

台灣林業

農業部林業及自然保育署

Taiwan Forestry Journal

10 雙月刊

Oct 2024



林業自然保育 施政新藍圖

專輯企劃

國際認可的臺灣森林經營

人與自然和諧共生
生態保育空間發展策略

企業ESG 新途徑
建立自然碳匯與保育媒合平臺

挖掘國有林潛力
林地分區及永續經營規劃

國土計畫下
林業用地與林地之調整建議

專題

從里山倡議到地方創生
以日本山口縣山口市為例

永續森林新實踐
區塊伐助力人工林永續經營

專欄

森羅萬象
守護臺灣蛙類
公民科學如何助力棲地保育

林故事
全球首創臺灣檜木DNA鑑定技術
盜伐林木無所遁形

與林同行
從植物到動物
鄒族與自然共生的智慧之書

封面故事

文／張志仁



蘭陽平原保育水稻田，營造水鳥永續生態棲地。
(天下雜誌 微笑台灣提供)

春蔥、夏瓜、秋鳥、冬蒜
臺灣雖小，但也四季分明
各時節有他不同的風景與農產
以宜蘭壯圍這麼一個小城鎮來講
得天獨厚地享受著天地給予的美好
豐饒滋養地宴饗在地與訪客的身心
除了自然條件的優渥
更有永續而智慧的保育及經營
經由公私協力擘劃自然保育新藍圖
遠遠守護這片土地的海龜
已給了我們環境
穩健而持久運行的一個願景

10²⁰²⁴
O C T

50 卷 5 期
雙月刊

創刊日期 1974 年 12 月
出版日期 2024 年 10 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、李志珉、
沈怡伶、邱立文、林如森、
林宜羣、范家翔、孫宗志、
高宗賢、陳連晃、黃綉娟、
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 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/ 新時代林業策略

專輯企劃 林業自然保育施政新藍圖

05/ 國際認可的臺灣森林經營

李俊彥

21/ 人與自然和諧共生 生態保育空間發展策略

謝小恬、陳佳慈、石芝菁

27/ 企業 ESG 新途徑 建立自然碳匯與保育媒合平臺

吳俊奇、林韋利、葉奕辰

31/ 挖掘國有林潛力 林地分區及永續經營規劃

賴靖融

39/ 國土計畫下 林業用地與林地之調整建議

何彥陞、張瓊云、朱槐瑾

專題

47/ 從里山倡議到地方創生 以日本山口縣山口市為例

謝偉民、曾宇良、羅凱安、廖學誠

57/ 永續森林新實踐 區塊伐助力人工林永續經營

陳盈安、曾彥學、曾喜育



專欄

65/ **森羅萬象**

守護臺灣蛙類

公民科學如何助力棲地保育

楊懿如

69/ **林故事**

全球首創臺灣檜木 DNA 鑑定技術

盜伐林木無所遁形

張景棠

73/ **與林同行**

從植物到動物

鄒族與自然共生的智慧之書

林媛玉

77/ **林業通訊**

新時代林業策略

本期主題為「林業自然保育施政新藍圖」，首篇文章〈國際認可的臺灣森林經營〉詳述兩大國際森林驗證體系—FSC與PEFC的起源、差異與意涵，深入剖析臺灣在森林經營上的實踐與成果，評估其是否符合國際永續森林經營的標準及聯合國永續發展目標，並對未來的森林經營提出建言。

在〈人與自然和諧共生 生態保育空間發展策略〉一文中，林務局改制為林業及自然保育署後，將更強化自然保育工作，除密切接軌以空間為基礎推動自然保育的國際趨勢、檢視及修訂我國自然保育策略與行動規劃外，同時持續深化發展生態棲地資料及保育策略，齊心讓藍圖化為行動，完整串聯保護區、國有林到淺山平原的保育網絡，構築人與自然和諧共生的願景。

為鼓勵企業投入森林經營等工作，林業保育署規劃建置自然碳匯與生物多樣性保育專案媒合平臺，〈企業 ESG 新途徑 建立自然碳匯與保育媒合平臺〉一文介紹此媒合平臺的專案類型、媒合流程、成果揭露及輔導諮詢機制，鼓勵企業投入森林經營或自然棲地維護等工作，藉此提升自然碳匯、促進生物多樣性保育，並協助我國邁向永續發展與淨零排放目標，發揮最大的環境與社會效益。

此外，〈挖掘國有林潛力 林地分區及永續經營規劃〉一文指出，林地分區旨在瞭解林地的潛能及其屬性，做資源的適當歸類，以使林地使用及資源管理趨於合理。本文說明國有林事業區之林地分區劃設之內涵及原則，並回顧迄今近 20 年以來林地分區劃設的發展，是如何扣合國產材自給率目標及林道整建進程，逐步實踐「永續林業·生態臺灣」的願景。

在國土計畫下，森林法首先需要面對的是林業用地、林地定義與範圍以及林地之使用與管理機制的調整。因此〈國土計畫下 林業用地與林地之調整建議〉



中建議可將林地分為兩類，第一種是依森林法規定應管理之林地，第二種則是依其他規定應管理之林地，並分別建立管理制度與規範。

隨後，〈從里山倡議到地方創生 以日本山口縣山口市為例〉則放眼國際，分享日本在里山倡議與地方創生的成功經驗。作者藉由參訪日本山口縣山口市森林療癒之際，介紹該市「山口市創生綜合戰略計畫」，其中亦包含農林漁牧等初級產業到觀光、老人福利等不同六級產業及老人福利措施，值得臺灣在林業政策與地方發展參考。

〈永續森林新實踐 區塊伐助力人工林永續經營〉，本文以2018—2020年間對大安溪事業區117林班的40年生巒大杉人工林進行區塊伐後的環境變化為例，針對環境因子、地被植物、哺乳動物及鳥類等物種多樣性的變化進行研究，探討人工林伐採對生態環境的影響，為生態經營模式下的森林生產提供參考。

〈守護臺灣蛙類 公民科學如何助力棲地保育〉記錄過去20多年，全臺各地一直有一群用雙腳丈量棲地、長期監測建立蛙類保育基石的志工，如何結合科學研究與公民參與，推動臺灣蛙類重要棲地保育的工作。

〈全球首創臺灣檜木 DNA 鑑定技術 盜伐林木無所遁形〉一文詳述法務部調查局與林業保育署合作，研發全球唯一的檜木個化鑑定的技術，讓科學能夠有效的佐證贓木來源，作為嚇阻檜木盜伐重要的幕後推手，強化森林防護網。〈從植物到動物 鄒族與自然共生的智慧之書〉一文敘述林業保育署嘉義分署出版《鄒的植物書》、《鄒的動物書》記錄鄒族與動植物的關係，展現深厚的鄒族文化與自然共存的傳統智慧，也進一步思考如何在不破壞生態系統的前提下，與自然共存共榮。🌿



林業自然保育 施政新藍圖

臺灣的森林承載著豐富的生態與文化價值，
不僅是國土的重要屏障，
更是永續發展的基石。

透過林業自然保育施政新藍圖，
從國際趨勢的接軌，
到生態保育的空間布局，
與持續發掘國有林地潛能，
每一步，都指向人與自然和諧共生的願景。



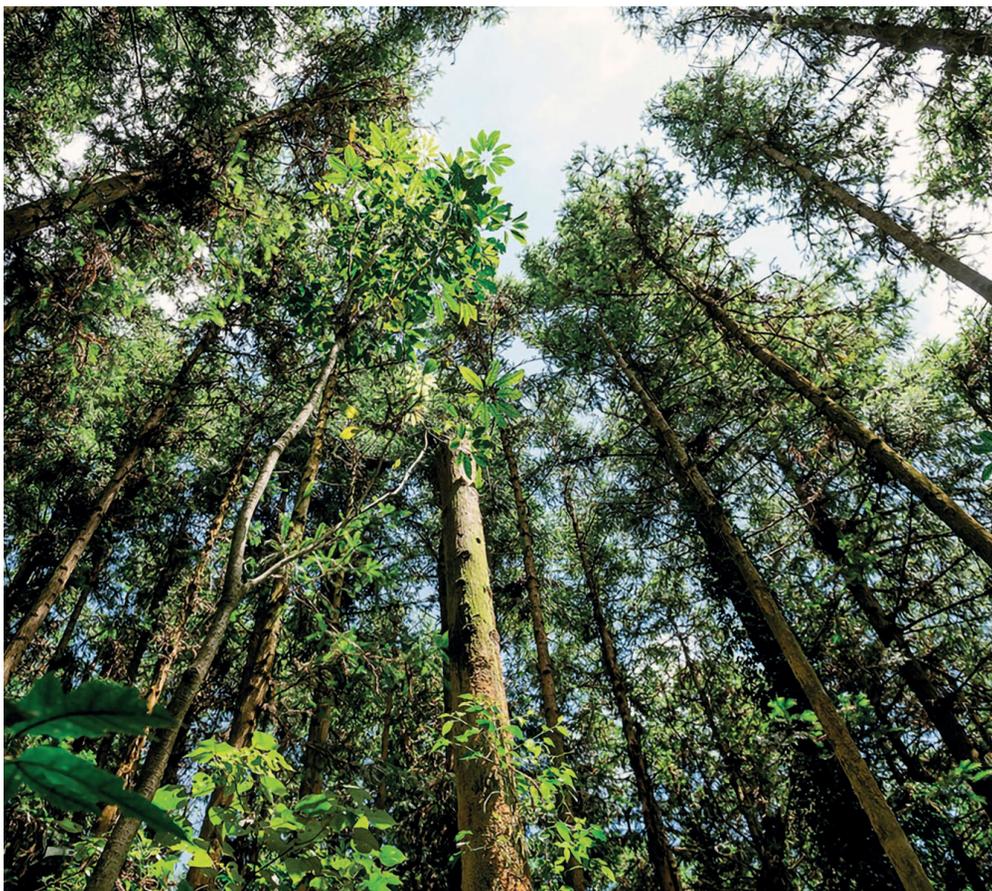
國際認可的臺灣森林經營

文、圖／李俊彥（國立嘉義大學科技管理學系教授）

從地球高峰會到永續發展目標

1992年，聯合國在巴西里約熱內盧舉辦了具有里程碑意義的地球高峰會，通過一系列重要文件，包括《聯合國氣候變化框架公約》、《生物多

樣性公約》和《森林原則》，共同揭示全球逐漸邁向新的永續發展階段。隨後，聯合國舉辦「2002年永續發展世界高峰會議」、「2012年在聯合國永續發展大會（RIO +20）」，持續深化對永續發展議題的討論。



■ 大面積的森林需要永續經營（豐年社提供）

2015年，聯合國通過永續發展目標議程（Agenda 30），並於2016年正式啟動17個具體的永續發展目標（SDGs）。這些目標主要期望於2030年前，能推進實現一個更具包容性、更具韌性且更具永續性的世界。例如在這17個永續發展目標中的第15個目標：「永續性地經營森林，打擊沙漠化，制止及反轉本地的劣化，及制止生物多樣性的消失」，及其下的第2個子目標15.2：「到2020前，促進實施各類型森林的永續經營，制止毀林、回復劣化森林，並實質性的增加全球的植樹造林和再造林」。

依據上述聯合國訂下的永續發展目標，我們可用以檢視臺灣的森林經營是否跟上國際趨勢，並與全球永續發展的步調一致。本文主要的目的即在探討臺灣森林經營現況，檢視是否符合國際永續森林經營的標準及達成聯合國永續發展目標，並針對未來森林經營提出建議。

永續森林經營驗證的濫觴

1993年國際性非政府組織，森林管理委員會（Forest Stewardship Council, FSC），因應1992年地球高峰會議後的《森林原則》而成立，旨在設立全球一致的永續森林經營標準、監管鏈標準及設立獨立於ISO系統的認/驗證系統，並透過全球網路溝通系統進行第三方全球林地的驗證。

FSC驗證系統主要是由全球對永續森林經營有興趣的個人或團體，經會員介紹得以成為FSC會員所參與約每3年舉辦一次的會員大會，決定FSC的林業政策及相關標準，例如：FSC森林經營標準、FSC監管鏈標準、FSC商標使用標準、團體驗證標準等修訂與增刪，由全體參與大會的會員，依據自己所代表的經濟、環境、社會的團體參與表決決策。因此FSC所制定的森林經營標準從1994年6月制定的第一版經過20年於2012年制定第五版，於今已修增至第5.3版。

FSC的森林經營標準，提供了全球一致的森林經營原則與準則（Principle & Criteria），允許各國、各區域自行制定國家或區域適用的永續森林經營標準。例如臺灣的FSC森林經營標準（FSC-STD-TWN-01-2023 EN）是依FSC森林經營標準的第5.2版所制定，並於2023年通過稱中華台北版（1.0版），2024年已開始應用於臺灣的森林經營林地。因此臺灣林業經營者無論是選擇何種第三方驗證公司（例如：BV、PBN、SCS、SGS等），均以目前中華台北版的原則、準則與指標進行臺灣林地驗證，不再使用第三方驗證公司所發展的臺灣暫用森林經營標準，如此一來，可有效避免不同驗證公司採用不同標準，導致臺灣林地驗證結果的差異。

另外1999年歐洲的小型森林所有者與經營者也倡議成立一個國際非

政府、非營利，總部位於瑞士日內瓦的第三方森林驗證系統組織：森林驗證認可計畫（The Programme for the Endorsement of Forest Certification, PEFC）。該組織目前有 56 個會員國及 29 個國際性的利害相關方，其驗證森林面積近 3 億公頃，約占全球森林總面積之 7%。成立目的在透過各區域與各國家自行發展的永續森林認證系統之互認，整合與推動全球森林朝向永續經營。PEFC 採行因地制宜之驗證方式，與各國組織合作，發展符合區域特徵與國家情境的森林驗證標準。該組織秘書長 Ben Gunneberg 先生曾經說明過，PEFC 採行各國永續森林認證系統間的互認，可以避免 PEFC 這個國際組織萬一解散不運作，但全球各國自行所發展的永續森林經營系統仍存在與持續運作，不會因為一個國際組織的解散，造成全球永續森林經營的停頓。

FSC 與 PEFC 森林驗證系統的差異

加入 PEFC 的所有區域與國家森林驗證系統，皆須經嚴格之第三方評估，以確保符合 PEFC 所訂定之永續森林經營基準，方能取得國際認可。PEFC 是國際認證論壇（International Accreditation Forum, IAF）的會員，因此也要求欲加入 PEFC 的各國永續森林驗證系統，同時也是 IAF 的會員。

FSC 與 PEFC 森林驗證系統的差異在於 1. 驗證標準的設立；2. 驗證機構及認證機構設置，茲分別說明如下：

驗證標準的設立

FSC 森林經營標準是由 FSC 總部設定標準，包括原則與準則屬全球性共同遵守必需符合的 10 項原則與 70 項準則，雖然如此，各國仍可以組成 FSC 森林經營標準發展團體，依據國際的 10 項原則與 70 項準則發展適合自己國家使用的「指標」，例如：臺灣的 FSC 森林經營中華台北標準。FSC 森林經營標準之 10 項原則與 70 個準則，圍繞在組織於林地執行其經營活動前（P10,P5），需先評估社會價值的影響與保護，如評估經營活動對勞工（P2）、社區（P4）、及原住民（P3）權利的影響，以及對環境價值（P6）與高保育價值（P9）的影響，當然也指出組織在經營時，還需要遵守法律（P1）、規劃（P7）、以及監測（P8），內容雖然涉及組織的經營行為，但著重於組織永續森林經營系統的建立與維護，例如：組織的永續經營績效評估、內控改善機制，較少強調與涉及。

另一方面，PEFC 有提供各國在發展其自己的森林經營標準時，可以參考 PEFC 永續森林經營要求（PEFC ST 1003:2024）為標竿，該標竿的內容，包括「國際勞工組織（ILO）公約」、「ISO/IEC 17021-1，合格評定 - 管理

系統審核和驗證機構的要求 -1 部分：要求」、「聯合國原住民權利宣言」、「聯合國世界人權宣言」等內容，雖然與 FSC 森林經營標準內容類似，但 PEFC 在其準則及指標，除了有領導者的承諾、經營的規劃、支持、作業活動外，也列入組織的績效評估與改善。這樣的標竿內容，顯然是要求一個組織或經營單位必須重視經營績效與改善的機制。目前亞洲主要國家的 PEFC 森林經營標準，截至 2024 年 7 月 30 日止，尚使用 PEFC ST 1003：2018 年版，而非 2024 年版的標竿框

架者，有日本（2021）、印尼（2021）及中國（2022）3 個國家，其中日本及印尼的 PEFC 永續森林經營標準的內容，幾乎完全與 PEFC ST 1003：2018 年的內涵要求一致，雖然中國的森林經營標準也以 PEFC ST 1003：2018 年版框架進行更新，但內容仍以期前版本為框架，即原則、準則及指標，以涵括 PEFC ST 1003：2018 年版的內容。至於其他亞洲國家，如：泰國（2016）、越南（2019）、馬來西亞（2015）、韓國（2015）等國，目前尚未有新的更新版本，仍是以



■ 臺灣透過全球一致的森林經營原則與準則，達到永續森林經營。（豐年社提供）

PEFC STD 1001-2010 為框架，所發展的標準。

驗證機構及認證機構設置

FSC（森林管理委員會）為確保其認證的嚴謹性與公正性，建立了一套完善的驗證機構認可機制。過去，FSC 認可的第三方驗證機構包括 BV、PBN、SCS、SGS 等。然而，為了進一步強化認證體系的管理，FSC 於 2016 年成立 ASI（Assurance Service International）國際認證服務機構。自 2019 年 11 月 1 日起，FSC 的所有驗證機構認可、更新、延長、範圍調整、以及吊銷或撤回等相關決定，均由 ASI 下設的認證委員會（Accreditation Committee, AC）統一審理。此舉目的在集中管理、提升效率，並確保所有驗證機構均符合 FSC 嚴格的技術要求與倫理標準。

ASI 專門為各種自願性永續認證系統，例如：FSC（森林管理委員會）、MSC（海洋管理委員會）、ASC（水產養殖管理委員會）以及 RSPO（圓桌永續棕櫚油圓桌會議）等國際知名的永續認證組織提供服務。雖然 FSC 持有 ASI 100% 的股份，但 FSC 強調 ASI 在運作上是獨立、透明，不干預其認證程序和決策。換言之，FSC 僅是 ASI 眾多客戶之一而已。

而 PEFC 各國的認、驗證機構組成，其認證機構包括區域性的認證團體必須是 IAF 會員，例如：European

Cooperation for Accreditation (EA)、Pacific Cooperation Accreditation (PAC)、International Accreditation Service (IAS)、Japan Accreditation Board (JAB)，他們皆是 IAF 的會員，因此才能認證第三方驗證公司。舉例而言，在美國的 PEFC 驗證機構可由 IAS 認證，而在日本的 PEFC 驗證機構由 JAB 所認證，因此每個國家的 PEFC 驗證系統所屬的第三方驗證機構，均是由 IAF 的會員所認證，這與執行 FSC 驗證的第三方驗證機構，是經由 ASI 認證有所不同。

永續森林經營在臺灣的踐行

臺灣永續森林經營的先行者

臺灣永續森林經營觀念的實質導入，始於 2011 年由關心臺灣林業永續經營的學者及業界發起成立的台灣森林認證發展協會。協會以推廣永續森林經營為主，並協助有興趣通過 FSC 永續森林經營驗證的企業。

最初的案例有新竹縣橫山鄉正昌木業公司，該公司於 2015 年申請並通過森林驗證，認證林地面積達 212 公頃。該林地主要生產柳杉原木，但因為 FSC 驗證的原木當時沒有廣泛市場支撐，以及 FSC 驗證費用成本高，因此於 3 年後 2018 年該企業終止森林驗證。其次為林業試驗所蓮花池研究中心，於 2016 年申請通過 461 公頃的 FSC 森林經營研究試驗用林地，但於

2021年終止驗證。在原住民保留地的案例中，於2017年臺灣第一個原住民保留地，生產竹材及竹醋液的愛農公司，在臺東縣延平鄉集合族人的竹林地21.04公頃通過FSC驗證，可惜因臺東地區連年自然災害風災肆虐，造成觀光收入銳減，收入不敷支出FSC驗證成本，於2年後2019年終止FSC驗證。

儘管如此，2015年於屏東縣車城鄉的永在林業股份有限公司申請FSC驗證通過910公頃林地，該林地所生產相思樹原木，曾經外銷，其生產的枝梢材作為香菇包的木片原料，由於異業的結合，與ESG、碳匯議題的發酵，該公司所永續森林經營驗證林地，仍屹立不搖。

另一值得關注的案例是台灣利得生物科技股份有限公司。該公司於2016年向林業及自然保育署（下稱林業保育署）轉租57.9公頃國有林地，種植臺灣牛樟進行林地更新。與多數相關企業不同，該公司本業以更新造林、栽培牛樟苗木為主，並非原木銷售，並以其主業牛樟芝產品的收入支撐其永續森林經營。

國有林永續森林經營的實踐與發展

臺灣國有林導入FSC森林經營驗證，始於2016年林業保育署南投分署。該分署率先採用全林區的驗證方式導入永續森林經營，但因為單位主管人員的更動，南投分署的永續森林

經營系統的建立一度暫停。即便如此，臺灣的永續森林經營的推行並未因此中斷。2017年林業保育署以南投分署為示範案例，針對8個分署成員持續進行教育訓練，導入永續森林經營理念，並以此編撰10年林區森林經營計畫書。

2019年3月林業保育署屏東分署以部分林地8,695公頃參與永在林業股份有限公司的FSC團體驗證。經過1年於2020年自動退出民間企業的FSC團體驗證，自行申請獨立的FSC森林經營驗證，並於2021年8月取得FSC驗證，但仍以部分林地逐年增加驗證為主。在此同時，林業保育署亦規劃以新竹分署與花蓮分署的部分林地，嘗試以團體驗證方式通過FSC驗證，然諸多因素考量下，最後還是讓新竹分署與花蓮分署以全林區進行獨立驗證。

2020年，林業保育署嘉義分署採取全林區林地經營人員的永續經營概念的教育訓練，導入FSC森林經營標準的10項原則與70個準則的經營要求，建立相關作業程序書與文件，申請FSC森林經營全林區的經營驗證，於2021年6月取得FSC森林經營驗證證書。至此，國有林各地區分署逐漸擴展永續森林經營系統的建立，陸續取得驗證證書，展現永續發展的決心。林業保育署更再接再勵，持續於2023年培訓內部稽核人員，並於2024年試選新竹與南投分署，測試內

部稽核系統的運作，並逐步整合 8 個地區分署的森林經營計畫撰寫大綱、「森林經營計畫編修及執执行程序書」、以及「森林資源調查作業程序書」，期能強化國有林永續森林經營的經營績效評估及改善內控機制。

目前臺灣林地，包括國、公、私有林林地，通過 FSC 森林經營取得第三方驗證者，約有 1,578,061 公頃，占有林地總面積 1,991,054 公頃的 79.3%，其中通過 FSC 驗證的林地主要是林業保育署，所轄管的國有林地，包括：2021 年 6 月嘉義分署的 124,913 公頃；2021 年 8 月屏東分署的 217,606 公頃；2023 年 4 月臺中分署的 138,725 公頃；2023 年 11 月取得證書的宜蘭分署 191,265 公頃；2023 年 11 月新竹分署的 159,831 公頃；2023 年 11 月臺東分署的 226,680 公頃與 2023 年 11 月花蓮分署的 312,129 公頃；2023 年 12 月南投分署的 197,852 公頃，以及 2024 年 8 月國立中興大學農業暨自然資源學院實驗林管處的 8,092 公頃。

