

# 台灣林業

農業部林業及自然保育署

# Taiwan Forestry Journal

04 雙月刊

Apr 2024



## 開創自然保育新紀元

### 專輯企劃

自然保育政策新藍圖  
實現陸域受保護區域30×30目標

共建人與自然和諧未來  
生態服務給付推動與展望

臺灣瀕危動物保育之路：  
希望與行動

減緩人與野生動物衝突  
永續管理與保育策略

### 專題

從農田到鳥類天堂  
田寮洋的生態保育行動

探索棲蘭山林  
哺乳動物與鳥類動物資源調查

遊戲中探索真實世界  
創新林業課程翻轉環境教育

激發創意、保育自然  
澎湖青螺濕地的DIY環境教育

### 專欄

與林同行  
攜手筍農從「土」做起  
諸羅樹蛙保育新樂園

林故事  
「聽」見自然  
走向一條「寂靜山徑」

森羅萬象  
探索臺灣國家級綠道  
山海與人文的多重價值

# 封面故事

文／張志仁



花蓮縣豐濱鄉新社村串聯「森川里海」建構出綿密生態網絡。

(道綺全球傳播有限公司提供)

常聽到的“*We are the world*”  
是說天地萬物在同一個空間  
相輔相成、和諧共存吧  
可隨著時間軸的推進  
氣候與環境的急遽變異  
對於脆弱的地型、稀有的物種  
亟待新的擘劃與智慧的援助  
我們正在盡心盡力  
為守護這僅有的一個地球  
期望  
在設定的2030年  
臺灣也能奉獻出我們  
高於30%門檻的全球生物多樣性保育成果

04 <sup>2024</sup>  
A p r

50 卷 2 期

雙月刊

創刊日期 1974年12月  
出版日期 2024年4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 林滄貞  
編輯委員 王昭堡、李允中、沈怡伶、  
邱立文、林如森、林宜羣、  
范家翔、孫宗志、高宗賢、  
陳連晃、張偉顛、黃綉娟、  
羅尤娟 (依姓名筆劃排序)

主編 鐘立偉  
編輯 楊晨儀、張雅玲  
編輯部信箱 [tfj@forest.gov.tw](mailto: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 徐榕淨



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/ 守護自然 保育未來

## 專輯企劃 開創自然保育新紀元

---

05/ 自然保育政策新藍圖 實現陸域受保護區域 30×30 目標  
張晉嘉、陳至瑩

13/ 共建人與自然和諧未來 生態服務給付推動與展望  
劉汝育、李妍頻

21/ 臺灣瀕危動物保育之路：希望與行動  
王佳琪、高雋

31/ 減緩人與野生動物衝突 永續管理與保育策略  
邱國皓

## 專題

---

41/ 從農田到鳥類天堂 田寮洋的生態保育行動  
薛博聞、郭俊麟、李玟

47/ 探索棲蘭山林 哺乳動物與鳥類動物資源調查  
范中衍、蔡國書、于幼新

53/ 遊戲中探索真實世界 創新林業課程翻轉環境教育  
吳志忠、劉思岑、林國彰

57/ 激發創意、保育自然 澎湖青螺濕地的 DIY 環境教育  
范貴珠、楊智凱、魏浚泓、吳書丞、翁承佑、  
藍玉堡、柳中翔、戴名暉、范祐嘉

## 專欄

---

61/ **與林同行**  
攜手筍農從「土」做起  
諸羅樹蛙保育新樂園  
王鈺鈴

65/ **林故事**  
「聽」見自然  
走向一條「寂靜山徑」  
范欽慧

71/ **森羅萬象**  
探索臺灣國家級綠道  
山海與人文的多重價值  
周聖心

77/ **林業通訊**



編者  
的話

## | 守護自然 保育未來

本期以「開創自然保育新紀元」為企劃主軸，從多個角度探討臺灣的保育政策和行動。目前全球面臨極端氣候和生物多樣性喪失的雙重挑戰，透過保護區和有效保育地的增加，有助於減緩物種消失與減少災害發生。首篇〈自然保育政策新藍圖 實現陸域受保護區域 30×30 目標〉一文說明林業保育署自 2023 年研究有效保育地，將在 2024 年推動我國陸域有效保育地認證方案，持續提升國有林、甚至國有林外淺山平原地區的棲地保育管理，期達成 30×30 目標。

為化解人類與野生動物的衝突，林業保育署自 2021 年起實施「瀕危物種及重要棲地生態服務給付推動方案」，至今邁入第四年。〈共建人與自然和諧未來 生態服務給付政策推動及展望〉說明透過生態服務給付，鼓勵民眾對瀕危物種族群及重要棲地保護採取有利行動，並兼顧在地居民生計及維護農田生態系生物多樣性。

〈臺灣瀕危動物保育之路：希望與行動〉講述林業保育署與生物多樣性研究所合作，為我國 22 種瀕危動物擬定保育行動計畫，進行生態調查、族群監測、棲地維護與縫補，並透過跨機關保育平臺協力擬定保育策略、鼓勵大眾採購友善動物農產品等，為瀕危動物保育盡一份心力。

在野生動物保育與野生動物產生危害的議題間，該如何選擇合適的管理策略？〈減緩人與野生動物衝突 永續管理與保育策略〉闡述野生動物資源的正負面價值、危害樣態及防治方式，以臺灣獼猴及臺灣黑熊為例，探討我國人與野生動物衝突管理，並參考國外經驗，推動資源永續利用及減緩人獸衝突。

田寮洋位處東亞澳遷徙線上的重要中繼站，也是臺灣東北角的生態熱點，〈從農田到鳥類天堂 田寮洋的生態保育行動〉敘述林業保育署透過公私協力合作，農



民友善耕作、提早翻耕蓄水，促進水鳥保育與恢復田寮洋生態，未來將再透過跨域平臺努力保全兼容生態的農業地景。

〈探索棲蘭山林 哺乳動物與鳥類動物資源調查〉一文記錄 2021 年 3 月至 2022 年 2 月於棲蘭山林進行的哺乳類及鳥類調查成果，反映該類動物在原始林、整理林與人工林的分布狀況，也有助於建立臺灣檜木林與中海拔地區的資料庫，作為日後山林管理的參考。

〈遊戲中探索真實世界 創新林業課程翻轉環境教育〉說明奧萬大自然教育中心設計「奧萬大森林戰記」課程，結合議題討論與遊戲化兩種面向，提升學員對世界森林資源使用、臺灣林業現況及淨零碳排等議題的認識，並結合聯合國永續發展目標來設計遊戲主軸脈絡，提升學員的國際視野。

澎湖縣「青螺濕地」為國家重要濕地，〈激發創意、保育自然 澎湖青螺濕地的 DIY 環境教育〉敘述當地環境教育活動結合在地豐富的自然資源，透過 DIY 活動介紹濕地生態保育觀念，讓民眾瞭解生物多樣性保育的重要性，達到寓教於樂的目的。

〈攜手筍農從「土」做起 諸羅樹蛙保育新樂園〉介紹「土壤營養師」黃瑞彰如何以精準的土壤檢驗和改良措施，與筍農攜手合作推廣友善農法，吸引更多農民參與保育行動，實現了農民生計和生態保護的雙贏。

〈「聽」見自然 走向一條「寂靜山徑」〉邀請到台灣聲景協會創辦人、野地錄音師范欽慧，以座落在宜蘭太平山的翠峰湖環山步道中全球首條「寧靜步道」為切入點，說明「傾聽寂靜」對於大自然和生活的的重要價值。

〈探索臺灣國家級綠道 山海與人文的多重價值〉一文邀請台灣千里步道協會執行長周聖心介紹山海圳、淡蘭、樟之細路 3 條國家級綠道的起源與發展，與中央、地方政府與民間齊心努力共同運作的重要過程。👣





# 開創自然保育 新紀元

臺灣擁有許多獨特的物種與生態系統，  
每一種生物都是生態系統不可或缺的一環，  
保育不僅延續多樣性，  
更是為子孫留下一片綠意盎然的未來。

如何實現 2030 年生物多樣性 30 x 30 目標，  
共建人與自然和諧的永續未來，  
成為重要關鍵。

# 自然保育政策新藍圖

## 實現陸域受保護區域30×30目標

文、圖／張晉嘉（林業及自然保育署保育管理組技士）  
陳至瑩（林業及自然保育署保育管理組科長）

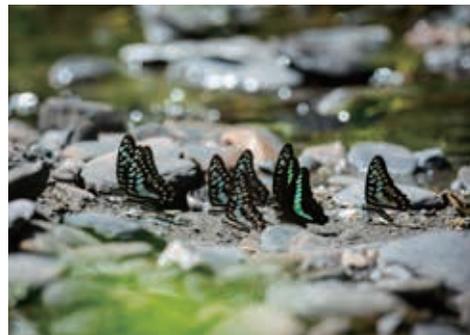
### 保護區與有效保育地 扮演生物多樣性關鍵角色

極端氣候及生物多樣性的喪失是全球環境面臨的2大困境。聯合國氣候變遷大會上，國際間已形成2050年全球達成碳中和目標的共識。經營管理良好的保護區（Protected Areas, PAs）及有效保育地（Other Effective Area-Based Conservation Measures, OECMs），透過保育蘊含自然碳匯及重要生態系的地區，具有緩解物種消失、生態系退化的功用，亦在碳儲存、封存及調節方面發揮其作用，進而減緩極端天氣事件造成的災害風險。

2022年12月，聯合國生物多樣性公約第15屆締約方大會（COP15）通過「昆明—蒙特婁全球生物多樣性框架」（Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework），以「人與自然和諧共生」（Living in harmony with nature）為全球2050年願景，並訂出2050年要完成的4大長期目標，

及2030年前要完成的23項生物多樣性行動目標，其中包含整體性空間規劃、退化區域恢復與連通度改善、擴大受保育區域等，為世界各國未來推動生物多樣性保育的重要工作。

近來各界耳熟能詳的「30×30（30 by 30）」，即是該框架的「短期行動目標3」：該目標設定於2030年前，至少有30%陸、海域面積，特別是有重要生物多樣性及生態系功能、服務的區域，藉由具生態代表性、連結良好、公平治理的保護區或有效保育地的方式有效保育與經營管理，同時肯認與尊重原住民及在地社區的



■ 推動生物多樣性保育為世界各國重要目標（攝影／邱國皓）

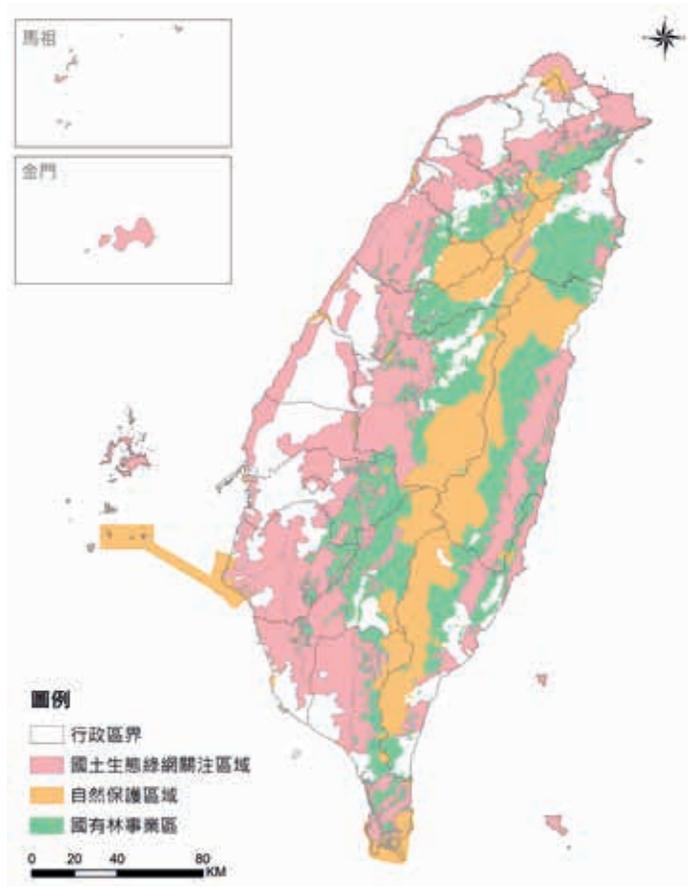
權益。國際社會正式認可有效保育地為保護區之外的另一種現地保育機制，並將其認證面積納入受保護的陸地與海域統計數據中，世界各國亦開始如火如荼的規劃認定或設置有效保育地。

### 我國陸域受保護區域發展現況

保護區是依據法規特別劃設致力於保護生物多樣性、自然及與其相關文化資源的陸域或海域地區（IUCN 1994:7）。我國目前依文化資產保存

法、國家公園法、野生動物保育法、森林法等不同法規劃設各類型保護區，涵蓋全國陸域面積約 19.18%，包含河口、沼澤、湖泊、溪流、森林、農田、島嶼等多樣生態系。其中位於臺灣本島中高海拔的野生動物保護區、野生動物重要棲息環境、自然保留區、國家公園等，串聯成「中央山脈保育廊道」，完整保護範圍內的森林生態系。

國際自然保育聯盟（International Union for Conservation of Nature, IUCN）依經營管理目標將保護區類型



■ 臺灣陸域受保護區域及國土綠網關注區域圖

分為：Ia- 嚴格保留區、Ib- 原野地區、II- 國家公園、III- 自然紀念物、IV- 棲地與物種的經營管理地區、V- 地景／海景保護區、VI- 資源管理保護區。在我國保護區系統中，自然保留區相當於第 I 類，國家公園相當於第 II、V 類，野生動物保護區、自然保護區相當於第 IV 類，野生動物重要棲息環境相當於第 VI 類。

由林業及自然保育署（下稱林業保育署）管轄、主要分布於我國 5 大山脈的國有林事業區，以往並未納入陸域保護區統計之中。但該區域具有分區與土地利用限制，均依森林法規定辦理，並依循著國有林經營計畫執行，且定期進行監測與檢討。近 8 年來，由林業保育署在全臺中高海拔設置的自動相機監測結果發現，在非位於中央山脈保育廊道保護區內的國有林事業區，以森林生態系為棲息地的獸類豐度亦頗高，包含保育類的臺灣水鹿、臺灣野山羊、黃喉貂，以及一般類的臺灣獼猴、山羌、臺灣野兔、黃鼠狼，相對豐度均持續上升。保育

類臺灣穿山甲、麝香貓與一般類臺灣野豬、白鼻心等則維持穩定，可見在森林法所賦予土地利用管制的經營管理下，亦可達到一定保育效果，或可對應 IUCN 第 IV 類或第 VI 類保護區。林業保育署後續將透過精進國有林經營計畫的分區規劃、盤點國有林 FSC 驗證範圍，進一步提升國有林棲地保育體制，以有效保護物種和生態系，最終達成陸域受保護區域 30×30 目標。

此外，林業保育署近年亦透過國土生態保育綠色網絡計畫，展開跨部門公私合作，將生物多樣性保育與復育工作推展至國有林外、具有密集人口居住的淺山平原地區，期望能建置更完善的生物多樣性保育網絡。

## 全球有效保育地（OECMs）的濫觴與起步

「有效保育地（OECMs）」概念，始於 2010 年聯合國生物多樣性公約（Convention on Biological Diversity, CBD）第 10 屆締約方大會的愛知目



■ 臺灣森林蘊藏豐富生態（攝影／邱國皓）

標 (Aichi Biodiversity Targets) 目標 11：「到 2020 年至少有 17% 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，應有效而公平的經營管理，和透過生態上具代表性和妥善關聯保護區系統和其他有效的區域保護措施 (effectively and equitably managed, ecologically representative and well connected systems of protected areas and other effective area-based conservation measures) 而受到保護，並納入更廣泛的土地景觀和海洋景觀系統中」。(CBD Decision X/2 2010)

雖然有效保育地 (OECMs) 概念 2010 年就被提出，但直到 2018 年生物多樣性公約締約方大會，才正式明確定義為「一個保護區以外的地理區，該區的治理與經營管理是為了實現生物多樣性在地保育積極、可持續的長期成果，並取得相關的生態系功能與服務，以及在適用情況下實現文化、精神、社會經濟及其他與在地相關的價值」，並於 2022 年生物多樣性公約第 15 屆締約方大會納入全球生物多樣性保育的行動目標中。

## 國際的有效保育地標準

與具有悠久發展歷史的保護區相比，有效保育地是一個嶄新的概念，有效保育地與保護區之間最大的區

別在於，保護生物多樣性及自然資源不必然是有效保育地的主要「目標」，而是著重於該類資源受到有效保育的「結果」。因此，有效保育地 (OECMs) 或可提供更多元的經營管理模式，與將更多類型的區域認定為具有生態保育功能的機會。但值得注意的是，保護區到目前仍被視為生態系、棲地保育工具的首選，然而在難以建立保護區的地區 (例如人為高度利用的都市、私人產權複雜的土地、其他用途的公有土地)，就可選擇以有效保育地來保育該區域的生物多樣性。

為加速推動有效保育地的指認和盤點，幫助各國建立有效保育地，IUCN 從 2019 年開始，致力於研發與發表 OECMs 評估認定的方法，希望提供各國制定 OECMs 認證機制的參考。2023 年，IUCN 世界保護區委員會 (World Commission on Protected Areas, WCPA) 發布有效保育地 (OECMs) 識別指南 (Site-level tool for identifying other effective area-based conservation measures (OECMs))，特別將「不是保護區 (PA)」及「能支持重要的生物多樣性價值」作為 2 個最重要的初步篩選評估關鍵，符合上述關鍵後，再接續全面評估 6 項標準。

在評估 OECMs 時，場域本身是否具有「重要的生物多樣性價值」是很關鍵的評估依據，為此 IUCN WCPA 在該份識別指南中特別說明，能被認定為有效保育地 (OECMs) 的場域，

至少需具有或能支持以下重要生物多樣性價值中的一項：

1. 稀有、受威脅或瀕危的物種和生態系統。
2. 在保護區網絡中代表性不足的自然生態系。
3. 高度的生態完整性或未受損害的生態。
4. 特有或分布範圍受限的物種或生態系的重要族群／範圍。
5. 物種的重要聚集地，例如產卵、繁殖或覓食地。
6. 為大區域生態網絡中的一部分，且具有生態連接度的重要性。

### 2023 年 IUCN 提出的 OECM 場域篩選、評估標準

#### 評估順序

#### 操作步驟說明

##### 篩選評估 Screening assessment

1. 非保護區  
The site is not a protected area (PA)
2. 能合理支持重要的生物多樣性價值  
There is a reasonable likelihood that the site supports important biodiversity values

步驟一：  
運用篩選評估，確認該場域是否具 OECM 潛力。  
步驟二：  
取得經營管理單位、原住民、當地社區及其他權益關係人同意。  
以上步驟皆符合，該場域再依以下 6 個標準進行全面評估。

##### 全面評估 Full assessment

1. 具有明確的地理範圍  
The site is a geographically defined area
2. 被確認能支持重要的生物多樣性價值  
The site is confirmed to support important biodiversity values
3. 具有經營管理的機構或機制  
Institutions or mechanisms exist to govern and manage the site
4. 透過經營管理，預期可達成重要生物多樣性價值現地保育效果  
Governance and management of the site achieve or are expected to achieve the in situ conservation of important biodiversity values
5. 預期可達到長期的重要生物多樣性價值現地保育效果  
In situ conservation of important biodiversity values is expected to be for the long term
6. 將公平性納入經營管理考量  
Governance and management arrangements address equity considerations

前述場域依以下 6 個標準進行全面評估，如全部皆為「符合」，則可成為 OECM；若有一項以上項目為「不符合」，即不是 OECM；未有「不符合」項目，有「不確定或部分符合」情形，則可進行優化，在未完全符合前，可被視為 OECM 候選場域。



■ 北九州市響灘 Biotope 獲頒的自然共生地證書

## 他國推動經驗 —日本「自然共生地」

日本政府於 2022 年通過 30×30 的戰略路線圖，正式將 OECMs 納入達成 30×30 目標必須執行的措施之一，並成立 30 by 30 生物多樣性聯盟（生物多樣性のための 30 by 30 アライアンス，30 by 30 Alliance for Biodiversity），鼓勵企業、地方政府、NGOs 加入及參與 OECMs 認證及保護區範圍擴大等工作。同時，日本政府也啟動「自然共生地」（自然共生サ



■ 國立臺灣大學森林環境暨資源學系盧道杰副教授於九州大學研討會分享我國有效保育地展望

イト，Nationally Certified Sustainably Managed Natural Sites) 的認證工作，由環境省召集的審查委員會，審認具有生物多樣性價值、持續進行生物多樣性保護作為的各類場域，迄今已有 184 處經認證通過的自然共生地，受認證的「自然共生地」扣除法定保護區後的區域，即是 OECMs。

特別的是，相較於 IUCN 指南建議的由上而下篩選、評估方式，日



■ 已認證通過的自然共生地—北九州市響灘 Biotope（響灘ビオトープ）濕地



■ 自然共生地潛力點一條栗九大之森為九州大學的演習林（實驗林）



■ 自然共生地潛力點—福岡市西公園綠地及出雲神社の神社林



■ 自然共生地潛力點—福岡市 ACROS 福岡階梯花園 (Acros Fukuoka Step Garden)

本推動 OEEMs 的方式則為：鼓勵各界主動盤點在地資料、提出申請，並希望結合自然相關財務揭露 (The Taskforce on Nature-related Financial Disclosures, TNFD)、ESG 等，增加企業投入的動機。另外，日本政府也將里山環境、地方傳統文化結合自然資源等納入自然共生地的認證標準，並將都市綠地及農村地區的里山地景

視為重要的 OEEMs 潛力區域。

林業保育署於 2023 年開始進行有效保育地 (OEEMs) 相關研究，支持學術團隊至日本交流及觀摩自然共生地的推動情形，並建立跨國聯繫管道，由於日本國情、環境特性及土地利用模式與我國相似，其推動自然共生地的經驗可作為後續推動有效保育地的良好參考。

## 建立臺灣陸域有效保育地 OECMs 標準

林業保育署在 2024 年推動我國陸域有效保育地 (OECMs) 認證方案，通過認證的場域，可以是資源治理區、在地社區、都市藍綠帶及廊道節點等屬性，透過經營管理者持續維運管理，發揮其生態保育貢獻，達到正面與長期永續的生物多樣性保育效果。經由參考國際成功案例和相關指南，並融合我國生態特性及相關法規，林業保育署已初擬陸域有效保育地 OECMs 認證標準，未來將由政府審認各場域的生物多樣性價值、保育貢獻、治理與經營管理、持續性、公平性等項目，判定是否符合有效保育地標準。其中生物多樣性價值標準初擬如下：

