

臺灣生物多樣性指標觀測網與觀測資料平台之建置

108 農科-10.7.1-務-7  
期末執行報告書 修正版

臺灣生物多樣性指標觀測網與觀測資料平台之建置-海域

林幸助、邵廣昭、陳佳宜

臺灣生物多樣性指標觀測網與觀測資料平台之建置-陸域

邱祈榮、李玲玲、陳品元

臺灣生物多樣性指標觀測網與觀測資料平台之建置—資訊系統

林政道、端木茂甯、何郁庭、張俊怡

日期:中華民國 109 年 1 月 14 日

## 目錄

摘要	VI
壹、緒論.....	1
一、過去重要成果摘要.....	1
二、本計畫緣起.....	1
三、本計畫全程目標.....	5
(一)臺灣生物多樣性指標觀測網與觀測平台之建置—陸域、海域.....	5
(二)臺灣生物多樣性指標觀測網與觀測平台之建置—資訊系統.....	5
貳、重要工作項目、實行方法及分工.....	6
一、重要工作項目與實行方法.....	6
(一)配合新版永續發展目標、生物多樣性行動計畫，檢討陸域、海域 指標資料與行動計畫績效指標之結合.....	6
(二)滾動修正 TaiBON 生物多樣性指標，陸域、海域分別完成檢討 2 項及新增 1 項指標.....	6
(三)研發指標長期趨勢分析技術，分別選定 1 項陸域、海域指標完成 趨勢變化說明.....	6
(四)持續既有陸域、海域指標資料收集，並針對資料品質 II 與 III 等級的 指標資料提出具體改善建議.....	7
(五)分別訪視 4 個陸域、海域指標提供單位，商討資料提供項目、內 容、方式與品質改進可能方案，提升資料供應品質.....	7
(六)辦理 2 次專家諮詢會議，諮詢增刪 TaiBON 陸域、海域指標、趨 勢分析及資料品質改善建議.....	7
(七)合作研析 CBD 國家生物多樣性報告架構，分析至少 3 個國家報告 內容.....	8
(八)鏈結國際合作交流，參與國際 BON 網絡、交流國際指標趨勢分析 與國家報告撰寫經驗.....	8
(九)配合新版行政院永續會之永續發展目標以及行動計畫，持續修正 永續會生物多樣性計畫工作管理考核網站內容.....	8
(十)持續修正目前 TaiBON 入口網站內容，並評估生物多樣性計畫工 作管理考核網站與 TaiBON 入口網站介接機制.....	8
(十一) 檢討目前生物多樣性指標資料系統資料整合機制，同時提出 生物多異性指標之交換標準評估產製國家生物多樣性報告資訊系 統模組.....	9

二、工作項目分工.....	10
參、本年度期末評核標準.....	12
肆、重要工作項目執行成果.....	14
一、配合新版永續發展目標、生物多樣性行動計畫，檢討指標資料與行動計畫績效指標之結合.....	14
(一)陸域指標與臺灣永續發展目標及生物多樣性行動計畫之對應.....	14
(二)海域指標與新版永續發展目標及生物多樣性行動計畫之對應.....	18
二、TaiBon 生物多樣性指標滾動修正及新增.....	23
(一)陸域生物多樣性指標修正、檢討與新增.....	23
(二)海域生物多樣性指標修正與檢討.....	31
三、研發指標長期趨勢分析技術，完成 1 項選定指標說明趨勢變化.....	47
(一)指標長期趨勢分析方法.....	47
(二)陸域指標趨勢變化說明.....	49
(三)海域指標趨勢變化說明.....	50
四、既有指標資料收集維持更新至 2018 年，並選定資料品質等級II-1、II-2 與III各一項指標資料提出資料品質具體改善建議.....	52
(一)陸域指標資料更新.....	53
(二)陸域指標資料品質改善建議.....	56
(三)海域指標資料更新.....	60
(四)海域指標資料品質改善建議.....	62
五、訪視 4 個指標提供單位，商討資料提供項目、內容、方式與品質改進可能方案，提升資料供應品質.....	63
(一)訪視陸域指標資料提供單位.....	63
(二)訪視海域指標資料提供單位.....	72
六、辦理 2 次專家諮詢會議諮詢 TaiBon 指標、趨勢分析及資料品質改善建議 72	
(一)陸域指標專家諮詢會議.....	72
(二)海域指標專家諮詢會議.....	77
七、研析 CBD 國家生物多樣性報告架構，分析至少 3 個國家報告內容... 78	
(一)日本第六次國家報告分析.....	79
(二)中國第六次國家報告分析.....	87
(三)紐西蘭第六次國家報告分析.....	94
(四)各國國家報告之比較與 TaiBON 既有指標之盤點情形.....	100

(五) TaiBON 指標於臺灣國家報告的鏈結 .....	118
八、鏈結國際合作交流，參與國際 BON 網絡、交流國際指標趨勢分析與 國家報告撰寫經驗.....	122
(一) 國際會議.....	122
(二) 國際學術研討會 .....	123
九、配合新版行政院永續會之永續發展目標以及行動計畫，持續修正永續 會生物多樣性計畫工作管理考核網站內容.....	125
十、持續修正目前 TaiBON 入口網站內容，並評估生物多樣性計畫工作管 理考核網站與 TaiBON 入口網站介接機制 .....	126
(一) 指標資料介接原理 .....	127
(二) 歷年 TaiBON 網站相關計畫執行成果 .....	127
(三) 本年度網站更新內容 .....	129
(四) TaiBON 資料處理現況 .....	131
十一、 檢討目前生物多樣性指標資料系統資料整合機制，同時提出生物 多異性指標之交換標準評估產製國家生物多樣性報告資訊系統模組.....	132
(一) 評估生物多樣性指標資料交換格式標準 .....	133
(二) 辦理生物多樣性指標資料交換格式標準專家會議，及討論後改進 事項.....	139
(三) TaiBON 生物多樣性指標資料集詮釋資料標準規範 .....	141
(四) 選定 TaiBON 指標建立資料交換標準化 .....	150
十二、 生物多樣性行動計畫線上管考網站進展與 TaiBIF 既有資料盤點 153	
伍、結論與未來展望.....	155
一、 期末報告結論 .....	155
(一) 陸域、海域.....	155
(二) 資訊系統.....	155
二、 未來展望 .....	155
陸、參考文獻.....	157

## 表目錄

表 1、本年度重要工作項目及負責團隊.....	10
表 2、陸域、海域團隊期末審查評核標準.....	12
表 3、資訊系統團隊期末審查評核標準.....	12
表 4、臺灣永續發展目標核心目標 15.....	14
表 5、TaiBON 陸域監測指標與其他重要目標之對應.....	15
表 6、TaiBON 陸域指標與臺灣永續發展核心目標 15 細項對應之情形.....	17
表 7、臺灣永續發展目標核心目標 14.....	18
表 8、TaiBON 海域監測指標與其他重要目標之對應.....	19
表 9、TaiBON 海域指標與臺灣永續發展核心目標 14 細項對應之情形.....	22
表 10、TaiBON 指標與 PSBR 和 DPSIR 之對應.....	25
表 11、2010 年–2017 年因崩塌或風災減少森林覆蓋面積.....	27
表 12、指標天然河岸長度基本資料.....	28
表 13、指標國家重要濕地地景發展強度指數(LDI)的發展背景、定義與資料收 集分析方式.....	30
表 14、海域指標資料發展現狀.....	36
表 15、2001 年至 2018 年單側堤防及護岸長度.....	50
表 16、指標分級方式及 TaiBON 網站呈現策略.....	52
表 17、2018 年陸域指標資料更新概況.....	53
表 18、陸域指標資料發展現狀.....	56
表 19、2018 年海域指標資料更新概況.....	60
表 20、2007 年制 2017 年已執行果經營管理效能評估的保護區清單.....	68
表 21、國際級與國家級重要濕地列表.....	72
表 22、第一次至第六次國家報告簡介.....	78
表 23、愛知生物多樣性目標的五大策略目標.....	79
表 24、日本、中國與紐西蘭第六次國家報告重點與遭遇困難.....	101
表 25、日本、中國與紐西蘭第六次國家報告內容比較.....	101
表 26、日本國家目標監測指標與臺灣既有指標之對應.....	103
表 27、TaiBON 指標與臺灣永續發展目標盤點結果.....	117
表 28、TaiBON 陸域指標類型與資料品質.....	119
表 29、TaiBON 陸域指標類型與資料品質盤點情形.....	120
表 30、TaiBON 海域指標類型與資料品質.....	120
表 31、TaiBON 海域指標類型與資料品質盤點情形.....	122
表 32、TaiBON 網站前四年期程成果.....	128
表 33、本年度更新的 TaiBON 指標資料項目.....	129
表 34、達爾文核心集主要基本面向.....	135

## 圖目錄

圖 1、PSBR 指標分類架構示意圖.....	4
圖 2、自然資源利用 DPSIR 架構與 SDGs 關係圖.....	24
圖 3、DPSIR 架構圖.....	24
圖 4、1990 年至 2017 年林業部門碳排放/碳移除量變化趨勢.....	28
圖 5、調整後之天然河岸長度趨勢圖.....	29
圖 6、2001 年至 2018 年天然河岸長度變化趨勢.....	50
圖 7 海域水質溶氧(DO) 2002-2018 年間變化(左:濃度、右:飽和度).....	51
圖 8、海域水質重金屬銅(Cu)濃度 2002-2018 年間變化.....	52
圖 9、自然海岸占全國總海岸的長度比之資料產製流程.....	66
圖 10、依河川管理辦法之水系分類情形.....	67
圖 11、慕光之城在 GBIF 上建議之資料庫.....	76
圖 12、蛾類標本在 GBIF 上建議之資料庫.....	76
圖 13、TaiBON 網站資料介接機制.....	127
圖 14、手機閱讀版面排版問題(左小圖:修正前；右小圖:修正後).....	131
圖 15、2019 年每月從臺灣上傳至 GBIF 的資料筆數.....	153
圖 16、2019 年每月從臺灣上傳至 GBIF 的資料集數量.....	154
圖 17、2013 年至 2019 年從臺灣上傳至 GBIF 的累積資料筆數.....	154
圖 18、2013 年至 2019 年從臺灣上傳至 GBIF 的累積資料集數量.....	154

## 摘要

為持續因應愛知目標、聯合國永續發展目標，以及配合臺灣永續發展目標與生物多樣性永續發展行動計劃，林務局自 2019 年推動臺灣生物多樣性觀測網與觀測資料平台之建置。計畫執行成果如下：

### 指標面：

維持漁業資源、海洋保護區、海洋污染、選定海洋物種豐度變化趨勢、陸域保護區、選定生物族群數量、外來入侵種、生態敏感地共 8 項議題，共 64 項 TaiBON 指標。其中，全部皆可對應愛知目標、54 項可對應聯合國 SDGs。同時參考能呼應聯合國永續發展目標「驅動力(D)-壓力(P)-狀態(S)-衝擊(I)-回應(R)」分類架構，將原先根據 BIP 提出的「壓力(P)-狀態(S)-裨益(B)-回應(R)」生物多樣性指標分類，進一步將 TaiBON 指標的類型進行細部區分。另外，也修訂指標名稱或其定義、內容，並優先篩選 24 項資料品質佳的趨勢指標提供與國家報告撰寫使用。

### 資料面：

研發長期趨勢分析方法，並初步針對臺灣國家報告欲使用之指標資料進行長期趨勢分析。同時訪視指標資料提供單位，並修正、調整部分指標的資料分析方式，以確保 TaiBON 指標資料的正確性及適切性。同時，藉由專家諮詢會議，收集潛在長期資料，並評估其納入 TaiBON 指標的可行性。另外，也探討相關針對資料品質等級 II (已有資料但尚待加強)，以及 III (尚待發展資料收集方法學及建立資料收集機制) 提出具體建議，以改善資料品質。

### 資訊系統面：

持續更新 TaiBON 網站資料，並修正管考系統與 TaiBON 網站資料的介接機制。TaiBON 網站目前共有 29 項指標已完成資料視覺化趨勢圖，其中有 21 項指標資料以更新至最新狀態。同時精進 TaiBON 網站設計，調整網站配適各種行動裝置並支援網站呈現多元圖片。此外，為促進指標資料交換標準化，亦選定 3 個 TaiBON 指標建立資料交換檔。

## 壹、緒論

### 一、過去重要成果摘要

2014 年至 2018 年，行政院農業委員會林務局（以下簡稱林務局）與本研究團隊合作以因應愛知目標、聯合國永續發展目標(SDGs)，同時配合國內永續發展願景與生物多樣性永續發展行動計畫要求，建立臺灣生物多樣性觀測網 (Taiwan Biodiversity Observation Network, TaiBON)，經 4 年努力已設定八大議題，當中，陸域部分共發展四個議題，分別為陸域保護區、選定生物族群數量、外來入侵種及生態敏感地，共 30 項指標；海域部分共發展四個議題，分別為漁業資源、海洋保護區、海洋汙染及特定物種變化趨勢，共 36 項指標。陸域、海域共計 66 項 TaiBON 指標，其中有 65 項可對應愛知目標；57 項可對應聯合國 SDGs。同時，在資料系統方面，也完成 TaiBON 網站、行動計劃管理考核系統與紅皮書評估系統的建置。

然而，後續發現部分指標資料具有無法反映現況、資料收集停滯等問題，因此，本團隊預將推動指標資料的收集、維持與修正。此外，為配合臺灣國家生物多樣性報告(以下簡稱國家報告)的產出，尚須追蹤、檢討與分析陸域、海域指標資料產製方式，另外，資訊系統端的資料收集、更新與整合，也在國家報告撰寫當中扮演重要角色。因此，在完成國家生物多樣性監測與報告系統規劃計畫之後，本團隊欲更進一步執行臺灣生物多樣性觀測網與觀測資料平台之建置計畫。

### 二、本計畫緣起

為統合全球於生物多樣性議題，聯合國於 1993 年通過生物多樣性公約 (Convention on Biological Diversity, CBD)，並於 2010 年制定《愛知生物多樣性目標》(以下簡稱愛知目標)，作為 2010 年至 2020 年的生物多樣性目標，要求締約國至遲於 2020 之前達成 (Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2010)。期望各國以此目標為標準，積極採取適當措施，以減緩全球生物多樣性之喪失。近年諸如生物多樣性指標聯盟 (Biodiversity Indicators Partnership, BIP) ( Biodiversity Indicator Partnership, 2011) 及關鍵生物多樣性變數 (Essential Biodiversity Variables, EBVs; GEO BON, 2017; Kissling, 2015) 等生物多樣性監測指標系統 (後續皆簡稱指標系統) 陸續成立，積極發展跨越國家、區域、乃至全球尺度的指標系統，以期成果可協助各國瞭解國家生物多樣性狀況，以及 CBD 整合各國、區域乃至全球之生物多樣性監測活動的重要參考 (Biodiversity Indicator Partnership, 2014; Stephenson et al, 2015)，藉此活動，一方面可以了解

與掌握各地區、國家或全球的保育狀況，二來可以檢討各國施政方針，以有效減緩生物多樣性的下降趨勢。

臺灣雖非 CBD 之締約國，仍應積極維護國內之生態環境及對資源的永續利用。臺灣由政府主導之生物多樣性監測架構大抵始於 2001 年，由行政院永續發展委員會（以下簡稱永續會）生物多樣性分組推動之《生物多樣性永續發展行動計畫》（以下簡稱行動計畫）。行動計畫中列出許多可量化與非量化之關鍵性績效指標(Key Performance Index, KPI)，要求政府相關部會每季及每半年進行執行成果的填報，故此指標系統在設計上主要為反映各部會於生物多樣性相關議題上的資源投注量及施政成果(袁孝維 et al., 2010；盧道杰, 2009；盧道杰, 2011)，並以林務局為此計畫之統籌主辦機關，負責彙整各機關填報的執行成果(王志強, 2012；盧道杰&葉美智, 2014；盧道杰&趙芝良, 2008)。此指標系統自 2011 年起為因應國際上《愛知目標》的提出，參照其五大策略及 20 項目標開始陸續修正，至 2013 年底，新版行動計畫大抵定案，經與各部會協調後，新版本至 2016 年才正式執行。而後，聯合國於 2015 年又訂定了涵蓋面向更廣的《永續發展目標》(Sustainable Development Goals, SDGs)<sup>1</sup>，包含 17 個分項目標和 169 個細項目標，其中，分項目標 14 及分項目標 15 分別為達成海洋及陸域生態系之保育及永續利用(Frazier et al., 2016；Gill, 2015)。為令臺灣之指標系統與國際接軌，2017 年 3 月，永續會改組為七個分組及兩個專案小組，並要求各分組重新訂定國家永續發展目標、行動計畫工作項目及績效指標。目前所有工作分組的行動計畫原則上已暫時解除列管，但因與生物多樣性相關的工作項目仍受到監察院的管考，每年一月及七月底仍需回報辦理情形，而預計於 2020 年達成之《愛知目標》也應持續推動，故各部會對於相關資料的填報工作仍在進行中。

目前我國雖已建置臺灣生物多樣性入口網(TaiBIF)、臺灣物種名錄(TaiCOL；即過去所稱 TaiBNET 網站)及臺灣生命大百科(TaiEOL)，各部會或研究機構也有各自相關網站，分別蒐集、整合及展示不同性質或類型的資料，但尚無國家層級的生物多樣性監測與指標系統的網站，可以蒐集整合各部會執行生物多樣性推動計畫的成果，以及建立指標及監測系統，蒐集與展示負責各指標之權責單位所提供量化數據或指標值，以整體呈現臺灣在生物多樣性監測的整合成果。在特定保護區方面，墾丁國家公園已建立一套陸域生物多樣性指標監測系統(孫元勳, 2009)。在物種多樣性方面，其調查資料彙整於 TaiBIF；在監測方面，國內曾進行特定生物類群監測，如兩棲類調查資訊網(楊懿如, 2015)、BBS 繁殖

---

<sup>1</sup> SDGs 官方網站：<http://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>

鳥類大調查(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)等; 在指標系統方面, 林務局曾在 2005 年建議蒐集 14 項指標(李玲玲, 2005), 並於 2010 年更新其中 13 項指標, 但尚未建立資料收集與報告機制。

為改善國內生物多樣性監測資訊整合及開放的問題, 需發展國家生物多樣性觀測調查成果的整合機制, 並制定重要且具代表性指標, 以掌握生物多樣性的現況與變化趨勢。此外我國近年亦積極參加生物多樣性資料庫與相關組織, 如:全球生物多樣性資訊機構(GBIF)、生命大百科(EOL)、生命條碼(BOL)、生物多樣性觀測網(BONs)等, 雖然有些國際組織因政治因素, 尚未能正式簽約或參與合作, 但如果臺灣能有自己國家的生物多樣性監測系統與具體指標反映現況, 便可與國際上的生物多樣性觀測網接軌, 如:GEO BON、AP BON, 其重要性不言而喻, 因此臺灣生物多樣性觀測網(TaiBON)建置計畫便應運而生。

另外, 配合聯合國的永續發展指標系統, 行政院永續會也建立 8 項與生物多樣性或生態的相關指標, 每年定期會在環保署網站或永續會網站公布, 而這兩指標系統並不相同, 永續會的臺灣永續發展指標中 9 項生物多樣性的指標雖然有趨勢圖, 但不少指標並無法反映現況或發揮作用, 再加上推動方案中甚多的工作項目的績效指標亦無法繪圖, 也亟待再作修訂, 因此有必要再檢討及研擬重要指標及監測系統並建置國家層級網站(Robertson, 2014)。林務局自 103-107 年推動「國家生物多樣性國家監測及報告系統規劃」, 建立臺灣生物多樣性觀測網(TaiBON), 依據 BIP 提出的生物多樣性指標分類架構, 建立以議題為導向的「壓力(P)-狀態(S)-裨益(B)-回應(R)」指標分類架構, 發展國家報告層級之生物多樣性指標, 請見圖 1。

生物多樣性指標聯盟(BIP)為協助各國能評估在 2020 年達成愛知目標涵蓋的 5 個願景(goals)與 20 項目標(targets)的進展狀態, 因而出版國家生物多樣性指標的發展與使用指引, 以協助建立國家、區域和全球尺度的生物多樣性指標, 以促進國際間生物多樣性狀態的比較基準、生物多樣性資料的流通及保育工作的推展。BIP 透過壓力(Pressure, P)、狀態(State, S)、裨益(Benefits, B)與回應(Response, R)等四種類型/面向的指標來建立全球性的生物多樣性指標; 2013-2016 林務局計畫已參考 BIP 針對指標發展的建議事項, 據以規劃、研擬我國重要的監測與指標。目前已採用 BIP 指引來建立生物多樣性指標的國際計畫有歐盟與北美地區的區域層級的極地周圍生物多樣性監控計劃(Circumpolar Biodiversity Monitoring Program, CBMP)<sup>2</sup>、歐盟生物多樣性指標(Streamlining

---

<sup>2</sup> CBMP 官方網站: <https://www.caff.is/monitoring>

European Biodiversity Indicators, SEBI)<sup>3</sup>；在國家層級，歐盟有奧地利、芬蘭、蘇格蘭、瑞士及英國等建立國家生物多樣性指標系統(Wetzel et al., 2015；Verliin et al., 2015；Martin et al., 2015)，非洲則有波札那、南非及衣索比亞建立國家生物多樣性指標系統。

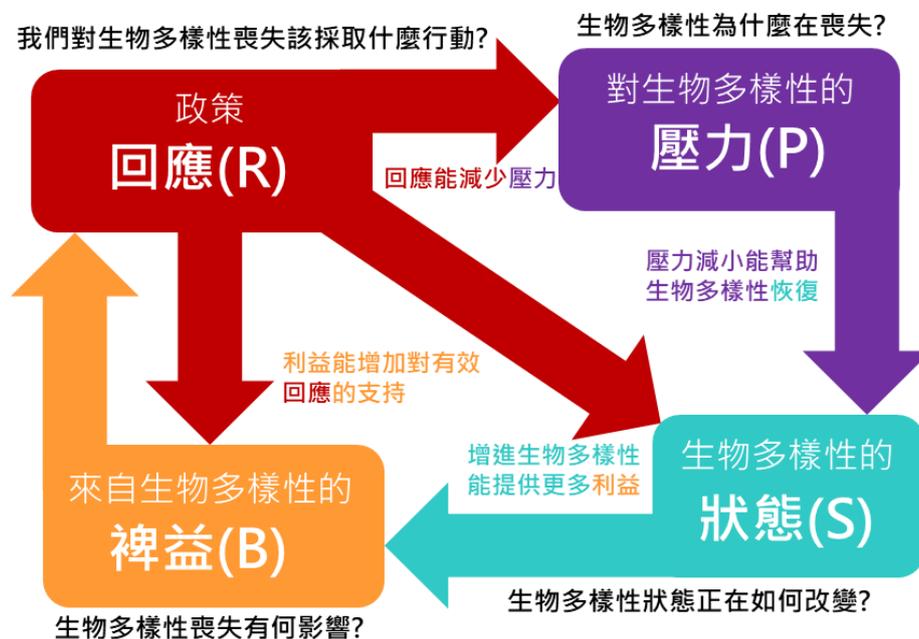


圖 1、PSBR 指標分類架構示意圖

國外監測/保護區相關資訊網回顧生態監測網的研究中，國外有許多相關網站可供本計畫參考，例如瑞士國家級生態監測網於 2001 年開始，並訂定 34 個監測指標，以掌握瑞士全國生物多樣性的動態變化。加拿大 Alberta 省生物多樣性監測網站，為國家型之監測網站，針對該地區特定 2,000 物種及棲地(涵蓋陸域、濕地、河川與湖泊)中 200 個元素進行監測，該網站蒐集 2003 年起之監測原始資料，經過模式計算後超過 20 個指標，網站上除了可查詢指標的變化外，另也提供產生此指標的相關資料以供下載。極地周圍生物多樣性監控計劃是由 8 個極地國家、原住民族和保育團體參與的計畫，從 2011 年開始監測北極圈的海洋、淡水、陸域和海岸 4 大生態系統，每個系統分別擬定其監測對象如生物(魚種、植被；Divovich et al., 2015)、非生物(如水溫、水質；Duffy et al., 2013)以及環境和人為壓力(如酸化、沉積物改變；Eilfes et al., 2014)等。Digital Observatory of Protected Areas (DOPA) 保護區的數位觀測平台，係由歐盟 (European Union, EU) 的聯合研究中心 (Joint Research Center) 新近研發的資料整

<sup>3</sup> SEBI 官方網站: <https://biodiversity.europa.eu/topics/sebi-indicators>

合運用分析平台，用來評估、監測及預測保護區由一個生物多樣性的資訊系統，及配合 GEOBON 作地區間或國家間資料跨域或跨領域的整合。目前發展一套 DOPA Explore1.0 雛形，提供了找出獨特生態系和物種組成與評估人為開發的壓力，以提供各國或生態區層級的決策者能利用全球所有共 21.4 萬個保護區的資料來制訂政策。

綜合上述內容可知，目前臺灣仍缺乏國家等級的生物多樣性監測系統及國家級的生物多樣性報告。因此，本計畫欲針對原先已設立八大議題中的指標，進行檢討、修正與更新，同時，監修網站內容與操作，以維持 TaiBON 網站資料內容的推動，此外，也將針對 CBD 網站的上的國家報告進行分析，以確認現有指標內容與國家報告的連結性與不足處。

### **三、 本計畫全程目標**

本計畫為期兩年(2019 年至 2020 年)，由三個團隊—陸域、海域及資訊系統合作完成。

#### **(一) 臺灣生物多樣性指標觀測網與觀測平台之建置—陸域、海域**

1. 延續臺灣生物多樣性指標觀測網的資料，同時了解、加強現有指標資料不足之處，並維持指標資料的完整性與持續性。
2. 配合未來國家生物多樣性報告產製，了解國家報告之必要資料，並盤點與評估現有資料對國家報告的適用性。

#### **(二) 臺灣生物多樣性指標觀測網與觀測平台之建置—資訊系統**

1. 延續臺灣生物多樣性觀測網站內容的資料更新，同時增加網頁介面使用的方便性，以及永續會生物多樣性計畫網站資料的聯通與介接。
2. 配合未來國家生物多樣性報告的輸出，檢討目前生物多樣性指標的資料整合機制，提出生物多樣性指標之資料交換標準，並評估產製國家報告的資訊系統模組。

## 貳、重要工作項目、實行方法及分工

### 一、重要工作項目與實行方法

配合計畫目標的實行，本計畫的工作項目共 11 項，其中，陸域、海域的工作項目為 8 項，資訊系統則是 3 項。

#### (一) 配合新版永續發展目標、生物多樣性行動計畫，檢討陸域、海域指標資料與行動計畫績效指標之結合

本年度配合永續會對應聯合國永續目標，所發展的國內 SDGs 目標與指標，檢討指標資料與行動計畫績效指標之結合，持續滾動修正與新增 TaiBON 陸域、海域生物多樣性指標，以強化我國陸域生物多樣性指標與 SDGs 與愛知目標具體連結。

本報告預期透過與林務局及相關單位聯繫，取得更新之臺灣永續發展目標與生物性行動計畫，並將指標資料與新版目標做對應。同時，重新盤點現有指標，完成檢討指標內容與相關目標之結合。

#### (二) 滾動修正 TaiBON 生物多樣性指標，陸域、海域分別完成檢討 2 項及新增 1 項指標

林務局自 103 年至 107 年推動「國家生物多樣性國家監測及報告系統規劃」，建立臺灣生物多樣性觀測網(TaiBON)，依據 BIP 提出的生物多樣性指標分類架構，建立以議題為導向的「壓力(P)-狀態(S)-裨益(B)-回應(R)」指標分類架構，發展國家報告層級之生物多樣性指標。

本報告預計以 2019 年全球資源展望報告書(Global Resources Outlook 2019: Natural Resources for the Future We Want)及芬蘭國家生物多樣性網站<sup>4</sup>做為參考，嘗試將 TaiBON 指標與該網站指標做對應。同時，針對各項指標，蒐集及整理現有資料內容，據此重新檢討更新資料發展現況，並更新資料管理/權責單位。

#### (三) 研發指標長期趨勢分析技術，分別選定 1 項陸域、海域指標完成趨勢變化說明

目前於 TaiBON 網站已有部分指標有長達 10 年以上的資料呈現，如何建立指標資料長期趨勢分析技術，應嘗試解讀各項指標長期變化意義的重要工作。因此有必要發展長期趨勢分析技術，來說明指標趨勢變化。

本年度將分別挑選至少一個陸域、海域指標，其資料品質須為等級 I 且具有長時間資料，同時，採用趨勢統計分析方式，解讀指標趨勢變化，並探討影響趨勢變化的原因。

---

<sup>4</sup> 芬蘭國家生物多樣性網站: <https://www.biodiversity.fi/en/home>

**(四) 持續既有陸域、海域指標資料收集，並針對資料品質II與III等級的指標資料提出具體改善建議**

依據過去執行之「國家生物多樣性國家監測及報告系統規劃」計畫，本計畫維持原先設定，將指標資料分成三大等級：等級I—資料提供穩定且資料品質評估尚可、等級II—已有資料但尚待加強、與等級III—尚待發展資料收集方法學及建立資料收集機制，其中，第II級依指標資料提供的穩定度和資料品質，再細分為等級II-1：未能定期提供資料、等級II-2：資料品質尚待加強。目前30個陸域指標屬於等級I有15項、等級II-1及II-2各有3項、等級III有6項；36個海域指標屬於等級I有14項、等級II-1有7項、等級II-2有12項、等級III有3項。

本計畫預期透過網路平台上政府的公開資料或與權責單位聯繫，持續將既有指標資料收集更新至2018年。此外，陸域、海域團隊也將分別挑選等級II-1、II-2與III各一項，共計6指標資料，透過親自訪視資料提供單位，了解指標資料產製流程，並針對資料收集或分析方式，提出具體資料品質改善建議。

**(五) 分別訪視4個陸域、海域指標提供單位，商討資料提供項目、內容、方式與品質改進可能方案，提升資料供應品質**

國家生物多樣性的監測仰賴多元的指標資料作為監測方式，若臺灣未來欲配合國際潮流撰寫國家報告，了解指標資料產製流程，對於國家報告能提供莫大的幫助。目前陸域、海域的指標資料來源皆來自政府公開網路平台或書面報告，然而，關於上述資料來源與分析方式，僅是來自報告書、計畫書或政府網頁內容。若要更深入了解指標資料品質、收集方式、分析方法、面臨問題等，尚需與資料提供單位人員直接交流。確定資料產製方式後，方能探討是否將指標納入國家報告內容。

本計畫預期透過報告書、計畫書、政府網頁內容，與指標資料來源之相關單位或承辦人員聯繫，並親自訪視該單位，了解在指標資料產製流程中，資料之來源、分析方式、遭遇困難等。

**(六) 辦理2次專家諮詢會議，諮詢增刪TaiBON陸域、海域指標、趨勢分析及資料品質改善建議**

完成精進與增刪陸域、海域生物多樣性指標、指標長期趨勢變化解讀與資料品質改善建議後，應邀請國內相關專家學者辦理專家諮詢會議。

首先，關於討論主題之選擇，主要針對目前較缺乏的指標標議題進行討論。再來，專家學者的挑選則是依據團隊中各位老師擅長的領域，請老師們

推薦並邀請專家學者們前來與團隊一同討論。藉由充分討論結果的正確性、完整性與實用性，確保計畫成果具體可行。

#### **(七) 合作研析 CBD 國家生物多樣性報告架構，分析至少 3 個國家報告內容**

過去多年來，本研究團隊致力收集陸域、海域的生物多樣性指標之資料，整理並盤點與臺灣生物多樣性相關之計畫或政府公開之資料，主要希望協助臺灣產製國家報告，讓上述指標資料能夠實際作為監測臺灣生物多樣性之工具。CBD 要求各締約國應提交國家報告，說明各國生物多樣性現況與保育成果，我國雖非正式締約國，但若能透過國家生物多樣性報告撰寫的過程，將可讓國內生物多樣性保育成果更容易接軌國際，亦能對於散佈國內各單位的保育權責單位擁有具體共同努力的目標。

因此，本報告預期透過 CBD 官方網站，蒐集、整理國家報告內容撰寫指南，並研析、比較歷年國家國家報告主題及架構，掌握國家生物多樣性國家報告內涵與準備方向，同時，亦將收集並分析三個國家報告內容(日本、中國與紐西蘭)，提出報告重點內容，及可資學習的優點。

#### **(八) 鏈結國際合作交流，參與國際 BON 網絡、交流國際指標趨勢分析與國家報告撰寫經驗**

國際上的生物多樣性監測系統，有以全球為尺度的 GEO-BON 全球網絡(GEOBON, Group on Earth Observations Biodiversity Observation Network)，亞洲地區亦有日本的 J-BON、中國的 Sino-BON 以及韓國的 K-BON 等興起。我國目前已建構類似的觀測網絡，若欲與國際區域接軌，尚需透過國際交流深入了解各國生物多樣性網絡的指標內容，諮詢國家報告撰寫經驗。

本計畫預期透過參閱參與國際研討會或相關會議，了解全球生物多樣性網絡的運作模式與研究項目，作為國家生物多樣性監測指標與國家報告撰寫的重要背景資料參考依據。

#### **(九) 配合新版行政院永續會之永續發展目標以及行動計畫，持續修正永續會生物多樣性計畫工作管理考核網站內容**

該項工作預計透過參照永續會新版的永續發展目標及生物多樣性行動計畫的方式，以更新海陸域指標資料內容。

#### **(十) 持續修正目前 TaiBON 入口網站內容，並評估生物多樣性計畫工作管理考核網站與 TaiBON 入口網站介接機制**

1. 依陸域、海域研究團隊修正內容，持續更新 TaiBON 網站，以及管考系統。
2. 改善 TaiBON 網站響應式設計，使其在不同平台上皆可順利閱讀。
3. 依國際情勢發展，更新網站資訊，使網站內容更為豐富。

**(十一) 檢討目前生物多樣性指標資料系統資料整合機制，同時提出生物多異性指標之交換標準評估產製國家生物多樣性報告資訊系統模組**

預計以以下方式規劃國家生物多樣性指標交換格式:

1. 以 YAML (連續資料標準) 部屬資料設定，標準化資料收集端(各部會)之資料形式，並建構使用者介面，降低基礎資料建構難度。
2. 透過專家會議徵詢相關部會意見，建構資料收集端以及資料處理端的資料交換模式與系統。
3. 本年度以 3-4 項指標初步進行系統測試，並依使用者意見完善系統。

## 二、 工作項目分工

本年度工作項目分配，陸域部分則是由國立台灣大學森林環境暨資源學系(以下簡稱台大)團隊負責；海域部分由國立中興大學生命科學系(以下簡稱中興大學)團隊負責發展；資訊系統方面則是由國立嘉義大學生物資源學系(以下簡稱嘉大)與中央研究院生物多樣性研究中心(以下簡稱中研院)團隊合作負責。詳細之分工可參考表 1。

表 1、本年度重要工作項目及負責團隊

編號	工作項目	負責團隊
1	配合新版永續發展目標、生物多樣性行動計畫，檢討指標資料與行動計畫績效指標之結合	台大、中興大學
2	滾動修正 TaiBON 陸域、海域生物多樣性指標，完成檢討陸域、海域各 2 項及新增 1 項指標	台大、中興大學
3	針對各 1 項陸域、海域指標，研發指標長期趨勢分析技術，並分別完成 1 項選定指標說明趨勢變化	台大、中興大學
4	持續既有指標資料收集，並分別針對資料品質II與III等級的陸域、海域指標資料提出具體改善建議	台大、中興大學
5	陸域、海域分別訪視 4 個指標提供單位，商討資料提供項目、內容、方式與品質改進可能方案，提升資料供應品質	台大、中興大學
6	陸域、海域分別辦理 2 次專家諮詢會議，諮詢增刪 TaiBON 陸域指標、趨勢分析及資料品質改善建議	台大、中興大學
7	陸域、海域合作研析 CBD 國家生物多樣性國家報告架構，分析至少 3 個國家報告內容	台大、中興大學
8	鏈結國際合作交流，參與國際 BON 網絡、交流國際指標趨勢分析與國家報告撰寫經驗	全體
9	規劃國家生物多樣性指標交換格式	嘉大、中研院
10	完成建構國家生物多樣性監測與報	嘉大、中研院

編號	工作項目	負責團隊
	告資訊系統開發	
11	更新永續會生物多樣性行動計畫線上管理考核網站	嘉大、中研院

### 參、本年度期末評核標準

根據統籌版之細部計畫說明書核定本，陸域、海域團隊的期末評核標準共有 8 項(表 2)，資訊系統團隊的期末評核標準共有 3 項(表 3)。

表 2、陸域、海域團隊期末審查評核標準

編號	評核標準	與本報告書第肆章 之對應節次	頁次	
			陸域	海域
1	陸域、海域分別完成 2 項 TaiBon 生物多樣性指標滾動修正，及新增 1 項指標。	二	23	31
2	合作完成指標長期趨勢分析技術 1 式。	三	47	
3	陸域、海域分別完成 1 項指標選定指標趨勢變化分析說明。	三	49	50
4	陸域、海域完成全部既有指標資料收集維持資料，更新至 2018 年資料。	四	53	60
5	陸域、海域分別選定資料品質等級 II-1、II-2 與 III 各一項指標資料，分別提出 3 項資料品質具體改善建議。	四	56	62
		五	63	72
6	陸域、海域分別辦理 2 次專家諮詢會議，諮詢 TaiBon 指標、趨勢分析及資料品質改善建議。	六	72	77
7	合作完成 CBD 生物多樣性國家報告架構分析報告 1 式。	七	78	
8	合作完成至少 3 個國家生物多樣性國家報告分析報告。	七	78	

表 3、資訊系統團隊期末審查評核標準

編號	評核標準	與本報告書第肆章 之對應節次	頁次
1	評估生物多樣性行動計劃線上管考網站與 TaiBON 網站生物多樣性指	九	125

	標之結合。		
2	配合陸域、海域指標資料收集，修正及更新 TaiBON 網站生物多樣性指標內容。	十	<b>126</b>
3	依照其中規劃之國家生物多樣性報告分析資料交換標準，至少建立 3 個生物多樣性指標資料交換檔。	十一	<b>132</b>

## 肆、重要工作項目執行成果

### 一、配合新版永續發展目標、生物多樣性行動計畫，檢討指標資料與行動計畫績效指標之結合

永續會於 105 年 11 月 3 日之委員會議決議，參考聯合國永續發展目標研訂我國永續發展目標。「臺灣永續發展目標」之核心目標及具體目標已於 107 年 12 月 27 日核定，另對應指標業已於 108 年 7 月 1 日核定。本年度配合永續會針對對應聯合國永續目標，所發展的國內 SDGs 目標與指標，檢討指標資料與行動計畫績效指標之結合，以強化我國陸域生物多樣性指標與 SDGs、愛知目標具體連結。本計畫年度目標為建立臺灣生物多樣性觀測網，與本計畫相關的國家永續發展目標主要為核心目標 14「保育及永續利用海洋生態系，以確保生物多樣性，並防止海洋環境劣化」，以及核心目標 15「保育及永續利用陸域生態系，以確保生物多樣性，並防止土地劣化」，相關細項目標可見附件 1 與附件 2。

#### (一) 陸域指標與臺灣永續發展目標及生物多樣性行動計畫之對應

林務局自 103 年度至 107 年度推動「國家生物多樣性國家監測及報告系統規劃」，建立臺灣生物多樣性觀測網(TaiBON)，陸域團隊共發展四個議題，共 30 項指標。

本年度配合永續會針對聯合國永續目標，所發展的國內 SDGs 目標與指標，檢討指標資料與行動計畫績效指標之結合。配合 2019 年「行政院永續會永續發展目標草案」之調整，本報告重新盤點及檢視陸域指標與「臺灣永續發展目標」的對應關係。目前臺灣永續發展目標核心目標 15 共有 9 項具體目標及 13 項對應指標(表 4)，關於現有陸域指標與臺灣永續發展目標(SDGs)、愛知目標的對應請參見表 5 及表 6。

表 4、臺灣永續發展目標核心目標 15

具體目標	對應指標
15.1:保護、維護及促進陸域及內陸水域生態系統的永續利用。	15.1.1:森林覆蓋率。
	15.1.2:參考國土計畫法劃設的國土保育地區納入保護區系統的比率。
	15.1.3:進行生物多樣性維護管理及監測的流域比率。
15.2:落實森林永續管理，終止森林盜伐，恢復遭到破壞的森林。	15.2.1:實現永續森林管理的進展。
15.3:恢復退化的土地與土壤。	15.3.1:退化土地面積。

具體目標	對應指標
15.4:落實山脈生態系統的保護。	15.4.1:山區納入保護區系統的比例。
	15.4.2:山區綠覆率。
15.5:野生動植物受威脅程度未劣化或呈現改善趨勢。	15.5.1:陸域脊椎動物紅皮書指數。
	15.5.2:維管束植物紅皮書指數
15.6:確保基因資源使用所產生的好處得到公平公正的分享。	15.6.1:通過立法、行政和政策框架以確保公正和公平分享利益。
15.7:查緝野生動物盜獵與非法走私。	15.7.1:被盜獵或非法販賣的野生動物比例。
15.8:採取措施預防及管理外來入侵種，以降低其影響。	15.8.1:通過國家立法，並投入充分資源預防或控制外來物種入侵。
15.9:將生態系統與生物多樣性價值納入國家與地方規劃及發展流程。	15.9.1:「2011-2020年生物多樣性戰略計畫」中「愛知生物多樣性目標2」的國家目標進展狀況。

表 5、TaiBON 陸域監測指標與其他重要目標之對應

議題	TaiBON 指標名稱	愛知目標	SDGs	行動計畫
陸域保護區	保護區內合法申請入內人數	11	-	-
	海岸保護區內，自然海岸占總海岸的長度比	11	14.5	D11050
	保護區內森林覆蓋面積估算	5	15.2	D00008
	保護區內森林碳匯吸存能力	15	15.1	D00008
	受輕度以下污染河川比率	8	6.3	D43010
	保護區內特定外來種	9	15.8	D41050
	保護區面積	11	15.4	D11030
	有定期評量管理成效之各類保護區數量與比例	11	15.4	D11030
	保護區內非法採獵	12	15.7	D31030
選定生	保護區內物種多樣性	12	15.4	D12030
	紅皮書名錄之受威脅物種比例	12	15.5	D31031
	氣候變遷造成特定鳥類族群多樣性或豐富度之變化	15	15.5	-

議題	TaiBON 指標名稱	愛知目標	SDGs	行動計畫
物族群數量	氣候變遷造成高海拔山區草原生態系之變化	15	15.4	-
	常見繁殖鳥類	19	-	D12030
	常見蛙類	19	-	D12030
	黑面琵鷺族群量	19	-	D12030
外來入侵種	受到外來入侵種影響的原生物種種數與數量變化	9	15.8	D41050
	紅火蟻	9	15.8	D41050
	小花蔓澤蘭	9	15.8	D41050
	斑腿樹蛙	9	15.8	D41050
	埃及聖鸚	9	15.8	D41050
	經過評估並分級的外來入侵種清單（包括潛在及已入侵）	9	15.8	D41060
生態敏感地	國家重要濕地面積	5	15.1	D21020
	<b>國家重要濕地地景發展強度指數 (LDI)</b>	<b>19</b>	<b>15.1</b>	<b>D21020</b>
	自然海岸佔全國總海岸的長度比	5	14.5	D11050
	森林碳匯吸存能力	15	15.1	D00008
	生態系服務價值估算	14	15.1	D31012
	國家土地利用分類變遷監測	15	-	-
	天然河岸長度	15	15.1	D42030
	地層顯著下陷面積比率	15	15.3	D42010
棲地多樣性		15	15.1	-
			15.4	
			15.5	

