

行政院及所屬各機關出國報告

(出國類別：研習)

永續經營下森林特產物之國家理念及技術

服務機關：行政院農業委員會林業試驗所

出國人職稱：助理研究員

姓名：陳一尚

出國地區：美國

出國期間：92年10月3日至92年10月14日

報告日期：92年11月7日

F8/
C09204254

系統識別號：C09204254

行政院及所屬各機關出國報告提要

頁數：53 含附件：否

報告名稱：永續經營下森林特產物之國家理念及技術

主辦機關/聯絡人/電話：

行政院農業委員會林業試驗所/郭麗娜/02-23039978#1118

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話：

陳一尚/行政院農業委員會林業試驗所/林業經濟組/助理研究員/
02-23039978 # 1219

出國類別：研習

出國地區：美國

出國期間：92年10月3日~92年10月14日

報告日期：92年11月7日

分類號/目：F8/林業 F8/林業

關鍵詞：永續經營、森林特產物、永續林業、生態旅遊、生態系經營

內容摘要：永續林業之重要課題之一即是促進地方產業發展，其重要方式包括發展具當地特色之「生態旅遊」以及「森林特產物」等，並結合其他產業與歷史人文，始能提振日漸式微之農村與山村社區經濟，凝聚所有居民之向心力。

美國森林署在生態系經營的架構下，正積極發展森林特產物之國家策略；而台灣也具有相當豐富的森林特產物資源，如愛玉子、蕨類、山蘇、百香果、黃藤及藥草等，這些森林特產物與森林是互相依存而成為森林生態系之一部分；森林特產物必須依賴森林才能生存與生長，而森林特產物的收穫對水土保持的衝擊最小。因此，台灣未來若發展農林綜合經營，更應以森林特產物為主要重點。目前，國內對森林特產物的研究相當有限，尤其是森林特產物的分布、豐富度等資訊以及其採取的相關技術與規範，亟待儘速建立。

本次研習美國對森林特產物之國家理念與技術，以及學習到如何將森林特產物之社會、經濟與生物的考量整合至生態系經營，這些觀念可提供我國今後在發展森林特產物經營管理以及制定相關法規之參考。

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網

『永續經營下森林特產物之國家理念及技術』出國報告

目 次

壹、前言	1
貳、行程	2
參、研習內容	
第一部分：奧勒岡州公有土地經營管理機關簡介	3
第二部分：美國森林特產物收穫準則	5
第三部分：美國森林特產物之國家策略	12
第四部分：將森林特產物之社會、經濟與生物 考量整合至生態系經營	23
肆、心得與建議	52

壹、前言

永續林業之重要課題之一即是促進地方產業發展，其主要方法包括發展具當地特色之「生態旅遊」(Ecotourism)以及「森林特產物」(Special Forest Products)等，並結合其他產業與歷史人文，始能提振日漸式微的農村與山村社區，凝聚所有居民之向心力，解決人口外移問題。

美國森林署在生態系經營的架構下，正積極發展森林特產物之國家策略；台灣也具有相當豐富的森林特產物資源，如愛玉子、蕨類、山蘇、百香果、黃藤及藥草等，這些森林特產物與森林是互相依存而成為森林生態系之一部分；森林特產物必須依賴森林才能生存與生長，而森林特產物的收穫對水土保持的衝擊最小。因此，台灣未來若發展農林綜合經營，更應以森林特產物為主要重點。目前，國內對森林特產物的研究相當有限，尤其是森林特產物的生態、分布、豐富度等資訊以及其採取的相關技術與規範，政府對於森林特產物的定位與政策，均亟待儘速建立。

本研習之重點工作即學習美國對森林特產物之國家理念與技術，提供我國今後發展森林特產物並制定相關法規之參考。

貳、行程

日期	星期	地點	內容
10月3日	五	台北→波特蘭	去程
10月4日	六	波特蘭	參觀波特蘭市區
10月5日	日	波特蘭	參觀波特蘭市區
10月6日	一	波特蘭	拜訪世界森林研究所，聽取簡報及討論
10月7日	二	波特蘭	拜訪美國內政部土地管理局人員
10月8日	三	波特蘭→Corvallis	拜訪美國林務署太平洋西北研究站人員，討論森林特產物經營等相關議題
10月9日	四	Corvallis	至奧勒岡州中部地區森林現場參觀
10月10日	五	Corvallis→波特蘭	行程及資料蒐集
10月11日	六	波特蘭	資料整理
10月12日	日	波特蘭	資料整理
10月13日	一	波特蘭→台北	返台
10月14日	二	波特蘭→台北	返台

參、研習內容

第一部分：奧勒岡州公有土地經營管理機關簡介(土地管理局，1996)

一、農業部森林署太平洋西北區(第6區)管理 15,551,874 英畝土地，包括：

- (一) 13 個國家森林
- (二) 1 個國家風景區
- (三) 1 個國家草原地
- (四) 35 個原野地區(2,071,420 英畝)及 Opal Creek 原野可能增加地區(12,800 英畝)
- (五) 68 個歷史遺跡
- (六) 38 條原始及景觀河流(1,202 英里)
- (七) 11,008 英里休閒步道
- (八) 443 英里國家休閒步道
- (九) 15 英里奧勒岡國家歷史步道
- (十) 468 英里國家景觀步道
- (十一) 每年休閒參觀人數約 97,392,900 人
- (十二) 277 個露營地
- (十三) 3 種植物及 18 種動物在瀕絕物種法案名單上
- (十四) 24,600,000 英畝准許牲畜放牧地
- (十五) 約 28,000,000 英畝可做為採礦及礦業出租地
- (十六) 市有集水區供應超過 130 個社區
- (十七) 固定員工約 5,700 人

二、內政部土地管理局(BLM)經營 15,726,434 英畝各種不同類型的地景，包括：

- (一) 9 個行政區

- (二) 4個原野地區(16,703 英畝)以及 87 個原野研究地區
(2,789,710 英畝)
- (三) 17 個具有區內解說資訊的遺產地區
- (四) 18 條原始及景觀河流(766 英里)
- (五) 288 英里休閒步道
- (六) 4 條國家步道系統步道
- (七) 2 條國家歷史步道
- (八) 42 英里國家景觀步道
- (九) 11 個著名的自然地區
- (十) 每年休閒參觀人數約 8,500,000 人
- (十一) 233 個已開發及 647 個未開發露營地
- (十二) 4 種植物及 20 種動物在瀕絕物種法案名單上
- (十三) 約 13,000,000 英畝准許牲畜放牧地
- (十四) 約 28,000,000 英畝可做為採礦及礦業出租地(包括其
他聯邦機構所轄)

三、內政部國家公園署經營管理 197,850 英畝國家公園系統：

- (一) 5 個國家公園系統單位
- (二) 2 個歷史公園
- (三) 145 英里休閒步道
- (四) 每年休閒參觀人數約 859,986 人
- (五) 2 個露營地
- (六) 21 個湖泊
- (七) 7 座超過 8,000 英尺的山峰
- (八) 固定員工約 89 人

四、內政部魚類及野生動物署經營管理 570,900 英畝土地：

- (一) 19 個國家野生動物避難所(NWR)
- (二) 2 個提議的原野地區(46,462 英畝)
- (三) 4 個國家歷史遺跡
- (四) 每年休閒參觀人數約 913,534 人
- (五) 19 種動植物在瀕絕物種法案名單上
- (六) 超過 8,000 英尺的山峰：哈特山國家野生動物避難所
之 Warner 峰
- (七) 固定員工約 490 人

第二部分：美國森林特產物收穫準則(太平洋西北研究站,2001,9)

一、前言

美國北部森林豐富的生物資源不僅提供遊憩與個人採集機會，而且還有從各種不同植物、蘚苔、菌類、藻類及微生物而得之產品收益。這些森林特產物是許多植物、花、木工與裝飾業的基礎，它們對迅速成長的醫藥、藥草與天然食品業亦有重要的貢獻。

由森林所收穫不同於木材商品之物種已在各種像是森林特產物、非木材林產物、非木材產品、植物產品以及二次林產物等被提到。它們出自於同一類的物種—植物、蘚苔、菌類及其他有機物—採自森林做為包括維持生計、教育、研究、遊憩及商業等種種用途。自野外採取之過程稱為 wildcrafting，並且是普遍應用於自野外收集材料販售或交易的術語。美國土著將其使用以及維持許多物種在森林與大草原經常出現視為他們的世界與生活之主要部分，並可能對於它們被稱為“特殊”的觀念提出異議。因此承認今天我們所發現有用的物種已經被數千年來居住於此土地並採

集使用這些菌類與植物的人們詳知是相當重要的。

對於森林特產物的興趣隨著對草藥、裝飾用花卉產品以及食用野果與菇類的需求與日俱增。太平洋西北地區對於許多野生植物資源使用興趣的增加，也同樣伴隨著如何決定什麼物種被做為那種目的以及這些物種如何被適當採取等問題的增加。在此同時，許多這些物種正常繁衍的森林與非森林生育地可能受到如皆伐、野火控制、野火災害及其他環境干擾等土地經營作業而改變。像是熊草、沙巴葉以及一些藥用植物已被過度收穫以致於產品品質可能已改變。物種的生長與再生能力像遺傳與族群結構一樣可能受影響。這些物種在還沒有調查或監測，且未提出資源或其生育地永續性或保育之下已被收穫利用。

因此，在採集時一定要考慮到環境。例如，許多物種生長於道路挖填方，在陡坡地區收穫一物種之前，先考量該作業行為對斜坡穩定與沖蝕的影響。尤其是在沿路邊收穫之前，必需決定除草劑或殺蟲劑的使用。考慮任何對物種與土地潛在的不利影響。注意在公有土地生長的物種，只有少數種類准許移植而且並不是所有森林都可以。移植是一棵植物包括土壤與林地的干擾之移動總和，通常只准許在植生遭到破壞而且因增加或維護電線或道路通行權所必要的土壤擾動之地區。

對許多物種而言，在面積足以收穫而不受影響以及足夠商業性採取的野外，很難找出區塊的位置。有許多適合栽培的種類，但尚未被成功繁殖。許多種類尚未開發商業栽培，因此只有傾向於野外採取。在某些情況，野外採取與栽培種之間存在價格差異，但有許多例外。事實上，雖然目前沒有正式方法可證明野外採取種，但許多栽培種可以證明是有機的而增加其價值。

二、一般收穫準則

(一)認識被採取的物種

在收穫一植物或菇類之前先確認其種類鑑定。有許多植物看起來類似但未必具相同特性。有的屬同一種類之物種看起來與普通種相似但可能是稀有的、瀕臨危險的或聯邦或州列為受威脅或瀕臨絕種的。小心鑑定的另一理由是某些植物與真菌和具有毒性者有相似外觀，假使不確定，取一小樣本並請教合格的植物學家。可在大部分學院或大學找一個，或打電話給森林或農業推廣機構，他們知道可提供你的地點。鄉土植物群落有局部分支，且提供極佳的機會去辨識植物與真菌以及發現與學習當地植物相。

