

臺灣省農林廳林務局保育研究系列84-01-1號

國立屏東技術學院合作

大武臺灣油杉自然保護區之植群生態研究

Study on the Vegetation Ecology of Ta-Wu
Keteleeria davidiana var. *formosana* nature
reserve.

葉慶龍

范貴珠

Ching-Long Yeh

Kuei-Chu Fan

主辦機構：臺灣省農林廳林務局臺東林區管理處

執行機構：國立屏東技術學院森林資源技術系

森林生態研究室

中華民國八十五年二月



大武臺灣油杉自然保護區之植群生態研究

Study on the Vegetation Ecology of Ta-Wu
Keteleeria davidiana var. *formosana* nature
reserve.

葉慶龍

范貴珠

Ching-Long Yeh

Kuei-Chu Fan

主辦機構：臺灣省農林廳林務局臺東林區管理處

執行機構：國立屏東技術學院森林資源技術系

森林生態研究室

中華民國八十五年二月

目錄

中文摘要	1
英文摘要	2
一、前言	4
二、研究區域位置及環境概況	8
三、研究項目與方法	12
(一)、資料蒐集、踏勘及建立植物名錄	12
(二)、稀有植物之評估	12
(三)、植物社會調查	13
(四)、環境因子之評估	13
(五)、資料統計與分析	17
(六)、主要樹種之族群結構分析	19
(七)、動物相之調查	20
四、結果與討論	21
(一)、維管束植物調查結果及稀有植物種類	21
(二)、降趨對應分析與環境梯度推測	24
(三)、環境因子與植物社會變異梯度之相關性	25
(四)、樹種分布與環境梯度之關係	26
(五)、植物社會分類	26
(六)、主要樹種之族群結構分析	29
(七)、動物相	36
(八)、保護區之干擾因子	36
五、結論與建議	37
六、謝誌	39
七、引用文獻	39
八、附錄	44
附表1：臺灣油杉自然保護區之植物名錄	44
附表2：樹種編號順序與中名對照表	50
附表3：四個變異軸之樣區分布序列值	51
附表4：原始環境資料檔	51
附表5：大武事業區41林班之臺灣油杉立木資料	52
附表6：臺灣油杉自然保護區動物名錄	53
附表7：攝影圖片解說	60

圖目次

圖 1: 臺灣油杉外部形態、果實解剖圖-----	6
圖 2: 臺灣油杉生活史圖解-----	7
圖 3: 臺灣油杉保護區地形位置圖-----	9
圖 4: 臺灣油杉保護區生態氣候圖-----	11
圖 5: 臺灣油杉保護區樣區位置圖-----	14
圖 6: 根據方位表示之相對水分指標值-----	15
圖 7: 北緯 22.5° 太陽在空中之軌跡-----	16
圖 8: 西北向山谷之太陽輻射評估示範-----	16
圖 9: 樣區在分布序列第一軸與第二軸上之分布圖-----	25
圖10: 主要樹種在分布序列第一軸與第二軸上之分布-----	26
圖11: 土肉桂—臺灣油杉型主要樹種之族群結構圖-----	30
圖12: 杜英—錐果櫟型主要樹種之族群結構圖-----	31
圖13: 臺灣油杉族群結構圖-----	33

表目次

表1: 臺灣油杉保護區之氣象資料-----	10
表2: Gauch 八分級法-----	18
表3: 臺灣油杉保護區維管束植物種類-----	21
表4: 各軸之軸長及固有值-----	24
表5: 植群型分布序列軸與環境因子間之相關係數值-----	25
表6: 植物社會分類綜合表-----	27
表7: 本省臺灣油杉三處生育地及其直徑分布之比較-----	35

中文摘要

大武臺灣油杉自然保護區位於臺東林管處所轄之大武事業區第41林班，全區面積為5.04公頃，海拔高度為600-700公尺。本研究調查結果顯示，保護區內之植物種類計有95種，隸屬47科，70屬；其中稀有植物計有臺灣油杉、臺灣竹柏、細葉山橙、白葉瓜馥木、南仁鐵色、星刺栲、灰絨桐、土肉桂、倒卵葉楠、臺灣紅豆、烏心石舅、臺灣栲、港口木荷、恆春紫珠及高雄金線蓮等15種。以5個林分樣區及6項環境因子經降趨對應及列表比較法分析後，將保護區植群分為二型及二亞型，分別為(A)、土肉桂—臺灣油杉型。(B)、杜英—錐果櫟型；本型又分為二亞型，分別為(B1)、守城滿山紅—錐果櫟亞型 (B2)、樹杞—臺灣油杉亞型。本保護區植群分化主要受到海拔高度的影響，大部分植群型已趨極盛相，而臺灣油杉族群結構係呈反J形，但因族群數量太少，無法具體推測往後的族群更新情形。依據研究結果，建議本保護區面積應擴大為20公頃，以有效保護臺灣油杉及穿山甲的生育環境。

(關鍵字：大武臺灣油杉自然保護區、植群生態、降趨對應分析、植群型)

Summary

Ta-Wu *Keteleeria davidiana* var. *formosana* nature reserve belongs to Compartment 41, Ta-Wu working circle, Taitung forest district office, Taiwan Forest Bureau, R.O.C.. The elevations range from 600m to 700m. The reserve area is about 5.04ha. In the plant inventory, there are 47 families, 70 genera, 95 species, among which 15 species are rare. i.e. *Keteleeria davidiana* var. *formosana*, *Podocarpus nagi*, *Melodinus angustifolius*, *Fissistigma glaucescens*, *Drypetes hieranensis*, *Castanopsis fabri*, *Cyclobalanopsis hypophaea*, *Cinnamomum osmophloeum*, *Machilus obovatitolia*, *Ormosia formosana*, *Magnolia kachirachirai*, *Fraxinus sinularis*, *Schima superba* var. *kankoensis*, *Callicarpa remotiserrulata*, *Anoectochilus koshunensis*. This research was made to investigate the correlation between vegetation types of this nature reserve and its environmental factors with both the detrended correspondence analysis and tabular comparison analysis for 5 samples and 6 environmental factors, the vegetation in the nature reserve was divided into 2 types and 2 subtypes: (A) *Cinnamomum osmophloeum* — *Keteleeria davidiana* var. *formosana* type. (B) *Elaeocarpus sylvestris* — *Cyclobalanopsis longunux* type. (B1) *Rhododendron mariesii* — *Cyclobalanopsis longinus* subtype (B2) *Ardisia sieboldii* — *Keteleeria davidiana* var. *formosana* subtype. The differentiation of the vegetation in this area mainly affected by the altitudinal gradient. The vegetation type of this nature reserve are near the climax. The population structure of *Keteleeria davidiana* var. *formosana* are the opposite J-shaped,

but its number of populations are few. We suggest that the areas of this nature reserve will be enlarged to 20 ha to effectively protect the *Keteleeria davidiana* var. *formosana* and *Manis pentadactyla*.

(Keywords: Ta-Wu *Keteleeria davidiana* var. *formosana*, nature reserve, vegetation ecology, detrended correspondence analysis, vegetation type)

一、前言

松科(Pinaceae)之油杉屬(*Keteleeria*)植物係屬於較原始的種類，在1000多萬年前，與水杉、銀杉、長苞鐵杉等在地球廣泛分佈。惟因第四紀冰河時期氣候嚴寒，才使其分布區域變成極為狹窄(宋等，1989)。在北美、歐洲及日本等地即曾經發現油杉化石，顯示此屬植物在地質時代屬於繁生者，現僅為其殘存之子遺植物(柳，1966)。由於油杉屬植物的木材紋理通直，氣乾密度在0.48至0.57之間，物理、力學性質中等，光澤性、耐腐性良好，且因高大少節，深為大眾喜愛，除供建築、傢俱、農具、地板、枕木、電桿等十餘種用途外(成等，1985)，同時因其樹形美觀，亦為荒山、風景區的優良綠化樹種(宋等，1989)。

中國油杉屬植物共有10種1變種，產秦嶺以南之溫暖山區(中國樹木志編輯委員會，1983)，其中臺灣油杉(*Keteleeria davidiana* Beissn. var. *formosana* Hay.)為本省之特有變種(圖1)，屬常綠大喬木，高達40公尺。樹皮灰褐色，不規則縫裂，鱗片狀剝落；葉互生，成二列，線形，中肋兩面均隆起，長3-4公分；毬果單生，橢圓柱形，直立於短枝上，長約5-15公分，直徑4-4.5公分；苞鱗長約果鱗之半，先端3裂。種子有翅，卵形，長約1公分(劉與廖，1980；劉等，1994)。種子在10月底成熟，果鱗在11-12月張開以散出種子；種子飛散後，毬果可繼續留存在母樹上1-2年(圖2)(王，1987)。本樹種僅在本省南北兩端呈不連續之分佈，北端分佈於台北縣坪林地區，海拔300至600公尺稜線上，此地區的天然族群數量推測在133-199之間(林，1995)；南部則分佈於臺東縣之大武事業區30及41林班，30林班約有200株以上之臺灣油杉(王，1995)，目前被已設立之大武山自然保留區所保護；41林班據估計約有50株左右，多生長於海拔600-700公尺之稜脊或迎風坡上，屬不耐陰之陽性植物(林務局，1992)。

由於本樹種屬於子遺植物，且為臺灣之特有種，其種子之不穩性極高，

有85%種子皆屬空粒，非空粒發芽率僅0.5%，幼苗根系易腐而枯，繁殖極為不易，復因其具有藥用效果，常遭任意伐取，以致數量逐年減少，恐有絕滅之虞(蘇，1980；王，1987)。因此民國75及77年時，農委會依據文化資產保存法將其公告為珍貴稀有植物，而設立坪林臺灣油杉保護區。此地區之族群自日據時代即頗受重視而加以保護，國內學者亦已針對其生物學特性(王，1987)、木材組織結構(王與林，1994)、生育地及族群結構(林，1995)等詳加研究。而大武事業區之臺灣油杉天然林，雖然林務局早已在民國70年時，即依據「臺灣森林經營管理方案」公告設立保護區加強保育，但目前除將其族群列入林區經營管理計畫外，對於此地之生態環境及伴生之植物族群尚未做全面調查，因此本研究擬調查保護區內之自然環境、植物社會種類、植物社會分布與環境之相關性等資訊，以供將來研擬經營管理計畫及保育方案之參考。

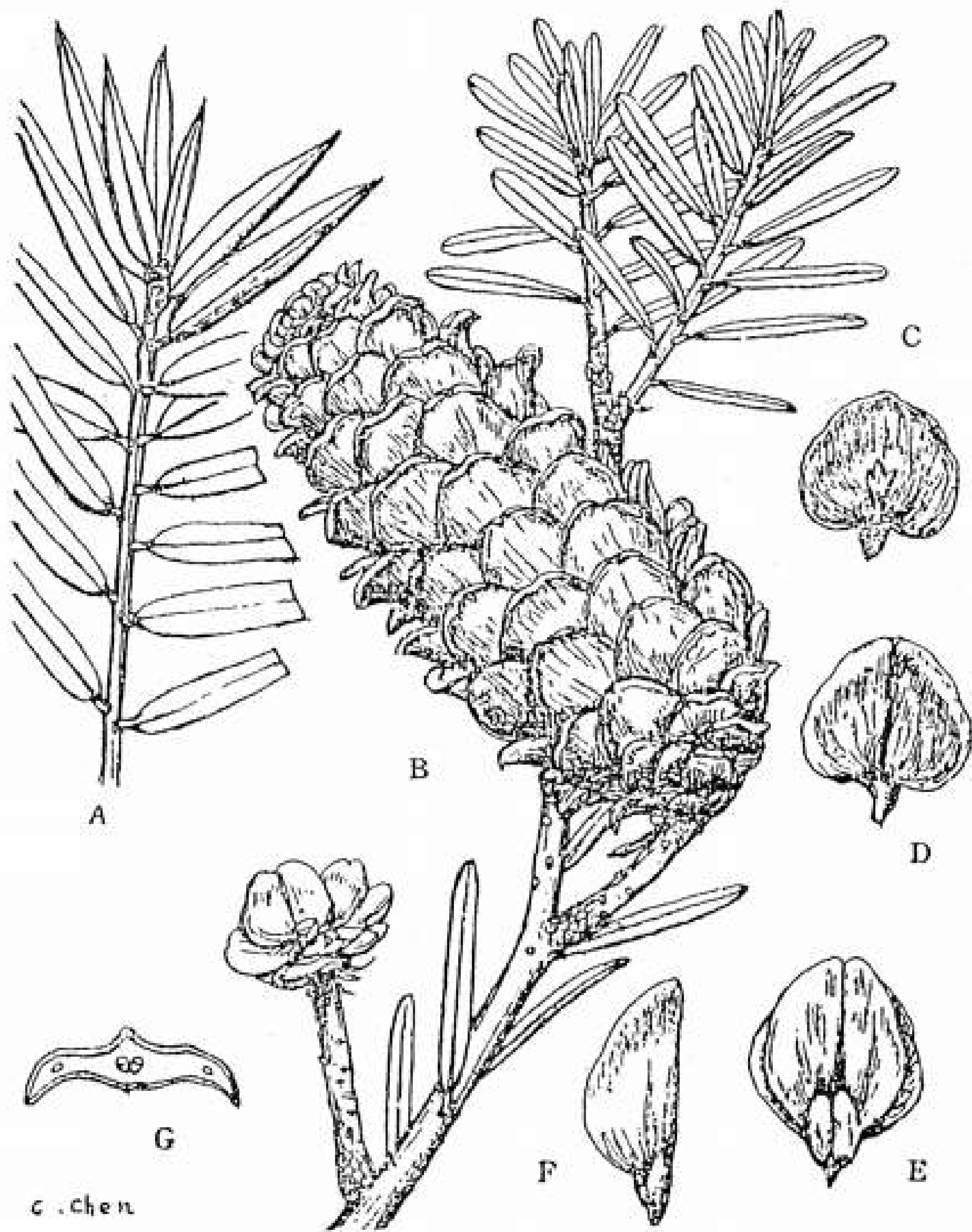


圖1: 臺灣油杉外部形態、果實解剖圖 (劉, 1960)

- A. 嫩枝(×2) B. 著果之枝(3/4) C. 苞鱗與種鱗(3/4) D. 種鱗裏面(2/4)
 E. 種子之著生情形(3/4) F. 種子及其翅(1/1) G. 葉之橫切面(擴大)

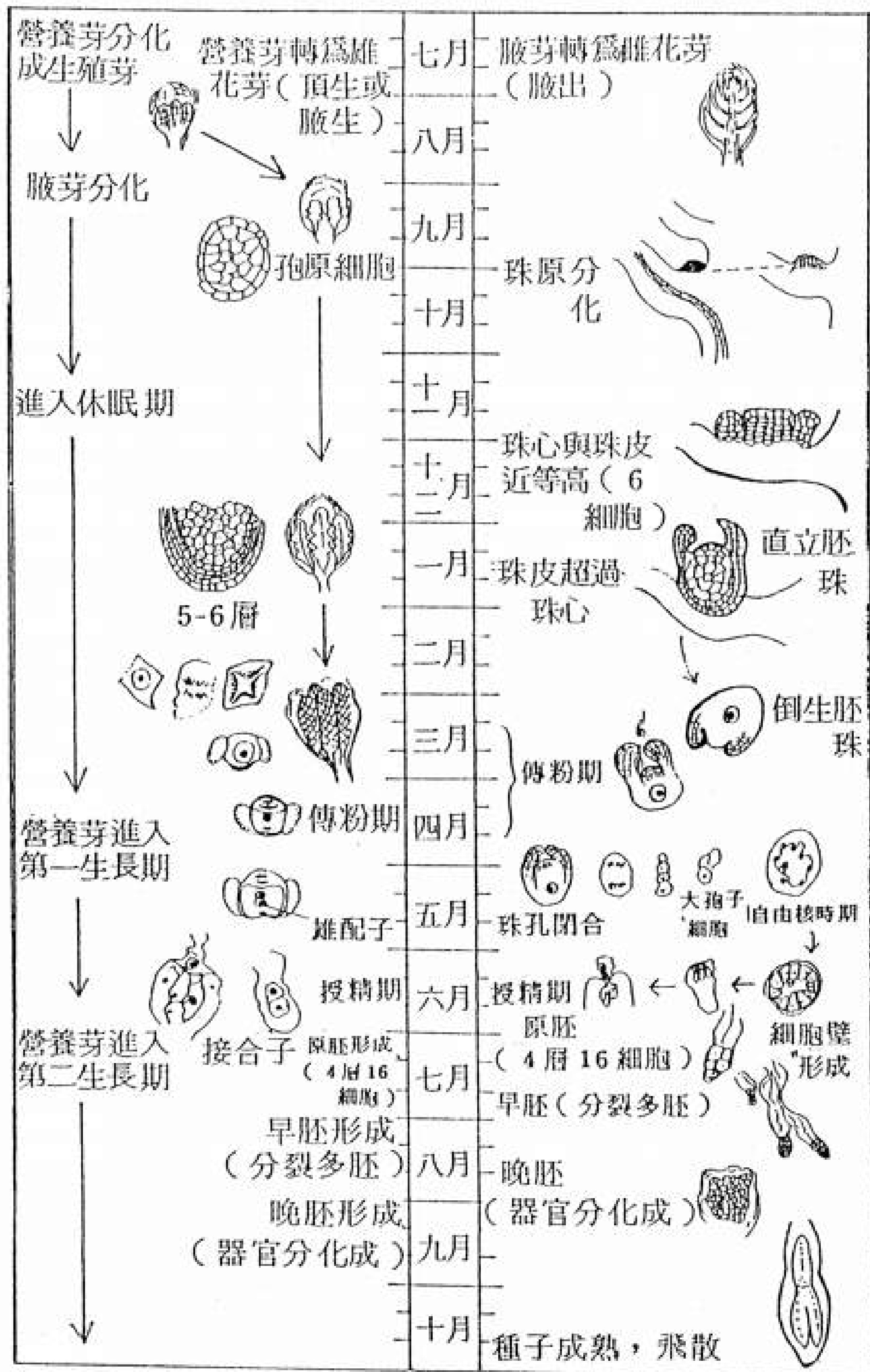


圖2: 臺灣油杉生活史圖解 (王, 1987)

二、研究區域位置及環境概況

(一)、地理位置

本保護區位於臺東縣達仁鄉，距臺東市西南方約80公里處，地屬國有林大武事業區第41林班；海拔高約600-700公尺，保護區面積為5.04公頃(圖3)。位在中央山脈南端茶茶牙賴山東北坡上，北脊向西沿大武溪支流蜿蜒連接茶茶頓山(標高 941公尺)，南脊面對加芝來山(標高1078公尺)。此地區係在民國61年間，臺東林管處辦理林相變更時，發現臺灣油杉為稀有植物而特予保留者；當時大武林道可通車，現因該地附近林班已完成臺灣光臘樹、相思樹、麻六甲合歡等造林工作，經歷20年，林道已年久失修，目前由大武事業區第38林班進入，步行約5小時可達。由於位居深山，交通極為不方便，人跡罕至，故人為干擾較少(林務局，1992)。

(二)、地質與土壤

本保護區地質屬中新世(Miocene)之蘇樂層(Sulo formation)，在地形區分上，屬中央粘板岩山地(Central slate—Mountainous land)之東南山塊。土壤為板岩暗色崩積土，由明色中粒砂岩及黑色頁岩所組成，土壤剖面型態呈灰化土，深度不一，在稜線附近及緩斜之森林地帶有深厚之腐植質，呈暗灰色，富含有機質，團粒構造疏鬆，通透性良好(謝與王，1991；林務局，1992)。

