

永續森林經營與保育利用

◎文、圖/林業試驗所·吳俊賢(johnwu@tfri.gov.tw)

森林生態系經營是一種永續林業經營，永續林業是永續農業的一環。永續農業之精神可遠溯自2300年前，當孟子晉見梁惠王時曰：「不違農時，穀不可勝食也；數罟不入污池，魚鱉不可勝食也；斧斤以時入山林，材木不可勝用也。穀與魚鱉不可勝食，材木不可勝用，是使民養生喪死無憾也。養生喪死無憾，王道之始也。」此種在適當時間進入山林中伐木，就是永續林業裏講的最適輪伐期、最適砍伐量，使森林永續生長、生產、更新的觀念。孟子所說的王道之始的基本要件之一，就是「材木不可勝用」，但要「斧斤以時入山林」，由此可見永續林業之重要性。林業要永續經營，就必須要有適當的介入作為，而不是放任不管，隨其自生自滅，那種叫做封存森林，不叫保育。

森林具有多元效益

森林具有多元效益與功能，隨著環境林業時代的來臨，森林八大效益包括林業生產、森林遊樂／保健、提升文化／EQ、保育舒適環境、水源涵養、庇護野生物、保護地球環境、保安防災。森林是生產資源、環境資源、以及文化資源。森林可以提供「林木」及「非林木」產品與服務，滿足人類各種需求，具有「市場價值」和「非市場價值」。這些非林木產品與服務包括各種環境保護及生物多樣性保育，其價值往往遠高於林木經濟價值，但是因為缺乏市場價格，真正的價值常被忽略或低估。森林生物多樣性保育是基礎，基礎穩固才可能提供各種產品

與服務。生物多樣性包含遺傳多樣性、物種多樣性、生態系多樣性、及地景多樣性。

永續森林生物多樣性保育是維持森林美永存的基本要件。臺灣森林之美是不能否認的，尤其是中高海拔的天然林，如棲蘭山的檜木林，鬱鬱蒼蒼，需要我們持續加強保護。人工林也是有其單純、特殊之美，如溪頭的柳杉林、孟宗竹林。近代自然保育之代表人物及著作包括：

1. 亨利·梭羅(Henry D. Thoreau)：《湖濱散記》(Life in the Woods)(1854)。強調人要愛自然、親近自然。
2. 約翰·繆爾(John Muir)：提出「動物權」。其最大貢獻在於推動美國的保育運動，後來榮獲「保育運動之父」的美譽。
3. 阿爾多·李奧波德(Aldo Leopold)：《沙郡年記》(A Sand County Almanac)(1949)。主張生態平等主義的環境權、土地倫理。
4. 瑞秋·卡森(Rachel Carson)：《寂靜的春天》(Silent Spring)(1962)。揭示殺蟲劑破



棲蘭山林區枯立倒木整理過的檜木林相

壞食物鏈、污染環境，使鳥、蟲等各種生物滅絕。主張用各種生物防治方法來控制害蟲。

就個體經濟學而言，生態系服務和生物多樣性之市場價格缺乏時，其意味當人們從產品或服務中獲得利益時(通常是公有的自然資源)，常會忽略或低估這些自然的價值，而使人們做出會導致生物多樣性喪失的行為，也會影響人類自己的生存與發展，這些損失可能非常巨大而難以估計。生物多樣性和生態系服務雖會為私人帶來利益，大致而言其具有公共財的性質，提供群體共同享有的利益，一般可以免費取得或是透過非正式的方式被分配或管理。生態系如果未能永續經營利用，就可能遭受過度破壞而使生態系服務受到損傷，甚至因竭澤而漁，使自然資源枯竭。據第三次臺灣森林調查資料顯示，臺灣森林面積占全島58.53%，其中天然林有1,527,500 ha(占總森林面積72.7%)。最新的第四次臺灣森林調查資料(尚未出版)顯示，臺灣森林面積占全島60.71%，其中原生林占51%，經改造天然林(次生林)占27%。如此大面積的天然林如果完全來做生物多樣性保育，不做任何的林木生產，應該足以發揮國土保安及水源涵養等生態系服務功能，產生的非林木、非市場效益非常大，可供全民共享。其實真正的生物多樣性保育並非一草一木都不能動，「生物多樣性公約」的目標與精神也不是要封存森林。為了促進森林的天然下種、更新，天然林適度的經營是有其必要性，但當然要看該處天然林的生長狀況及棲地特性而定。過去棲蘭山枯立倒木整理就是個典型的範例，經過枯立倒木整理後的

