

台灣林業

農業部林業及自然保育署

Taiwan Forestry Journal

02 雙月刊

Feb 2025



接軌全球生物多樣性 CBD COP16 與臺灣行動

專輯企劃

全球生物多樣性新局
CBD COP16關鍵決議
與臺灣的行動展望

原住民與在地社區的關鍵角色
實現人與自然和諧共生

從自由軟體到生物多樣性指標
開放數據助力全球保育

國際公約到家門口的「野鄰居」
城市藍綠帶的生物多樣性

專題

仰澳漁村的韌性發展
與里海實踐

穿梭林間的解說者
志工助力森林遊樂區生態調查

從自然體驗到環境公民
池南自然教育中心
兒童夏令營的理念與實踐

專欄

與林同行
應用傳統智慧於當代保育
以獵場管理制度為例

林故事
農村永續實踐行動
一新社區臺灣白魚復育之路

森羅萬象
為臺灣留下美麗的生態地景
談管理自然保護區的評量方法

封面故事

文／張志仁



臺灣參與CBD COP16展現跨域合作典範
(張嘉珉提供)

好一朵伊尼里達花 (Flor de Inírida)
開在漫長雨季裡過冬
雨季過後又迎來夏花
直面氣象極端仍無怖無懼
看看人類文明的無盡演進
物種滅滅與氣候變遷的挑戰卻更形艱鉅
知道了人與自然和諧共生的重要
明白了生物多樣性的寶貴
瞭解了協力推動的綜效
會像一朵永生的伊尼里達花
長久生氣盎然
永遠美麗安好

註：2024年聯合國生物多樣性公約第16次締約方大會 (CBD COP16) 選擇伊尼里達花作為代表及主視覺，該花又稱「永生花」 (flores eternas)

02 / 2025
Feb

51 卷 1 期

雙月刊

創刊日期 1974年12月
出版日期 2025年2月
出版機關 農業部林業及自然保育署
地址 臺北市中正區杭州南路一段2號
電話 (02) 2351-5441

發行人 林華慶
總編輯 張岱
編輯委員 李允中、李志珉、沈怡伶、
林宜羣、邱立文、范家翔、
孫宗志、高宗賢、陳連晃、
黃綉娟、楊欣佳、劉忠憲、
羅尤娟 (依姓名筆劃排序)

主編 鐘立偉
編輯 張雅玲
編輯部信箱 tfj@forest.gov.tw

定價 NT\$160元
G P N 2011200018
I S S N 02555816
設計印刷 財團法人豐年社
臺北市大安區溫州街14號
(02) 2362-8148

執行編輯 張雅茹
美術編輯 溫柔苜



台灣林業雙月刊
線上免費電子版



本書使用FSC認證環保紙張

編者的話

01, 自然共榮的未來

專輯企劃 接軌全球生物多樣性 CBD COP16與臺灣行動

05, 全球生物多樣性新局
 CBD COP16 關鍵決議與臺灣的行動展望
 謝小恬、陳佳慈、石芝菁、林華慶

13, 原住民與在地社區的關鍵角色
 實現人與自然和諧共生
 孫夏天、李光中

21, 從自由軟體到生物多樣性指標
 開放數據助力全球保育
 林政道

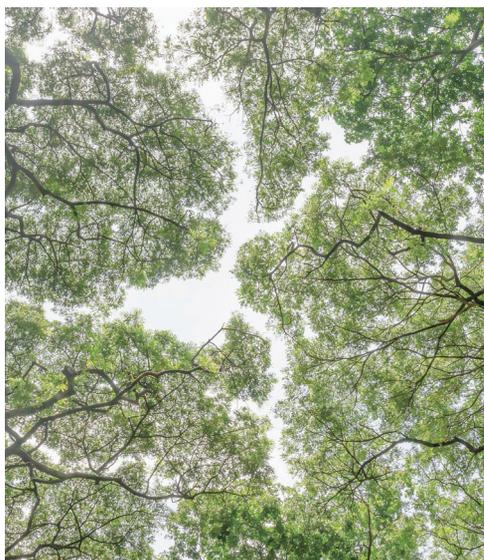
29, 國際公約到家門口的「野鄰居」
 城市藍綠帶的生物多樣性
 林思民、林文隆、曾惠芸

專題

39, 卯澳漁村的韌性發展與里海實踐
 蕭堯仁、黃濟絜、謝令怡、陳均龍、顏侶仔

47, 穿梭林間的解說者 志工助力森林遊樂區生態調查
 周文郢、蔡木寬、楊淑瀚

55, 從自然體驗到環境公民
 池南自然教育中心兒童夏令營的理念與實踐
 許世璋、潘忠廷、吳明勳、鄒佩琪



專欄

65, **與林同行**
 應用傳統智慧於當代保育
 以獵場管理制度為例
 吳幸如

71, **林故事**
 農村永續實踐行動
 一新社區臺灣白魚復育之路
 林媛玉

75, **森羅萬象**
 為臺灣留下美麗的生態地景
 談管理自然保護區的評量方法
 林郁嫻

79, **林業通訊**

編者
的話

自然共榮的未來

本期主題為「接軌全球生物多樣性 CBD COP16 與臺灣行動」。首篇文章〈全球生物多樣性新局 CBD COP16 關鍵決議與臺灣的行動展望〉，聚焦於《生物多樣性公約》第 16 屆締約方大會，探討全球生物多樣性治理趨勢及我國因應策略。大會以「與自然和平共處」為核心，通過多項關鍵決議。雖然我國並非締約方，仍透過非政府組織（NGOs）名義積極參與，分享在空間規劃、社區保育、企業參與及海洋保育等領域的成果，並將持續強化跨部會合作，全面落實生物多樣性保育。

《昆明 - 蒙特婁全球生物多樣性框架》（KM-GBF）強調原住民與在地社區（IPLC）在生物多樣性保育中的關鍵角色。〈原住民與在地社區的關鍵角色 實現人與自然和諧共生〉一文指出，KM-GBF 不僅正式承認 IPLC 的貢獻與權利，更將其納入 2050 年 4 項長期目標及 23 項具體行動目標之中，並透過 CBD COP16 建立具體工作計畫與監測機制，強化其參與與實質影響力。

〈從自由軟體到生物多樣性指標 開放數據助力全球保育〉探討自由軟體運動對生物多樣性保育的影響，介紹全球生物多樣性資訊機構（GBIF）及公民科學平臺（如 iNaturalist、eBird）在生物多樣性研究中的應用，以及臺灣透過 TaiBON、生物多樣性指標與國際接軌的相關作法。

〈國際公約到家門口的「野鄰居」 城市藍綠帶的生物多樣性〉，本文以城市生態為主軸，透過白鼻心、鳳頭蒼鷹、穿山甲等「野鄰居」的故事，探討生物多樣性保育如何從國際公約落實到在地行動。本文強調 NGOs 與企業在保育工作中扮演關鍵角色，不僅在研究、救援、教育推廣等方面發揮重要影響，還成功推動政策變革。

卯澳社區位於新北市貢寮區，擁有豐富的海洋資源與傳統漁業文化。〈卯澳漁村的韌性發展與里海實踐〉敘述 2012 年卯澳灣依《漁業法》設立「貢寮水產動植物繁殖保育區」，透過資源管理規範漁業行為，自 2019 年起，水產試驗所與國立臺灣海洋大學推動里海發展，透過 SEPLS 韌性評估工作坊、田野調查、公民科學行動與環境教育，提升社區對生態變遷的認識。

〈穿梭林間的解說者 志工助力森林遊樂區生態調查〉一文探討如何運用國家森林志工的專長與人力，協助解說、環境維護及調查監測，以達成機關與志工的雙贏。本文以林業及自然保育署新竹分署志工 3 年來於內洞國家森林遊樂區的鳥類調查為例，其成果可直接應用於解說服務、生態旅遊及環境教育。

池南自然教育中心成立 16 年，持續連結人與森林，創造在森林快樂學習的機會，〈從自然體驗到環境公民 池南自然教育中心兒童夏令營的理念與實踐〉一文從環境教育領域的重要生命經驗研究與生態心理學的觀點，來闡述池南自然教育中心兒童夏令營的教育理念、課程內涵與教學策略，可以提供全臺地區其他自然教育中心參考。

在〈應用傳統智慧於當代保育 以獵場管理制度為例〉一文中，探討原住民族的傳統生態知識（TEK）如何融入現代森林治理。獵場管理制度的選擇性狩獵、祭儀文化與季節性規範，皆展現出對生態平衡的深厚理解。

〈農村永續實踐行動 一新社區臺灣白魚復育之路〉，展示社區如何透過友善農業，實踐生態保育與經濟發展的雙贏策略。當農田不再只是生產場域，而是生態系的一部分，水田、河川與農村生態圈得以重建，為臺灣白魚提供棲息環境。

森林治理的另一關鍵在於保護區的劃設與管理。〈為臺灣留下美麗的生態地景 談管理自然保護區的評量方法〉，探討如何引入國際評量工具，並發展出適合臺灣的經營管理模式。在參與式保育的框架下，社區、政府與科學評估機制如何攜手合作，使自然保護區更有效發揮生態功能。

接軌全球生物多樣性

CBD COP16 與臺灣行動

生物多樣性是地球生生不息的根本，
守護自然萬物的同時，
也是在守護人類的未來。

面對氣候變遷、棲地破碎與物種減少等挑戰，
全球已攜手訂下 2030 年生物多樣性行動目標，
並於 CBD COP16 會議上共同盤點進展、尋求協力之道。

臺灣主動參與國際對話，
不僅展現保育行動的成果，
更以開放資料、建立指標、尊重在地聲音等策略，
朝向永續且公平的生物多樣性治理邁進。



全球生物多樣性新局 CBD COP16 關鍵決議 與臺灣的行動展望

文、圖／謝小恬（林業及自然保育署保育企劃組科長）
陳佳慈（林業及自然保育署保育企劃組視察）
石芝菁（林業及自然保育署保育企劃組簡任技正）
林華慶（林業及自然保育署署長）

《生物多樣性公約》（Convention on Biological Diversity, CBD）是聯合國最重要的國際環境公約之一，迄今已有 196 個締約方，每 2 年舉行的締約方大會，負責審視公約執行情況並規劃未來方向，對全球生物多樣性推動極具上位指導性。我國雖因國際政治因素無法成為締約方，但長期以來均以非政府組織（NGOs）觀察員名義積極參與，掌握全球生物多樣性發展趨勢及透過國際組織間合作突破外交困境。

生物多樣性公約 第 16 次締約方大會關鍵決議

本次生物多樣性公約第 16 次締約方大會（CBD COP16）會議以「與自然和平共處」（Peace with Nature）為主題，於 2024 年 10 月 21 日至 11 月 1 日在哥倫比亞卡利舉辦，計

有超過 23,000 名與會者參與。會議聚焦於《昆明 - 蒙特婁全球生物多樣性框架》（Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework, KM-GBF）的實施進展，共同研議如何確保與監測世界各國達成 2030 年全球生物多樣性行動目標。經過 2 週實質的討論與協商，CBD COP16 通過數項關鍵性決議，摘述如下：

原住民與在地社區獲得決策有力發言權

本次會議通過了設立原住民與在地社區（Indigenous Peoples and Local Communities, IPLC）的常設附屬機構，加強 IPLCs 在決策中的發言權，肯定其在全球生物多樣性保育行動中扮演的關鍵角色，並確立傳統智識（Traditional Knowledge）在保育與永續發展中的價值。除了 IPLC，本次大會也首次承認非裔後裔社群（Afro-descendant Communities）在生物多

樣性保護中的貢獻，擴大了多元文化族群在生態治理中的角色。

成立卡利基金

公平分享生物遺傳資源惠益

遺傳資源數位序列資訊 (Digital Sequence Information, DSI) 一直是生物多樣性公約談判的重要議題，此次會議正式通過 DSI 多邊惠益分享機制，並設立「卡利基金 (Cali Fund)」，確保遺傳資源的使用能夠公平分享其惠益。「卡利基金」要求所有受惠於 DSI 的企業，包含製藥、生物技術、農業改良、醫學研究等產業，須支付其營收的 0.1% 或利潤的 1% 作為回饋金，這筆資金將被用於支持發展中國家的保育行動、IPLC 社區發展與傳統智識保護等，而其具體實施方式將於下一次締約方會議 (CBD COP17) 進一步討論。

通過生態或生物重要海域 為海洋保育提供重要工具

歷經 8 年的協商與討論，本次會議終於通過「生態或生物重要海域 (Ecologically or Biologically Significant Marine Areas, EBSAs)」的全球協定，正式確認並加強對國際水域內具重要生態價值的海洋區域保護。這項決議將進一步提升海洋保護區及其他有效地區保育措施 (Other Effective Area-based Conservation Measures, OECM) 的管理效能，以支持全球海洋保育行動。主要內容包括：更新 EBSAs 評估標準，確保最新的生態科學數據可納入決策；新增重要海洋區域，特別聚焦於深海、極地與珊瑚礁生態系統的保護；此外，該決議也與聯合國「國家管轄範圍以外區域海洋生物多樣性保育與永續利用協定 (BBNJ 協定)」形成協同效應，促



■ 生物多樣性是全球公認健康生態系統的核心，也是維繫人類生存的基礎。(豐年社提供)

進跨國合作，強化海洋生態系統的可持續管理。

生物多樣性與氣候行動具協同作用 以保障永續發展

近年來，生物多樣性保育與氣候行動的協同推動已成為全球環境治理的重要趨勢，推行自然為本的解決方案（Nature-based Solutions, NbS）來解決社會、經濟與環境問題，透過保護與恢復生態系統的完整性，同時應對氣候變遷與生物多樣性喪失二大危機。在 CBD COP16 會議上，各國代表一致呼應 2023 年的聯合國氣候變化綱要公約第 28 屆締約國會議（UNFCCC COP28）所達成的共識，認可生物多樣性與氣候變遷必須同步治理，以減少全球生態系統的破壞並提升環境復原力。此外，會議也同時呼籲加強里約三大公約，即《生物多樣性公約》、《聯合國氣候變化綱要公約》及《聯合國防治荒漠化公約》之間的合作，以協調全球環境治理行動。

然而，會議也凸顯出若干關鍵挑戰，尤其在資源調動與生物多樣性融資工具方面，反映出已開發國家與開

發中國家在實施手段上的深層矛盾。同時，全球生物多樣性框架的監測框架和規劃、監測、報告、審查（Planning, Monitoring, Reporting and Review, PMRR）機制等核心執行工具也因時間限制在哥倫比亞卡利未能通過。為確保前揭關鍵機制即時啟動，CBD COP16 秘書處於 2025 年 2 月在羅馬召開續會，最終通過「資源調動」策略，決議至 2030 年每年籌措 2,000 億美元以支援生物多樣性保育工作，幫助開發中國家提升生態保育與永續利用能力。此外，會議也正式通過 PMRR 機制，並制定相關指標以追蹤各國生物多樣性策略與行動計畫（NBSAPs）之執行進展，要求各國於 2026 年提交階段性進度報告，並在 CBD COP17 進行全球進度審查，以確保 KM-GBF 目標能夠按時推動並達成。

我國代表團參與 CBD COP16 分享成果

本次會議我國由林業及自然保育署（簡稱林業保育署）邀集相關政府部門、專家學者與原住民部落代表共

海洋孕育無數生命，也透過維持生態平衡、調節氣候與提供資源，支撐全球生態與人類生計。（豐年社提供）





■ 臺灣以非政府組織（NGOs）名義組團參加 CBD COP16 會議

同組團，循例以非政府組織觀察員的身份出席，以掌握全球生物多樣性行動目標執行進展及趨勢。臺灣參與的團隊並實際於 CBD COP16 周邊會議等場合積極分享臺灣包括空間規劃、社區保育、原住民族共管、企業參與及海洋保育等不同面向的生物多樣性成果：

IPSI 周邊會議

「共同實現與自然和諧的社會：支持在地行動的機制與工具（Working together to realize societies in harmony with nature: Mechanisms and tools to support on-the-ground initiatives）」

本次邊會由國際里山倡議夥伴關係網絡（IPSI）主辦，聚焦生物多樣性保護與永續利用，特別強調陸域與海域生態景觀整合，並探討如何透過多

方協作實現 2050 年人與自然和諧共生的願景。

林業保育署與國立東華大學受邀與會分享，以苗栗南庄蓬萊部落自然資源共管與南庄橙復育的經驗為案例，分別由原住民部落領袖（蓬萊部落長老根誌優）從在地視角切入，闡述部落和政府機關如何化敵為友，逐步建立互信的夥伴關係，並運用傳統智識推動瀕危物種復育，進而將生物多樣性惠益實質回饋至部落族人；接著由林業保育署新竹分署科長謝立忻從實務政策執行面，分享如何透過原住民自然資源共同管理推動森林永續經營，並藉由南庄橙的復育行動，逐步發掘其瀕危物種的多元應用價值，發展綠色產業以穩固其物種之保育；最後由國立東華大學永續發展中心 @ScapesLab 里山里海辦公室執行長孫夏天彙總說明我國在生態系服務惠益分享、原住



■ 各國講者與我國代表團於 IPSI 周邊會議後合影

民傳統智識文化復振及生物多樣性政策規劃，以實際行動踐行生物多樣性公約目標與內涵，展現透過多方合作，實現保育與社區發展雙贏。

IPSI 周邊會議

「以地景取徑的方式確保我們能如期實現生物多樣性計畫 (Operationalizing Landscape Approaches to Ensure We Are on Track with the Biodiversity Plan)」

本次周邊會議聚焦地景取徑如何納入國家生物多樣性計畫，探討發展整合性策略、社會參與機制及實用指導工具，並邀請全球相關領域專家

分享成功案例與挑戰。國立東華大學自然資源與環境學系教授李光中受邀擔任與談人，從花蓮豐南村水梯田案例出發，發展地景 - 海景整合取徑 (ILSA) 理論，及運用韌性評估 (SEPLS) 方法，推動生態連結與多元協作，並透過與臺灣里山倡議夥伴關係 (TPSI) 的交流，進一步銜接國土生態綠網空間規劃，積極回應全球生物多樣性目標。

PANORAMA 周邊會議

「擴大實際解決方案的創新知識管理：利用 PANORAMA 實踐全球生物多樣性框架 (Innovative Knowledge Management for Scaling Practical Solutions: Leveraging PANORAMA Global Biodiversity Framework Implementation)」

PANORAMA 是全球知識管理與能力發展平臺，彙集超過 1,500 個解決方案，助力各國落實 KM-GBF 生物多樣性目標，我國目前已有 8 個案例發表於 PANORAMA，提供作為實踐生物多樣性目標的有效解決方案，並以此為基礎，林業保育署成功爭取到於此次周邊會議分享的機會，並由孫夏天博士擔任講者，展示我國「社區林業」、「里山倡議」及「國土生態綠網」三合一整合策略與推動成果，以生物多樣性空間規劃有系統的支持在地參與治理，多元發展自然資源保

育、森林保護、森林遊憩及綠色經濟產業，並連結 KM-GBF 保育目標。

UNDP 交流會議

「關於生物多樣性監測和融資機制的對話，以保護原住民與在地社區的領土 (Conversations on Biodiversity Monitoring and Financing Mechanisms for Conservation in Indigenous Peoples' and Local Communities' territories)」

聯合國開發計劃署 (UNDP) 生物多樣性融資倡議 (BIOFIN) 於大會期間舉辦 2 場交流會，探討原住民與在地社區在自然資源監測與財務投資中的角色，包含社區監測的意義、挑戰及影響，以及 IPLCs 保育行動的資金支持與融資工具應用。林業保育署簡任技正石芝菁與孫夏天博士受邀與會分享實務推動經驗，分享我國透過

生態資料整合、生物多樣性熱點指認與棲地連結的保育空間策略規劃，並以生態系服務給付、社區林業、企業 ESG 等方案，進一步支持原住民與在地社區的保育行動，使生態保護、傳統文化與企業發展共存成為可能。

ICRI 與台達電子文教基金會之會議

「聚焦海洋復原力：為珊瑚與生物多樣性制定以科學為基礎的方法 (Ocean Resilience in Focus: Developing Science-based Approaches for Coral & Biodiversity)」

台達電子文教基金會 (簡稱台達電子) 與國際珊瑚礁倡議 (International Coral Reef Initiative, ICRI) 合辦本次邊會，邀請中華民國自然生態保育協會擔任講者及與談人，並由中央研究



代表團團員國立東華大學永續發展中心 @ScapesLab 里山山海辦公室執行長孫夏天於 PANORAMA 邊會，分享臺灣以生物多樣性空間規劃有系統支持在地治理經驗。

院研究員鍾國芳代研究員鄭明修報告棘冠海星在我國海域肆虐現況。作為首家以 NGO 觀察員身份實質參與 CBD 會議的臺灣企業，台達電子藉此機會展示珊瑚復育成果，成為企業落實生物多樣性推動、SDGs 實踐與 CSR 的先驅。面對國際政治現實，此舉突顯臺灣企業可透過民間力量積極參與生物多樣性保育行動，並共同在國際場合發聲，提升國際能見度。

國際生物多樣性趨勢 與我國生物多樣性政策展望

我國政府機關與學術單位長期致力於推動各式保育行動，透過參與《生物多樣性公約》締約方會議，得以掌握最新全球保育趨勢與重要議題，進一步支持與導引生物多樣性政策方向，包含如下：

推動國家生物多樣性策略與行動計畫 積極回應全球目標

我國雖因特殊國際地位無法成為 CBD 締約方，但仍積極響應全球生物多樣性目標，多年來，我國透過跨部會合作推動國家生物多樣性工作，在許多生物多樣性目標均已建立良好基礎，針對國土生態保育空間規劃、社區與原住民參與、企業協力等項目上，已有多年的深耕或已預先籌備，農業部已展開「國家生物多樣性策略與行動計畫（NBSAP）」的修訂工作，以使

我國生物多樣性保育行動與目標能與國際方向保持一致。

生物多樣性與氣候變遷公約發展趨近 跨部會協同與國際參與愈顯重要

生物多樣性與氣候變遷息息相關，我國在研訂「國家生物多樣性策略與行動計畫」時，應同時考量「國家氣候變遷調適行動計畫」內容與目標協同推動，並鑒於生物多樣性涉及各跨部會業務工作，NBSAP 的實務工作仍須在行政院國家永續發展委員會（簡稱永續會）支持之下推動，以助於政府政策協同發展，規劃於永續會架構下研提後續推動的可行方案，以有效將氣候變遷與生物多樣性工作納入各部會政策制度內落實執行。

公私協力推動生物多樣性 保障原住民與在地社區權益

近年來，臺灣的生物多樣性與森林管理政策已轉向促進資源永續利用與惠益分享，強調原住民族與在地社區在保育中的核心角色。林業保育署積極推動經營策略轉型，自然資源管理已朝向兼顧生物多樣性保育與文化資產保存的多目標經營模式，除尊重提供在地社區與原住民的使用權利外，也致力以多元參與及傳統智識方式，確保自然生態的永續利用，並公平分享自然資源所提供的有形和無形多元惠益。這些政策的改變與調整，也更符合生物多樣性公約內涵與此次

CBD COP16 有關原住民族與在地社區參與的推進方向。

運用開放資料強固基礎

發展評估指標與政策應用

臺灣在生物多樣性資料的公開程度及應用潛力上具有優勢，並已長期投入生物多樣性監測指標之建立，未來可再依據 KM-GBF 生物多樣性目標及其相關指標監測、追蹤與報告之架構，與國際標準相互對齊，以定期評估與報告我國生物多樣性推動成果，進而檢討政府政策執行方向，以科學為基礎推動生物多樣性工作。

強化海洋生物多樣性保育

全球對海洋生物多樣性保育與永續利用已形成共識，CBD COP16 相關決議明確指出海洋與島嶼國家在政策推動上的方向，並強調跨部門協作的必要性。我國應全面盤點重要海洋與沿岸棲地，推動 OECM 的認證機制，並透過跨部會合作，確保相關政策的有效執行。此外，應加強藍碳生態系（如紅樹林、海草床、鹽沼等）研究與保護，推動海洋保育與氣候變遷調適的綜合策略，以提升海洋生態系統的韌性，確保生態與經濟發展並行。

強化企業、金融與多元族群參與

促成生物多樣性主流化與全面推動

由於近年國際上對企業與金融業陸續提出生物多樣性相關要求或規

範，本次大會吸引超過 3,000 家企業與會，較上屆企業參與數量成長翻倍，並有多場與財務、金融或商業投資等議題有關的會議或活動，密切討論生物多樣性對企業與金融的互動關係，我國亦有台達電子首度以觀察員身分與會。

另此次大會通過的「卡利基金」，將針對 DSI 建立付費規範，恐影響我國製藥、美妝、保健等生技醫藥產業發展，未來生物多樣性公約與國際財務金融規範的發展，值得密切注意，我國相關政策規範應即早預作準備，並針對企業與金融業參與生物多樣性工作提供必要之支持與協助。