1. 稀有動植物（如臺灣維管束植物紅皮書名錄、保育類野生動物）的棲息、生長範圍，或潛在的棲息、生長範圍。
2. 具有對當地物種生活史的重要棲息地（如：繁殖、覓食、度冬、遷徙、洄游等）。
3. 狹域分布或依賴獨特、稀有或特有的棲地或生態系統的物種棲息地或棲息可能性高的區域。
4. 具有保護生物多樣性的功能，且其重要性已經被公家單位所認可。
5. 具有獨特、稀有或特有的棲地或天然生態系。
6. 具有生物多樣性保育功能的文化生活地景。

7. 具有緩衝或棲地連結的功能，例如毗鄰或能連接現有的保護區或有效保育地的區域。

## 完善生物多樣性保育網絡 邁向保育新時代

為契合國際新版《生物多樣性框架》，我國也滾動修正《國家生物多樣性策略與行動計畫》(National Biodiversity Strategies and Action Plans, NBSAPs)，林業保育署在 2023 年公布陸域生物多樣性願景以及 30×30 路徑圖，將持續推動保護區的有效經營與劃設、國有林與其他法規受保護範圍可持續性發展與管理，及有效保育地 (OECMs) 的認證，以達成陸域受保護面積 30% 以上的目標。同時也藉由健全國土生態綠網，與各部會分工協力，達成「保護與永續利用生物多樣性，共享生態系服務惠益」的目標，正好符合《昆明—蒙特婁全球生物多樣性框架》2050 年「人與自然和諧共生」的願景。

林業保育署正積極進行全國有效保育地潛力點盤點作業，鼓勵社區、部落、企業及其他致力於生物多樣性保育的組織參與 30×30 的工作。讓生物多樣性的保育工作，不僅限於保護區內，更能夠擴展延伸出來，甚至到私人土地，以維護臺灣陸域生態系統與生物多樣性。最終目的是希望讓生物多樣性受到重視、得到保護、恢復及合理利用，維護生態系服務，讓所有人都能共享重要惠益。🌱

# 共建人與自然和諧未來 生態服務給付推動與展望

文、圖／劉汝育（林業及自然保育署保育管理組技士）

李妍頻（林業及自然保育署保育管理組計畫助理）

臺灣透過法規劃設的自然保護區域占全臺陸域面積約 19.2%，加上國有林事業區（占陸域面積 42.5%），形成南北串聯的中央山脈保育廊道，許多森林物種因此受益，達到涵養水土與維護生物多樣性的成效。然而，國有林事業區外的淺山丘陵、平原到海岸地區，既是多數人居住生活的主要環境，也是近 6 成保育類野生動物的棲息地，淺山、平原的私有農地或林地，受開發壓力及工業化農業影響甚鉅，如土地開發導致石虎棲地破碎、遷移率下降，交通道路的建設等，更有可能讓石虎在移動的過程中遭到路殺；又如水雉對於農藥殘留相當的敏感，一旦農田施用過量的農藥就會導致水雉中毒死亡，類此事件在我們周遭不斷發生。因此，林業及自然保育署（下稱林業保育署）持續與地方政府及各部會通力合作，針對全臺保育核心物種及關鍵區域操作相應的保育策略，例如改善動物路殺、在河川廊道生態造林等，其中在農業生產區支持農民轉型友善農業、維護健康的農

田生態系，即是連結「森、川、里、海」廊道成為國土生物安全網的關鍵。

## 保育與生活並重 在地居民成為第一線守護者

自 2018 年開始，林業保育署開始以國有林事業區為軸帶，透過點、線、面的串聯，架構「國土生態保育綠色網絡」。

在綠網建置過程中，以里山倡議「社會—生態—生產地景與海景」為核心概念，實現人、社會與自然和諧共生的理想，透過歷年生態調查、棲地狀況、地景資訊、各地關注議題及專家意見的盤整，完成全臺生物多樣性熱區、重要關注里山地景、關注水域的分析，指認出 44 個國土綠網關注區域，再依照棲地復育與串聯優先性，進一步設定 45 條區域保育軸帶，藉由持續透過民眾、社區、政府各單位與權益關係者參與，體認生物多樣性與國土生態綠網建置的效益，促進生態環境的永續發展。

除此之外，隨著保育意識抬頭，國人愈來愈關注野生動物的存續，但是要求農民善待棲息於田區的生物可能帶來農產減收、土地利用方式受限、交通開發受阻等衍生成本，使得農民視田區內出現的珍稀動植物為負擔，對保育工作卻步。因此，農田生態系的保育工作不僅要考慮野生動植物的存續，更要關心與牠們共同生活的居民，唯有發展兼顧居民生活與生計的保育措施，才能讓在地居民願意成為第一線的守護者，將保育工作轉化為實際行動。

## 生態給付提供誘因 化解人類與野生動物衝突

保育的成果為全民共享，其成本也應由全民共同分攤，人類從生態系服務效益獲得各式各樣的利益，因此以現金或實務直接支付該利益的維護生態者，使其持續提供服務、保護生態系統，稱為生態服務給付（Payments for Ecosystem Services, PES）。

PES 的概念即是由政府提供「生態薪水」給配合制度的友善生產者與在地居民，作為他們代替全民良善管理土地、維護重要公益價值的報酬，目的並非提高私人獲利，而是在實踐社會需求同時，仍使土地使用者可得到相應的利益，也讓保育成本不再只由農民或在地居民承擔。具有生態服務給付內涵的對地補貼制度，在日本、

英國及歐盟等許多國家行之有年，而臺灣的生態服務給付則是由小尺度、區域性的先驅計畫逐步發展為系統性、制度化的政策。

由於臺灣許多水梯田廢耕或休耕，甚至陸化、流失，水梯田生態濕地保育與復育，需更有效納入地方需求及社區與多元利害關係人的參與，政府須更積極塑造政策的「推力」，並建立更具彈性與多元化的水梯田生態濕地保存與復育機制，有效整合民間與社區力量，提升水梯田濕地保育與復育成效。2011 年林業保育署在新北貢寮啟動「田寮洋周邊水梯田生態復育（保育）計畫」，與在地農戶、居民合作，保育標的範圍包含農田型濕地棲地及物種、水梯田周邊林緣動物所需的濕地水域等態樣，再由執行單位訂定驗收標準，經查核檢驗，只要符合完全不使用農藥及除草劑、維持全年田間湛水、持續移除管理外來入侵種、以不減損既有田間生物多樣性及涵養水功能為原則等標準，即可領取「生態勞務委託酬金」，此為生態服務給付的雛形。

2019 年，苗栗石虎保育與開發衝突引發社會爭議，在地居民擔心石虎出現代表土地不能開發，為化解人類與野生動物之間的隔閡，林業保育署啟動「友善石虎生態服務給付試辦方案」，以苗栗、南投為試辦地區，鼓勵民眾採取友善及保育石虎行為，先以「友善農地給付」引導農民不使用

除草劑、毒鼠藥，防止吃進毒物的小動物被石虎捕食，間接使石虎中毒，再以「自主通報給付」鼓勵農民若懷疑家禽因石虎受害，可通報政府處理，避免自設陷阱造成石虎受傷，最後「社區巡護給付」鼓勵社區可組成巡守隊，扭轉更多居民對於石虎的誤解。

### 針對瀕危物種及重要棲地 規劃相應給付基準

經長時間的經驗累積與成效評估奠定生態服務給付系統化的基礎，林業保育署於 2021 年起實施「瀕危物種及重要棲地生態服務給付推動方案」，包含「瀕危物種生態服務給付」及「重要棲地生態服務給付」2 大類別，前者選定石虎、草鴉、水獺及水雉 4 種社會大眾較為熟悉的瀕危物種，後者則是針對水田、水梯田、陸上魚塢、私有保安林 4 種重要的棲地型態。在政策規劃的過程中，除訪問專家、學者，瞭解物種的習性、棲地的樣貌，更就在地居民經濟發展及保育物種間存在的衝突，量身打造給付項目以貼近地方的需求。

#### 瀕危物種生態服務給付

給付項目分為「友善農地給付」、「自主通報給付」及「巡護監測給付」3 種。「友善農地給付」目的，是鼓勵農民不使用除草劑、毒鼠藥、獸銹，只要抽驗作物符合農藥安全檢出

規範，最高核發 2 萬元獎勵金；若農民願意配合架設自動相機，且拍攝到標的物種影像，還可再核發 1 萬元獎勵金。而「自主通報給付」的目的，在期望減少在地居民面對野生動物入侵造成傷害的擔憂，並增加瀕危野生動物存活機會，採「入侵通報」及「繁殖通報」2 種通報方式，「入侵通報」以石虎、水獺為對象，若地主發現疑似石虎入侵家禽場域或水獺入侵私人水塘，在不危害動物生存的情況下立即通報縣市政府勘查，確認確有危害事證者，給予 3,000 元獎勵金；若民眾能進一步配合監測，且拍攝到石虎或水獺的影像，可再提供 1 萬元獎勵金，蒐集到的資料還能作為物種族群變動趨勢。另「繁殖通報」則以水雉為對象，鼓勵農民主動通報農地範圍內的水雉巢位，並使其成功孵化出幼鳥，一巢還可得到 3,000 元獎勵金，期望增加水雉繁殖成功機率。而「巡護監測給付」則是鼓勵在地社區、團



■ 被列入瀕危物種生態服務給付的歐亞水獺在臺灣僅存於金門（豐年社提供）

體因地利之便成立巡守隊，就目標物種石虎、草鴉、水獺及水雉的棲地進行巡護，並協助通報及拆除違法獵具，再配合辦理相關保育宣導工作，每年每隊最高可拿到 6 萬元獎勵金；若又配合架設自動相機，在巡守範圍內拍攝到石虎或水獺的影像，每次可獲得 5 萬元獎勵金。

### 重要棲地生態服務給付

給付項目是由「棲地維護給付」、「棲地營造給付」及「棲地成效給付」層層疊加，鼓勵農民以友善的方式管理農地，強化棲地營造，以達到動植物的保育成效。

「棲地維護給付」的目的，在於鼓勵農民以友善的方式管理農地，例如「水梯田」若能維持終年蓄（湛）

水狀態，不使用除草劑、毒鼠藥、獸銕、毒餌、非友善的防治網，且符合農藥安全檢出規範條件，每公頃農地最高可獲得 3 萬元獎勵。而「水田」維護條件與水梯田相同，符合者每公頃農地最高可獲得 2 萬元獎勵。「陸上魚塢」則是在收穫漁獲後的 10 月一翌年 4 月期間，仍配合維持提供水鳥利用、覓食的適當水位至少 1 個月，且滿足周圍塢堤不使用除草劑、毒鼠藥、獸銕、毒餌、非友善的防治網等條件，每公頃最高可發給 1 萬元獎勵。

「國有林事業區外私有保安林」的土地若能維持保安林林相完整或配合政策改正造林，同樣在不使用毒鼠藥、獸銕、毒餌、非友善的防治網下，且配合定期清除垃圾、廢棄物者，每公頃最高可獲得 2 萬元獎勵。



透過棲地營造及水位調控，讓喜歡半深水域的高蹺鴉也來宜蘭新南田區報到。（翁億齡提供）

「棲地營造給付」的目的為鼓勵農民落實「生產地景保全」及「自然資源活用」2 個類別的工作，例如保留田埂植被、移除外來種、進行生態觀察紀錄等，每類別最高能獲得 1 萬元獎勵金。若農友配合棲地營造，進行生態觀察紀錄，只要發現 3 種國家易危等級以上的瀕危植物，或 3 種以上保育類野生動物，最高還能獲得「棲地成效給付」1 萬元獎勵金。

## 從抗拒到友善共存

在生態服務給付政策的鼓勵下，在地居民對與野生動物為鄰從抗拒轉為欣喜，甚至對保育工作產生榮譽感。

在苗栗卓蘭鎮鄰近鯉魚潭水庫南岸山丘上經營生態農場的陳菊英，因農場位於淺山與石虎生存棲地為鄰，生態農場內蓄養雞鴨，致使農場常有石虎光顧，陸續減損約 30 隻家禽，陳菊英在自行設置捕捉籠發現石虎後，主動通報苗栗縣政府，並參與石虎生態給付方案，經專家建議補強後，雞舍不再有石虎侵擾，陳菊英也逐漸認同石虎保育的重要性，更號召居住的社區成立巡守隊，共同守護人與野生動物共享的淺山環境。

歐亞水獺在臺灣僅存於金門，過去許多金門居民卻不知水獺的存在與獨特性。2021 年，古寧頭社區參與歐亞水獺生態服務給付，社區總幹事李



■ 金門古寧頭社區及古寧國小學生巡護環境與記錄生態（林業保育署提供）



■ 花蓮友善水田農友林泳泓藉由計畫讓南安田區成為臺灣特有魚種「菊池氏細鯽」及瀕臨絕種野生動物「柴棺龜」的庇護地（林業保育署提供）

俊龍與古寧國小陳緯武老師合作，讓古寧國小師生們學習如何巡查與記錄，他們維護社區友善水獺的環境，也記錄水獺足跡、排遺與棲地環境，讓學生們對生態保育觀念從小扎根，更凝聚村民維護社區與水獺共存的生活環境。

住在花蓮南安部落的布農族青年林泳泓，發現山巒環繞、水源充沛的家園放眼望去都是慣行農田，實在可惜，在返鄉後投入友善耕作，並參與生態服務給付計畫，引領布農族族人一起瞭解耕作環境改變帶來的生態價值，用心投入的成果讓南安田區成了臺灣特有魚種「菊池氏細鯽」及瀕臨絕種野生動物「柴棺龜」的庇護地，更將部落傳統與自然共存的智慧帶回

眾人的視野內。

林業保育署推動「瀕危物種及重要棲地生態服務給付推動方案」至今已邁入第4年，獲得各地農民和在地居民的認同及熱烈迴響。到2023年為止，已補助11個縣市政府執行，涵蓋110個鄉鎮、73個社區，累計促成友善農地、棲地面積約2,000公頃，增進農產安全也保護瀕危物種棲息環境，且成功營造適合瀕危動植物生存棲地約1,100處，保全農業生產地景並發揚傳統土地利用智慧，並在900處棲地進行動植物生態觀察，讓農友能實際感受到友善環境對於生物多樣性提升的益處。全國現在每年至少有70組在地社區團體，組成巡守隊守護

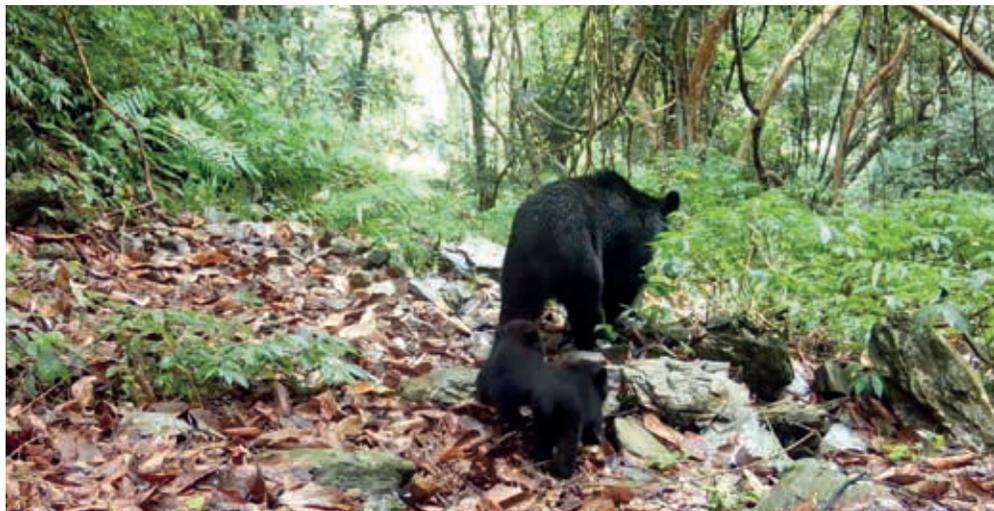
自己的家園，有效凝聚在地居民保育意識，而高達 2,869 件的瀕危物種自主通報，除讓民眾不再獨自面對野生動物入侵造成的危害，也減緩人類對於野生動物的傷害，達到人與野生動物共存的平衡。

## 臺灣黑熊納入給付對象 化解人熊衝突

在中央脊梁山脈國有森林生態廊道庇護棲地下，加上商業性獵捕有效抑止與民眾保育意識提升等因素，臺灣黑熊已逐漸出現在部分淺山周邊村落，臺灣黑熊族群逐漸向淺山靠近，近年偶有臺灣黑熊入侵農園，為了扭轉居民對於臺灣黑熊侵擾村落、家畜，造成農作物損失等負面印象，林業保育署歸納臺灣黑熊保育需求、近年出沒通報紀錄及救傷經驗，於 2023 年將

臺灣黑熊納入生態服務給付對象，鼓勵民眾自主參與棲地巡護，深化臺灣黑熊與部落社區的友善關係，建立人熊之間的正面連結。

臺灣黑熊生態服務給付包含「社區巡護監測」、「入侵自主通報」兩部分獎勵。巡護監測給付由在地部落社區成立巡守隊，巡守臺灣黑熊潛在棲地、通報違法獵具與野生動物誤中陷阱、協助宣導老舊陷阱套索更換為改良式獵具、協助保育宣導，每年每隊可獲得最高 6 萬元獎勵金；若巡守範圍內配合架設紅外線自動相機並拍攝到臺灣黑熊影像，每次可發給 5 萬元獎勵金。而自主通報給付是民眾發現疑似臺灣黑熊入侵畜（禽）舍、工寮、果園等個人農事場域，不危害其生命並立即通報所在地分署進行勘查確認，且將食物、廚餘等吸引源確實移除或收納完整，每場域發給獎勵金



■ 在花蓮卓溪鄉架設的紅外線自動相機拍攝到母熊帶著 2 隻小熊（林業保育署提供）

3,000 元。此外，針對突發的臺灣黑熊救傷事件，也將以專案給予積極參與救傷的民眾獎勵金。

林業保育署臺東分署在 2020 年輔導臺東縣海端鄉布農族獵人成立「臺東縣坎頂村傳統狩獵文化生態永續發展協會」，當時協會成員就曾協助臺灣黑熊的救傷及野放，也因此「臺灣黑熊生態服務給付示範計畫」一開始，該協會就加入棲地巡護行列。2023 年 6 月，該協會在巡守棲地時發現一隻受困臺灣黑熊，除了主動通報臺東分署，還主動跟著分署同仁到現場救傷，協助搬運及運送，甚至在照養臺灣黑熊的過程中，協助辦理說明會、移除非法獵具並回收部落裡的舊獵具。在布農族一年一度的射耳祭期間，坎頂自主狩獵協會的成員在山上狩獵時看到臺灣黑熊出沒，甚至暫停狩獵行為並退出棲地，足以見得成員對於臺灣黑熊保育的認同，也成功營造人熊和平共處的友熊山林。

## 逐步擴大給付範疇 健全農田生態系

繼石虎、草鴉、水獺、水雉及臺灣黑熊等瀕危動物，林業保育署盤點國土生態綠網重要關注物種與棲地並擴大保育標的，2024 年再將諸羅樹蛙、山麻雀、赤腹游蛇、食蛇龜及柴棺龜等 5 種保育類野生動物納入生態服務給付標的，並針對其生態特性量

身打造給付項目，鼓勵農民營造適合這些物種繁殖或棲息的環境，為牠們提供更加完善的庇護。這 5 種鮮少被關注的兩棲爬蟲類及鳥類雖然不是大眾熟悉的明星物種，但仍是農田生態系健全與否的重要指標，也同樣因農地利用型態改變，或受到土地開發、氣候變遷、棲地劣化等因素而面臨生存危機，亟需民眾共同保護牠們賴以生存的棲地，讓牠們的族群得以存續。

林業保育署將持續優化現行給付制度，評估不同物種與棲地的保育需求，逐步納入給付範疇，讓在地居民與生態持續受惠，實質鼓勵有心從事友善農業的農民，維護農田生態系的生物多樣性，兼顧生產與生態，讓農地成為野生動植物安心棲息、生育的家，並拉近社區與在地生態保育的距離，是民間與政府齊心協力推動自然永續的穩健助力。未來除與其他農業給付政策相互配合、媒合民間企業投入資源，讓獎勵制度有機會給更多有助於物種保育及棲地維護的區域與民眾參與，增進在地與瀕危物種的連結，以與瀕危物種共存為傲，邁向人與自然和諧共生的永續目標，並配合瀕危動物保育行動計畫及國土綠網計畫指認的重要棲地，更聚焦於瀕危物種關鍵棲地、廊道及其周邊的居民或管理者，發揮擴大棲地、改善棲地破碎化等功能，確保在地民眾的參與能達到實際協助瀕危動物的存續。🌱

# 臺灣瀕危動物保育之路： 希望與行動

文、圖／王佳琪（林業及自然保育署保育管理組視察）  
高 雋（林業及自然保育署保育管理組科長）

---

## 國際保育行動計畫

近年來，國際自然保育聯盟（International Union for Conservation of Nature, IUCN）透過評估（Assess）、計畫（Plan）、行動（Act）的 3 個階段循環，推動瀕危物種保育。首先，評估階段由國際自然保育聯盟瀕危物種紅皮書名錄（IUCN Red List of Threatened Species）彙集資料並與各類群專家群定期討論，於網站揭露分類、族群、分布趨勢等基本資訊，並根據威脅及現有保育行動等提出建議，標示物種的保育等級：絕滅（Extinct）、野外絕滅（Extinct in the Wild）、極危（Critically Endangered）、瀕危（Endangered）、易危（Vulnerable）、近危（Near Threatened）、資料不足（Data Deficient）及未評估（Not Evaluated）8 種分類呈現該物種的瀕危程度，作為保育資源分配的重要參考。

接著，計畫階段則由各類群專家群與保育計畫專家群合作，透過 8 個

步驟的保育計畫流程：準備、定義成功、瞭解系統、決定介入點、同意如何介入、具體完成項目、準備執行、分享學習改善，並利用針對保育所開發的軟體，例如 Vortex、Outbreak、Spatial、PMx 等，從族群生物學、風險評估、空間模型、族群遺傳管理等面向的分析或模擬，協助與專家及權益關係人共同討論，完成較全面且可行的瀕危物種保育行動計畫。

行動方面，配合昆明—蒙特婁全球生物多樣性框架所提的 23 項行動目標，提出全球物種行動計畫，與提供技術工具、網站、訓練支持、合作夥伴及細部指引，協助政府部門及其他權益關係人保育管理原生野生物，達到永續利用、合法與公平的目標，並提供各權益關係人能發揮的角色，如政府部門可就國家生物多樣性政策及行動、國家物種保育計畫、法規架構、預算調整等機制領導物種保育工作，並建立相關政策、標準、指引、生物多樣性資料庫等協助全球及區域層級的行動。

