲鹿野溪，應持續調查魚類棲地狀況基本資料 (包括魚種類、族群、河長度、寬度、海拔高、斜坡率、濱溪植物等)，以作爲環境教育解說之用。
6. 區內禁止砍伐林木及採取副產物、嚴禁探採礦物、土石、設置水權、林地放租及其他變更地形、地物等行爲，以維持生態體系之完整。
7. 基於學術研究或教育目的，需進入保留區者，依照「申請進入自然保留區許可辦法」(附錄一) 相關規定辦理。每月進出人數以不超過 300 人爲限。
8. 聯繫當地警察及行政機關聯合取締狩獵行爲，發現違反野生動物保育法者，同警察單位逮捕後移送司法單位辦理。被獵捕之野生動物若已死亡，應移至容易找尋地點掩埋，並標定位置，統一報局建檔，以利相關研究運用，或直接帶回冷凍，並通知合作之研究機關攜回製作標本，受傷尚存活者逕送家畜疾病防治所救治，可自行存活者當場放生，並錄影或拍照存證，並供保育宣導之運用。
9. 每年進行台東蘇鐵生育地調查、漏查木調查、號碼牌及鉛線更新。
10. 台東蘇鐵新生小苗生育情形監測。
11. 宣導自然保護區之重要性，啓發民眾愛護野生動植物之觀念。
12. 提供並協助自然科學研究及觀察工作。
13. 發現台東蘇鐵病蟲害，應即報告上級機關並迅速作適當處理。
14. 設置檢舉獎金，鼓勵檢舉不法案件。

(三) 環境教育推廣

1. 由關山工作站派員配合當地村里民大會、豐年祭等重要祭典活動，舉辦保育宣導有獎徵答活動，宣導自然生態保育重要性。
2. 獵具拆除、砍草、漏查木調查、鉛線更新等工作僱工時，儘量僱用保留區附近地區原住民，建立良好之社區關係。
3. 辦理保留區附近居民環境教育及觀念宣導活動。例如：

(1) 辦理動、植物解說及保育宣導。

(2) 派員赴保留區附近中小學校宣導保育觀念。

(3) 辦理動植物生態研習營。

(4) 以保留區附近中小學校教師爲對象，舉辦研習營，加強保育教育及觀念宣導。

(5) 利用廣播電台、電視台、報章雜誌等新聞媒體，宣導保育常識。

(四) 研究及解說資料建立

目前已完成的研究報告與解說教育資料包括：

1. 研究報告類

(1) 林則桐、邱文良 1990 年 6 月「公告自然保留區之植被調查 (Ⅲ)」行政院農業委員會。

(2) 台東林區管理處 1992 年 8 月撰寫之「台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區維護管理計畫」。

(3) 徐堉峰、楊平世、藍伯倫 1998 年 11 月「台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區蝶相及東陞蘇鐵小灰蝶生態基本資料研究」台灣省林務局台東林區管理處。

(4) 台東林區管理處 1998 年「台東蘇鐵自然保留區動植物資源調查報告」。

2. 解說教育資料

(1) 1998 年製作台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區簡介摺頁。

(2) 農委會製作台東蘇鐵自然保留區簡介摺頁。

尚預定建立的部份如：

3. 台東蘇鐵與東陞蘇鐵小灰蝶生態研究
4. 台東蘇鐵自然保留區植物相調查
5. 台東蘇鐵與東陞蘇鐵小灰蝶生態影片拍攝

參、地區環境特質及資源現況

一、自然環境

(一) 氣候

本保留區當地並無設置氣象站，故以台東氣象站 (海拔高 0.9 m，距保留區約 30 km) 1989-1999 年之氣象資料，得知本區的年均溫約 24.5℃，最冷月均溫約 15℃，最暖月均溫約 28.7℃，4-8 月吹東南風，9 月至翌年 2 月多吹東北風。年雨量約 2,300 mm，雨季集中在 5-10 月，乾季從 11 月至翌年 4 月，乾雨季分明，全年下雨日數約 130 天。相對濕度約 74.3%，可謂夏濕熱、冬乾涼，屬亞熱帶雨林型氣候。

(二) 地質、地形及土壤

本區位於中央山脈東南側，地質爲始新世的板岩、千枚岩及古生代晚期至中生代的黑色片岩所構成，並夾雜砂岩互層。由於鹿野溪流經本保留區，河流兩岸以黑色頁岩爲主，結構脆弱易崩塌，地質並不穩固。本區地形陡峻 (以龍門峰最爲峻秀)、河水湍急、河面狹小，坡度爲 15~45 度 (有高達 80 度以上者)。土壤屬棕色森林土，爲含石率較高的砂質壤土，排水性良好而乾燥，適合台東蘇鐵植物之生長 (何春蓀，1986；黃淑媛，1999)。土壤爲微酸性，pH 值 5，有機物含量 10.6%，有效磷濃度 8.4 P.P.M.，含氮量 10.12%。

二、人文環境

(一) 交通

本保留區可由台東市行車到延平鄉紅葉村，再進入卑南上圳入水口之水霸，約 30 km，行車時間約 1 小時，然後沿鹿野溪右側溪邊之步道，以四輪傳動車爬升約 6 km 可到達本保留區之入口處，目前設有一個管制站，再往前步行約 2 小時 (約 8~10 km)，可到達第 19 林班與 23 林班的交界處，爲本保留區台東蘇鐵分布最多的區域，往南渡河可達 40 林班，唯因沿途多屬崩塌地形或溪谷上方之懸壁，且需涉水渡河，故不易到達。

(二) 行政區域及人口

本保留區之行政區域屬於台東縣延平鄉。延平鄉 2009 年 11 月份人口統計資料，總戶數 1,077 戶，人口 3,632 人。該鄉共有永康村、武陵村、紅葉村、桃源村及鸞山村等五村，其中以鄰近本保留區之村落爲紅葉村，其戶數爲 152 戶，人口約 543 人 (台東縣延平鄉戶政事務所，2009)(如附錄二)。紅葉村是日治時代北絲鬮溪流域內本鹿地區的布農族移住的部落，由於溪谷遍地楓紅，故日本人稱該

地爲「紅葉谷」，現名爲「紅葉」。1968 年 (國 57 年) 由紅葉國小布農族學童所組成的紅葉少棒隊奪得世界少棒冠軍，使得紅葉村以「台灣少棒的發源地」聞名全台。紅葉村曾爲世界少棒冠軍隊伍起源地而聞名的叢爾山地村落，又以擁有台東蘇鐵的原生族群，而在國際自然生態保育界佔有一席之地，且村內擁有台東紅葉溫泉、紅葉少棒紀念館、紅葉溫泉親水公園等自然人文景觀特色，現正配合鄉鎮特色發展溫泉觀光事業 (台東縣延平鄉公所，2009)。

三、自然資源

(一) 動物資源

本區因鹿野溪貫穿其間，野生動物資源相當豐富，從相關研究調查中得知本區的動物資源如下：

1. 哺乳類

保留區內發現哺乳類共 7 科 9 種，其中保育類有山羌、長鬃山羊、台灣獼猴、棕簑貓等 4 種，其他尚有白面鼯鼠、台灣野豬、大赤鼯鼠、赤腹松鼠、鼬獾等 5 種。

2. 鳥類

保留區的鳥類共 11 科 17 種，其中保育類有大冠鷲、鳳頭蒼鷹、台灣藍鵲、小剪尾等 4 種；應予保育類：青背山雀、烏頭翁、冠宇畫眉、領角鴞、鉛色水鶇、翠翼鳩、竹鳥等 7 種。其他尚有五色鳥、河烏、黃腹琉璃、大彎嘴畫眉、黑枕藍鶲、繡眼畫眉等。

3. 兩棲、爬蟲類

本保留區的兩棲爬蟲類共 9 科 10 種，其中保育類：錦蛇、雨傘節、蛇蜥等 3 種。其他尚有麗紋石龍子、箕氏攀蜥、赤尾青竹絲、白頷樹蛙、蛇蜥、小雨蛙、斯文豪氏樹蛙、黑眶蟾蜍等 7 種。

4. 蝴蝶類

本保留區共記錄蝴蝶 5 科 82 屬 125 種，其中東陞蘇鐵小灰蝶、南方波紋小灰蝶、台灣銀斑小灰蝶、阿里山小灰蛺蝶、朝倉小灰蝶爲稀有之蝴蝶 (徐堉峰等，1998)。於 2000 年調查記錄 14 種特有種：台灣瑟弄蝶、台灣脈弄蝶、墨子黃斑弄蝶、台灣鳳蝶、台灣琉璃翠鳳蝶、台灣玄灰蝶、台灣銀灰蝶、蓬萊虎灰蝶、蓬萊環蛺蝶、普氏白蛺蝶、台灣翠蛺蝶、江崎波眼蝶、台灣波眼蝶及寶島波眼蝶等，尤以台灣銀灰蝶最爲重要，因該種蝴蝶在其他地區爲少見的稀有種，在本區數量頗豐 (徐堉峰、楊平世，2000)。

(二) 植物資源與林相組成

本保留區始自 1975 年於鹿野溪上游進行植群調查，調查結果顯示其植物社會的組成以陽性樹種爲主，其中喬木類有：二葉松、黃連木、鹽膚木、山黃梔、九芎、白匏仔及青剛櫟等；灌木類則有車桑子、大葉溲疏、扛香藤、桶鉤藤等；草本植物以台灣蘆竹、五節芒、扭鞘香茅、台灣油點草及日本金粉蕨等爲主，大部分的植物多爲河谷陡斜岩石地的典型植物 (鄭宗元等，1975)。

林務局於 1978-1979 年，在第 19 林班劃設 24 個 10 m×10 m 的樣區進行植物生態調查，其結果依據植物優勢種將保護區內斜坡地區歸類爲青剛櫟－台東蘇鐵－九芎過渡群叢，不穩定的崩塌地區則爲台灣二葉松－台東蘇鐵過渡群叢，穩定的峭壁上則是穩定的台東蘇鐵岩生單叢。並將本保留區的台東蘇鐵歸爲二期演替之早期侵入者或是次生林演替過程中的先驅樹種，區內的演替過程屬於乾生演替序列 (林務局，1979)。

林則桐、邱文良 (1990) 於本保留區共記錄 91 科 198 屬 251 種維管束植物，其中以桑科植物居多。並依據植物優勢度將本區植物社會分爲青剛櫟及台灣蘆竹兩型。在本區內的闊葉樹林皆屬青剛櫟型；台灣蘆竹型則爲區內陡壁及岩壁的植物社會，台東蘇鐵在台灣蘆竹型中生長較多且較優，常呈 3~10 株群聚一處，又可細分爲台東蘇鐵亞型。

黃淑媛 (1999) 於保留區第 19 林班調查記錄維管束植物共 73 科 172 屬 204 種，其中蕨類植物佔 17 種，種子植物佔 187 種，出現的種類以菊科爲最多 (17 種)。本區的植群型可分爲三類：1. 分布於平緩坡地的闊葉樹林大多屬於青剛櫟－台東蘇鐵過渡群叢 (*Cyclobalanopsis glauca*－*Cycas taitungensis* Associes)、2. 崩塌地區則屬於台東蘇鐵－台灣蘆竹過渡群叢 (*Cycas taitungensis*－*Arundo formosana* Associes)、3. 在 19 林班第 5 小班南側，以楓香爲單一優勢樹種，可稱爲楓香過渡單叢 (*Liquidambar Formosana* Consocies)。另，依植群之垂直結構可分爲三層：第一層爲喬木類的青剛櫟、九芎、小梗黃肉楠及台灣櫸爲主；第二層爲小喬木或灌木，以台東蘇鐵、白匏仔及鹽膚木爲主；第三層地被植物，分布最多的是台灣蘆竹、腎蕨、竹葉草、複葉耳蕨；層間植物以三葉崖爬藤及台灣木通爲主。從 1979 年與 1988 年保留區的植群結構及天然更新狀況來看，本區內的植被以中性樹種爲主要優勢種，雖耐陰性樹種密度及頻度均有增加的趨勢，但尚未取代其他樹種的優勢地位，故屬於演替中期的階段。

曾喜育等 (2005) 調查本區內之維管束植物約計有 96 科 229 屬 293 種，其中蕨類植物 52 種，種子植物 241 種；種類最多的科爲豆科、其次爲菊科、禾本科、樟科及大戟科等，主要樹種以陽性至中性樹爲主，如青剛櫟、台灣櫸、楓香、九芎、菲律賓樟等，其中以青剛櫟爲主要的組成。依植物重要值指數將本區分爲 9 個植群型：

1. **白臘樹型** (*Fraxiuns formosana* Type)

本型以白臘樹爲最優勢樹種，上層伴生樹種尙有台灣櫸、飛蛾子樹、九芎等，下層地被以台灣蘆竹最優勢。本型巨石多處裸露，組成多以陽性樹種爲主，各樹種直徑級多處在幼木階段，且地被尙無陰性樹種小苗，顯示本型植物社會處於演替初期。雖然本型無成熟結實台東蘇鐵，但有幼木出現，在短期的演替過程中，上層林木若鬱閉不良，這些台東蘇鐵幼木仍有存活的機會。

2. **菲律賓樟－九節木型** (*Cinnamomum philippinense－Psychotira rubra* Type)

本植群型位於鹿野溪之支流旁，屬較潮濕的環境。上層木以菲律賓樟、青剛櫟、三斗石櫟、樹杞、苦楝等樹種較爲優勢；下層地被以九節木、細葉複葉耳蕨及全緣卷柏較優勢。菲律賓樟、苦楝雖爲本型大喬木，但林下無幼木繼承，在本植群型終成殘存林木；青剛櫟、三斗石礫、樹杞等較爲偏中性至陰性的樹種，林下幼木充足，在未來演替過程中將可持續存在。台東蘇鐵成熟木及幼木未見於本植群型，可能因爲本植群型已漸達鬱閉狀態，林下光度 (相對光度僅 1.56%) 等因子，不適於陽性的台東蘇鐵生長、存活，以至建立困難所致。

3. **小梗木薑子－粗糠柴型** (*Litsea kostermansii－Mallotus philippinensis* Type)

本型上層喬木由小梗木橿子、粗糠柴、九芎及稜果榕等組成，下層以九節木、野山椒、細葉複葉耳蕨佔優勢。本型地勢較爲平坦，土壤發育較爲完整。雖然九芎、稜果榕等陽性樹種存在本型，但多已達到成熟階段，林下亦不見此類樹種的幼木；而小梗木薑子、粗糠柴等中至陰性樹種幼木豐富。因本型林下較爲鬱閉，相對光度僅 1.47%，亦未發現台東蘇鐵在本植群出現。

4. **青剛櫟－台東蘇鐵型** (*Cyclobalanopsis glauca－Cycas taitungensis* Type)

本型爲保留區內最主要的植群型，亦是台東蘇鐵分布較廣及數量較多的林分，與前人研究調查的結果相同 (林則桐、邱文良，1990；黃淑媛，1999)。除台東蘇鐵外，最主要的上層林木爲青剛櫟，伴隨小梗木薑子、九芎、菲律賓樟等樹種，下層以青剛櫟、小梗木薑子的幼木，及九節木組成，地被層以腎蕨、細葉複葉耳蕨、五節芒、雨傘仔較佔優勢。檢視本植群型的環境，喬木層的鬱閉度較低，林下光線較充足，相對光度較高 (平均約 13%)，地被較爲稀疏。陽性樹種如九芎、菲律賓樟、細葉饅頭果、楓香、台灣櫸等樹種的直徑級呈現鐘型分布，漸達成熟階段，幼木數量較少，顯示這一類樹種可能在本型將減少；青剛櫟、小梗木薑子等呈現反 J 型的直徑級分布，幼木數

量豐富，顯示這些樹種的幼木將在本植群型持續建立，朝向以青剛櫟、小梗木薑子爲優勢樹種的植物社會。在第 13、18、20 等樣區的成熟台東蘇鐵植株數量最多，植株高達 3 m 以上，亦最爲壯觀。

5. **軟毛柿－青剛櫟型** (*Diospyros eriantha*－*Cyclobalanopsis glauca* Type)

本植群型上層林木以軟毛柿、青剛櫟、九芎等樹種組成，下層林木以軟毛柿、青剛櫟、九芎的幼木及月橘組成，地被植物以台灣蘆竹最優勢。本型尚有陽性樹種如九芎、台灣欒的幼木存在，且軟毛柿、青剛櫟的幼木豐富，可能顯示著本型尚處在演替初期。台東蘇鐵成熟植株零星分布，幼苗出現在林冠破空、陽光較充足處。

6. **軟毛柿－台灣赤楠型** (*Diospyros eriantha*－*Syzygium formosanum* Type)

本型上層林木以台灣赤楠、黃連木爲主，下層林木以軟毛柿、小梗木薑子、狗骨仔爲主，地被以細葉複葉耳蕨、九節木、軟毛柿的幼苗較佔優勢。本型岩石常處於崩落狀態，碎石裸露堆積，土壤極爲淺薄；除台灣赤楠、黃連木有 30 cm 以上的成熟木出現外，各樹種幼木極爲豐富，每平方公尺高達 1.38 株，尤以軟毛柿數量最爲豐富。台東蘇鐵成熟結實的植株不多，幼苗多散布於林分邊緣或陽光較充足處，樣區內偶可發現因崩塌而死亡的台東蘇鐵殘株。在本植群型上方，爲台灣蘆竹優勢的草生地，巨石林立，地勢極爲陡峭，台東蘇鐵散布其中，爲前人研究中的台東蘇鐵－台灣蘆竹過度群叢或台灣蘆竹型 (林則桐、邱文良，1990；黃淑媛，1999)。

7. **楓香－九節木型** (*Liquidambar formosana*－*Psychotia rubra* Type)

本型以楓香最爲優勢，伴隨上層喬木有菲律賓樟、薄姜木等，下層灌木以九節木、小梗木薑子、雨傘仔爲主，地被植物以細葉複葉耳蕨最爲優勢。組成分子多爲陽性樹種，直徑級程鐘型分布，林下幼木稀少，多處在成熟階段。本型林冠開始鬱閉，林下相對光度僅 0.4%，九節木、雨傘仔等陽性或耐陰性灌木入侵。台東蘇鐵在本植群型爲殘存零星分布，未發現幼苗存在。本植群型及黃淑媛 (1999) 所劃分的楓香過渡單叢。

8. **台東蘇鐵－月橘－刺裸實型** (*Cycas taitungensis*－*Murraya paniculata* var. *paniculata*－*Gymnoporia diversifolia* Type)

本植群型爲鹿野溪兩岸峭壁上的台東蘇鐵植群型；除台東蘇鐵外，月橘、刺裸實等爲優勢灌木，地被以台灣蘆竹、刺芒野古草爲最優勢。因土壤發育不良、光線充足，組成分子幾乎爲陽性植物。因本型地勢陡峭，到達度極爲困難，令盜採者望之怯步，台東蘇鐵的成熟林木及幼木數量豐富。本植群型即爲前人研究中的台東蘇鐵－台灣蘆竹過渡群叢或台灣蘆竹型 (林則桐、邱文良，1990；黃淑媛，1999)。

9. **台東蘇鐵－粗糠柴型** (*Cycas taitungensis*－*Mallotus philippinensis* Type)

本型除台東蘇鐵外，主要組成有粗糠柴、繁花山柑、軟毛柿、青剛櫟等，地被以細葉複葉耳蕨及台灣蘆竹爲優勢。每平方公尺僅 0.36 株，構成林冠較稀疏，除台東蘇鐵的成熟植株外，林分內尚有不少的台東蘇鐵幼苗存在。本植群型比較屬於青剛櫟－台東蘇鐵型的邊緣植群。

黃生 (2009) 於本區設置 18 個樣區，將本區分屬 3 個林型：

1. **青剛櫟－軟毛柿型** (*Cyclobalanopsis glauca*－*Diospyros eriantha* Type)

本林型爲延平事業區內本鹿古道一帶最主要的森林組成，主要分布於鹿野溪兩側坡面及稜線，以陽性及中性樹種爲最主要優勢，上層木本主要有軟毛柿及青剛櫟，其他尚有小梗木薑子、九芎、細葉饅頭果，下層優勢以月橘、臺灣赤楠、粗糠柴、九節木爲主，地被植物臺灣矢竹、芒、臺灣蘆竹爲主。

2. **楓香型** (*Liquidambar formosana* Type)

本林型包括 5 個樣區，皆位在本保留區較西側靠近中央山脈的地方，此區因屬日據時代舊部落遺址之楓香人造林，今因古道損壞嚴重已少有人爲干擾；此區於沖積平台上方，已無河水干擾之問題，森林生長狀況良好；雖然爲早期之造林地，但已有許多原生樹種在此生長。上層木本以造林樹種楓香爲最主要優勢，其他尚有山肉桂、樟葉槭等爲次要優勢，漸漸取代無法更新的楓香，下層木本有九芎、細葉饅頭果、小梗木薑子等優勢樹種，地被植物臺灣矢竹、芒、竹葉草爲主；台東蘇鐵於此林型中，可發現大型 2 m 以上之植株，並且數量亦多。

3. **臺灣二葉松型** (*Pinus taiwanensis* Type)

本林型包括 2 個樣區，分布於溪床上的沖積平台上，此處平台約有 2~3 層不定，因河水向溪床侵蝕年代不同造成有高度落差 2~3 層平台，靠近溪床處之平台有許多臺灣二葉松小苗，因雨季、乾季河床水位高低不定，造成此平台之植物相不定，唯有第 3 層河水無法到達，臺灣二葉松已可成林。上層木本以臺灣二葉松爲最優勢，其他尚有臺灣楮、九芎等，下層植物以車桑子爲主要優勢物種，地被植物臺灣矢竹、芒爲主；台東蘇鐵僅發現零星幾株約 30 cm 之幼株並無成株存在。

(三) 台東蘇鐵之生物資訊

1. 分類地位及形態特徵

蘇鐵 (*Cycas revoluta* Thunb) 爲現生種子植物中最古老的一群，在分類地位上屬蘇鐵目 (Cycadales)，包含蘇鐵科、蕨鐵科及澤米科等 3 科 11 屬 244

種，零星分布於熱帶及亞熱帶地區，是全球重要的保育瀕危植物 (張宏達、鍾亞聰，1995；陳家瑞、薩仁，1998；陳家瑞、李楠，2003)。其中蘇鐵科 (Cycadaceae) 僅含蘇鐵屬 (Cycas)，爲現存蘇鐵類中最原始的一群。根據化石資料推測，蘇鐵屬約起源於古生代 (Paleozoic era)，在中生代 (Mesozoic era) 時達到頂盛，至白堊紀 (Cretaceous era)(1 億 4 千萬年前) 蘇鐵植物與其他裸子植物開始衰退，成爲少數倖存孑遺的活化石 (陳家瑞、薩仁，1998；陳家瑞、李楠，2003)。在 1994 年以前，台東蘇鐵一直被認爲與廣東一帶所產的台灣蘇鐵 (*Cycas taiwaniana* Carruthers) 同種，後來經沈中桴等人 (1994) 比對台灣蘇鐵模式標本及考證文獻後發現，僅產於台東的蘇鐵和 Carruthers 所發表的種類並不相同[3]；且由葉表皮特徵觀察結果亦得到相同的佐證 (陳家瑞、王玉忠，1995)。故正式將台東地區所產的蘇鐵重新命名爲 *Cycas taitungensis* C.F.Shen, K.D.Hill, C.H.Tsou & C.J.Chen，中文名爲「台東蘇鐵」(Shen *et al*., 1994)，爲避免混淆將 *C.taiwaniana* Garruth.的標準中文名定爲「廣東蘇鐵」。另，值得一提的是台東蘇鐵只產於台東，全世界僅此一種，係爲全世界矚目的保育類物種，且受華盛頓公約 (CITES) 管制進出口的植物，被列爲 IUCN 嚴重瀕絕物種。

台東蘇鐵爲常綠棕櫚狀喬木，樹幹高 2~3 m，最高可達 5 m，唯樹幹高大者常受地形影響或根系無法支持，呈俯臥或傾斜。樹幹上密集螺旋狀排列之葉痕有耐火性。葉叢生於莖頂，羽狀葉長約 1~2 m，幼葉拳卷。雌雄異株，雄毬花呈圓錐形，由多數螺旋狀排列的盾形小孢子葉組成；雌毬花呈卵形，由大孢子葉組成。種實核果狀，扁平，外層爲肉質種 (sarcotesta)，內層包覆石質種 (sclercotesta)，成熟時紅褐色，種子屬沉降類型 (Dehgan and Yuen, 1993)。由於蘇鐵樹型優美，且中國人傳統上對鐵樹開花的鍾愛，向爲園藝界極具觀賞之植物，亦具有很高的食用、藥用及經濟等價值 (劉棠瑞、廖日京，1981；劉業經等，1994)。

2. 族群分布

從花粉學的研究結果顯示，台東蘇鐵爲冰河時期從歐亞大陸避寒遷徙至台灣，曾可能廣泛分布於全島低海拔地區 (蔣鎮宇、彭鏡毅，1999)。Tashiro (1923) 與 Yamamoto and Sasaki (1927) 在台東採集到台東蘇鐵完整的標本，後者的研究並指出台東蘇鐵的天然分布位於鹿野溪上游一帶 (鄭宗元等，1975)。顯見早期花東縱谷在未開發時，台東蘇鐵的族群應普遍分布於開闊

[3] 兩者差異在於台東蘇鐵的小葉長 14~16cm，葉寬 5.5~6.5 mm，大孢子葉橢圓形，胚珠具綿毛，種子窄橢圓形，實質內種皮表面具不規則溝紋；台灣蘇鐵小葉長 18~25cm，葉寬 8~12mm，大孢子葉寬卵形，胚珠光華，種子寬橢圓形至卵形，實質內種皮表面具疣。

地 (De Laubenfels and Adema, 1998)。後來因台東蘇鐵族群的萎縮，或棲地遭受人爲破壞之故，迫使台東蘇鐵進入目前的生育地作爲其避難所。其主要分布於台東紅葉村鹿野溪沿岸 (延平事業區第 19、23、40 林班) 及海岸山脈 (成功事業區第 30、32 林班)，而兩分布區係以台東縱谷相隔 (柳榗等，1987；林則桐、邱文良，1990；葉慶龍、范貴珠，1996)，經由地殼變動的結果推斷，現今殘存於鹿野溪與海岸山脈的台東蘇鐵原本應爲一個連續的分布族群 (De Laubenfels and Adema, 1998; 謝惠婷，1999)。從台東蘇鐵族群遺傳結構來看，亦指出台東蘇鐵族群內具有高度的遺傳歧異度，但與海岸山脈族群間呈低度的分化趨勢 (鄭育斌，2007)。

3. 族群豐富度狀況

台東蘇鐵目前主要分布位於台東紅葉村鹿野溪沿岸及海岸山脈兩地區 (柳榗等，1987；林則桐、邱文良，1990)。係以兩個保護 (留) 區來分析其族群結構。本保留區於 1998 年完成編號掛牌者計有 9,350 株 (潘富俊等，1998)。其族群結構以延平事業區 19 林班台東蘇鐵成株較密集處，設立三個 10×10 m^2 樣區，並進行台東蘇鐵之每木調查，記錄 208 株台東蘇鐵，發現株高在 200 cm 以上的台東蘇鐵佔族群內的 30%，幼苗佔族群內的 43% (謝惠婷、黃生，1998)。至 2004 年本保留區共計掛牌編號者有 21,503 株。而在海岸山脈台東蘇鐵自然保護區，於 1993-1996 年間所調查到的 113 株台東蘇鐵進行族群結構分析，發現胸徑多爲 20~30 cm 及樹高 2~4 m 佔多數 (葉慶龍、范貴珠，1996)。

4. 繁殖特性

台東蘇鐵在演化上爲原始植物，種子成熟時胚尚未發育完全，有形態的休眠 (morphologyical dormancy)[4](簡慶德，2007)。它的種子有形態休眠，裸子植物很多都是形態休眠。形態休眠就是把種子切開，胚都很小，一般被子植物的種子切開之後胚都很大，但是裸子植物胚很小，都是胚乳比較多，這樣子就是不能發芽，稱作發育未完成胚，它必須要長大之後才能發芽，所以它的胚會在種子裡面生長一段時間，生長快慢跟種子的發芽有關係。蘇鐵大部份需要 4 個月左右才能發芽，大概 16、17 個禮拜會開始長胚根出來 (A3)。Rinaldi and Leva (1995) 從組織培養中發現，蘇鐵胚很小時 (小於 6.9 mm) 發芽率爲 0%，當胚生長至 7 mm 以上時才有發芽率；胚長到 17 mm 以上時

[4] 形態休眠是指當種子發芽時，胚根尚未突破種皮前，胚本身會在種子內生長，增加胚的長度 (簡慶德，2007)。

發芽率達 100%。

就溫度方面，台東蘇鐵新鮮成熟的種子需要在溫暖下 (大於 15℃) 4 個月以上才開始發芽，在變溫 30/20℃下發芽，8 個月後發芽率可達 75%。由於開花結種子時間不一致，因此各種源間種子成熟度有所差異，最慢的種源發芽是在播種後 4 個月左右。經由台東蘇鐵種子儲藏試驗的結果顯示，種子直接裸層積儲藏在 5℃較水苔混合之濕層積儲藏種子發芽率爲佳，可能是台東蘇鐵種子含水率高，不需要濕層積處理，另一方面裸層積儲藏之種子與種子間透氣性較佳。由於台東蘇鐵爲雌雄異株，利用種子繁殖是最有效保存原生區種質的方法，但據保留區現場之觀察，台東蘇鐵受白輪盾介殼蟲危害，結種子情況不理想，每株數量有多有少，多者至 169 粒，少者只有 2~3 粒。開花率與側芽的發生頻率已大幅下降，嚴重影響種實的生產與利用側芽保存種質的方法 (簡慶德，2007)。

台東蘇鐵的物候條件，在 2-3 月有一個新葉生長高峰期，成熟植株的新葉發育從發芽到羽葉完全成熟約 1 個月，少數個體在 6-7 月間生長新芽；花期約在 4-5 月，4 月初可見雄毬花之初長，雌毬花較晚，約在 4 月底開花，毬果的發育從初芽到成熟約一個月；種子約在 7-8 月間成熟 (徐堉峰等，1998)。台東蘇鐵每年都遵循一定的規律，大概是在 4 月初雄花先出來 (為肉眼可觀察到)，其實更早應該就有幼花出來，大概 5 月初的時候是雌花出來，然後它葉芽分化的時間有兩次，大概 3-4 月有 1 次，8-9 月有一次 (A4)。

5. 生育地

台東蘇鐵性喜陽光照射，不耐陰濕、嚴寒，對土壤的要求不高，其生育環境多爲陡峭而土壤貧瘠的山坡崩塌地，爲典型的乾性演替初期的陽性植物 (徐國士、呂勝由，1984)。台東蘇鐵在林緣光線充足處的植株生長發育較佳；在林冠鬱閉處，更新不佳，樹幹較細且花序不發育，顯示台東蘇鐵在充足的陽光有利其生長及發育 (林則桐、邱文良，1990)。本保留的台東蘇鐵主要分布於鹿野溪 (北絲鬮溪) 兩岸，北岸較多，南岸較少，主要出現在開闊山坡，峭壁及崩塌地亦有生長；尤其第 19 林班接近 23 林班處族群最多，生長情形良好。從現場的觀察，台東蘇鐵比較喜歡崩塌地，崩塌地一般都是屬於陽光比較可以照的地方，所以在林下透光率不高的地方長的真的很差，而且受到介殼蟲的危害也特別多，那如果再開闊地的話，確實長得比較好 (A4)。

6. 保育現況

行政院農業委員會林務局於 1986 年劃設「台東紅葉村台東蘇鐵自然保

留區」，在保留區外設有一個管理站，執行保育巡視的工作，以防止台東蘇鐵及其種子遭盜採，並進行每木調查及生態觀察等，近年來在現場工作人員的加強巡視下，已陸續發現台東蘇鐵小苗的存在，目前掛牌編號列冊保護者計有 21,503 株。另，於 2006 年公告成立「海岸山脈台東蘇鐵自然保護區」，然目前二個保護 (留) 區已由台東林區管理處編列經營管理計畫，並逐年進行台東蘇鐵之每木調查工作，也需要設置永久樣區進行長期觀察監測，以供日後研擬經營管理計畫與保育方案之參考。

此外，台東林區管理處為避免台東蘇鐵絕種及提供未來學術研究之利用，今年已開始規劃蘇鐵的復育園區，預計明年進行：在龍泉那邊留有一塊地要作蘇鐵的復育園區。我們的規劃其實是要兩個啦，這裡一個，另一個是在這裡，這一個就是要讓人家參觀、做實驗的，那這一個後續我們就不讓人家參觀，那所以種是從這邊拿過去的，那種都有標，不會隨便拿。所以苗圃一塊，大楠也有一塊 (在東台那邊)。後續做實驗去觀察，看看它雖然是人工區，但是它是天然的棲地，就是那邊是天然林，但是那邊沒有蘇鐵，去把它種在上面。當然要在這裡先種活，可能先種個三年，然後在擴展這個保護區的範圍把它種去那邊，那一區就讓它變大，然後在作為一個科學觀察的地點。並規劃二個階段來操作，第一階段就是想要先去做一塊區域來試，譬如藉由把它這裡得到的資料，可能把它的腐植層去掉，讓它不要那麼的多，第二階段才是說它結實的時候，採一部分去外面種，其他的留下來讓它自己發展，因為它有的結實可以結好幾百顆，不是只有一顆兩顆，也不只有一、二十棵，那就是拿一定比例去外面種，譬如 5%，那其他的部份讓它天然，生不起來也不管，那就是它的命，那有一區就是有整理過它的生育地 (F-D1)。

