

專題報導

認識森林

# 森林的功能 與保育

留得青山在，不怕沒柴燒。我們的老祖宗其實早就具備了永續經營的觀念，但要如何才能留住青山呢？

郭寶章



## 21 世紀的最大課題

近半個世紀特別是第二次世界大戰之後，為了建設與經濟成長，無限制地開發包括森林在內的自然資源，造成地球資源枯竭、環境惡化，維生系統發生警訊，引起全球的恐慌與省悟。當前最大的課題，是如何營造「永續的社會」，永續的觀念特別強調有計畫的資源開發與利用，永續的意義是除了滿足這一代需求外，也要不損及後代的需求。換言之，資源可完整地延續到後代，不致因過度開發利用而枯竭。

永續的社會是一個「資源循環型的社會，是環境保全優先的社會，更是一個與森林共生的社會」。1992年巴西里約熱內盧國際環境開發會議就強調「永續的森林管理」觀念，現今世界各國的林業經營都以這觀念為依據。

隨著世界森林資源的快速消失與環境的劣化，森林功能對人類的重要性遠超過往昔，人類對森林的依賴，將隨著時代而增強。循環型森林資源的經營正是永續社會的基礎。本文從觀念面與知識面去解釋森林、森林的功能、森林保育、以及循環型森林資源的經營，希望能讓讀者對森林與林業的真正意義有所了解，進而正確地利用森林與維護森林，共同建立「循環型社會」，並以推動「循環型森林資源」的經營是為最高目標。

### 森林與森林保育

要建立「循環型森林資源」的系統，必須對森林、林業、生態系與生態系管理等觀念有所認識。森林由五



**棲蘭林區檜木老齡林的天然更新** 在宜蘭山區，輔導會森保處管理一大片檜木天然林，林相的完整是全台之冠，也是國際所罕見。這一大片森林保護著石門水庫上游的集水區，合理的擇伐有利於次代新林的建成，由於審慎經管的結果，已可見到處是新生天然下種的幼林，頗具有森林資源循環利用的效應。

**森林的休閒遊憩功能** 陽明山春季山櫻花及杜鵑盛開，景致優美、交通方便，是民眾最佳旅遊去處。因為是國家公園，森林保留完整，設有很多林蔭庇護的健行步道，周末旅人不斷，成為最佳的保健遊憩場所。



李遠新提供

個「木」字拼成，這表示森林是樹木的聚合體。森林中雖然以喬木為主，但尚有灌木、草本、地衣及蘚苔等植物共生，所形成的森林社會中，另有大小型動物分布與共生，這些動物依賴森林維持生活。而森林與非森林植物也靠著各種生物相互間的作用，才能正常地生長與發育，它們分別在生態系與食物鏈上扮演著生產者、消費者與分解者的角色。

森林大都分布在偏遠的山區，台灣更是如此。在土地分類上稱為林地，林木在這裡生育而形成森林，這是純正的森林的定義。在城鎮與都

市中，有公園樹木、行道樹與庭園樹木，也有小塊的森林存在，這些是植栽的樹木，而非純正的森林，或可稱為都市林，它們雖然能發揮森林的部分重要功能，然而並不能取代山地林。

都市林的功能在提供舒適的生活環境與身心的休憩，而山地林位於山嶽與河川中、上游，負有保護水土資源，特別是水資源涵養的功能，為下游平原、農田、都市、工廠等供給必須的水源。為提高森林的功能，改善生活環境，近來台灣積極提倡平地、農地及全民造林，推行森林保育政策，以提升森林覆蓋率達到國土面積的60%以上。

森林孕育了人類的先祖，也創造出人類的文化與文明。古文明的興衰與存亡，實與森林的破壞與消失有關，例如中東美索不達米亞、埃及、古印度等地，森林孕育了文明，當森林消失時文明也不復存在。