林地，林床經移除倒木及適度干擾而促進檜木天然下種更新，林內形成檜木上層老齡木、中層壯齡木、下層幼齡木及小苗的複層林相，生機旺盛且欣欣向榮。無奈國內環保人士本於土地公比人會種樹的偏見強力反對，致使棲蘭山枯立倒木整理作業在民國88年被迫停止。

天然林固然可以強調保育，但是人工林經營如果也只是強調保育，那就有些走火入魔了。臺灣私有林18萬6千 ha，若再加上國有林出租造林地8萬7千多 ha，縣市公有林出租造林地4萬6千 ha，原住民保留地19萬 ha，以及國有財產局各種解除地、原野地等宜林地出租造林地，則民營林地總計約60萬 ha。這60萬 ha的宜林地若能好好做人工林經濟集約經營，每年每公頃生長量若以保守估計10 m³，則每年至少也有600萬 m³生長量，足以供應大部分臺灣木材之所需。

木材除了做家具用材或紙漿之外，尚可做蕈菇類栽培原料，臺灣每年約需30萬公噸，這些原料應該都可以由現有之人工林供給。臺灣栽培菇類主要以木屑為栽培介質，生產菇類所需的木屑需求量隨著國人對國產菇類消費量增加而漸增。根據調查與統計資料估算，102年之木屑使用量在25.4~29.2萬公噸間；以來自木材加工場廢料、廢棄模板、家具、漂流木及行道樹樹枝之樹枝等最多，占約55.5%，取自農牧用地(尚包括國有林斑地及非林地大型開發案)林木為41.1%，其他為進口原木(3.4%)。

森林砍伐不是罪惡

森林經營裏的伐木作業是林產工業中較為困難的一環，因為砍掉一片森林之後的光

禿感將造成大眾對林業的誤解。我們應該如何看待一片永久消逝的森林與一片有計畫復育的森林呢？大眾對於伐採後的景象總是和環境破壞與濫伐聯想在一起。另一方面，農村與草原的鄉村景緻相對於散落伐倒木的皆伐跡地，在視覺上是較整齊而賞心悅目的，然而，這些美麗景色實際上也是森林砍伐的結果，原本的森林可能在多年前被皆伐且永久移除，取而代之的是農作物與飼料作物。森林砍伐不是罪惡之源，我們砍伐的目的是為了全世界人口的溫飽與遮風蔽雨。我們對視覺上較整齊且賞心悅目的農村與草原的鄉村景緻認為是美的，事實上該地之森林是被永久移除，且可能不會再恢復造林。而我們對伐木跡地認為是醜的，但該地之森林雖暫時被移除，只要立即造林，不久又可恢復美麗的林相，發揮多重生態功能。由此可見美與醜是相對的觀念，從目前景觀看起來是美的東西，但如果從數十年後的生態功能來看可能是醜的。

有許多環保人士主張「少用木材」，主張使用木材替代物，少砍樹木。然而，少用木材其實是一個違反環境政策的錯誤觀念，也是不環保的想法，尤其是在改善氣候變遷與生物多樣性保育政策方面。全世界每年55%木材用量是用在熱帶地區開發中國家，以燃燒產生能源來烹煮與取暖。這些國家人民所得低，無法支付替代品之價格，且替代品如煤、石油與天然氣之使用都有二氧化碳排放問題。15%世界木材用量是用做家具與房屋建造，而其他非再生性的建材如鋼鐵、水泥或塑膠之製造都需要大量化石原料投入，也會產生大量二氧化碳排放問題。全世界30%木材使用於紙漿與紙張，其中約有一半是來

自鋸木場切割製材所剩之廢料，其餘則大多來自造林木，許多造林地栽植之前甚至還是農地。有人認為我們應該停止使用樹木製造紙製品，而應改採「替代性纖維」如大麻(hemp)、洋麻(kenaf)與棉花(cotton)來製造。由「非木材紙漿(wood-free pulp)」所做出的「非樹木紙張(tree-free paper)」會比由樹木做出來的紙張更能保護環境嗎？問題是我們要在哪裡生產「替代性纖維」，火星或月球？難道有一塊我們目前尚未得知的大陸土地可以種「替代性纖維」嗎？沒有！事實上就是我們必須在這個現有的地球上種「替代性纖維」，在原本可種樹的土壤中種「替代性纖維」！那麼為什麼不種樹呢？

