

農業部林業保育署委託研究計畫系列

112 林發-08.1-保-04(Z)

保護區經營管理的實務、政策及國際連結(3/3)



委託機關：行政院農業委員會林務局

執行機關：國立臺灣大學

國立臺北護理健康大學

國立清華大學

國立高雄師範大學

靜宜大學

研究主持人：盧道杰、陳瑋苓、趙芝良、何立德、葉美智

中華民國112年12月

壹、保護區經營管理效能評量

目錄

一、	旭海-觀音鼻自然保留區.....	1
二、	大武臺灣油杉自然保護區	13
三、	大武事業區臺灣穗花杉自然保留區.....	21
四、	關山臺灣海棗自然保護區	31
五、	墾丁高位珊瑚礁自然保留區.....	41
六、	臺東縣海端鄉新武呂溪魚類保護區.....	53
七、	桃園高榮野生動物保護區	66
八、	哈盆自然保留區	83
九、	北投石自然保留區	98
十、	臺南市四草野生動物保護區.....	116
十一、	臺南市曾文溪口北岸黑面琵鷺野生動物保護區	127
十二、	玉里野生動物保護區	139
十三、	高雄市那瑪夏區楠梓仙溪野生動物保護區.....	153
十四、	龍崎牛埔泥岩自然保留區	169

圖目錄

圖 1 旭海-觀音鼻自然保留區威脅壓力分析圖	5
圖 2 旭海-觀音鼻自然保留區經營管理類別得分比例	9
圖 3 旭海-觀音鼻自然保留區經營管理效能評量結果	10
圖 4 大武臺灣油杉自然保護區經營管理類別得分比例	18
圖 5 大武臺灣油杉自然保護區經營管理效能評量結果	19
圖 6 大武事業區臺灣穗花杉自然保留區威脅壓力分析圖	23
圖 7 大武事業區臺灣穗花杉自然保留區經營管理類別得分比例	28
圖 8 大武事業區臺灣穗花杉自然保留區經營管理效能評量結果	29
圖 9 關山臺灣海棗自然保護區威脅壓力分析圖	34
圖 10 關山臺灣海棗自然保護區經營管理類別得分比例	38
圖 11 關山臺灣海棗自然保護區經營管理效能評量結果.....	39
圖 12 墾丁高位珊瑚礁自然保留區威脅壓力分析圖	45
圖 13 墾丁高位珊瑚礁自然保留區經營管理類別得分比例	50
圖 14 墾丁高位珊瑚礁自然保留區經營管理效能評量結果	51
圖 15 臺東縣海端鄉新武呂溪魚類保護區威脅壓力分析圖	58
圖 16 臺東縣海端鄉新武呂溪魚類保護區經營管理類別得分比例	63
圖 17 臺東縣海端鄉新武呂溪魚類保護區經營管理效能評量結果	64
圖 18 桃園高榮野生動物保護區威脅壓力分析圖	74
圖 19 桃園高榮野生動物保護區經營管理類別得分比例	80
圖 20 桃園高榮野生動物保護區經營管理效能評量結果	81
圖 21 哈盆自然保留區威脅壓力分析圖	89
圖 22 哈盆自然保留區經營管理類別得分比例	95
圖 23 哈盆自然保留區經營管理效能評量結果	96
圖 24 北投石自然保留區威脅壓力分析圖	107
圖 25 北投石自然保留區經營管理類別得分比例	113
圖 26 北投石自然保留區經營管理效能評量結果	114
圖 27 臺南市四草野生動物保護區經營管理類別得分比例	120
圖 28 臺南市四草野生動物保護區威脅壓力分析圖	123
圖 29 臺南市四草野生動物保護區威脅壓力分析圖(精簡版).....	124
圖 30 臺南市四草野生動物保護區兩次經營管理效能評量結果比較	125
圖 31 臺南市曾文溪口北岸黑面琵鷺野生動物保護區經營管理類別得分比例	132
圖 32 壓力項目程度與範圍	135
圖 33 臺南市曾文溪口北岸黑面琵鷺野生動物保護區威脅壓力分析圖(精簡版)	136
圖 34 臺南市曾文溪口北岸黑面琵鷺野生動物保護區經營管理效能評量結果	137
圖 35 玉里野生動物保護區經營管理類別得分比例	146

圖 36 玉里野生動物保護區威脅壓力分析圖	149
圖 37 玉里野生動物保護區威脅壓力分析圖(精簡版).....	150
圖 38 玉里野生動物保護區經營管理效能評量結果	151
圖 39 楠梓仙溪野生動物保護區不同年度之威脅壓力影響程度長條圖	158
圖 40 本期與前期之 METT 評量結果比較.....	166
圖 41、本次與前次評估項目分數百分比雷達圖	167
圖 42 本次評估威脅壓力影響程度長條圖	177
圖 43 本期 METT 評量結果.....	180
圖 44 本次評估項目分數百分比雷達圖	186

表目錄

表 1	旭海-觀音鼻自然保留區資料表	1
表 2	旭海-觀音鼻自然保留區壓力分析表	3
表 3	旭海-觀音鼻自然保留區經營管理效能評量結果	7
表 4	旭海-觀音鼻自然保留區價值狀況評量 (回應題項 35-36)	8
表 5	旭海-觀音鼻自然保留區關鍵指標物種保育狀況評量 (回應題項 37)	8
表 6	旭海-觀音鼻自然保留區棲地保育狀況評量 (回應題項 38)	9
表 7	旭海-觀音鼻自然保留區經營管理類別得分比例	9
表 8	大武臺灣油杉自然保護區資料表	13
表 9	大武臺灣油杉自然保護區壓力分析表	15
表 10	大武臺灣油杉自然保護區經營管理效能評量結果	16
表 11	大武臺灣油杉自然保護區價值狀況評量 (回應題項 35-36)	17
表 12	大武臺灣油杉自然保護區關鍵指標物種保育狀況評量 (回應題項 37)	17
表 13	大武臺灣油杉自然保護區棲地保育狀況評量 (回應題項 38)	18
表 14	大武臺灣油杉自然保護區經營管理類別得分比例	18
表 15	大武事業區臺灣穗花杉自然保留區資料表	21
表 16	大武事業區臺灣穗花杉自然保留區壓力分析表	24
表 17	大武事業區臺灣穗花杉自然保留區經營管理效能評量結果	26
表 18	大武事業區臺灣穗花杉自然保留區價值狀況評量 (回應題項 35-36)	27
表 19	大武事業區臺灣穗花杉自然保留區關鍵指標物種保育狀況評量 (回應題 項 37)	27
表 20	大武事業區臺灣穗花杉自然保留區棲地保育狀況評量 (回應題項 38)	27
表 21	大武事業區臺灣穗花杉自然保留區經營管理類別得分比例	28
表 22	關山臺灣海棗自然保護區資料表	31
表 23	關山臺灣海棗自然保護區壓力分析表	33
表 24	關山臺灣海棗自然保護區經營管理效能評量結果	36
表 25	關山臺灣海棗自然保護區價值狀況評量 (回應題項 35-36)	37
表 26	關山臺灣海棗自然保護區關鍵指標物種保育狀況評量 (回應題項 37)	37
表 27	關山臺灣海棗自然保護區棲地保育狀況評量 (回應題項 38)	37
表 28	關山臺灣海棗自然保護區經營管理類別得分比例	38
表 29	墾丁高位珊瑚礁自然保留區資料表	41
表 30	墾丁高位珊瑚礁自然保留區壓力分析表	43
表 31	墾丁高位珊瑚礁自然保留區經營管理效能評量結果	47
表 32	墾丁高位珊瑚礁自然保留區價值狀況評量 (回應題項 35-36)	48
表 33	墾丁高位珊瑚礁自然保留區關鍵指標物種保育狀況評量 (回應題項 37)	49
表 34	墾丁高位珊瑚礁自然保留區棲地保育狀況評量 (回應題項 38)	49
表 35	墾丁高位珊瑚礁自然保留區經營管理類別得分比例	50

表 36	臺東縣海端鄉新武呂溪魚類保護區資料表.....	53
表 37	臺東縣海端鄉新武呂溪魚類保護區壓力分析表.....	56
表 38	臺東縣海端鄉新武呂溪魚類保護區經營管理效能評量結果.....	60
表 39	臺東縣海端鄉新武呂溪魚類保護區價值狀況評量 (回應題項 35-36).....	61
表 40	臺東縣海端鄉新武呂溪魚類保護區關鍵指標物種保育狀況評量 (回應題 項 37).....	62
表 41	臺東縣海端鄉新武呂溪魚類保護區棲地保育狀況評量 (回應題項 38)....	62
表 42	臺東縣海端鄉新武呂溪魚類保護區經營管理類別得分比例.....	63
表 43	桃園高榮野生動物保護區資料表.....	66
表 44	桃園高榮野生動物保護區壓力分析表.....	69
表 45	桃園高榮野生動物保護區經營管理效能評量結果.....	77
表 46	桃園高榮野生動物保護區價值狀況評量 (回應題項 35-36).....	78
表 47	桃園高榮野生動物保護區關鍵指標物種保育狀況評量 (回應題項 37)....	78
表 48	桃園高榮野生動物保護區棲地保育狀況評量 (回應題項 38).....	79
表 49	桃園高榮野生動物保護區經營管理類別得分比例.....	79
表 50	經營管理目標與重要工作項目.....	82
表 51	哈盆自然保留區資料表.....	83
表 52	哈盆自然保留區壓力分析表.....	86
表 53	哈盆自然保留區經營管理效能評量結果.....	92
表 54	哈盆自然保留區價值狀況評量 (回應題項 35-36).....	93
表 55	哈盆自然保留區關鍵指標物種保育狀況評量 (回應題項 37).....	93
表 56	哈盆自然保留區棲地保育狀況評量 (回應題項 38).....	94
表 57	哈盆自然保留區經營管理類別得分比例.....	94
表 58	重要工作項目建議彙整表.....	97
表 59	北投石自然留區資料表.....	98
表 60	北投石自然保留區壓力分析表.....	101
表 61	北投石自然保留區經營管理效能評量結果.....	110
表 62	北投石自然保留區價值狀況評量 (回應題項 35-36).....	111
表 63	北投石自然保留區關鍵指標物種保育狀況評量 (回應題項 37).....	111
表 64	北投石自然保留區棲地保育狀況評量 (回應題項 38).....	111
表 65	北投石自然保留區經營管理類別得分比例.....	112
表 66	經營管理目標與重要工作項目.....	115
表 67	臺南市四草野生動物保護區資料表.....	116
表 68	臺南市四草野生動物保護區壓力分析表.....	118
表 69	臺南市四草野生動物保護區經營管理效能評量結果.....	119
表 70	經營管理類別得分比例.....	120
表 71	臺南市四草野生動物保護區價值狀況評量 (回應題項 35-36).....	121
表 72	臺南市四草野生動物保護區關鍵指標物種保育狀況評量 (回應題項 37)	

.....	121
表 73 臺南市四草野生動物保護區棲地保育狀況評量 (回應題項 38).....	121
表 74 臺南市曾文溪口北岸黑面琵鷺野生動物保護區資料表.....	127
表 75 臺南市曾文溪口北岸黑面琵鷺野生動物保護區經營管理效能評量結果	131
表 76 臺南市曾文溪口北岸黑面琵鷺野生動物保護區經營管理類別得分比例.	132
表 77 臺南市曾文溪口北岸黑面琵鷺野生動物保護區價值狀況評量 (回應題項 35-36).....	133
表 78 臺南市曾文溪口北岸黑面琵鷺野生動物保護區關鍵指標物種保育狀況評 量 (回應題項 37).....	133
表 79 臺南市曾文溪口北岸黑面琵鷺野生動物保護區棲地保育狀況評量 (回應 題項 38).....	133
表 80 經營管理目標與重要工作項目.....	138
表 81 玉里野生動物保護區資料表.....	139
表 82 玉里野生動物保護區壓力分析表.....	143
表 83 玉里野生動物保護區經營管理效能評量結果.....	145
表 84 玉里野生動物保護區經營管理類別得分比例.....	146
表 85 玉里野生動物保護區價值狀況評量 (回應題項 35-36).....	147
表 86 玉里野生動物保護區關鍵指標物種保育狀況評量 (回應題項 37).....	147
表 87 玉里野生動物保護區棲地保育狀況評量 (回應題項 38).....	147
表 88 那瑪夏區楠梓仙溪野生動物保護區基本資料表.....	153
表 89 保護區價值狀況評量(回應題項 35-36).....	156
表 90 保護區關鍵指標物種保育狀況評量(回應題項 37).....	157
表 91 保護區棲地保育狀況評量(回應題項 38).....	158
表 92 那瑪夏楠梓仙溪野生動物保護區壓力與威脅分析.....	159
表 93 那瑪夏楠梓仙溪野生動物保護區因應威脅與壓力之可能措施.....	160
表 94 那瑪夏楠梓仙溪野生動物保護區經營管理效能評估結果.....	164
表 95 那瑪夏楠梓仙溪野生動物保護區經營管理類別得分比例.....	167
表 96 龍崎牛埔惡地自然保留區基本資料表.....	169
表 97 保護區價值狀況評量(回應題項 35-36).....	173
表 98 保留區關鍵指標物種保育狀況評量(回應題項 37).....	173
表 99 保留區棲地保育狀況評量(回應題項 38).....	173
表 100 龍崎牛埔惡地自然保留區壓力與威脅分析.....	176
表 101 龍崎牛埔惡地自然保留區因應威脅與壓力之可能措施.....	179
表 102 龍崎牛埔惡地自然保留區經營管理效能評估結果.....	184
表 103、龍崎牛埔惡地自然保留區經營管理類別得分比例.....	185

一、 旭海-觀音鼻自然保留區

表 1 旭海-觀音鼻自然保留區資料表

編號	項目	說明	
1	國家	臺灣	
1.1	國家代碼	TWN	
2	保護區地點	屏東縣	
2.1	行政區代碼	PIF	
3	保護區名稱	旭海-觀音鼻自然保留區	
3.1	保護區英文名稱	Xuhai-Guanyinbi Nature Reserve	
4	WDPA ID	555594034	
5	成立時間	2012.1.20	
6	指定類別	自然保留區	
7	IUCN 保護區的類別	Ia 嚴格自然保護區	
8	國際公約	無	
9	重要生物多樣性場所	無	
10	治理型態	國家	
10.1	所有權型態	國家	
11	治理機構	屏東縣政府農業處	
12	保護區面積	841.3	
12.1	陸域面積	735.86	
12.2	海洋面積	105.44	
13	工作人員	編制內人員	科長(0.3)+技士 (0.5)
		約聘僱人員	1 (1)
		臨時／外包人員	南 3 (縣府)+北 2 (保全)
14	年度預算	經常性資金	645 萬元 (111 年)
		計劃或補充資金	無
15	訪客數量	107 年 45,160 人、108 年 45,141 人、109 年 53,465 人、110 年 39,382 人、111 年 45,639 人;平均 45,757 人/年	
16	保護區價值	<ol style="list-style-type: none"> 1. 傑出自然地景 2. 熱帶海岸林生態 (稀有物種) 3. 原住民遷徙古道 4. 環境教育活動 5. 促進在地發展 	

編號	項目	說明	
17	關鍵指標物種	1. 綠蠵龜 本區哺乳類動物資源豐富，後續值得繼續關注。此外，有 78%的解說員認同本區之臺灣海棗為指標物種，且另有討論到黃裳鳳蝶、恆春紅柴等。	
18	指標棲地	1. 自然海岸 2. 地質景觀	
19	保護區生態系服務	1. 食物來源 (捕龍蝦、月桃葉) 2. 健康益處 3. 減少災害風險 (植被完整減少土石沖刷) 4. 文化、精神和美學益處 5. 娛樂與旅遊 6. 教育與研究	
20	保護區經營目標	1. 維持高自然度的海岸地帶 2. 保育地景多樣性 3. 保育珍稀物種 4. 環境教育與休閒休憩 5. 促進在地發展 6. 當地原住民及古道文化保育與保存	
21	參與評量之人員數量	保護區工作人員	2 人 (屏東縣政府 2)
		其他保護區機構 員工	2 人 (屏東分署 2、牡丹鄉公所 1)
		非政府組織	2 人 (屏南社大)
		在地社區	9 人 (旭海 7, 南田 2)
		專家學者	3 人
		其他	4 人
22	本次評量的執行背景	定期執行經營管理效能評量	
23	METT 負責人	屏東縣政府農業處 羅唯尹 技士	
24	評量年份	2023	
25	評量日期	2023/08/02	
26	經營管理計畫	屏東縣旭海-觀音鼻自然保留區 110 年經營管理計畫	

表 2 旭海-觀音鼻自然保留區壓力分析表

項目名稱與說明	壓力描述	受影響的價值	影響範圍	影響程度	影響的持續性	資料來源	經營管理回應
5.1 狩獵與採集生物資源	傳統領域及獵區(從來之使用)。現有管制站聘僱在地原民，可辨別是否為當地人	在地人從來之使用，現階段未存在威脅壓力，僅做註記而不列入					
5.4 漁撈及收穫水殖產品	在地人抓龍蝦、海邊放漁網(從來之使用)	在地人從來之使用，現階段未存在威脅壓力，僅做註記而不列入					
6.3 研究、教育與其他活動	參與環境教育人員對海岸地帶產生壓力	熱帶海岸林生態及(稀有物種)	僅只於某處(<5%)	輕微	長時間(20-100年)	工作人員經驗	南段舊泥土道路、北段觀音鼻高繞路段、頂部平台，因遊客踩踏造成陡坡持續侵蝕。目前以每年7-8月休園來應對
8.1 外來入侵物種	小花蔓澤蘭、鬼針草等，集中在步道周邊，深林少	熱帶海岸林生態(稀有物種)	僅只於某處(<5%)	輕微	長時間(20-100年)	工作人員經驗	持續觀察記錄監測

項目名稱與說明	壓力描述	受影響的價值	影響範圍	影響程度	影響的持續性	資料來源	經營管理回應
9.5 垃圾與固體廢物	海漂垃圾影響景觀、海龜及在地生態環境	傑出自然地景、熱帶海岸林生態(稀有物種)	散佈(5-15%)	普通	永久不變(>100年)	工作人員經驗	每年辦理淨灘，但多集中於南北兩端。後續與縣府及解說員協會討論其他方式。
10.3 雪崩/滑坡	南北端皆有滑坡、崩崖，影響海岸地景與生態	傑出自然地景	散佈(5-15%)	輕微	永久不變(>100年)	工作人員經驗	崩塌屬自然現象，若造成安全疑慮則儘速修復
10.4 侵蝕與淤積 / 沉澱	南北端之高繞路段侵蝕嚴重，影響海岸地景與生態	熱帶海岸林生態(稀有物種)	僅只於某處(<5%)	嚴重	永久不變(>100年)	工作人員經驗	崩塌屬自然現象，若造成安全疑慮則儘速修復
12.4 土地使用權的喪失	被保留區包圍的地區約有200戶私有農地，裡面的林木使用及農地行為受到影響，也因保留區限制道路發展，且無法申請禁伐補償	促進在地發展之經濟價值	到處都是(>50%)	嚴重	中期(5-20年)	社區意見/傳統知識	後續再與縣府及林管處討論研究相關法規

本保護區的威脅壓力結果如表 2、圖 1 所示。透過工作坊討論結果整理，本保護區壓力主要為研究、教育與其他活動造成步道因踩踏而侵蝕，目前以每年 7-8 月休園限制來應對；步道周邊有外來入侵物種，如小花蔓澤蘭、大花咸豐草等，將持續觀察紀錄監測；垃圾與固體廢物的壓力，主要來自於海漂垃圾影響海岸線景觀及生態，目前每年會辦理淨灘，但多集中於南北兩端，未來會再討論其他做法；雪崩/滑坡影響地景與生態，影響範圍為散佈，侵蝕與淤積/沈澱為本區較為影響程度為嚴重之項目，但因這兩項皆屬自然現象，經營管理上若造成人員安全疑慮則儘速修復或繞道；土地使用權的喪失為在地居民重點關注之項目，影響在地發展的經濟價值，後續經營管理動作上將研究相關法規。

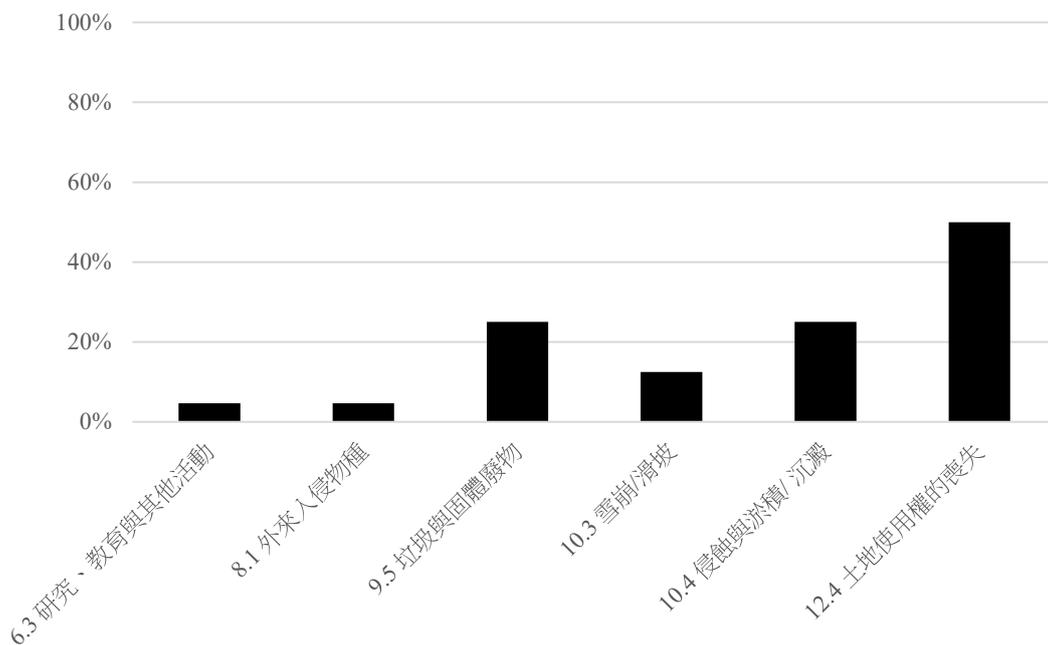


圖 1 旭海-觀音鼻自然保留區威脅壓力分析圖

本圖計算的方法為：依據影響的範圍 (到處都是、大範圍擴散、散佈、僅止於某處)、影響程度 (嚴重、高、普通、輕微)、影響的持續性 (永久不變、長時間、中期、短期) 由高到低給予 1 至 4 分，滿分為 64 分，再根據其得分換算為百分比。

表 3、圖 3 為本保護區的經營管理效能評量成果。其中 22. 氣候變遷，專家學者認為目前本區資料較不適合討論，故此題不適用；保護區周遭為原住民部落，因此 31. 在地社區為不適用。

獲得 3 分的項目有 1. 法律地位、2. 保護區目標、3. 保護區法規規範、5. 保護區範圍設計、6. 保護區界線、7. 經營管理計畫、7a-c 加分題、8. 常態性的工作計畫、14. 經費管理、17. 保護系統、19. 研究、20. 監測與評量、21. 資源經營管理、25. 教育與推廣、27. 商業旅遊業者、28. 費用、31a-c 加分題、34. 生態功能、35. 自然價值狀況、35a-c 加分題、36. 文化價值狀況

獲得 2 分的項目有，9. 資源清單：當地決策多以生態資料為主，文化資源及地方產業發展則較少資訊；10. 員工數量：現場無駐點人員，相關事務只能遠距管理，若有需要及時處理的事務部分待加強；11. 知識與技能：行政與解說人員皆有培力訓練，但崗哨人員為外聘，仍有加強空間；12. 現有經費、13. 經費保障：現只有核心經費滿足基本營運，未來有機會不排除爭取更多經費；15. 設備：解說員需自行準備無線電，未來有經費會再改善；16. 法律的執行情況：正職與約聘人員執行狀況皆可，但現場人員受限薪資難以提高素質；18. 人員安全：本區護管人員的安全上有改善空間，也要再鼓勵解說員投保意外險；23. 碳捕捉：國有林班地有保林措施；24. 生態系統服務：除環境教育外，其他調查資料較少；26. 行政邊界或商業上的鄰居：與臺東縣政府、屏東林管處、海巡單位皆有聯繫分工管道，與當地也有共管會，但較少合作；29. 訪客設施：旭海分校設有階梯教室作導覽解說中心，但使用率較低；30. 原住民族：牡丹鄉公所以協助運作為主，社區有意願經營但需要更多培力；32. 經濟利益：有保障當地部落接待的遊客人數，但與當初劃設時的承諾有落差；33. 威脅：本區威壓多為自然現象，較難以用行政方式去應對。

獲得低分的項目為 4. 土地與水資源利用規劃：本區中間有私有地需經過保留區進入，海岸線也夾雜幾筆私有地，受限於保留區限制道路發展而難以進入，應要對地主有些補償，增進其支持；36a-c 加分題：文化價值的研究監測資料少，難以評估，目前經營管理僅有針對古道進行使用及維護；37. 關鍵指標物種的保育狀況：缺乏資料難以評估，後續要持續監測；38. 棲地的保育狀況：依齊老師監測崩塌地，目前相對穩定，後續可以請解說員擴大監測點位，建立完整監測網。

表 3 旭海-觀音鼻自然保留區經營管理效能評量結果

項目	本次評分 (2023, METT-4)	類別
1. 法律地位	3	規劃
2. 保護區目標	3	規劃
3. 保護區法規規範	3	過程
4. 土地與水資源利用規劃	1	規劃
5. 保護區範圍設計	3	規劃
6. 保護區界線	3	過程
7. 經營管理計畫	3	規劃
7a-c 加分題	3	規劃
8. 常態性的工作計畫	3	規劃
9. 資源清單	2	投入
10. 員工數量	2	投入
11. 知識與技能	2	投入
12. 現有經費	2	投入
13. 經費保障	2	投入
14. 經費管理	3	過程
15. 設備	2	投入
16. 法律的執行情況	2	過程
17. 保護系統	3	過程
18. 人員安全*	2	過程
19. 研究	3	過程
20. 監測與評量	3	過程
21. 資源經營管理	3	過程
22. 氣候變遷*	不適用	過程
23. 碳捕捉*	2	過程
24. 生態系統服務*	2	過程
25. 教育與推廣	3	過程
26. 行政邊界或商業上的鄰居	2	過程
27. 商業旅遊業者	3	過程
28. 費用	3	過程
29. 訪客設施	2	產出
30. 原住民族	2	過程
31. 在地社區	不適用	過程
31a-c 加分題	3	產出
32. 經濟利益	2	產出

項目	本次評分 (2023, METT-4)	類別
33. 威脅*	2	產出
34. 生態功能*	2	產出
35. 自然價值狀況	3	成果
35a-c 加分題	3	過程
36. 文化價值狀況*	3	成果
36a-c 加分題*	3	過程
37. 關鍵指標物種的保育狀況*	1	成果
38. 棲地的保育狀況*	1	成果

*為 METT-4 新增之項目。

表 4 旭海-觀音鼻自然保留區價值狀況評量 (回應題項 35-36)

價值	價值現況	價值狀況趨勢	評分來源	改善方法
傑出自然地景	非常好	穩定	工作人員 經驗	持續監測
熱帶海岸林生態 (稀有物種)	非常好	穩定	工作人員 經驗	持續監測
原住民遷徙古道	非常好	穩定	工作人員 經驗	維持現狀
環境教育活動	好	穩定	工作人員 經驗	維持現狀
促進在地發展	南田好 旭海不確定	穩定	工作人員 經驗	維持現狀

表 5 旭海-觀音鼻自然保留區關鍵指標物種保育狀況評量 (回應題項 37)

關鍵 指標 物種	分布 範圍	族群 大小	族群 結構	棲地 面積	棲地 品質	受威脅 程度	評分 來源	改善 方法
綠蠶 龜			不知道				工作 坊共 識	維持 現狀

表 6 旭海-觀音鼻自然保留區棲地保育狀況評量 (回應題項 38)

指標棲地	棲地範圍	棲地面積	棲地結構與功能	受威脅程度	評分來源	改善方法
自然海岸	不知道	不知道	不知道	不知道	工作坊共識	維持現狀
地質景觀	不知道	不知道	不知道	不知道	工作坊共識	維持現狀

本保護區於經營管理上的規劃、過程、產出分數較佳，主因為本區具有收費的解說員導覽制度，能夠給予當地社區部分經濟利益，且完善的培訓制度使得人員安全較有保障，也能協助監測資料的蒐集。投入面向未能獲得高分，主要為經費不足之原因，使員工數量與知識技能面向不易提升，也較難將調查監測的範圍拓展至文化價值層面的研究。成果面向未能獲得高分，則是因關鍵指標物種及棲地現況資料需加強，仍待未來調查資料完善後再行評估，且成果題項較少，因此呈現較低之分數結果。

表 7 旭海-觀音鼻自然保留區經營管理類別得分比例

本次評分 (2023, METT-4)			
分類	評分	題項數	百分比
規劃	19	7	90%
投入	12	6	67%
過程	46	18	85%
產出	12	5	80%
成果	8	4	67%
總分	97	40	81%

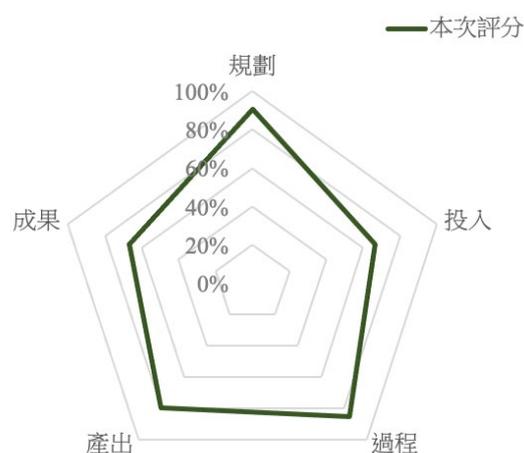


圖 2 旭海-觀音鼻自然保留區經營管理類別得分比例

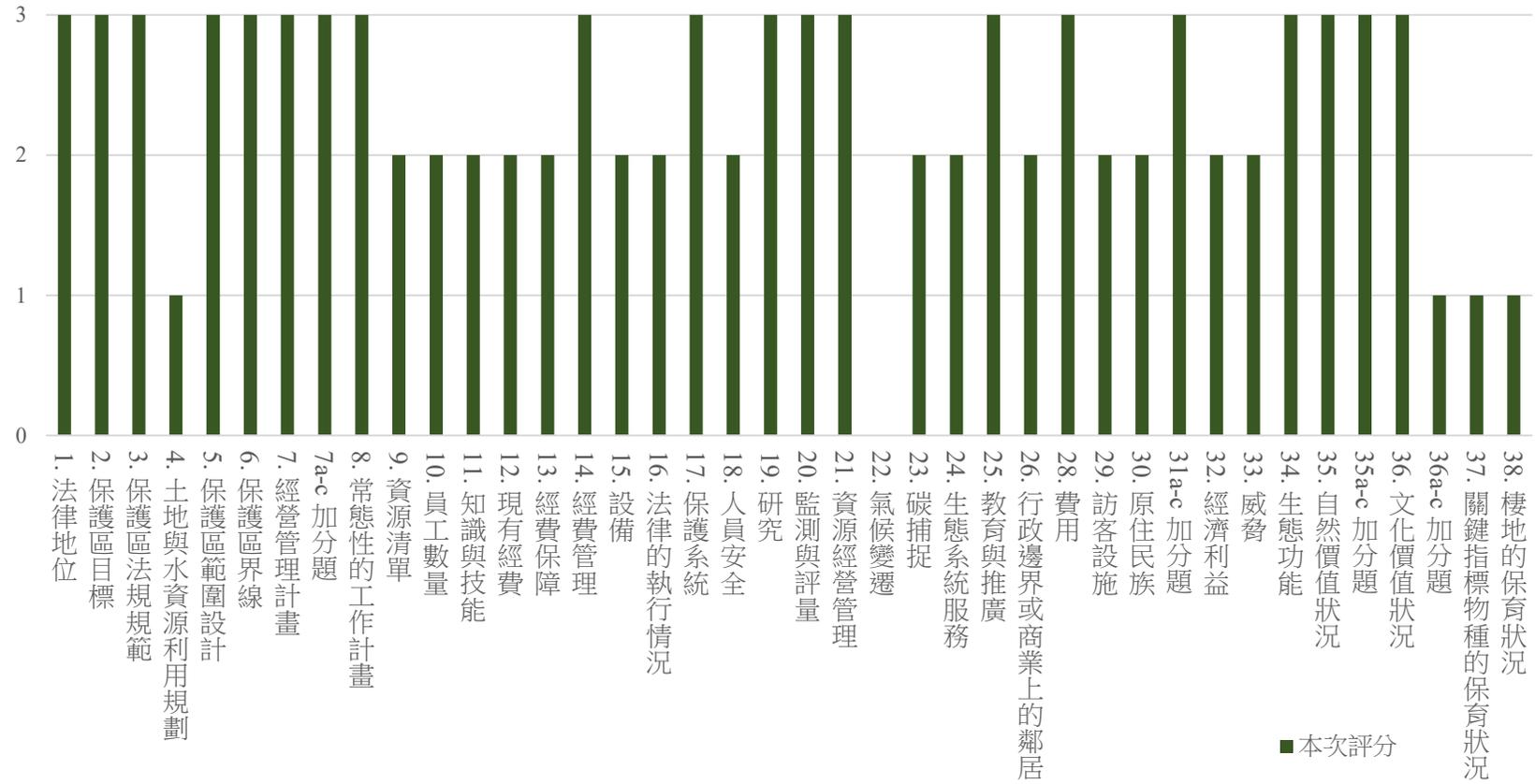


圖 3 旭海-觀音鼻自然保留區經營管理效能評量結果

根據本次經營管理效能評量結果，以下工作項目建議供主管機關參考：

1. 加強關鍵指標動植物基礎生態資料收集

本區曾進行過多次各類群動植物相的研究監測計畫，提供基礎生態資料的建立，後續可再針對關鍵指標物種與指標棲地的調查研究進行加強。特別是綠蠵龜的部分，現今臺灣本島已幾無上岸產卵記錄，但在本區海岸線仍可發現綠蠵龜浮出水面換氣及覓食的身影，可屬相當珍貴(陳朝圳，2010；王志強，2020)。此外，可培訓區內解說員進行動植物監測，採小組輪流制檢測或是分區分小組輪替進行，使動植物生態資料更加完備。

2. 建立地質地景監測網，檢視崩塌處造林成果

本區受到侵蝕滑坡等壓力，地質地貌常有變化，依據工作坊討論結果，建議可以視覺景觀作為指標，以目前的解說點(如：阿朗壹 123) 做地質景觀的監測。監測方向可分為岩層與河口海岸兩類型，前者常因崩塌、被土石覆蓋影響視覺景觀，後者則會受到自然的海浪潮汐變動有所改變。調查監測頻率建議一年至少一次，並且可請解說員協助定期回報，建立完整監測網。此外，可偕同當地部落族人與林保署屏東分署及其工作站同仁實地勘查，藉由在地居民對本區的熟悉程度來審視周邊的相關造林作為，避免因不適當的棲地改變造成崩塌。

3. 推動文化價值調查研究，提升在地參與

阿朗壹古道為本保留區重要之文化價值，目前也多以此段使用維護作為經營管理方向。未來建議可針對當地部落文化進行研究，爬梳本區原住民傳統獵區、遷徙史、生物資源利用等資訊，同時鼓勵在地人參與調查，強化其對於本保留區的支持程度，並建立良好互信關係。

4. 加強遊客安全宣導與教育事宜，拓展環境教育內容範圍

環境教育參訪人員收費為本區當地居民重要之經濟來源之一，然而，現況常因外部旅行社招攬開團時，未告知團員其所應負擔的相關風險，導致人員參訪時發生體力不支、中暑等急難事件，造成在地社區與解說員的壓力。建議可多與旅行業者進行安全宣導事宜，並要求遊客於事情線上觀看入園須知影片，確保遊客知悉本保護區狀況後再同意進入。此外，後續可討論環境教育範圍的拓展，培訓部分解說員外文解說能力，服務疫情後增加之外籍遊客，更可與當地國中小學校推動環境教育合作，透過課程活動或名額保障方式，使學校師生深入了解在地重要文史環境資源。

5. 調查監測回歸在地性，維繫在地社區參與

本區過去的調查監測計畫多由部落解說員協助，由熟悉古道區域的部落人們執行本區監測工作事宜，然而現況則是交由解說員協會執行，對於在地族人於社會、經濟層面上的公平正義性需要再行檢討。況且，當地部落族人對於本區之了解程度較高，能夠知道本區歷史上的生態、地質地景狀況，在執行相關造林作為、步道維護、高繞路段探索等事宜時，都能夠提供較佳的意見參考，應與在地

部落緊密配合，該將其納入相關事務的探討。此外，若考量到本區自然生態與地質部分常有的臨時突發狀況（如：崩塌），仍是以當地部落較能夠提供即時協助。因此建議持續提升在地人參與監測工作的比例，或是將監測調查工作等與本區有密切相關的計畫提請共管會議一同討論，確保當地部落的知情，並且加強資訊的透明化，讓監測工作分配更為公平，以兼顧社會正義性。

6. 與相關管理單位保持密切聯繫，朝向多元合作

綠蠵龜為本次工作坊討論後一致認同的關鍵指標物種，常可於海岸線看見期活動蹤跡。但也時常觀察到附近漁民在周邊海域放置大範圍定置漁網（如：當地人曾於觀音鼻南北端觀察到 500 公尺左右之漁網），可能影響到海龜的覓食與上岸行為。然而，本保留區並未涵蓋近海水域範圍，且受限於主管機關的工作權責與人力狀況，現階段較難去管理近海漁業活動。因此，建議主管機關可多與海保署、漁會等單位保持密切聯繫，以多元合作方式，研擬相關管理辦法來保育關鍵指標物種。

7. 落實違規罰則

確實執行本區法律規範及相關管制規定，加強取締查緝違法行為，保護本區珍貴之生態與地質地景環境。

二、 大武臺灣油杉自然保護區

表 8 大武臺灣油杉自然保護區資料表

編號	項目	說明	
1	國家	臺灣	
1.1	國家代碼	TWN	
2	保護區地點	臺東縣	
2.1	行政區代碼	TTT	
3	保護區名稱	大武臺灣油杉自然保護區	
3.1	保護區英文名稱	Dawu Taiwan Keteleeria Forest Reserve	
4	WDPA ID	555593989	
5	成立時間	2006.4.10	
6	指定類別	自然保護區	
7	IUCN 保護區的類別	IV 棲地/物種管理區	
8	國際公約	無	
9	重要生物多樣性場所	無	
10	治理型態	國家	
10.1	所有權型態	國家	
11	治理機構	農業部林業及自然保育署臺東分署	
12	保護區面積	5.04 公頃	
12.1	陸域面積	5.04 公頃	
12.2	海洋面積	0 公頃	
13	工作人員	編制內人員	3 人(技正 1 人、主任 1 人、承辦 1 人：，佔業務量各 10%)
		約聘僱人員	技術士 2 人(巡護人員每月巡護 2 日，佔業務量各 10%)
		臨時／外包人員	無
14	年度預算	經常性資金	約 10 萬/年
		計劃或補充資金	無

編號	項目	說明	
15	訪客數量	2021: 核准件數 3、核准人數 11 2022: 核准件數 3、核准人數 31 2023: 核准件數 2、核准人數 5	
16	保護區價值	1. 臺灣油杉及其棲地 2. 學術研究 3. 環境教育	
17	關鍵指標物種	臺灣油杉	
18	指標棲地	含臺灣油杉的森林生態系	
19	保護區生態系服務	1. 減少災害風險 2. 教育與研究	
20	保護區經營目標	1. 保育含有臺灣油杉的森林生態系。 2. 建立學術研究之場所 3. 環境教育之推廣	
21	參與評量之人員數量	保護區工作人員	3 人
		其他保護區機構員工	0 人
		非政府組織	0 人
		在地社區	0 人
		專家學者	1 人
		其他	3 人
22	本次評量的執行背景	定期執行經營管理效能評量	
23	METT 負責人	農業部林業及自然保育署臺東分署 李宜明	
24	評量年份	2023	
25	評量日期	2023/08/17	
26	經營管理計畫	大武臺灣油杉自然保護區經營管理計畫 (111-115 年)	

本保護區的威脅壓力結果如表 9 所示。透過與工作坊討論結果整理，本保護區現階段無威脅壓力，潛在的壓力主要為氣候和棲地問題，僅做註記而不列入，其影響程度極為輕微，待後續進行調查補齊資料以供未來進行分析。

表 9 大武臺灣油杉自然保護區壓力分析表

項目名稱 與說明	壓力描述	受影 響的 價值	影響 範圍	影響 程度	影響 的持 續性	資料 來源	經營管 理回應
7.5 與其它 自然棲地 隔離(島嶼 化)	台灣油杉的分 布地點零散， 其分布連續性 尚待研究	待監測資料補充，僅做註記而不列入					
11.3 極端 氣溫	可能對臺灣油 杉生長有影 響，需要更多 資料	待監測資料補充，僅做註記而不列入					

表 10、圖 5 為本保護區的經營管理效能評量成果。其中保護區經營管理以維護現狀為主，目前生物量生長有限，不適用於 23. 碳捕捉；27. 商業旅遊業者、28. 費用、29. 訪客設施，保護區目前不提供旅遊為目的之服務，故這三題為不適用；保護區周遭經達仁鄉公所回應無關係部落，因此 30. 原住民族、31. 在地社區和 32. 經濟利益為不適用；保護區目前無生物廊道且與其他棲地的連續性程度低，故不適用 34. 連結性；保護區內目前尚缺文化資料，因此 36. 文化價值為不適用。

獲得 3 分的項目有 1. 法律地位、2. 保護區目標、3. 保護區法規規範、4. 土地與水資源利用規劃、7. 經營管理計畫、8. 常態性的工作計畫、11. 知識與技能、12. 現有經費、13. 經費保障、15. 設備、16. 法律的執行情況、19. 研究、21. 資源經營管理、26. 行政邊界或商業上的鄰居、33. 威脅、35. 自然價值狀況、35a-c. 加分題。

獲得 2 分的項目有，5. 保護區範圍設計：區外油杉的分布點建議以其他棲地保育方式考量；6. 保護區界線：因現場未有明顯標示物，容易使他人不清楚保護區界線範圍；7.a-c. 加分題：公所回應無關係部落；9. 資源清單：文化相關部分資料較缺乏待釐清；10. 員工數量：保護區地處偏遠巡護困難，將積極爭取人力經費；14. 經費管理：保護留區經費單一科目；17. 保護系統：保護區地處偏遠，難以駐點管制；18. 人員安全：保險方面仍有改進空間，醫療額度不夠，將積極爭儲適當的保險；20. 監測與評量：臺灣油杉小苗更新需要干擾，以現有法規執行困難；22. 氣候變遷：保護區面積較小，且目前氣候變遷的影響尚不明顯，區外尚有臺灣油杉族群，未來將持續監測。

獲得低分的項目為 24. 生態系統服務：FSC 認證生態系服務事項，但尚未進行評估；25. 教育與推廣：目前僅有設置解說告示牌；37. 關鍵指標物種的保育狀況：臺灣油杉幼苗更新困難，後續將推動 OECM 來進行改善；38. 棲地的保育狀況：目前棲地狀況屬於穩定，將持續監測。

表 10 大武臺灣油杉自然保護區經營管理效能評量結果

項目	前一次評分 (2017, METT-3)	本次評分 (2023, METT-4)	類別
1. 法律地位	3	3	規劃
2. 保護區目標	3	3	規劃
3. 保護區法規規範	3	3	過程
4. 土地與水資源利用規劃	2	3	規劃
5. 保護區範圍設計	2	2	規劃
6. 保護區界線	2	2	過程
7. 經營管理計畫	3	3	規劃
7a-c 加分題	1	2	規劃
8. 常態性的工作計畫	3	3	規劃
9. 資源清單	2	2	投入
10. 員工數量	3	2	投入
11. 知識與技能	3	3	投入
12. 現有經費	3	3	投入
13. 經費保障	3	3	投入
14. 經費管理	3	2	過程
15. 設備	3	3	投入
16. 法律的執行情況	3	3	過程
17. 保護系統	3	2	過程
18. 人員安全*	新題項	2	過程
19. 研究	2	3	過程
20. 監測與評量	3	2	過程
21. 資源經營管理	3	3	過程
22. 氣候變遷*	新題項	2	過程
23. 碳捕捉*	新題項	不適用	過程
24. 生態系統服務*	新題項	1	過程
25. 教育與推廣	2	1	過程
26. 行政邊界或商業上的鄰居	3	3	過程
27. 商業旅遊業者	不適用	不適用	過程
28. 費用	不適用	不適用	過程
29. 訪客設施	不適用	不適用	產出

項目	前一次評分 (2017, METT-3)	本次評分 (2023, METT-4)	類別
30. 原住民族	2	不適用	過程
31. 在地社區	2	不適用	過程
31a-c 加分題	0	不適用	產出
32. 經濟利益	2	不適用	產出
33. 威脅*	新題項	3	產出
34. 生態功能*	新題項	不適用	產出
35. 自然價值狀況	3	3	成果
35a-c 加分題	1	3	過程
36. 文化價值狀況*	新題項	不適用	成果
36a-c 加分題*	新題項	不適用	過程
37. 關鍵指標物種的保育狀況*	新題項	1	成果
38. 棲地的保育狀況*	新題項	1	成果

*為 METT-4 新增之項目。

表 11 大武臺灣油杉自然保護區價值狀況評量 (回應題項 35-36)

價值	價值現況	價值狀況趨勢	評分來源	改善方法
臺灣油杉及其棲地	好	穩定	工作人員經驗	邵雅段持續監測

表 12 大武臺灣油杉自然保護區關鍵指標物種保育狀況評量 (回應題項 37)

關鍵 指標 物種	分布 範圍	族群 大小	族群 結構	棲地 面積	棲地 品質	受威 脅程 度	評分 來源	改善方法
臺灣 油杉	穩定	穩定	劣化	穩定	穩定	穩定	工作 人員 經驗	保護區外圍 可考慮設立 OECM

表 13 大武臺灣油杉自然保護區棲地保育狀況評量 (回應題項 38)

指標棲地	棲地範圍	棲地面積	棲地結構與功能	受威脅程度	評分來源	改善方法
含臺灣油杉的森林生態系	穩定	穩定	穩定	穩定	工作人員經驗	維持現狀

本保護區相較於前一次評分，雖然有新增題項與版本上的差異，但總分與前次持平。整體而言，保護區之威脅壓力穩定，須持續監測未來可能造成威脅的項目。根據本次評量結果，大武臺灣油杉自然保護區需要加強的部分有：1. 提供員工適當的保險給付並請屏東分署協助支援。2. 考量其他棲地保育方式，加強關鍵指標物種和棲地的保育狀況。3. 進行生態系服務評估，及加強教育和保育推廣計畫。

表 14 大武臺灣油杉自然保護區經營管理類別得分比例

分類	前一次評分 (2016, METT-3)			本次評分 (2021, METT-4)		
	評分	題項數	百分比	評分	題項數	百分比
規劃	17	7	81%	19	7	90%
投入	17	6	94%	16	6	89%
過程	32	13	82%	32	14	76%
產出	2	2	33%	3	1	100%
成果	3	1	100%	5	3	56%
總分	71	29	82%	75	31	81%

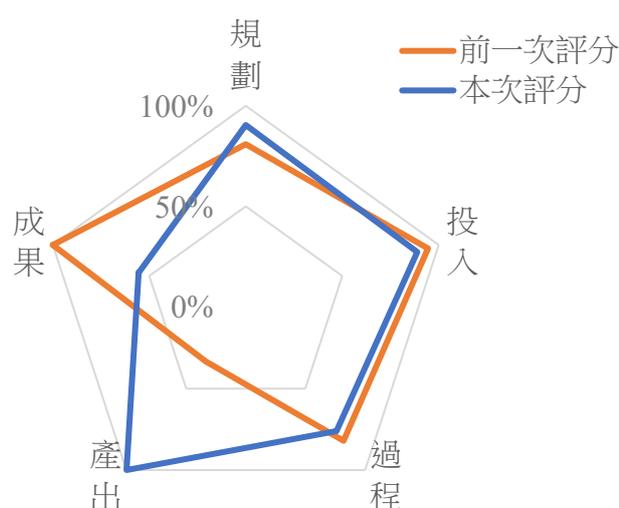


圖 4 大武臺灣油杉自然保護區經營管理類別得分比例

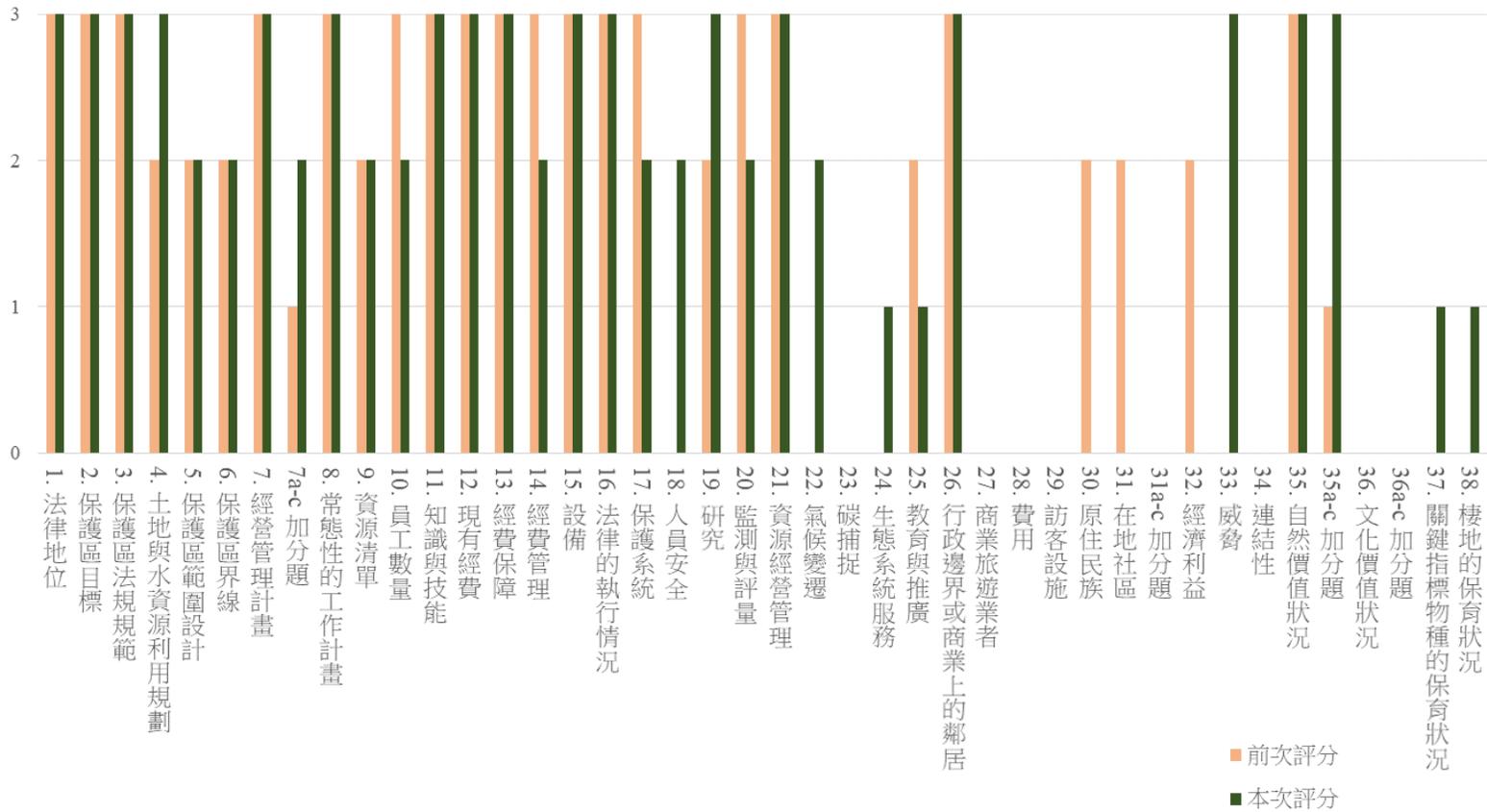


圖 5 大武臺灣油杉自然保護區經營管理效能評量結果

根據本次經營管理效能評量結果，以下工作項目建議供主管機關參考：

1. 推動其他棲地保育方式

本保護區之臺灣油杉族群過小，且區外周邊有零星族群分布，因此建議考慮採用 OECM 之方式來考量，並釐清其小苗栽植和種子發芽率的問題，以有效保育臺灣油杉。

2. 持續進行臺灣油杉的族群調查與研究

若要在保護區外圍在設置緩衝區，勢必要持續進行族群的調查與更新，並規劃試驗地及族群老化、天然更新不易等相關研究，以保護臺灣油杉之野生種原和生育地。

3. 環境教育之推廣

提供適當的教育計畫，增加民眾對保護區之認同與支持，提高民眾接觸保護區之頻率，順帶減少盜採者的問題。

三、 大武事業區臺灣穗花杉自然保留區

表 15 大武事業區臺灣穗花杉自然保留區資料表

編號	項目	說明	
1	國家	臺灣	
1.1	國家代碼	TWN	
2	保護區地點	臺東縣	
2.1	行政區代碼	TTT	
3	保護區名稱	大武事業區臺灣穗花杉自然保留區	
3.1	保護區英文名稱	Dawu Working Circle Taiwan Amentotaxus Nature Reserve	
4	WDPA ID	17751	
5	成立時間	1986.6.27	
6	指定類別	自然保留區	
7	IUCN 保護區的類別	Ia 嚴格自然保護區	
8	國際公約	無	
9	重要生物多樣性場所	無	
10	治理型態	國家	
10.1	所有權型態	國家	
11	治理機構	農業部林業及自然保育署臺東分署	
12	保護區面積	86.4 公頃	
12.1	陸域面積	86.4 公頃	
12.2	海洋面積	0 公頃	
13	工作人員	編制內人員	3 人 (技正 1 人、主任 1 人、承辦 1 人：，佔業務量各 10%)
		約聘僱人員	技術士 2 人 (巡護人員每月巡護 2 日，佔業務量各 10%)
14	年度預算	經常性資金	約 10 萬/年
		計劃或補充資金	無
15	訪客數量	每年一至兩次植群研究及環境教育活動 111 年：0 人 110 年：7 人	

編號	項目	說明		
16	保護區價值	1. 臺灣穗花杉及其棲地 2. 學術研究 3. 環境教育 4. 力里傳統文化 (含遺址、狩獵等文化) 5. 部落發展		
17	關鍵指標物種	臺灣穗花杉 千層塔、紅果苔、黃藤、烏毛蕨等部落提出建議納入之物種，將納入下回評量討論。		
18	指標棲地	臺灣穗花杉棲地		
19	保護區生態系服務	1. 減少災害風險 (保育種原) 2. 教育與研究		
20	保護區經營目標	1. 保育含有臺灣穗花杉的森林生態系 2. 建立學術研究之場所 3. 環境教育之推廣 4. 復振力里傳統文化 5. 促進部落發展		
21	參與評量之人員數量	人員	2023年8月17日	2023年9月23日
		保護區工作人員	3人 (臺東分署)	0人
		其他保護區機構員工	0人	4人 (屏東分署)
		非政府組織	0人	0人
		在地社區	0人	11人
		專家學者	1人	1人
		其他	3人	3人
22	本次評量的執行背景	定期執行經營管理效能評量		
23	METT 負責人	農業部林業及自然保育署臺東分署 李宜明		
24	評量年份	2023		
25	評量日期	2023年8月17日 / 2023年9月23日		
26	經營管理計畫	大武事業區臺灣穗花杉自然保護區經營管理計畫 (111-120年)		

表 15 為本保留區之基礎資料，其威脅壓力結果如表 16、圖 6 所示。透過工作坊討論結果整理，本保留區現階段威脅壓力為文化連結、傳統知識及土地使用權的喪失，因劃設保留區所限制部落人員的進出與土地使用，導致傳統文化受影響，會後將以本次會議紀錄為基礎並積極回應。

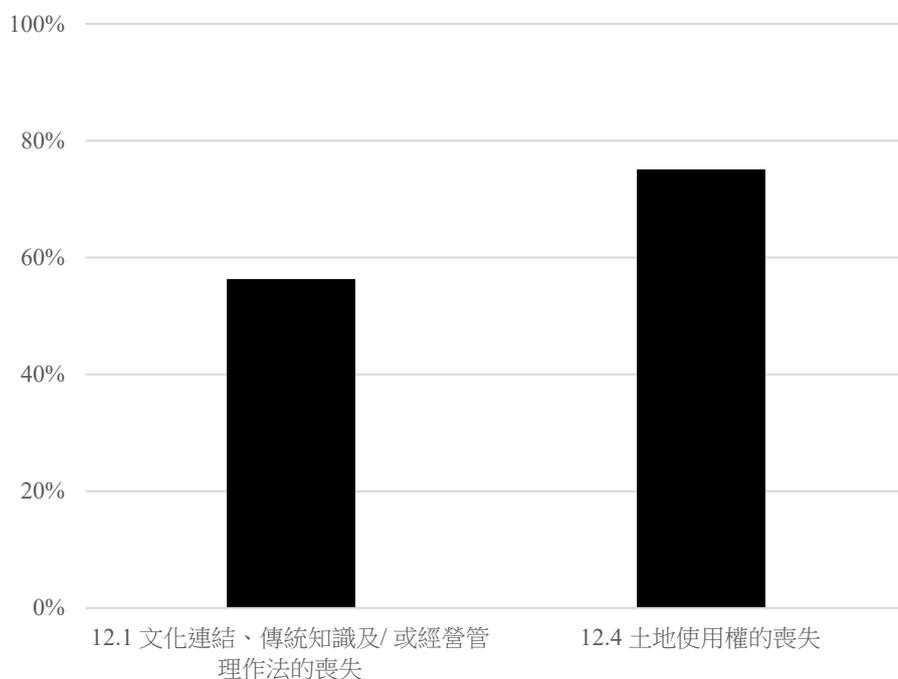


圖 6 大武事業區臺灣穗花杉自然保留區威脅壓力分析圖

本圖計算的方法為：依據影響的範圍（僅止於某處、散佈、大範圍擴散、到處都是）、影響程度（輕微、普通、高、嚴重）、影響的持續性（短期、中期、長時間、永久不變）由低到高給予 1 至 4 分，三者互乘，滿分為 64 分，再根據其得分換算為百分比。

表 16 大武事業區臺灣穗花杉自然保留區壓力分析表

項目	壓力描述	受影響的價值	影響範圍	影響程度	影響的持續性	資料來源	經營管理回應
12.1 文化連結、傳統知識及經營管理作法的喪失	保留區禁止限制人員的進出與土地使用，對部落文化有所影響	復振力里傳統文化 (含遺址、狩獵等文化)	到處都是 (>50%)	高	長時間 (20-100 年)	社區意見 / 傳統知識	做成紀錄積極回應
12.4 土地使用權的喪失	傳統領域釐清只屬力里部落；因列為保護區而失去土地使用權	復振力里傳統文化 (含遺址、狩獵等文化)	到處都是 (>50%)	嚴重	長時間 (20-100 年)	社區意見 / 傳統知識	做成紀錄積極回應
以下項目於現階段未造成保留區之威脅壓力，僅做註記而不列入							
5.1 狩獵與採集生物資源	周遭偶(常)見狩獵行為						
5.2 採集植物資源	周遭偶(常)見採集野菜行為						
6.1 遊憩活動	無告示牌的分岔路會有人誤闖，有設置告示牌即無此干擾						
7.5 與其它自然棲地隔離 (島嶼化)	穗花杉的分布連續性尚待監測資料補充						
11.4 暴雨與洪水	近年穩定，詳細資料尚待監測資料補充與更新						
12.2 重要文化場址價值自然地衰退	遺址是否在保留區內需要進一步調查釐清						
13.2 對治理角色和責任的困惑	大漢林道入口位於屏東端，非臺東分署範圍內，出入維護不易						

表 17、圖 8 為本保留區的經營管理效能評量成果。其中保留區經營管理以維護現狀為主，目前生物量生長有限，因此 23. 碳捕捉不適用；27. 商業旅遊業者、28. 費用、29. 訪客設施，保留區目前不提供旅遊為目的之服務，故這三題為不適用；保護區周遭為原住民部落，不適用於 31. 在地社區。

獲得 3 分的項目有 1. 法律地位、2. 保護區目標、3. 保護區法規規範、4. 土地與水資源利用規劃、5. 保護區範圍設計、7. 經營管理計畫、8. 常態性的工作計畫、10. 員工數量、11. 知識與技能、12. 現有經費、13. 經費保障、15. 設備、16. 法律的執行情況、19. 研究、20. 監測與評量、26. 行政邊界或商業上的鄰居、34. 連結性、35. 自然價值狀況、35a-c 加分題。

獲得 2 分的項目有，6. 保護區界線：對部落而言界線不明，定位安排族人參與；7a-c 加分題：權益關係人的意見考量有改進空間；9. 資源清單：文化相關部分較缺乏；14. 經費管理：保護留區經費單一科目；17. 保護系統：因地處偏遠，無法駐點管制；18. 人員安全：保險方面仍有改進空間，醫療額度不夠，將積極爭儲適當的保險；21. 資源經營管理：文化相關部分較缺乏；33. 威脅：文化部分尚待回應；37. 關鍵指標物種的保育狀況：臺灣穗花杉群數量維持穩定，但無顯著成長。

獲得低分的項目為 22. 氣候變遷：保護區面積較小，且目前氣候變遷的影響尚不明顯，區外尚有臺灣穗花杉族群，未來將持續監測；24. 生態系統服務：FSC 認證生態系服務事項，但尚未進行評估；25. 教育與推廣：目前僅有設置解說告示牌；30. 原住民族：周遭部落春日及力里部落目前沒有參與；32. 經濟利益：此地尚無提供經濟利益；36. 文化價值狀況：文化方面未主動應對，後續將尊重部落意見；36a-c 加分題：無文化方面的經營管理動作；38. 棲地的保育狀況：目前棲地生態現象趨於穩定，將維持現狀並持續監測。

表 17 大武事業區臺灣穗花杉自然保留區經營管理效能評量結果

項目	前一次評分 (2017, METT-3)	本次評分 (2023, METT-4)	類別
1. 法律地位	3	3	規劃
2. 保護區目標	3	3	規劃
3. 保護區法規規範	3	3	過程
4. 土地與水資源利用規劃	3	3	規劃
5. 保護區範圍設計	3	3	規劃
6. 保護區界線	3	2	過程
7. 經營管理計畫	3	3	規劃
7a-c 加分題	2	2	規劃
8. 常態性的工作計畫	3	3	規劃
9. 資源清單	2	2	投入
10. 員工數量	3	3	投入
11. 知識與技能	3	3	投入
12. 現有經費	3	3	投入
13. 經費保障	3	3	投入
14. 經費管理	3	2	過程
15. 設備	2.5	3	投入
16. 法律的執行情況	3	3	過程
17. 保護系統	2	2	過程
18. 人員安全*	新題項	2	過程
19. 研究	3	3	過程
20. 監測與評量	3	3	過程
21. 資源經營管理	2	2	過程
22. 氣候變遷*	新題項	1	過程
23. 碳捕捉*	新題項	不適用	過程
24. 生態系統服務*	新題項	1	過程
25. 教育與推廣	3	1	過程
26. 行政邊界或商業上的鄰居	3	3	過程
27. 商業旅遊業者	不適用	不適用	過程
28. 費用	不適用	不適用	過程
29. 訪客設施	不適用	不適用	產出
30. 原住民族	0	0	過程
31. 在地社區	不適用	不適用	過程
31a-c 加分題	0	0	產出
32. 經濟利益	2	0	產出

項目	前一次評分 (2017, METT-3)	本次評分 (2023, METT-4)	類別
33. 威脅*	新題項	2	產出
34. 連結性*	新題項	3	產出
35. 自然價值狀況	3	3	成果
35a-c 加分題	2	3	過程
36. 文化價值狀況*	新題項	1	成果
36a-c 加分題*	新題項	0	過程
37. 關鍵指標物種的保育狀況*	新題項	2	成果
38. 棲地的保育狀況*	新題項	1	成果

*為 METT-4 新增之項目。

表 18 大武事業區臺灣穗花杉自然保留區價值狀況評量 (回應題項 35-36)

價值	價值現況	價值狀況趨勢	評分來源	改善方法
臺灣穗花杉及其棲地	好	穩定	工作人員 經驗	維持現狀

表 19 大武事業區臺灣穗花杉自然保留區關鍵指標物種保育狀況評量 (回應題項 37)

關鍵 指標 物種	分布 範圍	族群 大小	族群 結構	棲地 面積	棲地 品質	受威脅 程度	評分 來源	改善 方法
臺灣 穗花 杉	穩定	改善	改善	穩定	穩定	穩定	工作 人員 經驗	維持 現狀

註：千層塔、紅果苔、黃藤、烏毛蕨等部落提出建議納入之物種，將納入下回評量討論。

表 20 大武事業區臺灣穗花杉自然保留區棲地保育狀況評量 (回應題項 38)

指標棲地	棲地範 圍	棲地面 積	棲地結構與 功能	受威脅 程度	評分來 源	改善方 法
臺灣穗花杉 棲地	穩定	穩定	穩定	穩定	工作人 員經驗	維持現 狀

本保留區相較於前一次評量，規劃及投入面相仍呈高分且差別甚小，顯示現有的法規、目標、計畫、人員和經費等已趨於完整並滿足現階段需求。過程的部分比前次稍微降低，主要呈現出教育、文化、生態系及氣候變遷等資料的缺乏，有待未來持續監測及評估。產出面項因保留區屬於中央山脈保育軸的範圍內，在威脅及連結性的題項上獲得高分。成果部分成績明顯下降，因前後評量版本題項差異，且關鍵指標物種及棲地的保育狀況目前仍採不干擾為主，因此分數較低。

表 21 大武事業區臺灣穗花杉自然保留區經營管理類別得分比例

分類	前一次評分 (2016, METT-3)			本次評分 (2021, METT-4)		
	評分	題項數	百分比	評分	題項數	百分比
規劃	20	7	95%	20	7	95%
投入	16.5	6	92%	17	6	94%
過程	30	12	83%	31	16	65%
產出	2	2	33%	5	4	42%
成果	3	1	100%	7	4	58%
總分	71.5	28	85%	80	37	72%

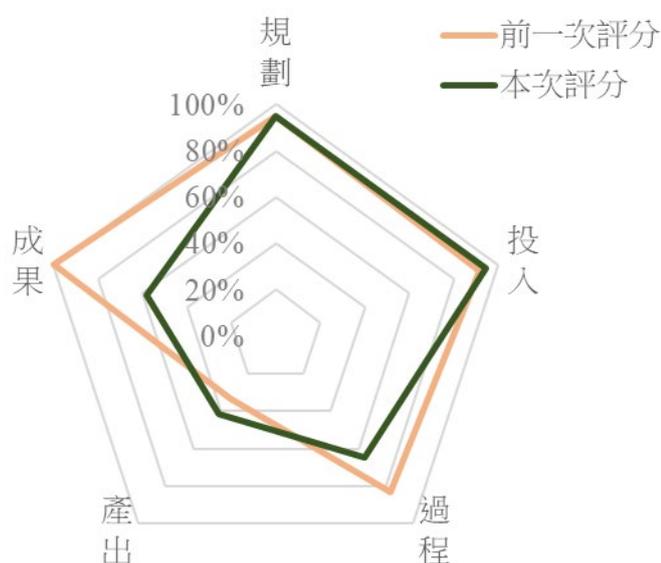


圖 7 大武事業區臺灣穗花杉自然保留區經營管理類別得分比例

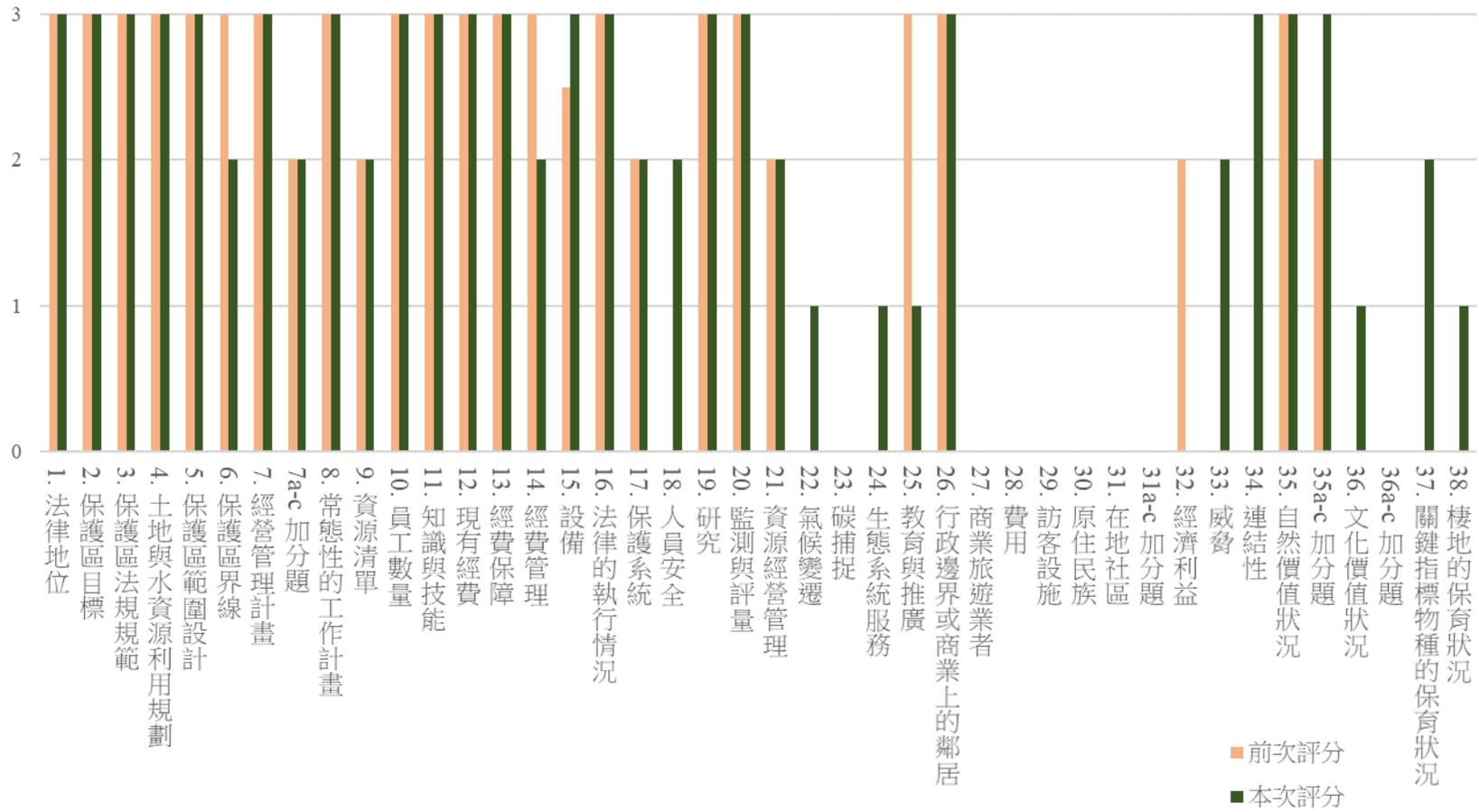


圖 8 大武事業區臺灣穗花杉自然保留區經營管理效能評量結果

根據本次經營管理效能評量結果，以下工作項目建議供主管機關參考：

1. 持續調查與監測

保護區距離前次物種及植群調查已逾十多年，後續之資料完整性若能補齊，如生態系和棲地資料等持續更新，將有利於保留區的評估及下次評量。

2. 提升巡護人員之安全

因保留區之入口非臺東分署之範圍，對於工作人員的時間和交通易達性具一定的考驗，建議未來能與屏東分署進行協商或支援，提高巡護的效率和邊際效益。另外除了完善的訓練與培訓制度外，建議進一步保障工作人員的安全性，考慮爭取適當醫療額度提供保險，以降低人員之風險性。

3. 加強部落之夥伴關係

保留區鄰近之春日及力里部落，可能進入保留區進行傳統文化及活動，建議能與部落進行意見交流，讓部落了解保留區規定或管制項目、傳統祭儀或文化尋根之申請方式，並詳細釐清其部落文化和領域界線，有益於提供未來評估及合作之用。部落族人於會議中建議保護區名稱加上部落的排灣族名，建議後續納入討論，且邀請部落族人參與及協助經營管理保留區相關事務。

四、 關山臺灣海棗自然保護區

表 22 關山臺灣海棗自然保護區資料表

編號	項目	說明	
1	國家	臺灣	
1.1	國家代碼	TWN	
2	保護區地點	臺東縣	
2.1	行政區代碼	TTT	
3	保護區名稱	關山臺灣海棗自然保護區	
3.1	保護區英文名稱	Guangshan Formosan Date Palm Forest Reserve	
4	WDPA ID	555593990	
5	成立時間	2006.4.10	
6	指定類別	自然保護區	
7	IUCN 保護區的類別	IV 棲地/物種管理區	
8	國際公約	無	
9	重要生物多樣性場所	無	
10	治理型態	國家	
10.1	所有權型態	國家	
11	治理機構	農業部林業及自然保育署臺東分署	
12	保護區面積	54.33 公頃	
12.1	陸域面積	54.33 公頃	
12.2	海洋面積	0 公頃	
13	工作人員	編制內人員	現場巡護人員 2 位(每人每月至少 8 次) 工作站承辦 0.1*1 工作站主任 0.2*1 分署承辦 0.1*1
14	年度預算	經常性資金	約 10 萬/年 (一年 1500 萬元分配給分署所有保護區)
		計劃或補充資金	無
15	訪客數量	每年一至兩次地調所調查及環境教育活動	

編號	項目	說明	
16	保護區價值	1. 臺灣海棗種源及其生育地 2. 科學研究 3. 環境教育 4. 野生動物廊道 5. 原住民文化 (古道、部落遺址等) 與潛在遊憩價值	
17	關鍵指標物種	臺灣海棗 (其來源、遺傳基因需再釐清) 註：鼯鼠對打獵活動較敏感，另有民眾看見台灣水獺出現於水域	
18	指標棲地	有臺灣海棗混生的森林(林下、孔隙)	
19	保護區生態系服務	1. 減少災害風險 (土砂捍止保安林) 2. 文化、精神和美學益處 3. 教育與研究	
20	保護區經營目標	1. 保育臺灣海棗種源及其生育地。 2. 提供科學研究及環境教育之場域。 3. 與在地部落建構夥伴關係	
21	參與評量之人員數量	保護區工作人員	3 人
		其他保護區機構員工	0 人
		非政府組織	0 人
		在地社區	0 人
		專家學者	1 人
		其他	3 人
22	本次評量的執行背景	定期執行經營管理效能評量	
23	METT 負責人	農業部林業及自然保育署臺東分署 李宜明	
24	評量年份	2023	
25	評量日期	2023/08/17	
26	經營管理計畫	關山臺灣海棗自然保護區經營管理計畫(110-114 年)	

表 23 關山臺灣海棗自然保護區壓力分析表

項目名稱與說明	壓力描述	受影響的價值	影響範圍	影響程度	影響的持續性	資料來源	經營管理回應
8.1 外來入侵物種	小花蔓澤蘭、銀合歡	臺灣海棗種源及其生育地	僅只於某處 (<5%)	輕微	永久不變 (>100 年)	工作人員經驗	只分布在彈藥庫周遭，定期清除 (一年一次)
12.2 重要文化場址價值 自然地衰退	舊部落遺址自然衰退	原住民文化 (古道、部落遺址等)+潛在遊憩價值	僅只於某處 (<5%)	輕微	永久不變 (>100 年)	工作坊共識	研究監測
6.1 遊憩活動 6.3 研究、教育與其他活動	一年 1 至 2 次進入(環教與研究 6-7 人)	現階段未造成影響，僅做註記而不列入					
12.4 土地使用權的喪失	在地部落未曾主張	僅做註記而不列入					
13.1 不同部門間的政策衝突	海端鄉公所希望進行遊憩開發	原住民文化 (古道、部落遺址等) 與潛在遊憩價值	仍在規劃中，尚未造成影響，僅做註記而不列入				

本保護區的威脅壓力結果如表 23、圖 9 所示。透過與工作坊討論結果整理，本保護區壓力主要為彈藥庫周遭分佈的外來入侵物種，如小花蔓澤蘭、銀合歡等。其影響程度為輕微，目前一年安排一次定期清除。舊部落遺址的自然衰退影響原住民文化保存，經營管理動作為研究監測。

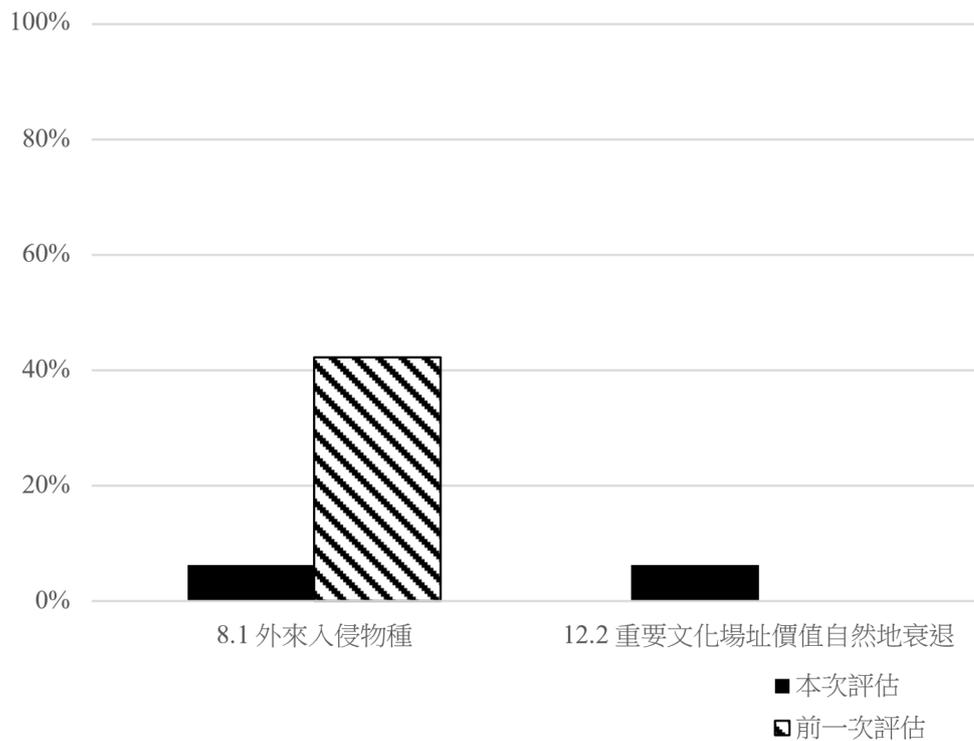


圖 9 關山臺灣海棗自然保護區威脅壓力分析圖

本圖計算的方法為：依據影響的範圍 (到處都是、大範圍擴散、散佈、僅止於某處)、影響程度 (嚴重、高、普通、輕微)、影響的持續性 (永久不變、長時間、中期、短期) 由高到低給予 1 至 4 分，三者互乘，滿分為 64 分，再根據其得分換算為百分比。

表 24、圖 11 為本保護區的經營管理效能評量成果。其中 27. 商業旅遊業者、28. 費用 待未來手作步道完成後再評估，此二題為不適用；保護區周遭為原住民部落，因此 31. 在地社區為不適用。

獲得 3 分的項目有 1. 法律地位、2. 保護區目標、3. 保護區法規規範、4. 土地與水資源利用規劃、5. 保護區範圍設計、7. 經營管理計畫、8. 常態性的工作計畫、10. 員工數量、11. 知識與技能、12. 現有經費、13. 經費保障、15. 設備、16. 法律的執行情況、17. 保護系統、19. 研究、34. 連結性。

獲得 2 分的項目有，6. 保護區界線：當地民眾或外地遊客較不清楚保護區界線範圍；9. 資源清單：文化相關部分較缺乏；14. 經費管理：保護留區經費單一科目；18. 人員安全：保險方面仍有改進空間，醫療額度不夠，將積極爭儲適當的保險；20. 監測與評量：目前經營管理已不干擾為原則，但尚有改進空間；21. 資源經營管理：文化相關部分較缺乏；26. 行政邊界或商業上的鄰居：與公路局、濕地、公所等單位有事務才連繫；29. 訪客設施：目前僅有設置解說告示牌，或有改進空間；35. 自然價值狀況：近年海棗現況分析與 2016 年比較略為衰退，後續將持續監測；36. 文化價值狀況：雖原住民舊遺址有受損，但文化價值非保護區主要目標，因此仍維持現狀。

獲得低分的項目為 22. 氣候變遷：因保護區面積較小，且目前氣候變遷的影響尚不明顯，未來將持續監測；23. 碳捕捉：保護區經營管理以維護現狀為主；24. 生態系統服務：遊憩部份透過社區林業執行，尚未進行評估；25. 教育與推廣：目前僅有設置解說告示牌，待手作步道完成後再議；30. 原住民族：周遭有新武部落，目前沒有參與；、31a-c 加分題：缺少與周遭部落的互動；32. 經濟利益：目前社區林業手作步道經費約 15 萬，外來種移除工作不限在地部落參與，能提供的經濟利益較少；33. 威脅：遊憩方面的威脅有單一窗口管制，而文化方面未主動應對；36a-c 加分題：無文化方面的經營管理動作，以維持現況為主；37. 關鍵指標物種的保育狀況：台灣海棗族群數量稍微下降；38. 棲地的保育狀況：目前棲地狀況屬於穩定，將持續監測。

表 24 關山臺灣海棗自然保護區經營管理效能評量結果

項目	前一次評分 (2017, METT-3)	本次評分 (2023, METT-4)	類別
1. 法律地位	3	3	規劃
2. 保護區目標	3	3	規劃
3. 保護區法規規範	3	3	過程
4. 土地與水資源利用規劃	3	3	規劃
5. 保護區範圍設計	3	3	規劃
6. 保護區界線	2	2	過程
7. 經營管理計畫	3	3	規劃
7a-c 加分題	1	2	規劃
8. 常態性的工作計畫	3	3	規劃
9. 資源清單	2	2	投入
10. 員工數量	3	3	投入
11. 知識與技能	3	3	投入
12. 現有經費	3	3	投入
13. 經費保障	3	3	投入
14. 經費管理	3	2	過程
15. 設備	3	3	投入
16. 法律的執行情況	3	3	過程
17. 保護系統	3	3	過程
18. 人員安全*	新題項	2	過程
19. 研究	0	3	過程
20. 監測與評量	2	2	過程
21. 資源經營管理	2	2	過程
22. 氣候變遷*	新題項	0	過程
23. 碳捕捉*	新題項	0	過程
24. 生態系統服務*	新題項	1	過程
25. 教育與推廣	2	1	過程
26. 行政邊界或商業上的鄰居	2	2	過程
27. 商業旅遊業者	不適用	不適用	過程
28. 費用	不適用	不適用	過程
29. 訪客設施	不適用	2	產出
30. 原住民族	不適用	0	過程
31. 在地社區	2	不適用	過程
31a-c 加分題	0	0	產出
32. 經濟利益	1	1	產出

項目	前一次評分 (2017, METT-3)	本次評分 (2023, METT-4)	類別
33. 威脅*	新題項	1	產出
34. 生態功能*	新題項	3	產出
35. 自然價值狀況	3	2	成果
35a-c 加分題	1	3	過程
36. 文化價值狀況*	新題項	2	成果
36a-c 加分題*	新題項	0	過程
37. 關鍵指標物種的保育狀況*	新題項	0	成果
38. 棲地的保育狀況*	新題項	1	成果

*為 METT-4 新增之項目。

表 25 關山臺灣海棗自然保護區價值狀況評量 (回應題項 35-36)

價值	價值現況	價值狀況趨勢	評分來源	改善方法
臺灣海棗種源及其生育地	普通	劣化	工作人員經驗	持續監測
野生動物廊道	普通	穩定	研究與監測	持續監測
原住民文化 (古道、部落遺址等) 與潛在遊憩價值	不好	劣化	工作人員經驗	維持現狀

表 26 關山臺灣海棗自然保護區關鍵指標物種保育狀況評量 (回應題項 37)

關鍵指標物種	分布範圍	族群大小	族群結構	棲地面積	棲地品質	受威脅程度	評分來源	改善方法
臺灣海棗	穩定	劣化	不知道	穩定	穩定	穩定	工作人員經驗	持續監測

表 27 關山臺灣海棗自然保護區棲地保育狀況評量 (回應題項 38)

指標棲地	棲地範圍	棲地面積	棲地結構與功能	受威脅程度	評分來源	改善方法
有台灣海棗混生的森林 (林下、孔隙)	穩定	穩定	穩定	穩定	工作人員經驗	維持現狀

本保護區在規劃、投入方面獲得較高的分數，於過程、產出及成果方面較低。其主要原因為保護區域內原住民相關遺跡與文化的資訊較少，且有衰退現象，需加強資訊蒐集與監測；與部落的互動連結較少，未能對在地帶來效益；對於氣候變遷、碳捕捉等議題，尚未納入經營管理計畫的考量；臺灣海棗作為保育標的，其族群有劣化的趨勢，因此於成果方法的得分較低。

表 28 關山臺灣海棗自然保護區經營管理類別得分比例

前一次評分 (2016, METT-3)				本次評分 (2021, METT-4)		
分類	評分	題項數	百分比	評分	題項數	百分比
規劃	19	7	90%	20	7	95%
投入	17	6	94%	17	6	94%
過程	25	12	69%	29	17	57%
產出	1	2	17%	7	5	47%
成果	3	1	100%	5	4	42%
總分	65	28	77%	78	39	67%

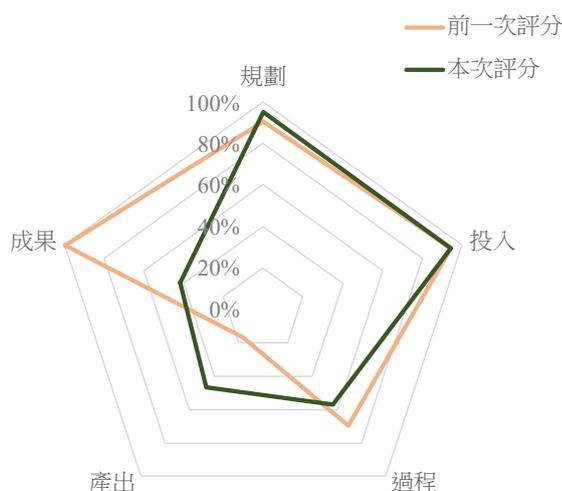


圖 10 關山臺灣海棗自然保護區經營管理類別得分比例

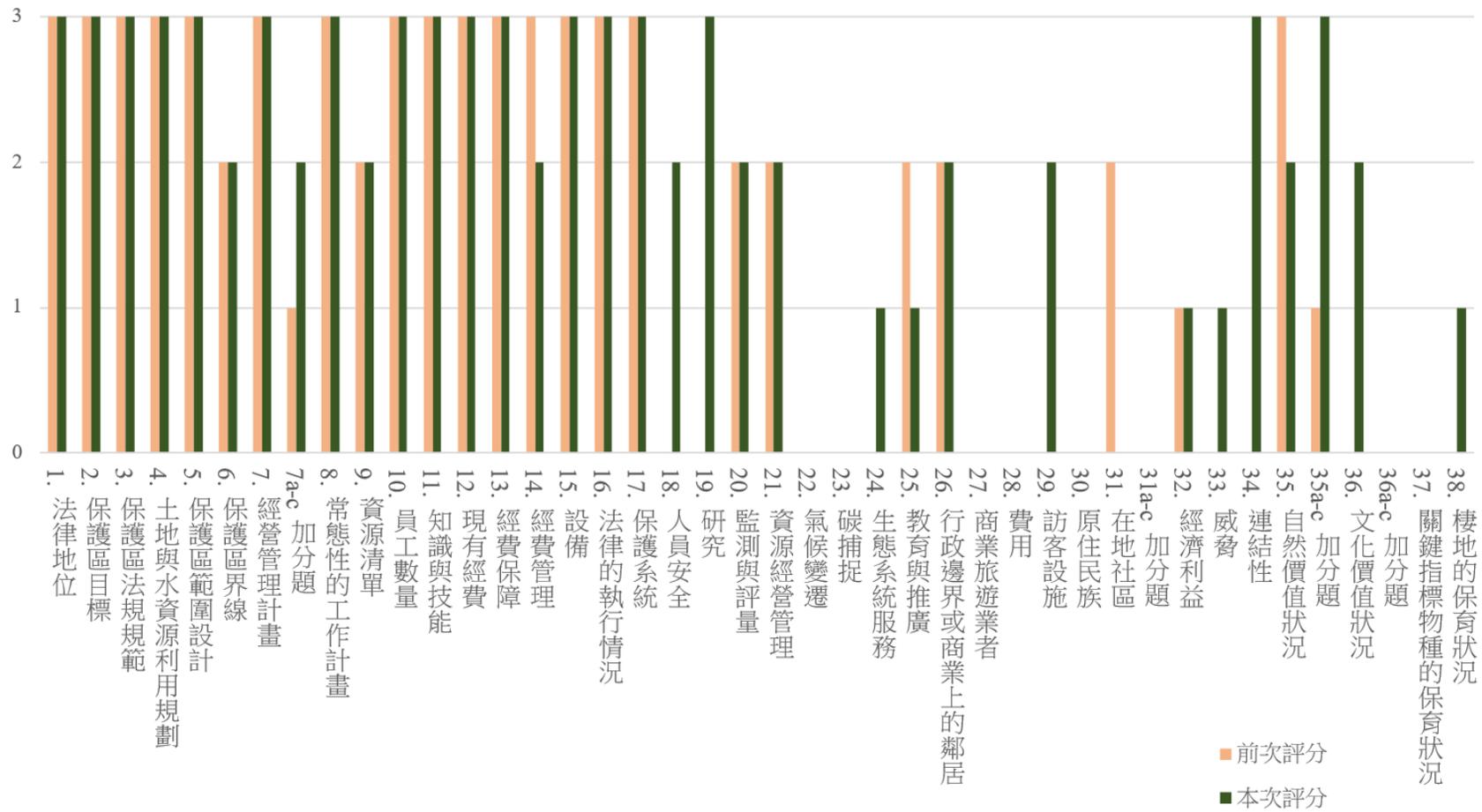


圖 11 關山臺灣海棗自然保護區經營管理效能評量結果

根據本次經營管理效能評量結果，以下工作項目建議供主管機關參考：

1. 對臺灣海棗族群狀況進行研究與監測
2. 持續清除外來入侵種
3. 加強區內原住民舊部落遺址與文化資源之資訊蒐集與監測
4. 加強與新武部落的互動並建構夥伴關係

五、 墾丁高位珊瑚礁自然保留區

表 29 墾丁高位珊瑚礁自然保留區資料表

編號	項目	說明	
1	國家	臺灣	
1.1	國家代碼	TWN	
2	保護區地點	屏東縣	
2.1	行政區代碼	PIF	
3	保護區名稱	墾丁高位珊瑚礁自然保留區	
3.1	英文名稱	Kenting Uplifted Coral Reefs Nature Reserve	
4	WDPA ID	101767	
5	成立時間	1994.1.10	
6	指定類別	自然保留區	
7	IUCN 保護區的類別	Ia 嚴格自然保護區	
8	國際公約	無	
9	重要生物多樣性場所	無	
10	治理型態	國家	
10.1	所有權型態	國家	
11	治理機構	農業部林業試驗所恆春研究中心	
12	保護區面積	137.625	
12.1	陸域面積	137.625	
12.2	海洋面積	0	
13	工作人員	編制內人員	6 人 (正式員工 2 人、助理 4 人)
		約聘僱人員	動態樣區部分 4 名全職助理、3 名臨時助理、東海大學團隊 3 人 (外業) 與 2 人 (內業) 科博館團隊 1 人 日常巡護：1 人/2 天，技工自行輪替 夜間巡護：2 人/天，外聘 3 人 (輪休)
14	年度預算	經常性資金	1. 109 年中央款 950 千元。 2. 110 年中央款 1,010 千元。 3. 111 年中央款 990 千元。"
		計劃或補充資金	林業及自然保育署(前林務局)移撥 2,000 千元
15	訪客數量	109 年 7 人；110 年 7 人；111 年 29 人。	

編號	項目	說明	
16	保護區價值	<ol style="list-style-type: none"> 1. 高位珊瑚礁特有地質地形 2. 高位珊瑚礁特有森林生態系 3. 高位珊瑚礁特有洞穴生態系 4. 稀有物種 5. 學術研究 6. 環境教育 7. 夥伴關係 	
17	關鍵指標物種	紅柴、黃心柿、番仔林投、白榕、梅花鹿	
18	指標棲地	高位珊瑚礁生態系、洞穴生態系	
19	保護區生態系服務	<ol style="list-style-type: none"> 1. 緩解氣候變化 2. 文化、精神和美學益處 3. 教育與研究 	
20	保護區經營目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 保護高位珊瑚礁特有的地質地形與洞穴生態系。 2. 保育高位珊瑚礁的稀有物種。 3. 保育高位珊瑚礁的森林生態系 (恢復地被植物到梅花鹿入侵前狀態)。 4. 提供學術研究場域 (設置長期生態研究樣區、建立環境資源基礎資料與監測機制)。 5. 提供環境教育教學與解說。 6. 建立與在地社區的夥伴關係。 	
21	參與評量之人員數量	保護區工作人員	4 人
		其他保護區機構員工	2 人 (屏東分署 1 人、墾管處 1 人)
		非政府組織	2 人
		在地社區	0 人
		專家學者	2 人
		其他	4 人
22	本次評量的執行背景	定期執行經營管理效能評量	
23	METT 負責人	農業部林業試驗所恆春研究中心 陳巧瑋	
24	評量年份	2023	
25	評量日期	2023/10/23	
26	經營管理計畫	墾丁高位珊瑚礁自然保留區管理維護計畫 (109 年 3 月)	

表 30 墾丁高位珊瑚礁自然保留區壓力分析表

項目名稱與說明	壓力描述	受影響的價值	影響範圍	影響程度	影響的持續性	資料來源	經營管理回應
5.1 狩獵與採集生物資源	區內偶遇獵犬與原住民狩獵山豬、撿拾鹿角之行為	高位珊瑚礁特有森林生態系及稀有物種。	僅只於某處 (<5%)	輕微	長時間 (20-100 年)	工作人員經驗及工作坊共識。	加強宣導、夥伴關係。
5.2 採集植物資源	原住民季節性(夏季)採集蕈類。	高位珊瑚礁特有森林生態系及稀有物種。	到處都是 (>50%)	輕微	長時間 (20-100 年)	工作人員經驗及工作坊共識。	加強宣導、夥伴關係。
6.3 研究、教育與其他活動	圍籬之材質及範圍規劃對保留區內幼苗生長狀況的影響。	高位珊瑚礁特有森林生態系。	散佈 (5-15%)	輕微	中期 (5-20 年)	工作人員經驗及專家意見。	持續精進。
7.7 關鍵物種的流失	中華雙蓋蕨、紅柴、黃心柿、番仔林投	高位珊瑚礁特有森林生態系及稀有物種。	到處都是 (>50%)	嚴重	長時間 (20-100 年)	研究與監測、工作人員經驗、專家建議與工作坊共識。	現有復育中華雙蓋蕨措施(人工繁殖再引入)，並針對梅花鹿進行圍籬控制數量。

項目名稱與說明	壓力描述	受影響的價值	影響範圍	影響程度	影響的持續性	資料來源	經營管理回應
8.2 本土問題物種	梅花鹿啃食植栽，以及排泄物與踐踏都會使土壤質變，造成影響。	高位珊瑚礁特有森林生態系、稀有物種及其學術研究。	到處都是 (>50%)	嚴重	長時間 (20-100 年)	研究與監測、工作人員經驗、專家建議與工作坊共識。	以圍籬控制本區內的梅花鹿數量。
11.4 暴雨與洪水	颱風影響植被開闢孔隙。	高位珊瑚礁特有森林生態系及稀有物種	到處都是 (>50%)	普通	長時間 (20-100 年)	研究與監測、工作人員經驗、專家建議與工作坊共識。	持續監測。
以下項目僅做註記而不列入威脅壓力。							
8.1 外來入侵物種	香澤蘭、小花蔓澤蘭						
11.2 乾旱	乾旱有延長加重現象。						
12.1 文化連結、傳統知識及/ 或經營管理作法的喪失	有相關狀況但資料不明，待監測資料補充。						
13.1 不同部門間的政策衝突	梅花鹿復育與保留區的經營管理有本質上之衝突，唯各單位有共識進行梅花鹿數量上之控制。						

本保護區的威脅壓力結果如表 30、圖 12 所示。透過與工作坊討論結果整理，本保護區壓力主要為關鍵物種的流失，如中華雙蓋蕨、黃心柿、紅柴、番仔林投等，以及本土問題物種梅花鹿之影響，待後續利用圍籬控制梅花鹿的數量來減少其威脅，並配合中華雙蓋蕨的復育措施作為改善。另外，氣候對保護區威脅的部分，本區有週期性發生之颱風暴雨和潛在的乾旱威脅，影響高位珊瑚礁特有森林生態系，目前持續進行監測，累積相關資料再行評估。保護區次要的壓力為生物資源的使用如採集和狩獵等，將繼續加強宣導。

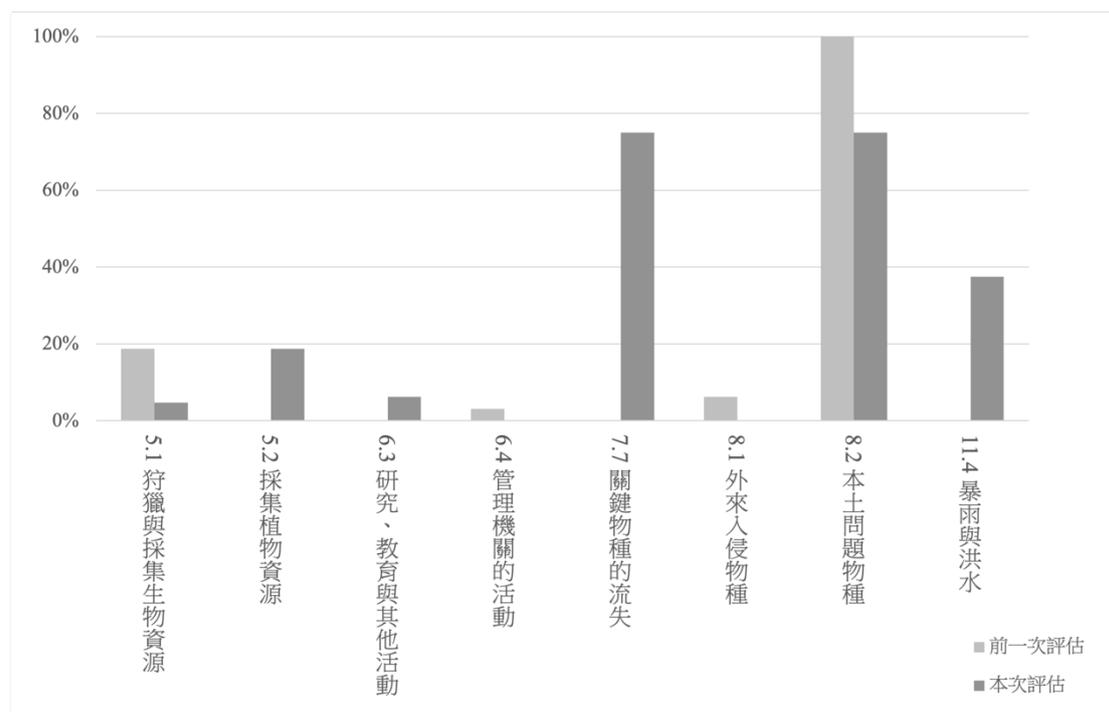


圖 12 墾丁高位珊瑚礁自然保留區威脅壓力分析圖

本圖計算的方法為：依據影響的範圍 (僅止於某處、散佈、大範圍擴散、到處都是)、影響程度 (輕微、普通、高、嚴重)、影響的持續性 (短期、中期、長時間、永久不變) 由低到高給予 1 至 4 分，三者互乘，滿分為 64 分，再根據其得分換算為百分比。

表、圖 14 為本保護區的經營管理效能評量成果。其中保留區目前不提供旅遊為目的之服務，因此 27. 商業旅遊業者、28. 費用、29. 訪客設施這三題為不適用；保護區周遭鄰近為在地社區，因此 30. 原住民族為不適用；36. 文化價值狀況和 36a-c 加分題，因現階段以處理梅花鹿議題為優先，待部落後續回應再進行評估。

獲得 3 分的項目有 1. 法律地位、2. 保護區目標、3. 保護區法規規範、5. 保護區範圍設計、6. 保護區界線、7. 經營管理計畫、17. 保護系統、18. 人員安全、33. 威脅、35a-c 加分題。

獲得 2 分的項目有，7a-c 加分題；8. 資源清單常態性的工作計畫 (年度工作計畫)：經費不足，將積極爭取預算；9. 資源清單：文化相關資訊待釐清；11. 知識與技能：針對梅花鹿管理及稀有物種保育需與學界研究調查互相精進；14. 經費管理：有專責主計；16. 法律的執行情況：現場友機關進行協助；19. 研究：經費與人力有限；20. 監測與評量：梅花鹿影響尚未緩解；21. 資源經營管理：文化部分及棲地有改進空間；26. 行政邊界或商業上的鄰居：實質合作尚少；34. 連結性：加強圍籬。

獲得低分的項目為 4. 土地與水資源利用規劃：國家公園生態保護區與自然保留區之目標具有一致性，但梅花鹿復育影響了保留區目標，將改善圍籬之現況；10. 員工數量：缺乏現場經營管理人員；12. 現有經費：梅花鹿管理議題尤其缺乏，將積極爭取預算；13. 經費保障：經費嚴重缺乏，將積極爭取預算；15. 設備：加強圍籬，將積極爭取預算；22. 氣候變遷：目前集中精力解決梅花鹿議題，將持續監測並進行研究；23. 碳捕捉：目前未考慮，後續將與保育署聯繫及配合；24. 生態系統服務：目前有盤點無評估，後續將與保育署聯繫及配合；25. 教育與推廣：目前有科普推廣，但尚無系統性之教育推廣計畫；31. 在地社區：原住民部落漢化程度高；31a-c 加分題：目前無相關資料；32. 經濟利益：友機關之生態遊程有利用到保留區之溢出效應，後續將與友機關進行討論；35. 自然價值狀況：地被植物及土壤受梅花鹿嚴重影響，需控制其密度數量並加強圍籬；37. 關鍵指標物種的保育狀況：受梅花鹿之影響，需控制其密度數量並加強圍籬；38. 棲地的保育狀況：受梅花鹿之影響，需控制其密度數量並加強圍籬。

表 31 墾丁高位珊瑚礁自然保留區經營管理效能評量結果

項目	前一次評分 (2017, METT-3)	本次評分 (2023, METT-4)	類別
1. 法律地位	3	3	規劃
2. 保護區目標	3	3	規劃
3. 保護區法規規範	3	3	過程
4. 土地與水資源利用規劃	1	0	規劃
5. 保護區範圍設計	2	3	規劃
6. 保護區界線	3	3	過程
7. 經營管理計畫	3	3	規劃
7a-c 加分題	2	2	規劃
8. 常態性的工作計畫	2	2	規劃
9. 資源清單	2	2	投入
10. 員工數量	1	1	投入
11. 知識與技能	2	2	投入
12. 現有經費	1	1	投入
13. 經費保障	1	1	投入
14. 經費管理	2	2	過程
15. 設備	1.5	1	投入
16. 法律的執行情況	1	2	過程
17. 保護系統	3	3	過程
18. 人員安全*	新題項	3	過程
19. 研究	2	2	過程
20. 監測與評量	1	2	過程
21. 資源經營管理	2	2	過程
22. 氣候變遷*	新題項	1	過程
23. 碳捕捉*	新題項	0	過程
24. 生態系統服務*	新題項	1	過程
25. 教育與推廣	2	1	過程
26. 行政邊界或商業上的鄰居	2	2	過程
27. 商業旅遊業者	不適用	不適用	過程
28. 費用	0	不適用	過程
29. 訪客設施	不適用	不適用	產出
30. 原住民族	不適用	不適用	過程
31. 在地社區	0	0	過程
31a-c 加分題	2	1	產出
32. 經濟利益	0	1	產出

項目	前一次評分 (2017, METT-3)	本次評分 (2023, METT-4)	類別
33. 威脅*	新題項	3	產出
34. 生態功能*	新題項	2	產出
35. 自然價值狀況	2	1	成果
35a-c 加分題	3	3	過程
36. 文化價值狀況*	新題項	不適用	成果
36a-c 加分題*	新題項	不適用	過程
37. 關鍵指標物種的保育狀況*	新題項	0	成果
38. 棲地的保育狀況*	新題項	0	成果

*為 METT-4 新增之項目。

表 32 墾丁高位珊瑚礁自然保留區價值狀況評量 (回應題項 35-36)

價值	價值現況	價值狀況趨勢	評分來源	改善方法
高位珊瑚礁 特有地質地形	好	穩定	工作坊共識	維持現狀
高位珊瑚礁 特有森林生態系	不好	劣化	工作坊共識	加強圍籬，控制數量密度
高位珊瑚礁 特有洞穴生態系	不知道	不知道	工作坊共識	加強圍籬，控制數量密度
稀有物種	不好	劣化	工作坊共識	加強圍籬，控制數量密度

表 33 墾丁高位珊瑚礁自然保留區關鍵指標物種保育狀況評量 (回應題項 37)

關鍵指標物種	分布範圍	族群大小	族群結構	棲地面積	棲地品質	受威脅程度	評分來源	改善方法
紅柴	穩定	穩定	劣化	穩定	劣化	劣化	工作人員經驗、專家意見	圍籬控制 梅花鹿 數量
黃心柿	劣化	劣化	劣化	劣化	劣化	專家意見		
番仔林投	劣化	劣化	劣化	劣化	劣化	專家意見		
白榕	穩定	穩定	穩定	穩定	穩定	穩定	工作人員經驗、專家意見	維持現狀
梅花鹿	改善	改善	改善	改善	改善	改善	專家意見	圍籬控制 梅花鹿 數量
梅花鹿 (負面指標)	劣化	劣化	劣化	劣化	劣化	劣化	專家意見	

表 34 墾丁高位珊瑚礁自然保留區棲地保育狀況評量 (回應題項 38)

指標棲地	棲地範圍	棲地面積	棲地結構與功能	受威脅程度	評分來源	改善方法
高位珊瑚礁生態系	劣化	劣化	劣化	劣化	工作人員經驗、專家意見	圍籬控制梅花鹿數量
洞穴生態系	不知道	不知道	不知道	不知道	工作人員經驗、專家意見	進行調查研究

本保護區相較前一次評分，規劃、過程及投入三個面向的分數幾無太大改變。產出之面向分數有所提升，主要是因為近年本保留區的威脅壓力、連結性項目多有相對應的經營管理措施（如：圍籬試驗等）做應對。而成果面向分數表現不佳，是因為本區現面臨本土問題物種梅花鹿之嚴重危害，內部高位珊瑚礁森林生態系與稀有物種之自然價值受此威脅程度高，且程度劣化當中。然現有主管機關與周邊單位有共識積極處理梅花鹿之議題，持續以圍籬控制梅花鹿數量狀況，並研擬其他驅離、移除安置等管理措施以減低威脅。

表 35 墾丁高位珊瑚礁自然保留區經營管理類別得分比例

前一次評分 (2016, METT-3)				本次評分 (2021, METT-4)		
分類	評分	題項數	百分比	評分	題項數	百分比
規劃	16	7	76%	16	7	76%
投入	8.5	6	47%	8	6	44%
過程	24	13	62%	30	16	63%
產出	2	2	33%	7	4	58%
成果	2	1	67%	1	3	11%
總分	52.5	29	60%	62	36	57%



圖 13 墾丁高位珊瑚礁自然保留區經營管理類別得分比例

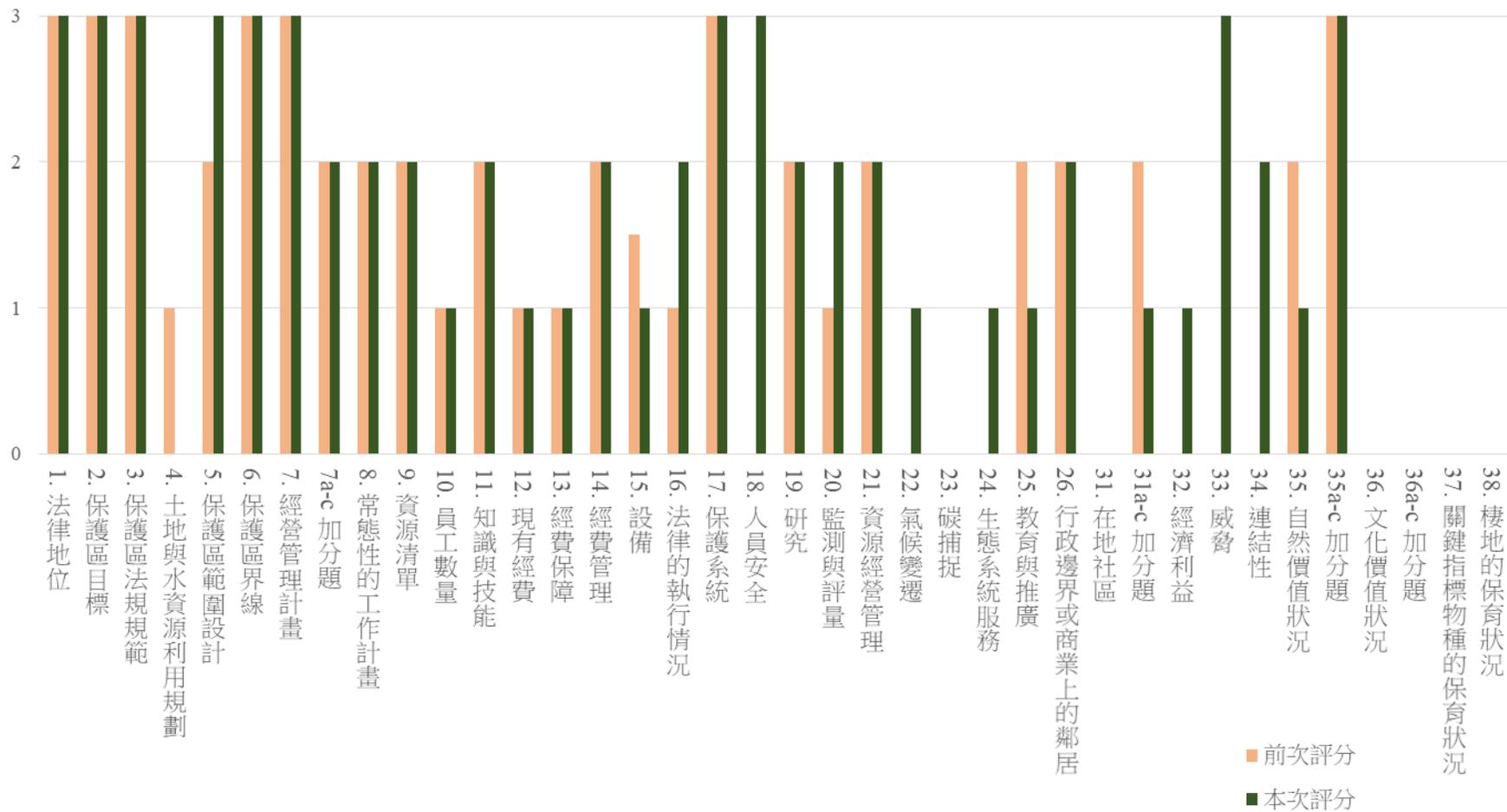


圖 14 墾丁高位珊瑚礁自然保留區經營管理效能評量結果

根據本次經營管理效能評量結果，以下工作項目建議供主管機關參考：

1. 持續研擬圍網防治計畫，減緩梅花鹿啃食地被之影響

近年研究已確認圍籬能有效防治本土問題物種梅花鹿的闖入，然現有圍網佔本保留區範圍比例不高，應持續擬定大面積的圍網計畫以保護本區珍貴稀有之高位珊瑚礁森林生態系。

2. 討論相關驅離及移除作為，積極控制梅花鹿數量

參考國外鹿隻經營管理案例，專家學者建議，依照環境承載量的限度，梅花鹿數量應降低至每 100 公頃 5 隻以內，較能夠達到生態系平衡。上述之圍網防治計畫應搭配相關的驅離、移除作為，並與鄰近相關機關單位討論安置之可能性，才能夠達成有效效果，且由於墾丁高位珊瑚礁保留區現有狀況較危及，建議相關單位相互合作溝通，積極控制梅花鹿數量。

3. 持續爭取經費，與相關機關單位溝通合作

本土問題物種梅花鹿之於本區經營管理上已造成龐大壓力，鼓勵本所於共同討論平台會議持續與相關主管機關進行反應，爭取額外經費以負擔梅花鹿經營管理之議題。

4. 洞穴生態系資源監測調查

洞穴生態系作為本保留區的價值目標之一，近年資源現況較為缺乏，建議可進行相關研究調查以利往後狀況的追蹤。

六、 臺東縣海端鄉新武呂溪魚類保護區

表 36 臺東縣海端鄉新武呂溪魚類保護區資料表

編號	項目	說明	
1	國家	臺灣	
1.1	國家代碼	TWN	
2	保護區地點	臺東縣	
2.1	行政區代碼	TTT	
3	保護區名稱	臺東縣海端鄉新武呂溪魚類保護區	
3.1	英文名稱	Taitung County Haiduan Township Xinwulu River Fish Refuge	
4	WDPA ID	555594039	
5	成立時間	1998.12.4	
6	指定類別	野生動物保護區	
7	IUCN 保護區的類別	IV 棲地/物種管理區	
8	國際公約	無	
9	重要生物多樣性場所	無	
10	治理型態	國家	
10.1	所有權型態	國家	
11	治理機構	臺東縣政府	
12	保護區面積	335.92 公頃	
12.1	陸域面積	335.92 公頃	
12.2	海洋面積	0	
13	工作人員	編制內人員	科長 1*0.1
		約聘僱人員	承辦 1*0.4

