

台灣省農林廳林務局保育研究系列 80-03 號

國立台灣大學合作

臺灣國有林自然保護區植群生態之調查研究
北大武山針闊葉樹自然保護區植群生態之研究(一)
保護區植群分析與代表性評估

VEGETATION ECOLOGY OF NATURE RESERVE
IN TAIWAN NATIONAL FOREST

STUDIES ON THE VEGETATION ECOLOGY OF PEITAWUSHAN CONIFEROUS
AND BROAD-LEAVED FOREST NATURE RESERVE (I)
VEGETATION ANALYSIS AND EVALUATION OF REPRESENTATIVENESS

蘇鴻傑

Hornng-Jye Su

主辦機關：臺灣省農林廳林務局
執行機關：國立臺灣大學森林研究所
森林生態研究室

中華民國八十年六月

臺灣國有林自然保護區植群生態之調查研究
北大武山針闊葉樹自然保護區植群生態之研究(一)
保護區植群分析與代表性評估

主辦機關：臺灣省農林廳林務局

執行機關：國立臺灣大學森林研究所

研究工作人員

計畫主持人：蘇 鴻 傑

計畫擬定及推動、資料分析研判、
電腦程式設計、研究報告撰寫及校閱

研究助理： 鹿 兒 陽

野外採集及樣區調查、植物社會樣區資料統計
、資料整理、研究報告撰寫、資料分析

徐 自 恆

野外樣區勘察、樣區調查、繪圖

台灣國有林自然保護區植群生態之調查研究

序

人類之科技發展至今，已顯著改變了生育環境及天然資源之自然秩序，雖大輻提升了多數人之物質生活，然人口之持續成長，使人類對天然資源之需求漫無止境。基於對天然資源利用方式之關切，以及對資源長期供應人類利用之期望，生態學者及有識之士乃憂心忡忡，而大力急呼生態保育。

依國際自然保育聯盟（IUCN）所發表之「世界自然保育方略」所載，天然資源之保育，係對人類使用生物圈（biosphere）之行爲加以經營管理，使其能對現今人口產生最大且持續之利益，同時保留其潛能，以滿足後代子孫之需求與期望。因此，保育係積極的行爲，包括對自然環境之保存、維護、永續性利用、復原及改良。保育之意義並非絕對保留不用，而是合理的利用，係人類繼續生存之另一種替代方案。天然資源之保育策略雖多，然在現今人類超量及不合理使用資源之情況下，保育學者均認爲有必要保留部份天然生育地及物種，以符合研究、經營及遊憩需求，自然保護區之觀念即應運而生，在此種保護區內，一切生物及環境皆保持自然狀況，而不受人類之利用或干擾，俾使生態系（ecosystem）之功能得以正常運作。在此觀念及潮流影響之下，世界各國均制定了不同之保護區及經營目標，惟所用之名稱略有不同，國際自然保育聯盟對此等性質之地區，概以保育區（conservation area）稱之，以下又劃分爲十類，包括國家公園、嚴格自然保留區及其他各類，一般保育學者亦常將此種區域稱爲自然地

區 (natural area) 或自然保留區 (natural reserve) ，另一同義字則為生態保留區 (ecological reserve) ，名稱雖有差異，然其主旨則大同小異，蓋保留區之設置乃土地及資源經營之必要手段，亦可視為土地利用方式之一。

自然保留區之功能，可歸納為下列五點：(1)保留地球各種生態系之代表例證；(2)供為生態演替現象、生物及物理環境之長期研究材料；(3)提供基準及對照值，以檢定因人類活動引起自然作用及生態系改變之參考依據；(4)保存複雜之物種歧異度及基因庫；(5)供為稀有及臨絕物種之庇護區。上述各種用途，有作為基本的科學研究及教育者，有提供自然資源之經營範例者，亦有保留未來之潛在用途者。由於各地之環境因子及生物群聚並非一致，故宜依生態系變異之特性，選擇不同地點作為代表，成立保育區，構成保育區之系統，以保存自然界之多樣性。

保育思潮影響所及，本省林業經營已由木材等林產物之收穫，轉趨多目標利用。本省森林資源之保育觀念，近年來深受有關機構及學者之重視，對於森林資源之保存，早期即有自然保護區之雜議及規劃，故保存自然之觀念，實肇始於林業，在提議之初，僅以「自然保護區」通稱，然對其特性未加以分類，亦未有明確之法令依據，待至民國七十一年以後，文化資產保存法及國家公園法之相繼頒布，本省保護區才有各種規劃、區分及法律地位。台灣之天然生物資源十分豐富，而蘊藏量最多且既有留存者，概以森林為代表，故保育觀念源起於林業自屬必然。目前之四處國家公園成立後，雖均有生態保護區之設置，然以台灣各種林型及生態系之歧異性觀之，國家公園之幾處生態保護區實無法涵蓋所有應保護之自然地區，故國有林地中之成立保護區仍為不可或缺之保育工作。

自從民國六十五年「台灣林業經營改革方案」頒布實施以來，自然資源之保育已成為林業經營之重心。台灣林地佔全省面積之 52%，為本省陸地上主要之自然資源，其中某些林型、生態系及動植物種類，或具有代表性，或具有稀有性，均急待加以維護。林務局有鑑於此，早於民國五十四年即著手規劃野生動植物及自然資源之保育措施，歷年來從事各種調查，並協助學者參與研究甚多。民國六十五年曾進行全省自然保護區之調查與設置，選出預定地點三十餘處，除在本省北、中、南成立三處大型生態保護區外，並於民國七十五年完成 35 處自然保護區之初步勘察報告。

綜觀林務局已擬定之 35 處自然保護區，有以保護特殊生態系或林型者，有以保持特殊地形景觀者，而以保護特殊或稀有動植物為主要目標者亦為數甚多。這些保護區雖已列入林業經營計劃，然目前僅有少數地區得以依文化資產保存法正式公告，取得保育地位。按保護區系統之建立，應力求週詳而完整，不宜遺漏任何特殊之資源類型，故其地位評估及優先等級之決定，有賴保護區基本生態資料及特性之收集，而未來之經營目標及管理原則之參考依據，亦非基礎資料庫莫屬。反觀現已擬設之多數保護區，大多僅經初步踏勘，尚未有文獻紀錄者仍不在少數，故在保育工作之初步階段，調查其基本之生態資源特性、分析主要保育重點，並評估保護區在整個保育系統中之地位，乃成為急待加強之一環。林務局有鑑於此，乃分年擬定研究計劃，邀約有關學術單位參與，期能早日建立自然保護區之初步生態資料庫，而利於百年大計之進行。

台灣大學森林研究所師生，此次受命就若干保護區進行生態調查研究而得以參與保育盛事，感誌之餘自當全力以赴。然生態系之內容包羅萬象，非有各界專家共同參預，無法得致完整之研究結果，本研

究以植群生態爲主要調查重點，因書成於倉卒，誤謬之處，尙祈海內外先進，不吝賜正，此外，尙有諸多生態資料，仍待各方專家之關切與參預，願本書能收拋磚引玉之效，期有各界共襄盛舉。

國立台灣大學教授 蘇鴻傑謹誌

中華民國七十七年四月

目 錄

中文摘要.....	1
英文摘要.....	2
壹、緒言.....	3
貳、相關理論與文獻評述.....	8
一、臺灣森林植群之變異及其與氣候之相關.....	8
二、臺灣西南氣候區植群概述.....	13
參、保護區之位置及環境.....	25
肆、取樣及分析方法.....	31
一、野外植物社會取樣.....	31
二、環境因子觀測與評估.....	31
三、原始資料統計.....	33
四、植群分析方法.....	34
伍、保護區之植群分析.....	38
一、降趨對應分析之結果及環境梯度之推測.....	38
二、植物與樣區在環境梯度上之分布.....	40
三、植群型之分類.....	45
陸、森林植物族群構造分析.....	57
一、鐵杉型.....	57
二、長尾柯型.....	58

三、阿里山千金榆—狹葉櫟型.....	60
四、大葉校力—小西氏楠型.....	64
柒、保護區植群之代表性評估.....	67
一、北大武山針闊葉樹自然保護區.....	67
二、臺灣西南部保護區系統之代表性.....	73
捌、保護區之稀有植物及其保育特性評估.....	76
一、易受害植物.....	78
二、稀有植物.....	80
玖、結論與討論.....	83
一、保護區植群及代表性評論.....	83
二、保護區範圍及永久樣區之設置.....	83
三、臺灣西南部保護區系統規劃建議.....	85
四、保護區經營及管理建議.....	86
拾、參考文獻.....	88
附錄.....	97
附錄一、保護區植群樣區原始資料矩陣.....	97
附錄二、植群樣區出現的樹種編號代碼及學名對照表.....	101
附錄三、保護區植群樣區環境因子評估矩陣.....	107
附錄四、北大武山針闊葉樹自然保護區之植物目錄.....	108
攝影解說.....	134