(四) 東陞蘇鐵小灰蝶之介紹及其防治方法

1. 分類地位與地理分布

東陞蘇鐵小灰蝶 (*Chilades pandava peripatria* Hsu) 別名蘇鐵綺灰蝶、曲紋紫灰蝶、灰背蘇鐵小灰蝶及蘇鐵小灰蝶。在分類上屬昆蟲綱 (Insecta)，鱗翅目 (Lepidoptera)，灰蝶科 (Lycaenidae)，綺灰蝶屬 (*Chilades*)。台灣是在 1976 年發現它的蹤影，早期曾被當作波紋小灰蝶 (*Lampides boeticus* Linnaeus)(陳仁昭、陳文華，1982；張玉珍，1989；張玉珍、范義彬，1989)。直到 Hsu (1989) 發現台灣所產的東陞蘇鐵小灰蝶成蟲的發香鱗 (androconia) 及交尾器 (genitalia) 構造與大陸、泰國、爪哇、婆羅洲等東南亞地區所產的蘇鐵小灰蝶有明顯差異，於 1989 年正式發表為新種 *C. peripatria*，其後 Shirozu and Ueda (1992) 將之視為 *C. pandava* 之亞種改為現名 (林瑞典，

1999)，並爲台灣的特有種。

東陞蘇鐵小灰蝶首次發現於本保留區，因其位於旭日東陞的太平洋西岸－東台地區，故名爲「東陞蘇鐵小灰蝶」，簡稱蘇鐵小灰蝶。由於東陞蘇鐵小灰蝶受限於食草之單一性，原分布僅侷限於台灣東南部深山。但因蘇鐵樹形優美，廣爲各地景觀植物所採用，近年來市區行道樹、學校及庭院普遍種植蘇鐵，加上蘇鐵白輪盾介殼蟲的危害，使蘇鐵新芽發生時期不再固定，食草增加後，東陞蘇鐵小灰蝶的蹤跡已遍及全台，從平地到海拔 500 m 以下低平山區爲其分布範圍 (林瑞典，1999；許迪川，2008a)。

2. 生態習性及危害方式

東陞蘇鐵小灰蝶的生命週期甚短，一年有多個世代，其分別以卵、幼蟲、蛹及成蟲四個時期進行完全變態。每次脫皮之間稱作齡期，各齡脫皮前均有一段靜止期，幼蟲每隔 2-3 天脫皮 1 次，共脫皮 3 次，計四個齡期 (張玉珍，1989)。自卵孵化、幼蟲發育至羽化成蝶所需天數約 17-20 天，主要爲卵期 3-4 日，幼蟲四齡，每一齡期需 4-6 日，前蛹期 2 日，蛹期 7 日。

東陞蘇鐵小灰蝶係一長時間與台東蘇鐵共同演化之產物，生存完全依賴蘇鐵新芽的存在。台東蘇鐵新葉從發芽至成熟約 1 個月左右，與東陞蘇鐵小灰蝶的生命週期長度一致 (徐堉峰等，2000)。東陞蘇鐵小灰蝶的成蟲主要發生期在 4-10 月，即蘇鐵長新葉時爲發生盛期，常見成群成蟲飛舞於蘇鐵樹叢中，將卵散產於尚未展開的嫩葉上，密度高時蘇鐵全株均可發現卵粒，亦即危害盛期 (陳文雄、張煥英，2000)。待台東蘇鐵新葉成熟變硬後，幼蟲則充分成長而化蛹；蛹期很短，羽化之成蟲即迅速交尾，雌蟲隨即覓尋新芽產卵。雌蝶將卵產在蘇鐵新芽、嫩葉等柔軟的組織上，孵化爲幼蟲後方便幼蟲取食，導致叢生於莖頂之嫩芽枯萎，植株亦無法向上生長，幼蟲三齡以後可啃斷羽狀小葉，並在嫩莖中蛀食化蛹，苗株因之倒伏死亡 (張玉珍、范義彬，1989)。同一株蘇鐵上如存有許多的幼蟲，彼此間生存競爭激烈，食物不足時，甚至會互相殘食。

東陞蘇鐵小灰蝶幼蟲的寄主植物爲蘇鐵屬植物 (台東蘇鐵、台灣蘇鐵、蘇鐵及光果蘇鐵)。雌蝶在選擇產卵位置上有高度的專一性，主要是因爲幼蟲只吃蘇鐵的新芽與嫩葉。所以幼蟲的數量與蘇鐵的抽芽期有緊密的關係(謝鳳櫻，2006)，係取食單一屬植物之寡食性物種 (藍伯倫，1999)。近年來台灣各地栽植非本土原生之蘇鐵，大量增加了東陞蘇鐵小灰蝶幼蟲食源 (藍伯倫，1999)。東陞蘇鐵小灰蝶由原先分布侷限的稀有蝶類，進而在過去 10 年成爲威脅台東蘇鐵及園藝蘇鐵的害蟲，其原因爲外來種蘇鐵引入而廣泛栽

植所造成。不止危害台東蘇鐵，並使東陞蘇鐵小灰蝶族群大小劇烈變動，形成嚴重之生態失衡 (徐堉峰等，1998)。

3. 溫度對東陞蘇鐵小灰蝶之影響

探討溫度對東陞蘇鐵小灰蝶生長發育及族群介量之影響，由實驗結果得知，各期之發育皆與溫度有密切關係。幼蟲在 20~30℃普遍可存活，在夏季溫度較高時有利其族群增長，加之天敵少，進而對蘇鐵造成嚴重危害；隨著季節變化，族群增長受限於溫度的降低，因爲此蟲不耐低溫，至冬季族群密度自然下降，對於蘇鐵則不至於造成危害。成蟲存活時間以 20℃之 27.40 日最長，其次是 25℃之 17.97 日，30℃之 8.49 日最短。成蟲存活時間與溫度有顯著差異，高溫時發育速率快，成蟲壽命短；低溫時發育速率慢，成蟲壽命長。雄成蟲的壽命略比雌成蟲長 (謝鳳櫻，2006))。且各齡期發育日數隨溫度上升而縮減，在 25℃時，卵期 2-3 日、幼蟲期 10-15 日、蛹期約 7-10 日。在 30℃時，卵期爲 2 日，幼蟲期平均發育時間爲 7 日，蛹期平均發育時間約爲 5 日。

同樣的，不同溫度下東陞蘇鐵小灰蝶危害蘇鐵新芽的程度亦有差別，在每年的 4-10 月，台灣的溫度都已超過 20℃，此時原非正常蘇鐵抽芽的時間，由於蘇鐵白輪盾介殼蟲的危害，使得不少蘇鐵因老葉被白輪盾介殼蟲吸乾，而在這不正常的時間發芽，這段時間長出的蘇鐵新芽無一不遭受東陞蘇鐵小灰蝶的危害，一株蘇鐵上的幼蟲數可達 200 多隻，快則 3 日，慢則 7 日，長出的新芽羽葉全部枯黃，最後整輪葉片死亡，未見幼蟲危害老葉。在 11 月到翌年 3 月，蘇鐵新芽抽出時若溫度都在 20℃以下，則蘇鐵新葉發育正常且漂亮。反之，只要新芽抽出時，氣溫高於 20℃，就會受到東陞蘇鐵小灰蝶幼蟲危害，造成小葉缺刻，若超過 20℃的天氣連續超過 3 天，則每片小葉幾乎都會受到危害，每片小葉被危害成正常長度的 1/2 左右。

4. 防治方法

東陞蘇鐵小灰蝶目前並無推薦之防治藥劑，通常都是利用防治蘇鐵白輪盾介殼蟲的藥劑一併防治。且利用東陞蘇鐵小灰蝶只取食蘇鐵嫩葉的特性，在蘇鐵新芽生長時，利用白網將蘇鐵自莖頂罩起來，等到蘇鐵葉片伸展、葉色轉綠時就可以將白網取下，此時葉片已經革質化，就不必擔心東陞蘇鐵小灰蝶的危害 (許迪川，2007)。東陞蘇鐵小灰蝶本身就很怕藥，一噴就死，另外一點就是小灰蝶的個體太大了，要作物理防治蠻簡單的，等新芽要開的時候，就拿一個紗網罩在上面它就沒地方下蛋，那個蝴蝶就只能把蛋下在紗

網上，那看蛋多的時候就換一個紗網，它就沒輒了 (A5)。加上東陞蘇鐵小灰蝶與台東蘇鐵兩物種間，有其族群調控機制，即使小灰蝶在保留區內周期性的大發生，台東蘇鐵也還不至於滅絕，又因它對化學防治敏感，還算容易控制。但仍需加以關切的是一般栽植的蘇鐵太普遍，保留區外處處可見，該種蘇鐵在台灣之發芽期甚長，且時間上與台東蘇鐵錯開，正巧填補了台東蘇鐵 5 個月無新葉期，致使小灰蝶幼蟲的食源終年不斷，又到處可得 (黃生，2009)。至於東陞蘇鐵小灰蝶的天敵，發現幼蟲體表有紅色蟎類附著吸食體液、蛹體有被粗腿小蜂寄生的記錄、蘇鐵植株葉片上有數種蜘蛛結網捕食成蟲的情形發生 (藍伯倫，1999)。

(五) 蘇鐵白輪盾介殼蟲之危害與防治措施

1. 分類地位與分布情形

蘇鐵白輪盾介殼蟲 (*Aulacaspis yasumatsui* Takagi，簡稱 Asia scale 或 CAS)，英名爲 Cycad aulacaspis scale，屬半翅目 (Hemiptera)、胸喙亞目 (Sternorrhyncha)、盾蚧科 (Diaspididae)、白輪盾蚧屬 (Aulacaspis)。1972 年首次在泰國曼谷的蘇鐵中被發現命名。全球僅零星分布於東南亞的泰國、香港與新加坡，美國的佛羅里達州與夏威夷群島，以及中美洲加勒比海區域的開曼群島、美屬維京群島及波多黎各等地區。台灣則自 2000 年 4、5 月於台北市校園內及桃園縣花卉栽培園中發現蘇鐵遭受白輪盾介殼蟲的危害，繼之逐漸往東南部傳播感染，於 2003 年在台東縣延平鄉紅葉村開始受到蘇鐵白輪盾介殼蟲的危害，2004 年入侵東河鄉，2005 年 3 月台東市，8 月關山鎮、池上鄉也開始發現其蹤跡 (許迪川，2008c)，至 2006 年已蔓延全台各縣市之校園、公園、居家庭園及道路景觀。位在偏遠山區的台東蘇鐵自然保留區亦遭危害，本保留區現場巡視人員於 2005 年 1 月期間勘查延平事業區第 19 林班時發現遭受白輪盾介殼蟲危害。2006 年 5 月會同林業試驗所再次會勘後發現已有 9 成 9 感染。一般研判白輪盾介殼蟲是藉風力感染，區內台東蘇鐵無一倖免。

2. 生活史及生態習性

蘇鐵白輪盾介殼蟲卵孵化後即轉移至蘇鐵植株，第 14、15 天即脫皮進入第二齡雌若蟲，約至第 22 天再脫皮進入雌成蟲期，雌成蟲於第 36 天達性成熟可開始產卵。雌成蟲可終生產卵，在繁殖季節，產卵期約 4-6 週，而在冬季世代的雌成蟲，產卵期可達 13 週。卵產出後，圍陰腺孔群會分泌蠟絲，覆於卵殼上加以保護。一般雌成蟲產卵量達 100 顆以上。三齡雄若蟲不具有

口器，不食不動，也不再分泌蠟絲，因此一般稱三齡雄若蟲爲前蛹期，四齡雄若蟲爲蛹期。三齡前蛹期的口器和消化器官退化，且具有部分成蟲器官的芽體，如觸角、複眼、翅、足和交尾器，但從外形上仍無法完全看出。四齡蛹期的觸角和足分節明顯，胸板結構較前蛹複雜，交尾器明顯外露，類似完全變態類之裸蛹，形態完全不同於前三齡若蟲，但蛹期具有外露的翅芽，與真正完全變態類昆蟲不同。雄成蟲複眼及觸角發達，但口器退化，羽化後壽命僅 1-2 天，具有翅一對，不善飛行，會被雌成蟲的性費洛蒙吸引前往交尾 (許迪川，2007)。

3. 危害情形及寄主範圍

蘇鐵白輪盾介殼蟲主要危害蘇鐵科 (Cycadaceae)、美洲鳳尾蕉科 (Zamiaceae) 與蕨狀蘇鐵科 (Stangeriaceae) 的植物。其中，又以蘇鐵科中的蘇鐵屬 (Cycas) 植株受害最爲嚴重。蘇鐵白輪盾介殼蟲可危害蘇鐵全株各部，包括根莖葉部、毬花 (strobili) 及種子等，其中又以葉軸 (rachides) 與羽狀小葉 (pinnae) 受害最爲嚴重。危害葉片時，較偏好在葉下表面，首先集中於葉片基部危害，然後逐漸擴散於葉軸下表面。當葉軸下表面之蟲口密度十分擁擠時，逐漸轉往羽狀小葉下表面危害，在蟲口密度極高時，便會擴散到葉上表面。嚴重危害時，數量眾多的雌雄蟲層層交疊，在蘇鐵植株上滿佈蟲體所分泌的白色介殼，有如覆蓋一層層的白色雪花十分醒目。最後葉片黃化，枯萎，如遇乾燥的季節則更易枯死。除了葉片外，可危害植株莖部鱗片深處及地下的根部，因此更增加防治的困難度 (許迪川，2008a)。

白輪盾介殼蟲行內禀式生殖策略 (Intrinsic selection)，即族群佔領棲地，快速擴張，消耗資源，一俟資源耗盡，族群便急速萎縮。根據林試所研究監測數據顯示，介殼蟲覆蓋率於 2005-2008 年間已由 51.8%降至 13.7%；基徑超過 12 cm 之台東蘇鐵死亡率卻由 0.9%升至 13.0%；基徑小於 12 cm 之幼體則由 0%升至 77.1% (吳孟玲，2008)。這個結果顯示白輪盾介殼蟲在 2005-2006 年間大發生，2007-2008 這兩年台東蘇鐵反應營養流失，死亡率達 25%。2008 年介殼蟲覆蓋率稍斂，2009 年介殼蟲覆蓋率在 10%以下 (黃生，2009)。

4. 防治方法

(1) 藥劑

根據林務局之資料，於 2005 年發現本保留區內受白輪盾介殼蟲感染後立即展開緊急防治，分別採以「3%加保扶粒劑」、「5%陶斯松粒劑」，以及

「百利普芬乳劑稀釋窄域礦物油」對植株進行噴灑。此外，亦進行剪除及燒毀罹患蟲害之枝葉工作以及施放捕捉性天敵雙色出尾蟲。

鍾振德 (2007) 解剖觀察台東蘇鐵施藥區的種子，結果顯示胚沒有發育，但葉部並沒有偵測到加保伏 (Carbofuran) 殘留，因此對授粉昆蟲而言，可能沒有咬食葉部，真正會影響其授粉者，可能與置於台東蘇鐵頂芽附近之藥劑有關。建議把施藥的方式改爲鑽孔置入樹體吸收或許可以減少對授粉昆蟲之影響，又兼顧介殼蟲之防治。由於施藥對於台東蘇鐵的花芽分化、授粉造成之影響深遠，因此進行施藥的防治方法需要改變，每年在介殼蟲發生高峰期過後，利用機械方式將舊葉予以剪除，用火將植株表面的介殼蟲予以清除，將生育地上層木予以伐除，讓區內的台東蘇鐵可以接受更多的陽光，同時藉由雨季的雨水將殘留的介殼蟲沖洗，對於防止介殼蟲散佈，可能是另一個可用的防治方式。並針對不同藥劑對東陞蘇鐵小灰蝶之忍受性測試，研究結果顯示 11 種殺蟲劑以植物保護手冊之推薦用量測試後對小灰蝶卵達 LD50 (Lethal Dose, 50%) 以上有效藥劑有 7 種，對四齡幼蟲達 LD50 以上有 2 種，對蛹達 LD50 以上藥劑有 5 種，其中 3 種則對蛹有 100%的防治效果。雙色出尾蟲對施藥後不同時間之忍受力，經試驗後於第一天觀察除賽滅寧及百滅寧在 50%及 100%濃度下對雌、雄成蟲具有抑制力，在第 10 天後藥劑之影響力亦降至最低。對於東陞蘇鐵小灰蝶之施藥與施放雙色出尾蟲進行天敵綜合防治時機方面，建議施用賽滅寧，百滅寧、阿巴汀及因滅汀四種藥劑，並於施藥 10 天後施放雙色出尾蟲防治白輪盾介殼蟲。如要降低對土壤及環境所造成之傷害，則以賽滅靈、百滅靈及阿巴汀三種藥劑分別稀釋爲 15000、30000 及 20000 倍，亦能對小灰蝶幼蟲造成抑制，對雙色出尾蟲不會造成太大的影響 (黃紹毅，2008)。

(2) 寄生性天敵

在國際間已開發出的泰國原生蘇鐵白輪盾介殼蟲防治物種包括一些寄生蜂及捕食性甲蟲，其中最受囑目的是一種蚜小蜂 *Coccobius fulvus* 及一種出尾蟲 *Cybocephalus binotatus*。另外有一些原生於其他地區具潛力的天敵也受到注意，包括澳洲的瓢蟲 *Rhyzobius lophanthae* 及美國的瓢蟲 *Chilocorus stigma*，此外還有一些中國與越南產的蚜小蜂 Aphelinidae 及跳小蜂 Encyrtidae 科寄生蜂 (*Aprostocetus* sp. nr *purpuratus*、*Arrhenophagus* sp. nr *chionaspidis*、*Aphytis lepidosaphes*、*Encaris* sp.、*Pteroptrix chinensis*、*Thomsonisca sankarani*)、一種蠕 *Hemiarcoptes* sp. nr *coccophagus* 及一種尚未鑑定的真菌。而林務局工作人員於台東蘇鐵自然保護區觀察到有原生種出

尾蟲攻擊蘇鐵白輪盾介殼蟲，足以可見台灣地區可能有對蘇鐵白輪盾介殼蟲防治有用的天敵物種，研究這些天敵物種的多樣性、寄主範圍、族群密度將可對蘇鐵白輪盾介殼蟲的防治有所裨益 (黃生，2009)。

(3) 捕食性天敵

在相關的生物防治中，通常最有效的方法係來自害蟲原產地的天敵。由於蘇鐵白輪盾介殼蟲源自於泰國，而且在泰國只是密度不高的次要害蟲，顯見泰國的天敵可以有效抑制蘇鐵白輪盾介殼蟲的族群量，因此將泰國的蘇鐵白輪盾介殼蟲天敵引進到入侵的地區進行防治無疑是首選策略。然而，許多天敵被引進到新地區後往往因氣候、環境水土不服而成效不如預期，此時如果這些地區存在有原生天敵輔助往往成效會更好。原生天敵的問題是因爲不是與外來害蟲共同長期演化的產物，不可能對外來害蟲有專一性，因此不可能單獨成爲有效的防治物種，不過如果它們發現外來害蟲是良好的寄主或獵物，它們可以有一定程度的抑制效果，搭配引進的天敵發揮控制害蟲的族群量 (黃生，2009)。

本保留區於 2003 年 9 月從泰國引進捕食性天敵－雙色出尾蟲 (*Cybocephalus nipponicus*) 進行生物防治，並於 2005 年 6 月申請成功予以釋放。在那時候 (2003 年) 緊急所以就從泰國引進雙色出尾蟲到台灣來，那時後防治局也有作緊急的藥劑防治，然後 2003 年 9 月就到泰國引進雙色出尾蟲，然後有作一些評估，因為天敵進來不能隨便放，隨便放本地的物種也是會有影響。那為了測試它的食性，在屏科大、農試所有用不同的介殼蟲給它吃，那發現它還蠻專一的，它對這種盾介，也就是身上有這種硬板的盾介殼蟲還蠻專一的，所以覺得說它對這種環境的影響可能不會很大，對這個白輪盾介殼蟲的專一性還算不錯，所以就開始大量生產。2005 年開始在台東地區，還有蘇鐵自然保留區開始試放，那台東市區也有種很多的蘇鐵，所以在市區放，還有這個紅葉村、一些村落也有蠻多蘇鐵的、自然保留區裡面都去試放。那到去年 (2008) 為止，總共放了二、三十萬隻，數量還蠻大的，全世界大概沒有人放天敵放這麼多，主要是放在自然保留區裡面，因為那邊蘇鐵比較多，然後野外、市區、還有一些蘇鐵區也有去放一些。剛開始它活的還不錯，剛開始雙色出尾蟲對白輪盾介殼蟲控制的還不錯，就是這個介殼蟲的話不喜歡陰冷的天，所以台灣的冬天對它來講有一個抑制的作用，那在 3-4 月的時候，植物過了冬天以後開始要行光合作用，它的身體開始改變的時候，介殼蟲也開始跟著大量發生，所以在 7-9 月的時候，是它族群的最高峰，那釋放這個天敵發現，它可以把它壓制，把它的密度壓下來，不會像以

前那麼高，相對密度來講它是有達到一定控制的效果，可是今年持續在放再監測的結果，發現這隻進口進來的天敵，在保留區裡面生長的狀況不是很好，其實我們放了幾十萬隻，可是能夠回收再找到的數量很少，或是它能夠再自己繁殖出來的數量很少，那原因還不是很清楚，是不是因為季節的變化太冷，因為冬天有幾天突然的冷，或者是氣流、濕度等等之類的原因，造成它生存沒辦法生存，現在還在找原因，所以對進口這隻的話，現在也還在評估當中，然後也繼續在野放。可是它在市區的控制效果很好，台東市區人行道整排的蘇鐵，這種進口的在上面就長得很好，繁殖的非常多，而且白輪盾介殼蟲的數量也蠻好控制的，那在山區目前效果就比較不好，所以裡面到底什麼原因，還在探討當中，那可能是跟它的微氣候因子有關，它的濕度，山區可能下午霧就起來了，濕度變大了，然後日夜溫差的變化、風阿，現在都還在探討當中 (A6)。

另外一個就是有本土的雙色出尾蟲在 2003 年也被找到了，就是本土也有一隻雙色出尾蟲，長相跟進口的有一點點不一樣，顏色上有一點點差異，體型大小差不多，那這隻蟲從 2003 年被發現以後，它的數量越來越多，以前這個蟲沒有人知道，那最近出去野外發現蘇鐵上面，這個本土的雙色出尾蟲開始在增加，甚至在保留區裡面，放了幾十萬隻下去，幾乎快找不到這個泰國的，可是本土的數量一直穩定在增加當中。所以從 2003 年發現有本土的，那到 2008 年它的數量一直在增加，這個有一個時間差，從生物防治、生態的角度來看的話，本土的應該早就存在了，可是它跟白輪盾介殼蟲之間的關係，它們真正能夠產生 interaction 大概是這兩三年的事情。用人的角度來看，它再野外可能吃很多的介殼蟲，特別是盾介殼蟲之類的，然後白輪盾介殼蟲也是盾介的，它突然多了這麼多食物，它也不曉得可以吃，等到花了幾年的時間它發現這個可以吃，它可能有點食性偏轉到這邊來了，開始吃這個白輪盾介殼蟲了，所以它的數量開始穩定增加。那至於它對這個白輪盾介殼蟲的控制效果，目前還在評估，因為它本來是吃別的介殼蟲麻，現在轉到這邊來，那它會不會繼續吃下去，還是會回去吃原來的東西？它如果能更繼續吃下去那當然是蠻好的，那控制效果會提出來，還是說都會吃，這個都可以評估。這個目前在保留區內本土這隻的數量在增加當中，然後泰國那隻就是很難找到，所以這個是蠻有趣的。所以從這邊去看，就是本土這隻在保留區的這個環境，它的生存跟適應是沒有問題的。所以這個介殼蟲跟兩隻天敵之間的關係是蠻有趣的，那目前所知道的還不多，還繼續在 try 當中 (A6)。

讓本土的天敵也能來適度的扮演一些角色，這個是蠻重要的。我們能做的其實不多啦，可能就是監測、瞭解，那目前我們看起來，本土的雙色出尾

蟲它好像數量有多，那它如果能達到這個防治的效果，有辦法降低一些危害的話，事實上蘇鐵應該是撐得過去啦，就是不可能把這個介殼蟲全部都清除，不可能，就是他們要共存，然後如果本土這隻能夠發揮效應的話，事實上它可以扮演這個關鍵的角色，讓介殼蟲的數量可以不要太多，要維持他們之間的平衡。然後蘇鐵可能會比較弱勢，因為有這個東陞蘇鐵小灰蝶跟白輪盾介殼蟲，它一定會比較弱勢，那至於它能不能承受下去，這就是沒有人知道。目前就是這樣，然後我們實驗地有在發展一些想找出介殼蟲的性荷爾蒙，如果能夠找到它的荷爾蒙，再把它的雄蟲再誘一些下來，等於是我們有用這種綜合防治啦，用不同的策略去做防治，就把它雄蟲抓一些阿、用天敵阿，不同的策略下去，那遇到嚴重的，那是不是要噴一些藥阿，不然蘇鐵也可能沒辦法撐過去，等等我想這就是一個整體的考量 (A6)。於 2008 年 1-11 月的天敵監測中發現，大部份的蘇鐵植株在心部、新生葉片上並沒有發現到介殼蟲，6-8 月因天氣炎熱使白輪盾介殼蟲生長速度加快，9 月因天敵的族群數目與害蟲到達平衡，同時因氣溫稍微下降而使白輪盾介殼蟲的數量不再持續攀升。在每年夏天期間，其族群會有上升之趨勢，宜預先防範。最後，在天敵施放方面：爲使天敵能在野外立足，一般需多次及多點的釋放，較易得到好效果。並建議多釋放於被感染之成熟 (大) 蘇鐵樹上。此外，調查中亦發現另一種本土雙色出尾蟲 (*Cybocephalus flavocapitis* T. R Smith)，未來需要進一步探討雙色出尾蟲施放的時機及施放的方式，以及其他本土可能天敵之效用，方能有效利用天敵達成防治之成效 (黃紹毅，2008)。

曾顯雄 (2008) 採集本保留區的介殼蟲及粉蝨的蟲生真菌進行分離[5]，用以檢測其對蘇鐵白輪盾介殼蟲測試致病性，作爲生物防治之用。從相關的研究中顯示白輪盾介殼蟲的蟲生真菌極少或無，迄今並無發現其它寄主性微生物病原菌 (Meyerdirk, 2002)。而該研究所分離出的 *Fusarium* sp. (疑似新種)，此等真菌在增殖後，以孢子懸浮液噴灑接種自然罹病蘇鐵枝條之白輪盾介殼蟲雌蟲上的若蟲、成蟲，或其尚未孵化之卵，於濕室室溫培養，初步田間調查結果顯示，*Fusarium* sp.對白輪盾介殼蟲具有寄生能力，但仍需更進一步重複接種確認其病原性。且在野外也已發現數次實例，每次皆有 10~30 隻以上之白輪盾介殼蟲爲 *Fusarium* sp.所寄生而致死，證實在本保留區 (特別於 23 林班) 內，此 *Fusarium* sp.已建立相當的族群數量。該菌株雖然對於本保留區的氣候環境有其適應之方式，但以發現不同分離株之時間來

[5] 已鑑定 11 屬之 15 種之真菌，其中包括 *Acrodontium crateriforme*、*Acromyces ingoldii*、*Nalanthamala* sp.(=*Rubrinectria olivacea*)、*Paecilomyces lilacinus*、 *Tritirachium dependens*、*Simplicillium lanosiniveum*，以及疑似新種之 *Fusarium* sp.。尤以 *A. crateriforme*、*T. dependens*、*S. lanosiniveum* 及 *Fusarium* sp.較具侵染寄生昆蟲之潛力。

看，其寄生能力受到環境因素影響非常之大，且多集中於氣溫、濕度及溫度皆較高之 5-9 月。

四、現有潛在因子及威脅

(一) 權益關係人分析

本保留區之權益關係人包括：1. 管理機關：台東林區管理處的承辦人員及其現場管理單位關山工作站的主管、承辦人員及巡護員；2. 學者專家：國立中興大學森林學系與昆蟲學系、國立台灣師範大學生命科學系、國立台灣大學森林環境暨資源學系，以及林業試驗所生物組，爲曾對保留區或台東蘇鐵進行過研究的學者。本研究的訪談記錄詳見表 3。

表 3 權益關係人訪談記錄一覽表

類別	性質說明	受訪者	資料收集方式		
		編號	面訪	焦點團體	記錄數
管理機關	承辦人員	F-D1	1		1
	工作站	F-W1		✓	1
	工作站	F-W2	1		1
	工作站	F-W3		✓	1
	工作站	F-W4		✓	1
學者專家	植群生態	A1	1		1
	植群生態	A2	1		1
	植物生理	A3	1		1
	植物生理	A4	1		1
	樹蟲關係	A5	1		1
	樹蟲關係	A6	1		1
在地社群	社協幹部	L1	1		1
				合計	12

(二) 壓力 (過去) 與威脅 (現在)

經由文獻回顧與整理權益關係人的訪談結果得知，本保留區目前面臨的壓力與威脅，共計 6 項：

1. 棲地退化 (生育地喪失)

保留區最大的壓力其實是在於生育地退化的問題，生育地退化指的是它自己的能力沒有辦法抵抗整個生育地的變化 (F-D1)。如果把時間拉長來看

的話，台東蘇鐵應該是廣泛分布於整個東部地區，就是涵括鹿野溪沿岸一直到海岸山脈，都可以見到這個物種 (台東蘇鐵) 的蹤跡。一方面可能也是這個物種的繁殖特性，因為它植株很矮，小苗常常分布在闊葉林冠的下層，那一般都長在比較崎嶇、陽光比較多的地方，小苗陸陸續續可能也都會長起來，可是後續會不會存活也不知道。如果森林一直鬱閉的話，基本上它的數量就會越來越少，那某些區域如果鬱閉起來，可能就只剩下幾棵大棵的成株在那裡。大部分來講，只要森林愈後期它就會越來越少。另外，一個就是比較潮濕、陰濕的，像是溪谷地也會比較少，這個物種是需要森林有某種程度的干擾，然後變成一個空曠地，那它可能在那邊可以長起來，就是長在那種崩塌地、或者是新崩的裸露地，還沒有植生進去，其實它在旁邊就可以長起來了。所以它種子的繁殖能力，發芽應該不是很大的問題，只是有沒有適合的生育地讓它去長 (A1)。

目前本區棲地的問題，就是它的天然競爭力比較弱，種子掉下來之後幾乎就是必死的 (F-D1)。因為它種子傳播的方式，就是會滾下來，要不然就是嚙齒動物會把它咬走，松鼠會把殼給咬開，吃裡面的核。所以說動物這樣往上帶的機率是比較小，如果有的話也不會很遠。所以現在就是想要去找它的原始點，找出以前最上面那一棵，黃老師說河道是越來越深、越來越深的，所以是從上面一直滾下來滾下來，它不會往上分布，只會往下分布，從現場的觀察發現台東蘇鐵在 1,000 m 以上就沒有分布了，頂多分布到 800~900 m 而已 (F-W2)。

2. 病蟲害

近年來蘇鐵遭受東陞蘇鐵小灰蝶與蘇鐵白輪盾介殼蟲的危害，以致於生存受到嚴重威脅，已經是全球關注的事實。東陞蘇鐵小灰蝶主要危害蘇鐵的新芽、幼葉；蘇鐵白輪盾介殼蟲則可爲害全株各部位。由於東陞蘇鐵小灰蝶只能利用新芽、幼葉，不會嚙食成熟老葉或花序，蘇鐵在遭受東陞蘇鐵小灰蝶侵擾後營養、繁殖器官仍然存在，因此東陞蘇鐵小灰蝶只是蘇鐵的次要害蟲 (minor pest)，它單獨存在一般不會危及蘇鐵的存活。蘇鐵白輪盾介殼蟲則不然，它吸食蘇鐵植株的組織液，在介殼蟲密度高時可使蘇鐵植株勢衰、枯萎，因此被視爲蘇鐵的主要害蟲 (major pest)(黃生，2009)。故分別以白輪盾介殼蟲與東陞蘇鐵小灰蝶對台東蘇鐵所造成的危害情形與影響，說明如下：

白輪盾介殼蟲：以保留區目前的狀況來看蘇鐵就是蠻多被感染的。依不同等級的危害程度來區分：(1) 未感染；(2) 輕微-只有基部有些蟲；(3) 大

概二分之一，到大葉子的大概一半；(4) 就是超過二分之一有介殼蟲；(5) 超過二分之一，葉表與葉背都佈滿介殼蟲，那很嚴重。在 23 林班的調查，這邊大概有幾百棵，那我們在這邊做了 50 棵的調查，這 50 棵裡面大概就是在 (2)~(4) 這個範圍之間，從輕微到中度的範圍 (A6)。嚴重體的蘇鐵大概延續兩三年就會死掉，因為它等於是把葉子的汁液吸乾以後葉子就枯掉了，可是它底下有營養，它可以重新長出葉子來，那蘇鐵本來有一定的時間長出新葉子，可是因為這個介殼蟲的關係讓它一年四季都在長葉子，它葉子枯掉後又要長新的葉子，所以它根部的營養就一直被利用，那所以兩三年後它的營養就用光了，這株蘇鐵就死掉了。加上它的小苗對介殼蟲的忍受度非常非常弱，所以看到那些很小株的佈滿了介殼蟲，那沒有多久大概這些小苗都會死掉 (A4)。從林管處調查資料顯示，2006 年 10 月起累計死亡率 32.51%，2009 年 1-8 月止，估算年增死亡率為 11.61% (F-D1)。

台東蘇鐵在遭受介殼蟲的干擾後，使它開花的比例很明顯的下降 (A4)。從 1999-2004 年台東蘇鐵雌雄調查結果 (表 4)，顯示台東蘇鐵的開花率由 1999 年尚未感染蘇鐵白輪盾介殼蟲之 5.2%開始上升，在蟲害進入高峰期之 2004 年，逆境反應造成開花率快速上升至接近 50%。再看雌雄比，1999-2004 年平均爲 6：4，但 2004 年則變爲 7：3。反映出蟲害對於台東蘇鐵生理反應上的干擾，因此開花率及雌雄比應可做爲蟲害干擾之指標，建議未來進行長期監測 (黃生，2009)。由於台東蘇鐵爲雌雄異株，其雌雄比爲有效族群大小的關鍵，台東蘇鐵成株雌、雄比各次調查結果，或因樣區、林班不同而異；數據略爲 1.2∶1 (謝惠婷、黃生，1998；葉慶龍、范貴珠，1996)、1.7∶1 (謝惠婷、黃生，1999；關山處，1999，2000)、0.64∶1 (關山處，2001，2003)；直至 2006 年，雌雄比大幅改變成 0.36：1，雌性個體驟然減少，亟需值得關注的問題 (黃生，2008)。

