

環境林業經營新思維

◎林業試驗所所長·黃裕星 (ystar@tfri.gov.tw)

全球氣候變遷及地球暖化所產生之衝擊，是人類共同關注的問題。1992年第一屆地球高峰會議所通過的氣候變化綱要公約與生物多樣性公約，確認森林保育及永續經營是全球環境變遷的核心議題，而環境林業的問題也越加受到重視。針對此一議題，臺灣林業政策於1991年所修正發布之「臺灣森林經營管理方案」，明定所有天然林、水庫集水區保安林、生態保護區、自然保留區、國家公園及無法復舊造林之地區一律禁止伐木。而依據1989年訂定之「保安林經營準則」規定，保安林不論誰屬，禁止伐採或掘取根株及採取地被物；未積極發揮保安效用之老齡林，實施林下栽植以增保安效果。凡此，均不悖離「維護森林生態，保育自然資源」的核心價值。

森林為一多層次之有機複合體，而環境林業係指藉由森林之經營管理，使其對周遭環境能發揮防災、保護、改善與增進公共福祉等效益之作業法。因此廣義來說，各類森林皆可視為環境保護林之一環；不過，就與人類生活環境較密切、影響較直接者，應以海岸林、水源林、水岸保護林帶、都市林、工業區綠帶及耕地防風林等為主。

我國林業部門為因應國際潮流及獲取擴大造林減碳之效益，多年來已陸續推動農地造林、全民造林、平地造林、綠色造林及短伐期經濟造林計畫等政策，同時也強化城鄉地區的樹木保護制度。然長期「封山保林」的政策，在歷經多次重大天然災害的衝擊下，森林劣化與都市林老化問題卻引發諸多爭議。本文除針對臺灣現階段環境保護林的

幾個共同議題，如森林劣化與都市林老化等問題加以說明外，同時配合擴大造林政策及目前推動的前瞻基礎建設計畫中，環境林業所應扮演的積極角色加以闡述，期能實踐環境保護林經營之具體功效。

營造健康環境林抑制森林的劣化

為因應日趨嚴重的氣候變遷衝擊，透過新植造林(afforestation)和更新造林(reforestation)是被公認最經濟有效的減碳方式。在2007年亞太經濟合作會議(APEC)的雪梨宣言中，各經濟體領袖也一致決定，於2020年前將亞太區域各類森林面積增加2,000萬公頃。然造林是長期的事業，林木生長期程不似短期作物般可立見成效，故造林前更應有妥慎的施業計畫。當大家不斷關注擴增造林面積之時，對於不易察覺的森林劣化與老熟林木更新問題，卻經常加以忽略。隨著近年多次颱風暴雨所造成的重大山林崩塌災情後，終讓這個問題浮上檯面，尤其在天然林、防風林與自然保留區所見的崩塌、土石流、風倒木、漂流木等災情，讓人怵目驚心。

臺灣環境林範圍從山地、平原、都會區延伸到海岸地區，實涵蓋了多樣化生態系；其核心經營目標，就是要維持森林健康，才能發揮環境保護的最大功效。故在經營策略上，應透過森林生態系經營模式，先就其不同類型區分，掌握不同屬性林分之基礎特性，包括林木生長狀況、坡度、坡向、氣象因子、地被狀況與土壤性質等資料之調查，經分析後擬定各林型之因應策略，以建構完



都市林是環境林的要角，但常因硬體建設需求而擠壓其生存空間。(黃裕星 攝)

整與健康的環境林系統。

行政院於2017年核定前瞻基礎建設計畫，其中水環境建設—全國水環境改善計畫中，有關河川環境營造及棲地保育等問題，亦涵蓋了水源涵養保安林、溪流保護林甚至延伸至出海口處海岸林之治理。早期河川治理，多採築堤束水方式，以混凝土興建堤防、護岸等硬體構造物，導致河川濱水帶生態系統破碎化；加上森林疏於經營，造成林相劣化，遭逢近年迭見颱風挾帶超大豪雨，終導致林地發生大規模崩塌與土石災情。鑒於臺灣地理與氣候環境的特殊性，除加強植樹造林外，防止及修復劣化生態系亦是森林經營重點。針對保安林具高崩塌潛勢之區域，應先標定監測，颱風季前適時移除部分老朽危木，促進劣化之林分更新，必要時再透過水保技術強化坡地穩定性；溪流保護林帶則應加強水流衝擊面之保護，確保基腳穩

定，以防止掏刷及崩塌的發生。至於海岸林則包含飛砂防止保安林、潮害防備保安林、魚附林及濱海工業區綠帶等，由於環境逆境高，加上濱海地區土地開發需求，很多海岸林被轉為設置工業區、道路、風力發電機及垃圾掩埋場等用地，導致海岸林帶縮減，嚴重破壞整體環境保護林的完整性。雖然目前已陸續完成濕地保育法及海岸管理法的制定，但因管理機關權責彼此重疊，仍呈多頭馬車與各自為政的情形，故建立整合性海岸林經營管理機制尤屬迫切。

至於都市林的經營，其範圍包括各類公園綠地、紀念園區、植物園及行道樹等，大多位於人口稠密及車輛密度高的區域；由於屬性不同，管理上也隸屬於不同單位，同樣欠缺橫向整合。這些都市林普遍面對的問題在於生育地範圍相對較小且零散，加上過多的硬體設施與不透水鋪面充斥，若樹種選擇