實現與自然共生展望

我國由政府、學術單位、民間團體、原住民與在地社區協力推動生物多樣性工作，從整體保育策略規劃、生態資料整合公開到長期耕耘在地社區夥伴關係，累積之前瞻性成果，已能充分回應生物多樣性公約目標與內涵。藉由實地參與 CBD COP16，除可有效將國際保育趨勢與推動重點納入政府政策推動工作、將我國生物多樣性工作與國際目標對接外，我國相關保育成果也得以透過各式管道於周邊會議充分展現，是極佳與相關國際組織合作或露出的機會，有機會以生物多樣性推動國際合作與保育外交，共同實踐人與自然和諧共生的願景目標。🌱

原住民與在地社區的關鍵角色 實現人與自然和諧共生

文、圖／孫夏天（國立東華大學永續發展中心@ScapesLab里山里海辦公室執行長）
李光中（通訊作者 | 國立東華大學自然資源與環境學系教授）

「我們沿著祖先的足跡走向未來」

——IPBES《自然的未來工作坊》原住民與在地社區參與者（紐西蘭，2017）

邁向 2030 的生物多樣性保育： 「以人為本」取徑的重要性

2019 年生物多樣性與生態系服務政府間科學與政策平臺（IPBES）公布的「全球評估報告」（Global Assessment, 2019）指出，全球至少有 1/4 的土地面積是由原住民傳統上擁有、管理、使用或占用的（其中約 35% 為受到正式保護的地區、約 35% 是人為干預極少的陸地）。此外，各式各樣的在地社區，包括農民、漁民、牧民、獵人、牧場主人和森林使用者，根據各種財產和使用制度經營大量的區域（IPBES, 2019）。可見，原住民與在地社區（IPLC^{註 1}）在「人

與自然和諧共生」的「自然 - 文化一體連結」世界觀基礎上，透過對生物多樣性的長期保護、永續利用、經營和治理方式，例如作物和動物品種的培育、生態系營造及復育、森林流失的防止、棲息地管理等，已被視為地球生物多樣性的關鍵守護者（stewards）（IPBES, 2019; UNESCO, 2022）。

然而，聯合國環境規劃署（UNEP）的「第六期全球環境展望」（GEO-6）表示，儘管是地球環境主要守護者，IPLC 卻處在氣候變遷、污染和生物多樣性喪失之「地球三重危機（triple planetary crisis）」的最前線（UNEP, 2021）。由 IPLC 守護及管理的區域，也就是全球至少 1/4 的土地正面臨日益增加的資源開採、商品生產、採礦、運輸和能源基礎設施等社經壓力，以及氣候變遷所帶來的威脅，不但對 IPLC 的生計、福祉和健康造成極大負

註 1：原住民與在地社區（Indigenous Peoples and local communities, IPLC）：（1）自我認同為原住民或特定在地社區成員的個人和團體；（2）透過生計、文化、語言、世界觀、制度和傳統生態知識與地方和自然環境保持著代際歷史聯繫的人士（IPBES Sustainable Use Assessment, 2022）。

面影響，同時中斷了傳統文化、知識、語言和技能的連結性，從而削弱其守護生物多樣性的能力 (IPBES, 2019; Karim and Lee, 2025)。

為了達成聯合國《生物多樣性公約》(CBD) 的「人與自然和諧共生」的 2050 願景，從全球尺度的評估報告、國家尺度的保育政策到在地尺度的具體推動，2030 年前的目標必須肯

認 IPLC 在生物多樣性的保育、復育與永續利用上的重要角色、貢獻與權利，並採取整合性的 (integrated)、以人為本的 (people-centered)、基於人權的 (rights-based)、社區本位的 (community-based)、生物文化多樣性的 (biocultural) 取徑 (approaches) (Berkes, 2021; Gurney et al., 2023; Maxwell, 2020)。

人與自然和諧共生的潛力解方：地景與海景整合取徑 (ILSA)

2024 年 12 月發布的 IPBES 《氣候變遷下生物多樣性、水、糧食和健康鏈結評估報告》(Nexus Assessment Report, 2024) 提出了 71 項可因應「地球三重危機」的方案 (response options)，並將地景與海景整合取徑 (integrated landscape and seascape approach, ILSA) 列為最有潛力的有效因應方案之一。

ILSA 可視為不同多元權益關係「人」(people: 原住民與在地社區 (IPLC)、政府機構、民間團體、企業和學術界等) 在地景或海景尺度的「地」區 (place) 範圍中，為了達到不同目標和待解決「事」情 (problems: 生態環境及社會經濟面向的議題) 之間的平衡或協作 (權衡取捨 trade-off、綜效 synergy)，所進行短、中、長期「時」程 (progress) 之調適性協同經營的任「務」投入過程 (process) (孫夏天、李光中, 2024)。簡單來說，ILSA 是以人為本的、協同的、滾動式地守護一片土地/海岸的長期永續經營的過程，而 IPLC (「人」) 是此過程「地」、「事」、「時」和「務」的主角。

最值得指出的是臺灣已成為全球 ILSA 的論述和操作化的先驅者之一。這 15 年來，透過里山倡議的推動、臺灣里山倡議夥伴關係網絡 (TPSI) 的擴展、以及國土生態綠網，林業及自然保育署與臺灣 IPLC 以及各地多元權益關係人合作來具體實踐 ILSA。作為一個整合性的、基於人權的、社區本位的、生物文化多樣性的取徑，臺灣 ILSA 越來越受國際 IPBES、IUCN-WCPA、IPSI 等組織的重視和採用。



阿美族 Makota'ay 港口部落頭目林清進、林業及自然保育署花蓮分署長黃群策與國立東華大學自然資源與環境學系教授李光中協同主持港口 ILSA 的平臺會議。(林業及自然保育署花蓮分署提供)



■ 花蓮縣豐濱鄉港口村美麗的森-川-里-海地景（林業及自然保育署花蓮分署提供）

《昆蒙框架》(KM-GBF)與原住民與在地社區(IPLC)的相關目標

透過 2019-2022 年間由國際原住民生物多樣性論壇 (IIFB^{註 2}) 與 CBD、「自然與人類雄心聯盟」(the High Ambition Coalition, HAC)、國家代表、地區代表等重要對象及場合的長期協商過程，以及包括 CBD COP15 前的 3 場以 IPLC 為主題的生物多樣性框架籌備工作坊，終於在 2022 年 12 月 CBD COP15 完成歷史性的《昆明-

蒙特婁全球生物多樣性框架》(KM-GBF)，並正式肯認了 IPLC 在生物多樣性的保育、復育與永續利用上的重要貢獻與權利的關鍵角色 (CBD, 2022; Figueroa and Batzin, 2024)。

具體而言，KM-GBF 的 4 項 2050 年長期目標 (Goals) 中，目標 C (公平惠益分享) 和 23 項具體行動目標 (Targets) 中的 8 項 (目標 1、3、5、9、13、19、21、22)，其相關內容都直接指出與 IPLC 的關聯性。為了更有效地將 8 項目標與 IPLC 直接相關的具體行動目標納入各國的保育政策，如國家生物多樣性策略與行動計畫 (NBSAP) 並落實推動，IIFB 與全球環境基金 (GEF) 提供相關建議如下。

註 2：國際原住民生物多樣性論壇 (International Indigenous Forum on Biodiversity, IIFB)：原住民與在地社區 (IPLC) 代表的核心小組，在 CBD 會議之前和會議期間舉行會議。

《昆蒙框架》(KM-GBF) 直接提到原住民與在地社區 (IPLC) 的 8 項具體行動目標的相關內容

目標 1 (綜合空間規劃)

尊重 IPLC 於生物多樣性空間規劃參與的權利：

與空間規劃工作相關的政策應以傳統生態知識 (TEK) / 原住民與在地知識 (ILK) 為基礎，並應包括對 IPLC 明確的財務與技術支援，以繪製及規劃 IPLC 的生產、耕作、生物多樣性保育區、採藥區與聖地區域圖。



目標 3 (「30x30」在地保育)

肯認原住民和傳統領域為具有生物多樣性保育效益的區域：

實現 2030 年前至少 30% 的陸地和內陸水域、海洋和沿海區域的保育需要肯認原住民和傳統領域 (Indigenous and traditional territories, ITT) 是除了保護區和保育共生地 (OECM) 之外，為保護生物多樣性做出貢獻的第三條途徑。



目標 5 / 目標 9 (野生物種永續 / 合理利用及貿易)

允許 IPLC 基於傳統慣習的野生物種利用、收穫、管理和貿易的永續利用活動：

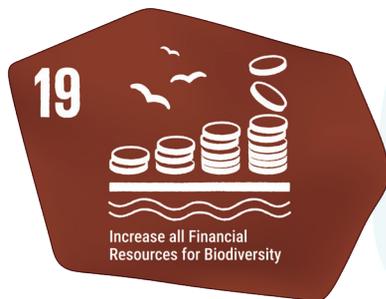
確保野生動植物的利用是永續的，並尊重 IPLC 的傳統實踐，肯認傳統狩獵、採集和生計實踐的合法性，避免過度監管。



目標 13 (遺傳資源惠益分享)

確保 IPLC 公平參與遺傳資源及其相關傳統知識的惠益分享：

確保惠益分享的同時，也強化《名古屋議定書》(Nagoya Protocol) 執行，防止生物剽竊。



目標 19 (資金與資源)

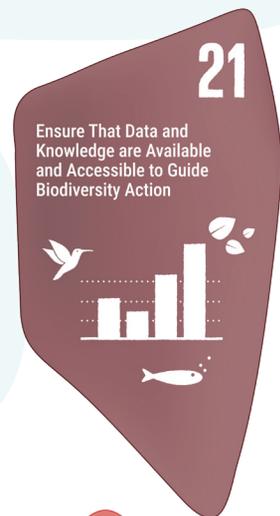
確保資金支援 IPLC 的保育行動：

大幅增加財政資源，包括直接支援 IPLC 的保育行動，同時確保資金直接流向社區，避免政府層級挪用。

目標 21 (資訊流通)

尊重 IPLC 傳統生態知識 / 原住民與在地知識：

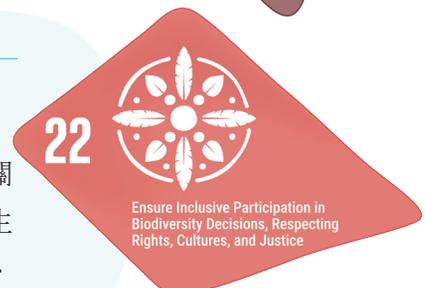
將 IPLC 的傳統生態知識 (TEK) / 原住民與在地知識 (ILK) 加以創新、實踐並整合於生物多樣性監測與保育行動中，推動傳統知識與科學數據的公平性整合，保障知識主權。



目標 22 (參與決策的多樣性與包容性)

確保 IPLC 在生物多樣性決策中的參與度和代表性：

確保 IPLC、婦女、青年與邊緣群體在生物多樣性相關的決策過程中的代表性和參與度，並將他們的傳統生態知識 (TEK) / 原住民與在地知識 (ILK)、價值觀、權利和慣習有效地融入於生物多樣性保育策略中。



值得強調的是，IPLC 的貢獻必須在整個 KM-GBF 中（4 項長期目標、23 項具體行動目標）加以融入和認可，例如：目標 10（永續農業與漁業）有關推動農業與漁業實踐轉型，必須尊重及保護 IPLC 的傳統農耕與漁獵方式，對抗工業化剝削；目標 18（有害補貼改革）逐步取消有害生物多樣性的補貼，並將資源重新分配至 IPLC 的永續利用作法；目標 20（知識與技術轉移）促進 IPLC 獲取生物多樣性相關的技術及能力培育。

La COP de la gente : 「屬於人民的」 CBD COP16 與原住民與在地社區 (IPLC) 相關的主要決定

2024 年 10-11 月於哥倫比亞卡利市召開的 CBD COP16 以及 2025 年 2 月於義大利召開的羅馬續會 (Rome resumed session)，更進一步肯認了 IPLC 在生物多樣性以及「自然對人類貢獻 (nature's contributions to people, NCP)」的關鍵角色、貢獻與權利。這兩場大會與 IPLC 相關的重要決議如下。

- CBD COP16 (卡利會議) 通過了與 IPLC 相關的《第 8 (j) 條》新「工作計畫」(Programme of Work on Article 8 (j))。該「工作計畫」列出了具體任務 (共 8 項)，以確保 IPLC 為實現 CBD 的三大目標

以及 KM-GBF 的 23 項具體行動目標做出有意義的貢獻 (CBD/COP/Dec/16/4, 2024)。

- CBD COP16 (卡利會議) 設立了《第 8 (j) 條》新「專屬的常設附屬機構」(Permanent subsidiary body on Article 8 (j))。其運作方式將 2 年內 (2025-2026) 指定，預計該「專屬的常設附屬機構」將提升《第 8 (j) 條》具體任務的實施，並加強 IPLC 在 KM-GBF 整個過程中的參與 (CBD/COP/Dec/16/5, 2024)。
- CBD COP16 (卡利會議) 強調了原住民與在地語言在傳統生態知識 (TEK) / 原住民與在地知識 (ILK)、創新和實踐的代際傳承中的關鍵作用 (CBD/COP/Dec/16/7, 2024)。
- CBD COP16 (卡利會議) 成立了「卡利基金」(Cali Fund)，要求企業使用數位基因序列數據 (digital sequence information, DSI) 時支付費用，以公平回饋自然惠益，強化資源使用的公正公義。接著，CBD COP16 (羅馬續會) 「卡利基金」正式開啟並肯認 IPLC 為生物多樣性守護者的作用和貢獻，未來將 50% 的資源依自我認定的需求分配給 IPLC (包括婦女和青年) (CBD Press Release, 2025)。
- CBD COP16 (羅馬續會) 完成了 KM-GBF 的監測框架「規劃、監測、報告和審查 (PMRR) 機制」，並指定了 IPLC 以及其他非中央政府多

元權益關係人（含青年、婦女、民間團體、私營部門和地方政府）在「PMRR 機制」的參與及貢獻的方式（CBD, 2025）。

總體而言，被稱呼為「La COP de la gente 屬於人民的」CBD COP16（Muhamad, 2024）正式肯認了 IPLC 為生物多樣性保育的「權利持有者（rights-holders）」，而非單純的「權益相關者（stakeholders）」；同時要求各國在修訂 NBSAP 及「PMRR 機制」過程中明確建立 IPLC 的參與機制（如

成立 IPLCs 諮詢委員會）和 IPLC 本位的監測指標（IISD, 2025）。在此進展的基礎之上，邁向 2030 尚待努力的方向包括：加強各國對 IPLC 實質權力（含土地權屬）的肯認及「自由、事先、知情同意（FPIC）原則」的遵守（未來可包含 FPIC 統一的國際監督機制），建立 IPLC 基金分配上的獨立性、透明化的資金審計制度，以及促進國家間「人與自然和諧共生」相關經驗上的交流。🌱

（參考文獻請逕洽作者）

臺灣在 CBD COP16 分享原住民與在地社區（IPLC） 守護生物多樣性的經驗

IPLC & 知識與技術轉移主題

由國立東華大學 @ScapesLab 執行長孫夏天於 PANORAMA Solutions for a Healthy Planet 周邊會議（10月23日）分享「社區林業」、「里山倡議」及「國土生態綠網」三合一整合策略與推動成果。



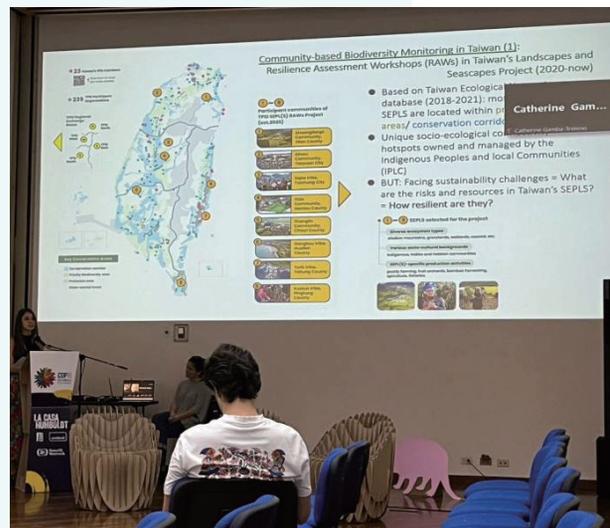
IPLC 傳統生態知識與科學政策的整合主題

由南庄賽夏族長老根誌優（與林業及自然保育署新竹分署的科長謝立忻及國立東華大學 @ScapesLab 執行長孫夏天）參加 International Partnership for the Satoyama Initiative (IPSI) 周邊會議（10月31日），分享與政府共同復振原住民生物多樣性傳統知識、並融入政策的成果。



IPLC & 監測與資金主題

由林業及自然保育署簡任技正石芝菁與國立東華大學 @ScapesLab 執行長孫夏天，於聯合國開發計劃署（UNDP）生物多樣性融資倡議（BioFIN）交流會議（10月31日至11月1日）中，分享臺灣 IPLC 生物多樣性監測及財務投資的經驗，包括生物多樣性熱點指認與棲地連結的保育空間策略規劃、里山里海社區的韌性評估、生態系服務給付、社區林業、企業 ESG 等方案。



從自由軟體到生物多樣性指標 開放數據助力全球保育

文、圖／林政道（國立臺灣大學森林環境暨資源學系副教授）

從自由軟體到開放資料

1960 年代末至 1970 年代初期，美國電話電報公司（AT&T）貝爾實驗室將其開發的 UNIX 作業系統和許多學術機構共享合作，一開始程式編譯前的源碼（又稱原始碼）是開放的，因此可讓電腦科學家與一般大眾共同參與程式開發。但後來隨著作業系統與軟體的複雜程度增加，眾多商業公司投入資源開發，也開始針對軟體收取授權費用，也僅提供機器能執行的二進位碼（binary code）而非人類可容易閱讀修改的源碼。因此 1980 年代理查·史托曼（Richard M. Stallman）尋求替代的方案並開始建立 GNU^{註 1}。

1985 年史托曼成立自由軟體基金會（Free Software Foundation, FSF），也發布 GNU 宣言，強調「自由軟體（free software）」有 4 個賦予使用者的自由：

- 自由之零：使用者可不論目的，自由地使用該軟體。

- 自由之壹：使用者具有研究該軟體的自由，並能夠修改軟體來符合其需求。
- 自由之貳：使用者具備重新散布該軟體的自由，因此可和親朋好友甚至大眾共享。
- 自由之參：有改進並再利用該軟體的自由，而且修改過的版本也能夠和大眾分享，前述開放源碼也是其必要條件之一。

史托曼為了要捍衛軟體的自由，讓自由軟體的源碼不被別有私心者拿去後閉源，因此擬定了 GNU 通用公共授權（GNU General Public License, GPL），以確保軟體能夠保持自由，也能讓使用者持續自由使用之。

1990 年代開始後，自由軟體運動的影響超越了軟體本身，進而對開放源碼、開放資料、甚至開放政府等更廣泛的運動產生深遠的影響。史托曼提出自由軟體的概念可能是邁向烏托邦式的理想，但實際 GPL 對於某些商業公司有部分限制，因此一些開發者強調「開放源碼」，這也是史托曼在自由軟體精神中的必要元素。開放源碼（open source）運動中的協作開發與保持透明

註 1：GNU is Not Unix，取其字首遞迴縮寫，在當時是很流行的專案命名方式。

度的精神讓更多的駭客^{註2}投入，使得更多企業與開發者逐漸接受，直接促進開放源碼軟體（open source software）的普及。這樣的開放理念也引領新的開放資料（open data）運動興起，開放資料是倡議資料本身的自由，仿效自由軟體的精神，所有人都能夠使用、重新利用、再製或散布等。這對於科學研究有十分重大的意義，這突破了傳統學術界對數據的封閉限制，也透過開放透明度、可重現性進一步促進合作與大尺度科學研究的進展。

自由、透明和協作奠定重要研究基礎

自由軟體、資料開放和生物多樣性保育有什麼關聯？其實，今日使用手機拍照上傳生物多樣性公民科學平臺可能也對研究論文有貢獻。

在學界中，尤其是生物多樣性與生態研究領域，記錄自然與生物都仰賴長期的監測，無法靠單一團隊短時間達成重要進展，而自由軟體運動理念中的資料共享、協作研究和跨學科合作的發展奠定許多先進研究基礎。以全球生物多樣性資訊機構（Global Biodiversity Information Facility, GBIF）來探討，GBIF 資料庫是全世界最大型的生物多樣性開放資料之一，大眾皆可免費而自由地下載使用。GBIF 平臺

上目前有超過 30 億筆生物多樣性出現資料（occurrence records）、11 萬筆資料集，使用 GBIF 資料發表的同儕審查論文也超過 12,000 多篇。其中最重要的資料來源是來自於公民科學平臺「eBird」和「愛自然（iNaturalist）」，這些都是自由軟體精神的回饋，史托曼多次在演講和文章中強調「自由」和「合作/協作」的重要性，認為透過讓使用者自由使用、分享及改良軟體，可以促進人類互助精神，改善社會整體福祉。從這類的平臺使用軟體中，大多數伺服器使用的網頁伺服器、資料庫或是前端的手機作業系統，絕大多數不是自由軟體就是開源軟體。

在自由軟體運動與開放資料的發展中，我們看到一種共同的價值觀，那就是協作、透明度和共享。這些價值觀不僅在軟體開發領域發揮了重要作用，也迅速滲透到了其他領域，特別是科學研究和生物多樣性保護中。透過開放資料，科學家、政策制定者以及公民科學家能夠共同合作，分享資料並進行全球性監測。這種跨界合作的精神與自由軟體運動相似，兩者都強調開放性和合作的重要性，並強調資料共享對於全球問題解決的關鍵作用。在這樣的背景下，生物多樣性指標便應運而生。這些指標不僅幫助我們衡量和追蹤生物多樣性的變化，還為全球生物多樣性保護提供標準化的框架，讓各國可以依此來制定有效的保護策略。

註 2：hacker，對電腦技術十分純熟者，此處具正面意義。



自由軟體與開放資料的精神持續加深生物多樣性領域的研究 (豐年社提供)

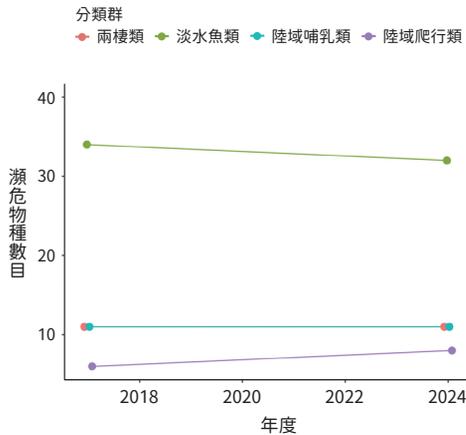
生物多樣性指標

有鑑於全球生物多樣性受到近年來人類活動大幅度的影響，聯合國為整合全球生物多樣性保育的工作，1993年於巴西里約熱內盧通過《生物多樣性公約》(Convention on Biological Diversity, CBD)，並於2001年在全球生物多樣性展望(Global Biodiversity

Outlook 2) 中評估生物多樣性的現狀、趨勢與導致生物多樣性流失的驅動力，並且訂定相關目標促使全世界重視並嘗試減緩對於生物多樣性的破壞與影響。2010年CBD再次檢討目標成效，於日本名古屋辦理CBD第10次締約國大會(CBD COP10)中更新目標並訂定《愛知生物多樣性目標》，作為2010-2020年全球生物多樣性推動的依據。然而在2020年後，CBD針對《愛知生物多樣性目標》進行總盤點與檢討發現成效不如預期，相關生物多樣性的推動工作仍有很大改善空間。但因全球新冠肺炎(COVID-19)疫情的影響，CBD大會拖延至2022年方才確立了新的生物多樣性目標，即《昆明-蒙特婁全球生物多樣性框架(Kuning-Montreal Global Biodiversity Framework, KM-GBF)》，確立了四大長期目標和23



《昆明-蒙特婁全球生物多樣性框架》確立四大長期目標和23項行動目標



■ 臺灣目前可計算紅皮書名錄指數的趨勢

項行動目標，並運用生物多樣性指標 (biodiversity indicators) 來推動全球生物多樣性保育工作，尺度上則是包含國家、區域及全球層級。

對大眾而言，「生物多樣性」的概念並未如環境保護、保育瀕危的臺灣黑熊或石虎般具體且實際。生物多樣性是站在一個宏觀且較抽象的尺度來看，因此在盤點生物多樣性保育目標與建立行動計畫時，透過具體的「生物多樣性指標」來實踐。例如國際自然保育聯盟 (IUCN) 的瀕危物種紅色名錄 (The IUCN Red List of Threatened Species，稱為紅皮書) 是針對瀕危物種評估，瞭解各物種族群減少、受到環境壓力或人類干擾下的瀕危狀態。但要瞭解整體生物多樣性可能損失的變化趨勢，就可將紅皮書名錄中瀕危的物種合併成高階層的分類群以計算紅色名錄指數，例如維管束植物、兩棲類、哺乳類動物等。而

物種瀕危程度牽涉到族群的變動，短期看不出趨勢，所以紅皮書大多是 5 年評估一次，長期累積才能看出生物多樣性的變化，以臺灣為例，從 2016 年後才開始有正式的紅皮書出版，2024 開始才有部分的分類群進行第二次評估，大抵上瀕危物種數據變化不大，但因為投入研究資源、技術增加與公民科學協助下，逐步增進對於部分缺乏資料 (Data Deficient, DD) 物種之評估。

