

# 論森林資源



## 經營管理發展過程

台大教授、副教授  
楊榮啓、林文亮

1. 緒言
2. 林業及林學
3. 法正林
4. 恆續林
5. 臺灣森林經理發展過程
6. 展望
7. 結論
8. 建議

### 1. 緒言

歷史教育我們認識過去世世代代人類所作的貢獻。這些經驗可以導引現在各種活動，如何為下一代人類福祉作出各種準備。森林史也不例外，例如從現在森林中所收穫的木材及在森林中所享受的舒適環境，是我們祖先維護天然林及種植人工林的成果。或是可以稱做一種經濟類型的長期投資事業，受到幾代尊重維持之後所得的報酬。至於臺灣各地樹齡千年以上的巨木（神木），更是前人種樹後人乘涼的成效。我們由此可以得知，過去時代的森林資源經營管理相關知識，實為現代林業技術者所必備的參考材料，所以歐洲各國大學或專科學校皆有森林史講座的設置。國際林學研究機構聯合會（IUFRO）之研討會中也設有森林史研究部

門。

森林歷史在一般史中也是一個重要分子，在開始時為人類與森林間之鬥爭史，例如人類文化大部分是建立在犧牲森林上。同時，樹木對於人類活動也提供相當多的貢獻。有很長一段時間，人類認為森林危險，不宜過度接近，但是具有再生力的森林，卻默默的提供少許人類所需要的有用物資。其後，人類利用森林養殖家畜，開始親密關係，並且逐漸提供人類居住、工具及車船等交通所需原料，森林因而成為生產生活必需品的供應場所，及至煤炭、石油、核能新的能源逐漸現的現在，森林仍為工業上不可缺少之資源儲藏所。

森林史為人類與森林間之鬥爭歷史，同時也是二者相互合作的歷史，其合作焦點應為：

- (1) 防止環境污染（比利時一位學者曾經說過，森林是唯一不受污染的場所）。
- (2) 人類對於森林之「大氣淨化」功能，自從二次大戰之後特別重視。
- (3) 儘可能防止森林受破壞，考量地球規模之人類與森林的共存計畫方案。

森林成為「地球規模之環境資源」，是從美國卡特總統政府在1980年所發表的「紀元二千年之地球」特別調查報告開始。1989

年在法國召開工業大國高峰會議，發表經濟宣言，提出環境問題，特別強調熱帶林之保護問題。1990年在美国召開高峰會議，美國布希總統呼籲締結世界性之森林公約。1992年在巴西舉行聯合國環境發展會議，訂定國際法律文件包括氣候變化公約、生物多樣性公約及森林原則等，皆與林業經營有密切關係，對未來林業經營之影響極大。

我們不僅從森林得到所需物資的利用，不論在任何時代，森林對於人類皆能提供非物質的服務，有陶冶性情及改善心理作用，尤其是現代都市文明所產生的噪音、煙害等污染性有害物，森林已成為不可或缺的解毒劑，這也構成現代社會大眾救助森林的一個重要理由。

本文所論述之森林資源經營管理發展過程，相當於林業經營史或森林史，涉及範圍太廣，無法全部羅列，將僅限於與現代化經營管理主流相關部份，特別注意臺灣森林資源開始實施科學化經營管理當時之背景及其發展過程。從森林史中理解各種理論學說及實踐方法之發生背景得到反省，對尋求今後森林資源經營管理之定位及導出適合臺灣現在社會所需之經營管理策略有所協助，提高森林造福社會大眾之功能。

## 2. 林業及林學

德國早在中世紀時代之政治體制及社會經濟下產生林業及林學，但從十八世紀末期到十九世紀初期，始由森林學家柯塔(Heinrich von Cotta, 1763-1844)、哈爾第希(Georg Ludwig Hartig, 1764-1827)及洪德斯哈根(Johann Christian Hundeshagen, 1783-1834)等林業先進人士之努力而鑄造成現代姿

態之基礎。一般則將柯塔及哈爾第希稱做德國森林學之父，他們的主要貢獻如下：

### (1) 建立森林經營管理制度基礎

德國之森林經營管理機構原本是散亂分歧，林務機關的職務與權限曖昧不清，經營管理區域的區劃與測量也不夠充分，經過柯哈二氏努力才達成計畫經營與管理機構統一的規範，成為現在德國國有林經營管理機構之基礎。

### (2) 建立林業教育基礎

1811年柯塔在塔廊德(Tharandt)開創山林學校，1816年改為國立林科大學。1971年哈爾第希建立山林學校，其後在柏林大學設立林學講座及設立林科大學。因此，柯哈兩氏又可以稱做是「林業教育之父」。

### (3) 建立森林學基礎

柯塔與哈爾第希不僅是森林實務家同時也是森林教育家，從1791年就開始著書立論。柯塔所建立之森林學內容有：(i) 造林，(ii) 森林副產物利用，(iii) 森林保護，(iv) 森林收穫規整，(v) 森林法規等。哈爾第希之森林內容與柯塔的相似，其主要內容有：(i) 林木保育，(ii) 森林保護，(iii) 森林經理，(iv) 森林利用，(v) 森林行政等。柯哈二氏在林業及林學分野上所建立之基礎，不僅表現出他們的卓越才華，而又創造新的學說及指示出新的方向。例如現在臺灣森林經營計畫(施業案)所採用之面積平分法及材積平分法，就是分別為柯哈二氏所創立，頗具創造性及綜合性。

當時在德國所建立之林學屬官房學範疇，也可以說是從官房學中所開發的一個新分野。柯塔氏曾經擔任過林業顧問，哈爾第希氏曾經擔任過森林管理機構首長，負責德國之林業行政技術指導工作，充分認識當時

德國林業的實際問題，從技術面及組織面著手復興德國之荒廢森林並且建立秩序，他們的工作可以稱做是官房學的行政技術範疇，也可以說是經濟的經營方法。

官房學 (Kameralwissenschaft) 為十八世紀初期在德國所產生之學問。主要為研究藩主之財產如農業、林業及狩獵等的管理，內容廣泛，包括國家財政、經濟政策、私經濟及工藝方面知識等綜合的學問。經過三十年戰爭之後，德國引進亞當史密斯 (Adam Smith) 經濟學，使其發展成為鼎盛期。1727年威廉 (William) 一世在哈雷大學設立官房學講座。

洪德斯哈根氏所建立的森林學體系與柯哈二氏的不同，開始形成新的科學體系，如下所列：

## A. 準備及輔助科學

- (1) 數學
- (2) 生物學
- (3) 法律的預備知識
- (4) 國家經濟學的預備知識

## B. 主科學

### I. 一般林業學

- (1) 森林學
  - (a) 準備部份
    - (i) 一般森林植物
    - (ii) 土壤論
    - (iii) 特殊植物學
  - (b) 應用部份
    - (i) 造林
    - (ii) 森林利用
    - (iii) 森林保護
- (2) 森林管理學
  - (a) 森林經理
  - (b) 森林家政論