「-」:表示未找到對應指標；粗斜體字:表示新增或經更改的指標

由表 6 可知陸域指標與臺灣永續發展目標有 2 項未能與對應指標連結，分別為指標 15.6.1 通過立法、行政和政策框架以確保公正和公平分享利益，此指標源自生物多樣性公約第三目標-「公平合理的分享生物多樣性遺傳資源所產生的利益」以及指標 15.9.1 「2011-2020 年生物多樣性戰略計畫」中「愛知生物多樣性目標 2」的國家目標進展狀況。

表 6、TaiBON 陸域指標與臺灣永續發展核心目標 15 細項對應之情形

臺灣永續發展核心目標 15		TaiBON 陸域指標
15.1.1	森林覆蓋率	<ul style="list-style-type: none"> <li>保護區內森林覆蓋面積估算</li> <li>保護區內森林碳匯吸存能力</li> <li>森林碳匯吸存能力</li> </ul>
15.1.2	參考國土計畫法劃設的國土保育地區納入保護區系統的比率	<ul style="list-style-type: none"> <li>國家土地利用分類變遷監測</li> </ul>
15.1.3	進行生物多樣性維護管理及監測的流域比率	<ul style="list-style-type: none"> <li>棲地多樣性</li> <li>天然河岸長度</li> </ul>
15.2.1	實現永續森林管理的進展	<ul style="list-style-type: none"> <li>保護區內森林覆蓋面積估算</li> </ul>
15.3.1	退化土地面積	<ul style="list-style-type: none"> <li>地層顯著下陷面積比率</li> </ul>
15.4.1	山區納入保護區系統的比例	<ul style="list-style-type: none"> <li>保護區面積</li> <li>有定期評量管理成效之各類保護區數量與比例</li> </ul>
15.4.2	山區綠覆率	<ul style="list-style-type: none"> <li>保護區內森林覆蓋面積估算</li> </ul>
15.5.1	陸域脊椎動物紅皮書指數	<ul style="list-style-type: none"> <li>紅皮書名錄之受威脅物種比例</li> </ul>
15.5.2	維管束植物紅皮書指數	<ul style="list-style-type: none"> <li>紅皮書名錄之受威脅物種比例</li> </ul>
15.6.1	通過立法、行政和政策框架以確保公正和公平分享利益	-
15.7.1	被盜獵或非法販賣的野生動物比例	<ul style="list-style-type: none"> <li>保護區內非法採獵</li> </ul>
15.8.1	通過國家立法，並投入充分資源預防或控制外來物種入侵	<ul style="list-style-type: none"> <li>保護區內特定外來種</li> <li>受到外來種影響的原生物種種數與數量變化</li> <li>紅火蟻</li> <li>小花蔓澤蘭</li> <li>斑腿樹蛙</li> <li>埃及聖鸚</li> <li>經過評估並分級的外來入侵種清單</li> </ul>
15.9.1	「2011-2020 年生物多樣性戰略計畫」中「愛知生物多樣性目標 2」的國家目標進展狀況	-

「-」:表示未找到對應指標

關於指標 15.6.1 為何無法對應，主要是因我國於 2005 年有擬定遺傳資源法草案，目前仍在研議階段尚未實施，若要發展相對應的 TaiBON 指標，

此偏向行政法規層面，難以定性或量化，仍待後續討論。關於指標 15.9.1 則是與愛知目標 2 的內容有關，該目標提到：「到 2020 年，將生物多樣性的價值納入國家和地方發展與減貧策略，並規劃過程，且納入國家財務會計報告系統」。雖然目前已有 21 處地方政府將生物多樣性納入施政項目，但仍在研議階段尚未實施，若要發展相對應的 TaiBON 指標，此偏向行政法規層面，難以定性或量化，仍待後續討論。

## (二) 海域指標與新版永續發展目標及生物多樣性行動計畫之對應

林務局自 103 年至 107 年推動「國家生物多樣性國家監測及報告系統規劃」，建立臺灣生物多樣性觀測網(TaiBON)，海域共發展四個議題，共 36 項指標。

108 年 7 月行政院國家永續會已正式核定臺灣永續發展目標(SDGs)，TaiBON 海域議題對應 SDGs 14(保育及永續利用海洋生態系，以確保生物多樣性，並防止海洋環境劣化)。核定之 SDGs 14 共 8 項具體目標及 14 項對應指標(表 7)，經本計畫今年檢討修訂後之 TaiBON 海域指標，與新版 SDGs、愛知目標的對應請參見表 8。

表 7、臺灣永續發展目標核心目標 14

具體目標	對應指標
14.1:減少各式海洋污染，包括營養鹽及海洋廢棄物。	14.1.1 沿岸區域優養化指數及漂流塑膠數量。
	14.1.2:全國海域環境水質監測站之溶氧量、重金屬鎘、鉛、汞、銅、鋅、氨氮 7 項水質項目合格率。
14.2:以永續方式管理並保護海洋與海岸生態。	14.2.1:使用生態系管理概念進行資源管理的海域數。
	14.2.2:平均營養位階(MTL)及漁獲平衡指數(FiB)。
	14.2.3:建立海洋資料庫。
14.3:減緩並改善海洋酸化的影響。	14.3.1:經認可的取樣地點的平均海洋酸鹼(pH)值。
14.4:有效監管採收、消除過度漁撈、以及非法、未報告及不受規範(簡稱 IUU)、或毀滅性漁撈作法，	14.4.1:沿近海經濟魚種進行資源管理。
	14.4.2:有效監管採收、消除過度漁撈、以及非法、未報告及不受規範(簡稱 IUU)

具體目標	對應指標
並設法恢復魚量達永續發展水準。	漁撈行為。
	14.4.3:補助漁船業者裝設船位回報(VMS)等船位回報設備，以防堵非法、未報告及未經管制捕魚行為的比例。
14.5:保護至少 10%的海岸與海洋區。	14.5.1:海洋保護區面積占我國海洋區域的比例。
	14.5.2:海岸保護區面積占我國海岸地區(近岸海域)的比例。
14.6:不予提供非法、未報告及不受規範(簡稱 IUU) 漁撈行為的補助。	14.6.1:不予提供非法、未報告及不受規範(簡稱 IUU)漁撈行為的補助。
14.b:政策上輔導及保護家計型小規模漁撈業者所捕撈漁獲銷售順暢。	14.b.1:通過保護小規模漁業之法規、政策、措施。
14.c:落實聯合國海洋法公約(UNCLOS)現有的區域與國際制度。	14.c.1:藉由立法、政策、制度架構、海洋相關文件等方式落實國際法，回應聯合國海洋法公約，成為保護及永續利用海洋資源的國家。

表 8、TaiBON 海域監測指標與其他重要目標之對應

議題	TaiBON 指標名稱	愛知目標	SDGs
漁業資源	<b>沿近海魚種捕獲率(修訂)</b>	6	14.4
	定置網漁場之魚種組成及其豐度變動趨勢	6	14.4
	平均營養指數 (Mean Trophic Index, MTI)	6	14.2
	漁獲平衡指數 (Fishing-in-Balance, FiB)	6	14.2
	<b>基礎生產力(修訂)</b>	6	14.2
	投入漁業生物研究及基礎調查的經費	6	14.4
	漁船總噸數及每年降低的噸數	6	14.4
	有效漁船總數、每年減少的船數及每年新建造的船數	6	14.4
	<b>增加有利於生物多樣性的補貼措施(修訂)</b>	3	14.6

議題	TaiBON 指標名稱	愛知目標	SDGs
	減低不利於生物多樣性的補貼措施(修訂)	3	14.6
	(建議刪除)		
	安裝與回報漁船監控系統 (VMS & VDR) 船數	6	14.4
	(建議刪除)		
	臺灣遠洋及沿近海漁船進出港天數與時數	6	14.4
	(建議刪除)		
	與國際漁業管理及海洋保育組織接軌的法規種類與數量	6	14.c
	(建議刪除)		
	永續海鮮認證之比例	4	14.b.1
海洋保護區	海洋保護區佔我國鄰接區海域之面積比(修訂)	11	14.5
	完全禁漁區的數目、面積及佔海洋保護區之面積比	11	14.5
	海洋重要與敏感生態系之面積	11	14.5
	保護區中的海洋生物多樣性群集變化(修訂)	11	14.2
	非保護區中的海洋生物多樣性群集變化(修訂)	11	14.2
	投入海洋保護區之調查及監測的經費(修訂)	11	14.5
	投入海洋保護區內的執法經費 (修訂)	11	14.5
	利益相關人或社區參與海洋保護區管理的比例或機制	11	14.5
	投入海洋保護區教育宣導的經費(修訂)	11	14.5
海洋保護區指數 (MPA index) (新增)	11	14.2	
海洋污染	甲類及乙類海域環境水質監測數據達成率(修訂)	8	14.1
	在海域設置水質固定測站以定期長期監測水質因子的變化(修訂)	8	14.1
	海域水質優養化指標(新增)	8	14.1
	海灘水質檢驗項目參數值變化	8	14.1
	每年淨灘之垃圾噸數與分類數據	8	14.1
	海洋酸化研究及監測的計畫數及資料	10	14.3

議題	TaiBON 指標名稱	愛知目標	SDGs
	<b>投入海洋污染防治、教育宣導與管理的經費(修訂)</b>	8	14.1
	<b>投入海域及港口監測的經費及設置連續即時自動監測水質儀器或系統之數量(修訂)</b>	8	14.1
選定物種豐度變化趨勢	中華白海豚族群量	12	-
	上岸產卵母綠蠵龜數量	12	-
	稀有或保育類鯊魚來游數量或漁獲數量	12	-
	<b>沿近海鯨豚目擊率(修訂)</b>	12	-
	沿近海漁業混獲鯨豚量調查	12	-

「-」:表示未找到對應指標；粗斜體字:表示經更改

表 9 中 SDGs 中以下 3 項指標並未對應到 TaiBON 海域指標:14.2.3:建立海洋資料庫。14.4.2:有效監管採收、消除過度漁撈、以及非法、未報告及不受規範(簡稱 IUU)漁撈行為。14.b.1:通過保護小規模漁業之法規、政策、措施。

其中,依據前期計畫 107 年度「國家生物多樣性監測與報告系統規劃」之成果報告書,已經檢討後不建議將 14.4.2 與 14.b.1 這 2 項永續發展指標納入 TaiBON 指標,原因為:

(1) 14.4.2 有效監管採收、消除過度漁撈、以及非法、未報告及不受規範(簡稱 IUU)漁撈行為-此指標於量化目標上呈現海巡署取締案件數, TaiBON 指標「海洋保護區內的執法人力、經費投入與執法航次數」與之類似,至於保護區外相關趨勢,則已於去年專家會議討論後認為不應屬於國家指標層級,故無需再加入。

(2) 14.b.1 通過保護小規模漁業的法規、政策、措施-此目標內容主要是保障家計型漁撈業者的權益,與生物多樣性無直接的關係,因此判斷 TaiBON 指標無需發展。

另外未對應之 14.2.3 建立海洋資料庫這項永續發展指標,目前依據此項指標之主(協)辦機關海委會及海保署所訂之 2020 年量化目標,將全國海

洋資料庫服務平臺完成交通運輸研究所、經濟部水利署及中央氣象局海氣象資料、台灣海洋科技研究中心與科技部海洋學門資料庫的海洋相關資料整合；因此評估不需列入 TaiBON 指標，後續如有需要，將再與海委會及海保署討論如何整合及資料共享。

表 9、TaiBON 海域指標與臺灣永續發展核心目標 14 細項對應之情形

行政院核定之臺灣永續發展目標對應指標	對應之 TaiBON 海域指標
14.1.1 沿岸區域優養化指數及漂流塑膠數量。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 每年淨灘之垃圾噸數與分類數據</li> <li>• 海域水質優養化指標 (新增)</li> </ul>
14.1.2: 全國海域環境水質監測站之溶氧量、重金屬鎘、鉛、汞、銅、鋅、氬氮 7 項水質項目合格率。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 在海域設置水質固定測站以定期長期監測水質因子的變化(修訂)</li> <li>• 甲類及乙類海域環境水質監測數據達成率(修訂)</li> </ul>
14.2.1: 使用生態系管理概念進行資源管理的海域數。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 保護區中的海洋生物多樣性群集變化(修訂)</li> <li>• 非保護區中的海洋生物多樣性群集變化(修訂)</li> <li>• 中華白海豚族群量</li> <li>• 上岸產卵母綠蠵龜數量</li> <li>• 稀有或保育類鯊魚來游數量或漁獲數量</li> <li>• 沿近海鯨豚目擊率(修訂)</li> <li>• 基礎生產力(修訂)</li> </ul>
14.2.2: 平均營養位階(MTL)及漁獲平衡指數(FiB)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 平均營養指數 (Mean Trophic Index, MTI)</li> <li>• 漁獲平衡指數 (Fishing-in-Balance, FiB)</li> </ul>
14.2.3: 建立海洋資料庫。	-
14.3.1: 經認可的取樣地點的平均海洋酸鹼(pH)值。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 海洋酸化研究及監測的計畫數及資料</li> </ul>
14.4.1: 沿近海經濟魚種進行資源管理。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 沿近海魚種捕獲率(修訂)</li> <li>• 定置網漁場之魚種組成及其豐度變動趨勢</li> <li>• 投入漁業生物研究及基礎調查的經費</li> </ul>
14.4.2: 有效監管採收、消除過度漁撈、以及非法、未報告及不受規範(簡稱 IUU) 漁撈行為。	-
14.4.3: 補助漁船業者裝設船位回報(VMS)等船位回報設備，以防堵非	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (建議刪除) 安裝與回報漁船監控系統 (VMS &amp; VDR) 船數</li> </ul>

行政院核定之臺灣永續發展目標對應指標	對應之 TaiBON 海域指標
法、未報告及未經管制捕魚行為的比例。	•(建議刪除)臺灣遠洋及沿近海漁船進出港天數與時數
14.5.1:海洋保護區面積占我國海洋區域的比例。	•海洋保護區佔我國鄰接區海域之面積比(修訂) •海洋重要與敏感生態系之面積
14.5.2:海岸保護區面積占我國海岸地區(近岸海域)的比例。	•海洋保護區佔我國鄰接區海域之面積比(修訂) •海洋重要與敏感生態系之面積
14.6.1:不予提供非法、未報告及不受規範(簡稱 IUU)漁撈行為的補助。	•增加有利於生物多樣性的補貼措施(修訂) •減低不利於生物多樣性的補貼措施(修訂)
14.b.1:通過保護小規模漁業之法規、政策、措施。	-
14.c.1:藉由立法、政策、制度架構、海洋相關文件等方式落實國際法，回應聯合國海洋法公約，成為保護及永續利用海洋資源的國家。	•(建議刪除)與國際漁業管理及海洋保育組織接軌的法規種類與數量

「-」:表示未找到對應指標；**粗體字**:表示本年度修訂之指標

## 二、 TaiBon 生物多樣性指標滾動修正及新增

### (一) 陸域生物多樣性指標修正、檢討與新增

關於指標之修正，目前已針對 12 項指標進行滾動修正，其中，滾動修正指標狀態的項目有 10 項，分析與定義方式滾動修正的項目有 2 項。

關於指標狀態的修正，林務局自 2014 年至 2018 年推動「國家生物多樣性國家監測及報告系統規劃」，建立建立以議題為導向的「壓力(P)-狀態(S)-裨益(B)-回應(R)」指標分類架構，發展國家報告層級之生物多樣性指標。本計畫過去依議題-指標方式，將指標依 PSBR 分類方式(圖 1)加以區分，然而，目前國際以永續發展目標為主的指標區分方式，逐漸以 DPSIR 架構(Bruno Oberle et al., 2019)為趨勢，將指標類別與永續發展指標鏈結(International Resource Panel, 2017a)(圖 2)。

DPSIR 架構採用「驅動力(D)-壓力(P)-狀態(S)-衝擊(I)-回應(R)」，說明以政治、經濟等因素作為驅動力(Driving forces)，會促使生態環境產生壓力(Pressures)，進而改變環境的狀態(States)；環境狀態的改變會直接對野生生物的生態棲地與人類社會造成衝擊(Impacts)，進一步引發社會發展政策以回應(Responses)驅動力及後續造成的連鎖反應(圖 3)。

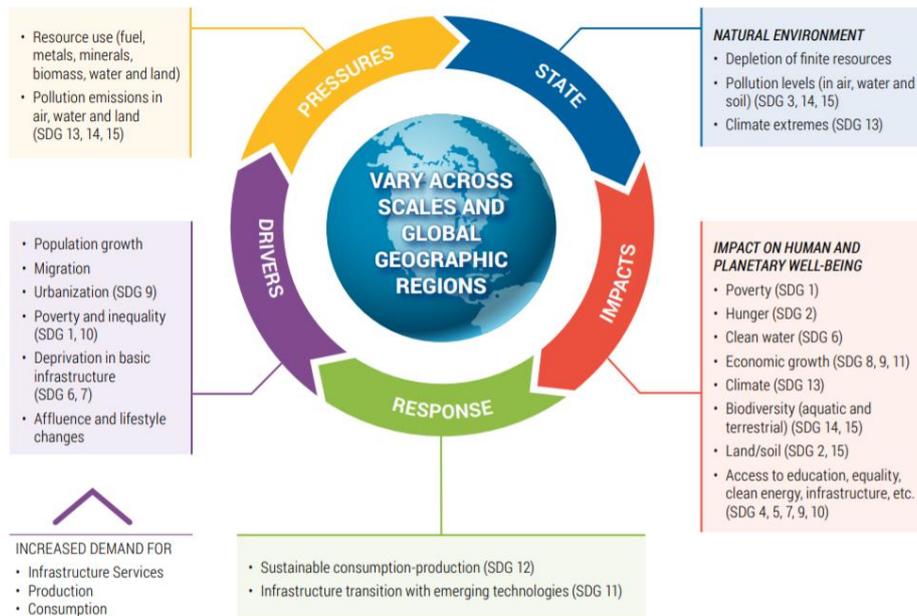


圖 2、自然資源利用 DPSIR 架構與 SDGs 關係圖

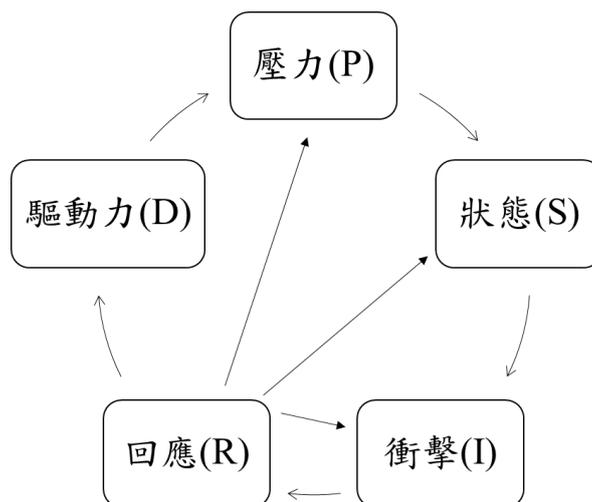


圖 3、DPSIR 架構圖

DPSIR 架構不僅說明驅動力(D)造成的影響，也對狀態(S)與衝擊(I)，以及狀態(S)與回應(R)之間作更明顯的區隔，能更清楚定義和歸類指標。加上，DPSIR 架構能對應永續發展目標，使得國際之間也逐漸偏向使用該架構作為指標分類依據。因此，本報告根據 2019 年全球資源展望報告書(Global Resources Outlook 2019: Natural Resources for the Future We Want)及芬蘭國家生物多樣性網站<sup>5</sup>，將 TaiBON 指標與該網站指標做對應，並將有更動類別的指標整理如表 10。

<sup>5</sup> 芬蘭國家生物多樣性網站: <https://www.biodiversity.fi/en/home>

表 10、TaiBON 指標與 PSBR 和 DPSIR 之對應

議題	TaiBON 指標名稱	PSBR	對應指標 (參考 Biodiversity. FI 網站)	DPSIR
陸域保護區	保護區內森林覆蓋面積估算	S	FO19 Protected forests	S 應修正為 R
選定生物族群數量	紅皮書名錄之受威脅物種比例	P	FO13 Red-listed forest species	P 應修正為 I
			MI10 Threatened mire species	
UA4 Red-listed urban species				
SH5 Red-listed shore species				
RE6 Red-listed rocky habitat and esker species				
			IW11 Threatened inland water species	
	黑面琵鷺族群量	S	SH5 Red-listed shore species SH6 Directive shore species	S 應修正為 I
外來入侵種	小花蔓澤蘭	S	AS2 Alien inland water species	S 應修正為 P
	埃及聖鸚	S	AS2 Alien inland water species	S 應修正為 P
生態敏感地	國家重要濕地面積	S	IW16 Protected inland waters	S 應修正為 R
			SH9 Protected shores	
	國家重要濕地地景發展強度指數(LDI)	S	IW16 Protected inland waters	S 應修正為 R
			SH9 Protected shores	
自然海岸佔全國總海岸的長度比	R	IW10 State of streams and brooks	R 應修正為 S	

議題	TaiBON 指標名稱	PSBR	對應指標 (參考 Biodiversity. FI 網站)	DPSIR
	下游主河道天然河岸長度	S	SH7 Red-listed shore habitat types	S 應修正為 I
			SH8 Directive shore habitat types	
	棲地多樣性	S	FO15 Red-listed forest habitat types	S 應修正為 I
			MI12 Red-listed mire habitats	
			CC10 Bird range shifts	
			FA14 Red-listed farmland habitat types	
			AL10 Red-listed alpine habitats	
UA5 National urban parks				

未來規劃將以此對應表格協助往後指標分類修正，例如：將「黑面琵鷺族群量」視為保育成效的影響，將該指標由狀態(S)改為衝擊(I)；將「紅皮書名錄之受威脅物種比例」視為對於保育之重視，將該指標由壓力(P)改為衝擊(I)；將「維持濕地零淨損失」視為政府對於生態保育回應，將該指標由狀態(S)改為回應(R)。

關於分析與定義方式修正，本次報告主要針對指標「森林碳匯吸存能力」及「天然河岸長度」。由於 2017 年林務局委託國立成功大學執行「運用衛星影像於全島崩塌地判識與災害分析」的計畫中斷，因此，本團隊研發替代方案，使用並分析林務局執行之森林樣區調查及土地覆蓋型圖編修成果，針對「林地維持林地」森林面積估算分析方法進行探討，滾動修正結果如下：

林地面積以全國森林資源調查之成果為主，林務局已完成四次全國性森林資源調查。第三次全國森林資源調查之成果顯示全台森林面積為 2,102,400 公頃，其調查時間為 1990 年 3 月至 1993 年 9 月，故假設以中間值 1991 年為基準年，並將該森林面積視為「林地維持林地」面積之基準值；第四次全國森林資源調查之航照影像主要取自 2008 年至 2010 年，故採用 2009 年為基準年，1991 年至 2009 年間的各林型面積則利用二次調查成果、採內插法推得。第四次全國森林資源調查與第三次全國森林資源調查比較，森林面積增加約八萬多公頃，主要增加區位在國有林事業區外之山坡地與平地。

在實務操作上為求算出林地維持林地的運作機制，2009 年後之林型面積，

以第四次全國森林資源調查成果(含事業區內及事業區外)的土地利用圖為森林基線,包含天然針葉林、天然針闊葉混淆林、天然闊葉林、人工針葉林、人工針闊葉混淆林、人工闊葉林、木竹混淆林和竹林等八種林型,並考量到崩塌地因素,林地崩塌主要為林地覆蓋的改變,並非使用狀態的改變,因此仍屬於林地維持林地的狀態,但由於林地崩塌,其覆蓋的林木亦皆隨之崩落,無法持續生長,依據成功大學執行「運用衛星影像於全島崩塌地判識與災害分析」研究成果,將林地崩塌的面積予以扣除,不列入林木生長面積。將 2011 年至 2016 年各年度崩塌地圖層以空間聯集的方式累加,取得年度總累計崩塌面積,以第四次全國森林資源調查成果的森林面積為森林基線面積,採用排除方式,運算透過森林基線面積扣除每年度總累積崩塌面積。

林務局於 2013 年完成第四次全國森林資源調查後,為掌握森林面積之動態,規劃建立長期森林資源監測體系,整併既有國有林事業區檢訂作業,推動「森林資源調查暨國有林事業區檢訂土地覆蓋型及航照樣點圖資更新作業」計畫,以持續性、逐年辦理更新的方式,取代以往專案性的調查,比照國際上聯合國糧農組織(FAO)或美、日等國家作法,每 5 年發布一次全國暨各林區森林資源狀況報告。因此,2017 年崩塌面積取自前揭更新作業成果,以 2009 年作為累計減少面積基準,所產出 2013 年-2017 年的坡地崩塌區域,並聯集「運用衛星影像於全島崩塌地判識與災害分析」成果之 2011-2016 年崩塌區域,做為估算排除生長量區域面積。另外,除崩塌地外,嚴重風害亦會造成林木風倒、死亡,亦為森林覆蓋面積減少之另一原因,各年度森林減少面積如表 11 所示,表中顯示從 2010 年至今,累計崩塌地面積以增加為 26,167 公頃,其中,崩塌林型所占比例以天然闊葉林最高,佔累計崩塌地面積的 65%。

表 11、2010 年-2017 年因崩塌或風災減少森林覆蓋面積

林型	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	累計減少面積*	累計減少比例
	公頃									百分比
天然針葉林	1,184	447	545	192	341	127	94	193	3,123	11.9%
天然針闊葉混淆林	835	207	263	148	241	94	62	108	1,958	7.5%
天然闊葉林	7,775	1,755	2,041	1,496	1,578	757	574	1,062	17,038	65.1%
人工針葉林	253	74	83	60	50	18	19	29	586	2.2%
人工針闊葉混淆林	232	49	48	47	45	13	20	47	501	1.9%
人工闊葉林	913	150	157	75	97	39	34	147	1612	6.2%
木竹混淆林	561	87	37	41	35	22	15	17	815	3.1%

竹林	357	53	24	45	21	10	17	7	534	2.0%
總計	12,109	2,821	3,197	2,104	2,408	1,080	834	1,610	26,167	

\*:累計減少面積基準年為 2009 年

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，且根據臺灣森林經營管理方案第八條，1992 年起即實施禁伐天然林政策，同時林地變更為其他使用之情形極少，因此藉由林務局第三次與第四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活動數據，據以估算臺灣林業部門每年二氧化碳移除量/排放量，其中，伐採、薪材收穫及干擾屬於碳排放量；新植造林屬於碳吸存量，為負的碳排放量。結果顯示，1990 年–2017 年林業部門每年的碳移除量變化為 1,900 至 2,350 萬公噸二氧化碳當量，2017 年林業部門碳移除量約為 2,363 萬公噸二氧化碳當量，其歷年趨勢如圖 4:

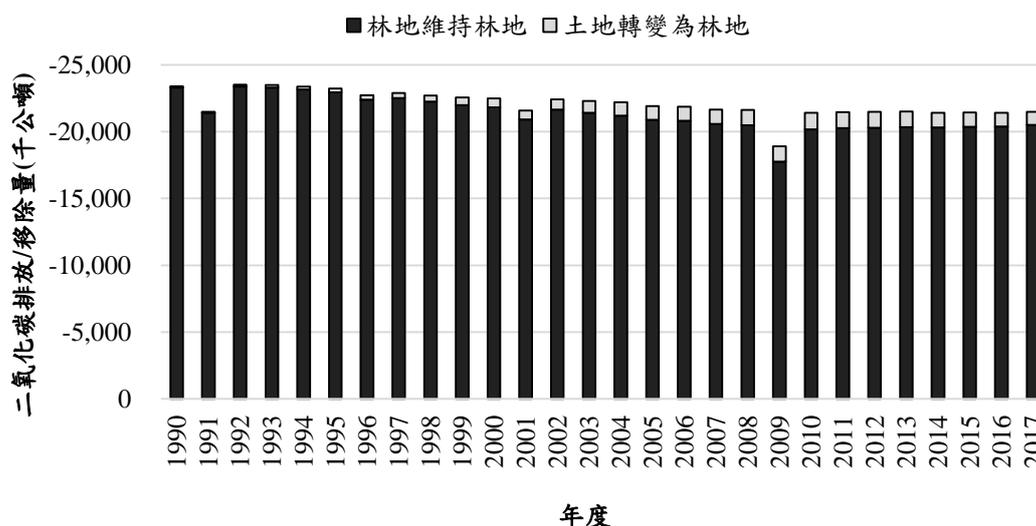


圖 4、1990 年至 2017 年林業部門碳排放/碳移除量變化趨勢

本團隊也針對指標資料品質等級I的指標進行修正，透過與水利署河川海岸組的訪談，針對指標天然河岸長度定義與計算方式進行滾動修正。原本天然河岸長度的資料來源與計算方式為河川總幹流長度，去除單側堤防及護岸長度所得之結果(表 12)。

表 12、指標天然河岸長度基本資料

資料內容	資料期間	資料來源與管理單位	定義與計算方式
全台河川長度、 河岸設施全長 (堤防+護岸)	2001~2018 年	經濟部水利署河川海岸組	天然河岸長度=河川總幹流長度-(堤防總長度+護岸總長度)

資料內容	資料期間	資料來源與管理單位	定義與計算方式
		(水利署公務統計報表—現有河川防洪設施)	

然而，經由與河川海岸組聯繫討論後，發現報表中的河川總幹流長度為下游主河道的長度，不包含支流、野溪與未整治河川等。堤防及護岸長度包含下游主河道及支流等其他區域。此外，新建與復建的堤防及護岸長度在報表中也無區分。因此，將指標名稱修正為「下游主河道天然河岸長度」，也將其計算方式調整如下：

**下游主河道天然河岸長度=(河川總幹流長度+未整治河川長度)-(新建堤防總長度+新建護岸總長度)**

目前已於河川總幹流長度中加入未整治的河川長度，未整治的河川數量大約 10 條，長度約 115 公里。關於新建與重建的堤防與護岸長度，目前已向管理單位詢問能否提供，暫時尚未取得資料，有關初步調整的趨勢圖，請見圖 5。

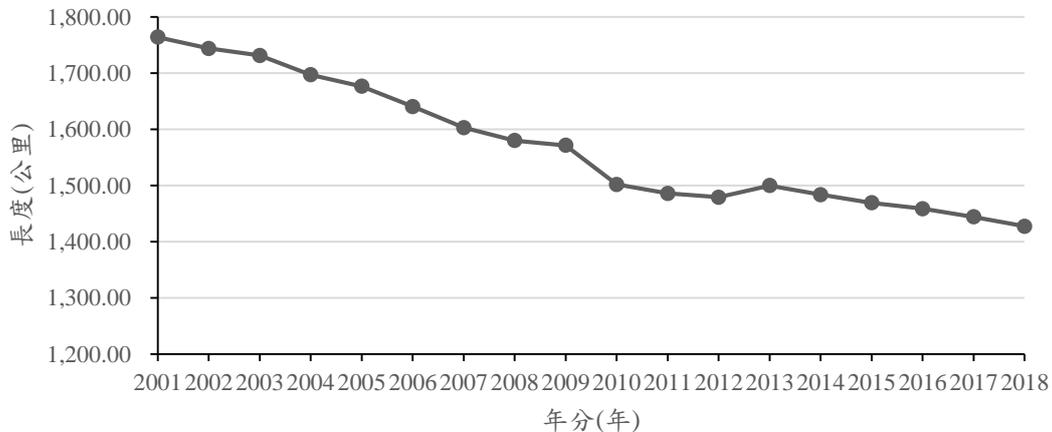


圖 5、調整後之下游主河道天然河岸長度趨勢圖

本次報告完成保護區森林覆蓋面積估算與河川總幹流長度的滾動修正，「林地維持林地」方法經修正後，能更準確且穩定監測森林覆蓋面積與二氧化碳移除量的變化。河川總幹流長度加入原先未顯示，屬於未整治的河川後，能更如實呈現河川下游主河道的長度，讓指標能更精準反映實際狀況。預計未來也將持續滾動修正其他陸域指標的資料內容或分析方式，以長期監測及評量指標資料的品質。

有關指標之新增，根據專家諮詢會議討論結果，除了以濕地面積做為

指標外，應增設濕地地景相關指標，以監測國家重要濕地的地景變化，以有效監管國家重要溼地的受干擾程度。根據中興大學林幸助教授負責的濕地地景環境變動的計畫案，相關單位及負責人應嘗試評估臺灣國家重要濕地地景發展強度指數(LDI)，目前暫時將指標歸類為資料等級III。該指標已有計畫內容做為資料收集與分析之輔助，臺灣的專家學者也以此議題陸續於 2011 年與 2012 年，將相關學術文章發表於國外期刊 Wetlands 以及 Ecological Indicators (表 13)。濕地議題不僅是臺灣永續發展目標中關切的項目，也是國外專家學者聚焦的重要議題，因此，強烈建議加強國家重要濕地地景發展強度指數(LDI)指標資料的收集，已將其作用反應臺灣濕地生態環境與永續發展的長期指標項目。有關該項指標資料收集的負責單位，建議可以政府部門自行申辦或由政府委託民間團體辦理為主，政府機關的部分，目前臺灣濕地研究計畫的推動以濕地主管機關為主，民間團體例如:台灣濕地學會等，也承接部分濕地生態的相關計畫。因此，建議可依上述兩個方向進行此項重要指標的資料收集，以為臺灣濕地地景發展狀況建立完善且長期的資料系統。

**表 13、指標國家重要濕地地景發展強度指數(LDI)的發展背景、定義與資料收集分析方式**

所屬議題	陸域保護區
指標類別	狀態(S)
指標對應	SDGs: 15.1 到 2020 年，根據國際協議規定的義務，保護、恢復和可持續利用陸地和內陸的淡水生態系統及其服務，特別是森林、濕地、山麓和旱地。
	愛知目標: 目標 19: 到 2020 年，與生物多樣性、其價值和功能，其狀況和趨勢以及其喪失可能帶來的後果有關的知識、科學基礎和技術已經提昇、廣泛分享和移轉及使用。
	生物多樣性行動方案: 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
	行動方案績效指標: • 確定全國生物多樣性監測地點與方式的規劃
發展背景	濕地在生態系中扮演相當重要的角色，是許多野生動植物賴以為生的棲地環境，此外，濕地亦具有觀光遊憩、提升土地耐

	<p>淹力等效益。近年來，因都市化程度遽增，導致濕地環境周圍的環境大幅變動，因此，隨時掌握並關切濕地生態系的地景變動情形成為重要議題。</p>
定義及計算方式	<p>首先，將國土利用調查結果資料之第三級土地使用 103 類與其他土地使用類別，予以配對給予適當之 LDI 係數。</p> <p>其次，將國家重要濕地範圍圖層套疊至國土利用調查成果圖層進行分析。再者以翁(2007)國家重要濕地彙編，依據濕地之區位與面積大小予以劃分。同時，裁取研究濕地及其邊界向外擴 100 公尺之國土利用調查成果圖層作為計算 LDI 值範圍。LDI 值為各土地類型所占面積百分比乘以各土地類型 LDI 係數之加總，其計算式為：</p> $LDI_{total} = \sum(\%LU_i \times LDI_i) \quad (\text{Brown and Vivas 2005})$ <p>LDI 值代表人類活動干擾愈大，即開發程度愈大，反之亦然。</p>
現有資料內容及所跨年度	--
指標趨勢	--
資料管理/權責單位	由民間團體，例如：社團法人台灣濕地學會，協助該指標資料的收集。
參考資訊	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brown, M. T. and Vivas M. B. (2005). Landscape Development Intensity Index. Environmental Monitoring and Assessment 101:289–309</li> <li>• Chen, T. S. and Lin, H. J. (2011). Application of a Landscape Development Intensity Index for Assessing Wetlands in Taiwan. Wetlands. 31:745–756</li> <li>• Chen, T. S. and Lin, H. J. (2012). Development of a framework for landscape assessment of Taiwanese wetlands. Ecological Indicators. 25:121–132</li> <li>• 陳添水(2013) 台灣重要溼地地景評估研究</li> <li>• 陳添水、林幸助(2010) 以地景發展強度指數評估台灣之重要濕地,第一屆台灣濕地生態系研討會</li> </ul>

本次期末報告完成新增指標國家重要濕地地景發展強度指數(LDI)的方法學，包含定義與計算方式，並附上參考資料與過去相關之計畫內容給城鄉發展分署的承辦人員參考。未來也將持續辦理專家諮詢會議，並訪視指標資料提供單位，探討目前政府部門尚有哪些長期且穩定的資料，可做為新增之指標。

## (二) 海域生物多樣性指標修正與檢討

「國家生物多樣性國家監測及報告系統規劃」自民國 103-107 年業已執行 4

年，在海域部分發展完成四大項議題，其下各項海域指標已累積多次滾動修正、梳理各單位資料，並已訪談各個相關單位並召開多次專家諮詢會議廣泛討論，歷經多次增刪與合併，共產生 36 項海域指標；因此，在現有架構及可取得資料前提下，各項指標尚稱完整。故本年度計畫在「海域生物多樣性指標修正」工作項目之執行，將分為兩部分：(1) 針對各項指標，蒐集及整理各項指標之現有資料內容，以重新檢討更新資料發展現況，並更新修正資料管理/權責單位；(2) 擬修正海洋污染議題之水質相關指標，以更有效呈現對海域生物多樣性之關係。

依據 107 年「國家生物多樣性監測與報告系統規劃」成果報告書之各項指標內容，重新檢視各項資料內容後，TaiBON 海域指標滾動修正如表 14 所示。各項指標是根據與資料權責單位訪談溝通，或經過專家諮詢會議討論後所作的修訂。

在「漁業資源」議題部分，指標「不利於生物多樣性的補貼措施並減低其負面影響」之資料內容原包含正面及負面補貼措施，為更準確表達指標意涵，將正面補貼與負面補貼分別列為「增加有利於生物多樣性的補貼措施」、「減低不利於生物多樣性的補貼措施」兩項不同指標。「安裝與回報漁船監控系統(VMS 及 VDR)船數」、「臺灣遠洋及沿近海漁船進出港天數與時數」這兩項指標目前無法取得資料，資料管理之漁業署也表示此指標似無法反映出生物多樣性概況，建議評估刪除，故先刪除這兩項指標，待未來如有適合的指標資料可用時，再行評估新增。

「與國際漁業管理及海洋保育組織接軌的法規種類與數量」指標，因臺灣與國際漁業接軌的遠洋漁業三法：「遠洋漁業條例」、「投資經營非我國籍漁船管理條例修正」及「漁業法部分條文修正」公告施行後，短期內暫無其他法規，故漁業署及研究團隊皆同意刪除此項指標。「沿近海魚種單位努力漁獲量」過去一直受限於無努力量的資料而無法計算 CPUE，經與漁業署溝通及諮詢國立臺灣海洋大學廖正信教授後，認為可以透過漁船裝設的 VDR 資料，配合港口查報資料來計算以標準化，故修正此項指標為「沿近海魚種捕獲率」。「基礎生產力」指標在過去也未有可對應之資料，但在 108 年 10 月 31 日的專家諮詢會議中，已知水試所在臺灣周邊海域有固定測站進行基礎生產力的監測，未來此項指標資料應可由水試所協助填報。「永續海鮮認證之比例」指標，因永續海鮮的認證機制自 108 年才開始委託進行規劃，目前尚無成果，建議暫時先刪除。

在「海洋保護區」議題部分，「海洋保護區佔領海水域之面積比」指標的分母計算一直有所爭議，緣於臺灣特殊的國際地位，無法公告 200 浬經濟海域面積，過去僅能以 12 浬領海面積做為計算分母，與國際無法比較，此項指標資料也僅能呈現海洋保護區的面積變化，而非呈現指標名稱的面積比例，故研究團隊經與

海保署討論後，皆同意修訂指標名稱為面積，以符合實際情況；又 108 年 11 月 19 日其它議案於海洋保育署開會後，會議結論建議把過去所用的含內水的領海的分母改為鄰接區海域作為分母，故此項指標亦比照辦理，改以我國鄰接區域海域作為計算分母。「保護區中的海洋生物多樣性群集變化」指標因不同法源基礎與保護標的，暫難定出一體通用的定義及計算方式；目前已知有超過 10 年監測資料僅有海管處與墾管處的 Reef Check 及墾丁海草床的數據，但此項指標資料如何定義及分析仍待發展。而「海洋重要與敏感生態系之面積」這項指標在目前雖無可對應之資料，但 108 年度海保署已委辦執行珊瑚礁、藻礁、海草床與紅樹林之生態系調查計畫，針對全台上重要敏感生態系進行調查與盤點，在結案後應有部分資料可提供做為此項指標資料；此外，如這項指標要保留看長期趨勢，建議未來海保署在經費許可下，應定期進行盤點與調查，例如 3-5 年一次，以瞭解各重要與敏感生態系之變動情形。

在「海洋污染」議題部分，過去相關監測皆由環保署負責，但自海保署成立之後，關於海域水質監測業務已於 108 年全部正式移撥至海保署負責。目前海域水質的監測項目、樣點、頻率、方法等皆比照環保署主管時，未來也將監測數據全數上網公告。惟淨灘的業務仍屬於環保署負責。

在「選定海洋物種豐度變化趨勢」議題部分，原本「中華白海豚族群量」、「沿近海漁業混獲鯨豚量調查」這兩項指標並無資料，目前已知有部分年度資料可供分析。

其它在各議題中有關涉及經費、人力、物力等項目之各項指標，因投入之經費一項較易自各單位之預算中釐出，建議保留；投入之人力及物力等項目不易定義量化，建議刪除。

另外有 3 項指標僅稍作文字修訂，分別為：「基礎生產力需求」修正為「基礎生產力」、「保護區中的海洋生物多樣性群聚變化」修正為「保護區中的海洋生物多樣性群集變化」、「非保護區內海洋生物多樣性變化之群聚資料」修正為「非保護區中的海洋生物多樣性群集變化」。

共計檢討修正 16 項指標，包含：增加有利於生物多樣性的補貼措施、減低不利於生物多樣性的補貼措施、沿近海魚種捕獲率、基礎生產力、保護區中的海洋生物多樣性群集變化、非保護區中的海洋生物多樣性群集變化、海洋保護區佔我國鄰接區海域之面積比、投入海洋保護區之調查及監測的經費、投入海洋保護區內的執法經費、投入海洋保護區教育宣導的經費、甲類及乙類海域環境水質監測數據達成率、在海域設置水質固定測站以定期長期監測水質因子的變化、投入海