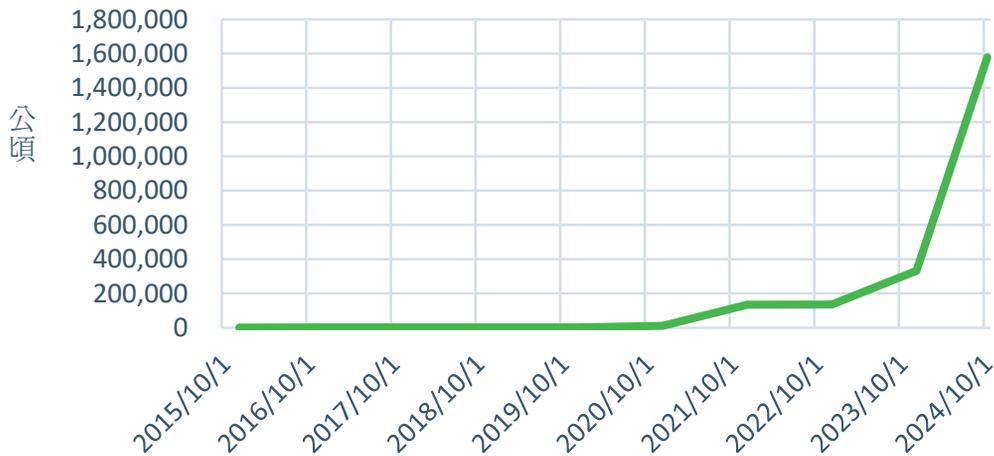
值得一提的是，這些林業保育署各地區分署所轄的林地及國立中興大學的實驗林地，並非在同一時間整批通過 FSC 驗證，也並非由同一家第三方驗證公司所進行的驗證。這些通過 FSC 驗證的的林地是由不同地區分署，經輔導於不同時間，向不同第三方驗證公司申請 FSC 的驗證，這也反映臺灣北、中、南、東部地區多元的林地

特性，例如：生物多樣性的差異、原住民族社區分布的獨特性，或保護區、保留區、重要棲息地的環境特色，不同樹種的人工林經營及不同國家森林遊樂區的特色，各地區分署在同一個林業保育署的永續森林經營政策下，努力調整永續經營方式，通過 FSC 驗證。

迎頭趕上國際永續森林經營

1992 年的地球高峰會上提出的《森林原則》，彰顯全球對森林永續經營的高度重視。30 多年來，全球林地永續森林驗證的面積逐年增加，儘管近年來有些國家、地區衝突，以致全球永續森林經營林地面積地驟減，但截至 2024 年 10 月止，全球仍有超過 1.6 億公頃的森林通過 FSC 驗證。其中，臺灣的貢獻不容小覷，約有 160 萬公頃的林地獲得 FSC 驗證，林業保育署各地區分署為達成聯合國永續發展目標 15.2 所做的努力有目共睹。

從臺灣歷年 FSC 驗證林地面積圖中，可瞭解臺灣的 FSC 驗證森林地在 2015 年，僅有租地造林者正昌公司，所通過的 212 公頃，其後 2021 年國有林地，通過 FSC 驗證的林地如雨後春筍至 2024 年 10 月止，已達 1,578,061 公頃，占亞太地區全部 FSC 驗證林地的比例，從 2015 年的 0% 迅速躍升至 2024 年的 16.9%。臺灣的永續森林經營已與國際接軌，這不僅是這一代林業人的驕傲，更是我們留給下一代林業人最紮實的森林經營方



■ 臺灣歷年 FSC 驗證林地面積

2024 年臺灣林地通過 FSC 森林經營面積權屬分析

	林地面積	FSC 驗證面積	驗證比例 (%)
國有林地 ^{註 1}	1,847,758	1,577,093	85.35
公有林地 (縣市政府)	6,815	0	0.00
私有林	136,481	968	0.71
總林地面積	1,991,054	1,578,061	79.26

資料來源：第四次全國森林資源調查成果概要及 FSC 官網

式。透過這樣的永續森林經營，我們能確保森林資源的永續利用，為子孫後代打造更美好的生活環境。

儘管臺灣林地被國際驗證的面積接近 160 萬公頃，但是這些林地多數為國有林地。臺灣其他私有林、縣市政府、國有財產署管轄林地，仍然有

永續經營被驗證的空間。上表中可發現目前臺灣林地通過 FSC 驗證者，以國有林地居首，雖有 85.35% 的國有林地，包括林業保育署、各大學實驗林、國有財產署、原民會所轄林地等尚未驗證。另外公、私有林地通過 FSC 驗證的比例卻不及 1%，僅有 968 公頃，我們應該期待這些林地的經營，能進一步轉為永續森林經營並通過驗證。

註 1：含林業保育署、各大學實驗林、國有財產署、原民會林地等。

國有林永續經營實務的成效

改善森林經營系統

採用 FSC 驗證為臺灣森林經營的永續性帶來一定的助益。藉由國際驗證導入永續森林經營理念，有效改善臺灣國有林經營模式。最明顯的成果是林業保育署各地區分署成員的經營作業習慣和思維模式的逐步改變。

在林業保育署所制定的永續森林經營的願景與政策下，筆者所見到的分署已透過經營作業解凍方式，突破過去各地區分署各科室僅遵守現有各自作業法規的作業方式，制定至少 30 個以上的作業程序書，這些程序書表單的彙整與建立，早期在 2016 年由南投分署率先檢討制定初版的作業程序書，而後 2020 年再由嘉義分署接手，延續著南投分署的初版作業程序文件，由其主管帶領其同仁，將早期林業前輩累積多年的寶貴經驗，透過系統化整理，融入當代永續森林經營理念，建構一套可以實務應用的知識體系，形成一個可以隨時調整，可以代代相傳的永續經營作業文件。

這些作業程序書涵括了永續森林經營所需的社會價值經營、環境價值的維護與強化、木材與非木材產品及生態系統服務的經營等。這些作業程序書包括有：森林經營計畫書編修及執行程序書、社會環境評估監測程序書、廢棄物處理作業程序書、原住民族當地社區相關權利取得同意及保護

程序書、職業健康與安全管理程序書、社會/環境價值評估程序書、水資源與濱水帶保護程序書、抱怨及衝突事件處理程序書、教育訓練管理程序書、天然災害風險評估、防減災及災害處理作業程序書、母樹林作業程序書、林木種子採集及貯存管理程序書、苗圃育苗及管理程序書、農藥及肥料使用程序書、造林及撫育作業程序書、病蟲害防治程序書、伐採作業程序書、林產物銷售監管程序書、商標控管程序書、外來種入侵防範機程序書、國家森林遊樂區作業程序書、自然步道作業程序書、野生動物利用管理機程序書、生態保育作業程序書、社區發展程序書、保安林經營管理及檢訂作業程序書、森林火災風險控管作業程序書、森林巡護及保護作業程序書、生態檢核程序書、性騷擾及性別平等處理作業程序書等。這些作業文件的建立與分署人員初階的永續思維模式，正提供了林業保育署森林經營改變的契機。

在實務操作上，各地區分署經歷永續經營知識的導入與文件的建立，在作業活動的操作實務上有顯著的改變，最明顯的一點是能將長期 10 年經營計畫書與短期年度作業計畫書（年度經營計畫書）相互參考運用。例如：各地區分署每年均會在其分署官網上，向公眾、各利害相關方公布其年度經營計畫摘要，這在永續森林經營理念導入前的年代是不可見的。這樣

的經營改變並非一蹴可及，在導入永續經營理念至整個林區經營計畫時，也曾面臨許多阻力需克服。地區分署的各部門普遍存在傳統本位主義，例如：森林育樂科認為其有森林遊樂區設置管理辦法規定的10年「森林遊樂區計畫」；自然保育科依據文化資產保存法規定的5年「自然保留區管理維護計畫」、野生動物保育法規定的「野生動物保護區保育計畫」業務要執行；森林管理科有依森林法所定的保安林經營管理準則之「保安林檢訂」業務要執行，如何去配合經營企劃科依森林法規定執行的「事業區經營計

畫」？這種傳統獨立的經營思維，在林業保育署內的人員比比皆是。打破這種只遵法的本位經營思維，除了繼續加強人員的永續森林營理念的深度內化，還需要高層主管的堅持與支持。全林區的永續森林經營計畫書，因此在地區分署主管堅持永續森林經營理念的全面思考下，開始溝通整合，既合乎各科室部門遵守未修改前的法規規定，也符合永續森林經營的精神。然而這樣疊床架屋的整合永續森林經營計畫書，並未能減少工作人員的工作量，未來似乎應該考慮如何有效率的進行計畫書的編修。



■ 稽核員聽取作業活動前的環境（社會影響評估簡報提供）

此外，各地區分署已能整合式地針對其轄管下林地進行大範圍的環境、經濟、社會價值辨識評估與經營管理，在林地的作業活動執行前，均能預先進行小範圍的社會與環境的影響評估，在作業的過程及作業後亦能

持續進行作業活動對社會與環境的監測，同時保留監測的紀錄與結果分析，目前都持續每半年對公眾及利害相關方公布監測摘要結果。和早期僅收集資料而未能分析結果的經營監測方式相比，當前能及時提出調適與修正的



■ 稽核員檢視分署對社區經濟發展的貢獻

經營方式，無疑是邁出重要的一步。依筆者多年來在中國、日本、菲律賓、臺灣等國家的森林經營稽核及輔導經驗，在我所見到的企業中，臺灣的永續森林經營方式確實比這些國家更能做到參考前期的經營結果、評估與監測結果、科技研發成果與配合新政策，調適下期的經營計畫與作業活動，完成調適後的經營目標。現階段經營方式改變的成就已相當不錯，這是值得慶幸的。

永續價值經營的成效

全面性整合思考思維下的永續森林經營中，在林地的環境價值經營方面，例如：生物多樣性保護，需考量相關棲地的保護措施，如設置景觀層級的動物生態廊道、設置保護、保留區、土石流潛勢區域、火災熱點區域、水源保護區域、碳匯等的維護、強化及恢復的管理策略。

對於經濟價值的辨識評估與經營管理，除了生產 FSC 商標的原木外亦生產 FSC 竹材，亦考慮全株利用，鼓勵下游廠商以 FSC 枝梢材生產 FSC 驗證的木顆粒，外銷國際，甚或提供 FSC 枝梢材提供廠商生產消費性檜木精油產品。

在社會價值的辨識評估與經營管理方面，經過 FSC 驗證過後的國有林地，對於契約式的承包商與勞工的職業健康、安全的教育訓練與要求、社區及原住民部落的經濟與發展也展現

了初步的永續經營成效，例如：在各地區分署的社區及原住民部落，作業活動會優先考慮社區的勞工，給於工作需要的技巧訓練、個人安全裝備及提供各項保險與最低工資，在訪談分署林地作業區時，有原住民勞工提到：「我住附近部落，他們有叫我們去林管處（今地區分署）受訓，砍伐時護目鏡、手套安全防護都要戴好，工頭也都有幫忙買保險。」事實上，分署的永續森林經營，要通過國際的森林驗證，必須遵循這些原則要求，林業保育署各地區分署在早期未實施永續森林經營之前，對於勞工健康與安全觀念與看法，普遍認為這是作業承包廠商的責任，因為地區分署僅依契約規定辦理，勞工健康與安全教育訓練，是由廠商負責。這種說法表面上似乎無可厚非，但永續森林經營注重的是森林經營者是否在委包作業活動決策時，充分考量到社會公平正義。

「林務局（今林業保育署）變好了，都會主動先來跟部落詢問、關心我們。運材車經過部落速度會放慢，而且要運下來之前，都會先打電話到社區通知我們小心。」一位部落長老如此表示。此外，林業保育署各地區分署在執行工程時，聽取當地社區居民意見，進行計畫的調整，這都是分署執行永續森林經營的社會影響評估的具體結果。另外伐採立地的選擇也會因為環境影響評估的結果，避開穿山甲的棲地，而另外選擇伐採區域。

又例如：地區分署會參考社區建議，在濫墾回收地廣植臺灣爺蟬棲息的臺灣梭羅木，並協助推廣當地社區生態旅遊，增加社區經營效益。近年來，林業保育署在推動永續森林經營方面，實實在在與社區、原住民部落拉近關係，透過林班地的巡護增加了熟悉地形的原住民朋友協助，不僅得以減少盜伐次數，林班地可疑的起火點也因為與部落社區朋友的協助而獲得即時的通知與滅火。不僅促進共同的國有林經營，也對社區與部落在勞工聘雇與社區的經濟發展帶來豐碩的成

果。在每個地區分署的永續經營下，這些在作業活動前進行的社會與環境影響評估案例，可說是不勝枚舉。

臺灣永續森林經營的挑戰

公、私有林的永續森林經營的挑戰

臺灣公、私有林地通過 FSC 森林經營驗證，目前仍維持者僅有 2 家企業共 968 公頃。他們能繼續維持國際驗證的原因，主要歸功於以下 2 點：一是透過異業結合或非木材原料食品銷售，分散經營成本；二是林業保育



■ 稽核員訪談勞工瞭解健康與安全的實施

署的驗證費用補助，減輕業者的成本負擔。然而，對於以木材原木為主要收入來源的業者而言，高昂的驗證成本、生產成本與不可見的驗證產品市場，不僅讓經營者參與永續森林驗證的意願降低，也是已參與永續森林經營並通過驗證林地經營者，難以持續進行永續經營的主要原因。因此如何降低小面積、低強度經營者的經營成本及提升驗證產品在市場的可見度及價格競爭力，也許才是臺灣永續林產品市場復興的契機。

FSC 驗證費用相當高，對於私有林經營業者而言，每年若缺乏持續、穩定的林產品收入用，支付每年年審費用無疑是一項沉重負擔。此外，政府長期補助私有林業者國際森林驗證費用，也非長遠之計，無法從根本上解決問題。對於公、私有林的永續森林經營驗證，臺灣應有能力根據自身林地條件和產業發展需求，開發一套符合國際標準且成本相對較低的永續森林經營驗證系統，以確保臺灣林業的永續發展。值得一提的是，由經濟部、國營事業、公設財團法人及民營機構等單位，捐助成立的財團法人全國認證基金會（TAF），已於 2021 年取得農業部審查許可之產銷履歷農產品認證機構。這個基金會也是 IAF 論壇會員之一，未來臺灣所發展的永續森林經營驗證系統，加入國際 PEFC 驗證系統的運作的可能性也並非為零。

國有林永續森林經營的挑戰

成功的永續森林經營系統需要持續的改善。雖然林業保育署各地區分署的永續森林經營系統已有明顯改善，但仍然有部分可再精進。我們可以從組織變革學者常引用的 Lewin（1951）的 3 階段變革過程來說明，其過程強調組織從現狀到變革的轉變過程，並提出解凍（Unfreezing）、過渡（Transitioning）和再凍結（Refreezing）作為變革的關鍵階段。這個模型說明組織在進行變革時，需要先打破舊有的習慣和思維，然後實施變革並使其成為組織的新常態。這個模型在實務上被廣泛應用，並為組織提供一個框架來理解和管理變革過程，其過程說明如下：

■ 解凍

解凍階段要求林業保育署成員認識到現有的森林經營方式可能存在問題或改進空間，並開始接受永續經營的觀念。因此，組織成員需要接受相關的教育訓練、溝通和協調，以便成員理解永續經營的目標、價值及其實務操作。很顯然地，林業保育署各地區分署已經歷這個階段，意即林業保育署有永續森林經營的願景並制定政策，各地區分署已準備好將傳統經營系統轉變到永續森林經營系統。各地區分署已透過相關的教育訓練，瞭解永續森林經營理念與操作方式，並準備融入現有的作業活動習慣和思維模式，

為變革創造空間，此為本階段的目標，目前在各地區分署應已完成此目標。

■ 過渡

在此階段，林業保育署各地區分署開始實施變革，並調整現有系統融入永續經營作為。這包括將變革納入分署的經營活動的運作中，開始操作永續森林經營系統，執行新的 SOP 作業方式（永續經營計畫書、監測文件、程序書與相關表單等），並內化新的森林經營行為和作業方式。過渡階段需要分署各成員，包括：分署各科室業務主辦、工作站各業務執行承辦人，及第一線的監工與森林護管員的參與和支持，以確保變革的順利進行。這個階段的目標，主要在組織各個管理層面的協調，確保分署成員理解並參與制定新的作業程序、改變工作流程、提供技術支持。據判斷，目前各地區分署應仍處於此過渡階段。

■ 再凍結

在此階段，變革若要取得成效，不僅需要分署內部各科室、各工作站橫向與縱向的協調與作業程序的整合，還需林業保育署各組室進行橫向溝通，並與各地區分署各科室的作業活動進行縱向指揮與控制。唯有如此，才能使整個林業保育署的永續森林經營系統運作一致。一般而言，永續森林經營的變革不是組織內的獨立業務，而是應被納入整個組織的經營

文化和日常運作中。再凍結的目標是確保永續森林經營變革能持久化，並維持組織新的經營狀態，這個階段應該是林業保育署未來需要經歷的重要階段。

臺灣的永續森林經營目前正處在第二階段，即過渡期階段。永續森林經營系統運作良好的地區分署，通常會設置永續森林經營工作小組，由高階主管主持會議，並建立相關永續森林經營的決策及定期更新修改經營文件的機制等。在其分署網站檢視，可以發現該分署每半年公開公布監測摘要及年度經營計畫書摘要，甚至提供監測的結果與應對的措施。事實上，作業文件更新修改與摘要公布涉及地區分署各部門縱向與橫向協調，甚至需要在署內所對應各組室業務的支援。目前筆者所見到設置有永續森林經營工作小組並定時運作的幾個地區分署，其主管的支持與部門間成員的協調，足以支撐並長久持續運作其目前的永續森林經營系統。若是林業保育署各部門成員，能與各地區分署成員一樣，有永續森林經營理念，並能瞭解在分署對應部門的作業程序書與實務操作方式，那麼對各地區分署的永續經營更如虎添翼。屆時整個林業保育署的永續森林經營系統操作，將更有效率。

森林驗證對於提升臺灣森林經營的永續性有一定的貢獻，但如何擴大

驗證的覆蓋範圍，並精進森林經營系統，仍是我們應該努力的課題。

林業人的使命與未來

臺灣的林地，在 2015 年通過 FSC 森林經營驗證的面積僅有 212 公頃，但截至 2024 年 10 月，已達 1,578,061 公頃，占臺灣全部森林地將近 80%。經過多年的努力，臺灣的森林經營已成功轉型，並通過嚴格的國際第三方驗證，證明臺灣的森林經營已達到與歐美等發達國家同等的水準。儘管如此，國有林的永續森林經營系統的運作，仍存在需要磨合與精進的空間。另外公、私有林的經營仍面臨許多挑戰。高經營成本、低收益的困境，使得許多小面積、低強度經營的林地難以持續進行或參與永續森林經營。因此如何協助公、私有林的經營者，透過森林驗證的方式，協助達到永續森林經營，仍是未來的重要課題。永續森林經營是林業人的本業，唯有將

永續森林經營深度內化，顧好本業才能因應外部環境流行趨勢的議題，例如：氣候變遷下的森林經營碳匯議題、生物多樣性議題、國際勞工組織公約議題、聯合國原住民權利宣言議題、聯合國世界人權宣言議題等，並能協助配合其他產業提供其所需 ESG 永續報告書內與氣候相關財務揭露（TCFD）、與自然相關財務風險揭露（TNFD）、與社會主題相關資料的揭露。

雖然臺灣林業經營已取得國際認可，但持續推動林業永續發展這條路仍任重道遠，引用《永續性革命》（Sustainability revolution: Portrait of a paradigm shift）一書的作者 Andres Ewards 所提的「永續革命繼工業革命後已經到來，我們正處於永續革命的世紀」，因此永續林業的道路依然艱辛，需要這一代人的不懈奮鬥與堅持。🌱

（參考文獻請逕洽作者）



人與自然和諧共生 生態保育空間發展策略

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）

隨著中央政府組織改造，農委會於 2023 年 8 月改制為農業部，林務局也改制為林業及自然保育署（下稱林業保育署），正式將「自然保育」納入機關名稱，除肩負起森林與自然保育之責任外，更期藉由系統性的空間規劃，有效整合與布局我國生態保育推動策略，以成為林業永續發展的重要基石。

以空間為基礎 推動自然保育成為國際趨勢

因應全球生態環境面臨的衝擊與危機，世界多國在 1992 年共同簽署《生物多樣性公約》（Convention on Biological Diversity, CBD），以保護生物多樣性、永續使用以及公平分享遺傳資源惠益為三大主要目標，促進締約方強化生物多樣性保育與治理工作。《生物多樣性公約》締約方大會自 2002 年開始以每 10 年為期提出全球保育目標與策略，期透過具體指引和行動來減

緩生物多樣性衰退的情勢，但隨著「愛知生物多樣性目標」於 2020 年屆期，訂定的全球目標幾乎均未達標，因此，在第 15 屆締約方大會受到各方高度關注，被期待於該次會議訂定出更有野心與積極的保育目標與策略。

幾經波折，最終於 2022 年 12 月第 15 屆締約方大會通過「昆明—蒙特婁全球生物多樣性框架」（Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework, K-M GBF），以 2050 年人與自然和諧共生為願景，訂定 4 項長期目標及 23 項 2030 年應達成的短期行動目標，各締約方須採取緊急行動以停止和扭轉生物多樣性損失，保育與永續利用自然資源，並確保公正和公平地分享遺傳資源惠益，以使自然走向恢復的路徑。

昆明—蒙特婁全球生物多樣性框架（K-M GBF）的短期行動目標第 1 項即開宗明義揭示所有區域均應透過空間規劃進行有效管理，解決土地利用變遷問題，達到重要區域的生物多



■ 2022年12月第15屆締約方大會通過「昆明—蒙特婁全球生物多樣性框架」(圖片來源: flickr / UN Biodiversity)

樣性零損失；第2項提出30%的生態系退化區域應得到有效恢復，並同時考量區域連通度和完整性；第3項則是備受關注的30 by 30目標，即全球應於2030年前至少有30%的陸、海域，特別是重要的生物多樣性、生態系功能與服務區域，可透過保護區或有效保育地（Other Effective Area-based Conservation Measures, OECMs）等方式有效保護與管理。由前3項行動目標即可發現國際上推動自然保育工作，是以通盤性的資源盤點與空間分析為基礎，指認出重要應予保護的關鍵區域或保育物種，並據此開展保育行動、永續利用與惠益分享等作為。

透過全方面的目標訂定，昆明—蒙特婁全球生物多樣性框架將作為世界各國後續推動國家生物多樣性保育的重要指引，並將與聯合國永續發展目標及氣候變遷調適行動相互關聯與搭配，林業保育署也將據此檢視及修訂我國自然保育策略與行動規劃，以接軌國際發展。

