

# 論森林及林業與人類社會的關係

文 ■ 楊榮啓 ■ 國立台灣大學森林環境暨資源學系名譽教授

**森**林是一個涵括林地、林木及其他動植物與生育環境的動態生態系，其內部物種間與非生命環境間的交互作用，使森林社會形成複雜結構與組成；其受到自然擾動而不斷演替，並因主要優勢樹種組成的不同，構成多樣性的林型。人類能夠永續地將智慧及資金投入（Input）而使其轉化成為木材、野生動物、水、遊憩機會及舒適環境等產出（Output）。

而所謂「林業」，是應用育林作業使「森林資源」轉化成為人類所需要的物資與服務之藝術與科學；其中「業」就是「事業」，即指向有目的之經營管理。因此，現代的林業，是從事森林資源保護、培育（包括林木與經濟植物的栽培及動物的飼養等）、開發、利用及發揮防護作用之多種功能及效益的物資生產。根據此一定義，現代林業可從生產、資源經營及經營目標三方面來看：在生產方面—林業不僅限於營林生產、林木伐採，而且還有木材運輸及加工等綜合利用的經營管理；而資源經營方面—除林木產業外，並同時經營管理其他事業，如林區內多餘土地及其他動物、植物資源的多種經營管

理；而經營目標的部分—林業不僅以獲得物質林產品當作經營目的，還要改善生態環境，為國民經濟各個部門提供良好的生產及生活環境。

總之，現代林業是以營林生產及改善生態環境的全面利用森林資源的生產活動，具備下列各種特性：

## 一、林業週期的多層性及複雜性

經濟林若是以收穫木材為主的用材林，主要是培育樹幹材積，其生長期本就較長；而以收穫果實為主的經濟林，從結實開始到林木枯死年限為止，其週期年限可達幾十年或百十年，如銀杏樹（台大實驗林在溪頭早有種植）；若為防護林其生長週期更長，可以延長到林木接近枯死，失去防護作用之前才進行更新。至於森林內各種動植物的生產週期就更為複雜，層次更多，長者幾年，短者半年，甚至幾天（如食用菌類）。理解此一林業特性，就能正確指導林區的建設與經濟發展、協調營林、伐採與多目標經營管理的關係。

## 二、林業生產的長期性及連續性

在培植森林過程中，從育苗、造林，一



直到森林成熟為止，其自然再生產過程是長期的及連續的。人類參與的經濟再生產過程，主要是投入在採種、育苗、撫育、間伐及護林之中，每種工作皆能在較短期間內完成，不可能全年皆在重複某幾種工作。例如：台灣造林只能在春季、雨季及秋季的短暫時節裡完成，其他作業也是如此。我們可以在林木自然生長期內，充分利用林區內各種自然資源及土地、閒置勞力與設備，展開多目標經營管理，直到實施輪伐。此乃所謂建立空間（造林及伐採區域劃定）及時間（伐期及輪伐區規劃）的秩序化。

### 三、林業生產的季節性、區域性及風險性

林業生產的主要對象林木是生命有機體，受自然條件的影響較大，如造林即受季節的限制，而其他林業生產方式也是如此。所謂因地制宜就是承認地理區域性的生態差異。林業的風險性比其他任何行業都高，主要是由於林木生長期長，不僅易受自然災害的影響，如風災、水災、霜雪及病蟲害與火災等，還有人為的種種破壞，而以戰爭最為強烈。

在風險性的部分，森林火災是林業生產的大敵，生長幾十年的林木，可能便由於火災而毀於一旦。為此，森林保護工作十分重要，而要有強力的作法及措施，皆必需支付相應的資金，與熱心的社會參與及宣導工作。

### 四、林業基本建設的鉅額投資

森林多位於荒蕪人煙的山區，為了發展林業，需要修建各種類型的交通運輸設施，

以及設立相關的行政機構，所以需要較多的投資。根據此一特點得知：林業將一部分利潤繳納國庫，用於整個社會的再分配，而此又能將一部分利潤再用於林區的社會投資，即所謂社會性的再分配。