### (Forsthaushaltskunde)

## II. 一般林業行政學

- (1) 準備部份
  - (a) 森林法規
  - (b) 國家經濟學的百科辭典
- (2) 應用部份
  - (a) 國家林業學
  - (b) 特殊林業行政學

如果將柯哈二氏的森林學稱做是正統派，則洪氏的就成為“異端”。其後，德國森林學家恩德雷斯 (M. Endres) 又將洪德斯哈根的體系加以修正，在1905年完成新的森林學體系如下：

## I. 林業生產學

- (1) 造林
- (2) 森林利用
- (3) 森林保護

## II. 林業經營學

- (1) 森林經理 --- 森林收穫規整
- (2) 林木測計
- (3) 林價算法及林業較利

## III. 林政、森林管理及森林法律

我們可以看出德國的林業經營學是以數學為基礎，偏重測樹、經理、較利、評價等收穫技術，而造林、保護等生產技術所佔比重較少。

## 3. 法正林

法正林 (Normalwald) 最早是奧地利國皇室林所實施的經理方式，其後又稱做 Cameral Taxe 法。傳入德國之後，經過創造力豐富之洪德斯哈根與哈耶 (C. Heyer, 1841) 兩位傑出森林學家的推展，奠定法正林基礎，使其成為森林經理學的理论支柱。森林經理是從實

務性發展成為科學性，因此需要有「原理」作為基礎。法正林理念遂成為森林經理之科學的理論基礎。

森林資源實行現代化經營管理時，必須編製經營計畫，設定森林將來可以達成的目標，也就是理想的森林。我們特別將它稱做法正林 (nomal forest)。構成森林資源經營管理核心的收穫規整法 (yield regulation)，就是如何調整現實森林使其趨近法正林。

森林資源是一個能夠再生的資源，如果經營管理適當，可以使其永續利用。每年可以永續供給一定量木材的森林就是法正林。法正林為一理想的森林，現實林中幾乎不存在這種森林。十九世紀中以德國為中心的森林學者曾就法正林之性質及如何使現實森林變成法正林的方法有廣泛研究。當時法正林已經成為森林資源經營管理學的中心原理。法正林內容之具體條件可以歸納如下：

- (1) 法正齡級分配：森林包括從開始到伐期之各面積相等的各個林齡林分。
- (2) 法正林分排列：各個林分排列關係適當，特別有利於伐採、更新及保護作業等的實施。
- (3) 法正蓄積量：各個林分保有與其林齡相對應之正常蓄積量。
- (4) 法正生長量：各個林分具有與其林齡相對應之正常生長量。

根據理論，法正林條件中之法正齡級分配，當使用區劃輪伐法、面積平分法或齡級法進行收穫規整時，經過一個輪伐期後即可達成。

因此我們可以推想：法正林實為達成永續林業經營之目標狀態，很早就於森林工作中出現這種觀念。實際上，洪德斯哈根氏，1826年發表關於法正林之理論性基礎研究，

1841年哈耶氏又發表明確的法正林概念，終於完成法正林思想。

法正林構成森林經理學之核心原理，如將其除掉，則森林經理學之理論體系自會崩潰。因此，當對經理學進行批判時，就不能不從法正林開始。法正林思想原為官房學思考之產物，官房學內經營學的核心原理，或是直截了當的說，在官房學內經營學下的經營，才會形成法正林的理念。

永續以前稱做保續)與法正林為相互結合不可分離的兩個理念。缺乏永續理念就不能構成法正林，而無法正林之永續要求，有如不攜帶羅盤儀在海洋中航行。永續與法正林賦予林業與林學之前進方向，同時其各個分野也受到這兩個理念所支配。當對永續理念等於法正林理念的歷史性變化進行客觀評價時，必須參考當時之社會狀態，尤其是要對當時之經濟理論與經濟政策的基礎現象進行了解。

當時的森林經理要求年年由森林得到收穫或收入，所以要使用人為介入方式將不法正齡級分配的森林，使其能產生每年皆有相等的收穫或收入，這種人為介入手段就是將森林改變成法正林，成為法正蓄積的經理方式。然而此種經理方式不僅限於法正林理念發生之後，在此之前由柯塔及哈爾第等森林學家所創造的面積平分法及材積平分法等經理方式，就是以面積及材積作為基準使每年能有相等永續收穫做為經營目標。

洪哈兩氏所完成之法正林理念，是以實現永續原則或實施嚴正永續作業為基礎，使森林經理有科學的根據。其後社會要求森林經理方式之收益性重於永續性，1871年森林學家裘迪希 (Judeich) 氏創造收穫規整之林分經濟法，使經理方式著重在經濟面上。在此

之後，又產生以生態系學為基礎之恆續林思想。

法正林不能成為森林經營之普遍性規範，是因為當時德國森林多為純林及同齡林，採用皆伐作業以邁向法正林，但是其他混淆林及異齡林地區，就未必可以採行。此外，皆伐作業易使林力衰退及招致蟲害與風害。日本森林經理學權威吉田正男教授指出，所謂經營規範是指可以按照經營意圖所達成之最適狀態，所以在經營時必須努力達成。然而洪德斯哈根氏及哈耶兩氏的法正林，在實際上要犧牲重大利益而又無法達成，所以不能成為規範僅是一個假設性的理想而已。如果誤信以造成法正林為森林經理之任務，則將蒙受其害。然而法正林雖不是經營上的最後規範，但可做為達成終極理念基準的手段，所以此種理念仍有存在的必要。吉田教授認為法正林之指導性已被剝奪，但是必須建立森林經理之指導原則，以達成目標林或基準林。現在擇列其指導原則如下：

- (1) 收穫性原則：獲得最大收益或利潤之經營生產。
- (2) 經濟性原則：獲得最大經濟效益之經營生產。
- (3) 生產性原則：又稱能率原則，收益數量與支出數量比率最大之經營生產。
- (4) 福利性原則：發揮林業或森林生產之社會的意義，即增進一般社會需要及人類生活福利之經營生產。
- (5) 永續性原則：從森林中永久得到每年均等收穫之經營生產。
- (6) 合自然性原則：合乎自然法則之經營生產即蓋爾 (K.Gayer) 及莫勒 (A.Moller) 兩氏所倡議之尊重林木生命相關之自然法

則。

- (7) 其他原則：森林美化原則及國土保安原則等。

## 4. 恆續林

德國森林學家莫勒氏曾在1922年著書發表恆續林思想 (Dauerwaldgedanke)，認為森林是一個生命體，形成包括土地在內的有機體。森林施業 (森林經營活動) 之最高基本原則，為要使森林有機體永遠存續並且使其各個因子相互關係作用健全。經營方針為在上列最高基本原則範圍內，期望森林儘可能產生永續最多的純收益，儘可能保有最高蓄積及最大生長量，並且努力造成高價值的森林。恆續林思想是一種思想，不規定具體的作業法，但在造林技術上必須注意下列各點：