## 臺灣瀕危物種保育行動計畫的擬定與實施

為加強瀕危野生動物保育工作，2017 年林業及自然保育署（下稱林業保育署）與生物多樣性研究所（下稱生多所）邀請專家學者討論，評估臺灣野生動物族群趨勢及物種特有程度等資訊，針對野生動物保育法公告為瀕臨絕種野生動物、臺灣野生動物紅皮書名錄屬國家極度瀕危（NCR）類別及其他受脅物種，包括臺灣狐蝠、歐亞水獺、臺灣黑熊、石虎、臺灣穿山甲、熊鷹、草鴉、山麻雀、豎琴蛙、臺灣山椒魚、觀霧山椒魚、南湖山椒魚、楚南氏山椒魚、阿里山山椒魚、金絲蛇、食蛇龜、柴棺龜、巴氏銀鮡、飯島氏銀鮡、大紫蛺蝶、寬尾鳳蝶及珠光鳳蝶等 22 種物種，作為優先進行保育行動計畫的野生動物。其中豎琴蛙、穿山甲、阿里山山椒魚目前列在野生動物保育法珍貴稀有等級，但因

為豎琴蛙族群僅剩單一棲地，遭受威脅大，穿山甲為全球性瀕危，阿里山山椒魚與其他種類山椒魚面臨相同的危機，故此 3 種物種亦一併優先納入保育行動計畫擬定對象。

2018 年在行政院的支持下，農業部啟動「國土生態保育綠色網絡建置計畫」，將瀕危物種保育行動策略列為主軸工作項目。主要內容包含定期進行物種紅皮書名錄評估，掌握整體保育狀態，強化野生動物調查、監測及資訊整合，建置完整族群資訊，制定各瀕危物種行動計畫，建立各物種跨機關保育平臺、強化分工與合作及管考，確保計畫執行成效，進行資訊公開、加強公眾宣導，透過國土生態保育綠色網絡建置計畫，盤點敏感區位及瀕危物種分布熱點，以進行棲地的連結縫補及環境營造，有助於瀕危物種野外族群的擴展。

透過分析瀕危野生動物受脅原因，協同各單位提出可能的解決策略，

### 優先擬定保育行動計畫書的物種

哺乳類	鳥類	爬蟲類	兩棲類	魚類	昆蟲類
臺灣狐蝠	熊鷹	金絲蛇	臺灣山椒魚	巴氏銀鮡	大紫蛺蝶
水獺	草鴉	食蛇龜	觀霧山椒魚	飯島氏銀鮡	寬尾鳳蝶
臺灣黑熊	山麻雀	柴棺龜	南湖山椒魚		珠光鳳蝶
石虎			楚南氏山椒魚		
穿山甲			阿里山山椒魚		
			豎琴蛙		

訂定保育行動計畫，據以推動各項保育工作，進而實施操作，讓瀕危野生動物族群止跌回升。

保育行動計畫在瀕危物種保育上具有指標性意義。其內容包含既有生態相關資訊，確認物種數量減少的威脅因子，並羅列保育目標、訂定策略及行動、執行權責機關，以及確定緩急次序，排定時間表（短期、中期、長期及持續進行）。因此，在確認行動對象後，林業保育署與生多所參考國際自然保護聯盟 IUCN 物種保育策略計畫指南（2008. Strategic Planning for Species Conservation: A Handbook. Version 1.0. Gland, Switzerland: IUCN Species Survival Commission），統一保育行動計畫撰寫格式，包含願景、

背景資料、威脅、計畫目的、保育策略與行動及參考文獻等項目。

林業保育署與生多所合作，按動物類群或以單一物種撰擬保育行動計畫草案，邀請相關專家學者及權益機關（單位）、團體，針對保育行動優先性，調整保育行動的短中長程規劃。透過「意見整合」、「責任釐清」、「議題認定」、「資源盤整」等工作重點，確保行動計畫符合實際需求且可落實。林業保育署依行政程序核定上述行動計畫後，提供相關權益機關作為瀕危野生動物保育行動的指引，據以推動各瀕危動物保育行動工作。

林業保育署於 2021—2023 年辦理各物種專案會議，完成 21 種瀕危動物保育行動計畫定稿。至於臺灣黑熊保育行動計畫，則因臺灣黑熊族群可能外擴接近低海拔地區，與人的衝突將增加，故林業保育署現正根據最新資料修正保育行動計畫內容，將於近期定稿。

除已納入的 22 種瀕危動物外，赤腹游蛇因面臨棲地減少等威脅，野外族群情勢危急，已依野生動物保育法公告為瀕臨絕種野生動物，並已啟動瀕危物種保育行動計畫的擬定。

## 瀕危動物生態調查與長期監測

野生動物的族群數量和變動趨勢是擬定保育策略以維護臺灣生物多樣性的重要基礎，尤其是瀕危動物的監



■ 髯琴蛙的生殖特性對棲地有較嚴格的要求（攝影／林春富）

測更為重要，監測結果能反映物種族群存續的資訊，同時更可由物種族群是否穩定成長，來評估瀕危物種的保育行動是否有成效。

野生動物監測的方法會因監測目的而有不同的設計。有關臺灣中大型哺乳動物的監測，林業保育署自 2015 年起陸續在國有林設置紅外線自動相機進行監測，由各地區分署的森林護管員執行，從相機設置、電池更換、影像資料回收、影像動物辨識到資料庫上傳，採取標準化作業模式，降低對野生動物的干擾。

最新監測結果顯示，山羌、山羊、水鹿等草食獸相對豐度指數 (Occurrence Index, OI 值) 逐年增加。而臺灣黑熊在以往極少被目擊，但從 2018 年起陸續拍攝到臺灣黑熊，之後拍攝到的相機數量和有效照片數也逐年增加。根據統計結果，臺灣黑熊族群豐富度的 OI 值逐年上升，更多次拍攝到小熊或母熊帶仔熊的照片，代表不僅族群分布範圍變廣，亦顯示其繁殖狀況良好。

目前野生動物監測相機主要架設在國有林範圍內，為更進一步瞭解淺山平原分布物種的族群趨勢，2024 年起將再大幅增設自動相機點位，以掌握全國更多的野生動物族群變動趨勢，制訂更精準的野生動物經營管理政策。

由於鳥類、兩爬、魚類、昆蟲等類群較難以紅外線自動相機的方式來監測族群變動，則改與各類群調查專



■ 森林護管員為野生動物紅外線相機更換記憶卡與電池 (豐年社提供)

家學者或團體合作，以符合該物種的調查方式累積族群資料。以山麻雀為例，針對海拔約 200—2,000 公尺山區聚落與次生林交界處等棲地，如茶園、果園、菜園、小米田等作物耕地，及開闊樹林、草叢地、灌木叢等低海拔森林邊緣鑲嵌環境，林業保育署與嘉義大學蔡若詩老師合作，4 年執行一次山麻雀普查，同時推動人工巢箱設置、友善農業推廣等保育行動。普查結果 2017 年為 1,433 隻，2020 年為 1,756 隻，顯示族群有上升的趨勢，代表保育行動有一定成效。2024 年將進行第 3 次普查，期望山麻雀族群能持續回升，重現過去榮景。

臺灣狐蝠主要棲息於樹冠層，亦較難以紅外線自動相機進行監測。林業保育署與臺北大學陳湘繁老師合作執行臺灣狐蝠的族群動態及遺傳結構

計畫，以 2022—2023 年間採集的臺灣狐蝠樣本進行分析，可辨識出 59 隻不同的個體（34 隻雄性、19 隻雌性、6 隻性別不詳），估計族群數約為 272 隻，族群成長趨於穩定，性別組成以雄性居多。

金絲蛇則因不易調查，2022 年 7 月—2023 年 10 月於北橫公路以陷阱及路面調查僅發現 13 隻個體，極難評估整體族群狀況，故於 2024 年起調整調查方式，測試熱源吸引陷阱，並考量遺傳分析，著手評估 AI 協助判斷定點定時自動相機的可能性。

### 棲地維護與縫補

瀕危物種保育除了針對物種本身進行保育工作，棲地保育亦相當重要。以目前臺灣的棲地保育現況，早已依國家公園法、文化資產保存法、森林法及野生動物保育法等各保育法規，進行各類型自然保護區域劃設，這些保護區域約占全臺陸域面積 19.2%，加上周邊國有林事業區（占臺灣陸域面積 42.5%），多數位處中央山脈地區由北到南的中高海拔林地。透過自然保護區域劃設，讓許多野生動物受益並逐漸恢復族群，但仍有 55% 的保育類野生動物、64% 的臺灣植物紅皮書物種生活在保護區外，亟需受到關注保護。

因淺山平原土地權屬複雜，且多為私有農地、林地，如何鼓勵私有地

地主將生產用地轉變為友善野生動物的棲地，是一大挑戰。為此，林業保育署 2019 年起啟動石虎生態服務給付試辦方案，透過生態薪水的概念，鼓勵地主採取有利於瀕危物種族群及重要棲地保護的土地管理方法，讓私有地也能成為野生動物棲地或覓食的場所，並鼓勵社區部落成立巡守隊守護周邊的棲地，實施至今已見成效，例如確實改變了家禽養殖場對石虎的負面態度，並增加了投入石虎監測及保護工作的民眾。其後林業保育署 2021 年擬定全面性的「瀕危物種及重要棲地生態服務給付推動方案」，陸續受惠的物種有水獺、草鴉、水雉、臺灣黑熊、諸羅樹蛙、山麻雀、食蛇龜、柴棺龜、赤腹游蛇、臺北赤蛙、黑面琵鷺等。

以草鴉為例，由臺南市、高雄市及屏東縣政府在草鴉分布熱點優先推動生態服務給付，提供生態薪水給配合友善草鴉農作的農民，鼓勵農作期間不使用除草劑、毒鼠藥、毒餌及非友善的防治鳥網，且農藥使用符合安全用藥標準，可減少草鴉誤食中毒野鼠，間接中毒死亡的生存威脅，也讓與草鴉共域生存的野生動植物獲得保護；進一步搭配在適宜的農地上架設棲架，吸引各類猛禽和其他小型鳥類停棲，提供捕鼠抓蟲的生態服務，讓農民瞭解棲架對鼠害防治的助益，進而減少農藥使用，增加農田生物多樣性。草鴉友善農地自 2021 年推動至今，已從 9 公頃增加至 226 公頃。

再以黑面琵鷺為例，每年10月到次年3月由北方飛抵臺灣度冬，主要停留臺灣西南區域各河口及沿海濕地。由於臺灣沿海河口、濕地多已依據相關法規（野生動物保育法、國家公園法、濕地保育法）劃設為保護區、國家公園或是重要濕地，對於自然棲地的保全有一定的成效；國土生態綠網計畫亦規劃嘉南沿海濕地保育軸帶，串聯保護區及周邊區域成為友善的廊道。此外，西南沿海廣大的魚塢環境，也提供水鳥停棲覓食的空間。

經研究顯示，黑面琵鷺除在自然河口棲地活動外，亦會在周邊魚塢地區停棲覓食，西南沿海許多淺坪魚塢養殖水蛤或是虱目魚，漁民在收成後會放乾池水讓陽光曬池消毒。經過觀察，若不將水一次放乾，而是逐漸放低，會有很多水鳥前來覓食，包含黑面琵鷺及鷺科、鸕鶿科等鳥類。如果漁民願意在魚塢收成後，配合保持低水位一段時間，則收成後留下的雜魚等水生物，便可提供水鳥覓食來源。

有鑑於黑面琵鷺在臺灣度冬的族群可能面臨棲地飽和的問題，因此如何鼓勵漁民在收成之餘，也願意提供水鳥友善的覓食環境，是一個很重要的課題。林業保育署於2021年實施「瀕危物種及重要棲地生態服務給付推動方案」，將「陸上魚塢」納入棲地給付項目，如果漁民在魚塢收成後於10月至次年4月期間，符合至少連續維持1個月適當水位（20公分以下）



生態服務給付有助於增加黑面琵鷺的友善覓食空間（豐年社提供）

以供特定鳥種利用，且周圍塢堤不使用除草劑、毒鼠藥、毒餌，並移除陸上魚塢周圍的鳥網等條件，向縣市政府申請並經檢核通過，每公頃每年最高可核發1萬元。經2022年及2023年統計，臺南市的友善魚塢面積平均約200公頃，有效增加水鳥的友善覓食空間，也為黑面琵鷺盡了一份努力。

除了生態服務給付的策略外，林業保育署也依據各瀕危物種的特定棲地，發展不同的棲地保全、改善策略。以臺灣狐蝠為例，近期透過花蓮在地狐蝠監測志工的觀察，發現狐蝠亦會棲息於市區綠地樹林中，包含覓食樹種（如稜果榕）或棲息樹種（如棕櫚科高大樹株），故林業保育署花蓮分署在重要的區域廣植適合狐蝠棲息的樹種，並與花蓮縣政府合作，於2022年建立臺灣狐蝠棲木調查跟樹木修剪原則指引，提供棲地分級與建議管理，作為公私部門及民眾友善狐蝠的樹木修剪與環境維護指南。

再以巴氏銀鮡為例，其族群多集中在烏溪中游地區河道的辮狀流與周邊的埤塘、農灌溝渠，根據近 5 年調查結果，巴氏銀鮡主要面臨有分布範圍縮減、數量減少、原生地大型工程進行等 3 大問題。經林業保育署與臺中野生動物保育協會合作，進行乾涸河段巴氏銀鮡營救及移地野放，部分個體則會移到鹿港水試所進行域外保種。林業保育署 2022 年與經濟部水利署第三河川分署（下稱第三河川分署）合作，於烏溪南北岸高灘地分別開挖 100—1,000 公尺明渠，增加巴氏銀鮡流域內棲地。2023 年為因應巴氏銀鮡枯水期營救、臨時庇護的域外保育行動，經與相關單位討論評估及分工合作，由第三河川分署提供合適場域並規劃建置，臺中市野生動物保育學會居中協調和後續維護管理，林業保育署南投分署和地方政府行政作業支持，建置域外庇護池，2023 年底和 2024 年初烏溪乾涸時期搶救移入的魚

隻皆穩定存活並自然繁殖，保守估計族群數量已達約 800 隻，後續將視天然棲地水體狀況回放。

## 各物種跨機關保育平臺的運作

林業保育署及各地區分署邀集相關機關、團體辦理瀕危物種平臺會議，建立跨分署的平臺會議機制並實地參與，促進瀕危物種保育成果的交流與實務經驗的累積。

以草鴉為例，農牧地、廢耕地、牧草地及演替頻繁河川地都是草鴉重要的棲地，而草鴉當前面臨的威脅主要為棲地喪失與劣化、鼠藥毒害、非刻意的人為獵捕等 3 項，此外，基礎資訊與社會上保育認知不足，皆是草鴉生存不易的不確定因素，因此，草鴉保育需要整合各相關權益者的參與，並進行更多的調查與研究以提供草鴉保育更詳盡的資訊。

目前草鴉出現及棲地的預測分布



■ 巴氏銀鮡族群多集中在烏溪中游地區河道的辮狀流（臺中市野生動物保育學會林文隆提供）



■ 2022 年 24 個政府、團體、學校等公私部門簽署「草鴉保育聯盟合作宣言」（林業保育署嘉義分署提供）

區域主要以嘉義、臺南、高雄、屏東 4 個縣市的淺山與平原草生地為主，屬林業保育署嘉義分署與屏東分署的轄區。2022 年嘉義分署偕同屏東分署辦理「2022 年草鴉保育成果交流會議」，邀集涉及草鴉保育的農業、交通、水利、國家公園、大學以及 NGO 等 24 個夥伴單位，以及其他關心草鴉議題的夥伴共 100 人共襄盛舉，會議中由 24 個單位代表共同簽署「草鴉保育聯盟合作宣言」，宣告草鴉保育聯盟成立。

溪流魚類飯島氏銀鮎的保育平臺會議則由林業保育署新竹分署於 2023 年邀集經濟部水利署、農村水保署、生多所、臺中市野生動物保育學會、山貓森林、苗栗縣自然生態學會、臺灣鄉村文化景觀發展學會等公私部門共同召開，分別就飯島氏銀鮎族群調查、保育行動推動及後龍溪、沙河溪的河川治理等進行交流分享，並建立各單位及在地團體間的溝通管道，共



■ 2023 年飯島氏銀鮎保育平臺會議（林業保育署新竹分署提供）

享保育資訊，協力擬定相關保育策略。

由於物種保育工作涉及層面相當廣，且物種常是跨行政區域分布，棲地常涉及各方權益關係人及不同政府權責部門，需要跨部門及民間共同合作，透過平臺會議，達到信息交流、工作協調、資源共享、風險分攤等。林業保育署已建立國土生態綠網和瀕危物種計畫的中央部門溝通平臺，各地區分署則扮演區域平臺統籌角色，定期邀集相關地方部門、民間團體、學術單位、權益關係人進行瀕危物種

相關保育議題的討論會議，以期保育行動收事半功倍之效。

## 多元推廣與教育

因應現代資訊和媒體的多元發展，瀕危動物保育行動的公眾宣導可透過多種方式進行，包含校園及社區教育活動、實體或線上特展、研討會、藝術創作、影片、結合 FB、IG、YT 等多元媒體形式。

以臺灣黑熊保育宣導為例，林業保育署製播「一隻臺灣黑熊之死—711/568 的人間記事」紀錄片，公開東卯山黑熊兩度救傷野放的過程，引發民眾思考如何與野生動物理性相處，進而支持保育行動。該片也榮獲美國休士頓電影節金獎及臺灣生態影展最佳長片獎的殊榮。

林業保育署也以雲端將影片傳送至臺灣黑熊分布熱區的各級學校作為野生動物保育教材，以加速臺灣黑熊保育宣導工作，各地區分署辦理臺灣黑熊保育宣導的影片播映活動達 200 場以上，YouTube 觀看次數達 3.8 萬。林業保育署並開放影片的非營利播放授權，函請各地方政府及交通部觀光署協助推廣至各級地方機關、旅行業者協助播放，將「臺灣黑熊救援專線」及臺灣黑熊生態給付等訊息傳播到各界。

研討會亦是讓大眾瞭解瀕危物種計畫進度的方式，林業保育署 2022 年 8 月 15—16 日辦理「2022 瀕危動物

保育行動研討會」，邀請相關專家發表水獺等 11 篇瀕危物種保育最新研究成果發表，並安排 5 場策略論壇，經專家學者和與會者討論產出具體保育策略供未來參考。2023 年 10 月 2 日於臺北市立動物園國際會議廳舉辦「山椒魚保育國際研討會」，邀請國內外專家分享山椒魚研究及保育成果，提升公眾對山椒魚保育的認知。

林業保育署 2023 年完成自然保育網官方網站瀕危動物專篇，內容包含各物種行動計畫介紹及成果分享，並鼓勵大眾透過各種方式，如採購友善動物的農產品、力行無痕山林、參加公民科學調查野生動物等行動，一起為瀕危動物努力。

## 瀕危物種保育的未來展望

野生動物保育法自 1989 年公告實施後，政府依法公告臺灣瀕臨絕種野生動物，並展開一連串的保育工作，針對迫切需要保育物種進行調查研究和棲地保護工作。至今，部分物種族群漸增，處境已有改善。如黑面琵鷺在 1990 年代全球族群僅 300 隻（臺灣 150 隻），1996 年黑面琵鷺行動綱領訂定後，臺灣政府機關、民間團體、社區等公私部門協力進行保育行動，經 2024 年 1 月全球同步普查，全球黑面琵鷺數量已達 6,988 隻（臺灣 4,135 隻），族群成長 20 倍以上，顯示該物種滅絕危機已大幅降低。黑面琵鷺保

育之路長達 30 年才看到成效，是臺灣保育工作重要的範例。

林業保育署 2022 年起陸續公告 22 種瀕危動物的行動計畫，期待透過系統性調查與監測、有效資訊管理、定期保育評估、域內及域外保育等核心策略，配合入侵種管理、野生動物貿易管理、社區及原住民協力、教育及推廣，建立跨部會的保育平臺，系統性推動保育計畫。未來重要的推動方向如下：

#### 連結重大政策滾動檢討行動計畫

檢視保育行動計畫執行狀況，根據最新資訊滾動檢討行動計畫，未來將著重於族群分布與模擬分析以指認各瀕危物種的關鍵棲地，從物種保育的角度建議優先維護的區域，提供綠網軸帶、保護區、生態服務給付、OECM、ESG 等政策工具的參考。

#### 建立全臺野生動物長期監測網

林業保育署的自動相機監測網雖已建立多年，但主要設置在國有林區域，考量有超過半數的保育類野生動物如石虎等以淺山平原為主要棲地，未來監測網將全面擴大到淺山平原地區，並運用 AI 協助野生動物資料的判別。

#### 發展域外保育

針對部分野外族群滅絕風險高、亟需救助的物種，如：豎琴蛙、臺北赤蛙、赤腹游蛇等，可採取域外保育

(Ex situ conservation) 的工作以增加應對時間，包含協助度過特定生活史階段、建立復育中心和繁殖計畫、野放及監測、調整族群年齡結構或基因多樣性等，以增加野外族群存續機會。

#### 遺傳物質保存與研究

針對瀕危物種優先進行遺傳物質的收集，以另一形式保存生物多樣性，同時發展遺傳多樣性分析、基因體研究、基因適應性研究等，持續更新物種分類、族群遺傳等確認保育單位，並瞭解物種是否有能應對未來快速環境變遷的韌性，作為保育策略的參考。

#### 發展 ESG 結合民間資源

林業保育署已建立「公司團體參與自然碳匯與生物多樣性保育專案媒合平臺」，鼓勵企業通過企業社會責任支持當地社區的自然保育工作，可進行的工作包含教育宣導活動、棲地修復、野生動物救護、研究監測、開發監測技術等。

保育行動是一條漫長的路，過去雖有成功協助眾多物種度過難關，但環境持續變動，新的威脅也層出不窮，為了能更有效應對保育面臨的挑戰，將持續學習並活用新的概念及技術，透過保育計畫推動及滾動式檢討，由政府與民間協力合作進行各種保育行動，讓更多的物種族群穩定回升、脫離瀕危的行列。🌱

# 減緩人與野生動物衝突 永續管理與保育策略

文、圖／邱國皓（林業及自然保育署保育管理組科長）

## 野生動物管理的意義與目標

野生動物對我們的意義何在？政府部門對於野生動物管理應該實現什麼樣的價值與目標？參考國外管理模式，北美結合休閒狩獵及危害管理，綜合評估野生動物對人類的正面及負面價值，結算野生動物資源對社會的淨價值，管理目的是讓多數人都能享

有及追求野生動物資源的同時，也能为政府創造收益；日本「鳥獸保護管理法」則是基於鳥獸保護及管理、最佳化狩獵、確保生物多樣性及為農林水產業貢獻等目的，結合嚴格的狩獵管理制度及處理造成危害動物政策，來謀取日本國民生活環境的健康發展，同時兼顧對生態系統的影響。我國自1972年起實施禁獵政策，並在