但要找到相對應可反映生物多樣性的指標不是很容易，因此 KM-GBF 為了防止生物多樣性逐漸喪失，且長久之計是希望能促進全球的生態系統恢復。所以需要有更好的國際合作與建構，足以反映生物多樣性狀態與壓力，因此生物多樣性指標的設計需要能夠精確反映不同分類群、生態系或目標成效等。

臺灣生物多樣性資料庫

臺灣自 2001 年起積極推動生物多樣性監測工作，並透過政府主導的《生物多樣性永續發展行動計畫》，將相關指標納入評估。近年來，臺灣各項生物多樣性資料庫如 TaiBIF、TaiCOL 及 TaiEOL 等，已在國際上建立起相關的生物多樣性資料整合系統，並推動監測及指標系統建設。我們也在 2016 年啟動臺灣生物多樣性觀測網 (Taiwan Biodiversity Observation Network，簡稱 TaiBON)，對應到國

際上的 GeoBON 系統。目前 TaiBON 有 64 個生物多樣性指標，其中 50 個已具有相關資料，而 40 個是有累積超過 5 年以上的資料，14 個尚待研擬資料收集的機制和方法學。

以臺灣本土的角度來看，TaiBON 將國內生物多樣性議題分為八大類，包含漁業資源、海洋保護區、海洋污染、選定物種豐度變化趨勢、陸域保護區、選定生物族群數量、外來入侵種與生態敏感地等。

這些議題中含有多項可對應到 KM-GBF 中的相關目標，涵蓋 2030 年全球行動目標中的多項指標，特別是國土綠網計畫中能對應至綜合空間規劃、生態復育與連結、保護區與有效保育地（即 30x30，至少在 2030 年之前保護 30% 的全球陸域與海域面積）、受脅物種管理行動、生物多樣性主流化、原住民與在地社區參與決策等多項行動目標。

即便國際受到政治上的打壓，臺灣近年來對於生物多樣性保育的努力十分積極，在生物多樣性開放資料的筆數也名列世界前茅。上述這些努力有助於與國際生物多樣性目標與標準接軌，進而提升臺灣在全球生物多樣性保育中的影響力。

BIAB 平臺的角色與技術特色

2024 年 CBD 的第 16 次締約方大會（CBD COP16）中，針對 4 個主軸

來強化生物多樣性監測指標與框架，包含透過特別技術小組來制定關鍵領域生物多樣性指標與研發方法學、確保資料能應用在國家與區域層級、整合生物多樣性指標產製報告的機制以反映 KM-GBF 目標，及支援開發中國家對於執行生物多樣性監測與撰寫報告的技術能力等。但生物多樣性指標複雜度很高，依據不同目的有多樣化的資料來源。

為解決各國資料有效建立監測與報告機制、規劃相關生物多樣性指標、評估保育成效等目標，BON in a Box (BIAB^{註3}) 在微軟、加拿大 McGill 大學、哥倫比亞洪堡研究所 (Humboldt Institute)、GBIF 等學術機構、商業公司與 NGOs 的合作下，這套可跨平臺、整合多樣技術工具的平台因應而生。

BIAB 本身是一個以開放資源為基礎的生物多樣性監測資訊處理工具，其核心為整合來自不同資料來源的資訊，可進行跨國的生物多樣性指標計算與報告。

平臺上整合了關鍵生物多樣性變數 (Essential Biodiversity Variables, EBV) 資料、全球生物多樣性資訊平臺 (Global Biodiversity Information Facility, GBIF)、全球海洋生物資訊系統 (Ocean Biodiversity Information

註 3：直譯為盒中的生物多樣性觀測網，指生物多樣性觀測網的技術工具箱。



BIAB 官方網站

System, OBIS) 等多元資料來源，不僅可涵蓋地球觀測數據，也囊括了基因多樣性相關資訊。透過這種跨平臺、跨領域的資料整合，BON in a Box 能夠為各國提供一套標準化的監測流程和資料處理與「分析管線流程 (pipeline)」，以便在相同標準下來持續追蹤生物多樣性的變化。

BIAB 平臺以 docker^{註4} 技術，並搭配自由和開放源碼的前端 Javascript 工具庫 ReactJS 為前端介面，讓使用者能夠在統一環境下進行操作。這樣的設計不僅確保了系統上計算生物多樣性指標的重現性，也使各國在面臨人員更替或技術水準有所差異時，依然能夠維持資料來源與報告的一致性。此外，BIAB 的模組化架構允許使用者

根據自身需求進行客製化配置，無論是在數據收集、處理還是視覺化報告方面，都能夠滿足不同地區和生態系統的特定要求。

CBD COP16 會議中，BIAB 平臺是 GeoBON 相關邊會的重要議題之一，GeoBON 展示其在全球生物多樣性監測和報告中的實際應用。與會專家也分享多個來自不同國家的經驗案例，例如哥倫比亞利用 BIAB 架構來計算關鍵生物多樣性變數，及幾內亞在國家保護區中推動長期監測的實踐。這些案例充分實作 BIAB 平臺在跨國資訊整合、資料標準化以及監測報告生成方面的重要貢獻。生物多樣性指標不僅可對瀕危物種狀態做簡單的描述，更是反映生態系健康與穩定性的重要依據。以前述提及 IUCN 紅皮書為例，各分類群（如兩棲類、哺乳類、維管束植物等）的資料累積，能

註 4：一種開放源碼的應用程式層虛擬化技術



BIAB 分析管線流程概念，照片中介紹者為 BIAB 要開發者 Jean-Michel Lord。

使我們從長期趨勢中發現保育工作中的成效與不足。而紅皮書指數也是本次 CBD COP16 會議中 BIAB 重要的展示工具，透過可標準化的分析管線流程，即可自動化計算並重現。BIAB 也可整合資金與技術支援的合作模式，以非洲南部近年的合作案例來看，南非國立生物多樣性研究所（South African National Biodiversity Institute, SANBI）編譯製作的生物多樣性監測指南提供給納米比亞使用，結合資源共享與 BIAB，即可建立一貫化的作業流程，從生物多樣性監測的資料收集、分析到產製國家生物多樣性報告都能有效實踐。

BIAB 的應用與挑戰

儘管 BIAB 提供了統一且透明的監測工具，但在實際應用中仍面臨不少挑戰。首先，各國在收集方法、技術設備與資源投入上的差異，可能導致資料的完整性與一致性不足。為解決這一問題，BIAB 平臺除了強調可重現性的計算功能，還需針對不同地區的特性進行客製化調整，提供操作指南、技術培訓與專家支援，尤其是在資源有限的發展中國家中更顯重要。最後，資料透明與開放也是 BIAB 平臺的一大特色。平臺不僅促進了跨國資料共享，更鼓勵科學家、政府部門

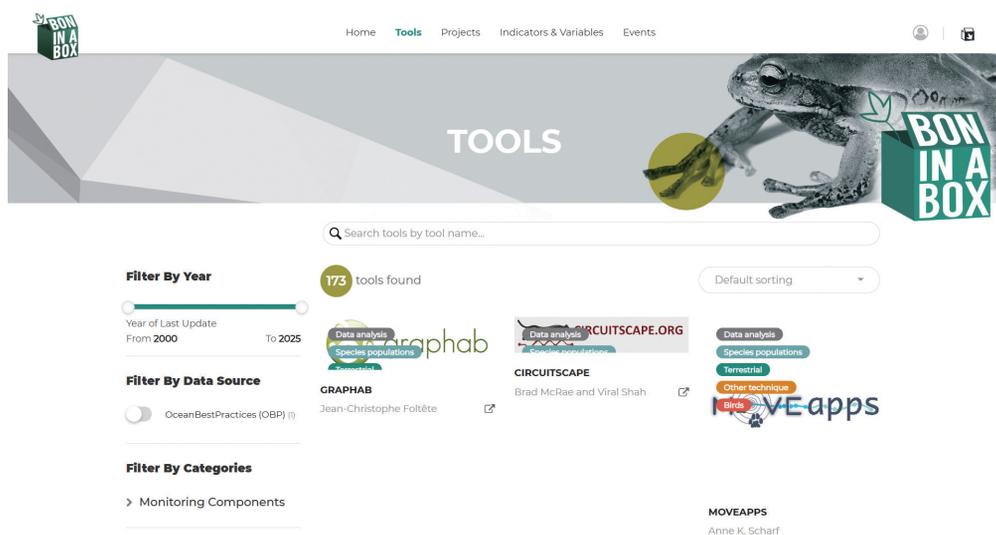
與公民科學家參與其中，共同建立一個持續更新且具代表性的生物多樣性監測系統。透過這種多元參與的方式，BIAB 平臺有望以國際的角度來推動生物多樣性監測與報告的標準化，進而促使各國能夠更有效地落實 KM-GBF 的各項目標。

隨著各國對生物多樣性保育重視度的提升，BIAB 將扮演日益關鍵的角色。未來的平臺發展，不僅需要在技術上不斷創新與改進，更應進一步加強使用者導向的設計，讓操作介面與流程更友善與簡便。

雖然 BIAB 以應用程式端虛擬化加上跨平臺介面，但背後若要發展新的計算公式，仍需要科學家與技術人員合作撰寫分析管線流程，不管是 python 或 R 語言都有一定門檻，

且 docker 平臺與容器安裝、部署與除錯都需熟悉技術的人員來協助。然後我們可透過持續的國際合作與資料共享，透過 BIAB 平臺來協助各國在統一標準下來追蹤生物多樣性保育成效，逐步實現 KM-GBF 的目標。

2025 年 TaiBON 團隊也將開始把可對應的臺灣生物多樣性指標嘗試用 BIAB 計算，也規劃撰寫新的本土 BIAB 分析管線工具，透過在地化的實踐來接軌國際生物多樣性目標。我們希望未來臺灣也能秉持自由軟體與開放資料的精神：「自由」、「透明」和「協作」，持續加深生物多樣性領域的研究、貢獻技術與公民科學長期監測紀錄資料至國際社群，共同解決生物多樣性所面臨的危機，以達到永續發展的目標。🌱



BIAB 提供統一且透明的監測工具，促進跨國資料共享，更鼓勵科學家、政府部門與公民科學家參與其中。

國際公約到家門口的「野鄰居」 城市藍綠帶的生物多樣性

文、圖／林思民（國立臺灣師範大學生命科學系特聘教授）
林文隆（臺中市野生動物保育學會研究組長）
曾惠芸（國立臺灣大學生物多樣性研究中心副教授）

場景 1 城市狸貓傳奇：白鼻心

夕陽西下，林品萱同學從臺大昆蟲系的系館打開無線電追蹤器，開始追蹤白鼻心一夜的活動模式。指向性天線從系館的露臺伸出去，對準系館後方的宿舍區，這隻母獸的無線電訊號穩穩地從耳機中傳來。我們知道這幾個月她藏身在教職員宿舍區育幼，白天躲在房屋的夾層，而晚上則帶著半大不小的孩子們攝食野果。將天線往東轉，調整頻率之後，另一隻公獸的訊號則在蟾蜍山的山腳下。這隻公獸白天藏身在社區後方的林中，到了晚上會跑進到巷弄之間，尋找各種可供果腹的食物。

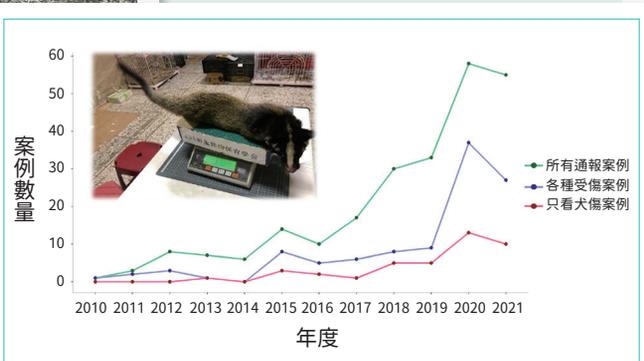
白鼻心進入市區的最早紀錄可追溯到 2010 年前後。臺中市野生動物保育學會長期接受市政府委託，承接野生動物救援的業務，沒想到收治清單中出現了待援的白鼻心。一開始，有人覺得是飼養的白鼻心離家出走；也有人覺得是迷途個體誤入市區的偶發事件。但是事情無獨有偶，白鼻心被通報的數量逐年成長。到了 2017 年之後，通報個體數量快速增加，幾乎臺中市有綠地、有老宅的區域，都有白鼻心的出現紀錄。國立臺灣大學與國立臺灣師範大學團隊共同成立的臉書社團「城市狸貓回報網」，希望可以藉由民眾的主動通報，瞭解這些哺乳動物在不同環境出沒的樣貌。幾年下來，竟然也累積了超過 500 筆的紀錄。

後來，國立臺灣大學的「冰箱」事件讓白鼻心在市區的生活危機更廣為人知。「冰箱」是一隻在國立臺灣大學校園內出生的幼年白鼻心，因為與媽媽走散，由研究團隊接手進行後續的照護，並進行各種攀爬覓食的野化訓練。訓練完成的小冰箱在漸進式野放的過程中逐步在校園內展開探索，並學會在雀榕與茄冬樹上覓食，然而在突發狀況下受到遊蕩犬隻攻擊，小小生命就此消逝。這個事件除了引

發全民的憤慨，也激起大家對遊蕩犬隻傷害野生動物的重視，進一步促成連續辦理兩屆的「為野生動物而走」大遊行，每年吸引 4,000-6,000 人參加，為臺灣民間的野生動物保育蓄積了更大的能量。



■ 白鼻心寶寶躲在乾溝之中等待媽媽回來餵食。照片在臉書上公布之後造成網路轟傳，萌翻網友。（攝影 / 羅尹廷）



■ 臺中市都會區的白鼻心通報數量逐年增加，尤其在 2017 年之後呈現明顯的上升趨勢。（資料來源：臺中市野生動物保育學會）

城市藍綠帶生態系的復甦

其實白鼻心並不是居住在都市唯一的野生動物案例。蟾蜍山的山腳緊鄰國立臺灣大學與國立臺灣科技大學的校舍，是公館通往文山區的隘口，也是軍事單位駐紮的基地，因此保存了良好的林相。在山腳下架設自動相機來自一個奇特的機緣：晚歸的社區居民經常在巷弄中看到行止匆匆的小動物，甚至會偷吃碗裡的貓食，因此找上我們的研究團隊架設自動相機。

沒想到除了常見的白鼻心之外，鼬獾、食蟹獾、山羌、藍腹鵲，都在居民的後花園頻繁出現。這些野生動物出沒的地點距離車水馬龍的公館商圈只有短短的 500 公尺。藍腹鵲已經三番兩次飛進附近的國立臺灣師範大學分部，而食蟹獾出沒在這幾處的校園或許也指日可待。

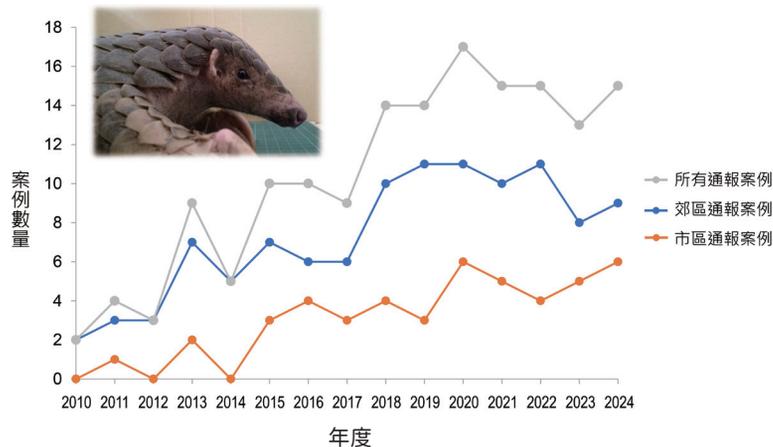
更難以想像的物種也開始出現在臺中市鬧區，那就是穿山甲。最早在市區出現的穿山甲也可以回溯到 2011、2013 年，並隨著時間逐年成



蟾蜍山社區的活動中心展示該地出現的各種野生動物。這些資料均由國立臺灣大學昆蟲系與國立臺灣師範大學生命科學系的師生無償調查獲得。



蟾蜍山社區後方的食蟹獾，拍攝地點距離車水馬龍的公館商圈不到 500 公尺。(攝影 / 林品萱)



不只是白鼻心，穿山甲的通報數量，近年也在臺中市區的周邊逐漸上升。(資料來源：臺中市野生動物保育學會)

長。近年市區內出現的穿山甲通報數量，每年都很穩定。臺中市野生動物保育學會的研究認為，穿山甲會利用都會區內的小溪流（例如旱溪、綠川、柳川等）作為廊道，在棲地之間移動。

由於成年的雄性穿山甲領域性極強，也會驅趕較為年輕弱勢的個體，因此都會區內的網狀水系或許就是年輕穿山甲擴散的通道。城市中的森林和水域環境提供這些野生動物的棲息環境，也敦促我們及早進行「城市藍綠帶」的生態管理。

城市「野」鄰居的重要性

2022 年在蒙特婁舉行的生物多樣性公約第 15 次締約方大會 (CBD COP15) 之中，訂定了未來 10 年最重要的《昆明 - 蒙特婁全球生物多樣性框架》(KM-GBF)。框架的行動目標總共有 23 條，是世界上 196 個締約國和締約團體必須遵守的「普世價值」。其中第 12 項目標就是希望各國可以協助維持城市藍綠帶的生態環境，並容許野生動植物利用這樣的小棲地維持

族群的生存機會。這個項目等於正式向世人宣告：棲息於都會區的野生動物，「應該」要納入各國保育的目標，由此可見城市藍綠帶的重要性。

其實致力於城市生態系的研究者和關注者並不少，只是這股力量從來沒有機會彙集。CBD COP15 結束之後，我們在隔年的「動物行為與生態研討會」中舉辦了臺灣首次的「城市藍綠帶與都市生態學」論壇。當天的會場吸引大批師生，整個演講廳水泄不通，大家都對身邊的「野鄰居」充

滿好奇與興趣，而研究者也紛紛提出未來的願景。但是在風潮過後，這樣的研究是否能真正內化，成為臺灣人重視的政策方針？這就仰賴大家的努力，也有待時間的證明。



■ 臺灣首次舉辦「城市藍綠帶與都會生態系論壇」吸引大批師生踴躍參與，現場座無虛席。

場景 2 高手在民間：生態研究不只靠學術機構

三更半夜時分，中山南路的慢車道封閉了一小段。停在路邊的吊臂車並不是施工單位，也不是電影劇組拍戲；是台灣猛禽研究會（簡稱猛禽會）的研究專員王李廉先生，趁著月黑風高上樹「摸哨」，把羽翼漸豐的鳳頭蒼鷹寶寶抱下樹，進行繫放和測量。所有的小鷹都會繫上一個有流水號的金屬環，和一個可供相機鏡頭辨識的色環。藉由色環，我們可以利用公民通報系統追蹤這些小鷹未來的行蹤，並建立牠們在城市各個公園中的族譜。

鳳頭蒼鷹搬進臺灣的都會區已經超過 20 年的時間，時間比白鼻心更早；而臺中市也是最早有系統地記錄鳳頭蒼鷹繁殖行為的地方。臺中市野生動物保育學會的研究顯示，都會區的鳳頭蒼鷹繁殖季節比郊區的早了一個月，巧妙地避開 7 月開始的颱風季節。在研究期間，郊區鳳頭蒼鷹繁殖失敗的原因主要來自颱風和蛇類天敵的攻擊；而市區的繁殖威脅只有養護單位修剪路樹造成的落巢事件。新興的城市環境吸引著年輕的新血；我們發現，在城市裡有更多年輕的鷹築巢配對，



■ 台灣猛禽研究會透過鷹巢直播，讓都會區的鳳頭蒼鷹更貼近民眾生活。研究人員則利用鷹隻色環，追蹤其離巢後的行蹤。而直播畫面中的主角，正是大名鼎鼎的「大安森林公園女王」——黃恩萼（黃 N2）。

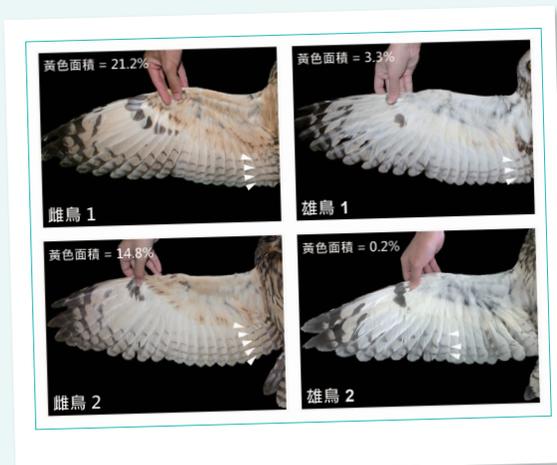
且繁殖率都提升了。在寸土寸金的森林環境，每一塊領地都要經過激烈的競爭才能脫穎而出；然而在空曠的都會公園，有吃不完的食物，有不用競爭就能取得的巢位和領土。

從 2014 年開始，猛禽會在臺北市的幾個巢區裝設鏡頭，進行巢位即時影像直播，吸引民眾參與線上觀察。巢位直播已經進行多年，但是真正受到廣泛關注，卻是因為 2020 年疫情影響。當時大多數的上班族被迫放棄與同事共進午餐，改為外帶便當、獨自坐在電腦前用餐。而此時，螢幕上正在餵養小鷹的鷹爸鷹媽，成了最吸引人的佐餐話題。

在鳳頭蒼鷹的配對中，雌鷹通常是巢中較為強勢的一位。當年巢位的母鷹身上繫著黃色的 N2 腳環，被網友們取名為「黃恩萼」，很快就成為全臺灣最紅的鳥媽媽。正巧在母親節當天，一場極端氣候產生的午後暴雨突然而至，黃恩萼展開雙翅為幼雛遮雨的鏡頭感動無數網友，也登上當時的各大媒體版面。

大安森林公園的巢位直播在當年創下數百萬人次點閱的新高，成功將都會生態系的點點滴滴推送到民眾的面前。而猛禽會利用黃恩萼順勢推出的週邊文創商品，也在自然愛好者的社群熱賣，為野生動物保育工作募集了更多的資金。

回到中臺灣，臺中市野生動物保育學會持續協助各地的機場進行猛禽的調查與繫放，發現這些空曠的草生環境是短耳鴉最佳的棲息環境。在成功完成鳳頭蒼鷹的階段性探勘之後，臺中市野生動物保育學會將研究重心放在遷移性的短耳鴉身上。從 10 年前利用耗費人力的無線電發報器，進行度冬個體的追蹤，到如今裝設衛星定位系統，追蹤全亞洲的遷移路徑。2024 年更利用接近 200 隻短耳鴉的繫放紀錄，成功找到公母鳥形態鑑別的關鍵特徵，堪稱是東亞最專業的短耳鴉研究團隊。



非政府組織的短耳鴉研究也可以登上國際期刊，顯示民間保育團體在科學研究中扮演重要角色。（臺中市野生動物保育學會提供）

很難想像，雖然上述這兩個民間團體的研究人員都歷經過專業的訓練，但是他們現在都不隸屬於任何的學術機構。由專業志工，加上具有熱忱的素人研究者，就足以達成專業的研究成果。他們是隱藏民間的高手，也就是所謂的「非政府組織」（NGOs）。



優質、幽默、具有特色的文創商品，也是近年非政府組織籌募經費的方式之一。



台灣猛禽研究會每個月舉辦義務性質的「賞鷹趣」活動，民眾無需繳費，只要到場即可參加。



非政府組織（NGOs）是城市生態系的研究根基

在《生物多樣性公約》締約方大會的會場，有4個高度關注的類群，被當作是全球生物多樣性保育未來的希望：原住民與地方社群、婦女、年輕人及非政府組織。上述正在關注城市猛禽的2個團體，都是非政府組織。

在執行研究的過程中，雖然學術機構可以進行更縝密的實驗設計、發展更具前瞻性的科學技術，但非政府組織卻帶有不計成敗、不惜血本的熱忱，具有更強的動員能力與更高的機動性。在城市藍綠帶這種需要高度彈性與諸多「眼線」的調查現場，非政府組織有更多的機會蒐集現場第一線的數據。

此外，大多數學術組織無力承擔的野生動物救援、照養、短期收容等耗時費力的業務，在很多縣市也是由民間組織協助進行。在人與動物緊密共存的城市環境，正是最需要執行這些工作的場域。

非政府組織不但在城市藍綠帶的研究中成為不可或缺的角色，另一個重要的功能則是教育推廣。透過社群媒體、講座、工作坊、現場導覽、野外賞鷹，讓更多市民理解身邊的野生動物。這些推廣活動不僅讓大眾獲得知識，也進一步促使民眾參與保育行動。猛禽會巢位直播的成功案例，讓

都市居民直接觀察到這些猛禽的繁殖過程，進而提升大家對於都市生態的認同感與關注度。這些由民間團體推動的教育活動，往往比政府機關的宣導更加貼近民眾，也更能引發長遠的影響。