- (1) 不實行皆伐作業
- (2) 利用天然更新造成異齡混淆林
- (3) 每年就全林實行單木伐採
- (4) 不採取林內落葉枯枝

恆續林思想不是絕對主張自然保護，但是為防止森林有機體平衡狀態遭受破壞，要施加人為措施。

當年德國根據天然下種更新建造森林，是以漸伐作業為前提條件造成闊葉樹混淆林或異齡林，而實際上則是以造成一齊林為目標。然而根據實際觀察及森林施業的研究結果，開始認識森林為一有機體，並且否定皆伐作業，因而產生莫勒氏之恆續林思想。

各種產業開始現代化經營以後，農業比林業較為發達，許多人認為林業的現代化經營是以農業為典範而興起。農業與林業不同，生育期間長短之差異很大，農業是使用





日」為單位計算，而林業是使用「年」為單位計算。因此，柯塔及哈爾第希兩氏在創建森林學時，將森林區化成林班或小班，按每一林分建造同齡單純林，達到伐期時實施皆伐。森林更新之後，再栽植成同齡單純林，如此繼續經營。此種思想之起源，可能來自農作物之種植。其後，所發展成法正林思想及純收益思想，皆是以皆伐喬林作業為前提，因而產生爭議。然而農業與林業之決策不同，農業一般皆是收穫種子，栽培作物之成熟期也就是收穫期，其壽命也是一齊。林業是收穫樹木營養體（樹幹），無自然的收穫期，每株樹木自有不同之壽命，做為樹木集合體之森林並無所謂之本來壽命。換言之，森林是在天然狀態下繼續進行更新之有機體，且能夠永續存在之生命體。莫勒氏是以森林固有特徵為造林指導理念而建立林業獨特之經營法。

森林型態及森林施業內容，隨生育環境及林分狀況不同而各異，所以森林施業之指導原則，必須要使森林有機體能夠健全。在這種思考模式下，莫勒氏在1920年發表「歐洲赤松恆續林施業」論文，提出「恆續林施業」之新名詞。其後，在1922年又有「恆續林思想」之著書出版。

當年，德國造林方法的研究多以天然下種更新為基礎，代表文獻有：(1) 瓦格納(C. Wagner) 氏之「森林生產在時間上及空間上秩序化之基礎」(1907)，(2) 梅耶(Mayer) 「以自然法則為基礎之造林」(1908) 等。這兩篇著作皆闡揚推廣蓋爾(K. Gayer) 氏「回歸自然」的林業技術觀。然而莫勒氏不認為任何作業法適當，在處理森林生命體上，不可能僅限於使用一個作業法。其主要目的為恢復蓋爾氏精神，使森林有機體能夠恆常永

續。莫勒氏為使森林能夠永續必須採用擇伐林作業，但其內容為適應各個森林狀況而定，所以在理想與現實間求出可以實踐的妥協點。

1883年，柯立志(Von Kalitsch) 氏將北林士蘭地方之900公頃的歐洲赤松林實行獨立施業。林地貧瘠地位低下但蓄積量及收穫量皆高，天然下種更新之幼樹發育良好。造成此種森林之原因，為實行擇伐，每年皆由經營者自己在森林內選定伐採木實施全林間伐，並且不採取枯枝落葉。莫勒氏將北林士蘭地方森林施業實例公佈之後，即大力推廣，但受第一次世界大戰(1914-1918)之影響而中止，誠屬可惜。

近年，臺灣較少實行大面積皆伐作業，除因政府以法令禁止外，民間團體反對皆伐運動到處展開，以及市場條件發生變化致使皆伐與建造同齡一齊林困難亦是原因之一。

歌德所倡議的「自然學」，對於德國林業思想不無影響。日本森林學家熊崎實氏認為莫勒氏的恆續林思想是導源自歌德氏關於自然科學的論點，例如其對於「森林為一個生命體」的認識即是一例。

莫勒氏認為：森林有機體之各個部份如果完全健康時，則森林之各項功能才可充分發揮，假如能夠滿足這項條件時，即可永續多量生產良質木材，同時在造林之資本與利息上也最節省合算。例如：當時優良之歐洲赤松與山毛櫸混生林，經過皆伐後變更成赤松人工林，生命體之多種平衡關係完全遭受破壞，森林失去生命，殘存林木多為畸形而且生長緩慢。所謂「健全森林有機體之恆續」實為森林施業之根本。臺灣之大面積柳杉純林亦是另一例證。

莫勒氏又曾說過：不論在任何情況下皆

不宜實行皆伐作業，林業工作者必須親自到林內選定應該伐採之樹木以定收穫量，儘可能造成蓄積豐富之健康森林。施業最理想型態為經由天然更新所產生之針闊混淆擇伐林，但是也可以使用人工更新方法達成此種型態。總之，在不使森林有機體中斷情況下，維持健全森林之施業皆可稱做恆續林施業。

我要在此特別向讀者提醒的，絕對不是在作者閱讀外國文獻之後企圖將其所開發之施業方法引進到國內實行，主要目的是提供「中歐森林家早年以重視現場之實踐方式以開發適合臺灣之施業方法」的思考模式，供國內林業工作者採納實施。經營型態會因現實情況不同而各異，但其根本思想則自然是殊途同歸。

## 5. 臺灣森林經理發展過程

臺灣很早就以美麗森林而聞名於世，故又有福爾摩薩 (Formosa) 之稱號流行於歐美各國。森林之面積佔全島面積半數以上，為社會上重要資源之一。自1664年鄭成功建業及1683年歸入滿清統治以後即開始經營管理森林，如樟樹製腦、許可伐木及開墾林野等，但多不甚積極。自從1910年開始林野調查，及1925年開始編製森林經理計畫（又稱施業案）以來，開始現代化經營管理。

國有林從1925年開始到1943年之間共編製40個事業區又稱經營區）的施業案（又稱經營計畫）每隔5年或10年檢訂一次，以作業級為完成法定林之一個單位。其編製理論及方法為根據日本當時之森林經理學（例如：吉田正男所著理論森林經理及藤島信太郎所著森林施業計畫等書籍及研究報告）。

計畫內容包括森林調查簿、基本圖與林相圖等Data Base，主體包括森林施業之造林計畫與收穫計畫等為一切施業所遵循的依據。

收穫規整 (yield regulation) 為國有林經營管理計畫之核心，現在所採用之方法為平分法。平分法為產業革命時代之產物。1795年德國森林學家哈爾第希提出材積平分法，1819年在普魯士國有林應用。1804年德國森林學家柯塔提出面積平分法。其後，在十九世紀又有廣為應用之折衷平分法。臺灣森林經理自從開始現代化以來，直到現在，在基本上無任何重大的改變。

收穫規整又稱森林規整 (forest regulation) (美國戴維斯教授)，也有一些森林經營管理學者將其稱做收穫預定（如中國周慎及日本吉田正男教授）、收穫調整、收穫統制及收穫計畫等。森林規整為傳統的森林經理之核心。十八世紀歐洲森林學家尤其是德國森林學家強調：「將森林組織起來，使其能夠生產產量均勻 (even flow) 的林木或木材。」當時歐洲的森林大部分為國家所有，伐採作業已經執行了好幾百年且產品用途的變化緩慢。