編號	項目	說明	
14	年度預算	計劃或補充資金	<ol style="list-style-type: none"> 1. 辦理新武呂溪重要濕地之規劃、經營管理、審查及處分作業：105-112 每年度各 75 萬。 2. 新武呂溪(國家級)重要濕地推動主題性調查監測及部落生態旅遊輔導計畫：109-110 年度 124.5 萬元整、111-112 年度 170 萬元整 (本區)。 3. 近 3 年臺東縣濕地型保護區相關計畫：110 年 100 萬元整、111 年 65.5 萬元整、112 年 43 萬元整 (全縣)。 4. 林發計畫、國家重要濕地計畫：每年總計 30 萬
15	訪客數量	為開放區域，無法統計訪客數量	
16	保護區價值	<ol style="list-style-type: none"> 1. 溪流生態系 2. 環境教育 3. 社區發展：資源永續利用 4. 遊憩：溫泉、景觀 5. 文化：布農族 	
17	關鍵指標物種	高身鏟頰魚、臺東間爬岩鰍、何氏棘杷	
18	指標棲地	淡水溪流生態系	
19	保護區生態系服務	<ol style="list-style-type: none"> 1. 文化、精神和美學益處 2. 娛樂與旅遊 3. 教育與研究 	
20	保護區經營目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 提供魚類棲息環境，維持健全的溪流生態系，並保育周遭環境及相關的生物多樣性 2. 溪流環境教育、生態旅遊的戶外教室 3. 促進社區參與及社區發展 	
21	參與評量之人員數量	保護區工作人員	2 人
		其他保護區機構員工	2 人
		在地社區	2 人
		專家學者	1 人
		評量團隊	2 人

編號	項目	說明
22	本次評量的執行背景	定期執行經營管理效能評量
23	METT 負責人	臺東縣政府 陳韻潔
24	評量年份	2023
25	評量日期	2023/12/19
26	經營管理計畫	臺東縣海端鄉新武呂溪魚類保護區保育計畫書

表 37 臺東縣海端鄉新武呂溪魚類保護區壓力分析表

項目名稱與說明	壓力描述	受影響的價值	影響範圍	影響程度	影響的持續性	資料來源	經營管理回應
6.1 遊憩活動	溯溪車會下至新武橋及登山客進入輾輾溫泉	溪流生態系	僅只於某處 (<5%)	高	長時間 (20-100 年)	工作坊共識	繼續精進
7.1 清除棲地	上游公路的復舊和維修工程	溪流生態系、遊憩	大範圍擴散 (15-50%)	高	長時間 (20-100 年)	工作人員經驗、設、工作坊	繼續精進
7.3 水壩與水管理/ 使用	河川局沉砂池、灌溉用水	溪流生態系	散佈(5-15%)	高	長時間 (20-100 年)	計畫書相關資料、工作人員、社區、工作坊	繼續精進
9.3 工業與軍事廢水	清洗雲母的化學物質 (霧鹿溪上游利稻溪段)	溪流生態系	到處都是 (>50%)	高	長時間 (20-100 年)	社區意見/傳統知識	繼續精進
9.4 農業與林業廢水	農作化肥	溪流生態系	到處都是 (>50%)	普通	長時間 (20-100 年)	社區意見/傳統知識、工作人員	繼續精進
9.6 空氣污染物	關山燃燒稻梗	溪流生態系	大範圍擴散 (15-50%)	輕微	長時間 (20-100 年)	工作人員經驗、社區	繼續精進
11.1 棲地改變	自然災害 (颱風)	溪流生態系	到處都是 (>50%)	嚴重	永久不變 (>100 年)	計畫書相關資料、工作人員、社區、工作坊	繼續精進

項目名稱與說明	壓力描述	受影響的價值	影響範圍	影響程度	影響的持續性	資料來源	經營管理回應
11.2 乾旱	5年內有乾旱影響幾處取水口缺水(霧鹿到新武橋)	溪流生態系	大範圍擴散(15-50%)	輕微	長時間(20-100年)	工作人員經驗、社區	繼續精進
11.4 暴雨與洪水	暴雨	溪流生態系	到處都是(>50%)	嚴重	永久不變(>100年)	計畫書相關資料、工作人員、社區、工作坊	繼續精進
以下項目僅做註記而不列入威脅壓力。							
8.1 外來入侵物種	小型長形背部彩色的外來種魚類						
8.2 本土問題物種	石魚賓、馬口魚影響高山鯛魚跟何氏棘魷的生長						
10.3 雪崩/滑坡	2023年因颱風影響落石多						

透過與工作坊討論結果整理，本保護區壓力主要為颱風所造成的棲地改變，以及暴雨影響溪流生態系，將繼續精進減少其影響程度。而污染的部分，有工業清洗雲母所排放的化學物質以及農作化肥和燃燒稻梗之空汙影響，將繼續與其溝通協調。另外，生態系改變的部分，有上游公路的復舊和維修工程，及河川局沉砂池、灌溉用水，將繼續與相關部門進行合作或協調。保護區次要的壓力為遊憩活動如溯溪車會下至新武橋及登山客進入轆轤溫泉等，將繼續加強宣導。

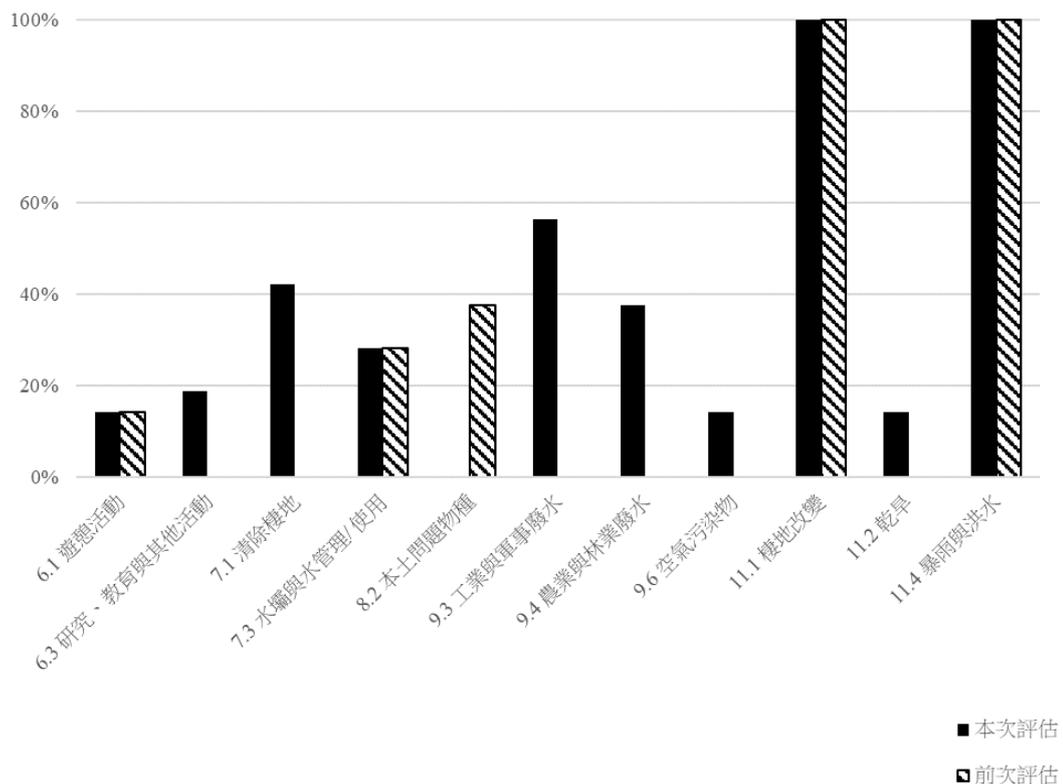


圖 15 臺東縣海端鄉新武呂溪魚類保護區威脅壓力分析圖

本圖計算的方法為：依據影響的範圍 (僅止於某處、散佈、大範圍擴散、到處都是)、影響程度 (輕微、普通、高、嚴重)、影響的持續性 (短期、中期、長時間、永久不變) 由低到高給予 1 至 4 分，三者互乘，滿分為 64 分，再根據其得分換算為百分比。

本保護區的經營管理效能評量成果，其中保護區範圍內皆為河道，因此 23. 碳捕捉不適用；以前公所主辦的釣魚場域有收費，但目前無畫設垂釣區，因此 28. 費用、29. 訪客設施為不適用；保護區周遭鄰近為原住民族，因此 31. 在地社區為不適用。

獲得三分的項目為 1. 法律地位、3. 保護區法規規範、5. 保護區範圍設計、6. 保護區界線、8. 常態性的工作計畫、12. 現有經費、13. 經費保障、14. 經費管理、15. 設備、16. 法律的執行情況、18. 人員安全、19. 研究、21. 資源經營管理、31a-c 加分題、35. 自然價值狀況、36. 文化價值狀況

獲得兩分的項目為 2. 保護區目標：跟社區參與及共管部分尚有潛力空間能繼續精進；7. 經營管理計畫：跟社區參與及共管部分尚有潛力空間能繼續精進；7a-c 加分：題目前無相關規劃；9. 資源清單：跟社區參與及共管部分還有文化價值有潛力空間能繼續精進；10. 員工數量：建議行政設為 3 人，現場目前人力為 8 人稍有不足，建議增加到 12 人；11. 知識與技能：生態知識的培力部分，社區希望資料能分享；17. 保護系統：目前以勸導為主，設置道路護欄水泥化阻絕度較高；20. 監測與評量：社區參與及共管部分還有空間繼續精進，建議組織平台會議討論；24. 生態系統服務：考慮到遊憩和水資源，公所(水利署) 透過全面裝水錶對於未來用水需求能有所掌控；25. 教育與推廣：目前有濕地保育利用計畫；26. 行政邊界或商業上的鄰居：有公文來往，實質合作尚少；30. 原住民族：鄉長、志工為原住民籍有參與部分經營管理；32. 經濟利益：保護區有提供志工隊車馬費補助，另外遊客會到社區消費；35a-c 加分題：目前無相關規劃；37. 關鍵指標物種的保育狀況：關鍵指標物種在過去五年的監測調查中有出現，但棲地常受擾動；38. 棲地的保育狀況：關鍵指標物種之棲地常受天候及人為活動擾動。

獲得低分的項目為 4. 土地與水資源利用規劃：灌溉用水、民生用水未考量保護區的需求；22. 氣候變遷：目前尚未針對氣候變遷進行討論；34. 連結性：有很多支流可以提供魚類棲息緩衝空間，但尚未評估，將進行調查研究；36a-c 加分題：目前無相關資料；27. 商業旅遊業者：目前以散客為主，尚未展合作關係；33. 威脅：多公路機關的權屬。

表 38 臺東縣海端鄉新武呂溪魚類保護區經營管理效能評量結果

項目	前一次評分 (2016, METT-3)	本次評分 (2023, METT-4)	類別
1. 法律地位	3	3	規劃
2. 保護區目標	2	2	規劃
3. 保護區法規規範	3	3	過程
4. 土地與水資源利用規劃	1	0	規劃
5. 保護區範圍設計	3	3	規劃
6. 保護區界線	3	3	過程
7. 經營管理計畫	2	2	規劃
7a-c 加分題	3	2	規劃
8. 常態性的工作計畫	2	3	規劃
9. 資源清單	2	2	投入
10. 員工數量	2	2	投入
11. 知識與技能	2.5	2	投入
12. 現有經費	1	3	投入
13. 經費保障	3	3	投入
14. 經費管理	3	3	過程
15. 設備	2	3	投入
16. 法律的執行情況	2	3	過程
17. 保護系統	3	2	過程
18. 人員安全*	新題項	3	過程
19. 研究	3	3	過程
20. 監測與評量	2	2	過程
21. 資源經營管理	2	3	過程
22. 氣候變遷*	新題項	0	過程
23. 碳捕捉*	新題項	不適用	過程
24. 生態系統服務*	新題項	2	過程
25. 教育與推廣	2	2	過程
26. 行政邊界或商業上的鄰居	2	2	過程
27. 商業旅遊業者	不作答	1	過程
28. 費用	0	不適用	過程
29. 訪客設施	1	不適用	產出
30. 原住民族	不作答	2	過程
31. 在地社區	2	不適用	過程
31a-c 加分題	3	3	產出
32. 經濟利益	2	2	產出

項目	前一次評分 (2016, METT-3)	本次評分 (2023, METT-4)	類別
33. 威脅*	新題項	1	產出
34. 生態功能*	新題項	0	產出
35. 自然價值狀況	2	3	成果
35a-c 加分題	0	2	過程
36. 文化價值狀況*	新題項	3	成果
36a-c 加分題*	新題項	0	過程
37. 關鍵指標物種的保育狀況*	新題項	2	成果
38. 棲地的保育狀況*	新題項	2	成果

*為 METT-4 新增之項目。

表 39 臺東縣海端鄉新武呂溪魚類保護區價值狀況評量 (回應題項 35-36)

價值	價值現況	價值狀況趨勢	評分來源	改善方法
溪流生態系	好	穩定	工作坊共識	繼續精進
環境教育	好	穩定	工作人員經驗	繼續精進
社區發展	普通	改善	社區意見/傳統知識	繼續精進
遊憩	好	穩定	社區意見/傳統知識	繼續精進
文化	好	穩定	社區意見/傳統知識	繼續精進

表 40 臺東縣海端鄉新武呂溪魚類保護區關鍵指標物種保育狀況評量 (回應題項 37)

關鍵指標物種	分布範圍	族群大小	族群結構	棲地面積	棲地品質	受威脅程度	評分來源	改善方法
高身鏟頰魚			穩定				研究與監測	持續監測
台東間爬岩鰱			穩定				研究與監測	持續監測
何氏棘杷			穩定				研究與監測	持續監測

表 41 臺東縣海端鄉新武呂溪魚類保護區棲地保育狀況評量 (回應題項 38)

指標棲地	棲地範圍	棲地面積	棲地結構與功能	受威脅程度	評分來源	改善方法
淡水溪流生態系			穩定		研究與監測	持續監測

本保護區相較前一次評分，投入和成果面向分數提高，主要因經費有充裕而能進行相關研究調查的動作。過程面相幾無太大改變，在規劃和產出面向有降低，規劃面相因灌溉用水、民生用水未考量到保護區的需求，產出面相未能獲得高分，主要因為威脅與連結性這兩題僅得 1 分和 0 分，威脅的部分多公路機關的權屬，較難直接應對，連結性的部分因缺乏詳細的調查研究，導致許多支流可以提供魚類棲息緩衝空間尚未被評估。

表 42 臺東縣海端鄉新武呂溪魚類保護區經營管理類別得分比例

前一次評分 (2016, METT-3)				本次評分 (2021, METT-4)		
分類	評分	題項數	百分比	評分	題項數	百分比
規劃	16	7	76%	15	7	71%
投入	12.5	6	69%	15	6	83%
過程	27	13	69%	36	17	71%
產出	6	3	67%	6	4	50%
成果	2	1	67%	10	4	83%
總分	63.5	30	71%	82	38	72%



圖 16 臺東縣海端鄉新武呂溪魚類保護區經營管理類別得分比例

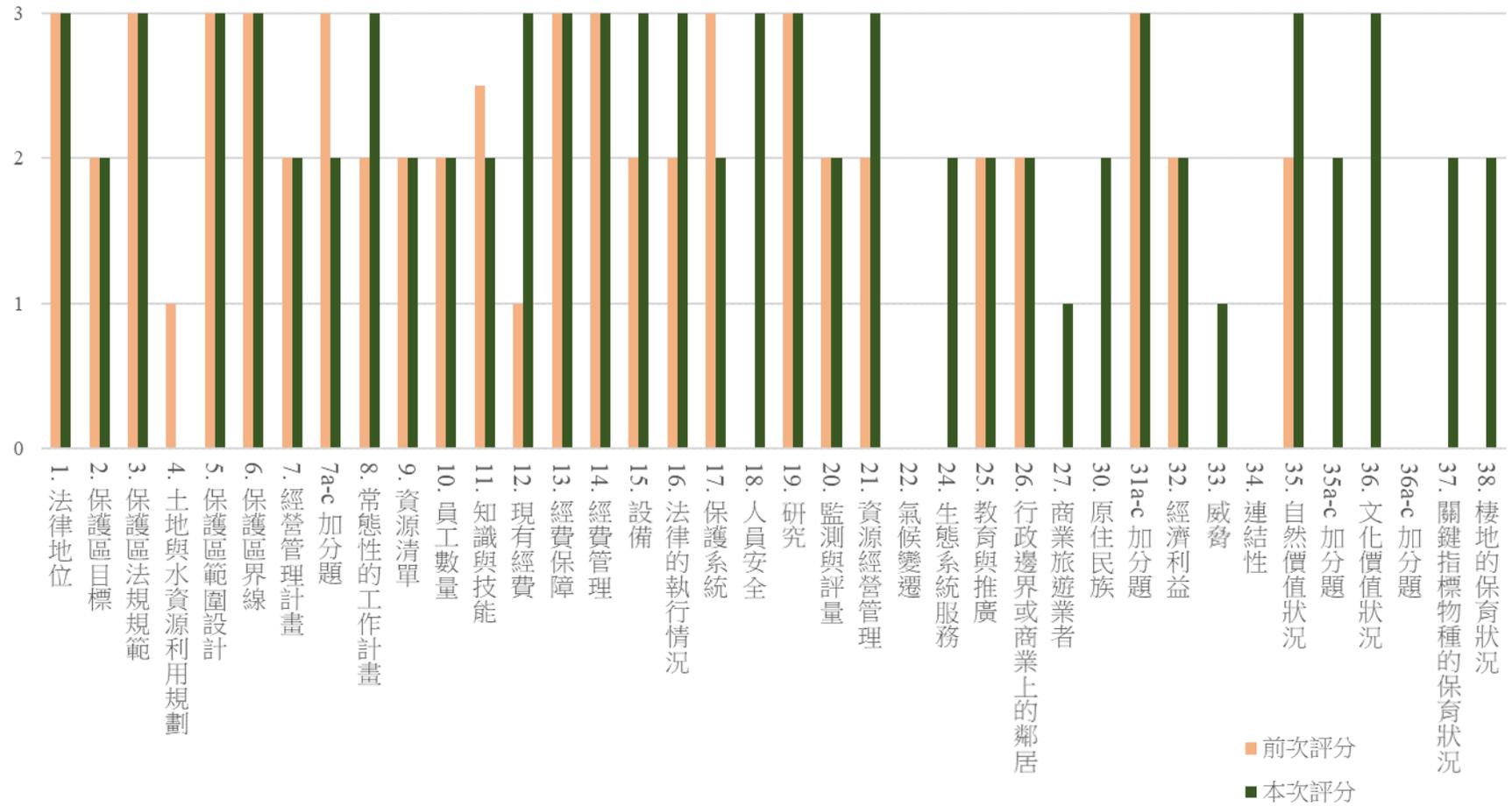


圖 17 臺東縣海端鄉新武呂溪魚類保護區經營管理效能評量結果

根據本次經營管理效能評量結果，以下工作項目建議供主管機關參考：

1. 持續爭取現場人力補充

目前經費的來源由林保署和國家公園署之計畫支持且經費足夠，但執行經營管理動作之現場人員稍微不足，建議額外新增 3-4 名員工以補充缺少的人力。

2. 支流生態系的調查與監測

保護區近幾年有對園區內之動物及植群進行普查，大多位於主流河域周遭範圍內，但對於支流的部分，尚未進行詳細的調查監測，導致許多可以提供魚類棲息的緩衝空間被忽略掉，建議繼續深入研究，有助於溪流生態系價值的評估。

3. 加強部落之夥伴關係

保護區在文化價值、社區參與及共管部分尚有潛力空間，建議能與部落進行意見交流，以促進社區參與及社區發展，有助於保留區之相關經營維護。

七、 桃園高榮野生動物保護區

表 43 桃園高榮野生動物保護區資料表

編號	項目	說明	
1	國家	臺灣	
1.1	國家代碼	TWN	
2	保護區地點	桃園市	
2.1	行政區代碼	TAO	
3	保護區名稱	桃園高榮野生動物保護區	
3.1	保護區英文名稱	Taoyuan Gaorong Wildlife Refuge	
4	WDPA ID	555594042	
5	成立時間	2012.3.3	
6	指定類別	野生動物保護區	
7	IUCN 保護區的類別	IV 棲地/物種管理區	
8	國際公約	無	
9	重要生物多樣性場所	無	
10	治理型態	國家	
10.1	所有權型態	國家	
11	治理機構	桃園市政府	
12	保護區面積	1.11 公頃	
12.1	陸域面積	1.11 公頃	
12.2	海洋面積	0	
13	工作人員	編制內人員	桃園市政府農業局：1 人 (承辦)
		約聘僱人員	無
		臨時／外包人員	委外團隊：台灣濕地復育協會 (8 人)、高榮社區發展協會 (約 20 人)
14	年度預算	經常性資金	無
		計劃或補充資金	<ol style="list-style-type: none"> 107 年起每年預算 130 萬委託台灣濕地復育協會 (市府自籌)執行棲地營造及台北赤蛙復育 103 年起每年 30 萬委託高榮社區發展協會 (約 20 人)協助巡守 (市府自籌)

編號	項目	說明	
15	訪客數量	參訪及環境教育活動進入保護區的人數有：107 年 92 人、108 年 13 人、109 年 6 人、110 年 12 人、111 年 20 人，共 143 人 (農業局口訪資料)	
16	保護區價值	6. 自然價值：埤圳濕地生態系 7. 自然價值：台北赤蛙及其傘物種，如鉛色水蛇、柴棺龜、白鼻心、兩傘節、水棲昆蟲 (紅邊龍蝨、橙斑龍蝨、中華水螳螂、負子蟲、紅娘華等) 8. 文化價值：客家紅土埤塘的歷史獨特性及多功能性，望天池；客家使用經濟、民俗及水生植物的文化	
17	關鍵指標物種	2. 台北赤蛙 3. 水生植物—台灣萍蓬草	
18	指標棲地	水域及其周邊的草澤濕地--具有草生地與浮葉及沉水植物組成，以及竹林為護堤的陂塘環境	
19	保護區生態系服務	3. 傳統耕作及養殖 (溢流的水會到周遭農地，有間接灌溉的功能) 4. 水安全 (提供防之洪水安全功能) 5. 健康益處 (提供周遭居民良好的生態環境有益身心) 6. 緩解氣候變化 7. 文化、精神和美學益處 (客家埤塘文化) 8. 娛樂與旅遊 (生態旅遊及環境教育，目前是活動式型態，非常態性) 9. 教育與研究	
20	保護區經營目標	建議調整為： 6. 保育珍貴稀有保育類野生動物台北赤蛙及其生長環境 7. 保育稀有水生動植物多樣性與濕地生態系 8. 推廣濕地自然生態與保育觀念 9. 維護與傳承傳統客家埤塘文化	
21	參與評量之人員數量	保護區工作人員	1 人 (桃園市政府)
		其他保護區機構員工	無
		非政府組織	2 人 (委外棲地管理團隊)
		在地社區	無
		專家學者	2 人 (台北赤蛙與濕地生態專家)

編號	項目	說明	
		其他	4 人 (評量計畫團隊)
22	本次評量的執行背景	112 年度保護區經營管理效能評量與實務推動 (112 林發-08.1-保-04 (2))	
23	METT 負責人	桃園市政府農業局林務科李宜蓁科員 03329182	
24	評量年份	2023	
25	評量日期	2023/10/02	
26	經營管理計畫	<ol style="list-style-type: none"> 1. 桃園高榮野生動物保護區保育計畫 (2011) 2. 111 年度桃園高榮野生動物保護區棲地營造及臺北赤蛙復育案 (2022) 	

表 44 桃園高榮野生動物保護區壓力分析表

項目名稱 與說明	壓力描述	受影響 的價值	影響 範圍	影響 程度	影響的 持續性	資料 來源	經營管理回 應
1.2 商業與 工業區	<p>1. 鄰近既有的兩個工業區，在廢汙水有進行處理及管制，然持續性開發及擴廠對保護區是一大威脅，在保育上希望將保護區周圍恢復成農濕地，以利台北赤蛙向外擴展，但因產業型態改變，許多農業用地轉為工商業使用，未來所受影響更加嚴峻。</p> <p>2. 近一兩年因疫情影響台商回流，於鄰近保護區周邊 200 公尺內荒地興建鐵皮屋做小型加工，其汙水排放無處理影響保護區鄰近水道，估計保護區西南邊有大約 20 間鐵皮屋倉庫零散分布。</p> <p>皆為區外影響，僅記錄不評分</p>	--	--	--	--	工作坊 共識	持續觀察
1.3 旅遊休 閒娛樂區	無，附近沒有新的觀光遊憩區，且埔心牧場於保護區劃設前就存在 (民國 46 年開幕)，沒有影響，不評分	--	--	--	--	工作坊 共識	持續觀察
2.1 一年與 多年生非 木材作物 (種植行為)	民國 95 年左右保護區周邊大多是種水稻，但現今大多種植火龍果、柑桔、香蕉、甘藷、芭樂、百香果等陸生植物可能對台北赤蛙有影響，不僅少了水棲環境，使棲地共產上產生壓力，地景變化大也增加台北赤蛙向外擴張的困難度。該情況已持續十幾年，且為區外影響，僅記錄不評分	--	--	--	--	工作坊 共識	持續觀察
2.4 畜牧業 與牧場經 營	無，部分農友少量養雞及鴨，沒有影響，不評分	--	--	--	--	工作坊 共識	持續觀察

項目名稱 與說明	壓力描述	受影響 的價值	影響 範圍	影響 程度	影響的 持續性	資料 來源	經營管理回 應
4.1 公路與 鐵道	無，公路興建已超過五年，且為農村一般道路沒有路殺情形，沒有影響，不評分	--	--	--	--	工作坊 共識	持續觀察
4.2 公共建 設與服務 項目	保護區範圍內沒有，但保護區外圍鄰近有一濕地/棲地有高壓電塔，對保護區影響未知，不評分	--	--	--	--	工作坊 共識	持續觀察
5.1 狩獵與 採集生物 資源	無，早期成立保護區前有垂釣的行為，但現有圍籬阻隔，不評分；此外，約八年前有盜獵柴棺龜情形，近期於保護區外則有誘捕綠繡眼的情況，因影響不大，僅紀錄不評分	--	--	--	--	工作坊 共識	持續觀察
5.3 木材採 伐	無，但養鹿人家採伐保護區的樹木 (構樹)，為了使用樹上的葉子來飼養鹿，屬偶發性事件，僅紀錄不評分	--	--	--	--	工作坊 共識	持續觀察
6.1 遊憩活 動	無，保護區附近多為一般農地及農戶，沒有任何對外的遊憩活動，沒有影響，不評分	--	--	--	--	工作坊 共識	持續觀察
6.3 研究、 教育與其 他活動	申請相關活動進入保護區時有管控機制，進入保護區時也有濕地復育協會人員協助管理，目前無觀察到明顯的影響，不評分	--	--	--	--	工作坊 共識	持續觀察
6.6 文化與 宗教旅遊 之影響	無，保護區附近主要為客家聚落，啟明宮祭祀供奉三官大帝 (天官地官水官)、觀音菩薩、天上聖母、神農大帝、文昌帝君、太歲星君，沒有影響，不評分	--	--	--	--	工作坊 共識	持續觀察
7.1 清除棲 地	清除雜木 (二期工業區興建時會清除樹木)時有可能影響保護區及周圍環境，影響擴散的路徑 (影響廊道)以及限縮原本既有的活動機會，為潛在威脅，暫不評分	--	--	--	--	工作坊 共識	持續觀察

項目名稱 與說明	壓力描述	受影響 的價值	影響 範圍	影響 程度	影響的 持續性	資料 來源	經營管理回 應
7.2 防火與 滅火	無，保護區東南邊 111 年 4 月曾經發生家樂福倉儲大火 (位在距離保護區 400 公尺)，部分居民曾反映大火後鄰近陂塘發現死魚 (可能為消防汙水或灰燼影響)，但並未影響到保護區，為單一事件，不評分	--	--	--	--	工作坊 共識	持續觀察
7.3 水壩與 水管理/ 使 用	無，保護區周邊農地減少或休耕，農業部水利署 (以前的農田水利會)停止維護溝渠，但堤岸大部分都有竹子，沒有維護的情況下會造成溝渠有阻塞的狀況，使得颱風或大雨過後水會溢流。僅記錄暫不評分	--	--	--	--	工作坊 共識	持續觀察
7.4 棲地破 碎化增加	保護區內無破碎化問題，然保護區附近因為幼獅工業區第二期開發預定地，以較大尺度而言將面臨棲地更為破碎化，農地日益減少的情況。為區外潛在影響 (二期已通過但尚未動工)，僅記錄不評分	--	--	--	--	工作坊 共識	持續觀察
7.5 與其它 自然棲地 隔離(島嶼 化)	早期有水路串聯保護區，台北赤蛙移動範圍較大；近十年水圳斷水及水路阻絕 (95 年左右僅有少許水，近兩三年情形較嚴重)，保護區有棲地孤立的危機；當初劃設的範圍就是如此，為孤島型態，沒有其他可以棲息及遷移的環境，造成台北赤蛙擴張困難且在區內有近親繁殖的隱憂；另外因台北赤蛙棲地依戀程度高，向外擴張的情況有限	*	到處都是 (>50%)	高	長時間 (20-100 年)	工作坊 共識	評估區外棲 地營造與復 育的可能性
7.7 關鍵物 種的流失	台北赤蛙族在 107 年調查起數量維持差不多，僅描述不評分	--	--	--	--	工作坊 共識	持續監測

項目名稱 與說明	壓力描述	受影響 的價值	影響 範圍	影響 程度	影響的 持續性	資料 來源	經營管理回 應
8.1 外來入侵物種	保護區內面臨外來入侵種問題，主要有福壽螺（潛在威脅：吃青蛙蛋）、非洲大蝸牛（啃食地被植物，影響台北赤蛙棲地）、吳郭魚及斑腿樹蛙（會捕食赤蛙的蝌蚪），另外還有人厭槐葉萍、白尾八哥、克氏螯蝦，影響台北赤蛙、傘物種及整個棲息地，也增加維護棲地的人力負擔	*	到處都是 (>50%)	高	長時間 (20-100 年)	工作坊 共識	外來種移 除、持續監 測
8.2 本土問題物種	岸邊植物（原始物種）向陽生長，因堤岸高，傾斜度大，有容易倒塌的問題，且落葉會造成水質變酸，但因為有水生植物平衡，所以對自然價值沒有影響；另有流浪貓狗跑入區內，已設置阻絕設施，目前對保護區內沒有太大衝擊，故不評分	--	--	--	--	工作坊 共識	持續觀察
9.1 家庭污水與城市廢水	無，有家庭污水排到保護區北邊廊道，但在保護區外，對保護區內目前沒有影響，不評分	--	--	--	--	工作坊 共識	持續觀察
9.3 工業與軍事廢水	鄰近工業區的廢水排放有受規範，但保護區周邊私人興建的小型鐵皮屋工廠未接管，廢水直接排入水溝，可能導致污染。目前沒有觀察到保護區有明顯問題，為日後隱憂，僅記錄不評分	--	--	--	--	工作坊 共識	持續觀察
9.6 空氣污染物	可能來自鄰近工業區、交通產生的空氣污染物，目前對台北赤蛙影響未知，僅紀錄不評分，後續可以持續關注相關問題	--	--	--	--	工作坊 共識	持續觀察

項目名稱 與說明	壓力描述	受影響 的價值	影響 範圍	影響 程度	影響的 持續性	資料 來源	經營管理回 應
9.8 噪音汙 染	保護區有來自高速公路噪音，且鄰近工業區，作業、開發及整地時有噪音 (晚上也有)。青蛙求偶是依靠叫聲，其叫聲音量小，若外面有持續性或明顯的噪音，據觀察會影響赤蛙求偶活動，但尚未有相關研究支持	*	到處都是 (>50%)	普通	長時間 (20-100 年)	工作坊 共識	持續觀察， 並評估進行 相關研究
11.2 乾旱	氣候暖化導致水資源減少 (15 年前水溝都還有水)、溫度變高，前兩年降雨少，使保護區水位下降，加速邊緣性比較強勢的水生植物往水域面積擴張，造成陸域化；109 年曾發生百年大旱，當時鄰近棲地水變少，導致保護區內斑腿樹蛙數量變多。乾旱不僅造成台北赤蛙覓食困難，增加生存風險，也影響棲地；於 108 年起從 831 埤塘引水設置抽水系統調節，因不確定乾旱是否為長期現象，仍須觀察。	*	到處都是 (>50%)	輕微	長時間 (20-100 年)	工作人 員經驗	持續監測

註：--為經工作坊共識提出需關注之現象，然因未有相關證據或觀察發現對此區已產生影響之情況，故僅以文字紀錄並建議後續觀察，此次評量不納入評分。

*代表自然價值：台北赤蛙及其傘物種，如鉛色水蛇、柴棺龜、白鼻心、雨傘節、水棲昆蟲 (紅邊龍蝨、橙斑龍蝨、中華水螳螂、負子蟲、紅娘華等)

此次為高榮野生動物保護區自公告劃設以來第一次進行經營管理效能評估。本保護區的威脅壓力結果如圖 18 及表 44 所示。透過工作坊討論結果整理，本保護區壓力主要有兩項，第一項為與其它自然棲地隔離(島嶼化)，近十年水圳斷水，導致水路阻絕，少了水路串聯保護區與周邊棲地，保護區有棲地孤立的危機，沒有其他可以棲息及遷移的環境，造成台北赤蛙擴張困難，並有近親繁殖的隱憂；第二項為外來入侵物種的威脅，如福壽螺、非洲大蝸牛、吳郭魚及斑腿樹蛙、人厭槐葉萍、白尾八哥、克氏螯蝦等，影響台北赤蛙、傘物種及整個棲息地，也增加維護棲地的人力負擔。

其次則是噪音汙染，因保護區鄰近高速公路及工業區，來自高速公路及工業區作業時的噪音，據觀察會影響台北赤蛙求偶活動，但尚未有相關研究支持；最後則是乾旱的影響，因氣候暖化導致水資源減少、溫度變高，降雨少使保護區水位下降，加速較強勢的水生植物往水域面積擴張，造成陸域化，且乾旱曾使保護區周圍棲地水變少，導致區內斑腿樹蛙變多，由此可見乾旱對台北赤蛙生存及棲地環境有相當程度影響，目前因應的策略是用從 831 埤塘引水至保護區，以維持水量。

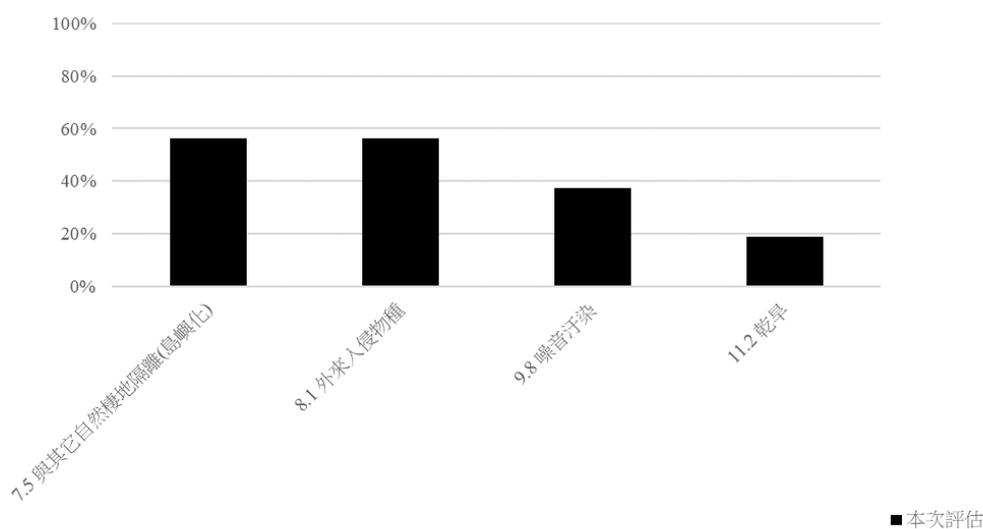


圖 18 桃園高榮野生動物保護區威脅壓力分析圖

本圖計算的方法為：依據影響的範圍（到處都是、大範圍擴散、散佈、僅止於某處）、影響程度（嚴重、高、普通、輕微）、影響的持續性（永久不變、長時間、中期、短期）由高到低給予 4 至 1 分，滿分為 64 分，再根據其得分換算為百分比。

表 45、圖 20 為本保護區的經營管理效能評量成果。其中 27. 商業旅遊業者、28. 費用、29. 訪客設施，因本區無收費機制、未開放參觀亦無提供遊客設施之需要，故不適用；保護區周遭為非原住民部落，為在地社區，因此 30. 原住民族為不適用；先前保育利用計畫沒有文化價值的項目，然於此次評量中共識建議未來可將埤塘的文化價值納入考量，然因缺乏相關資料佐證，因此，此次僅記錄文字而暫不予評量，故 36. 文化價值狀況、36a-c 文化價值狀況加分題不適用。

獲得 3 分的項目有 1. 法律地位、2. 保護區目標、3. 保護區法規規範、6. 保護區界線、7. 經營管理計畫、8. 常態性的工作計畫、10. 員工數量、14. 經費管理、16. 法律的執行情況、17. 保護系統、18. 人員安全、31a-c 在地社區加分題。

獲得 2 分的項目有，5. 保護區範圍設計：當時以埤塘範圍來劃設，保護區面積小僅有一個水域，目前已針對範圍內做了許多努力，台北赤蛙族群屬穩定，棲地環境也有改善，但面臨鄰近工業區的威脅，不太可能擴張保護區範圍；7a-c 經營管理計畫加分題：有定期蒐集生態資料並將相關建議及結果納入參考，目前正在準備保育計畫檢討與更新，今年有執行經營管理評量，但目前規劃過程尚無讓關鍵的權益關係人有適當機會參與並影響經營管理計畫；11. 知識與技能：主管機關、濕地復育協會、社區發展協會及移除外來種的人員，經營管理的應對上還得當；12. 現有經費：經費主要來是桃園市政府農業局，因為經費需分配於保育、環教及宣傳活動，並非完全用於棲地營造與復育工作、經費尚可接受，但仍有改善空間；13. 經費保障：每年都有編列核心經費，目前能提供日常運作及基本調查，但如果有更多方案仍需要外界資金；15. 設備：有經營管理所需的設備與設施（圍籬、水位高度的監測儀器、抽水機），但仍有稍微落差而限制經營管理，除了抽水機外其他設備都是濕地復育協會（委外單位）的，如割草機、棲地營造工具、鋸子等，建議後續可進一步評估購買割草機、夜間觀察設備、照相機、攝影機、電鋸、監視器、紅外線監測相機、水質檢測儀、溶氧機等；20. 監測與評量：保護區有持續進行動植物調查，監測有持續執行，結果尚未完全回饋到經營管理，而今年首次執行評量；25. 教育與推廣：委託濕地復育協會的計畫案內有一部分是教育推廣計畫，但無專門獨立的教育推廣計畫，其環境教育活動有定期辦理座談、校園推廣環境教育（但無全面性）、活動式的環境教育活動（實際到保護區大約 1-2 場）、不定期在保護區附近進行農業宣導活動、針對環境教育的志工培訓課程並擬定 731 埤塘教案；33. 威脅：保護區有進行棲地營造、維護、復育、物種監測及外來種移除，也有設置圍籬，進行人員控管，針對區內的威脅有相對的因應措施，來營造較好的台北赤蛙生存環境，但就其他的威脅，如區外工業區開發、私人土地開發等，較難於做出相對應的措施；35. 自然價值狀況：最重要的價值台北赤蛙近年族群維持穩定，但保護區內一些自然價值局部衰退，在保護區外由於面臨開發壓力，一些農村常見的自然價值例如水圳稻田等，正嚴重衰退減少中；35a-c 自然價值狀況加分題：皆有針對自然價值執行監測調查，市府有委託濕地復育協會執行現地經營管理工作，但經營管理並無特別針對威脅壓力去做規劃，

雖然有執行外來種移除，但外來種移除不算特定經營管理計畫，而是日常維護工作；37. 關鍵指標物種的保育狀況：關鍵物種台北赤蛙族群目前不在最佳狀態，但過去五年有改善；38. 棲地的保育狀況：棲地目前不在最佳狀態，但在過去五年有改善。

獲得低分的項目為 4. 土地與水資源利用規劃：劃設保護區時鄰近土地即有工業區開發問題，開發及範圍劃設不利於保護區，工業區持續發展中，有召開公聽會但並不以保育為優先目標，營運政策上與保護區無直接關聯；9. 資源清單：保護區每年都有物種調查，但受限於保護區面積太小，能做的有限，同時也受限於人力及經費，大致能執行監測及記錄，在生態過程、文化價值、棲地與物種之間的關係，分析較不明確，科學論述薄弱，也無相關資源來協助，無法支持進一步的規劃和決策；19. 研究：保護區有持續進行長期基礎動植物調查，且穩定執行，但進階的分析較缺乏；21. 資源經營管理：每年皆有進行積極經營管理及調查，目前主要專注於棲地營造、物種監測及調查的項目，但生態過程及文化價值方面較缺乏；22. 氣候變遷：目前未對氣候有積極因應方式，也無相關資訊；23. 碳捕捉：目前未有碳匯相關工作；24. 生態系統服務：生態系統評估目前有考慮並建立中，現階段還沒有很明確，未來嘗試釐清保護區重要生態功能等，並將其納入保育利用計畫；26. 行政邊界或商業上的鄰居：保護區和附近自來水公司、水利會、楊梅區公所及農工中心有聯繫上的關係；31. 在地社區：市府與社區 (如社區發展協會)有合作互動，市府會參考在地社區意見，但在經營管理上主要是以市府決策為主，在地社區沒有實質的角色；32. 經濟利益：有非常態性活動提供在地社區經濟利益，如辦理市集、台北赤蛙米、濕地復育協會協助國中社團做環境教育；34. 連結性：有執行生態廊道調查 (108-111 年)，試圖串聯連結性，考慮規劃營造陸化的埤塘 (以前曾是台北赤蛙的棲息地)作為台北赤蛙另外一個棲息地，其連結性有被評估，有想法但經營管理上較無行動。

表 45 桃園高榮野生動物保護區經營管理效能評量結果

項目	本次評分 (2023, METT-4)	類別
1. 法律地位	3	規劃
2. 保護區目標	3	規劃
3. 保護區法規規範	3	過程
4. 土地與水資源利用規劃	1	規劃
5. 保護區範圍設計	2	規劃
6. 保護區界線	3	過程
7. 經營管理計畫	3	規劃
7a-c 加分題	2	規劃
8. 常態性的工作計畫	3	規劃
9. 資源清單	1	投入
10. 員工數量	3	投入
11. 知識與技能	2	投入
12. 現有經費	2	投入
13. 經費保障	2	投入
14. 經費管理	3	過程
15. 設備	2	投入
16. 法律的執行情況	3	過程
17. 保護系統	3	過程
18. 人員安全*	3	過程
19. 研究	1	過程
20. 監測與評量	2	過程
21. 資源經營管理	1	過程
22. 氣候變遷*	0	過程
23. 碳捕捉*	0	過程
24. 生態系統服務*	0	過程
25. 教育與推廣	2	過程
26. 行政邊界或商業上的鄰居	1	過程
27. 商業旅遊業者	不適用	過程
28. 費用	不適用	過程
29. 訪客設施	不適用	產出
30. 原住民族	不適用	過程
31. 在地社區	1	過程
31a-c 加分題	3	產出
32. 經濟利益	1	產出

項目	本次評分 (2023, METT-4)	類別
33. 威脅*	2	產出
34. 連結性*	1	產出
35. 自然價值狀況	2	成果
35a-c 加分題	2	過程
36. 文化價值狀況*	不適用	成果
36a-c 加分題*	不適用	過程
37. 關鍵指標物種的保育狀況*	2	成果
38. 棲地的保育狀況*	2	成果

*為 METT-4 新增之項目。

表 46 桃園高榮野生動物保護區價值狀況評量 (回應題項 35-36)

價值	價值 現況	價值狀 況趨勢	評分來源	改善方法
自然價值 - 埤圳濕地生態系	好	穩定	工作坊共 識	其他：持續做 棲地營造
自然價值 - 台北赤蛙及其傘物 種，如鉛色水蛇、柴棺龜、白鼻 心、雨傘節、水棲昆蟲 (紅邊龍 蝨、橙斑龍蝨、中華水螳螂、負 子蟲、紅娘華等)	普通	穩定	工作坊共 識	持續監測及調 查
文化價值 - 客家紅土埤塘的歷 史獨特性及多功能性，望天池； 客家使用經濟、民俗及水生植物 的文化	不知 道	不知道	工作坊共 識	文化價值有其 重要性，需要 進一步做相關 調查研究

表 47 桃園高榮野生動物保護區關鍵指標物種保育狀況評量 (回應題項 37)

關鍵 指標 物種	分布 範圍	族群 大小	族群 結構	棲地 面積	棲地 品質	受威 脅程 度	評分 來源	改善方法
台北 赤蛙	穩定	穩定	不知 道	穩定	穩定	改善	工作 坊共 識	<ol style="list-style-type: none"> 1. 持續監測 2. 進行調查研究 3. 建議針對台北赤蛙 保種、族群人工圈 養及人工繁殖技術 建立的評估 4. 水質淨化

關鍵指標物種	分布範圍	族群大小	族群結構	棲地面積	棲地品質	受威脅程度	評分來源	改善方法
水生植物 -- 台灣萍蓬草	穩定	穩定	穩定	穩定	穩定	穩定	工作坊共識	1. 持續監測 2. 持續做棲地營造

表 48 桃園高榮野生動物保護區棲地保育狀況評量 (回應題項 38)

指標棲地	棲地範圍	棲地面積	棲地結構與功能	受威脅程度	評分來源	改善方法
水域及其周邊的草澤濕地--具有草生地與浮葉及沉水植物組成，以及竹林為護堤的陂塘環境	穩定	穩定	穩定	穩定	工作坊共識	1. 持續監測 2. 進行例行性維護工作

本保護區於經營管理上的規劃、投入、成果分數較佳，主因為本區有經管理計畫且常態性工作計畫都有執行，且有足夠員工數量，在保護區內台北赤蛙族群穩定，關鍵指標物種及棲地雖然不在最佳狀態，但過去五年有改善。過程面向未能獲得高分，主要因為目前僅監測，進一步研究分析、生態過程及文化價值研究較缺乏，且目前未考慮氣候變遷、碳捕捉及生態系統服務議題。產出面向未能獲得高分，主要因為較提供給社區經濟利益的活動非常態性，且在連結性層面僅有評估及想法，較無實際經營管理行動。

表 49 桃園高榮野生動物保護區經營管理類別得分比例

本次評分 (2023, METT-4)			
分類	評分	題項數	百分比
規劃	17	7	81%
投入	12	6	67%
過程	28	16	58%
產出	7	4	58%
成果	6	3	67%
總分	70	36	65%

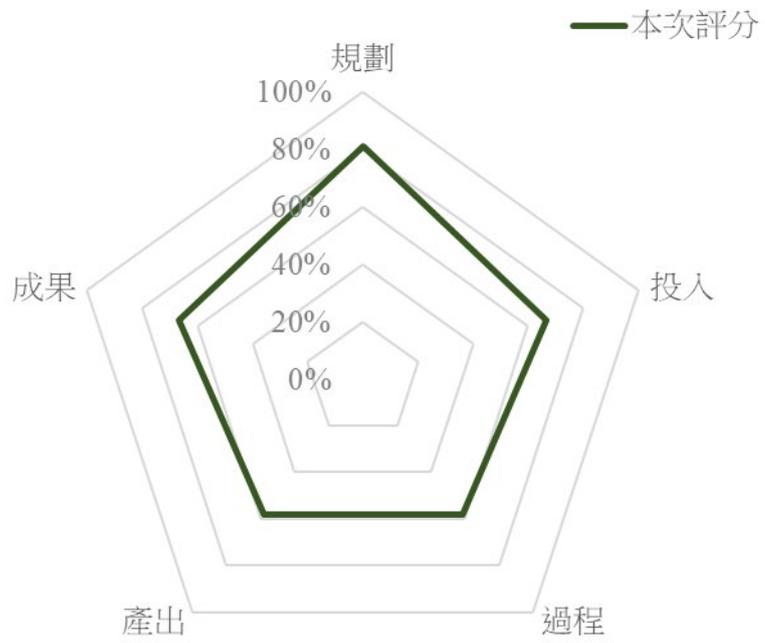
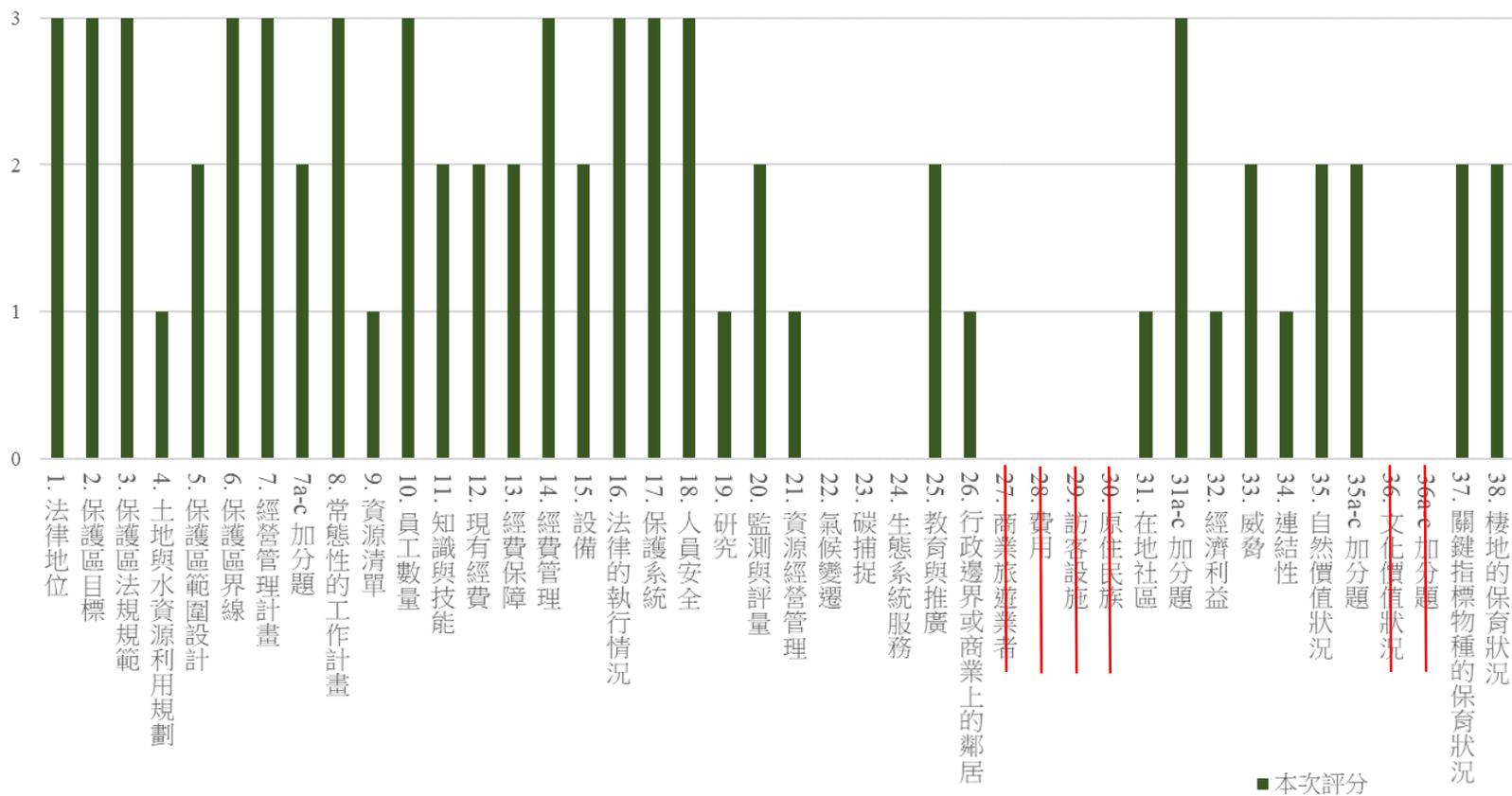


圖 19 桃園高榮野生動物保護區經營管理類別得分比例



註：紅色刪除線表不適用本區情況之題項，不予以評分。

圖 20 桃園高榮野生動物保護區經營管理效能評量結果

根據本次經營管理效能評量結果，以下經營管理目標及工作項目建議供主管機關參考：

表 50 經營管理目標與重要工作項目

保護區的經營管理目標	<p>建議調整為：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 保育珍貴稀有保育類野生動物台北赤蛙及其生長環境 2. 保育稀有水生動植物多樣性與濕地生態系 3. 推廣濕地自然生態與保育觀念 4. 維護與傳承傳統客家埤塘文化
重要工作項目	<ol style="list-style-type: none"> 1. 監測、調查與研究： <ol style="list-style-type: none"> (1) 持續監測台北赤蛙及其傘物種 (2) 建議針對台北赤蛙進行保種、族群人工圈養及人工繁殖技術建立的評估 (3) 噪音對台北赤蛙影響的研究 (4) 考量納入台北赤蛙生活史的建立 (移動路徑研究) (5) 考量納入台北赤蛙聲紋調查 2. 與學術團體合作：針對台北赤蛙調查研究及棲地動植物調查，希望能有相關專業的學者或調查團隊可以共同合作 (如生物統計專業)，深化生態調查的結果 3. 保護區人員知識與技能深化：建議可考量保護區的需求，精進保護區管理人員的在職訓練以及對於資源的瞭解，在職訓練如科學性驗證方式、標放技術等 (可用工作坊的方式進行培訓) 4. 外來種移除：持續進行外來種移除工作 5. 持續進行區內棲地維護工作 6. 評估擴大台北赤蛙棲地的可行性：建議納入 OECM 觀點，結合此區周邊推廣中的友善農業，以生態廊道調查結果為基礎進行周遭棲地改善試驗 (如評估恢復過去或既有灌溉水路以重建生態廊道的可能)。 7. 與此區範圍相關之文化價值的維護 <ol style="list-style-type: none"> (1) 評估進行客家埤塘文化史調查與記錄 (2) 評估進行戰備埤塘文化史調查與記錄

八、 哈盆自然保留區

表 51 哈盆自然保留區資料表

編號	項目	說明	
1	國家	臺灣	
1.1	國家代碼	TWN	
2	保護區地點	宜蘭縣、新北市	
2.1	行政區代碼	ILA、NWT	
3	保護區名稱	哈盆自然保留區	
3.1	保護區英文名稱	Hapen Nature Reserve	
4	WDPA ID	17749	
5	成立時間	1986.6.27	
6	指定類別	自然保留區	
7	IUCN 保護區的類別	Ia 嚴格自然保護區	
8	國際公約	無	
9	重要生物多樣性場所	無	
10	治理型態	國家	
10.1	所有權型態	國家	
11	治理機構	農業部林業試驗所福山研究中心	
12	保護區面積	332.7	
12.1	陸域面積	332.7	
12.2	海洋面積	0	
13	工作人員	編制內人員	9 人；屬兼辦性質，業務投入佔比約 10%
		約聘僱人員	13 人
		臨時／外包人員	14-16 人(臨時)、3 人(承攬保全)、180 人(志工)
14	年度預算	經常性資金	約 200 萬/年；109 年 312 萬、110 年 259.8 萬、111 年 260 萬，上述為與哈盆自然保留區有關的經費(包含試驗林的部分)，金額含臨時人員及保全薪資，不包含正職薪資
		計劃或補充資金	無

編號	項目	說明		
15	訪客數量	哈盆近五年 0 人；福山植物園近五年平均每年約 8-10 萬人，107 年 98,212 人，108 年 103,984 人，109 年 104,271 人，110 年 76,458 人，111 年 1-8 月中(8 月 16 日-12 月休園)52,382 人，近五年共 435,307 人；112 年 5-10 月(1-4 月休園)60,678 人		
16	保護區價值	<ol style="list-style-type: none"> 1. 東北季風帶的低海拔原始闊葉林及其生態系 2. 哈盆溪濱溪生態系 3. 潔淨的淡水水源(提供大台北水源的重要性) 4. 遊憩、環境教育及科學研究 		
17	關鍵指標物種	<ol style="list-style-type: none"> 1. 帶狀瓶爾小草(偵測環境的指標物種) 2. 蛙類群 		
18	指標棲地	<ol style="list-style-type: none"> 1. 東北季風帶的低海拔原始闊葉林及其生態系 2. 哈盆溪濱溪生態系 		
19	保護區生態系服務	<ol style="list-style-type: none"> 1. 水安全 (提供潔淨水源) 2. 健康益處 (提供潔淨水源) 3. 緩解氣候變化 4. 減少災害風險 5. 文化、精神和美學益處 6. 娛樂與旅遊 (區域資源有提供該功能但無開放使用) 7. 教育與研究 		
20	保護區經營目標	<p>目標：參考自 2023 年 3 月哈盆自然保留區管理維護計畫 備查本</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 保育東北季風帶的楠櫛林帶上層 2. 保育中低海拔溪流生態 3. 維護重要野生動植物棲地：包含林鵰(<i>Ictinaetus malayensis</i>)、麝香貓 (<i>Viverricula indica taiwana</i>)、食蟹獾 (<i>Herpitis urva</i>)、金絲蛇 (<i>Hebius miyajimae</i>)、翡翠樹蛙(<i>Zhangixalus prasinatu</i>)、野牡丹葉桂皮(<i>Cinnamomum austrosinense</i>)、珍稀蘭科植物等等。 4. 推展與促進科學研究：提供相關服務、微氣象設備、設置永久樣區、建置增值資料庫等服務 (科學研究基地)。 5. 推動環境教育：包含種子教師培訓、環境教育－自然體驗等 (皆位於保留區外)。 		
21		<table border="1"> <tr> <td>保護區工作人員</td> <td>5 人 (福山研究中心)</td> </tr> </table>	保護區工作人員	5 人 (福山研究中心)
保護區工作人員	5 人 (福山研究中心)			

編號	項目	說明	
	參與評量之人員 數量	其他保護區機構 員工	無
		非政府組織	無
		在地社區	無
		專家學者	無
		其他	6 人 (評量團隊)
22	本次評量的執行 背景	112 年度保護區經營管理效能評量與實務推動 (112 林 發-08.1-保-04 (2))	
23	METT 負責人	農業部林業試驗所福山研究中心林建融助理研究員	
24	評量年份	2023	
25	評量日期	2023/11/01	
26	經營管理計畫	哈盆自然保留區管理維護計畫備查本(2023 年 3 月)	

表 52 哈盆自然保留區壓力分析表

項目名稱與說明	壓力描述	受影響的價值	影響範圍	影響程度	影響的持續性	資料來源	經營管理回應
5.1 狩獵與採集生物資源	<p>【109 年評量】狩獵</p> <p>【112 年評量】109-112 年沒有發現陷阱及聽到獵槍聲音</p>	--	--	--	--	工作坊共識	持續觀察
5.4 漁撈及收穫水殖產品	<p>【109 年評量】在哈盆溪抓魚</p> <p>【112 年評量】109-112 年沒有發現在哈盆溪抓魚的情況</p>	--	--	--	--	工作坊共識	持續觀察
6.1 遊憩活動	<p>【109 年評量】登山客、遊客</p> <p>【112 年評量】偶有登山客誤入保留區，但數量無明顯變多，無影響到自然價值，僅紀錄不評分</p>	--	--	--	--	工作坊共識	持續觀察
7.3 水壩與水管理/ 使用	<p>【109 年評量】哈盆溪水少量引流使用、蛇籠阻礙動物橫向通行</p> <p>【112 年評量】目前只有福山研究中心有引流，水量小不會影響到保留區，因此不評量；蛇籠不在保留區內，不對保留區造成衝擊，因此此次不納入評量</p>	--	--	--	--	工作坊共識	持續觀察
7.4 棲地破碎化增加	<p>【109 年評量】停車場、廁所、步道與蛇籠造成棲地破碎化</p> <p>【112 年評量】停車場、廁所、步道與蛇籠不在保留區內，因此不評量</p>	--	--	--	--	工作坊共識	持續觀察

項目名稱與說明	壓力描述	受影響的價值	影響範圍	影響程度	影響的持續性	資料來源	經營管理回應
8.1 外來入侵物種	<p>【109年評量】紫花藿香薊、水蘊草、大花咸豐草、昭和草及珊瑚櫻等</p> <p>【112年評量】紫花藿香薊、水蘊草、大花咸豐草、昭和草及珊瑚櫻等</p>	*◎	散佈(5-15%)	普通	永久不變(>100年)	工作坊共識	進行維護工作(目前已有移除外來種工作，持續維持)、繼續精進
8.2 本土問題物種	<p>【109年評量】野貓(植物園)</p> <p>【112年評量】水鹿啃食(稜線上)木本植物及磨樹皮造成影響，但並未發現導致植物死亡，目前只有在植物園範圍內，為哈盆保留區潛在影響，僅記錄不評分</p>	--	--	--	--	工作坊共識	持續觀察
9.2 來自保護區設施(如廁所，旅館等)的污水和廢水	<p>【109年評量】遊憩產生的汗廢水(METT3版紀錄於9.1)</p> <p>【112年評量】廁所廢水經水池過濾後進入哈盆溪，故會流入哈盆自然保留區，但水池出水口定期檢測水質後是符合標準，不影響保育價值，僅紀錄不評分</p>	--	--	--	--	工作坊共識	持續觀察
9.5 垃圾與固體廢物	<p>【109年評量】垃圾</p> <p>【112年評量】植物園的垃圾都有撿拾，量少無造成衝擊，也沒有影響價值，因此不評分</p>	--	--	--	--	工作坊共識	持續觀察
9.6 空氣污染物	<p>【109年評量】汽車、東北季風帶進來的汙染</p> <p>【112年評量】汽車(植物園)、東北季風帶進來的汙染與區域背景值相關，建議不列入評量考量</p>	--	--	--	--	工作坊共識	持續觀察
9.8 噪音汙染	<p>【109年評量】聲音影響野生動物</p> <p>【112年評量】目前無觀察到有噪音影響野生動物，因此不評分</p>	--	--	--	--	工作坊共識	持續觀察

項目名稱與說明	壓力描述	受影響的價值	影響範圍	影響程度	影響的持續性	資料來源	經營管理回應
11.3 極端氣溫	<p>【109 年評量】下雪、晚霜影響植物物候或滅種</p> <p>【112 年評量】2016 年霸王級寒流影響植物園內某些植物物種健康，截止目前物候無恢復；保留區內影響未知，但整體而言無影響保育價值，僅紀錄不評分</p>	--	--	--	--	工作坊共識	持續觀察

註：--為經工作坊共識提出需關注之現象，然因未有相關證據或觀察發現對此區已產生影響之情況，故僅以文字紀錄並建議後續觀察，此次評量不納入評分。

*代表自然價值：東北季風帶的低海拔原始闊葉林及其生態系

◎代表自然價值：哈盆溪濱溪生態系

此次為哈盆自然保留區自公告劃設以來，第四次進行經營管理效能評估，延續前次評量基礎，以整體福山試驗林為評量範疇。經工作坊檢視與討論，前一次評量(2016-2020年)的壓力大多已排除，其成果如圖 21 及表 52 所示，此次評量僅有一項持續存在的壓力，即為外來入侵種問題，包含紫花藿香薊、水蘊草、大花咸豐草、昭和草及珊瑚櫻等，因應策略為持續進行外來種移除工作。

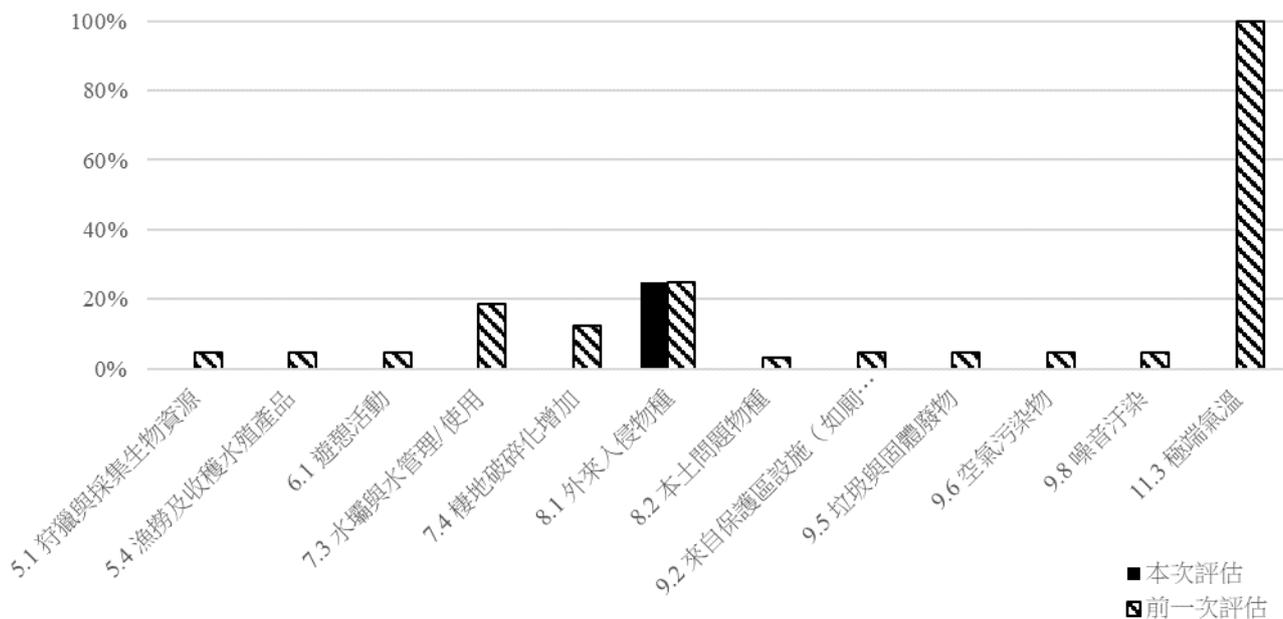


圖 21 哈盆自然保留區威脅壓力分析圖

本圖計算的方法為：依據影響的範圍 (到處都是、大範圍擴散、散佈、僅止於某處)、影響程度 (嚴重、高、普通、輕微)、影響的持續性 (永久不變、長時間、中期、短期) 由高到低給予 4 至 1 分，滿分為 64 分，再根據其得分換算為百分比。

表 53、圖 23 為本保留區的經營管理效能評量成果。其中有四項為不適用，以下針對不適用原因進行說明：23. 碳捕捉：因為碳捕捉並未納入哈盆自然保留區經營管理中，該議題於此區評量的必要性仍有待討論，故此次暫不評量；28. 費用：因本區無收費機制；另外，此區目前並無納入文化價值考量的必要性，故 36. 文化價值狀況、36a-c 文化價值狀況加分題不適用。

獲得 3 分的項目有 1. 法律地位、3. 保護區法規規範、4. 土地與水資源利用規劃、11. 知識與技能、17. 保護系統、26. 行政邊界或商業上的鄰居、31a-c 在地社區加分題、32. 經濟利益、37. 關鍵指標物種的保育狀況、38. 棲地的保育狀況。

獲得 2 分的項目有，2. 保護區目標：哈盆自然保留區有管理維護計畫，且訂有確定的目標，也有巡山、巡護及移除外來種，但目前無法執行監測；5. 保護區範圍設計：整個福山試驗林為封閉的狀態，其中哈盆自然保留區的設計對於目標達成影響不大，但仍有待改善的空間；6. 保護區界線：界線清楚，雖標定不明確但影響不大(僅有一條明確道路進出，烏來有告示牌，植物園端路徑有告示牌但不在保留區界線上，但已達成其標示效果)；7. 經營管理計畫：112 年哈盆自然保留區管理維護計畫 (2023/4/1-2032/3/31, 共十年)，截至目前為止有執行巡護、管制、調查監測(已調查監測兩生、植群及水文水理，調查監測範圍是包含福山試驗林範疇)、清除外來種、環境整理，但受到經費限制，有執行但只能做小規模或可能執行程度無法到很深入；7a-c 加分題：有權益關係人如烏來工作站、礁溪工作站等，但目前在經營管理計畫上無相關互動。已於 109 進行評量並規劃有檢討期程，然近年相關研究缺乏，但有將評量及監測納入 109 年管理維護計畫規劃中；8. 常態性的工作計畫：有巡護、外來種移除，已將監測納入工作計畫內，但尚未完全執行；9. 資源清單：用工作坊方式透過工作人員經驗進行資源盤點及爬疏，尚缺乏系統化調查，目前資訊足以支持大多數重要區域的規劃與決策 (此次評估不納入文化價值考量)；10. 員工數量：人員數量無太大異動；13. 經費保障：有核心經費提供運作，但如果需要做更多或創新的方案仍需仰賴外援；14. 經費管理：有主計制度，但以保留區本身來看無獨立會計項目；15. 設備：設備包含福山研究中心、監測設備、巡護裝備等；16. 法律的執行情況：有優良能力但人力資源不足；18. 人員安全：就巡護來說裝備不足，可補充無線電或衛星電話；19. 研究：以整體福山來看，有相當多調查但與保護區經營管理較無直接關聯；20. 監測與評量：有監測且於 109 年完成評量，並制定有管理維護計畫，目前正在執行中；且目前有議定並實施的監測項目及評量系統，但因為還在執行，結果尚未完全納入經營管理；21. 資源經營管理：以福山為整體考量範疇，有積極執行關鍵棲地、物種及生態過程的經營管理，但文化價值的部分沒有；24. 生態系統服務：有考慮生態服務系統，但僅有部分評估，就水資源部分北區水資源分署有針對哈盆溪進行水資源評估；25. 教育與推廣：以整體福山來看，植物園有固定執行的環境教育計畫，但仍有進步空間；27. 商業旅遊業者：以整體福山來看，哈

盆無開放旅遊，但植物園的部分有跟商業旅遊業者合作(有做培訓及協助處理帶隊解說業務)；29. 訪客設施：以整體福山來看，就植物園部分訪客設施充足，但仍有改善空間；33. 威脅：針對威脅壓力(112 年只有外來入侵物種的威脅壓力)，有進行經營管理上的應對(部分外來種移除)；34. 連結性：與福山試驗林有經營管理上連結；就棲地連結性上與周邊單位如林保署、北區水資源分署、派出所、農保署有互通資訊；宜蘭縣部分可以，但西側不足；35. 自然價值狀況：據現場工作觀察無明顯衝擊與變化，但資源調查支持較不足；35a-c 加分題：有持續監測水質，但其他監測項目仍有不足，已於 109 制定有管理維護計畫並納入威脅壓力及其因應，外來入侵種的問題也有定期處理，目前經營管理都符合維持自然價值的理念。

獲得低分的項目為 12. 現有經費：仍有經費不足的問題存在；22. 氣候變遷：有初步的想法，如將帶狀瓶爾小草作為偵測環境的指標物種，但經營管理計畫並未將此想法納入；30. 原住民族：原住民族無直接參與；31. 在地社區：在地社區無直接參與。

表 53 哈盆自然保留區經營管理效能評量結果

項目	前次評分 (2020, METT-3)	本次評分 (2023, METT-4)	類別
1. 法律地位	3	3	規劃
2. 保護區目標	1	2	規劃
3. 保護區法規規範	3	3	過程
4. 土地與水資源利用規劃	2	3	規劃
5. 保護區範圍設計	2	2	規劃
6. 保護區界線	1	2	過程
7. 經營管理計畫	1	2	規劃
7a-c 加分題	0	2	規劃
8. 常態性的工作計畫	2	2	規劃
9. 資源清單	1	2	投入
10. 員工數量	2	2	投入
11. 知識與技能	2.5	3	投入
12. 現有經費	1	1	投入
13. 經費保障	1	2	投入
14. 經費管理	3	2	過程
15. 設備	2	2	投入
16. 法律的執行情況	2	2	過程
17. 保護系統	3	3	過程
18. 人員安全*	新題項	2	過程
19. 研究	1	2	過程
20. 監測與評量	1	2	過程
21. 資源經營管理	2	2	過程
22. 氣候變遷*	新題項	1	過程
23. 碳捕捉*	新題項	不適用	過程
24. 生態系統服務*	新題項	2	過程
25. 教育與推廣	2	2	過程
26. 行政邊界或商業上的鄰居	2	3	過程
27. 商業旅遊業者	2	2	過程
28. 費用	不適用	不適用	過程
29. 訪客設施	2	2	產出
30. 原住民族	0	0	過程
31. 在地社區	0	0	過程
31a-c 加分題	1	3	產出
32. 經濟利益	2	3	產出

項目	前次評分 (2020, METT-3)	本次評分 (2023, METT-4)	類別
33. 威脅*	新題項	2	產出
34. 連結性*	新題項	2	產出
35. 自然價值狀況	2	2	成果
35a-c 加分題	0	2	過程
36. 文化價值狀況*	新題項	不適用	成果
36a-c 加分題*	新題項	不適用	過程
37. 關鍵指標物種的保育狀況*	新題項	3	成果
38. 棲地的保育狀況*	新題項	3	成果

*為 METT-4 新增之項目。

表 54 哈盆自然保留區價值狀況評量 (回應題項 35-36)

價值	價值現況	價值狀況趨勢	評分來源	改善方法
東北季風帶的低海拔原始闊葉林及其生態系	好	劣化	1. 工作人員經驗 2. 專家意見 3. 工作坊共識	1. 持續監測 2. 進行調查研究
哈盆溪濱溪生態系	好	穩定	1. 工作人員經驗 2. 專家意見 3. 工作坊共識	1. 持續監測 2. 進行維護管理工作(有持續執行外來種移除及上游管理)

表 55 哈盆自然保留區關鍵指標物種保育狀況評量 (回應題項 37)

關鍵指標物種	分布範圍	族群大小	族群結構	棲地面積	棲地品質	受威脅程度	評分來源	改善方法
帶狀瓶爾小草	穩定	穩定	不知道	穩定	穩定	穩定	1. 工作人員經驗 2. 專家意見 3. 工作坊共識	持續監測
蛙類群	穩定	穩定	穩定	穩定	穩定	穩定	1. 工作人員經驗 2. 專家意見 3. 工作坊共識	繼續精進(目前有持續進行調查監測)

表 56 哈盆自然保留區棲地保育狀況評量 (回應題項 38)

指標棲地	棲地範圍	棲地面積	棲地結構與功能	受威脅程度	評分來源	改善方法
東北季風帶的低海拔原始闊葉林及其生態系	穩定	穩定	穩定	穩定	1. 工作人員經驗 2. 專家意見 3. 工作坊共識	繼續精進
哈盆溪濱溪生態系	穩定	穩定	穩定	穩定	1. 工作人員經驗 2. 專家意見 3. 工作坊共識	繼續精進

整體來看，與前次評量成果相比，哈盆自然保留區在各個面向都有提升，經營管理上的規劃、產出、成果分數較佳，在規劃面向，因為有管理維護計畫且有明確的目標，相關工作如巡護、管制及監測等項目皆持續執行，也有進行評估將其成果納入管理維護計畫內；產出方面，主要為在地社區對保留區表正面支持，與管理單位有開放溝通及信任關係，保留區的存在不僅具有精神象徵，同時帶動周邊社區的產業發展；成果方面，主要原因為關鍵指標物種及棲地都屬於穩定的狀態。

過程面向未能獲得高分，主要因為目前對於氣候變遷議題僅有初步的想法，如將帶狀瓶爾小草作為偵測環境的指標物種，但管理維護計畫並未將此想法納入，且原住民與在地社區並無直接參與保留區經營管理決策。投入面向未能獲得高分，主要原因為現有經費不足，建議應加強爭取經費以因應保留區調查監測、維護等工作項目的執行深度與廣度。

表 57 哈盆自然保留區經營管理類別得分比例

分類	前次評分 (2020, METT-3)			本次評分 (2023, METT-4)		
	評分	題項數	百分比	評分	題項數	百分比
規劃	11	7	52%	16	7	76%
投入	9.5	6	53%	12	6	67%
過程	22	14	52%	32	17	63%
產出	5	3	56%	12	5	80%
成果	2	1	67%	8	3	89%
總分	49.5	31	53%	80	38	70%

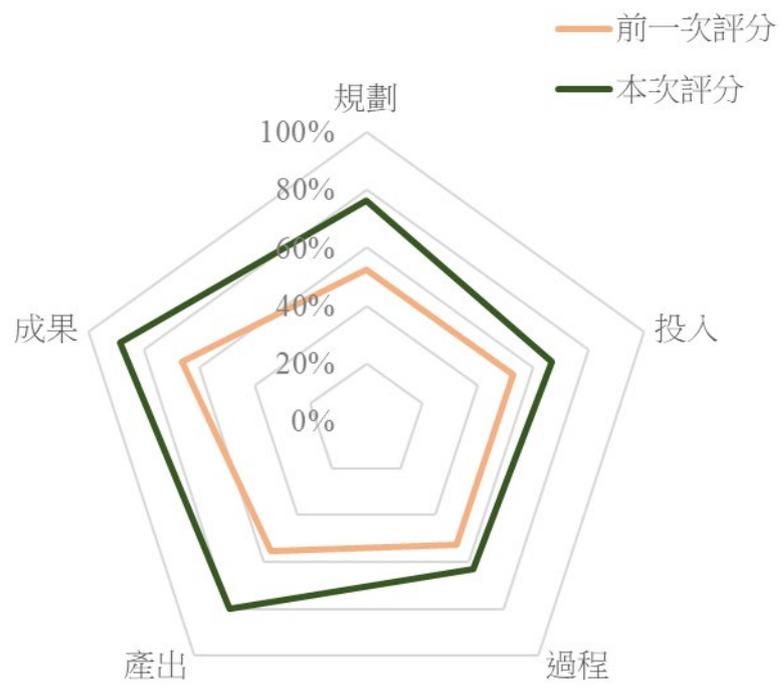
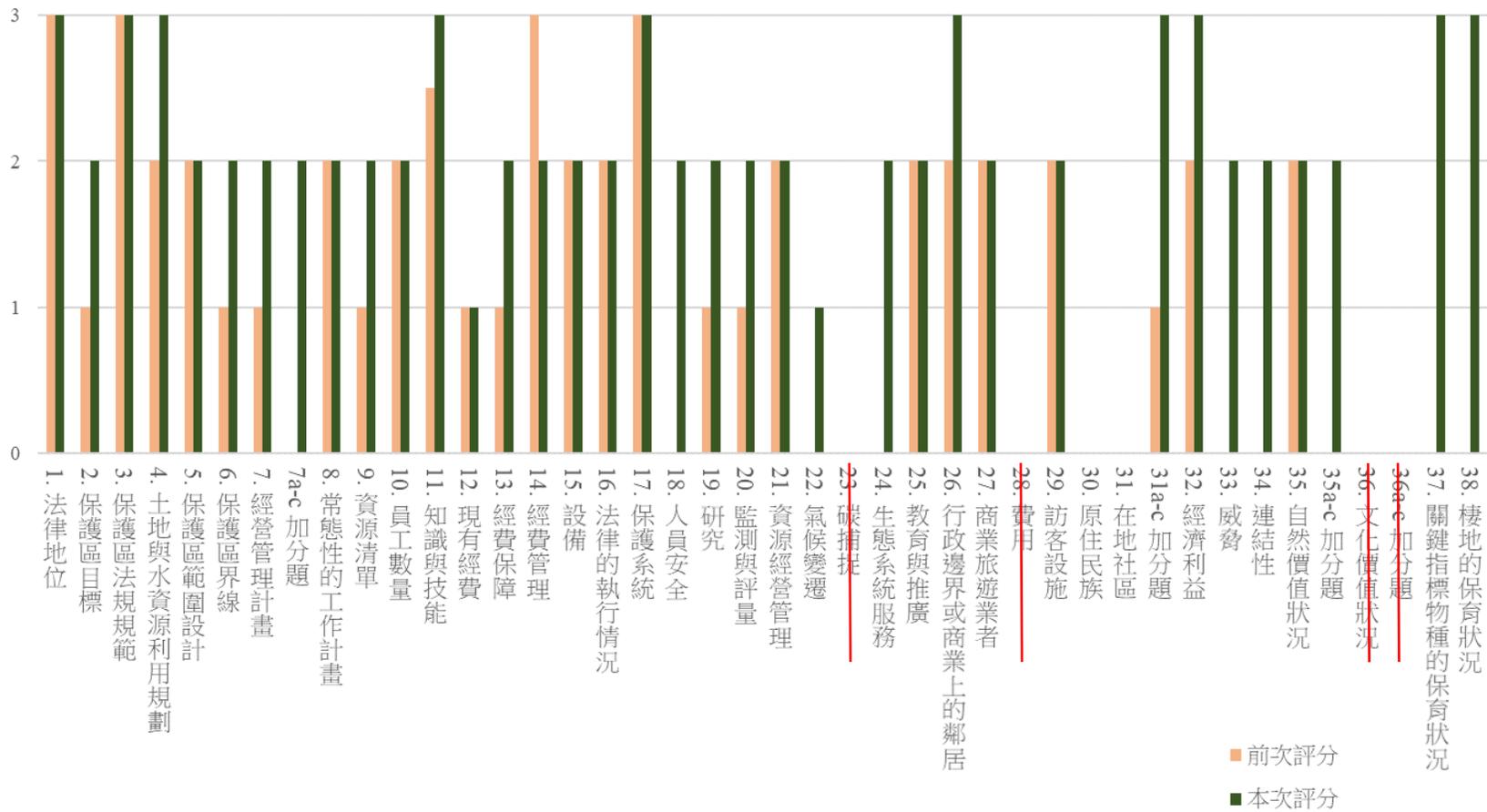


圖 22 哈盆自然保留區經營管理類別得分比例



註：紅色刪除線表不適用本區情況之題項，不予以評分。

圖 23 哈盆自然保留區經營管理效能評量結果

以 2023 年 3 月哈盆自然保留區管理維護計畫備查本工作項目為基礎，並參考本次經營管理效能評量結果，考量環境教育及在地社區夥伴關係為長久以來持續執行項目，但在管理維護計畫內無提及，於工作坊討論後建議納入重要工作項目中 (表 58)。

表 58 重要工作項目建議彙整表

工作項目	細節	頻度
巡護	維持常態性巡護 *爭取經費、人力，延長巡護路線 與頻度	每年進行
管制	園區出入口管制、入園申請與總量 管制、入園系統維護	每年進行
	入園系統改版	已於 2023 年完成
調查監測	哺乳類、鳥類、昆蟲、水生動物、 魚類、兩生、爬蟲、植群、外來種 水文水理 (水質、水量、集水區管 理)	每年進行
清除外來 種	若當年度哈盆溪水量不足 (無颱風 或暴雨) 則另案編列預算	每年進行
經營管理 效能評量	每五年進行保留區經營管理效能評 量	每五年一次
保留區範 圍、目標 檢討	檢討保留區範圍與目標，建議以哈 盆溪流域為保留區範圍，預計等資 源調查完成後進行	預計 10 年後調整 (2032 年)；經營管理效能評量每 五年一次
環境整理	進行垃圾清除與環境整理	每年進行
牌示更新	警示牌示更新，另案編列預算	每五年一次，預計 2027、 2032 年進行
環境教育	種子教師培訓、大專院校戶外教 學、遊客解說服務	每年進行
	網站改版	2024 年執行
在地社區 夥伴關係	社區培力	每年進行

九、 北投石自然保留區

表 59 北投石自然留區資料表

編號	項目	說明	
1	國家	臺灣	
1.1	國家代碼	TWN	
2	保護區地點	臺北市	
2.1	行政區代碼	TPE	
3	保護區名稱	北投石自然保留區	
3.1	保護區英文名稱	Hokutolite Nature Reserve	
4	WDPA ID	555594032	
5	成立時間	2013.12.26	
6	指定類別	自然保留區	
7	IUCN 保護區的類別	Ia 嚴格自然保護區	
8	國際公約	無	
9	重要生物多樣性場所	無	
10	治理型態	國家	
10.1	所有權型態	國家	
11	治理機構	臺北市政府	
12	保護區面積	0.2	
12.1	陸域面積	0.2	
12.2	海洋面積	0	
13	工作人員	編制內人員 <ol style="list-style-type: none"> 動保處：1 人，保留區業務 (召開審議會及進入申請)大概佔 10% 公園管理所：6 人 (公園管理員 1 人、監工 1 人、巡查 1 人、駐警隊 1 人、清潔人員 2 人) ，保留區業務大概佔 30% 	
		約聘僱人員	0 人
		臨時／外包人員	2 人 (設計人員 2 人)

編號	項目	說明	
14	年度預算	經常性資金	1. 委託維護 (北投溪河道日常清潔及雜草修剪)108-112 年 6 月總計 393,212 元 2. 監視器 (3 支)設置及維護費用 109-112 年 6 月 219,609 元。兩項目總計 612,815 元
		計劃或補充資金	112 年截至 6 月統計綠化 (北投溪河道兩側樹木修剪及環境整理)70 萬元,其他 (北投溪紅磚石磚清除)50 萬元。兩項目總計 120 萬元
15	訪客數量	公園為開放之遊憩地點,未統計觀光人次。	
16	保護區價值	1. 自然價值:北投溪孕育北投石的生成及分布 2. 獨特性:北投石的自然環境為在地居民的認同象徵,全世界僅兩處,唯一以台灣地名命名的礦物 3. 具環境教育及帶動社區遊憩 4. 北投石存在具有文化與歷史重要性	
17	關鍵指標物種	北投石	
18	指標棲地	北投溪--北投石的生成環境	
19	保護區生態系服務	1. 水安全 (水環境、北投溪水質及景觀) 2. 健康益處 3. 減少災害風險 4. 文化、精神和美學益處 (水景、北投石的發現史、北投溪水質及景觀) 5. 娛樂與旅遊 6. 教育與研究	
20	保護區經營目標	建議調整為: 1. 維護現有北投石 2. 復育北投石 (的評估) 3. 執行北投石的科學研究 4. 推廣北投石相關之教育與休閒遊憩 5. 建立北投石文化史	
21	參與評量之人員數量	保護區工作人員	2 人 (動保處 1、公園處 1)
		其他保護區機構員工	7 人 (衛工處 1、環保局 1、光明派出所 1、文化局 1、教育局 1、北水處 2)

編號	項目	說明	
		非政府組織	無
		在地社區	2 人 (八頭里仁協會 1、北投說書人 1)
		專家學者	2 人 (台大地理系 1、台大地質系 1)
		其他	4 人 (計畫團隊)
22	本次評量的執行背景	112 年度保護區經營管理效能評量與實務推動 (112 林發-08.1-保-04 (2))	
23	METT 負責人	臺北市政府	
24	評量年份	2023	
25	評量日期	2023/12/26	
26	經營管理計畫	北投石自然保留區管理維護計畫 (2015)	

表 60 北投石自然保留區壓力分析表

項目名稱 與說明	壓力描述	受影響的 價值	影響 範圍	影響 程度	影響的 持續性	資料 來源	經營管理回應
1.1 房屋 與都市化	3. 近五年無新興房屋與都市化設施興建。 4. 住家密度太高，但就進行保存或復育工作，有進行管制較無影響；對北投石生成有較大影響的應為因應都市化而設置的下水道與排水系統設計。	*	到處都是 (>50%)	嚴重	長時間 (20-100 年)	工作坊共識	市府預計於 113 年進行北投石復育可行性調查，此議題將納入考量。
1.3 旅遊 休閒娛樂 區	北投石自然保留區位於公園處轄管之北投公園內的北投溪，此公園四周及上下游皆為民宅與飯店，公園開闢、護岸、導管工程及民眾私設管線跨越保留區範圍等皆影響保留區地點環境與水質；保留區周邊有公園、溫泉觀光飯店、旅館及餐廳等設置，但非近五年設置之設施。	*	到處都是 (>50%)	嚴重	長時間 (20-100 年)	工作坊共識	市府預計於 113 年進行北投石復育可行性調查，此議題將納入考量。

項目名稱 與說明	壓力描述	受影響的 價值	影響 範圍	影響 程度	影響的 持續性	資料 來源	經營管理回應
6.1 遊憩 活動	<p>1. 遊憩活動多在區外，但仍有少數遊客為了拍美景（瀑布），跨越欄杆闖入保留區（二瀧附近，主要地點是金都飯店、瀧乃湯前面那一區域，其他區域不好下去），也曾有廣告商為了拍攝進入到溪流內；另外，四瀧再上面（銀星橋下，保留區界線外）是早期的泡腳區，目前泡腳區雖然已封起來，但還是會有零星遊客下去。</p> <p>2. 在地區民會勸導遊客，但因為無實質管理權力，遊客並不會聽從勸導。有些區域是在保留區外，也沒辦法罰。拍照及泡腳行為對保育價值沒有影響，但其行為是違法法規，隱憂則是可能會影響水質，且拍照時如果踩在石頭上，會影響北投石生成。建議僅紀錄不評分。</p>	--	--	--	--	工作坊共識	<p>1. 建議後續檢視監視器位置、拍攝角度及數量調整的必要性。</p> <p>2. 因應現場管理人力有限，或許可考慮與社區合作協助管理作業。</p>

項目名稱 與說明	壓力描述	受影響的 價值	影響 範圍	影響 程度	影響的 持續性	資料 來源	經營管理回應
6.4 管理 機關的活 動	<p>1. 管理機關清潔維護需進保留區內撿拾垃圾，另有清理河道植生、樹木修剪等，穿著青蛙裝下去撿垃圾、修樹，不確定是否會影響北投石，但執行時會以最小的干擾去做，建議紀錄即可。</p> <p>2. 早期大河道清淤有規範二瀧以上怪手不能進入，只能人工處理；過去清理一瀧前面(保留區外面，主要讓景觀美麗及將汛期的堆積物移除)，清理的時間大約是 10、11 月；清淤後曾經請陳嘉林老師協助確認是否有誤除北投石，建議紀錄即可。</p>	--	--	--	--	工作人員經驗、工作坊共識	與在地社區合作建立夥伴關係
6.5 蓄意 破壞	保留區劃設前大概民國 50、60 年代盜採北投石情形嚴重；現仍有非法盜採北投石時的情形，105 年、110 年分別發生盜採案，近五年來屬零星偶發事件，建議紀錄不評分。	--	--	--	--	研究與監測、工作坊共識	管制進出與加強查緝
7.1 清除 棲地	過往業者傾倒泥沙廢磚；水利工程及護岸工程施作；應民意反映進行樹木修剪。泥沙廢磚已經是幾十年前；水利工程施作不是經常性施作，僅紀錄不評分。	--	--	--	--	工作坊共識	持續觀察

項目名稱 與說明	壓力描述	受影響的 價值	影響 範圍	影響 程度	影響的 持續性	資料 來源	經營管理回應
7.3 水壩 與水管理/ 使用	於 98 年溫泉事業核定取用起，地熱谷青磺水有 2000CMD 內水量被截流 (2000CMD 是 98 年核定的，保護留區是 102 年劃設)，天然溫泉溪水與北投石生成有直接關聯。水管理如白磺溫泉水、青磺溫泉水的排放量及使用規劃、溢流的溫泉水、清洗水塔的泡泡水及流入北投溪的山溝水都是影響的因素。	*	到處都是 (>50%)	嚴重	長時間 (20-100 年)	研究與監 測、專家意 見、工作坊 共識	與在地社區合作建立 夥伴關係，針對水管 理議題有更多互動討 論。
7.7 基石 物種的流 失	基石物種是指北投石本身。北投石的生成作用被阻斷，也有曾被盜採的情形，因此就北投石來說是越來越少	*	到處都是 (>50%)	嚴重	長時間 (20-100 年)	工作坊共識	市府預計於 113 年進 行北投石復育可行性 調查，建議針對溫泉 紅藻對北投石生成納 入評估。
8.2 本土 問題物種	近年發現北投溪石頭上布滿藻類，推測應為溫泉紅藻。此藻類可生長於強酸高溫金屬污染環境，是否會影響北投石結晶生成，目前未知，僅紀錄不評估	--	--	--	--	工作坊共識	市府預計於 113 年進 行北投石復育可行性 調查，建議針對溫泉 紅藻對北投石生成納 入評估。
9.1 家庭 污水與城 市廢水	雖然溫泉業者及民生用水的污水接管率已超過 90%，但仍有少部份雜排水流入北投溪，對溫泉水的溫度及濃度會產生影響	*	到處都是 (>50%)	嚴重	長時間 (20-100 年)	計畫書相關 資料、工作 人員經驗、 工作坊共識	繼續精進

項目名稱 與說明	壓力描述	受影響的 價值	影響 範圍	影響 程度	影響的 持續性	資料 來源	經營管理回應
9.3 工業 與軍事廢 水	早期的建築廢棄物從上游沖下來，影響景觀，且廢棄物沉積可能影響基石表面產生北投石結晶，為潛在的威脅，僅紀錄不評分、北投石自然保留區劃設前早年上游有造磚廠，會傾倒廢磚料與泥沙於北投溪，另上游疑似有工業廢水排放，屬偶發事件，僅記錄不評分。	--	--	--	--	工作坊共識	持續觀察
9.5 垃圾 與固體廢 物	公園遊客亂丟垃圾，原本有設垃圾桶，但後來太多家用垃圾因此撤除、居民或遊客人為亂丟垃圾，對自然價值的影響目前無相關證明，應無太大影響，主要是對環境有影響，僅紀錄不評分。	--	--	--	--	工作坊共識	持續觀察
10.1 火山	大屯火山群若噴發會造成影響，為潛在的威脅壓力，且火山活動溫度如改變或造成地熱谷沒水，會造成北投石生成威脅，僅紀錄不評分。目前地熱谷及其下游有均有進行溫泉水溫度監測，目前尚無溫度異樣的情形。	--	--	--	--	工作坊共識	持續觀察
10.3 雪崩 / 滑坡	北投地熱谷上面較為陡峭，而北投石在河床上的岩盤，因此如果有地滑可能造成影響（將其掩蓋掉），但過去 5-10 年無此現象，最近一次應有 20、30 年之前；先前有幾次在保留區內小量的地滑，但無影響，僅紀錄不評分。	--	--	--	--	工作坊共識	持續觀察

項目名稱 與說明	壓力描述	受影 響的 價值	影響 範圍	影響 程度	影響的 持續性	資料 來源	經營管理回應
10.4 侵蝕 與淤積/ 沉澱	颱風過後河床上會有多的泥沙淤積，但過兩三年後會再被沖刷掉，屬自然現象，目前處於平衡狀態，僅紀錄不評分。	--	--	--	--	工作坊共識	持續觀察
13.1 不同 部門間的 政策衝突	北投石生成與青磺溫泉有直接關聯，在「管理維護計畫」保育策略期程規劃及權責分工涉及多個政策單位，但缺乏長期溝通與整合，此區劃設後之管理工作對北投石復育難以發揮作用。	*	到處都是 (>50%)	嚴重	長時間 (20-100 年)	工作人員經驗、工作坊共識	與各權責分工機關單位建立長期溝通與整合平台。
13.2 對治 理角色和 責任的困 惑	此區主管機關與現場管理維護機關的權責模糊，在面對北投石復育與否的定位亦有待釐清；且此區劃設後也缺乏與社區的互動合作。	*	到處都是 (>50%)	嚴重	長時間 (20-100 年)	專家意見、 工作坊共識	主管機關與現場管理維護機關間建立溝通合作機制；並建議與在地社區合作建立夥伴關係，以支援現場管理維護工作。

註：--為經工作坊共識提出需關注之現象，然因未有相關證據或觀察發現對此區已產生影響之情況，故僅以文字紀錄並建議後續觀察，此次評量不納入評分。

*代表自然價值：北投溪孕育北投石的生成及分布

本保護區的威脅壓力結果如圖 24 及表 60 所示。透過工作坊討論結果整理，本保護區壓力有七項，第一項為房屋與都市化，此區位於高度住家密度區域，雖然近五年無新興設施，但因應都市化而設置的下水道及排水系統，與北投石的生成有直接關聯；第二項為旅遊休閒娛樂區，此區位於溫泉區，區外有眾多溫泉產業使用，溫泉水的取用與排放雖受到管制，然溫泉溢流水對北投石的生成仍造成影響。第三項為水壩與水管理/使用，溫泉水使用及溫泉溢流水規劃等都是影響北投石生成的重要因素；第四項基石物種的流失，目前北投石的生成作用被阻斷，也曾有盜採的情形，導致肉眼可見之北投石量體減少；第五項家庭污水與城市廢水，雖然污水接管率已超過 90%，但仍有少部份雜排水流入北投溪，影響青磺溫泉水的溫度及濃度，進而對北投石生成產生影響；第六項為不同部門的政策衝突，本區保育策略執行涉及多個權責單位，然單位間缺乏整合與協調，相關管理工作對北投石復育難以發揮作用。第七項對治理角色和責任的困惑，主管機關與現場管理維護機關的權責模糊，在面對北投石復育與否的定位亦有待釐清；且此區劃設後也缺乏與社區的互動合作。

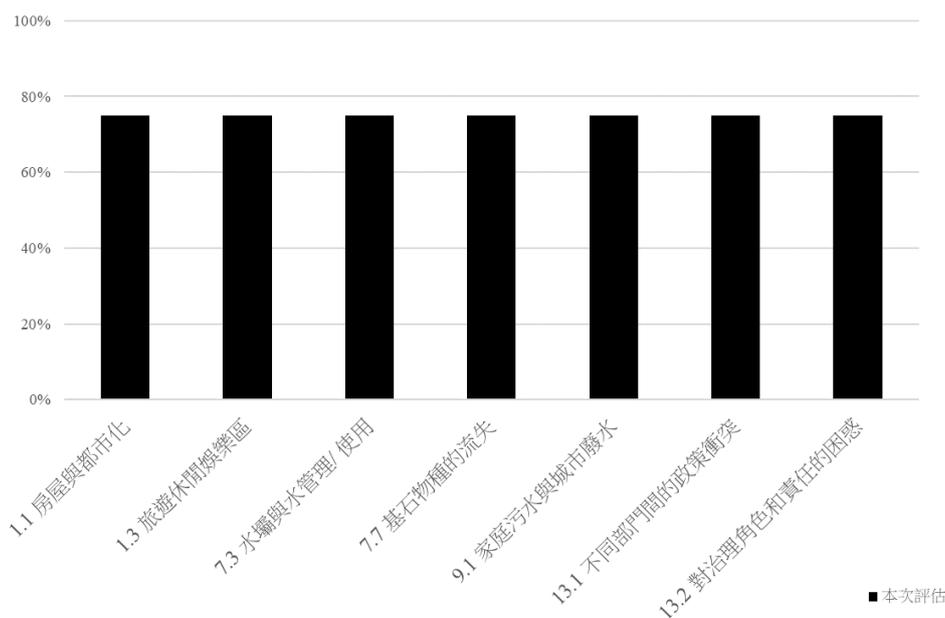


圖 24 北投石自然保留區威脅壓力分析圖

本圖計算的方法為：依據影響的範圍（到處都是、大範圍擴散、散佈、僅止於某處）、影響程度（嚴重、高、普通、輕微）、影響的持續性（永久不變、長時間、中期、短期）由高到低給予 4 至 1 分，滿分為 64 分，再根據其得分換算為百分比。

表 61、圖 26 為本保護區的經營管理效能評量成果。其中 22.氣候變遷、23.碳捕捉，因本區無須考慮相關議題，因此不適用；28.費用，因本區無收費機制，故不適用；且保護區周遭為非原住民部落，為在地社區，因此 30.原住民族為不適用。

獲得 3 分的項目有 1.法律地位、3. 保護區法規規範、16. 法律的執行情況、17. 保護系統、18. 人員安全、26. 行政邊界或商業上的鄰居、36. 文化價值狀況。

獲得 2 分的項目有，2. 保護區目標：保留區已公告劃設且擬定有管理維護計畫，價值及目標清楚且有分工，但缺乏整合性管理，對北投石復育成效有限；6. 保護區界線：保留區設有圍欄、監視器及公告範圍等告示牌面，管理單位及在地居民清楚界線，但標示可再加強；7. 經營管理計畫：104 年管理維護計畫經審議核准後，僅部分被執行；8. 常態性的工作計畫：有常態型工作計畫，並針對北投石所在環境進行維護，但在系統性的環境教育，以及北投石監測等工作尚為不足；13. 經費保障：歷年編列有核心經費，但只能維持基本管理工作；14. 經費管理：市府有專責主計；25. 教育計畫：北投石的權責單位執行內容包含輔導當地學校環境教育事宜、溫博館設有關於北投石的常設展、志工導覽時也會推廣與北投石相關資訊，周邊有社區大學及民間機關有相關零星活動，但與主管機關及現場管理單位缺乏互動；29. 訪客設施：北投石自然保留區為公園內露天展示河道，遊客可直接觀賞，並設有保護措施、原本既有的設施及周邊景觀設施 (如溫泉博物館)已可應對、目前有解說牌及告示牌，仍有改善空間，告示牌只有針對保護區禁止事項告知，沒有針對訪客設置相關設施；31a-c 在地社區加分題：在地居民對保留區持支持態度，北投溪景觀改善與北投石復育有助於增加觀光價值及在地居民文化認同，成為在地社區特別的精神象徵，此外也提供民眾遊憩空間、優美景觀，但保留區劃設後與在地社區間較缺乏直接溝通的管道，但偶爾有透過民代表達在地社區想法；36a-c 文化價值狀況加分題：管理維護計畫有針對其文化價值獨特性將其納入，目前文化價值沒有受到明顯的威脅壓力，社區有透過環境教育來維持其文化價值，權責機關透過學校教育、常設展及導覽活動來維持文化價值，但目前尚無根據研究或監測評估文化價值狀況。

獲得低分的項目為 4. 土地與水資源利用規劃：溫泉水的使用、溫泉溢流水的規劃無考量北投石的生成需求，影響北投石的復育；5. 保護區範圍設計：保留區範圍設計有改善的空間，如能涵蓋地熱谷範圍對於北投石復育更佳，保留區外至地熱谷範圍建議評估配套法規及方案進行管制；7a-c 經營管理計畫加分題：規劃過程讓關鍵的權益關係人有適當機會參與並影響經營管理計畫，但並無針對北投石進行監測，預計 113 年進行復育可行性調查，並針對未來經營管理進行檢討；9. 資源清單：近幾年無調查研究，也沒有做資源調查，缺乏資料更新，僅有 102、105 年評估報告及在劃設保留區後有一次委外調查計畫，但計畫因故中斷，另外目前擁有之水質監測報告與保留區劃設前可行性評估報告有落差；10. 員工數量：無專責管理此區之員工，員工數量僅能執行此區日常清潔維護，如以北投石生成

與復育為目標，則所需員額仍有待估計；11. 知識與技能：主管機關及現場經營管理機關皆無礦物相關專業，現場經營管理機關公園處為植物方面專業單位，管理保留區有難度；12. 現有經費：除清潔維護為常態經費外，植生修整、設施修整與設置等非常態經費，可提供環境維護，但若要執行其他經營管理工作則不足；15. 設備：有清潔維護的設備及設置監視器；但就北投石復育缺乏相關措施與監測設備；19. 研究：本保留區於 102 年進行過 1 次可行性評估研究 (包含放射性與水溫、酸鹼值等測量)，105 年進行過水質監測 (包含水質、水溫、水量、酸鹼值與化學元素濃度等測量)並進行 2 種復育方案的評估規劃，惟方案部分違反文資法規定且並未獲得審議會決議，後期計畫中斷，但近幾年保護區內無進行調查工作，也缺乏以經營管理為導向的研究；20. 監測與評量：除每周 2 次固定巡檢紀錄外並未有其他監測與評量措施、過去五年沒有相關的監測調查，評量是今年第一次做；21. 資源經營管理：依[11120106 北投石管理維護計畫各單位執行情形回復表]，各單位持續執行於管理維護計畫中提及的業務，但對應北投石生成環境及復育上缺乏實質行動；24. 生態系統服務：此區具生態系統服務功能，但未納入經營管理上的考量，亦無相關評估；27. 商業旅遊業者：過去管理單位曾與觀光溫泉事業與溫泉取供主管機關與會共同研議相關改善措施，但成效有限，且後續辦理情形成果無督管機制，與保留區周遭的溫泉業者僅有行政相關的管制事宜聯繫；31. 在地社區：在地居民及社團關心北投石，且於保留區劃設座談會時態度支持劃設，劃設後並無相關參與，與主管機關的溝通中斷，在經營管理決策上無實質角色，惟透過民代機制針對管理維護情形提出改善建議；社區的角色僅有陳情意見，對於社區來說在意的是北投石復育的成果及周遭景觀；32. 經濟利益：保護區沒有直接提供在地社區任何經濟利益，但相關單位或組織會利用北投石賺取經濟利益；33. 威脅：主要威脅是北投石生成及復育的條件，在經營管理上沒有應對，無調查資料或監測報告，僅有環境維護措施，並針對遊憩部分有設置圍籬來阻絕；34. 連結性：北投石生成與地熱谷溫泉水有連帶關係，早期在劃設有考慮地熱谷與保留區之關係，連結性有被評估但後期無實際上的應對；35. 自然價值狀況：北投溪目前水溫、水質、水量皆未達北投石復育標準，主要生成條件不足，既有的北投石維護及其生成環境來看，其價值正嚴重衰退中；35a-c 自然價值狀況加分題：只有 105 年的「北投溪復育細部規劃成果報告」以及 112 年有針對溫度及酸鹼值採水做檢測，但無其他相關研究或監測無法評估其價值，且劃設後無針對壓力制定的特定經營管理計畫，有 105 復育規劃報告，但未能執行，而例行行動有環境清潔、巡護等，設置圍籬有一定程度阻絕進入的作用，間接避免北投石受到影響；37. 關鍵指標物種的保育狀況：北投石推測 100 年可生成 0.5~1 公分，於 102 年北投石自然保留區劃設後並無再次調查觀測，其北投石的生成不在最佳狀態，過去五年中沒有改變；38. 棲地的保育狀況：北投溪景觀清潔及設施皆有改善，目前保留區的作為對北投石的復育無直接效益。

表 61 北投石自然保留區經營管理效能評量結果

項目	本次評分 (2023, METT-4)	類別
1. 法律地位	3	規劃
2. 保護區目標	2	規劃
3. 保護區法規規範	3	過程
4. 土地與水資源利用規劃	0	規劃
5. 保護區範圍設計	1	規劃
6. 保護區界線	2	過程
7. 經營管理計畫	2	規劃
7a-c 加分題	1	規劃
8. 常態性的工作計畫	2	規劃
9. 資源清單	1	投入
10. 員工數量	1	投入
11. 知識與技能	1	投入
12. 現有經費	1	投入
13. 經費保障	2	投入
14. 經費管理	2	過程
15. 設備	1	投入
16. 法律的執行情況	3	過程
17. 保護系統	3	過程
18. 人員安全*	3	過程
19. 研究	1	過程
20. 監測與評量	0	過程
21. 資源經營管理	1	過程
22. 氣候變遷*	不適用	過程
23. 碳捕捉*	不適用	過程
24. 生態系統服務*	0	過程
25. 教育計畫	2	過程
26. 行政邊界或商業上的鄰居	3	過程
27. 商業旅遊業者	1	過程
28. 費用	不適用	過程
29. 訪客設施	2	產出
30. 原住民族	不適用	過程
31. 在地社區	1	過程
31a-c 加分題	2	產出
32. 經濟利益	1	產出

項目	本次評分 (2023, METT-4)	類別
33. 威脅*	1	產出
34. 連結性*	1	產出
35. 自然價值狀況	1	成果
35a-c 加分題	1	過程
36. 文化價值狀況*	3	成果
36a-c 加分題*	2	過程
37. 關鍵指標物種的保育狀況*	1	成果
38. 棲地的保育狀況*	1	成果

*為 METT-4 新增之項目。

表 62 北投石自然保留區價值狀況評量 (回應題項 35-36)

價值	價值現況	價值狀況趨勢	評分來源	改善方法
自然價值：北投溪孕育北投石的生成及分布	不好	穩定	工作坊共識	進行調查研究
獨特性：北投石的自然環境為在地居民的認同象徵，全世界僅兩處，唯一以台灣地名命名的礦物	非常好	穩定	工作坊共識	繼續精進
具環境教育及帶動社區遊憩	普通	穩定	工作坊共識	繼續精進
北投石存在具有文化與歷史重要性	非常好	穩定	工作坊共識	繼續精進

表 63 北投石自然保留區關鍵指標物種保育狀況評量 (回應題項 37)

關鍵指標物種	分布範圍	族群大小	族群結構	棲地面積	棲地品質	受威脅程度	評分來源	改善方法
北投石	好	減少	下降	減少	下降	減少	工作坊共識	進行調查研究

表 64 北投石自然保留區棲地保育狀況評量 (回應題項 38)

指標棲地	棲地範圍	棲地面積	棲地結構與功能	受威脅程度	評分來源	改善方法
北投溪--北投石的生成環境	減少	減少	下降	減少	工作坊共識	進行調查研究

本保護區於經營管理上的規劃、過程、成果分數較佳，主因為本區有其法律地位及相關法規，工作人員在執法的能力上也無太大問題，人員安全上較無疑慮，保留區受圍籬控管並有定期巡檢，本身地形條件也有阻絕作用，保護系統良好；與鄰近機關有實質合作，且跟溫泉業者及周遭居民基於溫泉法有些互動；在文化價值方面，北投石的獨特性、文化與歷史重要性且具有環境教育及帶動社區遊憩為北投石對在地的價值，沒有受到影響也無衰退。

投入面向未能獲得高分，主要因為近年無相關研究監測，員工數量不足且關鍵經營管理動作無執行，在知識與技能上無礦物相關，管理上有難度；現有經費僅能進行環境維護等項目，且針對北投石復育目前無相關措施及監測設備。

產出面向未能獲得高分，主要因為保留區無直接提供給社區經濟利益；在面對威脅壓力上，針對遊憩部分有設置圍籬來阻絕，但就北投石生成及復育的條件，在經營管理上沒有應對，僅有環境維護措施；其自然價值包含既有的北投石維護及其生成環境來看，其價值正嚴重衰退中。

表 65 北投石自然保留區經營管理類別得分比例

本次評分 (2023, METT-4)			
分類	評分	題項數	百分比
規劃	11	7	52%
投入	7	6	39%
過程	28	16	58%
產出	7	5	47%
成果	6	4	50%
總分	59	38	52%

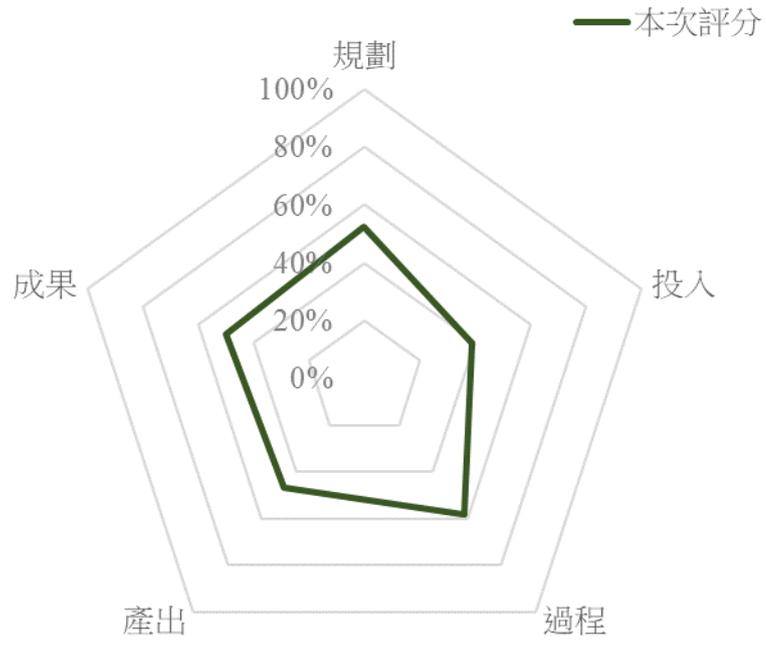
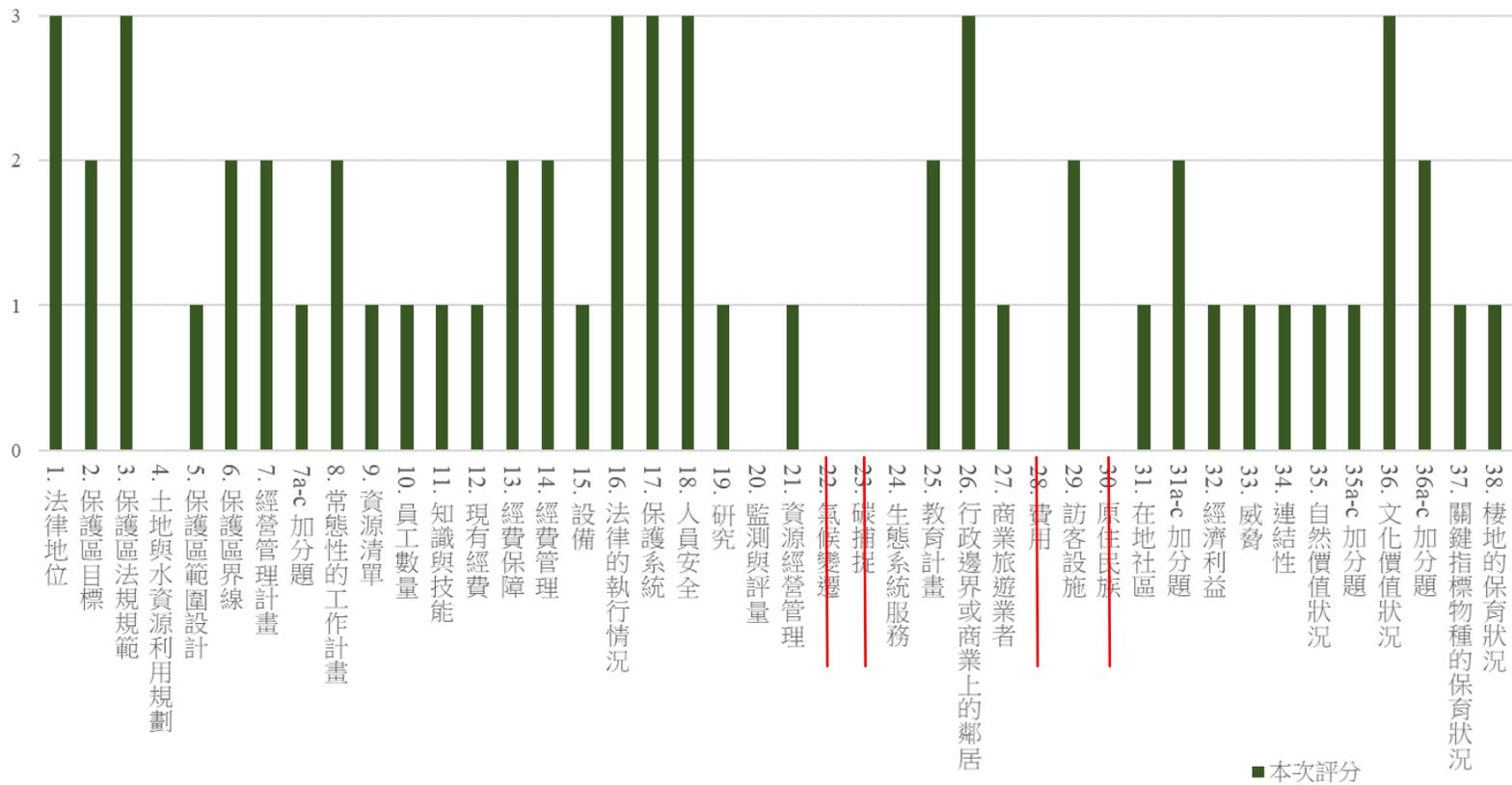


