



# 論長伐期森林施業

文 ■ 楊榮啓 ■ 台灣大學森林環境暨資源學系名譽教授  
林文亮 ■ 台灣大學森林環境暨資源學系副教授

## 一、緒言

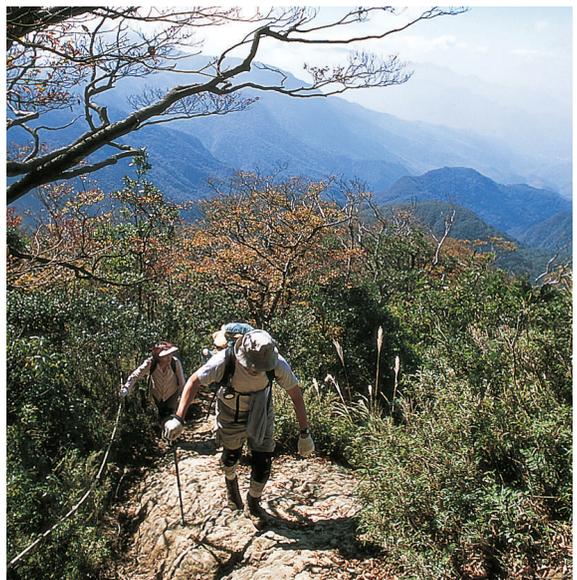
森林是包括林地、植物、動物及生育環境的綜合體，能夠永續的將勞力、智慧及資金投入轉化成木材、水、遊樂機會及舒適環境產出。台灣森林資源廣袤佔總面積的一半以上，同時氣溫與雨量均適於林木生長，在經營上居於有利地位。

事實上，林業之影響所及層面甚廣，其與經濟、社會、自然教育及文化密不可分，所以林業經營任務非常艱鉅。除先前之以木材生產為主要功能外，還要重視公益功能及文化功能。台灣林業專家林文鎮氏經過多年觀察及研究結果，認為台灣森林的多元化功能，應該包括：國土保安、林業生產、森林遊樂、生態保育、環境綠化、國民健康、自然教育及陶冶性靈等八大功能。森林家及社會大眾要全力以赴，必可使森林及林業有更寬廣的發展空間，對社會人群將有更大的貢獻。因此，勢必要求長伐期的森林施業，以增強森林的各項功能及減少營建成本以建造更多的森林。

森林施業一詞是在台灣林學家及林業界

經常使用的專門術語。雖然用之有年，但仍有一些其他行業人士不太瞭解。現在林務局提倡「林業走出去、民眾走進來」及「全民造林運動」的林業文化精神時候，實有加以說明的必要。

森林資源是人類生活過程中，不可或缺的因素。人類為使生活豐富，常會過度使用森林資源甚至破壞環境。我們祖先很早就發現這種危機，開始建立林學及林業的研究，



▲林務局提倡「林業走出去、民眾走進來」及「全民造林運動」的林業文化精神。（圖片／高遠文化）

將實際情況與理論相結合，因而產生種種的森林經營管理活動，再逐漸昇華成為森林經營學。這種活動又可簡稱為「森林施業」。

## 二、台灣的人工造林

台灣實施科學化的人工造林，早自1900年代開始，當時日本林業專家根據自身經驗及考慮台灣的特殊生育環境，創造出特有的人工造林方法，例如：引進在日本長年栽種成功的代表樹種—柳杉，使用小苗圃（考慮台灣的山地情況）及臨時苗圃（減少病蟲害）與不使用天然更新法建造森林（因為地處亞熱帶，樹種繁多及雜草茂密）。尤其溪頭林區的日本種柳杉人工林生長快速，是日本原產地的三倍，更助長當時日本林業專家推廣柳杉造林的決心，又可增加對殖民地的威望。

甲午戰爭之後，日本自滿清奪取台灣。日本林業專家在台灣開始現代化的林業經營，首先於1925-36年就重要國有林（要存置林野），編製29個經營區（事業區）之經營計畫（施業案），其後又於1939-43年編製11個位於較為深山偏僻經營區之經營計畫，奠定台灣森林經營之架構及基礎。當時森林經營所用的理論及方法，皆源於日本林學家的構想。讀者可以參閱：（1）台灣總督府：台灣林業の基本調査書（1931），（2）吉田正男：理論森林經理學（1930），藤島信太郎：森林施業計畫（1943）。

柳杉是日本普遍所種植的固有種，早在日本明治維新前，就有廣大面積的培育，並且創造出整套的培育方法，在日本各地推廣



▲森林資源是人類生活過程中，不可或缺的因素。  
（攝影 / 陳吉鵬）

實施，是日本林業專家引以為傲的科技之一。這是日本統治台灣之初，在台推廣栽植柳杉人工林之遠因。

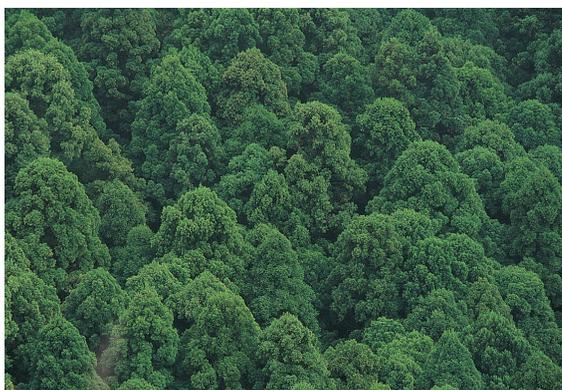
## 三、伐期齡

林木（crop tree）與一般農作物（crop）不同，多無明確之自然的或生理的成熟期。然而即或能查出其明確之生理的成熟期，在經濟觀點上，也不一定就是適當的伐期齡。因此，在森林經營上所要求的伐期齡應該是：林分（皆伐作業）或樹木（擇伐作業）在合於經營目的且無任何妨礙時的主伐齡，也就是林分或是樹木是法正生長時又合於經營目的之生產期間。林木之生產期間長，普通很難定出其自然的或生理的界限，只能判斷其生長狀況及合於目的性之主觀的及客觀的兩個要素所決定。



