



臺灣林業的明天在那裡？

文 ■ 金恆鏞 ■ 林業試驗所所長

要問臺灣林業的明天在那裡？首先要回答幾個基本的問題。

我們心目中先要有一個明日林業的藍圖，這個藍圖與現況的林業經營有什麼不同？也就是說，我們先要訂下一個比較明顯的目標與達成此目標的方法與步驟。這是一個異常困難及不易明確知道如何做的事。問題在於兩者（現況與未來）比較的標準去那裡找？

即使找出一個未來林業的設想狀況（即使相當模糊的未來狀況），如何在較短時間找到這麼一條（或數條）道路（即方法）達到那個藍圖的設想，這與上一個問題是一樣（如果不是更）困難的事。指出一條（數條）



（攝影 / 陳吉鵬）

明路的困難，在於難取得知識與難集合眾人的智慧。人雖是社群性物種，但非只依生物（例如蜂、蟻）的基因本能營群體生活，而是有極大的個人或團體利益的考量（即所謂民族文化）因素在內。

我們過去累積了什麼樣的知識與經驗，可用之於打造明天的林業呢？過去的林業研究本身就未設下明確的「明天的林業」之目標，而我們的林業經營概念一直在日本式與美國式的經營概念與作業法中沈浮，結果走不出一條屬於自己的路，經營自己的森林。同時，研究（林試所，大專院校）與實務（主要是林務局）之間有嚴重的鴻溝存在，使得研究與實務脫鉤，兩者皆無共同的實務目標。

這次是探討「臺灣林業的明天在那裡？」我從個人的看法出發，思考這一個嚴肅的問題。以下論述純屬個人在這次時報基金會的要求下撰寫的，這些論述，除了受個人思考的侷限性之外，時間匆促亦為本文若干不夠成熟看法的原因。然而，此文或許能為大家的討論做個引言，則是本文的若干功能與貢獻了。

我們明日的林業應是一個可永續的生態管理業，是科學性、社會性與經濟性的林業，是服務業，更是全民的產業。要實現這樣的設想，我們要具有下列的數個條件。

一、建立有共識的經營目標

最近十多年來，林業經營受到數個概念的衝擊。此即為社會大眾對環境（廣義的環境包括有生命與非生命兩組成）意識的覺醒，並影響到林業決策的層次。臺灣較自然環境的主體為森林生態系，因之自然環境往往就是指森林環境。林業經營一直標榜的是以國土保安、水資源涵養為主要目標。故在伐木與造林、保安林建造與上游集水區保護項中，都以此為目標。然而實際之林業經營重點則為伐木與造林，今日雖然注重森林遊樂的發展，但是經營者都是林業專業（林業技師或林業技術）人員。我們對維護森林健康尚無生態系整體性認識，我們也往往忽略了維繫森林健康的其他因素（如理化環境與生物環境）。當二十一世紀的林業以生態系為



（攝影 / 陳吉鵬）



（攝影 / 陳吉鵬）

經營單位之際，我們的經營法便趕不上時代的認識與要求了。

然而，我們知道，這個時代的森林經營者已由森林學出身的人專營，擴張到所有利益相關的政府（政府）機構及社區民眾與團體，他們都有參與經營權。

因此，臺灣林業經營的目標要重新釐訂，除了要充分發揮森林生態系的財貨（goods）與服務（services）外，必須是生態性、社會性、經濟性與資訊性的可永續的林業經營。

二、組織健全的工作團隊

傳統的層系式組織（transitional hierarchical organizations）往往是頭重腳輕、封閉自主與自行運作的方式。例如以林業經營（或試驗研究）為例，農委會的林業處、林務局、林業試驗所的運作，缺乏相互支援的生命共同體認。這些單位同樣面對的是臺灣的森林，卻各有其思考與管理方式，甚至對臺灣的森林有大不同的管理理念、做法與預期。