洋污染防治、教育宣導與管理的經費、投入海域及港口監測的經費及設置連續即時自動監測水質儀器或系統之數量、沿近海鯨豚目擊率。

共計建議刪除 5 項指標，包含：安裝與回報漁船監控系統(VMS 及 VDR)船數、臺灣遠洋及沿近海漁船進出港天數與時數、與國際漁業管理及海洋保育組織接軌的法規種類與數量、永續海鮮認證之比例、投入海洋污染防治教育與宣導的人力及物力。

共計建議新增 2 項指標，包含：海洋保護區指數 (MPA index)、海域水質優養化指標。海洋保護區指數 (MPA index) 是 2016 年 Horta e Costa 等人在 *Marine Policy* 期刊提出，其指標著重在如何對保護區管理的強度予以分級與量化，此項指標在本計畫的 2017 年計劃中也被提出建議。MPA Index 的指標架構可被總結為一決策樹(圖 6)，透過四步驟決策將一個 MPA 或 MPA 中個別的分區依其管理強度分成八級，而後以各 MPA 分區佔該 MPA 之面積比、各 MPA 佔國內總 MPA 之面積比為權數，計算特定 MPA 或國內總 MPA 管理強度級數的加權平均數。使用 MPA index 的好處是可以依據不同法令劃設的保護區，依據其分區管理辦法及強度進行評分。

水質指標 WQI 是將數種水質監測數據彙整成單一指標的方法，WQI 已發展四十餘年，最早發展成為通用指標是由 Brown et al. (1970) 採用專家問卷方式，由 35 水質參數中選出 9 項，並根據其重要性而給予不同之權重 ( $W_i$ )，成為美國國家衛生基金會 (National Sanitation Foundation) 所制定之 NSF-WQI 指標。九項參數分別為溶氧、大腸桿菌群、pH、生化需氧量、硝酸鹽氮、總磷、溫度、濁度、以及總固體物(TS)。

美國所制訂的 NSF-WQI 雖成為美國以及國際相當常用的指標，但 NSF-WQI 並不完全符合台灣水質污染的特性，因此國內學者為了因應台灣的水質污染特性，而將 WQI 加以改進。首先由溫清光教授於 1990 年以 NSF-WQI 為基礎，對國內 134 位專家學者進行問卷調查，來決定採用之水質參數及其權值(溫清光, 1990)，並以政府公告之「水體分類及水質標準」為制定水質點數之依據。主要使用之參數為溶氧、生化需氧量、氨氮、濁度、pH 大腸菌數、總磷及電導度等八項，故稱為 WQI8。比較 WQI8 與 NSF-WQI 不同之處，WQI8 刪除溫度，將濁度與 TS 簡化為濁度一項，並以氨氮取代硝酸鹽氮，增加導電度。這些改變較能反映本土的污水多屬於未經處理的民生與事業廢水之污染特性。且由於 WQI8 以政府公告之「水體分類及水質標準」為依據，其結果與以水體分類水質標準評估之一致性較高。後來溫清光教授於 2006 年修正 WQI 水質指標系統為 7 項 (WQI7)，將電導度移除。

繼 WQI8 之後，國內其他學者如歐陽嶠暉教授，也建置了不同的 WQI，選取參數方法、過程、計算方式皆與 WQI8 指標相同，但選擇參數項目與權重不同。其參數為溶氧、生化需氧量、氮氮、懸浮固體 (SS) 及導電度 (EC) 等五項為水質參數，稱為 WQI5。WQI5 與 WQ8 不同的是，濁度改用懸浮固體物取代，參數選擇上與 RPI 較為相近，僅多一項導電度。WQI5 所使用的多項參數與 WQI8 相同，但使用之參數減少，以避免水質資料缺漏而影響指數的準確性。

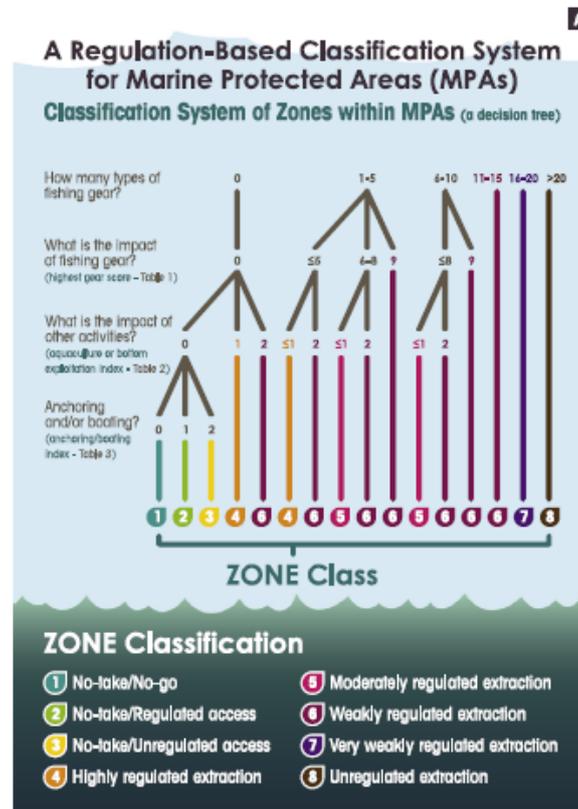


圖 6、MPA Index 架構中用於分級及量化 MPA 管理強度之決策樹 (本圖取自 Horta eCosta et al., 2016)

表 14、海域指標資料發展現狀

議題分類	原指標名稱	指標資料管理/ 權責單位	資料來源	修正後 編號	修正-指標名稱	修正-資料來源、內容及定義	修正-資料 品質
漁業資源	沿近海漁業別漁獲量	漁業署	漁業統計年報	1	未修訂	未修訂	I
漁業資源	漁船總噸數及每年降低的噸數	漁業署	漁業統計年報	2	未修訂	1)計畫團隊原考量是否修訂為漁船馬力數，因預期有較大馬力的漁船會有較大漁獲量，對海域漁業資源產生的壓力較大。 2)但因依規定漁船噸數不同安裝之主機馬力數有所限制，故漁船總噸數變化應能代表漁船馬力數之變化。	I
漁業資源	有效漁船總數、每年減少的船數及每年新建造的船數	漁業署	漁業統計年報	3	未修訂	未修訂	I
漁業資源	不利於生物多樣性的補貼措施並減低其負面影響	漁業署	1.用油補貼資料來自漁業署法定預算 2.休漁補貼資料來自漁業署及所屬單位決算	4	增加有利於生物多樣性的補貼措施	正面補貼，指標資料內容採用休漁補貼之補助金額/年。	I
				5	減低不利於生物多樣性的補貼措施	1)負面補貼，指標資料內容採用每年用油補貼的油量。 2)因在漁業署法定預算金額變動不大下，油價變動會影響每年實際補貼的用油量，故修正改以補貼的用油量會較符合實際狀況。	I

議題分類	原指標名稱	指標資料管理/ 權責單位	資料來源	修正後 編號	修正-指標名稱	修正-資料來源、內容及定義	修正-資料 品質
漁業資源	平均營養指數	漁業署	Sea Around Us，資料到 2014 年	6	平均營養指數	Sea Around Us	I 修訂II-1
漁業資源	漁獲平衡指數	漁業署	Sea Around Us，資料到 2014 年	7	漁獲平衡指數	Sea Around Us	I 修訂II-1
漁業資源	安裝與回報漁船監控系統(VMS 及 VDR)船數	漁業署、中華民國對外漁業合作發展協會	目前尚無法取得此項指標之資料		建議刪除	漁業署表示此指標似無法反映出生物多樣性概況，建議評估刪除。	
漁業資源	臺灣遠洋及沿近海漁船進出港天數與時數	漁業署	目前尚無法取得此項指標之資料		建議刪除	漁業署表示此指標似無法反映出生物多樣性概況，建議評估刪除。	
漁業資源	定置網漁場之魚種組成及其豐度變動趨勢	漁業署	1.2010-2017 年定置網漁業統計資料 2.針對 5 種主要目標魚種(正鯷、圓花鯷、扁花鯷、白帶魚、鬼頭刀) 呈現趨勢	8	定置網漁場之魚種組成及其豐度變動趨勢	1) 資料使用定置網漁業統計資料，而非漁業統計年報資料。 2) 主要目標魚種: 正鯷 (總漁獲量最高)、扁花鯷、圓花鯷 (扣除正鯷後西部前 2 高漁獲量)、白帶魚、鬼頭刀。	I
漁業資源	與國際漁業管理及海洋保育組織接軌的法規種類與數量	漁業署	漁業三法「遠洋漁業條例」、「投資經營非我國籍漁船管理條例修正」及「漁業法部分條文修正」		建議刪除	1) 漁業三法公告實施後，短期內暫無其他法規。 2) 漁業署表示此指標似無法反映出生物多樣性概況，漁業署及研究團隊皆同意刪除。	

議題分類	原指標名稱	指標資料管理/ 權責單位	資料來源	修正後 編號	修正-指標名稱	修正-資料來源、內容及定義	修正-資料 品質
漁業資源	沿近海魚種單位努力 漁獲量	漁業署→ <del>水試</del> <del>所</del>	作業時間(稱為努力 量)與漁獲量的比值就 稱為單位努力漁獲量 (catch per unit effort, CPUE)。釣漁具的漁 業其 CPUE 為每千鈎 (或百鈎) 鈎鈎所捕獲 的尾數 (或重量)；網 漁業則定義為每作業 小時所捕獲的重量。	9	沿近海魚種捕獲率	1) 漁業統計年報僅有漁獲產量(重量)資料， 並無努力量(釣漁具漁業的鈎數或網漁業 的作業時間)資料，故無法計算 CPUE。 2) 因 CPUE 難以計算，指標內容修訂以 VDR 的資料(航海作業時間-航行時數=作 業時間)標準化來改善，原指標定義資料 內容為 CPUE，改以捕獲率/漁獲率 (catch rate)表示。 3) 配合各港口查報的各種漁具漁法的捕獲 量資料，加上漁船安裝之 VDR 資料，設 定所需的地區(空間)及時間(年、月、 日)，以及具代表性之漁具漁法，估算捕 獲率/漁獲率 (catch rate)。	II-1
漁業資源	基礎生產力需求	水試所→ <del>漁業</del> <del>署</del>	目前無可對應之資料	10	基礎生產力	1) 水試所在台灣周邊海域有固定 62 個測站 進行長期監測，有基礎生產力及營養鹽 資料可提供。 2) 建議在北、中、南、東海域各挑選一個有 代表性的測站進行長期資料分析。	III 修訂II- 1

議題分類	原指標名稱	指標資料管理/ 權責單位	資料來源	修正後 編號	修正-指標名稱	修正-資料來源、內容及定義	修正-資料 品質
漁業資源	永續海鮮認證之比例	漁業署	目前無可對應之資料		建議刪除	<p>1)108 年漁業署補助海漁基金會執行「推動臺灣永續漁業水產品試驗計畫」，規劃針對鯖鮫及鬼頭刀研擬海鮮標章認證機制。</p> <p>2)考量認證機制在臺灣尚在起步階段，本指標上似無法呈現生物多樣性相關成果，漁業署建議刪除。</p> <p>3)計畫團隊原考量指標改為卸魚申報率，但漁業署表示特定物種之卸魚申報率均能達90%，其他漁船之申報率約20%至40%，建議指標不宜調整為卸魚申報比例。</p>	
漁業資源	投入漁業生物研究及基礎調查的經費	漁業署、科技部、海洋保育署、水試所	從現有機關之預算書或決算書中無法得知計畫數及經費	11	未修訂	<p>1)漁業署表示每年持續針對鯖鮫、寶石紅珊瑚、飛魚卵、魷魷、蟳蟹（水試所）等特定物種執行科學研究調查工作。此項目似與生物多樣性無直接關係，建議刪除。</p> <p>2)其他海洋保護區、海洋污染議題中皆保留投入經費之相關指標，僅刪除不易量化</p>	II-2 修訂 III

議題分類	原指標名稱	指標資料管理/ 權責單位	資料來源	修正後 編號	修正-指標名稱	修正-資料來源、內容及定義	修正-資料 品質
						之人力及物力內容，故計畫團隊建議此項指標仍保留。	
海洋保護區	海洋保護區佔領海水 域之面積比	海保署、漁業 署、國家公園 管理處、林務 局、觀光局、 內政部	1.目前資料來自漁業 署網站 2.海洋保護區相關業 務於 2019 年移交至海 保署轄管	12	海洋保護區佔我國鄰接區 海域之面積比	1)因臺灣的國際地位特殊，目前無法公告 200 浬經濟海域面積，如依過去計算以 12 浬領海面積做為計算分母，與國際無 法比較。 2)108 年 11 月 19 日在海洋保育署開會的結 論建議，把過去所用的含內水的領海的 分母改為鄰接區海域作為分母。	I
海洋保護區	完全禁漁區的數目、 面積及佔海洋保護區 之面積比	海保署、漁業 署、國家公園 管理處、林務 局、觀光局、 內政部	1.目前資料來自漁業 署網站 2.海洋保護區相關業 務於 2019 年移交至海 保署轄管	13	未修訂	完全禁漁區的面積及數量未有增減，可依 漁業署網站之公告資料。	I
海洋保護區	保護區中的海洋生物 多樣性群聚變化	海保署、海洋 國家公園管理 處、漁業署、 交通部觀光局	目前在未有長期監測 資料下，此項指標之 資料尚無法建立	14	保護區中的海洋生物多樣 性群集變化	1)目前「海洋保護區」依據數個不同法源基 礎，其法規制度、保護標的、設置目標 及經費人力皆有差異，是否由各單位訂 定長期監測方法管理之對應指標，以評 估管理績效。	II-I

議題分類	原指標名稱	指標資料管理/ 權責單位	資料來源	修正後 編號	修正-指標名稱	修正-資料來源、內容及定義	修正-資料 品質
						2) 海管處和墾管處的reef check 有超過10年的數據，可做為指標資料。 3) 墾丁海草床如有長期監測資料，可以納入指標資料。	
海洋保護區	非保護區內海洋生物多樣性變化之群聚資料	海保署、內政部、水試所、環境資訊協會	珊瑚礁總體檢(2009-2016年) 幾處台電電廠等長期委託之海域監測成果報告	15	非保護區中的海洋生物多樣性群集變化	環保署有建立一個平台，要求須辦理環評計畫的開發單位，都要上傳後續的調查監測原始數據，目前正在試辦推廣階段，可洽環保署。	II-2
海洋保護區	利益相關人或社區參與海洋保護區管理的比例或機制	漁業署、海保署、縣市政府	漁業署網站之海洋保護區民間巡守隊巡護成果	16	未修訂	1) 「利益相關人或社區參與海洋保護區管理的比例或機制」指標之資料來源為「海洋保護區民間巡守隊巡護成果」，資料權責單位包含漁業署、海保署及縣市政府。 2) 未來可請海保署發文請各權責單位協助提供資料。	II-2
海洋保護區	海洋重要與敏感生態系之面積	海洋國家公園管理處、海委會、環境資訊協會	目前無可對應之資料	17	未修訂	1) 目前雖無資料，但海保署108年已委託進行珊瑚礁、藻礁、海草床與紅樹林之生態系調查計畫，結案後應能有部份資料可提供。	III

議題分類	原指標名稱	指標資料管理/ 權責單位	資料來源	修正後 編號	修正-指標名稱	修正-資料來源、內容及定義	修正-資料 品質
						2)建議未來定期(3-5年)調查與盤點，以瞭解各重要與敏感生態系之變動。	
海洋保護區	投入海洋保護區之調查及監測的人力、物力及經費	海保署、漁業署、海洋國家公園管理處	從現有機關之預算書或決算書中無法得知計畫數及經費	18	投入海洋保護區之調查及監測的經費	有關涉及經費、人力、物力等項目之各項指標，因投入之經費一項較易自各單位之預算中釐出，建議保留；投入之人力及物力等項目不易定義量化，建議刪除。	III
海洋保護區	海洋保護區內的執法人力、經費投入與執法航次數	漁業署、海巡署、海保署、縣市政府	從現有機關之預算書或決算書中無法得知計畫數及經費	19	投入海洋保護區內的執法經費	有關涉及經費、人力、物力等項目之各項指標，因投入之經費一項較易自各單位之預算中釐出，建議保留；投入之人力及物力等項目不易定義量化，建議刪除。	III
海洋保護區	投入海洋保護區教育宣導的人力、物力及經費	漁業署、海洋國家公園管理處、海保署、縣市政府	從現有機關之預算書或決算書中無法得知計畫數及經費	20	投入海洋保護區教育宣導的經費	有關涉及經費、人力、物力等項目之各項指標，因投入之經費一項較易自各單位之預算中釐出，建議保留；投入之人力及物力等項目不易定義量化，建議刪除。	III
海洋保護區				21	海洋保護區指數 (MPA index)	1)新增。 2)依據不同法令所劃設之各海洋保護區之管理強度實際評分，可做為各保護區定期檢討修訂其管理辦法之依據。	III

議題分類	原指標名稱	指標資料管理/ 權責單位	資料來源	修正後 編號	修正-指標名稱	修正-資料來源、內容及定義	修正-資料 品質
海洋污染	海域環境水質監測數據的合格率與海洋環境品質達甲類及乙類標準的河口數量	海保署 (2018年以前為環保署)	海保署之海域水質檢驗結果(2018以前為環保署負責)	22	甲類及乙類海域環境水質監測數據達成率	1)105個固定水質測站應區分甲類水質與乙類水質兩大類別指標。 2)環境水質監測年報中總合格率及pH值、溶氧量、重金屬鎘、鉛、汞、銅、鋅7項單項合格達成率，區分為甲類及乙類水質兩大類。	I
海洋污染	在海域及港口設置水質固定測站以定期長期監測水質因子的變化	海保署 (2018年以前為環保署)	海保署之海域水質檢驗結果(2018以前為環保署負責)	23	在海域設置水質固定測站以定期長期監測水質因子的變化	1)因多數水質固定測站位於河口地區，資料分析上應避免淡水的影響，海域水質僅分析鹽度33以上之水質資料。 2)溶氧(DO)除濃度值外，另因分析溶氧飽和度(%)變化，以避免受到水溫及鹽度變化之影響。	I
海洋污染				24	海域水質優養化指標	1)新增。 2)參考聯合國的Water Quality Index。	I
海洋污染	海灘水質檢驗項目參數值變化	海保署 (2018年以前為環保署)	海保署之海域水質檢驗結果(2018以前為環保署負責)	25	未修訂	1)每年6-8月海灘監測點水質監測成果(6-8月平均)，大腸桿菌群(CFU/100mL)及腸球菌群(MPN/100mL)。 2)2018年以前，海灘水質監測由環保署負責，共有8處海灘監測點，分別為：外澳、福隆、新金山、通霄、西子灣、旗	I

議題分類	原指標名稱	指標資料管理/ 權責單位	資料來源	修正後 編號	修正-指標名稱	修正-資料來源、內容及定義	修正-資料 品質
						津、墾丁跳石、觀音亭；2019年起，海灘水質監測業務改由海保署負責，共有6處監測點，分別為：外澳、福隆、新金山、旗津、墾丁跳石、觀音亭，減少通霄、西子灣兩處。	
海洋污染	每年淨灘之垃圾噸數與分類數據	環保署、荒野保護協會	目前使用海保署網站整合行政院環境保護署海岸淨灘認養系統、各縣市政府執行之淨海作業成果以及荒野保護協會自2004年起之歷年淨灘紀錄。	26	未修訂	1)淨灘的垃圾重量或個數可以除以淨灘次數，可看每次淨灘(單位努力量)的垃圾量是否減少。 2)如果淨灘快篩比國際淨灘活動(International Coastal Cleanup, ICC)方法好，可建議未來公部門投入此種方法	II-2
海洋污染	海洋酸化研究及監測的計畫數及資料	國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心、水試所、科技部	從現有機關之預算書或決算書中無法得知計畫數及經費	27	未修訂	1)計畫團隊原考量以海域水質之pH變化來看，但目前之檢驗分析方法無法看出變化。 2)找關鍵字為"酸化"的研究計畫，可計算計畫數和經費，或看已發表的paper數量。	III

議題分類	原指標名稱	指標資料管理/ 權責單位	資料來源	修正後 編號	修正-指標名稱	修正-資料來源、內容及定義	修正-資料 品質
海洋污染	投入海洋污染防治與管理的人力、物力及經費	環保署、海保署、各縣市政府	從現有機關之預算書或決算書中無法得知計畫數及經費	28	投入海洋污染防治、教育宣導與管理的經費	有關涉及經費、人力、物力等項目之各項指標，因投入之經費一項較易自各單位之預算中釐出，建議保留；投入之人力及物力等項目不易定義量化，建議刪除。	II-2 修訂 III
海洋污染	投入海域及港口監測的人力、物力、經費及設置連續即時自動監測水質儀器或系統之數量	環保署、海保署	從現有機關之預算書或決算書中無法得知計畫數及經費	29	投入海域及港口監測的經費及設置連續即時自動監測水質儀器或系統之數量	有關涉及經費、人力、物力等項目之各項指標，因投入之經費一項較易自各單位之預算中釐出，建議保留；投入之人力及物力等項目不易定義量化，建議刪除。	III
海洋污染	投入海洋污染防治教育與宣導的人力及物力	環保署、海保署、各縣市政府	從現有機關之預算書或決算書中無法得知計畫數及經費		建議刪除	原指標只有人力及物力，並無經費，併入指標"投入海洋污染防治、管理與教育宣導的經費"。	
選定海洋物種豐度變化趨勢	稀有或保育類鯊魚來游數量或漁獲數量	漁業署	沿近海大白鯊、巨口鯊、象鯊、鬼蝠魞魚獲通報統計	30	未修訂	漁業署-沿近海大白鯊、巨口鯊、象鯊、鬼蝠魞魚獲通報統計	I
選定海洋物種豐度變化趨勢	沿近海鯨豚族群量	黑潮海洋文教基金會、海保署	鯨豚目擊數量統計(黑潮海洋文教基金會)	31	沿近海鯨豚目擊率	1)黑潮基金會的資料是賞鯨船目視的目擊率資料，無法計算族群量，建議改用「目擊率」。	I

議題分類	原指標名稱	指標資料管理/ 權責單位	資料來源	修正後 編號	修正-指標名稱	修正-資料來源、內容及定義	修正-資料 品質
						2) 選擇常見種類單獨呈現目擊率變化，包含花紋海豚、飛旋海豚、熱帶斑海豚、弗氏海豚、瓶鼻海豚。	
選定海洋物 種豐度變化 趨勢	中華白海豚族群量	林務局、海保 署	目前未取得此項指標 之資料	32	未修訂	參考林務局網站之計畫成果報告	II-1
選定海洋物 種豐度變化 趨勢	上岸產卵母綠蠵龜數 量	林務局、海保 署	目前未取得此項指標 之資料	33	未修訂	1) 可參考海保署108年度委託計畫報告：臺灣周邊海龜族群調查計畫(2019)。 2) 海洋大學程一駿教授有資料但不知如何取得。	II-1
選定海洋物 種豐度變化 趨勢	沿近海漁業混獲鯨豚 量調查	漁業署、海保 署	1. 目前無可對應之資 料 2. 目前海保署有-海 龜、鯨豚擱淺、混獲 的救援機制通報。漁 業署也將輔導漁民透 過此機制通報。	34	未修訂	可參考農委會委託計畫報告: 1) 台灣沿海鯨豚誤捕研究(2004)。 2) 台灣沿海鯨豚誤捕研究(II) (2005)。 3) 台灣沿海鯨豚誤捕研究與中華白海豚生態 調查(2006)。	III 修訂II- 1

粗斜體字:表示經修正

### 三、研發指標長期趨勢分析技術，完成 1 項選定指標說明趨勢變化

目前於 TaiBON 網站已有部分指標有長達 10 年以上的資料呈現，如何建立指標資料長期趨勢分析技術，應是解讀各項指標長期變化意義的重要工作，也是 TaiBON 指標應用於國家報告的重要基石。因此有必要發展長期趨勢分析技術，來說明指標趨勢變化。本年度陸域、海域指標將分別挑選至少一個資料等級良好的指標，配合趨勢統計分析與實際影響因素的研析，解讀指標趨勢變化。

#### (一) 指標長期趨勢分析方法

本次報告使用 Mann-Kendall 趨勢檢定法、Theil-Sen 斜率推估法，以及 Mann-Whitney-Pettit 改變點檢定法作為長期趨勢分析方法，並以陸域指標中的 2000 年至 2018 年「下游主河道天然河岸長度」資料作為分析對象。

長期趨勢分析方法，運用 Mann-Kendall 趨勢檢定法檢定是否有顯著的趨勢變化、Theil-Sen 斜率推估法進行斜率的評估、Mann-Whitney-Pettit 改變點檢定法尋找長時間資料的改變年度：

##### 1. Mann-Kendall 趨勢檢定法

Mann-Kendall 趨勢檢定法為無母數檢定方法，以檢定連續資料間大小關係來看趨勢是否明顯，和一般迴歸分析相比，其優點是可不受少數異常值干擾，並處理序列資料中資料缺漏的問題。其方法說明如下：

時間序列  $t_1, t_2, \dots, t_n$ ，其對應的資料序列為  $x_1, x_2, \dots, x_n$ ，Mann-Kendall 趨勢檢定統計值  $S$  為：

$$S = \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n \text{sgn}(x_i - x_j), \quad \text{sgn}(x_i - x_j) = \begin{cases} +1 & x_i - x_j > 0 \\ 0 & x_i - x_j = 0 \\ -1 & x_i - x_j < 0 \end{cases}$$

當  $n \geq 10$  時，Mann-Kendall 檢定統計值  $S$  為近似常態分布且平均數為 0，其變異數為：

$$\text{Var}(S) = \frac{n(n-1)(2n+5)}{18}$$

可藉由下式  $Z$  值來判斷時序資料是否具有顯著性趨勢：

$$Z = \begin{cases} \frac{S-1}{\sqrt{\text{Var}(S)}}, & S > 0 \\ 0, & S = 0 \\ \frac{S+1}{\sqrt{\text{Var}(S)}}, & S < 0 \end{cases}$$

當  $|Z| > Z_{\alpha/2}$  時，表示時序資料具有顯著的趨勢，若  $S$  值為正，代表

有顯著上升趨勢;S 值為負，代表有顯著下降趨勢。 $\alpha$  稱為顯著水準，不同的顯著水準對應到不同  $Z_{\alpha/2}$  值，一般常以 5% 或 1% 顯著水準做為統計檢定時的門檻值。以 5% 顯著水準為例， $Z_{\alpha/2}=1.96$ ，當計算 Z 值  $>1.96$  時，代表時序資料具有顯著上升趨勢，Z 值  $< -1.96$  時，代表時序資料具有顯著下降趨勢。

## 2. Theil-Sen 斜率推估法

當時序資料具有線性趨勢特性時，其真實趨勢斜率將採用 Theil-Sen 斜率推估法進行推估。由於時間序列中若存有極端值，一般線性迴歸方法易受極端值影響，高估或低估斜率。Theil-Sen 斜率推估法計算時，採取時序資料任兩點斜率的中位數做為真實斜率，因此不易受極端值所影響，可以避免推估斜率時受到極端值所影響。其計算時間序列資料真實斜率公式如下：

$$\beta = \text{median}\left(\frac{x_j - x_k}{j - k}\right), \quad j = 2, 3, \dots, n ; k = 1, 2, \dots, j - 1$$

其中  $\beta$  為時序資料中兩資料點的趨勢斜率； $x_j$  與  $x_k$  為時序資料中  $j$  與  $k$  時間點 ( $j > k$ ) 所對應的資料值。

計算出趨勢斜率  $\beta$  後，以原本時序資料為基礎，推行出以趨勢斜率為斜率的推估方程式：

$$Y_t = \beta \times t + X_t$$

其中  $Y_t$  為趨勢斜率方程式求出的推估值， $t$  為時間， $X_t$  為方程式截距

## 3. Mann-Whitney-Pettit 改變點檢定法

進一步評估時序資料中存在的顯著改變點將利用 Mann-Whitney-Pettit 改變點檢定法進行評估。Mann-Whitney-Pettit 改變點檢定法定義當時序資料在時間點  $t$  存在有趨勢轉折的改變點時，其資料可分成  $\{X_1, X_2, \dots, X_t\}$  與  $\{X_{t+1}, X_{t+2}, \dots, X_T\}$  兩部分。Mann-Whitney-Pettit 改變點檢定法計算方式如下：

$$U_t = \sum_{i=1}^t \sum_{j=i+1}^T \text{sgn}(x_i - x_j), \quad \text{sgn}(x_i - x_j) = \begin{cases} +1 & x_i - x_j > 0 \\ 0 & x_i - x_j = 0 \\ -1 & x_i - x_j < 0 \end{cases}$$

當  $|U_t|$  達到最大值時， $t$  即為趨勢轉折的改變點：

$$K_T = \text{Max} |U_t|$$

改變點於  $|U_t|$  達到最大值的機率為

$$p = 1 - \exp\left[\frac{-6K_T^2}{T^3 + T^2}\right]$$

實務操作時，可以假設當  $p$  大於門檻值時，例如 0.9，即可認定該點為改變點。當有多個改變點存在時，亦可透過  $\hat{u}(t) = |Ut|$ ，計算出每年的  $P(t)$  值，與預設的機率門檻值比較，超過門檻值即認為改變點：

$$P_{(t)} = 1 - \exp\left[\frac{-6\hat{u}(t)^2}{T^3 + T^2}\right]$$

## (二) 陸域指標趨勢變化說明

本報告已針對三項指標進行長期趨勢分析，分別為「黑面琵鷺族群量」、「保護區面積」，以及「下游主河道天然河岸長度」。其中，以天然合河岸長度的資料分析與討論最為完整，因此本報告將針對該指標進行趨勢變化說明，並探討可能影響其變化趨勢的原因。

陸域指標「下游主河道天然河岸長度」呼應愛知目標第 15 項、臺灣永續發展目標(SDGs) 6.6、15.1 及生物多樣性行動方案 D42030。關於該指標的定義及計算方式，目前是以河川總長度扣除水利工程設施(堤防及護岸合計)的長度。

各河川局及縣市政府每年填報所轄河川的幹流長度、堤防長度、護岸長度等資料，再由經濟部水利署彙整編製成「現有河川防洪設施」之公務統計報表，目前已累積 2001 年至 2018 年的現有河川防洪設施報表資料，本團隊將針對公務統計報表提供之資料，以上述指標長期趨勢分析方法進行分析。

根據 Mann-Kendall 趨勢檢定法， $Z$  值為 -5.5301 ( $p$ -value = 3.2e-08)，代表時序資料具顯著下降趨勢。透過 Theil-Sen 斜率推估法得知趨勢斜率為 -30.273，說明天來河岸的長度於 18 年來呈現下降趨勢。最後，依據 Mann-Whitney-Pettit 改變點檢定法得知在該資料中存在改變點，其時間點位於 2009 年至 2010 年( $K=9$ ,  $p$ -value = 0.003341)。在此期間，下游主河道天然河岸長度從 1,571 公里銳減至 1,501 公里，下降 70 公里(圖 6)

造成下游主河道天然河岸長度減少的原因，可能與堤防及護岸的重建與新設有關，根據與水利署河川海岸組的訪談，堤防與護岸的建設也與都市發展息息相關。2009 年，由於 4 起颱風造成嚴重水災，其中，以莫拉克颱風造成的災害最為嚴重。因此，相關單位增設堤防及護岸的建造工程，使得單側堤防長度由 2009 年至 2010 年增加 16 公里；單側護岸長度則是增加 58 公里，單側堤防與護岸長度共計增加 74 公里(16 公里+58 公里；表 15)。

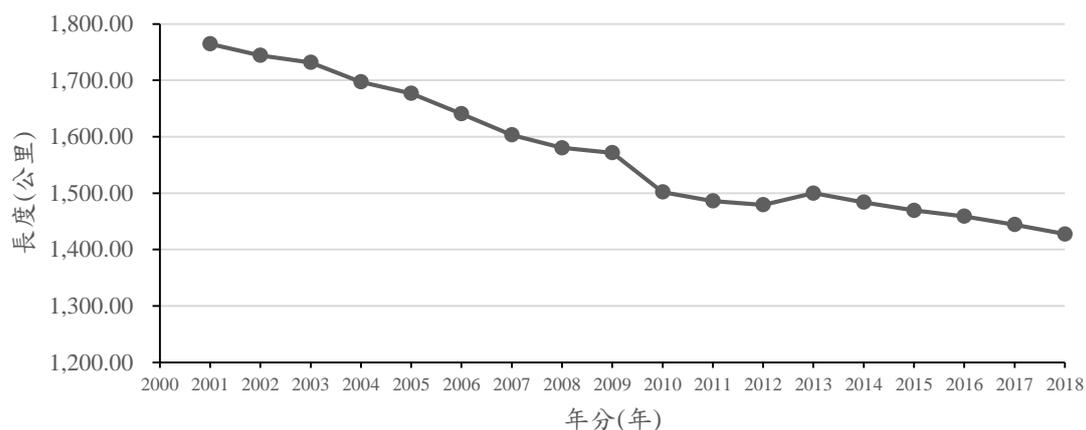


圖 6、2001 年至 2018 年下游主河道天然河岸長度變化趨勢

表 15、2001 年至 2018 年單側堤防及護岸長度

年份	堤防單側(公里)	護岸單側(公里)
2001	1,285.63	399.18
2002	1,296.25	420.75
2003	1,330.31	429.16
2004	1,350.38	438.66
2005	1,367.00	447.47
2006	1,385.61	464.87
2007	1,393.49	494.62
2008	1,409.21	501.69
2009	1,413.77	517.32
2010	1,430.45	574.86
2011	1,444.67	600.25
2012	1,427.11	601.49
2013	1,419.82	587.95
2014	1,427.41	596.68
2015	1,448.89	585.13
2016	1,455.15	589.36
2017	1,465.42	593.71
2018	1,471.45	604.44

### (三) 海域指標趨勢變化說明

以環保署海域水質 105 個測站年平均値分析(圖 7)，溶氧(DO)如以濃度 (mg/L)分析，Mann-Kendall 趨勢檢定法分析，Z 值為-1.1877 (n=15，p value=0.235)，無顯著趨勢。Theil-Sen 斜率推估法分析，斜率為-0.011450。

Mann-Whitney-Pettit 改變點檢定法分析，顯示資料可能在 2009-2010 年間存在改變點，但沒有顯著差異 ( $k=8$ ,  $p \text{ value}=0.4463$ )。溶氧(DO)如以飽和度(%)分析，Mann-Kendall 趨勢檢定法分析，Z 值為-0.49487 ( $n=15$ ,  $p \text{ value}=0.6207$ )，無顯著趨勢。Theil-Sen 斜率推估法分析，斜率為-0.05471。Mann-Whitney-Pettit 改變點檢定法分析，顯示資料可能在 2009-2010 年間存在改變點，但沒有顯著差異 ( $k=8$ ,  $p \text{ value}=0.4463$ )。

如水質溶氧僅選擇淡水河口外的 2 個測站(測站名稱:八里污水廠外海一、八里污水廠外海二)進行分析，溶氧(DO)以濃度(mg/L)分析，Mann-Kendall 趨勢檢定法分析，Z 值為-1.2867 ( $n=15$ ,  $p \text{ value}=0.1982$ )，無顯著趨勢。Theil-Sen 斜率推估法分析，斜率為 1418。Mann-Whitney-Pettit 改變點檢定法分析，顯示資料可能在 2011-2012 年間存在改變點，但沒有顯著差異 ( $k=10$ ,  $p \text{ value}=0.2307$ )。溶氧(DO)如以飽和度(%)分析，Mann-Kendall 趨勢檢定法分析，Z 值為-1.1877 ( $n=15$ ,  $p \text{ value}=0.235$ )，無顯著趨勢。Theil-Sen 斜率推估法分析，斜率為-0.3156。Mann-Whitney-Pettit 改變點檢定法分析，顯示資料可能在 2009-2010 年間存在改變點，但沒有顯著差異 ( $k=8$ ,  $p \text{ value}=0.4463$ )。以上分析顯示在水質溶氧上無論年間並無顯著差異。



圖 7 海域水質溶氧(DO) 2002-2018 年間變化(左:濃度、右:飽和度)

如果以 2002-2018 年 105 個測站監測分析重金屬銅的濃度(圖 8)，結果顯示水質 Cu 濃度在 2002-2003 年間皆高於 0.003mg/L，之後逐漸下降至 0.001mg/L 以下。Mann-Kendall 趨勢檢定法分析，Z 值為-2.0184 ( $n=17$ ,  $p \text{ value}=0.04355$ )，代表有顯著下降。Theil-Sen 斜率推估法分析，斜率為-0.02326，顯示海域水質的重金屬銅濃度在 17 年來逐漸下降。Mann-Whitney-Pettit 改變點檢定法分析，顯示資料可能在 2005-2006 年間存在改變點，但沒有顯著差異 ( $k=4$ ,  $p \text{ value}=0.1119$ )。

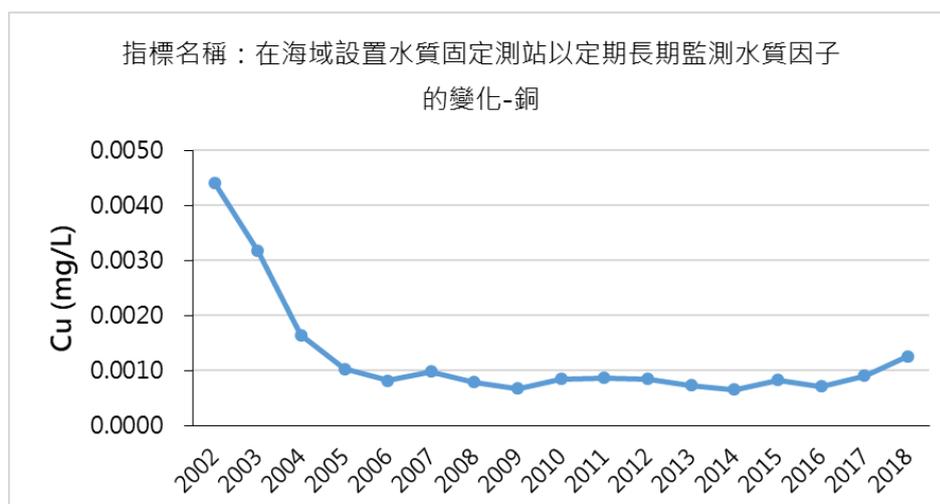


圖 8、海域水質重金屬銅(Cu)濃度 2002-2018 年間變化

四、既有指標資料收集維持更新至 2018 年，並選定資料品質等級II-1、II-2 與 III各一項指標資料提出資料品質具體改善建議

根據 2018 年國家生物多樣性監測與報告系統規劃之成果報告書，陸域指標共發展四個議題、共計 30 項指標—陸域保護區（10 項）、選定生物族群數量（6 項）、外來入侵種（6 項）及生態敏感地（8 項）。其中，資料品質等級I者有 15 項；等級為II有 6 項，等級為III者有 9 項，由於品質等級III的資料屬於尚待發展方法學或資料收集方式之階段(表 16)，因此，暫時無法逐年更新資料。

表 16、指標分級方式及 TaiBON 網站呈現策略

分級		TaiBON 網站呈現策略
I	資料提供穩定且資料品質評估尚可	<ul style="list-style-type: none"> <li>完整展示指標的發展背景、定義及計算方式、資料來源與管理單位、現有資料所跨年度及視覺化趨勢圖等資訊。</li> </ul>
II	已有資料但尚待加強	<ul style="list-style-type: none"> <li>展示指標發展背景、定義及計算方式、資料來源與管理單位之資訊。</li> <li>指標之視覺化趨勢圖則暫不對外提供，待後續調整定案才會呈現於網站上。</li> </ul>
III	尚待發展資料收集方法學及建立資料收集機制	<ul style="list-style-type: none"> <li>僅會展示指標的發展背景、定義及資料權責單位，後台仍會持續維護這些指標，後續視所需資訊的進展，調整呈現於網站上。</li> </ul>

## (一) 陸域指標資料更新

資料品質等級I與II者共有 21 項指標，目前已完成 21 項陸域指標資料之更新，包含陸域保護區（5 項）、選定生物族群數量（5 項）、外來入侵種（5 項）及生態敏感地（6 項）。【陸域保護區】更新指標「保護區內合法申請入內人數」、「受輕度污染以下河川比率」、「保護區面積」、「保護區內非法採獵」及「保護區內物種多樣性」。【選定生物族群數量】則是更新指標「紅皮書名錄之受威脅物種比例」、「常見繁殖鳥類」、「常見蛙類」與「黑面琵鷺族群量」。【外來入侵種】更新指標「班腿樹蛙」、「紅火蟻」、「小花蔓澤蘭」、「埃及聖鸚」及「經過評估並分級的外來入侵種清單」。最後，【生態敏感地】更新指標「國家重要濕地面積」、「國家土地利用分類變遷監測」、「下游主河道天然河岸長度」、「地層顯著下陷面積比率」、「自然海岸佔全國總海岸的長度比」及「森林碳匯吸存能力」。有關更新的詳細資料與趨勢圖，請見表 17 與附件 3。

表 17、2018 年陸域指標資料更新概況

議題	指標名稱	2018 年更新資料
陸域保護區	保護區內合法申請入內人數	2018 年 1 月-12 月申請進入野生動物保護區、自然保護區及自然保留區的巡護人次共 3915 名。
	受輕度污染以下河川比率	根據行政院環保署的網頁資料，全台受輕度污染以下河川的比率約為 75%。相較於 2017 年減少約 3.4%。
	保護區面積	根據行政院農業委員會林務局自然保育網 2018 年 7 月後更新的資料，國家公園等保護區的數量共 95 個，陸域保護區的面積為 694,503.27 公頃。相較於 2017 年，無明顯增加／減少。
	保護區內非法採獵	內政部統計處查詢網中違反國家公園法案件的資料顯示，違反國家公園法的案件總計 45 件，其中墾丁國家公園有最多的非法採獵案件

議題	指標名稱	2018 年更新資料
		數，有 34 件。相較於 2017 年，減少 10 件，但墾丁國家公園內的案件數並無減少。
	保護區內物種多樣性	2017 年保護區內的動物物種多樣性，以墾丁國家公園最高，共計 5196 種；植物物種多樣性則是以玉山國家公園最高，共計 2565 種。
選定生物族群量	紅皮書名錄之受威脅物種比例	<p>陸域脊椎動物之紅皮書名錄計畫五年更新一次，目前包含五個類群(鳥類、陸域爬行類、兩棲類、淡水魚類、陸域哺乳類)，其中，兩棲類及淡水魚類的受威脅物種比率較高，將近 30%。</p> <p>維管束植物之紅皮書名錄計畫十年更新一次，目前包含四個類群(石松類、蕨類、裸子植物、被子植物)，其中，裸子植物的受威脅物種比率更達 52%。</p>
	常見繁殖鳥類	2009 年至 2017 年整體鳥類數量有逐漸上升的趨勢，然而偏好居住在人類活動區域的農地鳥種數量增加，森林鳥種的數量下降，可能是自然環境條件因人為擴張或外來種入侵而劣化，致使兩者比例產生變動。實際情況如何，仍需配合地理位置與地景變遷，方可進一步確認
	常見蛙類	2017 年 11 月 13 日-2018 年 11 月 12 日，全台共記錄到 109,214 隻次的蛙類，其中以拉都希氏赤蛙的數量最多，共 12,295 隻次，外來種斑腿樹蛙位居第二，數量為 11,572 隻次。