表 4 1999-2004 年台東蘇鐵雌雄比之調查

年代	雌	雄	無法辨識	總計	開花率	雌雄比
1999	51	28	1,432	1,511	5.2%	6：4
2000	180	135	1,662	1,977	15.9%	6：4
2001	125	192	1,459	1,776	17.8%	4：6
2002	222	266	1,734	2,222	22.0%	5：5
2003	11	18	118	147	19.7%	4：6
2004	699	253	960	1,912	49.8%	7：3
總計	1,288	892	7,365	9,545	22.8%	6：4

(資料來源：黃生，2009: 11)

台東蘇鐵近年來因受白輪盾介殼蟲侵害，幼苗幾全死亡，成株物候亂、發芽、結毬均悖常態 (鍾振德，2007)。此外，從關山工作站長期的物候調查記錄，得知台東蘇鐵族群內的生殖比例約僅 10%個體結毬，卻在 2004 年發生全族群竟有 59%個體結毬的異狀。如此懸殊的比例，是否意味著台東蘇鐵對逆境 (如蟲害) 反應，則需進一步觀察。台東蘇鐵得病的第一年一定會大量的開花結實，它為了傳宗接代它就會一次生，因為它有警訊覺得會撐不住了，所以它就一次生。所以第一年還是有，之後第二年、第三年就漸漸的變少，像到今年第四年也是只有一些而已，不過有漸漸變多了，因為它第二年、第三年葉子都大量的變枯。那不管是人為的幫助或者是自然的氣候影響，讓白輪盾介殼蟲跟蘇鐵呈現一種類似共生的方式，所以慢慢的模擬出它們之間要有的調節，這一年發現已經又開始 OK 了 (F-D1)。

東陞蘇鐵小灰蝶：由於東陞蘇鐵小灰蝶的幼蟲只吃蘇鐵的新芽，而台灣原生種的蘇鐵是一年開一次芽 (集中在春天)。東陞蘇鐵小灰蝶 20 天就一個世代，就是一長出一個新芽馬上就生幾百個蛋，然後它在很短的時間內族群量就爆炸，可是台東蘇鐵到 5-6 月以後就很少有芽了，所以東陞蘇鐵小灰蝶從 6-7 月以後就沒東西吃，只能勉強靠著一點點不定芽、小苗在撐，所以它的族群量會從 5-6 月開始一直掉，掉到秋冬季就死光，所以這麼少的數量就不容易跑出去。可是在 1990 年左右，台灣突然到處種了很多外來種 (從沖繩那邊來) 的蘇鐵，這種蘇鐵一年至少開三次芽，一路開到 10 月底、11 月，這下就讓東陞蘇鐵小灰蝶有很多東西可以吃，所以族群就大爆發了 (A5)。

現在比較頭痛的有兩件事情，第一是如果把外來種蘇鐵數量養的非常大的話，那春天來的就不是只有少數，就變得很大量，那就有可能把蘇鐵吃得亂七八糟，然後營養就不夠，之後可能就沒辦法開花結果，所以蘇鐵就會有危險。但如果只有小灰蝶應該還影響不了大局，它能夠對蘇鐵造成的破壞還是蠻有限的，問題是現在有介殼蟲，那才是真正的 killer (A5)。那現在就是介殼蟲進來就很麻煩，它不停的在傷害，它連老葉都傷害，所以幼葉被吃了，老葉也被傷害了，等於這個植物是雪上加霜，它要不停的從底下茂新葉子出來，不然它沒辦法活，那營養用光它就死光了。所以東陞蘇鐵小灰蝶可能會一直在那邊惡化，因為它一直有食物，所以它的世代會一直下去，在雙重的壓力下蘇鐵很快就會死掉 (A6)。

3. 保留區面積小

本保留區劃設的面積約爲 290.46 ha，以執行現場工作 20 幾年的狀況來

看，保留區以 300 ha 來講，把它劃成 600 ha 也不會太多，現在大概劃設一半而已，現在劃的部分就是 19、23、40 林班，那 24、25、39 林班裡面也有，所以它還有很多地方沒有劃到保護區裡面，因為以前劃的時候是在桌上的圖片劃的，以前沒有 GPS 也沒有去現場實證，根本就不知道蘇鐵長到哪裡去 (F-W2)。它的生態環境現在是都有劃，只是說可以劃大一點。因為它的生態環境還是要夠，因為它的遷移，可能是滾下來，或者是囓齒動物的搬移 (F-W1)。建議從台東蘇鐵的分布與播遷的方式，來評估保留區範圍的適宜性。

4. 盜採小苗及種子

台東蘇鐵爲台灣特有種，其樹體壯碩、生長旺盛、樹姿優美，又有國人傳統上對蘇鐵開花的鍾愛，向爲園藝界熱衷的觀賞植物，一度遭受極大的盜採壓力。謝惠婷 (1998) 則認爲盜取大株的台東蘇鐵已不容易，惟盜取台東蘇鐵小苗及盜採種子。此破壞實來自於園藝上的需要與國人食用、藥用等傳說，因而大量採集，唯據當地屯墾居民指出，台東蘇鐵之消失乃近 30 年之事 (私人訪談)。早期是有盜伐的壓力，不過現在外面很多了 (F-W2)。這個早期盜採的也很不少，那採種出來種的也會有阿 (F-W3)。現在是沒有，因為它的價格實在是跌的一蹋糊塗，它的種子一顆價格大概是五塊錢而已，大概兩三年前去一個私人的苗圃，種了 10 年的台東蘇鐵很漂亮，只要一萬塊，那這樣價格就跌非常多了，種了快 10 年才一萬塊，所以它現在比較沒有盜採的壓力 (A4)。

5. 狩獵壓力

本保留區爲延平鄉布農族的傳統領域範圍，紅葉、永康、桃源，那都是布農族的，所以這邊有原住民傳統獵區狩獵的部分 (F-D1)。他們想要開放就是要進去打獵。認為原住民的癥結其實就在打獵，就看到原住民就是想到打獵，因為現在大家不是說要還我土地的，那就是要打獵而已啊....，比較關心的就是有沒有山羌可以打、有沒有水鹿可以打 (F-W2)。原住民都是在河床打獵，不會到上面去，只是說介殼蟲當初有可能是因為打獵帶進去的，因為有時候會帶狗啦，還是其他什麼的就帶過去了 (F-W1)。

6. 地形險峻 (及人力不足)，影響現場管理工作之執行

本區在現場管理上的困難就是它這個河，在有水的時候會有一段時間就是沒有辦法過去另一邊 (都是峭壁)，所以這邊的峭壁特質跟另一邊的特質有什麼不同，現在也還沒有辦法得到資訊 (F-D1)。保留區有太多地方不是

人力所及的，因為它在懸崖峭壁的真的太多了，地形真的很惡劣。像 23 林班沒有直昇機的話根本進不去，也不能做什麼事。而且人力所能及的地方真的只有三成左右，三成到四成，大部分都在懸崖峭壁上。就是要人力不能及的地方它才活的下去。現在也是因為人力不能及所以不能救它。所以人力少、地形困難，是在現場管理上主要的問題 (F-W3、F-W4)。

五、因應策略

(一) 蘇鐵研究園區之規劃

區內與區外保育爲一個完整保育計畫的兩個獨立要件，物種一旦被移出原生族群，便不能在自然情況下進行演化，直到重建它的族群或原棲地條件恢復，所以區外保育主要是保存物種或族群的基因多樣性。台東蘇鐵迭遭蟲害，生機日蹙，宜建立蘇鐵區外保育園區，保存台東蘇鐵基因庫的最高價值，作爲復育種源之準備。蘇鐵研究園區設置的目的：1. 提供一個保護與經營管理的場所進行保育及繁殖。2. 提供現在或未來的基因保存與利用研究的功能。3. 提供個體或種子作國際交換或栽培之種園。4. 提供教育與保育示範的場所及內涵 (黃生，2009)。

蘇鐵研究園區擬設置在本處轄區內，選定龍泉、大楠兩處預定地點爲蘇鐵研究保育之園址，各園區面積均在 2 ha 以上，龍泉園區接近新崩塌之山坡地，坡向朝南，目前正在整地中；大楠園區較平坦，擬規劃部分作中途站，管理所培育之苗木至無蟲狀況，再分別移入正式研究園區內定植。蘇鐵保育園區內所栽植之種苗，除種子苗外，並有不定芽之栽培。台東蘇鐵因其族群內基因多樣性豐富，故進行保育種源之取樣，必須注意到其基因庫之組成。依據目前的情勢評估，每一取樣點 (site) 至少應含 30~50 個不同個體的不定芽或種子，雌雄各半，方具代表性。樣品取得後之栽培，擬由經驗豐富之苗圃管理人員負責管理，從隔離、防治到日後的復育中途站之規劃 (SOP)，均在執行過程中形成，茲作爲長期保育規劃之依據 (黃生，2009)。

(二) 辦理教育講習班，結合周邊社群共同參與區外保育工作

1. 蟲害防治

2009 年 2 月 11 日在延平鄉公所舉辦蟲害防治宣導工作，並參訪前延平鄉長蘇鐵園的施藥狀況及苗圃巡察，決定全面統一時間進行防治，以免疏漏。此外，各社區栽植之台東蘇鐵均進行登錄，共得 60 筆資料，登錄 1,755 株。區外保育方案於 2009 年 2-4 月進行，第一次工作會議於 3 月 16 日在泰源國小舉行，決定區外防治工作時間及流程如下：

(1) 先施行物理防治，物理防治作法爲：A. 按照名單次序，逐戶砍除染病蘇鐵之葉片於貨車上，並覆蓋帆布每日集中焚毀。B. 以強力水柱洗淨染病蘇鐵植株利於噴藥均勻。

(2) 作業流程：掛牌→拍照登記 (處理前)→砍除病葉→集中堆置→沖洗植株→拍照 (處理後)→當日砍除之病葉集中焚毀。

(3) 工作分配：掛牌及拍照登記、病葉砍除焚毀、沖洗病株。

(4) 施行時間：2009 年 3 月 17 日早上 9 點開始。

(5) 化學防治隨後進行，按各戶名單施藥於 5 月底前完成。

2. 辦理教育講習班

第一次於 2009 年 2 月 11 日辦理台東蘇鐵蟲害講習會，參加人數約 75 人，課程內容：

(1) 東陞蘇鐵小灰蝶之認識與防治

(2) 蘇鐵白輪盾介殼蟲之認識與防治

(3) 綜合防治之施作及綜合討論

(4) 現場訪視

第二次於 2009 年 6 月 10 日在台東林管處辦理，主題爲台東蘇鐵保護區永久樣區經營管理。參加人數約 30 人，課程包括：

(1) 台東蘇鐵保護區經營管理的問題和解決的擬議

(2) 台東蘇鐵蟲害監測的現況和展望

(3) 台東蘇鐵保護留區之植群及永久樣區調查

(4) 台東蘇鐵種原保存的方法和配套措施

(5) 資料庫介紹

(6) 保育區外栽培之台東蘇鐵園區參訪

(三) 加強派員進行保留區全區巡邏維護工作，記錄並防範盜採事件發生。

(四) 派員進行台東蘇鐵生育地及漏查木或新生小苗之監測及調查。

(五) 委託學術單位進行東陞蘇鐵小灰蝶與台東蘇鐵互生共存之研究。

(六) 進行台東蘇鐵區外復育計畫，以減輕盜採壓力。

肆、維護及管制

一、設施維護

(一) 管理房：於 1988 年 6 月在本保留區入口處興建一所管理房，可提供巡視人員及研究人員 8 人休息住宿之用，有水無電設備。

(二) 告示牌一面豎立於紅葉派出所附近。

(三) 管理站附近設立警告標示牌一面，保留區步道沿途懸掛警告標語牌 30 面。

二、重大災害應變

本保護區可能發生災害有火災、生物危害、颱風、林道坍坊等，茲分述如下(附錄四保留區重大災害報告表)：

(一) 火災

火災有天然、人爲二種，危害自然資源極爲嚴重，若發生森林火災，依據林務局「森林火災防災工作綱要」處理，並考量保護區設立目的及經營管理目標作適當調整，目前實施應變措施有：

1. 設立消防指揮部，並由年輕力壯員工組成救火隊，施以嚴格編組訓練，組成機動救火隊，遇有狀況發生時擔任救火先鋒。
2. 爲建立預警系統與迅速撲救起見，設有無線電中繼站、基地台、車裝台、手提對講機及有線通訊網，以提高救火隊之機動性及火場指揮能力。
3. 火災發生之際，視實際情況需要，利用直昇機空中觀察火勢，並指揮救火，以期儘早撲滅及減輕災害損失。
4. 視實際需要於保留區邊緣設置防火帶及防火線。

(二) 疫病、蟲害及生物危害 (視區域及危害程度決定處置措施)

台灣氣候溫暖，相對濕度高，適宜植物病菌及害蟲之棲息與繁殖，因此病蟲害防治甚爲重要，爲避免蟲害因子危害，除加強管理，經常巡視林地建立預警制度並根據林務局之「建立林木病蟲疫情監測體系專案計劃」，發現病蟲害，由工作站填寫「林木病蟲害診斷服務申請表」，並檢附受害林木樣本逕送林業試驗所以掌握時效，並將疫情呈報。另依據鑑定報告邀請專家評估是否進行林木疫情之管制與防治，以避免疫情擴大，或任其自然演替，特定疫情尚需通報農委會。

(三) 盜採蘇鐵及種子

發現現行犯，會同警察逮捕後移送司法單位，再將案件呈報；未發現現行犯時會同警察機關前往勘察以追查人犯，並將處理情形呈報。

(四) 其他災害：發現後速通報林管處依狀況予以適當處理。

三、需求經費與人力

(一) 現有人力與管理維護事項

本保留區目前並無專人負責管理，由本處育樂課保育承辦人員研擬本區的管理維護計畫、年度工作項目及編列經費等事項。現場的管理工作交由關山工作站負責執行，目前關山工作站有編制保育承辦人員 1 名、巡視人員 2 名等，以執行本保留區的管理工作。

1. 巡護

本保留區由 2 名巡視員負責現場的巡視工作，在本區內的巡視路線設有一個卡箱 (24 號)，併在本站轄區內林政巡護等相關巡視工作中，其相關規定為每個月至少要巡視 10 次 (F-W3、F-W4)。在 23 林班這邊一定要 11 月之後才能進去，那之前都是要靠直升機才能進去，因為現在有在做介殼蟲的防治，所以固定每個月都會進去，只是說會進到這裡來還是那裡 (F-D1)。此外，本保留區每 2-3 個月 (大概就是一季一次) 會安排一次野生動物的巡護工作，主要為取締違法獵捕野生動物 (F-W3、F-W4)、拆除獵具等 (F-D1)。

2. 林道割草

本保留區每半年會僱 (保育) 臨時工整理一次林道，主要是到 19 林班的林道進行割草。如果有時候颱風來，道路可能會崩塌，就會進行大範圍的整理。此工作的人力是林管處一年會分幾百工給工作站，可以委外用人力派遣的方式。以工天計算，協助作保育等相關工作 (F-W3、F-W4)。

3. 氣象資料調查

保留區內設有一個溫濕度計、紅外線照相機。每個月會去收資料，檢查有沒有電，更換電池 (F-W3)。那紅外線照相機的部分是作動物的監測與記錄病蟲害相關的資料 (F-D1)。

4. 病蟲害防治與監測

保留區目前每個月會進行一次生物防治工作，主要是進去放泰國與本土的天敵雙色出尾蟲，每次大約放一萬多隻的雙色出尾蟲。雙色出尾蟲我們自己有在培育，另外一部分是由中興大學黃老師那邊提供 (F-W1)。並設幾個樣區監測台東蘇鐵的生長情形與病蟲害 (F-W2)。並觀察記錄每年蘇鐵新生芽的數量，還有就是每年介殼蟲爬上去幾公分，譬如說 5 月的時候爬上去 5

cm，然後 6 月的時候爬上去 30 cm，那表示 6 月的波動最強。因為介殼蟲只有在一齡幼蟲的時候會往上跑，後來它固定就不會動了，直到死為止。所以就可以用這種方式去監測，就可以知道如果要作防治的話要在 6 月之前，5 月把它噴藥或者作相關的防治之後，它 6 月就爬不上去，這樣就可以阻止它的族群分散。所以監測除了記錄它每年抽芽的數量，有幾根可以活下來，另外一個重點就是看介殼蟲爬上去的速度，還有就是小灰蝶危害的數量 (F-D1)。

5. 魚類調查

關山工作站的轄區內共有新武呂溪、大崙溪、紅葉溪、鹿寮溪等 4 條重點溪，其中鹿野溪流經保留區範圍內，一年會進行一次的魚類調查，主要是在鹿野溪中下游，這個調查一直都有持續在作 (F-W3、F-W4)。

6. 委辦調查研究

在 2007-2009 三年間，本保留區委託學術單位辦理調查研究：

2007 年委託林業試驗執行的研究案有三個：台東蘇鐵花粉和種子的儲藏發芽與苗木培育、台東蘇鐵花粉和種子的儲藏發芽與苗木培育，以及台東蘇鐵生殖生物學與物候學之研究，是局裡統籌來作，我們配合現場的執行 (F-D1)。

2008 年林務局造林生產組委託國立台灣大學植物病理與微生物學系辦理「蘇鐵白輪盾介殼蟲之真菌性天敵調查及其在生物防治之評估 3/3」；

2008 年林務局台東林區管理處委託國立中興大學昆蟲學系辦理「蘇鐵白輪盾介殼蟲捕食性天敵雙色出尾蟲大量繁殖及防治監測 2/2」。

2009 年林務局保育組委託社團法人台灣植物分類學會辦理「台東蘇鐵保育實施方案」。

7. 支援學術單位進行調查研究工作

協助於本區內進行調查研究的學術單位有：黃老師、中興大學作介殼蟲的黃老師，還有在延平林道跟利嘉林道作熊鷹調查的孫老師。在協助研究調查的部分，如果有需要我們就會陪同進去，像現在病蟲害防治幾乎每個月都會進去一次，每次大概 1~2 天。熊鷹那個調查就不一定，現在好像沒有了，去年還有 (F-W3、F-W4)。

(二) 所需人力[6]

設置管理站辦理解說教育及研究、監測等，置主任 1 人 (副技師兼) 負責經營管理業務，解說管理員 4 人 (技術員或技術助理員) 負責解說教育工作，巡視員 (技術士 6 人) 負責巡護工作。

(三) 經費支出項目

本保留區所需的經費支出項目大致可分爲巡護、設備費、病蟲害防治 (宣導) 與監測及委辦調查研究等。其中：

1. 巡護費：本保留區的巡視費用約 50 萬元/年。
2. 設備費：設備是由處裡統籌購買，還有宣導品也是處裡統一做的。溫濕度計 (8 萬元/年，每個保護區 1 個)、紅外線照相機 (10 萬元/年)。設備費平均每年 1~2 萬元左右。
3. 病蟲害防治與監測：從 2007 年開始的，第一年是先從作業課支，2008 年大概花了 30 萬，那今年大概也是這樣子。2005/03~2007/04 年間，由造林組編列化學防治費用 24 萬元。在 2009 年進去保留區作生物防治，搭乘直昇機的費用為 3864,000 元。
4. 病蟲害防治宣導：保護 (留) 區兩個合起來大約 20 萬左右 (包含折頁的部份)，平均一個保護區約 10 萬元，在 2009 年，宣導海報及摺頁 6 萬元。
5. 調查研究：本保留區於 2007-2009 年委託辦理的調查研究經費如表 5。

表 5 本保留區委託辦理調查研究之經費

年度	委託單位	執行單位	計畫名稱	經費(元)
2007	台東林區管理處	屏東科技大學熱帶農業暨國際合作系	蘇鐵白輪盾介殼蟲捕食性天敵雙色出尾蟲防治監測	935,000
2007	林務局	林業試驗所	台東蘇鐵花粉和種子的儲藏發芽與苗木培育	608,000
2007	林務局	林業試驗所	台東蘇鐵族群遺傳結構之評估	608,000
2007	林務局	林業試驗所	台東蘇鐵生殖生物學與物候學之研究	620,000
2007	林務局	林業試驗所	台東蘇鐵組織培養	600,000
2007	林務局造林生產組	台灣大學植物病理與微生物學系	蘇鐵白輪盾介殼蟲之真菌性天敵調查及其在生物防治之評估 2/2	788,800
2007	林務局造林生產組	屏東科技大學	3%加保扶粒劑應用蘇鐵白輪盾介殼蟲防治農藥登記及環境殘毒檢測	469,000
2008	台東林區	中興大學昆蟲學系	蘇鐵白輪盾介殼蟲捕食性天敵雙色出	930,000

[6] 資料來源：台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區管理維護計畫。

	管理處		尾蟲大量繁殖及防治監測 2/2	
2008	林務局	社團法人台灣植物分類學會	台東蘇鐵保育實施方案	2,840,000
2008	林務局造林生產組	台灣大學植物病理與微生物學系	蘇鐵白輪盾介殼蟲之真菌性天敵調查及其在生物防治之評估	880,000
2008	林務局造林生產組	林業試驗所	臺東蘇鐵白輪盾介殼蟲危害監測	960,000
2009	台東林區管理處	中興大學昆蟲學系	蘇鐵白輪盾介殼蟲捕食性天敵雙色出尾蟲之食性範圍、種間競爭、大量繁殖及防治評估	1,740,000
2009	林務局	林業試驗所	台東蘇鐵白輪盾介殼蟲危害監測	970,000
2009	林務局造林生產組	台灣大學	蘇鐵白輪盾介殼蟲之病原真菌之致病機制及劑型研發應用	888,000

伍、委託管理規劃

本保留區並無委託管理的事項，僅委託學術研究單位辦理調查研究 (如表6)。

表 6 台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區委辦之調查研究

研究者(年代)	研究名稱	研究結果摘要
楊秋霖(1979)	台灣蘇鐵保護區植物生態之研究	本區的植物生態依植物的優勢種劃分，斜坡地帶可稱爲青剛櫟-台灣蘇鐵-九芎過渡群叢，演替期大約是從中期進入後期的階段，但演替的時間並不久。在不穩的崩塌地上形成台灣二葉松-台灣蘇鐵過渡群叢。如無人爲的破壞及自然的變動，這兩種生態環境將發育成樟櫟群之極盛相。在穩定的峭壁上則發育成台灣蘇鐵岩生單叢，將持續很久的一段時間。由目前之組成結構看來可推斷，台灣蘇鐵乃是二期演替之早期侵入者或次生林演替過程中之先驅樹種，演替的過程屬於乾生序列。
徐堉峰 楊平世 藍伯倫 (1998)	台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區東陞蘇鐵小灰蝶生態基本資料研究及蝶相	東陞蘇鐵小灰蝶係以台東蘇鐵爲主要的寄主植物，爲長時間與台東蘇鐵共同演化之固有遺產，生存完全依賴蘇鐵新芽存在與否。現在於各地雖常可見其大量出現，但其發生並不穩定，且常因地區性蘇鐵新芽不足而造成地區性滅絕。東陞蘇鐵小灰蝶在各地已出現嚴重食害可能是因人爲大量栽培蘇鐵的結果。而相關的物候學表現出發芽期長、側生不定芽多且密，東陞蘇鐵小灰蝶因可利用蘇鐵而使族群過度膨脹，造成對台東蘇鐵食害壓力加大，對東陞蘇鐵小灰蝶而言，易因族群超過負荷而呈不穩定狀態。
徐堉峰 楊平世 (2000)	台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區東陞蘇鐵小灰蝶生態研究及蝶相(二)	東陞蘇鐵小灰蝶在各地出現之嚴重食害可能是因爲人爲大量栽培外來種琉球蘇鐵 *Cycas revoluta* 的結果。該種蘇鐵在台灣之物候表現爲開芽期長、側生不定芽多且密且開芽高峰與台東蘇鐵不相同。如此，東陞蘇鐵小灰蝶因可利用外加的琉球蘇鐵新芽而使其族群過度膨脹，進而加大對台東蘇鐵食害壓力。反觀東陞蘇鐵小灰蝶族群本身而言，也易造成因其族群過大而與台東蘇鐵間共演化關係呈現不穩定狀態，最後亦導致東陞蘇鐵小灰蝶本身滅亡。 本研究即以東陞蘇鐵小灰蝶族群在各地的群族數量、台東蘇鐵之物候學以及其全年之開芽情況，用以作爲兩者

		保育經營、監控東陞蘇鐵小灰蝶族群之重要依據。此成果亦提供動物界中少見的無脊椎動物遷移模式之本土實證教材。另外，台東蘇鐵保留區所在地形特殊且植被豐富而多樣化，使區內蝶類資源豐富而甚具特色，本研究亦同時初步調查了區內的蝶類相及特性。
歐辰雄 呂金誠 (2000)	台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區植物相調查之研究	保留區內之維管束植物共計 96 科 229 屬 294 種，其中蕨類植物有 53 種、種子植物 241 種。其中種類最多的科爲豆科 17 種。依生活型區分，本區之地上挺空植物佔 65%，以小喬木、藤本植物較多；草本性的植物多出現於裸露地；著生性植物僅佔 1.24%，顯示本保留區的乾燥特性。本保留區的植群可區分爲：1. 白臘樹型、2. 菲律賓樟-九節木型、3. 小梗木薑子-粗糠柴型、4. 青剛櫟-台東蘇鐵型、5. 軟毛柿-青剛櫟型、6. 軟毛柿-台東赤楠型、7. 楓香-九節木型、8. 台東蘇鐵-月橘-刺裸實型及 9. 台東蘇鐵-粗糠柴型。本區樹種的組成以陽性至中性樹種爲主，而台東蘇鐵依植群組成的生育地環境差異、或種子傳播方式，成散生或略具群落狀態出現在演替初期的森林。經由各植群型植物種類歧異度，Simpson 指數在 0.65~0.87 之間，Shannon 指數在 0.65~1.17 之間，顯示本區爲一不甚穩定，且處在演替序列中的植物社會。
鄭育斌 (2007)	台東蘇鐵族群遺傳結構之評估	本研究利用簡單序列間的重複片段 (ISSR) 分子標記，探討特有種台東蘇鐵的遺傳歧異度與遺傳結構。以分析紅葉村台東蘇鐵自然保留區與海岸山脈二個區域共 132 個樣本，其分析結果，台東蘇鐵各族群之歧異度分別爲 0.0922、0.0497 及 0.1007，平均爲 0.0807。多型性平均值爲 33.33%。AMOVA 分析顯示遺傳變異主要存在族群內而非族群間。
簡慶德 (2007)	台東蘇鐵花粉和種子的儲藏發芽與苗木培育	台東蘇鐵種子在變溫 30/20℃下發芽，32 星期後發芽率可達 75%，而在 25/15℃下之發芽率爲 55%。台東蘇鐵種子有形態的休眠，胚必須在種子內生長至一定的大小才會發芽，因此發芽時間拉長。利用濕水苔混合種子儲藏或不用濕水苔直接種子裸層積儲藏在 5℃4 個月，播種後 25 星期的發芽率前者爲 50℃，後者爲 62.5%，初步結果種子以直接裸層積儲藏較佳。保留區內之台東蘇鐵花粉成熟期約在 4 月底至 5 月上旬，台東蘇鐵花粉大小約 20 μm，明年將採集花粉保存。
鍾振德 (2007)	台東蘇鐵生殖生物	台東蘇鐵瀕臨絕滅僅殘存兩個族群於台灣東南部，本研究將探討台東蘇鐵生殖生物學與物候學，研究花分化、

	學與物候學之研究	繁殖系統、開花的物候條件、授粉媒介與授粉機制等等。過去不曾瞭解台東蘇鐵授粉到種子成熟透過的媒介爲何，本研究將予以探討。好年冬 (加保伏) 目前普遍用來防治台東蘇鐵的白輪盾介殼蟲危害，本研究將探討好年冬對於台東蘇鐵生殖系統之影響，並以氣象層析質譜儀檢測台東蘇鐵好年冬殘留量。
黃紹毅 (2008)	蘇鐵白輪盾介殼蟲捕食性天敵雙色出尾蟲大量繁殖及防治監測	本 (2008) 年度 1 至 11 月的天敵-害蟲監測中發現，大部份的植株在蘇鐵心部、新生葉片上並沒有發現到介殼蟲，6-8 月因天氣炎熱使白輪盾介殼蟲生長速度加快，9 月因天敵的族群數目與害蟲到達平衡，同時因氣溫稍微下降而使白輪盾介殼蟲的數量不再持續攀升。在每年夏天期間，其族群會有上升之趨勢，宜預先防範。最後，研究結果也顯不同藥劑對東陞蘇鐵小灰蝶之忍受性測試，結果顯示 11 種殺蟲劑以植物保護手冊之推薦用量測試後對小灰蝶卵達 LD_{50} (Lethal Dose, 50%) 以上有效藥劑有 7 種，對四齡幼蟲達 LD_{50} 以上有 2 種，對蛹達 LD_{50} 以上藥劑有 5 種，其中 3 種則對蛹有 100%的防治效果。雙色出尾蟲對施藥後不同時間之忍受力，經試驗後於第一天觀察除賽滅寧及百滅寧在 50%及 100%濃度下對雌、雄成蟲具有抑制力，在第 10 天後藥劑之影響力亦降至最低。 對於東陞蘇鐵小灰蝶之施藥與施放雙色出尾蟲進行天敵綜合防治時機方面，建議施用賽滅寧，百滅寧、阿巴汀及因滅汀四種藥劑，並於施藥 10 天後施放雙色出尾蟲防治白輪盾介殼蟲。如要降低對土壤及環境所造成之傷害，則以賽滅靈、百滅靈及阿巴汀三種藥劑分別稀釋爲 15000、30000 及 20000 倍，亦能對小灰蝶幼蟲造成抑制，對雙色出尾蟲不會造成太大的影響。在天敵施放方面：爲使天敵能在野外立足，一般需多次及多點的釋放，較易得到好效果。並建議多釋放於被感染之成熟 (大) 蘇鐵樹上。此外，調查中亦發現另一種本土雙色出尾蟲 (*Cybocephalus flavocapitis* T. R Smith)，未來需要進一步探討雙色出尾蟲施放的時機及施放的方式，以及其他本土可能天敵之效用，方能有效利用天敵達成防治之成效。
曾顯雄 (2008)	蘇鐵白輪盾介殼蟲之真菌性天敵調查	於台東延平鄉紅葉山區，台東蘇鐵保留區採集罹受白輪盾介殼蟲嚴重感染之台東蘇鐵之罹病枝條之枝葉，經濕室潤濕培養後，鏡檢枝葉上之白輪盾介殼蟲之若蟲、成蟲或盾狀蟲殼，並分離疑似有潛伏感染蟲體之蟲生真

	及其在生物防治之評估 (3/3)	菌，或鄰近微棲地 (microniche) 個別生長之真菌，行純粹培養鑑定。目前已鑑定 11 屬之 15 種之真菌，包括 *Acrodontium crateriforme, Acromyces ingoldii, Nalanthamala* sp. (=*Rubrinectria olivacea*), *Paecilomyces lilacinus, Tritirachium dependens, Simplicillium lanosiniveum* 以及疑似新種之 *Fusarium sp.*。其中 *A. crateriforme,T. dependens, S. lanosiniveum* 及 *Fusarium sp.* 較具侵染寄生昆蟲之潛力，此等真菌在增殖後，以孢子懸浮液噴灑接種採自自然罹病蘇鐵枝條之白輪盾介殼蟲雌蟲上之若蟲或成蟲，或其尚未孵化之卵，於濕室室溫培養。初步田間調查結果顯示，*Fusarium sp.*對白輪盾介殼蟲具有寄生能力，但仍需更進一步重複接種確認其病原性。
黃生 (2009)	台東蘇鐵保育實施方案	生境樣區基礎調查含植群、林窗、蟲害等調查。經分析各樣區基礎調查結果，發現紅葉村保留區內，各蘇鐵生境生物多樣性尚屬豐富 (H 約在 1.3~2.7 之間)，其樣區數與物種數重疊相關統計，顯示全區約 60 種植物，均涵蓋在 19 個樣區之內，故所設生境樣區的數量，足敷該地區生物多樣性組成之參考。樣區植群分析顯示優勢物種爲九芎 (*Lagerstroemia subcostata*)、臺灣梣 (*Fraxinus insularis*)、臺灣櫸 (*Zelkova serrata*)、青剛櫟 (*Cyclobalanopsis glauca*)、小梗木薑子 (*Litsea krukovii*)、細葉饅頭果 (*Glochidion rubrum*)、刺裸實 (*Gymnosporis diversifolia*)、軟毛柿 (*Diospyros eriantha*)、九節木 (Psychotria rubra) 等，其樹冠層多爲落葉樹種所構成。同時發現遮蔽度大的地區，蘇鐵生長情況較差。海岸山脈保護區族群較小，僅在可及處設置 3 個樣區，然而該區之生物多樣性指數較紅葉村保留區爲高 (H=1.9-3.1)。蟲害監測，參考黃紹毅博士報告，發現 2009 年保留區內介殼蟲之天敵-雙色出尾蟲已穩定維持在 2.5/5cm 葉片取樣之平均值，同時本研究人員發現區外栽植之臺東蘇鐵族群，雙色出尾蟲密度遠大於區內 (7.0/5cm)，顯示區外防堵之有效性。

陸、其他相關事項

本保留區於 1980 年至目前之大事紀要，摘述如表 7：

表 7 台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區大事紀要 (1980-目前)