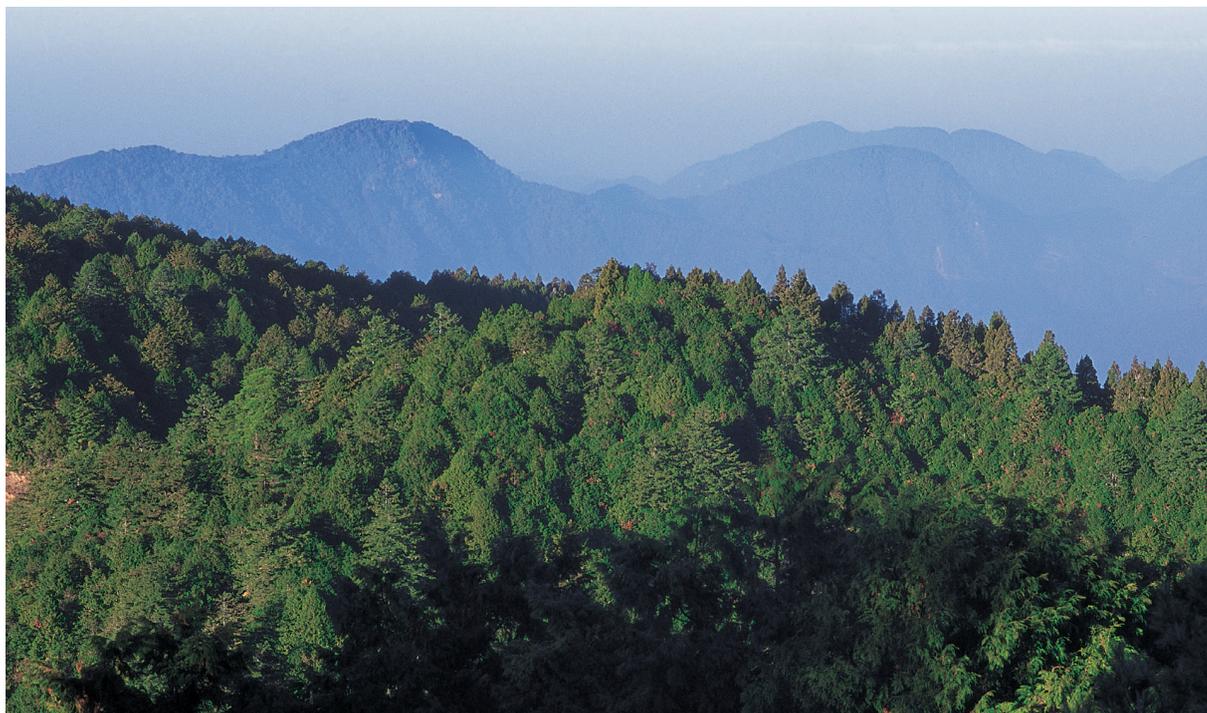


林業的經營者，也未與其他利用生命系統的自然資源管理機構（如農業，漁業，畜業）共同管理這片地景。農、林、漁、牧業的工作內容，都是管理與利用生態系內的自然資源（水、土、生物…），都是經營管理與利用一個大系統（地景系、集水區）內的各種自然資源。然而事實是：各自設限，從未認識到有共同經營的目標與必要。這些產業經營者，存著河水不犯井水的經營概念，事實上河水與井水（地下水）皆是位於集水區內的同一個水文系統中的小系統，其間關係密切。

十多年前專制管理系統（蘇聯、東歐的國家體制）的瓦解，中央指揮系統已無法適應當代動能強大的社會運作，林業亦然。專制管理體制，謀殺管理上「創造力」的思

考。體制內的經營者只需依上級命令行事，思考因而停滯不前，這種經營體制只有上位者的思考，排除最基層的聲音。然而，基層的問題得不到解決，上層命令之執行也就大打折扣，所謂「上有政策，下有對策」。失去基層支持的產業，那會有明天？政府的經營組織越緊密，其他機構（尤其是民間團體）的營養越難輸入，一個貧瘠的組織團體是難有生產力的。

因此，維持動力與作出成績，要體認「去中央集權」與「提高基層職責」的重要性了。整合「管理者」、「研究者」與「涉利者（stakeholders）」，成為目標一致、責任與共、利益分享的一個體系（network），亦即化「我與他」為「我們」，是達成團隊合作的重要起點。政府過去以「我最懂得林業」自



（攝影 / 陳吉鵬）



(攝影 / 陳吉鵬)

居，而如今「民間也有林業專家」出現了。惟有共享多元化專業知識，始能共創新局。

如果將「合作、共享」之概念擴大，區域性與國際性的「合作與共享」始能出現。林業經營者要與他國之經營者交換經營經驗與分享心得。

三、建立暢通的溝通系統

臺灣林業經營上的一個特色為大部分森林與林地為政府所有，私有林地占有的面積有限，因此林業經營權與森林資源由一群為政府工作的林學專業者掌握。然而社會民眾（尤其是非政府組織）逐漸意識到他們有參與經營及有共享成果的權力。然而，這條路有許多障礙。因為政府管理者與非政府組織人員之間，對森林資源的利用有相當的看法；對於森林經營上有不同的時間與空間尺度考慮的差異。