所謂森林保育是合理與明智地去經營、利用森林資源，使森林能再生與更新，不斷延續。以日本與台灣為例，兩國森林覆蓋率分別是國土面積的67%與58%，兩個國家都相當重

#### 台北市的行道樹

台北市不斷發展，但行道樹歷史悠久，有路就有樹，增添都市道路美景，也可減輕都市裡的風沙、污染與日照，使台北市民生活在綠蔭大道的環境中，既舒適又健康。



李遠新提供



李選欽提供

**市區裡的都市林** 仍有很多工廠尚未遷出台北市，所排放的濃煙廢氣影響市民健康，在工廠內設置綠地或在空地植栽成林，濃密的林被可以防止空氣污染，保持清潔、清靜的居住環境，使鄰近工廠的社區與居民獲得綠色保護。

**所謂森林保育是合理與明智地去經營、利用森林資源，使森林能再生與更新，不斷延續。**

視森林保育，日本對森林開發與利用更嚴守傳統的觀念，使其在二千年後仍能完整地保存下來。日本國土小，人口多，伐木利用也確曾破壞了不少優美的森林，其至今仍有大面積人工林的分布，是因為伐採與栽植保持平衡的結果。此外，日本溫暖多濕的氣候型態，使得人工造林與天然更新都相當容易。

台灣林業的發展，一個世紀以來也是如此，因此兩國森林覆蓋率，伐植平衡結果，並未因伐採而減少。但兩國有一共同的地方，即國內所需的木材大多甚至全部依賴進口，日本的木材進口率是80%，台灣是99%。擁有如此大面積的森林資源不去加以運用而靠國外進口，有違國際上資源循環經營的保育理念與破壞他人森林地球村的環境倫理。

## 森林的功能

近半世紀以來，以亞洲為例，由於四小龍國家及日本積極發展合板與家具業，需材孔急，導致東南亞熱帶雨林分布國家的森林超伐與消失情況嚴重。泰國及菲律賓森林覆蓋率在20 30年間減少一半，資源豐富的印尼與馬來西亞珍貴樹種森林也遭濫伐，再加上燒墾改植農作物，使森林面積快速減少。伐採後的雨林不是轉成農牧地，



林輝發提供

**森林的水源涵養功能** 水源涵養是森林的重要公益功能，攸關眾生、工業與農業建設，占台灣國土面積58%的森林，便具有這一重要功能。

就是棄置不理形成次生林，任它自生自滅，是地球森林資源一大破壞，影響深遠。

上述森林資源的經營既不符合保育，又僅僅是木材利用的單一經濟目的，無法達成循環或永續的森林利用。熱帶雨林主要分布在高溫多雨地，熱帶雨林的消失，使得地球自大氣中回收二氧化碳的能力減少，加速了溫室效應，也使得土地含水能力喪失，而逐漸沙漠化。

台灣由於颱風與地震災害頻仍，造成山區土石流與平地洪水為患，雖曰天災不勝防範，也難控制，但山林大量非法濫墾，種植高山果樹、夏季蔬菜、高山茶與檳榔等林地超限使用，對水土保持的破壞更為深遠，導致災害的發生與生命財產的損失年年增加。上述事實在在都說明了人類的生活、生存、經濟發展，與森林有密切關係，失去森林即失去了森林所提

#### 森林的遊樂、野生動物保育功能

照片中是大雪山森林遊樂區的解說牌，該地屬於台中縣和平鄉，是林務局轄下的一個重要林區，過去伐採檜木，現今開放成森林遊樂區。它是一個中高海拔的森林景觀區，是台灣各地所少見，森林中的奇花野鳥尤為森林增添動態景象。



李瑞斌提供



**森林的水源涵養、保健與文化學習功能** 日本長野縣木曾林區赤澤自然休養林，以獨特的一片木曾五木林（針葉樹貴重樹種）稱著，其中分布在赤澤的針闊葉混生林，除具有保健、休養及涵養水源的功能外，日本扁柏的林相之美是日本所少見，也是研究森林生態的重要林區。

供的庇護。

森林是地球上最龐大、最複雜、多物種、多功能與多效益的生態系。天然林、人工林、灌木叢、草地植物群落的生命活動與表現過程，對於當地及四周環境都產生不同程度的影響，這就是森林的功能或效用。至於森林對人們的生活與生存發生直接或間接影響的，就是所謂森林的公益性功能。