■ 臺灣獼猴因都市化及不當人為餵食時而有人猴衝突（攝影／邱國皓）

1972年及1989年分別實施國家公園法及野生動物保育法後，野生動物族群日益復甦，如今在保護野生動物生命和處理其危害之間取得平衡，選擇合適的野生動物管理策略成為重要課題。

## 野生動物資源的價值

野生動物是自然資源的一環，保育是為了明智的利用牠們。過度利用被視為是向下一代預借自然資源資本，因為我們無法得知預支自然資源將產生何種影響，因此任何資源利用都必須以永續為前提，野生動物管理旨在重視野生動物資源價值，謹慎選擇管理方向。

野生動物資源價值有其正面及負面，正面價值指的是野生動物對人類帶來的益處，大致可分為以下幾類：

### 物質價值

指利用野生動物作為食物和衣服，或滿足人類生存的其他必需品。農業出現之前，這是野生動物主要的價值，即使到現今，世界上仍有許多人透過獵捕野生動物來滿足生存需求。

### 經濟價值

指可以用金錢交換的效益，透過捕獵獲得野生動物的毛皮、皮革和肉品等，都可出售獲得收益。北美地區的土地所有人可向獵人收取進入土地的費用、狩獵嚮導可透過引導獵人取

得金錢價值；政府單位則可透過獵捕許可證規費來獲得收益；在地社區則能從娛樂狩獵及觀光旅遊住宿等消費獲取經濟收益。

### 娛樂價值

指人類從涉及野生動物的娛樂活動中獲取的價值，比如觀賞野生爬蟲、野生鳥類和哺乳動物，相比其他戶外活動，看到野生動物的充實感是無法比擬的。

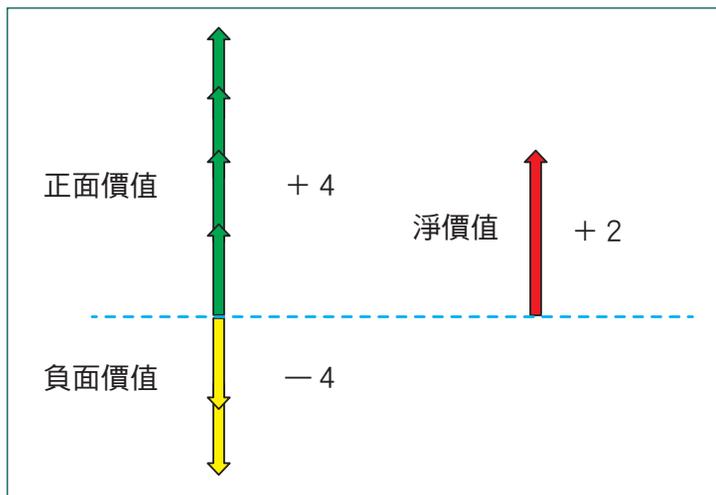
### 生態價值

野生動物的生態價值主要在維繫生態系統的平衡，比如想要健康的肉食動物數量，就需要有相對應的健康草食動物數量，反之如果沒有足夠的肉食動物，草食動物可能會變得過多，造成過度採食某些植物，致使植物消失。

### 遺傳物質存在價值

野生動物的遺傳物質具有未來的潛在價值，即使目前研究仍未意識到其價值的重要性，但每個物種獨特的基因和蛋白質組合，一旦失去便不能再生，也失去了未來可能對人類的助益。

野生動物的負面價值給人類帶來的問題，包括食物或農業生產的損失、對財產的破壞、造成人類的傷亡及野生動物傳染的疾病等，如同目前我國正在面對的山羌、臺灣獼猴、野豬造成農業損害、保育類水鹿啃食樹皮造



■ 野生動物資源的淨價值為正面價值總和扣除負面價值總和

成山林樹木死亡、墾丁梅花鹿造成車輛碰撞、甚至是瀕危物種臺灣黑熊破壞蜂箱採食蜂蜜等等。而野生動物對社會的真正價值如何界定？則是需要將所有野生動物資源的正面價值相加，然後減去所有負面價值，從而確定野生動物的淨價值（net value）。

## 國際野生動物產生危害樣態及防治

世界各國因各地區物種不同，所產生的衝突類型也有所差異，但大致可分為農畜產業危害、公共安全危害、社區住家危害等，產生這些問題的主要原因皆是人類活動範圍擴張，逐漸與野生動物棲息地重疊，加上野生動物族群保育復育正向提升，衍伸出人類和野生動物產生負面的相互作用或空間資源競爭，最終造成當地社區居民經濟損失、安全威脅及容忍度下降。

### 農畜產業危害

在中南美洲，鳥類對農作物的破壞是極常見的衝突，這些動物常侵入農田，啄食種子和成熟的果實，對農民的經濟造成直接損失。非洲的農業衝突則更為嚴重，大象和其他靈長類動物常常入侵農田，摧毀作物甚至是儲存設施，不僅對農民的生計構成威脅，也加劇了人類與野生動物之間的矛盾。在亞洲，除了日本及我國常見靈長類動物和野豬常見的破壞行為外，印度、泰國等地區性的大型掠食者如老虎和豹，也有攻擊牲畜案例，造成農民雙重經濟損失。

### 公共安全危害

在北美及英國，鹿與車輛的碰撞尤其頻繁，不僅對野生動物造成嚴重傷害，也對人類駕駛者造成生命安全的威脅。澳洲的袋鼠同樣是交通安全的主要隱患，袋鼠經常在車輛行駛的

道路附近快速穿越，導致事故發生。此外，鳥類族群大增也引起鳥擊事件，造成飛行空安問題等。

### 社區住家危害

在非洲和亞洲，與大型掠食性動物的衝突對人類社區構成直接威脅。在非洲，獅子和鬣狗經常入侵人類居住區攻擊牲畜，偶爾也會攻擊人類，特別是在人口密集或野生動物棲息地與人類居住區接壤的地區。亞洲的老虎和豹則因棲息地縮減和食物來源減少，時常與人類發生衝突。這些衝突不僅造成人員傷亡，也加深當地居民對這些大型掠食者的恐懼和敵意。

在處理人與野生動物衝突時，尤其是在野生動物對農業危害、交通安全及人身安全構成嚴重威脅的情況下，會優先採取較溫和手段，如防治野生動物對農業的危害，可以採用多種綜合管理策略如安裝高效能的電子圍籬系統，阻止大型動物如象、猴及野豬進入農田；其次，使用生物驅避劑（例如天然辣椒和大蒜精油等萃取物）噴灑於作物上，能夠減少農作物對動物的吸引力，或針對特定物種的行為改變技術，如播放捕食者的聲音或使用假的捕食者模型，也能夠有效驅散特定類型的動物。公共安全部分，為了提升交通安全並減少野生動物造成的車禍，重點可放在改善道路設計及增加駕駛者意識，其次為設置野生

動物廊道，如生態橋梁或隧道，讓動物可以安全地跨越頻繁的交通路線，而安裝反光鏡、警告標誌或設置紅外線動態偵測系統，有機會在野生動物靠近道路時自動啟動警告燈光及聲音預警裝置，提醒駕駛者及時做出反應。住家安全防護部分，在與大型掠食性動物的衝突中，建議採取多層次的預防措施，首先是建立和維護更加堅固的居住圍欄，其次，實施夜間巡邏和警報系統，最後則是提供居民必要的防護設施和資訊，如遇到野生動物時如何保護自己，以及如何使用非致命的驅逐工具（例如噴霧劑或噪音裝置）等。

### 致命性的控制方法

然而，多數國家在處理人與野生動物衝突時，仍保有具致命性的控制方法，即使這類方法可能產生爭議，但在情況嚴重時被視為必要的手段，包含：

#### 狩獵和陷阱

狩獵是控制特定野生動物數量的傳統方法，藉由減少野生動物的總體數量來防止或減少未來的衝突，通常用於減少過多的食草動物或掠食者對農作物和家畜的影響。另外，使用獸鈹或陷阱也是一種國外常見的控制手段，尤其適用於捕捉那些進入人類居住區或農業區的個體。這些工具則須

依照嚴格的規定和指南使用，盡可能減少非目標物種的傷亡。

### 使用毒物和化學物質

某些情況下，無法單一個體方式解決問題時，部分國家是允許使用毒餌或其他化學物質來控制特定種群的動物數量。這種方法通常用於處理鼠類危害、外來種鳥類或野豬等被認為對農業或自然生態系統造成重大威脅的物種，但需要非常謹慎地執行，以防止毒餌被非目標物種攝取，並確保對環境不會造成長期的負面影響。

### 人道處決

極端情況下，當野生動物對人類安全構成直接威脅時，則需要進行人道處決，其中包括具有攻擊性的大型掠食者（如熊、獅子或豹）的控制。這種方法通常由專業的野生動物管理人員或政府機關執行，以確保能以快速且盡可能減少動物痛苦的方式進行。

### 其他生態平衡調整

在一些特殊情況下，可能需要調整特定地區的生態平衡來減少人與野生動物的衝突。這可能包括消除一些外來入侵種或過度繁殖的物種，這些物種的存在可能對本地生物多樣性或人類活動造成破壞性影響。例如，澳洲等島嶼生態系統中，去除野兔、貓或其他非原生種可以幫助恢復原生物種的生存機會。

## 我國人與野生動物衝突管理

我國在禁獵令、狩獵法廢止及野生動物保育法框架下，野生動物資源日益增加，依據近8年來推動的野生動物全島長期監測計畫顯示，各類野生動物相對豐富度及趨勢呈現持續上升情形，其中包括臺灣水鹿過去多分布在中央山脈的高海拔地區，近年來逐漸向低海拔擴張，以海拔1,000—2,000公尺範圍的族群豐富度增加趨勢最為明顯；臺灣黑熊不論在大雪山區域、玉山區域或花蓮、臺東一帶，都有逐漸向外擴張的趨勢，與山村部落接觸及破壞蜂箱禽舍等案例不斷；臺灣獼猴更是在中低海拔廣泛分布，造成農業危害及人猴衝突每年可高達300件，顯示我國野生動物管理須提前策劃，以因應可能發生的人與野生動物衝突。

### 臺灣獼猴

臺灣獼猴 (*Macaca cyclopis*) 為我國唯一的靈長目野生動物，原列為珍貴稀有保育類野生動物，隨法規的保護加上近年社會保育風氣興盛，30餘年來臺灣獼猴族群數量穩定，如今已廣泛分布在臺灣全島，並於2019年調整為一般類野生動物。隨著獼猴自然棲地削減及人類文明都市化發展，致使能取得的食物資源量逐步降低，加上臺灣獼猴聰明且學習能力強，為尋找新的食物來源，使得獼猴轉往人



■ 臺灣獼猴所造成的農業危害與人猴衝突每年可高達 300 件 (攝影/謝典修)

類活動區域進行覓食，一旦接觸過人類的高熱量精緻食物或不當人為餵食，獼猴逐漸學習到「人類等於獲得食物」的連結，對食物的依賴性將轉變為主動搶奪的脫序行為，逐漸衍生各式人猴衝突，農民或民眾面對獼猴的態度從原先的容忍到逐漸產生了負面情緒，如何以理性、科學及符合人道的多元防治獼猴方式是目前面臨的艱難課題，防治方式如下：

#### ■ 人猴衝突

##### 1. 禁止餵食及人畜共通傳染病宣導

餵食臺灣獼猴除了可能導致動物依賴人類提供的食物，進而削弱獼猴尋找自然食物的能力及野外生存能力；其次，人類食物並不符合獼猴的營養需求，除導致健康問題外，也可能造

成獼猴失去對人的畏懼，甚至產生更多的衝突發生；再者，在衝突發生的同時，更可能引發人畜共通傳染病如猴痘、疱疹 B 病毒、結核病的傳播，影響人類健康。因此，如何防止餵食臺灣獼猴的行為及避免民眾過度親近臺灣獼猴，將是重要的課題。

##### 2. 去除垃圾或設置防猴垃圾桶

嚴格的垃圾管理對於防止臺灣獼猴等野生動物進入人類活動區域至關重要，也是減少臺灣獼猴進入農業區域的關鍵，主要必須落實垃圾不落地措施，包括使用可上鎖的垃圾桶，定期清空垃圾，不讓獼猴有任何接觸到食物廢棄物的機會。

##### 3. 防猴設備設置及社區參與 (驅趕)

當獼猴熟悉人類的環境或無法控制受到人類食物的誘惑，極有可能發

生獼猴常態性出入社區、侵入房屋內尋找食物，也就意味著人猴衝突即將發生。為了減少人類居住區域對獼猴的吸引力，可使用防猴窗具或驅猴裝置進行防堵；而人為驅趕也是經證實有效的驅猴手段，在地社區可組織巡守隊，運用低動能防制驅離工具（動物驅離槍、漆彈槍、驅離手槍）進行主動驅離，或飼養犬隻並適當訓練搭配守護方式，對臺灣獼猴採取負面制約方式，讓獼猴對人類生活區域產生警戒，進而遠離人類活動區域。

#### 4. 人道捕捉異地野放

在不傷害獼猴前提之下，有獼猴困擾的社區可洽所在地縣市政府尋求協助，保育人員可提供大型誘捕籠，對於特定區域或重點脫序獼猴進行誘捕，捕捉後另外挑選遠離人類社區的合適山林進行異地野放；若評估行為嚴重脫序，有造成反覆入侵社區或產生衝突及危害的獼猴，則可慎重考慮不再野放，進行永久收容。

#### 5. 族群控制

當特定區域獼猴問題層出不窮，可邀集專家學者針對區域內猴群量、每群成員數量、公母比例、成幼猴比例、猴群出沒及歸巢時間等資訊進行綜合評估，當評估族群數量過多需進行控制的情形下，可針對性成熟成猴或已生育過母猴等目標進行人道誘捕後，送動物園、學術研究單位或指定獸醫診療機構進行腹腔鏡或傳統絕育手術後再回置原區域，以達到控制局



■ 防猴垃圾桶兼具防熊功能，避免野生動物受人類食物引誘（林業保育署臺中分署提供）

部區域數量，並持續監測評估行為特性、群數、數量及年齡結構等工作。

### ■ 農業危害

#### 1. 電牧器電圍網防治

農業部自 2016 年啟動「補助地方政府輔導農民辦理防治臺灣獼猴危害農作計畫」（2024 年度更名為「補助地方政府輔導農民辦理防治臺灣獼猴危害農作方案」），補助架設電牧器電圍網費用，提高農民設置電牧器電圍網的意願，達到保護農作的同時也避免農民使用獸鋏、毒餌或山豬吊等具傷害性的方式防治，統計至 2023 年底已完成 919 件，保護約 924 公頃的農地，平均可增加 2—3 成收穫。



■ 嘉義分署與地方政府合作輔導農友架設電圍網（林業保育署嘉義分署提供）



■ 臺南市玉井區架設的電牧器電圍網（攝影／花國洲）

## 2. 其他防治方式

雖然電牧器電圍網是目前最有效的防治方法，但也非架設後就能高枕無憂，目前仍有不適用於竹林、小面積或鄰近山區的農地等限制。2024 年新增補助農民購買防猴網罩及聲音驅趕器等防猴設施，並組成驅猴巡護隊於猴害熱區巡邏，以 BB 槍或漆彈槍進

行驅猴作業，同時搭配飼養犬隻、雷震子、誘捕籠或恐懼物等複合防治方式。

## 臺灣黑熊

臺灣黑熊在我國屬於瀕危保育類野生動物，在面對人熊衝突時，棲地維護以及社區支持是物種保育的重要關鍵，獵捕則不是一個可行的選項，必須採取非致命的綜合管理策略來減少衝突，同時保護這些動物的生存：

### ■ 遊憩活動防熊管理篇

#### 1. 登山步道及營地管理

步道、營地及山屋設置電子圍籬與可上鎖存放食物的箱子、防熊垃圾桶，同時也教育山友無痕山林及食物存放指定設施，避免吸引臺灣黑熊，也避免臺灣黑熊過度適應人類的一切，導致未來出現脫序行為；常態性攜帶熊鈴也是登山山友們未來必備的物品。

## 2. 垃圾管理

野生黑熊嗅覺敏銳，國外黑熊經常因尋找食物而接近人類居住區。為防止熊被吸引到居民居住區，山村部落需要配合進行垃圾管理。參考加拿大和美國一些地區實施了嚴格的垃圾管理政策，目前森林遊樂區已開始使用防熊垃圾桶來阻止臺灣黑熊接觸到食物垃圾，這些垃圾箱設計有特殊鎖定裝置，能夠抵抗臺灣黑熊的強力撬開。

## 3. 電圍籬及防熊噴霧推廣

國外登山活動已有販售商品化移動式電圍籬，我國則於部分山區農舍協助推廣低矮式電牧柵欄防止臺灣黑熊入侵果園；目前在國外以防熊噴霧為最常見的防禦工具，對於在野外遭遇黑熊的遊客來說尤其重要，此種噴霧劑可以在熊接近時使用，向熊臉部噴射強烈的辣椒水，使其暫時失去視力和嗅覺，從而提供逃脫的機會。



■ 林業保育署研發改良式獵具避免臺灣黑熊誤觸受傷（林業保育署嘉義分署提供）

## ■ 山村的人熊衝突管理篇

### 1. 推廣改良式獵具與誤捕無罪

山村部落居民或原民誤捕到黑熊也是衝突的一環，經參考日本環境省套索獵具規格研發製作改良式獵具，採用小於 12 公分踏板及 4 公釐以上鋼索線徑，設計納入 8 字轉環及止滑套限制最小束徑等結構，可有效防止臺



■ 瀕危物種臺灣黑熊收容安置（攝影／邱國皓）

灣黑熊誤捕。也為了避免山村居民誤捕到臺灣黑熊怕被受罰而私下處理，已用各種宣導方式傳達誤捕臺灣黑熊通報免責政策，透過山村居民自發性互信合作，建構友熊社區並避免人熊衝突發生。

## 2. 生態服務給付

由政府提供生態薪水，鼓勵瀕危物種棲息地所在的社區生產者與居民協助維護生態，讓保育成本不再只由農民或在地居民承擔。也透過入侵自主通報及社區巡護監測，社區居民成立巡守隊，將食物、廚餘等吸引源確實移除或收納，相關工作不僅包含巡守臺灣黑熊潛在棲地，也避免傷害臺灣黑熊產生不必要的衝突發生，建立友善臺灣黑熊社區。

## 未來管理方向

日本與歐美等國目前大多開放人民狩獵及利用，反觀我國的保育仍禁止獵捕及商業利用。日本由於鹿和野豬繁殖力強，近年數量激增，對自然山林和農業造成嚴重影響，也影響了生態系的平衡，造成日本農業每年損失達 99 億日元，對於農民來說是一項巨大的經濟負擔，且由於日本的獵人逐漸老齡化，亦導致這些野生動物物種繁殖不被控制。我國近來透過中大型哺乳野生動物長期監測資料發現，國內野生動物的族群豐度逐年上升，隨之引發的危害通報量激增將可預

期，我國的「野生動物保育法」雖有農林業危害或原住民族傳統狩獵等例外許可獵捕野生動物，但相關狩獵制度尚未妥善建制，未來將參考歐美及日本等國管理經驗，朝以下野生動物管理方向推動試行，預期將是未來野生動物可能發生的人獸衝突重要解方：

1. 參考日本狩獵管理經驗，整合原住民獵人或民間狩獵達人建立獸害移除團隊，訂定移除規範，對狩獵物種、狩獵方式（槍獵、網獵及陷阱獵）、可捕獲數量等進行管理，同時建立訓練、審查及許可制度，讓農民遇到獸害及獵人與民間達人協助除害時，皆可有所依循。
2. 獸害移除團隊的受訓內容需參照國外的狩獵規範，明確定義相關狩獵安全須知、獵人教育內容、法規知識、野生動物保育及生物多樣性管理知識重要性以及狩獵倫理等。
3. 當野生動物族群維持穩定，甚至過多致危害生態環境時，亦可評估適度開放獵捕野生動物的可行性、劃定獵捕區或不得獵捕區域，限定可狩獵時期、狩獵服裝、獵具管理模式及相關收費標準，從野生動物資源永續利用為出發點，結合野生動物長期監測網同步監測野生動物族群趨勢，有條件管理狩獵行為，以避免野生動物族群過多造成財產、安全或其他損失發生，一旦發現野生動物物種有下降趨勢，則停止任何利用行為。♻️

# 從農田到鳥類天堂 田寮洋的生態保育行動

文、圖／薛博聞（人禾環境倫理發展基金會保育處處長）  
郭俊麟（通訊作者 | 人禾環境倫理發展基金會保育處助理研究員）  
李 玟（新北市政府農業局局長）

田寮洋位於都市計畫農業區內，雖非「重要濕地」或「保護區」，卻擁有全臺數一數二的鳥種多樣性，截至 2023 年底，eBird 線上資料庫累計鳥種共 357 種。這裡的生態保全農業，最早可以追溯到林業及自然保育署 2011 年在東北角淺山濕地保全的投入，當年除了啟動貢寮山區水梯田的保育工作，也開始關注同水系下游的田寮洋洪氾平原。這片由水田、旱田、草澤、埤塘與次生林組成的鑲嵌地景，雖因鳥類棲息利用種類多樣，名聲遠高於山區水梯田，但卻與水梯田有著相同命運，在官方生態資料庫中未能反映其生態價值，也因此面對外在徵收、開發，或用地交換等壓力時，常缺乏生態面向的基礎資料提供政策參考評估。

田寮洋不僅是東亞澳遷徙線（East Asian-Australasian Flyway, EAAF）上的重要中繼站，一條貫穿鐵路北側農田，暱稱無名溪的小條坑溝，也是洄游性魚蝦蟹遷徙利用的生態廊道，與雙溪河的匯流處距出海口僅 500 餘公尺。這片 10 餘甲的洪氾平原是東北角重要生態熱點，這些年來，透過公民科學或計畫監測，陸續累積、提報在地生態資料，到 2018 年農業部提出「國土生態綠網」保育政策時，「東北部生態綠網」中的重要關注區位，自然少不了田寮洋。

## 提早翻犁蓄水 邁向友善耕作

田寮洋的綠網行動目標是「恢復與優化田寮洋的生態系服務」，其中田寮洋面



田寮洋每年秋季穩定迎接上千隻黃頭鷺及百來隻高蹺鴿（楊宗誠提供）



灰面鵟鷹、松雀鷹、紅隼、遊隼、鴛鴦、臺灣山鷓鴣、臺灣畫眉、紅尾伯勞、野鴨、燕鴿及黑頭文鳥，說明田寮洋的棲地多樣性。

臺灣山鷓鴣及臺灣畫眉偏好森林，鴛鴦、巴鴨則偏好埤塘，都是水田棄耕後逐漸演替形成的棲地樣態。在農事行為擾動下而維持的棲地中，較粗放的草叢及灌叢是金鴉、田鴉、野鴨及黑頭文鳥等以草籽為食鳥類的主要利用棲地。水田則每年穩定記錄小水鴨或黃頭鸞、東方黃鸞、高蹺鸞及其他鸞科等跔跔長的遷徙鳥類成群利用。