(二)認識最終用途

假使採取植物販售，應首先接觸買主並討論將面臨的規範與品質標準。許多買主只要得到已採取、乾燥或某種方式處理的產品。許多植物相當敏感只要幾天甚或數小時不當處理就會成為無用的產品。吾人應知道如何適當採取材料以及使用適當儲存設備或材料。

(三)注意環境狀態

極端環境狀態期間應避免收穫。暴雨之後土壤更易密實或滑動。當採取生長於濱水地區之植物，避免採取對維持河岸完整性重要的植物。當特別乾旱時，有些植物會產生應力。植株被採取部位在此時將增加應力以及不利影響的再生。此外，要注意罹病或蟲害的植株或部位以避免污染擴大。

(四)學習所採取植物的生活史

植物必須能夠再生才可以繼續存在。例如，假使是採取根部而該植物靠種子繁殖，是否可以在種子掉落後的秋天採收？這樣

將會確保該地區次年有植物可再收穫。

(五)長期監測並觀察一區塊

注意收穫有何衝擊。注意其在圖上的位置才知道如何回到原地。對於作業地區評估推薦收穫方式。明顯的，某些植物假使收穫量正確並應用正確的技術，實際上會增加。

(六)永保在任何人土地上收穫之許可權

此適用於公有及私有土地。在奧勒岡州准許載運商業量的產品。此可由私有地主以手寫許可證。太平洋西北的其他州已有或現正制定相似法令。要知道這些法令所公布的條件。公有地收穫也需要許可證。一些公有地是禁止進入採集的(如國家公園以及國有林地許多特殊經營區)。目前，公有地經營者會出售本指南所列的許多種類之許可證。他們經常要知道什麼地方在收穫作業，以追蹤重度使用的地區來平衡整個地景的衝擊。自用的許可證可做非商業性收穫。即使你不喜歡現行許可制度，加入它們是投入未來變化最好的方法。

(七)使用干擾最小的收穫技術

此意味使用正確的器具並且正確使用它們。假如你是採取葉與莖，緩慢地自植株剪下。不要只是折斷或將之拉至地面，雖然你想得到比你所能使用的還多。而且，折斷的莖會產生更大範圍的傷口並造成病原體入侵的地方。對於根要用小鏟子、移植鏟或手緩慢挖掘(視狀況而定)；避免干擾周遭植生；採集完畢之後將所有坑洞填平；將殘屑與垃圾帶走。

(八)永續收穫並非照著公式

對於每一物種並沒有底線數字。考慮物種就好像生態系的一部分。對於一些物種，生態上的作用與重要性已有紀錄與描述。

但是有許多物種並未被徹底研究。應用觀察及所有的資訊提出一區塊敏感度的結論；保守的收穫，然後注意結果；經過以後的幾個季節，觀察所採集的物種以及其周遭環境產生什麼衝擊。

三、收穫責任

(一)野外採集者訓練與責任

- 1.現場指導如何辨認、收穫以及適當處理植物材料包括品質控制、永續收穫準則、裝袋、捆綁、貼標籤、儲藏以及運送。
- 2.知道土地與地主的規定包括准許使用場所條件、收穫期限、採取人全名、所有人簽名、土地使用倫理等。

(二)採取人責任

- 1.訓練並監督管理野外採集者。
- 2.稱重、貼標籤、繳交包括地點之採收植物材料文件。
- 3.運送植物材料至加工業者。
- 4.定期與地主聯繫並確保許可承諾。

(三)加工業者責任

- 1.訓練及監督管理採取人。
- 2.自採取人接收植物材料及採取文件。
- 3.檢查及加工產品。
- 4.與地主聯繫並介入使用許可之辦理過程。

四、移植秘訣(Johnson and Warner 1997)

(一)首先確定已從地主或土地管理人取得手寫許可證。

(二)尋找移植苗前要先知道它們的可能位置。選擇生長條件符合栽植地點的植株，例如，日照、濕度、土壤排水、霜等等。

(三)在十至五月間土壤濕潤而植物生長較不旺盛時，減少移植苗因採取植株而震動。移植最佳時機是涼爽的陰天。

- (四)不要在陡坡採集以免造成土壤沖蝕。
- (五)小心挖掘植株，儘可能保留根周圍的土壤。全程保持根濕潤。
根球周圍以濕報紙或粗麻布包裹。
- (六)當植株放到敞開的卡車後面時要完全覆蓋。空氣移動會使葉與根迅速乾燥，造成植株嚴重壓力，可能引起死亡。根必需全程保持覆蓋及濕潤，因為暴露在空氣中它們會迅速死亡。
- (七)儘快栽植新取得植株。在此之前保持其低溫、遮蔭以及少許潮濕。
- (八)在地景上的樹木需要 1 至 2 年自我恢復。建議在此期間補充澆水。保持灌木、草及草本植物澆灌直到它們生長旺盛。在乾燥夏季月份，每隔一至三週澆水一次(視種類而定)。
- (九)即使有最大的照顧，所移植的草本植物成功率也可能很低。
建議用種子或插穗來繁殖，或從苗圃取得。

五、菇類採收(美國農業部森林署 1995)

(一)認識菇類生長的地方

森林生態系提供各種植物、動物及真菌類。與綠色植物不同的是，真菌無法利用陽光製造食物而是利用其他活的生物或死的有機物為食物及水分。菇類可在不同森林與非森林環境找到。它們通常在枯枝落葉或其他的植物有機質被發現，並靠近在落葉與針葉樹林地以及無林地的樹木。當確定採集菇類的位置時，儘可能減少對地面的干擾，因為有許多菇類在雨季期間土壤柔軟時生長。

(二)認識菇類

採集菇類之前要先認識它們！記住，並非所有菇類都可食用，有些是有毒的。書店、當地圖書館及郡推廣辦公室可取得

許多指導手冊以辨認菇類。採集菇類之後再辨認它們會造成污染及丟棄菇類，它們應被更好的保留在生育地上。

(三)關照菇類生育地

不當的技術，例如耙土，會破壞菇類的傘及柄而造成傷害。此亦可能傷害菇類的生育地。記住因採集而受干擾的地區應該小心地復舊。如此保護了真菌產生菇類的地下部分。假使菇類被小心採收而且天氣配合的話，它們幾乎每年會滋生。

(四)通曉良好的收穫技術

視菇類形態，採集者在收穫期間應使用下列三種方法以降低資源損害：

- 1.緊握菇類的基部然後緩慢搖動並旋轉直到它變鬆。
- 2.使用鋒利刀子自地面位置切開。
- 3.當自地上直接撬開取出菇類時，要在基部插入像樹枝或刀子的狹小物體。此法“突然移出”菇類而不會干擾周圍地區或傷害菇類。

(五)因採收或儲存不當而受傷的菇類具較低或沒有商業價值。

六、結語

森林特產物產業對太平洋西北地區的商業價值已超過1億9千萬美元(Schlosser and Blatner 1992)。據估計自用部分的價值超過商業價值的三倍。今天，相較於過去，太平洋西北地區的鄉土植物與真菌之森林特產物的主要價值是它們為一般人所使用。每年有超過8萬5千人進入公有林採取植物材料及菇類作為自用。9萬個非工業私有林地主有65%也表示擁有森林主要的理由是為了木材之外的其他產品。這些產品對地主、他們的家人、朋友等代表著商業、教育、環境及美學等所有範圍的用途。保護植物與

真菌可以維持森林的複雜性，而且不只生態系與物種多樣性，並對代表被經營的公有林地所有價值的從業人員而言是一種涵括全部的工作。

第三部分：美國森林特產物之國家策略(森林署,2001,8)

一、摘要

(一)目的與定義

本策略說明美國森林署對於在生態系經營之架構下，經營森林特產物等再生資源的策略目標以及主要建議行動，並說明做為發展行動計畫基礎的原則與優先順序，其目的為提供森林署在國有林系統土地上經營森林特產物的指導與方針，並對州及私有林經營者提供協助。“森林特產物”就本文目的其定義為：採自森林、草生地、大草原等生物資源做為個人、教育、商業及科學等使用之產品。森林特產物不包括製材、木漿材、等外原木、小徑木、建築原木、劣等桿材、礦物、動物、動物的一部分、岩石、水及土壤。

(二)討論

數以百計的植物、真菌及微生物被採取收穫做為個人及商業之用。雖然為了各種用途而採取許多林產物已是長久不變的習慣，新的用途也不斷地被發現。市場逐漸增加以及大眾採取森林特產物資源的訴求，挑戰著林地管理者足夠的反應能力。

我們需要更多有關收穫與採取森林特產物對物種與生態系影響程度的知識。有了這些知識，我們可將森林特產物的經營管理更有效地整合到國有林土地之生態系經營，並協助州及私有林經營者。這些物種中有許多並未出現在監測及調查資料庫

中。我們亦需要更多的生物資訊包括森林特產物資源的分布與豐富度、收穫、加工與利用的範圍，以及做為商品的市場、經濟價值及價格機制等有用的資訊。

州與私有土地所有人及社區現在對商品及娛樂設施資源負有更大的責任。在協助當地社區整合經濟發展並提升資源保育及環境保護下的生活品質，森林署採取主動的角色。多年來該機關已介入自然資源活動而與農村經濟相結合。我們應將森林特產物納入努力的範圍，去協助這些社區透過夥伴關係、以社區為基礎及社區領導等嘗試，尋求經濟多樣化並強化經濟的方法。

我們亦應考慮美國印地安人、阿拉斯加土著的權益，及其它相關約定、協議與傳統、風俗習慣上的用途。我們必須認知所有與土地不可分的人們之歷史與文化，並致力於有關各種語言及文化的挑戰。

我們需要能產生財貨與服務，同時可保護、改善及恢復森林、草生地及大草原之符合永續森林經營原則的經營策略，使未來的世代能有完整的選擇權。

此策略之目標即將社區永續發展與生態系永續經營的目標連結起來。

(三)策略目標

維持生態系的健康與正常機能，並且符合現代需求而不損及未來需求。

- 1.森林特產物資源在人類追求經濟、社會及文化福祉的生態系永續性之限制下是可用的。
- 2.森林特產物資源的經營納入國有林系統之資源與土地經

營，並與土地管理的外部機關互相協調。

3. 森林署的政策與計畫包含影響森林特產物資源經營管理的法令、協議以及規定。
4. 調查、監測及研究提供永續並確保維持生態系角色與機能之經營森林特產物物種與資源所需的資訊。
5. 與公部門及私部門利害關係人共同合作並提供教育、訓練及技術移轉。

(四) 執行

森林署的各級機關將執行此策略所提。跨職員間的參與及整合將是必要的。在可行之處，此策略將與其他公有土地管理機關、部落、州與地方政府及私部門組織與個人合作執行。

二、森林特產物之國家策略

(一) 目的

本策略說明森林署在生態系經營之架構下，對於經營並協助可提供森林特產物等再生資源之經營管理上的策略目標以及建議行動。其原則與優先順序乃對於一行動計畫提供可靠的觀念基礎。除了為所有健康與具生產力的森林、草生地及大草原而保育之外，大眾已開始關心這些遍及美國之國有林土地上具有價值的自然資源。