林木或木材生產自給自足 (self-sufficiency in timber production) 是歐洲每一個國家木材生產的主要目標。穩定木材生產是當時首要的經濟主義。此等因素助長產生一個「森林組織起來使其具有均勻的產出」的心理觀念，因而造成歐洲森林經理的指導思想。

美國早期森林家多在德國及其他歐洲國家接受教育，當時正是將森林組織起來之「森林規整」的思想全盛時期，所以將此種思想原封不動的帶到美國也是不足為奇的。木材缺乏的恐慌，促使美國林業掌握「歐洲組織森林使木材產量均勻永續」的思想。結果

在美國造成：

(1) 林業成爲一種行業，(2) 減緩將公有林地劃歸私人所有的運動，(3) 創立國有林制度等。美國加州大學森林經營學教授戴維斯 (L.Davis) 曾經指出：美國早期森林學家由於在歐洲接受教育及受木材短缺憂慮的影響，因而創造出「規整森林以使其繼續生產」的思想並能盛行。支持從森林中取得正常收穫爲合理作法。其原因有下列數點：

- (1) 每年收穫伐採材積、徑級大小、品質及價值概略相等的林木，可以提供穩定事業計畫的基礎。
- (2) 從森林蓄積中取得實際需要範圍內之現在收穫量、生長量及收益。
- (3) 每年的支出與收入達到近似平衡。正如同其他成本支出一樣，每年課徵土地稅及所得稅。利用合理的收入與支出方程式以使財務之經營管理簡化易行。
- (4) 維護森林安全、防止火災、病蟲害或其他損害，以使森林生長充滿活力並且使全林之林木直徑、年齡及狀態有良好的分配。
- (5) 在穩定的計畫基礎上，林木收穫能與森林其他用途如遊樂、野生動物、集水區保護及家畜飼料等有最大的相關機會。
- (6) 確保工作量的連續性，以提供正常的就業。

1950年代日本森林學界曾就森林經理學理論與方法不能配合國有林經營計畫問題展開從理論面及實踐面論爭，首先是由日本林野廳計畫課小澤今朝芳技官提出問題，接著有東京大學嶺一三教授、九州大學井上由扶教授及島根大學山科健二教授等的辯證，陸續在日本「林業技術」月刊上發表，內容精闢且有具體明確主張，誠屬日本森林學術界

一大盛事。大家趁此共同反省之機緣，從對林業經營學歷史之嚴正評價立場，考量重新建立林業經營學之架構，並且有重新加以定位之必要。

回顧臺灣的林業經營狀況，在地理上臺灣是一個多山及川短流急的海島，大體情形與日本類似；在國有林經營計畫上，更是循規蹈矩的沿用著從前日本所用的方法。實際上日本林業所面臨的困難，大部分也是我們所感受到而需要解決的問題。當時中華林學會理事長陶玉田先生決定將有關論文譯出在學會刊物「臺灣森林」上刊載以供國人參考。現在擇期關鍵部份介紹如下：

#### (1) 日本林野廳小澤今朝芳技官的質疑

我在批評經營計畫（施業案）之前，不得不對構成編訂施業案基礎理論的森林經理學加以批判。森林經理學是從德國官房學中一個分科發展而成。德國當時的諸侯，全是大山林地主，所以森林管理方法就成爲重要部門。在這種情況下，森林經理學不是森林經營的科學而是管理財產的，用極端的說法，不過是私有財產管理理論而已。

今天雖有許多人不應拘泥於「法正林」但仍認爲「法正林思想」極爲重要。這種看法就哲學的意味或宗教的意義而言，虔心信奉之雖無不可，但把牠放到經營計畫裡去似乎是大可不必。法正林所持內容爲隨時代而變遷，決無所謂不問時間與空間之絕對法正林。然即或隨時間推移其所持內容改變時，仍難理解非稱法正林不可之真意。因而乃設定目標林，努力使現實林與之接近，但非法正林思想。

日本森林經理學權威吉田正男教授曾經說過：「成立已有一世紀歷史之森林經理學，現正面臨必須開拓新境地之機運。」對

其所著理論森林經理學之構想，亦欲作根本的改革，但終未得實現，引以為憾。我認為「以往」之時期，指應用德國森林經理學之階段，亦即在適應日本特殊生育地理環境及經濟環境後所生根之森林經理學以前。島根大學山科健二教授在日本林學會誌之論文上提到：「在大學時初聽到森林經理學講義時，常嗅到中世紀香味以及名稱與內容不符之感。」官房學的森林經理學實為林業發展之阻礙，實際從事森林經營時，以往之森林經理學不能成為太有效之手段。過去對於森林經理頗多嚴厲的批評，例如：從陳舊的國民經濟學理論出發，況且後來和國民經濟學的發展毫不相關，只固執的在陳舊經濟理論中退化。」或是「既然此一學科具有林業計畫的組織化任務，但當決定採用某一技術手段時，牠的基礎卻依然是古典的商業算術。」或是「沒有指出包括生產管理問題之近代經營的各項問題，僅停留在利潤追求學的階段上」等等，也有批評說：「毫無近代資本主義的理論」，甚至說：「經營計畫需正視資本、勞力、土地間的關係，而森林經理學對於這些問題未曾付給絲毫根據。」總之，森林經理學非以近代的新姿態重新出發不可。尤其當建立近代的森林經營計畫時，森林經理學已經是無能為力。

森林經理理論與方法不能配合日本國有林的經營計畫。我們需要有計畫性的及組織性的森林計畫制度，使以往消極的林政計畫更進一步成為積極的經營計畫。林業經營必須走向近代化，同時我們也必須認清國有林所負的任務。法正林既然已被否定，作業級也不復存在，經營內容與方法也將發生驟變。如此，我們必須設立施業團以代替作業級。

最後，我建議成立森林經營計畫研究會，研究者及實際工作者能有機會齊聚一堂，對當前森林經理問題做廣泛之研討。同時，也希望「維新森林經理學」早日完成發表。

## (2) 東京大學嶺一三教授的辯證

日本林野廳計畫課小澤技官曾於「林業技術」上發表「國有林計畫之展望」一文，以介紹當前日本林野廳所計畫之森林計畫與國有林經營計畫為主旨，並提出「向森林經理學告別」之惹人注目新學說，實在值得為我們森林經理學家衷心感謝。依小澤氏之主張：「在樹立近代之經營計畫上，森林經理學早已成為無用，已經不需要森林經理學之知識。……森林經理學之前途，甚為悲觀。」之結論，更指責「森林經理學家當作如何之反省與努力，應集會詳加檢討；非森林經理學家皆在對此議論紛紛之時，其自身反而默默無言。」因此我們森林經理學家，實不能不對此有所表示，在此僅將我的辯證陳述如下：

「法正林為森林經理學之基礎，永續為其必須條件，作業級為其所考慮之單位。然法正林思想已經落伍，以擴大再生產為目標已代替消極之永續主義，作業級之範圍狹窄已成為無意義，又伐期與輪伐期亦為所應否定者，故森林經理學之基礎已經崩潰，無存在意義。」此乃小澤氏主張之根據。誠然，「法正林」「永續」「作業級」等，為森林經理學之重要問題，然其僅為達成森林經理目的之手段，即或假定此等有重大改變甚至全被否定，亦決不能斷言森林經理學全被抹殺。尤其小澤氏之論文中，提出以生產目標代替法正林，使現實生產努力接近此目標。此點，不論在思想上或手段上均未見有任何改