2023年10月更記錄到常零星出現、缺乏數據分析的部分秧雞科鳥類，如小秧雞、董雞及當時 eBird 全球紀錄僅 192 隻次的斑脇秧雞。這 3 種秧雞科鳥類生性隱蔽，記錄當天與鳥友及調查員距離約 140 公尺

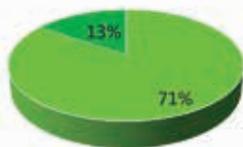
遠，隔著翻犁後蓄水的水田，在秧雞後方則有大片粗放管理留下的草叢，形成秧雞科進可覓食、退可躲藏的安全棲地空間。



在 eBird 全球不超過 200 隻次紀錄的斑脇秧雞，選擇出沒在田寮洋與賞鳥人有足夠距離的大範圍水田及草生地的交界帶。（吳志典提供）

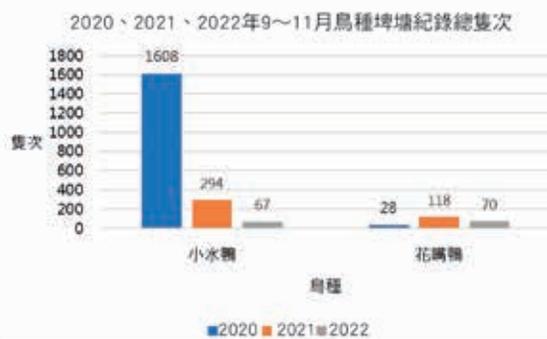
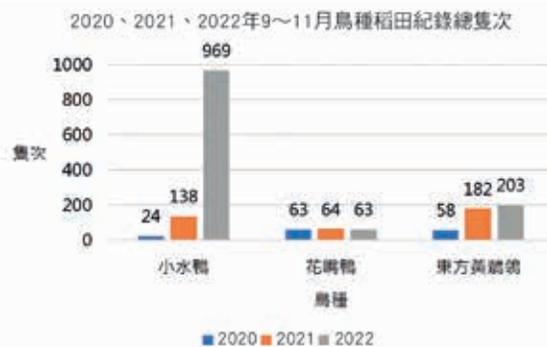
## 2020—2022年稻田、埤塘鳥種紀錄隻次

2022年雁鴨科紀錄棲地比例



■ 稻田 ■ 埤塘

- 三種鳥種在水稻田的紀錄皆有上升的趨勢
- 小水鴨選擇在水稻田活動的數量大幅增加



## 2023 年保育類及關注鳥種的棲地需求

保育類或 IUCN 紅皮書接近受脅以上鳥類	棲地	是否有政策工具引導經營
鴛鴦 (II)	埤塘	
臺灣山鷓鴣 (III)、臺灣藍鵲 (III)、臺灣畫眉 (II, NT)	森林	田寮洋為都市計畫使用分區中「農業區」、國土功能分區「農業發展地區第五類」。土地利用現況為棄耕或粗放結果，目前無政策工具指導經營方法，須進一步調查研擬。
黑鵲、魚鷹、大冠鷲、灰面鵟鷹、松雀鷹、北雀鷹、黑鳶、紅隼、黑翅鳶、短耳鴉、長耳鴉、灰澤鵟 (以上皆為 II)	複合棲地類型	
紅尾伯勞 (III)、黑頭文鳥 (III)、金鷄 (II, CR)、野鴉 (VU)、田鴉 (II, VU)	灌叢、草叢	
斑脇秧雞 (NT)、董雞 (III)、尖尾濱鵲 (VU)、小瓣鵲 (NT)	水田	可申請棲地生態服務給付，但受限土地分割持有複雜，實務由縣市政府專案輔導。

註 1：縮寫羅馬數字符號代表保育類等級：I 瀕臨絕種保育類、II 珍貴稀有保育類、III 其他應予保育的保育類。國際自然保育聯盟 (IUCN) 鳥類紅皮書等級：NT 接近受脅、VU 易危、EN 瀕危、CR 極危。

註 2：灰底為非定量調查期間紀錄鳥種。

針對提早翻犁蓄水的農事操作，雖少了計畫推動前固定鳥類調查的數據交叉分析，但在近年鳥類調查資料顯示，提早翻犁蓄水後的水田環境，相對未提早翻犁的田區，有更多的涉禽停棲利用。因為提早翻犁蓄水，小水鴨與花嘴鴨也開始利用水田，以小水鴨為例，2020 年只有 1.5% 紀錄隻次

利用水田，逐年增加到 2022 年 93.5% 紀錄隻次利用水田而非埤塘。

如果田寮洋的農地棄耕，目前以水田、旱田與草叢為主的鑲嵌地景，將逐步演替成次生林及埤塘。透過國土生態綠網計畫支持，維繫田寮洋的農事操作，也支持這些仰賴農事地景的遷徙鳥類。



田寮洋在 10 月中完成翻犁蓄水，營造適合水鳥棲息利用的環境。

## 政府投入打基礎 催生生態保全型農業品牌

在提早翻犁蓄水，秋冬的水田棲地得到優化後，我們進一步問：如何嘉惠更多遷徙鳥類，並優化全年的棲地環境？答案是在公部門前期基礎上爭取消費市場支持，健全田寮洋生態保全農業。田寮洋有東北角最大的稻作面積，每年收成除繳交公糧外，多數由礁溪糧商低價收購，因此缺少誘因，水稻耕作也維持最低程度的投入。不只一般大眾不知道田寮洋產稻米，連貢寮區內餐飲業者或遠近馳名的「福隆便當」，跟貢寮在地米也毫無交集。

低價收購的惡性循環、生產定位不明等因素，對田寮洋生態保全型農產論述的建立，有一定程度挑戰。所幸在國土生態綠網支持下，透過新北市政府、在地農民共同攜手，2021年底正式推出田寮洋「信鳥到站」品牌，希望飛抵田寮洋的遷徙鳥類及這片土地孕育的各種生物，都能因農業環境及棲地優化而受益。品牌所推出的「羽豐米」及「羽豐米酒」友善鳥類農產，後續得到瑞芳地區農會、佐臻股份有限公司、貢寮區公所及板橋區農會的支持。

現階段田寮洋約有 10 公頃水田，若將甫棄耕、復耕門檻較低的稻作水田恢復耕作，約可達 12 公頃面積。10 公頃水田中，鐵路北側的友善耕作田區合作面積占 4 公頃，其中一半暫由人禾環境倫理發展基金會契作，另一半則透過新北市農業局計畫，支持友善耕作的勞力與資材付出。希望在未來能促成在地店家使用「信鳥到站」的友善農產，例如：賦予百年傳統「福隆便

當」全新的生態保育價值意涵，讓消費者在品嚐羽豐米時，與田寮洋的生態保育農業產生連結。

## 改善無名溪生物通道 保全目標更多元兼容

過去，農田水利設施被定位在「維持農業灌溉、排水的連結設施」。隨著洄游生物利用渠道上溯、覓食的觀察證據與生態系服務相關研究的提出，這些設施的生態功能也更受到重視，農業部農田水利署（下稱農水署）在田寮洋上游遠望坑溪取水設施的改善即為一例。承接田寮洋排水的下游無名溪，則是本計畫希望改善的重點區域。



■ 無名溪改建後成為三面光排水，不利於水生生物棲息利用。



■ 字紋弓蟹大眼幼體沒有石頭及植被所形成的孔隙可以躲藏，暴露在掠食的風險下。



■ 食蟹獾、山羌等都有利用空心磚動物通道紀錄

野溪為何三面光？早年地政制度推行時，地籍的劃設常以土地現況的樣態分界，而部分小水路就在定界斡旋中，僅剩當年的通水面是屬於水利用地，而構成水路的邊坡、堤頂則消失在地籍之上。因此在後來的治理改善中，殘存的水利用地大多變成兩側陡峭的三面光「U」型溝，失去了溝渠通排水之外的所有功能。

無名溪也是如此，早年無名溪岸是砌石堤岸，但因維管不易、部分地勢低窪的田區因無法排水而滯蓄成埤，中斷既有農路。在農民有農用機具通道的需求下，無名溪陸續整建，堤頂 2 公尺的寬度可供農民及小型農機通行，但混凝土三面光的渠道卻讓很多生物無法順利通行，缺乏土溝植生提供移動休憩與躲藏，增加水生物洄游的困難與風險；兩側垂直的岸壁，也阻絕陸生動物穿越，而這些阻隔狀況都非改善者所預期的。

在考量渠型調整不易的前提下，經洪峰流量溢堤計算降雨風險並與在地溝通，現無名溪的通洪斷面可以涵容超過 600 年重現期距<sup>註 1</sup>的洪水，日常通水無虞。現階段的作法包括：調整與放寬渠底清淤的

頻度，並在重點區段掛設麻繩網、堆疊設置墊腳石，適度優化生物通道的功能。慶幸的是，後續水域調查中發現渠底植生處有洄游魚蝦蟹躲藏；自動照相機監測更記錄到食蟹獾、山羌等利用掛網或疊石改善的生物通道。

## 公私合作 邁向生態保全農業社群

在田寮洋的農地與無名溪得到初步優化後，第一階段的保全對象得到照顧。然而，和臺灣許多鄉村一樣，田寮洋面臨勞力短缺及缺乏稻米加工設備的困境，提高了友善耕作的成本。若不採取行動，可預見未來將有更多遷徙鳥類賴以利用的農田棲地遭棄耕。因此我們預期下階段的工作方向將盤點地方潛在人力單位、加工設備與倉儲空間資料庫，讓「信鳥到站」品牌的農產加工可以在貢寮進行，減少中間成本，並成為地方人力兼業的收入來源。

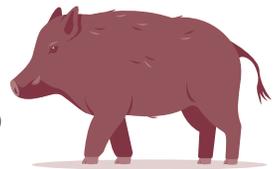
無名溪作為河口上溯的第一條支流，短期雖有生物通道改善，但三面光「U」型溝仍有很大的優化空間。與此相關的議題是遠望坑溪的生態基流量，在缺水的夏天，同時也是田寮洋及周邊農地較不需要引水灌溉的時候，可減少田寮洋水圳源頭取水、還利給溪流裡的魚蝦蟹螺等生物，而這需要新北市農業局掌握農民的用水習慣，並對接農水署對水帳的監測釐清。

田寮洋及周邊水域的改變是個充滿希望的起點，未來還有更多需要克服與面對的挑戰，我們懷抱信念，相信在充分溝通得失利弊後，種種困難都能有突破的一天，這也是國土生態綠網推動的使命。♻️

註 1：重現期距意指大於或等於某種強度之自然災害的平均時間間隔，重現期距越大則災害越嚴重，工程單位會依重現期距來進行風險評估，設計工程強度。

# 探索棲蘭山林 哺乳動物與鳥類動物資源調查

文、圖／范中衍（羽林生態股份有限公司）  
蔡國書（林業及自然保育署森林產業組技士）  
于幼新（通訊作者 | 林業及自然保育署森林管理組科長）



## 具備世界遺產潛力的棲蘭山檜木林

棲蘭山林區位於宜蘭縣、新竹縣、桃園市及新北市交界處，包括太平山、大溪、宜蘭、烏來等事業區，面積約 45,799.5 公頃，海拔自 400—2,800 公尺，區內包含鴛鴦湖自然保留區，也是棲蘭野生動物重要棲息環境的核心位置。在林區範圍內，100 線林道沿雪山山脈的主脊穿過棲蘭山區，沿線包含 120、130、160、170 等支線。

此區紅檜與臺灣扁柏極多，是臺灣優

良的原生檜木林之一，更是臺灣現存面積最大的檜木林。由於檜木林的分布多在海拔 1,500—2,500 公尺，其生長區位終年午後雲霧繚繞，也因此被稱為霧林帶。這裡獨特的檜木林生態系，加上林道人車進出管制，成為許多野生動植物的優良棲地。

棲蘭山林區前由國軍退除役官兵輔導委員會榮民森林保育事業管理處（以下簡稱森保處）營運管理，主要業務包括林地管理、森林保護、自然保育及森林育樂發展、森林副產物及猴頭菇生產等，並於 2023 年



■ 棲蘭山林區是臺灣檜木數量極高的區域



■ 棲蘭山林區位處霧林帶，環境溼度極高。

8月因組織改造，業務併入林業及自然保育署（下稱林業保育署）。

在近年社會逐步重視自然保育的風氣下，之前森保處也在所管轄的棲蘭山林區進行許多生態調查研究計畫，期待藉由計畫成果以擬定更佳的經營管理方針。2015年委託宜蘭大學森林暨自然資源學系陳子英教授，針對臺灣現存面積最大的棲蘭檜木林，進行世界遺產潛力點分析，研究結論認為棲蘭山林區的環境特徵，符合許多自然遺產的傑出普世價值，已然具備登錄世界自然遺產的資格。而依據許皓捷（2016、2017）的文獻整理與資源評估，認為棲蘭山檜木林動物資源豐富，各分類群的特有

性在30—85%，其中哺乳動物與鳥類超過一半種類為臺灣特有，被列為保育類的物種比例在20—35%，凸顯棲蘭野生動物重要棲息環境的重要性。

為了盤點棲蘭山林區的野生動物資源，森保處自2021年3月開始至2022年2月，進行林區內哺乳動物與鳥類調查，調查區域包含100線林道14K以後至通行終點，以及130線、160線、170線等3條支線。哺乳類調查方法包含小型哺乳動物陷阱、蝙蝠類錄音機與豎琴網、自動相機；鳥類調查方法包含圓圈法調查及排程錄音機2種。

本調查參考陳一銘（2015）的研究方法，將調查環境區分為3種，分別為原始

### 130,160,170 林道不同年間的鳥類平均密度（隻／公頃）比較

	130 林道		160、170 林道	
	李玲玲 (10 樣點)	本研究 (1 樣點)	李玲玲 (8 樣點)	本研究 (11 樣點)
黃胸青鵪	0.51	—	1.27	3.18
煤山雀	0.39	—	1.5	1.59
深山鶯	0.03	—	0.18	—
臺灣噪眉	0.93	—	2.39	0.44
黃胸薺眉	1.53	2.9	3.74	2.46
臺灣鷓眉	2.27	—	1.67	1.82
褐頭花翼	2.12	—	10.17	—
繡眼畫眉	1.23	—	0.48	2.35
白耳畫眉	0.26	8.3	0.32	3.42
冠羽畫眉	9.08	10.4	8.91	8.41
栗背林鴉	0.04	—	0.44	0.96
白眉林鴉	0.06	—	0.12	—
臺灣朱雀	—	—	0.16	—

林（少有干擾的原始檜木林）、整理林（經過枯立倒木整理的檜木林）、人工林（檜木與柳杉造林地）。原始林主要於 160 與 170 林道中後段，整理林於 130、160、170 林道均有分布，人工林均位於 100 林道。

## 哺乳類與鳥類調查成果豐碩

調查期間共記錄 33 種可辨識的哺乳類，以及部分鼯鼠、鼠科、蝙蝠類等無法確定的物種。特有種或特有亞種 25 種，保育類 5 種，包含 II 級珍貴稀有野生動物的麝香貓，III 級其他應予保育的野生動物 4 種，包含食蟹獾、黃喉貂、臺灣野山羊，以及臺灣水鹿。

小型哺乳類調查共設置 12 個樣點，3 種類型的環境各架設 12 個陷阱，透過籠具捕捉到臺灣長尾鼯、臺灣森鼠、高山白腹鼠，以及黃鼠狼 4 種。蝙蝠類的調查資料多為超音波偵測器的結果，少數為豎琴網所捕捉，共區分出 15 種蝙蝠，包含臺灣大蹄鼻蝠、臺灣小蹄鼻蝠、臺灣葉鼻蝠、黃頸蝠、崛川氏棕蝠、東方寬耳蝠、金芒管鼻蝠、臺灣管鼻蝠、赤黑鼠耳蝠、絨山蝠、長尾鼠耳蝠、臺灣長耳蝠、寬吻鼠耳蝠、東亞摺翅蝠、東亞游離尾蝠；另有管鼻蝠屬、鼠耳蝠屬、家蝠屬等 3 屬，無法透過超音波偵測器的紀錄而辨識到物種。

自動相機共架設 25 臺，3 種類型的環境各架設 8 臺，以及溪流環境架設 1 臺，累計 148,056 小時的工作時間，其中有效的哺乳動物影像共 4,567 筆，區分出 14 種哺乳動物。其中 12 種為特有種或特有亞種，分別為臺灣山羌、臺灣野山羊、臺灣獼猴、

黃鼠狼、白鼻心、鼬獾、赤腹松鼠、白面鼯鼠、條紋松鼠、長吻松鼠、臺灣野豬與麝香貓。在眾多的影像中，影像數量最多的前 3 種分別是臺灣山羌、臺灣獼猴，與臺灣野山羊。

鳥類調查成果共記錄 34 科 77 種。特有種共 21 種，幾乎包含了臺灣中高海拔山區的特有鳥種，也佔目前特有鳥種總數的 7 成以上；另有 25 種特有亞種。保育類動物



自動相機於 160 線林道拍攝到食蟹獾親子群活動



自動相機於 100 線林道拍攝到黃喉貂



更多精彩動物影像請見〈野性棲蘭〉自動相機剪輯影片（羽林生態股份有限公司提供）

多達 31 種，包含 I 級瀕臨絕種的熊鷹；II 級珍貴稀有的 18 種，包含黑長尾雉、藍腹鵲、東方蜂鷹、大冠鷲、鳳頭蒼鷹、蒼鷹、松雀鷹、褐林鴉、東方灰林鴉、黃嘴角鴉、鶇鶇、大赤啄木、綠啄木、八色鳥、黃山雀、臺灣白喉噪鵲、棕噪鵲及小剪尾；以及 III 級其他應予保育 12 種，包括臺灣山鷓鴣、煤山雀、青背山雀、冠羽畫眉、白耳畫眉、黃胸戴眉、紋翼畫眉、火冠戴菊鳥、黃腹琉璃、白尾鵲、白眉林鵲及栗背林鵲。

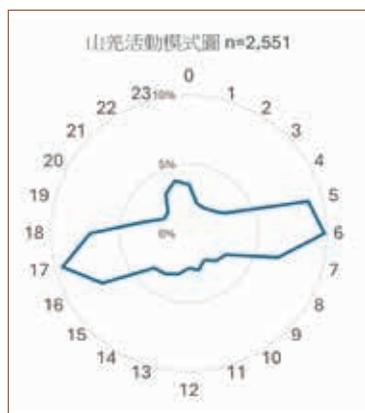
## 調查成果討論

在不同林道的自動相機，160 林道末端與 170 林道末端拍攝到較多種類的哺乳動物；而所拍攝的影像數量，則在 130 林道起端，170 林道的起點與末端，有較多筆的影像紀錄。根據影像紀錄時間，也能判斷出動物的活動狀況，在棲蘭山林區，臺灣山羌的活動集中於晨昏時刻；臺灣獼猴則於日間活動，尤其上午 6—7 點為相對高峰；臺灣野山羊除中午時刻外，幾乎全日都有活動紀錄，並以傍晚 5—7 點為活動高峰。

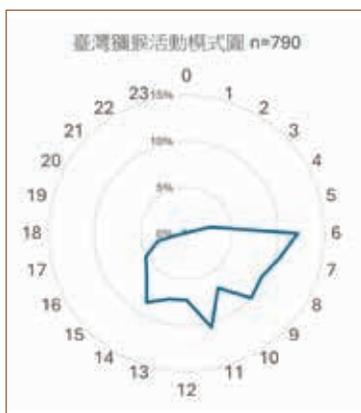
再探討不同環境類型下各動物的出現指數 OI 值 (Occurrence index)，以整理林為最高 (41.26)，其次為原始林 (37.10)、人工林 (19.73)。在 3 種環境中，臺灣山羌都是最常被記錄到的物種，以無母數方法中的 Kruskal-Wallis tset 來檢測不同環境下動物的 OI 值差異，發現僅有臺灣獼猴在不同環境下有顯著差異 ( $p < 0.05$ )；其餘物種則無顯著差異。

而在鳥類調查成果，不同棲地類型的調查資料中，樣點皆位於 170 林道後段的原始林共記錄鳥類 36 種 588 隻次，為種類及數量都很豐富的棲地類型；樣點分散於 130、160、170 這 3 條林道的整理林紀錄 42 種 532 隻次，種類上居各棲地之冠；至於樣點散布於 100 線林道沿途的人工林樣區，共記錄鳥類 35 種 452 隻次，為鳥種豐富度及數量最少的棲地類型。

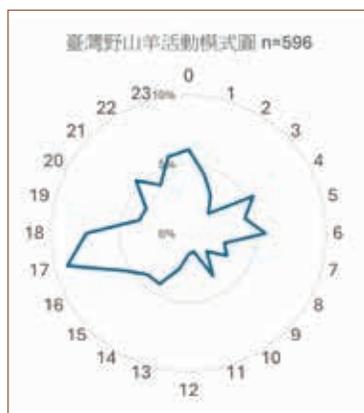
將鳥種紀錄經過個別鳥種的特定基礎半徑換算族群數量後，繁殖季各鳥種在不同調查樣點的族群密度，以冠羽畫眉、白耳畫眉、黃胸戴眉及棕面鶯等 4 種鳥類在所有的棲地類型下均有分布及穩定族群，



■ 山羌全日活動模式



■ 臺灣獼猴全日活動模式



■ 臺灣野山羊全日活動模式

可說是調查範圍中分布最廣，適應度高的鳥種。在這 4 種鳥類中，又以繡眼科冠羽畫眉的族群密度最高，各樣點間的密度介於 3.98—11.94 隻／公頃。

## 歷年與本計畫調查成果比較

在哺乳動物的調查成果中，蝙蝠類的紀錄是與往年成果差別最明顯的一類，回顧棲蘭山林區的蝙蝠名錄，李玲玲（2000）的研究中僅有 8 種紀錄，而本次調查紀錄達 15 種。推測原因可能是歷年蝙蝠類的調查不多，以及調查器材與資料庫的進步，造成此次蝙蝠調查成果高於往年。另外蝙蝠為具有高度移動能力的哺乳類，森林性蝙蝠在棲所選擇上可能有很多因素，成熟的森林可以提供多樣的棲所給不同的蝙蝠利用，而目前對臺灣森林性蝙蝠生態的研究有限，透過這次棲蘭山林區的蝙蝠調查，或許有助於瞭解蝙蝠與森林環境的關係。

