

森林護我救地球 我育森林保永續

文 ■ 郭寶章 ■ 國立台灣大學森林環境暨資源學系名譽教授

一、緒言

這篇文章乃受到「台灣林業」書面及總編輯邀約而作。算起來已十多年未寫文章或著書了，是因為眼疾視力超差，閱讀書寫困難所致。本文之目的是在揭示地球環境問題之概要，森林在此問題上所扮演之角色，簡述森林永續經營之道。主要是參考兩篇日文文獻，一為藤森隆郎氏於2004年所著「森林と地球環境」，另一篇為大石正道氏於1999年所著「生態系と地球環境のしくみ」，特別向兩位作者致謝。多年來，作者常閱讀日文書刊文獻，由於內容簡捷，實用性高，獲益良多。

本文由於倉促寫成，誤謬之處知所難免，尚希讀者指正。最後感謝「台灣林業」能予以刊登，以供讀者參考，真是榮幸。

二、文化與森林文化

文化是人類社會由野蠻到文明，這中間大家努力所得的成績，表現在各方面：如科學、藝術、宗教、道德、法律、風俗、習性等它們的綜合體。文明是具體的文化，野蠻的對

稱。文化之英文Culture可譯為文明、教化、教育、教養、栽培與耕作等意義。文明之英文為Civilization。文化創業是為了一種夢想，去創造事業如美術、藝術等。

森林文化可解釋為人類為永續的利用森林，經由各項活動所形成之生活形式。具體以言，森林主副產物之利用為人類生活上提供不可缺乏的物質文化，與文學、藝術、美術等精神文化，創造了人類的文明。在人類的歷史中，包括森林之破壞，由此反映出森林文化所產生森林資源為了人類生存，更加重視永續利用之文化觀念。森林文化若以樹木為中心，實包括共生植物、棲息動物及其環境整體生態系為人類所提供之恩惠，所發生之文化。

近年，森林與人類之生活較往昔更為密切，因此，對森林遊樂，自然保護關心之情緒高漲，對森林之典型物像（Image）之認知也加深了。將森林定為文化之一種素材想法，即依過去所累積之經驗去印證森林價值之古老觀念，已加以修正。改視森林為文化創造者，尤以文明進步之都市及城鎮居民，



大多以典型物像去理解森林，而加深森林文化之重要性。新的森林文化發展方面，不限於以林產物為中心之想法，而擴大視野去認識荒野（Wilderness）之意念。

1994年日本森林白皮書稱，森林文化強調森林多目標多用途之價值，森林文化強調森林多目標多用途之價值，森林文化是將人類與森林、木材及各種林產物等關係予以綜合化。由此，人類對森林功能之期待，反應出傳統的森林產物利用之外，更引發對於森林防止溫暖化地球環境保育之強烈觀念，淡化了物質資源之傳統想法，而引起全球人類之共同重視，可視為森林文化之新的文化程度。在生態學之研究與進步之基礎上，發現自然環境對人類實質之影響情況與日俱增，應進行文化資源與歷史資源之評估。

早在數萬年前，人類之老祖先即生存在森林之中，森林曾是人類的保母，提供原始人生活之必要條件，包括蔭蔽、食物、木材及水資源，所謂「採集與狩獵」之年代，與棲息在森林中之野生動物組成生態系，進行生態平衡的循環現象。

三、地球環境問題與森林

地球上，在人類出現之前，大氣中二氧化碳之濃度高達90%以上，而氧氣之含量近於零。當生物出現之後，植物經由光合作用，固定二氧化碳。地質年代埋藏在地下成為石油、煤炭等化石，大多為森林之產物，此乃經過數億至數千萬年期間，生物固定了太陽能並予以貯存在生物體中並釋放氧氣。因減低了二

氧化碳之含量，並增加氧氣之供應，人類遂在此新環境中登場。形成了現今之生物及生態系，並能適應地球之環境條件，而獲得生存及延續。不過經過數億年間所形成之石化資源，為人類在數百年間無限制的開發利用，是造成今日環境問題之主因。現今之地球環境問題，已超出人類與生物之本能與反應，生物包括森林功能之顯著性，已引起人類重視。