圖 25 北投石自然保留區經營管理類別得分比例



註：紅色刪除線表不適用本區情況之題項，不予以評分。

圖 26 北投石自然保留區經營管理效能評量結果

根據本次經營管理效能評量結果，以下經營管理目標及工作項目提供參考：
表 66 經營管理目標與重要工作項目

保護區的經營管理目標	<p>建議調整為：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 自然價值：北投溪孕育北投石的生成及分布。 2. 獨特性：北投石的自然環境為在地居民的認同象徵，全世界僅兩處，唯一以台灣地名命名的礦物。 3. 具環境教育及帶動社區遊憩。 4. 北投石存在具有文化與歷史重要性。
重要工作項目	<ol style="list-style-type: none"> 1. 監測、調查與研究： <ol style="list-style-type: none"> (1) 與相關單位合作，針對地熱谷水質、溫泉環境、泉水性質及泉源進行調查，探討與過去文獻在北投石生成的條件相符度。 (2) 探討北投溪中溫泉紅藻與北投石生成的關係。 2. 北投溪廢水引出工程評估，以回復北投石生成環境 <ol style="list-style-type: none"> (1) 針對水利處 105 年北投溪復育整體規劃工作案細部規劃成果報告書中圖 2-6 內 A2 (匯流入地熱谷之排水溝的水) 及 B3 (匯流而入的溪水) 水流所產生的影響及因應進行盤點與規劃。 (2) 評估截水工程實施的可行性，探討水利處 105 年北投溪復育整體規劃工作案細部規劃成果報告書中所提供的規劃方案與現況執行的可行性。 3. 加強管制與勸導 <ol style="list-style-type: none"> (1) 評估監視器設置位置、拍攝角度及數量調整的必要性。 (2) 建立與在地社區或團體合作的機制，協助管理以彌補人力不足及水管理議題。 4. 因應現行保留區範圍無涵蓋溫泉水源(地熱谷)，針對保留區外至地熱谷範圍評估配套法規及方案以進行管制作業。 5. 訪客設施增加評估: 評估新增解說牌、摺頁，抑或是放大鏡等遊客設施以增加環境教育普及的可行性。

十、臺南市四草野生動物保護區

表 67 臺南市四草野生動物保護區資料表

編號	項目	說明	
1	國家	臺灣	
1.1	國家代碼	TWN	
2	保護區地點	臺南市	
2.1	行政區代碼	TNN	
3	保護區名稱	臺南市四草野生動物保護區	
3.1	保護區英文名稱	Tainan City Sicao Wildlife Refuge	
4	WDPA ID	101777	
5	成立時間	1994.11.30	
6	指定類別	野生動物保護區	
7	IUCN 保護區的類別	IV 棲地/物種管理區	
8	國際公約	無	
9	重要生物多樣性場所	無	
10	治理型態	國家	
10.1	所有權型態	國家	
11	治理機構	臺南市政府	
12	保護區面積	543.1859	
12.1	陸域面積	543.1859	
12.2	海洋面積	0	
13	工作人員	編制內人員	1 名
		約聘僱人員	3 名
		臨時／外包人員	
14	年度預算	經常性資金	約 200 萬
		計劃或補充資金	
15	訪客數量	無資料	
16	保護區價值	1. 自然 (候鳥的棲地) 2. 社會 (環境教育功能、生態旅遊) 3. 經濟 (週邊膠筏導覽體驗) 4. 文化 (市定古蹟、日晒鹽體驗)	

編號	項目	說明	
17	關鍵指標物種	高蹺鴿 (A1 區)、黑面琵鷺 (A2 區)、鸕鶿類 (A2 區)、雁鴨 (A2 區)	
18	指標棲地	A1 區、A2 區、A3 區	
19	保護區生態系服務	食物來源 (水產)、傳統耕作及養殖、水安全、健康益處、緩解氣候變化、減少災害風險、文化精神和美學益處、娛樂與旅遊、教育與研究	
20	保護區經營目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 保護河口濕地、紅樹林沼澤濕地等生態環境，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。 2. 保護各種動植物生態系統及棲地，是維護生物多樣性最直接的方式。所以，本保護區的保育計畫以保護生物多樣性為目標，除少數保育類物種的保護外，其他在保護區上生活的各種生物及生態系統，皆受野生動物保育法的保障，冀望真正達到永續發展的目標。 3. 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。 4. 結合當地居民、民間社團與學校等資源，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。 	
21	參與評量之人員數量	保護區工作人員	1 人
		其他保護區機構員工	5 人
		非政府組織	3 人
		在地社區	1 人
		專家學者	2 人
		其他	
22	本次評量的執行背景	112 年度保護區經營管理系統建置與維護計畫(3/3)	
23	METT 負責人	臺南市政府農業局朱健明科長	
24	評量年份	2023	
25	評量日期	2023/11/24	
26	經營管理計畫	109 年 8 月 臺南市四草野生動物保護區保育計畫書 (修正版)	

表 68 臺南市四草野生動物保護區壓力分析表

項目名稱與說明	壓力描述	受影響的價值	影響範圍	影響程度	影響的持續性	資料來源	經營管理回應
1.2 商業與工業區	既有工業區	自然	僅只於某處(<5%)	輕微	長時間(20-100年)	工作坊共識	持續監測
1.3 旅遊休閒娛樂區	竹筏觀光活動、逸水立旅渡假村緊鄰保護區週邊	自然	僅只於某處(<5%)	普通	長時間(20-100年)	工作坊共識	持續監測
5.4 漁撈及收穫水殖產品	私設定置魚網盜捕魚蝦蟹	自然	僅只於某處(<5%)	輕微	中期(5-20年)	工作坊共識	管制進出與加強查緝、持續監測
6.1 遊憩活動	生態旅遊活動	自然	僅只於某處(<5%)	輕微	長時間(20-100年)	工作坊共識	管制進出與加強查緝、持續監測
6.6 文化與宗教旅遊之影響	廟會活動產生噪音干擾	自然	僅只於某處(<5%)	輕微	長時間(20-100年)	工作坊共識	持續監測
7.3 水壩與水管管理/使用	A2區水門不開放，不會有鳥過來	自然	散佈(5-15%)	高	長時間(20-100年)	工作坊共識	建立水位管理機制、持續監測
8.1 外來入侵物種	八哥、埃及聖環(已受到控制移除)、銀膠菊、銀合歡、流浪犬、灰喜鵲	自然	到處都是(>50%)	普通	長時間(20-100年)	工作坊共識	進行移除、持續監測
8.3 病原體	肉毒桿菌	自然	僅只於某處(<5%)	普通	永久不變(>100年)	工作坊共識	持續監測
9.5 垃圾與固體廢物	海漂垃圾附著於紅樹林	自然	散佈(5-15%)	輕微	長時間(20-100年)	工作坊共識	持續監測、進行維護工作
10.4 侵蝕與淤積/沉澱	土堤破損導致海水進入濕地	自然	散佈(5-15%)	嚴重	永久不變(>100年)	工作坊共識	進行海岸線的經營管理
11.4 暴雨與洪水	颱風造成淹水	自然	大範圍擴散(15-50%)	嚴重	短期	工作坊共識	持續監測

表 69 臺南市四草野生動物保護區經營管理效能評量結果

項目	前次評分 (2016, METT-4)	本次評分 (2023, METT-4)	類別
1. 法律地位	3	3	規劃
2. 保護區目標	2	2	規劃
3. 保護區法規規範	3	3	過程
4. 土地與水資源利用規劃	2	2	規劃
5. 保護區範圍設計	3	3	規劃
6. 保護區界線	3	3	過程
7. 經營管理計畫	2	2	規劃
7a-c 加分題	3	3	規劃
8. 常態性的工作計畫	2	1	規劃
9. 資源清單	3	3	投入
10. 員工數量	2	1	投入
11. 知識與技能	2	3	投入
12. 現有經費	1	1	投入
13. 經費保障	2	2	投入
14. 經費管理	3	2	過程
15. 設備	2	1	投入
16. 法律的執行情況	2	2	過程
17. 保護系統	3	3	過程
18. 人員安全*	0	3	過程
19. 研究	1	1	過程
20. 監測與評量	2	2	過程
21. 資源經營管理	2	2	過程
22. 氣候變遷*	0	1	過程
23. 碳捕捉*	0	1	過程
24. 生態系統服務*	0	2	過程
25. 教育與推廣	2	2	過程
26. 行政邊界或商業上的鄰居	2	2	過程
27. 商業旅遊業者	0	2	過程
28. 費用	0	不適用	過程
29. 訪客設施	2	2	產出
30. 原住民族	不適用	不適用	過程
31. 在地社區	2	2	過程
31a-c 加分題	3	3	產出
32. 經濟利益	1	1	產出

項目	前次評分 (2016, METT-4)	本次評分 (2023, METT-4)	類別
33. 威脅*	0	1	產出
34. 連結性*	0	2	產出
35. 自然價值狀況	3	2	成果
35a-c 加分題	3	3	過程
36. 文化價值狀況*	0	2	成果
36a-c 加分題*	0	3	過程
37. 關鍵指標物種的保育狀況*	0	1	成果
38. 棲地的保育狀況*	0	2	成果

*為 METT-4 新增之項目。

表 70 經營管理類別得分比例

分類	前次評分 (2016, METT-3)			本次評分 (2023, METT-4)		
	評分	題項數	百分比	評分	題項數	百分比
規劃	17	7	81%	18	7	76%
投入	12	6	67%	9	6	61%
過程	28	19	49%	37	18	72%
產出	6	5	40%	9	5	60%
成果	3	4	25%	7	4	58%
總分	66	41	54%	80	40	68%

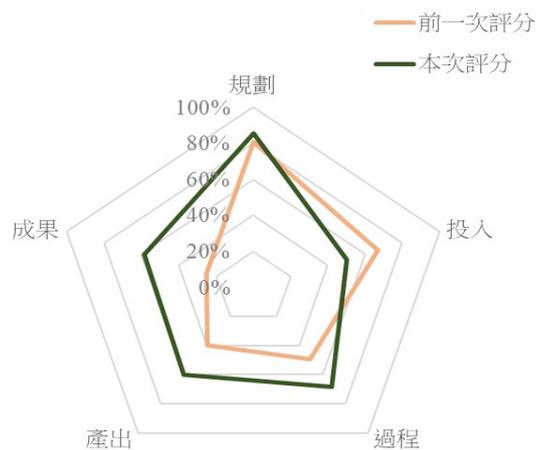


圖 27 臺南市四草野生動物保護區經營管理類別得分比例

表 71 臺南市四草野生動物保護區價值狀況評量 (回應題項 35-36)

價值	價值內容	價值現況	價值狀況趨勢	評分來源	改善方法
自然	候鳥及水鳥棲地	普通	劣化	工作坊共識	1.管制進出 加強取締 2.持續監測
社會	環境教育功能、生態旅遊	好	穩定	工作坊共識	持續監測
經濟	竹筏、解說導覽體驗、生態系服務給付	好	穩定	工作坊共識	持續監測
文化	保護市定古蹟、維持傳統日晒鹽體驗	好	穩定	工作坊共識	持續監測

表 72 臺南市四草野生動物保護區關鍵指標物種保育狀況評量 (回應題項 37)

關鍵指標物種	分布範圍	族群大小	族群結構	棲地面積	棲地品質	受威脅程度	評分來源	改善方法
高蹺鴿 (A1 區)	劣化	劣化	劣化	劣化	劣化	劣化	工作坊共識	1.持續監測 2.進行水位管理
黑面琵鷺 (A3 區)	穩定	穩定	穩定	穩定	穩定	穩定	工作坊共識	持續監測
鵲鴿類 (A2 區)	劣化	劣化	劣化	劣化	劣化	劣化	工作坊共識	1.持續監測 2.進行水位管理
雁鴨 (A2 區)	劣化	劣化	劣化	劣化	劣化	劣化	工作坊共識	1.持續監測 2.進行水位管理

表 73 臺南市四草野生動物保護區棲地保育狀況評量 (回應題項 38)

指標棲地	棲地範圍	棲地面積	棲地結構與功能	受威脅程度	評分來源	改善方法
A1	劣化	穩定	劣化	劣化	工作坊共識	1.移除紅樹林 2.進行水位管理
A2	穩定	穩定	劣化	劣化	工作坊共識	1.移除紅樹林 2.土堤修補 3.進行水位管理
A3	穩定	穩定	穩定	穩定	工作坊共識	持續監測

將 2016/12、2023/11 兩次評量做比較，共有 2 個題項的分數增加，分別為：
(1) 知識與技能：四草保護區經營管理的投入，除了主管機關臺南市政府以外，主要以台江國家公園投入所佔比重較高，因此分數由 2 改為 3；(2) 商業遊業者：本保護區周邊有竹筏業者經營生態旅遊及解說導覽，分數 0 改為 2；另外此次評量分數減少的題項共有 5 項，分別是(1) 常態性的工作計畫：分數由 2 分變 1 分，主要與員工數量不足有關；(2) 員工數量：目前編制內的員工僅 1 位，另 3 位為臨時約僱人員，僅執行清潔維護及勸導工作，無法執行其他較專業的工作事項，員工數量明顯不足；(3) 經費管理：經費管理適當但仍可改善，分數由 3 分改為 2 分；(4) 設備：本保護區管理單位臺南市政府農業局缺乏相關的經營管理設備或設施，因此分數由 2 分改為 1 分；(5) 自然價值狀況：由於保護區所面臨的威脅沒有妥善因應，導致本保護區的鳥況變差，因此分數由 3 分改為 2 分。

本次評量新增題項共計 10 項，包括人員安全、氣候變遷、碳捕捉、生態系統服務、威脅、連結性、文化價值狀況及其加分題、關鍵指標物種的保育狀況、棲地的保育狀況，其中人員安全得 3 分、生態系統服務、連結性、文化價值狀況、棲地的保育狀況等以上各項皆得 2 分，其餘新增題項各得 1 分。

本次評量由規劃、投入、過程、產出及成果，整體看來，投入的部份較前次評量為差，但在過程和成果的部份則較前次評量進步，其中新題項皆有得分所致。

保護區威脅壓力表

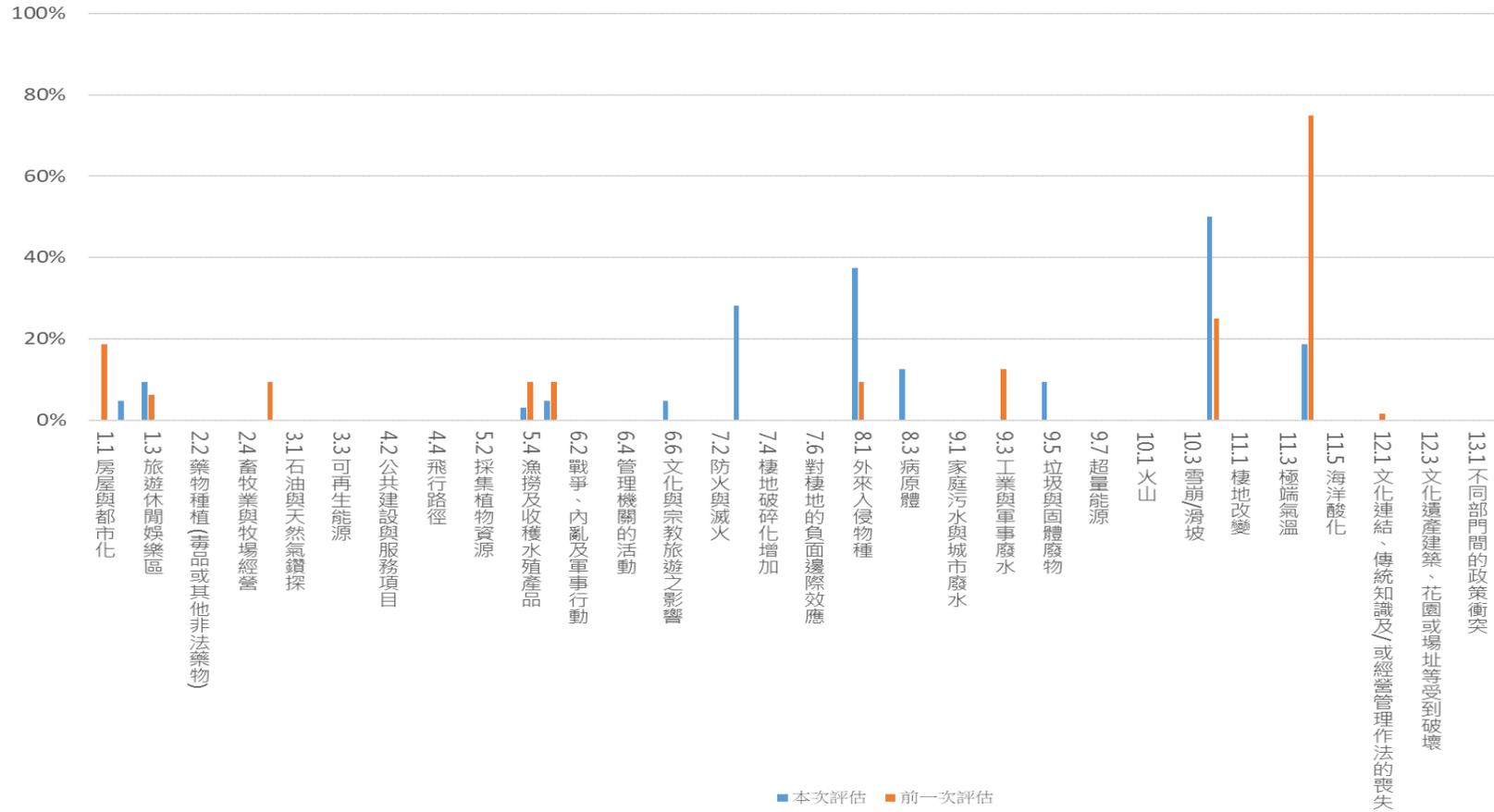


圖 28 臺南市四草野生動物保護區威脅壓力分析圖

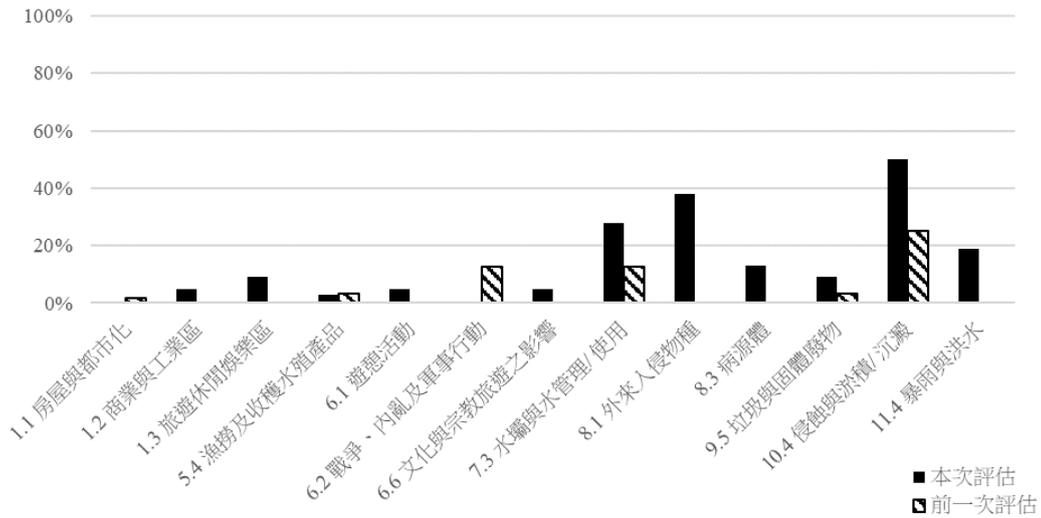


圖 29 臺南市四草野生動物保護區威脅壓力分析圖(精簡版)

2 次評量壓力的比較分析如圖 29，整體而言，本次評量成績較前次評量除了部份項目不適用或者維持原來水準，其餘大部份均呈現進步的狀況。新題項中的人員安全有 3 分，氣候變遷及碳捕捉均有考量故得 1 分，生態系統服務、連結性、文化價值狀況及棲地的保育狀況因有針對提供服務得 2 分；威脅的部份針對遊憩、流浪狗問題有應對措施，得 1 分；生態連結性的部份提供做為生態廊道、綠網軸帶的連結，有考量故得 1 分，未來可考慮進行相關研究調查。關鍵指標物種的狀況不在最佳狀態且在過去五年中沒有改變，及棲地的狀況不在最佳狀態且在過去五年中有改變，此兩項得 2 分。

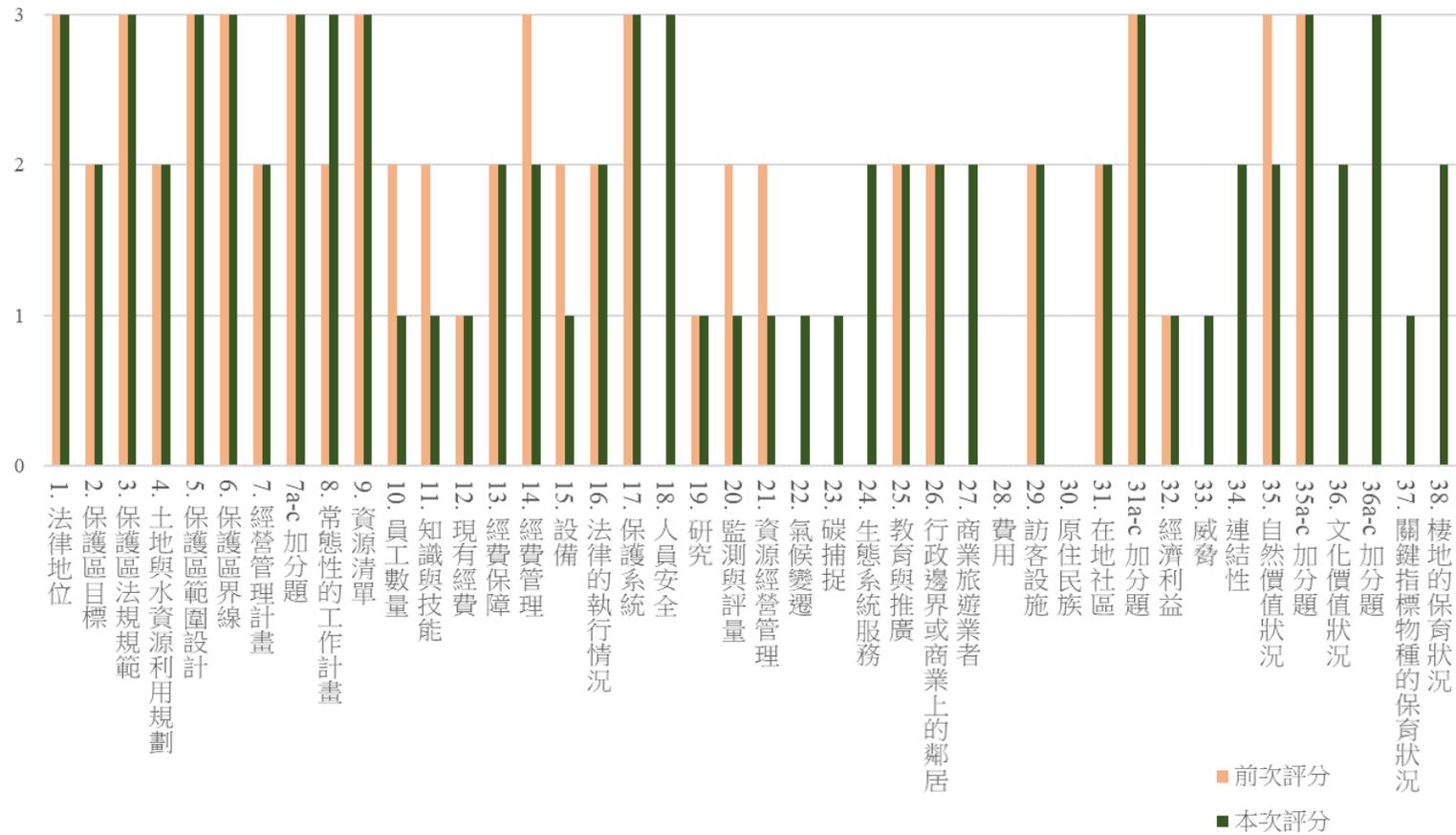


圖 30 臺南市四草野生動物保護區兩次經營管理效能評量結果比較

根據本次經營管理效能評量結果，以下工作項目建議供主管機關參考：

1. 依據保育計畫書擬定之工作項目進行保護區經營管理

臺南市四草野生動物保護區保育計畫書已於 109 年修訂完成，主管機關應依據保育計畫書之保護利用管制事項進行常態性的工作計畫的訂定及更新、資料的收集及儲備。

2. 因礙於保護區編制人員及經費預算的不足，應考慮與台江國家公園整併

保護區範圍與台江國家公園重疊，雖臺南市政府為保護區主管機關但因組織位階及編制之故，經費及管理人員有限，無法有效進行保護區經營管理工作，而台江國家公園為中央機關且四草野生動物保護區位於其轄區內，長期針對轄區內的生態環境進行研究調查及監測，因其非土地管理機關無法編列預算進行設施之增設或改善，若本保護區可以併入台江國家公園管理範疇，未來在經營管理策略方面較有彈性。

3. 成立保護區諮詢管理委員會因應保護區之壓力與威脅

目前本保護區面臨最大的壓力與威脅，主要是缺乏水位管理機制，無法控管水閘門的開關，影響水鳥棲地的品質。同時保護區內的土堤破損，缺乏妥善修護管理，每遇颱風季節暴雨來襲造成雪上加霜的景象。建議成立保護區諮詢管理委員會並建置妥善的水位管理機制，修復土堤並積極加以管理。

4. 與在地居民及業者建立良好的夥伴關係

本保護區擁有良好的生態系統服務價值，除了自然價值外亦有社會、文化及經濟方面的價值，可透過環境教育、生態旅遊、解說導覽，深度體驗自然及文化環境，與在地居民與業者建置良好的夥伴關係，採取共同協助清除外來入侵種及通報措施，可減輕人手不足的壓力也可以有效地達到環境教育及遊憩體驗的目的，創造在地民眾的經濟收入。

5. 擬定碳捕捉及氣候變遷事項研究調查計畫

由於地球暖化的問題日趨嚴重，保護區在碳捕捉及氣候變遷的議題上也扮演著重要角色，國內在此方面的研究尚在起步當中，建議主管機關針對此方面的議題進行評估研究，可彰顯本保護區劃設的重要性。

十一、臺南市曾文溪口北岸黑面琵鷺野生動物保護區

表 74 臺南市曾文溪口北岸黑面琵鷺野生動物保護區資料表

編號	項目	說明	
1	國家	臺灣	
1.1	國家代碼	TNN	
2	保護區地點	臺南市	
2.1	行政區代碼	TNN	
3	保護區名稱	臺南市曾文溪口北岸黑面琵鷺野生動物保護區	
3.1	保護區英文名稱	Tainan City Zengwen River Mouth North Bank Black-faced	
4	WDPA ID	555594041	
5	成立時間	2002.11.1	
6	指定類別	野生動物保護區	
7	IUCN 保護區的類別	IV 棲地/物種管理區	
8	國際公約	無	
9	重要生物多樣性場所	無	
10	治理型態	國家	
10.1	所有權型態	國家	
11	治理機構	臺南市政府	
12	保護區面積	300 公頃	
12.1	陸域面積	300 公頃	
12.2	海洋面積	0	
13	工作人員	編制內人員	1
		約聘僱人員	0
		臨時／外包人員	0
14	年度預算	經常性資金	約 20 萬元
		計劃或補充資金	110 年度經費 96,000 元 計畫名稱：七股鹽田濕地黑面琵鷺保護區範圍內棲地改善及紅樹林植群管理計畫
15	訪客數量	無統計	

編號	項目	說明	
16	保護區價值	1. 自然價值 (潮汐漲退潮海岸景觀、出海口、淡海水交界處的生物重要棲息環境、水鳥棲息地、野生動物棲息、地景及生態廊道、國家重要濕地) 2. 社會價值 (環境變遷、氣候變遷、人與自然的關係、環境教育功能、遊憩) 3. 文化價值 (台江的歷史社會演變及鄉土文化) 4. 經濟價值 (綠色循環經濟、藍碳)	
17	關鍵指標物種	1.黑面琵鷺 2.環文蛤	
18	指標棲地	保護區全區(另東魚塭屬重要棲息環境)	
19	保護區生態系服務	1. 食物來源 (貝類) 2. 水安全 3. 健康益處 4. 緩解氣候變化 5. 減少災害風險 6. 文化、精神和美學益處 7. 娛樂與旅遊 8. 教育與研究	
20	保護區經營目標	(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為。 (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，設置成為世界級的野生鳥類保護區，提供生生不息的鳥類資源並為後代子孫留下一片淨土。	
21	參與評量之人員數量	保護區工作人員	1 (訪談)
		其他保護區機構員工	2 (工作坊)
		非政府組織	1(工作坊)
		在地社區	0
		專家學者	1 (訪談)
		其他	
22	本次評量的執行背景	112 年度保護區經營管理系統建置與維護計畫(3/3)	
23	METT 負責人	臺南市政府農業局朱健明科長	
24	評量年份	2023	
25	評量日期	2023/11/24	
26	經營管理計畫	107 年 2 月臺南市曾文溪口北岸黑面琵鷺保護區保育利用計畫書(修正版)	

項目名稱與說明	壓力描述	受影響的價值	影響範圍	影響程度	影響的持續性	資料來源	經營管理回應
2.5 海水與淡水 養殖	水產養殖排放水含有機質	自然價值	僅只於某處 (<5%)	輕微	中期(5-20 年)	工作坊共 識	管制進出與加強取締 持續監測 進行維護工作 進行調查研究 繼續精進 設立獨立水門
8.1 外來入侵物 種	家八哥、白尾八哥、銀合歡、 流浪犬	自然價值	散佈(5- 15%)	普通	中期(5-20 年)	工作坊共 識	持續監測 進行維護工作 其他持續移除(銀合歡)
8.3 病原體	肉毒桿菌	自然價值	僅止於某處 (<5%)	嚴重	永久不變 (>100年)	工作坊共 識	持續監測 其他(做巡管，當低溫下 或有魚類、文蛤大量死 亡時，要做檢查)
9.4 農業與林業 廢水	水產養殖的廢水	自然價值	大範圍擴散 (15-50%)	輕微	長時間(20- 100年)	工作坊共 識	持續監測
9.5 垃圾與固體 廢物	海漂垃圾	自然價值	僅止於某處 (<5%)	輕微	長時間(20- 100年)	工作坊共 識	進行維護工作 進行調查研究
10.4 侵蝕與淤積 / 沉澱	水門水道淤積	自然價值	到處都是 (>50%)	高	永久不變 (>100年)	工作坊共 識	持續監測

項目名稱與說明	壓力描述	受影響的價值	影響範圍	影響程度	影響的持續性	資料來源	經營管理回應
11.2 乾旱	沒下雨的情況下海水鹽濃度上升	自然價值 (底棲生物、魚蝦蟹受影響)	到處都是 (>50%)	高	短期 (0-5年) 冬、春交界明顯	工作坊共識	持續監測

表 75 臺南市曾文溪口北岸黑面琵鷺野生動物保護區經營管理效能評量結果

項目	前次評分 (2016, METT-4)	本次評分 (2023, METT-4)	類別
1. 法律地位	3	3	規劃
2. 保護區目標	3	2	規劃
3. 保護區法規規範	3	3	過程
4. 土地與水資源利用規劃	1	1	規劃
5. 保護區範圍設計	2	3	規劃
6. 保護區界線	3	3	過程
7. 經營管理計畫	3	2	規劃
7a-c 加分題	2	3	規劃
8. 常態性的工作計畫	2	2	規劃
9. 資源清單	2	2	投入
10. 員工數量	1	1	投入
11. 知識與技能	2	3	投入
12. 現有經費	1	1	投入
13. 經費保障	1	2	投入
14. 經費管理	2	2	過程
15. 設備	2	1	投入
16. 法律的執行情況	1	1	過程
17. 保護系統	3	3	過程
18. 人員安全*	0	3	過程
19. 研究	2	2	過程
20. 監測與評量	1	2	過程
21. 資源經營管理	2	2	過程
22. 氣候變遷*	0	0	過程
23. 碳捕捉*	0	0	過程
24. 生態系統服務*	0	1	過程
25. 教育與推廣	2	3	過程
26. 行政邊界或商業上的鄰居	2	3	過程
27. 商業旅遊業者	0	1	過程
28. 費用	0	不適用	過程
29. 訪客設施	0	2	產出
30. 原住民族	不適用	不適用	過程
31. 在地社區	0	3	過程
31a-c 加分題	3	3	產出
32. 經濟利益	2	2	產出

項目	前次評分 (2016, METT-4)	本次評分 (2023, METT-4)	類別
33. 威脅*	0	2	產出
34. 連結性*	0	2	產出
35. 自然價值狀況	2	2	成果
35a-c 加分題	3	3	過程
36. 文化價值狀況*	0	不適用	成果
36a-c 加分題*	0	不適用	過程
37. 關鍵指標物種的保育狀況*	0	2	成果
38. 棲地的保育狀況*	0	2	成果

*為 METT-4 新增之項目。

表 76 臺南市曾文溪口北岸黑面琵鷺野生動物保護區經營管理類別得分比例

分類	前次評分 (2016, METT-3)			本次評分 (2023, METT-4)		
	評分	題項數	百分比	評分	題項數	百分比
規劃	16	7	76%	16	7	76%
投入	9	6	50%	10	6	56%
過程	24	19	42%	35	17	69%
產出	5	5	33%	11	5	73%
成果	2	4	17%	6	3	67%
總分	56	41	46%	78	38	68%



圖 31 臺南市曾文溪口北岸黑面琵鷺野生動物保護區經營管理類別得分比例

表 77 臺南市曾文溪口北岸黑面琵鷺野生動物保護區價值狀況評量 (回應題項 35-36)

價值	價值現況	價值狀況趨勢	評分來源	改善方法
自然價值	普通	劣化	工作坊共識	各單位的溝通協調、水門是否能納入保護區範圍。
社會價值	好	穩定	工作坊共識	更多積極的經營管理的累積或措施可介入。
經濟價值	普通	劣化	工作坊共識	環評檢核機制。

表 78 臺南市曾文溪口北岸黑面琵鷺野生動物保護區關鍵指標物種保育狀況評量 (回應題項 37)

關鍵指標物種	分布範圍	族群大小	族群結構	棲地面積	棲地品質	受威脅程度	評分來源	改善方法
黑面琵鷺	改善	穩定	改善	減少	穩定	增加	工作坊共識	持續監測
環文蛤	改善	增加(先減後增)	改善	改善	改善	改善	工作坊共識	持續監測

表 79 臺南市曾文溪口北岸黑面琵鷺野生動物保護區棲地保育狀況評量 (回應題項 38)

指標棲地	棲地範圍	棲地面積	棲地結構與功能	受威脅程度	評分來源	改善方法
全區	穩定	穩定	穩定	穩定	工作坊共識	持續監測

本保護區主要經營管理單位為臺南市政府，實質上保護區位在台江國家公園轄區內，市府因人力編制不足且經費預算等受限，大部份經營管理實務以台江國家公園為主，因此在工作坊整體評估的情況下，呈現本次的評分結果，相較前次的評量結果，呈現有較佳的成績。

將 2016/12、2023/11 兩次評量做比較，共有 9 個題項的分數增加，分別為：
 (1) 保護區範圍設計：保護區的範圍設計足以達成保育目標，因此分數 2 改為 3；
 (2) 知識與技能：員工的訓練與技能符合且應對保護區的經營管理需求，因此分數 2 改為 3；
 (3) 經費保障：有核心經費供保護區日常運作，但許多創新與方案仍仰賴外界資金，分數由 1 改為 2；
 (4) 監測與評量：有定期實施經營管理效能評量，但結果未(完全)回饋納入經營管理，分數由 1 分改為 2 分；
 (5) 教育與推廣：台江國家公園管理處有實行教育與推廣計畫，有助於本保護區提升保育效能，分數由 2 分改為 3 分；
 (6) 行政邊界或商業上的鄰居：與在地相關業者有聯繫及

互動，分數由 2 分改為 3 分；(7) 商業遊業者：本保護區周邊有竹筏業者經營生態旅遊及解說導覽，分數 0 改為 1；(8) 訪客設施：於保護區邊設有賞鳥亭與步道設施，分數由 0 分改為 2 分；(9) 在地社區：台江國家公園有成立家園守護圈與在地社區共同推動黑面琵鷺保育，因此分數由 0 分改為 3 分。另外此次評量分數減少的題項共有 3 項，分別是(1) 保護區目標：保護區訂有確定的目標，但僅一部分進行經營管理，分數由 2 分變 1 分；(2) 經營管理計畫：有經營管理計畫，但受經費限制或其他問題，僅部分被執行，分數由 3 分變 2 分；(3)設備：有一些經營管理所需的設備與設施，但不足以應付大部分的經營管理需求，例如可以提供漲退潮的設備以供水位管理使用，因此分數由 2 分改為 1 分。其他項目則持平，與前次評量分數一樣。

本次評量新增題項共計 10 項，包括人員安全、氣候變遷、碳捕捉、生態系統服務、威脅、連結性、文化價值狀況及其加分題、關鍵指標物種的保育狀況、棲地的保育狀況。其中人員安全部份得 3 分、威脅、連結性、關鍵指標物種的保育狀況、棲地的保育狀況各得 2 分、生態系統服務得 1 分，氣候變遷、碳捕捉目前尚未考量故以 0 分計、文化價值狀況則不適用本保護區。

本次評量由規劃、投入、過程、產出及成果，整體看來，均有比前次評量進步，主要係考量台江國家公園在本保護區的投入能量，致本保護區的經營管理效能有所提升。

保護區威脅壓力表

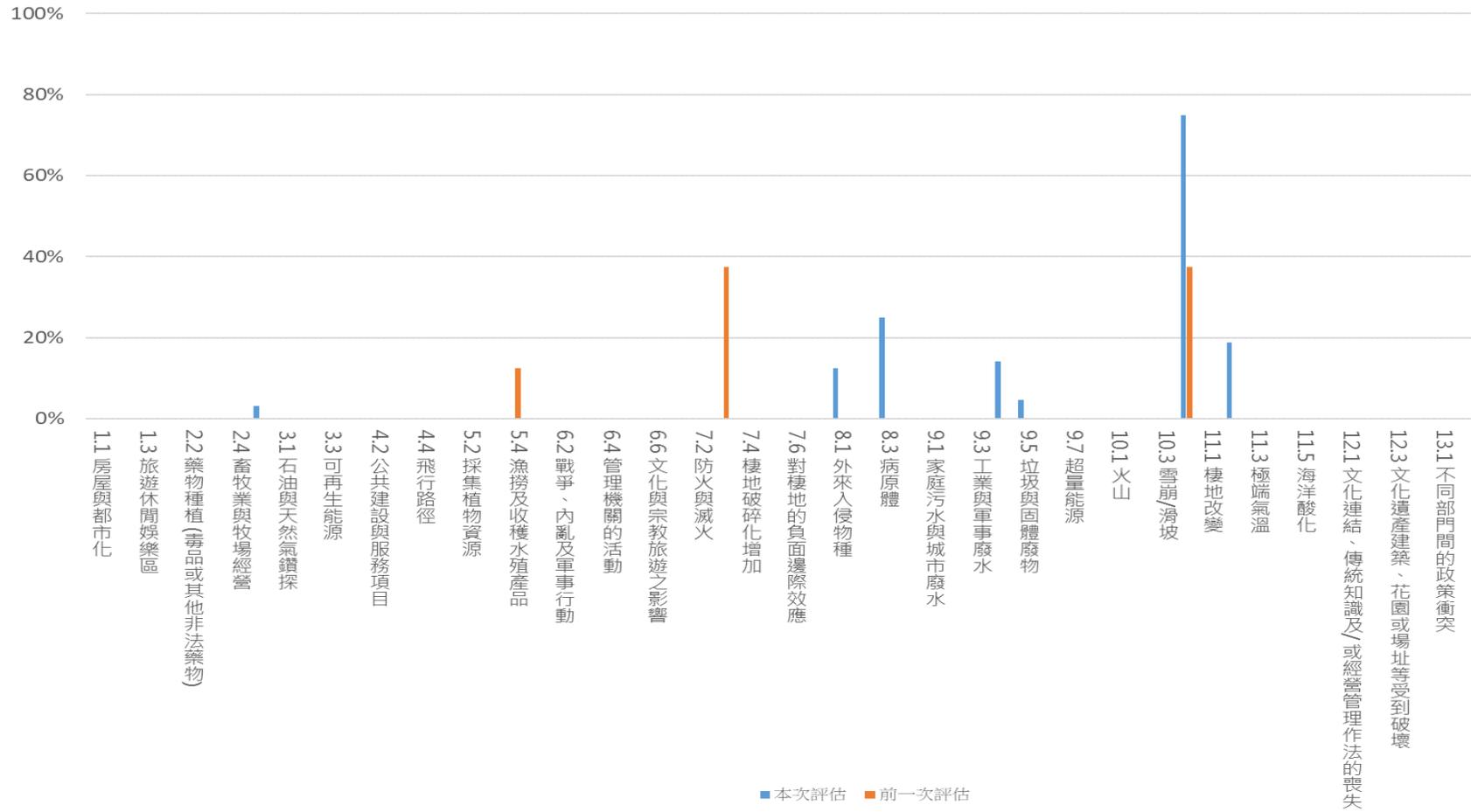


圖 32 壓力項目程度與範圍

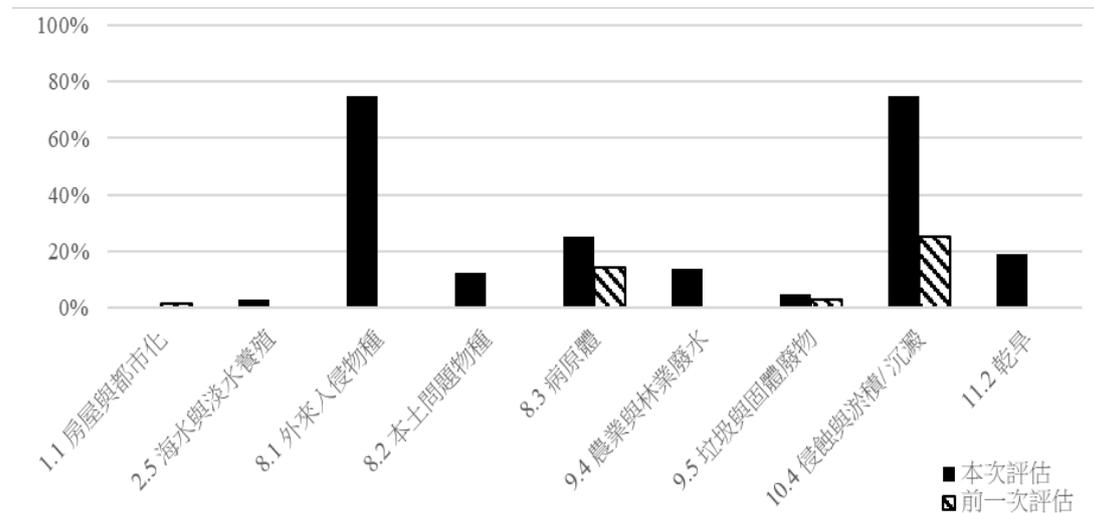


圖 33 臺南市曾文溪口北岸黑面琵鷺野生動物保護區威脅壓力分析圖(精簡版)

2 次評量壓力的比較分析如圖 33，整體而言，本次評量成績較前次評量除了部份項目不適用或者維持原來水準，其餘大部份均呈現進步的狀況，包括保護區範圍設計、知識與技能、經費保障、監測與評量、教育與推廣、行政邊界或商業上的鄰居、商業遊業者、訪客設施、在地社區，本次評量分數均較前次有所提升。此外，新題項中的人員安全有 3 分，生態系統服務因有針對提供服務得 1 分；威脅的部份針對遊憩、流浪狗問題有應對措施，得 2 分；生態連結性的部份提供做為生態廊道、綠網軸帶的連結，有考量故得 2 分，未來可考慮進行相關研究調查。關鍵指標物種的狀況不在最佳狀態且在過去五年中沒有改變，及棲地的狀況不在最佳狀態且在過去五年中有改變，此兩項得 2 分。

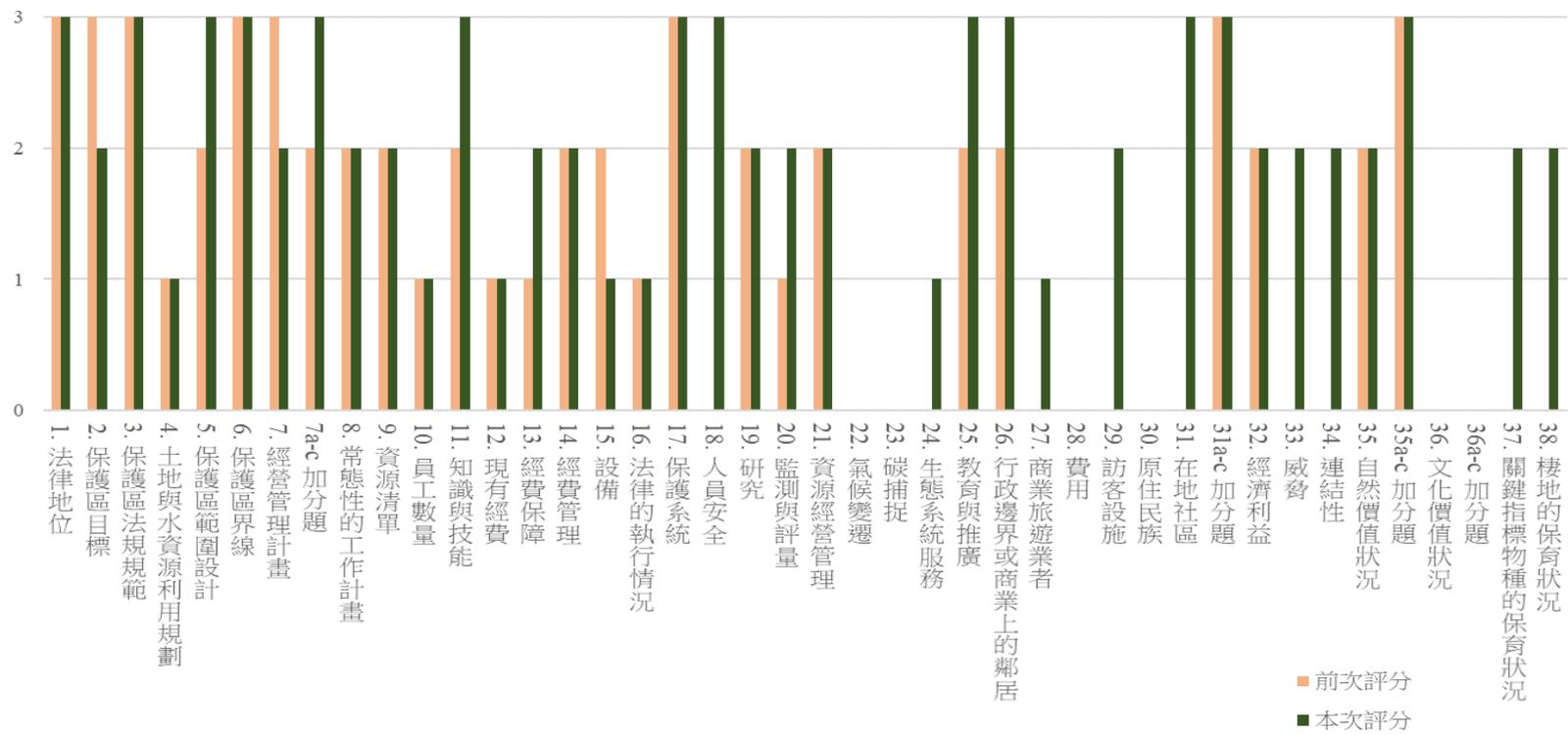


圖 34 臺南市曾文溪口北岸黑面琵鷺野生動物保護區經營管理效能評量結果

表 80 經營管理目標與重要工作項目

設立保護區的主要價值	<ol style="list-style-type: none"> 1. 自然價值：淡海水交界處水鳥的重要棲息環境、海岸地景及生態廊道、國家重要濕地 2. 社會價值：環境教育、休閒遊憩 3. 經濟價值：綠色循環經濟、藍碳的價值、水產養殖、生態旅遊
保護區的經營管理目標	<ol style="list-style-type: none"> 5. 保護曾文溪口野生鳥類資源及其棲息覓食環境。 6. 杜絕危害野生動植物之行為。 7. 提供學術研究教育園地。 8. 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。 9. 進行七股地區社區整體營造，設置成為世界級的野生鳥類保護區，提供生生不息的鳥類資源並為後代子孫留下一片淨土。
重要工作項目	<ol style="list-style-type: none"> 1. 持續監測、巡守 2. 管制進出及加強取締 3. 進行研究調查工作 4. 建立水位管理機制 5. 進行外來入侵種移除工作 6. 建立環評生態檢核機制

十二、玉里野生動物保護區

表 81 玉里野生動物保護區資料表

編號	項目	說明	
1	國家	臺灣	
1.1	國家代碼	TWN	
2	保護區地點	花蓮縣	
2.1	行政區代碼	HUA	
3	保護區名稱	玉里野生動物保護區	
3.1	保護區英文名稱	Yuli Wildlife Refuge	
4	WDPA ID	555594045	
5	成立時間	2000.1.27	
6	指定類別	野生動物保護區	
7	IUCN 保護區的類別	IV 棲地/物種管理區	
8	國際公約	無	
9	重要生物多樣性場所	無	
10	治理型態	國家	
10.1	所有權型態	國家	
11	治理機構	農業部林業及自然保育署花蓮分署	
12	保護區面積	11,414.58	
12.1	陸域面積	11,414.58	
12.2	海洋面積	0	
13	工作人員	編制內人員	4 名
		約聘僱人員	5 名
		臨時／外包人員	2 名
14	年度預算	經常性資金	125 萬
		計劃或補充資金	1470 萬
15	訪客數量	26 人次/統計區間 2018-2023 年	

編號	項目	說明
16	保護區價值	<ol style="list-style-type: none"> 1. 自然價值：中高海拔生態完整度高的保護區、檜木母樹林的價值、大型動物出現頻率高、黑熊(淺山皆有，相對豐富)、阿里山山椒魚、天然保護區(水源涵養、淨化空氣、固碳) 2. 社會價值：登山遊憩 3. 經濟價值：登山遊憩 4. 文化價值：遺址、傳統獵場
17	關鍵指標物種	<ol style="list-style-type: none"> 1. 臺灣黑熊 2. 水鹿 3. 阿里山山椒魚
18	指標棲地	<ol style="list-style-type: none"> 1. 針闊葉混和林 2. 冷杉林 3. 高山草原
19	保護區生態系服務	<ol style="list-style-type: none"> 1. 食物來源 2. 水安全 3. 健康益處 4. 緩解氣候變化 5. 減少災害風險 6. 文化、精神和美學益處 7. 娛樂與旅遊 8. 教育與研究

編號	項目	說明												
20	保護區經營目標	<p>1. 生物多樣性保育目標</p> <p>(1)保育經營：自然資源及其價值應受到保護，維持保護區內原野地特性，免受人為破壞威脅，並基於生態系統脈絡進行管理，維持保護區棲地與生物多樣性的完整性。</p> <p>(2)知識管理：透過與相關學術研究機構合作，增加對保護區自然資源知識與價值的瞭解，並提供資源保育與訪客管理的決策建議。</p> <p>2. 環境教育目標</p> <p>(1)自然體驗：透過登山團體、公告、告示解說牌、瑞穗生態教育館進行無痕山林(Leave No Trace, LNT)自律規範的宣導，減少保護區內登山垃圾與登山活動造成的環境衝擊，促進訪客認識、體驗和珍愛玉里野生動物保護區。</p> <p>(2)公眾支持：以瑞穗生態教育館為環境教育基地，透過環境教育解說和適當的生態旅遊機會，讓本保護區的訪客及一般民眾瞭解保育玉里野生動物保護區對我們這一代與後代子孫的重要性，進而支持主管機關對本保護區的保育措施。</p> <p>3. 夥伴關係目標</p> <p>(1)公平參與和利益分享：藉「社區林業計畫」、「結合社區加強森林保護工作計畫」、「社區綠美化」等工具與「立山村」、「太平村」和「紅葉村」等原住民部落，協同參與規劃及發展生態農業、生態及文化旅遊等永續產業，落實里山倡議精神。</p> <p>(2)增進經營管理效能：透過與保護區下游及週邊社區合作計畫，與社區居民建立夥伴關係，互助合作以增加主管機關之經營管理人力，提升管理效率。</p>												
21	參與評量之人員數量	<table border="1" data-bbox="609 1588 1369 1917"> <tr> <td data-bbox="609 1588 869 1632">保護區工作人員</td> <td data-bbox="869 1588 1369 1632">5</td> </tr> <tr> <td data-bbox="609 1632 869 1727">其他保護區機構員工</td> <td data-bbox="869 1632 1369 1727"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="609 1727 869 1776">非政府組織</td> <td data-bbox="869 1727 1369 1776"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="609 1776 869 1825">在地社區</td> <td data-bbox="869 1776 1369 1825"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="609 1825 869 1874">專家學者</td> <td data-bbox="869 1825 1369 1874">3</td> </tr> <tr> <td data-bbox="609 1874 869 1924">其他</td> <td data-bbox="869 1874 1369 1924"></td> </tr> </table>	保護區工作人員	5	其他保護區機構員工		非政府組織		在地社區		專家學者	3	其他	
保護區工作人員	5													
其他保護區機構員工														
非政府組織														
在地社區														
專家學者	3													
其他														
22	本次評量的執行背景	保護區經營管理系統建置與維護計畫(3/3)												

編號	項目	說明
23	METT 負責人	王元均 技正、朱何宗 技正 育樂課 03-83251411-272 吳昆松 技士 玉里工作站 03-8885450
24	評量年份	2023
25	評量日期	2023/12/01
26	經營管理計畫	玉里野生動物保護區保育計畫書修正版(草案)

表 82 玉里野生動物保護區壓力分析表

項目名稱與說明	壓力描述	受影響的價值	影響範圍	影響程度	影響的持續性	資料來源	經營管理回應
5.1 狩獵與採集生物資源	尚有，但北邊頻率極低(輕微)，南邊則無	自然價值	僅只於某處(<5%)	輕微	中期(5-20年)	工作坊共識	1.持續監測
6.1 遊憩活動	登山遊憩	自然價值	僅只於某處(<5%)	輕微	長時間(20-100年)	工作坊共識	1.持續監測 2.加強對登山客對於棲地維護的宣導(LNT)
6.3 研究、教育與其他活動	執行動植物調查研究計畫	自然價值	僅只於某處(<5%)	輕微	長時間(20-100年)	工作坊共識	1.持續監測 2.方法標準化才能做比較 3.適度加入新發現議題，如水鹿及黑熊。
7.2 防火與滅火	2020年食祿間山水池一帶的林班地發生森林火災	自然價值	僅只於某處(<5%)	輕微	中期(5-20年)	工作坊共識	持續監測
8.2 本土問題物種	水鹿數量增加，破壞棲地(樹皮、灌叢)	自然價值	大範圍擴散(15-50%)	高	長時間(20-100年)	工作坊共識	1.進行調查研究

項目名稱與說明	壓力描述	受影響的價值	影響範圍	影響程度	影響的持續性	資料來源	經營管理回應
9.5 垃圾與固體廢物	登山遊客、救難隊遺留垃圾和廚餘、28K 黃喉貂(不排除有黑熊)會進入工寮翻找垃圾及廚餘	自然價值	僅只於某處(<5%)	輕微	長時間(20-100年)	工作坊共識	1.加強登山宣導，未來野生動物(黃喉貂、黃鼠狼、黑熊等)與登山客衝突情形可能會增加。 2.注意潛在疾病傳播風險。

表 83 玉里野生動物保護區經營管理效能評量結果

項目	前次評分 (2016, METT-4)	本次評分 (2023, METT-4)	類別
1. 法律地位	3	3	規劃
2. 保護區目標	3	2	規劃
3. 保護區法規規範	3	3	過程
4. 土地與水資源利用規劃	3	不適用	規劃
5. 保護區範圍設計	3	2	規劃
6. 保護區界線	2	2	過程
7. 經營管理計畫	3	2	規劃
7a-c 加分題	3	3	規劃
8. 常態性的工作計畫	3	3	規劃
9. 資源清單	1	2	投入
10. 員工數量	3	2	投入
11. 知識與技能	3	3	投入
12. 現有經費	3	2	投入
13. 經費保障	3	2	投入
14. 經費管理	3	2	過程
15. 設備	3	2	投入
16. 法律的執行情況	3	3	過程
17. 保護系統	2	3	過程
18. 人員安全*	-	3	過程
19. 研究	1	3	過程
20. 監測與評量	1	2	過程
21. 資源經營管理	3	2	過程
22. 氣候變遷*	-	1	過程
23. 碳捕捉*	-	0	過程
24. 生態系統服務*	-	2	過程
25. 教育與推廣	3	3	過程
26. 行政邊界或商業上的鄰居	2	不適用	過程
27. 商業旅遊業者	不適用	不適用	過程
28. 費用	0	不適用	過程
29. 訪客設施	3	3	產出
30. 原住民族	不適用	2	過程
31. 在地社區	1	2	過程
31a-c 加分題	1	3	產出
32. 經濟利益	3	1	產出

項目	前次評分 (2016, METT-4)	本次評分 (2023, METT-4)	類別
33. 威脅*	-	1	產出
34. 連結性*	-	2	產出
35. 自然價值狀況	3	2	成果
35a-c 加分題	1	2	過程
36. 文化價值狀況*	-	3	成果
36a-c 加分題*	-	0	過程
37. 關鍵指標物種的保育狀況*	-	3	成果
38. 棲地的保育狀況*	-	0	成果

*為 METT-4 新增之項目。

表 84 玉里野生動物保護區經營管理類別得分比例

分類	前次評分 (2016, METT-3)			本次評分 (2023, METT-4)		
	評分	題項數	百分比	評分	題項數	百分比
規劃	21	7	100%	15	6	83%
投入	16	6	89%	13	6	72%
過程	25	18	46%	35	17	69%
產出	7	5	47%	10	5	67%
成果	3	4	25%	8	4	67%
總分	72	40	60%	81	38	71%

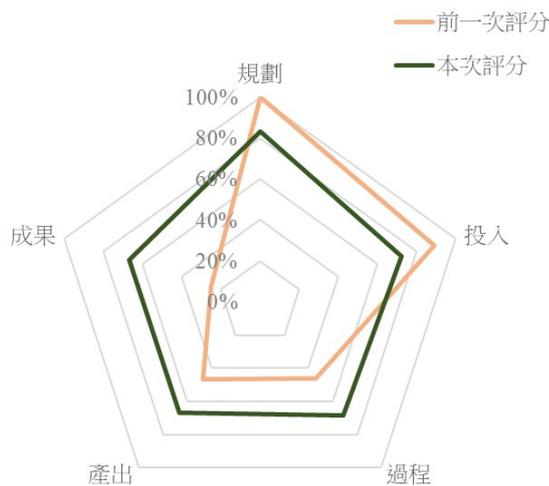


圖 35 玉里野生動物保護區經營管理類別得分比例

表 85 玉里野生動物保護區價值狀況評量 (回應題項 35-36)

價值	價值現況	價值狀況趨勢	評分來源	改善方法
自然價值	非常好	穩定	工作坊共識	持續監測
社會價值	非常好	穩定	工作坊共識	持續監測
文化價值	普通	穩定	工作坊共識	持續監測
經濟價值	普通	穩定	工作坊共識	持續監測

表 86 玉里野生動物保護區關鍵指標物種保育狀況評量 (回應題項 37)

關鍵指 標物種	分布 範圍	族群 大小	族群 結構	棲地 面積	棲地 品質	受威脅 程度	評分 來源	改善方法
黑熊	增加	增加	改善	增加	穩定	減少	工作坊 共識	持續監測
水鹿	增加	增加	穩定	穩定	下降	減少	工作坊 共識	持續監測 進行調查研究
阿里山 山椒魚	穩定	穩定	穩定	增加	下降	增加	工作坊 共識	持續監測
檜木 (紅檜)	穩定	穩定	穩定	穩定	穩定	穩定	工作坊 共識	持續監測

表 87 玉里野生動物保護區棲地保育狀況評量 (回應題項 38)

指標棲地	棲地 範圍	棲地 面積	棲地結構 與功能	受威脅 程度	評分來源	改善方法
針闊葉混 和林	穩定	穩定	穩定	增加	工作坊共識	持續監測
冷杉林	穩定	穩定	穩定	增加	工作坊共識	持續監測
高山草原	穩定	穩定	穩定	增加	工作坊共識	持續監測

本保護區於經營管理上的分數表現，其中產出及成果略低，過程主因“氣候變遷”及“碳捕捉”項目，目前未進行研究調查；此外，文化價值部分，本保護區為原住民傳統獵場，當中亦有一些遺址但並未有完整調查；產出部份分數不高的主因為經濟利益方面，原住民的高山協作與登山接駁較不顯著；威脅方面是本土物種水鹿問題日趨嚴重且不容易解決；成果方面，主因為棲地的保育狀況因水鹿造成棲地品質變差，故此二方面的分數較規劃與投入略低一點，分數明顯比前次評量有所提升。

將 2016/8、2023/12 兩次評量做比較，共有 7 個題項的分數增加，分別為：(1) 資源清單：保護區關鍵的棲地、物種、生態過程及文化價值的資訊，足以支持大多數重要區域的規劃與決策，因此分數 1 改為 2；(2) 保護系統：控管進出

／ 資源使用的措施大多或全部有效，主因為林道坍方難以進入，有其地理因素，分數 2 改為 3；(3) 研究：五年內有進行動植物資源全面盤點，持續三年期的計畫。(4) 監測與評量：(5) 在地社區：進行動植物調查前都有做部落說明會。因此分數由 1 分提升至 2 分。(6) 在地社區加分題：由 1 分提升至 3 分，關心部落福祉及參與；(7) 自然價值狀況加分題：a. 有根據研究與／或監測評估自然價值狀況及 c.例行的保護區經營管理包括維持自然價值的行動，惟水鹿問題尚未有解決對策，因此分數由加 1 分提升至加 2 分。另外此次評量分數減少的題項共有 13 項，分別是(1) 保護區目標：原保育計畫所訂之目標部份無法達成，分數由 2 分變 1 分，；(2) 保護區範圍設計：(3) 經營管理計畫：分數由 3 分改為 2 分；(4) 員工數量：業務量增多但人員沒有增加。(5) 現有經費：無外部資金挹注，經費不足。(6) 經費保障：無外部資金挹注，資金不足。(7) 經費管理：經費不足，有些事項無法進行。(8) 設備：已有部分設備(自動相機)，但仍缺乏氣象資料設備。(9) 資源經營管理：積極地 (>1/2) 執行關鍵棲地、物種、生態過程及文化價值的經營管理。(10) 經濟利益：登山接駁、高山協作等經濟行為但不顯著。(11)自然價值狀況：由於水鹿大量繁殖數量暴增，樹木遭啃食情形嚴重。

本次評量新增題項共計 10 項，包括人員安全、氣候變遷、碳捕捉、生態系統服務、威脅、連結性、文化價值狀況及其加分題、關鍵指標物種的保育狀況、棲地的保育狀況。

本次評量由規劃、投入、過程、產出及成果，整體看來，各面向均較前次評量為進步，其中新題項皆有得分。

保護區威脅壓力表

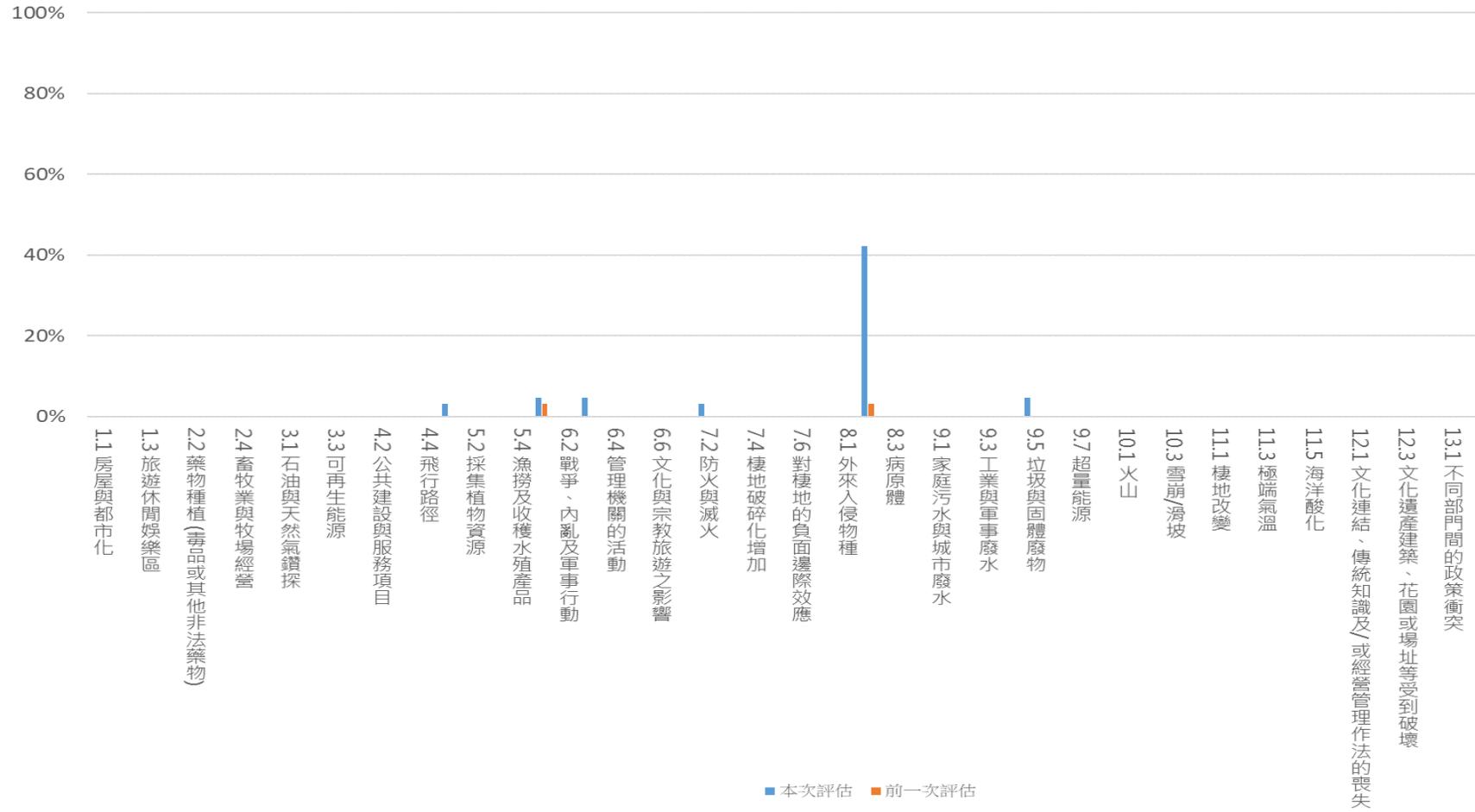


圖 36 玉里野生動物保護區威脅壓力分析圖

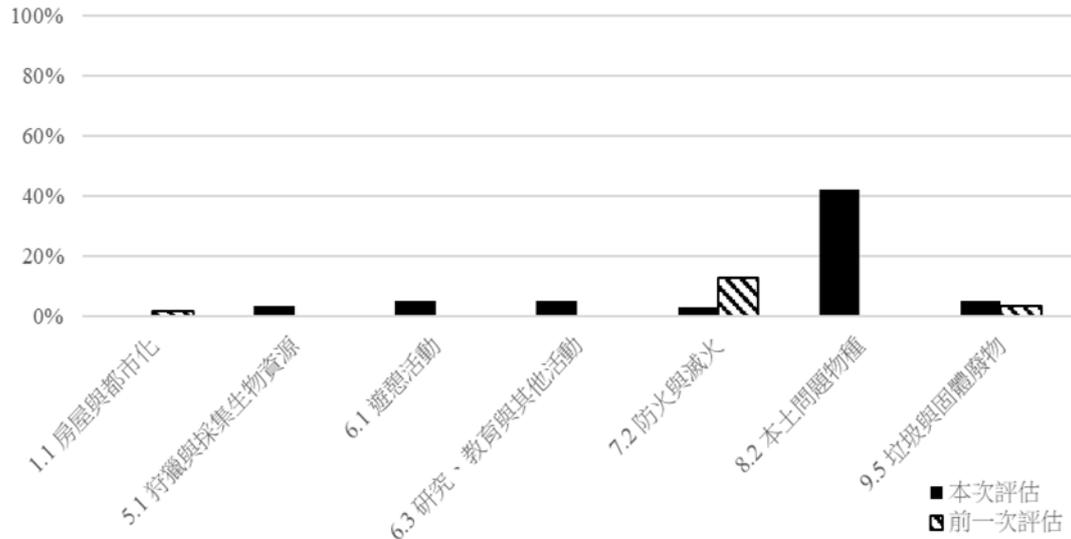


圖 37 玉里野生動物保護區威脅壓力分析圖(精簡版)

2 次評量的結果比較分析如圖 38，整體而言，本次評量成績較前次評量除了部份項目不適用或者維持原來水準，其餘大部份均呈現進步的狀況。新題項中的人員安全有 3 分，氣候變遷有考量故得 1 分，生態系統服務因有針對提供服務得 2 分；威脅的部份針對水鹿問題目前尚無應對措施，得分；生態連結性的部份提供做為中央山脈生態廊道的連結，有考量故得 2 分，未來可考慮進行相關研究調查。文化價值狀況普遍未受損害；關鍵指標物種的狀況在理想狀態或在過去五年有顯著改善，此項得 3 分。

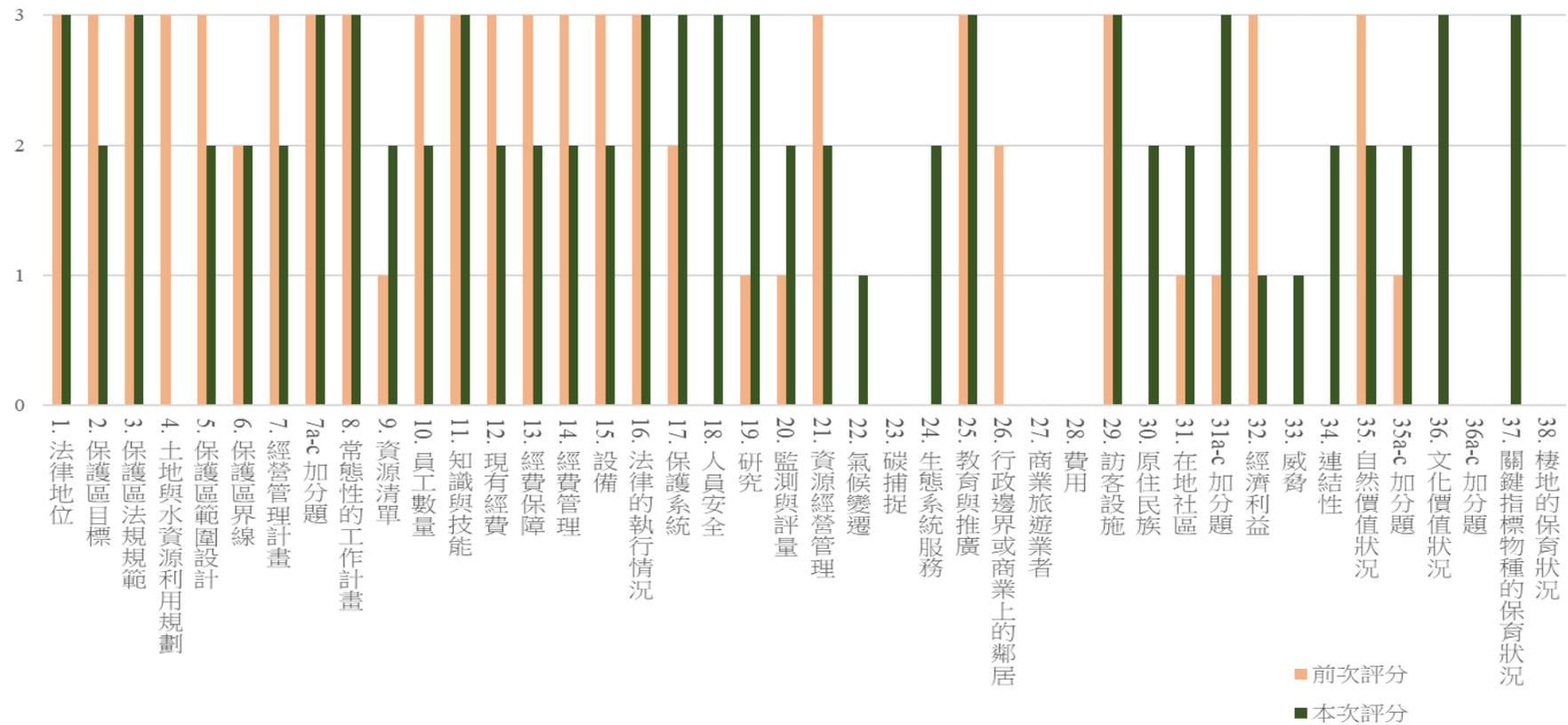


圖 38 玉里野生動物保護區經營管理效能評量結果

根據本次經營管理效能評量結果，以下工作項目建議供主管機關參考：

1. 建議調整保育目標

依據「玉里野生動物保護區保育計畫書修正版(草案)」，其中建立夥伴關係的部份，因本保護區地處偏遠人煙罕至，距離部落社區相當遙遠，執行社區林業及里山倡議均不是理想方式，建議仍以生物多樣性保育為核心重點。

2. 建議擴大保護區範圍

本保護區鄰近玉山國家公園及臺灣脊樑山脈，建議可擴大保護區範圍，連結國家公園保護區系統，建立生態廊道健全國土綠網功能。

3. 加強監測指標動物水鹿

水鹿乃本保護區重要指標物種，其族群數量增加到一定數量，族群內競爭導致生育率、死亡率、族群年齡結構等健康狀況均會有所變化，亟待研究。另水鹿增加可能衝擊本保護區另一關鍵物種-阿里山山椒魚。且由棲地的保育狀況評估中指標棲地的針闊葉混和林、冷杉林、高山草原等，其受威脅程度增加，主因皆為水鹿啃食所造成的影響。因此建議：1.控制水鹿數量是否擴張、是否能自我修復，應提早做準備與因應。2.如何做研究需提出討論及控制數量的方式。

4. 加強遊客安全宣導與教育事宜

加強對登山客有關環境棲地維護的宣導(LNT)，減少環境危害與日後可能有野生動物(黃喉貂、黃鼠狼、黑熊等) 與登山客的衝突。

5. 強化瑞穗生態教育館的功能

瑞穗生態教育館擁有各式解說媒材與展示設計，除使遊客可以認識花蓮推動國土綠網之成果外，並讓民眾可以一窺玉里野生動物保護區豐富動植物資源。此外，亦可加強登山遊憩方面的宣導，包括垃圾廚餘、野生動物衝突因應、山林防火等事項的宣導。

十三、 高雄市那瑪夏區楠梓仙溪野生動物保護區

表 88 那瑪夏區楠梓仙溪野生動物保護區基本資料表

編號	項目	填答區域	
1	國家	臺灣	
1.1	國家代碼	TWN	
2	保護區地點	高雄市	
2.1	行政區代碼	KHH	
3	保護區名稱	高雄市那瑪夏鄉楠梓仙溪野生動物保護區	
3.1	保護區英文名稱	Kaohsiung City Namasia District Nanzihsiian River Wildlife Refuge	
4	WDPA ID	101776	
5	成立時間	1993.5.26	
6	指定類別	野生動物保護區	
7	IUCN 保護區的類別	IV 棲地/物種管理區	
8	國際公約	無	
9	重要生物多樣性場所	無	
10	治理型態	國家	
10.1	所有權型態	國家	
11	治理機構	高雄市政府	
12	保護區面積	456 公頃(水域面積 274.22 公頃)	
13	工作人員	編制內人員	市府專責人員 1 名、區公所 1 名
		約聘僱人員	巡守員 2 名
		臨時／外包人員	無
14	年度預算	經常性資金	無
		計劃或補充資金	110 年：楠梓仙溪野生動物保護區科學探究活動課程設計計畫 - 約 27 萬元 告示牌及入口意象設置經費 - 約 45 萬元 111 年：楠梓仙溪野生動物保護區生物資源監測調查計畫 - 約 55 萬元 112 年：楠梓仙溪野生動物保護區生物資源監測調查 - 約 49 萬元

15	訪客數量	無	
16	保護區價值	1. 豐富的魚類生態資源 2. 河流景觀 3. 魚類垂釣資源 4. 河流文化河祭 5. 觀光遊憩活動 6. 災害遺址	
17	關鍵指標物種	1. 高身鯛魚（高身白甲魚）_ 優勢物種 2. 何氏棘魷 _ 肉食性、食物鏈最上階	
18	指標棲地	1. 深潭（指標物種在枯水期的躲避區域）	
19	保護區生態系服務	食物來源	v
		傳統耕作及養殖	
		農業維持與生物防治	
		水安全	v
		木材和非木材林產品	
		健康益處	v
		緩解氣候變化	v
		減少災害風險	
		文化、精神和美學益處	v
		娛樂與旅遊	v
		教育與研究	v
20	保護區經營目標	1. 保護與提升保護區的生態（溪流魚類及其棲息與生育環境）與文化（祭典、資源利用）價值 2. 進行魚類與溪流環境研究 3. 注重民治利用、紮根環境倫理 4. 促進保護區環境資源的永續利用	
21	參與評估之人員數量	保護區工作人員	高雄市農業局 (2 人) 那瑪夏區公所 (2 人)
		其他保護區機構員工	林業署屏東分署 (1 人)
		非政府組織	0 人
		在地社區	0 人
		專家學者	2 人
		其他	2 人

22	本次評量的執行背景	定期執行經營管理效能評量
23	METT 負責人	
24	評量年份	2023
25	評量日期	2023/10/27
26	經營管理計畫	那瑪夏區楠梓仙溪野生動物保護區保育計畫(2020年核定本)

彙整文獻回顧與訪談主管機關高雄市政府農業局承辦人員及權益關係人的意見之後，彙整出楠梓仙溪野生動物保護區的價值狀況評估 (表 89)、關鍵指標物種保育狀況 (表 90) 與棲地保育狀況評量 (

表 91)，並據此釐清本保留區所面臨的壓力威脅，依照 IUCN CMP 的威脅壓力分類系統整理如圖 39 與表 92。

透過訪談與工作坊結論統整，本保護區威脅壓力主要為以下幾點：

1. 漁撈及收穫水產資源(非法捕撈、電魚)：目前區公所雖有聘雇巡守員於下午及晚上時段於保護區河段進行巡守，但考量巡守時段安全問題，難以深入較上游河段或支流進行巡查。建議主管機關可添購 GPS 設備紀錄巡守員巡查路線、亦或偕同警政單位於特定時段配合共同出巡，落實稽查與開罰，也須針對地方特定人士當面溝通，提高執法強度以降低該項威脅壓力。
2. 水壩與水管理/ 使用(疏濬、整治河川工程)：目前疏濬工程多集中於 10 月至隔年 3、4 月，範圍多著重於主流橋樑上下游 100~200 公尺，根據工作坊參與者表示，仍有部分工程進行時未向主管機關提出申請，且未落實生態檢核之流程。根據此威脅壓力，建議應與施工單位加強宣導，並確實執行保護區內施工應落實生態檢核之流程。針對疏濬過程對於河川生態的影響，建議改為對溪流生態更加友善的工法，亦或在工程進行前諮詢魚類生態專家或水利工程專家之意見，在局部河段以試驗性的做法，同時進行疏濬工程與棲地營造，累積河流生態復育的經驗。
3. 地質事件、氣候變化：該兩大項目包含河川邊坡崩落、豪雨導致土石流、崩塌及土石造成河川淤積、河川形貌改變、氣溫上升導致河道縮小或間斷性斷流、水溫上升、河川濁度上升等細項，然而根據工作坊共識，該兩項目主要皆為大環境之下的自然變化，保護區範圍內目前難以針對此威脅壓力有相對應措施，因此建議持續透過研究監測來關注區域內的環境變化。
4. 文化連結、傳統知識及/ 或經營管理作法的喪失 (觀光、河祭)：根據訪談時卡那卡那富族人提及年輕一輩對於河祭傳統祭儀似乎參與度不高，觀光活動與當地居民對於河川的連結也不如從前緊密。針對次項威脅壓力，區公所目前有針對外地遊客進行親水遊憩活動進行評估，藉由遊憩活動找回觀光人流與收益，重新活絡當地居民與河川文化連結，傳統文化祭儀的部分也應持續與原民會合作，協助傳統河祭活動的傳承與推動。
5. 不同部門間的政策衝突(管理機關對於土地利用意見不同、保護區內河川管理單位複雜)：保護區地方主管機關雖為高雄市農業局，然而範圍內仍有許多河川管理單位亦或是區公所等不同機關，在管理上應加強各相關單位溝通管道，特別是針對河川疏濬、水土保持與溪流溼地營造等議題。

表 89 保護區價值狀況評量(回應題項 35-36)

價值內容	價值現況	價值狀況	前兩項評分	改善價值現
------	------	------	-------	-------

		趨勢	來源	狀的方法
豐富的魚類生態資源	普通	改善	研究與監測	持續監測
河流景觀	普通	穩定	訪談資料	
魚類垂釣資源	普通	改善	研究與監測	持續監測
河流文化（河祭）	普通	劣化	訪談資料	
觀光遊憩活動	不知道	不知道		
災害遺址	不知道	不知道		

表 90 保護區關鍵指標物種保育狀況評量(回應題項 37)

關鍵 指標 物種	分布 範圍	族群 大小	族群 結構	棲地 面積	棲地品 質	受威 脅程 度	評分 來源	改善方法
高鯧 白甲 魚	穩 定	穩 定	穩 定	穩 定	穩定	穩定	工作坊 共識	持續監測，並且降 低施工頻度及影 響；提高非法漁獵 的執法強度
何氏 棘魷	穩 定	穩 定	穩 定	穩 定	穩定	穩定	工作坊 共識	

表 91 保護區棲地保育狀況評量(回應題項 38)

指標	棲地 棲地 範圍	棲地 面積	棲地結 構與功 能	受威 脅程 度	評分 來源	改善方法
深潭	穩定	穩定	穩定	不知 道	工作 坊共 識	藉水勢沖刷與自然環境結合 營造深潭環境。留下大石、 巨石，有利創造深潭

權益關係人在經營管理效能評估工作坊中，對於本保護區面臨的威脅壓力的詳細應對措施進行討論，結果彙整於表 93。

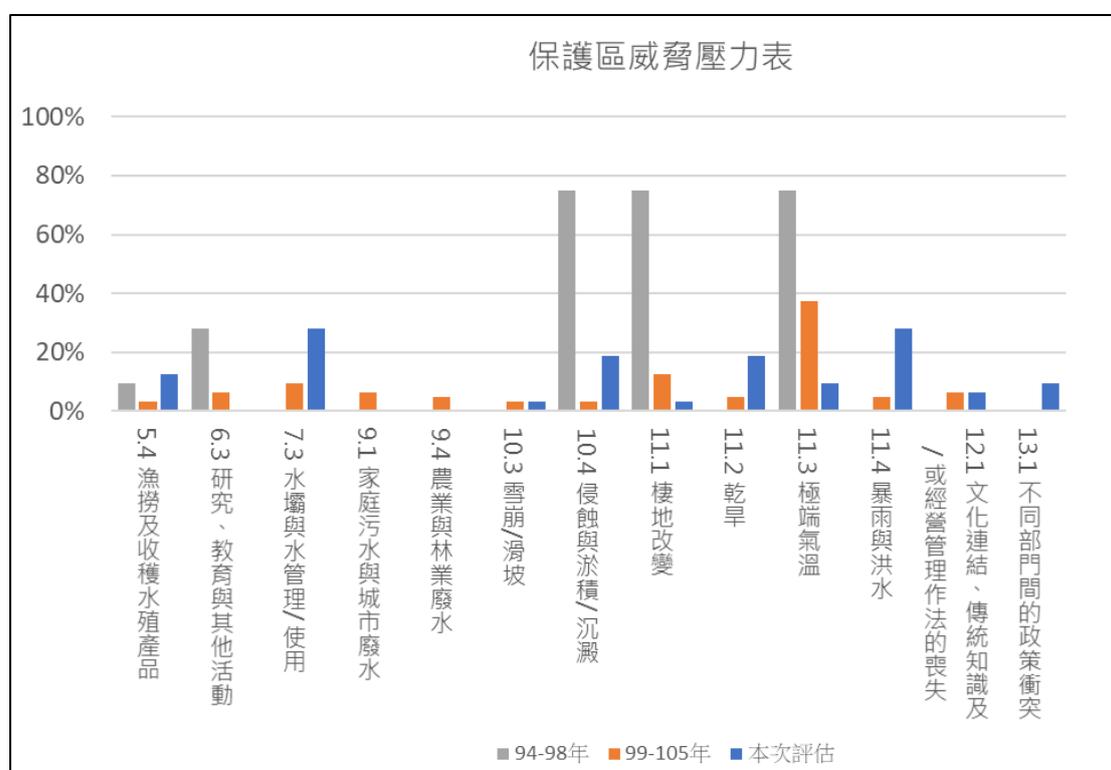


圖 39 楠梓仙溪野生動物保護區不同年度之威脅壓力影響程度長條圖

表 92 那瑪夏楠梓仙溪野生動物保護區壓力與威脅分析

分析面向	壓力與威脅	漁撈及收穫水產資源 (非法捕撈、電魚)	水壩與水管理/ 使用 (疏濬、整治河川工程)	山崩/地滑(邊坡崩落、土石流)	侵蝕與淤積/沉澱(崩塌導致河床淤積)	棲地改變 (河道形貌改變)	乾旱 (間斷性出現的乾旱問題, 造成河床縮小)
影響價值		魚類生態、垂釣資源	魚類生態、垂釣資源	魚類生態、垂釣資源	魚類生態、垂釣資源、河流景觀	魚類生態、垂釣資源、河流景觀	魚類生態、垂釣資源、河流景觀
影響範圍		散佈(5~15%)	散佈(5~15%)	僅止於某處(<5%)	散佈(5~15%)	散佈(5~15%)	大範圍擴散(15~50%)
影響程度		普通	高	輕微	普通	輕微	普通
影響的持續性		中期(5~20 年)	長時間(20~100 年)	中期(5~20 年)	長時間(20~100 年)	短期(<5 年)	中期(5~20 年)
資料來源		工作人員經驗	工作人員經驗	工作人員經驗	工作人員經驗	工作人員經驗	工作人員經驗
分析面向	壓力與威脅	極端氣溫 (氣溫上升以及林蔭的消失)	暴雨與洪水 (暴雨導致河床濁度上升)	文化連結、傳統知識及/ 或經營管理作法的喪失 (河祭)	不同部門間的政策衝突 (管理機關對於土地利用意見不同)	不同部門間的政策衝突 (保護區內河川管理單位複雜)	
影響價值		魚類生態、垂釣資源	魚類生態、垂釣資源	河流文化河祭	並無對保育價值造成影響	魚類生態、垂釣資源	
影響範圍		大範圍擴散(15~50%)	大範圍擴散(15~50%)	僅止於某處(<5%)	僅止於某處(<5%)	散佈(5~15%)	
影響程度		輕微	普通	普通	輕微	輕微	
影響的持續性		中期(5~20 年)	長時間(20~100 年)	中期(5~20 年)	短期(<5 年)	長時間(20~100 年)	
資料來源		工作人員經驗	工作人員經驗	訪談資料	工作人員經驗	工作人員經驗	

表 93 那瑪夏楠梓仙溪野生動物保護區因應威脅與壓力之可能措施

威脅與壓力項目	可能的因應措施
漁撈及收穫水產資源 ● 非法捕撈、電魚	<ol style="list-style-type: none"> 1. 持續聘雇巡守員於保護區內巡守，若發現非法捕撈或電魚行為，立即通報當地派出所。 2. 針對地方特定人士當面溝通，並加強宣導禁止非法捕撈與電魚。 3. 與警政單位協調合作，於適當時機搭配警政單位共同出巡取締，落實稽查與開罰。 4. 巡守員巡查時應針對潛在電魚熱點及時段加強巡查，並參考林業及自然保育署巡山員，在巡察時配帶 GPS 軌跡紀錄器。
水壩與水管理/ 使用 ● 疏濬、整治河川工程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 目前疏濬時段多集中於 10 月至隔年 3、4 月，範圍多著重於主流橋樑上下游 100~200 公尺。保護區內的疏濬工程在前期應確實落實生態檢核(與施工單位加強宣導)，並向主管機關農業局提出申請 2. 河道疏濬時應改為成對溪流生態更加友善的工法。例如：疏濬工程應避免將河川截流與改道，使得魚群在疏濬工程進行時無躲避之處；疏濬後應將土石泥砂運出河道範圍，避免堆積於河岸兩側，使得土砂可能再次受到侵蝕而沖回河道。 3. 區公所在疏浚工程規劃、設計期間，可諮詢溪流魚類生態專家與水利工法專家的意見，在局部河段以試驗性的做法，同時進行疏濬工程與棲地營造，累積河流生態復育的經驗。
地質事件 ● 山崩/地滑(邊坡崩落、土石流) ● 侵蝕與淤積/沉澱(崩塌導致河床淤積，降低棲地重要性)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 持續監測區域環境變化
氣候變化 ● 棲地改變 (河道形貌改變) ● 乾旱 (間斷性出現的乾旱問題，造成河床縮小)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 持續監測區域環境變化

威脅與壓力項目	可能的因應措施
<ul style="list-style-type: none"> ● 極端氣溫 (氣溫上升以及林蔭的消失導致水溫上升) ● 暴雨與洪水 (暴雨導致河床濁度上升) 	
<p>文化連結、傳統知識及/或經營管理作法的喪失</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 原住民族與河流的關係不如從前緊密 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 與原民會合作，協助傳統河祭活動的傳承與推動。 2. 目前針對外地遊客進行親水遊憩活動進行評估，藉由遊憩活動找回觀光人流與收益，重新活絡當地居民與河川文化連結 (需評估適當地點、時間、活動內容，例如：在支流進行溯溪、在主流適當地點規劃親水河段等)。
<p>不同部門間的政策衝突</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不同管理機關對於土地利用意見不同 ● 保護區內河川管理單位複雜 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 加強保護區內各相關單位溝通管道，特別是針對河川疏濬、水土保持與溪流溼地營造等議題。

表 94 與圖 40 為為本保護區本次經營管理效能評量分數。其中題項 28. 費用，因本保護區目前未有收費項目，故此題不適用；31. 在地社區則因保護區周遭為原住民部落，因此以 30. 原住民族分數為主。

獲得 3 分的題項有 1. 法律地位、2. 保護區目標、3. 保護區法規規範、5. 保護區範圍設計、7. 經營管理計畫、7. a-c 加分題、8. 常態性的工作計畫、14. 經費管理、19. 研究、20. 監測與評量、26. 行政邊界或商業上的鄰居、31.a-c 加分題、34. 連結性、35.a-c 加分題。結果顯示本保護區在法規、經營管理工作規劃、研究與監測等工作上的表現良好。

獲得 2 分的題項與其原因，包括：

- 9. 資源清單：基本上資源清單都能支持大部分的決策，但細部如炭匯、工程等較細項清單則無；
- 13. 經費保障：部分資金來源需仰賴國家重要濕地的經費，但並不穩定；
- 18. 人員安全：目前僅有人員勞保，之後可提升安全教育與設備；
- 21. 資源經營管理：原民會近年有補助原住民文化祭儀，但主管機關可再加強關注其進度及成果；
- 24. 生態系統服務：有針對生態系統服務進行維護；
- 30. 原住民族：保護區討論保育利用計畫時有在當地開溝通會議；
- 33. 威脅：自然災害威脅較難處理，但人為部分可處理；
- 35. 自然價值狀況：普遍未受到嚴重衝擊，但仍有零星威脅壓力造成些許影響；36. 文化價值狀況：河祭文化式微；
- 37. 關鍵指標物種的保育狀況：魚類生態不再最佳狀態，但有逐漸改善；
- 38. 棲地的保育狀況：深潭棲地狀況不在最佳狀態，但有逐漸改善。

獲得低分的項目與其原因，包括：

- 4. 土地與水資源利用規劃：鄰近的土地與水資源利用規劃未考量保護區的需求，但影響不大；
- 6. 保護區界線：管理機關清楚，但部分在地居民可能不太清楚，保護區入口有立告示牌；
- 10. 員工數量：員工數量不足以執行關鍵的經營管理動作；
- 11. 知識與技能：員工的訓練與技能和保護區的需求關聯較低；
- 12. 現有經費：主管機管表示現有經費較為不足；
- 15. 設備：除了保護區出入口設置11面告示牌，其餘設備較為不足；
- 16. 法律的執行情況：兩名巡守員的配置難以掌握全區以及全天時段的巡護狀況；

- 17. 保護系統：保護區目前無有效管控進出的系統與制度；
- 22. 氣候變遷：有針對氣候變遷做些許研究，也有提出一些策略，但尚未執行；
- 23. 碳捕捉：管理單位有針對保留區炭匯資源狀況進行了解，但並未進一步作為；
- 25. 教育與推廣：若有額外經費才會進行相關推廣活動；
- 27. 商業旅遊業者：有與業者配合濕地明智利用、一日農夫等活動；
- 29. 訪客設施：目前並無訪客設施與服務；
- 32. 經濟利益：僅河祭觀光活動，經濟利益並不顯著；3
- 6.A-C 加分題：較缺乏針對文化價值狀況的研究與監測，以及例行維持文化價值的行動。

表 94 那瑪夏楠梓仙溪野生動物保護區經營管理效能評估結果

項目	前次評分	本次評分	類別
1. 法律地位	3	3	規劃
2. 保護區目標	3	3	規劃
3. 保護區法規規範	3	3	過程
4. 土地與水資源利用規劃	0	1	規劃
5. 保護區範圍設計	2	3	規劃
6. 保護區界線	0	1	過程
7. 經營管理計畫	3	3	規劃
7A-C 加分題	0	3	規劃
8. 常態性的工作計畫	1	3	規劃
9. 資源清單	2	2	投入
10. 員工數量	1	1	投入
11. 知識與技能	1	1	投入
12. 現有經費	1	1	投入
13. 經費保障	3	2	投入
14. 經費管理	2	3	過程
15. 設備	0	1	投入
16. 法律的執行情況	2	1	過程
17. 保護系統	0	0	過程
18. 人員安全	新題項	2	過程
19. 研究	3	3	過程
20. 監測與評量	3	3	過程
21. 資源經營管理	2	2	過程
22. 氣候變遷	新題項	1	過程
23. 碳捕捉	新題項	1	過程
24. 生態系統服務	新題項	2	過程
25. 教育與推廣	1	1	過程
26. 行政邊界或商業上的鄰居	2	3	過程
27. 商業旅遊業者	0	1	過程

項目	前次評分	本次評分	類別
28. 費用	1	不適用	過程
29. 訪客設施	0	0	產出
30. 原住民族	不作答	2	過程
31. 在地社區	1	以上題為主	過程
31A-C 加分題	2	3	產出
32. 經濟利益	1	1	產出
33. 威脅	新題項	2	產出
34. 連結性	新題項	3	產出
35. 自然價值狀況	2	2	成果
35A-C 加分題	2	3	過程
36. 文化價值狀況	新題項	2	成果
36A-C 加分題	新題項	1	過程
37. 關鍵指標物種的保育狀況	新題項	2	成果
38. 棲地的保育狀況	新題項	2	成果

整體來說，本次經營管理效能評估在「規劃」的分數上較為突出，相較於前次評估 (表 95 與圖 41)，在經營管理的設計與常態性的工作計畫上相對有所成長。投入部份則較為不足，其中受經費不足的影響較大，難以完善投入所需的人力及設備。過程與成果部分與前次評估分數大致持平，在產出方面則因本次評估題項增加，而使分數占比有較多成長。

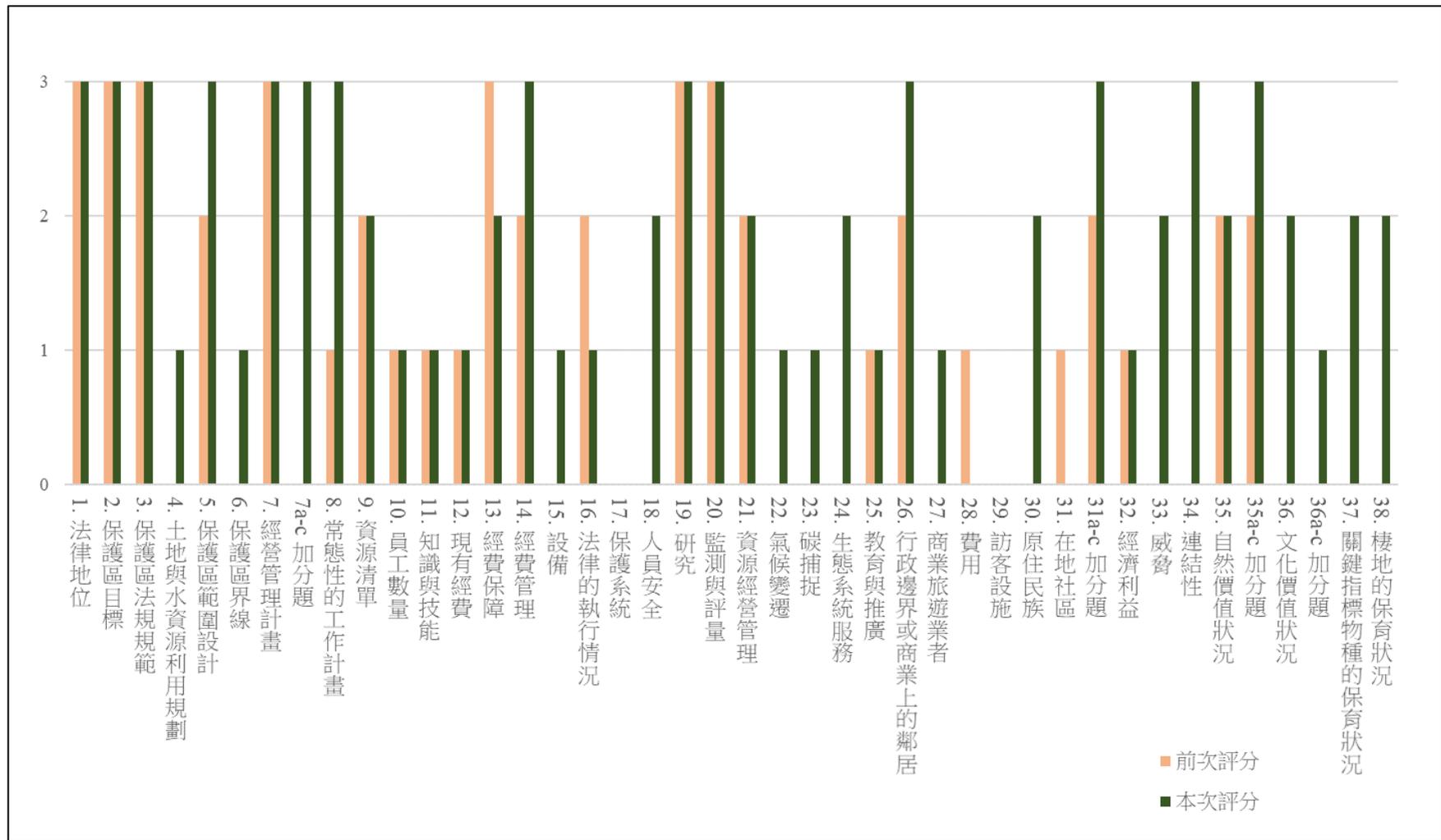


圖 40 本期與前期之 METT 評量結果比較

表 95 那瑪夏楠梓仙溪野生動物保護區經營管理類別得分比例

分類	前次評分 (2016, METT-3)			本次評分 (2023, METT-4)		
	前次評分	題項數	百分比	本次評分	題項數	百分比
規劃	12	7	57%	19	7	90%
投入	8	6	44%	8	6	44%
過程	22	14	52%	33	18	61%
產出	3	3	33%	9	5	60%
成果	2	1	67%	8	4	67%
總分	47	31	51%	77	40	64%

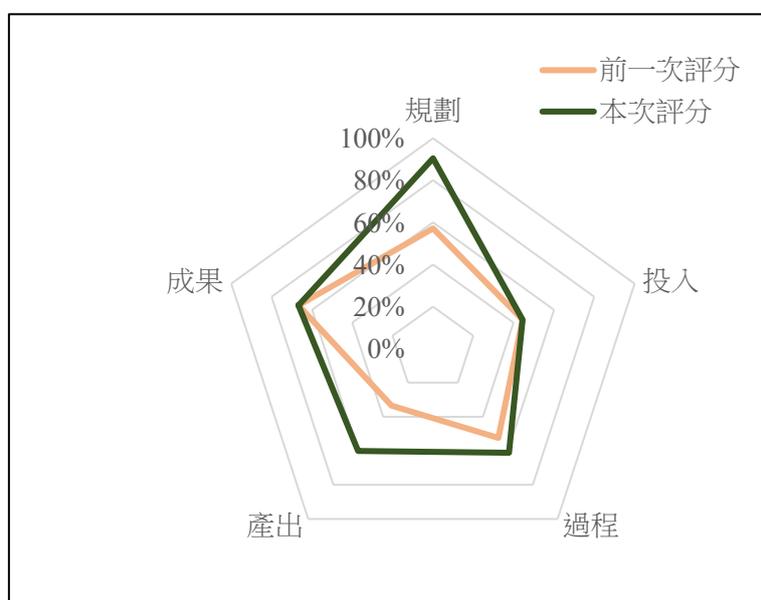


圖 41、本次與前次評估項目分數百分比雷達圖

根據本次經營管理效能評量結果，以下工作項目建議供主管機關參考：

1. 針對保護區內非法行為加強宣導、並提高執法力度

保護區內仍有少數非法獵捕(電魚、鏢魚)行為存在，然而考量在地社區居民彼此關係緊密，以及人情壓力導致非法獵捕的取締難以完全落實。建議應針對特定人士加強勸導於保護區內禁止非法捕撈等相關規範，並透過與警政單位協調合作，於適當時機搭配警政單位共同出巡取締，適當增加執法力度以抑制非法行為的擴張。在例行巡查的部分，也應針對潛在電魚熱點及時段加強巡查，巡守員巡查時可配帶 GPS 記錄軌跡。

2. 減少疏濬工程對於保護區溪流生態環境的影響

現有的疏濬工程仍會對溪流生態造成一定程度的影響，且工作坊參與者也有

提出仍有見到部分於保護區內的施工未經生態檢核申請就動工。針對此威脅與壓力，應確實落實保護區內施工前向主管機關提出申請生態檢核的制度，且可針對疏濬工程方法改善，如：疏濬工程應將土石泥砂運出河道範圍，避免堆積於河岸兩側、疏濬工程應避免使河川改道截流。

3. 推動溪流生態棲地復育試驗

疏濬工程為維持保護區內橋樑安全所進行，然工程的執行會導致河川生態棲地均質化，難以提供魚類多樣的棲地。因此建議區公所在疏濬工程規劃、設計期間，可諮詢溪流魚類生態專家與水利工法專家的意見，在局部河段以試驗性的做法，同時進行疏濬工程與棲地營造(如：深潭)，累積河流生態復育的經驗。

4. 溪流環境監測

保護區內所面臨的氣候變化、地質事件是大範圍自然事件，較難以從保護區內的經營管理推動對策，應透過持續監測關注保留區內地質與氣候變化。

5. 推動親水活動，活絡當地居民、遊客與河川的連結

現今保護區內居民與遊客對於河川之間的連結程度已不如風災前的緊密，建議可評估適當的時段、地點、活動強度等，安排親水活動吸引遊客製造觀光收益，活絡當地社區與河川文化之連結。針對原住民傳統文化祭儀(如：河祭)，也可與原民會持續合作，協助傳統文化價值的傳承。

6. 確立各相關機關完善的溝通交流平台

因應不同管理機關在保護區內各有作為，應加強各相關單位溝通管道及溝通頻率，以便確實落實疏濬工程之生態檢核申請、疏濬工程於不同單位管轄空間施工時所需之協調，確保工程對於河川生態的影響降至最低。

十四、龍崎牛埔泥岩自然保留區

表 96 龍崎牛埔惡地自然保留區基本資料表

編號	項目	填答區域	
1	國家	臺灣	
1.1	國家代碼	TWN	
2	保護區地點	高雄市	
2.1	行政區代碼	KHH	
3	保護區名稱	高雄市那瑪夏鄉楠梓仙溪野生動物保護區	
3.1	保護區英文名稱	Kaohsiung City Namasia District Nanzihsiian River Wildlife Refuge	
4	WDPA ID	101776	
5	成立時間	1993.5.26	
6	指定類別	野生動物保護區	
7	IUCN 保護區的類別	IV 棲地/物種管理區	
8	國際公約	無	
9	重要生物多樣性場所	無	
10	治理型態	國家	
10.1	所有權型態	國家	
11	治理機構	高雄市政府	
12	保護區面積	456公頃(水域面積274.22公頃)	
13	工作人員	編制內人員	市府專責人員1名、區公所1名
		約聘僱人員	巡守員2名
		臨時／外包人員	無
14	年度預算	經常性資金	無
		計劃或補充資金	110年：楠梓仙溪野生動物保護區科學探究活動課程設計計畫 - 約27萬元 告示牌及入口意象設置經費 - 約45萬元 111年：楠梓仙溪野生動物保護區生物資源監測調查計畫 - 約55萬元

編號	項目	填答區域	
			112年：楠梓仙溪野生動物保護區 生物資源監測調查 – 約49萬元
15	訪客數量	無	
16	保護區價值	1. 豐富的魚類生態資源 2. 河流景觀 3. 魚類垂釣資源 4. 河流文化河祭 5. 觀光遊憩活動 6. 災害遺址	
17	關鍵指標物種	1. 高身鯛魚 (高身白甲魚)_ 優勢物種 2. 何氏棘魷 _ 肉食性、食物鏈最上階	
18	指標棲地	1. 深潭 (指標物種在枯水期的躲避區域)	
19	保護區生態系服務	食物來源	v
		傳統耕作及養殖	
		農業維持與生物防治	
		水安全	v
		木材和非木材林產品	
		健康益處	v
		緩解氣候變化	v
		減少災害風險	
		文化、精神和美學益處	v
		娛樂與旅遊	v
		教育與研究	v
20	保護區經營目標	1.保護與提升保護區的生態 (溪流魚類及其棲息與生育環境)與文化 (祭典、資源利用)價值 2.進行魚類與溪流環境研究 3.注重民治利用、紮根環境倫理 4.促進保護區環境資源的永續利用	
21	參與評估之人員數量	保護區工作人員	高雄市農業局 (2人) 那瑪夏區公所 (2人)
		其他保護區機構員工	林業署屏東分署 (1人)

編號	項目	填答區域	
		非政府組織	0人
		在地社區	0人
		專家學者	2人
		其他	2人
22	本次評量的執行背景	定期執行經營管理效能評量	
23	METT 負責人		
24	評量年份	2023	
25	評量日期	2023/10/27	
26	經營管理計畫	那瑪夏區楠梓仙溪野生動物保護區保育計畫(2020年核定本)	

彙整文獻回顧與訪談主管機關台南市政府農業局承辦人員及權益關係人的意見之後，彙整出龍崎牛埔惡地自然保留區的價值狀況評估（

表 97)、關鍵指標物種保育狀況 (表 98) 與棲地保育狀況評量 (表 99)，並據此釐清本保留區所面臨的壓力威脅，依照 IUCN CMP 的威脅壓力分類系統整理如圖 42 與表 100。

表 97 保護區價值狀況評量(回應題項 35-36)

價值內容	價值現況	價值狀況趨勢	前兩項評分來源	改善價值現狀的方法
豐富的魚類生態資源	普通	改善	研究與監測	持續監測
河流景觀	普通	穩定	訪談資料	
魚類垂釣資源	普通	改善	研究與監測	持續監測
河流文化 (河祭)	普通	劣化	訪談資料	
觀光遊憩活動	不知道	不知道		
災害遺址	不知道	不知道		

表 98 保留區關鍵指標物種保育狀況評量(回應題項 37)

關鍵指標物種	分布範圍	族群大小	族群結構	棲地面積	棲地品質	受威脅程度	評分來源	改善方法
高魴白甲魚	穩定	穩定	穩定	穩定	穩定	穩定	工作坊共識	持續監測，並且降低施工頻度及影響；提高非法漁獵的執法強度
何氏棘魴	穩定	穩定	穩定	穩定	穩定	穩定	工作坊共識	

表 99 保留區棲地保育狀況評量(回應題項 38)

指標棲地	棲地範圍	棲地面積	棲地結構與功能	受威脅程度	評分來源	改善方法
深潭	穩定	穩定	穩定	不知道	工作坊共識	藉水勢沖刷與自然環境結合營造深潭環境。留下大石、巨石，有利創造深潭

透過訪談與工作坊結論統整，本保留區威脅壓力主要為以下幾點：

1. 商業與工業區 (工業區分區、歐欣掩埋場潛在開發疑慮)：目前自然保留區土地在國土功能分區劃分下仍為工業區，受訪者認為應依《國土計畫法》盡快將土地劃為國保一，以免除土地開發之潛在威脅。目前土地管理機關退輔會以向經濟部提出針對保留區及地質公園的公有地進行解編之訴求，後續建議主管機關持續追蹤解編進度。
2. 外來種入侵：根據在保留區周邊進行生態調查的地方團體指出，目前較為嚴

重的外來種為銀合歡、亞洲錦蛙、小花蔓澤蘭、香澤蘭、銀膠菊、斑腿樹蛙等，然而保留區目前未開放研究調查申請進入，且過往也缺乏在保留區範圍進行長時間的生態監測，因此難以掌握外來種實際入侵的族群狀況。建議主管機關制定相關委託調查計畫，於此區進行較長時間的監測調查，才能針對外來種威脅制定相關對策。另外也建議透過向當地社區宣導投入人力，移除外來植群，移除的植群可洽林業署收購。

3. 本土問題種 (流浪犬攻擊野生動物)：多位受訪者皆有提及保留區周邊的野狗、流浪狗對於當地野生動物的威脅，此區域也曾有野狗咬傷穿山甲的新聞出現。目前國家流浪犬政策為 TNR，然而回置犬隻仍會對當地野生動物造成威脅，因此建議主管機關與動保處或其他單位合作，針對保留區內捕捉到的流浪犬隻進行集中收容或認養，確保流浪犬隻移出保留區範圍，也可嘗試透過地方團體發動聯署，爭取國家流浪犬政策改變的機會。
4. 農業與林業廢水 (周邊農耕地的農藥殘留)：在保留區周邊有部分農耕地在農耕過程中會使用農藥、除草劑等化學藥劑，當野生動物在此活動、進食時，這些化學物質會透過食物鏈進入野生動物的體內，進而產生一定程度的影響。建議主管機關向保留區周邊農耕地農民宣導減少使用農藥，並可與林業署野生動物友善耕作政策合作，推動生態社區以建立野生動物良好生存環境。
5. 乾旱 (乾、濕季環境變化大，影響生物棲地)：保留區內泥岩惡地在乾、濕季環境差異大，且在乾季時保留區內水源的減少，會導致生物棲地的空間變化。針對此情形，應確保在保留區鄰近的水保署水保園區在乾季時仍有充足水源 (如：牛埔農塘)，以提供野生動物在乾季時仍可移動至保留區周邊的親水環境。
6. 不同部門間的政策衝突 (土地撥用問題)：目前保留區範圍土地所有權人為國有財產署，但因為龍崎工廠範圍土地屬於特種基金財產，在活化處分前由原管理機關 (退輔會) 派駐人員定期巡檢及整理環境，負責簡易的看管維護。依據文化資產保存法，自然保留區之主管機關在直轄市為直轄市政府，然而在目前土地管理權尚未轉移至臺南市政府的狀況下，自然保留區與鄰近的地質公園仍由退輔會負責管理，並未對外開放，且管理上僅有簡易的環境維護，難以深入進行相關保留區經營管理，也導致目前保留區缺乏許多重要價值的研究調查。考量土地撥用時程難以短時間內確定，國產署建議台南市農業局可參考水保署向國產署認養水保園區土地的機制，在土地管理權屬尚未轉移之前的過渡時期達到管用合一以利經營管理，亦能簡化研究申請進入的機制。
7. 對治理角色和責任的困惑 (保留區邊界不清)：保留區劃設初期是透過地號之地界劃設公告，導致目前在水保園區與 167 縣道之間有狹長的畸零地範圍，

且保留區公告之水保園區範圍與實際水保署向國產署認養的土地範圍有所出入。這些邊界不清的空間可能會在經營管理上造成不同單位之間的權屬分歧，因此建議主管機關重新審視保留區合理邊界後，再評估是否對保留區範圍進行變更。

表 100 龍崎牛埔惡地自然保留區壓力與威脅分析

分析面向	壓力與威脅	商業與工業區 (目前保留區的國 土功能分區仍為工 業區、歐欣潛在開 發疑慮)	外來入侵種 (銀合歡、亞洲錦 蛙、小花蔓澤蘭、 香澤蘭、銀膠菊、 斑腿樹蛙)	本土問題種 (流浪犬攻擊野生 動物)	農業與林業廢水 (周邊農耕地的農 藥殘留)	乾旱 (乾、濕季環境變 化大，影響生物棲 地)	不同部門間的政策 衝突 (土地撥用問題)
影響價值		泥岩惡地地景	淺山泥岩生態系	淺山泥岩生態系	淺山泥岩生態系	淺山泥岩生態系	泥岩惡地地景
影響範圍		到處都是 (>50%)	散佈 (5~15%)	散佈 (5~15%)	散佈 (5~15%)	大範圍擴散 (15~50%)	到處都是 (>50%)
影響程度		高	普通	高	輕微	普通	高
影響的持續性		中期 (5~20 年)	長時間 (20~100 年)	長時間 (20~100 年)	長時間 (20~100 年)	長時間 (20~100 年)	短期 (<5 年)
資料來源		訪談資料	工作人員經驗	工作人員經驗	工作人員經驗	工作人員經驗	訪談資料
分析面向	壓力與威脅	對治理角色和責任 的困惑 (保留區邊界不清)	狩獵與採集生物資 源(盜獵)	垃圾與固體廢物 (周邊地區傾倒垃 圾)			
影響價值		泥岩惡地地景	未能確定是否存在 於保留區內，因此 僅以文字描述紀 錄。	未能確定影響範 圍是否涵蓋保留 區，因此僅以文 字描述紀錄。			
影響範圍		散佈 (5~15%)					
影響程度		輕微					
影響的持續性		短期 (<5 年)					
資料來源		訪談資料					

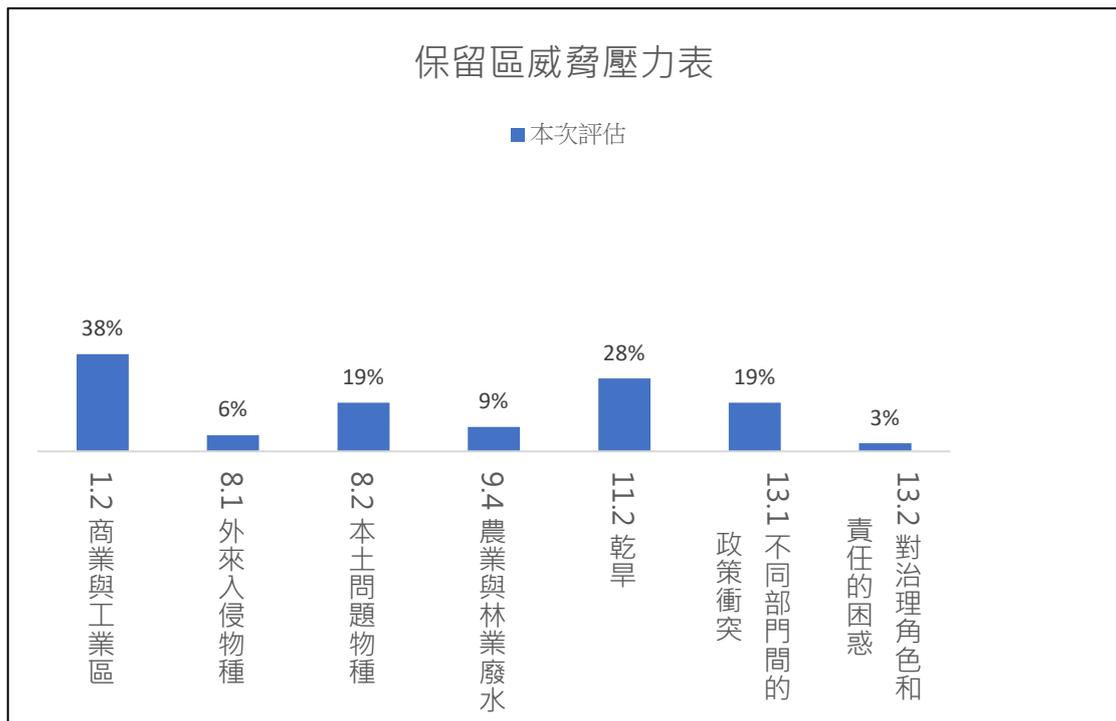


圖 42 本次評估威脅壓力影響程度長條圖

權益關係人在經營管理效能評估工作坊中，對於本保護區面臨的威脅壓力的詳細應對措施進行討論，結果彙整於

表 101。

表 101 龍崎牛埔惡地自然保留區因應威脅與壓力之可能措施

威脅與壓力項目	可能的因應措施
商業與工業區 ● 目前保留區的國土功能分區仍為工業區 ● 歐欣掩埋場潛在開發疑慮	1. 已經有與經濟部公文來往要求解編公有土地的工業區，持續與經濟部追蹤解編狀況。 2. 建議農業局可參考水保署向國產署認養機制，在過渡時期達到管用合一以利經營管理，亦能簡化研究申請進入的機制。
外來入侵種 ● 銀合歡、亞洲錦蛙、小花蔓澤蘭、香澤蘭、銀膠菊、斑腿樹蛙	1. 需先透過研究調查，掌握保留區外來入侵種的族群分布狀況。 2. 宣導社區投入人力移除外來植群，移除植群可由林業署配合收購。
本土問題種 ● 流浪犬攻擊野生動物	1. 保留區範圍內捕捉到的流浪犬隻，應透過農業局或其他機關配合移除保留區範圍(集中收容或認養)。 2. 流浪犬問題源自國家政策，嘗試透過地方團體發起聯署，爭取國家流浪犬政策改變的機會。
農業與林業廢水 ● 周邊農耕地的農藥殘留	1. 宣導周邊農耕地農民減少農業用藥，嘗試推動生態社區建立野生動物良好環境。 2. 林業署持續推動野生動物友善耕作政策。
乾旱 ● 乾、濕季環境變化大，影響生物棲地	1. 確保水保園區乾季時水源穩定，提供野生動物在保留區周邊仍可尋得親水環境。
不同部門間的政策衝突 ● 土地撥用問題	1. 建議農業局可參考水保署向國產署認養機制，在過渡時期達到管用合一以利經營管理，亦能簡化研究申請進入的機制。
對治理角色和責任的困惑 ● 保留區邊界不清	1. 初期透過地號之地界劃設導致此問題，建議主管機關後續檢討變更保留區範圍。
	2.