議題	指標名稱	2018 年更新資料
	黑面琵鷺族群量	2018 年 1 月 19 日-1 月 21 日，全台共記錄到 2,195 隻，佔全球約 56% 的族群量。相較於 2017 年減少 406 隻，但全球的族群量仍維持 3941 隻，並無減少
外來入侵種	斑腿樹蛙	2017 年 11 月 13 日-2018 年 11 月 12 日，全台共記錄到 11,572 隻斑腿樹蛙。
	紅火蟻	根據 2019 年 6 月更新資料，與 2018 年相比，發生縣市新增基隆市，但紅火蟻主要危害的縣市集中在臺灣西北部，包括桃園市、新北市、臺北市、新竹市、新竹縣、苗栗縣等，此外，金門縣也仍是普遍發生地區之一。
	小花蔓澤蘭	根據 2018 年的資料，小花蔓澤蘭在全臺灣公私有林地、國有林地及原住民保留地的覆蓋面積為 4948.69 公頃。
	埃及聖鸚	ebird 網站自 2018 年 1 月至 12 月的資料有 3544 筆紀錄，共記錄到約 1545 隻個體，其中以台南市的族群量最高，記錄到 295 隻個體。另外，該年林務局亦有進行生殖控制計畫，共移除 311 顆蛋、216 隻幼鳥、200 隻亞成鳥及 3 隻成鳥。
	經過評估並分級的外來入侵種清單	2004 年公布「優先防止、長期管理、觀察、監測或評估中」21 種入侵種生物清單，內容包含紅火蟻、小花蔓澤蘭等，該清單至 2018 年仍維持原議，並無進行更新或刪減。
生態敏感地	國家重要濕地面積	2015 年-2018 年的重要濕地面積維

議題	指標名稱	2018 年更新資料
		持 43,546 公頃。
	國家土地利用分類變遷監測	107 年度國土監測計畫以高解析衛星影像辦理臺澎金馬地區土地利用變遷偵測及通報作業，維持各機關監測頻率至每 2 個月 1 次，並提高全國重要濕地及其周邊環境（都市地區 50 公尺、非都市地區 100 公尺）的衛星影像解析度。
	下游主河道天然河岸長度	經濟部水利署公務統計報表指出 2018 年天然河岸長度為 1312.47 公里，相較於 2017 年減少約 16.76 公里，且有逐漸減少之趨勢。
	地層顯著下陷面積比率	2018 年地層顯著下陷面積為 419.6 平方公里(1.17%)。相較於 2017 年，增加 0.07%。
	自然海岸占全國總海岸長度比	2018 年自然海岸所占比例與 2017 年相同，均為 55.32%。
	森林碳匯吸存能力	TaiBON 網站資料僅更新至 2016 年，2017 年森林資源二氧化碳移除變化量為 21,481 千公噸，與 2016 年結果相近。

## (二) 陸域指標資料品質改善建議

目前陸域指標的資料品質為等級I者有 15 項、等級為II-1 者有 2 項、等級為II-2 者有 4 項、等級為III者有 9 項，詳細內容可見表 18。

表 18、陸域指標資料發展現狀

議題	指標名稱	指標資料管理/權責單位	資料發展現狀
陸域保護區	保護區內合法申請入內人數	營建署國家公園組、林務局	II-2
	海岸保護區內，自然海岸占區內總海岸的長度比	營建署綜合計畫組	II-2
	保護區內森林覆蓋面積估算	林務局	III
	保護區內森林碳匯吸存能力	林務局	III

議題	指標名稱	指標資料管理/權責單位	資料發展現狀
	受輕度污染以下河川比率	環保署	I
	保護區內特定外來種	營建署國家公園組、林務局	III
	保護區面積	林務局	I
	<b>有定期評量管理成效之各類保護區數量與比例</b>	<b>營建署國家公園組、林務局</b>	<b>III</b>
	保護區內非法採獵	營建署國家公園組、林務局	I
	保護區內物種多樣性	營建署國家公園組、林務局	II-1
選定生物族群數量	<b>紅皮書名錄之受威脅物種比例</b>	<b>特生中心</b>	<b>II-1</b>
	氣候變遷造成特定鳥類族群多樣性或豐富度之變化	特生中心	III
	氣候變遷造成高海拔山區草原生態系之變化	林務局	III
	常見繁殖鳥類	特生中心、GBIF	I
	常見蛙類	東華大學自然資源與環境學系兩棲保育研究室	I
	黑面琵鷺族群量	中華民國野鳥學會、特生七股研究中心、黑面琵鷺保育學會、香港觀鳥會、台南鳥會	I
外來入侵種	受到外來入侵種影響的原生物種種數與數量變化	林務局、防檢局	III
	紅火蟻	防檢局	I
	小花蔓澤蘭	林務局	II-2
	斑腿樹蛙	東華大學自然資源與環境學系兩棲保育研究室	I
	埃及聖鸚	中華民國野鳥學會、eBird	I
	經過評估並分級的外來入侵種清單	林務局	II-2
生態敏感	國家重要濕地面積	營建署城鄉發展分署海岸復育課	I
	國家重要濕地地景發展強度指數	未定	III

議題	指標名稱	指標資料管理/權責單位	資料發展現狀
感地	(LDI)		
	自然海岸占全國總海岸的長度比	營建署綜合計畫組	I
	森林碳匯吸存能力	林務局	I
	生態系服務價值估算	林務局	III
	國家土地利用分類變遷監測	國土測繪中心	I
	下游主河道天然河岸長度	水利署河川海岸組	I
	地層顯著下陷面積比率	水利署水文技術組	I
	棲地多樣性	特生中心	III

粗斜體字:表示經調整或提出改善建議之指標

本報告針對以下 3 項指標進行探討，分別是資料品質等級II-1 的「紅皮書名錄之受威脅物種比例」、資料品質等級II-2 的「海岸保護區內，自然海岸占區內總海岸的長度比」，以及等級III的「有定期評量管理成效之各類保護區數量與比例」，本報告透過分別訪視上述指標資料提供單位，以提出改善建議。

#### · 紅皮書名錄之受威脅物種比例

該指標以特有生物保育研究中心(以下簡稱特生中心)為權責管理單位，紅皮書名錄中的動物類群以脊椎動物為主，包含淡水魚類、兩棲類、陸域爬行類、鳥類及陸域哺乳類。植物類群則是以維管束植物為主，包含石松類、蕨類、裸子植物及被子植物。紅皮書的資料來源為不同單位、專家學者或特生中心內部的調查計畫。收集之原始資料會進行前置處理，包含:資料內容篩選及初步分析等，之後將經前置處理之資料匯入資料分析平台。

資料收集之困難處在於執行較耗時費工的項目為資料的前置處理，由於資料收集的來源相當多元且部分資料來自公開平台，例如:臺灣魚類資料庫、臺灣繁殖鳥類大調查(BBS)等，因此，資料需經篩選後，方能進行分析。

關於指標「紅皮書名錄之受威脅物種比例」的改善建議，目前雖然已建立資料收集及處理系統，但前置處理仍然需要花費相當大的時間與精力，因此，本報告提出 3 項改善建議:

1. 建議加強原始資料的品質管理，增加前置處理的效率。
2. 由於資料來源不同，導致各類群有各自的品質管理方式，建議引入統一的資料分析機制，例如:PARCC(P: precision, A: accuracy, R:

representativeness, C: completeness, C: comparability)，將資料依品質進行分類，建立統一之資料管理系統。

3. 目前紅皮書名錄無局部動態更新的機制。建議可考慮將現有數據進行局部更新，以有效掌握野生動植物族群的動態及受威脅程度的變化。

- **海岸保護區內，自然海岸占區內總海岸的長度比**

該指標的資料由營建署綜合計畫組提供，目前第一階段海岸保護區的劃設項目高達 29 種，且由多個主管機關負責提供，因此，相關資料內容目前是不定時更新。此外，海岸地區地理資訊圖台會顯示最新海岸保護區範圍，該圖台為一共同平台，藉由多元的橫向連結，監督各主管單位上傳資料。但網站資料僅限供線上閱覽，若研究單位需相關圖層資料，仍需另外與相關單位聯繫。

關於資料收集處理的困難處，目前海岸的定義與數位化，仍以線段及海岸有無人工建物進行區分，但部分海岸地區的海岸線較難區分人工及自然，因此部分區域是改以採用區塊進行劃分。此外，目前綜合計畫組並無針對該指標進行資料分析，經討論後雖曾嘗試，但由於海岸線資料是以 97 年平均高潮線最為參考基準，與現在海岸保護區的資料套繪時，產生頗大的誤差，所得數據可能無法實際反映現況，無法進行資料供給。因此，本報告提出 3 項改善建議：

1. 部分地區之自然與人工海岸並非以線段而是以區塊方式量化，建議列出該種區域。
2. 雖套繪時產生誤差，但仍建議提供數據。目前 TaiBON 指標中亦有資料品質尚待改善之指標，可考慮將其資料品質等級列為 II-2，並於指標之定義及分析方式的部分，列入詳細說明。
3. 第一階段海岸保護區的圖層資料雖有網路資訊圖台，但無法提供研究單位直接使用。為有效且妥善應用相關資料，建議說明圖層資料之申請機制或聯絡方式。

- **有定期評量管理成效之各類保護區數量與比例**

該指標資料的相關計畫主要由國立臺灣大學森林環境暨資源學系的盧道杰副教授負責執行。保護區經營管理效能評量，現階段林務局轄管的保護區有持續在執行；國家公園的部分，則尚未納入政策來推行。林務局管轄範圍包含自然保留區、野生動物保護區、野生動物重要棲息環境與自然保護區。國家公園依法每五年執行通盤檢討，但尚未將經營管理效能評量納入其通盤

檢討中。目前，林務局計畫是以 5 年一次小評量、10 年一次通盤檢討的頻率進行評量。其中，林務局管轄的保護區，已經於 2009 年至 2011 年使用 RAPPAM (Rapid Assessment and Prioritisation of Protected Area Management Tool)及在 2015 年至 2016 年以 METT (Management Effectiveness Tracking Tool)進行 2 輪的經營管理效能評估。國家公園則是針對陽明山國家公園的生態保護區，在 2017 年至 2018 年以 EoH (Enhancing our Heritage)進行 2 次評估。因此，現階段具備保護區經營管理成效評估的相關資料。

然而，即使未來有規劃以 5 年一次或 10 年一次的頻率進行評量。但是至今使用的效能評量方式尚未確認，且目前資料缺乏整合與一致的組織方式。另外，由於相關計畫報告中也未公開林務局管轄保護區的整體效能評量分數，在資料取得方面也較不容易。因此，本報告針對上述內容提出以下改善建議：

1. 雖然已有方法學，但尚未確立保護區管理效能評估資料收集機制，因此，建議確認效能評量方式，以建立資料收集機制。
2. 目前雖已執行許多相關計畫，但整體效能評量分數均未公開，因此，建議整合並公開相關資料，以配合相關資料的收集。
3. 待確認效能評量方法與資料收集機制後，未來可考慮要求更多主管機關配合填寫線上系統，以擴大資料收集範圍與加快資料更新頻率。

### (三) 海域指標資料更新

目前海域部分，已有資料之各個指標皆已更新至 2018，共完成 15 項指標資料更新，如表 19 所示，關於詳細之更新內容請見附件 4。

表 19、2018 年海域指標資料更新概況

議題	指標名稱	2018 年資料
漁業資源	沿近海漁業別漁獲量	依據民國 107 年(2018)漁業統計年報，沿海漁業產量合計 161.53 千噸，產值為 13,210,104 千元；沿岸漁業產量合計 26.39 千噸，產值為 3,605,905 千元。
	漁船總噸數及每年降低的噸數	依據民國 107 年(2018)漁業統計年報，動力漁船總噸數為 571,040.57 噸，與民國 106 年(2017)相比較，減少 9,514.12 噸。
	有效漁船總數、每年減少的	依據民國 107 年(2018)漁業統

議題	指標名稱	2018 年資料
	船數及每年新建造的船數	計年報，動力漁船總數為 12,173 艘，與民國 106 年(2017)相比較，減少 180 艘。
	增加有利於生物多樣性的補貼措施	依據漁業署及所屬單位民國 107 年決算，民國 107 年(2018)休漁補貼金額為 158,017 千元。
	減低不利於生物多樣性的補貼措施	依據漁業署法定預算中之歲出計畫提要及分支計畫概況表，民國 107 年(2018)用油補貼獎補助費為 1,159,950 千元。
海洋保護區	海洋保護區佔我國鄰接區海域之面積比	依據漁業署網站資料，至 2018 年 12 月底臺灣海洋保護區(不含相關漁具漁法及特定漁業禁漁區)總面積為 4495.5276 km <sup>2</sup> 。
	完全禁漁區的數目、面積及佔海洋保護區之面積比	依據漁業署 2018 年底止資料，禁止進入或影響之海洋保護區總面積為 586.2332 km <sup>2</sup> ，禁止採捕之海洋保護區總面積為 2974.7439 km <sup>2</sup> 。
	保護區中的海洋生物多樣性群集變化	目前資料僅有海洋國家公園管理處所提供之東沙環礁珊瑚覆蓋率。在潟湖內塊礁、南礁台外側、東沙島東等位置的珊瑚覆蓋率，2018 年分別為:30.6、80.6、68.1；2019 年分別為:68、80.6、58.8。
	利益相關人或社區參與海洋保護區管理的比例或機制	依據漁業署網站 107 年度海洋保護區民間巡守隊巡護成果，巡守隊人數為 91 人、執勤總次數為 2022 次，執勤總時數為 11869 小時、保育志工人數為 100 人。
海洋污染	甲類及乙類海域環境水質監測數據達成率	依據環保署全國環境水質監測資料，2018 年水質監測結

議題	指標名稱	2018 年資料
		果，總達成率為 99.7%。其中 pH 值達成率為 99.0%、溶氧量達成率為 99.5%、銅達成率為 99.3%，其他部分包括重金屬（鎘、鉛、鋅與汞）等項目的達成率均為 100.0%。
	在海域口設置水質固定測站以定期長期監測水質因子的變化	依據環保署全國環境水質監測資料，2018 年各項水質參數年平均分別為： 水溫 25.44°C，pH 為 8.16， 溶氧量為 6.70mg/L， 鉛 0.00033mg/L， 汞<0.0003mg/L， 銅 0.00128mg/L， 鋅 0.00601mg/L， 鎘 0.00003mg/L。
	海灘水質檢驗項目參數值變化	依據環保署全國環境水質監測資料，2018 年海灘水質參數平均值分別為：大腸桿菌群 801.579 CFU/100mL，腸球菌群 216.268 MPN/100mL。
	每年淨灘之垃圾噸數與分類數據	依據海保署網站整合之資料，2018 年海洋廢棄物清除量 233345.463 公斤、海洋廢棄物清除個數 190015 個。
選定海洋物種豐度變化趨勢	稀有或保育類鯊魚來游數量或漁獲數量	依據漁業署網站資料，沿近海大白鯊、巨口鯊、象鮫、鬼蝠魞漁獲通報統計，2018 年共計大白鯊 9 隻、巨口鯊 46 隻、象鮫 0 隻、鬼蝠魞 13 隻。
	中華白海豚族群量	依據臺灣大學周蓮香老師團隊的監測報告，2018 年中華白海豚的目擊個體數為 51 隻。

#### (四) 海域指標資料品質改善建議

本年度除持續既有指標資料收集更新至 2018 年資料外，並挑選等級 II-1、II-2 與 III 各一項指標資料，提出具體資料品質改善建議。以下分別針對資

料等級II-1「沿近海魚種單位努力漁獲量」、II-2與III之各一項指標資料

針對「漁業資源議題」中之「沿近海魚種單位努力漁獲量」這項指標提出具體資料品質改善建議。在108年「國家生物多樣性監測與報告系統規劃」成果報告書中，此項指標之資料品質列為II-1，但經再三蒐集並檢視資料後發現，漁業統計年報僅有漁獲產量(重量)資料，並無努力量(釣漁具漁業的鈎數或網漁業的作業時間)資料，故無法計算CPUE，因此先將資料發展現狀II-1應修正為III。因釣漁具漁業的鈎數或網漁業的作業時間難以標準化，造成無法取得努力量，故在分別諮詢漁業署、國立臺灣海洋大學環境生物與漁業科系廖正信教授及國立臺灣海洋大學資訊工程系許為元助理教授後，建議此項指標內容可用VDR的資料(航海作業時間-航行時數=作業時間)標準化來改善，原指標定義資料內容為CPUE，改以捕獲率/漁獲率(catch rate)表示。只要配合目前在各主要港口之查報員之沿近海漁業漁獲查報工作，只要確定所需的地區(空間)及時間範圍，皆可以計算捕獲率/漁獲率(catch rate)。故此項指標名稱及定義分別進行修訂，資料品質可列為II-1。

在各議題中有幾項指標皆涉及經費、人力、物力等項目，原資料品質歸類為II-2，因無法自現有之機關預算書或決算書中取得資料，故雖有資料但無法取得。為了能瞭解各權責單位在相關議題中所投入之資源，故經與海保署署長訪談後建議，上述相關指標因投入之經費一項較易自各單位之預算中釐出，建議保留；投入之人力及物力等項目不易定義量化，建議刪除。

「沿近海漁業混獲鯨豚量調查」指標原屬於資料等級III，未有資料仍需發展定義及方法，經與漁業署及海保署討論後，目前僅海保署有一個海龜、鯨豚擱淺的通報機制，尚未建立混獲鯨豚的機制。但農委會漁業署曾於2004-2006年委託進行一項「台灣沿海鯨豚誤捕研究」計畫，其內容可先做為此項指標之資料，資料品質等級可修訂為II-1。

經本年度計畫檢討滾動修正後，目前海域指標共34項，其中資料品質為等級I者共13項、等級為II-1者增加為9項、等級為II-2者為減少為3項，等級為III者增加為9項(表14)。

## 五、訪視4個指標提供單位，商討資料提供項目、內容、方式與品質改進可能方案，提升資料供應品質

### (一)訪視陸域指標資料提供單位

- 特有生物保育研究中心—紅皮書名錄之受威脅物種比例

本報告針對「紅皮書名錄之受威脅物種比例」指標資料進行探討，詳細

談內容，請參考附件 6。該指標目前是由特生中心負責管理，紅皮書名錄中的動物類群包含兩棲類、陸域爬行類、淡水魚類、鳥類及陸域哺乳類，植物類群則包含：石松類、蕨類、裸子植物及被子植物。

關於更新時程的規劃，動物為五年一次，預計下次更新時間為 2022 年；植物則是十年一次，預計下次更新時間為 2027 年。關於紅皮書的建置與資料處理流程，首先，進行資料收集，由不同單位、專家學者或特生中心內部人員進行，再者，收集的原始資料會進行前置處理，包含：資料內容的篩選、確認、資料初步分析等，藉此管控資料品質(IUCN, 2012a)。之後，經過前置處理的資料會輸入進資料分析平台，資料平台會依據 IUCN 紅皮書的評估方法<sup>6,7</sup>，針對紅皮書名錄中各物種進行評估 IUCN, 2012b)。

其中，執行較耗時費工的項目為資料的前置處理，由於資料來源龐雜且多元，加上部分資料來自公開平台，例如：魚類資料庫、臺灣繁殖鳥類大調查(BBS)等，因此，資料需經篩選方能分析。此外，分析平台的設立也是初期紅皮書名錄產出時遭遇的困難之一，但伴隨 2017 年臺灣紅皮書的書版，分析平台設立後，該問題對於指標更新所帶來的影響應會逐步減小。

關於指標「紅皮書名錄之受威脅物種比例」的改善建議，目前建立資料收集系統，但前置處理仍花費相當大的時間與精力，因此，若能加強原始資料的品質管理，也許能增加前置處理的效率。再者，由於各個動、植物類群的資料來源不同，導致各類群有各自的品質管理方式，在缺乏一致資料品質管理系統的情況下，若能引入資料分析機制，例如：PARCC(P: precision, A: accuracy, R: representativeness, C: completeness, C: comparability)，將資料依品質進行分類，建立統一的資料品質管系統，以減少前置處理所需的時間。

此外，目前紅皮書名錄更新時程規劃為五年一次或十年一次，但目前尚無局部更新機制。目前已有共同資料平台，若能根據現有的數據，將一定時間，如：一年、三年內，所蒐集的資料進行局部更新，也許更能掌握野生動植物的族群動態及受威脅程度的變化趨勢。

- **內政部營建署綜合計畫組—海岸保護區內，自然海岸占區內總海岸之長度比**

本次訪談主要針對兩項指標，分別為「自然海岸佔全國總海岸的長度比」、「海岸保護區內，自然海岸占區內總海岸的長度比」，詳細談內容，請參考

---

<sup>6</sup> 國際紅皮書受威脅程度評估方式：<https://www.iucnredlist.org/resources/categories-and-criteria>

<sup>7</sup> 國際紅皮書資料分析方式：<https://www.iucnredlist.org/resources/summary-statistics>

## 附件 7。

關於指標資料的提供現況，目前，前者資料來源為中華民國航空測量及遙感探測學會與中央大學執行之國土利用監測整合作業，該計畫透過固定模式取得臺灣地區 SPOT-6 與 SPOT-7 的影像資料，合成大範圍之正攝影像圖後，以人工判識的方法將人工及自然海岸進行數位化(圖 9)，資料更新頻率為每半年一次。

關於「海岸保護區內，自然海岸占總海岸的長度比」的資料提供情形，指標名稱中提及之海岸保護區包含近 30 個項目，且是由諸多相關單位，如農委會、環保署、內政部等。因此，現階段無法統一以穩定頻率進行更新。此外，目前暫且尚無針對海岸保護區內的自然海岸比例進行資料分析。

關於蒐集指標資料遭遇之困難，海岸線的資料目前以人為數位化差異，以及人工、天然海岸線的定義及範圍為主要問題。由於海岸線的衛星影像會受影像品質及潮汐變化的影響，加上資料數位化過程是人工操作，即使已訂定自然與人工海岸的定義與標準，不同技術人員數化的結果仍不盡相同，甚至，即便是同一人，於不同時間數化的結果亦會不同。有關範圍界定及定義問題，前期是以 97 年度的平均高潮線作為基準(營建署，2014；圖 9)，於 106 年度重新數化部分海岸線後，才更新基準。此外，人工與自然海岸有時難以區隔，以臺灣西部海岸為例，大部分岸邊皆有構築人工設施，例如：堤防、護岸、港口、消波塊等，但往海域延伸的區域仍有天然泥灘地或沙地存在，因此，難以定義此情況之人工與自然海岸的界線與長度。目前暫且是將原本線段的資料，改以劃設區域範圍作為解決方案，但大部分海岸線的數位化仍是以線段為主。

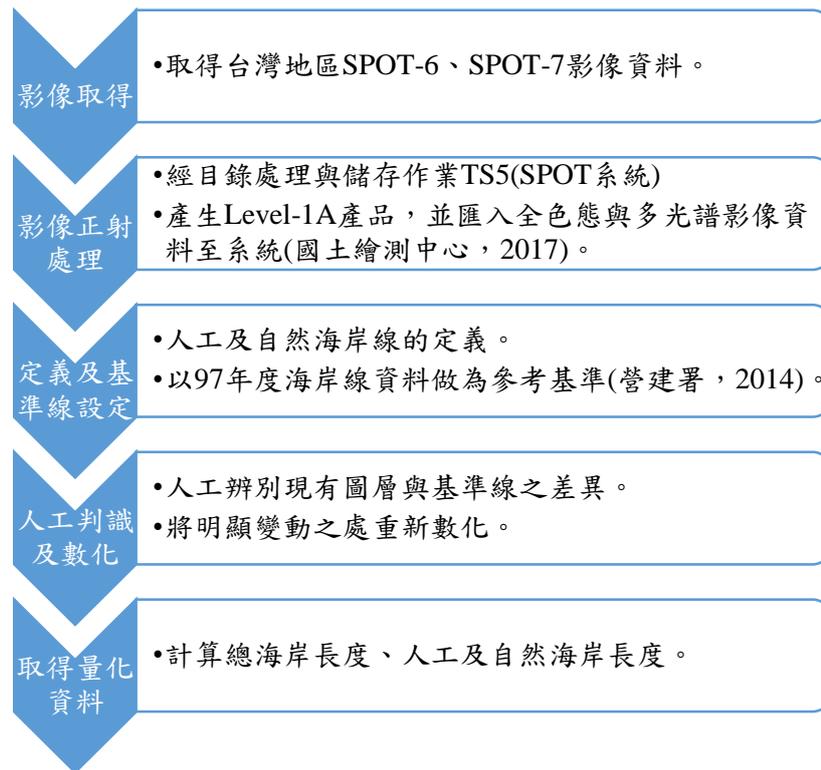


圖 9、自然海岸占全國總海岸的長度比之資料產製流程

由於現階段並無將海岸保護區中自然海岸比例的資料進行探討，因此，訪談中亦提及是否能嘗試將上述資料內容進行分析，綜合計畫組人員經嘗試後發現現有海岸保護區的資料與海岸線套繪呈現誤差，可能無法確實反映保護區內天然海岸之比例。

最後，經訪視後確認，目前指標「自然海岸佔全國總海岸的長度比」的資料品質暫無問題，未來將會定期更新該項指標資料，而指標「海岸保護區內，自然海岸占總海岸的長度比」，由於現階段無法提供適合資料已完成呈現該指標，因此決議暫時將該指標資料品質進行調整，由資料品質等級II-1修改為II-2。

• **經濟部水利署河川海岸組—下游主河道天然河岸長度**

本報告針對指標「下游主河道天然河岸長度」進行探討，詳細談內容，請參考附件 8。該指標目前是由水利署的河川海岸組負責管理，資料更新頻率為一年一次。

雖然該指標的資料品質為等級I，但經訪談後得知，現有河川防洪設施的年報資料中的河川總幹流長度，未包含河川支流或野溪等非屬水利署管轄部分，因此，資料僅包含下游主河道(圖 10)。而堤防及護岸長度則不僅包含

主河道，也包含河川支流等其他區域，此外，年報將新建與復建的堤防及護岸長度混合呈現，導致堤防護岸長度有重複計算。綜合上述原因可知，根據現有的指標資料尚無法真實呈現天然河岸長度。

關於該指標資料的修正，目前初步是將該資料的定義與計算方式說明清楚，同時，將未公告之河川長度資料納入河川總幹流長度中，此外，也嘗試聯絡河川海岸組取得重建與新建的堤防護岸資料，藉由調整母數河川幹流總長度及去除重複計算的堤防護岸長度，確保指標天然河岸長度的代表性與真實性。

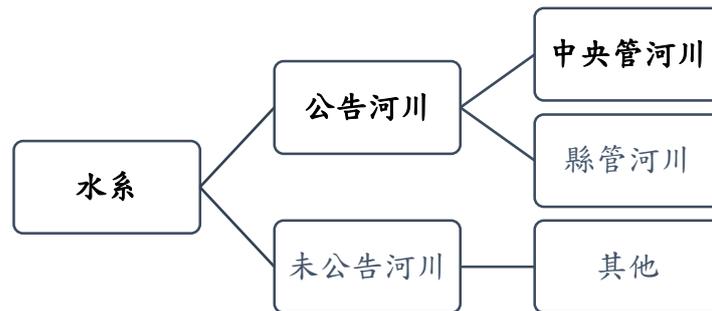


圖 10、依河川管理辦法之水系分類情形

關於指標的新增，貴單位可利用河川環境資訊平台或臺灣河川復育網上的河川情勢調查之頻度作為初步量化指標，該調查以 5 至 10 年一次的調查頻率，針對中央主管河川範圍的陸域及水域生態系進行調查，調查內容涵蓋生物相及環境因子，未來將可考慮挑選具穩定長期資料之河川，並將其環境因子與生物資料等變化情形納入 TaiBON 指標。

有關政策的施行，目前堤防及護岸的興建為依據各河川治理計畫所列治理措施予以辦理，並透過河川情勢調查資料及各支流野溪、排水匯流情況配置防洪設施。未來也將持續聚焦於提升土地耐淹能力及降低洪水造成之風險，同時考量生態保育、棲地營造及水資源有效利用的理念與目標。

最後，由於現階段資料無法明確反映天然河岸長度現況，因此，未來則將評估調整年報資料未顯示、屬於未整治河川的項目。此外，為了提升指標資料品質，煩請水利署提供新建與復建的堤防護岸長度資料，讓兩者可以分開計算。也尚需相關單位提供水系圖的圖層資料，讓中、上游的支流、野溪等長度也能納入計算範圍，以反映實際水系總長度，並明確呈現指標天然河岸長度。

- 盧道杰副教授—有定期評量管理成效之各類保護區數量與比例

該指標目前對應的目標為臺灣永續發展目標 14.2<sup>8</sup>、15.1<sup>9</sup> 與愛知目標 11<sup>10</sup>。資料品質屬於等級III，屬於尚待發展資料收集方法學及建立資料收集機制的階段，詳細談內容，請參考附件 9。關於保護區經營管理的資料，可依是否具備經營管理計畫進行分類，之後，以是否具備經營管理規劃邏輯、是否定期檢討等進行篩選，最後，可依有無將檢討內容回饋給經營管理計畫作為資料收集與篩選的標準。目前，臺灣保護區的經營管理資料，可依數量、面積、治理型態、保護區類型、預算、人力分配及壓力分析等資料特性進行區分。

保護區經營管理效能評量，目前主要是林務局轄管的保護區有持續在執行；國家公園的部分，則尚未納入政策來推行。林務局管轄範圍包含自然保留區、野生動物保護區、野生動物重要棲息環境與自然保護區。目前臺灣具有 9 個國家公園，而林務局目前轄管共 43 個保護區。其中林務局管轄的保護區，已經於 2009 年至 2011 年使用 RAPPAM(Rapid Assessment and Prioritisation of Protected Area Management Tool)及在 2015 年至 2016 年以 METT (Management Effectiveness Tracking Tool)進行 2 輪的經營管理效能評估；國家公園則是針對陽明山國家公園的生態保護區，在 2017 年至 2018 年以 EoH (Enhancing our Heritage)進行 2 次評估(表 20)。不同評量方式的特性與呈現結果均有差異，RAPPAM 針對保護區整體的主要項目的分數變化趨勢做比較，以判斷個別保護區政策優先情況；METT 也是聚焦在保護區整體分數型態的比較，但具備總分，可了解效能總分的趨勢變化；EoH 則是針對個別保護區的經營管理項目作回應，但缺乏分數與總分的趨勢變化。

表 20、2007 年制 2017 年已執行果經營管理效能評估的保護區清單

執行年	保護(留)區名稱	評量方法	主管單位
2007 年	無尾港水鳥保護區	RAPPAM	林務局
2008 年	淡水河紅樹林自然保留區	RAPPAM	林務局
	新竹市濱海野生動物保護區		
	瑞岩溪野生動物重要棲息環境		
	大武台灣油杉自然保護區		

<sup>8</sup> 臺灣永續發展目標 14.2:以永續方式管理並保護海洋與海岸生態。

<sup>9</sup> 臺灣永續發展目標 15.1:保護、維護及促進陸域及內陸水域生態系統的永續利用。

<sup>10</sup> 愛之目標 11:到 2020 年，至少有 17%的陸地、內陸水域和 10%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，因有效而公平的管理，和透過生態上具代表性和妥善關聯的保護區系統和其他以地景為保育基礎的有效措施而受到保護，並納入更廣泛的土地景觀和海洋景觀系統中。

執行年	保護(留)區名稱	評量方法	主管單位
2009 年	台北市野雁保護區	RAPPAM	林務局
	蘭陽溪口水鳥保護區		
	坪林台灣油杉自然保留區		
	南澳闊葉樹林自然保留區		
	台中縣高美野生動物保護區		
	阿里山台灣一葉蘭自然保留區		
	苗栗三義火炎山自然保留區		
	武陵櫻花鉤吻鮭野生動物保護區		
	台南市四草野生動物保護區		
	台南縣曾文溪口北岸黑面琵鷺動物保護區		
	烏山頂泥火山自然保留區		
	大武事業區台灣穗花杉自然保留區		
	關山台灣海棗自然保護區		
	台東紅葉村台東蘇鐵自然保留區		
海岸山脈台東蘇鐵自然保護區			
2010 年	宜蘭縣雙連埤野生動物保護區	RAPPAM	林務局
	挖子尾自然保留區		
	烏石鼻海岸自然保留區		
	無尾港野生動物保護區		
	大肚溪口野生動物保護區		
	關渡自然保留區		
	九九峰自然保留區與棉花嶼		
	花瓶嶼野生動物保護區		
	澎湖南海玄武岩自然保留區		
	澎湖縣貓嶼海鳥保護區		
	澎湖縣望安島綠蠵龜產卵棲地保護區		
大武山自然保留區			
2011 年	哈盆自然保留區	RAPPAM	林務局
	玉里野生動物保護區		
	台東縣海端鄉新武呂溪魚類保護區		
	大武山自然保留區		

執行年	保護(留)區名稱	評量方法	主管單位
	墾丁高位珊瑚礁自然保留區		
	插天山自然保留區		
	鴛鴦湖自然保留區		
	雪霸自然保護物區		
	高雄縣三民鄉楠梓仙溪野生動物保護區		
	甲仙四德化石自然保護區		
	出雲自然保留區		
	十八羅漢山自然保護區		
	馬祖列島燕鷗保護區		
2015 年	關渡自然保留區	METT	林務局
	無尾港水鳥保護區		
	蘭陽溪口水鳥保護區		
	挖子尾自然保留區		
	新竹市濱海野生動物保護區		
	高美野生動物保護區		
	大肚溪口野生動物保護區		
	三義火炎山自然保留區		
	櫻花鉤吻鮭野生動物保護區		
	澎湖玄武岩自然保留區		
	澎湖南海玄武岩自然保留區		
	澎湖縣貓嶼海鳥保護區		
	澎湖縣望安島綠蠵龜產卵棲地保護區		
2016 年	宜蘭縣雙連埤野生動物保護區	METT	林務局
	海岸山脈台東蘇鐵自然保護區		
	大武臺灣油杉自然保護區		
	大武事業區臺灣穗花杉自然保留區		
	大武山自然保留區		
	關山臺灣海棗自然保護區		
	臺東紅葉村臺東蘇鐵自然保留區		
	玉里野生動物保護區		
	烏石鼻海岸自然保留區		

執行年	保護(留)區名稱	評量方法	主管單位
	南澳闊葉樹林自然保留區		
	鴛鴦湖自然保留區資料表		
	臺東縣海端鄉新武呂溪魚類保護區		
	哈盆自然保留區		
	淡水河紅樹林自然保留區		
	臺北市野雁保護區		
	坪林臺灣油杉自然保留區		
	臺灣一葉蘭自然保留區		
	九九峰自然保留區		
	棉花嶼、花瓶嶼野生動物保護區		
	雪霸自然保護區		
	插天山自然保留區		
	馬祖列島燕鷗保護區		
	臺南縣曾文溪口北岸黑面琵鷺保護區		
	臺南市四草野生動物保護區		
	烏山頂泥火山自然保留區		
	高雄縣三民鄉境內楠梓仙溪野生動物保護區		
	甲仙四德化石自然保護區		
	十八羅漢山自然保護區		
	出雲山自然保留區		
墾丁高位珊瑚礁自然保留區			
2017年	磺嘴山生態保護區	EoH	陽明山國家公園
	鹿角坑生態保護區		

經過效能評量後，後續會針對經營管理計畫進行定期檢討與修訂，修訂內容包含報表填寫格式、調查與監測的持續性等。目前部分臺灣的保護區雖已有進行第二輪的效能評估，但由於效能評量方式不同，因此需待下一次的效能評量才能以 METT 總分進行比較。後續也將聚焦在使用 METT 進階版 (Advanced METT) 作為評量依據，了解整體評量效能的進展與退化情形，此外，目前也致力於引入綠色清單(Green List)，將經營管理效能國際標準化與典範化，鼓勵主管機關持續提升經營管理效能。

最後，關於指標的更新頻率與後續行動，國家公園依法每五年執行通盤

檢討，但尚未將經營管理效能評量納入其通盤檢討中。目前林務局計畫是以 5 年一次小評量、10 年一次通盤檢討的頻率進行評量，陸域及海域團隊未來也將考慮把資料品質等級 III 的資料，進一步區分為 III-1、III-2，品質等級 III-1 表示已有方法學但缺乏資料收集機制；III-2 則代表尚待建立方法學的資料。透過將指標品質進行細緻分類，以更清楚展示各指標資料的收集狀況。

## (二) 訪視海域指標資料提供單位

因為海域指標資料的權責機關大部分為漁業署及新成立的海保署，故在本年度計畫訪視 4 個指標提供單位，分別與(1)漁業署王副署長及漁政組資源管理科討論「漁業資源」議題之各項指標；(2)海保署綜合規劃組討論其權責之「海洋保護區」議題；(3)海保署副署長討論「海洋保護區」議題，及各項自其他單位移撥至海保署之業務，包含「海洋污染」相關監測及海洋保育類物種之間測議題；(4)另外針對「永續海鮮認證之比例」這項指標，則以電子郵件方式諮詢主要在負責推動的海漁基金會執行長。相關訪談紀錄請詳見附件 10 至附件 13。

## 六、辦理 2 次專家諮詢會議諮詢 TaiBon 指標、趨勢分析及資料品質改善建議

完成精進與增刪生物多樣性指標、指標長期趨勢變化解讀與資料品質改善建議後，應邀請國內相關專家學者辦理專家諮詢會議，充分討論結果的正確性、完整性與實用性，確保計畫成果具體可行。

### (一) 陸域指標專家諮詢會議

#### • 第一次專家諮詢會議-濕地議題

本年度第一次專家諮詢會議於 7 月 10 日舉行，由海域及陸域團隊共同辦理，欲針對濕地相關指標進行討論，關於邀請人員及簽到單請見附件 13。濕地是具有豐富多樣性之棲地類型，目前各項指標中，保護區法源系統獨漏 104 年 2 月 2 日公告實施的〈濕地保育法〉，國家重要濕地的主管機關內政部營建署城鄉發展分署也未納入。在各重要濕地的保育利用計畫經內政部核定公告後，其基礎調查與監測計畫也分別展開。除內陸型重要濕地外，多數濕地位於河口、海岸地區，依據保育利用計畫內容，應能提供固定樣點、頻率且監測項目的資料。根據城鄉發展分署的網頁訊息，目前屬於國際級與國家級濕地的濕地共有 42 處，詳情請見表 21。

表 21、國際級與國家級重要濕地列表

編號	濕地名稱	等級	面積(ha)
1	曾文溪口重要濕地	國際級	3218
2	四草重要濕地	國際級	551

編號	濕地名稱	等級	面積(ha)
3	夢幻湖重要濕地	國家級	1
4	淡水河流域重要濕地	國家級	1788
5	桃園埤圳重要濕地	國家級	1115
6	許厝港重要濕地	國家級	961
7	新豐重要濕地	國家級	157
8	鴛鴦湖重要濕地	國家級	374
9	香山重要濕地	國家級	1768
10	西湖重要濕地	國家級	142
11	七家灣溪重要濕地	國家級	7221
12	高美重要濕地	國家級	734
13	大肚溪口重要濕地	國家級	3817
14	鰲鼓重要濕地	國家級	512
15	朴子溪河口重要濕地	國家級	8522
16	好美寮重要濕地	國家級	1171
17	布袋鹽田重要濕地	國家級	721
18	八掌溪口重要濕地	國家級	628
19	嘉南埤圳重要濕地	國家級	1383
20	北門重要濕地	國家級	2447
21	官田重要濕地	國家級	15
22	七股鹽田重要濕地	國家級	2997
23	鹽水溪口重要濕地	國家級	453
24	楠梓仙溪重要濕地	國家級	237
25	大鬼湖重要濕地	國家級	39
26	洲仔重要濕地	國家級	9
27	南仁湖重要濕地	國家級	118
28	龍鑾潭重要濕地	國家級	289
29	新武呂溪重要濕地	國家級	317
30	大坡池重要濕地	國家級	41
31	卑南溪口重要濕地	國家級	912
32	小鬼湖重要濕地	國家級	18
33	花蓮溪口重要濕地	國家級	247
34	馬太鞍重要濕地	國家級	6
35	雙連埤重要濕地	國家級	17
36	蘭陽溪口重要濕地	國家級	2780
37	五十二甲重要濕地	國家級	298
38	無尾港重要濕地	國家級	642
39	南澳重要濕地	國家級	200

編號	濕地名稱	等級	面積(ha)
40	青螺重要濕地	國家級	250
41	慈湖重要濕地	國家級	188
42	清水重要濕地	國家級	11
面積總計			43546

TaiBON 指標中，與濕地相關的指標僅有陸域議題中【生態敏感地】的指標「維持濕地零淨損失」，故此次專家會議特別針對濕地生態議題，探討現有指標是否合適，以及能否加入其他濕地相關指標，作為監測臺灣生物多樣性之依據。

討論結果指出目前由於配合濕地保育法的施行，2015 年之前的重要濕地零淨損失標準值是以 2007 年為基準，2015 起則是以 2015 年作為基準值。因為基準值的不同，易導致民眾或學者理解不易，因此，建議日後改用 2015 年之後(包含 2015 年)的資料，並使用濕地面積作為指標。

另外，會議中也提及，除了以濕地面積做為指標外，應增設濕地生物性指標，例如：水鳥的多樣性與豐富度(宜蘭縣無尾港文教促進會，2009)，或強化特別面臨威脅的物種資料，以監測國家重要濕地內的生物多樣性。再者，根據中興大學林幸助教授負責的 106 年-107 年重要濕地碳匯調查計畫案，相關單位及負責人應加入濕地面積資料，嘗試評估濕地的碳匯吸存能力(行政院環保署，2014)。

此外，專家學者們也同意應針對濕地地景指標類別，進行更詳盡的資料調查與分析，以確保能隨時掌握濕地生態系的變動情形。有關地景指標的圖層資料建議可發函由內政部國土測繪中心取得，座標系統為 TWD97 (Taiwan Datum 1997)。取得之圖層資料於土地使用分類系統共分為 3 級，第一級分為農業、森林、交通、水利、建築、公共、遊憩、礦鹽，及其他使用土地等九大類，第二級就第一級之劃分再細分 41 類、第三級則就第二級之架構再分為 103 類(內政部國土測繪中心 2008)。關於地景指標的類別依據，建議可應用 Brown and Vivas (2005)所提出之 LDI 指數，該指數用於評估人類活動之潛在影響，利用計算人類活動單位時間單位面積所耗費之非再生能值(emergy)，包括電力、燃煤、肥料、殺蟲劑、自來水、灌溉用水等，用以量化人類干擾梯度。LDI 係數已標準化為 1 至 10，其值愈大，表示人類活動干擾愈大，即開發程度愈大，以美國佛羅里達州土地利用分類與 LDI 係數為例：