圖 目 錄

圖一、臺灣地理氣候區之分區境界圖.....	12
圖二、臺灣中部山地植群帶及各帶之林型分化圖.....	14
圖三、北大武山針闊葉樹自然保護區及附近地形略圖.....	26
圖四、北大武山針闊葉樹自然保護區附近地形及樣區設置位置圖.....	28
圖五、以地形位置及方位表示之水分梯度指數.....	35
圖六、樣區及植群型在分布序列第一及第二軸平面上之分布圖.....	41
圖七、主要植物在分布序列第一及第二軸平面上之分布圖.....	41
圖八、主要植物在海拔梯度上的分布圖.....	44
圖九、矩陣群團分析顯示之樣區層級關係樹形圖.....	46
圖十、鐵杉型之族群構造分析.....	59
圖十一、紅檜—臺灣鴨腳木亞型之族群構造分析.....	59
圖十二、臺灣杜鵑—鐵杉亞型之族群構造分析.....	61
圖十三、長尾柯—森氏櫟亞型之族群構造分析.....	61
圖十四、臺灣杜鵑—南燭亞型之族群構造分析.....	61
圖十五、長尾柯—紅花八角亞型之族群構造分析.....	63
圖十六、阿里山千金榆—臺灣杜鵑亞型之族群構造分析.....	65
圖十七、阿里山千金榆—紅果野牡丹亞型之族群構造分析.....	65
圖十八、大葉校力—小西氏楠型之族群構造分析.....	66

表 目 錄

表一、臺灣國有林保護區面積統計表.....	5
表二、臺灣中部山地植群帶之帶狀分化及溫度範圍.....	10
表三、臺灣地理氣候區劃分表.....	11
表四、北大武山針闊葉樹自然保護區附近地區氣象資料.....	30
表五、八分級制數據轉化表.....	35
表六、分布序列軸與環境因子間之相關矩陣.....	39
表七、植群型特徵種綜合表.....	47
表八、植群型伴生種綜合表.....	48
表九、臺灣西南氣候區植群及保護區代表性評估表.....	69

北大武山針闊葉樹自然保護區植群生態之研究(一)

保護區植群分析與代表性評估

中文摘要

北大武山針闊葉樹自然保護區位於屏東林管處屏東事業區第30及31林班，為隘寮南溪上游的集水區，海拔在1200至3090公尺之間，總面積約一千二百公頃。本研究以33個樣區及七項環境因子，利用降趨對應分析及矩陣群團分析法，將區內植群分為四型，分別是鐵杉林帶之鐵杉型、櫟林帶之長尾柯型（常綠闊葉林）、阿里山千金榆—狹葉櫟型（闊葉落葉林）及楠櫟林帶之大葉校力—小西氏楠型（常綠闊葉林）。根據植群型內植物組成之差異，可再細分出數個亞型。由植群變異軸與環境因子之相關，可見植群的分化主要是受海拔梯度的影響，其餘的影響因子為坡向、全天光空域、直射光空域及含石率。森林植物之族群構造分析，顯示本區以往罕有大型干擾，故各主要林型均為安定之極盛相。與臺灣西南氣候區內之保護區系統比較，本保護區代表山地森林植群之鐵杉林帶及櫟林帶，尤以典型之鐵杉林型為鄰近若干自然保留區所未見，故宜列為保護重點。臺灣西南部之保護區系統，在櫟林帶以上之中高海拔地區已具有代表性，然低海拔之楠櫟林帶及榕楠林帶則缺乏保護區之設置，宜列為未來規劃重點。本文除列舉北大武山保護區之植物目錄（共計437種）外，並對植物之保育特性加以評估，文末另建議保護區之範圍及永久樣區之設置，同時提出保育管理措施及下年度研究重點。

STUDIES ON THE VEGETATION ECOLOGY OF PEITAWUSHAN CONIFEROUS
AND BROAD-LEAVED FOREST NATURE RESERVE (I)
VEGETATION ANALYSIS AND EVALUATION OF REPRESENTATIVENESS

SUMMARY

Peitawushan nature reserve is a watershed located at the upper Ayliaunanchi valley of southern Taiwan. The whole watershed covers an area of about 1200 ha., with elevations ranging from 1200 to 3090 meters. With 33 samples and 7 environmental factors in the detrended correspondence analysis and the matrix cluster analysis, four vegetation types have been recognized: (1) *Tsuga chinensis* var. *formosana* type. (2) *Castanopsis carlesii* type, (3) *Carpinus kawakamii* - *Cyclobalanopsis stenophylla* var. *stenophylloides* type and (4) *Pasania kawakamii*-*Machilus konishii* type. The most dominant environmental factor affecting the differentiation of vegetation is the altitudinal gradient. Other effective factors are aspect, solar radiation expressed as whole light sky space and direct light sky space, and the stoniness of the soil. Population structures of these vegetation type indicate that they are climax forests developed under the lack of large-scale disturbance. They represent the forest ecosystem in the *Tsuga* forest zone and *Quercus* forest zone of the southwestern climatic region of Taiwan. As compared to the nature reserve network of this region, the present nature reserve is remarkable for its pure *Tsuga* forest which is absent from other reserves. Evaluation on the system of nature reserves in southwestern Taiwan reveals that forest types in *Machilus-Castanopsis* forest zone and *Ficus-Machilus* forest zone are poorly represented in the system. The future selection and the establishment of such reserves are desirable to increase the representativeness. The list of vascular plants in the reserve is subject to the evaluation of conservation status. Suggestions on the boundary of the reserve and the sites for permanent plots are given, together with the management strategy.

壹、緒 言

本省之天然生物資源（包括森林與各種動植物）大多保存在國有林之內，故森林資源之保育實為林業界之首要工作。保育(conservation)的觀念實包括資源之合理利用(rational use)及適度之保留(preservation)，隨著民國六十五年「臺灣林業經營改革方案」之實施，森林之開採利用方式已在逐漸改變之中，由於其他相關之法令及林業機構組織未能及時配合，故改革步調或許嫌慢，但有關森林資源之保存方面，林學界及自然學者很早就致力於保護區之規劃與設置（柳楮1971, 1976），臺灣之自然保護區設置，可謂肇始於林業，例如早在民國六十三年，林務局規劃之出雲山自然保護區便奉經濟部核准設立，成為國有林內第一個公告之保護區（林務局 1990）。

林務局有鑑於自然保育之重要性，自民國六十五年開始即著手進行自然保護區之調查及規劃，初步選定三十餘處地點，並首先完成臺灣北部、中部及南部三大保護區之設置，至民國七十四年，行政院核定「臺灣地區自然保護方案」後，林務局亦完成35處自然保護區之初步規劃（林務局 1986）。由於本省林業早期之伐採作業，相信已有不少珍貴之自然資源隨之消失，惟在學術界之提倡及林務局之配合下，所保存之珍貴林型及天然生物資源仍然不少，故在民國七十一年後，本省先後成立四座國家公園，其區內最重要之生態保護區即大部分位於保存完整之國有林內。近年來，林務局積極進行自然保護區之經營，各保護區內之資源清查正逐漸展開。資源之基礎資料庫調查，不僅有

助於資源特性之瞭解，亦可確定保護區在整個系統中之重要性。配合「文化資產保存法」之實施，在民國七十七年上述三十餘處保護區已有九處被文資法公告為自然保留區，至民國七十九年，自然保留區又增加六處，除原有之關渡保留區另依野生動物保育法公告為水鳥保護區外，目前之自然保留區已增至十四處，絕大部分仍在國有林地內。此外，林務局原先規劃之自然保護區亦陸續進行資源調查，期能獲得更進一步的資料，以便作為整體規劃之依據。

以資源保存之整體性而言，臺灣之自然保護區以國有林為基礎，不論是國家公園內之保護區，或其他林務局經營之自然保護區，均應視為臺灣自然保護之重點，以本省各類型保護區合併統計（見表一），至民國七十九年底為止總面積達235,745公頃，佔國有林地12.71%，若以全省面積計算亦有6.5%。其中國家公園之保護區面積極大，約佔保護區總面積之56%，其餘分屬文資法之自然保留區及林務局籌設之自然保護區。根據以上之面積統計，臺灣的自然保育工作績效如何，或許是保育界人士所關心的問題。根據國際自然保育聯盟在1985年之統計，全世界有案可考之各類型保護區約有三千五百餘處(IUCN 1985)，其涵蓋之面積約為世界陸地之3%，但各國及各地理區所規劃之保護區面積並不一致，如美國各種保護區面積約佔全國土地利用之9%，故評估世界生物歧異度(biodiversity)之保育績效不能僅考慮面積一項，而宜以資源之特性分別考慮其受保護之面積，這種觀念即所謂保護區系統之代表性評估 (evaluation of representativeness) (Usher 1986)。

理論上，保護區之規劃及地點之決定不能採用逢機選擇的方式，理想之規劃模式可先做動植物種類之清查(inventory)，並以生育地及

表一、臺灣國有林保護區面積統計表

類 別	面 積 (公 頃)	佔國有林 百分率%	佔全省面積 百分率%
1. 國家公園 4 座，陸地總面積 保護區面積	226,677 131,906	12.22 7.11	6.30 3.66
2. 自然保留區 已成立14個	62,258	3.36	1.73
3. 林務局設自然保護區 已成立或籌劃20個	41,581	2.24	1.16
4. 除國家公園外之 國有林保護區 (2+3)	103,839	5.60	2.88
5. 所有保護區總面積 (1+2+3)	235,745	12.71	6.50

註：國有林總面積(包括山地保留地及學校實驗林)為1,855,228公頃，佔全省面積51.5%，全省面積以36,000平方公里計算。本資料至1990年10月止。

植物社會之分類作為評選地點之比較基礎，瞭解各種資源類型之分布特性後，才能將各類型做有系統之保留（蘇鴻傑 1990），換言之，這種方式是先規劃合理之保留地區，各種資源類型皆取得某種比例之保護區後，再去利用其餘允許開發之資源。實際上，即使是先進國家也無法按照此種理想模式進行資源之保育，因保育觀念之興起常是在各種資源被大量使用或呈短缺狀況之後，而保護區之設置也在這時期才加緊進行，故保護區規劃之實際歷程是一方面從事資源之清查，一方面就各種資源類型建立保護區，而整個保護區系統之代表性評估也是在系統初具規模之後才逐漸進行。自臺灣保護區之設置過程而言，亦當屬於這種實際歷程模式。