(三)、氣候

本保護區附近因無氣候站，故以中央氣象局所做之等溫線圖、等雨量線圖等(郭，1978)推算本區之氣候資料(表1)。

表1: 臺灣油杉保護區之氣象資料

月 份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均或合計
氣溫(°C)	12	12	12	16	19	20	23	22	20	17	14	13	16.7
降雨量(mm)	50	55	55	110	300	450	510	620	500	300	100	50	3100
降水日數(天)	6	6	6	7	12	13	15	16	13	10	6	4	114
相對濕度(%)	86	87	87	87	87	87	91	91	91	91	87	87	88

以月平均氣溫與月平均降水量所製成的圖謂之生態氣候圖(Ecological climate diagram) 可用以判斷某一地區之氣候(Walter, 1973)。圖4為本保護區的生態氣候圖，橫軸為月份，左縱軸為月平均溫度，最低溫者為1-3月，其平均氣溫為12°C；最高氣溫者為7-8月，其平均氣溫為22-23°C，年均溫為16.7°C，變距不大，可謂終年暖熱。右縱軸代表月平均降雨量，由圖中可知，本保護區全年降雨量最少者為12-3月時，僅50-55mm；4月以後雨量漸增，5月遽增，而至8月時降雨量最大，可達620mm；11月以後逐月減半下降，其年降雨量為3100mm。由此可知，本保護區之雨量分布不均勻，集中5月至10月。圖中之p表示特濕期，即月平均降雨量大於100mm者。h為相對濕潤期。而由表1中亦可知，本保護區的年降水日數為114日，平均相對濕度為88%左右，本區經常有濃霧瀰漫，視線極為不佳，春夏雨季吹東南風，秋冬多吹東北風。

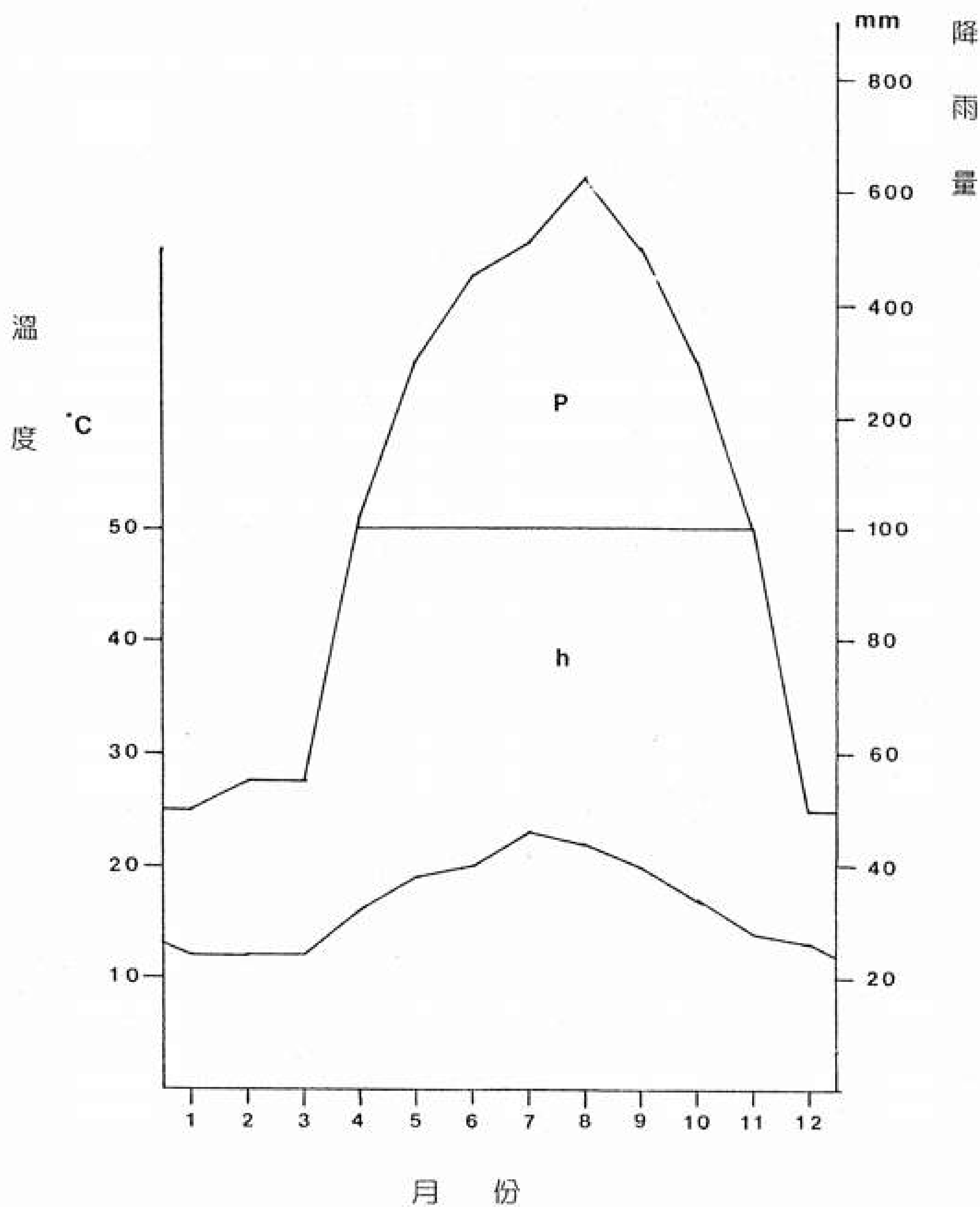


圖4：臺灣油杉保護區生態氣候圖

P: 特濕期，月平均降雨量 > 100mm

h: 相對濕潤期

三、研究項目與方法

(一)、資料蒐集、踏勘及建立植物名錄

首先收集有關保護區之地形、地質、土壤、氣候等基本資料及一萬分之一航照基本圖、二萬五千分之一地形圖、林班圖等；並訪問臺東林管處主管及現場工作人員，檢視歷年造林之台帳，以期瞭解保護區內之天然植群分佈及干擾情形。

民國83年11月進行現場踏勘，沿途拍攝幻燈片，採集植物標本，除供鑑定種類及建立植物名錄外，並記錄地形、植群型變化，以作為植群分類之參考依據。本研究學名主要依據臺灣植物誌 (*Flora of Taiean*) (Li *et al.*, 1975-1979) 為準，少部份依據樹木學上、下冊 (劉與廖，1980；1981) 及臺灣樹木誌 (劉等，1994) 所記載者。而植物名錄之建立以臺灣植物資料庫PBASE軟體登錄 (謝與蘇，1990)。

(二)、稀有植物之評估

對於稀有植物之認定準則與評估方法，主要係採用國際自然保育聯盟 (IUCN) 所列之評估項目 (IUCN, 1980)，將世界物種之保育急切狀態分為五級：I. 已滅絕者 (Extinct, EX) II. 瀕臨絕滅者 (Endangered, E) III. 易受害者 (Vulnerable, V) IV. 稀有者 (Rare, R) V. 不易受害又非稀有者 (Neither rare nor threated, NT)。另外，對於瀕危植物之認定準則，係著重考慮分布狹隘的固有種 (Narrow endemics)、隔離分布種 (Disjuncts)、子遺或殘存種 (Relics or remnants)、邊際分布種 (Species on the edge of their range) 等因素 (Du Mond, 1973)，同時參考國內學者所列之稀有及瀕危植物目錄 (蘇，1980；徐與呂，1984；徐等，1985；蘇，1987d；賴，1991；許等，1992；林務局，1993；葉，1994)，以評估保護區內稀有植物的種類。

(三)、植物社會調查

本研究對於植群進行取樣是採用多樣區法(Multiple plot method)。樣區之選擇考慮海拔高、坡向、方位等變化，儘量在各種環境梯度上呈現均質(Homogeneity)之植群中設置樣區。每一林分樣區為10-15個小區所組成，小區面積喬木為 $10 \times 10\text{m}^2$ ，灌木為 $5 \times 5\text{m}^2$ ，草本層為 $1 \times 1\text{m}^2$ ，共設置5個大樣區(圖5)。樣區內植物高度達1.3m，且胸徑大於2cm以上者，列為喬木層，記錄其種類、株數及胸徑；主幹低於1.3公尺以下即分枝者，列為灌木層，記錄其種類及株數；其他植物則屬地被層，採全面調查，記錄植物種類及覆蓋度(蘇，1986)。

(四)、環境因子之評估

為瞭解環境因子與植群分布之關係，本研究乃對6項環境因子進行調查及評估，其方法分述如下：

1、海拔高

以氣壓高度計，配合地形圖直接測定記錄之，觀測值單位為公尺。

2、水分指數

方位係指樣區生育地最大之坡度所面臨之方向，不同之方位會導致溫度、日照、濕度與土壤水分之差異。常用之評估方法係以一圓表示360度方位角，並將方位劃分為8、12或16等分，以代表不同方位；每一方位賦予一簡單之整數，以表示其影響因子之大小。本研究利用羅盤儀測量樣區最大坡度所處方向之方位角(Azimuth angle)，再將之轉換成為16等級，以1—16表示最乾到最濕(蘇1987a 引自Whittaker, 1956; Whittaker and Niering, 1965; Day and Monk, 1974)，用以表示水分指數(圖6)。

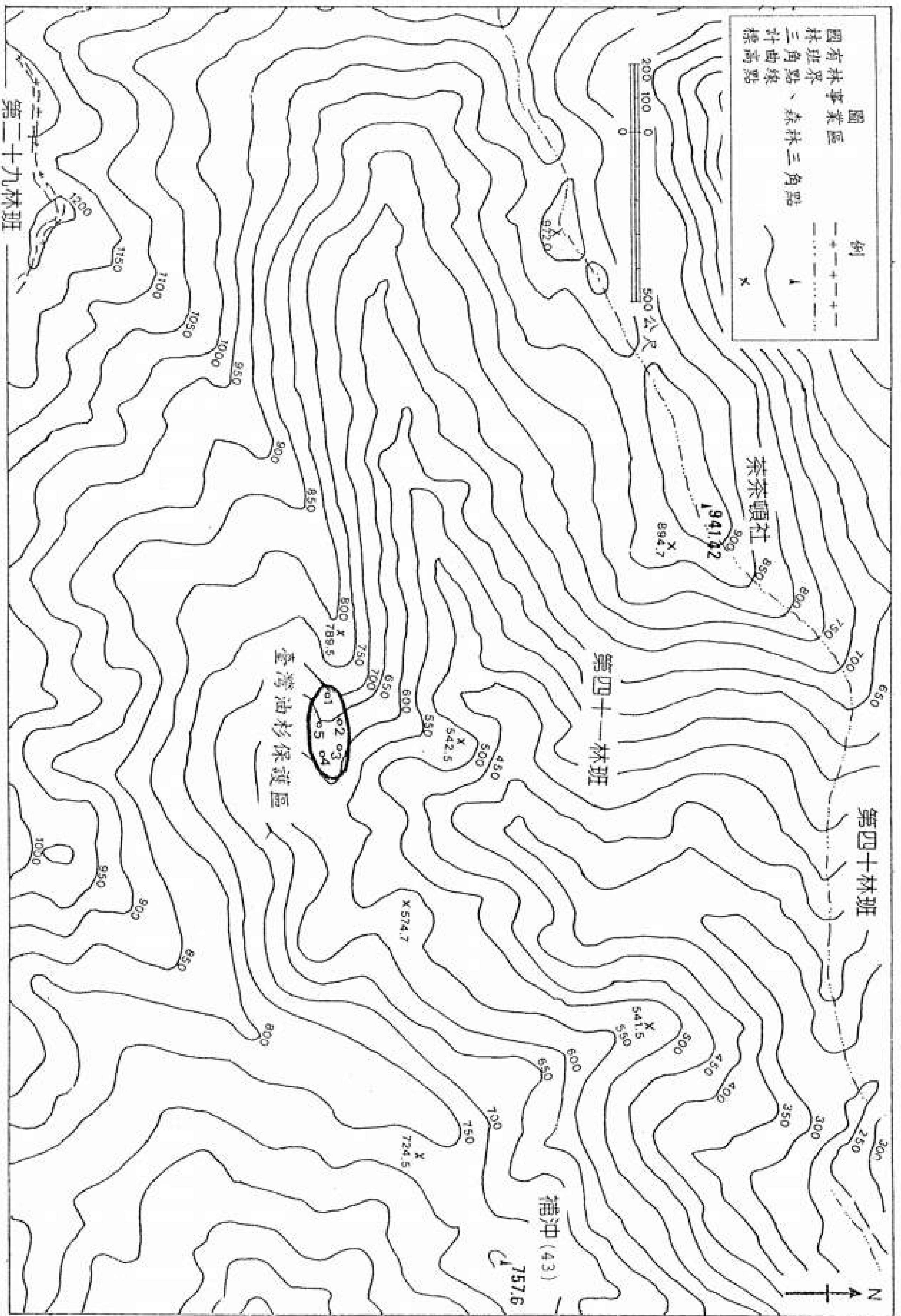


圖5：臺灣油杉保護區樣區位置圖

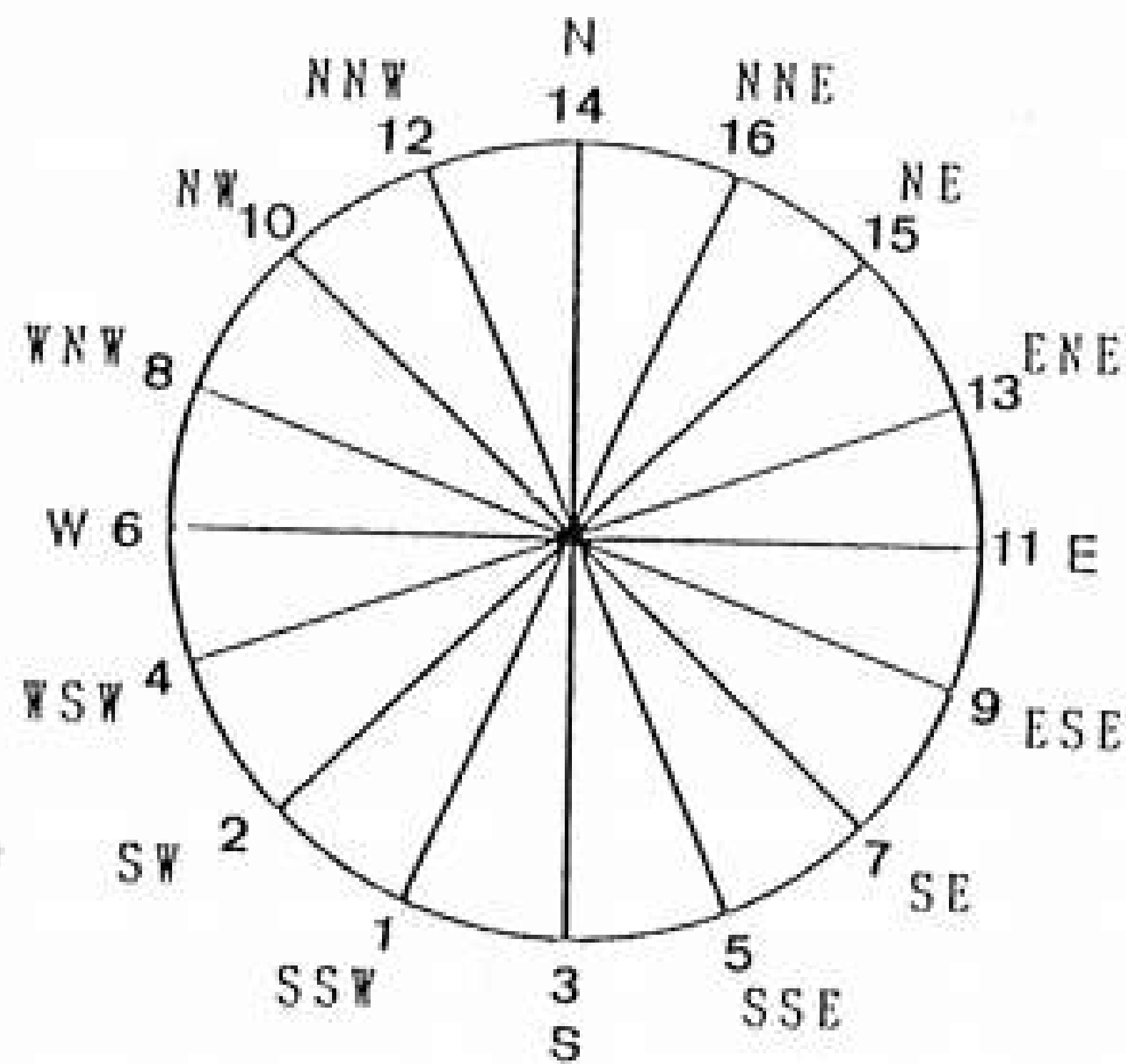


圖6：根據方位表示之相對水分指標值 (Day and Monk, 1974)

3、含石率

直接估測樣區地表之岩石、石塊及裸露面積等，佔整個樣區面積之百分率。

4、全天光空域 (WLS) 及直射光空域 (DLS)

太陽輻射不僅為一切生物能量之來源，且為控制生育地大氣候之主要因子。當研究區涵蓋緯度差異不大時，區內生育地間之輻射量變化，可用附近地形、地物之遮蔽率作為長期累積效應之評估；更方便之方法為透視附近山脊所在處，測出其方位角及高度角 (夏與王，1985)，然後以製圖方式，求出未受屏蔽之天空範圍其百分率，此值稱為全天光空域 (Whole light sky space, WLS)；另外可觀察直射光空域 (Direct light sky space, DLS)，其範圍為由樣區可直接看到太陽在空中運行之天域大小，當無任何遮蔽時，其天域相當於夏至及冬至二天，太陽在空中運行軌跡線所夾之天空面積 (圖7、8)。