臺灣的NGOs正在蓬勃發展，並在各個層面推動保育工作。他們的力量不僅來自內部專業人士的努力，更仰賴廣大市民的參與。在臺灣，許多保育策略甚至是由NGOs率先發起，再進而影響政府的決策。例如野生動物救援、都市生態監測、友善農業推廣等，幾乎都是由NGOs提出前瞻性的倡議，再逐步推展成政府的政策。另一個知名的案例，也是由猛禽會提出來的「窗殺」議題：當建物擁有過多的透明玻璃或鏡面反射，會造成當地野鳥極大的生存威脅。如今，猛禽會正試著藉由更多的管道呼籲高樓的設計者注意這樣的問題，甚至敦請政府制定對生態環境更友善的建物法規。

這種由下而上的保育模式，使臺灣在野生動物的保育工作中展現出高度的公民參與精神。即便沒有龐大的政府資源支撐，這些組織憑藉熱忱與行動力，也有機會為臺灣的野生動物保育提供關鍵的貢獻。若能獲得更多資源挹注，這股力量勢必能推動更多改變，讓臺灣的城市生態發展邁向更成熟、更友善的管理方式。

場景 3 企業責任推動更完善的保育行動

山仔后是從仰德大道通往陽明山的必經之路。這裡曾是駐臺美軍重要的社區，在冷戰時期關建許多西式的庭園住宅。在抵達山仔后之前，右轉進入靜謐的建業路，有一棟同時期建造的大宅院，擁有高聳的南洋杉和五彩繽紛的彩繪磁磚，這是現在的「草山猛禽中心」。3年前感謝臺北市動物保護處的支持，猛禽會四處尋覓適合的落腳之處，將原本擁擠的猛禽救傷中心遷居至此，並逐漸擴充籠舍。這個結合政府與民間合作的場域，讓非政府組織的救傷與研究能量得以充分發揮。

猛禽會一方面經營此救傷與教育場所，一方面協助政府進行老屋活化並進行維修。這棟老舊建築由磚牆和木造屋頂構成，每逢暴雨或颱風，工作人員不得不拿水桶接水。儘管政府為公益團體提供相當的租金優惠，但這麼大範圍的場地，每年僅房屋稅或土地稅便已讓大家喘不過氣。如何保養房屋並支付專職人員的薪水？背後的支持來自於眾多企業與民間贊助。

猛禽會與企業的合作始於2014年，當時《老鷹想飛》這部生態紀錄片的製作面臨資金困難。梁皆得導演已拍攝黑鳶長達20年，卻一直無法籌集足夠資金來完成這部跨越20年的作品。這時，惠朋國際集團伸出援手，捐出了第一桶金，幫助梁皆得導演完成影片製作。緯創人文基金會也加碼，使得《老鷹想飛》成為臺灣首部進入院線的生態紀錄片。

這部電影引發國人對食安與環境毒物問題的重視，進而促使動植物防疫檢疫署取消了每年秋季的鼠藥發放，減少了農田中的毒物使用，黑鳶的族群數量因此得以緩慢回升。



「草山猛禽中心」來自美軍駐紮在臺期間的一批老建物，在臺灣猛禽研究會接收之前，早已荒廢多年（左）。如今，在企業贊助和志工努力之下，已經整建成為北臺灣最重要的猛禽教育中心（右）。



■ 香港的嘉道理農場暨植物園

企業贊助保育機構的鄰近案例

在國外，企業對保育團體的贊助早已是一種常態，但是在臺灣的起步較晚。由於研究上的合作，我們曾經多次造訪香港的嘉道理農場暨植物園（簡稱嘉道理植物園），觀摩這個特別的案例。二次世界大戰之後，富裕的猶太富商嘉道理兄弟，在寸土寸金的香港留下這一塊小山頭，提供務農與畜牧的實驗場址。時至今日，香港的糧食作物完全仰賴進口，已經沒有實質上的農牧產業。然而嘉道理植物園仍維持著全香港最後的園地，提供各級學校參訪的機會，讓學童在「吃過豬肉」之後，至少實地看看「豬走路的樣子」。

隨著時間推移，嘉道理植物園的業務逐漸擴展到各種生物多樣性的保育工作。1994年，猛禽護理中心成立，開始收治香港的救傷猛禽，並作為教

育的場址。1999年香港的「野生蛇類拯救計畫」啟動，嘉道理植物園與在地的「蛇王」^{註1}合作，開啟滋擾性蛇類的救援與保育工作，這些發展歷史比臺灣早了10多年。後來更將研究的範圍拓展到廣西、海南島以及東南亞的鄰近國家，進行瀕危物種（例如長臂猿、澤巨蜥等）的保護工作。儘管許多計畫後來依賴募資，最初的支持卻來自企業的贊助。

生物多樣性框架的最新趨勢： 企業責任

不管是歷經一甲子的嘉道理植物園、創立30年的猛禽會，或是更年輕的臺中市野生動物保育學會，共同的特徵都是來自民間團體的理念發起。

註1：在港語中泛指具有捕蛇與玩蛇專業能力的野外工作者

不過相較之下，嘉道理植物園有更多的經費來源來自企業捐助與民間勸募，而臺灣本地的保育團體則有較高的比例來自政府公部門的計畫補助。保育業務需要大量的金援，而國際企業需要開始顧及生物多樣性的服務。這都會是未來需要開拓的市場。這也是《昆明-蒙特婁全球生物多樣性框架》最重要的變革。

在全球生物多樣性保育的趨勢下，企業責任已成為不可忽視的一環。越來越多企業開始意識到自身對環境的影響，並積極投入保育行動。這不僅是一種企業形象的提升，更是回應全球永續發展和生物多樣性公約的重要政策。例如，透過贊助研究計畫、支持 NGOs 活動、資助小型「其他有效地區保育措施」(OECM) 的維護等方式，企業可以在生態保育上發揮舉足輕重的作用。未來，企業不再只是單純的贊助者，而是生物多樣性保育的夥伴，共同尋找創新的解決方案來降低營運過程中對生物多樣性的衝擊。這樣的模式已經在國際間展現成

功案例，而臺灣也正處於這個轉變的關鍵時刻。若能促成更多企業加入保育行列，將為臺灣的環境永續發展帶來更強大的支撐力量。

攜手共建生物多樣性的永續未來

在上述展現的這些小故事之中，我們其實置入性地行銷了幾個《生物多樣性公約》最重要的革新：城市藍綠帶、非政府組織與企業責任。這些案例顯示，從城市藍綠帶的生態復甦，到非政府組織的投入，再到企業責任的擴展，臺灣的生物多樣性保育正逐步走向更成熟的階段。

《生物多樣性公約》的最新框架不僅提供了全球性的行動方向，也為臺灣的保育工作提供明確的目標。城市居民對「野鄰居」的觀察、志工對野生動物的投入，甚至企業對保育工作的支持，都為生物多樣性的保育打下更好的基礎。最後，我們希望這些故事能激發更多人投身於生態守護的工作，讓我們提供野生動物們更友善、更永續的城市環境。🌱





俯瞰卯澳社區優美的海景與地景

卯澳漁村的 韌性發展與里海實踐

文、圖／蕭堯仁（國立臺灣海洋大學應用經濟研究所副教授）

黃濟絜、謝令怡、顏侶仔（國立臺灣海洋大學應用經濟研究所研究助理）

陳均龍（水產試驗所研究員）

海洋的價值與挑戰

沿海地區是生態系統關鍵的區域之一，約占全球生態系統服務（Ecosystem Services, ESSs）22%（Costanza et al., 2014），然而，過度捕撈、污染和氣候變遷導致海洋生態系統退化，海洋生態永續與人類生計發展愈趨失衡，全球 75% 的陸

地環境和 66% 的海洋環境已受人為影響而大幅改變（Díaz et al., 2019）。

2022 年底聯合國生物多樣性大會通過《昆明 - 蒙特婁全球生物多樣性框架》（KM-GBF），期望於 2030 年前保護至少 30% 的全球陸地和海洋，增強生物多樣性、生態系統功能與服務、生態完整性和連結性（Robinson et al., 2024）。其中，在海洋

保護方面，即希望透過海洋保護區及「其他有效地區保育措施」（Other Effective Area-based Conservation Measures, OECM）等不同管理方式加以保護，惟如何維持沿海居民生計及海洋保護，仍存在許多挑戰。為使人類活動能與自然和諧運作，聯合國大學高等研究所（UNU-IAS）與日本環境省（MOE-J）共同啟動「國際里山倡議夥伴關係網絡（International Partnership for the Satoyama Initiative, IPSI）」，作為實現「愛知目標」及達成維護生物多樣性、保存地方傳統知識及社區發展目標的重要工具。而臺灣近年也在沿海漁村推動里海（Satoumi），希望能經由人為操作或人與自然的互動來改善沿海地區，強調人類活用生態系統的功能與服務價值，使其生產力及生物多樣性均能提高，創造人與海洋之間的和諧共生（Yanagi, 1998）。



■ 經曝曬後轉為金黃色的石花菜

貢寮卯澳社區的漁村文化

新北市貢寮區福連里坐落於臺灣東北角，由9個聚落組成。其中，卯澳社區靜靜依偎著豐饒的卯澳灣，卯澳灣由榕樹、豬灶、坑內3條溪流匯流而成，溪流為這片海域帶來豐富的營養鹽，早期居民以沿近海漁業和水梯田耕作為主，據耆老陳述，過往每戶都有養豬、栽種番薯，並在溪流



■ 海女穿戴牛角蛙鏡與頭套採集紫海膽

與海洋取用魚類資源，卯澳的森、川、海為居民提供豐足的生活資源。

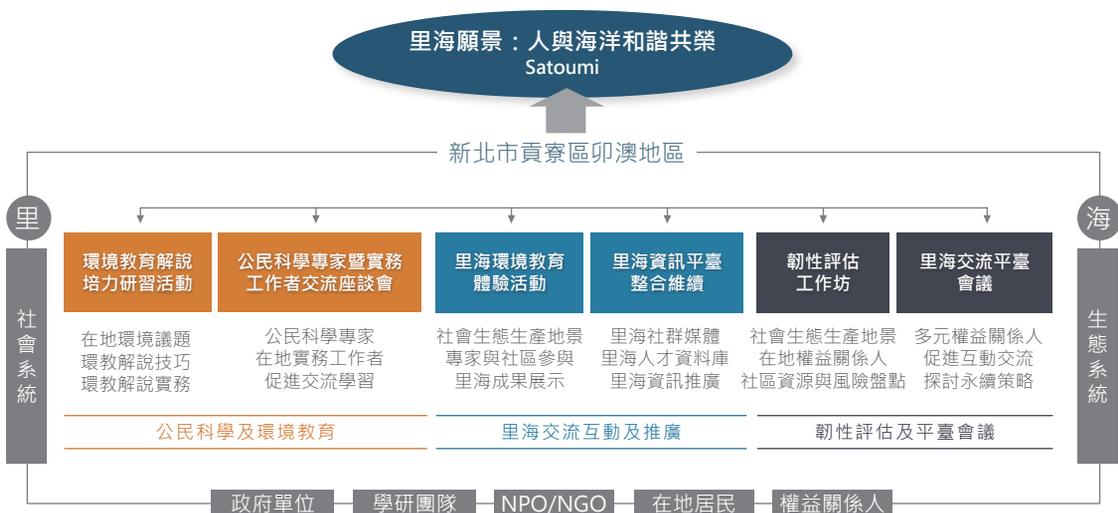
卯澳最具特色的職業為「海女」和「海男」，他們憑藉精湛的潛水技巧和對海洋的瞭解，透過深潛徒手採集灣澳珍貴的海產，為家人帶來溫飽，也為社區經濟帶來貢獻。每年當東北季風漸歇，溫暖的陽光灑落海面，卯澳居民便熟練地在腰間繫起網帶，潛入海中採集石花菜、珊瑚草等珍貴藻類及其他海產，同時翻動海底土石提供藻類具動態性的生長環境。每年4月中旬至6月底，居民待採捕結束後會反覆沖泡與曝曬石花菜，經多次洗曬後的石花菜呈金黃色，在陽光下宛如金色波浪，與遠方海景交織成美麗的畫面，勾勒出卯澳居民與自然和諧共生的動人海景。

卯澳里海推展契機與實踐路徑

1979年臺2線北部濱海公路開通後，雖大幅改善當地交通，卻加劇後續人為活

動多元發展與擾動，使曾長期與自然和諧共榮之卯澳社區，逐漸面臨嚴峻的環境與資源挑戰。為了海洋資源永續，2012年卯澳灣依《漁業法》劃設為「貢寮水產動植物繁殖保育區」，以資源管理模式規範當地石花菜、九孔、龍蝦、海膽、珊瑚草等漁業資源的採捕期和採捕規格，希望透過法規使海洋得以休養生息。然而，保育區管理模式、資源變動、當地生計以及永續發展願景仍存在諸多問題。為此，水產試驗所與國立臺灣海洋大學，以里山倡議提出實現人類社會與自然和諧共處為願景，及里海強調如何讓人類與海洋共存共生作為主軸，於2019年開始構築卯澳社區為里海發展場域。

為使卯澳漁村能朝里海場域發展，其實踐里海路徑採階段性步驟逐步推展。第一，透過漁村田野調查與深度訪談，彙整社區文化與盤點資源；第二，藉由多場次環境教育與培力增能課程，帶領社區居民關注氣候與環境變遷及海洋資源變動，培



卯澳里海場域發展路徑流程圖



居民於環境教育增能課程學習水質檢測與記錄



海男引導民眾在蔚藍的卯澳灣體驗傳統採集

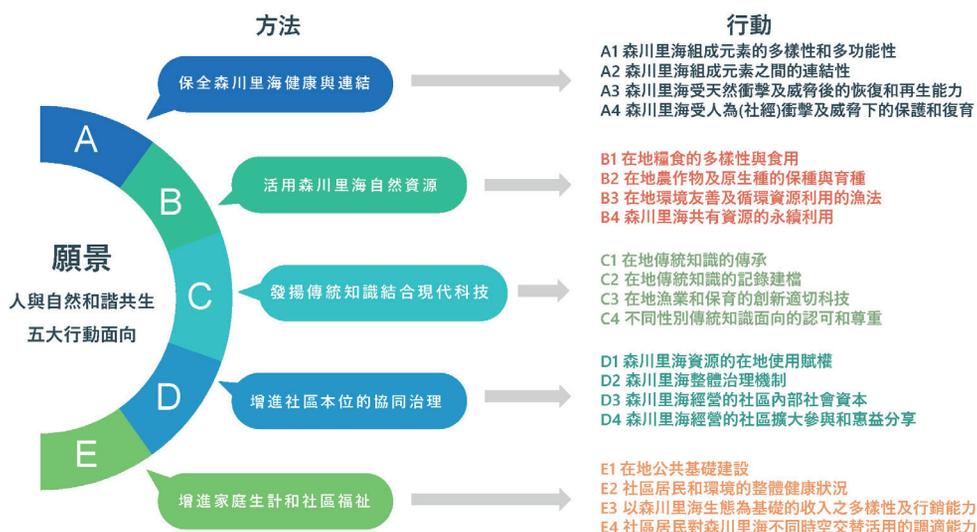
植社區公民科學（Citizen Science）意識，同時規劃在地海男、海女及居民共同參與溪流水質檢測、潮間帶物種紀錄，以及卯澳灣水下調查紀錄等公民科學行動；第三，將卯澳社區的里海環境教育與公民科學，融入學校學生與一般民眾的參訪課程或體驗遊程，如協助社區進行水質檢測，或和海男海女下水感受傳統漁業文化與海洋資源；第四，將以上發展進程統整及發布於社群平臺，促使大眾透過媒體更關注里海議題且建立互動管道；最後，透過韌性評估工作坊和里海交流平臺會議，瞭解社區發展現況與未來展望，透過多元權益關係人的平臺會議，共同關注卯澳漁村的永續發展。

卯澳社區 SEPLS 韌性評估工作坊 (Resilience Assessment Workshops, RAWs)

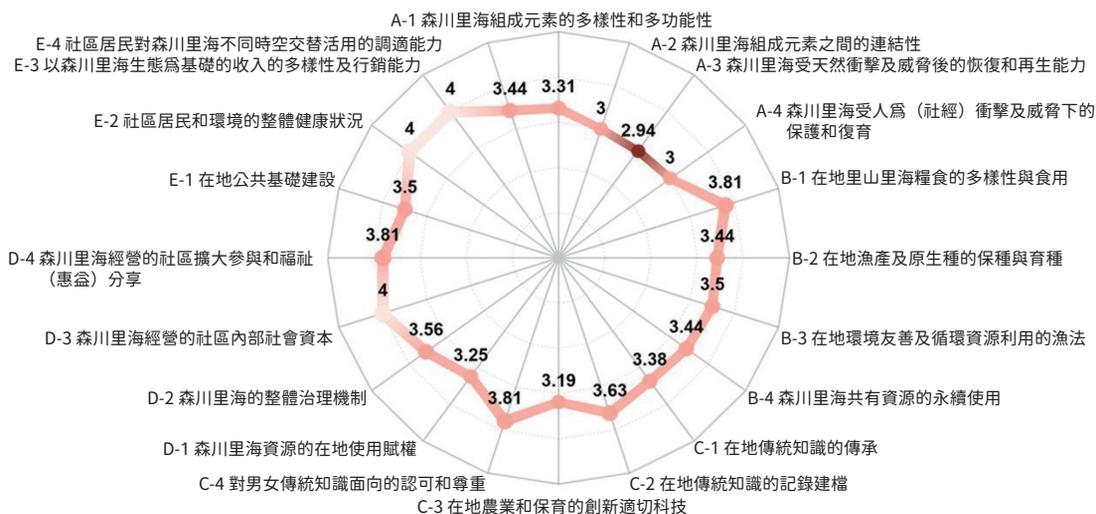
為瞭解與評估卯澳社區發展概況，參考聯合國大學高等研究所（UNU-IAS）所發表之《SEPLS 韌性指標工具箱》，進行

韌性評估工作坊（RAWs），評估社區面對自然災害及人為衝擊的應變能力，為未來環境保護策略提供依據，且於分析工作坊討論內容後，運用平臺會議促成不同權益關係人共商未來改善策略。卯澳 SEPLS 韌性評估工作坊於 2024 年 4 月 12 日與 7 月 4 日進行，首先說明韌性評估目的與方式，再請卯澳權益關係人協助完成 SEPLS 韌性五大構面與 20 個韌性指標的評分與討論。五大構面分別為：A. 保全森川里海健康與連結；B. 活用森川里海自然資源；C. 發揚傳統知識結合現代科技；D. 增進社區本位的協同治理；E. 增進家庭生計和社區福祉。

評分結果發現權益關係人對「D-3 社區內部社會資本」、「E-2 社區居民和環境的整體健康狀況」、「E-3 以生態為基礎的收入的多樣性及行銷能力」認同度最高，對「A-3 受天然衝擊及威脅後的恢復和再生能力」認同度最低。整體社區組織與產業經營趨向穩定，漁特產品行銷及環境教育體驗活動發展成熟，但當地生態系統面對天然衝擊及威脅之復原力仍不足。



森川里海五大行動面向及其 20 個在地化 SEPLS 韌性評估指標



卯澳權益關係人之 SEPLS RAWs 評分結果雷達圖

以下為工作坊各面向之重點議題：

A. 保全森川里海健康與連結

溪流健康層面，權益關係人觀察近年強降雨頻繁，雨水沖刷地表之泥水流至溪流後排入海洋對環境造成影響；人為層面也呼籲注重家庭與生活廢水排放，以及溪

流漁業資源不當採捕。海洋環境保護方面，則希望關注消波塊設置對海岸侵蝕之影響。

B. 活用森川里海自然資源

權益關係人期待爭取毛蟹、鰻魚等物種之放流，也希望爭取海藻育種、增加海膽的放流次數，以豐沛漁業資源及原生種

保種與育種。另權益關係人亦反應保育區開採日，應隨環境變遷調整並統一開採範圍，以確保採捕行為符合環境永續概念，同時也需強調加強保育區限制事項宣導，追求友善利用漁業資源。

C. 發揚傳統知識結合現代科技

權益關係人提出結合地景文化推廣體驗活動，及爭取開放漁民舢舨載客，使高齡漁民能傳承採捕經驗與增加生計來源。此外，也期望能爭取漁會舊址，建設海女海男文化館保存在地傳統勞動文化，使民眾能更認識漁村文化。在地重要傳統節慶還包含信仰中心利洋宮 3 年 1 次之過火儀式，期盼擴大舉辦並進行數位保存，活絡觀光以增加地方生產力吸引青年回鄉，促成傳統知識與技能傳承及建檔。

D. 增進社區本位的協同治理

主要議題有資源在地使用賦權，如傳統建築石頭厝涉及財產權問題，希望未來解決所有權人意願，達到在地傳統經營管理。也期望強化森川里海整體治理機制，如加強保育區管理，賦權海巡取締民眾違

法採捕行為，提升海岸巡守隊管理權，及研擬協調政府單位討論污水處理，避免廢水排放污染卯澳灣及潮間帶。

E. 增進家庭生計和社區福祉

探討議題含公共建設檢討，如於消波塊放置處設置親水步道，以利居民下水採集與遊客觀光。另外，向遊客及居民加強環保意識宣導以落實垃圾分類，減緩因為觀光發展而造成環境破壞。

召開平臺會議促進多元權益關係人合作

經整理與分析韌性評估工作坊意見後，邀集水產試驗所、農村發展及水土保持署、林業及自然保育署、觀光署東北角及宜蘭海岸國家風景區管理處、新北市政府等機關，於 2024 年 8 月 14 日召開「卯澳里海交流網絡平臺會議」，透過跨部門協作，聆聽在地居民所關心的環境與生計議題，以韌性評估為基礎討論改善計畫，主要議題包括：近年強降雨導致泥沙混入溪流，泥水流至卯澳灣後藻類或貝類遭泥沙覆蓋；近年常有遊艇進入卯澳灣並下錨於珊瑚礁區域，導致珊瑚生態受到影響；大量遊客導致觀光廢水增加，可能會影響卯澳灣的水質與海岸生態等。

應用 SEPLS 韌性評估發展調適策略之國際案例

綜觀國際間使用 SEPLS 韌性評估指標促進參與式治理與決策的案例，自 2021 年



福連里里長吳文益於 SEPLS RAWs 分享指標想法



■ 里海交流網絡平臺會議與會人員合影

啟動為期 5 年的「里山倡議社區發展與知識管理計畫」（簡稱 COMDEKS 計畫），在全球 20 個地景與海景地區推行以社區為基礎的地景管理模式，應用 SEPLS 韌性評估指標收集社區各面向現況與變遷，及瞭解面對氣候變遷與社會經濟挑戰的復原力。除促進當地權益關係人對參與式地景與海景管理的想法與共識，也透過相關政府單位參與，幫助社區瞭解影響復原力的關鍵因素，並進行系統性評估與因應措施，進一步使相關政府單位更認同重建與維持復原力的管理行動（Dunbar, W. et al., 2020）。例如日本山口縣防府市為解決褐臭肚魚大量攝食藻類的問

題，地方積極推動「品嚐美味守護里海行動」，藉由試吃會、產品銷售、生態旅遊，將褐臭肚魚商品化，以減少褐臭肚魚，進而努力復育藻場。

韌性評估的分析結果，有助於提供社區後續調適與永續發展策略建議。例如日本石川縣珠洲市的比基社區利用當地傳統知識維持其農村生計，居民從事種植水稻和蔬菜、製作木炭和漁業等不同類型的生產活動。韌性指標討論結果發現具有促進社區意識、確立共同理解和促進資源管理活動的有效途徑。研究彙整社區韌性面臨的挑戰主要是由於勞動力短缺、資源的低利用率，以及居民

與自然的親密關係減弱等主因，因此透過先行調查問卷和工作坊討論，確定 20 個指標以外的因素，如人口減少、生物多樣性變遷、精神和文化連結等，也被視為激發對自然保育興趣的重要因素 (Kozar et al., 2020)。

另一國際案例為北賽普勒斯萊夫卡區的 12 個村莊，以問卷調查、團體討論與半結構訪談等研究方式，執行生態、農業與社會三大面向的韌性評估。結果顯示該區域 SEPLS 韌性處於中等水準，而評估結果為制定景觀保護和管理策略提供方向：SEPLS 評估資料可作為整合景觀管理 (Integrated Landscape Management, ILM) 框架中的一種策略工具，透過多元權益關係人採取適應性協作管理，期望將生態系統、農業與社會系統進一步整合，並監測農業及其他生態系統變化。其他保護方法則建議將特定地景指定為保護景觀，透過長期維護以維持韌性，以及將生態系統服務概念納入空間規劃，以便於理解人與環境的相互作用及結果 (Ciftcioglu, 2017)。

卯澳未來的里海永續路徑

卯澳社區之里海路徑發展迄今，多數居民已具備里海概念與知識，在進行社區接待時，也能和外來遊客分享里海行動。而因生態系統與社會系統持續變動，目前期待社區能依據現有之里海基礎推展未來：針對既有議題協調權益關係人召開平臺會議，把握重點議題改善進度，並定期以 SEPLS 韌性評測工具測量社區各面向之認同度，監測是否有其他問題產生；持續進行社區型公民科學，鼓勵在地居民意識環境變化並進行水質測量或卯澳灣水下調查紀錄，以供後續改善之依據；為擴大近年公民科學效益，可與周邊學校如福連國小、貢寮國中共享研究數據，鼓勵在地學子關注地方資源變動與文化保存議題，紮根里海永續意識，進而促進長者與青年互動等，共同守護卯澳這片美麗海灣，使其留存於每個世代的心中。♾

