

梯田。圖／林務局提供

國土生態綠網之實務工作與效益

文、圖 | 王佳琪 | 林務局保育組棲地經營科技士（通訊作者）
石芝菁 | 林務局保育組棲地經營科科长
羅尤娟 | 林務局保育組簡任技正
夏榮生 | 林務局保育組組長

國土生態綠網計畫關心的議題包含自然資源永續利用與經營、農業生物多樣性、生態系服務、傳統知識傳承與活化等。發展策略以國有林事業區為軸帶，推動友善環境，透過點、線、面的串連，架構整體國土生態保育綠色網絡，使臺灣綠色生態系統更為健全，尤其在建置過程，將持續透過民眾與社區參與，體認生物多樣性與國土生態保育綠色網絡建置的效益，以促進生態的永續發展。

以國土生態綠網計畫呼應愛知目標

2010年第10屆國際生物多樣性公約締約國大會所提出的「愛知目標」，願景是2050年實現「與自然和諧共生」的世界。呼籲各國應擬訂生物多樣性國家策略和行動計畫，制止生物多樣性的喪失，完成生物多樣性的評價、保育、復育和明智利用，維護生態系統服務，並提供所有人類基本的惠益。其中由聯合國大學高等研究所與日本環境省共同提出的「里山倡議」，是作為實現「愛知目標」及達成維護生物多樣性保育、保存地方傳統知識之重要工具。「里山倡議」希望透過增進農村社區的調適能力，促進農林漁牧等農業生產地景和海景（里山與里海）的保全活用，達到在地經濟、社會和環境永續性的目標。

臺灣以中央山脈縱貫南北，東西兩側僅距約143公里，縱向骨幹自海拔近4千公尺之高山向東西兩側遞降為淺山丘陵、平原和海岸，河溪系統貫串其中，由於地勢、地形豐富多變，形成各類型物種豐富的生態系統。而愈往下游，人類聚落和土地利用愈密集，因而形成「社會－生態－生產地景和海景」。在保育策略上，需著眼於上、中、下游「森、川、里、海」之連結性和互惠關係，方能發揮從森林到海岸之生態系服務功能。

農委會林務局提出跨部會合作的「國土生態保育綠色網絡建置計畫」（2018-2021年）於2018年5月14日奉行政院核定執行，乃呼應2010年國際生物多樣性公約大會所提出的「愛知目標」。國土生態綠網計畫關注的議題包含自然資源永續利用與經營、農業生物多樣性、生態系服務、傳統知識傳承與活化等。發展策略是以國有林事業區為軸帶，推動友善環境，透過點、線、面的串連，架構整體國土生態保

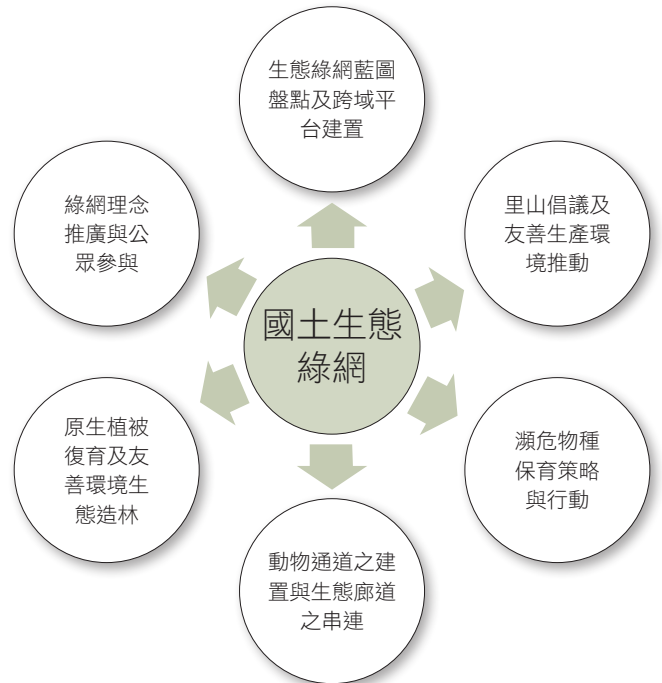


圖1、國土生態綠網的六大工作面向。

育綠色網絡，使臺灣綠色生態系統更為健全。在建置過程，也持續透過與民眾的互動及社區參與，讓更多人體認生物多樣性與建置國土生態保育綠色網絡的效益，以促進生態的永續發展（圖1）。