從保護區、國有林到淺山平原的保育網絡

臺灣由於地理位置關係，是一座地質地形變化多樣、自然資源豐富且具高度特殊性的海洋島國，加上早期殖民與林業發展的歷史背景，形成大部分的山區森林與原野地多屬國家管理的背景條件。為有效保護重要自然資源，從1970年代起陸續透過文化資產保存法、野生動物保育法、國家公園法及森林法等不同法制手段，依據特定保育標的劃定為自然保護區域，並於1999年以中央山脈綠色廊道為概念，依空間評估增補劃設保護區的方式，刻意將臺灣由北至南以自然保護區域相關串聯。相關劃設工作於2000年完成，長達300公里的中央山脈保育廊道孳然成形，自此成為重要自然資源保護的核心區域與推動基礎。

除此之外，臺灣山區土地多以國家（政府）為主要管理者，現有約陸域面積42.5%的森林依據森林法劃為國有林事業區，由林業保育署管理，以森林資源保育與永續使用為主要原則，並依分區合理經營，形同柔性的保護區域，甚可視為中央山脈保育廊道的外圍緩衝區與永續利用區，有效保護森林資源及維護生物多樣性。

然而淺山以降的農田、平原至海岸區域，雖是多數人生產與生活的主要空間，但同時也是超過5成的保育類野生動物或臺灣植物紅皮書物種的

生息地，這些區域隨著人口成長與經濟發展，工業及都市開發範圍迅速擴張，造成土地的集約使用、切割與破碎，最終導致棲地喪失劣化，不僅使許多低海拔野生動物族群面臨存續危機，更影響區域內生態系服務功能的維存。

有鑑於此，如何在自然保護區域與國有林以外的區域推動兼顧經濟與生態環境的永續發展模式，修補破碎棲地進而提升生態系服務功能，是現階段棲地保育的重要課題，因此林業保育署於 2018 年度正式提出「國土生態保育綠色網絡建置計畫」（下稱國土生態綠網），跨出原有國有林範疇，藉由生態保育關鍵區域的指認，結合里山倡議精神，適地運用多元策略與跨機關（單位）協作，逐步改善因人為因素造成的棲地破壞與環境挑戰，為低海拔棲地保護開啟新的契機。

跨機關、跨空間、跨專業的 國土生態綠網

生態保育的空間規劃與重點區位（議題）的指認，為計畫能夠被實踐的第一步。林業保育署結合農業部生物多樣性研究所、林業試驗所及各界專家學者的協助，透過盤整歷年生態調查與資料庫的動植物資料，套疊各類群動物多樣性熱點、瀕危物種實際分布、里山地景、土地利用等圖層，指認出生物多樣性熱點與優先保育地區。依據 2020 年國土生態綠網藍圖盤

整成果，將全臺分為 8 個綠網分區（本島 7 區、離島 1 區），共指認 44 處綠網關注區域，每個關注區域並盤點出重要生態系、議題及關注物種等資料，便於依據不同環境特性擬訂保育對策，讓資源投注可以對焦。

考量棲地復育與串聯優先性，林業保育署更進一步設定出 45 條區域保育軸帶，依主要棲地樣態，分為丘陵型、溪流型、平原型、海岸型及離島型等 5 種類別，指引生態棲地復育與地景空間連結的投入方向。國土生態綠網的階段性成果於 2023 年 5 月 12 日以記者會方式正式對外發布，並透過資料公開方式，在林業保育署自然保育網站上提供各界應用於實務工作。

接著，聚焦於國土生態綠網指認的關鍵區域，本計畫於全臺啟動 8 處區域綠網平臺，依據不同區域面臨的保育課題，透過跨域合作研擬相應策略，除農業部相關機關外，更結合內



「國土生態綠網圖資」2023 年 5 月 12 日正式上線

政部國土管理署、國家公園署、經濟部水利署、交通部高速公路局、公路局、觀光署、財政部國有財產署、原民會、工程會及各地方政府等機關共同合作，同時也結合學術單位、相關生態保育組織（NGOs）及在地團體參與討論，建立跨機關區域保育軸帶推動共識，並具體討論保育合作行動與落實執行。

另外，林業保育署更融合過去長期推動社區林業及里山倡議累積的人網基礎，搭配運用保育相關政策與計畫（如瀕危物種及重要棲地生態服務給付推動方案、山村綠色經濟計畫、公私協力經營保安林等），適時導入自然保育、永續發展的理念和作法，凝聚執行共識，並尊重原住民與在地社區的權利與文化，以培養在地居民成為現地保育的重要夥伴，永續經營社區及保護自然資源。

從生態保育空間藍圖 到落地行動應用

目前已建置的國土生態綠網藍圖圖資，因已將生態資料分析轉化為具有保育目標的空間訊息，有利於透過地理區位關聯，與各界進行討論及政策銜接，目前已實際應用的主要面向如下：

國土復育整合

引導跨部會就在地生態保育議題，進行合作與資源整合，加速推動

棲地的復育與串聯，如在關鍵農地推動友善生產，確保動物覓食安全與棲地品質；藉由河溪友善工程及濱溪綠帶營造，維護周邊動物利用及魚蝦洄游廊道；配合生物調查及周邊地景分析資料，強化既有鐵、公路道路交通設施的友善通道建置等。

國土規劃指引

支持國土計畫空間發展策略規劃，提供生態保育議題與關注區位資訊，作為各地方政府辦理功能分區劃設、土地使用管制或鄉村地區整體規劃的參考指引。

工程建設調和

支持公私部門開發選址與生態調適所需生態資料，協助工程生態檢核及環境影響評估作業，依據該區域之關注棲地及物種進行生態調查、開發區位迴避或縮小、保育措施研擬及公眾溝通等。



■ 國土生態綠網保育藍圖支持工程開發規劃調適所需資料（林業保育署提供）

在地社區發展

許多里山里海社區是生態系復育與棲地連結的重要節點，優先支持在關注區域周邊社區與部落推動生態保育與永續發展行動，透過友善農耕、生態監測與巡護、環境教育或綠色產業等方式，促進里山社會—生態—生產地景的保全及永續。

企業參與布局

企業可瞭解基地周邊生態資訊，並透過自廠區出發推動在地保育、以專業技術合作棲地改善、開發生物多樣性衍生商品，以及支持國土生態綠網保育軸帶的棲地復育、野生物保育、里山社區友善產業、綠色消費、環境教育活動等多種方式，著手投入企業 ESG 永續發展及轉型策略布局。

承接組改使命 生態保育空間發展策略

林業保育署在組織改制之後，以「永續林業·生態臺灣」為願景，將既有森林經營及自然保育推動政策與成果作為發展基礎，持續深化、擴大及架構整體性發展策略，包含以下重點工作：

修訂我國生物多樣性國家策略及行動計畫

我國前依據 2011—2020 年《生物多樣性戰略計畫》與「愛知生物多樣性目標」持續滾動檢討我國生物多

樣性推動策略與行動，林業保育署將參考於 2022 年底通過的「昆明—蒙特婁全球生物多樣性框架」，整合臺灣永續發展目標與各部門政策規定，透過專家諮詢、部會討論、相關政策方案彙整等方式，修訂我國「國家生物多樣性策略與行動計畫（National Biodiversity Strategies and Action Plans, NBSAPs）」，並透過相關機關部會的分工協作，共同推動我國生物多樣性納入政策主流化的具體行動。

同時 NBSAPs 行動目標兼顧的議題及推動層面廣泛，考量我國國土空間發展規劃的完整性及周全度，未來將以山區國有林的森林經營計畫與淺山以降的國土生態綠網計畫為空間規劃基礎，整合林業保育署森林及自然保育政策推動方向。

逐步建立生態棲地分類架構 深化空間分布資料

國土生態綠網計畫考量資料建置與相關工作的優先性與可操作性，推動方式採「由巨而微」的原則依序辦理，林業保育署在透過生態調查紀錄及相關基礎資訊的分析彙整，已指認出聚焦推動的保育關鍵區位（綠網關注區、區域保育軸帶等），後續除依實務資料使用經驗及生態補充資料定期進行圖資檢討外，也將依據實務推動需求，配合組織改制後加強生態保育工作量能，持續進行基礎資料的深化與建置。



水田是臺灣面積最大的淡水濕地，也是許多水生動植物的重要棲地。（林業保育署提供）

林業保育署將以既有圖資建置機制與空間資料為基礎，徵詢相關機關、研究單位及需求單位意見，參考國內外相關的生態資料分類架構、空間資料建置方式及維護機制，發展中大（全國）尺度的生態棲地空間分布圖資，以作為跨機關（單位）溝通討論、政策整合銜接及生態環境狀況分析評估等資訊，並期建立生態棲地分類架構與資料建置原則，提供各單位針對特定保育議題（如特定物種、區域性議題等），就其個案目的與尺度需求，選定其重點關注棲地及土地利用類型，辦理資料建置工作。

以國土生態綠網空間規劃 指引公私部門資源共同投入生物多樣性

「昆明—蒙特婁全球生物多樣性框架」已成為世界各國推動生物多樣性保育的共同方向，其中行動目標 15 明確指出企業運營上應揭露自然相關風險，並採取行動、確保可持續的生產模式，又聯合國於 2023 年 9 月正式發布「自然相關財務揭露（TNFD）」，為自然相關風險管理與揭露建立具一致性的標準，使各企業組織可使用該框架來識別、評判、管理和揭露與自然相關的依存度、影響、風險和機會，預期也將成為各企業 ESG 報告編撰的重要依循。

因此自然保育的推動工作將不再只是政府機關的職責，企業與私部門的參與及投入，也將成為影響生物多

樣性保育工作成敗的重要關鍵。透過國土生態綠網已建立的藍圖基礎，導引公私部門朝向兼顧環境、經濟與社會、以自然為本的永續發展，林業保育署並將參考前揭規範與框架，擬訂切合我國自然環境、生態資訊及產業需求的操作指引，擴大生物多樣性保育的行動範疇，整合投入資源及提升投入效益，進而帶動生物多樣性主流化。

與自然共生 織一片國土生態綠網

林務局在掛上林業保育署的新招牌後，配合組織改造後的新增任務及國際自然保育趨勢，具體強化自然保育的工作比重與推動策略，更奠基於前期已建立的跨域整合及空間規劃基礎，將全力使組改後的自然保育工作得以順利推展，維護自然生態、共享資源惠益，構築人與自然和諧共生的願景。♾️

企業 ESG 新途徑 建立自然碳匯與保育媒合平臺

文、圖／吳俊奇（林業及自然保育署保育企劃組科長）
林韋利（林業及自然保育署保育企劃組技正）
葉奕辰（林業及自然保育署保育企劃組計畫人員）

回應淨零目標 推動三大森林自然碳匯策略

2021 年第 26 屆聯合國氣候變化綱要締約國大會（COP26），呼籲各國應採取更為急迫之氣候行動，將全球溫室氣體排放量於 2030 年前減半，並在 2050 年達到淨零，方可將全球升溫控制在 1.5°C 以內。為呼應全球淨零趨勢，蔡英文前總統於 2021 年 4 月 22 日世界地球日上宣示 2050 淨零轉型為我國重要政策目標，隨後由國家發展委員會於 2022 年 3 月提出我國「2050 淨零排放路徑」並延伸 12 項關鍵戰略，逐步實現 2050 淨零排放之永續社會。在農業部主責推動之「自然碳匯」關鍵戰略下，林業及自然保育署（下稱林業保育署）就森林碳匯增匯策略進行規劃及執行，以「增加森林面積」、「加強森林經營」、「提升國產材利用」三大森林增匯策略為目標，藉以提升森林及自然碳匯。

生物多樣性為產業發展的基石，亦與氣候變遷息息相關，2022 年聯

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, GBF），訂定 23 個 2030 年的短期行動目標及 4 個 2050 年長期目標，包含整體空間規劃、退化區域恢復與連通度改善、擴大受保護區域等，其中，GBF 行動目標 15 也呼籲企業應定期監測、評估和透明地揭露其對生物多樣性的風險、依存性和衝擊，以逐步減少對生物多樣性的負面影響。

因應前揭淨零排放及生物多樣性保護目標，僅由政府部分單方面努力無法達成，為鼓勵企業以公私協力方式參與，林業保育署歷經一年多的時間，廣邀企業辦理座談會，瞭解企業除有減碳需求外，亦希冀對於自然環境、生物多樣性保育或山村社會有所貢獻，爰規劃建置「自然碳匯與生物多樣性專案媒合平臺」（下稱 ESG 專案媒合平臺），媒合企業與國、公、私有土地地主，鼓勵企業以公私協力方式參與森林經營或自然棲地等維護工



■ 林木將大氣中的二氧化碳吸收轉換後變成木材儲存，森林就像一個存放二氧化碳的天然倉庫。(豐年社提供)

作，並核予成果證明之制度，供企業作為 ESG 永續報告書之績效，期能藉由公私部門共同努力投入，以增益自然碳匯、促進生物多樣性保育，落實永續發展及我國淨零目標。

ESG 專案類型

為呼應企業永續發展之需求，林業保育署從 ESG 的自然環境 (E, environmental)、社會 (S, social) 和公司治理 (G, governance) 三面向中，針對自然環境 (E) 及社會 (S) 面向規劃專案類型；在 E 的自然環境面向下包含自然碳匯及生物多樣性兩大類型，S 的林業社會文化面項下包含林業文化與山林文化兩大類型，專案分類的架構圖詳見下圖。自然碳匯類專案係增加森林及自然碳匯為主要目標，

範疇涵蓋新植造林、再造林、中後期撫育、竹林經營及平地造林維護等，生物多樣性類專案則以對應 GBF 目標為主要目的，範疇涵蓋棲地營造、野生物保育及環境友善產業發展等；林業文化類則為林業文化園區、登錄文化資產或具林業文化價值潛力資源之保存維護與活化利用等工作，山林文化類則包括原住民族傳統文化及山林智識重建和保存、山林開放社會服務發展及登山安全教育推廣的工作。

其中，自然碳匯類別專案係以增加碳匯為目的，然而碳匯效益僅為生態系服務價值之一，如要轉換為可抵減企業碳排放的減量額度（即俗稱之碳權），應選擇相對應的碳匯方法學，並依環境部所訂「溫室氣體自願減量專案管理辦法」規定程序，擬具減量計畫書向該部申請註冊，通過後再依計畫核實監測，經查驗機構確證，始能取得減量額度。目前環境部已公告「造林與植林碳匯活動方法學」，新植造林係於原本非森林的土地（如農



地、裸露地等)上進行造林,可適用該方法學來申請減量額度,另「森林經營碳匯活動方法學」及「竹林經營碳匯活動方法學」已於2024年1月函送環境部審議,在原本即為森林或竹林覆蓋的土地上從事撫育、疏伐或更新再造林的經營行為,可適用前述方法學之規範。

除了前述由林業保育署盤點需求主動於媒合平臺公開的專案外,公司、團體亦可依自身的專業、技術、資源等,主動向林業保育署或各地區分署提出ESG專案合作計畫,經審查符合政策需求且確有實益者,可簽訂合作契約據以執行,惟考量自然碳匯類專案相關技術或標準皆已成熟,且涉林地使用及減量額度申請,不開放公司、團體自主提案。

媒合流程規劃及成果揭露

為確保ESG專案之媒合及執行,林業保育署已訂定「鼓勵公司團體參與自然碳匯與生物多樣性保育專案媒合作業要點」,作為專案推動之依循,以下針對專案媒合及執行機制進行說明:

專案刊登

配合企業預算編列時程,林業保育署各地區分署將於年底前通盤檢討次一年度可供企業參與之專案,擬具專案需求書提報林業保育署審核,於次年度1月初於媒合平臺公開徵求合作對象,除前揭定期專案上架之機制外,提案機關亦得依實際需求,不



■ 竹子碳匯效益高於林木,是相當具有減碳潛力的再生材料資源。(豐年社提供)

定期提案經林業保育署同意後,於平臺公開徵求合作對象。專案需求書於平臺公開刊登時間以一個月以上為原則,使企業有充足時間可洽詢、現勘等以瞭解專案需求內容,並籌備工作構想書等文件。

媒合流程

公司、團體如對公開之專案有意願合作,應於公開徵求期間於媒合平臺上傳專案申請書、專案工作構想書、法人登記證明文件或政府立案證明文件影本、其他經提案機關指定之文件等,若對專案有任何疑問,林業保育署亦提供專案諮詢服務。公告期結束後將由提案機關進行審查,相關文件範本可至自然碳匯與生物多樣性專案平臺網站下載專區,下載作業要點。若同一個專案有2家以上公司或團體提出申請時,林業保育署提案機關將綜合審酌其專案之執行能力、工作構想書規劃、企業參與程度、促進社區或部落發展情形、預計投入經費等條件進行書面審查或召開評選會議,選擇最合適之公司、團體合作,已獲媒合之企業將由提案機關通知,於通知次日起60日內依審查意見提出詳細的工作計畫書,其繳交後由提案機關核定工作計畫書並簽訂合作契約據以執行。

執行流程與成果揭露

媒合成功之公司、團體，簽約後應於媒合平臺上傳合約及核定之專案工作計畫書，在執行期間公司、團體依約執行工作項目，並於每年 12 月 31 日前繳交該年度之成果報告書，其報告書之形式可以文字、照片、影片等方式將專案達成之 SDGs 目標、GBF 目標、森林碳匯、生物多樣性保育效益、生態系服務價值等成效彙整描述，亦可以工作歷程紀錄、投入之資源、相關報導或多元創新的方式來呈現專案成果。

林業保育署提案機關於簽約後，將媒合結果公告於媒合平臺上，並於專案執行期間提供諮詢、苗木申請、配合或協助辦理專案相關活動、協助企業於專案執行地點設置標示牌等事宜，每年依約查核企業執行成果。

林業保育署將於收到成果報告書後 90 天內核發成果證明，內容包含證書持有者、專案基本資訊、對應之永續發展目標與生物多樣性目標、預估碳匯效益、專案完成事項及生物多樣性監測工作等，每一專案之所有資訊都會於平臺上公開，一般民眾皆可查看成果證明書及專案執行成果，達到公開揭露之效。

輔導及諮詢機制

林業保育署同時也規劃媒合平臺的相關輔導與諮詢機制，協助企業團體認識與理解媒合平臺上各 ESG 專案的內容與內涵，促進鼓勵民間共同參

與各項專案，同時符合企業的 ESG 需求，包含辦理 2 場次增能輔導論壇，幫助企業在媒合平臺上認識自然碳匯與生物多樣性專案的內容與相關政策內涵，並結合企業關注之重要議題或趨勢，協助企業之輔導與增能；以及辦理林場企業參訪活動，針對企業在森林碳匯、減量額度取得之需求下，透過實際走訪林業作業現場，實地觀摩永續森林經營的作業模式與目標，並藉由與林業專家的對話與現場諮詢，促進企業團體投入參與自然碳匯專案的執行歷程。

同時，為幫助企業能踴躍參與媒合平臺上的各 ESG 專案，林業保育署亦設立諮詢窗口，不論是整體媒合平臺的綜合諮詢，抑或是媒合平臺系統操作問題，或是各專案內容討論，皆有專人可提供服務，歡迎企業團體來電洽詢。

公私協力 促進企業參與及達成永續目標

ESG 專案媒合企業參與是一個新的政策，旨在以公私協力方式，共同落實聯合國永續目標、生物多樣性目標及 2050 淨零碳排目標，期望藉由本案推動提供在地居民執行造林撫育或是保育監測巡守的工作機會，讓森林與生物多樣性所在地區的居民能因 ESG 浪潮而受惠，也能更確保專案成果與彰顯 ESG 的社會效益。♻️

挖掘國有林潛力 林地分區及永續經營規劃

文、圖／賴靖融（林業及自然保育署保育企劃組技正）

永續經營 規劃臺灣森林資源

林地分區旨在瞭解林地的潛能及相關屬性，並做資源適宜之歸類，以為森林經營時之基礎資料，使林地使用及資源管理更趨合理。國有林事業

區之林地分區係於 2004 年時參考林地分級成果，並依林況及配合相關法規而區劃為自然保護區、國土保安區、森林育樂區及林木經營區，惟迄今近 20 年未通盤檢討，配合提升國產材自給率之政策目標，復以國土計畫法將



■ 林業保育署架設臺灣木材網，希望串起國產材產業鏈。（豐年社提供）

於 2025 年各縣市政府公告國土功能分區後全面施行，林地分區為國土保育地區第一類及第二類劃定之參考依據，爰各分區之劃設條件及範圍有必要再重新檢討。

林業及自然保育署（下稱林業保育署）於 2023 年檢討林地分區劃設條件及規範，依人工林清查結果及國產材自給率提升 5% 的政策目標調整，經修正林地分區劃設條件，調整林地分區劃設，並扣合國產材自給率目標及林道整建預算，確認林地分區調整結果及立即可生產、潛力可生產、生產儲備區面積，研議永續經營人工林公告範圍，以作為永續經營規劃。

林地分級依據與方法

林地分區主要為依據林地分級成果並配合法定劃設區域來分區，但影響林地分級之因子頗多，舉凡氣候、土壤、地質、地形、植生、海拔高度、坡度、坡向等，莫不與林地利用有關，若將全部因子列入林地分級的項目，非但相關資料尚未齊備，且在資料分析上亦呈龐大。為此，乃針對臺灣林地之特性及對林地利用上需求之考量，採用林地之「土壤」及「坡度」兩項重要因子作為分級之依據，歸納出臺灣國有林地之林地分級結果。其中「土壤」主要是以土壤剖面外觀形態判斷，並對土壤生成有關之自然環境因子如氣候、母岩、海拔高、地形、

土壤有效深度、土壤堆積方式、含石量、生物等綜合判斷而得。其分級方法如下：

土壤分級

由第三次臺灣森林資源調查所得之土壤型歸納而得，其土壤型共分為 47 種類型，並依據各類之土壤水分狀態、肥沃度及土壤生產潛力，將土壤級歸納為 5 級，土壤級可參考土壤深度、土壤堆積方式、含石量、土壤質地及堅密度等因子，做提升一級或下降一級的適當修正。

坡度分級

坡度分級是根據數值地形模型（Digital Terrain Model, DTM）資料，運用 ArcGIS 地理資訊系統軟體加以處理產出坡度級圖。坡度級之區分標準，依據林業經常使用之分級標準，區分為 6 級。

林地分級劃分

林地分級是評估林地施業適用性之基準，依土壤級及坡度級綜合判斷，其中坡度級給予 6—1 之點數，土壤級給予 5—1 之點數，再以數學相乘運算之結果，判斷其林地等級。有關林地分級點數評估標準，共分為 5 級，詳列如林地分級表。其中 I 至 III 級為可提供木材生產經營地區，IV 至 V 級則應以國土保安為主要目的，不可提供林木生產或其他開發使用。