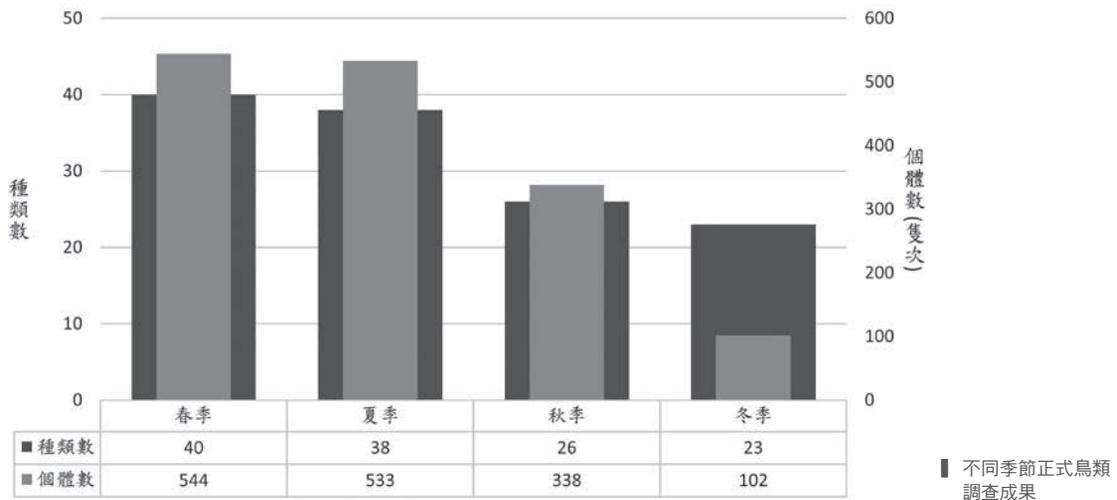
比較本次調查與陳一銘（2015）的成果，可發現有許多值得探討之處。在陳一銘的物種紀錄中，食蟹獾僅於 100 線林道的 21—24 公里之間被記錄，黃喉貂僅有 1 筆影像，白鼻心則無影像紀錄，然而本調查的資料卻顯示上述 3 種動物，在各林道與不同環境中均有出現。在不同環境方面的討論中，陳一銘的調查成果顯示臺灣野山羊在不同的環境有顯著差異，而本調查並未發現，但陳一銘亦指出，臺灣野山羊偏好於造林地活動的原因，還需針對棲地結構、資源利用等進行更深入的研究。而本調查顯示臺灣獼猴在不同環境下有顯著差異，其實在陳一銘的成果中亦提出臺灣

獼猴在整理林和造林地中有樣區上的差異，但尚未能對此現象作出推論。

雖然多數哺乳動物在 3 種不同環境之間並無顯著差異，但透過分析成果，顯示整理林與原始林間的差異更小。因此本研究也同意陳一銘對棲蘭山林區不同環境的野生動物結論，認為整理林雖然有人為干擾與伐採，但經過長時間的維護復原後，與未受干擾原始林的動物表現差異不大。

值得注意的是，本研究在 100 線林道約海拔 1,500 公尺處拍攝到 1 筆麝香貓的影像紀錄，檢視棲蘭山歷年文獻資料並無麝香貓的紀錄，而多數文獻記載麝香貓的活動大多在海拔 1,000 公尺以下；另外，在鴛鴦湖自然保留區的調查計畫也有麝香貓的影像紀錄。顯示麝香貓的活動範圍已經往較高海拔移動。而這些哺乳動物分布的變化，是否反映近年氣候變遷的狀況？

丁宗蘇（2014）的研究指出，在氣候變遷加劇的狀態下，中、高海拔鳥類將會面臨較大的氣候變遷衝擊。與李玲玲（2000）棲蘭山檜木林的動物資源調查相比，130 線林道所記錄族群密度最高的鳥種均為繡眼科的冠羽畫眉，每公頃平均密度分別為 9.08、10.4 隻。與 160、170 兩林道的鳥類調查資料相比，兩個研究的組成鳥種雖高度重疊，但仍有褐頭花翼、深山鶯、臺灣朱雀等 3 種主要分布於中、高海拔山區的鳥種未見於本調查的成果。白眉林鴿在本調查中，亦僅於冬季記錄單隻個體。值得注意的是，褐頭花翼是李玲玲當年度在 160、170 林道調查區域平均族群密度最高的鳥種。前述鳥種在 20 餘年間，可以觀察到其分布範圍與族群密度的明顯變化；而



黃胸青鶉及白耳畫眉則是少數族群密度在近年顯著增加的物種。比對李玲玲（2000）與本調查的結果，部分以中、高海拔為主要分布區域的鳥種，其分布及數量確實相異。對於瞭解氣候變遷下的動物棲地變化，是非常重要的資料。

在眾多自動相機所記錄到的鳥類影像中，最值得一提的是，在2021年7月9日，於100線林道14K拍攝到蒼鷹的活動。由於蒼鷹在臺灣為稀有的冬候鳥，以往度冬的紀錄並不多，通常在中高海拔山區（海拔1,300至2,300公尺），包括宜蘭縣鴛鴦湖、臺中縣思源、武陵農場和福壽山農場等處。該筆紀錄就臺灣已知蒼鷹的族群屬性來說相當特別，過往研究調查或自然觀察，曾在臺灣中、高海拔山區的繁殖季期間記錄到屬性定位為候鳥的物種，例如雪山登山步道黑森林的黃眉柳鶯、翠峰湖的白尾海鷗，皆有連續數年的夏季觀察紀錄。連同本調查所記錄到的蒼鷹，這些原本繁殖於溫帶地區的鳥種，在臺灣山區的族群動態值得持續留意。

## 保育有成 永續經營

森保處數十年來悉心經營棲蘭山林區，並於2023年8月1日功成身退併入林業保育署。除了固定的森林撫育作業外，近年更積極投入相關生態研究。本次調查的區域僅有棲蘭山林區的100線林道以後的範圍，但透過這次調查所得到的成果，卻也反映目前棲蘭山林區部分區域的哺乳動物與鳥類分布狀況。日後若能進行更加全面，或特定主題進行深入調查，其相關的研究成果不但能讓主管單位更加瞭解區域內動物活動的熱點及時間，協助建立臺灣檜木林與中海拔地區的重要資料庫，更能作為日後山林管理的重要依據；而記錄物種的出現與減少，可能代表氣候變遷下的動物棲地變化趨勢，為保育相關單位在大尺度的規劃與經營上提供了適度適時的資訊。🌱

（參考文獻請逕洽作者）



# 遊戲中探索真實世界 創新林業課程翻轉環境教育



文、圖／吳志忠（通訊作者 | 林業及自然保育署南投分署奧萬大自然教育中心環境教育教師）  
劉思岑（臺北市立大學地球環境暨生物資源學系副教授）  
林國彰（林業及自然保育署南投分署森林育樂科科长）

奧萬大自然教育中心（下稱教育中心）位於奧萬大國家森林遊樂園區，園區具備豐富自然生態、原民文化及林業資源等資源，運用這些自然與人文特色規劃出許多富有在地特色的環境教育課程方案，肩負起推動中部地區環境教育的重要責任。近年來林業及自然保育署（下稱林業保育署）的政策推動核心，以林業經營與國產材等議題為主，而教育中心也嘗試將政策方向轉化為課程活動，讓學員透過課程活動體驗，一起瞭解政策推動目的與方向。

## 獨創課程建立虛構真實遊戲世界

為規劃與設計專屬林業主題課程，教育中心於 2019 年起與玩轉學校合作，透過情境化的議題討論教學模式，將世界森林資源使用、臺灣林業現況及淨零碳排議題等轉化成遊戲劇本，除讓學員從遊戲過程中認識真實世界樣貌外，更導入 12 年國教的核心素養及聯合國永續發展目標（Sustainable Development Goals, SDGs）

進行課程主題設計，歷經 4 年多時間，於 2023 年完成「奧萬大森林戰記」課程活動，也成為教育中心特別的獨創課程。

「奧萬大森林戰記」課程設計包含遊戲化與議題討論 2 種面向，而其中遊戲化概念則是最重要的核心。Deterding（2011）從遊戲化的建立概念研究中發現，隨著遊戲化概念普及，越來越多人將遊戲化運用在不同學習領域中，以提升學習者的學習興趣，但缺少情境建立脈絡，可能無法達成遊戲化的學習目標；而葉佩君、郭建良（2018）則從研究高職生學習動力與機制的研究中發現類似情況，遊戲化不只是將遊戲的元素（Elements）、動態（Dynamics）及機制（Mechanisms）等設計內涵加入教學活動中，更需要導入完善的教學情境，讓參與者能在無形中改變其動機與行為模式，達成教學典範轉移的目標。因此教育中心認為遊戲化的活動設計中，除了設計公平的遊戲機制外，運用真實世界的樣貌轉化為遊戲設定，可以成為強而有力的情境設定。



學員透過遊戲體驗瞭解政策推動目的與方向

## 角色扮演同理環境危機

為了塑造議題討論活動的遊戲情境，創造既真實又虛幻的遊戲背景，教育中心蒐集諸多臺灣森林資源使用情況，以及國際間利害關係者資料，著手進行遊戲中國家角色設定後，選定以臺灣、日本、加拿大及巴西等 4 個國家為原型，轉化成遊戲中 4 種不同類型的國家，並分別依照真實世界情節，賦予這些國家另一個名稱以及遊戲角色設定，例如世界上最主要的木材輸出國—楓葉國、木材盜伐嚴重的國家—莉亞國、環境保護的倡議者—太陽國，以及仰賴木材進口的國家—番薯國等 4 種國家，讓學員從活動中產生真實世界國家的既視感，也能不斷地強化活動情境感與生

活中的連結，讓學員從遊戲中的每一個選擇或決定，都能透過真實世界情境，反映每一個決定背後的結果與代價。

另一個遊戲的靈魂關鍵為遊戲劇本設定，透過妥善劇情安排，不只能與國家的設定達成加乘效應，建立更有帶入感的遊戲情境外，也能透過議題中的危機，帶出課程核心目標。起初教育中心只參考真實世界中森林資源使用危機，例如森林大火、木材盜伐、生態保育、木材自給率等議題直接轉化成遊戲劇本，讓學員直接進行活動，但缺少核心概念的議題劇本，卻讓整體討論方向嚴重失焦，不只影響學習體驗，更難以達成預期的教學目標。

經過多次嘗試，教育中心發現透過 SDGs 目標與遊戲議題具備高度相容性，而

且把 SDGs 目標當作議題設定的骨架後，能讓整體議題脈絡更聚焦，也能使學員更具體瞭解危機的因果關係，以便學員能更具體提出現實可行的危機解決策略或方式，也可以將遊戲連結回到真實世界的情境脈絡。

由於 SDGs 目標共有 17 項，包含相當廣泛的內容與主題，教育中心初步檢視 17 項目標與林業議題的契合度後，同時為了避免林業議題討論的劇本過於複雜，優先選擇 3 項目標進行遊戲劇本設計，規劃 3 套獨立主線任務，分別為主線一運用「12 責任消費與生產」，探討木材盜伐議題及臺灣的木材進口狀況；主線二以「15 保育陸域生態」為重點，設計 4 個國家專屬的危機劇本，並讓國家間危機相互串聯，將森林資源使用拉到國際程度探討，提升學員的思考層級與視野；而主線三則透過「13 氣候行動」目標，將氣候變遷下的危機呈現於遊戲中，例如森林大火與海平面上升等議題，更結合森林碳匯與碳交易等概念，引導學員認識新穎國際議題，也試圖尋求未來可能解決方式。



■ 從遊戲中看見國家間利益衝突讓世界變得相當混亂

## 從失敗中認識世界樣貌

真實世界中，我們可能沒有機會可以體驗失敗，但遊戲中不一樣，即使失敗了也有機會重來，而「奧萬大森林戰記」正是一款提供這種體驗的遊戲。由於遊戲情境建構於真實世界樣貌上，學員扮演國家領導者，擁有更多的權力為解決危機做出選擇，不論是合作或衝突，每一次選擇都會引發連鎖效應，透過遊戲情境，讓學員體驗不同選擇帶來的世界變化，便是這場遊戲的核心精神。

例如，遊戲中曾經發生過莉亞國過度重視生態保育，禁止木材輸出，成功保育雨林中的野生物，但不只導致國家經濟嚴重衰退，也造成國際木材交易市場嚴重不足，連帶影響其他國家的經濟，並造成額外的危機事件，使全球陷入有錢也買不到木材的窘境。然而真實世界會不會發生這樣的情況呢？我們無法斷言不可能，但也許未來會發生類似的事件也說不定。

教育中心既有的森林主題課程，主要著重於給予學員正向的教學體驗，少有涉及議題類型課程，甚至是引導學員體驗失敗，但面對這些沒有正確解答的國際議題，甚至是臺灣的政策推動目標，僅依靠原有的課程設計，似乎難以真正傳遞核心價值，因此，體驗失敗在某種程度上，其實是這場議題討論活動的重要核心。

遊戲中安排的危機劇本涵蓋當代重要議題，甚至包括目前尚無較好解決方式或案例的議題，學員必須依靠對議題內容的判斷，決定當下的行動方式，並學習承擔每一種選擇所帶來的結果，多數情況下，

這些選擇會面臨決策失敗，甚至引發更多的危機，使達成合理解決全球危機的目標愈加困難。

當前臺灣與國際間森林資源使用狀況也是如此，每一種的決策或選擇都跟其他國家的選擇產生連鎖影響，想要合理且妥善地解決危機，不單單只能依靠本國努力，更需考量到其他國家的狀況與需求，共同合作討論，並承擔可能的結果，如此才能創造出解決危機的契機，這些重要的行動經驗，未來也才能有機會真正促成學員為環境付諸行動。

## 挑戰中成長 遊戲啟發學員提升國際視野

參加「奧萬大森林戰記」的活動學員，對於這場遊戲通常會有這樣的心得回饋——「這是一場最不好玩的好玩遊戲」。「不好玩」指的是遊戲中需要面對的困難跟挑戰太多，思考每一個決策的可能影響，以

及尋找合作與談判的契機，無法毫無顧忌的進行遊戲；而「好玩」則是代表著學員在學習後的感受與回饋，議題討論類型的遊戲並非單純的娛樂活動，課程的樂趣來自面對失敗後，成功解決危機的成就感。

教育中心透過這樣議題討論課程的安排，引導學員模擬世界與臺灣的森林資源議題，並讓學員深刻的體會這些複雜的議題，以及需要承擔的執行後果，藉此加深學員對於這些政策議題的理解程度，甚至也有學員因此轉變了他們對於林業經營，甚至是砍伐樹木的看法。活動中加入的國際事件，也提升學員的國際視野，引導他們從更廣泛的角度看待當前的森林資源使用議題。教育中心也希望透過推廣這樣的特色課程，讓更多社會大眾重視森林資源使用議題，並理解與支持林業保育署的林業政策目標。🌱

(參考文獻逕洽作者)

■ 從危機中認識議題  
才能找出解決的可能性



# 激發創意、保育自然 澎湖青螺濕地的 DIY 環境教育

文、圖／范貴珠（通訊作者 | 國立屏東科技大學森林系教授）

楊智凱（國立屏東科技大學森林系助理教授）

魏浚泓（國立屏東科技大學森林系助理教授）

吳書丞（國立屏東科技大學森林系學生）

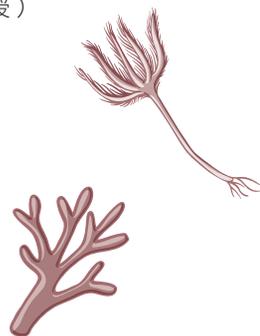
翁承佑（國立屏東科技大學森林系學生）

藍玉堡（國立屏東科技大學森林系學生）

柳中翔（國立屏東科技大學森林系學生）

戴名暉（國立屏東科技大學森林系學生）

范祐嘉（義守大學電機工程學系學生）



## 濕地資源永續利用與環境推廣

澎湖縣的「青螺濕地」於 2007 年經評定為國家重要濕地，並列為澎湖縣重要的生態敏感區之一，總面積為 250 公頃。濕地保育利用計畫將濕地範圍劃分為環境教育區與其他分區，而環境教育區包括砂嘴景觀區、紅樹林及魚塢區，總面積 71.7 公頃。該濕地棲地型態多樣，包含岩礁、沙岸地形，與紅樹林區、海草床及魚塢等各種棲息地類型，也是青螺居民進行潮間帶產業活動的主要場所，並為保育類鳥種小燕鷗的繁殖地，擁有豐富的自然和人文生態資源。

為兼容濕地農、漁業使用，澎湖縣政府依據「濕地保育法」擬定青螺濕地保育利用計畫，使其符合法令規範，以達到「明智利用」和「零淨損失」的最終目標。然澎湖青螺濕地的環境教育活動多屬體驗及戶外學習，為澎湖縣農漁局、澎湖科技大

學、湖西鄉公所及保育團體所舉辦，主要內容包括濕地環境、紅樹林及濕地主要生物（如螃蟹、鸞、鳥類）與藻類的濕地生態教學、實地探訪體驗及淨灘活動等。近年來，私人公司也受委託執行自然生態導覽員培訓及環境教育推廣活動，然並無後續持續推動的計畫。此外，至今較少其他形式的環境教育方式，使澎湖民眾瞭解國家級青螺重要濕地環境與生物多樣性保育的重要性。

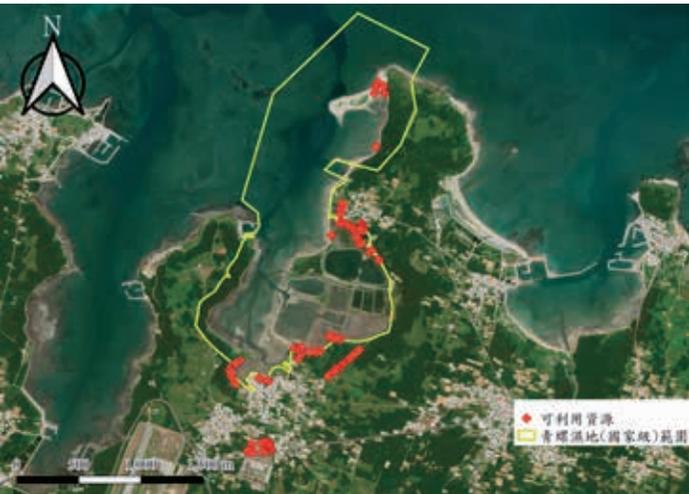
國內各種環境教育活動除了解說與課程外，讓民眾最樂於參與的就是 DIY 活動。一般民間生態農場或戶外教學機構，手作材料整齊一致，但成品風格變化不大，但若運用當地天然資源並結合個人創意，人人都能做出與眾不同的作品。近年國內外已有許多利用大自然資材、環保物品、漂流木、疏伐材等作為環境教育 DIY 活動材料，例如林木種子本身外形、顏色、大小

具有獨一無二的特性，若能自己動手發揮創意，即能使平凡的東西轉變成為有特色的日常用品；或者利用大自然及森林材料，除可有效利用資源外，也能為生活增加一點自然氣息及無限樂趣。澎湖青螺濕地雖屬於國家級濕地，但區域內有豐富自然資源可供 DIY 活動利用，因此需調查其種類及分布位置，並辦理種子教師、志工培訓及民眾、學生的 DIY 活動推廣等，期望能達到讓澎湖民眾瞭解青螺濕地永續及明智利用資源的目的。

## 青螺濕地可利用自然資源種類及分布

2021 年 8 月 11—14 日及 2022 年 7 月 1—4 日於青螺濕地範圍內及附近交通方便易到達處，包括小燕鷗區、真武殿周圍、41 公路旁防風林、西溪國小校園內及紅羅村附近等，調查可明智利用於 DIY 活動的自然資材，並以 GPS 標定分布位置。調查結果得知青螺濕地容易到達及採集的可利用自然資源包括木本植物 42 種，主要為銀合歡、木麻黃、小葉南洋杉、繖楊及黃槿等；草本植物 17 種，主要為大黍、田菁、海馬齒及裸花鹼蓬等；藤本植物 6 種，主要為馬鞍藤濱豇豆及倒地鈴；非生物性材料 4 種，主要為玄武岩、碎珊瑚及廢棄螺殼貝類。木本植物種類雖多，但大部分生育地環境不佳或上方遮蔭嚴重，因此種實量較少且品質不佳。

將各自然資材 GPS 資料以開源地理資訊系統 (QGIS) 軟體進行轉換，製成可編輯屬性資料的向量式圖層，共分為小燕鷗保育區 (7 個)、真武殿 (42 個)、紅羅村 (43 個)、41 號公路旁及濕地外防風林



■ 青螺濕地全區 DIY 活動可利用自然資源分布全圖

### 青螺國家級濕地可利用於 DIY 活動的自然資源種類

#### 木本植物 (42 種)

蘭嶼羅漢松、小葉南洋杉、側柏、龍柏、紅蝴蝶、鳳凰木、銀合歡、水黃皮、鵝掌藤、千頭木麻黃、木麻黃、印度橡膠樹、桑椹、雀榕、斑葉孟加拉榕、菩提樹、榕樹、台灣海桐、檉柳、朱槿、黃槿、繖楊、土沉香、茄苳、鐵色、棋盤腳、欖仁、欖李、苦楝、止宮樹、無患子、巴西胡椒木、黃連木、日本女貞、海欖果、海茄苳、海埔姜、臭娘子、林投、台灣海棗、黃椰子、蒲葵

#### 草本植物 (17 種)

田菁、海馬齒、裸花鹼蓬、大花咸豐草、斑葉龍舌蘭、大黍、狗尾草、猩猩草、天人菊、獨行菜、煉莢豆、馬氏濱藜、鹽地鼠尾粟、毛馬齒莧、番杏、薊罌粟、變葉藜

#### 藤本植物 (6 種)

濱豇豆、賽芻豆、白花牽牛、馬鞍藤、盒果藤、倒地鈴

#### 無生命材料 (4 種)

玄武岩、碎珊瑚、漂流木、廢棄螺殼貝類

(32 個) 及濕地外西溪國小 (22 個) 等分區的座標等，可作為未來濕地環境教育推廣活動授課及材料採集的參考。

## 青螺濕地自然材料收集 及 DIY 範例創作

以青螺濕地範圍內可利用資源為主，搭配澎湖海岸植物 (占 60% 以上)，另增加臺灣色彩鮮豔的種實及購買的工藝材料，以達到 DIY 作品的美觀及趣味性。在不同季節採集植物花、果、種子、葉片、枝條或氣根等部位的新鮮或乾燥材料，視材料性質進行不同處理後以烘箱乾燥；另於青螺濕地適量蒐集不同形狀及大小的玄武岩、