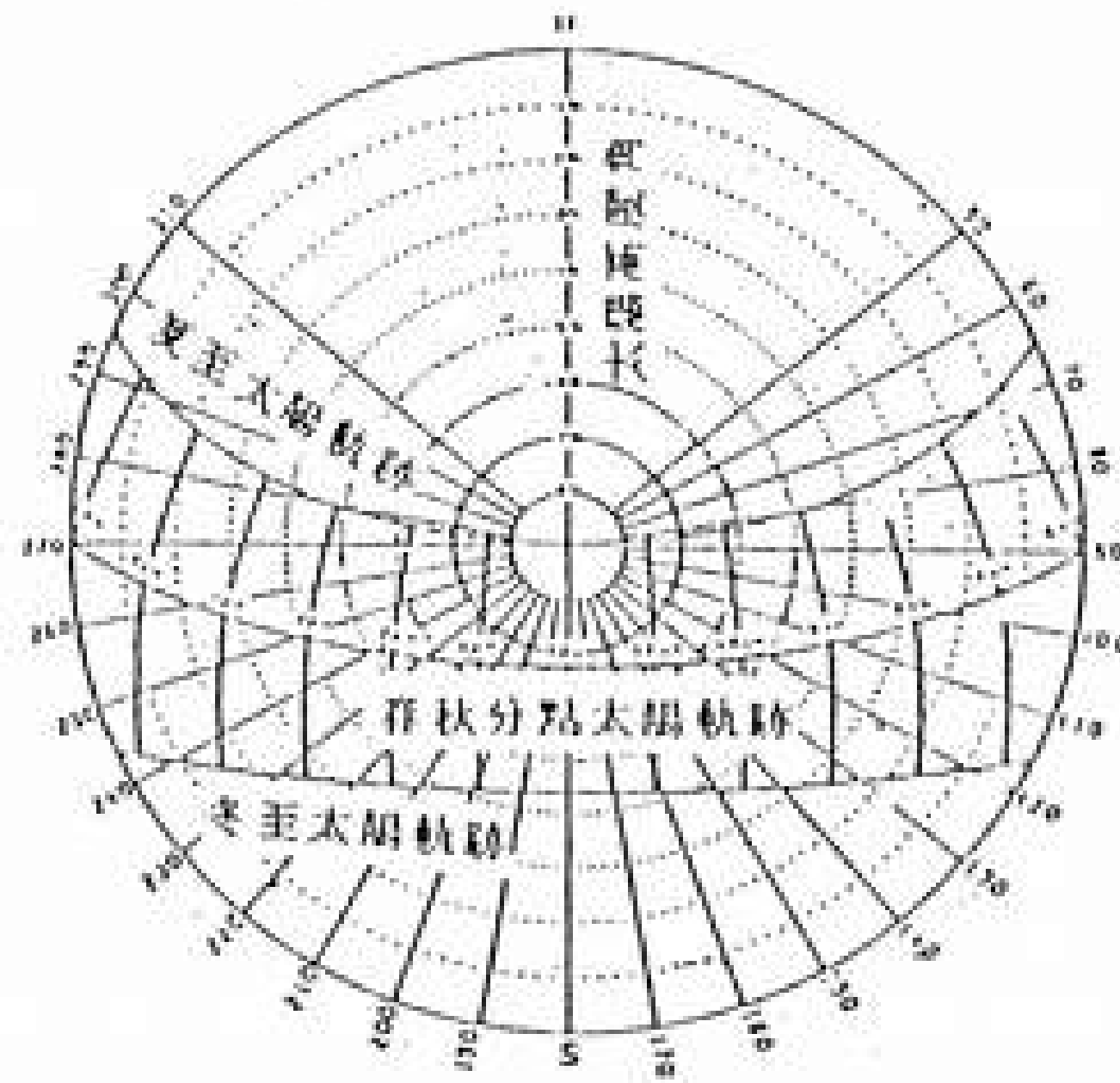


圖7：北緯 22.5° 太陽在空中之軌跡(夏與王，1985)

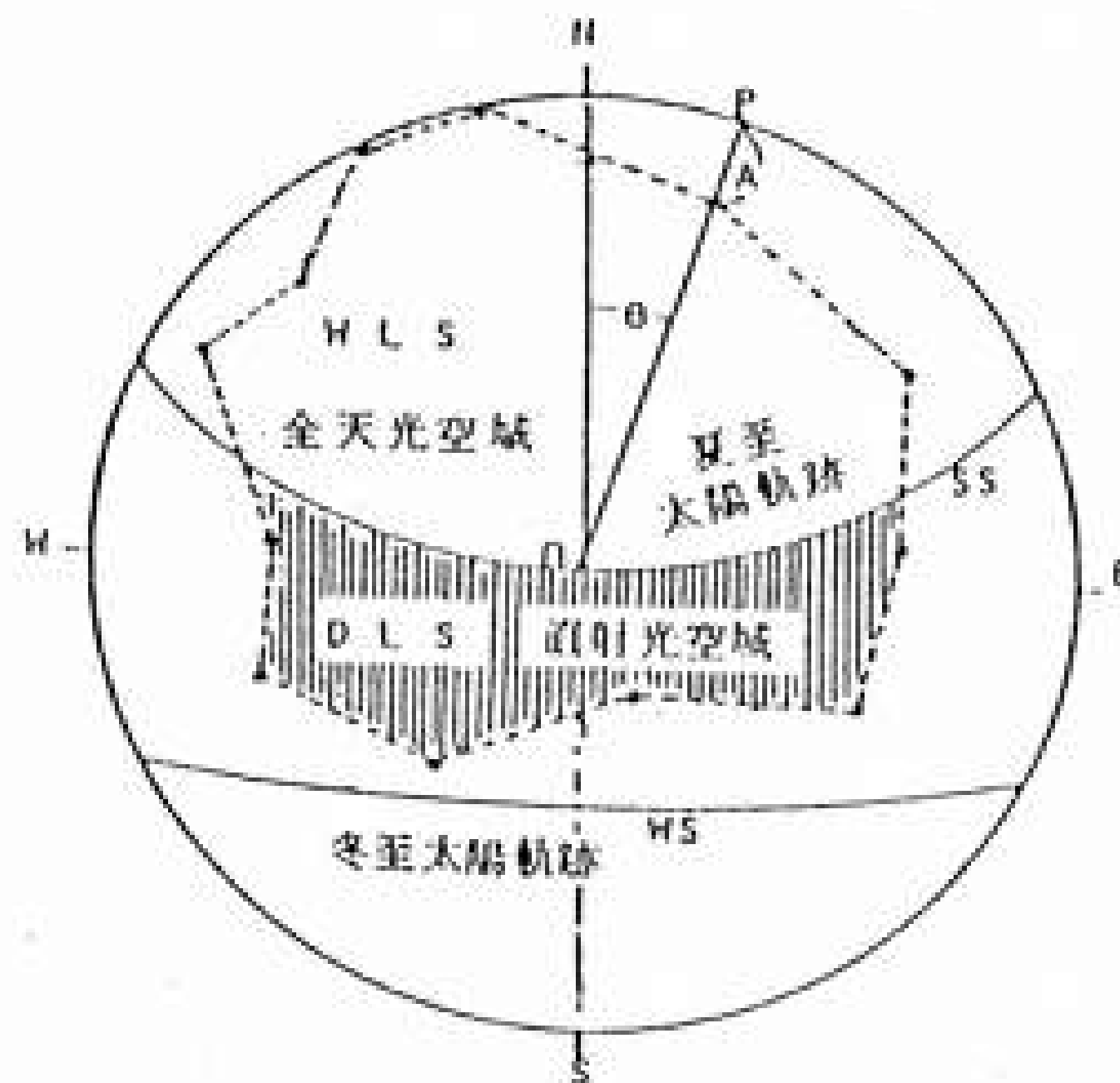


圖8：西北向山谷之太陽輻射評估示範

圖中o為樣區所在， θ 為某一地形(P點)之方位角，其高度角A以線段表示，OP代表自地平線至天頂之 90° 仰角，虛線連成之多角形即全天光空域，直線遮影部分則為直射光空域。

本研究先以製圖方式，描繪出各樣區未被山脊遮蔽之面積，直接測出其面積，以求出全天光及直射光空域之百分率。再依下列方式分為10級。

百分率	級數	百分率	級數
0	1	41-50	6
1-10	2	51-60	7
11-20	3	61-70	8
21-30	4	71-80	9
31-40	5	81-100	10

5、離河距

調查樣區中心位置距離最近溪流距離，再將實際距離化為級數，以0-10公尺為第一級，11-50公尺為第二級，其後每增加50公尺為一級。

(五)、資料統計與分析

1、原始資料計算

本研究計算各植物種類在各樣區的相對密度、相對頻度及相對優勢度等三者之總和，作為該植物在各樣區中之重要值(Important value index, IVI) (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974)。再換算為以100%為基礎值後，而以八分級法(Octave scale) (表2) (Gauch, 1982)將其轉換成10級，以此級數代表豐富度(Abundance)。計算公式如下：

$$\text{密度} = \frac{\text{某一樹種之總株數}}{\text{樣區總數}}$$

$$\text{相對密度 \%} = \frac{\text{某一樹種之密度}}{\text{所有樹種密度之總和}} \times 100\%$$

$$\text{優勢度} = \frac{\text{某一樹種胸高斷面積之總和}}{\text{樣區總數}}$$

某一樹種之優勢度

$$\text{相對優勢度 \%} = \frac{\text{某一樹種之優勢度}}{\text{所有樹種優勢度之總和}} \times 100\%$$

$$\text{頻度} = \frac{\text{某一樹種出現之樣區數}}{\text{樣區總數}}$$

$$\text{相對頻度 \%} = \frac{\text{某一樹種之頻度}}{\text{所有樹種頻度之總和}} \times 100\%$$

表2: Gauch 八分級法 (Gauch, 1982)

豐富度	級數
0	0
0 < X < 0.5	1
0.5 <= X < 1	2
1 <= X < 2	3
2 <= X < 4	4
4 <= X < 8	5
8 <= X < 16	6
16 <= X < 32	7
32 <= X < 64	8
64 <= x < 100	9

將上述之計算資料作成原始資料矩陣，再以編輯程式MEDIT 4 存入電腦檔案 (蘇，1986)。各環境因子亦以其觀測值或評估值輸入電腦，以供資料分析之用。

2、植群分析之方法

本研究植群之分析應用降趨對應分析法 (蘇，1987c 引自Hill, 1979; Hill and Gauch, 1980)，求出樣區和植物種類在各植物社會變異梯度軸上之序列分數 (Ordination score)、各軸之軸長 (Gradient length) 及固有值 (Eigenvalue)。序列分數會使植物種類相似的樣區，或生態地位相似的植

物種類靠在一起，故可表示樣區或植物種類在社會變異梯度上之相對位置；各軸之軸長及固有值則表示各軸植物社會之變異程度。

各樣區之序列分數可標於前述之變異軸上，樣區以點表示之，則呈現若干群團現象，並依據此群團分佈，將原始資料矩陣經過列表比較法 (Tabular comparison) (劉與蘇，1989引自Braun-blanquet，1965)，以調整樣區和植物種類之排列位置，將相近者排在一起。再參考此重排矩陣與前述之群團分布，可將樣區分為若干植群型。

3、環境因子與植物社會變異梯度之相關性

樣區序列分數與環境因子間之關係用直線相關程式 (Cormat) (蘇，1987b；1987c) 進行相關測驗，以找出影響植群分化或分布之主要環境因子。

(六)、主要樹種之族群結構分析

在一樹木族群中，各種年齡或齡級與出現株數之分布關係，稱為族群結構 (Population structure)，通常是以齡級及各齡級出現之頻度，標示於座標圖上，而以曲線表示年齡之分布，用以預測該族群過去與未來之消長情形，亦可指示其天然更新之狀態。惟樹木年齡雖可用年輪推算之，但截取樹幹圓盤或以生長錐鑽取木蕊，在技術上較麻煩，因此常直接以直徑級來分析其族群結構 (劉與蘇，1989)。本研究乃依據所調查的喬木直徑經分級後，分別從列表比較法所分出的植群型中，挑選出具代表性的樹種，描繪出各樹種於各型中之直徑分布圖，以供演替模式之推論。另外，本研究亦利用大武工作站所調查之臺灣油杉各立木資料，除以胸高直徑及株數作成頻度分佈圖，以瞭解其族群的天然更新狀態外，並將樹高與胸高直徑資料以下列四種迴歸模式進行分析，以求得最佳迴歸式。

$$\begin{array}{lll} (1) H_j = a + bD_j & (2) H_j = a \times D_j^b & H: \text{樹高} \\ & & D: \text{胸高直徑} \\ (3) H_j = \frac{D_j}{a + bD_j} & (4) H_j = \frac{1}{a + b \frac{1}{D_j}} & \end{array}$$

(七)、動物相之調查

1、調查路線

本研究在進行植群調查時，亦同時進行保護區內之動物資源調查，所使用的調查路線包括：

- (1)、森林工作者之步道：林務人員巡山或調查資源所走之小徑。
- (2)、天然稜線：因為視野較佳，所以也常被獵人使用。
- (3)、獸徑：大型哺乳類動物經常行走所形成之小徑。
- (4)、自行闢路：從事植群調查所使用者。

2、調查方法

(1)、訪問調查

訪問在當地山區工作者，如草藥採集者、獵人、林務局工作人員等。

(2)、現場調查

調查方法是以徒步為主。各種動物的調查方法如下：

- a、哺乳類：觀察步道兩側、森林底層與泥地上動物留下的足印、排遺、食痕、磨痕、臥痕、休息處、洞穴及叫聲，並記錄其種類。
- b、鳥類：以目視觀察或憑鳥聲判斷，以記錄其種類。
- c、爬虫類：以目視觀察為主，並記錄其種類。

動物學名、形態特徵及生態習性等主要是依據台灣省教育廳(1987；1988；1989；1990)、游與呂(1989)、李(1990)及王等(1991)之資料所記載者。

四、結果與討論

(一)、維管束植物調查結果及稀有植物種類

根據實地調查所採集之標本得知，本保護區維管束植物共47科，70屬，95種；其中蕨類有5種，種子植物有90種(表3、附表1)。

表3：臺灣油杉保護區維管束植物種類

分類群	科			屬			種		
蕨類植物門	4			4			5		
種子植物門	43			66			90		
裸子植物		2			2			3	
被子植物			41			64			87
雙子葉植物			37			59			82
單子葉植物			4			5			5
總計	47			70			95		

本保護區內調查所得之稀有植物種類計有15種，其稀有度等級及目前在本省所面臨之保育問題如下：

1、臺灣油杉 (*Keteleeria davidiana* Beissn. var. *formosana* Hay.) (松科)

分佈：台北縣坪林、臺東縣大武。

稀有度等級：E

保育問題：為殘留子遺之狹隘固有種，因其繁殖困難且生長環境遭受破壞，目前族群數量極少，屬瀕危之稀有植物。

引用文獻：賴(1991)；徐與呂(1994)。

2、臺灣竹柏 (*Podocarpus nagi*) (羅漢松科)

分布：恆春半島、台北烏來、台東大武。

稀有度等級：V

保育問題：觀賞價值高，盜採壓力大，宜由文資法保護之。

引用文獻：賴(1991)；許等(1992)；葉(1994)。

3、細葉山橙 (*Melodinus angustifolius*) (夾竹桃科)

分佈：恆春半島、臺東紅葉。

稀有度等級：R

保育問題：為臺灣特有種，其生育地遭嚴重破壞。

引用文獻：蘇(1980)；徐等(1985)；張等(1985)；許等(1992)。

4、白葉瓜馥木 (*Fissistigma glaucescens*) (蕃荔枝科)

分佈：南仁山、壽卡以南至港口溪以北區域、蓮花池、蘭嶼。

稀有度等級：R

保育問題：無明顯干擾。

引用文獻：徐等(1985)；許等(1992)；葉(1994)。

5、南仁鐵色 (*Drypetes hieranensis*) (大戟科)

分佈：恆春半島、大武、太麻里、浸水營、知本。

稀有度等級：R

保育問題：為本省特有種，未見明顯干擾，數量仍多，更新良好。

引用文獻：徐等(1981)；謝等(1991)；許等(1992)；葉(1994)。

6、星刺栲 (*Castanopsis fabri*) (殼斗科)

分佈：恆春、大武、鳳林、光復。

稀有度等級：R

保育問題：未見明顯干擾。

引用文獻：蘇(1980)；許等(1992)；葉(1994)。

7、灰絨櫚 (*Cyclobalanopsis hypophaea*) (殼斗科)

分佈：台灣東南部800公尺以下之山區，如大武、浸水營、知本等地。

稀有度等級：R

保育問題：為分布狹隘之固有種，目前面臨生育地減少之危機。

引用文獻：蘇(1980)。

8、土肉桂 (*Cinnamomum osmophloeum*) (樟科)

分佈：零星分布於本省400-1500公尺之闊葉林內，尤以谷關附近較多。

稀有度等級：V

保育問題：因大量被砍伐為香料，使天然族群數量大量減少。

引用文獻：蘇(1980)、林務局(1993)

9、倒卵葉楠 (*Machilus osmophloeum*) (樟科)

分佈：出水坡、安朔、恆春半島。

稀有度等級：E

保育問題：為本省特有種，目前未見明顯干擾，族群數量仍多。

引用文獻：蘇(1980)；許等(1992)；葉(1994)。

10、臺灣紅豆 (*Ormosia formosana*) (豆科)

分佈：中南部闊葉林內，如中部蓮華池及屏東牡丹鄉。

稀有度等級：R

保育問題：為固有植物，分布雖廣但數量稀少，目前面臨生育地減少之危機。

引用文獻：蘇(1980)。

11、烏心石舅 (*Magnolia kachirachirai*) (木蘭科)

分佈：里龍山、南仁山、壽卡、港口溪以北之山地、臺東縣大武

稀有度等級：V

保育問題：先前因大面積砍伐而使族群數量銳減，宜加強偵測以防止人為破壞。

引用文獻：徐與呂(1994)、葉(1994)

12、臺灣栲 (*Fraxinus insularis*) (木犀科)

分佈：本省中低海拔、里龍山、墾丁社頂台地、大漢林道。

稀有度等級：R

保育問題：生育地破壞。

引用文獻：許等(1992)；葉(1994)。

13、港口木荷 (*Schima superba* var. *kankoensis*) (茶科)

分佈：南仁山、里龍山、墾丁社頂台地、蓮華池、大武山。

稀有度等級：R

保育問題：未見明顯干擾。

引用文獻：徐與呂(1994)、葉(1994)

14、恆春紫珠 (*Callicarpa remotiserrulata*) (馬鞭草科)

分佈：恆春半島、臺東縣大武、浸水營。

稀有度等級：R

保育問題：未見明顯干擾。

引用文獻：蘇(1980)；賴(1991)；徐與呂(1994)；葉(1994)。

15、高雄金線蓮 (*Anoectochilus koshunensis*) (蘭科)

分佈：分布在全省1500公尺以下山區。

稀有度等級：V

保育問題：由於具藥用及觀賞價值而長期被濫採，其野外數量已大量銳減，故急待加強保護。

引用文獻：蘇(1980)、賴(1991)。

(二)、降趨對應分析與環境梯度推測

本研究共設置5個林分樣區，將區內植物予以計量，並選取胸徑達1cm之木本植物62種列入分析，樹種編號順序與中名對照如附表2所示。

原始資料矩陣經DCA分析後，得四個變異軸，各軸之軸長及固有值示如表4。軸長之單位為樹種轉換的平均標準偏差 (Average standard deviation of species turnover) 或稱SD，代表植物在樣區間之平均變異量，軸愈長則表示其所涵蓋之植物社會梯度愈大，而植群在此軸上的分布變異量也愈大。四個軸之樣區序列分數列於附表3，此四個軸的重要性依變異的大小依次遞減。AXIS1之長度為1.64SD，AXIS2亦接近0.91SD，由此可知本保護區內之森林組成變異不大。將所有樣區的序列分數標於第一、二軸所形成之變異空間中(圖9)，則可見植物種類相似的樣區，其分布有成群團之趨勢。

表4：各軸之軸長及固有值

	軸長 (SD)	固有值
AXIS1	1.636	0.243
AXIS2	0.907	0.983
AXIS3	0.790	0.310
AXIS4	0.790	0.000

