都市林效益數量化評估研究

Research on the ecological benefits assessment of the urban forests

莊鈴木、陸聲山、劉則言、林朝欽、周富三、吳孟玲

都市林的生態服務功能對改善城市環境品質具有重要作用，都市樹木可以清除大量的空氣污染物，提高城市的空氣品質，光合作用吸收固定大氣中的 CO_2，並提供建築物節能效益。但如何使都市林發揮最大效益的一個重要前提，便是量化這些生態服務功能，甚至以貨幣價值量化。本計畫參考美國農業部林務署發展的 i-Tree 軟體工具，進行都市林效益的評估與分析。雖然國際上已廣泛的應用此 i-Tree 軟體，但國內卻是首次嘗試應用此工具，評估都市林的生態效益與價值。本研究在北部的台北大安森林公園、台北青年公園及南部的高雄都會公園進行先驅試驗，經由森林的結構決定功能，功能決定其經濟效益。為對都市林的經濟效益進行準確的評估，調查三個公園的基本結構，包括物種組成、樹木密度、徑級分佈、冠幅等，進而換算得出葉面積、生物量等其他結構。此外，蒐集與彙整台北與高雄環保署每小時空氣汙染物濃度與中央氣象局的氣象資料(溫度、濕度等)，並選取美國氣候環境與台北及高雄兩城市相似的城市作為參照模型的基礎，以推算出三個都會公園的生態系服務經濟價值，包括移除六項汙染物(CO、O_3、NO_2、PM10、SO_2、PM2.5) 與逕流避免(avoided runoff)的經濟效益。同時為了符合美國林務署的 i-Tree Eco 模組的運算需求，收集環保署與氣象局的空氣汙染及氣象資料，建置成符合運算模組所需之格式，經由 i-Tree 線上資料庫傳送至美國林務署，匯入遠端資料庫系統內，作為後續發展符合國內運算的基礎資料使用。未來應加強蒐集本土資訊，用以校正 i-Tree URFOE model 的參數，使 i-Tree 系統在進行都市林生態系統服務效益量化評估時，所估算的貨幣價值能更接近台灣實際的狀況。

都市林生態效益評估與綠資源產業發展之研究

Study on evaluation of urban forest ecological benefits and development of green resources industry

吳孟玲

台灣都市林生態資源豐富，林業生態系為加值農業重要的一環，可結合生態旅遊、社區發展及健康保健等產業價值，並須顧慮到永續生態發展，只要影響人類生活或被人類影響的樹木之生態系服務價值，皆應加以評估與維護，然而目前國內卻仍未有完整機制評估整體生態系服務效益和價值。本計畫研究都市林生態效益價值，以三個都會公園(台北青年公園、台北大安森林公園及高雄都會公園)作為先驅調查，探討應用美國林務署所研發 i-Tree 系統於評估、監測及管理臺灣都市林生態系，以推算出節省能源量、碳吸存及空汙改善效益等資訊，資料可彙整納入樹木醫學中心整合資訊系統，設置以 i-Tree 模組為架構的台灣都市林生態效益評估系統、評估網站、都市林效益評估資料庫及智慧平台，並整合現有千筆 i-Tree 樹木評估資料與林木疫情中心資料庫，輔導各地區建立都市林效益評估與管理網絡，作為各地都市環境政策與綠色產業發展之基礎，期望以此機制作為發展林業加值轉型之根據。另透過參訪美國林務署北方工作站、巴爾的摩生態系統研究團隊及中亞歷桑納-鳳凰城長期生態監測研究團隊進行實際系統展示與討論未來合作方向，在台灣建立本土化資料庫，將蒐集參數回饋至美方資料庫中，以充實全球性內容，藉此強化國際連結。實地考察並拜會日本綠化中心、日本樹木醫會及日本樹木醫學會，建立台日雙方在樹醫與都市林管理之合作關係，並研議樹醫合作備忘錄之內容，期能導入日本之成功經驗，完善我國都市林生態系評估與管理維護工作之建立。透過進行都市林效益評估系統及健康管理等相關研習交流，了解與學習建置科學性量化生態系評估機制與開發都市林服務綠資源加值。綠資源產業加值如「林園療癒」是近年日韓及歐美等其他國家林業轉型產業之成功模式，包含推廣森林療癒與都市森林食園，本計畫透過了解目前林園療癒科學研究之證據，拜訪西雅圖森林食園(畢肯食物森林)與社區園圃，從理論面、執行面及推廣面探討林園療癒的發展，未來建立台灣林園療育示範區如南投蓮華池園區，以做為台灣推廣林園療癒的基礎藍圖。本計畫透過 i-Tree 評估台灣都市林生態系效益和價值，此評估系統不僅能與國際接軌，更有利於比較國內外都市林生態效益及環境管理政策。未來台灣若要設置林園療癒基地，可利用評估系統數據做為開發林園療癒產業依據，透過科學化評估了解林園健康及生態系效能，以提出符合永續發展的管理模式。