國土生態綠網推動之實務工作

國土生態綠網建置的目標是強化生態環境高風險地區之韌性，加強森林、農田、河川、濕地及海岸之串聯，形成重要的生態廊道。林務局負責的實務工作例舉如下：

農田友善生物多樣性棲地之營造，優先保全鄰近自然保護區域之周邊環境

針對屬於生物多樣性熱點的私有淺山與農業生產地區土地，國土綠網計畫是以輔導、鼓勵方式，引導居民，改採友善環境的耕作或生產方式，保全野生物的棲息地，恢復農田生態系服務的功能，提升農業生物多樣性，實現農業生產與環境永續的目標。



圖2、保存傳統農耕方式的貢寮水梯田呈現人與自然和諧共生。



圖3、狸和禾小穀倉在貢寮老街成立實體店面，透過和禾傳遞保育的生態價值。

以臺灣東北部為例，串連雪山山脈北端，包含雙溪、田寮洋濕地、貢寮水梯田等水生動植物之重要棲地；結合蘭陽平原之雙連埤、蘭陽溪口及無尾港等野生動物保護區，輔導周邊農地轉型友善生產。林務局自2009年起即與人禾環境倫理基金會合作，推展新北市貢寮區雙溪河上游集水區河谷水梯田恢復蓄水及濕地生態，擴大濕地生物棲息空間，至今效益已逐

步展現，成為一個良好的示範案例。在地亦已培養「狸和禾小穀倉」農民組織並成立實體店面，直接操作田間保育查驗工作，以生態系服務給付的概念，搭配農產品的產銷及體驗活動（圖2、圖3）。目前10處約7公頃的合作田區內，守護著600種以上的生物，包含名列國際自然保護聯盟（IUCN）紅皮書的22種植物。

2018年啟動的國土生態綠網計畫，已將貢寮水梯田的成功經驗拓展，關注重點延伸至下游之田寮洋濕地。田寮洋濕地是冬候鳥遷移重要的驛站，調查超過300種鳥類停棲，國土生態綠網計畫已選定該區進行綠網建置工作操作示範點，以「雙溪流域森川里海的串連修復」作為整體目標，邀請各權屬機關參與合作平台，針對區域內綠網建置與保育復育行動方略之擬定等相關工作，進行跨部會、跨機關整合與協調，以維護雙溪河流域從森林到海岸之國土保安及生物多樣性保育功能，照顧在地聚落的需求，維持森川里海的生產力。

林務局羅東林區管理處亦於蘭陽溪野生動物保護區周邊的農田優先推動友善生產，2018年已與「新南田董米」品牌合作推動7公頃的友善田區，及鼓勵農友加寬田埂與植被營造（圖4），讓休耕後的水田成為冬候鳥的良好棲地，成功吸引稀有候鳥白額雁、黑嘴鷗到田區棲息，並辦理民眾參與農田棲地營造之體驗活動及賞鳥活動推廣國土生態綠網的理念，讓民眾了解國土生態綠網的生態價值（圖5）。另，林務局與慈心有機農業發展基金會合作推動兼顧生產和生態的綠色保育標章認證制度，鼓勵農民不使用化學農藥、除草劑、化學肥料，以提供保育類野生動物覓食、繁殖及育雛等友善環境，截至2018年底，全臺通過綠色保育標章的農友累計達325戶，農地面積共469公頃，庇護保育類野生動物種類達43種以上。



圖4、民眾參與新南田區友善農田棲地營造工作。



圖5、民眾透過賞鳥活動認識蘭陽溪口野生動物保護區與周邊田區的鳥類。

瀕危物種之保全與生態廊道之串聯

低海拔區域的野生動物因與人類生活區域重疊，其生存受到的威脅也特別大，覓食及繁殖的棲地常遭受土地開發、農藥不當使用、道路建設等影響，棲息環境變得分割，且愈來愈破碎。在國土生態綠網計畫中，林務局針對淺山環境瀕危物種優先進行保育研究及族群復育工作，2018年與特有生物研究保育中心、民間團體、大專院校等單位，針對石虎、水獺、臺灣狐蝠、熊鷹、草鴉、山麻雀、環頸雉、諸羅樹蛙及受脅淡水魚等物種啟動相關調查及研究，做為綠網建置的基礎資料。另，針對瀕危物種的棲地環境進行改善工作，優先補助苗栗縣政府在石虎路殺較頻繁的縣道設置動物通道，減少石虎路殺；包含「苗栗縣大尺度路殺風險評估暨苗140縣道路殺建議分析研究調查」及苗29鄉道友善環境動物通道工程。歐亞水獺目前侷限分布於金門區域，為確保族群之安全，補助金門縣政府辦理「水獺棲地生態廊道改善試驗計畫」。