由環境角度來看，正確的環境政策應該是「多種樹，多用木材」。首先應將世界森林的一些重點區域規劃為永久保護公園與野生動物棲息保留區。世界野生動物基金會(WWF)建議10%~15%的世界森林應該以此目的設置特別保護區域。剩下的森林應該在考量其他物種生存需求的前提下，以更集約的經營來提高木材生產量。只要將我們現有森林好好管理經營，就能增加世界的林木供給量。此外，我們應該藉由農、牧地再造林方式大量擴大森林的範圍，特別是砍伐森林以作為食用牲畜養殖場的地區，一個現代的肉品減量消費觀念將有助於復舊造林，且這對我們身體與自然環境的健康都有好處。因此，少吃肉甚至完全吃素，可以減少二氧化碳排放及飼養動物所需的穀物消耗，是對全世界環保、減少食物與能源在轉換過程之耗損最有利之事，也對人類健康有益。吃素益健康，環保救地球，為可期待之事。

進口木材就是保育嗎

80年林業機關在環保團體壓力下，修正了「臺灣森林經營管理方案」，明定「每年度伐木量最高限額以不超過20萬 m³為原則，每一伐區皆伐面積不得超過5 ha。」這是使林業機關自廢武功的惡法，從此不管公家單位、林農要做正常的經濟林經營都變成不可能的事，且增加經營伐木的成本，伐木往往是利不及費，林農就是有森林也不願意砍伐再更新造林。為什麼臺灣大部分木材需求量靠進口，因為木材廠商進口木材較國產材便宜，在成本考量下當然買外國木材。103年臺灣有99.37%的木材需求量是進口，木材自給率僅有0.63%。在惡性循環下，國產材乏人問津，林農也不想做經濟林經營之疏伐修枝撫育，以致材質每況愈下。現在有些環保人士甚至林試所某位已退休的所長主張「臺灣不需要有木材生產」、「只要經濟好，不怕買不到木材」、「我們只買南方松就夠了，臺灣的木材是不能用的」、「臺灣自產木材沒有市場」、「造林即造孽」、「土地公比人會種樹」。臺灣人工林生產的木材不能用，那是倒因為果、違背事實的說法。臺灣人工林的柳杉、杉木、臺灣杉木材絕對比美國南方松優良。如果臺灣的人工林都不經營撫育、都不砍伐，那麼臺灣林業是一灘死水，造林地最終之材質及生物多樣性都會降低，生態演化可能朝向劣化演替。要提高臺灣木材自給率有許多方法，且要政府政策、法令修正之配套支持才行。首先就應該將那條惡法廢止，否則經濟林經營綁手綁腳的，經濟規模太小，生產成本必然無法降低。其次，政府一

定要鼓勵林農經濟林經營撫育及伐木，發給獎勵補貼金都行。提高木材自給率，是對自己環境及國際地球村負責的作為，否則用鈔票假外人之手去砍外國的森林，那是以鄰為壑，不叫保育。在我們進口的木材中，有很多是外國非法砍伐的木材，初估可能至少有10%~15%。進口外國非法砍伐的木材更不叫保育，那是助紂為虐、破壞世界森林資源。

加強森林經營以達成減碳的目標，已是國際公約所認可的事。京都議定書設定溫室氣體排放減量的法定目標，在第一個承諾期間(2008~2012)已開發國家至少減5%。而日本的排放減量承諾是6%，即降至11.86億噸CO₂。根據日本林野廳2010年版之林業白皮書，日本在2008年的溫室氣體排放量是12.9億噸CO₂，此數值和1990年基準年(12.61億噸CO₂)相比仍高出1.9%。藉由新植造林(afforestation)、更新造林(reforestation)、及森林經營(forest management)產生的碳匯所移除之溫室氣體，可被算進達成排放減量的承諾。日本設定由森林減碳的國內目標是13百萬噸碳/年(即47.67百萬噸CO₂/年，基準年總排放量的3.8%)。為了達成藉由森林碳匯13百萬噸碳/年的CO₂移除目標，日本自2007年度已經執行每年55萬 ha的疏伐作業。

日本2010年推出「森林、林業再生計畫」，目標2020年將木材自給率由27.8%提高到50%以上，希望透過妥善永續森林之管理，使木材生產量從1,800萬m³增加到4,000~5,000萬m³。而要達到提高木材自給率，則必須改善人工林經營利用。