(參考文獻請逕洽作者)



穿梭林間的解說者

志工助力森林遊樂區生態調查

文、圖／周文邨（通訊作者 | 林業及自然保育署新竹分署森林育樂科技正）

蔡木寬（林業及自然保育署新竹分署國家森林解說宣導志工）

楊淑瀚（林業及自然保育署新竹分署森林育樂科科長）

森林遊樂區的設立與發展

林業及自然保育署轄下有 19 個國家森林遊樂區，提供民眾休閒的好去處，林業及自然保育署新竹分署（簡稱新竹分署）轄內有 5 個國家森林遊樂區，包括內洞、滿月圓、東眼山、拉拉山及觀霧國家森林遊樂區，提供從低海拔到中高海拔不同型態的森林，讓民眾可以選擇喜歡的環境進行遊憩。《森林法》1985 年修正，於第 17 條：「森林區域內，經環境影響評估審查通過，得設置森林遊樂區；其設置管理辦法，由中央主管定之」，1989 年《森林遊樂區設置管理辦法》，指定森林區域內，為景觀保護、森林生態保育與提供遊客從事生態旅遊、休閒、育樂活動、環境教育及自然休憩等設置森林遊樂區。2005 年《森林遊樂區設置管理辦法》修正，納入生態旅遊、環境教育及自然體驗等理念，使森林遊樂區演進為兼具環境解說及環境教育任務的森林育樂場域（楊宏志，2018）。

1990 年制定的「臺灣省林務局推展義工制度實施原則」，引入社會人力資源參與林業建設行列，明訂服務項目、權利義

務及獎勵等。1995 年修正上揭實施原則為「林務局國家森林志願服務計畫實施原則」，增加志工徵募、實施步驟、考核、福利、表揚等措施（楊宏志，2018）。

志工制度的演進與角色轉型

新竹分署的國家森林解說宣導志願服務隊自 1996 年成立，迄今已快 30 年，目前約有 150 位志工在勤，長久以來，解說宣導志工的解說，為許多到森林遊樂區的民眾，開啟認識自然的那道窗，近年來也發展出不同型態的志工服勤項目，借重志工們各方面的專長及人力，協助執行相關工作，讓機關與志工達到雙贏的功效。國家森林遊樂區內進行生態旅遊與環境教育，提供民眾優質的休閒活動是當前重要的工作，要在國家森林遊樂區內進行生態旅遊與環境教育，一般而言，可以採取以下幾種方法：

- 規劃低環境衝擊的活動：選擇對環境影響較小的活動方式，如步道健行、觀鳥、植物觀察等，並確保活動不會破壞環境及生態。

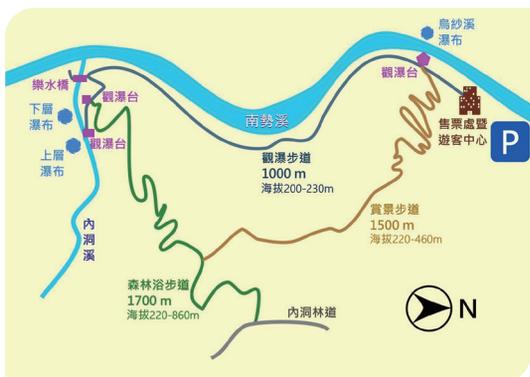
- 限制遊客數量：分析並控制進入區內的遊客數量，以減少對環境的壓力，並確保每位遊客都能有良好的體驗。
- 支持當地社區：運用當地居民的服務和資源，如解說、交通工具和住宿設施等，這不僅能促進當地經濟發展，還能讓遊客更深入的瞭解當地文化。
- 提供環境教育：以環境教育為核心，設置解說牌、導覽手冊和規劃多元的環境教育課程及活動，讓遊客透過實地觀察和體驗，學習並瞭解自然生態相關知識，留下深刻印象，建立保育及永續觀念。
- 推動無痕山林運動：教育遊客在遊憩過程中，遵循步道路線行走，保持環境整潔，不留下垃圾，拍照時不為了取鏡而攀折花草樹木，不追趕、捕捉或以閃光燈拍攝野生動物。
- 建立生態旅遊策略聯盟：與旅行業、交通運輸業、旅館業及非營利單位合作，推出特色生態旅遊行程，提升遊憩品質，達到多贏局面。

上述規劃低環境衝擊的活動、提供環境教育、推動無痕山林運動可以運用國家森林志工協助進行。由志工擔任解說服務的主要場域是國家森林遊樂區內的步道系統，引領

遊客作現場觀察、體驗及發現與自然生態環境相關的資源，其中含括地質、水文、植物、鳥類、兩爬、昆蟲等。因此，強化志工相關的知能，例如掌握植物的物候變化及物種的出現週期與熱點具有重要性，而建置場域資料庫，就是提供志工解說素材的後盾。

場域資料的掌握，通常是委託專業機構，如大專院校相關科系的教授或生態調查公司等作調查（通常為短期，因調查物種繁多、範圍廣大，需要含括全區），提供基礎調查資料，讓志工學習及消化，是一項有效的作法。但在環境教育的推動上，要具備相關自然資源素材、物候變化的知識是基本能力，除了聘請專家學者辦理研習外，是否還有其他可行方式？以鳥類為例，野鳥出現且被觀察記錄，受到以下主要因素影響：一是覓食需求，二是繁殖需求，而後者又和前者互有關聯。就覓食需求言，當然和環境能提供的食物有關，食物越豐富，野鳥造訪就越頻繁。大自然能提供野鳥的食物有植物性的根、莖、葉、花、果等，及動物性的蠕蟲、昆蟲、蜘蛛、爬蟲、魚、蝦、蟹等，這些都會因季節變化而消長，因而成為影響每月記錄到野鳥種類與數量的最大變數。換言之，動植物方面的調查週期，至少要達到以「月」為單位才具有





■ 內洞國家森林遊樂區遊憩路線圖

四季代表性，植物的物候調查至少要持續1年以上，動物的物種調查至少要持續2年以上，才較能瞭解其出現的常態性。

在達成長期累積物種調查資料以提供後續森林育樂業務應用的目標上，若是有植物、昆蟲、鳥類、兩爬等專長的志工，有興趣且樂意協助進行規律性、長期性的調查，這些在森林步道中記錄所得的物種及物候等資料，應可便捷的轉化為解說素材，也可用於印製手冊或摺頁，或辦理解說及活動、製作步道解說牌、製作紀念品等之用。

鳥類資源調查中的志工力量

新竹分署邀請對鳥類有專長的蔡木寬志工，自2021年3月至2023年12月，

以志工服勤方式，進行為期3年、每月1次的內洞國家森林遊樂區鳥類資源調查。原預計執行34次，實際執行29次，其因為受新冠肺炎疫情影響，2021年5-9月期間，園區休園5個月，調查暫停。在這3年期間，志工固定於每月中旬的早上，依序行走於園區的觀瀑步道→森林浴步道→賞景步道，以穿越線法，進行3條樣區步道的鳥類調查。因志工本身為鳥會會員且長期進行野鳥生態拍攝工作，故調查期間，都會隨身攜帶長鏡頭相機備用，記錄及捕捉瞬間即逝的野鳥精彩畫面。

調查資料經綜整及分析後，志工本人除完成「內洞國家森林遊樂區四季鳥影尋蹤」一文，投稿到新竹分署國家森林志工隊刊物「森森不息」分享外，並提供作為本文發表之用。鳥類調查期間，志工談到幾次和野鳥的正面邂逅，令其雀躍歡喜，記憶猶新，就各步道印象最深刻的一次，分享如下：

■ 觀瀑步道

臺灣藍鵲俗稱長尾山娘，繁殖期巢邊常會有幫手，是去年長大後留下來幫忙哺育弟妹的鳥哥鳥姊們。常常一大早，在羅好水壩前遇到成群臺灣藍鵲於步道欄杆旁，跳上跳下的覓食，然後一隻隻接續的飛掠南勢溪到對岸的山林，在空中有如一串閃



■ 巧遇成群的臺灣藍鵲下溪畔洗澡

爍的藍寶石，或一條飄逸的藍彩帶，令人驚嘆。有次臺灣藍鵲群飛過後，竟然一起下到溪畔洗澡，模樣相當俏皮可愛。

■ 森林浴步道

這條步道一路上坡，雖然林間鳥鳴不絕於耳，但因樹木茂密，抬頭望去卻難得見到鳥影。某天走至一處右側可遠眺南勢溪的空曠地段，忽然聽見空中傳來一陣清脆尖細的「細細、細細」叫聲。循聲望去，只見一顆宛如紅辣椒般的身影矗立在高聳天際、黃藤葉軸末端的刺鞭上。牠正是灰喉山椒鳥的雄鳥，舊稱紅山椒。

■ 賞景步道

每當調查來到賞景步道，心情總會豁然開朗，因為這一段都是下坡，輕鬆易行，冬季常會遇到中低海拔降遷的鳥種如白耳畫眉、赤腹山雀等，增添賞鳥的樂趣。最驚豔的一次，是全身寶藍帶紫紅色，頭冠、上背及中央長尾羽白色的藍腹鵓公鳥，現身在步道旁覓食。濛濛細雨的陰天，園區一早沒什麼遊客，可能是第一個來到步道的人，所以才能幸運的在無人干擾鳥兒的狀況下看到牠。

想要和遇見的鳥類培養感情，遊客得從安靜觀察開始，學習認識出現的野鳥。



■ 灰喉山椒鳥體型嬌小，在藍天白雲襯托下，展現出別具風味的畫面。

因為有了認識，才會產生親切感，進而喜愛牠們，逐漸萌生保護鳥類、關心生態的情懷，進一步體會生態保育的重要。一般遊客來到森林遊樂區，往往是為了踏青賞景、享受芬多精。若對眼前的鳥類、蝴蝶或昆蟲一無所知，初見時或許會驚喜連連，但也可能因陌生感而轉瞬即忘，就像與陌生人擦肩而過。然而，若此時有志工適時導覽解說，不僅能引發遊客的好奇與興趣，更能讓人領略物種的美妙與生態的可貴，進而留下深刻而動人的森林記憶。

就委託專業團隊調查而言，國家森林遊樂區因研究需要而進行野生動植物委託調查時，不管是針對單一物種或各類物種，調查範圍必需是全區性的才會具有代表性，因此會包含非遊憩區，且有夜間調查及監測調查，可能是取樣之故，一般不會將園區所有遊憩步道都納入，且調查期程常為一年分季執行方式居多，並視物種的特性

■ 藍腹鵓公鳥現身在步道旁覓食



內洞國家森林遊樂區全區及各步道樣區野鳥種類及屬性

編號	中文名	學名	英文名	科名
1	臺灣竹雞	<i>Bambusicola sonorivox</i>	Taiwan Bamboo-Partridge	雉科 Phasianidae
2	藍腹鵝	<i>Lophura swinhoii</i>	Swinhoe's Pheasant	雉科 Phasianidae
3	磯鶇	<i>Actitis hypoleucos</i>	Common Sandpiper	鶇科 Scolopacidae
4	蒼鷺	<i>Ardea cinerea</i>	Gray Heron	鷺科 Ardeidae
5	大白鷺	<i>Ardea alba</i>	Great Egret	鷺科 Ardeidae
6	小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>	Little Egret	鷺科 Ardeidae
7	夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Black-crowned Night-Heron	鷺科 Ardeidae
8	大冠鷲	<i>Spilornis cheela</i>	Crested Serpent-Eagle	鷹科 Accipitridae
9	松雀鷹	<i>Accipiter virgatus</i>	Besra	鷹科 Accipitridae
10	翠鳥	<i>Alcedo atthis</i>	Common Kingfisher	翠鳥科 Alcedinidae
11	五色鳥	<i>Psilopogon nuchalis</i>	Taiwan Barbet	鬚鴛科 Megalaimidae
12	小啄木	<i>Yungipicus canicapillus</i>	Gray-capped Woodpecker	啄木鳥科 Picidae
13	灰喉山椒鳥	<i>Pericrocotus solaris</i>	Gray-chinned Minivet	山椒鳥科 Campephagidae
14	綠畫眉	<i>Erpornis zantholeuca</i>	White-bellied Erpornis	綠鵙科 Vireonidae
15	朱鷓	<i>Oriolus traillii</i>	Maroon Oriole	黃鸝科 Oriolidae
16	小卷尾	<i>Dicrurus aeneus</i>	Bronzed Drongo	卷尾科 Dicruridae
17	臺灣藍鵲	<i>Urocissa caerulea</i>	Taiwan Blue-Magpie	鴉科 Corvidae
18	樹鵲	<i>Dendrocitta formosae</i>	Gray Treepie	鴉科 Corvidae
19	巨嘴鴉	<i>Corvus macrorhynchos</i>	Large-billed Crow	鴉科 Corvidae
20	赤腹山雀	<i>Sittiparus castaneiventris</i>	Chestnut-bellied Tit	山雀科 Paridae
21	燕科 ^{註1}			燕科 Hirundinidae
22	紅嘴黑鵯	<i>Hypsipetes leucocephalus</i>	Black Bulbul	鵯科 Pycnonotidae
23	山紅頭	<i>Cyanoderma ruficeps</i>	Rufous-capped Babbler	畫眉科 Timaliidae
24	小彎嘴	<i>Pomatorhinus musicus</i>	Taiwan Scimitar-Babbler	畫眉科 Timaliidae
25	大彎嘴	<i>Megapomatorhinus erythrocnemis</i>	Black-necklaced Scimitar-Babbler	畫眉科 Timaliidae
26	頭烏線	<i>Schoeniparus brunneus</i>	Dusky Fulvetta	雀眉科 Pellorneidae
27	繡眼畫眉	<i>Alcippe morrisonia</i>	Morrison's Fulvetta	噪眉科 Leiothrichidae
28	棕噪眉	<i>Ianthocincla poecilorhyncha</i>	Rusty Laughingthrush	噪眉科 Leiothrichidae
29	白耳畫眉	<i>Heterophasia auricularis</i>	White-eared Sibia	噪眉科 Leiothrichidae
30	河鳥	<i>Cinclus pallasii</i>	Brown Dipper	河鳥科 Cinclidae
31	臺灣紫嘯鶇	<i>Myophonus insularis</i>	Taiwan Whistling-Thrush	鶇科 Muscicapidae
32	白尾鶇	<i>Myiomela leucura</i>	White-tailed Robin	鶇科 Muscicapidae
33	鉛色水鶇	<i>Phoenicurus fuliginosus</i>	Plumbeous Redstart	鶇科 Muscicapidae
34	灰鶇鶇	<i>Motacilla cinerea</i>	Gray Wagtail	鶇鶇科 Motacillidae

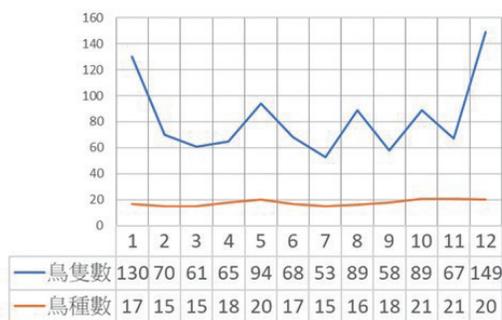
鳥種數目

註1：由於調查當日，有數隻燕子在羅好壩前方低空飛過，加上步道兩旁林木茂密，視線受阻，無法確切辨識其種類。

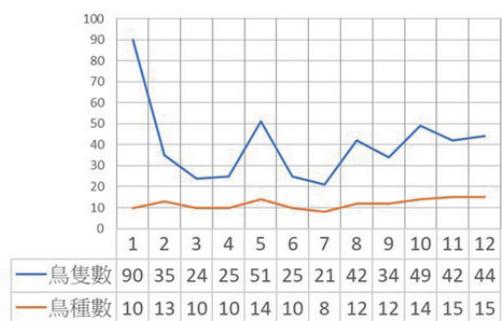
臺灣的遷留屬性與數量 ^{註2}	特有種	臺灣保育等級	遊憩步道			
			觀瀑	森林浴	賞景	全區步道
留、普	特有種		✓	✓	✓	✓
留、不普	特有種	II		✓	✓	✓
冬、普			✓			✓
冬、普			✓			✓
留、不普/夏、不普/冬、普			✓			
留、不普/夏、冬、過、普			✓			✓
留、普/冬、過、稀			✓			✓
留、普	特有亞種	II	✓	✓	✓	✓
留、不普	特有亞種	II		✓		✓
留、普/過、不普			✓			✓
留、普	特有種		✓	✓	✓	✓
留、普				✓	✓	✓
留、普			✓	✓	✓	✓
留、普			✓	✓	✓	✓
留、不普	特有亞種	II		✓	✓	✓
留、普	特有亞種		✓	✓	✓	✓
留、普	特有種	III	✓		✓	✓
留、普	特有亞種		✓	✓	✓	✓
留、普			✓	✓	✓	✓
留、不普	特有種	II			✓	✓
			✓			✓
留、普	特有亞種		✓	✓	✓	✓
留、普	特有亞種		✓	✓	✓	✓
留、普	特有種		✓	✓	✓	✓
留、普	特有種		✓	✓	✓	✓
留、普	特有亞種		✓	✓	✓	✓
留、普	特有種		✓	✓	✓	✓
留、不普	特有種	II		✓	✓	✓
留、普	特有種	III	✓	✓	✓	✓
留、不普			✓			✓
留、普	特有種		✓	✓	✓	✓
留、普	特有亞種	III			✓	✓
留、普	特有亞種	III	✓			✓
冬、普			✓			✓

27 21 23 34

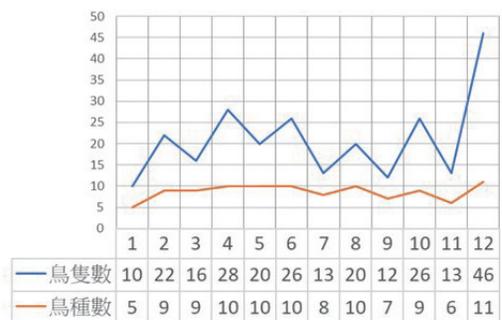
註2：指該鳥種在臺灣的遷留屬性、數量等狀況。遷留屬性分為留鳥、夏候鳥、冬候鳥、過境鳥等；數量分為普遍、不普遍、稀有。各以留、夏、冬、過；普、不普、稀簡稱。



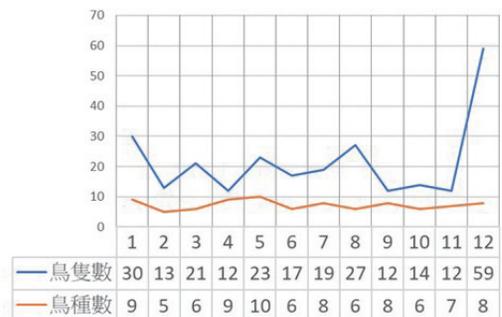
■ 全區鳥種及鳥隻月變化量



■ 觀瀑步道鳥種及鳥隻月變化量



■ 森林浴步道鳥種及鳥隻月變化量



■ 賞景步道鳥種及鳥隻月變化量

如鳥類的春、秋過境期再增加調查次數，而期末報告時，調查資料會以全區性、全期程加總的方式呈現，這些資料或數據，如拿來應用在區內各步道對遊客的解說宣導業務上，可能需要吸收消化後再作轉化。對志工運用單位而言，應用志工協助資源調查有以下優點：1. 相對邀請專業團隊調查，經費或可節省；2. 志工相當瞭解解說服務的路線及遊客體驗，調查結果若是運用在各項解說宣導或活動上，應能更適切更容易；3. 志工在時間及地域性上，較能搭配場域特性進行調查。

以志工鳥類調查提供的資料分析為例，在遊客白天到訪的時段裡，可以整理出內洞國家森林遊樂區「全區及各步道樣區野鳥種類及屬性」與「全區鳥種及鳥隻月統計值」。由全區鳥種及鳥隻月統計值歸納出全區 34 種野鳥中，豐度 (Species Abundance) 前 15 名依序為：灰喉山椒鳥、紅嘴黑鵯、綠畫眉、繡眼畫眉、五色鳥、小卷尾、樹鵲、小白鷺、小彎嘴、白耳畫眉 / 臺灣紫嘯鵯、臺灣藍鵲、鉛色水鵯、頭烏線、臺灣竹雞 / 山紅頭、巨嘴鵯 / 灰鵲。其統計資料也可據以繪出「全區鳥種及鳥隻月變化量」。3 條遊憩步道樣區野鳥的季節性變化，則由其個別的統計資料繪出^{註3}。這些資料，就可直接拿來應用在 1. 後續志工成長訓練；2. 規劃遊客解說或體驗活動內容及時段的選擇；3. 建置步道解說牌的內容與地點的選擇。

註 3：以上統計比較的資料僅採用 2022 年及 2023 年 2 個完整年度的調查結果

內洞國家森林遊樂區全區鳥種及鳥隻月統計值

編號	中文名	月份												2年 合計
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	臺灣竹雞	0	4	0	2	1	1	0	2	1	5	1	3	20
2	藍腹鵲	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3
3	磯鶇	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
4	蒼鷺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
5	大白鷺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3
6	小白鷺	2	0	0	0	7	2	0	4	3	1	5	8	32
7	夜鷺	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3
8	大冠鷺	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	8
9	松雀鷹	0	0	0	0	1	1	0	2	0	0	0	0	4
10	翠鳥	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
11	五色鳥	0	0	5	3	10	13	9	12	5	1	1	1	60
12	小啄木	1	1	0	1	0	2	1	1	0	1	1	0	9
13	灰喉山椒鳥	67	9	6	10	10	7	2	8	11	9	8	44	191
14	綠畫眉	4	17	16	9	7	7	4	9	6	20	4	15	118
15	朱鷗	0	0	0	2	0	0	0	1	1	1	0	0	5
16	小卷尾	4	6	0	6	2	3	3	9	2	10	6	3	54
17	臺灣藍鵲	10	0	0	0	12	0	0	0	0	0	7	0	29
18	樹鵲	6	0	0	0	3	3	1	2	2	6	4	6	33
19	巨嘴鴉	0	1	2	0	3	1	1	0	1	1	0	1	11
20	赤腹山雀	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
21	燕科 ^{註4}	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
22	紅嘴黑鵯	6	8	8	14	19	17	16	12	12	3	5	18	138
23	山紅頭	0	6	1	1	2	0	1	0	1	4	2	2	20
24	小彎嘴	5	2	2	1	0	1	2	1	1	6	4	6	31
25	大彎嘴	1	0	1	1	1	0	1	0	1	2	0	0	8
26	頭烏線	1	4	3	4	6	1	0	0	0	1	0	4	24
27	繡眼畫眉	10	6	10	1	2	4	4	19	2	4	4	5	71
28	棕噪眉	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	5	7
29	白耳畫眉	5	2	0	0	0	0	0	0	0	3	4	16	30
30	河鳥	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	3
31	臺灣紫嘯鶇	0	0	1	3	3	3	5	3	4	3	3	2	30
32	白尾鶇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
33	鉛色水鶇	3	2	1	2	2	1	2	3	1	5	3	2	27
34	灰鵲鴿	0	0	0	2	0	0	0	0	3	2	0	4	11
鳥隻數		130	70	61	65	94	68	53	89	58	89	67	149	993
鳥種數		17	15	15	18	20	17	15	16	18	21	21	20	34

註4：由於調查當日，有數隻燕子在羅好壩前方低空飛過，加上步道兩旁林木茂密，視線受阻，無法確切辨識其種類。

志工調查的未來願景

志工調查相對委託專業單位調查，其資料的廣度或專業度或稍有不足，但運用在解說導覽及活動帶領過程，有非常好的輔助效用：1. 志工的參與有助於保護森林生態系統，促進可持續的資源管理及對環境保護的

支持；2. 可以分享專業知識，提供更全面的生物資源調查；3. 或可降低成本，規劃較長期且持續的調查；4. 調查以遊憩區步道為主，調查結果直接作為應用在森林遊樂區各種解說服務、生態旅遊與環境教育之用。🌿

(參考文獻請逕洽作者)

從自然體驗到環境公民 池南自然教育中心 兒童夏令營的理念與實踐

文、圖／許世璋（國立東華大學自然資源與環境學系教授）

潘忠廷（通訊作者 | 國立東華大學自然資源與環境學系博士後研究）

吳明勳（池南自然教育中心環境教育教師）

鄒佩琪（國立自然科學博物館助理研究員）

林業及自然保育署花蓮分署（簡稱花蓮分署）池南自然教育中心（簡稱池南中心）兒童夏令營已經運作 16 年，其課程內容經過一系列學術評估與教學檢討而不斷滾動式修正，才有今日的形式。

本文主要從環境教育領域的重要生命經驗研究與生態心理學的觀點，來闡述池南中心兒童夏令營的教學理念、課程內涵、

教學策略，以及在培養未來的環境公民可扮演的角色。

環境教育的前線基地

池南中心成立於 2008 年，宗旨是連結人與森林，創造在森林中快樂學習的機會，進而培養具備足夠的意願與行動技能去保



池南自然教育中心兒童夏令營（吳明勳提供）

護臺灣森林的公民。過去 16 年來，池南中心每年提供約 1 萬人次的優質環境教育服務給各年齡層的民眾，亦與地方的學校、民間團體及各級政府單位建立教育夥伴關係，成為東臺灣重要的環境教育場域。

