

人工林生態系經營及生物多樣性保育研究之因應策略

行政院農業委員會 林業試驗所 所長 金恆鑑

一、研究總目標

現今全球各國的林業經營皆面臨兼顧生態保育與經濟生產的兩難困境。由於環境意識高漲與相關環境法的制定，使得林業經營勢必考慮其對生態造成的衝擊，以符合生態、社會、經濟與政治的期望。台灣的林產品供應量不敷需求，而且價格過高不具競爭性，早已不具經濟生產的價值，因此台灣的林產品全由國外進口。在此情形下，如何最大化人工林的森林功能，使人工林生態系經營符合林業永續經營、維護生物多樣性、及社會服務三大原則，乃是當前林業經營的重要課題。

此外，影響全球的《京都議定書》即將生效。雖然我國並未列入第一批名單中，但以台灣林產品的進口及石化燃料大量耗用之事實，國際碳稅壓力勢必遽增，林業之經濟性、社會性與環境性功能也因而更加突出。

森林為台灣最重要的生態系。依第三次台灣森林資源及土地利用調查資料，台灣全島森林覆蓋度超過百分之五十八，其中超過百分之七十六為國有林地。而在國有林地中，約四十二萬公頃為人工造林地。森林除孕育豐富又多采多姿的動植物生態體系外，對於國土保安及涵養水源也扮演重要角色。由此角度來看，人工林生態系實為台灣非常重要的生態系之一。

由於過去造林偏重於造林木之木材利用，因此形成大面積單純林相之林分結構。為符合現今人工林永續發展—生態系經營之理念，實有必要對現存之人工林實施疏伐作業，配合林下人工間植或天然更新方式形成混濶或複層林，以增加人工林結構之異質度和生物多樣性，達到生態系經營之目的。然而該如何疏伐，不同疏伐處理對生物多樣性及森林功能的影響為何，對原生樹種更新及復育的影響又為何，現今這方面的基本資料極度不足。現存的人工林與適地的未來人工林建造，在某些程度都屬復育森林生態系的範疇，需生態科學的知識，並需科學資料的提供，始能釐定這方面的經營法則與實施方法。本計畫主要目的之一即為取得相關資料，以做為研擬因應策略之依據。

二、整合之必要性及整體分工合作架構

生態系經營方面的研究，由於尺度大、影響因子眾多、參與物種複雜再加上環境的不確定性，需要各方專家的參與，才可能對複雜的系統有所瞭解。本計畫希望獲得最適當的人工林經營方式，使原生樹種得以自然復育、水土涵養的能力不受影響、生物多樣性增加及森林的總經濟價值最高。這些問題橫跨數個領域，若無不同領域背景之學者參與，將無法獲致完整的答案。

針對此一重要議題，由行政院農業委員會林業試驗所主導，整合林試所經營組、經濟組、集水區經營組、生物組；台灣大學森林系、農化系，屏東科技大學森林系及東海大學生命科學系等十五位學者專家組成研究團隊，針對台灣中部林試所蓮華池研究中心及附近林務局南投林管處之杉木人工林，設立永久實驗樣地，研究不同之疏伐作業，對該人工林組成結構、原生樹種之更新復育、碳吸存及固定、森林功能(微氣候、水文及土壤沖蝕)、生物多樣性(脊椎、無脊椎及植群)等之影響；並利用林木生長模式、市場價格評估法，模擬林木生長，應用非市場價值評估法估測生物多樣性及總經濟價值，最後研提相關因應策略，供作人工林生態系經營及生物多樣性保育之參考。