本策略將被森林署做為與公有及私有土地經營者共同的指導方針及有用工具，並確保森林特產物政策能遵守所有有效法令與規定。

(二) 森林特產物之背景

“森林特產物”就本文目的其定義為：採自森林與草生地等生物及遺傳資源做為個人、教育、商業及科學等用途之產品。

森林特產物不包括製材、木漿材、等外原木、小徑木、建築原木、劣等桿材、礦物、動物、動物的一部分、昆蟲、蠕蟲、岩石、水及土壤。這些產品的用途多樣，但通常在五種範圍內：食物、藥草、醫藥、裝飾(包括開花植物及染料)以及特用作物(包括芳香油及附加價值木製品)。森林特產物的採取利用，提供個人與社區各種益處。森林特產物的物種有數百種，有許多種類已經被採取並使用達數千年。

野外收穫物的商業性交易在整個歷史上對國家經濟有所貢獻。太平洋西北地區蕨類、大樹枝以及其他植物對於商用花卉與聖誕裝飾業的貢獻已逾 60 年。1986 年這些產業雇用超過 10,000 人以上，在華盛頓州、奧勒岡州及南英屬哥倫比亞地區估計有 1 億 2 千 8 百萬元的經濟貢獻。東北部糖槭製品以及美國東部與南部參與 pine straw 均占有很強的市場。全國的炊事用材產業估計在 1 千 8 百萬到 2 千萬元。

森林特產物從美國擴及全球市場，凸顯其對國內以森林為主的經濟貢獻者之角色。對於當做藥用產品來源的生物多樣性所產生之興趣，在植物製藥篩選計畫、健康食品業及替代與民俗藥品上有顯著的成長。然而，森林特產物商業上的擴展已逐漸與傳統、文化或民俗用途的某些物種產生衝突。採取者可能會為他們的產品尋找市場，但同時也增加這些有限資源的競爭。

森林特產物維持全美國鄉村社區的各種家庭工業，而那些具潛在附加價值的產品提供一些最有希望的機會。經濟發展專家相信鄉村社區集中努力於森林特產物資源上，將能夠開創新的工作機會與小規模商業。

森林特產物對許多團體及個人亦提供了重要文化與實質的

效益。其對於維持生計的非市場貢獻包括食物、醫藥以及做為個人使用與贈品之裝飾物。這些森林特產物的使用對工作機會在主流經濟中受限的家庭常是特別重要的。它們有助於鄉村社區生活中心之社會與文化的連結。

(三)範圍

本策略提出可引導改善森林特產物資源與其他土地管理者合作，以及將森林特產物資源經營整合至機關的規劃與決策中之發展政策與行動架構。資源經營的政策未建立，地方的、森林或地區計畫的資源管理亦無法決定，它與機關的政策及方向是並行不悖的。

(四)策略計畫之必要條件

需要有許多行政、法律、社會以及環境上的考量以確保森林特產物資源在聯邦土地上被正當且永續地經營，同時也鼓勵州與私有土地。

當我們尋求一永續的方法去經營森林特產物資源，我們只是開始瞭解其社會重要性以及其生態上的角色與機能。為了有足夠的知識以適當經營這些資源，我們必須取得並整合生物、文化以及經濟的資訊。不論我們使用新的或現有知識，均應以正確的科學做為決策基礎。當缺乏資訊時，我們需要能確保永續收穫之行政與管理程序的準則。

許多國有林、草生地以及大草原都有各種不同的政策及程序來監督其森林特產物資源的經營管理。國有林的森林特產物資源政策應該明確、廣泛而公平，並提供在商業與非商業收穫作業與行政上一致且公正的方法。在國有林土地上之個人、生計、商業、科學以及遊憩用途應該明確界定，並且包括像術語

及度量單位的標準化。

我們應提出公有土地經營管理的決定對私有土地所有人(特別是鄰近土地)及在其他轄區內的人之影響。我們應與私部門共享所學並設計州及私有林計畫以鼓勵州與私有土地採行森林特產物資源永續經營。

我們必須適當地提出經過與美國印地安人及阿拉斯加土著之約定及其他協議所保留的權利。我們應認知並了解與在這土地上採集並使用森林特產物的社區及部落團體有密切關係的歷史與文化。

不同的文化與種族團體為了社會、心靈、文化與生存價值以及市場價值而採集森林特產物。我們應與這些團體共同合作以發展並執行森林特產物資源經營一致的、公平的以及社會與生態責任的政策。

行政成本包括在國有林土地上森林特產物資源法令的施行、調查、及監測。這些工作的資金必需使用於任何森林特產物資源的經營計畫並納入整個機關的預算計畫中。

當我們與夥伴執行適應性與整合性經營時應提供指揮與合作。我們需要一有效運作並證明能達成目標的經營策略。合適的森林特產物地點應納入調查、監測及其他作業，以做為評估長期森林永續經營的規範與指標。

(五)指導原則

我們所經營的森林特產物資源提供大眾社會、經濟、文化、美學及其他價值，並藉著與其他聯邦、州、部落及私有土地管理者共同合作以尋求增進其效果。

1. 我們是優秀的土地管理人，負有看管國有林土地的使命。

2.我們與州及私有土地所有人合作，俾在其土地上從事正規的森林作業。

3.我們支持研究、發展及成果應用以增進經營成效。

(五)森林特產物規畫區之優先順序

1.生態系經營

(1)確保健康與活力的生態系做為所有生命之基地。

(2)率先應用生態系經營的方法。我們已對生態系經營敘述一明顯架構以確保國有林、草生地及大草原在現代或未來世代仍具備所有的價值。

(3)應用可得到的最佳科學知識來做影響生態系之決策。

(4)以研究尋求在永續生態方法下經營並使用自然資源的最佳途徑。

2.強化鄉村社區

(1)協助鄉村社區之經濟多樣化及強化其經濟。

(2)做為林產物利用、行銷及再利用之專業技術的來源。

(3)提供其他聯邦與州立機關以及私部門間的連結以建立對鄉村社區成功協助所必要的夥伴關係與合作之廣泛基礎。

(4)協助依賴森林之社區在符合正確生態系經營原則下使用以自然資源為主的資產。

3.夥伴關係與合作

(1)鼓勵在公有與私有土地之森林特產物經營上建立夥伴關係。

(2)互相尊重與信任並分擔領導地位。

(3)在做影響國有林土地經營之決策前，傾聽並回應公眾的各

種需求，且尊重州與私有土地所有人經營其土地之特權。

- (4)與州及聯邦機構、社區、部落團體及其他利害關係人合作以加速技術轉移、資訊共享及問題解決。
- (5)與夥伴共同發展政策及施業，使國有林土地之森林特產物資源在永續生態的方式下經營，並與其他聯邦及州立機構、部落政府及私有土地所有人合作。

4.調查、監測與研究

- (1)尋求並使用所需之研究，並以最有用的資訊做為經營基礎。
- (2)執行並整合調查、監測與研究。
- (3)藉夥伴關係發展及共享資訊，並與聯邦及州立機構、部落政府及私部門整合。

5.公眾參與

主動尋求公眾參與並對公眾的關心及爭論議題作出回應。

三、策略目標與行動

本策略有五個主要計畫目標，每一目標包含數個行動，這些目標與行動需要有資源的具體承諾才能達成。特別需要的是調查、監測及研究。顯然要完成它們必需有足夠的資源。

目標 1 在人類追求經濟、社會及文化福祉的生態系永續性界限內，森林特產物資源是可用的。

- 1.採用明確有效的政策與施業以及適時的資訊來經營國有林土地上的森林特產物資源，使民眾及社區受到鼓勵而了解、參與並支持以生態系為基礎的方法來經營。
- 2.協助社區評估並了解森林特產物的發展潛力。
- 3.採用合作規劃—包括內部與外部—做為將社區需求與森林署土

地經營管理作業連結的工具。森林署內部與其他聯邦及州立機構、部落政府、非政府組織及個人共同致力於大眾的需求。

- 4.與州及私有土地管理者合作發展森林特產物資源可靠的經營政策與程序，並協助在適當的地方執行。
- 5.認知所有文化團體傳統的、文化的及心靈的價值去執行森林特產物經營計畫。尊重美國印地安人的約定權與阿拉斯加土著的生存權，並履行我們法律賦予的義務。
- 6.將技術及經費協助與生態系永續經營之規劃連結起來。
- 7.提供適時的資訊及技術協助社區與企業發展業務及行銷計畫。

目標 2 將森林特產物資源管理納入國有林資源及土地管理，並統合機關外部的土地經營。

- 1.協調、參與並幫助其他公立與私人團體及個人經營森林特產物資源。
- 2.發展以符合生態原則的林地與資源經營計畫之標準與方針。概述有助於永續性及保育倫理之收穫作業與規定。
- 3.應用最佳科學資訊以有效維持生物多樣性、永續性與物種保護並確保其生態系角色與機能。
- 4.將收穫及採取作業對資源與生態系影響的知識融入森林特產物資源管理之決定與政策。
- 5.發展為方便的資訊以有效教育及指導使用者與利害關係人，並讓大眾知道。

目標 3 森林署的政策與計畫符合影響森林特產物資源管理之法令、條約及規定。

- 1.回顧法令、規定及森林署的政策，以決定當局與經營準則是
否足以執行森林特產物資源管理。

- 2.發展經營森林特產物資源所需的政策及指導。
- 3.將森林特產物資源納入森林與放牧地資源規劃法案流程。
- 4.對於尊重約定權、履行法律賦予的義務、以及對傳統本土宗教信仰與儀式敏感的森林特產物資源管理提供指導。

目標 4 調查、監測與研究以提供永續經營森林特產物資源所需的資訊。

- 1.與其他研究機構共同建立及發展朝向森林特產物整合性的研究、發展與應用(RD&A)計畫。
- 2.確保全國的調查與監測涵括森林特產物之物種。
- 3.將公有、私有及部落的利害關係人納入監測策略發展之中。
- 4.將森林特產物知識的取得範圍擴大涵蓋各種傳統與非傳統資源。
- 5.鼓勵整合森林特產物資源的社會、經濟、生物及生態方面之各種學科研究。
- 6.發展森林特產物現存與潛在用途、市場及潛在附加價值的資訊。
- 7.發展從事森林特產物資源永續性與物種保育以及利用之研究。
- 8.發展比應用於農產品更好的非木材商品買進、加工及賣出之追蹤方法。
- 9.使用最新資訊技術包括電子資料庫系統以盡可能有效且廣泛地共享資訊。
- 10.進行與其他公立及私人團體包括學校與圖書館之資訊共享與機會交換。

目標 5 與夥伴合作提供公有與私有利害關係人教育、訓練及技術移轉。

- 1.擴大網路並提供全國與國際間資訊交換的場所。

- 2.發展並指導技術與資訊移轉的研習會。
- 3.與森林特產物有關的技術移轉。
- 4.發展並指導森林署雇員及夥伴在森林特產物資源經營的訓練計畫。
- 5.發展並指導公共教育計畫朝向各種聽眾的目標，包括特別集中於：
 - (1)減少利害關係人間的衝突。
 - (2)建立森林特產物物種及其與生態系間的關係之實際知識。
 - (3)改善使用者團體間的溝通。
- 6.增加與合夥人在提供教育、訓練及技術移轉上的合作。