由表一所顯示之資料，可見臺灣陸地保護區之面積比例已相當高，在世界各國比較之下雖不能說是名列前茅，但已高出平均值甚多，問題是這樣的涵蓋面積是否已包括臺灣所有森林資源之類型？這一問題的探討應是今後保護區之規劃及資源調查之重點，為使這種系統評估能順利完成，有兩項調查必須同時進行，一為臺灣全區之森林資源調查，二為各種保護區之資源調查，兩者互相比較，才能確定保護區系統是否具代表性。此外，為避免保護區之設置流於逢機選擇，全省之森林資源宜先作初步之分類，例如按生物特性、氣候或環境之變化設立分區之架構，代表性之評估則宜分區進行，由於各區之資源特性有所差異，在某一區設立很多保護區未必能代表其他地區之資源。

關於這種分區評估及規劃之觀念，國際自然保育聯盟之作法值得參考，首先採用生物地理學的原理，將全世界分為八個區(realm)，以下再細分為193個省(province)，並依生態系之特性區分為14種生物群系(biome)(Dasman 1973, Udvardy 1975)，以國家為單位之保育計

畫，也可以採用這種生物地理分區，但在某一生物地理區內，更詳細之分類仍有必要，如此才能毫無遺漏地保留各區之生物歧異度及各種生態系樣品(Miller et al. 1987, Margules et al. 1988, 蘇鴻傑 1989)。按理而言，生物資源之調查須累積相當成果，才能進行資源之分區，但在地大物博的國家或科技較落後地區，生物清查之資料不足，但這些地區可能保有世界上最珍貴豐富的生物，故宜先有資源分類之替代方案，例如土地廣大之澳洲，採用環境因子（如氣候資料）作為生態系及資源類型之分類仍有助於保護區之規劃及評估 (Laut et al. 1975, Nix & Austin 1973)。

林務局對於所設置自然保護區之資源調查已進行四至五年，作者曾參與其研究計畫，並完成初步報告（蘇鴻傑 1988a-c），此次研究對象為北大武山針闊葉樹自然保護區，目的在調查區內植群型之分類及相關環境因子（第一年工作），並就主要林型分析其森林動態及植物族群構造（第二年工作）。本文為第一年調查報告，除植群分析之結果外，另列舉全區植物目錄及保育上特別重要之植物清單，並對臺灣西南部森林植群進行比較探討，提供未來保護區系統之評估資料。

貳、相關理論與文獻概述

一、臺灣森林植群之變異及其與氣候之相關

基於上文所提到之資源保育分區觀念，臺灣森林之資源調查與保護區規劃亦宜有一初步之分類架構，關於臺灣植群型之分類及地理分區，雖有過去數十年之研究文獻為佐證，但資料仍嫌不足，故可再配合近年來有關植群與氣候因子之相關研究，擬定一山地植群帶之分類與地理氣候區之劃分(Su 1984a, b; 1985),並以此作為資源清查與保護區系統評估之根據(蘇鴻傑 1989, 1991)。

臺灣學者對於植群變異之探討，常引用氣候型之分類加以佐證(章樂民 1965, 柳楷 1968),世界各地亦有類似趨勢。近年來，植群生態學者趨向於將植群特性與某些氣候因子作更密切之結合，而劃分生物氣候區(Walter 1979, Whittaker 1962, Woodward & Williams 1987),對於區域性之氣候變異，則採用更多的氣候變數加入分析，期能發現細微的變化趨勢，來解釋植群之分布。本省之氣候資料亦經綜合分析，用於育林氣候區之分類(Kuo 1975, 郭寶章 1978, 1979)。

最近筆者曾以臺灣平地及山區總計約二百個測候站之資料，以多變數分析法研究氣候之變化趨勢及局部變異(Su 1984a),由於本省山地海拔高差達四千公尺，故溫度因子在氣候變異中佔首要地位，且與海拔高度有顯著相關，然由迴歸分析所顯示之山地溫度遞減率，則隨全島南北剖面之不同地點而異，同一海拔之山地溫度(平地除外)，在南北兩端偏低，在中部內陸山地面積較大處則較高，呈現大山塊加

熱效應(massenerhebung)，其影響因素可能為較大山塊可提供較大的高海拔面積，以接受太陽輻射量(Whitmore 1975, Hastenrath 1968)，而雲量之多寡亦有關(Collinson 1977)，因此，山區森林帶在海拔高度上之分布亦有對應之上下位移，即森林帶之分化在中部大山較為延展，至南北兩端則呈壓縮狀，在劃分臺灣山地森林帶時，宜直接以溫度作為考慮。根據臺灣中部森林帶之垂直分布及溫度資料，以特徵之植物群可區分為六大林帶，如表二所示(Su 1984b)，在中部以外地區，此種森林帶之分類亦可應用，惟林帶所對應的海拔高度會有所變動。

除溫度外，臺灣氣候之次要變異因子為雨量之區域性差異及季節變化，故臺灣氣候呈現三度空間之主要變化，如以第一度變異(溫度)為山地垂直植群帶之分類依據，則雨量之變化為地理氣候區分類之主要基礎。臺灣氣候受季風交替影響至鉅，各地雨量之季節性變化甚大，夏季雨量(五月至九月)與冬季雨量(十月至三月)之比例可作為氣候型之指標，其中夏季雨量之差異較小，冬季雨量在全島各地則有明顯之差異，如以年雨量配合冬季雨量佔年雨量之比例(Pr比值)，可將臺灣區分為七個地理氣候區，分屬於兩種主要氣候型(見表三，Su 1985)，其中東北區及蘭嶼區代表恆濕性氣候(everwet climate)，Pr值在0.4以上，其植群趨向亞熱帶雨林及熱帶雨林；其餘之東部區(南北兩段)、西北區、中西區、西南區及東南區屬夏雨型氣候(summer rain climate)，其Pr值概在0.4以下，Pr值隨各區之地理位置，向南端遞減，冬季乾旱越趨明顯，但在東南區因受東北季風影響，冬季雨量稍多，雖然雨量仍集中夏季，冬天卻無乾季出現，與東北區一樣，又呈現接近恆濕性之氣候。

上述各氣候區之界線如圖一所示。北大武山為臺灣南端第一高峰，

表二、臺灣中部山地植群之帶狀分化及溫度範圍 (取自 Su, 1984b)

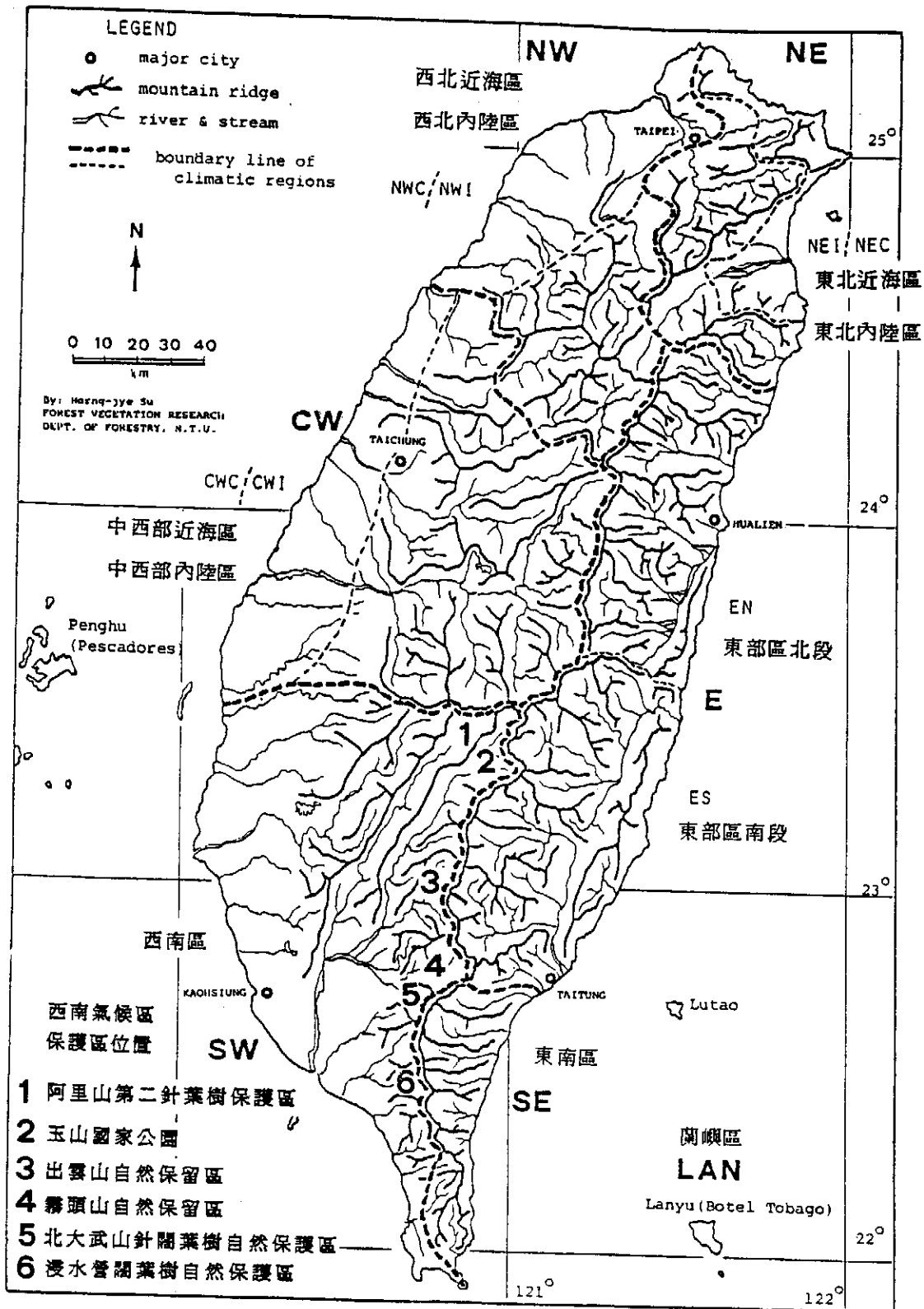
Table 2. Temperature ranges of altitudinal vegetation zones in central Taiwan (Su, 1984b)