臺灣有許多原生樹種之生長量很高，材質優良，很適合做為人工林經濟造林。依



惠蓀林場咖啡園內陳列的臺灣相思樹風倒木，樹幹通直，色澤優美

據研究結果顯示，不同樹種的二氧化碳吸存量，以闊葉樹種較佳，在林齡20年生時之二氧化碳吸存量，以臺灣相思樹380.31 ton/ha最高，光蠟樹345.11 ton/ha第二，臺灣欒311.05 ton/ha第三。可見臺灣闊葉樹人工林之碳吸存潛力很大，尤其是原生樹種臺灣相思樹之碳吸存量最高，木材質地堅硬又色澤美麗，可做各種高級家具，也是優良的木炭原料，更是蕈菇用材的最好材料，將來若能選育出優良種源的臺灣相思樹，生長快速、樹幹通直，其有可能成為臺灣林業的明日之星。

沒有人種稻不去收割稻子，種樹砍樹和種稻割稻一樣，是天經地義的事。環保團體過去一直將造林伐木視為一種罪惡，如「造

林即造孽」、「土地公比人會種樹」等，都是故意醜化森林經營與伐木。森林收穫若再配合國際森林認證，則可保證砍伐的木材是來自經營良好、對環境友善、且是合法伐採的永續森林。

林業和環保雙贏的平台

森林認證(forest certification)是促進永續林業作業的一種工具，其成長是由對「綠色」或「環境友善」產品的市場需求所驅動。認證的利益並不限定於該市場。森林認證需要仔細徹底的文件來證明林業作業是永續的，其由廣泛被接受的標準所定義。此種程序對於國家的公有林及私有林都有正面的貢獻。

目前國際的森林認證系統主要有「森林管理委員會」(FSC™)及「森林認證認可計畫」(PEFC)二大系統。此外尚有多個國家的森林認證，如「馬來西亞木材認證委員會」(MTCC)、「加拿大標準協會」(CSA)、及「永續林業行動方案」(SFI)。

經認證的木材及紙類產品是來自負責經營的森林，由特殊的標準所定義。其具有第三方的森林認證，根據一個獨立組織所發展出良好森林經營的標準，由獨立的稽核員對遵守此等標準之森林作業發給證書。

FSC™森林認證包括「森林經營」(forest management; FM)認證和「監管鏈」(chain of custody; COC)認證，即FSC™-FM及FSC™-COC。FSC™通過制訂森林良好經營的標準和木材加工的產銷監管鏈標準，來追蹤木製品從森林到消費者的整個過程，因而可以掌控木材之合法及可永續的來源。現在臺灣有248張有效的FSC™-COC證書，1張FSC™-FM證書(正昌製材公司)，另1張FSC™-FM證書(永在林業公司)即將於104年11月2日頒發。

森林認證不只是應用於林產品或木製品而已，凡是和森林經營有關的各種森林特產物、副產品，都可做森林認證。例如，現在臺



FSC™森林認證的舒潔抽取衛生紙



FSC™森林認證的麥香紅茶紙容器

灣已可見FSC™認證的衛生紙(舒潔、春風、蒲公英)、擦手紙(蒲公英)、筆記本(誠品)、卡片、信封、紙容器(麥香紅茶)、雜誌(天下)、及月曆等紙製品，國外尚有FSC™認證的各種家具及製材。此外，日本九州宮崎縣的FSC™認證木材乾香菇已於今年6月在臺北南港世貿國際美食展中推銷、展示。在臺灣高山地區種植山葵外銷日本雖然賺取外匯，但也造成山坡地水土保持及林地違法濫墾問題。如果我們能發展FSC™認證的山葵，並配合宣傳勸導日本消費者購買經FSC™認證的山葵，以免做為破壞臺灣水土保持的幫凶，如此將來林農生產無森林認證的山葵就可能受消費者抵制而沒有市場，林農便有誘因去改善林業經營，生產有FSC™認證的山葵。這種經由消費者導向及市場機制而改善臺灣林業經營及國土保安，並非不可能之事，只要政府有心推動，應可樂觀其成。至於FSC™認證木材乾香菇，臺灣也是可以跟進，目前臺灣私有林地的疏伐木，是可以用來生產木材香菇的，而台糖公司前兩年就早已經在花蓮區處用其林地上的造林疏伐木生產木材香菇，如果能再有FSC™認證，必定就能做市場區隔，提高木材香菇價格及銷售量，對友善環境有真正的幫助。♻️