四、策略摘要

國家策略建立了經營森林特產物資源的架構，同時也實踐我們監督土地並服務人群的任務。此策略鼓勵應用最佳科學與知識以確保經營行動具生態責任、在經濟上能獨立發展並且為社會所能接受，它確認人們的需求是多樣的而且必須在履行資源經營的職責時提出。

它所涵括的構想是，與夥伴及相關居民共同合作，我們可提供相當範圍的好處，且著重在公、私有林及草生地特定利益之提供，只要在不超過其維持健康與生產能力之前提下使用。

此策略替森林署執行目標所應採取的行動指出方向，並建議理想的森林特產物資源經營模式。

第四部分：將森林特產物之社會、經濟與生物的考量整合至生態系經營(1997)

在歷史上，森林提供人類從食物與藥品到建築材料等無數有益的以及基本的產品。古代製藥業記載許多森林植物與真菌可治

療各種慢性病。許多這些古老的療法已發展並持續發展成為現代醫學的重要藥品。各種不同森林物種的使用在全世界各地是很平常的，尤其在具有強烈農村傳統文化的地區。甚至於在技術最先進的社會，往往像追求休閒娛樂一樣，仍持續著林產物的傳統用途。例如，歐洲與亞洲人在美國北部的後代仍延續著採取並且消費野生食用森林菇類的傳統。

當社會現代化並且較不依賴森林的各種野生產品，許多這些傳統用途減少，有些會被遺忘，但其他對依賴森林維生的居民或原住民則仍然有用。20世紀的森林經營逐漸強調以木材及纖維產物為主要目標的林木生長與收穫。忽略此重要性，部分在以森林為主的社區之小型企業家持續供應來自森林的非木材產品，包括食品、藥用植物以及裝飾花材。森林經營者稱之為"不重要"的林產物，因此也反映出在整個森林經營過程中它們比木材不重要的心態。但是此產業的經濟影響以及產品收穫量不能再被視為不重要。在太平洋西北地區，森林特產物的價值超過2億美元的收入(Schlosser等 1991)。這個數量與1989年奧勒岡及華盛頓州所有地主26.3億元木材生產收入(資料得自Warren 1995)相比是相當重要的。每年有數千噸生物材料取自於森林生態系的許多物種。

林業自木材經營改變為生態系經營已使大眾更加了解森林特產物產業的重要性。此外，經營者與大眾已逐漸認識到森林特產物是森林生態系重要的成員。鄉村森林社區來自聯邦木材收穫的歲收急遽下降，增加了森林特產物產業對鄉村經濟復甦與發展的重要性。美國兩個最大的公有土地機構內政部土地管理局以及農業部森林署，了解到此重要性並已發展出地區性及全國的森林特產物經營管理策略。這些策略強調四個主題：(1)將森林特產物收

穫納入包括以永續收穫、物種保育及生態系機能保護為指導方針之生態系經營的架構中；(2)讓包括產業、美國原住民以及這些資源遊憩使用者之公眾參與決定公有土地上森林特產物的未來；(3)將森林特產物的經營與可及性視為協助傳統伐木社區農村經濟多樣化的主要因素；以及(4)發展並實施調查、監測及研究計畫以確保物種保護及生態系健康。

將森林特產物經營整合到生態系經營所有目標之中是不容易的。此產業的社會結構及組成與典型以木材為主的社區不同。在太平洋西北地區，包含各個種族的許多遷移型收穫者是這個產業主要參與者(Schlosser and Blatner 1995)。要發展有效的聯繫並建立經營方向之共識，必須徹底了解參與森林特產物業的所有團體。由於此產業經濟結構的了解不足，市場動態難以掌握，所以此產業趨勢仍然模糊。假使森林特產物扮演農村社區發展的角色，投資者必須更為了解這些經濟狀況，俾能評估參與這些企業的風險。

複雜的生物學以及缺乏森林特產物收穫的資訊亦顯示整合生態系經營的重大挑戰。許多聯邦及州保護森林資源的現行法令包括國家森林經營法案、國家環境政策法案、瀕臨滅絕物種法案。在強勢的環境規定之下以及爭論不斷的環境，資源經營者需要實質的資訊以支持經營決策。很不幸，許多森林特產物的收穫效應、市場、生物學、生態學、生產力等基本資料不是短暫、不完整就是不存在。同時也缺乏收穫者對經濟誘因的反應以及土地管理者適當保育的資訊。許多物種也扮演重要的生態系角色，例如提供野生動物食物以及養份的獲得與循環。但是，我們對這些複雜的依存關係所知相當有限，而且森林特產物收穫對於生態系機能與

完整性的影響大部分仍未知。要將森林特產物永續收穫納入生態系經營之內，資源管理者與研究人員必須發展並執行這些物種的研究、調查及監測，並幫助重要資訊移轉給受影響且有興趣的大眾。

生態系經營的適應性策略提供各種林分與地景以及廣泛的價值與產品。作業方式修正得更符合生態系而社會資訊更易得到。傳統以短伐期森林作物及生長單一物種與基因型以獲得最大木材生產的森林經營，影響許多森林特產物分布與豐富度。雖然有些森林特產物的種類在均質化或集約經營森林可以成功，但其他則否。生態系經營認知到在美國採取做為森林特產物的許多種植物與菇類以及其他材料都是自然界多樣化的產物，因此配合施業來確保其永續性。我們在森林特產物經營的適應性階段只是開始。有些決策可能是在沒有足夠資訊下所作的，而依照調查、監測及研究結果作調整或修正使成為可行的。本文建立森林特產物生態系經營概念上的架構並提供支持未來決策的模式。我們從森林特產物業擴展中的太平洋西北地區得到熟悉的範例，但這些論述、問題及解答可能應用在許多其他森林地區。

全球展望與歷史

經過長久歲月，原住民了解基本生態學以及動植物效用並探索植物與真菌的各種食物及藥物特性。在全球所遺留 15,000 個原住民文化，儲存在耆老、醫治者、助產士、農夫及漁民記憶中的是自然界各種生態系有用產品廣泛的知識。此知識已透過古人傳承下去，但當社區的年輕成員放棄傳統生活型態，口語傳承的易碎環節將被破壞。今天，許多這些文化的專業技術與智慧已消失，我們來自於數千年追尋、錯誤以及觀察所得，對森林特產物的了

解最後卻消失了。

在文化發展過程中，其他社會經濟尤其是以農業或工業生產為基礎的生活型態已出現。這些農業與工業的社區以獵人-採集者的生活型態共存，但同時又改變它們(Keene 1991)。今天，大型單一產品的木材工業毗鄰營運，以小規模農舍加工各種林產品並且為生活、貨幣收入或遊憩而各自採取森林特產物。在世界上許多農村社區，森林生態系仍是食物、飼料、纖維、居住及藥物等產品的主要來源。

在工業社區，技術進步與經濟交易型態改變已使林產品消費規模與類型以及獵人-採集者的相對社會立場產生變化。經過前二個世紀，應用資本以迅速有效的開發自然資源之企業經濟已在成長。工業社區將傾向於最有效的使用少數從森林生態系所生產的產品。此趨勢與發展資本少且通往資源的地理限制多的維生社區形成對比。他們可以從單一森林發現更多產品，但這些產品往往沒有利潤。包括美國在內的所有國家，已有引導維生生活型態之實際收穫與採集人口。

工業化國家像俄國從沒有失去其工業化以前與各種林產品的文化關係。有關採集漿果類與菇類的風俗習慣即使像在二十世紀快速工業化與都市化的過程中仍然重要。芬蘭、法國、印度、義大利、日本、波蘭及俄國的研究，以及最近許多熱帶國家認知到森林特產物對國家經濟的重要性。在歐洲與亞洲的國際研討會(Akerle et al. 1991, Marocke and Conesa 1981, Vanninen and Raatikainen 1988)已引起對森林特產物恢復森林生態系經濟之角色的注意。

工業與非工業國家同樣開始正式體認其人民間財富與物質以

及從事良好土地管理的道德義務的不同。由於此一認知，永續發展的觀念受到參與 1992 年聯合國環境與發展會議國家一致的贊同。公會組織與政府機構正界定並開始永續發展的實施策略，此過程可能成為二十一世紀全球的趨勢。森林特產物在永續發展上將扮演重要的角色，並且被理解為維持農村社區以及促進經濟多樣化所必要的連結。同時，野生種的森林特產物有助於森林生態系的多樣性與機能。因此，所發展的策略必須兼顧到這些有價值物種的供應與保育。

生化與植物製藥業在天然產品上的焦點說明了管理與永續發展議題的全球性挑戰。將生物多樣性當做新的、有價值的植物製藥可能來源之探究，已引起一些全球最大製藥公司的興趣與投資 (Joyce 1994)。在成藥市場，約有 25% 的處方藥仍含有天然植物材料做為活性成分 (Der Marderosian 1992)。目前所使用來自高等植物 (不包括微生物之抗生素) 的 121 種處方藥，有 74% 由民間傳說得知 (Joyce 1994)，約 175 種美國原住民所使用的藥被列入美國藥典 (Robinson 1977)。因此，許多被選為生物活性篩選的植物成為樣品，因為民俗植物學研究顯示此植物具有一種已知的藥性或被原住民用來治療受傷或其他病痛 (Forlines et al. 1992, Gunther 1973)。今天，大量投資於藥品開發、篩選能力的技術改進、共同合資經營、合作契約以及政府補助之研究經費已經引發資源所有權與智慧財產權的新議題 (Joyce 1994)。

太平洋西北地區的地方性展望

太平洋西北地區的森林是早在一萬年前冰河退化時期移居美國北部的原住民生活所必須。不同的森林物種在食物、工具、構造、運輸及藥品上是相當重要的。巨大的針葉樹用來建造房屋，

而林下種類如紫杉、柳樹及紅赤楊具有許多用途，包括打獵工具、碗、面具及藥品(Pojar and MacKinnon 1994)。許多植物與真菌是原住民傳統與神話的一部分。來自於樹木、草本植物及真菌的藥物結合了藥用與精神價值(Molina et al. 1993, Pojar and MacKinnon 1994, Smith 1983)。例如，Devil's club 被西北地區原住民用來治療許多疾病以及防止惡靈。

太平洋西北原住民使用植物做為食物與原住民工藝已有詳盡的紀錄(見範例, Colville 1897, Gunther 1973, Reagan 1935, Turner et al. 1990)。原住民不僅採取這些物種，他們也焚燒並選擇性的收穫來維持重要糧食植物的生產力。在殖民者以及其後的土地機構禁止使用火以前，原住民即應用焚燒來促進蕨類、百合等主食植物的生長(White 1980)。使用火來促進漿果類及糧草生長也有詳盡的紀錄(Boyd 1986, Gottesfeld 1994, Norton 1979, Robbins and Wolf 1994, Turner 1991)。因此，早在其他人到達此地區以前，原住民已引進經營技術並可能已使用超過 100 種(Turner et al. 1983)。原住民現在不再像以前一樣依賴野生植物做為主食來源。然而，某些植物產品像是漿果類仍廣泛的被採收，而許多植物的傳統用途如草本植物、補品及醫藥仍存在原住民文化中(Turner et al. 1983, 1990)。