時間	重要事件概述
1980 年	於 1980 年設立台東紅葉村台灣蘇鐵自然保護區
1986 年	1986 年 6 月 27 日依文化資產保存法公告爲自然保留區。
1987、1998 年	本保留區台東蘇鐵於 1987 年經調查結果 800 株，並逐年派員調查編號掛牌，至 1998 年已有 13,750 株。增加 12,950 株，可證明在維護管理之下，有良好成果。
1992、1996 年	1992 年 7 月中央研究院鄒稚華博士赴本保留區作學術性觀察研究，於 1996 年由國立台灣大學森林學系沈中桴、National Herb arium of New South Wales Australia Kenneth D.Hill，中央研究院植物研究所鄒稚華博士，中國科學院植物研究所陳家瑞博士共同發表，特產於台灣之蘇鐵之新種名爲台東蘇鐵，原台灣蘇鐵名爲廣東蘇鐵。
1996 年	於 1996 年 11 月 16 日農委會公告修正「台東紅葉村台灣蘇鐵自然保留區」名稱修正爲「台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區」，同時公告修正珍貴稀有植物「台灣蘇鐵」爲「台東蘇鐵」。
目前~	目前除由本處巡視管理、生育地調查、漏查木調查、號碼牌及鉛線更新、督導及觀察照相之外，尚有委託：(1) 國立台灣師範大學黃生教授執行「台東蘇鐵族群的域內保育研究」及 (2) 徐堉峰教授執行「台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區蝶相及蘇鐵小灰蝶生態研究」。(3) 國立中興大學碩士班研究生進行台東蘇鐵族群遺傳結構研究。

參考文獻

台東縣延平鄉戶政事務所 (2009) 人口統計。下載自：http://www.yp-house.gov.tw/index2.php?Act=page6

行政院農業委員會林務局 (2005) 自然資源與生態資料庫。下載自：http://conservation.forest.gov.tw/ct.asp?xItem=3153&ctNode=174&mp=10

行政院農業委員會林務局 (2007) 珍愛自然：台灣的自然保護區專輯。行政院農業委員會林務局出版。

何春蓀 (1986) 臺灣地質概述與地質區分 (增訂第二版)。經濟部中央地質調查所出版。

沈中桴、K. D. Hill、鄒稚華、陳家瑞 (1994) Cycas taitungensis C. F. Shen, K. D. Hill, C. H. Tsou & C. J. Chen, sp. nov. (Cycadaceae), a new name for the widely known cycad species endemic in Taiwan。中央研究院植物學彙刊 35(2): 133-140。

林則桐、邱文良 (1990) 台東紅葉村台灣蘇鐵自然保留區之植被 公告自然保留區之植被調查 (Ⅲ)。

林瑞典 (1999) 東陞蘇鐵小灰蝶記述。自然保育季刊 (26): 28-33。

柳榗、楊遠波、呂勝由、林則桐、邱文良 (1987) 台灣稀有植物羣落調查 (Ⅱ)。行政院農業委員會。

徐堉峰 (2007) 台灣蝴蝶大驚奇。科學發展 (409): 6-10。

徐堉峰、楊平世 (2000) 台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區東陞蘇鐵小灰蝶生態研究及蝶相 (二)。行政院農業委員會林務局保育研究系列 89-11 號。

徐堉峰、楊平世、藍伯倫 (1998) 台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區東陞蘇鐵小灰蝶生態基本資料研究及蝶相。台灣省農林廳林務局保育研究系列 87-10 號。

徐國士、呂勝由 (1984) 台灣的稀有植物。渡假出版公司。

張宏達、鍾亞聰 (1995) 蘇鐵屬的植物區系分析。植物學通報 12: 11-13。

許迪川 (2007) 蘇鐵的主要蟲害及其防治方法。技術專刊第 5 輯。第 11-12 頁。

許迪川 (2008a) 陞蘇鐵小灰蝶的發生與防治。台東區農業專訊 (64): 9-13。

許迪川 (2008b) 蘇鐵白輪盾介殼蟲生物防治的效果。台東區農業專訊 (64): 18-20。

許迪川 (2008c) 蘇鐵白輪盾介殼蟲綜合防治方法。台東區農業專訊 (64): 20-21。

陳家瑞、王玉忠 (1995) 中國蘇鐵屬分類學研究。植物學通報 12: 14-20。

陳家瑞、李楠 (2003) 中國幾個植物類研究發展：Ⅱ.中國蘇鐵研究與保護。植物學報 45: 21-26。

陳家瑞、薩仁 (1998) 亞洲蘇鐵植物，兼談中國蘇鐵的保護。海峽兩岸植物多樣

性與保育學術研討會論文集。

曾喜育、邱清安、許俊凱、王志強、歐辰雄、呂金誠 (2005) 臺東蘇鐵保留區植群調查研究。林業研究季刊 27(4): 1-22。

曾顯雄 (2008) 蘇鐵白輪盾介殼蟲之真菌性天敵調查及其在生物防治之評估(3/3)。行政院農業委員會林務局委託研究計畫系列。

黃生 (2009) 台東蘇鐵保育實施方案。行政院農業委員會林務局委託研究計畫系列 97 農科-11.2.4-務-e3。

黃淑媛 (1999) 台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區植群生態之探討。國立東華大學自然資源管理研究所碩士論文。

黃紹毅 (2008) 蘇鐵白輪盾介殼蟲捕食性天敵雙色出尾蟲大量繁殖及防治監測。行政院農業委員會林務局委託計畫系列 97-07-1-1 號。

楊秋霖 (1979) 台灣蘇鐵保護區植物生態之研究。林務局關山林區管理處研究報告。

葉慶龍、范貴珠 (1996) 海岸山脈台灣蘇鐵自然保護區之植群生態研究。台灣省農林廳林務局保育研究系列 84-01-2 號。

劉棠瑞、廖日京 (1981) 樹木學下冊。台灣商務印書館。

劉業經、呂福原、歐辰雄 (1994) 台灣樹木誌 (修訂再版)。國立中興大學農學院。

歐辰雄、呂金誠 (2000) 台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區植物相調查之研究。行政院農業委員會林務局保育研究系列 88-6 號。

潘富俊 (1977) 台東海岸山脈之植群及植相之研究。國立臺灣大學森林學研究所碩士論文。

蔣鎮宇、彭鏡毅 (1999) 臺灣特有植物的親緣地理。特有生物保育研討會論文集。臺灣省特有生物研究保育中心。

鄭育斌 (2007) 台東蘇鐵族群遺傳結構之評估。行政院農業委員會林務局九十六年度科技計畫研究報告。

鄭宗元、胡大維、徐國士 (1975) 台灣蘇鐵 (*Cycas taiwanensis* Carr.) 天然林的發現。中華林學季刊 8 (2)。

賴鳳櫻 (2006) 溫度對東陞蘇鐵小灰蝶發育及族群介量之影響。國立屏東科技大學熱帶農業暨國際合作系碩士論文。

謝惠婷 (1998) 台東蘇鐵族群生態及遺傳變異之研究。國立臺灣師範大學生物研究所碩士論文。

謝惠婷、黃生 (1998) 台東蘇鐵自然保留區內的族群生態研究。東台灣研究 3: 67-80。

鍾振德 (2007) 台東蘇鐵生殖生物學與物候學之研究。。行政院農業委員會林務

局九十六年度科技計畫研究報告。
簡慶德 (2007) 台東蘇鐵花粉和種子的儲藏發芽與苗木培育。行政院農業委員會林務局九十六年度科技計畫研究報告。

附錄一、申請進入自然保留區許可辦法

2006 年 1 月 6 日行政院農業委員會農林務字第 0941701556 號令發布訂定

第一條 本辦法依文化資產保存法 (以下簡稱本法) 第八十四條第二項規定訂定之。

第二條 有下列情形之一者，得申請進入自然保留區：

一、原住民族爲傳統祭典之需要。

二、研究機構或大專院校爲學術研究之需要。

三、相關團體爲環境教育之需要。

四、其他經主管機關認可之特殊需要。

第三條 申請進入自然保留區，應填具申請書，載明進入之目的、期間、範圍、人數及從事之行爲種類、地點等事項，經管理機關 (構) 核轉主管機關許可後，始得進入。

研究機構或大專院校申請時應附研究計畫書，敘明研究目的、範圍 (地區)、方法及預期成果，並於當年計畫結束後三個月內將研究結果 (或報告)三份送管理機關 (構) 備查。

第四條 主管機關應視自然保留區管理維護計畫及該區之承載量，審核申請進入自然保留區之期間、範圍、人數及從事之行爲種類、地點等事項。

第五條 目的事業主管機關爲災害防救或重大疫病蟲害之緊急處理，得直接進入自然保留區，並報主管機關備查。

第六條 自然保留區有遭受天然、人爲或其他不明原因危害或重大疫病蟲害侵襲之虞時，管理機關 (構) 得逕行關閉或限制人員進出自然保留區，或採取其他必要措施；已申請許可進入者，應重新申請。

第七條 進入自然保留區人員應隨身攜帶許可文件及身分證明證照，並隨時接受管理機關 (構) 查驗。

第八條 進入自然保留區人員除經主管機關許可外，禁止爲下列行爲：

一、改變或破壞其原有自然狀態。

二、攜入非本自然保留區原有之動植物。

三、採集標本。

四、在自然保留區內喧鬧或干擾野生物。

五、於植物、岩石及標示牌上另加文字、圖形或色帶等標示。

六、擅自進入指定地點以外之區域。

七、污染環境，丟棄廢棄物。

八、其他破壞或改變原有自然狀態之行爲。

第九條 申請進入自然保留區團體，其領隊或研究計畫主持人應攜帶許可名冊並督導其成員遵守自然保留區應遵行事項。

第十條 違反第八條規定者，管理機關 (構) 應即制止取締，報請主管機關依本法相關規定處理及廢止其進入許可。

違規行爲人三年內不得再行申請進入自然保留區。

第十一條 本辦法自發布日施行。

附錄二、台東縣延平鄉人口統計

延平鄉 2009 年 11 月份人口統計

村別	鄰數	戶數	人口數		
			男生	女生	合計
永康村	5	107	199	170	369
武陵村	9	226	431	317	748
紅葉村	5	152	302	241	543
桃源村	12	352	671	563	1,234
鸞山村	12	240	412	326	738
合計	43	1,077	2,015	1,617	3,632

(資料來源：台東縣延平鄉戶政事務所，2009)

附錄三、台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區之植物名錄

一、蕨類植物

1. Adiantaceae　鐵線蕨科
   (1) *Adiantum caudatum* L.　鞭葉鐵線蕨
   (2) *Adiantum capillus-veneris* L.　鐵線蕨
2. Aspidiaceae　三叉蕨科
   (3) *Ctenitis eatoni* (Bak.) Ching　愛德式肋毛蕨
   (4) *Tectaria devexa* (Kunze.) Copel　薄葉三叉蕨
3. Aspleniaceae　鐵角蕨科
   (5) *Asplenium adiantodes* (L.) C.chr.　革葉鐵角蕨
   (6) *Asplenium normale* Don　生芽鐵角蕨
   (7) *Asplenium antiquum* Makino　台灣山蘇花
   (8) *Asplenium ritoense* Hayata　尖葉鐵角蕨
4. Blechnaceae　烏毛蕨科
   (9) *Woodwardis orientalis* SW.　東方狗脊蕨
5. Davalliaceae　骨碎補科
   (10) *Humata griffithiana* (Hook.) C. Chr.　杯狀蓋骨碎補
   (11) *Davallia mariesii* Moore ex Bak.　海州骨碎補
6. Dennstaedtiaceare　碗蕨科
   (12) *Microlepia strigosa* (Thunb.) Presl　粗毛鱗蓋蕨
   (13) *Dennstaedtia scabra* (Wall.) Moore　碗蕨
   (14) *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn subspl. Latiusculum (Desv.) Shieh　蕨
7. Dryopteridaceae　鱗毛蕨科
   (15) *Arachniodes aristata* (Forst.) Tindle　細葉複葉耳蕨
   (16) *Cyrtomium falcatum* (L.f.) presl　台灣貫眾蕨
   (17) *Dryopteris varia* (L.) ktze　南海鱗毛蕨
   (18) *Dryopteris formosana* (Christ) C. Chr.　台灣鱗毛蕨
8. Equisetaceae 木賊科
   (19) *Equisetum ramosissimum* Desf.　木賊
9. Gleicheniaceae　裏白科
   (20) *Dicranopteris linearis* (Burm. f.) Under　芒萁
10. Lindsaeaceae　陵齒蕨科
    (21) *Sphenomeris chusana* (L.) Copel.　烏蕨

11. Lycopodiaceae　石松科

(22) *Lycopodium clavatum* L.　石松

(23) *Lycopodium cernuum* L.　過山龍

12. Oleanraceae　蓧蕨科

(24) *Nephrolepis auriculata* (L.) Trimen　腎蕨

(25) *Nephrolepis biserrata* (SW.) Schott　長葉腎蕨

(26) *Nephrolepis multiflora* (Roxburgh) Jarrett Morton　毛葉腎蕨

13. Osmundaceae　紫萁科

(27) *Osmunda banksiaefolia* (Pr.) Kuhn　粗齒革葉紫萁

14. Polypodiaceae　水龍骨科

(28) *Lemmaphyllum microphyllum* presl　伏石蕨

(29) *Lepisorus megasorus* (C.Chr.) ching　鱗瓦葦

(30) *Colysis wrightii* Ching　萊氏線蕨

(31) *Colysis elliptica* (Thunb.) Ching　橢圓線蕨

(32) *Crypsinus hastatus* (Thunb.) Copel.　三葉茀蕨

(33) *Microsorium punctatum* (L.) Copel.　星蕨

(34) *Polypodium foemosanum* Bak　台灣水龍骨

(35) *Pseudodrynaria coronans* (Wall.) Ching　崖薑蕨

(36) *Pyrrosia lingus* (Thunb.) Farw.　石葦

15. Pteridaceae　鳳尾蕨科

(37) *Cheilanthes chusana* Hook.　細葉碎米蕨

(38) *Onychium siliculosum* (Desv.) C. Chr.　金粉蕨

(39) *Pteris dispar* Kunze　天草鳳尾蕨

(40) *Pteris longipinna* Hayata　長葉鳳尾蕨

(41) *Pteris formosana* Bak.　台灣鳳尾蕨

(42) *Pteris multifida* Poir.　鳳尾蕨

(43) *Pteris ensiformis* Burm.　箭葉鳳尾蕨

(44) *Pteris vittata* L.　鱗蓋鳳尾蕨

16. Schizaeaceae　海金沙科

(45) *Lygodium japonicum* (Thunb.) SW.　海金沙

17. Selaginellaceae 卷柏科

(46) *Selaginella delicatula* (Desv.) Alston　全緣卷柏

(47) *Selaginella tamariscina* (Beauv.) Spring　萬年松

(48) *Selaginella involvens* (SW.) Spring　密葉卷柏

18. Thelypteridaceae　金星蕨科

(49) *Chistella acuminate* (Houtt.) Lev.　小毛蕨

(50) *Chistella parasitica* (L.)　Lev.　密毛小毛蕨

(51) *Chistella interruptus* (Willd.) H. Ito　小蕨

19. Vittariaceae　書帶蕨科

(52) *Vittaria flexuosa* Fee　書帶蕨

二、Gymnosperms　裸子植物

20. Cycadaceae 蘇鐵科

(53) *Cycas taitungensis* C.F. Shen, K.D. Hill,C.H.Tsou & C.J.Chem　台東蘇鐵

21. Pinaceae 松科

(54) *Pinus taiwanensis* Hay.　台灣二葉松

三、Dicotyledons 雙子葉植物

22. Acanthaceae　爵床科

(55) *Codonacanthus pauciflorus* Nees　針刺草

(56) *Lepidagathis formosensis* Clarke ex Hayata　臺灣鱗球花

(57) *Lepidagathis formosensis* Clarke ex Hayata　台灣鱗球花

23. Aceraceae　楓樹科

(58) *Acer albopurpuracens* Hay.　飛蛾子樹

24. Anacardiaceae 漆樹科

(59) *Pistacia chinensis* Bunge　黃連木

(60) *Rhus semialata* Murr. var. roxburghiana DC.　羅氏鹽膚木

25. Apocynaceae　夾竹桃科

(61) *Anodendron benthamiana* Hemsl.　大錦蘭

(62) *Melodinus angustifolius* Hayata　細葉山橙

(63) *Trachelospermum jasminoides* (Lindl.) Lemaire 絡石

26. Araliaceae 五加科

(64) *Aralia decaisneana* Hance　台灣蔥木

(65) *Acanthopanax trifoliatus* (L.) Merr. 三葉五加

(66) *Schefflera octophylla* (Lour.) Harms 鵝掌柴

(67) *Tetrapanax papyriferus* (Hook.) K. Koch　通草

27. Asclepiadaceae 蘿藦科

(68) *Cynanchum formosanum* (Maxim.) Hemsl. ex Forbes & Hemsl. 臺灣牛皮消

(69) *Cynanchum taiwanianum* Yamazaki　薄葉牛皮消

(70) *Hoya carnosa* (L. f.) R. Br.　毬蘭

(71) *Marsdenia tinctoria* R. Br. Var. tomentosa (Morr. & Deene.) Masamune 絨毛芙蓉蘭

28. Compositae 菊科

(72) *Adenostemma lavenia* (L.)Ktze.　下田菊

(73) *Ageratum houstonianum* Mill.　紫花霍香薊

(74) *Artemisia capillaris* Thunb.　茵蔯蒿

(75) *Artemisia campestris* L.　細葉山艾

(76) *Aster leiophyllus* Fr. & Sav.　山白蘭

(77) *Aster Morrisonensis* Hayata　玉山鐵桿蒿

(78) *Bidens bipinnata* L.　鬼針

(79) *Blumea riparia* (Blume) DC. var. megacephala Randeria　大頭艾納香

(80) *Erechtites hieracifolia* (L.) Raf. ex DC.　昭和草

(81) *Elephantopus mollis* H. B. K. 毛蓮菜

(82) *Emilia sonchifolia* (L.) DC.　紫背草

(83) *Erigeron canadensis* L.　加拿大蓬

(84) *Eupatorium tashiroi* Hayata 田代氏澤蘭

(85) *Heteropappus hispidus* (Thunb.) Less. 狗娃花

(86) *Vernonia cinerea* (L.) Less.　一枝香

29. Betulaceae　樺木科

(87) *Carpinus kawakamii* Hayata　阿里山千金榆

30. Bignoniaceae 紫葳科

(88) *Radermachia sinica* (Hance) Hemsl. 山菜豆

31. Boraginaceae　紫草科

(89) *Ehretia philippensisi* A. D. C.　菲律賓厚殼樹

(90) *Ehretia thyrsiflora* (Sieb. & Zucc.) Nakai　厚殼樹

(91) *Trichodesma khasianum* Clarke　假酸漿

32. Capparidaceae　山柑科

(92) *Capparis floribunda* Wight　多花山柑

(93) *Crateva adansonii* DC. subsp. formosensis Jacobs　魚木

33. Caryophyllaceae　石竹科

(94) *Silene fortunei* Vis　繩子草

34. Celastraceae　衛矛科

(95) *Euonymus spraguei* Hayata　刺果衛矛

(96) *Maytenus diversifolia* (Gray) Hou　刺裸實

35. Chloranthaceae　金粟蘭科

(97) *Chloranthus oldhami* Solms.　臺灣及己

36. Convolvulaceae　旋花科

(98) *Erycibe henryi* Prain　亨利氏伊立基藤

(99) *Merrmia umbellate* (L.) Hall. f.　姬牽牛

37. Cornaceae　山茱萸科

(100) *Cornus macrophylla* Wall.　萊木

38. Crassulaceae 景天科

(101) *Kalanchoe gracilis* Hance 小燈籠草

39. Cucurbitaceae　瓜科

(102) *Diplocyclos palmatus* (L.) C. Jeffrey　雙輪瓜

(103) Gynostemma pentaphyllum (Thunb.) Makino　絞股藍

(104) *Zehneria mucronata* (Blume) Miq.　黑果馬皎兒

40. Daphniphyllaceae　虎皮楠科

(105) *Daphniphyllum pentandrum* Hay.　五蕊虎皮楠

41. Ebenaceae 柿樹科

(106) *Diospyros eriantha* Champ. ex Benth. 軟毛柿

42. Elaeocarpaceae　杜英科

(107) *Elaeocarpus japonicus* Sieb. & Zucc.　薯豆

(108) *Elaeocarpus sylvestris* (Lour.) Poir.　杜英

43. Euphorbiaceae 大戟科

(109) *Bischofia javanica* Blume　茄苳

(110) *Breynia officinalis* Hemsl.　紅仔珠

(111) *Bridelia tomentosa* Blume 土蜜樹

(112) *Glochidion rubrum* Blume 細葉饅頭果

(113) *Macaranga tanarius* (L.) Muell.-Arg.　血桐

(114) *Mallotus paniculatus* (Lam.) Muell.-Arg. 白匏子

(115) *Mallotus repandus* (Willd.) Muell. -Arg.　扛香藤

(116) *Mallotus philippensis* (Lam.) Muell-Arg.粗糠柴

(117) *Mallotus paniculatus* (Lam.) Muell. -Arg. var. formosanus (Hayata) Hurusawa　臺灣白匏子

(118) *Melanolepis multiglandulosa* (Reinw.) Reich. f. & Zoll.　蟲屎

(119) *Sapium discolor* Muell.-Arg.　白桕

44. Fabaceae　豆科

(120) *Archidendron lucidum* Benth.　頷垂豆

(121) *Bauhinia championii* Benth.　菊花木

(122) *Derris elliptica* Benth　魚藤

(123) *Desmodium laxum* DC. subsp. leptopus (A. Gray. ex Benth.) Ohashi　細梗山螞蝗

(124) *Desmodium gracillimum* Hemsl.　細葉山螞蝗

(125) *Euchresta formosana* (Hayata) Ohwi 山豆根

(126) *Lespedeza cuneata* (Dumont d. Cours.) G. Don　鐵掃帚

(127) *Lespedeza glauca* (L.) Benth.　銀合歡

(128) *Millettia reticulata* Benth.　老荊藤

(129) *Ormosia hengchuniana* Huang, Yang & Huang　恆春紅豆樹

(130) *Pycnospora lutescens* (Poir.) Schindl.　密子豆

(131) *Rhynchosia volubilis* Lour.　鹿藿

(132) *Rhynchosia rothii* Benth. ex Aitch.　絨葉括根

(133) *Uraria crinita* (L.) Dexv. ex DC.　兔尾草

45. Fagaceae 殼斗科

(134) *Cyclobalanopsis glauca* (Thunb.) Oerst. 青剛櫟

(135) Cyclobalanopsis globosa W. F. Lin et T. Liu　圓果青剛櫟

(136) Pasania ternaticupula (Hayata) Schott.　三斗柯

(137) Pasania brevicaudata (Skan) Schott. 短尾柯

46. Flacourtiaceae　大風子科

(138) *Scolopia oldhamii* Hance　魯花樹

47.Gesneriaceae　苦苣苔科

(139) *Boea swinhoii* Hance　旋蒴木

48. Hamamelidaceae　金縷梅科

(140) *Liquidambar formosana* Hance　楓香

49. Juglandaceae　胡桃科

(141) *Engelhardtia roxburghiana* Wall.　黃杞

50. Lamiaceae　唇形花科

(142) *Glechoma hederacea* L. var. grandis (A. Gray) Kudo　金錢薄荷

(143) *Leucas mollissima* Wall. var. chinensis Benth.　白花草

(144) *Schtellaria indica* L.　耳挖草

51. Lardizabalaceae　木通科

(145) *Akebia longeracemosa* Matsum.　臺灣木通

(146) *Stauntonia obovatifoliola* Hayata　石月

52. Lauraceae　樟科

(147) *Beilschmiedia erythrophloia* Hayata　瓊楠

(148) *Cinnamomum insularimontanum* Hayata 山肉桂

(149) *Cinnamomum philippinense* (Merr.) Chang 菲律賓樟樹

(150) *Cinnamomum camphora* (L.) Nees & Eberm.　樟

(151) *Lindera communis* Hemsl.香葉樹

(152) *Litsea hypophaea* Hayata　小梗木薑子

(153) *Litsea acuminate* (Blume) Kurata　竹葉楠

(154) *Machilus japonica* Sieb. & Zucc. var. kusanoi (Hayata) Liao　大葉楠

(155) *Persea japonica* Sieb. ex Sieb. & Zucc. 日本楨楠

(156) *Machilus zuihoensis* Hayata　香楠

(157) *Neolitsea konishii* (Hayata) Kanehira & Sasaki　五掌楠

(158) *Neolitsea aciculata* (Blume) Koidz. var. variabillima (Hayata) J. C. Liao 變葉新木薑子

53. Loganiaceae　馬錢科

(159) *Buddleja asiatica* Lour.　駁骨丹

(160) *Buddleja formosana* Hatusima　彎花醉魚木

54. Lythraceae　千屈菜科

(161) *Lagerstroemia subcostata* Koehne　九芎

55. Malvaceae　錦葵科

(162) *Hibiscus taiwanensis* Hu　山芙蓉

(163) *Malvastrum coromandelianum* (L.) Garcke　賽葵

(164) *Sida cordifolia* L.　圓葉金午時花

(165) *Urena lobata* L.　野棉花

54. Melastomataceae　野牡丹科

(166) *Melastoma candidum* D. Don　野牡丹

55. Meliaceae　楝科

(167) *Melia azedarach* L.　楝

56. Menispermaceae　防己科

(168) *Stephania japonica* (Thunb. ex Murray) Miers　千金藤

57. Moraceae　桑科

(169) *Broussonetia papyrifera* (L.) L'Herit. ex Vent.　構樹

(170) *Maclura cochinchinensis* (Lour.) Corner　臺灣柘樹

(171) *Ficus erecta* Thunb. var. beecheyana (Hook. & Arn.) King　牛乳榕

(172) *Ficus superba* (Miq.) Miq. var. japonica Miq.　雀榕

(173) *Ficus vaccinioides* Hemsl. & King　越橘葉蔓榕

(174) *Ficus fulva* Reinw. ex Blume　黃毛榕

(175) *Ficus septica* Burm. f.　稜果榕

(176) *Ficus microcarpa* L. f.　榕

(177) *Ficus formosana* Maxim.　天仙果

(178) *Ficus tannoensis* Hayata　濱榕

(179) *Morus alba* L.　桑樹

58. Myrsinaceae　紫金牛科

(180) *Ardisia sieboldii* Miq.　樹杞

(181) *Ardisia cornudentata* Mez　鐵雨傘

(182) *Embelia rudis* Hand.-Mazz.　野山椒

(183) *Embelia lenticellata* Hayata　賽山椒

(184) *Maesa tenera* Mez　臺灣山桂花

(185) *Myrsine africana* L.　小葉鐵仔

59. Myrtaceae　桃金孃科

(186) *Syzygium formosanum* (Hayata) Mori　臺灣赤楠

60. Oleaceae　木犀科

(187) *Fraxinus formosana* Hayata　白雞油

(188) *Fraxinus insularis* Hemsl.　臺灣梣

(189) *Jasminum hemsleyi* Yamamoto　山素英

61. Oxalidaceae　酢醬草科

(190) *Oxalis corymbosa* DC.　紫花酢醬草

(191) *Oxalis corniculata* L.　酢醬草

62. Passifloraceae　西番蓮科

(192) *Passiflora suberosa* L.　三角葉西番蓮

63. Piperaceae　胡椒科

(193) *Peperomia japonica* Makino　椒草

(194) *Piper kadsura* (Choisy) Ohwi　風藤

64. Polygalaceae　遠志科

(195) *Polygala japonica* Houtt.　瓜子金

65. Polygonaceae　蓼科

(196) *Polygonum multiflorum* Thunb. var. hypoleucum (Ohwi) Liu, Ying & Lai 臺灣何首烏

66. Ranunculaceae　毛茛科

(197) *Clematis alsomitrifolia* Hay.　三葉鐵線蓮

(198) *Clematis chinensis* Osbeck　威靈仙

67. Rhamnaceae　鼠李科

(199) *Rhamnus formosana* Matsum.　桶鉤藤

(200) *Sageretia thea* (Osbeck) M. C. Johnst.　雀梅藤

(201) *Ventilago leiocarpa* Benth.　光果翼核木

68. Rosaceae　薔薇科

(202) *Eriobotrya deflexa* (Hemsl.) Nakai　山枇杷

(203) *Prunus persica* Stokes　桃

(204) *Rubus formosensis* Ktze.　臺灣懸鉤子

(205) *Spiraea prunifolia* Sieb. & Zucc. var. pseudoprunifolia (Hayata) Li　笑靨花

69. Rubiaceae　茜草科

(206) *Coptosapelta diffusa* (Champ. ex Benth.) Steen.　瓢簞藤

(207) *Gardenia jasminoides* Ellis　山黃梔

(208) *Mussaenda parviflora* Matsum.　玉葉金花

(209) *Paederia scandens* (Lour.) Merr.　雞屎藤

(210) *Psychotria rubra* (Lour.) Poir.　九節木

(211) *Rubia laceolata* Hay.　金箭草

(212) *Tricalysia dubia* (Lindl.) Ohwi　狗骨仔

(213) *Wendlandia formosana* Cowan　水金京

70. Rutaceae　芸香科

(214) *Glycosmis citrifolia* (Willd.) Lindl.　石苓舅

(215) *Murraya paniculata* (L.) Jack.　月橘

(216) *Toddalia asiatica* (L.) Lam.飛龍掌血

(217) *Zanthoxylum pistaciiflorum* Hayata　三葉花椒

(218) *Zanthoxylum scandens* Blume　藤花椒

71. Sabiaceae　清風藤科

(219) *Meliosma rhoifolia* Maxim.　山豬肉

72. Sapindaceae　無患子科

(220) *Dodoneae viscosa* (L.) Jacq.　車桑子

(221) *Euphoria longana* Lam.　龍眼

(222) *Koelreuteria henryi* Dummer　臺灣欒樹

(223) *Sapindus mukorossii* Gaertn.　無患子

73. Saxifragaceae　虎耳草科

(224) *Deutzia pulchra* Vidal　大葉溲疏

(225) *Itea parviflora* Hemsl.　小花鼠刺

74. SCHISANDRACEAE 五味子科

(226) *Kadsura japonica* (L.) Dunal 南五味子

75. Scrophulariaceae　玄參科

(227) *Melasma arvense* (Benth.) hana.-Mazz　黑蒴

(228) *Striga lutea* Lour.　獨腳金

(229) *Torenia concolor* Lindley var. formosana Yamazaki　倒地蜈蚣

76. Solanaceae　茄科

(230) *Physalis angulata* L.　燈籠草

(231) *Solanum nigrum* L.　龍葵

(232) *Solanum biflorum* Lour.　雙花龍葵

(233) *Tubocapsicum anomalum* (Fr. & Sav.) Makino 龍珠

77. Styracaceae　安息香科

(234) *Styrax suberifolia* Hook. & Arn.　紅皮

78. Theaceae　茶科

(235) *Cleyera japonica* Thunb.　紅淡比

79. Thymelaeaceae　瑞香科

(236) *Wikstroemia indica* C. A. Mey.　南嶺蕘花

80. Ulmaceae　榆科

(237) *Celtis formosana* Hayata　石朴

(238) *Celtis biondii* Pamp. 沙楠子樹

(239) *Zelkova serrata* (Thunb.) Makino　櫸

81. Urticaceae　蕁麻科

(240) *Boehmeria zollingeriana* Wedd.　長葉苧麻

(241) *Boehmeria nivea* (L.) Gaudich. var. tenacissima (Gaudich.) Miq.　青苧麻

(242) *Boehmeria densiflora* Hook. & arn.　密花苧麻

(243) *Dendrocnide meyeniana* (Walp.) Chew　咬人狗

(244) *Pellionia radicans* (Sieb. & Zucc.) Wedd.　赤車使者

(245) *Pilea kankaoensis* Hayata　恆春水麻

(246) *Pilea matsudai* Yamamoto　細尾冷水麻

(247) *Pouzolzia elegans* Wedd.　水雞油

(248) *Oreocnide pedunculata* (Shirai) Masamune　長梗紫麻

82. Verbenaceae　馬鞭草科

(249) *Callicarpa longissima* (Hemsl.)Merr.　長葉紫珠

(250) *Callicarpa formosana* Rolfe　杜虹花

(251) *Clerodendrum philloppinum* Schauer　臭茉莉

(252) *Stachytarpheta jamaicensis* (L.) Vahl.　長穗木

(253) *Vitex quinata* (Lour.) F. N. Williams　山埔姜

83. Vitaceae　葡萄科

(254) *Ampelopsis brevipedunculata* (Maxim.) Trautv. var. hancei (Planch.) Rehder 漢氏山葡萄

(255) *Cayratia japonica* (Thunb.) Gagnep.　虎葛

(256) *Tetrastigma formosanum* (Hemsl.) Gagnep.　三葉崖爬藤

四、Monocotyledon　單子葉植物

84. Araceae　天南星科

(257) *Alocasia macrorrhiza* (L.) Schott & Endl.　姑婆芋

85. Arecaceae　棕櫚科

(256) *Calamus quiquesetinervius* Burret.　黃藤

86. Commelinaceae　鴨跖草科

(259) *Amischotolype chinensis* (N. E. Br.) E. H. Walker ex Hatusima　中國穿鞘花

(260) *Commelina auriculata* Blume　耳葉鴨跖草

87. Cyperaceae　莎草科

(261) *Mariscus sumatrensis* (Retz.) T. Koyama　磚子苗

88. Dioscoreaceae　薯蕷科

(262) *Dioscorea collettii* Hook. f.　華南薯蕷

89. Liliaceae　百合科

(263) *Aspidistra cochinchinensis* (Lour.) Merr.　天門冬

(264) *Aspidistra daibuensis* Hayata　大武蜘蛛抱蛋

(265) *Dianella ensifolia* (L.) DC. ex Redoute.　桔梗蘭

(266) *Liriope minor* (Maxim.) Makino　小麥門冬

(267) *Liriope spicata* Lour.　麥門冬

(268) Tricyrtis formosana Bak.　山油點草

90. Orchidaceae　蘭科

(269) *Calanthe triplicate* (Willem.) Ames　白鶴蘭

(270) *Calanthe striata* R. Br. var. sieboldii maxim.　黃根節蘭

(271) *Cymbidium dayanum* Reichb. f.　鳳蘭

91. Poaceae　禾本科

(272) *Arundinella setosa* Trin.　刺芒野古草

(273) *Arundo formosana* Hack.　臺灣蘆竹

(274) *Bambusa oldhamii* Munro　綠竹

(275) *Cyrtococcum tortilis* (Presl) A. Camus　扭鞘香茅

(276) *Digitaria sanguinalis* (L.)Scop.　馬唐

(277) *Eleusine indica* (L.) Gaertn.　牛筋草

(278) *Imperata cylindrica* (L.) Beauv. var. major (Nees) Hubb. ex Hubb. & Vaughan　白茅