健全的自然教育中心必須有一套評估機制，才能瞭解環境教育方案的成效。池南中心自 2008 年成立至今，一直與國立東華大學環境暨海洋學院維持夥伴關係，引入環境教育學術能量，針對服務量最大的國小學童，進行一系列環境教育方案的成效評估。研究結果 (Pan and Hsu, 2020; 許世璋、徐家凡, 2012; 許世璋、黃怡華, 2017) 顯示，池南中心的課程若具備環境教育理念與相對應的內容、採用生動合宜的多元教學法，且由受過訓練的環境教育教師（簡稱環教師）來執行教學，的確能有效提升參與學生有關森林的知識、敏感度、情感與保育行動。而這些教學成效分析的研究成果，多年來被池南中心用來指引後續環境教育方案的發展與修正，並當成環教師在職訓練的參考依據。

目前，池南中心有 30 多套的環境教育方案提供給各年齡層的民眾，其中最受歡迎的方案之一是暑假的兒童夏令營，每年春天當網路報名一開放就立即額滿，參與者有近半數是遠道來自北部或西部區域，甚至有不少比例的學童重複參加好幾年的夏令營。夏令營會受到家長高度肯定的原因主要是學童在森林中能快樂學習、帶著美好的活動體驗返家，而家長也觀察到孩子參與夏令營後的喜悅與改變。過去 10 多年來，池南中心極重視夏令營課程的規劃與執行，並根據學術研究的成果，逐年滾動式地修正課程的內涵與教學法，讓夏令

營不僅能帶給學童在自然中的喜悅、更能達成環境教育的學習目標。為何此處的環教師要投入如此多的心力在兒童夏令營？因為這住宿型的長天數夏令營是最能夠創造學童重要生命經驗，且讓學童學習愛森林、保護森林的環境教育方案。

本文主要目的是從環境教育領域的重要生命經驗 (significant life experiences) 研究與生態心理學的觀點，來闡述池南中心兒童夏令營的教育理念、課程內涵與教學策略，特別著重於如何創造學童正向自然經驗與提供環保角色模範。本文期盼能拋磚引玉，將池南中心經驗分享給林業及自然保育署其它 7 個自然教育中心與民間的環境教育場域，以共同提升國內住宿型兒童營隊的品質。

重要生命經驗研究的發現與啟示

環境教育學界「重要生命經驗」研究的基本理念是：環境教育的實施地點涵蓋學校、社區、家庭與大自然裡，因此許多學者主張人一生中所面對的所有人事物，其實都蘊含著大量的教育機會，這些機會若能巧妙地被環境教育者運用，將能促進環境公民的形塑。本章節將探討與兒童夏令營有關的重要生命經驗研究成果與啟示。

童年的正向自然經驗

在影響環境公民養成的重要生命經驗中，童年的正向自然經驗一直是最常被提及的因素之一 (Chawla, 1999; Hsu, 2009; Weill and Lekies, 2006; 許世璋, 2005)。臺灣的研究顯示對鄉村成長的孩子而言，童

年正向自然經驗的產生通常是日常生活頻繁地獨自或與三兩好友，在居家附近的田園或溪溝裡不受拘束地玩耍，如烤地瓜、抓泥鰍蟋蟀、玩泥巴、築水壩、晃蕩、做白日夢等。這是一種主動且即興的單純玩耍，而非精緻規劃的教學活動。但對於都會區成長的孩子，若想擁有童年正向的自然經驗，則必須仰賴長者（特別是父母師長）帶領至自然地區登山健行、釣魚玩水、野炊露營等，或是參加自然教育中心多日住宿型的營隊等。而進入青少年以後，有意義的自然經驗已不再是單純的自由玩耍，必須逐漸深化為內在的感受，如對自然的讚美與感激、在自然中獨處沉思、與三兩好友在自然中享受友誼與探險等。

為何童年時的正向自然經驗很重要？Hacking 等人（2018）回顧許多重要生命經驗研究後，發現人與自然之間的情感連結，有助於環保行動的提升，特別是這樣的情感若是建立在沉浸式的正向自然經驗。Chawla（2020）則認為童年時擁有越強的正向自然連結感，從環保的角度，將可促進環境公民行動、保育行為、保育自然的意願、環境知識等；而從個人成長的角度，

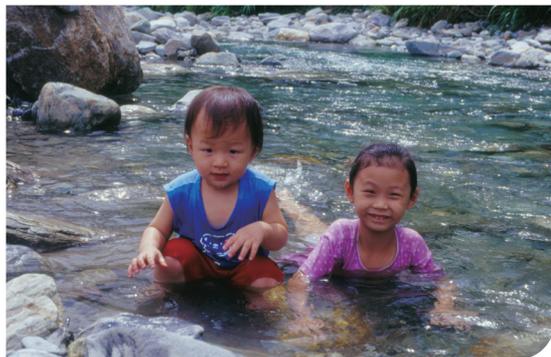
則可促進主觀幸福感、利社會行為、創造性思考、身體與心理健康等。童年時的自然經驗影響會持續至成年階段，童年時擁有更多與自然的接觸時間與互動，長大成年後也將擁有更強的自然連結。對各年齡層而言，由於自然裡充滿優質的感官體驗機會，因此自然能提供人們玩樂、喜悅、自由、舒適與慰藉。

關於如何提升孩童的自然連結感，從經驗的本質而言，Chawla（2020）主張應聚焦於引導孩童在自然裡創造以下經驗：
1. 在自然中的親密感、歸屬感、合一感；
2. 愉悅的享受；
3. 舒適與自信；
4. 好奇、興趣、探索；
5. 挑戰與成就感；
6. 瞭解人與自然的相互依賴；
7. 對於其他生物的關切與同理心；
8. 對野生物與自然棲地的保護。

對於現代從小成長在 3C 電子媒體下的兒童而言，兒童接觸自然的時間正大量降低，即使是鄉村兒童，許多閒暇時刻亦被網路遊戲、社群網站或線上影片所吸引，已經不像過去世代般會三兩好友結伴頻繁地到自然野地去玩耍晃蕩。面對這與自然疏離的新世代，更凸顯自然教育中心過夜型兒童營隊的重要性，因為它能創造兒童



都會孩童的正向自然經驗通常得仰賴長者帶領至自然地區進行活動（許世璋提供）



鄉村孩童的正向自然經驗，往往來自於頻繁地在居家週遭的自然裡無拘地玩耍。（許世璋提供）

的重要生命經驗，連結人與自然，在孩童心裡埋下一顆環境保護的種子，等待日後的萌芽茁壯。

保護環境的角色模範

單擁有童年的正向自然經驗並不足以促進成年後的環境行動，正如同 Bixlet 等人 (2002) 的研究發現，童年時擁有更多荒野自然經驗的美國中學生，有許多人反而更偏好將吉普車開上自然步道或沙灘這類的破壞性活動，而非去欣賞自然或保護環境。除了正向自然經驗，國內外研究 (Chawla, 1999; Hsu, 2009; Palmer, et al., 1998; 1998a; 1999; 許世璋, 2003; 2005) 顯示角色模範 (如父母、師長) 是影響環境公民型塑的重要生命經驗，諸如父母師長保護環境的榜樣、愛物惜物的簡樸生活、引導孩子去保護環境的教導等。

《寂靜的春天》作者瑞秋·卡森 (Carson, 1956) 在《The Sense of Wonder》一書中，建議長者應多與幼童分享自然中的驚喜與興奮之情，因這將會是一生中能持續對自然保有好奇與連結的情感基礎。環教師帶領兒童在自然裡活動時，應著重於傳遞對自然的愛與驚喜、享受在自然中的愉悅與舒適、喚起對自然的好奇等。瑞秋·卡森強調對孩童而言，在自然裡最重要的學習是把感情附加到所發現的自然事物上，諸如一種美麗的感覺，對未知的興奮，一種同情、憐憫、讚美或愛的感覺。

Chawla (2006) 從重要生命經驗研究歸納出角色模範影響幼童的形式大致有 4 種：1. 照顧土地 (如農場、大自然)，因為土地是確保人類認同與幸福的珍貴資源；

2. 反對傷害土地的利用方式；3. 享受在自然中的單純愉悅；4. 關注到自然萬物的迷人之處。這些角色模範通常是親密的家人或師長，引領孩童到自然裡享受其魅力與喜悅。另外，角色模範對孩童的愛及關懷同等重要，人與人間在自然裡的親密關係，經常伴隨著對自然的情感同時發生。值得注意的是，這些角色模範僅偶爾給予孩童有關保護環境的直接教導，更關鍵的是引領孩童領受自然中的喜悅與陶醉之情，並展現對環境破壞的不認同。

上述研究發現帶給兒童夏令營的啟示在於環教師應該發揮角色模範的功能，不僅要透過多日的營隊活動讓學童在森林中感到快樂與驚喜，同時也要引導學童去尊重生命與愛護自然，鼓勵集體努力去保護地方上的文化與自然世界，並分享那些投入環保行動的榜樣。

降低負面的自然經驗

每一個孩童對自然的喜好與容忍度不同，並非所有的童年自然經驗都會被孩童認為是正向的。Chawla (2012) 發現對幼童而言，在自然中活動有時會充滿許多負面經驗，如蚊蟲、蜘蛛、蛇類、有刺或引起過敏的植物、惡劣氣候等，都會降低幼童在自然中的學習成效。雖然這些負面自然經驗對於環境公民形塑的負面影響，仍低於正向自然經驗的正向促進力；但這些發現仍凸顯環教師在引導孩童接觸自然時，必須特別關注那些對某些自然事物會感到恐懼不悅的孩童們，因為好的環教師會讓孩童在接觸自然時感到舒適愉悅、並能避免產生害怕、噁心、不適等負面感受。

Green (2018) 則強調環境教育者必須提供孩童在自然中的安全感，因為這是未來發展出自然情感與認同的基礎；而在這樣的安全前提下，孩童能獨立地自由探索並承擔適度的風險、享受自己在自然中的發現與成就感、並強化對自然的保護之心。

因此，自然教育中心的環教師在多日型營隊中，除了讓學童能享受沉浸在自然裡的正向感受外，仍需關心某些常被忽略的負面經驗，如克服不同自然環境所帶給學童豔陽、小黑蚊、划獨木舟、溯溪等身體的挑戰、敏銳觀察學童在自然中面對風險與不適時的反應、提供活動的安全感與引導，及促進學童之間的合作與友誼等。

生態心理學的觀點

為何童年的正向自然經驗與保護環境的角色模範在環境公民的養成上扮演重要的角色？本章節將從生態心理學的觀點來解釋。

根據 Reed (1996) 的論述，傳統心理學聚焦於個體對單一刺激的反應，而生態心理學則強調個體行為與其自然環境是不可分割的。生態心理學認為人類仰賴自然世界的本質、資源與限制而存在，人類能藉由直接感受來發現自然裡的這些資源與限制，然後以適應性的方式來調整自身的行為。

Chawla (2006) 從生態心理學的觀點來解釋童年自然經驗與環保角色模範的重要性：

- 生態心理學關注人在環境中的學習與行動，它特別強調行動力，因此非常適合

用來解釋孩童在自然中玩耍、藉由自發性的移動與探索所獲得的感受與學習。而第一手的學習經驗能讓孩童的學習擁有無限的可能性，包含有創意的新發現。

- 在自然裡，孩童能自由自在地移動與探索，而他們所探索的自然世界也能即時提供孩童努力後的獎賞。當孩童所關注的環境特質能帶來立即且愉悅的回饋，將讓孩童保持專注且繼續投入此事物。所以當孩童能在自然中自由探索與玩耍時，他們可能擁有最好的學習環境，正如 Taylor 等人 (1998) 發現相較於人工的遊樂場或缺乏樹木與草地的空間，孩童們在自然裡展現更多具創意與互動的社會性遊戲。自然世界總令人著迷，因為她提供無窮盡的新變化，而除了帶來不斷的變化與驚喜外，自然世界還提供記憶的連續性，當人們拜訪自然區域，那些熟悉的五官感覺經常能喚起人們在某些童年心愛自然地方的美好回憶。
- 生態心理學關注孩童感知學習的動態性，而孩童具備從周遭環境汲取新訊息的能力；而這樣的感知學習會受到共享式注意力 (joint attention) 的型塑，即當角色模範與孩童一起關注同一件事物時，將有助於提升孩童的感知學習。
- 另一與生態心理學有關的是環境組織的價值，在環境組織中，學童將能觀察各式的角色模範執行不同的行動且能看到結果。

同樣地，Reed (1996a) 根據生態心理學原理，提出孩童喜愛「自由行動的領域」來詮釋童年自然經驗為何能產生深遠影響。當孩童在自然中自由探索時，可滿



■ 孩童與自然的連結，有助於利社會的行為與創造性思考。
(吳明勳提供)

足自己的好奇心，而大自然充滿了享受各種經驗的機會，兒童選擇自己的挑戰並立即享受行動的結果（如在森林中探險、沙地上築沙堡、溪流中築水壩、爬上了第一棵樹等），他們正享受著「自由行動的領域」，這些容易親近的自然區域可提供孩童們從成人世界逃脫、成為充滿魅力的避難所。

池南中心兒童夏令營的教育理念、課程內涵與教學策略

教育理念

池南中心兒童夏令營的教育理念在於連結學童與森林，在森林中快樂學習，藉由自然體驗與角色模範，喚起對於自然的情感，瞭解森林的多元價值，進而願意承擔自然保育的責任。

教育目標

- 提升對於大自然的敏感度與情感
- 獲得森林相關議題的知識
- 培養正向環境價值觀與態度

- 提升保護臺灣森林的責任感與內控觀
- 獲得運用群體行動保護森林與自然棲地的知識

夏令營的課程內涵

基於上述教學理念與目標，課程表中呈現池南中心兒童夏令營的課程內容、教學場域與教學主題。

教學策略

奠基在重要生命經驗研究與生態心理學的觀點，及過去池南中心所執行的評估研究，因此池南中心兒童夏令營採取以下的教學策略：

■ 創造正向的童年自然經驗

面對從小就離不開手機電腦、對自然疏離的新世代孩童，「創造學童正向的自然經驗」是池南中心兒童夏令營最首要的教學策略；因為這些愉悅的自然經驗有助於學童在森林中快樂地體驗與學習，重新連結孩童與自然，在內心理下一顆親近自然的種子，這對於成年後環境公民的養成將扮演沃土的關鍵角色。

因此，池南中心兒童夏令營策劃了許多能創造強烈感官愉悅體驗的自然體驗活動，諸如在廣袤的湖面划獨木舟、縱身躍下清澈的湖水中、森林中的定向追蹤與尋寶、靜夜裡仰望星空與聆聽森林的低語、在野溪裡築水壩與盡情地戲水等。環教師在引導這些活動時，要避免傳遞大量的生態知識，因為知識並非這些時段的主要教學目標，而過多的知識導向式學習會壓抑學童在自然裡的情意發展。環教師應該著

池南中心兒童夏令營課程表

Day
1

	單元名稱	地點	教學主題	內容
上午	完美同盟	池南自然教室	合作學習、生態知識	透過遊戲建立團隊默契，以 4 種本土動物為隊名分組，認識動物與棲地的關係。
下午	獨木舟奇遇記	鯉魚潭	自然體驗、划槳技能	在鯉魚潭划獨木舟，欣賞湖景、感受自然脈動，並穿救生衣跳入湖中，享受與自然合一的體驗。
晚上	尋找夏夜精靈	池南森林園區	夜間昆蟲觀察、昆蟲生態	夜訪森林，探索迷人熱鬧的夜間昆蟲生態。

Day
2

	單元名稱	地點	教學主題	內容
上午	走入那一流清淺	海岸山脈野溪	自然體驗、水生生物觀察、溪流生態	走入海岸山脈沁涼溪水，尋找水生生物，探索溪流生態，並在林蔭幽谷中戲水、築壩與野餐。
下午	創意野炊	青陽生態農場	合作學習、食農教育、里山倡議	昔日污染的廢棄養豬場，歷經 10 多年營造成「里山倡議」典範。學童拾柴生火，烤蛇麵棍，品嚐在地有機風味餐。
晚上	桌遊大競技	池南地板教室	合作學習、保安林功能、公民責任	透過池南環教師設計的桌遊，探索花蓮海岸保安林功能與威脅，並學習公民團體守護保安林的行動與責任。

Day
3

	單元名稱	地點	教學主題	內容
上午	湧泉溪嬉遊	光復湧泉溪	自然體驗、公民責任、公民行動	木匠夫妻購買及承租即將水泥化的溪流地，與荒野保護協會的夥伴、志工及孩童復育湧泉溪溪流生態。
下午	森林裡的童玩時光	平地森林園區	自然體驗、合作學習、國土綠網	漫遊森林、用自然素材製作童玩，探索平地森林秘境在國土生態綠網中的角色。
晚上	星空夜語	池南森林園區	自然體驗	靜謐夏夜中，聆聽森林風聲，仰望星空，感受自然的奧妙與美麗。

Day
4

	單元名稱	地點	教學主題	內容
上午	池南尋寶大冒險	池南森林園區	定向追蹤、無痕山林、合作學習	來一趟森林裡的定向競賽，透過小組合作來找尋池南的生態秘寶，同時理解無痕山林的概念。
下午	香氛青蛙掛飾 DIY	池南自然教室	環境藝術、民俗植物	認識青蛙與民俗植物月桃，製作香氛青蛙掛飾作為紀念，並舉行結業式。



■ 童年正向自然經驗的來源是自然裡快樂的感官體驗，而非大量的知識學習。（吳明勳提供）

重於創造學童們在自然中沉浸式的感官體驗，引導學童恣意地去享受自然中的驚喜、舒暢與奧妙。

■ 保護環境的角色模範

若想提升成年後成為環境公民的可能性，除了童年的正向自然經驗，角色模範是另一個重要的影響因素。所以，「提供環保角色模範」是池南中心兒童夏令營另一個教學重點。

池南中心兒童夏令營特意引入兩對夫妻來協同教學，他們都是成長於臺灣東部的民眾，但過去 20 多年來，投入極大的心



■ 除了讓學童感受自然裡的愉悅，環教師仍須扮演尊敬生命、愛護自然的角色模範。（吳明勳提供）

力與財力於自然棲地的復育，最終分別營造出青陽蝴蝶生態農場、光復湧泉溪濱沿溪綠帶。當營隊的學童們在清澈的湧泉溪中嬉戲、在涼爽的林蔭下進行創意野炊、在生態農場中欣喜看到有機農作與野生動物並存，環教師同時也會引導學童去感受這兩對夫妻長期投入保育的無私情懷，並從這樣的角色模範中省思自己未來對故鄉土地所該擔負的責任。

另外，與夏令營學童相處整整 4 天 3 夜的環教師和小隊輔，必須隨時細膩地展現珍愛自然、保護環境的榜樣。例如：自然觀察時避免傷及生物；不浪費食物且室內活動時注意節能；野外活動貫徹「无痕山林」的理念；提醒安全事宜時，避免將毒蛇與虎頭蜂污名化，強調其生態價值與人類的行為節制；在自然裡進行活動時，展現對自然的愛與驚喜等。

■ 降低負面的自然經驗

現今世代孩童的主要生活圈幾乎都在室內，對於自然的認識與感受大多透過電子媒體的影音，孩童們正逐漸失去了在自然裡探索、漫遊、玩耍的經驗，許多自然愛好者所認為的正向自然經驗，卻可能被現今的孩童認為是負面的。因此，池南中心兒童夏令營得盡可能降低學童的負面自然經驗，讓學童處在愉悅、舒適、具備安全感的學習情境中。

池南中心的環教師與小隊輔必須具備足夠的敏感度與經驗，去偵測少數學童在自然環境中的不適，並給予及時的援助。對於不善於在溪流裡溯行的學童，應有環教師或小隊輔在身旁給予立即的鼓勵與指



■ 有些孩童對自然的容忍度很低，環教師須適時提供孩童協助與安全感。（吳明勳提供）



■ 夏天豔陽下進行活動，有經驗的環教師會避免學童被曬傷而形成負面自然經驗。（吳明勳提供）

引；對於怕水而不敢獨自划獨木舟的學童，這時該準備幾艘多人舟，讓這些學童有伴同行。晚上觀星或夜間觀察生物時，須特別注意害怕黑暗的學童，讓適當的關懷與陪伴消除其不安感；對於被蚊蟲叮咬會感到不適的學童，該叮嚀他們穿長袖或準備防蚊蟲的藥品；在夏天的豔陽下進行戶外活動時，有經驗的環教師會避開正午時段，並巧妙利用樹蔭或人工遮蔭處，避免學童被曬傷。上述案例都有助於降低學童的負面自然經驗，提升學習效率與愉悅感，並促進學童彼此之間的友誼。

■ 提升行動力與能力感

行動力理論（Theory of Agency）能解釋為何成年人經常回憶起童年時在自然中的玩耍且認為是有意義的美好經驗，因為自然裡充滿豐富的學習機會，能讓孩童發展行動力與能力感，有助於促進孩童健康的生理機能、活力與幸福感受。

池南中心兒童夏令營安排了許多自然裡的活動，諸如划獨木舟、躍入湖中、野

溪溯源、生火野炊、童玩製作、尋找昆蟲與水生生物、築水壩或堆沙堡、夜間觀星與自然觀察、林中定向與尋寶等，讓學童選擇适合自己能力的挑戰。當學童在活動中展現自己精熟的經驗並成功時，將獲得自我效能感；當學童一起合作達到某些共同目標時，將獲得群體效能感，且視他人為一起達成目標的夥伴；當學童從環教師獲得教導與鼓勵、確信面對艱困挑戰時的些微壓力與焦慮是正常的反應，將學會更加堅毅。這呼應了社會學習理論的觀點，即發展自我效能感的最有效方式是讓孩童透過行動達到有價值的目標，使他們經驗到世界如何回應其努力，並品嚐到成功的滋味。

■ 強化群體環境行動的思維

臺灣民眾的環境行動偏向於獨善其身的行動（如節水節電、自備購物袋），卻忽略了群體的行動，而群體的公民行動往往才是解決重大環境問題（如能源轉型、違法污染）或促進自然保育（如山林濫墾）的關鍵要素。



■ 當學童在自然裡合作達到共同目標時，將獲得群體效能感。
(吳明勳提供)

因此，池南中心兒童夏令營在活動中會強化群體環境行動的思維，呼應且活化小學社會科的公民內涵。當學童歡樂地赤腳踩在林蔭環繞的湧泉溪裡時，環教師會強調這是一對愛自然的當地夫妻，結合荒野保護協會與當地許多學生協力保護的成果；當設計花蓮海岸保安林的桌遊時，會凸顯保安林的經營管理必須仰賴花蓮分署、民間環保團體與當地的學校及民眾共同努力，才容易成功；在大農大富平地森林園區進行活動時，會強調花蓮分署、國立東華大學環境暨海洋學院

與當地的社區發展協會及志工團體協力，才能創造出今日的許多研究成果與生態旅遊活動，並維持森林生態的完整。綜言之，池南中心兒童夏令營嘗試分享許多採取群體行動去保護自然的地方榜樣，以提升學童的環境責任感，並讓學童相信透過群體的行動將有助於臺灣山林的保育。

提供正向自然經驗、角色模範及能力感的自然教育中心

受到都市化與 3C 產品普及的影響，現代兒童普遍缺乏在自然中玩耍、體驗與學習的經驗，而自然教育中心可提供學校與家庭以外的多元學習機會，重新連結孩童與自然。

本文闡述池南中心兒童夏令營的教育功能，它可讓學童長時間浸淫在自然裡，創造正向的童年自然經驗，提供保護環境的角色模範，傳遞群體環境行動的概念，這些要素都有助於未來環境公民的形塑。🌱

(參考文獻請逕洽作者)



■ 住宿型夏令營能創造孩童的重要生命經驗，在內心播下一顆親自然的種子。(吳明勳提供)



■ 自然教育中心能搭起一座愛的橋梁，連結人心與自然。(吳明勳提供)

應用傳統智慧於當代保育 以獵場管理制度為例

文、圖／吳幸如（國立屏東科技大學森林系助理教授）

為維護生物多樣性並確保人類永續發展，國際間不斷地尋找解方。其中，透過政府與原住民與在地社區（Indigenous people and local community, IPLC）合作，規劃出能結合地方傳統與西方知識、跨社會科學與自然科學領域，且讓 IPLC 可以充分參與決策的自然資源管理制度，經證實能有效達到生物多樣性保育目的之方法之一。

從自然資源保護到永續管理

臺灣近年來在林業及自然保育署（簡稱林業保育署）以及原住民族委員會的積極推動下，除了自然資源長期監測調查外，也同步進行資源利用管理相關法規修正、並啟動相關試驗研究計畫，試圖建構適用於臺灣的官方與原住民族共同治理自然資源管理制度。

自 2017 年起於全臺多處原鄉或部落進行的「原住民族地區狩獵自主管理試辦計畫」，即為其中典範案例，其計畫目的包含規劃能適用全臺灣的原住民「自

用」用途的狩獵申請與管理制度。有別於過去劃設保護區、推動生態旅遊等相對保守的山林保育策略，此計畫採用更積極地「直接（獵捕）利用」野生動物，是當代重大的林業政策改革，也因此引發社會大眾對於與原住民共同管理野生動物的質疑。



