

## 國家生物多樣性監測與報告系統規劃

105

農科-12.9.6-務-e2(2)

### 期末執行報告書

計畫主持人：邵廣昭、邱祈榮、端木茂甯

中央研究院研究人員：王豫煌、麥館碩、蔡素甄、楊富鈞、吳瓊媛、陳麗西

臺灣大學研究人員：李玲玲、周巧盈、郭悌懿

嘉義大學研究人員：林政道、張碧珊

中央研究院 生物多樣性研究中心

國立臺灣大學 生物多樣性研究中心

國立嘉義大學 生物資源學系

日期：中華民國 105 年 11 月 30 日

# 目 錄

表目錄.....	III
圖目錄.....	IV
摘要.....	VIII
壹、 緒論 .....	1
貳、 重要工作項目及實施方法 .....	10
參、 預期成果.....	14
肆、 重要工作執行成果 .....	16
一、 修訂國家生物多樣性指標發展架構與指標草案.....	16
二、 建立指標計算所需之資料品質管理機制.....	67
三、 制定國家生物多樣性觀測資料標準與開放原則.....	77
四、 辦理專家諮詢會議，檢討生物多樣性指標填報及計算成效.....	86
五、 擬定陸域保護/保留區經營管理成效評估項目 .....	105
六、 建置生物多樣性行動計畫線上管理考核系統.....	126
七、 建置紅皮書資訊網 .....	136
八、 規劃並建立國家生物多樣性監測與報告資訊整合系統.....	138
九、 辦理國家生物多樣性指標規劃成果專家諮詢會議.....	151
伍、 結論與建議.....	154
陸、 參考文獻 .....	159
附件 1、陸域生物多樣性指標草案(105 年增修版).....	164
附件 2、海域生物多樣性指標草案 .....	190
附件 3、TaiBON 生物多樣性指標 PARCC 評估.....	202
附件 4、環境資訊協會珊瑚礁體檢與海洋廢棄物訪談會議記錄 .....	214
附件 5、黑潮海洋文教基金會鯨豚目擊與海洋廢棄物資料訪談 .....	216
附件 6、漁業署生物多樣性行動管考計畫系統測試訪談會議 .....	218
附件 7、漁業署生物多樣性行動管考計畫系統測試及指標訪談會議 .....	219
附件 8、漁業署生物多樣性行動管考計畫系統測試及指標訪談會議 .....	222
附件 9、保護/保留區土地利用型變遷分析 .....	225
附件 10、TaiBON 生物多樣性指標發展架構.....	230
附件 11、保護/保留區經營管理成效評估候選指標草案 .....	232
附件 12、國家生物多樣性指標規劃計畫成果諮詢會議會議紀錄 .....	237
附件 13、TaiBON 資訊系統網站需求表 .....	257
附件 14、TaiBON 團隊每月工作會議紀錄 .....	261
附件 15、可量化工作項目績效指標及填報規則 .....	294
附件 16、TaiBON 計畫擬建議新增的海、陸域指標項目 .....	303
附件 17、期中報告審查委員及與會人員意見彙整表 .....	305

附件 18、期末審查意見回覆.....	320
---------------------	-----

## 表目錄

表 1、EBI 與 TaiBON 之指標發展架構比較表 .....	21
表 2、TaiBON 陸域生物多樣性指標、參考來源及使用狀況彙整表 .....	42
表 3、對應海洋生物多樣性議題各項生物多樣性指標及其資料來源和指標類別 .....	42
表 4、每年度，兩種海岸廢棄物量化因子(廢棄物總重量與塑膠類廢棄物總數量)與兩種常規化因子(淨灘人數與淨灘長度)間的相關性分析結果 .....	56
表 5、陸域生物多樣性指標之指標負責單位及其應提供之資料彙整表 .....	68
表 6、缺失資料處理之統計方法優、缺點比較統整表 .....	74
表 7、保護/保留區監測資料分類與監測調查蒐集項目彙整表 .....	106
表 8、五處自然保護/保留區之保育目標、監測/調查項目與經營管理威脅分析統整表(一).....	107
表 9、五處自然保護/保留區之保育目標、監測資料的項目與經營管理威脅分析統整表(二).....	109
表 10、「國家公園保育與經營管理成效評估準則」指標分類表 .....	113
表 11、保護/保留區經營管理元素與評估主題（資料來源：盧道杰等人(2008)） .....	115
表 12、保護/保留區經營管理成效評估量化指標之 PSBR 分類與監測內容彙整表 .....	116
表 13、管考系統相關建議與解決方案 .....	135
表 14、依照指標類別排序之指標範例 .....	149

## 圖目錄

圖 1、生物多樣性指標與系統規劃架構圖 .....	7
圖 2、TaiBON 生物多樣性指標發展流程 .....	7
圖 3、國內生物多樣性相關指標 .....	8
圖 4、BIP 生物多樣性指標分類架構 .....	8
圖 6、SAU 網站查詢我國 1950-2010 年專屬經濟海域各魚種的漁獲量 .....	23
圖 7、SAU 網站查詢我國 1950-2010 年在公海捕撈的漁獲量 .....	24
圖 8、SAU 顯示我國 2005 年申報與未申報漁獲量 .....	25
圖 9、採用 2005 年漁業年報與糧食平衡統計資料，以三種方式計算我國 2005 年重建漁獲量。 ...	25
圖 10、SAU 網站查詢我國各項漁業政策補貼 .....	26
圖 11、OHI 採用 FAO 資料評估 2015 年我國經濟海域的海洋健康指數為 64 分 .....	29
圖 12、台灣經濟海域 2015 年 OHI 指標中各項目標的評分及 2012-2015 各項目標評分與全球經濟 海域平均分數的比較 .....	30
圖 13、MARMONi 指標資料庫查訊系統 .....	32
圖 14、Marine Biodiversity Observation Network, MBON .....	33
圖 15、Reef Check Foundation .....	34
圖 16、臺灣環境資訊協會參與珊瑚礁監測(Reef Check Taiwan) .....	36
圖 17、Global Reef Tracker .....	37
圖 18、海洋保護區議題 .....	43
圖 19、海洋汙染議題 .....	44
圖 20、海洋選定物種族群豐度趨勢議題 .....	44
圖 21、漁業資源議題 .....	45
圖 22、台灣三大類型海洋保護區的分布圖 .....	46
圖 23、行政院永續會指標中的海洋保護區 MPA 比例 .....	47
圖 24、珊瑚礁監測地點調查紀錄表 .....	48
圖 25、珊瑚礁監測穿越帶底質紀錄表 .....	49
圖 26、珊瑚礁監測脊椎動物紀錄表 .....	49
圖 27、珊瑚礁監測無脊椎動物紀錄表 .....	50
圖 28、珊瑚礁監測資料整合轉換為單一表單 .....	50
圖 29、海域環境水質合格率 .....	51
圖 30、香港海域水質監測 .....	52
圖 31、英國海域水質監測 .....	52

圖 32、環保署全國環境水質監測資訊網 .....	53
圖 33、環保署海域水質檢測結果趨勢圖 .....	54
圖 34、兩項針對單一淨灘事件所草擬的海案廢棄物量化指標於每年度內的資料分布情形 .....	57
圖 35、新草擬之海岸廢棄物監測指標之年中位數 .....	57
圖 36、中華白海豚個體數 .....	59
圖 37、黑面琵鷺觀測數量月別最大值 .....	59
圖 38、黑面琵鷺數量年別最大值 .....	60
圖 39、黑潮海洋文教基金會鯨豚觀測紀錄表 .....	61
圖 40、彙整鯨豚觀測紀錄資料表 .....	61
圖 41、黑潮海洋文教基金會發佈 1998-2015 年花蓮沿海鯨豚觀測紀錄資料集 .....	62
圖 42、1998-2015 年花蓮沿海鯨豚觀測的物種組成空間分布 .....	62
圖 43、1998-2015 年花蓮七星潭沿海賞鯨船目擊四種海豚的航次頻率 .....	63
圖 44、1998-2015 年花蓮七星潭沿海賞鯨船平均每航次目擊四種海豚的數量變化 .....	63
圖 45、定置漁場分布位置 .....	64
圖 46、漁業年報漁業別歷年產量與價值 .....	65
圖 47、宜蘭新協發、台東三仙台、屏東豐滿、苗栗日豐 2011-2015 年 鯖、鰹、鯖、鮪類及白鰻、 其他海水魚漁獲量趨勢圖 .....	65
圖 48、船隻數量與船隻噸數年變化 .....	66
圖 49、船隻數量與船隻馬力數年變化 .....	66
圖 50、TaiBON 指標計算之資料品質評估流程 .....	70
圖 51、EML 詮釋資料表 .....	78
圖 52、Sampling-event 取樣調查紀錄表 .....	79
圖 53、MeasurementOrFact 環境因子量測記錄表 .....	79
圖 54、Occurrence 物種分布紀錄表 .....	80
圖 55、Darwin Core Sampling-event 資料關聯結構 .....	80
圖 56、黑潮海洋文教基金會鯨豚觀測紀錄 EML 詮釋資料表單 .....	81
圖 57、鯨豚觀測紀錄 Event 表單 .....	82
圖 58、鯨豚觀測紀錄 MeasurementOrFact 表單 .....	82
圖 59、R script 用以協助珊瑚礁監測資料轉換為 Darwin Core Sampling-event 標準格式 .....	83
圖 60、使用 IPT 平台發布生物多樣性調查資料 .....	84
圖 61、資料集註冊發布至 GBIF 開放資料平台 .....	85
圖 62、資料集在 GBIF 平台最近 30 日內被下載使用的紀錄 .....	86
圖 63、全台陸域保護區面積 .....	89

圖 64、全島森林各林型覆蓋面積 .....	91
圖 65、森林資源整體之二氧化碳排放/吸收量 .....	92
圖 66、2009-2014 年常見繁殖鳥類數量變化指標趨勢圖 .....	95
圖 67、2005-2015 年歷年紅火蟻發生次數與發生地區之變化趨勢圖 .....	97
圖 68、2005-2015 年歷年紅火蟻發生次數與發生地區之變化趨勢圖 .....	99
圖 69、2005-2014 年各土地利用型小花蔓澤蘭覆蓋面積趨勢圖 .....	101
圖 70、2010-2014 斑腿樹蛙普查隻數與樣點數變化 .....	102
圖 71、1996-2015 埃及聖鸚歷年全台 10km <sup>2</sup> 網格數量趨勢圖 .....	104
圖 72、WCPA 的經營管理循環 .....	115
圖 73、2008-2015 林務局各林管處轄區獵具與嫌犯人數累積趨勢圖 .....	117
圖 74、2008-2015 東勢林管處轄區獵具與嫌犯人數累積趨勢圖 .....	118
圖 75、2008-2015 嘉義林管處轄區獵具與嫌犯人數累積趨勢圖 .....	118
圖 76、2008-2015 林務局各林管處轄區保育宣導場次與人次累積趨勢圖 .....	119
圖 77、2008-2015 林務局各林管處轄區保育研討會與研習訓練場次與人次累積趨勢 .....	120
圖 78、2008-2015 東勢林管處轄區保育宣導場次與人次累積趨勢圖 .....	120
圖 79、2008-2015 東勢林管處所轄保護/保留區保育教育宣導指標—研討會場次與人次趨勢 .....	121
圖 80、2008-2015 嘉義林管處轄區保育宣導場次與人次累積趨勢圖 .....	121
圖 81、2008-2015 嘉義林管處所轄保護/保留區保育教育宣導指標—研討會場次與人次趨勢 .....	122
圖 82、2008-2015 林務局各林管處轄區之巡邏次數與人次累積趨勢圖 .....	123
圖 83、2008-2015 東勢林管處「雪霸自然保護區」之巡邏次數與人次累積趨勢圖 .....	123
圖 84、2008-2015 嘉義林管處「一葉蘭自然保護區」之巡邏次數與人次累積趨勢圖 .....	124
圖 85、評估準則 B 之流程 .....	137
圖 86、WFML 程式模組配合 cytoscape.js 程式執行互動視覺化呈現以 IUCN 紅皮書訂定之評估準 則 A 評估八色鳥瀕危等級的流程 .....	138
圖 87、TaiBON 網站第一層目錄架構 .....	139
圖 88、TaiBON 網站之「網站地圖 (sitemap)」 .....	139
圖 89、國家生物多樣性監測與報告系統入口網站之首頁模板 .....	140
圖 90、國家生物多樣性監測與報告系統入口網站之首頁模板—分眾連結 .....	141
圖 91、國家生物多樣性監測與報告系統入口網站之首頁模板—最新消息 .....	141
圖 92、國家生物多樣性監測與報告系統入口網站之首頁模板—指標資料連結 .....	142
圖 93、國家生物多樣性監測與報告系統入口網站之首頁模板—指標儀錶板 .....	142
圖 94、國家生物多樣性監測與報告系統入口網站之首頁模板—相關網站 .....	143
圖 95、國家生物多樣性監測與報告系統入口網站之首頁模板—專家證言 .....	143

圖 96、國家生物多樣性監測與報告系統入口網站之首頁模板—文字網站地圖 .....	144
圖 97、國家生物多樣性監測與報告系統入口網站之關於 .....	144
圖 98、國家生物多樣性監測與報告系統入口網站之關於—甚麼是 TaiBON.....	145
圖 99、國家生物多樣性監測與報告系統入口網站之關於—發展歷史 .....	146
圖 100、國家生物多樣性監測與報告系統入口網站之關於—目標及策略 .....	147
圖 101、國家生物多樣性監測與報告系統入口網站之甚麼生物多樣性指標 .....	147
圖 102、國家生物多樣性監測與報告系統入口網站之指標的發展與介紹—生物多樣性指標的發展 .....	148
圖 103、國家生物多樣性監測與報告系統入口網站之指標的發展與介紹—國際間／國內的指標介 紹及類型 .....	149
圖 104、指標儀錶板之模版 .....	150
圖 105、生物多樣性行動計畫管考系統圖示 .....	265



## 摘要

本年度主要內容及成果包括就計畫第一年(104 年)主要所篩選的生物多樣性指標進行滾動修正並選擇新的指標、進行網站測試與推廣、檢討指標資料來源與資料品質。

1. 陸域的指標部分針對九項陸域指標進行專家諮詢會議與訪談，同時透過 TaiBON 資訊網站呈現指標趨勢與趨勢評估等成果，整合各個議題下的指標，強化各個指標與指標發展架構之間的連結。並透過 PARCC 資料品質評估五要素的方法建立資料品質檢核機制，統計各指標符合 PARCC 評估原則的資訊項目與不符合的項目數，了解資料提供者提供的資料是否可以使用，在資料處理後端部分，針對資料缺失探討資料缺失的發生原因及型態，同時參考文獻並提出缺失資料的處理原則與方法，嘗試用統計分析方法提高資料使用性。
2. 海域的指標部分，今年度則更新國外生物多樣性指標發展(包括 Sea Around Us, Ocean Health Index, MARMONI, Marine BON, ReefCheck)；並嘗試彙整國內現有資料來源(包括漁業署漁業年報、環保署海岸水質監測、荒野保護協會淨灘活動的海岸垃圾重量與分類、台灣環境資訊協會珊瑚礁監測、黑潮海洋文教基金會鯨豚觀測)提供計算去年度針對海洋漁業資源、海洋汙染、海洋保護區及海洋特定物種豐度等議題發展的指標，或今年度建議新增的指標，以更新海域生物多樣性指標草案。
3. 規劃並建立國家生物多樣性監測與報告資訊整合系統。將不同來源的異質觀測資料進行整合和交換，並用以計算生物多樣性指標。依據所規劃的網站架構，分為兩大部分：環境與生物多樣性平台以及入口網站。前者主要收錄上游資料庫或網站所取得的中繼資料界接之平台；後者則依據不同的使用者身分，包含研究者、政府機關、一般大眾等三大類型來分眾，依據不同的身分別取得不同的資料類型。
4. 為確保未來國家生物多樣性觀測資料能依循既有的國際生物多樣性資料交換標準和開放資料授權方式開放共享，本計畫參照 GBIF 制定的資料標準，提供資料格式轉換工具，並建議資料集應採用 CC0 或 CC BY 授權，將觀測資料發布於 TaiBIF IPT 平台 (<http://ipt.taibif.tw/>)或本計畫建置的國家生物多樣性監測與報告資訊整合系統。為簡化生物多樣性行動計畫執行成果的彙整程序，並盡可能量化呈現歷年的執行成效，今年度已完成建置生物多樣性行動計畫執行成果線上填報系統；並針對農委會所屬單位舉辦系統操作研習，以利於執行成果的追蹤，並協助各單位同仁能因應職務調動，及時銜接掌握生物多樣性行動計畫的執行。

5. 為確實掌握我國生物多樣性受威脅狀況，計畫團隊參照 IUCN 訂定 A、B、C、D 四類受脅程度的評估準則，發展自動評估流程工具，今年度已完成 158 種鳥類、102 種魚類及 7 種爬蟲類的自動評估，並建置台灣紅皮書資訊平台(<http://redlist.taibon.tw>)以便於查詢各物種的受威脅的評估等級。
6. 檢討國家陸域保護/保留區經營管理成效評估項目，並建立具有操作性之指標規範。在本研究中，依據目前管理當局已著手施行的監測工作與統計數據為基礎，針對四類型保護保留區（原生生態系保護區、特定動植物保護區、特殊地景保護區、候鳥棲息地保護區）進行五處保護保留區之「盜伐盜獵」、「土地利用變遷」、「教育宣導」、「巡邏以及物種豐富度」等四項量化指標發展背景、指標定義、計算方法、指標負責單位及其應提供資料與數據等之建立。
7. 辦理「國家生物多樣性指標規劃成果」諮詢會，陸域專家分別針對陸域保護區、陸域選定生物族群數量及外來入侵種等議題下指標進行討論。會議結論：(1)制度面上，期許有一個專責機構、固定經費來支持生物多樣性相關指標的資料取得；(2)指標方面，希望在議題底下發展出來的指標，能具體地與永續會的永續目標與行動計畫有具體連結；(3)資料方面，建議資料提供單位提供長期維持資料品質與資料提供機制的報告與方法。

## 壹、緒論

### 一、生物多樣性指標之國際發展趨勢

為解決全球生物多樣性持續減少和生態系統服務瀕臨崩潰的急迫危機，聯合國於 1993 年通過生物多樣性公約(Convention on Biological Diversity, CBD<sup>[1]</sup>)，其三大目標為生物多樣性的保育、永續利用及惠益均享。2002 年締約方大會通過《行動策略計劃》，2004 年制定《2010 生物多樣性目標》，希能積極採取適當措施，以減緩生物多樣性之喪失。為研提最能反映各國及全球生物多樣性變化區的指標系統，2007 年，生物多樣性指標聯盟(Biodiversity Indicators Partnership, BIP<sup>[2]</sup>)在 GEF 的贊助下成立，希針對《2010 生物多樣性目標》，積極發展適用於跨越國家、區域、全球尺度的生物多樣性指標，建立發展國家生物多樣性指標的工作流程，編纂指導手冊和教育訓練課程，以協助各國建立最佳且通用的國家生物多樣性指標，可用於發布國家生物多樣性報告，亦可做為 CBD 整合各國區域和全球生物多樣性指標結果的基礎。

此外，為評估世界各國達成生物多樣性目標的進程，由各締約國提交國家生物多樣性報告進行彙整，每四年發布一次全球生物多樣性展望(Global Biodiversity Outlook, GBO<sup>[3]</sup>)，以瞭解全球生物多樣性變化的趨勢。2010 年所出版的《第三次全球生物多樣性展望報告(GBO3)》已顯示全球物種多樣性仍在持續減少，《2010 生物多樣性目標》的十年目標並未達成，尤以海洋之珊瑚礁生態系為最。因此締約方於 2010 年在 CBD-COP10 的會議上又制定了《愛知目標》(Aichi Targets<sup>[4]</sup>)及 2011—2020 十年策略計畫。但在 2014 年所出版之《第四次全球生物多樣性展望報告(GBO4)》中仍顯示《愛知目標》中的許多目標將無法達成，56 項子目標中只有 5 項未落後，33 項進展緩慢，10 項無進展，5 項惡化，3 項未評估；因此世界各國仍需投入更多的努力。此外，聯合國於 2015 年訂立了永續發展目標(Sustainable Development Goals, SDGs<sup>[5]</sup>)，其中共包括 17 個分項目標及 169 項細項目標，希望世界各國能凝聚共識，採取協調一致的策略和方法，共同努力，以期在 2030 年之前

---

<sup>[1]</sup> CBD <https://www.cbd.int/>

<sup>[2]</sup> BIP <http://www.bipindicators.net/>

<sup>[3]</sup> GBO <https://www.cbd.int/gbo/default.shtml>

<sup>[4]</sup> Aichi Targets <https://www.cbd.int/sp/targets/>

<sup>[5]</sup> Sustainable Development Goals <http://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>

能達成全球永續發展的目的；其中的目標 14 及 15 即分別為海洋與陸域生態系之保育及永續利用的目標。

BIP 的系統目前由「世界保護監測中心(World Conservation Monitoring Centre, UNEP-WCMC)」在協助 CBD 發展。而不少其他的國際組織或合作計畫亦紛紛推出各種不同的指標系統，如：能源與生物多樣性促進會(Energy & Biodiversity Initiative; EBI) 所建立的指標規範與發展架構，以及是否符合 SMART(Specific, Measurable, Achievable, Relevant, Timely) 之原則，或 PARCC(Precision, Accuracy, Representativeness, Completeness, Comparability) 等五要素的檢驗機制。另「全球生物多樣性資訊機構(Global Biodiversity Information Facility, GBIF)」所發展的資訊整合平台或工具，如 IPT(Integrated Publishing Toolkit)的本身，即已要求各項欄位均有詳細記載詮釋資料(metadata)之內容，因此已兼具資料品質之審核功能，更可因此完成資料建檔格式的統一與整合，同時可與國際接軌，可說是一步到位。

在評估全球生物多樣性趨勢變化的過程中，發現現有生物多樣性知識與決策和政策的執行之間，存在許多缺口和障礙，主要是缺乏能整合從國家、區域到全球尺度的生物多樣性指標及趨勢圖用以反映生物多樣性實際的變化趨勢，及缺少足夠、完整、立即可用的生物多樣性相關的長期資料提供計算生物多樣性指標(de Souza Dias 2015; Gill 2015; Stephenson et al. 2015; Geijzenborffer et al. 2015; Kissling et al. 2015; Wetzel et al. 2015)及其變化的趨勢。最近「全球綜合地球觀測系統(GEOSS)」下的「地球觀測系統群之生物多樣性觀測網(GEO BON<sup>[6]</sup>)」為致力於建立全球長期觀測網，也在發展關鍵生物多樣性變數(EBVs, Essential Biodiversity Variables)之指標系統，蒐集提供評估生物多樣性和生態系統服務變化趨勢的資料，並採用全球通用的詮釋資料和原始資料(raw data)標準，將觀測資料共享於開放資料平台，協助各國將觀測資料轉化為支援拯救生物多樣性喪失危機決策和政策行動，以達成愛知目標(Wetzel et al. 2015) 與永續發展目標。目前所規劃發展的 EBVs 含跨生物多樣性的六大面向，包含基因組成、物種族群、物種性狀、群聚組成、生態系結構與生態系功能。2016 年 7 月 GEO BON 的第一次開放科學會議在德國的萊比錫召開，會議中確認了新的工作小組(Working Groups)架構，其中四個工作小組將分別針對物種族群、生態系結構、生態系功能與生態系服務這四個面向，發展並建議 EBVs 以及相對應的量測指標(metrics)。同時也成立一個生物多樣性觀測網發展工作小組(BON Development Working Group)，協助國家、區域及主題觀測網的建立及運作，發展並提供相關的監測、資料統整、管理與分析等工具，並作為 EBVs 發展工作小組與觀測網之間的溝通橋樑，協助指標在觀測網的實際運用及測試，目前本計畫主持人之一的端木茂甯博士為這個工作小

---

<sup>[6]</sup> GEO BON <http://geobon.org/>

組的成員，協助此工作小組在 2020 年之前的工作項目規畫與計畫的草擬。GEO BON 也在 2016 年 11 月 29 日出版了第一本手冊<sup>[7]</sup>，對各尺度的生物多樣性觀測，從現地的觀察到遙測的應用，從資料的收集、模式的建立到結果的呈現，以及觀測網的建立與運作皆提供了許多實際的建議。

## 生物多樣性指標之國內發展沿革

為配合 CBD 締約方大會通過之《行動策略計劃》，2001 年行政院推出《生物多樣性推動方案》，永續會生物多樣性組其依據推動方案，制定行動計畫。計畫中列有許多量化與非量化指標。2003 年在行政院永續會制定的「永續發展指標」中，與生物多樣性相關的指標共有八項指標。行政院永續發展委員會每年均定期召開會議，並參照國際發展趨勢修正我國的永續發展政策。2010 年林務局曾評估 2005 所建立之國內生物多樣性指標，並以 13 項指標作為監測生物多樣性變化趨勢，但因缺乏長期執行之權責單位與人力物力而難以長期推動。2011 年《生物多樣性行動計畫》再依據愛知目標之五大策略與 20 個標題目標開始作滾動修正，並再檢討現有行動計畫中之績效指標(KPIs)。2013 年底行動計畫之新版雖定案，但因少數工作項目各部會仍有疑慮，且大多未能依指標所要求事項填寫，故新版直到 2016 年才開始執行。而聯合國於 2014-2015 年發佈「永續發展目標(SDGs)」以作為未來 15 年的國際發展進程。永續會乃於 2015 年第 39 次工作會議決議各組行動計畫需再依 SDG 作滾動修訂。

我國生物多樣性行動計畫執行迄今已十餘年，行政院永續發展委員會生物多樣性分組為有效管理考核相關單位對其所負責工作項目的執行成效，多年來均要求相關單位每季及每半年必須填報生物多樣性行動計畫中的 109 項指標，其中有 56 項為可量化的指標之執行成果。林務局為生物多樣性行動計畫的統籌主辦機關，需負責彙整各機關填報的執行成果。但由於各機關因欠缺整體規劃或無充分資源來持續蒐集、整合生物多樣性相關的長期資料，即使有量化資料的指標及其數值，所提供的執行成果均為 WORD 文件檔，缺少可量化的趨勢圖，不利於整合和量化分析各工作項目的執行成效。以致無法掌握生物多樣性變化的趨勢究竟是變好或變壞，以及各相關部會所實施的管理措施是否有效等等。因此，建立生物多樣性行動計畫執行成果線上填報與管理考核系統，並能繪成趨勢圖亦為主辦業務單位的迫切需求。

---

<sup>[7]</sup> The GEO Handbook on Biodiversity Observation Networks <http://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-27288-7>



為落實我國永續發展政策綱領和生物多樣性行動計畫，有效評估我國達成永續發展目標和愛知目標的實質進展，可從三面向同時進行改進計畫：

**指標面**—發展國家生物多樣性指標，規劃建立長期觀測系統：以永續發展政策綱領和生物多樣性行動計畫為基礎，針對各工作項目，參考 BIP 發展國家生物多樣性指標指引，篩選國內和國際現有的，或新發展的生物多樣性指標，選擇能與工作項目密切契合的生物多樣性指標，並由永續發展委員會要求相關主辦與協辦機關針對各生物多樣性指標投注資源，協力建置長期觀測網；並以對各工作項目相關生物多樣性指標和觀測網投入的資源和產出的開放資料集數量做為工作績效評估指標(Key Performance Index, KPI)，以持續蒐集有效的觀測資料。

**資料面**—開放生物多樣性相關的觀測資料：為有效整合、利用來自不同單位所蒐集的生物多樣性與環境觀測資料，所有資料必須具備採用國際通用的詮釋資料標準，例如 Ecological Metadata Language (EML)<sup>[8]</sup>和 ISO-19115<sup>[9]</sup>；原始資料欄位名稱的使用，亦盡可能採用國際通用的標準詞彙(controlled vocabularies)，例如 Darwin Core<sup>[10]</sup>；資料的發佈共享平台亦採用國際通用的開放工具，例如 IPT<sup>[11]</sup> (Robertson et al. 2014)、Metacat<sup>[12]</sup>、或 DEIMS<sup>[13]</sup>；資料集使用開放授權<sup>[14]</sup>必須標示 CC 創用授權(Creative Commons Licenses)，例如 CC-0、CC-BY、CC-BY-SA。國際通用的資料標準、發佈工具和開放的資料授權將可確保長期觀測資料易於被發現(discoverable)、可取得(accessible)和再利用(reusable)，以促進生物多樣性觀測資料的流通、整合與加值運用。

**資訊系統面**—生物多樣性資訊整合：從生物多樣性指標的發展、長期觀測系統的建立，到資料的累積與開放共享，都必須仰賴資訊系統的持續運作，才可能將不同來源的異質資料進行整合和交換，並用以計算生物多樣性指標，轉化為支援保育決策的科學資訊。一個開放的國家生物多樣性資訊平台將扮演生物多樣性長期觀測資料保存、流通、整合、共享和支援決策的重要角色。

---

<sup>[8]</sup> EML <https://knb.ecoinformatics.org/#external/emlparser/docs/index.html>

<sup>[9]</sup> ISO-19115 [https://en.wikipedia.org/wiki/Geospatial\\_metadata](https://en.wikipedia.org/wiki/Geospatial_metadata)

<sup>[10]</sup> Darwin Core <http://rs.tdwg.org/dwc/>

<sup>[11]</sup> IPT <http://www.gbif.org/ipt>

<sup>[12]</sup> Metacat <https://www.dataone.org/software-tools/metacat>

<sup>[13]</sup> DEIMS <https://www.drupal.org/project/deims>; <https://github.com/lter/deims>

<sup>[14]</sup> Open licenses <http://opendefinition.org/licenses/>

## 二、 本計畫緣由及建置國家紅皮書資訊網

本計畫之名稱為「國家生物多樣性監測與報告系統規劃」，計畫的目的已於上節中所述，可概分成指標面、資料面與資訊系統面三個面向來推動。所擬蒐集整合與呈現生物多樣性變遷趨勢的資料多半需要進行長期監測，包括物種的族群量是否瀕危，或群聚結構與功能是否衰退或簡化，自然的棲地面積是否減少，生態系的服務功能是否降低等等。其中，我國對於紅皮書瀕危物種族群狀態和保護區經營管理成效也尚未採用與國際一致的評估準則，亦缺少可靠的長期與量化資料，因而難以瞭解國家整體生物多樣性的現況與變化趨勢，且不易評估我國永續發展目標和愛知目標的進展。此外，受威脅物種資訊亦面臨資料庫整合與缺乏適當國家窗口供國際查詢使用的問題，亟需建立紅皮書資訊網的單一窗口，可將資料整合之成果提供政府施政及管理的參考，並能與國際資料庫接軌。因此農委會乃在 2015 年核定的換新計畫中，補助特生中心及林務局於 2015 年共同推動為期四年之【臺灣受威脅物種與生態系的評估、監測及保育行動計畫】。其中，

特生中心負責：

- (一)、脊椎動物紅皮書、保育行動計畫與受威脅物種監測；
- (二)、生態系常見動物組成的族群分布與數量變化；
- (三)、陸域生態系監測與保護/留區評估-生態系運作的維持與代表性的計畫。

林務局負責：

- (四)、國家生物多樣性監測與報告系統規劃；
- (五)、紅皮書資訊網規劃與建置；
- (六)、臺灣受威脅鳥類族群長期監測系統建立與推動三項計畫。

本計畫即負責執行上述林務局所委託的(四)、(五)兩項計畫，優先分析國內外現有指標的使用狀況，進行永續會生物多樣性組行動計畫可量化指標之增修訂，並建立績效指標(KPI)之管考系統，以便了解管理措施是否有效，期能達成保育與永續利用的目的。又由於本計畫的性質與目前國際上過去推動的 GEO BON(地球觀測系統—生物多樣性觀測網)國際計畫相類似，為了能方便彼此溝通及與國際接軌，乃將本計畫簡稱為 TaiBON 計畫(Taiwan Biodiversity Observation Network)。此項簡稱亦可對應於過去林務局所支助的 TaiCOL(Catalogue of Life)與國際 COL 接軌，TaiEOL(Taiwan Encyclopedia of Life)與國際 EOL 接軌，及科技部所支持的 TaiBIF 與國際的 GBIF 對應及接軌。

### 三、 本計畫目標及第一年度計畫已完成之成果

TaiBON 之計畫預計進行四年(2015-2018)，希達成下列工作目標：

1. 修定國家生物多樣性指標發展架構與指標草案
2. 建立指標計算所需之資料品質管理機制
3. 制定國家生物多樣性觀測資料標準與開放原則
4. 辦理專家諮詢會議，檢討生物多樣性指標填報及計算成效
5. 擬定陸域保護/保留區經營管理成效評估項目
6. 建置生物多樣性行動計畫線上管理考核系統
7. 建置紅皮書資訊網
8. 規劃並建立國家生物多樣性監測與報告資訊整合系統
9. 辦理國家生物多樣性監測與報告系統成果專家諮詢會議，推廣國家生物多樣性指標與資訊整合系統之成果

本計畫於第一年度(2015 年)已完成的工作，包括完成國家生物多樣性指標與系統規劃架構(圖 1)及指標發展流程(圖 2)。圖 2 中顯示在議題方面，海域方面選擇「漁業資源」、「海洋保護區」、「海洋汙染」、「海洋選定物種族群豐度趨勢」等四項議題；陸域方面針對「選定生物族群數量」、「外來入侵種」、「陸域保護區」等三項議題。同時亦完成蒐集、比較國內現有的生物多樣性指標(圖 3)與選用指標原則，並參照 BIP 國家生物多樣性指標發展指引的架構(圖 4)，選取較為可行的生物多樣性指標，經由多次專家諮詢會議討論而提出建議的國家生物多樣性指標草案，做為我國生物多樣性長期監測需求和後續修正生物多樣性行動計畫中工作項目和績效評估的參考依據。



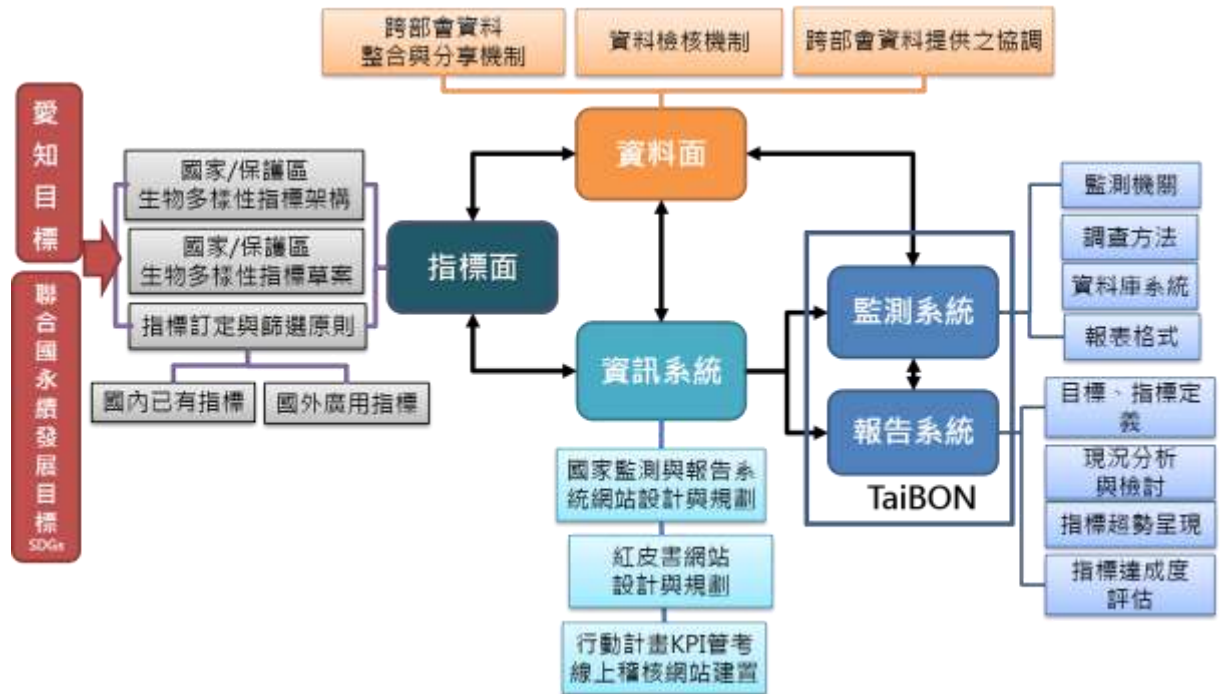


圖 1、生物多樣性指標與系統規劃架構圖

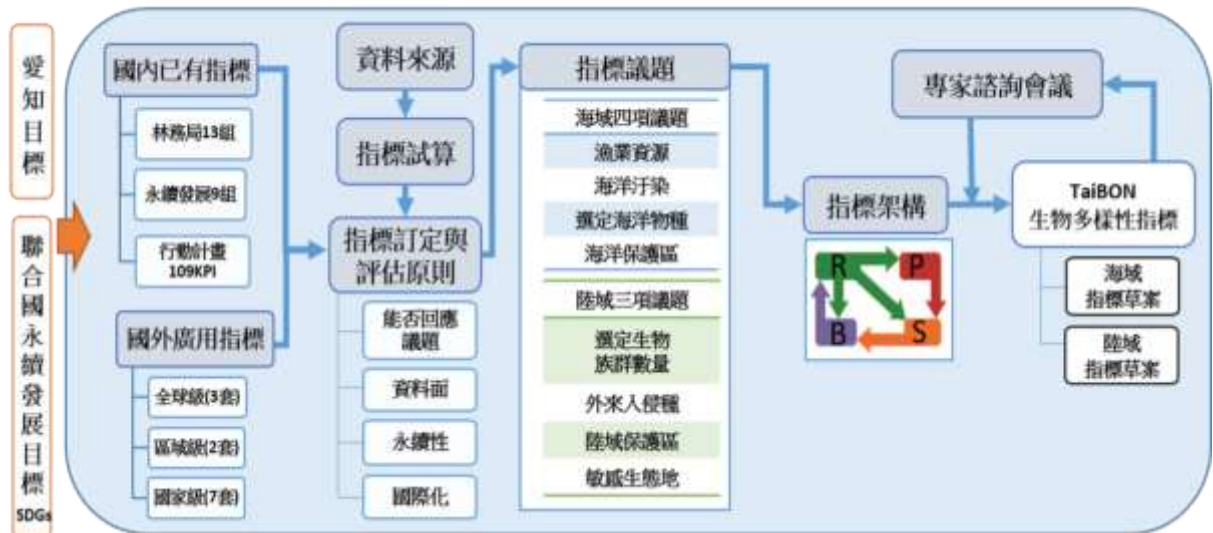


圖 2、TaiBON 生物多樣性指標發展流程

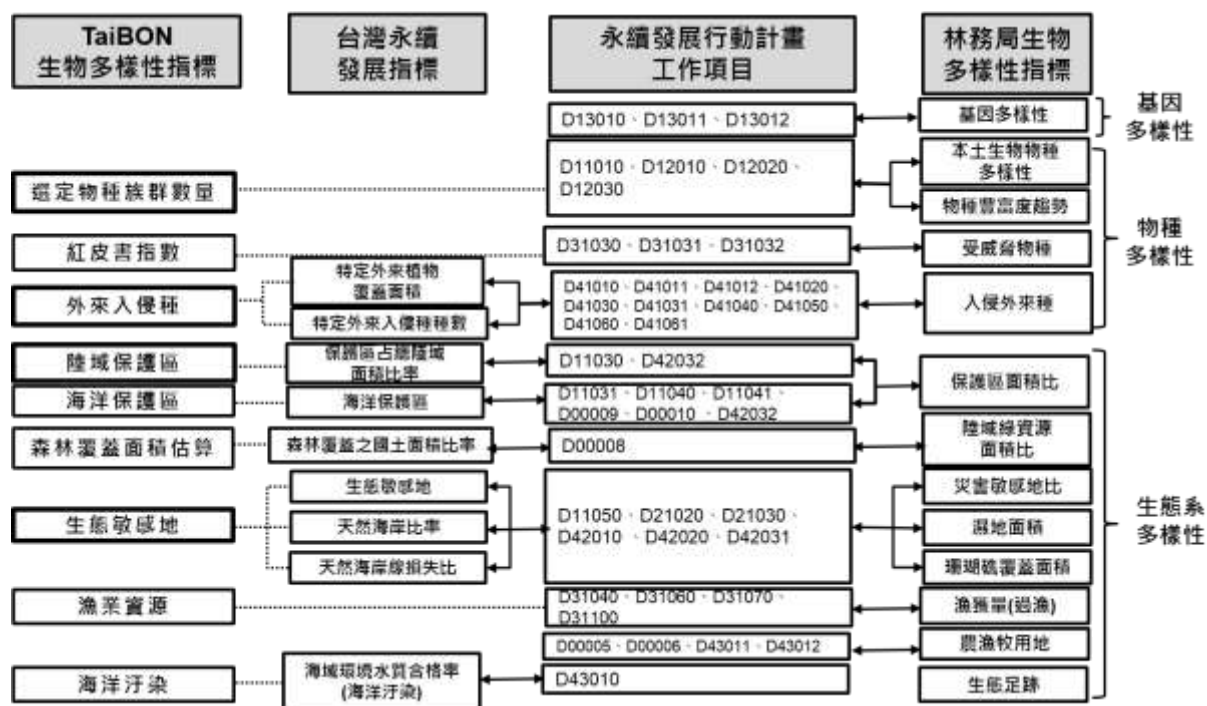


圖 3、國內生物多樣性相關指標

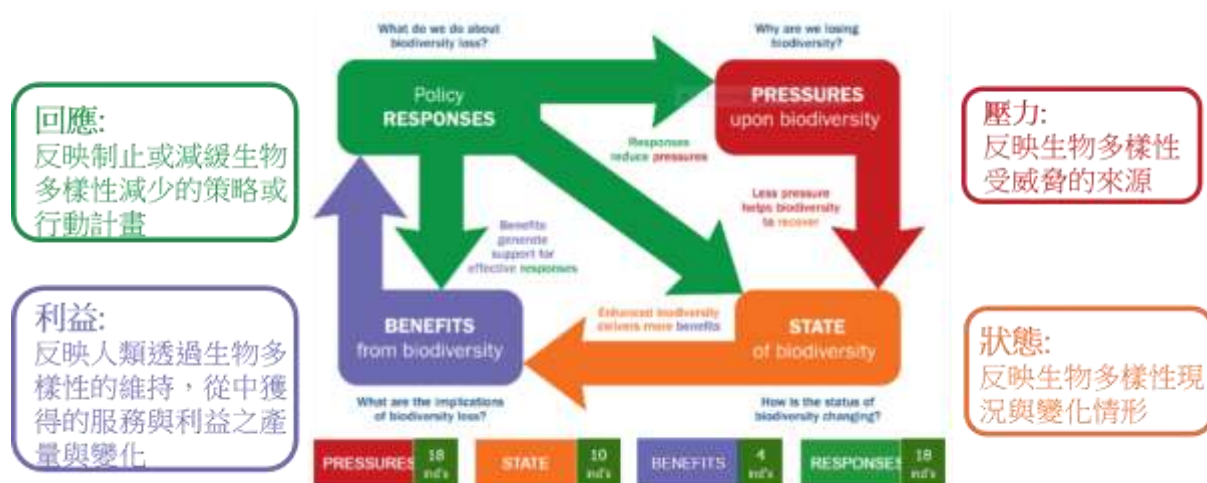


圖 4、BIP 生物多樣性指標分類架構

#### 四、本年度(第二年度)之工作目標

第二年度的計畫目標除了要完成生物多樣性行動方案管考系統之網站，並將就第一年度在陸、海域方面所選定的議題及可能的量化指標，去拜會可能有蒐集該指標資料的各相關部會或民間團體，洽詢取得該項資料及公開分享的可能性，並進一步進行資料品質的檢核或協助建置符合國際 IPT 格式的詮釋資料。並在下半年召開一次績效指標專家諮詢會議，再次徵詢海陸域專家之意見，作為選定績效指標(含細項指標)及撰寫指標草案的依據。但

由於量化指標甚多，所涉及的部會亦多，因此第二年度將先就農委會所屬的各機關及民間團體為主要的洽談及首批輔導填報管考系統的對象，希能共同重新檢討訂定所有行動方案中可量化績效指標的細則，應填報各細則的單位為何，並赴各相關部會就已建置之績效指標管考系統指導承辦人員如何填報，同時蒐集其回饋的意見供進一步改進的參考。

另外，就國內保護/保留區系統的生態系監測項目，進行檢討與評估，做為未來調查之參考。同時整合國內受威脅物種的資訊，建立紅皮書資訊網資訊架構及生物多樣性監測資訊網，提供經營管理、未來施政之參考及與國際資料庫接軌，同時也滿足愛知目標之要求。

## 貳、重要工作項目及實施方法

由於海、陸域之生態系統、物種組成及生物特性不同，其破壞因子及監測、保育和管理的方式與機構亦不同，因此在本計畫之分工上，乃分成海、陸域兩大部分分別處理，並設法在異中求同，盡量整合。海域指標由中研院團隊負責，陸域指標由台大團隊負責。另外在資訊系統及網頁建置方面，為配合團隊現有具資訊專長的人力，將管考系統及紅皮書網站主要由中研院負責，嘉義大學協助，另本計畫之 TaiBON 網頁則主要由嘉大負責。第二年度 TaiBON 計畫重要工作項目及實施方法，如下表：

第二年度工作項目	負責團隊
1. 修訂國家生物多樣性指標發展架構與指標草案。	中研院(海域) 台大(陸域)
2. 評估資料蒐集機制與品質，建立資料品質管理機制。	台大、嘉大
3. 彙整資料集、生物多樣性指標及其計算方式，以期提供 TaiBON 資訊平台相關資料標準及展示內容	中研院(海域) 台大(陸域)
4. 辦理專家諮詢會議，檢討生物多樣性指標填報及計算成效	中研院、台大、嘉大
5. 建立具操作性之保護/保留區經營管理成效評估項目與指標規範	台大
6. 改進生物多樣性行動計畫線上管考系統及辦理系統操作教學研習	中研院
7. 參照 IUCN 瀕危物種評估準則，完成紅皮書資訊網建置	中研院
8. 建置「國家生物多樣性監測與報告系統」之資訊網站	嘉大
9. 辦理國家生物多樣性指標規劃成果專家諮詢會議	台大、中研院、嘉大

### 一、持續彙整、更新國外相關生物多樣性指標、指標發展規範與指標發展架構

(一)、本計畫已於第一年度(2015)蒐集全球、區域以及國家層級的指標系統為基礎，依據生物多樣性指標聯盟(Biodiversity Indicators Partnership, BIP)的國家生物多樣性指標發展原則和指標分類架構－壓力(Pressure)、狀態(State)、裨益(Benefit)與回應(Response)等四種類型，並透過生物多樣性指標篩選機制反覆進行評估與檢討，逐步建立我國生物多樣性指標系統。建議未來的指標儘量以可反映生物多樣性實際

狀況的狀態(State)之指標為主要的指標。本年度積極參與與生物多樣性監測有關的國際組織或資料庫，特別是針對 GEO BON、Marine BON、Sea Around Us<sup>[15]</sup>、EBI 與 GBIF 等國際組織所發展的生物多樣性指標架構，如今年七月出席在德國萊比錫的 GEO BON 第一次開放科學會議，十一月出席在巴西 Brasilia 的 GBIF-GB23，以及與 SAU 資料庫聯繫以了解台灣漁獲資料及 FiB (Fishing-in-Balance)及 MTI (Marine Trophic Index)之計算方法等等，用以持續修正與檢討目前所建構的原則與規範架構。

- (二)、持續檢討、修正、或補充國家生物多樣性指標草案的內容，針對第一年度已完成考察農委會需填報的定量績效指標，持續確認各主（協）辦機關單位的績效指標辦理之情形說明、工作項目、指標成果與投入的經費計畫等，同時進行細部的指標填報單位之需求分析。另一方面，基於行動計畫的績效指標，持續擴充可能新增的指標，以完備國家生物多樣性目標下各議題的整體性，並協助訂定相關規範以落實國家生物多樣性指標和生物多樣性行動計畫的協調執行，推動生物多樣性資料流通與保育工作的進行，促進達成永續發展目標和愛知目標的進展。本年度也配合執行檢討結果，滾動修正國家層級生物多樣性指標草案，修正的重點包括：
  - (1) 檢討指標的「意義」與「定義」是否能有效反映相關的政策與議題，
  - (2) 檢討計算指標的「資料來源」與「測量方法」，強調指標資料面向的信度與效度，
  - (3) 檢討指標「負責單位」與「應提供的資料與數據」，強調指標的永續發展價值。
- (三)、為有效評估我國生物多樣性現況與變化趨勢，必須選擇適當的生物多樣性指標，並取得所需的觀測資料。今年度將著重於分析現有生物多樣性指標與所需相對應觀測資料的可及性，確認可用於計算國家生物多樣性指標的資料來源。並以 GBIF ROC 委員會的組織運作為基礎，協調相關權責單位開放或蒐集海域生物多樣性監測資料，建立資料品質管理機制，並建議改善資料品質的方法，或建議建置與生物多樣性指標相關的長期觀測系統。

---

<sup>[15]</sup> Sea Around Us <http://www.seaaroundus.org/>

## 二、評估資料蒐集機制與品質，建立資料品質管理機制

生物多樣性指標的建立需要透過各個監測系統與調查單位所提供的資料進行計算，資料的來源與資料的品質，將決定指標計算的可信度與代表性。陸域指標透過 PARCC 五要素來確保資料能符合可量測、可報告及可查證的 MRV 原則，PARCC 五要素為精確性、準確性、代表性、完整性與比較性。而海域指標則採用生態詮釋資料語言(Ecological Metadata Language, EML)和 Darwin Core 資料標準，建立資料品質管理機制。

## 三、彙整資料集、生物多樣性指標及其計算方式，以期提供 TaiBON 資訊平台相關資料標準及展示內容

為確保生物多樣性現況與變化趨勢能呈現於國家生物多樣性監測與報告系統，今年度將提出已有資料可計算的海、陸域生物多樣性指標，彙整指標計算方法和相關資料，提供生物多樣性監測與報告資訊系統平台做計算及視覺化呈現指標的趨勢。

## 四、辦理專家諮詢會議，檢討生物多樣性指標填報及計算成效

為檢討選取的生物多樣性指標和彙整的資料是否有效反映我國生物多樣性的變化趨勢，今年度至少辦理 1 次專家諮詢會議以檢討生物多樣性資料開放與生物多樣性指標計算的成效。此外，亦透過中研院協助科技部於 2008 年所成立的「GBIF 中華民國委員會」之跨部會協商平台，協助推動 TaiBON 計畫所需績效指標量化資料之建檔、繳交、公開與分享，內容主要包含：(1)訂定生物多樣性指標資料繳交事項，(2)彙整指標計算時所需的資料清單，(3)給予資料擁有者適當回饋，(4)提出針對欠缺資料的收集方式及應交繳資料的權責單位。

## 五、建立具操作性之保護/保留區經營管理成效評估項目與指標規範

針對林務局所轄之陸域保護/保留區，進行指標架構之建立，做為未來推動保護/保留區生物多樣性指標與經營管理成效評估規範的依據。其中，針對保護/保留區的地方特性，規劃設計適合反映當地生態系與棲地特色的生物多樣性之指標，同時兼具國家層級指標的基礎架構。並收集與分析現有國家陸域保護/保留區監測系統資料收集項目與內容，主要的基礎蒐集項目包括：物種多樣性、棲地類型、生態系、物理環境、氣候、遊客活動、狩(盜)獵行為與行政管理與財務經費等面向。本研究將蒐集與分析林務局所轄的陸域保護/保留區監測系統，其現有的資料蒐集項目與內容，規劃能反映保護/保留區經營管理成效的量化指標，透過科學性的指標計算方式，得到簡單易懂且具有代表性的指標。

## 六、改進生物多樣性行動計畫線上管考系統及辦理系統操作教學研習

本計畫在第一年度(2015 年)建立此系統的雛型，以協助各機關填寫每年生物多樣性行動計畫相關工作項目的執行與配合狀況，同時，將各年度績效指標（可量化的部分）可以透過圖表的方式呈現。為落實生物多樣性行動計畫工作項目的執行，今年度以農業委員會所屬單位優先，針對三個單位生物多樣性行動計畫執行成果負責填報的業務承辦人員，辦理一次生物多樣性行動計畫線上管考系統教學研習，協助各相關部會及負責管考之生物多樣性工作分組承辦人員熟悉系統操作方式，及進行「永續發展行動計畫」之執行情形填報，以瞭解不同使用單位的填報需求差異，改善管考系統的功能與設計；另外，針對農委會生物多樣性行動計畫所有相關單位，辦理一次線上管考系統教學研習。

## 七、參照 IUCN 瀕危物種評估準則，完成紅皮書資訊網建置

今年度針對特有生物研究保育中心的需求，由該中心提供鳥類評估所需資料，參照 IUCN 瀕危物種評估準則，建置紅皮書資訊網站，提供物種瀕危等級、分類及分布等物種相關資訊，以掌握我國鳥類瀕危族群的現況與變化趨勢。接續前一年度的紅皮書資訊架構與網站建置基礎的成果，本年度針對紅皮書網站架設的網頁主要以「內容管理系統(CMS)」為優先考量。網站內容部分主要提供瀕危物種在 IUCN 紅皮書評估的等級及依據，並調查國內相關類群是否有出版相關紅皮書的文獻，以充實紅皮書資訊完整性。

## 八、建置「國家生物多樣性監測與報告系統」之資訊網站

接續前一年度所規畫之網站架構，在資訊架構平台的最底層，為透過跨部會的協商後以取得所需資料之開放格式。網站的規畫將依據不同指標所需的資料，以產生不同的中繼資料，並搭配適當的模組後，可即時計算出指標現況，並輔以圖表的方式呈現。

## 九、辦理國家生物多樣性指標規劃成果專家諮詢會議

為展現和推廣本計畫的年度成果，今年將持續辦理成果發表會，廣邀生物多樣性專家學者、政府機關、相關研究單位、NGO 人員參與，會議中將針對團隊依據指標評估原則所篩選的國家生物多樣性指標，進行討論、檢視以評選最適合未來採用的指標；同時透過資訊系統網站展現指標動態的成果，據以反映我國生物多樣性的變遷趨勢。

## 參、預期成果

本計畫預期完成下列重要成果，確保我國永續會生物多樣性組行動計畫能落實執行，以輔助達成國家永續發展目標和愛知目標：

### (一)、修定國家生物多樣性指標發展架構與指標草案

本計畫參考國際生物多樣性相關組織的經驗和建議，針對愛知目標與我國生物多樣性行動計畫，建立國家生物多樣性指標，並建議依據國家生物多樣性指標所需要的長期觀測資料維護既有或建置新的國家生物多樣性觀測系統，以確實掌握國家生物多樣性的狀態和變化趨勢。同時，配合執行檢討結果，滾動修正國家層級生物多樣性指標草案。

### (二)、建立指標計算所需之資料品質管理機制

協調權責單位提交生物多樣性指標資料，評估資料蒐集機制與資料品質，建立資料蒐集與資料品質管理機制，透過 PARCC (Precision, Accuracy, Representativeness, Completeness, Comparability) 五要素進行資料品質評估，並尋求資料信度與效度改善的方法，來確保資料能符合可量測、可報告及可查證的 MRV (Measurable, Reportable, Verifiable) 原則。

### (三)、制定國家生物多樣性觀測資料標準與開放原則

成立「生物多樣性觀測資料整合小組」，透過小組推動生物資料的使用與流通，協調權責單位提交生物多樣性指標資料，並建議落實執行國家長期觀測資料須採用國際通用的資料標準、開放的資料管理共享平台和開放的資料授權政策，以確保長期觀測資料能永久保存，不僅止用於追蹤、評估國家生物多樣性的變化趨勢，因觀測資料的開放也將促進我國生物多樣性科學研究和公民科學的蓬勃發展。

### (四)、辦理專家諮詢會議，檢討生物多樣性指標填報及計算成效

專家諮詢會議與訪談主要為：(1) 蒐集計算生物多樣性指標所需的資料、(2) 監測資料應用在指標計算上之資料篩選與可行性評估、(3) 資料品質 PARCC 評估結果與(4) 指標計算結果之呈現與趨勢探討。



#### **(五)、擬定陸域保護/保留區經營管理成效評估項目**

蒐集與分析現有國家陸域保護/保留區監測系統資料蒐集項目與內容。檢討國家陸域保護/保留區經營管理成效評估項目，並提出具有操作性之指標規範，做為保護/保留區經營管理與保育的基礎。

#### **(六)、建置生物多樣性行動計畫線上管理考核系統**

本計畫依據生物多樣性行動計畫相關單位所負責的工作項目與必須填報相對應的工作績效指標，發展線上管理考核系統；並建議相關單位依據國家生物多樣性指標所需建立的長期觀測系統逐步修正可量化的工作績效指標，以緊密契合國家生物多樣性指標－生物多樣性行動計畫工作績效指標－開放長期生物多樣性觀測相關資料三者間的連動關係，以有效管理生物多樣性行動計畫的執行成效，並持續追蹤我國達成永續發展目標和愛知目標的進展。

#### **(七)、建置紅皮書資訊網**

本計畫參照 IUCN 瀕危物種評估準則，與特有生物研究保育中心合作，並由特有生物研究保育中心提供受評估生物類群的族群狀態資料，發展瀕危等級評估系統，並整合受評估物種的分類和分布資訊，建置紅皮書資訊網，以確實掌握物種保育的成效，並做為瀕危物種保育決策的支援系統。

#### **(八)、規劃並建立國家生物多樣性監測與報告資訊整合系統**

本計畫建置開放的國家生物多樣性資訊整合系統將不同來源的異質觀測資料進行整合和交換，並用以計算生物多樣性指標，轉化為支援保育決策的科學資訊，亦可做為國家生物多樣性長期觀測資料保存、流通、整合、共享和支援決策的平台。

#### **(九)、辦理國家生物多樣性監測與報告系統成果專家諮詢會議，推廣國家生物多樣性指標與資訊整合系統之成果**

廣泛徵求國內專家學者對於國家生物多樣性指標之建言，以促使國家生物多樣性指標草案的架構與內容更加完善，同時透過會議的推廣、溝通與宣傳，使更多的相關單位與研究人員瞭解國家生物多樣性指標發展、TaiBON 網站建置與生物多樣性行動計畫線上管考系統推行的成果。

## 肆、重要工作執行成果

### 一、修訂國家生物多樣性指標發展架構與指標草案

本計畫參考國際生物多樣性相關組織的經驗和建議，持續分析生物多樣性行動計畫工作項目與績效指標執行成效，提出可能替代或新增的指標，同時，配合執行檢討結果，滾動修正國家層級生物多樣性指標草案。首先，透過蒐集國際生物多樣性指標和監測架構的進展，歸納與彙整國際組織或其他國家的發展現況，以做為我國發展陸域及海洋生物多樣性指標和觀測網的參考依據。希能透過不斷評估、檢討與改進，使得 TaiBON 指標架構與各項指標更能反映臺灣整體的生物多樣性狀態與變化。

#### (一)、蒐集國外相關生物多樣性指標規範與發展架構

除了第一年度蒐集的 BIP、EBVs、紐西蘭、歐盟等地的指標訂定原則，本年度再蒐集能源與生物多樣性促進會(Energy & Biodiversity Initiative, EBI)所建立的生物多樣性指標規範與發展架構，透過參考 EBI 的規範與架構，進行 TaiBON 指標發展架構與指標訂定原則的修正與檢討。

EBI 由英國石油公司(BP)、雪佛龍士古(ChevronTexaco)、殼牌(Shell)、挪威國家石油公司(Statoil)等四個石油公司以及 5 個環境保護組織(國際保育組織 Conservation International、動植物國際組織 Fauna & Flora International、世界自然保護聯盟 IUCN、美國大自然保護協會 The Nature Conservancy 與史密森尼學會 Smithsonian Institution)所組成，主要從商業個案、生物多樣性保護公約、地點選擇和指標等方面進行協商與討論，完成一系列參考文件。包括：將生物多樣性導入環境與社會影響評估系統、生物多樣性保育之福祉與效益、預防和減緩生物多樣性影響的具體措施，以處理石油天然氣開發對環境影響，盡到能源工業和社會的共同責任 (EBI, 2003)。

#### 1. EBI 生物多樣性指標發展原則

一個好的指標最基本須能符合「SMART」哲學，亦即符合具體明確性(Specific, S)、可衡量性(Measurable, M)、可達到性(Achievable, A)、相關性(Relevant, R)以及具有時效性(Timely, T)，EBI 針對實用性指標提出一系列的篩選原則，與 SMART 原則相對應可大致歸納為五項原則 (EBI, 2003)：

- (1.) S (Specific)：具體明確性。可以評估正面或負面的變化、對人為造成的影響具有敏感性。

- (2.) M (Measurable)：可衡量性。使用可信賴且有驗證的量測方法、量測方式簡單。
- (3.) A (Achievable)：可達成性。在適當的指標層級具有高成本效益。
- (4.) R (Relevant )：相關性。與政策有相關性、能評估最為優先的議題、能反映地方、區域或全球層級的議題、可以符合權益相關者的需要。
- (5.) T (Timely)：時效性。敏感地反映議題變化、具動態性以反映正在發生的變化。

相較於 TaiBON 第一年度所發展的四面向 (能否回應議題、資料面、永續性與國際化) 與六項指標原則中，「能否回應議題」面向與 EBI 的指標原則下「與使用者有相關性」、「符合權益相關者的需要」、「具敏感性」、「可評估正負面的變化」、「能反映各層級議題」、「與政策有相關性」等原則皆能高度對應。另外，與 EBI 的指標原則中，「使用可信賴有驗證的量測方法」與「成本效益高」等原則能相對應 TaiBON 中「資料面」之評估面向。然而 EBI 的指標篩選原則中，並沒有提及指標「永續性」以及「指標國際化」等評估面向，因此就指標評估的完整性而言，較不及 TaiBON 所採用的指標評估四面向與六項指標原則。

## **2. EBI 指標發展架構**

由於 EBI 主要由多個能源產業和保護組織共同成立，並致力於將生物多樣性保護融入石油天然氣開發的上游產業，其特別針對地方層級及公司層級的指標發展提出了九個步驟的架構(圖 5)。地方層級指標旨在監測對生物多樣性的正負面影響；公司層級指標旨在為公司提供其生物多樣性保育策略的資訊與策略達成度之評估。此一系列的每個步驟，皆包含了執行步驟前所需的投入(input)與執行後所預期產生的結果(output)。

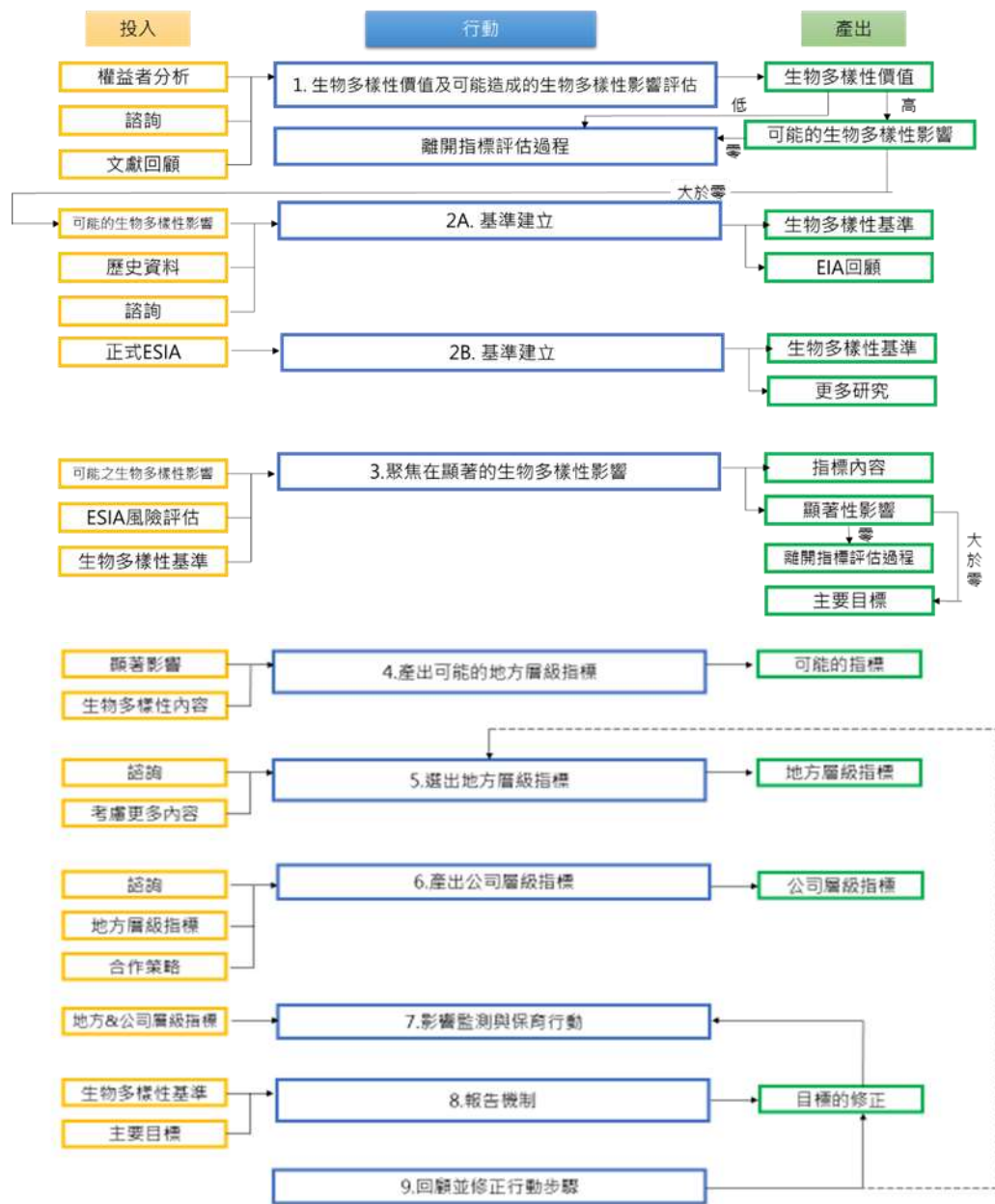


圖 5、EBI 指標發展過程資料來源(摘錄自 <http://www.theebi.org/pdfs/indicators.pdf>)

**步驟 1. 生物多樣性價值及可能造成的生物多樣性影響評估(Desktop Assessment of Biodiversity Values & Potential Impacts)：**此為指標發展的第一步，旨在評估一地區生物多樣性的價值以及產業可能對這個地方造成的生物多樣性影響，尤其需要諮詢相關權益者(包括: 產業部門、政府部門或 NGO 團體)並進行需求分析，盡可能找到越多對生物多樣性的可能負面影響。若公司尚未進行環境與社會影響評估(Environmental and Social Impact Assessment, ESIA)，在此步驟之前應先進行生物多樣性風險評估，初步了解地區的背景知

識、可能遭遇的問題以及與該地有利益關係的權益者；若公司已進行 ESIA，步驟一則可視為檢視階段(screening and scoping stages)。

**步驟 2. 建立基準(Baseline Establishment)：**基準的建立是在協助了解一段時間尺度下的生物多樣性變化，此一步驟又分為是否已先進行正式的 ESIA（備註: ESIA—環境與社會影響評估主要用來預測、分析並致力將當前產業活動對環境造成的影響降到最小，目前廣泛應用於石油及大多數產業）。若尚未進行 ESIA，則在前一步驟產出的「產業對生物多樣性可能造成的影響名單」，如可能的水資源、土地、空氣影響，皆能協助聚焦建立生物多樣性基準，除此之外，國際保育聯盟(Conservation International)發展的快速評估計畫(Rapid Assessment Program)以及 The Nature Conservancy 發展的快速生態評估計畫(Rapid Ecological Assessment program)，由專家透過地面調查方式去辨識一地區的生態資源，也會是建立生物多樣性基準的重要關鍵。使用現有文獻如 IUCN lists, National/Local Action Plans, Hotspots 等方式，也能協助評估那些關鍵性棲地或物種的風險並了解他們的現況。反之，若已進行 ESIA，則使用 ESIA 成果作為基準。

**步驟 3. 聚焦在顯著的生物多樣性影響上(Focusing on Significant Impacts)：**前幾項步驟都只考慮到可能的影響，作為指標發展的先驅。此步驟相當於風險評估，透過可能的生物多樣性影響因子，聚焦在對生物多樣性最具有最顯著影響性的因子上。

**步驟 4. 產出可能的地方層級指標(Generating List of Potential Site-Level Indicators)：**在上一步驟進行風險評估並定義出一系列具有顯著性的影響因子後，便可產出生物多樣性指標。任何一個對生物多樣性造成的顯著性影響因子都可以產出一個以上的生物多樣性指標。因此在此步驟的首要工作就是針對每個顯著的影響因子，列出一系列可能性的指標。所列的指標越多越好，特別注意的是指標需依據「指標篩選原則」進行不適當指標之移除。

**步驟 5. 選出地方層級指標(Choosing Site-Level Indicators)：**在前一步驟選出的一系列可能的生物多樣性指標，在此步驟即應限縮到一小群最有可能的指標，在揀選指標時須考量要符合 SMART 原則以及一系列的指標篩選原則，且要與相關利益者有充分溝通。但須特別注意因不同的利益者針對同樣的議題會因知識背景的不同，影響他們對於指標的篩選。所以，在指標的溝通上，需十分強調指標建立的背景原因與指標功能，以取得指標使用者與指標關係者間最大的共識。

**步驟 6. 產出公司層級指標(Generating Company-Level Indicators)：**公司層級的指標有可能從地方層級的指標融合而來，也有可能是為了評估公司對生物多樣性所造成的影響而做出的行動，後者可以顯示公司對整個生態環境的責任。另外，公司層級的指標也有可能包含能力建設指標，以達到知識分享、教育、研究等正向影響。

**步驟 7. 影響之監測與保育行動(Monitoring of Impacts)：**一旦選出地方層級及公司層級的指標，接下來就要實際採取行動，理論上應採用在步驟 3.發展出的影響因子之上。但隨著時間的變化目標會因而修正，因此在新目標設立前，需花一些時間進行指標監測。一個有效率的監測方法是將影響評估融合進 EMS(Environmental Management System)的計畫、檢查並修正的過程中，包括其發展方法、執行方法、回報機制、回顧、強化修正、再次評估的一系列過程。

**步驟 8. 報告機制(Reporting Performance)：**溝通以及報告的機制不僅是公司內部的工作，同時應主動向權益關係者報告，報告的資訊以及報告的方法因公司需求與權益相關者的期待而異。向外部報告生物多樣性指標需考量「為何這些指標被採用」以及「在發展指標過程中會經過什麼過程」。

**步驟 9. 回顧並修正行動步驟(Reviewing & Modifying Actions)：**若在步驟 8.的回報過程中顯示指標的表現與目標並不符合，則考慮修正地方及公司層級的行動策略。另外公司也應定期評估是否有更適合的指標，能強化指標監測的過程。

### 3. EBI 與 TaiBON 指標發展架構之比較

透過上述所整理的 EBI 指標發展的九項步驟，進行 EBI 與 TaiBON 所發展的指標架構之比較，可依據指標使用層級、架構組成、強調重點、是否諮詢權益關係者與是否有報告與回饋系統等面向，整理如表 1。

表 1、EBI 與 TaiBON 之指標發展架構比較表

面向	EBI	TaiBON*
層級	地方、公司	國家
架構組成	投入→行動→產出	指標議題、發展程序、永續性
強調重點	指標基準建立	資料來源及其品質評估
是否諮詢權益關係者	有(生物多樣性價值及可能造成 的生物多樣性影響評估)	有(定義指標關係人與使用者)
是否有報告與回饋系統	有(報告機制)	有(發展監測與報告系統)

#### (二)、國外海域生物多樣性指標發展

為瞭解國際海洋生物多樣性指標和監測架構的進展，今年持續蒐集國際組織或其他國家的發展現況，做為我國未來發展海洋生物多樣性指標和觀測網的參考依據。目前所蒐集、研析及評估的國際資料庫或指標有：(1) 大藍海洋計畫(SAUP); (2) 海洋健康指數(OHI); (3) 波羅的海海洋監測網(MARMONI); (4) 全球生物多樣性觀測網(GEO BON); (5) 全球珊瑚監測網(Reef Check)等共五項。

#### 1. 大藍海洋計畫 (Sea Around Us Project) 中的漁獲統計資料、FiB 及 MTI 指標

##### (1.) 負責單位

「大藍海洋計畫」Sea Around Us Project (<http://www.seaaroundus.org/>)是由位於加拿大溫哥華不列顛哥倫比亞大學(University of British Columbia)漁業中心(Fisheries Centre)所建置的全球漁業生態系及生物多樣性資料庫。

##### (2.) 指標簡介

此平台(SAU)彙整了世界各國提供給聯合國糧農組織(FAO)的漁獲和國家食物統計歷史資料，可查詢並視覺化呈現各國每年捕撈各魚種已申報的(reported)和重建(reconstructed)的歷史漁獲量和經濟價值、對漁業各項正面或負面補貼的金額及漁獲平衡(Fishing in Balance; FiB)和海洋營養指數(Marine Trophic Index; MTI)等資料。

以臺灣為例，在此平台上可以查詢我國 1950-2010 年間在專屬經濟海域(Exclusive Economic Zone, EEZ)和公海(High Seas)捕撈的已申報和重建的漁獲量(圖 6、圖 7)。已申報漁獲量資料是採用來自於漁業署的漁業統計年報資料；重建每年國家總漁獲量的資料則是採用農委會提供給 FAO 的國家糧食平衡統計資料(Food balance for the country)，並採用以下公式計算推估：

重建漁獲量=國內生產量+出口量-進口量-海洋養殖產量-淡水養殖產量-內陸捕撈量

此重建的年漁獲量與漁業署公布的每年總卸載漁獲量(total landings)的差值，即為未申報的漁獲量(Kuo and Booth 2011; Divovich et al. 2015)；1954-1983 年間因為缺少國家糧食平衡統計資料，因而採用 1951-1953 年間平均的未申報比例(~33%)取代(Kuo and Booth 2011)。

為檢核 SAU 公布結果與我國農委會國內公開資料間的一致性，我們採用 2005 年國家糧食平衡統計與漁業署漁業統計年報資料，參照 SAU 重建我國漁獲公式重新計算，發現 2005 年的重建漁獲量與 SAU 公布的結果之間有很大的差距：

SAU 顯示我國 2005 年申報漁獲量為 275,000 公噸，未申報漁獲量為 185,100 公噸，則重建漁獲量應為 460,100 公噸(圖 8)。依據我國漁業年報和糧食平衡統計資料計算，我國 2005 年申報漁獲量資料應為遠洋、近海、沿海的捕獲量總和 987,538 公噸(圖 9)；若完全依照 SAU 公式計算(圖 9，計算方式 1)，則重建漁獲量為 1,583,027 公噸；若以國內供給量取代國內生產量計算(圖 9，計算方式 2)，則重建漁獲量為 1,025,927 公噸。漁業署編纂漁業年報相關人員解釋，食物平衡統計資料中的國內生產量 1,333,900 公噸已計算了進出口、海洋與淡水養殖、內陸捕撈量，因此應為淨生產量，即可直接視為重建漁獲量(圖 9，計算方式 3)。依此比對結果顯示 SAU 嚴重低估我國的漁獲量，造成巨大誤差的原因究竟為 SAU 誤用資料，或我國提供給 FAO 的資料與國內公開的資料不一致，本計畫正協助農委會漁業署與 SAU 計畫團隊作進一步查證和釐清。

### (3.) 評估與建議

SAU 網站已彙整、並重建了我國 1950-2010 年間的漁獲量和漁業政策補貼(圖 10)等各項資料，並計算出漁獲平衡(FiB)和海洋營養指數(Marine Trophic Index; MTI)指數，已可完整查詢我國漁業資源變動的歷史紀錄。待目前所發現的一些統計數值及計算方法上的不一致的問題獲得釐清及解決之後，則未來計畫在「漁業資料」或「漁業資源」議題上的指標值則可直接採用 SAU 網站上的資料。故未來建議漁業署只須設法控管及改進漁業統計資料蒐集之機制及數據之準確性等，並建議漁業署漁業年報亦納入這些指標。





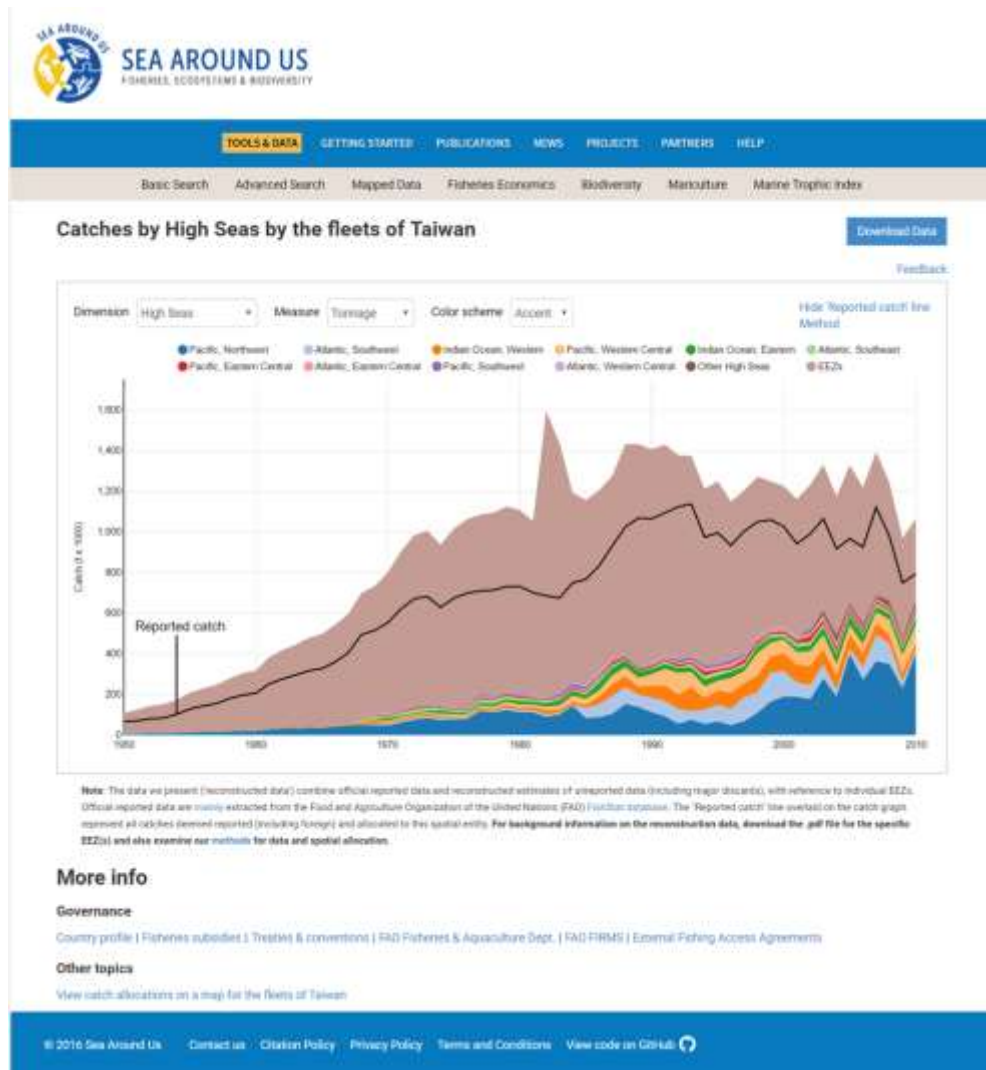


圖 7、SAU 網站查詢我國 1950-2010 年在公海捕撈的漁獲量 (<http://www.seaaroundus.org/data/#/fishing-entity/32?chart=catch-chart&dimension=highseas&measure=tonnage&limit=10>)



圖 8、SAU 顯示我國 2005 年申報與未申報漁獲量  
 (<http://www.seaaroundus.org/data/#/eez/157?chart=catch-chart&dimension=reporting-status&measure=tonnage&limit=10>)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	漁業年報 (單位:公噸)								
2	年度	總產量	遠洋	近海	沿海	海面養殖	內陸漁撈	內陸養殖	
3	2005	1,295,111	732,914	201,668	52,956	34,922	207	272,444	
4									
5	申報漁獲量 = 遠洋 + 近海 + 沿海								
6	申報漁獲量	遠洋	近海	沿海					
7	967,538	732,914	201,668	52,956					
8									
9	糧食平衡統計 (單位:公噸)								
10	年度	國內生產量	進口量	出口量	國內供給量				
11	2005	1,333,900	159,900	716,600	776,800				
12									
13	重建漁獲量 = 國內生產量 + 出口量 - 進口量 - 海洋養殖產量 - 淡水養殖產量 - 內陸捕撈量								
14	計算方式	重建漁獲量	國內生產量	國內供給	出口量	進口量	海洋養殖產量	淡水養殖產量	內陸捕撈量
15	1	1,583,027	1,333,900	-	716,600	159,900	34,922	272,444	207
16	2	1,025,927	-	776,800	716,600	159,900	34,922	272,444	207
17	3	1,333,900	-	-	-	-	-	-	-
18									

圖 9、採用 2005 年漁業年報與糧食平衡統計資料，以三種方式計算我國 2005 年重建漁獲量。

## Fisheries Subsidies in Taiwan

(presented as 1 EEZ component)

Subsidies categories and types	Year	Amount US\$ '000 for specified year	% of landed value for specified year	Source
<b>Beneficial (good)</b>				
Fisheries management and services	2003	21794		APEC, 2000
	2009	24448		APEC, 2000
Fishery research and development	2003	4081		APEC, 2000
	2009	4539		APEC, 2000
Maintenance of MPAs	2003	3214		Cullis-Suzuki and Pauly, 2008
	2009	3602		Cullis-Suzuki and Pauly, 2008
<b>Sub totals</b>	<b>2003</b>	<b>29089</b>	<b>1.03</b>	<b>-</b>
	<b>2009</b>	<b>32589</b>	<b>8.34</b>	<b>-</b>
<b>Harmful (bad)</b>				
Boat construction, renewal and modernization	2003	79400		APEC, 2000
	2009	93151		APEC, 2000
Fishery development and support services	2003	0		-
	2009	0		-
Fishing port construction and renovation	2003	126514		APEC, 2000
	2009	74572		APEC, 2000
Marketing support and storage infrastructure	2003	6300		APEC, 2000
	2009	7391		APEC, 2000
Tax exemption	2003	0		-
	2009	0		-
Foreign access agreements	2003	21098		Milazzo, 1998
	2009	23642		Milazzo, 1998
Fuel subsidies	2003	120000		Taipei Times
	2009	130183		Taipei Times
<b>Sub totals</b>	<b>2003</b>	<b>353312</b>	<b>12.49</b>	<b>-</b>
	<b>2009</b>	<b>328940</b>	<b>84.15</b>	<b>-</b>
<b>Ambiguous (ugly)</b>				
Fisher assistance	2003	14500		APEC, 2000
	2009	4354		APEC, 2000
Vessel buyback	2003	0		-
	2009	0		-
Rural fisheries community development	2003	0		-
	2009	0		-
<b>Sub totals</b>	<b>2003</b>	<b>14500</b>	<b>0.51</b>	<b>-</b>
	<b>2009</b>	<b>4354</b>	<b>1.11</b>	<b>-</b>
<b>Grand totals</b>	<b>2003</b>	<b>396,902</b>	<b>14.03</b>	
	<b>2009</b>	<b>365,883</b>	<b>93.60</b>	

These data were originally generated by Khan et al. (2006) and Sumaila et al. (2006), and updated by Sumaila et al. (2010, 2013). This work identified for each maritime country three categories and twelve fisheries subsidy types, with subsidy amounts provided for year 2003 and 2009 in US\$. Subsidies for the maintenance of MPAs are derived from Cullis-Suzuki and Pauly (2010). References for both the reported subsidy amounts and the estimates (in brackets) are provided for both 2003 and 2009. The subsidy intensity in the form of total subsidy as a percentage of landed value for each year is also given.