(279) *Miscanthus floridulus* (Labill.) Warb. ex Schum. & Laut.　五節芒

(280) *Oplismenus compositus* (L.) Beauv.　竹葉草

(281) *Oplismenus undulatifolius* (Arduino) Roem. & Schult.　求米草

(282) *Paspalum conjugatum* Berg.　兩耳草

(283) *Setaria palmifolia* (Koen.) Stapf　棕葉狗尾草

92. Smilacaceae　菝契科

(284) *Heterosmilax indica* A. DC.　土菝契

(285) *Heterosmilax japonica* Kunth　平柄菝契

(286) *Smilax china* L.　菝契

93. Stemonaceae　百部科

(287) *Stemona tuberose* Lour.　百部

94. Zingiberaceae　薑科

(288) *Alpinia speciosa* (Windl.) K. Schum.　月桃

(289) *Alpinia macrocephata* K.Schum.　阿里山月桃

附錄四、保護 (留) 區重大災害報告表

_____林管處　_____工作站

_____保護 (留) 區重大災害報告表

災害種類		發生日期	年　月　日
地點		發現日期	月　日　時
發現者			
災害發生原因			
範圍 (面積 ha)			
受災情形 概述 (數量)			
處理經過			
預期對區內 生態影響			
備註			

製表　　承辦員　　工作站

主　任

副 本

國立臺灣大學　函

地址：10617 台北市羅斯福路 4 段 1 號
聯 絡 人：盧道杰
聯絡電話：02-33665275
電子郵件：djlu@ntu.edu.tw
傳　　真：02-33665275

受文者：本校森林暨環境資源學系盧道杰助理教授

發文日期：中華民國 98 年 12 月 8 日
發文字號：校生農字第 0980055949 號
速別：最速件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如說明一

裝

主旨：敬邀　貴單位（台端）參加本（98）年 12 月 14 日於行政院農業委員會林務局台東林區管理處舉辦之「台東紅葉村及海岸山脈台東蘇鐵自然保護（留）區經營管理效能評估工作坊」，請　查照。

說明：

一、本校森林環境暨資源學系盧道杰助理教授為執行林務局委辦之「保護區經營管理效能評估-北東區」計畫（98-林發-09.1-保-23(5)），訂於本（98）年 12 月 14 日下午 1 時於行政院農業委員會林務局台東林區管理處（C 棟 3 樓簡報室）舉辦「台東紅葉村及海岸山脈台東蘇鐵自然保護（留）區經營管理效能評估工作坊」，討論該保護（留）區的目標定位、壓力與威脅、重要工作項目及經營管理效能評估等課題（議程如附，會議資料現場提供）。

訂

二、素聞　貴單位（台端）或為該保護（留）區主管或經營管理單位，或對其風土人情、背景與相關議題有深刻瞭解，特敬邀　貴單位（台端）蒞臨參與指導。

三、相關事宜請逕洽本校森林環境暨資源學系盧道杰助理教授（電話與傳真：02-33665275，電郵信箱：djlu@ntu.edu.tw）或其助理張雅玲小姐（yaling710218@gmail.com）。

線

正本：行政院農業委員會林務局、行政院農業委員會林務局臺東林區管理處、行政院農業委員會林務局臺東林區管理處關山工作站（956 臺東縣關山鎮中正路 9 號）、行政院農業委員會林務局臺東林區管理處成功工作站（961 臺東縣成功鎮中山東路 80 號）、國立臺灣師範大學（生命科學系黃生教授）、國立屏東科技大學（野生動物保育研究所裴家騏教授）
副本：本校森林暨環境資源學系盧道杰助理教授

校　長 李嗣涔

依分層負責規定授權單位主管決行

台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區及海岸山脈台東蘇鐵自然保護區經營管理效能評估工作坊 會議紀錄

壹、**時　間**：2009 年 12 月 14 日 (星期一) 下午 1 點

貳、**地　點**：行政院農業委員會林務局台東林區管理處 (C 棟三樓簡報室)

參、**主持人**：國立台灣大學森林環境暨資源學系 盧道杰助理教授

肆、**出席者**：行政院農業委員會林務局 (請假)

行政院農業委員會林務局台東林區管理處 黃群策課長、黃志堅技正、莊家欣技士

行政院農業委員會林務局台東林區管理處關山工作站 董世良主任、羅雙喜技正、蘇慶功巡視員、吳文瑋巡視員

行政院農業委員會林務局台東林區管理處成功工作站 朱木生主任、張福俊巡視員

國立台灣師範大學生命科學系 黃生教授

國立屏東科技大學野生動物保育研究所 裴家騏教授 (請假)

記　錄：張雅玲

伍、**報告事項**：

一、台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區與海岸山脈台東蘇鐵自然保護區經營管理回顧與現況分析

二、會議資料確認與補充說明

三、討論與分析保護 (留) 區所面臨的壓力與威脅及其可能的因應措施

四、保護 (留) 區經營管理效能評估

陸、**討論事項**：

一、保護 (留) 區目標修正之建議

建議將原保護 (留) 區目標 (二)(三) 調整修正為：確保生態系自然演替過程，並保存區內的生物多樣性，並做長期監測。

二、保護 (留) 區之壓力與威脅及其可能的因應措施 (結果如表 1、表 5)

三、保護 (留) 區之重要工作項目 (結果如表 2、表 6)

四、保護 (留) 區之壓力與威脅分析 (結果如表 3、表 7)

五、保護 (留) 區經營管理效能評估結果 (結果如表 4、表 8)

柒、**散會**

表 1 台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區壓力與威脅及其可能的因應措施

壓力與威脅	可能的因應措施
面積小 (可能無法涵蓋台東蘇鐵族群分布的移動)	長期監測，明瞭族群動態
病蟲害 (蘇鐵白輪盾介殼蟲)	境外防治＋境內監測
病蟲害 (東陞蘇鐵小灰蝶)	監測
狩獵壓力 (在文化祭儀時較多)	跟在地社區做宣導與互動
人力不足	希望能有 2 組輪替，每組 3-5 人
基礎資料不足	長期監測與調查 (分布、伴生動植物、植蟲關係、物候等)
文資法執法困難	加強與社區關係、加強勸導
	建議檢討法律規章
氣候變遷	長期監測與調查 (氣候等)

表 2 台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區之重要工作項目

重要工作	項目	因應的壓力與威脅
調查、監測	台東蘇鐵族群動態、分布、伴生動植物、植蟲關係、物候等	面積小 (可能無法涵蓋台東蘇鐵族群分布的移動)、基礎資料不足
	介殼蟲與小灰蝶的分佈、危害程度等	病蟲害 (介殼蟲、小灰蝶)
	氣候	氣候變遷
病蟲害防治 (境外)	介殼蟲境外防治	病蟲害 (介殼蟲)
加強與在地社區互動及宣導	宣導	狩獵壓力、文資法執法困難
	加強跟社區關係	文資法執法困難
	加強勸導	文資法執法困難
增加人力與編組行動	希望能有 2 組輪替，每組 3-5 人	人力不足
檢討法律規章	建議檢討法律規章	文資法執法困難

表 3 台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區之壓力[1]與威脅[2]分析

	面積小	病蟲害		狩獵壓力	人力不足	基礎資料不足	文資法執法困難	氣候變遷
		介殼蟲	小灰蝶					
是否爲五年內發生	V	V	V	V	V	V	V	
是否未來五年內仍在	V	V	V	V	V	V	V	V
過去五年的趨勢，未來五年的發生機率	＋,＋	O,－	O,O	＋,－	O,＋	－,－	O,O	＋
五年內的傷害，未來五年可能的傷害								
範圍方面								
到處都是(>50%)	V, V	V, V	V, V		V, V	V, V		V
大範圍擴散(15~50%)								
散佈(5~15%)				V, V			V, V	
僅止於某處(<5%)								
威脅程度：嚴重 (4)、高 (3)、普通 (2)、輕微 (1)	2, 2	4, 3	2, 1	1, 1	2, 3	2, 2	1, 1	3
威脅的持續性								
永久不變(>100 年)	V, V							
長時間(20~100 年)		V, V	V, V					V
中期(5~20 年)				V, V	V, V	V, V	V, V	
短期(<5 年)								

符號說明：＋: 增加；O: 持平；－: 遞減。

[1] 壓力 (pressure)：爲過去五年內所發生，已對保留區造成負面傷害者。
[2] 威脅 (threat)：爲在未來五年內 (仍然) 存在的問題。

表 4 台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區經營管理效能評估結果

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A	3	2	2	4	4	4	2	4	2	3.5	3	4	3.5	3
B	3	1	1	4	4	3	3	3	3	4	3	3.5	4	3
C	3	1	1	4	3	4	2	3.5	3	2	2	3	3	3.5
D	4	3	1	4	2	4	4	3	3	3	3	2	3	3
E	4	3	2	3	4	3	4	3	3	4	3	4	4	4
F	4	4	2											3.5
G	4	3	2											3
H	4	3	1											4
I	4	3	1											3
J	4	4	3											4

說明：1A.保留區包含較多稀有、易受威脅或瀕臨絕種的物種，此題之會議結果值爲「3」。各題目及評估方法請參閱 RAPPAM 問卷內容說明。

表 5 海岸山脈台東蘇鐵自然保護區壓力與威脅及其可能的因應措施

壓力與威脅	可能的因應措施
面積小 (可能無法涵蓋台東蘇鐵族群分布的移動)	長期監測，明瞭族群動態
	考量擴大棲地保護範圍
狩獵壓力 (近年來已經少有)	加強巡護
	與在地獵人協調
人力不足	希望能有 2 組輪替，每組 3-5 人
基礎資料不足	長期監測與調查 (分布、伴生動植物、植蟲關係、物候等)
病蟲害 (蘇鐵白輪盾介殼蟲)	境外防治＋境內監測
氣候變遷	長期監測與調查 (氣候等)

表 6 海岸山脈台東蘇鐵自然保護區之重要工作項目

重要工作	項目	因應的壓力與威脅
調查、監測	台東蘇鐵族群動態、分布、伴生動植物、植蟲關係、物候等	面積小、基礎資料不足
	介殼蟲的分佈、危害程度等	病蟲害 (介殼蟲)
	氣候	氣候變遷
擴大棲地保護範圍	考量擴大棲地保護範圍	面積小
加強巡護	加強巡護	狩獵壓力
加強與在地獵人協調	與在地獵人協調	狩獵壓力
增加人力與編組行動	希望能編 2 組人員輪替，每組 3-5 人	人力不足
病蟲害防治 (境外)	介殼蟲境外防治	病蟲害 (介殼蟲)

表 7 海岸山脈台東蘇鐵自然保護區之壓力[1]與威脅[2]分析

	面積小	狩獵壓力	人力不足	基礎資料不足	病蟲害(介殼蟲)	氣候變遷
是否爲五年內發生	V	V	V	V		
是否未來五年內仍在	V	V	V	V	V	V
過去五年的趨勢，未來五年的發生機率	O,O	－,－	O,＋	O,－	O	O
五年內的傷害，未來五年可能的傷害						
範圍方面						
到處都是(>50%)			V, V	V, V		V
大範圍擴散(15~50%)						
散佈(5~15%)						
僅止於某處(<5%)	V, V	V, V			V	
威脅程度：嚴重 (4)、高(3)、普通 (2)、輕微 (1)	1, 1	1, 1	2, 3	2, 2	1	2
威脅的持續性						
永久不變(>100 年)	V, V					
長時間(20~100 年)					V	V
中期(5~20 年)		V, V	V, V	V, V		
短期(<5 年)						

符號說明：＋: 增加；O: 持平；－: 遞減。

[1] 壓力 (pressure)：爲過去五年內所發生，已對保護區造成負面傷害者。
[2] 威脅 (threat)：爲在未來五年內 (仍然) 存在的問題。

表 8 海岸山脈台東蘇鐵自然保護區經營管理效能評估結果

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A	3	1	2	4	3	3	2	4	4	4	3	3	3	3.5
B	3	1	2	4	4	2	3	3.5	3	4	3	3.5	3.5	4
C	4	1	1	4	2	4	2.5	4	3	3	3	4	2.5	3.5
D	2	1	1	4	4	3	3	2.5	3	3	3	3.5	3.5	4
E	4	2	1	4	4	2.5	3	4	4	4	3	2.5	3	4
F	4	3	1											3
G	4	2	2											3
H	4	1	1											3
I	4	2	1											3
J	4	4	3											3

說明：1A.保護區包含較多稀有、易受威脅或瀕臨絕種的物種，此題之會議結果值爲「3」。各題目及評估方法請參閱 RAPPAM 問卷內容說明。

海岸山脈台東蘇鐵自然保護區
經營管理工作坊會議資料

2009 年 12 月 14 日

目錄

目錄..... Ⅰ
表目錄..... Ⅱ
圖目錄..... Ⅱ
壹、計畫緣起 1
一、設立目的..... 1
二、依據..... 1
三、範圍..... 1
貳、計畫目標及內容 4
一、經營管理目標..... 4
二、本期計畫期程..... 4
三、需求經費..... 5
四、計畫內容..... 5
參、計畫地區環境特質及資源現況 6
一、自然環境..... 6
二、人文環境..... 6
三、自然資源..... 7
四、現有潛在因子及因應策略..... 22
肆、分區規劃及保護利用管制事項 26
一、分區計畫..... 26
二、環境資源及環教推廣..... 26
三、設施維護..... 27
四、重大災害應變..... 27
五、現有人力與經營管理事項..... 27
伍、分區之許可、管制及利用事項 30
陸、委託管理事項 31
參考文獻 32
附錄一、台東縣東河鄉與花蓮縣富里鄉人口統計..... 35
附錄二、花蓮縣富里鄉行政區域圖..... 36
附錄三、海岸山脈台東蘇鐵自然保護區之植物名錄..... 37
附錄四、保護 (留) 區重大災害報告表..... 44

表目錄

表 1 本計畫期程及內容.....4
表 2 本計畫期程之管理維護經費.....5
表 3 權益關係人訪談記錄一覽表.....22
表 4 海岸山脈台東蘇鐵自然保護區相關研究報告.....31

圖目錄

圖 1 海岸山脈台東蘇鐵自然保護區範圍圖.....2
圖 2 海岸山脈台東蘇鐵自然保護區地形位置圖.....3

壹、計畫緣起

一、設立目的

台東蘇鐵在植物分類學上屬於裸子植物，爲蘇鐵科蘇鐵屬，常綠小喬木，植株高可達 5 m 左右，樹形極爲優美，雌雄異株，種子扁球形，富含澱粉質等營養物，可提供小型哺乳動物的食物來源。台東蘇鐵是目前存在於地球上最古老的植物之一，距今約有 1 億 4 千多萬年的歷史，曾經是陸地上最大的植物群落，惟地球經長時間的環境演變及物種演替之變動結果，使得大多蘇鐵科植物相繼滅絕，全世界現存的蘇鐵科植物可能不超過15種，因此更顯得原生蘇鐵的彌足珍貴 (林務局，2007)。而台東蘇鐵全球僅在台東生長，爲了保護本區台東蘇鐵天然生育地及物種基因，維持現有族群，使其得以繼續繁衍，並供爲學術研究及教育之用。故林務局於 1981 年，在台東林區管理處成功事業區範圍內，設立「國有林自然保護區」。2006 年 4 月 10 日依森林法公告成立「海岸山脈台東蘇鐵自然保護區」(農林務字第 0951700407 號)。行政院農業委員會於 1988 年依文化資產保存法，將台東蘇鐵公告爲「珍貴稀有植物」加以保護，但已於 2001 年 9 月 27 日公告解除[1]。

二、依據

(一) 森林法第 17 條之 1。

(二) 自然保護區設置管理辦法。

三、範圍

海岸山脈台東蘇鐵自然保護區 (簡稱本保護區) 位於台東林區管理處所轄之成功事業區第 31、32 林班 (如圖 1、圖 2)，全區面積爲 38 ha，海拔介於 300~800 m 間。

[1] 行政院農業委員會與經濟部依文化資產保存法暨其施行細則，於 1988 年 8 月 22 日會銜公告指定台灣穗花杉、台灣油杉、紅星杜鵑、烏來杜鵑、台灣水韭、台東蘇鐵、台灣水青岡、蘭嶼羅漢松、清水圓柏、鐘萼木、南湖柳葉菜等 11 種植物列爲法定珍貴稀有植物，明文規定應加強保育及維護其生態環境。2001 年，行政院農業委員會公告解除台灣水韭、台東蘇鐵與蘭嶼羅漢松三種 (90.09.27 農林字第 900030960 號文)；2002 年，行政院農業委員會公告解除紅星杜鵑、烏來杜鵑與鐘萼木等三種 (91.1.14 農林字第 091003060 號文)。目前僅剩下台灣穗花杉、台灣油杉、台灣水青岡、清水圓柏與南湖柳葉菜等五種法定公告的珍貴稀有植物。

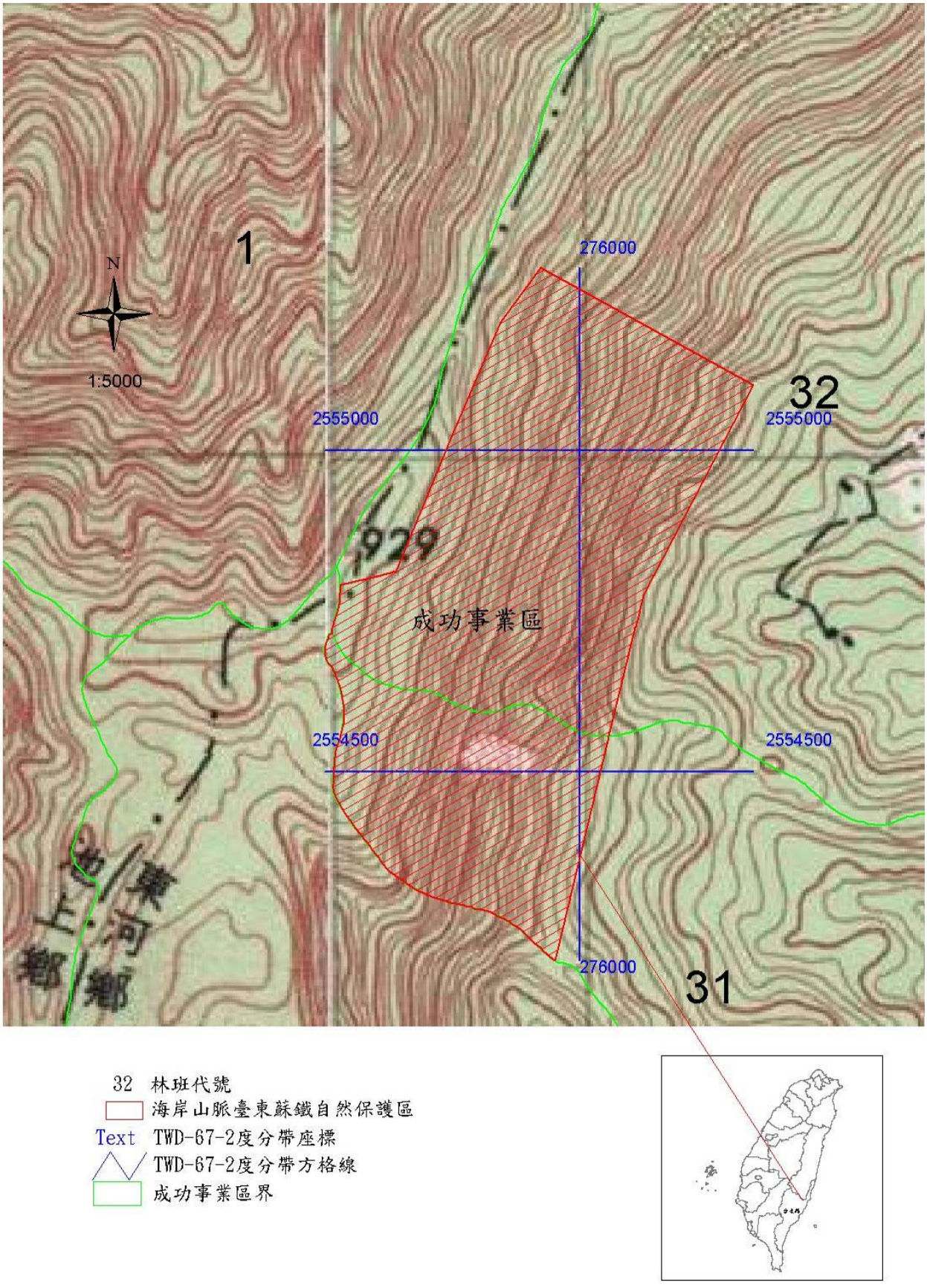


圖 1 海岸山脈台東蘇鐵自然保護區範圍圖

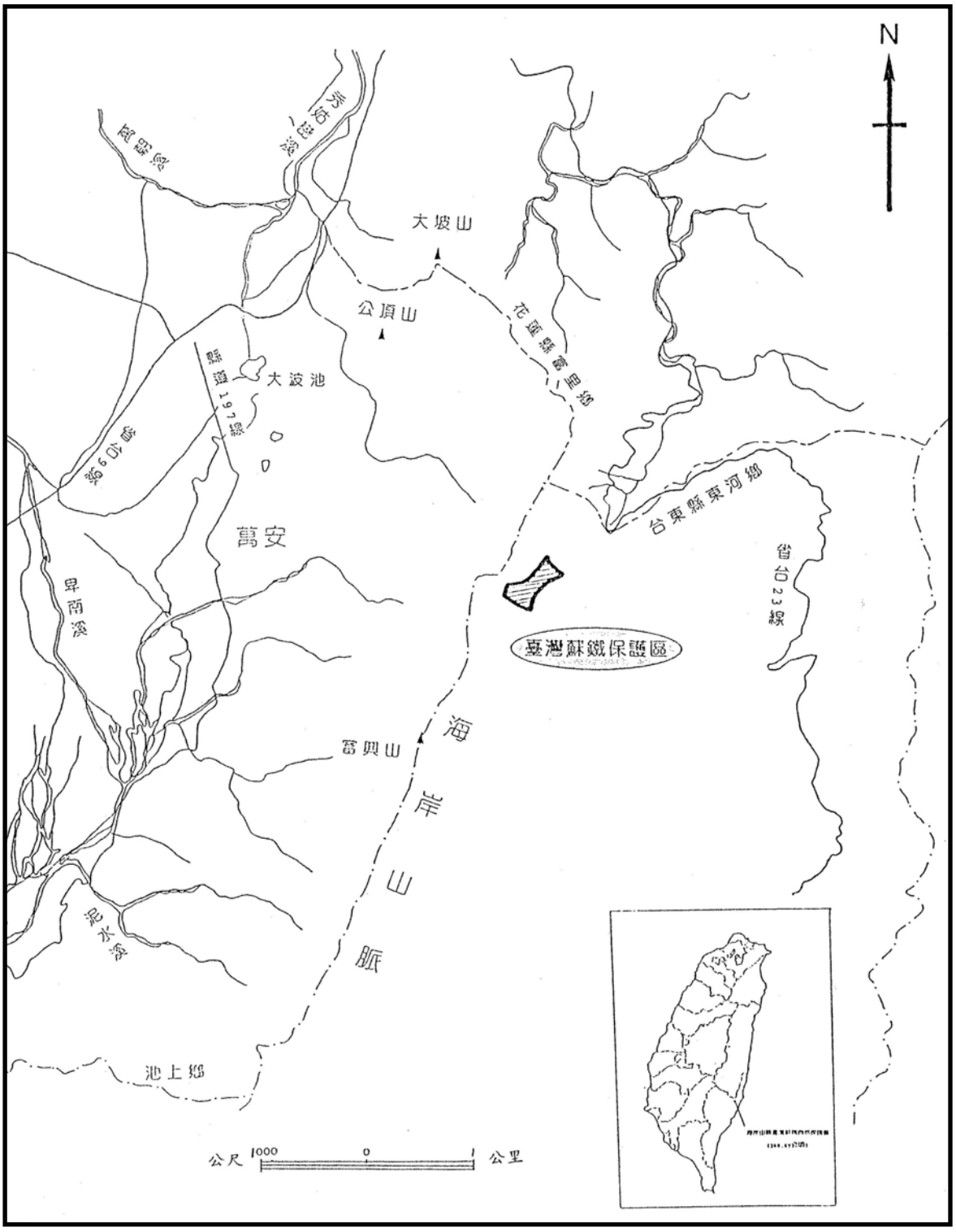


圖 2 海岸山脈台東蘇鐵自然保護區地形位置圖

(資料來源：葉慶龍、范貴珠，1996: 9)

貳、計畫目標及內容

一、經營管理目標

(一) 保護台東蘇鐵種源及其生育地之完整，以提供日後區外復育之種源。

(二) 確保生態系自然演替過程，並保存區內的生物多樣性，並做長期監測。

(三) 提供學術研究及環境教育資料收集場所。

二、本期計畫期程

本期計畫期程自 2007 年 1 月 1 日起至 2011 年 12 月 31 日止。計畫內容列述如表 1：

表 1 本計畫期程及內容 (2007-2011 年)

時間	計畫內容
2007 年	1. 巡視與管理 2. 生育地調查、漏查木調查、號碼牌及鉛線更新 3. 督導及觀察照相蒐集整編此地區生態及相關資料 4. 蘇鐵白輪盾介殼蟲害監測 5. 製作保護區告示牌
2008 年	1. 巡視與管理 2. 生育地調查、漏查木調查、號碼牌及鉛線更新 3. 蘇鐵白輪盾介殼蟲害監測 4. 製作本保護區摺頁 5. 辦理區外台東蘇鐵環境教育解說活動
2009 年	1. 巡視與管理 2. 生育地調查、漏查木調查、號碼牌及鉛線更新 3. 蘇鐵白輪盾介殼蟲害監測 4. 告示牌維護
2010 年	1. 巡視與管理 2. 生育地調查、漏查木調查、號碼牌及鉛線更新 3. 蘇鐵白輪盾介殼蟲害監測 4. 辦理區外台東蘇鐵環境教育解說活動
2011 年	1. 巡視與管理 2. 生育地調查、漏查木調查、號碼牌及鉛線更新 3. 蘇鐵白輪盾介殼蟲害監測 4. 研擬下期經營管理計畫

三、需求經費

本期經營管理計畫所需經費如表 2。

表 2 本計畫期程之管理維護經費[2]

項目	經費預估 (單位：千元)						說明
	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年	合計	
按日按件計資酬金	100	100	120	120	120	560	僱工協助巡護、調查工作。
一般事務費	80	80	50	50	60	470	告示牌、摺頁製作及辦理教育宣導活動。
國內旅費	60	60	60	60	60	300	巡護、調查及辦理活動旅費。
合計	240	240	230	230	240	1,180	

四、計畫內容

本保護區的管理單位爲台東林區管理處，由本處研提保護區之經營管理計畫及編列經費外，並由成功工作站進行保護區各項管理工作，使保護區內生態資源能有效維護。其經營管理計畫內容爲：

(一) 巡護計畫：由成功工作站每月派技術士巡邏，避免保護區棲地遭破壞。

(二) 保育計畫：包括生育地調查、漏查木調查、號碼牌及鉛線更新。

(三) 環境教育推廣活動：於保護區周邊的學校及社區進行教育宣導活動。

(四) 積極辦理保護區內林班租地收回。

[2] 引自台東林區管理處海岸山脈台東蘇鐵自然保護區經營管理計畫。而目前實際執行的管理事項及經費支出項目，請參閱 18-20 頁。

參、計畫地區環境特質及資源現況

一、自然環境

(一) 氣候

本保護區附近因無氣象站，故以中央氣象局之氣象資料推算本區氣候。本區最低溫爲 12-2 月，其平均溫度爲 16℃；最高氣溫爲 8 月，其平均溫度爲 27℃，年均溫爲 21.6℃，變化不大，可謂終年暖熱。而年降雨量最少者爲 1、2 月，僅 50、55 mm；三月以後雨量漸增，5 月遽增，至 9 月時降雨量最大，可達 325 mm；11 月以後逐月減半下降，其年降雨量爲 1,995 mm。由此可知，本保護區之雨量分布不均，集中於 5-10 月。年降水日數爲 124 日，平均相對濕度爲 86%左右 (葉慶龍、范貴珠，1996)。

(二) 地質、地形及土壤

本保護區位於海岸山脈中段，其地質由中新世岩層所構成，海岸山脈自火山岩流噴出後，繼爲火山碎屑之堆積，再爲水成岩之沉積－都蘭山層，覆蓋其上者爲石灰岩，如此由下而上爲安山岩－都蘭－石灰岩等三種地質 (林務局，1992)。本區土壤屬泰源系土壤，由海岸山脈砂頁岩、泥岩及一部分集塊岩物質沖積而成。土壤爲深層 (>90 cm) 之坋質壤土，土壤以棕色爲主，形成於小谷邊之沖積台地上 (葉慶龍、范貴珠，1996)。

二、人文環境

(一) 交通

本保護區可由台東市乘車經東河鄉泰源及北源村 (即台 23 號公路)，再由公路旁之成功 32 林班入口處轉入，約 3 km 即到達本保護區附近一處工寮。再步行往 31、32 林班交界處附近，即可到達本保護區台東蘇鐵分布最多之地區。

(二) 行政區域及人口

本保護區之行政區域隸屬台東縣東河鄉，該鄉所轄都蘭村、興昌村、隆昌村、東河村、泰源村、北源村及尚德村等 7 村，總戶數約 3,498 戶，人口 9,552 人 (如附錄一)，其中原住民 5,125 人 (佔 54%)，以阿美族居多 (佔 54%)(東河鄉戶政事務所，2008)。其中鄰近本保護區之北源村，該村戶數 751 戶，人口 2,013 人，絕大部分爲平地人。另外，花蓮縣富里鄉豐南村也相當鄰近本區，距保護區約 15 km。富里鄉共計有 13 村，總戶數約 3,969 戶，總人口約 11,853 人 (如附錄一)。而豐南村有 286 戶，813 人 (富里鄉戶政事務所，2009)，其該鄉的行政區域圖如附錄二。

(三) 土地利用現況

台東縣東河鄉總面積約 21,019.1 ha，其中私有地 2,675.2 ha (佔 12.73%)，公有地 6,599.8 ha (佔 31.40%)，國有林班地及保安林地 11,744.1 ha (佔 55.87%)。全鄉皆爲山坡地，土地利用係以農業發展爲主，農作物以釋迦爲最多，依次爲水稻、梅樹、椰子、雜糧等。非都市土地總面積 7,992.97 ha，已完全劃設爲森林區、風景區。其中，以森林區所佔面積最廣 (4,147.53 ha)，主要編定爲農牧用地 (2,200.96 ha)、林業用地 (3,788.82 ha)，以及暫未編定用地 (319.63 ha)(台東縣政府，1998)。

三、自然資源

(一) 動物資源

本區共記錄陸地脊椎動物 47 種，其中計有瀕臨絕種保育類動物 2 種、珍貴稀有 13 種及應予保育類 3 種 (戴永禔，1997)。

1. 哺乳類

本區哺乳動物共記錄 8 科 10 種，目睹與記錄獸跡者有台灣獼猴、赤腹松鼠與刺鼠三種。另外根據訪問資料，本區曾出現過台灣野豬、山羌、鬃簑貓、白鼻心、野兔、大赤鼯鼠及白面鼯鼠等。本區的哺乳動物以台灣獼猴與赤腹松鼠爲最多，其中山羌、台灣獼猴、白鼻心及棕簑貓等 4 種爲保育類珍貴稀有動物。

2. 鳥類

本區出現的鳥類計有 17 科 24 種。秋冬季出現最多的優勢種爲粉紅鸚嘴、繡眼畫眉、綠繡眼、白腰文鳥；夏秋季則以鵯科的紅嘴黑鵯與烏頭翁爲優勢種，秋冬季與春夏季的鳥類相有明顯的差異。其中朱鸝爲瀕臨絕種動物，另有 4 種珍貴稀有鳥類 (大冠鷲、翠翼鳩、紅頭綠鳩、畫眉)；應予保育 3 種 (紅山椒鳥、烏頭翁、紫嘯鶇)。依分布特性來看，有台灣特有種 2 種 (烏頭翁與紫嘯鶇)、特有亞種 15 種。本區之鳥種以留鳥爲多數，共計 17 種。

3. 兩生爬蟲類

本保護區的爬蟲類，據訪問資料得知，至少有蛇類 7 種，曾在本區發現雨傘節屍體。蜥蜴類則以麗紋石龍子爲常見。兩生類共發現 6 種。本區的兩生爬蟲類中具有保育類瀕臨絕種 1 種 (百步蛇)；珍貴稀有 5 種 (錦蛇、雨傘節、眼鏡蛇、龜殼花及莫氏樹蛙)。

(二) 植物資源與林相組成

本保護區之植物種類共記錄 155 種 (蕨類有 14 種、種子植物 141 種)(植物名錄參閱附錄三)，隸屬 71 科 133 屬，其中稀有植物計有台東蘇鐵、台灣黃楊、唐杜鵑、南仁鐵色、台灣假黃楊、灰背櫟、太魯閣櫟、薄葉嘉賜木、山肉桂、林氏木薑子、台灣紅豆、台東石楠、鉤藤、台灣香檬及莎勒竹等 15 種。植物社會調查結果顯示，本區之植群可分爲四型四亞型，分別爲：1. 山黃麻型，本型又分二亞型，主要爲：構樹－山黃麻亞型、呂宋莢迷－青剛櫟亞型。2. 山鹽青型。3. 五掌楠－軟毛柿型，本型又分爲：大葉楠－樹杞亞型、小梗木薑子－軟毛柿亞型。4. 灰背櫟－紅皮型。茲將各林型之環境及樹種組成描述如下 (葉慶龍、范貴珠，1996)：