### 五、提供社會生態效益

森林資源有改善生態環境的功能。現今人類正在積極保護及擴大森林資源，以達到水土保持、涵養水源、防風固砂、保護江河海岸、美化環境、維護生物多樣性及改善氣候溫暖化等目的。所以林業除能為社會提供木材及森林副產品等直接實物外，林業科技還會減少天然林之利用與破壞，創造良好的生產與生活條件。正如日本島根大學森林學教授北尾邦伸氏所提出的：環境也是一種森林產品。現在，已開發國家莫不十分重視森林對環境的保護功能，發展林業，實施林木種植，以綠化、美化及淨化環境。

### 六、林業生產的內部衝突

森林資源伐採與培育之間的衝突，主要因為林業生產以林地為對象，屬於森林生態過程，常產生森林破碎化；而林業經濟及林業技術講求如何有效利用森林，因而產生許多衝突。此如：

#### （一）森林資源減少與需求量增大間的衝突

森林面積及林木蓄積量減少（現在世界森林面積每年減少約12萬多平方公里，相當於希臘國土的面積），而人口增加、社區都市化，使林地用途變遷激烈，造成社會需求大於供給，是當前林業中的主要衝突。台灣很早就由森林資源豐富的國家進口木材，以補

充需求量的不足。

## （二）土地與樹種間的衝突：以適地適樹的生態原則解決

造林與栽種農作物不同，如果選錯農作物品種或土地，只損失一年或一季，如果選錯樹種或立地，造成長期生長不良及以後不能成材，浪費十數年甚至數十年的時間。適地適樹不僅需遵循自然規則，並且也需遵循經濟原則：種植闊葉樹與針葉樹混淆林可以阻止土壤惡化及提高肥沃度與增加物理性能，以滿足「樹」的要求；而培養或引進新的品種，則以適應「地」的要求，二者相輔相成。

## （三）伐採與更新間的衝突

伐採是森林成熟後被砍伐利用。更新是在伐採跡地實施，可以分成人工更新、人工促進天然更新及天然更新三種。培育森林及伐採林木的方式可以概略分成：1. 伐採及利用天然林、營造培育第二代森林、待林木成熟再伐採利用。2. 培育森林、伐採利用成熟林、更新第二代森林、再度伐採利用成材。3. 由於更新趕不上伐採，森林資源下降，所以主張減少伐採量（或保持適當伐採量）以減少森林資源的枯竭，並且還要育種改良，改善造林技術，增加跡地留存木、枯立樹倒木及配置垂直冠層，多多種植樹木，維護野生生物棲息地。

上述對於「現代林業」應有內涵、特性的建立，自是受到國內外各方思潮影響，經歷一段相當長的時間發展變遷而來。而若隨歷史回溯，中國自春秋戰國以來，隨著人口

與城市的增加，平原地區的天然林日趨減少；及至漢代，關中、淮海平原及黃河下游地區的天然林已趨於消失，由人工經營的用材林所代替。而這樣的歷史背景便成為中國發展林業、構成合理利用、保護森林等思想作法的重要因素。以下就中國歷史上曾發展出經營林業的傳統思想作法，擇其重要者分述如下：

一、「素封」：漢代是我國歷史上經營用材林的黃金時代，司馬遷的史記中曾經提到「素封」，是專靠經營林木致富的階層，表示經營林木已經成為社會風氣。

二、賈思勰：北魏時代的農學家，著有「齊民要術」，其中談到種植林木與管理方法。種植簡單，使用人力較少，既無牛、犁、種子、人工之費，不慮水、旱、風、蟲之災。至今南方一些山區，生女則種植杉木數十株，待嫁時伐木為資，通稱「女兒杉」。

三、永業田：南北朝時期，社會經濟與人民生活缺少長時期的穩定。此時，北魏下詔實行計口授田的均田政策，其中限令種植林木部分稱做「永業田」，勸課農桑興富民之本。我們必須承認這種制度對於恢復戰後的林業生產起過重要作用，成為我國經營林業的歷史傳統。