Method  
Full report

Feedback

圖 10、SAU 網站查詢我國各項漁業政策補貼 (<http://www.seaaroundus.org/data/#/subsidy/200>)

## 2. 海洋健康指數 (Ocean Health Index, OHI)

### (1.) 負責單位

為廣泛評估全球人類共同仰賴的廣大海洋其環境的健康狀況，以及對人類糧食安全與經濟貢獻程度，以美國加州大學為首，由全球超過 65 位海洋領域專家學者所組成的團隊，在多家大型企業及非政府組織、媒體的贊助之下，組織一個全球海洋健康指數團隊，並於 2012 年首度於自然(NATURE)期刊發表「全球海洋健康指數，Ocean Health Index (OHI)」，並評估了 171 個國家或地區的指數。2013 年更納入許多島嶼週邊海域，將對象擴大為 220 / 地區。該團隊未來將會持續進行年度評估、更新該指數系統。國立台灣海洋大學亦曾積極與該團隊聯繫，希望建立合作機制。

### (2.) 指標簡介

海洋健康指數(OHI)是在 2012 年提出用來評估人類與海洋生態系均衡發展狀況的整合性指標(Halpern et al. 2012)，目的是希望採用一個能廣泛應用於不同空間尺度(全球、區域、國家)、不同時間、不同社會情境下的整合架構，在不同地理區持續重複評估人類社會與海洋生態系朝向均衡發展的狀態(Halpern et al. 2015)。OHI 包含了 10 項目標(goals)與數項次目標<sup>[16]</sup>：1)食物供給力(food provision, FP)，以永續生產方式取得當地水域的海洋食物，包括商業性野生捕撈(Wild-caught Commercial seafood)與海洋養殖(Mariculture)；2)傳統漁業存續(artisanal fishing opportunity, AO)，以小規模家計型的漁業方式捕撈當地的漁獲，以供應家庭、社區或地區性的需求；3)自然產物資源(natural products, NP)，以永續採捕方式取用來自於海洋的生物資源；4)碳儲存能力(carbon storage, CS)，吸存大氣二氧化碳海岸棲地的面積與狀況；5)海岸保護(coastal protection, CP)，提供緩衝波浪衝擊的海洋和海岸棲地面積；6)海岸生計與經濟(coastal livelihoods and economics, LE)，包括仰賴海岸與海洋的就業機會與品質(LIV)，及海洋部門產生的收入(ECO)；7)觀光及遊憩(tourism and recreation, TR)，藉由划船、休閒捕魚、海灘活動體驗和享受沿海地區的價值；8)在地感(sense of place, SP)，包括指標種(iconic species, ICO)和永久特色地點(lastings special places, LSP, 地標或儀式場域)；9)潔淨水體(clean waters, CW)，海岸水域免於污染的程度；10)生物多樣性(biodiversity, BD)，包括物種(SPP)及棲地(HAB)的保育狀態。

OHI 組織<sup>[17]</sup>發展一套核心的評估架構(core framework)，此核心架構可依據評估區域的實際狀況修改、調整評估架構(tailored framework)進行獨立的區域評估，並提供了一套

---

<sup>[16]</sup> <http://data.oceanhealthindex.org/anatomy-of-score>

<sup>[17]</sup> <http://www.oceanhealthindex.org/>

使用 R 程式語言開發的開放原始碼核心評估工具 OHICore<sup>[18]</sup>及 OHI 評估教學指引<sup>[19]</sup>。2012-2015 期間已完成了四次全球評估(Halpern et al. 2015; Lowndes et al. 2015)，美國西部海岸(Halpern et al. 2014)、巴西(Elfers et al. 2014)、斐濟(Selig et al. 2015)等國家也已完成一次評估，還有其他國家也陸續參與或完成評估<sup>[20]</sup>。

台灣目前並未參與評估，但是，OHI 組織已採用 FAO 的資料，完成全球各國經濟海域 OHI 評估。2015 年的評估結果，台灣經濟海域的 OHI 分數為 64，略低於全球平均 70 分，在全球 221 個經濟海域中排第 141 名(圖 11)。我國經濟海域 2012-2015 年 OHI 指標中各項目標的評分當中，食物供給、觀光休閒及潔淨水域三項遠低於全球平均，碳吸存、海岸保護及海岸生計與經濟高於全球平均(圖 12)。

### (3.) 評估及建議

OHI 已提供一套具備彈性的通用評估架構和開放的評估工具，並提供獨立執行國家或區域評估的具體建議(Lowndes et al. 2015)，鼓勵各國進行 OHI 評估，以利於精確的整合和掌握全球海洋健康的變化趨勢。由於此一指標是綜合十項目標的一種複合式指數，所涵蓋的範圍和主管單位甚多，其性質與目前生物多樣性行動計劃及本計劃所發展的指標均為各自獨立的指標有所不同。無法在目前的指標系統架構下去採納。未來如果成立海洋部或海洋委員會時，或可針對此項指標去做規劃及分工。由我們自己來蒐集及計算此一指數。在此之前，可與十項目標相關的部會，如漁業署、海巡署、國家公園、海岸風景管理處、地方政府與學術單位、海洋保育民間組織和當地社區合作，參考 OHI 的核心評估架構，開始蒐集、累積各評估項目所需的長期觀測資料。

---

<sup>[18]</sup> <https://github.com/OHI-Science/ohicore>

<sup>[19]</sup> <http://ohi-science.org/manual/>

<sup>[20]</sup> <http://www.oceanhealthindex.org/ohi-plus>

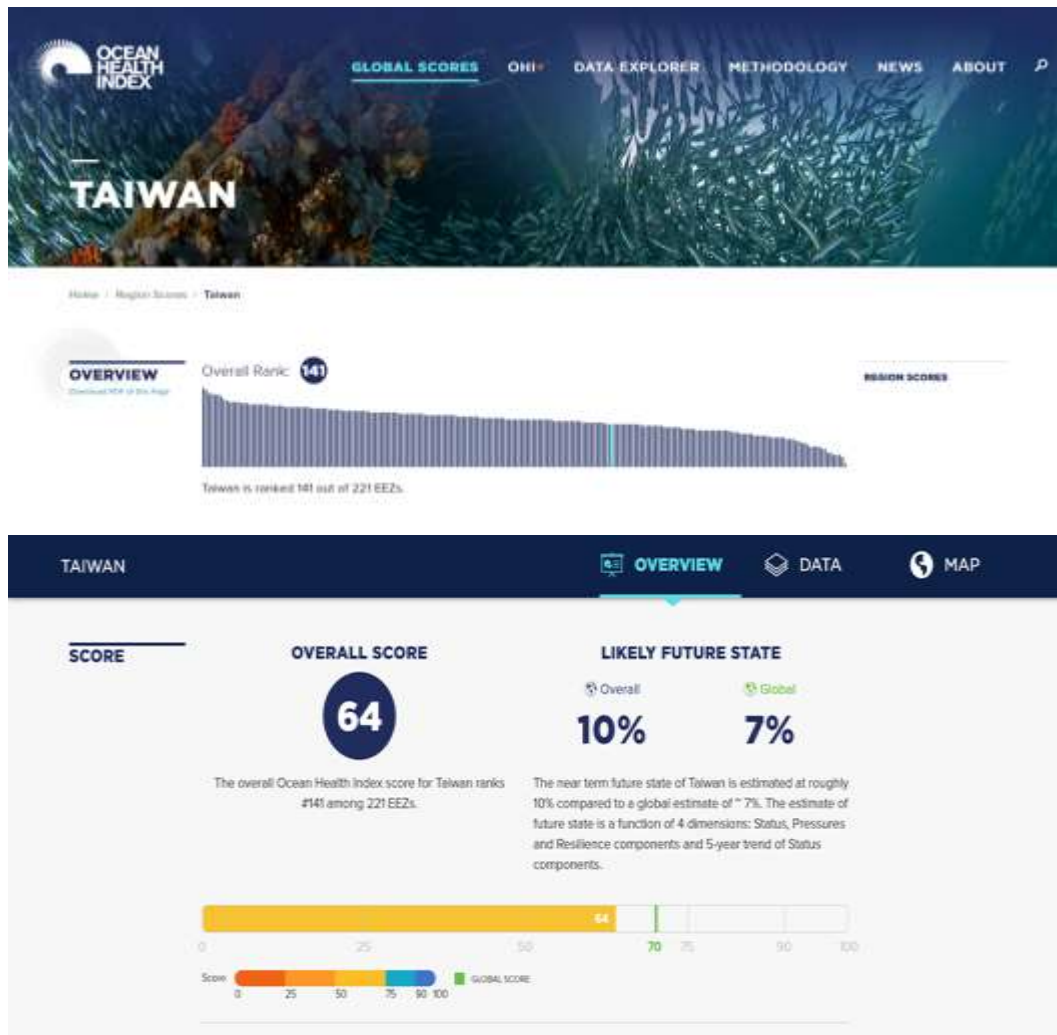


圖 11、OHI 採用 FAO 資料評估 2015 年我國經濟海域的海洋健康指數為 64 分  
(<http://www.oceanhealthindex.org/region-scores/scores/taiwan>)





圖 12、台灣經濟海域 2015 年 OHI 指標中各項目目標的評分及 2012-2015 各項目目標評分與全球經濟海域平均分數的比較

### 3. 波羅的海海洋監測網 MARMONI 中的指標

#### (1.) 負責單位

Marine Biodiversity Monitoring and Assessment of Conservation status of Nature values in Baltic Sea (MARMONI; <http://marmoni.balticseaportal.net/wp/>)是環波羅的海的拉特維亞



(Latvia)、愛斯托尼亞(Estonia)、芬蘭、瑞典等國家合作進行的波羅的海生物多樣性長期監測計畫。

## (2.) 指標簡介

此計畫希望藉由發展生物多樣性指標、建立監測架構與方法，來長期追蹤波羅的海的生物多樣性和生態系統狀態，使波羅的海沿岸國家的經濟在波羅的海生物多樣性和生態系的承載範圍內可持續的發展(Martin et al. 2015)。這個計畫共有來自 14 個研究機構、57 位專家共同參與，回顧了既有的監測系統和指標，並發展新的指標和監測方法，並擬定了包含魚類、底棲生物、浮游生物、鳥類各類群共 49 個生物多樣性指標 (Martin et al. 2015; Verliin et al. 2015)。其中，魚類指標是針對波羅的海重要的經濟魚種和外來魚種的族群豐度、分布，及性別、大小等特性進行監測和評估；底棲類群指標包含大型藻類和水下植被的覆蓋、深度、組成、軟底質棲地氧化還原電位不連續層、大型底棲生物群聚指標、二枚貝(*Macoma balthica*)的豐度與群結構...等；浮游生物類群指標包含浮游植物物種組成與季節變化、春季藻華強度指數、橈足類生物量、浮游動物歧異度...等；鳥類指標包含度冬水鳥豐度、分布、覓食同功群指數、繁殖水鳥豐度、分布、覓食同功群指數、繁殖成功率、性別、及水鳥受油污染影響和混獲(by-caught)豐度指數...等。MARMONI 發展的指標類群的個別指標詳細說明可由其指標資料庫網站查詢<sup>[21]</sup>(圖 13)。

## (3.) 評估與建議

雖然，我國目前對於海域生物多樣性和生態系並未有長期的監測計畫或系統，MARMONI 的發展經驗、指標和監測架構、方法可供未來國內海洋保育相關政府部門和學術單位建立海洋生物多樣性監測網參考。

---

<sup>[21]</sup> MARMONI Indicator Database [http://www.sea.ee/marmoni/marmoni\\_pulk/start\\_indicator\\_database.html](http://www.sea.ee/marmoni/marmoni_pulk/start_indicator_database.html)

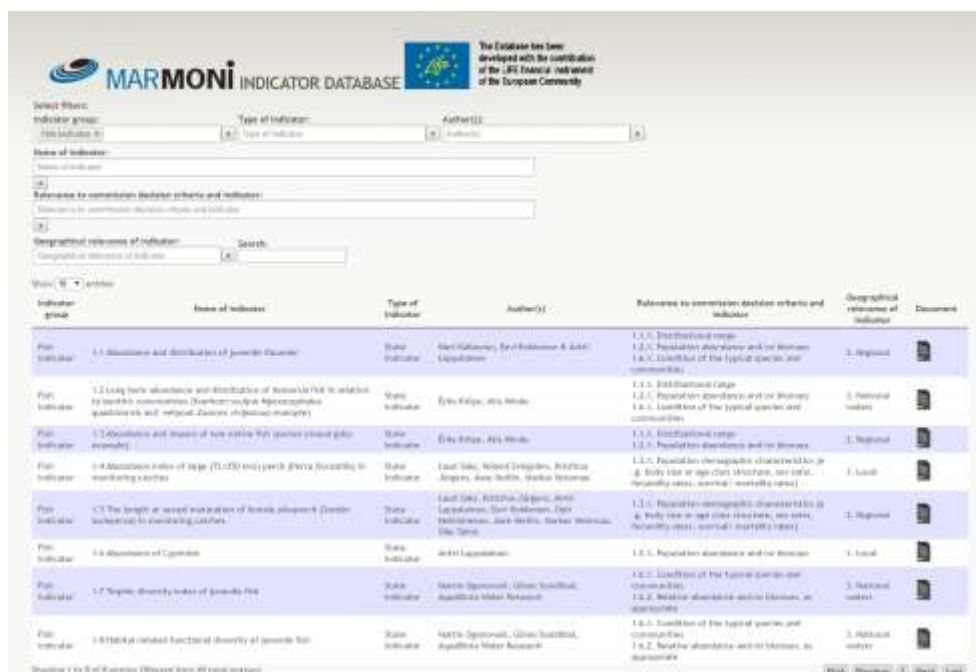


圖 13、MARMONI 指標資料庫查詢系統

#### 4. 全球生物多樣性觀測網(GEO BON)中的全球海洋生物多樣性觀測網(Marine Biodiversity Observation Network, MBON)

##### (1.) 負責單位

全球海洋生物多樣性觀測網(MBON; <http://www.marinebon.org/about-mbon.html>)係隸屬在 GEOSS 下的 GEO BON 針對海洋生態系所倡議成立的生態監測網，目前尚在規劃與發展階段，今年 7 月在德國萊比錫舉行的全球生物多樣性觀測網第一屆開放科學研討會中，7 月 6-7 日 MBON workshop 中討論成立全球與區域海洋生物多樣性觀測網議題。海洋觀測網工作會議的初步結論為：1) 工作小組建議名稱爲"GmBON"；2) 先請 M. Costello 召集，P. Miloslavich, I. Sousa Pinto, G. Canonic I, F. Miller-Karge 等人先起草計畫書，再請大家傳閱修訂；3) 未來要加強 GOOS 與 GEO BON 之連結；4) 探討 EU (至少北、南大西洋的海外領土) 加入 MBON 的可能。其他的工作包括：1) 找出與其他 GEO BON 工作負責人的連繫方法；2) UNESCO/IOC GOOS：9 月和 12 月各有生物-生態的討論會；3) MBON 9 月在墨西哥舉行極地的 Pole to Pole scoping workshop; 4) 追求不同的連結方法，例如和 IMBER 的合作；5) 將此次工作坊中好的想法與建議列出；6) 要和其他的工作小組合作；7) 預定 2017 年出版完整的規劃書。

##### (2.) 指標簡介

MBON 主要的資料蒐集和整合工作將包括下列 6 項：1) 蒐集環境因子資料—酸鹼度、溫度、鹽度、溶氧量及二氧化碳濃度；2) 蒐集生物多樣性資料—物種及豐度；3) 蒐集生

態系統功能及營養層結構資料；4) 權益關係人、社群及管理者；5) 建立資訊系統—資料蒐集及標準化；6) 資料分析及建立模式。主要產品則為生物多樣性指標、指數及其關係。未來希望與 GOOS 密切合作，並研發環境 DNA (environmental DNA, eDNA) 及聲學監測等新工具，但仍會面臨缺乏資料及需要先確認全球海洋生物及生態監測項目的優先順序。

### (3.) 評估與建議

建立 MBON 將可以整合、共享國家、區域和全球從過往、現有和未來的海洋生物多樣性觀測資料，共享海洋觀測的經驗、技術和知識；MBON 將既有的觀測方法結合新的觀測技術，如遙測、環境 DNA，建立整合的觀測方法、共通的資料標準和管理平台，透過合作研究，將可擴大、深化我們對海洋生物多樣性和生態系統變化的瞭解，以協助解決全球海洋生物多樣性喪失的危機(Duffy et al. 2013; Muller-Karger et al. 2014; 圖 14)。由於 MBON 尚在發展及規劃階段，包括未來將推動優先使用之海域監測項目、指標及其整合分析工具等等，預計至少還要 2-3 年才會趨於穩定及成熟。臺灣目前已實際參與此一未正式成立的國際合作團隊，召集人 Mark Costello 也是目前 WoRMS 資料庫之負責人，對臺灣非常友好，GEO BON 組織亦沒有政治性的考量，歡迎所有合作者的加入，因此臺灣目前只要積極參與及與 GmBON 之團隊保持聯繫及合作即可。

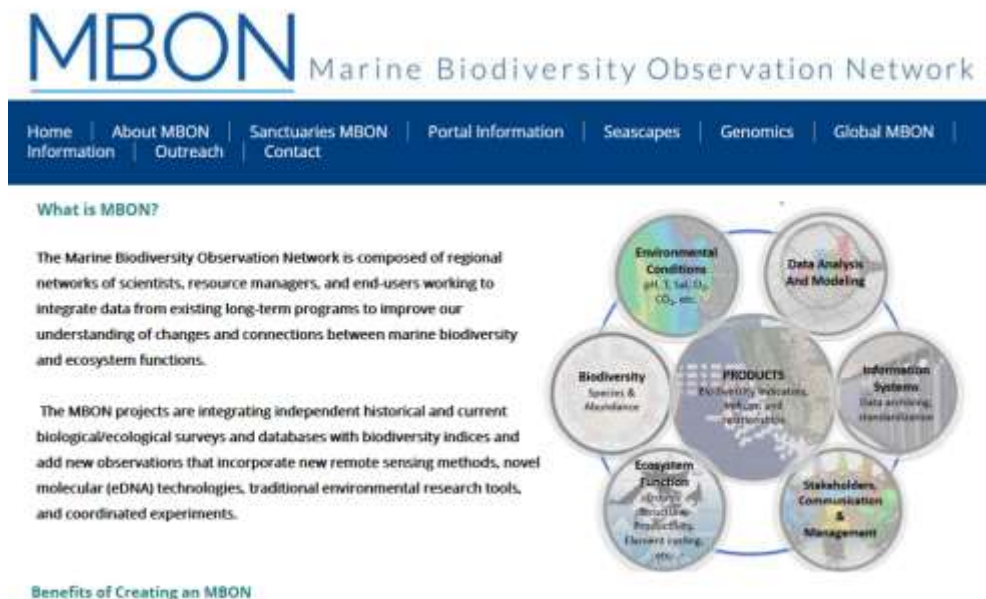


圖 14、Marine Biodiversity Observation Network, MBON (<http://www.marinebon.org/about-mbon.html>)

## 5. 全球珊瑚礁監測網(Reef Check)中的指標

### (1) 負責單位

珊瑚礁監測基金會(Reef Check Foundation; <http://reefcheck.org/>)1996 年成立，總部位於美國洛杉磯，以協助保育海洋和珊瑚礁生態系。自 1997 年開始進行珊瑚礁監測，至今已有超過 1 萬次調查是由來自 95 個國家或屬地(territories)擁有珊瑚礁監測生態潛水員(EcoDiver)認證的參與者所完成(圖 15)。

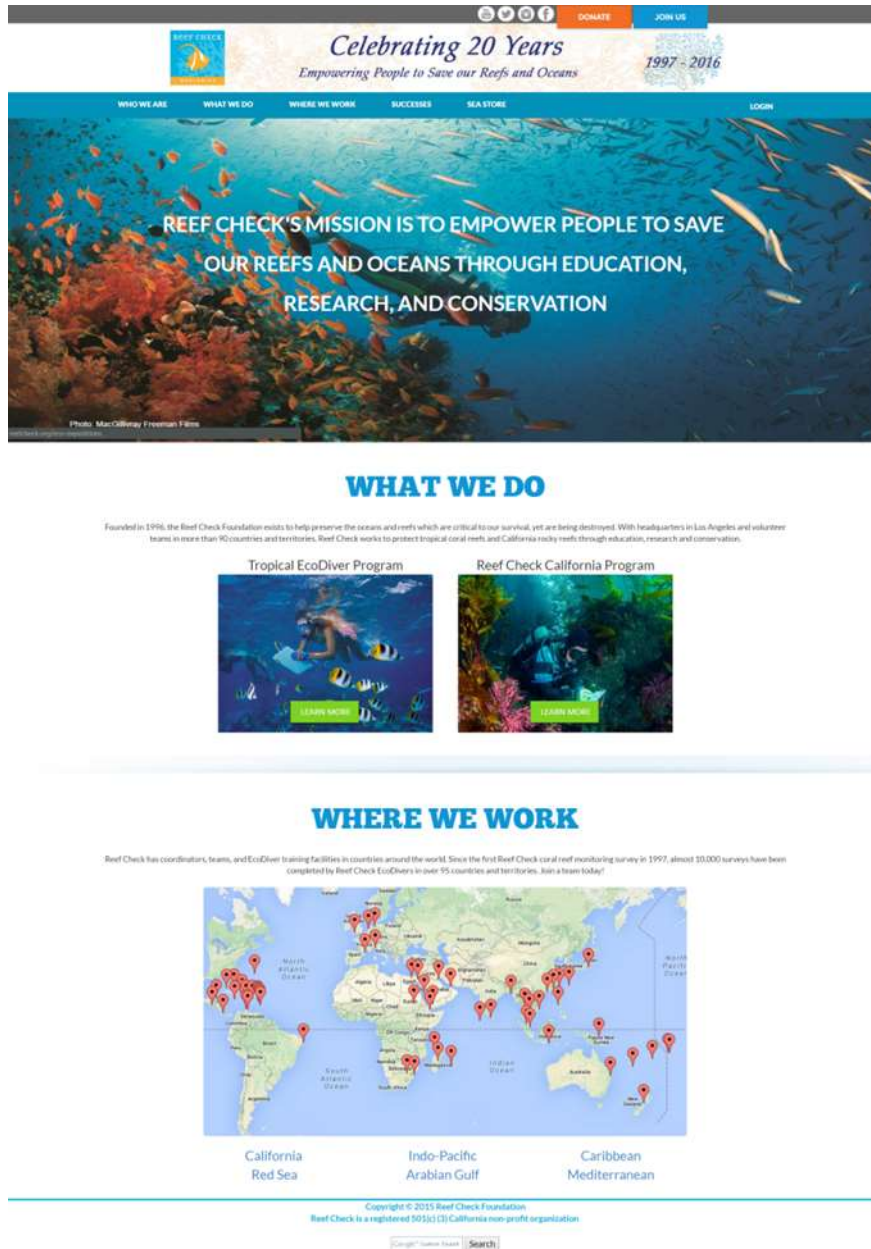


圖 15、Reef Check Foundation (<http://reefcheck.org/>)



## (2.) 指標簡介

為使參與珊瑚礁監測調查人員的調查能力一致、可信，基金會舉辦生態潛水員訓練課程(EcoDiver Program<sup>[22]</sup>)，並授予認證資格；且所有調查均依照監測指引<sup>[23]</sup>，採用標準的穿越帶調查方法和資料記錄格式，以確保良好的資料品質。主要監測指標為監測區域穿越帶珊瑚礁底質覆蓋類型和覆蓋率、珊瑚礁健康狀態、主要魚種和底棲無脊椎動物類群豐度。因為珊瑚礁監測需要耗費許多時間、人力，對於珊瑚礁底質類型覆蓋率和珊瑚健康狀況的調查無法採用較為精確可靠的量化紀錄方式，而難以比較不同時期珊瑚礁量化的狀態差異。近年來，水下攝影(underwater photography)及攝影測量(phogrammetry)技術的快速演進與成本的降低，使得在海域也可進行類似以無人載具進行森林棲地攝影測量製圖，採用水下攝影製圖技術來監測珊瑚礁覆蓋率和健康狀況的變化。2016年4月，法國珊瑚礁監測組織(ReefCheck, France)就使用了GoPro攝影機拍攝和Reunion Island地區305平方公尺的珊瑚礁，再以Pix4Dmapper Pro攝影測量軟體將1,625張影像製作成平面像元解析小於1公分的正射影像<sup>[24]</sup>，並產生三維立體模型<sup>[25]</sup>。將水下攝影測量技術應用於珊瑚礁監測，將可以獲得精確量化珊瑚礁覆蓋面積和生長狀況的高品質資料，用來分析、評估珊瑚礁生態系健康長期變化的趨勢，並增加珊瑚礁監測野外工作的效率。

台灣環境資訊協會<sup>[26]</sup>也是參與Reef Check Foundation珊瑚礁監測調查的團體之一，每年盡可能的定期定點在臺灣沿海和離島地區進行珊瑚礁體檢<sup>[27]</sup>的長期監測。目前，已進行173次臺灣沿海和離島的珊瑚礁調查(圖16)，並將調查資料彙整提供Reef Check Foundation整合至全球珊瑚礁監測平台(圖17)，但因經費侷限，無法辦理生態潛水員認證課程，協助參與珊瑚礁調查的潛水志工取得認證資格，因此，提供Reef Check Foundation的調查資料尚未納入全球珊瑚礁的評估報告中。

## (3.) 評估與建議

過去漁業署曾委託學者及台灣珊瑚礁學會做過幾年的珊瑚總體檢的調查，也累積了一些資料，但可惜的是後來計劃即告停止。環境資訊協會接手後，即藉由募款和志工參與，建立了國內珊瑚礁監測系統，並參與國際合作、也願意共享監測資料，這些資料目前在行

---

<sup>[22]</sup> EcoDiver Program <http://reefcheck.org/ecodiver/about-ecodiver/>

<sup>[23]</sup> Reef Check Monitoring Instruction <http://reefcheck.org/ecoaction/monitoring-instruction/>

<sup>[24]</sup> <https://pix4d.com/underwater-mapping-3d-coral-reefs-enhance-environmental-reefs-surveys/>

<sup>[25]</sup> <https://sketchfab.com/models/f26b0c14390b41e59632df19818efe4a>

<sup>[26]</sup> 台灣環境資訊協會 <http://teia.tw/>

<sup>[27]</sup> 台灣環境資訊協會珊瑚礁體檢 <http://teia.tw/zh-hant/seawatch/about>

動計劃中並沒有合適的工作項目或績效指標可以納入。而且民間團體所提供的資料的正確性及其品質，也還需要某一個主協辦單位的官方機構來背書或者代為上網填報。此一問題仍需再作進一步討論及解決，因此目前尚無法將事項指標納入。但建議海洋保育相關政府部門應投入資源協助此監測系統的維運，提升監測資料品質，並擴大監測規模。

Reef Check EcoDiver Program

Coordinators, Teams, Training Facilities & Volunteer Opportunities

INTRODUCTION

Welcome to Reef Check Taiwan!

News

- Reef Check Well Represented at Asia-Pacific Coral Reef Symposium - 2014-08-26
- Taipei Times: Oceans around Taiwan threatened by overfishing - 2012-01-03
- Focus Taiwan News Channel: Study confirms soft corals are reef builders - 2011-07-18
- Taipei Times: Group to check health of coral reefs (Reef Check Taiwan) - 2011-05-10
- Reef Check Taiwan Continues to Grow - 2011-04-26
- Canada.com: Taiwan coral reefs "turn black" with disease - 2009-03-30
- Taipei Times: 'Black disease' is killing coral reefs off Taiwan - 2009-02-09
- The China Post: Taiwan, U.S. scholars try to save coral reefs - 2008-03-03

NUMBER OF SURVEYS 173

Surveys by Year

2015	30	2014	34
2010	37	2009	29
2008	8	1998	13
1997	22		

DONATE NOW

Yes, I want to help save reefs worldwide!

Copyright © 2015 Reef Check Foundation  
Reef Check is a registered 501(c)(3) California non-profit organization

Google Custom Search Search

圖 16、臺灣環境資訊協會參與珊瑚礁監測(Reef Check Taiwan)

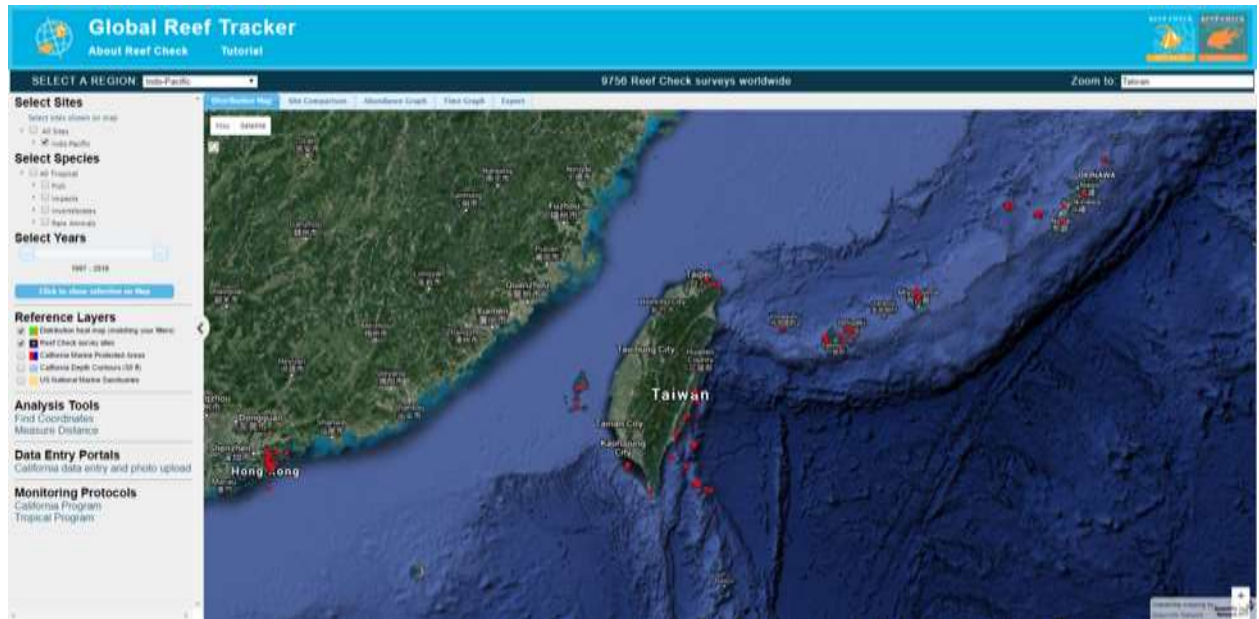


圖 17、Global Reef Tracker (<http://data.reefcheck.us/>)

### (三)、分析檢討現有的及建議新增的國內陸域指標

去年度（2015 年）依據林務局於 2005 年與 2010 年發展及更新的 13 項生物多樣性指標（項目含括基因多樣性、物種多樣性與生態系多樣性等面向）、永續發展生物多樣性分組行動計畫之工作項目績效指標與臺灣永續發展指標（與生物多樣性相關之指標共 9 項），整合發展出 TaiBON 生物多樣性指標議題，並在陸域議題上篩選「陸域保護區」、「選定生物族群數量」、「外來入侵種」等三議題。

各議題 P-S-B-R 指標分類架構下，針對裨益-B 與壓力-P 類型的指標皆較為缺乏，因此今年度皆新增裨益類型指標，並新增一項「生態敏感地」議題。另外，部分指標因今年資料的匯入而強化指標的內容，指標列表如下。

表 2、TaiBON 陸域生物多樣性指標、參考來源及使用狀況彙整表

註：S(國家永續發展指標)，F(林務局生物多樣性指標)，K(永續會生物多樣性分組行動計畫各工作項目下之績效指標)。

議題	指標類別	考量之面向		指標名稱	參考來源			使用狀況
					國內	國外	專家諮詢	
I. 陸域保護區	壓力	核心	外來種	I.1 保護區內外來種		√	√	104 年
			盜獵	I.2 保護區內非法採獵		√	√	104 年
			遊憩壓力	I.3 保護區內遊憩承載		√	√	104 年
		特定	水汙染	I.4 受輕度以下污染河川比率	K			104 年
	狀態	核心	物種	I.5 保護區內選定生物族群數量		√	√	104 年
			生態系	I.6 保護區內森林覆蓋面積估算		√	√	104 年
				I.7 生態(核心)區面積		√	√	104 年
				I.8 保護區內植群類型		√	√	104 年
		特定	物種	I.9 保護區內特有種	K	√		104 年
			生態系	I.10 區內天然海岸占保護區總海岸帶的面積比	K/S	√		104 年
				I.11 保護區內天然水岸	S	√		104 年
			裨益	生態系服務		I.12 保護區內森林碳匯吸存能力	K	√
	I.13 保護區內生態系服務價值估算						√	新增
	I.14 保護區內生物多樣性的營養指數					√		新增
	I.15 保護區內糧食與藥材的多樣性					√		新增
	I.16 瀕危物種保存					√		新增
	回應	核心	經營成效	I.17 有定期評量管理成效之各類保護區數量與比例	K			強化
			面積	I.18 保護區面積	K/F			104 年
		特定	生態系	I.19 將脆弱生態系(易受人為及氣候變遷衝擊的陸域生態系)納入保護區之數量	K			104 年
			汙水處理	I.20 保護區內汙水處理率			√	104 年
II. 選定生物族群數量	壓力	土地開發壓力		II.1 森林覆蓋面積估算	K/S/F			強化
				II.2 國家土地利用分類與變遷	K			新增
		氣候變遷		II.3 氣候變遷對鳥類族群影響		√	√	104 年
				II.4 氣候變遷對高海拔山區草原生態系影響		√	√	104 年
		紅皮書		II.5 紅色名錄指數		√	√	104 年
	狀態	物種數量		II.6 指標性物種類群變化之研究項目	K			104 年
				II.7 選定生物族群數量—常見繁殖鳥類		√	√	強化



議題	指標類別	考量之面向	指標名稱	參考來源			使用狀況
				國內	國外	專家諮詢	
			II.8 選定生物族群數量—常見蛙類		√	√	強化
			II.9 選定生物族群數量—蝶類		√	√	104 年
			II.10 糧食與藥材的生物多樣性		√		新增
	裨益	生態系服務	II.11 生態系服務價值估算		√		新增
			II.12 生物多樣性的營養指數		√		新增
			II.13 瀕危物種研究保育策略行動綱領的數目與完成比例	K	√		104 年
	回應	瀕危物種保育	II.14 各單位依全國生物多樣性監測地點與方式的規劃所累積與公開之監測資料總筆數	K			104 年
		資料公開					
III. 外來入侵種	壓力	受影響之原生物種	III.1 受到外來入侵種影響的原生物種種數與數量變化		√		新增
			III.2 原生物種種數消失速率		√		新增
	狀態	外來入侵種種類與數量	III.3 對生物多樣性造成嚴重威脅的外來入侵種名單	K	√		104 年
			III.4 選定外來入侵種分布範圍與數量 - 紅火蟻	F/S			強化
			III.5 選定外來入侵種分布範圍與數量 - 小花蔓澤蘭	F/S			強化
			III.6 選定外來入侵種分布範圍與數量 - 斑腿樹蛙			√	強化
			III.7 選定外來入侵種分布範圍與數量 - 埃及聖鸛			√	新增
	裨益	生態系服務	III.8 糧食與藥材的生物多樣性		√		新增
			III.9 生態系服務價值估算		√		新增
			III.10 生物多樣性的營養指數		√		新增
	回應	防治	III.11 辦理或執行已入侵生物防治計畫之物種數、地區數及撲滅案件數—紅火蟻	K			強化
			III.12 辦理或執行已入侵生物防治計畫之物種數、地區數及撲滅案件數—小花蔓澤蘭	K			強化
			III.13 辦理或執行已入侵生物防治計畫之物種數、地區數及撲滅案件數—斑腿樹蛙	K			強化
			III.14 執行外來種監/偵測及防治計畫數	K			104 年
		輸入管理	III.15 外來種輸入管理	K			104 年
		風險評估	III.16 經過評估並分級的外來入侵種清單(包括潛在及已入侵)	K			104 年
IV 生	壓力	土地開發	IV.1 國家土地利用分類與變遷		√	√	新增
	狀態	災害	IV.2 嚴重地層下陷區面積	S/F			新增

議題	指標類別	考量之面向	指標名稱	參考來源			使用狀況
				國內	國外	專家諮詢	
生態敏感地		敏感地	IV.3 山坡地崩塌面積	F			新增
		生態敏感地	IV.4 國家重要濕地面積	F			新增
			IV.5 天然河岸長度			√	新增
	裨益	生態系服務	IV.6 森林碳匯吸存能力	K			新增
			IV.7 土砂災害防止機能		√	√	新增
			IV.8 棲地多樣性		√		新增
			IV.9 生態系服務價值估算		√		新增
	回應	棲地保育	IV.10 受保護之自然海岸帶占全國總海岸帶的比率	K			新增

### 1. 陸域保護區議題

「陸域保護區」議題中裨益類-B 指標，以保護區所能帶給人類的價值或其本身的生態系價值作為考量面向，建議新增「瀕危物種保存」、「保護區內生態系服務價值估算」、「保護區內生物多樣性的營養指數」與「保護區內森林碳匯吸存能力」等指標。

另外，依據森林碳匯吸存能力的資料，強化「保護區內森林碳匯吸存能力」指標，並參考盧道杰等人主編之保護區經營管理技術手冊（2014）強化「有定期評量管理成效之各類保護區數量與比例」指標。

### 2. 選定生物族群數量議題

「選定生物族群數量」議題中，裨益類型以物種給予的價值做為考量面向，建議新增「糧食與藥材的生物多樣性」、「生態系服務價值估算」與「生物多樣性的營養指數」等指標，並在壓力類新增「國家土地利用分類與變遷」指標。

另外，在「森林覆蓋面積估算」、「選定生物物種族群數量—常見繁殖鳥類」、「選定物種生物族群數量—常見蛙類」等指標上，因具有長期監測資料，且針對指標資料有進一步進行品質評估，因此強化了指標的內容。

### 3. 外來入侵種議題

「外來入侵種」議題中，裨益類以消滅外來入侵種所能帶來的價值與裨益作為考量面向，由於其具有與保護「選定生物族群數量」中，人類所能獲得的生物多樣性所帶來的服務與利益相似，因此同樣建議新增「糧食與藥材的生物多樣性」、「生態系服務價值估算」與「生物多樣性的營養指數」等指標；壓力類以受到外來入侵物種影響的原生物種與原生生態系的影響做為考量面向，建議新增「受到外來入侵種影響之原生物種種數與數量變化」及「原生物種種數消失的速率」等指標；狀態類將原「外來入侵種分布範圍與數量」指標強化，分別針對紅火蟻、小花蔓澤蘭、斑腿樹蛙與埃及聖鸚進行討論；回應類將原「辦理

或執行已入侵生物防治計畫之物種數、地區數及撲滅案件數」指標強化，分別針對紅火蟻、小花蔓澤蘭與斑腿樹蛙進行討論。

#### 4. 生態敏感地

此議題為今年新增。壓力類型-P 的候選指標有「國家土地利用分類與變遷」指標；狀態類型-S 指標有「嚴重地層下陷區面積」、「山坡地崩塌地面積」、「國家重要濕地面積」、「天然河岸長度」等四項候選指標；回應類型-R 指標有棲地保育面向之「受保護之自然海岸帶占全國總海岸帶的比率」之候選指標；裨益類型-B 指標有生態系面向之「森林碳匯吸存能力」、「土砂災害防止機能」、「棲地多樣性」與「生態系服務價值估算」等候選指標。

針對各議題新增或強化的指標，本計畫已初步建立指標草案（請參照附件 1），此指標草案的內容包含每一項指標意義的說明、定義、PSRB 狀態分類、量測方法、指標負責單位及其應提供資料與數據、對應的愛知目標、對應的 SDGs 目標及對應的生物多樣行動方案工作項目等，其中有關 TaiBON 指標與國內永續發展行動計畫績效指標對應的詳細說明詳見附件 16。

每一項草案的內容皆是依據 TaiBON 指標評估原則的四面向所訂定。其中，指標的「意義」與「定義」是為反映指標是否能有效「回應相關議題」（指標評估的第一面向）；計算指標的「資料來源」與「測量方法」是為強調「資料面向」的信度與效度；指標「負責單位」、「應提供的資料與數據」是為強調指標是否具有「永續性」；最後的「國際化」強調指標是否能反映到愛知目標或聯合國永續發展目標(SDGs)上，同時此類指標是否為國外所廣泛使用的指標。

基本上，指標的發展以符合指標訂定與評估四大面向為原則，若指標無法具體回應這四大面向，將進一步透過指標訂定小組與工作會議評估，討論如何強化該面向或暫緩該指標使用，因此指標發展的工作為一反覆修改循環的機制，從一開始確認指標目的與回應的問題之釐清，到定義可能的指標、蒐集有效的資料、指標計算與指標趨勢判讀，到後續的指標評估與修改及指標之監測系統與報告系統之研發，再再都是以確保指標使用之永續性，每個步驟都需要與前後的步驟相關聯與配合，時時調整與檢討。

指標的發展無法一步到位，本計畫將持續針對候選生物多樣性指標進行滾動修正，如指標篩選原則之評估、指標資料來源之確認、指標資料品質評估等指標發展評估面向，最終達到完善議題與指標分類架構的目的。

#### (四)、分析檢討現有的及建議新增的海域指標

本計劃去年度已經參酌國內外的指標及國際趨勢，並召開多次專家會議討論之後，挑選應優先檢討研究的四大議題(圖 3，附件 2)，以及可能可以優先考慮採用的指標，並在第一年度的期末報告中完成指標草案。今年度主要的工作則是針對四大議題中由專家所建議的多項指標去了解目前是否有較完整及長期的資料來源，並評估其未來被納入的可行性。的海洋生物多樣性物種族群量變化的指標。

表 3 及圖 18-圖 21 為目前已知四大議題具有較長期資料來源的各項指標及其所對應的指標類別(PSBR)。

在海洋保護區的部分，除了漁業署在行動計劃中所負責主辦且需要填報的保護區的面積比及完全禁漁區的面積比的兩項指標之外，尚有台灣環境資訊協會的珊瑚礁檢測以及台電公司北核電廠撞擊的監測資料，但是後兩者均屬於非保護區中的生物群聚的變化。在海洋污染方面，環保署水保處已有多年在台灣周邊海域長期監測的水質因子的資料，也已在網上公布，可以直接顯示水質的變化。至於海洋廢棄物及垃圾，是全球近年來所關注的議題，垃圾對於海洋生物也造成很大的傷害。國內目前雖然有許多政府或民間團體在定期或不定期的辦理各項淨灘與淨海的海洋保育活動。但蒐集這些垃圾的數量或進行垃圾的分類統計並不多，其中的荒野保護協會願意提供該會多年來淨灘活動所清理海岸廢棄物的資料。在海洋選定物種的議題上，除了在林務局的委託下，台大鯨豚研究室所提供過去多年來觀測中華白海豚族群量的變動資料，以及農委會特生中心七股潟湖工作站所提供黑面琵鷺的每日觀測隻數等資料之外，漁業署也有漁業年報及定置網協會歷年來的漁獲資料，可供使用。在民間團體方面，黑潮海洋文教基金會的賞鯨船的鯨豚觀測紀錄也是一項非常好的海洋生物多樣性物種族群量變化的指標。

表 3、對應海洋生物多樣性議題各項生物多樣性指標及其資料來源和指標類別

註：S(國家永續發展指標)，F(林務局生物多樣性指標)，K(永續會生物多樣性分組行動計畫各工作項目下之績效指標)

議題	指標類別	考量之面向	生物多樣性指標	資料來源	參考來源			使用狀況
					國內	國外	專家諮詢	
I. 海洋保護區	狀態	保護區面積	海洋保護區及完全禁漁區佔領海面面積比	漁業署	K/S/F	V		104/強化
	狀態	生物多樣性群聚變化	保護區中生物多樣性群聚變化	環境資訊協會珊瑚礁監測		V		新增
	狀態	物多樣性群聚變化	非保護區中生物多樣性群聚變化	台電北核一、二廠撞擊之監測		V		新增
II. 海	狀態	水質汙染	對海域及海灘進行水質監測	環保署環境水質監測資料		V		新增

議題	指標類別	考量之面向	生物多樣性指標	資料來源	參考來源			使用狀況
					國內	國外	專家諮詢	
洋污染	狀態	海洋垃圾	每年淨灘之垃圾噸數與分類數據	荒野保護協會淨灘活動清理海岸廢棄物資料		V		新增
	回應	海洋汙染	投入海洋污染防治與管理的人力物力及經費(淨灘、清除、防治等)	環保署		V	V	新增
III. 海洋選定物種	狀態	物種族群豐度	中華白海豚	林務局委託計畫			V	新增
	狀態	物種族群豐度	沿近海鯨豚族群量變化	黑潮海洋文教基金會賞鯨船鯨豚觀測紀錄				新增
	狀態	物種族群豐度	黑面琵鷺的每日隻數	特生七股研究中心				新增
IV. 漁業資源	狀態	漁業資源	沿近海各漁業類別卸魚船數及漁獲量之資料(含定置網)	漁業署漁業年報漁業資源漁獲統計資料	K/F	V		強化
	回應	漁獲努力量	每年漁船總數、總噸數、總馬力數	漁業署	K			104

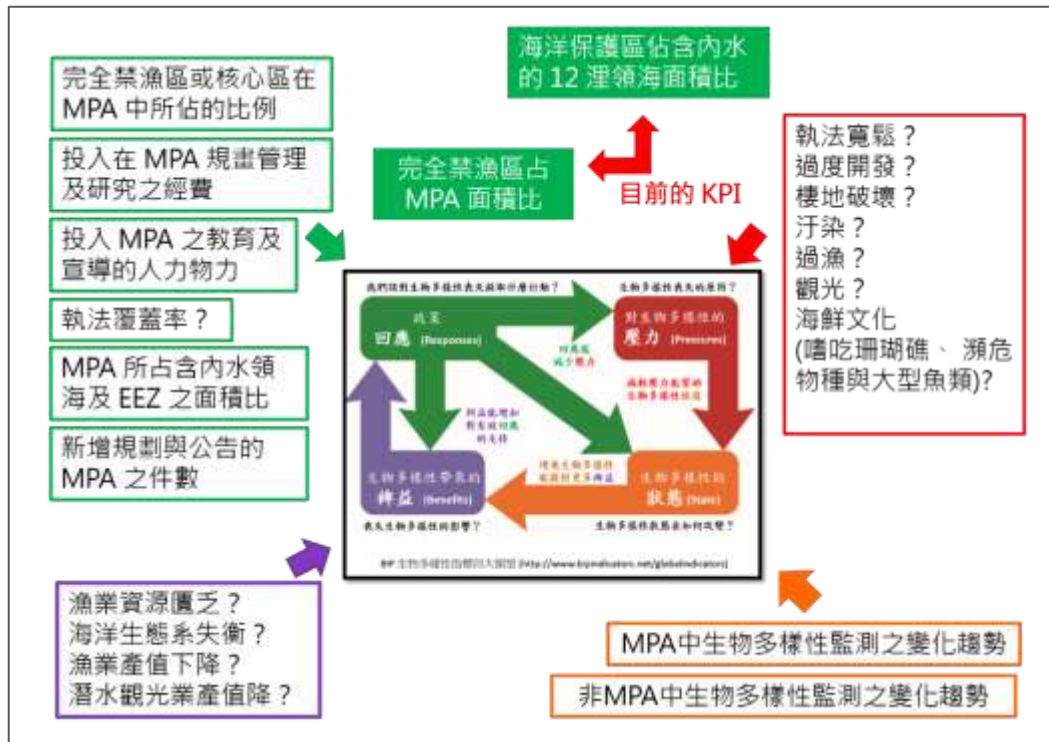


圖 18、海洋保護區議題





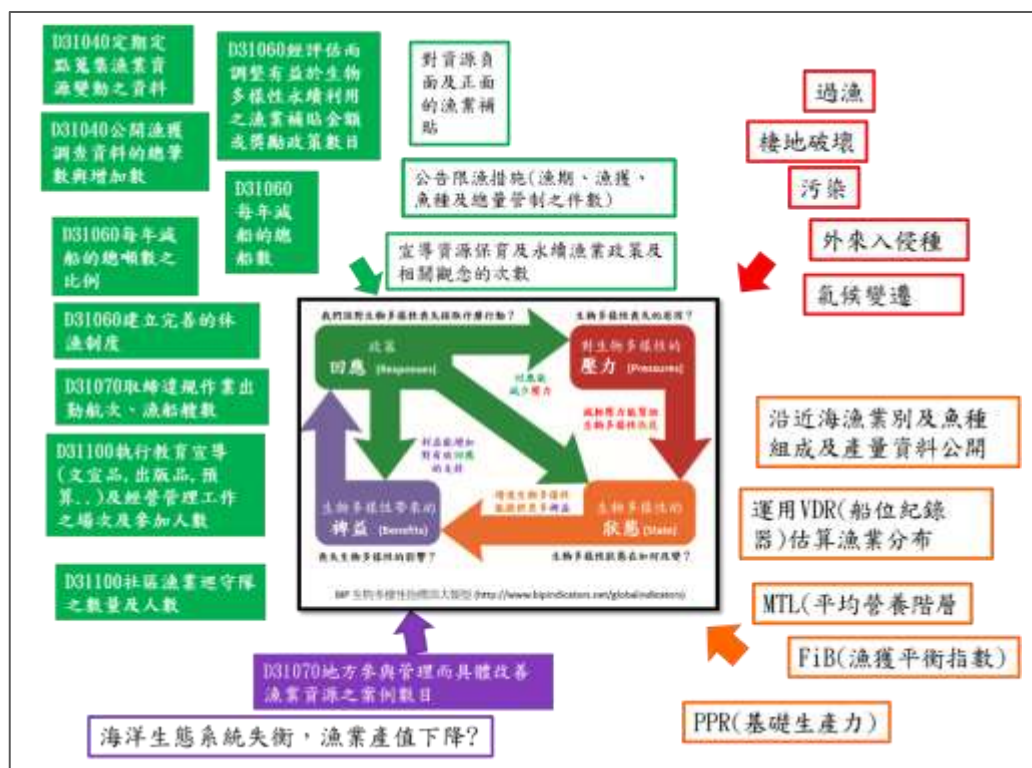


圖 21、漁業資源議題

## 1. 海洋保護區議題

### (1) 漁業署

海洋保護區佔海域面積的比例也是全球及國家的永續指標之一。但在計算時必須先確定分子及分母為何，亦即哪些法律或行政命令所公佈實施的海洋保護區才算是分子？分母應採用 3 浬、12 浬、含內水的 12 浬或 200 浬專屬經濟海域？

若根據主辦海洋保護區業務的漁業署的官網資料(2016)<sup>[28]</sup>分子部份，台灣共有 6 處「禁止進入或影響」、5 處「禁止採捕」(或 4+9=13 處)、8 處/類「分區多功能使用」(或 7+23=30 處)三類，共計 47 處海洋保護區(扣除相關漁具漁法及特定漁業禁漁區)(圖 22)；共約 30,935.5 km<sup>2</sup>之面積。包括：

1972「國家公園法」-(1)生態保護區及(2)特別景觀區，如墾丁國家公園內的海域生態保護區及海域特別景觀區、東沙環礁國家公園等。

<sup>[28]</sup> <http://www.fa.gov.tw/cht/TaiwanOceansProtectionAreas/content.aspx?id=8&chk=a16db5cf-040f-499d-b76d-1a10ffe134e6&param=pn%3d1>

- I. 1982「文化資產保存法」-(1)生態保育區(2)自然保留區(3)珍貴稀有動植物，如挖仔園之紅樹林自然保留區、澎湖玄武岩自然保留區。
- II. 1994「加強野生動物保育方案」---野生動物保育區，如馬祖列島燕鷗保護區。
- III. 「發展觀光條例」-在風景特定區內禁止污染、狩獵行為(但卻無罰則)，目前有東北角、東部、澎湖等共 12 處。如東北角暨宜蘭海岸國家風景區
- IV. 「漁業法」-「水產動植物繁殖保護區」,目前指定 30 處，如彰化縣伸港、伸港(二)及王功蜆蛸蝦繁殖保育區(核心區)、屏東縣琉球漁業資源保育區(西北分區及杉福潮間帶保育示範區)。

但 1984、1987「台灣沿海地區自然環境保護計畫」包括「自然保護區」及「一般保護區」兩類---目前有 12 處，由縣市政府執行，並未被列入漁業署官網 MPAs 範圍內。但這些 MPA 都已被「相關漁具漁法及特定漁業禁漁區」所涵蓋(面積 26,453.7400；佔現有海洋保護區總面積比例 85.5126%；佔 12 哩海域面積比例 40.6499%)，故未被納入也不影響 MPA 面積比的數值。



圖 22、台灣三大類型海洋保護區(「禁止進入或影響」、「禁止採捕」、「分區多功能使用」)的分布圖



至於分母部份，台灣是以距岸 12 浬內水域面積為分母。但在計算時，台灣 MPA 的面積比到底是 0.85%，7.17%，或 47.5%？仍有爭議。因為臺灣的海洋保護區，海域限制強度不同，可從最寬鬆的多功能使用到最嚴格的禁止進入。因此：

- I. 如將目前漁業署的 47 處依不同法令劃的 MPAs 均予計入(不論是否核心區)，但不計入「相關漁具漁法及特定漁業禁漁區」，則台灣沿岸及東沙的 MPA 約佔含內水在內 12nm 領海的 7.17% (東沙即佔了 4.78%)。
- II. 但如將含有任何一項限漁措施，亦即「相關漁具漁法及特定漁業禁漁區」均納入保護區面積並納入分子計算，則台灣的 MPA 佔含內水領海面積已達 47.5%。  
(30,935.5km<sup>2</sup>)/(65,076 km<sup>2</sup>) = 47.5%。
- III. 如除以 EEZ 的 200nm 面積當分母的話，則臺灣的 MPA 面積比，只剩下 0.85%，連 1% 都不到。

目前行政院永續會指標中的海洋保護區，係由漁業署提供資料，故 2015 年的比例也是 47.5%(圖 23)。

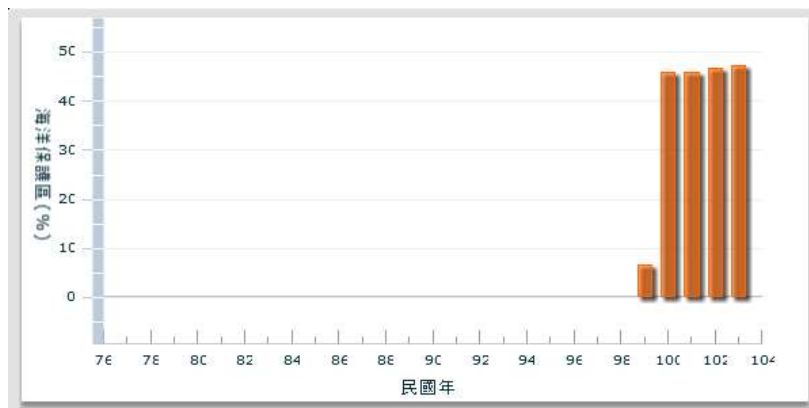


圖 23、行政院永續會指標中的海洋保護區 MPA 比例

查國外許多國家在計算海洋保護區比例時，分子的寬鬆標準亦有不同，但不會只將一種漁具、漁法、漁期(季)或魚種的限制均列入海洋保護區之計算。因此台灣此一指標值是不宜和國外的指標值去作比較的。換言之，「禁漁區」在台灣是限漁之意，並非「完全禁漁區」(no take zone)或「核心區」之意。因此海洋保護區在計算時，不論分子、分母為何，或所求得指標值的大小如何，均不如落實管理來的重要。

## (2.) 臺灣環境資訊協會

環境資訊協會執行珊瑚礁監測是採用國際珊瑚礁監測的標準方法和紀錄表單(圖 24-圖 27)，自 2009 年迄今，已在野柳、龍洞灣、鼻頭港、番仔澳、綠島、蘭嶼、小琉球和澎湖東、西嶼坪等地的珊瑚礁海域，進行水深 5 米及水深 10 米的穿越帶調查，紀錄底質類型、

指標脊椎動物和無脊椎動物數量及珊瑚礁受損狀態。為便於管理這些監測資料，環境資訊協會的志工協助將原始調查紀錄整合、轉換為單一表單(圖 28)；而這些監測資料可進一步採用國際通用的資料標準彙整為共通的資料格式，運用於計算海洋保護區議題中海洋保護區與非保護區的物種多樣性和群聚變化的指標。環境資訊協會每年盡可能維持監測台灣沿海和離島珊瑚礁生態系的長期監測。建議相關政府單位，例如漁業署、國家公園、海岸風景管理處、縣市政府可奠基於環境資訊協會建立的珊瑚礁監測基礎，投入經費資源協助環境資訊協會及相關民間學術團體，培訓充足的調查志工，建立長期的珊瑚礁監測網，以持續累積觀測資料運用於評估和保育珊瑚礁生態系的生物多樣性。

A		B		C		D		E		F		G		H		I		J																					
1	FILL IN WHITE BOXES ONLY																			This page is ready to print																			
2	Site name: _____																																						
3	BASIC INFORMATION																																						
4	Country: _____												State/Province: _____												City/Town: _____														
5	Date: _____												Time: Start of survey: _____												End of survey: _____														
6	Latitude: _____ deg _____ min _____ sec _____ N/S												Longitude: _____ deg _____ min _____ sec _____ E/W																										
8	Orientation of transect: <input type="checkbox"/> N-S <input type="checkbox"/> E-W <input type="checkbox"/> NE-SW <input type="checkbox"/> SE-NW																																						
10	Temperature: Air: _____ °C												Water surface: _____ °C												at 3m: _____ °C at 10m: _____ °C														
12	Distance of start point from shore: _____ m												Distance from nearest river: _____ km																										
13	River mouth width: <input type="checkbox"/> <10m <input type="checkbox"/> 11-50m <input type="checkbox"/> 51-100m <input type="checkbox"/> 101-500m																																						
14	Distance to nearest population center: _____ km												Population size (x 1000): _____																										
16	Weather: <input type="checkbox"/> sunny <input type="checkbox"/> cloudy <input type="checkbox"/> raining																																						
17	Horizontal underwater visibility: _____ m												Is this the best reef in the area? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No																										
19	Why was this site selected: <input type="checkbox"/> MPA <input type="checkbox"/> Impacted <input type="checkbox"/> Dive Site <input type="checkbox"/> Research <input type="checkbox"/> Other _____																																						
20	IMPACTS (refer to instruction manual for definitions):																																						
21	Is this site sheltered? <input type="checkbox"/> Always <input type="checkbox"/> Sometimes <input type="checkbox"/> Exposed																																						
22	Major coral damaging storms: <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No												If yes, when was last storm? _____																										
23	Overall anthropogenic impact (estimate): <input type="checkbox"/> None <input type="checkbox"/> Low <input type="checkbox"/> Med <input type="checkbox"/> High																																						
24	Is siltation a problem?: <input type="checkbox"/> Never <input type="checkbox"/> Occasionally <input type="checkbox"/> Often <input type="checkbox"/> Always																																						
25	Blast fishing: <input type="checkbox"/> None <input type="checkbox"/> Low <input type="checkbox"/> Med <input type="checkbox"/> High																																						

圖 24、珊瑚礁監測地點(site)調查紀錄表

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	
1	Site Name:									Country/Island:									
2	Transect Depth:									Date:									
3	Team Leader:									Data recorded by (full names):									
4	Start Time:																		
5																			
6	Substrate Codes																		
7	HC hard coral					SC soft coral					RKC recently killed coral								
8	NIA nutrient indicator algae					SP sponge					RC rock								
9	RB rubble					SD sand					SI silt/clay								
10	OT other																		
11																			
12	(For first segment, if start point is 0 m, last point is 19.5 m)																		
13	SEGMENT 1				SEGMENT 2				SEGMENT 3				SEGMENT 4				DEFINITIONS		
14	0 - 19.5 m				25 - 44.5 m				50 - 69.5 m				75 - 94.5 m						
15	0		10		25		35		50		60		75		85			HC: All living coral including bleached coral, includes fire, blue and organ pipe corals	
16	0.5		10.5		25.5		35.5		50.5		60.5		75.5		85.5				
17	1		11		26		36		51		61		76		86				SC: Include zoanthids but not anemones (OT)
18	1.5		11.5		26.5		36.5		51.5		61.5		76.5		86.5				
19	2		12		27		37		52		62		77		87				RKC: Coral that has died within the past year; appears fresh and white or with corallite structures still recognizable
20	2.5		12.5		27.5		37.5		52.5		62.5		77.5		87.5				
21	3		13		28		38		53		63		78		88			NIA: All macro-algae except coralline, calcareous and turf (record the substrate beneath for these); Halimeda is recorded as OT; turf is shorter than 3cm	
22	3.5		13.5		28.5		38.5		53.5		63.5		78.5		88.5				
23	4		14		29		39		54		64		79		89			SP: All erect and encrusting sponges (but no tunicates)	
24	4.5		14.5		29.5		39.5		54.5		64.5		79.5		89.5				
25	5		15		30		40		55		65		80		90			RC: Any hard substrate; includes dead coral more than 1 yr old and may be covered by turf or encrusting coralline	
26	5.5		15.5		30.5		40.5		55.5		65.5		80.5		90.5				
	DATA				GRAPHS				INSTRUCTIONS				FIELD SHEET						

圖 25、珊瑚礁監測穿越帶底質紀錄表

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Site Name:				Country/Island:			
2	Transect Depth:				Team Leader:			
3	Date:				Start Time:			
4	Data recorded by (full names):							
5								
6								
7	Butterflyfish		0-25m	25-45m	50-75m	75-95m		
8	Family Chaetodontidae							
9	Grunts/Sweetlips/Margates							
10	Family Haemulidae							
11	Snapper							
12	Family Lutjanidae							
13	Barramundi cod							
14	Cromileptes altivelis							
15	Humphead (Napoleon) wrasse							
16	Cheilinus undulatus							
17	Bumphead parrotfish							
18	Boleophthalmus boddarti							
19	Other parrotfish ONLY >20cm							
20	Family Scaridae							
21	Moray eel							
22	Family Muraenidae							
23	Grouper ONLY							
24	>30cm Family Serranidae		0-20m	25-45m	50-75m	75-95m		
25	30-40 cm							
26	40-50 cm							
27	50-60 cm							
28	>60 cm							
29	Rare animals sighted (if type/size)		0-20m	25-45m	50-75m	75-95m		
30								
	DATA				GRAPHS			
	INSTRUCTIONS				FIELD SHEET FISH			
					FIELD SHEET INVERTE			

圖 26、珊瑚礁監測脊椎動物紀錄表

	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Site Name: _____			Country/Island: _____				
2	Transect Depth: _____			Team Leader: _____				
3	Date: _____			Start Time: _____				
4	Data recorded by (full names): _____							
5								
6	Invertebrates		0-20m	25-45m	50-70m	75-95m		
7	Banded coral shrimp							
8	Stenopus hispidus							
9	Long-spined black sea urchin							
10	Diadema and Echinothrix spp.							
11	Pencil urchin							
12	Heterocentrotus mammillatus							
13	Collector urchin							
14	Tripneustes spp.							
15	Sea cucumber (only 3 RC species)							
16	Family Holothuriidae							
17	Crown-of-thorns starfish							
18	Acanthaster planci							
19	Triton							
20	Charonia tritonis							
21	Lobster (spiny and slipper/rock)							
22	Malacostraca (Decapoda)							
23	Giant clam (Tridacna spp.)		0-20m	25-45m	50-70m	75-95m		
24	<10 cm							
25	10-20 cm							
26	20-30 cm							
27	30-40 cm							
28	40-50 cm							

圖 27、珊瑚礁監測無脊椎動物紀錄表

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	year	month	day	county	location	site	E	N	depth	HC	SC	RKC	NIA
2	2015	5		3 Taitung 台東	Lanyu 蘭嶼	Langdao Hari	22.08111111	121.529722	10m	0.525	0.25	0	0.025
3	2015	5		3 Taitung 台東	Lanyu 蘭嶼	Langdao Hari	22.08111111	121.529722	10m	0.4	0.1	0	0.025
4	2015	5		3 Taitung 台東	Lanyu 蘭嶼	Langdao Hari	22.08111111	121.529722	10m	0.5	0.15	0	0
5	2015	5		3 Taitung 台東	Lanyu 蘭嶼	Langdao Hari	22.08111111	121.529722	10m	0.6	0	0	0.025
6	2015	5		3 Taitung 台東	Lanyu 蘭嶼	Langdao Hari	22.08111111	121.529722	5m	0.35	0.025	0	0
7	2015	5		3 Taitung 台東	Lanyu 蘭嶼	Langdao Hari	22.08111111	121.529722	5m	0.525	0	0	0
8	2015	5		3 Taitung 台東	Lanyu 蘭嶼	Langdao Hari	22.08111111	121.529722	5m	0.4	0.125	0	0
9	2015	5		3 Taitung 台東	Lanyu 蘭嶼	Langdao Hari	22.08111111	121.529722	5m	0.35	0.1	0	0
10	2015	5		3 Taitung 台東	Lanyu 蘭嶼	玉女岩 Maide	22.08222222	121.517778	10m	0.525	0.1	0	0
11	2015	5		3 Taitung 台東	Lanyu 蘭嶼	玉女岩 Maide	22.08222222	121.517778	10m	0.6	0.1	0	0
12	2015	5		3 Taitung 台東	Lanyu 蘭嶼	玉女岩 Maide	22.08222222	121.517778	10m	0.55	0.15	0	0
13	2015	5		3 Taitung 台東	Lanyu 蘭嶼	玉女岩 Maide	22.08222222	121.517778	10m	0.5	0.125	0	0
14	2015	5		3 Taitung 台東	Lanyu 蘭嶼	玉女岩 Maide	22.08222222	121.517778	5m	0.475	0	0	0
15	2015	5		3 Taitung 台東	Lanyu 蘭嶼	玉女岩 Maide	22.08222222	121.517778	5m	0.65	0	0	0
16	2015	5		3 Taitung 台東	Lanyu 蘭嶼	玉女岩 Maide	22.08222222	121.517778	5m	0.65	0	0	0
17	2015	5		3 Taitung 台東	Lanyu 蘭嶼	玉女岩 Maide	22.08222222	121.517778	5m	0.625	0	0	0
18	2015	5		3 Taitung 台東	Lanyu 蘭嶼	母礁岩 Hen R	22.08305556	121.557778	10m	0.4	0.05	0	0.05
19	2015	5		3 Taitung 台東	Lanyu 蘭嶼	母礁岩 Hen R	22.08305556	121.557778	10m	0.75	0.025	0	0
20	2015	5		3 Taitung 台東	Lanyu 蘭嶼	母礁岩 Hen R	22.08305556	121.557778	10m	0.575	0.075	0	0
21	2015	5		3 Taitung 台東	Lanyu 蘭嶼	母礁岩 Hen R	22.08305556	121.557778	10m	0.675	0	0	0.1
22	2015	5		3 Taitung 台東	Lanyu 蘭嶼	母礁岩 Hen R	22.08305556	121.557778	5m	0.7	0.075	0	0
23	2015	5		3 Taitung 台東	Lanyu 蘭嶼	母礁岩 Hen R	22.08305556	121.557778	5m	0.55	0.025	0	0
24	2015	5		3 Taitung 台東	Lanyu 蘭嶼	母礁岩 Hen R	22.08305556	121.557778	5m	0.625	0	0	0
25	2015	5		3 Taitung 台東	Lanyu 蘭嶼	母礁岩 Hen R	22.08305556	121.557778	5m	0.65	0.05	0	0
26	2015	11		4 Pingtung 屏東	Liaolu 小琉球	美人洞 Beaut	22.3551889	120.371464	10m	0.375	0	0.025	0
27	2015	11		4 Pingtung 屏東	Liaolu 小琉球	美人洞 Beaut	22.3551889	120.371464	10m	0.25	0	0.025	0

圖 28、珊瑚礁監測資料整合轉換為單一表單

### (3.) 中央研究院/台電公司

為監測台電北部核一、二廠運轉後汲取之冷卻水所產生的汲取(entrainment)及撞擊(impingement)，對漁業資源所造成之損失，在此二廠之 ECA 監測項目中的魚類部分台電曾在 20 多年前委託中華民國環境科學委員會或中研院及 10 多年前委託海洋大學執行過撞擊之監測調查，有每月一天，一天 24 小時垃圾堆裡所撿拾的所有遭撞擊死亡的成魚標本。

累積至今已 30 年的資料，彌足珍貴，這種被動式取樣方法不受人為天候及各種人為取樣誤差之影響，故相當客觀具代表性。30 年來所蒐集到的魚種數及尾數資料可以反映北部海域漁業資源或魚類多樣性盛衰之狀況，包括群聚組成及數量之長期變化，也可挑選其中常見的魚種來看單一物種族群量之變化，可作為非保護區內群聚變化的指標之一。本計畫主持人在台電許可下已在 Scientific Data 之學術期刊發表了一篇報告，目前此計畫仍在持續進行之中，應可拿來作為此一議題的指標之一。

## 2. 海洋汙染議題

### (1) 環保署水保處的水質因子

海洋汙染議題在行動方案中只有環保署負責主辦的 D43010 的兩項指標：（1）河川水質達成不缺氧、不發臭的河川長度比例(DO 2mg/L)以及（2）海洋環境品質達到甲、乙類標準的河口數量。行政院永續會以上述第二項作為國家永續指標。其方法為將我國近沿海 105 處海域測站或河口的水質檢測結果，包括 pH、DO、重金屬鎘、鉛、汞、銅、鋅等共七項，看是否符合我國國家的標準。七項水質指標各自單一合格率有幾項，再除以有效檢測的總次數，其結果是歷年來（92-105 年）均為 100%。因此這項指標實已失去檢測海域水質污染的功能的價值。另一個問題是這七項水質因子所訂定的國家標準也可能已不合時宜，需要再重新檢討修訂(圖 29)。特別是 pH 值低、海洋酸化是全球關注的議題，近年來各項研究報告顯示正常海水的 pH 值為 8.2-8.3; 8.0 即已臨界，7.8 對許多海洋無脊椎動物造成影響；7.6 會對於魚類生理造成影響。但我國的甲乙類水質標準仍訂在 7.5 到 8.5 之間。未來氣候變遷加劇，海洋酸化將會使海洋生態系崩盤。經學者專家會議討論建議，未來應改為直接利用環保署官網上所公布的各項沿近海水質因子的檢測數據，比較香港(圖 30)及英國(圖 31)直接繪成趨勢圖即可。

年度	7項水質指標項目符合海洋環境品質標準的總次數	7項水質指標有效監測總次數 (溶氧、pH、鎘、銅、鋅、鉛與汞)	合格率(%)
92	2,708	2,716	99.71
93	2,708	2,716	99.71
94	2,888	2,896	99.72
95	2,910	2,912	99.93
96	2,909	2,912	99.90
97	2,911	2,912	99.97
98	2,909	2,912	99.90
99	2,910	2,912	99.93
100	2,910	2,912	99.93
101	2,928	2,940	99.59
102	2,938	2,940	99.93

資料來源：行政院環保署水保處

圖 29、海域環境水質合格率(資料來源：行政院環保署水保處)



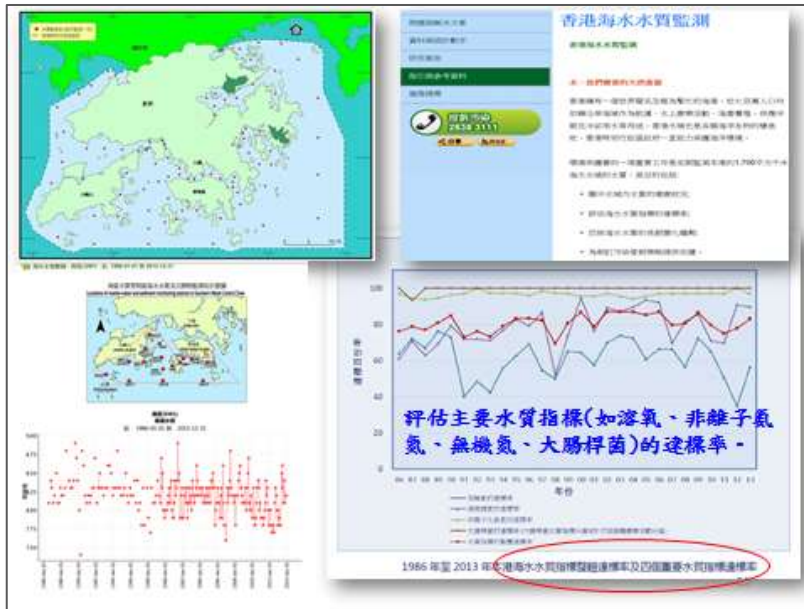


圖 30、香港海域水質監測

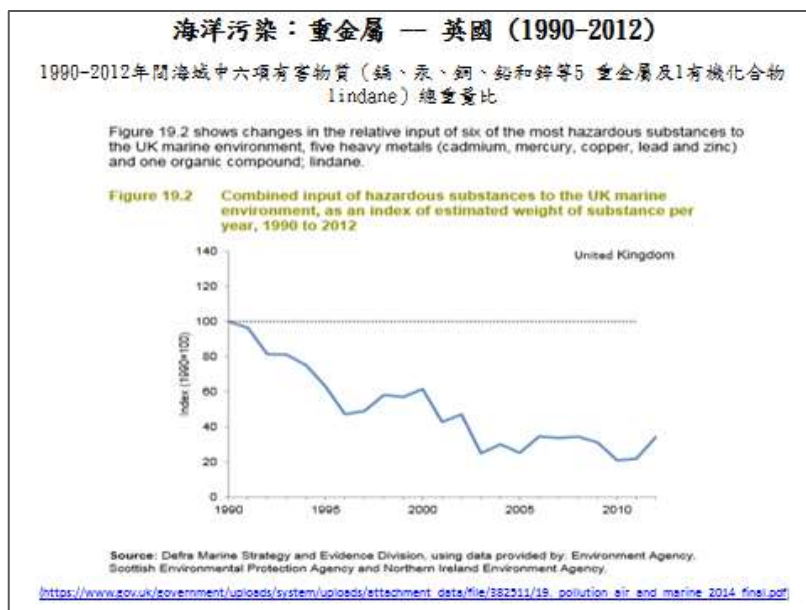


圖 31、英國海域水質監測

環保署負責我國河川、海域、水庫及地下水等水體例行性環境水質監測工作，統籌辦理全國「環境水質監測」工作，執行臺、澎、金、馬等水體例行性水質監測，定期上載於「全國環境水質監測資訊網[29]」，建立長期水質變化趨勢資料並作為污染防治決策參考。海域水質監測乃自 91 年度開始執行，101 年起將沿海規劃成 20 個沿海區域，總計有 105 個監測站；現行海域水質監測頻率為每季一次，監測海水之水溫、酸鹼值、懸浮固體、氨

<sup>29</sup> <http://wq.epa.gov.tw/Code/Business/ItemMethod.aspx>

氮、硝酸鹽氮、亞硝酸鹽氮、鹽度、溶氧、正磷酸鹽、葉綠素 a、鋅、銅、鉻、鉛、鎘和汞等值。環保署並於每年夏季執行海灘水質監測，91 至 97 年監測範圍為臺灣本島 10 處海灘，98 年擴及澎湖、金門、馬祖等共 13 處海灘，99 年擴增為 23 處海灘，逐年調整為 100 年 20 處、101 年 14 處、102 年及 103 年各監測 11 處海灘、104 年監測 12 處海灘；監測頻率每月 1 次，自 6 月下旬起至 8 月底共計 3 次，測量海灘之水溫、鹽度、酸鹼值、大腸桿菌群和腸球菌群<sup>30</sup>。這些水質的資料在網站上均可瀏覽及下載(圖 32)，亦可依歷年的資料繪製成趨勢圖，也可了解水質污染是否變好或變壞(圖 33)。因此就沒有再去利用公式去計算指標的必要及急迫性。

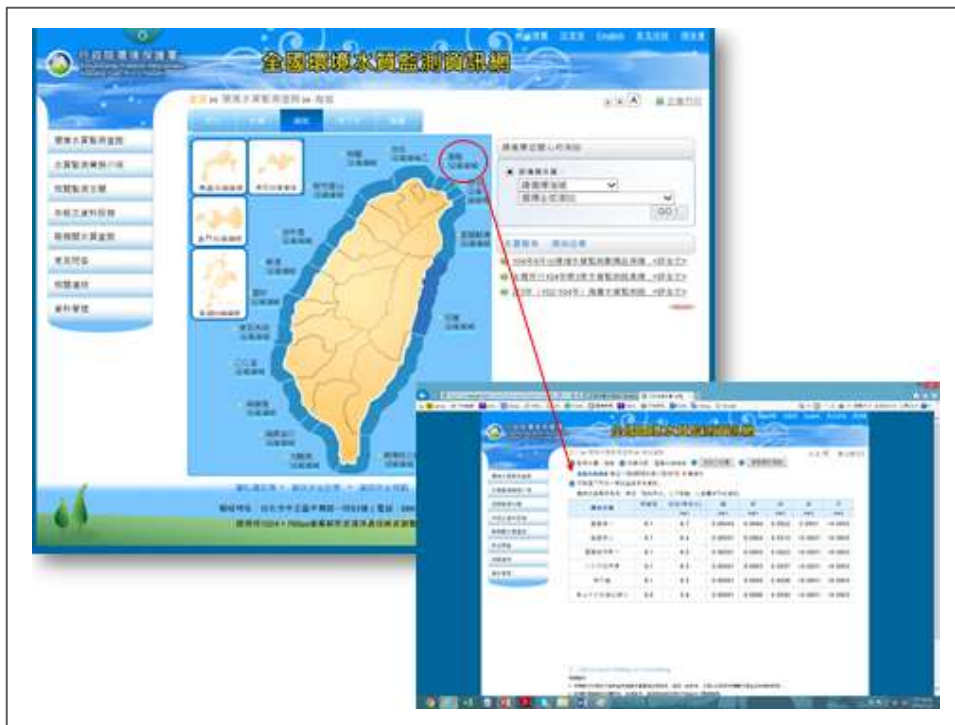


圖 32、環保署全國環境水質監測資訊網

<sup>30</sup> <http://wq.epa.gov.tw/Code/Business/Plan.aspx>

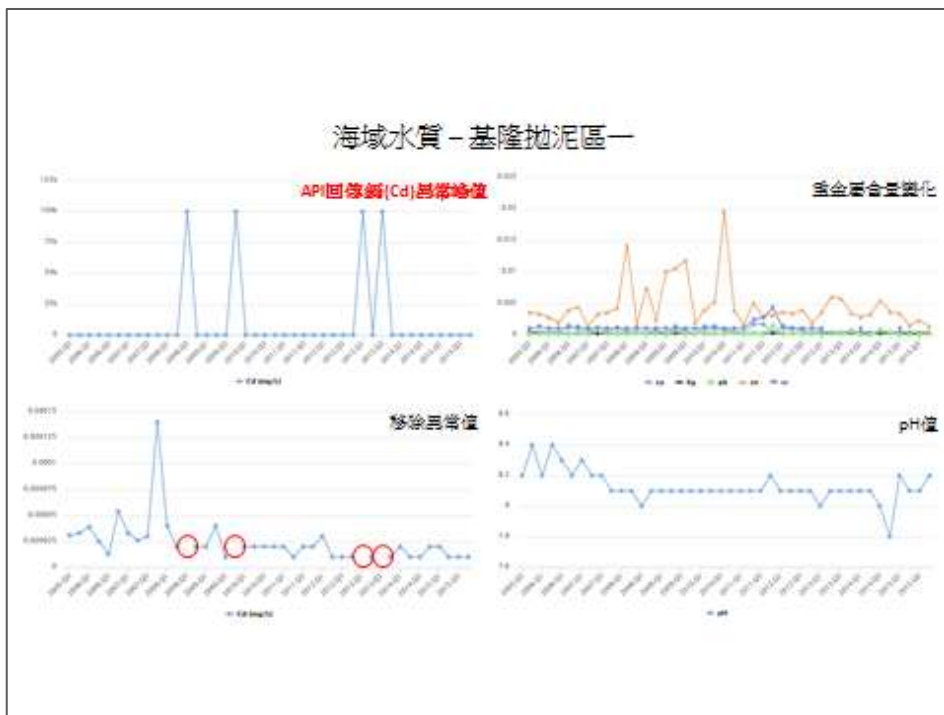
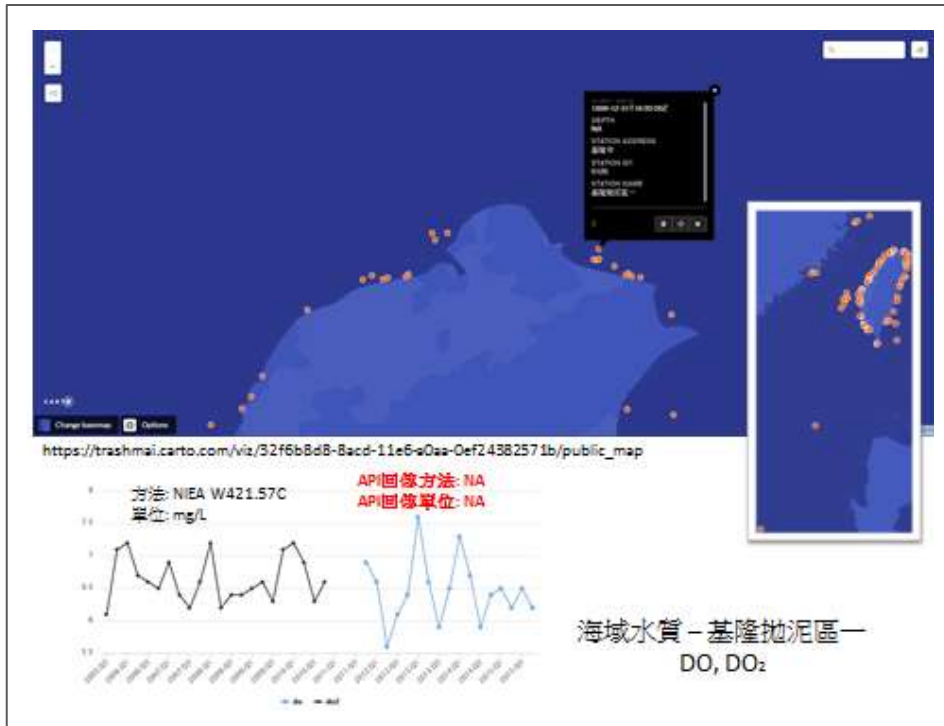


圖 33、環保署海域水質檢測結果趨勢圖

## (2.) 海洋廢棄物

根據聯合國環境規劃署 (United Nations Environment Programme) 的定義，海洋廢棄物泛指因任何因素，如人為蓄意丟棄或自然營力搬運，進入海岸或海洋環境的持久性人造固



體。臺灣屬海島環境，海洋生態系實為臺灣生物多樣性不可或缺的一環，故海洋廢棄物對於海洋生態系的危害是必須被正視的議題。許多廢棄物，如大型塑膠和塑膠微粒，因其不易分解卻又被廣泛應用於日用品的特性，對海洋生態甚至國人健康都可能造成重大的危害，應設立相關的監測策略與監測指標。

針對海洋廢棄物對於特定生物類群(如海龜、海鳥和海洋哺乳動物)的危害程度進行長期監測，較可能得到具實質生態意義的海洋廢棄物監測指標，例如誤食塑膠類廢棄物的海洋生物數量是否隨著國家政策的推動而逐年減少或增加等，但是，臺灣仍缺乏這方面的長期監測資料。在此選擇從較為不同的角度切入此議題：海岸廢棄物亦為臺灣海洋污染裡的重要議題，其中對海洋生物具有重大危害性的塑膠類廢棄物佔有相當高的比率，加上民間團體的淨灘資料是目前最容易取得的開放資料集，故我們嘗試提出以海岸廢棄物量(需經常規化處理)的年間變化為臺灣海岸污染狀況是否逐年改善或惡化的指標。

民間團體開始系統性地紀錄淨灘資料，應始於黑潮海洋文教基金會於 2000 年參加國際海洋廢棄物研討會後引進美國海洋保育團體 (Ocean Conservancy) 所倡議的國際淨灘行動紀錄表 (International Coastal Cleanup Data Card)，其用意在於令所有淨灘事件的資料(特別是垃圾分類的框架)具有統一的格式，也包括明確建議記下淨灘人數、淨灘長度、廢棄物總重量等三項量化參數。如今國內有臺灣海洋清淨聯盟 (Taiwan Ocean Cleanup Alliance)，是由環境資訊協會、黑潮海洋文教基金會、荒野保護協會、台南市社區大學、國立海洋科技博物館等團體共同組成，聯盟成員除了盡量使用相同格式的表單在臺灣各地舉辦各別的淨灘活動外，每年也定期舉辦共同的大型淨灘活動。而後，由荒野保護協會建置了海洋廢棄物資訊平台「愛海小旅行」<sup>[31]</sup>，只要遵循既定的垃圾分類格式，任何使用者都可以線上登錄淨灘資料並使其成為開放資料。截至 2016 年 11 月止，該平台已積累自 2004 至 2016 年間，來自臺灣 18 個縣市共約 500 筆的淨灘資料。

「愛海小旅行」作為淨灘資料發布平台，優點在於一定程度上已建立起穩定的使用社群，新資料應會持續地被匯入，並確保發布的資料會成為開放資料。不足之處在於對資料格式的要求上仍受限於淨灘現場操作時的思維，並未明確考慮後續以數位資料流通及操作時可能衍生的問題。淨灘資料並非生物調查資料，難以直接適用 Darwin Core 的資料結構。但我們認為就長遠角度，若要以對海岸廢棄物進行監測的觀點切入海洋污染議題，就需創建更具結構性的數位表格，讓多數淨灘單位採納為將淨灘資料由紙本資料匯入網際網路前的標準倉儲格式，並與資訊網的操作介面相互整合。

---

<sup>[31]</sup> 愛海小旅行淨灘資訊網 <http://cleanocean.sow.org.tw/>

現階段，在對海岸廢棄物監測指標的草擬與試行上，我們先選擇新北市的淨灘資料為分析對象，做為評估臺灣特定地理範圍內(此為北部海岸)海岸廢棄物重量與數量年度變化的樣本。此階段將分析對象限縮在單一縣市除為求簡化，還因新北市範圍內的資料筆數約佔現有淨灘資料總筆數的 1/4，資料所橫跨的年度範圍相對較大，其中又以 2010 (n = 17)、2011 (n = 29)、2013 (n = 16)、2015 (n = 25)、2016 (n = 18) 五個年度有較多的淨灘筆數，列入後續分析的對象。2006 (n = 1)、2008 (n = 1)、2009 (n = 1)、2012 (n = 4)、2014 (n = 1) 因筆數太少，不列入分析對象。至此，由於資料可囊括的時間長度仍然太短，已難預期能立刻看出明顯的趨勢，但以下仍對指標草擬的過程進行描述。

我們選擇廢棄物總重量和塑膠類垃圾的總數量為廢棄物總量的量化因子，淨灘人數和淨灘長度則為現有的常規化因子候選。對兩種量化因子之於兩種常規化因子分別進行相關分析(表 4)，結果顯示淨灘人數之於兩種量化因子的正相關性較為明顯，但並不穩定。推測淨灘人數相較淨灘長度之於兩種量化因子有較佳的正相關性，是因為淨灘人數雖不等於淨灘面積，但人數越多，淨灘事件在海灘上實質涵蓋的面積也就越大，與量化因子間存在一定程度正相關是合理的。相反地，淨灘長度本身屬一維而非二維的量化參數，加上淨灘者在估算淨灘長度時採用的測量方法未必能真實反映淨灘事件中所涵蓋的空間範圍。雖然兩項常規化因子都有問題，但因現有資料本身的限制，後續仍嘗試以量化因子除以淨灘人數做為每次淨灘事件海岸廢棄物量的常規化數值：

$$\text{index 1} = \frac{\text{廢棄物總重量}}{\text{淨灘總人數}} \quad \text{index 2} = \frac{\text{特定種類廢棄物總數量}}{\text{淨灘總人數}}$$

表 4、每年度，兩種海岸廢棄物量化因子(廢棄物總重量與塑膠類廢棄物總數量)與兩種常規化因子(淨灘人數與淨灘長度)間的相關性分析結果

	2010	2011	2013	2015	2016
廢棄物總重量 vs. 淨灘人數	R <sup>2</sup> = 0.0297	R <sup>2</sup> = 0.6214	R <sup>2</sup> = 0.9137	R <sup>2</sup> = 0.4056	R <sup>2</sup> = 0.7072
廢棄物總重量 vs. 淨灘長度	R <sup>2</sup> = 0.288	R <sup>2</sup> = 0.4079	R <sup>2</sup> = 0.0668	R <sup>2</sup> = 0.0033	R <sup>2</sup> = 0.3665
塑膠類廢棄物總數 vs. 淨灘人數	R <sup>2</sup> = 0.0018	R <sup>2</sup> = 0.8749	R <sup>2</sup> = 0.8459	R <sup>2</sup> = 0.8059	R <sup>2</sup> = 0.4589
塑膠類廢棄物總數 vs. 淨灘長度	R <sup>2</sup> = 0.1292	R <sup>2</sup> = 0.5498	R <sup>2</sup> = 0.0626	R <sup>2</sup> = 0.0026	R <sup>2</sup> = 0.0735

Index 1 可被描述為「一個淨灘事件中每個人會檢到多少重量(以公斤計)的廢棄物」，Index 2 則為「一個淨灘事件中每個人會檢到多少件特定種類(此為塑膠類垃圾)的廢棄物」。

以 box-plot 依年度分別檢視基於廢棄物總重量和塑膠類垃圾總數量的資料分布模式 (圖 34)，可看出不論 index 1 或 index 2，資料分布的對稱性皆不佳，不適合以算術平均數來描述各年度的資料概況。在此，中位數或許是更有意義的統計量，故我們以 index 1 和 index 2 於各年度之中位數為各年度之年平均值 (圖 35)。

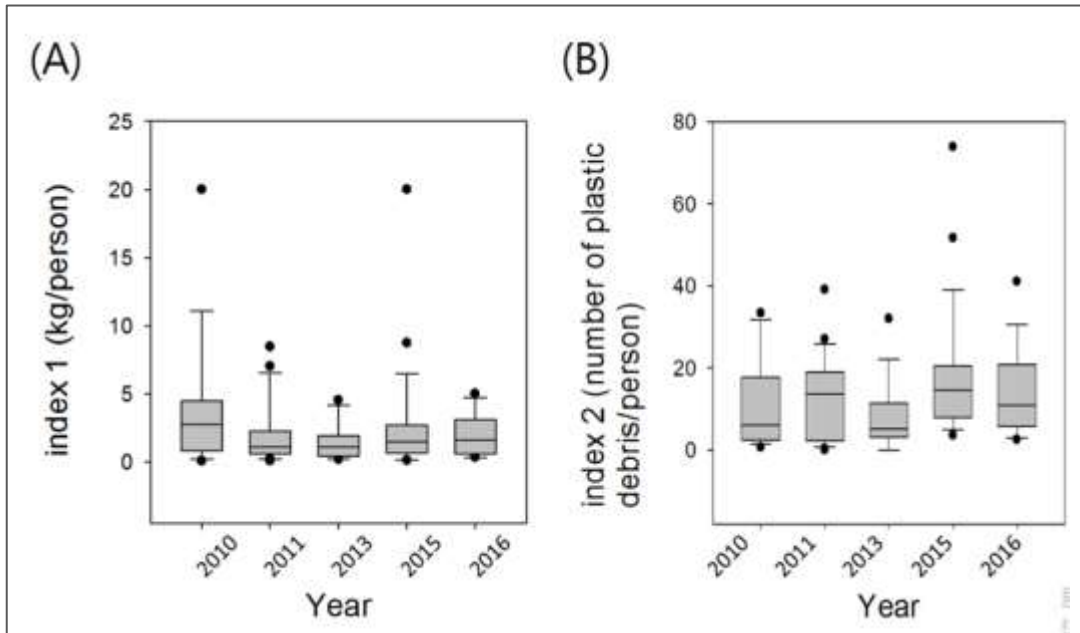


圖 34、兩項針對單一淨灘事件所草擬的海案廢棄物量化指標，(A) index 1 與 (B) index 2，於每年度內的資料分布情形

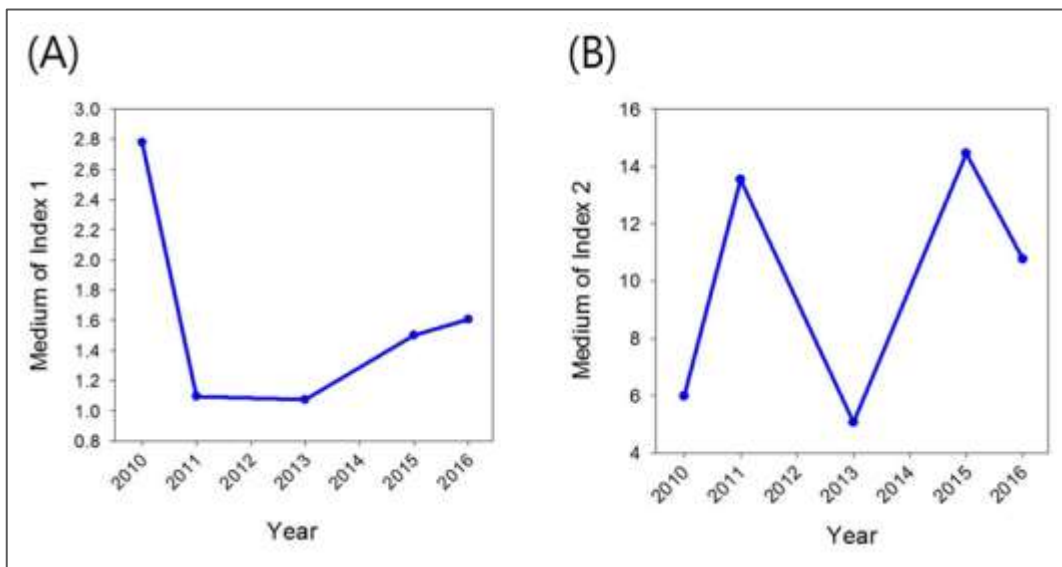


圖 35、新草擬之海岸廢棄物監測指標：(A) index 1 和 (B) index 2 之年中位數

如前所述，不論是 index 1 或 index 2 的年變化，由於資料橫跨的時間仍然太短，還無法看出任何明顯的趨勢。至於後續如何看待這項帶有實驗性的指標，我們提出一些論點或

建議。首先，海岸廢棄物監測指標畢竟無法直接反映廢棄物對生物的危害程度，只是礙於資料缺乏，現階段難以就生物實質危害的角度切入議題，未來國家和學術機構若真有意對海洋污染議題進行長期監測，實應投注更多人力與資源在海洋廢棄物對生物危害程度的調查上。又，若認為長期來說，海岸廢棄物監測指標在海洋污染議題確實可作為反映某些狀況的指標，例如海岸廢棄物是否隨著國家上游管理政策的修訂而逐漸減少，則資料作為樣本的代表性即指標的設計方式該被更嚴謹地審度。在資料的代表性上，民間團體的淨灘資料易被詬病為在正確性上有待驗證，例如現有新北市範圍內的淨灘資料是否足以代表臺灣北部海岸的污染狀況。我們認為這種疑慮是值得考慮的，畢竟淨灘活動在選取淨灘地點時很容易受到交通便利性的影響。但民間團體近十年來努力的成果尚包括一組已達到相當程度統一性的垃圾分類架構，以及相互搭配的線上登錄系統，我們建議國家機構在辦理相關業務時，可認真考慮將資料匯入此系統使其成為開放資料，最後使民間和政府的淨灘資料能夠達到整合，如此或有機會產生更具代表性的資料集。

目前由於來自民間 NGOs 之資料應由行動方案中哪一個政府的主協辦單位來協助背書及填報仍待日後討論，故目前暫時無法納入。

### **3. 海洋選定物種族群豐度趨勢**

在行動方案中並沒有相對應的績效指標可以使用，只有 D12030 的指標性物種類群變化的研究項目，而不是指標物種族群量的變化。因此建議未來可以新增此一項目的指標及選擇指標物種。首先需要先去評選適當的物種，先決條件是需要有長期且可公開的資料；其次是具有代表性可反映生物多樣性的變化。在海域方面，優先考慮的是保育類動物，因為通常保育類動物較會有權責單位去執行長期的族群監測計劃，容易取得資料。海洋生物的保育的動物有鯨豚、海龜及鯨鯊、隆頭鸚哥魚、龍王鯛等三種海水魚類，及幾種海鳥。在第一年計劃的專家諮詢會議中曾被建議的物種有：中華白海豚、綠蠵龜、鰻魚、黑鮪、鯊魚、翻車魚、黑面琵鷺、燕鷗及混獲的鯨豚等(圖 20)。但因為資料取得不易，或因該物種的洄游範圍太廣，不具台灣本地族群的代表性。故最後選擇了由林務局委託計劃所調查的中華白海豚的個體數(圖 36);以及由特生中心所提供從 2011 年起黑面琵鷺的每日及每月在七股停留的數目(圖 37、圖 38)。

#### **(1.) 林務局—中華白海豚**

林務局至 2008 年起委託台大周蓮香教授進行台灣西海岸中華白海豚族群量的調查。周教授團隊利用漁船在海上觀察及攝影，並用照相辨識個體的方法，共辨識出 80 多頭個體，自 2008 年的 66 頭減少到 2015 年的 60 頭；而正在育幼的母子對數也已由 18 對降為 6 對，不禁令人擔憂。根據野動法，雖已將 IUCN 一列為極危等級的台灣西海岸的白海豚的

種群列入保育，並預告將劃設中華白海豚野生動物重要棲息地，以防止開發計劃帶來的棲地破壞或碎裂。但迄今已預告兩年半，仍因漁民的堅決反對，而難以劃設成功。

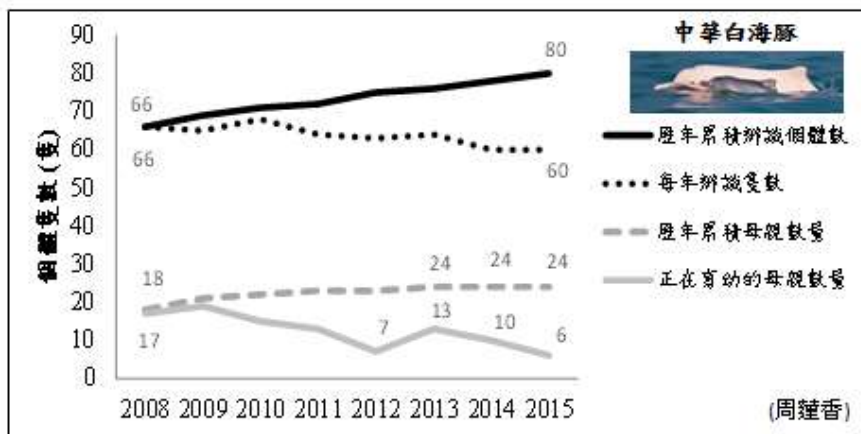


圖 36、中華白海豚個體數

## (2.) 特生七股研究中心—黑面琵鷺

台江國家公園於 2009 年成立，主要任務之一即為監測及保育黑面琵鷺及其棲地，使此瀕危物種可以恢復族群數量。農委會特生中心於同年接管原由台南縣政府經營管理之「黑面琵鷺保育研究中心」後，即成立七股研究中心籌備處，並於 2011 年開始每年 365 天天監測黑面琵鷺之數量，迄今已累計有五年多的每日數量，相當難得。也很感謝特生七股研究中心願意提供此資料作為本特定物種豐度變化的一項指標。

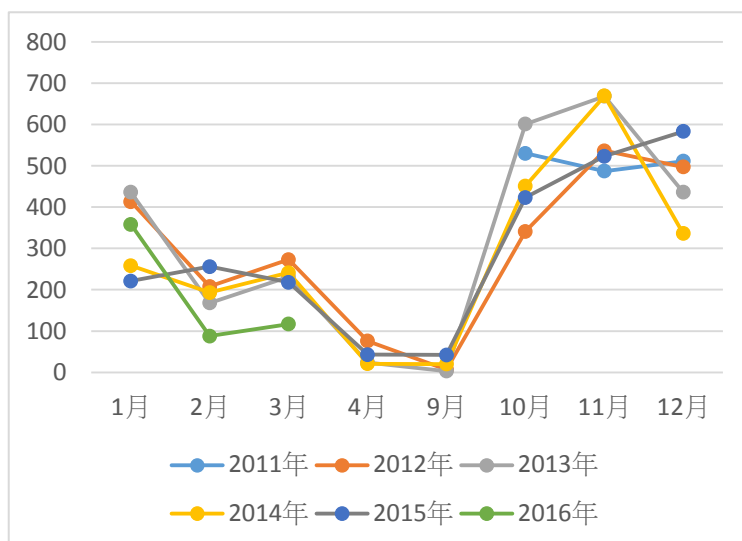


圖 37、黑面琵鷺觀測數量月別最大值

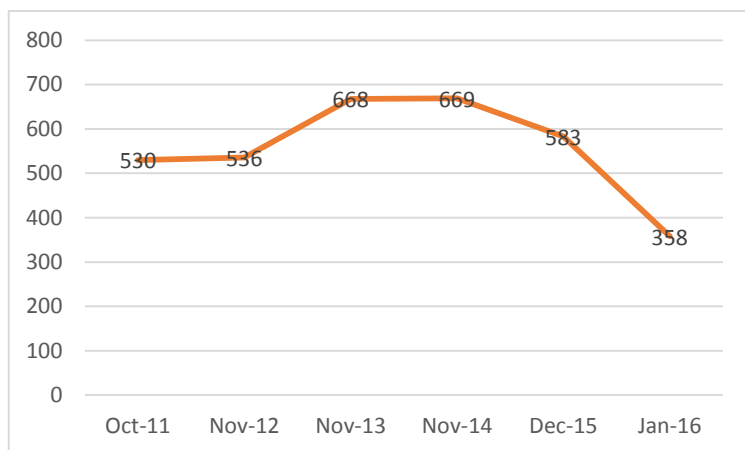


圖 38、黑面琵鷺數量年別最大值

### (3.) 黑潮海洋文教基金會—鯨豚

黑潮基金會於 1998 年迄今，持續鯨豚觀測紀錄，2001-2002 因經費不足而暫停兩年。為節省出海調查鯨豚租用船隻的費用，黑潮基金會與賞鯨船業者合作，由志工跟隨賞鯨團搭船，觀測賞鯨時出現的鯨豚種類和數量，並以表單紀錄(圖 39)；再由基金會工作人員彙整志工紙本紀錄的觀測資料，轉換為 Excel 資料表單(圖 40)。目前，這些鯨豚觀測的原始資料及部分詮釋資料已經由計畫團隊的協助，進行清理、轉換為符合國際生物多樣性資料交換的標準格式(DarwinCore 及 EML)，並以黑潮海洋文教基金會名義，採用 CC BY (姓名標示)授權方式發佈於 TaiBIF IPT 資料發佈平台<sup>[32]</sup>(圖 41)；但是，這份資料集因為部分觀測紀錄的座標經視覺化檢視之後，發現仍有錯誤，且詮釋資料內容尚不完整，因此未註冊至 GBIF 國際的開放資料平台。計畫團隊與黑潮海洋文教基金會負責管理此資料的研究人員溝通、合作，持續清理、修正觀測資料的錯誤，並補充詮釋資料的描述，以維護管理和更新發佈資料集，確保此資料集的品質與可用性。

這些將近 16 年的鯨豚觀測資料，可用於瞭解花蓮七星潭海岸的鯨豚組成變化和空間分布(圖 42)，並可嘗試發展鯨豚族群量變化的指標；例如，歷年目擊主要鯨豚種類的航次頻率(圖 43)和平均每航次目擊主要鯨豚種類的數量(圖 44)，這些數值的改變或可反映當地海域鯨豚種類組成和相對豐度的變化趨勢，因而間接的反映出此海域的環境品質和生態系健康狀態的變化趨勢。

計畫團隊也與黑潮海洋文教基金會負責鯨豚觀測活動的成員討論，建議未來可以改進此觀測系統的兩項作法：1)與賞鯨船業者溝通，徵詢同意增加記錄每船次賞鯨遊客的人數

<sup>[32]</sup> [http://ipt.taibif.tw/resource?r=koef\\_whale\\_dolphin\\_observation](http://ipt.taibif.tw/resource?r=koef_whale_dolphin_observation)



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	出港時間:		進港時間:		鯨豚目擊記錄表									
2	搜尋鯨豚的時間:		分鐘		發現鯨豚:		群		發現群體:		種			
3	航次編號:		2016年 月 日		大港/小港		目擊記錄編號:		{ }					
4	航次時間:		06:30, 08:30, 08:30, 09:00, 09:30, 10:30, 14:00, 16:00		發現鯨豚:		群次, 共 種							
5	發現方式		組合音和/或拍響聲		靠近時間		時 分		離開時間		時 分		(船/動物/其他)	
6	目擊位置		海路官嘴/潭底/水花/空中展示		接觸時間:		分鐘							
7	方位記錄		鯨豚位置		+ ° ' " 經		+ ° ' " 緯		當前鯨豚數量:		艘			
8	鯨 類:				確切/極可能/不確定				母孺對: 是, 否 (____對)					
9	鯨 類:		至少		最可能		最多							
10	混 群 是, 否				種類				(若為"混", 則請標明下一段目擊記錄表, 目擊記錄編號)					
11	鯨 豚 行 為 觀 察 記 錄													
12	1. 靠近鯨豚的第0-10分鐘				2. 靠近鯨豚的第11-20分鐘				3. 靠近鯨豚的第21-30分鐘					
13	鯨豚相互動:				鯨豚相互動:				鯨豚相互動:					
14	主動靠近, 躲避, 不反應, 無法判定				主動靠近, 躲避, 不反應, 無法判定				主動靠近, 躲避, 不反應, 無法判定					
15	鯨豚最近距離: 公尺/約____個鯨豚身長/倍速				鯨豚最近距離: 公尺/約____個鯨豚身長/倍速				鯨豚最近距離: 公尺/約____個鯨豚身長/倍速					
16	浮動: 一般 零散 緊密聚集				浮動: 一般 零散 緊密聚集				浮動: 一般 零散 緊密聚集					
17	浮動中(慢速/平常/高速) 休息 亢奮				浮動中(慢速/平常/高速) 休息 亢奮				浮動中(慢速/平常/高速) 休息 亢奮					
18	拍打水浪 浮遊 翻船 空中展示				拍打水浪 浮遊 翻船 空中展示				拍打水浪 浮遊 翻船 空中展示					
19	目擊聲音 可能聲音/原聲 低聲/尖叫				目擊聲音 可能聲音/原聲 低聲/尖叫				目擊聲音 可能聲音/原聲 低聲/尖叫					
20	同時間觀察之鯨豚數量:				同時間觀察之鯨豚數量 (含本組):				同時間觀察之鯨豚數量 (含本組):					
21	記錄者:				攝影者:				收看者:					
22	記錄者:				解說員:				(內忘署名)					

行	列	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	52
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----



圖 41、黑潮海洋文教基金會發佈 1998-2015 年花蓮沿海鯨豚觀測紀錄資料集

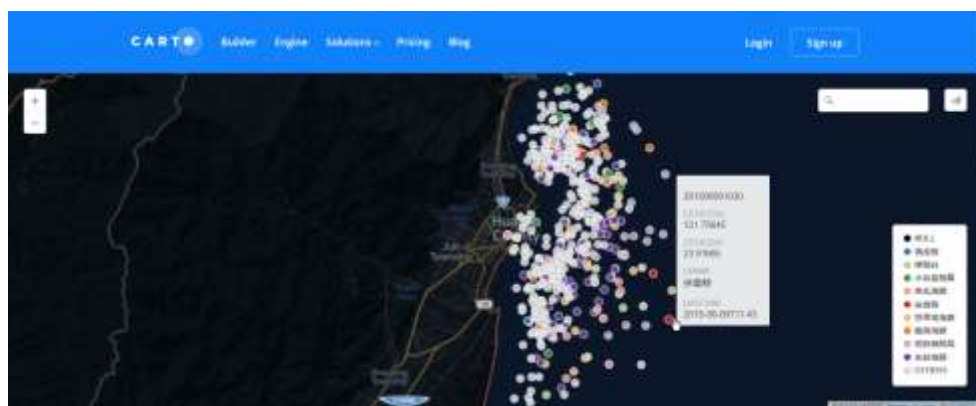


圖 42、1998-2015 年花蓮沿海鯨豚觀測的物種組成空間分布



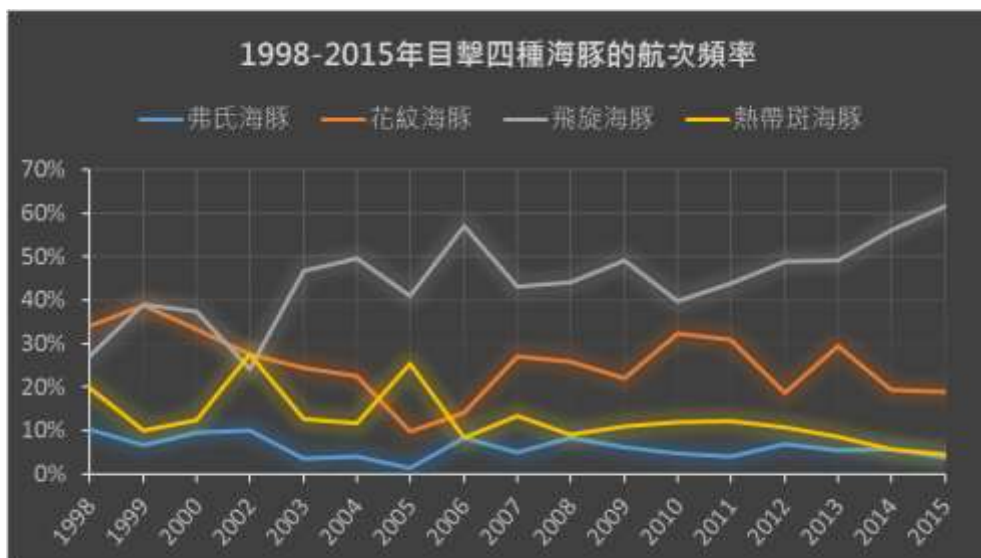


圖 43、1998-2015 年花蓮七星潭沿海賞鯨船目擊四種海豚的航次頻率

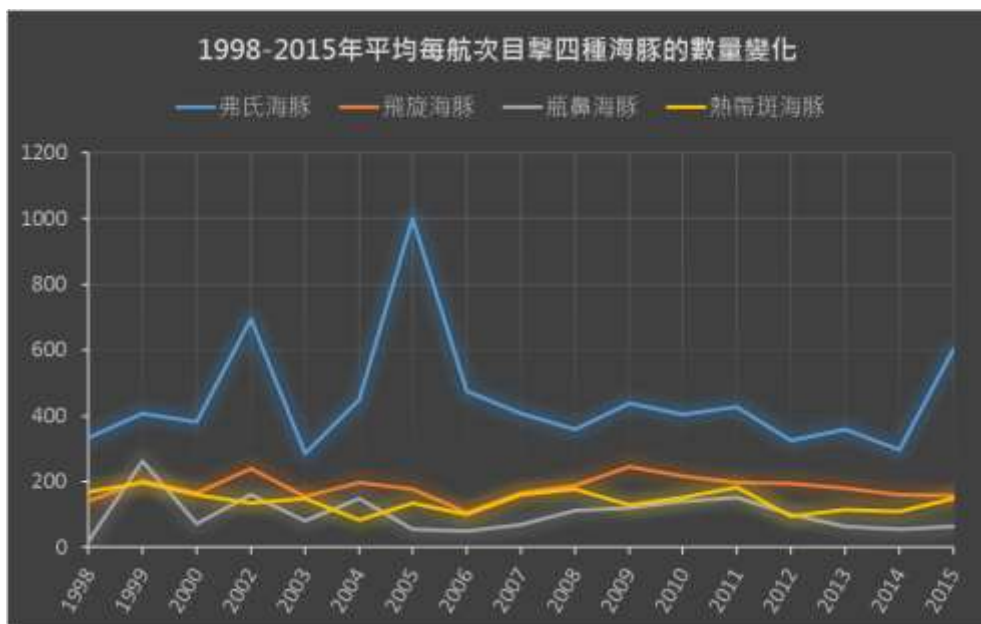


圖 44、1998-2015 年花蓮七星潭沿海賞鯨船平均每航次目擊四種海豚的數量變化

#### 4. 漁業資源議題

過度捕撈可能是破壞海洋生物多樣性的主要原因之一，也因此在此行動計劃的工作項目中，從 D31040 到 D31100，共有九項量化指標及許多量化細則（參見附件 15）均與漁業資源的議題有關，這些指標過去均已由漁業署所建議及認可，因此未來漁業署填報這些指標的資料應該沒有困難及疑議。其中的 D31040 為定期定點蒐集漁獲資源變動的資料，以及定期公開漁獲調查統計資料；這些資料均可由漁業署每年所公布上一年度的漁業年報資料中去取得其原始資料。這些資料可以直接從漁業署網站下載漁業年報 PDF 檔，但為便