當殖民者到達太平洋西北地區，他們非常依賴野生天然物種做為食物、藥物及衣服的補給品。野外收穫的不斷累積，成為他們收穫或栽培不同物種做為藥草、食品及藥品的傳統與知識。他們將來自本國的知識應用在太平洋西北地區相關的種類。除了野生漿果，他們發現闊葉之草本植物如蕁麻、薊、蒼草及八仙草當做與他們歐洲同樣的方式使用(Robinson 1977)。不論殖民者是從

原住民學得或是已知道某些植物特性，歐洲人與美國原住民對於植物常有相同的用途。此兩種文化均將鼠李當做瀉藥而且仍然以此目的做商業收穫。蕁麻提供西北地區印地安人纖維，它們同時也是歐洲與亞洲重要的纖維來源(Moore 1993, Robinson 1977)。隨著商業、農業與都市貿易中心的發展，依賴當地森林的產品式微，公有土地開始被視為工業發展的經濟基石。

木材、家畜、水及礦物是歐美經濟快速上升的太平洋西北地區公有土地之重要經濟產品。假使任何其他植物或真菌仍舊做為生活使用的價值，大部分缺乏任何交易或市場價值。其結果為來自公有地的這類貨物基本上是免費的非市場物品。民族傳統幾乎消失因為農業與伐木之商業發展占優勢並且改變了太平洋西北地區的地景。野生植物傳統的民俗用途最初是農村居民為了經濟或哲學理由而持續收穫、使用並交易原生植物。

對原生植物傳統用途的興趣與對傳統療法價值認知增加互相吻合(Krochmal and Krochmal 1984, Moore 1993)。此興趣在自然工藝出版品數目明顯增加-例如，原生食用草藥以及其他有用野生植物的供應。由於大眾對天然、未加工產品的需求，野外生產的產品在市場逐漸占有重要地位。例如，曾做為藥品、絕緣材料襯裡以及睡墊(Gunther 1973)的劍蕨葉，在今日花藝材料業相當重要。奧勒岡葡萄的樹皮可提供原住民製作籃子的黃色染料，它的樹皮與漿果是醫藥的來源。此植物持續為商業製藥生物鹼的來源，其所含黃連素是一種重要的醫藥組成分。做為花材工業之收穫，植株的葉部亦有助於其目前經濟之重要性(Tilford 1993)。目前急需利用這些市場來改變資源與居住農村的採集者之間的傳統關係，他們依賴開放進入公有地。他們不僅為其產品找尋新市場，而且

經歷了有限資源更多的競爭。

數百種原生植物，包括樹木、灌木、闊葉草本、以及維管束與非維管束植物(使用在木材工業者除外)，在太平洋西北地區一般收穫做為個人與商業用途。這些植物的用途多樣，一般分為五類：(1)食物(2)裝飾(包括花材與染料)(3)藥草(4)醫藥以及(5)特殊產品(如芳香精油以及木製品)。太平洋西北地區可能領導美國北部所有其他地區主動使用公有地做為各種花材與植物的來源(Thomas and Schumann 1993)。商業性收穫目前與休閒自然工藝共同發展。採集植物與植物的一部分做為個人用途像是裝飾物、食物或藥草對傳統農村自然工藝者相當重要，但這些活動已涵蓋更多不同團體的人。對自然工藝新的興趣似乎伴隨著一種生態倫理的出現。像 Tilford(1993)與 Moore(1993)等書涵蓋設計提高環境知覺以及鼓勵影響低的野生植物收穫之資訊。

針葉樹樹枝在太平洋西北地區構成固定但高度季節性的市場(10到12月)。Schlosser 等人(1991)估計在1989年該地區約有5,000人受雇採集樹枝而另外有4,000人在短期季節製作花圈與吊飾。冷杉類樹枝在該地區提供相當大的數量：1989年收穫9,310噸，產生670萬美元收益，或大概當地市場價值的一半(Schlosser and Blatner 1993)。其他高價值的重要種類有亞高山冷杉(subalpine fir)及翠柏(incense cedar)。良好商業品質的太平洋西北針葉樹樹枝已在世界各地受到注意。有關太平洋西北(Murray and Grawford 1982)或美國北部其他地區(Hinesley and Snelling 1992)商用樹枝製造方法的一些資訊已在美國北部發行出版。但歐洲人已出版許多決定生產樹枝最佳空間、施肥及修枝制度的研究(如 Hvass 1964, Weege 1977)，將高冷杉(Noble fir)當做混合產物育林

的必要部分。

太平洋西北的藥用植物市場已典型地與做為替代療法的原生藥草結合。成長中的藥草製造業者以及在店面買賣的藥品都依賴當地的野外專家，但具有豐富生物多樣性的太平洋西北地區，並未被尋找新的、有效的化合物之主流製藥業所忽略。太平洋西北地區在 1960 年代與 1970 年代的重大發現，抽取自太平洋紫杉樹皮的化合物紫杉醇，證明是對抗卵巢與乳癌的有效藥物。

Bristol-MyersSquibb (BMS)製藥公司在與國家癌症研究所共同合作研究與發展協定之下發展紫杉醇。1991 及 1992 年大約有 170 萬磅的紫杉樹皮在森林署與土地管理局的臨時準則下自太平洋西北的公有土地被採取。環境影響報告書(EIS)公告(美國農業部森林署 1993a)限制木材銷售地區的紫杉收穫並採用以前的收穫準則來限制從任何伐區被取出的紫杉林木之比例與大小。EIS 也要求伐區要以苗木或插條苗補植。1993 年 BMS 製藥公司從太平洋西北的聯邦土地撤回，因為主要收穫於印度的其他種紫杉，可提供更經濟有效的紫杉醇來源。

美國聯邦法令包括 1992 年的太平洋紫杉法案以及環境影響報告書，例如在國有林北美斑點鴉經營管理之聯邦環境影響報告書，提供限制太平洋紫杉收穫的合法體制，縱使對此物種的科學知識缺乏。然而，植物製藥業以其迅速而大規模發展能力，當一商業價值產品被發現，將會立即影響此一資源。這種發現相當少，但無論它們在何時發生都具有廣泛的環境與社會經濟影響。未來植物製藥從物種而得到的發現將比太平洋紫杉更少。假使替代來源既無法得到也沒有經濟效益，應用原生物種來治療人類的疾病與保育它們以保護物種之間的衝突將難以解決。

當邁入 21 世紀，太平洋西北地區森林天然產物的價值逐漸被瞭解。生物多樣性，當地最重要的生物資產之一，將可提供新的商業產品發展很多機會，但此可能造成更多物種瀕危以及增加錯綜複雜的生態關係之干擾。生物多樣性與生態系永續性的經營應穩定供應森林特產物產業並調節個人對天然物種採取、使用及享受之傳統。要做到這些，我們需要不只生態系還有森林特產物產業的更進一步知識。

社會經濟考量

未知的供應量

由於缺乏太平洋西北地區現存與可能的森林特產物類型與數量的調查記錄，造成知識的基本缺口。此疏忽可能形成負面經濟影響。不知道存貨的變化，經營者無法採行適當方法來調整存貨，使產品的期望與永續層面能有效開發市場。可靠的供應對森林特產物批發商 (Handke 1990) 以及提供供應商穩定收入以建立持續的商業關係都是必要的。例如，華盛頓州酒杯蘑菇德國市場的喪失乃供應突然且意想不到的崩潰之結果 (Russell 1990)。由於太平洋西北以及其他地區森林特產物全球市場的成長，令人擔心的是甚至於在開始經營森林特產物之前即已產生資源耗竭的情形 (Foster 1991)。

野外調查是(1)計算森林特產物現存量；(2)確認過度收穫地區；(3)分析擴大商業生產之集約經營的可能性；(4)提供生物與經濟生產限制研究的科學資料庫 (Grochowski 及 Ostalski 1981) 的重要工具。例如，歐洲強度採收菇類比美國北部更久的證據顯示環境改變以及菇類採收增加，導致菇類族群的衰退 (Arnolds 1991, Cherfas 1991, Jansen 及 de Vries 1988)。但是，很少發表文章證實

森林特產物經濟性收穫的影響(如 Benjamin 及 Anderson 1985, Geldenhuys 及 van der Merwe 1988, Smirnov 等 1967)。需要一全球資訊系統來記錄森林特產物自然族群的變化(Cunningham 1991)。像保加利亞、立陶宛與波蘭等國已合作來對這些物種作全國性清查(Budriuniene 1988, 歐洲經濟委員會 1993)。

監測對生產量的短期預測相當有用。以天氣資料及物候學資訊來預報農作物產量可幫助資源經營管理者決定收穫的強度、核發許可數量、收費價格以及採收者與管理人在季節性勞力的分配。Kujala(1988)在芬蘭的漿果與菇類物候學研究已成為範例，但這樣的研究很少。雖然研究提出像太平洋紫杉(Vance 等 1994)及酒杯蘑菇(Norvel 等 1994)著名商業品種的生產力，但預測美國北部重要經濟品種生產力的資訊與知識仍不足。調查系統能提供經營者協助其決定容許收穫量、准許收穫人數、採收期限以及許可證價格來維護資源保育之生態系經營。

發展森林特產物調查與監測計畫將是資源管理者新的挑戰。許多森林特產物不規則的出現在地景上或生存期間短(如菇類)。其他考慮包括經濟與非經濟焦點、經濟價值貨物的品質特色、達到經濟可行性的重要性以及如何將調查結果推論到有關的商業資訊(R. Fight, 林務研究人員, 太平洋西北試驗站, 1995)。建立新的調查與監測計畫初期費用將會很高。

改變需求

人們的品味與喜好經常改變並刺激著森林特產物工業的創新。例如在 1960 年代早期，熊草並不知道當做花材，而食用野生菇類大部分未被認為是商品(美國農業部森林署 1963)。森林特產物定義的進步以及產品受到分配者與最終消費者的接受都是相當

主觀而且很難預先知道的。在中歐，切花與花材市場可持久不衰，但特殊植物市場則易受流行而迅速改變(Handke 1990)。資訊的腳步加快常加速消費者對新發明的了解以及需求。對許多森林特產物的需求可能代表在多變的喜好與技術之下短暫或不定的市場。

森林特產物種類超越文化的比較可提供達到市場發展創新之資訊來源。北溫帶地區的歐洲國家現在已使用許多種自然植物與真菌，而太平洋西北地區的這些相關種類通常未充分利用或不知道它的森林特產物用途。假設美國民眾對消費與行銷創新的接受度，其他國家的外來傳統將提供美國北部烹調、醫藥以及園藝商品的行銷概念或提供海外產品的新市場。像 serviceberry, madrone, 山茱萸、山楂、野玫瑰、接骨木、山梣木及莢迷等在歐洲與溫帶亞洲(Bounous 及 Peano 1990, Cherkasov 1988)有近似的原生種已經被廣泛使用。太平洋西北地區的原生覆盆子在俄國與立陶宛被商業栽培(Budriuniene 1988, Cherkasov 1988)。這些物種的市場，不論是做為生活、商業或娛樂使用，仍然持續發展中。

太平洋西北新的森林特產物市場亦可取代目前進口至太平洋西北的產品。Ruth 等 (1972)最早研究關於太平洋西北大葉楓製造楓糖漿的開發。雖然這個研究令人振奮，但並沒有後續的研究與發展。同樣的，奧立岡白塊菇可能有希望做為未來代替歐洲來源的市場。另一方面，太平洋西北的森林特產物也同樣可能被其他地區相同產品取代。