碎珊瑚、漂流木及廢棄螺殼貝類等無生命材料。除了漂流木及有泥沙的材料需先用清水刷洗乾淨外，其他材料蒐集後可直接曬乾或於通風處陰乾。上述各種自然材料處理及乾燥後，以小型收納盒或大型整理箱分類保存。

將上述蒐集處理的主要材料攜回國立屏東科技大學後，利用白膠、熱熔膠槍、鑽孔機等工具，搭配回收的玻璃瓶及人工飾品材料等創作 DIY 活動用範本，主要為磁鐵、名片座、鑰匙圈、吊飾、卡片、拼貼畫、筆插、手機架、植物栽培架及燈座等作品。將完成的作品拍照後進行排版，彩色輸出後護貝，並選擇具有代表性作品運送至青螺村活動中心，提供參與 DIY 活動的民眾參考。



以小葉南洋杉、細沙、貝殼為材料創作的特色物種小燕鷗



以銀合歡枝條為主創作的收納架

## DIY 活動推廣成效佳

本計畫於 2022、2023 年在青螺村活動中心共舉辦 14 場 DIY 推廣活動，其中 2 場為湖西國小全校學生參與。每場活動均先以簡報介紹青螺濕地概況、濕地環境教育方式、濕地植物、種子及自然材料種類、作品範例、DIY 工具及技巧，並讓參與者以

楊智凱老師協助湖西國小學生認識 DIY 創作的材料





■ 參與者創作符合澎湖海洋特色的章魚名片座



■ 參與者以漂流木、銀合歡木片及海岸樹種果實等創作漁翁釣魚之樂

各類材料自由創作。湖西國小學生則主要準備簡易紙製畫框進行創作，期能達到讓澎湖民眾、幼童及學生瞭解濕地環境資源明智利用的目的。

由於計畫提供 70 餘種豐富的自然材料供參與者創作，大受好評，第 2 場次後的活動大致均已額滿，甚至超過空間容納人數。包含辦理 2 場教師及志工培訓活動，與光復社區長照據點辦理 4 場活動，推廣效果成果極為顯著。

本計畫辦理各場活動後均請參與者填寫調查問卷，結果顯示參與者以女性居多占 68%，男性占 32%。年齡以 40—49 歲及 7—12 歲較多，分別為 24% 及 23%，顯示多為親子一同參與；50 歲以上占 28%，其次為 20—29 歲占 15%，顯示參與者年齡層分布廣泛。教育程度以國小比例占 22%，

高中程度占 20%，大學以上佔 54%，顯示本活動可吸引不同教育程度者參與。

## 善用自然資源的環境教育新模式

國內的濕地環境教育推廣多著重於知識傳授或簡易的體驗活動，本研究利用科技工具調查青螺濕地可供 DIY 活動的自然資源種類及分布，並數據化建立圖層作為基礎資料庫。此外，除辦理種子教師培訓及多場 DIY 活動外，也有醫療單位協助推廣作為醫療輔助的紓壓活動。參與者在 DIY 創作過程中，不但能認識當地自然資源並獲得滿足與成就感，顯示此濕地永續的明智利用方式，可作為各單位推廣生態保育及環境教育時的參考。🌿



■ 家長及小朋友興奮展示完成的種實吊飾作品



■ 年齡較長的民眾選擇不同大型材料專注創作實用性作品

# 攜手筍農從「土」做起

## 諸羅樹蛙保育新樂園

文／王鈺鈴（豐年社特約記者）

圖／吳尚鴻、黃瑞彰

臺灣約有55%的保育類野生動物與64%的植物紅皮書物種，生活在海拔1,000公尺以下，與人類競爭生存空間與資源，為建置人與動物和諧共存的綠色網絡，林業及自然保育署（下稱林業保育署）自2008年起推動「國土生態保育綠色網絡建置計畫」，將棲地保育工作延伸至國有林區之外，導入國有林治理工程「生態友善檢核機制」，從點、線、面，串聯「森林、河川、村里、海洋」，織起臺灣生態廊道，為野生動物打造安全庇護所。

臺南區農業改良場作物環境課副研究員兼斗南分場場長黃瑞彰，20多年公職生涯，奔走第一線解決農民問題，近幾年更參與推展國土生態保育綠色網絡建置計畫，積極協助農民找到經濟活動與自然生態共生方法，結合土地保育、農業經營，創造雙贏，從水雉菱角、鸕鶿蒜苗到樹蛙竹筍，都可見到黃瑞彰與農民打拼身影。



■ 保育類野生動物諸羅樹蛙喜愛棲息於農地、竹林（黃瑞彰提供）。

## 土壤健康密碼 檢測、診斷、對症下藥

黃瑞彰專精於土壤生態、有機農業、肥料製作與精準施肥等研究，帶領的研究團隊輔導雲嘉南農場達數萬公頃面積，每年處理約8,000件土壤檢驗，不僅診斷「病因」，還提出解決方法，他說，土壤檢驗就像人



■ 田間採樣不同深度的土壤，檢測巨量、微量元素、酸鹼值等成份。

體健康檢查，看起來都一樣的田地，箇中巧妙大不同，採土取樣、精密儀器分析檢測後，結果與改善措施往往顛覆傳統印象，例如，作物生長情形不好，農民直覺認為營養不夠而拼命「加肥」，但檢測卻常是土壤 EC 值過高，也就是「施肥過量」，和農民的判斷恰恰相反。在他眼中，土壤檢驗數字就是密碼，正確解讀就能理解田地「個性」。

除了解決眼前問題，黃瑞彰認為，還要讓農民「知其所以然」，學整套才是最好的幫助。於是，他自掏腰包為農民上課，給學員出「功課」，要他們寫栽培日記，再到田間檢查功課，當記錄越詳細，越能驗證診斷與改善措施是否有效，而農民的回饋也激勵自我學習，他說教學相長，「一群人走得比較遠」。

近幾年，黃瑞彰更以土壤改良及農民生產需求角度切入，參與國土生態保育綠色網絡建置計畫相關工作，奔走田間不以為苦。農民都說，他不在田間，就在去田間的路上。嘉義縣大林鎮友善諸羅樹蛙蔬果生產合作社理事主席林勝璋喜歡以「博仔」稱呼，形容農民眼中考不倒的黃瑞彰。

## 筍園轉型友善農法 農民生計、樹蛙保育雙贏

林勝璋是第三代筍農，4年前被朋友拉著參加林業及自然保育署嘉義分署（下稱嘉義分署）的「諸羅樹蛙友善農法規範建立與推廣」計畫，認識協助推動烏殼綠竹筍友善農法的黃瑞彰，保育講座讓他驚豔，原來習以為常的竹林「雨怪」，竟是限定版的保育類動物諸羅樹蛙。

農業部公告的珍貴稀有保育類野生動物諸羅樹蛙 (*Rhacophorus arvalis*) 為臺灣特有種，因棲息地僅見雲嘉南地區溪流流域的雜木林、竹林、果園，故以嘉



■ 竹園竹叢種植密度低，增加竹園通風及透光度。

義舊地名「諸羅」命名，種小名 *arvalis* 是「農地」的意思，取其依附農地生活的特性。

林勝璋決定轉作有機農法後，遇到的第一個難題就是病蟲害防治，不噴農藥，卻招來「竹蚊」吃到飽，被竹蚊吸食的竹葉，影響光合作用變得枯萎，植株不健康，產量也減少，黃瑞彰建議改以苦楝油之類的有機資材防治，噴了苦楝油的葉片會黏住竹蚊翅膀，讓牠無法依附葉片而掉落地上，只能沿著地面慢慢離開。



■ 有機烏殼綠竹筍

黃瑞彰也提醒，土壤肥培管理才是關鍵，於是，2人繼續克服土壤太酸、有機質不夠的問題，並自2022年進行有機栽培、慣型農法分區試驗。在黃瑞彰建議下，示範區降低竹叢種植密度，捨棄傳統一分地種30—40株，改為只種25株，增加竹園通風及透光度。結果顛覆傳統印象，示範區產量高於傳統農法田區20%，且病蟲害減少，降低防治資材支出，示

範圍內的諸羅樹蛙數量高達 65 隻，不僅是對照組（17 隻）的 3 倍，具繁衍生育能力的母蛙更是罕見的多，被生態保育專家視為珍貴棲息地。

實證結果贏得家人支持全面實施有機農法，林勝璋在 2022 年取得友善農法綠保標章、2023 年再拿下有機認證，也經營臉書社團「林爸優質農產」賣筍，直接面對消費者，客群固定後，每公斤竹筍零售價比過去交付盤商還高。

## 號召農民齊加入 成功推廣諸羅樹蛙管理標章

成功案例吸引嘉義縣大林鎮、溪口鄉筍農紛紛加入，隨著保育氛圍漸濃，林勝璋與農友於 2023 年成立「嘉義縣有限責任友善諸羅樹蛙蔬果生產合作社」，總耕作面積達 35 公頃，堪稱首個以保育物種為名的合作社，31 位社員平均年齡不到 40 歲，更吸引外地年輕人慕名而來。

在嘉義分署、大林鎮農會和臺南區農業良改場輔導下，截至 2023 年為止，有 24 位筍農、36 處田區共 12.5 公頃取得「諸羅樹蛙友善棲地管理標章」，其中，林勝璋是唯一取得友善農法綠保標章、有機驗證標章及諸羅樹蛙友善棲地管理標章 3 標章的農民。

農友們不僅致力於生態保育，以保育諸羅樹蛙的角度管理竹林，更融入保育理念，用心種植安全美味的竹筍，研發加工品以拓展鮮筍以外的市場，讓消費者可以透過購買、消費，支持諸羅樹蛙標章認證的竹筍農產，進而支持更多農民打造諸羅樹蛙的棲息地。🌿



積極開發兼具保育又好吃的竹筍沖泡粥品，圖林勝璋（左）、黃瑞彰（右）。

# 「聽」見自然

## 走向一條「寂靜山徑」

文／范欽慧（台灣聲景協會創辦人）

圖／台灣聲景協會提供



■ 陽光下寧靜的翠峰湖畔

從臺灣海拔 1,800 公尺的太平山森林遊樂區中的翠峰湖畔出發，2022 年 7 月 18 日，太平山翠峰湖環山步道成為全世界第一條被國際認證的「寧靜步道」（Quiet Trail）。事實上，這條步道能獲得認可，與 2018 年所設置的「寂靜山徑」有關。「寂靜山徑」是臺灣獨創的環境行動，也是台灣聲景協會花了 10 年時間所努力的成果。在眾聲喧譁的世界裡，「寂靜山徑」提供遊客可以「靜下來、慢下來」的感官體驗與學習場域，然而如何聆聽環境，背後所需要的專業能力、感官訓練、解說教育都導向更創新的實踐，同時也宣示一個關於寧靜的保育思潮來臨。

2010 年因為執行林業及自然保育署「離家出走——一起去森林」的專案，初次

記錄太平山獨特的自然聲景，和臺灣許多山林所承受的噪音干擾相較，這裡的環境安靜，走在步道上可以清楚聆聽周遭的山林鳥語。受到東北季風影響，太平山孕育豐富的檜木森林，曾是臺灣 3 大林場之一，高大的檜木林同時是泰雅族群哈卡巴里斯社的傳統獵區，走過 70 年的伐木歲月，自然萬物在此休養生息，展現旺盛生命力，由於地理位置遠離塵囂，加上東北季風帶來豐沛的雨量，讓這裡的森林被厚重的苔蘚所包覆，成了絕佳的吸音泡棉，造就清幽而寧靜的聆聽空間。

## 給遊客一片安靜的山林

身為一位野地錄音師，長時間在大自然中工作，深知我們的環境擁有如此清幽的聆聽條件已經日益減少，因為人類來到山林當中常常會帶著個人播音設備沿途播放音樂、或是拿著擴音喇叭進行解說、甚至高唱卡拉 ok，完全不在乎自己對他人或環境所帶來的干擾，顯示大部分的人對於聆聽環境的陌生與無感，因此一條能夠保障遊客安靜權利的步道，成為我內心的夢想。

2013 年我第一次開始跟羅東林管處（現林業及自然保育署宜蘭分署，下稱宜蘭分署）提出「寂靜山徑」的想法，並自行組成工作團隊來太平山進行聲景的研究調查，並且積極向國外取經。期待能在翠峰湖畔的環湖步道上設立的「寂靜山徑」，邀請民眾去體認「傾聽寂靜」的重要價值。



■ 范欽慧在奧陶紀苔原的小徑上進行聲景採集

然而初期此想法並沒有獲得全面共識，隨著 2015 年台灣聲景協會創立，2016 年 9 月，我前往夏威夷，參加國際自然保育聯盟（IUCN）所舉辦的世界保育大會（World Conservation Congress），其中令我特別感到興趣的工作坊，正是討論關於環境噪音與自然聲景保育的主題，也以台灣聲景協會的名義加入自然聲音諮詢小組（Natural Sounds Advisory Group, NSAG）的聚會。

在 NSAG 工作坊中探討關於人類噪音對保護區、野生動物、公眾健康、遊客權利、欣賞理解之間的關連與影響，期待能從自然聲景的保護，對 IUCN 成員



隱身在山徑上的泥炭苔蘚



位於山徑起點的寧靜步道認證書



極簡的寧靜小語隱身在寂靜山徑的路上

提供相關的實施綱領與價值標準，及聲景保育建議。事實上，美國國家公園早於 1995 年就開始關注自然寧靜的重要性，也開始推動減噪倡議，包括「減少噪音足跡」及「學習聆聽大自然」各種主題。接著 2017 年，聯合國教科文組織第 39 屆會議當中，也特別提出「聲音對於當前世界健康的重要性」，也強調出聲音對集體人類行為的影響，尤其是噪音所帶來的問題，強調要支持更多聲音相關教育與問題的認識，並支持各種改善噪音的環境行動。

## 寂靜是一種邀請，也是一種喚醒

2018 年宜蘭分署的認同下，終於在太平山翠峰湖畔的環湖步道成為了一段「寂靜山徑」，全長 1.5 公里，沿途中設下的告示牌，訊息上採取溫和感性的方式，除了入口處有著簡單的告示，沿途利用步道旁里程告示木樁上列出短句：「寂靜是一種邀請，也是一種喚醒」，藉由安靜的文字美學來展現步道所要傳達的訊息，而這樣的感性訊息也經常成為遊客熱門打卡的景點，引起高度共鳴。

2022 年「寂靜山徑」更進一步被國際組織 Quiet Park International (QPI) 認證為全世界第一條的「寧靜步道」，背後的機緣是因為在 2012 年，我受到了美國野地錄音師 Gordon Hempton 的啟發，開始關注臺灣自然環境當中的噪音問題，當「寂靜山徑」在 2018 年設立之後，Gordon 應邀親臨造訪，見證這份努力的成果，他在 2018 年的 12 月 4 日走訪太平山「寂靜山徑」時表示，太平山所擁有高品質傾聽寂靜的條件，他認為這條步道訴求的精神完全因應忙碌焦慮的現代人心



■ 2018 年邀請國際知名錄音師 Gordon Hempton 來臺一同走訪太平山



■ 范欽慧與 Gordon Hempton 一同在清晨採集山徑的聲景

理需求，是保護土地、也是修復人心的途徑。此次邀訪無疑也成為推動太平山「寂靜山徑」走上國際的重要伏筆。

正如 QPI 的核心理念：「保護寧靜也保護了世界的一切」。從中文字義上來看，安靜、寂靜、寧靜、平靜…關於「靜」的意義，本身也有著不同的層次與定義。其中寂靜深邃的哲學意象最為豐富，也經常成為藝術家創作的主題。然而寂靜並非無聲，美國印象派畫家 Ad Reinhardt 在他一系列黑色的畫作中，就利用了黑的意象來表現「寂靜」的概念。也就是讓觀者從漆黑的畫面去感受其中隱藏深度與訊息，所有的細節都在寂靜之中。要能夠感受寂靜之美，必須要有一顆安靜的心。



■ 2018 年設立的臺灣第一條寂靜山徑



■ 寂靜山徑的 LOGO 原型同時也是關於寧靜運動的許願石



■ 清晨的曙光照耀在寧靜的翠峰湖畔

自然中每一顆石頭，每一條溪流，每一棵樹，甚至每座山，都有著屬於自己的旋律。對現代人來說，「傾聽寂靜」其實是一種感官的覺察與開啟，讓人願意慢下來，細緻地開啟那被封鎖已久的感官，學習跟古老的探索本能接軌，試著在高度視覺化的生活中，還能依循聲音的線索，去創造身體與環境真實的互動，並且從外走向內在的連結。一如康德所說：「透過仰望星空，注視自己。」不論在面對環境的存續思索與追尋生命意義，原來，我們都走在「寂靜山徑」上。🌿



■ 清晨的雲霧圍繞著寧靜的山脈

# 探索臺灣國家級綠道

## 山海與人文的多重價值

文／周聖心（台灣千里步道協會執行長）

圖／台灣千里步道協會提供



■ 聖山之路上的麟趾山是展望玉山、阿里山、中央山脈南段群峰最好的地點

### 國家綠道的起始點

臺灣國家綠道的建置，可追溯到 2016 年底國家發展委員會所提出的「建構綠道網絡之政策規劃」研究。由長期投入於串聯環島低碳綠色路網及推動友善環境手作步道工法的台灣千里步道協會，於 2017 年 10 月完成建構綠道網絡的政策架構與說帖研擬，並提出國家級綠道主題構想，包括：綠道的價值願景、建置條件、主題軸線構想、推動策略及具體措施，2018 年 4 月 3 日行政院召開跨部會會議，會中通過「建構國家級綠道網絡綱要計畫」，包含 7 條國家綠道主題、軸線與名稱。

## 7 條臺灣國家級綠道逐步建置優化中

綱要計畫中核定的 7 條國家級綠道主題路線，包括山海圳國家綠道、淡蘭百年山徑、樟之細路、水圳國家綠道、糖鐵綠道、南島國家綠道及脊梁山脈國家級保育綠道。其中山海圳、淡蘭、樟之細路 3 條國家級綠道，為迎接 2022 年 12 月所舉辦的亞洲步道大會及徒步盛會，列為優先推動計畫，皆於 2022 年底前完成路線選線、定線、指標與網站建置，並陸續展開沿線服務據點設置、導覽解說教育訓練、集章護照設計發行與行銷推廣等工作。

由於國家級綠道強調路網與系統的連續性、整體性、代表性、豐富性與可及性，藉此串聯臺灣人文、自然、地景特色，並藉此保存與優化更多綠地、開放空間和既有線型空間，達到保護人文自然生態、促進健康休閒、呈現多元族群文化特色等多重價值與功能，同時也是作為國家特色對外行銷的內涵與軟實力。



### 3 條優先推動的國家綠道運作模式

#### 山海圳國家綠道

山海圳國家綠道全線長 177 公里，在人文環境上，穿越台江、西拉雅、鄒族、布農族 4 大文化生活圈，成為具有代表臺灣地方生活、文化意象的國家級綠道。而在空間尺度上，綠道從開台內海走到東北亞第一高峰玉山，沿線涉及的中央與地方權管單位即多達 13 個。為有效推動綠道建置，林業及自然保育署（下稱林業保育署）於 2019 年 11 月正式邀集各單位召開平臺會議，每季輪流依序由林業保育署、臺南市政府、嘉義縣政府擔任平臺會議共同召集人，透過每季會議共同商討決議各項推動執行工作，如：指標設計與設置、網站、斷



■ 山海圳國家綠道跨部門推動創意推廣活動—邀請 2021 年時任副總統賴清德與外賓共同走讀特富野古道



■ 山海圳國家綠道服務據點服務人員教育訓練



■ 志工以手作步道方式修復特富野古道

點串接、綠色綠權、大眾運輸接駁、導覽解說教育訓練、服務據點與集章處形象識別等。

### 淡蘭國家綠道

淡蘭國家級綠道橫跨臺灣北部至東部，沿著昔日淡水廳至噶瑪蘭廳的古道，融合豐富的歷史文化和生物多樣性。其推動 2015 年由台灣千里步道協會發起倡議串聯，2016 年獲北北基宜及中央的水土林觀光共 8 個單位的公開簽署支持，透過建立淡蘭跨縣市平臺，由 8 個單位每季依序輪流召開會議，由各機關業務單位首長與千里步道協會擔任共同主持，推動淡蘭百年山徑的串聯與守護。

將近 8 年的推動過程中，從民間倡議到串聯中央與地方單位、納入國家綠道主題軸線之一、經歷疫情



■ 2018 年台灣步道日—淡蘭國家級綠道啟動記者會



■ 草嶺古道是淡蘭百年山徑的明星賞芒花地點

考驗，仍齊心推動不墜，如今「淡蘭」已成為北臺灣最受社會大眾喜愛的戶外踏青休閒徒步、體驗在地文化特色的文化路徑。

### 樟之細路國家綠道

樟之細路範圍大致為臺三線「內山公路」沿線，連結了古道、公路與山村，不但有原住民與漢人交換物資、西方傳教士傳教行醫，還有閩客族群的生活記憶。這條綠道的推動模式完全不同於上述 2 條國家綠道。2016—2017 年客家委員會在浪漫臺三線的政策大架構下，完成北從桃園龍潭南到臺中東勢、串聯客庄原鄉聚落，主線總長 220 公里的國家綠道定線後，旋即積極鼓勵在地組織，發掘在地故事與特色、集結地方食宿遊購與解說導覽資源，推出 6 條經典路線。

2022 年起，由沿線既有在地社區所組成的 9 個工作站，在客家委員會支持下，經由專業團隊協力，透過每 1—2 個月 1 次的會議，組成在地細路工作隊、以手作



淡蘭百年山徑摺頁、手冊、伴手禮、特色餐點勾勒百年山徑新風光



樟之細路串聯客庄聚落。位於北埔的南外社區素有「蝴蝶村」美名。



■ 2019年「樟之細路 Raknus Selu」與「濟州偶來 Jeju olle」跨海千里的友誼締結

步道進行古道修護、推動生態旅遊等工作，共同打造「樟之細路」品牌。近日更聯合發起「台灣樟之細路協會」，成為臺灣第一個以長距離步道營運為標的、由民間作為營運維護管理主體的人民團體。它也是第一個進行國際友誼步道締結的國家綠道，2019年樟之細路第41號步道與第15號韓國濟州偶來步道，完成友誼步道的締結與指標互設。



■ 樟之細路工作站牌誌

## 國家綠道推動的下一階段

歷經全球疫情考驗，國家綠道儼然已成為國人親近自然、體驗多元文化、認識在地特色、鍛鍊健康身心，最接地氣的方式，如何持續優化已經全線串聯完成的國家綠道，同時挹注更多心力於糖鐵和南島原民2條主題軸線串聯成網，則是需要中央、地方政府與民間齊心努力。我們也期待在可見的未來，能有更多主題軸線被一步步的串聯成形，讓臺灣這片土地被更多的綠道環繞擁抱，並透過與國際步道組織的積極交流，呈現臺灣在長距離步道推動上的軟實力，提升臺灣人文自然多元風貌的國際能見度。🌿