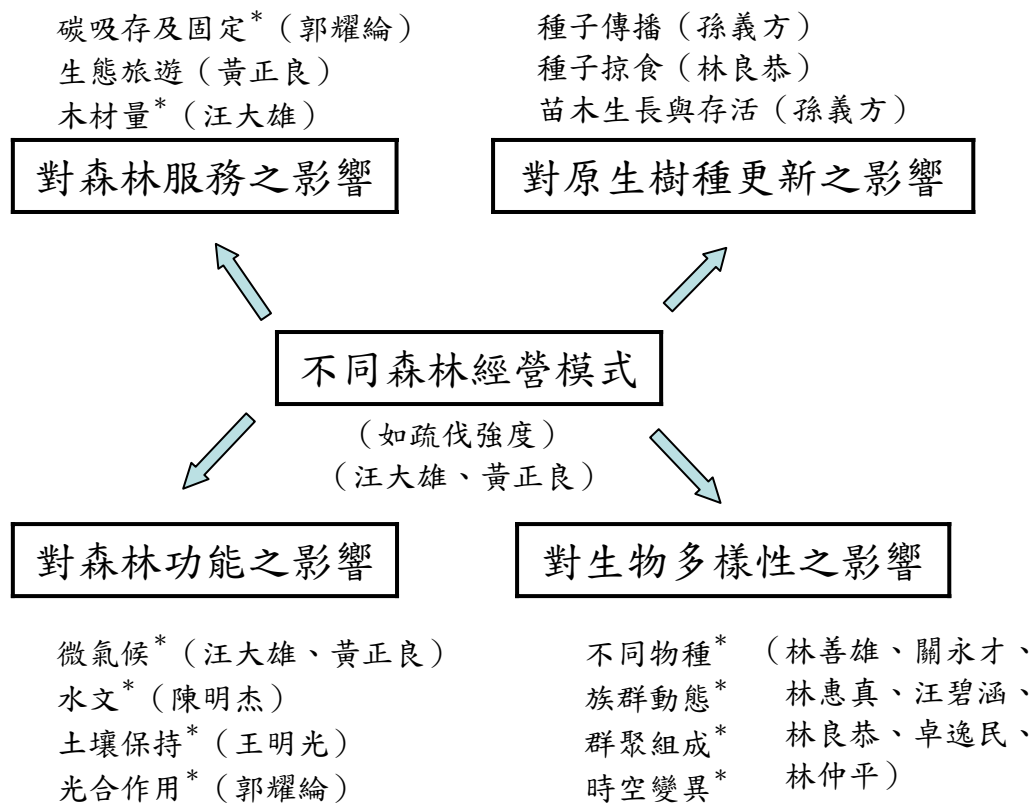
三、各子計畫間之相關性與整合程度

本研究將於林試所蓮華池研究中心及附近林務局南投林管處之杉木人工林內，挑選五處造

林年齡相似（約三十年）之杉木林，以一公頃面積為單位設立試驗樣區，進行 0%，12.5%，25% 及 50% 四種不同的疏伐處理，共將建立二十公頃的試驗樣區。所有子計畫均將以此二十公頃樣區為研究地點，並依子計畫之需要在一公頃樣區內設立小樣區。疏伐前、後將定期在試驗樣區內進行原生樹種、脊椎動物（包括哺乳動物、鳥類及兩棲爬行動物）、無脊椎動物（包括昆蟲綱、蛛形綱、十足目及水生無脊椎）之調查，並監測微環境變化、落葉分解速率、土壤養分循環、水土保持、植物光合作用及碳吸存等，以了解不同疏伐處理對生物多樣性、原生樹種復育及森林功能之影響（詳細分工請見圖一）。

本計畫以共同樣區作為研究地點，結合多領域背景之優秀學者，進行長時間、大面積的研究，並從多個向面探討不同疏伐處理對人工林生態系的影響。在林務局的大力支持配合下，相信此研究團隊，將可發揮各自專長，同心合力共同達成計畫目標。

圖一 子計畫間之相關性及分工圖，括弧內為研究主持人，* 為向國科會永續會申請之項目。



四、申請機構或其他單位之配合度

本計畫為一真正跨機構、跨領域之整合型計畫。參與機構包括國科會、林試所、林務局、台灣大學、屏東科技大學及東海大學。林試所除了主導此計畫外，並提供蓮華池研究中心之實驗地供研究人員進行實驗及一切後勤支援。林務局不但提供造林地供研究人員進行實驗，並提供約三分之一的研究經費。東海大學的老師及學生除了構成研究計畫的主力外，校方並提供計畫總經費的百分之二十做為配合款，以實際行動支持本計畫。

五、預期綜合效益

本計畫之研究結果將可提供林務局、環保署或其他土地管理機構制訂相關政策之資料及理論基礎。此外各縣市政府農林及環保管理單位、各大學及研究機構、民間環保團體等，亦可使用本計畫之研究結果作為經營管理政策之制訂、學術研究之方向及應用之參考。本計畫之研究結果也將提供合乎潮流之生態系經營法則。此外，本計畫之成功運作將可建立合作機制，為跨機構、跨領域之整合型計畫建立模式，並培植更多年輕生態學家接棒持續研究。