花東縱谷原為中央山脈與海岸山脈間野生動物族群交流的場域，因農業發展及交通道路建設，阻隔了族群的交流。林務局花蓮林區管理處與臺糖公司合作在花東縱谷的大農大富平地森林園區，進行平地造林多年，已形成樹海，2018年起增加兩側植被的多樣性，做為海岸和

中央山脈聯通的生態廊道；同時也 and 交通部合作，在省道臺9線道路高架橋底下及兩側進行生態營造，恢復原生植被，使生態廊道得以貫通臺9線，野生動物通行不被道路阻斷。由紅外線自動照相機監測顯示，包含黃喉貂、臺灣山羌、臺灣野山羊等動物，已開始使用動物通道自在穿越。

西南沿海地區，將串聯沿海既有保護區、濕地、保安林，形成生態廊道。林務局自2005年開始，每年補助雲林縣政府辦理「雲林縣口湖鄉濕地生態園區經營管理示範計畫」，以生態休耕補貼概念租用農地約40公頃，營造濕地生態園區，已紀錄鳥種約118種，並連續兩年持續記錄到約30-40隻左右黑面琵鷺在成龍濕地度冬。2009年起邀請觀樹教育基金會進駐雲林縣口湖鄉成龍村，以「成龍濕地三代班」的概念，由成龍國小帶領社區居民及學校師生進行濕地探索與教育活動。在經濟面，推動「不抽地下水實驗魚塭」，推廣海水生態養殖文蛤、白蝦等，成立「成龍濕地鳥仔區生產班」協助共同品牌經營行銷並建立與社區之產銷合作模式。如今成龍濕地已是臺灣西南沿海重要的濕地生態園區，也是林務局未來規劃國土生態綠色網絡—「沿海生態軸」重要的一環，希冀能將理念拓展到西南沿海周邊區域，吸引更多在地社區組織加入環境教育、濕地保育、友善養



圖6、臺灣里山倡議夥伴關係網絡結合屏東科技大學社區林業中心之發展。

殖產業轉型等，讓點相連成線，串聯為國土綠網生態廊道。林務局結合地方政府、民間團體及在地社區多年地努力經營成龍濕地，在2018年12月獲行政院頒發「國家永續發展獎」。

以臺灣里山倡議夥伴關係網絡串起實務工作者的網絡

國土生態綠網計畫除了串連生物的棲地網絡，亦希望串連起人的網絡。林務局呼應國際生物多樣性公約所提倡的「國際里山倡議夥伴關係網絡（IPSI）」之運作架構，自2014年開始與東華大學聯合推動「臺灣里山倡議夥伴關係網絡（Taiwan Partnership for the Satoyama Initiative, TPSI）」的全國性策略架構，近二年來陸續邀請志於實踐「里山倡議」目標和作法的實務工作者和相關組織，參加臺灣北、中、南、東各區實地踏查及交流工作坊，分享各自推動里山行動及友善生產的經驗，促進在地實務工作者、社區與部落組織、民間機構、綠色企業與政府相關部門之知識力及實踐力，發展適地適用的實踐案例。至今已有120個公私部門團體參與分享里山倡議和生態農業結合知實務經驗（圖6）。未來也規劃在北、中、南、東四區，成立里山分區網絡基地，針對各區自然環境與各夥伴在地特性，探討更細緻的里山環境營造模式，並強化各區之間的聯絡，增進里山