日本依據資源的特性把森林的公益性功能分類為：生產資源 各種林產物、物質資源；環境資源 水資源涵養、國土保安等；文化資源 森林遊樂、野生動物保育、自然學習、藝術、宗教等。人類對於上述各項資源性功能的需求隨著時間日益殷切。

日人認為，在社會面與經濟面方面，森林的環境功能是大家的公共財或集體財，即森林的效益嘉惠大眾與團體，有其公共性與集體性的貢獻。環境資源的維護改進，是森林的公益功能，它的特點是受益者通常不需付出任何代價。而以文化資源觀點來看，例如進入森林遊樂區活動與消費、享受保健效益，也是屬於社會性功能，但需付出代價。

在上述森林各項功能中，生產木材供應建築與燃料是一項直接的利用。把木材視為商品，全世界每年生產材積高達30億立方公尺，



**森林的教育、教學與學術研究功能** 林務局森林遊樂區內，林區解說人員正在進行森林自然教育。遊客在欣賞優美林相之餘，還有專人解說森林功能、野生動植物生態以及森林的基本常識。

其中半數成為薪炭用材，是未開發國家人民生計的必需品，無較高的附加價值。很多工業化國家，因其國內森林對環境資源的貢獻，並不需要大量的伐採而合理經營，非常符合資源的永續利用。

我們的生活與維生環境，不論是在近處的社區，都市的綠境或是在遠地供應水資源的山區，森林所發揮的功能已使千百萬人受益。具體的例子除了供水與防洪外，近年來因地震鬆動地層，經常會因為暴雨造成土石流災害，而在森林所在的地方，都能發生相當的物理截阻功效，但是在過度開墾的山坡、茶園與種植檳榔的地方，則常見嚴重的災害發生。茶樹與檳榔雖同是木本植物，但保持水土的功效顯然不如森林，因為森林具有密生高大樹幹、枝多根深、地表有植物覆蓋的特性，能夠形成茂密的擋土綠帶，提供減緩逕流的強大功能。

此外，台灣有漫長的海岸線，沿海普遍種有防風防砂林帶，多年來對海岸線的維護，保

護農村、農田與漁業生產等貢獻良多，這也是森林的環境保護功能。城鎮都市中若干樹木，特別是小片森林，具有吸收日照緩和氣溫、吸濾噪音與污染物、淨化空氣與截阻火災延燒等功效，這些綠色效應愈來愈受肯定，於是有強烈的護樹與護林訴求。進入山林地區，可享受森林浴、欣賞森林景致、聆聽鳥語蟲鳴，這是森林所發揮的特殊功效，是一般的人為公園所無法替代的。

森林的環境改進效果，不僅僅局限在當地的集水區與鄰近都市社區的範圍。近年來，地球環境問題普遍受到國際的重視，且肯定森林在這方面的功能，並主張強力地維護與培育森林，森林功能的公益性已擴及地球村層面。全球環境的沙漠化、溫暖化及氣候變遷等，都與森林日漸消失有關。

土地的沙漠化主要發生在熱帶至溫帶，氣候乾燥、雨量較少的地區。森林遭砍伐後，改成放牧或耕地，當地力消失後，植生恢復困

難，逐漸形成不毛的荒漠地。溫暖化問題是由於大氣中二氧化碳濃度增高所產生的溫室效應所致，二氧化碳的來源之一是工業上化石燃料的釋出，另一是大面積的森林消失，減低了二氧化碳回收的功能，兩者所占的比例大約是2：1。每年地球上森林面積的減少量是1,700萬公頃，大約是台灣國土面積的5倍弱。

樹木及任何綠色植物都會進行光合作用，過程中會吸收大量的二氧化碳，所製造的光合產物則貯存在樹幹、枝條、葉部及根部中，以支持植物的發育壯大，估計植物體貯存的碳素

**砍伐的木材除了燃燒與腐朽會釋放出碳素外，如果在適當的處理後利用在建築上，可貯存相當數量的碳素達百年甚至千年之久，所以木材是一種生態原料。**

約占全重量的50%。整個地球大氣中含碳量大約是7,200億噸，單就陸地上以森林為主的綠色植物而言，其吸存量即高達8,200億噸。換言之，砍伐的木材除了燃燒與腐朽會釋放出碳素外，如果在適當的處理後利用在建築上，可貯存相當數量的碳素達百年甚至千年之久，所以木材是一種生態原料。