土壤型與土壤分級

土壤亞群及代號	代號	土壤型	土 壤 級					備註
			1	2	3	4	5	
乾性灰化土	01	P _D I					P _D I	依土壤有效深度區分 (中 20-50 公分深 50 公分以上)
	02	P _D II				P _D II		
	03	P _D III		P _D III深	P _D III中			
濕性灰化土 —鐵型 (P _{wi})	04	P _{wi} I					P _{wi} I	
	05	P _{wi} II				P _{wi} II		
	06	P _{wi} III		P _{wi} III深	P _{wi} III中			
濕性灰化土 —腐植型 (P _{wh})	07	P _{wh} I					P _{wh} I	
	08	P _{wh} II				P _{wh} II		
	09	P _{wh} III			P _{wh} III			
棕色森林土 (B)	10	B _B					B _B	
	11	B _C				B _C		
	12	B _D (d)		B _D (d) 崩	B _D (d) 匍	B _D (d) 定		
	13	B _D	B _D 崩	B _D 匍	B _D 定			
	14	B _E	B _E					
	15	B _F		B _F				
黃棕色森林土 (yB)	16	yB _B					yB _B	
	17	yB _C				yB _C		
	18	yB _D (d)		yB _D (d) 崩	yB _D (d) 匍	yB _D (d) 定	依土壤堆積方式區分為定積土 匍行土 崩積土	
19	yB _D	yB _D 崩	yB _D 匍	yB _D 定				
20	rB _B					rB _B		
紅棕色森林土 (rB)	21	rB _C				rB _C		
	22	rB _D (d)		rB _D (d) 崩	rB _D (d) 匍	rB _D (d) 定		
	23	rB _D	rB _D 崩	rB _D 匍	rB _D 定			
黃色土 (Y)	24	Y _B					Y _B	
	25	Y _C				Y _C		
	26	Y _D (d)		Y _D (d) 崩	Y _D (d) 匍	Y _D (d) 定		
	27	Y _D	Y _D 崩	Y _D 匍	Y _D 定			
紅色土 (R)	28	R _B					R _B	
	29	R _C				R _C		
	30	R _D (d)		R _D (d) 崩	R _D (d) 匍	R _D (d) 定		
31	R _D	R _D 崩	R _D 匍	R _D 定				
暗紅色土 (DR)	32	DR _B				DR _B	注意氣象災害之程度	
	33	DR _C				DR _C		
	34	DR _D (d)			DR _D (d)			
	35	DR _D		DR _D				
未熟土 (Im)	36	Im clay					Im clay	
	37	Im loam					Im loam	
	38	Im sand					Im sand	
受蝕土 (Er)	39	Er _α				Er _α		
	40	Er _β				Er _β		
石質土 (Li)	41	Li _d					Li _d	
	42	Li _w					Li _w	
	43	Li _h				Li _h		
黑色土 (Bl)	44	Bl _B					Bl _B	
	45	Bl _C				Bl _C		
	46	Bl _D (d)		Bl _D (d) 崩	Bl _D (d) 匍	Bl _D (d) 定		
	47	Bl _D	Bl _D 崩	Bl _D 匍	Bl _D 定			

坡度分級

坡度級	傾斜角度 (度)	傾斜百分比 (%)	備註
1	< 5°	< 10	平坦
2	≥ 5°~ 15°<	≥ 10 ~ 25	小起伏
3	≥ 15°~ 25°<	≥ 25 ~ 45	丘陵地
4	≥ 25°~ 35°<	≥ 45 ~ 70	山坡地
5	≥ 35°~ 45°<	≥ 70 ~ 100	山地
6	≥ 45°	> 100	陡峭

林地分級

坡度級 (點數)	土壤級 (點數)				
	1 (5)	2 (4)	3 (3)	4 (2)	5 (1)
1 (6)	I (30)	I (24)	II (18)	III (12)	IV (6)
2 (5)	I (25)	II (20)	II (15)	III (10)	IV (5)
3 (4)	II (20)	II (16)	III (12)	III (8)	IV (4)
4 (3)	II (15)	III (12)	III (9)	IV (6)	IV (3)
5 (2)	III (10)	III (8)	IV (6)	IV (4)	V (2)
6 (1)	IV (5)	IV (4)	IV (3)	V (2)	V (1)

林地分區原則調整

林業保育署經分析近 5 年林木伐採區域，邀集各地區分署檢討後修正林地分區條件，「森林育樂區」未修正；考量「自然保護區」為森林法第 17-1 條之法定名詞，為避免混淆，將「自然保護區」修改為「生態保護區」，劃設條件則未作修正；「國土保安區」之「河流及其兩岸濱水保護區」予以刪除，考量林業保育署各地

區分署辦理伐採作業時，對於河流、濱水地區均規劃緩衝帶，且河流遍布國有林地內，林地分區劃設以林班界線為原則，該條件將造成分區劃設破碎不利經營管理，故刪除此條件；另為保護山村、部落水源之區域，增加「具有重要生態服務價值之區域」為國土保安區之項目。林木經營區增加「森林遊樂區內之營林區」及「飲用水管理條例劃定之水源水質保護區符合林木經營區之條件」，理由如下：

- 依森林遊樂區設置管理辦法第 8 條規定，森林遊樂區得劃分營林區、育樂設施區、景觀保護區、森林生態保護區，同法第 9 條對營林區之林木撫育、更新亦有相關之規範，爰此，營林區在不影響景致、遊客遊憩體驗與安全之原則下，增加為林木經營區之條件。
- 飲用水管理條例劃定之水源水質保護區（下稱保護區）為國土保安區劃設條件，該保護區涵蓋範圍廣，在國有林事業區內面積約 33 萬公頃，約占 21%。
- 許多人工林係栽植於保護區劃設前，另查自來水法第 11 條規定保護區係限制濫伐林木或濫墾土地，惟林木伐採收穫需依「行政院農業委員會辦理國有林林產物處分作業要點」規定，訂定年度伐採計畫、調查、查驗及採運管理等嚴謹之程序，非濫伐、濫墾之行為。
- 國家公園一般管制區為國土保安區劃設之條件，惟一般管制區倘符合海拔高低於 2,500 公尺且坡度小於 35 度、林地分級屬於 I、II、III 及人工造林地區，地勢平坦，土層深厚之林地等條件，得劃為林木經營區，爰此，水源水質保護區內符合上開條件，亦得劃入林木經營區。

修正後生態保護區面積 663,580 公頃（43.3%）、國土保安區 525,550 公頃（34.3%）、林木經營區 303,360

公頃（19.8%）、森林育樂區 39,832 公頃（2.6%），分布詳如附圖。

國產材永續經營

全球正面臨氣候變遷及熱帶天然林持續遭受濫伐甚至毀林的嚴峻挑戰，臺灣超過 98% 的木材仰賴進口，其中至少有 3 成來自熱帶國家的天然林，而臺灣有面積不少的人工林，應善加經營提升國產木材自給率，減少對熱帶國家林木倚賴，但早期歷經大伐木時代，大規模砍伐造成山林浩劫，為了彌補傷害，1990 年政府宣布全面禁伐天然林，連帶人工林的採伐也跟著停擺，製材產業迅速萎縮，林業保育署為了提高國產木材自給率，將 2017 年訂為國產材元年，要在 10 年內將自給率提升到 5%，啟動人工林的經營與收穫，必須先取得國人的信任與支持，因而決定從 2018 年開始，導入國際最嚴謹的 FSC™ 驗證制度，從其 10 項規範原則著手，確保能在環境永續的基礎上展開林業生產，包含各項森林施業均進行事前評估與事後監測；透過教育訓練、人員職能內化、工作小組會議討論等措施，將 FSC™ 森林經營精神及原則，與現場實務作業相互揉合，同時尊重原住民文化與利益、保護勞工權益、兼顧利害關係人的意見，每半年公布社會及環境監測資料，聆聽各界意見與需求，力求森林經營符合永續精神。

及性高者，約 6.2 萬公頃，並再區分為可立即生產 1.4 萬公頃、潛在可生產 1.9 萬公頃及生產儲備 2.9 萬公頃。

另就具生產潛力之私有林區盤點 4.6 萬公頃，及平地造林具木材生產價值者，面積約 700 公頃。

林地分區條件修正對照表

修正後條件	原條件
<p>一、生態保護區</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 天然原生林分布區域。 2. 文化資產保存法指定之自然保留區。 3. 森林法劃定之自然保護區。 4. 野生動物保育法劃定之野生動物保護區、公告之野生動物重要棲息環境。 5. 國家公園法劃分之生態保護區、特別景觀區、史蹟保存區。 	<p>一、自然保護區</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 天然原生林分布區域。 2. 文化資產保存法指定之自然保留區。 3. 森林法劃定之自然保護區。 4. 野生動物保育法劃定之野生動物保護區、公告之野生動物重要棲息環境。 5. 國家公園法劃分之生態保護區、特別景觀區、史蹟保存區。
<p>二、國土保安區</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 海拔高大於 2,500 公尺或坡度大於 35 度之區域。 2. 林地分級屬於 IV、V 級之區域。 3. 森林法編入之保安林。 4. 國家公園法劃分一般管制區。 5. 水土保持法及特定水土保持區劃定與廢止準則劃設之特定水土保持區。 6. 飲用水管理條例劃定之水源水質保護區。 7. 具有重要生態服務價值之區域。 	<p>二、國土保安區</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 海拔高大於 2,500 公尺或坡度大於 35 度之區域。 2. 林地分級屬於 IV、V 級之區域。 3. 河流及其兩岸濱水保護區。 4. 森林法編入之保安林。 5. 國家公園法劃分一般管制區。 6. 水土保持法及特定水土保持區劃定與廢止準則劃設之特定水土保持區。 7. 飲用水管理條例劃定之水源水質保護區。
<p>三、森林育樂區</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 森林法及森林遊樂區設置管理辦法設置之國家森林遊樂區。 2. 國家公園法劃分之遊憩區。 3. 發展觀光條例劃定之風景特定區。 	<p>三、森林育樂區</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 森林法及森林遊樂區設置管理辦法設置之國家森林遊樂區。 2. 國家公園法劃分之遊憩區。 3. 發展觀光條例劃定之風景特定區。
<p>四、林木經營區</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 海拔高低於 2,500 公尺且坡度小於 35 度之區域。 2. 林地分級屬於 I、II、III 之區域。 3. 人工造林地區，地勢平坦，土層深厚之林地。 4. 鄰近林道，施業經濟的地區。 5. 國家公園法劃分之部分一般管制區，符合上述 1、2、3 條件。 6. 國家森林遊樂區之營林區。 7. 飲用水管理條例劃定之水源水質保護區，符合上述 1、2、3 條件。 	<p>四、林木經營區</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 海拔高低於 2,500 公尺且坡度小於 35 度之區域。 2. 林地分級屬於 I、II、III 之區域。 3. 人工造林地區，地勢平坦，土層深厚之林地。 4. 鄰近林道，施業經濟的地區。 5. 國家公園法劃分之部分一般管制區，符合上述 1、2、3 條件。

林業保育署將以分期、分批方式報請農業部進行公告，並就「國有林木經營區可立即生產之人工林」、

「經『公私有林經營及輔導作業規範』核定森林經營計畫之人工林區域」，及「平地造林規劃維持林業生產區域」等3種區位，優先予以公告，後續將視實務及林木生產需求滾動檢討。另農業部將於公告時就「永續經營人工林」之範圍、面積及位置示意圖等資料。



■ 森林療癒可望發展成具臺灣山林特色的綠色經濟產業（豐年社提供）

共創綠色森林經濟

面對 2050 淨零碳排的挑戰，林業保育署除擘畫國有林永續經營之外，也整合各方資源並串聯民間通力合作，共同創造綠色森林經濟，實踐「永續林業·生態臺灣」的願景。🌿



■ 臺灣森林覆蓋率超過 60%（豐年社提供）

國土計畫下 林業用地與林地之調整建議

文／何彥陞（通訊作者 | 國立臺北大學不動產與城鄉環境學系副教授）

張璩云（林業及自然保育署保育企劃組科長）

朱槐瑾（林業及自然保育署保育企劃組前專員）

林業用地與林地的重大變動

森林法第 1 條揭示「為保育森林資源，發揮森林公益及經濟效用，並為保護具有保存價值之樹木及其生長環境」之立法目的，同法第 5 條規定「林業之管理經營，應以國土保安長遠利益為主要目標」，是森林法之核心價值，同法第 6 條第 2 項規定「編為林業用地之土地，不得供其他用途使用」，主管機關透過林地使用管制等相關規範，確保林業用地作為林業用途使用，落實林地林用原則，以維護國土保安。

林業用地之編定，是直轄市、縣（市）政府依區域計畫法第 15 條規定，按非都市土地使用分區圖所示範圍，就土地能供使用之性質，參酌地方實際需要，以「供營林及其設施使用者」作為編定之基礎，並繪入地籍圖。至於林地之範圍，依森林法施行細則第 3 條規定，範圍包含：「一、依非都市土地使用管制規則第 3 條規定編定為林業用地及非都市土地使用管制規則

第 7 條規定適用林業用地管制之土地。二、非都市土地範圍內未劃定使用分區及都市計畫保護區、風景區、農業區內，經該直轄市、縣（市）主管機關認定為林地之土地。三、依本法編入為保安林之土地。四、依本法第 17 條規定設置為森林遊樂區之土地。五、依國家公園法劃定為國家公園區內，由主管機關會商國家公園主管機關認定為林地之土地。」由此可知，不論是林業用地或林地的定義、範圍，除了依森林法或是國家公園法之規定之外，仍根基於區域計畫法、非都市土地使用管制等規定。

然而，林業用地與林地的定義與範圍將因國土計畫法（下稱國土法）實施而有重大變動。國土法業於 2016 年 5 月 1 日施行，依 2024 年 12 月 31 日立法院三讀通過之國土法第 45 條規定：「中央主管機關應於本法施行後 2 年內，公告實施全國國土計畫。直轄市、縣（市）主管機關應於全國國土計畫公告實施後 3 年內，依中央主

管機關指定之日期，一併公告實施直轄市、縣（市）國土計畫；並於直轄市、縣（市）國土計畫公告實施後 10 年內，依中央主管機關指定之日期，一併公告國土功能分區圖。直轄市、縣（市）主管機關依前項公告國土功能分區圖之日起，區域計畫法停止適用。」是以，於國土法國土功能分區圖公告之日起（預計 2031 年 4 月 30 日前），現行非都市土地使用管制相關規範將不再適用，未來土地使用將依國土法進行管制。

國土法土地使用管制並未如區域計畫法及非都市土地使用管制規則等有依土地使用性質編定的使用地，因此，原本區域計畫法規定的林業用地，亦將併同廢止。而林地的範圍也因為

區域計畫法不再適用，導致林地範圍亦無法再依非都市土地使用管制規則認定林地範圍，未來林業用地、林地應如何認定，其配套處理機制為何，亟待確認。

現行森林法對於林業用地、林地與林業使用定義之檢視

森林法對於「林業用地」規定之檢討

森林法涉及「林業用地」之規定有第 6 條、第 21 條、第 42 條、第 46 條、第 49 條。值得一提的是，森林法第 6 條第 2 項規定，經編為林業用地之土地，不得供其他用途之使用；但經徵得直轄市、縣（市）主管機關



■ 國土計畫以國家永續發展願景研訂之空間發展及土地使用指導原則（內政部國土管理署網站提供）

同意，報請中央主管機關會同中央地政主管機關核准者，不在此限。未來國土計畫下，「林業用地」不再涉及土地使用管制，由於林業使用往往與山林原本住民或是原住民族經濟生活息息相關，未來林業使用之認定與管理，需思考應遵循何種使用原則，前述針對林業用地所作有關林業使用之規範，應做適度調整。

森林法對於「林地」規定之檢討

森林法涉及「林地」之規定有第3條、第8條、第10條、第23條、第27條、第51條、第55條。關於「林地」之定義，依森林法第3條規範，森林包含「林地」，另由森林法施行細則第3條規範森林法第3條第1項所稱林地的範圍，其包括依非都市土地管制規則第3條規定編定為林業用地之土地等5款，爰林業用地為林地之一種。

「林地」定義之規範，連結非都市土地使用管制規則之使用分區及使用地、保安林、森林遊樂區、國家公園法等規定。在劃設國土計畫之國土功能分區分類後，森林法施行細則第3條有關「林地」範圍界定之規範如何調整？首先需釐清「林地」與「林業用地」區分之實益為何，是否有必要予以整併，如為非者，進一步界定何謂「林地」，究係連結土地使用管制規範之使用分區及使用地、保安林、森林遊樂區、國家公園法之林地等規定是否妥適，或宜按森林經營性質（如

國有林事業區、保護區、天然林復育區、人工經濟林區等）不同而有所區分，或按林業生產、苗木種植、林業設施等用途予以分類。

另「林地」涉及其他中央目的事業法令規範甚多，諸如森林管理、土地編定、土地登記、測量、移轉、組織權責、稅賦減免、土地使用、國有地租用、補償或補助措施、環境保護措施等事項，皆將涉及不同組織執行法令及民眾受補償或補助之權益，因此，「林地」範圍定義或許可以思考明訂於森林法，並且與林地管理進行整體性的規範，以落實森林法之立法精神，並發揮森林公益及經濟效用。

國土計畫土地使用管制之規範與影響

國土計畫土地使用管制規則基本原則與制度調整

目前非都市土地是按「使用地」進行現況管制，無法符合未來發展需求，也沒有考慮到環境敏感地區問題。未來國土計畫會依照「國土功能分區及其分類」進行管制，並依照各國土功能分區及其分類之性質，以及使用項目對於環境之影響，訂定「免經申請同意使用項目」、「應經申請同意使用項目」。另，除了免經申請同意、應經申請同意使用項目外，如果土地使用達到一定規模（例如2公頃、5公頃……）以上，或從事性質特殊（例

如採礦)之土地使用,則要申請「使用許可」。

依內政部國土計畫土地使用管制規則草案第1次研商會議的說明,國土計畫土地使用管制規則架構與基本原則有:1.以計畫引導土地使用;2.依國土功能分區及其分類訂定土地使用管制規定;3.保障既有合法使用地之使用權利。再者,依據第34次協商會議以及國土計畫土地使用管制規則第5、6次機關研商會議,未來使用地的功能為「識別土地使用申請/管制方式」,茲將國土計畫土地使用管制規則草案之使用地定義整理如下表:

至於原依區域計畫法編定之19種使用地編定成果,依前述國土計畫研商會議之說明,僅會納入國土功能分

區暨使用地系統之「備註」欄位註記。透過於國土功能分區暨使用地系統暨註記及國土功能分區通知書等2方式併行方式,以利民眾得透過多元管道得知國土功能分區及使用地劃(編)定情形。

未來的國土計畫土地使用管制由國土計畫土地使用管制規則之同意使用情形表(○×表)取代進行管制。就使用項目及其細目於前開國土功能分區各分類中訂定「免經申請同意」(●)、「應經申請同意」(○)及「不允許使用」(×)。內政部已就國土保育地區、農業發展地區、城鄉發展地區訂有「第6條附表一國土保育地區、農業發展地區、城鄉發展地區使用情形表」、海洋資源地區訂有「第6條附表二海洋資源地區使用情形表」。

國土計畫土地使用管制規則草案之使用地定義

項次	使用地類別	說明	識別內容	依據
1	許可用地 (使)	經國土計畫主管機關核定使用許可計畫範圍內,且非屬應移轉登記為公有之公共設施土地,編定為該類用地	使用許可之開發用地	第24條
2	公共設施用地	國土計畫主管機關核定使用許可計畫範圍內,屬應移轉登記為公有之公共設施土地,編定為該類用地	使用許可之公設用地	第29條 第1項 第1款
3	許可用地 (應)	經國土計畫主管機關同意之應經申請同意使用案件,其申請範圍編定為該類用地	經同意之應經申請同意用地	第23條 第2項
4	國土保育用地	經直轄市、縣(市)國土計畫主管機關評估確有供國土保育保安使用之必要,應由可建築用地變更編定為非可建築用地之範圍,編定為該類用地	由可建築用地變更編定為非可建築用地	第32條 第2項

未來國土計畫對於林業用地與林地管理之影響

未來的國土計畫土地使用管制，已經調整為以國土功能分區分類之「容許使用」為主，而非以使用地為基礎，考量國土計畫下，「林業用地」不再涉及土地使用管制，是以森林法下之「林業用地」、「林地」從事林業使用或非林業使用時，如何因應調整使用管理規範，需更細緻地討論與設計。

再者，依國土計畫所建立之分區分類使用項目表，使得原本既有林業用地或是林地範圍內，將有許多原本「非林業使用」的項目可以合法使用，導致原本「林地林用」的原則遭受衝擊。因此，有必要整體思考「林地範圍」土地使用之管理機制。

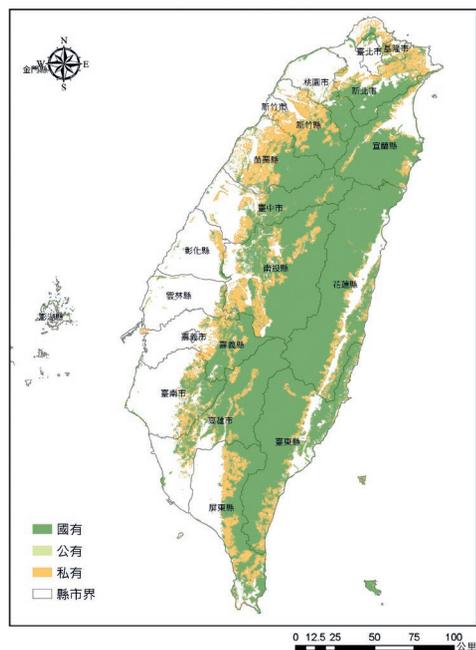
未來林業用地與林地定義之調整建議

「林業用地」之調整

由於林業用地是依據區域計畫法，為了進行土地使用管制而為之編定，因此未來國土計畫之土地使用管制調整制度後，建議林業用地可以隨著區域計畫法之廢止而刪除森林法之相關規定，以避免觀念的混淆或是出現2套以上土地使用管制之規範。至於原本森林法對於相關土地之管理，建議可以透過「林地」的定義，將原本森林法與林業用地有關的業務，透過「林地」概念處理。

「林地」範圍之調整

森林法第3條第1項前段規定：「森林係指林地及其群生竹、木之總稱」，故森林法主管機關之管理重點應為「森林」及「林地」，建議可透過「林地」以及「林業使用」管理林務、林業的使用情形，及調整森林法施行細則第3條有關「林地」定義之規範，減少因國土計畫土地使用管制新制所帶來的爭議。則「林地」範圍之調整，經參酌林業及自然保育署2021年委託研究「當前林業發展下我國森林法修正之探討」以及2022年「林業法規精進委託專業服務案」委託研究計畫之建議，並參考相關專家學者、公民團體或林產業團體、地方政府等各方意見，因應國土計畫法實



■ 全國國有、公有、私有林地分布。(林業保育署提供)

施管制後，原林地範圍將大部分劃設為國土保育地區第1類、國土保育地區第2類、農業發展地區第3類等國土功能分區，建議納入其中林地範圍。或者，從森林經營性質思考，有專家學者建議至少應納入國有林（如國有林事業區）、公有林（如大學實驗林、林業試驗林等）、自然保護區等森林範圍，如非屬上述範圍者，倘其用途與森林相關之土地，建議應予以納入。

準上，建議林地可以重新界定為以下情形：

依森林法之規定應進行管理之土地，包含有：

- 劃入國有林事業區、林班、試驗林、實驗林，或經中央主管機關認定，屬國有土地營造森林之土地。
- 依森林法編入為保安林之土地。
- 依森林法設置為森林遊樂區、自然保護區之土地。

前述3項土地都是依據森林法以及相關子法所劃定或認定，因此，應以中央主管機關作為管理主體，其相關之土地使用、林地變更等，應依森林法暨其相關子法辦理之。亦即，前述3類林地，應於森林法中明確規範其容許或禁止使用之情形。如有土地變更之情形或是欲變更為非森林法規之使用情形者，亦應於森林法或其相關子法訂定變更程序與內容。