勞力與就業機會

了解森林特產物工業並對計劃者與經營者所考慮企業雇用人員的未來需求加以規劃。在太平洋西北地區，森林特產物從業人員的改變迅速。Schlosser 等(1991)以及 Schlosser 與 Blatner(1995)

調查花與聖誕樹及食用野生菇類製造者，而 Handke(1990)則記述德國的太平洋西北花材批發市場。但此企業所有部門參與者的涵蓋圖尚未完成。

資訊上的明顯空缺是對收穫者徹底描述。在太平洋西北地區，許多人將採取森林特產物視為其他工作機會失敗之後的最終選擇(McClain 等 1994)。要得到專業採取者的資訊是相當困難的，因為有許多是游牧或隱遁的生活型態並且只是季節性的工作。在商業收穫者間出現意想不到的民族團體，森林署與土地管理局已要求以新教材與擴大努力的形式之快速文化感受與反應。但是，迄今社會學家與人類學家尚未著手研究範圍及目的與義大利(Farolfi 1990)、芬蘭(Saastimoinen 與 Lohiniva 1989, Salo 1984, 1985)及泰國(MorenoBlack 與 Price 1993)相似的太平洋西北來記述從事森林特產物收穫的族群特徵。有關太平洋西北社會的基本問題為公共政策是否應強調社區內森林特產物的發展，抑或提升遷移勞力的效率。

收穫者教育計畫能幫助聯邦土地管理者以及收穫者達到相互的利益目標。要生態系經營者知道該地區收穫的從業人員往往是困難的。透過合作、推廣講習會或社區大學課程資訊交換，能協助發展社區及合作的觀念並提供公聽會來找出共同的問題與利益。教育也傳授生態系經營的價值與倫理，並能提供小型企業經營管理與財務的訓練。

經營成本與收益的平衡

美國民眾已開始關心森林特產物資源的永續性以及森林特產物利益的公正分配。大眾對於以森林特產物為收入來源之了解迅速增加，已提升市場供應結構各個層面之產品供應商的地位。奧

勒岡與華盛頓州的人口成長在 1990 年為 770 萬，而對其持續迅速增加的預測阻止在公有土地實際開放且無限制的收穫。太平洋西北地區也缺乏一規則性收穫的地區發展傳統。

私人從公有資源如聯邦土地所得到的，應要求對任何退化及其後的基地復原或監測之經營成本加以補償。而且，在私有土地上，土地所有人因為准許他人採取權而該得到補償。民眾的認知停留在來自公有土地的森林特產物工業大部分是沒有限制、不用申報且免稅的(Molina 等 1993)。非法採取以及土地所有人損失收入尚未被估計，但 1980 年代菇類市場的快速發展將顯示個人與社會的成本是相當大的。從政策的觀點，一個沒有限制的產業之社區的成本與收益必須衡量經濟成本與規定的效益，以維護土地所有人的永續性與公平性。

投資森林特產物的經濟成本與收益研究可從太平洋西本地區的一些來源得到。永續產業的經營必須考慮到不只是森林植群的經營成本，而且是收穫、運輸、分級與分類以及分配網路等工作與營運的經營管理。銷售許可證的成本或長期租約將必需支付如同籌劃工作人員的準備及銷售營運的指揮管理。當許可證或租賃價格的經驗資訊不足或容易變動，訂定公平的銷售市場價格通常很難。法令的施行、營地維護以及資源監測都需要經費。

森林特產物永續經營的利益應同時從幾個尺度去考量。聯邦土地管理機構的收入應支付包括規劃、監測以及現場經營管理的費用。獲得許可的所有權人與租賃契約也應從保證可靠供應的許可與租賃制度獲利。供需的市場機能將決定把個別收穫當做支付聯邦土地管理費用的方法之實用性。

土地管理局以及森林署現在正探索一標準的森林特產物評價

制度。要發展由採集者反應的連貫市場以及提高土地管理機構的收入，法令、規定以及實行的一致性是相當重要的。假使規定的依據以及意思不明確則可能無效。政府機構可用規定來鼓勵收穫作業符合生態系經營的目標。以競爭投標原則的特定條件之單一資源所選定的生產保留區可能指定管理收穫權的選擇(Fearnside 1989)。生態系經營將依賴准許收穫者自身利益來確保更廣大的永續資源利用之社會目標。

對於收穫權制定必要的許可或租約系統可能有負面的影響。非常需要以採取森林特產物為收入的人可能因為必須支付昂貴的許可證費用而喪失其收入來源(Brown 1994)。假使社會目標包括幫助低收入者或使當地農村經濟多樣化，低成本的銷售或供小型交易的銷售可能有助於發展當地資金並開創整年的工作機會。社會及環境相對收益與成本可做為這些計畫促進經濟機會同時保護生態系經營的效率之評估標準。

國際政策可提供一些國內農村經濟發展的指導方針。Chamber(1983)建議改善經濟困難地區的生活品質是農村發展的期望目標。假使聯邦土地管理機構採用此目標，收穫者的經濟彈性將是一重要考量。除了有用的許可制度，聯邦或州的資源能協助森林特產物合作商店與加工業的建立。林業有一長期的合作產業。通常，它們會刺激以前被產品開發與行銷所排除的承包商之關係(Mater 1993)。

以適應性生態系經營來考量森林特產物

公有土地的森林特產物生態系經營需要整合有關人類與生態系行為的知識。經營者與大眾必須了解生物生產與經濟活動等因子時間與空間的交互作用。人類與森林特產物在生態系經營上的

角色之廣泛知識將有助於保育、永續的決定，以及提高各種森林特產物資源並符合人類需求。

森林特產物主要的考量包括：(1)了解森林特產物在生物與生態上的特性；(2)以地景尺度來預測森林群落的動態，記述現在與未來可能的高生產範圍，並區別需要保護的區域；(3)發展育林及植生經營方法以永續並提高生產量；(4)藉監測及模仿人類對森林特產物經營決策的反應來整合人類的行為；(5)引導必要的調查、評估及研究監測。

將這些考量整合到經營決策中能在首次見到即突顯出來。採用不斷的適應性經營系統為前提能使經營者與大眾明瞭其過程。森林特產物經營並未按照直線的順序進行，而是經營作業所產生的資訊增進知識並改善其他經營作業的方向。在此部分，我們討論來自於這些考量的經營活動以及其交互作用。我們以商業收穫森林真菌之生態系經營的適應性策略為範例說明來做推論。

了解森林特產物物種的生物與生態特性

太平洋西北地區具商業價值的許多種天然植物與真菌在森林生態系中執行重要的功能。可是，對收穫者而言，各物種都具有“產品單元”的特性。對資源經營者而言各物種具“資源單元”的特性。各個體亦具有族群成員、群落成員以及生態系成員的作用(Allen及Hoekstra 1992)。所有這些特性與價值必須看成我們經營森林特產物的發展模式。生物與生態因子對模擬這些物種包括族群動態、繁殖能力、生活史、遺傳結構、草食性動物與疾病的影響以及對易變生育地如上層樹冠狀態之反應等的生產力相當重要。

Molina等(1993)、Pojar與Mckinnin(1994)、Schlosser等

(1992,1993)以及 Thomas 與 Schumann(1993)已記述太平洋西北目前重要經濟植物與真菌。描述每一種森林特產物、它的經濟價值以及收穫的生物關係已超出本章範圍。我們要討論森林特產物有機體的三個重要群體—蘚苔類、下層植群以及菌類—例如這些物種在生物與生態上如何影響其生態系組成與經濟產品的角色。

蘚苔類收穫包括移除生長於一收穫區的所有蘚苔植物(苔類與地錢)群落。商業上最期望的蘚苔生長在樹上。一株蔓生楓樹的樹幹可攜帶 12 種種苔類以及數種地錢(N.Vance 未發表資料)。自從 1980 年代對生長在海岸山脈商用蘚苔類需求突然增加以來，太平洋西北地區傳統的蘚苔市場已穩定成長。例如 Siuslaw 國有林從 1989 年以來每年已核發 25,000 蒲式耳(bushel)的收穫許可證。非法收穫相信至少有同樣多的量。在強制收穫限制及可供決定永續收穫程度的任何研究與監測計畫資料以前，收穫者已從公有土地移除不知多少的生物量。透過許可證對蘚苔類收穫的課稅限制，需求量已超過在土地管理局、林務署以及奧勒岡州土地上所收穫的量(N.Vance 未發表資料)。

雖然太平洋西北地區對蘚苔植物生物學的研究已檢驗其分布與生物量(Coleman 等 1956,McCune 1993)，但並未提出人類干擾或族群的減少。各物種已被完整的分類確認並記述其形態特徵(Pojar 與 Mackinnon 1994,Vitt 等 1988)。至少有 30—40 種蘚苔植物是園藝貿易做為包裝材料以及花材工業做為裝飾品之商業性收穫。太平洋西北海岸地區溫度適中且降雨量高，有助於蘚苔生長及多樣化。海岸山脈雲霧帶維持蘚苔生長茂盛，也因此受到密集的收穫。蘚苔植物達到收穫前的生物量以及多樣性程度可能需 10 年以上，視種類、收穫密度以及環境狀態而定。

我們並不完全清楚商業收穫對蘚苔在海岸生態系機能角色之影響。蘚類如塔蘚可用來監測做為森林狀況改變的衡量標準(Wiersma 等 1987)。它們可做為空氣品質的重要指標是因為它們有結合空氣中的二氧化硫以及氮氧化物等污染物之能力(Ferry 等 1973)。大部分可商業收穫的蘚苔是在演替後期的北美斑點鴉與斑海雀生育地範圍內。一種與斑海雀及紅木野鼠築巢生育地有關的海岸森林植物 *Antitrichia curtipendula* 對空氣污染特別敏感(Schlosser 等 1992)。

森林特產物的第二個群體是下層植群，它們的存在與生產力受到森林開發的影響很大。例如，三個重要的物種—玉龍白株樹(沙巴葉)、奧勒岡葡萄及劍蕨—常見於集約經營花旗松木材生產之西部鐵杉帶的植物社會。這些下層植物的葉已在過去 50 年被採收做為花材工業之用(Schlosser 等 1992)。

改變樹冠密度之育林處理可促進一些下層植群物種的生長與組成並除去其它物種。當上層物種的樹冠過密時，下層物種則發育不良。因此，疏開樹冠將會增加下層植物的覆蓋以及物種豐富度。但是，當下層物種存在只有部分樹冠的幼齡林分時，增加樹冠空隙有助於對增加光照反應良好的物種。沙巴葉、熊草與奧勒岡葡萄比劍蕨需要更多光照而且上層植群應適度疏伐以避免樹冠過密(Huffman 等 1994, Schlosser 等 1992)。

上層植群的狀態影響所期望下層物種的生產品質(生長形狀與外觀)以及其生物量。花卉市場要求這些物種的商用綠葉必須是深綠色且沒有污點損傷。下層植物在部分樹冠下具最高優勢生長價值(Schlosser 等 1992)。要生產這些期望品質的植物是很困難的，因為幼齡林分在相當短的期間變化很大。有經驗的搜集者依賴可