於資料彙整、計算，仍需另外行文取得漁業年報中各項統計資料的 Excel 檔。此外，漁業署亦同意提供定置網漁場漁獲資料，可以另外行文取得目前已取得的頭城、花蓮、屏東、澎湖及竹苗等地共 28 處定置網漁場從 2011-2015 年度的資料（圖 45）。由這些資料可以選擇定期定點主要魚種或類群資源的變動的時序資料。使用這兩項資料來源可計算漁業資源議題中的定置網漁場漁獲量、沿近海卸載漁獲(landing)船數和漁獲量包括不同漁業別（遠洋、近海、沿岸）各別漁具、漁法（刺網、圍網、定置網、一支釣、焚寄網等）（圖 46）以及主要水產物種之漁獲量等（圖 47），以及漁船總數、漁船馬力總數等指標（圖 48、圖 49）。



圖 45、定置漁場分布位置



圖 46、漁業年報漁業別歷年產量與價值

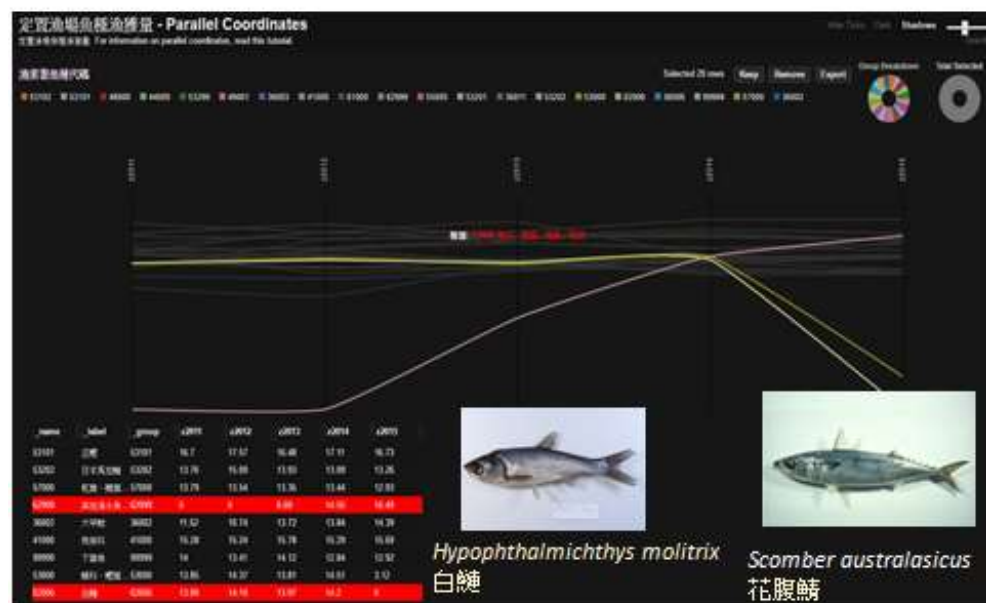


圖 47、宜蘭新協發、台東三仙台、屏東豐滿、苗栗日豐 2011-2015 年 鯖、鰹、鮪、鮫類及白鰱、其他海水魚漁獲量趨勢圖

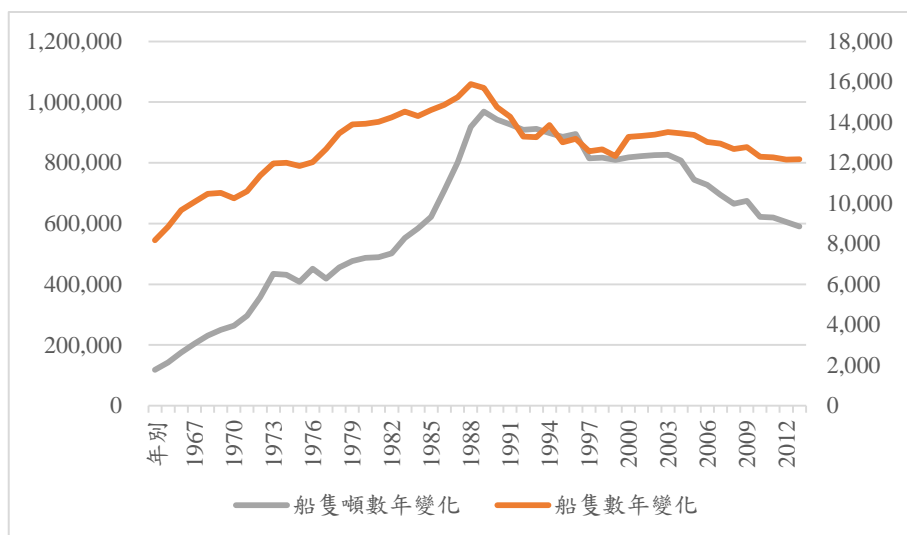


圖 48、船隻數量與船隻噸數年變化

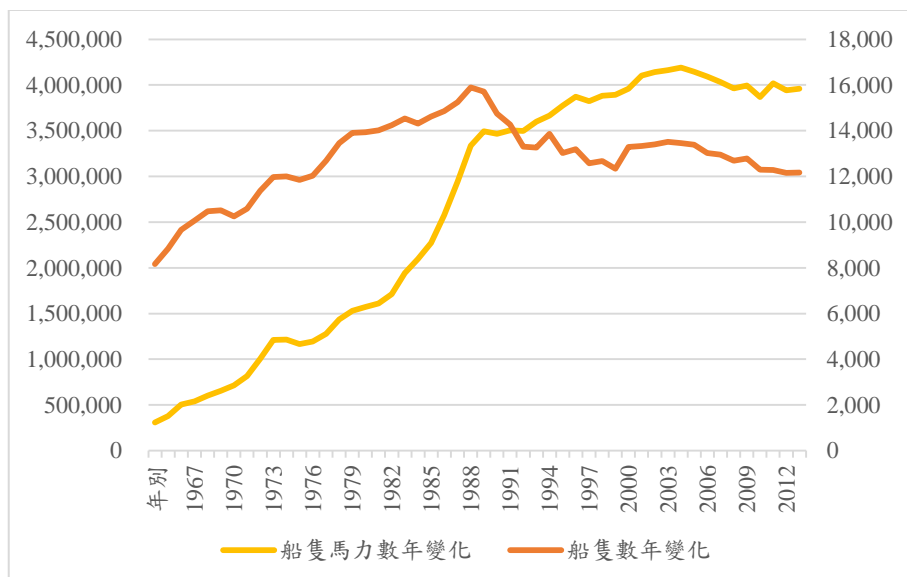


圖 49、船隻數量與船隻馬力數年變化

## (1) 漁業署

今年 4 月 29 日、6 月 13 日及 11 月 29 日本計畫團隊曾三度拜訪漁業署(會議紀錄請參見附件 6-附件 8)。

此外，Sea Around Us (SAU)網站已可以直接查詢我國 1950—2010 年間的漁獲資料；雖然，SAU 網站呈現我國已申報的卸載漁獲(reported landing)資料也是來自於漁業署的漁業年報統計資料，但是 SAU 和漁業年報之間魚種資料的歸類、整併、中英文俗名對照、資料除錯等資料處理流程需要進一步檢核、釐清，才可能確保兩個資料來源的一致性，並進一步整合 2010 年之後的漁獲資料，以應用於我國海洋漁業資源相關指標的計算。

## 小結

TaiBON 指標發展架構可以透過參考國外所發展的架構，不斷地進行調整與改進，讓我們在實務上發展國家層級的指標過程中，更能將國家尺度的指標應用在地方層級或是保護區層級的指標系統架構上，使得 TaiBON 指標更能反映臺灣整體的生物多樣性狀態與變化。同時，針對海域指標的發展架構，另一方面也透過蒐集國際海洋生物多樣性指標和監測架構的發展現況，提出我國可以學習、交流與合作的面向。不僅因此加強與改善我們的指標架構，更可以進一步透過國際上所蒐集彙整的長期監測資料，提供我們在國家層級指標計算與趨勢呈現的資料來源。

另一方面，TaiBON 指標架構的發展，除了完善陸、海域生物多樣性所涵括的議題面向外，同時考量各議題下 P-S-B-R 指標類型所代表的指標項目，以完善符合各議題與指標架構的指標項目之發展。後續，將在第四章第二節「建置生物多樣性行動計畫線上管理考核系統」，將進一步探討 TaiBON 指標與國內永續發展行動計畫績效指標之對應關係，檢討指標在實務操作上的可行性與實用性，以落實國家生物多樣性指標和生物多樣性行動計畫的協調執行。

最後，確認可用於計算國家海域生物多樣性指標的資料來源，主要針對目前既有的長期監測或資料收集活動，且較完整的資料來源，進行篩選並初步嘗試計算指標變化的趨勢。以完善海域相關的生物多樣性指標、資料集和指標計算方式之匯整，提供後續 TaiBON 資訊平台之資料保存與指標系統化計算。

## 二、建立指標計算所需之資料品質管理機制

今年度 TaiBON 團隊初步篩選 9 項陸域生物多樣性指標進行指標資料蒐集與資料品質之評估，包括「森林覆蓋面積估算指標」、「森林碳匯吸存能力指標」、「陸域保護區面積指標」、「外來入侵種分布範圍與數量—紅火蟻」、「選定外來入侵種分布範圍與數量指標—小花蔓澤蘭」、「選定外來入侵種分布範圍與數量指標—斑腿樹蛙」、「選定外來入侵種分布範圍與數量指標——埃及聖鸚」、「選定生物族群數量指標—常見繁殖鳥類」、「選定生物族群數量指標—常見蛙類」等 9 項指標。

初步整理指標相對應負責的單位及其所應提供的資料項目，從資料提供是否為長期穩定的來源、調查方法是否標準化與是否具有資料管制機制與資料品質報告（QA/QC）等方向進行資料品質評估，以追求指標計算的過程能順利推動，同時確保指標計算出的趨勢具有代表意義。

另外，指標發展主要透過資料蒐集、彙整與計算過程，呈現指標變化趨勢並反映議題。然而，因指標計算過程建構在數學統計模型基礎之上，因此不確定性的資料來源與估算結

果是無可避免的，這些不確定性包括有大量的資料變數、計算的錯誤或資料缺失等，其中又以資料缺失占最大的原因。因此，本計畫在進行指標計算時，需設法從資料彙整到產生指標的計算過程中填補資料缺失的問題。因此，針對資料缺失的原因與常見的統計處理方法，將有進一步的介紹。同時，針對 TaiBON 計畫所發展的指標，探討各種資料缺失的狀況，並提出目前依據的與未來可能的資料缺失處理方向。

#### (一)、確認可用於計算國家陸域生物多樣性指標的資料來源，並進行相關資料之彙整

透過國家生物多樣性觀測資料整合小組的運作，制定陸域生物多樣性指標及其相對應之負責單位與指標資料如表 5。從表 5 可以了解，林務局為目前陸域生物多樣性指標計算所需資料的主要提供單位，負責「森林覆蓋面積估算」、「森林碳匯吸存能力」、「有定期評量管理成效之各類保護區數量與比例」、「陸域保護區面積」與「入侵外來種分布範圍與數量—小花蔓澤蘭」等五項指標的計算與資料提供。「陸域保護區面積指標」的負責單位主要由林務局與內政部所統籌，雖然各保護區的主管機關為縣市政府與林區管理處，但在進行指標計算、資料蒐集與指標使用等相關事務的管理時，由中央政府部門或全國性的組織來負責較為妥當；在「選定生物族群數量」議題下的指標如「常見蛙類指標」，目前由東華大學兩棲類研究室長期以志工的方式進行生物資源調查，「常見繁殖鳥類指標」，主要由特生中心、中華鳥會與臺大生演所共同負責，同樣透過公民科學家的方式，進行資料長期的蒐集與分析；「外來入侵種」議題下的指標則視外來入侵種的種類，分別由各主管機關提供資料。

表 5、陸域生物多樣性指標之指標負責單位及其應提供之資料彙整表

指標名稱	負責單位	應提供資料
森林覆蓋面積估算	林務局	第三、四次森林資源調查林型圖(GIS 圖層) 平地造林圖(歷年之面積統計與 GIS 圖層) 保安林圖(歷年之面積統計與 GIS 圖層) 公私有林土地利用型圖(歷年之面積統計與 GIS 圖層) 歷年之崩塌地範圍(歷年之面積統計與 GIS 圖層) 林務統計年報、森林面積統計與造成森林面積改變之因素(例如造林、採伐、林火、崩塌、沖蝕、病蟲害、土地利用變遷等)，進行分項計算，並統計逐年轉變比例
	水保局	山坡地土地利用型圖(面積統計與 GIS 圖層)
森林碳匯吸存能力	林務局 環保署	第三次與第四次森林資源調查成果 林業統計每年新植造林、伐採、薪材收穫及干擾等相關數據 各主要林型之碳轉換係數
有定期評量管理成效之各類保護區數量與比例	內政部營建署各國 家公園管理處	有辦理國家公園經營成效評估之數量 針對各評估主題評分結果
	林務局	有進行自然保護、自然保留區、野生動物保護區、野生動物重要棲息環境之監測數量、針對 WCPA 各評估主題



指標名稱	負責單位	應提供資料
		評分結果
陸域保護區面積	內政部營建署	國家公園、國家自然公園面積（統計年報）
	林務局	自然保留區面積、自然保護區面積、野生動物保護區、野生動物重要棲息環境面積
	內政部地政司	臺灣土地總面積
紅皮書指數	中央研究院生物多樣性研究中心	哺乳類、鳥類、爬蟲類、兩生類、海水魚、淡水魚、各類植物等名錄與受威脅物種之瀕危級評估結果
	特生中心	紅皮書名錄編撰與受脅物種保育行動研擬 受脅動物族群長期監測系統
選定外來入侵種分布範圍與數量—紅火蟻	國家紅火蟻防治中心	受理通報之紅火蟻出現時間與點位
選定外來入侵種分布範圍與數量—小花蔓澤蘭	林務局	農地、公私有林地、原住民保留地、國有林地小花蔓澤蘭覆蓋面積
	特生中心	各縣市政府農務單位、各縣市政府林業保育單位、各縣市政府原住民行政單位、教育部等單位之統整小花蔓澤蘭覆蓋面積資料
選定外來入侵種分布範圍與數量—埃及聖鵝	特生中心(BBS)	透過 eBird 與 BBS 年度之鳥類監測統計資料（包含調查地點、時間、物種數量等）
選定外來入侵種分布範圍與數量—斑腿樹蛙	東華大學	調查樣點斑腿樹蛙監測統計資料（調查地點、時間、物種數量、生活型態、棲地狀態、氣溫、水溫與天氣）
選定生物族群數量—常見繁殖鳥類	特生中心(BBS)	每年度之鳥類監測統計資料（調查地點、時間、觀測物種、物種數量、棲地狀態、天氣、風速）
選定生物族群數量—常見蛙類	東華大學	每年度之蛙類監測統計資料（調查地點、時間、觀測物種、物種數量、生活型態、棲地狀態、氣溫、水溫與天氣）

另由於「紅皮書指數」及「有定期評量管理成效之各類保護區數量與比例」指標目前僅有一次性的資料，需長時間才能看出指標趨勢，暫不列入資料品質評估討論。本研究將針對上表所列 9 項指標進行指標計算所需資料的完整蒐集，並透過接下來的章節進行資料品質評估，以了解資料在進行指標計算上的限制與可能性。

## (二)、建立資料品質評估機制，並進行資料品質之初步評估

生物多樣性指標的建立需要透過各個監測系統與調查單位所提供的資料進行計算，資料的來源與資料的品質，將決定指標計算的可信度與代表性。TaiBON 透過 PARCC 資料品質評估五要素的方法建立資料品質檢核機制。PARCC 五要素為精確性(Precision)、準確性(Accuracy)、代表性(Representative)、完整性(Completeness)與比較性(Comparability)。資料品質檢核機制如下圖 50 所示。首先針對指標計算所需的資料項目進行資料蒐集，透過三個面向確認是否所蒐集的資料足以進行 PARCC 資料品質檢核過程。第一面向確認是否有監測單位負責資料長期蒐集與彙整的工作；第二面向確認所蒐集的資料是否為長期且連續的資料；第三面向確認此長期蒐集的資料所依據之監測方法具有一致性且標準化。若資

料提供單位具備資料品質管制報告，將能確認資料蒐集過程的標準化流程。接著，針對通過上述三面向評核的長期監測資料，依據 PARCC 資料品質評估原則進行資料品質檢核。

PARCC 資料品質檢核機制包含兩階段，第一階段將資料類型區分為「生物資訊特性」與「非生物資訊特性」兩類別。其中，「生物資訊特性」包含物種、族群、棲地、空間與時間等資訊：

「物種資訊」主要評估其物種辨識與學名鑑定。

「族群資訊」主要評估其族群類別與調查數量。

「棲地資訊」主要評估物種分布之各類環境類型。

「空間資訊」主要評估其樣區大小與調查取樣之涵蓋範圍。

「時間資訊」主要評估其資料蒐集的頻度。

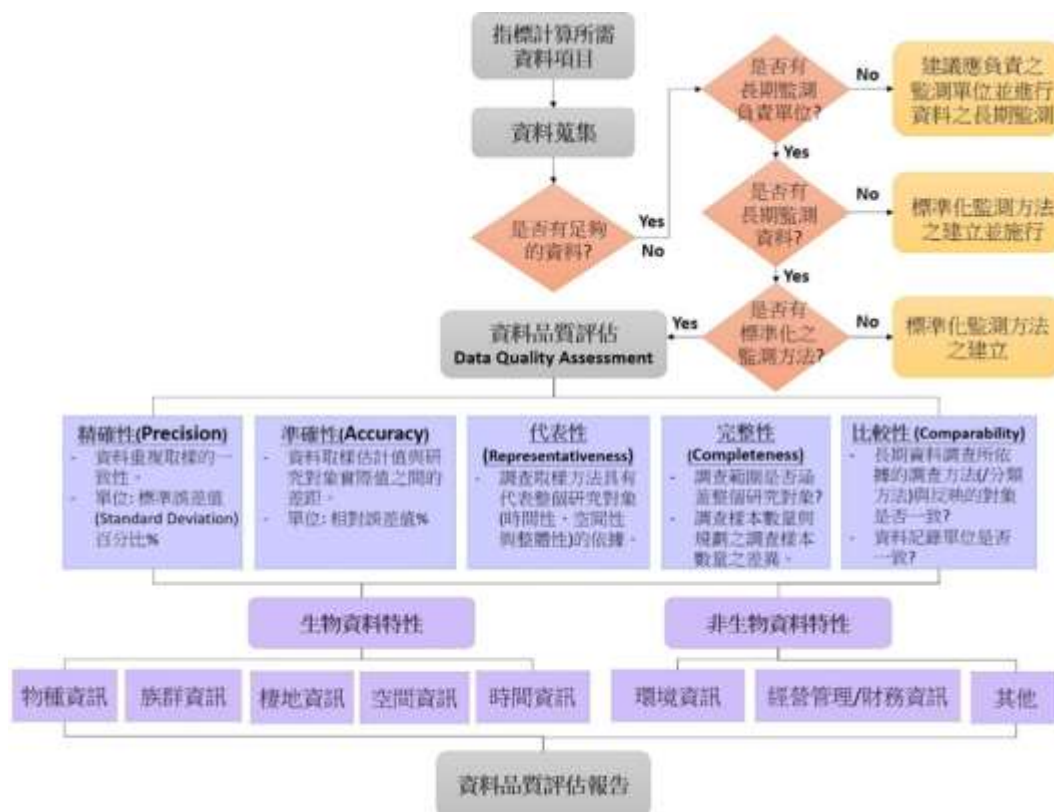


圖 50、TaiBON 指標計算之資料品質評估流程

第二階段主要針對「生物資訊特性」之各類型資訊分別進行 PARCC 評估，並整理評估原則「符合性」之統計檢核表。其中對 PARCC 的五項資料特性描述如下(United & Office of Environmental, 2002)：

- (1) 精確性(Precision)：精確性為一定量的測量，描述一資料組具有的變異度大小，意味著同一參數重複測量的一致性，一般使用的統計值為標準誤差值，其數值愈小愈好。
- (2) 準確性(Accuracy)：準確性為一定量的測量，描述資料組具有的偏差大小，意味著真值與估計值的差距，一般使用的統計值為相對誤差值。
- (3) 代表性(Representativeness)：表示取樣調查的樣本資料是否能準確地反映出族群母體特性，常見的代表性考量有取樣母體、時間性與空間分布的完整性等。樣本特性愈接近母體愈好。
- (4) 完整性(Completeness)：完整性係指成功調查到的樣本資料與原本規劃調查樣本數量的比率，一般而言，未調查到原先規劃的樣本，將會影響精確度與準確度，且降低該資料歸納結論的可信度，一般是用百分比表示。調查樣本的有效數據與規劃調查之樣本間的差異越小越好。
- (5) 比較性(Comparability)：主要反映長期調查所蒐集之資料間的一致性，包括長期資料調查所反映對象的一致性，長期資料調查所依據的調查方法/分類方法的一致性，與資料記錄單位的一致性。若針對相同的調查或監測項目，可能資料本質相同或類似但因分類系統、紀錄方式或單位不同，則無法進行資料彼此間的比較。

透過上述評估，即可統計符合 PARCC 評估原則的資訊項目與不符合的項目數，整理成統計檢核表，以展示各項資訊類型其資料品質之 PARCC 評估結果。因此，進行 PARCC 評估之目的，即希望透過聚焦資料蒐集方法，了解資料提供者提供的資料是否可以使用，包括資料是否有檢核過程、資料的蒐集是透過抽樣或全部、資料正確性為何、是否有提供品質報告供團隊參考，初步做出評估報告後，再與資料提供者溝通，嘗試調整並確保日後的資料使用不會被誤用。

因此，本計畫針對 9 項 TaiBON 生物多樣性指標進行資料品質 PARCC 評估，相關的評估結果與統計檢核表之彙整如附件 3 所示。大多數指標資料至少皆有 8 成的評估項目符合 PARCC 評估要求。其中，「陸域保護區面積指標」針對空間與時間資訊的評估下，10 項全數符合評估要項。「森林覆蓋面積估算指標」針對物種、空間與時間資訊的 15 項評估，有 14 項評估結果符合要求，僅空間準確性因無法確知正確位置，需要進一步資料分析。「森林碳匯吸存能力指標」針對物種、族群、空間與時間資訊的評估下，20 項有 17 項評估結果符合，3 項（物種完整性、物種比較性、空間準確性）需要進一步資料分析。

在選定生物族群數量議題下，「選定生物族群數量數量指標—常見繁殖鳥類」針對 25 項物種、族群、棲地、空間與時間資訊的 PARCC 評估項目中，有 21 項評估結果符合，2 項評估要項需要進一步資料分析，2 項評估要項不符合。「選定生物族群數量指標—常

見蛙類」針對 20 項物種、棲地、空間與時間資訊的 PARCC 評估項目中，有 18 項評估結果符合，2 項評估要項不符合。

外來入侵種議題下，「外來入侵種分布範圍與數量指標—紅火蟻」針對 15 項物種、空間與時間資訊的 PARCC 評估項目中，全數符合評估要項。「外來入侵種分布範圍與數量指標—小花蔓澤蘭」針對 20 項物種、族群、空間與時間資訊的 PARCC 評估項目中，僅有 8 項評估結果符合，11 項評估要項需進一步資料確認，1 項評估要項不符合。「外來入侵種分布範圍與數量指標—斑腿樹蛙」針對 20 項物種、族群、空間與時間資訊的 PARCC 評估項目中，全數符合評估項目。「外來入侵種分布範圍與數量指標—埃及聖鸚」針對 20 項物種、族群、空間與時間資訊的 PARCC 評估項目中，有 5 項評估結果符合，2 項評估要項需要進一步資料分析，尤其是族群資訊在精確性與準確性的評估，另有 13 項評估要項不符合。

本研究後續將透過專家諮詢與訪談，將指標資料 PARCC 評估分析結果與資料提供者進行討論，探討此評估結果是否合理與符合預期，針對各項不符合評估要求的資訊項目，研商是否可以就資料蒐集前端進行改善，或是在資料處理的後端能透過統計分析方法，提高資料的使用性。接下來，在資料處理後端的部分，針對資料缺失探討資料缺失的發生原因及型態，同時提出缺失資料的處理原則與方法。

### (三)、資料缺失處理

一般而言，進行資料缺失的分析分為三個步驟：判斷資料缺失的原因、了解資料缺失的型態，最後決定資料缺失處理的統計分析方法(Humphries, 2013)。

#### 1. 缺失資料的原因

缺失資料產生的原因包括有項目無反應(item nonresponse)及波次無反應(wave nonresponse)兩種。

- (1) 項目無反應：受訪者在接受訪問的過程中，未提供研究分析者有效的答案（如受訪者未看到該題、不知該如何作答、無意見或拒絕回答）而導致資料缺失。除了常見的試訪外，資料缺失也可能發生在其他的情況，如資料蒐集或儲存的過程中遺失、機器的損壞、某種汙染、蒐集者忽略某個特定的參數設定等皆可能造成資料缺失。
- (2) 波次無反應：適用於縱向研究，在同一個個體進行兩次（波）以上的測量。波次無反應描述被調查者未能完成整個調查（或測量），即是未在縱向研究的整個波次中。在某些的情況下，當一個體消失在波次中，仍可回到下一次的波次中並完成測量；而在另一種情況下，一個體完全消失在波次中，再也沒有返回(Graham, 2012)。

## 2. 缺失資料的型態

包括完全隨機發生的缺失值(Missing Completely At Random, MCAR)、隨機發生的缺失值(Missing At Random, MAR)以及非隨機發生的缺失值(Not Missing At Random, NMAR)：

- (1.) 完全隨機的缺失值：若一變數有資料缺失，資料缺失的機率與變數本身的值或在該數據組中任何其他變量的值無關，則變數的資料缺失為完全隨機缺失。例如：某孩童為某藥物治療的對象，當他們的父母因工作而移到另一個新的環境，對於這項研究來說，該研究對象發生了完全隨機缺失，其變量（父母離開）是缺失的原因。
- (2.) 隨機發生的缺失值：缺失的變數資料與觀察到的有關，與未觀察到的資料缺失無關。MAR 涉及資料缺失分析模組(analysis model)或資料缺失分析模組(missing data analysis model)，若上述兩種分析模組不考慮資料缺失的原因，則不歸類在 MAR 而是在 MNAR。有時為了避免混淆，MAR 又被稱為可訪問的缺失（accessible missingness），因研究員可以獲得缺失的原因。  
MAR 有時又可以被稱為可忽略的缺失(ignorable missingness)，但這並非全然所有狀況都可以被稱作為可忽略的缺失，如前述所提缺失的資料分析模型中，其資料的缺失原因是不可被忽略；因此，這裡所談可忽略的對象為資料缺失產生模組(missing data creation model)，當控制這些變數，缺失資料的情況為隨機，這樣的資料缺失就可以忽略。最常見的例子是在問卷調查中最容易發生，假設限時內需要完成一份問卷，閱讀速度快的人可在時間內將題目全數作答完畢，但閱讀速度慢的人則會有部分題目未作答。
- (3.) 非隨機發生的缺失值：資料缺失的原因與資料缺失的變數有關，但資料缺失的原因並沒有被觀察到，因此不能被歸類在資料缺失分析模組中。NMAR 又被稱為無法訪問的缺失(inaccessible missingness)，因研究員無法獲得缺失的原因。如高所得者普遍傾向於拒絕回答收入的問題，因此可判斷所得資料的缺失與否可能與所得的高低有關，但資料缺失容易產生資料偏差的問題，在資料缺失分析模組中這是不可被忽略的缺失機制，研究者必須深入研究資料為何缺失。

有許多的資料缺失會圍繞在 MAR 和 NMAR 的概念上，這兩者都可以使用多重補值(multiple imputation, MI)或最大似然估計(maximum likelihood, ML)差補方法進行資料處理。

## 3. 如何處理缺失資料

過去在處理資料缺失的統計方法有完整資料分析(Complete Cases Analysis)、可獲得的觀察體分析(Available-Case Analysis)、平均值替代(Mean Substitution)及迴歸差補(Regression-based Single Imputation)。現在多採用多重插補法(Multiple Imputation, ML)以及最大概似法(Maximum-Likelihood, ML)，各方法之優、缺點分析如下表 6。

表 6、缺失資料處理之統計方法優、缺點比較統整表

統計方法	優點	缺點
完整資料分析法 Complete Cases Analysis	操作簡易	1. 統計力降低 2. 並沒有使用所有的資料 3. 若資料非 MCAR 則可能產生有偏估計值
可獲得的觀察體分析 Available Case Analysis	盡可能使用所有能分析的資料	變異數與共變異數來自不同的樣本，參數估計值會產生偏誤
平均值替代 Mean Substitution	使用所有資料分析	低估變數的變異量，導致共變異數減弱 變數間的相關性減弱
迴歸差補 Regression-based Single Imputation	使用所有資料分析	共變異數減弱
多重插補法 Multiple Imputation	插補值是從多個模型中隨機重複抽取而得，提高估計值的有效性	計算較複雜
最大概似法 Maximum-Likelihood	1. 使用所有資料分析 2. 對 MCAR/MAR 資料產生無偏估計值	執行較複雜

- (1) 完整資料分析法：若任一個案有缺失的資料，將相對應的該筆個案刪除，針對刪除後留下的個案進行分析。若資料缺失為完全隨機缺失，使用此方法分析所產生的第二次樣本可代表原始的樣本，分析後的結果也可以產生無偏估計(unbiased estimator)。然而，當缺失的資料相當多時則不建議使用，因分析後的表現整體可能偏低、統計考驗力(statistical power)下降
- (2) 可獲得的觀察體分析：進行統計分析時先保留缺失資料，待分析涉及這些變數時再將該缺失值刪除。除非資料缺失型態為 MCAR，否則使用此法因其變異數與共變異數來自不同的樣本，參數估計值會產生偏誤。
- (3) 平均值替代：根據其他有完整資料的變數，平均後產生一個數值，此數值即用以替代缺失值，然而使用此法會低估變數的變異量，進而導致共變異量降低及變數間的相關性減弱，為所有統計方法中最差的一種。
- (4) 迴歸插補法：將樣本分為有反應值及無反應的缺失值，針對前者使用迴歸，獲得的預測值帶入後者。



- (5.) 多重插補法：目前較推薦的方法為多重插補法及最大概似法，是透過研究者選擇多個參考變數後，產生  $m$  個完整的插補資料檔，並針對這些資料檔分析進而產生多個參數，最後將這些參數合併得到參數的估計值與標準差，插補值可透過最大期望法(Expectation Maximization)與馬可夫鏈蒙地卡羅法(Markov Chain Monte Carlo, MCMC)獲得。

#### 4. TaiBON 指標計算所需資料之缺失處理方式

目前針對 TaiBON 生物多樣性指標如「選定生物族群數量指標—常見繁殖鳥類」、「選定生物族群數量指標—常見蛙類」、「外來入侵種分布範圍與數量指標 Carlo, MCMC 後將這些參數合併得到參數的估計值」等。資料缺失的細節為部分人員在特定時間並未依固定的勘查地點進行調查而造成資料缺失，因此缺失原因被歸納於波次無反應中；資料缺失的變數（特定時間未依固定地點進行勘查）有被觀察到且可以受到控制，並將資料缺失的型態歸類於 MAR。處理缺失的方式我們採荷蘭統計局(Statistics Netherland)研發的監測資料趨勢與指標套裝軟體 TRIM (trends and indices for monitoring data)，並推估物種族群變化的趨勢，其統計原理應用對數線性迴歸(Log-linear)及卜瓦松迴歸模型(Poisson Regression Model)，假設各地區年間變化是相似的前提下（可使用適合度檢定來驗證假設），透過每年蒐集到的實際資料與卜瓦松迴歸的標準誤差進行缺失資料的推估。

「全島森林覆蓋面積指標」及「森林碳匯吸存能力指標」有關第三次與第四次森林調查期間空白的森林資源數據屬於單調缺失（時間序列類的數據，可能存在隨著時間的缺失）則採用內插法進行年間的增補；「外來入侵種分布範圍與數量指標—小花蔓澤蘭」在不確定資料完整性為何的情況下不納入資料缺失討論；「外來入侵種分布範圍與數量指標—紅火蟻」資料的不足由於涉及到取樣代表性，因此也不納入資料缺失討論。

除此之外，針對海域指標資料缺失產生的不確定性，Melanie Frazier 等人提出了填補資料缺失的原則(Frazier et al., 2016)，包括有區域平均、區域差異、網格內插、填上「0」等，可供計畫在若有資料缺失的情況下進行資料插補之參考。

- (1.) 區域平均(regional means)：最常見的填補資料缺失方法，利用具有相似生態、空間或政治區域的資料平均值填補資料的缺失。如：珊瑚礁及海草之狀態和趨勢。
- (2.) 屬地分別計算(territorial disaggregation)：先估算同一地區內所有屬地的一個群組值，各屬地再分別使用此相同的數值，或是依照不同權重產生各屬地的數值。
- (3.) 網格內插(raster interpolation)：針對使用網格資料的資料集，插入缺失網格資料並計算每個區域填補網格的比率。

- (4.) 關聯模式(correlates)：缺失資料若與其他資料集有關連性的話，可以使用預測模型如線性迴歸(linear regression)的方式來填補缺失值。如：使用 GDP 及地理政治區域作為線性迴歸模型之預測變項來增補『觀光及遊憩目標』之缺失值。
- (5.) 填上「0」(zero-filled)：有些資料集會透過插補 0 的方式來填補資料缺失。如：海產養殖產量及標的物種收穫量。
- (6.) 時間模式(temporal)：時間序列(time series)方面，根據其他年的資料經由迴歸模型(regression models)或其他技術估算缺失的年份。如：納入可用年份的紅樹林範圍資料於迴歸模型中以外插推估所需之紅樹林狀態。
- (7.) 分類模式(taxonomic)：當評估缺失值的對象為生物時，採用分類階層平均值。如：海水養殖永續性資料有缺失時，先是使用分類階層最近之分類群（如同種的不同族群）的平均值，如此類推，漸進使用關係較遠之分類群（如同屬但不同種）的平均值來填補缺失值。
- (8.) 綜合模式(combinations)：視狀況使用多種填補資料的方式。如：若缺失商業漁獲資料，則以該年度或該區域的漁獲出口值使用迴歸模型來估算；若漁獲資料和出口資料都缺失，則以 0 來填補『自然產物資源目標』之缺失值。

因此，就目前 TaiBON 指標計算所需資料缺失問題，物種多樣性的指標如「選定生物族群數量—鳥類」、「選定生物族群數量—蛙類」等資料的缺失源於部分人員在特定時間內並未依固定的勘查地點進行調查，因此被歸納於波次無反應中；資料缺失的變數（特定時間未依固定地點進行勘查）有被觀察到且可以受到控制，資料缺失的型態歸類於 MAR，並採用 TRIM 軟體進行資料缺補，其餘指標資料缺失的情況則多源於取樣方法及代表性，不納入資料缺失的討論。

## 小結

本研究依據 PARCC 資料品質評估原則，進行資料品質評估架構之發展。該檢核機制包含兩階段，第一階段將資料類型區分為五大生物資訊特性：包含物種、族群、棲地、空間與時間等資訊。第二階段針對上述各類型資訊分別進行 PARCC 五要素評估，並針對各項評估成果整理成完整的評估表，進行評估原則符合性之檢核統計。

目前已完成九項 TaiBON 指標所需之資料品質評估(附件 3)，同時彙整各項指標計算所需資料之負責提供單位、監測調查方法與資料繳交項目。後續將透過專家諮詢與訪談，將指標資料 PARCC 評估分析結果與資料提供者進行討論，探討資料品質改善的可行性。其中，在進行長期資料的蒐集與分析時，資料缺失是不可避免的問題。因此，本研究也針

對資料缺失的發生原因與型態進行探討，並提出缺失資料的處理原則與方法，同時針對 TaiBON 指標的資料缺失問題進行初步歸納與解決對策之初探。

### 三、制定國家生物多樣性觀測資料標準與開放原則

由於計算生物多樣性指標所需的資料是由不同的政府單位或民間組織所提供，資料彙整必須要能夠清楚掌握資料產生過程和資料本身的細節；因此，對於蒐集資料的參與團隊人員、調查研究方法、時間和空間範疇、資料屬性、量測精準度、量測單位等細節須盡可能的追溯、紀錄，並採用國際通用的詮釋資料(metadata)標準，詳細的紀錄保存，以增加資料的可靠性和可用性。不同來源的資料記錄方式、資料欄位名稱、欄位結構、表單關聯架構也有很大的差異；為消除資料整合的障礙，本質相近的資料(例如生物多樣性監測或調查資料)，應採用國際通用的資料標準，包含標準的欄位名稱、紀錄結構、表單關聯等，提高資料結構的一致性，以利於資料的整合利用。此外，為利於開放資料的流通，所有資料必須採取明確的開放資料授權方式，發布於開放的資料平台。藉由保存具備明確的開放資料授權、詳細的詮釋資料和轉換為一致紀錄格式的原始資料，可管控和確保長期觀測資料的品質，建立國家生物多樣性觀測網的資訊整合基礎。

#### (一)、採用採用國際通用的資料標準，包含標準的欄位

所有監測或調查方法的設計、取樣代表性、觀測資料的精確度等攸關資料品質和可信度的重要細節是在調查或監測計畫開始執行前就必須確立的工作；調查監測之後，確實執行詮釋資料和原始資料建檔與管理維護的工作，則是確保資料品質的一致性和可用性不會因為人為的疏失而減損的必要措施。採用國際通用的詮釋資料和原始資料表單紀錄格式，將可大幅降低資料格式轉換的時間和錯誤，消除資料交換與整合的障礙。在國際生態和生物多樣性研究領域，生態詮釋資料語言(Ecological Metadata Language, EML<sup>[33]</sup>)是被廣泛採用的詮釋資料標準，Darwin Core<sup>[34]</sup>詞彙集(vocabularies, DwC)則是全球生物多樣性資訊機構(Global Biodiversity Information Facility, GBIF)致力推廣用來描述紀錄調查表單的標準欄位名稱。目前，GBIF 是全球最大的生物多樣性資料整合平台，鼓勵全球社群採用 DarwinCore 詞彙集發布物種名錄(checklist)、物種分布紀錄(species occurrence)和取樣調查(sampling-event data)三類資料，並採用 EML 來描述這些資料的詮釋資料。

---

<sup>[33]</sup> EML <https://knb.ecoinformatics.org/#external//emlparser/docs/index.html>

<sup>[34]</sup> DarwinCore vocabularies <http://tools.gbif.org/dwca-validator/extensions.do>

一般生物多樣性或生態監測調查會產生物種名錄、物種分布或樣區/穿越線調查資料，為了使資料提供者易於描述調查的詮釋資料，並進行原始資料格式的轉換，台灣生物多樣性資訊機構(Taiwan Biodiversity Information Facility, TaiBIF)提供以下三種 Excel 資料集範本：

每個資料集 Excel 工作表中記錄原始資料的欄位名稱為 Darwin Core 標準欄位名稱，不可更改欄位名稱。這些欄位應能包含常用調查記錄的需求，若有所不足，使用者可參考、查閱 GBIF Darwin Core 詞彙集予以擴充。這三種資料集 Excel 範例檔的第一個工作表為 EML 詮釋資料表(圖 51)，為描述調查詮釋資料所需的欄位；有"\*"星號標示者，表示此欄位必須填寫。使用者可移動滑鼠至資料格右上方紅色三角，參考顯示的欄位填寫說明。

圖 51、EML 詮釋資料表

[35] 物種名錄資料集 Excel 範本 [https://drive.google.com/open?id=0B-Vj-M3\\_ATOibTFJRHZab0hyV2M](https://drive.google.com/open?id=0B-Vj-M3_ATOibTFJRHZab0hyV2M)

GBIF Darwin Core Event 詞彙集<sup>[38]</sup>予以擴充。使用者可移動滑鼠至第一列欄位名稱資料格右上方紅色三角，參考顯示的欄位填寫說明。

圖 52、Sampling-event 取樣調查紀錄表

通常取樣調查過程中會同時進行取樣範圍內環境因子(例如，樣區海拔高度、坡度、坡向、土壤 pH 值、水體溶氧...等)的量測，環境因子量測記錄表(圖 53)即用以紀錄每個取樣調查事件(樣區、穿越線...)所量測的環境因子，以事件代碼(eventID)欄位作為參照鍵(reference key)與調查取樣紀錄表關聯。建議盡可提供完整資料；若欄位有所不足，可參考、查閱 GBIF Darwin Core Extended Measurement Or Facts 詞彙集<sup>[39]</sup>予以擴充。同樣的，使用者可移動滑鼠至第一列欄位名稱資料格右上方紅色三角，參考顯示的欄位填寫說明。

圖 53、MeasurementOrFact 環境因子量測記錄表

取樣調查也會記錄取樣範圍內的物種和數量(或相對密度)，物種分布紀錄表(圖 54)即用以紀錄每個取樣調查事件的物種分布資料，eventID、occurrenceID、basisOfRecord、scientificName 為必須填寫的欄位，俗名(vernacularName)和其他欄位雖非必填，但也建議盡可提供完整資料；若欄位有所不足，可參考、查閱 GBIF Darwin Core Occurrence 詞彙集<sup>[40]</sup>予以擴充。輸入學名拼寫正確性或學名有效性，應先經過比對和確認；建議可使用

<sup>[38]</sup> Darwin Core Event <http://tools.gbif.org/dwca-validator/extension.do?id=dwc:Event>

<sup>[39]</sup> Darwin Core MeasurementOrFact <http://tools.gbif.org/dwca-validator/extension.do?id=dwc:MeasurementOrFact>

<sup>[40]</sup> Darwin Core Occurrence <http://tools.gbif.org/dwca-validator/extension.do?id=dwc:Occurrence>



TaiBIF 提供的批次學名比對服務<sup>[41]</sup>進行學名的檢核和清理，並提取界、門、綱、目、科、屬高階分類資訊，及分類位階(taxonRank)和分類群唯一辨識碼(taxonID) 等資料。

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
2	eventID	occurrenceID	type	basisOfRecord	scientificName	kingdom	phylum	class	order	family	genus	taxonRank	vernacularName	taxonID	ir		
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
25																	
26																	

分類群唯一辨識碼  
若已知GBIF或其他國際學名資料庫的t，以確認學名使用的正確性。  
An identifier for the set of taxon information (data as: May be a global unique identifier or an identifier spec: See also <http://rs.tdwg.org/dwc/terms/index.htm#taxon>: Examples: "8fa58e08-08de-4act-b69c-123514067001", "http://species.gbif.org/abes\_aba\_1753", "urn:lsid:gb

圖 54、Occurrence 物種分布紀錄表

Darwin Core sampling-event 的資料結構是以記錄調查事件(sampling-event)的事件表單(Event)為核心，詳細紀錄每個調查事件的事件辨識碼(eventID)、日期(eventDate)、時間(eventTime)、地點、座標(decimalLatitude, decimalLongitude)、取樣方法(samplingProtocol)、取樣大小(samplingSizeValue)、單位(samplingSizeUnit)、頻率(samplingEffort)等資訊，並藉由 eventID 欄位與每次取樣調查相關的环境因子量測結果(MeasurementOrFact)和生物多樣性出現紀錄(Occurrence)表單關聯(圖 55)；更複雜的取樣調查資料亦可藉由採用其他的標準詞彙集(controlled vocabularies / extensions; 例如採用 Relevé<sup>[42]</sup>詞彙集描述植群調查詳細的樣區量測記錄)，與 Event 核心關聯而形成星狀的關聯資料結構(star-schema)。

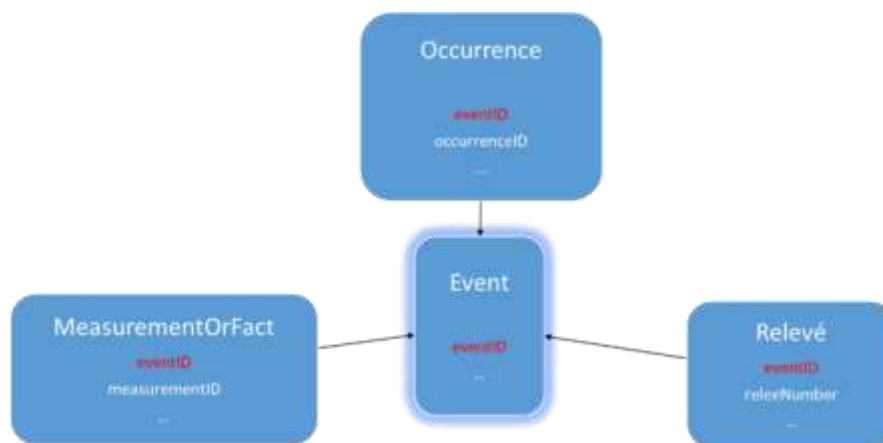


圖 55、Darwin Core Sampling-event 資料關聯結構

<sup>[41]</sup> 批次學名比對服務 <http://match.taibif.tw/>

<sup>[42]</sup> Relevé <http://tools.gbif.org/dwca-validator/extension.do?id=http://rs.gbif.org/terms/1.0/Relevé>



## (二)、補充記錄詮釋資料與資料結構轉換

目前已針對黑潮海洋文教基金會提供的鯨豚觀測資料，研究分析原始紀錄資料的結構和內容，並以取樣調查資料集 Excel 範本，使用 EML 表單盡可能的補充、描述詮釋資料 (圖 56)，以提高資料的完整性和可用性；原始紀錄資料依據 Event、MeasurementOrFact、Occurrence 三張工作表的資料欄位屬性，複製、貼入各表單欄位中(圖 57—圖 58)，以對應至 GBIF 規範的 Darwin Core sampling-event 取樣調查事件的表單結構和標準欄位名稱。

B	C
1 EML elements	Content
2 Title*	鯨豚目擊
3 Publishing Organisation*	黑潮海洋文教基金會
4 Update Frequency*	Irregular
5 Type*	Occurrence
6 Subtype	Observation
7 Metadata Language*	Chinese
8 Data Language*	Chinese
9 Data Licence*	
10	黑潮海洋文教基金會的鯨豚目擊紀錄始於1998年，一直持續至今，2001及2002年因為經費因素停了兩年，由志工搭乘娛樂賞鯨船出海做紀錄，利用紙本記錄出現鯨豚種類、位置、方位、時間、行為及潮汐狀況，再將紙本紀錄輸入電腦。賞鯨船搭乘地點在七星潭，每日有四班船班，分別為早上八點、十點、下午兩點及四點。
11 First Name	Hui-chun
12 Last Name*	Chang
13 Position*	執行長
14 Organisation*	黑潮海洋文教基金會
15 Address	花蓮市中興路81號
16 City	花蓮縣
17 State/Province	
18 Country	Chinese Taipei
19 Postal Code	970
20 Phone	(03)8245-700
21 Email	chun333@gmail.com
22 Home Page	http://www.kuroshio.org.tw/newsite/
23 Personnel Directory	
24 Personnel Identifier	
25 First Name	Hui-chun
26 Last Name*	Chang
27 Position*	執行長
28 Organisation*	黑潮海洋文教基金會
29 Address	花蓮市中興路81號
30 City	花蓮縣
31 State/Province	
32 Country	Chinese Taipei
33 Postal Code	970

圖 56、黑潮海洋文教基金會鯨豚觀測紀錄 EML 詮釋資料表單

	A	C	E	S	T	U	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD
	eventID	eventDate	samplingProtocol	higherGeography	country	countryCode	county	locality	fieldNumber	This identifier given to the event in the field. Often serves as a link between field notes and the Event.  See also: <a href="http://rs.idig.org/dwc/terms/index.html#fieldNumber">http://rs.idig.org/dwc/terms/index.html#fieldNumber</a> Examples: "05 Jul 87-03-08"				
1	199806130600	1998-06-13	黃鰐鮪目擊	亞洲	臺灣	TW	花蓮縣	七星潭						
2	199806140900	1998-06-14	黃鰐鮪目擊	亞洲	臺灣	TW	花蓮縣	七星潭						
3	199806200600	1998-06-20	黃鰐鮪目擊	亞洲	臺灣	TW	花蓮縣	七星潭						
4	199806200600	1998-06-20	黃鰐鮪目擊	亞洲	臺灣	TW	花蓮縣	七星潭						
5	199806200600	1998-06-20	黃鰐鮪目擊	亞洲	臺灣	TW	花蓮縣	七星潭						
6	199806200600	1998-06-20	黃鰐鮪目擊	亞洲	臺灣	TW	花蓮縣	七星潭						
7	199806200600	1998-06-20	黃鰐鮪目擊	亞洲	臺灣	TW	花蓮縣	七星潭						
8	199806201300	1998-06-20	黃鰐鮪目擊	亞洲	臺灣	TW	花蓮縣	七星潭						
9	199806211100	1998-06-21	黃鰐鮪目擊	亞洲	臺灣	TW	花蓮縣	七星潭						
10	199806240900	1998-06-24	黃鰐鮪目擊	亞洲	臺灣	TW	花蓮縣	七星潭						
11	199806240900	1998-06-24	黃鰐鮪目擊	亞洲	臺灣	TW	花蓮縣	七星潭						
12	199806241600	1998-06-24	黃鰐鮪目擊	亞洲	臺灣	TW	花蓮縣	七星潭						
13	199806270500	1998-06-27	黃鰐鮪目擊	亞洲	臺灣	TW	花蓮縣	七星潭						
14	199806270500	1998-06-27	黃鰐鮪目擊	亞洲	臺灣	TW	花蓮縣	七星潭						
15	199806280600	1998-06-28	黃鰐鮪目擊	亞洲	臺灣	TW	花蓮縣	七星潭						
16	199806280900	1998-06-28	黃鰐鮪目擊	亞洲	臺灣	TW	花蓮縣	七星潭						
17	199806280900	1998-06-28	黃鰐鮪目擊	亞洲	臺灣	TW	花蓮縣	七星潭						
18	199806281300	1998-06-28	黃鰐鮪目擊	亞洲	臺灣	TW	花蓮縣	七星潭						
19	199806281600	1998-06-28	黃鰐鮪目擊	亞洲	臺灣	TW	花蓮縣	七星潭						
20	199806290900	1998-06-29	黃鰐鮪目擊	亞洲	臺灣	TW	花蓮縣	七星潭						
21	199806290900	1998-06-29	黃鰐鮪目擊	亞洲	臺灣	TW	花蓮縣	七星潭						
22	199806301400	1998-06-30	黃鰐鮪目擊	亞洲	臺灣	TW	花蓮縣	七星潭						

圖 57、鯨豚觀測紀錄 Event 表單

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	eventID	measurementID	measurementType	measurementValue	measurementActual	measurementUnit	measurementDeterminedDate	measurementDeterminedDate	measurementMethod
1	199806130600	199806130600_1	NumberOfIndividual	250		individual	1998-06-13		Visual count
2	199806140900	199806140900_1	NumberOfIndividual	12		individual	1998-06-14		Visual count
3	199806200600	199806200600_3	NumberOfIndividual	8		individual	1998-06-20		Visual count
4	199806200600	199806200600_4	NumberOfIndividual	15		individual	1998-06-20		Visual count
5	199806200600	199806200600_5	NumberOfIndividual	100		individual	1998-06-20		Visual count
6	199806200600	199806200600_2	NumberOfIndividual	30		individual	1998-06-20		Visual count
7	199806201300	199806201300_1	NumberOfIndividual	70		individual	1998-06-20		Visual count
8	199806211100	199806211100_1	NumberOfIndividual	300		individual	1998-06-21		Visual count
9	199806240900	199806240900_2	NumberOfIndividual	7		individual	1998-06-24		Visual count
10	199806240900	199806240900_3	NumberOfIndividual	3		individual	1998-06-24		Visual count
11	199806270500	199806270500_2	NumberOfIndividual	5		individual	1998-06-27		Visual count
12	199806280600	199806280600_1	NumberOfIndividual	200		individual	1998-06-28		Visual count
13	199806280900	199806280900_1	NumberOfIndividual	3		individual	1998-06-28		Visual count
14	199806281300	199806281300_1	NumberOfIndividual	350		individual	1998-06-28		Visual count
15	199806290900	199806290900_1	NumberOfIndividual	40		individual	1998-06-29		Visual count
16	199806290900	199806290900_2	NumberOfIndividual	170		individual	1998-06-29		Visual count
17	199806301400	199806301400_1	NumberOfIndividual	350		individual	1998-06-30		Visual count
18	199807020600	199807020600_1	NumberOfIndividual	130		individual	1998-07-02		Visual count
19	199807020900	199807020900_1	NumberOfIndividual	60		individual	1998-07-02		Visual count
20	199807021300	199807021300_1	NumberOfIndividual	70		individual	1998-07-02		Visual count
21	199807031300	199807031300_1	NumberOfIndividual	3		individual	1998-07-03		Visual count
22	199807031600	199807031600_2	NumberOfIndividual	100		individual	1998-07-03		Visual count
23	199807040900	199807040900_1	NumberOfIndividual	35		individual	1998-07-04		Visual count
24	199807060600	199807060600_3	NumberOfIndividual	18		individual	1998-07-08		Visual count
25	199807060600	199807060600_2	NumberOfIndividual	250		individual	1998-07-08		Visual count
26	199807060900	199807060900_1	NumberOfIndividual	50		individual	1998-07-08		Visual count
27	199807070900	199807070900_1	NumberOfIndividual	60		individual	1998-07-07		Visual count
28	199807080900	199807080900_3	NumberOfIndividual	15		individual	1998-07-08		Visual count
29	199807080900	199807080900_2	NumberOfIndividual	11		individual	1998-07-08		Visual count
30	199807081600	199807081600_1	NumberOfIndividual	40		individual	1998-07-08		Visual count
31	199807090900	199807090900_1	NumberOfIndividual	2		individual	1998-07-09		Visual count
32	199807111600	199807111600_1	NumberOfIndividual	70		individual	1998-07-11		Visual count
33	199807120600	199807120600_1	NumberOfIndividual	100		individual	1998-07-12		Visual count

圖 58、鯨豚觀測紀錄 MeasurementOrFact 表單

若原始調查資料結構複雜、資料量龐大，則不建議使用 Excel 進行資料結構轉換。資料提供者必須先瞭解原始調查資料結構如何對應轉換至 Darwin Core sampling-event 的標準結構，再使用 R 或其他程式語言協助處理資料欄位對應和結構轉換。為協助環境資訊中心將珊瑚礁監測資料轉換為 Darwin Core sampling-event 的標準結構，研究團隊已研究、瞭解珊瑚礁監測原始資料紀錄的方式和結構，並使用 R 和資料處理相關的 R-packages，撰寫 R script 以協助大量、複雜的資料轉換(圖 59)。若未來環境資訊協會或全國合作進行珊瑚礁監測的政府單位和民間組織採用一致的調查方法和資料紀錄格式，則此 R 程式腳本可以稍加修改、重複利用，以簡化資料結構轉換的程序、節省時間人力。

```

1 ##### Transform Reef Life Survey data structure fitting into Sampling-event star schema #####
2
3 ## set working directory by assigning
4 setwd(choose.dir())
5
6 ## read raw data
7 reefCheckAll = read.table(file = "reef_check_db-2015.csv", header = TRUE, sep = "\t", fileEncoding = "UTF-8")
8
9 ## preview
10 head(reefCheckAll)
11 summary(reefCheckAll)
12
13 ## format month and day to 2 digits
14 ## reefCheckAll[, 'month']
15 reefCheckAll[, 'month'] = sprintf("%02d", reefCheckAll[, 'month'])
16 reefCheckAll[, 'day'] = sprintf("%02d", reefCheckAll[, 'day'])
17
18 ## required things for creating event id and sorting
19 rowCount = dim(reefCheckAll)[1]
20 serial_id = c(1:rowCount)
21
22 ## locationMap
23 locations = as.array(X = unique(reefCheckAll[, 'site']))
24 locationMap = data.frame(locationID=c(1:length(locations)), location=locations)
25 locationMap[, 'locationID'] = sprintf("%03d", locationMap[, 'locationID'])
26
27 ## concat data for verbatim event data and iso-formatted eventDate
28 vEventDate = apply(X = reefCheckAll[, c('year', 'month', 'day')], MARGIN = 1, paste, collapse="")
29 eventDate = apply(X = reefCheckAll[, c('year', 'month', 'day')], MARGIN = 1, paste, collapse="-")
30
31 ## preparing for event id
32 id_array_tmp = data.frame(serial_id, vEventDate, site = reefCheckAll[, 'site'], segment = reefCheckAll[, 'segment'], depth)
33
34 ## merging will mess up the row order so we have to use serial id to reset order
35 id_array = merge(x=id_array_tmp, y=locationMap, by.x = 'site', by.y = 'location')
36 id_array = id_array[order(id_array$serial_id),]
37
38 ## 3 levels of event, site, line and segment
39
40
41

```

圖 59、R script 用以協助珊瑚礁監測資料轉換為 Darwin Core Sampling-event 標準格式

### (三)、發布生物多樣性監測開放資料

具備詳細詮釋資料和採用 Darwin Core 標準欄位名稱，並經過結構轉換的調查資料可直接使用 TaiBIF IPT<sup>[43]</sup> 資料發佈平台，採用公眾領域開放授權(CC0)或姓名標示創用授權(CC BY)開放資料授權方式，開放共享生物多樣性長期監測的資料集，以運用於生物多樣性指標的計算。資料提供者亦可藉由此平台將生物多樣性觀測資料集註冊發布至 GBIF 開放資料平台，與全球社群共享。以林業試驗所經由 TaiBIF IPT 發佈 2010-2015 台灣外來植物取樣調查資料集<sup>[44]</sup> (圖 60) 為例，此資料集已採用 CC0 1.0 公眾領域開放資料授權註冊至 GBIF 開放資料平台<sup>[45]</sup> (圖 61)，獲得 GBIF 核發的 DOI<sup>[46]</sup> 數位物件辨識碼(Digital Object Identifier)以利於資料集的引用(data citation)和使用情形的追蹤，以促進資料的流通和再利用；此資料集在 2016-11-06 至 2016-12-07 期間在 GBIF 平台已被下載 413 次(圖 62)。

目前，黑潮海洋文教基金會的鯨豚觀測資料已採用 CC BY 4.0 授權方式，發佈於 TaiBIF IPT (圖 41)的計算。資料提供者亦可藉由此平台將生物多樣性觀測資料集註冊發布至料交換與整合的障礙。在國際生態和生物多樣性研究領域，生態詮釋資料畫的研究調查

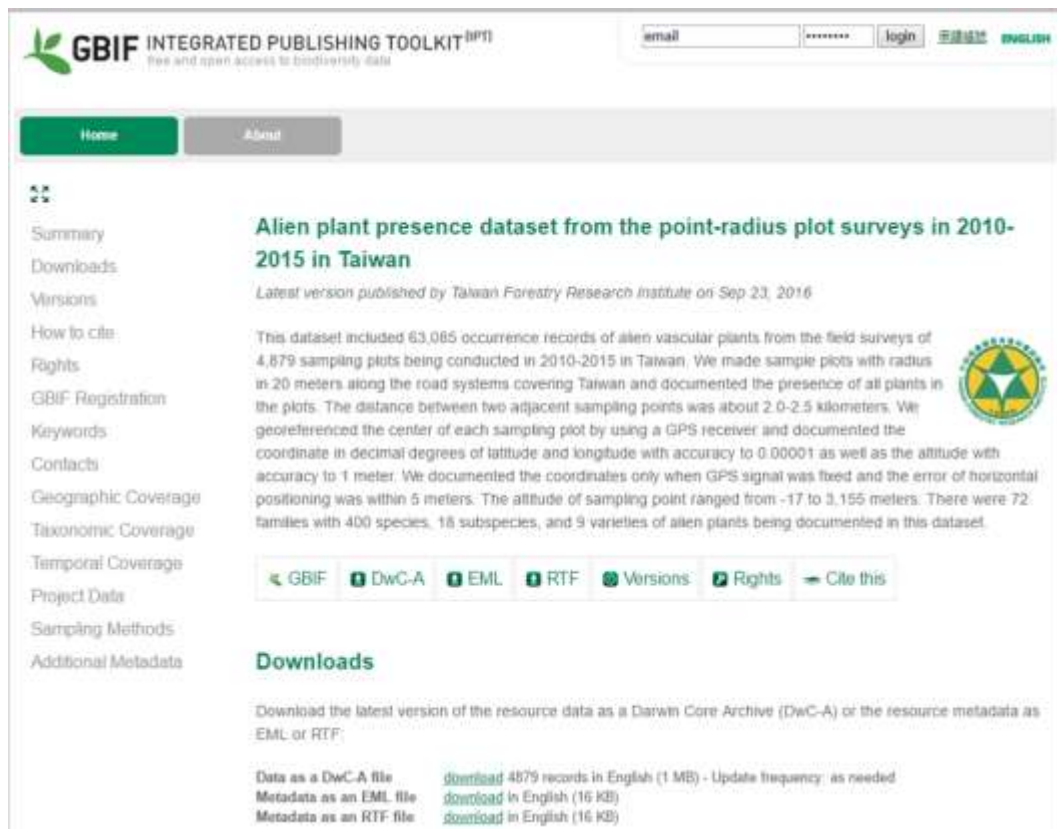
<sup>[43]</sup> TaiBIF IPT <http://ipt.taibif.tw/>

<sup>[44]</sup> [http://ipt.taibif.tw/resource?r=tw\\_tfri\\_alien\\_plant\\_survey](http://ipt.taibif.tw/resource?r=tw_tfri_alien_plant_survey)

<sup>[45]</sup> <http://www.gbif.org/dataset/e1f3be55-9f45-474c-8374-502b236e0ad0>

<sup>[46]</sup> doi:10.15468/dnne4z

資料可依循林業試驗所的範例，發佈資料集於國際開放資料平台以提升資料集的可用性和再利用的價值。



The screenshot displays the GBIF Integrated Publishing Toolkit (IPT) interface. At the top, the GBIF logo and the text 'INTEGRATED PUBLISHING TOOLKIT (IPT)' are visible, along with a login field and a language selector set to 'ENGLISH'. Below the header, there are tabs for 'Home' and 'About'. A left sidebar contains a list of navigation links: Summary, Downloads, Versions, How to cite, Rights, GBIF Registration, Keywords, Contacts, Geographic Coverage, Taxonomic Coverage, Temporal Coverage, Project Data, Sampling Methods, and Additional Metadata. The main content area features the title 'Alien plant presence dataset from the point-radius plot surveys in 2010-2015 in Taiwan' and a note that the latest version was published by the Taiwan Forestry Research Institute on Sep 23, 2016. A detailed description of the dataset follows, mentioning 63,085 occurrence records of alien vascular plants from 4,879 sampling plots. To the right of the text is a circular logo of the Taiwan Forestry Research Institute. Below the description is a row of buttons for GBIF, DwC-A, EML, RTF, Versions, Rights, and Cite this. A 'Downloads' section provides instructions on how to download the data as a Darwin Core Archive (DwC-A) or the resource metadata as EML or RTF. It includes three download links: 'Data as a DwC-A file' (4879 records in English, 1 MB), 'Metadata as an EML file' (16 KB), and 'Metadata as an RTF file' (16 KB).

圖 60、使用 IPT 平台發布生物多樣性調查資料



# Alien plant presence dataset from th...

Sampling event dataset published by [Taiwan Forestry Research Institute](#)

63,085

Occurrences

View occurrences

Information

Stats

Activity

Dataset metrics extension: Sorry, we don't have metrics for SAMPLING\_EVENT datasets.

## Summary

**FULL TITLE**


Alien plant presence dataset from the point-radius plot surveys in 2010-2015 in Taiwan

**DESCRIPTION**

This dataset included 63,085 occurrence records of alien vascular plants from the field surveys of 4,879 sampling plots being conducted in 2010-2015 in [Taiwan](#). We made sample plots with radius in 20 meters along the road systems covering [Taiwan](#) and documented the presence of all plants in the plots. The distance between two adjacent sampling points was about 2.0-2.5 kilometers. We georeferenced the center of each sampling plot by using a GPS receiver and documented the coordinate in decimal degrees of latitude and longitude with accuracy to 0.00001 as well as the altitude with accuracy to 1 meter. We documented the coordinates only when GPS signal was fixed and the error of horizontal positioning was within 5 meters. The altitude of sampling point ranged from -17 to 3,155 meters. There were 72 families with 400 species, 18 subspecies, and 9 varieties of alien plants being documented in this dataset.

**PURPOSE**

The dataset from this intensive survey was a snapshot of the distribution of alien plants in recent six years (2010-2015) in Taiwan. It could be used to model the potential distributions of these alien plants under the scenarios of climate and land use changes in the future. When the historical occurrence records of alien plants in Taiwan are available, it is also possible to combine the historical records with this dataset to estimate the expansion of the alien plants and to evaluate their invasiveness. This dataset also provided the vernacular name in Chinese for each alien plant. It may facilitate the compilation of checklist of alien plants with vernacular names in different local languages for regional and global usages.



**DOI** [doi:10.15468/9nne4z](#)

**PUBLISHED BY**  
[Taiwan Forestry Research Institute](#)

**PUBLICATION DATE**  
Sep 23, 2016

**REGISTRATION DATE**  
Sep 6, 2016

**HOSTED BY**  
[Taiwan Biodiversity Information Facility \(TaiBIF\)](#)

**SERVED BY**  
[TaiBIF IPT](#)

**ALTERNATIVE IDENTIFIERS**

**UUID**  
e1f3be55-9445-474c-8374-502b2...

圖 61、資料集註冊發布至 GBIF 開放資料平台

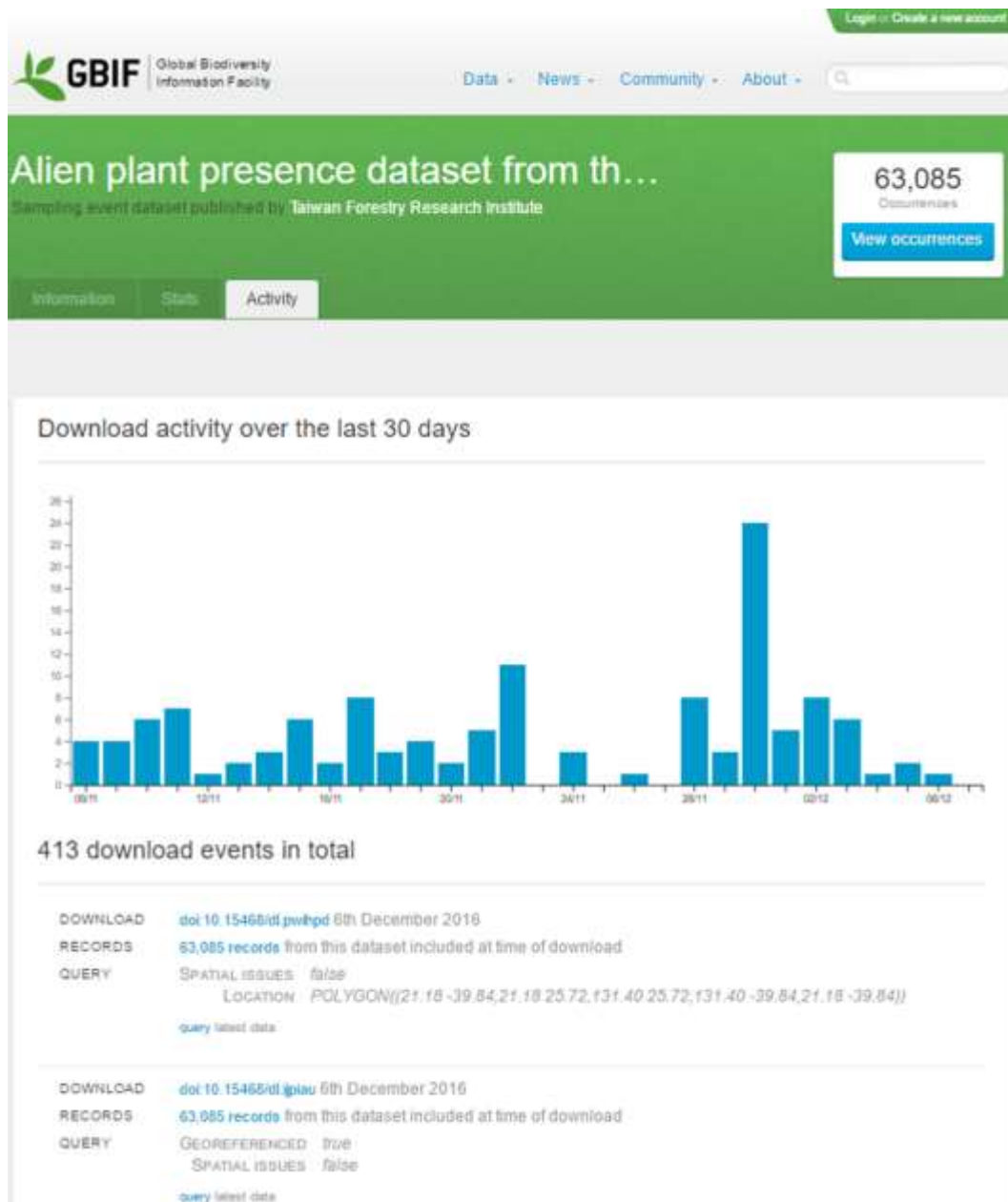


圖 62、資料集在 GBIF 平台最近 30 日內被下載使用的紀錄

#### 四、辦理專家諮詢會議，檢討生物多樣性指標填報及計算成效

##### (一)、辦理海域專家訪談會議，收集計算海域生物多樣性指標所需的資料

今年海域專家諮詢會議進行的方式，主要是針對四大議題去洽詢資料可能來源的單位，在先確立可以取得該指標所需要的資料之後，再去作訪談。基本上資料可分成兩類，如果該指標每次所填報在管考系統的只有一個數值，如某個物種的族群量、每年減船的數目、或是每年參加研習營的人數等；這些屬於單變值的資料，未來可由該單位自行彙整在管考



系統上填報。但如果要透過公式去計算的指標，譬如群聚指標的生物多樣性指數、單位漁獲努力量 CPUE、FiB、MTI 等的指標，則可視為多變值的資料，需要先蒐集並依照 IPT 格式彙整原始資料，再用一定的公式或軟體工具去計算。現依海域的四大議題的績效指標，將今年前往三個單位，共進行五次諮詢會議的結果綜合敘述如下。各次會議的會議記錄則請參見附件 4 到附件 8。

### 1. 海洋污染：

過去多年來環保署水保處已在全省海域的 107 個測站持續進行水質監測，檢測結果都已公布在環保署的官網上，且可以下載。因此建議可直接使用這些測值並繪成趨勢圖，如（四）-2-（1）。是否需要將這些不同水質因子的資訊再透過公式去計算綜合性的指標這個見仁見智，故目前暫不考慮。至於海廢垃圾的污染資料，目前已有不少公民營的機構或團體在全省海岸做定期或不定期的淨灘活動，並成立台灣清淨海洋行動聯盟。環資協會及黑潮文教基金會已累積有多年多的資料，並願意提供分享。他們也有使用國際 ICC 的表格來做分類及統計。中研院的團隊在取得這些資料之後，亦協助他們將資料進行格式化。目前分析及嘗試建立的指標請參見（四）-2-（2）。

### 2. 海洋選定生物物種的豐富度變化：

目前除了漁業年報中的許多水產生物物種有長期登錄的漁產量或產值的資料，可歸屬在這一指標之外，目前我們已取得的資料是林務局的中華白海豚（四）-3-（1），以及七股國家公園可提供的黑面琵鷺（四）-3-（2）兩種。這兩種的豐度可視為單變值，因此很容易劃出趨勢圖。綠蠵龜是未來有機會可以使用的指標，海洋大學程一駿教授願提供上岸產卵頭數的資料。其他物種譬如黑鮪，因其洄游範圍較廣，資源變動原因甚多亦不建議使用。

### 3. 海洋保護區

目前主辦單位是農委會漁業署，他們會負責收集及彙整統計由其他協辦部會所取得海洋保護區的面積及類型的資料。詳情請見（四）-1-（1）。由於海洋保護區面積的大小，不若是否有效管理來得重要，管理成效的好壞最根本、最具有代表性的指標應是看在海洋保護區內的物種數及豐度或是種類組成是否有增減或改變。又為能突顯海洋保護區的成效，最好也能夠有一些非保護區的相對應的指標來做對照。事實上，台灣過去許多所謂的保護區，包括國家公園均因為缺乏長期定期定點的監測計劃，因此缺乏生態分布的長期資料可以使用。反倒是因為配合國際合作計劃或國內環評需要而進行的定點的環境生態監測計劃，已累計有二、三十年以上的長期資料。譬如電廠的溫排水、八里的海放管、七輕或南科的海域生態調查等。這些資料都可以視為非保護區的績效指標來使用。目前可以取得的資料有包括來自環資協會 2009-2015 的珊瑚礁總體檢（Reef check）的資料。中研院曾協助將這

些資料作 IPT 格式化，參見（四）-1-（2）。由於這些資料尚未被國際所認可、資料品質仍有待提升，以及未來亦可能因缺乏經費而無法繼續監測，故目前並不建議納入新增的指標。反之中研院在北部核能電廠的長期生態調查的海域生態資料，是屬於群聚生態的資料，在台電公司的同意下，可作為非海洋保護區的指標，建議可以納入。

#### 4. 漁業資源

在行動方案中共有四個工作項目，D31040 到 D31060，以及七項量化指標，均由漁業署負責填報應無困難，參見（四）-4。唯獨定期定點的漁獲資料在經過和承辦人員數度溝通之後，目前因為尚無法取得漁船出海航次以及其他漁獲努力量的資料，故無法計算 CPUE 外，其餘的漁獲量的總產量或產值的年間變化則可由漁業年報的統計資料來計算。至於 FiB 或 MTI 的綜合性的指標，反而可以由 SAU 計劃的網站直接由國外取得。但在使用時發現其數值和我們用台灣自己的資料在計算時，卻有不小的差距，是何原因，目前仍在查明中。

#### （二）、辦理陸域專家訪談會議，檢討陸域生物多樣性指標填報及計算成效

主要針對九項陸域指標進行專家諮詢會議與訪談：(1)陸域保護區面積、(2)森林覆蓋面積估算指標、(3)森林碳匯吸存能力指標、(4)選定生物族群數量—常見繁殖鳥類、(5)選定生物族群數量—常見蛙類指標、(6)選定外來入侵種分布範圍與數量—紅火蟻、(7)選定外來入侵種分布範圍與數量—小花蔓澤蘭、(8)選定外來入侵種分布範圍與數量—斑腿樹蛙、(9)選定外來入侵種分布範圍與數量—埃及聖鸚。專家諮詢會議與訪談的主題為：(i)監測資料應用在指標計算上之資料篩選與可行性評估、(ii)資料品質 PARCC 評估結果、(iii)指標計算結果之呈現與趨勢探討。以下分別就九項陸域指標與三個主題方向進行摘要報告。

##### 1. 「陸域保護區面積」之專家諮詢訪談摘要報告

於 2016 年 10 月 13 日召開的專家諮詢會議上，丁宗蘇教授提到有關重要濕地已公告，應納入國家法定的陸域保護區面積指標，然而目前因溼地定義不清，待未來釐清濕地定義後，團隊將會著手規劃將已公告的濕地面積納入保護區面積指標之計算，並探討原有保護區範圍與濕地範圍的重疊程度。

##### （1）監測資料應用在指標計算上之資料篩選與可行性評估

陸域保護區的面積由公告資料而得，因此單一保護區只有公告起始年的一筆資料為主，部分區域範圍會隨著時間而更改，進而依據公告資料而有多個年度的資料。本指標僅討論台灣整體的保護區面積變化趨勢，不討論歷年來保護區實際邊界的變動情形。

## (2.) 資料品質 PARCC 評估結果

在進行兩階段的資料品質 PARCC 評估中，第一階段針對空間資訊與時間資訊這兩類資訊為主，詳細 PARCC 評估統計表請參考附件 3。

- I. 空間資訊 PARCC 評估：保護區的劃設包含了全台自然保留區、國家公園、野生動物重要棲息地等地，在代表性及完整性上符合評估要件；此外劃設保護區範圍的程序經標準化，範圍相當明確，因此具有比較性及精確性；在準確性上，因面積以劃設當年公告為準，因此也符合評估要件。
- II. 時間資訊 PARCC 評估：保護區劃設時間以公告時間為準，符合精確性及準確性之評估；且每個保護區資料記錄格式具有一致性，包含了年、月、日，並以區域劃設的公告及修改年度為依據，因此符合比較性、完整性及代表性之評估要件。

## (3.) 指標計算結果之呈現與趨勢探討

指標計算方法累加歷年來全台各類型保護留區的面積如圖 63，面積資料由公告資料為準，通常一保護區劃設範圍後，其面積在日後不會有太大的變動。從全台陸域保護區面積趨勢圖可明顯看到除了 1985~1987 年及 1999~2001 年，因各增加了 9 個及 17 個保護留區，使面積資料有大幅度增加以外，其餘年度在保護區面積的增加上並不明顯。



圖 63、全台陸域保護區面積

## 2. 「森林覆蓋面積估算指標」之專家諮詢訪談摘要報告

目前全國森林資源調查長期以來的負責單位皆為農委會林務局，於專家諮詢會議上提到因每一年的造林地、火燒跡地、崩塌地、盜伐濫墾地、林木伐採地與森林病蟲害等分布圖層，需要從各個林管處彙整資訊後，交由林務局企劃組統一管理，因此，統計資料與

相關圖資的建立與管理，仍需要各地方機關與中央主管機關具有標準化的規範與系統化的管理介面。

### **(1.) 監測資料應用在指標計算上之資料篩選與可行性評估**

森林資源調查約每 15 年進行一次，第三次森林資源調查之調查時間為 1990 年 3 月至 1993 年 9 月，採用 1991 年為基準年，第四次則為 2008 至 2010 年，採用 2009 年作為基準年，1991 年~2009 年間的數據則採內插法推得，再配合林業統計年報得到全台森林覆蓋面積。

### **(2.) 資料品質 PARCC 評估結果**

在進行兩階段的資料品質 PARCC 評估中，第一階段針對物種資訊、空間資訊與時間資訊等三類資訊為主，詳細 PARCC 評估統計表請參考附件 3。

- I. 物種資訊 PARCC 評估：物種精確判釋上能清楚分辨森林或非森林，符合精確度評估，且具備航空照片調查及地面樣點調查，符合準確性之評估；此外森林覆蓋面積的資料能涵蓋台灣所有的森林類型以及台灣所有的森林面積，具備代表性及完整性；在比較性的評估上，因森林判釋具有一致與穩定的特性，因此也符合此要項評估。
- II. 空間資訊 PARCC 評估：資料記錄的座標系統皆為 TM 二度分帶之橫縱座標，格式具一致性，符合精確性及比較性；在代表性上因能將全台各林型面積分門別類計算出，符合此評估要項；調查時也完整記錄有林區代號、事業區代號、林班等各類屬性資料，具有空間上的完整性；而空間的準確性則因無法確知正確位置，仍需進一步資料分析。
- III. 時間資訊 PARCC 評估：每年皆有林業年報資料可進行資料更新，時間上具有精確性；以常理判斷表格記錄資料，在無輸入錯誤及明顯記錄錯誤的情況下具有時間的準確性；而全國森林資源調查方式雖是每隔 15 年進行一次，然而未調查的年份亦可參考 IPCC2006 指南，透過內插法方式將總面積分配至兩次調查年度，進而獲得各年度森林資源面積，因此在時間代表性及完整性是符合評估要項，且因時間序列一致，具有比較性。

### **(3.) 指標計算結果之呈現與趨勢探討**

指標計算結果如下圖 64，由於森林為臺灣陸域生態重要核心區域，其面積變化為生態保育重要議題，持續監測是永續發展課題中有關森林政策與規劃所必須之基礎資料，從指標趨勢圖可看到歷年來除了因 2009 年莫拉克風災在山區坡地發生嚴重崩塌及土石流，導致 2010 年森林覆蓋面積有較為明顯下降，其餘年度森林面積變化並不明顯。

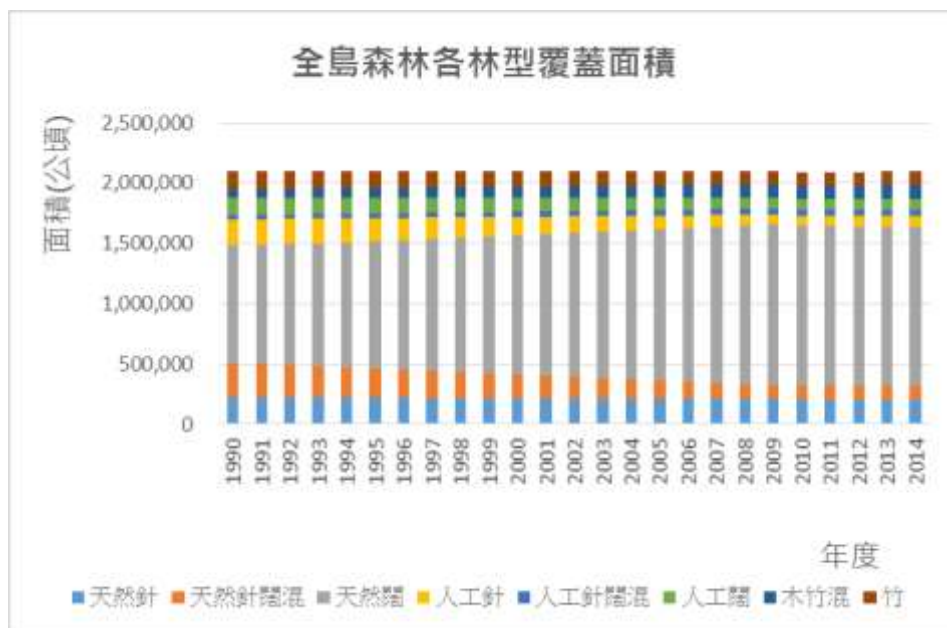


圖 64、全島森林各林型覆蓋面積

### 3. 「森林碳匯吸存能力指標」之專家諮詢訪談摘要報告

森林碳匯吸存能力指標藉行政院農業委員會林務局第三次全國森林資源調查成果之林型面積，以及林業統計每年新植造林、伐採、薪材收穫及干擾等相關數據估算，透過森林地含碳量的改變了解該生態系之健康狀況，相關統計結果皆可在環保署所彙編的 2015 國家溫室氣體清冊報告中獲得。

#### (1.) 監測資料應用在指標計算上之資料篩選與可行性評估

指標長資料蒐集自歷年來林務局林業統計，並由環保署彙整並換算，另外在指標計算方式上，透過第三次與第四次森林資源調查以及林業統計每年新植造林、伐採、薪材收穫及干擾等數據換算為碳匯的過程也有統一換算公式，具有標準化流程。

#### (2.) 資料品質 PARCC 評估結果

在進行兩階段的資料品質 PARCC 評估中，第一階段針對物種資訊、族群資訊、空間資訊與時間資訊等四類資訊為主，詳細 PARCC 評估統計表請參考附件 3。

- I. 物種資訊 PARCC 評估：能判釋各林相與樹種，在物種精確度上符合評估要項；且不同的排放係數能反映不同林相(碳轉換係數來自專家會議決議成果)，代表全台的各個林相，在物種準確性、代表性上亦符合評估；惟樹種完整性無法得知，且不同的樹種作為不同林型的代表，在完整性及比較性上仍需進一步資料確認。
- II. 族群資訊台的各個林相，在物種準確性、代表性上亦符合評估；惟樹種完整性無法得知，且不同的樹種作為不同林型的代表，在完整性及比較性上仍需進一步資料確認。收穫及干擾等數據換算為碳匯的過程也分類系統包括有天然、人工林以

及針葉、闊葉、針闊葉混合林等，在代表性、完整性以及比較性上皆符合評估要項。

III. 空間資訊 PARCC 評估：資料記錄的座標系統皆為 TM 二度分帶之橫縱座標，格式具一致性，符合精確性及比較性；在代表性上因能將全台各林型面積分門別類計算出，符合此評估要項；調查時也完整記錄有林區代號、事業區代號、林班等各類屬性資料，具有空間上的完整性；而空間的準確性則因無法確知正確位置，仍需進一步資料分析。

IV. 時間資訊 PARCC 評估：每年皆有林業年報資料可進行資料更新，且記錄之最小單位為「年」，原則上時間資訊具有精確性；以常理判斷表格記錄資料亦具有時間的準確性；而全國森林資源調查方式雖是每隔 15 年進行一次，未調查的年份亦可參考 IPCC2006 指南，透過內插法方式將總面積分配至兩次調查年度，進而獲得各年度森林資源面積，再透過森林資源面積換算為碳匯資訊，因此在時間代表性及完整性是符合評估要項，且因時間序列一致，具有比較性。

### (3.) 指標計算結果之呈現與趨勢探討

指標計算結果如下圖 65，從趨勢圖可看到自 1993 至 2013 年，除了 1991、2001 及 2009 年碳吸收量較低(森林大火及風災等因素)，台灣林業部門整體之年碳量變化大致呈穩定趨勢，由於我國區域計畫法、森林法對於林業用地變更及森林伐採皆有相關規範，且 1992 年實施禁伐天然林政策，因此林地變更為其他土地利用者極少(行政院環境保護署，2016)。

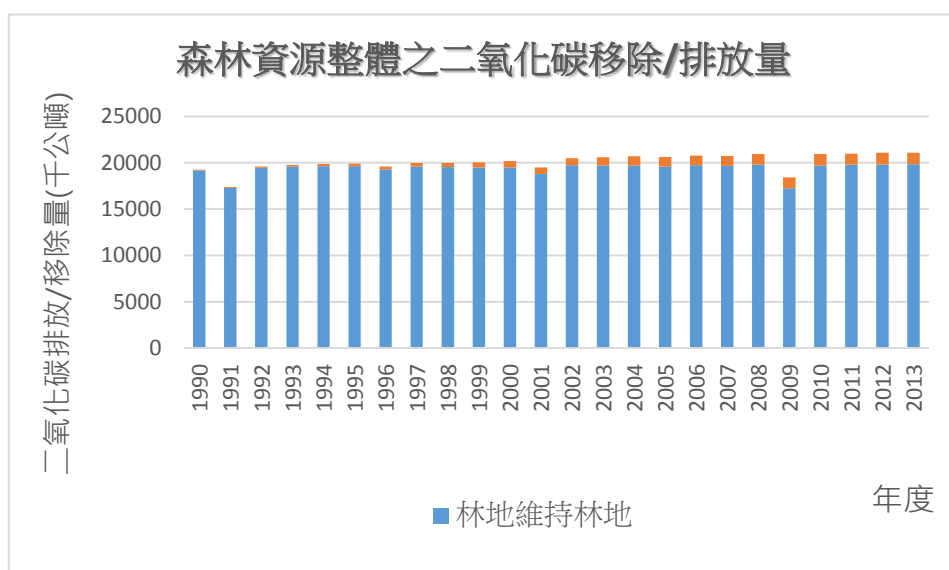


圖 65、森林資源整體之二氧化碳排放/吸收量



#### 4. 「選定生物之族群數量—常見繁殖鳥類」之專家諮詢訪談摘要報告

臺大團隊主要以特有生物研究保育中心的林瑞興組長與的臺大生態學與演化生物學研究所李培芬教授指導之柯智仁博士候選人為諮詢專家，透過多次的電話、信件及拜訪，了解 BBS 資料的特性，應用在指標計算上的方法與指標呈現的解讀等面向。

##### (1.) 監測資料應用在指標計算上之資料篩選與可行性評估

臺灣繁殖鳥類大調查(BBS Taiwan)自 2008 年開始規劃，2009 年正式起跑，至 2015 年共完成了 6 年的重複監測。根據 2014 年 BBS 年報，鳥類監測樣區含括 408 個，紀錄有 248 種鳥類，共 269,479 筆有效鳥種隻數的資料，可建立 99 種常見繁殖鳥類的族群變化指標。2012 年，由特生中心、臺大生演所與中華野鳥學會主編的「臺灣繁殖鳥類大調查(BBS Taiwan)工作手冊」，調查方法、記錄格式、時間規劃、樣點選擇、棲地辨識皆有標準化的流程。因此可以藉由十分完整的資料數據進行指標計算與資料品質評估。

##### (2.) 資料品質 PARCC 評估結果

在進行兩階段的資料品質 PARCC 評估中，第一階段針對物種資訊、族群資訊、棲地資訊、空間資訊與時間資訊等五類資訊為主，詳細 PARCC 評估統計表請參考附件 3。

- I. 物種資訊 PARCC 評估：物種辨識與調查是由受過專業訓練的人員組成，且物種鑑定之結果須通過資料複查團隊的複審，因此物種資訊具有精確性、準確性與完整性。調查時間為每年 3-6 月的繁殖季節，鳥類名稱的紀錄是以中華民國野鳥學會出版的臺灣鳥類名錄(目前最新版為 2014 年的版本)為準，因此紀錄資訊具有代表性與可比較性。
- II. 族群資訊 PARCC 評估：族群資訊以個體組成的調查為主，需進一步針對資料進行統計分析，才能有初步的族群精確性評估結果；在準確性上，以物種辨識及數量調查的準確性為準，符合評估要項；族群的數量調查以繁殖季節常見鳥類為主，具有代表性及比較性；而族群完整性評估建立在取樣方法與調查方法的基礎上，仍需有進一步的資料分析。
- III. 棲地資訊 PARCC 評估：棲地判釋的標準於 BBS 調查手冊中清楚明列，棲地類型包括森林、農墾地、草生植被、水域(淡水)、魚塭鹽田、海岸、建築區與其他(附加說明)，樣區規劃前會將全區內各棲地類型逐一列出，再依此規劃所需調查的樣區地點與數量，且主要棲地類型及次要棲地類型具有標準的代號。因此，棲地資訊完全符合 PARCC 評估的原則。
- IV. 空間資訊 PARCC 評估：以臺灣通用的 TW97 經/緯度座標格式記錄空間資訊，並將座標記錄套入臺灣地理座標系統進行檢核，因此資料具有精確性、準確性與可比較性。此外，樣區包含全臺灣各類的棲地類型，每個調查區域設置 6-10 個樣點，

有效調查半徑為 100m，整個樣區涵蓋約 1km X1km 的範圍，因此空間資訊具有相對的完整性。因為樣區選取為全臺灣各類型棲地進行分層隨機抽樣，每年的樣區調查總數為變動值，因此空間資訊在代表全臺灣普遍繁殖鳥類上，需要進一步的資訊來進行代表性分析，未來若能與前端資料處理方 Taiwan BBS 團隊合作，限定資料在重複調查的樣區(資料比例>80%)，則可以提高資料在空間上與時間上的代表性與完整性。

- V. 時間資訊 PARCC 評估：時間記錄資訊具有年/月/日/時/分，精確度到「分」，因此時間資料具有精確性與準確性。另外，每年於鳥類繁殖季期間(三到六月)進行兩次晨間調查，來代表臺灣常見繁殖鳥種的數量變化，同時，取樣調查時間以日出後 4 小時內完成，每樣點歷年樣區的取樣頻度不固定，不具有時間代表性，而時間完整性評估因每年於繁殖季進行兩次晨間調查，符合評估。資料調查方法具有一致性，能進行比較。

### (3.) 指標計算結果之呈現與趨勢探討

指標計算方法依據英國、荷蘭與歐盟等國家在計算常見繁殖鳥類的方法為依據，並使用 TRIM (Trends and Indices for Monitoring Data) 統計分析方法，針對公民科學家所蒐集的資料，透過邊際值(Marginal values)與 Goodness-of-fit (X2 test)統計法來推估在長期調查資料上，空間與時間上資料的缺失問題。此處將 BBS 資料分為三群：全體鳥類資料、農田為主要棲地的鳥類資料與森林為主要棲地的鳥類資料，並透過調查樣區數進行鳥類的加權，以計算出三群鳥類 2009-2014 年的數量變化趨勢圖(如圖 66 所示，指標單位為相對值，基準值以 2009 年的鳥種數設為 100)。整體的鳥種數量呈現微幅上升，以農田為主要棲地的鳥類數量呈現穩定上升，而以森林為棲地的鳥種數量，在 2009-2011 年呈現上升趨勢，但在 2012-2014 為上下變動的趨勢。因此，總體而言，臺灣常見的繁殖鳥類整體數量呈現增加趨勢，尤以農田為主要棲地的鳥種數量上升較明顯，而以森林為主要棲地的鳥種數量呈現小幅變動趨勢。造成鳥類數量變動的原因很多，主要原因為棲地破壞、氣候改變與外來入侵種的競爭壓力等，透過此趨勢圖的呈現，了解到臺灣常見的繁殖鳥類整體數量變化的趨勢。

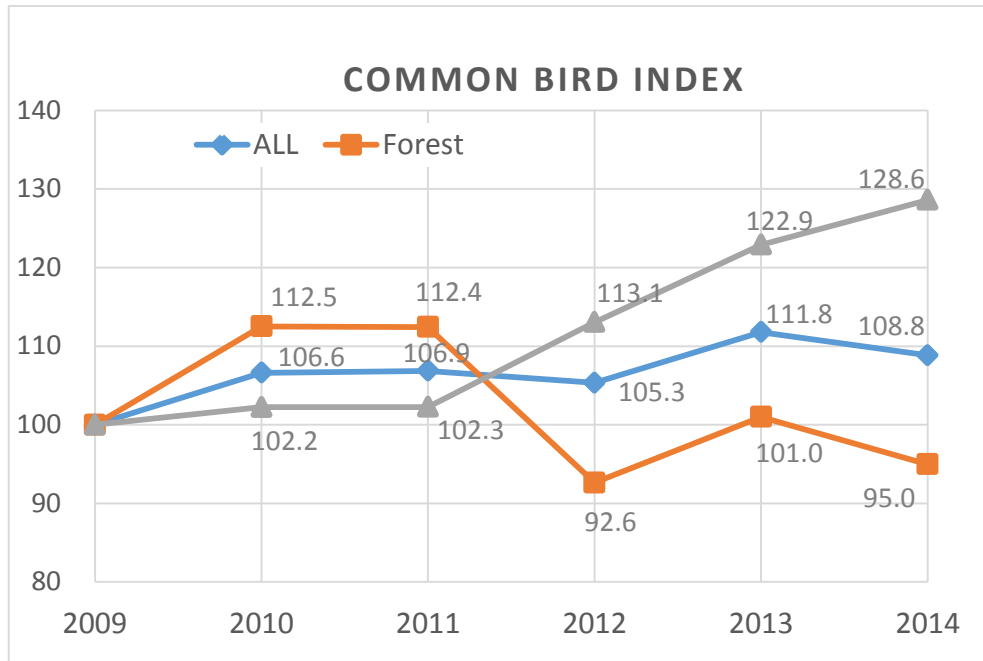


圖 66、2009-2014 年常見繁殖鳥類數量變化指標趨勢圖

## 5. 「選定生物族群數量指標—常見蛙類」之專家諮詢會議摘要報告

臺大團隊於 2016 年 5 月 20 日邀請東華大學楊懿如老師與龔文斌博士候選人至臺大生物多樣性研究中心，針對東華大學兩棲類保育研究室所進行的長期蛙類調查資料應用在 TaiBON 生物多樣性指標進行探討，並於 10 月 13 日的專家諮詢會議，進一步諮詢指標呈現結果之探討，會議中提到除了常見蛙種的指標，團隊未來也將透過不同的生物多樣性指標來反映特有種、保育種與瀕危物種所呈現的狀態與趨勢。