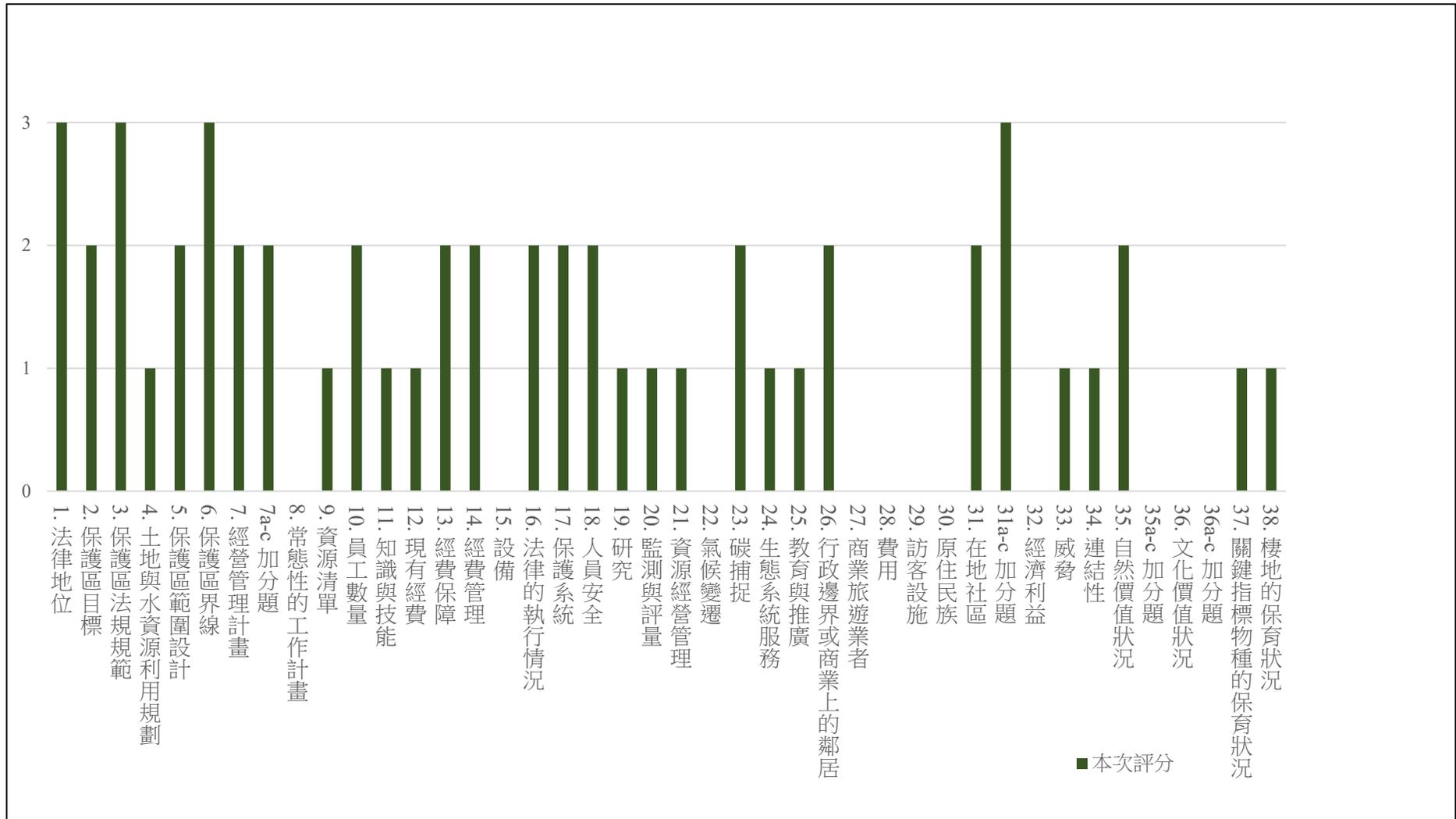


圖 43 本期 METT 評量結果

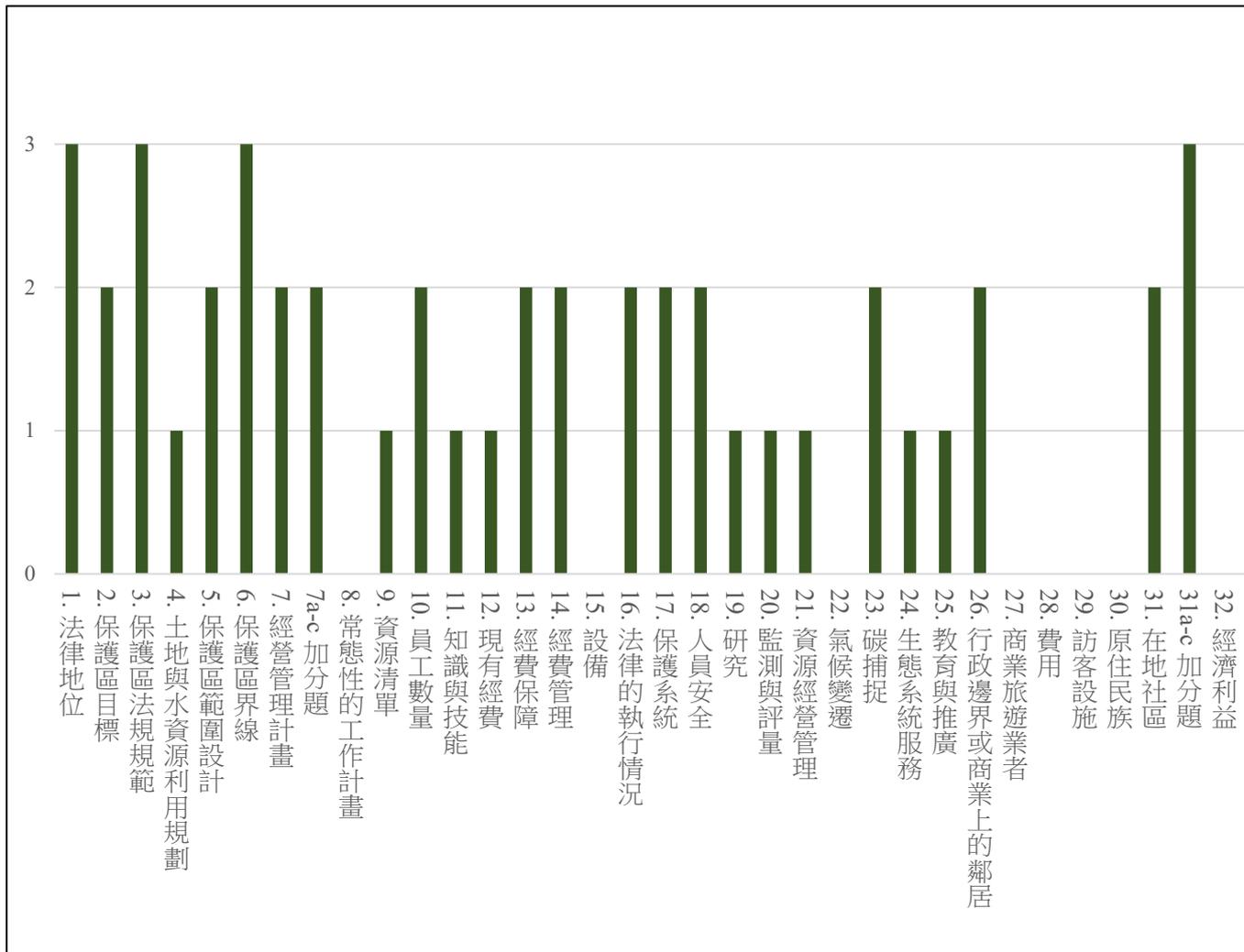


圖 43 為為本保留區本次經營管理效能評量分數。其中題項 27. 商業旅遊業者，因本保留區周邊目前並未有相關旅遊業者，因此不適用；題項 28. 費用、29. 訪客設施，目前保留區並未規劃開放遊客申請進入，因此不適用；30. 原住民族因周邊社區為非原民社區，因此分數以 31. 在地社區為主；36. 文化價值狀況、36A-C 加分題，因保留區並未有相關文化價值，因此不適用。

獲得 3 分的題項有 1. 法律地位、3. 保護區法規規範、6. 保護區界線、31A-C 加分題。結果顯示本保護區僅在法規、保護區邊界上的表現良好。

獲得 2 分的題項與其原因，包括：

- 2. 保護區目標：有經營管理目標，但受限於土地撥用以及管理權問題，目前難以進行全面經營管理。；
- 5. 保護區範圍設計：保留區存在部分界線模糊的畸零地仍有待釐清管理權屬；
- 7. 經營管理計畫：有管理維護計畫書，但受限於土地與管理權問題，現階段

難以執行。

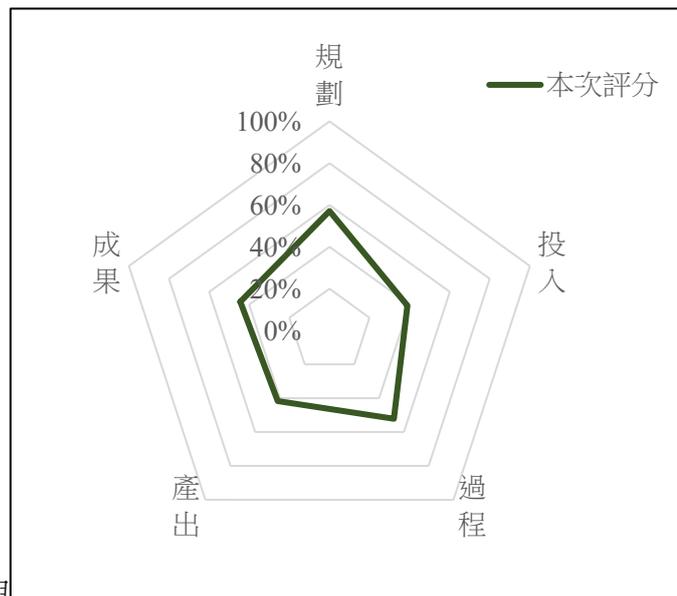
- 7A-C 加分題：目前較缺乏監測、研究成果；
- 10. 員工數量：農業局僅一位承辦，今年六月前另有兩位臨時人員進行環境維護；
- 13. 經費保障：目前尚未確認保留區管理運作所需項目，難以評估所需經費；
- 14. 經費管理：有專責主計，但未有獨立會計項目；
- 16. 法律的執行情況：員工能力足夠，但資源較為不足；
- 17. 保護系統：保留區周邊仍有小路能進入此範圍，這些地方目前沒有管制；
- 18. 人員安全：人員進入有採取減緩威脅的措施與支持，但仍有改進空間；
- 23. 碳捕捉：目前維持竹林環境未受破壞；
- 26. 行政邊界或商業上的鄰居：鄰近水保署與主管機關並無實質合作，但與社區發展協會有部分合作機會；
- 31. 在地社區：社區仍有部分參與，但未達到共管程度；
- 35. 自然價值狀況：目前缺乏詳細調查研究，但有野生動物受野狗攻擊的案例。

獲得低分的項目與其原因，包括：

- 4. 土地與水資源利用規劃：水保園區的水資源利用規劃未考量保留區的長期需求，但其活動不會對保留區有害；
- 8. 常態性的工作計畫：目前農業局重心以解決地質公園困境優先，較無安排保留區常態性工作計畫；
- 9. 資源清單：僅2019年委託台南市野生動物保育學會進行三季調查，之後便沒有長期調查監測項目；
- 11. 知識與技能：承辦人非本科系出身；
- 12. 現有經費：目前農業局經費大部分仍放在地質公園；
- 15. 設備：保留區周邊無設置邊界告示牌；
- 19. 研究：僅2019年的生態調查，以及更早之前的環評報告；
- 20. 監測與評量：少數學者與地方團體於保留區周邊進行研究調查與監測，但主管機關目前並未執行相關監測評量；
- 21. 資源經營管理：目前僅初步達到管制進入目的；22. 氣候變遷：並無針對氣候變遷有相關對策；
- 24. 生態系統服務：有考慮提供生態系統服務，但尚未評估；
- 25. 教育與推廣：管理維護計畫中有提計相關規劃，但目前並未執行；
- 32. 經濟利益：目前對在地社區並無經濟利益；

- 33. 威脅：目前針對威脅的經營管理有限；
- 34. 連結性：可評估野生動物的連結性與鄰近地區(如內門馬頭山)進行串聯合作；
- 35A-C 加分題、37. 關鍵指標物種的保育狀況、38. 棲地的保育狀況：目前皆缺乏調查研究。

本次經營管理效能評估在規劃、過程的分數上相對較高，然而目前保留區面臨管理權屬及土地撥用的困境，導致實質的投入、產出及成果較為缺乏，對於保留區的資源現況也並未完全掌握，此部分則有待主管機關後續投入經費與人力後



加以改善 (表 103 與圖 44)。

表 102 龍崎牛埔惡地自然保留區經營管理效能評估結果

項目	本次評分	類別
1. 法律地位	3	規劃
2. 保護區目標	2	規劃
3. 保護區法規規範	3	過程
4. 土地與水資源利用規畫	1	規劃
5. 保護區範圍設計	2	規劃
6. 保護區界線	3	過程
7. 經營管理計畫	2	規劃
7A-C 加分題	2	規劃
8. 常態性的工作計畫	0	規劃
9. 資源清單	1	投入
10. 員工數量	2	投入
11. 知識與技能	1	投入
12. 現有經費	1	投入
13. 經費保障	2	投入
14. 經費管理	2	過程
15. 設備	0	投入
16. 法律的執行情況	2	過程
17. 保護系統	2	過程
18. 人員安全	2	過程
19. 研究	1	過程
20. 監測與評量	1	過程
21. 資源經營管理	1	過程
22. 氣候變遷	0	過程
23. 碳捕捉	2	過程
24. 生態系統服務	1	過程
25. 教育與推廣	1	過程
26. 行政邊界或商業上的鄰居	2	過程

項目	本次評分	類別
27. 商業旅遊業者	不適用	過程
28. 費用	不適用	過程
29. 訪客設施	不適用	產出
30. 原住民族	不適用	過程
31. 在地社區	2	過程
31A-C 加分題	3	產出
32. 經濟利益	0	產出
33. 威脅	1	產出
34. 連結性	1	產出
35. 自然價值狀況	2	成果
35A-C 加分題	0	過程
36. 文化價值狀況	不適用	成果
36A-C 加分題	不適用	過程
37. 關鍵指標物種的保育狀況	1	成果
38. 棲地的保育狀況	1	成果

表 103、龍崎牛埔惡地自然保留區經營管理類別得分比例

本次評分 (2023, METT-4)			
分類	本次評分	題項數	百分比
規劃	12	7	57%
投入	7	6	39%
過程	25	16	52%
產出	5	4	42%
成果	4	3	44%
總分	53	36	49%



圖 44 本次評估項目分數百分比雷達圖

根據本次經營管理效能評量結果，以下工作項目建議供主管機關參考：

1. 與土地擁有人協調認養機制，在尚未達成撥用共識前達成管用合一

目前有關保留區與地質公園土地撥用的問題仍需時間規劃與推動，在尚未轉移土地管理權屬之前，國產署建議台南市政府農業局可以參考水保署向國產署認養水保園區土地的機制，即可在土地撥用之前在此區域有實質的管理維護權限，以利於主管機關執行經營管理。
2. 推動保留區內研究調查，掌握保留區內資源現況

目前保留區內缺乏長期生態資源調查，對於保育目標以及對應威脅壓力的生態狀況並未充分掌握，建議主管機關逐年編列預算，制定長期的生態調查委託計畫，逐步累積後續生態保育及經營管理時可參考的資料。
3. 與鄰近或相關單位合作，宣導或推動保育相關政策

除了持續與經濟部追蹤工業區的解編之外，也可與當地社區抑或是與特定機關合作相關業務，以維護保留區野生動物良好棲息環境。如：與當地社區宣導投入人力進行外來植群的移除，移除植群由林業署配合收購；宣導周邊農耕地農民減少農業用藥，亦可與林業署合作推動野生動物友善耕作政策；與動保處或相關業務機關合作，收容或安置於保留區範圍內捕捉到的流浪犬隻；與水保署合作，確保水保園區乾季時水源穩定，提供野生動物在保留區周邊仍可尋得親水環境。
4. 重新審視保留區邊界，針對畸零地或邊界不清處檢討變更

保留區劃設之初以地號之地界劃設，導致部分邊界產生難以管理的畸零地，以及水保園區實際與國產署認養契約範圍與保留區劃設公告之範圍不符，

以上問題建議主管機關重新審視保留區適當邊界，並針對需修正邊界之處檢討變更。

貳、保護區經營管理計畫
診斷與調整

一、 保護區經營管理計畫書診斷流程

本計畫的工作項目之一，即是對各保護（留）區管理單位所提供的經營管理計畫書草稿進行診斷。延續盧道杰等人(2018) 的作法 (圖2-1)，當計畫單一窗口收到林務局提供的檔案之後，先由研究助理進行第一次修改，內容包含格式、段落、字型的調整，符合法定格式與「保護區經營管理規劃手冊(草稿)」(盧道杰等人，2018) 所建議的參考格式，並盡可能的協助資料的增補，或提供增補的資料建議。結束後分給各分區負責的老師進行第二次修改，今年度每個個案都邀請兩位委員進行第二階段的審查，同時提供「保護區經營管理規劃手冊(草稿)」(盧道杰等人，2018) 給審查委員參考，確保審查委員了解經營管理效能評估的邏輯與概念。最後再由總負責老師進行最後一次的審定，並彙整前一輪兩位委員的審查意見，透過單一窗口回覆給林務局承辦人員。

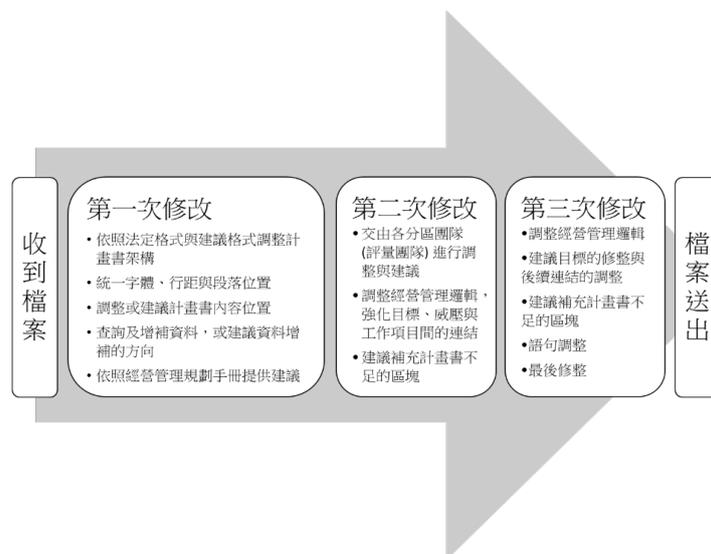


圖1、保護區經營管理計畫書診斷程序流程圖

本年度共完成3個保護（留）區經營管理計畫的診斷與調整，詳見下表2-1，各保護（留）區審查修正意見彙整如下。

表1、2023年參與保護區管理計畫診斷與調整之個案

案號	保護區名稱	審查完回傳日期
202301	新竹濱海野生動物保護區	20231222
202302	雙連埤野生動物保護區	20231109
202303	翡翠水庫食蛇龜野生動物保護區	20231212

二、 案號202301：新竹濱海野生動物保護區管理維護計畫書條列式意見彙整

1. P.2 二、...(一)(二)(四)(五)(六) 缺少(三)動植物資源
2. P.10 1. 氣”温”→氣”溫”
3.根據中央氣象局新竹觀測站資料近十年平均氣溫約為23.2°C，六月開始進入夏季高溫直至十月溫度開始下降，.....。而年平均相對濕度為.....
4. 表2....最後一欄 “相對濕度”
5. P.11 2.風速、氣流與海象
 - (1) ...香山觀測站近十年資料...→新竹氣象站...?.
6. P.12 (2)鹽港溪發源於...交界之油庫坡
7. P.13 (三)動植物資源.... 底下選用民國99年和110年紅樹林覆蓋本區高低峰期，進行本區紅樹林清除整治前後比對，.....繪製全區分佈圖(詳圖4至圖15)。
8. P.17 ...第二段第三行.....本保護區萬歲大眼蟹的族群量呈現指數型上升趨勢.....
9. P.21.....尾部成劍狀，背上具有三排棘刺構造....
10. P.22... 第一段第四行.....的調查顯示，自紅樹林.....
11. P.23... 第二段倒數第二行...影響社區排水.....
 - (1) 第三段第一行.....保護區內的紅樹林整治源自於民國92年，考量臺灣
 - (2) 旱招潮...

- (3) 第三段第三行.....臺灣招潮蟹....
- (4) 第三段倒數第五行.....保護西濱公路路基
- 12. P.24 表5 林務局→林業及自然保育署
- 13. P.27 第一段第四行.....發現影響民眾利用保護區的時段有假日.....
 - (1) 第一段第五行.....中段有風情海岸，111年並..... P.29 倒數第二行.....以水利使用高居首位，.....
- 14. P.30 第一段第二行乃於民國111年5月11日進行第三次評量。.....
 - (1) 第一段第四行.....，為能更快速簡易的完成保護留區的.....
- 15. P.32 第三段倒數第一行.....3.氣候變遷和碳捕捉.....
- 16. P.35 第四行.....本保護區歷經民國90年6月8日經行政院農業委員會(今改制為農業部)正式公告為.....

三、 案號202302：雙連埤野生動物保護區管理維護計畫書條列式意見彙整

1. p.4 「行政院農業委員會以農授林務字第0941700148號公告修正「宜蘭縣雙連埤野生動物重要棲息環境」範圍為666公頃」：文字段落並未交帶重要濕地劃設相關的議題或進入的年份，但圖1有顯示，圖文不符，請補充。
2. p.4 「雙連埤野生動物保護區為本區主要水域之員山鄉雙連埤段308地號水利地，面積計17.1578公頃。」：邊界範圍，東西南北界定應提供文字描述，無論是政治邊界，人為邊界，自然邊界，請提供說明。
3. p.5 「圖 1：雙連埤野生動物保護區範圍與位置圖」：圖1建議單純以野動範圍為主，或呈現分區重濕範圍建議另呈圖形2疊合比對。
4. p.6 「五、保育目標」：P.92頁對照表中，提及五項目標，建議前後文一致。
5. p.6 「指涉目的事業主管機關」：部分機關名稱已調整，因應依112年行政院組織改造後相關名稱修訂。

6. p.12 「圖 4：雙連埤野生動物保護區及其周遭溝渠分布圖」：此圖圖例標示為重要濕地，看不見保護區範圍，需要加註野生動物保護區範圍(保育計畫？保育利用計畫？)
7. p.13 「詳見錯誤！找不到參照來源。4」：「詳見錯誤！找不到參照來源。」??
8. p.14 「(錯誤！找不到參照來源。)」：「錯誤！找不到參照來源。」??
9. p.20 「(錯誤！找不到參照來源。)」：「錯誤！找不到參照來源。」??
10. p.20 「8、圖 8：」：「8」是否為「表8」？
11. p.27 「圖 13：雙連埤野生動物保護區浮游藻類調查樣站位置圖」：圖例上是重要濕地範圍。
12. p.30 「圖 15：雙連埤野生動物保護區鳥類調查分區圖」：圖例上是重要濕地範圍。
13. p.33 「圖 18：雙連埤野生動物保護區兩棲類調查樣站位置圖」：圖例上是重要濕地範圍。
14. p.35 「圖 19：雙連埤野生動物保護區爬蟲類調查樣站位置圖」：圖例上是重要濕地範圍。
15. p.39 「圖 22：雙連埤野生動物保護區陸生昆蟲調查樣區分布圖」：圖例上是重要濕地範圍。
16. p.45 「圖 29：雙連埤野生動物保護區魚類與浮游藻類調查樣站位置圖」：圖例上是重要濕地範圍。
17. p.50 「表 18：各機關於雙連埤野生動物保護區及其周遭進行的計畫」：各計畫應明列計畫年期。
18. p.51 「表19：本保護區人力與經費投入」中的「(五年內無)」：建議以那一年期程改寫。
19. p.62 「圖 34：宜蘭縣雙連埤野生動物保護區 METT 評量結果」：圖片呈現

不完整。

20. p.64 「將保護區原全區視為核心區，改為全區為緩衝區」：能否敘明清楚，是因壓力減輕或其他原因等，並建議同步註明於分區管理計畫與經營管理計畫。
21. p.64 「田蔥 (可能是筆誤，目前沒有，可能岸湖連結期20-30年前有)」：建議以註腳說明何份資料出處，另外筆誤意見出處，是源自評量會議中之專家學者？
22. p.65 「參、分區規劃及保護利用管制事項」：是否應有段落加註保護區外圍的，「雙連埤重要生物棲息環境」與本保護區間經營管理的相互關係，並搭配圖面說明。
23. p.65 「雙連埤野生動物保護區全區的經營管理以緩衝區為標的」：建議說明清楚。因前一期保育計畫「本區主要水域約17.1578公頃水利地，為本區重要物種集中分布之主要生息地，因應保育需求及現況條件，將以核心保護區進行全面保育及管理工作。保護區外圍之重要生物棲息環境，後續將視保護區保育績效之實質需要，適時納入保護區之範圍內，並因應地理條件及生態機能劃分為緩衝區及永續利用區，分別實施分區保護及經營管理計畫，以保障保護區內各類動植物資源之永續繁衍。」然本版計畫未說明修正緣由，建議敘明調整必要性。
24. p.65 「(八) 主管機關得進行棲地改善、復育、保育維護及設置解說設施。」：編號有誤，從(八) 開始？
25. p.67 「表 23：雙連埤地區 OEKM 的經營管理架構」：表下或頁面下方提供註腳說明何謂特徵，以及下方數值意義。
26. p.69 「圖 35：雙連埤有效保育地 (OEKM) 圖」：本圖中涉及雙連埤野生動物重要棲息環境，然全篇保育計畫沒有重要棲息環境與本保護區的相關圖面或文字論述，建議提供。

27. p.92 附錄八：宜蘭縣雙連埤野生動物保護區保育計畫書變更前後對照表的「變更原因」：僅述及新增項目，刪除項目亦需要同等比對與說明。
28. p.92 附錄八：宜蘭縣雙連埤野生動物保護區保育計畫書變更前後對照表「推行環境教育」：前文第六頁，並無此項「環境教育」。
29. p.94 「雙連埤野生動物保護區不分區，全區的經營管理以緩衝區為標的」：保育計畫書中並無提及，建議前後文對照一致。
30. p.97 「10.保護區外圍之重要生物棲息環境，得視保護區保育績效之實質需要，適時納入保護區之範圍內。」：依生態的連動性，重要棲息環境與OECM 在經營管理事項，皆有相對應，建議一併列入。

四、 案號202303：翡翠水庫食蛇龜野生動物保護區管理維護計畫書條列式意見彙整

1. 封面：封面除了保育計畫標題之外，也應該列出本野生動物保護區之管理單位
2. p.1 「「翡翠水庫食蛇龜野生動物保護區」經行政院農業委員會102年12月10日農林務字第1021701271號公告正式成立。以瀕臨絕種保育類野生動物之食蛇龜與柴棺龜為主要保護標的物種。」：前後段落對調。
3. p.2 「劃定範圍共計土地730筆（附件），面積為1,286.52公頃」：與農業部（農委會）102年12月10日農林務字第1021701271號公告共計土地725筆，面積為1,295.93公頃不同，請再次確認並補充說明。
4. p.3 「圖2、翡翠水庫食蛇龜野生動物保護區界線與林班地範圍」：1. 圖2的指北與比例尺不清楚；2. 圖中缺乏保護區邊界與林班界的圖例。
5. p.3 將「翡翠水庫食蛇龜野生動物保護區範圍與翡翠水庫食蛇龜野生動物重要棲息環境範圍相同」改為「翡翠水庫食蛇龜野生動物保護區範圍」。
6. p.3 「圖3、翡翠水庫食蛇龜野生動物保護區範圍」：圖3應標示計曲線的

高度值，並將文中所提及的地名、山頭與河流名稱標出。

7. p.4 「法規依據」：建議整段修改為：行政院農業委員會依據野生動物保育法第10條與施行細則第12條，於102年12月10日（農林務字第1021701271號）公告正式成立「翡翠水庫食蛇龜野生動物保護區」，以瀕臨絕種保育類野生動物之食蛇龜與柴棺龜為主要保護標的物種。
8. p.8 「由核心區食蛇龜長期族群監測結果顯示，在保護區劃設前發生的非法獵捕造成族群估算個體數有明顯下降；於102-104年保護區劃設後數量估算值維持穩定趨勢。於105年估算數量出現下降亦應與獵捕壓力有關，之後又出現估算數量維持平穩趨勢。」：請補充引用文獻。
9. p.10 「圖6、翡翠水庫食蛇龜野生動物保護區範圍及周邊柴棺龜族群分布」：建議依照內文，將核心區與緩衝區標示出來，並且加註內文出現的地名與水系名稱。
10. p.10 「依臺灣現生植群圖集所分類」：請補充引用文獻。
11. p.12 「2.土地使用現況及所有權屬」：1. 與農業部（農委會）102年12月10日農林務字第1021701271號公告共計土地725筆，面積為1,295.93公頃不同，請再次確認並補充說明；2.面積總計為1286.53公頃。
12. p.13 「表2、翡翠水庫食蛇龜野生動物保護區土地權管一覽表」的「1286.52」：合計為1286.53公頃。
13. p.14 「(五)威脅壓力、定期評量及因應策略」：這一截的內容僅就食蛇龜遭到盜獵與棲地劣化這兩項威脅壓力進行說明。建議根據第19頁表七內的「因應問題或壓力」進行說明，才能前後呼應。
14. p.15 「依據面臨的壓力分析結果對保護的物種或生態環境影響程度較高項目有：(1)狩獵與採集生物資源–獵捕食蛇龜或狩獵；(2)外來入侵物種：外來入侵植物及動物對保護區內的陸域及水域生物多樣性有影響；(3)本土問題物種–草食獸啃食樹皮或底層植被植物，可能影響保護標的

物種棲息環境，野豬及食肉動物亦可能干擾龜類產卵環境或捕食；(4)對治理角色和責任的困惑—需強化與落實機關間分工權責，加強交流與溝通。」：這一段落應該移到上一節陳述。

15. p.19 「面積為626.60公頃，占保護區48.70%」：面積大小與百分比需確認。

參、保護區經營管理系統建置
與維護計畫

一、摘要

經由前兩期計畫之努力，『自然保護區域經營管理平台』四大功能已趨成形，本年度計畫將為各階段工作進行補充，利用各面向進行資源的收集與預想應用之規畫，建立彈性架構與溝通介面，構築經營績效間的連結，逐步實現平台運行管理之願景。

最後一期計畫，主要的目標在於對完備各面項工作與後續規劃，包含了兩項更新作業、與一項原計畫的推展，為此結束階段工作進行收尾。相關工作包含：一、資訊系統維運作業，並針對需求進行更新，二、METT 評量系統更新，並規劃對外服務，三、持續開發經營管理計畫建立的線上作業，完備經營管理計畫之建立流程。

自然保護區域經營管理平台



圖 1. 自然保護區域經營管理平台架構

二、 執行成果

112 年執行計畫項目依計畫目標分為三大項，包含： 1、自然保護區域申請進入系統優化，其中四子項內容包含：a. 後台管理系統功能調整擴充、b. 申請介面行動載具操作優化、c. 系統資安防護需求更新、d. 資訊系統維運暨諮詢與障礙排除。2、METT 自評系統維運與調整，該目標包含任務：a. 評量成果彙整處理、b. 評量成果應用整合與報表輸出、c. 評量持續運作規劃。3、經營管理計畫線上編製暨審查整合開發，包含 a. 經營管理計畫線上編製模組擴充、b. 計畫審核流程執行設定。以下將依序為各項目進行相關成果及內容闡述：

1. 自然保護區域申請進入系統維護管理：

a. 後台管理系統功能調整擴充

自然保護區域申請進入系統於 2016 年進行改版更新以來，線上服務已邁入第 7 年，於維護階段。本年度系統擴充功能如下表列：

(1) 新增鴛鴦湖自然保留區與相關申請設定

2023 年中收到新竹林區管理處對於新增鴛鴦湖自然保留區之問題，表示該自然保留區未來仍僅提供學術研究、原住民傳統文化祭儀及其他主管機關認可之特殊需要來申請，並需要請申請人提供研究計畫或相關計畫書上傳來審核，且請教若是研究單位申請，進入期間最長時間可以設定多久等問題，並於後續的來信表示該區域需要設定每周人數之上限，以及區域相關申請注意事項資訊標示。為配合該區域申請管理之需求系統進行單一區域的功能調整，鴛鴦湖自然保留區已於 07/31 上線並開放申請。

no.	類型	區域名稱	申請上限
31	自然保留區	鴛鴦湖自然保留區	80

區域參數

人數上限	最大申請日數	最小申請日數	補件天數	最後註冊日	開始抽籤日	候補隊伍數
80 人	前 60 天	前 5 天	3 天	前 1 天	前 14 天	5 隊

區域開關時間

隊伍人數上限	審核自動通過
15 人	通知後 20 天

圖 2. 新增鴛鴦湖自然保留區後台

區域申請狀況

自然保留區 鴛鴦湖自然保留區 < 2024年02月 >

日	一	二	三	四	五	六
04	05	06	07	08	09	10
	0	0	0	0	0	0
11	12	13	14	15	16	17
0	0	0	0	0	0	0
18	19	20	21	22	23	24
0	0	0	0	0	0	0
25	26	27	28	29		
0	0	0	0	0		

鴛鴦湖自然保留區 申請進入每日上限：80人



鴛鴦湖是珍貴的高山湖泊，地處偏僻，交通不便，早期少有人類的干擾，因此保有相當的天然檜木林植群，環繞鴛鴦湖。民國75年經濟部會銜農委會將之公告為「鴛鴦湖自然保留區」。本區每日進入名額以八十人為限，每週總人數不得超過二百四十人；另為維護自然生態環境，本區暫不開放為環境教育所需之申請。 > [區域介紹](#)

相關文件

申請流程
申請規則說明
申請須知

聯絡資訊

各區主管單位
林業署新竹分署 - 自然保育科 03-5224163分機316

聯絡方式
林業署南投分署 - 自然保育科 049-2365226分機1404
林業署嘉義分署 - 自然保育科 05-2787006分機395
林業署臺中分署 - 自然保育科 04-25150855分機368

所轄保護/保留區
插天山自然保留區 - 福巴越嶺步道、插天山自然保留區 - 北插天山步道及其支線、插天山自然保留區 - 除北插天山步道及福巴越嶺步道外其他路線、苗栗三義火炎山自然保留區、鴛鴦湖自然保留區
九九峰自然保留區
臺灣一葉蘭自然保留區
雪霸自然保護區

相關連結

林業署全球資訊網
林業署自然保育網

圖 3. 新增鴛鴦湖自然保留區前台

設定申請填寫資料

必填欄位

1. 申請目的/項目 模式：○ 單選 ● 複選 + 新增選項

自選項目名稱：研究機構或大專院校為學術研究之需要

選項備註：須附1.行程計畫書(應詳述路線並包含路線圖)<a href="docs/鴛鴦湖-行程計畫書(範例).docx" title="下載行程計畫書範本" dow

選項設定：

是否設定為預設理由， 是否可申請跨日(可一次申請超過一日)

是否限制名額(勾選代表需要抽籤)：至少 人(需提前 天抽籤)

是否需要上傳附件：至少 件

是否需要輸入驗證：輸入名稱/驗證格式：

自選項目名稱：原住民族為傳統文化、祭儀之需要

選項備註：須附1.行程計畫書(應詳述路線並包含路線圖)<a href="docs/鴛鴦湖-行程計畫書(範例).docx" title="下載行程計畫書範本" dow

選項設定：

是否設定為預設理由， 是否可申請跨日(可一次申請超過一日)

是否限制名額(勾選代表需要抽籤)：至少 人(需提前 天抽籤)

是否需要上傳附件：至少 件

是否需要輸入驗證：輸入名稱/驗證格式：

自選項目名稱：為司馬庫斯古道健道之需要

選項備註：須附1.行程計畫書(應詳述路線並包含路線圖)<a href="docs/鴛鴦湖-行程計畫書(範例).docx" title="下載行程計畫書範本" dow

選項設定：

是否設定為預設理由， 是否可申請跨日(可一次申請超過一日)

是否限制名額(勾選代表需要抽籤)：至少 人(需提前 天抽籤)

是否需要上傳附件：至少 件

圖 4. 新增鴛鴦湖自然保留區申請條件設定

申請步驟 3 - 選擇申請區域、目的與時間與相關資訊 下一步

1. 選擇申請區域與進入範圍

申請區域 - 自然保留區

鴛鴦湖自然保留區

進入範圍或地點

司馬庫斯古道 司馬庫斯古道為昔日泰雅族人往來由司馬庫斯部落向東，經雪白營地，往西丘斯山登山口，於100線林道16.3k處出。

鴛鴦湖自然保留區

其他未列出之範圍或備註

2. 選擇進出口與預計抵達時間

進入口	預計抵達時間
請選擇預計進入口或自行填寫	上午 07:00
離開出口	預計抵達時間
請選擇預計離開出口或自行填寫	下午 06:00

3. 申請目的或項目 (可複選)

研究機構或大專院校為學術研究之需要
- 須附1.行程計畫書(應詳述路線並包含路線圖)下載範本、2.研究計畫書

原住民族為傳統文化、祭儀之需要
- 須附1.行程計畫書(應詳述路線並包含路線圖)下載範本

為司馬庫斯古道借道之需要
- 須附1.行程計畫書(應詳述路線並包含路線圖)下載範本

圖 5. 新增鴛鴦湖自然保留區申請條件顯示-1

5. 安全聲明

「自然保留區」是依文化資產保存法公告的自然地景，以保存原有自然狀態為保育目標，因屬自然原始區域，進入區內活動有相關安全風險，請確認已經做好必要的安全準備措施，並遵守相關規定及照顧好團隊人員。

我已確認並會向團員宣達

5. 注意事項

司馬庫斯古道部分路段位於鴛鴦湖自然保留區範圍，申請進入後請依古道路線(申請許可路線)前進，請勿進入未經核准範圍，如擅自離開核准範圍或路線時，本分署將依「申請進入自然保留區許可辦法」廢止進入許可，並依「文化資產保存法」第108條處新臺幣三萬元以上十五萬元以下罰鍰及三年內將不允許再次申請。

» [鴛鴦湖自然保留區進入注意事項](#)

有關100線林道範圍涉及宜蘭分署轄管區域，請逕洽該分署辦理，另提醒林道於夜間不開放，請特別留意。

我已確認該注意事項宣導內容

取消申請 下一步

圖 6. 新增鴛鴦湖自然保留區申請條件顯示-2

(2) 因應組織調整進行系統介面與資訊更新

林務局於 2023 年度因農委會升格為農業部，改制更名為林業及自然保育署，自然保護區域申請進入系統配合調整系統與管理機關名稱更新，因此於 2023 年度 7 月 31 號前完成系統更名。調整範圍包含系統名稱、系統通知訊息、及單位所轄之分署機關名稱 9 處，相關調整後對應如下圖所示：



圖 7. 系統隸屬單位名稱與圖示更替

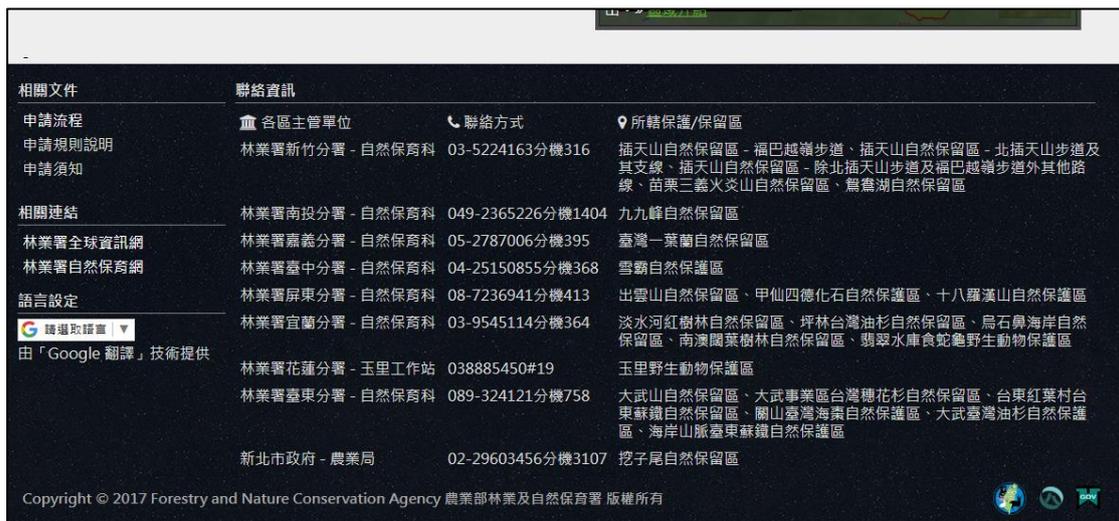


圖 8. 林業署轄單位名稱更新

請詳閱下列注意事項：

- 一、請注意抽籤結果如為「正取/備取送審」，僅表示取得優先審查之排序，並不代表申請已獲核准，完成抽籤後審核機關將開始審核您的申請案，如因申請資料不全將通知補件修正，逾2天未補正或資格未符者應予駁退，空出名額由候補隊伍抽籤遞補。
- 二、完成抽籤後即不可更改進入成員名冊，如欲更改，必須取消申請後再重新提出申請。
- 三、正取或備取經候補成功者，通過審查後將收到核准進入通知，系統將於進入前4日開放下載許可證，於入園時必須隨身攜帶許可證及身份證件以備查驗。
- 四、第一次抽籤未中時將等待候補，如有申請案件取消並釋出名額時，每天可再抽籤遞補，建議盡量利用非假日申請入園以避開人潮。
- 五、詳細抽籤結果、最新審查進度及許可證下載，請利用申請編號登入申請系統查詢。

※本郵件由系統自動發送，請勿直接回覆，如有任何問題，請洽各區域管理機關(構)查詢。

林業署自然保護區域進入申請系統 敬啟

<https://pa.forest.gov.tw/>

圖 9. 系統發送訊息屬名更新

(3) 配合署內資訊科要求介接插天山自然保留區申請進入民眾資料

本計畫維運期間收到外部系統對接自然保護區域申請進入系統資訊之需求，為生態保育業務資訊系統的開發廠商鐵支路有限公司系統預計通過介接相關業務系統達到資料流通目的，減少使用者重複登打，因此配合調整系統資訊 API 介面，提供北插天山申請核准之相關資訊。由於本系統於 2020 年配合臺灣登山一站式平台計畫建立服務資訊 API 功能，已可透過相關介面取得部分申請進入資訊，後續經過三方討論後決定排除申請個資內容，僅提供已核准進入之申請單號，因此後續透過原 API 規格的擴充，已達成資訊介接之需求。相關介面規範如下表所示：

更新紀錄：

20210916	新增區域英文相關資訊
20221031	新增北插天山當日核准清單 API

API 目錄：

序號	名稱	是否需登入驗證	執行順序或條件	備註
1	取得申請區域資料列表	X	無	
2	取得申請目標區域資訊	X	無	
3	註冊/登入申請資料	-	無	登入：含申請代號 註冊：無申請代號
4	提交申請資料表	O	必先執行 3	
5	提交申請進入名單	O	必先執行 4	
6	遞交申請	O	必先執行 5	
7	取消申請	O	必先執行 3	
8	查詢申請資料	O	必先執行 3	
9	下載申請許可.	O	必先執行 3 &審查通過	
10	OpenAPI	X	X	
11	取得區域核准進入清單	X	無	僅開放查詢北插天山路線進入日前後一天資料

圖 10. 系統 API 功能擴充

11. 查詢區域申請核准清單

API 路徑：[ServerAddress]/ApplyApi/accept/\$AreaCode/\$EnterDate

API 說明：查詢申請資料與申請狀態

路徑參數：

\$AreaCode：區域代號，參照 ApplyApi/paareas 的 data.area.list[N].area_code

\$EnterDate：進入日期，YYYY-mm-dd

POST 參數：無

使用限制：

- a. 區域代號目前僅開放北插天山及其步道支線
- b. 查詢日期僅限進入日期的前後一天

執行成功回傳資料說明與範例：

<pre>JSON: { "action": 1, "data": { "booking": { "area": { "code": "c6261e0b", "name": "插天山自然保留區 - 北插天山步道及其支線" }, "list": [{ "apply_code": "2102207E", "apply_date": "2023-10-03", "leader_name": "楊 oo", "apply_reason": "民眾為環境教育之需要", "member_count": "3" }, -----] } }, "version": "forest - apply v2.0 / 2019-11-30", "mode": [] }</pre>	<p>相關備註： API 版本 1:成功,0:失敗 存取失敗資訊</p>
--	--

圖 11. 系統 API 功能說明

(4) 調整保護區域申請進入統計顯示與匯出資訊

本計畫維護期間，主管機關承辦回報有關申請進入系統後台管理介面統計資訊問題，由於業務之需求需要定期回報自然保護區域申請與進入之狀況，希望相關統計數據可直接進行加總與顯示，以幫助管理者業務順利進行。因此系統進行統計數據功能之更新，於申請進入統計之系統介面與匯出檔案都增加數值加總之欄位。

自然保留區									
區域名稱	申請件數	核准件數	未完成件數	申請人數	核准人數	案件核准比例 (申請案件/核准案件)	人次進入比例 (申請人次/核准人次)		平均每日進入人次
插天山自然保留區	0	0	0	0	0	0%	0%		0人/日
苗栗三義火山自然保留區	400	200	0	1601	1271	50%	79.39%		14人/日
淡水河紅樹林自然保留區	12	3	0	17	6	25%	35.29%		2人/日
坪林台灣油杉自然保留區	3	2	0	8	7	66.67%	87.5%		4人/日
烏石鼻海岸自然保留區	5	2	0	27	15	40%	55.56%		8人/日
南澳闊葉樹林自然保留區	317	161	0	2199	1443	50.79%	65.62%		15人/日
九九峰自然保留區	186	93	0	547	412	50%	75.32%		6人/日
臺灣一葉蘭自然保留區	55626	18221	2	206724	85874	32.76%	41.54%		246人/日
出雲山自然保留區	39	14	0	151	79	35.9%	52.32%		9人/日
大武山自然保留區	310	189	0	1003	774	60.97%	77.17%		10人/日
大武山事業區台灣檫木自然保留區	4	0	0	8	0	0%	0%		0人/日
台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區	23	15	0	115	106	65.22%	92.17%		9人/日
挖子尾自然保留區	5	0	1	9	0	0%	0%		0人/日
澎湖玄武岩自然保留區	0	0	0	0	0	0%	0%		0人/日
澎湖南海玄武岩自然保留區(頭巾、鐵砧)	0	0	0	0	0	0%	0%		0人/日
澎湖南海玄武岩自然保留區(東吉嶼、西吉嶼)	0	0	0	0	0	0%	0%		0人/日
烏山頂泥火山地景自然保留區	0	0	0	0	0	0%	0%		0人/日
插天山自然保留區-福巴越嶺步道	1718	707	0	7421	4039	41.15%	54.43%		19人/日
插天山自然保留區-北插天山步道及其支線	7931	4125	0	29249	17309	52.01%	59.18%		50人/日
插天山自然保留區-除北插天山步道及福巴越嶺步道外其他路線	2006	981	0	8389	4861	48.9%	57.94%		20人/日
鸞鸞湖自然保留區	107	39	0	619	293	36.45%	47.33%		13人/日
數據總計	68692	24752	3	258087	116489	-	-		-

圖 12. 申請進入統計介面資訊

類別	區域名稱	申請件數	核准件數	未完成件數	申請人數	核准人數	案件核准比例 (申請案件/核准案件)	人次進入比例 (申請人次/核准人次)	總進入人次	總核准天數	平均每日進入人次
自然保留區	插天山自然保留區	0	0	0	0	0	0%	0%	0	0	0人/次/日
	苗栗三義火山自然保留區	400	200	0	1601	1271	50%	79.39%	1271	88	14人/次/日
	淡水河紅樹林自然保留區	12	3	0	17	6	25%	35.29%	6	3	2人/次/日
	坪林台灣油杉自然保留區	3	2	0	8	7	66.67%	87.5%	7	2	4人/次/日
	烏石鼻海岸自然保留區	5	2	0	27	15	40%	55.56%	15	2	8人/次/日
	南澳闊葉樹林自然保留區	317	161	0	2199	1443	50.79%	65.62%	1443	94	15人/次/日
	九九峰自然保留區	186	93	0	547	412	50%	75.32%	412	69	6人/次/日
	臺灣一葉蘭自然保留區	55626	18221	2	206724	85874	32.76%	41.54%	85874	349	246人/次/日
	出雲山自然保留區	39	14	0	151	79	35.9%	52.32%	79	9	9人/次/日
	大武山自然保留區	310	189	0	1003	774	60.97%	77.17%	774	78	10人/次/日
	大武山事業區台灣檫木自然保留區	4	0	0	8	0	0%	0%	0	0	0人/次/日
	台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區	23	15	0	115	106	65.22%	92.17%	106	12	9人/次/日
	挖子尾自然保留區	5	0	1	9	0	0%	0%	0	0	0人/次/日
	澎湖玄武岩自然保留區	0	0	0	0	0	0%	0%	0	0	0人/次/日
	澎湖南海玄武岩自然保留區(頭巾、鐵砧)	0	0	0	0	0	0%	0%	0	0	0人/次/日
	澎湖南海玄武岩自然保留區(東吉嶼、西吉嶼)	0	0	0	0	0	0%	0%	0	0	0人/次/日
	烏山頂泥火山地景自然保留區	0	0	0	0	0	0%	0%	0	0	0人/次/日
	插天山自然保留區-福巴越嶺步道	1718	707	0	7421	4039	41.15%	54.43%	4039	209	19人/次/日
	插天山自然保留區-北插天山步道及其支線	7931	4125	0	29249	17309	52.01%	59.18%	17309	348	50人/次/日
	插天山自然保留區-除北插天山步道及福巴越嶺步道	2006	981	0	8389	4861	48.9%	57.94%	4861	247	20人/次/日
鸞鸞湖自然保留區	107	39	0	619	293	36.45%	47.33%	293	23	13人/次/日	
自然保護區	鸞鸞湖自然保護區	15	3	0	30	6	20%	20%	6	3	2人/次/日
	甲仙四德化石自然保護區	1	1	0	4	4	100%	100%	4	1	4人/次/日
	十八羅漢山自然保護區	234	87	0	1263	833	37.18%	65.95%	833	60	14人/次/日
	關山臺灣海壽自然保護區	6	2	0	15	11	33.33%	73.33%	11	2	6人/次/日
	大武臺灣油杉自然保護區	9	2	0	31	5	22.22%	16.13%	5	2	3人/次/日
	海岸山脈臺東蘇鐵自然保護區	5	0	0	17	0	0%	0%	0	0	0人/次/日
	十八羅漢山自然保護區(區外)	0	0	0	0	0	0%	0%	0	0	0人/次/日
	玉里野生動物保護區(核心區)	0	0	0	0	0	0%	0%	0	0	0人/次/日
	翡翠水庫食蛇龜野生動物保護區	9	4	0	61	43	44.44%	70.49%	43	3	14人/次/日
	玉里野生動物保護區	3	0	0	5	0	0%	0%	0	0	0人/次/日
所有保護區域	68974	24851	3	259513	117391						

圖 13. 申請進入統計輸出報表

(5) 調整後台管理資料匯出功能

由於近年政府政策推動資訊系統對於個人資料保護重視，因此系統相關資訊之保存與輸出，目前皆採用去識別化作業處理，針對逾時之資料進行移除與遮蔽。於本計畫期間調整申請資料輸出之功能，將

區域管理者匯出之申請核准清單資料進行部分遮蔽處理，為管理機關權責與保障民眾資訊所採取之平衡措施。系統輸出範例如下所示：

進入區域	申請日期	角色	姓名	身分證號 (外籍人士請填護照號碼)	性別
臺灣一葉蘭自然保留區	2022-11-28	領隊	賴○	*×*×*	男
臺灣一葉蘭自然保留區	2022-11-28	成員	張○	*×*×*	女
臺灣一葉蘭自然保留區	2022-11-28	成員	曾○	*×*×*	男
臺灣一葉蘭自然保留區	2022-11-29	領隊	顏○	*×*×*	男
臺灣一葉蘭自然保留區	2022-11-29	成員	謝○	*×*×*	男
臺灣一葉蘭自然保留區	2022-11-29	成員	戴○	*×*×*	女
臺灣一葉蘭自然保留區	2022-11-29	成員	李○	*×*×*	女
臺灣一葉蘭自然保留區	2022-11-29	成員	陳○	*×*×*	女
臺灣一葉蘭自然保留區	2022-11-29	成員	謝○	*×*×*	女
臺灣一葉蘭自然保留區	2022-11-29	成員	張○	*×*×*	男
臺灣一葉蘭自然保留區	2022-11-29	成員	林○	*×*×*	女
臺灣一葉蘭自然保留區	2022-12-01	領隊	林○	*×*×*	女
臺灣一葉蘭自然保留區	2022-12-01	隊員	張○	*×*×*	男
臺灣一葉蘭自然保留區	2022-12-01	隊員	林○	*×*×*	女

圖 14. 申請進入資料採用去識別化處理

申請進入每日上限：120 人					
當日抽籤情況					
單號	申請日期	申請人	成員人數	抽籤結果	抽籤
***DC4BC	2023-12-06	林○○	3	正取	✓
***44494	2023-12-06	陳○○	3	正取	✓
***DEB70	2023-12-08	黃○○	1	正取	✓
***DA11F	2023-12-13	李○○	12	候補失敗	
***4B6A7	2023-12-15	陳○○	5	正取	✓
***F9757	2023-12-25	王○○	3	正取	✓

圖 15. 系統開放資訊去識別化處理

b. 申請介面行動載具操作優化

自然保護區域申請進入系統前台顯示介面進行介面自適應性設計，將依據瀏覽設備之顯示尺寸自行調整，提供民眾透過行動載具進行區域進入申請與查詢，以下為系統首頁 RWD 設定之顯示模式：



圖 16. 申請進入系統首頁行動版

c. 系統資安防護需求更新

計畫執行期間，維護管理將定期檢視系統軟硬體環境狀況，配合署方資訊安全規範與定期檢測，進行系統資訊安全維護措施，包含伺服器作業系統定期安全更新、應用程式系統軟體漏洞修補更新、資安掃描弱點修正、系統運行與儲存空間管理、系統執行紀錄維護保存、與資料定期備份確保與查核。相關維護與更新如下圖所示：



圖 17. 伺服器作業系統版本定期更新

forest_db_backup_20240130.zip	1/30/2024 2:00 PM	壓縮的 (zipped) 資...	207,872 KB
forest_db_backup_20240129.zip	1/29/2024 2:01 PM	壓縮的 (zipped) 資...	207,727 KB
forest_db_backup_20240128.zip	1/28/2024 2:01 PM	壓縮的 (zipped) 資...	207,615 KB
forest_db_backup_20240127.zip	1/27/2024 2:01 PM	壓縮的 (zipped) 資...	207,514 KB
forest_db_backup_20240126.zip	1/26/2024 2:00 PM	壓縮的 (zipped) 資...	207,396 KB
forest_db_backup_20240125.zip	1/25/2024 2:00 PM	壓縮的 (zipped) 資...	207,250 KB
forest_db_backup_20240124.zip	1/24/2024 2:00 PM	壓縮的 (zipped) 資...	207,115 KB
forest_db_backup_20240123.zip	1/23/2024 2:00 PM	壓縮的 (zipped) 資...	206,987 KB
forest_db_backup_20240122.zip	1/22/2024 2:00 PM	壓縮的 (zipped) 資...	206,811 KB
forest_db_backup_20240121.zip	1/21/2024 2:00 PM	壓縮的 (zipped) 資...	206,699 KB
forest_db_backup_20240120.zip	1/20/2024 2:00 PM	壓縮的 (zipped) 資...	206,569 KB

圖 18. 應用系統資料定期備份

d. 資訊系統維運並提供諮詢與障礙排除

自然保護區域申請進入系統整體維運依環境與應用方式進行分工作業，林業屬資訊單位主要負責伺服器主機架設與對外網路環境處理；應用系統則由本計畫提供維運服務。本計畫為各保護區管理者提供多管道的回報通道，包含系統內的回饋功能以及系統管理者的聯繫方式，當管理人員遭遇系統問題時可以當下紀錄或直接與管理者通訊，以獲得進一步的協助。

112 年度系統相關諮詢與回報共有 12 件信件回報，與 7 通訊息通報，相關通報紀錄與回覆如下表所示：

● 信件回報與回覆紀錄

1.	日期：	2023-01-09
	介面：	信件回報 - 臺灣登山申請一站式服務網
	問題：	關於貴公司 登山一站式的 API 正式機與測試機皆無法使用，是否 api 有問題
	回覆：	經查，因先前林務局主機進行軟體環境更新作業，相關設定參數未正確啟用導致 API 路徑解析異常，經過剛剛調整後已恢復連線， 麻煩請再次嘗試 API 服務是否有正確啟動 另外測試主機因任務結束並配合資安作業已不再提供服務，麻煩未來請直接使用正式主機
2.	日期：	2023-02-15
	介面：	信件回報 - 林務局保育組
	問題：	網站憑證即將到期，請協助進行更新
	回覆：	2023/02/14 pa 的憑證已更新，但因為服務有經過林務局的防火牆，所以也需要經過資訊單位將防火牆的憑證更新後，再麻煩將附件的 PA 目前使用的憑證提供與資訊單位進行更換

3.	日期：	2023-05-22
	介面：	信件回報 - 林務局屏東林區管理處
	問題：	目前有一筆申請編號 C7*****顯示，民眾申請 6/1 進入十八羅漢山自然保護區，5/18 系統抽籤結果是「等待候補」，但 6/1 目前沒有其他申請隊伍，想請教為何會有這樣的抽籤結果？
	回覆：	<p>您好</p> <p>因為該申請時間(05/22)已經超過第一次抽籤(05/18)，所以 05/18 之後的申請都是系統每天視該區域的額度進行候補抽籤</p> <p>今天申請的單就是明天早上看區域額度讓所有還沒核准的隊伍一起抽候補，若是額度足夠的話就會讓申請隊伍送審了</p> <p>所以狀態會是目前呈現的樣子，</p> <p>以上提供參考</p>
4.	日期：	2023-06-20
	介面：	信件回報 - 林務局保育組
	問題：	<p>我正在跟一站式討論下一期的需求，有講到一站式那邊要幫我們擋跨日申請的單，請民眾單日單日申請</p> <p>但我又再確認了一下，好像還是有一些有容許跨日申請，我可請他們判斷「可否申請跨日」的這個欄位來決定嗎？</p>
	回覆：	<p>經查 API 規範，裡面是有將申請理由可否跨日的參數放在裡面，放在各區域的申請表單設定內，</p> <p>只是我們這裡因當初規畫沒有其他申請方式，因此沒有在文件中特別說明，也導致介接廠商可能會不清楚該如何設定</p>

		<p>我們這裡是用正面表列的方式， 預設所有理由都不能跨日， 只有可以跨日的申請理由會有標記 crossday</p> <p><code>\其他\經\主管\機關\認可\之\特殊\需\要 \,,"conf\":"crossday; <<</code></p> <p>如果訪談完後要實作時我這裡會將文件與 API 進行調整， 讓介接廠商可以比較清楚了解該如何查閱</p> <p>以上提供參考</p>
5.	日期：	2023-07-06
	介面：	信件回報 - 新竹林區管理處
	問題：	<p>因應未來組改後鴛鴦湖自然保留區改由本處管理，想請教線上申請系統相關問題~</p> <p>鴛鴦湖自然保留區未來仍僅提供學術研究、原住民傳統文化祭儀及其他主管機關認可之特殊需要來申請，並需要請申請人提供研究計畫或相關計畫書上傳來審核。 以上應該是沒有問題的吧?</p> <p>但想請教若是研究單位申請，他們申請進入的區間，最長可以多長呢? 是可以設定一年的嗎?</p> <p>另外，設定鴛鴦湖自然保留區入系統裡面，會需要多久的工作時間呢?(若 8/1 農業部掛牌，皆時要提供鴛鴦湖線上申請的話，前置作業需要多久?)</p> <p>再麻煩您回覆，謝謝!</p>
	回覆：	<p>如果是新增的區域管理方式與其他區域相同的話，目前功能上應該是不會有任何問題</p> <p>申請進入時間長度的話，我們只有分可跨日與不可跨日，至於跨日可以多久則沒有限制</p>

		<p>設定的話一般來說一個工作天即可，看你們那邊是否有需要先測試，前一周跟我說就可以了</p> <p>以上回覆提供參考</p>
	二次回覆：	<p>目前已將兩個附件檔案放入系統的申請頁面，請再幫忙確認是否可行囉</p> <p>如果要修改文字的話可以從後台調整，但如果要修改檔案的話可能要寄給我後我後續再放到系統頁面中</p>
6.	日期：	2023-08-02
	介面：	信件回報 - 保育署宜蘭分署
	問題：	<p>最近遇到民眾申請相關問題：</p> <p>該民眾登山路徑，會從新竹分署鴛鴦湖自然保留區進入，並由宜蘭分署轄管 100 林道借道出管制站。</p> <p>因為本分署 100 林道管理為另一科室(森林管理科)，想請問自然保護區域進入申請系統，系統功能可以做到兩階段審查(兩個分署)嗎?</p> <p>即：</p> <p>申請進入鴛鴦湖自然保留區時，由新竹分署自然保育科進行第 1 階段審查(自然保留區審查)，"由 100 林道借道出管制站"則由宜蘭分署森林管理科進行第 2 階段審查。</p> <p>謝謝您!</p>
	回覆：	<p>系統目前沒有單一申請讓兩個單位審核這種設定，我昨天想了一下也沒有快速可處理的方式</p> <p>通常若涵蓋兩個區域，通常會請使用者兩個區域都申請，或是請該使用者先取得途徑中的許可後再申請進入，但因為系統會阻擋使用者同時申請兩個區域，所以我想這個方法應該不可行</p>

		<p>或是用行政程序處理，系統受理使用者申請後有後台有陳核的手續可以進行， 但這就變成承辦這邊要自行幫使用者透過線下的方式與其他分署聯繫</p> <p>其他都是要透過修改系統的功能， 例如後臺管理者發現使用者有經過宜蘭分署轄區時， 審核介面有新的功能可以將申請單自後台傳送給署進行審核， 看其他分署是否同意後再回饋給申請人</p> <p>以上建議提供參考</p>
7.	日期：	2023-08-28
	介面：	信件回報 - 自然保育署新竹分署
	問題：	<p>今天在調鴛鴦湖自然保留區申請案的時候，發現若民眾申請並獲得許可後，有再修改過，但系統上面看不太出來是修改了什麼，只是狀態會變成需要重新核准 後來再比對才發現這一團增加了2個人，我們負責審查的助理是跟我說，如果是其他區域，系統不會開放讓民眾增加人數，所以鴛鴦湖這個是不是有一些設定沒有調整到? 再請釋疑...</p>
	回覆：	<p>因為鴛鴦湖申請項目並未開放民眾環境教育， 所以人數控管上只有檢測是否滿額的設定， 並不會去限制進入名單是否異動</p> <p>其他區域是因為申請項目為「民眾環境教育」， 該申請項目會受到區域額度限制與抽籤名額管控， 因此系統不允許名單更換</p> <p>如果其他區域是以其他項目進行申請的話，也同樣不會受到限制， 若您有限制進入名單的需求請再麻煩告知囉</p> <p>以上提供您參考</p>

8.	日期：	2023-08-30
	介面：	信件回報 - 林業及自然保育署 保育管理組 棲地保育科
	問題：	<p>如果要限制核准名單不能變更，目前是否可以處理？</p> <p>現在是否有可能發生新竹分署核定人員後，申請人調整名單，跟宜蘭分署那邊核定的人員不一致。</p> <p>這條路線有可能會熱門起來，如果把借道的人數進行管控，跟環教的人數算一起，系統能處理嗎？</p>
	回覆：	<p>自然保護區域申請進入系統依據申請流程設定，當管理者核准進入後，使用者是沒辦法再進行修改的</p> <p>所以應該不會有核准後名單改變的狀況</p> <p>人數限制上，所有的保護區域人數限制目前都只作用於民眾環境教育的申請項目，其他申請理由目前都不會受到人數控管，是交由審查人員把關，非環境教育申請進入人數也不會計入限制額度當中</p> <p>如果鴛鴦湖這裡要把借道跟環境教育進入額度一起算的話，理論上可以調整，但實務上可能容易產生問題</p> <p>因為借道不用抽籤，不用等待，環境教育則要抽籤並候補，那可抽籤的名額可能會因借道經常變動，最後抽籤紀錄上可能會有不一致的狀況，</p> <p>熱門的地方有些民眾會很仔細的看抽籤結果名單，這樣容易產生誤會</p>

		以上建議提供參考 若有問題請再跟我說
9.	日期：	2023-09-08
	介面：	信件回報 - 林業保育署新竹分署-自然保育科
	問題：	今天有收到兩封信，是要申請轄區使用帳號， 也想請麻煩協助，感謝~
	回覆：	因為我這裡沒辦法對帳號申請進行查核， 可能要麻煩貴單位或透過林務局那邊進行身分驗證， 若不符合你們區域的申請就駁回或不通過即可 若該申請者的確是你們轄區的人員， 請通過前設定好權限，並發送驗證信件即可 以上建議提供您參考
10.	日期：	2023-09-08
	介面：	信件回報 - 林業保育署新竹分署-自然保育科
	問題：	今天有民眾申請借道有發現一個問題，就是他申請三 日，但是上面顯示只有兩日，我這邊也試著申請，好像 也有同樣的問題，請幫忙查核。
	回覆：	因為日期計算上有問題，目前是以最後 1 天的 0 點減去 第一天 0 點， 所以算出來的結果會差一天 需要進行系統修正後，日期計算上就會正常了
11.	日期：	2023-10-24
	介面：	信件回報 - 林業及自然保育署保育管理組棲地保育科
	問題：	有關先前本署資訊科要求介接插天山自然保留區申請進 入民眾資料，

		以供其 TVWS 系統測試使用一事， 會議中有請您開發介接 API， 若已經開發完成， 請於測試可行後即行提供。
	回覆：	區域申請核准清單 API 已新增到系統的 API 模組中， 本次新增了查詢區域核准進入清單， 提供查詢「北插天山路線」，「當日進入日期前後一天」的申請核准資料
12.	日期：	2023-12-06
	介面：	信件回報 - 林業及自然保育署保育管理組棲地保育科
	問題：	麻煩在「申請統計」顯示出來的自然保留區、野生動物保護區跟自然保護區等 3 項數據底下各加一列總計值， 另外最底下再加一列加總前述 3 區的總計值。 匯出的 xls 表也麻煩在最底下都加入一列總計值， 謝謝
	回覆：	已更新後台數據顯示與下載設定， 增加區域人數與件數的總計，比例與平均進入人次因為各區域的差異所以不適合綜合計算 以上提供您參考

表 1.自然保護區域申請進入系統維護紀錄 - 信件聯繫

● 通訊軟體回報與回覆紀錄：

01.	日期：	2023-07-30
	介面：	訊息回報 - 林務局保育組
	問題：	因應政府組織調整，林務局將更名為農業部林業及自然保育署，請配合更新相關系統名稱與主管單位名稱
	回覆：	相關更新已於 07/25 完成更新

02.	日期：	2023-07-24
	介面：	訊息回報 - 林務局保育組
	問題：	幫忙取消進入許可嗎？是陸警發布後就全部保護區的進入許可都廢止嗎？
	回覆：	已配合颱風公告進行自然保護區域進入申請終止與通告 07/25 - 07/28
03.	日期：	2023-08-01
	介面：	訊息回報 - 林業及自然保育署保育管理組棲地保育科
	問題：	請協助公告颱風資訊，看路線 3 日晚上以後會轉彎，那先停 8 月 2 日跟 3 日
	回覆：	已配合颱風公告進行自然保護區域進入申請終止與通告 08/02 - 08/04
04.	日期：	2023-08-29
	介面：	訊息回報 - 林業及自然保育署保育管理組棲地保育科
	問題：	因應蘇拉颱風（國際命名 SAOLA）接近，中央氣象局已於 112 年 8 月 28 日 23:30 發布海上颱風警報，為維護進入人員及現場管理人員安全，海上及陸上颱風警報期間禁止進入自然保護區域，原許可進入之申請將一律廢止，違者依未申請進入規定裁罰，為了您的安全，尚請見諒。
	回覆：	已配合颱風公告進行自然保護區域進入申請終止與通告 08/28 - 09/01
05.	日期：	2023-09-01
	介面：	訊息回報 - 林業及自然保育署保育管理組棲地保育科
	問題：	海葵颱風海上颱風警報預計於今日下午發布，至下週一解除，但週二仍會有大雨發生，爰各自然保護區將自明天週六至週二禁止進入

	回覆：	已配合颱風公告進行自然保護區域進入申請終止與通告 09/02 - 09/05
06.	日期：	2023-09-08
	介面：	訊息回報 - 林業及自然保育署保育管理組棲地保育科
	問題：	請問外單位警察市區後台系統權限，他們帳號角色是選 警政消防單位跟系統成員等兩個選項嗎？ 那是直接帳號已開通還是要發送啟動通知呢？
	回覆：	消防的角色可以看以核准的清單 開通帳號請選擇發送通知喔，因為系統不會預設密碼 需要連結進行設定
07.	日期：	2023-10-03
	介面：	訊息回報 - 林業及自然保育署保育管理組棲地保育科
	問題：	颱風海上颱風警報預計於今日下午發布，請幫忙處理撤 銷許可的事情
	回覆：	已配合颱風公告進行自然保護區域進入申請終止與通告 10/04 - 10/06

表 2.自然保護區域申請進入系統維護紀錄 - 通訊軟體

e. 自然保護區域申請進入資訊彙整 2023

自然保護區域申請進入系統 112 年度總共受理民眾 68,974 件的區域進入申請，各區域管理者審核通過總計 24,851 件，共核准 117,391 人次進入；本年度是自疫情以來第二個完整的開放年度，申請件數與人數較 111 年增加 7,316 件，核准進入人次增加 10,443 人次，下表為 2023 年度申請統計數據與歷年統計比對資訊：

保護區域名稱	2023 申請件數	2022 申請件數	2023 年度 增減/件	2023 年 增減比例	2021 申請件	2020 申請件
臺灣一葉蘭自然保留區	55626	44430	+11196	+25.19%	35197	39553
插天山自然保留區	11655	15011	-3356	-22.35%	18696	19056
南澳闊葉樹林自然保留區	317	346	-29	-8.38%	312	369
苗栗三義火炎山自然保留區	400	386	+14	+3.62%	276	399
大武山自然保留區	310	379	-69	-18.20%	209	55
十八羅漢山自然保護區	234	341	-107	-31.37%	200	194
九九峰自然保留區	186	605	-419	-69.25%	74	19
鴛鴦湖自然保留區	107		+107	-		
雪霸自然保護區	15	18	-3	-	18	46
出雲山自然保留區	39	14	+25	-	14	20
坪林台灣油杉自然保留區	21	11	+10	-	11	19
台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區	5	9	-4	-	9	15
大武臺灣油杉自然保護區	3	9	-6	-	9	0
烏石鼻海岸自然保留區	5	7	-2	-	7	19
淡水河紅樹林自然保留區	12	6	+6	-	6	13
甲仙四德化石自然保護區	1	6	-5	-	6	11
挖子尾自然保留區	5	5	0	-	5	7
大武事業區台灣穗花杉自然保留區	4	4	0	-	4	5
玉里野生動物保護區	3	2	+1	-	2	5
烏山頂泥火山地景自然保留區	0	1	-1	-	1	0
海岸山脈臺東蘇鐵自然保護區	0	1	-1	-	1	1
翡翠水庫食蛇龜野生動物保護區	9	1	+8	-	1	10
澎湖玄武岩自然保留區	0	0	0	-	0	0
關山臺灣海棗自然保護區	6	0	+6	-	0	0
十八羅漢山自然保護區(區外)	0	0	0	-	0	0
玉里野生動物保護區(核心區)	0	0	0	-	0	0

表 3: 各自然保護區域申請數量成長比例

統計區間	2023-01-01 ~ 2023-12-31												
類別	區域名稱	申請件數	核案件數	未完成件數	申請人數	核准人數	案件核准比例 (申請案件/核准案件)	人文進入比例 (申請人文/核准人文)	總進入人次	總核可天數	平均每日進入人次		
自然保留區	插天山自然保留區	0	0	0	0	0	0%	0%	0	0	0 人次/每日		
	苗栗三義火炎山自然保留區	400	200	0	1601	1271	50%	79.39%	1271	88	14 人次/每日		
	淡水河紅樹林自然保留區	12	3	0	17	6	25%	35.29%	6	3	2 人次/每日		
	坪林台灣油杉自然保留區	3	2	0	8	7	66.67%	87.5%	7	2	4 人次/每日		
	烏石鼻海岸自然保留區	5	2	0	27	15	40%	55.56%	15	2	8 人次/每日		
	南澳闊葉樹林自然保留區	317	161	0	2199	1443	50.79%	65.62%	1443	94	15 人次/每日		
	九九峰自然保留區	186	93	0	547	412	50%	75.32%	412	69	6 人次/每日		
	臺灣一葉蘭自然保留區	55626	18221	2	206724	85874	32.76%	41.54%	85874	349	246 人次/每日		
	出雲山自然保留區	39	14	0	151	79	35.9%	52.32%	79	9	9 人次/每日		
	大武山自然保留區	310	189	0	1003	774	60.97%	77.17%	774	78	10 人次/每日		
	大武事業區台灣槭花杉自然保留區	4	0	0	8	0	0%	0%	0	0	0 人次/每日		
	台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區	23	15	0	115	106	65.22%	92.17%	106	12	9 人次/每日		
	挖子尾自然保留區	5	0	1	9	0	0%	0%	0	0	0 人次/每日		
	澎湖玄武岩自然保留區	0	0	0	0	0	0%	0%	0	0	0 人次/每日		
	澎湖南海玄武岩自然保留區(頭巾、鐵砧)	0	0	0	0	0	0%	0%	0	0	0 人次/每日		
	澎湖南海玄武岩自然保留區(東吉嶼、西吉嶼)	0	0	0	0	0	0%	0%	0	0	0 人次/每日		
	烏山頂泥火山地景自然保留區	0	0	0	0	0	0%	0%	0	0	0 人次/每日		
	插天山自然保留區-福巴越嶺步道	1718	707	0	7421	4039	41.15%	54.43%	4039	209	19 人次/每日		
	插天山自然保留區-北插天山步道及其支線	7931	4125	0	29249	17309	52.01%	59.18%	17309	348	50 人次/每日		
	插天山自然保留區-除北插天山步道及福巴越嶺步道	2006	981	0	8389	4861	48.9%	57.94%	4861	247	20 人次/每日		
	獨尊湖自然保留區	107	39	0	619	293	36.45%	47.33%	293	23	13 人次/每日		
	自然保留區	雪霸自然保留區	15	3	0	30	6	20%	20%	6	3	2 人次/每日	
		甲仙四德化石自然保留區	1	1	0	4	4	100%	100%	4	1	4 人次/每日	
	十八羅漢山自然保留區	234	87	0	1263	833	37.18%	65.95%	833	60	14 人次/每日		
	關山臺灣海棗自然保留區	6	2	0	15	11	33.33%	73.33%	11	2	6 人次/每日		
	大武臺灣油杉自然保留區	9	2	0	31	5	22.22%	16.13%	5	2	3 人次/每日		
	海岸山脈臺東蘇鐵自然保留區	5	0	0	17	0	0%	0%	0	0	0 人次/每日		
	十八羅漢山自然保留區(區外)	0	0	0	0	0	0%	0%	0	0	0 人次/每日		
野生動物保護區	玉里野生動物保護區(核心区)	0	0	0	0	0	0%	0%	0	0	0 人次/每日		
	翡翠水庫食蛇龜野生動物保護區	9	4	0	61	43	44.44%	70.49%	43	3	14 人次/每日		
	玉里野生動物保護區	3	0	0	5	0	0%	0%	0	0	0 人次/每日		
所有保護區域		68974	24851	3	259513	117391							

表 4: 2023/01/01~2023/12/31 自然保護區域申請實況統計

統計區間	2019-~2021	2022					2021				
類別	區域名稱	申請件數	核准件數	申請人數	總進入人次	平均每日人次	申請件數	核准件數	申請人數	總進入人次	平均每日人次
自然保留區	插天山自然保留區(總和)	15011	5707	63835	29220	41 人/日	18696	3847	76000	19016	68 人/日
	插天山 - 福巴越嶺步道	2213	895	10125	6095	36 人/日					
	插天山 - 北插天山步道及其支線	5966	2610	24554	12228	50 人/日					
	插天山 - 除北插天山步道及福巴越嶺步道外其他路線	1563	653	6809	3542	21 人/日					
	苗栗三義火山自然保留區	386	170	1850	1453	19 人/日	276	97	1066	750	15 人/日
	淡水河紅樹林自然保留區	10	0	13	0	0 人/日	6	3	23	20	7 人/日
	坪林台灣油杉自然保留區	21	10	80	69	9 人/日	11	6	43	24	4 人/日
	烏石鼻海岸自然保留區	19	8	67	41	6 人/日	7	0	11	0	0 人/日
	南澳闊葉樹林自然保留區	346	183	1711	1239	13 人/日	312	134	1495	939	15 人/日
	九九峰自然保留區	605	275	1768	1226	9 人/日	74	41	252	198	8 人/日
	臺灣一葉蘭自然保留區	44430	13279	175156	71085	272 人/日	35197	9575	133719	51079	347 人/日
	出雲山自然保留區	26	7	91	48	8 人/日	14	0	45	0	0 人/日
	大武山自然保留區	379	190	1493	987	12 人/日	209	80	752	461	9 人/日
	大武事業區台灣穗花杉自然保留區	0	0	0	0	0 人/日	4	1	10	7	7 人/日
	台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區	17	6	76	43	11 人/日	9	0	25	0	0 人/日
	挖子尾自然保留區	4	0	8	0	0 人/日	5	0	9	0	0 人/日
	澎湖玄武岩自然保留區	0	0	0	0	0 人/日	0	0	0	0	0 人/日
	澎湖南海玄武岩自然保留區(傳)	0	0	0	0	0 人/日	0	0	0	0	0 人/日
	澎湖南海玄武岩自然保留區(傳)	0	0	0	0	0 人/日	0	0	0	0	0 人/日
	烏山頂泥火山地景自然保留區	0	0	0	0	0 人/日	1	1	1	1	1 人/日
自然保護區	雲霧自然保護區	37	14	113	61	4 人/日	18	1	35	4	4 人/日
	甲仙四德化石自然保護區	4	0	32	0	0 人/日	6	2	25	21	11 人/日
	十八羅漢山自然保護區	341	149	1914	1434	20 人/日	200	60	774	508	15 人/日
	關山臺灣海棗自然保護區	2	0	2	0	0 人/日	0	0	0	0	0 人/日
	大武臺灣油杉自然保護區	14	3	54	31	16 人/日	9	3	19	11	4 人/日
	海岸山脈臺東蘇鐵自然保護區	0	0	0	0	0 人/日	1	0	2	0	0 人/日
	十八羅漢山自然保護區(區外)	0	0	0	0	0 人/日	0	0	0	0	0 人/日
	野生動物保護區	0	0	0	0	0 人/日	0	0	0	0	0 人/日
野生動物保護區	玉里野生動物保護區(核心區)	1	0	3	0	0 人/日	1	1	2	2	2 人/日
	翡翠水庫食蛇龜野生動物保護區	1	0	3	0	0 人/日	1	1	2	2	2 人/日
	玉里野生動物保護區	5	2	14	11	6 人/日	2	1	9	8	8 人/日

統計區間	2019-~2021	2020					2019				
類別	區域名稱	申請件數	核准件數	申請人數	總進入人次	平均每日人次	申請件數	核准件數	申請人數	總進入人次	平均每日人次
自然保留區	插天山自然保留區(總和)	19056	4867	84518	27292	75 人/日	6945	3093	33931	17173	47 人/日
	插天山 - 福巴越嶺步道										
	插天山 - 北插天山步道及其支線										
	插天山 - 除北插天山步道及福巴越嶺步道外其他路線										
	苗栗三義火山自然保留區	399	154	1406	1094	13 人/日	235	126	1186	1022	15 人/日
	淡水河紅樹林自然保留區	13	4	39	30	10 人/日	19	4	21	4	1 人/日
	坪林台灣油杉自然保留區	19	10	74	51	7 人/日	9	0	13	0	0 人/日
	烏石鼻海岸自然保留區	19	9	57	45	6 人/日	3	2	18	17	9 人/日
	南澳闊葉樹林自然保留區	369	152	2013	1375	15 人/日	151	57	990	738	16 人/日
	九九峰自然保留區	19	16	77	72	5 人/日	15	1	23	3	3 人/日
	臺灣一葉蘭自然保留區	39553	15975	142094	86518	238 人/日	544	286	2033	1623	21 人/日
	出雲山自然保留區	20	1	61	5	5 人/日	5	1	10	1	1 人/日
	大武山自然保留區	55	8	186	46	7 人/日	26	7	90	39	6 人/日
	大武事業區台灣穗花杉自然保留區	5	1	12	8	8 人/日	0	0	0	0	0 人/日
	台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區	15	5	37	25	6 人/日	18	14	63	57	5 人/日
	挖子尾自然保留區	7	1	15	5	5 人/日	22	3	24	3	1 人/日
	澎湖玄武岩自然保留區	0	0	0	0	0 人/日	1	0	1	0	0 人/日
	澎湖南海玄武岩自然保留區(傳)	3	0	35	0	0 人/日	1	0	1	0	0 人/日
	澎湖南海玄武岩自然保留區(傳)	3	0	35	0	0 人/日	3	0	3	0	0 人/日
	烏山頂泥火山地景自然保留區	0	0	0	0	0 人/日	0	0	0	0	0 人/日
自然保護區	雲霧自然保護區	46	7	94	26	4 人/日	42	12	77	29	3 人/日
	甲仙四德化石自然保護區	11	3	40	30	15 人/日	4	3	44	43	43 人/日
	十八羅漢山自然保護區	194	83	1256	939	22 人/日	168	77	1136	893	27 人/日
	關山臺灣海棗自然保護區	0	0	0	0	0 人/日	0	0	0	0	0 人/日
	大武臺灣油杉自然保護區	0	0	0	0	0 人/日	4	0	14	0	0 人/日
	海岸山脈臺東蘇鐵自然保護區	1	0	4	0	0 人/日	2	1	3	2	2 人/日
	十八羅漢山自然保護區(區外)	0	0	0	0	0 人/日	0	0	0	0	0 人/日
	野生動物保護區	0	0	0	0	0 人/日	1	0	1	0	0 人/日
野生動物保護區	玉里野生動物保護區(核心區)	10	4	22	13	3 人/日	7	0	7	0	0 人/日
	翡翠水庫食蛇龜野生動物保護區	10	4	22	13	3 人/日	7	0	7	0	0 人/日
	玉里野生動物保護區	5	1	17	7	7 人/日	2	0	7	0	0 人/日

表 5: 2019~2022 各自然保護區域申請資料比對

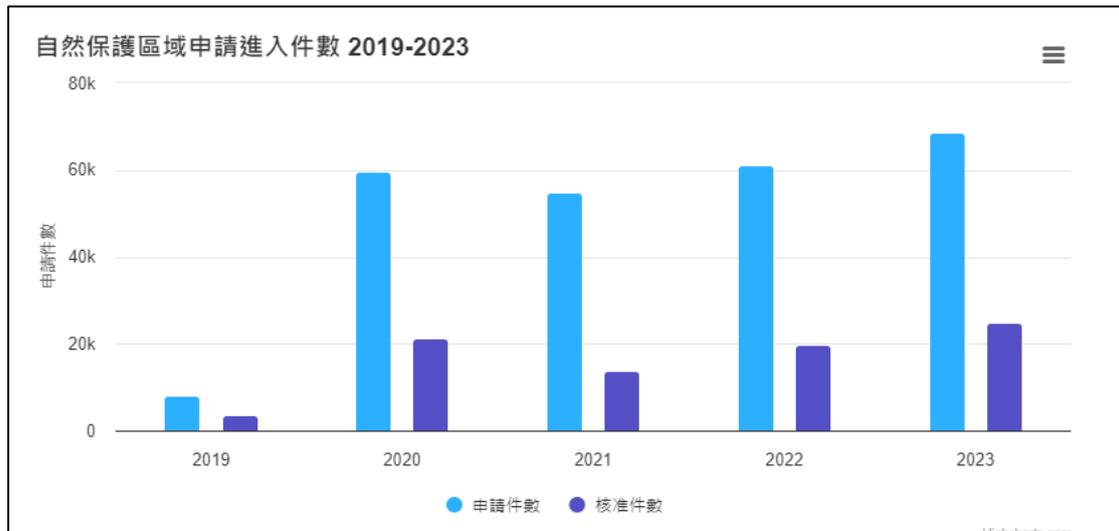


圖 19: 2019~2023 各自然保護區域申請與核准進入數據

由以上圖表可得知，2023 年度自然保護區域進入申請量與總進入人次接約增加 1 成，最熱門的保護區域依然是臺灣一葉蘭自然保留區，總申請量超過 5 萬 5 千件，申請人次超過 20 萬人，平均每日進入人數則較 2022 年降低，有約 246 人進入區域。其餘區域除了苗栗火炎山申請人數微幅增加，與新進榜的鴛鴦湖自然保留區，其餘較熱門之區域皆呈現申請數量降低，其中插天山的申請數量減少 3356 件為最多，九九峰自然保留區申請數量降低了近 70% 的申請為最大減幅，但與 2021 年比較還是有三倍的申請量。整體申請數據可透過平台管理系統之申請統計功能中檢視與下載。

資料紀錄
管理處轄下區域每月申請統計資料

紀錄清單 顯示全部 顯示各月統計總目

顯示轄下 31 區，2023-01-01 ~ 2023-12-31 統計紀錄 紀錄起迄： 2023-01-01 - 2023-12-31 查詢

區域名稱	申請件數	核准件數	未完成件數	申請人數	核准人數	案件核准比例 申請案件/核准案件	人次進入比例 申請人次/核准人次	平均每日進入人次
插天山自然保留區	0	0	0	0	0	0%	0%	0 人/日
苗栗三義火炎山自然保留區	400	200	0	1601	1271	50%	79.39%	14 人/日
淡水河紅樹林自然保留區	12	3	0	17	6	25%	35.29%	2 人/日
坪林台灣油杉自然保留區	3	2	0	8	7	66.67%	87.5%	4 人/日
烏石鼻海岸自然保留區	5	2	0	27	15	40%	55.56%	8 人/日
南澳闊葉樹林自然保留區	317	161	0	2199	1443	50.79%	65.62%	15 人/日
九九峰自然保留區	186	93	0	547	412	50%	75.32%	6 人/日
臺灣一葉蘭自然保留區	55626	18221	2	206724	85874	32.76%	41.54%	246 人/日
出雲山自然保留區	39	14	0	151	79	35.9%	52.32%	9 人/日
大武山自然保留區	310	189	0	1003	774	60.97%	77.17%	10 人/日
大武壠區台灣檫花杉自然保留區	4	0	0	8	0	0%	0%	0 人/日
台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區	23	15	0	115	106	65.22%	92.17%	9 人/日
挖子尾自然保留區	5	0	1	9	0	0%	0%	0 人/日
澎湖玄武岩自然保留區	0	0	0	0	0	0%	0%	0 人/日

圖 20：自然保護區域經營管理平台申請統計模組

2. METT 自評系統調整與上線使用：

經營管理效能追蹤工具（Management Effectiveness Tracking Tool，簡稱 METT）已於前期計畫中升級至 4.0 版本，並根據需求新增了 WDPA 欄位，同時融入了 EoH 精神。在計畫期間，各區域管理者將進行測試並提供反饋。METT 的線上版本可透過 <https://mett4.twfbpa.org/> 網址訪問。在本年度計畫期間，團隊已於各保護區進行評估。為了使 METT 更符合台灣本地環境的需求，我們通過多次微調題型內容版本，使其更加適用。有關工作成果將按計畫分項進行說明：

a. 評量成果彙整處理

依據 METT 第四版本規劃設計，於基本資料表設有區域價值盤點的題型，包含了第 16.保護區價值、17.關鍵指標物種、18.指標棲地、20.保護區經營目標等題目，題型設計引導區域管理人員逐步將管控區域內的資源、價值標的紀錄於評量項目內，並於後續評量表針對細項進行評估。線上版本 METT 評量也依據新修改之特近進行調整，將相關指標進行連動更新，以符合最新評量設計；有關於 METT 資源盤點修改內容如下所示：

基本資料表 16.保護區價值，題型設計提供填答人員由自然、社會、文化、經濟四種價值中任選最多 5 種，並填寫相關價值內容，題型說明與填寫方式如下圖所描述：

16	保護區價值 (參考說明欄位 項目填寫) 連結至威脅壓力 (受影響的價 值)、Q35、Q36	價值內容	類別 (下拉式選單)	本項最多填寫五個主要價值，答案應簡單扼要，或可以在備註欄為提供其他資訊。METT-4 指南中提供以下價值參考： 1. 自然價值：環境過程、地景與生態廊道、地理特徵、古物、傑出自然景觀 2. 社會價值：遊憩、對在地居民或原住民有社會意義、歷史場所或建築 3. 文化價值：對原住民有重要意義、藝術、信仰、歷史重要性、對資源取用有其意義(如：藥用植物、傳統收穫等) 4. 經濟價值：旅遊或遊憩、永續利用資源、生態系服務給付
			自然價值	
			社會價值	
			文化價值	
			經濟價值	

圖 21. METT 基礎資料表保護區價值填寫規範

線上版本之 METT 則是提供各價值填寫區域讓使用者自行填入內容，相關項目則需使用分隔符號進行區分，以便於 METT 評量表對應題目進行後續填答：

16. 保護區價值：

本項最多填寫五個主要價值，答案應簡單扼要，或可以在備註欄為提供其他資訊。METT-4 指南中提供以下價值參考：

1. 自然價值：環境過程、地景與生態廊道、地理特徵、古生物、傑出自然景觀
2. 社會價值：遊憩、對在地居民或原住民有社會意義、歷史性場所或建築
3. 文化價值：對原住民有重要意義、藝術、信仰、歷史重要性、對資源取用有其意義(如：藥用植物、傳統收穫等)
4. 經濟價值：旅遊或遊憩、永續利用資源、生態系服務給付

16.1 自然價值

食蛇龜、柴棺龜、如黑鳶、麝香貓、食蟹獾、穿山甲、水鹿、黃喉貂、翡翠樹蛙

16.2 社會價值

九州帝國大學演習林、過去曾為避難聖地、具台華文化、早期耕作使用的梯田及水利遺跡、鳥來社賴的天然生荒地

16.3 文化價值

16.4 經濟價值

高品質的水資源涵養與供給

圖 22. METT 線上表單價值填寫示意

各價值的內容將做為後續評量的細項評估，對應到 METT 評量表之 Q35. 自然價值狀況與 Q36.文化價值狀況，使用者所設定之價值內容會將生成評估細項表與使用者進行分項內容的評量，作為未來經營管理參考依據。

35-0 價值狀況的評估

列出重要的自然與文化價值，為各價值的價值現況給定非常好、好、普通、不好與不知道五個等級；為各價值自保護區設立開始至今的價值狀況趨勢給定改善、穩定、劣化與不知道四個等級 (由下拉式選單選擇)

價值描述	價值現況	價值狀況趨勢	前兩項評分來源	改善價值現狀的方法
1. 自然價值 - 食蛇龜	請選擇	請選擇		
2. 自然價值 - 柴棺龜	請選擇	請選擇		
3. 自然價值 - 如黑鳶	請選擇	請選擇		
4. 自然價值 - 麝香貓	請選擇	請選擇		
5. 自然價值 - 食蟹獾	請選擇	請選擇		
6. 自然價值 - 穿山甲	請選擇	請選擇		
7. 自然價值 - 水鹿	請選擇	請選擇		
8. 自然價值 - 黃喉貂	請選擇	請選擇		

圖 23. METT 線上填寫價值分項評量

基本資料表 17.關鍵指標物種、18.關鍵指標棲地，二題型設計提供填答人員將區內之關鍵物種、重要棲地詳細羅列，以作為評估與追蹤之項目，該兩項內容填答不限數量，希望區域管理者盡可能將重要項目列舉至此：

17	關鍵指標物種 (連結至Q37)		
18	指標棲地 (連結至Q38)		

圖 24. METT 關鍵指標物種與棲地格式

線上版本之 METT 則與前述題型相同，直接提供輸入區塊進行填寫，相關項目使用分隔符號進行區分，以利於 METT 評量表 Q37、Q38 題目進行後續分項填答：

17. 關鍵指標物種：	食蛇龜、柴棺龜、翡翠樹蛙
18. 指標棲地：	低海拔森林底層，人為干擾少且地勢平緩之林下遮蔽環境 有靜止水域的自然棲地或半人工的水域環境(如水池)

圖 25. METT 線上填寫關鍵指標物種與棲地範例

37-0. 關鍵指標物種的保育狀況評估

列出每個關鍵指標物種，並在分布範圍~受威脅程度六項中為各物種給定改善、穩定或劣化三個等級(由下拉式選單選擇)

關鍵指標物種	分布範圍	族群大小	族群年齡結構, 生育率, 死亡率	棲地面積	棲地品質	受威脅程度	前六項評分來源	改善物種保育現狀的方法
食蛇龜	請選擇	請選擇	請選擇	請選擇	請選擇	請選擇		
柴棺龜	請選擇	請選擇	請選擇	請選擇	請選擇	請選擇		
翡翠樹蛙	請選擇	請選擇	請選擇	請選擇	請選擇	請選擇		

[儲存細項評估](#)

38-0. 棲地的保育狀況評估

列出每個指標棲地，並在棲地範圍~受威脅程度四項中為各棲地給定改善、穩定或劣化三個等級

指標棲地	棲地範圍	棲地面積	棲地結構與功能	受威脅程度	前四項評分來源	改善棲地保育現狀的方法
低海拔森林底層	請選擇	請選擇	請選擇	請選擇		
人為干擾少且地勢平緩之林下遮蔽環境	請選擇	請選擇	請選擇	請選擇		
有靜止水域的自然棲地或半人工的水域環境(如水池)	請選擇	請選擇	請選擇	請選擇		

[儲存細項評估](#)

圖 26. METT 線上填寫關鍵指標物種與棲地子項評估

b. 評量成果應用整合與報表輸出

METT 評量為區域經營參考之指標，除推動持續性每年的評量，評量之成果也是團隊執行之重點，如何利用與展示評量之成果為計劃重要之課題。先前計畫中展示了區域間平行與個別區域時間上的垂直評量成果比對，透過比較的方式展現評量結果之變異趨勢；而本年度計畫中，則希望將此評量成果以規格化的方式輸出，提供後續應用。因此下面將說明評量儲存的結構，並展示目前所做到的應用模型。

METT壓力表							METT壓力表								
十八羅漢山自然保護區：2018							雙連埤野生動物保護區：2018								
No	編號	項目	程度	範圍	持續性	METT壓力	百分比	No	編號	項目	程度	範圍	持續性	METT壓力	百分比
1	1.1	房屋與都市化				0	-	1	1.1	房屋與都市化	2	1	3	6	9.38%
	1.2	商業與工業區				0	-		1.2	商業與工業區				0	-
	1.3	旅遊休閒娛樂區	2	3	2	12	18.75%		1.3	旅遊休閒娛樂區				0	-
2	2.1	一年與多年生非木材作物 (僅種行為)				0	-	2	2.1	一年與多年生非木材作物 (僅種行為)				0	-
	2.2	人工林與紙漿材				0	-		2.2	人工林與紙漿材				0	-
	2.3	畜牧業與牧場經營				0	-		2.3	畜牧業與牧場經營				0	-
	2.4	海水與淡水養殖				0	-		2.4	海水與淡水養殖				0	-
3	3.1	石油與天然氣鑽探				0	-	3	3.1	石油與天然氣鑽探				0	-
	3.2	採礦與採石				0	-		3.2	採礦與採石				0	-
	3.2	可再生能源				0	-		3.2	可再生能源				0	-
4	4.1	公路與鐵道	1	1	2	2	3.13%	4	4.1	公路與鐵道	1	1	3	3	4.69%
	4.2	公共建設與服務項目	2	2	3	12	18.75%		4.2	公共建設與服務項目				0	-
	4.2	航運				0	-		4.2	航運				0	-
	4.4	飛行路徑				0	-		4.4	飛行路徑				0	-
5	5.1	狩獵與採集生物資源	2	3	2	12	18.75%	5	5.1	狩獵與採集生物資源				0	-
	5.2	採集植物資源	1	3	2	6	9.38%		5.2	採集植物資源	1	1	2	2	3.13%

圖 27. 109 年度計畫之評量結果比對

依據目前評量架構共有表單三項，其一之基礎資料表提供區域的管理資訊設定，以及相關資源的描述作為評量管理之依據，相關填寫內容主要作為區域基礎資料來源，為區域描述進行定義說明，其資料儲存則依據規範欄位作定義，架構較為單純，除了部分逐年填寫之內容與資源盤點項目為多項內容之值外，其餘欄位皆為描述說明與固定項目，設計上只要首次填寫完整資訊，未來的填答上幾乎不再大幅變動，內容主要提供後續年度的參照帶入。另外系統設有各區域的基本資料表，包含了基礎資料表前 12 題的內容，此部分資訊於保護區域成立後即決定，因此透過固定表單提供各區域填寫時參照引用。

#	Name	Datatype	Length/Set	Unsigned	Allow NULL	Zerofill	Default	Comment
1	mano	SMALLINT	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	AUTO_INCREMENT	區域序號
2	counteyname	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	臺灣	國家名稱
3	countrycode	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	TWN	國家代號
4	regionlocat	VARCHAR	100	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	臺灣	保護區地點
5	regioncode	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	TXG	行政區代碼
6	area_local_name	VARCHAR	500	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No default	保護區名稱
7	area_iseng_name	VARCHAR	500	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		國際標準名稱
8	wdpaid	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL	WDPA資料庫的ID
9	setupdate	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL	成立時間
10	area_type	VARCHAR	200	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No default	指定類別
11	iucncode	SET	','la','lb','ll','lll','llv','l...'	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL	IUCN保護區的類別
12	convention	TEXT		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	無	國際公約
13	biodiversity	TEXT		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	無	重要生物多樣性場所
14	managelevel	TEXT		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	國家	治理型態
15	ownership	TEXT		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	國家	所有權型態
16	manageunit	TEXT		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL	治理機構
17	area_size_total	VARCHAR	100	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL	保護區面積-總和
18	area_size_land	VARCHAR	100	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL	保護區面積-陸域
19	area_size_seas	VARCHAR	100	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL	保護區面積-海域
20	area_descrip	TEXT		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL	區域描述
21	area_history	TEXT		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL	成立描述
22	date_modify	TEXT		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL	修正公告時間
23	owner_code	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL	管理單位代碼
24	pagesite	VARCHAR	500	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL	區域介紹頁面連結
25	remark	VARCHAR	500	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL	備註

圖 28. 保護區域基本資料表資訊儲存架構設計

mano	counteyname	countrycode	regionlocat	regioncode	area_local_name	area_iseng_name	wdpaid	setupdate
00001	臺灣	TWN	臺中市	TXG	九九峰自然保留區	Jiujiu Peaks Nature Reserve	555594033	2000.5.22
00002	臺灣	TWN	臺東縣	TTT	大武山自然保留區	Dawushan Nature Reserve	17755	1988.6.8
00003	臺灣	TWN	臺東縣	TTT	大武事業區台灣穗花杉自然保留區	Dawu Working Circle Taiwan Amentotaxus Natu...	17751	1986.6.27
00004	臺灣	TWN	高雄市	KHH	出雲山自然保留區	Chuyunshan Nature Reserve	33632	1992.3.12
00005	臺灣	TWN	台北市	TPE	北投石自然保留區	Hokotilite Nature Reserve	555594032	2013.12.26
00006	臺灣	TWN	臺東縣	TTT	台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區	Taitung Hongye Village Taitung Cycas Nature R...	17752	1986.6.27
00007	臺灣	TWN	嘉義縣	CYQ	台灣一葉蘭自然保留區	Taiwan Fleione Nature Reserve	33630	1992.3.12
00008	臺灣	TWN	屏東縣	PIF	旭海觀音鼻自然保留區	Xuhai-Guanyinbi Nature Reserve	555594034	2012.1.20
00009	臺灣	TWN	新北市	NWT	坪林台灣油杉自然保留區	Pinglin Taiwan Keteleeria Nature Reserve	17754	1986.6.27
00010	臺灣	TWN	宜蘭縣	ILA	南澳闊葉樹林自然保留區	Nan-ao Broad-leaved Forest Nature Reserve	19573	1992.3.12
00011	臺灣	TWN	宜蘭縣	ILA	哈盆自然保留區	Hapen Nature Reserve	17749	1986.6.27
00012	臺灣	TWN	新北市	NWT	挖子尾自然保留區	Wazihwei Nature Reserve	101768	1994.1.10
00013	臺灣	TWN	苗栗縣	MIA	苗栗三義火山自然保留區	Miaoli Sanyi Huoyanshan Nature Reserve	17750	1986.6.27
00014	臺灣	TWN	高雄市	KHH	烏山頂泥火山地景自然保留區	Wushanding Mud Volcano Nature Reserve	62465	1992.3.12
00015	臺灣	TWN	宜蘭縣	ILA	烏石鼻海岸自然保留區	Wushihbi Coastal Nature Reserve	101769	1994.1.10
00016	臺灣	TWN	新北市	NWT	淡水河紅樹林自然保留區	Danshuei River Mangrove Nature Reserve	17753	1986.6.27
00017	臺灣	TWN	新北市	NWT	插天山自然保留區	Chatianshan Nature Reserve	33634	1992.3.12
00018	臺灣	TWN	澎湖縣	PEN	澎湖玄武岩自然保留區	Penghu Columnar Basalt Nature Reserve	62463	1992.3.12
00019	臺灣	TWN	澎湖縣	PEN	澎湖南海玄武岩自然保留區	Penghu South Sea Columnar Basalt Nature Res...	62463	1986.6.27
00020	臺灣	TWN	屏東縣	PIF	墾丁高位珊瑚礁自然保留區	Kenting Uplifted Coral Reefs Nature Reserve	101767	1994.1.10
00021	臺灣	TWN	宜蘭縣	ILA	鯤鳥湖自然保留區	Yuanyang Lake Nature Reserve	17748	1986.6.27
00022	臺灣	TWN	宜蘭縣	ILA	雙連埤野生動物保護區	Yilan County Shuang-lian-pi Wildlife Refuge	555594044	2003.11.7
00023	臺灣	TWN	臺東縣	TTT	關山台灣海欖自然保護區	Guangshan Formosan Date Palm Forest Reserve	555593990	2006.4.10
00024	臺灣	TWN	臺中市	TXG	霧巒自然保護區	Xue-ba Forest Reserve	555593993	2006.4.10
00025	臺灣	TWN	臺東縣	TTT	海岸山脈台東蘇鐵自然保護區	Costal Range Taitung Cycas Forest Reserve	555593988	2006.4.10
00026	臺灣	TWN	高雄市	KHH	甲仙四德化石自然保護區	Jia-xian Sih-de Fossil Forest Reserve	555593991	2006.4.10
00027	臺灣	TWN	臺東縣	TTT	大武台灣油杉自然保護區	Dawu Taiwan Keteleeria Forest Reserve	555593989	2006.4.10

圖 29. 保護區域基本資料表資訊內容預覽

#	Name	Datatype	Length/Set	Unsigned	Allow NULL	Zerofill	Default	Comment
1	emdno	SMALLINT	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	AUTO_INCREMENT	
2	record_bind	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No default	所屬紀錄
3	area_staff_01	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL	編制內人員
4	area_staff_02	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL	約聘僱人員
5	area_staff_03	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL	臨時工作人員
6	area_budget	LONGTEXT		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		年度預算
7	area_visitor	LONGTEXT		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		訪客數量
8	area_value_01	TEXT		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL	自然價值
9	area_value_02	TEXT		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL	社會價值
10	area_value_03	TEXT		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL	文化價值
11	area_value_04	TEXT		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL	經濟價值
12	area_species	TEXT		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL	關鍵指標物種
13	area_habitat	TEXT		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL	指標棲地
14	area_service	LONGTEXT		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		保護區生態系服務
15	area_manage	TEXT		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL	保護區經營目標
16	evaluate_member_sel...	TEXT		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL	保護區工作人員
17	evaluate_member_ou...	TEXT		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL	其他保護區機構員工
18	evaluate_member_ngo	TEXT		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL	非政府組織
19	evaluate_member_loc...	TEXT		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL	在地社區
20	evaluate_member_ex...	TEXT		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL	專家學者
21	evaluate_member_ot...	TEXT		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL	其他
22	evaluate_background	TEXT		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL	本次評量的執行背景
23	evaluate_document	TEXT		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL	經營管理計畫

圖 30. METT 基礎資料表資訊儲存架構設計

評量表單第二部分之威脅壓力表，透過區域管理所面臨的各個面向進行威脅壓力評估，此表單以列舉之方式提供所有可能的壓力來源，多數區域僅就可能存在之壓力進行填答，因此資料儲存設計上則以填單編號配合壓力的題項進行紀錄，紀錄項目如下圖所示。

#	Name	Datatype	Length/Set	Unsigned	Allow NULL	Zerofill	Default	Comment
1	empno	SMALLINT	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	AUTO_INCREMENT	
2	record_bind	VARCHAR	10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No default	
3	empid	VARCHAR	10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No default	項目代號
4	emp_check	TINYINT	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL	有無
5	emp_descrip	TEXT		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL	說明
6	emp_source	TEXT		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL	來源
7	emp_respond	TEXT		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL	回應
8	emp_trend	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL	趨勢
9	emp_values	VARCHAR	500	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL	影響價值
10	emp_range	VARCHAR	10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL	範圍
11	emp_level	VARCHAR	10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL	程度
12	emp_time	VARCHAR	10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL	持續
13	_user_update	VARCHAR	100	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No default	
14	_time_update	TIMESTAMP		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
15	_active	TINYINT	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	
16	_keep	TINYINT	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	

圖 31. METT 威脅壓力表資訊儲存架構設計

系統設計上以表單序號與威脅壓力題項作為資訊索引，以利後續區域間平行或垂直項目比對；威脅壓力通常以填寫內容轉換對應百分比數值後進行比對與檢視，使用呈現上以數值表格與項次長條圖做為利用參考。

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	項目	威脅範圍	威脅程度	威脅影響的持續性	本次評估	百分比 (本次)	前次評估 (自行貼上)	百分比 (前次)
2	1.1 房屋與都市化	-	-	-	-	-	0	0%
3	1.2 商業與工業區	-	-	-	-	-	0	0%
4	1.3 旅遊休閒娛樂區	-	-	-	-	-	0	0%
5	2.1 一年與多年生非木材作物 (種植行為)	-	-	-	-	-	0	0%
6	2.2 藥物種植 (毒品或其他非法藥物)	-	-	-	-	-	新題項	-
7	2.3 人工林與紙漿材	-	-	-	-	-	0	0%
8	2.4 畜牧業與牧場經營	-	-	-	-	-	0	0%
9	2.5 海水與淡水養殖	-	-	-	-	-	0	0%
10	3.1 石油與天然氣鑽探	-	-	-	-	-	0	0%
11	3.2 採礦與採石	-	-	-	-	-	0	0%
12	3.3 可再生能源	-	-	-	-	-	0	0%
13	4.1 公路與鐵道	-	-	-	-	-	0	0%
14	4.2 公共建設與服務項目	-	-	-	-	-	0	0%
15	4.3 航道與運河	-	-	-	-	-	0	0%
16	4.4 飛行路徑	-	-	-	-	-	0	0%

圖 32. METT 威脅壓力表評量結果數據

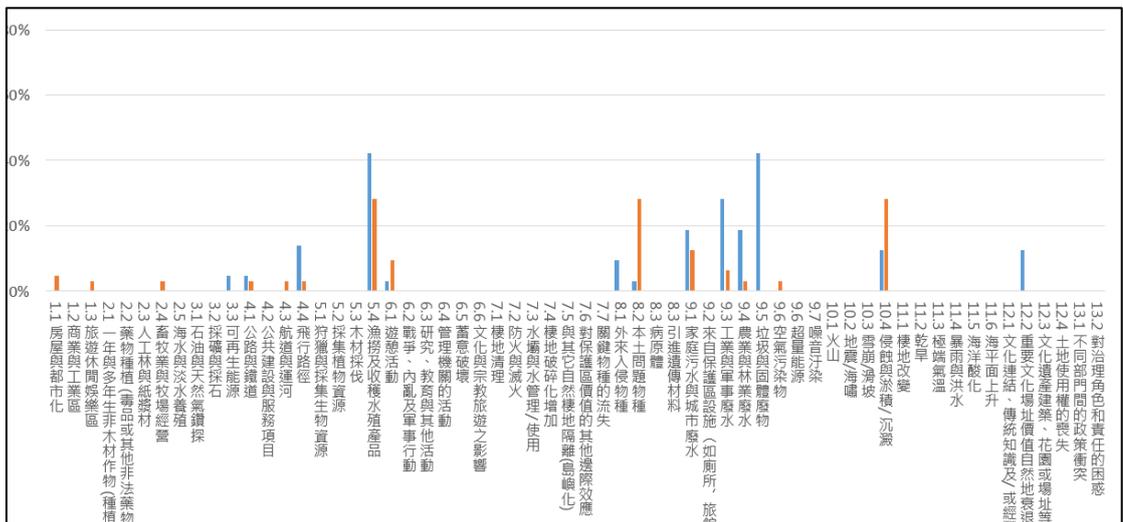


圖 33. METT 威脅壓力表結果統計比對檢視

METT4.0 評量表本次的改版新增特性，將依據題型給予分屬類別，並透過類別歸納產出對應的評量圖表，因此於資料架構設計上題型的紀錄將帶有類別資訊，因此當資料儲存後即可透過題號索引取得對應類別，相關設計架構如下所示：

#	Name	Datatype	Length/Set	Unsigned	Allow NULL	Zerofill	Default	Comment
1	emeno	INT	10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	AUTO_INCREMENT	
2	record_bind	VARCHAR	10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No default	
3	emeid	VARCHAR	10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No default	項目代號
4	eme_score	SMALLINT	2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL	分數
5	eme_source	VARCHAR	200	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL	來源
6	eme_reason	VARCHAR	200	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL	原因
7	eme_response	TEXT		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL	下一步的經營管理行動
8	_user_update	VARCHAR	100	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL	
9	_time_update	TIMESTAMP		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
10	_active	TINYINT	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	
11	_keep	TINYINT	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	

圖 34. METT 評量表結儲存架構

項目	前次評分	本次評分	類別
1. 法律地位	0	3	規劃
2. 保護區目標	0	2	規劃
4. 土地與水資源利用規劃	0	3	規劃
5. 保護區範圍設計	0	2	規劃
7. 經營管理計畫	0	2	規劃
7a-c 加分題	0	2	規劃
8. 常態性的工作計畫	0	2	規劃
9. 資源清單	0	2	投入
10. 員工數量	0	2	投入
11. 知識與技能	0	2	投入

圖 35. METT 評量表結果呈現統計

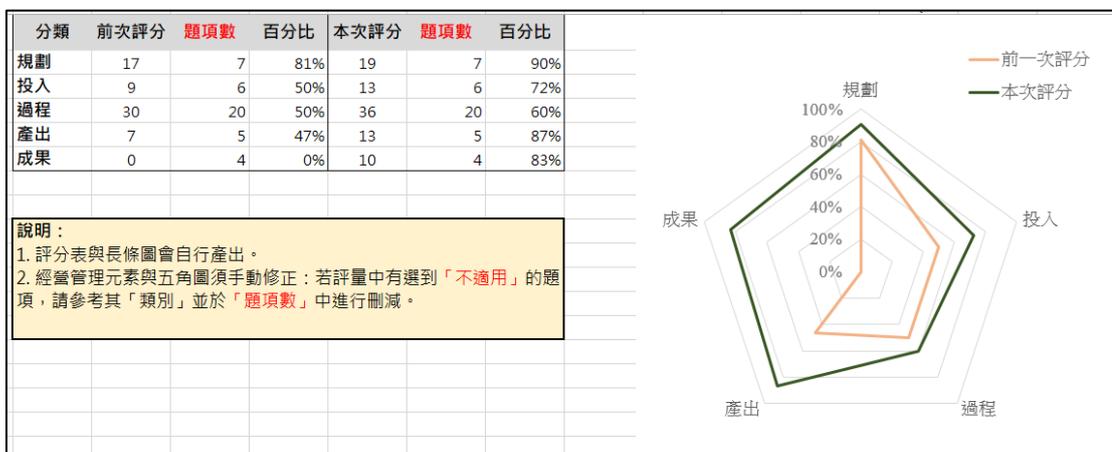
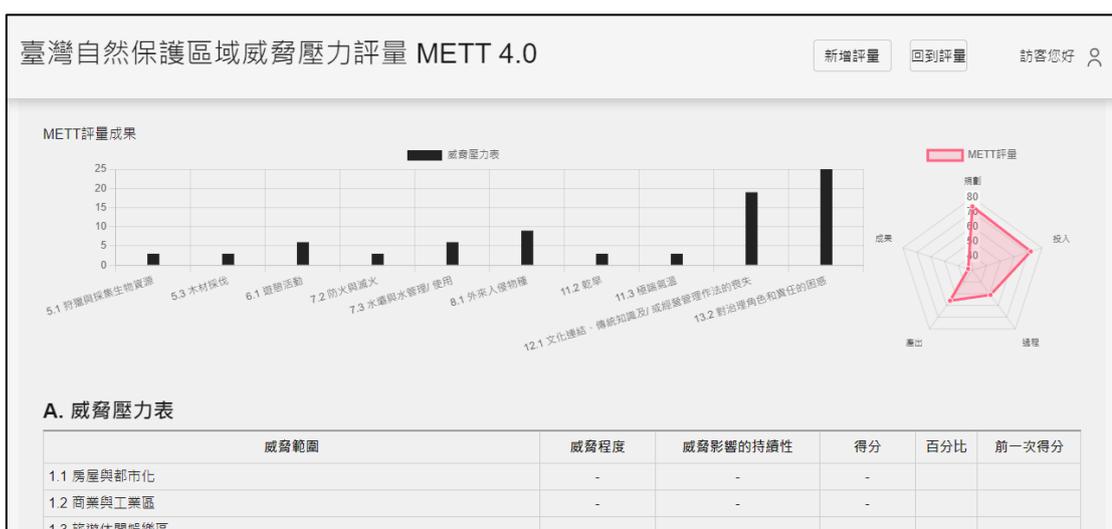


圖 36. METT 評量表結果類別雷達圖

上述 METT 評量成果資料將透過系統資料輸出介面進行整合匯出，並依據目前所開發之模式以服務方式輸出整合至其他平台功能，以作為經營管理參照數據來源，達到資訊整合之目標。

名稱	上次修改時間	檔案大小	檔案位置
METT-4 北投石自然保留區 (2023.12.26)_工作坊會後整理final.xlsx	2024年1月5日 bonnieu23...	184 KB	北投石自然保留區
METT-4 台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區 (2022.08).xlsx	2022年10月25日 hnchang0...	584 KB	保留區_台東紅葉村台東...
METT-4 南澳闊葉樹林自然保留區 (2022.08).xlsx	2022年8月24日 r09625045...	155 KB	保留區_南澳闊葉樹林自...
METT-4 海岸山脈臺東蘇鐵自然保留區 (2022.08).xlsx	2022年8月24日 r09625045...	156 KB	保留區_海岸山脈台東蘇...
METT-4 烏石鼻海岸自然保留區 (2022.08).xlsx	2022年8月24日 r09625045...	156 KB	保留區_烏石鼻海岸自然...
METT-4 無尾港水鳥保護區 (2022.08).xlsx	2022年10月25日 hnchang0...	581 KB	動護區_無尾港水鳥保護...
METT-4 新竹濱海.xlsx	2022年12月16日 panel1230...	191 KB	新竹市濱海野生動物保護...
METT-4 範本 (2022.10.18)_最新版本_新竹濱海_0112.xlsx	2023年1月12日 bonnieu23...	166 KB	新竹市濱海野生動物保護...
METT-4 蘭陽溪口水鳥保護區 (2022.08).xlsx	2022年8月24日 r09625045...	155 KB	動護區_蘭陽溪口水鳥保...
METT-4_1018版坪林油杉 (2022.10.07)_工作坊_final new.xlsx	2022年12月1日 g9535007@...	169 KB	坪林台灣油杉自然保留區
METT-4_1018版食蛇龜 (2022.08.26)_工作坊彙整final.xlsx	2022年12月7日 g9535007@...	193 KB	翡翠水庫食蛇龜野生動物...
METT-4_1018版淡水紅樹林 (2022.10.17)_工作坊final詳細版.xlsx	2022年12月7日 g9535007@...	197 KB	淡水河紅樹林自然保留區
METT-4-北海_會議用.xlsx	2022年10月27日 geodiversi...	166 KB	2022澎湖玄武岩自然保...
METT-4-南海_會議用.xlsx	2022年10月28日 geodiversi...	168 KB	2022南海玄武岩自然保...