1. **山黃麻型** (*Trema orientalis* type)

本型特徵種優勢種爲山黃麻；優勢種有白匏子、構樹、小葉桑；伴生種有無患子、樟葉槭、九芎、稜果榕、台灣朴樹、小葉饅頭果、青剛櫟及樹杞；地被植物有淡竹葉、山桂花、毛蕨、三葉五加、月桃、黃藤、假毛蕨及玉山紫金牛等。從上述可知，本林型以陽性樹較爲優勢，整個林分爲演替初期之陽性林型，其因爲本型鄰近步道與保護區外圍之果園，常受人類干擾所致。此型可分爲下列二亞型：

(1) 構樹－山黃麻亞型 (*Broussonetia papyrifera-Trema orientalis* subtype)

本型之優勢種有山黃麻、泡桐、小葉桑及白匏仔等；特徵種爲構樹；伴生種有台灣欒樹、稜果榕、無患子、樟葉槭、九芎、野芭蕉、咬人狗、九丁榕、大頭茶、杜英、台灣雅楠、小葉饅頭果、細葉紫珠、台灣石楠及榕樹等；地被植物有兩耳草、鴨嘴茅、淡竹葉、毛蕨、苧麻、台灣葛藤、姑婆芋、昭和草、全緣卷柏、黃藤、飛龍掌血、三葉五加、九節木、五節芒、波葉山螞蝗等。本亞型之分布係在以前曾施行泡桐人工造林木，靠近步道的區域，因此人爲干擾相當嚴重。

(2) 呂宋莢迷－青剛櫟亞型 (*Viburnum Luzonicum-Cyclobalanopsis glauca* subtype)

本型的優勢種有青剛櫟、山黃麻、紅皮、九芎、白背木薑子等；伴生種有小葉桑、白匏仔、稜果榕、台灣朴樹、大葉楠、山肉桂、無患子、樟葉槭、小葉饅頭果、樹杞、玉山紫金牛、台灣紅豆樹、台灣櫸、台灣赤楠、江某、九節木、石苓舅、軟毛柿及粗糠柴等；特徵種爲呂宋莢迷；地被植物有玉山紫金牛、台灣蘆竹、月桃、淡竹葉、黃藤、毛蕨、假毛蕨、麥門冬、山桂花、五節芒、九節木、葉下白等。

2. **山鹽青型** (*Rhus chinensis* type)

特徵種有山鹽菁、青楓等；優勢種有樟葉槭、大頭茶、山枇杷等；伴生種有稜果榕、山桂花、山肉桂、土肉桂、森氏紅淡比、台灣二葉松、車桑子、無患子、九芎、小葉饅頭果、青剛櫟、玉山紫金牛、紅皮、台灣櫸、台灣赤楠、江某、九節木；地被植物有台灣蘆竹、玉山紫金牛、月桃、五節芒、山桂花、大頭艾納香、假毛蕨、天門冬、三角葉西番蓮、山葡萄及紅果苔。此林型之分布區域曾施行台灣櫸與青楓之造林，亦受過大量之人為干擾。

3. **五掌楠－軟毛柿型** (*Neolitsea Konishii-Diospyros eriantha* type)

特徵種有五掌楠、石楠、台灣香檬與刺裸實等；優勢種有軟毛柿、樹杞、九芎、粗糠柴等；伴生種有白匏子、台灣黃杞、月橘、無患子、樟葉槭、小葉饅頭果，白背木薑子、青剛櫟、紅皮、台灣紅豆樹、南仁鐵色、台灣赤楠、江某、九節木、石苓舅及狗骨仔等；主要地被植物有麥門冬、台灣蘆竹、九節木、假毛蕨、姑婆芋、黃藤、月橘、珍珠蓮、軟毛柿、山香圓、全緣卷柏、樹杞、狗骨仔及葉下白等。本型可分為下列二亞型：

(1) 大葉楠－樹杞亞型 (*Machilus japonica-Ardisia sieboldii* subtype)

本型之優勢種有樹杞、無患子、九芎、軟毛柿、粗糠柴等；特徵種有大葉楠、三斗石櫟；伴生種有山桂花、台灣朴樹、九丁榕、杜英、月橘、小葉饅頭果、白背木薑子、青剛櫟、台灣赤楠、南仁鐵色、江某、九節木、石苓舅等；地被植物有黃藤、麥門冬、山棕、假毛蕨、九節木、姑婆芋、全緣貫眾蕨、膜葉星蕨、樹杞、葉下白等。

(2) 小梗木薑子－軟毛柿亞型 (*Litsea krukovii-Diospyros eriantha* subtype)

特徵種為小梗木薑子、台灣假黃楊；優勢種有軟毛柿、樹杞、青剛櫟；伴生種有梧桐、月橘、無患子、樟葉槭、九芎、小葉饅頭果、白背木薑子、玉山紫金牛、紅皮、台灣紅豆樹、南仁鐵色、台灣赤楠、江某、九節木、石苓舅、山黃梔、狗骨仔；地被植物有台灣蘆竹、九節木、假毛蕨、月桃、黃藤、全緣卷柏、石苓舊、麥門冬、珍珠蓮、山桂花、葉下白、姑婆芋、樹杞、腎蕨、狗骨仔及無患子等。

4. **灰背櫟－紅皮型** (*Cyclobalanopsis hypophaea-Styrax suberifolia* type)

本型之特徵種為灰背櫟與朴樹；優勢種有紅皮、軟毛柿、粗糠柴；伴生種為月橘、無患子、樟葉槭、九芎、青剛櫟、樹杞、台灣赤楠、江某、九節木、石苓舅、山黃梔及狗骨仔；地被植物有葉下白、狗骨仔、黃藤、伊立基藤、蜘蛛抱蛋、九節木、月桃、小麥門冬、爬牆虎及小梗木薑子等。

綜合上述，本保護區之山黃麻型與山鹽青型二型為演替初期之陽性植物社會，主要受人為干擾影響所致。而五掌楠－軟毛柿型與灰背櫟－紅皮型，此二型則趨近於極盛相，其主要樹種之幼苗可自行在林下生長，以便將來取代老朽之大

樹。

(三) 台東蘇鐵之生物資訊

1. 分類地位及形態特徵

蘇鐵 (*Cycas revoluta* Thunb) 爲現生種子植物中最古老的一群，在分類地位上屬蘇鐵目 (Cycadales)，包含蘇鐵科、蕨鐵科及澤米科等 3 科 11 屬 244 種，零星分布於熱帶及亞熱帶地區，是全球重要的保育瀕危植物 (張宏達、鍾亞聰，1995；陳家瑞、薩仁，1998；陳家瑞、李楠，2003)。其中蘇鐵科 (Cycadaceae) 僅含蘇鐵屬 (Cycas)，爲現存蘇鐵類中最原始的一群。根據化石資料推測，蘇鐵屬約起源於古生代 (Paleozoic era)，在中生代 (Mesozoic era) 時達到頂盛，至白堊紀 (Cretaceous era)(1 億 4 千萬年前) 蘇鐵植物與其他裸子植物開始衰退，成爲少數倖存孑遺的活化石 (陳家瑞、薩仁，1998；陳家瑞、李楠，2003)。在 1994 年以前，台東蘇鐵一直被認爲與廣東一帶所產的台灣蘇鐵 (*Cycas taiwaniana* Carruthers) 同種，後來經沈中桴等人 (1994) 比對台灣蘇鐵模式標本及考證文獻後發現，僅產於台東的蘇鐵和 Carruthers 所發表的種類並不相同[3]；且由葉表皮特徵觀察結果亦得到相同的佐證 (陳家瑞、王玉忠，1995)。故正式將台東地區所產的蘇鐵重新命名爲 *Cycas taitungensis* C.F.Shen, K.D.Hill, C.H.Tsou & C.J.Chen，中文名爲「台東蘇鐵」(Shen *et al*., 1994)，爲避免混淆將 *C.taiwaniana* Garruth.的標準中文名定爲「廣東蘇鐵」。另，值得一提的是台東蘇鐵只產於台東，全世界僅此一種，係爲全世界矚目的保育類物種，且受華盛頓公約 (CITES) 管制進出口的植物，被列爲 IUCN 嚴重瀕絕物種。

台東蘇鐵爲常綠棕櫚狀喬木，樹幹高 2~3 m，最高可達 5 m，唯樹幹高大者常受地形影響或根系無法支持，呈俯臥或傾斜。樹幹上密集螺旋狀排列之葉痕有耐火性。葉叢生於莖頂，羽狀葉長約 1~2 m，幼葉拳卷。雌雄異株，雄毬花呈圓錐形，由多數螺旋狀排列的盾形小孢子葉組成；雌毬花呈卵形，由大孢子葉組成。種實核果狀，扁平，外層爲肉質種 (sarcotesta)，內層包覆石質種 (sclercotesta)，成熟時紅褐色，種子屬沉降類型 (Dehgan and Yuen, 1993)。由於蘇鐵樹型優美，且中國人傳統上對鐵樹開花的鍾愛，向爲園藝界極具觀賞之植物，亦具有很高的食用、藥用及經濟等價值 (劉棠瑞、廖日京，1981；劉業經等，1994)。

[3] 兩者差異在於台東蘇鐵的小葉長 14~16cm，葉寬 5.5~6.5 mm，大孢子葉橢圓形，胚珠具綿毛，種子窄橢圓形，實質內種皮表面具不規則溝紋；台灣蘇鐵小葉長 18~25cm，葉寬 8~12mm，大孢子葉寬卵形，胚珠光華，種子寬橢圓形至卵形，實質內種皮表面具疣。

2. 族群分布

從花粉學的研究結果顯示，台東蘇鐵爲冰河時期從歐亞大陸避寒遷徙至台灣，曾可能廣泛分布於全島低海拔地區 (蔣鎮宇、彭鏡毅，1999)。Tashiro (1923) 與 Yamamoto and Sasaki (1927) 在台東採集到台東蘇鐵完整的標本，後者的研究並指出台東蘇鐵的天然分布位於鹿野溪上游一帶 (鄭宗元等，1975)。顯見早期花東縱谷在未開發時，台東蘇鐵的族群應普遍分布於開闊地 (De Laubenfels and Adema, 1998)。後來因台東蘇鐵族群的萎縮，或棲地遭受人爲破壞之故，迫使台東蘇鐵進入目前的生育地作爲其避難所。其主要分布於台東紅葉村鹿野溪沿岸 (延平事業區第 19、23、40 林班) 及海岸山脈 (成功事業區第 30、32 林班)，而兩分布區係以台東縱谷相隔 (柳榗等，1987；林則桐、邱文良，1990；葉慶龍、范貴珠，1996)，經由地殼變動的結果推斷，現今殘存於鹿野溪與海岸山脈的台東蘇鐵原本應爲一個連續的分布族群 (De Laubenfels and Adema, 1998; 謝惠婷，1999)。從台東蘇鐵族群遺傳結構來看，亦指出台東蘇鐵族群內具有高度的遺傳歧異度，但與海岸山脈族群間呈低度的分化趨勢 (鄭育斌，2007)。

3. 族群豐富度狀況

台東蘇鐵目前主要分布位於台東紅葉村鹿野溪沿岸及海岸山脈兩地區 (柳榗等，1987；林則桐、邱文良，1990)。係以兩個保護 (留) 區來分析其族群結構。保留區於 1998 年完成編號掛牌者計有 9,350 株 (潘富俊等，1998)。其族群結構以延平事業區 19 林班台東蘇鐵成株較密集處，設立三個 10×10 m^2 樣區，並進行台東蘇鐵之每木調查，記錄 208 株台東蘇鐵，發現株高在 200 cm 以上的台東蘇鐵佔族群內的 30%，幼苗佔族群內的 43% (謝惠婷、黃生，1998)。至 2004 年保留區共計掛牌編號者有 21,503 株。而在海岸山脈台東蘇鐵自然保護區，於 1993-1996 年間所調查到的 113 株台東蘇鐵進行族群結構分析，發現胸徑多爲 20~30 cm 及樹高 2~4 m 佔多數 (葉慶龍、范貴珠，1996)。

4. 繁殖特性

台東蘇鐵在演化上爲原始植物，種子成熟時胚尚未發育完全，有形態的休眠 (morphologyical dormancy)[4](簡慶德，2007)。它的種子有形態休眠，裸子植物很多都是形態休眠。形態休眠就是把種子切開，胚都很小，一般被子

[4] 形態休眠是指當種子發芽時，胚根尚未突破種皮前，胚本身會在種子內生長，增加胚的長度 (簡慶德，2007)。

植物的種子切開之後胚都很大，但是裸子植物胚很小，都是胚乳比較多，這樣子就是不能發芽，稱作發育未完成胚，它必須要長大之後才能發芽，所以它的胚會在種子裡面生長一段時間，生長快慢跟種子的發芽有關係。蘇鐵大部份需要 4 個月左右才能發芽，大概 16、17 個禮拜會開始長胚根出來 (A3)。Rinaldi and Leva (1995) 從組織培養中發現，蘇鐵胚很小時 (小於 6.9 mm) 發芽率爲 0%，當胚生長至 7 mm 以上時才有發芽率；胚長到 17 mm 以上時發芽率達 100%。

就溫度方面，台東蘇鐵新鮮成熟的種子需要在溫暖下 (大於 15℃) 4 個月以上才開始發芽，在變溫 30/20℃下發芽，8 個月後發芽率可達 75%。由於開花結種子時間不一致，因此各種源間種子成熟度有所差異，最慢的種源發芽是在播種後 4 個月左右。經由台東蘇鐵種子儲藏試驗的結果顯示，種子直接裸層積儲藏在 5℃較水苔混合之濕層積儲藏種子發芽率爲佳，可能是台東蘇鐵種子含水率高，不需要濕層積處理，另一方面裸層積儲藏之種子與種子間透氣性較佳。由於台東蘇鐵爲雌雄異株，利用種子繁殖是最有效保存原生區種質的方法，但據保留區現場之觀察，台東蘇鐵受白輪盾介殼蟲危害，結種子情況不理想，每株數量有多有少，多者至 169 粒，少者只有 2~3 粒。開花率與側芽的發生頻率已大幅下降，嚴重影響種實的生產與利用側芽保存種質的方法 (簡慶德，2007)。

台東蘇鐵的物候條件，在 2-3 月有一個新葉生長高峰期，成熟植株的新葉發育從發芽到羽葉完全成熟約 1 個月，少數個體在 6-7 月間生長新芽；花期約在 4-5 月，4 月初可見雄毬花之初長，雌毬花較晚，約在 4 月底開花，毬果的發育從初芽到成熟約一個月；種子約在 7-8 月間成熟 (徐堉峰等，1998)。台東蘇鐵每年都遵循一定的規律，大概是在 4 月初雄花先出來 (為肉眼可觀察到)，其實更早應該就有幼花出來，大概 5 月初的時候是雌花出來，然後它葉芽分化的時間有兩次，大概 3-4 月有 1 次，8-9 月有一次 (A4)。

5. 生育地

台東蘇鐵性喜陽光照射，不耐陰濕、嚴寒，對土壤的要求不高，其生育環境多爲陡峭而土壤貧瘠的山坡崩塌地，爲典型的乾性演替初期的陽性植物 (徐國士、呂勝由，1984)。台東蘇鐵在林緣光線充足處的植株生長發育較佳；在林冠鬱閉處，更新不佳，樹幹較細且花序不發育，顯示台東蘇鐵在充足的陽光有利其生長及發育 (林則桐、邱文良，1990)。本保留的台東蘇鐵主要分布於鹿野溪 (北絲鬮溪) 兩岸，北岸較多，南岸較少，主要出現在開闊山坡，峭壁及崩塌地亦有生長；尤其第 19 林班接近 23 林班處族群最多，生長

情形良好。從現場的觀察，台東蘇鐵比較喜歡崩塌地，崩塌地一般都是屬於陽光比較可以照的地方，所以在林下透光率不高的地方長的真的很差，而且受到介殼蟲的危害也特別多，那如果再開闊地的話，確實長得比較好 (A4)。

6. 保育現況

行政院農業委員會林務局於 1986 年劃設「台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區」，在保留區外設有一個管理站，執行保育巡視的工作，以防止台東蘇鐵及其種子遭盜採，並進行每木調查及生態觀察等，近年來在現場工作人員的加強巡視下，已陸續發現台東蘇鐵小苗的存在，目前掛牌編號列冊保護者計有 21,503 株。另，於 2006 年公告成立「海岸山脈台東蘇鐵自然保護區」，然目前二個保護 (留) 區已由台東林區管理處編列經營管理計畫，並逐年進行台東蘇鐵之每木調查工作，也需要設置永久樣區進行長期觀察監測，以供日後研擬經營管理計畫與保育方案之參考。

此外，台東林區管理處爲避免台東蘇鐵絕種及提供未來學術研究之利用，今年已開始規劃蘇鐵的復育園區，預計明年進行：在龍泉那邊留有一塊地要作蘇鐵的復育園區。我們的規劃其實是要兩個啦，這裡一個，另一個是在這裡，這一個就是要讓人家參觀、做實驗的，那這一個後續我們就不讓人家參觀，那所以種是從這邊拿過去的，那種都有標，不會隨便拿。所以苗圃一塊，大楠也有一塊 (在東台那邊)。後續做實驗去觀察，看看它雖然是人工區，但是它是天然的棲地，就是那邊是天然林，但是那邊沒有蘇鐵，去把它種在上面。當然要在這裡先種活，可能先種個三年，然後在擴展這個保護區的範圍把它種去那邊，那一區就讓它變大，然後在作為一個科學觀察的地點。並規劃二個階段來操作，第一階段就是想要先去做一塊區域來試，譬如藉由把它這裡得到的資料，可能把它的腐植層去掉，讓它不要那麼的多，第二階段才是說它結實的時候，採一部分去外面種，其他的留下來讓它自己發展，因為它有的結實可以結好幾百顆，不是只有一顆兩顆，也不只有一、二十棵，那就是拿一定比例去外面種，譬如 5%，那其他的部份讓它天然，生不起來也不管，那就是它的命，那有一區就是有整理過它的生育地 (F-D1)。

(四) 東陞蘇鐵小灰蝶之介紹及其防治方法

1. 分類地位與地理分布

東陞蘇鐵小灰蝶 (*Chilades pandava peripatria* Hsu) 別名蘇鐵綺灰蝶、曲紋紫灰蝶、灰背蘇鐵小灰蝶及蘇鐵小灰蝶。在分類上屬昆蟲綱 (Insecta)，鱗翅目 (Lepidoptera)，灰蝶科 (Lycaenidae)，綺灰蝶屬 (*Chilades*)。台灣是在

1976 年發現它的蹤影，早期曾被當作波紋小灰蝶 (*Lampides boeticus* Linnaeus)(陳仁昭、陳文華，1982；張玉珍，1989；張玉珍、范義彬，1989)。直到 Hsu (1989) 發現台灣所產的東陞蘇鐵小灰蝶成蟲的發香鱗 (androconia) 及交尾器 (genitalia) 構造與大陸、泰國、爪哇、婆羅洲等東南亞地區所產的蘇鐵小灰蝶有明顯差異，於 1989 年正式發表爲新種 *C. peripatria*，其後 Shirozu and Ueda (1992) 將之視爲 *C. pandava* 之亞種改爲現名 (林瑞典，1999)，並爲台灣的特有種。

東陞蘇鐵小灰蝶首次發現於保留區，因其位於旭日東陞的太平洋西岸－東台地區，故名爲「東陞蘇鐵小灰蝶」，簡稱蘇鐵小灰蝶。由於東陞蘇鐵小灰蝶受限於食草之單一性，原分布僅侷限於台灣東南部深山。但因蘇鐵樹形優美，廣爲各地景觀植物所採用，近年來市區行道樹、學校及庭院普遍種植蘇鐵，加上蘇鐵白輪盾介殼蟲的危害，使蘇鐵新芽發生時期不再固定，食草增加後，東陞蘇鐵小灰蝶的蹤跡已遍及全台，從平地到海拔 500 m 以下低平山區爲其分布範圍 (林瑞典，1999；許迪川，2008a)。

2. 生態習性及危害方式

東陞蘇鐵小灰蝶的生命週期甚短，一年有多個世代，其分別以卵、幼蟲、蛹及成蟲四個時期進行完全變態。每次脫皮之間稱作齡期，各齡脫皮前均有一段靜止期，幼蟲每隔 2-3 天脫皮 1 次，共脫皮 3 次，計四個齡期 (張玉珍，1989)。自卵孵化、幼蟲發育至羽化成蝶所需天數約 17-20 天，主要爲卵期 3-4 日，幼蟲四齡，每一齡期需 4-6 日，前蛹期 2 日，蛹期 7 日。

東陞蘇鐵小灰蝶係一長時間與台東蘇鐵共同演化之產物，生存完全依賴蘇鐵新芽的存在。台東蘇鐵新葉從發芽至成熟約 1 個月左右，與東陞蘇鐵小灰蝶的生命週期長度一致 (徐堉峰等，2000)。東陞蘇鐵小灰蝶的成蟲主要發生期在 4-10 月，即蘇鐵長新葉時爲發生盛期，常見成群成蟲飛舞於蘇鐵樹叢中，將卵散產於尚未展開的嫩葉上，密度高時蘇鐵全株均可發現卵粒，亦即危害盛期 (陳文雄、張煥英，2000)。待台東蘇鐵新葉成熟變硬後，幼蟲則充分成長而化蛹；蛹期很短，羽化之成蟲即迅速交尾，雌蟲隨即覓尋新芽產卵。雌蝶將卵產在蘇鐵新芽、嫩葉等柔軟的組織上，孵化爲幼蟲後方便幼蟲取食，導致叢生於莖頂之嫩芽枯萎，植株亦無法向上生長，幼蟲三齡以後可啃斷羽狀小葉，並在嫩莖中蛀食化蛹，苗株因之倒伏死亡 (張玉珍、范義彬，1989)。同一株蘇鐵上如存有許多的幼蟲，彼此間生存競爭激烈，食物不足時，甚至會互相殘食。

東陞蘇鐵小灰蝶幼蟲的寄主植物爲蘇鐵屬植物 (台東蘇鐵、台灣蘇鐵、

蘇鐵及光果蘇鐵)。雌蝶在選擇產卵位置上有高度的專一性，主要是因爲幼蟲只吃蘇鐵的新芽與嫩葉。所以幼蟲的數量與蘇鐵的抽芽期有緊密的關係(謝鳳櫻，2006)，係取食單一屬植物之寡食性物種 (藍伯倫，1999)。近年來台灣各地栽植非本土原生之蘇鐵，大量增加了東陞蘇鐵小灰蝶幼蟲食源 (藍伯倫，1999)。東陞蘇鐵小灰蝶由原先分布侷限的稀有蝶類，進而在過去 10 年成爲威脅台東蘇鐵及園藝蘇鐵的害蟲，其原因爲外來種蘇鐵引入而廣泛栽植所造成。不止危害台東蘇鐵，並使東陞蘇鐵小灰蝶族群大小劇烈變動，形成嚴重之生態失衡 (徐堉峰等，1998)。

3. 溫度對東陞蘇鐵小灰蝶之影響

探討溫度對東陞蘇鐵小灰蝶生長發育及族群介量之影響，由實驗結果得知，各期之發育皆與溫度有密切關係。幼蟲在 20~30℃普遍可存活，在夏季溫度較高時有利其族群增長，加之天敵少，進而對蘇鐵造成嚴重危害；隨著季節變化，族群增長受限於溫度的降低，因爲此蟲不耐低溫，至冬季族群密度自然下降，對於蘇鐵則不至於造成危害。成蟲存活時間以 20℃之 27.40 日最長，其次是 25℃之 17.97 日，30℃之 8.49 日最短。成蟲存活時間與溫度有顯著差異，高溫時發育速率快，成蟲壽命短；低溫時發育速率慢，成蟲壽命長。雄成蟲的壽命略比雌成蟲長 (謝鳳櫻，2006))。且各齡期發育日數隨溫度上升而縮減，在 25℃時，卵期 2-3 日、幼蟲期 10-15 日、蛹期約 7-10 日。在 30℃時，卵期爲 2 日，幼蟲期平均發育時間爲 7 日，蛹期平均發育時間約爲 5 日。

同樣的，不同溫度下東陞蘇鐵小灰蝶危害蘇鐵新芽的程度亦有差別，在每年的 4-10 月，台灣的溫度都已超過 20℃，此時原非正常蘇鐵抽芽的時間，由於蘇鐵白輪盾介殼蟲的危害，使得不少蘇鐵因老葉被白輪盾介殼蟲吸乾，而在這不正常的時間發芽，這段時間長出的蘇鐵新芽無一不遭受東陞蘇鐵小灰蝶的危害，一株蘇鐵上的幼蟲數可達 200 多隻，快則 3 日，慢則 7 日，長出的新芽羽葉全部枯黃，最後整輪葉片死亡，未見幼蟲危害老葉。在 11 月到翌年 3 月，蘇鐵新芽抽出時若溫度都在 20℃以下，則蘇鐵新葉發育正常且漂亮。反之，只要新芽抽出時，氣溫高於 20℃，就會受到東陞蘇鐵小灰蝶幼蟲危害，造成小葉缺刻，若超過 20℃的天氣連續超過 3 天，則每片小葉幾乎都會受到危害，每片小葉被危害成正常長度的 1/2 左右。

4. 防治方法

東陞蘇鐵小灰蝶目前並無推薦之防治藥劑，通常都是利用防治蘇鐵白輪

盾介殼蟲的藥劑一併防治。且利用東陞蘇鐵小灰蝶只取食蘇鐵嫩葉的特性，在蘇鐵新芽生長時，利用白網將蘇鐵自莖頂罩起來，等到蘇鐵葉片伸展、葉色轉綠時就可以將白網取下，此時葉片已經革質化，就不必擔心東陞蘇鐵小灰蝶的危害 (許迪川，2007)。東陞蘇鐵小灰蝶本身就很怕藥，一噴就死，另外一點就是小灰蝶的個體太大了，要作物理防治蠻簡單的，等新芽要開的時候，就拿一個紗網罩在上面它就沒地方下蛋，那個蝴蝶就只能把蛋下在紗網上，那看蛋多的時候就換一個紗網，它就沒輒了 (A5)。加上東陞蘇鐵小灰蝶與台東蘇鐵兩物種間，有其族群調控機制，即使小灰蝶在保留區內周期性的大發生，台東蘇鐵也還不至於滅絕，又因它對化學防治敏感，還算容易控制。但仍需加以關切的是一般栽植的蘇鐵太普遍，保留區外處處可見，該種蘇鐵在台灣之發芽期甚長，且時間上與台東蘇鐵錯開，正巧填補了台東蘇鐵 5 個月無新葉期，致使小灰蝶幼蟲的食源終年不斷，又到處可得 (黃生，2009)。至於東陞蘇鐵小灰蝶的天敵，發現幼蟲體表有紅色蟎類附著吸食體液、蛹體有被粗腿小蜂寄生的記錄、蘇鐵植株葉片上有數種蜘蛛結網捕食成蟲的情形發生 (藍伯倫，1999)。

(五) 蘇鐵白輪盾介殼蟲之危害與防治措施

1. 分類地位與分布情形

蘇鐵白輪盾介殼蟲 (*Aulacaspis yasumatsui* Takagi，簡稱 Asia scale 或 CAS)，英名爲 Cycad aulacaspis scale，屬半翅目 (Hemiptera)、胸喙亞目 (Sternorrhyncha)、盾蚧科 (Diaspididae)、白輪盾蚧屬 (Aulacaspis)。1972 年首次在泰國曼谷的蘇鐵中被發現命名。全球僅零星分布於東南亞的泰國、香港與新加坡，美國的佛羅里達州與夏威夷群島，以及中美洲加勒比海區域的開曼群島、美屬維京群島及波多黎各等地區。台灣則自 2000 年 4、5 月於台北市校園內及桃園縣花卉栽培園中發現蘇鐵遭受白輪盾介殼蟲的危害，繼之逐漸往東南部傳播感染，於 2003 年在台東縣延平鄉紅葉村開始受到蘇鐵白輪盾介殼蟲的危害，2004 年入侵東河鄉，2005 年 3 月台東市，8 月關山鎮、池上鄉也開始發現其蹤跡 (許迪川，2008c)，至 2006 年已蔓延全台各縣市之校園、公園、居家庭園及道路景觀。位在偏遠山區的台東蘇鐵自然保留區亦遭危害，保留區現場巡視人員於 2005 年 1 月期間勘查延平事業區第 19 林班時發現遭受白輪盾介殼蟲危害。2006 年 5 月會同林業試驗所再次會勘後發現已有 9 成 9 感染。一般研判白輪盾介殼蟲是藉風力感染，區內台東蘇鐵無一倖免。

2. 生活史及生態習性

蘇鐵白輪盾介殼蟲卵孵化後即轉移至蘇鐵植株，第 14、15 天即脫皮進入第二齡雌若蟲，約至第 22 天再脫皮進入雌成蟲期，雌成蟲於第 36 天達性成熟可開始產卵。雌成蟲可終生產卵，在繁殖季節，產卵期約 4-6 週，而在冬季世代的雌成蟲，產卵期可達 13 週。卵產出後，圍陰腺孔群會分泌蠟絲，覆於卵殼上加以保護。一般雌成蟲產卵量達 100 顆以上。三齡雄若蟲不具有口器，不食不動，也不再分泌蠟絲，因此一般稱三齡雄若蟲爲前蛹期，四齡雄若蟲爲蛹期。三齡前蛹期的口器和消化器官退化，且具有部分成蟲器官的芽體，如觸角、複眼、翅、足和交尾器，但從外形上仍無法完全看出。四齡蛹期的觸角和足分節明顯，胸板結構較前蛹複雜，交尾器明顯外露，類似完全變態類之裸蛹，形態完全不同於前三齡若蟲，但蛹期具有外露的翅芽，與真正完全變態類昆蟲不同。雄成蟲複眼及觸角發達，但口器退化，羽化後壽命僅 1-2 天，具有翅一對，不善飛行，會被雌成蟲的性費洛蒙吸引前往交尾 (許迪川，2007)。

3. 危害情形及寄主範圍

蘇鐵白輪盾介殼蟲主要危害蘇鐵科 (Cycadaceae)、美洲鳳尾蕉科 (Zamiaceae) 與蕨狀蘇鐵科 (Stangeriaceae) 的植物。其中，又以蘇鐵科中的蘇鐵屬 (Cycas) 植株受害最爲嚴重。蘇鐵白輪盾介殼蟲可危害蘇鐵全株各部，包括根莖葉部、毬花 (strobili) 及種子等，其中又以葉軸 (rachides) 與羽狀小葉 (pinnae) 受害最爲嚴重。危害葉片時，較偏好在葉下表面，首先集中於葉片基部危害，然後逐漸擴散於葉軸下表面。當葉軸下表面之蟲口密度十分擁擠時，逐漸轉往羽狀小葉下表面危害，在蟲口密度極高時，便會擴散到葉上表面。嚴重危害時，數量眾多的雌雄蟲層層交疊，在蘇鐵植株上滿佈蟲體所分泌的白色介殼，有如覆蓋一層層的白色雪花十分醒目。最後葉片黃化，枯萎，如遇乾燥的季節則更易枯死。除了葉片外，可危害植株莖部鱗片深處及地下的根部，因此更增加防治的困難度 (許迪川，2008a)。

白輪盾介殼蟲行內稟式生殖策略 (Intrinsic selection)，即族群佔領棲地，快速擴張，消耗資源，一俟資源耗盡，族群便急速萎縮。根據林試所研究監測數據顯示，介殼蟲覆蓋率於 2005-2008 年間已由 51.8%降至 13.7%；基徑超過 12 cm 之台東蘇鐵死亡率卻由 0.9%升至 13.0%；基徑小於 12 cm 之幼體則由 0%升至 77.1% (吳孟玲，2008)。這個結果顯示白輪盾介殼蟲在 2005-2006 年間大發生，2007-2008 這兩年台東蘇鐵反應營養流失，死亡率達 25%。2008 年介殼蟲覆蓋率稍斂，2009 年介殼蟲覆蓋率在 10%以下 (黃

生，2009)。

4. 防治方法

(1) 藥劑

根據林務局之資料，於 2005 年發現保留區內受白輪盾介殼蟲感染後立即展開緊急防治，分別採以「3%加保扶粒劑」、「5%陶斯松粒劑」，以及「百利普芬乳劑稀釋窄域礦物油」對植株進行噴灑。此外，亦進行剪除及燒毀罹患蟲害之枝葉工作以及施放捕捉性天敵雙色出尾蟲。

鍾振德 (2007) 解剖觀察台東蘇鐵施藥區的種子，結果顯示胚沒有發育，但葉部並沒有偵測到加保伏 (Carbofuran) 殘留，因此對授粉昆蟲而言，可能沒有咬食葉部，真正會影響其授粉者，可能與置於台東蘇鐵頂芽附近之藥劑有關。建議把施藥的方式改爲鑽孔置入樹體吸收或許可以減少對授粉昆蟲之影響，又兼顧介殼蟲之防治。由於施藥對於台東蘇鐵的花芽分化、授粉造成之影響深遠，因此進行施藥的防治方法需要改變，每年在介殼蟲發生高峰期過後，利用機械方式將舊葉予以剪除，用火將植株表面的介殼蟲予以清除，將生育地上層木予以伐除，讓區內的台東蘇鐵可以接受更多的陽光，同時藉由雨季的雨水將殘留的介殼蟲沖洗，對於防止介殼蟲散佈，可能是另一個可用的防治方式。並針對不同藥劑對東陞蘇鐵小灰蝶之忍受性測試，研究結果顯示 11 種殺蟲劑以植物保護手冊之推薦用量測試後對小灰蝶卵達 LD50 (Lethal Dose, 50%) 以上有效藥劑有 7 種，對四齡幼蟲達 LD50 以上有 2 種，對蛹達 LD50 以上藥劑有 5 種，其中 3 種則對蛹有 100%的防治效果。雙色出尾蟲對施藥後不同時間之忍受力，經試驗後於第一天觀察除賽滅寧及百滅寧在 50%及 100%濃度下對雌、雄成蟲具有抑制力，在第 10 天後藥劑之影響力亦降至最低。對於東陞蘇鐵小灰蝶之施藥與施放雙色出尾蟲進行天敵綜合防治時機方面，建議施用賽滅寧，百滅寧、阿巴汀及因滅汀四種藥劑，並於施藥 10 天後施放雙色出尾蟲防治白輪盾介殼蟲。如要降低對土壤及環境所造成之傷害，則以賽滅靈、百滅靈及阿巴汀三種藥劑分別稀釋爲 15000、30000 及 20000 倍，亦能對小灰蝶幼蟲造成抑制，對雙色出尾蟲不會造成太大的影響 (黃紹毅，2008)。