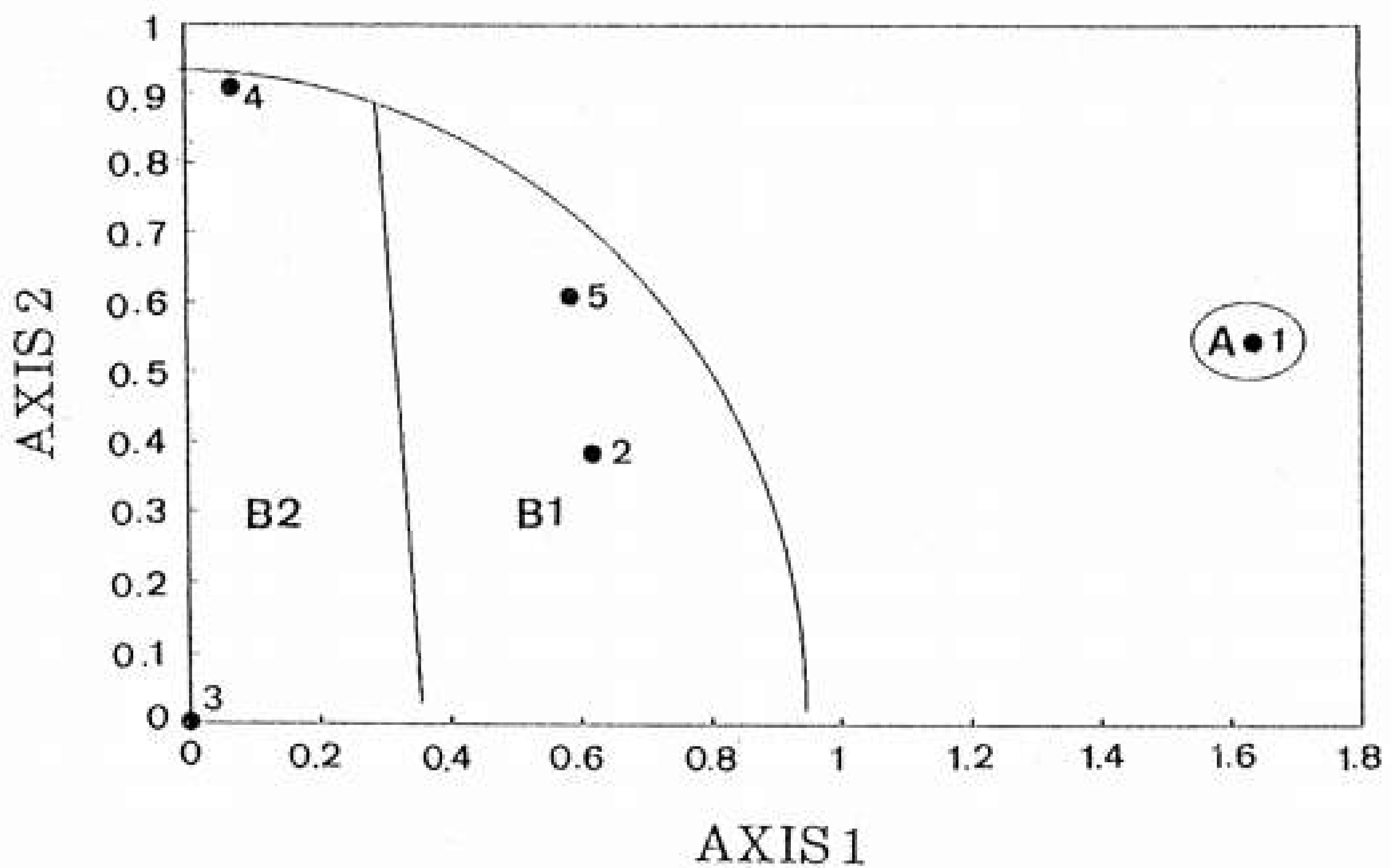


圖9：樣區在分布序列第一軸與第二軸上之分布圖

(三)、環境因子與植物社會變異梯度之相關性

環境因子評估項目有海拔高、水分指數、全天光、直射光空域、含石率及離河距等6項，配合樣區資料整理成矩陣(附表4)後，採用直接梯度分析法推估環境因子，經CORMAT1程式分析結果，得6項變數所構成之相關係數值(表5)。

表5：植群型分布序列軸與環境因子間之相關係數值

ENV1 AXIS	海 拔 高 度	全 天 光 空 域	直 射 光 空 域	水 分 指 數	含 石 率	離 河 距
I	+7.746*	+0.687	+1.267	-0.472	+0.086	+0.000
II	+0.696	+0.536	+1.358	-0.030	-1.145	+0.000
III	+0.000	+0.722	-0.414	+1.296	-0.810	+1.168
IV	+0.000	+0.722	-0.414	+1.296	-0.810	+1.168

**表示達0.01顯著水準

從表中發現6個環境因子中，僅海拔高與與第一軸呈正相關，達0.01顯著水準。此結果顯示在AXIS1上離原點愈遠，表示海拔高度愈高，如圖9中位於最右側之第1樣區，其海拔高度最大；位於最左側之3、4樣區海拔高度最小，顯示臺灣油杉保護區的植群分布主要受海拔高度的影響。

(四)、樹種分布與環境梯度之關係

分布序列所顯示之環境梯度，可代表所調查之各林分及樹種實際生態幅度(Actual ecological amplitude)。圖10為主要樹種於DCA軸上的平面化空間分布位置，圖中數字為樹種編號。樹種於圖中位置即表示樹種在此兩環境梯度控制下，最適宜生育環境。

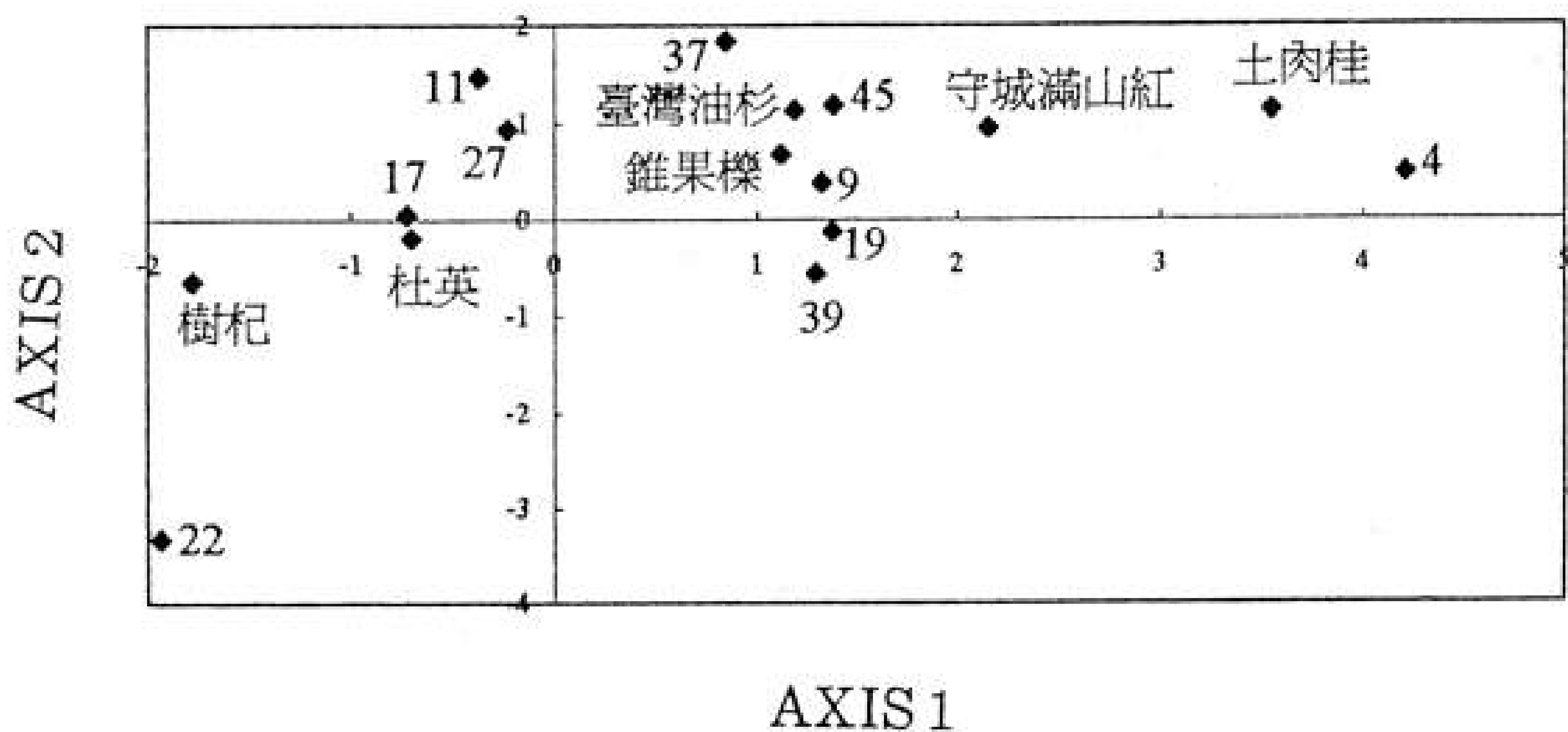


圖10：主要樹種在分布序列第一軸與第二軸上之分布

(五)、植物社會分類

本研究以植物種類及樣區在DCA環境梯度AXIS1的排列順序為基礎，再根據列表比較法原理，依恆存度10-40%來決定分化種，並配合分布序列軸的分數(score)所繪出樣區樹種分布圖，然後參考AXIS1之代表性環境因子-海拔高度，把相似的樣區加以合併，將植物社會加以分類，得二個林型，二個亞型；於DCA樣區分布序列AXIS1、AXIS2平面座標上，將各林型所代表

之樣區分別以A-B符號表示(表6、圖9)，劃出各林型之界線。而各植物社會之命名是選擇一特徵種(排在前面)及一種優勢(排在後面)聯合命名，前者為大量出現在某一林型，而在其他林型出現較少或不出現之植物，最具環境指標之價值；後者為該林型中數量最多之植物，但可能在其他林型亦有相當之數量。

表6: 植物社會分類綜合表 (劃底線者為特徵種)

		A	B	
			B1	B2
ST		0	00	00
SP		1	52	43
48	OSMA MATS	1	--	--
23	SCOL OLDH	1	--	--
14	GLOC FUBR	1	--	--
4	ACER ALBO	1	--	--
29	LITS KOST	4	2-	--
44	PHOT LUCI	1	1-	--
26	CINN OSMO	4	-1	--
41	FRAX INSU	3	11	--
12	RHOD MARI	5	45	--
56	CLEY JAPO	-	1-	--
54	GYMN DIVE	-	1-	--
15	MALL PANI	-	1-	--
37	FICU SUPE	-	-2	--
25	BELL ERYT	1	1-	2-
62	GARD JASM	4	22	1-
3	PODO NAGI	2	2-	22
61	ORMO FORM	2	3-	24
5	ILEX FOTU	-	12	-1
32	MACH KUSA	-	22	2-
50	HYDR SCAN	-	3-	11
21	LITH AMYG	-	1-	-1
11	RHOD ELLI	-	44	53
8	DAPH GLAU	-	44	45
28	LITS ACUM	-	43	45
24	ENGE FOXB	-	42	53
58	GORD AXIL	-	14	24
17	CAST CARL	-	42	55
10	ELAE SYLV	-	43	56
38	ARDI QUIN	-	1-	11
53	SUMP CONG	-	21	32
13	PITH LUCI	-	11	32

		A	B	
			B1	B2
ST		0	00	00
SP		1	52	43
57	EURY JAPO	-	-2	21
59	SCHI SUPE	-	-4	53
33	MACH THUN	-	-1	12
36	ARDI QUIN	-	--	23
60	SCHI KANK	-	--	1-
51	RAND COCH	-	--	4-
34	CAST FABR	-	--	1-
31	MACH KUSA	-	--	1-
30	LITS NAKA	-	--	1-
49	MELI SQUI	-	--	-1
35	MAGN KACH	-	--	-4
22	PASA HANC	-	--	-2
16	SP1	-	--	-1
2	PODO MACR	-	--	-2
1	KETE DAVI	7	56	65
52	STYR SUBE	5	34	31
18	CYCL GLAU	4	33	22
47	TRIC DUBI	4	21	23
19	CYCL HYPO	6	65	34
45	RHAP ERIA	6	56	43
9	DIOS ERIA	6	54	44
39	MYRS SEQU	5	66	15
20	CYCL LONG	6	66	55
40	SYZY FORM	5	54	55
42	OSMA LANC	2	34	23
43	OSMA MARG	1	34	33
46	PSYC RUBR	2	33	53
7	SCHE OCTO	1	44	34
6	ILEX URAI	1	32	44
55	SYMP LAUR	1	43	45
27	CINN SUBA	1	34	55

茲將各林型之環境及樹種組成描述如下：

A、土肉桂 — 臺灣油杉型 (*Cinnamomum osmophloeum* — *Keteleeria davidiana* var. *formosana* type)

本型由第1林分樣區所構成，分佈於保護區稜脊最西側一帶，此區海拔高約690m，水分指數屬第6級，含石率為6%，全天光空域為72%，直射光空域為75%，離河距為78-98m。特徵種為土肉桂；優勢種為臺灣油杉、灰背櫟、錐果櫟、軟毛柿、田代氏石斑木等；伴生種有臺灣竹柏、樟葉槭、烏來冬青、江某、守城滿山紅、小葉饅頭果、青剛櫟、魯花樹、瓊楠、香桂、小梗木薑子、大明橘、臺灣栲、臺灣赤楠、大葉木犀、銳葉木犀、臺灣石楠、九節木、狗骨仔、紅皮、山豬肝、臺灣紅豆、山黃梔等；地被植物以裏白巴豆、紅果苔、白花瑞香等為優勢。

B、杜英 — 錐果櫟型 (*Elaeocarpus sylvestris* — *Cyclobalanopsis longinux* type)

本型由第2-5林分樣區構成，分佈於保護區稜脊東半部，包括北向及南向坡。海拔高620-670m，水分指數屬第3-14級，含石率為3-24%，全天光空域為51-70%，直射光空域為70-72%，離河距為47-130m。特徵種為杜英；優勢種有臺灣油杉、杜英、長尾柯、灰背櫟、香桂、大明橘、臺灣赤楠、田代氏石斑木等。

本型可分為下列兩型：

B1、守城滿山紅 — 錐果櫟亞型 (*Rhododendron mariesii* — *Cyclobalanopsis longinux* subtype)

本亞型包括第2及第5林分樣區，分佈於保護區中段，海拔高640-660m，水分指數屬第3-14級，含石率為3-24%，全天光空域為51-70%，直射光空域為70-72%，離河距為47-128m。特徵種為守城滿山紅；優勢種為臺灣油杉、灰背櫟、錐果櫟、大明橘、田代氏石斑木等；伴生種有小梗木薑子、

臺灣石楠、土肉桂、臺灣栲、紅淡比、刺裸實、白匏仔、雀榕、瓊楠、山黃梔、臺灣紅豆、臺灣竹柏、鐵冬青、倒卵葉楠、華八仙、杏葉石櫟、西施花、奧氏虎皮楠、長葉木薑子、黃杞、大頭茶、長尾柯、杜英、玉山灰木、小葉樹杞、頤穗豆、枹木、木荷、紅楠、臺灣油杉、紅皮、青剛櫟、狗骨仔、軟毛柿、臺灣赤楠、小葉木犀、九節木、江某、烏來冬青、山豬肝、香桂等；地被植物以水藤、紅果苔、菝契、臺灣紅豆、九節木等為優勢。

B2、樹杞 — 臺灣油杉亞型 (*Ardisia sieboldii* — *Keteleeria davidiana* var. *formosana* subtype)

此亞型包括第3及第4林分樣區，分佈於保護區東段，海拔高610-640 m，水分指數屬第5-14級，含石率為5-9%，全天光空域為54-69%，直射光空域為71-72%，離河距為48-130m。特徵種為樹杞；優勢種為臺灣油杉、杜英、長尾柯、錐果櫟、香桂等；地被植物以白葉瓜馥木、小葉樹杞、香桂、臺灣紅豆、九節木、水藤、黃藤等為優勢。

(六)、主要樹種之族群結構分析

1、優勢種與特徵種之族群結構分析

茲分析本保護區二林型代表性樹種之齡級分布曲線如下：

A、土肉桂—台灣油杉型

由圖11結果可見此林型特徵種及大多數優勢種皆呈反J型曲線，其曲線之斜度愈大，表示其更新持續力愈大。而軟毛柿、錐果櫟、土肉桂、田代氏石斑木等之曲線坡度較小，顯示為偏向中性之樹種。而在此林型中之臺灣油杉係呈鈴形分布，為明顯之中性樹，顯示在演替中途出現最大優勢。灰背櫟株數少，但小徑木、大徑木皆並存，依此推測係因曾受干擾或破壞所致。綜合言之，本林型之優勢種無陽性樹出現，而本林型之中性樹所佔之優勢較大，顯示整個林型正逐漸趨向於極盛相。

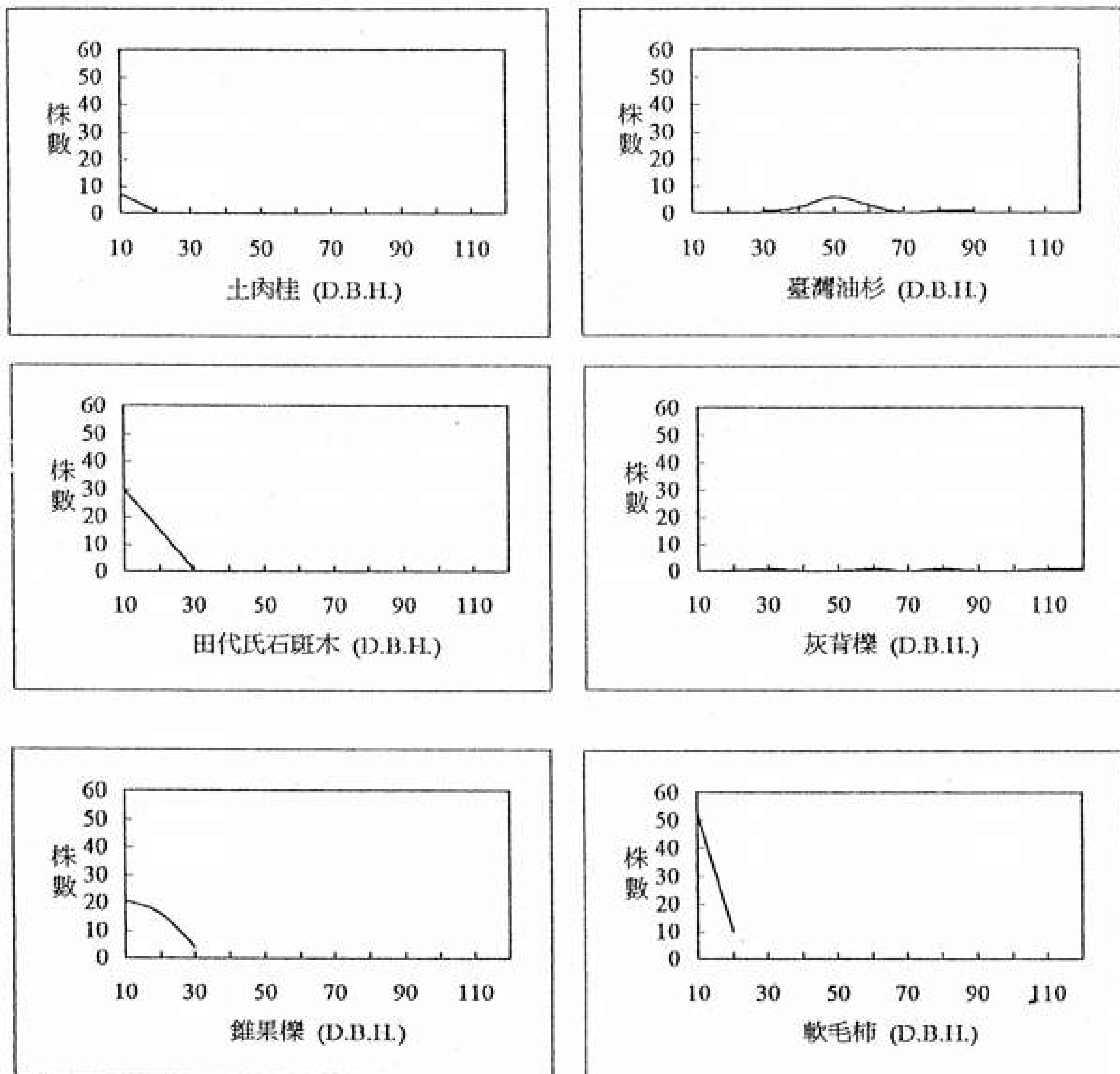


圖11：土肉桂—臺灣油杉型主要樹種之族群結構圖

B、杜英—錐果櫟型

由圖12結果可見此林型特徵種及大多數優勢種皆呈反J型曲線，例如杜英、長尾柯、香桂、錐果櫟、臺灣赤楠等之曲線斜度甚大，表示更新持續力大；而大明橘、田代氏石斑木之曲線斜度較小，表示更新持續力較小。另外，在此林型中之臺灣油杉呈現偏向左方之反J型曲線，表示目前更新情形尚可維持，但因族群數量太少，往後之更新情形則尚待繼續監測。而