在人類生存之近數世紀中，幾乎用盡地球上之石化資源，由於工業發展與科學進步之生活樣式，忽視了生態系之組成與運作，違反了地球之正常循環程序，增高了大氣中之二氧化碳濃度，引起了溫室效應（Green House Effect）之地球溫暖化（Global Warming），乃成為環境問題之基本原因。森林能減低二氧化碳含量之功能，已引起密切之重視。森林為再生資源，包括本材及林地土壤，可以永續的發揮固碳功能，是國際上非常肯定與重視之問題。二氧化碳之增加，主因在於石化原料之燃燒，然而森林生態系之破壞，亦佔有重要之因素。根據IPCC（Intergovernmental Panel of Climate Change，可譯為政府間氣候變遷討論會）之統計，在20世紀末期20年間，二氧化碳之迅速增加中石化燃料之原因佔4分之3，森林破壞（Deforestation）也佔4分之1，因此，森林家應重視森林減低二氧化碳之責任與負面影響。

對於國際上森林破壞之歷史，加以扼要的敘述。歐洲在紀元1000年早期，森林覆蓋率高達80%，由於羅馬帝國之興起與繁榮，

人口增多糧食缺乏，遂大量伐採森林，開發為農耕與畜牧利用，造成森林根本的且大面積之破壞，到1700年時森林率僅剩下10%，其後森林逐漸恢復，到達今日森林率30%。18世紀以後歐洲森林面積增加之原因，為工業建設之能源由木材變為石化原料，化肥及農藥之使用，而增加農業之成長，由於濫伐與開墾之減少，而恢復森林面積之增加。近年由於洪水、雪崩之災害，提高對於森林功能之重視，歐洲各國對於生物多樣性及生態系之保育經營成果，居世界之冠。北美特別是美國移民早期由於農牧地之擴充，使森林率由60%降到35%，隨著文明之進步，19世紀以來，加強對森林之保育觀念，國家公園與荒野之經營，成為世界模範地域。熱帶地區之森林率自18世紀起，即有迅速漸減之趨勢，由60%減為40%以下。以亞洲為例，菲律賓及泰國在過去20~30年間，天然林之消失更達80%，乃由於歐亞大部分國家木材之需求量大而增進該國天然林木之出口有關。這些國家，在伐木後發展燒墾農業，而使土壤劣化、流失、洪患等，使森林之恢復失去希望。

地球上，二氧化碳之增加問題，早於1930年代受到重視，有關地球溫暖化之論議，則始自1960年。國際上，科學的討論溫室效應對氣候變遷（Climate Change）影響，乃在1980時期，具體之行動始於1988年IPCC成立之後。

日本在1990年起，林業之發展開始停滯不振，其後為提倡林業之活性化，加強人工林之疏伐，佔有多數之民有林已實施一半之面

積，及提高伐採跡地復舊之造林率，由於造林成本高漲，木材價格低迷，造林率增加不多。台灣自從天然林禁伐後，人工林亦多不行皆伐，而加強疏伐作業之經營，以調節林分之組成，向針闊葉混合林及長伐期之目標發展，增長代期及森林之多樣性，有利於二氧化碳之固定與貯存。

森林之功能除減低二氧化碳之作用外，尚有生產木材、水土保持、改善生活環境、保健遊樂等五種文化功能。提高森林之多樣性與多目標利用，以及達到永續的資源保育與經營，是今後森林家努力之方向。

地球環境問題中，除地球之溫暖化外，尚有臭氧層之破壞，因而增高紫外線之照射，空氣污染問題，特別是酸雨及海洋污染，因輪油船之漏油事件，層出不窮，近年冰川之加速融化，亦增高海平面之高度，土地沙漠化與鹽化所構成之農業問題等。沙漠化之主因為在氣候乾燥、雨量少、土壤瘠瘦之地區，因伐採僅有之森林，開墾為農牧利用，而變成不毛之地。森林可以調節氣候、增加降雨、改良土壤使沙漠變為綠洲之功效。中國大陸在氣候乾燥之東北、河北到西北一帶建造三北防護林，即所謂荒山造林（Afforestation）意指近50年間無林之地造林，此項大規模之造林計畫，曾引起世界重視，大陸將防護林發展為經濟林，間植溫帶果樹類以增加當地農民之生產。都市林之建造，也可改進濃厚碳源環境之固碳功能，在農地、河川、湖沼與海岸等邊際土地植樹造林，對固碳之功有加乘之效果。



固碳即碳吸收與貯存功能，也要重視森林土壤即林地所發揮之作用。林地土壤富含有機質及礦物土，含有大量樹根、枯倒腐朽木與枯死根系網絡，可貯存大量之碳，尤以老齡林之效果為顯著。