圖 37. METT 評量表結果彙整

c. 系統開放上線並提供服務與持續運作規劃

目前團隊已為臺灣自然保護區域經營管理申請 twfbpa.org 網域，未來所有相關服務將於以此網域進行發布與提供服務，目前 METT 第四版以開放上線提供使用，服務之永久網址為 <https://mett4.twfbpa.org>。



圖 38. METT4 開放線上服務網站預覽

3. 經營管理計畫線上編製暨審查整合開發：

在先期計畫中，我們已針對經營管理計畫線上撰寫作業進行了研究和規劃。我們挑選了一類保護區域進行系統開發和評估。團隊成員指出，保護區域的管理單位每年都會制定大量的保育利用計畫。儘管每個單位每年都有團隊提供的計畫撰寫指引，但實際情況是，由於各種因素，每個單位產出的計畫文件仍存在許多問題，例如內容格式或法規適應性等。這些問題導致後續的文件整合工作需要投入大量人力成本

在系統歷年的計畫中，我們的主要目標是建立一個匯集經營管理知識與資源的環境，透過逐一完善的平台項目，作為未來管理計畫的基礎。我們新增了計畫文件的編輯模板，類似於科技部計畫提交的流程和介面，提供給撰寫單位編寫計畫文件的基礎架構。在提交之前，我們進行必要的內容檢核，讓各提交單位按部就班地完成計畫內容，並提供一定程度的內容保證。這有助於減輕後續整合單位在架構稽核方面的工作負擔，使他們能夠更專注於提升計畫內容的品質。

第一期計畫已整理現有的自然保護區域經營管理計畫，將計畫書內容型態依據區域類型概分為三個大類，各大類計畫書結構如下表所列：

動物保護區	自然保留區	自然保護區
<ul style="list-style-type: none"> • 壹、計畫緣起及保護區基本資料 • 一、計畫緣起 • 二、指定依據 • 三、保育計畫範疇及相關基本資料 • 四、保育目標 • 貳、計畫地區現況及特性 • 一、氣候 • 二、棲地環境 • 三、植物資源 • 四、動物資源 • 參、經營管理效能評估 • 一、威脅壓力 • 二、脅壓力的趨勢 • 三、經營管理效能評估結果 • 肆、分區規劃及保護利用管制事項 • 一、分區規劃 • 二、保護利用管制事項 • 伍、經營管理計畫 • 一、保育目標所衍伸的工作項目 • 二、回應威脅壓力的工作項目 • 三、未來5年的重要工作項目與查核事項 • 陸、所需的人力與經費 • 柒、參考文獻 • 捌、附錄 	<ul style="list-style-type: none"> • 壹、基本資料 • 一、指定之目的、依據 • 二、管理維護者 • 三、分布範圍圖、面積及位置圖 • 四、土地使用管制 • 五、其他指涉法規及計畫 • 貳、目標及內容 • 一、目標 • 二、期程 • 參、地區環境特質及資源現況 • 一、資源現況 • 二、自然環境 • 三、人文環境 • 肆、威脅壓力、定期評量及因應策略 • 四、維護及管制 • 一、管制事項 • 二、管理維護事項 • 三、監測及調查研究規劃 • 四、需求經費 • 五、委託管理規劃 • 六、其他相關事項 • 伍、參考文獻 	<ul style="list-style-type: none"> • 壹、計畫緣起 • 一、設立的目的 • 二、設立依據 • 三、保護區範圍與面積 • 貳、計畫目標及內容 • 一、保育目標 • 二、計畫期程 • 三、需求經費及內容 • 參、計畫地區環境特質及資源現況 • 一、自然及人文環境 • 二、自然資源及土地利用現況 • 三、現有設施及現有潛在因子 • 四、因應策略 • 肆、分區規劃及保護利用管制事項 • 一、分區規劃範圍 • 二、保護區經營管理事項 • 三、設施維護及重大災害應變 • 伍、分區之許可、管制及利用事項 • 一、自然保護區共同管制事項 • 二、核心區及緩衝區 • 三、永續利用 • 陸、委託管理事項 • 柒、圖籍資料 • 捌、參考文獻

表 6. 經營管理計畫大綱表

a. 經營管理計畫線上編製模組擴充：

依據區域類型計畫綱要，可將現有保護區域對應到之類別，於建構報告初始時代入預設的架構，提供區域管理者依序為內容區塊內容進行編撰，並利用平台現有資源提供填寫參照，可幫助編輯者完整與迅速的完成預定計畫書建立工作，為此計畫系統之目的。以下將依現有的製作成果細部描述：

a-1. 經營管理計畫報告建置始於經營管理計畫建置模組，模組進入後為各單位已建立之報告清單，並提供新增報告功能。

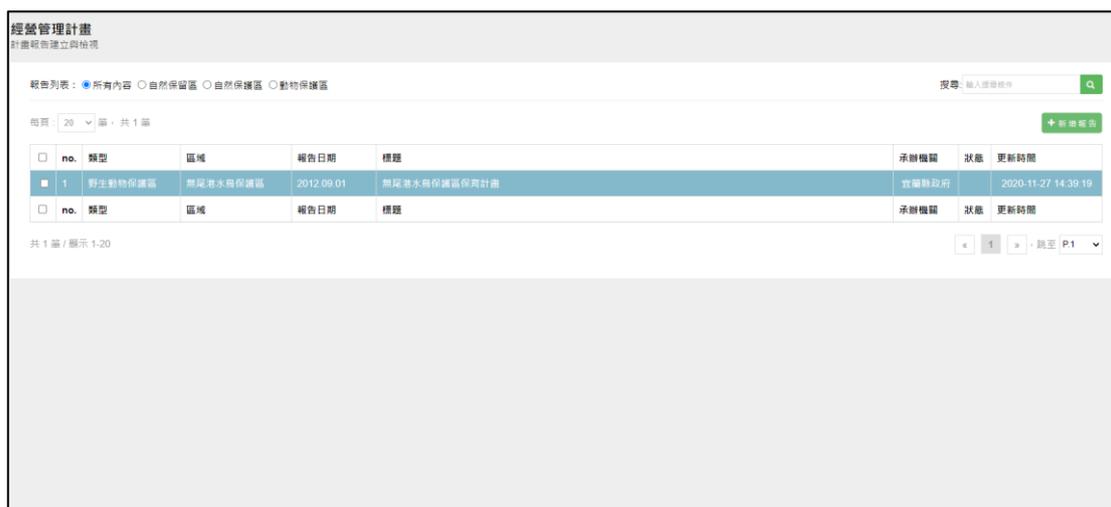


圖 39. 經營管理計畫管理介面

a-2. 透過  新增報告 過按鈕可以建立一新的計畫報告模板，依據選擇的區域代入預設的報告架構大綱，報告建立頁面提供初始化的相關欄位，如區域類型、區域名稱、主管機關、承辦機關、報告標題、報告日期、以及報告封面編輯區塊。



圖 40. 經營管理計畫管理計畫初始化介面

a-3. 將必填欄位設定好後需先進行儲存與建立，而後可以透過編輯報告按鈕進行報告內容編輯。



圖 41. 新增的報告必須先儲存後才能開始建立報告內容

a-4. 開始編輯報告後會進入報告編輯介面，左側為該報告的大綱，右側為報告的大綱標題與內容輸入框，使用者應依序填寫相關內容，並透過右上方的儲存報告按鈕進行編輯內容的保存。已填寫的部分，大綱區快會用淺粉紅色標示，當前的編輯會用亮粉紅色標示，當編輯完成後系統會進行各區塊內容檢查，並提醒尚未填寫的部分。



圖 42. 系統提供各計畫大綱的標題與對應內容輸入區

a-5. 透過界面編輯器，我們可以將自行建立外部匯入之表格與圖片元素，這些元件可以來自於使用者自行上傳，或是來自於知識管理平台上歷年使用者的貢獻資源，若是該區域已經有依此計畫模板所建立之報告，則新增建立的報告將可以很輕易的從過去報告內容進行引入並調整修正，可以省去大量內容重新編寫的辛勞；若該自然保護區域已完成該年度的 METT 評量報告，則管理計畫報告將可以直接引入評量結果，為計畫內容增添更有力的支援。

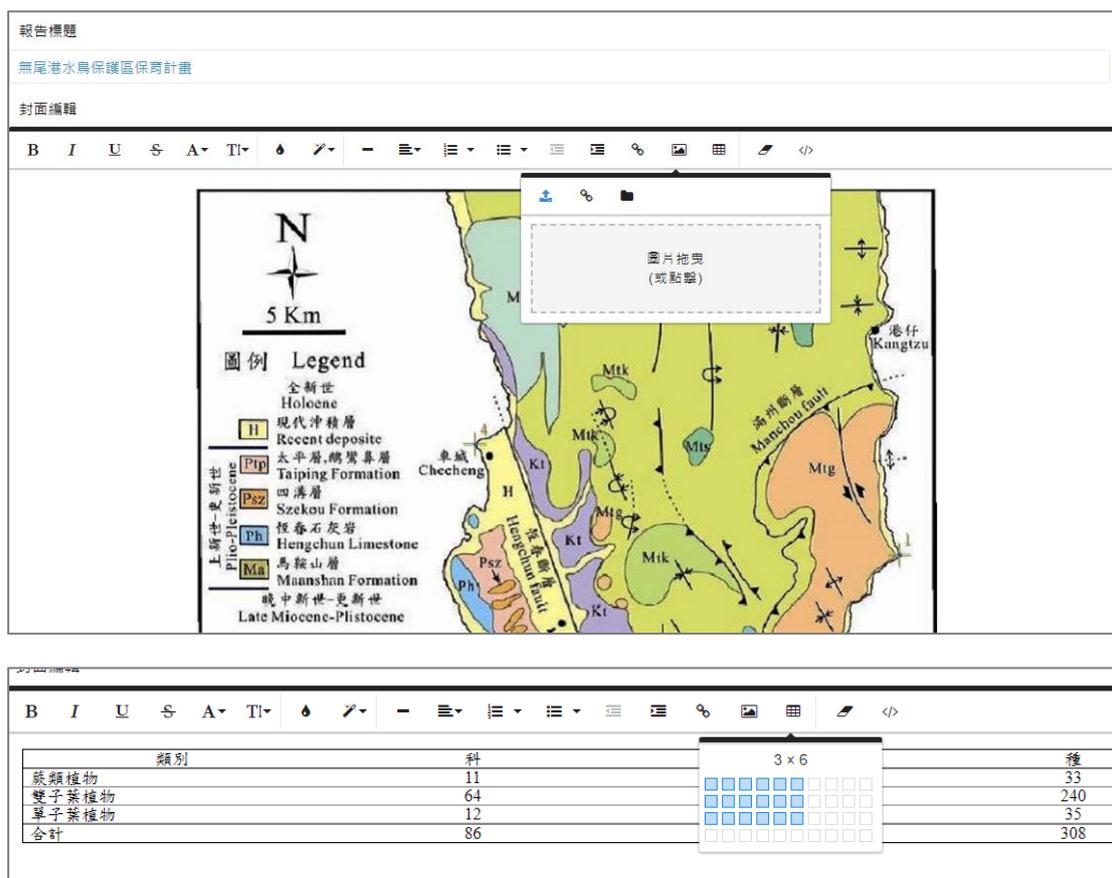
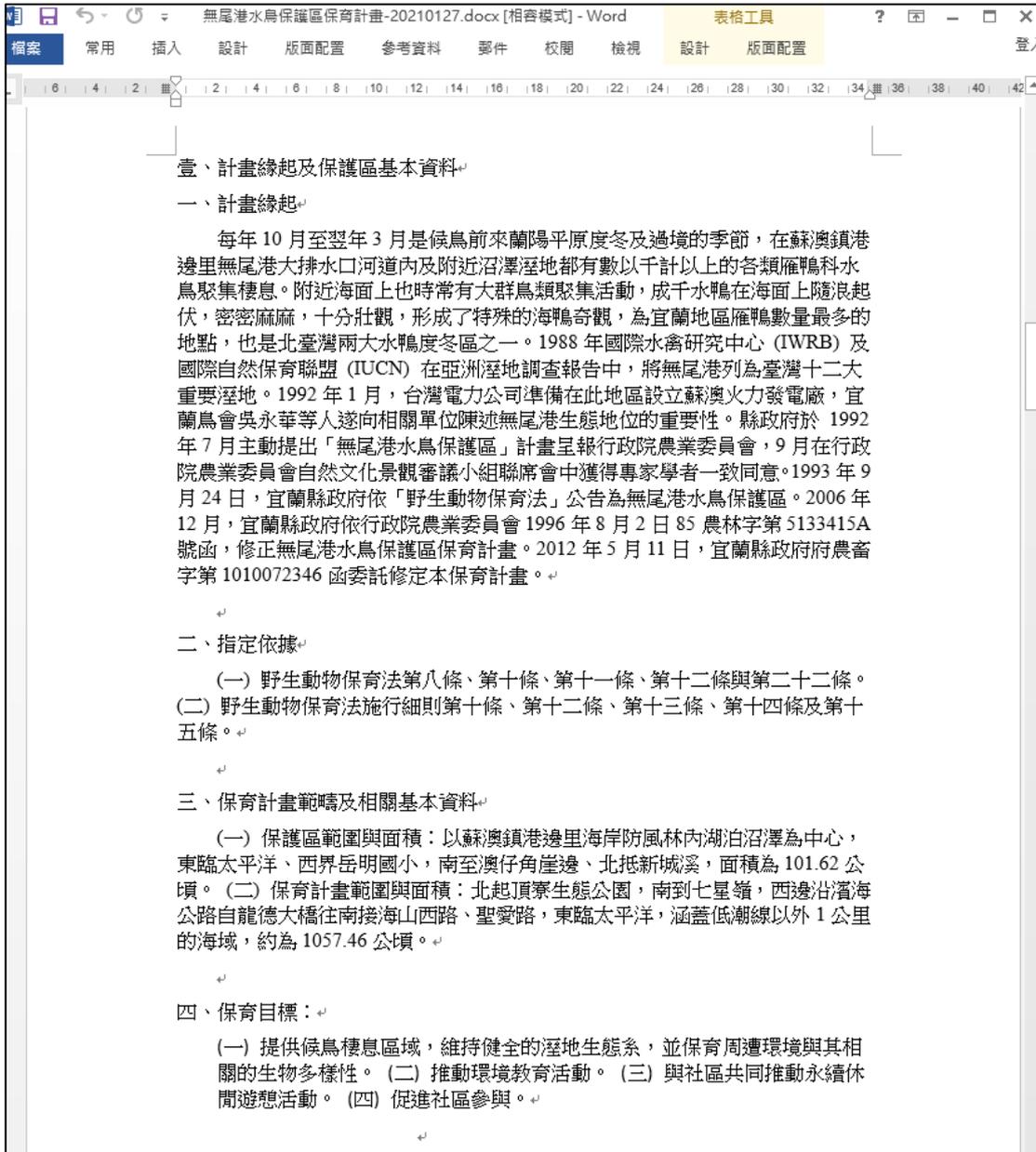
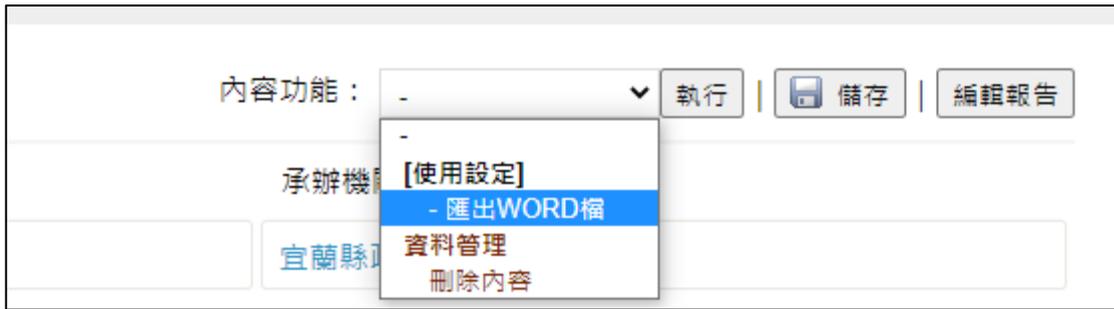


圖 43. 透過編輯器加入表格與媒體元素

a-6. 當計畫內容編輯完畢後，可透過管理頁面的功能選項匯出目前編輯的 WORD，或 PDF 檔，提供管理者進行後續的作業。



a-7. 本次新計畫期程也預定將計畫報告審查也納入經營管理平台所涵蓋的範圍，因此當計劃線上審查機制建立後，未來於平台上撰寫的成果報告將可不再透過個人電子郵件或線下紙本郵寄的方式進行報告審查處理，直接透過計畫編輯模組的功能進行成果遞送與後續流程管理，預計將可以大大提升自然保護區域經營管理計畫產出的效能，以及便利主管機關及時掌握並檢視各區域於經營管理計畫建立之進展與成效；計畫審查線上化補足了計畫產出的後續處理流程，讓整體平台功能更趨完整。

b. 計畫審核流程執行設定：

先期的計畫中已針對經營管理計畫線上審查作業進行設定與規劃，計畫的流程與工作項目已有初步之共識，因此本期計畫將針對計畫審查之流程進行施行與驗證工作，計畫審查將以兩階段方式進行推展，第一階段將以目前一般計畫審查流程，以上傳計畫電子檔案之方式進行審查作業；待流程確認後則進一步推展至線上計畫建立模式，改由全線上之方式進行經營管理計畫之建立。

保護區域經營管理計畫審查之流程規劃角色有三：

a. 計畫提交者，計劃文件電子檔案撰寫與上傳之使用者

b. 計畫審查者，針對提交之計畫進行內容審查，系統將依據計畫描述之內容區域提交給對應的審查人員進行內容審定；審查者可依據需求設定層級，作為初審與複審之區別。

c. 計畫流程管理者，審查流程的管控人員，針對任何流程中的例外進行判別與調控，如審查時限通知、審查區域指定、審查進度檢視調配等工作，將交由流程管理者進行管理設定。

計畫審查流程概分為三階段，由計畫提交者建立計畫檔案開始，進行流程管理程序，經過一定審查階段後，結束於審查者的通過程序，審查完成後續的做業目前由提交者進行處理，相關作業流程如下圖所示

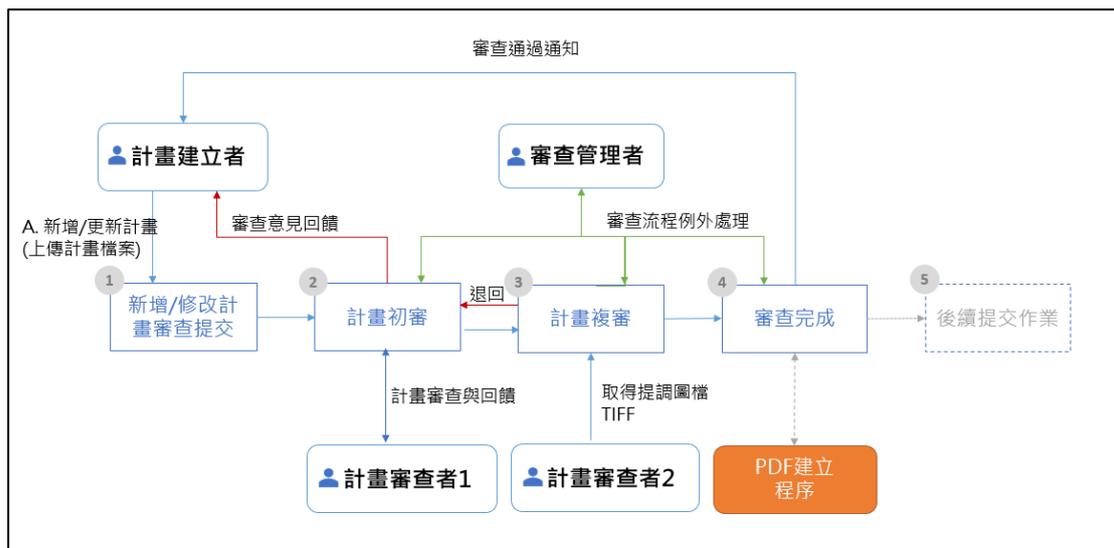


圖 45: 自然保護區域經營管理計畫審查流程

三、 結語

「自然保護區域經營管理平台」已於本次計畫完成可靠之架構，整合四大系統組件，為各自負責之區塊進行保護區域資訊匯整，依循前期計畫腳步，本年度計畫成果達成階段里程碑，三年計畫執行期間積累了許多珍貴的經歷，對臺灣自然保護區域經營管理之規劃與工作施行立下良好的典範。資訊系統之優勢在於隨時可取用之服務，輔以現代雲端資訊架構可有效將經驗延續並累積；但伴隨而來的挑戰則是持續維運的需求與面對快速異動的現況之對應處理，這些都是未來工作之挑戰。

本計畫維護期間適逢世界近年最大的疫情席捲與結束復甦，經歷了區域封閉修養，與後續的國旅再起導致的區域壓力上升，相關的變化於各區域之 METT 評量與區域申請進入紀錄都可看到環境對應的變化，資訊系統可將此經驗向未來傳承並提供後進者參考與研究規劃。依循本團隊所建立之架構，保護區域經營管理將以朝向正確的方向前行，今日的努力是為未來世代儲下自然環境的資本，有經營才有永續的希望，讓臺灣可以成為人文與自然和諧共存的典範。

肆、保護區經營管理效能手冊 更新與調整

經營管理效能追蹤工具

第一節 經營管理效能追蹤工具簡介

為應對森林生物多樣性持續耗損和永續發展的挑戰，1998 年世界銀行 (World Bank) 和世界自然基金會 (World Wide Fund for Nature, 簡稱 WWF) 攜手成立了「森林保育與永續利用聯盟 (the World Bank/ WWF Alliance for Forest Conservation and Sustainable Use, 簡稱 WWF/WB)」。保護區經營管理效能作為該計畫的一部分，聯盟致力於開發一項能夠評估保護區經營管理目標達成進展的追蹤工具，而 METT 正是基於這個概念而來的 (Hockings *et al.*, 2006)。

METT 因強調快速簡易，帶來便利的同時，也存在一些應用上的限制，如產生的評量結果較淺顯，和其他評量工具相比，更需要質性參考資料佐證和專家評量。且其本身著重單個保護區的發展趨勢、優勢與劣勢，主要追蹤改善單一地區的經營管理，不適合在不同保護區之間比較。METT 的主要目的為：「持續提供一致的保護區經營管理資料，協助追蹤與監測保護區達到經營管理目標的過程 (Stolton *et al.*, 2002)」。METT 的設計即是回應了效能評量的八項需求：

1. 提供保護區評量一個一致的報告系統；
2. 可被重複執行；
3. 可提供一致的資料以利後續追蹤；
4. 操作容易，可讓保護區員工迅速完成；
5. 若需要的話，可提供「分數」；
6. 每個問題以 4 個敘述性的文字選擇作答，以強化評分系統；
7. 非專家也易於理解；
8. 可整併至現存的報告系統。

METT 自發展應用至今，已被證實在建立經營管理效能的基準上是相當實用的工具，可以追蹤經營管理的過程、提供需要優先強調的關鍵議題，並且對短期內無法建立詳細監測的保護區來說，提供一個作為簡單監測系統工具的選擇 (Mackinnon *et al.*, 2006)。自 2001 年「原型 METT (proto-METT)」在 16 個保護區首次試用以來，已在全球 127 個國家、約 5,000 個保護區所使用；就面積而言，已超過世界上 20% 的陸地保護區，同時也超越 RAPPAM，成為世界上最常被使用的保護區經營管理效能評量方法。

METT-4 是截至目前最新版本，也是首度將 METT 表單直接轉化成 Excel 工具的版本，於 2020 年出版。這種電子化的轉變不僅有助於操作和方便呈現評估結果，也讓填答者必須回答每一項問題才能繼續進行，防止了在填答過程中可能被忽略的項目。METT 最初的設計主要著重於衡量經營管理的規劃、投入、過程和產出，相對較少反映保育成果。然而，在 METT-4 中，增加了價值和成果的評估項目，使得「成果」元素在整體評估中的比例增加。

第二節 經營管理效能追蹤工具 (METT) 操作流程

METT 是針對個別保護區的簡要經營管理效能評量方法，原針對投入、過程及產出三個元素，METT-4 特別加強成果的項目與權重。METT 的操作在多數的案例中，是由保護區員工自行填寫，但建議在情況許可下，宜與其他權益關係人(如外界專家、在地社區或對該保護區有興趣、了解的人) 以討論的方式完成問卷。填寫者面向越廣，對評量的完整性也會有幫助。此外，也建議能整理回顧既有的資源狀態與監測結果，並討論經營管理的各元素，會有助於問題的判斷 (Stolton *et al.*,2007)。

METT 操作的第一階段為蒐集資源狀況與趨勢，釐清價值與經營管理投入等，填寫保護區資料表。除了表單本身，也建議將保護區相關的環境資源狀況、投入及現場的經營管理製作成會議資料，提供參考。其中建議將近年調查監測的資料，與過去的保護區資源狀況進行彙整與比較，以分析環境資源的消長與趨勢，並評量這幾年內所執行的工作項目，對於保護區價值狀況的貢獻。

第二階段是邀請經營管理單位、專家學者、保育團體、在地居民等，以參與式工作坊的方式，共同討論填寫壓力表與效能評量表。採用 IUCN-CMP 威脅壓力分析表，評析個案所面對的威脅壓力種類及其趨勢走向。首先對照 IUCN-CMP 的表單，列出保護區過去五年所受的壓力與對應之工作項目，探討過去五年的投入是否能減緩或消除壓力，檢討是否調整工作項目。效能評量表的填答，除了勾選各問項的得分外，也請記錄與會人員對保護區的想法，與解釋勾選的原因，並釐清後續的應對方式。

第三階段，統整 METT 評量所得，就保護區的目標、壓力，及其工作項目提出建議，檢送管理機關參考。

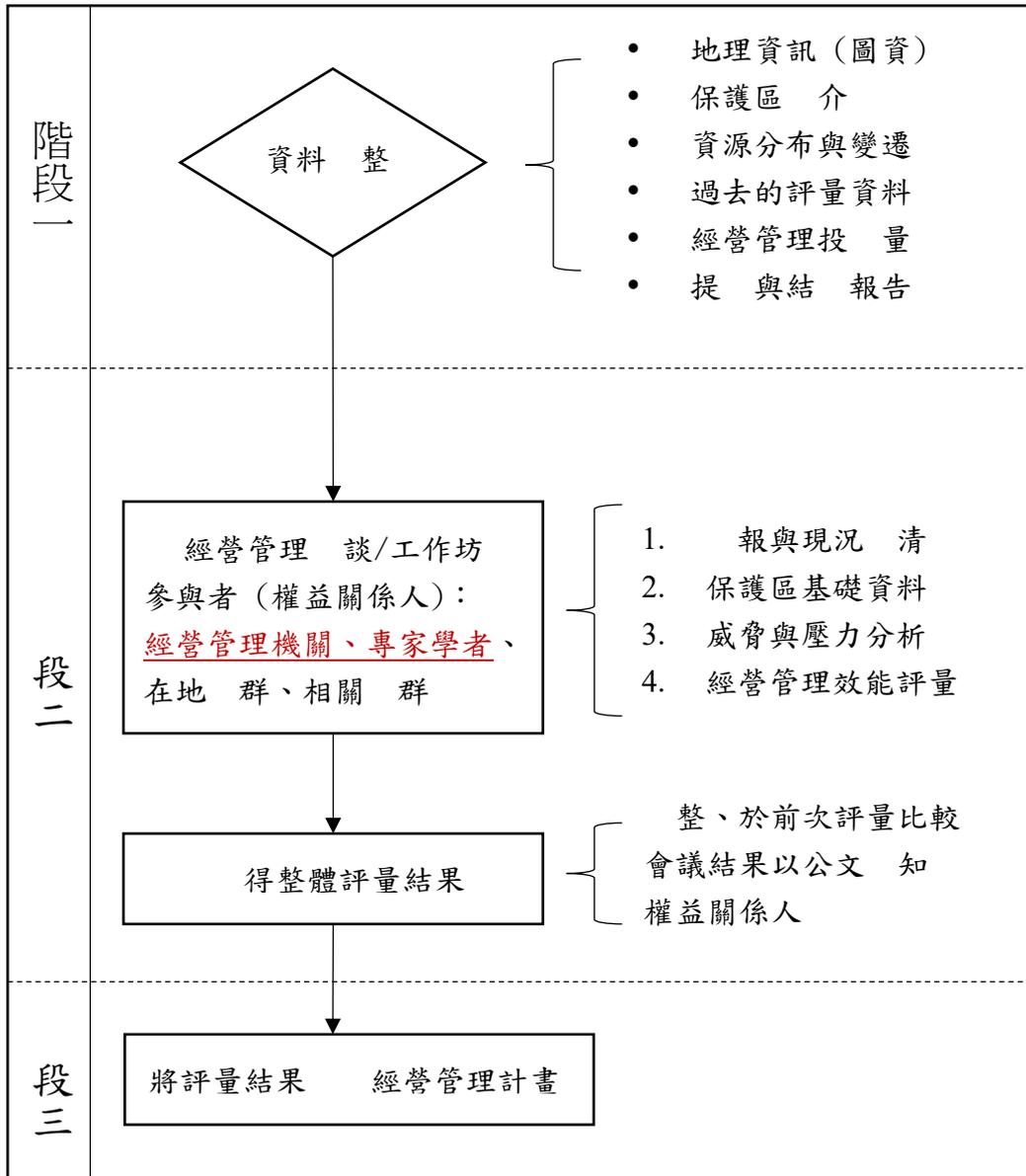


圖 1 METT 操作流程

第三節 問卷內容與說明 I：基礎資料表

METT 問卷的第一項是保護區的基礎資料填寫，內容包含：保護區名稱、類型、範圍、員工人數等基本資料，以及保護區價值、關鍵指標物種、生態系統服務及經營管理目標的確認。表單採開放式問卷，主要目的在讓填答者能對保護區過去五年的狀況與變動進行快速的回顧。所有項目皆有提供填答說明，以協助作答；在部分項目中，會提供下拉式選單給填答者選擇適合的答案；而保護區價值和關鍵指標物種則會連結到後續的威脅評量表與問卷評量。

第四節 問卷內容與說明 II：威脅壓力表

問卷的第二項是威脅壓力分析，凡應對價值與目標的外部負面因子，已經發生的稱之為壓力，未發生將來可能發生的為威脅。由於未來的變數多，大多數的評量多僅分析壓力。威脅壓力是以 IUCN-CMP 保育威脅分類架構 (IUCN - CMP Unified Classification of Threats) 為基礎所建立的表單。使填答者能逐條檢視是否有該保護區面臨的壓力項目，確認該壓力在保護區五年內的趨勢、影響範圍、影響程度及持續性等。METT-4 版本所採用的威脅評量表，相較於前一版有新增生態系及棲地改變、氣候變化、文化價值、保護區治理的相關題項 (表 1)。

分析壓力分數時，將該項目的範圍、威脅程度及持續性三項指標分數化 (表 2)，並相乘得到各項目總分，以量化該威脅或壓力的嚴重程度，最高為 64 分 (4x4x4)，分數越高，代表該項目對保護區的影響越大。

表 1. METT 威脅壓力表

項目	METT-4 (Stolton <i>et al.</i> , 2021)
1. 住所與商業開發	1.1 房屋與都市化
	1.2 商業與工業區
	1.3 旅遊休閒娛樂區
2. 農牧與水產養殖業	2.1 一年與多年生非木材作物
	2.2 藥物種植
	2.3 人工林與紙漿材
	2.4 畜牧業與牧場經營
	2.5 海水與淡水養殖
3. 能源生產與採礦	3.1 石油與天然氣鑽探
	3.2 採礦與採石
	3.3 可再生能源
4. 交通運輸及服務廊道	4.1 公路與鐵道
	4.2 公共建設與服務項目
	4.3 航道與運河

項目	METT-4 (Stolton <i>et al.</i> , 2021)
	4.4 飛行路徑
5. 生物資源的使用	5.1 狩獵與採集生物資源
	5.2 採集植物資源
	5.3 木材採伐
	5.4 漁撈及收穫水殖產品
6. 人類入侵與干擾	6.1 遊憩活動
	6.2 戰爭、內亂及軍事行動
	6.3 研究、教育與其他活動
	6.4 管理機關的活動
	6.5 蓄意破壞
	6.6 文化與宗教旅遊之影響
7. 生態系改變	7.1 清除棲地
	7.2 防火與滅火
	7.3 水壩與水管理/ 使用
	7.4 棲地破碎化增加
	7.5 與其它自然棲地隔離(島嶼化)
	7.6 對棲地的負面邊際效應
	7.7 基石物種的流失
8. 入侵與其他問題物種及基因	8.1 外來入侵物種
	8.2 本土問題物種
	8.3 病原體
	8.4 引進遺傳材料
9. 污染	9.1 家庭污水與城市廢水
	9.2 來自保護區設施 (如廁所, 旅館等)的污水和廢水
	9.3 工業與軍事廢水
	9.4 農業與林業廢水
	9.5 垃圾與固體廢物
	9.6 空氣污染物
	9.7 超量能源
	9.8 噪音汙染
10. 地質事件	10.1 火山
	10.2 地震/海嘯

項目	METT-4 (Stolton <i>et al.</i> , 2021)
	10.3 雪崩/滑坡
	10.4 侵蝕與淤積/沉澱
	11.1 棲地改變
	11.2 乾旱
11. 氣候變化與惡劣天氣	11.3 極端氣溫
	11.4 暴雨與洪水
	11.5 海洋酸化
	11.6 海平面上升
	12.1 文化連結、傳統知識及/或經營管理作法的喪失
12. 特殊文化與社會壓力	12.2 重要文化場址價值自然地衰退
	12.3 文化遺產建築、花園或場址等受到破壞
	12.4 土地使用權的喪失
13. 治理問題	13.1 不同部門間的政策衝突
	13.2 對治理角色和責任的困惑

表 2 威脅與壓力分數轉換表

範圍		程度		持續性	
項目	給分	項目	給分	項目	給分
到處都是 (>50%)	4	嚴重	4	永久不變 (>100 年)	4
大範圍擴散 (15-50%)	3	高	3	長時間 (20-100 年)	3
散佈 (5-15%)	2	普通	2	中期 (5-20 年)	2
僅止於某處 (<5%)	1	輕微	1	短期 (<5 年)	1

(譯自 Ervin, 2003b)

第五節 問卷內容與說明 III：經營管理效能評量表

問卷的第三項為經營管理效能評量表，共含 38 個 IUCN-WCPA 框架所設計的一系列問題 (表 3)，對經營管理進行評量並選擇最符合其保護區之情況的答案。參與評量者可在問卷中填寫作答的參考資料來源或選擇分數的理由，每問項的評分可分為四個階層給分，對應評分準則，由高到低分別給予 3、2、1、0 分，若是分數不理想，則可以填寫需要採取的下一步經營管理行動；若遇有跟該保護區狀況不合的問項，可註記不適用並無須填寫分數，其並不會影響結果，但須在「填答原因」一欄中註記不作答的原因。而問卷中另有針對四個主題各提供 3 個加分題，倘符合題項敘述，則可額外加 1 分。當整份問卷填答完畢，便可根據分數進行檢討。

與 METT-3 版本比較，METT-4 新增的題項有：18. 人員安全、22. 氣候變遷、23. 碳捕捉、24. 生態系統服務、33. 威脅、34. 連結性、37. 關鍵指標物種的保育狀況、38. 棲地保育狀況。另外，原先的價值狀況則拆分為 35. 自然價值狀況及 36. 文化價值狀況；設備、設備維護兩題則合併為 15. 設備。整體題項不但在題目順序上有所調整，於經營管理元素類別的比例中，也可見「產出」與「成果」元素有所增加。另外，在價值、關鍵指標物種及棲地方面，則另有保育狀況與趨勢之細項評量的題目，作為其問卷主題項的給分基礎。

表 3. METT 經營管理效能評量表

METT-4 題項 (Stolton <i>et al.</i> , 2021)	類別
1. 法律地位	規劃
2. 保護區目標	規劃
3. 保護區法規規範	過程
4. 土地與水資源利用規劃	規劃
5. 保護區範圍設計	規劃
6. 保護區界線	過程
7. 經營管理計畫	規劃
7. 加分題	規劃
8. 常態性的工作計畫	規劃
9. 資源清單	投入
10. 員工數量	投入
11. 知識與技能	投入
12. 現有經費	投入
13. 經費保障	投入
14. 經費管理	過程
15. 設備	投入
16. 法律的執行情況	過程

METT-4 題項 (Stolton <i>et al.</i> , 2021)	類別
17. 保護系統	過程
18. 人員安全	過程
19. 研究	過程
20. 監測與評量	過程
21. 資源經營管理	過程
22. 氣候變遷	過程
23. 碳捕捉	過程
24. 生態系統服務	過程
25. 教育與推廣	過程
26. 行政邊界或商業上的鄰居	過程
27. 商業旅遊業者	過程
28. 費用	過程
29. 訪客設施	產出
30. 原住民族	過程
31. 在地社區	過程
31. 加分題	產出
32. 經濟利益	產出
33. 威脅	產出
34. 連結性	產出
35. 自然價值狀況	成果
35. 加分題	過程
36. 文化價值狀況	成果
36. 加分題	過程
37. 關鍵指標物種的保育狀況	成果
38. 棲地的保育狀況	成果

第六節 評量結果分析、詮釋及回饋

完成上述各問卷內容後，METT 的評量結果將透過圖表的方式呈現，由一個五角形的圖涵蓋規劃、投入、過程、產出及成果五項要素的得分，其計算方式即是將總分除以問項最高得分總分，得到一個百分比來呈現個別保護區的經營管理效能。

以上的評量結果，將在工作坊中討論與詮釋，當確認結果與保護區的狀況相符時，會根據前所討論得出的壓力與經營管理弱項，提出後續改進的建議與相對應的重要工作項目，做為未來經營管理機關的參考依據。

伍、保護區遊憩與永續性手冊



SUSTAINABILITY
OF
PROTECTED AREA RECREATION:
Guidelines for Planning and Management

保護區遊憩的
永續性
規劃與經營管理的指引

保護區遊憩的經營管理思維需同時思考
人類需求及環境保育平衡
以期未來有更多交流與討論
建立屬於臺灣保護區遊憩的經營管理系統



保護區遊憩的 永續性

規劃與經營管理的指引

SUSTAINABILITY OF
PROTECTED AREA RECREATION:
Guidelines for Planning and Management



目 錄

圖目錄	69	原則4、採取減少訪客衝擊的管理策略
表目錄	76	原則5、利用直接或間接經營管理措施降低衝突
專欄目錄		
• 專欄1 秘魯馬丘比丘的使用衝擊		
• 專欄2 烏山頂泥火山自然保留區的遊憩經營管理策略		
• 專欄3 利用適當的環境規劃回應分區管理的概念		
• 專欄4 台灣一葉蘭自然保留區承載量策略：降載評估		
• 專欄5 高美野生動物保護區減少訪客衝擊的經營管理措施		
• 專欄6 十八羅漢山自然保護區的環境教育解說		
8 署長序		
10 前 言		
12 CHAPTER 1 保護區遊憩經營管理	82	CHAPTER 4 保護區遊憩的適性管理與永續發展
12 一. 保護區遊憩管理的必要性及重要性	82	原則6、建立遊憩衝擊監測機制
13 二. 國際及台灣保護區分類及遊憩管理概況	89	原則7、建立夥伴關係
	91	原則8、建立與權益關係人的共識平台
	93	原則9、善用公民科學的力量
	94	原則10、加強環境教育的宣導
20 CHAPTER 2 保護區遊憩發展的影響	98	CHAPTER 5 保護區步道監測與管理
20 一. 經濟面的正面影響	99	一. 保護區步道之功能
24 二. 環境、社會與文化面的正面影響	101	二. 保護區步道面臨的使用衝擊及監測方法
32 三. 環境面的負面影響	110	三. 保護(留)區步道監測與管理維護實例
40 四. 社會、文化與經濟面的負面影響	118	四. 保護區步道衝擊管理策略
48 CHAPTER 3 保護區訪客管理可運用的準則	124	CHAPTER 6 臺灣保護區遊憩管理的未來展望
50 原則1、建立符合保護區保育目標的遊憩經營管理框架	125	一. 生態旅遊
55 原則2、運用遊憩機會序列概念回應分區管理	127	二. 戶外體驗教育/遊客行為管理教育
60 原則3、應用承載量設計減輕環境衝擊	130	三. 公民科學
	131	四. 氣候變遷下的遊憩
	132	五. 社區夥伴關係與地方創生
	134	六. 結語
	138	參考文獻
	156	附錄一 臺灣保護(留)區分區狀況、遊憩使用問題彙整表

圖目錄

- 16 圖 1.1 臺灣保護區系統分佈
- 23 圖 2.1 菲利普島自然公園販售保護區聯票提升能見度
- 26 圖 2.2 臺灣的EcoDiver計畫
- 27 圖 2.3 臺灣千里步道協會工作假期活動招募
- 35 圖 2.4 步道擴張(北插天山步道)
- 圖 2.5 步道擴張(磺嘴山步道)
- 37 圖 2.6 土壤沖蝕與沈積(福巴越嶺道)
- 圖 2.7 土壤沖蝕與沈積(磺嘴山步道)
- 圖 2.8 根系裸露(塔曼山步道)
- 圖 2.9 根系裸露(北插天山步道)
- 39 圖 2.10 步道分生(奇萊南峰步道)
- 圖 2.11 步道分生(七星山步道)
- 圖 2.12 不當行為-升火痕跡
- 圖 2.13 使用者干擾與衝突
- 44 圖 2.14 具有國際觀光吸引力馬丘比丘承受著負面衝擊
- 52 圖 3.1 保護區進行遊憩管理的架構
- 53 圖 3.2 烏山頂泥火山地景自然保留區景觀
- 圖 3.3 透過地形掃描了解訪客造訪對區內泥火山地景的侵蝕與堆積變化
- 54 圖 3.4 烏山頂泥火山地景自然保留區進行遊憩管理的架構
- 55 圖 3.5 保護區分區和遊憩機會序列關係
- 58 圖 3.6 高美野生動物保護區訪客直接踩踏灘地情狀
- 圖 3.7 過去曾有遊憩沙灘車駛入區內衝擊雲林莞草棲地
- 59 圖 3.8 高美野生動物保護區分區圖
- 圖 3.9 架設木棧道引導訪客路徑以兼顧濕地保護與遊憩體驗
- 61 圖 3.10 台灣一葉蘭生長於中高海拔，成群生長於陡峭嚴峻的岩壁
- 63 圖 3.11 訪客恣意選點搭帳棚休憩可能產生衝擊
- 圖 3.12 眠月線入口處塔山步道木平台旁設置墜橋件數警示牌
- 66 圖 3.13 可接受改變限度的操作流程
- 67 圖 3.14 訪客體驗與資源保護(VERP)架構
- 70 圖 3.15 遊憩與訪客管理策略
- 75 圖 3.16 保護區利用告示牌提醒訪客應有的正確行為
- 圖 3.17 保護區利用警語限制訪客問題行為的產生
- 83 圖 4.1 遊憩監測流程
- 88 圖 4.2 使用量對擁擠感和訪客體驗品質評估概念
- 91 圖 4.3 保護區遊憩管理夥伴關係圖
- 92 圖 4.4 建立多方權益關係人平台四步驟
- 93 圖 4.5 透過魯地圖的資訊，管理單位設立通訊點位
- 94 圖 4.6 管理機關會同警察於九九峰自然保留區邊界宣導
- 96 圖 4.7 十八羅漢山礫岩區內(保護區外)訪客的探索活動
- 圖 4.8 十八羅漢山自然保護區景觀
- 103 圖 5.1 步道樣區小區之設置
- 104 圖 5.2 土壤硬度計
- 107 圖 5.3 土壤沖刷監測剖面繪製方式
- 圖 5.4 土壤沖刷監測工具
- 109 圖 5.5 步道分生記錄範例
- 111 圖 5.6 步道監測路段
- 114 圖 5.7 北插天山系統根系裸露樣點之一
- 圖 5.8 北插天山系統根系裸露樣點之二
- 115 圖 5.9 北插天山步道分生情形之一

表目錄

115	圖 5.10 北插天山步道分生情形之二	15	表 1.1 IUCN 保護區類別及訪客使用原則
116	圖 5.11 北插天山步道分生情形之三	21	表 2.1 保護區遊憩經濟來源
	圖 5.12 北插天山水源使用情況	31	表 2.2 保護區遊憩發展可能產生的正面效益
117	圖 5.13 水源地監測範圍示意圖	33	表 2.3 保護區發展遊憩對環境的潛在負面影響
118	圖 5.14 登山客結布條的情形	41	表 2.4 對保護區所在或鄰近社區的潛在社會、文化和經濟負面影響
	圖 5.15 民衆於樹木刻字留念度	47	表 2.5 社交媒體於保護區遊憩使用與管理角色上可能的議題
128	圖 6.1 社區志工進行環境教育解說	73	表 3.1 申請進入的管理類型
129	圖 6.2 學生參與高美濕地互花米草移除	77	表 3.2 直接與間接經營管理手段
130	圖 6.3 以公民參與方式進行保護區外來種調查	85	表 4.1 監測遊憩衝擊指標的方法
133	圖 6.4 聯合國永續發展最終目標	86	表 4.2 保護區遊憩對社區的社會衝擊衡量指標
135	圖 6.5 設置使用者責任自負 (jen na vlastní nebezpečí) 的警語告示	90	表 4.3 不同的夥伴關係類型
	圖 6.6 插天山自然保留區內的指示牌	111	表 5.1 赫威北插步道監測點座標
		113	表 5.2 赫威北插步道土壤變化平均趨勢

署長序

保護區已成為世界各國重要的生物保護策略；其不但被認為是生態系統服務的提供者，亦是緩解氣候變遷的關鍵組成；同時被寄望作為庇護生物及其相關文化多樣性的工具，更成為能讓大眾展現親近自然權利的重要場域之一。

我國歷年來依據《文化資產保存法》、《野生動物保育法》、及《森林法》等法規公告劃設保護區域，有效保育珍貴稀有或脆弱不易復原的物種、自然地景與生態環境。千禧年以降，當保護區的典範逐漸由排除堡壘的作為，轉向參與包容的做法，提供區域社會經濟動能，促進在地發展。這些保護區除科學研究與知識的累積，也在教育宣導扮演積極的角色，更具遊憩育樂的潛力。但遊憩行為所衍生的問題，包括棲地與景觀破壞、對保育對象物種的干擾，或因為利益分配所引起的衝突，卻始終是保護區經營管理機關面臨的棘手議題。

然而因應各保護區域法源依據和經營管理工具的基礎不一，管理項目與實務操作無法有一致性標準；而政策環境的改變與社會潮流的變遷，再加上自然環境多樣，所衍生的問題多元。對於管理單位來說，滿足民衆親近自然的需求，但又不造成環境衝擊，在致力於自然資源保護的同時，世界各國都曾試圖將自然觀察、環境教育和景觀美質欣賞等訪客需求納入保護區管理措施以求突破。為積極面對保護區相關遊憩的議題，化危機為轉機，本署爰請學術團隊協助彙總過去各保護

區之遊憩經營管理事例、統合實務管理問題，並引介國際保護區遊憩經營管理技術，編訂本手冊，提供各管理機關更具體經驗及更周全的規劃工具與脈絡。

時值林務系統轉換至農業部林業及自然保育署之新舊世代交替，期盼透過本書的出版，帶動臺灣保護區在遊憩實務經營管理學理與實務的進展，並協助各管理機關提升保護區域遊憩經營管理品質，發展與週邊社區之良性互動，獲得公眾對保護區的認同，奠定保護區穩健發展的基石，共同為臺灣在地生物多樣性保育而努力。

農業部林業及自然保育署 署長



謹識

前言

地狹人稠的臺灣擁有多樣的山林與海洋資源，孕育出豐富且珍貴的生態系。自臺灣第一座保護區設立以來，資源維護的重要性已受到國家政策與法規的保護，但人們於自然環境中的遊憩需求也不應被忽略。隨著開放山林政策的推動，保護區的遊憩經營管理將成爲更重要的課題。國際上許多保護區採有條件地開放遊憩活動，遊憩經營管理成爲一大實務課題。爲此，IUCN出版了「Tourism and visitor management in protected areas: guidelines for sustainability」(Leung et al., 2018)一書，提供相關個案與管理原則。有鑑於臺灣保護區在遊憩經營管理上缺乏具系統性的參考，因此，本手冊參考IUCN出版的專書，在排除不適用於臺灣情境的內容，並加強在地性資訊後，希望能提供讀者在保護區遊憩議題及其經營管理理念與工具的認識，以因應資源保育及遊憩服務並行的需求。

本手冊包含六個部分，第一章除了簡介國際及臺灣保護區的分類系統，同時指出保護區遊憩需求的樣貌，也因此保護區遊憩的經營管理更顯得重要。第二章則是說明保護區遊憩會產生的影響，綜合國內外的經驗陳述保護區遊憩的發展可能帶來的優勢與挑戰。第三章與第四章根據相關文獻提出十項保護區遊憩經營管理上的參考指引，包含經營管理的理念以及實務操作上可運用的工具。第五章聚焦於臺灣保護區最常被使用的遊憩資源——步道爲例，說明於其衍生的問題，以

及在監測調查結果和經營管理上的對應。第六章綜整前述，提供臺灣保護區在未來遊憩經營管理上可思考及關注的議題。

保護區遊憩的經營管理是需同時考量人類需求及環境保育平衡的哲學思維，爲使手冊中所指概念更貼近實務面，於文中穿插數個專欄及小工具，希望提供讀者在思考保護區遊憩經營管理時，能於操作面的規劃上呈現更具體的實務思維。最後，本手冊或可作爲保護區遊憩經營管理的通則參考，然而基於不同的環境條件，遊憩的樣貌及其可能產生的影響相當多元，因此更期待的是讀者運用本手冊概念於保護區遊憩議題上，累積更多寶貴的臺灣實務經驗，以期在不久的未來能有更多的交流與討論，共同建立屬於臺灣保護區遊憩的經營管理系統。

CHAPTER 1

保護區遊憩經營管理

一、保護區遊憩管理的必要性及重要性

隨著現代觀光旅遊的發展，人們對旅遊目的地的需求也愈來愈廣泛，從都市型的觀光資源到追求綠野平疇的鄉村及遠離塵囂的荒野地，處處充滿造訪的足跡。尤其伴隨著都市環境的擴張、擁擠的生活環境及緊張忙碌的工作日常，人們追求壓力的釋放及對大自然洗禮的渴望也愈來愈強烈，加上現代化設施及設備效能的提昇，促使人們選擇從事戶外休閒活動時有更多的便利性與彈性。由於自然保護區具有特殊的地質景觀及地形地貌，不僅擁有生物多樣性及其它重要特質，逐漸成為喜愛從事大自然活動的愛好者造訪的目標；同時藉由保護區所保護的生物多樣性價值，可進行保護區現地的環境教育解說活動，或可結合週邊環境教育中心設施來協助操作。總括而言，藉由保護區提供生態穩定性和多樣性，而能提供大眾親近自然後的心靈、科學、教育、休閒遊憩效益；且唯有獲得公眾對自然環境的廣泛支持，保護目標才能得以實現，而藉由訪客參與來維持公共自然資源保護工作的社會功能，是目前世界各國廣泛採用的作法。在經歷 COVID-19 疫情影響之後，大眾對戶外空間的需求暴增，尤其地狹人稠的臺灣，對某

些可及性高的保護區也形成一定的壓力。畢竟保護區的設立各有其保育目標及宗旨，當面臨訪客造訪的壓力逐漸增加的時候，保護區遊憩管理便成為保護區經營管理上非常重要的課題。

保護區不僅具有生物多樣性保育的價值，同時亦提供許多經濟及社會公益方面的效益，在多目標利用及社會大眾的需求增加的情況之下，保護區也面臨不同的遊憩壓力。隨著資訊科技的發達及交通運輸的改善，加上現今人們對生活品質的要求，其休閒旅遊模式已厭倦了擁擠吵雜的風景名勝而有逐漸轉往自然秘境的趨勢，具有優美景觀及生物多樣性的保護區成了人們嚮往從事自然體驗的活動場域之一。在國內保護區的遊憩吸引力擴增之下無形中也提高了民眾對保護區關注的機會，同時因造訪人次增多的情況下也衍生出許多經營管理上的問題，加上面臨氣候變遷及環境的更迭帶來的壓力，形成保護區永續發展的機遇與挑戰。由於人口的成長及環境污染等問題導致生物多樣性消失、物種滅絕及環境惡化程度非常嚴重，國際自然保育聯盟（International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, IUCN）積極地推動保護區劃設及經營管理，同時也面臨保護區遊憩發展的壓力在保護區遊憩需求不斷擴張之下，以保育為前提的保護區遊憩管理顯得迫切需要。

二、國際及臺灣保護區分類及遊憩管理概況

（一）國際保護區分類與遊憩

根據 IUCN 的定義，保護區「係指具有明確界定的地理空間，透過法律及其它有效方式獲得認可、承諾及進行經營管理，達到對自然及其所擁有的生態系統服務及文化價值的長期保護」¹（Dudley, 2008）；

保護區是一個泛稱，由於其建立的目的、要求和本身所具備的條件不同，所以具有多種多樣的類型，不同類型管理側重的部份也有所區別。

大面積的保護區為地球演化及未來生態環境及氣候變遷的適應上提供了韌性空間；對人類而言，自然保護區除了提供生態系服務、休閒遊憩等功能外，有些保護區也是當地社區各族群生計的重要來源，同時也成為歷史文化的聖地。隨著時代的演進，保護區所面的遊憩問題也隨著訪客增多而不容小覷。表 1.1 彙整了 IUCN 在保護區類別及訪客使用原則，其可大致了解不同類別保護區在遊憩利用的管理目標及開放程度。

(二) 臺灣的保護(留)區系統

臺灣以自然生態保育為目的所劃設的保護區可分為六類：自然保留區(22座)、野生動物保護區(21座)、野生動物重要棲息環境(391座)、自然保護區(61座)、國家公園(91座)、與國家自然公園(11座)，總計有98座，占臺灣陸域面積約20%，分別由農業部林業及自然保育署以及內政部營建署管理(截至2023/8月)(圖1.1)。

自然保留區源於1982年公布之《文化資產保存法》，將自然文化景觀依特性分為「生態保育區」、「自然保留區」及「珍貴稀有動植物」三種(農委會於1986年6月27日起，依文化資產保存法先後指定公告)，自然保留區依法定義為：「具代表性的生態體系，或獨特地形、地質意義，或具有基因保存，永久觀察、教育研究價值及珍稀動植物

1. A clearly defined geographical space, recognized, dedicated, and managed, through legal or other effective means, to achieve the long-term conservation of nature with associated ecosystem services and cultural values. (Dudley, 2008).

表 1.1 IUCN 保護區類別及訪客使用原則

IUCN 保護區分類	主要目標	訪客使用說明
Ia. 嚴格的自然保留區 (Strict Nature Reserve)	生物多樣性或地質遺產(Geoheritage)保護(生物和科學價值)	<ul style="list-style-type: none"> 禁止大多數的訪客使用(商業旅遊或遊憩造訪)。 僅限科學研究、公民科學(Citizen Science)或自願性服務計畫(Volunteer Service Programmes)申請後進入。
Ib. 荒野地 (Wilderness Area)	保護該區域未經改變或些微改變的自然資源特色(原野和生態價值)	<ul style="list-style-type: none"> 管理目標以低密度的訪客使用為主。 管制大眾進入的使用量、團體大小及活動類型。 有限度且高度規範的商業旅遊活動(如特別使用許可)。
II. 國家公園 (National Park)	生態系統和大尺度生態過程的保護(生態、遊憩和社區價值)	<ul style="list-style-type: none"> 管理目標通常以訪客使用和體驗為主。 通常透過分區、設施發展和訪客服務為基礎提供遊憩機會。
III. 自然紀念區 (Natural Monument)	特定的自然特色保育(生態、遊憩和社區價值)	<ul style="list-style-type: none"> 管理目標通常以遊憩造訪和商業旅遊為主。 提供遊憩使用的相關設施和服務 商業旅遊通常以觀賞野生動物為主。
IV. 棲地/物種管理區 (Habitat/ Species Management) Area	透過管理手段進行保育(生態、遊憩和社區價值)	<ul style="list-style-type: none"> 管理目標以遊憩使用為主。 以提供遊憩使用的相關設施和服務提供一般的商業旅遊
V. 地景/海景保護區 (Protected Landscape/ Seascape)	地景/海景保育(社區、生態與遊憩價值)	<ul style="list-style-type: none"> 管理目標通常以遊憩造訪和商業旅遊為主 以提供遊憩使用的相關設施和服務 提供一般的商業旅遊
VI. 自然資源可永續利用的保護區 (Managed Resource Protected Area)	自然生態系統的永續使用(社區、遊憩和生態價值)	<ul style="list-style-type: none"> 管理目標通常以遊憩造訪和商業旅遊為主 以提供遊憩使用的相關設施和服務 提供一般的商業旅遊

資料來源：Leung, Spenceley, Hvenegaard, & Buckley (2018)

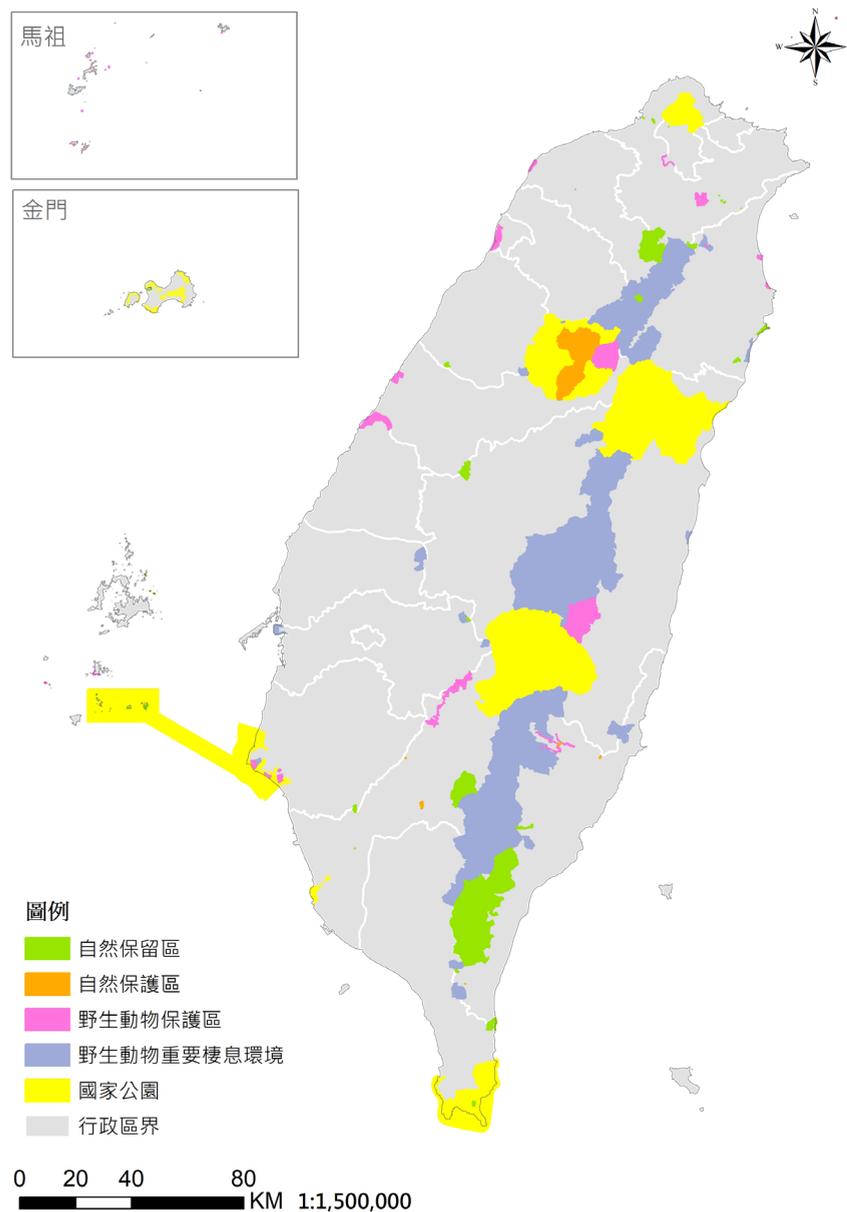


圖 1.1 臺灣保護區系統分佈

圖片來源：本手冊繪製

的區域。」自然保留區依法禁止改變或破壞其原有狀態，較無開放遊憩的空間。但是在鴛鴦湖、哈盆、旭海觀音鼻、插天山等自然保留區素為在地居民傳統生活依賴所在，或者移動播遷路線，或登山健行路線，或訪客進入不會影響該保留區原有自然狀態，容許部份管制下的進出。

野生動物保護區係依《野生動物保護法》劃設成立，依經營管理需求，分為「核心區」、「緩衝區」、「永續利用區」，緩衝區有開放環境教育及生態旅遊的空間。野生動物重要棲息環境亦依《野生動物保護法》成立，為一被動的經營管理工具，其並無禁止訪客或者一般民衆進出，唯禁止棲地破壞與狩獵採集。自然保護區為早期因應國有林保育，依據《森林法》劃設，類似野生動物保護區，依區內環境特性及生態狀況，劃分為核心區、緩衝區及永續利用區。

國家公園則依《國家公園法》成立，按土地利用方式及資源特性分為：一般管制區、遊憩區、史蹟保存區、特別景觀區、生態保護區來加以管理。「生態保護區」指為保存生物多樣性或供研究生態而應嚴格保護之天然生物社會及其生育環境之地區。為供生態研究而嚴格保護之自然生物生存及生育環境地區。「史蹟保存區」指為保存重要歷史建築、紀念地、聚落、古蹟、遺址、文化景觀、古物而劃定及原住民族認定為祖墳地、祭祀地、發源地、舊社地、歷史遺跡、古蹟等祖傳地，並依其生活文化慣俗進行管制之地區。「特別景觀區」指無法以人力再造之特殊自然地理景觀，而嚴格限制開發行為之地區。「遊憩區」指適合各種野外育樂活動，並准許興建適當育樂設施及有限度資源利用行為之地區。「一般管制區」指國家公園區域內不屬於其他任何分區之土地及水域，包括既有小村落，並准許原土地、水域利用型態之地區。除了生態保護區、史蹟保存區嚴格限制進出，其他區域皆設置步道，讓訪客自由進出。國家自然公園亦依《國家公園法》成立，針對具有保護

價值，而資源豐度或面積規模較小，未達國家公園劃設基準之地區，也能納入國家公園體系，相關規範同國家公園。

(三) 臺灣保護(留)區經營管理的遊憩問題

國內的戶外遊憩風氣興盛始於1980年代，陳昭明(1988)認為戶外遊憩是在戶外從事休閒活動，獲得各種不同於室內的遊憩體驗，李明宗(1988)提出戶外遊憩的解釋，一般以發生在低度開發的自然環境中所從事的遊憩活動為主，例如登山、野營、滑雪等。政府劃設的保護(留)區近年來也受到戶外遊憩活動愛好者的青睞，吸引不少遊客造訪。

由臺灣大學帶領的研究團隊於過去2009-2016年間進行，將臺灣的保護區進行了一系列的經營管理評量，檢視由林務單位管理之臺灣保護(留)區系統所面臨的壓力。在透過文獻回顧、現地探勘、專家學者訪談，並以工作坊方式彙整出全臺灣在過去、現在與未來因遊憩而對各區產生的壓力。49個保護(留)區所面臨的遊憩壓力彙整並分類如附錄一，共22個自然保留區、21個野生動物保護區與6個自然保護區。臺灣的保護(留)區因鄰近都會區或位於自然資源豐富的山區而經常成為人們遊憩使用的熱點，歸納遊憩使用的類型大致可以分為三項：

1. 保護(留)區內或周邊設有登山步道或為熱門登山路線，故常有登山客誤闖區內且難以規範。
2. 海(水)岸型或濕地型保護(留)區旁經常為大眾從事水域遊憩活動的場域。
3. 保護(留)區與周邊常有大眾聚集進行郊遊、健行、烤肉、戲水、賞鳥、釣魚等遊憩活動。

上述保護(留)區常見的活動，往往因為過度人為干擾而對自然環境產生衝擊，例如濕地踐踏、步道土壤夯實、或土壤流失、步道擴張…等，同時由於缺乏適當管制措施不僅影響保護(留)區有的經營管理效能，也影響訪客的遊憩體驗與安全，因此，為兼顧自然資源保育與訪客的各項體驗滿意度，保護(留)區的遊憩經營管理有其必要與重要性。

CHAPTER 2

保護區遊憩發展的影響

保護區遊憩的發展必定帶來影響，可能是正面也可能是負面，且以直接或間接的形式存在於保護區內或周圍區域中。Leung et al. (2018) 指出，隨著背景條件狀況不同，遊憩行為對保護區之影響有所差異，可能同時對多個面向產生影響，不過其大致可分為環境、經濟和社會等三大類；其中，環境涵蓋了生物及生態系統等以及生物物理影響（泛指物理刺激對生理行為的影響），而社會則涵蓋了文化、社區和其他因素。

本章歸納過去經驗，彙整與說明保護區可能產生的正負面遊憩影響。此外，本章也將提供國內外保護區在面臨遊憩負面影響時，經營管理介入的效果，期望可協助管理者聚焦於遊憩行為所帶來的最大正面效益，並將其負面影響減少至可接受程度。

一、經濟面的正面影響

(一) 保護區遊憩的多元經濟來源

綜觀國際上的保護區，保護區遊憩發展可能產生的經濟影響可分為直接影響與間接影響，前者如門票收入、訪客的現地消費，後者則有如為了提供遊憩服務而間接投入的資金，並成為經濟循環系統，如

遊憩經營者購買食材以提供餐飲服務，或委託建造遊憩設施的經費投入。表 2.1 為 Leung et al. (2018) 彙整國際上保護區的直接與間接經濟收入項目，呈現出保護區遊憩經濟來源的多樣性。

表 2.1 保護區遊憩經濟來源

訪客直接消費	為提供遊憩服務的間接消費
活動預訂或材料費	客製化的生產與製造
交通運輸費用 (如公車、汽車、船隻、飛機及停車費等)	場地及建築材料
入場費、場地清潔費、其他行政費用 (違規處分罰款、入園申請辦理等)	家具製造
住宿費 (由管理單位、私人部門或委託業者經營)	運用本地工藝品裝飾旅館或餐廳等商業機構
解說服務費 (解說人員鐘點費、解說場地或材料費用)	廢棄物處理(資源回收)
餐食及飲料 (攤販、餐館、商店及自動販賣機等)	私營單位提供的委託經營費用
訊息提供 (旅遊指南及摺頁、教育書籍、推廣影片)	產品銷售之著作財產權、品牌專利權
娛樂服務費 (特殊活動和特殊服務之辦理)	賦稅
設備租賃 (導覽解說、登山用品、其他活動設備)	
其他商品 (農林特產品、文創商品、傳統文化製品)	私營單位提供的委託經營費用及其他個人服務之提供)
燃料(木材、木炭)	
個人捐款及碳補償	

資料來源：修改自 Leung et al. (2018)

在國際上，開放保護區遊憩所衍生的收入相當可觀，除了門票，還包含有住宿、餐飲等經營特許權作為收入來源。有效管理這些收入對於保護至關重要。例如，在一些目的地，保護區利潤可能會被大型集中管理的保護區行政總部的營運成本所佔用 (Aylward, 2004)。如為了應對加拿大政府補助金的減少，透過改善組織結構、特殊支出帳戶、決策的法律能力，安大略省國家公園的旅遊收入在 15 年之間從 1,470 萬美元增加到 5,280 萬美元，透過提高一般費用水準，或建置不同等級產品價格，以及從其他旅遊產品和服務中獲得收入 (Eagles, 2014)。

保護區遊憩的經濟發展受到許多外在因素的影響 (Mathieson & Wall, 1982)，包括：

- 保護區的可及性、背景性質差異、基礎設施品質和對訪客的吸引力。
- 旅行成本的多寡、旅行的性價比。
- 當地經濟發展水準和保護區的基礎經濟規模。
- 遊憩支出貨幣在保護區內的流通速度與數量。

由於旅遊市場收入差異很大，經營管理者和規劃者必須仔細評估每個保護區，以確定該收入來源可支持整個系統可靠的經濟資產。即使在國際個案上，許多保護區系統或單個保護區並不會（也很可能永遠不會）從旅遊業獲得大筆資金，但仍有其他系統可能產出大量的旅遊收入。如何在系統內進行支出與收入分配，使整個系統受益，需要更謹慎的思考。有些國家的作法是將保護區的經濟收入由中央進行統籌支配，雖有利於系統分配，且兼顧偏遠不易發展旅遊的保護區，但往往有時又有不利於單一保護區發展之憾。

(二) 經濟收入嘉惠於環境保育

許多隸屬於政府管理的保護區，遊憩發展的資金可貢獻於國家中央財政部；或可直接應用於保護區的經營管理和研究經費。在眾多機制中，以入場費或使用費最為常見。這些經費可以幫助管理者，提供學習機會，甚至補貼保護區系統中的其他單位或部門的經費 (Lindberg, 1998)。遊憩活動的收入可直接支持目標物種及其棲地的保育或復育工作，知名的個案如澳洲菲利普島自然公園 (Phillip Island Nature Park, Australia)，透過觀看小企鵝 (*Eudyptula minor*) 向訪客收取觀賞費，有助於累積在該區保育工作上的經濟資本，進一步可透過環境信託購買物種生存的重要棲地 (Harris, 2002)。在經營策略上，菲利普島自然公園也透過保護區結盟方式販售聯票，除了聯票以較低的費用販售吸引訪客之外，增加其他保護區域的能見度，也間接增加其他保護區的經濟來源，形成經濟共好機制 (圖 2.1)。

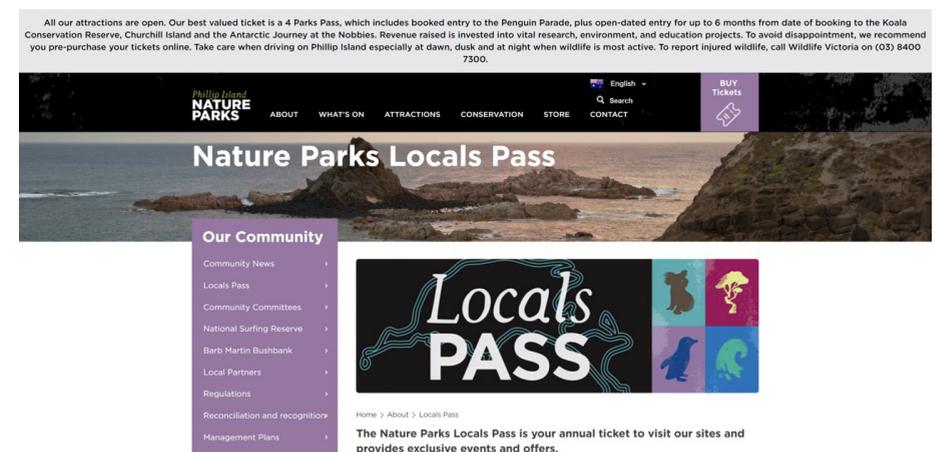


圖 2.1 菲利普島自然公園販售保護區聯票提升能見度

資料來源：Phillip Island Nature Parks website
<https://www.penguins.org.au/>

除了增加保育工作經費來源，遊憩收入也可在保護區以及當地社區範圍內，提供有利於環境友善基礎設施的經費資助和維護，如太陽能發電、廢棄物或廢水處理設施等，對於環境保育維護亦具有間接的價值。在Snyman & Bricker (2021)研究指出，全球保護區每年接待大約八十億的訪客，而這些訪客產生的財富遠遠超過用於保護保護區的支出，統計每年的支出約為6,000億美元，消費者剩餘則為每年2,500億美元(Balmford et al., 2015)。亦有研究指出以自然為基礎的遊憩行為可顯著影響保護區的經營管理，相關的經濟利益支持保護區的財務永續性(Kim, Y., Kim, C., Lee, D. K., Lee, H., & Andrada, 2019)。對於環境保育而言，保護區內的遊憩使用所帶來的經濟收益可能具有相當重要的正面效益(Buckley, 2010)，甚至可能是保育工作中重要的一環(Pegas & Stronza, 2008; Steven, Castley, & Buckley, 2013)。雖然目前臺灣的保護區經費來源多仰賴政府預算，且未設有相關的收費機制，然而在許多國際保護區的經營管理上可發現，遊憩發展可為保護區的經營管理單位帶來直接的收入，用以應用於保護自然資源，甚至進一步激勵當地居民進行資源保育，或鼓勵私營部門保護生物多樣性(Bushell & McCool, 2007; Buckley, 2010; Hvenegaard, 2011)。

二、環境、社會與文化面的正面影響

(一) 人力支援於保育工作

保護區發展遊憩活動除了產生收入作為保育經費或嘉惠於周邊社區的經濟效益，或由遊憩經營者透過產品包裝將部分遊憩銷售收入分潤予保護區經營管理外，亦可透過無形的經濟投入—人力的提供與

付出支援，協助保護區的經營管理工作，如減少對稀有物種的盜獵或促進對野生動植物的監測。近年來若干企業透過舉辦企業工作假期活動，邀集員工參與保護區自然環境保護工作，例如：清除外來種、海洋廢棄物監測、珊瑚礁體檢、公民參與環境調查等活動，雖非直接提供經濟支助，但以「公益旅遊／志工旅遊(Voluntourism)」概念，即為近年逐漸發展的新興遊憩方式。

玉山為臺灣第一高峰，更是重要物種臺灣黑熊的生存棲地，私營部門玉山金控自2012年起，結合臺灣黑熊保育與復育單位，包括農業部生物多樣性研究所、玉山國家公園管理處、臺北市立動物園與臺灣黑熊保育協會等產官學單位共同合作，致力於推動一系列臺灣黑熊保育活動，響應臺灣原生物種保育，包括以「玉山熊 E.SUN Bear」為主軸設計的文宣品，並主動支持「黑熊森林」紀錄片，讓更多的民眾瞭解臺灣黑熊，並投入臺灣原生動物保育，另外為推及環境永續發展概念，其也長期支持陽明山蝴蝶季及玉山國家公園步道認養(玉山金控，2018)等環境工作，帶動社會大眾對物種保育的認識與環境教育工作的推廣。

和泰集團和泰汽車長期投入環境永續公益活動，守護臺灣珍稀本土物種，歷年關注包含有臺灣黑熊保育、捐贈樹苗與贊助樹苗撫育期基金、號召同仁響應林務局清除如小花蔓澤蘭、菝葜、大花咸豐草、非洲鳳仙花等外來種危害植物、贊助蝴蝶生態保育研究並認養步道、贊助舉辦賞鳥活動等。2021年則與行政院農委會特有生物研究保育中心合作發起「臺灣原生動物守護計畫」，將2022年訂為虎力平安元年，共同守護石虎，實際投入包含有捐贈車輛協助原生動物救援、贊助石虎野放訓練經費80萬，同時拍攝「大自然媽媽」廣宣影片，呼籲大眾共同支持保育(和泰汽車企業永續發展，2023)。

除了由企業向內部員工發起的保育參與活動，民衆透過公民科學 (Citizen Sciences) 方式收集環境數據以支持並建立保護區珍稀資源資料亦相當受到重視。「珊瑚礁體檢」即為其中一特別案例。「珊瑚礁體檢」於1997年由珊瑚礁體檢基金會 (Reef Check Foundation) 發起，各國陸續響應，而臺灣以中華民國珊瑚礁學會為先鋒，2009年起轉由臺灣環境資訊協會接棒，自2016年起辦理生態潛水員 (Eco Diver) 培訓課程，透過定期物種調查和珊瑚礁檢測，建立完整且長期的監測網絡 (圖 2.2)。

此外，臺灣多山，愛山者不計其數，臺灣千里步道協會亦透過手作步道工作假期 (圖 2.3) 為環境帶來正面效益，其主張因地制宜、就地取材，以達與自然環境的深度結合。自然資源的管理工作，皆需要人力或經濟的支援，對保護區資源管理工作，可以透過訪客造訪型式，以多面向方式直接協助管理工作的進行。

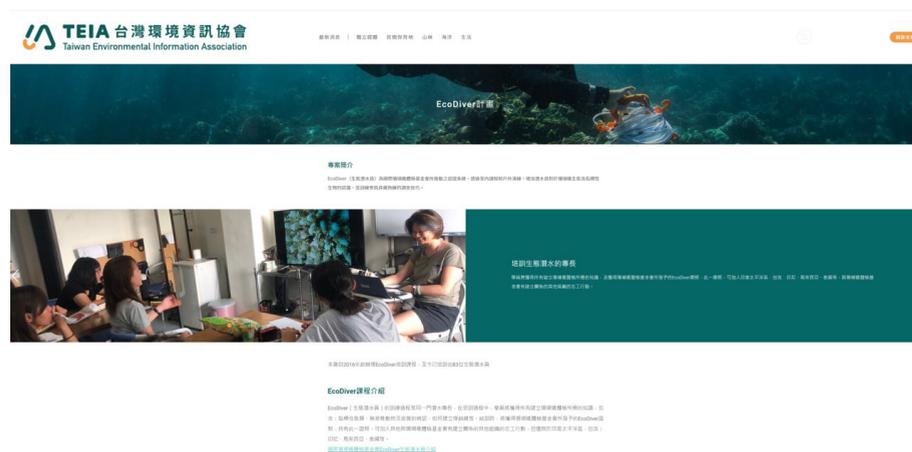


圖 2.2 臺灣的 EcoDiver 計畫

資料來源：TEIA 臺灣環境資訊協會

https://teia.tw/ocean_prijt/ecodiver%E8%A8%88%E7%95%AB/



圖 2.3 臺灣千里步道協會工作假期活動招募

資料來源：臺灣千里步道協會 (2023)

<https://www.tmitrail.org.tw/events/7>

(二) 適度的遊憩發展促進社會對保護區保育的共識

遊憩行為所產生的正面效益將有利於自然保育之施行，而增進在地居民及訪客對於保護區和相關環境議題的認識，則有助於提升環境保育的認同 (Beaumont, 2001; Zeppel & Muloin, 2008)。除此之外，隨著遊憩行為的發生和環境資源互動的增加，在地居民及訪客對於環境議題和管理策略的熟悉度也將逐漸增長，認識及關注度有別以往 (Hill, Cable, & Scott, 2010)。而在遊憩過程中，領隊、導遊及旅行社有著極為重要的影響地位 (Curtin, 2010; Powell, Kellert, & Ham, 2009)，不僅能為訪客帶來環境知識，且能透過環境議題的說明影響個人對保育的想法，進而鼓勵民衆從事環保行為和與支持保育相關的公益活動 (Powell & Ham, 2008; Weaver, 2013)。

(三) 對在地社區的益處

遊憩帶來正面社會與經濟效益不僅強化了環境保育和保護區之間的聯繫，也對訪客和在地居民提供了社區的效益和健康福祉。在某些情況下，保護區內的遊憩行為可以成為在地社區發展的關鍵因素 (Eagles, McCool, & Haynes, 2002; Telfer & Sharpley, 2008; Mitchell & Ashley, 2010; Snyman, 2013)，適當的管理規劃和遊憩設計對社區可能產生的實質效益如下：

- 透過改善當地環境和基礎設施以維持與發展旅遊業，同時改善當地生活，增加教育、就業機會和收入；為當地人提供更多的文化和社會活動，例如娛樂、展覽等。
- 透過通訊、教育和醫療保健等基礎設施的改善，為偏遠地區提供基本醫療、基礎設施和其他發展管道，藉此提升當地生活水準並改善生活品質。
- 為確保在地經濟可持續增長，文化藝術和自然資源的價值強調將有助於遊憩品質與觀光吸引力的提升。
- 藉由保護該地區的當地文化遺產以及其手工藝，傳統建築和無形或有形文化遺產的傳承和復興；有時可以減緩城鎮地區的衰退。
- 旅遊業提供工作機會，使人們從農村地區到城市就業的流動發生逆轉。例如：增加鄉村青年就業或發展的機會，而青年在城市所習得的技術與能力訓練，相對地也能促進地方的發展和遊憩供應鏈品質的提升。
- 透過技能開發和治理制度改善，促進社區未來發展。

為了維持在地社區的永續經營，在不影響保護區自然資源的前提下，擁有適當數量的基礎設施能增進訪客使用 (Spenceley, 2008)。淡

水供應、污水處理和廢棄物管理等設施皆為其基礎條件，而保護區往返交通工具、通話及網路等通訊設備則有利於訪客、在地社區及保護區之間的實質連接。

企業常與保護區鄰近之社區發展協會及其他非營利組織進行合作，以籌措資金支持在地社區發展，進而達成改善農業經營、興建社區活動中心、補助弱勢家庭等成果。(Wilderness Holdings, 2013)。這些服務和資源的提供，源自於遊憩市場和社區發展相輔相成，是正面影響最為直接的管道之一。若雇主為員工提供基本的教育訓練，將提升在地社區的教育程度與技術水平，而這些可轉移的技能，方能運用於未來就業及相關技術之進步 (Snyman, 2013)。

(四) 對個人的健康益處

就個人而言，保護區的遊憩使用長期以來皆與健康福祉有著一定的關聯性。人類福祉仰賴環境所提供的生態系統服務，例如乾淨的空氣和水。除此之外，其亦滿足民衆對於健康、心理、情感、美學和精神之需求。這些因素對個人的幸福是至關重要的 (School of Health and Social Development[SHSD], 2008)。簡而言之，健康福祉是啟動社會計劃的動機之一，這些計劃解決了抑鬱症、新移民安置、難民創傷恢復、犯罪累犯遏止、以及受虐兒等問題。

生態學、生物學、環境心理學、景觀設計和醫學等領域的實證說明了自然為人體健康帶來的眾多好處 (Maller et al., 2009)，但其部分影響卻與生活方式息息相關。而身處自然環境中有助於預防或降低心血管、肺部疾病、糖尿病、中風、抑鬱症及睡眠等問題風險 (Larson & Poudyal, 2012; Reid & Marion, 2004; Sparkes & Woods, 2009)。如今，定期造訪自然環境開始被視為一種預防醫學，而「健康公園健

康人(Healthy Parks Healthy People, HPHP)模式」之運動如雨後春筍般湧現，展現保護區作為健康資源的效益與價值(Healthy Parks Healthy People[HPHP], 2017)。

綜合前述，保護區發展遊憩活動可能獲得不同面向的正面效益，表2.2為Leung et al., (2018)彙整過去保護區在遊憩發展時可能產生的正面效益。而效益涵蓋有形(如就業、直接收入、基礎設施)、無形(如能力提升、技能培訓、文化效益)，又可能以直接和非直接等形式呈現；亦即環境、經濟和社會等三大環境面向並非獨立個體，在某些狀況彼此間具有一定的關聯性，而這三者的相輔相成將使保護區遊憩得以永續發展，同時使效益最大化(Spencele, Snyman, & Rylance, 2021)。

(五) 社交媒體促使保護區受關注

社交媒體發達的現今，參與者能迅速透過網路分享自身極佳或極反感的體驗，進而造成保護區與鄰近社區持續受到干擾。反之，訪客在保護區的行為亦可能因社交媒體而公開，成為人人趨之或人人避之的局面。臺中高美野生動物保護區即有上述一正一反之情形發生，2008年某藝人在未經申請之前提下於灘地進行違法活動，隨後被保育團體以違反《空氣污染防治法》及《野生動物保育法》為由進行舉發，製作公司因而面臨10萬元的罰鍰。此舉公開後，間接提升多數訪客對於保護區相關規定的認識；2016年高美野生動物保護區因為多數網友分享美景，使其成為本地人熟知的保護區，同時也被日本旅行社H.I.S.的網路調查票選為「秋天最想去的海外景點」，年度造訪量逐漸攀升。由此可之，社交媒體對於部分保護區之關注，將成為保護區遊憩行銷的最佳管道，也可能成為社會溝通與政令佈達的最佳工具。阿朗壹古道本即具有豐富的生態與景觀，在2006年時公路局將其納入開

表2.2 保護區遊憩發展可能產生的正面效益

層面	可能的效益
環境	<ul style="list-style-type: none"> 提供以環境保育、環境議題及需求為主軸的公共教育。 搭配環境教育及解說，創造自然資源與其價值之體驗教育。 創造理解自然資源價值之機會，針對在地居民普遍觀念中價值較低或被視為成本的資源進行解釋以保育該資源。 支持相關研究構想，並開發適合的經營管理系統，以管理相關資源，並規範遊憩行為。 運用公民科學之形式進行監測以支持環境與物種調查。
經濟	<ul style="list-style-type: none"> 創造就業機會和經濟收入。 增加外匯與新市場的投入。 改變經濟結構促使地方稅收增加。 鼓勵在地自產自銷的行銷模式。 促進地方企業轉型，在地經濟多元化。 促使居民及相關產業人員習得新技能。 改善基礎運輸、通訊等設施，提高可持續性發展之機會。 收取場地使用及旅遊費用回饋權益關係人或保護區資源管理以提供財政支持。 強化經濟脈絡連結國家、地區及社會，加強認同感及社會承諾，以利自然環境和野生動植物之保育。
社會 (包括文化、 社區以及 其他因子)	<ul style="list-style-type: none"> 提高在地居民之生活水準。 增加社會認同感，並勉勵民衆重視且以在地文化和保護區為榮。 提供環境教育機會，以增進訪客與在地居民對資源價值之了解。 透過自然資源與相關產業之交流發展與多元活動，並持續建立對在地居民和訪客具有吸引力的環境。 加強溝通改善跨文化衝突，並促進社會認同及理解。 保護及鼓勵文化、工藝和藝術等領域之發展。 推動文化學習及互動，鼓勵民衆學習他人語言及傳統。 增進美學、精神、健康影響和其他價值觀之形成。 透過健行、自行車等休閒運動增進身體健康。 透過舒緩身心靈和降低壓力水平促進心理健康。 提升保護區在地方、國家和國際等層級的形象。 解決訪客對環境保護和管理等相關問題之疑惑。

資料來源：修改自 Leung et al. (2018)

發計畫中而受到關注，經過保育團體的抗爭及媒體和社群網站的關注與壓力下，屏東縣政府於2012年正式成立「旭海觀音鼻自然保留區」，讓這塊土地受到了保護。

三、環境面的負面影響

即使擁有完善且良好的管理制度與規劃體系，遊憩使用的出現仍然有一定機會產生負面衝擊，例如不具活動體驗的行程安排仍然為當地留下碳足跡。但若不施行相關管理措施，負面影響也會持續增加；因此對於保護區的訪客應嚴加控管，以避免珍稀物種棲息環境遭受破壞。此外，訪客和接待社區之間的互動可能是影響社區的因素之一，因為訪客可能對當地習俗、傳統和標準不敏感。對接待社區的影響可能是正面的，也可能是負面的(Mathieson & Wall, 1982)。因此，雖然遊憩使用可能為保護區帶來諸多好處，但管理不善卻極為可能對自然環境和當地社區造成負面衝擊。

與使用者相關的活動，不可避免地會需要設施，進而對保護區價值產生負面衝擊，而無論是訪客步道還是民宿等大型基礎設施項目，建設之初管理單位都有責任進行環境影響評估以避免潛在影響之威脅。保護區遊憩對環境的影響可分為下列兩方面(如表2.3)。

(一) 對生物物理影響

潛在的生物物理影響包括那些處於景觀層面的影響，即可能影響整個保護區及其他區域，例如空氣和水質的惡化、水的使用量增加、地貌的永久性改變、建設廣泛的基礎設施、礦物和能源消耗、擾亂或破壞野生動物棲地、動物習慣或行為的改變、外來入侵物種的引入、

表 2.3 保護區發展遊憩對環境的潛在負面影響

影響類別	項目	潛在負面影響
空氣	電力設備及交通運輸	<ul style="list-style-type: none"> 空氣和噪音污染。 二氧化碳排放增加。
光	照明設備及其他設施	<ul style="list-style-type: none"> 海龜幼體因光害的引導而遠離海洋，進而造成死亡之情形發生。
聲音	設施的建設或營運	<ul style="list-style-type: none"> 車輛噪音影響鳥類繁殖成功率。
水	汙染、廢棄物	<ul style="list-style-type: none"> 礦物質、污水、固體廢棄物、汽油和毒素等相關有害物質以不同形式進入到生態鏈。 水質狀況因汙染而降低。 整體用水量有增加之趨勢。
地質和土壤	採集、蓄意破壞、地質侵蝕	<ul style="list-style-type: none"> 塗鴉或移除礦物、岩石、化石。 土壤中的物理和化學變化。
景觀	地區發展	<ul style="list-style-type: none"> 定居點對視覺之影響。
棲地	自然資源使用、棲地汙染	<ul style="list-style-type: none"> 自然棲地的破碎化(例如濕地)。 植物原生種和入侵種間的生存競爭。 火災頻率改變導致棲地變化(包括來自火災事故)。 棲地遭受破壞(例如紅樹林密集生長)。 為訪客提供食物而產生過度捕撈。 水質優養化和沈積。
	交通運輸	<ul style="list-style-type: none"> 造成植物生長和繁殖的變化，並影響其組成形態及生物多樣性(例如過度踐踏)。
野生動物	狩獵、捕魚	<ul style="list-style-type: none"> 影響物種之組成、繁殖和行為。 因人類影響而產生習性改變，成為「問題動物(Problem Animals)」進而被獵殺。
	垃圾、廚餘和不當餵食	<ul style="list-style-type: none"> 心理壓力、行為改變、繁殖力降低。 以人類廢棄物處理區(如垃圾桶、廚餘桶)作為主要食物來源。 過度營養化。
	觀察和攝影干擾	<ul style="list-style-type: none"> 行為改變(例如逃避、適應或吸引人類)。 生理變化(例如心跳速率、生長速率)。 物種變化(例如組成成分、物種多樣性和其豐度、分佈和種間相互作用)。
	高速公路和道路小徑	<ul style="list-style-type: none"> 增加食肉動物的阻隔效應，以及偷獵者的可及性。 增加向陽物種生長的機會。 野生動物因路殺死亡或致殘的機率增加，掠食者受益。

資料來源：修改自Leung et al. (2018)

陸地污染、對景觀美質的影響、黑暗夜空的減少和其他光污染的形成，以及自然音景 (Soundscape) 的損害。

(二) 對植群、野生動物和棲地的影響

對植群和野生動物的潛在影響也遵循相同的模式：部分可能影響整個保護區，而另一部分則只影響單一據點。對植被的負面影響可能包括無意中引入外來入侵物種或病原體、踐踏或產生無數非計劃性的小徑、以及蓄意移除有價值的物種。對野生動物的影響也可能直接發生，例如與野生動物相關的路殺、捕獵和捕撈以供應消費者市場、引入疾病媒介、習慣人類餵食或撿食垃圾廚餘等。後者是一些保護區的主要問題，肇因於訪客的不當餵食抑或是丟棄的食物或廚餘。

訪客對野生動物的騷擾 (通常是無意的)。這些負面的遊憩行為 - 訪客和野生動物之間的相互作用也可能造成間接影響，例如某些物種的行為變化，甚至可能隨著時間的推移改變保護區內整個物種組合的構成，包括土壤微生物的組成等。而餵食野生動物即為一例，該行為將促使物種行為出現變動，如向人乞求食物的行為。根據 2006 至 2007 年針對柴山地區臺灣獼猴進行之追蹤結果可知，木棧道沿線猴群活動範圍低於自然猴群，且呈現重疊現象，顯示木棧道已成為猴群覓食之主要區域 (王常宇，2009)。此外，餵食狀況的持續也可能造成猴群尾隨固定餵食者，或不同勢力族群間的衝突 (裴家騏、王常宇，2008)。除上述之外，對通常不被視為「野生動物」的外來物種 (如微生物和土壤生物群) 也可能產生影響。

此外，棲地類型也與受干擾敏感性和影響程度有關。例如劉儒淵 (1995) 即針對玉山國家公園塔塔加地區進行長時間之監測，其以土壤沖蝕量為指標，分別調查三條登山步道的土壤沖蝕類型與程度，以

了解訪客量及步道環境彼此間的關聯；其採用步道截面重複測量的方法，調查三條登山步道遭受訪客踐踏衝擊所產生的土壤沖蝕型式與程度，並針對改善或防治步道土壤沖蝕提出相關建議。本手冊第五章將陳述遊憩步道衝擊及其相關調查成果，而以臺灣保護區在遊憩使用上常見的步道管理議題如下：

1. 步道擴張

步道擴張是指步道因人為開發或使用導致部分路段逐漸變寬的劣化情形。其形成的主要原因有二；一為步道部分路段積水，當民衆行經積水路段時，為避開積水而往兩側地勢較高處行走踐踏地被植栽，導致步道兩旁植栽受損、土壤裸露而形成步道擴張現象 (如圖 2.4 及圖 2.5)。另一為當步道寬度不足且使用者衆時，為避開迎面來者需讓出步道空間而踩出既有步道導致擴張；亦或者是同向使用時，後方使用



圖 2.4 步道擴張 (北插天山步道)

圖片來源：王正平



圖 2.5 步道擴張 (磺嘴山步道)

圖片來源：王正平

者為超過前方使用者，需繞出既有步道邊界導致步道擴張。上述兩種情形原因不同，前者主要是因步道積水所形成，後者主要是因為使用者數量多或行為所導致。

2. 土壤沖蝕與沈積

由於臺灣山區地勢陡峭且多雨，而保護區步道因人為使用清除地被植物導致土壤裸露，在無地被植栽的保護下，降雨匯流入步道後往往成為地表逕流，並隨著地勢往低處流動。早期開發的步道常因缺乏導水設施（如導流橫木、截水溝），無法即時將逕流導離步道，逕流在步道坡度的加速下帶走土壤顆粒即形成沖蝕現象（Erosion）；而當逕流遇到步道坡度減少速度放緩時，無足夠的能量攜帶土壤顆粒形成沈積現象（Deposition）。步道土壤沖蝕與沈積可改變步道地景，若無即時維護往往逐漸加深土壤沖蝕程度，亦會造成步道土壤受沖蝕後留下礫石或石塊，進而造成步道崎嶇難行，影響體驗品質或造成腳踝受傷（如圖 2.6 及圖 2.7）。

3. 根系裸露

根系裸露常發生在步道坡度較陡且土壤沖蝕嚴重之路段。其形成的主要原因是因步道上之土壤在無地被植栽或缺乏鋪面時，地表逕流將表層泥土沖蝕後留下兩旁喬木根系所致。一般而言，坡度愈陡路段根系裸露的情形愈為嚴重；原因是坡度陡峭路段因地表逕流隨著地形的加速而衝量較大，水流可以帶走的土壤顆粒愈大，土壤沖蝕的程度也愈大，致使根系裸露的情形較為嚴重（Liddle, 1997）。裸露的根系常成為登山者之階梯（如圖 2.8），踩著根系上攀不但惡化根系裸露的程度，最終導致植栽受損甚至傾倒死亡（如圖 2.9）。



圖 2.6 土壤沖蝕與沈積（福巴越嶺道）
圖片來源：王正平



圖 2.7 土壤沖蝕與沈積（磺嘴山步道）
圖片來源：王正平



圖 2.8 根系裸露（塔曼山步道）
圖片來源：王正平



圖 2.9 根系裸露（北插天山步道）
圖片來源：王正平

4. 步道分生

步道分生又稱社會步道 (Social Trail) 是由民衆自行發展出來連接兩地之通道，亦即非管理單位規劃的正式步道 (如圖 2.10 及圖 2.11)。臺灣保護區步道分生常見的原因包含使用者前往視野較佳的眺望點、獵徑／獸徑、野地如廁需求、或抄近路所踩踏出的通道。通過敏感棲地的分生步道會影響野生動物，分生步道因民衆的踩踏而影響地被植物、土壤或保育類物種，也可能造成自然體驗之安全課題 (如迷路、受野生動物攻擊等)。

5. 不當行為

不當行為是指自然體驗者從事活動時，所產生任何對社會環境或實質環境有所傷害的行為均稱之 (Clark, Hendee, & Campbell, 1971)；常見的不當行為包括製造噪音、打擾別人的行為、違反經營管理單位所定之規則、破壞或毀損公物等。上述行為若在環境中造成實質的傷害稱為破壞行為 (Vandalism)；而當個體的行為影響他人參與活動的目的則稱之為遊憩衝突 (Recreation Conflict) (Jacob & Schreyer, 1980)。因此，自然體驗者之不當行為不但可能造成實質環境的損壞 (如垃圾、森林火災、設施損壞…等)，亦會影響其他使用者之體驗品質 (圖 2.12、圖 2.13)。

(三) 使用者眾多影響體驗

隨著民衆生活型態的轉變，對休閒與自然體驗的需求與日俱增，部分保護區 (如陽明山國家公園、關渡自然保留區…等) 因臨近都會地區有較便利的可及性而使用者眾多。保護區使用者眾多不但可能造成實質環境的負面衝擊，亦影響民衆的自然體驗品質。例如，當自然體



圖 2.10 步道分生 (奇萊南峰步道)

圖片來源：王正平



圖 2.11 步道分生 (七星山步道)

圖片來源：王正平



圖 2.12 不當行為 - 升火痕跡

圖片來源：王正平



圖 2.13 使用者干擾與衝突

圖片來源：王正平

驗者於保護區內狹窄的步道遭遇大團體時，往往需讓出路權等待團體通過而感不耐；又如當登頂人數多時往往感到擁擠，進而影響觀賞日出雲海的體驗品質。

四、社會、文化與經濟面的負面影響

過去針對遊憩行為造成社會、文化影響所進行之研究多以外來使用者為軸線，例如遊憩服務，接待社區 (Host Community) 則有就業、服務和機會成本所帶來之正面影響，而遊憩據點與社區間的相互關係亦有負向關聯，例如與外來訪客接觸而產生的衝擊。若欲確認其對社區的影響是負面的、良性的還是積極的，取決於其所選擇的時間或空間尺度。為此表 2.4 將針對遊憩活動對保護區所在或鄰近社區的潛在社會、文化和經濟負面衝擊進行歸納。

然而部分衝突卻可能出現嚴重但矛盾之情形發生，例如，基礎的維生物資 (能源、食物和水) 會以訪客需求作為優先考量，而不是以在地居民或當地產業之需要為參考標準。除此之外，在地社區為迎合整體遊憩發展之趨勢，而試圖滿足訪客對於「真實」文化的追求，因而改變自身的傳統生活方式，進而造成「文化稀釋 (Cultural Dilution)」之狀況發生，且連帶影響宗教和語言發展。

在近代發展中，人與環境的分離與新自由主義的保護倡議有某種程度之連動關係 (West, 2005)，新自由主義 (Neoliberalism) 著重兩大目標，其一為消滅任何會影響私人權力擴張的障礙；其二則是將其建立在民主的民意基礎上。在這種私有化、極大化的概念之下，往往將生物多樣性或自然界視為商品，而原住民在此過程中亦逐漸被歸類為勞動力。此外，在地居民也可能成為商品，因為傳統文化往往成為以人為中心的保護計劃或生態旅遊行銷的賣點之一 (Igoe, 2004)。

保護區發展永續性的旅遊應適當地教育和告知訪客當地的價值觀和文化，並為訪客提供適當的、尊重且非侵入性的方式與當地居民互動。藉由文化接觸對衝擊衍生之高敏感方式可提高跨文化層面的理

表 2.4 對保護區所在或鄰近社區的潛在社會、文化和經濟負面影響

面向	類別	可能的負面衝擊
社會與文化面	傳統	為符合訪客之期待而進行調整，導致傳統藝術產生變化且可能衍生出商品化和劣質化之情形。除此之外，為配合遊憩發展，文化習俗、宗教儀式等傳統活動將受訪客時間安排之影響而有所有中斷。
	心理學	示範效應 (Demonstration Effect)：保護區發展遊憩行為時，因不同背景知識的人混合於該地區，而形成多種文化在保護區相互影響的磨合期。
	犯罪和穩定性	當居民面對不正確的文化描述或不當行為時，可能導致社區居民對訪客產生仇外心理，進而產生衝突。
		因社區失衡而導致犯罪、賣淫、賭博、乞討和毒品使用率增加。
角色	對婦女和青年的性剝削。 與遊憩發展不相容的生存空間被迫消失或更動，造成低社經背景者流離失所或需移居他處。 缺乏參與經驗的男性和長者會因貢獻度低落而感到緊張或失去自尊。	
經濟面	就業	就業機會選擇少且多為低工資、低技能要求之工作，或未針對在地人提供升職和培訓之機會。
		淡季時訪客量下降，供過於求，導致的季節性失業。
	地方產業發展	當大部分因外來使用者造訪的收益產生經濟滲漏 (Economic Leakage) 時，阻礙了當地發展。
		淡季訪客量較旺季少，容易造成員工的穩定性降低，以及遭遇產業發展困境，此狀況稱為季節性偏差。
多樣化	放棄其他可能與遊憩產業不相容的產業 (如農業或礦業) 所帶來的機會成本。	
	過度依賴旅遊業，造成經濟結構單一旦脆弱，若訪客造訪率下降，將造成服務和產品供應者面臨一定風險。	
	利益分配不均，形成小型精英群體積累資本之狀況。 因遊憩消費增長導致勞力和成本結構上升，逐漸形成通貨膨脹之趨勢。	

資料來源：Leung et al. (2018)

解，並有助於確保當地文化的真實性。尤其是經濟上的優勢，例如直接收入和來自保護區遊憩的間接有利影響，也會在社區內造成嚴重的緊張關係，而不是如何分配這些利益。

訪客對於保護區之看法不受社會輿論的影響。但值得注意的是，過多的訪客同時造訪可能影響其遊憩體驗，尋求孤寂感的訪客會因此而選擇離開保護區，導致使用群體間的不滿，甚至產生衝突 (Needham & Rollins, 2009)。而過多的人潮也可能使訪客在尚未接觸保護區前便打退堂鼓，改變了自身期望，從而影響其當前或未來體驗之評價 (McCool, 2006)。高品質的遊憩體驗對於保育和在地社區利益是至關重要的，為此管理單位可以藉由告示牌和摺頁之訊息進行相關說明，或透過訪談深入了解訪客之需求，量身訂製相關遊憩方案，以確保訪客能獲得充足的資訊，避免擁擠體驗，例如協調大眾運輸班次或控制停車場大小以限制數量。

若為減少遊憩行為對在地社區或訪客的負面影響，旅遊經營者、保護區管理單位和在地社區等權益關係人所組成的夥伴關係將有助於解決該問題。此外，其關係的組成亦促進未來發展計劃之共識凝結，且透過相關工作確定遊憩行為的潛在影響，並維持訪客滿意度。

保護區的成立宗旨在於自然資源之保護，因此對於管理者而言，儘早發現負面衝突以避免、減輕或最小化問題是至關重要的 (Convention on Biological Diversity [CBD], 2015)。除此之外，保護區的遊憩活動也會對當地社區和土地所有者產生負面影響，為此，管理單位應持續針對保護區、周遭遊憩使用之環境和所造成社會影響進行監測，這些手段都有助於發現潛在問題，在必要時方能採取緩解措施，以增加影響評估的有效性。專欄 1 以秘魯馬丘比丘為個案，呈現遊憩發展對此區所帶來的衝擊及經營管理上的因應。

專欄 1 秘魯馬丘比丘的使用衝擊

在秘魯國內眾多的印加 (Inca) 帝國遺址中，以考古學家判定為貴族休憩莊園的馬丘比丘 (Machu Picchu) 最廣為人知 (圖 2.14)。其除具有國家歷史保護區身分外，亦擁有世界遺產之美譽。其中，馬丘比丘古神廟即被聯合國教科文組織定為世界遺產，光是 2017 年就吸引 150 萬名觀光客，夏天旺季更超過聯合國教科文組織建議觀光人數上限的 2 倍 (Center for Responsible Travel [CREST], 2018)。儘管遊憩發展蓬勃，但川流不息的訪客及其遊憩衝突，卻可能致使地區生態完整性和文化真實性遭受破壞，其中對自然環境的影響如下所述：

對生物多樣性的影響：在野生動物的負面影響中，噪音導致了安第斯禿鷹 (Vultur Gryphus) 的消失，基礎設施亦危害了瀕危物種眼鏡熊 (Tremarctos Ornatus) 的遷徙廊道和棲地。而歷史悠久的印加步道卻因訪客數量增加，而破壞了極度脆弱的高海拔帕拉莫草原 (Páramo Grasslands)。

對地形的影響：獨特的地形和地質脆弱性較難以承受遊憩使用所帶來之威脅。而古城邊坡已有下滑之趨勢，更多的基礎設施可能導致烏魯班巴河谷 (Urubamba River Valley) 沿岸山體集體滑動。