依其他規定或是經主管機關認定，應予以管理之林地，可能包含以下之情形：

- 都市計畫保護（育、安）、風景、農業、林業相關分區或用地，經該直轄市、縣（市）主管機關認定為林地之土地。
- 依國家公園法劃定為國家公園區內，由主管機關會商國家公園主管機關認定為林地之土地。
- 依國土計畫法劃設為國土保育地區第1類、國土保育地區第2類、農業發展地區第3類內，由主管機關會商國土計畫主管機關認定為林地之土地。
- 其他宜於造林、實際供天然林、森林保護（育、安）、森林防災安全、林木經營、林下經濟、森林育樂及療癒、林業行政及相關設施使用，經主管機關認定之土地。

前述4項之土地，是依據都市計畫、國家公園計畫與國土計畫之規定，除了國家公園計畫之外，鑑於國家公園計畫、都市計畫與國土計畫都是國家公園主管機關、地方政府之自主規劃或是自治事項，因此建議該部分應由國家公園主管機關、縣市國土主管機關以及縣市林業主管機關認定其範圍，透過計畫來引導、調整該等林地之保育或使用。惟關於林地的保育與使用原則、林地管理原則等仍建議應於森林法有所規範，並保留林地管理給中央主管機關具有上位指導與調整之權責。茲將林地可以重新界定為7種態樣之建議，整理如下表：

林地定義範圍之建議

項次	類型
1	依法劃入國有林事業區、林班、試驗林、實驗林，或經中央主管機關認定，屬國有土地營造森林之土地
2	依森林法編入為保安林之土地
3	依森林法設置為森林遊樂區、自然保護區之土地
4	都市計畫保護（育、安）、風景、農業、林業相關分區或用地，經該直轄市、縣（市）主管機關認定為林地之土地
5	依國家公園法劃定為國家公園區內，由主管機關會商國家公園主管機關認定為林地之土地
6	依國土計畫法劃設為國土保育地區第 1 類、國土保育地區第 2 類、農業發展地區第 3 類內，由主管機關會商國土計畫主管機關認定為林地之土地
7	其他宜於造林、實際供天然林、森林保護（育、安）、森林防災安全、林木經營、林下經濟、森林育樂及療癒、林業行政及相關設施使用，經主管機關認定之土地

林地管理方式之建議

國有林事業區、林班、試驗林、實驗林，或經中央主管機關認定，屬國有土地營造森林之土地、編入為保安林之土地、森林遊樂區、自然保護區之土地等，是依據森林法進行管理，因此應由中央主管機關進行管理，並透過森林法規範相關土地使用與變更之規定。

若是依其他法令規定管理之林地，建議森林法可以訂定林地之使用管理原則，允許國家公園主管機關、地方政府因地制宜另訂管制規範。至於林地之變更，應經申請同意使用或是使用許可申請案件，其機制設計應有徵詢林務機關意見之機會，林務機關於意見回覆應有一定之審查原則，故建議森林法可以明定審查之原則（例如重大建設計畫、整體評估原則等），再依國土計畫法之變更規定辦理

（通盤檢討變更、適時變更、鄉村地區整體規劃變更）。如果縣市政府有更為嚴謹的管理需求，亦得另訂相關規範。

森林資源保育為核心 落實林業管理目標

區域計畫法與非都市土地使用管制預計於 2025 年 5 月不再適用，土地使用管制將依國土功能分區分類辦理，原依據非都市土地使用管制進行土地管理之規範（如農業發展條例、森林法等），都將面臨變革。國土法土地使用管制制度變革下之森林法，首先需要面對的是林業用地、林地定義與範圍以及林地之使用與管理機制的調整。

現今的林業經營，著重於以合宜的方法經營森林資源，達成森林生態系之多元化永續經營，建議可以將林

林地管理方式之建議

項次	類型	依據	林地使用管理	林地變更
1	依法劃入國有林事業區、林班、試驗林、實驗林，或經中央主管機關認定，屬國有土地營造森林之土地	森林法與相關子法、中央林務主管機關認定	森林法明定容許或禁止使用項目	依森林法辦理
2	依森林法編入為保安林之土地	森林法與相關子法、中央林務主管機關認定		
3	依森林法設置為森林遊樂區、自然保護區之土地	森林法與相關子法、中央林務主管機關認定		
4	都市計畫保護（育、安）、風景、農業、林業相關分區或用地，經該直轄市、縣（市）主管機關認定為林地之土地	都市計畫、縣市林務主管機關認定	森林法訂定管理原則，地方因地制宜地定管制規範	1. 依土地使用管制規定 2. 森林法訂定管理原則，地方因地制宜地定管制規範
5	依國家公園法劃定為國家公園區內，由主管機關會商國家公園主管機關認定為林地之土地	國家公園計畫、國家公園主管機關、中央或縣市林務主管機關認定		
6	依國土計畫法劃設為國土保育地區第1類、國土保育地區第2類、農業發展地區第3類內，由主管機關會商國土計畫主管機關認定為林地之土地	國土計畫、縣市林務主管機關、中央或縣市國土計畫主管機關認定		
7	其他宜於造林、實際供天然林、森林保護（育、安）、森林防災安全、林木經營、林下經濟、森林育樂及療癒、林業行政及相關設施使用，經主管機關認定之土地	縣市林務主管機關認定		

地大分為2種，並建立2種不同的管理模式。第1種是依森林法規定應管理之林地，如國有林事業區、林班、試驗林、實驗林，或經中央主管機關認定，屬國有土地營造森林之土地、保安林、森林遊樂區、自然保護區之土地。應以「森林資源保育」為核心，並由中央主管機關作為管理主體，於森林法暨其相關子法建立林地管理之制度。第2種則是依其他規定應管理之林地，如都市計畫、國家公園法、國土計畫法、或其他經主管機關認定

之土地。此時，該林地之土地使用管制建議回歸該等計畫法規之規定，透過計畫引導林地之發展及保育，並於森林法訂定該等林地之使用管理原則，並允許地方政府因地制宜另訂管制規範。

透過前述林地制度之調整，以森林法或是其他計畫法明確界定合理的林地範圍，並訂定2種不同模式的配套機制，再透過計畫引導的方式，落實林地管理的目標，以達生物多樣性保育、國土保安、林木永續生產等森林多目標利用之功能。🌱

從里山倡議到地方創生 以日本山口縣山口市為例

文／謝偉民（國立臺灣師範大學僑生先修部兼任助理教授）

曾宇良（國立彰化師範大學地理學系副教授）

羅凱安（國立屏東科技大學森林學系副教授）

廖學誠（通訊作者 | 國立臺灣師範大學地理學系教授）

圖／廖學誠

山口市的里山倡議

日本山口縣山口市近年來面臨農業高齡化、少子化等困境，這些挑戰對於農村和漁村的永續發展造成重大考驗。為了因應這些挑戰，並確保農漁業的永續發展，山口市積極推動「里山倡議」和「里海計畫」，強調將人與自然生態融合，實現永續農山村和漁村典範。透過共同管理系統，促進生態多樣性的恢復，形成共同生活、相互平衡的永續管理模式，實現地方創生的目標。「第二期山口市創生綜合戰略」計畫，提出了未來城市發展方向，堅持「豐富生活、交流與創造」理念，著重地區資源多樣性，並倡導從量到質的轉變。經由合作與創造，培育多層次城市交流，並鼓勵市民發揮創造力，共同打造更美好的城市（山口市役所，2022）。

為了解決農林業從業者的高齡化趨勢，以及所導致的勞動力短缺問題，並提高農業經營的效率和生產力，當地許多農民及團體組織，正積極引入人工智慧、物聯網、無人機和機器人等先進科技，透過智慧農

業精準技術，克服目前困境，並得到日本政府相關單位的全力支持（內閣府地方創生推進事務局，2022）。本研究團隊於2024年1月22日至26日，前往日本山口縣山口市參訪，學習森林療癒如何應用於里山倡議與地方創生，借鏡山口市的发展與推動經驗，期能提供國內相關單位參考。

山口市的地理位置

山口市位於日本山口縣的中心地帶，是一座地震災害相對較少、生活甚為便利的宜居小城。這座城市南臨瀨戶內海，北靠島根縣和萩市，東毗防府市和周南市，西接宇部市和美禰市。2005年10月，山口市、小郡町、阿知須町、秋穗町和德地町合併，成立新的「山口市」，隨後於2010年1月又與阿東町合併，形成現在的市域，總面積達1,023平方公里，是山口縣內面積最廣的城市，也是縣廳所在地，更是山口縣政治、教育和文化中心（山口市役所，2024a）。

山口市擁有豐富的綠地和清澈的水源，也是一個充滿自然風光的城市。在地勢方

面，山口市北部為山區，樞野川和佐波川從北部山地流經盆地，南部則為臨海平原，阿武川經阿東地區，穿越「名勝長門峽」流入日本海。市內充滿藝術和文化氛圍，常定期舉辦攝影、繪畫展覽，吸引許多年輕藝術家和作家在此創作。此外，山口市擁有山口縣立大學、山口學藝大學和國立山口大學，學生人數眾多，也積極參與社區活動。山口市基礎設施完善，道路寬闊整潔，交通便利；山口市屬於溫暖少雨的瀨戶內海氣候，但北部山地冬季降雪較大，市區氣候宜人，四季分明。山口市雖然人口不多，但在山口縣中部擁有重要地位，兼具自然風光、文化氛圍和良好基礎設施（山口市役所，2024a）。

山口市擁有豐富的文化底蘊和自然資源，吸引許多遊客和民眾前來休閒和娛樂，這座城市以其獨特的魅力和熱情好客的居民而聞名，成為日本乃至世界上的知名旅遊目的地。山口市主要市區位於南部，人口排名山口縣第二，由於擁有 500 年以上

的歷史文化，所以觀光旅遊業相當發達，其中小郡地區則因交通便利，成為許多公司行號在山口縣的主要設立據點。

自然與歷史並存

山口市是一座自然與歷史並存的文化城市，在這片土地上曾經孕育出繁盛的大內文化，也是明治維新的重要據點，現在城市內仍然保留著許多古蹟，非常適合進行歷史巡禮，例如在日本歷史公園百選—香山公園內的國寶建築—瑠璃光寺五重塔，以及枕流亭、黃鸝石板路等，都是著名古蹟。此外，隨著四季的變化，還可欣賞到不同季節的自然美景。

在歷史上，山口市位於令制國時代的周防國吉敷郡、佐波郡和長門國阿武郡區域內，南北朝時期，由大名大內氏統治，開始興起大內文化，並成為其重要領地據點，15 世紀應仁之亂時，山口市相對穩定，吸引大批京都文化人前來避難，故有「西京都」之稱。當時與中國、朝鮮的貿易頻繁，形成獨特的大內文化。1552 年，外國傳教士 Cosme de Torres 曾在此舉行日本最早的聖誕節慶祝活動（山口市役所，2024b）。16 世紀時，大內氏被毛利氏取代，政治中心轉至廣島城。關原之戰後，毛利氏失去廣島城，選擇最偏遠的萩城作為居城，直到 1863 年長州藩因對抗外國勢力，將藩廳遷至山口的山口政事堂，山口市再次成為政治中心，長州藩改稱「山口藩」，成為倒幕運動重要基地（山口市役所，2024b）。山口市是第三代城市，在平成大合併中，由舊山口市、吉敷郡 3 個町



■ 日本歷史公園百選—香山公園



■ 瑠璃光寺庭院一景

（小郡町、阿知須町和秋穂町）以及佐波郡德地町合併而成。雖然合併後僅有約 19 萬人口，是縣廳所在地中人口最少的，但合併後市域面積擴增，成為山口縣最大，人口密度則排名第 12（山口市役所，2024a）。

人口變遷趨勢與挑戰

山口市地理位置優越，人口規模僅次於下關市，在關門都市圈中名列前茅。根據 2015 年的人口普查，山口市的人口為 197,422 人，家庭數為 84,994 戶，與 2010 年相比，人口有所增加（山口市役所，2022）。如果再細究，觀察人口集中地區的變遷時，從 2010—2015 年的 5 年間，

人口增加 7,532 人，顯示出人口向集中地區的流入趨勢。此外，在 2015 年的國家普查中，人口集中地區的面積為 22.89 平方公里，只占據了市域總面積的 2.2%，但市內總人口的 50.4% 卻集中在這個區域，明顯呈現出人口分布不均現象（山口市役所，2022）。2015 年後，山口市人口逐漸減少，2024 年 2 月尚有 190,588 人（山口市役所，2024c），預估到 2040 年時，人口為 183,934 人，到 2060 年時，人口將只剩下 160,018 人，遞減速度將越來越快（山口市役所，2022）。由於人口紅利不再，根據 2018 年的調查顯示，山口市知名度遠不及當地的下關市和萩市，已成為全日本 47 個縣廳所在地的最低位，亟待努力改善。

儘管市中心地區的人口曾經短暫減少，但由於共同住宅和社會福利設施的增加，市中心人口已逐漸增加。然而，在郊區及山區的中山間地帶，人口則持續銳減，顯示出山口市城鄉間不均衡的人口增減現象。此外，有別於過去人口眾多的大家庭，現在以小家庭為主的核心家庭和單身家庭則日益增加，已成為另一個值得關注的變遷趨勢。家庭數急劇增加，但人口數卻相對減少，對地方社會結構也產生重大影響，成為社會隱憂。整體而言，山口市的人口結構呈現核心家庭化和一人世代化的增加趨勢，這對於未來的城市發展和社會結構都造成新的挑戰，需要積極擬定相應對策（山口市役所，2018）。

豐富景點和文化觀光資源

山口市以其豐富的觀光資源和深厚的歷史文化聞名於世，從新山口站（小郡）

乘坐山口線火車到市中心僅需約 20 分鐘左右。在市區周邊，有許多旅遊景點，包括縣立美術館、博物館、鄉土資料館等，以及一些具有悠久歷史的建築，例如瑠璃光寺五重塔等，都展現出山口市獨特且豐富的文化底蘊（山口觀光コンベンション協会，2024）。此外，山口市還擁有知名的湯田溫泉和豐富的夏季活動，吸引許多遊客到訪。市中心的主要街道擁有多樣的商



曹洞宗瑠璃光寺石碑



山口市擁有許多鄉土資料館

店和娛樂設施，包括百貨公司、超市、咖啡廳和酒吧等，吸引來自各地的遊客，尤其是站前商店街，以其精緻的商品和特色小店聞名，不少遊客前來購物或體驗（山口市役所，2024c）。

然而，儘管山口市擁有豐富的觀光景點和文化資源，但其整體的經濟能量，相對於周邊城市而言，仍舊偏低。雖然觀光業蓬勃發展，但仍面臨諸多挑戰，特別是在小郡地區，雖然位處交通要道，並且有許多公司行號在此設立據點，但經濟發展尚待加強。因此，山口市需要進一步挖掘和利用自身的觀光和文化資源，並採取適宜措施提升經濟活動水準，以實現更加全面的地方發展（山口市役所，2024a）。

產業結構與農林業高齡化危機

從山口市的產業就業人口變遷來看，第一級產業和第二級產業呈現下降趨勢，而主要的就業人口集中於第三級產業，占近 8 成的比例。根據不同年齡層的分布情況顯示，農業和林業的從業人員，以 60 歲以上者居多，顯示出老年化特質，特別是在中山間地帶，例如阿東地區和德地地區，以及南部山區，隨著高齡化進展和後繼者不足問題等因素，農林業就業者數量可能會急速減少，因此，確保後繼者的重要性日益顯著（山口市役所，2024d）。

在農林業方面，經營耕地面積逐漸減少，相反地，荒廢耕地面積則日益增加。



■ 山口市有許多特色商店

農業從業者數量在過去十年中急劇銳減，且高齡化情況嚴重。至於林業，亦相去不遠，與 2008 年相比，森林組合作業班人數約減半，情況相當險峻。在如此情況下，如何透過引入先進技術，推動精準智慧農業，並藉由作業自動化來擴大經濟規模，將老農的農業技術傳授給年輕農民，提高農產品生長和病害預測的準確性，從而提高生產力，已成當務之急。

山口市地理遼闊，農業資源豐富，擁有 5,171 名農業從業人員，其中 60 歲以上者占 87.7%，由於人口減少及老化現象日益嚴重，對農業生產造成深遠影響（山口市役所，2018）。民眾擔憂人均糧食消費下降，可能導致國內糧食市場萎縮，進而影響日本農業的穩定發展。此外，農村少子化與高齡化問題尤為嚴重，導致勞動力減少，農業用地退化，生產基地逐漸廢棄。另外，區域內多樣的複雜問題，需要全體社會共同努力來解決，亟需政府單位、地方民眾、民間企業、非營利組織以及外部人才等各方積極參與，共同創造可以永續發展的自然及人文環境。透過推動企業和個人參與地區事務的捐贈、投資等各種方式，提升人口成長，促進各世代和各領域間的人才培養，積極推動多樣化的人力發展（山口市役所，2022）。

山口市自 2014 年實施「城鎮、人口、就業創生法」，並制定為期 5 年的「山口市城鎮、人口、就業創生綜合戰略」，推動地方創生工作，目前已取得顯著成果，不過仍面臨年輕人向大都市流出、少子化及高齡化等問題。因此，山口市於 2018 年 3 月，制定第二期創生綜合戰略計畫，以實



■ 山口市德地地區山村民宅

現成為「住得好，將來也想繼續居住的山口市」之目標，透過許多城市政策的推動，包括市域內 21 個地區的建設專案，同時在教育、醫療、產業等領域的努力，讓所有地區民眾都能安心居住，且豐富市民生活（山口市役所，2022）。

人口萎縮、就業機會不足 山口市的未來挑戰

過去數十年間，山口市面臨著人口減少及老化的挑戰，人口數量減少 49.1%，其中 14 歲以下人口減少 83.7%，15—64 歲人口減少 58.0%。同時，勞動人口也減少 53.8%；從產業結構來看，第三級產業就業人口比例不斷上升，而第一級產業就業人口比例則明顯下降（山口市役所，2022）。隨著持續的少子化及高齡化現象，眾多山村正面臨著人口萎縮困境，許多在昭和時代居住於此的居民，現已年屆 80 歲

以上，其年輕後代則陸續移出謀生，導致該地區的勞力短缺、人手不足，令人擔憂山村社會文化的維繫無以為繼。因此，近年來，山口市積極推動山村建設，重點放在森林保護和特色產業發展，以發揮山村的多樣性功能，包括國土保安、涵養水源、文化保存及經濟振興等，同時透過創造就業機會，吸引更多年輕世代前來定居。



■ 山口市郊區森林提供休閒遊憩功能



■ 山口市冬季森林雪景

除了人口問題外，就業機會則是山口市另一重要挑戰。首先，商業、工業和服務業是目前大多數山口市民的主要就業領域，但仍需要大力啟動創新產業、事業傳承、擴大和吸引新興投資，以增加就業機會，並聚集強化城市功能，以維持活力和繁榮。其次，山區和南部地區的農業和林業正面臨發展壓力，需要利用地方特色推動其產業發展，並培育人才，鞏固經營基礎。此外，在保護水產資源時，也同時推動水產漁業的發展，充分利用山口市海洋和河流資源，創造就業機會。最後，年輕世代、女性和殘障者的就業問題更需受到關注，根據他們的能力和意願獲得工作機會，並透過改革措施，建立更適宜友善的工作環境，以促進市內企業的人才儲備（山口市役所，2024e）。山口市在人才培育和環境創造方面，以促進結婚、生育和育兒為目標，並提升地方資源吸引力以擴大交流。同時，加強各產業盈利能力，促進就業機會，實現地方經濟活力，並著眼於人才培養、提高生產力、產業改革，持續推動安心就業，打造出具有吸引力的工作機會，以此作為指導方針，推進第二期創生綜合戰略目標之落實（山口市役所，2022）。

此外，對山口市而言，如何借重高科技、強化產業升級，亦是當務之急。未來在高科技的有效應用下，山口市將提升農業生產力和施作便利性，改善產業流程和生活品質，增加地區移住的吸引力。透過促進未來尖端技術在各領域的應用，解決當地多樣複雜的問題，並創造嶄新服務和就業機會。同時，根據永續發展目標（SDGs）

的理念，推動社區建設和地區經濟活絡，實現政策的整體優化，加速地方創生的實踐。

最後，農林業雖日漸凋零，但對當地環境保育、糧食安全及社會安住，卻是極其關鍵。山口市丘陵山區農業勞動力大幅減少，管理傳承面臨困難，資源和技術有失落風險，居住在農山村居民擔心資源維護受限，有害動物損害加劇，影響生活服務，農林業和農山村正面臨多重挑戰，需要尋找解決方案以確保永續發展（山口市役所，2018）。前山口市長渡邊純忠曾提到：「今日的食物、農業和農村面臨著一系列挑戰，包括農業從業者的高齡化、後

繼者不足、從業者減少、產地之間的競爭激烈，以及全球化經濟等問題（山口市役所，2018）。」在這樣的背景下，更需要確保食物安全，推動地產地消，以及改善農業經營體質等。有鑑於此，山口市制定未來十年食物、農業和農村振興的基本方針，即「山口市食物、農業、農村振興計畫」。在這個計畫中，其目標是「共同培育農業，持續居住的農村～朝著被大家所愛的農業邁進～」，並努力確立山口市的農業作為一個可以傳承給下一代，並在未來實現穩定和持續發展的職業（山口市役所，2018）。



■ 山口市德地地區地勢陡峭

山口市的地方創生策略

為了因應上述眾多挑戰，山口市第二期的創生綜合戰略計畫，將重點放在三個基本目標上，分述如下（山口市役所，2022）：1. 致力於建立可持續的農業體系。透過採取重點式和戰略性的措施，希望實現建立永續發展的農業體系，提升農產品的生產力和高品質，同時保護環境資源；2. 致力於建立親近食物和農業的關係。透過加強市民對食物、農業和農村的認識，並促進市民與相關機構和團體的合作，期望打造一個人們對食物和農業更加關注和理解的社會環境；3. 致力於打造有吸引力的居住農村。透過利用當地農山村區域的在地資源，吸引新的人口移住，加強旅遊交流和地方認同，並積極開展新的「關係人口」創建計畫，希望能逐步解決農山村區域的人口減少問題，提升地區整體能量。

在此基本目標下，山口市進一步提出3項策略，以建立一個充滿活力且吸引人的城市，實現可持續的農山村區域發展（山口市役所，2022）：

■ 擴大地區資源的交流人口和積極推動移民定居

為了實現可持續的農山村區域形態，促進地區間的交流與合作，山口市定期舉辦農林水產品銷售活動，並支持農山村區域創新的業務開拓，同時開發農特產品，並舉辦推銷活動，例如透過舉辦東大寺高峰會和加強體驗交流公園的措施，吸引更多人口移住，促進地域間的相互合作與連結。



■ 山口市森林與水資源充沛

■ 積極推動相關人口的創建和移民定居工作

透過培育相關指導人員和舉辦地區體驗項目，吸引更多人口移居到農山村區域。同時，透過宣傳活動如移民博覽會、製作指南、網站和社交媒體宣傳等方式，促進移民和定居。另外，山口市積極支持空置房屋和土地銀行制度，並舉辦利用空置房屋的交流活動，以提高農山村區域的居住率和活力。

■ 積極推動農林水產業的振興

積極推動農林水產業的振興是山口市未來發展的關鍵所在。為了實現這一目標，山口市大力支持智能農機的導入，並與大學合作進行實證研究，同時促進農業設施和農業機械的自動化。此外，舉辦蔬菜種植研討會，並實施山薯和香菇培育的新技術，以提高農產品的生產力和品質，推動農業的發展。