由灰背櫟的族群結構中，推測此樹種亦曾受干擾或破壞。綜合言之，整個林型趨近於極盛相。

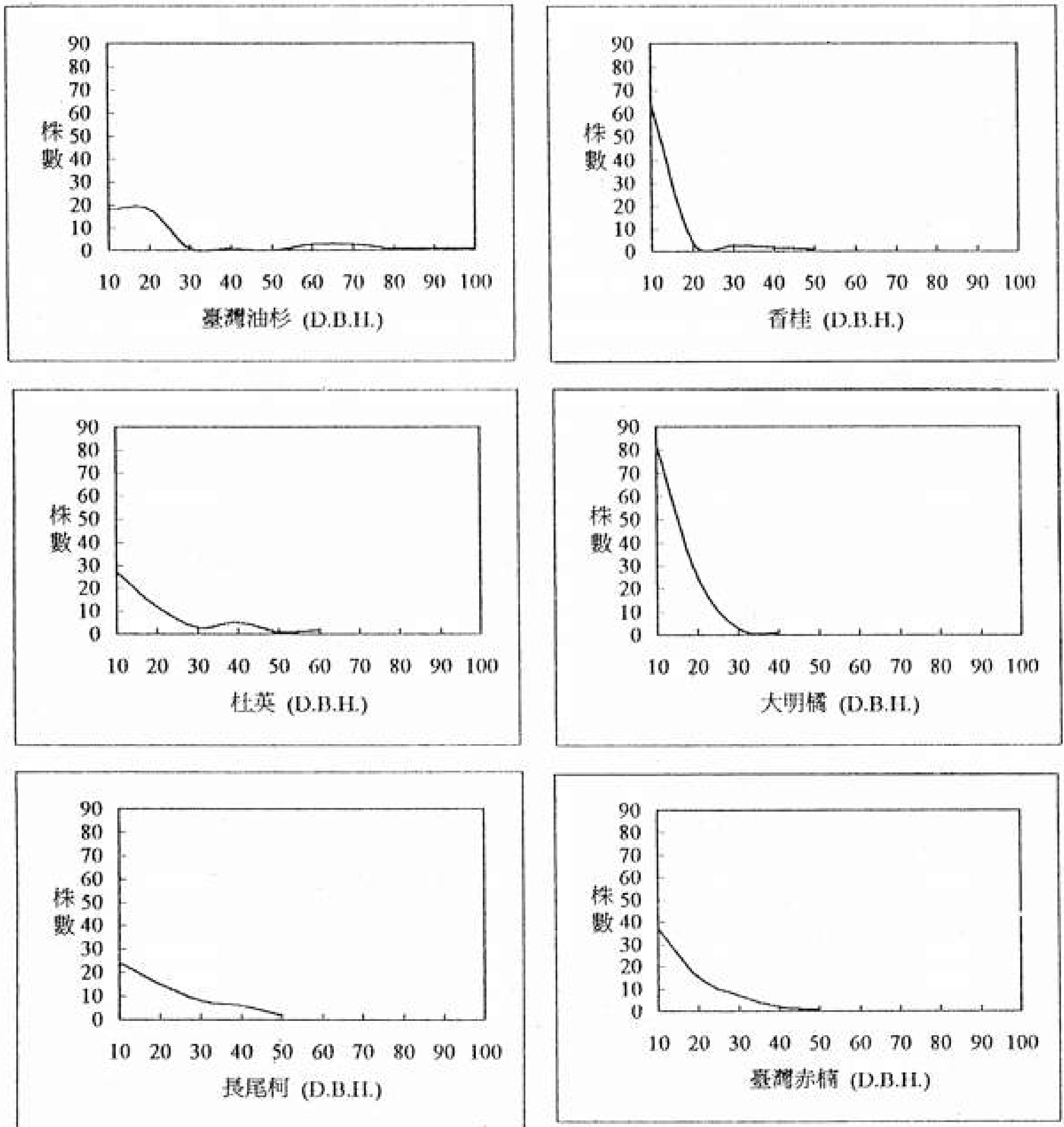


圖12-1: 杜英—錐果櫟型主要樹種之族群結構圖

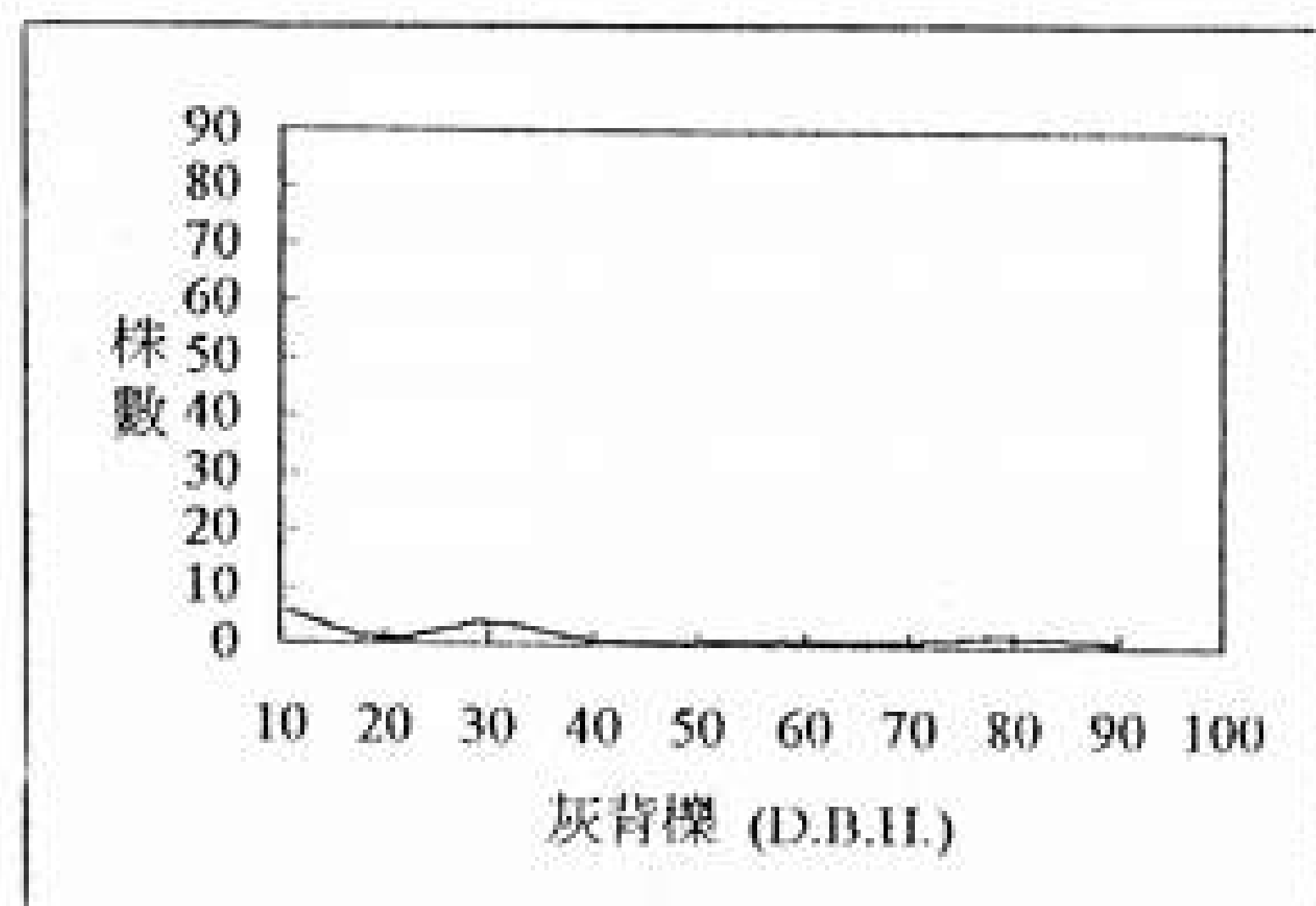
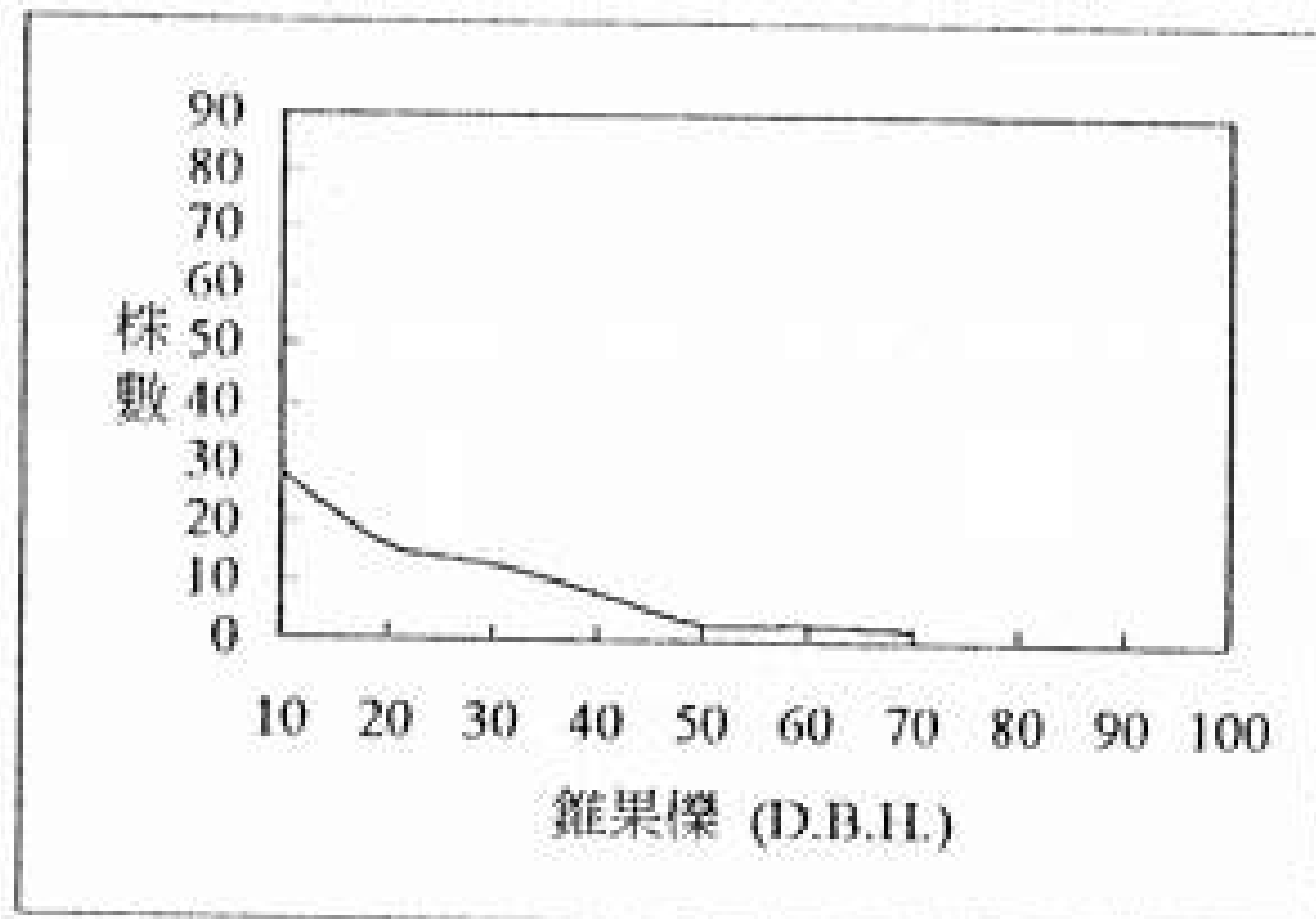
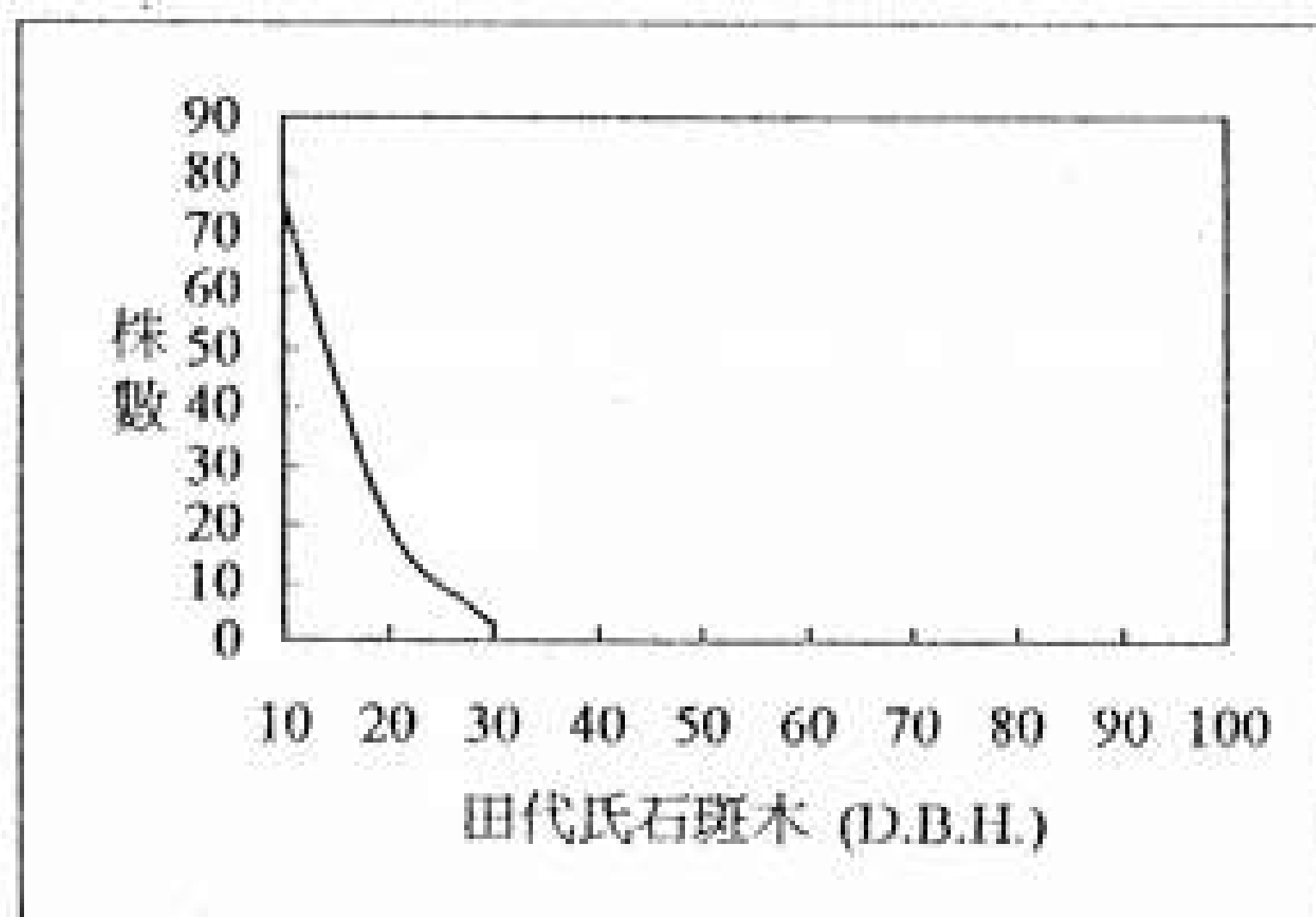


圖12-2：杜英—錐果櫟型主要樹種之族群結構圖

2、臺灣油杉族群結構分析

民國82年大武工作站調查本保護區內共計有50株臺灣油杉，而本研究調查保護區內的植物社會時，發現保護區對面尚有臺灣油杉植株，因此工作站人員復於84年5月調查境外範圍尚有13株立木，其基本資料列如附表5。為瞭解臺灣油杉在整個保護區及其鄰近地區之天然更新狀況，茲將臺灣油杉之樹高與胸高直徑級等參數，經四種迴歸模式分析後，求得最佳迴歸式如下所示，其族群結構分析結果則如圖13所示。