不當、栽植方法錯誤、整枝修枝不當，最終均衍生出樹木生長不良與管理不易的問題。因此要營造健康的都市林，仍應以生態的角度優先考量，如改善生育地環境、選用鄉土樹種，以及規劃出必要的緩衝綠帶以增加樹木穩定性等。此外，由於都市林與民眾活動接觸頻繁，老樹的健檢與養護更形重要；據此，林試所成立了國內第一個官方樹木醫學中心，為樹木健檢、診斷及保護把關。透過受保護樹木健檢，落實預防重於治療；同時倡導適地、適種，適時導入正確的栽植、移植、修枝及養護等技術，並積極建構樹藝師培訓與認證制度，積極為城鄉地區樹木的健康把關，厚植環境林的基礎。另就已核定的前瞻基礎建設計畫—城鄉建設—城鎮之心工程計畫，其中所列都市環境品質總體檢，其實就是反映都市林經營的核心，亦即營造充滿綠意盎然的都市林生態環境理念。

環境林之生態復育

環境保護林大多位於自然條件較差之地區，亦是生態環境較敏感的區域；由於環境逆境高而不適於一般林木生長，因此生態復育工作也相對困難。為確保林木成活與成長，建立完善的環境保護林育苗技術及撫育管理模式，實為必要策略。環境林既以保育水土資源、防風定砂、安定水岸、預防潮害、保護濕地等為目的，應盡量選擇原生當地之深根性、耐候性樹種，求其在惡劣生長環境下仍能存活，以發揮其保護環境之公益功能。至於城鄉地區之都市林建造，則以景觀造林技術為主，除林木所發揮之綠化及改善微氣候功能之外，更應兼顧視覺之美感，選

擇樹種包括樹型美觀，適合觀花、觀葉、觀果等，甚至誘鳥、誘蝶之植物，均可適度配植，完成物種多樣、層次立體之穩定生態系。

其次，由於環境林的特殊性，人為干擾強度較低，相對也擁有一些稀有或瀕危植物散布其中；對於稀有和瀕危物種，除透過就地保育(*in situ* conservation)加強保護外，考量林地遭逢各種天然災害侵襲後，可能導致物種喪失的風險，應另擇適合其生長的棲地進行遷地保育(*ex situ* conservation)，以異地備援的觀念，強化國家珍貴生態資源之保育系統，此亦為目前本所推動「國家植物園—方舟計畫」的精神所在。

推動在地參與的環境林業

環境保護林的經營管理，以往主要係透過中央政策推動，民間較少參與。但隨著公民科學教育普及，以及民間環保意識增強，林務局於2002年即開始推動社區林業相關計畫，目的就在鼓勵民眾參與林業施政，並鼓勵管理機關與社區組織形成夥伴關係，協力推動生物多樣性保育、森林生態旅遊及相關林業管理，進而達成森林生態系永續經營之目標。這項政策的推動，也實證在地參與、協助經營管理環境林的可行性。另在2010年聯合國第十屆生物多樣性公約大會中，聯合國大學高等研究所和日本政府聯手，提出里山倡議(Satoyama Initiative)；國際間給予高度肯定，進而成立國際里山倡議夥伴關係網絡(IPSI)，其目的亦在擴大參與，共同透過自然永續的生態系經營方法，以實現人類社會與自然環境和諧共生的理想。環境林業若能獲得在地社區與民眾支持，其維護管理將更事半功倍。

由於2007年APEC雪梨宣言中決議，各經



環境林的景觀效益，可因多樹種配植而加倍彰顯。
(黃裕星 攝)



山坡地大量農墾，保護林帶配置及寬度不足，效益有限。
(黃裕星 攝)

濟體須合作在2020年前，再增加亞太區域的森林面積2,000萬公頃，為提高民間參與造林的信心，消解民眾不信任政府的林業經營施政，林業主管機關應適時導入並實施森林管理認證制度。為推動這項理念，林試所與臺灣森林認證發展協會合作，輔導國有林租地造林業者申請國際森林管理委員會(FSC™)的森林管理(Forest Management)驗證，已獲得該國際組織授權之第三方驗證公司審查通過，並取得國際FSC™森林管理認證系統陸續在臺灣地區頒發3張驗證合格證書。而林試所蓮華池研究中心亦率先通過驗證，獲得第一張國有試驗林地之驗證合格證書。未來可參照國際認證制度，建立我國森林經營管理之認證系統，輔導公私營林業經營體落實符合國際規範之經營計畫，藉由政府與民間之密切合作，落實環境、社會與經濟相互和諧之森林永續經營，確保森林經營作業之合宜性。

結語

臺灣地區在1960年代之後，因經濟發展之需求，國土過度開發，導致地層下陷、生態棲地破壞、水資源耗竭、空氣及水質污染，以及土石流等重大災害，對國家永續發展造成難以回復的負面效應。環境惡化明顯讓環境

保護與自然保育受到重視。為加強森林保護，天然林禁伐成為趨勢；然長期「封山保林」所衍生的森林劣化，以及都市林樹木保護制度不完善問題，均已面臨管理上的困境。

環境保護林除發揮自然保育功能外，仍應兼具防災、水土保持、調節氣候、涵養水源、休閒遊憩、淨化空氣、提供野生動物棲息、美化環境及研究教育等功能。整體而言，建構完整與健康的環境保護林，同時採多元的森林撫育策略，加強現有環境林之經營，防止森林劣化以提升生態服務價值，應該加以兼顧。目前積極推動的健康森林與樹木健康管理規範，對潛在的林木與林地風險提供預警及完整之樹木醫療體系。在環境林的生態復育方面，積極建立不同林地屬性的適生樹種資料庫，並針對環境敏感地區的珍、稀有植物，提供就地保育及遷地保育之完整保種規劃。此外，環境林提供在地經營是當前世界的潮流，尤其廢耕地、耕作困難地區及耕地防風林的推動，不但增加造林面積，也擴大環境林的範圍，並符合國際間要求擴增森林面積的目標。本所後續仍將針對不同屬性的林地，規劃與發展其適地適性的經營管理策略，以發揮環境林多目標經營之效益。⊗