例如，森林與水資源的利用：一個大集水區內的上游、中游、下游的森林與水資源（包括地下水資源），有時間與空間差異的存

在，而這些差異是動態的，是會相互影響的，不能以各自獨立的小經營尺度來看待，因此整個集水區內森林與水資源的利用，必須有整體的規劃。然而，涉及利用整個系統的各處社群，在利用此自然資源上有時、空的差異。如何協調此種差異要靠經營者的智慧了。

四、了解與永續利用臺灣森林生態系的財貨與服務

人類從自然取得的資源，大約可分為兩類：消耗性資源（如石化燃料）與可再生資源（生物資源）。森林資源若利用得當，則可歸類於「可再生資源」。

我們對臺灣的森林了解多少？我們過去與現在的經營稱得上是可永續的經營「可再生資源」嗎？這種答案隨著我們對森林的了解而異，也就是說，「可永續經營」與「可再生資源」的定義內涵隨著我們的了解而變動。不錯，過去的「法正林經營法」、「多目標經營法」乃至現在的「生態系經營法」都存在太多「不確定性」。過去的單純人工林經營，只師法農作物經營法，及只看到農業年生產力。因而錯將林地為農地，誤認為林作物不過是需時更久的農作物而已。這種概念的林地經營只利用到森林功能的一小部分，忽略森林的生態過程（光合作用營養循環、水文循環等）帶來的服務，亦即忽略了森林的其他多樣性與複雜的功能，以及森林自行運作與維持之複雜的體系。過去與目前的經營方式，難以維持生物多樣性的功能。例如



森林是野生物的棲息、繁衍與演化的棲境，而這些森林的生態功能，極可能因為人工林的存在而大打折扣。這個原因之一是我們不知道森林的地景生態學，伐木區與造林區的形狀、分布（配置）、地理條件（坡向、坡度、海拔高）對整個地景生態的能量流動、營養轉遞及生物間的食物網關係有什麼影響，亦即我們的森林管理上充滿許多不確定性因素。

我們的林業試驗與研究題目，並不重視從大處著眼（地景尺度），只從小處著手（各項小計畫之間沒有整體的關係）。試驗題目太零碎、試驗區之選擇不太符合科學所需的條件，而只考慮所轄權下的林地，試區面積太小、試驗時間不夠長久，而且試驗者的專業領域太單一，大型資料庫未建立，亦未考慮森林生態系的複雜特性。

我們對零星散置整個森林地景的各個伐木區、造林區內的林木經營，不知道符不符合再生資源利用的特性，經營法缺乏科學資訊的根據。伐木作業與造林作業的目標，只



（攝影 / 陳吉鵬）

是木材收穫與木材收穫的預期。未就地景尺度來看疏伐區與林相改良區的生態與經濟影響。認清不確定性，減少經營管理的不確定是可永續利用森林資源的重要手段。

總而言之，認識與了解森林經營是從地景（生態系）著手，從研究與經驗歸納出經營原則與實施法，此原則在不斷的實施中改進，即所謂的「適應性經營模式」。

五、採用適應性的林業經營模式與建立資訊管理系統

明日的林業要建立在有彈性、可改進的經營法上，同時善用尖端科學及資訊科技，借以管理龐大與複雜的資訊。過去的森林經營作業法缺乏將經營經驗納入日後的經營法中。「適應性經營」概念之發展已有十年的歷史，基本上認定所有的經營管理本身是一個含有試驗性質的經營法。因此，所有森林經營法（伐木、造林、疏伐、築林道，生物多樣性保育利用等等），必須有科學性（含統計學理論），而可以從評量經營法之得失，進而獲得「改進」的空間。

另一個極為重要的林業經營是採用尖端科技（如GPS，GIS，RS）及資訊科技（information technology），收集經營上的所有資訊，經過嚴格的品質管制程序，納入一個林業資訊管理系統，使用者（包括決策者）能綜合所有資訊，轉換成更有實用價值的文件，賦予舊資料新生命。資訊的收集、整理、儲放、及擷取與應用將對明日的任何產業產生決定的發展。林業將無法不走上資訊

管理的大道。

在資訊管理系統方面，必須即刻發展林業網格系統與建立研究資訊管理網。資訊科技正悄悄地進行一個革命，那就是虛擬網格運算（Grid Computing）技術的最新發展。網格技術是網際網路的延伸，是整合網路上數位資源與活動的技術。這項技術將改變科學研究的傳統過程與研究成果分享的通路。明日的林業研究與實務，將無可避免的必須面對此新趨勢。未來林業研究與實務，勢必不可能再局限於時空環境與單一領域。但要讓分散各不同領域的研究成為合作團體（例如農林漁牧共享研究資源與成果），必須要有一套能透過某種可控制且管理良好的資訊系統。科學研究還得具有國際規模尺度，須有一套不受時空限制的數位化系統，網格系統