$$H = 2.520792D - 4.21394 \quad H: \text{樹高}$$

$$R = 0.9415^* \quad D: \text{胸高直徑}$$

由此結果可知，臺灣油杉之樹高及胸高直徑間呈顯著直線相關性，因此未來在進行立木調查時，即可將所量測之胸徑資料，套入此迴歸式以求得樹高資料。

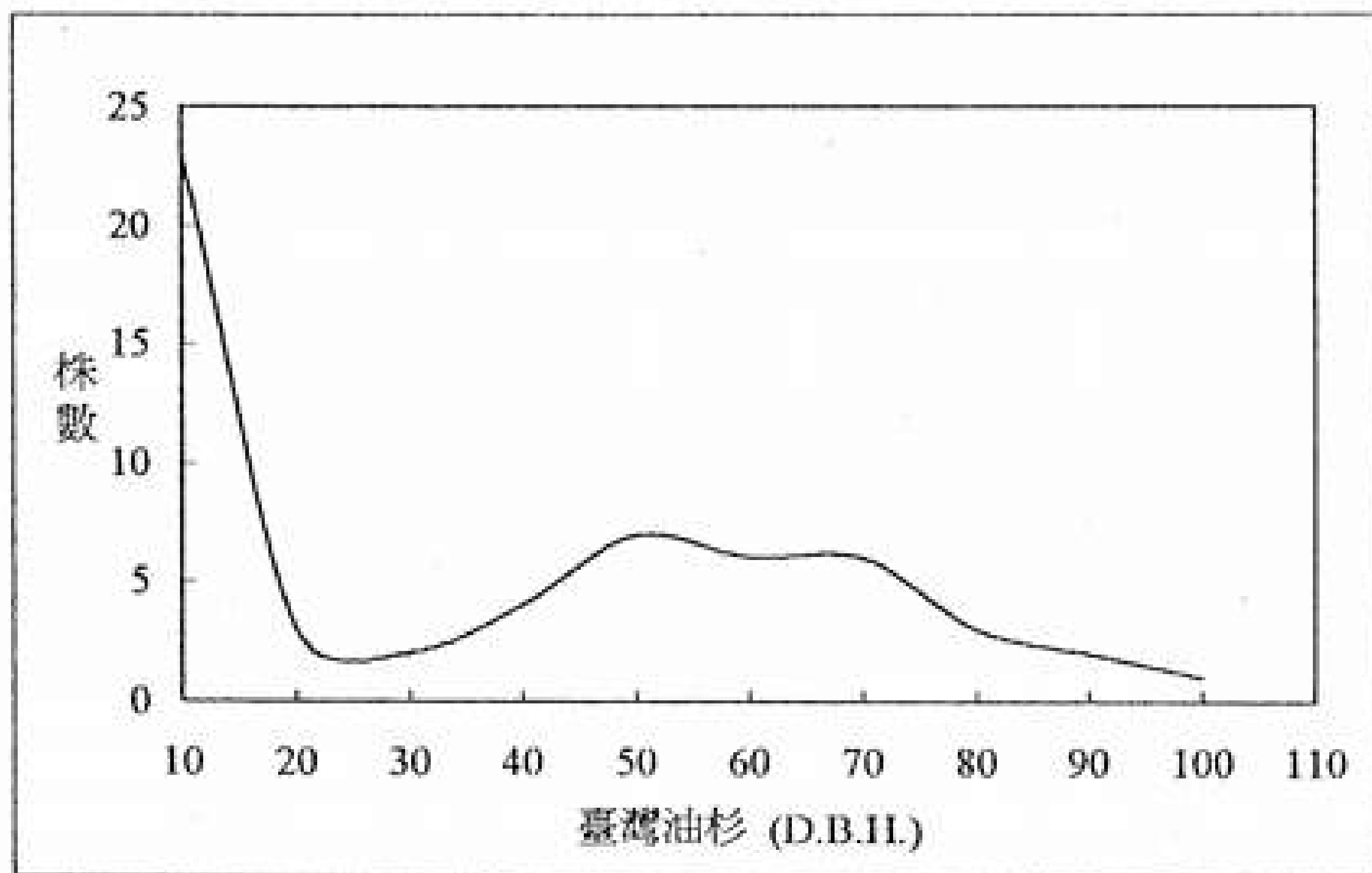


圖13：臺灣油杉族群結構圖

由於油杉屬植物係屬植物界於較原始的種類，在1000多萬年前，在北美、歐洲及日本等地廣泛分佈。惟因第四紀冰河時期氣候嚴寒，使其分佈區域變成狹隘，現僅存於大陸華中、華南地區(宋等，1989)。柳(1966)認為雖然油杉其遺傳性較強，但適應性較弱、繁殖力低，屬於衰老之植物群。另外，常因接合子胚的敗育，導致其種子之不穩性極高，每粒毬果僅能生產1.6粒的飽滿種子，有85%種子皆屬空粒，非空粒發芽率僅0.5%；而幼苗根系又有易腐之缺點，因此繁殖極為不易，致使本省之臺灣油杉數量逐年減少，有絕滅之虞(王，1987；何及楊，1995)。但林(1995)曾調查坪林保護區內138株臺灣油杉的族群結構型，結果顯示坪林地區之族群結構係呈反J型結構。而本研究之分析結果亦顯示大武事業區41林班之台灣油杉族群結構為偏向20公分胸徑級之反J型曲線。通常若族群分析結果為反J型曲線，則表示該族群發育成熟，達於穩定狀態，因此區內之小苗及幼齡木著生數量多，其族群可經由天然更新而自行持續(self-maintaining) (劉與蘇，1989)。但由於保護區內及鄰近地區之臺灣油杉族群僅63株，除10公分直徑級有22株外，20公分以上之各直徑級，其株數均降至2-8株間，胸徑達100公分者僅1株；因此，筆者與林(1995)之觀點一致，即二保護區內之臺灣油杉族群結構雖呈反J型，但因族群數量太少，是否能持續其天然更新，

以維持其族群規模，則尚須持續觀察研究之。惟據現場觀察，無論在裸露地或上層林冠完全鬱閉、光線微弱處，均未見有幼苗發生，而小苗多發生在上層林冠較疏開而有適當光照處。林(1995)之調查亦曾指出，坪林之臺灣油杉小苗多分布於稜線附近的斜坡上，因此推測可能適宜的林下相對照度將會有利於幼苗之發生。

本省見諸記載之臺灣油杉生育地有坪林臺灣油杉自然保留區、大武山自然保護區(大武事業區30林班)、大武臺灣油杉自然保護區(大武事業區41林班)等三個地區，後二者皆位於南部地區，顯示其分布為南北兩端的不連續分布。茲將有關臺灣油杉已發表之生態資料整理如表7。由表7中可知，坪林保留區及大武山自然保護區目前各約有200株臺灣油杉，大武臺灣油杉自然保護區僅63株，顯示族群株數皆稀少。此外，在大武事業區41林班可發現，10cm以下之稚樹及幼苗株數佔該區臺灣油杉總株數之39.7%，10cm以上者占60.3%，此與坪林保留區之臺灣油杉苗木更新情形類似，皆屬於目前尚可持續的狀態。

臺灣北部坪林保護區之臺灣油杉分布海拔高度多在290-600公尺處，小苗多發生於海拔高度為506公尺之斜坡上，直徑20公分以上之植株則大部分長在稜脊上；大武30及41林班之臺灣油杉則分布於海拔高度610-900公尺，最適分布海拔高度各為500及610-690公尺，小苗發生於海拔高度620-660公尺之斜坡上，直徑20公分以上者亦大部分長在稜脊上。由此顯示本省之臺灣油杉分布多在海拔高度290-900公尺之稜脊上，小苗則發生於斜坡上，其分布對坡向無偏好，坡度分佈約為6-52°。

比較各地區的植物社會可發現，坪林地區及大武30林班的植物社會是屬於亞熱帶樟、槠林型，而大武41林班之臺灣油杉則多分布於土肉桂—臺灣油杉林型及杜英—錐果櫟林型中，此林型亦為樟槠林型之一，由此顯示臺灣油杉多分布於本省之亞熱帶樟槠林型中。三地區之臺灣油杉其最大胸徑皆為100公分左右，惟平均樹高係以41林班者為最高，約為15-30公尺。

表7：本省臺灣油杉三處生育地及其直徑分布之比較

地 區		坪林臺灣油杉保護區	大武事業區30林班	大武事業區41林班		
生	面 積	34.6公頃	—	5.04公頃		
	氣 候	年 均 溫		16.7°C		
		年 雨 量			3100mm	
育	海 拔	一般分布	290—600公尺	700—900公尺	610—690公尺	
		最適分布		500m處之向陽帶	610—690公尺	
	高 度	幼苗發生處	506公尺	—	620—660公尺	
地 因 子	出 現 林 型		亞熱帶樟、櫟林型	亞熱帶樟、櫟林型	土肉桂—油杉林型 杜英—錐果櫟林型	
	地 形	坡 度	E	—	W、S、N	
		坡 向	30	—	20—50	
		位 置	直徑>20cm者：稜線 小苗：斜坡	—	直徑>20cm者：稜線 小苗：斜坡	
	土 壤 pH 值		4.5—5.0	—	—	
	平 均 樹 高(m)		15—17	18—20	15—30	
	最 大 胸 徑 (cm)		100	100	100	
	地 形	10cm 以下	株數	—	—	25
			百分率	—	—	39.7
		10cm 以上	株數	—	—	38
百分率			—	—	60.3	
全 區 總 株 數		133—199	220	63		
資 料 來 源		王(1987)；林(1995)	王(1987)	本研究		

(七)、動物相

由於本保護區位居深山，交通極為不便，人為干擾較少，因此可發現許多野生動物蹤跡，例如在本保護區內東側海拔約630公尺處，可見多處穿山甲所挖掘之洞穴；而在海拔650公尺之稜脊附近，於樹林底層亦發現百步蛇；在保護區外圍北側裸露岩石崩場處及峭壁，可見臺灣長鬃山羊休息處及其排遺等。目前在本保護區內經調查所得之動物種類(附表6)，計有哺乳類8種，隸屬6科，8屬；鳥類有7種，隸屬5科，7屬；爬蟲類有4種，隸屬3科，3屬，昆蟲類有4種，隸屬1科，4屬；其中瀕臨絕種之保育類動物有藍腹鵲、百步蛇等2種；珍貴稀有之保育動物有穿山甲、臺灣長鬃山羊、臺灣獼猴、棕囊貓、大冠鷲、黃裳鳳蝶等6種。

(八)、保護區之干擾因子

本保護區位於大武溪上游之支流，交通殊為不便，需跋山涉水始能到達，如由屏東來義翻山越嶺亦需一天始能到達本區。日據時代曾有一對原住民夫妻居住於本區，目前仍可見房屋之地基，推測昔日兩人可能對此附近生活所需之樹種有相當程度之干擾。惟目前本區尚無人為干擾之威脅，區內林相完整，可發現穿山甲、百步蛇等保育類動物，顯示交通不便反而可免除人跡之到達，而有利於區內動植物之保育繁衍。

五、結論與建議

- (一)、植物社會調查結果顯示，臺灣油杉保護區內計有植物種類95種，涵蓋蕨類植物4科，裸子植物2科，被子植物41科，雙子葉植物37科，單子葉植物4科。其中木本植物有86種，經列表比較法分析後可分為二型二亞型，分別為：(A)、土肉桂—臺灣油杉型。(B)、杜英—錐果櫟型；本型又分為二亞型，分別為(B1)、守城滿山紅—錐果櫟亞型 (B2)、樹杞—臺灣油杉亞型。
- (二)、在生育地環境因子方面，本研究之樣區海拔位置在620-690公尺之間，從環境因子之相關分析中顯示，臺灣油杉保護區的植群分布主要受海拔高度的影響。
- (三)、本保護區內共計有臺灣油杉、臺灣竹柏、細葉山橙、白葉瓜馥木、希蘭山環蕊木、星刺栲、灰絨櫚、土肉桂、倒卵葉楠、台灣紅豆、烏心石舅、臺灣栲、港口木荷、恆春紫珠及高雄金線蓮等15種稀有植物；共計瀕臨絕種之保育類動物則有藍腹鷓、百步蛇等2種；珍貴稀有之保育動物有穿山甲、臺灣長鬃山羊、臺灣獼猴、棕囊貓、大冠鷲、黃裳鳳蝶等6種。
- (四)、大武事業區41林班之臺灣油杉族群結構係呈之反J型曲線，但因族群數量太少，是否能持續其天然更新，以維持其族群規模，則尚須持續觀察研究之。由於坪林地區及本區的油杉小苗多分布於稜線附近的斜坡上，無法發生於鬱閉極盛相林下，據此推測可能適宜的林下相對照度會有利於幼苗之發生；因此若欲於保護區內保育此樹種之族群，而使幼苗能順利更新及生長，建議在撫育技術上亦可進行小面積幼苗需光量試驗，以求得最適相對照度，作為撫育天然幼苗時之參考。
- (五)、由於臺灣油杉之種子不穩性高，為避免滅絕之虞，因此建議可根據龔政敏氏的試驗結果(1970，未發表)，用一或二年生枝條，以奈乙酸

(NAA)150ppm處理，扦插成活率可達68.8%。但此扦插苗是否具有生長惰性？則應加以調查研究之。

(六)、由於坪林之臺灣油杉族群與大武族群間分化明顯，而且大武30林班與41林班之間亦有遺傳區隔，甚至各單株間的遺傳變異約有20%，對針葉樹來說變異不算太小。在保育觀點上來看，每一單株均具有代表性，均應妥為保護(王，1995)。因此，建議未來在本保護區之經營管理中，除應對每一單株立木進行監測工作外，亦應定期進行保護區內的生態演替、族群分布及消長情形、土壤、氣候狀況等之廣義監測性工作。

(七)、本保護區之設立，僅劃定面積5.04公頃，目前保護區外圍之南側有臺灣光臘樹、相思樹等生長良好且將鬱閉之人工林，而西、北兩側則尚保留有完整天然林，在東側保護區外圍尚發現有臺灣油杉13株。此外，在保護區內除可發現臺灣長鬃山羊、棕囊貓等珍貴稀有動物之獸跡外，更難得的是可發現穿山甲尋找蟻穴所形成的土堆多處，顯示本區內應有某些數量的穿山甲存在。因本種主要的棲息地很少在密林內，而多在人類活動頻繁地區的低海拔雜木林內，加以具有遇危險又不逃跑的特性，甚易被人類所捕捉，因此在臺灣西部山區已屬難得一見。有鑑於此，乃建議本保護區可向東、北、西側擴增面積為20公頃，新增之面積其棲息地及物種歧異度皆較原設保護區為大，故可做為保護區之緩衝區，不但可提供臺灣油杉擴展族群規模之空間，而且兼具有保護穿山甲等珍稀動物棲息地之作用。

(八)、目前進入本區的唯一通道係沿著大武溪岸，攀爬陡坡始可抵達本區。由於汽車不能通行，即使機車亦無法直達，此種交通不便的特點對本區內野生動物之保育反而有正面效果。因此，未來在執行經營管理計畫時，如為本保護區巡視之便，僅需稍加整修目前的巡山小徑即可，切忌鋪設大型林道。此外，將來對於保護區南側之人工林經營管理措施，亦需考慮對保護區內臺灣油杉族群及野生動物所造成之影響。

(九)、臺灣油杉分布在本省之坪林及大武地區，而目前僅剩下大武事業區30林班尚未進行調查工作，故建議應及早建立其自然環境、植群社會等資料，並長期進行環境及族群監測工作，以達合理保護本省臺灣油杉族群之目的。

六、謝誌

本研究計畫承蒙臺灣省林務局之經費補助，研究期間蒙林務局保育課楊秋霖課長、臺東林管處黃博淵處長、保育課鍾慶煌課長、吳春盛股長、林明壯先生、大武工作佔張燕飛主任、陳識安、吳正雄、林建邦先生及台大森林系王亞男主任等，提供研究資料及意見，並協助安排調查事宜，謹致萬分謝意。現場調查及資料分析工作蒙屏東技術學院周以哲、許輔仁、李怡德、張志杉、何美慧等同學之多方協助，均在此一併致謝。

七、引用文獻

- 王亞男 1987 臺灣油杉的生殖週期與其解剖學研究 台灣大學森林所博士論文 100頁。
- 王秀華 林曉洪 1994 臺灣油杉木材超顯微結構 中華林學季刊27(4): 117-127。
- 王維洋 1995 分子生物技術於臺灣特有及稀有植物遺傳變異研究之應用 自然保育季刊11:10-13。
- 王嘉雄、吳森雄、黃光瀛、楊秀英、蔡仲晃、蔡牧起、蕭慶亮 1991 臺

灣野鳥圖鑑 亞舍圖書公司發行 274頁。

中國樹木誌編輯委員會 1983 中國樹木誌(I) 中國林業出版社 p.16
4-176

成俊卿、楊家駒、劉鵬 1985 中國木材誌 中國林業出版社 p.30-31。

宋朝樞、徐榮章、張清華 1989 中國珍稀瀕危保護植物 中國林業出版社 p.29-33。

李嘉鑫 1990 玉山的動物 玉山國家公園管理處出版 126頁。

何政坤、楊政川 1995 臺灣油杉空粒種子形成原因與體胚誘導之探討
臺灣林業試驗所簡訊2(2):9-10。

林務局臺東林管處 1992 大武臺灣油杉自然保護區維護管理計畫 8頁。

林務局 1993 臺灣稀有植物圖鑑(I) 臺灣省林務局出版 92頁。

林文龍 1995 坪林地區臺灣油杉生育地調查與分析 臺灣大學森林所碩士論文 95頁。

柳樞 1966 臺灣產松柏類植物地理之研究 林業試驗所報告122:1-33。

徐國士 呂勝由 1984 臺灣的稀有植物 渡假出版公司 190頁。

徐國士、林則桐、呂勝由、邱文良 1985 墾丁國家公園稀有植物調查報告
墾丁國家公園管理處、林業試驗所印行 101頁。

夏禹九、王文賢 1985 坡地日輻射潛能之計算 林業試驗所簡報第1號。

郭文鑠 1978 臺灣農業氣候區域研究 中央氣象局編印 170頁。

許國書、黃朝慶、李昭宗、劉新明 1992 墾丁國家公園稀有植物追蹤調查及復育之研究
墾丁國家公園管理處第11號報告 88頁。

游登良、呂光洋 1989 太魯閣國家公園野生哺乳動物資源 太魯閣國家公園管理處出版 174頁。

- 葉慶龍 1994 恆春半島山地植群生態及其保育評估 臺灣大學森林所博士論文 172頁。
- 臺灣省教育廳 1987 臺灣爬蟲動物——蜥蜴類 臺灣省教育廳出版 116頁。
- 臺灣省教育廳 1988 臺灣產蝶類 臺灣省教育廳出版 182頁。
- 臺灣省教育廳 1989 臺灣爬蟲動物——陸棲蛇類 臺灣省教育廳出版 148頁。
- 臺灣省教育廳 1990 臺灣的兩棲類動物 臺灣省教育廳出版 110頁。
- 劉棠瑞 1960 臺灣木本植物圖誌上卷 國立臺灣大學農學院印行 702頁。
- 劉棠瑞、廖日京 1980 樹木學上冊 臺灣商務印書館發行 586頁。
- 劉棠瑞、廖日京 1981 樹木學下冊 臺灣商務印書館發行 666頁。
- 劉棠瑞、蘇鴻傑 1989 森林植物生態學 臺灣商務印書館出版 462頁。
- 劉業經、呂福原、歐辰雄 1994 臺灣樹木誌 國立中興大學農學院出版委員會 925頁。
- 賴明洲 1991 臺灣地區植物紅皮書 農委會八十年生態研究第12號報告 113頁。
- 謝兆申、王明果 1991 臺灣地區主要土類圖輯 中興大學土壤調查試驗中心出版 343頁。
- 謝長富、蘇夢淮 1990 自然保護區生態基準資料庫之建立(五) 行政院農委會生態研究第007號 36頁。
- 蘇鴻傑 1980 臺灣稀有及有絕滅危機森林植物之研究 台大實驗林研究報告第125號:165- 205。
- 蘇鴻傑 1986 植群生態多變數分析法之研究 I、原始資料檔案之編製

中華林學季刊19(4):87-103。

蘇鴻傑 1987a 森林生育地因子及其定量評估 中華林學季刊20(1):1-14。

蘇鴻傑 1987b 植群生態多變數分析法之研究 II、直接梯度分析 中華林學季刊20(2):29-46。

蘇鴻傑 1987c 植群生態多變數分析法之研究 III、降趨對應分析及相關分布序列中華林學季刊20(3):45-68。

蘇鴻傑 1987d 墾丁國家公園蘭科植物相及其保育之研究 墾丁國家公園保育研究報告41號

龔政敏 1970 臺灣粗榧及臺灣油杉插條之研究(未發表)

Braun-Blanquet, J. 1965 Plant sociology: The study of plant communities. Hafner, London. 439p.

Day, F.D. and C.D. Monk. 1974 Vegetation patterns on a southern Appalachian watershed. Ecology 55:1064-1074.

Du Mond, D.M. 1973 A guide for selection of rare, unique and endangered plants. Castanea 38(4):387-395.

Gauch, H.G. 1982 Multivariate analysis in community ecology. Cambridge Univ. Press. Cambridge 298pp.

Hill, M.O. 1979 DECORANA-A FORTRAN Program for arranging multivariate data in an ordered two way table by classification of the individuals and attributes. Ithaca, N.Y.: Cornell University.

Hill, M.O., and Gauch, H.G. 1980 Detrended correspondence analysis, and improve ordination technique. Vegetatio. 42:47-58.

IUCN. 1980 World conservation strategy. International union for the Conservation of Nature and Natural Resource Gland, Switzerland.

Li, H.L., et al. 1975-1979 Flora of Taiwan I-VI. Epoch publ. Co.Ltd Taipei.