圖7、濕地保育市集之里山動物有獎徵答活動，吸引許多小朋友參加。

夥伴交流及學習機會。

綠網理念之深化與推廣

以多樣的方式推廣綠網的理念，包含研討會、工作坊、農夫市集等（圖7）。2018年與臺灣博物館合作辦理「里山好食節」系列活動，以「飲食」為媒介，從食物、環境和人的視角，分享關於食物與生態的緊密連結，以及友善環境的產品如何製成多樣化的美味料理；透過主題展覽、影片、網路、書展、手作體驗、講座及市集等多元途徑，讓社會大眾認識里山倡議的理念，並藉由「里山食物」和「里山動物」的鏈結，了解農田生態系的價值。另與特有生物保育研究中心合作辦理「與你相遇森里川海」特展，與集集在地藝術家合作，創作立體紙雕，呈現石虎的可愛形象，介紹淺山環境保育的重要性。2018年林務局亦以「森川里海護里山」為主軸辦理國際濕地研討會，由國內外專家共商落實人與自然和諧共生的里山精神，並辦理溼地保育市集，讓民眾體驗環境保育及永續經營的效益與價值。

推動國土生態綠網之效益

生物多樣性與生態效益

臺灣目前法定保護區共95處，佔陸域面積約

19%，尚有廣大未受保護的區域仍是許多物種依存的棲地。國土生態綠網計畫優先盤點自然保護區域外之生態熱點及闕漏處，加以優先保全及復育，以擴大中央山脈生態保育廊道保護區周邊土地保護的效益，健全珍貴稀有生物的棲地及維持生物多樣性。

在海岸部分，則串連西海岸濕地、保安林、沿海農地，成為生態保育軸，成為重要候鳥遷徙的安全路徑及珍貴野生動物的移動通道。整合東西向河川綠帶，連結山脈到海岸成為生態保育網絡，減低棲地破碎化的衝擊。維持河溪上中下游生態廊道之連結，並深化民眾對維護生物多樣性、棲地保育之共識，確保河川洄游性水生物族群的繁衍。輔導友善農地生產，建立友善授粉昆蟲之生態環境，提升植物授粉效益，並增加農業之生物多樣性，創造生態價值。在友善環境生態造林部分，則依生態經營原則，營造複層林相，提高森林生物多樣性，並可作為昆蟲、鳥類等生物棲息場所，及提供海岸生態環境保育之教育機會與學術研究的價值。

固碳及水涵養效益

生態綠網計畫以生態造林方式營造綠帶，預計造林1,768公頃，以新植造林每公頃CO₂年吸存量約為14.9公噸計算，四年間預估CO₂吸存量為26,343公噸；對於聯合國氣候變化綱要公約第三次締約國大會通過「京都議定書」所規定碳排放減量之要求，具正面意義，並可提升我國在世界上自然保育及環境保護之形象等諸多效益。另以山坡地新植造林地每年每公頃水源涵養3,000立方公尺計算，2018-2021年預估新植造林1,768公頃，將可涵養水源約636萬立方公尺。此外，水梯田具有保水、蓄水及涵養水源之功能，但因農業競爭力喪失與勞動力缺乏，漸從糧食生產退位，絕大多數的水梯田多已荒廢休耕，國土生態綠網計畫優先復育水

梯田環境，因水梯田具有保水、蓄水及水源涵養之功能。藉由水梯田及劣化地復育，將創造「水源涵養」效益，進而恢復維持水生動植物多樣性之重要功能。

帶領綠色產業與社會新企業之成長，創造新經濟效益

透過國土生態綠網之友善農業推動，除可提升農田環境生物多樣性外，將可鼓勵更多綠色產業與地方特色產業的崛起，有助於串連小農、綠色產業、社會企業與地方產業網絡。同時發展在地農事工作假期的特色遊程，遊客除參與農事體驗，尚有食宿、交通、環境教育等體驗活動搭配，皆有助於扶植綠色與社會企業之成長。創造新型態里山里海農漁村的發展，有助於小規模村落之產業鏈轉型為自給自足型村落，將環境教育關聯性產業導入農漁村，吸引青年人口回流，形成新的就業模式。此外，臺灣擁有豐富的生物多樣性資源，足以培育生態及綠色產業人才，透過綠網計畫的人才培育，與國際交流，亦可增強產業面對氣候變遷衝擊之調適力與韌性。

結語

臺灣許多天然與農業生產空間蘊含豐富的生態與生物棲地價值外，農民依地形、地貌與農村生活型態，透過人工開鑿修築而成的珍貴「社會－生態－生產地景和海景」，除生產功能外，亦提供重要生態、文化景觀與防災功能。國土生態綠網計畫的推動旨在維護淺山生態環境、農田、海岸、濕地的生態系服務功能，讓民眾感受其蘊含的重要文化、景觀與生態價值，與自然和諧共生的意涵。🌱