四、合理的森林經營與管理

（一）森林旅遊與保健

台灣近20～30年間，發展最迅速之森林文化，就是愛護自然，欣賞美景，投入森林之旅遊與保健之文化。首由林務單位設置國家森林遊樂區18處如早期之阿里山、墾丁及台大溪頭開始，7所國家公園相繼成立，人民欣賞之景觀，莫不以山巒、河谷及森林樹木為主要景點，成為台灣在保護自然、發展森林美景與保健功能之歷史性策略，也將台灣文明之層次，提升起來。台灣土地3分之2為山地，58%之面積為森林，大小河川無數，水資源充沛，地形景觀崎嶇連綿，驚嘆為上帝之奇異創作。使森林之經營由生產本位進步為旅遊與保健策略，提供人民休閒與健康之活動場所。

講森林旅遊，不能不提森林美，森林以樹木為基礎，組成各色之形像與景緻，由樹木單一之美到森林整體之美，形態萬千，賞心悅目，引導遊人到未曾見到之世界，健康步道，森林富含維他命之芬多精與負離子，加上林間之蟬鳴、鳥啼、蟲吟與蝶舞，提升遊人之視覺與健心感性健身效應。就以阿里山森林遊樂區為例，也是林務局所開發最早之遊樂區，已成為當今陸客第一欣賞與旅遊之森林區旅遊點。溪頭森林遊樂區之成立僅次於阿里山，發展過

程帶動了鹿谷鄉之烏龍茶銷售與竹筍產業之興隆，並在稍後成立之杉林溪森林遊樂區帶來繁榮，是不爭的事實。

在森林遊樂與保健之經營中，林務單位發展了認識森林與自然生態之知性文化。具體之例為攝製「走在台灣的脊樑上」之自然保育兼教化影片，頗有內容與內涵、構想新穎而有深度。其次為15年前所設立綠色志工（Green Volunteer）為數8百餘位不支酬勞之義工，因對森林生態與自然保育發生興趣，經過訓練與自修，能講解樹木、森林、野生動物等特性與生態習性，頗能引起遊客之興緻與知識，配合行走在森林步道中之深呼吸與欣賞森林物像，完成了愉快健康之旅遊活動。作者在此要提起一段森林志工之工作插曲，在阿里山森林遊樂區擔任志工之林錫鑫先生，曾是台大森林系之碩士生，就職於嘉義大學森林系講師，退休後赴阿里山做志工，帶遊客參觀及講解事宜，因工作過勞而患中風一事，作者深感難過，希望有關當局能予褒賞慰問，以振奮義工之士氣與貢獻。總之，作者對於近年林務當局所施行森林旅遊及保健教化政策與事蹟，給予高分之評價。同時由於多年來大眾進入森林之遊覽、教化與保健之感受，也對林務單位過去森林破壞者之負面形像，予以瞭解及改觀為森林保育與貢獻層面廣泛之自然生態之保育者。

（二）木材及竹林文化

在文化之層面上，木材與竹材具有很豐富之文化價值與內涵。木材之生產，是森林資源五大功能之一，人類自古到今，木材一

直是生活上之必需資產，即在自然保護拯救環境之呼聲中，森林生產木材仍是人類之重要林業策略，因木材與人類之生活具有密切之關係。

台灣針闊葉樹五木，即以木材為決定標準，均屬於一級木，木者樹木也，日文本即樹之意。台灣針葉五木包括檜木、台灣杉、香杉、台灣肖楠及紅豆杉，日本有木曾五木，亦均為針葉樹種，阿里山五木與台灣五木內涵相似，僅以華山松取代香杉。民國84年12月「台灣貴重針葉五木」，中華林學叢書956號出版，由32位作者合著，作者為總編輯，共510頁。不論台灣或日本之五木，均為優良之木材樹種，木理通直，有特殊之香氣與色澤，材質優異，可供高級之建築用材、家俱用材、廟宇用材、雕刻用材，因均屬長壽樹種，台灣2~3千年之紅檜神木，即其一例。台灣之闊葉樹五木，樹種雖無定論，概為一級木之台灣櫟、烏心石、樟樹、牛樟及台灣檫樹等，均屬優良之家俱、藥用、雕刻等特殊用材。南投縣神木村的樟樹神木，樹齡已超過1,000年之老樹。從木材之觀點上，一個樹種可成為一種特殊木材文化，乃因其木材之優異特性所致。

竹為多年生植物，稱竹為竹本與木本樹木有別。莖直有節中空堅硬，可做建築、家俱材料，並製作管簫之類，古代人在竹板上刻字稱為竹簡、竹捍、竹筍及地下莖均可利用，用途繁多，不下40餘種。台灣原住民之生活，幾乎不可一日無竹。竹類全世界共有1,200餘種，生長習性分為散生型與叢生型兩大類，分布於熱帶與溫帶，日本主要竹類均