Altitude zone 高度表	Vegetation zone 植群帶	Alt.(m) 海拔高度	Tm(°C) 年均溫	WI(°C) 溫量指數	Equivalent Climate 相當氣候帶
Alpine 高山帶	Alpine vegetation 高山植群帶	>3600	<5	<12	Subarctic 亞寒帶
Subalpine 亞高山帶	<u>Abies</u> zone 冷杉林帶	3100-3600	5-8	12-36	Cold-temperate 冷溫帶
Upper montane 山地上層帶	<u>Tsuga-Picea</u> zone 鐵杉雲杉林帶	2500-3100	8-11	36-72	Cool-temperate 涼溫帶
Montane 山地帶	<u>Quercus</u> (upper) zone 櫟林帶(上層)	2000-2500	11-14	72-108	Temperate 溫帶
	<u>Quercus</u> (lower) zone 櫟林帶(下層)	1500-2000	14-17	108-144	Warm-temperate 暖溫帶
Submontane 山地下層帶	<u>Machilus-Castanopsis</u> zone 楠櫟林帶	500-1500	17-23	144-216	Subtropical 亞熱帶
Foothill 山麓帶	<u>Ficus-Machilus</u> zone 榕楠林帶	< 500	>23	>216	Tropical 熱帶

表三、臺灣地理氣候區劃分表 (取自Su, 1985)

Table 3. A scheme of proposed geographical climatic regions in Taiwan (Su, 1985)

Major climate type 主要氣候型	Major region 主要分區	Region and code 氣候分區及代碼	
		Code代碼	Region 分區
Everwet climate 恆濕性氣候	Northeast 東北	NEC	Northeast coastal region 東北近海區
		NEI	Northeast inland region 東北內陸區
	Lanyu 蘭嶼	LAN	Lanyu region 蘭嶼區
Summer rain climate 夏雨型氣候	East 東部	EN	East region north section 東部區北段
		ES	East region south section 東部區南段
	Northwest 西北	NWC	Northwest coastal region 西北近海區
		NWI	Northwest inland region 西北內陸區
	Centralwest 中西	CWC	Central west coastal region 中西部近海區
		CWI	Central west inland region 中西部內陸區
	Southwest 西南	SW	Southwest region 西南區
	Southeast 東南	SE	Southeast region 東南區



圖一、臺灣地理氣候區之分區境界圖

圖中另列出西南氣候區之保護區位置

以保護區位置而言，依當初所規劃的屏東事業區第30及31林班，係在中央山脈主脊之西側，屬於西南氣候區，在中央山脈之東側則有目前面積最大之大武山自然保留區。北大武山高逵3090公尺，其西坡之中央山脈可涵蓋表二所示之多數森林帶，如平地及山麓之榕楠林帶，山地下層之楠櫛林帶、山地中部之櫟林帶及山地上層之鐵杉雲杉林帶，而亞高山之冷杉林帶則未出現。研究本保護區之植群分布及評估其代表性，當與西南氣候區之植群有密切關係，以下試就文獻先作一扼要說明。

二、臺灣西南氣候區植群概述

西南氣候區為典型之夏雨型氣候，冬季雨量佔全年雨量比例僅約0.1，甚至更低，在平地及山麓常有4-5個月的乾季，但隨海拔之升高，乾季長度減少，表二所示之各種森林帶亦漸次出現。按圖一之氣候區界線，西南區涵蓋面積頗大，包括中央山脈主脊以西及玉山及阿里山山脈向西南延伸之支脈及溪谷，北以阿里山及八掌溪為界，南至恆春半島西側，其氣候特性雖較一致，但因恆春半島在植物地理學上之特殊地位，以及東南氣候區之偏向恆濕性氣候，故西南區由北至南之森林組成可能有所變化，整個劃為一區是否妥當有待進一步探討，目前區內可考之植群調查文獻不多，以下僅就收集所得，按山地垂直氣候帶分別詳述，各林帶在臺灣中部之林型分化可作為比較（見圖二）。

（一）冷杉林帶

此一林帶屬高山氣候區，年均溫在8°C以下，分布於本省3000公尺以上之山脊附近，在圖一並未標示，由於高海拔之氣候相當一致，並沒有地理氣候區之劃分。主要的冷杉林型分布於中央山脈稜脊上，自

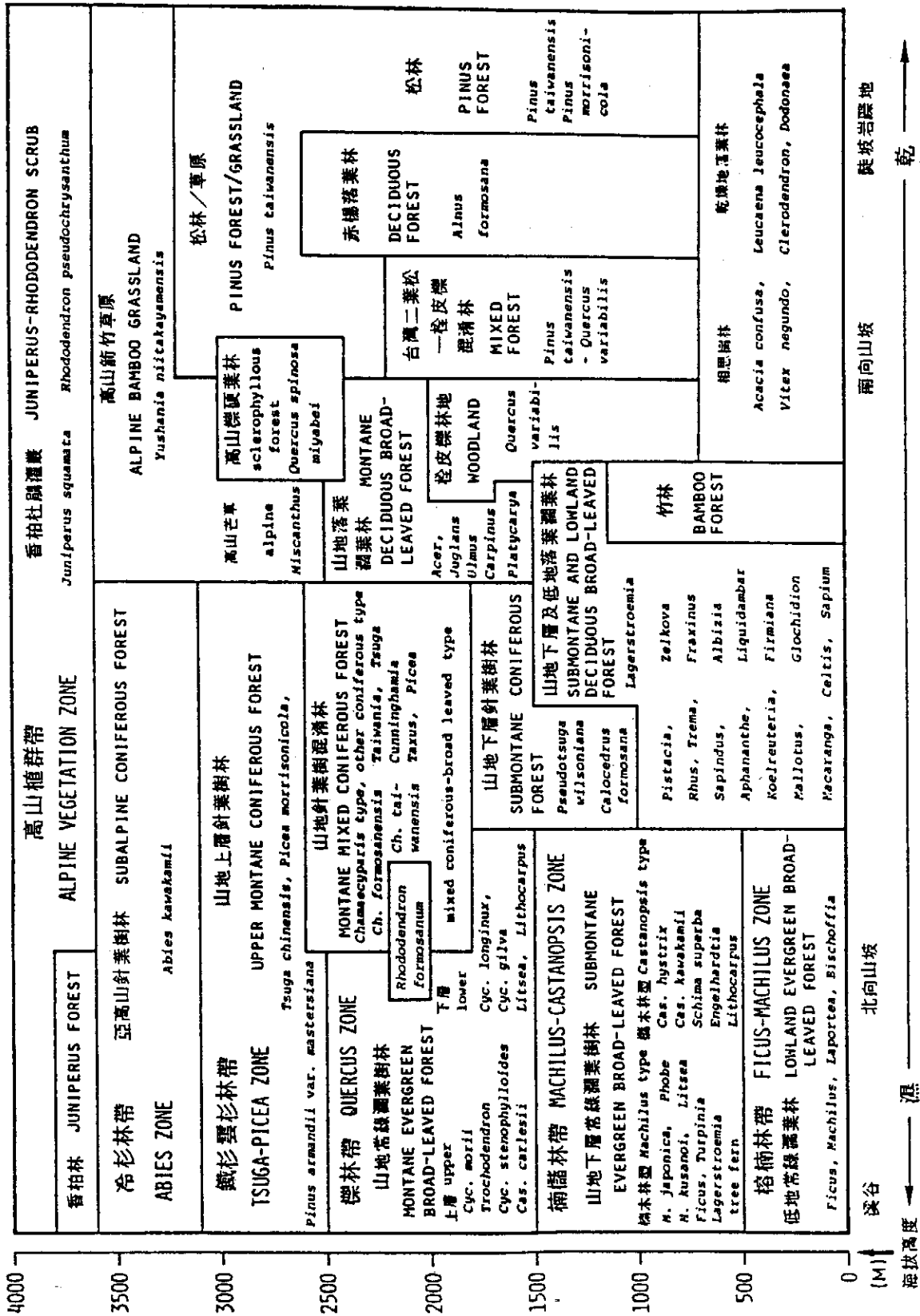


圖 11、臺灣中部山岳植群帶及各帶之林型分化圖

大水窟山以南，經尖山、雲峰、向陽山、關山至卑南主山均有發現，然未見有學術調查報告。

(二) 鐵杉雲杉林帶

本林帶分布在冷杉林帶之下，年均溫在8-11°C之間，在玉山南側大約在海拔2500-3200公尺處，以氣候區特性而言，變化亦不大（見Su 1985:圖二）。此一地帶的鐵杉林型偏好向陽之坡面或稜脊，另一雲杉林型則喜好北向之陰濕生育地（柳楮 1968），惟由於因子補償作用，在南向之溪谷附近亦有雲杉林分布（劉崇瑞、蘇鴻傑 1978）。在西南氣候區內，有關此二林型之研究極少，由於鐵杉及雲杉在2500公尺以下常與其他針葉或闊葉樹混生，林型之識別常有若干困難。目前已知出雲山自然保留區在2350公尺以上即出現紅檜及鐵杉混淆林（林務局 1990）。

