



# 森林碳吸存文獻分析

文 ■ 林俊成 ■ 行政院農委會林業試驗所太麻里研究中心副研究員兼主任（通訊作者）

李國忠 ■ 國立台灣大學森林資源暨環境學系榮譽教授

**森**林在氣候變遷的議題上，已成為世界各國所關注的焦點，為因應這種環境議題潮流，無論在林業管理及研究上皆投入關注與心力。但在近年來國內從事和森林與氣候變遷相關議題的研究並不完整，也缺乏全面性的分析資料與結果，因此需藉由蒐集國內外相關資料、文獻，加以做有系統的歸納、整理、分類，本文即蒐集至2005年底為止，國內外與森林碳吸存相關研究之學術期刊等文獻資料，並根據文獻分析結果與國內目前研究重點進行比較，以供日後研究重點項目之建議與展望及森林碳管理策略研擬時之參考。

## 一、國內研究文獻分析

國內森林資源碳吸存相關研究文獻之蒐集方式及資料來源，乃將與森林資源碳吸存相關研究議題之關鍵字輸入國家圖書館之全國博碩士論文資訊網、中文期刊編目索引影像系統中檢索系統中，並設定檢索篇名、關鍵詞、摘要等方式，以初步找出與森林資源碳吸存有相關之文獻，再藉由滾雪球的資料搜尋方式，由檢索系統所找出文獻中的參考或

引用文獻再進一步找出更多有關的文獻。而與森林資源碳吸存相關研究之研討會文獻，則蒐集自歷年國內各機關學校所舉辦之研討會。至於農委會、國科會及環保署等機關所自行辦理或委託的計畫，假設該計畫完成後，會以學術論文、研討會等公開發表的形式呈現，為避免重複，故未列入本計畫蒐集的範圍。所有資料皆經研究主題加以分類並列出其作者、出版年、題目、出處等資料。

將國內森林碳吸存文獻加以歸納、整理，共有學術期刊論文38篇（不含一般性論述性文章，主要來自具審查者制度之研究論文），博碩士論文33篇，研討會論文67篇，合計為138篇。由表1可知，關於森林資源碳吸存的相關研究，在國內還是起步階段，在1997年京都議定書制定之前，與此議題有關的文獻僅有8篇，分別發表於期刊論文3篇，博碩士論文3篇，研討會論文2篇。而2005年，由於京都議定書的生效，國內的學者專家及政府部門為因應此一國際環保議題趨勢，分別舉辦森林環境變遷研討會、陸生圈碳量經營管理研討會、氣候變遷與永續發展研討會、森林經營對二氧化碳吸存之貢獻

表1 國內森林碳吸存研究文獻來源與時間

文獻來源	1997年以前	1998—2004年	2005年	篇數合計
期刊論文	3	35	—	38 (27.5%)
博碩士論文	3	30	—	33 (23.9%)
研討會論文	2	20	45	67 (48.6%)
篇數合計	8	85	45	138 (100%)

研討會，因此在研討會論文發表的篇數，則呈大幅度增加的情形，經統計共有45篇，約占總篇數138篇的32.6%。

將已發表之文獻，可依其主要研究主題加以歸類為森林碳庫，包括森林區域與地上部生質碳庫、地下部生質碳庫、木質殘體與枯枝落葉碳庫、森林土壤碳庫、木質材料與林產品碳庫等五類及植物生理與生態、森林碳吸存經營與政策、森林碳吸存轉換係數、氣候變遷對森林衝擊、土地使用改變碳量變化等，共區分為十類。經分析不同研究主題已發表之篇數如表2，但分析文獻內容，發現有部分學術期刊論文是由博碩士論文的資料再加以整理發表，而研討會論文也有此種的

情形。國內森林碳吸存研究文獻主題，以森林區域與地上部生質碳庫32篇（23.2%）、植物生理與生態30篇（21.7%）、森林碳吸存經營與政策28篇（20.3%）等三類主題的篇數較多。而木質殘體與枯枝落葉碳庫、土地使用改變碳量變化、地下部生質碳庫、森林碳吸存轉換係數等四類主題的篇數較少，有待相關研究領域的學者專家持續研究。由統計結果，2005年在森林區域與地上部生質碳庫、森林碳吸存經營與政策等二類主題的篇數較多，可說明在未來幾年，森林碳吸存量的評估與森林碳吸存經營與政策的研擬將是熱門的研究主題。





表2 國內森林碳吸存研究文獻主題與時間

主題	1997年以前	1998—2004年	2005年	篇數合計
森林區域與地上部生質碳庫 (AGB)	1	19	12	32 (23.2%)
地下部生質碳庫 (BGB)	—	—	1	1 (0.7%)
木質殘體與枯枝落葉碳庫 (DOM)	—	—	—	0 (0.0%)
森林土壤碳庫 (SOIL)	1	9	2	12 (8.7%)
木質材料與林產品碳庫 (HWP)	—	14	5	19 (13.8%)
植物生理與生態 (PPE)	2	24	4	30 (21.7%)
森林碳吸存經營與政策 (FCM)	2	11	15	28 (20.3%)
森林碳吸存轉換係數 (EF)	—	1	1	2 (1.4%)
氣候變遷對森林衝擊 (IM)	2	7	5	14 (10.1%)
土地使用改變碳量變化 (LUC)	—	—	—	0 (0.0%)
篇數合計	8 (5.8%)	85 (61.6%)	45 (32.6%)	138 (100%)