土地利用	LDI係數	土地利用	LDI係數
天然系統	1.00	獨棟家庭住宅區(高密度)	7.55
天然開放水域	1.00	行動屋(中密度)	7.70
松樹造林地	1.58	公路(2線道)	7.81
遊憩區／閒置土地(低強度)	1.83	低強度商業區	8.00
樹林放牧地(有放牧家畜)	2.02	公共機構	8.07
牧場(未放牧家畜)	2.77	公路(4線道)	8.28
低強度牧場(有放牧家畜)	3.41	行動屋(高密度)	8.29
柑橘園	3.68	工業區	8.32
高強度牧場(有放牧家畜)	3.74	集合家庭住宅(低樓層)	8.66
行栽作物	4.54	高強度商業區	9.18
獨棟家庭住宅區(低密度)	6.90	集合家庭住宅(高樓層)	9.19
遊憩區／閒置土地(高強度)	6.92	商業中心區(平均2層樓)	9.42
高強度農業區(乳牛場)	7.00	商業中心區(平均4層樓)	10.00
獨棟家庭住宅區(中密度)	7.47		

譯自Brown & Vivas, 2005

最後，除濕地生態系外，也應以河川生態系、高山湖泊生態系為對象，建立評估河川韌性的方法學，並發展相關指標。綜合上述內容可知本次專家會議建議改以濕地面積作為指標，並搭配碳匯吸存及地景分類指標的研究，加深濕地相關指標對於評估臺灣生物多樣性的貢獻，同時針對其他淡水生態系，如河川、湖泊，進行資料蒐集與整理，讓未來有機會將其列為指標。本次專家諮詢會議的記錄如下，請見附件 14。

#### • 第二次專家諮詢會議-昆蟲議題

第二次專家諮詢會議於 108 年 11 月 4 日在台大森林系系館舉行，欲針對昆蟲議進行討論。目前 TaiBON 指標中，與昆蟲相關的指標僅有陸域議題中【外來入侵種】的指標「紅火蟻」，陸域議題中的【選定生物族群量】主要以鳥類、蛙類為主，現階段缺乏昆蟲相關指標。故第二次專家會議聚焦於臺灣昆蟲生態議題，探討現有資料是否適合成為指標，以作為監測臺灣昆蟲生物多樣性之依據。

首先，根據本次會議討論結果，專家學者們一致認同臺灣需要昆蟲相關指標。有關既有資料之更新，學者們一致同意調查經費的永續性是指標資料長期蒐集與更新的關鍵，關於詳細之會議紀錄及簽到單請見附件 15。

再者，關於現階段可應用之資料，討論結果指出：目前特生中心的慕光之城(圖 11)及蛾類標本(圖 12)，已在 GBIF 建立長期、穩定的開放資料。GBIF 為開放資料庫，可直接由網站上取得最新資料。此外，內政部營建署雪霸國家公園管理處委託的研究報告指出，七家灣溪的水棲昆蟲群落也有進行長期生態監測。該部分資料由於是國家公園委託之計畫案，需徵求主管機

關同意，方能將其納入指標。

除了鱗翅目的蛾類與七家灣溪的水棲昆蟲，尚且須擴大其他昆蟲類別的資料量，例如：鱗翅目的蝶類、直翅目、蜻蛉目等。關於研究資料的收集，除了學術單位外，蝶會與其他公民科學家社團也是支持其他類別昆蟲資料收集的重要因素，因此，蝶會與昆蟲學會等公民科學社團皆有潛力作為未來之指標資料提供對象，未來也應嘗試與此類社團聯繫，強化臺灣昆蟲長期資料的收集。

最後，由上述討論結果可知，目前臺灣較適合發展為指標的對象為蛾類及七家灣溪的水棲昆蟲。蛾類的部分，GBIF 上的資料量龐大，需與團隊夥伴討論後，再決定指標名稱、目的及適用範圍；水棲昆蟲的部分，尚需與主管單位聯繫，已確認資料申請流程並取得資料。其他昆蟲類別的資料，則仰賴學術單位及公民科學社團的配合，未來也將會聚焦於此部分，進行強化與連結。

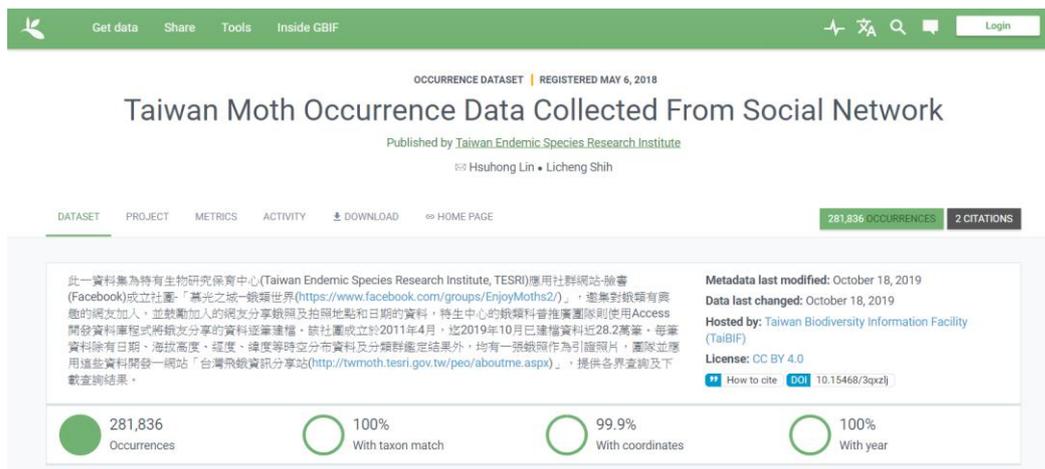


圖 11、慕光之城在 GBIF 上建議之資料庫

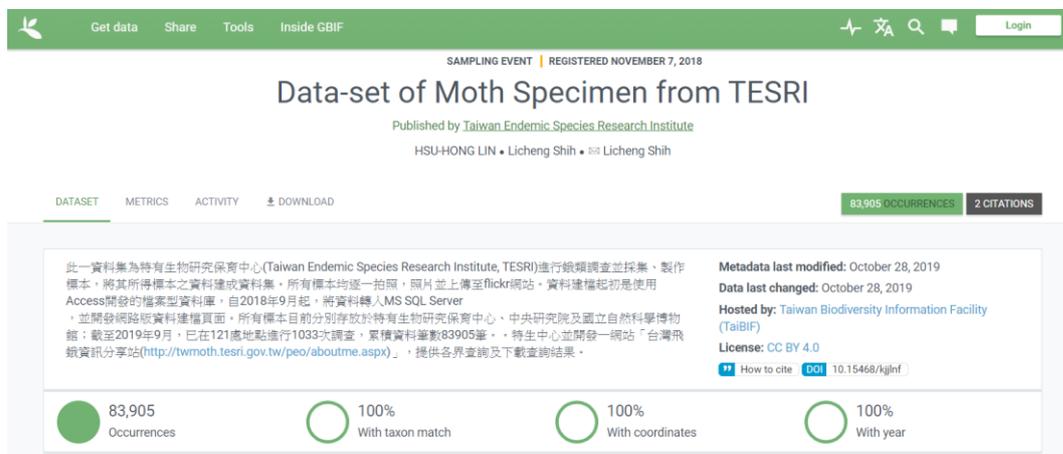


圖 12、蛾類標本在 GBIF 上建議之資料庫

## (二) 海域指標專家諮詢會議

今年度分別於 108 年 10 月 18 日及 10 月 31 日假中央研究院生物多樣性中心會議室舉辦兩場專家諮詢會議，會議紀錄請詳見附件 16 與附件 17。

第一場專家諮詢會議之主旨為：為精進「臺灣生物多樣性觀測網絡 (TaiBON)」指標之資料品質，擬修訂 TaiBON 中海洋污染相關指標之計算方式，使海保署（108 年以前為環保署）之海域水質監測數據，更能直接反應對海域生物多樣性之影響，故舉辦此次專家諮詢會議。

本次專家會議擬諮詢如何改善以下兩項 TaiBON 指標之計算方式，包括：「海域環境水質監測數據的合格率與海洋環境品質達甲類及乙類標準的河口數量」、「在海域及港口設置水質固定測站以定期長期監測水質因子的變化」。目前這兩項指標所指用之資料為環保署海域水質檢驗結果，計算方式為沿海 20 處海域共 105 個測站、一年四季水質監測結果的平均值。但因達成率皆達 99.5% 以上，且將所有監測數據全部平均，呈現之結果未有鑑別度，難以直接反應各項水質參數變化對海域生物多樣性之影響。

因此，本計畫團隊擬修訂指標之計算方式，初步規劃為：(1)減少計算之測站數量，計算部分重點測站之監測數據；(2)選擇重要影響海域生物多樣性之水質參數；(3)海水酸化指標；(4)海灘垃圾指標。

各與會專家發言重點請見附件 16 之會議紀錄，會議結論如下 4 點：(1) 105 個測站以鹽度分群，重金屬濃度和 pH 變化只看鹽度為 33 以上屬海域水體部分。(2) 105 個測站應區分甲類水質與乙類水質兩大類別指標。(3) 建議使用優養化指標。(4) 建議溶氧資料應看溶氧飽和度而非濃度值。

第二場專家諮詢會議之主旨為：為精進「臺灣生物多樣性觀測網絡 (TaiBON)」指標之資料品質，擬修訂 TaiBON 中「選定海洋物種豐度變化趨勢」、「海洋保護區」議題相關指標，故舉辦此次專家諮詢會議。

本次專家諮詢會議主要針對目前海洋保護區及海洋保育類物種之長期監測，未有資料，或待發展指標計算方式或定義的指標，邀請相關專家或單位提供曾執行或正在執行的調查計畫，嘗試找出可行的、長期的之監測數據。

各與會專家發言重點請見附件 17 之會議紀錄，會議結論如下 3 點：(1) 指標「沿近海鯨豚族群量」修正為「沿近海鯨豚目擊率」，從資料中選擇數個常見種類單獨呈現年間變化。花蓮海域黑潮海洋文教基金會記錄的常見種類，包含花紋海豚，飛旋海豚，熱帶斑海豚，弗氏海豚，瓶鼻海豚等。(2) 指標「上岸產卵母綠蠵龜數量」無法提供，希望未來政府能更加重視此類基礎調查研究，並給予經費支持。(3) 海管處和墾管處的 reef check 有超過 10 年

的數據，可做為指標「保護區中的海洋生物多樣性群集變化」的一項資料。

## 七、研析 CBD 國家生物多樣性報告架構，分析至少 3 個國家報告內容

《生物多樣性公約》的締約國數量目前已增加至 196 個。臺灣雖非正式締約國，也非該組織的締約國，但若透過國家生物多樣性報告撰寫的過程，將可讓國內生物多樣性保育成果更容易接軌國際，亦能對於散佈國內各單位的保育權責單位擁有具體共同努力的標的。根據生物多樣性公約國家報告的網站<sup>11</sup>，從 1998 年至今共有六次國家報告。關於各次國家報告的簡介，請參考表 22。

表 22、第一次至第六次國家報告簡介

國家報告	主旨	繳交締約國數量	繳交截止日期
第一次	聚焦於為執行公約第六條所採取的措施，以及蒐集適合寫入國家生物多樣性報告中的可用訊息。公約第六條主要關注於國家策略計劃、方案的制定，並盡力將生物多樣性的保護和可持續利用性納入相關部門或跨部門的計劃、方案和政策。	151	1998/1/1
第二次	確定公約執行的評量方法，包含決定需承擔的責任義務。責任義務的制定是為引出問題，以反映實施狀況、相對優先議題、遇到的限制因素及尚待解決事項等。	137	2001/5/15
第三次	關注與國家生物多樣性戰略和行動計劃的實施相關的經驗與資訊。	153	2005/5/15
第四次	聚焦在從第二次和第三次國家報告中汲取的經驗和教訓。	178	2009/3/30
第五次	作為「2011 年–2020 年生物多樣性策略計劃」和愛知生物的實施進展情況的期中評量。	191	2014/3/31
第六次	針對「2011 年–2020 年生物多樣性策略計劃」和愛知生物的實施進展情況提出成果發表。	84	2018/12/31

時間與今年越近者，越能反映該國生物多樣性的現況，因此，本計畫針對第

<sup>11</sup> CBD 國家報告網站 <https://www.cbd.int/reports/>

第六次國家報告進行初步分析。

第六次國家報告則主要包含 7 個部分，其中，有 5 個章節為必須填寫的內容：

1. 說明目前已認領或執行哪些國家目標？包含「愛知生物多樣性目標(Aichi Biodiversity Targets)」、「國家生物多樣性策略行動計畫(National Biodiversity Strategies and Action Plans, NBSAPs)」。
2. 說明執行策略目標時使用的方法、遭遇的困難、所需的資金與技術等
3. 說明這些已執行目標的進展狀況。
4. 說明貴國對於「愛知目標」的實踐與貢獻情形。
5. 更新國家生物多樣性概況。

另外 2 個章節則是非必要填寫的內容，包含：

1. 說明對於「全球植物保育策略(Global Strategy for Plant Conservation, GSPC)」的實踐與貢獻狀況。
2. 說明原住民及地方社區對於愛知目標的貢獻，並關注他們的需求。

關於外國的國家報告分析，目前選定最新出版的第六次國家報告為主，分析對象為日本、中國及紐西蘭。第六次國家報告有提供締約國線上模板，僅日本、中國使用模板，紐西蘭則是無使用線上模板撰寫。此外，日本除了未填寫關於原住民及地方社區對愛知目標的貢獻，其餘章節皆有填寫。日本的國家目標主要以愛知目標的五大策略目標為主，關於五大策略目標的內容，請見表 23。

表 23、愛知生物多樣性目標的五大策略目標

策略目標	目標主旨
A	將生物多樣性納入社會主流，以減少生物多樣性喪失的主因
B	減少對生物多樣性的直接壓力，促進永續利用的發展
C	透過保育生態系統、物種和遺傳多樣性，改善生物多樣性的現況
D	提高生物多樣性帶來的裨益
E	制定計畫、強化管理與執行

#### (一) 日本第六次國家報告分析

日本在每項策略目標中，均設立 2 個-6 個子目標，作為國家目標實行的方法依據。關於日本履行《生物多樣性公約》第六次國家報告內容，主要關注國家目標實行的成果及實行時遇到的問題，由於國家報告內容複雜龐大，因次，本報告僅摘錄部分內容，有關各章節重點、模板填寫及評論如下：

日本的國家報告共分為七個章節，各章節均含有「章節重點」、「填寫範

例」及「評論」三個項目。

**I. 說明目前已認領或執行哪些國家目標? 包含「愛知生物多樣性目標(Aichi Biodiversity Targets), 以下簡稱愛知目標」、「國家生物多樣性策略行動計畫(National Biodiversity Strategies and Action Plans, NBSAPs)」**

◇ **章節重點**

- 確認國家目標與資料收集狀況
- 關於國家目標與愛知目標之對應
- 說明相關規定及政策制定

◇ **填寫範例**

國家目標 A-1	
目標內容	至遲於 2020 年之前，將生物多樣性的觀念及想法納入主流價值，以減少生物多樣性喪失的根本原因。
管轄/申請階層	國家
指標對應	愛知目標 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 目標 1: 至遲於 2020 年，所有人都認識到生物多樣性的價值並知道能夠採取哪些措施保育和永續利用生物多樣性。</li> <li>• 目標 2: 至遲於 2020 年，將生物多樣性的價值納入國家和地方發展和減貧策略及規劃過程，且納入國家財務會計報告系統。</li> <li>• 目標 3: 至遲於 2020 年，消除、淘汰或改革為和生物多樣性的獎勵措施，包括補貼，並在顧及國家的社會經濟條件下，制定並採用有助於保育和永續利用生物多樣性的積極獎勵措施。</li> <li>• 目標 4: 至遲於 2020 年，各級政府、商業和權益關係者都以採取步驟實現永續的生產和消費，或執行了永續生產和消費的計畫，並將使用自然資源的影響控制在安全的生態限度範圍內。</li> </ul>
相關文件和資料	根據《生物多樣性公約》第 6 條和《生物多樣性基本法》第 11 條內文，國家生物多樣性策略目標是作為國家生物多樣性保護和永續利用的藍圖。自 2010 年 10 月第十次締約國大會，國家目標被設定為完成上述內容，並將這些目標納入 2010 年–2020 年的生物多樣性策略(National Biodiversity Strategy 2012-2020)，該策略於 2012 年 1 月 27 日經內閣批准。

其他相關文件與資料	<a href="https://www.env.go.jp/press/files/en/528.pdf">https://www.env.go.jp/press/files/en/528.pdf</a> 該篇文件為 2010 年–2020 年日本國家生物多樣性策略，主要分為三個部分：「保育生態及永續利用生物多樣性的策略」、「愛知生物多樣性目標的實踐規劃圖」、「生物多樣性與生態保育的行動計劃」
-----------	--

#### ◇ 評論

- 使用愛知生生物多樣性的五大目標作為國家目標，並分別針對各個目標設立關鍵行動目標，分類細緻、架構清晰。
- 每個國家目標均有對應的愛知目標，以確定愛知目標的實施與推動。

<sup>1</sup> 日本國家目標:: <https://www.cbd.int/countries/targets/?country=jp>

## II. 說明執行國家目標時使用的方法、遭遇的困難、所需的資金與技術等

#### ◇ 章節重點

- 連結指標、工作項目，並指出相關障礙、科學與技術需求
- 排定工作優先順序、相關障礙與科技需求之解決方案
- 說明執行的成效及評估依據

#### ◇ 填寫範例

國家目標 A-1	
目標內容	至遲於 2020 年之前，將生物多樣性的觀念及想法納入主流價值，以減少生物多樣性喪失的根本原因。
關鍵行動目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 行動目標 A-1-1: 充實並加強對生物多樣性的宣傳，教育和公眾意識</li> <li>• 行動目標 A-1-2: 具體呈現生物多樣性及生態系服務的價值</li> <li>• 行動目標 A-1-3: 促進地方市政府製定有效的區域生物多樣性政策。</li> </ul>
實行措施	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2011 年 9 月成立「日本聯合國生物多樣性十年委員會 (Japan Committee for United Nations Decade on Biodiversity, UNDB-J)」。</li> <li>• 2014 年 5 月日本經聯團自然保護委員會(Keidanren Committee on Nature Conservation)展開造林活動。</li> <li>• 「區域循環及生態圈(Regional Circular and Ecological Sphere)」活動的推廣。</li> </ul>
實行的障礙及科學技術需求	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 相關活動若在未來要持續推動，尚需援助。</li> </ul>
執行成效	採取的措施部分有效
相關文件和資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 國家目標 A-1 的大多數指標有增加的趨勢(請見 III 部分)。</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>根據日本商業聯合會(Japan Business Federation)，日本經聯團自然保護委員會以及相關企業進行的問卷調查結果，大約 80% 的企業透過其環境報告和網站分享有關生物多樣性的相關資訊。</li> <li>根據內閣辦公室針對個人的民意調查，對「生物多樣性」一詞，即「2012-2020 年國家生物多樣性策略」的認知程度，但其他相關指標顯示下降趨勢。</li> </ul>
其他相關文件與資料	「國際自然保護連合日本委員會」的網頁： <a href="http://bd20.jp/en/">http://bd20.jp/en/</a>

#### ◇ 評論

- 每個國家目標均搭配一至五個關鍵行動目標，以確定國家目標的執行和推動。
- 提及推行國家目標時遇到的障礙，但沒有說明解決方式。
- 國際自然保護連合日本委員會的網頁有英文說明。

### III. 說明每一個已執行國家目標的進展狀況

#### ◇ 章節重點

- 確認國家目標的進展與實行狀況
- 評估指標與方法
- 說明指標的數據來源
- 監測系統的建立與品質管理

#### ◇ 填寫範例

國家目標 A-1	
目標內容	至遲於 2020 年之前，將生物多樣性的觀念及想法納入主流價值，以減少生物多樣性喪失的根本原因。
目標進展狀況	<p>已有進展但速度不如預期</p> 
預計完成日期	2018 年 9 月 14 日
評估指標與方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 國民對「生物多樣性」一詞，即「2012-2020 年國家生物多樣性策略」的認知程度。</li> <li>• 參與「地域生物多樣性網絡(Local Government Network on Biodiversity)」的日本企業和政府團體組織的數量。</li> <li>• 制定森林經營計劃的地區。</li> <li>• 有關生物多樣性保育政策與法規的制定。</li> </ul>

數據依據	JFY2013-JFY2017
監測系統充分性	部分(僅涵蓋部分區域或議題)
相關文件和資料	由各部門和機構負責收集和彙編評估與國家目標進展情況相關的指標。
其他相關文件與資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>國家目標的推行成果: <a href="https://chm.cbd.int/en/api/v2013/documents/544466A6-7C50-046D-CCDD-3F6436037D74/attachments/Fig.1~Fig20.pdf">https://chm.cbd.int/en/api/v2013/documents/544466A6-7C50-046D-CCDD-3F6436037D74/attachments/Fig.1~Fig20.pdf</a></li> <li>國家目標與監測指標的對應: <a href="https://chm.cbd.int/en/api/v2013/documents/544466A6-7C50-046D-CCDD-3F6436037D74/attachments/(Attachment)%20List%20of%20Indicators.pdf">https://chm.cbd.int/en/api/v2013/documents/544466A6-7C50-046D-CCDD-3F6436037D74/attachments/(Attachment)%20List%20of%20Indicators.pdf</a></li> </ul>

#### ◇ 評論

- 關注各個國家目標的進展狀況
- 各國家目標都有對應之監測指標
- 數據依據來源標示不清
- 部分監測指標僅有片面資料

### IV. 說明貴國對於「愛知目標」的實踐與貢獻情形

#### ◇ 章節重點

- 確認愛知目標的進展與實踐狀況
- 實踐情形的證據支持與程度
- 與「全球永續發展目標(SDG)」的對應

#### ◇ 填寫範例

國家目標 A-1	
目標內容	至遲於 2020 年之前，將生物多樣性的觀念及想法納入主流價值，以減少生物多樣性喪失的根本原因。
目標進展狀況	請見第II部分、第III部分
全球實踐愛知目標的其他活動	無
對「2030 年全球永續發展目標議程」和「全球永續發展目標(SDGs)」的支持	生物多樣性是可持續發展的基礎。日本努力為實現愛知目標和保育生物多樣性作出貢獻。在實踐愛之目標的過程中，也為部分 SDGs 提供支持與貢獻。
相關文件和資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 國家目標 A-1 的大多數指標有增加的趨勢(請見第 III 部分)。</li> <li>• 根據日本商業聯合會(Japan Business Federation)，日本經聯</li> </ul>

	<p>團自然保護委員會以及相關企業進行的問卷調查結果，大約 80% 的企業透過其環境報告和網站分享有關生物多樣性的相關資訊。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 根據內閣辦公室針對個人的民意調查，對「生物多樣性」一詞，即「2012–2020 年國家生物多樣性策略」的認知程度，但其他相關指標顯示下降趨勢。</li> <li>• 由各部門和機構負責收集和彙編評估與國家目標進展情況相關的指標。</li> </ul>
其他相關文件與資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 國家目標的推行成果： <a href="https://chm.cbd.int/en/api/v2013/documents/544466A6-7C50-046D-CCDD-3F6436037D74/attachments/Fig.1~Fig20.pdf">https://chm.cbd.int/en/api/v2013/documents/544466A6-7C50-046D-CCDD-3F6436037D74/attachments/Fig.1~Fig20.pdf</a></li> <li>• 國家目標與監測指標的對應： <a href="https://chm.cbd.int/en/api/v2013/documents/544466A6-7C50-046D-CCDD-3F6436037D74/attachments/(Attachment)%20List%20of%20Indicators.pdf">https://chm.cbd.int/en/api/v2013/documents/544466A6-7C50-046D-CCDD-3F6436037D74/attachments/(Attachment)%20List%20of%20Indicators.pdf</a></li> </ul>

#### ◇ 評論

- 此章節已在第II部分、第III部分提及。
- 國家目標的執行能直接實踐對愛知目標做出貢獻。
- 部分國家目標能同時對應愛知目標和 SDGs。

## V. 說明對於「全球植物保育策略(Global Strategy for Plant Conservation, GSPC)」的實踐與貢獻狀況(非必要)

#### ◇ 章節重點

- 確認國家目標與 GSPC 的對應
- 實施措施、進展程度與評估方式

#### ◇ 填寫範例

GSPC 共有 16 個目標，以下將分別針對部份目標做說明，並將 GSPC 目標對應國家目標。

問題	回答
國家目標是否與 GSPC 目標相關?	是
與 GSPC 相關的國家目標為何?	關鍵行動目標 C-2-1
目標內容為何?	蒐集受威脅物種的相關資訊，特別是紅皮書名錄中的物種。

為實施 GSPC 採取哪些主要措施？	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 日本生物多樣性網絡(Biodiversity Network Japan)出版與植物保育相關的書籍。</li> <li>• 2014 年，日本環境省 (Ministry of the Environment of Japan, MOEJ)為促進植物保育上技術層面的研究，規劃小笠原群島和南塞群島稀有植物的相關研究。</li> <li>• 根據 2016 年–2017 年更新的分類知識，設立線上植物分類系統，將已知的植物生物多樣性進行整合</li> </ul>
目標進展狀況	有希望在國家層級實踐
其他相關文件與資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 日本生物多樣性網絡的網站： <a href="http://www.bdnj.org/index_E.html">http://www.bdnj.org/index_E.html</a></li> <li>• 日本植物分類學會網站：<a href="http://www.e-jsps.com/wiki/wiki.cgi?page=FrontPageEnglish">http://www.e-jsps.com/wiki/wiki.cgi?page=FrontPageEnglish</a></li> <li>• 日本環境省網站：<a href="https://www.env.go.jp/en/">https://www.env.go.jp/en/</a></li> </ul>

#### ◇ 評論

- 部分國家目標和植物多樣性保育相關。
- 針對國家的稀有植物進行研究。
- 相關書籍的出版與網站的設置。

### VI. 說明原住民及地方社區對於愛知目標的貢獻，並關注他們的需求(非必要)

#### ◇ 章節重點

- 提供關於原住民及地方社區實踐愛知目標的相關資料(日本無填寫該章節)

### VII. 更新國家生物多樣性概況

#### ◇ 章節重點

- 國家生物多樣性現狀與趨勢的更新
- 指出主要壓力來源及驅動力
- 加強《公約》的執行措施

#### ◇ 填寫範例

問題	回答
國家生物多樣性現況如何？	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 日本由北海道、本州、四國和九州四個主要島嶼及 6800 個大大小小的島嶼構成，由於島嶼之間易造成基因隔閡，因此有相當高比例的特有物種。</li> <li>• 2015 年–2017 年，日本紅皮書中受威脅物種的數量有增加的趨勢。</li> <li>• 日本的森林占土地總面積的 67%，其中天然林占 17.9%。天然植被（包括天然林和天然草地）目前為總面積的近 20%</li> </ul>

說明生物多樣性、生態系統服務的帶來哪些利益與功能？	<ul style="list-style-type: none"> <li>里山(Satochi-Satoyama)地景的複合式農村生態系統是人類與自然和諧共存的表徵。這樣的地景環境佔日本總面積的40%。根據日本環境省的研究，此種生態系是許多受威脅物種的重要棲地。</li> </ul>
說明影響貴國生物多樣性的主要壓力/驅動因素為何？	<ul style="list-style-type: none"> <li>人為活動與開發，包含非法開採及過度使用資源。</li> <li>海洋生態系的環境壓力特別大，因其同時受到資源開發、棲地劣化、入侵生物的影響。</li> </ul>
國家生物多樣性策略行動計畫(NBSAPs)的實施情況為何？	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本透過相關法律的設立，例如：國家公園法，在法律基礎上保護生物多樣性。</li> <li>日本藉由推動13項國家目標與48項關鍵行動來完成愛知目標，以「與自然環境和諧共處」為最終目標。</li> <li>相關政府機構舉辦公聽會及相關會議，並與學術界及非政府組織相互交流。</li> </ul>
2010年–2020年的生物多樣性策略的實施狀況為何？	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本政府藉由擴展保護區面積及在鄰近保護區間設立聯通走廊，來建立生態網絡。</li> <li>里山生態環境被視為國家生物多樣性的焦點，為策略實行的重點區域。</li> <li>日本政府已通過基因庫計畫，針對遺傳資源進行保育，此外，根據名古屋議定書，也已分享及利用遺傳資源所產生的惠益。</li> </ul>
其他加強實施之措施	<ul style="list-style-type: none"> <li>經濟政策包含政府補貼、補助金等</li> <li>透過與其他國家合作，逐步為保護生物多樣性做出貢獻，探討國際議題，如國際珊瑚礁倡議(International Coral Reef Initiative, ICRI)，教科文組織人與生物圈(UNESCO's Man and the Biosphere, MAB)計劃等</li> <li>近幾年，日本為監測生物多樣性的狀態與鏢化趨勢，透入大量人力與資金進行大規模調查自然資源和生物多樣性的調查。</li> </ul>

#### ◇ 評論

- 更新國家生物多樣性的概況(請查閱並更新<https://www.cbd.int/countries>上的文本)。
- 描述國家生物多樣性的現狀和趨勢，包括生物多樣性、生態系統服務的利益與功能等。
- 描述直接/間接影響生物多樣性的主要壓力及驅動因素。
- 說明加強執行《生物多樣性公約》的措施，包含：「國家生物多樣性策略行動計畫」的執行、「2011–2020年生物多樣性戰略計劃」的執行、國家的支持機制(立法，資金，建設，協調，主流化等)及監測與審查實施機制的說明。

## (二) 中國第六次國家報告分析

中國的國家報告共分為七個章節，各章節均含有「章節重點」、「填寫範例」及「評論」三個項目。

### I. 說明目前已認領或執行哪些國家目標<sup>12</sup>，包含「愛知生物多樣性目標(Aichi Biodiversity Targets)」，以下簡稱愛知目標」、「國家生物多樣性策略行動計畫(National Biodiversity Strategies and Action Plans, NBSAPs)」

#### ◇ 章節重點

- 確認國家目標與資料收集狀況
- 關於國家目標與愛知目標之對應
- 說明相關規定及政策制定

中國雖有設立國家目標，但選擇以愛知目標的進展情況作呈現，詳細內容請見本段落章節III。

### II. 說明執行國家目標時使用的方法、遭遇的困難、所需的資金與技術等

#### ◇ 章節重點

- 連結指標、工作項目，並指出相關障礙、科學與技術需求
- 排定工作優先順序、相關障礙與科技需求之解決方案
- 說明執行的成效及評估依據

#### ◇ 填寫範例

愛知目標 3	
目標內容	至遲於 2020 年，消除、淘汰或改革危害生物多樣性不當的獎勵措施 (如補貼漁船用油); 在顧及國家社會經濟條件下，制定並採用有助於生物多樣性保育和永續利用的積極獎勵措施。
實行措施	<ul style="list-style-type: none"><li>• 國務院已批准實施若干項生物多樣性保護的計劃，包含全國海洋主體功能區規劃、大氣污染防治行動計畫等。</li><li>• 國家林業局於 2014 年 6 月成立了國家森林生物多樣性保護委員會。</li><li>• 自 2014 年以來，鼓勵各個省份建立生物多樣性保育組織，例如：雲南省已建立生物多樣性保護委員會、河北省成立跨部門聯絡小組等。</li></ul>
實行障礙及科學技術需求	<ul style="list-style-type: none"><li>• 法律和監測管理系統仍有待改善。由於地理環境不同，導致部分法律規定無法滿足當前需求。</li><li>• 尚須能加強法律與監管系統的知識與科學技術，已採取相關法律設立措施，例如：研究和制訂生物多樣性等法律法規保護法，保護區法，濕地保護條例、外來入侵物種管理條例等。</li></ul>

<sup>12</sup> 中國生物多樣性國家目標: <https://www.cbd.int/countries/targets/?country=cn>

執行成效	採取的措施有效
相關文件和資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tools or methodology used for the assessment of effectiveness.docx (<a href="https://chm.cbd.int/api/v2013/documents/C7B6BC32-C06D-B09C-BFF8-7D265F24DBE6/attachments/Tools%20or%20methodology%20used%20for%20the%20assessment%20of%20effectiveness.docx">https://chm.cbd.int/api/v2013/documents/C7B6BC32-C06D-B09C-BFF8-7D265F24DBE6/attachments/Tools%20or%20methodology%20used%20for%20the%20assessment%20of%20effectiveness.docx</a>)</li> </ul>
相關網頁連結	<ul style="list-style-type: none"> <li>全國海洋主體功能區規劃: <a href="https://baike.baidu.com/item/全國海洋主體功能區規劃">https://baike.baidu.com/item/全國海洋主體功能區規劃</a></li> <li>大氣污染防治行動計畫: <a href="https://baike.baidu.com/item/大氣污染防治行動計畫">https://baike.baidu.com/item/大氣污染防治行動計畫</a></li> <li>中國林業網: <a href="http://www.forestry.gov.cn/">http://www.forestry.gov.cn/</a></li> </ul>

◇ 評論

- 國家目標的設立可直接與愛知目標對應<sup>13</sup>。
- 積極推動各行政區成立與生物多樣性相關的組織，或執行相關法律及政策。
- 部分內容有附上案例分析，例如：為達成愛知目標 10(脆弱生態)、目標 12(物種保存)及目標 13(種原保存)，中國政府針對大型真菌提出紅皮出名錄。
- 相關文件內容過於簡略，且無清楚的資料蒐集或分析方式。

### III. 說明每一個已執行國家目標的進展狀況

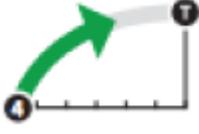
◇ 章節重點

- 確認國家目標的進展與實行狀況
- 評估指標與方法
- 說明指標的數據來源
- 監測系統的建立與品質管理

◇ 填寫範例

愛知目標 3	
目標內容	至遲於 2020 年，消除、淘汰或改革危害生物多樣性不當的獎勵措施 (如補貼漁船用油)；在顧及國家社會經濟條件下，制定並採用有助於生物多樣性保育和永續利用的積極獎勵措施。
目標進展狀況	已有進展且能達標

<sup>13</sup> 中國的國家目標: <https://www.cbd.int/countries/targets/?country=cn>

	
預計完成日期	2018 年 6 月 30 日
評估指標與方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>在國家級、省級採取的生態補償措施和其他相關政策。</li> <li>在國家級、省級採取的環境或生態損害賠償責任制度。</li> <li>國家對於生態保育投資的經費。</li> <li>多少縣市位於國家重點生態功能區，且接受財政轉移支付和投資。</li> </ul>
數據依據	<p>全面。</p> <p>自 2013 年起，中國評估愛知目標進展狀況的方式為使用 PSBR 的指標類別架構，將 2020 年指標的預測值與 2013 年的指標值(編制第五次國家報告時)進行比較來評估。關於指標內容，請參考本章節的相關文件和資料與網頁連結。</p>
監測系統充分性	充分，採用綜合指標信息
相關文件和資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tools or means used for assessing progress.docx</li> <li>Target 3.docx</li> </ul>
相關網頁連結	<ul style="list-style-type: none"> <li>目標執行的評估及量化方式: <a href="https://chm.cbd.int/api/v2013/documents/77EBEFD7-73E9-28A8-89E2-6BEA5F93545E/attachments/Tools%20or%20means%20used%20for%20assessing%20progress.doc">https://chm.cbd.int/api/v2013/documents/77EBEFD7-73E9-28A8-89E2-6BEA5F93545E/attachments/Tools%20or%20means%20used%20for%20assessing%20progress.doc</a></li> <li>愛知目標 3 的執行現況與趨勢: <a href="https://chm.cbd.int/api/v2013/documents/77EBEFD7-73E9-28A8-89E2-6BEA5F93545E/attachments/Tools%20or%20means%20used%20for%20assessing%20progress.docx">https://chm.cbd.int/api/v2013/documents/77EBEFD7-73E9-28A8-89E2-6BEA5F93545E/attachments/Tools%20or%20means%20used%20for%20assessing%20progress.docx</a></li> </ul>

◇ 評論

- 目前 TaiBON 的指標類別也是採用 PSBR 架構。
- 針對各個愛知目標研發指標，並使用綜合指標訊息評估目標發展狀況。

#### IV. 說明貴國對於「愛知目標」的實踐與貢獻情形

◇ 章節重點

- 確認愛知目標的進展與實踐狀況
- 實踐情形的證據支持與程度
- 與「全球永續發展目標(SDG)」的對應

◇ 填寫範例

愛知目標 3	
目標內容	至遲於 2020 年，消除、淘汰或改革危害生物多樣性不當的獎勵措施 (如補貼漁船用油)；在顧及國家社會經濟條件下，制定並採用有助於生物多樣性保育和永續利用的積極獎勵措施。
目標進展狀況	請見第II部分、第III部分
全球實踐愛知目標的其他活動	中國目前已實施與建立多起與生態保育相關的政策或法律，加強生態補償機制，採取靈活的財政轉移支付政策及多種補償管道，激勵生態保育。
對「2030 年全球永續發展目標議程」和「全球永續發展目標(SDGs)」的支持	無
相關文件和資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tools or means used for assessing progress.docx</li> <li>Target 3.docx</li> </ul>
相關網頁連結	<ul style="list-style-type: none"> <li>目標執行的評估及量化方式： <a href="https://chm.cbd.int/api/v2013/documents/77EBEFD7-73E9-28A8-89E2-6BEA5F93545E/attachments/Tools%20or%20means%20used%20for%20assessing%20progress.doc">https://chm.cbd.int/api/v2013/documents/77EBEFD7-73E9-28A8-89E2-6BEA5F93545E/attachments/Tools%20or%20means%20used%20for%20assessing%20progress.doc</a></li> <li>愛知目標 3 的執行現況與趨勢： <a href="https://chm.cbd.int/api/v2013/documents/77EBEFD7-73E9-28A8-89E2-6BEA5F93545E/attachments/Tools%20or%20means%20used%20for%20assessing%20progress.docx">https://chm.cbd.int/api/v2013/documents/77EBEFD7-73E9-28A8-89E2-6BEA5F93545E/attachments/Tools%20or%20means%20used%20for%20assessing%20progress.docx</a></li> <li>生態補償制度： <a href="https://wiki.mbalib.com/zh-tw/%E7%94%9F%E6%80%81%E8%A1%A5%E5%81%BF%E5%88%B6%E5%BA%A6">https://wiki.mbalib.com/zh-tw/%E7%94%9F%E6%80%81%E8%A1%A5%E5%81%BF%E5%88%B6%E5%BA%A6</a></li> </ul>

◇ 評論

- 此章節已在第II部分、第III部分提及。
- 國家目標的執行能直接對愛知目標做出貢獻。
- 關於生態補償及財政轉移機制應做更多說明，例如：補償方式、補償區域面積。

V. 說明對於「全球植物保育策略(Global Strategy for Plant Conservation, GSPC)」的實踐與貢獻狀況(非必要)

◇ 章節重點

- 確認國家目標與 GSPC 的對應
  - 實施措施、進展程度與評估方式
- 中國並無設立與 GSPC 相關的國家目標。

## VI. 說明原住民及地方社區對於愛知目標的貢獻，並關注他們的需求(非必要)

### ◇ 章節重點

- 提供關於原住民及地方社區實踐愛知目標的相關資料。

### ◇ 填寫範例

愛知目標 4、5、7、8、11、14、15	
目標內容	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 目標 4: 至遲於 2020 年，各級政府、商業、權益關係者等皆已採取或執行永續生產及消費的相關措施，並將自然資源的使用所造成的影響控制在生態容受力內。</li> <li>• 目標 5: 到 2020 年，將所有已喪失、退化、破碎化的自然棲地（包括森林）至少減半，或在可行之處接近於零。</li> <li>• 目標 7: 到 2020 年，農業、水產養殖及林業的區域都實現永續管理，確保生物多樣性得到保護。</li> <li>• 目標 8: 到 2020 年，污染，包括優養化，被控制到不危害生態系功能和生物多樣性的範圍。</li> <li>• 目標 11: 到 2020 年，至少有 17%的陸地、內陸水域和 10%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，因有效而公平的管理，和透過生態上具代表性和妥善關聯的保護區系統和其他以地區為保育基礎的有效措施而受到保護，並納入更廣泛的土地景觀和海洋景觀系統中。</li> <li>• 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/或恢復，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。</li> <li>• 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</li> </ul>

	遷及防止沙漠化。
國家原住民概況	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 中國目前有約 50 個原住民部落，每個部落均有其獨樹一格的文化與價值觀，包含對於自然資源的永續利用方式。</li> <li>• 在中國長久的農業發展歷史中，造就大量經栽培或馴化的物種</li> <li>• 中醫是民間結合植物學、動物學，沿襲而來的知識與文化結晶，是目前所有傳統文化中，保存較完整的部分。</li> </ul>
對於愛知目標的貢獻	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 在公眾參與方面，中國當地社區積極參與生物多樣性保護行動，如自然保護區建設、重大生態工程實施、污染防治等。</li> <li>• 2014 年，在全球環境基金會(Global Environment Facility, GEF)與國際農業發展基金會(International Fund for Agricultural Development, IFAD)的支持下，財政部和國家林業局結合當地牧民、農民，在寧夏的哈巴湖自然保護區實行共同管理監測項目。</li> </ul>
相關網頁連結	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 全球環境基金會: <a href="https://en.wikipedia.org/wiki/International_Fund_for_Agricultural_Development">https://en.wikipedia.org/wiki/International_Fund_for_Agricultural_Development</a></li> <li>• 國際農業發展基金會: <a href="https://en.wikipedia.org/wiki/Global_Environment_Facility">https://en.wikipedia.org/wiki/Global_Environment_Facility</a></li> <li>• 哈巴湖國家級自然保護區: <a href="https://baike.baidu.com/item/哈巴湖國家級自然保護區">https://baike.baidu.com/item/哈巴湖國家級自然保護區</a></li> </ul>

◇ 評論

- 此章節在第三章節略有提及。
- 未說明清楚原住民或在地居民實際貢獻。
- 缺乏貢獻的量化方式。

## VII. 更新國家生物多樣性概況

◇ 章節重點

- 國家生物多樣性現狀與趨勢的更新
- 指出主要壓力來源及驅動力
- 加強《公約》的執行措施

◇ 填寫範例

國家生物多樣性現況	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 中國疆域廣闊，因而能容納多元且複雜的地理環境，造就多種獨特的陸域生態系統。此外，中國的海域面</li> </ul>
-----------	--