在霧頭山自然保留區內，2500公尺以上之地區也有鐵杉林分布（張慶恩等 1989），本區之植群已有分類報告（楊勝任 1990），與鐵杉林型有關者有二型，一為南燭—白花八角型（*Lyonia ovatifolia* - *Illicium philippinensis* type），分布於海拔2400-2700公尺處，上層為散生之鐵杉大喬木所組成，第二層為大量出現之闊葉樹，如白花八角、昆欄樹（*Trochodendron aralioides*）、南燭、高山新木薑子（*Neolitsea accuminatissima*）等。第三層為灌木，如玉山灰木（*Symplocos anomala*）、銳葉柃木（*Eurya acuminata*）、玉山木薑子（*Litsea morrisonensis*）、福建賽衛矛（*Microtropis fokienensis*）及異型葉木犀（*Osmanthus heterophylla*）等，此型樹幹上並密布苔蘚類，形成苔蘚林景觀。另一型稱為鐵杉林型（*Tsuga chinensis* type），分布於海拔2200-2400公尺左右，上層優勢木為鐵杉，另有

長尾柯 (*Castanopsis carlesii*)、銳葉新木薑子 (*Neolitsea acutotrineria*)及紅檜 (*Chamaecyparis formosensis*)等，中層樹木包括臺灣杜鵑 (*Rhododendron formosanum*)、玉山灰木、森氏櫟 (*Cyclobalanopsis morii*)、西施花 (*Rhododendron ellipticum*)、大頭茶 (*Gordonia axillaris*)、臺灣楊桐 (*Adinandra formosana*)及紅花八角 (*Illicium arborescens*)等，灌木及地被層以深山野牡丹 (*Barthea formosana*)為主，並有其他闊葉樹及小苗。由以上二型之組成及構造觀之，第一型為鐵杉林帶與下方櫟林帶之過渡帶，第二型海拔更低，已進入櫟林帶，鐵杉及紅檜為演替早期之殘存種，闊葉樹之組成已具有櫟林帶長尾柯林型之特性。故此二型均非典型之鐵杉純林，在西南區中，北大武山在2600公尺以上則為較典型之鐵杉純林。

雲杉林型在臺灣之分布較鐵杉為少，屬於西南區之報告僅見有楠梓仙溪上游之雲杉純林，面積達2312公頃，林冠層全由雲杉組成，林下有闊葉小樹、灌木層及玉山箭竹 (陳玉峰 1990)。

本林帶之南向山坡因火災頻繁，大多形成臺灣二葉松之森林，例如在荖濃溪之中上游所有廣泛分布，二葉松並延伸至2000公尺以下之山坡，形成演替早期之林型，惟在西南區內尚未見有調查報告。

(三) 櫟林帶

櫟林帶之海拔高度約與臺灣山地之盛行雲霧帶相當，年均溫在11-17°C之間，喜好散射光之闊葉樹及針葉樹在此大量出現，形成變化多端的林型 (見圖二中1500-2500公尺之區域)。一般而言，常綠闊葉林出現在土壤發育較優良之生育地，針葉樹種大多具有演替階段之特性，如紅檜、扁柏、臺灣杉、香杉等，常形成紅檜林或紅檜與其他針

葉樹之混淆林，在闊葉樹大量入侵後，可在林下發育為第二層樹冠，當針葉樹衰退後闊葉樹取而代之，成為針闊葉樹混淆林相。由於紅檜與其他針葉樹之壽命很長，在其發育期間，下層之闊葉樹常幾經更新而達到極盛相，故此等針葉樹林實可稱為擬極盛相(quasiclimax) (Liu 1975)。而針葉林及闊葉林在發育階段有先後之分，其分布之林帶實為相同，不易由海拔高度加以區分，因此在臺灣原來分布頗廣之紅檜林乃有tension zone之稱(Wang 1968)。本林帶之特徵種選擇殼斗科之闊葉樹，如森氏櫟、長尾柯及錐果櫟(*Cyclobalanopsis longinux*)等，乃因其符合林帶之分布幅度。除上述林型外，在雲霧帶之上側邊緣常有臺灣杜鵑之純林，此外在局部乾旱地形及演替初期另有闊葉落葉林、赤楊林及松林等。

關於西南區之櫟林帶林型，早期即有若干報告，可考者大多屬櫟林型之常綠闊葉林。鈴木時夫(1941)採用歐洲大陸學派之方法將楠梓仙溪上由之闊葉林分為三個群叢(association)，即錐果櫟群叢、假長葉楠群叢及樟樹群叢，分別出現在稜線、陰濕溪谷及稜線尾端，其調查地點海拔在1200-2300公尺之間，按特徵種判斷前者為櫟林帶，後二者可能屬於楠櫟林帶。此區之櫟林型(即錐果櫟群叢)後來又被提升為更高之分類單位，即長尾柯群團(*Castanopsis carlesii* alliance) (鈴木時夫 1952)，其特徵種包括長尾柯、平遮那灰木(*Symplocos heishanensis*)、紅楠(*Machilus thunbergii*)、厚皮香(*Ternstroemia gymnanthera*)、錐果櫟及西施花等，並在群團下再分為錐果櫟—臺灣鱗毛蕨群叢(*Cyclobalanopsis longinux - Dryopteris taiwanicola*)及長尾柯—西施花群叢(*Castanopsis carlesii - Rhododendron ellipticum* association)，兩群叢之分界線約在1800-2000公尺間，前者在下方，以錐果櫟為主要組成；後者在上方，以長尾柯為主，出

現在此二群叢之樹木另有紅花八角、森氏櫟、瓊楠 (*Beilschmiedia erythrophloia*)、木荷 (*Schima superba*)、變葉新木薑子 (*Neolitsea variabilissima*)、校力 (*Lithocarpus amygdalifolia*)、烏心石 (*Michelia compressa*)、長葉木薑子 (*Litsea acuminata*) 等種，組成楠梓仙溪上游之櫟林帶常綠闊葉林，故櫟林型顯然可分為上下兩層，不論樹木或地被草本均有所差異 (見圖二及 Su 1984b)。

上述長尾柯群叢及錐果櫟群叢出現之地點大多在櫟林帶之山稜及上坡處，雖然雲霧盛行，散射光仍相當充足，而在此林帶之溪谷及山腹較陰濕之生育地，林型之組成稍有變化，似可再識別出另一變異型，目前正式之命名尚未見於文獻，但相當之植物社會可舉出楠梓仙溪上游之闊葉樹永久樣區 (陳玉峰 1990)，此一樣區由組成判斷，當屬櫟林帶，依該報告暫稱為長尾柯/烏心石/狹葉櫟社會，出現於海拔約 1800 公尺之山腹，主要樹種除上列三種外，上層林冠尚有假長葉楠 (*Machilus japonica*)、瑞芳楠、木荷、杜英 (*Elaeocarpus sylvestris*)、錐果櫟及大葉校力 (*Pasania kawakamii*)，第二層以瓊楠及長葉木薑子為主，下層小樹及灌木則有山香圓 (*Turpinia formosana*)、臺灣冬青 (*Ilex formosana*)、西施花及長梗紫麻 (*Villebrunea pedunculata*) 等，與長尾柯及錐果櫟之群叢相比，楠木類顯然較多，組成上較接近楠櫟林帶之楠木林型 (見後文說明)。另一類似之林型可發現於霧頭山及知本主山之山腹 (楊勝任 1990)，即所謂錐果櫟—假長葉楠林型 (*Cyclobalanopsis longinix - Machilus japonica* type)，普遍出現於 1350-1750 公尺之處，假長葉楠為上層優勢種，另有長葉木薑子、樹參、紅花八角、紅楠、銳葉新木薑子、校力、虎皮楠 (*Daphniphyllum glaucoscens*)、木荷、錐果櫟、烏心石、薯豆 (*Elaeocarpus japonicus*)、長尾柯、瓊楠等，下層可見有山枇杷 (*Eriobotrya*

deflexa)、黑星櫻(*Prunus phaeosticta*)、山香圓等小樹及玉山灰木、伏牛花、玉山紫金牛等灌木。由以上兩例，大致可確認櫟林帶中尚有以假長葉楠為主要組成之另一林型，但其中仍有長尾柯及錐果櫟二型之成分。