除了上述策略外，山口市也極力推動農業經營的規模化、整合化和複合化，培

養農民成為法人農民等認證農民，並建立便利其他行業人員進入農業的制度，確保農業領軍人才。此外，通過以區域為單位，整合境內相關面積的耕地，實行高效耕作，發展社區農業企業，並透過農地中介管理組織，推動農地整理，以促進農業的永續發展。另外，也致力於培養多元化的當地農業領導者，特別是適任的婦女和年長者。在林業方面，促進林業合作社等老化勞動力的世代替換，增進年輕人就業，培養適應林業作業機械化的高技能工人。透過這些措施，將為山口市未來發展奠定穩固的基礎，實現充滿活力的農山村區域（山口市役所，2022）。

打造安心而繁榮的宜居城市

未來山口市發展將聚焦於建立適合各年齡層健康生活的城市、培養孩子全面發展、打造安全舒適的生活環境、促進國際交流、加強社區支持並提供永續的福利服務。以這些目標為指引，努力實現山口市成為一個安心、活躍且具有吸引力的城市，讓每位市民都能享受到豐富的生活和舒適的居住環境。

透過山口市第二期的創生綜合戰略計畫，期能為山口市民們打造一個豐富且宜居的城市，並建立一個促進交流的社區，致力於結合當地豐富多元的觀光資源，促進地區間及跨領域的交流，以觀光活動創造新的人流，推動城市的繁榮發展。此外，山口市在地方創生方面，特別著重於商業、工業和服務業等就業領域，推動創新產業、永續發展，並積極協助企業引進新創投資，



■ 山口市赤松樹幹通直、材質優良

進一步擴大就業機會，提升城市的活力。在農林業和水產業方面，則以當地特色為基礎，推動山區和南部地區的經濟發展，同時保護自然資源，打造具有競爭力的農林業和水產業。更重要的是，透過這些政策措施，致力於培育農林業和水產業相關專業人才，確立可持續的經營基礎。最後，在城市的未來展望方面，經由創生綜合戰略計畫的基本目標及策略，重新檢視人口長期展望，並透過一系列的規劃方案，力爭在 2027 年時還能達到約 19 萬人的目標，並在 2060 年時尚能保持約 17 萬人的口水準。透過增加交流人口、促進就業機會、改善工作環境等方式實現，進一步提升城市的繁榮和活力。🌱

（參考文獻請逕洽作者）

永續森林新實踐

區塊伐助力人工林永續經營

文、圖／陳盈安（國立臺灣大學生物資源暨農學院實驗林管理處技士）
曾彥學（農業部林業試驗所所長）
曾喜育（通訊作者 | 國立中興大學森林學系主任）

早期臺灣木材自給率曾高達 92.5%，然而隨國際貿易發達、環保意識抬頭以及國內勞動成本提高等因素，使國產材逐漸為進口木材所取代（鄭美如，1995）；加上 1990 年《臺灣森林經營管理方案》全面禁伐天然林並且限制年伐採量，自此以後，臺灣林業政策轉型以森林資源保育及國土保安為主軸（李久先、許秉翔，2010；林俊成等，2015），木材進口需求日益增加。

從進口依賴到國產材元年

然而，長期依賴國外進口木材，間接助長國外天然林伐採與非法木材交易，可能使臺灣遭受國際質疑與制裁（林華慶，2017）。國際對於森林永續發展日漸重視，也針對開發中國家提出如 REDD（reducing emissions from deforestation and forest degradation）等措施，試圖阻止大規模毀林及排放溫室氣體，以減緩全球暖化（邱祈榮等，2012）。臺灣進口木材有許多來自熱帶地區，如馬來西亞及印尼等國，在日益重視森林保護與永續經營的世界潮流下，木材進口可能更加困難（許立達，

2012）。為確保未來臺灣木材供給無虞、善盡身為地球公民責任並減少碳排放量立場而言，臺灣應發展國產木材事業。

第四次全國森林資源調查成果顯示，臺灣森林面積約占全島 60%，其中生產性人工林面積約占整體森林 13%（邱立文等，2015）。近年來有感於提升木材自給率之重要，林業及自然保育署（前林務局）將 2017 年訂為「國產材元年」，希望在 2040 年木材自給率達到 10%，森林經營的同時須兼顧生態保育，才能達成永續林業的目標。

皆伐的環境挑戰與區塊伐的誕生

皆伐是早期木材收穫常見的作業法，因其有集材便利、新林生長快速整齊及技術要求較簡單等優點。但皆伐亦有許多不可忽視的缺點，例如：大規模單一林相易導致病蟲害且林木完全伐除後，林地環境過於嚴峻，使新林更新不易等（Frank & Bjorkbom, 1973；林金樹，2018）。因此後來衍生出縮小皆伐面積的林木伐採作業法，其不僅保有皆伐的優點，也降低對於環境的衝擊。儘管不同學者對於此種作業



■ 大安溪事業區 117 林班一隅，照片中間為區塊伐後跡地。

法有不同稱呼，如小面積皆伐（small-scale clearcutting 或 small clear-cut）、塊狀皆伐（block clearcutting）等，我們統一採用較多學者使用的區塊伐（patch cutting）一詞（山川博美等，2009；陳怡妙，2010；Smith, 1986; Maynard & MacIsaac, 1993; O'Hara, 2001; York et al., 2003; Radler et al., 2010）。

區塊伐以小面積為經營單位，分次以一到數個不連續的區塊更新整體林分，使林分具有林齡不一的區塊。多數學者認為一次伐採面積以 0.1-3 ha 最為適當（York et al., 2003; Radler et al., 2010; 林金樹，2018）。儘管區塊伐在國外行之有年，也擁有多篇關於區塊伐對生態環境影響的研究，但在臺灣還沒有太多相關紀錄。我們於 2018—2020 年間在大安溪事業區 117 林班的巒大杉（或稱香杉）40 年生人工林，監測歷經區塊伐後的環境因子、地被植物、

哺乳類動物以及鳥類的物種多樣性變化，研究區劃分為 2017 年、2018 年伐區及未伐採區 3 個區塊，其中 2017 年伐區在我們開始監測前就已伐除，後續栽植臺灣杉並混植少部分牛樟，2018 年伐區則是在研究監測期間作業。

環境因子變化

森林生態系中，生物族群分布與環境有相當密切的關係，因此環境因子為必要考慮因子之一（高堅泰、馮豐隆，2001）。自然形成或人工伐採造成森林的疏開（opening），改變光度、溫度與濕度等微氣候環境，對森林的更新造成強烈影響（Carlson and Groot, 1997）。區塊伐後最顯而易見的改變即是光照度，上木被伐除後，陽光得以直射地表，間接造成土壤溫度以及氣溫上升，相對濕度降低。

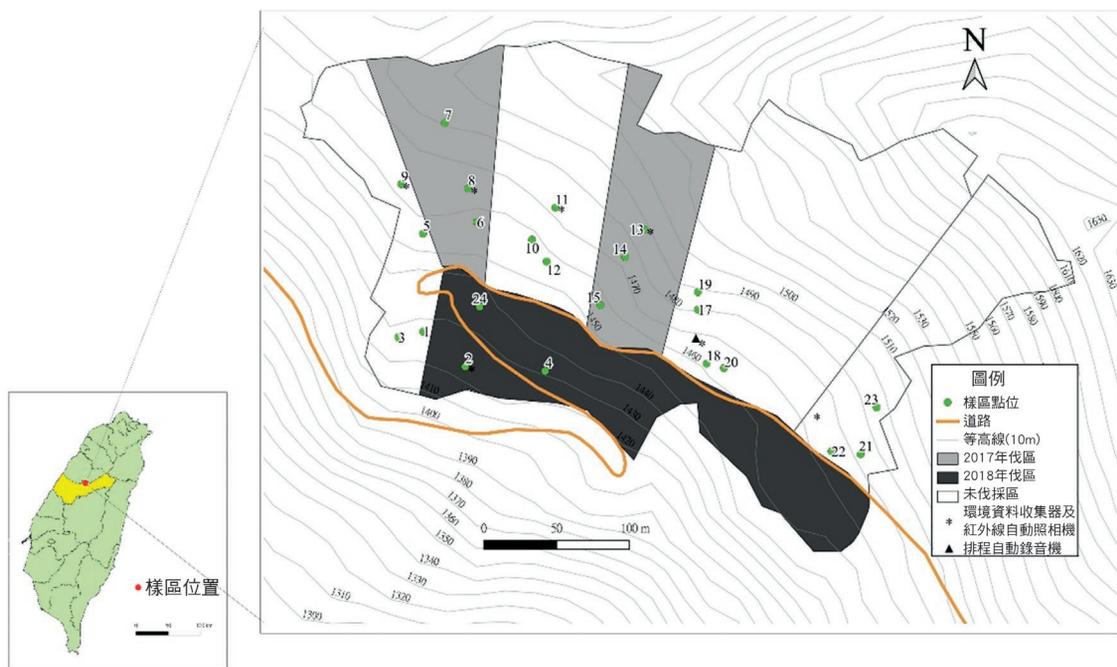
地被植物變化

大安溪事業區在 2 年的監測期間，一共記錄 83 科 209 屬 319 種維管束植物，其中未伐採區記錄 67 科 140 屬 213 種，林下地被以冷清草、廣葉鋸齒雙蓋蕨、風藤及三腳龜草等耐陰植物為主。已伐採區共記錄 76 科 174 屬 255 種，物種來源主要有 3 個：外源種子經由風力或動物傳播進入林地，如昭和草、土壤種子庫萌芽，如食茱萸等，以及伐採後原有植物的殘留基部或地下部萌芽。另外，一些耐陰植物如冷清草、小杜若等，在伐採後的林地仍能維持一定族群量。

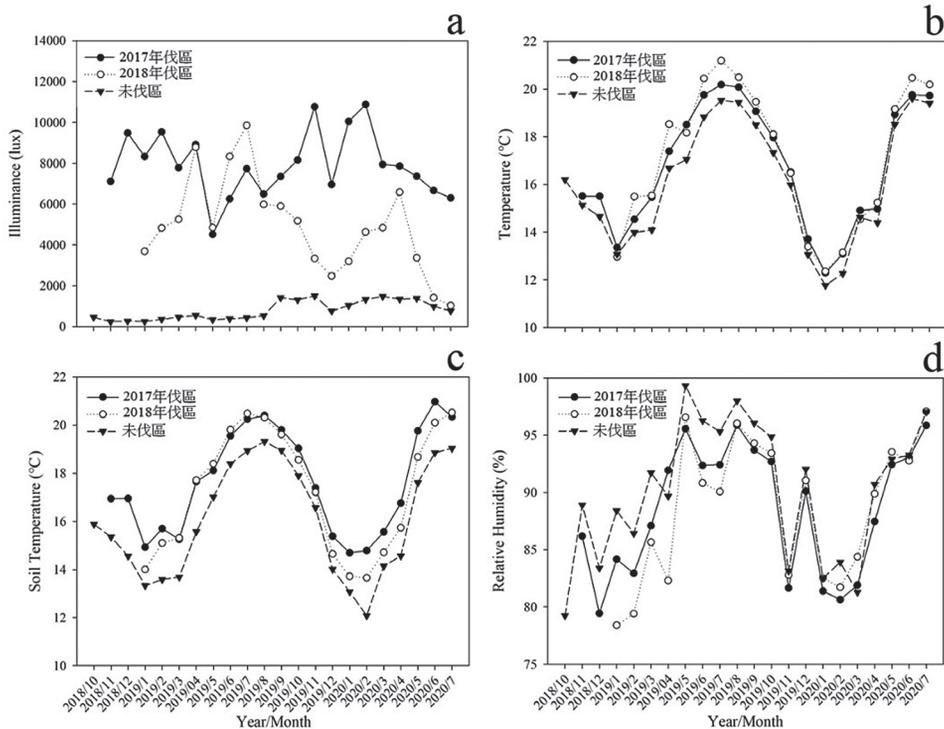
伐採後區塊除了一年生草本植物外，亦有不少陽性樹種幼苗出現，如野桐及白匏子等。在已伐採區塊也出現大規模瓦氏

鳳尾蕨族群覆蓋，但在植株下方空隙中仍有充足陽光穿透，適當遮蔭也能避免萌發的幼苗受到嚴峻環境影響，增加小苗存活率。在距離伐採約 2 年後，有少數生長較快之木本植物生長到胸高直徑（DBH）大於 1 公分，且樹高高於 2 公尺，如海州常山及裏白櫟木等擾動後常見樹種。

伐採後新長出的植物也有記錄到一些外來歸化植物，例如小花蔓澤蘭、昭和草與大花咸豐草等，但大多都是少數調查季出現較大族群後便式微或是族群零星且無擴大現象。但因為本研究監測時間尚短，無法觀察歸化種是否維持相同趨勢。若以目前監測結果而言，歸化種對地被植物組成影響並不劇烈，仍須注意是否影響後續造林樹苗的生長。



■ 大安溪事業區 117 林班伐區區劃、樣區、紅外線相機及排程自動錄音機分布圖。



■ 大安溪事業區 117 林班各伐區各環境因子月平均折線圖 (a 為光照度；b 為氣溫；c 為土壤溫度；d 為相對濕度)。

紅外線相機監測結果

在研究區一共架設 7 臺紅外線自動相機，紅外線相機分布各伐區，總工作時數為 102,444.6 小時，共記錄 13 種野生動物，包含鼬獾、臺灣野豬等 9 種哺乳類動物，以及藪鳥、臺灣紫嘯鶇、白耳畫眉及白頭鶇等 4 種鳥類。其中，以山羌、臺灣野山羊與臺灣獼猴所被拍攝到的頻率最高。由於這 3 種動物皆以植物為主要食物，因此推測區塊伐後新長出的植體是造成動物出沒於已伐採區的主因。

食物資源的可得性與豐富度是影響野生動物群聚結構或動態的主要原因之一 (Ryan et al., 2004; McShea et al., 2007)，我們將自動相機能夠辨識取食植物種類及

其攝食者紀錄成表。過去研究指出，山羌為選擇性攝食者，喜食植物的嫩葉、漿果等 (李玲玲, 2003; 張學文, 2014; 林美峰等, 2017)。臺灣野山羊一般取用肩高 (約 70 公分) 以下的樹葉及地上的藤本、灌木、草本植物與蕨類為食，取食種類多樣，對於嫩葉與陽性樹種如山黃麻等特別喜愛 (呂光洋, 1986; 徐佩霜、李培芬, 2001)。人工林經過伐採干擾後，林地新生的嫩葉與嫩芽是山羌與臺灣野山羊所偏好草料，吸引其前往取食。

紅外線自動相機所記錄到的哺乳類野生動物多出現於已伐採區塊，由於伐採後上木移除造成林地養分資源與空間的釋放，提供植物生長所需條件。這顯示森林經營方式對於野生動物族群量有直接影響。

大安溪事業區 117 林班紅外線自動相機記錄之野生動物名錄及其保育等級

物種	科別	學名	保育等級
山羌	鹿科	<i>Muntiacus reevesi micrurus</i>	
臺灣野山羊	牛科	<i>Capricornis swinhoei</i>	III
臺灣獼猴	猴科	<i>Macaca cyclops</i>	
黃鼠狼	貂科	<i>Mustela sibirica taivana</i>	
臺灣野豬	豬科	<i>Sus scrofa taivanus</i>	
赤腹松鼠	松鼠科	<i>Callosciurus erythraeus taiwanensis</i>	
鼬獾	貂科	<i>Melogale moschata subaurantiaca</i>	
刺鼠	鼠科	<i>Niviventer coninga</i>	
白面鼯鼠	松鼠科	<i>Petaurista alborufus lena</i>	
黃胸薺眉	噪眉科	<i>Liocichla steerii</i>	
白頭鶇	鶇科	<i>Turdus niveiceps</i>	II
白耳畫眉	噪眉科	<i>Heterophasia auricularis</i>	III
臺灣紫嘯鶇	鶇科	<i>Myophonus insularis</i>	

註：保育等級依農業部於 2019 年 1 月 9 日公告修正之陸域保育類野生動物名錄，瀕臨絕種野生動物（I 級）；珍貴稀有保育野生動物（II 級）；其他應予保育野生動物。

大安溪事業區 117 林班紅外線自動相機照片可辨識之植物種類及其攝食者

物種	學名	攝食者
昭和草	<i>Crassocephalum crepidioides</i>	臺灣獼猴
飛機草	<i>Erechtites valerianifolia</i>	臺灣獼猴
火炭母草	<i>Persicaria chinensis</i>	臺灣野山羊
黑果馬兜兒	<i>Zehneria mucronata</i>	臺灣野山羊
冷清草	<i>Elatostema lineolatum</i> var. <i>majus</i>	山羌、臺灣野山羊
角花烏斂莓	<i>Cayratia corniculata</i>	臺灣野山羊
巒大杉	<i>Cunninghamia lanceolata</i> var. <i>konishii</i>	山羌、臺灣野山羊
食茱萸	<i>Zanthoxylum ailanthoides</i> var. <i>ailanthoides</i>	山羌
長梗紫麻	<i>Oreocnide pedunculata</i>	山羌、臺灣野山羊
三腳龜草	<i>Tetrastigma bioritsense</i>	臺灣野山羊

草食動物被林地伐採後長出的幼苗及嫩枝葉吸引而來，雖然增加造林地的物種多樣性，卻也可能導致後續人工林更新困難。過去研究顯示草食獸啃食幼苗是生產商業木材森林的常見問題 (Van Hees et al., 1996; Bulinski, 2000; Palmer & Truscott, 2003; Shoyama, 2013)。我們也拍攝到山羊及臺灣野山羊啃食巒大杉萌蘖嫩枝的照片，雖然後續造林種植的臺灣杉與牛樟苗木沒有遭取食的痕跡，但未來若欲發展區塊伐作業法，需審慎選擇造林樹種或是採取適當措施防範草食獸啃食目標樹種。

排程自動錄音機監測結果

因研究區範圍不大，因此在研究區架設 1 臺排程自動錄音機記錄鳥音，錄音機僅架設於未伐採區的巒大杉樹幹上，距離 2017 年伐區約 10 公尺遠。由於鳥類活動以早晨最頻繁，隨時間遞減至黃昏時段再次升高，天黑後沉寂 (Robbins, 1981)，因此擇每日清晨 (5:30—8:30) 與黃昏 (16:30—19:30) 各錄音 3 小時，比對區塊伐後各調查季鳥類群聚組成的變化。



■ 大安事業區香杉人工林區塊伐自動相機動物監測物種選介

2018—2020 年排程自動錄音機共記錄到鳥類 33 科 60 屬約 64 種，因有些鳥類僅憑聲音無法辨識至種階，因此只記錄到屬層級，如鶉科鶉屬的物種。記錄的鳥種包含 22 種保育類，例如瀕臨絕種野生動物（I 級）保育類者有熊鷹 1 種，13 種珍貴稀有保育野生動物（II 級）如松雀鷹，以及 8 種其他應予保育野生動物（III 級）如黃腹琉璃等。

每個調查季間的相似性有所差異，此因鳥類活動能力強，部分具有隨季節遷移的行為，我們在正值秋冬季也記錄到冬候鳥或過境鳥存在，例如花雀和極北柳鶯等 2 種。於春夏季記錄的鳥類群聚中，則有北方中杜鵑、鷹鵑、紅尾鶉等 3 種夏候鳥。

本研究也記錄到一些比較常在高海拔山區活動的留鳥在秋冬季時，會飛到位於中海拔的研究區。除了沿緯度遷移外，鳥類也有沿海拔遷移的行為。臺灣雖位處亞熱帶，但在中高海拔山區仍有明顯季節變化，過去研究指出臺灣山區鳥類具有季節性垂直遷移（altitudinal migration）現象（王穎、孫元勳，1991；許皓捷，2003；賴思傑，2012），造成此類移遷行為的原因主要以食物可用性（Loiselle & Blake, 1991; Hurlbert & Haskell, 2003; Mulwa et al., 2013）與氣象因子（Faaborg et al., 1984; Boyle et al., 2010）為主。

若不計鳥類的季節性遷移因素，在研究期間伐採面積增加後，整體鳥類組成相似性仍有 71%，與蔡錦文等（2010）監測杉木人工林輕度疏伐（疏伐率 27%）後的鳥類組成相似性 78% 相近，因此推測本研究的區塊伐作業對鳥類群聚影響不劇烈。



■ 大安溪事業區 117 林班伐採跡地造林情形



■ 大安溪事業區 117 林班巒大杉區塊伐集材

有近 30% 的非專一森林型鳥種出現，例如臺灣叢樹鶯、黃胸薺眉、金背鳩、白環鸚嘴鴨等 4 種較偏好開闊地灌叢的鳥種在研究區被記錄。由於無法比較區塊伐前後的鳥類組成，若以 2018 年伐區的伐採作業作為分界線，伐採面積增加，僅松雀鷹和樹鵲在伐採面積增加後便無紀錄。儘管不同鳥種對於森林受伐採干擾的反應不一（Kellner et al., 2016; Mahmoudi et al., 2016），但本研究大多數鳥種於區塊伐面積增加後仍有持續記錄，推測這些鳥類對於伐採干擾具有良好耐受度。

區塊伐的實踐價值

雖然在進行監測調查前研究區已開始伐採，未能獲得區塊伐前的各項生態與環境參數進行伐採前、後的比較，殊為可惜。綜合本研究的監測結果，區塊伐雖然會破壞原有的植被，但大多數植物耐擾動能力強，且伐採後促進更多先驅植物生長，吸引野生哺乳類動物前來取食。同時也觀察到非以森林為主要棲地之鳥種，但需要注意是否有較強勢的歸化植物入侵，或是野生哺乳類動物對造林苗木的啃食。區塊伐具有木材收穫和造林工作方便操作的優點，而且小面積的區塊伐可以增加人工林的環境異質性，有助提升人工林的物種多樣性。未來林務單位應再持續進行人工林區塊伐整合監測研究，提供更多的研究及監測結果，作為臺灣在森林管理驗證制度建置所需參數，及建立人工林永續經營的森林生



■ 大安溪事業區 117 林班未伐採區樣貌

產模式，以減少國人對於人工林伐採偏見。如此一來，在兼顧木材收穫、環境保護與生態保育等目標下，提升國產材自給率與國際地位，區塊伐應可成為臺灣人工林伐採作業法的重要選擇。🌱

(參考文獻請逕洽作者)



■ 區塊伐後跡地物種多樣性高

守護臺灣蛙類



公民科學如何助力棲地保育

文、圖／楊懿如（國立東華大學自然資源與環境學系副教授）

1980 年代開始，全球蛙類族群下降的議題逐漸受到關注，下降的原因包括氣候變遷、棲地破壞、疾病、化學污染、獵捕及外來入侵種等，都和人為活動有關，需要長期野外調查監測瞭解族群變化趨勢，才能採取適當的對策。為了協助收集野外調查資料，歐美國家從 1990 年代開始培訓蛙類調查志工，執行系統化的公民科學計畫，希望藉由公民科學家的參與，減緩蛙類滅絕的危機。

臺灣有 38 種蛙類，其中 14 種是特有種，6 種外來種，相較於其他動物類群，蛙類的種類較少且容易觀察，因此非常適合運用志工進行長期監測。自 2001—2002 年在農委會（今農業部）經費支持之下，這項計畫與桃園市不同海拔的國小合作，培訓教