(2) 寄生性天敵

在國際間已開發出的泰國原生蘇鐵白輪盾介殼蟲防治物種包括一些寄生蜂及捕食性甲蟲，其中最受囑目的是一種蚜小蜂 *Coccobius fulvus* 及一種出尾蟲 *Cybocephalus binotatus*。另外有一些原生於其他地區具潛力的天敵也

受到注意，包括澳洲的瓢蟲 *Rhyzobius lophanthae* 及美國的瓢蟲 *Chilocorus stigma*，此外還有一些中國與越南產的蚜小蜂 Aphelinidae 及跳小蜂 Encyrtidae 科寄生蜂 (*Aprostocetus* sp. nr *purpuratus*、*Arrhenophagus* sp. nr *chionaspidis*、*Aphytis lepidosaphes*、*Encaris* sp.、*Pteroptrix chinensis*、*Thomsonisca sankarani*)、一種蟎 *Hemiarcoptes* sp. nr *coccophagus* 及一種尚未鑑定的真菌。而林務局工作人員於台東蘇鐵自然保護區觀察到有原生種出尾蟲攻擊蘇鐵白輪盾介殼蟲，足以可見台灣地區可能有對蘇鐵白輪盾介殼蟲防治有用的天敵物種，研究這些天敵物種的多樣性、寄主範圍、族群密度將可對蘇鐵白輪盾介殼蟲的防治有所裨益 (黃生，2009)。

(3) 捕食性天敵

在相關的生物防治中，通常最有效的方法係來自害蟲原產地的天敵。由於蘇鐵白輪盾介殼蟲源自於泰國，而且在泰國只是密度不高的次要害蟲，顯見泰國的天敵可以有效抑制蘇鐵白輪盾介殼蟲的族群量，因此將泰國的蘇鐵白輪盾介殼蟲天敵引進到入侵的地區進行防治無疑是首選策略。然而，許多天敵被引進到新地區後往往因氣候、環境水土不服而成效不如預期，此時如果這些地區存在有原生天敵輔助往往成效會更好。原生天敵的問題是因爲不是與外來害蟲共同長期演化的產物，不可能對外來害蟲有專一性，因此不可能單獨成爲有效的防治物種，不過如果它們發現外來害蟲是良好的寄主或獵物，它們可以有一定程度的抑制效果，搭配引進的天敵發揮控制害蟲的族群量 (黃生，2009)。

保留區於 2003 年 9 月從泰國引進捕食性天敵－雙色出尾蟲 (*Cybocephalus nipponicus*) 進行生物防治，並於 2005 年 6 月申請成功予以釋放。在那時候 (2003 年) 緊急所以就從泰國引進雙色出尾蟲到台灣來，那時後防治局也有作緊急的藥劑防治，然後 2003 年 9 月就到泰國引進雙色出尾蟲，然後有作一些評估，因為天敵進來不能隨便放，隨便放本地的物種也是會有影響。那為了測試它的食性，在屏科大、農試所有用不同的介殼蟲給它吃，那發現它還蠻專一的，它對這種盾介，也就是身上有這種硬板的盾介殼蟲還蠻專一的，所以覺得說它對這種環境的影響可能不會很大，對這個白輪盾介殼蟲的專一性還算不錯，所以就開始大量生產。2005 年開始在台東地區，還有蘇鐵自然保留區開始試放，那台東市區也有種很多的蘇鐵，所以在市區放，還有這個紅葉村、一些村落也有蠻多蘇鐵的、自然保留區裡面都去試放。那到去年 (2008) 為止，總共放了二、三十萬隻，數量還蠻大的，全世界大概沒有人放天敵放這麼多，主要是放在自然保留區裡面，因為那邊蘇

鐵比較多，然後野外、市區、還有一些蘇鐵區也有去放一些。剛開始它活的還不錯，剛開始雙色出尾蟲對白輪盾介殼蟲控制的還不錯，就是這個介殼蟲的話不喜歡陰冷的天，所以台灣的冬天對它來講有一個抑制的作用，那在3-4 月的時候，植物過了冬天以後開始要行光合作用，它的身體開始改變的時候，介殼蟲也開始跟著大量發生，所以在 7-9 月的時候，是它族群的最高峰，那釋放這個天敵發現，它可以把它壓制，把它的密度壓下來，不會像以前那麼高，相對密度來講它是有達到一定控制的效果，可是今年持續在放再監測的結果，發現這隻進口進來的天敵，在保留區裡面生長的狀況不是很好，其實我們放了幾十萬隻，可是能夠回收再找到的數量很少，或是它能夠再自己繁殖出來的數量很少，那原因還不是很清楚，是不是因為季節的變化太冷，因為冬天有幾天突然的冷，或者是氣流、濕度等等之類的原因，造成它生存沒辦法生存，現在還在找原因，所以對進口這隻的話，現在也還在評估當中，然後也繼續在野放。可是它在市區的控制效果很好，台東市區人行道整排的蘇鐵，這種進口的在上面就長得很好，繁殖的非常多，而且白輪盾介殼蟲的數量也蠻好控制的，那在山區目前效果就比較不好，所以裡面到底什麼原因，還在探討當中，那可能是跟它的微氣候因子有關，它的濕度，山區可能下午霧就起來了，濕度變大了，然後日夜溫差的變化、風阿，現在都還在探討當中 (A6)。

另外一個就是有本土的雙色出尾蟲在 2003 年也被找到了，就是本土也有一隻雙色出尾蟲，長相跟進口的有一點點不一樣，顏色上有一點點差異，體型大小差不多，那這隻蟲從 2003 年被發現以後，它的數量越來越多，以前這個蟲沒有人知道，那最近出去野外發現蘇鐵上面，這個本土的雙色出尾蟲開始在增加，甚至在保留區裡面，放了幾十萬之下去，幾乎快找不到這個泰國的，可是本土的數量一直穩定在增加當中。所以從 2003 年發現有本土的，那到 2008 年它的數量一直在增加，這個有一個時間差，從生物防治、生態的角度來看的話，本土的應該早就存在了，可是它跟白輪盾介殼蟲之間的關係，它們真正能夠產生 interaction 大概是這兩三年的事情。用人的角度來看，它再野外可能吃很多的介殼蟲，特別是盾介殼蟲之類的，然後白輪盾介殼蟲也是盾介的，它突然多了這麼多食物，它也不曉得可以吃，等到花了幾年的時間它發現這個可以吃，它可能有點食性偏轉到這邊來了，開始吃這個白輪盾介殼蟲了，所以它的數量開始穩定增加。那至於它對這個白輪盾介殼蟲的控制效果，目前還在評估，因為它本來是吃別的介殼蟲麻，現在轉到這邊來，那它會不會繼續吃下去，還是會回去吃原來的東西？它如果能更繼續吃下去那當然是蠻好的，那控制效果會提出來，還是說都會吃，這個都可

以評估。這個目前在保留區內本土這隻的數量在增加當中，然後泰國那隻就是很難找到，所以這個是蠻有趣的。所以從這邊去看，就是本土這隻在保留區的這個環境，它的生存跟適應是沒有問題的。所以這個介殼蟲跟兩隻天敵之間的關係是蠻有趣的，那目前所知道的還不多，還繼續在 try 當中 (A6)。

讓本土的天敵也能來適度的扮演一些角色，這個是蠻重要的。我們能做的其實不多啦，可能就是監測、瞭解，那目前我們看起來，本土的雙色出尾蟲它好像數量有多，那它如果能達到這個防治的效果，有辦法降低一些危害的話，事實上蘇鐵應該是撐得過去啦，就是不可能把這個介殼蟲全部都清除，不可能，就是他們要共存，然後如果本土這隻能夠發揮效應的話，事實上它可以扮演這個關鍵的角色，讓介殼蟲的數量可以不要太多，要維持他們之間的平衡。然後蘇鐵可能會比較弱勢，因為有這個東陞蘇鐵小灰蝶跟白輪盾介殼蟲，它一定會比較弱勢，那至於它能不能承受下去，這就是沒有人知道。目前就是這樣，然後我們實驗地有在發展一些想找出介殼蟲的性荷爾蒙，如果能夠找到它的荷爾蒙，再把它的雄蟲再誘一些下來，等於是我們有用這種綜合防治啦，用不同的策略去做防治，就把它雄蟲抓一些阿、用天敵阿，不同的策略下去，那遇到嚴重的，那是不是要噴一些藥阿，不然蘇鐵也可能沒辦法撐過去，等等我想這就是一個整體的考量 (A6)。於 2008 年 1-11 月的天敵監測中發現，大部份的蘇鐵植株在心部、新生葉片上並沒有發現到介殼蟲，6-8 月因天氣炎熱使白輪盾介殼蟲生長速度加快，9 月因天敵的族群數目與害蟲到達平衡，同時因氣溫稍微下降而使白輪盾介殼蟲的數量不再持續攀升。在每年夏天期間，其族群會有上升之趨勢，宜預先防範。最後，在天敵施放方面：爲使天敵能在野外立足，一般需多次及多點的釋放，較易得到好效果。並建議多釋放於被感染之成熟 (大) 蘇鐵樹上。此外，調查中亦發現另一種本土雙色出尾蟲 (*Cybocephalus flavocapitis* T. R Smith)，未來需要進一步探討雙色出尾蟲施放的時機及施放的方式，以及其他本土可能天敵之效用，方能有效利用天敵達成防治之成效 (黃紹毅，2008)。

曾顯雄 (2008) 採集保留區的介殼蟲及粉蝨的蟲生真菌進行分離[5]，用以檢測其對蘇鐵白輪盾介殼蟲測試致病性，作爲生物防治之用。從相關的研究中顯示白輪盾介殼蟲的蟲生真菌極少或無，迄今並無發現其它寄主性微生物病原菌 (Meyerdirk, 2002)。而該研究所分離出的 *Fusarium* sp. (疑似新種)，此等真菌在增殖後，以孢子懸浮液噴灑接種自然罹病蘇鐵枝條之白輪盾介殼

[5] 已鑑定 11 屬之 15 種之真菌，其中包括 *Acrodontium crateriforme*、*Acromyces ingoldii*、*Nalanthamala* sp.(=*Rubrinectria olivacea*)、*Paecilomyces lilacinus*、 *Tritirachium dependens*、*Simplicillium lanosiniveum*，以及疑似新種之 *Fusarium* sp.。尤以 *A. crateriforme*、*T. dependens*、*S. lanosiniveum* 及 *Fusarium* sp.較具侵染寄生昆蟲之潛力。

蟲雌蟲上的若蟲、成蟲，或其尚未孵化之卵，於濕室室溫培養，初步田間調查結果顯示，*Fusarium* sp.對白輪盾介殼蟲具有寄生能力，但仍需更進一步重複接種確認其病原性。且在野外也已發現數次實例，每次皆有 10~30 隻以上之白輪盾介殼蟲為 *Fusarium* sp.所寄生而致死，證實在保留區 (特別於 23 林班) 內，此 *Fusarium* sp.已建立相當的族群數量。該菌株雖然對於保留區的氣候環境有其適應之方式，但以發現不同分離株之時間來看，其寄生能力受到環境因素影響非常之大，且多集中於氣溫、濕度及溫度皆較高之 5-9 月。

四、現有潛在因子及因應策略

(一) 權益關係人分析

本保護區的權益關係人包括：1. 管理機關：台東林區管理處的承辦人員及其現場管理單位成功工作站的承辦人員；2. 學者專家：主要為曾對保護區進行過研究的學者或本物種保育的專家等。而相關的訪談記錄詳見表 3。

表 3 權益關係人訪談記錄一覽表

類別	性質說明	受訪者編號	資料收集方式	
			面訪次數	記錄數
管理機關	承辦人員	F-D1	1	1
	工作站	F-W1	1	1
學者專家	植群生態	A1	1	1
	植群生態	A2	1	1
	植物生理	A3	1	1
	植物生理	A4	1	1
	樹蟲關係	A5	1	1
	樹蟲關係	A6	1	1
在地社群	村長	L1	1	1
			合計	9

(二) 壓力 (過去) 與威脅 (現在)

從本區相關的研究調查報告中與整理權益關係人訪談結果得知，本保護區目前所面臨的壓力與威脅，共計 5 項：

1. 棲地 (生育地) 退化

海岸山脈自然保護區的生育地已經是在退化，它從海拔 800 m 滾到 300 m，那 300 m 已經被闊葉樹林遮起來了，所以它整個的生育能力是一直退化

下去。它的棲地原本都是裸露的，現在長了很多的闊葉樹進來，它的競爭壓力變大，在裡面比較沒有辦法生長。現場只看到剩下一些單株，散生在稜線、峭壁的地方，有些地方也只能看到但是到不了 (F-D1)。

A1 根據之前在保護區所做的林型分析結果來看，有一型是比較穩定的林型，屬於陰性的林型，裡面好像沒有蘇鐵；另外一個是在茂密的森林，有些老樹在裡面，那蘇鐵大部分都長得不好，長的就不茂盛，所以應該是不耐陰的。也就是說把它保護的太好，漸漸的大樹就會把它蓋住，那它的生長就會慢慢的不好，甚至幼苗的繁殖就有問題，所以幼苗看起來應該是要長在比較開闊的地方。那這個保護區裡面一直還有在崩塌，那它應該可以找到新破壞以後的生育地。就怕沒有崩塌地，它的樹越長越密，以後它的更新就會有問題。至於峭壁的部份應該沒有問題，雖然環境不好，可是至少比較不會遮光，種子掉下來，因為它地形陡，所以它可能會滾到一個突出地、或者一個裂隙，它可能就會長起來 (A1)。不過現場的生育環境很不好，因為它的腐質層太高，那它第一年就是一個葉子，第二年才會再長第二個葉子，那通常第二年就會不見了，因為競爭不到陽光就自己消滅了 (F-D1)。

保護區其實是在集水區的最上面，它這裡有個溪，所以它主要是在集水區的上面這邊，所以它有比較擴下來，但是擴下來以前是被人截走，那現在被造林地給吃掉了，所以它就是慢慢的越來越衰退。因為實際上的造林地只有這邊幾個地方，那這邊都還是天然的林地，但是我們發現的這塊是在保護區西側，那西側這塊的底下有很多都是造林地。所以那時候推論說，它本來是整個滿滿的，但是這邊有一條河，然後花蓮富里那邊有一個聚落，大概可以看得出來就是被河切割掉，再加上開墾整個就不見了。那這邊是沒辦法再擴展回去了，也因為它太陡了 (F-D1)。

另外，一個就是族群數量少的問題，海岸山脈保護區沒有結實的原因是：蘇鐵是雌雄異株，雌雄異株沒有一個相當族群的話，雄花跟雌花就很難能夠配在一起，族群又少要找到開花的又沒幾棵，然後距離又遠，所以幾乎是採不到任何的果實，族群少可能是最主要的原因 (A4)。所以這個保護區的定位是希望能擴充到保存它種源的一個功能。因為現在就是從上坡、東坡、下坡這邊，就是已經慢慢的減少了。本來去年在東坡有收回一塊地，如果說在上面有撿到種子，是希望把它移到下面來種，目前還沒有種 (F-D1)。

2. 病蟲害

這幾年介殼蟲的情形蠻嚴重的，整個泰源幽谷裡面都已經蔓延開來了，唯一沒有明顯徵狀的是在蘇鐵保護區裡面。其實在蘇鐵保護區裡面也已經有

發現介殼蟲，可是蠻奇怪的是介殼蟲有躲藏在蘇鐵裡面，可是卻沒有病狀顯現出來，譬如沒有葉子枯黃之類的症狀，去採樣的時候，把葉柄折下來才發現裡面已經有介殼蟲躲藏，認為可能跟整個氣候有點關係，因為蘇鐵保護區的氣候跟紅葉村保留區的氣候好像不大一樣。現在本區是沒有進行防治工作，想要觀察台東蘇鐵是不是有自然防禦的機制，再跟紅葉村來比較看看(F-W1)。介殼蟲的問題，就是後來種得太多，族群的數量太多了，所以病蟲害也繁殖了，因為有食物、有棲息場所，所以一下子就大量的受到危害 (A1)。

3. 保護區面積小

以台東蘇鐵為標的所劃設的這兩個保護留區面積都比較小。海岸山脈保護區沒有擴大是因為當初檢訂的時後，是有建議要把它擴大到集水區的河流線，用天然的邊界，但現在是用稜線，是希望劃到河流的旁邊，上面一條河，下面一條河，中間一條河 (F-D1)。38 公頃真的蠻小的，其實在保護區外圍也還是有部分的台東蘇鐵族群 (F-W1)。

4. 盜採

本保護區因非山地管制區，有一條產業道路可通往 31 及 32 林班，交通算是比較方便，保護區也沒有設檢查站。早期被盜採的很嚴重，比較平坦的地方有很多的小苗，密密麻麻的很像苗圃，那這些在設立保護區之前大部分就被採光了，剩下的在比較陡峭的地方就會有比較大的 (大概有五、六公尺高)，因為那個比較不好搬運，所以現在都是剩下殘留的。當初他們都是能用背的就用背的，聽說都是把葉子、根弄掉，弄成像一個 30 公分的鳳梨，那工人或原住民就一個袋子裡面背幾個，然後就背到產業道路上，裝一整個卡車之後就載出去賣，賣到彰化、田尾那裡。像比較大的他們就用簡單的加工索道，之前去還可以看到有遺留在那裡 (A1)。

F-D1 覺得當初的園藝種應該是由伐木業者，帶出來讓外面的人知道這個東西…，它是可以種起來，所以海岸山脈週邊的社區很多人都有種，問他們說種這個要幹嘛？他們說是要賣的。那他們都是從裡面採種出來種，不像關山那邊是有人去扛大株的，就直接把大株的丟在河裡面，然後綁個輪胎什麼的它就可以滾出來，然後大株的就直接賣錢。

5. 盜獵

以前去調查的時候，發現有人在那裡放鳥網，有一次在鳥網上面看過鴿角鴉…，就是把網放在那裡，很慘忍。據保護區附近的果農說，原住民有時

候會到那邊去打飛鼠，因為看樹上都有十字弓的痕跡 (A1)。在保護區旁邊有布農族居住，在管理上會比較困難，因為那邊人為的干擾少，相對的野生動物也就多 (像是山羌、飛鼠)，雖然旁邊有租地 (租地是漢人的)，但是承租人住在台北，偶爾才會去看 (F-W1)。這邊是比較少，因為今年和去年有進去看，那個路就是都沒有人進去，因為那邊土質很差都會崩落 (F-D1)。

(三) 因應策略

嚴密巡護轄區林地，以加強巡護防範盜伐、盜獵。並進行各種研究、監測計畫爲主，保護區巡視人員編列 2 人，本區內設置巡邏箱及加強巡邏防範盜伐、盜獵工作。

肆、分區規劃及保護利用管制事項

一、分區計畫

本區爲一完整的生態環境，人爲干擾不大，目前仍維持相當原始的狀態，未遭開發利用，僅提供台東蘇鐵生存、棲習、繁衍場所，環境單純，不需分區經營。本保護區因地形環境不良，不宜作環境教育及自然生態解說活動。

二、環境資源及環教推廣

(一) 環境資源保育計畫：

1. 由台東林區管理處所屬成功工作站護管人員配合巡山工作，主要爲一條入山路線，進入入口後，再分成數條登山小徑，定期與不定期每週巡護 1~2 次，嚴密巡護轄區林地內有無違法情事，並在巡邏路線上設置巡邏箱，由工作站或管理處及林務局不定期派員抽查，以督核實際工作。
2. 進行台東蘇鐵生育地調查、漏查木調查、號碼牌及鉛線變更。
3. 嚴格管制進入保護區人員，基於學術研究或教育目的，需進入保護區採集標本者，應向本處提出申請，經核准後始得進入採集。
4. 於區內設置 2 個永久樣區做植物監測，並觀察記錄野生動物，每月 1 次以上，辦理取締及拆除獵捕野生動物陷阱獵具案件。
5. 獵具拆除等工作儘量僱用本區附近地區原住民，結合地方社區民眾推行保育工作，增加當地居民對保護區之認同感。
6. 本區目前尚未發現白輪盾介殼蟲之危害，爲確保生育地免遭病蟲害感染，將持續監測其病蟲害之發生。

(二) 環教推廣計畫

1. 主動聯繫附近學校與警察等機關或團體，辦理環境教育，或於節慶、村里民大會，配合舉辦保育宣導、有獎徵答等活動、加強觀念溝通，宣導保育觀念。
2. 辦理保護區附近居民保育教育及觀念宣導活動，如於附近中小學校辦理校園教學活動，宣導保育觀念。
3. 輔導當地社區申請社區林業計畫，加強對當地社區互動。
4. 製作本保護區之解說摺頁，宣導保育觀念。
5. 鼓勵當地住民參與保護區巡視工作；獵具拆除等工作儘量僱用保護區附近地區原住民，結合地方社區民眾推行保育工作，增加當地居民對保護區之認同感。

(三) 本區內尚有一塊承租地，面積約 0.6 公頃，與承租人溝通，設法辦理收回。

三、設施維護：已製作二面告示牌，除不定期保養外，每兩年維修一次。

四、重大災害應變

本區可能發生的災害有火災、生物危害、颱風、林道坍方等，分述如下：

(一) 火災：火災危害自然資源極為嚴重，為加強防範森林火災發生，目前實施應變措施有：

1. 設立消防指揮部，並由年輕力壯員工組成救火隊，施以嚴格編組訓練，組成機動救火隊，遇有狀況發生時擔任救火先鋒。
2. 為建立預警系統與迅速撲救起見，設有無線電中繼站、基地台、車裝台、手提對講機及有線通訊網，以提高救火隊之機動性及火場指揮能力。
3. 請警察機關加強防止原住民濫伐、燒墾，以免發生森林火災。
4. 火災發生之際，視實際情況需要，利用直升機空中觀察火勢，並指揮救火，以期儘早撲滅及減輕災害損失。
5. 視實際需要於保護區邊緣設置防火帶及防火線。

(二) 疫病及生物危害 (視區域及危害程度決定處置措失)：蘇鐵白輪盾介殼蟲及東陞蘇鐵小灰蝶為台東蘇鐵最主要的蟲害，為避免蟲害因子危害，除加強管理，經常巡視林地建立預警制度並依據林務局之林木病蟲疫情監測體系專案計畫，發現病蟲害由工作站填寫林木病蟲害診斷服務申請表，並檢附受害林木樣本逕送林業試驗所以掌握時效，另依據鑑定報告邀請專家評估是否進行林木疫情之管理與防治，以避免疫情擴大，或任其自然演替，特定疫情尚需通報林務局。

(三) 盜採台東蘇鐵及種子：發現現行犯，會同警察逮捕後移送司法單位，再將案件呈報；未發現現行犯時會同警察機關前往勘查以追查人犯，並將處理情形呈報。

(四) 其他災害：發現後儘速通報林管處依狀況予以適當處理，並填具重大災害報告表 (如附錄四)。

五、現有人力與經營管理事項

本保護區的管理單位為台東林區管理處，由本處育樂課負責擬定本區的經營管理計畫、年度工作項目及核定各項經費等。現場的管理工作交由成功工作站負責執行，目前本區有 1 名固定的巡視人員，其現場主要的保育工作項目，如下所述：

(一) 巡護

本區的巡護工作基本上是跟林野巡視、一般的巡護併在一起。所以每個星期

大概會進去 2~3 次 (平均每個月 10 次)，一次巡視大概需要花半天多的時間。本區的巡視人員共負責巡視 4 個林班，在裡面有設巡護箱，會進去做一個簽卡的動作，差不多 2 個月會拿下來一次。巡視人員回來之後會寫巡視日誌、巡視報告，主要是記錄有沒有發生違法的情形。另外，還有一個野生動物巡護的部份，每個月會有一個野生動物執行進度表，不管是保護區或林班部份的野生動物，全部都併在一起 (F-W1)。

(二) 每木調查與定位、及基因定序

保護區於 2001、2002、2003 及 2006 年有做蘇鐵植株的掛牌，但是這個掛牌到 2006 年以後就沒有繼續做了，因為每年掛牌的數量不多，可能十幾二十棵左右。那 2001 年是全面普查，2002 年開始是針對新生植株，有新的小苗去做掛牌 (F-W1)。另外，也有請黃老師作定序的部分，有三百多棵。所以今年再定的話就是定一群的，譬如說這個點標記是 10 棵，這個點標記是 5 棵，那公母標記是怎麼樣，細部的資料都有把它做起來 (F-D1)。

從黃老師的研究調查結果顯示，這兩區間的遺傳變異是不大的，所以表示應該是同一個種源。但是它每一區裡面的種間差異卻很大，表示它的歧異度很高，所以它每一棵都可以算是很珍貴，所以這兩塊生育地我們也覺得應該要繼續保留，然後做一些適當的經營管理，讓它可以延續、繁衍，也包括未來科學的利用。所以現在就是盡量去避免它的基因單一化，保存它原來的種源基因庫。就是盡量都把它標記出來，然後想辦法讓它擴大，甚至把它的基因樹找出來。所以在蘇鐵保護區主要是要留住它現況的種源，然後加強它的棲地營造，適合它繁衍下去的基因跟營造 (F-D1)。

(三) 氣象監測

保護區從今 (2009) 年 3、4 月開始進行氣象監測，主要是記錄溫濕度，資料每半年會拿下來一次，前不久有拿下來，但資料還沒有下載，順便做換電池的動作，那下載是要拿到處理面做 (F-W1)。紅外線照相機的部份，主要是做動物的監測 (F-D1)。

(四) 病蟲害防治宣導

保護區附近有一個泰源社區，那泰源這邊的種源都是從這邊 (保護區) 來的，還有一個東河農場，我們 (林管處) 在這邊作了三個防治線，主要是去幫他們 (泰源社區) 施藥，然後輔導他們去監測、放蟲。我們現場都有跟他們宣導過了，一般居民也會配合作居家防治的部份，譬如說我們要在同一個時間施藥，因

為如果不在同一個時間施藥就沒有用，所以我們會跟他們約施藥的時間。另外就是有給他們防治宣導摺頁 (F-D1)。

本保護區所需的經費支出項目大致可分爲巡護、病蟲害防治宣導、委辦調查研究及設備費等。其中巡護費每年約 50 萬元。病蟲害防治宣導的部份是保護留區兩個合起來大約 20 萬左右 (包含折頁的部份)，所以一個保護區約 10 萬元。另外，設備費 (例如相機) 是由處裡統籌購買，還有宣導品也是處裡統一做的。設備費平均每年 1~2 萬元左右 (F-D1)。

伍、分區之許可、管制及利用事項

本保護區無分區經營，其管制及利用應遵循下列規定：

一、嚴格管制一般遊憩活動之引入。

二、基於學術研究和教育目的，需進入保護區者，應向管理機關提出申請，經核准後始得進入。

三、因研究需要採集標本，試驗材料者，應於申請函內註明其目的，方法、種類、數量、規格、經依法送林管處核准後，使得依核定項目進行採集，以防止過度濫採。

陸、委託管理事項

本保護區並無委託管理的事項，僅委託學術研究單位辦理研究調查 (如表 4)。

表 4 海岸山脈台東蘇鐵自然保護區相關研究報告

研究者 (年代)	研究名稱	研究結果摘要
葉慶龍 范貴珠 (1996)	海岸山脈台東蘇鐵自然保護區之植群生態研究	海岸山脈台東蘇鐵自然保護區之植物種類計有 155 種，隸屬 71 科，133 屬；其中稀有植物共有 15 種。而以 18 個林分樣區及 7 項環境因子經降趨對應及列表比較法分析後，將保護區植群分爲四型四亞型，分別爲：1. 山黃麻型，本型又分二亞型 (1) 構樹－山黃麻亞型 (2) 呂宋莢迷－青剛櫟亞型、2. 山鹽青型、3. 五掌楠－軟毛柿型，本型又分爲二亞型 (1) 大葉楠－樹杞亞型 (2) 小梗木薑子－軟毛柿亞型、4. 灰背櫟－紅皮型。本保護區植群分化主要受到演替度、海拔高度、全天光空域及直射光空域之影響,1 與 2 植群型爲演替初期植物社會，而 3 與 4 型則爲已趨極盛相之植物社會。由於台東蘇鐵屬於演替早期之陽性樹種，在本保護區內存有干擾壓力，林下小苗較小，因此可考慮以人工方式復育台東蘇鐵之族群。
戴永禔 (1997)	關山台灣胡桃、關山台灣海棗暨海岸山脈台東蘇鐵三個自然保護區之動物相調查研究	海岸山脈台東蘇鐵自然保護區共發現陸地脊椎動物 47 種，其中有瀕臨絕種保育類動物 2 種、珍貴稀有 13 種、應予保育類 3 種。建議應進一步採用效果較佳之自動相機設備，進行鳥類與哺乳類的物種調查，並應進行昆蟲或無脊椎動物相調查。重視保護區所面臨之問題，即早進行經營管理之規劃。

參考文獻

台東縣政府 (1998) 台東縣綜合發展計畫。下載自：http://gisapsrv01.cpami.gov.tw/cpis/Cprpts/taitung/district/district.htm

行政院農業委員會林務局 (2007) 珍愛自然：台灣的自然保護區專輯。行政院農業委員會林務局出版。

沈中桴、K. D. Hill、鄒稚華、陳家瑞 (1994) Cycas taitungensis C. F. Shen, K. D. Hill, C. H. Tsou & C. J. Chen, sp. nov. (Cycadaceae), a new name for the widely known cycad species endemic in Taiwan。中央研究院植物學彙刊 35(2): 133-140。

東河鄉戶政事務所 (2008) 人口統計。下載自：http://www.donghe-house.gov.tw/page6.html

林則桐、邱文良 (1990) 台東紅葉村台灣蘇鐵自然保留區之植被 公告自然保留區之植被調查 (Ⅲ)。

林瑞典 (1999) 東陞蘇鐵小灰蝶記述。自然保育季刊 (26): 28-33。

柳榗、楊遠波、呂勝由、林則桐、邱文良 (1987) 台灣稀有植物羣落調查 (Ⅱ)。行政院農業委員會。

徐堉峰 (2007) 台灣蝴蝶大驚奇。科學發展 (409): 6-10。

徐堉峰、楊平世 (2000) 台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區東陞蘇鐵小灰蝶生態研究及蝶相 (二)。行政院農業委員會林務局保育研究系列 89-11 號。

徐堉峰、楊平世、藍伯倫 (1998) 台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區東陞蘇鐵小灰蝶生態基本資料研究及蝶相。台灣省農林廳林務局保育研究系列 87-10 號。

徐國士、呂勝由 (1984) 台灣的稀有植物。渡假出版公司。

張宏達、鍾亞聰 (1995) 蘇鐵屬的植物區系分析。植物學通報 12: 11-13。

許迪川 (2007) 蘇鐵的主要蟲害及其防治方法。技術專刊第 5 輯。第 11-12 頁。

許迪川 (2008a) 陞蘇鐵小灰蝶的發生與防治。台東區農業專訊 (64): 9-13。

許迪川 (2008b) 蘇鐵白輪盾介殼蟲生物防治的效果。台東區農業專訊 (64): 18-20。

許迪川 (2008c) 蘇鐵白輪盾介殼蟲綜合防治方法。台東區農業專訊 (64): 20-21。

陳家瑞、王玉忠 (1995) 中國蘇鐵屬分類學研究。植物學通報 12: 14-20。

陳家瑞、李楠 (2003) 中國幾個植物類研究發展：Ⅱ.中國蘇鐵研究與保護。植物學報 45: 21-26。

陳家瑞、薩仁 (1998) 亞洲蘇鐵植物，兼談中國蘇鐵的保護。海峽兩岸植物多樣性與保育學術研討會論文集。

富里鄉戶政事務所 (2009) 人口統計。下載自：

http://www.hl.gov.tw/hr/popubrow.asp?dept=983

曾喜育、邱清安、許俊凱、王志強、歐辰雄、呂金誠 (2005) 臺東蘇鐵保留區植群調查研究。林業研究季刊 27(4): 1-22。

曾顯雄 (2008) 蘇鐵白輪盾介殼蟲之真菌性天敵調查及其在生物防治之評估(3/3)。行政院農業委員會林務局委託研究計畫系列。

黃生 (2009) 台東蘇鐵保育實施方案。行政院農業委員會林務局委託研究計畫系列 97 農科-11.2.4-務-e3。

黃淑媛 (1999) 台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區植群生態之探討。國立東華大學自然資源管理研究所碩士論文。

黃紹毅 (2008) 蘇鐵白輪盾介殼蟲捕食性天敵雙色出尾蟲大量繁殖及防治監測。行政院農業委員會林務局委託計畫系列 97-07-1-1 號。

楊秋霖 (1979) 台灣蘇鐵保護區植物生態之研究。林務局關山林區管理處研究報告。

葉慶龍、范貴珠 (1996) 海岸山脈台灣蘇鐵自然保護區之植群生態研究。台灣省農林廳林務局保育研究系列 84-01-2 號。

劉棠瑞、廖日京 (1981) 樹木學下冊。台灣商務印書館。

劉業經、呂福原、歐辰雄 (1994) 台灣樹木誌 (修訂再版)。國立中興大學農學院。

歐辰雄、呂金誠 (2000) 台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區植物相調查之研究。行政院農業委員會林務局保育研究系列 88-6 號。