■ 一處仍有狩獵者持續管理之傳統獵場中的獵寮

傳統智慧還在嗎？過時了嗎？

最常聽到的疑問是：「臺灣還有足夠的野生動物可供原住民狩獵、不會造成資源潰竭嗎？」而隨著對於臺灣野生動物族群現況及國際生物多樣性保育趨勢的瞭解增加後，則轉而質疑：「臺灣原住民族經過外來政權與宗教長期擾動過，傳統信仰、社會結構與生計形式也與過去大為不同，究竟還保留多少傳統知識與習俗可應用於當代資源永續利用管理？」或是「實務上該如何結合傳統知識（traditional knowledge, TK）與當代科學知識（scientific knowledge, SK），才能達到有效治理並保存生物多樣性的目的？」。

傳統知識中，與生態學密切相關的知識，又被稱為「傳統生態知識」（traditional ecological knowledge, TEK），是長期累積下來的生活智慧，其內涵不只是環境知識，還包含實務上的應用（實踐）及內化為禁忌或倫理的信仰與資源管理系統。

筆者自「野生動物保育法」甫公告未久的 1990 年代初，因學術研究需要捕捉繫放與追蹤野生動物，開始產生與原住民族間的連結。最密集的接觸在 2000 年代進行博士論文研究期間，正式深入山林於原鄉部落進行有系統的狩獵現況調查。2017 年趕上保育政策改革的浪潮，接下林業保育署委託之屏東縣來義鄉狩獵自主管理試辦計畫，3 年後主持高雄市那瑪夏區同類計畫，並於隔（2021）年開始協助玉山國家公園規劃未來國家公園法通過後一般管制區內的原住民合法狩獵管理制度，相關實務經驗累積迄今已超過 7 年。期間應用許多過去收集的原住民傳統知識，經與在地組織討論後，已在上述地區重新建構符合在地慣習的當代新型態野生動物共同管理制度。

建構獵場管理制度

能否劃設區域內能被有效管理的獵場範圍，攸關保育成敗。然而臺灣原住民族傳統領域或因曾遭外來者驅逐佔領、集中治理或集團移住，或因游耕習慣而經常遷移，當代想回溯各部落包含獵場在內的傳統領域時，其範圍與界線經常因劃設者與土地管理者、實際使用者間立場不同而爭論不休，最終常使獵場地圖劃設淪為紙上談兵。因此，如何找出解決當代獵場範圍與界線爭議問題，是當務之急。

第一步為盤點並瞭解研究地區「現有」的經常狩獵方式、獵場範圍與管理慣習，再據此於各區建構溝通平臺，使核心權益關係者參與討論，以多數共識決定重新建構因地制宜的當代獵場管理制度。以下分享筆者執行上述 3 個地區相關計

畫歷程中應用 TEK 於當代管理的真實案例，特別是獵場管理，或可做為如何結合傳統知識於當代保育的技術參考。

盤點區域內仍保留的傳統獵場管理系統

3 處研究地區涵蓋的原住民族不盡相同，屏東來義鄉主要為排灣族、高雄市那瑪夏區則以布農族占多數，但尚包含人口稀少卻集中於此區的卡那卡那富族以及拉阿魯哇族；而高雄市桃源區則以布農族占絕大多數。

盤點後發現各區族群遷徙歷史脈絡與狩獵慣習不同，當代獵場管理者的組成與身分也各具特色。簡單來說，來義鄉的陷阱狩獵者常打破村落行政區界線，仍沿用以「個人」為單位的傳統獵場管理系統；那瑪夏區則不分族群而以「里」為單位，各里以行政區界線劃分各自獵場，不得跨里狩獵。高雄市桃源區靠近玉山國家公園 3 個里居民雖與那瑪夏區同樣以布農族為主，但因政治背景與遷徙脈絡不同，而以定居在區域內的各「亞氏族」管轄的獵場作為狩獵管理最小單位。獵場管理方式則因緊鄰或傳統領域被劃入玉山國家公園而分為「園區內」與「園區外」兩大區，透過由學術單位協助建立的溝通平臺，由各亞氏族代表協商與討論其管理制度。



學術團隊與獵場管理者共同架設相機進行野生動物監測



學術團隊與那瑪夏意見領袖、資深狩獵者利用地圖瞭解傳統獵場目前使用範圍與狩獵現況。



來義鄉舊古樓部落一處家屋遺構；盤點並調查傳統領域中家屋遺構歸屬，可作為當代在地狩獵相關組織劃設家族或部落獵場邊界的重要參考依據。

3 個地區傳統獵場管理系統在當代應用的差異

地區	主要族群	主要獵法	獵場形成脈絡	獵場管理制度
屏東縣 來義鄉	排灣族 (>90%)	陷阱獵 (80%)	<ul style="list-style-type: none"> 現有各村落多在 1960 年代後林相變更時才被國民政府遷徙至鄰近舊部落的平地，故多習慣仍返還舊社狩獵。 而現今各村行政界線與原部落傳統領域嚴重違和。 	<ul style="list-style-type: none"> 因陷阱獵與土地連結度強，此區狩獵者多仍保留舊社的傳統獵場與管理慣習，由個人管理，且每個私人獵場間界線分明。 私人獵場管理者若離世，其管理權的繼承、轉移或喪失，由家族決定。 傳統獵者的個人獵場仍採分區分時狩獵管理以利永續。
高雄市 那瑪夏區	布農族 (>70%) 卡那卡那富族 (10%) 拉阿魯哇族 (2.5%)	槍獵 (>90%)	<ul style="list-style-type: none"> 此區原主要分布卡那卡那富族，1942 年日本政府將布農族集團移住至此成為多數族群。 目前各里間乃沿用當年各族領袖共同議定而重新建構的界線，至今仍十分明確。 漁場則以支流為單位，由各家族分區管理。 	<ul style="list-style-type: none"> 除個人原保地外，獵場皆以里為單位共用。以當代行政區的里界作為獵場界線，里內狩獵者不分族群與家族共用獵場，但不得跨里狩獵。 各里開會訂定里內詳細狩獵規範：常請森林警察協助獵場巡查以杜絕不法越區狩獵。
高雄市 桃源區 ^{註 1}	布農族 (>90%)	槍獵 (>90%) 少數犬獵	<ul style="list-style-type: none"> 不同亞氏族遷徙至此區的時間不同，早期進入者佔有界線較明確的家族獵場：較晚遷入的家族則獵場範圍較小甚至不明確。 在梅蘭林道開通後因交通與工作之便，逐漸成為本區共用獵場；而部分亞氏族傳統領域則因劃入國家公園範圍而喪失，目前正爭取尋根祭祖狩獵權益。 	<ul style="list-style-type: none"> 除個人原保地外，獵場多以亞氏族為單位，由家族共同管理。原則上雖以現有行政區之里為界，但仍會尊重各家族原有獵場狩獵慣習。當代家族間獵場界線交由家族代表開會重新協商，原已逐漸公有化的林道，則須經跨里會議協商。 國家公園內另已規劃以傳統家屋位於園區內的亞氏族尋根祭祖狩獵管理辦法草案。

註 1：在此僅含梅山、拉芙蘭與復興里

提供傳統智慧可以實踐的舞臺

在進行初期的全面盤點後，接著訪問熟知當地狩獵文化的地方意見領袖，收集仍保有的傳統獵場倫理與規範。在此階段，來義鄉表達目前仍有不少狩獵者保

有「輪狩」的慣習，即會將個人陷獵區分成數區，每年只在一小區狩獵；而那瑪夏區卡族則提出至今仍保有將旗山溪（舊稱楠梓仙溪）上游各支流漁場分區分時管理制度（蔡運福，2023），如此可以確保魚類資源不致匱乏。

而達卡努瓦部落經常狩獵區內有一處俗稱「羊寮」，常見臺灣野山羊在此聚集。過去曾有狩獵者使用陷阱長期在該處狩獵後，發現野山羊已明顯減少。因此在制定內部狩獵規範時，特別以此經驗提出每年不應以陷阱狩獵超過半年，且同一處經陷阱狩獵過後，至少需休養生息一年之後，才能再次設陷阱。

位居玉山國家公園南部的桃源區梅山、拉芙蘭及復興3里，多數亞氏族則仍保有「各家族應妥善管理好自己的獵場，且只能在家族獵場狩獵，才不會過度獵捕」的獵場倫理。以上均為傳統野生動物永續利用智慧。

學術研究團隊在收集此類資料後，協助在地將之明文制定在各區的狩獵自治自律公約中並公開於區內，形成具有在地文化特色且獨特的管理模式。據此申請合法狩獵時，也讓傳統智慧在當代有合法實踐的舞臺。

推動在地參與獵場管理制度建構決策

除上述細節外，學術團隊也在各區為不同獵團或家族建構可以溝通的平臺，協商全區決定當代分層管理的框架。以高度受到外來政權高度擾動、近年才重新建構獨特的多元族群分里自治的那瑪夏區為例，則由各里推舉出家族或族群代表成立「狩獵公約制定委員會」，委員除了多數為布農族外，也包含卡那卡那富族、拉阿魯哇族，以及排灣族，務求協調出各民族皆可接受的獵場管理制度。

建構的全區獵場管理制度包含了規劃可供各里內部狩獵者狩獵的位於公有地的共用獵場，以及保留給動物繁殖地的禁獵區；還有未經土地持有人允許，外人不得進入狩獵的私有原保地。制定的狩獵自治自律公約內容，包含獵物僅能依傳統慣習分享、不得販賣；狩獵者在部落舉行重要生命禮俗或傳統祭儀時，應提供



為有效分區管理獵場並尊重土地管理者，那瑪夏傳統狩獵文化協會在重要狩獵出入口張貼布條。

獵物；獵捕獵物數量應適可而止，且獵獲的獵物應全數整隻完整帶回，禁止拋棄獵物等，甚至在公約中出現「暴殄天物，觸犯天神」這樣的字眼。顯示已保留傳統不得浪費的信仰與禁忌，並明文揭露於當代管理規範中。

依傳統智慧自治自律 野生動物不減反增

筆者在尊重 IPLC 權益與傳統慣習的前提下，協助各區建構結合傳統智慧、符合在地傳統慣習的當代自然資源有效管理制度，已交由在地狩獵者依公約自治自律管理實務操作數年。透過野生動物族群長期監測數據，也證實開始進行合法狩獵的來義鄉及那瑪夏區，其重要獵獸野生族群相對豐度不降反增，特別是獼猴、草食獸以及食肉目動物。

由上述針對應用傳統智慧於當代獵場管理制度的案例中，可以瞭解原住民傳統慣習中其實有不少與國際間資源永續利用的西方知識不謀而合。除了確實盤點各原住民地區仍有利於永續利用的傳統智慧外，瞭解各地慣習、協助建構溝通平臺，由在地參與決定要將那些仍存在的獵場倫理與規範納入當代管理制度中，才有機會實踐順應國際生物多樣性保育趨勢的資源永續利用的理想。將 TK 與 SK 結合的過程雖然耗時費力，但一旦制度化，後續的管理自然水到渠成。期許臺灣能有更多地區陸續加入有利於保育的共同治理系統中，讓自然資源生生不息。🌿

達卡努瓦部落 - 狩獵規範

規範 1

不論放置於公共獵場或私有地中的陷阱，皆須在狩獵群組公告！

規範 2

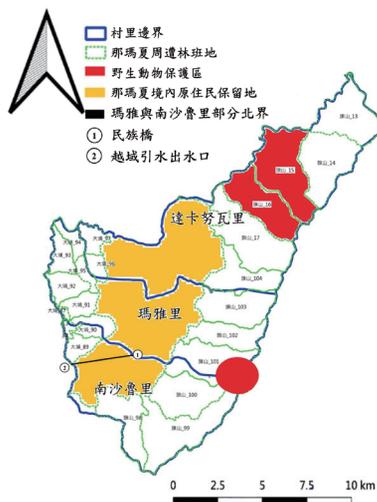
嚴禁使用大型捕獸夾。

規範 3

每年陷阱放置時間最多半年，半年後要移除陷阱，同一個地點最快 1 年後再行放置陷阱。

規範 4

若是要到別人的私有地狩獵或是經過，須要地主同意，並分享獵物給予地主。



■ 那瑪夏達卡努瓦部落依在地生態智慧制定的內部狩獵規範

■ 那瑪夏區依傳統慣習在當代獵場中劃設保育區禁止狩獵

農村永續實踐行動 一新社區臺灣白魚復育之路

文／林媛玉（豐年社特約記者）

圖／豐年社



■ 一新社區從一條魚出發，展開一場關乎農業、社會、文化與環境的轉型運動。

一場由在地青年發起、農民與社區組織共同推動的生態復育運動，在南投的茭白筍田間靜靜展開。埔里鎮的一新里，是茭白筍的產地，也是當地獨有的臺灣白魚棲息的家園，更是返鄉青年與在地長者攜手，重建人與自然關係的起點。從土地到水源、從臺灣白魚到居民，一新社區持續書寫著專屬於臺灣農村的永續故事。

從農田到生態池 臺灣白魚的重生

臺灣白魚的全名是臺灣副細鯽，屬於臺灣原生種，主要棲息在中部山區湧泉溪流，因為對水質與環境極度敏感，成為生態指標物種之一。隨著人為開發與農業密集發展，加上過度使用農藥，讓臺灣白魚的數量急速萎縮，一度瀕臨滅絕危機。

「起初，我們盤點社區資源，沒想到意外發現河川中竟然還有臺灣白魚。」一新社區發展協會第一任理事長林宥岑回憶，2011年社區正式成立發展協會，投入農村再生計畫，因此與生物多樣性研究所專家們一起展開調查。她說：「當時這裡的水很少，雜草比人高，要開出水路才能放下調查籠，而且白魚的數量少得可憐。」

因為發現臺灣白魚面臨瀕危狀況，因此一新社區選擇用農地守護生態。2011年起，林宥岑回鄉以六級創新農業創業，並邀請尤淑真一起參與，她還多方溝通請原來種植茭白筍、咖啡的農民們提供土地作保種避難池，在缺水、施工或是發生生態危機時，作為臺灣白魚的避難所。

「當時第一座避難池是我爸爸讓出土地、我們自行出資施工，就是為了讓這些小魚有活路。」林宥岑笑說。如今，社區內已建置了10座避難池，與專家學者們長期配合，定期進行水質、水位及生態的監測，而臺灣白魚族群也從原先不足千尾，逐步復育至4,000-5,000尾。為了打造優質的生態環境讓這群嬌客居住，一新社區更持續推廣友善農業、導入天然資材防治病蟲害，全面邁向有機耕作。



■ 臺灣白魚全名臺灣副細鯽，是生態指標物種。

青年回鄉 從職場歷練轉型生態創業

推動成立一新社區發展協會的靈魂人物林宥岑，2015年邀請原是資訊工程師的尤淑真擔任總幹事一職，為農村發展、生態保育努力，林宥岑更回鄉投入有機



■ 社區與專家學者們長期配合，定期進行水質、水位及生態的監測。



■ 將原本是農業廢棄物的筍殼製成扇子的手作課程，讓農村體驗增添趣味。

農業，替茭白筍找銷路。十年前爸爸總是打趣說：「拿筆總是比拿鋤頭好；轉型有機農業是前面有一隻雞、後面養一隻雞，叫有機。」但她始終堅持：「不光是推友善農業、不只是復育臺灣白魚，我們還想創造一個讓魚與人可以共生共好的環境。」

於是，林宥岑回到家鄉後開始逐步推動有機栽種茭白

筍、導入有機並輔導農民認證綠色保育標章，更在種植之外發展農事體驗、DIY工藝與深度旅遊為主軸的生態小旅行，讓來到農村不再只是單純的「務農」，而是連結文化、教育與生活的方式。「我們邀請遊客來到田裡割筍、手作筍殼扇子，也讓孩子們瞭解：這裡的水養活的不只是魚，還有我們。」林宥岑認為，「食農教育」與「環境教育」的相互結合，正是社區永續的核心力量。



■ 在林宥岑與尤淑真的努力下，一新社區擁有多座生態池。

臺灣白魚是生態指標 更是社區的老闆

因為深信「魚活得好，人也會活得好。」林宥岑積極跟社區幹部在一新社區推動友善農業，自己做、也號召鄰近的農友一起做，許多農民也跟隨著她們的腳步，主動讓地蓋起一座座的生態池，讓復育臺灣白魚成為社區的共識，也讓臺灣原生種白魚成為在地亮點。

一新社區更與林業及自然保育署、生物多樣性研究所、農村發展及水土保持署等單位長期密切合作，監測河川水文與臺灣白魚族群變化，並主動參與國土生態綠網計畫，推動集水區保育與地下水位監測。

她們的努力與堅持獲得許多肯定，包括 2015 年拿下首屆《遠見》綠獎、2019 年獲選「全國優質農村」及「社區評鑑單項特色生態保育獎」；並多次參與「金牌農村競賽」獲得銅牌與優等獎，以及林宥岑榮獲 2018 年「林業及自然保育有功人士」，成為全臺友善農村與生態保育的重要典範。值得一提的是 2021 年時，一新社區以「以公私協力邁向自然生態永續」主題，成功入選為國際里山倡議夥伴關係網絡（IPSI）全球示範案例，讓臺灣農村的永續實踐行動走進世界視野。

從創業育成到社區治理

一路走來，林宥岑多次參與日本里山會議及參訪，更不斷提案參與公部門計畫或企業相關 ESG 競賽，爭取各界資源，為社區創造改變的契機。同時林宥岑也投入里長工作，並把過去的創業思維帶入社區治理，陸續推出一日農夫、森林步道遊、產地小旅行、臺灣白魚導覽等多元主題活動，在社區內創造產業串聯的機會。

為了讓臺灣白魚復育與農村的經濟發展同步，她們設定了階段性目標，例如先推動友善耕作，再導入綠色保育，最後取得有機驗證。林宥岑說：「很多農民剛開始不知道自己辛苦種的有機作物能賣到哪裡，於是我們打造社區品牌，把家鄉的優質農產品賣出去。」2023 年林宥岑擔任理事長 8 年任期到期後，成功交接給新任理事長林洧羽傳承她的生態有機理念，也重視社區對社會福利推動，一新社區在 2024 年通過「南投縣有機農業促進區」認證，為在地農業永續再添一筆新里程碑。

儘管人口老化、青壯人口不多是農村的現況，但一新社區在大家的努力下，有越來越多青壯人口願意投入及關心社區事務，成為推動臺灣白魚復育、農業轉型的一員。從一條魚出發，牽動農業、社會、文化與環境的轉變。臺灣白魚不再只是溪裡的小小生物，而是河流與社區願景的象徵，也是臺灣農村未來可能的方向。🌱

■ 積極推動友善農業，一新社區於 2024 年時通過「有機農業促進區」認證。



為臺灣留下美麗的生態地景 談管理自然保護區的評量方法

文／林郁姍（豐年社特約記者）

圖／盧道杰（國立臺灣大學森林環境暨資源學系副教授）



■ 臺灣櫻花鉤吻鮭野生動物保護區內的七家灣溪有著保育類生物櫻花鉤吻鮭，確保牠們的生存和繁殖，是劃設野生動物保護區的目的之一。

臺灣森林面積占了島嶼的 6 成，自然生態資源充沛，但如果資源沒有獲得適當保育，終會枯竭甚至消失；且生態系鏈結環環相扣，看似保護一物，實際上可能保護了更多想像不到的地方。

專長是參與式保護區的治理與經營管理的國立臺灣大學森林環境暨資源學系副教授盧道杰，在 20 年前率先將「參與、討論」帶進經營管理自然保護區的方法中，大大提升「人與社區」對自然保護區的重要性，在一些案例中，社區更是協助現場管理、讓自然保護區得以生氣蓬勃的重要因素。

參與-周邊社區投入對保護區的重要性

《野生動物保育法》自 1989 年施行，其後開始劃設野生動物保護區，當時以東亞家蝠生態研究取得碩士學位的盧道杰，基於生態專業和興趣，加入農委會，參與劃設多個保護區，從中他發現保護區如何劃設、後續經營，與周邊社區的「參與」至關重要。

到英國以參與式經營管理為主題攻讀博士學位後，盧道杰回臺後在機緣下執行了 2006 年宜蘭無尾港野生動物保護區，引進國際評量研究方法，檢討自然保護區的經營管理動作，以求發揮自然保護區的最大效能。盧道杰指出國外主流作法是將一群人集中起來進行為期 1-2 天的討論，一次解決問題，但在臺灣並不可行，原因在於當時的保護區是縣市政府的兼辦業務，要為了一件兼職而全力投入一段期間，並不實際。

當時雖然做了第一輪的經營管理評量，但那是個冗長又複雜的過程，光問卷就有 100 多題，沒有太多經驗的一夥人邊試錯、邊前進，「我們會先個別拜訪一些權益關係人，瞭解他們對保護區的期待與認知，再陪同他們逐題走過問卷。透過這個過程，可以大致掌握大家對哪些題目有共識，哪些意見分歧。針對分歧較大的部分，再挑出來舉辦工作坊進一步討論，這樣的方式相對節省時間。」盧道杰與團隊逐漸摸索出改進且適用於臺灣本土的方法。



■ 盧道杰投身評量劃設自然保護區已有 20 年，為臺灣土地留下了珍貴的生態資源，榮獲 2024 年林業及自然保育有功人士。（林業及自然保育署提供）



■ 劃設自然保護區會使該地區資源使用受限，需要邀集周邊權益關係人參與、討論，訂出大家都能接受、甚至積極參與保護的模式。

■ 在 2006 年的宜蘭無尾港野生動物保護區計畫中，首度引進國外的經營管理效能，在試錯過程中為往後留下寶貴的經驗。



方法-評量保護區的不同模式標準

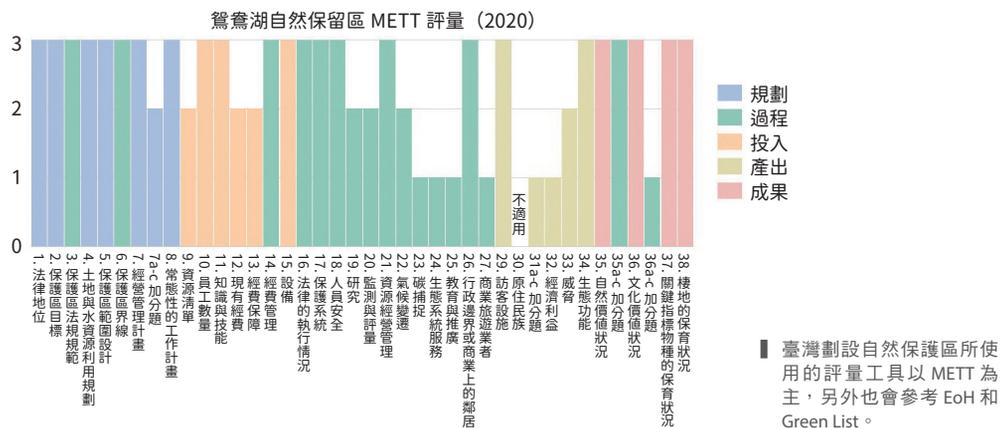
保護區的經營管理方法與時俱進，盧道杰說後來又引進「經營管理效能追蹤工具」(METT)，且陸續更新 METT3、METT4 等不同版本，他解釋 METT 的問題數約為 30-40 個，不僅精簡許多，每個答案也有相關的狀況解釋，較好對應到臺灣的情境、再做出一番詮釋。

雖然 METT4 最常被使用，但並非是絕對的完善。目前盧道杰與團隊持續研究測試，希望能在各方法間截長補短，再參考融入自然價值精神，為臺灣保護區客製化一套最適合本土的經營管理模式之餘，也緊緊跟隨著國際標準典範。比較可惜的是，臺灣礙於非聯合國會員，難以引進有國際正式認證的「保護區綠色名錄」(Green List of Protected Areas)，政策上要如何跟國際互動接軌還有待觀察。

盧道杰帶領團隊持續與林業及自然保育署(簡稱林業保育署)合作，評量檢討現有自然保護區，至 2023 年已協助林業保育署、國家公園署評量超過百座次自然保護區的經營管理效能，達陸域自然保護區面積裡的 57%。國家公園方面為例，從 2016 年在陽明山國家公園的生態保護區開始示範，第一次正式引入則是在雪霸國家公園，接著還有太魯閣國家公園、玉山國家公園、壽山國家自然公園等。盧道杰建議，每 5 年得定期做一次保護區評量，「就像我們做健康檢查一樣，需要持續追蹤觀察。」

目標-釐清為何而保育

方法用來檢視成效，但成效標準並非制式標準，「跟自己比就好，評量的目的是在鼓勵管理者往前走。」盧道杰指出須根據不同的價值目標，做出不同的經



營管理動作應對，排出優先順序、從而分配預算執行。盧道杰以臺灣櫻花鉤吻鮭野生動物保護區為例，保育對象是櫻花鉤吻鮭，負面因子其一是天災，應對方式是建造人工孵育場；其二是上下游棲地不連結，那便需要拆壩；再擴大一點來說，照顧周遭原住民，以此換得他們的支援，也是保育生態的應對方法。