為散生型，台灣則兩類竹型均有栽培分布，由平地到海拔1,000公尺。在台灣5~6種林型上，竹類分布（包括栽培）之面積約佔森林總面積之50%。竹類產品曾創造台灣竹特產文化、竹農收益甚高，此一美景已並不存在，主因人工工資高漲，竹產品價格低迷所致。日本與台灣之竹工業發展以竹炭及竹醋液為主，有醫療、農藥、防臭、防濕及防腐等功能，可視竹材已是夕陽產業。作者記得在民國50~60年間，竹產物之價值較木材為高，僅佔台灣林林面積5%之竹林其年收益，相當於佔95%森林木材生產價值，可見當年竹林、竹材產業之繁榮景況。在半個世紀中間，作者每年都經過竹山、鹿谷之部落，看到竹文化之興衰歷史，很有感慨。

竹類生長旺盛，繁殖容易，伐期較短，為農家之經濟作物。但在造林地邊緣生長之竹株，頗易入侵造林地。日本近年因竹林經營衰滯，常見竹林入侵林地之現象，台灣亦有所見，最後能使造林木枯萎，而演變成純生竹林。竹林尤其是孟宗竹，因有毒他作用，其他植物不易共生，故生物多樣性甚低。

（三）森林火災與擾亂之效應

一般視森林火災或稱野火（Wild Fire）是森林之大敵，燒毀林木損失木材，為主要之災害，但也有其他影響。森林火災由於木材及地被物之焚燒，會釋放出大量之碳。熱帶地區所實施之燒墾農業也是熱帶林破壞之原因，及碳吸收固定減少之問題。1997~1998年熱帶地區之森林火災頻傳，包括印尼、菲律賓、馬來西亞、哥倫比亞及亞馬遜



河流域，延燒面積達200多萬公頃，野火造成空氣中濃厚煙霧，使飛機失事，附近居民健康受損，觀光事業蕭條不振等經濟損失。野火發生之原因，主與天乾物燥農地燒墾有關，此乃人為所引起者。在西伯利亞與美國之森林特別是老齡林，年間野火發生頻繁，此多為雷電所引起自然火災。美國Wyoming州之黃石國家公園，野火之延燒達1個月之久，公園之策略並不在意救火，除延燒到社區住家需要保護外，任其焚燒。加州之Yosemite國家公園，亦是如此，作者曾在此公園遊覽過夜，當時火苗延燒數處，並不加撲救，僅疏散遊客離去而已。

自然野火之發生，乃因雷電擊到老樹或枯木而引起火花，這些森林多屬天然老齡林，林相衰老，地被物深厚，林內幾無光線，森林生態系呈衰退之發育狀態。林火焚燒等於一種自然之擾亂（Disturbance），能將森林活性化，具有正面之影響。例如北美閉果松遇火會使樹木毬果裂開，散布種子，促使天然下種更新，造成次代林，火燒也會使灌木萌芽更新，萌發幼芽有利野生動物取食，即火燒到密生森林，復能創造森林孔隙（Gap），有利幼苗、幼樹之繁殖生長，林地深厚之地被物會燒成微細之有機質腐植土，有利土壤之化育與微生物之活性化。以上之例，仍指溫、寒帶林之野火效應。而熱帶林之野火跡地會增加濫墾之機會，使森林復原困難。因此，自然野火對於生態系之影響，多屬正面的效應，人為野火反是。

森林之形成與發展，係順從自然條件之

擾亂與人為的經營而有所改變或演變（Succession）。理論上，適度之自然或人為的擾亂，能增進人類與自然之生存空間，雙方皆能獲得利益。在生態上，達到極盛相（Climax）之森林，林相或生態系乃呈穩定狀態，但非一成不變者。由於林齡衰老形成很多枯立倒木，一遇颱風擾亂，能使密林出現空隙，由於增加光照促進草類、灌木及上木之幼苗入侵生長，使森林植群活動倍增，進行緩慢的變遷。雜木林假以時日，隨著林相之演變而形成安定之生態系，木材供應人類利用，而植生之變化造福野生動物。台灣中低海拔之次生林，乃野生動物之理想棲地。

台灣檜木林分布較多之宜蘭棲蘭林區，因常年有颱風吹倒枯立木，為進行林相整理，將枯立倒木移出，形成孔隙，有利於檜木之天然下種更新。同時木材亦可利用，作者之看法，實符合人類與自然兩者之共存空間。▲



（圖片／高遠文化）