# 林業通訊



## 02 / 02

林業保育署嘉義分署與國立嘉義大學攜手協助阿里山林業合作社的林農開發 3 款以臺灣肖楠為基底的森林香水，由林業保育署長林華慶、嘉義分署長張岱、國立嘉義大學校長林翰謙及阿里山林業生產合作社理事主席鄧同敬等人共同發表，期望透過臺灣肖楠萃取的精油，搭配森林中常見草本與花果，提高國人對於本土天然精油的信任及消費意願，進而增加臺灣林業的綠色產值。

—— 林業保育署嘉義分署 黃淑芳



「森林香水—土匪山系列」發表會以臺灣肖楠枝葉為主軸，特調出木質、草本、及花果 3 款各有特色，讓人感受沉穩安定的香調。  
(林業保育署嘉義分署提供)

## 02 / 02

為推動國產材振興與運用，林業保育署宜蘭分署與在地木材商「京典奇特有限公司」合作打造羅東林場「製材專賣所」，開幕活動現場計百餘人共襄盛舉，歡慶見證臺灣首家驗證履歷國產材專賣店的誕生。館內所有國產材木製商品均經過合法履歷驗證，提供消費者安心選購來源合法的國產材，並提供手作 DIY 體驗、輕食服務及林業保育署綠色保育標章相關產品，讓遊客近距離感受國產材的美好。

—— 林業保育署宜蘭分署 李盈勳



羅東林場「製材專賣所」盛大開幕，遊客走在充滿國產材之美的文化空間，可以直接感受到木材的溫潤質感。  
(攝影／林業保育署宜蘭分署 李盈勳)

02/02

交通部暨鐵道局為瞭解阿里山林鐵全線通車前相關工作，至現場視察林鐵全線通車路線、場站與車輛前置作業執行情形，包括 42 號隧道工程執行情形、軌道鋪設作業進度、新造福森號列車車廂運轉情形、路線行駛穩定度及新北門車站等旅運設施整備情形；藉此次會勘，於全線通車前檢視重點業務辦理情形，讓相關作業更臻完備。



視察 42 號隧道工程及軌道鋪設作業進度  
(阿里山林業鐵路及文化資產管理處提供)

—— 林業保育署 黃詩豪



保力溪森川里海環境生態自然資源調查拍攝到臺灣最南端的黃喉貂出沒紀錄 (林業保育署屏東分署提供)

02/03

保力溪及鄰近里海地區是恆春半島重要的海岸林保育軸帶，除有陸蟹分布外，也是淺山物種的棲地。林業保育署屏東分署與國立嘉義大學邱郁文老師團隊自 2020 年進行保力溪森川里海環境生態自然資源調查與監測，在 2024 年初記錄到黃喉貂的出沒。這是目前現有資料庫中，最南端的影像分布紀錄，該調查位點也是目前山羌頻繁出沒的地點。

—— 林業保育署屏東分署 楊明真

02/12 - 02/13

林業保育署屏東分署於林後四林平地森林園區辦理市集活動，以新開發的市集品牌—「林·集合—春分·來林」為主題，除有林學校「山、水、林、園」學院夥伴至現場設攤，也邀集友善農作、在地特產及原創工藝等攤商共同展售，並搭配食農場域農事體驗、部落媽媽的說書時間及彩虹汽球傘等林學校課程，參與人數高達 1 萬 8,500 人。



林後四林平地森林園區「林·集合—春分·來林」市集活動  
(攝影/林業保育署屏東分署 蔡耀文)

—— 林業保育署屏東分署 蔡耀文

## 02 / 19

林業保育署嘉義分署於 2017—2023 年間在嘉南地區架設自動相機進行野生動物族群動態監測，蒐集到豐富的野生動物相片，可用來評估動物族群趨勢及擬定保育策略。嘉義分署也針對狩獵自主管理計畫主要狩獵的哺乳動物山羌、水鹿、野豬和山羊族群進行監測，從結果來看並未發現有族群下降趨勢，顯示目前原住民申請的狩獵利用對野生動物族群尚不造成影響。另外臺灣黑熊監測計畫也拍攝到發情的母熊，長期監測樣區則是首次拍攝到 2 隻小熊跟在母熊身後活動的相片。

—— 林業保育署嘉義分署  
賴秉圻



阿里山工作站同仁於 2023 年在楠梓仙溪流域進行保育調查及回收相機資料時直擊臺灣黑熊覓食（林業保育署嘉義分署提供）



自動照相機拍攝到野豬群於林下覓食（林業保育署嘉義分署提供）



嘉義分署近期於山胡椒培育有重大突破，成功克服發芽率及移植存活率極低等 2 大關卡並順利量產，大幅提高整體育苗量。  
（林業保育署嘉義分署提供）

## 02 / 22

山胡椒泰雅族語又稱馬告，是臺灣極具市場潛力的原生特色植物，山胡椒種子具檸檬及香茅香氣，也是常見的食品香料。然而山胡椒在野外自然繁殖率極低，長期以來發芽率一直是栽培者面臨的主要挑戰之一，且往往萌芽移植後造成苗木致死率高等困境，林業保育署嘉義分署經過長期研究和試驗，已成功提升山胡椒發芽及移植成活率至 9 成，首批培育 6,000 株，量產階段已成功啟動，促進產業的可持續發展。

—— 林業保育署嘉義分署 黃郁珊

02 / 29

「嘉義市檜意森活村委託營運移轉案」自 2013 年以促參方式委託檜意森活村股份有限公司營運，打造出全國第一個以「森林文創」為主題的文創園區，經營亮眼，獲得優先定約權。未來將注入更多藝術元素打造「檜藝新森活」，包含辦理慶典活動、邀請藝術家駐村創作、結合國產材政策規劃木材、花藝的景觀營造，並籌劃夜間試營運，讓檜意森活村的精采從白天延續到夜晚。

—— 阿里山林業鐵路及文化資產管理處  
廖晉瑩



檜意森活村經營 10 年有成，為民間參與投資典範。  
(阿里山林業鐵路及文化資產管理處提供)

02 / 29

林業保育署臺中分署為強化公眾參與及提升步道環境品質，每年積極與 NGO 團體合作辦理轄區步道認養，當日攜手台中縣登山會、台中市山岳會及三信商業銀行共同簽署為期 2 年的步道認養服務協議，分別認養谷關七雄唐麻丹山步道及東卯山步道，並約定 4 個月辦理 1 次步道與周邊環境清潔與修繕損壞設施，共同為山林步道環境盡一份心力。

—— 林業保育署臺中分署 陳育元



臺中分署結合民間力量，公私協力辦理步道認養。  
(攝影/林業保育署臺中分署 陳育元)

03 / 01

林業保育署宜蘭分署為紀念羅東林場 100 年，於園區森動館舉辦「羅東林場 100 年紀念特展」，展館運用與宜蘭自然史作家吳永華合作出版的「松羅之味一日治時期羅東林場紀事」與「松羅曼波一戰後羅東林場紀事」2 本書籍為主軸規劃，從中看見木材產業興啟衰落及林場員工的寓教娛樂生活百態。

—— 林業保育署宜蘭分署 楊暄慧



「羅東林場 100 年紀念特展」邀請在羅東林場出生成長的吳永華先生蒞臨現場，聽在地的故事，感受當時的溫度。(攝影/林業保育署宜蘭分署 楊暄慧)

## 03 / 05

林業保育署臺東分署連續 8 年與韓國美妝愛茉莉太平洋集團旗下 innisfree 美妝品牌合作認養造林，當日於太麻里鄉金富段第 2534 號保安林（金崙海岸）種下臺灣原生樹種林投、白水木、欖仁等，自 2017 年迄今雙方已攜手栽植 4 萬 5000 株苗木，藉由活動辦理讓企業深入參與實際造林工作，一同為金崙海岸種下綠色希望，為節能減碳盡一份心力。

—— 林業保育署臺東分署 許慈婷



臺東分署及韓國美妝愛茉莉太平洋集團合作造林，透過企業認養贊助捐款，再由分署協助執行造林撫育工作。（攝影／林業保育署臺東分署 許慈婷）

## 03 / 06

林業保育署新竹分署攜手光林智能科技股份有限公司、連江縣政府及中國文化大學共同簽訂「馬祖雌光螢保育計畫」合作備忘錄，透過政府部門、學界及產業界共同合作，藉由生態智慧照明系統，降低光源對僅在馬祖發現且數量稀少的雌光螢生態棲地的影響，推動國土生態綠網軸帶保育及生物多樣性永續。

—— 林業保育署新竹分署 林葭瑀



「光耀臺灣」！新竹分署媒合產官學界共同促進馬祖列島雌光螢保育行動。（攝影／林業保育署新竹分署 林葭瑀）

## 03 / 09

林業保育署屏東分署 2023 年以「雙流瀑布步道」及「墾丁國家森林遊樂區景觀改造計畫」參加中華民國景觀學會第 11 屆台灣景觀大獎競賽，兩者雖皆遭小犬颱風重創，但經過儘速整修及改造後，仍獲頒台灣景觀大獎優質獎與佳作。前者利用既有設施進行改造，降低人造物介入，體現永續與生態的經營理念；後者則以「保留歷史空間脈絡，打破失落空間藩籬」為目標，重構新舊空間、縫合介面，讓園區重現風華。

—— 林業保育署屏東分署 林彥志



「墾丁國家森林遊樂區景觀改造計畫」重構新舊空間、縫合介面，使各區、各節點的視野，再次攬入周邊綠意。（林業保育署屏東分署提供）

03 / 09 - 04 / 14

林業保育署花蓮分署以「螢漫平森一大農大富賞螢趣」攜手公私部門共同辦理生態旅遊活動邁入第9年，2024年推出期間限定的「森林遊園小火車」，由大農大富生態解說員隨車進行導覽解說；夜間另推出限定場次的「螢光小火車」，以全新的五感體驗方式搭乘小火車前往森林裡參加螢火蟲的婚禮。

—— 林業保育署花蓮分署 李誌綿



大農大富生態解說員帶領遊客搭乘森林遊園小火車遊覽風景，隨車導覽解說園區生態。（攝影／林業保育署花蓮分署 李誌綿）

03 / 12

林業保育署於國立政治大學辦理「113年度總統植樹活動」，時任總統蔡英文與參與貴賓及在地學校師生一同親手種下青剛櫟、杜英、豬腳楠、森氏紅淡比、豆梨、四照花、臺灣三角楓等適地的臺灣原生樹種，打造永續臺灣。林業保育署所轄各單位也在植樹月於全臺各地辦理多場「一起集點樹」植樹及贈苗活動，邀請民眾一同種樹護林、營造綠地。

—— 林業保育署 楊筑雲



「113年度總統植樹活動」在政大校園裡種下適地適性的在地樹種（林業保育署提供）



新竹分署辦理發票換苗木活動，贈送的苗木採用一體成形的可分育苗盆，所得發票全數捐贈予創世基金會。  
（攝影／林業保育署新竹分署 王慈憶）



為復育大肚臺地淺山保育軸帶原生植被生態環境、降低森林火災發生機率及建置動物通道，臺中分署盤點約2.5公頃保安林土地種植防火樹種。（攝影／林業保育署臺中分署 黃春綺）



林業保育署及宜蘭分署邀請行政院長陳建仁等於羅東林業文化園區共同種下蘭陽平原濕地代表性水生植物「風箱樹」，傳承羅東林場下一個百年。（攝影／林業保育署宜蘭分署 俞清文）



林鐵及文資處以臺灣原生種植物月橘、芙蓉菊等進行植栽DIY體驗。（阿里山林業鐵路及文化資產管理處提供）



臺東分署與臺東縣政府合辦 113 年度植樹月區域植樹及森活市集活動，在森林公園種下蘭嶼肉豆蔻、瓊崖海棠等原生樹苗。（攝影／林業保育署臺東分署 賴欣怡）



花蓮分署與花蓮縣政府攜手辦理區域植樹活動「森市集 × 希柏市集」，一起植樹、護樹、贈苗及移除銀合歡。（攝影／林業保育署花蓮分署 施心翊）



嘉義分署與嘉有好市集合作舉辦公益贈苗活動，將募集到的發票捐贈台灣石虎保育協會、野灣野生動物保育協會及社團法人台灣蝙蝠學會等團體。  
(攝影/林業保育署嘉義分署 蔡佩芳)



屏東分署與屏東縣政府、屏東大學、行政院南部聯合服務中心等單位舉辦區域植樹活動，共種下 2,652 株原生樹木，為屏東增加 0.3 公頃的綠地。  
(攝影/林業保育署屏東分署 陳誼)



為推廣原生樹種及移除外來種，南投分署及彰化縣政府在彰化市香山步道東方公園舉行植樹活動，並準備 2,000 株原生苗木讓民眾攜回種植。  
(攝影/林業保育署南投分署 趙詩芸)

### 03 / 12

林業保育署花蓮分署為借鏡美濃湖水雉復育經驗，辦理「美濃湖水雉棲地觀摩」活動，邀請花東地區旅遊業者、潛在棲地管理者及各機關代表一同前往高雄美濃湖，學習如何營造水雉棲地，並結合野蓮產業導入生態遊程，在水雉保育的同時，兼顧農民生計與生活。

—— 林業保育署花蓮分署 徐仲禹



透過「美濃湖水雉棲地觀摩」活動，希冀兼顧水雉保育及農民生計。  
(攝影/觀察家生態顧問有限公司 林靖凱)



南投分署謝光普科長說明保護區劃設流程  
(攝影/林業保育署南投分署 鄭詩柔)

### 03 / 13

林業保育署南投分署於南投縣信義鄉地利村召開「Bunun Acang 傳統文化地景野生動物保護區」劃設公聽會，會中討論越野車輛管制方式、導覽員資格、傳統狩獵、保護區劃設期程、設施規劃及保護區劃設後滾動調整的機制等議題，與會者多對丹大地區劃設保護區給予肯定。南投分署將評估採納修正保育計畫草案，並由共管會確認後，提報野生動物保育諮詢委員會審議。

—— 林業保育署南投分署 簡盈宜

## 03 / 13

林業保育署榮獲「112 年度優良農業建設工程獎」2 件特優、11 件優等及 12 件佳作等共計 25 個獎項，獲獎率達 78%再創新高。林業保育署與各地區分署、阿里山林業鐵路及文化資產管理處工程團隊克服施工過程的種種困難與挑戰，始終堅持對工程品質及職業安全的要求，近年更將自然保育議題納入評估，彰顯機關對農業建設高品質及卓越成就的要求。—— 林業保育署 葉逸瀛



建築類特優工程—祝山車站改建工程  
(攝影／阿里山林業鐵路及文化資產管理處 吳明翰)



治山防災類特優工程—111 年度櫟大區第 25、26 林班坑溝整治工程，營造低水流路，加速濱溪復育。  
(攝影／林業保育署南投分署 黃俊豪)

「112 年度優良農業建設工程獎」得獎名單			
獎項	工程名稱	執行機關	
特優	111 年度櫟大區第 25、26 林班坑溝整治工程	林業保育署南投分署	
	祝山車站改建工程	阿里山林業鐵路及文化資產管理處	
	拉拉山林道烟花颱風復建改善工程	林業保育署新竹分署	
優等	雪山坑防砂壩整治工程	林業保育署臺中分署	
	111 年度埔里區 11—12 林班坑溝第三期整治工程	林業保育署南投分署	
	縣定古蹟阿里山貴賓館整修工程	林業保育署嘉義分署	
	祝山林道沿線邊坡及路面改善工程	林業保育署嘉義分署	
	芋園防砂治理工程	林業保育署嘉義分署	
	大埔區第 56 林班水源地邊坡崩塌治理工程	林業保育署嘉義分署	
	六甲區第 2007 號防砂治理工程	林業保育署嘉義分署	
	加都魯溪支流整流工程	林業保育署屏東分署	
	林田山林業文化園區景觀工程（第一期）	林業保育署花蓮分署	
	文化園區北入口地景塑造工程	林業保育署宜蘭分署	
	佳作	烏來 18 林班崩塌地處理工程	林業保育署新竹分署
		鎮西堡巨木群步道維護工程	林業保育署新竹分署
裡冷溪下游治理工程		林業保育署臺中分署	
甲區 44 林班林業灌溉使用及森林保護水池工程		林業保育署臺中分署	
玉井區第 65 林班平坑土砂防治第三期工程		林業保育署嘉義分署	
潮州 17 林班坑溝土砂防治二期工程		林業保育署屏東分署	
大山溝護岸復建工程		林業保育署屏東分署	
墾丁國家森林遊樂區植物園步道及節點景觀改善工程		林業保育署屏東分署	
墾丁國家森林遊樂區觀海樓周邊廣場景觀改善工程（含古榕道整修工程）		林業保育署屏東分署	
紅石林道 12K—16K 改善工程		林業保育署臺東分署	
成功 40 林班水土保持處理工程		林業保育署臺東分署	
林田山房舍修復及再利用工程		林業保育署花蓮分署	

## 03 / 14

2023 年 8 月底，臺東縣海端鄉紅石部落族人在產業道路旁的樹叉上，發現受困套索的臺灣黑熊，在林業保育署臺東分署、野灣野生動物保育協會及部落族人救援脫困後，經近 7 個月的專業醫療照養，復原情形良好，評估健康無虞。以救援者族名 Lanihu（拉尼琥）命名的臺灣黑熊，伴著祈福與歡呼聲，順利野放重返山林，族人也向山靈請託幫忙看顧回歸的動物，期盼牠從此在森林裡悠遊自在的生活。

—— 林業保育署臺東分署 林孟怡、徐惠君



Lanihu 野放過後，崁頂村耆老及族人、臺東分署、野灣野生動物保育協會等工作夥伴在現場確認收到發報器回傳的訊號後，共同為重返山林的生命開心合影。

(攝影／林業保育署臺東分署 蔡素芬)

03/14

「2024 竹博覽會暨世界竹論壇」由林業保育署於當日啟動記者會揭開序幕，竹博覽會橫跨新竹、南投、雲林、嘉義、花蓮等縣市，自3月16日—4月28日接續登場，內容著重於植、技、築、藝、育、饗6個面向，涵括竹加工、竹構建築、工藝設計、手作體驗、療癒遊程及市集活動等。世界竹論壇則邀請來自國內、外竹業領域專家共同探討在國際減碳趨勢發展過程中，竹的綠色經濟、加工製造與創新應用。



南投展區以「工藝竹」為主題  
(攝影/林業保育署 高義盛)

—— 林業保育署 黃淑玲

03/20

為推廣國產材多元利用，林業保育署臺中分署與國立陽明交通大學、香港大學建築研究所團隊共同合作，於東勢林業文化園區禮堂舉辦「木韻尋蹤」特展，以座落園區一隅的「弦閣」新式木構作品為主軸，透過實體模型、模具及平面展品等，向民眾展示其獨特的設計理念及對自然材料的重新詮釋，並啟迪對木構建築美學的深刻理解。

—— 林業保育署臺中分署 尤丰君



「木韻尋蹤」特展跨界講座邀請臺大實驗林主任莊閔傑教授、原型結構工程顧問公司結構技師陳冠帆、香港大學建築學院副教授 Kristof Crolla、陽明交大建築所副教授侯君昊及所長許倍銜分享木構造建築的見解與經驗。(攝影/林業保育署臺中分署 尤丰君)

03/21

林業保育署於3月21日「國際森林日」(International Day of Forests)攜手國際扶輪3523地區共同頒獎表揚自全臺灣千餘名森林護管人員中脫穎而出的傑出森林護管員與14位優秀森林護管員，會中也特別表彰協助巡護國有森林的8位傑出國家森林志工，藉此機會邀請隱身幕後的山林英雄們走向幕前，並提醒國人保林、愛林、護林的重要。

—— 林業保育署 黃可言



112年度績優護管員合影(林業保育署提供)

## 03/21

林業保育署歷時 8 年，將日本殖民時期臺灣總督府山林課的木造宿舍群修復後活化再利用，由勤美集團依促參法取得營運權，配合林業保育署賦予宿舍群修復後成為臺灣森林生態與林業文化入口網的定位，以 4 大空間綠地規劃結合各類山林選品，命名為「0km 山物所」，更栽植及復育臺灣特有種與瀕危植物，呈現臺灣不同海拔的植生風貌，不僅讓舊有建築風華再現，更讓林業文化、森林多樣性資源及永續林產品有更多緊密連結。

—— 林業保育署 高慈第



「0km 山物所」為林業保育署與勤美集團、格式設計展策攜手打造臺灣唯一的山系概念店，讓人文薈萃的臺北市「康育龍」街區多了一處都會社區型的「森活文化里山基地」。  
(0km 山物所提供)

## 03/26

林業保育署新竹分署結合林業試驗所、新竹市政府、將軍村營運團隊於新竹市將軍村辦理「『櫟正種好』復育臺灣原生珍稀植物櫟櫟認養活動」，成功媒合新竹科學園區管理局以及新竹縣市在地 9 所中、小學舉行櫟櫟認養儀式，提供各界認養櫟櫟 210 棵，並共同種下 3 棵櫟櫟，以行動守護臺灣原生植物多樣性。

—— 林業保育署新竹分署 黃婉如



林業保育署新竹分署透過公私協力將臺灣原生植物推展至在地機關、學校等單位，期許原生植物適地適木應用，助力環境教育永續扎根。

(攝影／林業保育署新竹分署 黃婉如)

## 03/30

林業保育署花蓮分署攜手富里鄉農會舉辦 2024 竹博覽會花蓮展區「竹間天地」，展覽融合竹編藝術、里山生態、竹林步道、竹炭室內美學及風雅竹療 SPA 等元素。主會場邀請藝術家聯手打造臺灣黑熊、臺灣狐蝠等里山動物大型竹編，融合農業循環利用與竹藝文化傳承；次展區則有以竹炭裝潢的「墨竹茶間」，展示竹炭在綠建築應用的減碳效果。

—— 林業保育署花蓮分署 王麗雯



2024 竹博覽會花蓮展區竹杖健走體驗

(攝影／林業保育署花蓮分署 張瑋君)



# 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](mailto: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](mailto:tfj@forest.gov.tw)





圖片提供 公共電視

群山之島與不去會死的他們

## 第三集 原始森林的浪遊

臺灣是全世界高山密度最高的島嶼之一，《群山之島與不去會死的他們》系列影集呈現年輕登山家的故事與影響他們深遠的山岳，每一段路線都緊扣著不同面向的生命歷程。

這一趟，跟著郭熊（郭彥仁）浪遊在臺灣最原始的森林地帶，沿途發現、追尋動物的蹤跡，用不同的視角重新認識我們所擁有的這塊土地。



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