由此可知，價值目標的設定是首要。在鴛鴦湖自然保留區的例子中，其風景秀麗、具有遊憩價值，但觀光效益未被列為目標之一，其效益可能就不宜用來評量保留區的效能，「遊客在 METT 的經營管理動作中，被視為破壞環境的負面因子。」盧道杰補充，為了符合現在的主流社會，METT 新闢了環境、生態教育等選項，只是仍非正式羅列的價值。但在考量普世價值的 Green List 中，保護區也需要對人類的社會經濟福祉產生連結，像是武陵農場的櫻花季扮演區域經濟火車頭的角色，遊客的到來能增進地方收益，這樣的經濟誘因支持保護區周邊，社區在地人力也願意投入，達成保護區保育動作的連動性。

自然保護區的未來挑戰與想像

20 年來，自然保護區面臨的挑戰也有所變化。與過去多關注濫墾濫伐的面向不同，盧道杰表示，近年因為國際間交流運輸的方便性，外來物種輸入並大舉繁殖蔓延，如小花蔓澤蘭、綠鬚蜥等，以及被劃分為特殊分類的流浪犬貓，排擠原生物種，對保護區造成威脅。

國際保育社會近年興起「保育共生地」(Other Effective Area-based Conservation Measures, OECM) 的討論，盧道杰說最簡而易懂的例子，便是原住民的聖地，因為一些傳說禁忌、使得常人無法輕易靠近，便能有效控制維持良好生態；簡言之，雖然沒有劃設、但性質上跟保護區極為雷同，就是一種 OECM。另外，日本建築近年流行興建屋頂花園，提供鳥類在都會區移動時的休憩點，或可視為一種保育廊道，也被該國政府認證為 OECM。

由 OECM 的廣度來看，盧道杰不斷強調的「參與、討論」是一大重點，定義才能從中生成。擴大對保護區的想像，留下美麗豐富的臺灣地景與自然生態。🌿



盧道杰認為「參與、討論」在自然保護區的經營管理動作中至關重要，從不斷的對話中找出共識。

林業通訊



12 / 05

農業部2024年12月5日成立綠鬣蜥防治應變小組，由常務次長杜文珍召集，整合林業保育署、生物多樣性研究所、農田水利署、農村水保署、農糧署、農業試驗所及農業改良場資源，由通報、監測與捕捉三大層面，建立應變小組分工，透過農作物天然災害即時回報系統（APP）回報並啟動農業部跨機關因應及資源整合機制，有效加強綠鬣蜥監控與移除。

—— 林業保育署 邱國皓

12 / 05 - 12 / 07

林業保育署舉辦「第七屆原住民族狩獵自主管理團結大會」，由林業保育署署長林華慶及嘉義縣政府縣長翁章梁親自出席，集結全國19個狩獵自主團體、4個籌備獵人團體、24個學術單位，以及來自警政署、玉山國家公園管理處等政府機關的代表，共超過170位與會者踴躍參與，與部落攜手保存山林智慧、共享自然惠益。

—— 林業保育署 劉汝育



「第七屆原住民族狩獵自主管理團結大會」，來自全國各地參與人數逾170名。（林業保育署嘉義分署提供）

12 / 07 - 12 / 08

雙流國家森林遊樂區2024年成立滿30週年，林業保育署屏東分署舉行「雙流30-慶祝典禮暨市集活動」，包括獅子鄉原住民歌舞演出、山林市集、30週年微型展、森林療癒等多項活動，另適逢雙流自然教育中心成立15週年，也藉此爬梳遊樂區及自然教育中心成立之後的種種記憶，讓民眾更能瞭解這片山林的過去與現在。

—— 林業保育署屏東分署 洪國棟



「雙流30-慶祝典禮暨市集活動」特色山林市集
（攝影 / 林業保育署屏東分署 洪國棟）

12/08

林業保育署臺中分署為推廣大甲溪、大安溪山村社區里山經濟成果，舉辦「2024 里山生活市集」，展售農產品、特色餐點、精美生活小物，結合泰雅族部落文化辦理 DIY 活動，更運用林下經濟產品研發「山林食譜」，同時展示林下經濟全品項及其加工產品，傳遞自然保育與永續生活的理念。

—— 林業保育署臺中分署 許雅青



「2024 里山生活市集」邀集臺中里山夥伴展售農產品、特色餐點、精美生活小物。(林業保育署臺中分署提供)

12/09 - 12/10

林業保育署舉辦「2024 瀕危動物保育行動成果交流研討會」，深入探討臺灣黑熊、石虎、山麻雀等物種的保育進展與挑戰，並分享救援、野放及棲地營造、遺傳等成果。多種動物族群數量已止跌回升，顯示跨界合作保育行動已見成效。

—— 林業保育署 王佳琪



研討會開幕與會貴賓大合照 (林業保育署提供)

12/11

林業保育署舉辦「國有林全區 FSC 驗證成果」記者會，說明導入國際 FSC 森林管理委員會驗證制度，歷經 5 年所屬 8 個地區分署轄管的國有林全區獲得驗證，認證林地面積近 160 萬公頃，占我國森林面積 71.5%，驗證比例亞洲國家最高，開啟臺灣森林永續經營新頁。

—— 林業保育署 賴靖融



FSC 亞太區總監、農業部前主委曹啟鴻等貴賓共同見證林業保育署全區 FSC 驗證成果。(林業保育署提供)

12/12

林業保育署南投分署為強化同仁撲救林火技能，於南投縣信義鄉（轆大事業區第 88 林班內）配合森林火災試驗舉行滅火技術教育訓練，由資深森林護管員將火拍滅火、幫浦滅火及引火回燒等 3 種現場滅火技術，藉由實務操作的方式傳承給新進護管員。

—— 林業保育署南投分署 簡盈宜



引火回燒需高度專業技術，坡度平緩處方可施行。(攝影 / 林業保育署南投分署 簡盈宜)

12 / 12 - 12 / 15

林業保育署與 20 家國產材製品業者及社團法人台灣義築協會參加「第 36 屆台北國際建築建材暨產品展」，本次參展亮點以辦公 OA、校園課桌椅及大型木構為主，呼應本屆國產材臺灣館主題-植續，以永續循環為策展理念，展示國產木竹材在多元生活場域的應用。

—— 林業保育署 林佳儒



行政院院長卓榮泰參觀國產材臺灣館（林業保育署提供）

12 / 13

林業保育署花蓮分署與台灣練習曲文教協會舉辦「臺灣原木美育體驗工坊」成果發表會，融合創新設計與教育推廣，展現國產木材的多元應用與在地文化。活動亮點包括「木育童玩」與「木育香氛」產品，結合臺灣特有種與太魯閣族文化，傳遞永續與全材利用理念。

—— 林業保育署花蓮分署 陳莉鵬



「臺灣原木美育體驗工坊」成果發表會展示「木育童玩」及「木育香氛」產品（攝影 / 林業保育署花蓮分署 陳莉鵬）

12 / 14

林業保育署臺中分署與豐原巧聖先師慈善會攜手舉辦「全國木匠藝術文化節」，為全臺首次結合木匠信仰、木工產業、職人競賽、木育活動與林業文化的節慶活動。活動以「創·坐」為主題，邀集全臺木匠師以國產材創作，篩選出 23 件作品。其中，陳志雄以國產材打造設計感與實用性兼具的搖椅，他認為搖椅不僅是家具，更是生活方式的體現。

—— 林業保育署臺中分署 陳璿宇



臺中分署與巧聖先師慈善會合辦全國木匠創藝文化節（攝影 / 林業保育署臺中分署 陳又綺）

12 / 16

林業保育署嘉義分署與根基營造股份有限公司舉行 ESG 媒合專案「攜手種樹守護臺灣爺蟬的家」簽約儀式。本次合作是自然碳匯及生物多樣性專案媒合平臺上線後首波媒合成功的案例之一，與以往政府部門接受企業認養的模式不同，企業將更進一步參與專案整體規劃與執行，透過公私協力導入多元參與，具體實踐企業 ESG 目標。

—— 林業保育署嘉義分署 張雯婷



根基營造以實質購買行動，支持羅雙喜理事長帶領的十字社區林農所生產的林下經濟段木香菇。（林業保育署嘉義分署提供）

12 / 17

林業保育署透過法規調適及政策工具，恢復原住民族傳統權利，與南庄賽夏部落組成共管團隊共同守護及永續利用山林資源，發展綠色森林產業，使原住民族族人收入倍數成長，並吸引國內外相關領域關注及參訪，成為政府與原住民族合作最佳典範，榮獲 2024 年公務人員傑出貢獻獎團體獎殊榮。

—— 林業保育署 陳柏羽



2024 年公務人員傑出貢獻獎表揚大會上，林業保育署署長林華慶自總統賴清德手中接下團體獎獎座。（銓敘部提供）



林業保育署與總統賴清德、考試院秘書長劉建忻、銓敘部部長施能傑及其他得獎人（團體）合影。（銓敘部提供）

12 / 20

宜蘭分署於羅東林業文化園區遊客中心推出國土生態綠網展覽，以國土生態綠網為主軸，串聯森、川、里、海，修復破碎棲地，實現生態共榮的實務案例。現場展示瀕危植物及友善小農產品，並有互動式活動，供遊客邊學習單摸彩抽取限量好禮，更於春節期間推出國土生態綠網小農假日市集，讓遊客在學習同時，也能以行動支持友善農業。

—— 林業保育署宜蘭分署 張詠嫻



國土生態綠網展—等你來一探究竟
（攝影 / 林業保育署宜蘭分署 張詠嫻）

12 / 26

林業保育署嘉義分署攜手社團法人台灣山盟公益協會，於眠月線舊塔山車站月臺旁新建的全生態公廁「方便屋」，該設施以國產材為主要建材，秉持環境友善與實用性的設計理念，提供寬敞內部空間，並充分考量使用者便利性和隱私需求，經過登山客實際體驗，均一致認為「方便屋」名符其實，成功解決過往登山途中如廁不便的問題。

—— 林業保育署嘉義分署 孫百寬



眠月線舊塔山車站旁建置全新生態廁所「方便屋」
（林業保育署嘉義分署提供）

12 / 27

林業保育署持續精進公共工程品質，2024 年榮獲「第 24 屆公共工程金質獎」件數高達 4 件，獲獎機關及工程分別為阿里山林業鐵路及文化資產管理處的阿里山森林鐵路 42 號隧道計畫、屏東分署的雙流溪壩體改善工程、宜蘭分署的宜專一線中間地滑區，以及榮獲個人貢獻獎的林業保育署集水區治理組簡任技正魏郁軒。

—— 林業保育署 李祐陞



林業保育署榮獲行政院公共工程委員會「第 24 屆公共工程金質獎」殊榮（林業保育署提供）

01 / 03

阿里山林業鐵路曾因風災全線停駛，歷經 15 年終於在 2024 年 7 月全面通車，承載各界的熱情與關愛。適逢通車週年，林鐵及文資處特製感恩影片《林鐵的靠山》，向所有為營運與安全把關的前輩與工作人員致敬，感謝優質廠商讓車站、隧道、車輛屢獲殊榮，也感謝支持林鐵的民眾、志工、社區、學者專家及國際友人，共同守護這屬於臺灣的國際名片。

—— 林業保育署 楊詠儀



阿里山林業鐵路 112 週年暨感恩活動貴賓於舞臺上合影
（阿里山林業鐵路及文化資產管理處提供）

01 / 03

林業保育署屏東分署為協助山村部落活絡在地綠色經濟，輔導那瑪夏區原住民團體成立「有限責任高雄市那瑪夏區原住民社區合作社」，成為高雄地區第一個以從事森林綠色產業發展為主的原住民合作社，未來臺灣山茶、森林無蠶蜂等林下經濟產品將陸續推出，「北賽夏，南那瑪夏」的發展榮景指日可待。

—— 林業保育署屏東分署 黃淑清

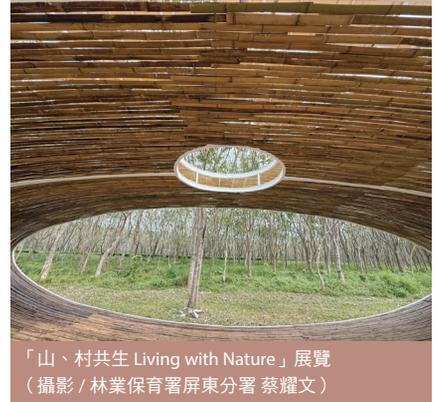


合作社首任理事主席蔡運福感謝大家蒞臨
（攝影 / 林業保育署屏東分署 黃淑清）

01 / 04

林業保育署屏東分署為振興竹產業發展，提升民眾對國產竹材認同度，於林後四林平地森林園區辦理「山、村共生 Living with Nature」展覽，並與禹禹藝術工作室合作，運用國產桂竹、刺竹及鐵件為材料，完成首座作品《納》並辦理啟用儀式，期望以詩意的形式詮釋自然與人文的深刻聯結，讓參觀者感受生態與生命的價值，探索山、村共生的精神。

—— 林業保育署屏東分署 蔡耀文



「山、村共生 Living with Nature」展覽
(攝影 / 林業保育署屏東分署 蔡耀文)

01 / 09

因應人工智能時代潮流，林業保育署嘉義分署自 2023 年起推行申辦換約無紙化服務及流程簡化的綠色櫃臺，藉以提升林農於國有林地租約續換約的便利性，亦為提升用戶體驗及功能整合，推出全新「LINE BOT」服務，林農可透過 LINE 通訊軟體，隨時查詢與自身相關的租約資訊及申辦進度，除可節省時間成本外，同時也提升政府機關的服務品質，確保政策和管理透明化，實現「智慧租賃、便捷服務」全新體驗。

—— 林業保育署嘉義分署 陳宜敏



「變更之地」紀錄片放映座談會
(攝影 / 林業保育署屏東分署 王中原)

01 / 10

林業保育署屏東分署舉辦「變更之地」紀錄片放映座談會，將臺灣南方山林發生的陳年精彩故事分享予北部民眾，吸引超過 170 人次參與。影片與座談主題聚焦在 1965-1976 年間，臺灣接受聯合國世界糧食方案補助，在全臺幾處國有林班地執行「林相變更」政策，其中屏東獅子鄉雙流一帶山林因而歷經大面積砍伐並轉換為人造林的過程。

—— 林業保育署屏東分署 王中原



鐵道局局長楊正君與林業保育署署長林華慶共同簽署「推廣永續林業建構低碳鐵道車站」合作協議備忘錄
(林業保育署提供)

01 / 11

林業保育署與交通部鐵道局於臺鐵田中車站簽署建構低碳鐵道車站合作備忘錄，由林業保育署署長林華慶及鐵道局局長楊正君共同簽署，田中車站未來將成為國內首座以國產木材打造的低碳車站，成為臺灣邁向永續低碳的示範亮點；這也是國內交通與林業首度跨部門合作。

—— 林業保育署 黃淑玲

01 / 17。

林業保育署臺中分署於東勢林業文化園區推出《山之譜》特展，展覽以「譜」為設計理念，譜可以是光譜、樂譜亦或是年代之譜，《山之譜》以森林記憶為起點，串聯起臺灣大雪山的自然與人文脈絡、美援的進入、運材系統的演變等，透過追溯林業發展歷史，捕捉山林的各個面向，從資源的開發與利用到現今生態保育並重，彰顯出山林作為島嶼生命系統核心的意義。

—— 林業保育署臺中分署 尤丰君



東勢林業文化園區修理工廠《山之譜》特展開幕大合照
(攝影 / 林業保育署臺中分署 尤丰君)

01 / 20。

林業保育署花蓮分署推動南安地區布農族保種、文化傳承的重要場域「布農豆豆屋」，2024年遭康芮颱風吹毀倒塌，花蓮分署與慈心有機農業發展基金會協助部落重建，在部落族人共同努力下，歷時2個多月終於在1月上旬完工，並辦理「布農豆豆屋」落成祈福儀式，期盼在此連結部落族人的豆豆屋內，能持續陪伴部落傳承重要布農族農耕文化，及推展布農里山生活。

—— 林業保育署花蓮分署 徐仲禹



布農豆豆屋災後重生，為布農文化傳承帶來新氣象。
(攝影 / 林業保育署花蓮分署 徐仲禹)



代理及新任處長交接暨宣誓典禮
(攝影 / 阿里山林業鐵路及文化資產管理處 吳明翰)

01 / 20。

阿里山林業鐵路及文化資產管理處原任處長黃妙修於2025年1月16日退休，新任處長由林業保育署集水區治理組組長王昭堡陞任，持續領航並開創阿里山林鐵路新局。

—— 阿里山林業鐵路及文化資產管理處

01 / 21。

林業保育署臺中分署自2024年起在臺中市霧峰、太平等地推動「食蛇龜生態服務給付計畫」，首年即有19位農友參與，友善農地達17公頃，並由在地桐林社區自組巡守隊，共同守護食蛇龜棲地。為表彰貢獻，臺中分署舉辦成果表揚會，頒發感謝狀及近77萬元獎勵金，並以友善果園產製的桂圓象徵「貴人守護」，肯定農友與社區夥伴的努力，共同守護食蛇龜的棲息環境。

—— 林業保育署臺中分署 張韋雅



成果表揚會感謝在地農友、社區、學校共同守護生態環境，共享第一年執行成果。
(攝影 / 林業保育署臺中分署 張韋雅)



深入淺山國土綠網特展
(攝影 / 林業保育署屏東分署 楊明真)

01 / 21

一場聚焦屏東及高雄的生態保育核心主題展覽-深入淺山國土綠網特展，21日在屏東縣高樹鄉的「屏東智慧農業學校」開展！展示淺山、平原、濕地及海岸地區，生態棲地功能及生物多樣性涵養力，公部門間為生態永續攜手努力的成果。展期自2025年1月21日至3月30日止，歡迎一同來屏東智農深入淺山認識國土生態綠色網絡的行列。

—— 林業保育署屏東分署 楊明真

01 / 22

林業保育署臺中分署在八仙山國家森林遊樂區記錄到全球首筆野生百步蛇護卵、孵化及護幼過程，並完成首次以諧波反射器進行野外百步蛇幼蛇追蹤後，又再度於護卵巢穴附近發現已孵化滿1年之幼蛇，該分署再次對幼蛇進行追蹤，發現幼蛇喜好停棲於岩縫地形，且會透過蕨類間隙環境調節體溫，並推測母蛇繁殖地點除考量護卵環境外，同時也會選擇適合幼蛇離巢後成長之棲地環境，為百步蛇野外生態研究展開新的里程碑。

—— 林業保育署臺中分署 范家銑



追蹤百步蛇幼蛇過程中，發現幼蛇常停棲於岩縫中。
(林業保育署臺中分署提供)

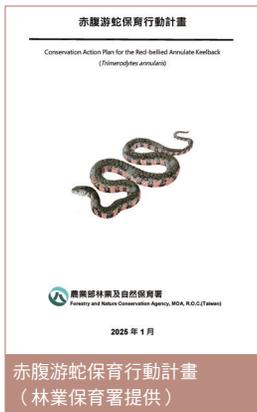
01 / 22

林業保育署臺東分署與崁頂部落於2024年3月共同野放追蹤的臺灣黑熊拉尼琥 (Lanihu)，因接收到頸圈上發報器傳來疑似死亡的靜止訊息，臺東分署立即組隊上山搜尋。4天後在接近最後訊號回傳地點時，突然有隻掛著耳標的臺灣黑熊從眾人眼前倏地橫越，隨即尋獲已脫落的頸圈，事出突然，隊員來不及記錄臺灣黑熊一閃而過的影像，但比對先前回傳的活動軌跡與最後訊號的位置，加上掛著耳標，可確認就是拉尼琥，眾人親眼見證牠活躍於山林間，無不感到欣喜。

—— 林業保育署臺東分署 林孟怡



在樹上發現疑似拉尼琥的熊窩
(攝影 / 林業保育署臺東分署 陳國華)



赤腹游蛇保育行動計畫
(林業保育署提供)

01 / 24

針對 2024 年正式公告提升為第 I 級保育類野生動物之赤腹游蛇，林業保育署經與專家學者及相關機關多次開會討論及修訂後，於 2025 年 1 月 24 日正式公布「赤腹游蛇保育行動計畫」，內容除了包括該物種之基本資料、所面臨之威脅、計畫目的外，尚包括 8 項保育策略，及 28 項保育行動，期透過各機關與社會大眾之協力合作，使該物種免於滅絕，維護生物多樣性與良好之生態系功能。

—— 林業保育署 王培欣

01 / 24

林業保育署臺中分署重新整建八仙山國家森林遊樂區內 3 座竹藝特色公廁及 1 座休憩平臺，其中十文溪邊的「浮竹軒」公廁，以竹桁架屋頂構築如葉子般輕盈的漂浮感，四周出挑的造型，創造半戶外空間，搭配質樸夯土外牆，形塑八仙山石頭與土地沉穩的意象。此次結合自然景觀特色及提供優質服務體驗，加上利用國產竹材及獨特空間設計，落實建築低碳轉型，榮獲內政部建築研究所 2024 淨零建築卓越獎。

—— 林業保育署臺中分署 劉保安



以「迎竹軒」之新面貌呈現融入竹編藝術之公廁入口意象
(攝影 / 林業保育署臺中分署 劉保安)



花蓮分署感謝族人積極通報臺灣黑熊入侵並協助監測，公開頒獎表揚。(攝影 / 林業保育署花蓮分署 徐仲禹)

01 / 24

林業保育署花蓮分署自 2025 年 1 月 9 日起，陸續接獲來自卓溪鄉兩起臺灣黑熊滋擾通報。根據「臺灣黑熊生態服務給付方案」，該分署舉行公開表揚，對兩起事件的通報人表示感謝，並分別頒發入侵通報獎勵金及入侵監測獎勵金，感謝族人積極通報與配合防熊措施，成功將臺灣黑熊造成的損失降至最低，並有效避免人熊衝突的發生。

—— 林業保育署花蓮分署 徐仲禹



台灣林業

Taiwan Forestry Journal



約稿說明

- 一、《台灣林業》雙月刊（以下簡稱本刊），每年雙月出版，計發行一卷六期，以報導國內外林業，範疇包含林業政策、森林經營、育林、林產、水土保持、森林遊樂及自然生態保育等研究領域，並傳播中外有關林業之新知識、新技術，以發展林業為宗旨。凡與本刊宗旨有關之論著、譯述、報導、商業機會或與林業經營相關，且能展現森林之美的封面、封底及幻燈片等稿件，均歡迎賜稿。
- 二、稿件務請書明標題、各作者之姓名、服務機關及職銜、聯絡電話及地址或電子郵件帳號等，並請註明通訊作者；如為譯文，請註明原出處並附原文影本及著編輯部作人授權翻譯書，以利審查。
- 三、惠稿文字請務求清晰明瞭，文字以 4,500 字為原則；常見單位、符號寫法請一致性；動植物學名請用斜體字或正楷拉丁文下加橫線標示；圖表、照片請儘量使用原件以求製版清晰，並應加註圖表說明及作者或出處來源。
- 四、來稿文件如係電腦打字，請檢附電子檔案一併投稿（或以電子郵件方式傳送至本刊編輯部，專屬帳號為 tfj@forest.gov.tw）。文章如有電子圖片，解析度需在 300dpi (1,280×960pixel) 以上，圖片大小請大於 10cm 見方，並請勿將圖片附在 word 文件以及 PowerPoint 檔案格式裡。來稿（含電子檔、照片、幻燈片等）經本刊接受後恕不退還，請作者自行留底。
- 五、本刊有刪改權，發表時如用筆名或不願刪改者，請於稿內註明，文責自負。稿件經本刊接受並排版後，將送請通訊作者親校一次。稿件一經刊載，本刊將致贈稿酬及當期期刊 1 冊。
- 六、本刊不接受一稿數投。來稿如獲審查通過，本刊將請作者簽署「著作授權同意書」，作者須同意非專屬授權本刊以紙本或數位方式出版，並授權本刊得再授權國家圖書館『遠距圖書服務系統』或其他資料庫業者納入資料庫中提供服務。
- 七、本刊稿酬支給標準：撰稿費每千字 1,000 元；譯稿每千字 800 元，表格依大、中、小分 180、120、80 元，文章內之照片每張 300 元，圖每張 60 元；封面照片每張 800 元、封底照片每張 500 元、封面故事每則 800 元。

投稿方式

台灣林業編輯部 e-mail: tfj@forest.gov.tw





圖片提供 野聲環境生態顧問有限公司

《百步蛇野外護卵與圈養繁殖全紀錄大公開》

在臺灣的原住民神話中，有三角形頭部、上翹吻端、美麗三角形斑紋的百步蛇常被視為祖靈、守護神或山神的化身，牠們輕巧地遊走山林間，然而，野外繁殖行為從未被正式記錄過。

2023年夏天，在八仙山國家森林遊樂區內記錄到了野外百步蛇護卵孵化經過，補足了長期以來臺灣百步蛇繁殖研究的空白片段，也成為全球第一筆正式公開的完整紀錄，是全球百步蛇生殖生態研究的重大突破。



影片連結

台灣林業
臺灣林業及自然保育
Taiwan
Forestry
Journal



9770255581005

ISSN 02555816
GPN 2011200018
定價 NT\$160元