四、莊子（周）：戰國時期的哲學家，做過漆園吏，是管理林木的小官，所以具備林業管理的實踐經驗。他認為成材的林木，因其成材而可以伐採。

五、老子：老子與莊子對待自然的哲學思想，給後世林業思想的發展影響很大，特



別是戰亂之際，一些崇尚老莊的隱士，隱居在山林之中，成為林區較早的主人。這對後世林業與林業思想產生兩種作用：（一）構成保護自然生態及反對破壞森林的理論。這與本世紀自然保護論者為維護自然生態平衡建立自我調節生態體系的要求相符合。（二）與大規模開發利用森林及發展林業商品的主張完全不同。

六、墨子（翟）：春秋戰國時代的思想家與政治家，他看到戰爭破壞森林，因而提出「求興天下之利，除天下之害」的作法。他也看到當時大興土木及濫伐森林之弊，以及厚葬久喪成風，勞民傷財，因此提出「節用」及「節葬」的主張。他提出實用的建築原則，反對過度消耗木材的豪華建築，這與林業哲學思想相關聯。

七、孟子（軻）：戰國時期儒家理論的繼承人。他主張建立有恒產的小農經濟社會，並且提出「斧斤以時入山，林木不可勝用」的林業經營方式。

八、荀子（卿）：戰國末期的唯物主義思想家。當論述農林生產時，提出天時、地宜、人力三者的辯證思維。他認為天地生萬物，但是管理與開發自然資源還要靠人力。換言之，皆是要利用自然規律，合理的開發自然資源，而不是等待自然的恩賜。他將農林生產，從天人關係的角度來考察，進行哲學探討，是我國古代哲學的一項進步。

九、韓子（非）：戰國時期的法家，在哲學上繼承荀子的唯物主義思想，並且強調人的主觀性，認為只要按照客觀規律辦事，

則沒有辦不成的事。他的寓言中有不少使用林木生長規律來表達他的哲學理論，例如：（一）守株待兔：說明反對以過時的觀念及政策治理國家。（二）焚林而田：焚林而田，偷取多獸，後必無獸。比喻失信於民，以詐待民，偷取一時，後必無所得。（三）使用樹木「根深柢（樹根）固」比喻治國應以德、祿、道、理為本，深其根，固其柢，長生久視之道也。（四）使用楊樹易於成活，比喻事物成之難而毀之易。「夫楊，橫樹之即生，折而樹之又生。然使十人樹之，而一人拔之，則毋生楊矣。至以十人之眾，樹易生之物，而不勝一人者，何也？樹之難而去之易也。」

而傳統林業經營發展的歷程當中，實存在著相當多會導致森林破壞行為的傳統思想及作法，如下述：

### 一、木器時代

人類在石器時代前後，有一個木器時代，大約有一兩百萬年的歷史。例如：傳說時期的構木為巢的有巢氏，鑽木取火的燧人氏，教民漁獵的伏羲氏，教民耕種的神農氏等，皆是以樹木與木材為生產原料及工具。換言之，人類的衣食住行皆仰賴森林，在林業歷史中屬原始的森林利用階段，造成大量消耗木材及破壞森林。

### 二、燔燎祭天

積木燒柴以祭天是我國古代祭禮的一種，浪費大量木材，稱做燔燎，是將大量木材燃燒，奉獻上天。此一迷信延續相當長的時期，後來演變成燒紙人、紙馬及紙錢等，



直到現代。

### 三、火獵的傳統

我國進入農耕時代之前，有一個漁獵時代，在捕捉野獸的過程中，除以木石為武器外，更用火圍獵，大量破壞森林，史不絕書，甚至商代甲骨文中也有記述。

### 四、崇拜火及刀耕火種的傳統

在原始自然宗教的崇拜中，火被看做是神明，為所崇拜的對象。我國新石器時代的火紋彩陶圖案，是藝術也是人類對火的崇拜。

神農氏既是火的使用推廣者，又是木製農具發明者。相傳黃帝時期已有林業官職的設置，任務是放火燒林以發展農業，並且驅除野獸使人安居樂業。此種「刀耕火種」的傳統，將大量林地轉成農田，隨著人口的增加而變本加厲，直到現代，在邊遠山區仍不能完全杜絕此一傳統。