變。他亦並未表明法正林思想落伍之原因。僅謂法正林之內容已不適當，然仍採用「設定理想目標，努力使現實林生產與之接近」的理想與手段。

小澤氏認為落伍之法正林思想，實為連續獲得均等最高生產之積極理想，能在19世紀之初葉出現，即在現代亦不能不令人驚嘆佩服，所以我常對洪德斯哈根等林學家存敬畏之念。他們最初倡議法正林之動機，乃為解答林地林木之生產，常為最高度之發揮時所需的條件。其條件中之法正齡級分配、法正林分配置、法正蓄積、法正生長量等如能完全獲得滿足時，對經營之自體而言，並無不利。然林業因受種種條件之限制，多不能實行此項作業，以及林學與林業技術未能破除此等困難而進步，致使理想無法實現。強迫實行無實現可能性之理想，實為法正林學派之錯誤。因此，我認為如稱法正林思想落伍，勿寧稱做過度前進為適當。總之，以往及現在之森林經理學，如小澤氏所指摘之有許多缺陷存在，乃屬事實，然決不能因此即否定其存在，反而愈增加其重要性。森林經理學在經濟方面之研究所不足者，應在另外之林業經營經濟學中發展；加入航測學及統計學理論之測樹學（試擬為森林計測試），亦應另外發展，以發揮掌握森林計畫確實資料之作用。

### (3) 島根大學山科健二教授的辯證

以往之森林經理學，以綜和異質之原理作基礎，故在學問上常不能安定。包括三種科目之森林經理學，其主流之森林生產組織學，為林業經營學一分科，應該重新編定；作為預備學科之測樹學、統計學、航空攝影測量學，以及森林試驗設計之一部，應發展成森林計測學；以往森林經理學中之生產技

術論以及造林學之一部，應分化成森林經營學。森林學各科之細行分化，不僅其各個部門深受其益，即森林學自身以及對林業將來之發展亦屬有利（將來各大學農學院之森林學科系應該獨立成為森林學院）。

日本出版之有關森林經理學及造林學書籍，大多充滿外國林業照片，而日本林業之照片則寥寥無幾，其原因究竟為何？採取外國之優良成果，固屬應當，然森林學與其他之工學或醫學不同，為以其國內土地做基礎之生產事業的研究，情形特殊，故森林學及林業必須強烈要求其主體性。雖然此種現象已經繼續相當時間，但我們必須克服日本森林學之此種殖民地式的複雜性。

根據日本國內之山岳情形，由實驗所產生之施業法決不能完全統一，必須適應其生育地及樹種而有各式各樣之作業法產生。此種作法雖在以前亦曾被注意，但實驗結果則甚為稀少。因此，立於此種觀點上，我們實不能不對畢歐理（Biolley）氏之照查法實驗精神及實踐力予以讚揚，同時對於作業種之「一面倒」作風，亦須重新考慮。

第二次世界大戰後美國出版有Chapman所著以及Meyer、Recknagel、Stevenson三氏共著之森林經理學（Forest Management），彼等不太採用森林學先進國家德意志及瑞士等之學說，主要論述美國自體之綜合實用的森林經理，在嚴密方法論立場上尚不夠成為學問。

### (4) 九州大學井上由扶教授的辯證

森林經營學之內容，在此日新月異之原子時代，確有落伍之感，專家學者亦正陷於苦惱低潮，是乃不容諱言之事實。若為符合「確立林業經濟性及實現森林公益性」之林政方向，僅就現在之一時點，且僅限於日本林

業之一地點，即率然認為森林經理學為無用，更進而「必須向以往之森林經理學告別」，未免過於偏激。學問常隨其發展而分化，並重新編組：關於現在森林經理學所擔當分野之研究，仍然可以採取歷史學、理論學、應用學之型態，直至永遠。我們決不能因一國一時之林業政策，即輕易決定學問之棄捨或變更。雖然如此，我對於現在之森林經理學，亦不認為其應保持原來型態繼續存在及其內容至高無上。由於與林業有關諸科學內容之進步，故林學各科之分化訂定、整編等，勢在必行，亦為我年來所主張者。然似此重大事體，決難立即實行，沿此方向之體系化問題，亦尚在研究階段。現在我們應該肯定森林經理學，此次日本國有林經營計畫或事業計畫之編組，仍皆仰賴森林經理學之知識始得完成。

通覽日本森林計畫與國有林經營計畫之構想，主要為林政計畫與經營計畫之結合，曾費相當苦心。其對經營所指出之方向，則無異議。然其論爭之點，多將政策與經營相混同。此一構想之出發點，首先規定資本主義計畫經濟今後在日本應取之姿態，林業政策在其框格內企圖使林業經營合理化，令人認為具有以國有林特殊經營體為中心之立場。實言之，森林經理本為就私經濟立場，以一個所有以至一個經營為對象，研究其最適之經營，並樹立計畫。是故在林業政策之框格中，檢討以個體經濟達成經營目的之生產組織，做成生產計畫，為森林經理本來之姿態。自如此之私經濟立場言之，擁有多數大而積私有林之國家，容易編製分割之經營案。如日本者，無委託經營之共同組織以作成聚合多數所有林之施業計畫，若為考慮政策之大經營計畫時，在本質上含有不合理之

要素，極易發生問題。合併具有向國民服務立場之國有林與目的不同之異質民有林於一起，並考慮其行政區劃及木材供需圈，是將保續計畫區之林政單位混入森林經理問題中，成為混同為使能獲得與實際密切配合之經營計畫，似乎應在林政的框格範圍內，根據更純粹之個體經濟觀點之出發點。尤其此種混同，在國有林之特殊經營上當有不得避免之點，而檢討各個森林之最適經營計畫。亦即分成所謂「與以往之林業政策不同」及「其各個之經營計畫究應如何」，後者之計畫似應屬於森林經理之範圍內。如此，則現在之森林計畫制度，其基本計畫、施業計畫、實施計畫等之一連串計畫，在本質上是以林政為指導方向，沿此方向樹立各個森林之生產計畫，則為森林經理之任務，此乃我個人之意見。

「改正以往之森林計畫與國有林經營計畫以及在地域或期間上均有矛盾而缺乏一貫性之森林法，兼顧全林區之供需與施業之調節，使能與其他產業相聯合」為一新的構想。如此一構想實現可能時，願表萬分贊同。然自如前述之林政計畫與經營計畫相混同開始，即已發生問題。他如調查方法，以立案業務之過重，構想與現實之矛盾等，在方法論上看出有懷疑之點。如急於實施，認為將有危險。蓋因此一構想，為倉促間所想出之實施方法，尚無充分之檢討與準備。

日本此次之構想，不以森林為蓄積財產而視同資本而加以活用，在表現上有過分強調經濟，其內容以技術與經濟之結合為重點，在經營方向上當無異義。然其有關技術之詳細問題，仍有未能審慎之點，現在擇述如下：