對考古遺址的影響：古城建於公元 1470 年左右，因歷史悠久、脆弱不堪，而無法承受現代的使用力度。印加時代不到 500 人居住於此，然



圖 2.14 具有國際觀光吸引力馬丘比丘承受著負面衝擊

圖片來源：徐需馨

而自 2011 年以來，訪客人數已經超過了聯合國教科文組織設定的每日 2,500 人的上限，儘管有法規和監測協助管理，但眾多歷史建築卻因此而損壞。

基礎設施的開發影響遺址保護：龐大的觀光人潮已經對馬丘比丘遺址和周圍的環境造成壓力和破壞。馬丘比丘每年吸引百萬名世界各地的觀光客，2017 年已達 150 萬人，但前往馬丘比丘的交通十分不方便。當局看見巨大商機，因此動工建造新的機場，打算讓更多大型飛機在此起降。2019 年秘魯政府著手在馬丘比丘鄰近區域進行土地開發和國際機場興建，引起眾多歷史學家、考古學家和當地居民的擔心與憤怒。專家認為機場及直飛航班的建立，不但會對古老的馬丘比丘遺址造成結構破壞，低空飛過的飛機更會危害神聖山谷中的小型印加村落和自然環境。同時，他們也擔心工程會破壞附近皮魯威湖 (Lake Piuray) 的分水嶺，影響庫斯科一半的水源，且對當地造成無可挽回的噪音、交通和城市化問題。

訪客體驗的影響：隨著不斷攀升的訪客人數以及基礎設施的環境限制，擁擠已成為待解決名單中最為重要的一環。為解決該問題，自

2017 年管理單位開始透過承載量進行管控，包括安排官方合格導遊帶領、付費、限定進出入時段與訪客分流等方式，以減少遊憩衝擊並維持訪客滿意度。

對社會文化的衝擊：自 2013 年起，社群媒體上開始出現訪客在馬丘比丘拍的裸照。由於裸照與裸奔行為變得愈來愈常見，秘魯當局已於 2014 年，加強監控這座位於安地斯山脈的 15 世紀印加帝國遺跡，以阻止這種只是想引人注意的「不敬行為」。

馬丘比丘歷經五個世紀以來的殖民者征服、地震和大眾旅遊業衝擊依然倖存，本個案雖強調遊憩使用對馬丘比丘所造成的使用衝擊，但從中卻可發現保護區資源管理和需求間的平衡，且攸關保護區的經營管理成效。

資料來源：改寫自 (Center for Responsible Travel[CREST], 2018; Collins, 2007; LaFranchi, 2001; Larson & Poudyal, 2012; Sassa, Fukuoka, Wang, & Wang, 2005; ; Ryan,2020)

根據2019年世界動物保護協會(World Animal Protection)在全球野生動物異域寵物全球貿易報告中指出，全球野生動植物非法貿易額估計高達200億美元，成為繼毒品、販賣人口、走私武器之後的第四大非法國際貿易(World Animal Protection, 2019)。國際愛護動物基金會(International Fund for Animal Welfare, IFAW)2008年發布的報告亦指出，野生動植物違禁品買賣已經從傳統的線下逐漸轉移到網路平臺和更便於私密交易的社交媒體網路。網路野生動物貿易的快速發展，正危及了眾多瀕危物種的生存，為全球生態系統和人類自身安全帶來巨大的損失。網路的隱蔽性、機動性和便捷性為非法野生動物貿易提供了諸多便利，也為電商和社交平臺企業的監控和政府部門的執法帶來了極大挑戰。因此IFAW 亞太首席代表葛芮(Grace GeGabriel)即曾在中國表示「網際網路雖然是野生動物貿易問題頻發的災區，但也是拯救物種最大的希望，我們共同積極採取措施，防止和打擊在社交媒體平臺上的野生動物違法貿易行為」(International Fund for Animal Welfare[IFAW], 2018)。

社交媒體的存在對於保護區遊憩衝擊如同雙面刃，為此，Miller, Taff, Newman, & Lawhon (2019)提出了一個架構作為檢視社交媒體之於保護區遊憩管理上的參考。該架構涵蓋四大主題，分別為：(1) 社交媒體對訪客行為的影響；(2) 利用社交媒體增強和促進訪客體驗；(3) 觸及預期受眾，以及(4) 了解管理觀點(如表2.5)。期望透過該四大主題的檢視，提供管理者在社交媒體的影響下，挖掘出未來在保護區遊憩經營管理上的可能。

表 2.5 社交媒體於保護區遊憩使用與管理角色上可能的議題

主題	廣泛的研究問題
社交媒體對訪客行為的影響	<ul style="list-style-type: none"> 管理者能否透過社交媒體資料預測未來訪客使用程度？ 社交媒體如何影響訪客在現地的行為？
利用社交媒體增強和促進訪客體驗	<ul style="list-style-type: none"> 管理者如何透過社交媒體參與來提升訪客在現地的體驗？ 在國家公園和保護區內，何時何地提供社交媒體體驗是可接受的？ 管理者如何透過社交媒體提升訪客的線上虛擬體驗？
達到預期的目標受眾	<ul style="list-style-type: none"> 管理者如何利用社交媒體針對特定的受眾群體進行定位？ 管理者如何在多階段體驗的各個階段接觸到訪客？
理解管理觀點	<ul style="list-style-type: none"> 管理者認為社交媒體應該用於什麼目的？ 管理者的觀點與訪客的觀點是否一致？ 有效的社交媒體使用是什麼樣子？ 什麼是成功的社交媒體使用，如何衡量？ 管理者在嘗試使用社交媒體與訪客互動時面臨哪些限制和障礙？

資料來源：Miller et al. (2019)

CHAPTER 3

保護區訪客管理可運用的準則

臺灣保護區由於劃設時的背景、目的和本身條件的不同而呈現多種棲地保育類型；因此管理類型所強調的重點和等級如同本手冊第一章所述也有所區別。而近年來除強調各保護區的保育價值外，亦開始倡議生態系統服務功能的完整性，即透過合宜的維持或促進保護區對於所提供的支持 (Supporting services)、供給 (Provisioning services)、調節 (Regulating services) 等功能，進而在不破壞保護區的保育目標及削減自然生態環境的條件下，合理的遊憩使用可以讓保護區在社會及經濟方面帶來更多的文化服務功能 (Cultural services) (Paracchini et al., 2014)。

2009至2016年間，針對臺灣保護(留)區經營管理效能評量結果，發現有許多保護(留)區面臨程度不一的遊憩壓力(趙芝良、徐霽馨、盧道杰、葉美智、陳瑋苓、何立德，2020)，臺灣地狹人稠不僅突顯保護區經營管理如何回應遊憩使用需求外，同時在相關的遊憩規劃與訪客經營管理議題亦不容忽視。保護區中的遊憩行為被視為一種有效促進保護區保育及經營管理的工具，在國際間已是不爭的事實，如果管理良好，保護區不僅可以帶來經濟效益同時亦可提供永續性保育與遊憩發展(Priskin & McCool, 2006)。然而，遊憩本身承載著高度

不確定性(Lausche, 2011)，如市場需求或相關公共基礎設施投資都會受到遊憩偏好和經濟條件變化而波動。而環境條件的變動，也會影響保護區的管理品質，如2020-2022年間，國際上的保護區受疫情影響，民衆造訪銳減導致部分收費型保護區經濟支持下降的事實(Hockings et al., 2020)。

立基於永續管理的前提下，保護區內的訪客可作為自然保育的積極推動者，且在適當情況下亦有助於社區發展。透過永續遊憩管理得以幫助實現自然和社會價值，這些價值又有助於保護區的保育任務，甚至為當地社區帶來益處。為此，兩個重要議題因而產生：第一、如何在保護區內提供訪客使用而不會對區內重要的自然、文化及精神價值產生威脅；第二、如何在保護區內提供合適的遊憩機會時，也為所有權益關係人帶來利益(Leung et al., 2018)。

本手冊針對保護區遊憩使用管理上常面臨的難題提出十項要點，分別於本章與第四章搭配國內保護區個案以專欄陳述。

- 原則1：建立符合保護區保育目標的遊憩經營管理框架
- 原則2：運用遊憩機會序列概念回應分區管理
- 原則3：應用承載量設計減輕環境衝擊
- 原則4：採取減少訪客衝擊的管理策略
- 原則5：利用直接或間接經營管理措施降低衝突
- 原則6：建立遊憩衝擊監測機制
- 原則7：建立夥伴關係
- 原則8：建立與權益關係人的共識平台
- 原則9：善用公民科學的力量
- 原則10：加強環境價值的宣導

本章提出五個遊憩管理原則進行說明，每個原則都有其方法以評

量和管理資源使用後的相關問題。一旦建立了這些工具和技術，就需要一個涵蓋資源監測、重複自我評量、公眾參與，以及對外宣傳等的整合性計畫方案；同時囊括所有權者和權益關係人都能廣泛參與的重要性、最佳科學方法，以及適應性管理方法的應用 (IUCN-WCPA, 2007)。

原則 1、建立符合保護區保育目標的遊憩經營管理框架

合宜且永續的保護區遊憩發展必須立基於「與保育目標（價值）連結」的基礎。而遊憩管理框架 (Recreation Management Frameworks) 的運用，有助於擬定符合保育目標（價值）的實務操作模式。而所謂遊憩管理框架，正是構築在一個具有回饋思維的管理策略上 (圖 3.1)。這種按目標管理的框架包括：(1) 制定經營管理目標及與



圖 3.1 保護區進行遊憩管理的架構

資料來源：Manning (2014)

品質相關的指標和標準，(2) 監測品質的指標和 (3) 執行管理措施以維持品質標準。管理框架有助於平衡戶外遊憩需求，以確保保護區資源和訪客體驗的品質。

而在遊憩管理框架的運用上，Leung et al. (2018) 建議應考量下列項目：

1. 制定符合保育宗旨的遊憩規劃與經營管理策略。
2. 透過如分區管理的策略，制定出禁止進入的區域在特定區域內允許之遊憩及活動的規模和類型。
3. 遊憩發展與活動衝擊之管理措施評估，包含實際和預期的衝擊。
4. 遊憩發展與活動衍生之衝擊的監測及回報措施。
5. 評估以確保許可之遊憩發展和活動是依循著相關協議所進行。
6. 與原住民族和當地社群分享利益。
7. 保育和生態服務的保護效益。

專欄 2 以臺灣烏山頂泥火山自然保留區的個案，說明遊憩經營管理策略與保護區經營管理目標的連結設計。

專欄 2 烏山頂泥火山自然保留區的遊憩經營管理策略

目前臺灣共有 21 個陸上泥火山活動區，主要分布在古亭坑背斜、旗山斷層、高屏平原、海岸山脈西南段等四個區域（王鑫、徐美玲、楊建夫，1988；Shih, 1967），其中以旗山斷層沿線的泥火山分布數量最多。而位在旗山斷層沿線的高雄市燕巢區烏山頂地區具有全臺灣最密集、壯觀且完整性、活動性高的泥火山，是臺灣噴泥口最密集且噴泥錐最發達，且規模最大最多的地點。因其獨特地形、地質意義，可展現自然地景之多樣性，為保護此具科學、教育意義與高度景觀價值的特殊自然地景，乃於 1992 年 3 月 12 日依文化資產保存法，公告劃設為烏山頂泥火山地景自然保留區（圖 3.2），經 2013 年修正公告面積為 3.8802 公頃。

本保留區鄰近高雄都會區，可及性高，民衆造訪所造成的影響與日俱增，根據 2013 至 2021 年的入園人數統計，每年平均約有近 60,000 名民衆進入本區。為了釐清訪客是否對於泥火山地景產生衝擊，高雄市臺灣地理學會曾使用地面雷射掃描測量系統，分別在 2012 年 11 月、2013 年 9 月與 2014 年 8 月完成三次地形掃描，藉此了解保留區內泥火山地景的侵蝕與堆積變化（圖 3.3）。針對訪客主要踩踏的平坦泥岩區，經過一年二至三次的地形測量，數值地形模型之間幾乎沒有變化，都在誤差範圍內，結果顯示除了泥火山噴發與降雨侵蝕導致地表高程有所增減外，訪客活動對於泥火山地景的衝擊並不明顯。釐清了訪客對於泥火山地景的衝擊程度之



圖 3.2 烏山頂泥火山自然保留區景觀
圖片來源：高雄市臺灣地理學會



圖 3.3 透過地形掃描了解遊客造訪對區內泥火山地景的侵蝕與堆積變化
圖片來源：高雄市臺灣地理學會

後，並進一步將人為遊憩干擾關注於妥善管理訪客行為，以使泥火山地景獲得更佳的保護。

主管機關高雄市政府在此興建自然保留區管制站與訪客中心，民衆欲進入保留區參觀，可採用線上或於管制站現場填寫進入許可申請表，除可符合法規需求亦能簡化申請流程。管理單位在保留區的入口處設立告示牌，區內設立禁止事項告示牌；為加強現場管理，並聘僱保全人員，負責管理保留區內的環境清潔，並勸阻參觀民衆有任何破壞泥火山之行為發生。為了滿足訪客對於泥火山的好奇心，管理單位與地方社區發展協會與文史團體共同合作，協助烏山頂泥火山自然保留區的自然生態保護，解說導覽及環境教育。地方協會於週末假日在保留區進行駐點環境教育解說活動，除可增加在地社群對於保留區的認同感外，並藉此強化參觀民衆對自然地景的保育觀念。

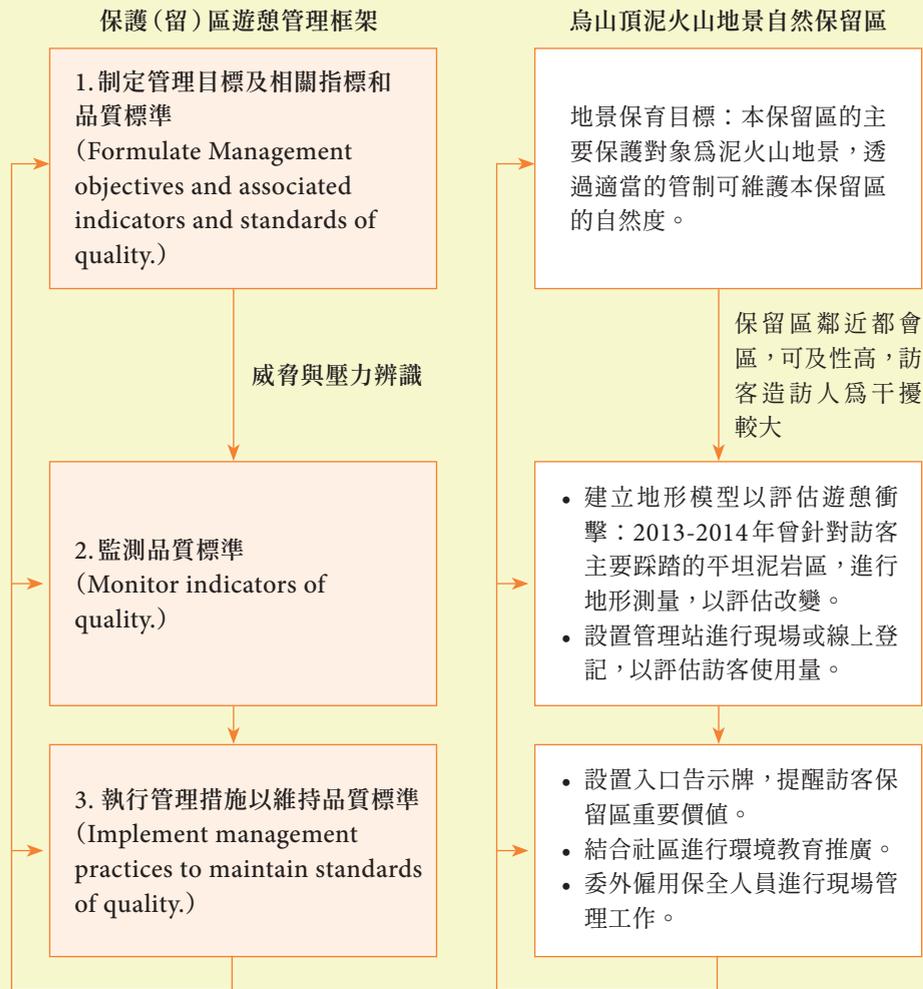


圖 3.4 烏山頂泥火山地景自然保留區進行遊憩管理的架構
資料來源：本手冊繪整自 Manning (2014)、盧道杰、葉美智、陳瑋苓、何立德、趙芝良 (2017)、高雄市臺灣地理學會 (2012) 和高雄市政府農業局 (2020)

原則 2、運用遊憩機會序列概念回應分區管理

一、遊憩機會序列

一般而言，保護區極有可能因為納入遊憩需求而發生違背保育目標的矛盾性 (Reed & Merenlender, 2008)，且適合發展的遊憩類型是因地而異的，同時也可能隨著時間有所變化。新遊憩需求的加入對保護區管理者而言是挑戰，但同時也增加新訪客對保護區保育的認識與增加支持的機會。遊憩機會序列 (The Recreation Opportunity Spectrum, ROS) 是一個可以幫助管理者規劃並確認既有發展的相互關係，以因應新需求的遊憩管理架構，以下將依其概念與保護區的關係予以說明。遊憩機會序列運用品質指標和標準，針對保護區之遊憩資源、體驗和經營管理等三個部分，陳述了一個由荒野到都市化連續序列的遊憩機會，並且可作為土地分區的指導原則，透過漸進改變的方式兼顧保護區保育與滿足遊憩需求的目標 (Manning, 2011; McCool, Clark, & Stankey, 2007)。

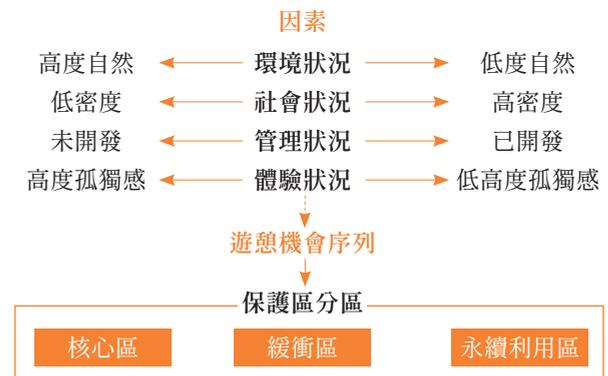


圖 3.5 保護區分區和遊憩機會序列關係
資料來源：修改自 Manning (2011)

圖 3.5 指出遊憩機會序列反應兩個極端分別為從高自然度到低自然度，也就是越往都市所見到馴化動物的可能性越高；反之，在荒野則有較多機會遇到野生動物。「孤獨感程度」則代表了戶外遊憩的體驗部分，越往都市的孤獨感感受越低，反之則越高。設施「發展程度」代表了戶外遊憩的經營管理組成條件，越往都市則經營管理條件的發展程度越高，反之則越低，甚至沒有發展。保護區管理者可以使用這種結構化方法，針對保護區內的不同區域，如核心區、緩衝區、永續利用區或其他分類方式，規劃出符合訪客需求的遊憩機會，而這些遊憩機會必須符合區域內資源及社會條件，更重要的是必須滿足各區域保育及經營管理目標。保護區的規劃與管理方式應適時活化，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、教育及研究最佳場所。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衆生活的一環，達到保護野生動物與植物之目標。

二、分區使用

分區管理是所有遊憩與訪客管理最常被用於因應遊憩衝擊的方法之一 (Manning, 2011; Manning, Anderson, & Pettengill, 2017)。簡單來說，分區管理是將某些遊憩活動安排在指定區域或特定時間內進行；也可用於禁止在環境敏感區域，從事帶來問題的活動或區隔相衝突的遊憩使用。以烏干達的保護區為例，在其一般管理規劃中，分區系統決定住宿、交通以及訪客活動的類型，訪客群體的人數也受到規範 (Bintoora, 2014, 轉引自 Leung et al., 2018)。分區管理也可用於制定不同遊憩類型，而這也是遊憩機會序列的核心概念。

專欄 3

利用適當的環境規劃回應分區管理的概念

保護區雖有分區，但如何創造符合分區使用的遊憩機會，有時可能會是一大難題。海岸型濕地的高美野生動物保護區主要係因自 1976 年臺中港北防波堤興建之後，大甲溪淤砂堆積於防波堤外而形成，而因潮間帶生物資源豐富，其隨即成為東亞候鳥遷徙重要的中繼站，並形成瀕危級稀有植物—雲林莞草(扁稈蘆草) (*Bolboschoenus planiculmis* (F. Schmidt) T. V. Egorova) 的重要棲息地，且成為保護區重要保護標的物種之一。然因其臨近陸地生長，而與親近潮間帶的訪客人潮衝突，訪客直接踩踏於雲林莞草而導致產生棲地破壞的現象，即便保護區因源自於野生動物保護法而設立，劃設有核心區，緩衝區與永續利用區的分區；因在核心區的雲林莞草生長範圍鄰近陸域，而劃設於岸邊，造成保護區遊憩行為違反管理法規衝突不斷，隨著 2014 年木棧道建構完成，引導訪客至外海的永續利用區以接近自然，才逐漸改善訪客對雲林莞草的直接衝擊。

作為保護區，所有的設計都必須與核心景觀協調，實屬不易；木棧道完工後雖解決使用者符合法規的事實，但高美木棧道設施是否引發濕地突堤效應改變灘地特徵的疑慮，近年來隨著時空背景，亦顯露後續的管理問題。2018 年 6 月底開放的新竹市濱海野生動物保護區賞蟹步道，即參考高美木棧道的經驗，在步道設計上修正可能會引發突堤效應的角度，創造灘地景觀和生態兼具的濕地亮點。



圖 3.6 高美野生動物保護區訪客直接踩踏灘地情形
 圖片來源：蔡森木



圖 3.7 過去曾有沙灘車駛入區內衝擊雲林莞草棲地
 圖片來源：蔡森木

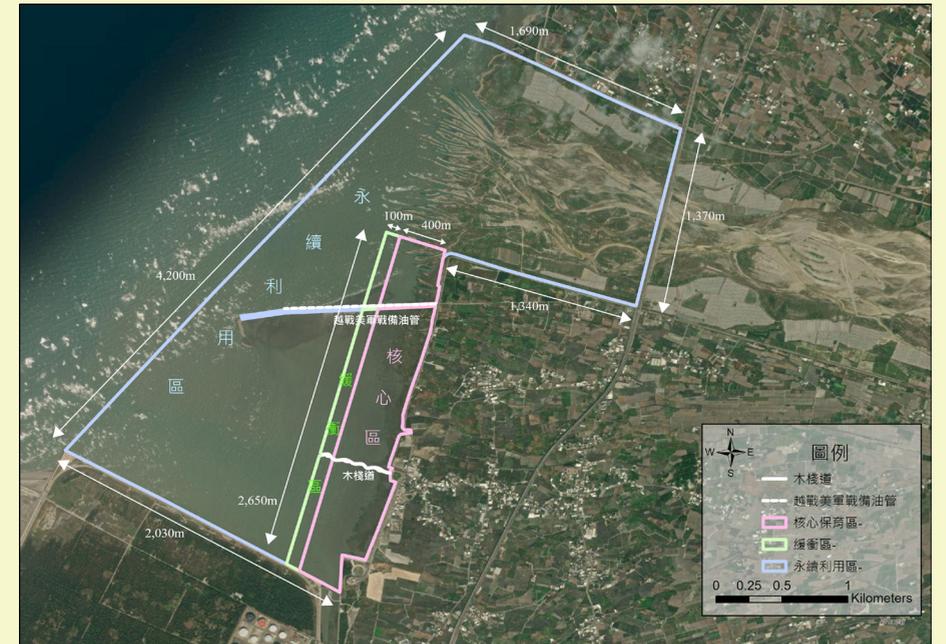


圖 3.8 高美野生動物保護區分區圖
 圖片來源：徐滯馨



圖 3.9 架設木棧道引導訪客路徑以兼顧濕地保護與遊憩體驗
 圖片來源：何信鏗

原則3、應用承載量設計減輕環境衝擊

一、承載量

爲了達到保護區的永續經營，必須不斷地思考如何極小化保護區內的負面衝擊影響並最大化正面效益；因此，承載量是一做爲管理決策參考閾值建立的重要議題。當訪客數量增加，保護區則變得更加擁擠，同時可能增加對保護區價值、環境和社會產生具威脅性的衝擊。根據實質證據或訪客評價他們的遊憩體驗，這些衝擊在某些狀況變得無法忍受 (Shelby & Heberlein, 1986; Whittaker, Shelby, Manning, Cole, & Haas, 2011) 時，可能意謂著訪客的數量超過了遊憩承載量，而達遊憩甚至環境品質下降的狀態。

承載量 (Carrying Capacity) 的概念在 1960 年代首次應用於保護區戶外遊憩，最初受到關注的議題即是環境衝擊，其被用以回應的問題是：「在自然資源達到無法容忍的損害之前，保護區可提供 (或容許) 的使用量是多少？」而後，保護區心理體驗層面之社會承載量議題很快地就被定義衍伸而出，亦即「在遊憩體驗品質降低至無法接受之前，保護區可提供的使用量是多少？」。容納量爲一種使用標準，當超過這個水準時，也就是超過各衝擊參數的標準，就會影響標準使用時所能接受的程度 (Shelby & Heberlein, 1984)。在實務上其可概分爲四大類，包括：生態、實質、設施和社會承載量，並有其搭配的測量指標；如社會承載量常透過訪客擁擠程度的心理量，作爲討論的標的。

在遊憩的範疇中，「承載量」一詞是指在特定時間區間內拜訪特定旅遊地之最大訪客量；而這個最大訪客量並不會造成 (i) 實質、經濟和社會文化環境的破壞，以及出現 (ii) 無法容忍之訪客滿意度降低的狀



圖 3.10 臺灣一葉蘭生長於中高海拔，成群生長於陡峭嚴峻的岩壁
圖片來源：林業與自然保育署

況。當今此概念的應用導因於保護區價值、管理目標和其相關指標與標準。雖然現地層級 (Site-level) 的訪客承載量是有助益且有時候是必要的 (如：在單一時間內制定某一訪客中心內之訪客最大容許量)；然而，當今對此概念的應用則是以保護區價值、管理目標和其他相關的指標和準則爲基礎，所制定之準則 (Standards-based) 架構。然承載量的訂定並非一成不變，訂定後仍可依現場環境狀況、設施使用、安全性等指標進行調整，專欄 4 簡述一葉蘭自然保留區承載量的降載評估策略。

專欄 4 台灣一葉蘭自然保留區承載量策略：降載評估

「台灣一葉蘭自然保留區」於民國 81 年 3 月 12 日依據文化資產保存法指定公告，面積 51.89 公頃，範圍為阿里山事業區第 30 林班（嘉義縣阿里山鄉石夢谷段 30 地號），劃設主要目的為保存台灣一葉蘭 (*Pleione formosana Hayata*) 的野生種源，維護其生育地及生態體系之完整，故指定為自然保留區以保存原有自然狀態，並提供科學研究與環境教育（嘉義分署，2013）。而保留區內有 1913 年日治時期開闢的阿里山林業鐵路支線「眠月線」（又名塔山線）穿越，其第 5 至第 10 號隧道間經過台灣一葉蘭自然保留區。全線鐵道蜿蜒於海拔二千公尺以上的山嶺間，塔山車站海拔 2344 公尺，為日治時期全臺鐵道最高點，終點站石猴車站海拔 2318 公尺，最大坡度達千分之 33，鐵道沿線多為紅檜林與柳杉林，是一條路線崎嶇、風景迷人的森林鐵道，然自民國 88 年因 921 大地震使得鐵路坍方而停駛，於民國 98 年遭遇八八風災再度損毀，至今未復駛（蘇昭旭，2019）。但廢棄的鐵道如今卻成為登山客的健行路線；108 年 9 月嘉義分署考量眠月線訪客主要都是走在鐵道上，且非長時間在保留區有遊憩行為，對環境衝擊較小，故訂定每日管制人數為 500 人。但隨著政府推動開放山林政策及網路社群媒體宣傳，自 109 年 7 月以降，每日平均進入人數逐步上升至 400 人，而後因疫情影響而下降，然疫情趨緩後，訪客人數再度明顯增加。110 年 10 月起每日平均進入人數超過 300 人，尤其 11 月份有 26 天超過 400 人申請，每日平均進入人數達 450 人，為歷年中整月份資料最高的數值。

隨著近年眠月線遊憩人數增加，山域事故案件數也有增加趨勢。由於眠月線為架高鐵道，部分橋樑與地面高度落差達 10 公尺以上，且因鐵道中間供行走的木板部分長青苔，濕滑腐朽，部分登山隊伍為趕行程，橋樑上常有訪客雙向通行的情況，增加眠月線的安全疑慮。另外，隨著遊憩人數增加，民眾未經申請許可逕入台灣一葉蘭自然保留區的案件數也增加。歷年嘉義分署依違反文化資產保存法開罰案件總計 67 人次，109 年共計 12 團 41 人次，110 年共計 4 團 26 人次，顯現一般民眾對於自然保留區的管制規定認知仍有待加強宣導。另外，訪客人數增加所產生的廢棄垃圾及排遺逐漸對環境產生負面影響。嘉義分署為解決訪客排遺問題，於塔山及石猴車站旁山徑各搭建男、女大型貓坑（生態廁所）共 4 座，惟經 109 至 110 年觀察，眠月線沿線環境仍有多處訪客排遺地點造成棲地踩踏、環境髒亂，顯示訪客人數太多對環境造成衝擊。嘉義分署 109 年清查眠月線沿線較空曠、訪客可能宿營地點，眠月線沿線較適合的宿營空間約可容納 103 人。統計



圖 3.11 訪客恣意選點搭帳棚休憩可能產生衝擊

圖片來源：邱子芸



圖 3.12 眠月線入口處塔山步道木平台旁設置墜橋件數警示牌

圖片來源：嘉義林區管理處

110年度8-12月訪客申請連續兩天的比例，約有23.94%的訪客有過夜的需求，以原核准申請人數500人推估保留區外的宿營人數約為每日120人，略為超出103人的設施容納量，故降載訪客人數有其必要性。

經由近兩年的環境清潔與營宿空間清查盤點，發現每日核准申請人數500人已對保留區外環境產生負擔與負面衝擊。為維護眠月線沿線環境與遊憩品質，預先規劃相關因應的經營管理作為，調降每日核准申請人數對於環境永續是較理想的經營管理方式。保留區承載量訂定並非一成不變，隨著社會趨勢進行變動與調整乃是必要。透過營宿空間、環境清潔、遊憩承載量、遊憩安全與環境監測等綜合因素考量，嘉義分署透過降載並滾動式調整每日核准申請人數為350至470人，較能符合台灣一葉蘭自然保留區與眠月線之管理維護現況。

二、可接受改變限度

可接受改變限度 (Limits of Acceptable Change, LAC) 提供保護區內因人為引起的自然及社會環境變化制定出可量測的限度，而這得以幫助管理者建立合適的管理策略以維持或回復保護區的狀況。可接受改變限度結合了理性規劃 (Rational planning)、品質管理以及公眾參與，以確認可衡量的環境品質，並監測品質是否得以維持。這是一種目標式管理 (Management-by-objectives) 的方法，也可稱為「以指標為基礎 (Indicators-based)」或「以準則為基礎 (Standards-based)」的架構 (Leung, Marion, & Farrell, 2008; Manning et al., 2017)。

其為美國林務署於1980年代發展出之荒野規劃架構，其包含：
1. 界定區內須關心和考量之議題、2. 定義並描述遊憩機會類型、3. 選擇資源及社會狀況指標、4. 調查現有資源及社會狀況、5. 對各資源及社會指標定出可接受之標準、6. 界定出各種遊憩機會類別之替選方案、7. 界定各種替選方案之經營管理行動、8. 評估並挑選一適切方案、以及9. 付諸實施並持續監測資源及社會狀況等九個步驟 (Stankey, Cole, Lucas, Petersen, & Frissell, 1985) (圖3.13)。可接受改變限度強烈地受到人們的價值觀、文化以及其他訪客使用量和類型等因子所影響 (Manning, 2007, 2011; Manning et al., 2017)。

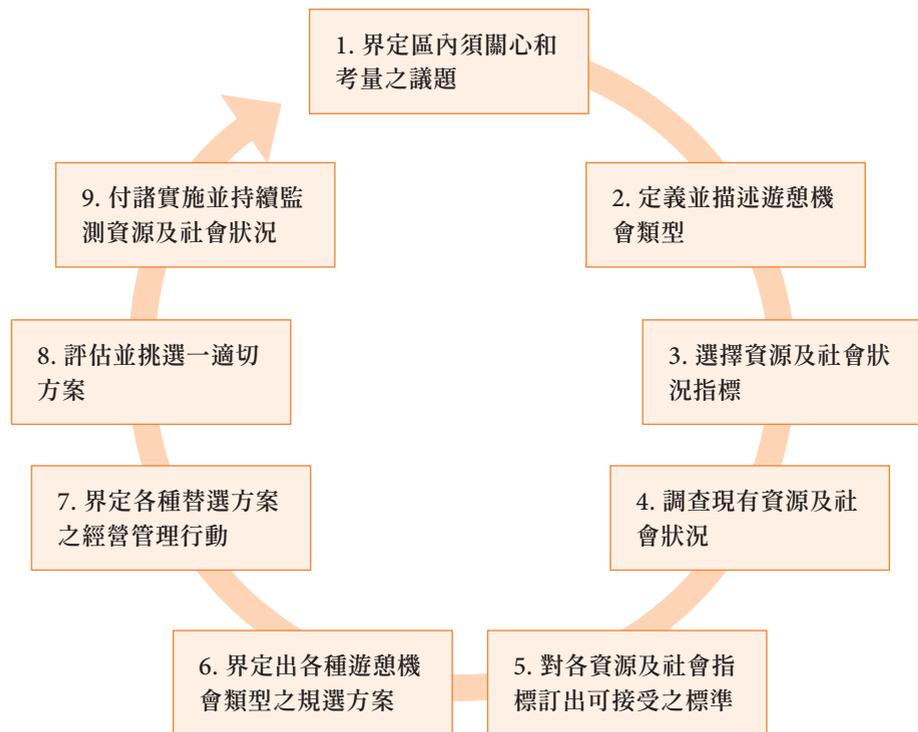


圖 3.13 可接受改變限度的操作流程
圖片來源：Stankey et al. (1985)

三、訪客體驗與資源保護架構

訪客體驗與資源保護架構 (Visitor Experience and Resource Protection, VERP) 為美國國家公園署於 1990 年代發展出兼顧民衆遊憩體驗與資源保護之管理維護架構。其流程包括如圖 3.14 (United States Department of the Interior[USDI] & National Park Service, 1997)。

LAC 與 VERP 兩個架構在內容和程序上雖有若干出入，但就管理理念和核心架構並無太大的差異。Hof & Lime (1997) 亦指出此二架構

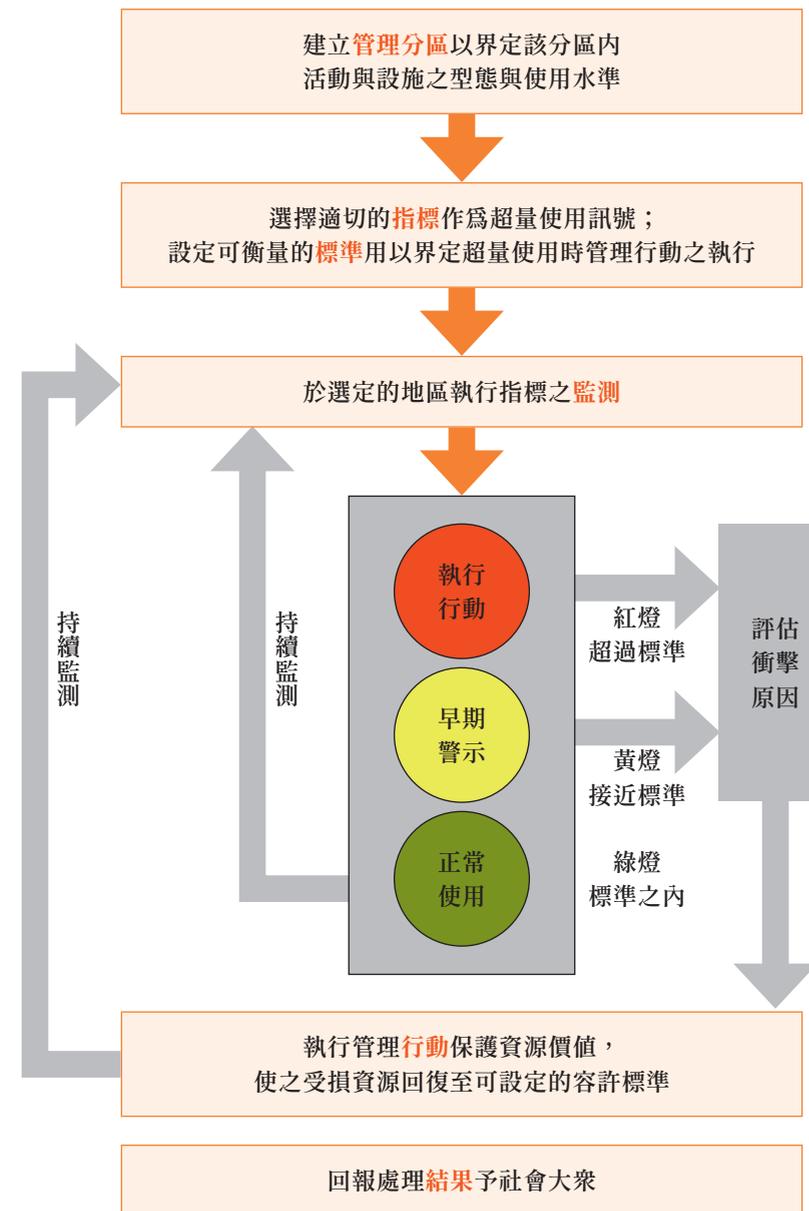


圖 3.14 訪客體驗與資源保護 (VERP) 架構
圖片來源：USDI & National Park Service (1997)

就資源規劃與管理最終目的並無不同，兩者最大的差異在於LAC是以議題為導向 (Issue-driven) 之規劃架構，而VERP則是目的導向 (Goal-driven) 之規劃架構。其中，LAC架構始於議題之界定 (步驟1)，並於步驟6發展出替選方案以回應所面臨的各項議題；此架構在選擇適切方案並落實經營管理行動後，是透過資源及社會狀況指標 (步驟3) 及標準 (步驟5) 的監測來檢視各項議題是否獲得解決，必要時可調整替選方案及管理措施確保資源與社會狀況之可持續性。而VERP架構是根據國家公園之資源特性、使用情形及利害關係人之意見 (如居民、訪客及管理) (步驟1~5) 劃設管理分區 (步驟6)，並依照各管理分區欲營造的情境選擇管理指標 (Indicators) 並設定標準 (Standards)，透過指標的監測了解民衆體驗與資源使用水準是否超出所設標準，必要時需執行管理行動來確保區內之訪客體驗品質與資源的保護。

根據上述說明不難發現，LAC與VERP兩架構共同處在於資源規劃後之管理階段均透過指標的監測來檢視資源使用水準及民衆體驗品質是否超出所訂標準，監測指標的選擇與標準的訂定則是根據資源管理目的或計畫所欲解決的管理議題而訂。倘若使用衝擊未超出可接受之改變限度，則資源仍可正常使用；相對地，若使用衝擊已超出可接受之改變限度則對應的管理措施 (如步道維護、使用管制或封園等) 需介入處理，以確保民衆的體驗品質及資源的保護。

四、指標與品質的準則

指標品質 (Indicators of Quality) 反映著管理目標的本質，可被視為是可量化的管理目標。而準則品質 (Standards of Quality) 則可定義為指標變項的最低容許狀況。舉例來說，以孤獨感程度而言，國外研究發現荒野中的訪客在步道中行走時，可接受相遇者的數量為

一天當中少於六組，同時，他們希望將營帳搭在遠離其他群體的地方 (Manning, 2011)。因此，以「在步道中行走時最大相遇人數為五人，同時遠離其他群體的紮營處」作為在某些荒野區域中合適的管理準則。

近年來，隨著「超限旅遊 (Overtourism)」一詞的出現，承載量的討論再次受到重視。訪客管理應當納入「可接受改變限度」及「遊憩機會序列」等方法應用，必要時制定訪客使用限度 (Visitor-Use Limits)，作為管理決策的參考點尤其是可量化的管理目標。綜合而言，制訂管理目標並將其以可量化的指標與品質予以呈現，是訪客管理上重要的一部分。當此種方法運用於保護區管理時，管理目標即代表著保護區與戶外遊憩被期望的狀況，涵蓋了資源受到保護的程度，以及遊憩體驗的類型與品質，而保育得以視為是最重要的部分。

原則4、採取減少訪客衝擊的管理策略

在考量過承載量的議題後，由於遊憩活動可能造成保護區的自然價值產生負面衝擊；因此，以供給與需求的概念為基礎，提供四種管理策略 (圖3.15)。前兩種基礎策略用以控制供給與需求，包含增加遊憩機會的供給以提升使用量或者使遊憩使用分佈更為平均 (圖3.15中的增加供給)，或透過將可容許限度降低或完全禁止的方式，以減少產生不適當的使用方式 (圖3.15中的降低使用衝擊)。其他兩個策略則是將供給及需求予以固定，關注調整訪客行為以降低使用衝擊，或者提升保護區內敏感特色的耐久性 (Durability) (圖3.15中的增加資源／體驗的持續性)，或者僅是限制造成問題的使用 (圖3.15中的限制使用)。以下將逐一說明四種管理策略的概念，並於專欄5以高美野生動物保護區的經營管理措施加以說明。

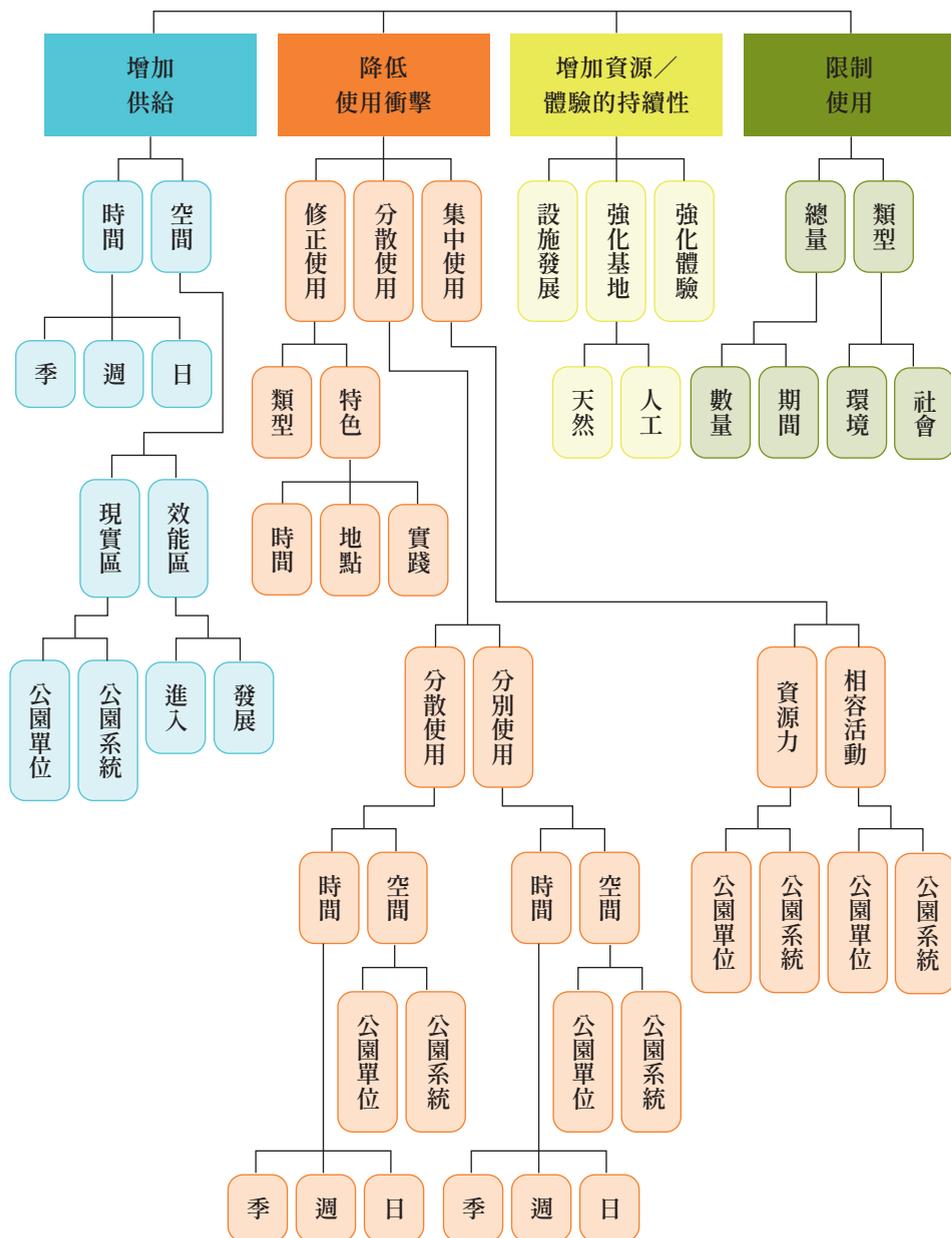


圖 3.15 遊憩與訪客管理策略

圖片來源：Manning et al. (2017)

一、增加遊憩機會的供給

遊憩機會的供給可以根據「時間」或「空間」條件予以增加。時間方面，保護區的遊憩使用通常聚集某幾天(如周末)或一天當中某幾個小時。倘若部分尖峰時段的使用能夠引導至離峰時段，過度使用的壓力則可獲得舒緩。而拓展訪客使用的空間(如設立更多或更大的保護區域、創造更多或加強設施等方法)，則是傳統上運用空間條件以增加遊憩機會供給的方法。

二、降低帶來問題的訪客使用需求

降低帶來問題的訪客使用需求則是遊憩管理的第二個基礎策略。首先，可透過調整訪客使用特徵以減少衝擊。透過時機的改變，例如在印度的老虎保護區會在雨季開始的1至2個月內關閉；也可透過地點的改變，例如限制森林界線²以下的區域；以及習慣的改變，例如允許露營但禁止營火。如此一來，透過調整使用者的行為，潛在造成損害的活動則可能不需要予以限制或減少，也可達到降低衝擊的效果。

另外一個方法則是透過在更廣的區域內分散使用以稀釋(Diluting)負面衝擊。分散遊憩使用的前提是在更廣大的區域內分散使用量，或者透過區隔使用方式——在不同時間區段讓不同群體在保護區內進行遊憩活動。如此一來，沒有任何一個保護區需承受難以容忍的衝擊，同時也降低或排除使用群體間的衝突。

第三個方法則是集中使用，如此一來所有的衝擊都將發生在某一個小區域，或稱為犧牲區(Sacrifice Zone)。舉例來說，將遊憩行為導引至自然資源(如土壤結構及植群)都相對較為強韌的區域，或者引導

2. 為 Tree line，指森林垂直分布的上限。

至訪客中心附近。遊憩可以根據相容性而被聚集，因此可規劃讓具有相似活動、價值觀以及遊憩動機的使用者聚集在同一個區域。

三、強化：增加資源的耐久力

在固定供給與需求的前提下，增強保護區資源因應遊憩使用的實質耐久力，也就是「強化(Hardening)」的意思。實施的方法如鋪設堅硬的地面以吸收因遊憩活動(如開車、健行與露營等)而產生的直接衝擊，在國外常見的做法如建造一座橫跨脆弱濕地的木棧道，在臺灣的高美野生動物保護區及新竹市濱海野生動物保護區也可見到相同概念的設施，以因應人為踩踏所帶來的負面衝擊。而在區域內栽種強韌的植群物種以承受踐踏的方式也可以用在半自然(Semi-natural)的狀況。另一個方式則是透過告訴使用者，自然資源因其使用而受損的狀況，以「強化訪客體驗(Harden the experience of visitors)」，而使用者也將有意識地去降低他們所造成的衝擊。

四、限制使用

法律和規範是保護區最常使用於訪客管理的策略，主要針對那些容易製造問題的訪客所採取的直接管理措施(Lucas, 1982, 1983; Manning, 2011; Monz, Roggenbuck, Cole, Brame, & Yoder, 2000)。通常這些法律及規範被用於管理訪客團體人數的上限、指定的露營地、旅遊行程、為保育進行的地區封閉、停留時間的限制，以及限制或禁止會對重要資源產生衝擊的遊憩活動及行為。對保護區管理者而言，法律與規範的效能是一項重要的考量。為了提升措施效能，管理者必須更清楚地向訪客們傳達與溝通法律規範，以讓訪客認識法律規範設立的原因，並讓訪客們了解不遵守規範的制裁(如罰款、刑罰等)。

五. 申請進入系統

申請進入系統的類型有許多種方式(表3.1)。舉例來說，國家公園中的床位使用多採用抽籤以決定進入許可作為管理選項。使用者抽籤以及其他配額分配方式是較具公平且有效率的。目前多數的保護區多有類似的申請系統，以掌握並管制環境教育為目的之訪客的數量。除了線上一站式預約系統與抽籤，在國際間尚有先到先得的排隊方式以取得保護區進入許可的方式，臺灣採用先到先得搭配申請人數若有超過則採用抽籤決定；制定價格也是一種操作方式，國際間可能採取的方式如多層次定價(Multi-tiered pricing)，其牽涉了訪客年紀、居住地和其他因素等，此方法可以幫助吸引特定類型的訪客造訪保護區。差異化定價是根據服務的提供來收取不同的價格；如淡旺季收費差異等。

表 3.1 申請進入的管理類型

申請方式	說明
預約	有意造訪的訪客需事先預約場地或取得許可。
抽籤	以隨機的方式分配機會或者給予許可。
先到先得、排隊	訪客需排隊依序等候以取得使用空間或許可。
訂價	訪客必須付錢以獲得許可，該策略將排除無法或不願意支付費用者。

資料來源：改寫自 Cable & Watson (1998); Manning (2011); Stankey & Baden (1977); Whittaker & Shelby (2008)

專欄5 高美野生動物保護區 減少訪客衝擊的經營管理措施

成立於2004年9月29日的高美野生動物保護區前身為高美海水浴場，隨著1976年興建臺中港之北防波堤，致堤防外淤沙量增加，形成今日的模樣。由於泥質及沙質灘地兼具，加上與河口沼澤地帶鑲嵌在一起，除了孕育了豐富又複雜的濕地生態之外，為目前所知全臺灣最大族群的雲林莞草區，此外還擁有越戰美軍戰備油管道遺跡、夕陽、風車以及全臺唯一紅白相間的燈塔，讓高美野生動物保護區成為臺灣首屈一指的必到景點，訪客人數每年超過百萬，但也因此造成了濕地的許多潛在危機。

高流量的人潮，巡守員的不足，濕地上燃燒鋼琴拍攝MV、從事沙板運動破壞兩棲類生物生態環境，訪客任意挖掘野生蛤蜊，卻又隨地丟棄於堤防邊，造成生物死亡，為了取景拍攝美麗婚紗任意踐踏瀕臨絕種的「雲林莞草」，種種原因都因保護區的核心區過於接近堤防，且為前往永續利用區的必經之路，導致濕地任由訪客踩踏，產了嚴重的陸地化現象。除此之外，在陸地區域，假日大量訪客，不僅造成地方交通堵塞、環境髒亂等影響社區民衆進出，導致民怨四起。

1. 增加遊憩機會的供給：增加陸域資源的使用

2018年臺中市政府近年完成興建訪客中心，跨海大橋等教育和賞景資源；為訪客提供環境教育、休閒遊憩功能，並推廣陸上傳統聚落，分流訪客以減少海域之壓力。



圖 3.16 保護區利用告示牌提醒訪客應有的正確行爲
圖片來源：趙芝良



圖 3.17 保護區利用警語限制訪客問題行爲的產生
圖片來源：趙芝良

2. 降低帶來問題的訪客使用需求

部分訪客進入灘地，衍生捕撈，踩踏等不當使用行爲；藉由告示牌和社區志工巡守，達到警示和管理訪客。

3. 強化：透過環境設計，增加資源的耐久力

為了讓民衆依然可以更親近保護區，運用生態廊道的概念，透過木棧道架高工法，讓濕地生物可以在棧道下通行，並將訪客限縮在木棧道上把濕地留給潮間帶生物。並加強巡守隊的勸導工作，進而降低受保護物種的損害。

4. 限制帶來問題的訪客使用

假日熱門時段限制車行進入，採用公車與步行，減少交通塞車問題。

原則 5、利用直接或間接經營管理措施降低衝突

一、透過直接或間接經營管理措施以達限制使用之目的

如前項原則所述，限制訪客使用被視為是管理遊憩引起變化的基礎策略。在回應遊憩管理問題時，限制訪客使用的確是一種常見的直覺回應。然而，承如原則 4 所述，訪客承載量相關研究與實踐已在訪客管理決策上顯著地提升，其具備有結合保護區價值和管理目標準則的架構。保護區的管理者逐漸地發現區內的負面衝擊會受到許多因素的影響（如交通方式、團體大小、使用的季節）。若只是限制帶來問題的訪客使用可能無法找出其根本的原因；其他策略可透過影響訪客的活動類型、活動時間以及活動地點等決策而達到更好的結果，表 3.2 提供直接與間接經營管理手段的參考案例，部分舉例源自於國際間保護區採取的措施，國內保護區並未採用。一般來說，間接的手段對訪客體驗造成較少的阻礙，但當這些方法無效或者資源出現惡化的情況時，則有必要採取直接措施（Hall & McArthur, 1998; Manning et al., 2017）。

二、柔性與剛性執法

延續前述提到的第四種基礎管理策略，執法之餘以限制訪客使用為目的之法律及規範是必要的。執法策略有許多種，大致可分為柔性（Soft）與剛性（Hard）執法兩類，任何保護區可依據訪客違規類型選擇相對應的執法策略。柔性執法是指鼓勵訪客遵守規定的管理方法，例如運用區內的指標與公告引導訪客們正向（Marion & Reid, 2007）與更安全的行為，如以指標與公告方式告知訪客們在荒野區域中潛在的危險步道或是天氣狀況，以使其在野外能自保。公告保護區相關法規

表 3.2 直接與間接經營管理手段

項目	廣泛的研究問題	
	直接管理	間接管理
對象	故意性的破壞行為	疏忽性的不當行為
內涵	強行控制、以規範、限制的方式管理，訪客必須遵循。強調行為的調整、規範、個人選擇的約束擇一高度的掌控等。	藉由非強制性的方式，企圖影響訪客行為，使訪客自動自發的改變其行為與態度。強調影響或修正行為保留個人選擇自由。
特性	較能迅速有效的解決問題，但是增加了訪客負擔，反而容易引起訪客的報復與反抗。	較不會影響訪客之體驗，但實質的管理效益有限、不易評估。
方法	1. 強制法規 2. 限制活動與使用 3. 直接規範	1. 訊息提供 2. 環境教育 3. 解說宣導
範例	<ul style="list-style-type: none"> • 增加區域的監控。 • 在空間或時間上進行區分以提供不相容的分區使用，如規劃僅限自行車使用區域、僅限健行者使用區域、禁止車輛進入區域。 • 限定僅能在部分露營地內停留一晚。 • 輪替使用，如開放與關閉道路、進入點、步道、露營地等。 • 如：插天山新舊步道，依照野生動物繁殖期做適度封閉。 • 預約系統。 • 在荒野區域為每一組露營團體指定露營地與活動路線。 • 透過進入點管制限制使用。 • 限制團體大小，如車輛數量。 • 限制在指定露營地進行露營活動。 • 限制在區域內停留的時間長度，如最大與最小停留時間。 • 禁止營火。 • 禁止釣魚或狩獵。 • 要求或鼓勵訪客需由導覽員陪同。 • 建立罰款制度。 	<ul style="list-style-type: none"> • (不)改善進入道路與步道。 • 改善(或不改善)露營地與其他密集使用區域。 • 建議與鼓勵進行區域內特定屬性資源的保育行動。 • 在鄰近區域提供遊憩機會。 • 教育訪客遵循生態與戶外道德規範。 • 提倡未充分開發區域以及一般使用模式。 • 收取入場費用。 • 收取其他費用，如根據步道、區域或季節而訂。 • 要求具備生態知識與遊憩活動技能的證明。

資料來源：修改自吳宜玲、林俊全 (2010)；Manning et al., (2017)；The Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2004)

或注意事項，會影響訪客使用數量、發展以及建設，並且限制部分活動以盡可能達到維持使用者安全的目標 (Eagles & McCool, 2002)。執法類型的使用必須謹慎選擇，以在訪客安全性、守法以及訪客遊憩體驗間達到平衡 (Manning et al., 2017)。

針對在保護區內應該如何進行剛性執法的討論相當多，然而在不同剛性執法類型的效能討論上則較為不足。曾有學者在美國瑞尼爾山國家公園 (Mount Rainier National Park) 的研究發現，穿著制服的巡護員出現在園區時，可顯著降低使用者違規走在步道外 (Off-trail hiking) 的行為 (Swearingen & Johnson, 1995)。此外，訪客也認為穿著制服的巡護員出現在園區中，可以達到資訊宣導、訪客安全以及資源保護之效用。一旦柔性執法不具有效用時，甚至必要時採用以罰款，甚至嚴重時運用逮捕等方式的剛性執法 (Wynveen, Bixler, & Hammitt, 2007)。

三、保護措施與安全性考量

所有保護區內的訪客都相當重視區內的保護措施與安全性。威脅可能源自於保護區內的其他訪客、野生生物、環境隱憂以及非法活動。在剛果民主共和國的維龍加國家公園 (Virunga National Park) 即曾發生過訪客在區內遭遇到盜獵與游擊戰組織的威脅事件 (Virunga Park National, 2018)。管理人員如巡護員、管理者或警察等的存在則是一種最小化安全性風險的措施。相關研究指出執法人員 (警察) 或管理人員 (巡護員、管理者) 的出現，得以增加訪客們的安全感 (Wynveen et al., 2007)，然而這需要付出相當的人力成本。在發展中國家，與非營利組織以及當地居民合作共同監測與巡護保護區則是一種可行的方式 (Coad, Campbell, Miles, & Humphries, 2008)。

保護區應該為居民、訪客以及相關遊憩組織備有清楚且有力的危機與緊急狀況反應機制。這個機制必須要與保護區管理計畫結合，且須經過適當的溝通，包含與訪客及保護區職員的內部溝通，以及潛在訪客的外部溝通。舉例來說，南非的克留格爾國家公園 (Kruger National Park) 曾面臨因聖嬰現象造成的嚴重水災，使得區內道路與橋樑損壞。南非國家公園則利用他們的官網與社群媒體作為重要的溝通工具，以通知業者與訪客該項攸關生命安全的狀況。以臺灣為例，如新竹市濱海野生動物保護區及高美野生動物保護區在訪客管制措施上，以配合濕地潮汐而關閉木棧道進出，以維護訪客安全；另山區或濱海保護區，皆有因颱風或極端天氣變化而季節性開放的作法，也都是為維護訪客安全的管理手段。

四、問題的轉移

來自訪客使用的負面衝擊或者非預期的管理結果，可能並不會立即地顯現在保護區內，也可能出現在保護區外。舉例來說，禁止一項具危害的訪客使用可能消除保護區內的問題，但是訪客可能只是換到保護區附近場域去從事活動，這樣一來問題只是轉移到其他地方，而非真正的被解決。保護區的規劃者需要對使用和衝擊的關係具備相當的知識，以預測未來不同時期與尺度的變化結果。如同前述以法規限制訪客行為，教育及資訊方案也是必要的。

縱觀人類公共空間土地保護意識的興起，相對於城市化和商業資源開採被認為是對公共土地的主要威脅時，二戰後，則以國民於大自然體驗作為土地保護為主流。因此，1950年代之前早期所建立的國家公園和州立公園，都是以風景優美和獨特性價值做為保存與建立的理由 (Runte, 2010; Cox, 2011)，而延續至今國人因渴望享受戶外活動，

自然也加強了對保護區及荒野遊憩使用的支持態度 (Sutter, 2002)。

實用小工具

小工具擬訂有 14 個問題，管理者可透過訪談收集相關資訊。題項設計旨在評估受訪者對於戶外遊憩管理的經驗、在保護區和戶外遊憩之間的權衡、在管理保護區面臨的挑戰，以及與訪客使用與管理的實踐考量。

1. 保護區是什麼時候建立的？出於什麼目的？
2. [如果適用] 它如何管理多種用途？
3. 制定管理計劃的過程是什麼？
4. 您認為戶外遊憩和保護區之間存在衝突嗎？如果是這樣，怎麼做？在什麼情況下？
5. 保護區如何嘗試管理這種衝突(如果有的話)？
6. 保護區是否進行生態監測？在您看來，它目前的生態監測是否充分評估了戶外遊憩活動對本保護區生態資源的影響？
7. 您認為一般大眾理解戶外遊憩和自然資源保護之間存在衝突嗎？如果有，以什麼方式？如果不是，為什麼不呢？
8. 您是否遇到過不同類型的遊憩參與者之間的衝突？
9. 您認為保護區管理戶外遊憩參與者的新興趨勢是什麼？
10. 您認為保護區管理戶外遊憩參與者主要面對的挑戰是什麼？
11. 與其他保護區的管理者相比，您認為您面臨的挑戰如何？
12. 有沒有哪些保護區能夠很好地應對這些挑戰？
13. 您認為保護區的能運用在管理戶外遊憩參與者最佳做法是什麼？
14. 您建議與參考哪些其他保護區，作為本保護區管理上的考量？

CHAPTER 4

保護區遊憩的適性管理與永續發展

本章提出五項管理原則，作為提升遊憩管理的行動方案。

原則6、建立遊憩衝擊監測機制

一、遊憩監測流程

遊憩監測並非一套沒有彈性的硬性框架或按照步驟來進行，相反的是一個在不同階段來回的動態評估過程。圖 4.1 為遊憩活動監測機制的基本步驟，包括：活動評估、監測計畫、工作執行、資料分析與活動調整，以及知識分享並回饋。

1. 評估

需要訂定明確的目的並且納入可能的決策人員，接下來選擇初始專案團隊，包括專案負責人、核心成員和顧問成員；然後釐清團隊成員的現有專業與技能，不足之處為何？接下來則是指定角色和責任分工；釐清保護區現況與未來所面臨的威脅、壓力與機會。

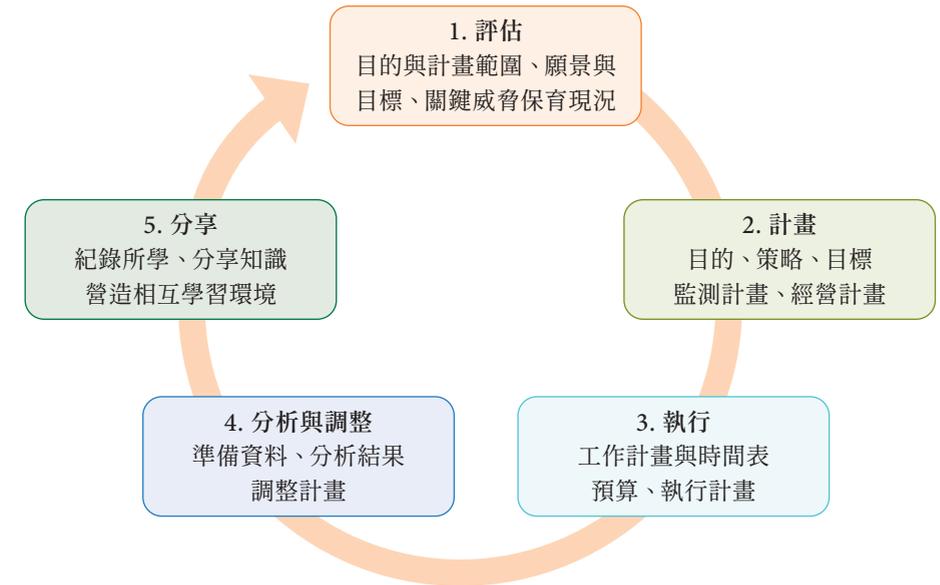


圖 4.1 遊憩監測流程

資料來源：修改自 IUCN-CMP (2020)

2. 計畫

制定專案的目標與策略，並與團隊成員討論合適的策略來達成所設定的目標。此階段也制定監測計劃與其行動策略。

3. 執行

制定工作計畫與時間表，匡列預算，執行計畫。

4. 分析與調整

針對所收集的資料進行分析並調整工作計畫。

5. 分享

最後為與內部和外部人員分享經驗與成果。這也包括給予和接受反饋並促進學習文化的發展。和團隊、合作夥伴以及權益關係人共同學習是非常重要的，因為各合作夥伴與權益關係人在工作中所獲得的經驗與教訓可以提供後續執行專案計畫的參考。同時，保護區管理機構與社區也必須不斷地學習與精進。

透過上述問題的檢視可協助確認監測的有效性，並在合理的成本費用下獲得期望的效益。許多手冊提供了遊憩導向的監測方法與計畫方案，可參閱 (Hornback & Eagles, 1999; Miller & Twining-Ward, 2005; World Tourism Organization[UNWTO], 2004)。

實用小工具

為了設計出實用的監測計畫方案，Eagles & McCool (2002) 建議管理者應該思考以下問題：

1. 為什麼要監測：監測的目的是要偵測長期資源或使用趨勢 (通常稱為「環境監測」)，支持管理框架，或提供管理策略短期效果評估 (通常稱為「效果監測」)？
2. 監測什麼：哪些指標與保護區價值直接相關或與管理決策直接相關？哪一種影響 (例如環境、經濟、社會、文化) 最為重要？如果同時監測輸入指標 (例如訪客數量、訪客行為) 和輸出/結果指標 (例如經濟效益、訪客體驗或生態影響) 不可行，那麼管理者最需要追蹤哪些指標？
3. 監測的時間與地點：監測應該在最敏感的棲息地或出現快速變化的地區進行嗎？監測是否應僅在敏感季節進行 (例如鳥類繁殖季節)，還是在全年進行以評估季節性變化？哪些指標應該監測得最頻繁？什麼因素會引發監測頻率的變化？

二、監測項目

以下將針對國際上與保護區遊憩衝擊相關的監測項目進行說明，包括生態面向監測、社會面向監測與遊憩體驗追蹤。

(一) 遊憩衝擊生態面向監測

基於不同的生態環境與訪客設施，遊憩衝擊監測項目也有所不同 (表 4.1)。監測可以集中在遊憩設施的狀況上，藉由設計和管理，確保遊憩設施能夠承受訪客的影響。同時，也可以將生態資源視為監測的重點，尤其是對於敏感的地區、棲息地或物種。

低成本的監測方案通常是在同一個特定位置重複拍攝圖片，藉由這些圖片的比較可以量化資源狀態並觀察其變化。而中高成本的計畫方案則需要使用現地設備，例如 GPS、紅外線照相機、捲尺、土壤測試工具和植群樣區等，以便收集更豐富的資料。

在區域內的遊憩活動中，也可能產生一些擴散性的問題，例如因為訪客的活動而意外引入新的入侵物種到保護區內。這需要現場工作人員具備豐富的分類學知識，並保持警覺，以便及時且有效地處理這些問題，舉例如下：

表 4.1 監測遊憩衝擊指標的方法

監測重點	低成本	中成本	高成本
遊憩基礎設施 (如步道、露營地、瞭望台等)	拍照紀錄	固定式穿越線調查法	全面調查與評估
生態資源 (如土壤、植被、野生動物、水等)	拍照紀錄	固定式穿越線調查法、自動相機監測	生態調查與評估

資料來源：Leung et al (2018)

- 棄養問題：被蓄意棄養的貓犬難以防範。
- 入侵種：如於澎湖縣貓嶼海鳥保護區內發現老鼠入侵，許多生態學者擔憂這將會對區域內的燕鷗生態造成危害；此外，還有一些常見的外來入侵種植物，像是小花蔓澤蘭、銀膠菊、銀合歡和互花米草等，由於它們的擴散性強，難以防範與移除。
- 病蟲害：區域內的病蟲害在感染初期難以察覺，通常要等到它們對當地的原生植物或動物族群產生相當大的影響時才被發現，例如褐根病。

(二) 遊憩衝擊社會面向監測項目

追蹤遊憩活動對在地社區所帶來的社會衝擊也是非常重要的。學者提出幾項影響居民對於遊憩衝擊識覺的因素，彙整如表 4.2。

表 4.2 保護區遊憩對社區的社會衝擊衡量指標

指標	說明
居住時間的長短	居住在社區時間越長的受訪者對訪客和遊憩活動持有越負面的態度。
遊憩熱點區域至居民住處之距離	居民住家距離遊憩熱點區的距離是影響態度的重要因素。
對於遊憩產業的經濟依賴程度	依賴遊憩產業作為經濟收入主要來源的人，對遊憩產業和訪客持正面的態度。
投入遊憩產業時間的長短與訪客接觸的頻率	居民與訪客建立友誼，會影響居民對遊憩業的發展和訪客的態度。

(續下頁▶)

指標	說明
社區的人口統計特性 (性別、年齡、種族、教育程度等)	人口統計變項可能也是影響居民對於遊憩產業態度的重要因素。
對於遊憩業與當地經濟關連的理解的程度	對遊憩和當地經濟的整體了解程度會影響對遊憩發展和訪客的態度。
居民主觀對其在遊憩規畫之影響力的評估	居民在遊憩發展和規劃方面的參與程度，與他們對遊憩和訪客的態度密切相關

資料來源：彙整自 Lankford & Howard (1994) 與 Williams & Lawson (2001)

(三) 遊憩體驗追蹤

1. 基礎資料建立

遊憩數量、遊憩類型和遊憩分佈是基礎資料，然而在許多保護區中，並未定期或系統性地收集這些資料 (Hornback & Eagles, 1999)。最常使用的監測項目包括：

- **訪客量計算**：不考慮停留天數的情況下，計算進出保護區的訪客數量。在臺灣，可透過申請進入系統的資料統計取得訪客數量。
- **訪客過夜停留人數**：指在保護區內過夜的訪客人數。
- **訪客停留時間**：指訪客在保護區內總共停留的時間，以小時或天數計算。由於各保護區的監測目的並不同，因此統計單位也有所不同。
- **訪客花費**：指單一訪客前往保護區旅遊或停留期間，在商品和服務上的總消費金額。目前除了國家公園外，大多數保護區並未提供商品販售，但少數保護區管理單位與周邊社區合作或授權辦理環境保護、解說導覽等服務活動。

上述遊憩監測項目的多寡，取決於保護區管理目標所期望達到的程度，同時也受到可用經費和人力資源的限制影響 (Hornback & Eagles, 1999)。

2. 訪客體驗品質

使用量會影響訪客間的接觸頻率，並直接影響擁擠感與體驗品質。而遊憩使用的模式，如區域及訪客行爲、其他影響因素，如動機、人格特質等，對於訪客的擁擠感，以及後續的體驗品質感受都將產生影響，彼此環環相扣，因此在評估訪客體驗品質時，管理單位須將上述可能的因素納入考量。

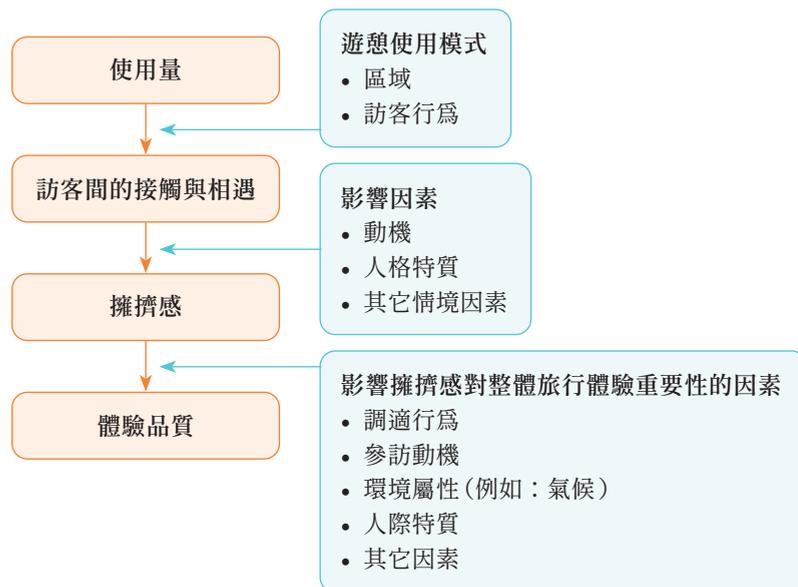


圖 4.2 使用量對擁擠感和訪客體驗品質評估概念

圖片來源：修改自 Manning (2011)

原則 7、建立夥伴關係

夥伴關係又稱為公私協力夥伴關係 (Private-Public Partnerships)，於公共管理事務上討論最多，這種治理機制強調公私部門之間的合作和協力關係 (陳敦源、張世杰，2010)，意即和相關權益關係人 (包括在地居民、資源使用者和非營利組織) 建立合作機制，於特定區域或資源的經營管理之中共享責任與權力，以提升遊憩管理的效能。其對象範疇包括私人組織、非政府組織和社區，藉由建立不同體制之間的連結，在資源使用者與管理者之間發展出雙向互動的管道，將由上到下 (Top-down) 的決策方式轉變為協力合作的方式 (Russell & Harshbarger, 2003)。

加拿大安大略省自然部 (Ontario Ministry of Natural Resources, 1995) 於 1995 年根據夥伴關係的參與程度和決策權，將夥伴關係分成四種類型：貢獻性的 (Contributory)、操作性的 (Operational)、協商性的 (Consultative) 及合作性的 (Collaborative) 其特性差異如表 4.3 所示，就夥伴關係視參與的不同人或團體而定，沒有所謂最好的模式而是有許多不同選擇方案。

強調行政效率提昇成為執政趨勢，而受限於有限資源的分配，向外尋求夥伴關係的協助，尤其在自然資源經營管理方面，藉由地方性知識及社區活力運用，不僅可以節省不少人力物力支出，提高經營管理效率，並且可以達到親民目的，建立雙方良善的夥伴關係，社區亦可獲得政府協助朝永續發展邁進。除了當地社區與政府之間的夥伴關係外，也涉及一些民間團體、志工、學術單位與研究機構、非政府組織 / 非利益團體、或旅行社及旅遊公司等，如圖 4.3 所示。保護區因其資源之特殊性及其經營管理目標乃以保育為最高指導原則，觀光旅遊

表 4.3 不同的夥伴關係類型

夥伴關係	低成本	中成本
貢獻型 (Contributory)	支持性共享：利用新的資源或資金來執行計畫或提供服務。	政府仍然保持控制權，但參與者可以在合作目標上給以建議。
操作型 (Operational)	工作性共享：讓參與者能夠共享資源、合作工作，並交換資訊以執行計畫或提供服務。	政府保持控制，參與者可以透過實際參與影響決策。
諮詢型 (Consultative)	諮詢：為了獲取相關意見，用於制定政策和策略，以及計畫或服務的設計、提供、評估和調整。	政府保持控制、所有權和風險，但對客戶和利害關係人予以開放參與，後者也可在政府決策合法化的過程發揮作用。
合作型 (Collaborative)	決策：鼓勵共同參與決策，包括政策制定、策略規劃，以及計畫或服務的設計、提供、評估和調整。	權力、所有權和風險共同分擔。

資料來源：Ontario Ministry of Natural Resources (1995)

發展方面則以發展生態旅遊為最佳模式，保護區管理機關應主動與在地社區及各團體等建置夥伴關係，善用各家之優點進行合作，將有助於保護區永續旅遊之推動與管理，但重要關鍵的經營管理工作仍需由保護區主管機關來執行。

保護區管理單位、非營利組織、原住民族、地方社群團體以及其他私部門間的夥伴關係是非常有意義，且具高度挑戰性，因為每個群體都有各自的目標並以不同的方式達成。透過參與式規劃，可促使多

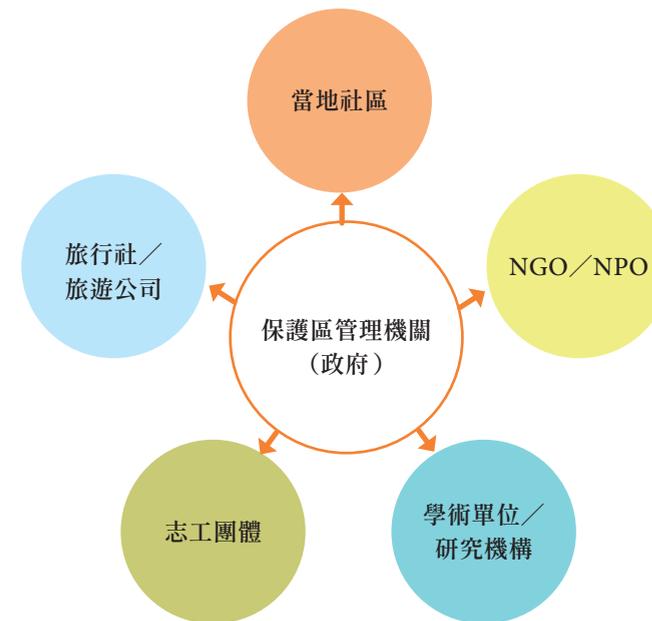


圖 4.3 保護區遊憩管理夥伴關係圖

資料來源：本手冊繪製

元權益關係人之間培養良好的夥伴關係，並共同發展經營管理計畫和活動。

原則 8、建立與權益關係人的共識平台

遊憩活動管理需要有創新的策略，以應對不同使用者群體不斷增加的需求，透過建立多方權益關係人平台 (Multi-stakeholder platforms, MSPs) 可以促進合作與包容性的治理模式。平台的建立可透過以下四個步驟 (圖 4.4)：



圖 4.4 建立多方權益關係人平台四步驟

資料來源：Brouwer, Woodhill, Hemmati, Verhoosel, & Vugt (2016)

原則9、善用公民科學的力量

「公民科學」(Citizen Science) 是由大眾與科學家共同合作所完成的科學研究方式。這一詞彙在 1995 年由英國社會學家艾倫·厄文 (Alan Irwin) 提出，後來被廣泛地運用在各種生態調查與環境監測上。由於通訊技術的躍進，如全球定位系統、網路資料庫、社群媒體、與智慧型手機的普及，使得保護區經營管理者更容易與民衆合作。以臺灣登山電子地圖「魯地圖」為例，登山民衆在山區步道行走時，隨手記錄步道與相關設施的座標，如里程碑、通訊點、解說牌、叉路路線等，回報給魯地圖社群協助修正，建立最即時的路線資訊。管理單位端則會測試山友回報的通訊點，若有良好通訊則會設置通訊牌，且同時更新最新步道資訊，作為未來山友安全回報和登山搜救隊伍通聯之參考(圖 4.5)。



圖 4.5 透過魯地圖的資訊，管理單位設立通訊點位

圖片來源：葉美智

原則 10 加強環境教育的宣導

教育和解說許多保護區的主要目標。保護區具有許多可供人們學習自然和文化的價值，並且培養對保育的正向態度。教育和解說計畫可促進這個過程並且提供因應訪客行為及衝擊的重要工具。解說是建立群眾對資源的情感和知識連結的一種交流過程 (NAI, 2018)。若操作得當，在導覽遊程、訪客中心或出版品等媒介下都相當具有效益。



圖 4.6 管理機關會同警察於九九峰自然保留區邊界宣導

圖片來源：林業及自然保育署南投分署

專欄 6 十八羅漢山自然保護區的環境教育解說

以位於高雄市六龜區荖濃溪旁的十八羅漢山自然保護區為例，因特殊礫岩地質與地形景觀，名列臺灣四大火災山礫岩地形景觀區域之一 (林俊全、齊士崢、劉瑩三、陳文山、李建堂，2010) 為使礫岩地景與自然資源能永續經營與利用，林務局於 2006 年 4 月 10 日依據森林法及自然保護區設置管理辦法，重新公告設置十八羅漢山自然保護區，涵蓋面積為 193.01 公頃。

在 2016 年召開的「六龜十八羅漢山自然保護區經營管理效能評量工作坊」中，權益關係人有共識地將「保育六龜礫岩地景、生態系與其生態系統服務，並促進地方永續發展」設定為經營管理願景，其中以保護特殊礫岩地景為優先目標，保育礫岩地景生態系為其次；此外，本自然保護區劃設後成為重要淺山生態棲地。在上述兩項保育目標的基礎下，導向「符合人類需求」，以利探索並維持本區的生態系統服務價值，達到永續利用，且促進鄰近社區參與，以往保護區抱持「由上而下」之隔離保護的經營管理策略，無法將保護區核心理念傳達給社區，感受保護區的珍貴性、脆弱性及效益，即經營管理的過程中未能納入在地居民的想法與參與，間接造成了保護區經營管理上的潛在壓力。另外，保護區特殊景觀常有無法預期之落石，以及使用者對環境知識不足，在開放導覽路線當下，也同樣面臨了諸多考驗。

管理單位依據權益關係人建議的保護區願景與經營管理工作策略，引進專業團體的知識與能量，一同與在地社區發展結合當地農特產品與保護區生態解說的遊程，並藉此提升社區參與保護區經營管理的意願。這對於



左：圖 4.6 十八羅漢山礫岩區內（保護區外）訪客的探索活動

圖片來源：林業及自然保育署屏東分署

右：圖 4.7 十八羅漢山自然保護區景觀

圖片來源：林業及自然保育署屏東分署

森林法所劃設的自然保護區來說，是創新的嘗試。這項嘗試的重要意義包括：(1) 透過屏東科技大學、寶來人文協會、荖濃溪環境藝術促進會共同研擬招募與培訓保護區生態解說人員，讓社區民衆重新認識保護區，瞭解其價值與意義，藉此加強公部門與私部門的合作關係；(2) 培訓合格的生態解說員除了解說工作外，平日協助保護區的巡護與環境監測工作，改善管理單位現場人力不足的問題；(3) 保護區的付費解說活動，搭配在地人文與產業的遊程，有助於活化在地經濟發展，同時也增加了在地居民經濟上的一份支持；(4) 居民開始主動調查保護區內外的環境特色，了解特殊礫岩地景與其生態系為重要的解說素材與觀光資源，體現生態系統服務中的文化服務功能。

CHAPTER 5

保護區步道監測與管理

隨著民國70年代經濟發展的轉型與自然資源保護意識的抬頭，臺灣保護區之設立與管理維護亦受到重視。由於民衆生活型態的轉變與對自然體驗需求的增加，保護區的管理維護由原先隔離人爲干擾原則，逐漸轉變爲資源保護與自然體驗（或環境教育）並重的典範轉移。保護區內之步道或因保護區設立之初即存在，或爲保護區之管理維護所需而設立。保護區內的步道爲民衆進入保護區和從事活動的重要設施，然而脆弱的環境及低度的管理維護常造成保護區步道在人爲與自然營力的作用而損壞，不但改變自然環境也影響民衆的體驗品質（Leung et al., 2018）。爲維護並改善保護區內步道品質，管理單位需針對所轄保護區內步道的使用情形進行盤點清列，並提出步道監測與管理維護計畫（王穎、陳世煌、王正平、徐培峰、張和明、林宗翰，2011）。此外，爲控制人爲使用對保護區資源的衝擊並確保自然體驗品質，管理單位亦透過承載量來管制保護區之使用水準；然而現行保護區承載量管制措施與步道監測機制未進行協作，導致監測所得之步道劣化情形未能反饋至承載量管制措施的調整，進而造成保護區步道持續劣化，影響步道品質及使用者安全。

由以上陳述可知，臺灣保護區步道面臨的管理維護課題是民衆對

保護區自然體驗之需求增加，保護區步道面臨高強度的使用衝擊，管理單位缺乏完整的步道管理維護架構及監測機制，導致保護區步道逐漸劣化。爲有效解決保護區步道因人爲使用而劣化的課題，本章旨在探討保護區步道之功能與常見的衝擊課題，並透過步道監測機制與管理維護對策的建構來降低人爲使用衝擊，以維護步道及民衆體驗的品質。

一、保護區步道之功能

保護區步道往往沿用先民使用的路徑，設置之初有其原有目的（如部落往來、狩獵採集或軍事移防）；然而隨著不同時代資源管理政策的改變，傳統步道被賦予不同的功能（如林木開採、資源運送或自然體驗）。步道隨著保護區之設置功能被重新界定，而步道功能的確定亦有助於保護區步道管理維護策略的擬訂。現行保護區內步道之主要功能包含：1. 交通聯結、2. 自然體驗及3. 資源管理等三大類。

（一）交通聯結

保護區之設置雖爲區內重要自然/人文資源的保存，然而部分保護區設置之初即有先民傳統生活與資源使用的情形。原住民對保護區內步道之運用主要包含部落間交通與資源採獵兩個主要功能。部落間交通功能是指保護區周邊部落於傳統上即透過步道交通往來，雖步道因保護區之劃設受使用管制，然原住民仍可透過這些步道來往於部落之間並從事娶親移居、文化探訪及物資運送。例如，位於插天山自然保留區境內之福巴越嶺道即爲福山（新北市）及巴陵（桃園市）兩地泰雅族傳統之姻親路。除了上述部落間交通聯繫功能之外，保護區周邊

原住民沿襲傳統生活方式利用步道於保護區內進行狩獵和採集；此類資源採集也包含了早期林木、礦石及水資源等採集與利用。例如，位於丹大野生動物重要棲息環境之丹大林道早年為林木開採運送用途，亦是布農族進入其傳統領域進行狩獵、採集和探訪舊部落之重要通路。

（二）自然體驗

隨著國人對自然資源保護意識的抬頭及休閒需求的增加，民衆接觸大自然來抒解生活壓力，保護區的管理由以往隔離式管理方式逐漸調整為提供自然體驗、研究及環境教育等積極性功能，步道扮演著民衆進入保護區體驗自然和從事環境教育的路徑。國家步道系統的建置即以「提供國民生態旅遊、自然體驗、環境教育、休閒遊憩與景觀欣賞」為主要目的（郭育任，2004）。能高越嶺國家步道原為賽德克族傳統步道，也是霧社事件中莫那魯道與族人對抗日軍之場域（徐如林、楊南郡，2011）；林業及自然保育署（前身為林務局）於2005年規劃整建後提供民衆登山、自然體驗、環境教育及研究調查等功能，位於沿途的天池山莊更是自然體驗者休息及整裝攻頂（奇萊南峰、南華山及能高主峰等）的中繼站。

（三）資源管理

在森林資源管理功能方面，保護區步道是管理單位進入山林進行資源調查與監測、棲地維護、水源保護及火災管理等管理措施之通道。例如，能高越嶺國家步道於2006年完成「能高越嶺國家步道系統發展計畫」後，隨即於2008~2011年進行三期之「能高越嶺生態環境資源及遊憩行為監測計畫」，對能高越嶺國家步道資源與遊憩使用有完整的了解與追蹤（王正平、李晶，2006）。保護區步道之設施維護功能是

指步道沿線設置有公共設施，如電力輸送配線（如高壓電塔與傳輸電線）、輸水管線或氣象站，設置單位需透過步道進行設施維護工作。例如能高越嶺國家步道及丹大林道沿途設有兩條橫貫臺灣東西之輸配電線，台電公司運用兩步道上之保線所（如雲海、檜林及盤石保線所）儲備維護器材和零件，並進行例行性之線路保修，確保輸配電線之正常運作。

二、保護區步道面臨的使用衝擊及監測方法

隨著民衆對休閒與自然體驗的需求逐漸增加，部分保護區因使用者衆多，對保護區的自然生態及自然體驗品質造成影響。此外，臺灣因地處多雨的亞熱帶且地勢陡峭，以往保護區步道之設置多以自然鋪面（如泥土、碎石）為主且未考量步道排水，在高度使用及缺乏維護的情形下常造成步道的損壞。

保護區步道之使用衝擊與品質劣化課題衆多，而步道監測是透過步道實質環境指標定期資料收集與分析，了解步道變化情形，並根據第三章與第四章提及之管理維護架構（如LAC或VERP）執行對應的管理維護對策來確保步道品質。常見的步道衝擊監測包含步道擴張、土壤沖蝕與沈積、根系裸露及步道分生等衝擊類型，各類步道衝擊監測方法說明如下：

（一）步道擴張

1. 監測目的

步道擴張評估是爲了了解因過度或不當人爲踩踏，而衝擊步道兩

旁土壤與植被的程度。步道擴張常見的原因有二：一為步道積水泥濘，導致登山者為避開泥濘路段而由步道外側草地通過造成。另一為步道使用者太多，後方使用者為了超越前方使用者，或多位民衆同時間通過某一節點，因步道寬度不足而行走於外側而致。

2. 監測方法

01. 樣區設置

- a. 於選定之步道，原則上以每隔一段距離（如 100m 或 200m）於步道兩旁沿步道邊界各設立 1 個樣點，若有特殊狀況（如明顯步道擴張處）可酌情增加樣點。設置後需以 GPS 定位，記錄樣點所在座標以利後續監測作業。
- b. 每個樣點向步道兩側各設置 2~3 個調查樣區（視步道兩旁腹地而定），每個樣區面積為 $1 \times 1\text{m}^2$ 之矩形，以步道邊界為依據，在與步道垂直方向由步道向外延伸 1m，為緊鄰步道邊界外側之 a 區，稱為「衝擊殃及區」（圖 5.1）；距步道 1m 起至步道邊界外延伸 2m 為止，為距離步道邊界外側 1~2m 之 b 區，稱為「緩衝區」；距離步道邊界外側 3~5m 擇一處為 d 區，為「對照區」，此區域距離步道較遠，明顯未受到使用者干擾處。

02. 蒐集參數與器材

- a. **植群覆蓋度**：植群覆蓋度是指樣區內植群覆蓋地表之百分比，數值為 0%~100%，測量時可由目測評估樣區內之植群覆蓋度並作記錄，數值愈高表樣區內植群覆蓋情形

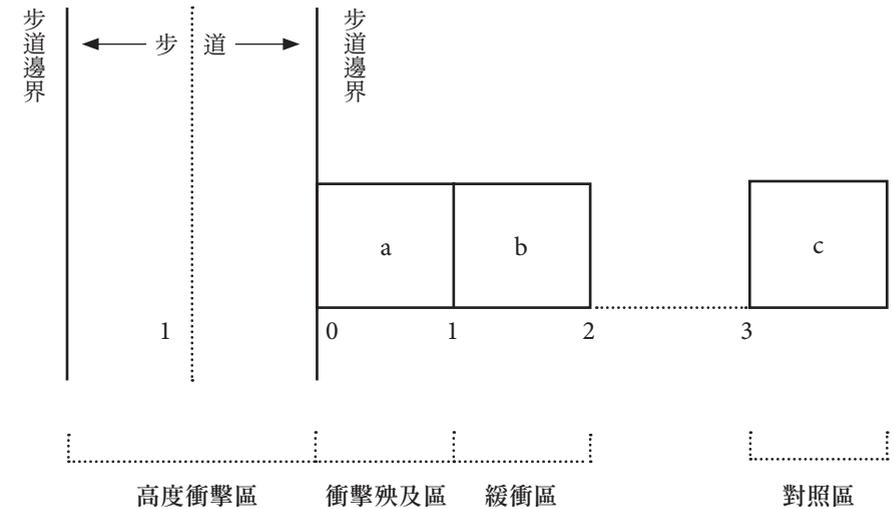


圖 5.1 步道樣區小區之設置

圖片來源：王正平 (2009)

愈完整。一般而言，經踩踏後樣區之植群覆蓋度較未受衝擊樣區為低。

- b. **植群高度**：植群高度是指樣區內主要植群（含灌木和地被植物，但不計喬木）之平均高度（cm）。實際量測時先觀察主要植群（如箭竹）及高度，選擇 2~3 棵具代表植物以卷尺測量其高度，記錄並計算其平均高度。一般而言，經踩踏後樣區之植群高度較未受衝擊樣區為低。

- c. **土壤硬度**：土壤硬度是量測樣區內土壤密實度，以土壤硬度計（圖 5.2）於樣區內量測 3 次，記錄並計算其平均。

一般而言，經踩踏後的土壤較未受衝擊樣區之土壤硬度為高。



圖 5.2 土壤硬度計

圖片來源：王正平

3. 監測頻率

步道擴張監測資料蒐集以每季 1 次為原則 (1 年 4 次)。若考量人力或經費不足的情形下，至少 1 年需量測 2 次 (宜間隔雨季及颱風季節)。

4. 衝擊評估指數

a. 植群覆蓋度減少率 Cra (%)：單位面積內地被植物地上部垂直伸展所覆蓋面積減少的百分比。其計算公式引用 Cole (1978) 所使用的覆蓋度減少率 (Cover Reduction, CR) 的計算式來推算樣區內植群覆蓋度變化的情形，其公式如下 (劉儒淵，2005)：

$$Cra (\%) = (Cd - Ca) \times 100 / Cd$$

式中 Cd 為未受干擾之對照樣區植群覆蓋度，Ca 為衝擊樣區之植群覆蓋度。

b. 植物高度降低率 Hra (%)：以捲尺測量各小區內 4 個測點之植物平均高度，而計算方式以植物高度降低率 (Height reduction, HR) 公式計算之，其公式如下：

$$Hra (\%) = (Hd - Ha) \times 100 / Hd$$

式中 Hd 為未受影響對照區植物之平均高度，Ha 為受衝擊樣區植物之平均高度。

c. 土壤密實度增加率 Hia (%)：以土壤硬度計測量各小區內 4 個測點之土壤硬度，而計算方式以土壤硬度增加率 (Hardness increase, HI) 公式計算之，其公式如下：

$$Hia (\%) = (Da - Dd) \times 100 / Dd$$

式中 Da 為受衝擊樣區土壤之平均硬度，Dd 為未受影響對照區土壤之平均硬度。

(二) 土壤沖刷與沈積

1. 監測目的

步道土壤沖刷與沈積監測為衡量步道因地表逕流所造成的表土流失與沈積情形。透過步道特定截面多次測繪與疊圖比較，評估該截面土壤受沖刷與沈積處，並計算沖刷與沈積量，藉以評估步道開發或使用表土受地表逕流的衝擊程度。步道土壤沖刷與沈積產生的

原因多為步道開發時清除地被植物或步道使用致使土壤裸露，而在降水時步道因土壤密實及坡度之故形成地表逕流，若步道無設置導流設施將地表逕流導離，地表逕流因坡度加速衝量增加，將足以帶走表土形成沖刷，而當坡度減緩逕流能量減少即形成沈積現象。故步道土壤沖刷與沈積與步道坡度及洩水面有關；特別是坡度較陡路段因逕流流速快帶走土壤後，留下帶不走的粒石，形成步道粒石散布使道路崎嶇的景象，易增加使用者受傷的風險。

2. 監測方法

針對步道沿線具明顯沖刷及根系裸露地區，評估其範圍及嚴重程度，資料蒐集方法如下：

01. 樣點設定：於選定之步道，原則上以每 250m 設一樣點，亦可配合步道擴張監測所設樣點設立，若有特殊狀況（如明顯步道沖刷/沈積處）可酌情增加樣點。
02. 監測方法是根據步道剖面量測方式（圖 5.3），即於選定之樣點兩側選擇未衝擊之點位以約 40cm 之 PVC 水管，以膠槌將水管固定樣點兩側，並插入不銹鋼管作為基點。
03. 取適當高度後以棉線拉水平，並於拉直的棉線上每 10cm 畫一測點（調查前事先標記）。
04. 以雷射測距儀量測該點至地面之垂直距離（需先清除枯枝落葉並撥開地被植物避免干擾實質距離）。
05. 記錄每測點距地面距離，以利土壤剖面圖之繪製。
06. 監測頻率：每年量測 2 次，需間隔雨季或颱風季節。
07. 測量工作所需工具包括膠槌、PVC 管、卷尺、測距儀、棉線及水平儀（如圖 5.4）。

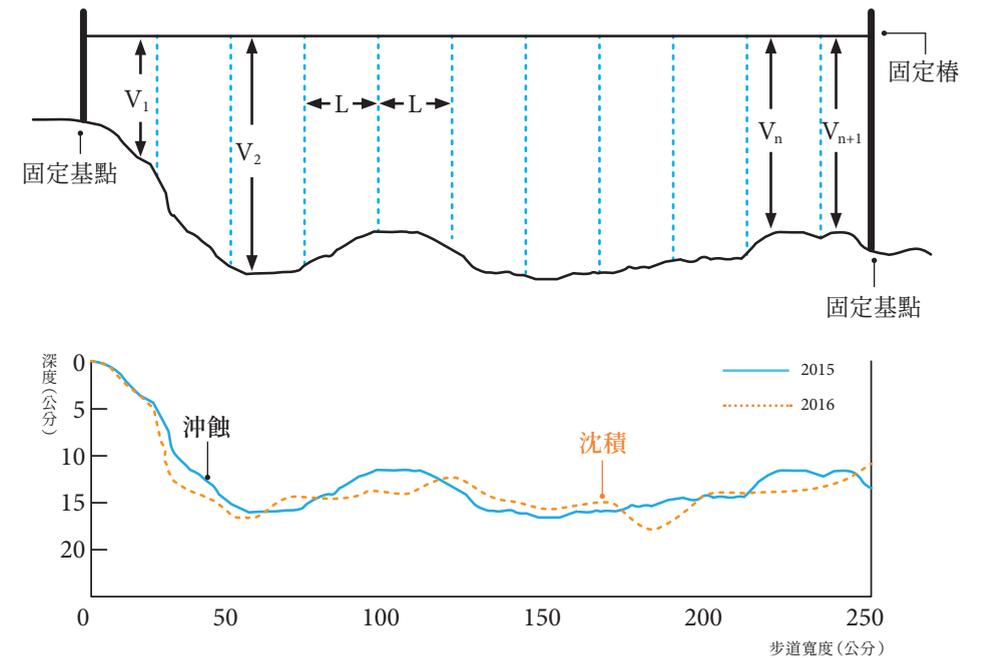


圖 5.3 土壤沖刷監測剖面繪製方式

圖片來源：王正平 (2019)



圖 5.4 土壤沖刷監測工具

圖片來源：王正平

(三) 根系裸露

1. 監測目的

根系裸露是步道沿線或節點植物根系受衝擊後造成根系裸露的情形。主要原因為步道因人為開發或踩踏導致表層泥土無植被保護，當降水逕流將表層泥土沖刷後致使根系裸露。

2. 監測方法

01. 針對步道沿線具明顯根系裸露地區，利用 GPS 記錄其座標位置。
02. 以分級方式記錄衝擊區 / 路段根系裸露的程度。參考陳永寬、吳守從 (2012) 之衡量尺度為：
 - a.0 級—沒有暴露。
 - b.1 級—屬輕微，暴露之根系高度少於 1cm，長度少於 10cm。
 - c.2 級—為中等，根系露出高度在 1~3cm，長度則在 10~30cm 間。
 - d.3 級—為嚴重程度，根系露出大於 3cm，長度大於 30cm。
 - e.4 級—為極嚴重，大部分之根系暴露，且有斷根之現象發生。
03. 拍攝根系裸露區之圖片，以圖片輔助記錄根系裸露之嚴重程度。
04. 監測頻率：1 年數次，可由森林護管人員或志工進行巡護工作時同時進行。

(四) 步道分生

1. 監測目的

步道分生又稱社會步道 (Social Trail)，指於管理單位所設之主要步道外，使用者因各種原因 (如主要步道泥濘、使用者如廁、抄捷徑等) 所開設或走出之步道，通常是使用者在去除雜草或披荊斬棘而生成的小徑，經由其他使用者的重複使用後而形成，其往往是捷徑也常會誤導訪客，甚至造成迷路。步道分生調查有助於管理單位了解步道分生位置、通往方向、使用情形、形成原因及管理對策之擬定。

2. 監測方法

01. 針對區內被遴選之步道進行社會步道狀況調查，調查項目包含社會步道起點之位置及通往方向。必要時可以 GPS 記錄其位置或軌跡，並與地圖結合顯示其分布與通往方向。
02. 拍照並觀察記錄其使用情形，如使用強度、形成原因…等 (參見圖 5.5)。



位置：塔曼山
座標：24.703620, 121.442027
說明：廣闊稜線，無法直接判斷主要步道位置，易迷路路段，廣域之步道分生。

圖 5.5 步道分生記錄範例

圖片來源：王正平

03. 監測頻率：每年1~2次即可。唯發現新生步道時宜就地取材設置阻欄，以免誤導民衆進入造成迷路。

三、保護(留)區步道監測與管理維護實例

(一) 基地背景描述

插天山自然保留區位於北緯 $24^{\circ}41' \sim 49'$ 、東經 $121^{\circ}24' \sim 29'$ ，行政區包含了新北市烏來區、三峽區及桃園市復興區，在地理上屬於雪山山脈北段，以魯培山為轉折點，北段地勢呈東北-西南走向，南段呈西北-東南走向，四周圍繞有東眼山、北插天山、多崖山、樂佩山、卡保山、檜山、美奎西莫山、塔曼山、夫婦山及南插天山等，為石門水庫和翡翠水庫的主要集水區(王正平，2019)。

赫威北插天山步道(簡稱赫威北插步道)位於插天山自然保留區北部，步道起點自北插天山第一登山口(桃園市小烏來)，途經赫威神木、木屋遺址，終點為北插天山三角點，全程約4.7公里。王正平(2019)於圖5.6中之赫威北插段——即北插天山第一登山口，途經赫威神木、木屋遺址，終點為北插天山三角點，全程設置14個監測點(表5.1)，以下將針對步道擴張、土壤侵蝕與沉積，與根系裸露等監測結果予以陳述。

(二) 赫威北插天山步道擴張監測

在赫威北插步道監測項目包含：步道擴張、土壤沖刷、根系裸露及步道分生等項目。步道擴張的監測上，乃根據上述14個樣區內調查植被覆蓋度、植栽高度及土壤密實度等三個項目。其中同一樣區又分為步道左側A、B樣區和步道右側C、D樣區來對照，A、C樣區是衝



圖 5.6 步道監測路段

圖片來源：王正平(2019)

表 5.1 赫威北插步道監測點座標

監測點	座標	監測點	座標
赫威北插步道01	24.79710, 121.42227	赫威北插步道08	24.79177, 121.43702
赫威北插步道02	24.79596, 121.42402	赫威北插步道09	24.78986, 121.43843
赫威北插步道03	24.79509, 121.42607	赫威北插步道10	24.79101, 121.44029
赫威北插步道04	24.79395, 121.42814	赫威北插步道11	24.79033, 121.44243
赫威北插步道05	24.79305, 121.43033	赫威北插步道12	24.79005, 121.44478
赫威北插步道06	24.79278, 121.43279	赫威北插步道13	24.78994, 121.44730
赫威北插步道07	24.79271, 121.43519	赫威北插步道14	24.79206, 121.45130

資料來源：王正平(2019)

擊殃及區，B、D 樣區是對照區。資料蒐集頻率為每季一次，共計 4 次資料，最後分別針對 A、B 樣區與 C、D 樣區進行比對，表 5.2 彙整土壤變化平均趨勢，結果概述如下：

根據植被覆蓋度減少率，樣區左側「赫威北插步道 11、14」之植被覆蓋度減少率為負值，樣區右側「赫威北插步道 2、6、8、12、13」之植被覆蓋度減少率為負值，顯示步道右側對照區植被覆蓋程度較衝擊殃及區低。

根據植被高度降低率之數據顯示，樣區左側「赫威北插步道 2、14」與樣區右側「赫威北插步道 2、6、7、8、10」為負值，這些位置的植被高度對照區低於衝擊殃及區，而這些改變除了可能的人為干擾外，亦可能受不同植物季節性生長變化所致。

根據土壤密實增加率分析結果顯示，樣區左側「赫威北插步道 1、3、4、7、11、12、14」與樣區右側「赫威北插步道 2、12、14」為負值，依據上述所有數值顯示，步道右側植被與土壤受影響的狀態較高，由於步道右側大多屬坡面下方，除了可能遭受人為干擾外，亦可能因地勢較低影響，然而影響差異不大。

表 5.2 赫威北插步道土壤變化平均趨勢

AB (步道左側) 平均值			赫威北插 步道監測點	CD (步道右側) 平均值		
植被覆蓋 減少率 (%)	植物高度 降低率 (%)	土壤密實度 增加率 (%)		植被覆蓋 減少率 (%)	植物高度 降低率 (%)	土壤密實度 增加率 (%)
52.6	64.7	-5.4	1	6.3	36.4	74.2
50.0	-28.6	9.1	2	-64.1	-33.3	-4.7
4.2	27.3	-3.1	3	0.0	46.2	114.8
10.5	27.3	-29.4	4	0.0	25.0	155.6
0.0	10.0	0.0	5	11.8	14.3	75.0
21.7	12.5	18.2	6	-5.3	-9.1	57.6
8.0	11.8	-6.9	7	0.0	-23.5	113.3
29.6	16.7	31.6	8	-22.2	-14.3	30.2
0.0	16.7	8.1	9	4.0	30.0	18.2
0.0	22.2	30.4	10	0.0	-16.7	11.1
-10.5	37.5	-9.7	11	26.3	0.0	21.4
-8.7	0.0	-27.0	12	-15.9	55.6	-22.9
0.0	0.0	32.4	13	-6.7	0.0	19.2
-4.3	-10.7	-21.6	14	0.0	0.0	-2.4
所有監測點平均截面積差異之總和 (1st-2nd)						-9.952
所有監測點平均截面積差異之平均 (1st-2nd)						-0.711

註 1：截面積為該樣點截面積總合，單位為 cm^3/cm 。

註 2：平均截面積 = 截面積 / 寬度，單位為 cm^3/cm 。

資料來源：王正平 (2019)

(三) 赫威北插步道根系裸露監測

王正平(2019)指出北插天山由於使用者多，且步道可及範圍具吸引力之景點較豐富，故根系裸露較為嚴重。北插木屋遺址至主峰段，因步道陡峭且使用强度高，導致此段土壤沖刷根系裸露相當嚴重，下雨時常見坡陡處形成小瀑布的景象，不但步道濕滑泥濘，使用者滑倒及受傷的風險相當高(如圖 5.7、圖 5.8)。



位置：北插天山3號登山口往水源地
座標：24.799241, 121.430397
說明：地形陡上，步道寬約2公尺，根系裸露(3級—嚴重)，分佈於步道長度約7~8公尺。

圖 5.7 北插天山系統根系裸露樣點之一
 圖片來源：王正平



位置：木屋遺址往北插天山方向
座標：24.79005, 121.44478
說明：地形緩上，寬約2公尺步道，根系裸露(4級—極嚴重)，分佈於步道長度約10公尺，部分樹根已懸空，影響登山。

圖 5.8 北插天山系統根系裸露樣點之二
 圖片來源：王正平

(四) 北插天山步道分生監測

使用者因各種原因而開設或走出於主要步道的分支，經長期使用易擴大衝擊或造成其他使用者迷路。北插天山步道因使用者多，入口多且複雜，又步道多為自然取材設置使用少有工程介入，導致步道分生情形較為普遍，又以北插水源地最為嚴重(王正平，2014)，圖 5.9~圖 5.11 為北插天山步道分生情形。



調查日期：101/11/22
位置：北插天山入口至水源地間
使用情形：主要步道約2公尺，因路段陡峭且有大石阻礙，架有木梯。可能因木梯無法同時容納兩人交會，故兩側則有明顯步道分生。

圖 5.9 北插天山步道分生情形之一
 圖片來源：王正平



調查日期：102/02/07
位置：北插天山的水源地旁
使用情形：原步道大約2.5公尺寬，分叉的步道約1公尺寬，步道上只剩裸露的根系，登山客可能是將此步道做為另一通路之用。

圖 5.10 北插天山步道分生情形之二
 圖片來源：王正平



調查日期：102/11/30

位置：北插木屋遺址後之登頂途中

使用情形：原步道有山友自製階梯，然因使用量大且年久失修，部分階梯損壞，故有山友自右側坡地另行闢路上山，形成新的路徑和破壞，也擴散使用範圍。

圖 5.11 北插天山步道分生情形之三

圖片來源：王正平

(五) 北插天山步道水源地監測

除了前述步道擴張、土壤侵蝕與沉積，以及步道分生等監測外，水源地為使用者前往北插天山登頂的休息處(如圖 5.12)，故亦有監測之需。水源地因為長期過度使用導致部分地區環境嚴重破壞，大部分的使用者是經由圖中東北側進入監測區域，並從南側離開。



圖 5.12 北插天山水源使用情況

圖片來源：王正平

王正平(2014)針對水源地之植被覆蓋率及根系裸露的情形進行監測。水源地的監測方法是以基地為中心呈放射狀之方式(圖 5.13)，從中心裸露區域至植栽覆蓋區域每 20 度設定一個樁，共計 18 個樁，基地中心至樁的距離以一公尺為單位設置同心圓，監測其樣區的土壤硬度、植被覆蓋度、落葉覆蓋度與根系裸露的程度，而根系裸露衝擊程度評估之標準則是將樹木根系之暴露程度分為 5 個等級(陳永寬、吳守從，2012)。監測結果顯示監測基地之土壤硬度及落葉覆蓋度變化較大，造成差異的原因應與季節和天候有關。多數植被因使用者長期踩踏而造成嚴重的傷害，導致該地區植被覆蓋率低。根系裸露則是因為泥土缺乏地被植物的保護，經由雨水長期沖刷導致根系裸露嚴重。

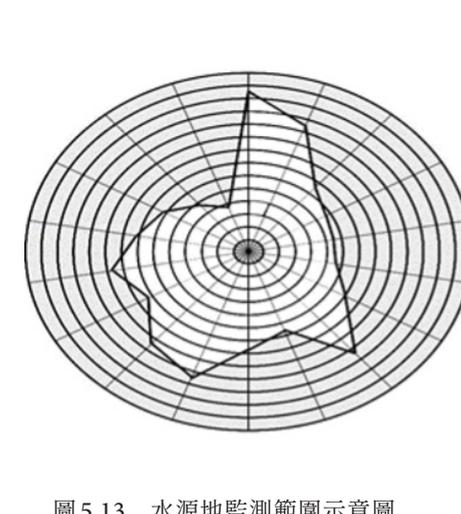


圖 5.13 水源地監測範圍示意圖

圖片來源：王正平(2014)

(六) 福巴越嶺道不當行為

根據王正平(2014、2019)的調查，在北插天山與福巴越嶺國家步道可發現的不當行為包含有結登山布條(圖 5.14)、生火痕跡、丟棄垃圾、於樹木刻字留念(圖 5.15)等。



左：圖 5.14 登山客結布條的情形
圖片來源：王正平



右：圖 5.15 民衆於樹木刻字留念
圖片來源：王正平

保護區步道衝擊管理策略

隨著國人對自然體驗、生態旅遊及環境教育需求增加，為確保保護區步道功能及體驗品質，除了落實保護區計畫與步道衝擊監測外，對於衝擊嚴重的步道應有明確的管理維護策略來維持步道的功能與品質。常見的步道衝擊管理策略包含控制使用水準、維護與復育、改道及環境教育等策略，說明如下：

(一) 控制使用水準

承如第四章之採取減少訪客衝擊的管理策略原則中所提，可透過控制使用水準來減緩。即是指當保護區步道因使用強度過高，導致步道受損而無法自行回復正常功能時，管理單位可透過如承載量管制之手段限制步道的使用水準(如承載量管制)，必要時亦可透過步道的輪休或封路停用促使步道得以暫停使用，自然修復衝擊造成的損壞。

1. 承載量管制

承載量管制是限制保護區使用水準常見的策略。管理單位根據資源的特性研擬保護區資源的適切使用量，以維持資源的可持續性；例如，位於宜蘭的福山植物園平日 500 人、假日 600 人的進入申請機制(農業部林業試驗所福山研究中心，2023)。插天山自然保留區的步道已建立承載量管制機制(如專欄 4 所述)，並於進入申請系統中聲明管制與注意事項。然而，承載量管制雖有助於管理單位控制衝擊程度，但仍需配合相關的監測機制才能有效維護資源的品質；意即當承載量管制執行中且監測指標仍受嚴重衝擊時，則應適時檢討承載量管制水準，必要時予以限縮或暫停使用(林晏州，1989)。

2. 輪休

在保護區內具多條相同或類似功能步道時，為避免民衆的使用過度集中於某條步道造成嚴重損壞，可考慮讓區內步道的使用輪流休息，降低步道衝擊程度。例如，插天山自然保留區內，民衆常從事自然體驗的步道至少有 5 條，含北插天山步道、南插天山步道、夫婦山拉拉山步道、福巴越嶺道及塔曼美奎步道等。為適度滿足民衆自然體驗需求並維護步道及自然資源的品質，管理單可考慮區內 5 條步道輪休

策略，即每年開放申請其中之4條步道並封閉1條步道，每條步道每5年休養1年的週期運作，避免步道因過度使用造成嚴重或永久性的傷害(王正平，2019)。

3. 封路停用

封路停用意指當步道因衝擊而受損嚴重時透過步道季節性或中長期進行封路停用，使步道經過較長時期的休養生息或復育作業，恢復步道功能和品質。季節性停用是指在配合步道沿途保育類物種棲地的維護，避免使用者在特定季節對保育類物種或其棲地造成衝擊，於該季節暫時停止步道的使用；此外，管理單位於特定天災(如地震崩山、颱風)之後，視資源復原情形重新開放使用。中長期停用則是在步道受嚴重衝擊時，透過較長時期(約1~3年)的封路維護並視資源恢復情形重新開放。

4. 改道

改道是管理單位面臨原有步道受嚴重衝擊時考量的策略之一，即放棄原有步道的使用，重新遴選並設置新的路線來取代原有步道的使用。然而保護區放棄原有受嚴重衝擊的步道，改以新的路線來取代原有步道常面臨資源管理上「集中衝擊」與「分散衝擊」的論辯。所謂「集中衝擊」是指將保護區人為使用造成的衝擊集中於特定範圍(如選擇前人使用過的露營地)，避免衝擊擴散至保護區之其他區域；相對地，「分散衝擊」則是指將保護區人為使用造成的衝擊分散至不同的區域，避免衝擊過度集中造成的永久性傷害。此二策略各有利弊，不可趨從於特定策略，需視保護區資源的條件而定。因此改道策略之應用需經仔細的評估和討論，以避免改道所產生的衝擊擴散。

位於臺灣北部的插天山自然保留區，由桃園小烏來登山口至北插天山步道的監測結果顯示，北插天山步道自木屋遺址至北插天山段因氣候潮溼且地勢陡峭，不但土壤沖刷及根系裸露嚴重，步道沿途濕滑泥濘，高強度使用以然威脅臺灣山毛櫸更新。為維護此步道的品質與核心保護物種的繁衍，經營管理單位或可考慮封閉木屋遺址至北插天山路段之使用，改以滿月圓→東滿步道→檜谷線→岩戶線→多崖山→北插天山為替代步道，藉以滿足民衆登北插天山之自然體驗需求(王正平，2019)。

(二) 維護與復育

保護區步道受到嚴重衝擊後，若不即時維護或復育，不但可能造成步道毀損，更可影響棲地與生態的維護。步道的維護與復育需根據衝擊的類型與程度進行評估，並選擇適當的工法或復育方式。例如，為降低步道土壤沖蝕程度，可透過導流橫木或導流溝之設置將步道逕流導離步道；又如為避免民衆因步道分生導致迷路情形，管理單位宜了解步道分生原因，並於分生步道口進行植栽與景觀的復原，透過視覺的阻隔降低民衆對分生步道的知覺和使用。