### (1.) 監測資料應用在指標計算上之資料篩選與可行性評估

從 2006 年開始，林務局的補助東華大學兩棲類保育研究室設立兩棲類資源調查訊網，提供各地兩棲類調查志工團隊建置野外調查資料庫。截至 2015 年 12 月，已累積有效資料共 167,439 筆。並在 2009 年林務局的指導下，由東華大學編纂「兩棲類監測標準作業手冊」，明定蛙類調查方法、記錄格式與棲地辨識等標準化的流程。因此可以藉由十分完整的資料數據進行指標計算與資料品質評估。

### (2.) 資料品質 PARCC 評估結果

在進行兩階段的資料品質 PARCC 評估中，第一階段針對物種資訊、棲地資訊、空間資訊與時間資訊等四類資訊為主，詳細 PARCC 評估統計表請參考附件 3。

- I. 物種資訊 PARCC 評估：物種辨識與調查是由受過專業訓練的人員組成，且物種鑑定之結果須通過資料複查團隊的複審，因此物種資訊具有精確性與準確性。物種調查方式與取樣設計依據「兩棲類監測標準作業手冊」，因此紀錄資訊具有代

表性與可比較性。就長期監測調查樣而言，蛙類具有季節性，可將 1-2 年的資料合併處理，符合完整性評估。

- II. 棲地資訊 PARCC 評估：棲地判釋的標準於「兩棲類監測標準作業手冊」中清楚明列，棲地大致分為陸域及水域環境，水域棲地包括流動水域、水溝、靜止 水域、暫時性水域；陸域棲地包括樹林、草原、開墾地，此棲地類型能大致涵蓋蛙類在臺灣各地出現的各類環性。因此，棲地資訊完全符合 PARCC 評估的原則。
- III. 空間資訊 PARCC 評估：以臺灣通用的 TW97 經/緯度座標格式記錄空間資訊，並將座標記錄套入臺灣地理座標系統進行檢核，因此資料具有精確性、準確性與可比較性。然而，挑選 54 個兩棲類生物多樣性熱點作為長期監測臺灣蛙類族群的永久樣區，在樣區的空間完整性以及代表性皆需要進一步的資訊來進行分析。
- IV. 時間資訊 PARCC 評估：時間記錄資訊具有年/月/日/時/分，精確度到「分」，因此時間資料具有精確性與準確性。另外，每年四季調查，每季至少調查一次，每次樣區調查為日落後半小時到午夜時分止，因此時間取樣上具有代表性、完整性以及比較性。

### **(3.) 指標計算結果之呈現與趨勢探討**

指標計算方法應用常見繁殖鳥類指標計算方法，透過 TRIM 統計分析方法來推估在長期調查資料上，空間與時間上資料的缺失問題。此處將蛙類資料分為四群：全體蛙類資料、墾地為主要棲地、森林為主要棲地以及森林/墾地過渡帶為主要棲地的蛙類資料，並透過蛙類出現的樣區數進行加權，以計算出四群蛙類 2009-2015 年的數量變化趨勢圖(如圖 67 所示，指標單位為相對值，基準值以 2009 年的蛙種數設為 100)。整體而言，森林及過渡帶蛙類群呈現下降趨勢，而墾地類群的蛙類變動幅度最為明顯。另外，各環境蛙類群在 2010-2014 年呈現的變動趨勢大致相同。

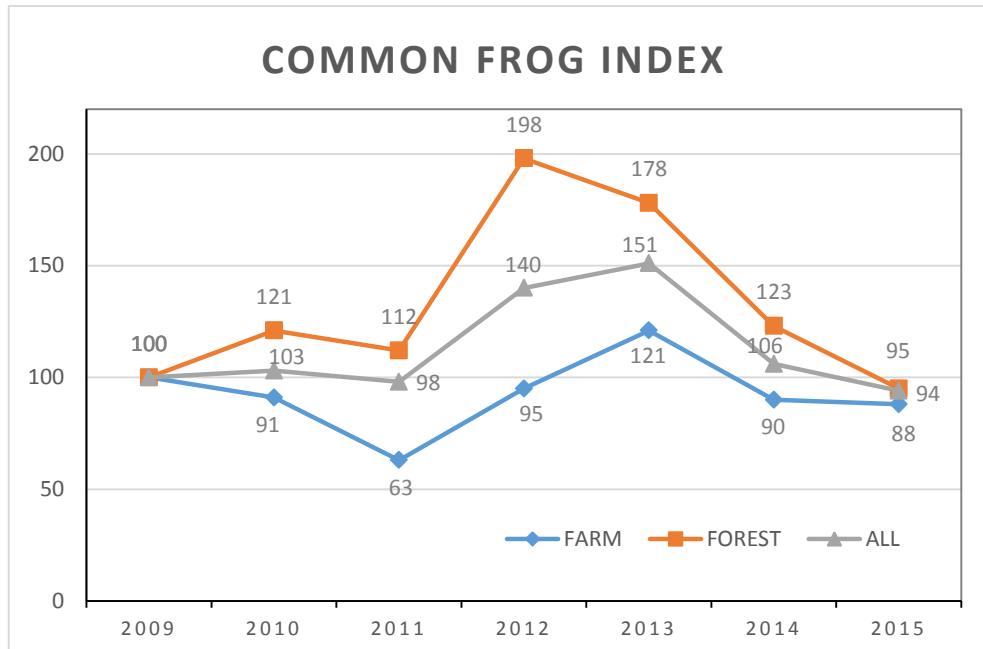


圖 67、2005-2015 年歷年紅火蟻發生次數與發生地區之變化趨勢圖

## 6. 「選定外來入侵種之分布範圍與數量指標—紅火蟻」之專家諮詢訪談摘要報告

臺大團隊主要以國家紅火蟻防治中心疫情組的黃組長與動植物防疫檢疫局植物防疫組的王技士為諮詢專家，透過多次的電話、信件及拜訪，了解紅火蟻發生的地區資料蒐集與鑑定的流程，統計數據應用在指標計算上的方法與指標呈現的合理性等面向。

### (1.) 監測資料應用在指標計算上之資料篩選與可行性評估

從 2006 年開始，林務局的補助東華大學兩棲類保育研究室設立兩棲類資源調查訊網，提供各地兩棲類調查志工團隊建置野外調查資料庫。截至 2015 年 12 月，已累積有效資料共 167,439 筆。並在 2009 年林務局的指導下，由東華大學編纂「兩棲類監測標準作業手冊」，明定蛙類調查方法、記錄格式與棲地辨識等標準化的流程。因此可以藉由十分完整的資料數據進行指標計算與資料品質評估。長期監測資料由國家紅火蟻防治中心負責彙整與蒐集，具有標準化的監測方法與通報諮詢作業程序(行政院農委會，2013)，根據通報案件發生的時間地點，通知專家前往勘查及鑑定，以鑑定確認是否為紅火蟻侵害之案件，並將資料送至相關單位，進行防治與督導業務。根據 2004-2015 年各年度完整的資料，以進行指標計算與資料品質評估。

### (2.) 資料品質 PARCC 評估結果

在進行兩階段的資料品質 PARCC 評估中，第一階段針對物種資訊、空間資訊與時間資訊等三類資訊為主，詳細 PARCC 評估統計表請參考附件 3。

- I. 物種資訊\_Ref468435990 \h \\* MERGEFORMAT 根據錄格式與棲地辨識等標準化的流程。因此種資訊具有精確性、準確性與完整性。物種資訊的代表性與完整性評估建立在取樣方法與調查方法的基礎之上，物種資訊的蒐集含括全臺灣，且物種監測與偵查的範圍已涵蓋主要紅火蟻的發生區域，因此物種資訊具有代表性與完整性。
- II. 空間資訊 PARCC 評估：以臺灣通用的 TW97 經/緯度座標格式記錄空間資訊，並將座標記錄套入臺灣地理座標系統進行檢核，因此資料具有精確性、準確性與可比較性。此外，空間資訊的代表性與完整性評估建立在取樣方法與調查方法基礎之上，物種資訊的蒐集含括全臺灣，且物種監測與偵查的範圍已涵蓋主要紅火蟻的發生區域，因此空間資訊具有代表性與完整性。
- III. 時間資訊 PARCC 評估：時間記錄資訊具有年/月/日，精確度到「日」，因此時間資料具有精確性與準確性。依據填報資料與記錄表單，一年 12 個月皆有完整的通報記錄，填報格式一致，且具有代表性。因此時間資訊完全符合 PARCC 評估原則。

### (3.) 指標計算結果之呈現與趨勢探討

依據紅火蟻發生地區與時間的統計資料，進行各鄉鎮、各縣市之資料統計，整理出 2005-2015 年各年之各縣市發生次數、普遍發生縣市與普遍發生鄉鎮之統計如圖 68，其中普遍發生地區表示每年發生次數>10 次。紅火蟻主要危害的縣市集中在臺灣西北部，包括桃園縣、新北市、新竹縣、苗栗縣與臺北市等五大縣市。雖然有零星危害事件發生在基隆市、臺中市與宜蘭縣，但是危害情形都不甚普遍。即使紅火蟻危害臺灣的範圍尚未普及全臺灣，但是針對已受到干擾的縣市地區，其鄉鎮發現紅火蟻危害的情形，是越易普遍，因此需要針對重點區域，加以防治。建議若能針對發生地點所進行的防治處理與防治結果，透過統計資料或指標的方式呈現，將能更積極反映防治中心的工作成效。



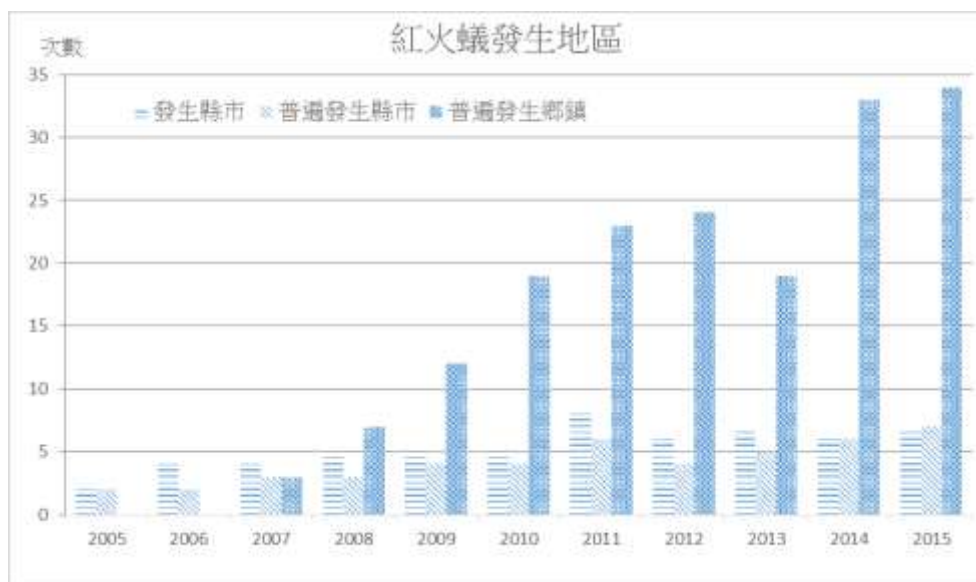


圖 68、2005-2015 年歷年紅火蟻發生次數與發生地區之變化趨勢圖  
(普遍發生地區表示每年發生次數>10 次)

## 7. 「選定外來入侵種之分布範圍與數量指標—小花蔓澤蘭」之專家諮詢訪談摘要報告

臺大團隊主要以特有生物研究保育中心低海拔試驗站的黃士元主任為諮詢專家，透過多次的電話與信件往來，了解小花蔓澤蘭統計資料的蒐集來源與流程、原始調查資料的可及性與現地植被覆蓋面積估算的操作等面向。

### (1.) 監測資料應用在指標計算上之資料篩選與可行性評估

行政院農委會農業統計資料查詢系統有 2003~2014 年各縣市小花蔓澤蘭之覆蓋面積資料 (<http://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/maintenance/Announce.aspx>)。長期資料由農委會特生中心函請各縣市政府農務單位、各縣市政府林業保育單位、各縣市政府原住民行政單位、教育部等單位填報小花蔓澤蘭危害覆蓋面積。目前僅有林務局提供之農地、公私有林地、原住民保留地、國有林地有長期監測資料。小花蔓澤蘭危害覆蓋面積之估算由特生中心會發函各相關單位調查的公文中有條列敘述與調查表格。但實際上，標準調查方法的落實情形無法考核，由各主管單位全權負責。

### (2.) 資料品質 PARCC 評估結果

在進行兩階段的資料品質 PARCC 評估中，第一階段針對物種資訊、族群資訊、空間資訊與時間資訊等四類資訊為主，詳細 PARCC 評估統計表請參考附件 3。

- I. 物種資訊 PARCC 評估：僅單一物種之判釋，因此具有物種精確性，而物種辨識與調查不確定是否由受過專業訓練的人員組成，且物種鑑定之結果未有資料複查機制，因此物種資訊不具有準確性。完整物種數因空間代表性不足，且有效的鑑

定物種比率無從得知，因此難以進行物種資訊代表性與完整性的分析。在資料登入時，種類的輸入只有一種，因此具有相當之比較性。

II. 族群資訊 PARCC 評估：僅進行單一物種之判釋，具有族群精確及準確性。每年調查成果呈現小花蔓澤蘭在臺灣各地分布圖，但空間代表性不足，難評估完整族群分布代表性。目前針對國、公、私有林地與農地進行比較。族群完整性的問題同物種完整性的評估結果—需進一步資料確認。

III. 空間資訊 PARCC 評估：以臺灣通用的 TW97 經/緯度座標格式記錄空間資訊，並以土地別代號及文字描述地點，因此記錄資訊具有可比較性。農委會發函各縣市政府相關單位做調查，實際調查情形大多未能收集到原始調查資料，因此空間精確性、準確性與代表性仍有待商榷。空間完整性的問題同物種完整性的評估結果—需進一步資料確認。

IV. 時間資訊 PARCC 評估：針對時間諮詢的評估，需要原始資料的提供，以進行進一步的 PARCC 分析，因此從填報表無法判得一年調查頻率與各單位調查持續時間，在精確性、代表性及完整性上不符合評估要項，但因有依照表格填寫年月日，還是可以進行比較。

### (3.) 指標計算結果之呈現與趨勢探討

將 2005-2014 年來歷年的統計資料，依據不同的土地利用型分類，呈現的趨勢圖如圖 69。小花蔓澤蘭的覆蓋面積歷年來持續下降，由此趨勢圖可以判讀，小花蔓澤蘭受到十分良好的管理與控制。尤以在農地區域擴散的控制成效最佳，由 2006 年 6000 多公頃的覆蓋，下降至 1000 公頃以下的覆蓋。雖然針對小花蔓澤蘭的覆蓋面積指數，自 2004 年來有長期且連續的監測資料，特生中心與林務局也是此指標的資料蒐集與彙整單位，但是大多數第一線的資料蒐集單位，並未將原始資料的數據提供資料彙整與指標整理單位，且無法確認負責資料蒐集的單位，是否受過專業的調查訓練，因此資料品質 PARCC 評估分析結果不理想。因此建議應建立資料審核機制，並確認原始調查資料的建檔工作，同時辦理監測調查訓練班，確保現地調查人員具備專業的調查技能。

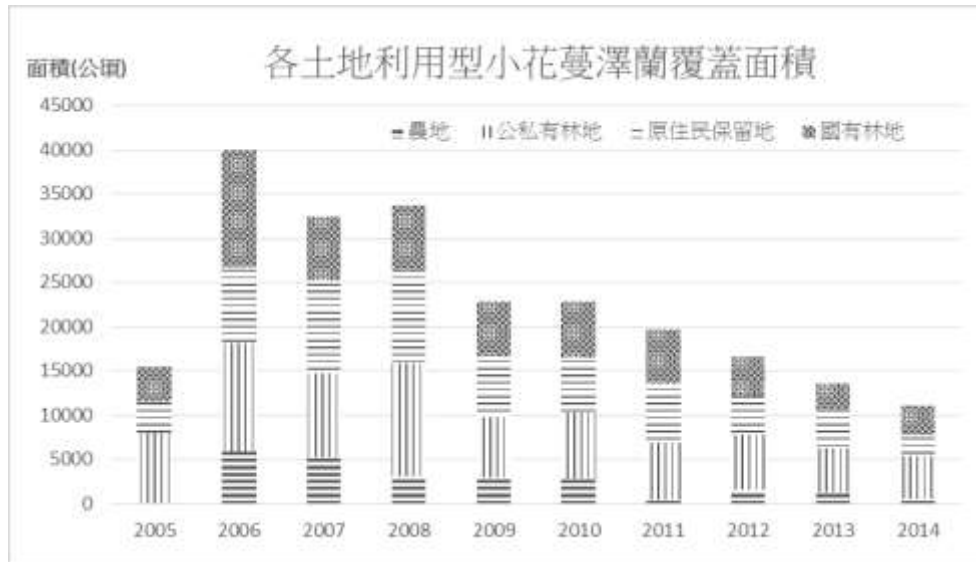


圖 69、2005-2014 年各土地利用型小花蔓澤蘭覆蓋面積趨勢圖

## 8. 「選定外來入侵種之分布範圍與數量指標—斑腿樹蛙」之專家諮詢會議摘要報告

臺大團隊於 2015 年 5 月 20 日邀請東華大學楊懿如老師與龔文斌博士候選人到臺大生物多樣性研究中心針對東華大學兩棲類保育研究室所進行的長期蛙類調查資料，應用在 TaiBON 生物多樣性指標之探討。

### (1.) 監測資料應用在指標計算上之資料篩選與可行性評估

斑腿樹蛙的調查主要透過三種調查體系：(1)透過一般民眾通報，(2)透過兩棲類保育志工團隊調查的全臺灣 52 個生物多樣性熱點樣區，(3)透過 250 個 1km\*1km 系統化方格分布調查(其中自 2012 年有長期在調查的方格有 87 個)。透過這些資料並搭配環境因子分析，可以了解外來種出現的區域、縣市淪陷面積、棲地類型改變是否造成擴散速度改變等現象(楊懿如，2012)。

因此，此處指標主要想了解外來入侵種的擴散範圍，若已無法控制目前斑腿樹蛙在開闊區域與農墾地的擴散範圍與數量，至少確保不會再往完整的森林區域推進。臺大團隊將進行三組資料蒐集系統之計算，比較哪一組的結果較合理，再以該組資料進行指標計算與趨勢探討。

### (2.) 資料品質 PARCC 評估結果

在進行兩階段的資料品質 PARCC 評估中，第一階段針對物種資訊、棲地資訊、空間資訊與時間資訊等四類資訊為主，詳細 PARCC 評估統計表請參考附件 3。

- I. 物種資訊 PARCC 評估：物種辨識與調查是由受過專業訓練的人員組成，且物種鑑定之結果須通過資料複查團隊的複審，一般民眾通報，資料亦會經過專家

審核，因此物種資訊具有精確性、準確性與可比較性。物種調查方式為根據民眾通報地點進行斑腿樹蛙調查，確定有斑腿樹蛙出現、擴散情形，因此紀錄資訊具有代表性與可比較性。兩棲保育團隊審核後，可得知有效的鑑定物種比率，因此具有物種資訊的完整性。

- II. 棲地資訊 PARCC 評估：同「選定生物數量變化—常見蛙類指標」之棲地資訊 PARCC 評估分析結果。
- III. 空間資訊 PARCC 評估：以臺灣通用的 TW97 經/緯度座標格式記錄空間資訊，並將座標記錄套入臺灣地理座標系統進行檢核，因此資料具有精確性、準確性與可比較性。另外，調查樣點為一般民眾通報後，志工團隊進行周遭範圍之調查，範圍會隨年度而增加，且能具有空間代表性(在擴散)，因此樣區的空間資訊具有代表性與完整性。
- IV. 時間資訊 PARCC 評估：同「選定生物族群數量指標—常見蛙類」之時間資訊 PARCC 評估分析結果。

### (3.) 指標計算結果之呈現與趨勢探討

針對 2010-2014 年全台志工團隊進行的斑腿樹蛙普查資料，篩選一年各一季（1、4、7、10 月），該季最先調查的該日資料，進行年間比較，並透過環境的比較了解斑腿樹蛙偏好棲地的變化，指標呈現結果如圖 70，可以明顯看出斑腿樹蛙的調查的樣點數隨年度而增加，其中以墾地佔大多數；隻數自 2010-2013 年也逐年上升，直到 2014 年減少，惟 2014 年斑腿樹蛙隻數的下降僅是單年，需長期觀察以了解趨勢。



圖 70、2010-2014 斑腿樹蛙普查隻數與樣點數變化

## 9. 「選定外來入侵種分布範圍與數量指標—埃及聖鸚」之專家諮詢會議摘要報告

指標透過收集臺灣外來鳥種的分布及繁殖資料，綜合評估其在臺灣的現況與潛在衝擊，即時提出管控的策略與建議，供主管機關施政時的參考，在專家諮詢會議上，台北鳥會蔣功國先生提到因全台鳥類普查資料尚算完整，除埃及聖鸚外，其他如白腰鵲鴿、白尾巴哥、家巴哥等亦可納入評估考量，甚至可以全部外來種鳥類的趨勢來呈現，以捍衛臺灣生物多樣性的健康和完整性，團隊未來將繼續研究，進行初步分析並與專家討論可行性。

### (1.) 監測資料應用在指標計算上之資料篩選與可行性評估

監測資料主要為特生中心及 eBird 線上鳥類紀錄平台提供。特生中心藉由志工團隊進行樣點調查與蒐集一般民眾通報之資料，再由負責團隊進行資料檢核與鑑定；eBird 為線上即時鳥類紀錄平台，2002 年由美國康乃爾大學鳥類學研究室（the Cornell Lab of Ornithology）與奧杜邦協會（National Audubon Society）所發展。透過賞鳥者提供的紀錄清單資料記錄物種有出現或沒出現，以及鳥類數量。

### (2.) 資料品質 PARCC 評估結果

在進行兩階段的資料品質 PARCC 評估中，第一階段針對物種資訊、族群資訊、空間資訊與時間資訊等四類資訊為主，詳細 PARCC 評估統計表請參考附件 3。

- I. 物種資訊 PARCC 評估：物種辨識與調查是由受過專業訓練的人員組成，且物種鑑定之結果須通過資料複查團隊的複審，因此物種資訊具有精確性、準確性與完整性。調查時間為每年 3-6 月的繁殖季節，鳥類名稱的紀錄是以中華民國野鳥學會出版的臺灣鳥類名錄(目前最新版為 2014 年的版本)為準，因此紀錄資訊具有代表性與可比較性。
- II. 族群資訊 PARCC 評估：族群資訊以個體組成的調查為主，需進一步針對資料進行統計分析，才能有初步的族群精確性及準確性評估結果；族群數量調查的代表性與完整性建立在調查者的專業調查能力，因此原則上符合代表性及完整性評估；在比較性上，物種數量調查方法的不一致使比較性難符合。
- III. 空間資訊 PARCC 評估：以臺灣通用的 TW97 經/緯度座標格式記錄空間資訊，並將座標記錄套入臺灣地理座標系統進行檢核，因此資料具有精確性、準確性與可比較性；歷年調查的區域不固定，因此在空間代表性與完整性上不符合評估要項。
- IV. 時間資訊 PARCC 評估：時間記錄資訊具有一致性，包括有年/月/日/時/分，精確度到「分」，因此時間資料具有精確性與準確性及比較性。另外因每個樣區歷年的取樣頻度不固定，需要進一步的資料以進行時間取樣完整性及代表性的分析，建議可針對歷年穩定調查點進行分析，或將 1-2 年的調查資料合併，再進行分析。

### (3.) 指標計算結果之呈現與趨勢探討

以埃及聖鸚該年度觀察到超過五次作為普遍發現地區，搭配全台 10km<sup>2</sup> 網格，計算普遍發生地區占全台有調查到埃及聖鸚的網格數量（不限次數），從指標趨勢圖 71 可看到有調查到的網格自 1996 年至 2015 年有大幅度增加，普遍發生區域也在 2013 至 2014 年有明顯增長，顯然埃及聖鸚在全台數量有持續增加的趨勢。



圖 71、1996-2015 埃及聖鸚歷年全臺 10km<sup>2</sup> 網格數量趨勢圖

#### 小結

透過專家諮詢會，TaiBON 計畫今年針對 17 項指標(海域 8 項、陸域 9 項)確認資料蒐集單位提供資料的管道與彙整機制。另外，依據 PARCC 資料品質評估原則進行指標資料評估，和專家學者、相關的政府機關與資料提供單位，討論計劃團隊所評估產生的結果，針對評估成果達成共識，以期提高資料品質並追求品質評估的正向循環。其中，有部分指標的資料品質評估成果不盡理想，主要因為監測方法的標準化與資料彙整機制不完善。因此，計畫未來將朝向針對現階段未有長期監測資料的重要指標，建議應負責之相關單位，並協助規劃可行的長期觀測資料蒐集模式與標準監測方法。最後，針對指標趨勢呈現的合理性進行初步的解讀，提供指標使用者正確的指標趨勢說明外，未來將更進一步探討指標變動趨勢背後的可能原因。

因此，目前所呈現的資料品質評估與指標趨勢呈現等指標評估成果，皆經過初步的專家諮詢會議討論。接下來，此具體的評估與指標趨勢等成果，將透過 TaiBON 資訊網站呈現，整合各個議題下的指標，強化各個指標與指標發展架構之間的連結。透過視覺化的網



站設計與淺顯易懂的文字呈現，挖掘出指標的特徵並轉化成亮點來呈現，以期吸引更多社會大眾關注生物多樣性指標所反映的議題。

## 五、擬定陸域保護/保留區經營管理成效評估項目

臺灣的保護區體系自評估項目下的指標，強化各個指標與指標發展架構之間的連結。透過視覺化的網站設計與淺顯易懂的文字呈現，挖掘出指標的特徵並轉化成亮點來呈現，以期吸引更多社會大眾關注生物多樣性指標所反映的 19%(袁孝維等等人，2010)。國內相關保護區研究則於 1990 年後展開，早期多為自然資源的調查或重調查技術的改善，能實際對保護區經營管理問題進行評估、檢討的研究較少見。此外，檢視國家永續發展指標「保護區占總陸域面積百分比」與林務局生物多樣性指標「保護區面積」，亦只提到保護區絕對面積或相對占比，對於保護區內所保護的對象狀況如何？保護區內的威脅因素是否仍存在？如何減輕干擾與威脅等問題，皆缺乏一套明確的監測與評估機制，然而若無法有效投注相關資源進行保護區後續規劃與管理，將會使保護區降低原有的價值與功能。

因此本研究計畫將針對林務局所轄的陸域保護/保留區，進行現有的監測調查資料項目與內容之蒐集與分析，同時檢討保護/保留區經營管理成效評估項目，以規劃能反映保護/保留區經營管理成效評估的量化指標，透過科學性的指標計算方式，得到簡單易懂且具有代表性的指標。

### (一)、收集與分析現有國家陸域保護/保留區監測系統資料收集項目與內容

本計畫主要依據「生物物種多樣性」、「生態棲地與土地利用」、「經營管理成效評估」等三面向，進行監測資料之蒐集與分析研究。監測分類與監測資料蒐集項目及內容，整理表 7。其中，「生物物種多樣性」、「土地利用與生態棲地」兩面向主要反映生物多樣性組成中的「物種多樣性」與「生態系多樣性」兩層面，而「經營管理成效評估」面向主要反映經營管理成效評估之可量化的監測項目為主。透過「物種多樣性」與「生態系多樣性」的保育成果，進而反映保護/保留區經營管理的實質成效。

表 7、保護/保留區監測資料分類與監測調查蒐集項目彙整表

監測資料分類	監測項目	調查項目	調查內容/資料來源
生物物種 多樣性	指標物種分布範圍與數量變化 - 特定動植物保育物種 - 外來入侵種	- 哺乳類、鳥類、爬蟲類、兩生類與維管束植物物種之數量、出現地點與時間。 - 棲地類型與微氣候環境之紀錄。	- 各保護/保留區委託調查計畫報告 - TaiBIF(物種資料庫) - 生物資源調查樣區(跨物種平台資料庫)
土地利用 與 生態棲地	- 土地利用類型變遷 - 植群分類與空間分布	各類型土地利用與棲地覆蓋之分類原則與判釋方法	1995 第一次國土利用調查 2007 第二次國土利用調查 2011-14 第三次國土利用調查成果更新 2008 國家植群圖 1991 第三次森林資源調查 2009-2014 第四次森林資源調查
經營管理 成效評估	1. 巡邏動線與頻度 2. 野生動、植物非法採獵 3. 教育宣導與解說 4. 遊客與參訪人數 5. 經費來源與預算編列 6. 其他	1. 巡邏路徑、頻度與巡邏箱位置 2. 盜獵案件數、非法商業採集案件數 3. 教育宣導/解說之文宣、場次、人次 4. 遊客與參訪人數 5. 經費來源、年度預算編列	- 步道、車道路線圖、巡邏排班表與動線圖。 - 盜獵通報與取締案件數。 - 林務局各林區管理處保育業務績效表(月報)。 - 各保護/保留區經營管理計畫書。 - 林務局各林區管理處年度與各季之統計資料。

其中，保護/保留區的設置目標主要為保護生態系統和自然環境，同時維持和恢復物種在自然環境中的生存能力。透過保護/保留區的設置與經營管理，來達到物種多樣性與生態系多樣性的保育。另一方面，保護/保留區的壓力與威脅，也是影響保護/保留區經營管理成效的重要因子，例如：野生動植物非法採獵、外來入侵種、觀光遊憩、土地開發、汙染、地質脆弱、天然災害(風災、水災、火災、氣候變遷)與管理人力及財務預算等。因此，保護/保留區經營管理成效的評估項目，需要能反映保護目標與壓力/威脅等面向。

林務局依據保護區劃設所要保護的對象，將所轄保護/保留區區分為下列五類：「原生生態系保護區」、「特定動植物保護區」、「特殊地景保護區」、「候鳥棲息地保護區」、「魚類資源保護區」。因此透過監測項目如指標物種分布範圍與數量變化，即能反映特定動植物與魚類資源的保育成效；監測項目如土地利用類型變遷與植群分布圖，能反映生態系、棲地與地景之完整度與變化情形；上述兩類監測對象主要為反映保護區內的物種與地景狀態，另外，透過行政規劃與政策執行的監測項目，如教育宣導與解說、巡邏動線與頻度、管理經費編列等，來反映所投入的資源與人力與所規劃、施行的策略與工作，同時透過野生動植物非法採獵、遊客與參訪人數等人為的壓力，來完整進行保護/保留區經營管理上，可量化的監測項目之成效評估，以達到針對保護對象與保育目標具有實質效益的經營管理工作。

本研究計畫針對林務局所轄保護/保留區五類區分為下列的前四類，各找一至兩處保護/保留區為案例，進行上述監測資料之項目與內容的蒐集與分析。「雪霸自然保護區」被選為「原生生態系保護區」之分析案例；「臺灣一葉蘭自然保留區」被選為「特定動植物保護區」之分析案例；「烏山頂泥火山自然保留區」被選為「特殊地景保護區」之分析案例；「無尾港水鳥保護區」與「棉花嶼、花瓶嶼野生動物保護區」被選為「候鳥棲息地保護區」之分析案例。此五處自然保護/保留區之保育目標、監測/調查項目與經營管理威脅分析統整於表 8 與表 9。

表 8、五處自然保護/保留區之保育目標、監測/調查項目與經營管理威脅分析統整表(一)

保護/保留區分類	保育目標	威脅分析	生物物種多樣性之監測/調查項目	土地利用之監測/調查項目
原生生態系保護區—雪霸自然保護區	(1) 高山湖泊生態系 (2) 中高海拔原始林相 (3) 崩壁、冰河遺跡 (4) 玉山圓柏 (5) 熊鷹、臺灣黑熊、山椒魚、子遺植物 (6) 石屋群 (7) 科學研究 (林務局自然保育網，2016)	根據盧道杰等人(2009)所做研究，威脅包括有： (1) 盜採、盜伐、盜獵問題 (2) 遊憩與違法行為之干擾 (3) 機關重疊 (4) 管理單位內部溝通 (5) 人員老化及人力經費不足 (6) 基礎生態監測資料不足 (7) 登山垃圾問題	過往調查記錄有完整動植物名錄。監測計畫執行項目(王志強，2012；林良恭等人，2010；呂光洋，2002；林良恭、陳逸文，2012；林曜松等人，1989)： (1) 重點物種監測 (2) 植物相監測 (3) 動物相監測 (4) 高山湖泊監測	具備歷年相關的國土利用調查與森林資源調查成果(歐辰雄等人，2006；歐辰雄等人，2007)。土地利用型變遷之面積比例表與 GIS 圖層整理如附件 9-1
特定動植物保護區—臺灣一葉蘭自然保留區	(1) 臺灣一葉蘭的生育環境 (2) 臺灣一葉蘭及其他野生動植物遺傳基因之多樣性。 (3) 學術研究 (4) 環境教育 (林務局自然保育網，2016)	根據盧道杰等人(2009)所做研究，威脅包括有 (1) 地質脆弱、人力可及性困難 (2) 生育環境地改變 (3) 自然保留區劃設範圍不適當 (4) 缺乏棲地管理生物資訊 (5) 不法行為管理監控不易 (6) 文資法與現場管理實務需求不相符 (7) 人力不足 (8) 盜採問題	過往調查記錄有完整動植物名錄(蘇鴻傑，1988)。一葉蘭族群監測(1992-2013 年)計畫預計執行： (1) 監測加入環境因子 (2) 設置 20 個 1m <sup>2</sup> 樣區 (3) 委託各大學進行棲地調查監測	具備歷年相關的國土利用調查與森林資源調查成果。土地利用型變遷之面積比例表與 GIS 圖層整理如附件 9-2。

保護/保留區分類	保育目標	威脅分析	生物物種多樣性之監測/調查項目	土地利用之監測/調查項目
特殊地景保護區— 烏山頂泥火山 自然保留區	(1) 保存泥火山地景 (2) 學術研究 (3) 環境教育  (林務局自然保育網，2016)	根據盧道杰等人 (2009) 所做研究，威脅包括有 (1) 參觀民眾行為不易管理 (2) 夜間管理不易 (3) 泥岩易受侵蝕，下雨過後，民眾進入會留下腳印	過往調查記錄有完整動植物名錄 (廖麗貞，2005)。 2012 建立立體數值地形模型，配合氣象資料，觀察影響效應。	1995 第一次國土利用調查 2007 第二次國土利用調查 2011-14 第三次國土利用調查成果更新 土地利用型變遷之面積比例表與 GIS 圖層整理如附件 9-3。
候鳥棲息地保護區—無尾港水鳥保護區	(1) 提供候鳥棲息區域 (2) 維持健全溼地生態系 (3) 推動環境教育活動 (4) 與社區共同推動永續休閒遊憩活動 (5) 促進社區參與  (林務局自然保育網，2016)	(1) 棲地陸化 (2) 外來種 (3) 私有地 (4) 社區民意 (5) 水汙染 (6) 資料不足 (7) 海岸侵蝕  (王牧寧，2006；盧道杰等人，2010)	過往調查紀錄有動植物名錄，但不完整 (宜蘭縣無尾港文教促進會、杜松生態工作室，2009；鍾茂樹、盧堅富，2008)。 鳥類調查有資料 (2005-2011 年)，完整名錄建立中。	1995 第一次國土利用調查 2007 第二次國土利用調查 2011-14 第三次國土利用調查成果更新 土地利用型變遷之面積比例表與 GIS 圖層整理如附件 9-4。
候鳥棲息地保護區—棉花嶼、花瓶嶼野生動物保護區	(1) 島嶼生態系 (2) 棲息於島嶼之野生動物、鳥類 (3) 火山地質景觀  (林務局自然保育網，2016)	(1) 外來入侵種 (2) 遊憩壓力 (3) 非法捕魚行為  (盧道杰等人，2010)	過往調查記錄有完整動植物名錄 (基隆市政府，2005；基隆市政府，2008；基隆市政府，2009a；基隆市政府，2009b；基隆市野鳥學會；2015)。 鳥類調查 (1994, 2002-2003, 2008-2013) 植物調查 (1998, 2008-2013) 昆蟲調查 (1995, 2008-2013) 兩棲爬蟲調查 (1995, 2008-2013)	缺乏歷年相關的國土利用調查與森林資源調查成果。

表 9、五處自然保護/保留區之保育目標、監測資料的項目與經營管理威脅分析統整表(二)

保護/保留區 分類	經營管理成效評估之監測/調查項目			
	巡邏動線與頻度	教育宣導與解說	遊客與參訪人數	經費與預算
原生生態系 保護區— 雪霸自然保 護區	巡護區以事業區與 林班劃分，分別由 東勢林區管理、新 竹林區管理處負 責。 巡護頻率： 重點區域一個月 8 次以上，每個月安 排聯合巡守，每年 至少有 2 次的深山 特遣。	已知經費預算中有編 入「教育宣導」，內 容包括展板、牌示系 統更新(林務局東勢林 管處、新竹林管處， 2015)。	位於雪霸國家公園內。 鄰近觀霧、武陵、大雪 山三個森林遊樂區。  雪霸國家公園之入山登 記有入山人數資料。	新竹林管處、東勢林管 處皆有編列預算。 工作項目分為 8 項： (1) 巡護 (2) 資源調查與監測 (3) 總量管制 (4) 教育宣導 (5) 橫向連結 (6) 社區互動 (7) 設施維護 (8) 一般行政業務 五年度共 891 萬元。
特定動植物 保護區— 臺灣一葉蘭 自然保留區	有定期及不定期現場 巡護，防止盜伐、 盜採等不法情事發 生。	(1) 舉辦生態解說與 環境教育推廣活 動 (2) 阿里山生態教育 館設計 (3) 生態教育館經營 管理 (4) 解說志工訓練	鄰近阿里山森林遊樂 區，可搭眠月線鐵路前 往(目前眠月線中斷)。  無遊客資料。	五年期計畫，預計經費 共 3,771 萬元。
特殊地景保 護區— 烏山頂泥火 山自然保留 區	援剿人文協會、金 山里社區發展協 會、深水里社區發 展協會各自組成巡 守隊，自發性在該 區進行巡護。	委託援剿人文協會於 假日時進行教育宣 導。 高雄市農業局預計將 委託地方社團舉辦宣 導活動、營隊或培訓 班，培育保育新血。	計畫書中有許多關於入 園人數的分析，包括團 體人數、團體類型、平 日假日、季節、遊客來 自區域等項目。 遊客資料有 2008-2012 年。	計畫期分為近程、中 程、長程 近程計畫-2,000,000 元 中程計畫-1,500,000 元 長程計畫-1,500,000 元 共 5,000,000 元。 未說明個計畫期的年度 與時間。
候鳥棲息地 保護區— 無尾港水鳥 保護	計畫書經費與工作 項目中有巡護工 作，無詳細說明。	(1) 解說教育中心的 經營管理 (2) 協助社區居民取 得環境教育教師 認證 (3) 解說與步道系統 的建置與維護 (4) 開發在地化環境 教育教材 (5) 培訓在地環境教 育人才	工作項目中有「休閒遊 憩資源的建置與維 護」，包括資源調查、 步道系統建置與維護、 導覽系統建置與維護、 自行車道建置。  無遊客資料。	經費來源： 宜蘭縣政府、林務局及 社區協會自籌。 2015 年所提出的經費 預算約為 3,773,267 元。
候鳥棲息地 保護區— 棉花嶼、花 瓶嶼野生動 物保護區	委託基隆市野鳥學 會進行年度的生態 調查與環境維護等 工作。 2013 年 7-9 共執行	(1) 該區域為生態敏 感區域，不宜頻 繁的觀光與遊憩 活動。 (2) 委託基隆市野鳥	該區域為生態敏感區 域，不宜頻繁的觀光與 遊憩活動。 海域周邊會有漁船與賞 鯨船的路線經過。	經費來源：基隆市政府 與林務局皆有編列預 算。 各年度的詳細資料蒐集 中。

保護/保留區 分類	經營管理成效評估之監測/調查項目			
	巡邏動線與頻度	教育宣導與解說	遊客與參訪人數	經費與預算
	四次環境清理與巡查工作(基隆市野鳥學會, 2015)。	學會進行長期的生態調查工作, 並推廣區域生態的保育成果。 (3) 瀕危與稀有物種之調查與保育推廣。	無遊客資料。	

選擇上述各處保護/保留區為本研究案例的主要原因為近五年內(2013-2015)已完成該保護/保留區之經營管理計畫書之撰寫, 並於計畫說中明列保育目標、資源環境現況、經營管理現況與組織、未來願景、工作計畫(項目、時間表、人力與經費), 同時具有初步的監測計畫與執行架構。其中, 「棉花嶼、花瓶嶼野生動物保護區」雖未完成近期之經營管理計畫書, 但因長期(2008-2015)委託基隆市野鳥會進行陸域生態調查, 所以具有相當完整的監測項目與資料提供本研究計畫進行分析(基隆市野鳥學會, 2013)。

保護/保留區之保育目標除了針對特定物種、棲地與生態系進行保護外, 尚有文化遺產、學術/科學研究、環境教育與社區參與等面向。另外, 保護/保留區之壓力與威脅來源主要可分為盜伐/盜獵、觀光遊憩、外來入侵種、棲地破壞與開發、棲地敏感/脆弱、垃圾/汙染等問題。因此, 評估經營管理成效的監測項目, 除了反映生物物種與生態系多樣性的監測項目外, 尚須有反映實質工作項目與政策作為的表單數據。

其中, 各保護/保留區皆有針對區內進行生物物種多樣性的調查, 並進行一次以上不同類型動、植物種的豐富度調查, 尤其是針對特定物種所劃設的保護/保留區, 更是有詳細且多時期的物種調查資料。另一方面, 本研究亦將 TaiBIF (<http://taibif.tw/ipt/>)與林務局生態調查資料(<http://ngismap.forest.gov.tw/speciesquery/Query.aspx>)的物種資料進行彙整, 同時套疊保護/保留區的區域範圍, 以了解各區域內所括的物種調查紀錄。目前針對上述五處保護/保留區, 僅有雪霸自然保留區和物種資料庫的資料有交集, 其他四處區域和目前的物種資料庫無交集的調查數據。因此, 依據過往的調查資料, 絕大多數的物種尚未有以監測為基礎的資料提供長期物種數量變化與分布範圍之分析。其中, 臺灣一葉蘭族群監測計畫是少數進行長期監測的目標物種(自 1992 年迄今)。目前多數的保護/保留區具有物種豐富度的調查資料, 若需要提供反映生物物種多樣性的變化趨勢, 則需建立目標物種的監測模式, 並由主管機關負責執行與監督, 以確保監測工作的永續性。

另外, 透過歷年全國性的土地利用調查、森林資源調查與植群調查, 提供反映生態系與棲地變遷的監測項目。其中, 本研究選擇的五處保護/保留區中, 「雪霸自然保護區」、「臺灣一葉蘭自然保留區」、「烏山頂泥火山自然保留區」與「無尾港水鳥保護區」等四



處之歷年的土地利用型空間圖層與屬性資料皆有完整蒐集，土地利用變遷之數據分析與圖層呈現彙整於附件 9。「雪霸自然保護區」主要依據第三次與第四次森林資源調查資料進行土地利用變遷之分析（附件 9-1），結果顯示森林面積於 20 年間（1991-2009）減少約 400 公頃、裸露地增加約 360 公頃、草地約減少 250 公頃、水域增加約 140 公頃、其中新植林地面積約增加 270 公頃。本計畫今年度初步整理出土地利用變遷表格與空間圖層，未來將可依據此基礎資料進行進一步的樞紐分析，了解各類土地利用型彼此消長的情形。並針對所欲保育的森林區域進行相對應的崩塌地復育規劃。

「臺灣一葉蘭自然保留區」主要透過第三次與第四次森林資源調查資料進行土地利用變遷分析（附件 9-2）。結果顯示，約 20 年間（1991-2009），土地利用完全沒有改變，森林覆蓋區域仍維持約 99% 以上的比例。雖然此期間歷經 1999 年 921 大地震重創中台灣山區，但是其間因為天然復育機制的影響，且該地區地形陡峭，雖然阿里山森林遊樂區，但因眠月鐵軌中斷，使得一般民眾十分難以接近。因此該地區在此十年間，土地利用類型變化幾乎為零。

「烏山頂泥火山自然保留區」主要透過第一次第二次國土利用調查資料進行土地利用變遷分析（附件 9-3）。結果顯示，約 10 年間（1995-2007），森林為主要當地的土地利用類型，且覆蓋率皆大於 80%。另外泥火山區域所屬的裸露地約略減少，從 0.35 公頃減少到至 0.29 公頃，其他的土地使用類型，除了溝渠面積減少外，農牧用地與道路皆有些微增加，因此，透過此土地利用變遷分析，除了可以了解土地各類型的空間分布外，尚能進一步了解各類型土地類型的變遷情形。

「無尾港水鳥保護區」以第一次、第二次國土利用調查資料進行土地利用變遷分析（附件 9-4）。結果顯示，約 10 年間（1995-2007），土地利用類型變化十分劇烈。此外，兩時期針對此區域的土地利用類型的區分也有所出入。其中，林地並未在 1995 年的土地利用類型中出現，但在 2007 年卻有約 6,800 公頃，約 66% 面積覆蓋的林地類型，從空間圖層可以發現 1995 年為水域的區域，2007 年大致上為林地範圍，可能原因為土地利用類型判識的精準度與判釋準則的問題。因此，在進行長期調查資料的比較與分析時，資料調查與分類原則的一致性對於後續資料分析具有十分關鍵性的影響。

因此，本計畫透過多時期的土地利用調查與森林資源調查的空間圖層，針對四處保護/保留區進行土地利用型覆蓋變遷分析，以提供生態系與棲地範圍研究。土地利用型覆蓋變遷分析除了提供各土地類型的空間分布外，尚能協助我們進一步了解各類型土地利用類型的變遷情形，未來，將可依據基礎的變遷表格與空間圖層，進行進一步的樞紐分析，以了解各類土地利用型彼此消長的情形，並針對所欲保育的區域進行相對應的復育規劃。此

外，針對多時期且多來源的土地利用與覆蓋圖層，為求不同時期間各土地利用型的變遷分析與比較，穩定且持續的資料來源為關鍵因子，資料調查與分類原則的一致性亦為後續變遷分析的重要影響因子。

表 9 主要針對經營管理成效評估的四個面向：「巡邏動線與頻度」、「教育宣導與解說」、「遊客與參訪人數」、「經費與預算」，進行現況分析與資料盤查。基本上，上述資料來源可以透過林務局各林區管理處保育業務績效表（月報）、巡邏路線與排班表圖、各保護/保留區經營管理計畫書等進行資料蒐集與彙整。其中，保育業務績效表包含野生動物保育（盜獵通報與取締案件數）、棲地經營管理（巡邏人數及巡邏人次等）與社區林業（保育宣導/研討會/推廣活動人次及場次）等三大方向。由於主要資料統整單位為各林區管理處，除了巡邏次數與人次有針對各保護/保留區進行加強管制，其餘項目之資料蒐集尺度尚無法直接針對保護/保留區限制其範圍。

針對「遊客與參訪人數」項目，法規（森林法第 17-1 條）指出人員與交通工具進入保護/保留區皆需向主管機關申請，由主管機關核准。本研究針對的五處保護/保留區：「烏山頂泥火山自然保留區」開放一般遊客進入，因此具有自 2008 以來的遊客資料；「雪霸自然保護區」位於雪霸國家公園內並鄰近觀霧、武陵、大雪山三個森林遊樂區，雪霸國家公園之入山登記有入山人數資料；「無尾港水鳥保護」規劃建置休閒遊憩設施(如步道、導覽與自行車道系統)，目前無遊客資料；臺灣一葉蘭自然保留區地處陡峭山坡，雖鄰近阿里山森林遊樂區，惟眠月線鐵路自 921 地震中斷後，至目前並無方便道路向外連結。「棉花嶼、花瓶嶼野生動物保護區」為生態敏感區域，不宜頻繁的觀光與遊憩活動，目前無遊客資料，但海域周邊有漁船與賞鯨船的路線，因此「遊客與參訪人數」雖被認定為保護/保留區壓力與威脅的來源，但若加強遊客環境教育導覽解說，約束遊客不正當行為，當可化阻力為助力，加強一般民眾對自然保護/保留區的認識與了解，進而達成實質保育環境與生物多樣性的行動。

保護/保留區「經費與預算」主要由當地主管機關編列，另外，中央主管機關也會進行補助。本計畫僅針對各保護/保留區之經營管理報告書所列之經費預算進行彙整，未來將進一步蒐集年度預算報告與會計報表，透過此項目資料的蒐集與分析，可以反映經營管理於保育環境的實質投入，除了透過各方面的工作績效評核與物種數量監測外，相對應的實質預算與經費的投入才能確保各項工作與政策能順利推動，以達到保育工作上經營管理的成效。

因此，透過上述五處保護/保留區之相關監測資料之蒐集，以反映各類型保護區生物特性、棲地環境與經營管理成效評估的監測項目之分析，以下將針對國內已發展的經營管

理成效評估系統：國家公園保育與經營管理成效評估準則（李玲玲等，2003，2005）與保護區經營管理效能之評估（盧道杰等，2008）兩大系統進行討論，以了解現有的監測調查資料如何應用在這些評估系統中，探討如何建立具有可行性的量化指標反映保護/保留區之經營管理成效。

## （二）、檢討國家陸域保護/保留區經營管理成效評估項目，並建立具有操作性之指標規範

內政部營建署曾於 2003 年委託臺灣大學李玲玲老師研究「國家公園保育與經營管理成效評估準則」（李玲玲等，2003），將經營管理的內容納入生物多樣性指標進行考量，評估重點為國家公園環境與生物多樣性的狀況、受壓力與威脅的程度以及管理的回應與成效，進而選出用於監測與評估每個國家公園的「一般指標」共 30 項，用於監測與評估具有特殊環境條件的國家公園「特定指標」共 8 項，以及會影響國家公園環境與生物多樣性但其變化卻非國家公園可控制的「外部指標」共 6 項。同時依據狀態-驅動力-回應的區分架構進行指標分類，則有 13 項狀態指標、17 項驅動力指標、14 項回應指標共計 44 項指標，作為監測與評估保育與經營管理成效的依據（表 10，李玲玲等，2005）。

表 10、「國家公園保育與經營管理成效評估準則」指標分類表（資料來源：整理自李玲玲等人(2005)）

架構分類	狀態 State	驅動力 Drive	回應 Response
一般指標	指標物種 生態保護區 未受損森林 未受壩體影響河道 災害敏感地 水質 空氣品質	外來種 垃圾 火災 非法採獵 合法收穫資源 土地違法使用 不透水鋪面 遊憩乘載 擅入限制區 民眾保育意識	計劃契合度 管理與研究整合度 專職人員 經營管理設施 經費 員工專業 統計資料 行政支援系統 溝通 合作參與 推廣宣傳 監測與評估 保育巡查
特定指標	未受損珊瑚礁、紅樹林或海草面積 綠資源 天然海岸 天然水岸	油汙染 海水溫度 地下水耗用	違建拆除
外部指標	園區外緩衝區 天然災害敏感地	環境溫度 降水	--

在國家公園管理生物多樣性與環境保育成效為主要目標下，首要工作為了解園區內部生態資源特色，以標準化的調查方式持續且穩定地進行資料收集。目前多數國家公園管理處已有相關之監測計畫如「陽明山國家公園長期生態監測模式之建立」、「金門國家公園

環境長期監測計畫」、「墾丁國家公園生物多樣性指標監測系統之規劃建置」等，以下就墾丁國家公園為案例作說明。

#### 墾丁國家公園生物多樣性監測指標系統之規劃與建置

2009 年由墾丁國家公園管理處委託屏東科技大學野生動物保育所及森林系所進行，透過確認墾丁國家公園內生物多樣性的現況，並參考加拿大凱吉姆庫吉克國家公園（Kejimikujik National Park）釐定的生物多樣性指標監測系統，包括生物多樣性、生態系功能及壓力類別指標，提出了各指標的監測內容、方法與頻率（孫元勳，2009）。

#### 1. 生物多樣性監測指標：

針對南仁山森林、高位珊瑚礁、稀有植物等 3 類物種進行植物多樣性的監測，其中以中大型哺乳類多樣性、蝙蝠多樣性、梅花鹿族群變動、遷移性鳥類、龍鑾潭雁鴨多樣性、南仁湖水鳥多樣性、陸蟹族群動態、溪流動物多樣性、昆蟲多樣性等 9 項指標物種監測為對象，進行物種數量變化與分布範圍之調查。

#### 2. 生態系功能監測指標：

針對墾丁國家公園的特殊生態環境：南仁山森林、香蕉灣海岸林、高位珊瑚礁、龍鑾潭雁鴨、南仁湖生態系等五類生態系為對象，進行生物因子間及其與環境因子間的交互作用作為研究調查的主軸。主要針對生物分布範圍與棲息地、覓食環境、水質、水文週期等環境因子之互動關係，同時探討生物族群內的優勢種、物種組成與物種多樣性的組成變化等現象。

#### 3. 壓力監測指標：

皆屬於驅動力，其下又再細分為一般驅動力（盜獵、外來種空間分布、遊憩活動量、土地利用型）、特定驅動力（水域汙染）、外來驅動力（氣候變遷）等三類型共六項壓力監測指標。透過壓力監測指標來反映生物多樣性受威脅的來源，並試圖透過經營管理措施，減少並控制此些壓力來源，進而保育受威脅物種與生態系。

另外，林務局 2008 年委託臺灣大學盧道杰老師以臺灣的自然保留區、野生動物保護區（含野生動物重要棲息環境）與自然保護區三大保護系統，評估各保護區經營管理之效能，參照 WWF RAPPAM(World Wildlife Fund, Rapid Assessment and Priorization of Protected Area Management)的方法，以 WCPA (World Commission on Protected Areas)的經營管理循環為主軸（見圖 72）進行保護/留區之評估操作。經營管理效能的評估以 WCPA 架構的六大管理元素：狀況、規劃、投入、過程、成果，其中共包含 14 項主題如下表 11。

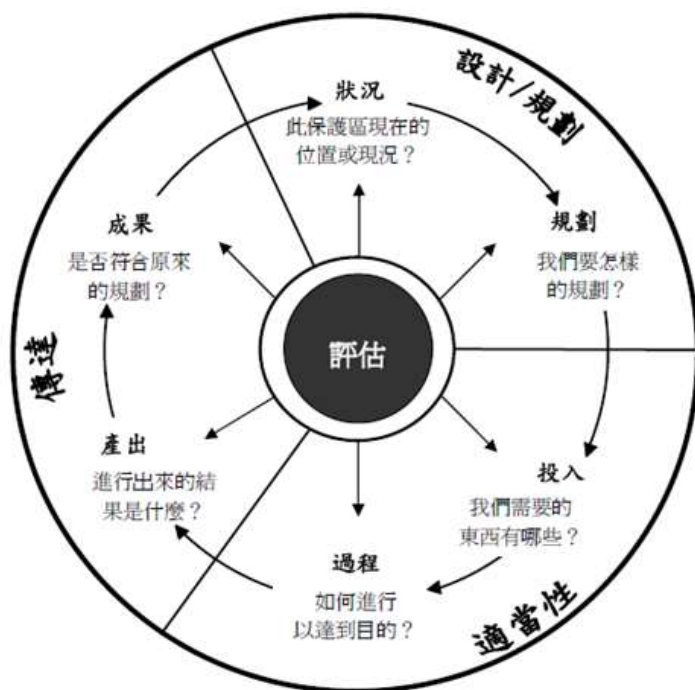


圖 72、WCPA 的經營管理循環（引用盧道杰, 2008，修改自 Hockings et al., 2006）

表 11、保護/保留區經營管理元素與評估主題（資料來源：盧道杰等人 (2008)）

經營管理元素		14 類評估主題
狀況		(1)生物重要性評估、(2)社經重要性評估、(3)易受損性
規劃		(4)經營管理目標、(5)合法的保護措施、(6)位置的設計與規劃
投入		(7)員工、(8)溝通與資訊、(9)基礎設施、(10)財務
過程		(11)經營管理計畫、(12)經營管理決策、(13)監測研究與評價
成果		(14)管理結果

此經營管理評估效能是採參與式工作坊的形式來操作，因此需要管理機關與權益關係人的相互配合，尤其需要在地社區的實質參與。透過公開保護區的經營管理資訊，開放權益關係人參與保護區的規劃、檢討與評量工作，不僅提供權益關係人，特別是周遭社區的民眾與保育團體瞭解保護區相關的經營管理目標、工作重點、資源投入，也藉由威脅壓力的分析，讓主管機關、學者專家、保育團體與在地民眾，能夠對保護區的定位與功能彼此對話，並共同評量經營管理效能，一起對保護區提出未來的工作建議（盧道杰，2008）。

因此，本年度之研究計畫主要依據上述之經營管理評估項目與指標，針對目前管理當局已著手施行的監測工作與數據統計為基礎（請參考前一章節—肆、五、(一)），規劃能反映保護區經營管理工作成效的量化指標，以提供具有有效資料來源所計算而得的實用性

指標規範。此處，經營管理評估指標的分類架構依據國家指標的分類架構—BIP 所建立的 PSBR 分類架構為基準（請參考附件 10）將表 7 之監測項目分類如下表 12：

表 12、保護/保留區經營管理成效評估量化指標之 PSBR 分類與監測內容彙整表

指標類別	監測指標名稱	監測內容與項目
壓力-P	1.遊客與參訪人數 2.盜獵與盜伐 3.外來入侵種 4.土地利用變遷	1. 遊客與參訪人數 2. 盜獵案件數、非法商業採集案件數 3. 物種之分布範圍與數量變化 4. 歷年國土利用調查成果
狀態-S	1.生物物種豐富度 2.指標物種之數量變化與分布範圍 3.土地利用變遷	1. 各類物種之數量、出現地點與時間 2. 特定保育類物種、稀有物種與生態敏感物種 3. 歷年國土利用調查成果
裨益-B	1.生態系服務價值估算 2.森林碳匯吸存能力 3.糧食與藥材的多樣性	相關資料蒐集彙整中； 標準化之監測模式與調查方法建構中。
回應-R	1.巡邏動線與頻度 2.教育宣導與解說 3.經費與預算	1. 巡邏路徑與頻度、巡邏箱位置 2. 文宣、場次、人次 3. 經費來源、年度預算編列

另外，在實用性指標評估上，同樣以國家層級生物多樣性指標的篩選原則（回應議題、資料面、永續性與國際化等四面向共六項原則）歸納為保護/保留區經營管理成效評估之指標評估原則：回應經營管理目的、有效資料提供、監測調查方法標準化等三面向。

1. 回應經營管理目的：指標可確實反映經營管理成效的核心問題，讓指標使用者能十分直觀理解指標所反映的量測值，同時對議題變化的敏感度高。
2. 有效資料提供：指標計算所需的資料必須具備信度與效度的資料來源，資料來源具有經濟有效性，使資料蒐集者能夠廣泛且持續地進行資料蒐集。
3. 監測調查方法標準化：指標計算所需的資料蒐集方法必須標準化，並長期持續的依據標準化的監測調查方法，進行資料的蒐集。同時，監測資料須有專門的負責單位，進行資料蒐集、分析與資料品質控管。

因此，本研究計畫依據此三項指標評估原則，進行指標建立與篩選工作。以產出能反映保護/保留區經營管理成效評估的量化指標，提供相關的權益關係人在探討保護/保留區的議題時，能有明確的資料供給來源，並透過系統性的指標計算方式，得到簡單易懂且具有代表性的指標。

本研究針對三類指標類別（壓力-P、狀態-S 與回應-R），初步進行五項量化指標草案的發展（詳細的指標草案請參考附件 11、）：



### 1. [保護/保留區]盜伐盜獵指標：

呈現「保護/留區年度查獲的獵具及盜採盜獵的嫌犯人數」。此指標發展的背景原因主要為非法採獵（包括非法的野生動物捕獵及植物採集）是目前全球生物多樣性保護的主要威脅之一，因此透過此指標來反映保護/保留區盜伐盜獵的狀況，提供經營管理單位評估是否需要加強人力進行盜伐盜獵的取締與控管。

指標負責單位與應提供的相關資料建議為下列四類：(1) 林務局林區管理處各工作站應提供每年獲通報之盜獵案件、嫌犯人數、獵具數量；(2) 保護/保留區主管之地方單位應提供獲通報之盜獵案件；(3) 內政部警政署應提供獲通報之盜獵案件、嫌犯人數；(4) 內政部營建署應提供國家公園違法案件。透過上述資料蒐集與彙整，即可計算每年獵具的數量及嫌犯人數之變化趨勢。本計畫針對林務局各林管處生態保育業務績效表（月報表）累積彙整的數據進行指標試算，趨勢呈現如下圖 73 至圖 75，其中圖 73 呈現自 2008 年以來各林管處轄區獵具與嫌犯人數累積趨勢圖，透過長期變化趨勢圖的呈現可以提供中央與地方的經營管理單位了解歷年的盜伐、盜獵案件數變化情形，了解數量增加是否代表盜伐、盜獵所發生的情形較為嚴重，抑或有其他背後的原因所導致。

另外，資料蒐集的對象為各林管處，因此無法獲得針對各保護/保留區的獵具與嫌犯人數之精確數據。因此「雪霸自然保護區」與「一葉蘭自然保護區」需透過所屬的東勢林管處與嘉義林管處，呈現地方林管單位針對獵具與嫌犯人數累積趨勢圖（圖 74、圖 75）。



圖 73、2008-2015 林務局各林管處轄區獵具與嫌犯人數累積趨勢圖



圖 74、2008-2015 東勢林管處轄區獵具與嫌犯人數累積趨勢圖

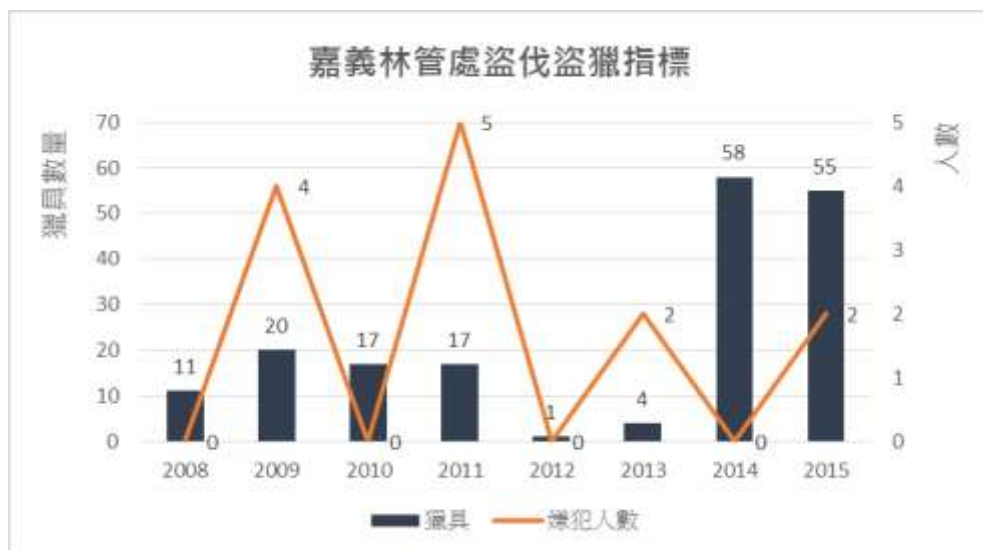


圖 75、2008-2015 嘉義林管處轄區獵具與嫌犯人數累積趨勢圖

## 2. [保護/保留區]經營管理成效指標—教育宣導：

指標主要透過經營管理成效的議題來反映「各保護/保留區歷年來有進行保育宣導及推廣的場次及人次趨勢變化」。此指標發展的背景原因主要是透過辦理研習場次，加強宣導民眾對於保護區保育目標與保育對象的了解，提升民眾對於生物多樣性保育議題的認知，以期能透過更公開且全面的措施保護這些保護留區。

指標負責單位與應提供的相關資料建議為各保護/保留區主管機關，包括林務局各林區管理處、地方政府、內政部營建署等，針對辦理之保育宣導及推廣活動人次及場次、保育研討會研習訓練人次及場次等數據進行蒐集與彙整。因此，指標即可依據上述數具，分

別計算年度保育宣導及推廣、保育研討會研習訓練的推動場次及人次變化，以呈現經營管理成效指標中教育宣導面向的趨勢變化情形。

本計畫同樣依據林務局各林管處生態保育業務績效表（月報表）所累積彙整的數據進行指標試算與趨勢呈現如下圖 76 至圖 81。其中，圖 76、圖 77 呈現 2008 年以來各林管處舉辦保育宣導、保育推廣、保育研討會與研習訓練的場次及人次累積趨勢圖，透過此長期變化趨勢圖的呈現，可以提供中央與地方的經營管理單位了解歷年在推動保育宣導及教育推廣的場次及人次趨勢變化，了解地方經營管理單位針對保護/保留區的教育宣導投入情形，與相對應參與人數累計情形。

同樣的，資料蒐集的對象為各林管處，因此無法獲得針對各保護/保留區所舉辦的教育宣導活動與參與人數之精確數據。所以，「雪霸自然保護區」與「一葉蘭自然保護區」需透過所屬的東勢林管處與嘉義林管處，來呈現地方林管單位針對教育宣導之推廣場次與參加人數累積趨勢圖(圖 78 至圖 81)。基本上，保育教育的宣導與推廣並無排擠效應，不會因為只針對特定區域的所習得的保育觀念與意識，而不將此保育觀念與意識應用到其他保護/保留區的保育行動。因此，各保護/保留區之地方主管單位所推廣的保育宣導與教育活動，具有反映保護/保留區經營管理成效指標之教育宣導面向的趨勢變化。進一步，此指標趨勢圖可以提供有效的資訊，讓中央與地方管理單位、專家學者、地方民眾與相關的權益關係人，針對背後導致的原因進行探討。

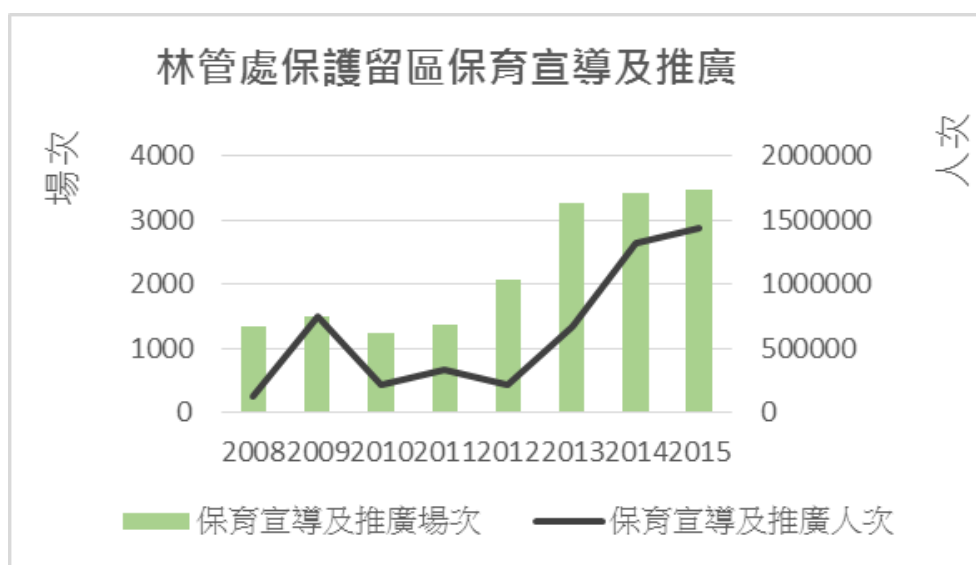


圖 76、2008-2015 林務局各林管處轄區保育宣導場次與人次累積趨勢圖

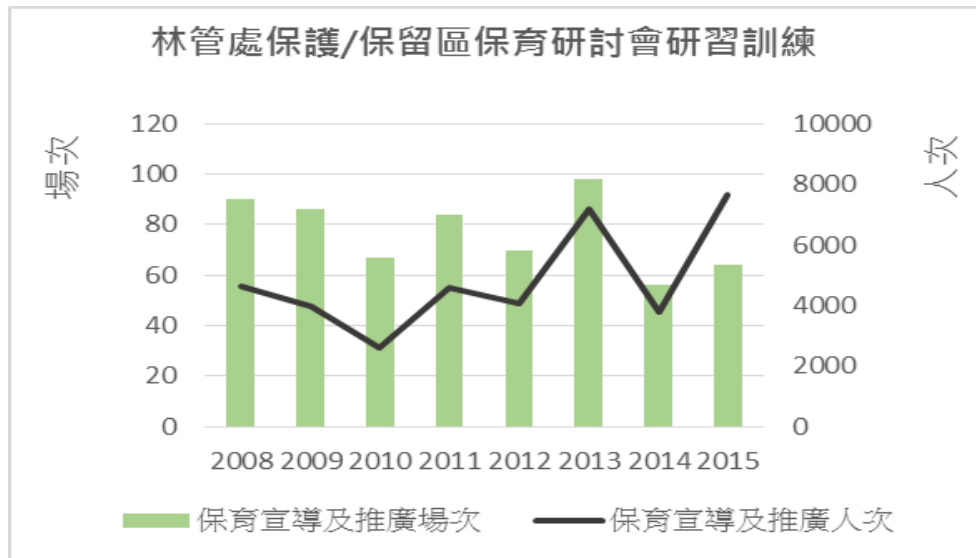


圖 77、2008-2015 林務局各林管處轄區保育研討會與研習訓練場次與人次累積趨勢

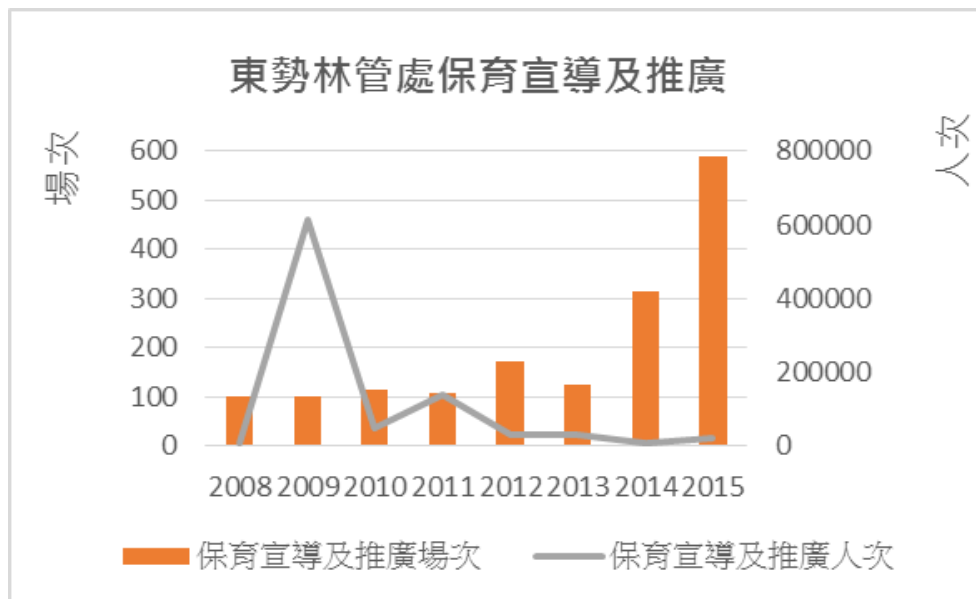


圖 78、2008-2015 東勢林管處轄區保育宣導場次與人次累積趨勢圖

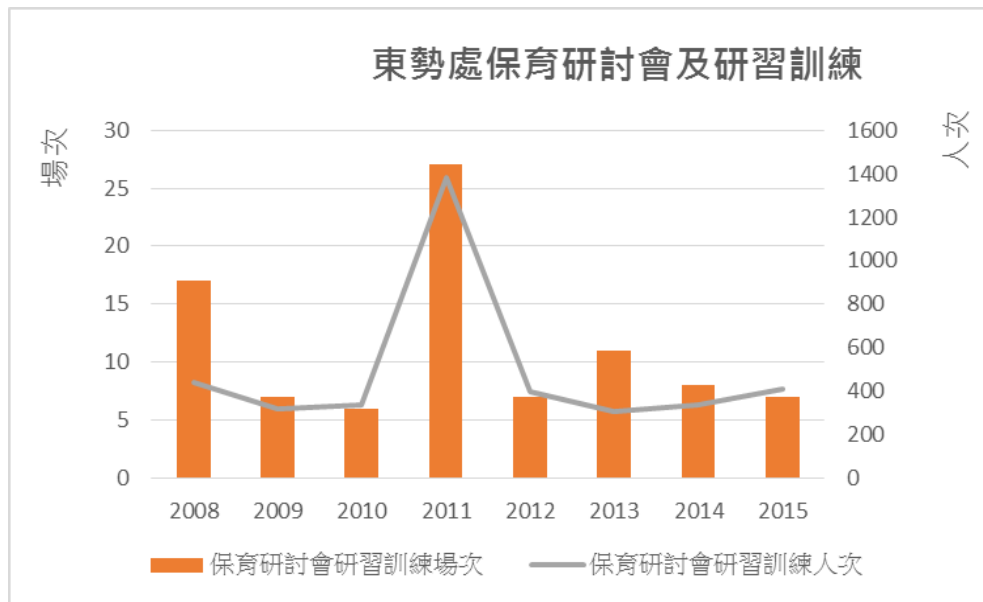


圖 79、2008-2015 東勢林管處所轄保護/保留區保育教育宣導指標—研討會場次與人次趨勢

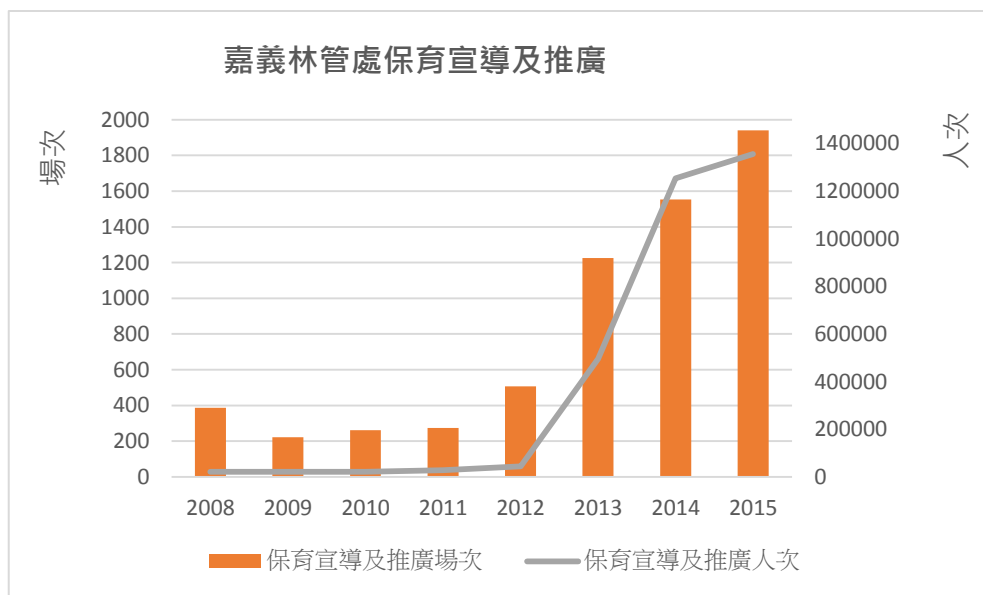


圖 80、2008-2015 嘉義林管處轄區保育宣導場次與人次累積趨勢圖

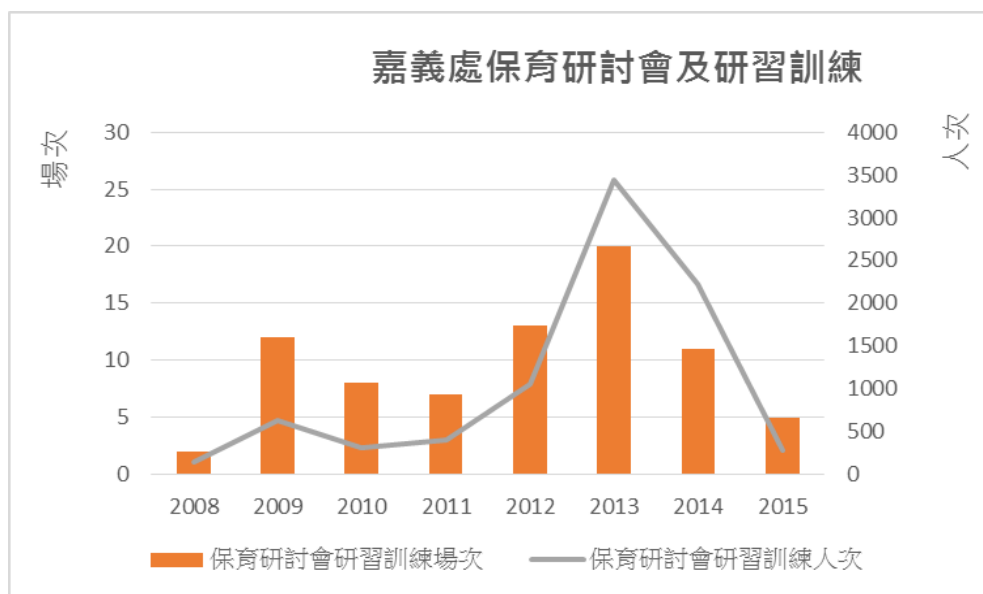


圖 81、2008-2015 嘉義林管處所轄保護/保留區保育教育宣導指標—研討會場次與人次趨勢

### 3. [保護/保留區]經營管理成效指標—巡邏：

此指標主要透過經營管理成效的議題來反映「保護/留區之年度巡邏的次數及人次變化趨勢」。此指標發展的背景原因主要為，針對自然保護/保留區，透過僱用巡護人員定期巡邏調查，進行巡邏取締與加強維護，以有效防範各種干擾，並強化各種應變機制，以期達到早期發現，早期防治之效。

指標負責單位與應提供的相關資料建議為各保護/保留區主管機關，包括林務局各林區管理處、地方政府、內政部營建署等，針對保護/保留區所派駐的巡邏次數及巡邏人數。透過上述資料蒐集與彙整，即可計算每年保護/留區有紀錄之巡邏次數與巡邏人次之變化趨勢。

本計畫同樣依據林務局各林管處生態保育業務績效表(月報表)所累積彙整的數據進行指標試算與趨勢呈現如下圖 82 至圖 84。其中，圖 82 呈現 2008 年以來各林管處針對所轄之保護/保留區所駐派的巡邏次數及人次累積趨勢圖，透過此長期變化趨勢圖的呈現，可以提供中央與地方的經營管理單位了解，歷年在進行定期巡邏調查巡護取締所投入的次數與人數趨勢變化。透過此指標趨勢圖，可以進一步探討此現象的背後導致原因。

因為資料蒐集的對象為各林管處，而各林管處皆有針對所轄之保護/保留區進行定期巡邏取締人員之編製，因此，本計畫可以蒐集到東勢林管處所轄「雪霸自然保護區」與東勢林管處所轄「一葉蘭自然保護區」，兩處保護/保留區歷年來巡邏次數及人次之完整累積數據如圖 83 及圖 84。「雪霸自然保護區」所投入的巡邏人力歷年來呈現上升與增加的趨勢，可能顯示當地主管單位致力於提高對域此區域的巡邏取締與干擾維護等工作。「一



葉蘭自然保護區」歷年來所投入的巡邏人力沒有太大的增加或減少趨勢，可能顯示當地主管單位對於此區環境具有一定的穩定性，當地因地緣與地勢因素較不易受到人為的干擾，因此對於巡邏取締與干擾維護等工作，並不需要逐年增編。

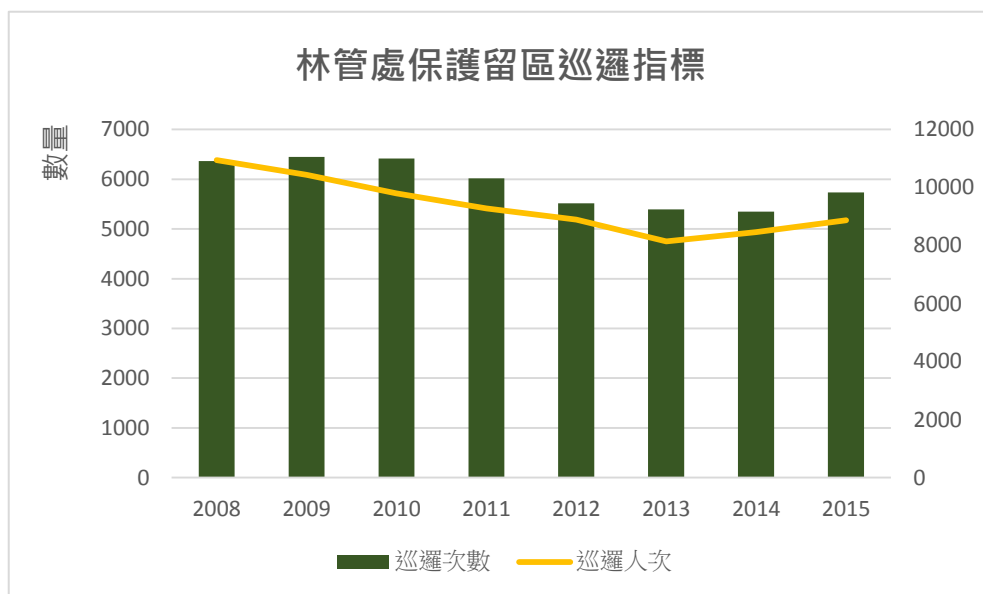


圖 82、2008-2015 林務局各林管處轄區之巡邏次數與人次累積趨勢圖

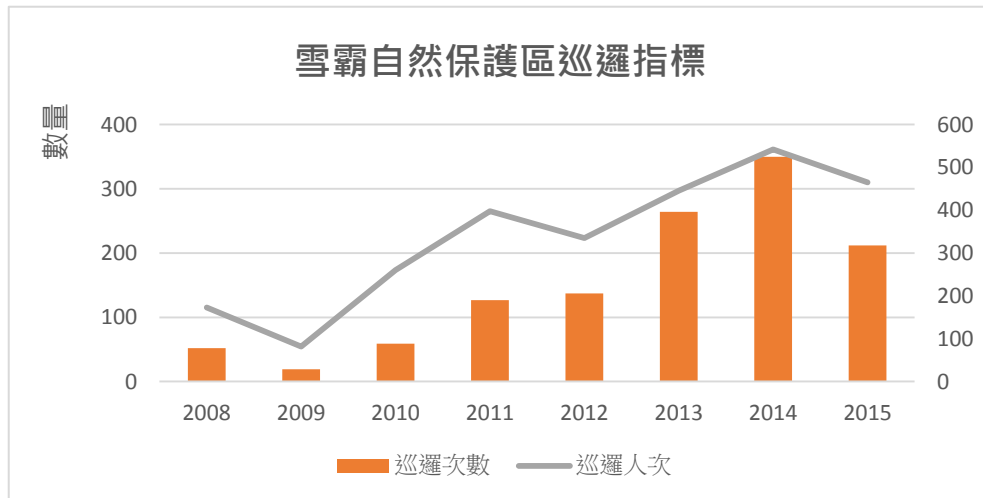


圖 83、2008-2015 東勢林管處「雪霸自然保護區」之巡邏次數與人次累積趨勢圖

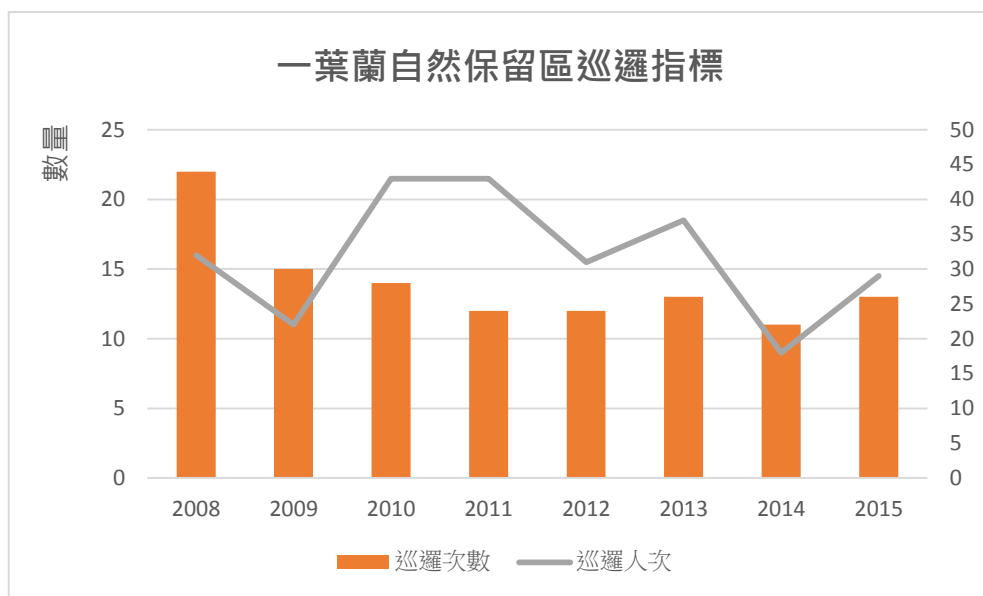


圖 84、2008-2015 嘉義林管處「一葉蘭自然保護區」之巡邏次數與人次累積趨勢圖

#### 4. [保護/保留區]土地利用變遷指標：

主要透過「以地面樣區調查與遙測技術，進行全面性及週期性的土地利用變遷監測」，來反映生態系多樣性與棲地覆蓋變遷的議題。此指標發展的背景原因主要為：保護/保留區土地利用監測可提供(1) 保護/保留區植被覆蓋現況及土地利用現況、(2) 土地覆蓋與利用狀況的變遷、(3) 某種特定現象或地物分布及其數量與程度，以達到土地永續使用的目的。

指標負責單位與應提供的相關資料建議為下列兩處：(1)內政部國土測繪中心應整合營建署、水保局及水利局各自辦理之土地利用監測資料並提供彙整資料。(2) 委會林務局、農林航空測量所應提供各時期之森林資源調查計畫成果 GIS 圖資。透過歷年相關的國土利用調查與森林資源調查成果，即可以空間圖呈現不同時期土地利用型的空間分布變化，並透過表格整理各類土地利用型的面積比例，呈現保護/保留區土地利用變遷分析之趨勢分布圖與比較表。

本計畫針對內政部國土測繪中心所繪製的第一次(1995)與第二次(2007)國土利用調查成果 GIS 圖層、林務局繪製的第三次(1991)與第四次(2009)全國森林資源調查成果 GIS 圖層，進行保護/保留區土地利用變遷分析之趨勢分布圖與比較表之呈現(請參考附件 9)。

「雪霸自然保護區」與「臺灣一葉蘭自然保留區」主要透過第三次與第四次森林資源調查資料，來進行土地利用變遷分析(附件 9-1、附件 9-2)。「烏山頂泥火山自然保留區」與「無尾港水鳥保護區」主要透過第一次第二次國土利用調查資料，來進行土地利用變遷分析(附件 9-3、附件 9-4)。「棉花嶼、花瓶嶼野生動物保護區」缺乏歷年相關的國土

利用調查與森林資源調查成果，因此無法進行相關的土地利用變遷分析。上述四處保護/保留區土地利用型變遷分析之探討請參閱前一章節(肆、五、(一)，pp115-116)。

#### 5. [保護/保留區]物種豐富度指標：

主要呈現「各保護/保留區物種豐富度隨時間的變化趨勢」，來反映生物物種多樣性的議題。此指標發展的背景原因為，保護區是保育生物多樣性的有效方法，此指標包含越多物種資料，越能看出在保護/保留區內整體生物物種組成的多樣性。

指標負責單位與應提供的相關資料建議為各保護/保留區主管機關，包括林務局各林區管理處、地方政府、內政部營建署等，針對保護/保留區內所進行的物種調查，彙整成物種調查名錄，內容須包含物種調查時間、地點與物種種類，調查記錄標準建議為 IPT 的格式，以進行不同時間與不同區域間的資料彙整與比較。

本計畫主要透過蒐集各保護/保留區委託調查計畫報告書，針對歷年來的生物物種調查紀錄進行初步的彙整。另一方面，本研究亦將 TaiBIF (<http://taibif.tw/ipt/>)與林務局生態調查資料庫 (<http://ngismap.forest.gov.tw/speciesquery/Query.aspx>)的物種資料進行彙整，同時套疊保護/保留區的區域範圍，以了解各區域內所包括的物種調查紀錄。

目前針對本研究所依據的五處保護/保留區，進行初步的資料彙整後，各保護/保留區可以整理出一個時期以上的物種豐富度數據。但依據過往的調查資料與成果報告，絕大多數的物種尚未有以監測為基礎的調查資料。因此，目前多數的保護/保留區雖然具有一個時期以上的物種豐富度的調查資料，若需要提供反映生物物種多樣性的變化趨勢，則需建立目標物種的監測模式，並由主管機關負責執行與監督，以確保監測工作的永續性。

#### 小結

上述針對五項量化指標進行指標發展背景、定義、計算方法、指標負責單位及其應提供資料與數據進行介紹，並透過監測資料與調查項目針對本計畫所選定的保護/保留區進行指標初步的計算與指標趨勢呈現。其中，「盜伐盜獵指標」與「土地利用變遷指標」屬於壓力類型，前者主要反映保護/保留區威脅與壓力來源的議題，後者主要反映生態系多樣性與棲地覆蓋變遷的議題；「教育宣導指標」與「巡邏指標」屬於政策回應類型，主要反映經營管理成效評估的議題面向；物種豐富度指標屬於狀態類型，主要反映生物物種多樣性的議題。此五項指標初步反映三類指標類別(壓力-P、狀態-S與回應-R)，但目前卻缺少裨益-B類型指標的發展，因此本研究未來的工作重點與方向，將會致力於完整各類型指標的發展並包括所有議題面向。

另一方面，目前所發展的五項指標大致上皆能符合前述之指標評估原則：(1)回應經營管理目的、(2)有效資料提供、(3)監測調查方法標準化。其中，每項指標的發展皆有其回應保護/保留區意義與發展背景之陳述，同時在附件 11、的草案內文，並可清楚了解各項指標所對應的 SDGs、愛知目標、生物多樣性行動方案與績效指標，完整連結指標的具體目的與核心議題。另外，指標發展與趨勢的呈現，需要長期累積的有效資料。因此，確認指標計算所需的資料項目與相對應的資料蒐集與資料提供單位，是指標發展最基本也是最重要的要件。同時，資料蒐集需要建構在標準化的監測方法與取樣基礎之上。其中，需針對以保護/保留區尺度為長期資料調查對象，如此，才能所蒐集到的數據資料才能精確反映保護/保留區之狀態，並進行經營管理成效之評估。

因此，計畫未來將會建構在完整的指標發展架構(請參考表 12 所初擬的保護/保留區經營管理成效評估量化指標之 PSBR 分類與監測內容)，針對尚未有長期有效的資料，進行初步的監測機制規劃與指標負責單位協調與建議。進一步，計畫也會針對資料的品質，進行 PARCC 資料品質評估，以了解指標計算所需的資料，在物種、族群、棲地、空間與時間等面向下，資料的精確性、準確性、代表性、完整性與比較性。另外，資料填報也應有一致的紀錄格式與填報標準，以利於後續的資料整合利用和開放共享。

## 六、建置生物多樣性行動計畫線上管理考核系統

行政院永續發展委員會生物多樣性分組為管理考核生物多樣性行動計畫相關單位對其所負責工作項目的執行成效，要求相關單位每半年必須填報計畫執行成果。林務局為生物多樣性行動計畫的統籌主辦機關，負責彙整各單位填報的執行成果。由於過往各單位提供的執行成果為 WORD 文件檔，不利於整合和量化各工作項目的執行成效；為簡化行動計畫執行成果的彙整程序，並盡可能量化呈現歷年的執行成效，因此委託計畫團隊建置生物多樣性行動計畫執行成果線上填報系統，以利於執行成果的追蹤，並協助各單位同仁能因應職務調動，及時銜接掌握生物多樣性行動計畫的執行。

### (一)、線上填報系統建置

以去年度建立的系統雛型為基礎，本年持續開發設計生物多樣性行動計畫管考測試系統(<http://taibon.tw/bkpi/>)；目前的操作介面和流程如以下說明。網站內容由上而下可分為事先建立好的工作項目、績效指標，以及由受管考的機關每半年填寫之績效指標成果報表三個層級。成果報表又可分為純文字描述的填報情形，以及分欄位填寫之量化指標。網站架構以主選單為出發點，分首頁、完整列表、與我相關、尚未填報及彙整報表、量化加總等六部分，以下依序介紹。

## 1. 首頁(Home)

首頁會列出網站的簡易使用說明，日後將加入近期公告等內容。



## 2. 完整列表

列出所有工作項目清單，並得連結至工作項目、績效指標與機關年度已填報表的各自頁面。頁面內容包括工作項目與績效指標之詳細說明、與使用者相關的填報成果、可量化績效指標歷年填報成果之趨勢圖表，以及量化指標 CSV 資料下載等。

工作項目列表				
誰在線上				
forestry (林務局)				
工作項目	績效指標	主辦機關	協辦機關	評核
D00001 依據「聯合國生物多樣性十年」策略，統籌辦理各項生物多樣性教育、推廣與能力建設所需資料。	D00001-1 完成設置生物多樣性教育資訊平台	農委會	教育部、內政部、環保署、原民會	主管 審議 位暨 所屬 機關
	D00001-2 生物多樣性教育資訊平台登錄人次			
	D00001-3 生物多樣性教育資訊系統使用數			
D00002 推動生物多樣性價值相關資料建立，以利納入綠色經濟所得帳。	D00002-1 生物多樣性價值評估資料之項目數	農委會、生計課處	環保署、國發會、農委會	主管 審議 位暨 所屬 機關
	D00002-2 綠色經濟所得帳中納入生物多樣性評價之項目數			



2

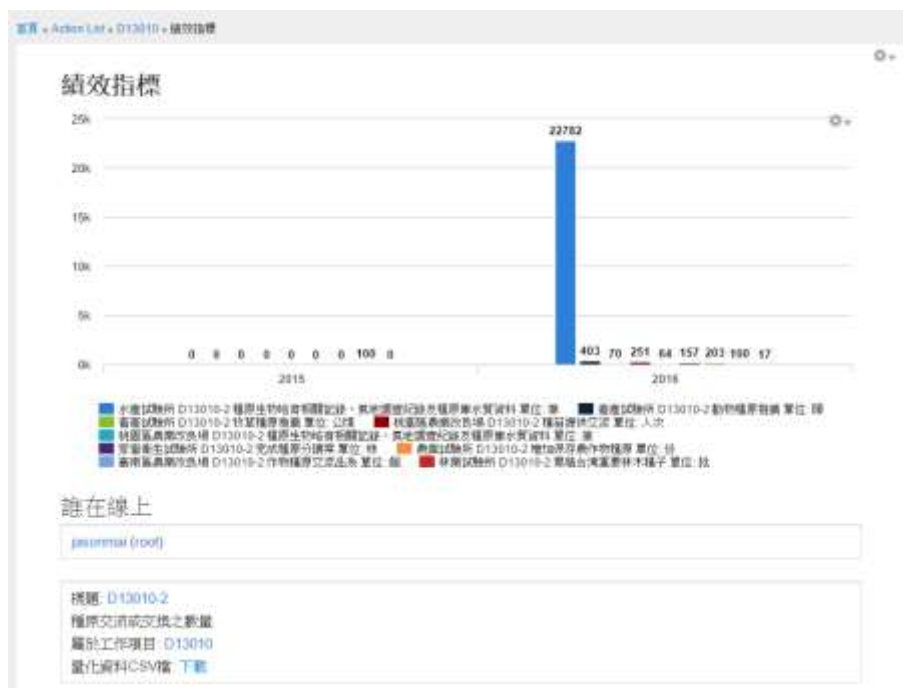


Q.

Q.