	<p>積廣大，也涵蓋高多樣性的野生動、植物。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>在中國紅皮書名錄中，約有 21% 的脊椎動物屬於瀕危 (EN) 狀態，其中，以兩棲類受威脅的程度最高，約有 43% 的族群屬於受威脅狀態。植物的部分，以裸子植物的受威脅狀態最為嚴重，超過 50% 的族群處於受威脅狀態。</li> </ul>
生物多樣性、生態系統服務的利益與功能	<ul style="list-style-type: none"> <li>生物多樣性提供人類許多服務及裨益。例如：在 2013 年，森林環境資源就提供近 13 兆元，相當於中國 22% 的 GDP。</li> <li>溼地生態系為中國的重要淡水資源，佔總土地面積將近 6% 的比例。濕地亦有很強的淨水功能，能有效減少污染。</li> </ul>
主要壓力/ 驅動因素	<ul style="list-style-type: none"> <li>自然棲地減少與破壞</li> <li>自然資源的過度開發</li> <li>環境汙染</li> <li>外來種的入侵</li> <li>氣候變遷</li> </ul>
國家生物多樣性策略行動計畫 (NBSAPs) 的實施	<ul style="list-style-type: none"> <li>2012 年，「打造美麗中國」的概念，說明中國逐漸意識到生物多樣性保育的重要性。</li> <li>2017 年，將「綠水青山就是金山銀山」的概念與理論，寫入中國共產黨第十九次全國代表大會報告中，顯示對於生態環境之重視。</li> <li>近幾年，中國政府積極加強生物多樣性的保育機制與相關法律設立，也強化在地 (in-situ) 保育與境外 (ex-situ) 保育的實行，並積極培育相關科學人才。</li> </ul>
2010 年–2020 年的生物多樣性策略的實施成效	<ul style="list-style-type: none"> <li>建立具有中國特色的生物多樣性保育機制及監管系統</li> <li>中國的自然環境及生態狀況明顯改善</li> <li>由於棲地品質的改善，國家重要保護的動、植物其族群量有明顯回升且逐漸趨於穩定，其分布範圍也有逐步擴張的趨勢。</li> <li>在地經濟發展的同時，能有效保育自然環境。</li> </ul>
其他加強實施之措施	<ul style="list-style-type: none"> <li>採取環境友善發展方式及推行自然保育。</li> <li>強化生物多樣性保育的管理機制及相關系統。</li> <li>增強生態系的保護及復育。</li> <li>以科學為基礎進行革新，並支持與引領生態系的保護及復育。</li> <li>加強法律的執行力及責任規定。</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 政府主導並鼓勵民眾參與。</li> <li>• 促進國際交流於合作。</li> </ul>
監測與審查機制	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2011年,「中國生物多樣性保護國家委員會14」成立,負責推動其他相關部分協調國家生物多樣性的保護。</li> <li>• 負責自然環境,林業,農業,建築,海洋和中醫的政府部門也建立自己的生物多樣性管理機構。例如:國家林業局於2014年6月成立國家森林生物多樣性保護委員會。</li> </ul>

◇ 評論

- 了解生態系的服務價值。
- 明確說明實施成效及目前遭遇的困境。
- 提出解決方案或尚需加強的規範。
- 藉由從上而下的監測與審查,有效推動生物多樣性的保育。

### (三) 紐西蘭第六次國家報告分析

紐西蘭的國家報告共分為七個章節,各章節均含有「章節重點」、「填寫範例」及「評論」三個項目。此外,由於紐西蘭繳交的是離線版本,並無將內容填入規定模板。因此,下列「填寫範例」是根據線上版本進行整理,以方便理解與閱讀。

#### I. 說明目前已認領或執行哪些國家目標<sup>14</sup>,包含「愛知生物多樣性目標(Aichi Biodiversity Targets),以下簡稱愛知目標」、「國家生物多樣性策略行動計畫(National Biodiversity Strategies and Action Plans, NBSAPs)」

◇ 章節重點

- 確認國家目標與資料收集狀況
- 關於國家目標與愛知目標之對應
- 說明相關規定及政策制定

◇ 填寫範例

國家目標 4	
目標內容	透過有效的害獸/害蟲管理,改善更多紐西蘭的自然生態環境。
管轄/申請階層	國家
對應之愛知目標	愛知目標 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 目標 5: 到 2020 年,將所有已喪失、退化、破碎化的自然棲地(包括森林)至少減半,或在可行之處接近於零。</li> </ul>

<sup>14</sup> 中國生物多樣性保護國家委員會官方網站:<http://big5.mee.gov.cn/gate/big5/cnbc.mee.gov.cn/>

<sup>15</sup> 紐西蘭生物多樣性國家目標:<https://www.cbd.int/countries/targets/?country=nz>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>目標 9: 到 2020 年，入侵外來物種和其管道被鑑定、排定優先次序和控制或根除，適當措施被執行以防止入侵外來物種的進入和立足。</li> <li>目標 12: 到 2020 年，防止了已知瀕危物種免遭滅絕，並改善族群數量下滑最嚴重的物種的保育狀況。</li> <li>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/或恢復，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。</li> <li>目標 19: 到 2020 年，與生物多樣性、其價值和功能，其狀況和趨勢以及其喪失可能帶來的後果有關的知識、科學基礎和技術已經提昇、廣泛分享和移轉及使用。</li> </ul>
相關網頁連結	紐西蘭第六次國家生物多樣性國家報告: <a href="https://www.cbd.int/doc/nr/nr-06/nz-nr-06-en.pdf">https://www.cbd.int/doc/nr/nr-06/nz-nr-06-en.pdf</a>

◇ 評論

- 每個國家目標均有對應到一至多個愛知目標。

## II. 說明執行國家目標時使用的方法、遭遇的困難、所需的資金與技術等

◇ 章節重點

- 連結指標、工作項目，並指出相關障礙、科學與技術需求
- 排定工作優先順序、相關障礙與科技需求之解決方案
- 說明執行的成效及評估依據

◇ 填寫範例

國家目標 4	
目標內容	透過有效的害獸/害蟲管理，改善更多紐西蘭的自然生態環境。
設立原因	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 外來種的引入為紐西蘭的島嶼生物多樣性帶來巨大且有害的影響，特別是屬於哺乳類的外來種，例如:老鼠、鼬鼠等。</li> <li>• 外來種不只影響生態層面，也會對國家的經濟面、社會面，甚至文化層面產生影響。</li> </ul>
實行措施	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 為我們的鳥而戰(Battle for Our Birds)計畫的實行。藉由衛星遙測與指標監測，得知外來種食物資源，例如:山毛櫸種子，的分布範圍，評估該地區</li> </ul>

	<p>鼠類密度，並關注對此類區域的原生物種進行保護。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>國家針葉樹控制計畫(National Wilding Conifer Control Programme)的執行。紐西蘭的土地資訊局(Land Information New Zealand, LINZ)開發一套GIS系統，並匯入國家入侵種分布的圖層。該系統允許野外工作者使用GPS設備繪製針葉樹入侵狀況，並設立共同資訊平台，以達到即時更新與訊息共享。</li> </ul>
實行障礙及科學技術需求	<ul style="list-style-type: none"> <li>紐西蘭仍有大片土地沒有進行外來入侵種管制，由於管理方式因地制宜，因此，仍須投入大量研究，以了解特定物種的管理方式及在地居民對於移除外來種的態度。</li> <li>仍需要長期的計劃以有效控制外來種族群。</li> <li>目前仍需要更多關於氣候變遷的研究，如此方能評估在不同的氣候模式下，外來種的傳播方式與分布範圍。</li> </ul>
執行成效	採取的措施部分有效
相關文件和資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elliott, G.; Kemp, J. 2016: Large-scale pest control in New Zealand beech forests. <i>Ecological Management &amp; Restoration</i> 17: 200–209.</li> </ul>
相關網頁連結	<ul style="list-style-type: none"> <li>為我們的鳥而戰: <a href="https://www.doc.govt.nz/our-work/tiakina-nga-manu">https://www.doc.govt.nz/our-work/tiakina-nga-manu</a> <a href="https://www.doc.govt.nz/Documents/conservation/threats-and-impacts/battle-for-our-birds-2017/battle-for-our-birds-brochure-2017.pdf">https://www.doc.govt.nz/Documents/conservation/threats-and-impacts/battle-for-our-birds-2017/battle-for-our-birds-brochure-2017.pdf</a></li> <li>國家針葉樹控制計畫: <a href="http://wildingconifers.org.nz/assets/Uploads/NWCCP-Annual-Report-201618.pdf">http://wildingconifers.org.nz/assets/Uploads/NWCCP-Annual-Report-201618.pdf</a> <a href="http://www.wildingconifers.org.nz/about-us/programme-2/">http://www.wildingconifers.org.nz/about-us/programme-2/</a></li> </ul>

◇ 評論

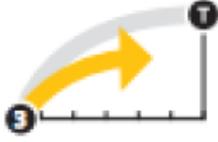
- 在目標內容之後，簡要說明設立此目標的原因。
- 精要說明執行目標使用的方法。
- 報告附上許多相關連結做為參考依據。

### III. 說明每一個已執行國家目標的進展狀況

◇ 章節重點

- 確認國家目標的進展與實行狀況
- 評估指標與方法
- 說明指標的數據來源
- 監測系統的建立與品質管理

◇ 填寫範例

國家目標 4	
目標內容	透過有效的害獸/害蟲管理，改善更多紐西蘭的自然生態環境。
目標進展狀況	已有進展但速度不如預期 
預計完成日期	2018 年 6 月
評估指標與方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 關於掠食者及入侵植物的控制，使用的指標為採用面積控制(hectares controlled)，例如：外來入侵種的豐富度及分布範圍。</li> <li>• 對於掠食者控制成效，是以鳥類的繁殖及築巢成功率作為指標。</li> </ul>
數據依據	全面(可參考相關文件資料及網頁連結)
監測系統充分性	充分
相關文件和資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 紐西蘭使用的評估指標： <a href="https://www.doc.govt.nz/globalassets/documents/our-work/monitoring/omf-intemmediate-outcome-1-overview.pdf">https://www.doc.govt.nz/globalassets/documents/our-work/monitoring/omf-intemmediate-outcome-1-overview.pdf</a> <a href="http://www.doc.govt.nz/omf">www.doc.govt.nz/omf</a></li> </ul>
相關網頁連結	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 國家對於害獸/害蟲之管理政策： <a href="https://www.mpi.govt.nz/dmsdocument/9464/loggedIn">https://www.mpi.govt.nz/dmsdocument/9464/loggedIn</a></li> </ul>

◇ 評論

- 每個國家目標均有評估指標。
- 每個指標均有一至多項資料來源或方法。
- 相關文件與資料完整，方便做為參考依據與閱讀。

#### IV. 說明貴國對於「愛知目標」的實踐與貢獻情形

◇ 章節重點

- 確認愛知目標的進展與實踐狀況
- 實踐情形的證據支持與程度

- 與「全球永續發展目標(SDG)」的對應

◇ 填寫範例

愛知目標 5	
目標內容	到 2020 年，將所有已喪失、退化、破碎化的自然棲地(包括森林)至少減半，或在可行之處接近於零。
目標進展狀況	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 目前原始林在紐西蘭的覆蓋比例少於 25%，且主要集中在山區，在海邊或低地的森林則呈現破碎化狀態。</li> <li>• 紐西蘭政府制定一套法律框架負責永續資源(如森林)的經營管理，並確保原始森林與人工林的分隔。其中原始森林大都位於保護區內，而人工林內則是包含許多私有林地與異國植物。</li> <li>• 濕地原本廣布紐西蘭，但現已大幅減少。自 2005 年至 2017 年，紐西蘭南島私人土地上的濕地面積已減少 1235 公頃(約 10%)</li> </ul>
與「全球永續發展目標(SDG)」的對應	SDGs <ul style="list-style-type: none"> <li>• 目標 14: 保護和永續利用海洋和海洋資源以促進永續發展。</li> <li>• 目標 15: 永續經營森林，對抗沙漠化，終止及逆轉土地劣化，並遏止生物多樣性的流失。</li> </ul>
相關文件和資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2018 年，紐西蘭環境與統計部發布文章: <a href="https://www.mfe.govt.nz/sites/default/files/media/Environmental%20reporting/Our-land-2018-at-a-glance-final.pdf">https://www.mfe.govt.nz/sites/default/files/media/Environmental%20reporting/Our-land-2018-at-a-glance-final.pdf</a></li> </ul>

◇ 評論

- 此章節的部分內容已在第II部分、第III提及，故本章節較簡短。
- 國家目標的執行能直接對愛知目標做出貢獻。

V. 說明對於「全球植物保育策略(Global Strategy for Plant Conservation, GSPC)」的實踐與貢獻狀況(非必要)

◇ 章節重點

- 確認國家目標與 GSPC 的對應
- 實施措施、進展程度與評估方式

紐西蘭並無特別設立與 GSPC 相關的國家目標。

VI. 說明原住民及地方社區對於愛知目標的貢獻，並關注他們的需求(非必要)

◇ 章節重點

- 提供關於原住民及地方社區實踐愛知目標的相關資料。

國家目標 10、目標 17	
目標內容	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 目標 10: 土地持有者應保護稀少或受威脅之棲地與生態系統。</li> <li>• 目標 17: Whānau(家庭), hapū(子部落)和 iwi(部落)均需肩負履行 kaitiaki(守護)的職責。</li> </ul>
對應之愛知目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 目標 1: 至遲於 202 年, 人民能夠了解生物多樣性的價值並對其永續利用及保育措施採取正確的管道。</li> <li>• 目標 5: 到 2020 年, 將所有已喪失、退化、破碎化的自然棲地(包括森林)至少減半, 或在可行之處接近於零。</li> <li>• 目標 11: 到 2020 年, 至少有 17%的陸地、內陸水域和 10%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, 因有效而公平的管理, 和透過生態上具代表性和妥善關聯的保護區系統和其他以地區為保育基礎的有效措施而受到保護, 並納入更廣泛的土地景觀和海洋景觀系統中。</li> <li>• 目標 18: 到 2020 年, 在原住民和地方社區的有下參與下, 其與生物多樣性保育、永續利用, 和習慣使用自然資源方式相關的傳統知識、創新和做法, 受到尊重, 並獲得國家法規與國際規範的保護。</li> </ul>
實行措施	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 發起保護區資金籌備(Ngā Whenua Rāhui Fund)活動, 在毛利人的領土上建立守護網絡。</li> <li>• 針對自然資源, 建立國家政府與毛利人的共同管理機制</li> </ul>
對於愛知目標的貢獻	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 藉由與毛利人合作, 在毛利人擁有的土地上改善生態系統, 加強在地生物多樣性。</li> <li>• 在毛利人的土地上加強病蟲害的管理。</li> <li>• 協助毛利人從其所有的土地上獲得生態系服務功能, 尤其是健康、精神與文化方面的裨益。</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>在病蟲害管理達到一定成效後，藉由保護毛利人土地的生物多樣性，達到保育毛利人的文化價值。</li> </ul>
相關網頁連結	<ul style="list-style-type: none"> <li>保護區資金籌備(Ngā Whenua Rāhui Fund)活動: <a href="https://www.doc.govt.nz/get-involved/funding/nga-whenua-rahui/nga-whenua-rahui-fund/">https://www.doc.govt.nz/get-involved/funding/nga-whenua-rahui/nga-whenua-rahui-fund/</a></li> </ul>

◇ 評論

- 針對原住民(毛利人)設立國家目標，並且在國家報告中使用毛利語詞彙。
- 國家目標除了說明原住民須履行的責任，也提及原住民對愛知目標的貢獻。
- 明確提出實行措施，並指出與原住民和在地居民合作帶來的效益。
- 此章節內容已在國家報告的第I、II章節提及，但由於填寫範例並無提及，特此說明。

## VII. 更新國家生物多樣性概況

◇ 章節重點

- 國家生物多樣性現狀與趨勢的更新
- 指出主要壓力來源及驅動力
- 加強《公約》的執行措施

紐西蘭並無特別設立一章節講述其國家生物多樣性概況，但關於生物多樣性現狀、趨勢以及影響生物多樣性的主要壓力來源，均已在各國家目標的「一般訊息」與「實行障礙及科學技術需求」中詳細說明。

◇ 評論

- 雖無特別設立章節說明國家生物多樣性，但已於其他章節提及。
- 建議可以結論的方式，綜合上述章節的內容，完成此章節。

### (四) 各國國家報告之比較與 TaiBON 既有指標之盤點情形

分析各國的國家報告結果顯示第六次國家報告的架構雖包含7個章節，但中國、紐西蘭皆並無設立與 GSPC 相關的國家目標，也未填寫第五節說明對於「全球植物保育策略(Global Strategy for Plant Conservation, GSPC)」的實踐與貢獻狀況，因此建議臺灣撰寫國家報告時，可先排除填寫非必要的項目，聚焦於必要填寫的章節內容。關於各國國家報告的聚焦重點與主要遭遇困難，請見表 24。另外，整理分析結果發現各國國家的監測指標均和愛知目標鏈結，也於第三章說明各個愛知目標的達成程度與執行情況。因此，TaiBON 指標與愛知目標的對應為撰寫國家報告的重點，目前所有 TaiBON 指標皆有可對應之愛知目標。

表 24、日本、中國與紐西蘭第六次國家報告重點與遭遇困難

國家名稱	日本	中國	紐西蘭
重點	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 國家目標或愛知目標的達成情形</li> <li>2. 國家目標與愛知目標的對應</li> </ol>		
主要遭遇困難	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 經濟及科學背景的援助</li> <li>2. 法律和監測管理系統的強化</li> <li>3. 長期且穩定的計畫需求</li> </ol>		

總體而言，藉由分析與整理日本、中國及紐西蘭的國家報告，發現於三個國家之中，以紐西蘭的報告資料最為完整，日本次之。此外，日本與紐西蘭均有附上監測國家目標達成情況所使用之指標清單(表 25)。與日本相同，紐西蘭的國家目標監測指標均有與愛知目標對應，且每項所使用之監測指標的詳細內容均在附件中列表說明，此外，國家報告書中亦有附上許多研究單位或民間團體的研究成果及保育成效，完整呈現政府與學術，以及民間的合作執行成果。

雖然紐西蘭的報告內容最完整，但日本與臺灣之地理環境及國家生態狀況較相近，所使用之指標也較類似，因此，關於 TaiBON 既有指標資料的盤點，本報告以日本第六次國家報告的內容為主，透過盤點其他國家之生物多樣性指標，了解臺灣既有指標之特色與可加強之處，以作為未來發展之方向。

表 25、日本、中國與紐西蘭第六次國家報告內容比較

國家名稱	日本	中國	紐西蘭
報告版本	online	online	offline
報告頁數	124	110	126
使用語言	英文		
除非必要填寫章節外，其餘是否皆有填寫	是		
是否列出監測國家目標/愛知目標進展狀況之指標	有列出指標，且對應明確	無列出指標	有列出指標，且對應明確
是否針對各指標的產製方式進行說明	部分是	無	是
是否具體提出原住民對國家目標/愛知目標之	否	否	是

國家名稱	日本	中國	紐西蘭
貢獻			
是否說明對全球植物保育策略(GSPC)的實踐與貢獻	是	否	否
附件內容是否完整	部分完整	較不完整	大部分完整
相關網頁連結內容是否完整	部分完整	較不完整	大部分完整

粗斜體字:可能會影響資料盤點結果之因素；Offline:以單一書面報告檔案形式繳交；Online:能使用分析工具，允許分批上傳資料

日本在第六次國家報告中，附上日本監測國家目標達成情形之指標列表。根據國家報告內容，得知日本之國家目標設立是基於愛知生生物多樣性的五大目標，並分別針對各個目標設立關鍵行動目標。因此，本報告將日本使用之指標與 TaiBON 現有指標、臺灣永續發展目標與生物多樣性行動方案績效指標作對應，探討並比較目前臺灣既有指標與日本國家目標監測指標的差異，詳細內容請見表 26。

由對應結果可知，日本國家目標監測指標與可對應之 TaiBON 指標、臺灣永續發展指標，以及生物多樣性行動方案績效指標，均以策略目標 B 數量最多；此外，日本國家目標監測指標涵蓋臺灣永續發展目標 2「確保糧食安全，消除飢餓，促進永續農業」、目標 3「確保及促進各年齡層健康生活與福祉」、目標 6「確保環境品質及永續管理環境資源」、目標 12「促進綠色經濟，確保永續消費及生產模式」、目標 14「保育及永續利用海洋生態系，以確保生物多樣性，並防止海洋環境劣化」、目標 15「保育及永續利用陸域生態系，以確保生物多樣性，並防止土地劣化」(表 27)。最後，TaiBON 指標、臺灣永續發展目標指標，以及生物多樣性行動方案績效指標，可嘗試朝愛知目標的策略目標 A、策略目標 D 及策略目標 E 發展，例如:民眾對於生物多樣性的認識程度(策略目標 A)、紅皮書名錄中受威脅程度類別下降之物種數(策略目標 C)、國家公園中，與生態復育相關的計畫數量與實行面積(策略目標 D)、GBIF 資料筆數(策略目標 E)等。

表 26、日本國家目標監測指標與臺灣既有指標之對應

愛知目標	國家目標	監測指標	TaiBON 指標	臺灣永續發展目標 指標	生物多樣性行動方案 績效指標	備註
A: 將生物多樣性納入社會主流，以減少生物多樣性喪失的主因	A-1: 至遲於 2020 年，將生物多樣性的觀念及想法納入主流價值，以減少生物多樣性喪失的根本原因。	民眾對於生物多樣性的認識程度	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>· D00001-2 生物多樣性教育資訊平台造訪人次</li> <li>· D00001-3 生物多樣性教育資訊累積件數</li> </ul>	
		參與地方政府生物多樣性網絡(Local Government Network on Biodiversity)的地方政府數量	-	-	-	
		國家信託(National Trust)公布之保護區數量與面積（根據日本國民信託協會的報告）	-	-	-	
		Nijyu-maru Project 的註冊數量	-	-	-	
		參與 Green Wave 的組織數量	-	-	-	
		已制定森林經營管理計畫的面積	-	-	-	已制定國有林經營管理

愛知目標	國家目標	監測指標	TaiBON 指標	臺灣永續發展目標 指標	生物多樣性行動方案 績效指標	備註
						計畫的面積
		經由 FSC (Forest Stewardship Council) / SGECC (Sustainable Green Ecosystem Council) 認證的森林面積	-	-	-	
		與保育生物多樣性相關的政策與計畫數量	-	-	· D12010-2 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	
		編列在環境保育相關議題的經費預算量	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 投入漁業生物研究及基礎調查的經費</li> <li>· 投入海洋保護區教育宣導的經費</li> <li>· 投入海洋汙染防治與管理的經費</li> <li>· 投入海洋保護區之調查及監測的經費</li> </ul>	-	-	

愛知目標	國家目標	監測指標	TaiBON 指標	臺灣永續發展目標 指標	生物多樣性行動方案 績效指標	備註
			· 海洋保護區內的執法經費投入			
		執行政策中與生物多樣性保育相關的比例	-	-	-	
B: 減少對生物多樣性的直接壓力，促進永續利用的發展	B-1: 至遲於 2020 年，將棲地喪失、劣化及破碎化程度降至最低。	在重要水域生態系中，復育型濕地 (restored wetland)所佔之比例	-	-	-	
		復育的灘地(tidal flat)比率	-	-	-	
		三個主要海灣中，已改善區域所佔之面積比例	-	-	-	
		都市地區每人擁有之水與綠地面積	-	-	-	
	B-2: 至遲於 2020 年，以永續發展的方式經營農業、林業及漁業。	參與農業用地和渠道等區域資源保護管理活動的人數	-	-	-	
		經認證之生態農場的累計數量	-	-	-	
		環境友善農業能直接支付之面積	· 生態系服務價值估算	· 2.3.2 小規模農業生產農家的平均所得	· D31012-1 在地社區與生態系服務相關資訊總筆	有機農業耕作面積

愛知目標	國家目標	監測指標	TaiBON 指標	臺灣永續發展目標 指標	生物多樣性行動方案 績效指標	備註
					數與增加數	
		因保護生態網絡而改善 之區域面積	-	-		
		防止丘陵、山區等減少 的農業用地面積	-	-	· D00006-2 確立合理的農 地、林地面積與保護措施	
		具管理規劃之森林面積	-	· 15.1.3 進行生物多樣性維 護管理及監測的流域比 率	-	
		既有及新設立之海藻床 與灘地面積	-	-	-	
		去除沉積物的漁場面積	-	-	-	
		魚礁及水產養殖場面積	-	-	-	
		漁業聚落中的污水處理 率	-		-	6.3.2 整體污 水處理率
		鄰近水域之環境資源量	· 沿近海漁業別漁獲量 · 海洋保護區中的生物多 樣性群聚變化 · 非保護區內海洋生物多 樣性變化之群聚資料	· 14.2.3 建立海洋資料庫 · 14.4.1 沿近海經濟魚種進 行資源管理	· D31040-1 定期定點蒐集 漁業資源變動之資料	
		為漁民制定之資源管理	· 安裝與回報漁船監控系	· 14.4.3 補助漁船業者裝設	· D31060-4 經評估而調整	

愛知目標	國家目標	監測指標	TaiBON 指標	臺灣永續發展目標 指標	生物多樣性行動方案 績效指標	備註
		計畫數量	統(VMS 及 VDR)船數	船位回報(VMS)等船位回報設備，以防堵非法、未報告及未經管制捕魚行為的比例 · 14.b.1 通過保護小規模漁業之法規、政策、措施	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)。	
		受海水養殖改良計畫(Aquaculture Area Improvement Plan)影響的漁業產值率	-	-	· D00005-1 完成永續性水產養殖方式評估準則 · D00005-2 完成現行水產養殖方式是否符合永續之評估 · D00005-3 符合永續的水產養殖所佔產量與產值	
		為促進海洋與人類關係而舉辦之活動數量	· 投入海洋保護區教育宣導的人力、物力及經費	· 6.6.5 海岸清潔維護認養率	· D31100-1 執行教育宣導及經營管理工作之場次及參加人數。	
	B-3: 維持良好水質，保育水生生物棲息環	水質環境標準達成情形	· 甲類及乙類海域環境水質監測數據合格率 · 在海域及港口設置水質固定測站，以定期、長期	· 14.1.1 沿岸區域優養化指數及漂流塑膠 · 14.1.2 全國海域環境水質監測站之溶氧量、重金屬	-	

愛知目標	國家目標	監測指標	TaiBON 指標	臺灣永續發展目標 指標	生物多樣性行動方案 績效指標	備註
	境，並提高生物生產力和可持續利用性。同時，在2020年前繼續改善氮、磷的污染狀況，尤其針對高度密閉的湖泊與內陸海灣制定相關政策。		<ul style="list-style-type: none"> <li>監測水質因子的變化</li> <li>海域水質優養化指標</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>鎘、鉛、汞、銅、鋅、氮、氮7項水質項目達成率</li> </ul>		
		封閉水域環境中總氮、總磷之達成情形	-	-	-	
		優養化及紅潮現象的發生次數或持續天數	<ul style="list-style-type: none"> <li>海域水質優養化指標</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>14.1.1 沿岸區域優養化指數及漂流塑膠</li> </ul>	-	
		封閉水域環境中化學需氧量(COD)之達成情況	-	-	-	
		水生生物保育的達成情形	<ul style="list-style-type: none"> <li>海洋保護區中的生物多樣性群聚變化</li> <li>非海洋保護區中的生物多樣性群聚變化</li> <li>中華白海豚族群量</li> <li>上岸產卵母綠蠵龜數量</li> <li>稀有或保育類鯊魚來游數量或漁獲數量</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>14.2.1 使用生態系管理概念進行資源管理的海域數</li> </ul>	-	
		東京灣，伊勢灣和瀨戶內海中缺氧水的分布狀況	<ul style="list-style-type: none"> <li>在海域及港口設置水質固定測站以定期長期監測水質因子變化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>14.1.2 全國海域環境水質監測站之溶氧量、重金屬鎘、鉛、汞、銅、鋅、氮、氮7項水質項目達成率</li> </ul>	-	

愛知目標	國家目標	監測指標	TaiBON 指標	臺灣永續發展目標 指標	生物多樣性行動方案 績效指標	備註
		氮、磷自陸域環境的流入量	· 受輕度污染以下河川比率	· 6.3.7 五十條主要河川受輕度及未(稍)受污染長度比率	-	
		地下水中硝酸與亞硝酸濃度達成近況	-	-	-	
	B-4: 至遲於 2020 年, 根據外來入侵種法 (Invasive Alien Species Act), 系統性鏈結相關單位, 以有效管控外來種。同時透過定期審查, 促進邊境管制措施與相關政策的實行。	威脅生物多樣性、人類健康與經濟發展的特定外來入侵物種和物種數, 以及尚未建立之物種數量	· 經過評估並分級的外來入侵種清單	· 15.8.1 通過國家立法, 並投入充分資源預防或控制外來物種入侵	· D41030-1 完成監(偵)測、鑑定及早期預警機制的潛在入侵種數量 · D41050-1 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 · D41050-2 已入侵生物分布範圍或數量減少比例或數量	
		確認違反外來入侵種法的案件數	-	-	· D41040-1 查獲走私筆數及數量 · D41050-1 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	

愛知目標	國家目標	監測指標	TaiBON 指標	臺灣永續發展目標 指標	生物多樣性行動方案 績效指標	備註
					數	
		地方政府在產製外來入侵種清單或制定相關條例付出的努力量	-	· 15.8.1 通過國家立法，並投入充分資源預防或控制外來物種入侵	· D41040-1 查獲走私筆數及數量 · D41050-1 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	
	B-5: 至 2015 年，將人為壓力減縮至最小，降低氣候變遷對已劣化之生態系的影響。	<b>珊瑚礁覆蓋率</b>	-	-	-	
		海洋沉積物種總氮、總磷以及懸浮微粒 (suspended particle) 的含量	· 平均營養指數(MTL) · 海域環境水質監測數據的合格率與海洋環境品質達甲類及乙類標準的河口數量 · 在海域及港口設置水質固定測站以定期長期監測水質因子變化	-	-	
		日本的珊瑚礁，海藻床和灘地等指定區域面積	-	-	-	
		人為壓力大於環境負荷量的地區數量	-	-	-	

愛知目標	國家目標	監測指標	TaiBON 指標	臺灣永續發展目標 指標	生物多樣性行動方案 績效指標	備註
C: 透過保育生態系統、物種和遺傳多樣性，改善生物多樣性的現況	C-1: 至遲於 2020 年，針對至少 17% 的內陸陸地、水域環境進行保育與管理，並保護至少 10% 的珊瑚及海洋區域。	國家公園面積	<ul style="list-style-type: none"> <li>海洋保護區佔領海（含內水）水域之面積</li> <li>保護區面積</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>14.5.1 海洋保護區面積占我國海洋區域的比例</li> <li>14.5.2 海岸保護區面積占我國海岸地區（近岸海域）的比例</li> <li>15.4.1 山區納入保護區系統的比例</li> <li>15.4.2 山區綠覆率</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>D21020-1 確定全國生物多樣性監測地點與方式的規劃</li> </ul>	
		自然保護區(Nature conservation area)面積	<ul style="list-style-type: none"> <li>海洋重要與敏感生態系之面積</li> <li>保護區面積</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>14.5.1 海洋保護區面積占我國海洋區域的比例</li> <li>14.5.2 海岸保護區面積占我國海岸地區（近岸海域）的比例</li> <li>15.4.1 山區納入保護區系統的比例</li> <li>15.4.2 山區綠覆率</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>D21020-1 確定全國生物多樣性監測地點與方式的規劃</li> </ul>	
		野生動物保護區(Wild life protection area)的數量與面積	<ul style="list-style-type: none"> <li>海洋重要與敏感生態系之面積</li> <li>保護區面積</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>14.5.1 海洋保護區面積占我國海洋區域的比例</li> <li>14.5.2 海岸保護區面積占我國海岸地區（近岸海</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>D21020-1 確定全國生物多樣性監測地點與方式的規劃</li> </ul>	

愛知目標	國家目標	監測指標	TaiBON 指標	臺灣永續發展目標 指標	生物多樣性行動方案 績效指標	備註
				域)的比例 · 15.4.1 山區納入保護區系統的比例 · 15.4.2 山區綠覆率		
		海洋保護區面積(包含國家公園、自然保護區、野生動物保護區、沿岸海洋資源發展區等)	· 海洋重要與敏感生態系之面積 · 海洋保護區佔領海(含內水)水域之面積	· 14.5.1 海洋保護區面積占我國海洋區域的比例	· D21020-1 確定全國生物多樣性監測地點與方式的規劃	
		國家森林中的森林與綠色廊道(Green Corridor)面積	· 保護區內森林覆蓋面積估算	-	-	
		國家公園中負責保育管理的護林員人數	-	-	-	
		參與國家公園經營管理的志工人數	-	-	-	
	C-2: 至遲於 2020 年,維持農作物、牲畜及野	受威脅物種佔總評估物種之比例	· 紅皮書名錄之受威脅物種比例	· 15.5.1 陸域脊椎動物紅皮書指數 · 15.5.2 維管束植物紅皮書指數	-	

愛知目標	國家目標	監測指標	TaiBON 指標	臺灣永續發展目標 指標	生物多樣性行動方案 績效指標	備註
	生動物的基因多樣性，同時設法降低各物種在日本紅皮書(MOEJ red list)上的受威脅程度	<b>紅皮書名錄中受威脅程度類別下降之物種數</b>	-	-	-	
		已執行移地保育的物種數	-	-	-	
		國家特定瀕危物種的族群量	<ul style="list-style-type: none"> <li>中華白海豚族群量</li> <li>上岸產卵母綠蠵龜數量</li> <li>稀有或保育類鯊魚來游數量或漁獲數量</li> <li>黑面琵鷺族群量</li> </ul>	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>D12030-1 指標性物種類群變化之研究項目</li> </ul>	
		自然棲地保護區(National habitat protection area)的數量與面積	<ul style="list-style-type: none"> <li>海洋保護區佔領海(含內水)水域之面積</li> <li>保護區面積</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>14.5.1 海洋保護區面積占我國海洋區域的比例</li> <li>14.5.2 海岸保護區面積占我國海岸地區(近岸海域)的比例</li> <li>15.4.1 山區納入保護區系統的比例</li> <li>15.4.2 山區綠覆率</li> </ul>	-	
		與保育及復育相關計畫的數量	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>D00012-1 完成制定與實施地方生物多樣性策略和行動計畫的地方政府</li> </ul>	

愛知目標	國家目標	監測指標	TaiBON 指標	臺灣永續發展目標 指標	生物多樣性行動方案 績效指標	備註
					數目 · D41020-1 執行外來種監 (偵)測及防治計畫數 · D61010-1 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	
		朱鷺、東方白鸛及對馬 島石虎(tsushima leopard cat)的族群量	· 黑面琵鷺族群量	-	· D12030-1 指標性物種類 群變化之研究項目	
		日本農業食品產業技術 綜合研究機構(National agriculture and food research organization, NARO)具有之基因資源 量	-	· 2.5.1 保存於中長期儲存 設施中用於糧食和農業 的動植物遺傳基因的數 量	· D13010-1 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 · D13010-2 種原交流或交 換之數量	
D: 提高生物多 樣性帶來的 裨益	D-1: 至遲於 2020 年,透過保護 及復育生態	里山倡議國際合作聯盟 (International Partnership for the Satoyama Initiative, IPSI)舉辦之	-	-	-	

愛知目標	國家目標	監測指標	TaiBON 指標	臺灣永續發展目標 指標	生物多樣性行動方案 績效指標	備註
	系，加強日本及其他地區之生態系服務效益，特別是在提倡里山精神的地區	活動數量				
		付諸於里海精神之努力量	-	· 14.2.1 使用生態系管理概念進行資源管理的海域數	-	
	D-2: 至遲於 2020 年，透過增強生態系韌性及碳匯吸存能力的方式，復育至少 15% 劣化棲地，以減緩氣候變遷帶來的衝擊	基於促進自然恢復法 (Promotion of Nature Restoration) 執行的自然復育工作面積和數量	-	-	-	
		國家公園中，與生態復育相關的計畫數量與實行面積	-	-	· D42010-2 復育各類劣化環境之面積或區域	
		<b>城市綠地的碳匯吸存能力</b>	-	-	-	
		森林碳匯吸存能力	· 森林碳匯吸存能力 · 保護區內森林碳匯吸存能力	· 15.1.1 森林覆蓋率	· D00008-1 建立森林覆蓋面積(NDVI 綠覆率)資料及健康監測評估	
E:	E-1:	<b>關鍵行動目標 (Key</b>	-	-	-	生物多樣性

愛知目標	國家目標	監測指標	TaiBON 指標	臺灣永續發展目標 指標	生物多樣性行動方案 績效指標	備註
制定計畫、強化管理與執行	以日本國家生物多樣性策略為基礎，持續推動、支持相關措施，以實踐愛知目標 17	<b><i>Action Goals) 的實施情況</i></b>				行動方案績效指標
		透過日本生物多樣性基金(Japan Biodiversity Fund)援助，並修訂其國家生物多樣性戰略的締約國數量	-	-	-	
	E-2: 尊重當地社區與生物多樣性相關的傳統知識，同時強化科學知識以及科學與政策間的聯繫，以有效實踐愛知目標	以 1:25000 比例製備植被圖	-	-	-	
		<b><i>GBIF 的資料筆數</i></b>	-	-	-	將新增臺灣上傳 GIBF 的資料筆數作為指標

-:表示無相關或對應指標；粗斜體字:具潛力可納入 TaiBON 指標的指標

表 27、TaiBON 指標與臺灣永續發展目標盤點結果

策略 目標	愛知目標	日本國家目 標監測指標 數目	對應之 TaiBON 指標數目		對應之臺灣 永續發展指 標數目	對應之行動 方案績效指 標數目
			陸域	海域		
A	將生物多樣性納入社 會主流，以減少生物 多樣性喪失的主因	10	<b>0</b>	5	<b>0</b>	3
B	減少對生物多樣性的 直接壓力，促進永續 利用的發展	33	3	12	12	12
C	透過保育生態系統、 物種和遺傳多樣性， 改善生物多樣性的現 況	16	4	5	7	7
D	提高生物多樣性帶來 的裨益	6	2	<b>0</b>	2	2
E	制定計畫、強化管理 與執行	4	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

粗斜體字:0 項可對應指標

藉由將日本國家目標監測指標與 TaiBON 指標、臺灣永續發展目標指標，以及行動方案績效指標的對應，得出以下結果：

1. TaiBON 指標對應指標為 0 源於目前 TaiBON 指標較著重於生物性資料，包含：黑面琵鷺族群量、常見繁殖鳥類、常見蛙類、班腿樹蛙等。因此，較少與經費、績效相關的指標，海域則是有關於經費、政策相關的指標，未來陸域也將考慮納入相關指標。此外，與將「生物多樣性納入主流」、「制定計畫、強化管理與執行」的指標，尚需各政府部門的強力支援與監督，非僅靠學術單位便能推行或產製的項目。
2. 日本國家目標監測指標與可對應之 TaiBON 指標、臺灣永續發展指標，以及生物多樣性行動方案績效指標，均以策略目標 B 數量最多。
3. 日本國家目標監測指標涵蓋臺灣永續發展目標 2「確保糧食安全，消除飢餓，促進永續農業」、目標 3「確保及促進各年齡層健康生活與福祉」、目標 6「確保環境品質及永續管理環境資源」、目標 12「促進綠色經濟，確保永續消費及生產模式」、目標 14「保育及永續利用海洋生態系，以確保生物多樣性，並防止海洋

環境劣化」、目標 15「保育及永續利用陸域生態系，以確保生物多樣性，並防止土地劣化」。

4. TaiBON 指標目前以臺灣永續發展目標 14、目標 15 為主。
5. TaiBON 指標、臺灣永續發展目標指標，以及生物多樣性行動方案績效指標，可嘗試朝策略目標 A「生物多樣性納入主流」及策略目標 E「制定計畫、強化管理與執行」發展。但相關指標尚仰賴各政府主管機關的強力支援與監督，非僅靠學術單位便能推行或產製的項目。
6. 部分日本國家目標監測指標，可用於 TaiBON 指標之滾動修正與新增，例如：民眾對於生物多樣性的認識程度(策略目標 A)、紅皮書名錄中受威脅程度類別下降之物種數(策略目標 C)、國家公園中，與生態復育相關的計畫數量與實行面積(策略目標 D)、GBIF 資料筆數(策略目標 E)等。

#### (五) TaiBON 指標於臺灣國家報告的鏈結

透過分析其他國家之國家報告以及參與愛知目標現況討論(附件 18)，本計畫欲整理可納入臺灣國家報告的指標。藉由將指標分為與經費、處理案件數或整治項目相關的「績效指標」；資料收集已具備完善的實驗設計的「趨勢指標」；方法與資料收集機制尚待確認的「未定指標」。

目前 TaiBON 指標資料品質較佳且為趨勢指標者共有 24，皆有可對應之愛知目標，整理結果表示屬於資料品質等級 I 且為趨勢指標的陸域指標數量共有 9 項，資料品質等級 II 且為趨勢指標的陸域指標數量共有 1 項，共計 10 項指標，分別是「保護區面積」、「受輕度以下污染河川比率」、「紅皮書名錄之受威脅物種比例」、「常見繁殖鳥類」、「常見蛙類」、「黑面琵鷺族群量」、「斑腿樹蛙」、「自然海岸佔全國總海岸的長度比」、「地層顯著下陷面積比率」，以及「森林碳匯吸存能力」(表 28、表 29)；海域部分，屬於資料品質等級 I 且為趨勢指標的陸域指標數量共有 6 項，資料品質等級 II 且為趨勢指標的陸域指標數量共有 8 項，共計 14 項指標，分別是沿近海漁業別漁獲量「漁船總噸數及每年降低的噸數」、「有效漁船總數、每年減少的船數及每年新建造的船數」、「定置網漁場之魚種組成及其豐度變動趨勢」、「稀有或保育類鯊魚來游數量或漁獲數量」、「沿近海鯨豚目擊率」、「平均營養指數」、「漁獲平衡指數」、「沿近海魚種捕獲率」、「基礎生產力需求」、「保護區中的海洋生物多樣性群集變化」、「非保護區中的海洋生物多樣性群集變化資料」、「中華白海豚族群量」、「上岸產卵母綠蠵龜數量」(表 30、表 31)。未來考慮將屬於資料品質等級 I 且為趨勢指標的 TaiBON 指標提供給臺灣國家報告使用。

表 28、TaiBON 陸域指標類型與資料品質

議題	TaiBON 指標名稱	資料發展現狀	指標類型
陸域保護區	保護區內合法申請入內人數	II-2	績效
	海岸保護區內，自然海岸占總海岸的長度比	II-2	績效
	保護區內森林覆蓋面積估算	III	趨勢
	保護區內森林碳匯吸存能力	III	趨勢
	<b>受輕度以下污染河川比率</b>	<b>I</b>	<b>趨勢</b>
	保護區內特定外來種	III	趨勢
	<b>保護區面積</b>	<b>I</b>	<b>趨勢</b>
	有定期評量管理成效之各類保護區數量與比例	III	績效
	保護區內非法採獵	I	績效
	保護區內物種多樣性	II-1	趨勢
選定生物族群數量	<b>紅皮書名錄之受威脅物種比例</b>	<b>II-1</b>	<b>趨勢</b>
	氣候變遷造成特定鳥類族群多樣性或豐富度之變化	III	趨勢
	氣候變遷造成高海拔山區草原生態系之變化	III	趨勢
	<b>常見繁殖鳥類</b>	<b>I</b>	<b>趨勢</b>
	<b>常見蛙類</b>	<b>I</b>	<b>趨勢</b>
	<b>黑面琵鷺族群量</b>	<b>I</b>	<b>趨勢</b>
外來入侵種	受到外來入侵種影響的原生物種種數與數量變化	III	趨勢
	紅火蟻	I	績效
	小花蔓澤蘭	II-2	績效
	<b>斑腿樹蛙</b>	<b>I</b>	<b>趨勢</b>
	埃及聖鸚	I	績效
	經過評估並分級的外來入侵種清單（包括潛在及已入侵）	II-2	績效
	國家重要濕地面積	I	績效