潘富俊 (1977) 台東海岸山脈之植群及植相之研究。國立臺灣大學森林學研究所碩士論文。

蔣鎮宇、彭鏡毅 (1999) 臺灣特有植物的親緣地理。特有生物保育研討會論文集。臺灣省特有生物研究保育中心。

鄭育斌 (2007) 台東蘇鐵族群遺傳結構之評估。行政院農業委員會林務局九十六年度科技計畫研究報告。

鄭宗元、胡大維、徐國士 (1975) 台灣蘇鐵 (*Cycas taiwanensis* Carr.) 天然林的發現。中華林學季刊 8 (2)。

賴鳳櫻 (2006) 溫度對東陞蘇鐵小灰蝶發育及族群介量之影響。國立屏東科技大學熱帶農業暨國際合作系碩士論文。

戴永禔 (1997) 關山台灣胡桃、關山台灣海棗暨海岸山脈台東蘇鐵三個自然保護區之動物相調查研究。台灣省農林廳林務局保育研究系列 85-01 號。

謝惠婷 (1998) 台東蘇鐵族群生態及遺傳變異之研究。國立臺灣師範大學生物研究所碩士論文。

謝惠婷、黃生 (1998) 台東蘇鐵自然保留區內的族群生態研究。東台灣研究 3:

67-80。

鍾振德 (2007) 台東蘇鐵生殖生物學與物候學之研究。。行政院農業委員會林務局九十六年度科技計畫研究報告。

簡慶德 (2007) 台東蘇鐵花粉和種子的儲藏發芽與苗木培育。行政院農業委員會林務局九十六年度科技計畫研究報告。

附錄一、台東縣東河鄉與花蓮縣富里鄉人口統計

台東縣東河鄉 2008 年人口統計

村別	鄰數	戶數	人口數		
			男生	女生	合計
北源村	47	751	1,221	792	2,013
泰源村	32	544	936	784	1,720
東河村	22	402	657	522	1,179
尚德村	17	109	165	109	274
隆昌村	20	257	342	276	618
興昌村	33	465	574	521	1,095
都蘭村	49	970	1,439	1,214	2,653
合計	220	3,498	5,334	4,218	9,552

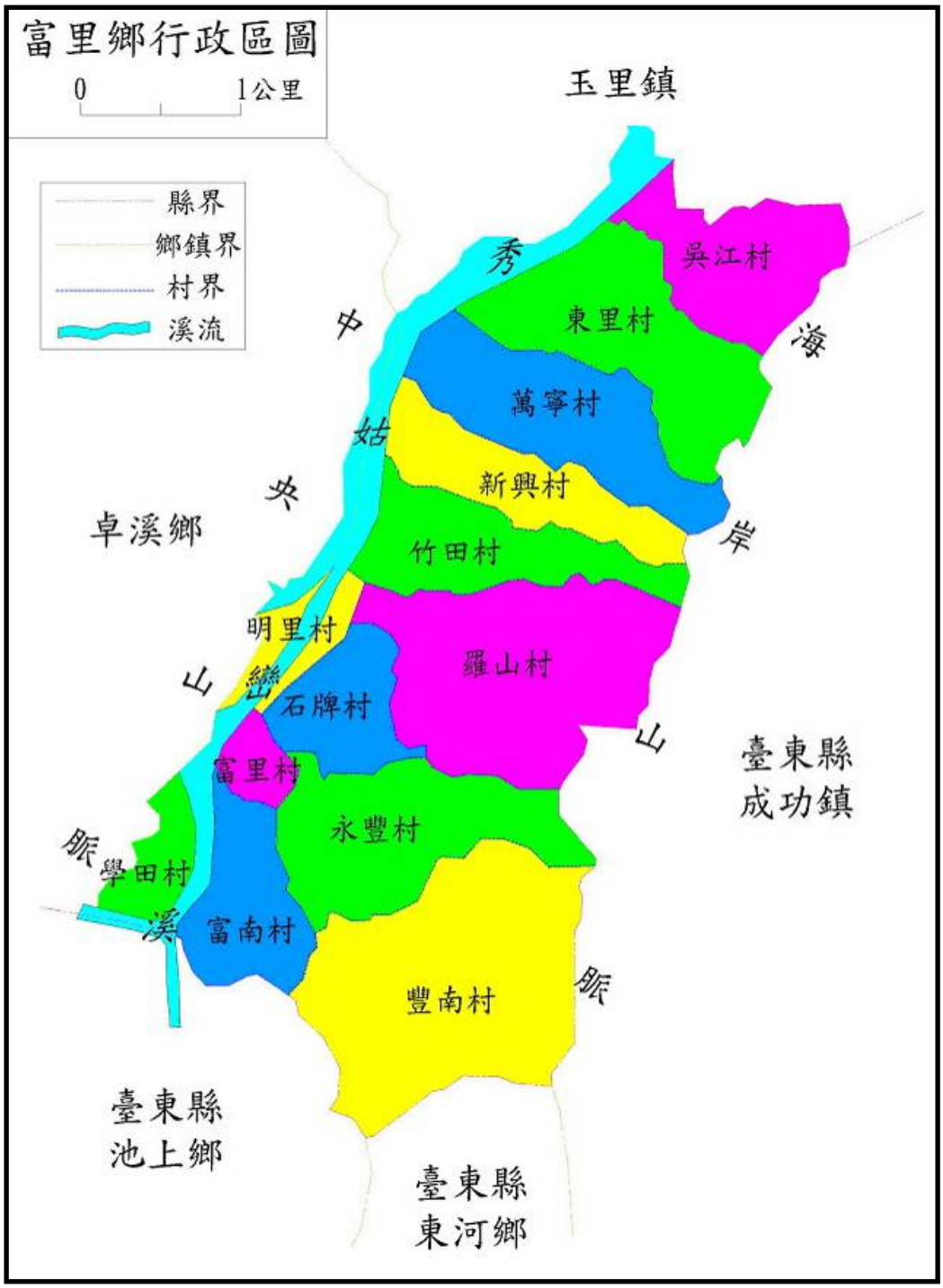
(資料來源：東河鄉戶政事務所，2008)

花蓮縣富里鄉 2009 年 11 月份人口統計

村別	戶數	人口數		
		男生	女生	合計
永豐村	182	335	265	600
石牌村	356	612	537	1,149
竹田村	487	728	632	1,360
吳江村	230	355	265	620
明里村	165	272	231	503
東里村	487	770	613	1,383
富里村	604	927	865	1,792
富南村	219	370	317	687
新興村	269	419	311	730
萬寧村	246	517	344	861
學田村	262	450	353	803
豐南村	286	450	363	813
羅山村	176	312	240	552
合計	3,969	6,517	5,336	11,853

(資料來源：富里鄉戶政事務所，2009)

附錄二、花蓮縣富里鄉行政區域圖



附錄三、海岸山脈台東蘇鐵自然保護區之植物名錄

一、Pteridophytes 蕨類植物

1. Aspleniaceae 鐵角蕨科
   (1) *Asplenium antiquum* Makion山蘇花 ＜H.+＞
2. Cryopteridaceae 栗蕨科
   (2) *Alosphila sptinulosa* (Hook.) Tryon. 臺灣栗蕨＜T.+＞
3. Dryopteridacecae 鱗毛科蕨科
   (3) *Acrophorus stipellatus* (Wall.) Moore 魚鱗蕨＜H.+＞
   (4) *Cyrtomium falcatum* (L.f.) Presl.全緣貫縱蕨＜H.+＞
4. Equisetaceae 木賊科
   (5) *Equisetum ramosissmum* Desf.木賊＜H.+＞
5. Oleandracear 葉蕨科
   (6) *Nephrolepis auriculate* (L.) Trimen 腎蕨<H.+>
6. Pteridaceae 鳳尾蕨科
   (7) *Peteris multifida* Poir. 鳳尾蕨<H.+>
   (8) *Petreis fauriei* Hieron. 傅氏鳳尾蕨<H.+>
7. Polypodiaceae水龍骨科
   (9) *Phymatodes scolopendria* (Burm.) Ching. 海岸擬茀蕨<H.+>
8. Schizaeaceae 海金沙科
   (10) *Lygodium japonicum* (Thumb.) Sw. 海金沙<H.+>
9. Selaginellaceae 卷柏科
   (11) *Selaginella delicatula* (Desv.) Alston 全緣卷柏<H.+>
10. Thelypteridaceae 金星蕨科
    (12) *Christella acuminata* (Houtt.) Lev. 小毛蕨<H.+>
    (13) *Cyclosorus intrruptus* (Willd.) H. Ito. 毛蕨<H.+>
    (14) *Pseudocyclosorus esquirolii* (Christ) Ching 假毛蕨<H.+>

二、Gymnosperms 裸子植物

11. Cycadaceae 蘇鐵科
    (15) *Cycas taiwaniana* Carr. 臺灣蘇鐵<S.+>
12. Pinaceae 松科
    (16) *Pinus taiwanensis* Hay. 臺灣二葉松<T.+>

三、Dicotyledons雙子葉植物

13. Aceraceae槭樹科

(17) *Acer albopurascens* Hayata樟葉槭<T.+>

(18) *Acer serrulatum* Hayata青楓<T.+>

14. Anacardiaceae漆樹科

(19) *Pistacia chinensis* Bunge黃連木<T.+>

(20) *Rhus javanica* L. var. Roxburghiana (DC.) 羅氏鹽膚木<T.+>

(21) *Rhus vericiflua* Stokes漆樹<T.*>

15. Aquifoliaceae冬青科

(22) *Ilex warburgii* Loes華氏冬青<T.+>

16. Araliaceae五加科

(23) *Acanthopnax trifoliatus* (L.) Merr.三葉五加<T.+>

(24) *Aralia bipinnata* Blanco裏白蔥木<T.+>

(25) *Schefflera actionophylla* (Endl.) Harms.鴨腳木<T.+>

17. Asclepiadaceae蘿藦科

(26) *Dischidia formosana* Maxim.風不動<T.+>

18. Bignoniaceae紫葳科

(27) *Radermachia sinica* (Hance) Hwmsl.山菜豆<T.+>

19. Buxaceae黃楊科

(28) *Buxus microphylla* Sieb. & Zucc.臺灣黃楊<S.+>

20.Caprifoliaceae忍冬科

(29) *Vibrnum luzonicum* Rolfe呂宋莢迷<T.+>

21. Celastraceae衛矛科

(30) *Maytenus diversifolia* (Gray.) Hou.刺裸實<S.+>

22. Chlorandhaceae金粟蘭科

(31) *Chloranthus oldhami* Solms.臺灣及己<V.+>

23. Compositae菊科

(32) *Blumea rioaria* (Blume) DC. var. megacephala ZRanderia大頭艾納香<H.+>

(33) *Crassocephalum* raben s(Juss. exjacq.) S.Moore昭和草<H.@>

24. Corylaceae榛木科

(34) *Carpinus kaeakmii* Hay.川上氏鵝耳櫪<T.+>

25. Ebenaceae柿樹科

(35) *Diospyros eriantha* champ. ex Benth.軟毛柿<T.+>

26. Elaeaganaceae胡頹子科

(36) *Elaeagnus formosana* Nakai臺灣胡頹子<V.+>

(37) *Elaeagnus morrisonensis* Hayata玉山胡頹子<V.+>

(38) *Elaeagnus oldhamii* Maxim.宣梧<V.+>

27. Elaeocarpaceae杜英科

(39) *Elaeocarpus sylvestris* (Lour.) Poir.杜英<T.+>

(40) *Grewia rhombifolia* Kameh.菱葉捕魚木<S.+>

28. Ericaceae杜鵑科

(41) *Rhododendron simisii* Planch.唐杜鵑<S.+>

29. Euphorbiaceae大戟科

(42) *Drypetes hieranensis* (hayata) Pax南仁鐵色<T.+>

(43) *Glochidon lanceolatum* Hayata披針葉饅頭果<T.+>

(44) *Glochidon rubrum* Blume細葉饅頭果<T.+>

(45) *Liodendron formosanum* (kanehira & Sasaki) Keng臺灣假黃楊<T.+>

(46) *Macaranga tanarius* (L.) Muell-Arg.血桐<T.+>

(47) *Mallotus japonicus* (Thunb.) Muell-Arg.野桐<T.+>

(48) *Mallotus paniculatus* (Lam.) Muell-Arg.白匏子<T.+>

(49) *Mallotus philippensis* (Lam.) Muell-Arg.粗糠柴<T.+>

30. Fagaceae殼斗科

(50) *Cyclobanopsis glauca* (Thunb.) Oerst.青剛櫟<T.+>

(51) *Cyclobanopsis hypophaea* (Hayata) Kudo灰背櫟<T.+>

(52) *Pasania hancei* (Benth.) Schoottky三斗石櫟<T.+>

(53) *Quercus tarokensis* Hayata太魯閣櫟<T.+>

31. Flacourtiaceae大風子科

(54) *Casearia membranacea* Hance薄葉嘉賜木<T.+>

(55) *Scolopia oldhamii* Hance魯花樹<T.+>

32. Hunglandaceae胡桃科

(56) *Engelhardtia roxburghiana* Wall.黃杞<T.+>

33. Lardizabalaceae木通科

(57) *Akebia longeracemosa* Matsum.臺灣木通<T.+>

34. Lauraceae樟科

(58) *Beilschmiedia erythrophloia* Hayata瓊楠<T.+>

(59) *Cinnamomum insularimontanum* Fayata山肉桂<T.+>

(60) *Cryptocarya chinensis* (Hance) Hemsl.厚殼桂<T.+>

(61) *Lindera akoensis* Hayata肉冬子<S.+>

(62) *Lindera communis* Hemsl.香葉樹<T.+>

(63) *Litsea linii* Chang林氏木薑子<T.+>

(64) *Litsea krukovii* Kosterm.小梗木薑子<T.+>

(65) *Machilus japonica* Sieb. & Zucc. var. kusanoi (Hayata) Liao大葉楠<T.+>

(66) *Neolitsea konishii* (Hayata) Kanehira & Sasaki五掌楠<T.+>

(67) *Actinodaphne hypoleucophylla* Hayara白背木薑子<T.+>

(68) *Phoebe formosana*臺灣雅楠<T.+>

35. Leguminosae豆科

(69) *Bauhinia championii* Benth.菊花木<V.+>

(70) *Derris elliptia* Benth.魚藤<V.+>

(71) *Derris laxiflora* Benth.疏花魚藤<V.+>

(72) *Leucaena leucocephala* (lam)銀合歡<S.+>

(73) *Millettia reticulate* Benth.老荊藤<V.+>

(74) *Ormosia formosana* Kanehira.臺灣紅豆<T.+>

(75) *Pueraria lobata* (Willd.) Ohwi葛藤<V.+>

(76) *Rhynchosia volubilis* Lour.鹿蕾<V.+>

36. Lyrhraceae千屈菜科

(77) *Lagerstroemia subcostata* Kowhne九芎<T.+>

37. Magnoliaceae木蘭科

(78) *Michelia compersa* (Maxim.) Sargent鳥心石<T.+>

38. Malpighiaceae黃褥花科

(79) *Hiptage benghalemsis* (L.) Kurz.猿尾藤<V.+>

39. Moraceae桑科

(80) *Broussonetia papyrifera* (L.) L'Herit. ex Vent.構樹<T.+>

(81) *Ficus irisana* Elmer糙葉榕<T.+>

(82) *Ficus miceocarpa* L.f.榕樹<T.+>

(83) *Ficus sarmentosa* Buch-Ham. ex J.E. Am. ver. Henryi (Leng) Corner珍珠蓮<V.+>

(84) *Ficus septica* Burm.f.稜果榕<T.+>

(85) *Ficus wightica* Burm.f.雀榕<T.+>

(86) *Malaisia scandens* (Lour.) Planch盤龍木<V.+>

(87) *Morus australis* Poir.小葉桑<S.+>

40. Myrisnaceae紫金牛科

(88) *Ardisiac ornudentata* Maz.玉山紫金牛<S.+>

(89) *Ardisia sieboldii* Miq.樹杞<T.+>

(90) *Ardisia virens* Kurz黑星紫金牛<S.+>

(91) *Maesa japonica* (Thunb.) Moritzi山桂花<S.+>

41. Myrtaceae桃金孃科

(92) *Syzygium formosanum* (Hayata) Mori臺灣赤楠<T.+>

42. Oleaceae木犀科

(93) *Fraxinus insularis* Hemsl..臺灣梣<T.+>

(94) *Jasminum hemsleyi* Yamamoto山素英<V.+>

(95) *Osmanthus kaoi* (LiuerLiao) S.高氏銳葉木犀<T.+>

(96) *Osmanthus matsumurnus* Hayata大葉木犀<T.+>

43. Passifloraceae西番蓮科

(97) *Passiflora suberosa* L.三角葉西番蓮<V.@>

44. Philadelphaceae山梅花科

(98) *Deutzia pulchra* Vidal.大葉溲疏<S.+>

45. Pittosporaceae海桐科

(99) *Pittosporum pentandrum* (Blanco) Merr.七里香<T.+>

46. Ranunculaceae毛茛科

(100) *Clematis formosana* hay.三葉女萎<V.+>

47. Rhamnaceae鼠李科

(101) *Rhamnus formosana* Matsum.桶鉤藤<V.+>

(102) *Rhamnus parvifolia* Bunge小葉鼠李<S.+>

(103) *Sageretia vandariensis* Hayata巒大雀梅藤<V.+>

48. Rosaceae薔薇科

(104) *Eriobotrya deflexa* (Hemsl.) nakai山枇杷<T.+>

(105) *Photinia serrulata* Lindl.臺東石楠<T.+>

(106) *Photinia serratifolia* (Desf.) Kalkman石楠<T.+>

(107) *Rubus swinhoei* Hance.裡白懸鉤子<S.+>

49. Rubiaceae茜草科

(108) *Gardenia jasminoides* Ellis山黃梔<T.+>

(109) *Psychotria rubra* (Lour.) Poir九節木<T.+>

(110) *Tarenna gracilipes* Hayata薄葉玉心花<S.+>

(111) *Trcalysia dubia* (Lindl.) Ohwi狗骨仔<T.+>

(112) *Wendlandia formosana* Cowan水金京<T.+>

(113) *Uncaria shyncophylla*鉤藤<V.+>

50. Rutaceae芸香科

(114) *Citrus depressa* Hayata臺灣香檬<S.+>

(115) *Glycosmis citrifolia* (Willd.) Lindl.石苓舅<S.+>

(116) *Murraya paniculata* (L.) Jack月橘<S.+>

(117) *Toddalia asiatica* (L.) Lam.飛龍掌血<V.+>

51. Sapindaceae無患子科

(118) *Koelreuteria henryi* Dummer臺灣欒樹<T.+>

(119) *Sapinfus mukorossii* Gaertn.無患子<T.+>

52. Saxifragaceae虎耳草科

(120) *Itea parviflora* Hemsl.小花鼠刺<T.+>

53. Scrophulariaceae玄參科

(121) *Paulownua fortunei* Hemsl.泡桐<T.+>

54. Staphyleaceae省沽油料

(122) *Turpinia ternate* Nadai三葉山香圓<T.+>

55. Sterculiaceae梧桐科

(123) *Firmiana simplex* (L.) W. F. Wight梧桐<T.*>

56. Styracaceae安息香科

(124) *Styrax suberifolia* Hook. & Arn.紅皮<T.+>

57. Theaceae茶科

(125) *Cleyera japonica* Thunb. var. morii (Yamamoto) Masamune森氏楊桐<T.+>

(126) *Gordonia axillaries* (Roxb.) Dietr.大頭茶<T.+>

58. Ulmaceae榆科

(127) *Celtis sinensis* Personn朴樹<T.+>

(128) *Trema orientalis* (L.) Blume山黃麻<T.+>

(129) *Zeldova serrata* (Thunb.) Makino櫸<T.+>

59. Urticaceae蕁麻科

(130) *Debregeasia edulis* (Sieb. & Zucc.) Wedd.水麻<S.+>

(131) *Laportea pterostigma* Wedd.咬人狗<T.+>

(132) *Pouzolzia elegavs* Wedd. Ver. FormosanaLi水雞油<S.+>

60. Vacciniaceae越橘科

(133) *Vaccinium dunalianum* Wight, Icon.珍珠花<S.+>

61. Verbenaceae馬鞭草科

(134) *Callicarpa formosana* Rolfe杜虹花<S.+>

(135) *Callicarpa pilosissima* Maxim.細葉紫珠<S.+>

(136) *Clerodendrum trichotomum* Thunb.海洲常山<T.+>

(137) *Vitex quinata* (Lour.) F. N. Williams山埔姜<S.+>

62. Violaceae堇菜科

(138) *Viola rupicola* Elmer喜岩堇菜<H.+>

63. Vitaceae葡萄科

(139) *Ampelopsis brevipeduncylata* (Maxim.) Trautv.山葡萄<V.+>

四、Monocotyledons 單子葉植物

64. Araceae天南星科

(140) *Alocasia macrorrhiza* (L.) Schott & Endl.姑婆芋<H.+>

(141) *Colocasia formosana* Hayata山芋<H.+>

65. Gramineae禾本科

(142) *Arundo formosana* Hack.臺灣蘆竹<H.+>

(143) *Ischaemum crassipes* (Steud.) thell.鴨嘴草<H.+>

(144) *Lophatherum gracile* Brongn.淡竹葉<H.+>

(145) *Miscanthus floridulus* (Labill.) Warb. ex Schum. & Laut.五節芒<H.+>

(146) *Paspalum conjugatum* Berg.兩耳草<H.+>

(147) *Schizostachyum diffusum* (Blanco) Merr.莎勒竹<H.+>

66. Liliaceae百合科

(148) *Asparagus cochinchinensis* (Lour.) Mirr.天門東<H.+>

(149) *Liriope spicata* Lour.麥門冬<H.+>

67. Musaceae芭蕉科

(150) *Musa formosana* Sieb.野芭蕉<H.+>

68. Orchidaceae蘭科

(151) *Cymbidirm javanicum* Blime綠花竹柏蘭<H.+>

69. Palmae棕櫚科

(152) *Arenga engleri* Beccari山棕<S.+>

(153) *Daemonorops margaritae* (Hance) Beccari黃藤<V.+>

70. Smilacaceae菝契科

(154) *Smilax china* L.菝契<V.+>

71. Zingiberaceae薑科

(155) *Alpinia speciosa* (Windl.) K. Schum.月桃<H.+>

符號說明：T：喬木、S：灌木、V：藤本、H：草本、+：原生、@：歸化、*：栽培。

附錄四、保護 (留) 區重大災害報告表

_____林管處　_____工作站

_____保護 (留) 區重大災害報告表

災害種類		發生日期	年　月　日
地點		發現日期	月　日　時
發現者			
災害發生原因			
範圍 (面積 ha)			
受災情形 概述 (數量)			
處理經過			
預期對區內 生態影響			
備註			

製表　　承辦員　　工作站

主　任

副 本

國立臺灣大學　函

地址：10617 台北市羅斯福路 4 段 1 號
聯 絡 人：盧道杰
聯絡電話：02-33665275
電子郵件：djlu@ntu.edu.tw
傳　　真：02-33665275

受文者：本校森林暨環境資源學系盧道杰助理教授

發文日期：中華民國 98 年 12 月 8 日
發文字號：校生農字第 0980055949 號
速別：最速件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如說明一

裝

主旨：敬邀　貴單位（台端）參加本（98）年 12 月 14 日於行政院農業委員會林務局台東林區管理處舉辦之「台東紅葉村及海岸山脈台東蘇鐵自然保護（留）區經營管理效能評估工作坊」，請　查照。

說明：

一、本校森林環境暨資源學系盧道杰助理教授為執行林務局委辦之「保護區經營管理效能評估-北東區」計畫（98-林發-09.1-保-23(5)），訂於本（98）年 12 月 14 日下午 1 時於行政院農業委員會林務局台東林區管理處（C 棟 3 樓簡報室）舉辦「台東紅葉村及海岸山脈台東蘇鐵自然保護（留）區經營管理效能評估工作坊」，討論該保護（留）區的目標定位、壓力與威脅、重要工作項目及經營管理效能評估等課題（議程如附，會議資料現場提供）。

訂

二、素聞　貴單位（台端）或為該保護（留）區主管或經營管理單位，或對其風土人情、背景與相關議題有深刻瞭解，特敬邀　貴單位（台端）蒞臨參與指導。

三、相關事宜請逕洽本校森林環境暨資源學系盧道杰助理教授（電話與傳真：02-33665275，電郵信箱：djlu@ntu.edu.tw）或其助理張雅玲小姐（yaling710218@gmail.com）。

線

正本：行政院農業委員會林務局、行政院農業委員會林務局臺東林區管理處、行政院農業委員會林務局臺東林區管理處關山工作站（956 臺東縣關山鎮中正路 9 號）、行政院農業委員會林務局臺東林區管理處成功工作站（961 臺東縣成功鎮中山東路 80 號）、國立臺灣師範大學（生命科學系黃生教授）、國立屏東科技大學（野生動物保育研究所裴家騏教授）
副本：本校森林暨環境資源學系盧道杰助理教授

校　長 李嗣涔

依分層負責規定授權單位主管決行

台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區及海岸山脈台東蘇鐵自然保護區經營管理效能評估工作坊 會議紀錄

壹、**時　間**：2009 年 12 月 14 日 (星期一) 下午 1 點

貳、**地　點**：行政院農業委員會林務局台東林區管理處 (C 棟三樓簡報室)

參、**主持人**：國立台灣大學森林環境暨資源學系 盧道杰助理教授

肆、**出席者**：行政院農業委員會林務局 (請假)

行政院農業委員會林務局台東林區管理處 黃群策課長、黃志堅技正、莊家欣技士

行政院農業委員會林務局台東林區管理處關山工作站 董世良主任、羅雙喜技正、蘇慶功巡視員、吳文瑋巡視員

行政院農業委員會林務局台東林區管理處成功工作站 朱木生主任、張福俊巡視員

國立台灣師範大學生命科學系 黃生教授

國立屏東科技大學野生動物保育研究所 裴家騏教授 (請假)

記　錄：張雅玲

伍、**報告事項**：

一、台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區與海岸山脈台東蘇鐵自然保護區經營管理回顧與現況分析

二、會議資料確認與補充說明

三、討論與分析保護 (留) 區所面臨的壓力與威脅及其可能的因應措施

四、保護 (留) 區經營管理效能評估

陸、**討論事項**：

一、保護 (留) 區目標修正之建議

建議將原保護 (留) 區目標 (二)(三) 調整修正為：確保生態系自然演替過程，並保存區內的生物多樣性，並做長期監測。

二、保護 (留) 區之壓力與威脅及其可能的因應措施 (結果如表 1、表 5)

三、保護 (留) 區之重要工作項目 (結果如表 2、表 6)

四、保護 (留) 區之壓力與威脅分析 (結果如表 3、表 7)

五、保護 (留) 區經營管理效能評估結果 (結果如表 4、表 8)

柒、**散會**

表 1 台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區壓力與威脅及其可能的因應措施

壓力與威脅	可能的因應措施
面積小 (可能無法涵蓋台東蘇鐵族群分布的移動)	長期監測，明瞭族群動態
病蟲害 (蘇鐵白輪盾介殼蟲)	境外防治＋境內監測
病蟲害 (東陞蘇鐵小灰蝶)	監測
狩獵壓力 (在文化祭儀時較多)	跟在地社區做宣導與互動
人力不足	希望能有 2 組輪替，每組 3-5 人
基礎資料不足	長期監測與調查 (分布、伴生動植物、植蟲關係、物候等)
文資法執法困難	加強與社區關係、加強勸導
	建議檢討法律規章
氣候變遷	長期監測與調查 (氣候等)

表 2 台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區之重要工作項目

重要工作	項目	因應的壓力與威脅
調查、監測	台東蘇鐵族群動態、分布、伴生動植物、植蟲關係、物候等	面積小 (可能無法涵蓋台東蘇鐵族群分布的移動)、基礎資料不足
	介殼蟲與小灰蝶的分佈、危害程度等	病蟲害 (介殼蟲、小灰蝶)
	氣候	氣候變遷
病蟲害防治 (境外)	介殼蟲境外防治	病蟲害 (介殼蟲)
加強與在地社區互動及宣導	宣導	狩獵壓力、文資法執法困難
	加強跟社區關係	文資法執法困難
	加強勸導	文資法執法困難
增加人力與編組行動	希望能有 2 組輪替，每組 3-5 人	人力不足
檢討法律規章	建議檢討法律規章	文資法執法困難

表 3 台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區之壓力[1]與威脅[2]分析

	面積小	病蟲害		狩獵壓力	人力不足	基礎資料不足	文資法執法困難	氣候變遷
		介殼蟲	小灰蝶					
是否爲五年內發生	V	V	V	V	V	V	V	
是否未來五年內仍在	V	V	V	V	V	V	V	V
過去五年的趨勢，未來五年的發生機率	＋,＋	O,－	O,O	＋,－	O,＋	－,－	O,O	＋
五年內的傷害，未來五年可能的傷害								
範圍方面								
到處都是(>50%)	V, V	V, V	V, V		V, V	V, V		V
大範圍擴散(15~50%)								
散佈(5~15%)				V, V			V, V	
僅止於某處(<5%)								
威脅程度：嚴重 (4)、高 (3)、普通 (2)、輕微 (1)	2, 2	4, 3	2, 1	1, 1	2, 3	2, 2	1, 1	3
威脅的持續性								
永久不變(>100 年)	V, V							
長時間(20~100 年)		V, V	V, V					V
中期(5~20 年)				V, V	V, V	V, V	V, V	
短期(<5 年)								

符號說明：＋: 增加；O: 持平；－: 遞減。

[1] 壓力 (pressure)：爲過去五年內所發生，已對保留區造成負面傷害者。
[2] 威脅 (threat)：爲在未來五年內 (仍然) 存在的問題。

表 4 台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區經營管理效能評估結果

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A	3	2	2	4	4	4	2	4	2	3.5	3	4	3.5	3
B	3	1	1	4	4	3	3	3	3	4	3	3.5	4	3
C	3	1	1	4	3	4	2	3.5	3	2	2	3	3	3.5
D	4	3	1	4	2	4	4	3	3	3	3	2	3	3
E	4	3	2	3	4	3	4	3	3	4	3	4	4	4
F	4	4	2											3.5
G	4	3	2											3
H	4	3	1											4
I	4	3	1											3
J	4	4	3											4

說明：1A.保留區包含較多稀有、易受威脅或瀕臨絕種的物種，此題之會議結果值爲「3」。各題目及評估方法請參閱 RAPPAM 問卷內容說明。

表 5 海岸山脈台東蘇鐵自然保護區壓力與威脅及其可能的因應措施

壓力與威脅	可能的因應措施
面積小 (可能無法涵蓋台東蘇鐵族群分布的移動)	長期監測，明瞭族群動態
	考量擴大棲地保護範圍
狩獵壓力 (近年來已經少有)	加強巡護
	與在地獵人協調
人力不足	希望能有 2 組輪替，每組 3-5 人
基礎資料不足	長期監測與調查 (分布、伴生動植物、植蟲關係、物候等)
病蟲害 (蘇鐵白輪盾介殼蟲)	境外防治＋境內監測
氣候變遷	長期監測與調查 (氣候等)

表 6 海岸山脈台東蘇鐵自然保護區之重要工作項目

重要工作	項目	因應的壓力與威脅
調查、監測	台東蘇鐵族群動態、分布、伴生動植物、植蟲關係、物候等	面積小、基礎資料不足
	介殼蟲的分佈、危害程度等	病蟲害 (介殼蟲)
	氣候	氣候變遷
擴大棲地保護範圍	考量擴大棲地保護範圍	面積小
加強巡護	加強巡護	狩獵壓力
加強與在地獵人協調	與在地獵人協調	狩獵壓力
增加人力與編組行動	希望能編 2 組人員輪替，每組 3-5 人	人力不足
病蟲害防治 (境外)	介殼蟲境外防治	病蟲害 (介殼蟲)

表 7 海岸山脈台東蘇鐵自然保護區之壓力[1]與威脅[2]分析

	面積小	狩獵壓力	人力不足	基礎資料不足	病蟲害(介殼蟲)	氣候變遷
是否爲五年內發生	V	V	V	V		
是否未來五年內仍在	V	V	V	V	V	V
過去五年的趨勢，未來五年的發生機率	O,O	－,－	O,＋	O,－	O	O
五年內的傷害，未來五年可能的傷害						
範圍方面						
到處都是(>50%)			V, V	V, V		V
大範圍擴散(15~50%)						
散佈(5~15%)						
僅止於某處(<5%)	V, V	V, V			V	
威脅程度：嚴重 (4)、高(3)、普通 (2)、輕微 (1)	1, 1	1, 1	2, 3	2, 2	1	2
威脅的持續性						
永久不變(>100 年)	V, V					
長時間(20~100 年)					V	V
中期(5~20 年)		V, V	V, V	V, V		
短期(<5 年)						

符號說明：＋: 增加；O: 持平；－: 遞減。

[1] 壓力 (pressure)：爲過去五年內所發生，已對保護區造成負面傷害者。
[2] 威脅 (threat)：爲在未來五年內 (仍然) 存在的問題。

表 8 海岸山脈台東蘇鐵自然保護區經營管理效能評估結果

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A	3	1	2	4	3	3	2	4	4	4	3	3	3	3.5
B	3	1	2	4	4	2	3	3.5	3	4	3	3.5	3.5	4
C	4	1	1	4	2	4	2.5	4	3	3	3	4	2.5	3.5
D	2	1	1	4	4	3	3	2.5	3	3	3	3.5	3.5	4
E	4	2	1	4	4	2.5	3	4	4	4	3	2.5	3	4
F	4	3	1											3
G	4	2	2											3
H	4	1	1											3
I	4	2	1											3
J	4	4	3											3

說明：1A.保護區包含較多稀有、易受威脅或瀕臨絕種的物種，此題之會議結果值爲「3」。各題目及評估方法請參閱 RAPPAM 問卷內容說明。