128





### 3. 與我相關

列出與使用者機關相關之績效指標與填報成果。可依年度與績效指標代碼進一步過濾篩選列出內容。

Home 完整列表 與我相關 尚未填報 異態報表

首頁 » 與我相關的報表 » 與我相關的報表

### 與我相關的報表

誰在線上

forestry (林務局)

根據您的篩選條件，共有 62 項績效指標與您相關。

名稱	年度	工作項目	Sort by	排序
林務局	2016		績效指標代碼	Asc

Apply

績效指標: D00001-1

工作項目: D00001  
依據「聯合國生物多樣性十年」策略，就不同對象收集整型研發教育、調查與能力建設所需資料。  
績效指標: D00001-1  
完成設置生物多樣性教育資訊平台  
主辦機關: 農委會  
應填報機關: root, 內政部, 原住民族委員會, 教育部, 環境保護署, 農委會, 農委會, 農委會, 林務局, 水土保持局, 林業試驗所, 特種生物研究保育中心  
已填報之機關年度:

績效指標: D00001-2

#### 4. 尚未填報

列出與使用者相關，但尚未填報的績效指標，並附有填報用之連結。同樣可依年度與績效指標代碼進一步篩選過濾列出內容。

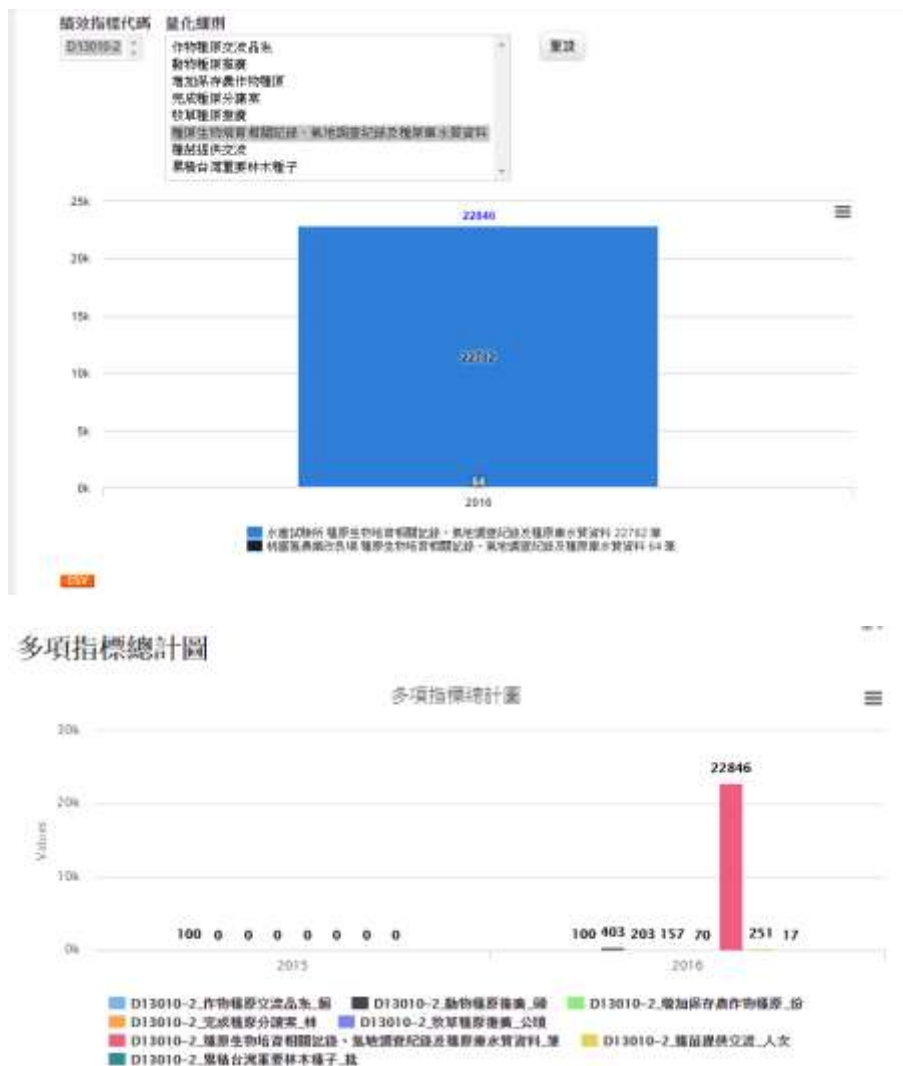
#### 5. 彙整報表

可依照報告年度、負責彙整機關，或填報機關篩選，列出工作項目、績效指標以及所有相關機關以文字描述之辦理情形。內容可輸出為 Microsoft Office Word Doc 文件，並分為直敘版與表格版，供進一步彙整報告之用。



## 6. 量化加總

依特定績效指標及量化細則，系統可按年度分組並加總填報成果繪圖。若未取任何項目，或選取多項，會呈現選定項目歷年的總努力量或總績效成果之動態。若僅選取單一量化細則，系統會另外呈現該量化細則由各機關貢獻之數量。此處亦可下載分組加總後之 CSV 檔，提供分析或界接使用。



## 7. 報表填寫

進入尚未填報，然後點選任一績效指標下的代表機關填表，系統將自動帶入所選報告年度、使用者機關、工作項目與績效指標等項目，使用者僅需填寫辦理情形(文字描述)以及量化指標，包括填報內容(可量化的項目)、填報數值(量化後的數字)與量化項目使用的數值單位三個部分。使用者可依所屬機關該年度之辦理情形任意增減量化指標之項目。填

報內容與數值單位兩欄會自動生成曾經填報內容的選項，使用者可直接以滑鼠點選或輸入部分文字再選取完整內容。

畫面右側欄會提示使用者當下填寫之績效指標之脈絡，包括該績效指標之具體內容，以及上層策略性之工作項目；同時若過去三年中曾經填報此項績效指標，此處也將提示過去三年之內容，並讓使用者得以直接複製過往填報之完整成果，對於量化項目繁瑣之內容特別有幫助；而過往的量化項目則提示此績效指標過去曾被量化之項目以及使用之單位，讓使用者對於應如何填報量化內容能有進一步的概念。此外未來若針對績效指標有明確的量化項目，此區亦將提供填報的範例，讓使用者有更為具體的填報方向。

The screenshot displays a web-based performance reporting interface. The main area is a form titled '績效報表' (Performance Report) with a sub-header '誰在線上' (Who is online) showing 'jasonma (root)'. The form includes fields for '報告年度' (Report Year) with a dropdown set to '2015' and a 'Format' field set to '2016'. Below these are dropdowns for '選擇機關' (Select Agency) set to 'root', '工作項目' (Work Item) set to 'D112-40', and '績效指標' (Performance Indicator) set to 'D112-40-1'. A rich text editor is present with a toolbar and a 'Format' dropdown. The right sidebar contains several sections: 'KPI 脈絡' (KPI Context), '過去三年填表內容' (Content of the last three years' reports) with a table showing '報告年度' (Report Year) and '機關' (Agency) for 2015 and 2016, both under 'root'; '填表範例' (Report Examples) with a similar table; '過往的量化項目' (Previous Quantification Items) with a table showing '填報內容' (Report Content) and '應填單位' (Unit to be filled) for '海洋保護區面積' (Marine Protected Area Area) and '海洋保護區佔1:2近海海面積比' (Ratio of Marine Protected Area to 1:2 Offshore Sea Area), both in '平方公里' (Square Kilometers) and '%'; and another '填表範例' (Report Examples) section at the bottom. The bottom of the main form has a '新增另一項項目' (Add another item) button and a 'Submit' button.

報告年度	機關
2015	root
2016	root

填報內容	應填單位
海洋保護區面積	平方公里
海洋保護區佔1:2近海海面積比	%



## 8. 界接量化指標之 API

除了前述於工作項目、績效指標、量化加總頁面可點擊下載量化指標 CSV 檔之外，本系統亦提供界接量化指標用的 API，分為：

### 1. 依工作項目或績效指標下載、界接 KPI 量化成果

工作項目 /bkpi/export/csv?action=[action\_nid]

績效指標 /bkpi/export/csv?kpi=[kpi\_nid]

回傳格式是欄位值以 tab 分隔，無包覆符號的 CSV 文字檔

範例 <http://taibon.tw/bkpi/export/csv?kpi=522>

### 2. 依工作項目與績效指標代碼查詢 API.1 使用的系統 id (action\_nid, kpi\_nid)

API 端點 /bkpi/get/title2nid/[query\_string]

範例 <http://taibon.tw/bkpi/get/title2nid/D31040>

回傳值為單一數字



## (二)、生物多樣性行動計畫線上填報系統教學研習

為測試生物多樣性行動計畫線上管考系統的填報的流程是否順利，並瞭解系統尚需改善之處，今年度期中之前已先分別邀請林務局、特有生物研究保育中心、漁業署、水產試驗所負責生物多樣性行動計畫執行成果填報業務的承辦人員，進行系統教學研習及填報測試，並針對使用者的意見進行系統改進。

為推動生物多樣性行動計畫相關部會單位採用此線上填報系統，今年針對農委會所屬相關單位的承辦人，於 105 年 10 月 17 日在中研院人社大樓的遠距教室舉辦線上填報系統教學研習，請各承辦人攜帶填報工作績效指標所需的資料進行實際的填報操作，並提出所發現的問題及此系統需再修訂的意見(表 13)。因林務局為彙整行動計畫成果的主辦單位，希望能夠以個別可量化的工作項目績效指標進行跨單位的成果加總，但是，行動計畫中的可量化的工作項目和績效指標的定義描述不明確，各單位目前並無一致的填報方式，故系統無法進行加總；且部分單位對於工作項目的績效指標並不完全贊同，或無業務預算執行，因而無法填列。對於量化指標採取一致的填報方式，必須先由各相關單位協議統一的指標內容定義和量化規則(數值格式和單位)，計畫團隊才能依實際需求進行系統功能的開發與設計；關於此議題在下一節予以說明。

表 13、管考系統相關建議與解決方案

	修正建議	解決方案
1.	管考項目該由主辦單位或是協辦單位填寫?	由農委會決定是否要分層填寫，系統再做設定。 可由協辦單位填寫，主辦單位審核填寫內容
2.	量化指標資料是否能在系統作加總?	由農委會決定可量化項目及各量化指標單位，系統再根據各量化細則進行修正。若要從系統做加總，則各部會在填寫量化成果時，必須填寫當年度成果，不可填寫累計成果，否則會有重複計算的情況。 以海洋保護區為例，資料來自多個部會，可要求各部會填寫在「海洋保護區」量化細則下，再由主辦單位(漁業署)彙整。 量化細則由 TaiBON 團隊整理，並交由農委會所屬機關確認。 案號 KPI 認領由主辦單位確認後回報。
3.	若計畫是由公部門委託研究單位執行，管考項目應由委託單位或是執行單位填寫?	應由委託單位填寫，使資料貢獻者為委託單位。
4.	希望能將我們單位填報的成果以 WORD 檔匯出	管考系統為方便承辦人彙整報告，在彙整報表區提供輸出 Microsoft Office Word Doc 文件功能，並可在完整列表中下載指標 CSV 或 Eexcel 檔案，供作指標計算與繪圖之用。

### (三)、建議可量化工作績效指標填報規則

為協助農委會所屬單位填報可量化的工作績效指標，計畫團隊歷經數次工作會議討論，並徵詢林務局的意見，整理可量化工作項目績效指標及填報規則(附件 15)，並提出以下建議事項：

- (1.) 請各主、協辦單位最後一次確認第三欄量化細則是否需再增加或修訂內容。
- (2.) 填報時各主、協辦單位請各自依各量化細則之項目分別填送資料(數值)，這些量化資料的詳細內容、補充說明或佐證，在管考系統中亦有「辦理情形」的欄位可以填報。
- (3.) 最後請各工作項目的主辦單位負責彙整及檢核，該項目所有協辦單位所填報之資料。如以海洋保護區為例，資料來自多個部會，可要求各部會填寫在「海洋保護區」量化細則下，再由主辦單位(農委會)彙整，如有重疊的面積，主辦單位應負責扣除。
- (4.) 如果主協辦單位是以委辦、補助或專題計畫方式，委請其他公民營機構(如中研院)或 NGOs 代為執行時，則仍由執行單位先將成果提供給委辦單位，再由委辦單位負責上網填報，其正確性由委辦單位來背書及負責。
- (5.) 許多量化指標所填報之資料，務請說明所填數字為當季、半年或一年之累積數值或是歷年的累計數字，否則在系統加總運算時可能會出現重複計算的情形。

這些可量化的工作項目績效指標填報規則及相關填報建議，已請林務局與農委會所屬相關單位進行溝通與協調，待取得一致的共識之後，未來可依據共同的填報規範及業務單位需求，持續開發系統功能和改善系統操作流程與介面。

### 七、建置紅皮書資訊網

由臺灣特有生物保育中心所發起的臺灣生物受脅程度評估，以及後續衍生出的臺灣生物紅皮書資訊網建置議題，其核心在於參照國際自然保護聯盟 (International Union for Conservation of Nature, IUCN) 所訂定 A、B、C、D 四類受脅程度評估準則 (圖 85，以準則 B 為例)<sup>[47]</sup>，開發可被批次用於分析本土生物調查資料的自動化評估流程，並將結果展示在適合的資訊平台上。

物種評估所需的參數資料，已由特有生物研究保育中心建置完成<sup>[48]</sup>，目前包括 102 種魚類、7 種爬蟲類和 158 種鳥類。自動化評估工具，則透過工作流程語言 (Workflow Model Language, WFML) 達到實現。開發者針對各評估準則撰寫 WFML 程式模組，並以

<sup>[47]</sup> The IUCN Red List Categories and Criteria [www.iucnredlist.org/technical-documents/categories-and-criteria](http://www.iucnredlist.org/technical-documents/categories-and-criteria)

<sup>[48]</sup> 由特生中心所提供，進行各鳥種受脅等級評估時所需的各項參數 [www.goo.gl/i4pNDQ](http://www.goo.gl/i4pNDQ)

workflow.js 主程式配合各評估準則的自定義外掛程式 redListEval.[A-D].js 執行評估流程，得到各物種在 A、B、C、D 評估準則下的受脅等級評估結果。而 WFML 程式模組與 cytoscape.js 程式的相互搭配，可以視覺化和互動的方式呈現評估流程(圖 86，以準則 A 評估八色鳥受脅等級為例)。此自動評估流程之程式碼均已發布於 GitHub<sup>[49]</sup>。後續只要調查資料本身確實涵蓋到 IUCN 建議評估物種受脅程度時應納入考量的各個面向，即可藉由程式運算出這些物種於臺灣的受脅程度或保育等級。用於展示結果的資訊網則方具雛型，並暫名為臺灣生物紅皮書測試版，網址 <http://redlist.taibon.tw>。

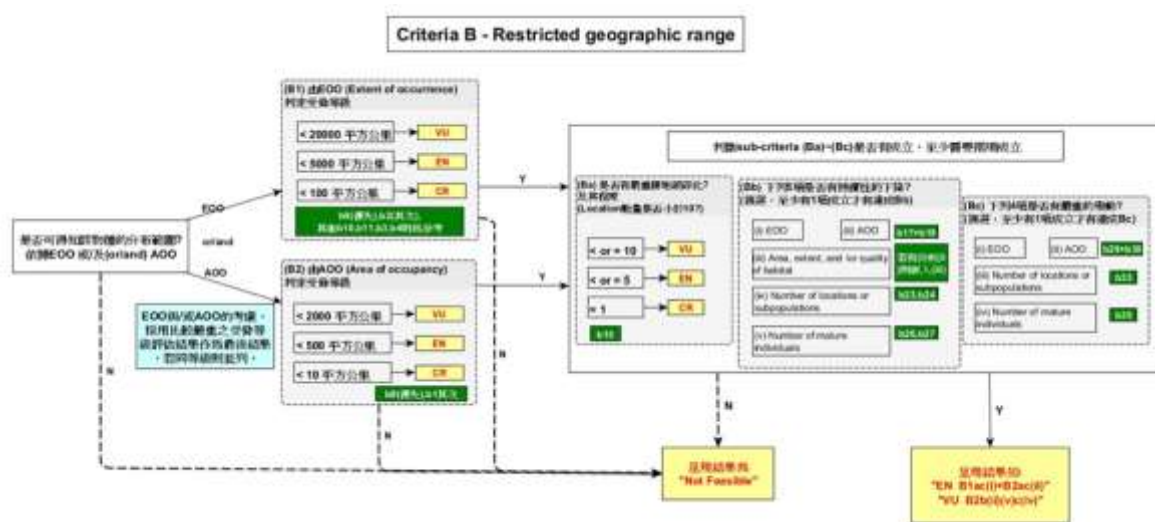


圖 85、評估準則 B 之流程

[49] <https://github.com/trashmai/workflow-meta-language>

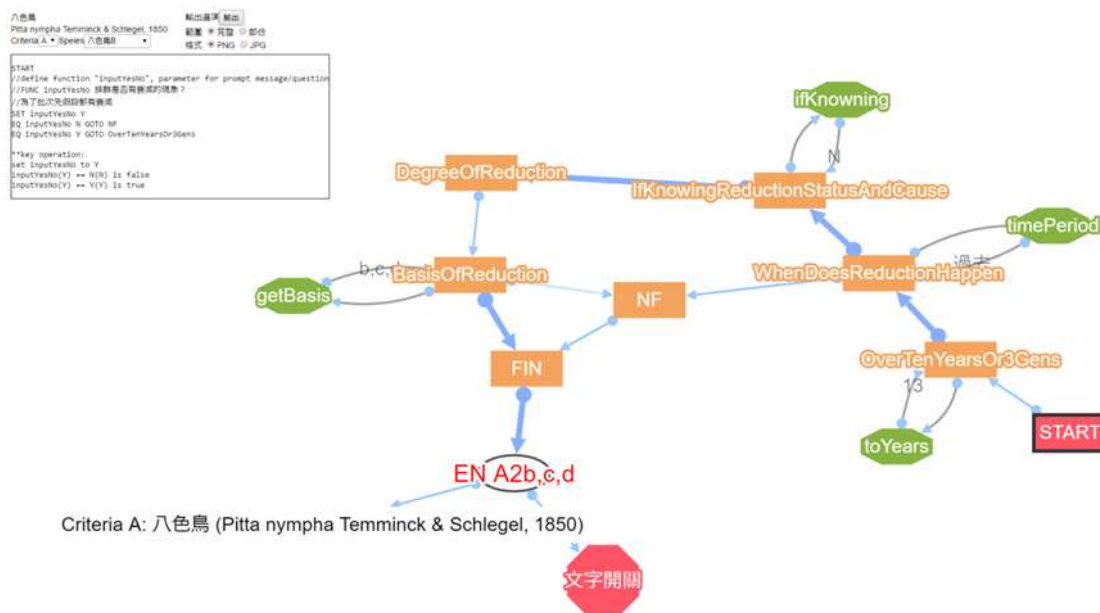


圖 86、WFML 程式模組配合 cytoscape.js 程式執行互動視覺化呈現以 IUCN 紅皮書訂定之評估準則 A 評估八色鳥瀕危等級的流程 (原網址 <http://twebi.net/workflow/demo/redListEval/?src=bird&col=3&ns=A>)

臺灣生物紅皮書網站雛型，目前建立「關於紅皮書」、「查詢系統」和「外部連結」三個區塊，其中「查詢系統」提供依受脅程度列出所有已受評估且符合特定受脅等級之物種的服務，並可以 CSV 格式下載評估結果。與各物種評估結果相應的工作流程程式碼也可由各物種頁面中所提供的連結進行瀏覽。

由於受脅物種 (threatened species) —即評估結果屬於嚴重瀕危 (critical endangered, CR)、瀕危 (endangered, EN) 或易危 (vulnerable, VU) 之物種 (IUCN, 2001)—實為政府制定保育政策應重點關注的類別，故目前設計之評估流程在結果的輸出上僅分四個類別，即 CR、EN、VU 和 Not Feasible。Not Feasible 涵蓋了任何不被歸入受脅物種的類別，IUCN 紅皮書所列其他等級的受脅程度諸如近危 (near threatened, NT)、無危 (least concerned, LC)、數據缺乏 (data deficient, DD) 等目前都會被籠統地歸入此類。此外，滅絕 (extinct, EX) 與野外滅絕 (extinct in the wild, EW) 也不在此流程所考量的範圍。

## 八、規劃並建立國家生物多樣性監測與報告資訊整合系統

「國家生物多樣性監測與報告系統」資訊平台依照去年 (2015) 規劃主要包含兩大部分：第一部分為「環境與生物多樣性平台 (採用 DEIMS, Drupal Ecological Information Management System)」收錄上游資料庫或網站所取得的中繼資料界接之平台。第二部分為入口網站 (portal website)，入口網站會依據不同的使用者身分來進行分眾，包含研究者、

政府機關、一般大眾等三大類型，依據不同的身分取得不同的資料類型，其分眾之資料呈現項目請參見圖 87、圖 88。

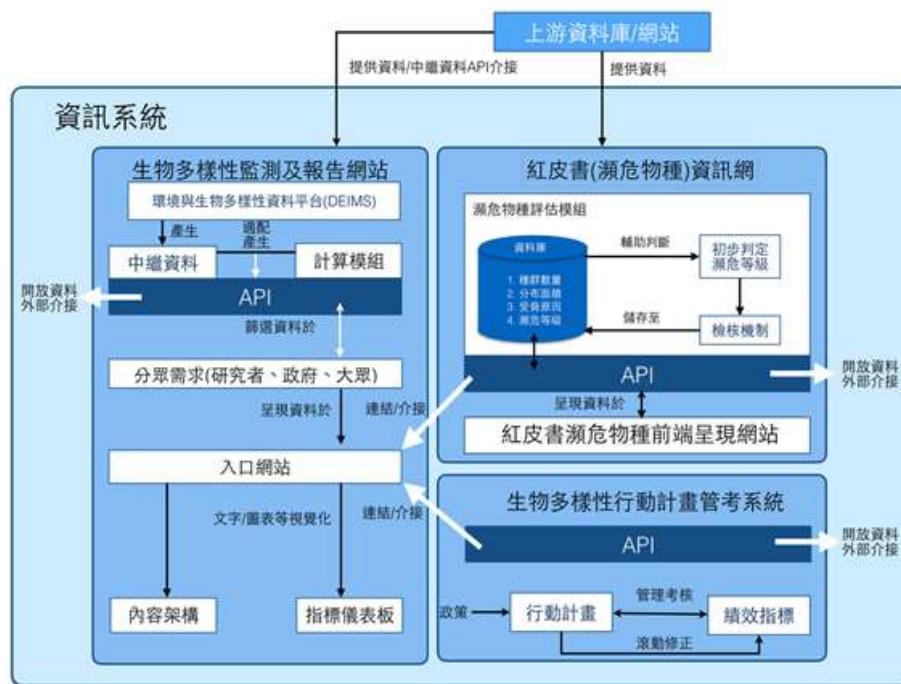


圖 87、TaiBON 網站第一層目錄架構

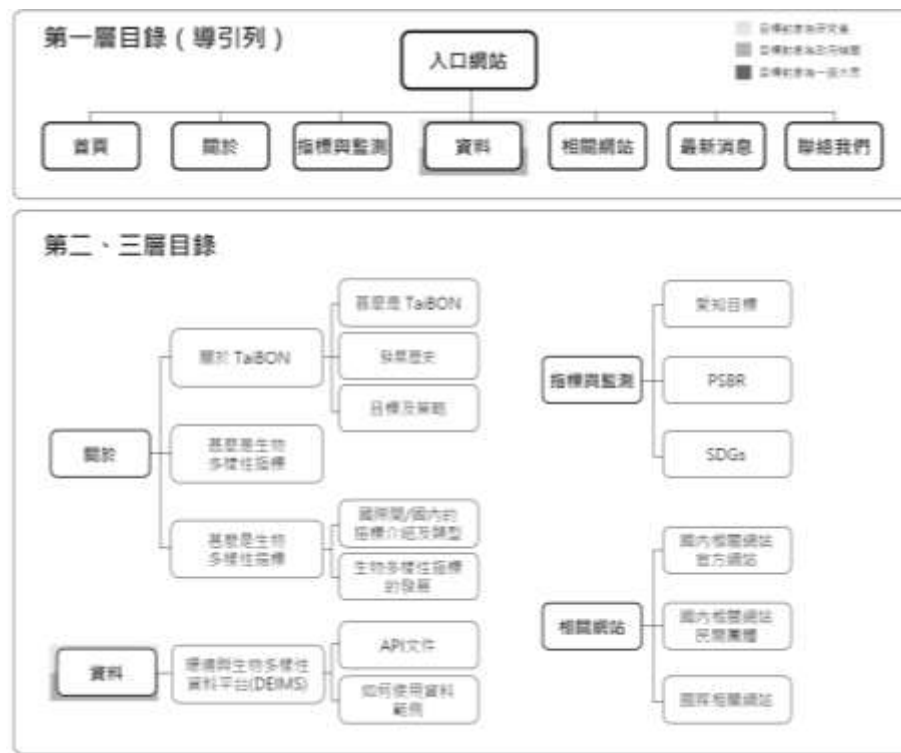


圖 88、TaiBON 網站之「網站地圖 (sitemap)」



## (一)、首頁呈現

首頁的呈現是以一般商業公司之「到達頁面 (landing page)」為基礎來設計。以簡單的標語、簡單的說明大綱、吸引讀者目光之圖表、證言 (testimonials) 等元素來組成首頁頁面，說明如下：

1. **主標題：**以主題式的標題敘述生物多樣性指標的資訊，針對每一個生物多樣性指標所傳達的意義或資料呈現特徵 (pattern) 重新轉譯為簡單易懂的資訊，以吸引讀者目光並深入閱讀其細節。例如：「森林碳匯吸存能力指標」的意義在於因大量的伐木而導致植物吸附碳的總量下降，間接影響空氣品質。因此可以將二氧化碳排放／移除量的上升趨勢轉譯成「據估算，全球每年約有 700 萬人死於各種空氣汙染」（參見圖 89 ①），結合公民生活促使大眾關注生物多樣性指標的意涵。
2. **首頁選單：**包含「首頁」、「關於」、「指標與監測」、「資料」、「相關網站」、「最新消息」、「聯絡我們」等，當頁面隨著滾軸移動時，選單會置頂於整個畫面右上方，以加強讀者索引功能（參見圖 89 ②）；另外，第二層選單會隨著游標於主題選單的移動，自動羅列出其子項目。



圖 89、國家生物多樣性監測與報告系統入口網站之首頁模板

3. **分眾連結：**依據不同的使用者身分來進行分眾以取得不同的資料類型，並簡易解釋 TaiBON 網站的概要呈現與畫面最左欄位（參見圖 90）。





圖 90、國家生物多樣性監測與報告系統入口網站之首頁模板—分眾連結

4. **最新消息：**隨著頁面往下拉移，置於分眾區塊之下的為「最新消息」的部分，此區塊將呈現 TaiBON 的工作概況，如專家會議討論事項、指標進展等（參見圖 91）。



圖 91、國家生物多樣性監測與報告系統入口網站之首頁模板—最新消息

5. **指標資料連結：**TaiBON 網站的三大主軸，分別為「生物多樣性指標」、「愛知目標」以及「監測系統」。此區塊接續著最新消息之下，簡單提要「愛知目標」在國際上對生物多樣性指標的意義、「生物多樣性指標」除說明其內涵外，並反映是否有達成愛知目標。「監測系統」為透過多樣性指標的監測及報告系統 (reporting system) 來反映其成效，首頁呈現僅顯示內容綱要，若要進一步了解內容，可點選「>> 了解更多」（參見圖 92）。



圖 92、國家生物多樣性監測與報告系統入口網站之首頁模板—指標資料連結

6. **指標儀錶板：**接續著「指標資料連結」來到「指標儀錶板」的區塊，將呈現三大主軸細節的部份，例如生物多樣性可依照其性質分成壓力 (P)、狀態 (S)、裨益 (B) 及回應 (R) 四大類型，以簡介的形式呈現於首頁上，若要了解其細節可點選「了解更多」（參見圖 93）。



圖 93、國家生物多樣性監測與報告系統入口網站之首頁模板—指標儀錶板

7. **相關網站：**以國內與國際作為分類，國內又可細分官方及民間團體，使用者可依循外部連結的網站類型來尋找欲前往項目（參見圖 94）。



圖 94、國家生物多樣性監測與報告系統入口網站之首頁模板－相關網站

8. **專家證言：**置於相關網站之後的區塊為「專家證言」，此部分將訪談生物多樣性研究者、生態工作者及非政府組織等相關人士，透過這些專家或生物多樣性工作者的想法及意見，讓加深閱讀者的印象，進一步了解更多細節或是參與公民科學或監測的行列（參見圖 95）。



圖 95、國家生物多樣性監測與報告系統入口網站之首頁模板－專家證言

9. **文字網站地圖：**最後為「文字網站地圖」，依上述的主題及其子項目如「關於」、「指標與監測」、「資料」、「相關網站」及「聯絡我們」等置放於下方連結，以便讀者更能快速尋找資訊連結（參見圖 96）。



圖 96、國家生物多樣性監測與報告系統入口網站之首頁模板—文字網站地圖

## (二)、關於

TaiBON 網站對臺灣的價值及意義，將列於「關於」一目錄中。此目錄分為三個子項目，分別為「關於 TaiBON」、「甚麼是生物多樣性」及「指標的發展與介紹」，以下說明：

1. 關於 TaiBON：點入主題前，會先以較科普性質的一段文字傳達該主題的意涵，而後再陳述主題之相關內容，其內容分為三個主題分別為「甚麼是 TaiBON」、「發展歷史」、「目標及策略」（參見圖 97），以下說明：



圖 97、國家生物多樣性監測與報告系統入口網站之關於

- (1.) 甚麼是 TaiBON：說明 TaiBON 架設的目的並透過已對該項指標發展成熟之國家，做為國內報告系統之借鏡及參考，發展出一套屬於國內的生物多樣性國家監測與報告系統。此外 TaiBON 也將設立「目標及策略」，除了回顧國際上的指標外，亦會針對目前以發展的指標統計目前達成率，透過視覺化的圖文來呈現（參見圖 98）。



圖 98、國家生物多樣性監測與報告系統入口網站之關於—甚麼是 TaiBON

- (2.) 發展歷史：TaiBON 網站的成立，對於國內來說是一項重要的里程碑，該項目除了記載發展的動機外，亦將台灣過去在生物多樣性指標的發展狀態簡要說明（參見圖 99）。



圖 99、國家生物多樣性監測與報告系統入口網站之關於一發展歷史

- (3.) 目標及策略：除了回顧國際上的指標外，例如愛知目標 (Aichi)、聯合國永續發展指標(SDGs) 等，這部份內容亦會針對目前已發展的指標統計目前對應到的比率以及整體達成的目標，透過視覺化的圖文來呈現目前努力的成果及未來朝向的整體策略目標及願景（參見圖 100）。





圖 100、國家生物多樣性監測與報告系統入口網站之關於一目標及策略

2. 甚麼是生物多樣性：開頭會先以較科普性質的文字傳達該主題的意涵，而後再陳述主題之相關內容。此部分描述「生物多樣性」及「生物多樣性指標」的定義外，並加以釐清 TaiBON 網站可能會使讀者混淆的指標名詞，如「生物多樣性指標」、「監測指標」、「績效指標」等（參見圖 101）。



圖 101、國家生物多樣性監測與報告系統入口網站之甚麼生物多樣性指標

3. 指標的發展與介紹：點入主題前，會先以較科普性質的一段文字傳達該主題的意涵，而後再陳述主題之相關內容，其內容分為兩大主題，分別為「生物多樣性指標的發展」、「國際間／國內的指標介紹及類型」，以下說明：

(1.) 生物多樣性指標的發展：想要獲得大眾對於生物多樣性的重要性，則必須向民眾傳達發展「生物多樣性指標」的意義。有了第一步的認知之後，則再繼續往下探討指標的發展過程，若民眾（如學者、民間團體、個人）也想要為生物多樣性指標貢獻一份心力，也可以參考該項主題來完成指標的產出（參見圖 102）。



圖 102、國家生物多樣性監測與報告系統入口網站之指標的發展與介紹－生物多樣性指標的發展

(2.) 國際間／國內的指標介紹及類型：根據國內、外既有的相關研究及報告進行評估與分析，蒐集國內學者或相關組織進行的研究調查之相關報告，並透過國際間發展完善之指標訂定原則進行整合。因此該項目亦羅列國際間重要的生物多樣性指標及不同國家之發展指標，包含 PSBR、愛知目標 (Aichi) 等，做為日後發展的參考資料（參見圖 103）。



圖 103、國家生物多樣性監測與報告系統入口網站之指標的發展與介紹－國際間／國內的指標介紹及類型

### (三)、指標與監測

網站中主要以生物多樣性指標的內容呈現，因此網站設計了「指標儀錶版」來綜觀國家層級的生物多樣性指標內容（參照表 14）。以壓力 (P)、狀態 (S)、裨益 (B)、回應 (R) 等四個類別做為討論的要點。這四項生物多樣性指標類別在國際上的發展已建立的相當完善，可透過該架構了解我國較缺乏何種指標類型，並羅列每項議題應予以建立的指標。

另一方面，使用者亦可透過欲了解的指標類型來對應到國內所發展之指標項目。每個生物多樣性指標內容則涵蓋議題、指標名稱、指標類別、指標意義、指標定義、計算方法、指標負責單位、參考資訊、指標對應目標（愛知目標、聯合國永續發展指標、永續行動方案等）、指標視覺化的圖表等項目，網頁模版參見圖 104，內容區塊 1 為醒目標示指標的標題，並設計簡潔的 logo 代表此指標的類別，2 區塊則是呈現量化的指標互動式趨勢圖，3 區塊則是其餘指標的細節。

表 14、依照指標類別排序之指標範例

指標類別	議題	指標名稱
回應(response)	V. 陸域保護區	保護區內汙水處理率
回應(response)	VII. 外來入侵種	外來種輸入管理
回應(response)	VII. 外來入侵種	經過評估並分級的外來入侵種清單(包括潛在及已入侵)

指標類別	議題	指標名稱
回應(response)	VI. 選定生物族群數量	紅皮書指標
回應(response)	VI. 選定生物族群數量	瀕危物種研究保育策略行動綱領的數目與完成比例
回應(response)	VI. 選定生物族群數量	各單位依全國生物多樣性監測地點與方式的規劃所累積與公開之監測資料總筆數
回應(response)	V. 陸域保護區	有定期評量管理成效之各類保護區數量與比例
回應(response)	VII. 外來入侵種	辦理或執行已入侵生物防治計畫之物種數、地區數及撲滅案件數



圖 104、指標儀錶板之模版

#### (四)、資料

此部份連結到另外一個獨立的站台（預計為 <http://data.taibon.tw>），主要是以 DEIMS (Drupal Ecological Information Management System) 來架構此環境與生物多樣性資料平台，並將資料彙整、視覺化後呈現於 TaiBON 的入口網站。

#### (五)、相關網站

該項目做為 TaiBON 網站的相關系統連結，分類為「國內相關網站－關方網站」、「國內相關網站－民間團體」、「國際相關網站」等。

## (六)、 最新消息

此區塊將呈現 TaiBON 的工作概況，如專家會議討論事項、指標進展等。

## (七)、 聯絡我們

此項目包括意見回饋、聯絡網站及相關資料提供者等資訊。

## 九、辦理國家生物多樣性指標規劃成果專家諮詢會議

為廣泛徵求國內專家學者對於國家生物多樣性指標之建言，計畫團隊已於 10 月 13 日於林務局舉辦國家生物多樣性指標規劃計畫成果諮詢會議，邀請國內各界包括生物多樣性專家學者、民間團體與政府機關人員、相關研究單位、NGO 人員參與討論。針對計畫緣起(永續會行動計畫、愛知目標、聯合國永續發展目標等)、研究團隊完成的計畫成果(指標計算所需資料之評估原則與結果分析、指標試算趨勢之呈現與解讀、國內海、陸域指標之更新評估、「國家生物多樣性監測與報告系統(TaiBON)」資訊系統網站之設計規劃與初版介紹予與會者，期許透過這次專家諮詢會議讓更多的資料提供機關瞭解國家生物多樣性指標發展、TaiBON 網站建置與生物多樣性行動計畫線上管考系統推行的成果，促使國家生物多樣性指標草案更加完善。

透過本次專家諮詢會，海域專家針對漁業資源、海洋保護區、海洋汙染及海洋選定物種族群豐度趨勢議題；陸域專家針對陸域保護區、陸域選定生物族群數量及外來入侵種等議題下的指標進行討論，詳細的會議紀錄請參考附件 12。從此次會議紀錄可以透過「指標面」、「資料面」、「制度面」等三個面向整理出一些外界的建議、疑慮及目前的回應如下：

### (一)、 指標面

1. 濕地保育法已公告施行，且林務局曾經清查屬於國有林地的淡水溼地面積，是否建議新增淡水濕地佔國土面積的監測指標或納入保護區基本指標討論？另外，國家重要溼地在宣告時也會一併宣告保育類物種及珍稀植物物種，建議可將表列保育類物種及珍稀植物物種換算成數字，作為一個監測的指標。

主席回應：目前溼地面積還未被算在漁業署海洋保護區，亦非陸域保護區所探討，且臺灣至今並沒有相關單位能清楚定義何謂濕地，未來將會考慮將溼地納入指標，探討原有保護區範圍與濕地範圍的重疊程度。

2. 目前以現有資料作為指標蒐集對象，理想上指標蒐集應能反映真正生物多樣性的趨勢或目標(愛知目標、SDGs)，建議應列出哪些指標是需要資料，但尚無資料或不足者。

主席回應：原則上計畫發展的指標都有初步建立指標草案，且針對每項指標皆有指標意義、定義、PSRB狀態分類、量測方法、指標負責單位及其應提供資料與數據、所對應的愛知目標、所對應的SDGs目標、及所對應的生物多樣行動方案工作項目等。

3. 指標會隨環境變化而改變其重要性，建議應因地制宜並依據生物多樣性的壓力來源建立指標（如該選擇何種物種作為反映生物多樣性狀況的指標）

主席回應：計畫無法包山包海，我們僅就臺灣有哪些資料可以支撐計算指標、或者哪些指標具有長期的資料蒐集，且造成生物多樣性下降的原因有許多，目前普遍做法是從生態系的角度切入，也就是從物種及棲地保護著手，物種保護的部分從保育類物種下手，棲地保護則藉由設置保護區讓所有物種能受到庇護。

## (二)、 資料面

1. 指標資料來源若屬民間單位或學術團體，計畫團隊對指標的定位為何（是否對外發布或公開之程度為何）？

主席回應：理論上指標資料來源應為官方資料，只是在官方在無資料可提供的情況下，是否採用民間團體、學術單位提供之資料，尤其許多指標資料來自過去不同單位執行的計畫，資料是否能再次使用抑或相關資料是否已完成學術發表等，牽涉到智慧財產權的問題皆需要進一步思考討論。

2. 多項指標資料來源為民間團體、學術單位，是否有資料之品質管控與保證？資料的公信力為何？

主席回應：理論上，指標資料來源為政府部門或官方單位，且提供的資料應不容挑戰，然而事實上並非如此，為了能進行資料品質的管控與評估，希望各資料提供單位能寫1-2頁關於若要進行長期維持資料品質與資料提供機制，有哪些應該做的事項（從資料源頭是否經過標準調查程序到是否資料有檢核的機制）以作為未來參考。

## (三)、 制度面

1. 許多指標資料來源利用公民科學，透過志工進行資源調查，然而在經費有限的情況下，除了指標主辦單位需持續提計畫爭取經費，在長期監測資料的維護上實有困難。

主席回應：就指標發展的永續性而言，資料蒐集機制期望能透過相關的執掌機關與專責機構來負責，而資料的蒐集往往面臨到經費的問題而導致資料蒐集的不完整性，對此應有因應的策略並以輕重緩急來分配經費的使用，以期達到資源有效分配。



2. 指標資料來源也許不只一個單位，列主協辦機關的用意原希望透過主辦機關彙整協辦機關填報的資料，然而當協辦機關越多，卻容易落入各個單位有責任，各個單位不願意負責的情況。

主席回應：理論上指標負責單位應整合學術團體及其受委託的計畫資料，並在有足夠預算下長久負責，未來希望有一機制能彙整NGO團體已持續性做的調查工作，以作為整合性平台。

### 小結

1. 制度方面，生物多樣性的權責散布在各個單位，資料由各政府機關及民間團體提供，希望能透過永續會的機制，有一個專責機構、固定經費來支持生物多樣性相關指標的資料取得。
2. 指標方面，希望在議題底下發展出來的指標，能具體地與永續會的永續目標與行動計畫有具體連結，也就是說指標代表的意義能與施政的行動計畫有具體連結，讓指標可以回應到計畫執行結果，而目前當務之急是將現有行動方案的管考成果填寫至線上管考系統。

資料方面，從資料的收集、檢核、更新維運到分析，現階段而言還是有不足的地方，如有些資料是來自學術單位或是民間團體，並不是來自於官方，公信力由委託計劃的政府機關或執行單位自行背書仍有待商討，目前採 MRV 原則，亦即可量測、可做報告、可查證，不論官方、學界或民間資料皆可採用，而呈現出來的資料也能清楚呈現指標欲反映的議題。

## 伍、結論與建議

本計畫之總目標為配合生物多樣性國家目標（愛知目標與生物多樣性行動計畫）以整合國內相關機關生物多樣性研究及成果，發展國家生物多樣性指標，配合監測系統，掌握生態系現況與變化情形。因此本年度預期達到國內相關機關生物多樣性研究及成果之整合，配合監測系統與生物多樣性行動計畫要求，掌握海域與陸域生態系現況與變化趨勢及物種多樣性之變化。以下就海域與陸域分別陳述今年度執行之重點摘要成效：

### 一、修訂國家生物多樣性指標發展架構及指標草案

- (一)、第二年度主要在探討能源與生物多樣性促進會 (The Energy & Biodiversity Initiative, EBI) 的指標發展過程，特別針對地方層級及公司層級，提出了九大指標發展步驟，各步驟皆針對投入、行動及產出做詳細的介紹。相較於 TaiBON 指標發展架構，EBI 強調「環境與社會影響評估」的過程，並強調指標相關權益關係者的諮詢與意見，進而產出候選指標。TaiBON 和 EBI 在選出可能的指標過程中，皆會透過指標篩選原則，移除不適當的指標，且在產出可能的指標後，皆會透過「報告機制」及「回顧並修正行動步驟」的過程，進行指標之定期評估，以確認指標之可行性與並強化指標監測的功能。
- (二)、在海域之指標架構方面，本年度研析 Sea Around Us, OHI, MARMONI, GEOBON 之 MBON 及 ReefCheck 等國際海洋漁業資料整合和生物多樣性監測計畫或組織的發展狀況，我國政府部門可參考國際的作法，積極投入資源建立資料整合與開放共享機制和長期的海洋生態觀測系統，以支援國家海洋生物多樣性和生態系統的保育和管理。
- (三)、在分析檢視現有及可能新增加指標方面，依 BIP 之 PSBR 之架構來作篩選

#### 1. 陸域：

陸域三大議題依據 PSBR 指標分類架構，評估增加指標議題之下裨益類 (Benefit) 的指標，包括「森林碳匯吸存」、「生物系服務價值估算」、「糧食與藥材的生物多樣性」與「生物多樣性的營養指數」等指標。另外評估新增一類指標議題—生態敏感地議題，提出可能新增的指標包括：「山坡地崩塌面積」、「嚴重地層下陷區面積」、「國家重要濕地面積」、「天然河岸長度指標」、「天然海岸比例指標」、「土砂災害防止機能」與「棲地多樣性」等候選指標，並進行指標草案之初擬。同時，進一步列表呈現指標發展現況，透過清單列出陸域有哪些是去年發展建立的指標，哪些是經今年調整、強化或新增的指標，哪些與行動方案的績效指標 (KPI) 具有連結性。

## 2. 海域：

目前已確認環境資訊協會的珊瑚礁監測、黑潮海洋文教基金會的賞鯨船鯨豚觀測、海岸廢棄物監測等資料來源可供海洋保護區、海洋污染及海洋選定物種族群豐度趨勢等相關議題的生物多樣性指標使用；但這些資料都是來自於民間團體募款和志工參與所建立監測系統，當經費或參與人員不足，往往面臨監測中斷或調查資料品質不易提升的困境，同時仍須要有政府單位來協助背書或填報，短期內難以採用。目前建議可直接填報的指標有依漁業年報及定置漁網資料之定期定點之漁獲資料，以及來自 SAU 之 FiB 及 MTI。建議新增的有選定物種的中華白海豚、黑面琵鷺；海洋汙染則直接利用環保署沿海水質監測之資料。

## 二、建立指標計算所需之資料品質評估機制

完成彙整下列九項指標計算所需資料之負責提供單位、監測調查方法與資料繳交項目：森林覆蓋面積估算、森林碳匯吸存能力、陸域保護區面積、有定期評量管理成效之各類保護區數量與比例、外來入侵種分布範圍與數量—紅火蟻、外來入侵種分布範圍與數量—小花蔓澤蘭、外來入侵種分布範圍與數量—斑腿樹蛙、外來入侵種分布範圍與數量—埃及聖鸛、選定生物族群數量—常見繁殖鳥類、選定生物族群數量—常見蛙類等 9 項指標，其中在資料蒐集時，難免會有資料不確定性的問題，又以資料缺失為常見，因此本計畫亦探討資料缺失的發生原因與型態，進一步提出資料缺失的處理方法。另外，依據 PARCC 資料品質評估原則進行上述九項指標計算所需之資料品質評估。PARCC 資料品質檢核機制包含兩階段，第一階段將資料類型區分為五大生物資訊特性：包含物種、族群、棲地、空間與時間等資訊。第二階段針對上述各類型資訊分別進行 PARCC 五要素評估，並整理成評估表，進行評估原則符合性之檢核統計，最後將指標資料 PARCC 評估分析結果與資料提供者進行討論。

## 三、制定國家生物多樣性觀測資料標準與開放原則

目前已採用 GBIF 最新發展且在推廣中的 EML 詮釋資料標準和 Darwin Core sampling-event 標準資料欄位名稱與表單關連結構來紀錄、保存各項資料，今年已先蒐集珊瑚礁監測和鯨豚觀測資料的完整資訊，並整合為國際通用的標準資料結構，以確保長期觀測資料的完整性、一致性與可用性。建議未來國家生物多樣性監測資料品質的評估應以此國際通用的資料結構為基礎，才能進一步發展資料品質評估的報告，促進資料的整合應用。

#### **四、辦理專家諮詢會議與訪談，檢討生物多樣性資料開放與生物多樣性指標計算的成效**

主要針對 8 項海域指標與 9 項陸域指標進行多次的專家諮詢會議與訪談，或至資料提供單位了解資料取得的方式及其品質等，訪談內容將初步試算的指標趨勢成果與資料品質評估報告，透過專家與資料提供者的諮詢與訪談，檢討資料品質 PARCC 評估機制與評估表、轉換為 IPT 之格式、監測資料蒐集標準的改善空間、生物多樣性指標計算方法的合理性，同時進行初步的指標趨勢之呈現與成果之判釋。其中，有部分指標資料品質評估成果不盡理想，主要因為監測方法的標準化與資料彙整機制不完善，計畫未來將朝向針對現階段未有長期監測資料的重要指標，建議應負責之相關單位，並協助規劃可行的長期觀測資料蒐集模式與標準監測方法。

#### **五、分析保護/保留區監測系統，進而建立具有操作性之經營管理成效評估的指標規範**

針對五處林務局所轄之陸域保護/保留區，包括：雪霸自然保護區、臺灣一葉蘭自然保留區、烏山頂泥火山自然保留區、無尾港水鳥野生動物保護區、棉花嶼及花瓶嶼野生動物保護區，進行可量化之經營管理成效評估之監測項目通盤檢視。主要針對保育目標、生物物種多樣性及經營管理成效評估（包括巡護工作、環境教育現況、遊憩資訊與經費來源）等面向的量化項目，同時針對生態棲地與土地利用（包括土地利用變遷與植被覆蓋類型等圖層資訊）進行初步的彙整與圖層套疊分析。因此，可以進一步了解各保護/保留區現階段之威脅分析，嘗試了解上述之可量化經營管理成效評估之項目是否能反映現階段之威脅，並提出有效的應對措施。

#### **六、生物多樣性行動計畫線上管考系統教學研習與改進系統功能**

生物多樣性行動計畫管考系統已在年中初步建置完成，並在 105 年 10 月 17 日邀請林務局、特有生物研究保育中心、漁業署和水產試驗所的承辦人依據各單位負責的工作項目，進行填報測試，並依據測試者的建議改善系統的填報流程。此管考系統雖然可以減輕彙整生物多樣性行動計畫工作成果的負擔，但是，未來應強化量化指標和實際觀測網建置和觀測資料的產出，以確保每年的公務預算能有效的投入實際的長期生物多樣性和生態監測工作。

#### **七、參照 IUCN 瀕危物種評估準則，進行紅皮書(瀕危物種)資訊網建置**

今年度以特有生物研究保育中心提供的資料，完成了參照 IUCN 評估物種瀕危等級 A—D 評估準則的自動判釋物種瀕危等級的功能，包括 102 種魚類、7 種爬蟲類及 158 種鳥

類，可透過自動化評估工具進行評估，此一網站已完成建置，網址為：

<http://redlist.taibon.tw>

## 八、完成「國家生物多樣性監測與報告系統（TaiBON）」資訊平台之建置及網站雛形

本年度計畫在國家生物多樣性監測與報告的資訊系統中，根據去年的使用者需求分析（參照附件 13），將去年的架構規劃實作成兩個網站，其中「環境與生物多樣性資料平台」收錄產生生物多樣指標之原始資料。另外一個入口網站則是將本計畫報告中的生物多樣性指標、監測及報告等細節整理成通俗且易懂的文字、圖表等。在「探索生物多樣性指標」這個區塊中，我們亦嘗試設計不同於一般指標報告的資訊呈現，而是透過探索原始的資料，挖掘出指標的特徵並轉化成亮點來呈現，藉此吸引更多大眾關注生物多樣性相關的議題。另外亦鼓勵公眾能使用提供的開放資料，發掘更多關於生物多樣性的故事及議題，使政府機關、研究單位以及一般大眾能互助互惠，一同維持生物多樣性及生態環境的平衡。目前此一網站已初步完成建置，網址為 <http://www.taibon.tw/>。

## 九、辦理 105 年度國家生物多樣性指標發展成果專家諮詢會議

為廣泛徵求國內專家學者對於國家生物多樣性指標之建言，計畫團隊已於 10 月 13 日舉辦「105 年度國家生物多樣性指標發展成果諮詢會議」，邀請國內各界專家學者、民間團體與政府機關人員共同參與討論，共超過 40 位代表參與。各界提供的建議主要為三個面向：(1) 制度面：建議透過透過永續會的機制，建立生物多樣性指標之專責單位，進行資料取得、分析與指標計算等工作的彙整。(2) 指標面：透過指標草案的方式，具體呈現各項指標與永續會的永續目標及行動計畫之連結性。(3) 資料面：建議資料蒐集與提供單位進行資料長期監測機制之標準化建立，並著手資料品質評估報告之撰寫。最終，將 TaiBON 指標與現行之生物多樣性行動計畫之績效指標進行整合，同時強化行動計畫之線上管考系統，以完善資料填報、指標計算與指標趨勢呈現之系統化的規模。

## 十、106 年度工作規劃與建議

### 指標面

1. 評估 BIP 及 CBD 締約方各國所用的國家指標是否可納入我國使用，以便能與國際同步及接軌。
2. 持續彙整、更新國家生物多樣性指標的發展，滾動修正指標草案
3. 挑選數個類群與保護/保留區進行資料彙整，針對資料流達成開放資料的目的

4. 針對已有長期監測資料的指標，檢討現有的資料是否已能充分反映指標的目的

#### 資料面

1. 評估 BIP 及 CBD 締約方各國所用的國家指標是否可納入我國使用，以便能與國際同步及接軌。
2. 持續彙整、更新國家生物多樣性指標的發展，滾動修正指標草案
3. 挑選數個類群與保護/保留區進行資料彙整，針對資料流達成開放資料的目的
4. 針對已有長期監測資料的指標，檢討現有的資料是否已能充分反映指標的目的

#### 資訊系統面

1. 完成紅皮書(瀕危物種)網站建置，推廣使用並與國際合作
2. 完成「國家生物多樣性監測與報告系統」網站之建置
3. 完成生物多樣性永續發展行動計畫線上管考網站之填報並辦理生物多樣性永續發展行動計畫線上管考網站填報工作坊
4. 辦理成果諮詢會，檢視並討論國家生物多樣性指標與資訊系統網站之成果。



## 陸、參考文獻

- Biodiversity Indicator Partnership (2011) Guidance for national biodiversity indicator development and use. UNEP world Conservation Monitoring Centre.
- Biodiversity Indicator Partnership (2014) Key Knowledge for successful Biodiversity Indicators. UNEP world Conservation Monitoring Centre.
- Chen, H. Y., Y. C. Liao, C. Y. Chen, J. I. Tsai, L. S. Chen and K. T. Shao (2015) Long-term monitoring dataset of fish assemblages impinged at nuclear power plants in northern Taiwan. *Scientific Data* 2:150071.
- de Souza Dias BF (2015) Smart monitoring is key to achieving the Aichi Biodiversity Targets. *Biodiversity* 16:175–176. doi: 10.1080/14888386.2015.1062424
- Divovich E, Färber L, Shon S, Zylich K (2015) An Updated Catch Reconstruction of the Marine Fisheries of Taiwan From 1950-2010. Working paper series #2015-78. Fisheries Centre, The University of British Columbia. Vancouver, Canada
- Duffy JE, Amaral-Zettler L a, Fautin DG, et al (2013) Envisioning a Marine Biodiversity Observation Network. *Bioscience* 63:350–361. doi: 10.1525/bio.2013.63.5.8
- Elfes CT, Longo C, Halpern BS, Hardy D, Scarborough C, et al. (2014) A Regional-Scale Ocean Health Index for Brazil. *PLoS ONE* 9(4): e92589. doi:10.1371/journal.pone.0092589
- Frazier, M., Longo, C., Halpern, B. S., & Bograd, S. J. (2016) Mapping Uncertainty Due to Missing Data in the Global Ocean Health Index. *Plos One* 11, 8 : e0160377. doi:10.1371/journal.pone.0160377
- Geijzendorffer IR, Regan EC, Pereira HM, et al (2015) Bridging the gap between biodiversity data and policy reporting needs: An Essential Biodiversity Variables perspective. *J Appl Ecol*. doi: 10.1111/1365-2664.12417
- Gill M (2015) Improving biodiversity observations to inform effective conservation action. *Biodiversity* 16:55–56. doi: 10.1080/14888386.2015.1075904
- Graham, John W. (2012) Missing data: Analysis and design. doi: 10.1007/978-1-4614-4018-5\_12

- Halpern BS, Longo C, Hardy D, McLeod KL, Samhouri JF, et al (2012) An index to assess the health and benefits of the global ocean. *Nature* 488:615–620.
- Halpern BS, Longo C, Scarborough C, Hardy D, Best BD, et al. (2014) Assessing the Health of the U.S. West Coast with a Regional-Scale Application of the Ocean Health Index. *PLoS ONE* 9(6): e98995. doi:10.1371/journal.pone.0098995
- Halpern BS, Longo C, Lowndes JSS, Best BD, Frazier M, Katona SK, et al. (2015) Patterns and Emerging Trends in Global Ocean Health. *PLoS ONE* 10(3): e0117863. doi:10.1371/journal.pone.0117863
- Kissling WD, Hardisty A, García EA, et al (2015) Towards global interoperability for supporting biodiversity research on essential biodiversity variables (EBVs). *Biodiversity* 1–9. doi: 10.1080/14888386.2015.1068709
- Kuo D, Booth S (2011) From Local To Global: a Catch Reconstruction of Taiwan's Fisheries From 1950-2007. In: Harper S, Zeller D (eds) *Fisheries catch reconstructions: Islands, Part II*. Fisheries Centre Research Reports 19(4). Fisheries Centre, University of British Columbia, pp 97–106
- Martin G, Fammiller H, Veidemann K, et al (2015) The MARMONI approach to marine biodiversity indicators - Volume I: Development of indicators for assessing the state of marine biodiversity in the Baltic Sea within the LIFE MARMONI project. Tallinn, Estonia
- Muller-Karger F, Kavanaugh M, Montes E, et al (2014) A Framework for a Marine Biodiversity Observing Network Within Changing Continental Shelf Seascapes. *Oceanography* 27:18–23. doi: 10.5670/oceanog.2014.56
- Robertson T, Döring M, Guralnick RP, et al (2014) The GBIF Integrated Publishing Toolkit: Facilitating the Efficient Publishing of Biodiversity Data on the Internet. *PLoS One* 9:e102623. doi: 10.1371/journal.pone.0102623
- Selig ER, Frazier M, O'Leary JK, Jupiter SD, Halpern BS, Longo C, et al (2015) Measuring indicators of ocean health for an island nation: The ocean health index for Fiji. *Ecosystem Services* 16 (2015):403-412.
- Stephenson PJ, Burgess ND, Jungmann L, et al (2015) Overcoming the challenges to conservation monitoring: integrating data from *in-situ* reporting and global data sets to

measure impact and performance. Biodiversity 8386:1–18. doi: 10.1080/14888386.2015.1070373

Verliin A, Auniņš A, Jaanus A, et al (2015) The MARMONI approach to marine biodiversity indicators - Volume II: List of indicators for assessing the state of marine biodiversity in the Baltic Sea developed by the LIFE MARMONI Project. Tallinn, Estonia

Wetzel FT, Saarenmaa H, Regan E, et al (2015) The roles and contributions of Biodiversity Observation Networks (BONs) in better tracking progress to 2020 biodiversity targets: a European case study. Biodiversity 1–13. doi: 10.1080/14888386.2015.1075902

王志強 (2012) 雪霸自然保護區植物資源調查。林務局東勢林區管理處委託計畫。臺中市：行政院農委會林務局東勢林區管理處。

王牧寧 (2006) 宜蘭縣無尾港野生動物保護區經營管理效能評量。國立臺灣大學森林環境暨資源學系碩士論文。

行政院特有生物研究保育中心、國立臺灣大學生物多樣性研究中心 (2012) 臺灣繁殖鳥類大調查工作手冊。

行政院農業委員會林務局東勢林區管理處、新竹林區管理處 (2015) 雪霸自然保護區經營管理計畫。

行政院農業委員會特有生物研究保育中心、國立臺灣大學生物多樣性研究中心 (2016) 2014 臺灣繁殖鳥類大調查 2014 年報。

行政院農業委員會動植物防疫檢疫局 (2013) 紅火蟻標準作業程序。臺北市：行政院農業委員會。

行政院環保署 (2014) 2014 年中華民國國家溫室氣體清冊報告。

呂光洋 (2002) 雪霸國家公園兩生爬蟲類調查研究—武陵地區。內政部營建署雪霸國家公園管理處。

李玲玲 (2005) 國家公園保育成效監測系統之建立。臺北市：內政部營建署。

李玲玲、江淑婷、林柏里、陳千智、林佩蓉、...游孟雪等 (2003) 國家公園保育及經營管理成效評估準則之建立。臺北市：內政部營建署。

宜蘭縣無尾港文教促進會、杜松生態工作室 (2009) 無尾港水鳥保護區生物多樣性之保育共生計畫- 無尾港保護區濕地蛙類及昆蟲夜間調查報告書。

- 林良恭、姜博仁、徐歷鵬、黃重期 (2010) 雪霸自然保護區野生動物資源調查－志樂溪流域。林務局東勢林區管理處委託計畫。臺中市：行政院農委會林務局東勢林區管理處。
- 林良恭、陳逸文 (2012) 雪山地區高山生態系長期生態調查研究，第八章 雪山地區哺乳類動物及其棲地調查。內政部營建署雪霸國家公園管理處。
- 林務局自然保育網 (2016) 烏山頂泥火山地景自然保留區。  
<http://conservation.forest.gov.tw/0000498> (擷取日期：2016 年 7 月 27 日)
- 林務局自然保育網 (2016) 雪霸自然保護區。<http://conservation.forest.gov.tw/0000190> (擷取日期：2016 年 7 月 27 日)
- 林曜松、楊懿如、黃光瀛、呂佩義、蘇逸峰 (1989) 雪山、大霸尖山地區動物生態資源先期調查研究。臺北市：內政部營建署。
- 社團法人基隆市野鳥學會 (2013) 102 年棉花嶼、花瓶嶼野生動物保護區陸域生態調查委託案—成果報告書。基隆市：基隆市政府。
- 社團法人基隆市野鳥學會 (2015) 104 年棉花嶼、花瓶嶼野生動物保護區陸域生態調查委託案—成果報告書。基隆市：基隆市政府。
- 孫元勳 (2009) 墾丁國家公園生物多樣性指標監測系統之規劃建置 (一)。屏東縣：墾丁國家公園管理處。
- 袁孝維、林良恭、陳建志、盧道杰、趙芝良、羅柳墀 (2010) 檢討與改善現有保護區域與經營策略計畫 (2/3)。行政院農業委員會林務局委託研究 (99-林發-08.1-保-22)。臺北市：行政院農業委員會林務局。
- 國立東華大學 (2009) 兩棲類監測標準作業手冊。臺北市：行政院農業委員會林務局。
- 基隆市政府 (2005) 棉花嶼、花瓶嶼野生動物保護區自然生態資料調查期末報告。基隆市：基隆市政府。
- 基隆市政府 (2008) 棉花嶼、花瓶嶼野生動物保護區人文生態簡介。基隆市：基隆市政府。
- 基隆市政府 (2009a) 棉花嶼、花瓶嶼野生動物保護區自然生態資料調查期末報告。基隆市：基隆市政府。
- 基隆市政府 (2009b) 棉花嶼、花瓶嶼野生動物保護區保育計畫。基隆市：基隆市政府。

楊懿如 (2012) 外來種斑腿樹蛙控制與監測計畫。行政院農業委員會林務局委託研究 (100-林發-07.1-保-26)。臺北市：行政院農業委員會林務局。

廖麗貞 (2005) 高雄縣田寮鄉古亭坑背斜活動區泥火山群生物多樣性資源調查。高雄縣：高雄縣政府。

歐辰雄、呂金誠、曾彥學、林鴻志 (2006) 雪霸國家公園植群分類及空間分布之研究 (一)。內政部營建署雪霸國家公園管理處委託研究。苗栗縣：內政部營建署雪霸國家公園管理處。

歐辰雄、呂金誠、曾彥學、林鴻志 (2007) 雪霸國家公園植群分類及空間分布之研究 (二)。內政部營建署雪霸國家公園管理處委託研究。苗栗縣：內政部營建署雪霸國家公園管理處。

盧道杰、葉美智 (2014) 保護區經營管理技術手冊—個案篇。臺北市：行政院農業委員會林務局。

盧道杰、趙芝良 (2008) 自然保護區效能評估與生態指標機制的建立 (一)。行政院農業委員會林務局委託研究 (97-林發-03.1-保-20)。臺北市：行政院農業委員會林務局。

盧道杰、趙芝良、羅柳墀 (2009)。保護區經營管理效能評量－北東區、中區、南區 (1/3)。行政院農業委員會林務局委託研究 (100-林發-08.1-保-22)。臺北市：行政院農業委員會林務局。

盧道杰、趙芝良、羅柳墀 (2011)。保護區經營管理效能評量－北東區、中區、南區 (3/3)。行政院農業委員會林務局委託研究 (100-林發-07.1-保-30)。臺北市：行政院農業委員會林務局。

鍾茂樹、盧堅富 (2008) 2008 年無尾港水鳥保護區資源調查計劃 (宜蘭縣政府補助計劃)。宜蘭縣：宜蘭縣政府。

蘇鴻傑 (1988) 臺灣國有林自然保護區植群生態之調查研究－阿里山－葉蘭保護區植群生態之研究。臺北市：臺灣省農林廳林務局。

## 附件 1、陸域生物多樣性指標草案(105 年增修版)

### 指標名稱：保護區內生態系服務價值估算指標

議題	保護區
指標名稱	保護區內生態系服務價值估算指標
指標類別	裨益
意義	傳統生態系統服務與其價值未被量化，當人們從商品中獲得利益時，常會忽略或低估這些價值，導致生物多樣性流失而不自覺，此指標旨在估算保護區內提供之生態系統服務價值。
定義	生態系統服務價值定義為「將生態系統服務做價錢的評估來表示對人類的影響」，此指標以願付價值估算保護區提供之生態系統服務價值。
測量方法	生態系統服務被分為大氣調節、氣候調節、干擾調節、水源調節、水源供給、侵蝕控制及保留沉積物、土壤形成、養分循環、廢棄物處理、昆蟲授粉、生物控制、生物避難所、食物供給、原物料、基因資源、休閒娛樂、文化價值等 17 類，將視資料是否可取得及是否能長期蒐集資料，分別擇取類群計算。
指標負責單位及其應提供資料與數據	(1) 內政部營建署—國家公園生態系統服務提供之價值 (2) 林務局—自然保留區面積、自然保護區面積、野生動物保護區、野生動物重要棲息環境內森林提供之生態系統服務價值
參考資訊	林務局（2015）生態系統服務之評估。行政院農委會林務局全球資訊網。
指標對應	SDGs： 2.1 在西元 2030 年前，消除飢餓，確保所有的人，尤其是貧窮與弱勢族群（包括嬰兒），都能夠終年取得安全、營養且足夠的糧食 愛知目標： 目標 14：到 2020 年，提供重要服務，例如水源及有助於健康、生計和福祉，的生態系得到了保障和恢復，包括考量婦女、原住民和地方社區以及貧窮和脆弱者的需要 生物多樣性行動方案：無



**指標名稱：保護區內生物多樣性的營養指數指標**

議題	保護區
指標名稱	保護區內生物多樣性的營養指數指標
指標類別	裨益
意義	相同食物但不同品種其所含的營養成分會有顯著性的差異，而這樣的差異會影響到營養過剩或缺乏的群體。 消費足夠質量的糧食以及糧食的多樣性是獲取健康狀態、農業安全及環境友善的先決條件，有必要將生物多樣性納入糧食安全和消除飢餓的政策。
定義	(1) 食物組成：至少含有一種營養物質或生物活性組成分的生物多樣性食物數量 (FAO, 2008) (2) 食物消費：消費的生物多樣性食物數量 (FAO, 2010)
測量方法	計算保護區內與生物多樣性糧食生產有關之食物種類 (1) 食物組成：首先從 INFOODS (International Network of Food Data Systems) 網絡取得各會員國資料 (2) 食物消費：每兩年作回報，資料亦從 INFOODS 網絡取得
指標負責單位及其應提供資料與數據	農糧署—與生物多樣性糧食生產有關之食物種類
參考資訊	1. BIP 網站 <a href="http://www.bipindicators.net/">http://www.bipindicators.net/</a> 2. FAO (2008) Expert Consultation on Nutrition Indicators for Biodiversity - 1. Food Composition. Rome: FAO. 3. FAO (2010) Expert Consultation on Nutrition Indicators for Biodiversity - 2. Food Consumption. Rome: FAO.
指標對應	SDGs： 2.1 在西元 2030 年前，消除飢餓，確保所有的人，尤其是貧窮與弱勢族群（包括嬰兒），都能夠終年取得安全、營養且足夠的糧食  愛知目標： 目標 14：到 2020 年，提供重要服務，例如水源及有助於健康、生計和福祉，的生態系得到了保障和恢復，包括考量婦女、原住民和地方社區以及貧窮和脆弱者的需要  生物多樣性行動方案：無

**指標名稱：保護區內森林碳匯吸存能力指標**

議題	保護區
指標名稱	保護區內森林碳匯吸存能力指標
指標類別	裨益
意義	聯合國氣候變化政府間專家委員會（Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC）於 1997 年將土地利用、土地利用變化及林業（Land Use, Land Use Change and Forestry, LULUCF）納入修訂版國家溫室氣體排放清冊指南其中 LULUCF 就 1990 年後土地利用、森林及其他木質生物蓄積量的改變造成碳排放及碳移除量進行估算由於臺灣區域計畫法、森林法對於林業用地變更以及森林伐採均已訂有相關規範，且自 1992 年起即實施禁伐天然林政策，至林地變更為其他使用之情形極少，因此可藉行政院農業委員會林務局第三次全國森林資源調查成果之林型面積，以及林業統計每年新植造林、伐採、薪材收穫及干擾等相關數據估算，透過森林地含碳量的改變了解該生態系之健康狀況（環保署，2016）
定義	保護區內的森林資源年度碳吸存量變化
測量方法	年度碳吸存量變化=(平均每年生長碳吸收量+新植造林新增碳量)－(平均每年因伐採+薪材收穫+干擾損失碳量的絕對值)
指標負責單位及其應提供資料與數據	(1) 內政部營建署—國家公園、國家自然公園內森林資料 (2) 林務局—自然保留區面積、自然保護區面積、野生動物保護區、野生動物重要棲息環境內森林資料 (3) 環保署—溫室氣體清冊報告 (4) 林務局—新植造林、平均每年生長、伐採、薪材收穫、干擾損失或增加之碳量
參考資訊	環保署（2016）2015 中華民國國家溫室氣體清冊報告。
指標對應	SDGs： 15.2 在西元 2020 年以前，進一步落實各式森林的永續管理，終止森林砍伐，恢復遭到破壞的森林，並讓全球的造林增加 x%  愛知目標： 目標 5：至遲於 2020 年，減少所有自然棲地至少一半的喪失速度，包括森林，並大幅減緩退化與破碎化，可能的話降低到接近零  生物多樣性行動方案： D00008 建立森林覆蓋面積(NDVI 常態化差異植生指標)資料及健康監測評估

**指標名稱：糧食與藥材的生物多樣性指標**

議題	選定生物族群數量
指標名稱	糧食與藥材的生物多樣性指標
指標類別	裨益
意義	許多陸域動植物被人類用來作為食物與藥物的原料之一，尤其在發展中國家對人類的飲食保健有顯著貢獻，如今，許多用於食品和醫藥的野生物種因過度開採或棲息地喪失、疾病等瀕臨滅絕，進而影響供給和需求，從而威脅到那些依賴於野生動植物資源的收入、健康和福祉
定義	指標為用於食物和醫藥的動植物保護狀態提供一隨時間變化之量測，以及藥用植物的保護狀態底線，且以兩種指標(紅皮書指標以及可及性指標)作為量測工具
測量方法	使用被作為糧食以及未被用作糧食的物種紅皮書指數的數據 國家層級的紅皮書指數可透過 1. 使用目前全球具有滅絕風險的物種資料(可再降尺度為國家層級) 2. 直接使用國家層級紅皮書的資料若紅皮書指數(RLI)內某物種至少被評估兩次，則可以得到 RLI 的趨勢
指標負責單位及其應提供資料與數據	(1) 中央研究院生物多樣性研究中心「臺灣生物多樣性資訊入口網」—哺乳類、鳥類、爬蟲類、兩生類、海水魚、淡水魚、各類植物等名錄
參考資訊	1. BIP 網站 <a href="http://www.bipindicators.net/foodandmedicine">http://www.bipindicators.net/foodandmedicine</a> 2. National Red List Index <a href="http://www.nationalredlist.org/">http://www.nationalredlist.org/</a>
指標對應	SDGs： 2.1 在西元 2030 年前，消除飢餓，確保所有的人，尤其是貧窮與弱勢族群（包括嬰兒），都能夠終年取得安全、營養且足夠的糧食  愛知目標： 目標 14：到 2020 年，提供重要服務，例如水源及有助於健康、生計和福祉，的生態系得到了保障和恢復，包括考量婦女、原住民和地方社區以及貧窮和脆弱者的需要  生物多樣性行動方案： D31010 建立兼具生產、生態、生活的永續社區

**指標名稱：生態系服務價值估算**

議題	選定生物族群數量
指標名稱	生態系服務價值估算
指標類別	裨益
意義	傳統生態系統服務與其價值未被量化，當人們從商品中獲得利益時，常會忽略或低估這些價值，導致生物多樣性流失而不自覺，因此有必要透過將生態系統服務轉換為量化的價值。
定義	生態系統服務價值定義為「將生態系統服務做價錢的評估來表示對人類的影響」，此指標以願付價值估算各生態系統服務下之項目。
測量方法	生態系統服務被分為大氣調節、氣候調節、干擾調節、水源調節、水源供給、侵蝕控制及保留沉積物、土壤形成、養分循環、廢棄物處理、昆蟲授粉、生物控制、生物避難所、食物供給、原物料、基因資源、休閒娛樂、文化價值等 17 類，將視資料取得狀況及是否有長期監測資料，擇取部分類群座指標計算。
指標負責單位及其應提供資料與數據	林務局—各類型生態系統服務估算之價值
參考資訊	林務局（2015）生態系統服務之評估。行政院農委會林務局全球資訊網。
指標對應	SDGs：
	2.1 在西元 2030 年前，消除飢餓，確保所有的人，尤其是貧窮與弱勢族群（包括嬰兒），都能夠終年取得安全、營養且足夠的糧食
	愛知目標： 目標 14：到 2020 年，提供重要服務，例如水源及有助於健康、生計和福祉，的生態系得到了保障和恢復，包括考量婦女、原住民和地方社區以及貧窮和脆弱者的需要
	生物多樣性行動方案：無

**指標名稱：生物多樣性的營養指數指標**

議題	選定生物族群數量
指標名稱	生物多樣性的營養指數指標
指標類別	裨益
意義	相同食物但不同品種其所含的營養成分會有顯著性的差異，而這樣的差異會影響到營養過剩或缺乏的群體。 消費足夠質量的糧食以及糧食的多樣性是獲取健康狀態、農業安全及環境友善的先決條件，有必要將生物多樣性納入糧食安全和消除飢餓的政策。為了做到這一點我們的食物構成和生物多樣性的食品的消費知識必須提高，然後可以用來完善相關方案和政策。
定義	(1) 食物組成：至少含有一種營養物質或生物活性組成分的生物多樣性食物數量 (FAO, 2008) (2) 食物消費：消費的生物多樣性食物數量 (FAO, 2010)
測量方法	(3) 食物組成：首先從 INFOODS (International Network of Food Data Systems) 網絡取得各會員國資料 (4) 食物消費：每兩年作回報，資料亦從 INFOODS 網絡取得
指標負責單位及其應提供資料與數據	農糧署—與生物多樣性糧食生產有關之食物種類
參考資訊	4. BIP 網站 <a href="http://www.bipindicators.net/">http://www.bipindicators.net/</a> 5. FAO (2008) Expert Consultation on Nutrition Indicators for Biodiversity - 1. Food Composition. Rome: FAO. 6. FAO (2010) Expert Consultation on Nutrition Indicators for Biodiversity - 2. Food Consumption. Rome: FAO.
指標對應	SDGs：
	2.1 在西元 2030 年前，消除飢餓，確保所有的人，尤其是貧窮與弱勢族群（包括嬰兒），都能夠終年取得安全、營養且足夠的糧食
	愛知目標： 目標 14：到 2020 年，提供重要服務，例如水源及有助於健康、生計和福祉，的生態系得到了保障和恢復，包括考量婦女、原住民和地方社區以及貧窮和脆弱者的需要
	生物多樣性行動方案：無

**指標名稱：受到外來入侵種影響之原生物種種數與數量變化指標**

議題	外來入侵種
指標名稱	受到外來入侵種影響之原生物種種數與數量變化指標
指標類別	壓力
意義	外來種除了對經濟造成損害，最直接的影響就是與原物種競爭（競爭棲地、食物來源等）、排擠或雜交，往往使原生物種的數量降低甚至滅絕。
定義	外來入侵種引入後，原生物種種數與其數量變化會因捕食、競爭而消失。
測量方法	以外來種引入年為基年，對與其有競爭或掠食關係者之原生種進行每年之監測，監測受影響原生物種的種類與數量變化
指標負責單位及其應提供資料與數據	林務局—受外來種影響之原生物種種數監測資料 防檢局—受外來種影響之原生物種種數監測資料
參考資訊	行政院農委會林務局（2006）從外來種引入談對生態上影響。
指標對應	<p>SDG：</p> <p>15.8 在西元 2020 年以前，採取措施以避免侵入型外來物種入侵陸地與水生生態系統，且應大幅減少他們的影響，並控管或消除優種</p> <p>愛知目標：</p> <p>目標 9：至遲於 2020 年，入侵外來物種和進入管道得到鑒定和排定優先次序，優先物種得到控制或根除，同時制定措施管理進入管道以防止入侵外來物種的進入和紮根</p> <p>生物多樣性行動方案：</p> <p>D41050 入侵種生物防治：（1）研擬新入侵生物緊急撲滅計畫，並聯合地方政府定期演習（2）建立已入侵生物長期防治計畫，將入侵種造成之經濟損失及生態衝擊降至最小</p>

**指標名稱：原生物種種數消失的速率指標**

議題	外來入侵種
指標名稱	原生物種種數消失的速率指標
指標類別	壓力
意義	外來種引入後，掠食當地生物是最直接的影響，往往使原生物種的數量降低甚至滅絕。
定義	外來入侵種引入後，原生物種種數每年因捕食、競爭而消失的速率。
測量方法	以外來種引入年為基年，對與其有競爭或掠食關係者之原生物種進行每年之監測，監測原生物種的數量，換算為消失的速率
指標負責單位及其應提供資料與數據	林務局—受外來種影響之原生物種種數監測資料 防檢局—受外來種影響之原生物種種數監測資料
參考資訊	行政院農委會林務局（2006）從外來種引入談對生態上影響。
指標對應	SDG： 15.8 在西元 2020 年以前，採取措施以避免侵入型外來物種入侵陸地與水生生態系統，且應大幅減少他們的影響，並控管或消除優種
	愛知目標： 目標 9：至遲於 2020 年，入侵外來物種和進入管道得到鑒定和排定優先次序，優先物種得到控制或根除，同時制定措施管理進入管道以防止入侵外來物種的進入和紮根
	生物多樣性行動方案： D41050 入侵種生物防治：（1）研擬新入侵生物緊急撲滅計畫，並聯合地方政府定期演習（2）建立已入侵生物長期防治計畫，將入侵種造成之經濟損失及生態衝擊降至最小



**指標名稱：外來入侵種分布範圍與數量指標—紅火蟻**

議題	外來入侵種
指標名稱	外來入侵種分布範圍與數量指標—紅火蟻
指標類別	狀態
意義	透過監測紅火蟻了解其分布現況、繁殖及棲地利用，探討對原生物種帶來的影響，進行控制與監測
定義	紅火蟻分布範圍之變動
測量方法	外來入侵種分布範圍與數量調查，大多交由志工團隊進行，並予以回報縣市政府彙整，可以某年作為基準值，分析每年外來入侵種種類與數量趨勢
指標負責單位及其應提供資料與數據	國家紅火蟻防治中心—紅火蟻分布範圍與數量
指標建議	此指標即包含原永續會「特定外來植物覆蓋面積」及林務局「入侵外來種」指標，前者針對小花蔓澤蘭之覆蓋面積做計算，後者則針對小花蔓澤蘭及紅火蟻
參考資訊	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 國家紅火蟻防治中心 <a href="http://www.fireant.tw/">http://www.fireant.tw/</a></li> <li>2. 永續會(2013)2013 永續發展指標系統評量結果報告</li> <li>3. 行政院國家永續發展委員會永續發展行動計畫之績效指標</li> </ol>
指標對應	<p>SDG：</p> <p>15.8 在西元 2020 年以前，採取措施以避免侵入型外來物種入侵陸地與水生生態系統，且應大幅減少他們的影響，並控管或消除優種</p> <p>愛知目標：</p> <p>目標 9：至遲於 2020 年，入侵外來物種和進入管道得到鑒定和排定優先次序，優先物種得到控制或根除，同時制定措施管理進入管道以防止入侵外來物種的進入和紮根</p> <p>生物多樣性行動方案：</p> <p>D41050 入侵種生物防治：（1）研擬新入侵生物緊急撲滅計畫，並聯合地方政府定期演習（2）建立已入侵生物長期防治計畫，將入侵種造成之經濟損失及生態衝擊降至最小</p>

**指標名稱：外來入侵種分布範圍與數量指標—小花蔓澤蘭**

議題	外來入侵種
指標名稱	外來入侵種分布範圍與數量指標—小花蔓澤蘭
指標類別	狀態
意義	小花蔓澤蘭蔓莖的生長速度極快，可在短時間內肆虐全島平地及低海拔山區，導致農地、果園、人工林及保安林等受到相當危害，造成社會及經濟層面的重大損失，因此需要加以監測並防治（黃士元、葉素春、彭仁傑，2004）
定義	小花蔓澤蘭分布範圍之變動
測量方法	外來入侵種分布範圍與數量調查，大多交由志工團隊進行，並予以回報縣市政府彙整，可以某年作為基準值，分析每年外來入侵種種類與數量趨勢
指標負責單位及其應提供資料與數據	林務局—臺閩地區小花蔓澤蘭覆蓋率
指標建議	此指標即包含原永續會「特定外來植物覆蓋面積」及林務局「入侵外來種」指標，前者針對小花蔓澤蘭之覆蓋面積做計算，後者則針對小花蔓澤蘭及紅火蟻
參考資訊	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 黃士元、葉素春、彭仁傑（2004）小花蔓澤蘭之生態習性及蔓延監測。農政與農情（145）。</li> <li>2. 永續會(2013)2013 永續發展指標系統評量結果報告</li> <li>3. 行政院國家永續發展委員會永續發展行動計畫之績效指標</li> </ol>
指標對應	<p>SDG：</p> <p>15.8 在西元 2020 年以前，採取措施以避免侵入型外來物種入侵陸地與水生生態系統，且應大幅減少他們的影響，並控管或消除優種</p> <p>愛知目標：</p> <p>目標 9：至遲於 2020 年，入侵外來物種和進入管道得到鑒定和排定優先次序，優先物種得到控制或根除，同時制定措施管理進入管道以防止入侵外來物種的進入和紮根</p> <p>生物多樣性行動方案：</p> <p>D41050 入侵種生物防治：（1）研擬新入侵生物緊急撲滅計畫，並聯合地方政府定期演習（2）建立已入侵生物長期防治計畫，將入侵種造成之經濟損失及生態衝擊降至最小</p>

**指標名稱：外來入侵種分布範圍與數量指標—斑腿樹蛙**

議題	外來入侵種
指標名稱	外來入侵種分布範圍與數量指標—斑腿樹蛙
指標類別	狀態
意義	斑腿樹蛙與臺灣原生布氏樹蛙偏好棲地類型相同，一旦入侵將與布氏樹蛙及其他本土樹蛙競爭，因此需對其控制與監測（楊懿如、龔文斌、陳立瑜、陳建志，2014）
定義	斑腿樹蛙分布範圍之變動
測量方法	外來入侵種分布範圍與數量調查，大多交由志工團隊進行，並予以回報縣市政府彙整，可以某年作為基準值，分析每年外來入侵種種類與數量趨勢
指標負責單位及其應提供資料與數據	(1) 東華大學自然資源與環境學系兩棲保育研究室—每年度之蛙類監測統計資料（調查地點、時間、觀測物種、物種數量、生活型態、棲地狀態、氣溫、水溫與天氣）
參考資訊	1. 楊懿如、龔文斌、陳立瑜、陳建志（2014）台灣外來種斑腿樹蛙的分布與監測。台灣林業（40）4：24-29 2. 永續會(2013)2013 永續發展指標系統評量結果報告 3. 行政院國家永續發展委員會永續發展行動計畫之績效指標
指標對應	SDGs： 15.8 在西元 2020 年以前，採取措施以避免侵入型外來物種入侵陸地與水生生態系統，且應大幅減少他們的影響，並控管或消除優種
	愛知目標： 目標 9：至遲於 2020 年，入侵外來物種和進入管道得到鑒定和排定優先次序，優先物種得到控制或根除，同時制定措施管理進入管道以防止入侵外來物種的進入和紮根
	生物多樣性行動方案： D41050 入侵種生物防治：（1）研擬新入侵生物緊急撲滅計畫，並聯合地方政府定期演習（2）建立已入侵生物長期防治計畫，將入侵種造成之經濟損失及生態衝擊降至最小

**指標名稱：外來入侵種分布範圍與數量指標—埃及聖鸚**

議題	外來入侵種
指標名稱	外來入侵種分布範圍與數量指標—埃及聖鸚
指標類別	狀態
意義	根據研究顯示外來種在野外建立族群的機率與釋放的頻度、數量以及引入次數有正相關，因此若能針對部分在台灣有高度入侵與危害潛力的物種限制其進口，才能有效降低外來鳥種在野外建立族群甚至危害本土原生種的機率。(范孟雯、林瑞興、方偉，2007)，若已成為外來入侵鳥種，則應設法控制其分布範圍與族群數量。
定義	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 以目前的「外來陸域脊椎動物風險評估系統」評估潛在具有高度入侵的外來種</li> <li>2. 以台灣外來鳥種監測網的監測資料，分析年間外來鳥種種類變化與分布範圍與數量變化</li> </ol>
測量方法	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 目前已建立「外來陸域脊椎動物風險評估系統」，透過篩出可能影響外來種在引入地點能否成功建立族群的因子以及對入侵地的經濟、自然資源、社會健康造成危害的重要特性後，歸類出外來種的引入潛力、建立族群潛力和危害能力三項評估指標。</li> <li>2. 使用台灣外來鳥種監測網的歷史資料，分析外來鳥種種類變化與分布範圍與數量變化</li> </ol>
指標負責單位及其應提供資料與數據	特生中心—外來鳥種族群分布範圍與數量 林務局—外來鳥種移除計畫
參考資訊	台灣外來鳥種監測網
指標對應	<p>SDG：</p> <p>15.8 在西元 2020 年以前，採取措施以避免侵入型外來物種入侵陸地與水生生態系統，且應大幅減少他們的影響，並控管或消除優種。</p> <p>愛知目標：</p> <p>目標 9：至遲於 2020 年，入侵外來物種和進入管道得到鑒定和排定優先次序，優先物種得到控制或根除，同時制定措施管理進入管道以防止入侵外來物種的進入和紮根。</p> <p>生物多樣性行動方案：</p> <p>D41050 入侵種生物防治：（1）研擬新入侵生物緊急撲滅計畫，並聯合地方政府定期演習。（2）建立已入侵生物長期防治計畫，將入侵種造成之經濟損失及生態衝擊降至最小</p>

**指標名稱：辦理或執行已入侵生物防治計畫之物種數、地區數及撲滅案件數指標—紅火蟻**

議題	外來入侵種
指標名稱	辦理或執行已入侵生物防治計畫之物種數、地區數及撲滅案件數指標—紅火蟻
指標類別	回應
意義	紅火蟻除了對生態環境中土棲性動物造成傷害，破壞土壤微棲地外，也會取食農作物的種子、果實、幼芽、嫩莖與根系，影響農作物的成長與收成造成經濟上極大的損失，嚴重更會危害人身安全，需要加以監測並防治（國家紅火蟻防治中心 <a href="http://www.fireant.tw/">http://www.fireant.tw/</a> ）
定義	已防治之紅火蟻地區數及撲滅案件數
測量方法	以最早資料為基準值，計算每年防治之紅火蟻地區數、撲滅案件數
指標負責單位及其應提供資料與數據	(1) 國家紅火蟻防治中心—紅火蟻分布範圍與數量
參考資訊	1. 國家紅火蟻防治中心 <a href="http://www.fireant.tw/">http://www.fireant.tw/</a> 2. 永續會（2013）2013 永續發展指標系統評量結果報告 3. 行政院國家永續發展委員會永續發展行動計畫之績效指標
指標對應	SDGs： 15.8 在西元 2020 年以前，採取措施以避免侵入型外來物種入侵陸地與水生生態系統，且應大幅減少他們的影響，並控管或消除優種
	愛知目標： 目標 9：至遲於 2020 年，入侵外來物種和進入管道得到鑒定和排定優先次序，優先物種得到控制或根除，同時制定措施管理進入管道以防止入侵外來物種的進入和紮根
	生物多樣性行動方案： D41050 入侵種生物防治：（1）研擬新入侵生物緊急撲滅計畫，並聯合地方政府定期演習（2）建立已入侵生物長期防治計畫，將入侵種造成之經濟損失及生態衝擊降至最小

**指標名稱：辦理或執行已入侵生物防治計畫之物種數、地區數及撲滅案件數指標—小花蔓澤蘭**

議題	外來入侵種
指標名稱	辦理或執行已入侵生物防治計畫之物種數、地區數及撲滅案件數指標—小花蔓澤蘭
指標類別	回應
意義	小花蔓澤蘭蔓莖的生長速度極快，可在短時間內肆虐全島平地及低海拔山區，導致農地、果園、人工林及保安林等受到相當危害，造成社會及經濟層面的重大損失，因此需要加以監測並防治（黃士元、葉素春、彭仁傑，2004）
定義	已防治之小花蔓澤蘭地區數及撲滅案件數、收購數量
測量方法	以最早資料為基準值，計算每年防治之小花蔓澤蘭地區數、撲滅案件數及各縣市地方政府回報收購之數量
指標負責單位及其應提供資料與數據	林務局—臺閩地區小花蔓澤蘭撲滅案件數、收購之數量
參考資訊	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 黃士元、葉素春、彭仁傑（2004）小花蔓澤蘭之生態習性及蔓延監測。農政與農情（145）。</li> <li>2. 永續會（2013）2013 永續發展指標系統評量結果報告</li> <li>3. 行政院國家永續發展委員會永續發展行動計畫之績效指標</li> </ol>
指標對應	<p>SDGs：</p> <p>15.8 在西元 2020 年以前，採取措施以避免侵入型外來物種入侵陸地與水生生態系統，且應大幅減少他們的影響，並控管或消除優種</p> <p>愛知目標：</p> <p>目標 9：至遲於 2020 年，入侵外來物種和進入管道得到鑒定和排定優先次序，優先物種得到控制或根除，同時制定措施管理進入管道以防止入侵外來物種的進入和紮根</p> <p>生物多樣性行動方案：</p> <p>D41050 入侵種生物防治：（1）研擬新入侵生物緊急撲滅計畫，並聯合地方政府定期演習（2）建立已入侵生物長期防治計畫，將入侵種造成之經濟損失及生態衝擊降至最小</p>

**指標名稱：辦理或執行已入侵生物防治計畫之物種數、地區數及撲滅案件數指標—斑腿樹蛙**

議題	外來入侵種
指標名稱	辦理或執行已入侵生物防治計畫之物種數、地區數及撲滅案件數指標—斑腿樹蛙
指標類別	回應
意義	斑腿樹蛙與臺灣原生布氏樹蛙偏好棲地類型相同，一旦入侵將與布氏樹蛙及其他本土樹蛙競爭，因此需對其控制與監測（楊懿如、龔文斌、陳立瑜、陳建志，2014）
定義	已防治之斑腿樹蛙地區數及撲滅案件數
測量方法	以最早資料為基準值，計算每年防治之斑腿樹蛙地區數、撲滅案件數
指標負責單位及其應提供資料與數據	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 永續會（2013）2013 永續發展指標系統評量結果報告</li> <li>2. 行政院國家永續發展委員會永續發展行動計畫之績效指標</li> <li>3. 東華大學自然資源與環境學系兩棲保育研究室—每年度之蛙類監測統計資料（調查地點、時間、觀測物種、物種數量、生活型態、棲地狀態、氣溫、水溫與天氣）</li> </ol>
參考資訊	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 楊懿如、龔文斌、陳立瑜、陳建志（2014）台灣外來種斑腿樹蛙的分布與監測。台灣林業（40）4：24-29</li> <li>2. 臺灣兩棲類保育網 <a href="http://www.froghome.org/">http://www.froghome.org/</a></li> </ol>
指標對應	<p>SDGs：</p> <p>15.8 在西元 2020 年以前，採取措施以避免侵入型外來物種入侵陸地與水生生態系統，且應大幅減少他們的影響，並控管或消除優種</p> <p>愛知目標：</p> <p>目標 9：至遲於 2020 年，入侵外來物種和進入管道得到鑒定和排定優先次序，優先物種得到控制或根除，同時制定措施管理進入管道以防止入侵外來物種的進入和紮根</p> <p>生物多樣性行動方案：</p> <p>D41050 入侵種生物防治：（1）研擬新入侵生物緊急撲滅計畫，並聯合地方政府定期演習（2）建立已入侵生物長期防治計畫，將入侵種造成之經濟損失及生態衝擊降至最小</p>



**指標名稱：國家土地利用分類與變遷指標**

議題	生態敏感地
指標名稱	國家土地利用分類與變遷指標
指標類別	壓力
意義	國土利用監測可提供 1.地表現況及人類活動形式的土地利用現況 2.狀況的變遷 3.某種特定現象或地物分布及其數量與程度，以達到土地永續使用的目的（內政部營建署，2002）
定義	以衛星遙測為偵測工具，進行全面性及週期性的土地利用變遷監測
測量方法	首先建立衛星影像樣區光譜資料，完成永久樣區選定（永久樣區選定目的在提供進行遙測影像分類之基準，並具有顯示該種土地覆蓋類型之光譜特性），對小地區調查及類別最細的土地分類則現場勘測，作為影像判釋成果驗證用而後經由觀測不同時期的影像，辨識前後期不同之處，透過電腦自動化判釋或人工篩選篩出疑似違規變異點
指標負責單位及其應提供資料與數據	內政部國土測繪中心—整合營建署、水保局及水利局各自辦理之土地利用監測資料
參考資訊	內政部營建署（2002）國土利用監測計畫—土地利用變遷偵測管理系統規劃建置計畫
指標對應	SDGs：無
	愛知目標： 目標 15：到 2020 年，透過保育和復原行動，包括復原至少 15%退化的生態系，強化生態系的復原能力以及生物多樣性對碳吸存的貢獻，從而幫助減緩與調適氣候變遷及防止沙漠化
	生物多樣性行動方案： D42010 於 2015 年以前調查現有劣化生態系之地點、面積、範圍劣化狀況並擬定復育劣化生態系之對策

**指標名稱：山坡地崩塌地面積指標**

議題	生態敏感地
指標名稱	山坡地崩塌地面積指標
指標類別	狀態
意義	山坡地崩坍裸露地區易受到颱風豪雨之影響，而加重土石流與崩塌所造成的災害因此應落實山坡裸露地水土保持植生復育工作及土石流與崩塌地源頭水土保持處理，以保護水土資源、保育環境及建構自然生態等長期效益，俾以減少坡面表土沖蝕、並涵養水土資源，以維護山坡地之自然生態環境
定義	透過衛星影像判釋之山坡地崩塌地面積
測量方法	每年以衛星影像進行變異點比對，監測山坡地變異情形輔以 GIS 資料（地籍、農地所有人資料、道路、行政界線等）疊合分析，並依屬性資料製作現場調查表，減少非法或不當的土地利用（林務局，2003）
指標負責單位及其應提供資料與數據	農委會水土保持局（96 年以前） 中央地質調查所（96 年以後）
參考資訊	(1) 行政院農委會林務局（2003）以 SPOT 衛星影像進行山坡地變異點比對
指標對應	<p>SDGs：</p> <p>14.2 在西元 2020 年以前，以可永續的方式管理及保護海洋與海岸生態，避免重大的不利影響，作法包括強健他們的災後復原能力，並採取復原動作，以實現健康又具有生產力的海洋</p> <p>愛知目標：</p> <p>目標 15：到 2020 年，透過保育和復原行動，包括復原至少 15% 退化的生態系，強化生態系的復原能力以及生物多樣性對碳吸存的貢獻，從而幫助減緩與調適氣候變遷及防止沙漠化</p> <p>生物多樣性行動方案：</p> <p>D42010 於 2015 年以前調查現有劣化生態系之地點、面積、範圍劣化狀況並擬定復育劣化生態系之對策</p>

**指標名稱：嚴重地層下陷區面積指標**

議題	生態敏感地
指標名稱	嚴重地層下陷區面積指標
指標類別	狀態
意義	地層下陷所造成之地面低窪極易遇雨淹水，而沿海地區長期積水不退或海水入侵地下水含水層並鹽化土地，將導致地力喪失，影響土地價值與利用型態
定義	水準點檢測資料中，年下陷速率超過 3 公分之區域面積
測量方法	將檢測區所有水準樁之高程減去前一期高程而得水準樁下陷量，再利用內插模式繪製等下陷速率圖，以 GIS 系統計算速率超過 3 公分之等值區域面積（水準點閉合檢測誤差為 2 公分）
指標負責單位及其應提供資料與數據	經濟部水利署—嚴重地層下陷區面積
參考資訊	經濟部水利署公告「嚴重地層下陷地區」
指標對應	<p>SDGs：</p> <p>14.2 在西元 2020 年以前，以可永續的方式管理及保護海洋與海岸生態，避免重大的不利影響，作法包括強健他們的災後復原能力，並採取復原動作，以實現健康又具有生產力的海洋</p> <p>愛知目標：</p> <p>目標 15：到 2020 年，透過保育和復原行動，包括復原至少 15% 退化的生態系，強化生態系的復原能力以及生物多樣性對碳吸存的貢獻，從而幫助減緩與調適氣候變遷及防止沙漠化</p> <p>生物多樣性行動方案：</p> <p>D42010 於 2015 年以前調查現有劣化生態系之地點、面積、範圍劣化狀況並擬定復育劣化生態系之對策</p>