林業生產屬長期性事業，訂立經營計畫之前，必須充分考慮造林技術、伐運技術及其他各項施業措施，以決定適當的伐期齡。事實上，伐期齡也會影響各種森林施業，使其產生變化，所以不能不慎重處理，以免造成混亂。現在，僅就可以施行的伐期齡略加論述於下：

- (一) 自然的伐期齡：森林天然更新之最適年齡。
- (二) 工藝的伐期齡：林木達到在使用上最適大小及性質的年齡。
- (三) 材積收穫最多的伐期齡：森林自一定面積平均每年收穫最多材積的年齡。
- (四) 貨幣總收穫最多的伐期齡：森林每年自一定面積獲得貨幣總收穫量（或稱森林粗收穫量）最多的年齡。
- (五) 森林純收穫最大的伐期齡：森林自貨幣總收穫內減去造林費及管理費之殘額最大的年齡。
- (六) 土地純收穫最大的伐期齡：森林自貨幣總收穫內減去造林費、管理費及其利子殘額最大的年齡。



▲森林是包括林地、植物、動物及生育環境的綜合體。  
(圖片 / 高遠文化)



▲林業生產屬長期事業，訂立經營計畫前，須全方位考慮已決定適當的伐期齡。  
(攝影 / 游忠霖)

- (七) 收益率最大的伐期齡：森林收益率最大的年齡。
- (八) 永久伐期齡：又稱無限伐期齡，當林木呈現不尋常優美巨大和具有歷史意義時，大眾願意保留捨不得砍伐，又林木的社區價值和環境關懷受重視時，亦採行永久保留，至少林木可留存至其存活期間。

#### 四、長伐期施業

台灣主要造林樹種—柳杉—之伐期齡，一般多定在30-40年之間，因其平均生長與連年生長曲線在35年生前後相交。然而當進入1980年代，社會大眾廣泛要求環境保育之經營目標，以及對於以複層林代替單純林之要求亦同時出現。因此，森林家開始探索闊葉樹林及混淆林問題。當然，長伐期森林施業也就明顯的成為森林生產的手段之一，以發揮最大森林功能及滿足社會大眾的需求。

然而，近年因為：(1) 木材價格低迷、(2) 森林勞動力不足及(3) 林業經營消極化，結果造成森林生產停滯。在這種情

況下所產生的森林，不是社會大眾所期望的森林。森林應該呈法正生長，除能生產林產品外，更能發揮環境保育功能。但在不久的將來，木材價格可望上升。我們將森林施業長伐期化，以期待木材價格好轉。在此期間內，蒐集各種資料進行多項研究。但是這與「棄置不管」不具同樣意義。

長伐期森林施業的功能與效果，可能包括下列數項：

- (一) 增多木材生產量。
- (二) 提高木材品質。
- (三) 增加碳素儲存量。
- (四) 防止地球溫暖化。
- (五) 保育森林多元化功能。
- (六) 增加森林生物多樣性。

## 五、結論

現在，長伐期森林施業，不再僅限於某一個國家，早已跨越國界限制，在全世界普遍實施。

實施長伐期施業能使木材生產量加大及木材品質提昇，同時也能使林分的「樹幹材積」含有率增大。因而可使森林之碳素儲存量增多及改進森林對於防止地球溫暖化功能。然而這些研究目前仍嫌不足，尚待我輩林學家共同努力，提出具體數據，促使社會大眾對森林之尊重與愛護。

森林採用長伐期施業結果，能使森林之年齡增高。高齡闊葉樹林中之下木及下層植生比幼齡闊葉樹林中者繁茂，更適合鳥類及其他野生動物棲息，有助於種子撒布，增加

林木種類。高齡林中常保有枯立倒木及帶有洞穴之樹木，對於野生動物之保育，可能有所貢獻。

以言森林水土保持功能，20年生以下之幼齡林，此種功能較低。高齡人工林因其林木之根系隨樹幹生長而增加，所以防止土地崩壞功能增大。

以言水源涵養功能，森林在幼時之蒸發量較大，水分之收支情況惡劣。但是森林隨年齡之增加，蒸發量隨之減少，當森林達到高齡時，水分之收支情況會逐漸改善。又，水分蒸散量與林分之樹葉含量直接相關，在林分鬱閉前後達到極大點，其後緩緩下降。

實施長伐期之森林，在同一林地上皆伐頻度減少，對於土壤保育有大貢獻。其理由為：皆伐極易造成表土流失，使土壤之物理性及化學性劣化，強烈擾亂土壤之生態系。然而若放置及不實施中間伐採之高齡林，土壤貧瘠，下層植生之發育受到壓抑，表土亦易大量流失。我們為使土壤之保育功能充分發揮，必須採用長伐期森林施業，其間要包括適當的中間伐採與保育管理。▲



▲森林之碳素儲存量增多及改進森林對於防止地球溫暖化功能。  
(攝影 / 陳吉鵬)