對於步道上既有設施(如橋樑、階梯、攀爬繩索等)的狀況，管理單位可透過例行性的巡邏了解設施受損情形。對於受損的設施宜即時修復，避免民衆受傷或為避開損壞設施而擴大衝擊。

近年來臺灣保護區步道及設施的維護多採手作步道方式進行。「手作」是一種精神，以「手」能做的角度來思索步道的設計、施作與維護，與自然環境深度結合。手作步道主張因地制宜、就地取材，用適當器具施作以避免傷害環境；以人文思考的通用設計，做出符合最多人使用機會的步道(台灣千里步道協會，2020)。台灣千里步道協會推

廣手作步道理念，並透過民衆期招攬志工投入步道的維護。

由於保護區之設置旨在保護區內重要且珍稀的物種及其棲地，為避免步道的維護與復育作業對核心保育物種造成衝擊，因此步道維護與復育宜有明確的執行計畫，管理單位需檢視步道維護與復育的材料與方式，必要時需透過監測機制來評估步道維護與復育成果，確保區內核心保育物種及棲地不會受到維護與復育作業的干擾與衝擊。

(三) 環境教育

近年來為發揮保護區的積極性功能，資源管理單位經評估並開放民衆至保護區從事自然體驗、生態旅遊及環境教育等活動。步道是民衆進入保護區之路徑，而保護區步道的衝擊來自於人爲的使用，當使用行為不當時，不但造成步道的損壞，亦可能影響保護物種及其棲地。因此降低對山林的衝擊有賴於使用者正確的認知、態度與親山行為，登山者之環境教育則扮演著重要的角色。

無痕山林運動(Leave No Trace, LNT)源自美國親山行為，林業及自然保育署(原林務局)自民國95年委由中華民國永續發展學會引進此觀念，並請臺灣外展教育學校與臺灣生態登山學校辦理LNT教育訓練程，逐步推展無痕山林運動。



「無痕山林」推展的目的是為友善山林，以往登山者親近山林確為山林帶來或多或少的負面衝擊，而無痕山林是教導大眾對待環境的正確觀念與技巧，協助將遊憩活動所造成的環境衝擊降到最低。「無痕山林」包含：1. 事前充分的規劃與準備、2. 在可承受地點行走宿營、3. 適當處理垃圾維護環境、4. 保持環境原有的風貌、5. 減低用火對環境的衝擊、6. 尊重野生動植物、7. 考量其他的使用者等七大準則(行政院農業委員會林務局，2018)。

除了上述友善山林之無痕山林運動之推展外，政府亦透過林業及自然保育署之自然教育中心與各地環境教育場域的設置，推動環境教育及友善山林運動。透過環境教師主題式及系統性教案設計、教材運用及生動活潑的教學，不但提升學員們的學習興致，亦有助於提升民衆尊重山林、尊重野生動植物及尊重其他使用者的觀念和價值，進而降低自然體驗過程中對保護區資源和步道的衝擊。

CHAPTER 6

臺灣保護區遊憩管理的未來展望

統整過去臺灣保護區經營管理上的問題，可知保護區經營管理面臨輕重不等且不同面向的遊憩壓力，如常見的登山健行及水域活動等干擾(盧道杰等，2017)，此等現象隨著戶外遊憩活動的需求增加而愈來愈明顯，成為保護區經營管理上重要的課題。而保護區的經營管理向來以保護生物多樣性及特殊地景為目的，並提供科學研究及環境教育的機會，由於保護區的自然遊憩吸引力逐漸提昇，相關管理人員必須具備專業遊憩管理能力以符合保護區遊憩發展趨勢，滿足保護區的保育與遊憩功能。保護區遊憩管理問題包括違法行為、無心之過、缺乏專業智能等，其中擁擠、遊憩衝突及對植被、土壤、野生動物等破壞干擾、垃圾、水質污染等屬常見的問題。此外，因路況環境不熟而迷路或發生意外傷亡等情形也時有所聞。過去的保護區經營管理採較保守的管制措施，以禁止、取締等直接管理的方式常導致衝突產生，此等方式已無法滿足時代潮流及保護區永續發展的趨勢，需透過有計畫的經營管理策略並據以執行，才能達到永續發展的目標。臺灣的保護(留)區劃設主要依據森林法、野生動物保育法及文化資產保存法，劃設主要目的以自然資源的保護與保育為主，其衍生出來的遊憩行為

基本上屬於被動形式，以環境教育及戶外體驗教育為主，統整過去臺灣保護區經營管理上的問題，可知保護區經營管理面臨輕重不等且不同，未來臺灣保護區遊憩管理的項目及類別敘述如下：

一、生態旅遊

自然保護區為生態旅遊地最佳首選之地，惟透過良好的旅遊規劃及遊憩經營管理，才能達到保育與遊憩雙贏的目標。保護區設置的主要目的在保育生物多樣性及避免自然生態系統的持續惡化，其生物多樣性的條件及特殊地景的特徵深具遊憩功能，可提供人們造訪的機會，非常適合發展生態旅遊及環境教育。生態旅遊的概念，最早是由 Hetzer (1965) 所提出來的，強調生態旅遊應對當地自然與文化產生最小的衝擊、提供在地社區最大的經濟效益及提供訪客最佳的遊憩體驗。之後，陸續有許多學者針對生態旅遊進行研究提出各種觀點，重點包括生態旅遊是到一個相對未受干擾或污染、自然度較高的地區進行自然體驗、觀察野生動植物或進行科學研究，並尊重在地文化及人民，並透過在消費的模式挹注地方經濟的發展，藉此以改善當地的生活條件 (Ismail, Imran, Khan, & Qureshi, 2021; Wearing & Schweinsberg, 2019)。國際生態旅遊協會 (The International Ecotourism Society) 更強調生態旅遊是一種負責任的旅遊，兼顧自然地區環境保育並維護地方人民的福祉。國際生態旅遊協會為一非營利組織，創立於 1990 年，致力於全球生態旅遊的推動，提供發展生態旅遊的指標準則、技術規範、教育訓練、研究及發表等，視生態旅遊為推動保育的工具以達生物多樣性保育目標、保存在地文化及促進地方社區永續發展。在 2007 年的「生態旅遊奧斯陸宣言 (Oslo Statement

on Ecotourism)」中，宣告(1)確認生態旅遊在地方永續發展上扮演的重要角色；(2)規劃良好的生態旅遊活動具有提供有形及無形的自然及文化遺產保育經濟挹注的最大潛力；(3)通過有效的行銷，教育和培訓，提高生態旅遊企業和活動的生存能力和績效。該協會並提出生態旅遊活動必須遵守下列原則：

1. 在旅遊過程中將對自然生態環境的衝擊降至最低。
2. 建構對自然環境及文化的認知及尊重。
3. 創造訪客及在地社區間正向良好的經驗。
4. 對保育工作提供直接的財務挹注。
5. 提供財務回饋及培力在地居民。
6. 增加對地主國政經、環境及社會文化的認識。

由上述生態旅遊的核心精神及發展規範準則得知，生態旅遊必須透過專業的教育及解說導覽，才能更深入的了解生態旅遊地的自然文化精髓，同時達到環境教育的目的。臺灣政府自2002年宣稱生態旅遊年以降，相關單位開始積極輔導具豐富自然及人文資源地區推動生態旅遊，進行資源盤點、解說教育訓練、環境監測及遊程規劃等工作項目，成果相當豐碩。由於臺灣保護區具生態旅遊發展潛力，應強調環境教育功能，並與週邊社區建立夥伴關係，實踐環境保護、促進地方經濟及社會進步等目標。環境教育旨在透過教育協助不同對象去學習了解環境，促進國民瞭解個人及社會與環境的相互依存關係，並增進全民環境倫理與責任，進而維護環境生態平衡、尊重生命、提倡社會正義，培養環境公民與環境學習社群，以達到永續發展之公民的教育過程(楊坤芳，2011)。我國於2010年5月通過環境教育法，結合正

規環境教育系統與非正規教育系統共同合作以發揮環境教育功能；另108課綱改造，強調學生自主學習及多元面向的素養，體驗化及生活化的課程設計以創造更活潑的學習情境，保護區的生態旅遊便具有發揮的空間，其環境教育的對象可分別針對一般民衆、在地社區民衆及未來世代的年輕族群，透過環境教育解說，喚醒訪客對自然資源保育教育、氣候變遷、環境品質等相關議題的重視；針對在地社區的民衆除了所居住及週邊環境資源的了解外，更重要的是提升傳遞正確的保育訊息給訪客的能力；至於未來世代的年輕族群的環境教育重點則提供戶外體驗的機會，不單單只在教室學習自然資源保育的理論而已，透過戶外教學體驗學習，紮根環境保育的基礎(周儒，2011; Ramírez & Santana, 2018)。

二、戶外體驗教育／訪客行為管理教育

所謂戶外教育即是到戶外進行教育活動，又稱為戶外教學。與戶外環境學習概念相似名詞很多，例如戶外教育、戶外學習、戶外教學、課室外學習、田野調查、參訪(Visit)、遠遊(Expedition)等，教學重點及操作方式各自不同，最主要都是透過校外的活動學習專業知識及技能(如圖6.1)。例如濕地型保護區具有生物多樣性的保育目標，透過學習者實際戶外教學體驗，親自到現場見識濕地生態多樣化物種及濕地景觀，相信一定勝過在教室純理論講述較能挑起學習者的興趣及學習意願。根據吳崇旗、謝智謀(2006)研究指出，戶外冒險教育的效益包括生活效能、身體適能、自我概念、自制效能、特定活動技能與社交領導效能等六類，透過課程的設計引領學生體驗學習，可有效提升學習成效。尤其新課綱強調各領域課程融入戶外教育，學習場域也



圖 6.1 社區志工進行環境教育解說

圖片來源：徐霽馨

教室內走向戶外及自然環境，以擴大學生的視野並增加生活體驗的機會。

體驗教育可透過一系列的課程設計引導學生參與課程活動並進行反思而產生學習，也包含以攀岩、登山為主。體驗通常採團隊合作，學員必須主動投入、共同合作做出判斷並採取行動，參與過程中培養團隊合作及人際溝通互動、領導能力，此外透過直接經驗參與，不論是問題解決或者挫折失敗，都能從做中學獲得寶貴經驗。例如靜宜大學的學生參與高美濕地的互花米草移除服務學習(圖 6.2)，即是一種體驗活動設計，透過進入濕地的體驗與爛泥巴自然環境為伍，體驗過程中難免需要克服許多障礙，同時也需要互助合作才能完成任務，經過反思，了解原來所參與的活動是對環境有利、自己也克服了濕地的



圖 6.2 學生參與高美濕地互花米草移除

圖片來源：徐霽馨

恐懼。同時在參與濕地服務學習的過程中，也發現濕地多樣的生態環境，孕育了許多種不同的生物，平時在教科書中看到的生物能親眼目睹，必定加深了許多印象，有助於環境意識的覺醒。

臺灣近年來，因實施開放山林及海洋的政策，以及 COVID-19 疫情期間大眾對自然開放空間的需求，加上社交媒體在景點打卡的推波助瀾，民衆對於戶外活動的出遊風潮激增，但對風險的認知及評估卻差異甚大(賴美芬，2022)，藉由新課綱的實施將 19 項議題融入各學科中，尤其戶外教育對現今與大自然脫節的學童而言，更是提供改善「大自然缺失症」的一帖良方。臺灣的保護區擁有多樣化的自然環境及生態特色，提供了戶外教育及體驗教育的最佳場域，透過專業的教學活動設計，讓學生多接受大自然洗禮，將有助於提昇國人的環境素養。

此外，有關訪客行為部份，有些是無心之過造成壓力、有些則是

蓄意破壞產生衝擊，可透過訪客管理守則的擬定，藉由直接或間接的傳遞產生效果，並加強無痕山林運動的推廣及實踐，以落實訪客行為管理維護保護區的遊憩品質。

三、公民科學

所謂公民科學 (Citizen Science)，即是藉由大眾的力量參與科學的調查研究。公民科學這個名詞始於 1990 年代，直至 2010 年後如雨後春筍般迅速的增長，僅僅在 2015 年就有超過 400 篇相關的科學文獻發表，分別在保育、生物多樣性和氣候變遷研究佔的篇幅最多，其中以遷徙鳥類及蝴蝶的調查研究佔最多數。根據林德恩 (2022) 之研究，其所整理 136 個公民科學計畫清單中，以屬性類型來分，生物自然資源屬性最高佔 58%、其次為環境類型佔 20% 及社會文化類佔 14%，



圖 6.3 以公民參與方式進行保護區外來種調查

圖片來源：徐需馨

其中生物自然資源型的 78 個公民科學計畫中又以鳥類調查佔最多數 (39%)，其次為海洋生物 (20%) 及植物 (9%)。通常公民科學是以志工參與最為普遍，志工參與的方式又可分為貢獻型、合作型或共創型模式，常見的模式是貢獻型，志工僅負責資料蒐集及上傳 (如圖 6.3)，而合作型或共創型模式，則志工深度參與資料分析並且共同協助發展計畫，涉入程度較深 (林瑞興，2016)。隨著網路媒體的發達，一般民眾可以利用 FB、LINE 及其他社群軟體等分享訊息，同時隨著政府資料開放 (Open data)，公民科學家可以將調查的資料即時上傳至生物資料庫，不僅豐富資料庫的內容，同時擴大時間及空間的分佈，有利於生物資料的趨勢分析，如物候狀況、疾病傳播及物種的遷徙等等。同時，隨著訪客進入保護區的機會與頻率增加的情況下，未來利用公民科學計畫進行保護區遊憩使用情形調查，包括訪客人數、使用範圍、密度、路徑分佈、使用行為、訪客衝擊情形等，皆有助於保護區經營管理效能的提升。

四、氣候變遷下的遊憩

2015 年聯合國氣候峰會通過巴黎協議 (Paris Agreement)，期望能共同遏阻全球暖化趨勢，會員國同意共同採取行動將全球升溫控制在 2°C 左右，但隨著氣候變遷加劇，地球暖化情況愈趨嚴重，於 2016 年在蘇格蘭的格拉斯哥 (Glasgow) 舉辦第 26 屆聯合國氣候變遷會議 (COP26) 通過格拉斯哥協議，同意將全球升溫控制在 1.5°C 以內。根據看守德國 (German Watch) 2018 年公布的全球氣候風險指數，臺灣氣候風險高居全球第七名，氣候變遷所造成的影響廣泛且深遠。然目前國內有關氣候變遷的教育尚不普遍，可藉由環境教育的課程設計，

導入氣候變遷的議題，可以安排學生至保護區進行戶外教學體驗，觀察草原及森林生態近年來受乾旱及火災的影響情形，或者因極端降雨造成的損害事件，進一步探討氣候變遷對生物多樣性的衝擊及未來人類生活的影響。據范氏梁(2022)針對濕地保護區生態旅遊與氣候變遷的研究發現，生態旅遊發展對保護區的經濟效益有一定的貢獻程度同時對氣候變遷造成的影響也具有調適作用。生態旅遊淨零排碳策略，可透過降低能源需求、使用綠建築、低碳能源及再生能源系統、建立低碳政策、環境影響評估及生態旅遊認證、監測能源消耗等方式進行。近年來因極端氣候，國際間許多運動賽事也大受影響，如2020日本東京奧運、2021澳洲網球公開賽等。此外，戶外登山健行活動因突然的氣象變化導致山難意外頻傳，未來保護區遊憩管理可針對氣溫及環境變化對遊憩活動參與者提出警告，並事先做好預防管制及應變措施，期將災害損失降至最低。

五、社區夥伴關係與地方創生

未來生態旅遊的發展，必須配合聯合國永續發展的目標前進，其核心的概念目標是經濟成長、社會進步與環境保護(圖6.4)，透過永續生態旅遊的推動，與保護區周邊的在地社區密切配合同時建構良好的夥伴關係。社區扮演的角色，除了提供解說導覽的服務外，亦扮演重要的旅遊服務角色，包括社區風味餐的提供、住宿接待服務、旅遊情報諮詢服務等。政府單位亦聘請社區進行資料蒐集調查、環境清潔、巡守、環境監測等工作，這些工作機會能夠讓社區居民獲得良好的生活改善。保護區週邊社區發展生態旅遊的關鍵課題，根據吳宗瓊(2004)之研究，包括(1)找出並掌握社區核心資源價值、(2)資源保育觀念及成功發展的



圖6.4 聯合國永續發展最終目標

圖片來源：<https://globalgoals.tw>

基石、(3) 社區居民積極參與和支持協助、(4) 整合組織以及建立機制、(5) 生態旅遊產業化的課題、(6) 生態旅遊的回饋非僅止於參與的經濟所得。藉由夥伴關係的建置可以促使各權益關係人共同合作推動生態旅遊永續發展，朝向聯合國的永續發展目標前進。地方社區居民參與保育與生態旅遊發展，可兼具保育與經濟發展功能，以2000年設立的馬祖列島燕鷗保護區為例，為讓賞鷗能在不影響燕鷗繁殖的情況下，提升賞鷗者的觀賞體驗，除訓練地方巡守人員提高解說專業度、增加其他行前的相關導覽設施(展覽館或實境影像)、賞鷗搭配其他行程(地質、梅花鹿、休閒漁業等)，以加深訪客與自然環境的互動，藉此強化地方產業與保育連結(袁孝維、洪崇航，2020)。

少子化、高齡化、地方青壯年人口外移、城鄉發展不均，是目前國內所面臨挑戰之一，而源自於日本的地方創生概念，吸引年輕人回到地方創業，透過保育觀念的覺醒，友善環境的作為結合行銷創意，將在地產品商品化創造經濟收入，並透過友善環境的產品行銷獲取更多社會大眾對環境保育的認同，例如石虎米、藍鵲茶。此外，現代人生活壓力大，透過森林療癒的五感體驗可以獲得身心靈的放鬆，結合企業社會責任 (Environment, Social, Governance, ESG) 辦理工作假期，這些都是地方創生的大好機會，兼顧環境保護、社會進步及經濟成長的永續發展目標。

六、結語

受到臺灣開放山林的政策及 COVID-19 疫情影響，部份可及性高且具遊憩吸引力的保護區也成為熱門的旅遊目的地，但國人因缺乏成熟的戶外山林教育一窩蜂式的奔向林野，導致意外事故頻傳，根據內政部消防署統計，民衆登山最常發生的意外第一是迷路，第二是創傷，第三是疾病，第四是墜谷，第五是遲歸（失聯）。為避免意外發生，應加強民衆戶外活動教育及環境意識，並有風險自負的概念，如位於布拉格以及摩拉維亞的克羅梅耶利胥 (Kroměříž) 迷宮花園 (UNESCO 文化襲產據點) 於木造盪鞦韆前設置使用者責任自負 (jen na vlastní nebezpečí) 的警語 (圖 6.5)。另外，如想避免迷路，事先必須做足功課，下載離線地圖、避免獨攀、備妥必要裝備、注意自己的健康狀況。尤其近年來保育有成，野生動物的數量有明顯增加的趨勢，在野外遭遇野生動物時該具備什麼樣的態度也非常重要，例如何避免干擾野生動物、禁止餵食、避免遭受野生動物攻擊 (熊、虎頭蜂、蛇及其他昆



圖 6.5 設置使用者責任自負 (jen na vlastní nebezpečí) 的警語告示

圖片來源：趙芝良



圖 6.6 插天山自然保留區內的指示牌

圖片來源：葉美智

蟲)，加強這些戶外知識與常識均是必要的(圖6.6)。

保護區遊憩除了發展生態旅遊與環境教育，建立公私部門合作機制及社區參與管道之外，根據聯合國生物多樣性公約(Convention on Biological Diversity)的報告，許多國家將觀光遊憩視為提供保護區財務挹注的最大部門，透過門票及其它使用費的收入、夥伴關係及特許經營的方式來辦理(CBD, 2015; Spenceley, Snyman, & Eagles, 2017)，CBD甚至大力鼓勵各保護區部門推動公私協力經營增加財源以利保護區經營管理運作。目前臺灣地區的保護區尚未建立收費機制，經營管理的經費主要是依靠政府每年編列預算來執行。為提升經營管理效能及推動保護區永續旅遊發展，可參考CBD的作法加以研究並設法增加財源，建立收費機制並合理公平的回饋地方社區。另一方面，IUCN為表揚經營管理良好的保護區並擴大保護區面積及數量而設置綠色名錄(Green List)，透過公私部門的合作夥伴關係推動保護區永續旅遊發展，亦值得臺灣保護區未來發展的借鏡參考。



參考文獻

英文文獻

- Aylward, B. (2004) . *The actual and potential contribution of nature tourism in Zululand: Considerations for development, equity, and conservation*. In B. Aylward (Ed.) , *Nature tourism, conservation, and development in KwaZulu-Natal, South Africa* (pp. 3–40) . Washington, DC: World Bank.
- Balmford, A., Green, J. M. H., Anderson, M., Beresford, J., Huang, C., Naidoo, R., ...Manica, A. (2015) . Walk on the wild side: Estimating the global magnitude of visits to protected areas. *PLoS Biology*, 13 (2) , e1002074. Retrieved from <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1002074>
- Beaumont, N. (2001) . Ecotourism and the conservation ethic: Recruiting the uninitiated or preaching to the converted? *Journal of Sustainable Tourism*, 9 (4) , 317–347. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/09669580108667405>
- Bintoora, A. K. (2014) . *Personal Communication*. Uganda Wildlife Authority.
- Brouwer, H., Woodhill, J., Hemmati, M., Verhoosel, K., & van Vugt, S. (2016) . *The MSP Guide, How to design and facilitate multi-stakeholder partnerships*. Wageningen: Wageningen University and Research, WCDI, and Rugby, UK: Practical Action Publishing.
- Buckley, R. C. (2010) . *Conservation Tourism*. Wallingford, UK: CABI.
- Bushell, R., & McCool, S. F. (2007) . Tourism as a tool for conservation and support of protected areas: Setting the agenda. In R. B. & P. F. J. Eagles (Eds.) , *Tourism and protected areas: Benefits beyond boundaries* (pp. 12–26) . Wallingford, UK: CABI. Retrieved from <https://doi.org/10.1079/9780851990224.0012>
- Cable, S., & Watson, A. E. (1998) . *Recreation use allocation: Alternative approaches for the Bob Marshall Wilderness Complex*. Ogden, UT: U.S. Forest Service, Intermountain Research Station.
- Center for Responsible Travel [CREST]. (2018) . *The Case for Responsible Travel: Trends & Statistics 2018*. Retrieved from <https://www.responsibletravel.org> Accessed 15 February 2019.
- Clark, R. N., Hendee, J. C., & Campbell, F. L. (1971) . *Depreciative Behavior in Forest Campgrounds: An Exploratory Study* (PNW-161) . Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Forest and Range Experiment Station.
- Coad, L., Campbell, A., Miles, L., & Humphries, K. (2008) . *The costs and benefits of protected areas for local livelihoods: A review of the current literature*. Cambridge, UK: UNEP World Conservation Monitoring Centre.
- Cole, D. N. (1978) . Estimating the susceptibility of wildland

- vegetation to trailside alteration. *Journal of Applied Ecology*, 15, 281-286。
- Collyns, D. (2007) . *Bridge Stirs the Waters in Machu Picchu*. Retrieved from <http://news.bbc.co.uk/2/hi/americas/6292327.stm>.
- Convention on Biological Diversity [CBD]. (2015) . *Tourism supporting biodiversity—A manual on applying the CBD guidelines on biodiversity and tourism development* (56 p.) . Montreal, QC: Secretariat of the Convention on Biological Diversity. Retrieved from <https://www.cbd.int/tourism/doc/tourismmanual-2015-en.pdf>
- Cox, R.L., & Underwood, E.C. (2011) . The importance of conserving biodiversity outside of protected areas in Mediterranean ecosystems. *PLoS One*, 6 (1) , e14508.
- Curtin, S. (2010) . Managing the wildlife tourism experience: The importance of tour leaders. *International Journal of Tourism Research*, 12, 219–236. Retrieved from <https://doi.org/10.1002/jtr.747>
- Dudley, N. (Ed.) . (2008) . *Guidelines for Applying Protected Area Management Categories*. IUCN.
- Eagles, P. F. J. (2014) . Fiscal implications of moving to tourism finance for parks: Ontario Provincial Parks. *Managing Leisure*, 19 (1) , 1–17. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/13606719.2013.849503>
- Eagles, P. F. J., & McCool, S. F. (2002) . *Tourism in National Parks and Protected Areas: Planning and Management*. Wallingford, UK: CABL. Retrieved from <https://doi.org/10.1079/9780851995892.0000>
- Hall, C. M., & McArthur, S. (1998) . *Integrated Heritage Management: Principles and Practices*. London, UK: The Stationery Office.
- Harris, R. (2002) . The Tale of the Little Penguins and the Tourists—Making Tourism Sustainable in Phillip Island Nature Park. In T. G.T. Harris & P. Williams (Eds.) , *Sustainable Tourism: A Global Perspective* (pp. 238–251) . Amsterdam: Elsevier Butterworth-Heinemann. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/B978-0-7506-8946-5.50019-8>
- Healthy Parks Healthy People[HPHP]. (2017) . *Healthy Parks Healthy People Central*. Retrieved February 15, 2017, from <http://www.hphpcentral.com>
- Hetzer, D. (1965) . Environment, tourism, culture. *Links*, 1-3.
- Hill, G. H., Cable, T. T., & Scott, D. (2010) . Wildlife-based recreation as economic windfall: A rhetorical analysis of public discourse on birding. *Applied Environmental Education and Communication*, 9, 224–232. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/1533015X.2010.530888>
- Hockings, M., Dudley, N., Ellio, W., Ferreira, M. N. (2020) . COVID-19 and protected and conserved areas. *PARKS*, 26 (1) , 7-24.
- Hof, M., & Lime, D. W. (1997) . Visitor experience and resource protection framework in the National Park System: Rationale, current status, and future direction. In McCool, S. F, Cole, D. N. (comps.) *Proceedings-limits of acceptable change and related planning processes: Progress and future direction*. From a workshop held at the University of Montana's Lubrecht Experimental Forest. Gen. Tech. Rep. INT-GTR-371. Ogden, UT: USDA, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, 29-36.

- Hornback, K. E., & Eagles, P. F. J. (1999). *Guidelines for Public Use Measurement and Reporting at Parks and Protected Areas*. Cambridge, UK: IUCN. Retrieved from <https://portals.iucn.org/library/node/7545>. Accessed 28 March 2018.
- Hvenegaard, G. T. (2011). Potential conservation benefits of wildlife festivals. *Event Management*, 15 (4), 373–386.
- Igoe, J. (2004). *Conservation and Globalisation: A Study of National Parks and Indigenous Communities from East Africa to South Dakota*. Belmont, CA: Wadsworth/ Thomson Learning.
- International Fund for Animal Welfare [IFAW]. (2018). Disrupt: Wildlife Cybercrime. *The International Fund for Animal Welfare*. U.K: International Fund for Animal Welfare. https://d1jyxxz9imt9yb.cloudfront.net/resource/211/attachment/original/Disrupt_WildlifeCybercrime.pdf. Accessed 20 January 2019.
- International Union for Conservation of Nature's World Commission on Protected Areas [IUCN-WCPA]. (2007). *Guidelines for Applying the Precautionary Principle to Biodiversity Conservation and Natural Resource Management*. As approved by the 67th meeting of the IUCN Council, 14–16 May 2007. https://www.iucn.org/sites/dev/files/import/downloads/ln250507_ppguidelines.pdf. Accessed 14 January 2021.
- Ismail, F., Imran, A., Khan, N., & Qureshi, M. I. (2021). Past, present and future of ecotourism, a systematic literature review from last decade. *Studies of Applied Economics*, 39 (4). <https://doi.org/10.25115/eea.v39i4.4592>
- IUCN-CMP. (2020). *Open Standards for the Practice of Conservation*, Version 4.0 Available from: <http://www.conservationmeasures.org>
- Jacob, G. R. & Schreyer, R. (1980). Conflict in outdoor recreation: A theoretical perspective. *Journal of Leisure Research*, 12 (4), 368–380.
- Kim, Y., Kim, C., Lee, D. K., Lee, H., & Andrada, R. (2019). Quantifying nature-based tourism in protected areas in developing countries by using big social data. *Tourism Management*, 72, 249–256. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2018.12.005>
- LaFranchi, H. (2001). *Machu Picchu's slide*. Retrieved from <https://www.csmonitor.com/2001/0504/p7s1.html>
- Lankford, S. V., & Howard, D. R. (1994). Developing a tourism impact attitude scale. *Annals of Tourism Research*, 21, 121–139.
- Larson, L. R., & Poudyal, N. C. (2012). Developing sustainable tourism through adaptive resource management: A case study of Machu Picchu, Peru. *Journal of Sustainable Tourism*, 20 (7), 917–938.
- Lausche, B. (2011). Guidelines for Protected Areas Legislation. In *IUCN Environmental Policy and Law Paper No. 81*. Gland, Switzerland: IUCN.
- Leung, Y. F., Marion, J. L., & Farrell, T. A. (2008). Recreation Ecology in Sustainable Tourism and Ecotourism: A Strengthening Role. In S. F. M. and R. N. Moisey (Eds.), *Tourism, Recreation and Sustainability: Linking Culture and the Environment* (2nd ed.) (pp. 19–37). Wallingford, UK: CABI. <https://doi.org/10.1079/9781845934705.0019>
- Leung, Y.-F, Spenceley, A., Hvenegaard, G., & Buckley, R. (Eds.)

- (2018) . *Tourism and visitor management in protected areas: Guidelines for sustainability*. Best Practice Protected Area Guidelines Series No. 27, Gland, Switzerland: IUCN.
- Leung, Y.-F. (2012) . Recreation ecology research in East Asia's protected areas: Redefining impacts. *Journal for Nature Conservation*, 20 (6) , 349–356.
- Liddle, M. (1997) . *Recreation Ecology: The Ecological Impact of Outdoor Recreation and Ecotourism*. Chapman & Hall, London, UK.
- Lindberg, K. (1998) . Economic Aspects of Ecotourism. In K. L. and M. E. Wood (Eds.) , *Ecotourism: A Guide for Planners and Managers* (Vol. 2) (pp. 87–117) . North Bennington, Vermont: The Ecotourism Society.
- Lucas, R. C. (1982) . Recreation regulations—When are they needed? *Journal of Forestry*, 80 (3) , 148–151.
- Lucas, R. C. (1983) . The role of regulations in recreation management. *Western Wildlands*, 9 (2) , 6–10.
- Maller, C., Townsend, M., St Leger, L., Hendersen-Wilson, C., Pryor, A., Prosser, L., & Moore, M. (2009) . Healthy parks, healthy people: The health benefits of contact with nature in a park context. *The George Wright Forum*, 26 (2) , 51–83.
- Manning, R. (2007) . *Parks and Carrying Capacity: Commons without Tragedy*. Washington, DC: Island Press.
- Manning, R. (2011) . *Studies in Outdoor Recreation* (3rd ed.) . Corvallis: Oregon State University Press.
- Manning, R. (2014) . Research to guide management of outdoor recreation and tourism in parks and protected areas. *Koedoe*, 56. <https://doi.org/10.4102/koedoe.v56i2.1159>
- Manning, R. (2014) . Research to guide management of outdoor recreation and tourism in parks and protected areas. *Koedoe*, 56. <https://doi.org/10.4102/koedoe.v56i2.1159>
- Manning, R., Anderson, L., & Pettengill, P. (2017) . *Managing Outdoor Recreation: Case Studies in the National Parks*. Cambridge, Massachusetts: CABI. <https://doi.org/10.1079/9781786391025.0000>
- Marion, J. L., & Reid, S. (2007) . Minimizing visitor impacts to protected areas: The efficacy of low impact education programmes. *Journal of Sustainable Tourism*, 15 (1) , 5–27.
- Mathieson, A., & Wall, G. (1982) . *Tourism: Economic, Physical and Social Impacts*. London: Longman.
- McCool, S. F. (2006) . Managing for visitor experiences in protected areas: Promising opportunities and fundamental challenges. *Parks*, 16 (2) , 3–9.
- McCool, S. F., Clark, R. N., & Stankey, G. H. (2007) . *An Assessment of Frameworks Useful for Public Land Recreation Planning* (General Technical Report PNW-GTR-705) . Portland, Oregon. Retrieved from http://www.fs.fed.us/pnw/pubs/pnw_gtr705.pdf.
- Miller, G., & Twining-Ward, L. (2005) . *Monitoring for a Sustainable Tourism Transition: The Challenge of Developing and Using Indicators*. Wallingford, UK: CABI.
- Miller, Z. D., Taff, B. D., Newman, P. & Lawhon, B. (2019) . A Proposed Research Agenda on Social Media's Role in Visitor Use

- and Experience in Parks and Protected Areas. *Journal of Park and Recreation Administration*, 37 (3) , 134-142.
- Mitchell, J., & Ashley, C. (2010) . *Tourism and Poverty Reduction: Pathways to Prosperity*. London: Earthscan.
- Monz, C., Roggenbuck, J., Cole, D., Brame, R., & Yoder, A. (2000) . Wilderness Party Size Regulations: Implications for Management and a Decision Making Framework. *Wilderness Science in a Time of Change Conference—Volume 4*. Ogden, Utah: USDA Forest Service, Rocky Mountain Research Station. Retrieved from <https://www.fs.usda.gov/treesearch/pubs/22036>
- National Association for Interpretation [NAI]. (2018) . *About Interpretation*. Retrieved from <http://www.interpnet.com/>
- Needham, M. D., & Rollins, R. (2009) . Social Science, Conservation, and Protected Areas Theory. In P. D. & R. Rollins (Eds.) , *Parks and Protected Areas in Canada: Planning and Management* (pp. 135–167) . Don Mills, ON: Oxford University Press.
- Ontario Ministry of Natural Resources (1995) . *Memorandum: MNR guide to resource management partnerships- administrative considerations*. Toronto: Ontario Ministry of Natural Resources.
- Pam Wight and Associates. (2001) . *Best Practices in Natural Heritage Collaborations: Parks and Outdoor Tourism Operators*. Ottawa: Canadian Tourism Commission.
- Paracchini, M. L., G. Zulian, L. Kopperoinen, J. Maes, J. P. Schaeqner, M. Termansen, M. Zandersen, M. Perez-Soba, P. A. Scholefield & G. Bidoglio (2014) : Mapping cultural ecosystem services: A framework to assess the potential for outdoor recreation across the EU. *Ecological Indicators*, 45, 371-385.
- Pegas, F. D. V., & Stronza, A. (2008) . Ecotourism Equations: Do Economic Benefits Equal Conservation? In A. S. & W. H. Durham (Eds.) , *Ecotourism and Conservation in the Americas* (pp. 163–176) . Wallingford, UK: CABL.
- Powell, R. B., & Ham, S. H. (2008) . Can ecotourism interpretation really lead to pro-conservation knowledge, attitudes and behaviour? Evidence from the Galapagos Islands. *Journal of Sustainable Tourism*, 16 (4) , 467–489.
- Powell, R., Kellert, S., & Ham, S. (2009) . Interactional theory and the sustainable nature-based tourism experience. *Society and Natural Resources*, 22 (8) , 761–776.
- Priskin, J., & McCool S (2006) . The visitor experience: An essential component of protected area stewardship. *The International Journal for Protected Area Managers*, 16 (2) : 1-2.
- Ramírez, F., & Santana, J. (2018) . *Environmental Education and Ecotourism*. Springer Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-01968-6>
- Reed, S. E. and Merenlender, A. M., (2008) Quiet, Nonconsumptive Recreation Reduces Protected Area Effectiveness. *Conservation Letters* 1, 146–154
- Reid, S. E., & Marion, J. L. (2004) . Effectiveness of a confinement strategy for reducing campsite impacts in Shenandoah National Park. *Environmental Conservation*, 31 (4) , 274–282. Retrieved from

- <https://doi.org/10.1017/S0376892904001602>
- Runte, A. (2010). *National Parks: The American History* (4th edition). Lanham, USA: Taylor Trade Publishing.
- Russell, D. and C. Harshbarger (2003). *Groundwork for community-based conservation: Strategies for social research*. United Kingdom: Altamira press.
- Ryan, Kevin (2020). Ruining the ruins: overtourism to undertourism @ Machu Picchu. Retrieved from <https://storymaps.arcgis.com/stories/d2f4fc1c7b314cc8a6c8af466cec0d24>
- Sassa, K., Fukuoka, H., Wang, F., & Wang, G. (2005). *Landslides: Risk Analysis and Sustainable Disaster Management*. Berlin: Springer. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/3-540-28680-2>
- School of Health and Social Development[SHSD]. (2008). *Healthy Parks, Healthy People: The Health Benefits of Contact with Nature in a Park Context*. Melbourne: Deakin University. Retrieved from http://dro.deakin.edu.au/view/DU:30010146?print_friendly=true
- Shelby, B. and Heberlein, T.A. (1984) A Conceptual Framework for Carrying Capacity Determination. *Leisure Sciences*, 6, 433-451.
- Shelby, B. and Heberlein, T.A. (1986). *Carrying Capacity in Recreation Settings*. Corvallis: Oregon State University Press.
- Shih, T.-T. (1967) A survey of active mud volcanoes in Taiwan and a study of their types and character of the mud. *Petroleum Geology*, 5, 259-311.
- Snyman, S, & Bricker, K. S. (2021). Living on the edge: benefit-sharing from protected area tourism (chapter 1). In Snyman, S, & Bricker, K. S. (Eds.), *Living on the edge: benefit-sharing from protected area tourism*. Routledge.
- Snyman, S. (2013). *High-end Ecotourism and Rural Communities in Southern Africa: A Socio-Economic Analysis*. University of Cape Town.
- Sparkes, C., & Woods, C. (2009). *Linking People to Landscape: The Benefit of Sustainable Travel in Countryside Recreation and Tourism*. East of England Development Agency.
- Spenceley, A. (2008). *Responsible Tourism: Critical Issues for Conservation and Development*. London: Earthscan.
- Spenceley, A., Snyman, S. & Rylance, A. (2021). Revenue sharing from tourism in terrestrial African protected areas (Chapter 2). In Snyman, S, & Bricker, K. S. (Eds.), *Living on the edge: benefit-sharing from protected area tourism*. Routledge.
- Spenceley, A., Snyman, S., & Eagles, P. F. J. (2017). *Guidelines for tourism partnerships and concessions for protected areas: Generating sustainable revenues for conservation and development*. IUCN WCPA Tourism and Protected Areas Specialist Group
- Stankey, G. H., & Baden, J. (1977). *Rationing Wilderness Use: Methods, Problems, and Guidelines*. Research Paper INT-192. Ogden, Utah.
- Stankey, G. H., Cole, D. N., Lucas, R. C., Petersen, M. E., & Frissell, S. S. (1985). The Limit of Acceptable Change (LAC) System for Wilderness Planning. *General Technical Report INT-176*. Ogden, Utah. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.109310>
- Steven, R., Castley, J. G., & Buckley, R. (2013). Tourism revenue as a conservation tool for threatened birds in protected areas. *PLOS One*,

- 8 (5) , 1–7.
- Sutter, P. (2002) *Driven Wild: How the Fight Against Automobiles Launched the Modern Wilderness Movement*. Seattle, WA:University of Washington Press.
- Swearingen, T. C., & Johnson, D. R. (1995) . Visitors' responses to uniformed park employees. *Journal of Park and Recreation Administration*, 13 (1) , 73–85.
- Telfer, D. J., & Sharpley, R. (2008) . *Tourism and Development in the Developing World*. New York: Routledge.
- The Secretariat of the Convention. on Biological Diversity (Ed.) (2004) . *Guidelines on Biodiversity and Tourism Development*. (Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity. Retrieved from <http://www.cbd.int/tourism/guidelines.shtml>
- United Nations World Tourism Organization[UNWTO]. (2004) . *Indicators of Sustainable Development for Tourism Destinations: A Guidebook*. Madrid: UN World Tourism Organization.
- United States Department of the Interior[USDI], National Park Service (1997) . *The Visitor Experience and Resource Protection (VERP) Framework A Handbook for Planners and Managers*. USDI, National Park Service Denver Service Centre, CO.
- Virunga Park National. (2018) . *About Virunga*. Retrieved from <http://visitvirunga.org/about-virunga/>
- Wearing, S., & Schweinsberg, S. (2019) . *Ecotourism: Transitioning to the 22nd Century* (3rd ed.) . Taylor & Francis Group.
- Weaver, D. B. (2013) . Protected area visitor willingness to participate in site enhancement activities. *Journal of Travel Research*, 52 (3) , 377–391. Retrieved from <https://doi.org/10.1177/0047287512467704>
- West, P. (2005) . Translation, value, and space: theorizing an ethnographic and engaged environmental anthropology. *American Anthropologist*, 107 (4) , 632–642.
- Whittaker, D., & Shelby, B. (2008) . *Allocating River Use: A Review of Approaches and Existing Systems for River Professionals*. Missoula, Montana: River Management Society. Retrieved from <http://www.river-management.org/river-allocation>.
- Whittaker, D., Shelby, B., Manning, R., Cole, D. and Haas, G. (2011) . Capacity Reconsidered: Finding Consensus and Clarifying Differences. *Journal of Park and Recreation Administration*, 29 (1) , 1–20
- Wilderness Holdings. (2013) . *Integrated Annual Report for the Year Ended 28 February 2013*. Retrieved from <https://africanfinancials.com/document/bw-wild-2013-ar-00/>
- Williams, J. & Lawson, R. (2001) . Community issues and resident opinions of tourism. *Annals of Tourism Research*, 28 (2) , 269–290.
- World Animal Protection (2019) . *Wild at heart : The cruelty of the exotic pet trade*. World Animal Protection,U.K.
- Wynveen, C., Bixler, R., & Hammitt, W. E. (2007) . Law enforcement perception and changes in the United States park service: Urban proximity and level of enforcement practices. *Annals of Leisure Research*, 10, 532–549. <https://doi.org/10.1080/11745398.2007.9686780>
- Zeppel, H., & Muloin, S. (2008) . Conservation benefits of

interpretation on marine wildlife tours. *Human Dimensions of Wildlife*, 13, 280–294. <https://doi.org/10.1080/10871200802187105>

中文文獻

內政部消防署全球資訊網 (2023)。山水域救援統計。 <https://www.nfa.gov.tw/cht/index.php?code=list&ids=1625> (擷取日期：2023/10/28)

王正平 (2014)。插天山自然保留區遊客承載量及管制措施研究。新竹：行政院農業委員會新竹林區管理處。

王正平 (2019)。插天山自然保留區路線評估調查暨土壤衝擊監測與承載量之研究。新竹：行政院農業委員會新竹林區管理處。

王正平、李晶 (2006)。能高越嶺國家步道系統發展計畫。臺北：行政院農業委員會林務局。

王常宇 (2009)。柴山地區臺灣獼猴活動範圍與移動距離之研究 (碩士論文)。取自 <https://www.airitilibrary.com/Publication/alDetailedMesh1?DocID=U0042-0207201015191736>

王穎、陳世煌、王正平、徐培峰、張和明、林宗翰 (2011)。能高越嶺道生態環境資源及遊憩行為監測計畫 (第三期)。臺北：行政院農業委員會林務局。

王鑫、徐美玲、楊建夫 (1988)。臺灣泥火山景觀。臺灣省立博物館年刊, 31, 31-49。

臺灣千里步道協會 (2020)。手作步道 QA。 <https://www.tmitrail.org.tw/work-content/1455> (擷取日期：2020/11/28)

臺灣好室 (Impact Hub Taipei) (2016)。SDGs 專欄／世界正在翻轉！

認識聯合國永續發展目標。 <https://npost.tw/archives/24078> (擷取日期：2021/1/16)

玉山金控 (2018)。玉山金控企業社會責任報告書。臺北市：玉山金控。行政院農業委員會林務局 (2018)。臺灣山林悠遊網—關於無痕山林。

<https://recreation.forest.gov.tw/Trail/LNT> (擷取日期：2020/11/28)

行政院農業委員會林務局嘉義林區管理處 (2022)。台灣一葉蘭自然保留區承載量評估報告。

農業部林業試驗所福山研究中心 (2023)。福山植物園入園申請系統。 <https://fushan2.tfri.gov.tw/> (擷取日期：2023/12/5)

吳宗瓊 (2004)。生態旅遊之永續評量與發展策略—子計畫三：社區為核心之生態旅遊永續性評量與發展策略。行政院國家科學委員會 (編號：NSC93-2621-Z415-001)。2004 永續發展科技與政策研討會：行政院國科會永續發展推動委員會。

吳宜玲、林俊全 (2010)。野柳地質公園遊客行為規範守則之研究。地理學報, 60, 45-65。

吳崇旗、謝智謀 (2006)。探討戶外冒險教育的效益。中華體育季刊, 20 (3), 43-53。

李明宗 (1988)。戶外遊憩名詞解釋。戶外遊憩研究 1 (1), 83-86。

周儒 (2011)。實踐環境教育—環境學習中心。臺北，五南圖書出版公司。和泰汽車企業永續發展 (2023)。社會公益——原生動物守護計畫。

<https://pressroom.hotaimotor.com.tw/csr/article/W4ziYqE8V> (擷取日期：2023/8/15)

林俊全、齊士崢、劉瑩三、陳文山、李建堂 (2010)。臺灣的地景百選。臺北：行政院農業委員會林務局。

林晏州 (1989)。太魯閣國家公園遊憩資源分析及遊憩承載量之研究。

- 花蓮：太魯閣國家公園管理處。
- 林瑞興(2016)。攜手護生態—你我都是公民科學家。科學發展，522，6-11。
- 林德恩(2022)。臺灣公民科學現況與未來挑戰。自然保育季刊，120，38-49。
- 范氏梁(2022)。湄公河三角洲濕地保護區生態旅遊：氣候變遷調適的社會生態系取徑分析(博士論文)。取自 <https://ndltd.ncl.edu.tw/cgi-bin/gs32/gswweb.cgi/login?o=dnclcdr&s=id=%22110NTU05135007%22.&searchmode=basic>。
- 徐如林、楊南郡(2011)。能高越嶺道穿越時空之旅。臺北：行政院農業委員會林務局。
- 袁孝維、洪崇航(2020)。瀕危海鳥保育與利用—馬祖賞鷗旅遊永續經營的挑戰與展望。國土及公共治理季刊，8(2)，40-47。
- 高雄市臺灣地理學會(2012)。烏山頂泥火山自然保留區地形變遷調查計畫成果報告。高雄市政府農業局委託之專題研究成果報告。
- 高雄市政府農業局(2020)。烏山頂泥火山地景自然保留區管理維護計畫。
- 郭育任(2004)。國家步道系統藍圖之規劃。臺北：行政院農業委員會林務局。
- 陳永寬、吳守從(2012)。森林遊樂。臺北：五南圖書出版股份有限公司。
- 陳昭明(1988)。戶外遊憩經營理念。戶外遊憩研究，1(3)，3-4。
- 陳敦源、張世杰(2010)。公私協力夥伴關係的弔詭。文官制度季刊，2(3)，17-71。
- 楊坤芳(2011)。環境教育的重要性。亞洲高齡全人健康及產業發展期刊，1，162-171。
- 裴家騏、王常宇(2008)。壽山臺灣獼猴群的保育議題。野生動物保育彙報及通訊，12(4)，12-16。
- 趙芝良、徐霽馨、盧道杰、葉美智、陳瑋苓、何立德(2021)。河口濕地保護區經營管理評估：威脅與壓力觀點。載於編者林幸助(主編)，臺灣濕地學(人卷，第十三章)。新竹縣：臺灣濕地學會。
- 劉儒淵(1995)。塔塔加地區步道土壤沖蝕及其監測之研究(臺大實驗林研究報告)，臺北市。
- 劉儒淵(2005)。國家森林遊樂區步道環境監測機制之建立與執行。臺灣林業，31(2)，7-17。
- 盧道杰、葉美智、陳瑋苓、何立德、趙芝良(2017)。保護區經營管理規劃、期中快速評量及知識管理系統的建置(3/3)。行政院農業委員會林務局委託成果報告。臺北市：行政院農業委員會林務局。
- 賴美芬(2022)。新課綱與戶外教育的轉變。長榮運動休閒學刊，16，10-18。
- 蘇昭旭(2019)。阿里山森林鐵路與臺灣林業鐵路傳奇。臺灣，人人出版。

附錄一 臺灣保護(留)區分區狀況、遊憩使用問題彙整表

編號	保護(留)區名稱 (主管機關)	分區規劃	遊憩使用概述(2009-2022)
1	鴛鴦湖自然保留區(退輔會榮民森林保育事業管理處)	全區為核心區	進入此區的山小徑多，保留區路口管制有限，仍有非研究單位者未經申請進入的情況。
2	哈盆自然保留區(農業部林業試驗所福山研究中心)	全區為核心區	部分登山客從哈盆越嶺古道(烏來段)非法進入此區。
3	苗栗三義火炎山自然保留區(新竹分署)	全區為核心區；另設有火炎山森林生態教育館	雖然保留區範圍內沒有遊憩行為，但登山步道緊鄰保留區範圍，部份路段在稜線上，訪客不當行為恐造成保留區的衝擊。
4	大武事業區臺灣穗花杉自然保留區(臺東分署)	全區為核心區	無相關資料指出遊憩衝擊，需持續監測。
5	臺東紅葉村台東蘇鐵自然保留區(臺東分署)	全區為核心區	無相關資料指出遊憩衝擊，需持續監測。
6	淡水河紅樹林自然保留區(羅東分署)	全區為核心區	由淡水漁人碼頭出發，行經金山萬里的濱海航線，為觀光休閒用途考量，對於河道生物將產生衝擊。
7	坪林臺灣油杉自然保留區(羅東分署)	全區為核心區	因大林油山步道指示牌上部分錯誤指引，將欲前往大林油杉步道的登山客引導進入此區。
8	大武山自然保留區(臺東分署、屏東分署)	全區為核心區	保留區的原始景觀具高度遊憩價值，有發展生態旅遊的潛力，地方期待以分區方式管理。
9	挖子尾自然保留區(新北市政府)	全區為核心區	自行車道的串連與大量訪客都將對此區的生態產生干擾與影響。
10	烏石鼻海岸自然保留區(羅東分署)	全區為核心區	蘇花古道的開放，除觀光遊憩帶來的壓力之外，步道本身也對生態環境產生衝擊。

編號	保護(留)區名稱 (主管機關)	分區規劃	遊憩使用概述(2009-2022)
11	墾丁高位珊瑚礁自然保留區(農業部林業試驗所恆春研究中心)	全區為核心區	無相關資料指出遊憩衝擊，需持續監測。
12	烏山頂泥火山自然保留區(高雄市政府)	全區為核心區	受當地居民對觀光發展的期待，此區常見有訪客造訪的現象，然不當的遊憩行為對棲地造成傷害。
13	南澳闊葉樹林自然保留區(羅東分署)	全區為核心區	此區被列為南澳鄉旅遊景點之一，常為旅遊團體安排之行程。目前入口已有人數管制，但仍存有缺乏配套管理的隱憂。
14	台灣一葉蘭自然保留區(嘉義分署)	全區為核心區	阿里山眠月線穿過保留區，其中，溪阿縱走為熱門登山健行路線，可能對保留區有潛在風險。
15	出雲山自然保留區(屏東分署)	全區為核心區	無相關資料指出遊憩衝擊，需持續監測。
16	插天山自然保留區(新竹分署)	全區為核心區	密集的訪客對棲地與植群生長已產生負面影響，尤以周末影響甚鉅。
17	澎湖縣玄武岩自然保留區(澎湖縣政府)	全區為核心區	偶有賞鷗船靠近此區，甚至登島，該行為干擾到燕鷗，並導致棄巢現象，近年來已因取締而有減少的趨勢。
18	九九峰自然保留區(南投分署)	全區為核心區	無相關資料指出觀光遊憩問題
19	高雄市那瑪夏區楠梓仙溪野生動物保護區(高雄市政府)	核心區(民生二村支流與主流交會處之上游)、永續利用區(下游至區界)	無相關資料指出遊憩衝擊，需持續監測。
20	無尾港水鳥保護區(宜蘭縣政府)	核心區、緩衝區、永續利用區	無相關資料指出遊憩衝擊，需持續監測。

編號	保護(留)區名稱 (主管機關)	分區規劃	遊憩使用概述(2009-2022)
21	臺北市野雁保護區 (臺北市政府)	全區為核心區；另設有臺北市華江雁鴨自然公園	遊憩活動(威脅)藍色公路(威脅)。
22	臺南市四草野生動物保護區 (臺南市政府)	核心區、緩衝區、永續利用區	四草大眾廟及周邊設施常有訪客參觀，或搭竹筏遊紅樹林隧道，欣賞自然風光。
23	大肚溪口野生動物保護區 (彰化縣政府、臺中市政府)	全區為核心區	無相關資料指出遊憩衝擊，需持續監測。
24	蘭陽溪口水鳥保護區 (宜蘭縣政府)	核心區、緩衝區	1. 釣客的車輛入侵，造成棲地破壞； 2. 遊憩沙灘車入侵影響水鳥繁殖； 3. 居民在鄰近榕樹公園唱卡拉ok。
25	櫻花鉤吻鮭野生動物保護區 (臺中市政府)	核心區、緩衝區	此區位於多重機關管轄區域，雪霸國家公園、武陵農場均吸引相當多訪客前來觀光，其產生的觀光廢棄物，對於區內族群生存，產生間接危害。
26	臺東縣海端鄉新武呂溪魚類保護區(臺東縣政府)	核心區、緩衝區、永續利用區	無相關資料指出遊憩衝擊，需持續監測。
27	玉里野生動物保護區 (花蓮分署)	核心區、緩衝區	無相關資料指出遊憩衝擊，需持續監測。
28	宜蘭縣雙連埤野生動物保護區(宜蘭縣政府)	全區為核心區；外圍的宜蘭縣雙連埤野生動物重要棲息環境可視為是緩衝區與永續利用區	無相關資料指出遊憩衝擊，需持續監測。
29	高美野生動物保護區(臺中市政府)	核心區、緩衝區、永續利用區	此區可及性高，假日經常湧入大量訪客，不僅造成地方交通堵塞、環境髒亂，更因人為踐踏，造成棲地環境破壞。

編號	保護(留)區名稱 (主管機關)	分區規劃	遊憩使用概述(2009-2022)
30	新竹市濱海野生動物保護區 (新竹市政府)	核心區、緩衝區、永續利用區	無相關資料指出遊憩衝擊，需持續監測。
31	臺南縣曾文溪口北岸黑面琵鷺動物保護區(臺南市政府)	全區為核心區	訪客噪音使鳥群受到驚嚇。
32	雪霸自然保護區(新竹分署、東勢分署)	全區為核心區	遊憩與違法行為之干擾：此區域屬熱門的登山路線，遊憩壓力甚大，尤以踐踏為劇。此外，亦曾有野外營火釀成火災的情況。
33	海岸山脈台東蘇鐵自然保護區(臺東分署)	全區為核心區	無相關資料指出遊憩衝擊，需持續監測。
34	十八羅漢山自然保護區(屏東分署)	全區為核心區	此區可及性高，可見民眾進入區內從事遊憩活動，如烤肉、戲水等行為。
35	關山臺灣海棗自然保護區 (臺東分署)	核心區、緩衝區、永續利用區	保護區位於南橫公路旁，交通方便，訪客絡繹不絕；戲水、烤肉、登山等活動頻繁。
36	大武臺灣油杉自然保護區 (臺東分署)	全區為核心區	無相關資料指出遊憩衝擊，需持續監測。
40	甲仙區四德化石自然保護區 (屏東分署)	全區為核心區	此區的可及性高，有非申請進入之人為活動。

保護區遊憩的永續性

Sustainability of Protected Area Recreation:
Guidelines for Planning And Management

主 編 陳瑋苓

作 者 王正平、徐霈馨、陳瑋苓、葉美智、趙芝良（依姓氏筆畫排序）

專欄作者 何立德、黃國文、鄭宇展、賴欣欣（依姓氏筆畫排序）

審 查 顏宏旭

出 版 者 農業部林業及自然保育署

住 址 100024 臺北市中正區杭州南路一段2號

電 話 (02)2351-5441

出版年月 2024年?月初版

定 價 待確認

G P N 待申請

I S B N 待申請

美編設計 丸同連合



陸、地景保育景點與地景型
保護區經營管理規劃手冊

地景保育景點與地景型保護區經營管理規劃手冊



(草稿)

目次

圖目錄.....	iii
表目錄.....	iv
照片目錄.....	v
壹、地景多樣性與地景保育	1
一、地景多樣性的概念.....	1
二、地景多樣性的多元價值.....	1
三、地球遺產與地景保育.....	2
四、地景保育原則.....	5
五、本書架構與內容簡介.....	9
貳、臺灣地景保育景點與地景型保護區的主題分類與現況.....	12
一、臺灣地景保育景點調查與登錄.....	12
二、臺灣地景保育景點之主題類別與數量.....	19
參、臺灣地景保育景點與地景型保護區之管理類型	25
一、地球科學保育景點分類系統.....	25
二、臺灣地景保育景點之管理分類.....	27
三、具自然地景價值並列冊追蹤之地景保育景點的管理類型與數量.....	28
四、地景型保護區域的管理類型與數量.....	28
肆、地景保育景點與地景型保護區面臨的壓力/威脅及其因應原則.....	35
一、地景保育景點常見的壓力與威脅.....	35
二、地景保育景點的壓力與威脅因應原則.....	37
伍、地景保育景點與地景型保護區之經營管理計畫	45
一、管理計畫內容與擬訂步驟.....	45
二、界定地景保育景點的良好狀態與保育目標.....	47
三、地景保育監測工作.....	49

四、地景保育景點經營管理計畫之擬訂－以苗栗過港貝化石層自然紀念物為例.....	50
陸、地景型保護區經營管理效能評估	65
一、WCPA 的保護區經營管理效能評量架構	65
二、經營管理效能追蹤工具（METT）	69
三、地景型保護區 METT 評量結果與討論.....	72
參考文獻.....	78

圖目錄

圖1-1、地景多樣性資源概念圖	3
圖1-2、建立地球遺產保育名錄與管理保護區地景保育的重要步驟	4
圖2-1、臺灣北部地區地景保育景點分布圖	12
圖2-2、臺灣中部地區地景保育景點分布圖	13
圖2-3、臺灣南部地區地景保育景點分布圖	14
圖2-4、臺灣東部地區地景保育景點分布圖	15
圖2-5、臺灣地景保育景點與保護區域、地質公園的關係與分級概念	16
圖2-6、臺灣各區所登錄的主題地景保育景點數量	22
圖3-1、臺灣地景保育景點之管理類型數量統計結果	29
圖3-2、臺灣不同自然地景主題之地景保育景點管理類型統計圖	32
圖6-1、WCPA 經營管理循環	68
圖6-2、評量執行流程	71
圖6-3、臺灣10接受管理效能評量的地景型保護區的分佈位置	73
圖6-4、臺灣10處地景型保護區的 METT 評量結果	75

表目錄

表1-1、保護區經營管理的地景保育原則	5
表2-1、具自然地景價值並列冊追蹤之地景保育景點的特徵、主題與管理類型	17
表2-2、臺灣地景型保護區的特徵、主題與管理類型	18
表2-3、臺灣地景保育景點之主題類別與分區數量統計	21
表3-1、地景保育景點類型與所在環境	26
表3-2、臺灣不同主題之地景保育景點的管理類型 – 出露型	30
表3-3、臺灣不同主題之地景保育景點的管理類型 – 完整型與出露範圍有限型	31
表4-1、英國自然署地球科學保育景點管理分類、潛在威脅與議題及保育策略 – 出露型景點	39
表4-2、英國自然委員會提出的地球科學保育景點分類、潛在威脅與議題及保育 策略 – 完整型景點	41
表4-3、英國自然委員會提出的地球科學保育景點分類、潛在威脅與議題及保育 策略 – 分布範圍有限型景點	42
表6-1、經營管理元素內涵與評量重點	66
表6-2、地景型保護區依 METT 評量分數排序結果	74

照片目錄

照片 1-1、具國際研究重要性的太魯閣峽谷	10
照片 1-2、同時具備地球科學與史前文化價值的台東長濱八仙洞	10
照片 1-3、學生透過野外實察學習地球科學知識	10
照片 1-4、台南洲瀉海岸景觀與水產養殖	10
照片 1-5、苗栗140縣道重新興建隧道來減緩三義火炎山沖積扇產生的衝擊	10
照片 1-6、海岸沉積物與海水作用交互作用形成的金樽連島沙洲景觀	10
照片 1-7、壽山猩猩洞的洞穴岩表面遭遊客刻字破壞	11
照片 1-8、新北深澳象鼻岩景觀在2023年12月16日崩壞	11
照片 1-9、氣候變遷恐造成旭海觀音鼻自然保留區的地滑與海岸侵蝕加劇	11
照片 1-10、琉球嶼的隆起珊瑚礁崩崖海岸與現生珊瑚礁	11
照片 2-1、高雄烏山頂泥火山自然保留區	23
照片 2-2、臺南龍崎牛埔惡地地質公園	23
照片 2-3、高雄六龜十八羅漢山自然保護區	23
照片 2-4、澎湖七美小臺灣自然紀念物	23
照片 2-5、弧陸碰撞形成的利吉惡地及外來岩塊	23
照片 2-6、臺東長濱大峰峰火山頸景觀	23
照片 2-7、八通關 U 型谷與冰水沖積扇	24
照片 2-8、高雄甲仙四德化石自然保護區	24
照片 2-9、臺東長濱馬武窟溪河口景觀	24
照片 2-10、高雄燕巢雞冠山隆起珊瑚礁	24
照片 2-11、臺東小蘭嶼	24
照片 2-12、苗栗三義火炎山自然保留區	24
照片 2-13、高雄滾水坪泥火山	24
照片 2-14、霧峰光復國中車籠埔斷層遺址	24
照片 3-1、花東海岸八里灣層的火焰狀構造 (EC)	33
照片 3-2、太魯閣沙卡噹溪的片岩褶皺 (EW)	33
照片 3-3、澎湖鎖港海嘯層 (EC)	33
照片 3-4、澎湖大菓葉玄武岩柱狀節理 (ED)	33
照片 3-5、澎湖東吉嶼虎頭山濱台地形 (IS)	33

照片3-6、屏東滿州港口溪河口沙洲地形 (IA)	33
照片3-7、高雄壽山金瓜洞的鐘乳石 (IC)	34
照片3-8、屏東墾丁聯勤招待所旁的滲穴 (IK)	34
照片3-9、澎湖北寮番仔石自然紀念物 (FM)	34
照片4-1、琉球嶼廢棄的礦場與被樹林覆蓋的磚窯廠	43
照片4-2、中壽山的台泥廢棄礦場。開挖面會因造林綠化而失去出露性	43
照片4-3、西壽山海崖崩積物掩蓋古亭坑層	43
照片4-4、台東富源池上斷層露頭遭河堤與植被掩蓋	43
照片4-5、西壽山海岸的擋土牆造成波浪反射	43
照片4-6、北壽山山腳下的渠道水泥化，阻止天然湧泉滲出	43
照片4-7、壽山井觀洞內的石柱遭到切割破壞	44
照片4-8、南投葉厝海綠石層遭河流侵蝕與堆積作用影響而減少出露	44
照片4-9、台北北投石自然保留區的北投石礦物遭到盜採	44
照片5-1、澎湖東吉嶼虎頭山的東吉之眼，為火山頸結構，屬於出露型景點	63
照片5-2、九棚港仔海岸沙丘，屬於完整型景點	63
照片5-3、澎湖小門嶼鯨魚洞	63
照片5-4、在壽山石灰岩洞內安裝的微氣候監測儀器	63
照片5-5、利用航拍進行十八羅漢山礫岩地景區的正射影像拍攝與建置數值地形 模型	63
照片5-6、在壽山猩猩洞使用地面光達進行掃描，建立洞穴數值地形資料	64
照片5-7、十八羅漢山六號隧道北口崩壁	64

壹、地景多樣性與地景保育

臺灣位於西太平洋亞洲大陸東南外海上，在地質構造上處於歐亞大陸板塊與菲律賓海板塊的交界帶，屬於環太平洋板塊交界的「火環帶 (Ring of Fire)」的一部分。火環帶上火山、溫泉、地震等地殼活動特別活躍，板塊隱沒形成了地球上綿延最長的一串火山島嶼，由北而南分別是白令海南端的阿留申群島、千島群島、日本諸島、琉球群島、臺灣島、菲律賓群島等。位於列島中段、北回歸線附近的臺灣，由於氣候溫暖、雨量豐沛，加上活躍的板塊構造運動，因而產生了多樣的地質、地形景觀。

一、地景多樣性的概念

地景多樣性 (geodiversity) 是一區域岩石、礦物、化石、地貌、沉積物和土壤的多樣性，以及形成和改變它們的自然過程。它包括過去和現在的地質和地貌特徵和作用，這些特徵和作用記錄了地球歷史，和地質記錄中所呈現的生命形式演變，包括植物和動物及其棲息地。地景多樣性為地球的生命提供了基礎，並維持了自然資本 (natural capital) 和生態系統服務 (ecosystem services) (Gary, 2003; Stanley, 2001; Crofts et al., 2020)。地景多樣性關注的問題包括：自然景物是由哪些礦物、化石、岩石與土壤所組成的？是由哪些力量會形塑而成？是流水、風吹、冰河、海水、生物等外營力，還是來自地球內部的火山與板塊活動力量？自然地景發育的過程為何？它們代表的地球歷史、生命演育與科學意義為何？更重要的是，生物（包含人類）和地景多樣性之間是如何相互影響？

二、地景多樣性的多元價值

地景多樣性不僅是有形的事物，更具備以下5個重要的基本價值 (Crofts et al., 2020)：

1. 內在價值 (intrinsic value)：保護地景多樣性有充分的道德理由，因為它就在那裡：為了它本身。不因為它是否能為人類社會所用，地景多樣性的存在本

身就具有意義與價值。

2. 科學與教育價值 (scientific and educational values)：保護地景多樣性可做為了解地球演化的科學研究和教育資源。例如，太魯閣峽谷除了以陡峭的大理岩峽谷聞名，記錄了臺灣造山帶的發育史，它同時也是全球研究造山運動與地表作用交互影響的重要場域，吸引為數眾多的地質學者、地形學者與學生們進行研究與教育考察（照片 1-1）。
3. 美學、文化和精神價值 (aesthetic, cultural and spiritual values)：對於國家、區域或地方社區而言，地景多樣性具有重要的美學娛樂價值，吸引了觀光旅遊活動，例如野柳女王頭、太魯閣峽谷。此外，臺東海岸山脈的八仙洞則展示了地景多樣性與文化和精神遺產之間的聯繫（照片 1-2）。
4. 生態價值 (ecological value)：基岩、地形和土壤結構的多樣性，以及水流狀況、沉積物供應、侵蝕和沈積等過程，為物種及生態系的功能提供了基礎。在許多環境中，微觀到宏觀尺度的地形、土壤和地表作用，以及干擾機制的複雜模式，提供了條件讓高物種豐富度和多樣化的棲地得以彼此鑲嵌。換言之，動植物是「參與者」，而地景多樣性則是它們茁壯成長的「舞台」，透過保護舞台得以讓生物多樣性受到保護（Anderson & Ferree, 2010; Gross et al., 2016）。
5. 生態系統服務價值 (ecosystem services value)：人類從自然環境和正常運作的生態系統中直接和間接獲得的益處，稱為生態系統服務，包括支持、供給、調節與文化四大類。為了這些服務，管理人員必須與自然合作，而不是反對自然，並尋求維護自然系統和過程，作為保護區的基本作用。這意味著必須將生態系統的所有元素視為一整體，而不是僅考慮生物多樣性或僅考慮地景多樣性（照片 1-3）。

三、地球遺產與地景保育

一區域常具備了未知與已知的地景多樣性資源，前者需要持續投入調查與研究，以發現與確認其潛在價值，後者經過專家學者與/或地方社區確認其價值後，認為具有保護與保育的必要，這些地景多樣性資源則稱為「地球遺產(geoheritage/earth heritage)」(圖1-1)。然而，地球遺產可能遭受自然或人為作用的影響而損毀，或品質受損而降低其價值，因此需要復育與修復等手段加以改善。為了保育區域地景多樣性資源所做的一切努力(包括探索、保護與復育)，統稱為「地景保育(geoconservation)」。

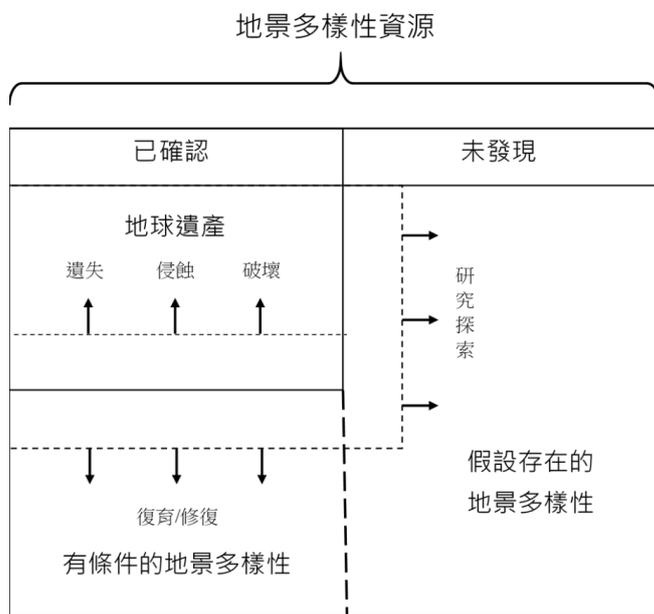
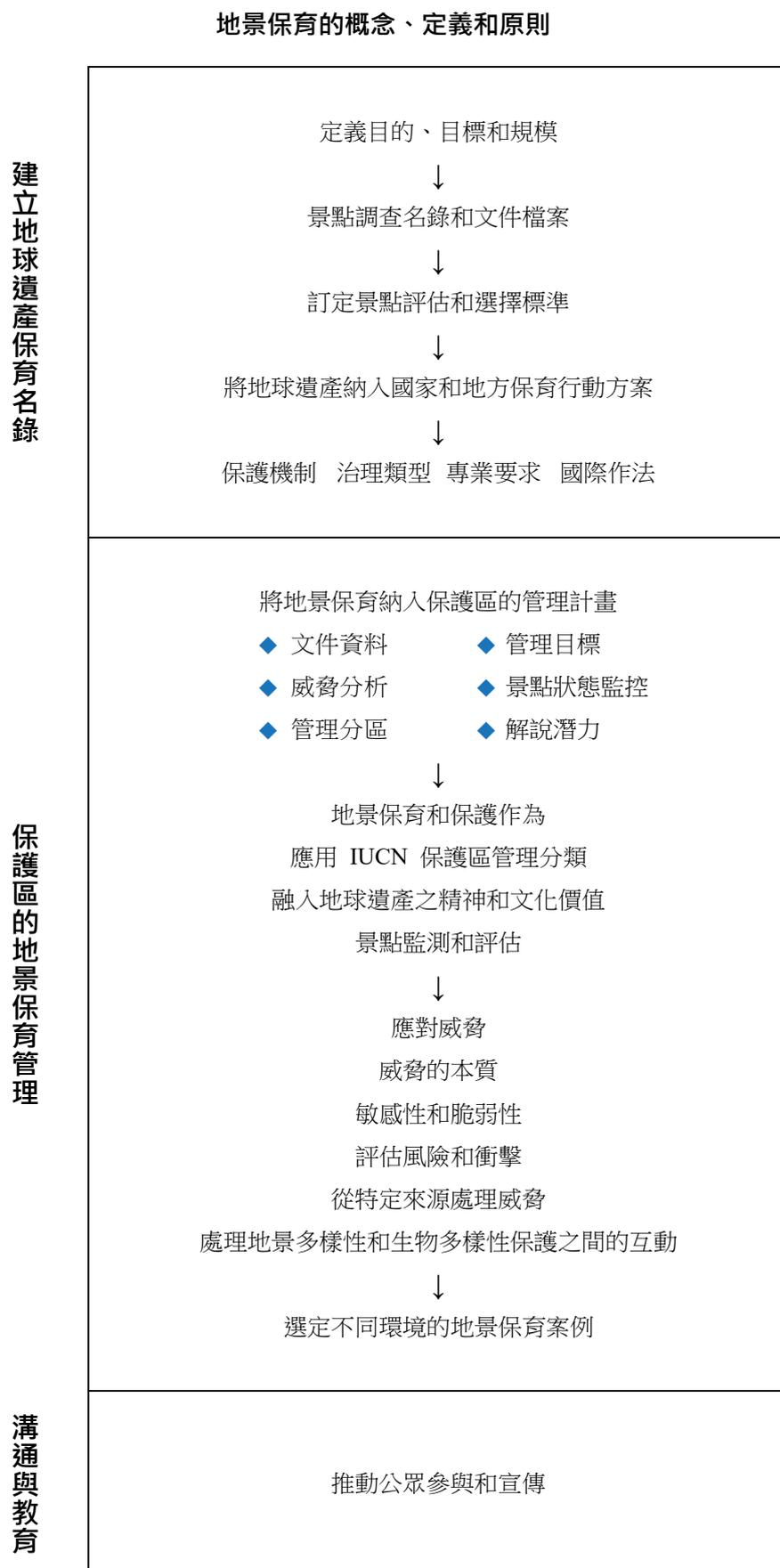


圖1-1、地景多樣性資源概念圖(修改自 Gary, 2003)。地景多樣性資源涵蓋了已發現與確認其價值的地球遺產，需要透過修復/復育方能提升成為地球遺產之有條件的地景多樣性，與尚待研究探索的潛在地景多樣性資源。地景保育工作涵蓋了研究、保護與復育等項目。

推動國家或區域的地景保

育，包含了兩個關鍵步驟，一是建立地球遺產保育名錄，在國家或區域尺度下建立地景保育系統；另一是設立單一的地景保育保護區，或是在現有的保護區內加入地景保育的作為，包括經營管理、監測及安排大眾教育與宣傳。圖1-2展示了建立國家或區域地球遺產名錄的步驟，包括景點調查與評估其重要性後，在現有法令與保育機制下，以適當的形式進行治理工作。管理保護區內的地景多樣性資源，主要也是依照 IUCN WCPA 的保護區管理評量架構(Hockings et al. 2006)，針對地景多樣性資源現況與價值，設定保育目標，並根據所面臨的威脅與壓力，進行地景保育工作項目規劃與執行。透過監測與經營管理效能評量，定期檢討地景保育成效。

圖1-2、建立地球遺產保育名錄與管理保護區地景保育的重要步驟 (Crofts et al., 2020)



四、地景保育原則

IUCN WCPA 出版的「Guidelines for geoconservation in protected and conserved areas」（Crofts et al., 2020）一書中，為新設立的地景型保護區域以及既有地景型保護區域的經營管理，提供了9項地景保育原則（表1-1）。這些原則適用於所有 IUCN 的保護區分類，包括那些不是以保護地球遺產為目的的保護區。

表1-1、保護區經營管理的地景保育原則

1. 了解地質多樣性與地球遺產具備多重價值
2. 有效的地景保育需要對景點的界定、評估、管理和監測採取嚴格且有系統的方法
3. 自然系統的管理應該「順應自然（work with the nature）」，允許自然作用在其所有可變動的範圍內運行
4. 以理解自然系統和作用為基礎，並以空間整合的方式進行管理
5. 地景保育策略應包括脆弱性和風險評估
6. 應該意識到地球遺產必然會發生自然變化
7. 盡可能評估全球氣候變遷所造成的影響並採取行動
8. 自然系統應在其能吸收變化的能力範圍內進行管理
9. 認知地景多樣性、生物多樣性和文化遺產之間有著相互影響與相互依存的關係

資料來源: 改自 Crofts and Gordon (2014, 2015).

● 原則一：了解地質多樣性與地球遺產具備多重價值

如第一章所介紹，地景多樣性具備多元價值的特性，因此在進行保護區域的經營管理時，需要確定地質多樣性和地球遺產的所有價值，被納入保護區域的保育目標與管理架構中（照片 1-4）。

● 原則二：有效的地景保育需要對景點的界定、評估、管理和監測採取嚴格且有系統的方法

需要對一區域的地球遺產進行清查，並對其價值進行評估，然後進行有效的保護、管理與監測，並在適當情況下透過解說系統向權益關係人介紹與說明，以提高認識和教育。地景型保護區域應具備明確的管理目標，並針對不同類別的景

點進行適當的調整，例如意識到「出露型」、「完整型」和「分布範圍有限型」¹的景點有不同的要求。保護地球遺產景點通常是主要的經營管理目標，但在不衝突的情況下，也可以包括地質旅遊、生物多樣性保護等次要目標。定期監測地景型保護區域的狀況，對於確定重要地景現象的現況和狀態至關重要：這些地景現象是否正在改變？如果是，如何改變？經營管理是否達到了保護的目標？

- **原則三、自然系統的管理應該「順應自然（work with the nature）」，允許自然作用在其所有可變動的範圍內運行**

人們越來越重視「自然解方（nature-based solutions）」的價值，在面對既有和新興的全球挑戰時，例如氣候變化、減少災害風險、糧食和水安全、人類健康和福祉等，IUCN 和其他機構鼓勵採取健全生態系統的方式來因應（Cohen-Shacham et al., 2016; Griscom et al., 2017; IUCN, 2020）。盡可能讓自然系統和作用（例如溪流中的河流狀態）保持自然的變動頻率和幅度，以及它們在大部分或所有變化範圍內不間斷發展的能力。如果人類的干預是無法避免必時，那麼與自然作用相互協調的解決方案，比試圖加以控制或停止自然作用的工程解方，更具環境永續性和有效性。例如，沿著海岸線建造工程結構物來阻止沉積物流失，可能會導致鄰近的海灘、沙丘和鹽沼及其相鄰的棲地缺乏沉積物。相反的，建議採用其他替代方法，如養灘、管理調整或使用「綠色基礎設施（green infrastructures）」，例如沙丘、鹽沼或紅樹林，來加強抗蝕的韌性（Temmerman et al., 2013; Pontee et al., 2016）（照片 1-5）。

- **原則四、以理解自然系統和作用為基礎，並以空間整合的方式進行管理**

活動系統的保護管理應基於對潛在的非生物作用的充分理解，並監測作用的進程。例如，在製定海岸管理計畫時，應了解各個海岸單內的海岸沉積物動態循環（侵蝕和沈積，包括源（source）、搬運路徑和匯（sink））；在流域管理計畫中

¹ 詳見本手冊第叁章說明。

整合河流、土壤和坡地作用。

應避免將自然系統的某一部分與系統內的其他元素區隔出來管理。例如，沿著海岸線或山區或河流流域，管理人員應意識到連結性（connectivity）的影響，以及系統內的不同部分在景觀尺度上的依賴性（例如海灘沉積物依賴沿海或近海河流沉積物的供應；上游坡地和河道之間沉積物的轉移變化，對下游棲息地的影響等）（Bruneau et al., 2011）。簡單來說，進行空間連結性管理時，應將地景多樣性、生物多樣性和生態系統服務之間的模式與連結，視為景觀尺度保護的一部分（Anderson et al., 2014; Theobald et al., 2015; Zarnetske et al., 2019; Hilty et al., 2020）（照片1-6）

- **原則五：地景保育策略應包括脆弱性和風險評估**

地景保育管理應進行風險評估，包括評估景點的脆弱性和面對人類壓力和自然變化的復原能力，以及地質活動（如火山噴發）對人類產生的風險。地球遺產對不同類型的人類活動和自然變化的敏感程度各不相同。有些可能相對穩健（即它們能夠承受干擾的程度較高），因此相對需要較少介入管理，而有些則是高度敏感的（即容易受到人類活動的損害或退化，並且需要很長一段時間恢復）。除了活動的冰川、河流和火山系統外，大多數地形景觀都是靜態的地球遺產，因此遭受損壞或破壞之後是不可逆轉的（照片1-7）。

- **原則六：應該意識到地球遺產必然會發生自然變化**

自然系統中的任何元素都不是靜態的，變化會自然發生。當具備特殊科學意義的地質、地形現象不太容易受到自然作用而產生顯著影響時，使用保護措施來維持或增強當前的狀態，藉此保留地景現象特徵是可行的。例如，針對抗侵蝕性高的岩石地景現象，可以施作一些保護措施來保護小範圍且具高價值的景點。

然而，在許多情況下，維持自然作用的運作是保護具重要價值景點的關鍵因

素，讓地貌發育順應自然的變化可能是最有效的策略，雖然這意味著某些地景要素會逐漸消失，景點的位置可能發生變化（可能變到保護區的邊界之外），或特殊地景現象發生重新排列。如果認為有必要進行保護（例如保護有價值的基本元素），則需要盡可能模仿自然的工法，而不是尋求實質修改或破壞地球遺產特徵。

（照片1-8）

- **原則七：盡可能評估全球氣候變遷所造成的影響並採取行動**

不可避免的，氣候變遷的影響挑戰了保護區的經營管理（Groves et al., 2012; Gross et al., 2016）。在某些情況下需要仔細考慮，氣候變遷是否造成地景多樣性功能的遺失，和/或地表作用的抑制或加強，進而改變了保護對象的基礎。這可能意味著該區域的保護地位不再是合理的，或者其他地方的地景現象現在也值得保護，可能需要更改保護區邊界以因應海岸侵蝕，或重要特殊地景動態現象的位置發生改變（照片1-9）。

- **原則八：自然系統應在其能吸收變化的能力範圍內進行管理**

了解自然系統的敏感性，並應在它們能吸收變化衝擊的能力範圍內，對其進行管理。很少有自然系統能夠強大到吸收發生在它們上面的任何變化，有些自然系統對於變化的抵抗力很強（例如山坡上的岩石露頭），而有些則非常脆弱，發生變化的閾值很低（例如海岸沙丘上的植被，可能因踐踏而消失，導致侵蝕）。如果超過閾值，保護工作將失效，原始的地景特徵和作用將發生不可逆的改變。例如，設置硬性的海岸防護設施可能會干擾、打斷向海灘、沙丘和鹽沼不斷供應堆積的沉積物，使得這些環境從沉積轉為侵蝕，進而導致地貌和棲地喪失。

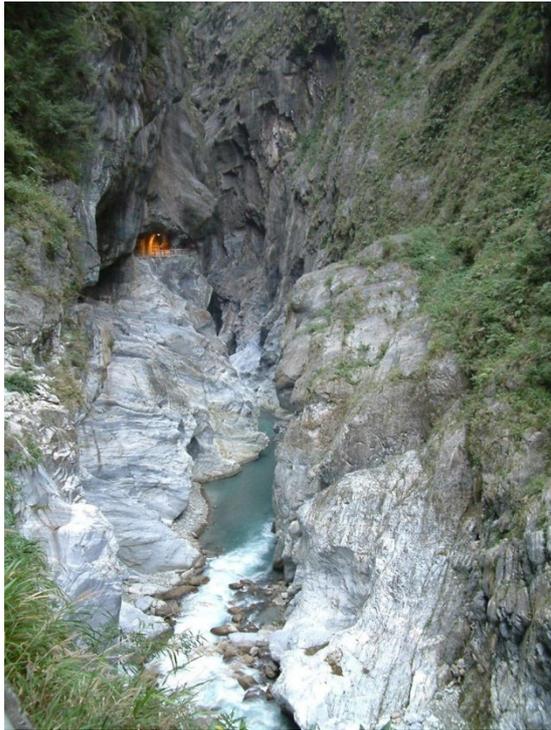
- **原則九：認知地景多樣性、生物多樣性和文化遺產之間有著相互影響與相互依存的关系**

保護區的管理應該認知到地景多樣性和生物多樣性之間，有著相互影響和相

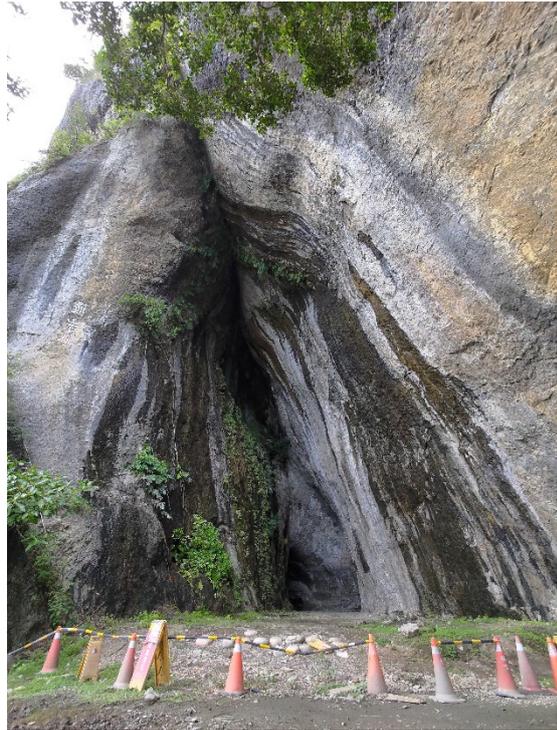
互依存關係。許多生物多樣性保護區高度依賴地景多樣性，而在其他地點，生物和非生物元素（例如沙丘）之間明顯存在著相互依存的關係。管理人員在管理地球遺產及文化遺產時，也應考慮這些相互依存關係的問題（照片 1-10）。

五、本書架構與內容簡介

本書以地景保育景點與地景型保護區為對象，介紹這些保育景點與保護區經營管理的概念與經驗。全書共6章20節，第壹章簡介地景多樣性及其價值與保育的概念、名詞定義與原則後，第貳章從臺灣自然地景主題的角度，介紹地景保育景點調查登錄結果與其分類，之後在第參章中先介紹地景保育景點管理分類，就地景保育景點、具自然地景價值並列冊追蹤之地景保育景點與保護區進行分析，呈現臺灣地景多樣性資源在管理類別上的數量，並將上述兩種分類結果加以整合，藉此了解臺灣地景多樣性資源的現況、保育空缺與管理特性。由於地景保育景點的管理特性，會決定哪些自然或人為的外部環境因子將成為地景多樣性資源的威脅與壓力，因此在第肆章除了介紹地景保育景點常見的威脅與壓力外，也介紹其因應原則。在釐清地景多樣性的價值與其面臨的威脅和壓力後，第伍章說明如何擬定地景保育景點與地景型保護區的經營管理計畫，並透過監測工作來了解保育成效。第陸章介紹保護區經營管理效能評估與方法外，也呈現彙整臺灣10處地景型保護區的 METT 評量結果，了解地景型保護區在經營管理效能上常面臨的問題與可能的因應策略。



照片1-6、具國際研究重要性的太魯閣峽谷
(何立德攝)



照片1-6、同時具備地球科學與史前文化價值的台東長濱八仙洞
(陳佳宏攝)



照片1-6、學生透過野外實察學習地球科學知識
(何立德攝)



照片1-6、台南洲瀉海岸景觀與水產養殖
(陳佳宏攝)



照片1-6、苗栗140縣道興建隧道來減緩三義火
炎山沖積扇產生的衝擊
(齊士崢攝)



照片1-6、海岸沉積物與海水作用交互作用形成的金樽連島沙洲景觀
(何立德攝)



照片1-10、壽山猩猩洞的洞穴岩表面遭遊客刻字破壞（何立德攝）



照片1-10、新北深澳象鼻岩景觀在2023年12月16日崩壞。地景終究會變化。（陳佳宏攝）



照片1-10、氣候變遷恐造成旭海觀音鼻自然保留區的地滑與海岸侵蝕加劇（陳佳宏攝）



照片1-10、琉球嶼的隆起珊瑚礁崩崖海岸與現生珊瑚礁，形成生物重要的棲地（陳佳宏攝）

貳、臺灣地景保育景點與地景型保護區的主題分類與現況

一、臺灣地景保育景點調查與登錄

行政院農業部委託專家學者團隊，分別在1996-1998年與2010-2012年，進行了兩次的臺灣特殊地質、地形保育景點（以下簡稱地景保育景點）調查、登錄與評鑑計畫。至2020年為止，全臺已登錄了343處地景保育景點（http://conservation.forest.gov.tw/conservation_area），其中北區（北北基桃）有67處景點（圖2-1），中區（竹苗中彰投雲）有72處（圖2-2），南區（嘉南高屏）有97處（圖2-3），東區（宜花東）有107處（圖2-4）。

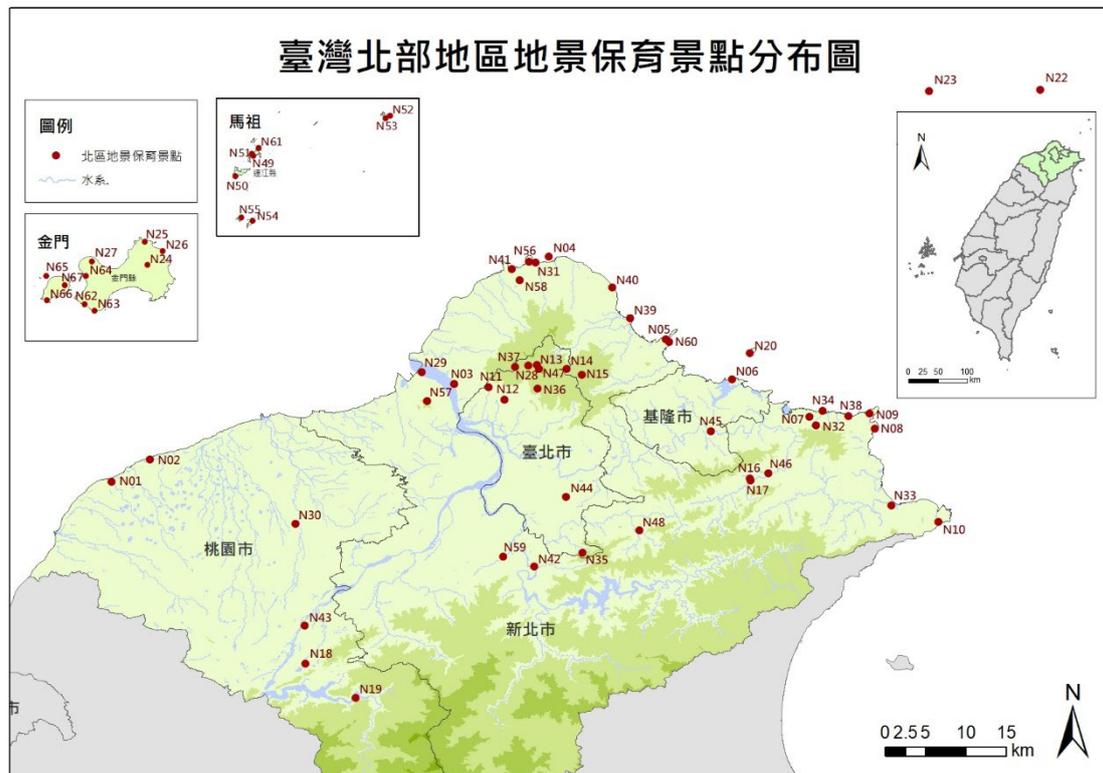


圖2-1、臺灣北部地區地景保育景點分布圖

這些具自然保育價值的地景保育景點，是具有潛力被指定為文化資產「自然地景」或「自然紀念物」的自然區域、特殊地形、地質現象或礦物，未來由地方政府提報給自然地景審議委員會審議通過後，即可列入「具有自然地景價值者」的審定清冊，依法受到保護，更重要的景點則可劃設成自然保護區域（圖2-5）。

臺灣中部地區地景保育景點分布圖

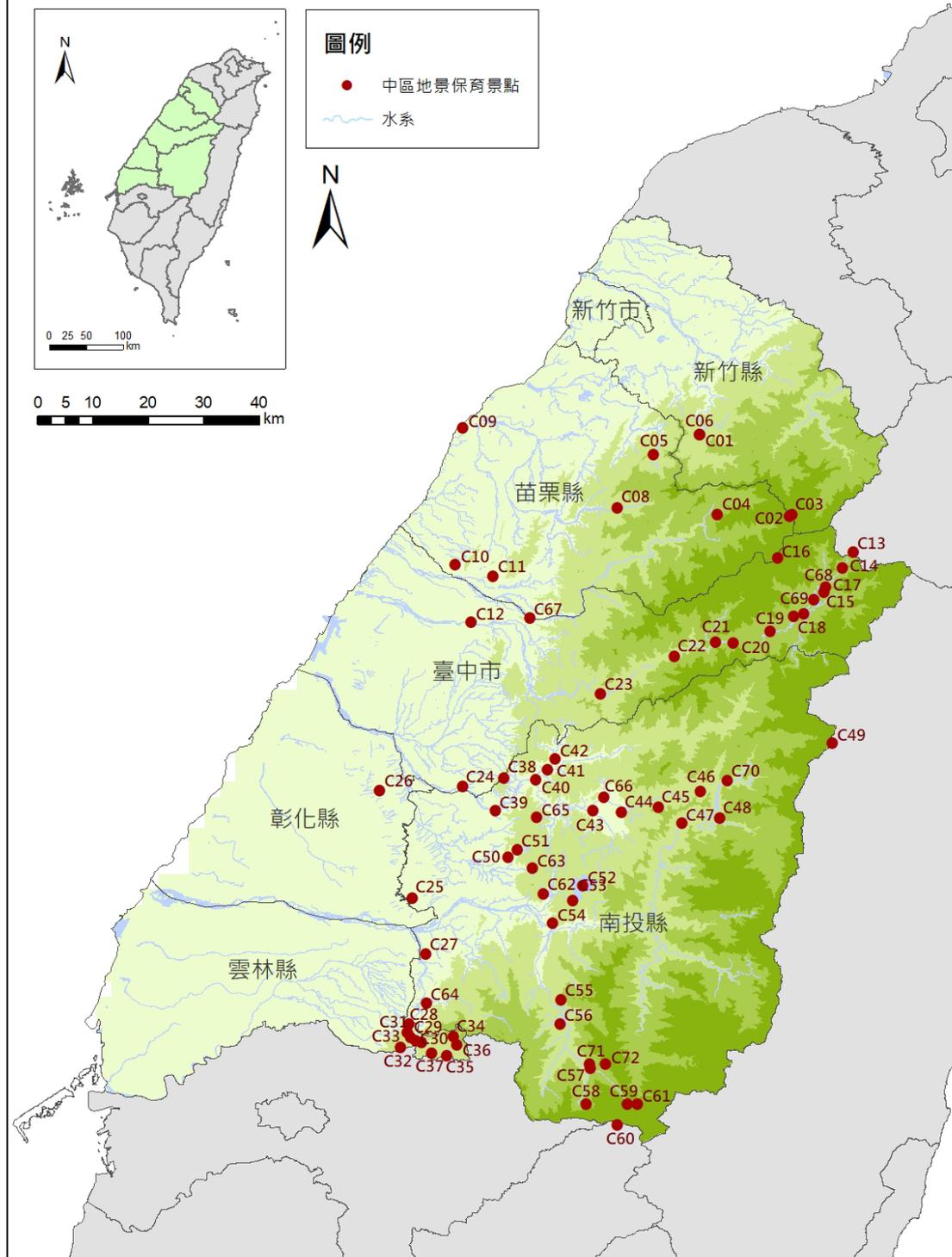


圖2-2、臺灣中部地區地景保育景點分布圖

臺灣南部地區地景保育景點分布圖

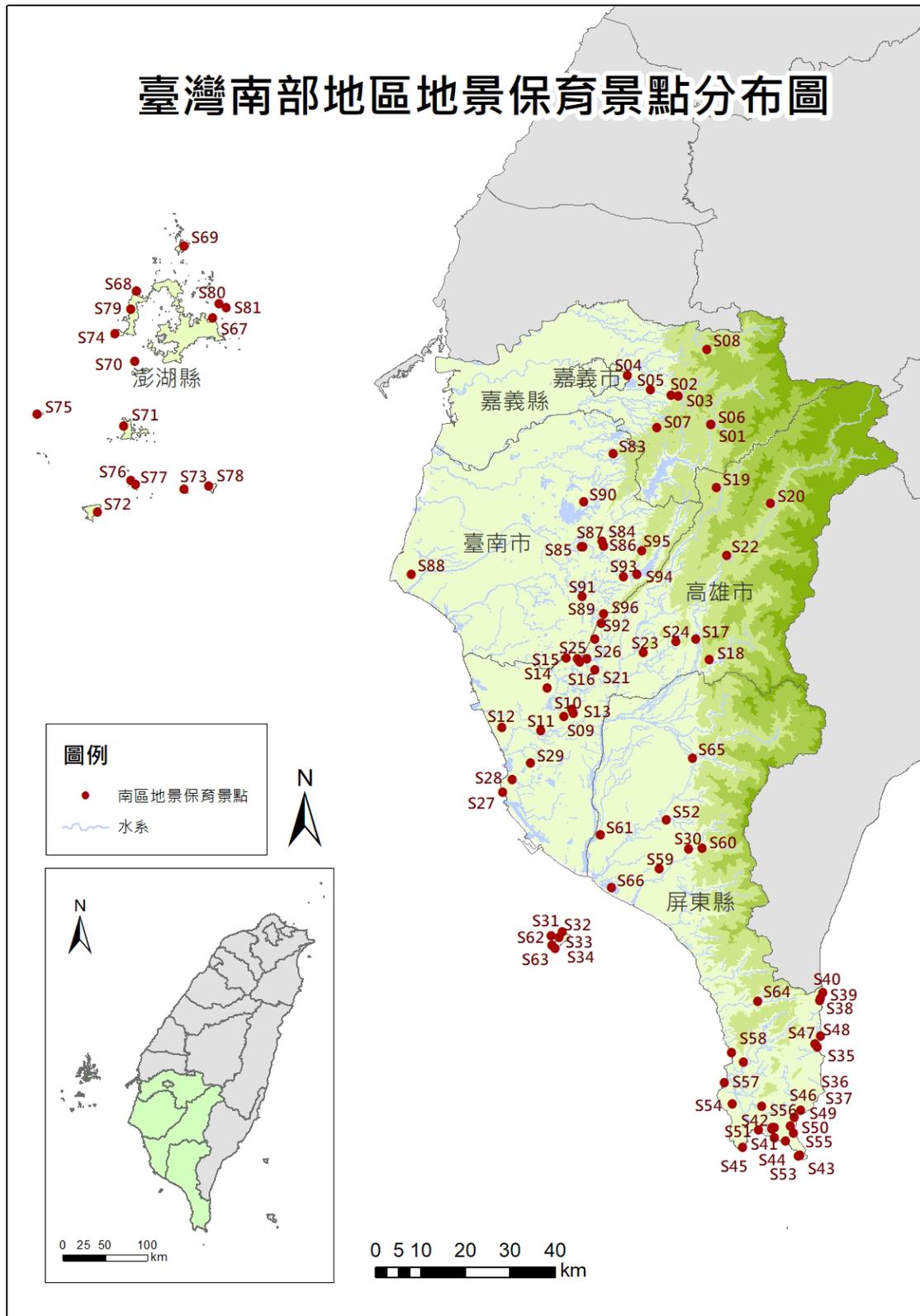


圖2-3、臺灣南部地區地景保育景點分布圖

臺灣東部地區地景保育景點分布

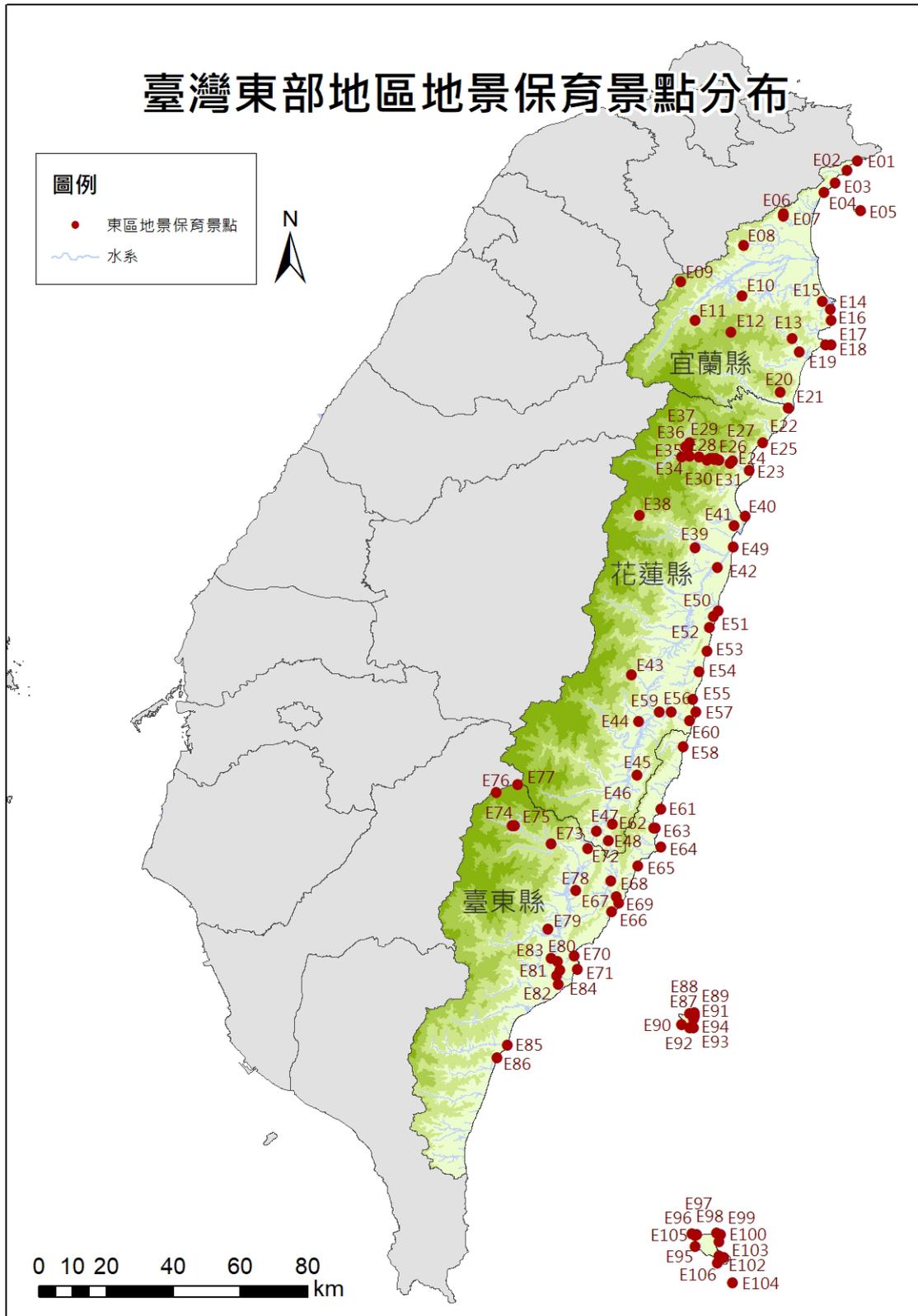


圖2-4、臺灣東部地區地景保育景點分布圖

除了阻止不當開發行為破壞，可進一步依區域特性將地景保育景點與地景型保護區串聯起來，形成以特殊地景為主題的地質公園，藉此呈現臺灣自然地景的區域特色，促進地方的永續發展。

截至2023年，目前已有16處地景保育景點由地方政府提報中央核定列冊追蹤，其中桃園市的草漯沙丘與桃園觀音藻礁更進一步劃設為地質公園與野生動物保護區（表2-1）。表2-2列出了26處依相關自然保育法令所劃設的地景型保護區，其中有10處自然保留區、3處地質公園、2處自然保護區、2處野生動物保護區、9處自然紀念物（照片2-1、照片2-2、照片2-3、照片2-4）。

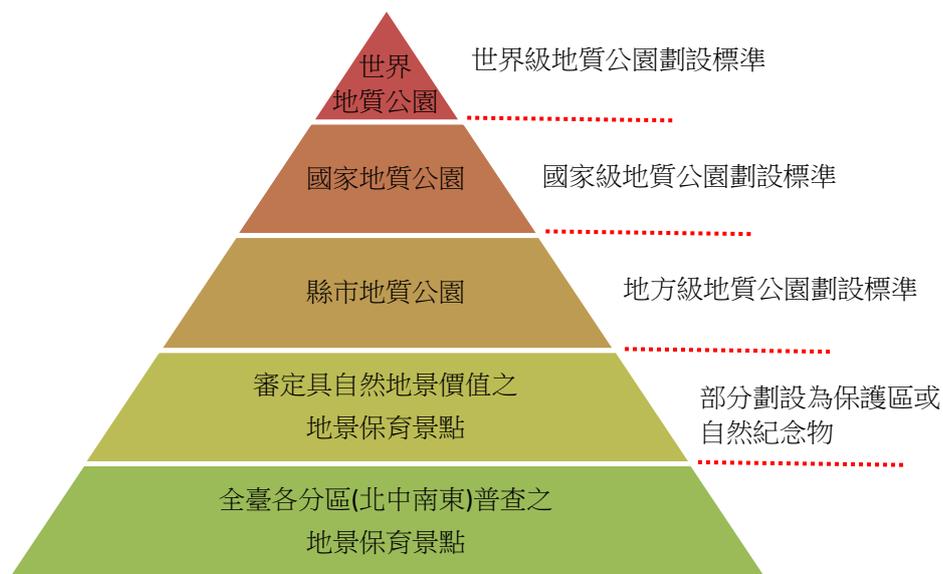


圖2-5、臺灣地景保育景點與保護區域、地質公園的關係與分級概念（修改自李光中、何立德、王鑫，2009）

表2-1、具自然地景價值並列冊追蹤之地景保育景點的特徵、主題與管理類型

景點名稱（縣市）	景點特徵	主題地景	管理類型
桶頭橋大尖山斷層露頭 （南投縣）	斷層	板塊構造現象	EW
利吉泥岩惡地 （台東市）	惡地、板塊構造活動	板塊構造現象 泥岩惡地與泥火山地景	EO IA
臺東縣富岡小野柳 （台東市）	海蝕地形、隆起濱台、 板塊構造活動	板塊構造現象 海岸地景	EC IS
大華壺穴 （新北市）	河流壺穴	河流、湖泊或 河口三角洲地景	IS
南庄月球石 （苗栗縣）	河流壺穴	河流、湖泊或 河口三角洲地景	IS
馬祖地質公園烈女義坑 （連江縣）	花崗岩、海崖、海蝕溝	海岸地景	IS
馬祖地質公園一線天 （連江縣）	花崗岩、海崖、海蝕溝	海岸地景	IS
桃園觀音藻礁 （桃園市）	藻礁、潮間帶	珊瑚礁、環礁與 海洋島嶼	IS
赤崁金嶼 （澎湖縣）	玄武岩、海岸地形、 燕鷗棲地	珊瑚礁、環礁與 海洋島嶼	IS
雪山1號圈谷 （台中市）	冰斗	冰河遺跡	IS
澎湖奎壁山、赤嶼 （澎湖縣）	玄武岩、火山島、 連島沙洲	海岸地景 火山地景	IS IA
草漯沙丘 （桃園市）	海岸沙丘	海岸地景	IA
西衛北側潮間帶火山熔岩口 遺跡 （澎湖縣）	火山熔岩口	火山地景	FM
過港貝化石層 （苗栗縣）	化石	重要地層與化石位址	FM
玉井曾文溪海相化石區 （台南市）	化石	重要地層與化石位址	FM
大雪山森林遊樂區白冷層植 物化石群 （台中市）	化石	重要地層與化石位址	FM

資料來源：林務局自然保育網，【具自然地景、自然紀念物價值者】，<https://conservation.forest.gov.tw/list-potential>

表2-2、臺灣地景型保護區的特徵、主題與管理類型

保護區名稱	景點特徵	主題地景	管理類型
澎湖玄武岩自然保留區	玄武岩、方山地形、柱狀節理、 海蝕溝、沙灘	珊瑚礁、環礁與海洋島嶼	IS
澎湖南海玄武岩 自然保留區	微輝長斑岩、柱狀節理、 玄武岩、海蝕溝、陡崖	珊瑚礁、環礁與海洋島嶼	IS
烏石鼻海岸自然保留區	岬灣地形、片麻岩、片岩	海岸地景	IA
旭海-觀音鼻自然保留區	變質岩、海崖、礫灘、沒口溪	海岸地景	IA
三義火炎山自然保留區	礫岩、惡地、沖積扇	火炎山地景	IA
九九峰自然保留區	礫岩、惡地、侵蝕溝	火炎山地景	IA
烏山頂泥火山自然保留區	泥火山、斷層帶、泥岩	泥岩惡地與泥火山地景	IA
龍崎牛埔惡地自然保留區	泥岩惡地、斷層帶	泥岩惡地與泥火山地景	IA
墾丁高位珊瑚礁 自然保留區	石灰岩、喀斯特地形、 溶蝕洞、洞穴岩	隆起珊瑚礁與洞穴	IK IC
北投石自然保留區	大屯火山、北投石、斷層	重要地層與化石位址	FM
十八羅漢山自然保護區	礫岩、蝕溝、邊坡後退	火炎山地景	IA
甲仙四德化石自然保護區	化石	重要地層與化石位址	FM
棉花嶼與花瓶嶼 野生動物保護區	火山島、熔岩流、海蝕	珊瑚礁、環礁與海洋島嶼	IS
桃園觀新藻礁生態系 野生動物保護區	藻礁、潮間帶、礫石灘	珊瑚礁、環礁與海洋島嶼	IA
馬祖地質公園	多種火成岩與海岸地形	海岸地景	IS
草嶺地質公園	堰塞湖、地滑、河流地形	地質災害遺跡	IS
草漯沙丘地質公園	海岸沙丘	海岸地景	IA
赤嶼自然紀念物	連島沙洲、 玄武岩、火山島	海岸地景 火山地景	IS IA
番仔石自然紀念物	擄獲岩、橄欖岩	火山地景	FM
過港貝化石層自然紀念物	化石	重要地層與化石位址	FM
鯨魚洞自然紀念物	玄武岩、海蝕洞	海岸地景	IS
火山口湖遺跡自然紀念物	火山口湖	火山地景	EC
馬公市西衛里之熔岩池、 火山頸自然紀念物	熔岩池、火山頸	火山地景	EC
白沙鄉煙墩山之 局部低平火山口自然紀念物	火山口	火山地景	EC
七美鄉龍埕自然紀念物	凝灰角礫岩、褶皺、濱台	火山地景	EC
小臺灣自然紀念物	凝灰角礫岩、濱台	海岸地景	IS

二、臺灣地景保育景點之主題類別與數量

李光中(2011)依據地質類世界自然遺產的13項主題類別(Dingwall, Weghell and Badman, 2005),並參考臺灣的地形景觀分類系統(王鑫,1980)與臺灣地景保育景點登錄與評鑑計畫之分類系統(王鑫,1996),認為臺灣的自然地景主題分為下列12種類別,包括:(1)板塊構造現象,(2)火山地景,(3)高山地景,(4)重要地層或化石位址,(5)河流、湖泊或河口三角洲地景,(6)隆起珊瑚礁和洞穴地景,(7)海岸地景,(8)珊瑚礁、環礁和海洋島嶼,(9)冰河遺跡,(10)火炎山地景,(11)泥岩惡地與泥火山地景,(12)地質災害遺跡。

目前登錄的343處地景保育景點依據其景點內容與上述12項主題類別進行分類,結果如表2-3與圖2-6。整體來說,臺灣的地景保育景點以「河流、湖泊或河口三角洲地景」的景點數量最多,共有97處;其次是「海岸地景」85處,「板塊構造現象」43處,「重要地層或化石位址」35處,「火山地景」20處,「泥岩惡地與泥火山地景」15處,「珊瑚礁、環礁和海洋島嶼」13處,「隆起珊瑚礁和洞穴地景」11處,剩下類別的景點則少於10處。

從區域分布來看(圖2-6):

1. 「板塊構造現象」全區皆有,以東部居多(照片 2-5)。
2. 「火山地景」集中在北區的七星-大屯-觀音火山區與基隆山,以及東部海岸山脈與綠島、蘭嶼等火山島嶼(照片 2-6)。
3. 「高山地景」與「冰河遺蹟」的數量稀少,集中在中部的雪霸高山地區(照片 2-7)。
4. 「重要地層或化石位址」全區均有,以中部最多,與當年景點是由中央地調所專家登錄有關(偏重地質剖面)(照片 2-8)。
5. 「河流、湖泊或河口三角洲地景」全區均有,以東部居多(照片 2-9)。

6. 「隆起珊瑚礁與洞穴地景」以南區為主，與隆起珊瑚礁石灰岩分布範圍有關（照片 2-10）。
7. 「海岸地景」與「珊瑚礁、環礁和島嶼」除了中區沒有登錄景點外，其他地區均有（照片 2-11）。
8. 「火炎山地景」以中區居多，南區與東區的代表性景點亦名列其中（照片 2-12）。
9. 「泥岩惡地與泥火山地景」集中在南區與海岸山脈西側的利吉層中（照片 2-13）。
10. 「地質災害遺蹟」以中部為主，大多與 921 地震所引發的地質災害有關（照片 2-14）。

從已登錄的地景保育景點來看，「火山地景」、「隆起珊瑚礁與洞穴地景」、「火炎山地景」、「泥岩惡地與泥火山地景」、「珊瑚礁、環礁與島嶼」等主題類別的地景保育景點，相對較完整地涵蓋了不同區域的代表性景點。相較之下，其他主題如「板塊構造現象」、「海岸地景」、「河流、湖泊或河口三角洲地景」與「重要地層或化石位址」，因為景點數量多，主體內容複雜且分布範圍較廣，因此目前登錄的地景保育景點尚無法完整且有系統地呈現該主題的全貌，未來需要一套具階層性的主題性架構來協助地景保育景點的登錄工作。

相對的，「高山地景」、「冰河遺跡」與「地質災害遺跡」的地景保育景點數量偏少，顯示這類主題的地景景點需要較多的關注與登錄，尤其是臺灣過去歷經不少自然或複合式的天然災害，如九二一集集大地震、莫拉克風災、重大地質工程災害、土壤液化、地層下陷等，這些災害事件的遺跡都值得進一步調查與登錄，並從中學習寶貴的經驗。

表2-3、臺灣地景保育景點之主題類別與分區數量統計

	板塊構造現象	火山地景	高山地景	重要地層或化石位址	河流、湖泊或河口三角洲地景	隆起珊瑚礁和洞穴地景	海岸地景	珊瑚礁、環礁和海洋島嶼	冰河遺跡	火炎山地景	泥岩惡地與泥火山地景	地質災害遺跡
北區	3	11	0	8	11	0	28	6	0	0	0	0
中區	14	0	6	17	24	0	0	0	1	4	0	6
南區	9	0	1	6	26	9	27	5	0	1	12	1
東區	17	9	1	4	36	2	30	2	1	1	3	1
總計	43	20	8	35	97	11	85	13	2	6	15	8