**指標名稱：國家重要濕地面積指標**

議題	生態敏感地
指標名稱	國家重要濕地面積指標
指標類別	狀態
意義	濕地提供臺灣眾多水生生物與水鳥棲息地，具有調節洪水、涵養地下水的功能，為臺灣重要生態系之一
定義	濕地面積
測量方法	內政部營建署邀集專家學者組成「內政部國家重要濕地評選小組」，於 2006 年 11 月函請全國各界推薦重要濕地，最後評選出 75 處國家，每年對這些重要濕地作監測
指標負責單位及其應提供資料與數據	內政部營建署—濕地面積
參考資訊	內政部營建署城鄉規劃分署國家重要濕地網頁 <a href="http://www.tcd.gov.tw/">http://www.tcd.gov.tw/</a>
指標對應	<p>SDGs：</p> <p>15.4 在西元 2030 年以前，落實山脈生態系統的保護，包括他們的生物多樣性，以改善他們提供有關永續發展的有益能力</p> <p>愛知目標：</p> <p>目標 5：至遲於 2020 年，使包括森林在內的所有自然棲地的喪失和退化以及破碎化程度至少減半，或在可行之處接近於零</p> <p>生物多樣性行動方案：</p> <p>D21030 每三至五年定期進行陸域、濕地與海洋生物多樣性之監測與評估，以了解其變動之趨勢及原因，並能研提有效之減緩負面衝擊或保育的管理對策</p>

**指標名稱：天然河岸長度指標**

議題	生態敏感地
指標名稱	天然河岸長度指標
指標類別	狀態
定義	河川總長度扣除人工設施河岸（河堤與護岸合計）的長度
測量方法	河川總長度扣除人工設施河岸（河堤與護岸合計）的長度
指標負責單位及其應提供資料與數據	(1) 內政部營建署城鄉發展分署—河川總長度 (2) 內政部營建署城鄉發展分署—人工設施河岸（河堤與護岸合計）的長度資料應由內政部營建署城鄉發展分署提供，然而就目前所蒐集並未取得相關資料
參考資訊	永續會（2013）2013 永續發展指標系統評量結果報告
指標對應	<p>SDGs：</p> <p>14.2 在西元 2020 年以前，以可永續的方式管理及保護海洋與海岸生態，避免重大的不利影響，作法包括強健他們的災後復原能力，並採取復原動作，以實現健康又具有生產力的海洋</p> <p>愛知目標：</p> <p>目標 15：到 2020 年，透過保育和復原行動，包括復原至少 15% 退化的生態系，強化生態系的復原能力以及生物多樣性對碳吸存的貢獻，從而幫助減緩與調適氣候變遷及防止沙漠化</p> <p>生物多樣性行動方案：</p> <p>D42030 逐年發展各類生態系之合理復育方法，及評估自然生態工程之成效與生態資源調查、監測（含河川及海岸）</p>

**指標名稱：受保護之自然海岸帶占全國總海岸帶的比率指標**

議題	生態敏感地
指標名稱	受保護之自然海岸帶占全國總海岸帶的比率指標
指標類別	回應
意義	海岸管理法自 2015 年 1 月三讀通過後，內政部要在新法公告施行後半年內劃定海岸地區範圍，並在 2 年內公告實施包含一、二級海岸保護區、防護區的「整體海岸管理計畫」，並利用衛星影像資料，每年定期辦理海岸線監測，降低海岸帶被開發的威脅
定義	於《海岸管理法》之下，受保護自然海岸占保護區總海岸帶的長度比例
測量方法	依法劃設海岸保護區內之自然海岸帶與全國總海岸帶之長度比
指標負責單位及其應提供資料與數據	內政部營建署—現有保護區內自然海岸總長度
參考資訊	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 李玲玲（2003）國家公園保育及經營管理成效評估準則之建立-期末報告</li> <li>2. 永續會（2013）2013 永續發展指標系統評量結果報告</li> <li>3. 行政院國家永續發展委員會永續發展行動計畫之績效指標</li> </ol>
指標對應	SDGs： 14.5 在西元 2020 年以前，依照國家與國際法規，以及可取得的最佳科學資訊，保護至少 10% 的海岸與海洋區
	愛知目標： 目標 5：至遲於 2020 年，使包括森林在內的所有自然棲地的喪失和退化以及破碎化程度至少減半，或在可行之處接近於零
	生物多樣性行動方案： D11050 比照中央山脈保育軸之劃設理念，劃設海岸保育帶，同時解決現存海岸保護與開發之衝突

**指標名稱：森林碳匯吸存能力指標**

議題	生態敏感地
指標名稱	森林碳匯吸存能力指標
指標類別	裨益
意義	聯合國氣候變化政府間專家委員會（Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC）於 1997 年將土地利用、土地利用變化及林業（Land Use, Land Use Change and Forestry, LULUCF）納入修訂版國家溫室氣體排放清冊指南其中 LULUCF 就 1990 年後土地利用、森林及其他木質生物蓄積量的改變造成碳排放及碳移除量進行估算由於臺灣區域計畫法、森林法對於林業用地變更以及森林伐採均已訂有相關規範，且自 1992 年起即實施禁伐天然林政策，至林地變更為其他使用之情形極少，因此可藉行政院農業委員會林務局第三次全國森林資源調查成果之林型面積，以及林業統計每年新植造林、伐採、薪材收穫及干擾等相關數據估算，透過森林地含碳量的改變了解該生態系之健康狀況（環保署，2016）
定義	森林資源年度碳吸存量變化
測量方法	年度碳吸存量變化=(平均每年生長碳吸收量+新植造林新增碳量)——(平均每年因伐採+薪材收穫+干擾損失碳量的絕對值)
指標負責單位及其應提供資料與數據	(5) 環保署——溫室氣體清冊報告 (6) 林務局——新植造林、平均每年生長、伐採、薪材收穫、干擾損失或增加之碳量
參考資訊	環保署（2016）2015 中華民國國家溫室氣體清冊報告。
指標對應	<p>SDGs：</p> <p>15.2 在西元 2020 年以前，進一步落實各式森林的永續管理，終止森林砍伐，恢復遭到破壞的森林，並讓全球的造林增加 x%</p> <p>愛知目標：</p> <p>目標 5：至遲於 2020 年，減少所有自然棲地至少一半的喪失速度，包括森林，並大幅減緩退化與破碎化，可能的話降低到接近零</p> <p>生物多樣性行動方案：</p> <p>D00008 建立森林覆蓋面積(NDVI 常態化差異植生指標)資料及健康監測評估</p>



**指標名稱：土砂災害防止機能指標**

議題	生態敏感地
指標名稱	土砂災害防止機能指標
指標類別	裨益
意義	土砂災害為山坡地因降雨、發生崩塌、地滑、土石流等土石移動導致人命傷亡、財產損失之傷害，透過生態敏感地的整體治理（由土石災害串連而成的災區系統治理），減輕災害損失（張石角，2004）
定義	以坡度大小、集水區整治率、降雨特性大小作為土石災害發生可能性之評估標準
測量方法	<p>(1) 坡度大小：土石災害多半發生在 26 度到 45 度之間，因此可建立每一地區之臨界坡度資料</p> <p>(2) 集水區整治率：藉由集水區土砂整治率（現階段已完成之工作規模與為達到集水區治理計畫目標所需投入總治理工作規模之比值）評估模式之應用，有效評估水土保持措施之土砂整治成效（傅桂霖、顏川舜，2007）</p> $CR = \frac{Q_{so} - Q_s}{Q_{so} - Q_{sp}} \times 100\%$ <p>Q<sub>so</sub> 治理前集水區泥砂生產量  Q<sub>sp</sub> 規劃時所設定之合理泥砂排放量  Q<sub>s</sub> 治理後之泥砂生產量</p> <p>(3) 降雨特性大小：包括了降雨強度、降雨延時、累積雨量</p>
指標負責單位及其應提供資料與數據	中央氣象局—降雨特性資料 林務局—轄區內山坡地坡度大小、集水區整治資訊
指標建議	處理天然災害問題會涉及到社會經濟或政治課題，因此需要有整體的治理來串連整個災區系統的管理
參考資訊	<p>(1) 張石角（2004）土石災害整體治理計畫之規劃課題與對策。行政院經濟建設委員會委託之計畫期中報告（編號：RRPG93031447A）</p> <p>(2) 傅桂霖、顏川舜（2007）石門水庫集水區保育治理成效。農政與農情 177</p>
指標對應	<p>SDGs：</p> <p>15.3 在西元 2020 年以前，對抗沙漠化，恢復惡化的土地與土壤，包括受到沙漠化、乾旱及洪水影響的地區，致力實現沒有土地破壞的世界</p> <p>愛知目標：</p> <p>目標 15：至遲於 2020 年，通過養護和復育行動，加強生態系的復原力以及生物多樣性對碳儲存的貢獻，包括至少復</p>

	育 15%退化的生態系統，來對氣候變化的減緩與適應以及防治荒漠化做出了貢獻
	生物多樣性行動方案： D42032 於 2015 年以前將上述脆弱生態系納入保護區系統，建立長期監測及預警系統，並落實及管理

**指標名稱：棲地多樣性指標**

議題	生態敏感地
指標名稱	棲地多樣性指標
指標類別	裨益
意義	異質性的棲地可提供更多物種生存的機會，此指標以「指定地區監測」評估棲地健康狀態，若評估狀態顯示為不佳，可促使土地管理者與政府溝通以做出適當回應
定義	棲地健康狀態評估
測量方法	<p>針對各指定區域提供一套用以評估物種健康狀態的「屬性指標 (attribute indicator)」，以評估林地健康為例，屬性指標包括樹種多樣性、是否有更新現象等監測方法則依物種而異，再透過田野作業調查棲地的範圍、物種組成、物種族群以評估健康狀況、給予 7 個分級</p> <p>(1) Favourable Maintained 達到監測目標</p> <p>(2) Favourable Recovered 先前被評為「差」的自然保育特色，如今狀況已恢復良好，且監測目標順利達成</p> <p>(3) Unfavourable Recovering 有一至多個屬性指標未能達到目標，但已有管理措施在改善此種情況</p> <p>(4) Unfavourable No Change 有一至多個屬性指標未能達到目標，且未能有改善措施</p> <p>(5) Unfavourable Declining 有一至多個屬性指標未能達到目標，且若不及時採取行動，健康狀態會越來越差</p> <p>(6) Partially Destroyed 地區內有些自然特色消失，且未能有恢復的一線生機</p> <p>(7) Totally Destroyed 地區內的自然特色完全消失，且無法恢復</p>
指標負責單位及其應提供資料與數據	內政部營建署國家公園管理處、農委會林務局、各林區管理處、各縣市政府—各棲地類型健康狀態評估
參考資訊	1. Scottish Natural Heritage (2016) Condition of notified habitats
指標對應	<p>SDGs：</p> <p>15.1 在西元 2020 年以前，依照在國際協定下的義務，保護、恢復及永續使用領地與內陸淡水生態系統與他們的服務，尤其是森林、沼澤、山脈與旱地</p> <p>15.4 西元 2030 年以前，落實山脈生態系統的保護，包括他們的生物多樣性，以改善他們提供有關永續發展的有益能力</p> <p>15.5 採取緊急且重要的行動減少自然棲息地的破壞，終止生物多樣性的喪失，在西元 2020 年以前，保護及預防瀕危物種的絕種</p> <p>愛知目標：</p> <p>目標 15：至遲於 2020 年，通過養護和復育行動，加強生態系的</p>

	復原力以及生物多樣性對碳儲存的貢獻，包括至少復育 15% 退化的生態系統，來對氣候變化的減緩與適應以及防治荒漠化做出了貢獻
	<p>生物多樣性行動方案：</p> <p>D42032 於 2015 年以前將上述脆弱生態系納入保護區系統，建立長期監測及預警系統，並落實及管理</p>

## 附件 2、海域生物多樣性指標草案

### 指標名稱：保護區中生物多樣性的群聚變化

議題	海洋保護區
指標名稱	保護區中生物多樣性的群聚變化
指標類別	狀態
意義	劃設海洋保護區必須落實管理才能發揮成效。但如何評估海洋保護區是否在有效管理，相當不易。最根本的評估辦法，應該是在海洋保護區內定期定點進行重要生物類群的監測（如魚類、珊瑚、海草、浮游動物），調查物種群聚結構變化趨勢，以反映海洋保護區內生物多樣性之變化。
定義	海洋保護區有許多不同的定義及類型。如依我國所分成了三種類型，則建議每一種類型均能選擇其中一種來檢測其生物群聚變化的資料(如珊瑚礁之蝶魚)
測量方法	挑選不同法令所劃設的保護區，設固定測站或測線，監測其群聚指標（種類組成、豐度及多樣性指數）的變化
指標負責單位及其應提供資料與數據	(1.) 內政部國家公園 (2.) 漁業署漁業資源保育區 (3.) 觀光局的東北角風景特定區
資料起訖時間	N/A
參考資訊	1. 104 年填報情形:海洋國家公園管理處辦理東沙環礁國家公園植物相監測樣區 12 處、過境候鳥監測樣區 24 處、島周及礁台大型藻類生物多樣性調查測站 8 處，並辦理澎湖南方四島國家公園植物相監測樣區 31 處、海域生物多樣性調查樣區 14 處。 2. Iucn. 2008. Establishing Resilient Marine Protected Area Networks — Making It Happen 3. 今年度辦理之專家會議與個別專家諮詢之建議 4. 顏秀陵. 2014. 海洋保護區永續發展指標建構之研究計畫書 - 以澎湖南方四島為例 成果報告書
指標對應	SDGs 目標: 14.5 在西元 2020 年以前，依照國家與國際法規，以及可取得的最佳科學資訊，保護至少 10% 的海岸與海洋區。  愛知目標: 目標 11：至遲於 2020 年，至少有 17% 的陸地和內陸水域以及 10% 的沿海和海洋區域，尤其是對於生物多樣性和生態系服務具有特殊重要性的區域，透過有效而公平管理的、生態上有代表性和相連性好的保護區系統和其他基於保護區的有效保護措施得到保護，並被納入更廣泛的土地景觀和海洋景觀  生物多樣性行動方案: D11040 於 2020 年前將含內水的 12 哩領海面積之 10% 納入

	「完全海洋保護區」(禁漁區)
--	----------------

**指標名稱：非保護區內海洋生物多樣性變化之群聚資料**

議題	海洋保護區
指標名稱(建議新增)	非保護區內海洋生物多樣性變化之群聚資料
指標類別	狀態
意義	<p>可了解台灣 90% 以上未受完全保護的沿近海海洋生物在種數、尾數和種類組成上的長期變化。</p> <p>海洋保護區對復育海洋生物的功效，如能有非保護區的資料來作對照，則更能突顯海洋保護區的重要。反之海洋保護區如能有效管理，則如只在保護區內有監測計畫，恐無法了解一般海域海洋生物及漁業資源變動的問題。因此有必要增加此一指標。</p>
定義	如指標名稱
測量方法	就目前仍持續進行監測的海域環境生態影響評估案中，挑選已累積超過有三到五年以上資料的地點或固定測站持續進行(浮游生物、魚類及其仔稚魚、底棲生物、鯨豚類等)群聚資料的蒐集、整理、分析，以了解我國絕大多數沿近海非保護區內海洋生物多樣性及漁業資源的動態變化。
指標負責單位及其應提供資料與數據	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 科技部/環保署/經濟部(如台電及台塑等有長期海域環境監測的單位)</li> <li>2. 台灣環境資訊協會結合民間團體如珊瑚礁學會也在非保護區海域從事珊瑚礁總體檢。(2009 年起，開始陸續加入台灣東北角、綠島、小琉球、蘭嶼、台東杉原、基羣等地進行珊瑚礁總體檢的工作。)</li> </ol>
資料起訖時間	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 超過 20-30 年</li> <li>2. 2009--</li> </ol>
參考資訊	1. 今年度辦理之專家會議及個別專家諮詢之建議
指標對應	<p>SDGs 目標:</p> <p>14.5 在西元 2020 年以前，依照國家與國際法規，以及可取得的最佳科學資訊，保護至少 10% 的海岸與海洋區。</p> <p>愛知目標:</p> <p>目標 11：至遲於 2020 年，至少有 17% 的陸地和內陸水域以及 10% 的沿海和海洋區域，尤其是對於生物多樣性和生態系服務具有特殊重要性的區域，透過有效而公平管理的、生態上有代表性和相連性好的保護區系統和其他基於保護區的有效保護措施得到保護，並被納入更廣泛的土地景觀和海洋景觀</p> <p>生物多樣性行動方案:無</p>



**指標名稱：投入海洋污染防治與管理的人力物力及經費(淨灘、清除、防治等)**

議題	海洋汙染
指標名稱(建議新增)	投入海洋污染防治與管理的人力物力及經費(淨灘、清除、防治等)
指標類別	回應
意義	海洋汙染日趨嚴重，迫切需要政府與民間單位投入人力物力與經費進行清除清除、防治、研究等，提供社會大眾一個健康的海洋環境。
定義	如指標名稱
測量方法	統計人力物力與經費或研究計畫數與教育宣導場次等
指標負責單位及其應提供資料與數據	待協商
資料起訖時間	N/A
參考資訊	個別專家諮詢之建議
指標對應	SDGs 目標: 14.1 在西元 2025 年以前，預防及大幅減少各式各樣的海洋汙染，尤其是來自陸上活動的汙染，包括海洋廢棄物以及營養汙染。
	愛知目標: 目標 8：至遲於 2020 年，汙染，包括過度養分造成的汙染被控制在不危害生態系統功能和生物多樣性的範圍內
	生物多樣性行動方案: D43010 訂定河川汙染改善計畫與時程，逐年使河川與河口水質之營養鹽與重金屬含量低於國際標準

指標名稱：永續發展指標：海域環境水質監測數據合格率/行動方案績效指標：海洋環境品質達甲類及乙類標準的河口數量

議題	海洋汙染
指標名稱	永續發展指標:海域環境水質監測數據合格率/行動方案績效指標:海洋環境品質達甲類及乙類標準的河口數量
指標類別	狀態
意義	不論是行動方案績效指標或永續發展指標的海洋水質標準是以合格率去計算呈現，標準略顯寬鬆，致年年合格率近100%，建議應依據國外及最新研究資料來修正我國海域甲類、乙類水質標準。
定義	永續發展指標-海域環境水質監測數據合格率，係以「海域環境分類及海洋環境品質標準」為基準，評估海域水質符合環境品質標準程度。
測量方法	<p>1. 原永續發展指標-海域環境水質監測數據合格率之計算方式係將各測站水質監測結果（包括 pH 值、溶氧量、重金屬鎘、鉛、汞、銅、鋅共計 7 項），與其所屬海域環境分類與水質標準進行單一比較統計。</p> <p>■ 公式：單一項目合格率(%) = (單一項目水質符合水質標準的總次數/單一項目水質指標有效監測總次數) × 100%</p> <p>■ 總合格率(%) = (7 項水質指標項目符合水質標準的總次數) / 7 項水質指標有效監測總次數 × 100%</p> <p>建議（1）直接將各固定站的水質因子的原始數據繪圖來顯示各海域水質長期變化的趨勢。（2）根據國外近年來所採用的水質標準來研擬修訂我國現行的甲、乙、丙三類的水質標準。之後再來計算其合格率。</p>
指標負責單位及其應提供資料與數據	環保署
資料起訖時間	2003--
參考資訊	<p>1. Department for Environment, Food and Rural Affairs, United Kingdom (2013) Trends in pressures on biodiversity: Pollution.</p> <p>2. Canadian Council of Ministers of the Environment (1999) Canadian Water Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life – Dissolved Oxygen (Marine)</p>
指標對應	<p>SDGs 目標:</p> <p>14.1 在西元 2025 年以前，預防及大幅減少各式各樣的海洋污染，尤其是來自陸上活動的污染，包括海洋廢棄物以及營養污染。</p> <p>愛知目標:</p> <p>目標 8：至遲於 2020 年，污染，包括過度養分造成的污染被控制在不危害生態系統功能和生物多樣性的範圍內</p>

	<p>生物多樣性行動方案:</p> <p>D43010 訂定河川污染改善計畫與時程，逐年使河川與河口水質之營養鹽與重金屬含量低於國際標準</p>
--	--

**指標名稱：海岸廢棄物量化指標**

議題	海洋汙染
指標名稱	海岸廢棄物量化指標
指標類別	狀態
意義	海洋廢棄物是目前全球海洋保育最關切的議題之一，特別是大型塑膠和塑膠微粒，不但會直接危害海洋生物的生存，進入食物鏈後還可能對人類健康造成危害。制定海岸廢棄物量化指標為監測指標，雖無法直接反映廢棄物對生物的危害程度，但可能用於顯示國家上游管理政策是否有效地令海岸廢棄物逐年減量。
定義	<p>根據聯合國環境規劃署 (United Nations Environment Programme) 的定義，海洋廢棄物泛指因任何因素—如人為蓄意丟棄或自然營力搬運—進入海岸或海洋環境的持久性人造固體。</p> <p>在此我們針對發生於特定時間、特定海灘上特定空間範圍內的任一淨灘事件，草擬兩項海洋廢棄物的量化指標，其中「特定種類廢棄物」可鎖定塑膠類廢棄物，或更細之項目如塑膠袋、吸管等已被明確報導會對海洋生物造成直接危害的塑膠類垃圾：</p> $\text{index 1} = \frac{\text{廢棄物總重量}}{\text{淨灘總人數}}$ $\text{index 2} = \frac{\text{特定種類廢棄物總數量}}{\text{淨灘總人數}}$ <p>並初步建議可就兩項量化指標的年平均值來監測臺灣海岸上廢棄物量的年變化情形。</p>
測量方法	淨灘事件不論規模大小，至少應紀錄地點、淨灘總人數與所撿拾的廢棄物總重量。地點的紀錄格式應以十進位 WGS84 經緯度座標系統為主 (紀錄至小數點後 5 位數字)，地名描述為輔，兩者兼具則最佳。若有進行垃圾分類，分類架構建議遵循愛海小旅行資訊網上所提供修改自國際淨灘行動紀錄表的表單 ( <a href="http://www.sow.org.tw/sites/sow/files/icc_2015.pdf">www.sow.org.tw/sites/sow/files/icc_2015.pdf</a> )，並透過該平台提供的頁面發布淨灘資料 ( <a href="http://cleanocean.sow.org.tw/result.php#link03">cleanocean.sow.org.tw/result.php#link03</a> )。
指標負責單位及其應提供資料與數據	環保署/民間團體
資料起訖時間	2004--
參考資訊	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 台灣環境資訊協會在萬里國聖埔定點定期進行的環境監測工作中有進行淨灘的工作，亦有劃設樣區進行長期監測，近年來累積了許多記錄與資料。</li> <li>2. 2010 年，由黑潮海洋文教基金會、台灣環境資訊協會、荒野保護協會、台南社大及國立海洋科技博物館籌</li> </ol>

	<p>備處等組織組成「台灣清淨海洋行動聯盟（Taiwan Ocean Cleanup Alliance, TOCA）」，共同著手進行台灣海洋垃圾研究計畫。並依據「國際海洋廢棄物監測方法」(ICC)，與國際接軌，有系統的記錄與分析海洋廢棄物的來源。建議環保署應善用經費，落實海洋廢棄物汙染及處理的改善工作。</p> <p>3. 王孟偉. 2010. 旗津海洋垃圾之特性分析及因應 管理策略</p> <p>4. Sheavly, S. B. 2007. National Marine Debris Monitoring Program: Final Program Report, Data Analysis and Summary:76.</p> <p>5. Ocean Conservancy (2007) National Marine Debris Monitoring Program: Final Program Report, Data Analysis &amp; Summary</p>
指標對應	<p>SDGs 目標:</p> <p>14.1 在西元 2025 年以前，預防及大幅減少各式各樣的海洋污染，尤其是來自陸上活動的污染，包括海洋廢棄物以及營養污染。</p> <p>愛知目標:</p> <p>目標 8：至遲於 2020 年，污染，包括過度養分造成的污染被控制在不危害生態系統功能和生物多樣性的範圍內</p> <p>生物多樣性行動方案:</p> <p>D43010 訂定河川污染改善計畫與時程，逐年使河川與河口水質之營養鹽與重金屬含量低於國際標準</p>

**指標名稱：中華白海豚族群量**

議題	特定海洋物種豐度變化趨勢
指標名稱(建議新增)	中華白海豚族群量
指標類別	狀態
意義	旗艦種、生態關鍵種、保育種或瀕危種等物種具相當重要的生態地位，應予以優先監測與保育。
定義	如指標名稱
測量方法	定期在中華白海豚分布範圍中，依照不同水深梯度進行固定航線調查，記錄環境因子與人為活動因子，追蹤其空間分布與棲地利用之動態。在熱區海域使用被動式聲音監測，補足非海上目視時段(夜間，與秋冬春季)等時空分布出現豐度之變化。並利用照片辨識個體，利用族群估算法追蹤白海豚的個體隻數(包含母子對數量)等族群參數之變化。
指標負責單位及其應提供資料與數據	林務局 林務局/中華白海豚野生動物重要棲息地範圍內或附近已申請開發或正營運的廠商的監測資料
資料起訖時間	2008--
參考資訊	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 今年度辦理之專家會議與個別專家諮詢之建議</li> <li>2. 周蓮香. 李政諦. 2010. 中華白海豚棲地熱點評估及整體保育方案規劃 Habitat hotspot of humpback dolphin , Sousa chinensis , and master planning for conservation management.</li> <li>3. 中華白海豚族群生態、重要棲息環境及保護區方案規劃 <a href="http://conservation.forest.gov.tw/public/Attachment/181616351971.pdf">http://conservation.forest.gov.tw/public/Attachment/181616351971.pdf</a></li> </ol>
指標對應	SDGs 目標:無
	愛知目標: 目標 12：至遲於 2020 年，防止了已知瀕危物種免遭滅絕，且其保護狀況（尤其是其中減少最嚴重的物種的保護狀況）得到改善和維持
	生物多樣性行動方案: D12030 加強具指標性之動物、植物、微生物物種族群變化之研究

**指標名稱：黑面琵鷺族群量變化**

議題	特定海洋物種豐度變化趨勢
指標名稱(建議新增)	黑面琵鷺族群量
指標類別	狀態
意義	旗艦種、生態關鍵種、保育種或瀕危種等物種具相當重要的生態地位，應予以優先監測與保育。
定義	黑面琵鷺渡冬的族群量
測量方法	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 全球普查之計算方法（中華鳥會提供）：每年一月中旬至下旬黑面琵鷺族群數量較穩定時，調查單位選擇近年已知黑琵曾利用之棲地作為樣區，計算族群數量。由於調查團體眾，每個團體每次進行之調查視為一次獨立有效取樣，若某地區有兩次調查，則取數量較多者為該地區該年度之數量。</li> <li>2. 特生七股研究中心自 2011 年起每日進行定點觀測台江濕地黑面琵鷺數量，已累積有 6 年的觀測資料。</li> <li>3. 自 1993 年開始進行黑面琵鷺全球同步普查，國際鳥盟支會香港觀鳥會於 2003 年起開始統籌全球同步普查，由各地資深賞鳥人士、研究人員和鳥類學家共同義務進行。台灣、香港、澳門、越南和日本的普查結果由當地的統籌員蒐集和整理，各地調查結果由香港觀鳥會統整分析並發佈。</li> <li>4. 補抓繫放研究：選擇不同區域不同族群之個體，在其腳上繫色環以利辨識；並於其中選擇適宜個體裝設無線電發報器已監測渡冬期間在當地的活動範圍；選擇適宜個體裝設衛星發報器，紀錄其於島內南北遷徙之資訊。</li> </ol>
資料起訖時間	2011--
指標負責單位及其應提供資料與數據	台江國家公園/林務局/特生中心/台南市政府/中華民國野鳥學會/台灣黑面琵鷺保育學會
參考資訊	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.今年度辦理之專家會議與個別專家諮詢之建議</li> <li>2.台灣行政院農業委員會：第一類瀕臨絕種保育類野生動物</li> <li>3.中華民國野鳥學會</li> <li>4.2015 台江國家公園黑面琵鷺族群生態研究及其棲地經營管理計畫： <a href="http://www.tjnp.gov.tw/FileDownload/Result/20150202153205874737.pdf">http://www.tjnp.gov.tw/FileDownload/Result/20150202153205874737.pdf</a></li> </ol>
指標對應	<p>SDGs 目標:無</p> <p>愛知目標: 目標 12：至遲於 2020 年，防止了已知瀕危物種免遭滅絕，且其保護狀況（尤其是其中減少最嚴重的物種的保護狀況）得到改善和維持</p> <p>生物多樣性行動方案: D12030 加強具指標性之動物、植物、微生物物種族群變化之研究</p>



**指標名稱：沿近海各漁業類別卸魚船數及漁獲量(含定置網)**

議題	漁業資源
指標名稱(建議新增)	沿近海各漁業類別卸魚船數及漁獲量(含定置網)
指標類別	狀態
意義	分析各漁業別之漁產量，以監測、管理及淘汰不永續的漁具漁法。包括鏢旗魚、一支釣、曳繩釣、刺網、巾著網、焚寄網、圍網、扒網、魴魢、拖網、珊瑚漁業等的漁具漁法；或用漁船噸數分級。上述漁法的排序，越後面的漁法或噸數越大的漁船捕撈的能力及誤捕的比例就會越高，也就愈不符合永續利用的原則
定義	如指標名稱。
測量方法	計算漁業年報每年的產量及產值。但自從 1983 年場外交易合法化後，年報的統計資料就無法精確反映漁民實際的漁獲資料，故需要檢討改進，譬如建立可信的卸魚申報制度及鼓勵措施。
指標負責單位及其應提供資料與數據	漁業署/中華民國永續漁業發展協會/水試所 重點漁業港口派駐漁業檢查員，所蒐集之沿近海重要漁業漁獲資料/漁業署漁業統計年報/水試所漁業資源調查資料/
資料起訖時間	1968--
參考資訊	1. 彙整歷年來漁業年報各個漁法類別的總產量和產值； 2. 漁業署委託研究調查案的結果 3. 今年度辦理之專家會議與個別專家諮詢之建議
指標對應	SDGs 目標 14.4 在西元 2020 年以前，有效監管採收，消除過度漁撈，以及非法的、未報告的、未受監管的(以下簡稱 IUU)、或毀滅性漁撈作法，並實施科學管理計畫，在最短的時間內，將魚量恢復到依據它們的生物特性可產生最大永續發展的魚量。
	愛知目標 目標 6：至遲於 2020 年，所有的魚群、無脊椎動物及水生植物都能以永續、合法及採用生態系統途徑的方式管理和收穫，來避免過度捕撈，同時建立恢復所有枯竭物種的計畫和措施，使漁撈對受威脅的魚群和脆弱的生態系統不產生有害影響，將漁撈對種群、物種和生態系統的影響限制于安全的生態限度內。
	D31040 檢討與改進漁獲資料之蒐集與統計方法，使其能正確反映漁業資源變遷，並據以修訂管理政策

**指標名稱：每年漁船總數、總噸數、總馬力數**

議題	漁業資源
指標名稱	每年漁船總數、總噸數、總馬力數
指標類別	回應
意義	隨著漁撈技術進步，過剩的漁撈能力(fishing capacity)對海洋漁業資源造成莫大的壓力，監測此指標能反映政府在管理漁撈能力上的政策回應及努力
定義	如指標名稱
測量方法	漁業統計年報資料，以每年十二月底之現有動力漁船數為準。
指標負責單位及其應提供資料與數據	漁業署
資料起訖時間	1965--
參考資訊	1. 何勝初，賴怡汝. 2015. 中華民國(臺灣)漁撈能力管理國家行動計畫. 2. 彙整歷年來漁業年報漁船總數、總噸數、總馬力數資料。
指標對應	<p>SDGs 目標</p> <p>14.6 在西元 2020 年以前，禁止會造成過度漁撈的補助，消除會助長 IUU 漁撈的補助，禁止引入這類補助，承認對開發中國家與開發度最低國家採取適當且有效的特別與差別待遇應是世界貿易組織漁撈補助協定的一部分。</p> <p>愛知目標</p> <p>目標 3：至遲於 2020 年，消除、淘汰或改革包括補貼等會危害生物多樣性的獎勵措施，來降低或避免負面影響，並在顧及國家的社會經濟條件下，遵照《公約》和其他相關國際義務，採用並制定有助於保護和永續利用生物多樣性的積極獎勵措施。</p> <p>生物多樣性行動方案：</p> <p>D31060 檢討與改善減船措施、休漁制度、漁業補貼政策對維護漁業資源之成效</p>

### 附件 3、TaiBON 生物多樣性指標 PARCC 評估

#### 1. 陸域保護區面積指標

資料特性	空間	時間
<b>P 精確</b>	保護區的劃設有明確範圍	資料以開園年度公告為主，時間記錄年、月、日
<b>評估</b>	符合	符合
<b>A 準確</b>	原則上以開園該年劃設範圍為準	以常理判斷資料，時間具準確性
<b>評估</b>	符合	符合
<b>R 代表</b>	代表了全台包括自然保留區、國家公園、野生動物重要棲息地等地面積	以區域劃設的公告及修改的年度為依據
<b>評估</b>	符合	符合
<b>C 完整</b>	涵蓋全台所有保護區	時間記錄有年/月/日
<b>評估</b>	符合	符合
<b>C 比較</b>	各保護區的劃設範圍程序標準化	各時間記錄方式統一
<b>評估</b>	不符合	符合

總計在 10 項空間與時間資訊的 PARCC 評估項目中，全數符合評估項目。

## 2. 森林覆蓋面積估算指標

資料特性	物種	空間	時間
<b>P 精確</b>	森林或非森林判釋	座標系統為 TM 二度分帶之橫縱座標（第四次森林資源調查）	時間記錄到「年」
<b>評估</b>	符合	符合	符合
<b>A 準確</b>	具備航空照片判釋與地面樣點調查	無法確知正確空間位置，難進行準確度評估	以常理判斷表格記錄資料，時間具準確性（無輸入或記錄錯誤情況下）
<b>評估</b>	符合	進一步資料確認	符合
<b>R 代表</b>	包含台灣所有的森林類型	空間原則上涵蓋全國林地，能得到全國各林型碳儲存量	每隔 15 年進行一次全國性森林資源調查，未進行調查的年份以內插法取得碳匯資料作為該年度之代表
<b>評估</b>	符合	符合	符合
<b>C 完整</b>	包含台灣所有的森林面積	空間記錄有林區代號、事業區代號、林班	由於無法每年進行全國森林資源調查，亦可透過內插法方式獲得各年度碳匯變化
<b>評估</b>	符合	符合	符合
<b>C 比較</b>	森林判釋具有一致性與穩定性	有相同的座標系統可以比較	參考 IPCC2006 指南，以內插法將總面積分配至兩次調查年度，再搭配歷年林業統計的造林面積分類林型（中華民國國家清冊報告，2014），確保時間序列一致→可比較
<b>評估</b>	符合	符合	符合

總計在 15 項物種、空間與時間資訊的 PARCC 評估項目中，有 14 項評估結果是符合評估要求，只有在空間準確性因無法確知正確位置，需要進一步資料分析。

### 3. 森林碳匯吸存能力指標

資料特性	物種	族群	空間	時間
<b>P 精確</b>	樹種精確度到「種」	第四次森林資源調查，配合航空照片以及地面樣區調查，有精確度	座標系統為 TM 二度分帶之橫縱座標（第四次森林資源調查）	時間記錄到「年」
<b>評估</b>	符合	符合	符合	符合
<b>A 準確</b>	物種排放係數可反映不同林相	遙測實務應用於森林資源調查，有一定程度準確度	無法確知正確空間位置，難進行準確度評估	以常理判斷表格記錄資料，時間具準確性（無輸入或記錄錯誤情況下）
<b>評估</b>	符合	符合	進一步資料確認	符合
<b>R 代表</b>	以樟樹/相思樹/光臘樹為「闊葉林」代表。以肖楠/柳杉/杉木為「針葉樹林」代表（中華民國國家清冊報告，2014）	林型能代表全台林地種類	空間原則上涵蓋全國林地，能得到全國各林型碳儲存量	每隔 15 年進行一次全國性森林資源調查，未進行調查的年份以內插法取得碳匯資料作為該年度代表
<b>評估</b>	符合	符合	符合	符合
<b>C 完整</b>	樹種完整性難以評估	分為天然/人工以及針葉/闊葉/針闊葉，具備完整性	空間記錄有林區代號、事業區代號、林班	由於無法每年進行全國森林資源調查，亦可透過內插法方式獲得各年度碳匯變化
<b>評估</b>	進一步資料確認	符合	符合	符合
<b>C 比較</b>	樹種主要作為林型代表，比較性難以評估	林型有一致的分類系統	有相同的座標系統可以比較	參考 IPCC2006 指南，以內插法將總面積分配至兩次調查年度，再搭配歷年林業統計的造林面積分類林型，確保時間序列一致→可比較
<b>評估</b>	進一步資料確認	符合	符合	符合

總計在 20 項物種、族群、空間與時間資訊 PARCC 評估項目中，有 17 項評估結果符合，3 項（物種完整性、物種比較性、空間準確性）需要進一步資料分析。

#### 4. 選定生物族群數量指標—常見繁殖鳥類

資料特性	物種	族群	棲地	空間	時間
<b>P 精確</b>	一般而言不只一鑑定者，雖已受過專業訓，且鑑定結果通過複審，仍建議建立鳥類辨識認證制度以輔助之	族群資訊以個體組成的調查為主，需進一步針對資料進行統計分析，才能有初步的族群精確性評估結果	棲地判釋的標準名列於BBS調查手冊，樣區選擇以均值棲地為優先選擇，透過土地覆蓋與利用圖層進行棲地判釋精確性評估	以 TW97 經/緯度記錄空間資訊，具有精確度	記錄到年/月/日/時/分，精確度到「分」
<b>評估</b>	符合	進一步資料確認	符合	符合	符合
<b>A 準確</b>	物種辨識的準確性評估，通常建立在信任調查者的鑑定能力之上。	以物種辨識與數量調查的準確性為準	棲地判釋的標準已於BBS調查手冊中明列，而樣區選擇以均值棲地為優先選擇依據，同時透過土地覆蓋與利用圖層進行棲地判釋的準確性評估	表格記錄有樣區經緯度，將樣點座標套入台灣地理座標系統的圖層即可進行準確性評估	以常理判斷表格記錄資料，時間具準確性（無輸入或記錄錯誤情況下）
<b>評估</b>	符合	符合	符合	符合	符合
<b>R 代表</b>	此類調查以繁殖季節（3-6月）常見的台灣鳥種為主，因此物種調查之代表性，建立在BBS Taiwan工作手冊中的取樣設計與調查方法內	物種數量調查具有代表性	棲地類型包括森林、農墾地、草生植被、水域（淡水）、魚塭鹽田、海岸、建築區、其他（附加說明）。大致能涵蓋所有棲地類型	各類棲地分層抽樣的數量不固定	每年樣區調查頻度為變動值
<b>評估</b>	符合	符合	符合	不符合	不符合
<b>C 完整</b>	常見鳥種調查的完整性評估，通常建立在信任調查者的調查能力之上。	族群完整性評估建立在取樣方法與調查方法的基礎上，仍需有進一步的資料分析	樣區規劃前會將全區內各棲地類型逐一列出，再依此規劃所需調查的樣區地點與數量，確保完整性	資料包含各類屬性資料	每年繁殖季進行兩次晨間調查
<b>評估</b>	符合	進一步資料確認	符合	符合	符合
<b>C 比較</b>	鳥類名稱的紀錄	物種數量調查	主要棲地類型及	相同座標系統	每樣點調查的停

以中華民國野鳥學會出版的台灣鳥類名錄（目前最新版為 2014 年的版本）為準，因此基於同樣的鳥類分類與命名標準，可進一步進行物種比較	具有一致性	次要棲地類型，有代號可選擇，確保有一致分類系統	（TW97），且皆有記錄樣區經度緯度與海拔高度	留時間固定，因此時間取樣上具有可比較性
--	-------	-------------------------	-------------------------	---------------------

評估	符合	符合	符合	符合	符合
----	----	----	----	----	----

總計在 25 項物種、族群、棲地、空間與時間資訊的 PARCC 評估項目中，有 21 項評估結果符合，2 項評估要項不符合，2 項評估要項需要進一步資料分析。



## 5. 選定生物族群數量指標——常見蛙類

資料特性	物種	棲地	空間	時間
<b>P 精確</b>	一般而言鑑定者皆受過專業物種辨識與調查之訓練，且鑑定之結果需通過資料複查團隊的複審，資料的物種資訊具備精確度	棲地判釋的標準已於「兩棲類監測標準作業手冊」中明列。兩棲類棲地大致分為陸域及水域環境，透過土地覆蓋與利用圖層進行棲地判釋的精確性評估	以 TW97 經/緯度記錄空間資訊，具有精確度	記錄到年/月/日/時/分，精確度到「分」
<b>評估</b>	符合	符合	符合	符合
<b>A 準確</b>	調查者皆為受過培訓，具有專業調查能力。另外資料會再經過專家審核，因此資料的物種資訊具備準確度	棲地判釋標準明列於「兩棲類監測標準作業手冊」。兩棲類棲地大致分為陸域及水域環境，透過土地覆蓋與利用圖層進行棲地判釋的準確性評估	表格記錄有樣區經緯度，將樣點座標套入台灣地理座標系統的圖層即可進行準確性評估	以常理判斷表格記錄資料，時間具準確性（無輸入或記錄錯誤情況下）
<b>評估</b>	符合	符合	符合	符合
<b>R 代表</b>	物種調查之代表性，建立在取樣方設計與調查方法之上，此詳述於「兩棲類監測標準作業手冊」	水域棲地包括流動水域、水溝、靜止水域、暫時性水域；陸域棲地包括樹林、草原、開墾地，大致能涵蓋所有棲地類型	以 54 個兩棲類生物多樣性熱點作為長期監測臺灣蛙類族群的永久樣區，空間代表性仍待商榷	每年調查四季，每季至少調查一次
<b>評估</b>	符合	符合	不符合	符合
<b>C 完整</b>	蛙類具有季節性，可將 1-2 年的資料合併處理	樣區規劃前會將全區內各棲地類型逐一列出，再依此規劃所需調查的樣區地點與數量，確保完整性	以 54 個兩棲類生物多樣性熱點作為長期監測臺灣蛙類族群的永久樣區，空間完整性仍待商榷	每次調查記錄時間為 20 分鐘
<b>評估</b>	符合	符合	不符合	符合
<b>C 比較</b>	在資料登入時，種類的輸入會採用選單的方式，避免相異俗名或打錯字的問題，因此可進一步進行物種	環境型態及微棲地類型，有選單可選擇，確保有一致分類系統	相同座標系統（TWD97），且皆有記錄樣區經度緯度與海拔高度	各樣區調查開始時間以日落後半小時到午夜 24 時為止

資訊比較

評估	符合	符合	符合	符合
----	----	----	----	----

總計在 20 項物種、棲地、空間與時間資訊的 PARCC 評估項目中，有 18 項評估結果符合，2 項評估要項不符合。

## 6. 外來入侵種分布範圍與數量指標—紅火蟻

資料特性	物種	空間	時間
<b>P 精確</b>	一般而言，僅有一鑑定者（調查者），且通常信賴該鑑定結果，無需進行精確性評估	以 TW97 經/緯度記錄空間資訊，具有精確度	調查表格記錄到年/月/日，精確度到「日」
<b>評估</b>	符合	符合	符合
<b>A 準確</b>	資料調查皆是由專家進行判釋，因此所得結果具有準確性	表格記錄有樣區經緯度，透過將樣點座標套入台灣地理座標系統的圖層中，即可進行準確性評估	以常理判斷表格記錄資料，時間具準確性（無輸入或記錄錯誤情況下）
<b>評估</b>	符合	符合	符合
<b>R 代表</b>	物種資訊的代表性評估建立在取樣方法與調查方法的基礎之上，基本上，物種調查資訊已涵蓋所有的紅火蟻發生區域，因此具有取樣的代表性	空間資訊的代表性評估建立在取樣方法的基礎之上，基本上，調查範圍已涵蓋所有的紅火蟻發生區域，因此具有取樣的代表性	每年的填報資料頻率依據通報的資料筆數而有不同，一年 12 個月皆有詳實的通報紀錄
<b>評估</b>	符合	符合	符合
<b>C 完整</b>	物種資訊的完整性評估建立在取樣方法與調查方法的基礎之上，基本上涵蓋主要的紅火蟻發生區域	涵蓋主要的紅火蟻發生區域	時間記錄有年/月/日，每一筆通報資料皆會紀錄並進行現地的勘查與判釋紅火蟻的危害程度
<b>評估</b>	符合	符合	符合
<b>C 比較</b>	在物種資訊的調查方法與辨識基準具有一致性，因此具有時間上與空間上的比較性	相同座標系統（T97）	依照記錄表格，各單位填寫時間皆為年/月/日
<b>評估</b>	符合	符合	符合

總計在 15 項物種、空間與時間資訊的 PARCC 評估項目中，全數符合評估要項。

7. 外來入侵種分布範圍與數量指標—小花蔓澤蘭

資料特性	物種	族群	空間	時間
<b>P 精確</b>	物種辨識僅單一物種	僅單一物種之判釋	空間精確度仍需進一步資料確認	需原始資料提供以進一步進行 PARCC 分析，從填報表無法判得一年調查頻率與各單位調查持續時間
<b>評估</b>	符合	符合	進一步資料確認	進一步資料確認
<b>A 準確</b>	物種辨識與調查不確定是否由受過專業訓練的人員組成，且物種鑑定之結果未有資料複查機制	以個體組成調查為主，難以評估族群之準確性	農委會發函各縣市政府相關單位做調查，實際調查情形大多未能收集到原始調查資料，因此空間準確性與代表性仍有待商榷	以常理判斷表格記錄資料，時間具準確性（無輸入或記錄錯誤情況下）
<b>評估</b>	不符合	符合	進一步資料確認	符合
<b>R 代表</b>	完整物種數因空間代表性不足，且有效的鑑定物種比率無從得知，因此難以進行物種資訊代表性分析	每年調查成果呈現小花蔓澤蘭在臺灣各地分布圖，但空間代表性不足，難評估完整族群分布代表性。	理論上農委會發函各縣市政府相關單位調查，實際調查情形大多尚未能收集到資料	從填報表無法判得一年調查頻率，仍需原始資料
<b>評估</b>	進一步資料確認	進一步資料確認	進一步資料確認	進一步資料確認
<b>C 完整</b>	完整物種數因空間代表性不足，且有效的鑑定物種比率無從得知，因此難以進行物種資訊完整性的分析	族群完整性的問題同物種完整性的評估結果，需進一步資料確認	空間完整性的問題同物種完整性的評估結果，需進一步資料確認。	時間記錄有年/月/日，從填報表無法看出各單位調查持續時間，需原始資料
<b>評估</b>	進一步資料確認	進一步資料確認	進一步資料確認	進一步資料確認
<b>C 比較</b>	在資料登入時，種類的輸入只有一種，具有相當之比較性	針對國、公、私有林地與農地之比較	相同座標系統（T97），且皆有記錄樣區經度緯度	依照記錄表格，各單位填寫時間皆為年月日
<b>評估</b>	符合	符合	符合	符合

總計在 20 項物種、族群、空間與時間資訊的 PARCC 評估項目中，僅有 8 項評估結果符合，11 項評估要項需進一步資料確認，1 項評估要項不符合。

# 8. 外來入侵種分布範圍與數量指標—斑腿樹蛙

資料特性	物種	棲地	空間	時間
<b>P 精確</b>	一般而言，僅有一鑑定者，且通常信賴該鑑定結果，無需進行精確性評估	棲地由調查人員判定，通常信賴該鑑定結果	以 T97 經/緯度記錄空間資訊，具有精確度	記錄到年/月/日/時/分，精確度到「分」
<b>評估</b>	符合	符合	符合	符合
<b>A 準確</b>	調查者皆為受過培訓，具有專業調查能力。若為一般民眾通報，資料亦會經過專家審核，若有疑問會要求調查者進一步確認	通常無絕對的正確棲地條件，而兩棲類棲地大致分為陸域及水域環境，在判釋微棲地則以周遭棲地為優先判斷依據	表格記錄有樣區經緯度，可進行準確性評估	以常理判斷表格記錄資料，時間具準確性（無輸入或記錄錯誤情況下）
<b>評估</b>	符合	符合	符合	符合
<b>R 代表</b>	根據民眾通報地點進行斑腿樹蛙調查，確定有斑腿樹蛙出現、擴散情形	水域棲地包括流動水域、水溝、靜止水域；陸域棲地包括樹林、草原、開墾地，大致能涵蓋所有棲地類型	調查樣點為一般民眾通報後，志工團隊進行周遭範圍之調查，範圍隨年度增加，且能具有空間代表性（擴散）	每年四季調查，每季至少調查一次，根據調查成果顯示，以一年四季作為熱點長期監測的取樣頻度，可反映真實物種組成情況
<b>評估</b>	符合	符合	符合	符合
<b>C 完整</b>	兩棲保育團隊審核後，可得知有效的鑑定物種比率	樣區規劃前將全區內各棲地類型列出，再依此規劃需調查的樣區地點與數量，確保完整性	空間記錄有縣市/鄉鎮/地點/環境型態/微棲地類型	時間記錄有年/月/日/時/分，每次記錄 20 分鐘
<b>評估</b>	符合	符合	符合	符合
<b>C 比較</b>	在資料登入時，種類的輸入只有一種，具有比較性	環境型態及微棲地類型有選單，有一致分類系統	相同座標系統（T97）且有記錄樣區經度緯度	樣區調查開始時間以日落後半小時到午夜 24 時
<b>評估</b>	符合	符合	符合	符合

總計在 20 項物種、族群、空間與時間資訊的 PARCC 評估項目中，全數符合評估項目。

## 9. 外來入侵種分布範圍與數量指標—埃及聖鸚

資料特性	物種	族群	空間	時間
<b>P 精確</b>	一般而言一筆資料由同鑑定者進行，已受過專業訓練，且鑑定之結果會交由複查團隊複審	族群資訊以個體組成的調查為主，需進一步針對資料統計分析，才有初步的族群精確性評估	eBird 座標系統具經緯度	記錄到年/月/日/時/分，精確度到「分」
<b>評估</b>	符合	進一步資料分析	符合	符合
<b>A 準確</b>	物種辨識的準確性評估建立在信任調查者的鑑定能力之上。	族群資訊以個體組成的調查為主，需進一步針對資料統計分析，才有初步的族群準確性評估	具經緯度，可進行準確度評估	以常理判斷表格記錄資料，時間具準確性（無輸入或記錄錯誤情況）
<b>評估</b>	符合	進一步資料分析	符合	符合
<b>R 代表</b>	物種調查的代表性與完整性建立在調查者的專業調查能力	物種調查的代表性與完整性建立在調查者的專業調查能力	以熱門鳥點在地圖上點出點位，然因熱點鳥種清單不全，空間代表性難評估	透過公民回報鳥種出現種類與隻數，調查時間不固定
<b>評估</b>	符合	符合	不符合	不符合
<b>C 完整</b>	物種調查的代表性與完整性建立在調查者的專業調查能力	物種調查的代表性與完整性建立在調查者的專業調查能力	從目前資料尚看不出空間的區分，無法判斷完整性。	透過公民回報鳥種出現種類與隻數，調查時間不固定，完整性難以評斷
<b>評估</b>	符合	符合	不符合	不符合
<b>C 比較</b>	鳥類名稱的紀錄以中華民國野鳥學會出版的台灣鳥類名錄為準，同樣的鳥類分類與命名標準，可進行物種比較	在鳥類族群變化趨勢的比較上，若針對長期固定的樣區與固定頻度的有效調查資料，可進行比較	相同座標系統（TW97）	紀錄格式具一致性
<b>評估</b>	符合	不符合	符合	符合

總計在 20 項物種、族群、空間與時間資訊的 PARCC 評估項目中，有 13 項評估結果符合，2 項評估要項需要進一步資料分析，尤其是族群資訊在精確性與準確性的評估，另有 5 項評估要項不符合。



## 附件 4、環境資訊協會珊瑚礁體檢與海洋廢棄物訪談會議記錄

一、時間：民國 105 年 03 月 04 日(星期四) 10:00-12:00

二、地點：環境資訊協會台北分部

三、出席人員：

1. 環境資訊協會-徐巧玲、林育朱、吳佳其
2. 中研院：王豫煌、麥館碩、金映玥、蔡素甄

四、紀錄：金映玥

五、議程：

1. 珊瑚礁總體檢介紹
2. 海洋廢棄物監測介紹
3. TaiBON 簡介

六、討論：

1. 珊瑚礁體檢簡介:由環資徐巧玲(海洋小組專案執行)與林育朱(海洋守護計畫經理)介紹由 2009 迄今環資進行的全台與離島珊瑚礁體檢的執行方式與資料格式，環資辦理的珊瑚礁體檢的進行方式是參照國際珊瑚礁總體檢基金會(Reef Check Foundation) (<http://www.reefcheck.org/>)之調查方法，每年皆延續 2009 年所調查地點包含野柳、龍洞灣、鼻頭港、番仔澳、綠島、蘭嶼、小琉球和澎湖東、西嶼坪等地(但會視天候情況調整樣區)，調查時間從 5 月至 11 月，每次召百人次志工下水。詳細內容可見環資每年發布的珊瑚礁體檢報告 (<http://www.slideshare.net/reefcheck/2015-56326719>)。
2. 監測資料:珊瑚礁體檢的資料主要調查於穿越線內水深較淺(五米)及水深較深(十米)之指標脊椎生物隻數、指標無脊椎生物隻數及底質種類。詳細資料記錄格式請見附檔，目前環資僅提供 2015 年的資料，其餘年代的資料由志工協助彙整中，約數個月後可提供。
3. 現況:珊瑚礁體檢的資料每年皆會提供給國際珊瑚礁總體檢基金會(Reef Check Foundation)，但近年該基金會要求調查珊瑚礁體檢的潛水員必須參與 EcoDiver 的課程，其提供之資料才能被認可，而台灣目前參與 EcoDiver 的課程之教練或潛水員相當稀少，也苦無經費支持，所以上傳的資料目前無法列入該基金會網站中。故可建議政府機關補助經費，支持民間持續進行珊瑚礁體檢計畫並更進一步提升資料品質，與國際接軌。
4. 海廢監測簡介:目前台灣清淨海洋行動聯盟 Taiwan Ocean Cleanup Alliance (T.O.C.A)是由中華民國荒野保護協會、台灣環境資訊協會、台南市社區大學、黑潮海洋文教基金會、國立海洋科技博物館成員組成，其聯盟工作項目如下：  
(1.) 在全台灣舉辦淨灘行動並紀錄垃圾的種類與來源。

- (2.) 建立主題網站、資料庫，累積全台灣海洋廢棄物監測數據。
  - (3.) 舉辦研討會、演講與各式環境教育活動，推廣海洋廢棄物議題。
  - (4.) 每年參與 International Coastal Cleanup (ICC) 國際淨灘行動。
  - (5.) 積極參與國際相關會議，包括每年的 ICC Conference 與國際海洋廢棄物大會 (International Marine Debris Conference)。
  - (6.) East Asian Civil Forum 成員之一，該論壇由韓國的 Our Sea of East Asia Network、日本的 Japan Environmental Action Network 和泰國的 GREEN FIN ASSOCIATION 共同組成。
5. 現況: TOC 原先使用 ICC 提供的表格進行垃圾分類與統計，然而 2001 年，TOC 藉由過去 16 年的經驗，制定新的紀錄表格，找出數量較大、分布較廣的特定廢棄物，並以它們可能的來源作分類，重新設計紀錄表格，將重點擺在廢棄物的來源上。新的表格針對 42 樣廢棄物作紀錄，並區分為五大來源：「海岸遊憩與日常生活」、「海上活動與船隻」、「抽煙」、「傾倒廢棄物」、「醫療/個人衛生用品」。實際記錄表格請參附檔。然而目前淨灘資料可上傳至環資啟動的台灣海洋守護網(<http://coast.e-info.org.tw/zh-hant/join/coastal-cleanup/submission>)，荒野保護協會亦有建立海洋廢棄物記錄平台(<http://cleanocean.sow.org.tw/result.php#link03>)。

**小結：**持續與環境資訊協會密切聯繫與互惠交流，同時今年度專家諮詢會議亦邀請環境資訊協會出席。

## 附件 5、黑潮海洋文教基金會鯨豚目擊與海洋廢棄物資料訪談

一、 時間：民國 105 年 4 月 18 日(一) 13:10-15:00

二、 地點：黑潮海洋文教基金會(花蓮縣花蓮市中美路 81 號)

三、 議程

1. 由黑潮海洋文教基金會顧問-賴威任介紹鯨豚目擊及海洋廢棄物資料
2. 討論鯨豚目擊紀錄與海洋廢棄物資料應用在生物多樣性監測指標之可能性

四、 出席人員：

1. 中研院：邵廣昭、王豫煌、麥舘碩、蔡素甄
2. 黑潮海洋文教基金會：張卉君、賴威任、呂允中

五、 紀錄：蔡素甄

六、 討論：

鯨豚目擊資料

1. 黑潮海洋文教基金會的鯨豚目擊紀錄始於 1998 年，一直持續至今，2001 及 2002 年因為經費因素停了兩年，由志工搭乘娛樂賞鯨船出海做紀錄，利用紙本記錄出現鯨豚種類、位置、方位、時間、行為及潮汐狀況，再將紙本紀錄輸入電腦。賞鯨船搭乘地點在七星潭，每日有四班船班，分別為早上八點、十點，下午兩點及四點。
2. 由於賞鯨業者發現鯨豚後會通報同業，在不同賞鯨船上的志工可能會記錄到同一群鯨豚，而導致資料重複的情況發生，此些情況可利用目擊者座標、發現時間進行人工篩選。
3. 黑潮也針對瑞氏海豚進行 Photo-ID 鯨豚個體辨識，拍照紀錄出現的瑞氏海豚花紋及背鰭缺刻，目的在建立臺灣東岸花紋海豚的族群資料庫，以了解牠們的活動範圍、族群結構等。
4. 鯨豚目擊紀錄常見的物種有：
  - 1) 飛旋海豚
  - 2) 瑞氏海豚
  - 3) 熱帶斑紋海豚
  - 4) 瓶鼻海豚
  - 5) 弗氏海豚這五種約佔 90%，其他少見的物種有小抹香鯨與侏儒抹香鯨。

5. 鯨豚目擊資料的應用：

- 1) 每年出現的物種數
- 2) 年度物種數的變化
- 3) 鯨豚數量變化(需搭配觀測次數)
6. 鯨豚目擊資料應用在指標的可能性：
  - 1) 推估族群數量：不同志工估算標準不一，難以利用目擊紀錄推估族群數量。
  - 2) 辨認隻數：目擊記錄人員當場僅能推估大約數量，若要使用拍攝的照片確認數量也有難度，因為無法保證每一次拍到的照片都能清楚辨識鯨豚隻數。
  - 3) 數量(物種數及個體數)是否增加：賞鯨業者會互相通報鯨豚位置，在這種情況下，目擊率變高，目擊記錄無法有效反映族群量是否增加
  - 4) 鯨豚發現率：有些志工並未填寫目擊資料，發現率的估算可能會錯估

#### 海洋廢棄物監測

1. 黑潮在 2005 年起擔任 ICC 國際淨灘行動臺灣聯絡人，2012 年與其他四個 NPO 成立臺灣清境海洋行動聯盟，除配合每年 9、10 月的 ICC 淨灘活動，並將淨灘資料彙整至荒野保護協會的資料庫外，黑潮定期在花蓮溪口進行淨灘活動，累積了長期的海洋廢棄物資料。
2. 除黑潮與環境資訊協會，台南社大、海生館也有長期的海洋廢棄物資料。

## 附件 6、漁業署生物多樣性行動管考計畫系統測試訪談會議

一、 時間：民國 105 年 4 月 29 日(五) 10:00-12:00

二、 地點：和平辦公大樓 漁業署會議室

三、 目的：生物多樣性行動管考計畫系統測試

四、 出席人員：

1. 漁業署：徐元華
2. 中研院：王豫煌、麥館碩、蔡素甄

五、 紀錄：蔡素甄

六、 討論：

### (一)、 系統改善建議

1. 量化指標將不同單位的數值呈現在同一張表上，在閱讀上造成困難，建議能將呈現方法做點調整。
2. 資料填寫詳細程度為何?以海洋保護區為例，經過執法會討論後目前臺灣海洋保護區站內水 12 海浬面積 40.7%，這 40.7% 包含其他單位所管轄之海洋保護區，約莫有 60 幾項，若要全部填寫在量化指標裡，可能會造成彙整同仁的工作負擔，而依照生物多樣性行動計畫管考方案說明，應當只要填寫加總面積與比例，這樣是否又太過簡單?

### (二)、 提供資料建立指標相關建議

1. 漁業署樂意提供資料建立生物多樣性監測指標，但在資料公開程度則需要多加考量，以漁業署主辦之海洋保護面積為例，每年須經過執法會議，使得公開資料，而漁業年報統計資料也須經過開會討論，剔除不合理的資料，才會公開上網，若貿然公開原始資料，可能造成與官方公布資料不一致的情況，引發民眾及民間團體質疑，公部門必須花費許多力氣解釋這些差異是從何而來。
2. 資料的解讀是發散式，以告發案件為例，告發案件數的增加可能意味著投入的人力較前期高，或是違規案件增加，因此在資料的應用上就必須要特別注意，同一份資料可以有不同的解釋，結果也會有所不同。
3. 生物多樣性行動管考計畫雖列有許多績效指標，為達到維護生物多樣性之效果，有因果關係的績效指標應一同檢討，例如休漁措施或禁止採捕之告示牌數量指標要對應到魚類資源回復狀況的績效指標。

## 附件 7、漁業署生物多樣性行動管考計畫系統測試及指標訪談會議

一、 時間：民國 105 年 6 月 13 日(一) 14:00-16:00

二、 地點：行政院農委會漁業署和平辦公大樓 702 會議室

三、 目的：生物多樣性行動方案海域相關指標討論與行動計畫管考系統介紹

四、 主席：邵廣昭

五、 出席人員

1. 漁業署：黃安強、郭東霖、盧坤宏、李境超

2. 海洋大學：黃向文

3. 中研院：王豫煌、麥館碩、蔡素甄

六、 紀錄：蔡素甄

七、 討論

1. 邵廣昭研究員說明本次訪談目的，主要是針對漁業署主辦之漁業資源、特定物種、海洋保護區三大議題與業務承辦人討論資料來源、品質控管流程。

2. 行動方案績效指標討論

### 過漁(漁業資源變動及違規取締)

邵老師：關於漁業資源變化代表性物種的挑選，原本我們已向漁業署發文申請使用定置漁場漁獲資料作為指標，然而在上次的訪談中卻被提醒定置漁網的資料可能不宜直接使用，因為該資料可能會與漁業年報的資料有所出入，十分可惜，不知可否再確認。又不知道漁業年報的資料在公布前會有那些稽核機制？

李境超、郭東霖：原則上漁業年報資料是從「定置網漁業查報系統」匯出的，故應不會有不一致的情況，若資料是經正式行文取得的，理應可以使用。

黃老師：

1. 績效指標 D3107「漁業管理措施公告數及取締違規作業出勤航次、漁船艘數」，現行公告依不同漁獲對象分成 8 項管制措施公告，目前在填寫績效指標時是將所有的取締違規案件件數整合在一起，日後是否能依照不同管制措施公告分開填寫，以更加了解哪項漁業違規件數較多及變化情況，管考系統部分是否能支持？
2. 出勤航次是否會與海巡署提供資料重複？

郭東霖：

1. 這部分填報人員可以配合較詳細的違規取締資料，供更進一步的分析。
2. 漁業署統計的出勤航次會與海巡署的分開計算，取締情況各縣市政府皆會上傳到漁政系統，由署裡統籌及彙整。

麥館碩：管考系統設計具有彈性，承辦人員能自由新增填寫細項，所以做更詳細的分析應是沒有問題。

邵老師：卸魚船數是否能採用海巡署的資料？

李境超：海巡署的資料原則是能使用，但是最近海巡署正在推行目視通關，卸魚船數可能會因此失真，使用上須多加注意。

### 漁業年報資料

李境超：

1. 漁業年報系統收集的漁獲魚種數現已新增至 300 餘種，但 5 年內漁獲量在 1,000 噸以下的魚種不會公布在漁業年報上，目前公布在漁業年報上的魚種約有 100 多種。
2. 蒐集漁獲資料的材料與方法都遵照工作手冊守則，工作手冊已公開在網路上可供參考。
3. 漁業年報的資料漁業署內部有稽核機制，當數據出現大幅度變動時承辦人員會回溯資料源頭，確認是否有錯誤。

邵老師：公開上網的漁業年報是否能提供非 PDF 格式的檔案，以利分析使用？

黃老師：既然承辦人員都要辛苦 key in 資料，或許能參考國外網站提供 excel 檔案，讓資料能有更好的應用。

李境超：現階段還是必須請各位老師來文索取 excel 檔案，但是老師們的建議我們會再提報上去。

### 海洋保護區

邵老師：

1. 海洋保護區的資料應將符合 IUCN 定義的「完全禁漁區」獨立列出，保護區的狀態指標對於生態監測很重要，但卻缺乏長期監測資料，反而是非保護區的地方因為有開發案的關係，而有長期資料，如麥寮、核二廠等海域，保護區與非保護區對生物多樣性監測來說皆為非常重要，若兩者的資料能兼具，則可將非保護區的資料拿來當作對照組做比較。
2. 國家公園在南沙及東沙宣布開放釣魚，這樣一來保護區的面積該如何計算，雖然開放釣魚的面積不大，但似乎仍應予以扣除。

郭東霖：

1. 獨立列出「完全禁漁區」是可行的，漁業署方面應可配合。
2. 開放釣魚的海域應不算「完全禁漁區」，可分開計算。



## 海洋選定物種

邵老師：漁業署是否有收集鯨豚混獲資料？能否公開？

郭東霖：漁業署收有相關資料，但還是需要麻煩需要資料的老師行文索取

黃老師：選定物種的挑選，除了被 IUCN 列為瀕危以及其他受關注的物種外，建議可以挑選種苗(增殖)放流的物種來當作監測指標，每年漁業署花費相當經費在做放流，或許可以從放流物種的監測看出放流的成效。

## 管考系統

漁業署：

1. 郭東霖：管考系統是否可以將輸入內容輸出像過去填寫的大表？
2. 盧坤宏：非量化指標的項目該如何做填寫？
3. 黃安強：系統是否會將工作項目及績效指標列出？

麥館碩：

1. 系統目前還在調整中，若貴單位有這方面的需求，可與林務局再研議，並作調整。
2. 系統的介面設計可同時滿足量化與非量化指標的填寫，非量化指標的部分僅需填入績效指標概述，量化數字部分則可不用填。
3. 目前系統已經將新版的工作項目及績效指標列出，承辦人只要點選「與我相關的績效指標」即可看到該單位須填寫的績效指標。

黃老師：

1. 系統設計是否能自動彙整數字，如主、協辦單位各自上系統填寫量化指標，最後系統能將所有數字做總和嗎？
2. 系統若能設計的好，則各部會之間的資料就能達到很好的交流與應用

中研院：

1. 麥館碩：目前管考系統的數字是無法做彙整的，關於這部分應由主、協辦單位去協調如何做填寫。
2. 邵老師：黃老師的意見很好，以海洋保護區為例，台灣的資料不齊全且錯誤不少，我們應當利用這個機會嚴格要求各部會按照國際標準將海洋保護區資料填寫完整。

## 結論

1. 感謝各位出席參與討論，謝謝漁業署願意提供建立生物多樣性監測指標相關資料以及黃老師提供的意見與方向。
2. 海洋保護區資料應嚴格要求各部會照國際標準填寫，東沙環礁及太平島開放釣魚區域應要求國家公園公布其範圍與區域，以正確計算「完全禁漁區」面積。

特定物種的挑選應以保育物種、沿近海重要經濟魚種為主，另外黃老師提到的增殖放流的物種應列入考慮，因增殖放流也投入相當大的人力物力。

## 附件 8、漁業署生物多樣性行動管考計畫系統測試及指標訪談會議

一、 時間：民國 105 年 11 月 29 日(一) 14:00-16:00

二、 地點：行政院農委會漁業署和平辦公大樓 702 會議室

三、 目的：生物多樣性行動方案海域相關指標討論與行動計畫管考系統介紹

四、 主席：邵廣昭

五、 出席人員

1. 漁業署：賴怡汝、張惟翔、吳庭光、鄭震聲、黃安強

2. 中研院：麥綰碩、蔡素甄

六、 紀錄：蔡素甄

七、 討論

(一)、漁業署主、協辦之漁業資源、選定物種、海洋保護區三大議題指標討論

1. 具體工作中部分具體工作與漁業署業務較不相關，可不填寫或申請解除列管，如 D12020、D21030、D42030、D51022、D00002。

2. 部分具體工作需再確認是否有相關計畫，若無則可不填寫，如 D41031、D42030、D61010、D0005

3. 具體工作應填寫內容及可提供資料如下表：

具體工作	績效指標	討論內容與結論
D11040	1. 海洋保護區佔的 12 哩領海面積比 2. 完全禁漁區占 MPA 面積比	辦理海洋保護區相關業務的各部會皆須填寫此績效指標，漁業署部分可提供相關資料，其他部會更新海洋保護區面積後，會通知漁業署承辦人，即可即時更新海洋保護區現況。
D12020	1. 分類人才總數及增聘人數 2. 已登錄之典藏標本總數與年增加數 3. 完成台灣重要生物誌之數量	此工作項目與漁業署業務較不相關，應該可申請解除列管。
D12030	指標性物種類群變化之研究項目	此績效指標主要填寫指標性物種類群變化的研究項目，不同年度同一研究項目(物種)應分開計算，除填寫研究項目(數目)外，也應填寫計畫名稱或研究對象，以便未來追蹤。而指標物種目前沒有設定特定物種，由漁業署自行設定，如果科技計畫中的黑魷，或是其他計畫下的青鰲等物種。
D21030	1. 各單位依前二項工作所累積與公開之監測資料總筆數與增加數	漁業署較少有監測計畫，可不填寫。

具體工作	績效指標	討論內容與結論
	2. 生物多樣性監測資料應用於改善生物多樣性保育與永續利用之措施數	
D31040	1. 定期定點蒐集漁業資源變動之資料 2. 定期公開漁獲調查統計資料	定期公開漁獲調查統計資料可從漁業統計年報獲得，另外，漁業署可提供查報計畫數及筆數，並分年度填寫。
D31060	1. 漁船總噸數及每年降低的噸數 2. 有效漁船總數及每年減少的船數 3. 經評估而調整有益於生物多樣性永續利用之漁業補貼金額(如休漁補貼)或獎勵政策數目；並減少不利的補貼(如燃油補貼)。	漁業署可提供船筏收購及用油/休漁補貼資料。
D31070	1. 漁業管理措施公告數及取締違規作業出勤航次、漁船艘數 2. 地方參與管理而具體改善漁業資源之案例數目	相關資料漁業署皆可提供，如卯澳漁港社區參與實例可列在第二項績效指標。
D31100	1. 執行教育宣導及經營管理工作之場次及參加人數。 2. 社區漁業巡守隊之數量及人數	漁業署皆有相關資料可提供。
D41031	完成建制寵物、水產養殖、觀賞水族及有害生物辨識、市場管制與防治管理的機制與分工	須再清查漁業署是否有經濟性入侵種(如大閘蟹)的相關資料，若有可提供做為績效指標參考資料。
D41070	1. 基因改造研發相關管理規範數量 2. 非目的使用及野外逸出之基改產品查驗數量 3. 邊境與市場非法基改產品查緝之數量(及強度)	漁業署有相關計畫，應可提供。
D42030	1. 各類生態系之合乎生態原則復育方法數量或實用性研究評估成果 2. (生物多樣性因而改善之案件數)/(額度五千萬以上工程施作之總案件數)及成長率	須再清查是否有相關計畫。
D51022	建立原住民/地方社區參與生物多樣性的保育與永續利用之機制	目前無相關計畫。
D61010	協助非政府組織參與生物多樣性	須再確認是否有相關計畫。

具體工作	績效指標	討論內容與結論
	宣導與保護生物多樣性棲地工作之計畫數	
D00002	1. 生物多樣性價值評估資料之項目數。 2. 綠色國民所得帳中納入生物多樣性評價之項目數	目前無相關計畫。
D00005	1. 完成永續性水產養殖方式評估準則 2. 完成現行水產養殖方式是否符合永續之評估 3. 符合永續的水產養殖所佔產量/產值	養殖組應可提供相關資料，但需與承辦人確認。

## (二)、行動計畫管考系統介紹及需求討論

	系統需求	討論內容與回覆
1.	若是填寫數據有異常，系統是否會提醒？又系統允許修改填報數據，能否添加「修正原因」欄位，以便日後接手的承辦人員做追蹤？	系統不會監測異常數據，須由承辦人自行檢視，每一次的修改在按下儲存鍵後系統會留下紀錄；目前系統沒有修正備註欄位，但這是一個很好的建議，系統可朝此方向改進。
2.	填報數據時，應填（本季／年度）增加數目，還是填寫最後的總數，讓系統計算每季／年度的增減量？希望能定義清楚，日後承辦人可依照這個準則去填寫。	目前系統設置兩種都能填，由各單位決定該如何填寫。
3.	是否能由系統繪製年度變化趨勢？	由於各單位資料狀況不同，若要系統繪製變化趨勢，須將各種情況考量進去，在此情況下這種做法並不經濟，最好的方法還是由各單位從系統匯出歷史資料 CSV 或是 Excel 檔案做計算。
4.	系統是否會判別半形/全形數字？又，系統有問題時，該與誰聯絡？	全形數字在電腦中不會被視為數字，因此在系統中填寫全形數字無法被儲存。網站將來會設置與我聯絡專區，使用者有任何問題可直接與管理員聯絡。

## 八、散會

## 附件 9、保護/保留區土地利用型變遷分析

附件 9-1 原生生態系保護區—雪霸自然保護區

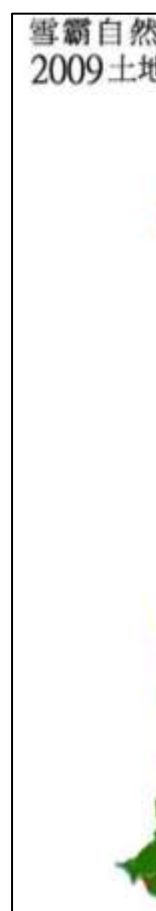
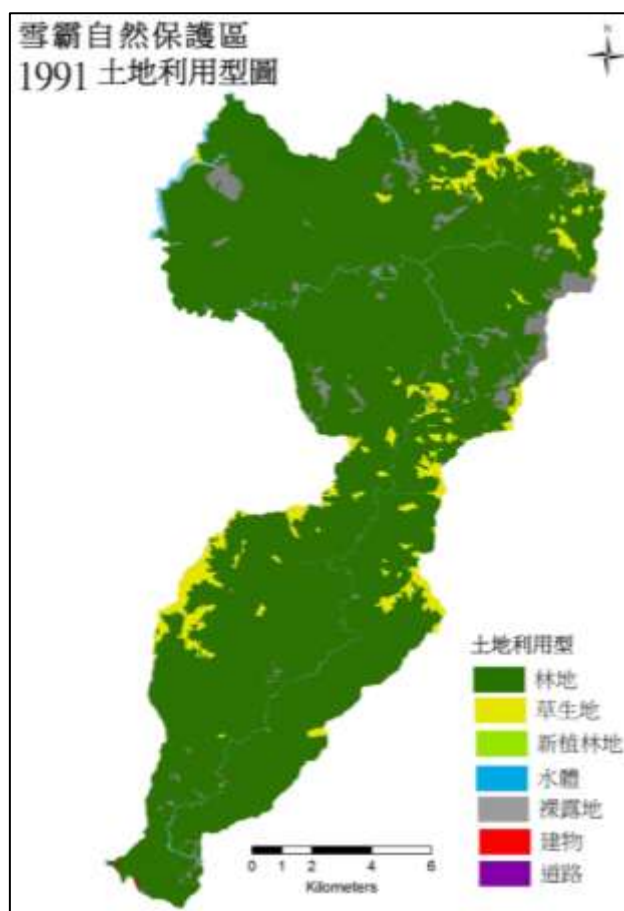
附件 9-2 特定動植物保護區—台灣一葉蘭自然保留區

附件 9-3 特定地景保護區—烏山頂泥火山自然保留區

附件 9-4 候鳥棲息地保護區—無尾港水鳥保護區

附件 9-1 原生生態系保護區—雪霸自然保護區土地利用型變遷分析

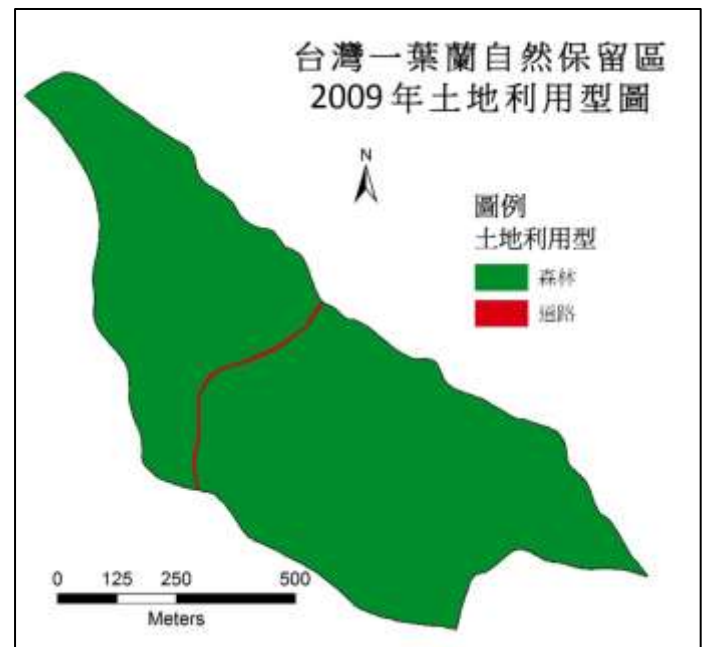
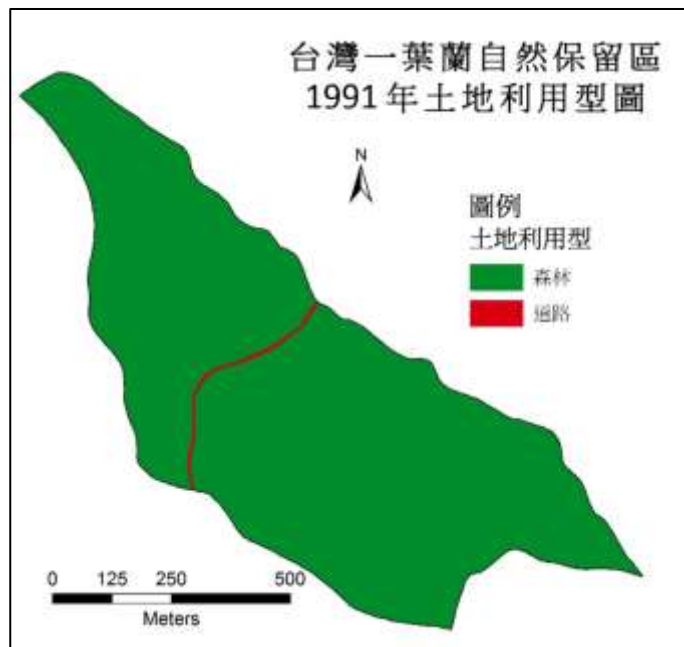
面積(公頃)								
年度	森林	草地	裸露地	水體	人工建物	道路	新植林地	總計
2001	18,935.16	1032.17	655.24	189.61	2.68	3.99	--	20,869.82
%	90.7%	4.95%	3.14%	0.91%	0.01%	0.01%	--	100.0%
2009	18,548.82	795.07	1013.58	231.09	4.55	0.65	276.06	20,869.82
%	88.88%	3.81%	4.86%	1.11%	0.02%	<0.01%	1.32%	100.0%



<<資料來源: 第二次國土利用調查與第三、四次森林資源調查>>

附件 9-2 特定動植物保護區—台灣一葉蘭自然保留區

面積(公頃)			
年度	森林	道路	總計
1995	57.55	0.34	57.89
百分比	99.4%	0.6%	100.0%
2007	57.55	0.34	57.89
百分比	99.4%	0.6%	100.0%

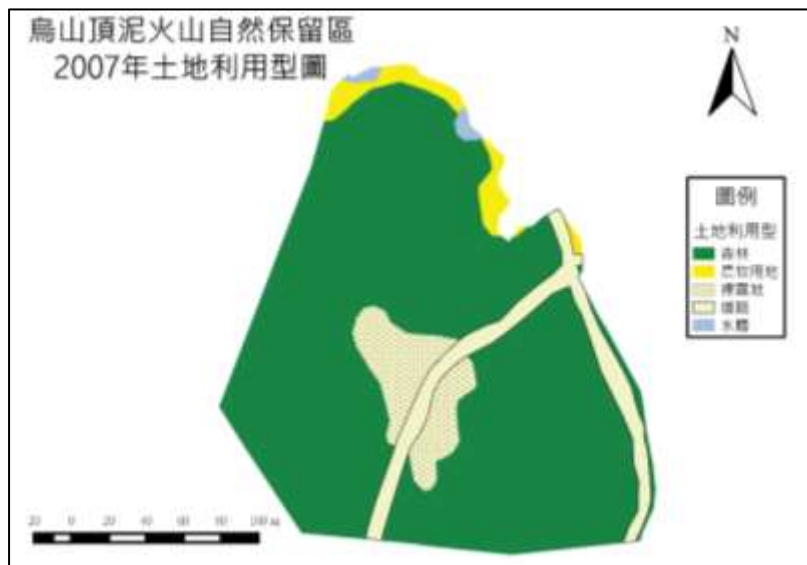
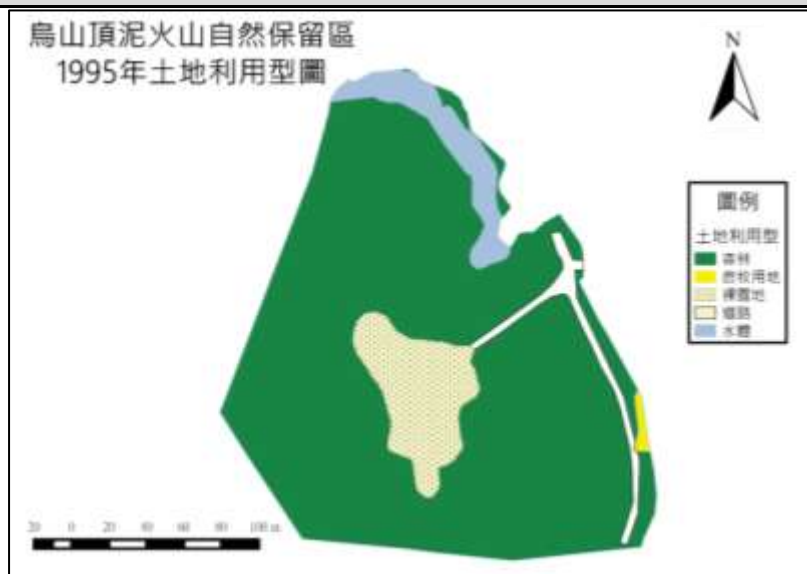


<<資料來源: 第二、三次國土利用調查與第三、四次森林資源調查>>



附件 9-3 特定地景保護區—烏山頂泥火山自然保留區土地利用變遷

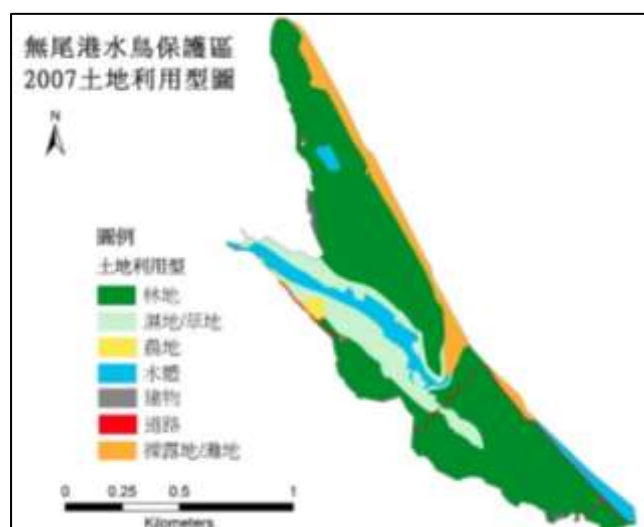
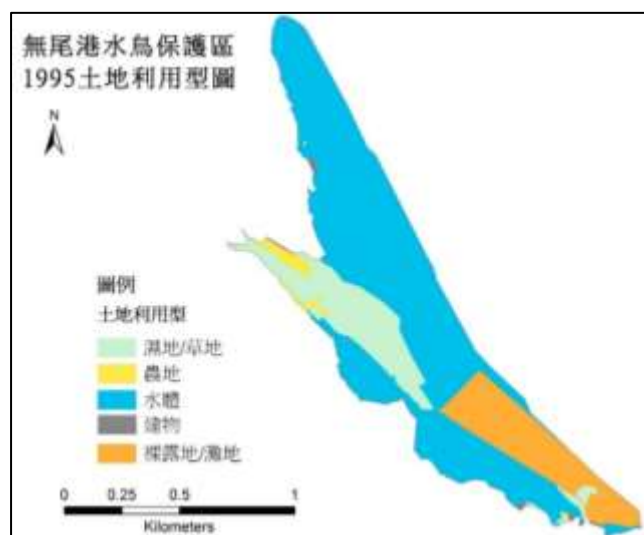
面積(公頃)						
年度	森林	農牧用地	裸露地	道路	水體	總計
1995	3.40	0.02	0.35	0.10	0.21	4.08
百分比	83.3%	0.4%	8.6%	2.6%	5.1%	100.0%
2007	3.34	0.12	0.29	0.30	0.03	4.08
百分比	81.9%	2.9%	7.2%	7.5%	0.6%	100.0%



<<資料來源: 第一、二次國土利用調查>>

附件 9-4 候鳥棲息地保護區—無尾港水鳥保護區土地利用型變遷

面積(公頃)								
年度	林地	濕地/草地	農地	裸露地/ 灘地	建物	道路	水體	總計
1995	0.00	1117.39	180.75	2102.94	53.74	0.00	6881.62	10336.43
百分比	0.0%	10.8%	1.7%	20.3%	0.5%	0.0%	66.6%	100.0%
2007	6806.87	1447.66	90.10	854.88	100.32	940.14	96.46	10336.43
百分比	65.9%	14.0%	0.9%	8.3%	1.0%	9.1%	0.9%	100.0%



<<資料來源:第一、二次國土利用調查>>

## 附件 10、TaiBON 生物多樣性指標發展架構

TaiBON 生物多樣性指標建構主要依據 BIP(2011)針對國家級生物多樣性指標發展與運用所建構的指導方針。BIP 的指標發展架構具有三大主題與 9 項步驟，強調指標是否反映關鍵議題、如何定義可能的指標、資料蒐集與檢核、指標計算與判讀，並強調指標的評估與反覆修改的循環機制，透過監測與報告系統的建立，以確保指標使用之永續性。BIP 的指標發展架構具有評量、回饋與改善的機制，每個步驟都需要與前後的步驟相關聯與配合，時時調整與檢討。

因此，TaiBON 生物多樣性指標建構於 BIP 之指標發展架構之上，以愛知目標與聯合國永續發展目標(Sustainable Development Goals, SDGs)為指標發展原則，將國內已有的指標與國外廣用的指標為範例，透過指標訂定與評估原則（包括四大面向與六個原則），反覆進行指標的評估與檢討，進而發展生物多樣性指標草案，作為指標定義、內涵、計算方式與呈現方式的準則。

其中，國內外指標現況蒐集與分析後，分別參考全球、區域以及國家層級共十二套國外廣用的指標系統，其中若指標所定義的內涵與國內相似，則將評估是否有改善國內現有指標之可能性。若國外的指標尚未在國內使用，則評估在國內採用的可行性。國內已有的指標主要透過林務局（2010）建議蒐集的 13 項生物多樣性指標、永續會（2003-2014）配合 SDGs 所發展的 9 項生物多樣性相關之永續發展指標與 103 項行動計畫方案中管考執行成效的績效指標（Key Performance Indicator, KPI）進行檢討，並盤查國內外相關研究，初步篩選出具有可行性的候選指標群。接著，透過指標訂定與評估原則，進行指標的評估與檢討，並以生物多樣性的「議題」為導向。TaiBON 生物多樣性指標議題發展主要分為海域與陸域兩方面進行，由各自規劃指標探討的議題項目，並依據 BIP 所發展的指標分類架構（PSBR-Pressure、State、Benefit、Response）（BIP, 2014），於各指標議題下，研擬相關的指標。最後，透過相關專家學者的諮詢會議，以整合國內政府部門、學術研究單位、NGO 的專家學者與部會代表之建議，以完善指標草案的訂定基礎，最終以產出多樣性為主的國家生物多樣性指標草案。

此指標草案的研擬與呈現方式，主要針對每一項指標詳細描述其意義、定義、PSBR 分類型、量測方法、指標負責單位及其應提供資料與數據、所對應的愛知目標、所對應的 SDGs 目標、及所對應的生物多樣行動方案工作項目等八項內容，進行指標草案之初擬。指標草案的內容，須要經過指標相關的權益關係者（指標直接的使用者、資料提供者、指標發展與應用單位及對於相關議題關注的社會大眾與民間團體等）反覆的溝通、協調，再針對具有實用性的指標，推薦納入永續發展指標系統。因永續會為主要推動並執行生物多

樣性指標的力量，目前仍以強化、新增現有永續發展指標，掌控可量化績效指標與永續發展指標連結性為主要目標。

## 附件 11、保護/保留區經營管理成效評估候選指標草案

### 指標名稱：[保護/保留區]盜伐盜獵指標

議題	威脅與壓力來源
指標類別	壓力
意義	非法採獵包括非法的野生動物捕獵及植物採集，是目前全球生物多樣性保護的主要威脅之一。
定義	保護/保留區年度查獲的獵具及盜採盜獵的嫌犯人數
計算方法	計算每年獵具的數量及嫌犯人數趨勢變化
指標負責單位及其應提供資料與數據	(1) 林務局林區管理處各工作站—獲通報之盜獵案件、嫌犯人數、獵具數量。 (2) 保護留區主管之地方縣市政府—獲通報之盜獵案件。 (3) 內政部警政署—獲通報之盜獵案件、嫌犯人數。 (4) 內政部營建署—國家公園違法案件。
參考資訊	盧道杰、葉美智 2014。保護區經營管理技術手冊。
指標對應	SDGs： 15.7 採取緊急動作終止受保護動植物遭到盜採、盜獵與非法走私，並解決非法野生生物產品的供需。 15.c 改善全球資源，以對抗保護物種的盜採、盜獵與走私，作法包括提高地方社區的能力，以追求永續發展的謀生機會。 愛知目標 12： 至遲於 2020 年，防止了已知瀕危物種免遭滅絕，且其保護狀況（尤其是其中減少最嚴重的物種的保護狀況）得到改善和維持。 生物多樣性行動方案： D41040 強化外來種走私查緝 可量化績效指標： 查獲走私筆數及數量

指標名稱：[保護/保留區]經營管理成效指標-教育宣導

議題	經營管理成效評估
指標類別	回應
意義	透過辦理研習場次，加強宣導民眾對於保護區保育目標與保育對象的了解，提升民眾對於生物多樣性保育議題的認知。
定義	各保護/保留區歷年來進行保育宣導及推廣的場次及人次趨勢變化。
計算方法	分別計算年度保育宣導及推廣、保育研討會研習訓練的推動場次及人次變化。
指標負責單位及其應提供資料與數據	各保護/保留區主管機關(林務局林區管理處、地方政府、內政部營建署)：辦理之保育宣導及推廣活動人次及場次、保育研討會研習訓練人次及場次。
參考資訊	盧道杰、葉美智 2014。保護區經營管理技術手冊。
指標對應	SDGs： 15.1 在西元 2020 年以前，依照在國際協定下的義務，保護、恢復及永續使用領地與內陸淡水生態系統與他們的服務，尤其是森林、沼澤、山脈與旱地。
	愛知目標 11： 至遲於 2020 年，至少有 17% 的陸地和內陸水域以及 10% 的沿海和海洋區域，尤其是對於生物多樣性和生態系服務具有特殊重要性的區域，透過有效而公平管理的、生態上有代表性和相連性好的保護區系統和其他基於保護區的有效保護措施得到保護，並被納入更廣泛的土地景觀和海洋景觀。
	生物多樣性行動方案： D11030 檢討現有保護區系統，並定期進行各類保護區成效評估、管考、改善管理策略及廣宣。  可量化績效指標： 有定期評量管理成效之各類保護區數量與比例。

指標名稱：[保護/保留區]經營管理成效指標-巡邏

議題	經營管理成效評估
指標類別	回應
意義	針對自然保護/保留區，透過僱用巡護人員定期巡邏調查，進行巡邏取締與加強維護，以有效防範各種干擾，並強化各種應變機制，以期達到早期發現，早期防治之效。
定義	保護/保留區之年度巡邏次數及人次。
計算方法	計算每年保護/保留區有紀錄之巡邏次數與巡邏人次
指標負責單位及其應提供資料與數據	各保護/保留區主管機關(林務局林區管理處、地方政府、內政部營建署)：巡邏次數及巡邏人數。
參考資訊	盧道杰、葉美智 2014。保護區經營管理技術手冊。
指標對應	SDGs： 15.1 在西元 2020 年以前，依照在國際協定下的義務，保護、恢復及永續使用領地與內陸淡水生態系統與他們的服務，尤其是森林、沼澤、山脈與旱地。
	愛知目標 11： 至遲於 2020 年，至少有 17%的陸地和內陸水域以及 10% 的沿海和海洋區域，尤其是對於生物多樣性和生態系服務具有特殊重要性的區域，透過有效而公平管理的、生態上有代表性和相連性好的保護區系統和其他基於保護區的有效保護措施得到保護，並被納入更廣泛的土地景觀和海洋景觀。
	生物多樣性行動方案： D11030 檢討現有保護區系統，並定期進行各類保護區成效評估、管考、改善管理策略及廣宣。  可量化績效指標： 有定期評量管理成效之各類保護區數量與比例



**指標名稱：[保護/保留區]土地利用變遷指標**

議題	生態系多樣性與棲地覆蓋變遷
指標類別	壓力
意義	保護/保留區土地利用監測可提供 1.保護/保留區植被覆蓋現況及土地利用現況 2.土地覆蓋與利用狀況的變遷 3.某種特定現象或地物分布及其數量與程度，以達到土地永續使用的目的。
定義	以地面樣區調查與遙測技術，進行全面性及週期性的土地利用變遷監測。
計算方法	利用歷年相關的國土利用調查與森林資源調查成果，以空間圖呈現不同時期土地利用型的空間分布變化，並透過表格整理各類土地利用型的面積比例。
指標負責單位及其應提供資料與數據	內政部國土測繪中心—整合營建署、水保局及水利局各自辦理之土地利用監測資料。 農委會林務局、農林航空測量所—每 15 至 20 年一期的森林資源調查計畫成果 GIS 圖資。
參考資訊	內政部營建署 2002。國土利用監測計畫—土地利用變遷偵測管理系統規劃建置計畫。 林務局 2014。第四次森林資源調查成果報告。
指標對應	SDGs：無
	愛知目標 15： 到 2020 年，透過保育和復原行動，包括復原至少 15%退化的生態系，強化生態系的復原能力以及生物多樣性對碳吸存的貢獻，從而幫助減緩與調適氣候變遷及防止沙漠化
	生物多樣性行動方案： D42010 於 2015 年以前調查現有劣化生態系之地點、面積、範圍劣化狀況並擬定復育劣化生態系之對策  可量化績效指標： 1. 復育各類劣化環境之面積或區域。

指標名稱：[保護/保留區]物種豐富度指標

議題	生物物種多樣性
指標類別	狀態
意義	保護區是保育生物多樣性的有效方法，此指標包含越多物種資料，越能看出在保護/保留區內整體生物物種組成的多樣性。
定義	各保護/保留區物種豐富度隨時間的變化趨勢
計算方法	根據紀錄資料，以資料監測調查的起始年為基線，分別計算各個保護/留區內，物種豐富度隨時間的變化趨勢。
指標負責單位及其應提供資料與數據	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 各保護/保留區主管機關，包括林務局各林區管理處、地方政府、內政部營建署等—物種調查名錄(包含調查時間、地點與物種名)。</li> <li>- 中研院 TaiBIF(<a href="http://taibif.tw/ipt/">http://taibif.tw/ipt/</a>)</li> <li>- 林務局生態調查資料庫(<a href="http://ngismap.forest.gov.tw/speciesquery/Query.aspx">http://ngismap.forest.gov.tw/speciesquery/Query.aspx</a>)</li> </ul>
參考資訊	李玲玲 2006。國家生物多樣性現況與趨勢研析規劃。
指標對應	SDGs：無
	<p>愛知目標 11：</p> <p>至遲於 2020 年，至少有 17% 的陸地和內陸水域以及 10% 的沿海和海洋區域，尤其是對於生物多樣性和生態系服務具有特殊重要性的區域，透過有效而公平管理的、生態上有代表性和相連性好的保護區系統和其他基於保護區的有效保護措施得到保護，並被納入更廣泛的土地景觀和海洋景觀。</p>
	<p>生物多樣性行動方案：</p> <p>D12030 加強具指標性之動物、植物、微生物物種族群變化之研究</p> <p>可量化績效指標：</p> <p>1. 指標性物種類群變化之研究項目</p>