世界上各工業大國都在推動工廠排放二氧化碳減量的政策，但在執行上倍感困難，而真正經濟且有效率的作法，就是維護與培育森林、減少濫伐濫採、防止森林火災等，以控制因大氣中二氧化碳增加所引起的地球溫暖化。1985國際森林年宣示：「人類應針對森林研究出一套適當方法，以保護與維護森林資源，使其處於良好狀態，種植樹木、保育森林，並鼓勵青年投入。」全球氣候變遷問題，其原因與地球生態系整體的變化有關，其中森林消長的影響程度有待進一步分析。

森林的文化資源功能，愈來愈受到重視，尤其在文明與科技發達，國民所得較高的國家更是如此。台灣近二十年來，森林遊樂事業發展鼎盛，並在積極成長中。森林文化成為國家公園與自然保護區的重要基礎條件，對生物多樣性的維護與野生動物的保育，森林實扮演極重要的角色。森林文化資源的發展早已列為台灣林業經營的重要策略，工業化國家對這尤為重視。

### 循環型森林資源的經營

全世界森林面積約有40億公頃，約占陸地所有面積的三分之一，大多分布在降水量與氣溫適中的地區，這些區域也正是人類聚集生活的所在。世界上最長壽的生物就是樹木，生長在美國加州的世界爺，估計有四千年的樹齡，產於日本屋久島的繩紋杉也達三千多年，台灣最長壽的紅檜樹齡在2,000—3,000年的比比皆



**循環型森林資源的經營** 這是馬來西亞沙撈越，詩巫林區熱帶雨林擇伐林相。馬國一向以分布大面積熱帶雨林著稱，台灣過去由該國進口不少南洋闊葉樹材，以供合板與家具製造，對台灣林產業的發展有相當程度的貢獻。圖中的天然成熟林採用擇伐作業，一面採伐木材一面也保留相當數量的未熟木，並利用次生林加以更新，使森林生生不息。

是。

上述事實說明了分布面積廣闊且多與人類共生在中性氣候帶的樹木，由於時間與空間的優勢，這群森林在其漫長的生長與發展過程中，從世界上有人類開始，就默默地對人類的生活、生存提供毫無保留的服務。隨著人口增加、環境劣化，森林的功能與價值更是與時俱增，它所提供的效益大到無從估算。

我們所使用的木材，以及對環境提供多種功能的森林，是上一代或更早年代的自然所存留下來的，才能讓我們利用。為符合資源的保育性利用，這一代人有責任與義務把伐採後的森林與林地，用適當的方式造林並促進幼林再生，把森林恢復原貌並加以保護，使其保持完整性與可用性，傳遞到下一代人的手中。這一理念與「環境倫理」、「資源永續利用」及「循環型森林資源的經營」甚為吻合。

森林或樹木以至於任何生物，都有其再生性，具有汰舊換新的更替作用，森林更是如此。在合理的經營與利用下，森林是取用不竭的資源，基本原則就是保持生產與更新的平衡。假如每年從森林中僅伐採去年一年間生長量的樹木，並且在伐採當年在空地上補植幼苗，或藉天然方法進行下種更新，就達到了生產與更新的平衡。換言之，森林資源並未因伐



**大家植樹、全民造林，推行森林保育** 全民造林是近年來一種社會林業活動，鼓勵大家愛護森林，投入樹木的植栽，不但能增進大家愛樹護樹的習慣，又能啟發愛護自然的觀念，是非常合乎環保的教育活動。林務單位常常舉辦親子植樹，是推動社會動員，綠化環境的一項活動，頗受參加者的支持。

採而減少。

因此，在合理且符合生態原則下，不應反對森林的伐採利用，重點在於決定伐採量及伐採對象（老齡成熟木），以及落實後續的培育工作。此外，鑒於森林對人類及生態環境的重要性，生物多樣性的維護、森林生態系的運作與公益性功能的發揮，都應該列入「循環型森林資源經營」的策略中。

郭寶章

台灣大學森林環境及資源學系