西南區之櫟林型在荖濃溪中游之六龜試驗林附近曾有不少調查報告，如南鳳山之闊葉林海拔在1400-1700公尺間之組成有長尾柯、短尾葉石櫟(*Pasania brevicaudata*)、南投石櫟(*Pasania nantoensis*)、捲斗櫟(*Cyclobalanopsis pachyloma*)、紅楠、香桂(*Cinnamomum randaiense*)、瓊楠、小西氏楠(*Machilus konishii*)、烏心石等(洪良斌 1964)，另有長尾柯、錐果櫟及香桂之優勢林型，包括紅楠、短尾葉石櫟、樹杞(*Ardisia sieboldii*)、長葉木薑子、瓊楠、校力、厚殼桂(*Cryptocarya chienensis*)及薯豆等樹種(章樂民 1967)。南鳳山之闊葉林尚有山豆根—紅楠植物社會及大葉校力—黃杞植物社會之報導(Miyawaki et al. 1981)，觀其組成仍是以長尾柯為代表之櫟林帶，但命名方式不同，由於上述報告之樣區資料不多，植群型之整合仍有相當困難。在櫟林型闊葉樹林之下層，即櫟林帶及楠櫟林帶之過渡帶，另有長尾柯—黃杞林型之出現(陳銘賢 1990)，如扇平附近海拔約在1200公尺左右，主要組成樹種除上述之長尾柯、錐果櫟、短尾葉石櫟、小西氏楠、薯豆外，另有廣東瓊楠(*Beilschmiedia tsangii*)、印度栲(*Castanopsis indicua*)及黃杞(*Engelhardtia roxburgiana*)等，後二種顯然為楠櫟林帶之代表種(參見後文)。

在荖濃溪以南，過去調查報告僅見有佐佐木舜一等人(1935)之紀錄，其研究地點在隘寮北溪至臺東知本之越嶺路沿線，由屏東三地門經霧臺、阿禮，由松山附近越過中央山脈。櫟林帶之常綠闊葉林大致在1200公尺以上逐漸出現，主要的樹種有錐果櫟、瓊楠、長尾柯、紅

楠、短尾葉石櫟、校力、大葉校力、假長葉楠、狹葉櫟、黃杞、長葉木薑子等，局部地點並有紅檜及臺灣五葉松混生。在越嶺路最高點約1660公尺之處，森氏櫟及昆欄樹成爲優勢種，已是櫟林帶上層之林型，可見此區之林帶分布海拔略有下降趨勢，由中央山脈東側之知本溪流域測候站資料加以分析，顯示此處山地溫度之垂直遞減率偏高 (Su 1984b)，即山地溫度隨海拔上升而下降較多，故林帶之分布海拔下降可能與此有關。

最近霧頭山自然保護區之植群分析報告 (楊勝任 1990)，顯示往昔佐佐木舜一 (1935) 所調查之路線亦在保護區範圍內，然本報告偏重於1500公尺以上山區之調查，區內主要的林型大多爲櫟林帶闊葉林之組成，除前文提到的鐵杉林型實爲長尾柯林型之變異外，上文提到的錐果櫟—假長葉楠型亦爲較陰濕山坡之另一變異，較典型的櫟林型爲該報告所劃分之毛柱紅淡—長尾柯林型 (*Adinandra lasiostylis*-*Castanopsis carlesii* type)，分布於1800-2000公尺之地，如知本主山一帶，本型又分爲二亞型，一爲森氏櫟—長尾柯亞型，上層以森氏櫟最佔優勢，另有長尾柯、昆欄樹、校力、大頭茶、木荷、錐果櫟、假長葉楠等，中層則以紅花八角、白花八角、高山新木薑子、銳葉桫欏木、西施花、深山野牡丹、玉山莢迷 (*Viburnum integrifolium*)、毛葉灰木 (*Symplocos trichoclada*)、樹參 (*Dendropanax pellucidopunctata*)、銳葉新木薑子及長葉木薑子等爲主，地被及灌木常見有伏牛花 (*Damnacanthus indicus*)、玉山箭竹及其他草本，此型可代表櫟林帶上層之長尾柯林型。至於另一亞型，即紅檜—長尾柯亞型，亦爲長尾柯林型之變異，所不同者爲上層有紅檜老樹混雜其中。

由上述櫟林帶主要林型之比較，可見西南區之櫟林型主要以上部之長尾柯型及下部之錐果櫟型爲代表，實際上此二林型在全省各地 (除

東北區以外)均可發現,但組成中之次優勢種可能有小的差異,即以西南區而言,各地報告中共同樹種頗多,此乃屬廣泛分布之樹種,然由楠梓仙溪上游到荖濃溪中游之南鳳山,亦可發現若干組成上的小變異,六龜試驗林之扇平到南鳳山一帶尤具有若干特殊之樹種,然因文獻所列樹種之鑑定尚未充分核對,有待進一步探討。

(四) 楠櫛林帶

本省楠櫛林帶之年平均溫度在17-23°C之間,海拔分布各地略有差異,惟均在盛行雲霧帶之下方,故除溪谷地形外,直射陽光均較充足,其代表之特徵林型主要有兩型,一為溪谷地型之楠木林型 (*Machilus forest type*),有葉形較大之樟科植物(如楠木類)及少數榕樹與樹蕨;二為稜脊上之櫛木林型(*Castanopsis forest type*),為喜好直射光之闊葉樹林,以殼斗科之櫛木類(長尾柯除外)為主,另有石櫟類(*Pasania* spp.)及黃杞等樹種。以氣候變異而言,本省各地雨量之變化以楠櫛林帶最大,前文有關氣候區之劃分亦以此帶之雨量特性及樹種分布差異為主要根據(Su 1985),其中櫛木林型之組成變化極為顯著,本省所產之櫛木屬植物,除長尾柯為櫟林帶代表植物外,其餘種類之分布均屬楠櫛林帶,且每一種各偏好一兩個氣候區(蘇鴻傑 1991),可視為氣候區之特徵種。

以中央山脈兩側而言,中西部內陸區之楠櫛林帶在海拔500-1500公尺間(見圖二),西南區之分布上限大約在1200-1500公尺間,如荖濃溪中下游之楠櫛林帶,根據已有樣區之資料判斷在400-1100公尺間(陳銘賢 1990),隘寮北溪之越嶺路沿線,此林帶大約在450-1200公尺間(佐佐木舜一 1935),稍見有壓縮現象(見前文櫟林帶之說明),至恆春半島之里龍山一帶,壓縮現象更為明顯。

有關西南區之楠木林型，在海拔較低處如1100公尺以下，見諸報告者有大葉楠型 (*Machilus kusanoi* type) (陳銘賢 1990)，主要樹種除特徵種大葉楠外，另有若干榕樹類、咬人狗 (*Laportea pterostigma*)、臺灣雅楠 (*Phoebe formosana*)、小西氏楠 (*Machilus konishii*)、江某 (*Schefflera octophylla*) 及若干落葉樹如九芎 (*Lagerstroemia subcostata*)、臺灣石朴 (*Celtis formosana*)、糙葉樹 (*Aphananthe aspera*) 等，下層之小樹以山香圓、山龍眼 (*Helicia formosana*)、樹杞、厚殼樹 (*Ehretia thyrsofolia*)、屏東木薑子 (*Litsea akoensis*) 為代表。在海拔較高處，如1200公尺以上，楠木型之代表種為假長葉楠所取代，組成亦有若干改變，此種林型伸延至櫟林帶之下層及櫟林帶溪谷中 (參見前文)，最早之報導可見於楠梓仙溪上游之假長葉楠群叢 (鈴木時木 1941)，除假長葉楠外，另有狹葉櫟、瓊楠、烏心石、長葉木薑子、山香圓、大香葉樹 (*Lindera megaphylla*)、臺灣石朴及鐵雨傘 (*Ardisia cornudentata*) 等，此與在南鳳山所報導之鐵雨傘—假長葉楠型 (Miyawakii et al. 1981) 十分類似，且特徵種之判定亦屬相同。

至於西南區之櫟木林型，代表樹種早期見諸文獻者有佐佐木舜一 (1935) 之報告，如三斗石櫟 (*Pasania ternaticupula*)、小西氏石櫟 (*P. konishii*)、后大埔石櫟 (*P. kodaihoensis*)、青剛櫟 (*Cyclobalanopsis glauca*) 等，櫟木類則僅有草野氏櫟 (*Castanopsis kusanoi*) 之紀錄，其他種類因未附學名，無法判斷為那一種。根據最近之調查紀錄，在荖濃溪中下游低海拔山區，可見有臺灣栲—瓊楠型 (*Castanopsis formosana* - *Beilschmiedia erythrophloia* type) (陳銘賢 1990)，在西南區頗有代表性，其特徵種為櫟木類之臺灣栲，其他尚有后大埔石櫟、三斗石櫟、瓊楠等，優勢種另包括黃杞、印度栲

(*Castanopsis indica*)、香桂、厚殼桂、青剛櫟等，可見與上一文獻之紀錄十分接近，而西南區之櫟木類特徵種，可舉出臺灣栲、印度栲、草野氏櫟等種。目前由於楠櫟林帶大多已開墾或造林，殘存之天然林不多，故有關調查報告仍甚缺乏。

(五) 榕楠林帶

本林帶位於臺灣中部以南之山麓與平地，海拔概在500公尺以下，年平均溫度在23°C以上，由於溫度高，且雨量集中於夏季，冬季已有3-6個月之乾季出現，趨向季風林之氣候，此一地帶之森林早期即被細川隆英視為雨綠林(rain-green forest)，並以木棉—黃豆樹群叢(*Bombax malabarica* - *Albizia procera* association)為代表之植物社會(Hosokawa 1952)。惜因山麓及平原地帶之開發甚早，天然林型殆已消失，目前殘存之林分呈零星分布，且不易判斷是否為次生林或極盛相，故植物社會之分類及組成亦缺乏詳細之報告。由氣候及零星文獻研判，本林帶之特徵林型為榕楠林型，但僅出現於陰濕溪谷，組成中亦混入不少落葉樹，其較普通之林相為落葉林或半落葉林，林型之變化亦甚大(見圖二)。以西南氣候區而言，早期在隘寮北溪之報導可見在海拔450公尺以下，可見到種類繁多之榕樹(*Ficus* spp.)及大葉楠，另有很多落葉樹組成半落葉混淆林(佐佐木舜一 1935)。在烏山頭水庫附近，局部地點可見到木棉—黃豆樹群叢之殘存林分(蘇鴻傑、何孟基 1982)，另有銀合歡(*Leucaena glauca*)之落葉樹，由於土地利用之改變，目前此區普遍所見者為相思樹、木麻黃、柚木及麻六甲合歡之造林，而竹林及果樹(如龍眼、芒果)覆蓋之面積亦頗廣，成為西南區低海拔最常見之景觀。