議題	TaiBON 指標名稱	資料發展現狀	指標類型
生態敏感地	國家重要濕地地景發展強度指數 (LDI)	III	趨勢
	<i>自然海岸佔全國總海岸的長度比</i>	<i>I</i>	<i>趨勢</i>
	<i>森林碳匯吸存能力</i>	<i>I</i>	<i>趨勢</i>
	生態系服務價值估算	III	趨勢
	國家土地利用分類變遷監測	I	績效
	下游主河道天然河岸長度	I	績效
	<i>地層顯著下陷面積比率</i>	<i>I</i>	<i>趨勢</i>
	棲地多樣性	III	趨勢

粗斜體字:可應用於國家報告的趨勢指標

表 29、TaiBON 陸域指標類型與資料品質盤點情形

議題 資料品質	陸域保護區			選定生物 族群數量			外來入侵種			生態敏感地		
	趨勢	績效	未定	趨勢	績效	未定	趨勢	績效	未定	趨勢	績效	未定
I	2	1	0	3	0	0	1	2	0	3	3	0
II	0	2	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0
III	3	1	0	2	0	0	1	0	0	3	0	0
總計	5	4	0	6	0	0	2	4	0	6	3	0

表 30、TaiBON 海域指標類型與資料品質

議題	TaiBON 指標名稱	資料發展現狀	指標類型
漁業資源	沿近海漁業別漁獲量	<i>I</i>	<i>趨勢</i>
	漁船總噸數及每年降低的噸數	<i>I</i>	<i>趨勢</i>
	有效漁船總數、每年減少的船數及每年新建造的船數	<i>I</i>	<i>趨勢</i>
	增加有利於生物多樣性的正面補貼措施	I	績效
	減低不利於生物多樣性負面影響的補貼措施	I	績效
	平均營養指數	<i>II-1</i>	<i>趨勢</i>

	漁獲平衡指數	II-1	趨勢
	定置網漁場之魚種組成及其豐度變動趨勢	I	趨勢
	沿近海魚種捕獲率	II-1	趨勢
	基礎生產力需求	II-1	趨勢
	投入漁業生物研究及基礎調查的經費	III	績效
海洋保護區	海洋保護區佔我國鄰接區海域之面積比	I	績效
	完全禁漁區的數目、面積及佔海洋保護區之面積比	II-1	績效
	保護區中的海洋生物多樣性群集變化	II-1	趨勢
	非保護區中的海洋生物多樣性群集變化資料	II-2	趨勢
	利益相關人或社區參與海洋保護區管理的比例或機制	II-2	績效
	海洋重要與敏感生態系之面積	III	趨勢
	投入海洋保護區之調查及監測的經費	III	績效
	海洋保護區內的執法經費投入	III	績效
	投入海洋保護區教育宣導的經費	III	績效
	海洋保護區指數 (MPA index)	III	績效
海洋污染	甲類及乙類海域環境水質監測數據合格率	I	績效
	在海域設置水質固定測站以定期長期監測水質因子的變化	I	績效
	海域水質優養化指標(WQI)	III	績效
	海灘水質檢驗項目參數值變化	I	績效
	每年淨灘之垃圾噸數與分類數據	II-2	績效
	海洋酸化研究及監測的計畫數及資料	III	績效
	投入海洋污染防治、教育宣導與管理的經費	III	績效
	投入海域及港口監測的經費及設置連續即時自動監測水質儀器或系統之數量	III	績效

選定 海洋 物種 豐度 變化 趨勢	稀有或保育類鯊魚來游數量或漁獲數量	I	趨勢
	沿近海鯨豚目擊率	I	趨勢
	中華白海豚族群量	II-1	趨勢
	上岸產卵母線蝠龜數量	II-1	趨勢
	沿近海漁業混獲鯨豚量調查	II-1	績效

粗斜體字:可應用於國家報告的趨勢指標

表 31、TaiBON 海域指標類型與資料品質盤點情形

議題 資料品質	漁業資源			海洋保護區			海洋污染			選定海洋物種 豐度變化趨勢		
	趨勢	績效	未定	趨勢	績效	未定	趨勢	績效	未定	趨勢	績效	未定
I	4	2	0	0	1	0	0	3	0	2	0	0
II	4	0	0	2	2	0	0	1	0	2	1	0
III	0	1	0	1	4	0	0	3	1	0	0	0
總計	8	3	0	3	7	0	0	7	1	4	1	0

## 八、鏈結國際合作交流，參與國際 BON 網絡、交流國際指標趨勢分析與國家報告撰寫經驗

### (一) 國際會議

本計畫預期透過參閱國際研討會或會議，了解全球生物多樣性網絡的運作模式與研究項目。相關經驗與交流可作為國家生物多樣性監測指標與國家報告撰寫時，所需的重要背景資料參考依據。

本年度參與在荷蘭萊登舉辦的 Biodiversity\_Next 會議中得到與生物多樣性必要變數 (Essential Biodiversity Variables, EBVs) 有關的最新進展。EBV 是由 GEO-BON 發展，定義為「用來研究、報告及管理生物多樣性變遷的測量」。EBVs 參考全球氣候觀測系統 (the Global Climate Observing System, GCOS) 發展「氣候必要變數」(Essential Climate Variables, ECVs) 的作法，且已得到 CBD 的認可(Pereira, H. M, et al. 2013)。歐盟資助的 CReATIVE-B[1] 計畫於 2011 年建立來連結生命科學領域的研究基礎建設群，包含國家如澳洲、巴西、中國，南非與美國，以及國際組織如 GBIF 與 GEOSS/GEOBON。該計畫建立一共同的策略以促進生物多樣性研究基礎建設群 (Biodiversity Research Infrastructures, BRIs；例如 GBIF、Atlas of Living Australia, ALA 及 Integrated Digitized Biocollections, iDigBio) 之間的互通性。此想法形成

GLOBal Infrastructures for Supporting Biodiversity research (GLOBIS-B) 計畫來測試產生 EBVs 的方法，例如利用 GBIF 及 ALA 資料針對數個入侵種來產生 EBVs 的詳細流程，發現了存在研究基礎建設間的主要資料問題：1. 缺乏跨建設間的一致性，例如 GBIF 的資料應為 ALA 的母集合；2. 查詢方法不同；3. 輸出之資料結構不一致；4. 自動化雖然可行，但仍有許多人為操作的需要 (Belbin, L., & Hobern, D. 2019, Hardisty, A., et al, 2019)。

會中除了資料層的一致性之外，也討論在指標的開發底層，利用生物多樣性必要變數及海洋必要變數 (Essential Ocean Variables, EOVs) 結合達爾文核心集與其它相關資料、詮釋資料標準的必要性。全球、生物變動指標最大的挑戰也許在於建立一致、全面地，並且跨越時空尺度的資料。「生物多樣性指標夥伴關係」(the Biodiversity Indicators Partnership) [2] 由聯合國環境署、歐洲執委會及瑞士聯邦環境辦公室共同資助，目的在與夥伴共同合作，針對 SDGs 編輯和產生有效的生物多樣性指標。會中也分享了有效指標應有的特性。

除了在區域、國際層級的 EBV 研究活動之外，法國的 French BON (Le Bras, Y., et al, 2019) 也展示了因應 EBV 的開發，已經在國家的尺度將長期生態研究的資料管理工具整合 (Metacat/Morpho, DEIMS-SDR)，連接 GBIF、ALA、eBIRD、iNaturalist 等，建立可重覆的資料介接及運算分析，可以是臺灣參考的例子。此外，會議中亦探討建立 EBVs 最基本的資料標準 (Fernández, N, et al. 2019) 以及利用語意學方法強化資料互通性的案例 (Buttigieg, P., et al. 2019)。

從會議中的討論可以發現，雖然 EBV 的設計、定義及計算還有許多資料、資訊層面的事務及理論層面的研究需要進行，但與會者似乎均認同「地區、國際網路的資料層」→「可重複執行的程序」→「EBV」→「指標」→「愛知目標或永續發展目標的評估」這樣的範式，而這事實上也與 TaiBON 計畫的思惟相去不遠，主要的差別可能是在會議的場合中大部分討論均以國際研究基礎建設的資料介接為主，較少關於管考之填報資料。建議未來可以 GBIF、TDWG 相關的會議會出發點，接觸 BIP 相關的組織及計畫，規畫進一步的交流，以茲檢視、改善我國生物多樣性指標的制定及計算流程。

## (二) 國際學術研討會

本計畫海域部分主持人林幸助教授今年參與兩場國際學術研討會，分別為 2019 年 9 月 2~6 日於德國萊比錫舉辦之國際長期生態研究網 2019 年會暨第二屆開放科學會議 (International Long Term Ecological Research

Network 2nd Open Science Meeting)，以及 2019 年 7 月 1-5 日於新加坡召開的第五屆國際紅樹林、大型底棲生物與管理大會(MMM5)，相關國際交流經驗及心得如下。

國際長期生態研究網 2019 年會會議主題分為六個項目，分別為長期生態觀點下影響生物多樣及環境系統的驅力、氣候變遷對於生態系統的影響、養分循環及環境污染物、生態系統對於與社會的關係及好處、新技術對應用於長期生態研究以及長期生態基礎設備研究。萊比錫(Leipzig)的 UFZ 亥姆霍茲環境研究中心的研究計畫。

其中，南非 Bob Scholes 教授的大會演講題目: Slow research in an era of urgency，說明了本次會議的核心議題，科學研究的結果與政策決定之間的平衡。Bob 提到，研究人員多數時間是在實驗室（或是調查地點）進行調查及研究。以長期生態試驗及調查而言，時間經由長時間的觀察來梳理輸出環境變化或是對社會的影響；然而隨著氣候變遷議題在近 20 年來熱烈討論，許多政策決定需要有科學數據作為基礎及佐證資料，而政策決定往往是具有時間及執行急迫性的特性，有時科學家基於維持研究方法及數據處理的嚴謹性，往往無法提供即時的研究結果作為政策佐證。演講最後，Bob 提到科學與政策制定之間的關鍵區別在於，在科學方面，準確性勝過緊迫性，而在政策方面，緊迫性勝過準確性。而站在研究人員的角度，我們必須去思考如何在兩者之間取的平衡。他提到一般人的注意力會放在變化較快的特性上，但是有些慢的變數可能會造成更大的影響，特別是會改變系統的變數，甚至會超過我們能做任何回應的能力。在複雜系統中，通常是步調慢，規模大，而且沒有重現性，適應性管理可能唯一選項。他建議適應性管理仍需要事前假說以及收集資料，可能因此會犯錯，但是卻可以從過程中學習，將無法回復的傷害風險降至最低。

另一場大會演講來自中國的 Bojie Fu (傅伯傑)院士，題目: Global Dryland Ecosystem Programme，傅院士以黃土高原為例，說明在綠化過程中如何進行生態系統驅動力研究，探討影響生態功能、生態系服務與人類福祉，到最後如何讓當地居民生活無虞之永續管理作法，完整呈現，是臺灣相關研究可以學習的典範。

口頭報告部分，奧地利 E. Diaz-Pines 等人的題目: Long-term Ecosystem Research infrastructure for carbon, water and nitrogen (LTER-CWN)，此報告主旨在建立奧地利的 6 個長期生態研究站的和諧連結，重點在蒐集與氣候變遷有關的碳、水及氮循環，尤其是極端氣候事件之影響。芬蘭 Markku Kulmala

教授的 Building a global Earth observatory，他呼籲要建立一個連續性、全面的陸域監測系統。因為大氣圈、生物圈、岩石圈與水圈之作用密切相連，因此需要同時監測，才能解析影響機制，減少未來預測之不確定性。

參與本次會議之建議建議如下：(1) 台灣未來導入不同專長團隊，將目前之長期生態研究站的試驗結果先進行發表，可參考 Jena Experiment 所發行之專刊，將樣站內的資料整合，以提高國際能見度。(2) 未來可以整合具有特色的農業生態研究站，將臺灣的農業耕作系統與氣候變遷進行長期性的觀察及研究。(3) 長期生態研究需與當地社會及人文環境結合，才能提高研究便利性及實際應用價值，可參考中國於黃土高原之研究範例。

MMM5 大會嘗試和協調人類瞭解紅樹林對人類的重要性以及讓人類認識到對紅樹林構成威脅的研究人員和管理者的重要交流平臺。紅樹林是地球上受威脅最嚴重的生態系統之一，MMM 大會致力於全球紅樹林生態系統的瞭解，保護和永續利用的國際會議。MMM5 大會包括 10 個子議題：人類對紅樹林結構和功能的影响、紅樹林損失和砍伐、紅樹林退化(如污染、過度砍伐)、氣候变化的影响、紅樹林遺傳學與連通性、大型底棲動物和其他動物的重要性、紅樹林生態系統服務、減少藍碳和氣候变化、紅樹林管理、紅樹林復育等。會中全球紅樹林聯盟也揭示目標是 2030 年前將紅樹林棲地面積再擴增目前的 20%。

Fiona Chong 指出紅樹林生態系統是世界上生產力最高，生態最重要的生態系統之一，但在過去的 40 年間，全球覆蓋率迅速下降(1980-2000 年間大約損失 35%)。生態系統功能(生態系統維持其完整性的內在特徵)以及與紅樹林相關的商品和服務(人們從生態系統中獲得的利益)也可能已經消失了。

## 九、配合新版行政院永續會之永續發展目標以及行動計畫，持續修正永續會生物多樣性計畫工作管理考核網站內容

本項目配合本年度目標第一項「配合新版行政院永續會之永續發展目標以及行動計畫，持續修正永續會生物多樣性計畫工作管理考核網站內容」，延續期中評核標準「根據永續會新版行動計畫，修正生物多樣性行動計畫線上管考網站」。

生物多樣性行動計畫之管考最初即是為了確保與追蹤行動計畫的執行成效而設立。過往主要透過人工文件填寫及跨相關部會的彙整，自 105 年起建立線上管考網站，以表單系統<sup>16</sup>提供各單位承辦人員上線填報，以簡化電子郵件傳遞及

---

<sup>16</sup> TaiBON 生物多樣性行動方案管考系統，網址：<http://taibon.tw/bkpi>

檔案管理。TaiBON 網站之生物多樣性指標設計目的為監測生態環境之變動，許多資料內容亦來自相關部會執行業務所得，值此永續會根據 SDGs 擬定新一階段之行動計畫，本計畫評估管考網站填報系統與 TaiBON 網站生物多樣性指標結合之可行性。

以《沿近海漁業別漁獲量》來說，其目前的資料來源為《漁業統計年報》，而在行動計畫 D31040-1「定期定點蒐集漁業資源變動之資料」及 D31040-2「定期公開漁獲調查統計資料」中，累積有「遠洋」、「近海」、「定置漁網」及「沿岸漁業」等年度生產量（噸）自 2010 年以來的數據<sup>17</sup>及其它依漁獲類型及漁法統計的資料<sup>18</sup>。以此例而言，TaiBON 之生物多樣性指標完全可由管考系統取得資料計算。

概念而言，下一階段可研究新版的永續會行動方案，研究管考項目與 TaiBON 指標資料需求對應關係，以及其中量化數據的需求，隨之在管考系統的更新上將質與量的填報內容分開，使量化的數值可以介接至 TaiBON 指標計算的流程。然而，雖然概念上可行，實務上將必須設計轉換策略，以因應下列可能的問題：

1. TaiBON 指標計算的資料來源包含公開的資料集及承辦人員整理提供的資料。未來包含管考系統中填報的內容，有否可能統整過，使承辦人員「發布」或「填報」一次即可？
2. 承上，流程是否可能完全由承辦人員按照規格發布在政府公開資料系統，後由 TaiBON 系統接取，或是承辦人員完全只要到（TaiBON 結合之）管考系統上填報，後由系統自動發布到政府公開資料系統？
3. 資料流程的修訂需要良好的設計及細膩地溝通策略；
4. 必須釐清目標為資料流的整合，或是包含網站系統的整合。

但因目前永續會新版之生物多樣性行動計畫尚未修正完畢，目前僅針對填報資料特性上提出相關的可行方案，未來在充分交換意見後，則可進一步規劃實務上進行的方式及所需資源。

#### **十、持續修正目前 TaiBON 入口網站內容，並評估生物多樣性計畫工作管理考核網站與 TaiBON 入口網站介接機制**

本項目配合本年度目標第二項「持續修正目前 TaiBON 入口網站內容」，此入口網站始建製於 2016 年，架設完備後，即逐年更新指標資料內容，並由嘉義大學團隊負責網站基礎維運，硬體設施目前則委由中央研究院生物多樣性中心代

---

<sup>17</sup> 定期定點蒐集漁業資源變動之資料 <http://taibon.tw/bkpi/kpi-page/D31040-2?kpi=523>

<sup>18</sup> 定期定點蒐集漁業資源變動之資料 <http://taibon.tw/bkpi/kpi-page/D31040-1?kpi=522>

為管理維護。今年由陸域及海域團隊負責蒐集政府部門、民間研究團體等機關，公開或非公開的長期穩定資料，經過原始資料清理及計算後，交由資訊團隊更新網站指標資料內容呈現，更新項目包含指標內容修改、文字敘述及視覺化圖表更新。延續期中評核標準「修正及更新 TaiBON 響應式網站設計」，今年度已修正行動裝置瀏覽 TaiBON 網站時，排版不易閱讀之問題。

### (一) 指標資料介接原理

儲存 TaiBON 開放資料的資料及儲存庫平台為 TaiBON GitHub，指標資料經清理並標準化後，即可將標準化的.csv 檔案上傳至平臺，並新增 URLs(Uniform Resource Locator)，這些檔案皆為開放資料，只要取得網址便能任意取用，以利相關領域人士或學者進行後續利用分析(圖 13)。將各項指標資料相對應的 URLs 放入 TaiBON 網站後臺，不同的資料經計算後，即可呈現折線圖、長條圖、地圖等圖表。

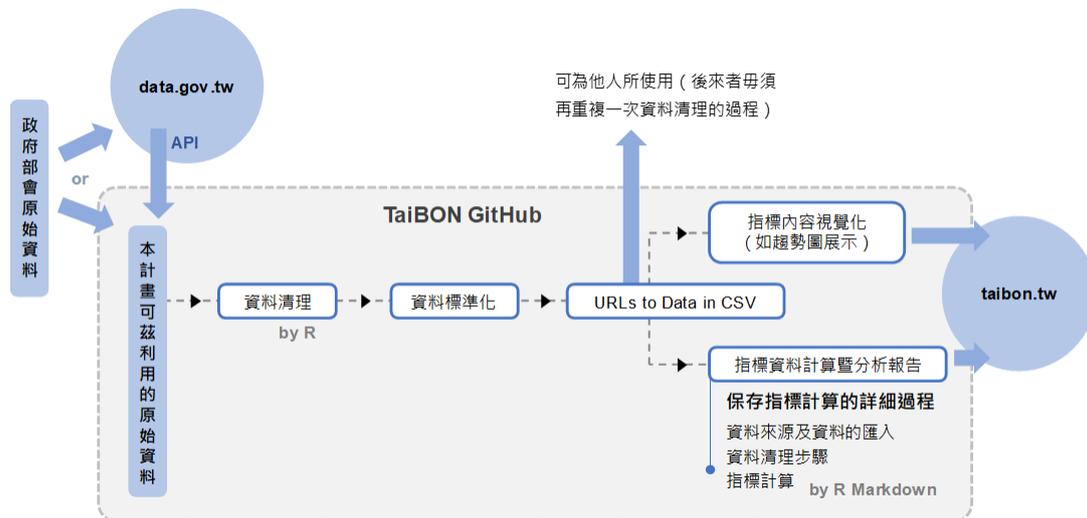


圖 13、TaiBON 網站資料介接機制

### (二) 歷年 TaiBON 網站相關計畫執行成果

本年度為 TaiBON 計畫執行第五年，是林務局負責「國家生物多樣性監測與報告系統規劃」計畫子項之延續，今年「臺灣生物多樣性指標觀測網與觀測資料平台之建置」計畫團隊內分工架構，除了由台灣大學、中興大學分別主導陸域、海域對指標面的內容盤點及更新外，將資訊面的管考系統維運、TaiBON 網站架設及資料集整理、資料標準化等工作交由中央研究院生物多樣性中心及嘉義大學團隊負責。

自 2015 年參考國外外生態系監測網站，初步評估建置入口網站架構，經由後續架設網站、呈現指標資料內容、建立視覺化模組、強化流暢的閱讀者使用體驗等，2019 年針對行動裝置瀏覽版面，更新響應式網站設計，使智慧手機、平板

電腦使用者能更容易瀏覽網站。此外，改進視覺化模組的呈現方式，使每項指標資料能支援一張以上的指標資料趨勢圖表，提供使用者更多圖像化趨勢資訊，歷年計畫成果簡述請見表 32。

**表 32、TaiBON 網站前四年期程成果**

執行年度	主需求項目	執行成果
2015	內容管理系統(CMS)評估	2015 期末報告 p.77 至 p.82
2016	1. 建立入口網站 2. 建立視覺化及指標計算模組	2016 期末報告 p.146 至 p.154
2017	1. 整合及協調資料提供者，並建立相關檢核管理機制 2. 網站及資料測試 3. 指標趨勢視覺化開發 4. 指標儀錶板開發	2017 期末報告 p.128 至 p.134
2018	1. 修正指標內容欄位說明 2. 網站細部修正及指標資料更新 3. 提出網站後續維運方案	2018 期末報告 p.70 至 p.85

• **2015 年**

研擬國家層級生物多樣性監測網站 (TaiBON) 之資訊架構:2015 年度針對不同使用者的需求進行分析，規劃入口網站之架構，並參考國際五處包括 BIP、瑞士、加拿大 Alberta 省、日本及紐西蘭等各層級生態系監測網站，檢視各網站提供的資訊，包括所列的生物多樣性指標是否能對應愛知目標、指標分類架構、是否有提供資料分析或數值參考、是否有負責單位等項目，作為建置 TaiBON 網站之參考。

• **2016 年**

完成 TaiBON 網站雛型建置:根據 2015 年的使用者需求分析，將原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」收錄產生生物多樣性指標之原始資料。另外一個入口網站則用作呈現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。2016 年度尤其著重在內容管理系統評估以及建立視覺化及指標計算模組，並初步完成建置網站。

• **2017 年**

強化 TaiBON 網站內容:針對網站之內容與視覺化的模組建置、讀者閱讀的流暢度與內容大眾化、指標內容等補述，已完成大部分的開發項目，包含系統網站架構及網站內容規劃。前兩年著重於系統開發前評估及測試，2017 年度著重在整合及協調資料提供者建立相關檢核管理機制、網站及資料測試、指標趨勢視覺化開發以及指標儀錶板開發。

• **2018 年**

完善 TaiBON 網站及提出維運建議:有鑑於先前版本指標說明內容精簡，不易非專業人士閱讀，故 2018 年針對「指標定義」、「計算方式」兩項目，逐一增補各項指標內容敘述，增加閱讀理解性。同時，將 19 項指標資料更新至 2017 年，並執行網頁其餘細部修正，包含大圖輪播照片等。另外，跟據四年計畫成果整理後續維運建議，以利將來網站交接至其他團隊時能快速銜接。

**(三) 本年度網站更新內容**

• **更新指標資料**

本年度持續更新 TaiBON 網站，整合陸域及海域指標資料，並進行維護與資料更新。至期中審查時，已取得最新至 2018 年資料的指標共計 16 項。截至目前，總計更新 21 項陸域議題指標，包含海岸保護區內，自然海岸占區內總海岸的長度比、保護區內物種多樣性、紅皮書名錄之受威脅物種比例、紅火蟻、小花蔓澤蘭、埃及聖鸚、經過評估並分級的外來入侵種清單、自然海岸占全國總海岸的長度比、森林碳匯吸存能力、斑腿樹蛙、常見蛙類、黑面琵鷺族群數量、受輕度污染以下河川比率、保護區內非法採獵、地層顯著下陷面積比率、保護區面積、國家土地利用分類變遷監測、下游主河道天然河岸長度、國家級重要濕地面積(維持濕地零淨損失)，及保護區內合法申請入內人數。請參閱表 33。

**表 33、本年度更新的 TaiBON 指標資料項目**

議題類別	指標名稱	發展現況	資料年度
陸域保護區	海洋保護區內，自然海岸占區內總海岸的長度比	II-2	2008-2018
	保護區內物種多樣性	II-1	1999-2017
	受輕度污染以下河川比率	I	2005-2018
	保護區內非法採獵	I	2001-2018
	地層顯著下陷面積比率	I	2001-2018
	保護區面積	I	2006-2018
	保護區內合法申請入內人數	II-2	2003-2018
選定生物族	紅皮書名錄之受威脅物種比例	II-1	2016-2017

議題類別	指標名稱	發展現況	資料年度
群數量	常見繁殖鳥類	I	2009-2017
	常見蛙類	I	2008-2018
	黑面琵鷺族群數量	I	2007-2018
外來入侵種	紅火蟻	I	2005-2019
	小花蔓澤蘭	II-2	2005-2018
	埃及聖鸚	I	2003-2018
	經過評估並分級的外來入侵種清單	II-2	2006
	斑腿樹蛙	I	2010-2018
生態敏感地	自然海岸帶占全國總海岸的長度比	I	2008-2018
	森林碳匯吸存能力	I	1990-2016
	國家土地利用分類與變遷監測	I	2002-2018
	下游主河道天然河岸長度	I	2001-2018
	國家重要濕地面積 (原維持濕地零淨損失)	I	2007-2018

- **響應式網站設計修正**

因應近年來各式攜帶型瀏覽裝置已十分普及，以手機或平板電腦瀏覽網站是極為常見的行為，為使使用者有良好的體驗，TaiBON 網站架構時，便以響應式網站(Responsive Web Design, RWD)的方式撰寫。響應式網站可以使同一個網頁，隨不同使用裝置的螢幕大小，自動調整為相符的螢幕寬度及排版，圖片亦隨版面調整大小，因此，瀏覽網頁時，毋須來回滑動、放大視窗來閱讀整個網頁。相較於自適式網站設計(Adaptive Web Design, AWD)，響應式網站設計所需的維護人力需求較精簡，在網頁架構不過份複雜的情況下，能更彈性的配適各種行動裝置。今年度修正手機閱讀時出現的排版問題，其一為瀏覽生物多樣性指標時，旁邊的目錄排版過寬，遮擋主要文字內容，致使閱讀不便。經修正後，指標資料內容排版即可適應螢幕大小，目錄排版點選後也修正了遮擋主內容的問題；經修正後，指標資料內容排版即可適應螢幕大小(圖 14)。

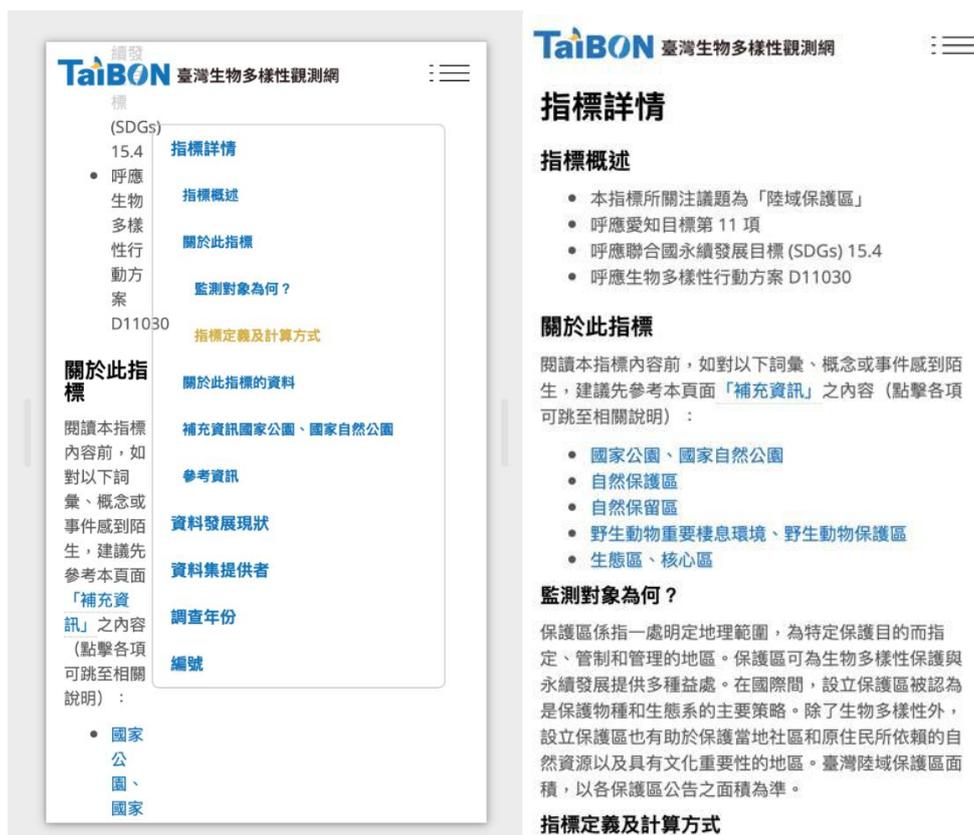


圖 14、手機閱讀版面排版問題(左小圖:修正前；右小圖:修正後)

- 指標趨勢視覺化支援多圖呈現

TaiBON 網站自 2017 年進行視覺化開發，原始的網站架構為各指標網頁僅能展示一個視覺化圖表，圖表類型有折線圖、長條圖及地圖，根據資料類型選擇最恰當的圖表展視類型。然部份指標僅用一個圖，無法清楚呈現該指標資料的趨勢，如陸域團隊負責的外來入侵種議題中，埃及聖鸚除了需要地圖將埃及聖鸚的目擊地點予以視覺化，亦需要折線圖用以顯示埃及聖鸚逐年目擊數量的趨勢。

#### (四) TaiBON 資料處理現況

2015 年，農委會核定換新計畫中，補助林務局推動「國家生物多樣性監測與報告系統規劃」，而此計畫連同永續會行動計畫績效指標之線上管考系統的建置，一併委託中研院及台灣大學生物多樣性研究中心執行，嘉義大學及海洋大學團隊分別於 2016 年、2017 年加入。此計畫目標欲比照國際上之生物多樣性監測網 (GEOBON, Group on Earth Observations Biodiversity Observation Network)，建立完整且能清楚反映臺灣生物多樣性現況的臺灣生物多樣性監測網 (TaiBON, Taiwan Biodiversity Observation Network；Group on Earth Observations, 2019)，此目標下，可區分為三個面向:指標層面、資料層面及資訊系統層面，分別對應全程目標下的「發展國家海域及陸域生物多樣性指標」、「建立國家生物多樣性指標計

算資料整合供應機制」、「建置國家生物多樣性監測資訊整合系統」三個項目。

本計畫分屬「建置國家生物多樣性監測資訊整合系統」範疇，執行計畫以來，已初步完成國家生物多樣性監測與報告資訊入口網站之設置、行動計畫績效指標線上管考系統（以下簡稱管考系統）之設置、紅皮書評估系統開發等工作。其中，入口網站開發至今，已完成大部分的開發項目，包含系統網站架構及網站內容規劃。前四年的工作(2015-2018)內容著重於系統開發前評估及測試，並針對使用者需求、網站內容定位，以及視覺化指標資料模組開發等。目前本計畫已建立的 66 項生物多樣性指標，並依據 PARCC 準則與指標發展情形將指標分為三大等級：I-資料提供穩定且資料品質評估尚可、II-已有資料但尚待加強、III-尚待發展資料收集方法學及建立資料收集機制，針對不同的分級擬定相應對策。目前指標中屬於第I級的指標有 29 項；屬於第II級的指標有 25 項；屬於第III級的指標則有 12 項，如何提升資料品質，是本年度計畫的總目標之一。

在指標所需資訊面上，由於指標牽涉各項層面，所需資料與數據型式不盡相同；有時因機關內部行政程序或系統變更，致使不同年度資料的內容格式與檔案格式並不一致。種種差異將使生物多樣性指標系統的資料分析工作更加繁瑣及耗費時間。此外，指標所需資料往往需要統合數十個機關單位，資料時間幅度橫跨十幾年，當資訊量過大時會直接增加資料的讀取、交換與分類歸檔上的困難度，如何快速處理大量資訊成為重要課題。因此，本計畫預計評估建構 TaiBON 生物多樣性指標的詮釋資料(metadata)及相關資料交換格式標準，並參照國際上相關資料標準，即都柏林核心集 (Dublin Core) 與達爾文核心集 (Darwin Core) 制定詮釋資料詞彙。使資料具結構化標籤且屬性一致，除了提高資料的保存度與可交換性之外，在機械可讀的條件下，也能大幅提升資料分類、處理以及計算的速率 (Andrews, 2017)。

#### 十一、 檢討目前生物多樣性指標資料系統資料整合機制，同時提出生物多樣性指標之交換標準評估產製國家生物多樣性報告資訊系統模組

本項目配合本年度第三、四項「檢討目前生物多樣性指標資訊系統資料整合機制」、「提出生物多樣性指標之交換標準評估產製國家生物多樣性報告資訊系統之模組」，整理出預計使用的資料標準交換格式介紹及資料建構方法，於期中評核標準，已初步提出詮釋資料欄位，並辦理一場生物多樣性指標資料標準專家會議，與相關領域學者研討建置架構。專家會議中的討論內容，涵括「原始資料提供端的標準化作業與行政流程」、「資料交換格式建構採用語言的適切性」、「資料公開以及後續使用方式」等三個大項。

以重要工作項目及實施方法第二項「規劃研究生物多樣性指標資料交換檔」為主軸，延續期中評核標準「規劃國家生物多樣性報告分析資料交換標準」、「辦理一場生物多樣性指標資料標準專家會議」進度，以下內容依此架構詳述本年度計畫工作內容及成果。

### (一) 評估生物多樣性指標資料交換格式標準

建立 TaiBON 生物多樣性指標資料交換標準格式，能降低不同平台資料介接的難度，也能增加開放資料交換的效率。介接不同系統的資料，須有共同的協定規範，資料的建構也必須以電腦可讀的語言撰寫，如此一來，累積的資料才具有通用性。若檔案格式為 PDF、Microsoft Office Word 等文書檔案，將來需要對資料作後續利用時，反而得花費多一項步驟，將人類可讀性高的檔案轉換為電腦可讀的檔案格式。未來確立標準後，將能使資料需求者快速取得經清理的資料，並進行後續分析利用。因此為了讓生物多樣性指標的資料能夠同時符合資料分析者及交換需求，如前章節第一項指標資料介接原理所述，TaiBON 生物多樣性指標相關的資料存放於 GitHub 上的「TaiBON 生物多樣性指標資料倉儲庫<sup>19</sup>」，存放清理後，標準化的指標資料，及指標內容敘述。所有的資料都以分散式的版本控制系統管控<sup>20</sup>，能讓多個成員同時協作，也能追蹤版本修訂記錄，了解指標資料的沿革和趨勢。

本年度進一步除了將生物多樣性指標所需資料建立版本控制倉儲庫之外，也同時評估資料交換格式標準，主要區分為兩部分：(1) 生物多樣性指標詮釋欄位 (2) 生物多樣性指標交換標準，其內容詳述如下：

#### 1. 生物多樣性指標詮釋欄位

##### • 詮釋資料定義

詮釋資料又稱元數據、後設資料、中繼資料、元資料，常見定義為「data about data」，可直譯為描述資料的資料 (Zeng, 2015)。詮釋資料的概念近似電子目錄，目的在於描述收藏資料的內容或特色，利用定義明確的特徵詞彙，賦予收藏資料各項標籤。當資料需要整理或交換時，使用者能快速且有效了解資料內容，並依其標籤作分類整理。詮釋資料主要有三種類型，分別是：

(1) 描述性詮釋資料 (Descriptive metadata)：用以描述資源的創建、來源、辨別或定義。例如標題 (title)、摘要 (abstract)、作者 (author) 或關鍵字 (keywords) 皆屬於此類。

---

<sup>19</sup> 資料倉儲庫網址 [https://github.com/TaiBON/biodiv\\_indicators](https://github.com/TaiBON/biodiv_indicators)

<sup>20</sup> 目前團隊使用 git 分散式版本控制系統，並在 GitHub 上建立 TaiBON 團隊協作工作區 (<https://github.com/TaiBON>)，

- (2) 結構性詮釋資料 (Structural metadata)：用以指示資源的結構與層次，表明資料中的各項物件如何排列或整理。例如章節編排、套件組成皆屬此類。
- (3) 管理性詮釋資料 (Administrative metadata)：用於管理資源的資訊，例如資料產生時間、檔案種類、權利、創建者等等，皆屬於此類。又可細分為權利管理詮釋資料 (Rights management metadata) 以及保存詮釋資料 (Preservation metadata)。

- **核心集介紹**

要建立標準資料交換格式，必須先建構各機關資料的詮釋資料集，透過定義詮釋資料，才能提高資料的有效性與可交換性 (吳政叡，1997)。本團隊製作資料標準規範的過程中，主要參考都柏林核心集 (Dublin Core, DC) 與達爾文核心集 (Darwin Core, Dwc)，以此二廣泛使用的核心集，建構 TaiBON 指標資料交換標準的詮釋資料欄位。

- **都柏林核心集**

都柏林核心集由美國線上電腦圖書館中心 (Online computer library center)，以及國家超級電腦應用中心 (The national center for supercomputing applications)，於 1995 年共同召開研討會，邀請 52 位圖書館、網路與電腦方面的專家學者，共同研擬出來的成果 (陳亞寧 et al., 2010)。其目的在於建立一套描述電子文件特色的方法，來協助資訊檢索歸類。然而，單一的詮釋資料集不可能完全涵括任何作業環境，因此都柏林核心集主要規範大多數情況下，必須提及的資料特性。在此概念下，都柏林核心集有以下原則：

- (1) 內在本質原則 (Intrinsicality)：只描述與資源本身相關的特徵，例如主題或關鍵字屬於資源的內在本質，而存取費用或存放空間屬於資源的外在特質，原則上不屬於核心資料集。
- (2) 可擴充原則 (Extensibility)：允許區域性資料以特定規範的方式出現，也應保持詮釋資料的可擴充性，以保有向後相容的能力。
- (3) 語法獨立原則 (Syntax-Independence)：在此詮釋資料成熟前，將盡量避免制定特定語法。
- (4) 無必須項原則 (Optionality)：所有的詞彙項都是可有可無，以保持彈性並鼓勵非專業人士參與製作。
- (5) 可重複原則 (Repeatability)：所有的詞彙均可重複。
- (6) 可調整原則 (Modifiability)：資料項可用修飾詞 (qualifier) 來進一步修飾其意義。

以此六項原則為依據，首次都柏林會議制定了 13 項詞彙項。爾後隨電子資訊蓬勃發展，多次會議擴充後，目前共制定 18 項主要元素，各元素再細分詞彙

項。我國最早引入都柏林核心集作為圖書館、博物館藏的數位化建檔依據，其後於 2014 年修正行政機關電子資料流通實施要點，並成立電子資料交換平台「我的政府」，即採用都柏林核心集為基礎，制定各級行政機關電子資料交換格式。

- **達爾文核心集**

達爾文核心集制定的目的係為了方便發掘、檢索和整合標本的採集時空紀錄或數位館藏的引證資料，針對自然歷史藏品及自然觀察資料庫所制定的資料標準化工具。達爾文核心集的核心詞彙涵蓋七個主要基本面向：

**表 34、達爾文核心集主要基本面向**

類別	說明
Record-level terms	關於採集或觀測資料的收藏紀錄
Occurrence	關於物種在自然、館藏、或資料集中的出現紀錄資訊
Event	關於某次採集或觀測行為的事件紀錄
Location	地理與位置資訊
Identification	關於採集或觀測資料的 <b>鑑定</b> 資訊
Taxon	關於採集或觀測資料的 <b>分類</b> 資訊
Geological context	關於採集地點之地質環境資訊

另有數個延伸集 (Extension)，同時也包含都柏林核心集中既有的項目，是目前國際分享生物多樣性資訊的穩定參考標準，包括全球生物多樣性資訊機構 (Global Biodiversity Information Facility, GBIF)、全球觀測群生物多樣性觀測網 (Global Earth Observation: Biodiversity Observation Network, GEO BON)、亞太生物多樣性觀測網 (Asia-Pacific Biodiversity Observation Network) 以及臺灣的生命大百科，都是以 DwC 訂定詮釋資料之詞彙。

TaiBON 計畫指標中主要有生物多樣性資料與政府相關行政資料，部分資料具有詮釋資料，其他多數闕如。若以都柏林核心集與達爾文核心集為基礎，建立電子資料交換標準格式，則必能大幅提升資料交換與處理之效率，並與國際接軌。

## 2. 評估生物多樣性指標交換資料格式

目前本計劃初步選擇 XML, JSON 及 YAML 這三種較廣泛應用的語言來評估。

- **XML**

XML(eXtensible Markup Language)是目前流通性最廣的交換格式，被業界廣

泛使用，具有完好保存資料結構、保存檔案建立方式、具有良好擴充套件性等特性。

起初設計的功能是為了支持文件資料架構的架構，用來傳送與攜帶資料資訊，並且和標準通用標記式語言 (Standard Generalized Markup Language, SGML) 相容。XML 在許多領域是先驅者的角色，而 YAML 則是奠基於許多現有技術而生的結果。XML 具有完好保存資料結構、保存檔案建立方式、具有良好擴充套件性等特性，相對地，XML 的資料儲存耗用空間更大，當資料受到壓縮時，會變得難以閱讀。

XML 的結構嚴謹，可以視為一個樹狀結構的文件，文件實體(entity)視為根節點，文件由字元資料(character data)與標示組成，加上其他宣告與標籤稱之為此 XML 文件的物質結構(Physical Structures)。XML 的結構可分為標籤(Tag)、元素(element)以及內容(content)。標籤必然成對出現，分成開始標籤與結束標籤，以“<”與“>”兩個符號包起來，中間的文字稱為元素，開始標籤內可以寫上屬性(attribute)，結束標籤則不行。若元素中包含其他元素，則此元素稱為父元素(parent)，被包括的元素則稱為子元素(child)，一個父元素可以包含多個甚至多層的子元素。XML 在開始前必須先宣告(Prolog)，指示該 XML 標準的版本、字集編碼以及該文件是否獨立存在。XML 撰寫格式範例如下：

```
<?xml version="1.0" encoding="big5" ?>          <!宣告>
  <TaiBON 指標>                                  <!此為開始標籤>
    <議題=" 陸域保護區" >                       <!“陸域”為議題之屬性>
      <指標=" 保護區面積" >                       <!為”議題”之子元素>
        <愛知目標>11</愛知目標>                 <!11 為內容>
        <SDGs>15.4</ SDGs >
      </指標>
    </議題>
    <議題=" 漁業資源" >
      .....
    </議題>
  </ TaiBON 指標>                                <!--此為結束標籤-->
```

目前國際上流通的生態詮釋資料語言(Ecological Metadata Language, EML)以及達爾文核心的檔案(archive)都是以 XML 撰寫。然而，XML 結構的複雜性在資料龐大時，除了使檔案的儲存量過大之外，不易閱讀也大幅提升人工維護與資