#### (1) 森林種類之區分。

- (2) 立地（生育地）之區分，考慮地位而決定。
- (3) 使用近代調查法之調查森林資源，適應經費與勞力之某種客觀程度精密之數值，慎重檢討找出最適於日本實態之方法，以供實際調查之用。
- (4) 關於保續作業，以往之森林經理方式皆與法正林相聯繫，實在應該打破。這種作法堪稱勇敢之表現。即不以作業級或經營區為保續之對象，就保續計畫區之大單位，考慮其生產之繼續上昇，而推定其基準伐採量，其數量為按國有林與民有林分別求出標準伐採量。
- (5) 經營計畫為就設置於經營計畫區內之施業團各自決定。

我們之目的為通過對過去森林資源經營管理模式的反省，以探索將來更具實踐性經營管理之途徑。正如日本森林學家甲斐原一郎在其所著「林業經營論入門」書上所說的：「經理學對就經理學在「現在」經營實踐上所產生的矛盾加以否定，是乃勿庸爭執之事。然而就經理學到某一時期之前，可以在「當時」經營上實踐，則是無法加以否定。因此，我們必須脫離何時有何種實踐的契機，認真檢討今後之方向與途徑。」

## 6. 展望

森林資源的經營管理，尤其是專業性的經營管理，在過去兩百年間，沒有任何改變。至少從基礎認知上沒有感受到任何變化。然而自從國際林學研究機構聯合會 (International Union of Forestry Research Organization, IUFRO) 1960 年在美國西雅圖 (Seattle) 市舉辦之世界大會，曾以森林多元

化利用為中心議題，內容包括：木材、水資源、牧草、野生動植物及森林遊樂等項，給林業帶來新的挑戰。

現在，合理的森林資源多元化利用計畫與森林資源利用相關法令及限制的要求日益增多，同時，社會大眾對於森林資源多樣化的期望逐漸增加，大家開始懷疑仰賴市場經濟之自由調節作用，能否實現社會所期望的森林資源利用？而且其憂心度正在擴大。臺灣之森林資源經營管理，為反映這種現實情況的變化，曾做大幅度的修正，例如：採用公務預算，禁止伐採天然林及推廣森林遊憩活動等。此外，各個地方政府及民間團體也在拓展適於地方居民的森林資源利用構想。

永續收穫 (Sustained yield) 原則與經濟原則及公益原則，過去為森林經理之三大指導原則。過去使用「保續收穫」，現在則通稱為「永續收穫」。過去交通不便及經濟不太繁榮之時，特別強調木材的永續供應，以免造成木材缺乏的痛苦。現代的海陸運輸便捷，外國木材可以自由的進出，所謂永續經營從木材供應上轉移到森林環境資源上，以收美化環境及增進森林對於人類健康功能的效果。

永續收穫已能符合現代所教育的專業性應用典範 (Professional Paradigm)：一個再生資源之合理的定期消費收穫量必須不超過定期生長量。其在林木經營上所呈現的是容許伐採量，在野生動物經營上是獵物限制量，在放牧地、荒野及遊樂經營上是承載量，在水庫及地下水層經營上是補注率 (recharge rate)。

單一資源的永續收穫，是根據平衡理念所產生。換言之，在生長量與收穫量之間取得平衡而使森林能夠永遠不斷的繼續下去。

永續收穫在十七世紀重商主義時代的德國及法國頗具意義，因為當時是處於 (1) 長期對於資源的缺乏感到憂心，(2) 從未感受到任何變化，(3) 將來與現在的變化差異小。然而此種永續收穫理念已不再適合現代的環境。因為現代社會受到各方面的激發正在普遍而快速的變化。然而現代的人類已經充分體會到森林資源所提供之物質材料價值及精神舒適的價值。近年，關心森林資源經營管理的人士愈來愈多，事實上，森林資源早已在實質上成為公眾所共有。關於森林資源之永續性，除前述之歷史演變過程外，我們再聽聽非森林家的看法，以收他山之石可以攻錯的效果。美國奧勒岡州立大學社會學教授葛立 (Gale) 及柯德雷 (Cordary) 兩氏最近曾就「什麼是森林應該永續的？」的問題，提出八種不同的解釋，每種皆可能發展成爲一種經營方式，如下所示：

- (1) 主要林產品的永續
- (2) 公眾的永續
- (3) 人類福祉的永續
- (4) 地球村的永續
- (5) 自給自足的永續
- (6) 生態系型的永續
- (7) 生態系保證的永續
- (8) 以生態系爲中心的永續

上述八種不同永續性的解釋，其目的在於檢討資源經營管理問題時從觀念上、分析上及政治上澄清「永續性」的含意及要求。它們皆不受地理環境及作業環境的限制。關於「什麼是森林應該永續的」問題，常會涉及到技術層面及政治層面的考量，所以上數的八種解釋尚無法完全回答此一問題，僅能對關心森林資源人士提供在衝突狀況下，如何認識森林資源經營管理的永續性，以便做

適當的抉擇。

自1960年世界森林會議倡導森林多目標利用以來，促使經營管理發生重大變革。森林的角色不再局限於所有者的生產工具，而成為全民共有的社會資源。林業工作者處於這種以人爲中心的經營管理趨勢中，首先必須經由良好的溝通方式及有效的研究方法分析大眾的意向，才能在決策上反映社會的需求；同時透過設計規劃後的森林環境，影響及改變大眾對森林的看法，人類的意識與所處的環境是互相回饋的機制。因此，當編製經營管理計畫時，一定要反映國民的意見，不能再如同過去僅由少數林業專家意見所釀訂的林業政策，才容易推行，並且提高森林帶給全民的福利。

森林資源具有多方面的功能，此乃眾所周知的事實，在實際上有許多場合，此等功能無法同時充分達成。尤其是某種利用方法必須排除另外一種利用方法（例如自然保護區或天然保育林的設置）時，在森林資源經營管理之目的上恐怕會產生極端對立的情況。更有一件值得考慮的重要事項，各種利用方法在技術上可能持有不同的底限，所以就很難判定何種利用方法是「正當的及合時宜的」。又，利用之方法種類繁多，森林資源與人類的關係複雜，以及每一個人對價值的反映不一，因此，當處理森林資源多目標經營管理時，未必有「最適解」存在。

我們面臨多種利用及其關係複雜的情況下，先要調和各種對立情況，在就無「最適解」的問題求出適合編製經營管理計畫的「折衷解」，如何達成共識意願以訂出能令各方滿意的決策？實在是很切要的。在這種情況下，編製計畫時應該以森林資源當作是公共財爲出發點，並要充分反映民眾意願。

此種決策過程極為複雜而且還會碰到許多困難，但是為了編製一個具有實用性的計畫則為不可或缺的過程。

共識意願要靠森林資源經營管理者與利用者間或是利用者相互間的意見交換及相互教育而形成。更具體的來說，互相提供所持有的資訊，作成一個包括廣範圍多資訊的資料庫 (data base)，以使站在不同立場的各個主體及不同利害的關係人皆能相互理解，使他們能從相對比（放棄本位主義的利益）上有較深刻的討論之後，再作出比較正確的判斷。更公開的邀求參與者參加（僅由有直接關係的人參與），能使計畫更具有圓滿的可行性。