較天然之季風林型在荖濃溪中下游有若干報導(陳銘賢 1990)，

如糙葉樹—山柚型 (*Aphananthe aspera* - *Champeria manillana* type)、黃蓮木型 (*Pistacia chinensis* type)、刺裸實—克蘭樹型 (*Gymnosporia diversifolia* - *Kleinhovia hospita* type)、石班木—九芎型 (*Rhaphiolepis indica* - *Lagerstroemia subcostata* type) 及車桑子型 (*Dodonaea viscosa* type), 在此等林型中, 上層林冠多為落葉樹, 中下層則混有若干常綠闊葉樹小喬木或灌木, 榕楠林型之榕樹類及楠木類亦見散生其中, 此外, 木棉及黃豆樹在各型中均偶有發現, 由此推測, 日本學者細川隆英所稱之木棉—黃豆樹群叢或許代表一個更高階層之季風林分類單位, 若有更多調查報告, 當可提升為一群團 (alliance), 而在此群團下再分出若干群叢。惟目前天然林所剩不多, 調查相當困難。

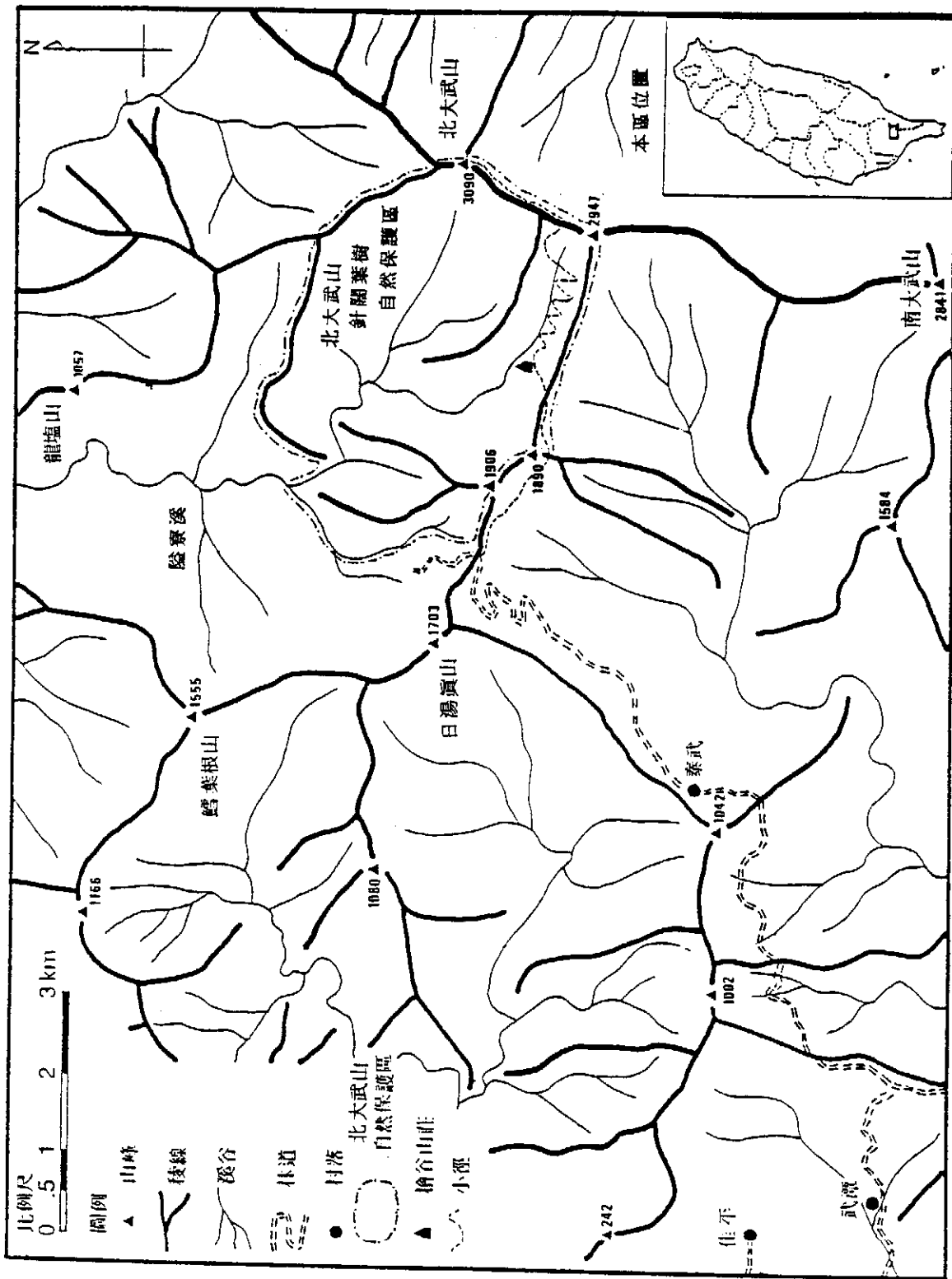
以上之整理分析, 可見西南氣候區森林之大致變異, 本文後段將再就北大武山自然保護區調查所得, 綜合探討, 以評估本保護區及西南氣候區內保護區系統之代表性。

參、保護區之位置及環境

北大武山針闊葉樹自然保護區位於屏東縣之東北方，約當屏東縣與臺東縣交界處。區內最高峰北大武山座落於保護區東緣，即在北緯22'30"40，東經120'40"33，海拔達3090公尺。本保護區之行政區屬於屏東縣泰武鄉，林政區劃則屬恒春林區管理處屏東事業區30及31林班。此兩林班之面積約有一千五百公頃，全區海拔高度在800-3090公尺之間，依當初林務局之規劃，保護區設在2000公尺以上地帶，直到中央山脈主脊及其西伸之稜脊，面積約390公頃，主要保護對象為中高海拔以上的闊葉林、混淆林及鐵杉林（林務局 1986）。

本區地形屬中央山脈南段西側之脊樑地帶，中央山脈主稜在屏東縣北方之海拔偏低，由知本主山(2230公尺)附近轉向西南方，經境界山、松山至霧頭山(2735公尺)。其西側集水區為霧頭山自然保留區之範圍。由霧頭山以南，經茶埔岩(2360公尺)至北大武山，海拔又有明顯上升，西側之隘寮南溪源頭地帶即為北大武山針闊葉樹自然保護區之範圍（見圖三）。

屏東事業區之30及31林班為隘寮南溪上游集水區，保護區之地形由東南方之中央山脈主稜脊向西北方陡降，溪谷中瀑布及深潭極多，此溪於三地門附近匯合隘寮北溪而成為隘寮溪，並注入高屏溪。保護區之東界即北大武山所在之中央山脈主脊，並延伸至南方之2947公尺山峰，由此向西伸出一支段，高度逐漸降低至1900公尺左右，是為南界，其北方界線大致沿北大武山主峰向西北延伸之小支脈，高度由三