Lucas. G. and H. Synge. 1978 the IUCN Plant red data Book. IUCN. Morges, Switzerland.

Muller-Dombois, D. and H. Ellenberg. 1974 Aims and method of vegetation ecology. John Wiley & Sons, New York. 547 pp.

Walter, H. 1973 Vegetation of the earth and ecological systems of the geobiosphere. Spring-Verlag. N.Y., U.S.A.

Whittaker, R.H. 1956 Vegetation of the Great Smoky Mountains. Ecol. Monog. 26:1-80.

Whittaker, R.H., and W.A. Niering 1965 Vegetation of the Santa Catalina Mountains, Arizona. (II.) A gradient analysis of the south slope. Ecology 46:429-452 °

八、附錄

附表1：大武臺灣油杉自然保護區植物名錄

一· Pteridophytes 蕨類植物

1. Aspleniaceae 鐵角蕨科

1. *Asplenium antiquum* Makino 山蘇花 <H.+>

2. Pteridaceae 鳳尾蕨科

2. *Pteris ensiformis* Burm. 箭葉鳳尾蕨 <H.+>

3. *Pteris fauriei* Hieron. 傅氏鳳尾蕨 <H.+>

3. Schizaeaceae 海金沙科

4. *Lygodium japonicum* (Thunb.) Sw. 海金沙 <H.+>

4. Selaginellaceae 卷柏科

5. *Seaginella delicatula* (Dexv.) Alston 全緣卷柏 <H.+>

二· Gymnosperms 裸子植物

5. Pinaceae 松科

6. *Keteleeria davidiana* (Franch.) Beissner var. *formosana* Hay. 臺灣油杉 <T.+>

6. Podocarpaceae 羅漢松科

7. *Podocarpus macrophyllus* (Thunb.) D.Don 羅漢松 <T.+>

8. *Podocarpus nagi* (Thunb.) de Laub. 臺灣竹柏 <T.+>

三· Dicotyledons 雙子葉植物

✓ 7. Aceraceae 槭樹科

9. *Acer albopurpurascens* Hay. 樟葉槭 <T.+>

8. Annonaceae 蕃荔枝科

10. *Fissistigma glaucescens* (Hance) Merr. 白葉瓜馥木 <V.+>

✓ 9. Aquifoliaceae 冬青科

11. *Ilex rotunda* Thunb. 鐵冬青 <T.+>

12. *Ilex uraiensis* Mori et Yam. var. *uraiensis* 烏來冬青 <T.+>

✓ 10. **Araliaceae** 五加科

13. *Schefflera octophylla* (Lour.) Harms. 江某 <T.+>

✓ 11. **Celastraceae** 衛矛科

14. *Gymnosporia diversifolia* Maxim. 刺裸實 <S.+>

✓ 12. **Chloranthaceae** 金粟蘭科

15. *Chloranthus oldhamii* Solms. 臺灣及己 <H.+>

✓ 13. **Daphniphyllaceae** 虎皮楠科

16. *Daphniphyllum glaucescens* Blume subsp. *oldhamii* (Hemsl.)
Huang 奧氏虎皮楠 <T.+>

17. *Daphniphyllum pentandrum* var. *oldhamii* (Hemsl.) Hurusawa 俄氏
虎皮楠 <T.+>

14. **Ebenaceae** 柿樹科

✓ 18. *Diospyros eriantha* Champ. ex Benth. 軟毛柿 <T.+>

15. **Elaeocarpaceae** 杜英科

19. *Elaeocarpus sylvestris* (Lour.) Poir. 杜英 <T.+>

16. **Ericaceae** 杜鵑花科

✓ 20. *Rhododendron ellipticum* Maxim. 西施花 <T.+>

21. *Rhododendron mariesii* Hemsl. et Wilson 守城滿山紅 <S.+>

✓ 17. **Euphorbiaceae** 大戟科

22. *Bridelia balansae* Tutch. 刺杜密 <T.+>

23. *Bridelia monoica* (Lour.) Merr. 土密樹 <T.+>

24. *Croton cascarilloides* Raeush. 裏白巴豆 <S.+>

25. *Drypetes hieranensis* (Hay.) Pax 希蘭山環蕊木 <T.+>

26. *Glochidion rubrum* Blume 細葉饅頭果 <T.+>

27. *Mallotus paniculatus* (Lamk.) Muell.-Arg. 白匏仔 <T.+>

28. *Mallotus philippensis* (Lamk.) Muell.-Arg. 粗糠柴 <T.+>

✓ 18. **Fagaceae** 殼斗科

29. *Castanopsis carlesii* (Hemsl.) Hay. 長尾栲 <T.+>

30. *Castanopsis fabri* Hance. 星刺栲 <T.+>

31. *Cyclobalanopsis glauca* (Thunb.) Oerst. 青剛櫟 <T.+>

32. *Cyclobalanopsis hypophaea* (Hay.) Kudo 灰絨櫟 <T.+>

33. *Cyclobalanopsis longinux* (Hay.) Schottky 錐果櫟 <T.+>

34. *Lithocarpus amygdalifolius* (Skan) Hay. 杏葉石櫟 <T.+>

35. *Pasania hancei* (Benth.) Schottky 細葉三斗柯 <T.+>

✓ 19. Flacourtiaceae 大風子科

36. *Scolopia oldhamii* Hance 魯花樹 <T.+>

✓ 20. Juglandaceae 胡桃科

37. *Engelhardtia roxburghiana* Wall. 臺灣黃杞 <T.+>

✓ 21. Lauraceae 樟科

38. *Beilschmiedia erythrophloia* Hay. 瓊楠 <T.+>

39. *Cinnamomum osmophloeum* Kanehira 土肉桂 <T.+>

40. *Cinnamomum subavenium* Miq. 香桂 <T.+>

41. *Litsea acuminata* (Bl) Kurata 長葉木薑子 <T.+>

42. *Litsea kostermansii* Chang 小梗木薑子 <T.+>

43. *Litsea nakaii* Hay. 長果木薑子 <T.+>

44. *Machilus kusanoi* Hay. 大葉楠 <T.+>

45. *Machilus obovatifolia* (Hay.) Kanehira et Sasaki 倒卵葉楠 <T.+>

46. *Machilus thunbergii* Sieb. et Zucc. 紅楠 <T.+>

22. Leguminosae 豆科

47. *Bauhinia championii* Benth. 菊花木 <V.+>

48. *Ormosia formosana* Kanehira 臺灣紅豆 <T.+>

49. *Pithecellobium lucidum* Benth. 頤穉豆 <T.+>

23. Lythraceae 千屈菜科

50. *Lagerstroemia subcostata* Koehne 九芎 <T.+>

✓ 24. Magnoliaceae 木蘭科

51. *Magnolia kachirachirai* (Kanehira et Yamamoto) Dandy 烏心石舅 <T.+>

25. Malpighiaceae 黃褥花科

52. *Hiptage benghalensis* (L.) Kurz 猿尾藤 <V.+>

✓ 26. Moraceae 桑科

53. *Ficus nervosa* Heyne 九丁榕 <T.+>

54. *Ficus superba* Miq. var. *japanica* Miq. 雀榕 <T.+>

✓ 27. Myrsinaceae 紫金牛科

55. *Ardisia sieboldii* Miq. 樹杞 <T.+>

56. *Ardisia quinqueгона* Blume 小葉樹杞 <S.+>

57. *Myrsine sequinii* Levl. 大明橘 <T.+>

28. Myrtaceae 桃金娘科

58. *Syzygium formosanum* (Hay.) Mori 臺灣赤楠 <T.+>

29. Oleaceae 木犀科

59. *Fraxinus insularis* Hemsl. 臺灣梣 <T.+>
60. *Osmanthus lanceolatus* Hay. 披針葉木犀 <T.+>
61. *Osmanthus marginatus* Hemsl. 小葉木犀 <T.+>
62. *Osmanthus matsumuranus* Hay. 大葉木犀 <T.+>

30. Proteaceae 山龍眼科

63. *Helicia cochinchinensis* Lour. 紅葉樹 <T.+>

31. Rosaceae 薔薇科

64. *Photinia lucida* (Decaisne) Schneider 臺灣石楠 <T.+>
65. *Rhaphiolepis indica* Lindl. var. *tashiroi* Hay. ex Matsum. 田代氏石斑木 <T.+>

32. Rubiaceae 茜草科

66. *Lasianthus curtisii* King et Gamble 柯氏雞屎樹 <S.+>
67. *Lasianthus cyanocarpus* Jack 毛雞屎樹 <S.+>
68. *Psychotria rubra* (Lour.) Poir. 九節木 <S.+>
69. *Tricalysia dubia* (Lindl.) Ohwi 狗骨仔 <T.+>
70. *Gardinia jasminoides* Ellis var. *jasminoides* 山黃梔 <T.+>
71. *Randia cochinchinensis* (Lour.) Merr. 茜草樹 <V.+>

33. Rhamnaceae 鼠李科

72. *Ventilago elegans* Hemsl. 翼核木 <V.+>

34. Rutaceae 芸香科

73. *Murraya euchrestifolia* Hay. 山豆葉月橘 <S.+>

35. Sabiaceae 清風藤科

74. *Meliosma squamulata* Hance 綠樟 <T.+>

36. Hydrangeaceae 八仙花科

75. *Hydrangea scandens* (L.F.) Seringe subsp. *chinensis* (Maxim.) McClint var. *chinensis* 華八仙 <S.+>

37. Escalloniaceae 鼠刺科

76. *Itea parviflora* Hemsl. 小花鼠刺 <T.+>

38. Styracaceae 安息香科

77. *Styrax suberifolia* Hook. et Arn. 紅皮 <T.+>

✓39. *Symplocaceae* 灰木科

78. *Symplocos anomala* Brand 玉山灰木 <T.+>
79. *Symplocos congesta* Benth. 楊桐葉灰木 <S.+>
80. *Symplocos laurina* (Retz.) Wall. 山豬肝 <T.+>

40. *Theaceae* 茶科

- ✓81. *Cleyera japonica* Thunb. 森氏楊桐 <T.+>
82. *Eurya japonica* Thunb. 柃木 <T.+>
83. *Gordonia axillaris* (Roxb.) Dietr. 大頭茶 <T.+>
84. *Schima superba* Gardn. et Champ. 木荷 <T.+>
85. *Schima superba* Gardn. et Champ. var. *kankoensis* (Hay.) Keng 港口木荷 <T.+>

✓41. *Thymelaeaceae* 瑞香科

86. *Daphne odora* Thunb. var. *atrocaulis* Rehder 白花瑞香 <S.+>

✓42. *Urticaceae* 蕁麻科

87. *Elatostema lineolatum* Forst. var. *major* Thwait. 冷清草 <H.+>

✓43. *Verbenaceae* 馬鞭草科

88. *Callicarpa remotiserrulata* Hay. 恆春紫珠 <S.+>

四 · Monocotyledons 單子葉植物

44. *Orchidaceae* 蘭科

89. *Anoectochilus koshunensis* Hay. 高雄金線蓮 <H.+>

45. *Palmae* 棕櫚科

90. *Calamus formosanus* Beccari 水藤 <V.+>
91. *Daemonorops margaritae* (Hance) Beccari. 黃藤 <V.+>

46. *Smilacaceae* 菝契科

92. *Smilax china* L. 菝契 <V.+>

47. *Zingiberaceae* 薑科

93. *Alpinia speciosa* (Wendl.) K. Schum. 月桃 <H.+>

T : 喬木 S : 灌木 V : 藤本 H : 草本

+ : 原生 @ : 歸化 * : 栽培

	蕨類植物	裸子植物	雙子葉植物	單子葉植物	總和
科數	4	2	37	4	47
屬數	4	2	59	5	70
種數	5	3	82	5	95
喬木	0	3	63	0	66
灌木	0	0	12	0	12
藤本	0	0	5	3	8
草本	5	0	2	2	9
原生	5	3	80	5	95
歸化	0	0	0	0	0
栽培	0	0	0	0	3

附表2：樹種編號順序與中名對照表

1- KETE DAVI	臺灣油杉	2- PODO MACR	羅漢松	3- PODO NAGI	臺灣竹柏
4- ACER ALBO	樟葉槭	5- ILEX ROTU	鐵冬青	6- ILEX URAI	烏來冬青
7- SCHE OCTO	江某	8- DAPH GLAU	奧氏虎皮楠	9- DIOS ERIA	軟毛柿
10- ELAE DECI	杜英	11- RHOD ELLI	西施花	12- RHOD MARI	守城滿山紅
13- PITH LUCI	額穗豆	14- GLOC RUBR	小葉饅頭果	15- MALL PANI	白龜仔
16- SP1	未知種	17- CAST CARL	長尾柯	18- CYCL GLAU	青剛櫟
19- CYCL HYPO	灰背櫟	20- CYCL LONG	錐果櫟	21- LITH AMYG	杏葉石櫟
22- PASA HANC	細葉三斗柯	23- SCOL OLDH	魯花樹	24- ENGE ROXB	黃杞
25- BEIL BRYT	瓊楠	26- CINN OSMO	土肉桂	27- CINN SUBA	香桂
28- LITS ACUM	長葉木薑子	29- LITS KOST	小梗木薑子	30- LITS NAKA	長果木薑子
31- MACH KUSA	大葉楠	32- MACH OBOV	倒卵葉楠	33- MACH THUN	紅楠
34- CAST FABR	星刺栲	35- MAGN KACH	烏心石舅	36- ARDI SIEB	樹杞
37- FICU SUPE	雀榕	38- ARDI QUIN	小葉樹杞	39- MYRS SEQU	大明橘
40- SYZY FORM	臺灣赤楠	41- FRAX INSU	臺灣栲	42- OSMA LANC	銳葉木犀
43- OSMA MARG	小葉木犀	44- PHOT LUCI	臺灣石楠	45- RHAP INDI	田代氏石斑木
46- PSYC RUBR	九節木	47- TRIC DUBI	狗骨仔	48- OSMA MATS	大葉木犀
49- MELI SQUI	綠樟	50- HYDR SCAN	華八仙	51- RAND COCH	茜草樹
52- STYR SUBE	紅皮	53- SYMP CONG	玉山灰木	54- GYMN DIVE	刺裸實
55- SYMP LAUR	山豬肝	56- CLEY JAPO	紅淡比	57- EURY JAPO	柃木
58- GORD AXIL	大頭茶	59- SCHI SUPE	木荷	60- SCHE KANK	港口木荷
61- ORMO FORM	臺灣紅豆	62- GARD JASM	山黃梔		

附表3：四個變異軸之樣區分布序列值

樣區號碼	AXIS1	AXIS2	AXIS3	AXIS4
1	+1.636	+0.545	+0.311	+0.311
2	+0.583	+0.613	+0.790	+0.790
3	+0.000	+0.000	+0.309	+0.309
4	+0.070	+0.907	+0.343	+0.343
5	+0.621	+0.383	+0.000	+0.000

附表4：原始環境資料檔

環境因子	樣區	1	2	3	4	5
1 海拔高		690	560	630	630	650
2 全天光空域		9	8	8	7	7
3 直射光空域		9	9	9	9	8
4 水分指數		6	14	14	5	3
5 含石率		6	3	5	9	24
6 離河距		3	4	4	2	2

附表5：大武事業區41林班之臺灣油杉立木資料

82年3月調查

84年5月調查北稜線
之立木資料

編號	胸高直徑 (cm)	樹高 (m)	編號	胸高直徑 (cm)	樹高 (m)
1	90	30	26	46	21
2	30	28	27	60	23
3	2	2.2	28	50	24
4	2	1.2	29	30	15
5	2	1.5	30	90	20
6	0.08	0.5	31	80	30
7	3	3	32	50	20
8	2	2.2	33	100	30
9	2	1.0	34	80	25
10	0.08	1.5	35	64	28
11	4	5.0	36	60	30
12	70	28	37	8	6
13	68	32	38	2	1
14	48	22	39	20	16
15	32	20	40	10	4
16	20	20	41	20	12
17	6	3.8	42	24	18
18	38	20	43	6	3
19	64	30	44	4	2
20	62	20	45	2	1.8
21	9	2	80	26	10
22	54	22	81	28	13
23	46	20	82	2	1.5
24	50	22	83	未滿2	1
25	56	22	84	未滿2	1

編號	胸高直徑 (cm)	樹高 (m)
65	44	12
66	59	15
67	72	17
68	36	16
69	63	16
70	3	2
71	2	1.5
72	1	1.3
73	14	10
74	16	13
75	9	11
76	50	16
77	未滿1	0.5

78、79為空號

附表6：臺灣油杉自然保護區動物名錄

一、鳥類

1. 鷹鷹科 Accipitridae

1. 大冠鷲 *Spilornis cheela*

【形態特徵】：頭上黑色，有白色細斑點；後頭羽毛略長，呈冠羽狀。後頸、背部黑褐色而有紫色光澤，翼有白色細斑點；尾羽黑褐色，中段有白色橫斑。腹面茶褐色，有褐色細橫斑，腹以下有白色細斑點。飛行時，翼下飛羽黑褐色，有明顯之白色橫帶；尾羽白色黑斑甚為醒目。亞成鳥羽色較淡，背部斑點明顯，頭部較白。飛行時，會發出「忽、忽、忽溜、忽溜」之聲。

【生態特徵】：出現於中、低海拔山區之闊葉林，常於空中盤旋。棲息海拔範圍廣達100-2400m，但以低海拔闊葉林為主。本種以蛇為主食。獵食方式以定點守候為主，即佇立於展望良好之枝頭靜候獵物出現。本種飛行並不靈巧，無法在密林中穿梭，因此所選擇的獵場通常是森林、河岸、峭壁緣較空曠之處。

2. 鴉科 Corvidae

2. 樹鵲 *Dendrocitta formosae*

【形態特徵】：額黑色，頭頂至後頸鼠灰色，背、肩羽暗栗褐色；翼黑色，有白斑。腰尾上覆羽灰色；尾長，黑色，基部灰黑色。臉部、喉至上胸暗栗褐色，脇腹中央污白色，尾下覆羽橙褐色。

【生態習性】：通常單獨或成小群出現於平地樹林至中海拔之闊葉林上層。警覺性高。飛行時，振翅幅度大，呈波浪狀。以昆蟲、植物之果實為主食。

3. 山雀科 Paridae

3. 紅頭山雀 *Aegithalos concinnus*

【形態特徵】：身長10公分，尾羽長5公分。頭頂紅褐色，臉部有一粗寬過眼帶通過眼睛直至頸側；整個嘴下至上胸為白色，在喉部則有一塊菱形的「黑領結」。

【生態習性】：喜歡結成十數隻不等的群體。由於其體型嬌小，鳴聲微細，很難令一般人注意，穿梭於森林頂層時更不容易觀察。經常與其它山雀、畫眉科鳥類組成混合群體。

4. 雉科 Phasianidae

4. 竹雞 *Bambusicola thoracica*

【形態特徵】：背面大致為暗灰褐色，頭上有紅褐色斑，背部有栗褐色及白色斑點；

翼暗紅褐色，有黑褐色蟲蠹斑；尾羽外側栗褐色。頰、前頸、上胸暗灰褐色，喉栗褐色；下胸至尾下腹羽橙褐色，兩側有栗褐色鱗斑。常發出「雞狗乖、雞狗乖」之聲。

【生態特徵】：出現於中、低海拔之灌木叢、樹林底層或草叢中。

5. 藍腹鷓 *Lophura swinhoii*

【形態特徵】：雄鳥身長70公分，尾長46公分。全身大致為帶有金屬光澤之藍黑色，其中白色的背部及中央尾羽特別醒目。雌鳥身長40公分，尾長20公分以褐色為主，腳為血紅色，是與相似種黑長尾雉雌鳥最簡易的野外識別差異。