靠的高品質產物來源，而且常喜歡在更穩定樹冠結構的演替後期森林收穫。

森林菌類以獨特的生物特性以及生態系屬性形成第三個群體。大部分真菌類的個體由單細胞纖維或菌絲組成，菌絲生長於土壤、有機物質或寄主有機體中，必需以破壞取樣來觀察。菇類或塊菇(通稱為子實體或子囊果)是真菌可再生的部分。多數具商業價值的食用真菌依賴並對寄主植物的健康很重要，因為它們是菌根—亦即它們形成特殊菌類的根之結構。菌類轉移水分與礦質營養分給樹木，而樹木經由光合作用產生碳水化合物提供菌類做為能源。當所有樹木被砍伐，在土壤中的菌類死亡，子囊果的生產終止(Amaranthus 等 1994)。因此移除所有寄主樹木將立即影響像蘑菇與美國松茸等菌類的商業收穫。

菌類通常在特定而有限的季節長出果實，而子囊果的生產每年的變化相當大，與林木的毬果採收或是家中果園的水果採收很相似。在季節之內，結實通常視當地天氣型態而定。一子囊果可留存一到六週，大小、成熟度與商業價值會改變，而且可能被野生動物吃掉或被人類採取。必需經常取樣以有效的記述菇類作物結實型態與商業價值等特徵。菇類通常成群生長且不均勻分布在所有空間尺度，從局部生育地到水系流域、地景以及區域。不均勻分布需大的取樣區域以得到統計正確的豐富度估計值。一種子囊果的豐富度不一定反映該菌類對寄主植物或生態系的重要性，但子實體產量是人類對於將食用菌類當做森林特產物經營的興趣之衡量標準。

森林群落動態與地景考量

Bormann 與 Likens(1979)將美國東部闊葉林描述為一移動的

鑲嵌區塊，其組成與年齡不同並且受到干擾、生長與崩壞過程之引導。此一想像天然林地景的方法也適用於太平洋西北地區。大部分森林特產物可適應在進化過程中常態性的干擾。完全不會成為負面因子，這些自然因素有助於族群的更新與多樣化。正如下例子，羊肚蕈在火燒之後生長茂盛，而其它在下層植群的森林特產物，像沙巴葉與奧勒岡葡萄，由於樹根病原菌或風吹倒樹木使樹冠疏開而獲益。但是，干擾對大部分森林特產物的影響仍不了解。不同種類、頻率以及嚴重程度的干擾將明顯改變森林特產物的豐富度與品質。森林特產物的適應性生態系經營確認維持這些物種的干擾與恢復過程，檢視伐木與其他森林經營作業所造成的衝擊，並調整作業以回應監測資料及社會目標。

森林特產物所生存的生育地以地景尺度描述包括(1)不同的主要林型(2)在某一林型內的不同演替階段(3)特殊亞群落如濱水帶。特殊生育地的典型物種生活史特性常常因重要經營策略而不同。許多演替早期物種是機會主義整合者不但生長快速且傳播很廣。與演替早期群落相較，含有較高比例的演替後期物種具有較穩定環境的生活史之特性。老齡林為主的地景所含相關齡級與物種一般是不均質或鑲嵌的。此種鑲嵌特性提供生育地廣泛的森林特產物種類。森林特產物地景方式的主要目標是在一地區創造或維持一個混合社會期望與生態永續的生育地以及森林特產物。

在針葉林中，許多物種發生於演替初期的灌木-草本-小桿材階段以及演替後期的老齡階段；極少數物種在中期的鬱閉冠層階段尋求適合的生育地(James 與 Wamer 1982, Meslow 1978, Thomas 等 1979)。集約經營的木材生產集中於中期多樣性最少的階段。藉由商用材樹種縮短演替初期時間來達到佔有整個生育地，雖然

短輪伐期演替初期生育地的總數量在地景尺度可能實際上增加。幼齡林分供應聖誕樹市場貨品。但是短輪伐期森林緻密的冠層會阻礙許多做為森林特產物收穫的下層樹種發展。在年平均生長量最高時收穫會消除老齡階段特殊的生態狀況。像太平洋紫杉及苔蘚類等物種在複層樹冠以及老齡大樹之下出現的數量最多且達到完全發育。

濱水帶對許多森林特產物特別重要。基本組成分、土壤水分、養分、地下水位深度、溫度、輻射以及來自上坡的干擾頻度。砂洲、島嶼及沖積平原提供許多樹種生育地鑲嵌體並且通常具有特殊的關聯性，例如，含有苔蘚的闊葉樹種。濱水區的倒木形成複雜的構造，而草本植物、灌木以及落葉性與幼齡針葉樹區塊產生一複層樹冠。溪流、湖泊以及溼地上方的開口在林冠提供間隙與分隔可增進漿果灌木與蕨類有利條件。濱水植物群落也比鄰近山坡地植生在野火期間(Michael Amaranthus 未發表資料)具有較高的生存率，因為濕度較高、溫度較低以及鄰接溪流與湖泊的濕潤土壤保護植生。這些地區的森林特產物成為上坡地帶在火燒之後重新成為群落之繁殖體散布的來源。

以地景尺度考慮森林特產物的重要第一步是確認具有高商業生產潛力或因收穫需要保護的地區。例如，具高生產潛力以及採收者便於到達的地區可能被做為集約森林特產物生產經營，以紓解敏感地區的收穫壓力。濕地或稀有動植物生育地必須限制收穫。有表土沖蝕或大型崩落之虞的地區必須保護。非收穫區可能需要監測收穫影響，而輪伐區可以避免不永續收穫與資源耗竭。以下所討論的調查、監測與研究活動對於提高特殊地區的生產量或保護將是必要的。

育林與植生經營方法

林分級的育林目標可強調有利於某種森林特產物的條件。各種不同的方法可用來經營廣泛產物：木柱、桿材、枕木、景觀植栽、攪拌飲料、毬果、樹枝、菇類、漿果、森林綠葉植物以及其他的森林特產物。例如，伐木之後保留大樹的覆蓋(綠樹保留)可使其發展為二或更多層樹冠並提供一些森林特產物樹種所需的遮蔽。留存木數量視所需森林特產物種類、特殊林型的生態適應性以及其它經營目標而異。

密度管理是提供森林特產物以及使林分多樣化的一個重要工具(Newton 與 Cole 1987)。密林疏伐可生產木柱、桿材、枕木以及薪炭材等產品。間隔大的林分生長可讓森林特產物植株與特定用材樹種共存。疏伐與輪伐期間隔相配合，可用以經營一地景內不同演替時期生育地的比例。例如，森林會從演替初期結構推移至老齡階段而未經過鬱閉冠層階段。小心伐木與集材作業以及重複進入是必要的，可以減少對森林特產物的傷害。

其他選擇有助於提高森林特產物在林分與地景層級的生產量。包括為某些物種生育地重返幼齡化的控制焚燒，森林特產物樹種播種床整治、直播、栽植、施肥以及避免引進外來種或無用種。

整合人類行為

經營者依據監測目前狀態來決定森林特產物的適應性經營，並依據最有效資訊模擬未來的替代方案。大部分生態系監測與模擬的討論除了人類的行為及其行動之外，還提及物種的行為與過程。但是，人類的行為可能最複雜而難以設計與預測，卻在大部分生態系發展扮演相當重要的角色。森林特產物的適應性經營必

須擴大涵蓋目前當地人類生產活動與生態系結構的演變之詳細監測。包括森林特產物收穫與栽培常創新的不同經營制度之結果做為適應性經營系統知識基礎的紀錄。監測資料庫(常補充新資料)以及資料分析(當得到新資訊時經常改變)能讓經營者更容易決定森林特產物的永續收穫量與輪伐期間隔。

相反的，不同的森林特產物收穫標準影響個人及社會福利。在此，利益團體與社區在管理決策上的明確定義變得很重要。不同尺度(當地的、區域性等)的經營策略對特定部分人類社會的福利之影響亦有所不同。例如，從局部地理或生態系尺度開始的決策對人們影響的範圍通常不只是局部而已。許多受雇於森林特產物企業的人，如松茸採集，並不居住於所採菇類生態系之內或附近(Richard 與 Creasy 印刷中)。明顯地，分離的團體可能同時被影響。經營者必須預料規定對收穫者行為的影響，並且實施行為與目標最能一致的規定(R. Fight, 1995)。個人與集體對收穫標準與收益反應的經營決策之總體影響監測，將難以應付。

森林特產物健全的經營決策之不確定性很大，因為即使有可能也難以客觀的衡量公正性、永續性以及社會或經濟的健康。當社會價值經過時間的改變，人類對限制的定義也會改變。收穫跨越不同空間尺度而且參與森林特產物收穫或受到影響的人數漸增等許多可能性，在目前地景上監測實際經營作業無法涵蓋所有範圍的合理替代方案。有許多例子，尤其是適應性經營包括做為實驗的創新經營之條件下，可能沒有前例伴隨監測資料庫來證實期望的結果。對創新與新選擇的需求暗示了經營者應該投入相當的努力來建立預測模式。

最佳現有資料的組織是開創預測模式來預報結果所需要的。

未來經營森林特產物的特定目標應該明確。對於資源獲得與經營、收穫標準、產品價格、報酬以及主要利益團體之傳統與新制度安排是預測合理經營決策的未來結果之重要變數。推測可讓我們洞察成本收益分配的結果，但最後的決策仍然是依據專業判斷的人類獨自選擇。現在態度與價值之資訊持續流通，以及二者可能趨勢，有助於做出最佳決定。投資在資訊以及資訊組織是昂貴的，而效益可能不易被連結。交換是獲得最少資訊成本而可滿足社會並減少森林特產物工業利益團體間的糾紛。

指揮必要的調查、評估與研究監測

我們仍在學習生態系如何運作，並且我們將面對不確定的未來。Thomas Berry(1988)作了簡單的總結：“我們所需要的是傾聽大自然正在告訴我們的能力”。寧可較短的清單來敘述以不需監測與研究的永續方法來經營森林副產物的方向。過去數十年大部分的林業研究集中於木材生產的集約森林經營，但大部分生態研究已集中於原始森林。我們維持森林特產物收穫與族群的能力將需增加施業林的生態研究。同樣的，因為林業社會經濟研究已集中於木材市場影響力以及依賴木材的社區，新的社會經濟研究應放在特定的森林特產物市場與民眾。因此，生態研究將決定森林特產物在生態系環境的角色，而產品市場研究將界定森林特產物在社會的角色。本章節最後部分對這些訓練提供整合研究以及監測方法之詳細例子。

菇類商業收穫之適應性生態系經營

良好的資訊並將之合理的組織起來是人類決定複雜現象的基礎。菇類商業收穫證明森林特產物生態系經營所需資訊如何在逐步而合乎邏輯的方法下獲得。此例子提及(1)區別經營者與大眾對

菇類商業收穫所關心的事；(2)選擇適當的研究來提出那些關心的事；(3)規劃設計這些研究；(4)使得到的資訊適用於經營之需等概念上的架構。此方法通常適用於任何森林特產物，所需的努力將與所預料的收穫影響相當。