### 五、傳統建築與木材的消耗

西方稱「建築是石頭的史書」，而我國古代建築主要是使用木材結構。春秋戰國時期修築宮室，除在實用上及藝術上的價值外，可以說是大量的消耗木材，成為森林的大敵。

### 六、戰爭破壞森林

我國古代的戰爭，有兵家用火攻之法，同時兵器也多使用木製品。由此可以看出，軍事方面消耗很多木材。

### 七、喪葬與木材消耗

我國封建社會的兩千年間，喪葬消耗大量木材，例如1978年湖北省考古發掘所見的

古墓，使用木材380立方公尺及木炭12萬斤。其他尚有許多考古發現，很像是一座巨大的木造宮殿。墓葬實在是我國森林日益減少的原因之一。

### 八、政府的木材消耗

管仲是齊國宰相兼經濟學家，在林業方面主張保護森林，並且在一定條件下開放森林，利用林木，根據林木種類與用途的不同，收取不同租金。

綜合上述，可以看出先民對森林與林業的認識，經歷複雜過程，雖有不少真知灼見，但有些是愚拙荒謬。林業科學要從宗教、迷信「天人感應」等思想中解脫出來，置於自然與社會的大系統之中。人類對森林與林業的認識，也勢必擺脫傳統思想，將林業哲學發展導入新的境界。

而隨時間發展，社會、歷史因素伴隨林業經營相關學說的發展，人類對於森林、林業不斷有新的認識與詮釋觀點產生，如：

#### 一、法正林

法正林是當時歐洲森林學家為使森林達到永續可能的森林經營所製定的一種典範。根據森林純收穫學說所建立的法正林，是由年年伐採量相等之各個林分所形成的森林，而根據土地純收穫學說所建立的法正林，是由林地相等的各個林分累積所形成的森林。

#### 二、都市林

第二次世界大戰之後，隨著工業的發展及人口的增加，都市逐漸擴大（台灣也是如此），所以都市林的重要性增大。美國林務署認為都市林除具有實質功能外，還有無法計



量的無形功能，概可分為四種：精神與美學的價值，凝聚社區居民情感的社會價值，歷史與文化價值，環境與生態的價值，其中環境與生態的價值最為重要。

### 三、林業貢獻於國防建設

在抗日戰爭中，日軍雖然侵佔我國大面積的國土，但是對於許多深山林區未敢侵犯。德國在第二次世界大戰中，佔領法國，但是對森林地區也不敢進犯。利用森林掩護展開游擊戰爭，是人民抗擊侵略軍的良好方法。戰地上，工兵佈置的障礙設施，主要由林木搭建而成；古時戰艦及海洋貿易船的興建，主要原料都來自木材，在在顯示人類與森林的密切關係。

### 四、森林美學

美學是研究人類對現實審美活動之特徵與規律的科學，簡言之即為研究審美規律的科學。森林美的創造，必須與林木的生長發育規律以及林業上的各種需求相結合。例如：造林地的規劃，道路的設計，樹種的選擇，造林混淆的方式，森林的撫育與伐採的方式，森林的保護及副產品的利用等施業的措施，皆應將美的原則與林木的自然規律相統一。

東方園林注重蜷曲蒼勁具有畫意的樹形，西方常修剪成幾何形體式的綠色塊面。進行森林審美教育，提高國民素質，有利於森林保護。對民眾實行森林審美教育，可以提高對自然美、森林美的欣賞能力，培養對森林美的情感，豐富精神世界陶冶情操，淨化靈魂，有利於增強民眾保護森林的自覺

性。而美麗的森林風景即可成為良好的休養環境，可以吸引許多遊客及休養人員，發展森林旅遊，增闢新的財源（溪頭森林遊樂區即是一例）。這些間接的經濟收入，不但可以補償由於森林美化及木材減少所造成的經濟損失，而且還會超過木材生產的直接經濟效益，並能激發社會大眾對於青山綠水的愛護與關懷。