師成為蛙類調查志工，進行野外調查並上傳資料，辦理成效良好。2003 年開始，更每年對外招募志工，辦理培訓課程，包括蛙類辨識、生態及調查方法等課程，志工完成培訓後輔導成立志工團隊，進行野外調查及資料上傳。截至 2024 年 11 月，持續運作的團隊有 88 隊 818 人。從 2016 年開始，每年都有超過 60 個志工團隊進行調查，上傳 25,000—40,000 筆資料。



■ 2022 年高雄蛙類大調查各團隊在臉書社團分享調查照片

蛙類調查展開公民科學之旅

志工團隊散布在全臺各地，平時藉由網路進行聯繫，並利用國立東華大學兩棲類保育研究室（下稱研究室）設置的「兩棲類資源調查資訊網」上傳及管理資料。截至 2024 年，資訊網

內的資料庫有 51 萬筆調查資料，經整理後上傳到 TaiBIF 臺灣生物多樣性資訊機構及 GBIF 世界生物多樣性資訊機構，提供全球各界參考使用，對資訊公開及保育有所貢獻。調查資訊網也提供調查標準流程及展示調查成果，可供外界查詢。另外，研究室設置「蛙蛙世界學習網」，提供臺灣蛙類相關的資料及教案，協助培訓志工，並建立「台灣兩棲類保育志工」Facebook 社團，由資深志工擔任管理員，作為志工間聯繫平臺，也對外分享志工調查心得及蛙類保育相關資訊，讓一般民眾通報蛙類相關訊息，一起參與蛙類保育行動。

用雙腳丈量棲地 長期監測建立保育基石

調查及監測是臺灣蛙類保育公民計畫的核心工作，擬定標準的調查流程及紀錄表格，調查項目包括日期、調查時間、調查人員、地點、座標、天氣型態、氣溫、水溫、相對溼度、蛙種、生活型態、棲地、成體行為、數量等，每個樣點範圍約 100 公尺，逗留時間約 20 分鐘。樣點分成每季調查一次（1 月、4 月、7 月及 10 月）的固定樣點，及非固定樣點。志工們都很認真投入調查，以 2023 年為例，



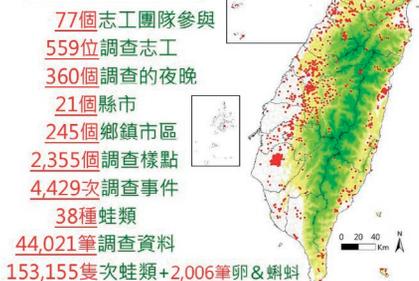
歷年調查成果



2023 年累計調查成果 (圖表繪製/李承恩)



2023年度調查成果



2023 年調查成果 (圖表繪製/李承恩)

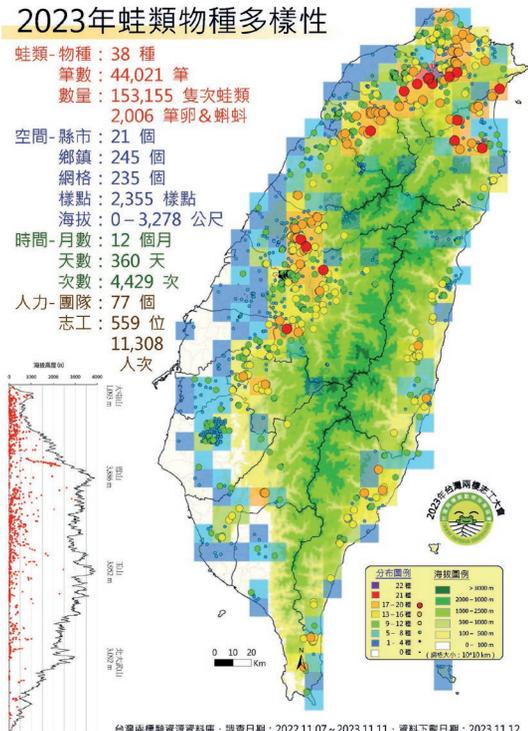
2023年蛙類物種多樣性

蛙類-物種: 38 種
筆數: 44,021 筆
數量: 153,155 隻次蛙類
2,006 筆卵&蝌蚪

空間-縣市: 21 個
鄉鎮: 245 個
網格: 235 個
樣點: 2,355 樣點
海拔: 0-3,278 公尺

時間-月數: 12 個月
天數: 360 天
次數: 4,429 次

人力-團隊: 77 個
志工: 559 位
11,308 人次



2023 志工大會公布物種多樣性 (圖表繪製/李承恩)

志工從事調查的夜晚高達 360 天，在 2,355 個樣點進行調查，涵蓋全臺 21 縣市，調查到所有的 38 種蛙類。但志工調查樣點以平地為主，較缺乏中高海拔的資料。2017 年開始，研究室參考志工歷年調查情況，劃定 105 個涵蓋各海拔的臺灣蛙類重要棲地 (Important Frog Areas, IFAs)，由志工認養，將每處蛙類重要棲地納入志工團隊調查之固定樣區，以利進行長期監測及年間比較，臺灣蛙類重要棲地也成為保育的重點區域。

重視蛙類保育 臺灣青蛙週串聯全民

為了鼓勵志工長期投入，辦理臺灣青蛙週、蛙類大調查及志工大會。參考國際性的拯救青蛙日活動，從 2017 年開始，將每年 4 月的第四週訂為臺灣青蛙週，以台灣兩棲類保育志工 Facebook 社團為平臺，鼓勵志工辦理各項活動，對外開放給一般民眾參與。2023 年共有 39 個團隊、178 位志工參與，並舉行 33 場次之蛙類保育活動，以及 156 次蛙類調查及外來種蛙類移除活動。希望藉臺灣青蛙週活動，引起大眾重視蛙類保育，一起拯救青蛙。為了增加參與性及趣味性，每年的青蛙週會設定不同的主題，讓志工及一般民眾在台灣兩棲類保育志工 Facebook 社團分享，例如 2024 年的主題是找尋臺灣的青蛙，鼓勵在青



兩棲類資源調查資訊網網站

蛙週期間貼文分享有青蛙圖案、雕像的地標，製作成青蛙地標地圖。

蛙類大調查 守護生態多樣性

為了促進志工間交流，增進志工的調查能力。自 2015 年起，研究室每年於全臺各地辦理蛙類大調查，在蛙類比較活躍的 5—8 月期間，採用系統性的調查方式，讓各地志工先選定樣區，再進行野外同步調查，在短時間內收集各縣市的蛙類分布狀況，作為保育的基礎資料。也以預測活動的方式，開放一般民眾參與及關注臺灣蛙類的保育。因為各地的保育議題不同，每年大調查也會設定主題。例如：大臺北地區以保育類的臺北赤蛙為調查重點；嘉義則複查保育類的諸羅樹蛙分布情況；高雄及南投則以外來種蛙類監測為主。

從 2008 年開始，研究室在每年 11 月底辦理志工大會，以海報呈現 38 種蛙類在臺灣的分布情況，發表年度調查成果，並頒發各種團隊獎項，以

感謝志工投入參與。此外，志工大會也邀請專家學者參與，讓志工與專家學者有交流機會，並安排專題演講提供新知，進一步提升志工的保育專業能力。

除了進行常規調查，志工們也參與各項保育行動，包括幫青蛙過馬路護蛙行動，在每年 11 月梭德氏赤蛙從森林遷徙到溪流繁殖時，因經過馬路面臨路殺的危機，志工團隊主要在新竹大山背、臺北三峽及宜蘭雙連埤等地，號召志工及一般民眾一起幫青蛙過馬路。此外，志工們也長期投入外來入侵種斑腿樹蛙、溫室蟾及海蟾蜍的野外族群移除控制，降低外來入侵種對原生種的危害。

成立協會 讓保育成為日常

為了持續推動臺灣蛙類保育公民科學計畫，在 2019 年成立社團法人台灣兩棲類動物保育協會，以調查、監



大臺北地區以保育類的臺北赤蛙為調查重點（攝影／李鵬翔）

測、保育、推廣及教育作為協會的五大目標，由志工夥伴們自主經營從事調查、棲地保育、外來入侵種蛙類移除控制、幫青蛙過馬路、教育推廣等工作。期待藉由臺灣蛙類保育公民科學計畫，讓更多人認識、瞭解及保育蛙類，一起共護臺灣蛙類世界。🌱



嘉義蛙類大調查以複查保育類的諸羅樹蛙分布情況為重點（攝影／李鵬翔）

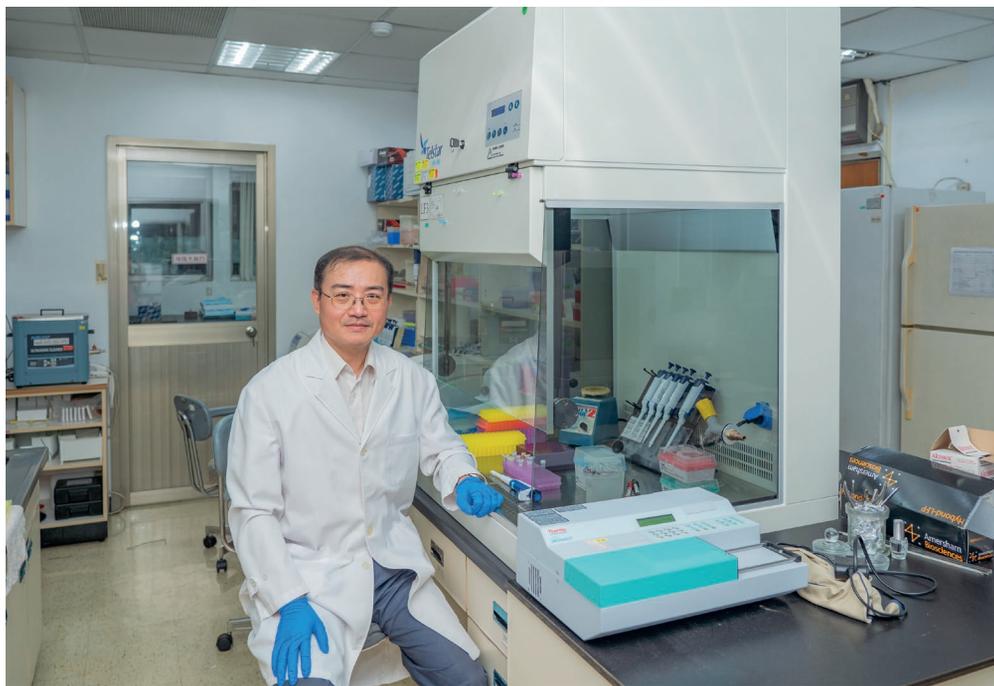
全球首創臺灣檜木 DNA 鑑定技術 盜伐林木無所遁形



文／張景棠（豐年社特約記者）

圖／吳尚鴻、法務部調查局鑑識科學處

在電影、戲劇甚至新聞報導中常見透過科學鑑定找到關鍵證據，將罪犯加以繩之以法的案例，「鑑識科學」涵蓋的領域很廣泛，其中「DNA 鑑定技術」已發展得非常成熟，特別是人類 DNA 鑑定。現在，將這樣的鑑定技術進一步開發，可應用在臺灣檜木，透過臺灣檜木個化鑑定技術，有效佐證贓木來源及嚇阻盜伐，成為強化森林防護網的關鍵科技。



■ 調查局鑑識科學處調查專員陳啟聰，投入在檜木 DNA 個化鑑定技術開發已有將近 10 年的經歷。（攝影／吳尚鴻）

法務部調查局（下稱調查局）鑑識科學處調查專員陳啟聰是「臺灣檜木 DNA 鑑定研究及資料庫建檔計畫」的計畫主持人及重要推手，從計畫開啟前到實際上路，前後花了將近十年鑽研這項技術的開發應用。2023 年，他獲選為「林業及自然保育有功人士」，以這項臺灣檜木個體化鑑定技術，對於珍貴林木的保護有重大貢獻而獲獎，他謙虛地表示，這份殊榮不僅屬於他個人，而是所有參與計畫的人共同努力的成果。

以科技辦案 開發臺灣檜木資料庫

臺灣檜木（紅檜、臺灣扁柏的合稱）為臺灣特有種，是扁柏屬檜木分布緯度最低的區域，其重要性不言而喻。臺灣檜木材質堅硬、樹瘤奇特，會散發特殊香味，被列為國寶級珍貴樹種，可說是臺灣的瑰寶，然而因其高價值，常成為山老鼠覬覦的對象。為此，專家選定臺灣檜木中的臺灣扁柏、紅檜作為開發研究的對象。

過往在查緝山林盜伐案件時，往往因缺乏有效鑑定佐證，導致論罪證據不足或量刑過輕，無法達到嚇阻效果。2017 年由調查局、林業及自然保育署（下稱林業保育署）及中央研究院共同合作建立臺灣檜木 DNA 資料庫，由林業保育署派員深入臺灣深山蒐集珍貴神木級檜木群樣本，再交由研究人員研究開發，建立龐大的檜木



法務部調查局調查專員陳啟聰因臺灣檜木個體化鑑定技術，獲選為 112 年林業及自然保育有功人士。（法務部調查局鑑識科學處提供）

DNA 資料庫，猶如賦予檜木身分證，未來只要將贓木比對資料庫即能判定來源，成為司法辦案最有力的科學證據，達到預防犯罪效益。

在調查局已有 26 年經歷的陳啟聰，是檜木 DNA 鑑定技術的開發核心人物。他提到，在研究過程中曾面臨多重困難與挑戰。專精於科學鑑識的他，從這項計畫尚未展開前，就已經在個體化鑑定的研究領域耕耘已久。然而，相較於已有數十年發展歷史、技術成熟的人類 DNA 鑑定技術，林木 DNA 鑑定技術幾乎是從零開始。

從零開始的不可能任務

「這項檜木 DNA 鑑定技術可說是『不可能的任務』，世界上還未有這樣的應用，在開發上碰到的 2 個困難，第一是樣品（標準品）的採集困難，第二則是基礎研究少。」陳啟聰說，

臺灣檜木生長在中高海拔人煙罕至的高山地區，研究人員要進入這些原始的森林保護區並且執行採樣，困難重重且充滿危險。某次陳啟聰和研究人員一起上山採集樣品，儘管有森林護管員的帶領，但過程中驚險萬分，其中一位同仁跌落山凹，身上肋骨及多處骨折，回程甚至差點被暴漲溪水困在山中，因此他們向林業保育署尋求協助，委由各工作站的森林護管員到原始森林保護區採集。

然而，樣本採集回來後，又遇到新的難題。「臺灣扁柏和紅檜辨別不易，雖然都有其典型的外型特徵，但更多的是中間型別，就連經驗老道的森林護管員都會認錯，常發生採集回來的樣品不管怎麼分析，兩者的 DNA 型別就是差異不大，後來發現原來全部都是扁柏樣本，白白花了 2 年的時間，也說明標準品的取得是多麼重要。」



■ 臺灣扁柏與紅檜的樹形特徵，臺灣扁柏好像聖誕樹、樹頂枝梢翠綠，主幹顯著不分枝，上下幾等粗；紅檜樹形鬆散較無規則，樹頂枝梢常枯乾，主幹常不顯著多分枝，由樹幹基部向上漸縮。（攝影／陳柏璋）



■ 調查局的 DNA 鑑識實驗室，其特色是解決各種疑難雜症的 DNA 的案件鑑定，包含動物及植物。（攝影／吳尚鴻）

第二個困難則是基礎研究少，幾乎是從零開始這項技術的開發。初步檢測，臺灣檜木的基因體約為人類基因體的 7 倍大，更增加篩選的困難度。DNA 鑑定技術有 2 個層級，第一層是鑑別「種屬」間的差異，也就是物種的鑑定。透過檢測粒線體與葉綠體當中的 DNA，作為分析檢體是否為臺灣扁柏、紅檜，或是其他樹種；第二層則是鑑別「物種內個體」間的差異，也就是「個化鑑定」，可說是全球性的創舉，細胞核中含有染色體，將染色體抽絲剝繭，就形成雙股螺旋的 DNA 分子，找出具有基因多樣性的 DNA 片段，稱為「分子標記」或是「DNA 指紋」，作為分析的工具，克服這項猶如大海撈針的艱鉅任務，最後成功篩選出臺灣扁柏與紅檜的分子標記各 20 組。

然而，一份鑑定報告若無法標記信心水準，其效益將大打折扣。一開始陳啟聰預設的目標是要達到人類鑑



■ 檢測檜木樣品（調查局鑑識科學處提供）

定系統相同的信心水準，然而，要能夠準確計算出信心水準，必須能夠掌握臺灣檜木的族群數量，在目前實務上只能以估算的方式進行。儘管如此，這項研究也已經走在樹木鑑定的前端，在盜伐案件偵查階段，有助於釐清相關疑點，可以作為補充其他旁證，強化法官自由心證，雖然鑑定報告無法提供信心水準，但仍有參考價值，

可作為補充證據的一部份。最後，透過媒體報導、偵辦單位的宣導，也能有效達到擴大嚇阻的效果，進一步提升森林保護的實質效益。🌲



■ DNA 鑑識實驗室的器材「DNA 核酸自動分析儀」，是進行個體化鑑定過程中不可或缺的分析儀器。（攝影／吳尚鴻）



■ 透過臺灣檜木個體化鑑定技術檢測分析，發現這株大雪山的神木為「單株個體」。（調查局鑑識科學處提供）

從植物到動物



鄒族與自然共生的智慧之書

文／林媛玉（豐年社特約記者）

圖／種籽設計有限公司

原住民的傳統生活與大自然唇齒相依，血液中彷彿流淌著來自生物多樣性的純露，看待自然環境與動植物，有著獨到的哲理。鄒族為阿里山地區原始社群，據考古學推算泛鄒族文化已超過 4,000 年，但歷史文獻僅追溯自明朝起算，鄒族人用口述傳承、舉辦傳統祭儀、圖騰編織或動植物應用等記錄著大阿里的脈絡。在這片土地上生活千百年，原住民以禮為主，禁忌為輔，建構與大自然共生的倫理與生活智慧，更成為另一種形式的山林資源。



■ 鄒的動植物套書，娓娓道來鄒族植物林相與動物傳說。

神話，空氣被紅楠、大葉楠、土肉桂的馥郁包圍，與青剛櫟、血桐、山麻黃擦身而過，就已身處中海拔地區。最後，由迎風搖曳的五節芒，展開通往低海拔地區的路。

深夜悄悄來去的小米女神

小米在鄒族有著崇高的地位，因為象徵著人們從狩獵採集到農耕的分水嶺，族人的生活作息、歲時祭儀全循著小米的播種、成長、收穫而展開，它是生命的糧更是神聖的糧，也是文化與故事的糧。原來在古老的年代，鄒族人便認識葛藤植物，挖它的地下塊根食用，尤其是葛藤屬中的三列葉野葛，有一天挖掘葛根的族人，挖著挖著竟意外來到小矮人的國度，他們熱情地招待鄒族人盡情享受地底桃花源的一切，卻不能帶走地底國度的任

何東西，後來是鄒族人將細微的小米種子夾藏在私密處才帶回地上，於是鄒族才開始種起小米這神奇的植物。

無比重要的小米，當然有專司掌管的小米女神 baidonu，她是個愛安靜、愛乾淨的神，因此即使小米收穫祭是部落中最慎重、程序分明且幾乎全部動員的大祭，卻是在萬籟俱寂的半夜舉行，因為小米女神會降臨祭倉，且祭儀前一天就得潔身、不吃魚腥、鹹味、蔥蒜等，祭儀中更嚴守靜默，因為不潔的氣味及聲響都是對小米女神的不敬。

群獸群策群力神話出任務

鄒族人一向對生存環境中自然的動植物有獨到的觀察與見解，天地未開時，群獸群策群力，水鹿的堅決、黑熊的力量、山豬的果敢、猴子的智



■ 有別於西方文明以科學的角度解構野生動物，《鄒的動物書》中每種動物背後都有相關的神話。

陷阱的機關算盡

獵人也是發明家

鄒族對獵人最確切的稱是「智勇雙全」，除了勇氣果敢外，便是智慧。獵人不但對野生動物的觀察家，對動物習性瞭如指掌，更練就以就地取材、因地制宜設計製作陷阱機關，針對不同動物所設計的陷阱機關，都令人不覺不佩服，獵人是山林中的「發明家」，也有人幽默說，他們被野生動物敬稱為設計師。

陷阱原理

原住民族所用機關陷阱，經過千種百練後，通常會採綠皮扁藤的結構原理，使用最廉價的材料，加上薄身一把山刀，以時間為手中、空袋完成。陷阱機關主要分為4部分，主裝置、動力裝置、觸發裝置與捕獲裝置。
主裝置—簡易安裝位置，觸發動物纏繞而含有不同。
動力裝置—早期通常以韌性高、彈性佳、耐曬耐雨竹子或其其他樹幹等樹材，提供拉力。
觸發裝置—藉由重力或拉力的結構平衡裝置，動物觸動，破壞力學平衡便行動。
捕獲裝置—通常為活動索索或繩索，束縛或阻動物限制行動。



《鄒的動物書》中呈現鄒族獵人自治自律管理獵場與利用動物的精神

慧都未能將天撐高半分，誰也料想不到，小小的白腰文鳥揮舞雙翅、清清嗓子，開口吟唱起歌來，而低垂的天竟被牠的美妙歌聲所動，隨著小鳥飛高，跟著一寸寸抬高。小小文鳥立下大功，後來也成為鄒族的小米田中，唯一能享有小米而不被驅逐的舉天神鳥。

同樣承襲天賜神秘力量的還有繡眼畫眉，是部落中最具權威的占卜者，根據巫師所述，可從繡眼畫眉的鳥語變化與方位來判斷今日狩獵行程的吉凶，清新悅耳為吉、焦躁急促為凶，鳥語來自的方向，右邊關係著人的命運，左邊則是大自然所有現象的提示。還有深具代表性的獵物山豬，是每位獵人此生必需的遭遇，象徵勇氣的對決、功勳的冠冕和榮耀的分享，還有鉅細靡遺不同部位的族語與代表意義，顯現族人對山豬的價值重視。

除了理性的動物觀察，鄒族人也流傳了許多感性奇幻的動物傳說故

事，例如水鹿瑟瓦納奇談中不聽老獵人禁獵警告的年輕兄弟，最後發現流傳已久的鞣皮傳說；大卷尾以小搏大襲擊大冠鷲護幼行為源自彩繪鳥羽結下的恩怨；還有永遠吃不飽的臺灣黑熊是天神的寵物，從沒殺害過鄒族人，許多引人入勝的動物故事，等待你一一發掘。

緣起於植物的自然生活觀，到與動物相關的神話、傳說、動物學、祭儀、狩獵、服飾等傳統民族動物學知識中……不難發現，對於鄒族人來說，充分採集及運用多元植物、狩獵動物，除了是傳統文化，也蘊含著永續利用的智慧。自遠古以來就生活在山林間的鄒族人，重視自然管理與生態平衡，而嘉義分署近年來也持續與鄒族人共管合作，培力嘉義縣鄒族獵人協會透過傳統儀禮禁忌約束獵人，展現獵人自治自律管理獵場與利用動物的精神，將人與自然長期互動下淬煉而成的自然哲理，一代代的流傳下去。🌿

林業通訊



08 / 01

林業保育署修正發布「森林遊樂區及平地森林園區禁止輸送犬貓及其他哺乳類動物」措施，公告 2024 年 8 月 1 日—2026 年 7 月 31 日滿月圓等 19 處場域全區禁止攜入哺乳類動物，內洞等 6 處場域則有條件開放攜帶哺乳類進入部分地區。