## 二、國外研究文獻分析

對國外森林資源碳吸存相關研究之進展及可供國內學者專家未來的研究參考，本研究廣泛蒐集國外與森林碳吸存相關研究之期刊論文之文獻資料，並加以歸納整理、分類，並將摘要做有系統整合。本研究在文獻的取得來源主要依SDOS資料庫、Wiley資料庫、Kluwer資料庫等文獻資料庫，將與森林資源碳吸存相關研究議題之關鍵字輸入檢索系統中，以初步找出與森林資源碳吸存有相關之文獻，再藉由滾雪球的資料搜尋方式，由檢索系統所找出文獻中的參考或引用文獻再進一步找出更多有關的文獻。經蒐集、分析與森林資源有關的研究報告文獻共1069篇，分別出現在137種期刊中，文獻年代由1941—2005年，出現篇數在20篇以上的期刊共有15種。

在研究主題的區分，則依其主要的研容內容加以區分，原則上一篇文獻僅歸類為一研究主題，森林資源碳吸存相關研究，同樣歸納為森林碳庫，包括森林區域與地上部生質碳庫、地下部生質碳庫、木質殘體與枯枝落葉碳庫、森林土壤碳庫、木質材料與林產品碳庫等五類及植物生理與生態、森林碳吸存經營與政策、森林碳吸存轉換係數、氣候變遷對森林的衝擊、土地使用改變碳量變化等十類。經分析不同研究主題，將文獻綜合歸納與碳吸存相關研究結果分析如下：其中以森林區域與地上部生質碳庫279篇（26.1%）、森林土壤碳庫206篇（19.3%）、植物生理與生態236篇（22.1%）等三項研究主題的篇數較多。森林碳吸存轉換係數（2篇）、氣候變遷對森林衝擊（10篇）、地下部生質碳庫（20篇）等三項研究主題的篇數較少。

表3 國外森林碳吸存研究文獻主題與時間

主題	1997年以前	1998—2004年	篇數合計
森林區域與地上部生質碳庫 (AGB)	87	192	279 (26.1%)
地下部生質碳庫 (BGB)	2	18	20 (1.9%)
木質殘體與枯枝落葉碳庫 (DOM)	8	29	37 (3.5%)
森林土壤碳庫 (SOIL)	34	172	206 (19.3%)
木質材料與林產品碳庫 (HWP)	7	18	25 (2.3%)
植物生理與生態 (PPE)	44	192	236 (22.1%)
森林碳吸存經營與政策 (FCM)	35	96	131 (12.3%)
森林碳吸存轉換係數 (EF)	1	1	2 (0.2%)
氣候變遷對森林衝擊 (IM)	2	8	10 (0.9%)
土地使用改變碳量變化 (LUC)	21	102	123 (11.5%)
篇數合計	241 (22.5%)	828 (77.5%)	1,069 (100%)

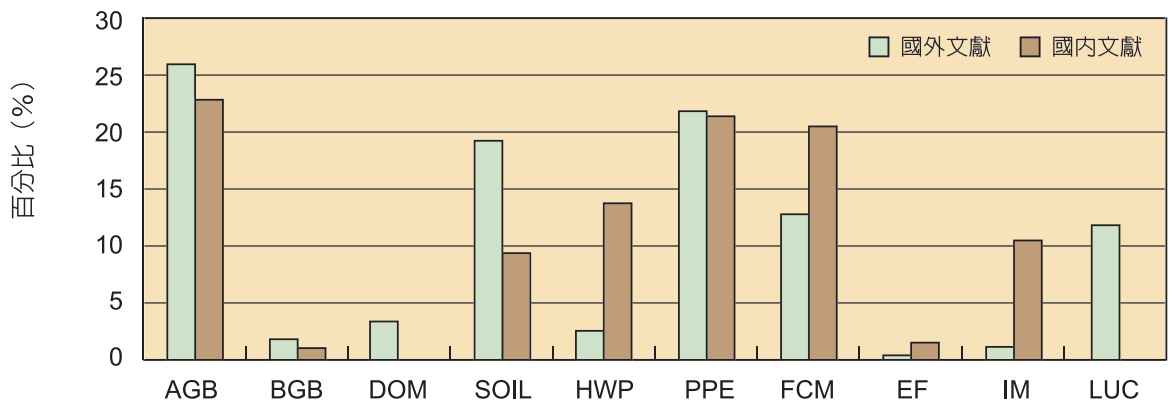


圖1 國內外森林碳吸存研究文獻主題比較

### 三、森林碳吸存研究比較與建議

由國內外的文獻比較，國內在地下部生質碳庫、木質殘體與枯枝落葉碳庫、森林碳吸存轉換係數、土地使用改變碳量變化等四項研究主題的研究較少，有待進行分析研究。而在不同研究主題的比例上，由圖1看

出，皆著重在森林區域與地上部生質碳庫、植物生理與生態等二項研究主題，對森林碳吸存轉換係數、地下部生質碳庫等二項研究主題則較少有文獻。

參考文獻（請逕洽作者）