資料來源：林務局自然保育網【臺灣各區地景保育景點分布】(http://conservation.forest.gov.tw/conservation_area)

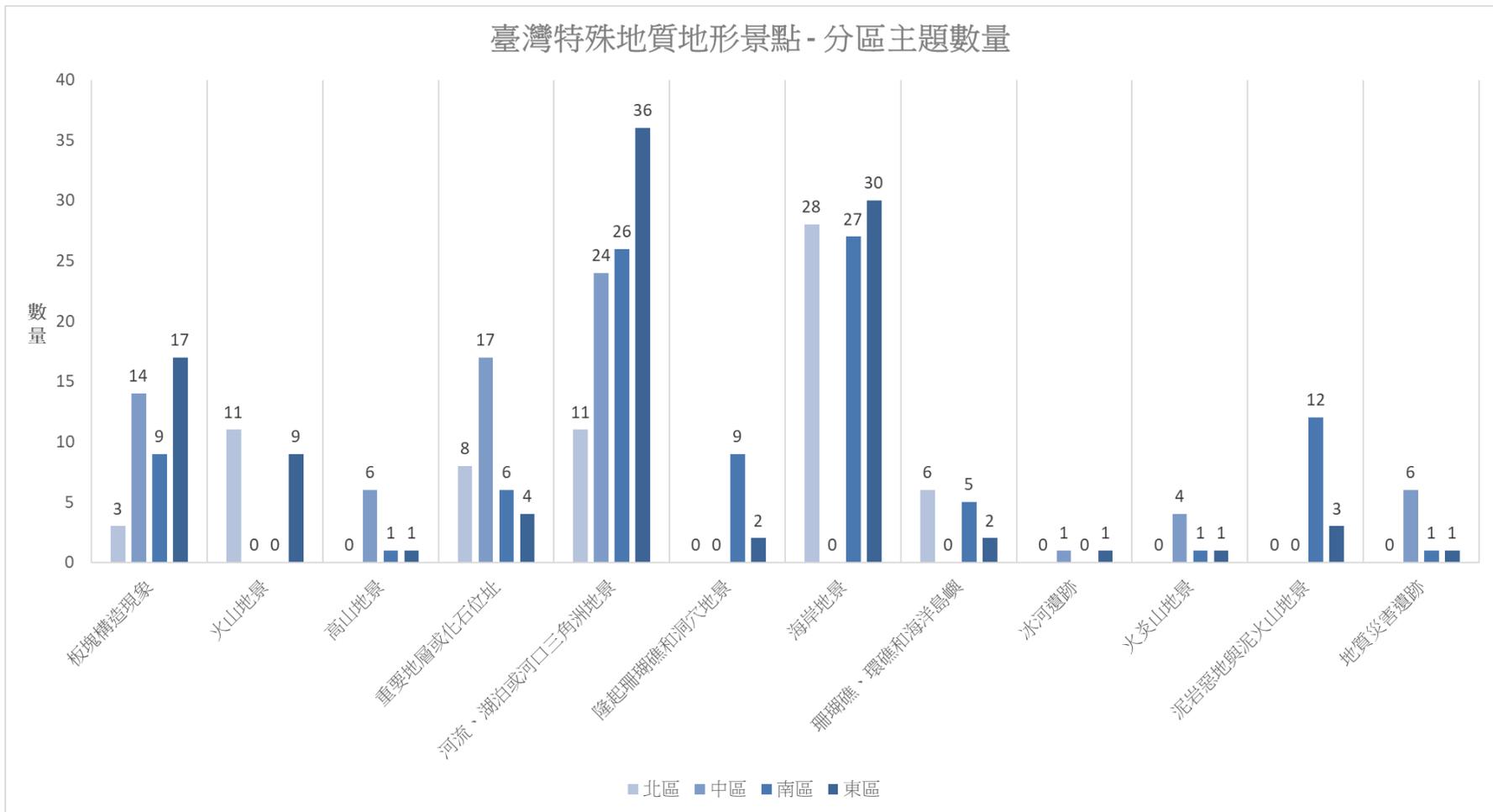


圖2-6、臺灣各區所登錄的主題地景保育景點數量

資料來源：林務局自然保育網，【臺灣各區地景保育景點分布】http://conservation.forest.gov.tw/conservation_area）



照片2-6、高雄烏山頂泥火山自然保留區
(陳佳宏攝)



照片2-6、臺南龍崎牛埔惡地地質公園 (陳佳宏攝)



照片2-6、高雄六龜十八羅漢山自然保護區
(何立德攝)



照片2-6、澎湖七美小臺灣自然紀念物 (陳佳宏攝)



照片2-6、弧陸碰撞形成的利吉惡地及外來岩塊 (何立德攝)



照片2-6、臺東長濱大峰峰火山頸景觀 (陳佳宏攝)



照片2-14、八通關 U 型谷與冰水沖積扇（陳佳宏攝）



照片2-14、高雄甲仙四德化石自然保護區（陳佳宏攝）



照片2-14、臺東長濱馬武窟溪河口景觀（陳佳宏攝）



照片2-14、高雄燕巢雞冠山隆起珊瑚礁（陳佳宏攝）



照片2-14、臺東小蘭嶼（陳佳宏攝）



照片2-14、苗栗三義火炎山自然保留區（陳佳宏攝）



照片2-14、高雄滾水坪泥火山（陳佳宏攝）



照片2-14、霧峰光復國中車籠埔斷層遺址

叁、臺灣地景保育景點與地景型保護區之管理類型

一、地球科學保育景點分類系統

進行地景保育景點的經營管理時，需考量特殊地質、地形景點的本質與所在位置。英國自然署（English Nature）於2004年提出地球科學保育景點分類（Earth Science Conservation Classification, ESCC），將特殊地景景點分成出露型景點（exposure site, E）、完整型景點（integrity site, I）與分布範圍有限型景點（finite site, F）等三大類，並且根據景點所在位置與環境，分成16種管理類型（Prosser et al., 2006）（表3-1）。

（一）出露型景點

出露型景點指的是在地表下分布相對較廣的地質現象，當人們移除地表物質（土壤、沉積物或岩石）時，並不會造成景點資源的破壞，移除開挖反而會露出內容相同且較新鮮的岩石、沉積物或地質現象，使人們看得更清楚。地層代表露頭、地質構造（斷層、摺皺、柱狀節理等）與土壤剖面等，都是典型的出露型景點。根據景點所在環境可細分為：運作中的採石場與礦坑（EA），廢棄的採石場與礦坑（ED），鐵路與公路開挖面（ER），海崖與前灘（EC），河流與河岸剖面（EW），內陸露頭（EO），地底礦坑與隧道的剖面（EU）與具延伸性的埋藏物（EB）（表3-1）（照片3-1、照片3-2、照片3-3、照片3-4）。

（二）完整型景點

完整型景點指的是外形特殊或典型的地形景觀，以及由活動中的地形作用所形塑的動態地形景觀。這類景點可分成靜態的地形景點（IS）、動態地形作用景點（IA）、洞穴（IC）與喀斯特地景（IK）（表3-1）。有些地形景觀如女王頭、燭臺石、象鼻岩、礫岩獨立山頭等，因形貌特殊美麗而聞名，但短時間內不容易產生明顯變動，稱之為靜態的地形景點。有些地形景觀像是沖積扇、海灘、沙洲、

沙尾、泥灘地、沙丘等，容易受環境與作用力改變而在短時間內產生明顯變動，因此稱之為動態的地形景觀。另外，位於地底下的洞穴與溶蝕作用形成的喀斯特地景，因為成因與環境較為特殊而各自獨立成一類（照片3-5、照片3-6、照片3-7、照片3-8）。

表3-1、地景保育景點類型與所在環境（Prosser et al., 2006）

景點類型	景點所在環境	代碼
出露型 (exposure, E)	運作中的採石場與礦坑 Active quarries and pits	EA
	廢棄的採石場與礦坑 Disused quarries and pits	ED
	海崖與前灘 Coastal cliffs and foreshore	EC
	河流與河岸剖面 River and stream sections	EW
	內陸露頭 Inland outcrops	EO
	地底礦坑與隧道的剖面 Exposure underground mines and tunnels	EU
	具延伸性的埋藏物 Extensive buried interest	EB
	公路、鐵路與渠道開挖面 Road, rail and canal cuttings	ER
完整型 (integrity, I)	靜態的地形景點 Static (fossil) geomorphological	IS
	動態地形作用景點 Active process geomorphological	IA
	洞穴 Caves	IC
分布範圍有限型 (finite, F)	喀斯特地景 Karst	IK
	分布範圍有限的礦物、化石或其他地質現象 Finite mineral, fossil or other geological	FM
	礦渣堆 Mine dumps	FD
	分布範圍有限的地下礦坑與隧道 Finite underground mines and tunnels	FU
	分布範圍有限的埋藏物 Finite buried interest	FB

(三) 分布範圍有限型

分布範圍有限型景點指的是岩石、礦物、化石或地質現象因分布範圍不大，有可能因為保育對象遭到掩蓋或移除而造成地景價值受損，而這些地質現象在受損之後，通常無法在其他地方找到替代品。這類景點包括：分布範圍有限的礦物、化石或其他地質現象(FM)，礦渣堆(FD)，分布範圍有限的地下礦坑與隧道(FU)，與分布範圍有限的埋藏物景點(FB)（表3-1）（照片3-9）。

二、臺灣地景保育景點之管理分類

使用英國地球科學保育景點分類系統 (ESCC) 對臺灣343處地景保育景點進行管理分類，結果如圖3-1、圖3-2與表3-2、表3-3所示。整體來說，臺灣的地景保育景點共有：

1. 44 處出露型景點，佔整體景點數量的 12.8%；
2. 294 處完整型景點，佔整體景點數量的 85.7%；
3. 5 處分布範圍有限的景點，佔整體景點數量的 1.5% (圖 3-1)。

由於過去地質學界相對較少參與地景保育景點的調查與登錄，因此使得出露型景點與分布範圍有限的景點數量僅佔整體數量的14.6%。未來應加強與中央地質調查所和其他學術單位合作，提高這兩種管理類型的景點數量。

(一) 出露型景點

出露型景點中，以「河流與河岸剖面」的景點數量最多 (25處)，「海崖與前灘」的景點數量次之 (9處)，「公路、鐵路與渠道開挖面」的景點數量第三多 (6處) (表3-2)。與採礦活動相關的景點則數量稀少 (如 ED)，甚至沒有登錄任何地景保育景點 (如 EA 與 EU)。如何妥善利用這些與採礦活動有關的景點，建議需要與經濟部礦務局合作。若從12項主題地景來看，出露型景點集中在「重要地層或化石位址」(24處)、「板塊構造現象」(17處)與「火山地景」(3處)這三大類的地景主題中 (表3-2與圖3-1)。若地景保育景點的目的在於有系統地呈現臺灣不同區域的板塊構造歷史、重要地層與化石現象與地質構造，顯然目前的地景保育景點仍無法充分展現地質方面的多樣性。

(二) 完整型景點

完整型景點中，以「靜態的地形景點」(143處) 與「動態地形作用景點」

(141處)的數量最多，「洞穴」與「喀斯特地景」的數量相對稀少，與臺灣的隆起珊瑚礁石灰岩和大理岩的地理分布範圍有限有關(表3-3)。若從12項主題地景來看，完整型景點大多集中在「河流、湖泊或河口三角洲地景」(97處)、「海岸地景」(85處)與「板塊構造現象」(28處)，其他類型的主題地景所登錄的景點則多低於20處(表3-3與圖3-2)。其中「火炎山地景」與「泥岩惡地與泥火山地景」雖然數量少，但大致涵蓋了該項主題地景在臺灣各區的代表性景點。

(三) 分布範圍有限型景點

分布範圍有限的景點中僅登錄了5處「分布範圍有限的礦物、化石或其他地質現象」的景點，其他類型的景點並無景點登錄。而這5處景點均屬於「重要地層或化石位址」的主題地景類型(表3-3與圖3-2)。

三、具自然地景價值並列冊追蹤之地景保育景點的管理類型與數量

具自然地景價值並列冊追蹤的16處地景保育景點中(見前一章的表2-1)，有3處是屬於出露型景點，其中2處兼具完整型景點內容；有9處是完整型景點，除了草漯沙丘與赤嶼連島沙洲是動態地形景點外，其餘均是靜態地形景點；有3處是分布範圍有限的礦物、化石或其他地質現象，是化石露頭與火山熔岩口。

四、地景型保護區域的管理類型與數量

26處地景型保護區域當中(見前一章的表2-2)，有4處出露型景點，分別是火山口湖遺跡自然紀念物，馬公市西衛里之熔岩池、火山頸自然紀念物，白沙鄉煙墩山之局部低平火山口自然紀念物，七美鄉龍埕自然紀念物。北投石自然保留區、甲仙四德化石自然保護區、番仔石自然紀念物、苗栗過港貝化石層自然紀念物這4處屬於分布範圍有限型景點。完整型景點中有8處是靜態地形景點，9處是動態地形景點，1處是兼具喀斯特地形與洞穴的景點。

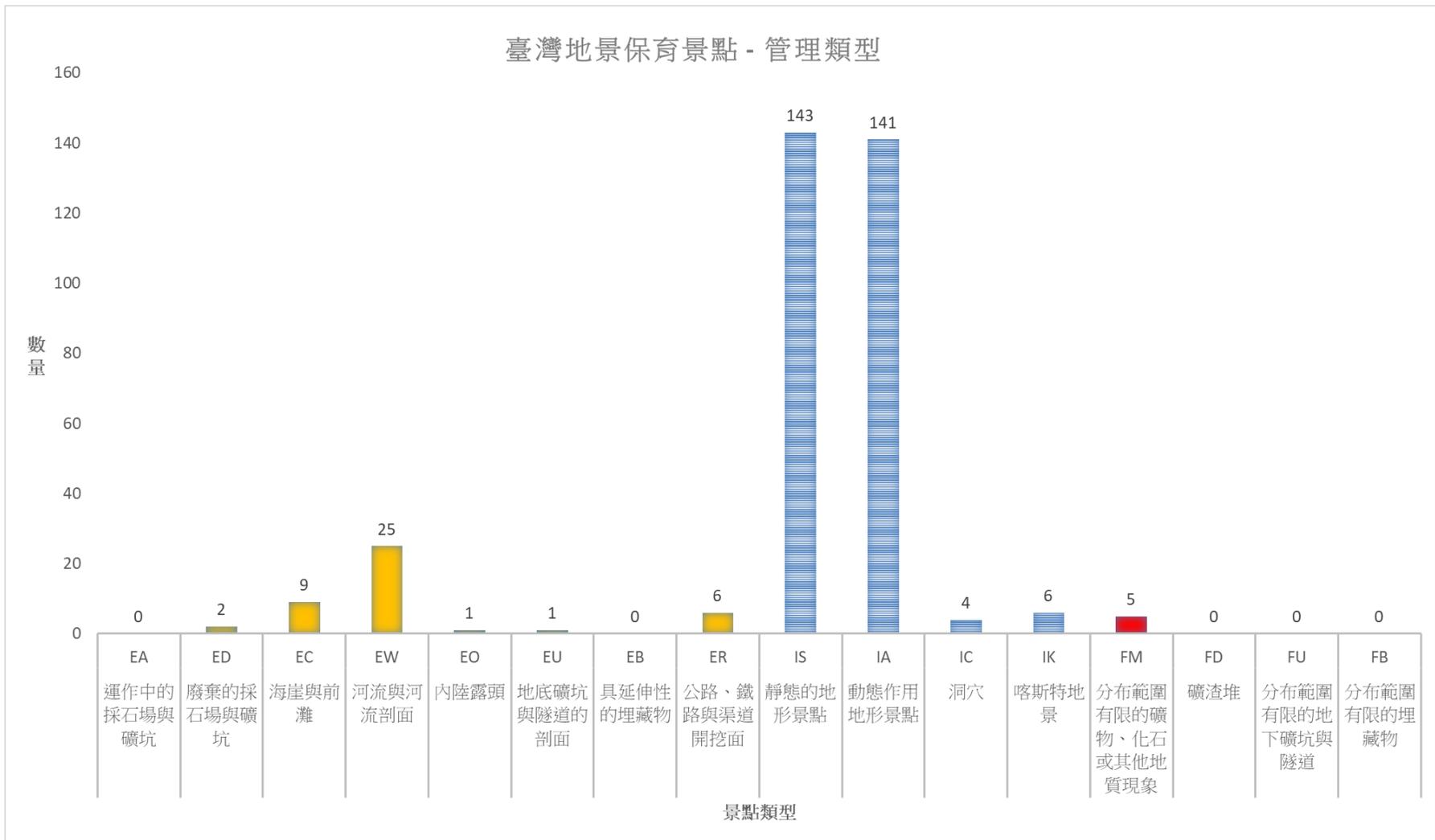


圖3-1、臺灣地景保育景點之管理類型數量統計結果

表3-2、臺灣不同主題之地景保育景點的管理類型 – 出露型

管理類型*	代碼	板塊構造現象	火山地景	高山地景	重要地層或化石位址	河流、湖泊或河口三角洲地景	隆起珊瑚礁和洞穴地景	海岸地景	珊瑚礁、環礁和海洋島嶼	冰河遺跡	火炎山地景	泥岩惡地與泥火山地景	地質災害遺跡
運作中的採石場與礦坑	EA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
廢棄的採石場與礦坑	ED	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
海崖與前灘	EC	3	2	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
河流與河流剖面	EW	11	1	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0
內陸露頭	EO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
地底礦坑與隧道的剖面	EU	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
具延伸性的埋藏物	EB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
公路、鐵路與渠道開挖面	ER	2	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0

*景點管理類型是參考「臺灣地景保育景點登錄檢索系統」(http://140.112.64.54/zh_tw/land_search) 的紀錄加以分類

表3-3、臺灣不同主題之地景保育景點的管理類型 – 完整型與出露範圍有限型

管理類型*	代碼	板塊構造現象	火山地景	高山地景	重要地層或化石位址	河流、湖泊或河口三角洲地景	隆起珊瑚礁和洞穴地景	海岸地景	珊瑚礁、環礁和海洋島嶼	冰河遺跡	火炎山地景	泥岩惡地與泥火山地景	地質災害遺跡
靜態的地形景點	IS	18	15	7	5	45	1	36	11	2	0	0	3
動態作用地形景點	IA	8	2	1	1	52	0	49	2	0	6	15	5
洞穴	IC	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
喀斯特地景	IK	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0
分布範圍有限的礦物、化石或其他地質現象	FM	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
礦渣堆	FD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
分布範圍有限的地下礦坑與隧道	FU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
分布範圍有限的埋藏物	FB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

*景點管理類型是參考「臺灣地景保育景點登錄檢索系統」(http://140.112.64.54/zh_tw/land_search) 的紀錄加以分類

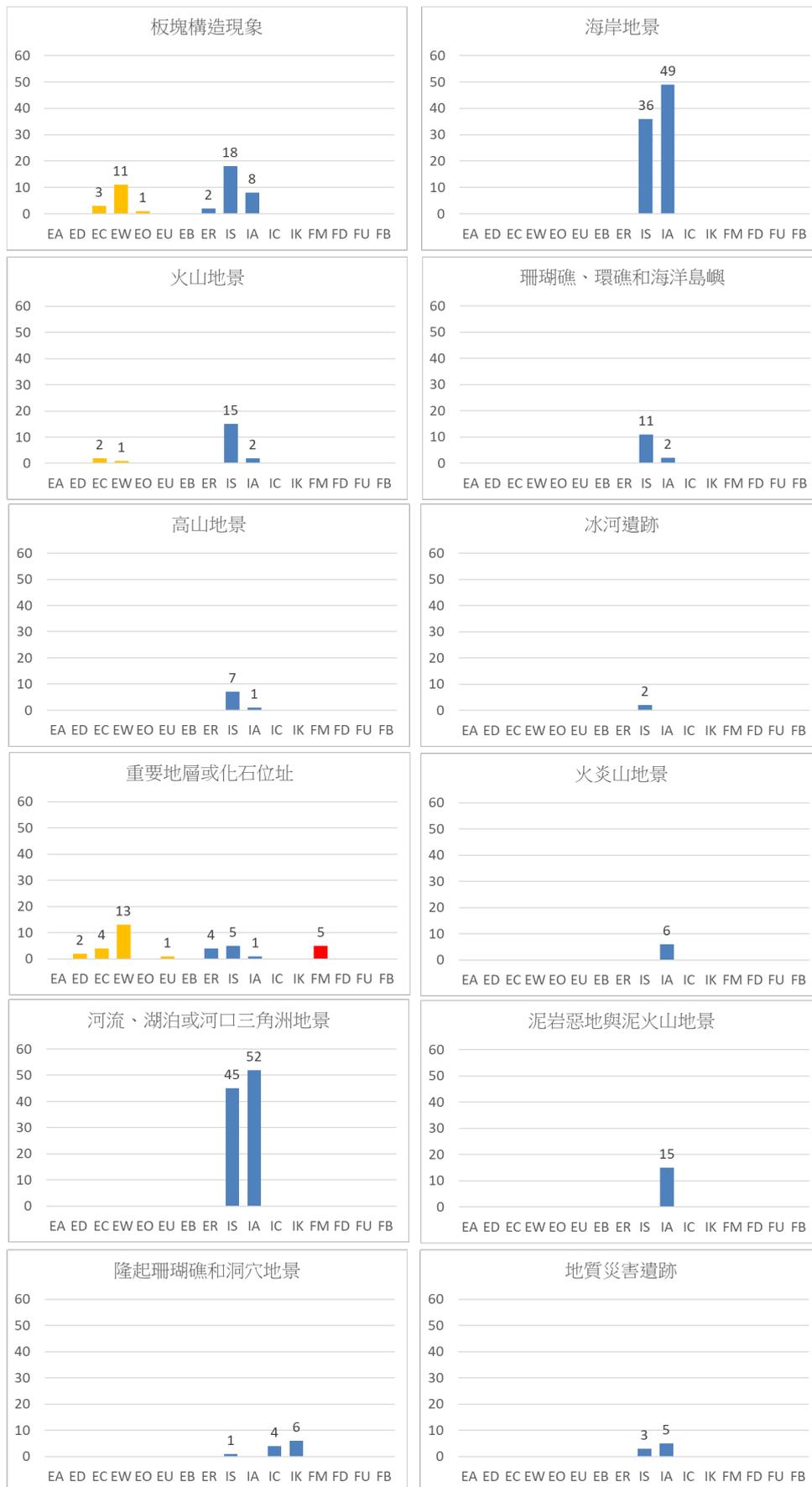


圖3-2、臺灣不同自然地景主題之地景保育景點管理類型統計圖



照片3-6、花東海岸八里灣層的火焰狀構造
(EC) (何立德攝)



照片3-6、太魯閣沙卡噹溪的片岩褶皺
(EW) (何立德攝)



照片3-6、澎湖鎖港海嘯層 (EC)，兩層古土壤中
夾海灘礫石層 (呂政豪攝)



照片3-6、澎湖大菓葉玄武岩柱狀節理 (ED)
(何立德攝)



照片3-6、澎湖東吉嶼虎頭山濱台地形 (IS)
(呂政豪攝)



照片3-6、屏東滿州港口溪河口沙洲地形
(IA) (陳佳宏攝)



照片3-9、高雄壽山金瓜洞的鐘乳石 (IC) (何立德攝)



照片3-9、屏東墾丁聯勤招待所旁的滲穴 (IK) (何立德攝)



照片3-9、澎湖北寮番仔石自然紀念物 (FM)
(呂政豪攝)

肆、地景保育景點與地景型保護區面臨的壓力/威脅及其因應原則

根據 WWF (2003) 的定義，壓力 (pressures) 是指對保護區完整性與價值造成損害的活動和作用，進而導致生物多樣性或生態承載力下降，或對自然資源造成損害。合法或非法活動可能直接或間接地成為保護區的壓力。威脅 (threats) 則是指可能在保護區中造成破壞性衝擊的潛在壓力。簡單來說，壓力指的是過去保護區所遭遇的問題，威脅是未來保護區可能會面對的危機。

根據前一章所述，地景保育景點可分成出露型、完整型與分布範圍有限型三種管理類型。英國自然署 (English Nature) 整理了不同管理類型的地景保育景點常面臨的壓力與威脅，以及因應的保育策略，整理如表4-1至表4-3 (Prosser et al., 2006)。簡單來說，對於出露型景點而言，會阻礙景點之出露程度的活動和作用是壓力與威脅；就完整型景點而言，會破壞景點之形貌完整性與地形作用機制的活動和作用是壓力與威脅；對分布範圍有限型景點而言，會破壞或掩蓋景點內容物與現象的活動與作用是壓力與威脅。因此，在判斷地景保育景點與地景型保護區的壓力與威脅時，同時需要考慮地景景點的本質。

一、地景保育景點常見的壓力與威脅

(一) 出露型景點

表4-1列出可能會造成景點出露性降低的活動與作用，包括：

- 開挖空間後續利用：礦場或採石場底部的平坦地做為礦渣堆置空間；礦場、採石或礦坑結束之後，將開挖空間作為填土、填廢棄物的空間。例如屏東縣琉球鄉的舊磚窯廠，在停止開採營運之後轉而成為琉球鄉土資場，作為堆置棄土之用，過去開採原料時所挖出的泥岩與珊瑚礁石灰岩剖面，逐漸遭到棄土掩埋（照片 4-1）。
- 天然植物的入侵：野生植物自然地在地質剖面上生長，逐漸掩蓋其出露範圍。

- 人工種植植物與造林：為了水土保持、景觀美化或造林等目的，人們在邊坡上種植植物而覆蓋了地質剖面。例如，水土保持技術規範第 81 條指出，礦區植生應包括採掘跡地、廢土石堆積場、運搬道路及礦場內其他裸露地等區之綠化，以達成全面覆蓋為目的（照片 4-2）。
- 坡面不穩定與滑動：天然形成的海崖、河岸陡崖、內陸陡崖，或人工開挖形成的邊坡，可能因為邊坡塊體運動崩落的土石而掩蓋了地質剖面（照片 4-3）。
- 工程設施：興建工程設施也可能會全面或部分掩蓋地質剖面，例如為了穩定邊坡、減少土石崩落而做的坡面穩定工程，為了減緩海水或河流作用侵蝕所做的海岸保護工程或河岸穩定工程，為了河流資源管理所作的工程建設等（照片 4-4）。
- 通行受阻：私人礦場與採石場不允許人員進入從事科學研究，可能會降低剖面的理解與價值。

(二) 完整型景點

表4-2列出容易造成景點完整性受損的活動與作用，包括：

- 開發與工程建設：土地開發行為與工程建設破壞或改變了各種地貌的完整性與地表起伏。
- 改變地形作用：人為活動改變了地形作用的運作與機制。例如海岸保護工程影響了海水作用與沿岸沉積物的移動，可能造成海岸侵蝕的問題；河道挖掘與疏濬，可能影響了河道的形貌與沉積物供應；土地管理計畫可能改變了地表覆蓋而影響了地表與地下的水文環境；不當農業活動可能造成水質劣化或改變，而影響了岩溶作用的運作等（照片 4-5、照片 4-6）。
- 植物入侵：天然植物的生長與入侵可能掩蓋了特殊的地貌，或干擾地表作用的運作。
- 植樹與造林：人為植物與造林可能大規模改變地表形貌與地表作用。
- 不負責任的遊憩活動：不當的遊憩行為可能加速地表侵蝕，破壞與改變地表或地

底下的特殊地形景觀，或干擾地形作用的運作。例如壽山石灰岩洞穴內的洞穴岩受到遊客觸摸、刻劃而受損（照片 4-7）。

- 不負責任的樣本採集：可能破壞地表或地下地形景觀的形貌完整性，造成景觀視覺上的衝擊。例如，科學研究者未經許可與妥善規劃，採集石灰岩洞穴內的石筍或沉積物進行研究，造成洞穴景觀破壞。

(三) 分布範圍有限型景點

表4-3呈現容易造成分布範圍有限型景點價值受損的活動與作用，包括：

- 開發：土地開發行為與工程建設破壞了數量有限的景點內容物，如岩石、礦物、化石或沉積物等。
- 挖掘與採礦：化石、礦物、埋藏物或礦渣，因為天然作用的侵蝕或淤積，或人類的挖掘、採集、移除、整修或推平而遭到破壞（照片 4-8、照片 4-9）。
- 不負責任的樣本採集：專業研究人員或業餘收藏者未遵守樣本採集規範（sample collecting codes），使得化石、礦物或埋藏物的數量日漸稀少。
- 植物入侵：天然野生植物在地質剖面上生長，逐漸掩蓋其出露範圍。
- 人工種植植物與造林：為了水土保持、景觀美化或造林等目的，人們在邊坡上種植植物而覆蓋了地質剖面。
- 礦坑與隧道未妥善管理，或遭不當利用：棄置的礦坑與隧道未妥善管理，導致內部淹水或坍塌，或遭到回填與棄置廢棄物，使得分布範圍有限的地質現象遭到破壞。

國內目前並未有系統地針對343處已登錄的地景保育景點，進行壓力與威脅的調查與分析，因此上述英國自然署所彙整的地景保育景點常見壓力與威脅，是國內進行地景保育景點經營管理時重要的參考依據。

二、地景保育景點的壓力與威脅因應原則

前一節介紹了地景保育景點常面臨的壓力與威脅，其因應原則與對策也是需要考量地景保育景點的本質與類型。一般來說，

1. 出露型景點主要的管理原則是使具有科學意義的景點內容，得以維持在可以接受的出露程度（表 4-1）；
2. 完整型景點的主要管理原則除了維持地貌的完整外形之外，對於動態的地形景觀來說，因為保護地景形成機制與環境，要比保護動態地形景觀本身更為重要，所以應減少人為干擾地形系統，讓地形系統維持正常運作（表 4-2）；
3. 分布範圍有限的景點從長遠的保育角度來看，其管理原則是只允許負責任的科學研究使用該項資源，因此在採用景點內容物時，通常需要執行管制措施（表 4-3）。

掌握了這些原則之後，後續保育策略就可以依照景點個別狀況加以擬定。

表4-1、英國自然署地球科學保育景點管理分類、潛在威脅與議題及保育策略 – 出露型景點 (Prosser et al., 2006)

景點類型	代碼	潛在威脅與相關議題	保育策略
運作中的採石場與礦坑 Active quarries and pits	EA	<ul style="list-style-type: none"> 科學研究是否允許通行 礦渣儲存 採石場底部平坦地的開發 復育 	<ul style="list-style-type: none"> 與礦場營運者商討推動最佳的保育行動，並讓科學研究獲得通行權 儘早並持續諮詢規劃者與礦廠營運者，在礦場營運期間與結束營運之後能夠考慮與推動地質保育 在礦場復育計畫中加入保育相關章節
廢棄的採石場與礦坑 Disused quarries and pits	ED	<ul style="list-style-type: none"> 填土 開發 植物入侵 植樹 坡面不穩定與滑動 	<ul style="list-style-type: none"> 鄰近填土區或填土區上方應該保留保育空間與剖面 鄰近採石場或採石場內限制開發 植被管理 避免在地質現象附近植樹 移除岩屑與滑動體 在鬆軟的沉積物中重新開挖出剖面
海崖與前灘 Coastal cliffs and foreshore	EC	<ul style="list-style-type: none"> 海岸保護工程 開發 植被管理 疏濬 	<ul style="list-style-type: none"> 維持天然的海岸作用 在海崖或前灘的前方或上方避免開發 不鼓勵在侵蝕中的海岸地區進行開發，以免需要海岸保護工程 通常只有在天然海岸作用受到阻礙時才需要進行植被管理 使用海岸管理計畫達成整體海岸管理
河流與河岸剖面 River and stream sections	EW	<ul style="list-style-type: none"> 河流管理 河岸穩定工程 植物入侵 開發 植樹與造林 	<ul style="list-style-type: none"> 維持天然的河流作用 避免安置工程結構 在河岸陡崖上不鼓勵開發 植被管理 避免在地質現象附近植樹與造林

表4-1 (續)、英國自然委員會提出的地球科學保育景點分類、潛在威脅與議題及保育策略 – 出露型景點 (Prosser et al., 2006)

景點類型	代碼	潛在威脅與相關議題	保育策略
內陸露頭 Inland outcrops	EO	<ul style="list-style-type: none"> • 植物入侵 • 植樹與造林 • 開發 • 不當遊憩活動 	<ul style="list-style-type: none"> • 植被管理 • 避免在地質現象附近植樹與造林 • 開發道路、步道與建物應該遠離地質現象 • 推廣良好的遊憩作法
地底礦坑與隧道的剖面 Exposure underground mines and tunnels	EU	<ul style="list-style-type: none"> • 科學研究是否允許通行 • 資源消耗 • 在礦坑關閉後變成分布範圍有限的資源 • 礦坑關閉後淹水 • 礦坑關閉後崩塌 	<ul style="list-style-type: none"> • 與礦坑營運者商討推動最佳的保育行動，並讓科學研究獲得通行權 • 如果能夠保留足夠的物質，採礦活動基本上是有利於保育 • 一旦礦坑封閉，應該發展永續的抽水方法 • 在礦坑關閉後發展礦坑穩定工法
具延伸性的埋藏物 Extensive buried interest	EB	<ul style="list-style-type: none"> • 不當的農業活動 • 植樹與造林 • 開發 • 挖掘 • 不當遊憩活動 	<ul style="list-style-type: none"> • 推廣適當的農業作法 • 避免在埋藏的地質現象附近植樹與造林 • 限制在靠近埋藏的地質現象之處進行開發 • 限制移除埋藏的地質現象 • 推廣良好的遊憩作法
公路、鐵路與渠道開挖 面 Road, rail and canal cuttings	ER	<ul style="list-style-type: none"> • 植物入侵 • 坡面滑動 • 坡面穩定工程 • 植樹 • 開發 • 公路拓寬計畫 • 邊坡整坡工程 	<ul style="list-style-type: none"> • 移除岩屑與崩積物 • 避免工程方法如水泥噴漿或攔石網覆蓋或阻礙了地質剖面的通行 • 植被管理 • 避免在地質現象附近植樹 • 建物開發之處應該遠離地質現象 • 新公路的最終開發設計應該包含保育地質剖面

表4-2、英國自然委員會提出的地球科學保育景點分類、潛在威脅與議題及保育策略 – 完整型景點 (Prosser et al., 2006)

景點類型	代碼	潛在威脅與相關議題	保育策略
靜態的地形景點 Static (fossil) geomorphological	IS	<ul style="list-style-type: none"> • 海岸保護工程 • 開發 • 挖掘與疏濬 • 將天然低窪處填平 • 植物入侵 • 植樹與造林 • 不當遊憩行為 • 不負責任的樣本採集 	<ul style="list-style-type: none"> • 維持天然的地形作用 • 限制挖掘與疏濬 • 限制開發 • 避免在天然低窪處棄土與填土 • 植被管理 • 避免植樹與造林 • 推動良好的遊憩活動 • 推動良好的樣本採集做法
動態地形作用景點 Active process geomorphological	IA	<ul style="list-style-type: none"> • 海岸保護工程 • 河流與土地管理計畫 • 開發 • 挖掘與疏濬 • 植樹與造林 • 不當遊憩行為 	<ul style="list-style-type: none"> • 維持天然的地形作用 • 使用整體海岸管理策略 (如海岸管理計畫) • 避免在動態地形作用景點上或景點附近植樹與造林 • 管制動態地形作用景點上或景點附近的開發 • 避免在動態地形作用景點上或景點附近挖掘與疏濬 • 推動良好的遊憩活動
洞穴 Caves	IC	<ul style="list-style-type: none"> • 挖掘 • 不當農業活動 • 改變洞穴水文環境 • 開發 • 不負責任的遊憩活動 • 不負責任的樣本採集 	<ul style="list-style-type: none"> • 避免挖掘洞穴系統 • 推動良好的農業做法以限制汙染 • 避免會影響地下水水質的行為 (如傾倒汙染物) • 在洞穴系統集水區內, 限制會影響地下水位的活動 • 透過探洞社團推廣良好的探洞做法 • 透過負責任的探洞社團管控洞穴的通行 • 推動良好的樣本採集做法
喀斯特地景 Karst	IK	<ul style="list-style-type: none"> • 挖掘 • 不當移除岩石 • 將天然低窪處填平 • 植物入侵 • 開發 	<ul style="list-style-type: none"> • 避免挖掘重要的喀斯特地景 • 避免移除石灰岩溶蝕岩面 (limestone pavement) • 避免在天然低窪處棄土與填土 • 植被管理 • 避免在重要的喀斯特地景上進行開發

表4-3、英國自然委員會提出的地球科學保育景點分類、潛在威脅與議題及保育策略 – 分布範圍有限型景點 (Prosser et al., 2006)

景點類型	代碼	潛在威脅與相關議題	保育策略
分布範圍有限的礦物、化石或其他地質現象 Finite mineral, fossil or other geological	FM	<ul style="list-style-type: none"> 不負責任的樣本採集 挖掘與採礦 開發 植物入侵 植樹與造林 	<ul style="list-style-type: none"> 推動良好的樣本採集做法 避免挖掘或開採分布範圍有限的礦物化石 避免在分布範圍有限的景點附近進行開發 植被管理
礦渣堆 Mine dumps	FD	<ul style="list-style-type: none"> 不負責任的樣本採集 大規模移除礦渣 修整與推平礦渣堆 礦渣再利用 開發 植物入侵 植樹與造林 	<ul style="list-style-type: none"> 推動良好的樣本採集做法 在適當之處管制通行 如果礦渣堆置處受到威脅，將礦渣移至安全處並確保存量 植被管理 避免在礦渣堆附近植樹與造林
分布範圍有限的地下礦坑與隧道 Finite underground mines and tunnels	FU	<ul style="list-style-type: none"> 淹水 礦坑通道坍塌 回填礦坑以確保地面穩定 不負責任的樣本採集 棄置廢棄物 	<ul style="list-style-type: none"> 發展永續的工程解決方法 在適當之處管制通行 推動良好的樣本採集行為
分布範圍有限的埋藏物 Finite buried interest	FB	<ul style="list-style-type: none"> 不當的農業活動 植樹 開發 挖掘 移除埋藏物 不當的樣本採集 不當遊憩活動 	<ul style="list-style-type: none"> 推動適當的農業做法 在地質埋藏物附近避免植樹與造林 避免在地質埋藏物附近進行開發 避免挖掘而移除了地質埋藏物 推動良好的樣本採集行為 推動良好的遊憩活動



照片4-6、琉球嶼廢棄的礦場與被樹林覆蓋的磚窯廠，現為堆置棄土、廢棄物（何立德攝）



照片4-6、中壽山的台泥廢棄礦場。開挖面會因造林綠化而失去出露性（陳佳宏攝）



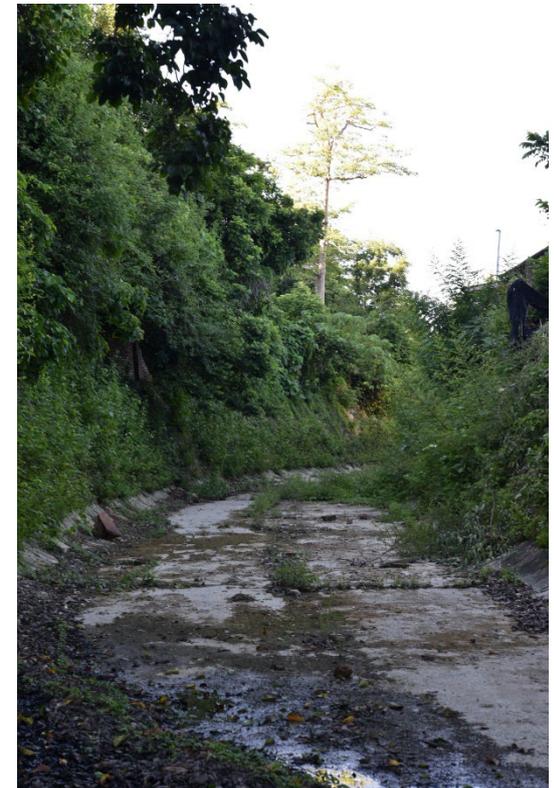
照片4-6、西壽山海崖崩積物掩蓋古亭坑層（何立德攝）



照片4-6、台東富源池上斷層露頭遭河堤與植被掩蓋（照片來源：台灣地景保育網）



照片4-6、西壽山海岸的擋土牆造成波浪反射，加速海岸侵蝕，使得擋土牆倒塌（何立德攝）



照片4-6、北壽山山腳下的渠道水泥化，阻止天然湧泉滲出（何立德攝）



照片4-9、壽山井觀洞內的石柱遭到切割破壞
(何立德攝)



照片4-9、南投葉厝海綠石層遭河流侵蝕與堆積作用影響而減少出露(照片來源：台灣地景保育網)



照片4-9、台北北投石自然保留區的北投石礦物遭到盜採(照片來源：2021/10/31自由時報記者鄭景議翻攝)

伍、地景保育景點與地景型保護區之經營管理計畫²

一份規劃完善的經營管理計畫，加上確實執行，方能妥善保護地景保育景點與地景型保護區的重要性與價值。盧道杰等人（2022）在「保護區經營管理規劃手冊」一書中，對於保護區劃設的目的與定義，經營管理概念與相關學理，保護區經營管理規劃邏輯如何呈現在保育計畫書中，以及保育計畫書的格式與內容等有著詳細說明，並輔以案例說明。在擬定地景保育景點與地景型保護區的經營管理計畫時，也是依據相同的邏輯，即盤點景點或保護區域的地景多樣性資源現況，擬定保育目標，並根據其面臨的壓力與威脅，提出因應策略與工作項目，配合監測計畫藉此了解保育成效，逐步達成長、中、短期的保育目標。

面積相對較小的地景保育景點或自然紀念物，在擬訂經營管理計畫時相對單純。相較之下，擬定地景型保護區管理計畫時需要考慮議題更為多元且複雜。例如：地景型保護區的價值與保育目標較為多元，除了保育地景多樣性之外，生物多樣性與生態系統服務也常是保護區的保育管理目標。多元的價值與保育目標，使得壓力與威脅相對增加，後續管理工作項目與監測項目的規劃與投入，也變得複雜。另外，雖然保護區經營管理計畫的規劃邏輯大同小異，但不同法規對於保護區管理計畫格式的規範與內容的要求不盡相同，也須費心查對確認。建議在地景型保護區管理計畫之前，需先詳細閱讀「保護區經營管理規劃手冊」（盧道杰等人，2022）一書。

一、管理計畫內容與擬訂步驟

英國自然署出版的「地景保育：良好實踐指南（Geological conservation：a guide to good practice）」一書中（Prosser et al., 2006），建議地景保育管理計畫應盡可能涵蓋以下內容：

² 本章部分內容修改自何立德、呂政豪（2014）如何研擬地景型保護區的管理與監測計畫？盧道杰主編，*保護區經營管理技術手冊 - 基礎篇*，第 15 章，pp.151-157。

1. 詳細描述地質、地形現象的重要性與價值；
2. 釐清景點/保護區內其他保育價值，例如具備生物多樣性重要性，或重要的社區文化與精神價值；
3. 呈現重要地質、地形現象所在位置的詳細地圖；
4. 拍攝景點/保護區與區內地質、地形現象的照片；
5. 諮詢景點/保護區土地所有人、土地管理者和其他權益關係人；
6. 釐清威脅與壓力的管理議題，包括風險評估；
7. 對於每處重要的地景保育景點，提出可度量的保育目標；
8. 釐清保育目標的達成與維護是屬於誰的責任；
9. 詳細說明景點的使用目的（研究、教育或遊憩），與其教育潛力；
10. 詳細的經營管理工作程序，包括甚麼狀況開啟補救工作，後續維護工作的頻率；
11. 所需要監測項目與頻率；
12. 執行管理計畫所需的資源；
13. 定期檢討經營管理的成效。

Wimbledon, Barnard & Peterken (2004) 建議地景保育景點的管理計畫，可依照以下步驟來擬定：

1. 界定保護區內所要保育的重要地質、地形現象；
2. 為保育對象設定管理目標：需要釐清景點的價值為何，並且界定景點的「良好狀態 (favorable condition status, FCS)」，也就是我們希望特殊地質、地形現象應該維持在甚麼樣的狀態，才不損其重要價值。如果不清楚景點過去的情況，也可以把景點現況當作良好狀態，作為後續經營管理評量的基準 (baseline)。
3. 訂定管理成效指標 (performance indicators)，藉此具體瞭解管理目標與成果

之間的落差，探討經營管理的成效。指標的界定方法如下：

- (1) 判斷影響地景保育景點的因子；
 - (2) 根據地景保育景點的分布情況，可將保育現象分割成數個較小的空間範圍；
 - (3) 為保育現象定義可量化的屬性（attributes）。舉出露型景點為例，希望能維持多少百分比的出露面積，藉此達到保育目標，據此度量地景保育現象的變動狀況與保育成效，或做為啟動保育工作的關鍵閾值等。
4. 評估景點的整體保育現況，面臨的威脅與壓力；
 5. 擬定年度管理計畫與工作項目。

二、界定地景保育景點的良好狀態與保育目標

瞭解了特殊地景現象的特性之後，為了後續的經營管理與監測工作，我們必須了解特殊地景現象的良好狀態與變化趨勢。因此，在進行經營管理與監測工作之前，管理者應該對特殊景點內容進行一系列的調查工作，並回答下列問題：

1. 保育對象的良好狀態為何？是否有合理的屬性量化指標，並可作為日後的監測的指標？
2. 保育對象的現況為何？保育對象過去的變化紀錄與未來可能的變化趨勢為何？與良好狀態相比，保育對象的狀態將會變得越來越好？越來越糟？還是持平？
 - (1) 如果保育對象狀態的趨勢是越來越好或持平，我們該如何維持其品質？
 - (2) 如果保育對象狀態的趨勢是越來越差或破壞殆盡，它所面臨的壓力與威脅為何？我們該如何修復或提升保育對象的品質？

3. 保育對象對周遭自然環境與社會環境可能產生甚麼樣的正面或負面影響？
我們該如何因應處理？

釐清上述問題之後，將有助於設定地景保育景點的保育目標。對於出露性景點來說，這些問題可能相對容易回答，但當保育對象為完整性景點時（特別是活動中的地形作用），因為牽涉到地形系統因子之間與系統結構本身的複雜反應（Schumm, 1979），比較不容易釐清狀況。在這種的情況下，保護區的保育目標可能需要視情況進行調整。

一般來說，常見的地景保育目標包括（JNCC, 2004）

1. 出露型景點與分布範圍有限型景點：
 - （1）維持地質剖面的出露範圍與完整程度，降低人為作用所造成的改變（照片 5-1）；
 - （2）不損及特殊地質現象重要性的情況下，維持或增加垂直與水平出露範圍。
2. 完整型景點：
 - （1）整體地貌及其元素沒有受到掩蓋與損壞；
 - （2）重要地貌與沉積物的組成物、形貌與內部結構保持完整，並且沒有受到人為活動的破壞與干擾；
 - （3）特殊地貌現象的重要性並不會因為自然地表作用而產生損失；
 - （4）維持地貌作用的活動性與其空間範圍，讓地表作用能夠運作順暢，自行發展出各種結果。換句話說，保育的重點是在於地表作用運作的機制，而非作用所產生的地貌結果（照片 5-2）。
3. 雖然說可及性與安全性並非特殊地質、地形現象的重要科學價值，但由於

科學研究與教育推廣是地景保育重要的工作，因此確保人們可以抵達地景保育景點，並在安全的位置觀察特殊地質、地形現象，是所有景點的重要地景保育目標（照片 5-3）。

地景保育景點與地景型保護區的保育目標，是讓保育對象與價值受到妥善的保護，理論上特殊地景的良好狀態是不希望有所變動與破壞，但實際上它們仍會受到自然作用（如風化、侵蝕）的衝擊而損害，因此界定合理的良好狀態變動容忍範圍也是必要的。

三、地景保育監測工作

在確認特殊地景現象的特性（出露性、完整性或分布範圍有限型）、特殊地景現象的良好狀態和量化指標、保育目標之後，接下來在規劃監測工作時，需要思考的問題包括：

1. 誰來監測？用甚麼方法監測？

對於出露性景點（地質剖面）或靜態的特殊地貌而言，如果只是判斷景點出露範圍是否縮減，或者是景點外貌是否有明顯的改變，通常不太需要複雜與專業的監測方法，請一般保護區管理人員或巡守志工定期在定點拍照記錄，填寫簡單的紀錄表，即可取得有用的監測資料。但如果監測的對象是動態的地形景觀與作用，或者在經營管理上需要知道確切的地貌變動速率，才需要請專家學者使用適合不同時空尺度的儀器與方法，進行景點的監測（照片 5-4）。

2. 在哪些地方進行監測？

出露性的地質剖面與靜態的特殊地貌的監測地點較為單純，在景點附近選擇適當的定點進行監測即可。若保育對象為動態的地形景觀與作用，則需要考量地形作用系統的整體影響因子與範圍，可諮詢專家學者的意見後再決定監測地點與方式。例如，地景保育對象如果是某河段的辮狀河道景觀，那該河段上游地區

的沉積物供應量與河流流量的時空變化，可能是需要監測的地形因子（照片 5-5、照片 5-6）。

3. 多久做一次監測工作？

監測的頻率可視特殊地景現象的變動情況，與經營管理計畫的檢討週期而定。對於變動頻率相對較低的特殊地景現象，配合保護區經營管理檢討週期，每 3 至 5 年進行一次景點監測工作即可。對於變動頻率相對較高的特殊地景現象，則以每季或每半年監測一次的頻率進行監測工作（照片 5-7）。

另外，也可以針對突發事件（如颱風、地震、洪水等重大事件）或土地開發計畫進行監測工作，以瞭解它們對於特殊地景現象所造成直接或間接的影響。

四、地景保育景點經營管理計畫之擬訂－以苗栗過港貝化石層自然紀念物為例

以出露範圍有限型景點「苗栗過港貝化石層自然紀念物」為例，說明地景保育景點的經營管理計畫如何規劃、擬定。由於苗栗縣政府目前尚未提出該地方級自然紀念物的管理維護計畫，本文根據苗栗縣政府公告公文、範圍圖與評估報告書，以及盧道杰等（2022）的指引，試擬其部分管理維護計畫。自然紀念物管理維護計畫的格式與內容，依文化資產保存法施行細則第三十一條規定辦理。

一、基本資料：

（一）指定之目的、依據

可簡介保護區的概況、設置的緣由及保護區發展大事紀歷程，建議以當初公告的原始文字為主，並建議補上修正公告等歷程。

一、基本資料

過港貝化石層出露於苗栗縣後龍鎮中和里、南港里的沿海平原地區，苗栗清海宮附近的丘陵地邊緣，屬於更新世頭嵙山層。貝化石之出土最早可追溯至日治時期，因為日本人建立縱貫

鐵路海線路經此地，進行隧道挖掘工程時意外發現本地地層含有大量貝類化石，包括貝殼、海膽、珊瑚、螃蟹、苔蘚蟲、介形蟲和有孔蟲等，日本官方即立碑標示之，1935年（昭和10年）台灣總督府指定保存。1955年，苗栗縣政府基於本地質環境在地質及古生物研究具有重大意義，重立石碑「過港貝化石層」，並公告為古蹟，依法保存，禁止人為的破壞，不得濫墾，以供學術界研究（黃鼎松，1998；苗栗縣政府，2016）。

過港貝化石層出露的貝化石種類多達135種，是台灣中、北部地區出露貝化石種類最豐富的地區。區域內除了有貝類化石外，還有海膽、藤壺、單體珊瑚、螃蟹及有孔蟲等化石（胡忠恆，1991）。本區貝化石除了種類豐富外，海扇的種類及數量在頭崙山層中具有一定的代表性，例如馬鞍山泥岩層的錐螺動物群、四溝層的魁蛤動物群及通霄層的海扇動物群（胡忠恆，1991）。其中，長沼長形海扇僅出現於本縣內，苗栗掌形海扇更是區域特有種化石（黃昌彥，2002）。

（一）指定之目的、依據

1. 指定目的：過港貝化石層產出的化石，不僅類型多樣且於局部範圍內密集出現，可指示並研究古沉積環境，瞭解過去的環境變化，具自然形成且獨特罕見及科學、教育、美學及觀賞價值，選定貝類化石最密集出露的區域及舊海線隧道口旁出露區域為劃為縣定自然紀念物
4. 2. 依據：文化資產保存法」第八十一條及自然地景與自然紀念物指定及廢止審查辦法第四條。

（二）管理維護者

法定或被指定的主管機關、經營管理之機關（構）、團體或個人（單位階層至可發文之機關為主，例如管理處或研究中心），主管機關為公告的單位，管理機關為實際經營管理之單位。管理維護計畫中應標明所有人、使用人或管理人。如有數人者，應協調一人代表擬定管理維護計畫，並應敘明各別管理維護者之分工及管理項目。

(二) 管理維護者

1. 主管機關：苗栗縣政府
2. 管理機關：苗栗縣政府農業處。

(三) 分布範圍圖、面積及位置圖

分布範圍圖應符合法規規定之比例（範圍圖之比例尺：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），圖面標註清晰的保護區邊界、圖例、比例尺及指北針，底圖應有清楚的行政區界，以清楚了解其相對位置，周邊其他保護區域也應在圖面標示清楚。面積以公頃為單位。位置圖以能展示全區坐落之行政轄區及相關地理區位為主。

(三) 分布範圍圖、面積及位置圖

苗栗縣政府於2016年8月16日將具有劃設為文化資產「自然地景」或「自然紀念物」價值潛力點「過港貝化石層」公告列冊追蹤。列冊追蹤 I 區位於縱貫鐵路和主要道路之間的小山丘剖面，屬於白沙屯背斜的西翼，是貝化石層出露最清楚的地方。列冊追蹤 II 區範圍較大，西側以鐵道為界，南界則從山邊聚落的北側往東延伸到山邊溪溪谷後，沿著溪谷往上接道路，再順著道路一直北上到與鐵道相接為止，是過港貝化石層主要的分布地。

過港貝化石層縣定自然紀念物共分為兩區（圖1），包括列冊追蹤 I 區之出露層（過港段643-3地號，屬林務局土地），及列冊追蹤 II 區中，過港隧道旁紀念碑後出露區域（過港段643-2地號，屬鐵路局土地），總面積約0.27公頃（圖2）。

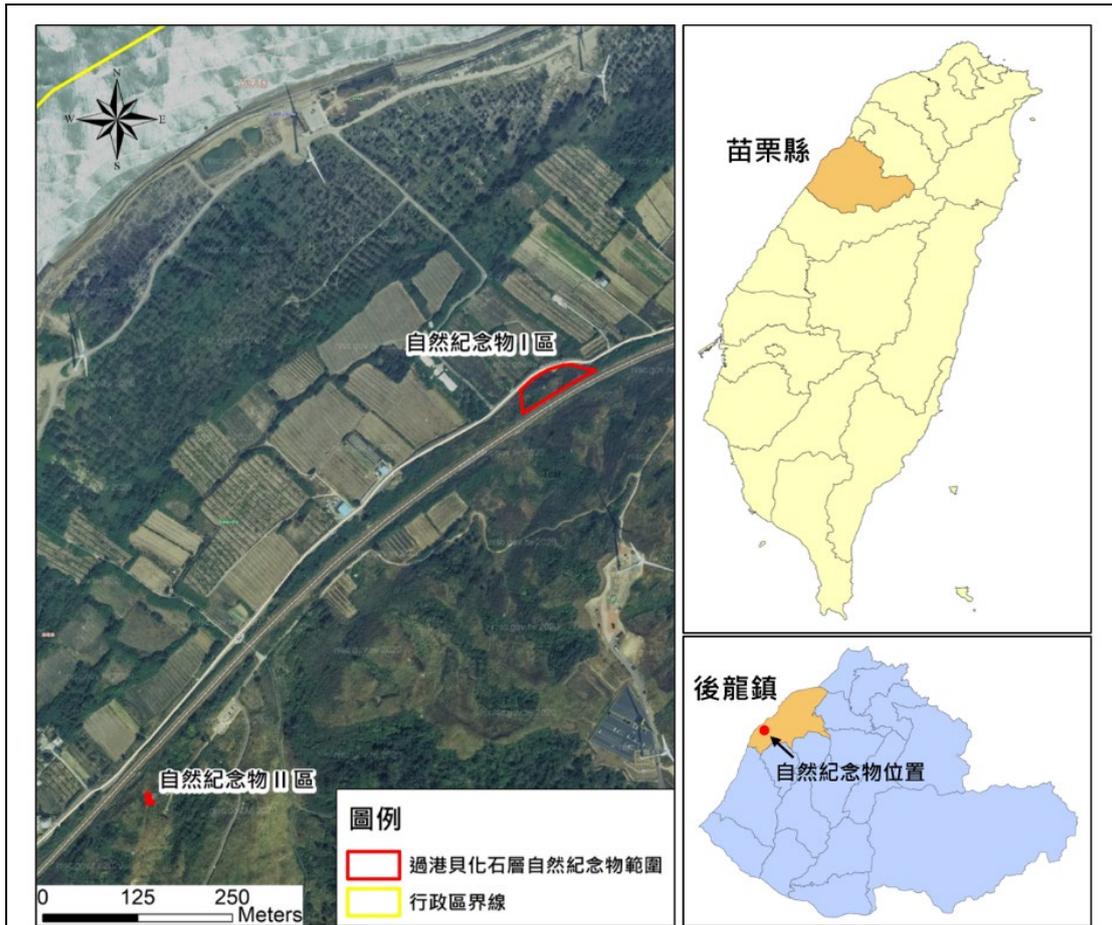


圖1、過港貝化石層縣定自然紀念物範圍圖。



圖2、自然紀念地 I 區現照 (A) 與邊界範圍 (B) 及自然紀念地 II 區現照 (C) 與邊界範圍 (D)。

照片來源：林業及自然保育署自然保育網。

(四) 土地使用管制

依據文化資產保存法第85條，自然紀念物禁止採摘、砍伐、挖掘或以其他方式破壞，並應維護其生態環境。但原住民族為傳統文化、祭儀需要及研究機構為研究、陳列或國際交換等特殊需要，報經主管機關核准者，不在此限。

(五) 其他指涉法規及計畫

蒐集上位及相關綱領及其他部門相關計畫（含可能影響保護區經營管理之相關補助、委辦等規劃或計畫）或範圍職權重疊的其他法規，以了解計畫區目前經營管理、發展狀態、既有計畫內容及重大施政計畫之政策指示，並依據計畫內容找出對計畫區之政策框架與直接影響，分析其可能對保護區造成的影響，涉及的單位與權益關係人也必須闡明，以清楚描述經營管理計畫的可行性。

(五) 其他指涉法規及計畫			
類別	法規	描述	涉及之目的 事業主管機關
法律	國土計畫法及其施行細則	旨在因應氣候變遷，確保國土安全，保育自然環境與人文資產，促進資源與產業合理配置，強化國土整合管理機制，並復育環境敏感與國土破壞地區，追求國家永續發展，並載明相關的土地利用管制。	內政部／ 苗栗縣政府
	非都市土地使用管制規則	非都市土地得劃定為特定農業、一般農業、工業、鄉村、森林、山坡地保育、風景、國家公園、河川、海域、特定專用等使用分區。非都市土地之使用，除國家公園區內土地，由國家公園主管機關依法管制外，按其編定使用地之類別，依本規則規定管制之。	內政部
	森林法及其施行細則	保育與經營管理區域內之森林	林業及自然保育署及其所屬機關
	鐵路法	鐵路使用地管理規定	交通部鐵路局
相關計畫	平地景觀造林暨綠美化計畫	海岸林造林生態復育	行政院農業部

二、目標

在設定保育目標時，必須注意是否符合精確、可量測、可達成、可操作及時間性。如果無法有較長期的思考，建議以四或五年為期訂定目標。自然紀念地管理維護計畫至少每十年應檢討一次。若保育目標不只一點，在排列的順位上要呈現出優先性。

三、目標

(1) 目標

1. 維持貝化石層剖面的出露性
2. 保護珍稀化石
3. 讓民眾安全觀賞貝化石層剖面
4. 推動地質解說教育

(2) 期程

自20XX年1月1日起，至20XX年12月31日止，計10年

三、地區環境特質及資源現況

(一) 資源現況

描述地景資源的地理位置與現況。若為自然紀念物，則需說明分布數量或族群數量及趨勢分析。

(一) 資源現況

過港貝化石層出露於苗栗縣後龍鎮中和里、南港里的沿海平原地區，苗栗清海宮附近的丘陵地邊緣，為一貝類化石密集層，露頭高約10公尺，寬約20公尺，屬於更新世頭崙山層。岩層呈東北走向，向西傾斜，岩性以砂頁岩互層、細至中粒砂岩和泥質砂岩為主，地層內部夾雜貝類化石密集層（苗栗縣政府，2020）。

日治時期因建立縱貫鐵路海線路經此地，進行隧道挖掘工程時意外發現本地地層含有大

量貝類化石，日本官方即立碑標示之，台灣總督府於1935年（昭和10年）指定保存。1955年，苗栗縣政府基於本地質環境在地質及古生物研究具有重大意義，重立石碑「過港貝化石層」，並公告為古蹟（黃鼎松，1998；苗栗縣政府，2016）。

過去胡忠恆（1991）在白沙屯過港隧道一帶採得的軟體動物化石，經鑑定有腹足動物80種，掘足動物2種，斧足動物53種，共計135種。根據現生動物生態分析，研判化石當中屬於潮間帶者（水深0至20公尺）佔31%，低潮帶種（水深21至50公尺）佔40%，淺海種（水深51至200公尺）佔22.7%，半深海種（水深200公尺以下）佔5.5%，因此研判其沉積環境約為濱海至水深21至50公尺之處（胡忠恆，1991）。

（二）自然環境

自然環境可為氣候、棲地環境（例如地質、地形、水文水理、海象、水質等）及動植物資源等項目來描述，彙整過去的監測調查資料、相關研究報告、期刊論文以及在地縣市政府綜合發展計畫、報章雜誌等文獻，也可補充訪談資料。地景保育景點與地景型保護區尤其需要著重地形地質的描述，除詳述其保育標的之內容與特殊性外，並應疊圖陳述相應的地質條件與其他風險相關的特性，如敏感區或地滑區等。撰寫原則與範例請參考盧道杰等（2022）。

（三）人文環境

人文環境包含人口、聚落、社會經濟、產業、交通道路及土地權屬等，人文社經資料的撰寫範疇，以保護區域所在的鄉鎮區等行政界線為主，若周邊部落或社區在保護區域周邊有資源利用、傳統領域或遷徙路線等，也應說明。撰寫原則與範例請參考盧道杰等（2022）。

（四）威脅壓力、定期評量及因應策略

1. 威脅壓力分析

壓力（pressures）指的是人類活動已經對保育價值/目標造成或正在造成破壞、退化和/或損害，而威脅（threats）指的是未來可能造成保育價值/目標的破壞、

退化和/或損害。釐清保育價值、目標與現況後，可了解影響地景保育景點或保護區的外部因子。若之前未曾評量過，應列出威脅壓力議題，以訪談方式補充相關資料，並以 METT 4.0 IUCN-CMP 分類呈現（詳見盧道杰等（2022））。對保護區的若已執行超過兩次以上壓力評估，也可列入計畫書中，有助於呈現整體壓力變化的趨勢。

2. 定期評量

保護區的經營管理效能評量能檢討保護區在目標、邊界和現行法規是否適用，投入的經費、人力和工作是否有不足的地方，經營管理計畫、調查監測與決策機制是否完善，以及保護區的保育成效是否良好。

3. 因應策略

管理單位因應保育目標、威脅壓力分析結果與定期評量結果規畫工作項目。若工作項目過於瑣碎，可以分開撰寫，分為「工作項目與保育目標的對應」及「工作項目與威脅壓力的對應」兩部分，只要確認工作項目足以因應保育目標與壓力即可。

（四）威脅壓力、定期評量及因應策略

1. 威脅壓力分析

依據「苗栗過港貝化石層自然紀念物評估報告書」（苗栗縣政府，2020）與權益關係人的訪談意見，目前自然紀念物面臨的威脅與壓力包括（表1）：

- （1）化石剖面自然風化：風化與侵蝕作用會使得岩屑崩落而覆蓋剖面；
- （2）植物生長掩蓋剖面：邊坡植被生長可能覆蓋影響剖面出露程度；
- （3）不當的採集或接觸：化石收藏者非法採集或遊客觸摸化石。

表1、苗栗過港貝化石層自然紀念物的威脅與壓力

分析面向		壓力與威脅	10.4 侵蝕與淤積/ 沉澱（化石剖面 自然風化）	11.1 棲地改變 （植物生長掩 蓋剖面）	6.5 蓄意破壞 （不當的採集 或接觸）
是否為五年內發生			●	●	●
過去五年的趨勢			—	—	↓
是否未來五年內仍在			●	●	●
未來五年的發生機率			—	↑	↓
影響範圍	到處都是 (>50%)		●	●	
	大範圍擴散 (15~50%)				
	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)		1	2	1
威脅持續性	永久不變 (>100 年)		●	●	
	長時間 (20~100 年)				
	中期 (5~20 年)				
	短期 (<5 年)				●

註：↑ 表示上升，— 表示持平，↓ 表示下降，? 表示不明

2. 定期評量

（略，尚未進行定期評量。文資法施行細則規定，管理維護計畫至少每十年應檢討一次。）

3. 因應策略

- (1) 由於化石剖面自然風化與植物生長掩蓋剖面都會降低本自然紀念物的出露性，因此視剖面出露性受阻的情況，適時清理貝化石層的剖面是主要因應策略。在清理崩落岩屑的同時，亦可從岩屑中篩選出自然崩落的化石，供環境教育之用。
- (2) 教育宣導與設置保護措施是解決不當接觸與採集的主要策略，讓遊客保持安全距離欣賞化石景觀，並減少不當接觸。宣導化石保育的重要性，設置監視器及不定期巡護與執法，則是減少盜採的策略。

四、維護及管制

本節需要說明工作項目的優先性與做什麼、在哪裡做及如何做，是經營管理計畫如何落實的關鍵，因此須緊密對應保育目標與威脅壓力。除自然保留區（十年）外，野生動物保護區與自然保護區都為五年檢討一次，本段將詳述未來五年

工作項目，其項目可大致分為以下幾類：

- 1.調查研究監測（建議盡量空間資訊化，例如監測的點位或路線）
- 2.巡護與執法（包含巡護查緝取締管制進出等）
- 3.棲地維護與復育（含棲地營造、環境整理等）
- 4.教育宣導與訪客管理（推廣、環境教育、生態旅遊等）
- 5.設施維護管理（包含解說牌、步道、解說教育中心維護管理等）
- 6.其他（含社區連結等）

建議儘量羅列重要工作項目的操作細節，包含每個項目的執行頻率、地點與完成時間表、負責單位或個人、需要的方法學與工具、需要的材料與資源，以及誰能夠提供前述資源。最重要的還有經費、經費的來源。

資源監測須列出的細節與前項相同，細節須包含調查範圍、執行內容、調查方法、頻度等，若有詳細的監測方法與樣點、路線，可附於附錄中。為使資源監測資料能夠進行環境變遷分析，建議盡量以同方法、同路線進行。

四、維護及管制

根據前述分析，本自然紀念地的維護及管制計畫如下，包括：管制事項、管理維護事項、監測及調查研究規劃與需求經費。

（一）管制事項

自然紀念物指定後，依文化資產保存法第85條禁止以下事項：

1. 禁止攀爬與觸摸過港貝化石層剖面，避免不必要的破壞；
2. 禁止不當採集化石標本；
3. 禁止不當的開發。鄰近地區在興建設施與開發之前，需要進行評估，避免破壞地景完整性。

違者可依同法第103條處六個月以上五年以下有期徒刑，得併科新臺幣五十萬元以上二千

萬元以下罰金。原住民族為傳統文化、祭儀需要及研究機構為研究、陳列或國際交換等特殊需要，報經主管機關核准者，不在此限。

(二) 管理維護事項

由於貝化石層剖面過去沒有出露面積的資料，而且現在出露的範圍足以彰顯景點的重要價值，故定義「現在的出露面積範圍」為良好狀態，作為日後監測比對基礎。因應保育目標與威脅壓力的管理維護事項，包括（表2）：

(1) 剖面維護整理

由於植被生長與岩屑崩落是無法避免的，因此制定景點良好狀態的閾值（即可容忍的剖面掩蓋面積比例，例如50%），做為日後是否啟動剖面清理維護工作的依據。

當監測結果顯示貝化石層剖面遭崩落岩屑或植被覆蓋的面積範圍未超過閾值（例如僅15%的出露面積受到掩埋），影響景點出露的程度不高時，管理單位暫時無需清理該剖面。

如果剖面受覆蓋面積持續擴大，超過50%的可容忍限度，明顯影響景點出露情況時，則可考慮採取以下因應對策：

- A. 如果剖面覆蓋狀況尚可處理，可利用人力或機械設備移除岩屑或修剪植被，讓貝化石層剖面重新露出。篩選岩屑中的化石供環境教育使用。
- B. 如果覆蓋狀況嚴重，而無法清理時：

- (A) 若可以在遭掩埋剖面附近找到其他既有的貝化石層剖面，可補足原本剖面的重要科學資訊與價值時，那受掩蓋的剖面就不一定非得清理。

- (B) 尋求專家學者協助，在適當地點開挖出另一個新的剖面，來替代受到毀損的舊剖面。

(2) 設施維護

- A. 設立解說牌，清楚說明景點範圍、內容與其重要性，進行環境教育宣導，並提供參觀安全注意事項和盜採化石罰則等資訊；
- B. 設置圍籬維持民眾的安全觀賞距離，也降低化石遭盜採的可能性。

(3) 定期巡護與監測

- A. 以貝化石層剖面出露面積作為監測指標，每年以定點拍照與填寫紀錄表的方式，監測與紀錄貝化石層剖面出露之面積變化，來決定是否執行剖面清理工作，以維持景點的出露性；
- B. 設置監視器、執行不定期巡護與取締，以減少盜採與不當接觸。

表2、苗栗過港貝化石層自然紀念物保育目標、威脅壓力與工作項目之對應

工作項目	細部工作項目內容	因應威脅壓力	保育目標
剖面維護整理	制定良好狀態的閾值	<ul style="list-style-type: none"> ● 化石剖面自然風化 ● 植物生長掩蓋剖面 	目標 1
	清除植被與崩積物		
設施維護	維護解說牌	<ul style="list-style-type: none"> ● 不當的採集與接觸 	目標 2
	設置圍籬		目標 3 目標 4
定期巡護與監測	設立監測指標	<ul style="list-style-type: none"> ● 化石剖面自然風化 ● 植物生長掩蓋剖面 ● 不當的採集與接觸 	目標 1 目標 3
	定期拍照與紀錄		
	定期巡護		
	設置監視器		

(三) 監測及調查研究規劃

1. 監測工作規劃：根據本自然紀念地的地景資源特色，規劃每年在雨季前、後進行 2 次定點攝影監測與記錄工作，搭配不定期巡護與執法。管理單位可根據每年監測結果，評估是否進行剖面清理維護工作。
2. 化石調查：每 10 年委託專業學術單位，進行 1 次化石調查，以了解化石資源變化狀況。

(四) 需求經費 (略)

五、委託管理維護之規劃

保護區相關管理維護事項如設施維護、保留區巡視等，如果由管理單位進行現場維護管理，則無委託需求及規劃。若委託社區或法人團體進行管理維護，則須說明規劃細節。

六、其他相關事項

自然紀念物可能面臨不同災害的衝擊，例如火災、颱風、地震、疾病及生物危害或其他災害，而影響自然紀念物的價值與狀態。可在計畫中進一步說明災害發生前的預防措施與規畫，以及災害發生後的調查、通報與補救措施。



照片5-5、澎湖東吉嶼虎頭山的東吉之眼，為火山頸結構，屬於出露型景點（呂政豪攝）。



照片5-5、九棚港仔海岸沙丘，屬於完整型景點（陳佳宏攝）。



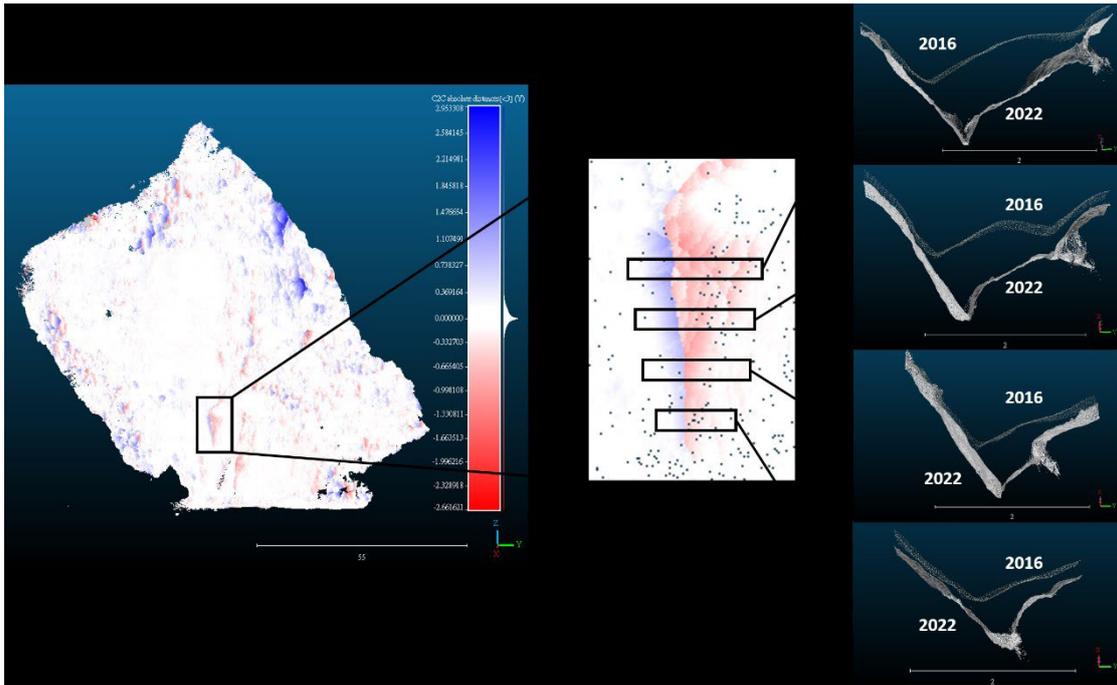
照片5-5、澎湖小門嶼鯨魚洞。步道引導遊客保持安全距離，減少遭落石擊中與落海的風險（何立德攝）



照片5-5、在壽山石灰岩洞內安裝的微氣候監測儀器，藉此監測洞穴微氣候狀態，評估遊憩衝擊程度（何立德攝）



照片5-5、利用航拍進行十八羅漢山礫岩地景區的正射影像拍攝與建置數值地形模型（何立德，2016）



照片5-7、十八羅漢山六號隧道北口崩壁，自2016至2022年使用無人空拍機進行攝影測量，針對蝕溝侵蝕進行監測。結果顯示為蝕溝大約以每年14.8-16.6 cm 的速率侵蝕下切（何立德，2020）

照片5-7、在壽山猩猩洞使用地面光達進行掃描，建立洞穴數值地形資料（何立德攝）

陸、地景型保護區經營管理效能評估

國內保護區經營管理效能評估研究團隊分為北東區、中區、南區三區，在2009-2011年與2015-2016年間，先後使用世界自然基金會（WWF）所提出的「保護區經營管理快速評量與設定優先法」（RAPPAM methodology），以及 WWF 與世界銀行共同研發的「經營管理效能追蹤工具」（METT），進行臺灣自然保護（留）區的經營管理效能評量，作為定期回顧與檢討（盧道杰等人，2009；盧道杰等人，2010；盧道杰等人，2011；盧道杰等人，2015；盧道杰等人，2016）。這些評量工具都是依據 IUCN/WCPA 的保護區經營管理效能評量架構所設計的。

行政院農業委員會林務局所轄管的地景型保護區共有17處，因北投石自然保留區、旭海-觀音鼻自然保留區與桃園觀新藻礁生態系野生動物保護區、馬祖地質公園、桃園草漯沙丘地質公園與南投草嶺地質公園的設立時間較短，因此目前僅針對設立時間較長的10處地景型保護區進行經營管理效能評估。2009年至2011年使用 WWF RAPPAM methodology 針對地景型保護區的評量成果分析，已呈現於何立德等人（2012）的文章，可另行參閱。本章主要針對2015-2016年地景型保護區 METT 評估結果進行討論，對於經營管理上的優勢與劣勢，提出因應對策與原則，供地景型保護區未來經營管理上的參考。

一、 WCPA 的保護區經營管理效能評量架構³

國際自然保育聯盟（IUCN）是保護區經營管理效能評量發展的關鍵角色，WCPA 架構是1990年代中期，IUCN 的世界保護區委員會（World Commission on Protected Areas, 簡稱 WCPA），委請澳洲自然保育專家 Pro. Marc Hockings 團隊彙整不同時期的評量方法，引進參與式評量與適性管理的概念，以經營管理循環（management cycle）作為保護區經營管理的主軸支架，彙整連結繁複的保護區

³ 本節修改自盧道杰等人（2015）保護區經營管理效能評量，行政院農業委員會林務局委託計畫報告，pp.3-8。

經營管理事宜，提供作為經營管理效能評量的基礎，以解決過去過於注重生物生態的保育成效，較忽略與經營管理運作機制連結，及權益關係人參與的缺點。WCPA 架構問世後，許多國家與國際保育組織紛紛採用，促進更多評量方法的研發，可謂是現今保護區經營管理效能評量的基礎架構。

WCPA 架構將保護區的經營管理分為脈絡 (Context)、規劃 (Planning)、投入 (Inputs)、過程 (Processes)、產出 (Outputs) 與成果 (Outcomes) 等六大元素，元素排列串連成經營管理循環 (Hockings *et al.*, 2000)。這些元素回應了保護區經營管理上的主要議題，保護區經營管理效能評量則在檢視經營管理循環不同部分執行成果的可能連結 (Hockings *et al.*, 2006)，也就是將經營管理循環視為保護區體制執行的整體，量測現實狀況下各元素間的連結，來呈現保護區 (或其經營管理機關) 的執行力。表6-1彙整了六大經營管理元素與評量的範疇與重點。

表6-1、經營管理元素內涵與評量重點 (Hockings *et al.*, 2000)

經營管理元素	描述	評量的可能範疇	評量焦點
狀況	檢視目前的狀況與位置 評量重要性、威脅與政策環境	重要性、威脅、易受傷害性、國家脈絡、夥伴	現況
規劃	我們想要達成什麼 評量保護區的設計與規劃	保護區法規與政策、系統設計、基地設計、管理規劃	適宜性
投入	我們需要什麼 評量需用於管理的資源的適宜性	機構的資源 基地的資源	資源
過程	我們如何進行 評量管理執行的方式	管理過程的適合性	效益與 適宜性
產出	結果是什麼 評量管理計畫與行動的施行； 傳遞產品與服務	管理行動的結果 服務與產品	效能
成果	我們達成什麼 評量成果與達成目標的程度	衝擊； 管理對應目標的效果	效能與 適宜性

在仔細定義與說明，可以用那些評量的範疇 (或事項)，來討論 (與呈現) 經營管理元素的意涵後，接下來本文條列陳述 WCPA 架構裡各經營管理元素的內涵與彼此的互動關係：

- 1.脈絡：本元素關注的焦點為保護區中保育與其他可能的價值，包括：保護區的價值與相關的重要性、受到威脅的嚴重程度、及保護區經營管理的焦點等。脈絡元素主要是在提供相關資訊，以利相關權益關係人審視目前的經營管理的情形，以有效擬訂保護區經營管理的方向。
- 2.規劃：良好的保護區規劃必需考慮保護區法規、政策、系統規劃與單一保護區計畫、及經營管理作業的適切性，尤其保護區內的資源及其完整性、與該區作為保護區的正當性。在保護區系統的規劃上，著重的是該保護區的代表性、生態的完整性、及與其他保護區的連結性。而對單一保護區而言，其規劃著重的是保護區的形狀、大小、地點、詳細的經營管理目標與計畫。
- 3.投入：這個元素關注的是，資源能否依保護區的經營管理目標與規劃，有效且適切地運用。其基本評量項目包括：員工、資金、設備與相關設施等。除了經營管理單位外，相關夥伴的投入也需要考量。
- 4.過程：過程指的是經營管理的過程，包括：每天維護的情形、許多不同的自然與文化管理措施是否恰當、與在地社群的關係是否良好等項目。
- 5.產出：產出聚焦在經由經營管理過程製造出的產品或服務，並預測其結果與年度目標（Target）及經營管理計畫的差距。產出的評量重點在每年的工作計畫是否有效地生產這些產品或服務，而不討論其與經營管理目標間的連動。
- 6.成果：成果在意的是能否達成原設的經營管理目標。其需將經營管理目標具體化在法規、政策、與經營管理計畫上，來進行檢核與評量。評量項目包括長期對該地生物、文化資源與社經狀況的監測，與經營管理的措施對當地的影響。

WCPA 架構主張，評量應位於經營管理循環的中心位置，其既與每個經營管理元素個別互動，各經營管理元素透過評量，添加與整體網絡循環的連結。因保護區的經營管理情形首重資源環境「脈絡」的瞭解，才得設定適當目標，並行「規劃」；再「投入」所需的資源，透過經營管理「過程」的實踐，而得到「產出（或結果）」；最後將產出與所設定的目標作比對，呈現經營管理的「成果」。若將所得成果併入資源環境的現況，再重新釐清，檢討目標，就可進入新的循環流程（Hockings *et al.*, 2000）（圖6-1）。

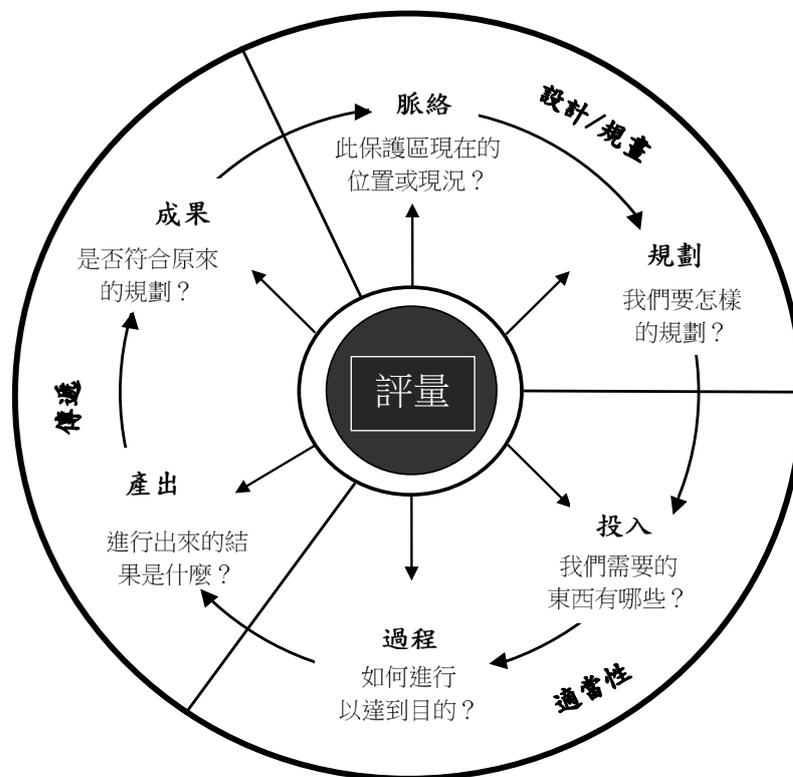


圖6-1、WCPA 經營管理循環（Hockings *et al.*, 2006）

二、經營管理效能追蹤工具 (METT)⁴

(一) 基本內涵與目的

METT 目的為協助追蹤與監測保護區達到經營管理效能目標的過程。1998年4月，世界銀行與世界自然基金會 (WWF) 為了回應持續消耗的森林生物多樣性與永續發展議題，組成「森林保育暨永續利用聯盟 (the World Bank/ WWF Alliance for Forest Conservation and Sustainable Use, 簡稱 WWF/WB)」，並為此專案設定了一項目標：「改善經營管理以在2010年以前，整合現存受到高度威脅的7千5百萬公頃森林保護區的保育與發展。」而為了協助追蹤與監測保護區達到經營管理效能目標的過程，該聯盟共同發展 METT (Dudley & Stolton, 1999; Hockings *et al.*, 2006)。由於問項少、執行期程短，METT 目前已為超過1,600個地區所採用 (Coad *et al.*, 2013)，於2014年超越 RAPPAM，成為世界上最常被使用的評量方法。

METT 使用一份記分卡問卷進行快速評估。問卷內容包括 IUCN-WCPA 架構的六個元素，特別強調其中規劃、投入及過程三個部分。METT 操作容易，並提供一套能有效持續監視進展狀況的經營管理機制，讓保護區經營管理者或投資者確認需求、限制及優先工作項目，以提高保護區經營管理的有效性。整體來說，METT 的主要目的有：

- 提供進行保護區評量時，有一個一致的報告系統；
- 能夠提供一致的資訊，且重複執行，以便與時俱進的追蹤經營管理過程；
- 相對快速且容易，可由保護區員工完成，毋須仰賴大量資金或其他資源；
- 非專家 (Non-specialists) 也容易理解；
- 可併入現存的報告系統，以免造成過去的努力付之一炬。

⁴ 本節修改自盧道杰等人 (2015) 保護區經營管理效能評量，行政院農業委員林務局委託計畫報告，pp.3-8。

作為快速且簡易的個別保護區評量方法，METT 產生的評量結果較淺顯，但也未涵蓋所有經營管理層面。由於並不是為了比較不同保護區的經營管理效能而設計，METT 適用於追蹤改善個別保護區的經營管理。METT 以操作的快速簡易為目標，也意味著其一些限制。例如，它不能被視為一項獨立的評量，或者是作為適應性管理的唯一基礎，也不能夠取代較完整的評量方法。儘管如此，在建立經營管理基線資料上，METT 仍被證實是不錯的工具，可以追蹤經營管理的過程、提供須優先強調的關鍵議題，對於短期內無法進行細緻監測的保護區來說，可作為簡易的監測系統（Ervin, 2003a; Ervin, 2003b; Hockings *et al.*, 2006; Stolton *et al.*, 2007）。

(二) 問卷架構

METT 的問卷架構分為三部分。第一部分為保護區的基本資料表，包含名稱、大小、設立日期、預算、員工人數及經營管理目標等，為開放式問卷。第二部分為壓力量表，計畫團隊建議直接採用 IUCN-CMP 保育威脅分類架構(IUCN - CMP Unified Classification of Direct Threats，簡稱 IUCN-CMP)。列出過去五年所受的壓力項目，同時量測其趨勢、範圍、威脅程度與持續性，後三者相乘累計即是該壓力的影響。最後則為經營管理評量表，共有30個問項，評分由低至高為0、1、2、3，每項分數都有對應的準則。除評分外，也附有「評論 / 解釋」與「下一步」兩個欄位，以補充問卷的不足。問卷中另有12題加分題，符合題項敘述，即可再加1分，反之則不加。經營管理評量表的總分介於0到102分之間，由於分數主要採百分比方式呈現（得分/滿分），在填答過程中，若有不符該保護區的問題，可予以刪除。

(三) METT 的操作方法與流程

METT 不同於 RAPPAM，在原文的操作手冊上並沒有提供一概略的執行步驟，僅建議理想上應以討論形式完成此份問卷。多數案例中，問卷的填寫是由保護區員工、計畫員工、或其他協會的員工來進行。在情況許可下，應納入其他權益關係人（如外界專家、在地社區或對該保護區有興趣、了解的人），填寫者面向越廣，對評量的完整性也會有幫助。此外，花時間回顧既有的監測結果並討論各經營管理的元素，也有助於問題的判斷（Stolton *et al.*, 2007）。METT 的操作流程如圖6-2所示。



圖6-2、評量執行流程

METT 的第一份表單為保護區基本資料表，主由承辦人進行填寫，評量團隊則協助彙整近年的調查研究資料，分析環境生態資源的消長與趨勢，敘述近年所執行的工作項目，及其對保護區價值狀況的貢獻，並將上述資料製作成會議資料，提供參考。第二步是以工作坊或訪談承辦人，填答壓力表與評量表。首先在 IUCN-CMP 的表單上，圈選保護區過去五年所受的壓力，討論與確認該壓力在保護區內造成的影響趨勢、範圍、程度及持續性，探討現行經營管理工作或投入對保護區的作用，及任何需要增刪的調整。接著勾選各個題項的分數（狀況），並記錄權益關係人對於保護區的想法和建議等質性紀錄，以便釐清其勾選的原因和未來的應對方式。

壓力表和評量表評分的結果以分數和圖表的方式呈現。壓力表的圖表能顯露保護區內各壓力所造成的影響程度大小，可與過去的威脅壓力做比對，分析兩者間的差異與原因。評量表的圖表呈現保護區整體的經營管理效能。各題項滿分為三分，以百分比的方式表示該題的得分，部分題目含有加分題，所以得分最高可

到達200%。評量結果採三分法的方式呈現，即是將得分百分比分為33.3% - 66.7% - 100%三個層級，當分數低於33.3%表示該項目表現不佳，需要投入更大的努力；而介於33.3%~66.7%則表示該項目表現尚可，但有進步的空間；得分高於66.7%則為表現優良。

依據所得的整體評量結果，計畫團隊會綜整經營管理效能評量過程所的資訊，針對受評量保護區，羅列後續經營管理的建議。

三、地景型保護區 METT 評量結果與討論

METT 經營管理評量表共有30個問項，受訪者依據對於問項描述同意程度予以評分，評分由低至高為0、1、2、3，不同意給予0分，完全同意給予3分，每項分數都有對應的準則。問卷中另有12題加分題，符合題項敘述，即可再加1分，反之則不加，因此問項結果將呈現加分前與加分後的分數。

在填答過程中，若有不符臺灣狀況或該保護區的問題，可予以刪除或調整。例如，「16.經費保障：經費是否穩定？（投入）」，計畫團隊考慮中央主管機關每年均提供自然保育經費給保護區管理單位，因此固定給予3分；又例如「23. 原住民族：原住民是否投入經營管理決策中？（過程）」，由於受評的地景型保護區周遭的社區大多是由多元族群組成，並無單純僅有原住民族的狀況，因此本題不作答，但將原住民的參與標記於24題。附錄十九呈現 METT 的問項部分，完整問卷請參閱盧道杰等人（2016）報告附錄。

圖6-3是臺灣10處接受管理效能評量的地景型保護區，表6-2與圖6-4呈現的是10處地景型保護區的 METT 評量項目平均分數。為了讓分數資料能夠清楚閱讀，將加分題的各項分數加以省略，僅呈現該項加總後的分數。評量項目的分數介於0-1.0分者為低分項目，1.1-2.0分者為中等分數項目，2.1-3.0分者為高分項目。

臺灣10處接受管理效能評量的地景保護區

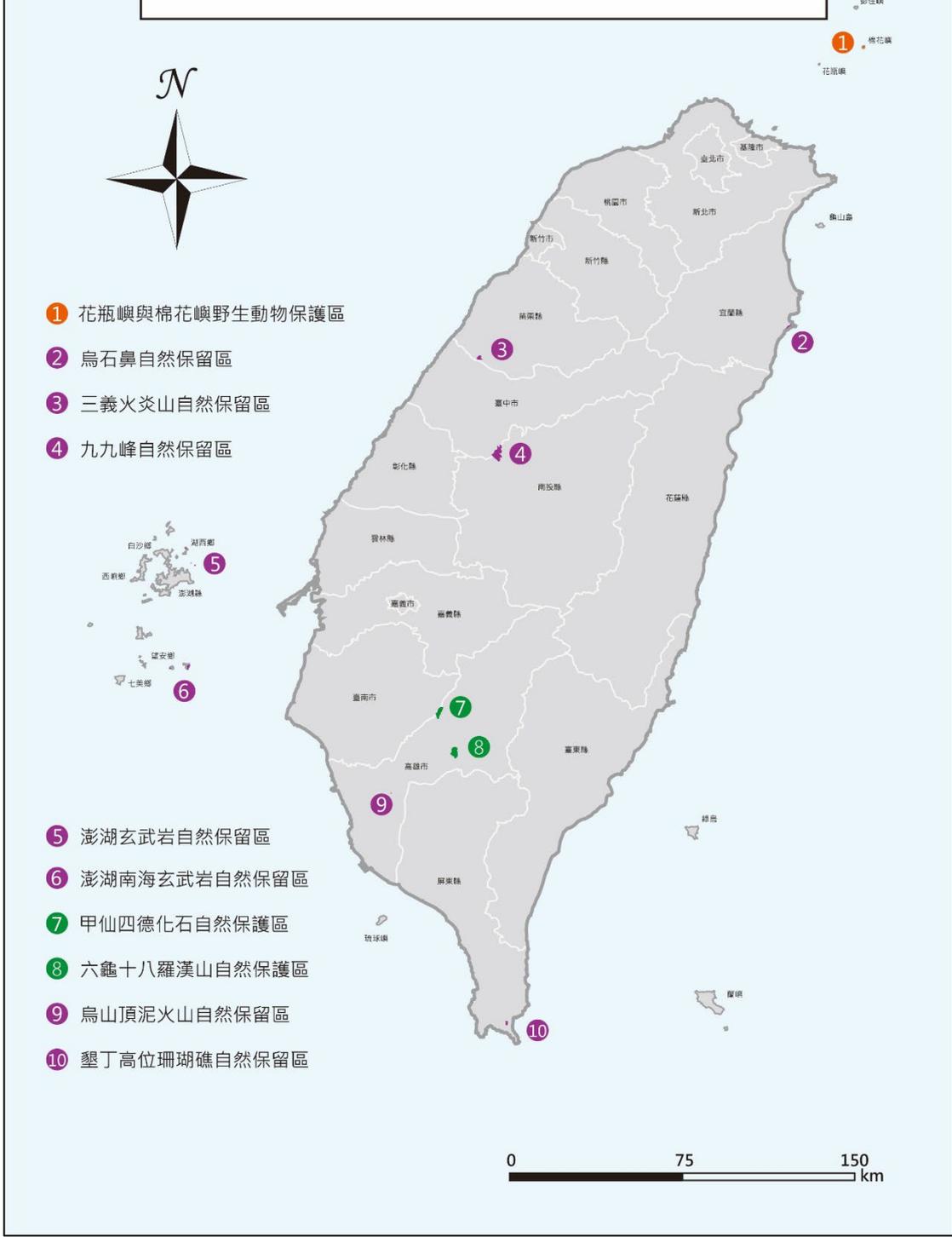


圖6-3、臺灣10接受管理效能評量的地景型保護區的分佈位置

表6-2、地景型保護區依 METT 評量分數排序結果

經營管理元素	問項	分數
脈絡	1. 法律地位	3
規劃	2. 保護區法規規範	2.9
成果	30. 價值狀況	2.9
規劃	4. 保護區目標	2.5
過程	12. 資源經營管理	2.5
規劃	5. 保護區設計	2.4
規劃	7. 經營管理計畫	2.3
投入	9. 資源清單	2.1
投入	16. 經費保障	2.1
投入	3. 法律的執行情況	2
過程	6. 保護區界線	2
規劃/ 產出	8. 常態性的工作計畫	2
過程	11. 研究	1.95
投入	18. 設備	1.9
過程/ 成果	10. 保護系統	1.8
投入	13. 員工數量	1.8
投入/ 過程	14A. 員工訓練	1.8
過程	17. 經費經營管理	1.8
過程	20. 教育與推廣	1.8
過程	19. 設備維護	1.6
投入	15. 現有經費	1.5
投入/ 過程	14B. 員工技能	1.4
過程	22. 行政邊界或商業上的鄰居	1.4
規劃/ 過程	26. 監測與評量	1.4
規劃	21. 土地與水資源利用規劃	1.3
成果	25. 經濟利益	1.1
過程	24. 在地社區	0.9
產出	27. 訪客設施	0.8
投入/ 過程	29. 費用	0.2
過程	23. 原住民族	0
過程	28. 商業旅遊業者	0
價值狀況	30. 價值狀況 (含加分)	4.7
規劃	7. 經營管理計畫 (含加分)	4.2
過程	24. 在地社區 (含加分)	2.7
規劃	21. 土地與水資源利用規劃 (含加分)	1.7

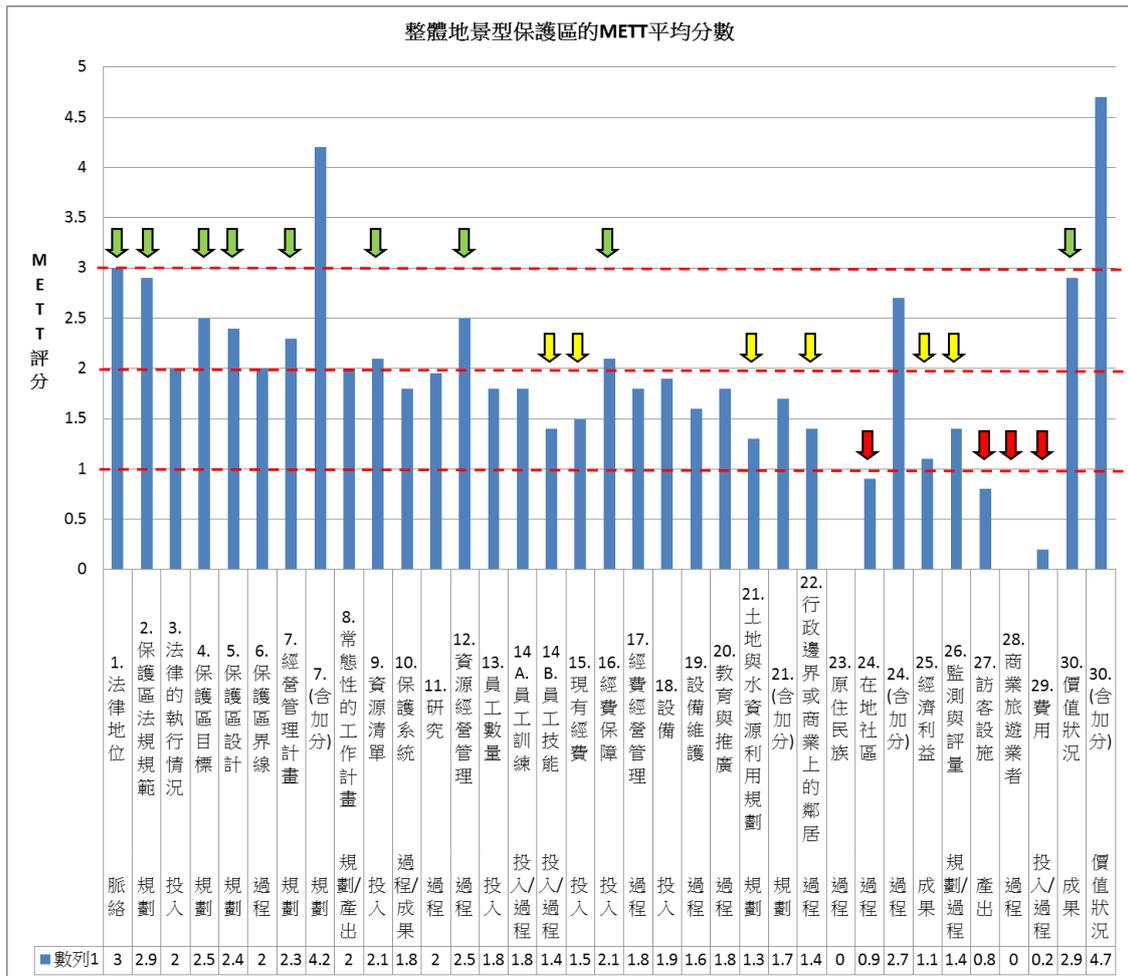


圖6-4、臺灣10處地景型保護區的 METT 評量結果。綠色箭頭標示得分較高的項目，黃色箭頭標示得分中等的項目，而紅色箭頭標示得分較低的項目。

1. METT 高分項目

METT 結果顯示在「1. 法律地位」(脈絡)、「2. 保護區法規規範」(規劃)、「4. 保護區目標」(規劃)、「5. 保護區設計」(規劃)、「7. 經營管理計畫」(規劃)、「9. 資源清單」(投入)、「12. 資源經營管理」(過程)、「16. 經費保障」(投入)與「30. 價值狀況」(成果)等9個項目上得到相對較高的分數(介於2.1 - 3.0分)(表6-2)。

綜合來說，地景型保護區在法規上的支持與規範，以及維護其維護地景價值上普遍獲得很高的評價。在保護區經營管理的「規劃」元素中，設定保育目標、保護區設計與經營管理計畫的擬定，與保護區所含的資源清單與穩定供給保育經

費能相互連結，因此獲得較高的分數。特別是經營管理計畫（含加分題）的分數與前期評量結果相比，明顯提昇許多，這與過去幾年中央主管機關積極投入保護區經營管理能力建構上的努力可能有關。然而，在資源清單上仍有提升的空間，部分保護區（如墾丁高位珊瑚礁自然保留區與烏石鼻海岸自然保留區）過於著重其生物資源價值的保育，而缺乏地景資源的調查與監測，如墾丁高位珊瑚礁自然保留區對於喀斯特地貌與石灰岩洞穴等自然資源的了解與掌握。

2. METT 分數中等項目

地景型保護區的 METT 評量結果中有17個項目得分介於1.1-2.0分之間，屬於相對中等的分數（表6-2）。這些項目大多屬於「規劃」、「過程」與「投入」等經營管理元素中的項目。若以1.5分為界，介於1.5–2.0分的問項共有12項，屬於中上評價的項目，大多集中在「投入」與「過程」的元素，分數由高至低分別是「3. 法律的執行情況」（投入）、「6. 保護區界線」（過程）、「8. 常態性的工作計畫」（規劃/產出）、「11. 研究」（過程）、「18. 設備」（投入）、「10. 保護系統」（過程/成果）、「13. 員工數量」（投入）、「14A. 員工訓練」（投入/過程）、「17. 經費經營管理」（過程）、「20. 教育與推廣」（過程）、「19. 設備維護」（過程）、「15. 現有經費」（投入）。

介於1.0–1.4分的問項共有5項，屬於中下評價的項目，集中在「過程」與「規劃」的元素下（表24），分數由高至低分別是「14B. 員工技能」（投入/過程）、「21. 土地與水資源利用規劃」（規劃）、「22. 行政邊界或商業上的鄰居」（過程）、「25. 經濟利益」（成果）、「26. 監測與評量」（規劃/過程）等5項。

綜合來說，地景型保護區與周遭的土地利用管理者有較少的聯繫與溝通，在土地與水資源利用的規劃上也較少考量到保護區所能提供的功能與價值，因此與其他土地與自然資源規畫管理者增加橫向的聯繫是需要加強的。另外，地景型保護區經營管理上較少針對保育目標進行指標監測，藉此了解保護區經營管理的成

效，亦是未來需要加強之處。最後，地景型保護區在提供經濟利益上的評分偏低，反映保育成果較少與其他經濟活動（如地景旅遊、生態旅遊）結合，或其間接提供的經濟價值未受權益關係人重視（如重要農業水源、傳統漁業活動區）。加強地景型保護區與目前積極推動的地質公園結合，加強宣導保護區的生態系統服務與地方經濟產業之間的關聯，是未來努力的方向。

3. METT 分數較低項目

地景型保護區在「24. 在地社區」(過程)、「27. 訪客設施」(產出)、「28. 商業旅遊業者」(過程)、「29. 費用」(投入/過程)等4個項目得到相對較低的分數（低於1分）(表6-2)。由於保護區並未對外開放從事商業旅遊並收取門票，加上費用的項目還包含罰款，但過去僅有少部分保護區曾針對少部分非法進入保護區的人士進行開罰，因此在「費用」與「商業旅遊業者」的項目上分數最低。由於大部分的地景型保護區是依照文資法劃設的嚴格保護的自然保留區，觀光旅遊並非自然保留區的經營管理選項，因此較少投入遊客設施項目。若未來地景型保護區與地質公園進行結合時，以不損及地景多樣性價值的前提下，在保護區內或附近的適當地區增設簡易的遊客設施可能是需要的，例如環境教育路線指示標誌與解說牌，安全注意事項告示牌、簡易管制解說站等。這部分的工作可與在地社區加強合作，透過社區林業計畫與社區解說巡守計畫，提升地景型保護區與在地社區之間的合作關係，發展地景/地質旅遊，串連地方產業與其他文史、產業、觀光資源，藉此活絡地方經濟活動。

參考文獻

● 中文文獻

- 李光中 (2011) 臺灣自然地景保育景點登錄標準芻議, *地景保育通訊*, 32: 2-10。
- 李光中、何立德、王鑫 (2009) *社區參與地景保育之策略研究 (1/4)*, 林務局委託研究報告。
- 何立德、葉美智、趙芝良、盧道杰、陳維立 (2012) 地景保護區的經營管理, *科學發展*, 478: 66-71。
- 何立德、呂政豪 (2014) 如何研擬地景保護區的管理與監測計畫? 盧道杰主編, *保護區經營管理技術手冊 - 基礎篇*, 第15章, pp.151-157。
- 盧道杰、趙芝良、何立德、葉美智、羅柳墀 (2009) *檢討與改善現有保護區域與經營策略計畫 (1/3)*, 行政院農委會林務局委託研究計畫。
- 盧道杰、趙芝良、羅柳墀、葉美智、何立德 (2010) *檢討與改善現有保護區域與經營策略計畫 (2/3)*, 行政院農委會林務局委託研究計畫。
- 盧道杰、趙芝良、何立德、裴家騏、葉美智、羅柳墀 (2011) *保護區經營管理效能評估—北東區、中區、南區 (3/3) 成果報告書*, 行政院農業委員會林務局委託計畫。
- 盧道杰、葉美智、何立德、陳維立、劉子銘、趙芝良、羅柳墀 (2015) *保護區經營管理效能評量*, 行政院農委會林務局委託研究計畫。
- 盧道杰、葉美智、何立德、趙芝良、羅柳墀 (2016) *保護區經營管理效能評量*, 行政院農委會林務局委託研究計畫。
- 盧道杰、賴欣欣、趙芝良、陳瑋苓、葉美智、何立德、徐霽馨、羅柳墀 (2022) *保護區經營管理規劃手冊*, 台北市: 行政院農業委員會林務局。

● 英文文獻

- Anderson, M. G., Clark, M. and Sheldon, A. O. (2014) Estimating climate resilience for conservation across geophysical settings. *Conservation Biology*, 28:959–970.
- Bruneau, P.M.C., Gordon, J.E. and Rees, S. (2011) *Ecosystem sensitivity and responses to climate change: Understanding the links between geodiversity and biodiversity at the landscape scale*. JNCC Report No. 450.
- Coad, L. Leverington, F., Burgess, N., Cuadros, I., Geldmann, J., Marthews, T., Mee, J., Nolte, C., Stoll-Kleemann, S., Vansteelant, N., Zamora, C., Zimsky, M., Hockings,

- M. (2013) Progress Towards the CBD Protected Area Management Effectiveness Targets. *Parks*, 19(1): 13-24.
- Cohen-Shacham, E., Walters, G., Janzen, C., and Maginnis, S. (eds.) (2016) *Nature-based Solutions to Address Global Societal Challenges*. Gland, Switzerland: IUCN.
- Crofts, R. and Gordon, J.E. (2014). Geoconservation in protected areas. *PARKS*, 20:61–76.
- Crofts, R. and Gordon, J. E. (2015) Geoconservation in protected areas. In: G.L. Worboys, M. Lockwood, A. Kothari, S. Feary, and I. Pulsford (eds.) *Protected Area Governance and Management*, pp. 531–568. Canberra: Australian National University Press.
- Crofts, R., Gordon, J.E., Brilha, J., Gray, M., Gunn, J., Larwood, J., Santucci, V.L., Tormey, D., Worboys, G.L. (2020) *Guidelines for geoconservation in protected and conserved areas*. Best Practice Protected Area Guidelines Series No. 31. IUCN, Gland, Switzerland.
- Dingwall, P., Weghell, T. and Badman, T. (2005) *Geological World Heritage: A Global Framework. A Contribution to the Global Theme Study of World Heritage Natural Sites*. Gland: IUCN.
- Dudley, N. and Stolton, S. (1999) Threats to Forest Protected Areas: Summary of a survey of 10 countries. Project carried out for the WWF/World Bank Alliance in association with the IUCN World Commission on Protected Areas, Gland, Switzerland.
- Ervin, J. (2003a) WWF: Rapid Assessment and Prioritization of Protected Area Management (RAPPAM) Methodology. WWF, Gland, Switzerland.
- Ervin, J. (2003b) Protected Area Assessments in Perspective, *BioScience*, 53(9): 819–822.
- Gary M. (2003) *Geodiversity: Valuing and Conserving Abiotic Nature*, John Wiley , Chichester 434pp.
- Griscom, B.W., Adams, J. and Ellis, P.W. (2017) Natural climate solutions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114:11645–11650.
- Gross, J. E., Woodley, S., Welling, L.A., and Watson, J E.M. (eds.) (2016) *Adapting to Climate Change: Guidance for Protected Area Managers and Planners*. Best Practice Protected Areas Guidelines Series No. 24. Gland, Switzerland: IUCN.

- Groves, C.R., Game, E.T., Anderson, M.G., Cross, M., Enquist, C., Ferdaña, Z., Girvetz, E., Gondor, A., Hall, K.R., Higgins, J., Marshall, R., Popper, K., Schill, S., Shafer, S.L. (2012). 'Incorporating climate change into systematic conservation planning'. *Biodiversity Conservation* 21:1651–1671.
- Hilty, J., Worboys, G.L., Keeley, A., Woodley, S., Lausche, B., Locke, H., Carr, M., Pulsford I., Pittock, J., White, J. W., Theobald, D.M., Levine, J., Reuling, M., Watson, J.E.M., Ament, R., and Tabor, G.M. (2020). Guidelines for conserving connectivity through ecological networks and corridors. Best Practice Protected Area Guidelines Series No. 30. Gland, Switzerland: IUCN.
- Hockings, M., Stolton, S. and Dudley, N. (2000) *Evaluating Effectiveness: A Framework for Assessing the Management of Protected Areas*. Best Practice Protected Area Guidelines Series No. 6. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Hockings, M., Stolton, S., Leverington, F., Dudley, N. & Courrau, J. (2006) *Evaluating effectiveness: A framework for assessing management effectiveness of protected areas* (2nd edition) UK: IUCN.
- IUCN. (2020). Global Standard for Nature-based Solutions. A user-friendly framework for the verification, design and scaling up of NbS. First edition. Gland, Switzerland: IUCN.
- JNCC (2004) *Common Standards Monitoring Guidance for Earth Science Sites*, JNCC, Peterborough, ISSN 1743-8160.
- Pontee, N., Narayan, S. and Beck, M.W. (2016) Nature-based solutions: Lessons from around the world. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers – Maritime Engineering*, 169: 29–36.
- Prosser, C., Murphy, M. and Larwood, J. (2006) *Geological conservation: a guide to good practice*. English Nature.
- Schumm, S. A. (1979) Geomorphic thresholds: the concept and its applications, *Transactions of the Institute of British Geographers New Series*, 4(4): 485-515.
- Stanley, M. (2001) Welcome to the 21st century. *Geodiversity Update*, 1: 1.
- Stolton, S., Hockings, M., Dudley, N., MacKinnon, K., Whitten, T. and Leverington, F. (2007) Management Effectiveness Tracking Tool. Reporting Progress at Protected Area Sites: Second Edition. Gland, Switzerland: WWF.
- Temmerman, S., Meire, P., Bouma, T.J., Herman, P. M. J., Ysebaert, T. and De Vriend, H.J. (2013) Ecosystem-based coastal defence in the face of global change. *Nature*,

504: 79–83.

Theobald, D.M., Harrison-Atlas, D., Monahan, W.B. and Albano, C.M. (2015) Ecologically-relevant maps of landforms and physiographic diversity for climate adaptation planning. *PLoS ONE*, 10(12):e0143619.

Wimbledon, W.A.P, Bernard, A. F., & Peterken, A.G. (2004) Geosite management – a widely applicable practical approach. In *Natural and Cultural Landscapes – the Geological Foundation*, ed. M. A., Parkes, 187-192. Dublin: Royal Irish Academy.

WWF. (2003) *Rapid Assessment prioritization of Protected Area Management (RAPPAM) Methodology*. Gland, Switzerland: 36.

Zarnetske, P.L., Read, Q.D., Record, S., Gaddis, K.D., Pau, S., Hobi, M.L., Malone, S.L., Costanza, J., Dahlin, K.M., Latimer, A.M., Wilson, A.M., Grady, J.M., Ollinger, S.V. and Finley, A.O. (2019) Towards connecting biodiversity and geodiversity across scales with satellite remote sensing. *Global Ecology and Biogeography*, 28:548–556.

- 網路資訊

行政院農業部林業及自然保育署自然保育網，<https://conservation.forest.gov.tw/>

臺灣地景保育網，<http://140.112.64.54/>

柒、保護區經營管理
培力工作坊

112 年保護區經營管理培力工作坊

2023 年 11 月 17 日於農業部林業暨自然保育署 2 樓會議室舉辦「112 年保護區經營管理培力工作坊」，議程如下：

表 1：112 年保護區經營管理培力工作坊議程

時間	課程大綱
0900-0910	長官致詞
0910-0950	保護區經營管理規劃與執行評量流程的重點
0950-1040	保護區政策評量工作坊
1040-1050	休息時間
1050-1150	效能評量結果分析與建議討論 (每區 20 分鐘)
1150-1230	綜合討論
1230	閉幕

本工作坊一共有 23 位來自全國各地的保護區承辦人員與長官們蒞臨指導。

上半場先介紹保護區的定義與分類、簡介有效保育地 (OECM；other effective area-based conservation measure)、經營管理規劃的邏輯以及評量與經營管理計畫連結等。以保護區經營管理規劃原理為題進行介紹說明，包含保護區的定義、目標、經營管理規劃、經營管理及經營管理計畫等，以管理學的角度切入討論保護區的經營管理，引導與會來賓討論何以為良好的保護區經營管理。接著介紹經營管理規劃之邏輯，並帶出保護區經營管理計畫的格式與撰寫的原理等。

下半場則由團隊老師分享近兩年的評量結果及分析整理，並與承辦人現場互動討論。提出各單位撰寫計畫書抑或於經營管理之現場所遇到的問題，促進各單位間的交流討論。



圖 1：112 年保護區經營管理培力工作坊 (1)



圖 2：112 年保護區經營管理培力工作坊 (2)