料更新的困難性。

- **JSON**

JSON 是 JavaScript 物件表示法(JSON, JavaScript Object Notation)的簡稱。原為 JavaScript 的一個子集，但由於本身的易讀性與輕量性，逐漸取代 XML 成為目前普遍的資料交換格式。JSON 是較為簡單的一種檔案格式，相對而言，傳輸速度和資料體積的表現更為優異，且具有相容性高、格式容易了解，閱讀及修改較方便等優點，也支援許多資料格式，目前最常運用於網頁程式從伺服器端傳送資料給瀏覽器。JSON 的語法結構簡單，主要有陣列(Array)與物件(Object)兩種類型，陣列單純儲存值(value)，而物件的內容必須以鍵-值(key-value)的方式表示，兩者以引號(:)連結。鍵為資料的標籤，必須為文字。陣列與物件的值可以是數字、字串(以上引號” “括起)、布林函數 (Boolean, true or false)、其他陣列、其他物件以及 NULL。陣列以中括號” [ ] “表示，物件以大括號” { } “表示。前段之 XML 範例以 JSON 撰寫如下：

```
{ "filename" : " TaiBON 指標"  
  [ "陸域保護區"  
    [ "保護區面積"  
      { "愛知目標" : 11  
        "SDGs" : 15.4  
      }  
    ]  
  ]  
  [ "漁業資源"  
    .....  
  ]  
}
```

從範例中可以看到相較於 XML，JSON 的文字量簡潔許多。但便利性相對地就是犧牲掉結構上的指標性。因此，當 JSON 資料層級過多時，同樣也會形成閱讀障礙，增加維護的困難度。主要是因為 JSON 在初始設計時，是作為輔佐 JavaScript 使用，並非以發展完整的資料詮釋語言為設計理念，因此在延展性、資料儲存、擴充以及進階檢索上，反而是 XML 較具優勢。

- **YAML**

YAML (YAML Ain't a Markup Language) 是用來表示資料序列化(data serialization)的語言，以人類可讀性高、適應現代普遍的程式語言為目的而設計。通常會使用在全端開發(DevOps; Development and OperationS)的自動佈署，尤其

是持續性整合(CI; Continuous Integration)上，目前有許多業界平台皆採用 YAML 在其自動佈署上，例如 GitLab CI、Docker<sup>21</sup>、ansible<sup>22</sup>等專案

YAML 語法可區分為三個類別：對映 (mappings)、序列 (sequences) 與純量 (scalars) 三種，可用此三種資料類型混疊，完成任何自然資料結構 (native data structure) 的序列化語言。儘管程式語言有非常多種，但能夠儲存和轉移資料的城市語言卻屈指可數，而 YAML 的設計用途有文件配置 (configuration files)、內部程序之訊息傳遞 (interprocess messaging)、跨語言資料分享 (cross-language data sharing)，及複雜資料結構除錯 (debugging of complex data structures) 等。

YAML 語法和 JSON 同樣都號稱是人類可讀性高的資料交換標準格式，但兩者的取向不盡相同。JSON 語法的設計理念在於簡潔和通用，因此相對不重視資料產製和剖析的過程，也直接降低了人類可讀性。相較之下，YAML 語法的設計理念是人類可讀性，以及簡單的將各式各樣自然資料結構序列化。

#### YAML 資料結構

前提 YAML 語法包含對映 (mappings)、序列 (sequences) 與純量 (scalars) 三種資料結構，映射代表的是由冒號加空格 (:) 以標示的每一個鍵值對，序列指的則是由破折號加空格 (-) 為開頭，構成的一連串條目，註記則是以井字號加空格 (#) 為開頭的說明。例如

鍵一: 值一

鍵二: 值二

鍵三: 值三

此外，YAML 語法也允許序列以不斷行，用逗點加空格 (,) 的符號來區隔

- [內容一 a, 內容一 b, 內容一 c]

- [內容二 a, 內容二 b, 內容二 c]

- [內容三 a, 內容三 b, 內容三 c]

或是下列的格式：

鍵一: {鍵 a: 值 a, 鍵 b, 值 b}

鍵二: {

鍵 c: 值 c

---

<sup>21</sup> <https://www.docker.com>

<sup>22</sup> <https://www.ansible.com>

鍵 d: 值 d

}

YAML 使用空白符號，以及大量依賴外觀等特色，使其特別適合用 grep/Python/Perl/Ruby 等語言進行操作。當檔案結構較簡單時，可以用類似大綱的縮排方式呈現，「---」可表示分隔，「…」則可表示資料的結尾。此種資料格式使用空白字元和分行來分格資料，因此能夠巧妙避開括號、引號等字符，以避免多層級的巢狀結構難以辨認。因此語法撰寫適合用來表達或編輯資料結構、各種設定檔、傾印除錯內容及撰寫檔案大綱等。

## (二) 辦理生物多樣性指標資料交換格式標準專家會議，及討論後改進事項

本工作項目依照本年度計畫書工作內容第十三條「重要工作項目及實施方法」第二項第(二)點「透過專家會議徵詢相關部會意見，建構資料收集端以及資料處理端的資料交換模式與系統。」，並於第十四條「重要工作項目預定進度」中，預定召開專家會議時程。

本次會議於 2019 年 6 月 28 日召開，地點位於林務局（台北市中正區杭州南路一段 2 號）五樓會議室舉行，由國立嘉義大學由嘉義大學、中央研究院生物多樣性研究中心主辦，並由國立嘉義大學林政道助理教授主持會議（附件 19）。此會議邀請臺灣處理資料庫業務及資料科學專家學者參與，包含以下名單：

### 邀請人員名單

單位	姓名/職銜	出席
行政院農業委員會林業試驗所	陳建文助理研究員	否
行政院農業委員會特有生物研究保育中心	林瑞興組長	否
行政院農業委員會特有生物研究保育中心	柯智仁助理研究員	是
行政院農業委員會特有生物研究保育中心	楊正雄助理研究員	否
國立臺灣大學海洋研究所	翁其羽技術員	是

### 邀請單位名單

單位	出席
內政部營建署國家公園組	是（宸訊科技、臺大）
行政院農業委員會林務局	是
海洋委員會海洋保育署	是

### · 會議主旨

為配合新版行政院永續會之永續發展目標以及行動計畫、修正生物多樣性計畫工作管理考核網站內容、檢討目前生物多樣性指標資訊系統資料整合機制，提出生物多樣性指標之交換標準，評估產製國家生物多樣性報告資訊系統之模組；標準化資料形式及彙整填報管考機關資料，內容是否符合使用需求；討論已對應

都柏林核心及達爾文核心的指標詞彙是否合宜，新增未對應的指標詞彙，以及指標詞彙標準所需的詮釋資料撰寫。期望最終能建立統一的資料交換格式，標準化資料收集端之資料形式，降低基礎資料建構難度。

### · 會議重點

本會議討論重點可區分原始資料提供端的標準化作業與行政流程、資料交換格式建構採用語言的適切性、資料公開以及後續使用方式三個議題：

#### (1). 原始資料提供端的標準化作業與行政流程

此議題討論中，詮釋資料制定的欄位引起諸多討論，且主要爭議處在於資料詞彙的範圍，此原因在於 TaiBON 指標的資料種類多元，如指標「受輕度污染以下河川比率」，原始資料單位為長度(公里)，而指標「黑面琵鷺族群數量」的原始資料單位則是隻數。不同指標之間的資料蒐集頻率亦不一致，或有以年為單位，或有以月為單位，因此，討論中有與會人提出，目前的架構安排，是否會羅列過多詮釋資料欄位，導致各指標資料會有許多空白項目的問題。

本團隊設計的框架下，除具有共通性的指標類別、資料類別外，原則使用的欄位保持較大彈性，能依不同類別的資料格式有所調整。建議事項中，不同指標資料間的「可比較性」亦被提及，若想知道資料指標趨勢，在資料類別上定義主要資料欄位的使用單位，便於後續資料比較運算較為理想，這也是綜合性資料比較的重點。

此外，會議中多個單位表示願意提供資料端的協助，若未來建立介接機制，也能配合提供長期穩定的資料，並希望將整理完成的指標資料、詮釋資料公開放置於 TaiBON 網站，符合本計畫提供開放資料的宗旨。

#### (2). 資料交換格式建構採用語言的適切性

關於指標資料標準化作業所採用的語言，在專家會議中也有許多討論，因政府資料開放平台 (<https://data.gov.tw/>)、農委會資料開放平台 (<https://data.coa.gov.tw/>) 的資料交換格式標準是採 JSON 語法建構，目前行政院農業委員會特有生物研究保育中心主導的台灣生物多樣性網絡 (Taiwan Biodiversity Network, TBN; URL: <https://www.tbn.org.tw/>)，其介接的 API 提供資料也為 JSON 檔案，若採用 YAML 格式，需要考慮與 JSON 的前端銜接性。而本團隊決定採用 YAML 格式，有以下原因：

1. YAML 為人類可讀性高的語言
2. YAML 可處理較多維度的資料
3. 當網路傳輸量降低時，JSON 格式的檔案會因為受到壓縮而不易閱讀
4. YAML 格式的檔案可直接轉換為 JSON 格式

基於上述四點，本團隊將建構的標準化作業，仍以 YAML 作為建構方式，但依各部會需求，也可產製 JSON 格式的指標資料。關於兩種格式의 建構比較，請參見第 150 頁之「選定 TaiBON 指標建立資料交換標準化」。

### (3). 資料公開以及後續使用方式

最後，與資料公開相關的重點，其一，為開放指標資料的原始資料可否公開與公開的程度，雖然 TaiBON 網站提供的指標資料皆為開放資料，可藉由 URLs 取得清理過的 csv 格式資料，或是直接使用 URLs 介接至其他網站應用，但原始資料來源卻不一定是公開資料，因此建議與各原始資料提供者(單位)徵詢同意公開的意見。目前網站上沒有公開向各部會蒐集的原始資料，將來與資料提供單位協談後，若原始資料可開放，後續考慮附上 URI，若因種種因素無法提供，則僅列出提供單位。

其二，則是敏感物種精確點位的資訊，如國家公園的調查報告、累積資料中，多半包含紅皮書羅列之瀕危敏感物種，若資料處理或呈現過程未加以模糊資訊，恐對生物及棲地造成威脅。針對此疑慮，本團隊原先便有設想，後續會更加留意避免公開詳細地點資訊。

### (三) TaiBON 生物多樣性指標資料集詮釋資料標準規範

#### • TaiBON 生物多樣性指標詞彙項目盤點

依據國家生物多樣性指標所使用到的詞彙，本年度設立了資料指標類別詞彙庫，若有對應現有之都柏林核心或達爾文核心，則延用其指標詞彙，若無，則新增詞彙。詞彙型式區分成兩大類型(class)，分別為「指標類別(biodiversity indicator class)」及「資料類別(data of biodiversity indicator class)」，資料類別下又包含原則，用以包含各類差異較大的資料項目。

目前已依專家會議之建議修改詞彙，另將控制詞彙改以英文表示，若有達爾文核心的控制詞彙，則優先選用，其次為都柏林核心，若從前無相對應的控制詞彙，則新增 TaiBON 指標詞彙。更新的指標項目盤點，依據原期中報告第五章第八節第三項盤點項目，將各控制詞彙以國發會報告為範本擴增，以期達到更完整詳細的敘述。

#### • 指標類別

指標詞彙	標題
英文指標詞彙	title
詞彙定義	生物多樣性指標的名稱
英文詞彙來源	Dublin core
備註	代表指標內涵，必須精簡且具代表性
選填條件	必須填寫

資料型態	文字
Dublin core 對應	title
Darwin core 對應	-
填寫規則說明	標題須使用正式全稱命名，不可使用簡稱，或難以解釋的縮寫。標提名稱不可重複
建議範例	title: 黑面琵鷺族群量

指標詞彙	編碼
英文指標詞彙	Identifier
詞彙定義	指示該指標的識別用編碼，為唯一值
英文詞彙來源	Dublin core
備註	
選填條件	必須填寫
資料型態	字文字
Dublin core 對應	Identifier
Darwin core 對應	
填寫規則說明	編碼前羅馬數字依照議題指標編列
建議範例	Identifier: IV.120005

指標詞彙	TaiBON 議題
英文指標詞彙	issue
詞彙定義	該指標對應之議題
英文詞彙來源	無
備註	議題為 TaiBON 團隊 2015–2018 年研究中擬定之 8 項生物多樣性議題
選填條件	必須填寫
資料型態	列舉
Dublin core 對應	--
Darwin core 對應	--
填寫規則說明	依據 TaiBON 團隊制訂的議題項目，編號及類別為： I 漁業資源 II 海洋污染 III 選定海洋物種 IV 海洋保護區 V 特定物種豐度變化趨勢 VI 外來入侵種 VII 陸域保護區

	VIII 生態敏感地
建議範例	issue: V 特定物種豐度變化趨勢

指標詞彙	愛知目標對應
英文指標詞彙	aichiTarget
詞彙定義	該指標對應之愛知目標
英文詞彙來源	無
備註	該指標與 20 項愛知目標何者相呼應。由於愛知目標明年 (2020 年)到期，屆時將因應新的指標再擴充
選填條件	建議填寫
資料型態	列舉
Dublin core 對應	--
Darwin core 對應	--
填寫規則說明	選擇對應的愛知目標項目，每個指標可能有一項以上的對應項目，若無對應項目則留空。
建議範例	aichiTarget: Aichi.3.12

指標詞彙	SDGs 指標對應
英文指標詞彙	SDG
詞彙定義	該指標對應之 SDGs 目標
英文詞彙來源	無
備註	該指標與聯合國永續發展目標 (Sustainable Development Goals, SDGs)何者相呼應，目前 TaiBON 所有指標對應到目標有第二項、第十四項及第十五項
選填條件	建議填寫
資料型態	列舉
Dublin core 對應	--
Darwin core 對應	--
填寫規則說明	SDGs 共有 17 項大目標，其下又細分為多項小目標。本項數值應當對應到小目標項次。每個指標可能有一項以上的對應項目，若無對應項目則留空。
建議範例	SDG: 14.5

指標詞彙	生物多樣性行動計畫對應
英文指標詞彙	taiwanBAP
詞彙定義	該指標對應生物多樣性行動計畫項目 (Biodiversity Action

	Plan)
英文詞彙來源	無
備註	生物多樣性行動計畫為我國行政院永續會推動之計畫
選填條件	建議填寫
資料型態	列舉
Dublin core 對應	--
Darwin core 對應	--
填寫規則說明	依照我國行政院永續會推動之生物多樣性行動計畫項目對應，本項數值應當對應到小目標項次。生物多樣性行動計畫項目隨永續會公佈之最新版本同步更新。
建議範例	taiwanBAP:

指標詞彙	說明
英文指標詞彙	description
詞彙定義	概述指標目的與內容
英文詞彙來源	Dublin core
備註	包括建構指標的背景學理以及意義
選填條件	必須填寫
資料型態	文字
Dublin core 對應	description
Darwin core 對應	--
填寫規則說明	此欄位需記載指標意義及原始資料的背景資訊
建議範例	description: 監測對象為黑面琵鷺。黑面琵鷺屬於琵鷺亞科，台灣賞鳥人士則俗稱為「黑琵」，為全球瀕危物種之一，總數量不超過 3,000 隻。台江國家公園地區是目前全世界黑面琵鷺數量最多的度冬棲息地，近年最大數量幾乎都在 1,000 隻以上。農委會依照野生動物保育法公告之保育類野生動物名錄中，黑面琵鷺屬於瀕臨絕種的類別。

指標詞彙	方法
英文指標詞彙	accrualMethod
詞彙定義	自原始資料產生指標之方法
英文詞彙來源	Dublin core
備註	包括明確的計算公式，所需參數與計算單位
選填條件	必須填寫
資料型態	文字
Dublin core 對應	accrualMethod

Darwin core 對應	--
填寫規則說明	需詳述指標計算公式，原始資料蒐集方法，原始資料單位，以及選用此計算方法的原因。
建議範例	accrualMethod: 全球普查之計算方法: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面琵鷺曾利用之棲地作為樣區，計算族群數量。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。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 6 年的觀測資料。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。臺灣、香港、澳門、越南和日本的普查結果，由當地的統籌員收集和整理，各地調查結果由香港觀鳥會統整分析並發佈。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，並於其中個體選擇裝設無線電發報器，以監測渡冬期間在當地的活動範圍，同時選擇適宜個體裝設衛星發報器，紀錄於島內南北遷徙之資訊

指標詞彙	原始資料名稱
英文指標詞彙	datasetName
詞彙定義	產生指標所需之各項原始資料名稱
英文詞彙來源	Darwin core
備註	
選填條件	必須填寫
資料型態	文字
Dublin core 對應	isReferencedBy
Darwin core 對應	datasetName
填寫規則說明	資料必須與指標方法對應，若該指標需要複數資料計算，則須將各項原始資料一一註明
建議範例	datasetName: 黑面琵鷺年度數量最大值

指標詞彙	資料格式
英文指標詞彙	format
詞彙定義	資料儲存之格式
英文詞彙來源	Dublin core
備註	使非原始提供資料，而是清理後的開放資料格式

選填條件	必須填寫
資料型態	列舉
Dublin core 對應	format
Darwin core 對應	--
填寫規則說明	使用 Multipurpose Internet Mail Extensions(MIME)標準，若為數據資料應以 csv 格式儲存，若為空間資料應以 GeoPackage 格式儲存
建議範例	format: csv

指標詞彙	資料來源
英文指標詞彙	source
詞彙定義	原始資料之來源文獻
英文詞彙來源	Dublin core
備註	為政府部門或民間機構之提供文獻來源
選填條件	必須填寫
資料型態	文字
Dublin core 對應	source
Darwin core 對應	--
填寫規則說明	須將文獻名稱完整描述。必須將所有文獻來源列出，並在名稱後以括號註明該來源提供的資料時期
建議範例	source:

指標詞彙	資料紀錄單位
英文指標詞彙	contributor
詞彙定義	紀錄或提供原始資料的權責單位
英文詞彙來源	Dublin core
備註	若可填寫一項以上的提供單位
選填條件	必須填寫
資料型態	列文字
Dublin core 對應	contributor
Darwin core 對應	--
填寫規則說明	若由不同單位提供不同時期的資料，必須將所有來源列出，並該來源提供的資料時期先後順序排列
建議範例	contributor: - 中華民國野鳥學會 - 特生七股研究中心 - 黑面琵鷺保育學會

	- 香港觀鳥會及台南鳥會
--	--------------

指標詞彙	資料週期
英文指標詞彙	periodOfTime
詞彙定義	指所有原始資料涵蓋之時間
英文詞彙來源	Dublin core
備註	若來源一項以上，可分項記載
選填條件	必須填寫
資料型態	列舉
Dublin core 對應	periodOfTime
Darwin core 對應	--
填寫規則說明	格式採用起始年份-結束年份，以西元表示
建議範例	periodOfTime: PeriodOfTime: - 2000-2007 - 2008-2018

指標詞彙	資料維護機關
英文指標詞彙	institutionCode
詞彙定義	定期向資料調查機關收集資料，並負責管理與維護之權責機關
英文詞彙來源	Darwin core
備註	同時是資料提供者
選填條件	必須填寫
資料型態	文字
Dublin core 對應	--
Darwin core 對應	institutionCode
填寫規則說明	填寫維護權責機關之全名，若有一個以上單位，則分項記載
建議範例	institutionCode: - 特生七股研究中心 - 黑面琵鷺保育學會 - 香港觀鳥會

指標詞彙	資料品質
英文指標詞彙	dataQuality
詞彙定義	以 PARCC 資料品質檢核機制評估資料品質等級
英文詞彙來源	無

備註	該項目由海、陸域團隊提供
選填條件	必須填寫
資料型態	列舉
Dublin core 對應	--
Darwin core 對應	--
填寫規則說明	資料品質依 PARCC 機制區分為: I 資料提供穩定且資料品質評估尚可 II 已有資料但尚待加強 II-1 未能定期提供資料 II-2 資料品質尚待加強 III 尚待發展資料收集方法學及建立資料收集機制 填寫時僅記載代碼
建議範例	dataQuality: I

指標詞彙	備註
英文指標詞彙	eventRemarks
詞彙定義	指標之補充說明
英文詞彙來源	Darwin core
備註	
選填條件	選擇填寫
資料型態	文字
Dublin core 對應	Event
Darwin core 對應	eventRemarks
填寫規則說明	包括指標牽涉到的其他專有名詞說明、指標目前的侷限性或資料可能的缺失
建議範例	eventRemarks:

指標詞彙	參考資料
英文指標詞彙	references
詞彙定義	指標建構的參考文獻
英文詞彙來源	Dublin core/Darwin core
備註	以學術論文、研究報告、聯合國報告、其他國家之生物多樣性國家報告為主
選填條件	必須填寫
資料型態	文字
Dublin core 對應	references
Darwin core 對應	references

填寫規則說明	格式採用 Harvard Referencing
建議範例	references: 王穎 (2014)。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。台江國家公園管理處委託研究報告。

指標詞彙	更新時間
英文指標詞彙	modified
詞彙定義	指標內容更新時間
英文詞彙來源	Dublin core/Darwin core
備註	以系統時間為主
選填條件	系統產生
資料型態	日日期與時間
Dublin core 對應	modified
Darwin core 對應	modified
填寫規則說明	根據指標線上更新時的系統時間自動產生
建議範例	modified: 2019-06-28

指標詞彙	編輯者
英文指標詞彙	editor
詞彙定義	指標內容編輯者
英文詞彙來源	無
備註	可利用管理系統自動記錄
選填條件	系統產生
資料型態	文字
Dublin core 對應	--
Darwin core 對應	--
填寫規則說明	根據指標線上更新時的使用者帳號自動產生
建議範例	Eeditor:

指標詞彙	版本
英文指標詞彙	versionOfIndicator
詞彙定義	指標內容版本
英文詞彙來源	x
備註	以 x.y 為規範，x 為主要版本號，代表大幅度的修正；y 為次要版本號，代表小幅度修正可依版本追蹤指標內容依時間軸的進展和趨勢
選填條件	系統產生

資料型態	字文字
Dublin core 對應	--
Darwin core 對應	--
填寫規則說明	以 x.y 為記錄格式
建議範例	versionOfIndicator: 1.0

#### (四) 選定 TaiBON 指標建立資料交換標準化

##### • 3 個生物多樣性指標資料交換檔—紅皮書名錄之受威脅物種比例

<p><b>紅皮書名錄之受威脅物種比例</b></p> <p>---</p> <p>title: 紅皮書名錄之受威脅物種比例</p> <p>identifier: VI.121502</p> <p>issue: 選定生物族群數量</p> <p>aichiTarget: 12</p> <p>SDG: 15.5</p> <p>TaiwanBAP: D31031</p> <p>description: 紅皮書名錄 (red list) 是針對野生動植物的受威脅程度的評估名錄，不少國家都有發展出各自的物種威脅程度評估方式或系統，不過這其中最知名，也最廣泛為人使用的就是國際自然保育聯盟 (International Union for Conservation of Nature, IUCN) 的紅皮書系統。IUCN 的紅皮書名錄是根據嚴格準則去評估數以千計物種及亞種的絕種風險所編製而成。準則是根據物種及地區釐定，旨在向公眾及決策者反映保育工作的迫切性，並協助國際社會避免物種滅絕。透過紅皮書名錄讓我們更清楚瞭解國家內生物受到威脅的狀態、程度、原因及變化趨勢。</p> <p>accrualMethod: 農委會特有生物研究保育中心和林務局依據 IUCN 建議類別與評估標準，對所有原生鳥種、陸域爬行類、兩棲類、淡水魚類、陸域哺乳類及維管束植物，進行國家紅皮書名錄評估，至 2018 年共發表 6 份紅皮書名錄。紅皮書名錄之受威脅物種數比例為統計各類群中屬於極危(CR)、瀕危(EN)及易危(VU)的物種數量，除以總物種數。</p> <p>datasetName:</p> <p>format: csv</p> <p>source: 行政院農業委員會特有生物研究保育中心</p> <p>contributor: 行政院農業委員會特有生物研究保育中心</p> <p>periodOfTime: 2016–2017</p> <p>institutionCode: 行政院農業委員會特有生物研究保育中心</p> <p>dataQuality: II-1</p> <p>eventRemarks:</p> <p>references:</p>
--

- TaiCOL 臺灣物種名錄
- 環境資訊中心 TEIA
- 2016 臺灣鳥類紅皮書名錄
- 2017 臺灣陸域爬行類紅皮書名錄
- 2017 臺灣兩棲類紅皮書名錄
- 2017 臺灣淡水魚類紅皮書名錄
- 2017 臺灣陸域哺乳類紅皮書名錄
- 2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄"

modified: 2018-11-26 14:20:26

editor: editor

versionOfIndicator: 1.0

---

• 3 個生物多樣性指標資料交換檔—常見繁殖鳥類

**常見繁殖鳥類**

---

title: 常見繁殖鳥類

Identifier: VI.190005

issue: 選定生物族群數量

aichiTarget: 19

SDG: NA

TaiwanBAP: D12030

description: 鳥類族群指標是一般大眾較熟習的物種，有長期的監測資料且被認為是絕佳的環境健康反映指標。繁殖鳥類調查(breeding bird survey, BBS)是針對常見鳥類的大尺度長時間調查計畫。計畫結合政府機關與民間組織，透過公民科學家參與，以相同規範的調查方法監測全臺常見鳥類的族群數量。透過常見鳥類的族群時間、空間變化，推行環境與鳥類族群的相互關係，並提供經營決策重要資訊。

accrualMethod: 指標以不同年度常見鳥種在全臺灣各地的調查筆數呈現，顯示鳥類監測的空間密度與時間頻度。並提供包括物種、調查地點、時間以及調查到的數量等原始資料。

datasetName: 行政院農業委員會特有生物研究保育中心\_每年度之常見繁殖鳥類監測統計資料

format: csv

source: 行政院農業委員會特有生物研究保育中心

contributor: 行政院農業委員會特有生物研究保育中心

periodOfTime: 2009–2016

institutionCode: 行政院農業委員會特有生物研究保育中心

dataQuality: I

eventRemarks: 本項指標當前資料來自於臺灣繁殖鳥類大調查計畫，由特有生物研究保育中心與各地野鳥協會合作，調查與收集全台各地的鳥類族群資料，是政府組織與公民科學家合作的成功案例。由於鳥類調查資料詳細，故指標視覺化僅以各地區的調查筆數呈現，以了解各地調查推動情形。若需要更詳細資料或特定鳥種族群數量，可以至原始資料處檢視。

references: BBS 臺灣繁殖鳥類大調查網站

modified: 2019-09-15 20:48:04

editor: editor

versionOfIndicator: 1.0

---

### • 3 個生物多樣性指標資料交換檔—紅火蟻

#### 紅火蟻

---

title: 紅火蟻

identifier: VII.091502

issue: 外來入侵種

aichiTarget: 9

SDG: 15.8

TaiwanBAP: D41050

description: 透過監測了解紅火蟻的分布現況、繁殖及棲地利用，探討紅火蟻對原生物種之影響。

accrualMethod: {定義: 紅火蟻分布範圍之變動, 計算方式: 紅火蟻的監測由國家紅火蟻防治中心、農委會所屬各區農業改良場及各縣市政府進行偵測, 同時彙集當地居民的通報資料, 進而統整出全台紅火蟻發生地區與普遍性。普遍發生區為紅火蟻發生情形較嚴重的區域。}

datasetName: 紅火蟻發生地區

format: .csv

source: 國家紅火蟻防治中心資料庫

contributor: 行政院農委會防檢局

periodOfTime: 2005–2019

institutionCode: 動植物防疫檢疫局

dataQuality: I

eventRemarks:

references: 國家紅火蟻防治中心-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

modified: 2019-05-23 22:50:12

editor: editor

今年度確立指標資料交換標準後，未來期望將標準化的指標內容介紹及資料存放於 TaiBON Github。現階段網站指標內容的修正更新，是本團隊從後台手動修正，才能在網站前台更新資訊，此方法會因為中介步驟繁瑣，導致陸域、海域工作團隊更新的指標資訊和資料版本，和網站的版本有時間差。若建立良好的介接機制，則能改善現有問題，並使整體流程更精練。

## 十二、 生物多樣性行動計畫線上管考網站進展與 TaiBIF 既有資料盤點

由於永續會未來應有新管考網站需求，但目前尚未獲得需求內容，故本計畫於 10 月 28 日的團隊討論中決議今年度不針對目前的管考網站優化及調整指標對應。現階段本計畫整理出今年度期末前管考網站歷年各單位的指標回報內容（**附件 20**），並根據網站中各指標的應填報單位（**附件 21**），統整各指標歷年應填報但未填報之單位（**附件 22**），以作為未來索取相關資料的參考。

目前管考網站仍持續提供各部會填報生物多樣性行動計畫成果之服務，同時也提供網站使用諮詢。今年度各部會的諮詢內容主要是帳號登入及填報文字等問題，若未來永續會確認需更新本管考網站內容，可以考慮將網站操作動線設計得更為流暢、並提供更淺顯易懂的操作手冊或螢幕錄影。

期中審查會議時委員建議可新增「上傳 GBIF 資料筆數」作為其中一項指標，預計明年初 TaiBIF 網站即能夠查詢每年從臺灣上傳至 GBIF 的資料筆數及資料集數量（**圖 15 至圖 18**），另外 TaiBIF 網站也已著手開發查詢各年度從臺灣上傳至 GBIF 之出現紀錄 (occurrence) 筆數的功能。相關資料筆數未來皆可提供給 TaiBON 網站並持續更新。

今年度上傳資料筆數

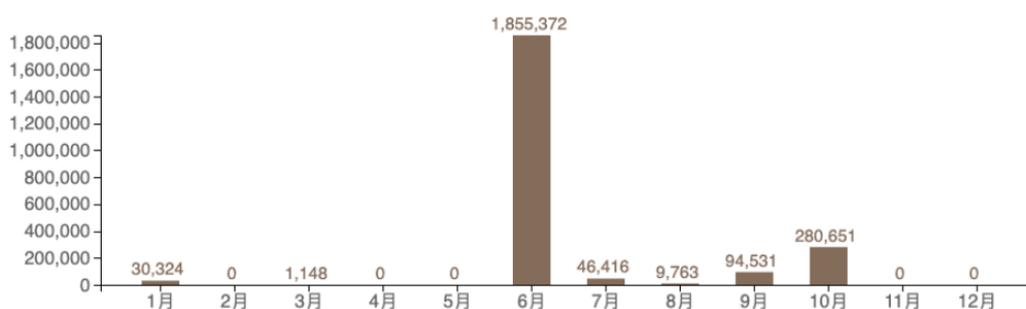


圖 15、2019 年每月從臺灣上傳至 GBIF 的資料筆數

今年度上傳資料集數量

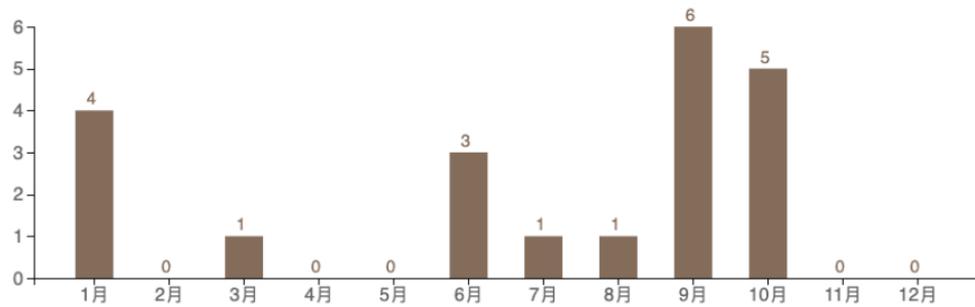


圖 16、2019 年每月從臺灣上傳至 GBIF 的資料集數量

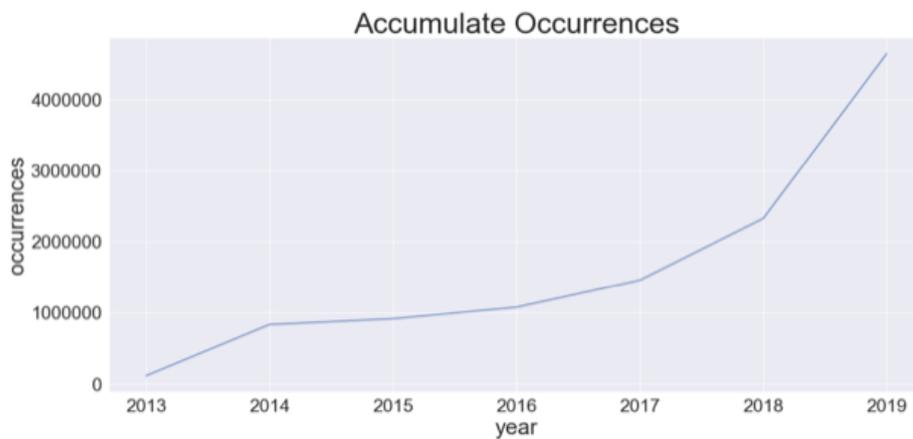


圖 17、2013 年至 2019 年從臺灣上傳至 GBIF 的累積資料筆數

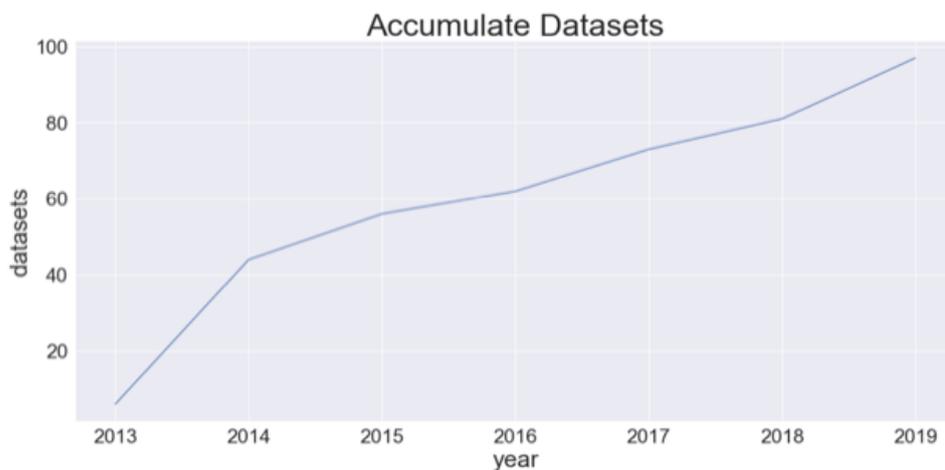


圖 18、2013 年至 2019 年從臺灣上傳至 GBIF 的累積資料集數量

目前僅是盤點 TaiBIF 中既有的資料，未來將聚焦於該資料的介接，讓 TaiBIF 的資料可與 TaiBON 網站上的資料銜接，以作為指標「GBIF 的資料筆數」的後續發展。

## 伍、結論與未來展望

本年度之計畫總目標為延續已建立之臺灣生物多樣性指標觀測網與觀測資料平台，關於陸域、海域及資訊系統的子目標與重要工作項目，請見表 1。目前陸域、海域及資訊系統團隊也已分別完成其期末評核項目。

### 一、 期末報告結論

#### (一) 陸域、海域

本年度期末報告著重延續過去計畫「國家生物多樣性監測與報告系統規劃」的內容，以及配合未來國家生物多樣性報告產製，了解國家報告之必要資料，並盤點與評估現有資料對國家報告的適用性。陸域及海域團隊持續聚焦於指標面與資料面的開發與強化。

以指標面而言，陸域、海域團隊重新盤點 TaiBON 指標與臺灣永續發展目標、愛知目標的對應，目前陸域指標與臺灣永續發展目標有 2 項未能與對應指標連結。同時針對專家諮詢會議討論結果，探討現有指標的狀態以及新增相關指標的可行性。另外，團隊也透過訪指標資料提供單位，了解細部的指標產製流程，並進一步將 TaiBON 指標區分為趨勢與績效指標，以確認各項指標的類型與適用範圍，並詳細列出 24 項可提供產製臺灣國家生物多樣性報告使用之指標。

關於資料面，陸域、海域團隊藉由更新指標資料、訪視指標資料提供單位，例如：特有生物保育中心、營建署綜合計畫組、漁業署、海洋保育署等，修正、調整部分指標的資料分析方式或修訂指標名稱或其定義、內容，以確保 TaiBON 指標資料的正確性及適切性。同時研發長期趨勢分析方法，並初步針對臺灣國家報告欲使用之指標進行長期趨勢分析。

#### (二) 資訊系統

本年度期末報告除延續過去計畫「國家生物多樣性監測與報告系統規劃」的內容外，也接續過去資訊系統面的發展，完成 TaiBON 入口網站指標內容及資料更新、管考系統盤點、管考系統介接機制檢討，及資料交換格式標準的制定。網站更新項目包含指標內容修改、文字敘述及視覺化圖表更新。延續期中評核標準「修正及更新 TaiBON 響應式網站設計」，修正行動裝置瀏覽 TaiBON 網站時，排版不易閱讀之問題。

### 二、 未來展望

未來計畫將持續以陸域、海域及資訊團隊的合作方式，除了維持臺灣生物多樣性指標觀測網與觀測資料平台，未來將聚焦於與臺灣國家報告的鏈結，

並延續以指標面、資料面及資訊系統面三個面向進行以下工作:

關於指標面，團隊將持續檢視、配合新版愛知目標、聯合國永續發展目標，以及臺灣永續發展目標的推動，並滾動修正 TaiBON 指標，強化指標與生物多樣性行動計畫的連結。同時，配合臺灣國家報告撰寫，持續進行 TaiBON 指標資料的長期趨勢分析，未來將針對資料品質較不理想的趨勢指標，提出改善建議，將其精進為可分析之趨勢指標。

資料面的部分，除了維持既有資料收集，並定期更新指標資料外，未來也將持續追蹤提出改善建議後的指標資料狀況，並且持續精進 TaiBON 指標的資料品質，資料品質等級屬於II者，將持續協調相關權責單位及專家意見，建立合適的資料收集機制；資料品質等級III者，則將繼續針對方法學的法展與初步資料收集機制的建立，與相關權責單位及專家協調。未來除了持續落實資料品質評估、調整指標類型與改善資料品質外，也將優先篩選資料品質等級I與II的趨勢指標作為研擬 CBD 臺灣國家報告架構的重要背景知識與資料。同時，強化指標的解釋性與適用範圍，以穩定提供相關背景知識與資料，協助 CBD 臺灣國家報告的撰寫。

有關資訊系統面，則會持續更新 TaiBON 指標資料，並協調資料提供單位，推行建立自動化更新數據之資料介接機制，另外，未來也將針對臺灣國家報告欲使用之趨勢指標產製國家資訊系統模組。與此同時精進 TaiBON 網站介面，提升網站使用的友善性與社會擴散度。

## 陸、參考文獻

- Andrews, M (2017) Structural Metadata: Key to Structured Content. Retrieved June 28 2019, from <https://storyneedle.com/structural-metadata-key-to-structured-content>
- Belbin, L., & Hobern, D. (2019). Supporting Essential Biodiversity Variables: The GLOBIS case study. *Biodiversity Information Science and Standards*, 3, e37791 SN –. <http://doi.org/10.3897/biss.3.37791>
- 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.
- Buttigieg, P. L., Walls, R., & Thessen, A. (2019). Semantic Interoperability Solutions for the Essential Variables: Focus on biodiversity. *Biodiversity Information Science and Standards*, 3, e36234 SN –. <http://doi.org/10.3897/biss.3.36234>
- 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.
- Coordination of Research e-Infrastructures Activities Toward an International Virtual Environment for Biodiversity. Retrieved November 18, 2019, from <https://cordis.europa.eu/project/rcn/100345/brief/en>.
- 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
- Fernández, N., Guralnick, R., & Kissling, W. D. (2019). A minimum set of Information Standards for Essential Biodiversity Variables. *Biodiversity Information Science and Standards*, 3, e35212 SN –.

<http://doi.org/10.3897/biss.3.35212>

- 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
- Group on Earth Observations (2019) GEO BON projects: Darwin Core. Retrieved June 26 2019, from <https://geobon.org/tag/darwin-core/>
- Hardisty, A. R., Belbin, L., Hobern, D., McGeoch, M. A., Pirzl, R., Williams, K. J., & Kissling, W. D. (2019). Research infrastructure challenges in preparing essential biodiversity variables data products for alien invasive species. *Environmental Research Letters*, 14(2), 025005. <http://doi.org/10.1088/1748-9326/aaf5db>
- International Resource Panel (IRP). (2017a). Assessing global resource use: A systems approach to resource efficiency and pollution reduction. Bringezu, S., Ramaswami, A., Schandl, H., O'Brien, M., Pelton, R., Acquatella, J., Ayuk, E.
- IUCN. 2012a. Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional and National Categories: Version 4.0. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- IUCN. 2012b. IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Second edition. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- 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
- Le Bras, Y., Delavaud, A., Pelletier, D., & Mihoub, J.-B. (2019). From Raw Biodiversity Data to Indicators, Boosting Products Creation, Integration and Dissemination: French BON FAIR initiatives and related informatics solutions. *Biodiversity Information Science and Standards*, 3, e39215 SN –. <http://doi.org/10.3897/biss.3.39215>
- Martin G, Fammler H, Veidemane 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
- McGeoch, M.A. and Squires, Z.E. 2015. An Essential Biodiversity Variable approach to monitoring biological invasions: Guide for Countries. GEO BON Technical Series 2, 13 pp.
- Oren Ben-Kiki, C. Evans, and Ingy döt Net (2009) YAML Ain't Markup Language (YAML™) Version 1.2. Retrieved June 27 2019, from <https://yaml.org/spec/1.2/spec.html>
- Pereira, H. M., Ferrier, S., Walters, M., Geller, G. N., Jongman, R. H. G., Scholes, R. J., et al. (2013). Ecology. Essential biodiversity variables. *Science*, 339(6117), 277–278. <http://doi.org/10.1126/science.1229931>
- 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
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity. (2010). *Global Biodiversity Outlook 3*
- 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
- The Biodiversity Indicators Partnership. Retrieved November 18, 2019, from <https://www.bipindicators.net/>.
- Verliin A, Auniš 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
- Wohner, C., Peterseil, J., Poursanidis, D., Kliment, T., Wilson, M., Mirtl, M., &

Chrysoulakis, N. (2019). DEIMS-SDR – A web portal to document research sites and their associated data. *Ecological Informatics*, 51, 15–24.  
<https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2019.01.005>

Zeng, M. L. (2015) *Metadata Basics*. Retrieved June 28 2019, from  
<http://marciazeng.slis.kent.edu/metadatabasics/cover.htm>

- 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。
- 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。
- 行政院環保署 (2014) 2014 年中華民國國家溫室氣體清冊報告。
- 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。
- 吳政叡 (1997) 元資料實驗系統和都柏林核心集的發展趨勢。國立中央圖書館臺灣分館館刊，4(2): 11-25
- 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。
- 陳亞寧、葉俊宏、陳慧婷、城菁汝、沈漢聰、鍾豐謙 (2010) 都柏林核心集最佳實務指引。數位典藏與數位學習國家型科技計畫，數位技術研發與整合計畫。台北市。
- 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。
- 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。
- 楊懿如 (2018) 七年走過四階段 入侵種斑腿樹蛙控制的不歸路

- 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。