## 附件 12、國家生物多樣性指標規劃計畫成果諮詢會議會議紀錄

一、開會時間：民國 105 年 10 月 13 日(星期四)14:00-17:00

二、開會地點：行政院農委會林務局二樓會議室

三、主持人：廖一光、邵廣昭、邱祈榮 紀錄：蔡素甄、郭悌懿

### 四、出席人員

荒野保護協會-胡介申、黑潮海洋文教基金會-呂允中、臺灣環境資訊協會-吳佳其、臺灣鳥類大調查(Taiwain BBS)-柯智仁、台北鳥會-蔣功國、呂翊維、湧升海洋有限公司徐承堉、漁業署-邱文毓、游博婷、防檢局-王妃蟬、環保署-楊毓齡、營建署-華予菁、王明堂、林業試驗所-趙榮台、水產試驗所-劉燈城、海洋科技博物館-廖運志、農航所-傅淑瑋、基隆市政府-蔡馥寧、臺灣大學-李玲玲、黃榮南、李沛沂、丁宗蘇、海洋大學-孫志陸、廖君珮、曾立鈞、程一駿、李健全、廖正信、中興大學-林幸助、中山大學-陳鎮東、彰化師範大學-林宗岐、東華大學-龔文斌

### 列席人員：

特生中心：林瑞興、薛美莉、陳宛均

林務局：夏榮生、黃群策、王佳琪、鄭仔萍、林盈秀、蘇信榮、許曉華、張雅玲、胡宜芬、曾建仁、王家民、陳怡如、周綉慧、蔡恩恩、李美錦、鄧宇敦、張素貞、蘇豫立

中研院：王豫煌、端木茂甯、陳麗西、蔡素甄、林雅容、麥館碩、楊富鈞、石涓銘、黃信凱

臺大：周巧盈、郭悌懿

嘉大：林政道、張碧珊

### 五、會議議程：

時間	主題		主持人
14:00-14:30	TaiBON 計畫介紹 - 指標發展架構 - 指標評選原則 - TaiBON 網頁發展架構		邵廣昭 邱祈榮
14:30-16:30	分組討論	海域指標與指標發展	邵廣昭
14:30-16:30		陸域指標與指標發展	邱祈榮

16:30-17:00	綜合討論－ 整體計畫發展、指標發展與網頁發展	邵廣昭 邱祈榮
-------------	---------------------------	------------

## 六、 海域指標分組討論內容：

### (一)、 保護區議題

#### 海大-程一駿

1. 頭城鎮公所希望能做資源永續利用，考量到頭城附近海域有許多漁場，後來決定採用 multi-zonation 的概念，先劃設鎮公所可監控的小範圍保護區，旁邊再劃設永續利用區，概念就是當保護區內的資源量上升，會擴散至永續利用區，在永續利用區內進行資源採集的管控達到永續利用的目的。

#### 主席回應

保護區的重點不在於面積大小，而是管理。現在臺灣最好的海洋保護區就是核三廠入水口，除了研究人員外那裡沒有任何人可以進去，現在我們在那邊有累積一些長期的資料，由於外面就是墾丁國家公園，再加上後壁湖海洋資源保護示範區，在三重的保護下，核三廠的資源量下降速度較北部慢。目前陳鎮東老師團隊也在南核進行監測，魚類監測由海大黃榮福老師協助，也收有長期資料，南核位於墾丁國家公園內，應屬於保護區，但是控管的強度並不是很高，總而言之，保護區的劃設對於資源保護是有效的，但是重點還是在於管理。

#### 海大-李健全

1. 建議將不同程度管控的保護區做更細的區分，至少分成三個層級，將這些保護的面積分別列出來，應可再得到更多的監測指標。

#### 主席回應

- 李老師建議的三個層級就是目前漁業署公告的三類，只是第一、二類管理較嚴格，第三類就非常鬆散，今年第一個海洋保護區會議即是陳添壽署長所主持，當時陳署長答應將海洋保護區所占面積的分母改為含內水領海面積，而非沿岸 12 海浬，後續關於海洋保護區的劃設以及面積計算應該可以再跟漁業署進行討論。
2. 東沙、南沙這類較少人為干擾的區域可作較為嚴格的管控，並且進行長期監測，將來或許可以指派具有海洋或生物研究背景的替代役男駐島服役，並協助基礎監測工作。

#### 漁業署-邱文毓

1. 去年召開工作會議時邵老師即針對海洋保護區面積計算給予建議，今年我們也參考各位老師的建議去計算不同層級的海洋保護區面積，完全禁漁區面的部份約有 4-5%。礙於經費限縮的關係，要加強對重要漁業資源的控管及資源評估則較為困難，為了盡可能滿足這個需求，目前在藍色經濟裡面編列一大筆經費做海域資料收集，將來若有爭取到競爭型計畫的話，這部分的工作就能延續下去，但還是需要大家共同努力。

### 主席回應

這也是牽扯到一個部會的政策與方向，日後海洋保育署成立之後海洋保護區權責將會劃分至海洋保育署，現階段相關政策還是要仰賴漁業署。

### 基隆市政府-蔡馥寧

1. 基隆望海巷保護區是新成立的小型保護區，在這個廊帶上有海科館及海大等豐富的資源支持，成立之後我們也面臨巡守及社區轉型的問題，需要一直提計畫來爭取經費及人力來維護這個保護區，望海巷保護區若能在生物多樣性監測指標成為一個研究熱點，讓大家願意利用這裡作為研究對象，能減輕我們對人力的負擔，同時也讓望海巷保護區發揮它的功能。

### 主席回應

以東沙國家公園為例，是管控較嚴格的海洋保護區，一般民眾也較少有機會能去到那裡，科技部在東沙成立了一個工作站，鼓勵大家申請計畫去那裏做研究。在沒有經費支持的情況下，望海巷或許可以尋求義工協助做潛水調查，這部分我們也可以找機會好好討論、規劃。

### 特生七股研究中心-薛美莉

1. 濕地保育法已經公告執行，濕地受保護面積可區分為淡水濕地、海洋濕地及人為溼地，可以計算淡水溼地佔國土面積的比例做為一個監測指標，再加上林務局曾經清查過屬於國有林地的淡水溼地面積，國有林地受有保護，因此也可作為一個保護區的基本指標。國家重要溼地在宣告時也會一併宣告保育類物種及珍稀植物物種，建議可將表列保育類物種及珍稀植物物種換算成數字，作為一個監測的指標。

### 主席回應

我想這些意見我們都會記錄下來，至於濕地相關指標要劃分給陸域或是海域來做，我們就必須再跟邱祈榮老師討論，目前溼地面積還未被算在漁業署海洋保護區裡面，以後也許會納入，但是濕地面積較小，可能對 MPA 面積比的 KPI 無法發揮太大的作用。

## **(二)、海洋汙染議題**

### 荒野保護協會-胡介申

1. 垃圾與塑膠過去在海洋汙染議題中不如重金屬或 pH 值般受到重視，但近年來漸漸也發現物理性因子對生物多樣性的影響相當大，愛海小旅行網站中最受到民眾重視也讓民眾最容易理解的一塊就是塑膠垃圾，感謝主辦單位已經先將愛海小旅行上的資料作了初步的標準化分析，海洋垃圾的拾獲量與投入的努力量呈正相關，若以人數作為標準化的分母相關性較高，也比用淨灘長度較具有代表性，分子的部分則建議使用總數量(垃圾件數)，會比使用總重量較有代表性。
2. 愛海小旅行資料庫收集各團體 2004-2016 年的淨灘資料，但這並非固定面積的採樣方法，若環保署要進行相關研究，建議可以參考歐盟及 OSPAR 的作法，利用調查

鳥隻胃內容物塑膠成分監測海洋垃圾量的變化。

目前環保署環管處也投入相當多人力、物力進行淨灘工作，半年的努力量相當於民間團體一年的 300 倍，沙灘垃圾也有做分類與紀錄，若能取得相關資料，相信也能作為一個不錯的監測依據。

### **環保署-楊毓齡**

1. 水質 pH 值及其他檢測數據已公布於環保署網站，歡迎各界下載運用。惟是否以 pH 值取代現有之行動計畫工作項目指標，尚須徵詢業務單位意見。

### **主席回應**

pH 值變動幅度很大，依照環保署現行監測標準，長久下來雖然可以看出變化趨勢，但是難以制訂管制標準，而酸化是目前眾所矚目的議題，還是需要想辦法改善環保署水質監測評分標準，才能真正評估水質狀況是否正在改善。

2. 研究單位建議修訂海域水質 pH 限值事，將轉知業務單位。近期環保署曾修訂水質標準，並於今年起於河川出海口、沿海養殖區及工業局鄰近海域，進行重金屬等 10 餘項項目之檢測。
3. 環保署每年均辦理淨灘活動，並對拾獲之廢棄物進行分類及計重。惟研究單位建議之指標計算方式，尚包括民間之淨灘成果，本署無相關資料。
4. 海洋污染防治投入之人力、物力及經費指標，研究單位未提出詳細說明，僅附註說明包括淨灘及污染防治，資料來源亦為民間團體，且未說明是否包含民間投入之人力及經費。定義會影響指標計算方式及結果，建議更明確定義指標計算方式。
5. 多項指標數據來源為民間團體，包括淨灘及海洋污染防治等，請釐清本指標系統之定位及是否對外公布。如屬官方資料，請洽詢主計總處對引用民間數據之看法。如將對外發布，須確認數據之品保及品管，以及資料之完整性，以避免數據未正確反映國內現況，遭國際人士引用時，將引發爭議及困擾。

### **主席回應**

行動計畫中的指標資料來源應屬於官方資料，只是在官方在無資料可提供的情況下，是否要採用民間團體提供、且可信度高的資料，以及資料品質要如何建立公信力，我們則需要再進一步討論。若是政府單位委託民間團體或是學術單位執行計畫，所取得的資料當然是由委託單位背書。

### **中山大學-陳鎮東**

1. 環保署規定的 pH 值偵測精確度是 0.1, 香港從 1970 年代開始監測的水質 pH 值標準精確至 0.01, 差異好幾萬倍，至於要 pH 值的標準是否要訂在 7.5-8.5，就較難去下一個定論，因為 pH 值的日夜及季節性變化很大，建議環保署能將 pH 值偵測精確度提升至 0.01。

2. 海洋污染議題可擴大至探討海洋環境，海洋污染僅是海洋環境變遷的一部份，台灣周遭海域的 pH、水溫、鹽度、營養鹽以及的物種改變都是受到全球大環境，如聖嬰現象、太平洋十年震盪影響，在南灣也有海域 30 年的調查資料，可看得到出來大環境對台灣周遭海洋生態造成的影響，遠大於台灣本身的改變，因此建議可把討論議題提升到海洋環境層級。

#### 主席回應

誠如前面所報告的，白海豚族群數量下降的原因之一就是氣候變遷、全球暖化的問題，然而原因有許多，難以分辨主因是哪一個，我也同意大環境會造成影響，但是目前只能監測區域性的資料，去看趨勢變化，不知道這部分陳老師是否有其他的看法？

3. 有些大環境的改變很難偵測，但是有些卻是我們能做到的，例如衛星遙測能作海洋溫鹽及污濁度的監測，這些資料也能看出海洋環境的變化，在監測指標中較少提到衛星遙測資料，或許可考慮將遙測資料加入指標資料來源。

#### 主席回應

許多單位都有衛星遙測資料，這些資料屬於環境因子，當然這是因子會影響到生物多樣性，當初會納入水質指標也是考量到這個因素，因此若有單位願意提供溫、鹽、葉綠素 a 的遙測資料，也可納入到水質指標中。

#### 特生七股研究中心-薛美莉

1. 海域的水質變化可能是受到大環境影響，但河口的污染則是來自上游，重金屬檢測值要端看在每一個河段上是否有相對應的工業污染源，氨、氮及無機氮的監測可以探討點源、非點源的污染，由於環保署的水質監測是在橋上進行採水，建議可選擇兩個點-感潮帶與感潮帶終端-進行監測，這樣的兩個數值的比較也許可以反映沿海水質的狀況。

#### 主席回應

提到污染的問題，水溫、鹽度可能會有全球大尺度的影響，而目前這個計畫指標的目的主要是想要改善台灣區域的環境，了解哪些因素會影響到生物多樣性與漁業資源，用指標的方式去督促主辦單位來做改善。

### **(三)、海洋選定物種族群豐度趨勢議題**

#### 特生七股研究中心-薛美莉

1. 黑面琵鷺數量監測是特生中心一直支持的工作事項，自 1997 年起開始累積資料。目前陸域的鳥類指標主要是針對外來種，如埃及聖鸛等，而沿海濕地的水鳥，除了受矚目的黑面琵鷺近年來數量有上升的趨勢外，雁鴨的數量反而是下降的。特生中心每年舉辦「新年數鳥嘉年華」，全國在同一天進行鳥類物種調查，這項活動已持續數年，資料也都有做整理，建議可以將這些鳥類調查資料列為沿海濕地的指標，以了解沿海濕地的水鳥狀況。



### 林務局-黃群策回應

新年數鳥嘉年華的資料，在陸域的選定生物族群數量-鳥類指標中，有納入資料來源的評估與考量，目前該指標是以 Taiwan BBS 臺灣繁殖鳥類大調查的資料為依據進行指標計算與趨勢呈現。未來將進一步探討針對不同資料來源進行指標計算的可行性。

### 海大-程一駿

1. 海龜相關調查計畫的資料皆保存在我的實驗室資料庫中，目前總共有三類資料，生殖生態(小琉球、望安、蘭嶼)、混獲資料及分布與洄游追蹤調查，這些資料我們很樂意提供給 TaiBON 計畫作為指標分析、計算使用，但考量到相關研究尚未完成發表，原始資料則建議不宜公開。

### 主席回應

謝謝程老師願意提供相關資料，在資料的使用上還延伸出一些問題，例如這些資料是由委託執行計畫的單位還是由執行單位個人進行背書？又如周蓮香老師的白海豚資料，是來自許多計畫，由不同單位給予經費所完成的，這些資料是否能拿出來再使用？相關資料是否已經完成相關學術發表，原始資料可被公開？這些都是我們需要再好好思考的問題。將來老師們退休之後，這些資料來源是否有人可以接手，延續執行計畫？資料還有牽涉智慧財產權的問題，這些都值得我們好好思考。

2. 我們目前有參與一個 SWOT-The State of the World's Sea Turtles 的計畫，每四年做一次全球海龜族群變動評估，只需要提供兩個資料：每個島有多少海龜上岸產卵，以及產下多少卵，基本上這些資料都是公開的，我們的計畫經費都來自國家，所以用政府單位作為資料提供者是沒有問題的，資料也都可以使用，不會與學術研究產生衝突。

### 海大-孫志陸

1. 洄游性的黑鮪族群量並不適合做為監測指標，今年黑鮪捕獲量為 2,180 尾，較 2015 年的 1,671 尾多了 509 尾，單看數字資源量似乎是上升了，但 ISC 的評估狀況，黑鮪的資源狀況還是相當地差。選定物種族群量目標對象建議選用區域性的物種，如底棲型的生物，黑鮪是洄游性的魚類，在台灣附近停留的時間僅 4-5 個月，用來當作指標較不具代表性。

### 主席回應

去年孫老師曾經提過相同的意見，後來我們認為每種魚都會移動，只是移動的距離長短不一樣，要選定哪一種魚最後還是要尊重大家的意見來決定，個人同意黑鮪可暫時不列。

### 湧升海洋-徐承堉

1. 基本上使用洄游性的魚類作為指標，可能較不足以代表台灣的生物多樣性，建議選用區域型、定棲型以及容易採集的物種，以台灣為例，烏魚、黑鯛、石斑魚會是一個很好的指標，在食物鏈底層的貝類、櫻花蝦、魷魚、鎖管、鯖魚、火燒蝦也可反映出

環境的問題，這些物種同時也是支撐整個生態系的基礎，作為監測指標會較高階物種具有代表性。另外齒鱈、板鯛、黃雞魚、白帶魚等物種也可作為監測指標。

### **海大-李健全**

1. 孫老師及徐承瑋提到許多物種選擇，以能取得長期資料的角度來看，烏魚有最完整的資料，且能反映地區環境變化而影響生物的豐度情形，黑鮪只是我們在菲律賓、帛琉等地捕抓回來，然後東港舉辦黑鮪祭的生物，並不足以代表臺灣的生物多樣性，建議使用烏魚取代黑鮪作為選定物種指標。

### **主席回應**

徐總經理提到的物種在過漁指標中有被納入，也有都收有資料，只是用單一種類來看顯得有點太繁雜，若是有必要也可挑出幾個各位專家學者建議的物種來繪製趨勢圖。當初會放入這些選定物種(黑鮪、中華白海豚、綠蠵龜等)是因為牠們是較受矚目的物種或是保育類，且目前是有資料可用的。

### **中興-林幸助**

1. 在選定物種的時候，或許我們要回過頭來思考選擇這些指標的目的為何及背後所代表的意義，例如老師報告中的壓力指標，是要探討船舶噪音、棲地破壞等因子對生物多樣性造成的壓力，除了評估資料的可取得性與公信力以外，也應該將物種是否能準確反映壓力的減輕或加重的因素考量進去，這樣去選擇目標對象或許會較為具體。

### **主席回應**

我們在談到 BIP 指標四個面向時，現在政府主要是在回應，政策方面的指標上努力，但是否真的有落實管理，在提升海洋生物多樣性上的是否有成效，目前尚不明朗，以壓力的角度來選擇指標亦非不可行，但我們也需要狀態指標來協助了解現在生物多樣性的狀況，現在面臨的問題在於，我們難以了解造成生物多樣性下降的主因為何。

### **海大-程一駿回應**

其實指標會隨著情況改變，因為環境會改變，有些指標現在很重要，以後可能就不重要了，以綠蠵龜為例，許多綠蠵龜到望安產卵，但是後來捕殺壓力增加，數量就降低了。而蘭嶼那邊雖然光害增加、沙灘被破壞，但是捕殺壓力較小，還是有綠蠵龜會上岸產卵，原來我們認為很重要的因子，現在反而不重要了，所以指標會隨著時間改變，應該要因地制宜。

### **主席回應**

造成生物多樣性下降的原因有許多，目前普遍的做法是從生態系的角度切入，也就是從物種及棲地保護著手，物種保護的部分就是從保育類物種下手，棲地保護就是設置保護區，讓所有的物種有不受威脅的棲所，若能明確知道造成下降的原因，就可以針對該原因去建立指標。

### 台大-李沛沂

1. 周蓮香老師的白海豚調查經費雖然來自不同的單位，但每年都會在林務局發表白海豚的報告，報告裏頭可取得白海豚的相關數據。我也贊成在選定指標物種時應去探討這些物種所代表的生態意義，以白海豚為例，牠是一個旗艦物種，以肉食性魚類為食，當白海豚消失的時候，許多魚類還會存在，在這種情況下白海豚作為一個指標物種，其意義就會不同，因此我們應該了解指標所代表的意義，去利用它們來達到我們想要的結果。

### 主席回應

在期末報告我們會將指標草案擬好，裡面就包括了指標的意義，及相關問題，也希望日後的使用者能提供相關意見給我們。

### 海大-廖正信

1. 目前所列的物種，若要計算平均營養位階(MTL)，基本上都是營養階層 4.5 以上的物種，建議納入不同營養階層及棲性的物種。

### 黑潮海洋文教基金會-呂允中

1. 黑潮的鯨豚紀錄都是搭賞鯨船出海，再利用 GPS 紀錄鯨豚位置、種類及隻數，目前在資料的處理上比較棘手的部分是，鯨豚群會有重複紀錄的情況，譬如不同賞鯨船觀察到同一群，分別被記錄下來，或是同一群體分成大小群，被判斷成兩群，以及同一群體在不同時間、不同地點被記錄到的情況，這些我們目前也都還在想辦法判別，希望能將這些重複紀錄的情況排除。

## **(四)、漁業資源議題**

### 漁業署-邱文毓

1. VDR 資料目前是不公開，僅提供給承接科技計畫的老師作為分析之用，若 TaiBON 計畫需要使用 VDR 資料，可請承接計畫的老師將分析結果提供給 TaiBON 計畫做彙整。

### 主席回應

謝謝漁業署的建議，我們回去後會再研究如何來執行，但若是可以的話，也可請漁業署或相關執行計畫單位將指標算好，那麼我們只要負責把它呈現在網站上就好。

### 海大-廖正信

1. VDR 原始資料數量龐大，即使取得資料日後的處理也是需要花費相當多的時間與人力，我們曾經使用 VDR 資料推估漁獲量，可將這方面的資料提供給 TaiBON 計畫，再搭配物種的數量及營養位階，應該就可以推算出 MTL。

### 主席回應

感謝廖老師願意提供相關資料，會再進一步聯絡及請教。

#### 湧升海洋-徐承堉

1. 在卸魚申報不落實的情況下，許多數據推估出來的東西也只是猜測，Daniel Pauly 與台灣的資料之間究竟有沒有落差，可能還是需要挑選幾個關鍵物種出來做比對才能知道，而推估漁業資源的單位努力漁獲量(Catch Per Unit Effort)當中的 Unit 須定義清楚，再配合卸魚資料，應可推得平均營養位階資料。

#### **(五)、其他**

##### 環資-吳佳其

1. 未來公部門的資料可以透過線上管考系統收集、管理與應用，民間團體所收集的資料可透過何種方式合作及管理？

##### 中研院-王豫煌回應

線上管考系統主要是針對生物多樣性行動計畫方案的主協辦單位，非政府組織的資料可透過 IPT 發布至 GBIF，以促進資料的儲存、流通及再利用。

##### 林務局-黃群策回應

指標的建立應該是分成兩個部分，線上管考系統主要是管理政府部門的相關作為成果，另一個部分則是邵老師在進行的生物多樣性監測指標，這些指標的建立需要有資料支持，資料反映出來的東西可以看政府部門的作為是否能實際地反映到維護生物多樣性的目的。而民間若有可應用的相關資料，該資料如有長期累積且透過檢核流程的篩檢，就能使用在生物多樣性監測指標上。

##### 主席回應

線上管考系統主要是針對現有生物多樣性行動計畫方案的主協辦單位，尚未列入管考的指標經過行政程序討論同意並納入之後，日後也可至線上管考系統填寫。

#### **七、陸域指標分組討論內容：**

##### **(一) 陸域保護區面積指標：**

##### 丁宗蘇教授：

1. 重要濕地面積已經公告，應納入屬於國家法定的陸域保護區面積指標，尤其有些重要濕地與保護區面積重疊。

##### 主席回應：

1. 美國濕地有完整分類體系與調查方法，但臺灣因濕地定義不清，未來會將溼地納入指標，但須釐清國內目前並沒有單位能清楚定義何謂濕地。

2. 目前國內依據行政命令已公告有 42 處國家重要濕地、41 處暫定地方級重要濕地，共 83 處國家重要濕地。加上 104 年 2 月開始施行的濕地保育法，讓國內的濕地保護工作更加完善。因此，本研究將會著手規劃將已公告的濕地面積納入保護區面積指標之計算，並探討原有保護區範圍與濕地範圍的重疊程度。

## **(二) 森林覆蓋面積估算指標:**

### **丁宗蘇教授:**

1. 第 20 張投影片之 2014 森林面積分布，許多森林未納入，如台大實驗林、陽明山等區域。要小心展示的圖層資料。

### **農航所傅淑瑋技士:**

1. 每年持續更新的成果可由「運用光學衛星影像於全島崩塌地判釋與災害分析」成果提供林地崩塌位置圖，係以標準化監測方式運用衛星影像判釋全台的崩塌地位置與面積。餘火燒跡地位置圖，本所則為個案啟動收集航攝影像後才能判釋災情及面積。
2. 長期監測資料方面，本所配合林務局企劃組持續辦理第四次森林資源調查及檢訂作業航攝影像蒐集與土地覆蓋型數化圈繪，因作業量大且程序較複雜，需多年度方可陸續完成，成果交由企劃組彙整。

### **主席回應:**

1. 第 20 張投影片之 2014 森林面積分布只呈現林務局所管轄的林區範圍，尚未包含公、私有林的部分。研究團隊會再依據完整的資料重新繪製森林分布圖。
2. 計畫所需要的森林面積分布圖層與相關的林業統計年報資料，需要農航所與林務局企劃組協助統整。每一年度的造林地、火燒跡地、崩塌地、盜伐濫墾地、林木伐採地與森林病蟲害等分布圖層，需要從各個林管處彙整資訊後，交由林務局企劃組統一管理。因此，統計資料與相關圖資的建立與管理，需要各地方機關與中央主管機關具有標準化的規範與系統化的管理介面。

## **(三) 森林碳匯吸存能力指標**

### **特生中心林瑞興組長:**

1. 個人認為森林碳匯吸存能力為重要的資訊，但如果是要呼應 2020 生物多樣性目標 Target 15，只以森林為代表似乎有所不足，濕地及農地由於變化較大，恐怕更有其重要性。  
Target 15: By 2020, ecosystem resilience and the contribution of biodiversity to carbon stocks have been enhanced, through conservation and restoration, including restoration of at

least 15 per cent of degraded ecosystems, thereby contributing to climate change mitigation and adaptation and to combating desertification.

**主席回應：**

1. 根據環保署所彙編的 2014 國家溫室氣體清冊報告中，有針對能源、工業製程、農業、土地利用變化及林業與廢棄物等類別進行溫室氣體排放之計算。因此，若需要了解氣候變遷對於生態系的影響，可以依據此清冊報告所建立的森林與農地之碳匯吸存數據進行彙整。但是針對溼地部分的資料，則需要進一步的資料蒐集與計算。

**(四) 選定生物族群數量—鳥類指標**

**丁宗蘇教授**

1. BBS 如果限定重複調查的樣區(>80%)，代表性與完整性的問題即可排除。

**主席回應：**

1. 目前所發展的指標所需的資料來源，主要由 Taiwan BBS 資料分析師所彙整的結果，依據棲地類型進行單一鳥種指標的加權，以繪製成所有繁殖鳥種、農地類型與林地類型等三種指標趨勢的呈現。若只限定資料在重複調查的樣區(資料比例>80%)，則可以提高資料在空間上與時間上的代表性與完整性。此部分需要前端資料處理方 Taiwan BBS 團隊的協助與配合。

**(五) 選定生物族群數量—蛙類指標**

**東華大學龔文斌博士候選人：**

1. 青蛙與氣候因子關係密切，指標趨勢的變動仍需要長期的資料來繼續觀察。
2. 目前 TaiNON 計畫關注的是常見蛙類，可考慮保育類、特有種的趨勢變化，對應網站的紅皮書或者之後的保育類名錄修正依據。
3. 蛙類資料自 2009 年有規律調查，未來若楊懿如老師退休後，志工訓練可以透過現有的兩棲類調查志工團隊持續進行，但長期監測資料的維護與管理較為困難，希望由 TaiBON 計畫來協助管理。

**主席回應：**

1. 本研究計畫現階段先針對常見蛙種進行指標計算，未來將會透過不同的生物多樣性指標來反映特有種、保育種與瀕危物種所呈現的狀態與趨勢。
2. 理論上，東華大學團隊所提出的想法不在原先計畫範疇，我們會再與林務局協調，

若沒有專門經費維護，長期監測的資料在長期維護與管理上的確不容易。

#### (六) 選定外來入侵種分布範圍與數量—紅火蟻指標

##### 紅火蟻防治中心黃榮南教授、林宗岐教授：

1. 紅火蟻歷年來監測密度都有變動，分布面積越來越大與經費有一點關聯性，建議可以做紅火蟻數量與經費的連結，了解經費是否扮演關鍵性角色。
2. 另外，中心也許有其他相關因素(如天氣等)可提供給團隊，曾經在台北市一整個月只有 18 小時有日照，藥劑施放受天氣影響。而桃園地區幾年前即因經費不足而沒有持續進行資料蒐集，防治過程中發現分布範圍面積逐漸變大，但防治經費卻未增加。
3. 防治成效受到相當多的因子影響，當初將防治目標訂的太大了，能減緩擴散速度就夠了，盡量不要把撲滅作為目標。
4. 分布範圍變動趨勢已建立，火蟻中心或防檢局皆可提供歷年防治經費做為比對，以了解防治經費是否影響防治成效。
5. 因為防治策略可能有改變，入侵火蟻之監測資料不能保證可持續提供資料。
6. 火蟻監測資料之監測密度及地區過去有幾個年度有做了一些調整，可能於備註作補充說明。
7. 就紅火蟻而言，防檢局是協調單位，但其實是一項跨部會的工作，當有許多部門列為協辦單位而不是主辦單位時，容易落入各個單位有責任，卻各個單位沒責任的情況。

##### 防檢局植物王妃蟬技士：

2. 生物多樣性相關指標的對口單位是永續會，但中間似乎有斷層，以入侵紅火蟻為例，發生在森林的小花蔓澤蘭由林務局管轄，然而紅火蟻並沒有專屬法規或單位，沒有以總體單位的角度切入來針對外來入侵種作整體防治，既然現在有計畫，應不該只侷限於現有資料的指標計算上。

##### 主席回應：

1. 方法論上的變化或 missing data 會再與團隊討論，資料缺失的部分盡量補足。過去在資料判讀著墨不多，未來也會與黃老師討論指標的趨勢與背後的意義。
2. 台灣雖然未簽署生物多樣性公約，但行政院永續會仍然設有生物多樣性推動小組，並有許多行動計劃能回應到生物多樣性的執行績效，如何將成果再與行動方案連結，這些都是現在計畫面對的問題。
3. 2009~2012 年林務局曾經推過外來入侵植物的計畫，全臺灣 5km\*5km 方格，每一方格內隨機取 1km\*1km 調查，進行全台灣外來入侵植物的普查，至少知道全台外來植物分布狀況。



4. 研究調查與長期監測不一樣，既然做監測，則要有基線。若調查的範圍變動進而擴大，則容易造成結果誤判為物種分布的範圍越來越大。
5. 針對整體的指標架構，本計畫在去年已進行國內外指標的回顧。計畫今年度針對具有長期資料的指標，進行指標資料之品質評估、指標趨勢之初步計算與呈現。
6. 因為本計畫無法包山包海，我們僅就臺灣有哪些資料可以支撐計算指標、或者哪些指標具有長期的資料蒐集，但是沒有 QA/QC 來做資料品質評估。

#### (七) 選定外來入侵種分布範圍與數量—小花蔓澤蘭

##### 趙榮台研究員：

1. 生物間的交互作用複雜，如小花蔓澤蘭對蜜蜂是很好的蜜源，因此蜂農甚至可以做出小花蔓澤蘭蜂蜜，若單看小花蔓澤蘭覆蓋面積減少代表的意義為何？
2. 外來入侵種管理與外來入侵種指標如何指示生物多樣性的變化是兩回事，是否有納入外來入侵種種數指標？
3. 目前所挑選的四種外來入侵種是以「有詳盡數據」為 criteria，但是它們在「外來入侵種」或「生物多樣性」的整體趨勢上，有何指標作用，需要再加說明。若不能成為有用的 indicator，數據再精準也是白費力氣。

##### 林務局造林生產組：

1. 政府的確有在處理小花蔓澤蘭的問題，但經費逐年下降，目前在各縣市政府無專門人員調查情況下，林務局在考慮如何以最少錢做最有效率的防治。
2. 指標正確性的問題，未來會加強，目前雖不能肯定總覆蓋面積有沒有下降，但大面積分布的範圍確實有下降，且收購量逐年下降，此皆表示野外已較難採集到。
3. 政府一開始只做小花蔓澤蘭防治計畫，雖然不足以代表整個外來入侵植物的狀況，因此近幾年開始做入侵植物調查計畫，對象為造成原生物種或生態系威脅的物種，未來希望到現場調查時，同時將其他植物防治面積與防治成效回報給團隊。

##### 主席回應：

1. 若政府未來仍持續拿經費做小花蔓澤蘭防治，至少要能回應防治有沒有效果，透過覆蓋面積能當作一個反應的指標。另一方面，防治面積的估算與調查資料的正確性是另一個問題。
2. TaiBON 指標發展是建立在指標議題的架構之下，在「外來入侵種」議題下，包含指標「對生物多樣性造成嚴重威脅的外來入侵種名單」。此指標的建立需由主管機關(例如:農委會)召集專家學者與相關部會，進行對國家生物多樣性有重大影響者、對人類健康、經濟亦有影響的外來入侵物種名單，並建議三至五年更新一次名單。我

國曾在 2011 年由林務局所主導，召開專家會議建立過一份入侵與危害程度分級的外來入侵種名單，因此建議應每隔 3-5 年更新一次名單。

3. 過去資料的不足，我們檢討之後應以改善，對於無法改變的資料，應不再追究。現在須想辦法建立基線做監測，建議找 TaiBON 團隊或真正在做監測的團隊。現在重要的是，須有標準化的調查方法，如此就算只做幾個定點或每隔 3~5 年監測小花蔓澤蘭覆蓋的變化也可以有意義，達到最少經費取得最有效率的成果。

#### **(八) 選定外來入侵種分布範圍與數量—斑腿樹蛙**

##### **東華大學龔文斌博士候選人：**

1. 外來種斑腿樹蛙一開始先由志工做一年四次的普查，再從這些固定監測地點往外劃設方格調查，了解族群數量與分布廣度是否增加。
2. 因此目前，斑腿樹蛙的調查主要是透過三種調查體系，一為透過一般民眾通報，一為透過兩棲類保育志工團隊調查的 52 個樣點，最後為透過 250 個 1km\*1km 系統化方格分布調查(又其中自 2012 年有長期在操作的方格有 87 個)。透過這些資料並搭配環境因子分析，可以了解外來種出現的區域、縣市淪陷面積、棲地類型改變是否造成擴散速度改變。

##### **主席回應：**

1. 我們想了解的是從擴散範圍來看，若已無法控制目前的數量，至少確保擴張範圍只侷限在開墾地，而不會再往森林區域推進。
2. 研究團隊目前依據兩棲類調查志工所提供的資料，進行指標資料品質 PARCC 評估、指標計算與趨勢呈現。希望資料整合團隊能提供三組調查系統的調查資料後，讓研究團隊進行初步的資料品質 PARCC 評估，與進一步的指標計算與趨勢呈現，以評估了解那一組資料比較適合做為指標使用。

#### **(九) 選定外來入侵種分布範圍與數量—埃及聖鸛**

##### **丁宗蘇教授：**

1. 目前是以四種外來入侵種之分布範圍與數量為指標，只涵蓋四種物種其實相當侷限。理解團隊以資料易取得、政策上能應對的四種物種作為外來種指標，但建議團隊明年運用整體鳥類(e-bird)、蛙類資料，做種類比例與數量比例的外來入侵種指標，較能呈現整體外來種的狀態。
2. 建議針對有定期固定方法之全國監測的生物類群(如鳥、蛙)，可以進行外來種的種類比例與數量比例之指標計算，因為其資料品質 PARCC 評估結果不錯，資料計

算過程也較容易、快速。

3. 斑腿樹蛙與埃及聖鸛的危害性(對本土物種的排擠效應)一直都有爭議。計算外來種的整體種類比例及整體數量比例也能呈現可能的排擠效應。

**台北鳥會蔣功國先生：**

1. 因全台鳥類普查資料尚算完整，除埃及聖鸛外，其他如白腰鵲鵒、白尾巴哥、家巴哥等亦可納入評估考量，甚至可以全部外來種鳥類的趨勢來呈現，可免於陷入單一個案的困擾。

**特生中心林瑞興組長：**

1. 目前以幾種個別物種為代表來反映外來種指標，但坦白說，其指標數值的變化實在難以(適當)反映台灣外來種(或入侵種)整體變化狀態。

**主席回應：**

1. 台灣入侵外來種的物種數不僅是計畫中所列舉的物種，由於這些資料相對齊全，因此僅列出這幾項，由此可見，後續資料蒐集的完整性及標準化，是需要大家共同努力。
2. 研究團隊會依據目前所蒐集到的資料，如鳥類的普查資料(例如:Taiwan BBS、e-bird)、蛙類全台志工調查資料，遵循各位專家學者的建議，進行初步的分析與估算。待研究團隊整理出具體的指標數據與趨勢成果，將進一步與各位專家學者討論，探討該指標計算的合理性與趨勢變動的可能原因。

**(十) 綜合討論**

**李玲玲教授：**

1. 今天討論選出來的國家層級生物多樣性指標，沒有明確指出指標的目標，為了整體計畫連貫性，應針對這些指標的目的及指標趨勢變化討論。
2. 目前以現有資料作為指標蒐集對象，理想上指標蒐集應能反映真正生物多樣性的趨勢或目標(愛知目標、SDGs)，進而比對哪些指標是需要資料，但尚無資料或不足者。
3. 現有指標皆需要每年進行資料更新，是否有指標資料更新頻率為一段區間如每五年更新一次，而這樣的指標有哪些可以納入國家層級？

**防檢局植物王妃蟬技士：**

1. 可建議將目前計畫執行面臨的問題向上反映，以進行全面性的方向考量。

**Taiwan BBS 柯智仁：**

建議新增

1. 政策或行動上對特定議題的投入資金：如埃及聖鸛為狀態指標，若有政府的回應類

指標，將能反映行動或策略的有效性。可對應 SDGs 的 Life on Earth 中的” Mobilize significantly resources from all sources and at all levels to finance sustainable forest management, and provide adequate incentives to developing countries to advance sustainable forest management, including for conservation and reforestation”目標。

2. 指標監測在空間上的涵蓋度(如保護區的監測涵蓋比例)：可用於反映何處仍欠缺監測計畫。
3. 外來種在群聚中占有的比例(如鳥類)：反映生態系統層面時外來種的影響程度。
4. 保育類或紅皮書鳥類(或其他物種)的整合指標：鎖定反映受威脅物種的狀態。

#### 台北鳥會蔣功國先生：

1. 目前選定的指標多種涵蓋範圍廣，然而趨勢的呈現方式也各自不同，是否能讓這些指標呈現一致化，讓其可看出整體生物多樣性的趨勢。

#### 黃榮南教授：

1. 永續會之定位及腳色為何，永續會現有的運作方式是最沒有永續概念的組織單位。

#### 趙榮台研究員

1. 「TaiBON 計畫緣由」指出「迄今仍很少有指標可具體呈現生物多樣性的變化趨勢。許多指標無法發揮預期的功能，故應再作檢討增修訂。」其中「很少」、「許多」是模糊的敘述，建議以量化的方式敘述。例如「迄今只有 6 項指標可具體呈現生物多樣性的變化趨勢。17 項指標無法發揮預期的功能，故應再作檢討增修訂。」而本計畫若能顯示「可具體呈現生物多樣性變化趨勢的指標由 6 項增為 12 項」，「可以發揮預期功能的指標由 7 項增為 14 項」，必能顯示本計畫之實質貢獻。當然，若能具體說明何謂「預期的功能」，應該更好。
2. 請列出至少 3 個已開發國家與 3 個開發中國家的生物多樣性指標，並加以比較。目前只看到中國大陸第四次國家報告中的指標，建議參考更多國家的指標。參酌其他國家的做法之後，如果認為是有意義的生物多樣性指標，即使我國目前無法獲得該潛在指標的資料，仍應該列入指標群，以便日後規畫如何收集相關資料。
3. 本計畫列出的生物多樣性指標很少，尤其缺少遺傳多樣性的指標，就我所知，國際上通用的生物多樣性指標不下一、二十個(例如「外來入侵種數的年變化」)，這些具體指標未能列入我國指標之原因建議詳細說明。
4. (1)保護區的指標建議加入「保護區的經營管理資源投入」，包括預算數、研究/監測計畫數、全職員工人數、監測頻率等。這些指標可以是現況(state)指標，也可以是回應(response)指標。(2)「保護區內外來種」建議更改為「保護區內之入侵種」，因為外來種不必然有問題，入侵種才會造成負面影響，我們應該將有限的資源用來處理

外來入侵種，而非外來種。(3)「保護區內汙水處理率」、「保護區內森林覆蓋面積估算」、「保護區內植群類型」請考慮替代指標。就我所知，汙水不是台灣大多數保護區的優先議題，處理保護區的汙水，有點小題大作。「保護區內森林覆蓋面積估算」要花不少力氣，但是保護區的類別很多，若保護的標的是地質、地形，則森林的覆蓋與否就無關緊要。「保護區內植群類型」在植群分類上或許有用，如果不知道特定植群與生物多樣性的關聯，就很難說明它在生物多樣性上的指標作用。

#### **特生中心林瑞興組長：**

1. 就國家生物多樣性指標的整體性而言，建議首先應呼應生物多樣性公約、2020 愛知生物多樣性目標、SDG 及我國生物多樣性特性，完成重要議題及對應的指標架構。此點雖然在第 1 年計畫曾進行相關回顧，但之後卻未見提出完整的架構與討論，殊為可惜。
2. 次之為就確認的重要指標，廣泛蒐集可能的資料來源，並就資料品質、監測方法、監測永續性等等進行分析，同時完成計算方法與和國家指標網站模組化。這方面團隊確實做得很好，也花了非常多心思。
3. 檢核 1.與 2.之間的落差。就有資料的指標潛在的問題進行分析與建議。就仍未有資料但非常重要的指標，建議可行的監測模式或方向(至少)。

#### **主席回應：**

1. 團隊依據去年所整理的指標發展架構進行指標議題為導向的指標發展，針對陸域生物多樣性指標議題，四類指標議題下分別有多項指標。透過指標議題架構下的各類指標，以了解整體的生物多樣性之壓力-P、狀態-S、裨益-B 與回應-R 的變化情形。本次會議主要針對各指標資料之蒐集與指標趨勢，詢問各位專家學者之意見，因此指標相對應於目標的部分未納入本次討論重點。基本上，計畫所發展的指標都有初步建立指標草案。該草案中針對每項指標皆有指標意義、定義、PSRB 狀態分類、量測方法、指標負責單位及其應提供資料與數據、所對應的愛知目標、所對應的 SDGs 目標、及所對應的生物多樣行動方案工作項目等。
2. TaiBON 計畫第一年度(105 年)已針對國外全球層級的三套指標系統、區域層級的兩套指標系統與國家層級的七套指標系統共超過 100 項指標進行研究與盤查，同時針對國內林務局 2010 所發展的生物多樣性指標、永續會配合 SDGs 所發展的 9 項生物多樣性相關之永續發展指標與 103 項行動計畫方案中管考執行成效的績效指標(KPI)進行檢討。今年度針對去年度依據指標訂定與評估原則所初步篩選出具有可行性的候選指標群，進行指標資料品質評估、指標計算與趨勢呈現。因為此點不是本次會議要提出來討論的重點，所以沒有特別著墨。

3. 以臺灣長期蒐集資料所遇到的問題而言:通常前幾年做的好，但後續資料無法持續蒐集或資料品質下降的情況，往往受到經費與人力的影響。
4. 為了能進行資料品質的管控與評估，希望各資料提供單位能寫 1-2 頁關於若要進行長期維持資料品質與資料提供機制，有哪些應該做的報告，以作為未來參考。
5. 針對陸域保護區議題，計畫針對林務局管轄的保護區有詳細的監測資料，如區域尺度的巡邏次數、盜獵案件、保育宣導教育等資料。因此在陸域保護區議題上，相關指標也會因應空間尺度的不同，而有不同面向的探討。

## **(十一) 小結**

1. 針對指標面: 需要建立在完整的指標架構之下，發展回應愛之目標、SDGs、國家生物多樣性行動計畫與永續發展目標的指標，以需要完整呈現，釐清指標為何與指標用途(對應到各種不同目的)。
2. 針對指標趨勢的解釋，將進一步深化指標的分析，以了解指標所代表的意義並能解釋之。未來也希望團隊在計算出初步的指標趨勢後，指標的判讀能透過專家學者來協助。
3. 就指標發展的永續性而言，資料蒐集機制期望能透過相關的執掌機關與專責機構來負責。而資料的蒐集往往面臨到經費的問題而導致資料蒐集的不完整性，對此應有因應的策略並以輕重緩急來分配經費的使用。

## **八、 綜合討論**

### **(一)、 陸域結論**

1. 制度方面，生物多樣性的權責散布在各個單位，資料由各政府機關及民間團體提供，希望能透過永續會的機制，有一個專責機構、固定經費來支持生物多樣性相關指標的資料取得。
2. 指標方面，希望在議題底下發展出來的指標，能具體地與永續會的永續目標與行動計畫有具體連結，也就是說指標代表的意義能與施政的行動計劃有具體連結，讓指標可以回應到計畫執行結果。
3. 資料方面，從資料的收集、檢核、更新維運到分析，現階段而言還是有不足的地方，希望所有資料提供單位可以具體提出面臨的困境與建議，呈現出來的資料也要很明確地告訴使用者指標所代表的意義。

### **(二)、 海域結論**

目前當務之急就是先將現有行動方案的管考成果填寫至線上管考系統，至於成立新的指標需要經過一定行政程序，這是未來努力的方向，會中也討論到有些尚未公開無法取得的資料，可透過取得分析結果的方式來建構指標。選用不同的物種作為指標代表的意義不同，除了會在指標草案中敘明清楚之外，指標代表的意義也要定義清楚，才能找到相對應的合適資料。

由於本計畫的監測指標是設定在國家層級，由學術界或是民間團體自行釋出的資料的公信力，究竟是該由委託計劃的政府機關背書，或是由執行單位自行來背書，則仍有待商討。

### 台大-邱祈榮

在陸域部分有些資料是來自學術單位或是民間團體，並不是來自於官方，我們在做資料收集及檢核是採用 MRV 原則，也就是可量測、可做報告、可查證，將來不管是官方、學界或是民間資料都可採用這個方式去做檢核，也希望各個資料提供者能將收集資料面臨的困境具體提出，讓我們一同討論、解決這個問題。

### **(三)、其他建議**

#### 海大-程一駿

生態調查需要有長期的規劃，讓調查能延續下去，因此在選擇參數時為了必須非常謹慎。

#### 湧升海洋-徐承堉

剛剛一直談到預算的問題，我們應該思考生物多樣性調查的得益者為何？可能是全體消費者或是部分在地區域棲息者，因此我們應該善用 NGOs 以及在地力量，在生態狀況好的時候讓這些執行者能得到相關利益的回饋，而不只是期望要從政府取得更多預算，如此才能長久下去。

#### 海大-李健全

政府的預算很多時候都在反映當前的困境，例如災害來臨時，編列預算去進行災害救助，然而長期監測並沒有立即性的問題，所以漁業署將這個預算編列在競爭型計畫中，徐總經理提到的是一個很好的問題，政府如何透過預算去支持長期監測，例如鳥會受到政府許多支援去建立觀測系統，因此政府仍可以透過資助 NGOs 去達到長期監測的目的。

#### 中興-林幸助

我們需要科學數據來支持指標的建立，經費有限的情況下，要用什麼作為指標就必須要有目的性，要能反映當前的狀態，透過這樣的討論，對於要選擇指標較難達成共識，建議林務局能建立一個科學技術委員會，找專家學者定期討論與保育相關的政策與決策，提供諮詢，訂出具體的目標。

#### 林務局-夏榮生



我在這裡代表林務局，感謝中研院、台大、嘉義大學以及各位專家學者參與這次諮詢會，計畫執行至今已經舉辦過多次會議，剛剛林幸助老師提到的需要一個科學技術委員會，來做資料的收集、評論、評析及指標的挑選，事實上這個計畫一直在朝這個方向努力，透過向民間、學界大面向的資料收集來做討論，才能有較多的共識，指標是否具有代表性是將來要再去努力的方向。

#### **九、臨時動議**

無

#### **十、散會 (17:00)**

## 附件 13、TaiBON 資訊系統網站需求表

### I. 使用者主需求（參閱2015 計畫報告修改）<sup>50</sup>

1. 針對不同使用者分眾，以「一般大眾」、「政府機關」、「研究者」三大類型做入口網站做不同目標導向之區分
2. 具有不同身分權限設定，可分眾取得不同類型資料（TBD）
3. 生物多樣性指標及監測所需資料需有資料檢核機制
  - 建立 metadata（EML, GBIF IPT 發布資料）
  - 建立資料品質確保及控制（quality assurance & quality control）機制
4. 提供指標計算平台並提供相關 API，透過開放資料標準提供資料介接
5. 身為一般大眾及關注生物多樣性議題者，能透過入口網站查詢及閱覽生物多樣性指標之
  - 指標定義及內涵、背景脈絡等資訊
  - 指標能以表格及圖片等視覺資訊呈現，助於大眾閱讀與了解
6. 身為研究工作者
  - 可透過入口網站 API 介接或直接下載取得生物多樣性指標及監測之資料
7. 身為政府機關
  - 能建構一個國家層級之多樣性監測與報告入口網站
  - 提供檢核過的生物多樣性指標資料
  - 能定期就不同指標匯出合宜之國家生物多樣性監測報告
  - 與國際機構（BIP, GeoBON, APBon, etc）之標準接軌。目前 GeoBON 推 Bon-in-a-Box 來建構國家層級之生物多樣性指標與監測系統網站
  - 具有戰略目標總覽圖，可清楚顯示目前生物多樣性指標所對應到的愛知目標以及進度

### II. 需求細項

#### 名詞縮寫

縮寫	全名
CMS	內容管理系統
data portal	資料平台網站

<sup>50</sup> 附件中的網站需求細項請參見 [https://github.com/TaiBON/portal\\_webpages/wiki/request\\_of\\_proposal](https://github.com/TaiBON/portal_webpages/wiki/request_of_proposal)

portal	入口網站
PSBR	pressure, state, benefit, response，指生物多樣性指標的四個分類
RWD	responsive web design, 響應式網站設計
TBD	to be decided, 尚待決定

1. 需要一個 portal 及一個 data portal 網站
2. portal 以 Drupal CMS 架設
3. data portal web 以 Drupal Ecological Information Management System, DEIMS 架設，系統基於 Drupal 7.x

#### 內容排版與視覺設計

1. 以 RWD 為原則，採用 bootstrap CDN 或類似模式
2. 字型大小、配色以適合閱讀為原則
3. 首頁的版面配置 landing page 把生物多樣性指標以 bootstrap carousel + jumbotron 大螢幕的方式或類似的方式呈現，landing page 的區塊分為下列項目：
  - i 頁首 (1)：具有logo、導覽列，其連結包含「首頁」、「關於」、「指標與監測」、「資料」、「相關網站」及「聯絡」
  - ii 頁首 (2)：搜尋工具列
  - iii 頁首 (3)：使用者分群連結(一般大眾、研究者、政府機關)
    - a. 針對每個分群，各自有一個頁面的連結
    - b. 在各自分群頁面連結中有不同分類屬性的說明，例如：研究者頁面中有如何使用資料的說明、資料平台的連結等
  - i. 探索生物多樣性指標，以 carousel 方式輪播顯示在此區塊，其元素包括
    - c. 簡單的一句話來說明該生物多樣性指標的特徵、意義或是值得報導的內容
    - d. 該生物多樣性指標的一小段摘要
    - e. 該生物多樣性指標的視覺化趨勢圖
  - ii. TaiBON 三大主軸：愛知目標、生物多樣性指標、監測，每個主軸接有一個顯目 logo 及簡單介紹
  - iii. 三大主軸的主題展示，例如生物多樣性指標 PSBR 分類「聽聽專家及生態工作者的說法」，此區塊為訪談生物多樣性專家及相關 NGO、生態工作者的證言 (testimonial)
  - iv. 「參與團隊及資料提供單位」，這個區塊置放各單位的 logo 及連結
  - v. 頁尾(1)：文字式的網站地圖，包含：

- a. 關於：最新消息、願景、戰略目標、愛知目標、聯合國永續發展指標、永續行動方案
- b. 指標與監測：指標評估與分析、國內指標篩選原則、指標儀錶板
- c. 資料：DEIMS 資料平台
- d. 相關網站：物種資料庫、環境資料庫、BONs
- e. 聯絡我們：聯絡資訊、意見回饋
- f. 頁尾(2)：rss 訂閱、社群連結 (facebook, Google+, twitter, etc. )

將「生物多樣性指標」建立一個 drupal 內容 (content) 架構，並命名為 indicators，其內容包括議題、指標名稱、指標類別、意義、定義、測量方法、指標負責單位、指標建議、參考資訊、指標對應 (包含聯合國永續指標(SDGs)、愛知目標、生物多樣性行動方案等三個目標)、指標視覺化、指標更新日期等欄位

- i 指標對應目標，聯合國永續指標 SDGs為第 14 和第 15 項
  - ii 指標對應愛知目標
  - iii 指標視覺化需從 data portal 的資料製成互動式的趨勢圖(目前使用 plot.ly embedded figures，或是另外使用 D3.js library 來設計)
4. 「指標儀錶板」為「生物多樣性指標」(content type: indicators)的 View，以 PSBR 為導覽分類
    - (1) 導覽分類採用浮動式選單設計
    - (2) 可依照指標之議題、負責單位來排序
  5. logo 設計，設計原則以平面簡潔為精神，閱讀者可一看到 logo 就了解其意義
    - (1) TaiBON 的主 logo，兩個版型：彩色及灰階。另外也有網站的 favicon
    - (2) PSBR(pressure, state, benefit, response) 的小 logo (以平面、簡潔為設計精神)
  6. portal 未來需要有英文版本，因此在設計內容架構時須考量到語言 ( 中文版本及英文版本等)
  7. 需有無障礙網頁認證 (TBD)
  8. 每個內容頁面下方需有留言區，採用 disqus 平台

## 網路

1. 需有完整網域名稱（Fully Qualified Domain Name, FQDN），預計使用 taibon.tw
2. data portal 的 FQDN 為 data.taibon.tw

## 系統安全

1. 網站需有 https 協定，將 SSL 憑證交付相關憑證簽署公司簽署
2. SSL disable 易受害的加密演算法，例如 RC4 等
3. 作業系統需採用具有快照（snapshot）功能之檔案系統，例如 ZFS 或 BtrFS 等
4. 系統需有定期備份機制（包含異地備份），備份包含
  - i 作業系統備份
  - ii CMS 及資料庫備份
5. 作業系統需有防火牆
6. 登入 CMS 後台需強迫使用 https 協定
7. 網頁伺服器及資料庫需安裝於 chroot 環境中，例如 jail
8. portal 和 data portal 皆使用 docker container 以利後續的移植及設定的一致性

## 參考文獻及延伸閱讀

1. Responsive Web Design, [https://en.wikipedia.org/wiki/Responsive\\_web\\_design](https://en.wikipedia.org/wiki/Responsive_web_design)
2. Attacking SSL when using RC4. URL:  
[http://www.imperva.com/docs/HII\\_Attacking\\_SSL\\_when\\_using\\_RC4.pdf](http://www.imperva.com/docs/HII_Attacking_SSL_when_using_RC4.pdf)

Docker. URL: <http://docker.com>

## 附件 14、TaiBON 團隊每月工作會議紀錄

### 國家生物多樣性監測與報告系統規劃 1 月團隊工作會議紀錄

一、時間：民國 105 年 01 月 12 日(星期二) 10:00-13:00

二、地點：中研院跨領域大樓 B204

三、主持人：邵廣昭、邱祈榮

四、記錄：金映玥

五、出席人員：

特生中心：無

中研院：王豫煌、端木茂甯、麥館碩、陳麗西、金映玥

台大：李玲玲、周巧盈、林政道、郭悌懿

林務局：黃群策、鄭伊娟、鄭仔萍

六、計畫進度報告與討論：

#### (一) 2015 年期末統籌報告前言修正部分討論

##### 1. 名詞統一

i. 【永續發展政策綱領】

ii. 【永續發展指標】-生物多樣性面向及國土面向的指標

iii. 【永續發展行動計畫】-績效指標

iv. 【國家生物多樣性指標】\*林務局委託李老師建立之適用國內的生物多樣性指標

註：以上參考自行政院國家永續發展委員會全球資訊網：

<http://nsdn.epa.gov.tw/CH/DEVELOPMENT/DEVELOPMENT.HTM>

2. 【永續發展指標】是屬於反映全國生物多樣性變化尺度的指標，是由永續發展政策綱領中的生物多樣性面向發展而來，與【永續發展行動計畫】-績效指標的尺度不盡相同，故需要將 2015 年期末統籌報告前言中的「以我國生物多樣性行動計畫為基礎，建立國家生物多樣性指標發展之系統與架構，持續增修訂各種指標，使其能反映國家生物多樣性之變化，並產生指標使用說明。」進行修正。

#### <邵老師會後補充說明>：

由於目前的【永續發展指標】中，所選用的生物多樣性面向的指標也都包括在【永續發展行動計畫】的工作項目之中，因此目前本計畫從【永續發展行動計畫】議題或績

效指標去做檢討及修正，也就等於在同時進行【永續發展指標】之檢討與修正。只是兩者對應的政策或法令有所不同而已。又，【永續發展行動計畫】-績效指標有主辦及一些協辦單位均需負責填報，這些協辦單位是部會或地方縣市政府，當他們所填報的部會或地方層級之指標值，經由主辦單位彙整之後，也就是國家層級的指標。

## **(二) 2016 年工作規劃建議**

1. 建議將 2016 年工作規劃事項以「指標面」、「資料面」及「資訊系統」三個面向作區分並依序排列，並將每個面向欲達成的目標、應參與的工作團隊、執行方法、產出與成果等說明清楚。
2. TaiBON 計畫四年的成果之適當的部分應可部分支援未來編撰國家生物多樣性報告之所需。
3. 過去一年對於國家層級的指標有較詳盡的規劃，而保護保留區的指標規劃應是今年著重的部分。
4. 2016 年強調資料面的收集，並強調資料能符合可量測 (Measurable)、可報告 (Reportable) 及可查證 (Verifiable) 的 MRV 原則，而資料流向的部分，應確認各機關部會是如何收集相關資料的？各機關對於收集的資料是否有檢核機制？
5. 紅皮書網站的規劃內容須由林務局與特生中心進一步討論與確認測試之生物之類群及應完成網站系統建構的優先順序。

## **(三) 2016 年計畫書撰寫、研提**

1. 建議一月底前盡早填妥計畫書。

## **(四) 行動計畫管考系統填寫測試**

1. 林務局(確認填寫測試討論日期):暫定 1 月 29 日。
2. 特生中心(確認填寫測試討論日期): 會後與特生林瑞興聯繫，約定在 1 月 25-26 日動物行為研討會期間。
3. 目前管考系統填報的內容若有任何問題，建議逐一整理後提供給林務局。

## **(五) GEO BON Open Science Conference**

1. 鼓勵團隊踴躍申請，可補助機票與註冊費用。

**七、臨時動議：無**

**八、散會**

## 國家生物多樣性監測與報告系統規劃 2 月團隊工作會議紀錄

一、時間：民國 105 年 02 月 25 日(星期四) 10:00-12:00

二、地點：台灣大學生物多樣性研究中心二號館 117 室

三、主持人：邵廣昭、邱祈榮

四、記錄：郭悌懿

五、出席人員：

特生中心：楊正雄

林試所：林朝欽

中研院：鍾國芳、端木茂甯、王豫煌、麥管碩、金映玥、蔡素甄

台大：李玲玲、周巧盈、郭悌懿

林務局：鄭伊娟、鄭仔萍

(簽到單如附件一)

六、計畫進度報告與討論：

(一) 計畫分工討論

1. 在指標計算與資料蒐集方面，由台大與中研院共同負責。去年已整理許多指標，今年重點工作在確認哪些指標能放到資訊系統，並尋求指標相關單位提供用以計算指標的資料
  - (1) 在中研院海域方面的指標資料先尋求水試所、漁業署的協助
  - (2) 在台大陸域方面的指標資料先尋求農委會之下林試所、林務局、特生中心的協助
2. 工作項目第 6 項「協調權責單位提交陸域生物多樣性指標資料，評估資料蒐集機制與品質，建立資料品質管理機制，並尋求品質改善的方法，以符合 MRV(Measurement, Reporting, Verification)原則」，提到資料品質管理機制，理論上資料提供者在資料提供出來之前即應做過資料的質量管控，包括 QA(Quality Assurance)、QC(Quality Control)，尤其許多指標藉由公民科學家的調查進行，如何確保填報的資料是正確的，又是否有檢核的資料，這些都有待研究團隊在本年度透過訪談了解稽核方式，原則上計畫團隊不介入原始資料的 QA、QC 評估，團隊主要做 PARCC(Precision 精確性、Accuracy 準確



性、Representativeness 代表性、Completeness 完整性、Comparability 比較性) 質性分析，詳細如何操作 PARCC 待下次開會予以討論。

3. 在資訊系統方面，繼續由中研院負責紅皮書資訊系統、生物多樣性行動計畫管考系統的開發以及行動計畫管考系統教育訓練；由台大與嘉大(林政道)共同負責國家生物多樣性指標與報告資訊系統的開發。
4. 研討會今年改為以成果諮詢會議的方式辦理，為一非公開會議。
5. 計畫書工作項目第 12 項「辦理成果發表會 1 次」修改為「辦理成果諮詢會議 1 次」

## (二) 參加東南亞國協生物多樣性大會與第七屆 APBON 會議報告

### 1. 台灣以 national BON 形式加入 GEO BON

建議可參考 GEO BON 出版的 BON 加入準則(Criteria for BON Endorsement)，內有介紹區域(regional)、國家(national)、主題式(thematic)等生物多樣性觀測網絡，並提供加入 GEO BON 的準則及裨益予以使用者參考。

國內可以林務局、特生、林試所、中研院及台大等長期較關注 BON 議題的學術與政府機構，共同做為國家級生物多樣性觀測網絡(National BON)的負責單位，但需要思考加入 BON 的原因為何，以及若以 BON 的名義參與國際會議回到台灣之後，是否能有明確的回饋。

### 2. 參加 GEO BON open science conference

是否推派人員參加 GEO BON 在今年 7 月 4-9 號於德國萊比錫舉辦的 open science conference，需由與會者再進行討論。會議相關諮詢請參考 <http://conf2016.geobon.org/>。

### 3. 日本環境部生物多樣性中心詢問第八屆 APBON 會議在台灣舉辦之可行性

與會者多認同在台灣舉辦 APBON 會議，除了能提升我國在國際上的能見度，亦在 TaiBON 建議由林試所、林務局、特生、中研院及台大作為 TaiBON 的負責單位，並共同主辦 APBON 在台灣舉行的第八屆會議。另外，且為了能讓 TaiBON 與國際接軌，應思考讓台灣做為 APBON 之資料管理中心的可行性。

## (三) 紅皮書資訊系統開發進度報告

台灣的物種紅皮書資訊系統是以脊椎動物鳥類紅皮書做評估，目前進行的鳥類評估是依據 IUCN 評估流程，分為 A、B、C、D、E 五大類(Categories)，並大致涵蓋了包括族群大小、分佈範圍、族群隔離、趨勢變化、滅絕機率等面向。

團隊初步做出評估結果如網站所示

<http://twebi.net/workflow/demo/redListEval/results.html>，待更多資料輸入後可再進行細部調整，另外資訊內容配置(layout)與網頁的美化設計也是接下來需要進行的工作。

#### (四) 生物多樣性行動計畫管考系統填報測試進度

生物多樣性行動計畫管考系統以圖 105 的方式呈現。目前已大致完成的工作項目包括：帳號與角色權限設定、填報功能、填報內容查詢以及產生圖表。其中，內容版本控制在開發中，尚待進行的則有介面微調、機關年度填報完成百分比、匯入實際填報機關名稱以及輸出的表格。

在填報系統測試與需求分析上，本次開會前團隊已詢問特生中心林大利以及林務局鄭仔萍的建議，尚待進行的還有漁業署的填報需求分析。



圖 105、生物多樣性行動計畫管考系統圖示

七、臨時動議：無

八、散會

## 國家生物多樣性監測與報告系統規劃 3 月團隊工作會議紀錄

一、時間：民國 105 年 03 月 29 日(星期一) 14:00-16:00

二、地點：中研院跨領域大樓 B204

三、主持人：邵廣昭、邱祈榮

四、記錄：金映玥

五、出席人員：

特生中心：無

中研院：王豫煌、端木茂甯、麥詒碩、蔡素甄、金映玥、林雅容

台大：李玲玲、周巧盈、林政道、郭悌懿

林務局：黃群策、鄭仔萍

六、計畫進度報告與討論：

### (一) 資料品質評估流程架構之報告與討論

1. 周巧盈以鳥類及蛙類資料介紹指標計算及 PARCC (Precision, Accuracy, Representativeness, Completeness, Comparability) 資料品質評估流程。
2. 邵老師：也許海陸域的資料來源有所差異，海域有許多資料是來自官方的資料，故官方資料如生物多樣性行動計畫中的績效指標也應予以考慮評估，TaiBON 計畫一部分的工作是要輔導各政府機關部會去檢視評估他們所產出的資料，以提升資料品質。
3. 端木老師：PARCC 檢核流程似乎較為主觀，是否有運用統計或量化等方法？周巧盈回覆：PARCC 流程基本上算是整合了取樣與統計方法，來進行資料品質的評估，其中精確性與準確性在初步評估結果顯示「需要進一步資料分析」者，皆是屬於定量的評估方法，目前報告中，尚未進行資料分析，所以這次的報告以標準化與定性的評估為主。
4. 邱老師：一般來說國內的計畫所收集的資料都無檢核機制，希望藉 PARCC 的框架建議國內執行計畫者都需要提供資料的檢核過程，包括調查人員如何訓練、如何維持資料品質以產出品管報告。然而生物調查的樣區範圍可能很廣，故可先著重數個具有代表性且長期監測的核心樣區，優先建立資料檢核流程。而將資料納入評估清查後，若資料無法利用，就建議執行者改善。

## (二) TaiBON 網站架構與工作內容報告與討論

1. 林政道博士報告目前 TaiBON 網站架構進度。
2. 黃群策科長:海陸域的資料形式可能不同，應如何評估?  
邱老師:建議今年先人工方式進行蛙類或鳥類 BBS 的 PARCC 檢核;而前端資料的格式可能不同 現階段先配合資料提供者的格式來讀取，盡量讓格式一致化，並以固定的算式去計算，今年可先測試幾個典範作代表。  
林政道:因資料來源不一或資料牽涉空間交集等問題，要統一多元資料格式是相當困難，故可先手動去計算若干比較簡單的指標，並逐步建立標準流程。
3. 王豫煌博士:可先定義 Darwin core 進行資料轉換。

## (三) TaiBON 資料整合小組工作方向與內容報告

1. 邵老師：海域團隊也會仿照台大提出 PARCC 框架檢核現有的海域資料。
2. 邱老師：過去整理了一份各指標的負責單位及應提供資料，大多是林務局、特生中心，整合小組未來需要彙整這些單位提供的資料，以 PARCC 框架來評估資料品質。目前應先確定 TaiBON 資料整合小組的人選，先前提到可能的人選包括中研院邵廣昭老師、台大生物多樣性中心李玲玲老師以及我。  
邵老師回覆:可與 GBIF 委員會整合。
3. 中研院麥館碩:每個指標的尺度不盡相同，並非用固定的機制就可評估所有形式的資料。

## (四) 林務局所轄保護/保留區之經營管理評估項目之工作報告與討論

1. 台大目前已回顧數份林務局提供的保護留區之經營管理計畫，將針對至少五處林務局所轄之保護/保留區，收集與分析該轄區之生物調查資料之收集項目與內容，並透過生物資源調查樣區、國家植群圖(包括歷史樣區與調查樣區)、第四次森林資源調查、委託調查計畫報告與 TaiBIF 物種資料庫的調查數據與資料，進行整理與統合。
2. 針對林務局所轄保護/保留區之經營管理評估項目，將以土地利用型覆蓋面積、植群類型覆蓋面積、物種族群數量變化(敏感物種、特有種)與可量化之 WCPA 經營管理評估項目為主。
3. 李老師:建議林務局保護留區內可整合不同調查方法如現地調查、自動監測、大尺度的遙測等;同時也要考量保護留區內所著重的是生物多樣性監測還是經營管理?而八個林管處現有紅外線自動照相機測站共有幾個?各林管處設置照相機的目的都不一樣，故應優先選出具代表性的核心測站。

#### **(五) 海域團隊工作進度報告**

1. 海域團隊報告目前已確認的海域長期監測資料之來源與相關進度。

#### **(六) 其他事項**

1. 期中報告預計於 7 月 15 日繳交報告;7 月底進行審查會議。
2. 農委會管考系統教學研習，預計四月中旬邀請漁業署、水試所等進行填報測試;期中後再安排一次全面性的管考系統填報教學。
3. 運作 TaiBON 資料整合推動小組:海陸域共同針對 10 項指標進行資料蒐集機制與品質之評估。
4. 整年度共辦理三次專家諮詢會議(陸域兩場:期中一場、期末一場;海域一場:期末一場)
5. 四月份 TaiBON 月會開會的時間暫定 4 月 19 日下午(NTU)或 4 月 26 日上午(NTU)。

**七、臨時動議：無**

**八、散會**

## 國家生物多樣性監測與報告系統規劃 4 月團隊工作會議紀錄

一、時間：民國 105 年 4 月 19 日(星期二) 13:00-16:45

二、地點：台大生物多樣性研究中心，二號館 117 室

三、主持人：邵廣昭、邱祈榮

四、記錄：郭悌懿

五、出席人員：

林務局：鄭伊娟、黃群策

特生中心：林瑞興、楊正雄

中研院：邵廣昭、端木茂甯、王豫煌、麥綰碩、蔡素甄

台大：邱祈榮、李玲玲、周巧盈、郭悌懿

嘉大：林政道、張碧珊

六、計畫進度報告與討論：

### (一) 資料品質 PARCC 評估架構報告與討論

#### 1. 與 EML 資料標準五等級之整合(表 1)

麥綰碩簡略報告 PARCC 目的、實務局限、客觀條件等議題。

表 1、PARCC 與 EML 對應

PARCC 內涵	對應的 EML metadata 內涵
Precision	直接資訊資料表欄位屬性 ex. 單位、數據 間接資訊研究方法、工具、操作者(是否有同一個操作者)
Accuracy	工具選擇、操作者訓練規範
Representativeness	時間、空間、分類涵蓋範圍
Completeness	時間、空間、分類涵蓋範圍
Comparability	直接資訊資料表欄位屬性

QA 資訊完整性操作與呈現要盡可能細分項目，例如把(已具備項目數量 / 整體項目數量) 70/100 切成 PARCC 各面向完整呈現，如 P(18/20), A(10/20), R(10/20), C(12/20), C(20/20)，每個項目詳細內容會希望有具體內容描述，不一定要是量化的，有可能是描述性文字，如 EML 會對取樣方法做詳細描述，但最重要的是能提供足夠訊息。建議今年可先決定內容分項，與 EML 的內容對應並試著產出結果。

邱老師：團隊引進 PARCC 概念最終目標是希望透過聚焦資料蒐集方法，了解資料提供者提供的資料是否可以使用，包括資料是否有檢核過程、資料的蒐集是透過抽樣或全部、資料正確性為何、是否有提供品保報告供團隊參考，在初步做出評估報告後，再與資料提供者溝通，嘗試調整並確保日後的資料使用不會被誤用。

邵老師：同意邱老師看法，每一筆資料要做 PARCC，但不是現階段計畫要做的事情，尤其目前有很多 KPI，其中有長期資料的指標很少，在檢視這些資料品質後，若品質不好我們也只能接受。

邱老師：資料現狀不是團隊可以去改變的，我們主要在評估資料若拿來使用會有哪些缺陷，年度資料能不能拿來使用。團隊必須想辦法克服資料後端詮釋的問題，並了解在資料提供與使用者間有哪些鴻溝在。

#### 決議：

1. 團隊依據目前所能蒐集到的指標計算所需之相關資料，進行資料品質之 PARCC 評估。於初步之評估報告完成後，與資料提供者溝通協調，進行資料蒐集與資料品質之檢討，以提供日後的資料使用之品質掌控。
2. 陸域團隊在 5 月 TaiBON 月會時，提供蛙類資料與指標計算之 PARCC 評估報告。
3. 海域團隊也將依據目前的 PARCC 資料品質評估框架，進行資料品質之初步評估工作，並於 5 月份 TaiBON 月會時，提供討論。

#### (二) 紅皮書指標討論

紅皮書指數是依據世界自然保育聯盟(IUCN)紅皮書名錄所列我國哺乳類、鳥類、爬蟲類、兩生類、海水魚、淡水魚、無脊椎動物、各類植物等受威脅(易危 vulnerable、瀕危 endangered、極危 critically endangered、野外滅絕 Extinct in the Wild、滅絕 Extinct)的不同等級的物種數。累計 2000-2015 年台灣列入 IUCN 紅色名錄不同受威脅程度的種數有逐年增加的趨勢。該指標受限於當年是否有完成紀錄的瀕危或受威脅種之評估，如果沒有就不會增加。

林組長：紅皮書指標每隔幾年評估一次，是一個重複的過程，計算原理不難，但比較難確認的是各類物種判釋的複雜程度，例如維管束植物相對來說，判釋的複雜度較高，因此目前尚無法做到全部物種的評估。另外，以鳥類為例子，在 2004 年的評估中，特生中心並非完全依照 IUCN 系統，TaiBON 團隊在 PARCC 當中的「比較性」評估上可能會出現問題。

邱老師：想了解特生中心從資料庫提出的資料是否能供給指標計算，TaiBON 團隊所做的紅皮書資訊系統有一程序，主要工作應在協助專家，在有資料佐證的前提下判斷包括極危、瀕危、易危等物種類別。

**決議：**

特生中心提供最原始的物種資料，再透過 IUCN 所發展的紅皮書分類與原則()，進行紅皮書資訊系統之開發。其中，整體系統之架構由特生中心負責研擬，系統網頁之架設等技術層面的工作由 TaiBON 團隊負責。因此，透過此系統所分類產出的紅皮書名錄，再由 TaiBON 團隊進行指標計算，以了解紅皮書指數(Red List Index)在時間趨勢上的變化狀況。目前已完成的紅皮書物種名錄中(包括鳥類、淡水魚、植物)還沒有兩個時間點或以上的名錄，因此若團隊要計算指標，需要透過虛擬資料來呈現指標。

**(三) TaiBON 資料整合推動小組運作報告與討論**

1. 以 GBIF ROC 委員會的成員和運作機制為基礎
2. 建議建立國家生物多樣性觀測網系統(持續既有或新增系統)
3. 參考 GEO BON 發展生物多樣性觀測系統的規劃或建議，擬定國家觀測系統資料收集的標準方法、資料標準及開放資料授權政策
4. 以此計劃建議發展的觀測系統和指標，強化或取代生物多樣性行動計畫部分現有的工作項目和績效指標

**決議：**

將以 GBIF ROC 委員會成員和運作機制為基礎，篩選與計畫最有關連性且能提供資料的單位如農委會屬下長官作為核心成員，預計在六月開第一次會說明包括計畫內容以及資料整合推動小組的工作項目。

建議應納入單位包括政府單位、專家學者共 12 位。

政府單位(10)	林務局、特生中心、漁業署、內政部營建署國家公園組、環保署、林試所、水試所、水利署、科技部、防檢局
專家學者(2)	梁世雄、楊懿如

因此，今年 TaiBON 資料整合推動小組以功能取向，並以資料提供者的角度思考，工作內容包括：



資料清查：蒐集與檢視各部會的資料與監測系統。

資料提供評估：向資料提供者報告 TaiBON 團隊內部做出的評估方法，Ex.做出蛙類評估後可請東華大學楊懿如老師一起討論。

整合：在做出評估報告後，檢討資料的蒐集方式是否需要調整、需要多少經費，尤其團隊欲發展長期的指標推動，要與資料提供者適時互動。

回饋：對外是以國家網站呈現予一般大眾，對內檢視是否對資料提供者有回饋機制。

#### (四) 海域工作報告討論

1. 拜訪黑潮海洋文化基金會
2. 賞鯨目擊鯨豚紀錄資料(1998-2005)
  - － 花蓮溪口海岸廢棄物長期監測資料
  - － 全國海岸廢棄物監測活動資料
3. 漁業署定置網漁場資料初步整理分析
4. 漁業署、水試所行動計畫管考系統填報測試
5. 漁業資源議題、海洋保護區、海洋汙染與海洋選定物種等四大議題(整理如表 2)目前具有長期監測資料的指標，只標計算所需資料之蒐集單位、調查方法及長期趨勢。

表 2、海域指標與資料提供者整理表

議題	具有長期監測資料的指標	資料提供者
漁業資源	<ul style="list-style-type: none"><li>• 全台定置網漁場漁獲變化</li><li>• 每年動力漁船主機馬力數變化</li></ul>	漁業署
	<ul style="list-style-type: none"><li>• 台灣周遭漁場環境監測</li></ul>	水試所
	<ul style="list-style-type: none"><li>• 台灣歷年重建漁獲量狀態(申報與未申報)</li><li>• 台灣歷年海洋營養指數(Marine Trophic Index)</li></ul>	UBC 漁業中心之 Sea Around Us 計畫
海洋保護區	<ul style="list-style-type: none"><li>• 海洋保護區內的海洋國家公園內珊瑚覆蓋率、大型經濟性魚類、大型無脊椎動物、人為破壞等監測</li></ul>	海管處保育課
	<ul style="list-style-type: none"><li>• 非海洋保護區內的核電廠撞擊魚類監測</li></ul>	台電委託中研院計畫
	<ul style="list-style-type: none"><li>• 全田野柳、龍洞灣、鼻頭港、番仔澳、綠島、蘭嶼、小琉球和澎湖東、西嶼坪珊瑚礁體檢</li><li>• 東沙環礁珊瑚礁總體檢</li></ul>	環境資訊協會、海管處

議題	具有長期監測資料的指標	資料提供者
海洋污染	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 全台淨灘海洋廢棄物調查</li> </ul>	台灣清淨海洋行動聯盟 Taiwan Ocean Cleanup Alliance (T.O.C.A) *由中華民國荒野保護協會、台灣環境資訊協會、台南市社區大學、黑潮海洋文教基金會、國立海洋科技博物館成員組成
海洋選定物種	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 台灣東部海域鯨豚目擊紀錄</li> <li>• 全台灣海洋廢棄物對動物死亡影響</li> </ul>	黑潮海洋文教基金會

#### 決議：

依據目前資料蒐集方向與預定拜訪的機關部會，持續進行指標計算所需的原始資料之蒐集工作。並針對所能蒐集到的長期監測資料為基礎，進行可反映資料特性與相關議題的指標發展。

#### (五) 陸域新增指標議題報告與討論

##### 生態敏感地

團隊在生態敏感地議題，依據 PSBR 分類架構，初步列出相關的指標九項(如表 3)，，包括代表災害敏感地之「嚴重地層下陷區面積」與「山坡地崩塌面積」，同時具有「濕地面積」、「天然河岸長度比」與「天然海岸長度比」等反應台灣地區生態地區的敏感性。基本上團隊成員同意在大範圍尺度下，這些指標能代表生態敏感地的議題，其中「山坡地崩塌面積」指標除了依據中央地調所透過衛星影響判釋的崩坍裸露面積外，尚需要套疊森林覆蓋面積的圖層，以提高資料的正確性。

表 3、生態敏感地議題之指標發展架構表

議題	指標類別	考量之面向	相關聯的績效指標
生態敏感地	壓力	氣候變遷	1. 天氣紀錄(強颱、暴雨、乾旱、寒害) - 連續無雨日數 - 單日累計雨量 - 豪大雨天數 - 每小時陣風級數 - 零度以下全年累計天數
		土地開發	2. 國家土地利用分類與變遷(開發/墾殖利用區)
	狀態	災害敏感地	3. 嚴重地層下陷區面積
			4. 山坡地崩塌面積
		生態敏感地	5. 濕地面積
			6. 天然河岸長度
			7. 天然海岸比例
	回應	棲地保育	8. 受保護之自然海岸帶占全國總海岸帶的比率
		棲地復育	9. 復育各類干擾、劣化環境之面積

端木老師：「森林覆蓋率」指標被歸類到「保護區議題」，但並不是所有保護區都有森林覆蓋，又或者森林覆蓋不僅限於保護區範圍內？

周巧盈：森林覆蓋率指標可以是「保護區議題」中的狀態類指標，也可以是「選定生物族群議題」的壓力類指標。所以，森林覆蓋率指標不限於保護區範圍內。

李老師：端看資料尺度到多細，是否能計算到保護區範圍，如同保護區議題在成效評估上，指標分類為共通指標及特定指標，因此也許將保護區分類為以生態系為保護對象的保護區或以特定物種為保護對象的保護區，如此「森林覆蓋指標」在後者就不是考量的重點。

鄭技正：指標議題的增加，可以擴充陸域指標針對當前生物多樣性保育議題的完整性，但是希望能聚焦到可操作性的數個指標上，進行具體的資料蒐集、指標計算、與呈現的工作上。

#### 決議：

1. 確定「生態敏感地」為陸域新增的指標議題，其具有反應受到人為開發與氣候變遷等壓力下的狀態指標。
2. 「濕地面積」指數除了依據所明列的「國家重要濕地」外，將進一步納入「森林型濕地」，整合林務局近年所推動的「台灣森林型濕地資源調查計畫」之成果。
3. 指標所能回應的問題與反應的狀態，主要由監測調查所獲得之資料特性為依據。因此，資料的尺度將影響指標所能回應的問題與面向。團隊在進行指標發展時，必須詳細說明資料的狀況與指標所欲反應的問題與面向，才不致於讓指標使用者對於指標有錯誤的解讀。

#### 七、臨時動議

##### 1. Jupyter 系統呈現：

針對計算過程有異議的指標，利用滾動修正的方式，將原始資料以至計算過程(轉換自原先指標草案描述的文字)、計算結果即時呈現在 Jupiter 系統。簡而言之，是數位化的國家生物多樣性指標草案，預計會在今年底前，完整呈現出來。

<http://nbviewer.jupyter.org/gist/mutolisip/dde25b677e37295fe6e416734c313a9d>

#### 決議：

於 5 月會議時，呈現如何透過 Jupyter 系統進行指標計算與指標呈現的範例，預計將以陸域指標為例。

#### 八、散會

## 國家生物多樣性監測與報告系統規劃 5 月團隊工作會議紀錄

一、時間：民國 105 年 05 月 31 日(星期二) 14:00-16:00

二、地點：中研院跨領域大樓 B204 會議室

三、主持人：邵廣昭、邱祈榮

四、記錄：蔡素甄

五、出席人員：

特生中心：無

中研院：王豫煌、端木茂甯、麥館碩、林雅容、蔡素甄

台大：李玲玲、周巧盈、郭悌懿、鍾權昱

嘉義大學：林政道、張碧珊

林務局：鄭伊娟、鄭仔萍

六、計畫進度報告與討論：

(一)、TaiBON 網頁呈現 7 項指標

1. 由林政道介紹網頁內容目錄與生物多樣性指標呈現及視覺化的圖

2. 邵老師：計算方法有沒有公式嗎？

林政道：計算方法有參考資料，網站用 TRIM 的方式計算，屆時會放在網站上。

3. 邵老師：這些是國際上有在使用的指標嗎？

林政道：有

周巧盈：指標主要是用在常見鳥種族群的計算，蛙類的部分，主要用紅皮書指數的方式呈現，但依據國內目前的資料狀況，能夠發展兩棲類紅皮書名錄，需要累積資料以建立指標。

4. 李老師：(蛙類)指標定義是否已經確定？蛙類指標前面的下降主要是因為乾旱，而從 2012 年後一直下降，又如何解釋？

周巧盈：選定物種族群數量與分布-蛙類指標，其定義目前已經確定。蛙類指標變化與楊懿如老師討論過，楊老師認為這是蛙類族群的變動，由於只取繁殖季的資料，一年只有幾天的資料，會受到許多因素影響，今年目標是將所有因素列出，這個曲線圖就是呈現目前的狀態。

李老師：指標的意義需有指示性，使用繁殖季同一天的資料來當作指標是否有點太危險？

林政道：因為人力問題，只能在繁殖季做調查

李老師：若因為人力問題調查不足，用不完整的資料作為指標，會有很大的問題，應該要等資料到達一定程度的可信度之後才能作為指標，有資料一定能畫出圖表，但應該要去看資料所傳達的意義。

邱老師：目前呈現的是依據所彙整的資料，來進行計算與指標趨勢的呈現。目前僅是用來網站展示用，將來正式上線後，指標趨勢呈現的意義是需要被進一步解釋的。

李老師：所以指標定義及計算方法才需要定義清楚，建議用蛙類分布範圍來作為指標，蛙類的數量受到很多因素影響有很大的變動，且找不到原因，作為指標較為不穩定，使用方格系統看蛙類的分布是否往外擴張或往內縮減的情況，反而較能呈現在生態或是環境上的意義。

5. 邵老師：PARCC 的評估細項是否會列出？

邱老師：我們有將 PARCC 的評估細項列出，網站前端是在做資料展示，評估細項會詳列在報告中。

林政道：我們需要去評估在不同階段的評估要到何種程度，如第一階段在種的鑑定上到什麼程度，在空間上是否有提供空間資訊，現在沒有放進去是因為評估細項太多了，無法一一列出。

6. 鄭伊娟：TaiBON 網站會開放給民眾使用，對於大眾而言，對於蛙類他們第一時間想到的是種類跟數量，在這裡的蛙類指標代表何種意義，是否會再細分物種或是其他的指標？

邱老師：周巧盈博士的報告會再詳細說明，選定物種族群數量與分布-蛙類指標與楊懿如老師討論很多，楊老師也還在試著找出最具代表性的指標，目前所展示的指標就生態意義來說是最能被解釋的，而且資料是具有意義的。

7. 林政道：TaiBON 網站背後運作需要撈資料，但在實際操作上資料取得上有些困難，願意開放資料的單位我們可以透過程式去取得網站上的開放資料，若沒有的話則需要由人工去取得、處理這些資料。

邱老師：資料取得的部分，可以分成兩部分，NGIS 請政府單位如特生中心、林務局提供資料，或許能使用介接方式取得透過 NGIS 發布的資料，若是沒有透過 NGIS 發布的，則需要使用人工方式，建議政府單位開放資料應該要走向介接方式，節省人力也提高政府開放資料的業績。

邵老師：舉海域部分為例，向漁業署發公文取得定置網資料，但漁業署內部不同意使用原始資料，建議還是使用漁業年報公布的資料會比較好，反而是 NGOs 較願意公開資料，對於開放資料官方的態度顯得較為保守，在政策上還需要多加推動，至少林務局在管考系統上讓一些資料得以公開，本計畫還有一些想要新增的指標，但卡在資料的品質與來源難以推動，之後還需再多加努力。

## (二)、海域工作進度報告

## 1. 海域團隊報告工作進度

(1.) 黑潮海洋文化基金會訪談結果

(2.) 漁業署訪談結果

(3.) 資料清理與彙整-以環境資訊中心珊瑚礁體檢資料為例

(4.) 與日本環境部生物多樣性中心及 AP BON 主席討論第八屆 AP BON 會議在台舉辦相關事宜

2. 鄭伊娟：建議管考填報系統教育工作坊以農委會所屬主、協辦機關為對象。

3. 端木老師：就 NGOs 提供的資料部分，目前是由海域團隊協助將資料轉換成 DwC 格式，未來是會請這些 NGOs 依照這個格式填寫資料還是照原本的格式填寫再交由海域團隊做轉換？

王豫煌：目前先由我們協助轉換，未來會建議 NGOs 依照這個標準填寫資料，如果他們能夠依照 DwC 格式填寫資料是最好的結果，若是不能，至少請他們提供格式固定的資料，我們再透過自動化處理做轉換。

邵老師：過去一直在推廣 IPT, 辦理工作坊教導資料提供者使用標準化方式做資料填寫，這是未來我們會持續努力的方向，今年九月也將再辦一場工作坊提供新的 IPT 資料處理方式。

## (三)、陸域指標建立之工作報告

1. 由周巧盈報告陸域三大議題共 7 項指標計算所需之資料項目、資料品質評估 PARCC, 指標計算及指標趨勢圖

2. 李老師：有森林覆蓋面積就可以算出碳匯，為何要再另外計算森林碳匯吸存能力指標？

周巧盈：森林碳匯吸存能力是一個延伸指標

李老師：在每個議題下延伸出許多指標，指標的概念不是要多，指標的概念是要能夠具有指示意義，幾個是相關連的東西，都是附加的，不然最後會變成一堆指標，講的卻是同一件事情，若是到後來要將各類的指標綜合起來看環境是變好還是變壞，一個議題或一個主題下一堆指標的時候，唯一符合的就只有一個指標，所以我們在講四個相關連的概念時，並不是要把它塞到永續指標裡面，而是了解當某個東西在變動時，連帶的這些東西。

邱老師：我想這個就把它當成裨益類指標的類型，因為森林覆蓋面積所表達的意思類似於量的概念，而森林碳匯吸存是反映森林生長健康狀態的質的概念。因為

碳匯吸存的計算需要了解森林的生長量與蓄積量，這些面向是無法只透過森林面積來反映的。

李老師：我知道兩個功能是不一樣，但是兩個反應的生物多樣性意義是一樣的，就是森林，如果森林有另一個功能時，如水源涵養或溫度調控，就又變成另一個指標，這樣就沒有太大的意義，一般而言是以森林覆蓋面積推算碳匯，不會用碳匯推算覆蓋面積，並非算碳匯不好，重點是將它歸到永續指標的意義為何，同一件事情可以引伸出好幾樣東西，並不需要每一件事情都塞進永續指標，但它可以是林務局的生物多樣性指標。

邱老師：因此，我們可以將碳匯歸類為裨益類指標而不是狀態類指標。在以後經過適當調整後，森林生長量能夠提升時，其實不是只有森林覆蓋面積變動，而是碳密度變動時，可以當作是一種生態系統服務，雖然沒有換算成價值，但對於碳儲存來說一種裨益。永續指標還是以森林面積覆蓋度為主，因為這是最基本的東西，目前我們也在算涵養水源的量，若以後變成較制式化的東西，也能當作是裨益的一個指標。

3. 邵老師：巧盈的報告架構很好，也許期中報告可以依照此架構進行鋪陳，海域團隊部分也可以跟進，以此架構作為計畫進行的策略與方向。

4. 李老師：提供一個問題及兩個建議，

(1) 哪些績效指標可以符合這個架構？又這些指標是哪些單位在提供資料？

(2) 建議彙整資料時確認提供資料單位的經費來源及數量。

(3) 寫報告時要分清楚指標發展是尚在進行中抑或是已經完成。

## 七、 其他事項

1. 六月工作會議日期：6月15日下午1:30(台灣大學)

2. 七月工作會議日期：7月26日上午10:00(中研院)

## 八、 臨時動議：無

## 九、 散會

## 國家生物多樣性監測與報告系統規劃 6 月團隊工作會議紀錄

一、時間：民國 105 年 6 月 16 日(星期三) 13:00-14:00

二、地點：台大生物多樣性研究中心，二號館 117 室

三、主持人：邵廣昭、邱祈榮

四、記錄：郭悌懿

五、出席人員：

中研院：邵廣昭、王豫煌、麥綰碩、蔡素甄、林雅容、楊富鈞

台大：邱祈榮、李玲玲、周巧盈、郭悌懿、鍾權昱

嘉大：林政道

林務局：無代表出席

特生中心：無代表出席

六、計畫進度報告與討論：

期中報告撰寫大綱與分工

期中報告撰寫大綱	分工
壹、緒論(計畫緣起、目的、架構) 貳、重要工作項目及實施方法 參、預期成果與期中審核標準	海
肆、重要工作執行進度與成果	海/陸
4.1 持續蒐集國外相關生物多樣性指標規範與發展架構。 陸-EBI(The Energy & Biodiversity Initiative): 指標發展架構與指標規範	陸
4.2 持續分析國內生物多樣性行動計畫工作項目與績效指標執行現狀，並提出可能替代或新增的指標。以達到契合國家生物多樣性指標—生物多樣性行動計畫工作項目績效指標—釋出相關生物多樣性監測開放資料集三者間的連動關係。 陸域新增指標議題—生態敏感地 陸域-三議題(指標更新)	海/陸



<p>4.3 確認生物多樣性指標計算所需之資料來源，進行監測資料之蒐集與資料品質之評估，並進一步彙整生物多樣性指標資料集和指標趨勢計算與呈現方式。</p> <p>4.3.1 分析生物多樣性指標與所需相對應觀測資料的可及性，確認可用於計算國家生物多樣性指標的資料來源，並進行生物多樣性指標資料集和指標趨勢計算與呈現方式之彙整。</p> <p>陸-訂定10項指標所需之資料與繳交事項。</p> <p>4.3.2 以GBIF ROC委員會的組織運作為基礎，協調相關權責單位開放或收集生物多樣性監測資料，建立資料品質管理機制，並建議改善資料品質的方法，或建議建置與生物多樣性指標相關的長期觀測系統。</p> <p>陸-PARCC資料品質評估原則</p> <p>陸-指標計算所需之資料評估(十項指標所需之資料品質評估)</p>	海/陸
<p>4.4 辦理專家諮詢會議或訪談，以檢討生物多樣性資料開放與生物多樣性指標計算的成效，並建議政府推動「國家生物多樣性觀測(TaiBON)資料整合小組」的運作，以制訂各項國家生物多樣性指標資料提交規範。</p> <p>陸域專家諮詢與訪談:蛙類、鳥類、紅火蟻、小花蔓澤蘭</p> <p>海域專家諮詢與訪談:</p>	陸/海
<p>4.5 分析保護/保留區監測系統，進而建立具有操作性之經營管理成效評估的指標規範。</p> <p>4.5.1 收集與分析現有國家陸域保護/保留區監測系統資料收集項目與內容。</p> <p>陸-收集與分析5處保護/保留區監測系統之資料收集項目與內容。</p> <p>4.5.2 檢討國家陸域保護/保留區經營管理成效評估項目，並建立具有操作性之指標規範。</p>	陸
<p>4.6 以農業委員會所屬單位優先，針對生物多樣性行動計畫執行成果負責填報業務承辦人員，至少辦理3次生物多樣性行動計畫線上管考系統教學研習；並對農委會所屬填報生物多樣性行動計畫相關單位，辦理1次線上管考系統教學研習。</p>	海
<p>4.7 與特有生物研究保育中心合作，以鳥類為優先，參照IUCN瀕危物種評估準則，完成紅皮書(瀕危物種)資訊系統建置。</p>	海
<p>4.8 完成「國家生物多樣性監測與報告系統」資訊平台之建置1式及網站雛形。</p>	陸
<p>4.9 辦理國家生物多樣性監測與報告系統成果專家諮詢會議1次，推廣國家生物多樣性指標與資訊整合系統之成果。</p>	陸
伍、結論	海/陸
陸、參考文獻	海/陸
附錄/件 會議紀錄	海/陸

期中評核標準與彙整

海/陸	期中評核標準	執行成果
陸-1	蒐集國外相關陸域生物多樣性指標規範與架構 1 式。	4.1
陸-2	分析國內行動計畫工作項目與績效指標執行現狀，並 <u>提出陸域可能新增的指標 5 項</u> 。	4.2

海-1	彙整、更新國外海域相關生物多樣性指標的發展。	4.3
海-2	確認可用於計算國家海域生物多樣性指標的資料來源，協調相關權責單位開放或收集海域生物多樣性監測資料。	
陸-3	運作「TaiBON 資料整合推動小組」，訂定 10 項指標所需之資料與繳交事項。	
陸-4	協調權責單位提交生物多樣性指標資料，評估 10 類資料蒐集之機制與品質。	
陸-5	辦理 1 次陸域專家諮詢會議，檢討生物多樣性指標填報及計算成效。	4.4
陸-6	收集與分析現有國內 5 處保護/保留區監測系統之資料收集項目與內容。	4.5.1
海-3	辦理生物多樣性行動計畫線上管考系統教學研習。	4.6
海-4	生物多樣性行動計畫線上管考系統功能改進。	4.6

邱老師：

- 4.1「持續蒐集國外相關生物多樣性指標規範與發展架構」：建議將 EBI 指標發展三面向：投入、行動與產出，試著與指標分類架構的回應以及裨益類型進行整合。另外，EBI 著重地方及公司層級，可以強化說明若使用在 TaiBON 保護區層級是否可行。
- 4.2「持續分析國內生物多樣性行動計畫工作項目與績效指標執行現狀」：建議做清單列出陸、海域有那些是去年發展建立的指標，那些是經過今年調整、強化或新增的指標，那些與行動方案的績效指標(KPI)具有連結性，等等都需要再說明清楚。
- 4.3「資料蒐集、資料品質評估與指標趨勢之計算與呈現」：不論調查方法是透過國際方法或自己發展，欲了解政府機關或各資料提供部門是否有資料評估的書面報告，包括資料蒐集過程中是否有經過檢核的過程，是否有 QA、QC，若沒有則希望機關提供。海域部分強調 EML，陸域也會再針對 EML 做說明，並以 PARCC 資料品質評估原則作為輔助。
- 4.5「陸域保護/保留區經營管理成效指標」：建議將初步篩選的可量化經營管理成效指標與具有長期監測資料提供的數據做彙整，註明兩者間的連結性與可行性評估。
- 4.6「線上管考系統教學研習」：建議應先安排時間與林務局討論，若萬一以前資料沒人填(尤其是量化目標項目)，是否有什麼處理對策。最後的網站上要有過去歷史的趨勢呈現，資料填報的時程，建議也先與林務局進行討論並安排之。
- 4.7、4.8 網站發展與建構的工作項目下，希望能著重在文字的說明，並清楚描述網站建置的架構與內容，讓委員能比較能夠充分了解。

李老師：

- (1.) 指標哪些是現階段已完成，哪些是未完成應標示清楚。
- (2.) 期中報告的壹、緒言部分，提到三項改進計畫，建議盡量跟前一年一致，並在主軸下面對應主要工作項目，才不會讓委員有錯亂感。