森林特產物適應性生態系經營的第一步是估計收穫作業在經濟或生態重要性是否足夠粗放(廣泛的)或集約(集中的)。例如，野生菇類需求量大而收穫對生態系影響很大(Molina 等 1993, Schlosser 等 1991, Schlosser 與 Blatner 1993, Schlosser 與 Blatner 準備中)。許多食用種都是菌根，它們與樹根的共生關係在森林生產力與養分循環扮演重要的角色。菇類商業採集亦具社會重要性因為實際的競爭存在於收穫團體之間，如當地居民、短暫收穫者、本土美國原住民成員以及休閒採集者(Lipske 1994)。經營者必須區分出這些競爭團體的興趣以預測問題、減少衝突並提供資源公正的使用。

經營者及其法定利益團體的教育是同等重要。文獻蒐集(von Hagen 等 準備中)、現有知識的出版摘要以及專家建言與意見都是當時間或財政資源不允許獲得高品質科學知識時，改善並支持過渡時期決策的途徑。可惜的是，政治或社會壓力在缺乏足夠資料時常需要管理行動。相互期望的溝通是大眾教育的一個重要成分。對菌類收穫不同意見的尊重意即是沒有一個利益團體可以達到他們所有的期望。

森林菇類應用在經營商業收穫的知識只有一部分。美國北部很少有真菌類研究集中於可銷售的種類。將監測行動併入生態系經營確保良好科學技術提供進入決策過程的方法。學習經濟菇類收穫可讓使用者與經營者知道收穫對生態與經濟之影響。一些

考量可應用於商業收穫之菌類，尤其是太平洋西北地區的經濟優勢種：美國松茸、羊肚蕈菇、酒杯磨菇、牛肝菌菇以及某些塊菇。

下列是生態系經營者在規定經濟菇類收穫時所面臨的問題。

1. 做為森林特產物的菇類之生產與分配。會產生多少子實體？它們在地景上或特定生育地內的分布？在一季之內以及每一年的生產差異？一地區的實際或可能的經濟生產力？森林生育地的那些部分做為經濟收穫是有效而可行的？什麼因子決定生產力，以及如何經營管理？什麼經營作業能改變資源可及性以符合經營目標？地景規劃對生物上生產與經濟收穫之生態永續性的促進或阻礙？
2. 人類收穫菇類。如何確保菇類收穫的永續性？那些部分可被收穫而不會對菌類本身或其他資源產生不可接受的影響？何種技術可減緩那些影響？菇類收穫會增加或減少以後的生產？移除未熟菇類是否會降低孢子的傳播並損害其再生？菌絲以及其後的菇類生產是否受到耙除、移動碎材或挖掘等尋找與收穫之技術的影響？菇類是否因為許多收穫者的踐踏林地而受到傷害？經濟種為野生動物食物的重要性如何，以及是否為人類競爭的重要資源？各種市場對野生菇類的需求為何？不同經營情形對工作機會、收入或歲收的影響如何？商業收穫對遊憩與商業收穫間的關係(如競爭與可能的衝突)之影響如何？
3. 土地經營決定。不同木材收穫方法(皆伐、疏伐成不同密度、擇伐主要樹種)對其後菇類生產的影響如何？伐木運材作業導致土壤密實或干擾對菌類族群的影響？之後菇類生產的集約度與時間如何，尤其是羊肚蕈菇？放牧、施肥或

殺蟲劑使用對生產的影響？是否能經由生育地處理—例如，疏伐下層灌叢以利陽光與降雨穿透、控制焚燒以及灌溉來提高菇類生產？是否能藉經營森林達到最適結實的齡級、結構與組成來增加整個地景的生產？需要何種成本效益分析來協助經營者決定在多目標利用範圍內經營森林特產物？是否能發展生態-經濟模式以支持社會可接受的土地經營決策？

4. 生態系組成的菇類之生物學與生態學。特殊物種生活史當中重要再生項目為何？新群落或族群如何建立與維持？什麼原因造成它們減少或死亡？孢子散播對再生、族群維持、基因多樣性以及適應特殊微生育地之重要性？族群內與族群間的基因多樣性如何？有沒有其他相同種類具地方性、適應性小或不尋常的族群？菌類群落在土壤的生長速度以及根系中特殊菌類之菌根發展程度？其他共生或腐生菌類與有用菌類在寄主根系中競爭群落或在森林土壤中競爭空間的程度？

收集資訊、分析資料以及發展適應性生態系模式需要各種不同的研究方法。聯邦土地管理局將這些方法分類到檢定、評估及研究等監測範疇。

檢定監測提出第一類所關心的事：生產與分配。它包含重複定期檢定生產量趨勢的調查或估算。取樣方法包括(1)非正式粗放調查法用以檢定廣泛而分散的族群；(2)計算由界定區域商業採取的量；(3)應用橫斷面或試區的系統取樣制度。設計調查植物或動物的方法必須修正符合菌類子囊果短暫的、稀疏的以及分布不均勻的限制。一些實際的考量，例如人員如何對同一地點頻繁的取

樣而不會引起土壤密實或沖蝕？菇類應該在那一發育階段被取樣？它們是否應該被摘取以測重量，如果是，會不會影響以後的結實？如果量完大小，應該如何對接下來的鑑定加以標記？森林菌類學家目前正在發展實用的野外方法。

經營者亦需收集在開始監測期間的基本社會與經濟資料來評估所界定土地基礎之收穫議題的範圍。變數包括收穫者的社區加盟以及得自森林特產物收穫非常重要的歲收；商業收穫對當地(農村)以及區域經濟的重要性；價格訊息與市場需求的長期預測；永續森林特產物市場特定土地基礎的重要性；經常出入特定區域的收穫者人數以及幫助商業收穫所需的經營管理；其他使用團體如休閒收穫者的需求。這種資訊可由經營者收集做為規定與許可制度的一部分，或由面訪與調查分配者收集，或由參與民眾所舉行會議收集。

評估監測評估經營作業的影響並詳細檢查檢定監測的趨勢，它應用於第二與第三類考量：菇類收穫及土地管理。檢查菇類收穫包括對照試驗處理的生態影響。研究人員記述菇類重複出現的區塊或明顯的一群，然後逢機選定重複處理，像摘取、未摘取、耙除枝葉層、挖掘、踐踏或灌水。比較各處理的子囊果產生增加或減少。相似的試驗設計可做為決定土地經營作業對菇類或塊菇生產的影響，但足夠的重複需要昂貴的林分或地景層級的研究計畫。假使整合多數相關研究，則這些都是最符合成本效益的。

檢驗經營決策對社會與經濟的影響需要分析人類經濟行為的變化，尤其是收穫量以及資源可及性對個人、社區及市場經濟的影響。經營目標是否達到以及參與民眾所認為的公平性均應與被認為與大眾利益相當的經營努力(如成本)一起考量。經營者可

發展大尺度商業收穫試驗來評估試驗收穫契約與技術對於生態系與市場永續性的影響。

研究監測檢驗被列於第四類的基本生物與生態考量。此一種類的研究通常包括建立安全、長期的野外研究基地。這些基地受到加強安全措施並視為在此區域內會發生的狀況之代表樣區。調查方法可使用各種特殊設備與技術。例子包括以溝渠來觀察地底下的菌絲，氣象站觀察結實與當地降雨型態、溫度或濕度的關係，以真空吸器或載玻片來收集孢子，選擇寄主苗木的菌類與菌根相容性實驗室培養試驗，以顯微鏡檢查並描述菌根形狀、結構與發展，以及各種最近發展做為遺傳分析的分子技術。

調查及監測資料的取得需要適時且有效的決策支持。經營者現在已獲得可促進分析生態系相互影響及過程的大量資訊使用的新技術。出版資訊可藉網際網路從圖書館資料庫獲得。菇類分布與豐富度可當做資料層加入精密的地理資訊系統資料庫。精密的野外定位可用全球定位系統衛星接收器來確定。系統模擬軟體可讓經營者從替代經營選擇矩陣中創造偶發情況(Bormann 等 1994)。網路專家系統可讓使用者得到合適的資訊或建議適當的考慮。這些技術雖然在不同發展階段，但對於必須考慮收穫森林特產物像菇類的生態系分支之經營者而言，所有的都可能逐漸重要。當新資訊可以得到時這些工具提供的資訊將可幫助經營者判斷他們的決定並實施適應的修正。當經營者需要平衡競爭或衝突的使用團體之利益時，此一完全性與彈性特別有用。雖然在生態系範圍下經營森林特產物的任務困難，方法卻逐漸有效。只要經營者、政策制定者以及大眾堅持目標，將會成功的整合森林特產物到生態系經營。

肆、心得與建議

一、心得

(一)本研習原提送計畫係前往美國波特蘭市之世界森林研究所

(WFI)作為期十個月的國際林業資訊交流訓練活動，除了學習美國生態系經營下之森林特產物的國家策略與技術，作為未來國內發展農林綜合經營與森林特產物之參考外；並藉由世界林業中心之各項實務訓練、與當地民眾接觸及互動、各國派往當地專業人員間之經驗與意見交換，學習處理國際林業資訊交流之知識與技巧；加強我國與世界森林研究所、奧勒岡州立大學及美國森林署太平洋西北試驗站之合作關係，以達到國際林業資訊交流之目的，是一相當難得之機會。惟因奉核定計畫為十二天，僅能在相當有限時間內作參訪活動。

(二)美國農業部森林署在 2001 年八月出版「森林特產物之國家策略」，將森林特產物之重要性提升至國家級，並對森林特產物未來的策略目標以及執行方法均加以詳細規劃與規範；另外，美國森林署太平洋西北試驗站於 2001 年 9 月出版「太平洋西北地區森林特產物物種資訊指南」，共收集 59 種在太平洋西北地區所發現可供做為森林特產物並具經濟價值的維管束與非維管束植物及菌類之資訊。其內容包括各物種學名、生物及生態特性上的描述、野外收穫方法與替代方法、用途與產品、市場類型等。該指南的資料來源廣泛，所涵蓋領域包括植物生理學、生態學、民族植物學、園藝學、菌類學及森林生態學，為一相當實用之參考手冊。

二、建議

- (一)對森林特產物各個種類在全省不同地區的分布情形與數量加以調查，包括分布範圍、出現頻度、數量等，做為訂定森林特產物經營管理的依據。
- (二)將各種不同的森林特產物之外觀特徵、生態特性、用途與收穫方式等編輯成實用的技術手冊，以便利森林特產物經營者或收穫者之應用。
- (三)未來國內在訂定林業政策或編訂森林〈生態系〉經營計畫時，能考慮將森林特產物納入，成為林業永續經營之一部分。
- (四)目前國內對森林特產物收穫之規定僅附帶於林產物處分規則之中，並無一法規將其完整而詳盡地予以規範；建議未來能修改現行法規或增訂新法規，使森林特產物之定位更為明確，經營與收穫更能有所遵循。
- (五)政府應思考森林特產物與林業經營之間的關係，改變既有的思維模式與僵化的制度法令；同時，加強森林特產物的輔導與推廣，協助山村或原住民社區居民有效的經營利用森林特產物資源，以增加其經濟收益，改善其生活及當地經濟。