是達成此新研究趨勢的最好工具。因此林業界要建立資料管理網，並與各農業單位（如農業、漁業、畜牧業及其他利用生命系統的單位）整合成農業網格系統。這是明日林業經營趕上二十一世紀科學的經營方式的重要工作。

六、採用有科學根據的資訊形成林業政策

林業經營的對象是生命組成的系統，這個系統對人類的擾動會產生各種回饋（或反應）。正回饋加速該生命系統（如生態系）的瓦解，而負回饋代表該系統的彈性或復原力。

林業政策之形成，宜有科學資訊可供參考，若科學資料不足，當在形成政策後亦即



（攝影 / 陳吉鵬）



進行相關研究，做為後繼政策形成的參考。林業政策要有預估之前瞻內涵，而林業資訊在完善模式的計算下，自可產生有預測式的林業未來，此預測模式是林業經營的重要參考，也是政策形成的根據。

七、走向全民共管與共享的林業

臺灣的林地多為公有地，因此管理的經營規劃皆在政府部門定案，只要是執行公有林地的森林作業，經營規劃案不須告知（亦無須舉行公聽會）當地居民，執行單位逕行處理即可。然而上游集水區之森林處理（伐木、造林、築路、築攔沙壩、等等）對中、下游環境可能造成各種衝擊。林業經營對森林區附近之居民會產生許多衝擊。

近十幾年來，一般社會大眾對政府之林業經營極有意見，他（她）們的生態保育意識逐漸覺醒，民間相關的生態與環境團體（協會、基金會）如雨後春筍出現，出版界亦積極出版相關生物學、生態學與環境等書籍與影片。

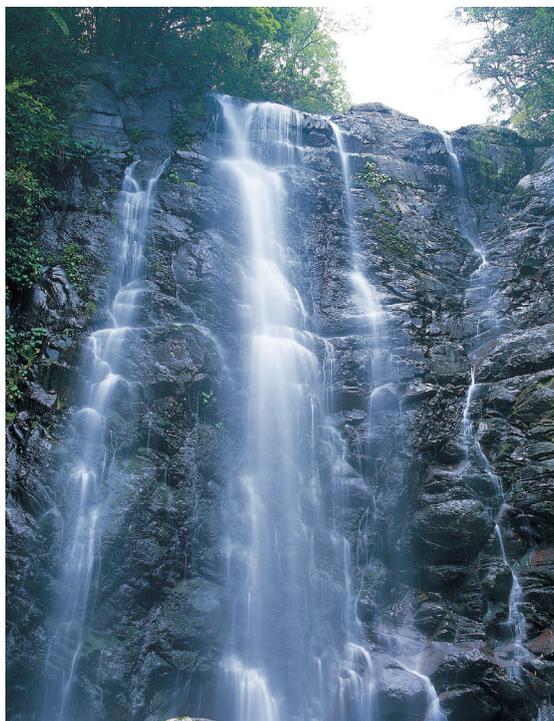
這些活動促使務林者要正視非政府團體的訴求，並且有所因應。明日的林業已非林學專業的禁區，而是所有涉利者共同參與管理，及分享森林生態系生產的財貨與服務。但是，這個遠景建立在國民對生態保育與環境保護的認識，進一步必須有民主政治的機制去共管森林與共享林產。

明日的臺灣林業將是一個怎麼樣的景象？這個問題仍然無從知曉。但是我們知道今日的務林者掌握（至少掌握大部分）明日

臺灣林業的未來，也就是掌握森林生態系的價值（財貨與服務）。臺灣的森林生態系藏著我們現在尚不知曉的無限財富，而森林生態系的瓦解對我們及後世代造成的悲劇更無法想像。

森林生態系的財貨與服務，不是今天的科技能計算出來的。即使基因多樣性一項的價值，就無法評估計算了，何況物種多樣性與生態系多樣性的價值，這些價值豈是我們這一代的人可以了解的。

因此，明日的臺灣林業絕對是一個待開發的瑰寶。而我們先得了解臺灣的森林生態系，及全民培養共同保育及保護的概念，進而發展一套可適應性的經營，以永續為經營目標，如此才可能發揮此寶藏的價值。🌱



（攝影 / 陳吉鵬）