—— 林業保育署 楊育昌



參加同仁、眷屬於「从森」國產材體驗館進行導覽（林業保育署提供）

08 / 01

林業保育署於 2023 年 8 月 1 日改制成立，為慶祝週年署慶，特別舉辦系列活動，邀請同仁及眷屬參與。上午活動包含署內重要回顧影片、魔術表演及「林業保育大探索」闖關遊戲，透過遊戲走訪各組室，深入瞭解業務。下午則安排參觀「0km 山物所」、「保育小站」與「从森」，探索歷經 8 年修復的總督府山林課宿舍群，感受林業歷史與森活文化，共同展望林業保育的永續未來。

—— 林業保育署 蔡雅芳



資源監測樣區稽核（攝影／林業保育署屏東分署 林家駿）

08 / 01

為執行「國產材自給率提升」、「臺灣 18 項永續發展目標（SDGs）」、「2050 淨零排放」國家重點政策，林業保育署屏東分署自 2017 年起即盤點轄區內之森林資源，建立永續木材生產中心及負責任森林經營模式，並於 2018 年起主動規劃參與 FSC® FM 驗證，配合社會需求，在 2019—2024 年 5 年期間，分階段將轄屬林地加入驗證範圍，於 2024 年全轄區通過驗證林地總面積達 217,606 公頃。

—— 林業保育署屏東分署 林家駿

08 / 03

臺灣東部首間「山林製造」品牌概念店：「山林製造 X 虎比公寓知本館」，在知本國家森林遊樂區熱鬧開幕。館內開設一扇長達 6 公尺的觀景窗，與戶外山景相連，使旅人從室內即可眺望整片森林。此外，館內裝修採用國產木材，並精選臺東植萃香氛、特色工藝品、山林書籍及當地美食，讓訪客彷彿置身森林，享受自然的美好。

—— 林業保育署臺東分署 賴欣怡



東部第一間「山林製造」品牌概念店：「山林製造 X 虎比公寓知本館」正式揭幕營運（攝影／林業保育署臺東分署 賴欣怡）



嘉義分署推出「好嘉筍」品牌（林業保育署嘉義分署提供）

08 / 09

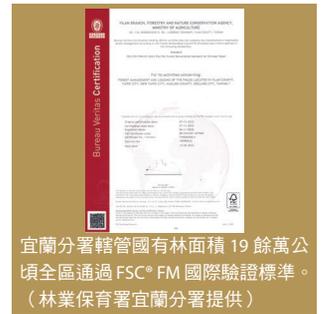
為保育嘉義地區諸羅樹蛙的竹林棲地，林業保育署嘉義分署推出「好嘉筍」鮮筍品牌，推薦嘉義出產的健康美味烏殼綠竹筍，同時兼顧諸羅樹蛙保育。品牌配有真空包裝、保冷袋、提袋及諸羅樹蛙布偶，藉此強化品牌識別，期望民眾以消費行動支持諸羅樹蛙保育。

—— 林業保育署嘉義分署 汪琮璋

08 / 12

林業保育署宜蘭分署自 2021 年導入目前國際最具影響力之森林經營驗證標準 Forest Stewardship Council®，並展開現場人員的輔導培訓及實務演練，將標準落實於工作中。經過 3 年努力，於 2024 年 3 月順利通過年度審查，驗證面積達 19 萬 1,265 公頃，同時建立監測與調適性經營體系，實現經濟可行、社會公平與環境永續的平衡。

—— 林業保育署宜蘭分署 張順能



宜蘭分署轄管國有林面積 19 餘萬公頃全區通過 FSC® FM 國際驗證標準。（林業保育署宜蘭分署提供）



由萬山部落架設的自動相機拍攝到臺灣黑熊（林業保育署屏東分署提供）

08 / 13

高雄市茂林區萬山社區發展協會於 6 月 22 日以自動相機拍攝到一隻強壯、健康的臺灣黑熊，雄赳赳、氣昂昂地在鏡頭前踱步，是今年高雄地區第一個拍攝到黑熊的巡守隊，林業保育署屏東分署於 8 月 13 日頒發 5 萬元棲地監測獎勵金，感謝部落巡守隊保護臺灣黑熊的傑出貢獻與付出。

—— 林業保育署屏東分署 廖宸玉

08 / 14 ◦

日本龍谷大學深尾昌峰副校長等 5 人來臺與林業保育署進行保育業務交流。會中由林華慶署長分享南庄賽夏部落與新竹分署自然資源共管的案例，龍谷大學則介紹日本在里山倡議、生態農業及人獸衝突防治方面的推動經驗。雙方就生態保育中的挑戰及對策進行深入討論，啟發林業保育署及各地區分署同仁在保育管理上的創新思維。

—— 林業保育署 謝小恬



與日本龍谷大學業務交流合影（攝影／林業保育署 張勝傑）

08 / 14、08 / 30 ◦

林業保育署宜蘭分署、臺北市立動物園與人禾環境倫理發展基金會於 8 月 14 日、8 月 30 日進行臺北赤蛙野放，分別在新北市石門區江欣裕田區、三芝區簡金進田區及石門區阿里磅生態農場野放幼蛙，總計共野放 2,000 隻臺北赤蛙。後續監測工作將由臺北市立動物園、人禾環境倫理發展基金會及臺灣兩棲類動物保育協會負責，以期建立穩定的野外族群。

—— 林業保育署 王培欣



2024 年共野放 2,000 隻臺北赤蛙（林業保育署宜蘭分署提供）

08 / 15 ◦

阿里山林業鐵路及文化資產管理處舉辦《復返阿里山》新書發表會，作者黃同弘先生分享利用歷史航照研究不同時期的大阿里山，深入瞭解阿里山林業鐵路路徑的變遷，車站與周邊聚落的發展；淺山地帶從闊葉林到竹林乃至針葉樹造林的植被變化，以及背後的歷史脈絡；書中也揭示原住民與漢人之間的互動，以及戰後鄒族人的遷徙過程，帶領讀者體驗一場跨時空的立體飛覽。

—— 阿里山林業鐵路及文化資產管理處 邱志浩



《復返阿里山》封面採用立體像對圖，隨書附贈紅藍立體眼鏡。
（阿里山林業鐵路及文化資產管理處提供）



《復返阿里山》新書發表會與會貴賓合影
（阿里山林業鐵路及文化資產管理處提供）

08 / 27

林業保育署嘉義分署輔導嘉義縣鄒族獵人協會執行「113年度臺灣黑熊生態服務給付計畫」，進行黑熊潛在棲地的巡護與監測。鄒族獵人協會湯志卿於5月兩度在新高口巡守區拍攝到黑熊，6月更拍攝到小熊的畫面，顯示該區黑熊族群活動頻繁。為鼓勵部落社區參與巡護與棲地監測，嘉義分署頒發5萬元獎勵金給協會獵人。

——林業保育署嘉義分署 許玉青



母熊帶兩隻小熊於森林探索的可愛身影（林業保育署嘉義分署提供）



卑南鄉黑熊通報平臺研商會議暨黑熊生態服務給付表揚會通報及協助救援人員合影（攝影／林業保育署臺東分署 賴欣怡）

08 / 27

林業保育署臺東分署於卑南鄉公所舉辦「113年卑南鄉黑熊通報平臺會議」，表揚8月20日通報臺灣黑熊受困的洪田福、張育嘉先生，並頒發獎勵金，感謝與部落協助救援的族人。會議中，野灣野生動物保育協會分享東部黑熊保育現況，宣導人熊相遇應對守則、救援經驗及改良獵具使用，並鼓勵民眾申請農損防治或因文化祭儀需求的狩獵許可。

——林業保育署臺東分署 林孟怡



南投分署與新竹、臺中分署共同召開「113年度瀕危物種—石虎保育跨區域聯繫平臺會議」（攝影／林業保育署南投分署 黃鈺婷）

08 / 28

林業保育署南投分署與新竹、臺中分署共同召開「113年度瀕危物種—石虎保育跨區域聯繫平臺會議」，邀集6縣市政府參與，強化臺灣中西部石虎重要棲地維護之跨域合作。會議中同時表揚水利署第四河川分署、南投縣竹山鎮、挺挺動物應援團、台灣偵搜犬協會等單位，感謝其在石虎保育上的貢獻，並共同推動解決野生動物與遊蕩犬貓的衝突問題。

——林業保育署南投分署 簡盈宜

08 / 29

為整合汛期間土石災害及堰塞湖等災害的應變能力，林業保育署、農村發展及水土保持署、農田水利署及經濟部水利署，於臺東縣卑南河流域辦理「113年水土林複合型土石災害緊急應變聯合演練」，演練情境含括地震、颱風、堰塞湖及土石流等災害緊急應變處置等，期透過演練建立機關間聯繫協調機制，提升防災應變能量及土石災害處置效率。

——林業保育署 李祐陞



參演單位及與會來賓大合照（攝影／林業保育署 李祐陞）

08 / 30

農業部舉辦「第七屆百大青農標竿表揚典禮」，遴選能整合產業上下游，促進地區產業發展的優秀青年農民。廖晉翊成為首位以林下經濟獲獎的青農，藉由擔任林業保育署屏東分署林下養蜂講師的機會，將推動林下養蜂六級化的經驗，以及協同霧臺鄉族人執行森林養蜂的成功經驗分享給其他部落。

——林業保育署屏東分署 詹靜怡

農業部長陳駿季親自頒發獎座給獲獎者廖晉翊
（攝影／林業保育署屏東分署 詹靜怡）

08 / 30

林業保育署補助臺灣義築協會與在地團隊，利用國產材建造可快速移動組裝的「香蘭之森」學習場域，正式揭牌啟用。該場域位於舊香蘭遺址與臺東縣境內第 2518 號保安林之間，為保護沙灘下的史前遺址，施工採不開挖方式，先鋪砂土層再設置基礎，並以小斷面角材構成輕量桁架系統，融入周圍自然景觀。結構靈感來自海岸林投與構樹，柔韌且能抵禦風沙。未來，該場域將作為國產材展示、木育、保安林教育及史前遺址文化走讀共學空間。

——林業保育署臺東分署 林秋綿

臺灣義築協會與在地協力團隊及社區夥伴共同參與「香蘭之森」
揭牌儀式（攝影／林業保育署臺東分署 洪君綾）

09 / 02

林業保育署召開「自然碳匯與生物多樣性專案媒合平臺」成果發表記者會，首批成功媒合 11 家企業先行者，為兼顧環境與社會責任的企業治理樹立典範。合作專案類別涵括自然環境與林業文化面向，期盼這些跨域合作的行動能成為新解方，實現增益自然碳匯及生物多樣性的目標。

——林業保育署 林章利



與會貴賓完成宣誓儀式（林業保育署提供）



09 / 03

林業保育署臺中分署為鼓勵企業投入生物多樣性保育工作，將大雪山地區長期經營草生栽培推廣成果及穿山甲保育調查研究與企業共享，歷經近 2 年溝通醞釀，促成華碩電腦股份有限公司在「林業及自然保育署自然碳匯與生物多樣性專案媒合平臺」自提專案，並媒合專業技術資源，協助與在地社區介接，參與大雪山地區中海拔穿山甲棲地改善及維護工作，發揮 ESG 公私協力效益，共同邁向生物多樣性保育及永續目標。

——林業保育署臺中分署 范家銑

09 / 04、09 / 24

林業保育署辦理「保安林惠益分享論壇」，分享社區參與保安林經營管理的經驗及新策略，並以林地管理、國土綠網及現地保育視角檢視保安林的定位及重要性，更從法規面、管理面及實際案例，探討保安林經營管理的新方向，期許與民眾共享保安林生態服務價值之惠益。

——林業保育署 吳芳璋



林業保育署長林華慶致詞分享保安林經營的政策目標（林業保育署提供）

09 / 07

為維護自然生態，推廣外來入侵植物防除概念，林業保育署各地區分署與公私部門團體攜手於「小花蔓澤蘭全國防治日」，舉辦世界百大外來種—小花蔓澤蘭防治宣導活動，邀請民眾共同參與小花蔓澤蘭防治及剷除行動，活動當日共計有 1,929 人參加，剷除小花蔓澤蘭共 4,340.6 公斤，一同為保護臺灣生態環境貢獻心力。

——林業保育署 游文瑞



齊心協力拔除小花蔓澤蘭（林業保育署新竹分署提供）

09 / 08

漫畫家岬肅 Tsaosu 創作，林業保育署新竹分署協助監修的漫畫作品《尋山人》，以森林護管員的日常工作為主題，介紹護衛臺灣山林永續的職責。新書座談會於新店裕隆城的「誠品生活新店」舉行，現場特邀新竹分署署長夏榮生、台灣角川總經理威廉引言，漫畫家岬肅 Tsaosu 及優秀森林護管員簡俊宇，與近 50 名讀者分享護管員的工作故事與生活點滴。



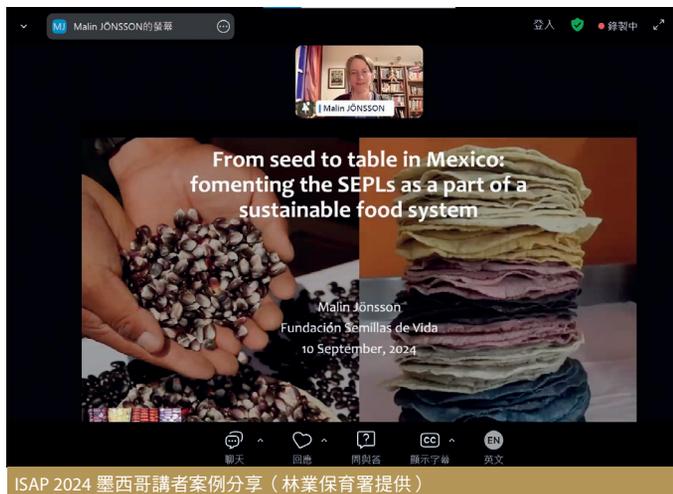
尋山人漫畫單行本封面
（台灣角川提供）

——林業保育署新竹分署 王慈憶

09 / 10

林業保育署受邀參加 2024 年亞太永續發展國際論壇（ISAP 2024），由林華慶署長與南庄賽夏部落根誌優長老共同與會，分享我國如何以社會—生態—生產地景（SEPLS）為取徑，揉合林業保育署自然資源保育政策工具，發展原住民自然資源共同管理與永續經營的臺灣案例，並透過自然資源惠益分享，促進永續糧食系統的轉型與實踐。

——林業保育署 謝小恬



ISAP 2024 墨西哥講者案例分享（林業保育署提供）

09 / 10

林業保育署花蓮分署於保育小站舉辦「走進彼桑拉返—布農里山」特展記者會，以花蓮卓清村「布農豆豆班」女性長輩的家庭菜園（Pisanglavan 彼桑拉返）為主題，展現部落家庭菜園的豐富知識。特展透過食農活動與遊程接待，傳承並活化布農族傳統智慧，同時振興部落經濟，提升社區韌性。

——林業保育署 吳美儀



記者會現場由林業保育署長林華慶（右2）、花蓮分署長黃群策（右1）、慈心基金會執行長蘇慕容（左1）及布農豆豆班潘竹菊迪娜（左2），共同種下布農豆豆。（攝影／林業保育署花蓮分署 徐仲禹）



南投分署與仁愛鄉春陽、精英、都達、德鹿谷等賽德克族4村於精英村召開第三次資源共管會議（攝影／林業保育署南投分署 劉嘉惠）

09 / 11

林業保育署南投分署與仁愛鄉春陽、精英、都達、德鹿谷等4個賽德克族村召開第三次資源共管會議，除輔導推選第二任委員外，部落達成共識希望參與林業經濟。第一階段將推動林下經濟的段木香菇與林下養蜂，南投分署已展開輔導，第二階段則規劃發展金線連產業，會中也由仁愛鄉公所說明「部落會議」召開程序等相關議題。

——林業保育署南投分署 簡盈宜

09 / 11

為保護美濃溪上游豐富的生態環境，林業保育署屏東分署2013年公告設立「美濃九芎林自然保育保安林」，涵蓋範圍約24公頃。為加強保安林功能，屏東分署2024年將保安林面積擴編約2倍至47公頃，新增的23公頃保安林，包括林相良好的人工闊葉林、竹闊林及蝶類、鳥類棲息地，以強化對自然資源的保護，並回應地方的期待。

——林業保育署屏東分署 王莉琪



美濃九芎林自然保育保安林擴編，保護特有植物景觀及當地多樣的蝶類和鳥類資源。（攝影／林業保育署屏東分署 王莉琪）

09 / 11

林業保育署臺東分署與內本鹿人文工作室合作出版《山上的布農學校》，在2024年文化部金鼎獎激烈評選中脫穎而出，榮獲政府出版品圖書類獎項。臺東分署長吳昌祐與內本鹿人文工作室柯俊雄老師共同出席頒獎典禮，領取這項殊榮。未來，臺東分署將持續與延平鄉布農族合作，透過出版保存布農族珍貴的山林智慧，並結合教育推廣，讓國人更深入瞭解布農文化，展現公部門與部落社群共同守護自然資源與傳承文化的決心。

——林業保育署臺東分署 陳佳欣



09 / 14

林業保育署花蓮分署於大農大富平地森林園區舉辦「打包森林：築巢派對」，由藝術家范承宗設計，以臺灣野豬為主題的裝置藝術《築巢 VII —臺灣野豬》正式啟用。這是花蓮首座全國產竹木製作的大型藝術作品，展現竹木結構的美觀與實用性，並彰顯園區內野生動物的特色，增添森林療癒基地的新亮點。作品也象徵人與自然和諧共處的智慧，體現臺灣野豬與當地族群生活的緊密聯繫。

——林業保育署花蓮分署 李誌綿、陳美彤



09 / 19

臺灣高等檢察署、環境管理署與林業保育署共同辦理「2024年檢警調環林強化查緝國土保育環保犯罪研討會—金環獎頒獎暨表揚誓師大會」，集結全國負責環境及國土保育犯罪查緝相關機關，透過實務經驗分享及科技設備運用交流，強化查緝效能並凝聚檢察機關、警察機關及相關行政機關環境執法共識。林業保育署新竹分署及嘉義分署，分別以南庄治理及山老鼠雷達站獲獎，展現林業保育機關捍衛國土保育及提升查緝犯罪效能等山林治理實績。

——林業保育署 周詩涵



09 / 20

林業保育署宜蘭分署與中央研究院及當地農友，透過引水將雙連埤周邊的旱田恢復為水田，打造衛星濕地，營造適合原生物種的棲地。9月20日成功野放2,000隻原生中華青鱒至水田濕地，期望成為種源中心，逐步擴展至雙連埤水域，重現農田生態系的自然景觀。未來將持續維護與當地居民的合作關係，深化社區保育，並與農友共同監測生態與巡護復育濕地。 ——林業保育署 蘇筱淇



野放中華青鱒
(攝影/中央研究院生物多樣性研究中心 黃世彬)



一起攀上樹，放鬆身心、享受這份來自森林的禮物。(攝影/林業保育署屏東分署 洪國棟)

09 / 21 - 09 / 22

為慶祝林業保育署屏東分署雙流自然教育中心成立15週年，特別舉辦「森日快樂」活動，讓參與者透過攀樹體驗，感受熱帶季風森林的獨特魅力，並在與森林親近的過程中放鬆身心。活動結合五感體驗、林下遊憩設施、在地午餐與森林精油，讓大家全方位享受森林的療癒與育樂功能。每位參加者都親身體驗了大樹送給每個人的專屬「森」日禮，與無可替代的一份回憶。 ——林業保育署屏東分署 洪國棟



救火隊整隊任務提示
(攝影/林業保育署臺中分署 陳幸欣)

09 / 24 - 09 / 25

為提升高海拔森林火災搶救效率並增進機關間救災默契，林業保育署臺中分署特聯合宜蘭分署、花蓮分署近40名森林護管員，於梨山舉辦「高海拔森林火災搶救支援共同演練」，實地模擬高海拔森林火災搶救情境，進行兵棋推演與戰術執行探討，精進合作救災技巧，今年更納入3,000公尺跑步體能測驗，讓隊員體會並適應高山氣候、氣壓環境，在艱困環境中充分發揮既有能力及專業。 ——林業保育署臺中分署 陳幸欣

09 / 25、09 / 27

為強化森林火災整備工作及精進國家森林救火隊救災技能，林業保育署南投分署會同內政部空中勤務總隊及消防署特種搜救隊於森林火災好發季節來臨前，在臺中市石岡區亞拓飛行場辦理陸空聯合搶救森林火災吊掛訓練，操演森林火災發生時直升機空中物資運送、救火隊員空中吊掛投入火場及滅火水袋裝卸等科目，場面逼真。

——林業保育署南投分署 簡盈宜



南投分署辦理陸空聯合搶救森林火災吊掛訓練
(攝影/林業保育署南投分署 林明彥)

09 / 25

林業保育署舉辦「森林療癒百場活動啟航」記者會，宣傳首次大規模與國內各界有意發展森林療癒的單位合作。由認證的森林療癒師設計並領導百場活動，帶領民眾透過五感與自然連結，體驗森林療癒的魅力，同時為山村創造綠色經濟，並為產業發展奠定基礎。

——林業保育署 楊晨儀



森林療癒師帶領現場來賓沉浸式體驗森林療癒（林業保育署提供）

09 / 25

林業保育署宜蘭分署辦公室因落實環保政策、採用國產木材裝修以及運用原生樹木進行綠美化，於宜蘭縣內各公家機關的綜合評比中，榮獲宜蘭縣政府綠色辦公「績優」單位。

——林業保育署宜蘭分署 王美娟



宜蘭分署榮獲綠色辦公「績優」單位（林業保育署宜蘭分署提供）

09 / 27

林業保育署宜蘭分署出版《路觀圖—太平山公路與林道》榮獲國史館臺灣文獻館「113年度獎勵出版文獻書刊—優等獎」。

——林業保育署宜蘭分署 林雅萍



宜蘭分署出版《路觀圖—太平山公路與林道》榮獲國史館獎項，並創下連續4年共有6本出版品獲獎的佳績。
（攝影／林業保育署宜蘭分署 林雅萍）



林業保育署致贈象徵深厚友誼的國產材山杖
（林業保育署提供）

09 / 28

在加拿大布魯斯步道伊若魁段入口，由布魯斯步道協會執行長 Michael McDonald、伊若魁俱樂部總經理 Alana Giustizia、駐多倫多辦事處處長陳錦玲及當地登山健行愛好者的共同見證下，豎立象徵與山海圳國家綠道友誼的步道牌誌。林業保育署並致贈國產紅檜與相思木製成的登山杖，象徵雙方深厚的友誼連結。2條步道因同樣擁有國家級的生態價值與文化底蘊而締結為友，未來雙方將持續交流，深化自然保育與山林觀光的合作。

——林業保育署 賴佩仔



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 公共電視

【環境信託】30X30 民間保護區 可行嗎？《上》

群眾購地來守護環境

2022年底，加拿大舉行的第15屆聯合國《生物多樣性公約》締約方大會（CBD COP15），會中決議，各國的陸域、海域面積，要在2030年前至少各達到30%，被有效保護與管理，這就是30X30。

不過很多需要保護的物種或生態系，都在私有地上面，該怎麼保護呢？透過群眾購地與環境信託等方式，民間正努力尋找各種永續經營和守護棲地的可能性。



影片連結

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



9770255581005

ISSN 02555816
GPN 2011200018
定價 NT\$160元