【生態習性】：生性隱密，不易觀察。其活動一天中有兩個高峰，分別是上、下午五時至六時，覓食時常邊走邊用爪撥動地面的落葉或泥土，再以喙啄食，有時亦不用爪撥土而直接啄食。漿果、嫩葉是其主食。2-7月為其繁殖期，築巢於地面。蛋為乳白色。

5. 畫眉科 Timaliidae

6. 大彎嘴 *Pomatorhinus erythrogenys*

【形態特徵】：嘴長，向下彎。額栗紅色，前額至後頸黑褐色。背部大致為栗褐色，尾羽羽色略暗。頰暗紅褐色，頸線黑色，喉至腹污白色。胸有黑色粗縱斑，胸側、脅橄褐色，尾下腹羽栗褐色。腿與跗蹠間之關節處有栗紅色斑。

【生態特徵】：通常單獨出現於低海拔山區之灌木或樹林下之濃密草叢中。性隱密，不易見。

7. 冠羽畫眉 *Yuhina brunneiceps*

【形態特徵】身長12公分。胸、腹灰白、背灰褐色，最大特徵是由褐、黑、白三色組成的高聳羽冠及從嘴基部延伸至頸側的「翹鬍子」。

【生態習性】：常十數隻成群穿梭森林中上層的枝葉間，找尋植物的種子，吸食花蜜或昆蟲。動作靈巧，活潑好動。

二、哺乳類

6. 獼猴科 Cercopithecidae

8. 臺灣獼猴 *Macaca cyclopsis*

【形態特徵】：頭圓，臉扁，額頭裸出。耳殼小，全身毛被厚軟，呈羊毛狀。冬季毛色大抵為暗石板色，夏季則呈橄欖色，體背面褐色味較強，腹面為濃灰白色，股間有明顯紅棕色硬皮。四肢下部及尾部末端為近黑色。一般雌猴體形較雄猴為小。

【生態習性】：臺灣獼猴之棲息地分布從低海拔到3300公尺的高山，而中低海拔分

布較多。棲息於各種森林，尤其是濃密原始之闊葉樹林或岩石裸露地且近水源之處。通常是白天活動，而以黃昏或清晨為活動高峰。天氣惡劣時，喜棲於岩壁洞穴間。屬群居性動物，約10至15隻一群，集體活動路線十分固定，大多以樹上活動為主。屬於雜食性動物，包括漿果、核果、竹筍、植物嫩葉、甲殼類、軟體動物、昆蟲等，大部分以植物為主。交配季節從10月至次年2月，而以5至7月為出生最多的季節，其懷孕期為165天至169天，每胎一仔。

7. 鯪鯉科 *Manidae*

9. 穿山甲 *Manid pentadactyla pentadactyla*

【形態特徵】：體細長，頭圓錐狀，吻端尖，口腔無牙，舌頭為長蠕蟲狀。體上部和側面布滿灰褐色鱗片。腹面及四肢內側裸露呈肉色。鱗緣、鱗間、腹面及四肢內側均有散生赤褐色粗毛。軀幹中央鱗片15-17列，呈覆瓦狀排列。各鱗片尖端呈三角形，鱗片表面有30-40條縱溝，另一端則平滑。尾扁平。雌雄於近前肢側面有小乳房一對。四肢短，具五爪，鉤爪發達，尤其第三指。眼小、眼瞼厚。

【生態習性】：夜行性，白天蟄居於洞穴，夜晚外出活動。行動緩慢。食物以蟻類為主，以長舌取食，遇危險時，頭向腹部彎曲成球狀，難以人力解開。若於洞口逮其尾部時，其體上之鱗片乃張開，須費力方可拖出於洞外。棲息地為低海拔雜木林區，大多靠近茶園或其它農作物地，而在密林內較少。

8. 松鼠科 *Sciuridae*

10. 赤腹松鼠 *Callosciurus erythraeus roberti*

【形態特徵】：為臺灣最常見的松鼠，在本省發現過四種外表型，其亞種名很難確定。體背面深褐色，腹面栗赤色，是四亞種的共同特徵。細分的話，有的腹面為一致的深赤栗色，有的腹面中央有一雜色縱帶，有的腹面中央有一灰褐色縱帶，是確認亞種的根據之一。頭與軀幹長約18至23公分，尾長約17至20公分。

【生態習性】：分布從平地到3000公尺均可見。生活於林木區，白天活動，但集中於清晨或黃昏時刻。有固定的生活領域。雜食性，主要以嫩葉、核果等為食。有剝食樹皮、破壞森林之行為。在秋冬常將核果集中儲藏，以度隆冬。每年3、7月兩次繁殖期，每胎產2至3隻。喜於闊葉樹上築巢，巢分兩種：一是外巢，築於樹枝上，巢徑約30公分，利用細枝及草架於林木之叉枝上；另一種是築巢於樹洞中，稱為內巢，內部同樣襯以細枝及草；通常以外巢為主。

11. 臺灣小鼯鼠 *Belomys pearsoni kaleensis*

【形態特徵】：體小型，頭及軀幹長約20公分，頭短，鬚發達。耳殼橢圓形，外緣各有一簇黑色長毛。飛膜較小，由前肢連結至後肢的膝關節。體上面毛呈黃褐色。體下面毛呈淡黃褐色。

【生態習性】：夜行性，活動時安靜，良好之跳躍能力。雜食性，喜食含糖份較高

之果實及嫩葉。

12. 大赤鼯鼠 *Petaurista petaurista grandis*

【形態特徵】：臺灣最大型、最普遍之鼯鼠。體型大，頭圓，吻不突出，鬚黑。頭與軀幹長45-50公分，呈紅褐色，間雜黑色毛，而頭部以黑色毛為主。腹部淡黃褐色。尾長約46-49公分，尾基部與體背同色，尾端呈黑褐色。飛膜由前肢擴展至後肢之踝關節處。

【生態習性】：夜行性，白天在樹洞內睡眠，傍晚開始外出活動覓食。棲息在森林內。雜食性，喜食嫩芽、幼葉、種籽及果實。飛膜大，其飛翔能力強。

9. 貂科 Mustelidae

13. 鼬獾 *Melogale moschata subaurantiaca*

【形態特徵】：屬中小體型，頭與軀幹長約35至42公分，尾長約15至23公分，軀幹細長、四肢短、爪細長而尖銳；身體被有深灰褐色粗毛，尾巴由中央至尾端為灰白色，從後頸經肩部以至背中央有一條白色縱帶。頭部有一黃白色的大斑，顏面下半部經前額至腹部中央為橙黃白色。

【生態習性】：棲息地主要分布在平地以至2000公尺之次生林矮樹叢或開墾地附近，原始林則較少。因驚嚇時會排放惡臭，獵人不喜捕捉，故數量仍多，常可在中低海拔發現其排遺。鼬獾為夜行性動物，白天棲居於自行挖掘之穴洞或岩洞。埋伏捕抓昆蟲、蝸牛、蚯蚓、小鳥及小型齧齒類為食，亦喜食果實，偶而也吃食植物之嫩葉、蜥蜴及鳥蛋。5、6月間於樹洞產仔1至3隻。

10. 靈貓科 Viverridae

14. 棕囊貓 *Herpestes urva*

【形態特徵】：體型細長，吻部突出，四肢短，趾間有新月形蹼膜，體被灰色。由口角至肩有顯著之白紋，頭部暗褐色，毛之前端帶白色，四肢則呈濃暗褐色，尾之長毛帶黃色。

【生態習性】：分布於本島平地至1000公尺之林地，以接近高山溪流之次生林及原始森林為主，並在河流附近穿穴而居。因其喜食螃蟹，故其棲息地一般是在沒有經過破壞之森林溪流，水質良好且螃蟹豐富的地區。往往在溪畔的岩盤上，留下很多摻雜破碎殼片的糞便，或遺下很多具齒痕的蟹殼。

11. 牛科 Bovidae

15. 臺灣長鬃山羊 *Capricornis crispus swinhoei*

【形態特徵】：頭及軀幹長80—114公分；體色為黑褐色，背頸中央一帶為黑色，前肢膝頭及膝頭以下處為黑色，後肢為褐色。腮、喉部和頸為較淺的黃褐色，雌雄

皆有一對洞角，呈圓錐狀，頂端尖銳且略向後曲、尾短。

【生態習性】：分布於1000至3600公尺間的高山原始林或次生林，尤以2000公尺處最多。喜棲於裸露岩石崩塌處和險峻陡峭山區。常單獨行動，活動以夜間及清晨為主，性甚隱密，在山中不易發現，需靠其留下之痕跡判斷，有強烈的領域行為。食物以幼芽及嫩葉為主，也會吃針葉樹，特別喜歡有乳汁的植物。每年11月交配，次年3至4月生產，妊期約180天，胎數為一，偶而為二胎，壽命可達15年。長鬃山羊為臺灣獵人的主要幾種大型哺乳動物之一，捕獵壓力甚大，需加以保護。

三、爬蟲類

12. 赤蛙科 Ranidae

16. 古氏蛇蛙 *Rana kuhlii*

【形態特徵】：中型蛙類，外表粗壯體長30-60mm。吻短，鼓膜隱而不顯。身體外表暗赤褐色、赤褐色或黃褐色，眼眶間隔有一黑色帶。背部中央有一明顯倒V形或八形之黑色下陷突起。前後肢有黑色橫帶。腹面白色，喉部和胸部有黑色雲紋。

【生態習性】：棲息於山間、小溪旁、田間水溝，晝伏夜出，遇人則迅速躍入水中潛伏，晚上常單獨行動，不易聽見其鳴叫聲。

17. 斯文豪氏蛙 *Rana narina swinhoana*

【形態特徵】：大型蛙類，長度可達90mm，一般約60-85mm。指端膨大為吸盤，吸盤之前緣及側緣有凹溝。後肢長，趾長膨大為吸盤。體背面可為鮮綠色，且具有大型赤褐色斑點或褐色具有綠色的斑點。體側灰褐色，散生若干大型斑、眼鼻線黑色，唇由吻端至口角後有一白色線條。腹面白色。

【生態習性】：棲息於山邊、溪谷或小瀑布等水邊。白天往往單獨躲在溪流中岩穴或土洞內鳴叫其叫聲不連續，似小鳥之叫聲，晚上則單獨出現。

13. 石龍子科 Scincidae

18. 麗紋石龍子 *Eumeces elegans*

【形態特徵】：中型蜥蜴，體長由吻端至肛門約為5.5-7.0公分。四肢短壯，尾長呈圓柱形，向後逐漸尖細，具有寬闊尾下鱗。體色相當鮮豔，幼體時體背為藍黑色，有五條金黃線縱帶；成體之體色變淺，呈褐色或淺褐色，金色縱帶往往消失不見，從頭部和頸部側面出現橙紅色塊斑和點斑，惟保留尾端的青色部分，但不若幼體鮮豔。

【生態習性】：廣泛分布在本省海拔2500公尺之山區和平地，數量多，極為常見。喜愛在開闊地之石堆或石洞中活動，尤其是石堆附近有草叢之處，更是經常見到。行動迅速，對於外物的入侵非常敏感，有明顯自割行為。冬季會在石下或土穴中

捲伏冬眠。

14. 腹蛇科 Viperidae

19. 百步蛇 *Agkistrodon acutus*

【形態特徵】：中型蛇，為本省五大毒蛇之首。體長最大為約1.5m，尾短，頭大，呈典型之三角形，吻端明顯上翹，由吻鱗和鼻間鱗突出所構成。鼻孔和眼睛之間有一明顯之頰窩，為響尾蛇亞科特有之構造，可感受幅射熱。體側有若干個深褐色或黑褐色的三角型花紋，自上方看，則可見黃白色菱形斑和黑褐色三角形花紋所構成幾何圖案。且有良好保護作用。

【生態習性】：喜歡棲息於中低海拔山區、樹林底層和灌叢的岩石上，尤其是有良好隱蔽的谷地、丘陵和山坡地。通常在清晨和黃昏時活動，陰雨天尤為活躍。

四、蝴蝶類

15. 鳳蝶科 Papilionidae

20. 大紅紋鳳蝶 *Byasa polyeuctes termessus*

【形態特徵】：大型鳳蝶、展翅6.5-9.0公分；雌雄顏色斑紋相近；雄蝶前、後翅為淺黑色後翅第4、5室有白色斑紋，2-4室外緣與尾狀突起有紅色斑紋。雌蝶斑紋為紅色細斑，體翅較大，彩色較雄性淡，2-5室有白色斑紋，腹面與背面斑紋相似。

【生態習性】：幼蟲攝食馬兜鈴類植物，成蟲出現於3-10月，飛行緩慢，喜訪野花，數量普遍。

21. 青帶鳳蝶 *Graphium sarpedon connectens*

【形態特徵】：展翅4.8-5.3公分，翅表黑色，在前後翅外橫現處有連接的白色斑紋排成帶狀；後翅亞外緣各室有藍色弦月紋，雄蝶在翅後反折部份有黃灰色長毛之性標，雌蝶則無。

【生態習性】：幼蟲攝食樟科各種植物，成蝶主要發生期為3-10月，飛行迅速，喜訪花卉，於春季常可見聚集於溪畔溼地吸水，數量頗多。

22. 黑鳳蝶 *Papilio protenor amauro*

【形態特徵】：中大型鳳蝶，展翅7.5-8.5公分，翅黑色，無尾狀突起，雄蝶全翅黑色，後翅前緣有橫長條白紋；反面顏色較淡，後翅無白黃紋，肛角及外角有不明顯的暗紅色弦月紋；雌蝶與雄蝶相同，唯底色較淡並帶褐色，後翅無白色橫紋，體形略大。

【生態習性】：幼蟲攝食芸香科的雙面刺及各種柑橘植物；成蟲主要發生在3-10月，飛行緩慢，喜訪花吸水，十分常見。

23. 黃裳鳳蝶 *Troides aeacus kagura*

【形態特徵】：大型鳳蝶，展翅9-11.5公分，翅底為黑色，雄蝶略小，小沿翅脈部分帶灰色，後翅黃金色，翅緣有長鋸齒狀黑斑圍繞，胸體腹背有褐色縱向長毛；雌蝶體型較大，灰黑色，前翅較寬廣，後翅金黃色紋被各室中央弧狀黑紋分隔成複雜的塊狀，胸體背成黑色，且後翅反折部份無灰色長毛之性標。

【生態習性】：幼蟲攝食馬兜鈴科、瓜葉馬兜鈴等植物，一年多代，成虫雖整年可見，但以3-4月及9-10月數量較多，飛行頗慢，喜於晨間黃昏時飛至野花吸蜜，數量不多，現列為珍貴稀有動物之一。

臺灣省農林廳林務局保育研究系列84-01-1號

國立屏東技術學院合作

大武臺灣油杉自然保護區之植群生態研究

Study on the Vegetation Ecology of Ta-Wu
Keteleeria davidiana var. *formosana* nature
reserve.

葉慶龍

范貴珠

Ching-Long Yeh

Kuei-Chu Fan

主辦機構：臺灣省農林廳林務局臺東林區管理處

執行機構：國立屏東技術學院森林資源技術系

森林生態研究室

中華民國八十五年二月



大武臺灣油杉自然保護區之植群生態研究

Study on the Vegetation Ecology of Ta-Wu
Keteleeria davidiana var. *formosana* nature
reserve.

葉慶龍

范貴珠

Ching-Long Yeh

Kuei-Chu Fan

主辦機構：臺灣省農林廳林務局臺東林區管理處

執行機構：國立屏東技術學院森林資源技術系

森林生態研究室

中華民國八十五年二月

目錄

中文摘要	1
英文摘要	2
一、前言	4
二、研究區域位置及環境概況	8
三、研究項目與方法	12
(一)、資料蒐集、踏勘及建立植物名錄	12
(二)、稀有植物之評估	12
(三)、植物社會調查	13
(四)、環境因子之評估	13
(五)、資料統計與分析	17
(六)、主要樹種之族群結構分析	19
(七)、動物相之調查	20
四、結果與討論	21
(一)、維管束植物調查結果及稀有植物種類	21
(二)、降趨對應分析與環境梯度推測	24
(三)、環境因子與植物社會變異梯度之相關性	25
(四)、樹種分布與環境梯度之關係	26
(五)、植物社會分類	26
(六)、主要樹種之族群結構分析	29
(七)、動物相	36
(八)、保護區之干擾因子	36
五、結論與建議	37
六、謝誌	39
七、引用文獻	39
八、附錄	44
附表1：臺灣油杉自然保護區之植物名錄	44
附表2：樹種編號順序與中名對照表	50
附表3：四個變異軸之樣區分布序列值	51
附表4：原始環境資料檔	51
附表5：大武事業區41林班之臺灣油杉立木資料	52
附表6：臺灣油杉自然保護區動物名錄	53
附表7：攝影圖片解說	60

圖目次

圖 1: 臺灣油杉外部形態、果實解剖圖-----	6
圖 2: 臺灣油杉生活史圖解-----	7
圖 3: 臺灣油杉保護區地形位置圖-----	9
圖 4: 臺灣油杉保護區生態氣候圖-----	11
圖 5: 臺灣油杉保護區樣區位置圖-----	14
圖 6: 根據方位表示之相對水分指標值-----	15
圖 7: 北緯 22.5° 太陽在空中之軌跡-----	16
圖 8: 西北向山谷之太陽輻射評估示範-----	16
圖 9: 樣區在分布序列第一軸與第二軸上之分布圖-----	25
圖10: 主要樹種在分布序列第一軸與第二軸上之分布-----	26
圖11: 土肉桂—臺灣油杉型主要樹種之族群結構圖-----	30
圖12: 杜英—錐果櫟型主要樹種之族群結構圖-----	31
圖13: 臺灣油杉族群結構圖-----	33

表目次

表1: 臺灣油杉保護區之氣象資料-----	10
表2: Gauch 八分級法-----	18
表3: 臺灣油杉保護區維管束植物種類-----	21
表4: 各軸之軸長及固有值-----	24
表5: 植群型分布序列軸與環境因子間之相關係數值-----	25
表6: 植物社會分類綜合表-----	27
表7: 本省臺灣油杉三處生育地及其直徑分布之比較-----	35

中文摘要

大武臺灣油杉自然保護區位於臺東林管處所轄之大武事業區第41林班，全區面積為5.04公頃，海拔高度為600-700公尺。本研究調查結果顯示，保護區內之植物種類計有95種，隸屬47科，70屬；其中稀有植物計有臺灣油杉、臺灣竹柏、細葉山橙、白葉瓜馥木、南仁鐵色、星刺栲、灰絨桐、土肉桂、倒卵葉楠、臺灣紅豆、烏心石舅、臺灣栲、港口木荷、恆春紫珠及高雄金線蓮等15種。以5個林分樣區及6項環境因子經降趨對應及列表比較法分析後，將保護區植群分為二型及二亞型，分別為(A)、土肉桂—臺灣油杉型。(B)、杜英—錐果櫟型；本型又分為二亞型，分別為(B1)、守城滿山紅—錐果櫟亞型 (B2)、樹杞—臺灣油杉亞型。本保護區植群分化主要受到海拔高度的影響，大部分植群型已趨極盛相，而臺灣油杉族群結構係呈反J形，但因族群數量太少，無法具體推測往後的族群更新情形。依據研究結果，建議本保護區面積應擴大為20公頃，以有效保護臺灣油杉及穿山甲的生育環境。

(關鍵字：大武臺灣油杉自然保護區、植群生態、降趨對應分析、植群型)