(3.)針對「陸域保護/保留區經營管理成效指標」

- i. 建議清楚描述可量化經營管理成效指標初步篩選的原則。
- ii. 各保護/保留區針對其「保育目標」進行經營管理評估，因此每個保護/保留區的評估項目與指標不一，是否能建立所有保護/保留區的指標通則，建議仍須進行所有保護/保留區的通盤檢視，進而建立普遍使用與依保護/保留區特性使用的指標類型。
- iii. 嘗試將 BBS 鳥類調查資料與東華大學蛙類調查資料套疊保護/保留區的範圍，分析物種數量變化的趨勢於區內與區外是否有差異，進而評估保護/保留區的經營管理成效。

**七、臨時動議**

- (1.)預計 7 月中將期中報告初稿完成，7/26 開會再一次討論。

**八、散會**

## 國家生物多樣性監測與報告系統規劃 7 月團隊工作會議紀錄

一、 時間：民國 105 年 07 月 26 日(星期二) 10:00-13:00

二、 地點：中研院跨領域大樓 B204 會議室

三、 主持人：邵廣昭

四、 記錄：蔡素甄

五、 出席人員：

中研院：王豫煌、端木茂甯、麥館碩、陳麗西、林雅容、蔡素甄

台大：周巧盈、郭悌懿

嘉義大學：林政道、張碧珊

六、 計畫進度報告與討論：

(一)、 期中報告撰寫內容、格式

1. 由海域團隊報告海域、陸域及網站建置期中報告彙整內容和格式

2. 周巧盈：海、陸域的重要工作項目及實施方法、預期成果及重要執行工作成果是分開撰寫，去年審查委員要求海、陸域應該要做整合，報告內容同質性較高的部分是否應考慮進行合併？

邵老師：去年審查委員有做這方面的要求，計畫書海、陸域部分是否有做統合？

王豫煌：計畫書海、陸域緒論部分是統合撰寫，但在細部計畫書中除了舉辦研討會外，指標部分海、陸域則是分開撰寫、獨立運作

周巧盈：可將海、陸域指標放在一個大的架構底下，或是系統、指標、資料放在同一個框架下

邵老師：也就是說在統整的時候，將次序列出來，但是要特別注意海、陸域報告撰寫的格式應該要一致，比較有利於報告的彙整。

王豫煌：關於合併的部分，待會可以看一下海陸域的重要工作項目，若是有異質性較高的地方，還是分開寫會比較好。

3. 邵老師：從計畫提出至今，整體工作目標、內容是否有任何改變，若沒有的話，緒論部分應可照計畫書內容撰寫，不必做大幅度的修改。

4. 邵老師：海、陸域的重要工作項目及實施方法有可以做整合的部分嗎？

周巧盈：陸域部分有寫到協助紅皮書網站建置及協助完成發展行動計畫線上管考系統，這些部分海、陸域只要寫一次即可。

王豫煌：這部分在報告書中已經做整合了。為了配合計畫書撰寫方式，目前先將海、陸域工作項目逐條列出，最後有相同的工作項目再合併。

## (二)、海域期中報告內容

### 1. 重要執行成果

- (1.) 持續彙整國外海域生物多樣性指標發展
- (2.) NGOs 資料清理及可發展的指標與漁業署資料
- (3.) 線上管考系統訪談
- (4.) 參照 IUCN 建置評估準則

邵老師：

- (1.) 在重要執行成果前應該有一段描述海域監測指標整體架構，如我們準備在四大議題下準備使用/發展哪些指標，讓委員了解前因後果。
- (2.) 波羅的海的監測指標比較偏地域性，可能較不適用臺灣，但是可以當作參考的對象，若臺灣未來有長期監測的計畫，也可以拿來使用。MBON 正在發展階段，我們可以持續關注 MBON 的發展，作為學習的對象。
- (3.) SeaAroundUs 的資料多數以類群呈現，物種的資料較少，這樣是否適合做為漁業資源及海洋選定物種族群豐度趨勢議題的監測指標之使用需予說明。
- (4.) 評估準則的截圖字較小，看不清楚，是否能放大些？
- (5.) 資料品管陸域使用 PARCC, 海域用 DwC 標準，陸、海域使用方法不同應該要闡述清楚，避免造成誤會。

王豫煌：漁業年報所提供的資料多數也是以類群呈現，單一物種的資料較少

周巧盈：陸域監測指標所蒐集的資料雖然也有單一物種的資料，但是由於單一物種的變動太大，在指標的呈現上還是以類群為主，如鳥類、蛙類等。

林政道：建議將報告中關於評估準則的截圖放大放在附錄，以供參考。

## (三)、陸域期中報告內容

### 1. 重要執行成果

- (1.) 持續彙整國外陸域生物多樣性指標發展
- (2.) 持續分析國內生物多樣性行動計畫工作項目與績效指標執行現狀

(3.) 資料來源、取得品質與 PARCC 評估

(4.) 專家會議

(5.) 分析保護/保留區監測系統

(6.) 國家生物多樣性監測與報告系統(TaiBON)資訊平台建置

端木老師：對應到愛知目標或聯合國永續發展指標項目里程碑的呈現，是否代表我們有對應到的指標，而不是指我們達成的愛知目標？這樣的呈現可能會被誤解我們已經達成 75% 的愛知目標，要多加留意。

林政道：里程碑主要是要呈現我們有對應到的指標，愛知目標達成的程度則要再思考如何呈現，目前這裡所看到的只是一個雛形，後續會再針對呈現方式多加考量。

邵老師：若要與國際同步，建議使用 GBO 的呈現方式，這樣呈現方式就能一致。

#### (四)、未來方向

1. 新指標的建立雖然未被包括在現行行動計畫的 KPI 內，但如果原始資料是有部會或 NGO 可以承諾長期提供，也可以建議予以納入。但在管考系統中可能會要求與現行的 59 個量化指標作區隔。
2. 行動方案中的 59 個量化指標立下半年應要積極推動讓各部會了解應如何去填寫各指標歷史資料，以便能繪成趨勢圖。

#### 七、其他事項

3. 八月工作會議日期：8 月 10 日 下午 02:00 (臺灣大學)

#### 八、臨時動議：無

#### 九、散會

## 國家生物多樣性監測與報告系統規劃 8 月團隊工作會議紀錄

一、時間：民國 105 年 8 月 10 日(星期三) 14：00-15:40

二、地點：台大生物多樣性研究中心，二號館 117 室

三、主持人：邵廣昭、邱祈榮

四、記錄：郭悌懿、張碧珊

五、出席人員：

中研院：邵廣昭、王豫煌、麥館碩、蔡素甄、林雅容、楊富鈞

台 大：邱祈榮、周巧盈、郭悌懿

嘉 大：林政道、張碧珊

六、計畫期中簡報預演與討論：

1. 中研院團隊

(1) 期中報告修改與新增的部分，將於簡報中呈現，並於期中報告完整版(經審查委員意見回覆與修改的版本)中統整。

(2) 每個月開會的月會紀錄是否要放在期中報告？

(3) 決議報告順序：邵老師(海域，中研院工作項目之列點 1、2)20 分鐘 → 王豫煌(管考，中研院工作項目之列點 3、4、5) 10 分鐘 → 邱老師(陸域、台大工作項目、TaiBON 網站規劃與呈現) 15 分鐘 → 總結 3 分鐘。

(4) 若當日局長有出席，則會再多撥出 5 分鐘由邵老師介紹計畫緣由與目的，以了解整個計畫的架構。

(5) 第二年度重要工作項目建議將三個單位(中研院、台灣大學、嘉義大學)的工作分配以一張圖或表格來呈現，並置於前言的部分。

(6) 簡報中之「期中評核標準」，其海、陸域標號以顏色作區別。

(7) 物種監測有其區域性的問題，無法僅列出大範圍的地區，因此目前還是保留「北核」此調查區域(區域)、逐步發展全國性的。

(8) 七股特生研究中心黑面琵鷺的監測方法，將補述於修正後之期中報告。

- (9.) 未來工作建議：行動方案 56 個量化 KPI，林務局希望我們先就舊有的指標作填報，新增的指標尚未經過討論，應與現行的 56 個量化指標做區隔。

## 2. 台大團隊

- (1.) 期中工作成果列點頁面，討論是否放置，因海、陸域應一致較為適當。
- (2.) 眾多的指標中有新(105 年發展)、舊(104 年發展)之分，而因今年度所發展的候選指標尚未經過專家討論，建議將兩者分開敘述。將第一年指標發展的成果、第二年指標修正及新增的項目列表，細部則不須詳列，讓審委更快速了解這兩年的工作狀況。
- (3.) 保護/保留區之監測資料分類(物種多樣性、土地利用與生態棲地、經營管理成效評估)，建議與 PSBR 指標分類架構做比對，透過矩陣的方式呈現。
- (4.) 保護/保留區之土地利用變遷分析中，「國土利用調查資料」的第一次(1995)成果建議不宜使用，因為所調查的對象主要為都市、鄉村等區域，針對森林區域的分類結果品質不好，無法解釋其趨勢，容易造成較大的爭議性，建議使用第三次與第四次森林資源調查的成果。除非保護/保留區沒有含括至第三次或第四次森林調查的資料。
- (5.) 建議描述個指標資料品質之 PARCC 評估的部分，透過一張投影片來呈現，避免過多同質性高的資料散落在不同的頁面。
- (6.) TaiBON 網站中介紹網站地圖 sitemap 的文字不清楚，建議以大框架或以其他較清楚的方式呈現。
- (7.) 台大團隊簡報部分修改為 30 張投影片，時間控制在 15 分鐘內報告，儘量簡化、綜整。

## 七、臨時動議

- (1.) 研討會時間：10 月 13 日（四）或 10 月 17 日（一），場地：林務局
- (2.) 9 月工作會議時間：暫定為 9/20（二）上午@中研院

## 八、散會



## 國家生物多樣性監測與報告系統規劃 9 月團隊工作會議紀錄

一、 時間：民國 105 年 09 月 20 日(星期二) 10:00-13:00

二、 地點：中研院跨領域大樓 B208 會議室

三、 主持人：邵廣昭、邱祈榮

四、 記錄：蔡素甄

五、 出席人員：

中研院：端木茂甯、王豫煌、麥館碩、陳麗西、楊富鈞、吳瓊媛、鄭暉、蔡素甄

台大：周巧盈、郭悌懿

嘉大：林政道、張碧珊

六、計畫進度報告與討論：

(一)、「國家生物多樣性指標規劃成果諮詢會議」及「生物多樣性行動計畫線上管考系統規劃成果諮詢會議」規劃

1. 「國家生物多樣性指標規劃成果諮詢會議」

(1) 時間：民國 105 年 10 月 13 日(四) 14:00-17:00

(2) 地點：林務局二樓及七樓會議室(待確認)

(3) 議程初步規劃

時間	主題		主持人
14:00-14:30	TaiBON 計畫介紹 - 指標發展架構 - 指標評選原則 - TaiBON 網頁發展架構		邵廣昭 邱祈榮
14:30-16:30	分組討論	海域指標與指標發展	邵廣昭
14:30-16:30		陸域指標與指標發展	邱祈榮
16:30-17:00	綜合討論－ 整體計畫發展、指標發展與網頁發展		邵廣昭 邱祈榮

陸域專家/學者/政府機關建議初步邀請名單：

A.學者名單(共 9 位)

1. 楊懿如、龔文斌(東華生態)
2. 黃榮南、林宗岐(國家紅火蟻防治中心)
3. 王震哲(師大生科)
4. 顏聖紘(中山生科)

5. 王兆桓(宜大自然資源)
6. 柯智仁(台大生態-李培芬老師博士生)
7. 台北鳥會
B.研究團隊(共 4 位)
1. 李玲玲(台大生態)
2. 邱祈榮、丁宗蘇(台大森林)
3. 林朝欽(林業試驗所)
C. 政府代表
1. 林務局(保育組、企劃組、林政組、造林組)/農航所
2. 特生中心(方國運、林瑞興、楊正雄、黃士元、林旭宏)
3. 林業試驗所(趙榮台、葛兆年)
4. 內政部營建署國家公園組
5. 防檢局
6. 環保署

海域的專家/學者/政府機關建議初步邀請名單:

A. 學者			
漁業資源	海洋保護區	海洋汙染	選定生物
1. 黃向文	1. 黃將修	1. 方天熹	1. 姚秋如
2. 劉光明	2. 林幸助	2. 鄭學淵	2. 周蓮香
3. 李健全	3. 宋克義	3. 孟培傑	3. 薛美莉
4. 胡興華	4. 陳昭倫	4. 胡介申	4. 徐承堉
5. 孫志陸	5. 鄭明修	5. 陳鎮東	5. 程一駿
6. 呂學榮	6. 陳義雄		
7. 廖正信	7. 蔡馥寧		
8. 張水錯			
9. 劉燈城			
B. 政府代表			
1. 漁業署			
2. 環保署			
3. 墾丁國家公園管理處			
4. 海洋國家公園管理處			
5. 海岸風景管理處			
6. 海巡署			
C. 其他			
1. 國立海洋科技博物館			
2. 國立海洋生物博物館			
3. 黑潮海洋文教基金會			
4. 台灣環境資訊協會			
5. 中華鯨豚協會			
6. 海龍王愛地球協會			

2. 「生物多樣性行動計畫線上管考系統規劃成果諮詢會議」

(1.) 時間：民國 105 年 10 月 17 日(一) 10:00-12:00

(2.) 地點：中央研究院人文社會科學館遠距教室(待確認)

(3.) 議程初步規畫

時間	主題	主持人
09:30-10:00	報到	
10:00-10:10	開場致詞	邵廣昭
10:10-10:40	線上管考系統介紹	王豫煌 麥館碩
10:40-12:00	線上管考系統實作練習	

(二)、陸域進度報告

1. 陸域指標發展與指標草案

(1.) 新增指標之指標計算與指標趨勢呈現：選定外來入侵種之分布範圍與數量——斑腿樹蛙、外來入侵鳥種之分布範圍與數量。

(2.) 已發展指標之指標計算修改與指標趨勢呈現：選定物種數量變化與分布——常見蛙類。

2. 陸域保護/保留區經營管理成效評估指標：可量化之監測資料蒐集

3. 生物多樣性永續發展行動計畫：可量化之績效指標填報評估

4. TaiBON 資訊系統進度

邱老師：「生物多樣性永續發展行動計畫—可量化之績效指標填報評估」項目，建議只要評估是否有將績效指標量化數據上傳至管考系統，填報內容是否能反映績效指標或是否符合要求則留待主管機關判定，但我們能建議填報機關未來可將資料內容上傳到管考系統。

邱老師：「陸域保護/保留區經營管理成效評估指標」項目，依據林務局的需求，評估是否規劃舉辦相關的專家諮詢會議。

邱老師：「TaiBON 資訊系統進度」項目，建議在 10/13 專家諮詢會議中，在 TaiBON 網頁中呈現陸域指標與海域指標的整體形式。

邵老師：「TaiBON 資訊系統進度」項目，建議將網頁設計的完成時間點與預期成果整理成時間規劃流程(time frame)。

### (三)、海域進度報告

1. 鯨豚資料、珊瑚礁總體檢資料、海岸廢棄物監測資料彙整及清理
2. 海域專家會議規劃
3. 生物多樣性行動計劃線上管考系統研習規劃

邵老師：海域指標除了目前對 NGO 所提供的資料協助清理及依 IPT 格式標準化，並予發布(GBIF)外，也應就生物多樣性永續發展行動計畫 56 項量化指標中的海域指標進行檢視，和各機關部會再確認所有量化指標的資料來源及其代表性等，特別是四大議題中（漁業資源、污染、保護區及選定物種族群豐度）目前已有的指標，如過漁指標可先用漁業署所提供的漁業年報及定置漁獲資料庫資料，汙染指標除垃圾廢棄物外，應有環保署或水試所的水文、水質監測資料，海洋保護區可用漁業署主辦的海洋保護區面積資料，加上台灣環境資訊協會的珊瑚礁總體檢及北核的撞擊資料等作為保護區及非保護區群聚監測之指標，選定生物則可利用黑潮海洋文教基金會的鯨豚觀測資料及特生中心七股研究站的黑面琵鷺資料等。各政府機構所負責的指標資料有些每年或每季只有更新一些數值，可以先整理出過去的資料簡單地繪製趨勢圖。如果需要用到完整的原始資料才能透過公式換算出的參數值，則先用目前可取得的資料來計算，以便能先在管考系統上看見已有的成果。資料的清理，利用 IPT 格式來建置及開放，因需要較長的時間並由上而下來推動才能成功，未來當然應該要再繼續推動。

端木老師：建議可在專家諮詢會議召開前利用生物多樣性永續發展行動計畫量化指標繪出圖表，在會議中可與專家學者及民間團體一起討論，資料若有任何問題也能一起尋求解決辦法。

### 十、其他事項

1. 十月工作會議日期：105 年 10 月 28 日 下午 02:00(臺灣大學)

### 十一、臨時動議：無

### 十二、散會

## 國家生物多樣性監測與報告系統規劃 11 月團隊工作會議紀錄

一、時間：民國 105 年 11 月 3 日(星期三) 18：00-20：30

二、地點：台大生物多樣性研究中心，二號館 117 室

三、主持人：邵廣昭

四、記錄：郭悌懿、張碧珊

五、出席人員：

中研院：端木茂甯、王豫煌、麥館碩、蔡素甄、楊富鈞

台 大：李玲玲、周巧盈、郭悌懿

嘉 大：林政道、張碧珊

六、計畫進度報告與討論：

1. 行動計畫工作項目中可量化之績效指標

1.1 管考系統需納入的量化指標確認

1.2 填報資料之標準建立

1.3 104 年填報成果評估

1.4 管考系統規劃設計之實用性評估

-主協辦機關之確認

-主協辦機關之資料填報與權責劃定

1.5 TaiBON 指標納入管考系統評估

決議：

- (1) 部分績效指標內容難以讓主協辦機關填寫，建議永續會生物多樣性分組能納入下一次專家會議討論。如 D31011「治水前後物種多樣性清單與生物多樣性指數變化的程度」，然而此績效指標前提應先有物種多樣性清單(目前沒有)、D31010「評量本土社區貼近永續社區評量準則之數目」，而目前尚未建立符合永續社區評量之準則，因此也難以填報。
- (2) 針對海陸域 72 項量化績效指標之填報，團隊提出建議與說明(參閱附件 15、可量化工作項目績效指標及填報規則)

- (3.) 填報資料之標準建立: 透過本次會議，確立各項量化績效指標應填報的細則及填報數量單位，詳見上表第三欄及「附件二 績效指標(72 項)量化細則與填報成果評估統整表」。

[https://docs.google.com/spreadsheets/d/1mp1\\_PEH0JUHEMPrPn0EM4snqbHNXKfUjooX03N-f1C8/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1mp1_PEH0JUHEMPrPn0EM4snqbHNXKfUjooX03N-f1C8/edit?usp=sharing)

- (4.) 這兩年 TaiBON 計畫所探討及新增加的海、陸域指標項目中，有些指標可立即被納入目前的管考系統的案號的指標項目，明年起即可填報。有些指標還放不進去，則未來仍需要再走滾動修正行動計劃的行政流程。整理如附件 16、TaiBON 計畫擬建議新增的海、陸域指標項目，是否可對應到永續會生物多樣性行動計劃工作項目，及處理方式的說明，希能由本計畫在諮詢過學者專家後，向工作小組提出建議納入的方式及時間點。

- (5.) 11 月內部會議時間規劃: 105/11/18(9am)於中研院召開。

討論主題:I. 106 年度計畫方向與工作項目討論

II. 期末報告撰寫內容統整討論

七、臨時動議：無

八、散會

## 附件 15、可量化工作項目績效指標及填報規則

具體工作	績效指標	量化細則 (可明確量化之項目)	相關應填報機關(主、協辦 + 農委會主、協辦)
D11010 就台灣陸域及海域生物多樣性可能的熱點(含重要遷徙路徑與廊道)進行調查並確認之	1.完成潛在熱點清單(包含地點、範圍及原因) 2.根據前項清單，完成調查及確認的熱點數量	D11010-1 D11010-2 完成調查及確認的熱點數量/處	科技部、農委會、中研院、教育部、內政部、特生中心/漁業署、林務局、林試所
D11030 檢討現有保護區系統，並定期進行各類保護區成效評估、管考、改善管理策略及廣宣	1.完成國家保護區系統之規劃 2.有定期評量管理成效之各類保護區數量與比例	D11030-1 D11030-2 有定期評量管理成效之保護區數量/個 有定期評量管理成效之保護區面積/平方公里	農委會、內政部、交通部、海巡署、林務局
D11040 於 2020 年前將 12 哩領海面積之 10% 納入依據前述準則定義之 MPA 的範圍並建立網絡，「完全禁漁區」要逐年提高。	1.海洋保護區佔的 12 哩領海面積比 2.完全禁漁區占 MPA 面積比	D11040-1 一般海洋保護區面積/平方公里 一般海洋保護區佔 12 哩領海面積比/% D11040-2 完全禁漁區面積/平方公里 完全禁漁區面積佔 MPA 面積比/%	農委會、內政部、經濟部、交通部、海巡署、縣市政府、漁業署
D11050 比照中央山脈保育軸之劃設理念，劃設海岸保育帶，同時解決現存海岸保護與開發之衝突。	1.完成國家海岸保育帶規劃 2.受保護自然海岸帶占全國總海岸帶的面積比 3.確認保護與開發衝突潛在地點	D11050-1 D11050-2 受保護自然海岸帶面積/平方公里 受保護自然海岸帶佔全國總海岸帶的面積比/% D11050-3	內政部、交通部、環保署、農委會、經濟部、漁業署、林務局/水保局
D12010 持續推動生物多樣性資訊(含名錄、生態分布、物種百科、標本、文獻、影音等)之公開及增修訂，與環境、海洋、國土資訊等其他相關領域資料庫整合，並與國際接軌(GBIF, IUCN, OBIS, EOL GEOSS, GEO-BON 等)	1.各部會單位蒐集及已公開分享之原始生物多樣性資料數量及增加的筆數 2.生物多樣性資訊應用於政策調整、擬訂行動計畫、促進生物多樣性保育與永續利用之件數	D12010-1 已公開分享之生物多樣性原始資料筆數/筆 已公開分享之生物多樣性原始資料增加筆數/筆 D12010-2 生物多樣性資訊應用加值件數/件	科技部、農委會、中研院、內政部、經濟部、原民會、衛生福利部、教育部、環保署、交通部、特生中心/本會各單位暨所屬機關

具體工作	績效指標	量化細則 (可明確量化之項目)	相關應填報機關(主、協辦 + 農委會主、協辦)
D12020 加強分類學能力建設，包括聘用分類人才、標本典藏(含遺傳物質、組織標本)、生物誌編撰及增修訂、全國或區域性物種多樣性之普查及編目	1.分類人才總數及增聘人數 2.已登錄之典藏標本總數與年增加數 3.完成台灣重要生物誌之數量	D12020-1 分類人才總數/位 分類人才增聘人數/位	科技部、農委會、中研院、教育部、內政部、文化部、原民會、交通部、特生中心/林務局、林試所、漁業署、水試所
D12030 加強具指標性之動物、植物、微生物物種族群變化之研究	指標性物種類群變化之研究項目	D12030-1 指標性物種類群變化之研究項目數/項	科技部、農委會、中研院、教育部、內政部、原民會、交通部、特生中心/林務局、林試所、漁業署、水試所
D13010 建構國家生物種原庫，進行農、林、漁、牧、野生物、微生物遺傳資源之研究、保存、保育及利用	1.各單位保存或備份各種種原累積及增加物種種原數及數量 2.種原交流或交換之數量	D13010-1 已收存之物種種原數/份 增加之物種種原數/份 D13010-2 種原交流或交換之換入量/份 種原交流或交換之換出量/份	農委會、經濟部、科技部、農試所/科技處、特生中心、林務局、畜牧處、各試驗所、各改良場
D13011 檢討現有農、林、漁、牧、野生物、微生物種原庫之工作進展，並規劃未來種原保存之策略及行動	完成種原保存策略及行動計畫	D13011-1 種原生物培育相關記錄、氣地調查紀錄及種原庫水質資料/筆	農委會、經濟部、科技部、科技處/農試所、林務局、畜牧處、各試驗所、各改良場、特生中心
D21010 維護及更新生物多樣性監測資料之資訊管理系統	各單位採用 Darwin core 或 EML 等資訊管理系統建置與公開之資料總筆數與增加數	D21010-1 採用 Darwin Core 資料標準紀錄與公開之物種出現紀錄筆數/筆 採用 Darwin Core 與 EML 標準並公開之資料集數/個	科技部、農委會、中研院、內政部、教育部、環保署、交通部、經濟部、林務局/特生中心、各試驗所、各改良場
D21020 完成陸域、濕地與海洋生物多樣性監測系統之規劃，包括監測地點與方式之確定	確定全國生物多樣性監測地點與方式的規劃	D21020-1 生物多樣性監測計畫件數/件	科技部、中研院、農委會、內政部、教育部、交通部、經濟部、林務局/農糧署、漁業署、水保局、特生中心、各試驗所、各改良場



具體工作	績效指標	量化細則 (可明確量化之項目)	相關應填報機關(主、協辦+農委會主、協辦)
D21030 每三至五年定期進行陸域、濕地與海洋生物多樣性之監測與評估，以了解其變動之趨勢及原因，並能研提有效之減輕或保育的管理對策	1.各單位依前二項工作所累積與公開之監測資料總筆數與增加數 2.生物多樣性監測資料應用於改善生物多樣性保育與永續利用之措施數	D21030-1 生物多樣性監測計畫累積之公開資料總筆數 生物多樣性監測計畫增加之公開資料總筆數 D21030-2 生物多樣性監測資料應用於保育及永續利用之措施數/件	農委會、內政部、中研院、科技部、教育部、交通部、經濟部、林務局/農糧署、漁業署、水保局、特生中心、各試驗所、各改良場
D31010 建立兼具生產、生態、生活的永續社區	1.建立符合永續社區之評量準則與指標 2.評量本土社區貼近本準則之數目	D31010-2 貼近永續社區評量準則之本土社區數/個	農委會、文化部、環保署、國發會、內政部、水保局/輔導處、林務局、漁業署
D31011 將生物多樣性與生態系功能之維護納入綜合治水計畫、流域管理與綜合海岸管理之考量	治水前後物種多樣性清單與生物多樣性指數變化的程度 附註：說明生物多樣性與生態系功能之維護	D31011-1 治水前工程或管理範圍內之生物多樣性指數/無 治水後工程或管理範圍內之生物多樣性指數/無	經濟部、國發會、內政部、農委會、環保署、水保局/林務局、漁業署
D31012 彙整關於生態系所提供的服務功能、價值和在地及原住民社區所受惠益的資訊	1.在地社區相關資訊總筆數與增加數 2.原住民族傳統生物多樣性調查資料總筆數	D31012-1 原住民在地社區生物多樣性資料總筆數/筆 原住民在地社區生物多樣性資料增加筆數/筆 D31012-2 原住民族傳統生物多樣性調查資料總筆數/筆	農委會、原民會、經濟部、內政部、水保局/輔導處、林務局、漁業署
D31020 推動有益生物多樣性的科技研究，發展應用本土生物的生物技術，促進本土生物資源的永續利用與智慧財產權取得，其案件以每年10%成長	改善不永續生產利用方式與以本土生物資源發展的智慧財產權產出數目，每年以10%成長	D31020-1 以本土生物資源永續生產利用之智財權產出數目/件	農委會、經濟部、科技部、衛生福利部、科技處/農糧署、林務局、漁業署、各試驗所、各改良場、特生中心
D31030 加強野生動植物產製品查緝能力與落實執行	1.改善查驗技術之案件數 2.生物多樣性產製品之查驗件數	D31030-1 改善查驗技術之案件數/案 D31030-2 生物多樣性產製品之查驗件數/件	農委會、法務部、科技部、衛生福利部、經濟部、林務局/科技處、特生中心、各試驗所、各改良場

具體工作	績效指標	量化細則 (可明確量化之項目)	相關應填報機關(主、協辦+農委會主、協辦)
D31031 訂定與執行瀕危物種研究保育策略行動綱領(含分布、棲地、現況、趨勢、監測、威脅因子)	瀕危物種研究保育策略行動綱領的數目與完成比例	D31031-1 瀕危物種研究保育策略行動綱領的數目/單位不明 瀕危物種研究保育策略行動綱領完成比例/%	農委會、特生中心/林務局、林試所、漁業署
D31040 檢討與改進漁獲資料之蒐集與統計方法，使其能正確反映漁業資源變遷，並據以修訂管理政策	1.定期定點蒐集漁業資源變動之資料 2.定期公開漁獲調查統計資料	D31040-1 定期定點蒐集漁業資源變動之相關計畫數/件 D31040-2 已公開之漁獲調查統計資料筆數/筆	農委會、縣市政府、漁業署/水試所
D31060 檢討與改善減船措施、休漁制度、漁業補貼政策對維護漁業資源之成效	1.漁船總噸數及每年降低的噸數 2.有效漁船總數及每年減少的船數 3.建立完善的休漁制度 4.經評估而調整有益於生物多樣性永續利用之漁業補貼金額(如休漁補貼)或獎勵政策數目；並減少不利的補貼(如燃油補貼)。	D31060-1 漁船總噸數/噸 漁船年度降低的噸數/噸 D31060-2 有效漁船總艘數/艘 每年減少的漁船艘數/艘 D31060-3 D31060-4 有益於生物多樣性永續利用之漁業補貼金額/新台幣元 有益於生物多樣性永續利用之漁業獎勵政策數目/件	農委會、漁業署/水試所
D31070 整合中央與地方，政府與民間保育與永續利用沿近海漁業之管理共識，並輔導地方實施管理措施，推廣休閒漁業	1.漁業管理措施公告數及取締違規作業出勤航次、漁船艘數 2.地方參與管理而具體改善漁業資源之案例數目	D31070-1 漁業管理措施公告數/件 取締違規作業出勤航次/次 取締違規漁船艘數/艘 D31070-2 地方參與管理而具體改善漁業資源之案例數目/案	農委會、海巡署、漁業署
D31100 加強漁業資源保育及海洋生態保護之教育宣導及經營管理(含社區營造)工作	1.執行教育宣導及經營管理工作之場次及參加人數。 2.社區漁業巡守隊之數量及人數	D31100-1 執行教育宣導及經營管理工作之場次/場 執行教育宣導及經營管理工作之參加人數/人次 D31100-2 社區漁業巡守隊之數量/隊 社區漁業巡守隊之人數/人	農委會、漁業署

具體工作	績效指標	量化細則 (可明確量化之項目)	相關應填報機關(主、協辦+農委會主、協辦)
D41020 建立外來種輸入風險評估及引入生態影響評估體系，並將評估結果據以擬定監（偵）測及防治策略。	1.執行外來種監（偵）測及防治計畫數 2.經過風險評估之潛在外來入侵種種數 3.擬定監測方案之潛在外來入侵種種數	D41020-1 執行外來種監（偵）測及防治計畫數/件 D41020-2 經過風險評估之潛在外來入侵種種數/種 D41020-3 擬定監測方案之潛在外來入侵種種數/種	農委會、無、林務局/防檢局、特生中心、各試驗所、各改良場
D41030 建立外來種監（偵）測、鑑定及早期預警機制，包含輸入之外來種後續追蹤管理（含寵物管理）	完成監（偵）測、鑑定及早期預警機制的潛在入侵種數量	D41030-1 完成監（偵）測、鑑定及早期預警機制的潛在入侵種數量/種	農委會、財政部、防檢局/林務局、特生中心、各試驗所、各改良場
D41031 強化管理已入侵物種的能力，尤其是辨識、市場管制與防治管理的能力(含寵物、水產養殖及觀賞水族)	完成建制寵物、水產養殖、觀賞水族及有害生物辨識、市場管制與防治管理的機制與分工	D41031-1 強化管理已入侵物種的能力的相關宣導或教育訓練場次/場	農委會、科技部、衛生福利部、經濟部、財政部、漁業署/水試所、防檢局
D41040 強化外來種走私查緝	查獲走私筆數及數量	D41040-1 查獲走私筆數/筆 查獲案件數/案 查獲農、林、漁、畜產品/公斤 查獲活體動物隻數/隻	海巡署、農委會、財政部、防檢局/林務局、特生中心、各試驗所、各改良場
D41050 入侵種生物防治：（1）研擬新入侵生物緊急撲滅計畫，並聯合縣市政府定期演習。 （2）建立已入侵生物長期防治計畫，將入侵種造成之經濟損失及生態衝擊降至最小。	1.辦理或執行已入侵生物防治計畫之物種數、地區數及撲滅案件數 2.已入侵生物分布範圍或數量減少比例或數量	D41050-1 辦理或執行已入侵生物防治計畫之物種數/種 辦理或執行已入侵生物防治計畫之地區數/處 辦理或執行已入侵生物防治計畫之撲滅案件數/件 理或執行已入侵生物防治面積/平方公里 入侵或外來生物收購重量/噸 入侵或外來生物移除數量/隻 灌注消滅紅火蟻蟻丘數/座 D41050-2 已入侵生物分布範圍面積/平方公里 已入侵生物數量/隻	農委會、環保署、各部會、林務局/防檢局、特生中心、各試驗所、各改良場

具體工作	績效指標	量化細則 (可明確量化之項目)	相關應填報機關(主、協辦+農委會主、協辦)
D41060 建立名錄：(1) 建立國內外來及入侵生物清單，研析生態、經濟危害及管理策略。(2) 建立國際高風險入侵種生物清單，研析入侵管道及預防入侵措施(至遲於 2017 年，協調、排訂一份外來入侵種的清單，納入海關、郵局、海巡署及(或)防檢局的管制系統)(通報系統與民眾教育廣宣)	1.完成國內外來及入侵生物清單 2.完成國際高風險入侵種生物清單(並提供 D41010 使用)	D41060-1 國內外來及入侵生物清單物種數/種 D41060-2 國際高風險入侵種生物清單包含種數/種	農委會、無、林務局/防檢局、特生中心、各試驗所、各改良場
D41070 加強基改產品之查驗能力，並建立與執行生物技術研發與衍生產品對生物多樣性衝擊之評估能力與管理體系	1.基因改造研發相關管理規範數量 2.非目的使用及野外逸出之基改產品查驗數量 3.邊境與市場非法基改產品查緝之數量(及強度)	D41070-1 基因改造研發相關管理規範數量/項 D41070-2 非目的使用及野外逸出之基改產品查驗數量/件 D41070-3 邊境與市場非法基改產品查緝之數量/件	農委會、科技部、衛生福利部、經濟部、科技處/防檢局、農試所、農糧署、林務局、漁業署、畜牧處、特生中心、各試驗所、各改良場
D42010 於 2017 年以前調查現有劣化生態系之地點、面積、範圍劣化狀況並擬定復育劣化生態系之對策。	1.各單位擬定復育各類劣化環境之優先順序及復育方式 2.復育各類劣化環境之面積或區域	D42010-2 復育各類劣化環境之面積/平方公里 道路防護網涵蓋面積/平方公里 道路防護網涵蓋長度/公里 崩塌地復育面積/平方公里	農委會、科技部、交通部、環保署、內政部、經濟部、水保局/農糧署、漁業署、林務局、特生中心、各試驗所、各改良場
D42020 推動人工濕地之建構，協助改善水文系統及水域生態品質	1.建構合理之評估與選址機制及成果 2.以改善水質或水域生態品質為目的所建構符合設定標準之人工濕地面積	D42020-2 符合改善水質或水域生態品質設定標準之人工濕地面積/平方公里	內政部、經濟部、環保署、科技部、無
D42030 逐年發展各類生態系之合理復育方法，及評估自然生態工程之成效與生態資源調查、監測(含河川及海岸)	1.各類生態系之合乎生態原則復育方法數量或實用性研究評估成果 2.(生物多樣性因而改善之案件數)/(額度五千萬以上工程施作之總案件數)及成長率	D42030-1 機關單位發展之復育方法數量/件 D42030-2 額度五千萬以上工程案中改善生物多樣性之比例/% 算法:(生物多樣性因而改善之案件數)/(額度五千萬以上工程施作之總案件數)	農委會、經濟部、交通部、內政部、無、水保局/農糧署、漁業署、林務局、特生中心、各試驗所、各改良場

具體工作	績效指標	量化細則 (可明確量化之項目)	相關應填報機關(主、協辦+農委會主、協辦)
D43010 訂定河川污染改善計畫與時程，逐年使河川與河口水質之營養鹽與重金屬含量低於國際標準	1.河川水質達成不缺氧、不發臭(DO>2mg/L)之河川長度比例 2.海洋環境品質達甲類及乙類標準的河口數量	D43010-1 河川水質達成不缺氧、不發臭(DO>2mg/L)之河川長度比例/% D43010-2 海洋環境品質達甲類標準的河口數量/個 海洋環境品質達乙類標準的河口數量/個 海域水質監測站水質合格率/%	環保署、內政部、經濟部、無
D43011 提高環境友善農業(如有機農業、安全農業等)佔所有農業生產面積的比例	環境友善農業佔所有農業生產面積與比例	D43011-1 環境友善農業生產面積/平方公里 環境友善農業佔所有農業生產面積比例/%	農委會、無、農糧署/農試所、各改良場
D43012 發展並執行簡易可行之農地土壤與生物多樣性監測方式	簡易可行之農地土壤與生物多樣性監測方式數目	D43012-1 簡易可行之農地土壤與生物多樣性監測方式數目/件	農委會、環保署、農糧署/農試所、各改良場
D51010 完成現有原住民族及地方社區傳統生物多樣性知識調查整理鑑識並建置資料庫，並與國際接軌	完成原住民族及客家族群傳統生物多樣性及環境知識之調查、整理、鑑識、建置之資料筆數	D51010-1 原住民族傳統生物多樣性及環境知識之資料筆數/筆 客家族群傳統生物多樣性及環境知識之資料筆數/筆	原民會、科技部、經濟部、客委會、外交部、中研院、無
D51020 重新檢視「原住民族傳統生物多樣性知識保護條例草案」，並送立法院審議	1.完成原住民族傳統生物多樣性知識保護條例 2.通過原住民母語之認證人數	D51020-1 D51020-2 通過原住民母語之認證人數/人	原民會、經濟部、內政部、無
D51022 鼓勵原住民/地方社區參與生物多樣性的保育與永續利用	建立原住民/地方社區參與生物多樣性的保育與永續利用之機制	D51022-1 原住民或地方社區參與生物多樣性保育與永續利用教育宣導與訓練場次/場 原民部落或地方社區調查員結業人數/人 參與傳統生物多樣性調查工作之部落或社區數/個	原民會、內政部、農委會、環保署、林務局/農糧署、漁業署、水保局



具體工作	績效指標	量化細則 (可明確量化之項目)	相關應填報機關(主、協辦 + 農委會主、協辦)
D61010 建立溝通平台及合作關係，確保國內有足夠之資源協助並鼓勵民間企業、社區及保育團體，參與生物多樣性與保護生物多樣性棲地工作	協助非政府組織參與生物多樣性宣導與保護生物多樣性棲地工作之計畫數	D61010-1 協助 NGO 參與生物多樣性宣導與棲地保護工作之計畫數/件	農委會、經濟部、衛生福利部、教育部、交通部、文化部、科技部、財政部、內政部、外交部、環保署、原民會、客委會、中研院、國發會、主計總處、人事行政總處、林務局/特生中心、漁業署、農糧署、水保局、本會各單位暨所屬機關
D00001 依據「聯合國生物多樣性十年」策略，就不同對象收集彙整研發教育、廣宣與能力建設所需資料。	1.完成設置生物多樣性教育資訊平台 2.生物多樣性教育資訊平台造訪人次 3.生物多樣性教育資訊累積件數	D00001-1 已完成設置之生物多樣性教育資訊平台數/個 D00001-2 已完成設置之生物多樣性教育資訊平台造訪人次/人次 D00001-3 生物多樣性教育資訊平台物種數/種 生物多樣性教育資訊平台累積多媒體文件數/件	農委會、教育部、內政部、環保署、原民會、林務局/特生中心、漁業署、農糧署、水保局、林試所、本會各單位暨所屬機關
D00002 推動生物多樣性價值相關資料建立，以利納入綠色國民所得帳	1.生物多樣性價值評估資料之項目數。 2.綠色國民所得帳中納入生物多樣性評價之項目數	D00002-1 生物多樣性價值評估資料之項目數/項 D00002-2 綠色國民所得帳中納入生物多樣性評價之項目數/項	農委會、主計總處、國發會、企劃處/統計室、林務局、農糧署、漁業署、本會各單位暨所屬機關
D00003 檢討現行補貼政策，減少或取消不利生物多樣性之補貼措施	1.完成不利於生物多樣性之補貼措施檢討 2.減少或取消不利生物多樣性之補貼措施可減低負面影響之程度 3.鼓勵環境保護或有利生物多樣性的措施或經濟誘因之項目數	D00003-3 鼓勵環境保護或有利生物多樣性的措施或經濟誘因之項目數/項	農委會、農糧署/林務局、水保局、漁業署、畜牧處、企劃處、本會各單位暨所屬機關
D00004 提供經濟誘因，鼓勵環境保護或有利生物多樣性的措施	1.鼓勵環境保護或有利生物多樣性的措施與經濟誘因之建立 2.上述財務來源之確立 3.實施環境保護或有利生物多樣性措施所產生之效益	D00004-2 鼓勵環境保護或有利生物多樣性的措施與經濟誘因之預算/新台幣元	農委會、環保署、經濟部、農糧署/林務局、水保局、漁業署、畜牧處、本會各單位暨所屬機關

具體工作	績效指標	量化細則 (可明確量化之項目)	相關應填報機關(主、協辦 + 農委會主、協辦)
D00005 檢討現行水產養殖之種類及方法，使其逐步符合環境保護、生態保育及永續利用之原則，同時調整未來發展方向。	1.完成永續性水產養殖方式評估準則 2.完成現行水產養殖方式是否符合永續之評估 3.符合永續的水產養殖所佔產量/產值	D00005-1 已完成永續性水產養殖方式評估準則數/則 D00005-2 符合永續準則之水產養殖方式數/式 D00005-3 符合永續準則的水產養殖產量/噸 符合永續準則的水產養殖產值/新台幣元	農委會、漁業署/水試所
D00006 檢討現行農地、林地使用或變更的相關規範，確保農林覆蓋區域之生物多樣性與永續發展。	1.完成農地、林地使用或變更的相關規範之檢討 2.確立合理的農地、林地面積與保護措施	D00006-2 農地面積/平方公里 林地面積/平方公里	內政部、農委會、企劃處/農糧署、林務局
D00008 建立森林覆蓋面積資料及健康監測評估		D00008-1 森林覆蓋面積/平方公里 健康森林佔森林面積百分比/%	農委會、內政部、林務局/林試所
D00012 各縣市至遲於2020年已制定，並開始執行地方生物多樣性策略和行動計畫	完成制定與實施地方生物多樣性策略和行動計畫的縣市政府數目	D00012-1 完成制定與實施地方生物多樣性策略和行動計畫的五都數目/個 完成制定與實施地方生物多樣性策略和行動計畫的縣市政府數目/個	農委會、國發會、縣市政府、林務局/企劃處、農糧署、漁業署、水保局、本會各單位暨所屬機關

## 附件 16、TaiBON 計畫擬建議新增的海、陸域指標項目，是否可對應到永續 會生物多樣性行動計劃工作項目，及處理方式的說明

議題	TaiBON 指標	對應之永續會生物多樣性行動計劃工作項目	說明
I. 海洋保護區	I.1.保護區中生物多樣性的群聚變化	D21030 每三至五年定期進行陸域、濕地與海洋生物多樣性之監測與評估，以了解其變動之趨勢及原因，並能研提有效之減輕或保育的管理對策	I.1 建議有保護區的主管機關未來要有固定測站的監測計畫
	I.2.非保護區中生物多樣性的群聚變化		I.2 目前有一些 EIA 的長期資料可以在獲得授權後使用。
II.海洋汙染	II.1.每年淨灘之垃圾噸數與分類數據	目前無相對應工作項目，建議未來要新增工作項目及量化指標。	
	II.2. 投入海洋污染防治與管理的人力物力及經費(淨灘、清除、防治等)		
III.特定海洋物種	III.1.沿近海鯨豚族群量變化	D12030 加強具指標性之動物、植物、微生物物種族群變化之研究	III.除了已有之研究案件數外，建議新增物種的豐度變化。
	III.2.黑面琵鷺族群量變化		
IV.漁業資源	IV.1 沿近海各漁業類別卸魚船數及漁獲量(含定置網)	D31040 檢討與改進漁獲資料之蒐集與統計方法，使其能正確反映漁業資源變遷，並據以修訂管理政策	IV.1 量化指標項目需再研議並確定可填寫的細則。
V. 陸域保護區	V.1. 陸域保護區面積	D11030 檢討現有保護區系統，並定期進行各類保護區成效評估、管考、改善管理策略及廣宣	原績效指標為「有定期評量管理成效之保護區數量/面積」，而基礎的「公告之保護區數量/面積」等數據已由主辦單位林務局負責彙整公布。
	V.2. 森林覆蓋面積估算	D00008 建立森林覆蓋面積(NDVI 常態化差異植生指標)資料及健康監測評估	本計畫針對此項新增之工作項目，進行相對應之績效指標的規劃與建立。
	V.3. 森林碳匯吸存能力		
VI.選定生物族群數量	VI.1.選定生物族群數量—常見繁殖鳥類	D12030 加強具指標性之動物、植物、微生物物	除了原績效指標已有的「研究案件數」



議題	TaiBON 指標	對應之永續會生物多樣性行動計劃工作項目	說明
	VI.2.選定生物族群數量—常見蛙類	種族群變化之研究	外，建議新增「選定生物族群的數量變化」。
VII. 外來入侵種	VII.1.選定外來入侵種分布範圍與數量—紅火蟻	D41050 入侵種生物防治：（1）研擬新入侵生物緊急撲滅計畫，並聯合地方政府定期演習（2）建立已入侵生物長期防治計畫，將入侵種造成之經濟損失及生態衝擊降至最小	原績效指標為「已入侵生物分布範圍與數量減少比例或數量」，建議針對選定的外來入侵物種之分布範圍與數量有細部的數值填報，例如紅火蟻、斑腿樹蛙、外來鳥種數比例等。
	VII.2.選定外來入侵種分布範圍與數量—小花蔓澤蘭		
	VII.3.選定外來入侵種分布範圍與數量—斑腿樹蛙		
	VII.4.選定外來入侵種分布範圍與數量—埃及聖鵝		

## 附件 17、期中報告審查委員及與會人員意見彙整表

一、王委員震哲	回覆說明
1. 本計畫名稱為國家生物多樣性監測與報告系統規劃，建議整個報告在計畫架構及方法論方面更清楚且完整的說明。	謝謝委員指教，我們已在修訂版的期中報告中的緒言部分，作更完整的說明。
2. 國外資料的蒐集與整理主要應為提供國內相關規劃的參考，建議此 2 方面之間的連結再予加強。	謝謝委員指教，我們已在修訂版的期中報告中的 P.13 補充說明。
3. 本計畫雖然分為 2 個細部計畫，但基於報告的完整性，建議應加強整合。	謝謝委員指教，我們已在修正版報告 P.6-第一段補充說明。
4. 研究成果方面： (1) 網頁或資料庫之建置與現有網頁或資料如何整合，是否匯入現有資料？ (2) NGO 的資料不穩定，將來如何確保資料的穩定性及可性度 (3) 紅皮書的工作是需評估等級或建置資訊網？ (4) 多樣性指標有些前後不一，請修正；部分項目間的區隔請予釐清。	感謝委員提問與建議。 (1)目前我們網頁和資料庫若有現存的網頁或資料庫提供應用程式介接(application programming interface, API)者，將使用 API 介接並整合進 TaiBON 之資料庫並提供原始介接的連結來源。若資料來源並非有 API 可供介接者，我們將會匯入後經過資料清理提供相關的 API 做為中繼資料給後續使用者運用，主要目標是透過結構性的資料整合做為生物多樣性領域使用。 (2)在政府單位無法提供長期且有效的監測資料下，建議相關政府單位提供專案經費協助，以鼓勵 NGO 團體能夠長期進行資料的蒐集工作。 (3) 紅皮書的工作主要是建置可評估等級的流程網頁應用程式以及瀕危物種資訊網。 (4)感謝委員指正，陸域生物多樣性指標在表四與附件 9 的部分已修改。
二、顏委員聖紘	回覆說明
1. 科學結構方面： (1) 期中報告第 12 頁，在描述所有國外的多樣性指標與觀測網的時候，是否可直接分段說明： A. 名稱 B. 執行與資助單位 C. 成立目的 D. 收集資訊 E. 使用方法 F. 對我國之參考價值 (例如吻合了哪一個指標) 否則太多文字陳述很難了解這些資訊對我們的用處。也就是說，只有收集，沒有分析。另外陳述這些資料庫的時候，	感謝委員建議與指正。 (1)我們已在修訂版的期中報告中依據委員建議作分段說明，更多的說明將在期末報告中呈現。 (2)本計畫主要目的是針對可量化的指標來作檢討改進，無法計算的資料屬於非量化資料來源在建立行動計畫的管考系統時均會納入。 (3) 我們已在修訂版的期中報告中依據委員建議修改，更完整的內容調整將在期末報告中呈現。 (4)我們已在修訂版的期中報告中依據委員建議作分段說明，更多的說明將在期末報告中呈現。 (5)使用者回饋指的是在使用系統中是否有遭遇

<p>那些資料庫的指標列表應該是附錄不是表吧？</p> <p>(2) 期中報告第 24 頁，除了列出可計算指標外，是否需要列出無法計算？或缺乏的部分？</p> <p>(3) 期中報告第 25 頁，環資運用有限的募款經費等等段落與這個計畫應該沒有關係吧？是否應該要刪除與指標建構沒有關係的字句？</p> <p>(4) 陳述本國資料來源部分是否一樣可以分析後分段？不要把訪問過程寫進去看起來像遊記。此外訪談者對這些單位詢問的問題是一樣的嗎？</p> <p>(5) 期中報告第 38 頁，使用者的回饋是甚麼？</p> <p>(6) 資訊填報以後如何評估有成效？填報資料數比較多就達到 KPI 嗎？</p> <p>(7) 我記得上次審查會議委員建議海域和陸域應該要寫一個方法論的「總論」，但是在這本報告中似乎還是「各寫各的」，所以有很多重複的段落和論述。例如 PARCC 就同時提到，但其實沒有必要。</p>	<p>困難、是否有 bug 以及是建議系統改進等事項，我們將會收集這些使用者回饋做為系統改進的依據。</p> <p>(6) 目前行動計畫的填報系統並未有整合的平台來收集生物多樣性有關的資料，因此評估成效性分為兩階段，第一階段先針對收集資料的量做為 KPI，鼓勵各部會機關先將資料彙整進填報系統內。第二階段則是針對各指標評估品質。</p> <p>(7) 感謝委員指正。因為海、陸域之生態系統、物種組成及生物特性不同，所以本計畫分成海、陸域兩部分分別陳述工作執行方法與成果，詳細分工請見 p.6(第一段與表 1)。其中，針對 PARCC 資料品質評估的陳述，只有在陸域中詳述，海域的部分資料之格式及品質跳過 PARCC，直接使用 IPT 資料標準(p.35，倒數第二段)。所以，基本上就 PARCC 的描述沒有重複的問題。</p>
<p>2. 文字撰寫方面：</p> <p>(1) 目錄標題應該要簡化，不應把工作項目或期中審查標準當成標題。</p> <p>(2) 報告撰寫的序號編列落差太大。國字大寫「壹」直接跳到阿拉伯數字「1」，會使的階層看起來太複雜，造成閱讀上的困難。這種規模的報告建議使用：</p> <p>壹、 一、 (一) 1 (1) A (A) a (a)</p> <p>(3) 如果表目錄和圖目錄要另外編列，為何不把表與圖通通擺在正文的後面？這樣可以降低編輯與插入圖文的困難。</p> <p>(4) 正文中所有插入的註解或註腳編號建議使用(1)或直接寫(註一)，否則很容易漏掉不易察覺</p>	<p>感謝委員提問與建議。</p> <p>(1)目錄依據委員建議，已經過簡化。</p> <p>(2)報告編寫的序號編列已依據委員建議，修改如內文。</p> <p>(3)為便於讀者在閱讀內文時，能有圖表做輔助說明，因此圖文的編排方式，維持現狀。</p> <p>(4)內文之註解方式在期中報告將維持現狀，但在期末報告的撰寫中，將參照委員建議，予以修改。</p> <p>(5)內文之網址呈現方式，在期中報告將維持現狀，但在期末報告的撰寫中，將參照委員建議，予以修改。</p> <p>(6)已增加附件 13 縮寫對照表。</p> <p>(7)期中報告之章節編排內容與陳述方式，將維持現狀，但在期末報告的撰寫中，將參照委員建議，予以修改。</p> <p>(8)同上。</p> <p>(9)內文已依據委員意見修正。</p> <p>(10)有關 missing data 的相關文獻，將在期末報告中補充。</p>

<p>(5) 不要把網址打上來，因為對紙本報告來說沒有意義。如果委員和林務局都有電子檔，可以從 pdf 中直接經由超連結連出去就可以了。</p> <p>(6) 所有的縮寫最好製做一個略語表 (Acronymy 或 abbreviations)，以免造成閱讀上的困難(只有自己知道在寫甚麼)</p> <p>(7) 預期成果是否可與前言合併？</p> <p>(8) 因為這最後是一本完整的報告，因此把重要工作與實施方法寫清楚，就可以進入期中進度了。若需要協助委員審查，那麼期中審查標準可以另外印出來，不需要包含在報告中。</p> <p>(9) 期中報告第 92-95 頁的項目符號太誇張了，編碼編錯就會導致沒有符號可用。</p> <p>(10) 請加入分析 missing data 問題的文獻。</p>	
三、周委員天穎(書面)	回覆說明
<p>1. 生物多樣性指標：</p> <p>(1) 建議可增加海域各指標的分析結果，以及對我國的適用性評析。</p> <p>(2) 建議可綜整去年已蒐集 BIP、EBVs、紐西蘭、歐盟以及今年的 EBI 的指標訂定原則，綜整列表評析。</p>	<p>感謝委員提問與建議。</p> <p>(1) 謝謝委員指教，我們會在期末報告中詳細說明。</p> <p>(2) BIP、紐西蘭、歐盟、EBVs 以及 EBI 等指標訂定原則的綜整將在期末報告中呈現。今年度的工作重點在修正與檢討指標發展的架構的與原則。</p>
<p>2. 藉由文獻回顧及專家會議召開，建立適用於我國的生物多樣性指標。海洋保護區、海洋污染、海洋特定物種豐度趨勢、過漁議題，目前已點出現況問題與政策回應，後續可朝提出具體建議方向發展。簡報提及「本計畫將嘗試與相關團體討論共通的資料標準格式，協助這些團體建立資料整合共享的機制」—建議可於期末階段說明協調結果或者需要的配套措施。在跨單位海域生物多樣性監測資料的整合，是否有具體的突破？</p>	<p>謝謝委員意見，我們原規劃在期末報告中再納入我國的海洋生物多樣性指標，現已先在修正的期中報告中先納入了部份的內部。另委員建議可於期末階段說明與各部會協調結果或者需要的配套措施，我們會遵照辦理。在跨單位海域生物多樣性監測資料的整合，我們會訓練或協助他們把資料均轉成 IPT 的格式。</p>
<p>3. 生物多樣性行動計畫線上管考系統</p> <p>(1) 確認生物多樣性行動計畫線上管考系統涉及的單位皆有參與教學研習。</p> <p>(2) 系統操作流程設計，可朝更友善設計，如引導式的系統流程設計，降低使用者學習門檻。建議增加系統操作手冊或線上教學區。</p>	<p>謝謝委員的建議。</p> <p>(1) 我們會再確認各涉及單位皆有參與教學研習。</p> <p>(2) 這部份我們會在期末前撰寫系統操作手冊及教學文件來降低填報系統的門檻。</p>
<p>4. 有關國內保護/保留區監測系統，除了資料</p>	<p>感謝委員提問與建議。</p>

<p>的項目確認外，對於資料建置的時間點、更新頻率與空間範疇完整性，是否會影響指標的計算。例如每年度之蝶類監測統計資料，在調查地點的數量與調查的時間，是否需要有一定的規範？以確保指標能更具帶代表性。</p>	<p>監測資料之調查方法的一致性評估，將是接下來計畫執行的重點方向。在報告中 p74(第一段第 3 點)與 p106(4.擬定陸域保護/保留區經營管理成效評估項目)中皆有提及。</p>
四、廖委員一光	回覆說明
<p>1. 簡報第 18 頁所提 GEOBON 2016 會議國外主要資料蒐集項目，本案目前是否有符合？能否與國外資料產生連結？這樣做出來的資料才有意義。</p>	<p>謝謝委員意見，的確我國所採用的指標和蒐集的資料如果與國外的相同或相似，未來才能作比較，更有價值和意義。但 GEO BON 的跨國組織尚未正式成立，Implementation plan 及指標也尚在討論及草擬中，預計要到兩年以後才可能定案。但我們會隨時掌握他們最新的發展作為我們改進參考，並會在期末報告中完整說明。</p>
<p>2. 有關漁業署的資訊，例如漁獲量國際計算的結果是我國申報的 2 倍，感覺漁業署在資訊掌握上不是很精準，另有關漁船數減少，但漁船噸數增加的情形，漁業署是不是完全狀況外呢？感覺我們跟漁業署之間就海洋部分的落差非常大。期中報告提到今年已拜訪漁業署 2 次，亦請漁業署提供相關資料。計畫執行時是否有需要再辦理工作坊，邀請漁業署一起參與有關漁業的部分或與本計畫有關的會議，讓他們能夠大致瞭解。不論他們的參與程度或意願，至少會中討論與漁業署有關的事情，將來能夠請他們配合或提供相關資料。既然是國家的事情，任何機關都不能疏忽。</p>	<p>過去舉辦專家會議及研討會皆有邀請漁業署承辦人員來參與，並且達成提供資料的共識。透過比對公開的漁業年報資料與 SAUP 所計算的資料，發現漁業署資料的一些問題，我們也將之回饋給漁業署，也獲得漁業署的重視並且開始研究問題所在。</p>
<p>3. 有關 NGO 提供的資料不夠精準，雖然具有參考價值，但資料的準確性還是很重要，例如局內辦理中華白海豚巡迴說明會常受到漁民質疑，故邀請 NGO 直接與漁民面對面溝通。</p>	<p>收集資料是一件很困難的事情，目前政府單位釋出的資料很少，民間單位反而願意提供資料，雖然有品質的問題，但還是能以其他公開資料補足，因此推動資料公開是相當重要的事項。</p>
<p>4. 簡報第 86 頁提到小花蔓澤蘭資料品質 PARCC 評估，20 項裡僅有 7 項符合，資料長期由特有生物保育研究中心調查，請問不符合的原因？既然是官方提供的資料，應該有必要改進，更何況小花蔓澤蘭是局內外來入侵種移除的重要工作項目。</p>	<p>感謝委員的提問。 於報告中 p63 有檢討到資料蒐集單位(地方政府)與資料彙整單位(特生與林務局)的分工，其中小花蔓澤蘭的覆蓋面積指數雖然自 2004 年來有長期且連續的監測資料，且特生與林務局也是此指標的資料彙整單位，但是大多數第一線的資料蒐集單位(地方政府)，並未將原始資料的數據提供資料彙整與指標整理單位，且無法確認負責資料蒐集的單位，是否受過專業的調查訓練。因此，本研究所進行的資料品質 PARCC 評</p>

	<p>估分析結果不理想。因此建議應建立資料審核機制，並確認原始調查資料的建檔工作，同時辦理監測調查訓練班，確保現地調查人員具備專業的調查技能。詳細的 PARCC 分析評估結果如 p.170 外來入侵種分布範圍與數量—小花蔓澤蘭指標之 PARCC 分析評估整理表所示。</p>
<p>5. 期中報告第 62 至 64 頁之表 4，部分指標參考來源自國外，而國內為空白，有關保護區內外來入侵種指標參考資訊都是國外的資料嗎？</p>	<p>感謝委員提問。</p> <p>報告中表 4 針對指標發展的參考來源，分為國內(S:國家永續發展指標、F:林務局生物多樣性指標、K:生物多樣性行動計畫績效指標等三類)、國外(主要參考三套全球指標系統、10 套國家系統)與專家諮詢會(去年度陸域召開 3 次生物多樣性指標之專家諮詢會)等三類。因此 TaiBON 候選指標的發展主要參考上述三者中的一類或兩類。另外，TaiBON 指標所要反映的對象是台灣本島的生物多樣性狀態與變化情形，因此指標發展所需要的資料是以台灣全島為資料蒐集的來源，非國外或單一區域的資料。</p>
<p>6. 簡報 71 頁與期中報告第 62 至 64 頁之表 4 相同，不管是生態敏感地、選定物種族群數量的壓力指標類別部分，皆新增氣候變遷或國家土地利用分類項目，但就國內土地開發部分，由於國土計畫法剛通過，將來整個國家土地利用分類方式在 2-3 年內會有大變革，是否為壓力或衝擊？</p>	<p>感謝委員提問與建議。</p> <p>基本上，在生物多樣性的議題之下，土地開發與利用向來都被視為生物多樣性保育下的壓力與衝擊。在今年初剛公告的《國土計畫法》是國家土地利用整體規劃的「最上位法」，透過將全國土地利用基於保育利用及管理之需，依土地資源特性劃分為四大區——「農業發展地區」、「國土保育地區」、「海洋資源地區」及「城鄉發展地區」，土地不能跨區使用，藉此框架確保各區土地不被濫用。其中，針對「國土保育地區」，依據天然資源、自然生態或景觀、災害及其防治設施分布情形加以劃設，並按環境敏感程度，分為環境敏感程度較高、環境敏感程度較低與其他等三類。因此，在未來《國土計畫法》之施行下，將能確保國家永續發展、提升環境品質、促進經濟發展及維護社會公義之目標，考量自然環境容受力，公共設施服務水準與財務成本、使用權利義務及損益公平性之均衡，規範城鄉發展之總量及型態，並訂定未來發展地區之適當區位及時程，以促進國土有效利用之使用管理政策及作法。對於生物多樣性之保育應有正面的功效。</p>
<p>7. 從今年開始對於原住民族的議題是否為政策上的壓力，總統 8 月 1 日跟原住民道歉了，接下來原住民傳統領域劃定、森林產物採</p>	<p>感謝委員提問與建議。</p> <p>目前陸域生物多樣性指標議題中，主要以四大議題為走向，各議題以 PSBR 四大類型為架構，</p>

<p>取、狩獵開放等，未來對整個陸域生物多樣性會不會也是一種壓力，請參考。</p>	<p>進行候選指標之建立。就「原住民傳統領域劃定之劃定」，可以反映在「生態敏感地」、「陸域保護區」、「選定生物族群數量」等議題之<b>壓力類</b>指標—「國家土地利用分類與變遷」指標。透過此指標，可以提供國土現況及文明發展對土地的利用現況與變遷程度。</p> <p>另外，針對「森林產物採取」與「狩獵開放」等面向，可以反映在「陸域保護區」議題之<b>壓力類</b>指標—「保護區內非法採獵」指標。此指標依據「森林法」、「野生動物保育法」為主並參照「原住民基本法」所彙整的盜伐、盜獵通報案件數。</p> <p>因此，本研究將加強原住民議題在各生物多样性指標中的壓力類指標之發展與評估。</p>
五、管委員立豪	回覆說明
<p>1. 監測指標是否能先選擇關鍵代表性指標，然後再探討是否有足夠資料可以提供，如不足將如何因應或建立？</p>	<p>感謝委員建議與提問。</p> <p>本計畫依據所建立的 TaiBON 指標發展架構進行候選指標之發展。其中，指標的發展以指標議題為導向，各議題以 PSBR 四大類型為架構，研擬各議題下之相關的候選指標。因此關鍵代表性指標，以各議題中的 PSBR 四大類型為主，以每一議題各 PSBR 類型至少選擇一項符合指標評估原則的候選指標為關鍵代表性指標。本計畫規劃在期末報告中，呈現各指標議題中，所推薦的代表性關鍵指標。</p> <p>另外，若所推薦的代表性關鍵指標缺乏足夠的資料以進行指標計算與指標趨勢之呈現，則將建議相關負責單位進行標準化之資料調查方法的建立，以進行長期資料的蒐集工作，進而確保指標的永續性。如果到最後負責承辦的部會無法提供資料，大概也只有放棄該項指標。但會努力地去向該單位的主管或上層的主管去作溝通及建議。</p>
<p>2. 海域部分是否邀請漁業署來參與，否則未來提報研究成果時漁業署不認帳，後續是否邀請漁業署來參加期中、期末報告審查會議？</p>	<p>請參見廖委員第 2 點之回覆說明。</p>
<p>3. 期中報告第 49 頁，參照 IUCN 瀕危物種評估準則，進行紅皮書資訊網建置，此系統未來是提供專家使用，還是一般民眾也可使用。</p>	<p>目前是提供給專家使用，一般民眾則是可以直接透過紅皮書資訊網的入口網站查詢瀕危物種及相關的資訊。</p>
六、林主持人華慶	回覆說明
<p>1. 陸域保護區是否有納入類似 IUCN 第 5 類、第 6 類屬法定區外保護區，或是放在生態敏感地議題之棲地復育，例如近年局內推動的</p>	<p>感謝主持人提問與建議。在行政院國家永續發展委員會所制定的「生物多樣性永續發展行動計畫修正草案」(請參考 104 年度計畫期末報告-</p>

<p>里山案例、淺山地區保育是否有納入？這會是重要的指標之一，可以引導未來各政府機關往這個方向去執行，而不僅限於現有法定保護區。</p>	<p>附件 2) 中，其中一項工作項目為「規劃、發展與支持類似里山、里海倡議之永續生產系統」。因此在國家層級的生物多樣性保育中，依據「生物多樣性永續發展行動計畫修正草案」，由農委會主辦，內政部、原民會與文化局協辦下，進行類似里山、里海倡議之永續生產系統之規劃與發展。</p> <p>而目前 TaiBON 所發展的指標，首先以可量化與呈現生物多樣性狀態變化趨勢的指標為主，今年度主要以具備長期監測資料進行指標之發展。因此，針對引導未來各政府機關推動的里山案例、淺山地區保育的議題，本計畫將以納入「生物多樣性永續發展行動計畫修正草案」中的工作項目為方向，並強化該工作項目之績效指標，以發展成可操作的生物多樣性指標草案為主。</p>
<p>2. 有關陸域生物多樣性指標，目前著重於生物指標或是自然科學指標，但這個系統會給相關中央政府機關來填報進度，例如教育部、文化部及水保局等均有執行教育推展、社區營造等可以納入生物多樣性部分，是否有相關的指標。</p>	<p>感謝主持人提問與建議。在行政院國家永續發展委員會所制定的「生物多樣性永續發展行動計畫修正草案」中，其中一項工作項目為「依據『聯合國生物多樣性十年』策略，就不同對象收集彙整研發教育、廣宣與能力建設所需資料」。因此在國家層級的生物多樣性教育推展中，依據「生物多樣性永續發展行動計畫修正草案」，由教育部主辦，內政部、農委會、環資部與原民會協辦下，進行生物多樣性教育資訊平台之設置，以推廣生物多樣性之教育。</p> <p>另外，同樣依據「生物多樣性永續發展行動計畫修正草案」，其中有多項工作項目為加強社區營造與環境資源保育、生態保護、棲地保育、原住民社區與社區永續利用等互動關係，以建構各地方組織內之經營管理與各組織單位間之溝通與合作管道。</p> <p>而目前 TaiBON 所發展的指標，首先以可量化與呈現自然生態狀態變化趨勢的指標為主，今年度主要以具備長期監測資料進行指標之發展。因此，針對引導未來各政府機關針對教育之推展與社區營造等議題，本計畫將以納入「生物多樣性永續發展行動計畫修正草案」中的工作項目為方向，並強化該工作項目之績效指標，以發展成可操作的生物多樣性指標草案為主。</p>
<p>3. 有關農業生物多樣性，特別是遺傳多樣性，品系等是否有呈現在指標裡。</p>	<p>感謝主持人提問與建議。</p> <p>在 2009-2013 年，「國家永續發展指標」的生物多樣性面性中，具有「生物多樣性遺傳資源及種原保存」指標，其中進行野生物遺傳物質及種原之蒐集並保存，包括基因多樣性之保育與</p>



	<p>原生物種之培養等計畫。另外，在「生物多樣性永續發展行動計畫修正草案」中具有工作項目—建構國家生物種原庫，進行農、林、漁、牧、野生物、微生物遺傳資源之研究、保存、保育及利用。此工作之負責與協辦單位為：農試所、科技部、特生中心、林務局、漁業署、畜牧處、各試驗所、各改良場等，工作項目強調各單位進行各種種原之保存或備份與種原之交流或交換。</p> <p>本計畫目前沒有將此議題納入 TaiBON 指標中，主因為目前指標發展以議題為導向，針對自然生態與環境之長期監測資料進行指標發展。本計畫將配合局裡所發展的遺傳資源法，蒐集相關的資料以進行遺傳多樣性指標之建立。建議明年可以增加「農業生物多樣性」為一個議題來探討。</p>
<b>七、特有生物保育研究中心 林組長瑞興</b>	<b>回覆說明</b>
1. 針對委員的提問補充說明紅皮書資訊網後面連結的部分，當紅皮書評估等級出來時，會被用來計算紅皮書指數，未來由特生負責這部分的自動系統，至少針對脊椎動物或特定植物固定每隔幾年做一次評估，就會產生紅皮書指數這樣的資訊。一般民眾並不會看到如何計算或系統內部，僅會看到評估出來的結果。剛也有提到，我們會從其他地方將物種相關資訊做整合。	感謝林組長補充說明。
2. 特生中心現僅幫忙執行小花蔓澤蘭資料的彙整，目前沒有任何計畫支持小花蔓澤蘭野外分布的調查，其實內部包括局裡一起討論過，使用小花蔓澤蘭來反映國家外來種的嚴重性或狀態還是很有疑問的。將這放在永續會的指標裡面代表國家的外來種狀態，其實有相當高的不妥適性，我們也會趁這個機會做一些檢討，包括(1)指標是否適合；(2)每年持續編列經費移除小花蔓澤蘭，到底有沒有效果？(3)小花蔓澤蘭之資訊由基層單位如鄉公所回報，我們也訪查過，這部分確實問題非常大。	<p>感謝林組長的建議與經驗分享。</p> <p>外來入侵種分布範圍與數量—小花蔓澤蘭指標之適合與否，本計畫主要透過指標發展架構與指標評估原則來進行評估。其中依據資料面的資料信度、效度與實用性來評估，因為小花蔓澤蘭之第一線的資料蒐集單位(地方政府)，並未將原始資料的數據提供資料彙整與指標整理單位，因此無法確認負責資料蒐集的單位是否受過專業的調查訓練。另一方面，資料並未透過資料檢核機制，進行資料品質管控。因此，本研究所進行的資料品質 PARCC 評估分析結果不理想，此處建議應建立資料審核機制，並確認原始調查資料的建檔工作，同時辦理監測調查訓練班，確保現地調查人員具備專業的調查技能。</p>
<b>八、本局羅東林區管理處</b>	<b>回覆說明</b>
1. 依據目前的研究成果，陸域生物多樣性指標	感謝管理處同仁的提問與建議。

<p>已選定「常見繁殖鳥類指標」作為指標項目之一。依期中報告第 73 頁之圖 45，該指標 2011 年與 2014 年之調查結果相較發現森林鳥類約下降 17、農田鳥類約上升 26，似乎表示森林生態系有受到破壞或減少之情形，而農田生態系則有大幅增加之情形。然而，依據第四次森林資源調查結果，全國的森林覆蓋率從第三次森林資源調查 58.53% 上升到 60.71%，顯示森林生態系並未受到明顯破壞，何以與該指標無法契合？若該指標不能作上開解釋，建議應於報告書說明，以免遭保育團體或媒體錯誤解讀。</p>	<p>TaiBON 指標中除了有「選定物種數量變化指標—常見繁殖鳥類外」，尚有「森林覆蓋面積估算指標」。因此可以分別反映以森林為主要棲地的常見鳥種數量與森林估算面積之變化情形。在本研究報告中，以森林為主要棲地的常見鳥種數量在 2011-2014 年間，呈現微幅的上下波動變化，此為短期(3-5 年內)物種數量調查的合理變動情形。若我們初步將此趨勢歸結為以森林為主要棲地的常見繁殖鳥類數量有減少的趨勢，主要因為森林面積的減少，此推論將過於簡化物種與棲地間的關係。因為物種與生存棲地間不單單只受到棲地面積的影響，尚有棲地的完整性、棲地內食物供給量與穩定度、棲地破碎度、微棲地氣候變化等等影響因子。因此，本研究在呈現生物多樣性指標時，針對指標趨勢的解釋與各指標間的互動關係，需要考量到各個面向的解釋可能性。同時，在推論指標變化趨勢時，要儘量考量周全，以避免片面與不完整的資料，誤導指標相關的使用者。</p>
九、本局新竹林區管理處	回覆說明
<p>1. 本計畫名稱為「國家生物多樣性監測與報告系統規劃」，從林管處的角度來看，目前建立很多過去既有的指標及將來可能會有指標，請問林管處在這樣的監測系統裡面扮演角色為何？</p>	<p>感謝林管處同仁的提問，因為本研究計畫主要針對國家尺度進行全國生物多樣性指標的建立，因此，就林管處而言，除了配合局裡所發展的國家尺度生物多樣性指標之使用與推行，尚可依據各類指標的標準監測方法，進行相關之生物多樣性資料的蒐集，以健全國家尺度的生物多樣性指標。因此，林管處之於國家生物多樣性監測與報告系統，主要為資料提供者與指標使用者。</p>
<p>2. 各林管處負責轄區內保護區的管理經營，目前的管理經營計畫都是發展好的方式，相信每個保護區都各自執行監測及相關工作。國家生物多樣性尺度是由上而下的，在整體計畫包含期中報告整理很多指標如期中報告第 62 頁之表 4 及第 139 頁之附件 8，感覺指標參考資訊都來自林務局的單一委託研究計畫，不確定執行完後續是否會再有其他計畫。若指標的參考資訊僅來自林務局某一年度的委託計畫，將來指標的代表性可能有問題。</p>	<p>感謝林管處同仁的提問與建議。計畫目前依據現有的調查與監測資料進行通盤檢視，整理許多的資料為單一委託計畫案通常在執行完的後續，很少有持續的相關計畫延續其調查工作。而本計畫在建構國家層級的 TaiBON 指標時，長期且永續的監測資料是指標發展最關鍵也是最核心的要件。因此，本計畫除了建立國家整體的生物多樣性指標發展架構外，以指標議題為導向，議題以 PSBR 四大類型為架構，進行候選指標之建立。本計畫並草擬各候選指標之指標草案，詳列該指標之意義、定義、量測方法、指標計算與資料蒐集之負責單位等項目。本年度並依據具有長期資料的指標，進行資料品質評估、指標試算與指標趨勢之呈現。因此，針對不具有長期監測資料的候選指標，</p>

	本計畫將建議相關負責單位進行標準化之資料調查方法的建立，以進行長期資料的蒐集工作，進而確保指標的永續性。
3. 後續是否會思考各林管處在指標部分所必須參與且具體的內容為何？	請參見第 1 點之回覆說明。 另外，針對林管處在提供指標資料的監測調查項目上之具體工作內容與項目，將在計畫後續的指標草案中，資料提供來源部分強調。 另外，林管處主要將針對陸域保護/保留區層級的指標，提供資料並進行資料彙整與資料計算等工作之負責。
<b>十、本局東勢林區管理處</b>	<b>回覆說明</b>
1. 期中報告第 6 頁之 2.1.5 「...，以掌握我國濱為族群的現況與變化趨勢。」，「濱為」應該改為「瀕危」。	感謝指正，內文錯誤處已依建議修改。
2. 期中報告第 61 頁，提到外來入侵種議題中壓力類的指標，以受到外來入侵物種影響的原生物種與生態系的影響做為考量面向，建議新增「受到外來入侵種影響之原生物種種數與數量變化及原生物種種數消失的速率」，但在第 62 頁表 4 TaiBON 陸域生物多樣性指標，參考來源及使用狀況彙整表中並未放入，是否列入以方便查閱。	感謝建議與指正，陸域指標在表 4 與附件 9 的部分已修改。
3. 期中報告第 65 頁之 4.2.3 「...初步篩選 10 項陸域生物多樣性指標進行指標資料蒐集與資料品質之評估，...」，請問篩選這 10 項指標的依據為何？	感謝林管處同仁的提問。 本計畫依據指標的篩選，建立的四大面向與六項原則，協助我們在進行指標發展與評估的準則。其中在發展 TaiBON 指標時，長期且永續的監測資料是指標發展最關鍵也是最核心的要件。因此，本年度依據具有長期資料的指標，進行資料品質評估、指標試算與指標趨勢之呈現。 另外，針對不具有長期監測資料的候選指標，本計畫將建議相關負責單位進行標準化之資料調查方法的建立，以進行長期資料蒐集工作的進行，進而確保指標的永續性。
4. 期中報告第 77 至 78 頁之 4.2.4.4 「選定外來入侵種之分布範圍與數量-小花蔓澤蘭指標」之專家諮詢訪談摘要報告，提到 PARCC 評估結果，在族群資訊與空間資訊的評估結果為不符合，時間資訊的評估結果依照期中報告第 171 頁之附件出現 3 項不符合的情形，雖然從期中報告第 79 頁之圖 48 可判讀出覆蓋面積下降情形，但在 PARCC 評估多為不符合的情形下，此一指標是否仍具有代表性？	感謝林管處同仁的提問。 本研究透過資料品質 PARCC 評估方法進行指標計算資料之各項生物特性(物種、族群、棲地、時間與空間)進行評估。「選定外來入侵種之分布範圍與數量-小花蔓澤蘭指標」是國家永續發展指標長期所使用的指標，用來反映特定外來植物覆蓋面積的變化情形。但因為多數第一線資料蒐集的地方政府單位未提供原始資料，且無法確認負責資料蒐集的地方政府是否受過專業的調查訓練，因此總計在 20 項物種、族群、空間與時間資訊的 PARCC 評估項目中，僅有 7

	<p>項評估結果符合，13 項評估要項不符合，其中「代表性」及「完整性」因未能搜集到完整族群分布的資料，全數不符合。</p> <p>因此，雖然小花蔓澤蘭的覆蓋面積指數，自 2004 年來有長期且連續的監測資料，但是透過 PARCC 資料品質評估可以了解資料的品質存在很大的進步空間。所以，本計畫建議在使用該指標時，要十分留意，因為該數據不一定具備實際的代表意義。</p> <p>另外，本計畫進一步建議應資料蒐集單位應建立資料審核機制，並確認原始調查資料的建檔工作，同時辦理監測調查訓練班，確保現地調查人員具備專業的調查技能。</p>
<p>5. 期中報告第 120 頁之附件 2「海域生物多樣性指標發展架構對應與指標發展參考來源」，相關聯的績效指標中，斜體字表建議修改：</p> <p>I、魚類資源議題</p> <p>06- 定期定點蒐集漁業資源變動之資料</p> <p>06- 公開漁獲調查資料的總筆數與增加數</p> <p>III、海洋汙染議題</p> <p>01-III.1 永續發展指標：海域環境水質監測數據合格率/海洋環境水質達甲類及乙類標準的河口數量</p> <p>以上均為建議修改之斜體字，請問建議修改之理由為何，是否有其他更優良之指標能進行替換？</p>	<p>感謝林管處同仁的提問。</p> <p>本計畫依據所建立的 TaiBON 指標發展架構進行候選指標之發展，其中，指標篩選依據國內已有的指標與國外廣用的主標為基礎，並透過指標評估原則進行指標的評估與檢視。接著指標的發展以指標議題為導向，各議題以 PSBR 四大類型為架構，研擬各議題下之相關的候選指標。最後，透過相關專家學者的諮詢會議，以整合國內政府部門、學術研究單位、NGO 的專家學者與部會代表之建議，以完善指標草案的訂定基礎，最終以產出多樣性為主的國家生物多樣性指標草案。</p> <p>此處所修改的指標以「國內永續發展行動計畫方案中管考執行成效的績效指標」為依據，並透過專家諮詢會議，評估各指標的資料面、永續性、是否反映議題與是否具備國際化等指標評估面向與原則，進而提出該指標之外來修改建議，以提供該指標的相關管理機關未來改進之參考方向。</p> <p>在依據各指標議題為導向的專家會議中，專家依據各指標是否具有長期有效資料、是否能反映現實環境狀況、是否能現階段的工作項目做結合、是否具有代表性、是否具備反應未來的變化狀況等面向，進行各指標之修改建議的提供。</p> <p>另外，各指標之建議修改原因規劃在期末報告中完整說明。</p>
<p>6. 選定紅火蟻、小花蔓澤蘭及斑腿樹蛙為入侵種指標之理由？未來是否會增加物種？</p>	<p>請參見「十、本局東勢林區管理處」第 3 點之回覆說明。另外，候選 TaiBON 指標之增加主要依據 TaiBON 指標發展架構為原則(附件 9)。未來 TaiBON 指標除了反映造成嚴重威脅的外來入侵種之分佈範圍與數量外，將依據資料蒐集方法的</p>

	標準化、資料穩定性與品質等面向，評估該指標增加的可能性。
7. BBS Taiwan 鳥類監測每年樣區數、位置、調查人員不盡相同。如何詮釋其趨勢資料？	<p>感謝管理處同仁的提問。</p> <p>BBS Taiwan 鳥類監測透過公民科學家共同來進行全台灣繁殖鳥類的調查工作，資料的長期且大範圍的蒐集工作，具有一定程度的缺陷(例如：資料缺失、調查人員的專業素養與資料品質等)，但有尚有其優勢(例如：資料蒐集速率快且覆蓋範圍廣、資料調查方法簡易與標準化、資料長期累積等)。</p> <p>目前國際上針對常見鳥類指標的建立，普遍透過公民科學家的方式進行資料蒐集，歐洲地區國家，例如英國，以透過 BBS 系統進行 200 年的資料蒐集，並透過此資料計算成具有代表意義的指標(Common Bird Index)，提供生物多樣性中常見鳥類在所屬棲地的數量變化趨勢。</p> <p>另外，處理長期監測資料缺失的問題，透過荷蘭統計局(Statistics Netherlands)利用卜瓦松迴歸(Poisson Regression)所開發的軟體 TRIM (Trends and Indices for Monitoring data)，來進行資料缺失之統計處理，以提高資料的有效性與利用性。</p>
8. 目前大局委託台灣大學、靜宜大學等團隊協助各林區管理處進行保護區經營管理效能評量，採用經營管理效能追蹤工具(METT)，本處已於 105 年 8 月 11 日召開工作坊，針對相關壓力、管理評量的項目進行評量，相關資料是否應與本案進行整合、更新。	<p>感謝管理處同仁的建議。本研究將規劃探討與現行的經營管理效能評估法進一步整合、更新的可能性。</p> <p>基本上，本研究所提出的經營管理評估指標，主要針對目前管理當局已著手施行的監測工作與數據統計為基礎，規劃能反映各保護/保留區經營管理目標的量化指標，以提供具有有效資料來源所計算而得的實用性指標規範。</p>
9. 期中報告第 84 頁之表 8 五處自然保護/保留區之保育目標、監測資料的項目與經營管理威脅分析統整表(二)，有關遊客與參訪人數項目，應依雪霸國家公園入山登記數量為準，非依據林業統計內之森林遊樂區的遊客資料。	感謝指正，內文錯誤處已依建議修改。
<b>十一、本局南投林區管理處</b>	<b>回覆說明</b>
1. 期中報告第 66 頁之表 5，入侵外來種分布範圍與數量指標有紅火蟻、小花蔓澤蘭及斑腿樹蛙，選定生物族群數量指標包括鳥類、蛙類及蝶類，其選定的標準為何？	請參見「十、本局東勢林區管理處」第 3 點之回覆說明。
2. 本計畫生物多樣性指標分為海域及陸域 2 部分，是否包含河川及湖泊之資料？	TaiBON 計畫依據所建立的指標發展架構進行生物多樣性候選指標之發展(如附件 8)。首先區分為海域與陸域，主要因工作團隊分工使然。接著，指標發展以指標議題為導向，並以 PSBR 為

	<p>指標分類架構。因此 TaiBON 指標並不受限於不同生態棲地的分類，例如海域、陸地、農地、林地、河川、湖泊、濕地...等，指標所反映的對象與尺度是全台灣的生物多樣性狀態與變化。</p> <p>因此，在陸域 TaiBON 指標的生態敏感地議題中，具有相關指標(例如:國家重要濕地面積指標、天然河岸長度指標、棲地多樣性指標等)，以反應河川、湖泊與溼地等生態系多樣性。</p> <p>另一方面，為了能增加河川與湖泊等內陸水域之生態系多樣性的監測與保育，本計畫將規劃增加相關的指標議題與指標之建立。例如透過「溪流魚類調查資料」之蒐集與彙整，以了解資料結構與資料品質，並進行指標發展之評估。</p>
<b>十二、本局嘉義林區管理處</b>	<b>回覆說明</b>
1. 有關生物多樣性指標草案之各項指標資料產生的方法是否能在報告書詳細說明，另外這些資料的產生如果由管理處所提供，方法是否能夠儘量簡易可行，最好讓現場及巡視的同仁能夠簡易操作，才能夠持續進行這些工作。	各個生物多樣性候選指標之資料提供來源在指標草案中皆有詳細描述(附件八與 104 年度期末報告附件七(陸域)、附件六(海域))。目前整理的資料提供方式以現有的調查資料為基準。針對監測調查方法的建立，不在本計畫架構所涵括，但本計畫會進行資料品質 PARCC 評估分析，建議資料蒐集單位建立一致性與具操作性的監測方法。
<b>十三、本局屏東林區管理處</b>	<b>回覆說明</b>
1. 目前各林管處都在進行保護留區的經營管理計畫修訂，評估方式大都不相同，是否會導致團隊要重新針對保護留區進行評估。	各林區管理處針對保護/保留區之經營管理成效評估之方式各不相同，主要因為各保護/保留區之經營管理目標不同所致。TaiBON 計畫所規劃的指標原則建構在全國尺度之下，若各林區管理處針對保護/保留區之經營管理成效評估之方式各不相同，則無法進行全國尺度下各個保護/保留區間的比較，但可以進行單一保護/保留區長期是否達成所訂定的經營目標進行評估。
<b>十四、本局花蓮林區管理處</b>	<b>回覆說明</b>
1. 生物多樣性涵蓋的範圍非常廣泛，有填過永續會生物多樣性調查表格都知道彙整資料的人非常困擾，本計畫訂出非常多的指標，剛才委員也有提到指標不足或受限的地方，而且這些指標所需的原始資料來源來自各單位、專家學者或是 NGO。期中報告表示目前外來入侵種之分布範圍與數量之指標，有關小花蔓澤蘭之資料品質評估 20 項僅有 7 項符合，而楊懿如老師提供的斑腿樹蛙類之資料品質評估 20 項有 19 項符合，那這些不	<p>PARCC 資料品質評估主要針對生物資料的五大特性(物種、族群、棲地、空間、時間)進行分析。小花蔓澤蘭的 PARCC 資料品質評估中，20 項僅有 7 項符合，代表資料品質的問題，其中因為缺乏原始資料的提供與調查監測人員之專業性等，使得資料品質評估結果不佳。相對來說，斑腿樹蛙與蛙類調查資料具有完整的調查監測方法，調查人員的訓練與資料檢核機制，都能提高資料品質的評估結果。</p> <p>本研究透過 PARCC 資料品質的評估過程，了解指標計算所需資料的特性，提供資料監測單位</p>

符合的部分將如何處理？	改進的方向(例如:監測調查方法的一致性與可行性之建立)，提供指標計算單位加強的方向(例如:透過適當的統計方法改善資料缺失的問題)，同時讓指標使用者了解資料的品質。
2. 林管處目前已經累積了 10 多年的溪流魚類調查資料，近年來也執行紅外線自動照相機監測資料，是否有可能作為生物族群量化的指標？	感謝花蓮林區管理處的建議，本計畫團隊會先針對「溪流魚類調查資料」與「紅外線自動照相機」著手資料蒐集工作，並規畫進一步的資料分析評估，以了解資料結構與資料品質。建議明年度可以針對此類資料進行指標試算與指標草案的初擬。
<b>十五、本局造林生產組</b>	<b>回覆說明</b>
1. 剛才小花蔓澤蘭一直不斷地被提及，本組負責的業務是「外來入侵植物全國現狀調查計畫」，我們從 90 年開始調查小花蔓澤蘭分布面積從 5 萬多公頃，到去年降為 8 千多公頃，姑且不論資料的正確性，我們確實花費很多心力在防治作業上，從我們的活動漸漸找不到地點來舉辦，就可以知道小花蔓澤蘭分布面積確實有下降。其實我們與特生中心也一直保持聯絡，目前這個有關小花蔓澤蘭的指標是由縣(市)政府來調查，確實有出現一些問題，我們也有想一些辦法解決，但由於縣(市)政府人力流動率的因素，從期中報告第 78 頁「...建議應建立資料審核機制，並確認原始調查資料的建檔工作，同時辦理監測調查訓練班，確保現在調查人員具備專業的調查技能」，我們未來要發展的可能是有效且迅速的建立野外調查機制，但又不需讓現場人員有太多技術層面的工作，這可能是我們未來要努力的方向。	感謝造林生產組的補充說明，並認同目前計畫所提出的建議之採納。
<b>十六、本局保育組夏簡任技正榮生</b>	<b>回覆說明</b>
1. 有關指標的選擇是非常重要的，對整個計畫最後結構的完成度是最大的功用所在。因此，我們要針對既有累積的資料做為指標呈現未來狀態，或是制定一個標準作業流程，重新尋找新的指標來因應後續的呈現。相信這是最重要且最必要去解決的問題，之後的工作會議我們將會針對此部分在做進一步的討論。 本次視訊會議邀請各林管處參與有一個很重要的目的，就是要讓管理處瞭解林務局在做什麼？希望這樣的作為接續下來，之後林管處在對外窗口的回應及應用上能夠有所指引。	感謝夏簡任技正的肯定與未來工作方向之指示。

<p>本計畫各林管處的角色和定位，誠如邱老師所講，相關指標的訂定是針對歷年來各林管處在執行自己轄區有關資源面的操作部分，重新整理，把過去累積的資料進行統整，並且依據近年來保護區經營管理的效能及資源回顧上重新檢視，挑選出較重要的指標。未來林管處可能要針對我們所挑選出來的指標，就目前所提供的資料需進一步檢視，以及未來資料的提供與更新，讓指標能恆續永久的存續下去是最大的目標。</p>	
十七、本局保育組黃科長群策	回覆說明
<p>1. 本計畫第一年執行指標計算部分都有參照委員意見，整合包括 SDGs、永續發展目標及之前局內相關研究等進行發展，今年陸域的指標增加很多，考量去年有邀請各部會召開工作坊討論指標的資料提供方式，以及是否適合採用。請問今年所新增之指標在去年是否都有重新檢討過，如果沒有，是否應依去年辦理工作坊的方式，召集相關部會共同討論是否能夠納入生物多樣性的指標。</p>	<p>感謝黃科長的肯定與建議。 今年新增的候選指標目前都還沒有經過指標評估原則(四面項、六原則)進行檢核。基本上，指標的發展依據本計畫所建立的 TaiBON 指標發展流程(附件 7)，因此候選指標在經過指標訂定與評估原則的檢核後，尚須經過反覆的專家諮詢會議進行討論，以確認該候選指標是否適合納入國家層級的 TaiBON 指標系統中。今年度的計畫重點在發展指標資料品質檢核系統與透過專家會議討論資料品質、指標計算過程與指標趨勢等面向。因此，針對討論新增指標的相關專家諮詢會議，將預計於明年度規劃進行進一步的召開與研議。</p>



## 附件 18、期末審查意見回覆

一、王委員震哲	回覆說明
1. 請提供本計畫摘要。	謝謝委員寶貴意見，已增加摘要部分。
2. 報告內容屬於過程性的部分建議移至附件，內容重複之處亦請精簡	謝謝委員寶貴意見，遵照辦理。已重新修訂緒論之章節及內容，並刪除期末審核標準一節。
3. 緒論的撰寫宜更有系統，讓讀者可以更清楚的了解整個計畫的目的及架構。本年度預計完成的 6 項工作目標與林務局補助的 2 項計畫之間的對應關係、11 項重要工作項目與 6 項工作目標之間的對應關係，均應予以強化，最好能提供計畫架構圖。	謝謝委員寶貴意見，已重新修訂緒論之內容，並將 6 項工作目標及 11 項重要工作項目相互對應改為 9 項。
4. 名詞，特別是官方文件的名稱應正確且一致。	官方文件中的推動方案及行動計畫之名詞已重新檢視並作修訂。
5. 本年度「工作項目」與「預期成果」2 部分之內容有頗多重複，預期成果應與工作項目互相對應。	謝謝委員寶貴意見，詳見問題 2&3 回覆。
6. 報告書第 39 頁之圖 19 至圖 22 的內容與第 40 頁之表 2 完全相同，建議擇一即可；第 44 頁之表 3 的格式應與表 2 一致，若內涵相似者也建議將名詞統一。	謝謝委員寶貴意見，遵照辦理。
7. 106 年度工作規劃希望可以更有系統	謝謝委員寶貴意見，已進行修正。
二、顏委員聖紘	回覆說明
1. 響應式網頁雖然適於手機閱讀，但是因為頁面太長，會模糊資料架構，建議思考是否需要使用響應式網頁來呈現。	響應式網頁在手機、平板所呈現的排版問題，會後會向網路公司討論解決方案。
2. 建議做好色彩規劃，以良好的資訊繪圖來引導使用者。	謝謝委員寶貴意見，遵照辦理。
3. 建議釐清受眾，以免在文字的撰寫和資料的呈現上，與主管單位以及使用者的需求與經驗產生落差。	在 104 期末報告有詳細列出網站之需求列表，針對不同使用者分眾，以「政府機關」、「一般大眾及關注生物多樣性議題者」、「研究工作者」三大類型來呈現不同的目標導向。透過入口網站，主要呈現給一般大眾及關注生物多樣性議題者進行閱覽及查詢，包含指標定義及內涵、背景脈絡等資訊，並將指標以表格及圖片等視覺資訊呈現，幫助大眾快速了解。
三、管委員立豪	回覆說明
1. 生物多樣性指標的收集的確非常複雜，尤其是資料收集的精度是否可用更是不容易，對於執行團隊予以肯定。	感謝委員肯定。
2. 105 年度 TaiBON 陸域指標新增數量 24 個、強化數量 12 個。雖然有些目標在臺灣是不容易達成，但如必要的指標還是要去執行，另在陸域生物多樣性指標篩選後建	目前所列九項陸域指標為較有長期監測資料可做計算，今年尤其針對資料品質做評估，團隊接下來也會持續回顧並瞭解有哪些指標可做為長期監測的指標，然而因多數指標資料蒐集不

<p>議 9 項，且幾乎都是林務局目前所負責項目，未來是否整個壓力都在林務局？生物多樣性推動除了農林漁牧外，相關部會也有負責項目，建議能將指標稍加分散。</p>	<p>易，當團隊針對指標群有共識後，期望未來能將指標扣合永續會生物多樣性分組行動方案，並交由專責單位負責。</p>
<p>3. 海域部分監測項目大部分為民間自行監測，但常受限於經費無法連續，以至於資料可靠性較差，因此如選定為監測項目，政府應加以支持適當經費。</p>	<p>收集資料是一件很困難的事情，目前政府單位釋出的資料很少，民間單位反而願意提供資料，也願意上傳、公開至 IPT，雖然有品質的問題。目前無法直接使用，乃因 NGO 資料必須有官方的主協辦單位願意背書其品質及後續資料的持續提供。並於如何解決或媒合此問題將留到未來兩年計畫作商議及研究。</p>
<p>4. 今年將陸域與海域部分整合在一起(依去年的建議)，但在閱讀上反而覺得銜接不上，不知能否將海域與陸域報告分開。</p>	<p>海、陸域各自有不同的執行重點，因此在內容上有較大的差異，目前還是遵照局裡的要求將海、陸域部分合併撰寫，但在用字遣詞以及內容銜接上會進行修正，增加可閱讀性。</p>
<p>5. 紅皮書的呈現是由提供資料者鍵入後自行產出結果，還是由專家學者提供計算後的資料才呈現。</p>	<p>目前依照特生中心的規劃是由學家專家將評估資料載入資料庫，再將評估結果呈現於網站上，尚未開放調查者自行提供資料做物種瀕危等級評估。</p>
<p><b>四、夏組長榮生</b></p>	<p><b>回覆說明</b></p>
<p>1. 本計畫有建置生物多樣性行動計畫線上管理考核系統，未來將提供生物多樣性分組相關的部會去填報，之前辦理教育訓練後有相關意見反饋，最主要的是建議使用下拉式的填列選單，直接納入定量的績效指標來呈現，儘量簡化實務資料提供方式。</p>	<p>關於系統回饋意見在評估可行後，系統就會進行修正，10月初的「生物多樣性行動計畫線上填報系統教學研習」會上，也收到許多寶貴的回饋意見，目前系統已針對回饋意見修改完成。</p>