林業能持續不斷有新的發展，實與林業試驗的進行有相當關聯性。我國古代創建一個新的理論或學說時，要求合於五行（金、木、水、火、土）說，其次要求試驗若干次（如606,914藥劑），而現代林業試驗，只有建立在統計理論基礎，才有科學價值。

使用統計方法的原因，在於研究對象本身涉及的因素太多，而且包含大量的偶然性因素。例如培育林木，同樣播種、育苗、種植、撫育及施肥，不一定每年都得到同樣的收穫，因受大量偶然因素影響所致。統計方法是在統計理論的指導下，使用合理的調查與測計，並且進行科學的整理與統計分析，以正確解決偶然性與必然性（規律）的相互關係。

而在試驗過程使用的「相關分析」，是變量其中一個發生變化，另外一個也隨之發生變化的相互關係，相關關係不是一種確定性的關係如函數關係，而是一種不確定的關係，當自（獨立）變量發生變化時，因（從屬）變量也會隨之發生變化，但變化量是不確定的，因為因（從屬）變量受自（獨立）變量的影響之外，還要受到其他許多未知的

偶然因素所影響。由此得知：相關分析的方法，第一要判斷現象之間有無相關關係，如果有時，是直線相關或是曲線相關。第二要判斷相關關係的密切程度。第三要利用數理統計的迴歸分析法建立相關關係的函數式（實驗式）。第四是利用實驗式算出因變量的推算值，並且求出其推算誤差。而在林業試驗所使用的取樣調查，是由樣本值推算族群（母體）值。其特點在於由族群（母體）中隨機抽取部分個體（樣本）進行調查及分析，以推算族群（母體）的情況。

林業試驗要得以進行，首要自然在於「林業試驗區」的建立。其建立過程應注意：一、邊緣區與中心區的生產力不同。二、台灣地區多山，過去運輸交通不便，多使用臨時苗圃，不僅節省運苗時間，又可防止病蟲害。台灣位於亞熱帶，多雨及溼度大，栽植林木可以使用簡單方法，就容易存活。又因雜草繁茂，影響林木生長，除草及撫育工作不可忽視。

森林施業主要是一種森林經營活動，目的在於使森林提供主副產品及適宜環境，發揮其服務給人的效益。從全球性林業發展歷史可見：早期林業只是農業生產中的一種副業活動，主要是伐採林木及採集部分果實，獵捕野生動物等自給性生產；自從產業革命後，林產品成為商品，開始出現獨立的林業經濟實體，強化單一的木材生產，進入大規模的毀林伐木階段；19世紀以來，森林資源遭受慘重破壞，造成用材奇缺，災害頻生，

促使人類必須護林育林，因此產生森林永續（過去稱做保護）利用原則，林業發展進入第三階段；20世紀40年代以來，由於科學技術的發展，森林主副產品需求猛增，才開始發展人工林，實施集約經營，以確保森林的永續經營及利用，例如：1960年美國國會通過「國有林多種利用與永續生產條例」，法令規定國有林的經營管理工作，應從木材生產、放牧、水源涵養、遊樂及繁殖野生動物與魚類等各種利用著手，發揮更大的森林效益。

從歷史角度再觀今日林業，我們認知到：森林施業之目的，實要求維持經濟面（採收）與自然面（環境）的平衡。我們對於下一世代的森林資源與環境負有責任，為建構永續可能的社會，不能不強調土地倫理的重要性。倫理觀凸顯人類社會與森林環境的相互關係，對於現代林業的價值判斷可以區分成：一、現代人與人之間的利益分配；二、現代人與後世代人之間的利益分配；三、人與自然間的協和關係。

在2005年12月9日聯合國氣候變化綱要公約會議中，已通過再討論更嚴格的溫室氣體排放標準。157個京都議定書（1989）簽約國經過會談之後，同意2006年重新開始會議，商議限制溫室氣體的排放。同時推廣並散布科技，讓全球國家都可以努力減少排放溫室氣體。在迎接21世紀來臨之際，林業勢必成為調和人類生存與自然環境的重要綠色產業。🌱