經過此種程序所形成的共識意願，能使民眾對於森林資源有更深的認識及理解，並且可能發展成為對於森林經營管理的支持。進一步來說，為建立森林資源與人類的新關係，我們認為這是森林學家未來的新課題。作者認為這種作法的一項重要前提假定條件為參與人士的理性及對專業知識的尊重。總之，德國森林家柯塔氏曾經說過，森林資源經營管理是藝術與科學各佔一半的學問，值得我們深思。

現在，臺灣之林業經營有下列之狀況：

- (1) 老齡針葉及闊葉樹天然林減少。
- (2) 森林更新及永續經營管理技術不夠熟練，所以天然林之再生對策不夠徹底。
- (3) 過去多半採用集約之皆伐一齊林施業方法，擴大人工造林，但有些地方造林成績不夠理想，致使林地生產力減退及形成環境保育問題。
- (4) 由於臺灣勞力投入之範圍擴大，一般多不欲從事育林作業。因此，在社會經濟快速變化及處在國際自由市場情況下，臺灣之森林資源經營管理基礎受到動搖。

近年，臺灣之技術專家及社會群衆特別關心森林資源之經營管理，提出以生態系經營取代傳統經營觀念。甚至也有人提出極端的保育觀念，不管是植物也好，動物也好，只要屬於自然的東西，人類就無權「破壞」，而森林自然也在被「保護」之列。

同時，興起新展望林業 (New Perspectives in Forestry)，其後又被森林生態系經營 (Forest Ecosystem Management) 所取代，成為臺灣林學界及林業界之熱門的研討題目。森林生態系經營要求遵照生物法則對待森林，簡單的說，就是以混種林替代計畫所培植的純林；以天然更新替代皆伐式的人工播種或栽植；以異齡林替代計畫安排的同齡林。重新評估育林作業法之功能，注重生物歧異度，轉變「適地適木」為「適地適種」之觀念，不僅重視本土樹種之更新，同時也考量野生動物對棲息地的適應。

臺灣林業進入生態系經營思潮之淵源，源自1991年美國華盛頓大學森林經營教授 B. Bruce Bare 接受國科會之短期訪問講座，在臺大演講模稜線性規劃之當代新式規劃技術，因提及 Jerry Franklin 之新林業 (New Forestry)，引起在座國立中興大學羅紹麟教授之發問，而逐漸受國人之重視。同年，美國林業家 H. Gyde Lund 提供「新展望林業」之森林經營規劃資料給本省林學家參考。1992年明尼蘇達大學 Dorothy Anderson 教授之研究生 Grace Wang 因探訪其父親在臺灣學之便，順道將美國「新林業」改為「生態系經營」之進展傳遞至臺灣林學界。1993年美國農部林務署土地管理規劃專家 Larry L. Larson 將「適應經營」之生態系經營觀念介紹給臺灣林業人員。1995年美國華盛頓大學林政學教授 Margaret A. Shannon 來臺，主張

生態系經營應從社會學習 (Social learning) 來配合，而使本省林業工作者對美國公共參與之生態系經營決策有深層的體驗與認識。

生態系經營是一種資源利用觀念，因國民的覺醒及社會關懷森林資源提供將來物品和服務之使用而發起。生態系經營哲學及其利用是朝向整體資源的守護使能滿足社會在生態的、社會的和經濟的需要之一種經營方式。社會有識之士對森林資源永續發展的關懷，激發了生態系經營有所爭執的價值體系，即資源保育或睿智利用倫理、保護倫理及生態進化論的土地倫理，三者相互激盪，深深影響著今後人類對資源經營管理和利用的方向。成功的生態系經營需要「由上而下」之林業最高決策當局之領導，同時亦需要「由下而上」之林業從業人員及熱心公共參與之群眾的支持，所以生態系經營是基於對生態科學的認知，體察社會脈動的資源經營方法，是跨世紀林業經營的指導方針。

## 7. 結論

臺灣在第二次世界大戰之後，一般以為採用短伐期皆伐作業及造成人工純林，在經濟上有利，甚至認為合於企業經營理念。因而對於德國式森林學有「不合理」及「過時」之指摘。臺灣林業在 1960-1970 年代為最景氣，年伐採量達到高潮，造林面積也跟著增大，森林收入提高。然而現在對當時所推行之合理的具有現代化精神之大增產計畫，完全受到阻礙，已經無法實施。這種挫折感仍在不斷擴大中，甚至產生臺灣林業已經失敗，林業已屆夕陽之悲觀論調。

現在，臺灣的林業經營管理實況雖然處於缺乏活力的停滯狀態，致使臺灣林業工作

者懷念林業過去的美夢，所謂迷戀往日的美好時光 (the good old days)。然而從另一個角度思考，已經擺脫「賺錢機車」及「利不及費」等的重大包袱，不再承受伐採壓力的嚴重負擔，正是充實森林資源內容之千載難逢的大好機會，應該從悲觀的氣氛中走出來，創立新的理想，開發新的技術，以建設臺灣新林業。

近年，臺灣林業工作者開始轉向長伐期施業（例如主張建造本島固有樹種、紅檜、扁柏及臺灣杉之人工林，減少柳杉人工林），農委會提倡省育林及不實行皆伐施業等，可以看出已經開始轉型。此外，又特別倡議森林生態系經營，大有「回歸自然」的趨勢，這是一百年前蓋爾氏的主張。這種理念雖然經由早期留德回國的教授們帶到國內，但是僅限於在書刊上發表階段，未能實施，及至第二次世界大戰之後，不僅無人注意，甚至加以否定。因此，當臺灣森林資源經營管理從「皆伐施業」邁向「接近自然林業」之際，我們應該學習中歐之歷史經驗，進一步尋求其所建立的經營哲學基礎。

德國森林學家對於短伐期皆伐作業之批評與指摘，已有百年之歷史，例如 1880 年慕尼黑大學蓋爾教授出版一本名著「造林學」，其中對於當時所推行之皆伐人工植樹造林加以否定，主張實施可以完全充分利用天然力之群狀更新乃至副伐更新。經過長年迂迴曲折之發展過程，現在中部歐洲，他的思想在基本上仍然廣泛的被接受。

1960 年代我國學者周楨教授曾經強調「伐生平衡」，以指摘當時臺灣省政府林業機關「植伐平衡」主張之不夠積極。周氏曾經留學德國塔爾德大學森林系，其主張自然會接近蓋爾氏「回歸自然」的思想。

英國科學家牛頓 (Isaac Newton 1624--1727) 過度相信頭腦，側重以分析方式研究自然科學，我們認為無法以「全自然」方式掌握不能以肉眼看到的「自然」領域中，追求抽象的世界。然而德國文豪兼卓越的自然研究者歌德 (Johann Wolfgang von Goethe 1749 - 1832) 則對牛頓的方法提出強烈的反駁。他認為從直觀所認識的「自然象」，不可能使用抽象的數字或數式完全表出。其真實形態及活生生的自然現況必須經過直觀才能正確的認出。

近代科學家們之趨勢，盡量排除根據肉眼所作之判斷，而以使用數字或數式進行控制。在森林學之研究上，使用若干個變數表出森林狀態，應用數學模式表出狀態變化已經成爲一種常識或風尚，尤以美國已經成爲此類研究之先端。事實上，這種作法之有效度，僅能限於皆伐一齊林之單純施業。嚴格言之，使用人工建造之一齊林，林地肥沃度及林木生育環境也存在著局部性的變化，林木之間出現個體差異，是否可以統一處理？尚屬疑問。事實上，構成自然之森林，具有豐盛的生命力，無法使用這種方式作出妥善的研究分析。

正如歌德所謂之「存在與生成之多樣性，或是存在與生成所交織成的多樣性」，可以說明具有生命力之森林的本質。例如：實施異齡混滑之擇伐施業，爲很接近自然之林業。如果使用數字或數學模式進行監控則絕對無法達成。然而應用森林測計學所提供之理論與技術進行調查及收集資訊，仍屬不可或缺之措施。擇伐作業之每株林木特性及其相對位置關係，在施業上相當重要，卻是難能使用數字變數充分的表出。至於擇伐多少株及其對殘存林木之影響等，如果使用數

字模式運算，其複雜程度更是不堪設想。歌德曾經說過：「從熟視到觀察，再從觀察到思考，進而從思考到整合，所以注意觀察世界就可以求得理論化的結果。」

居住在中部歐洲山岳地區之農民，在幾百年之前就已實施屬於半自然體系之擇伐，創造出利用自然力施業法之原型。隨著科技的進步，或許有人會認爲是一種錯誤的作法 (例如：第二次世界大戰後到 1970 年代，採用皆伐植樹造林施業完全忽視天然更新之擇伐施業方式)。然而事實上，脫離現場的研究室大概不可能開發出有用的育林技術體系。主要因爲應用現代科學分析方法無法求得就森林整體之經營管理方法。

日本森林學家熊崎實氏對於現在的情況提出下列看法：林業工作者自己也有「使用肉眼觀察方法不科學及落伍」之先入爲主的錯誤觀念，不敢提出自己思考所得之主張。大家認爲憑藉繁瑣之數字與數式所得理論爲進步，而實際是一種倒退思想也未可知。

事實上，根據近代科學就森林所作之分析，正在大步向前邁進，各個分野 (領域) 愈分愈細，研究者在細分後之領域內探索尚未開拓之分野，努力向前進行研究，結果每年都有龐大數目之研究論文產生，學會在論文發表之際，大家熱情洋溢，共襄盛舉，達到極點，然而我們是否對於森林有深入之理解誠屬疑問。當研究「自然」時，如果過度專門化將其切割分析，可能對其整體無法掌握。現代化林業經營理論及技術雖然發源自德國，但傳到臺灣之後，經過長年經驗累積，自然形成一種獨特的方法，例如臺灣造林技術，撫育除草重於栽植，因爲得天獨厚，雨水充沛，苗木栽植過後不易因天旱而枯死，但是林內雜草生長快速，容易壓過苗

木，必須多次割刈。又，靠近林地之臨時性小苗圃也很流行，主要因為臺灣多山，平地少，又有苗木運搬容易之便。此外，苗圃不是長年使用，地力不至減退，又能減少病蟲害。

## 8. 建議

我們從理解林業史的背景中得到反省，因而提出下列幾點建議以就教於研究臺灣森林資源經營管理的專家們：

- (1) 近年森林經營目標雖然趨向於多元化，但事實上，其他非林木經營目標無法脫離林木而自行獨立。因此，林木資源在森林資源中仍佔有重要地位，不容忽視。
  - (2) 許多人認為按照「自然」趨向所成立的原生林，為最「豐盛」的森林。然而「豐盛」一詞，將有不同觀點的意義存在，從能保持最高生物歧異度 (biodiversity) 之觀點衡量，原生林實為「豐盛」之森林，然而若從生長旺盛可以固定空氣中二氧化碳的能力考量，則原生林決不是「豐盛」之森林；因此，在建造「豐盛」森林的意義上，「自然」未必就是最勝任的森林管理者。人類若在森林發展過程加以適當的介入，可使靠「自然」需要數百年所建造的森林，將其時間縮短，並且使蓄積及生長量提高。人為介入就是一般所稱之森林施業，包括種植、除草、撫育、間伐及主伐等作業的森林經營管理活動。
  - (3) 事業區之重劃。
  - (4) 作業級之存廢。
  - (5) 森林調查儘量採取統計取樣調查 (Sampling)。如果財務力量許可時，可將森林調查簿擴大成地理資訊系統。但是林業工作者應該體驗到「外業調查總是重於內業資料整理。」
- (6) 收穫規整之改進。
  - (7) 編製經營管理計畫為達成社會大眾共識意願，特提出相關建議如下：
    - (i) 在開始編製計畫之時，將利害關係人之名單列出或公開召募。選定適當時期向他們提供關於計畫的資訊，並允許他們有陳述意見的機會，以使他們在計畫編製過程能夠參與。此種廣泛徵詢意見的方式，若從短期觀點來看，則認為過於繁瑣及沒有什麼必要性，然而若從長期觀點加以評估，則有穩固森林資源經營管理基礎的效用。
    - (ii) 當編制具體的計畫時，除現有的編製者外，應再邀請其他領域專家參加。在多元化利用的前提假定條件下，僅靠森林技術者實在無法勝任，必須有其他領域（分野）的研究者及技術者共同參與，但仍以森林技術者為主導。至於其他領域的專家應隨各個森林而異。
    - (iii) 應該同時編製計畫替代方案，例如以生產為重點的方案或是以提供遊樂機會為重點的方案等。編製多種方案比僅有一種方案有選擇比較的機會，以及容易導出共識意願的決策。
    - (iv) 就所編製的多元計畫進行評估，此為比較選擇之判斷基礎。評估包括對於環境的影響、計畫方案所能產生的效益以及所支出的費用等。最重要的是將計劃案的評估結果以容易令人理解

的資訊方式向社會大眾告知。

- (v) 要使直接有關人士有適當的參與機會。除公聽會之外，尚有許多表達意見的形式，但是皆要公開進行。包括對編製計畫森林之自然條件及社會條件的理解，試行建立共識的基礎。當出發點不同時，則很難達成大家共識的意願，其中包括計畫編製者與利害關係者間的相互理解，猶待我們努力以求得解決之道。
- (vi) 在決策過程中避免使用黑盒子作業。如果在決策過程不採取公開方式，使各利害關係者所表達之評估結果不明，以致引起不信任的後果。理想的方法是從開始到最後決策之過程中，使利害關係者的關懷得以表現，當然

要遭遇一些困難，皆要設法克服，務必使其達到透明化。

- (vii) 計畫定案之後，如何執行及在執行過程的監控亦甚重要。當有修正必要時，對於體制應該略具彈性化，因為有時所作決定也未必完全滿意。