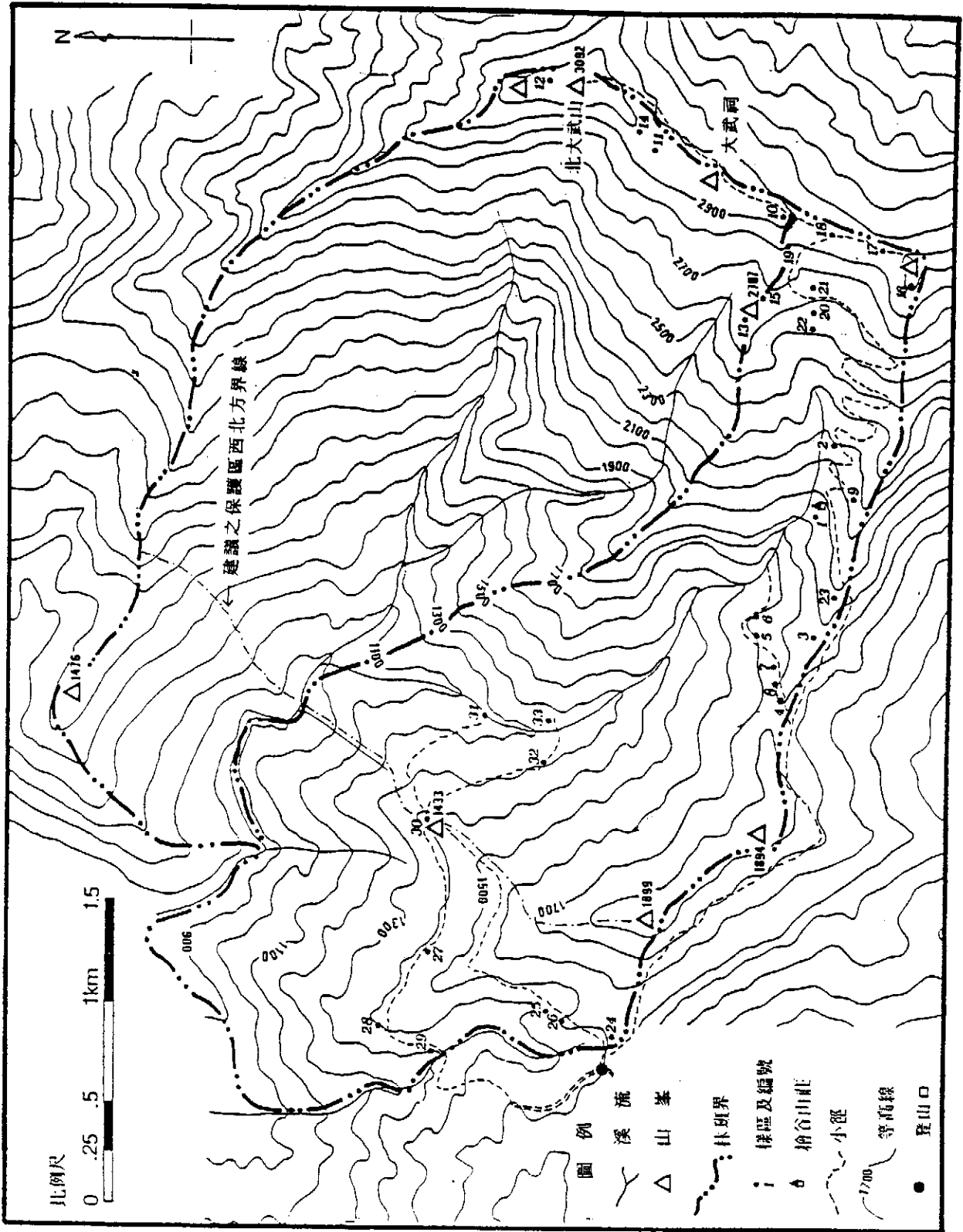
圖三、北大武山針闊葉樹自然保護區及附近地形略圖

千公尺降低到北方之小山頭(1476公尺)，而西界則沿隘寮南溪之西側支流而劃(見圖四)。區內地形亦多分割，主要有隘寮南溪的三條支流，最西側之一支流較長，向東南方轉折，至源頭則為登山路線上之檜谷，東側之二支流較短，但落差極大，源自中央山脈主脊。溪流之間尚有小山脈錯縱其間，較明顯之一條位於西側支流之東方，其上方尚有一標高2707公尺之小山峰。此二林班所屬之集水區，在下游已有臺灣杉之造林地，依當初規劃，下游並未列入保護區之範圍，而以海拔2000公尺以上之闊葉林、混淆林及針葉林為主要保護重點，本研究之取樣對象，除海拔2000公尺以上地區外，並向下延伸至海拔1300公尺左右之闊葉林，以瞭解全區之森林帶分布。

本區交通路線如沿登山步道而行，係由潮州附近之武潭村入山，沿林道經泰武村而到日湯真山(1703公尺)東側之登山口，此地海拔約1500公尺，再向東南繞標高1899公尺及1894公尺之小山頭而進入保護區之範圍，經檜谷後直上中央山脈主脊。本區下游之溪谷時有瀑布，落差極大，調查隊員曾由平和村溯溪而上進入保護區，但多處受阻於險峻地形而無法前進，除由登山口下降至東側小溪取樣外，此次調查地區以登山路線附近為主，並沿稜線下降至溪谷附近設置樣區。

本區的地質屬第三紀始新世(Eocene)，統稱為下部黏板岩系，岩石以黏板岩為主，含有劈理良好之黑色板岩及千枚岩，夾有白色硬砂岩或片狀砂岩。

至於區內的土壤(林渭訪、章樂民及柳楷 1968)，由於區內山勢險峻，岩石容易碎裂而崩塌滾落，加上豪雨狂風沖刷劇烈，砂礫土粒常被搬移，除一部分緩斜坡地及平緩山脊地能化育生成紅棕色及黃棕色之磚紅化土外，大部分均為土層淺薄，且參雜有多量岩石碎石之石



圖四、北大武山針闊葉樹自然保護區附近地形及樣區設置位置圖

質土。在海拔1700-3000公尺的山地，由於地形的作用，較少有大面積灰壤之化育，在同一地區內，棕色灰化土之化育常比灰壤為普遍，石質土、灰壤及棕色灰化土三者常混合存在，代表高山針葉樹林土壤；自低山至海拔2500公尺的高山，有灰棕壤穿插於石質土中，雖為零星分佈，但分佈範圍頗廣，惟絕大部分化育於高山嶺上針闊葉混淆林內；在海拔1000公尺以上的常綠闊葉林內，有紅黃色灰化土及其石質土之分佈。

保護區內並無測候站，然可依據本保護區附近的七個測候站資料（表四），以分析此區之氣候狀況。溫度一般隨著海拔上升而下降，以迴歸推算年均溫，其遞減率每100公尺下降0.51°C，故可得研究區內海拔150公尺處之年均溫為23°C，海拔1300公尺處年均溫17°C，海拔高1900公尺處年均溫14°C，海拔2500公尺處年均溫為11°C，海拔3100公尺處年均溫為8°C，故在最高峰之北大武山，其溫度範圍尚未進入冷杉林帶（見表二）。本區年平均雨量介於2300-4000mm之間，海拔較高處的雨量一般比平地多，而降雨集中於五月至九月，冬季雨量之比例僅有5-18%，是典型的夏雨冬乾型。依Walter(1979)之統計方法計算乾旱程度，雨量(mm)少於兩倍月均溫(°C)的月份視為乾季，即10°C之溫度須有20mm之雨量才能平衡蒸發散量，則研究區附近1200公尺以下約有3-5個月不等的乾季，而乾季缺水量(PD)以下面的公式估算：

$$PD = \sum (2T - P) \text{ (mm)}$$

T為乾季月份之溫度(°C視作雨量之mm值)，P為乾季月份之降雨量(mm)。由表四最後一項所計算的PD可觀察出低海拔處的缺水程度較嚴重，有季風林之特性，越往高海拔缺水狀況越不明顯，而為常綠闊葉林及針葉林之盛行帶（即櫟林帶及鐵杉林帶）。依上述溫度推算，櫟林帶約在1300-2500公尺間，而鐵杉林則出現在2500公尺以上地區。

表四、北大武山針闊葉樹自然保護區鄰近地區氣象資料

測站 氣候因子	屏東	新置	來義	隘寮	德文	大漢山	霧頭山
ALT	43	60	70	145	848	1170	2056
T1	17	19	18.5	18.2	17	13.2	7.8
T2	18.9	19.4	19.9	20	17.6	12.8	-
T3	20.5	22.7	22.3	21.8	17.7	16.1	-
T4	24.3	24.7	24.5	24.8	20.5	16.9	-
T5	26.5	25.4	26.3	26.4	22.9	19.2	-
T6	26.9	25.4	26.5	26.3	23.6	20.5	-
T7	27.4	26.6	26.5	27.2	24.1	20.7	17
T8	27.6	26.4	26.7	27.5	23.7	20.3	-
T9	27.1	25.6	26.1	27.2	23.4	19.2	-
T10	24.9	24.2	24.1	23.6	21.8	18.7	-
T11	22.6	23.3	23.3	22.9	20.3	15.3	-
T12	19.1	19.9	20.3	19.8	17.5	13.9	-
TM	23.4	23.6	23.5	23.4	20.9	17	13.6
P1	13	2	21	27	14	26	51
P2	13	25	12	58	35	19	59
P3	98	60	34	79	54	63	78
P4	66	35	52	93	157	108	89
P5	209	308	170	806	549	498	372
P6	374	475	507	759	900	354	488
P7	574	503	460	552	570	645	602
P8	713	341	613	289	1165	587	530
P9	241	270	329	337	655	408	633
P10	30	273	114	180	85	205	153
P11	9	77	13	23	13	24	53
P12	6	9	7	17	9	36	37
PT	2275	2378	2332	3320	4005	2973	3145
PW	169	446	201	384	210	373	431
PR	7.4	18.8	8.6	11.6	5.2	12.5	13.7
DM	5	4	5	3	4	3	-
PD	134	95	122	55	74	14	-

ALT:海拔高度(m); T1-T12:月均溫(°C); TM:年均溫(°C)
 P1-P12:月雨量(mm); PT:年雨量(mm); PW:冬雨量(mm)
 PR:冬雨率(PR/PT)(%); DM:乾季月數; PD:乾季缺水量(mm)

肆、取樣及分析方法

一、野外植物社會取樣

本研究之取樣方法為多樣區法(multiple plot method)，考慮地形與樹木分布形式之關係(蘇鴻傑 1976)，選擇地形與植物組成較為均質(homogeneous)之林分，設置10或20個5x5 m²之小區(plot)集合為一合成樣區。凡樣區內胸高直徑大於1公分之木本植物，即記錄其種類及胸高直徑，而其它灌木、草本植物及蕨類則只辨識種類加以登錄，以供研判各林型之地被植物，並用來製作植物名錄。

二、環境因子觀測與評估

植群生態的研究對象，主要為野生植物在不同生育地之分布，以及各種天然植物社會或林型(forest type)之識別與分類，但是亦須以環境因子之評估及其與林型之相關性，作為研判及解釋的基礎(蘇鴻傑 1987a)。本研究觀測樣區內之環境因子，包括的項目有海拔高度(altitude)、坡度(slope)、方位(aspect)、含石率(stoniness)、全天光空域(whole light skyspace, WLS)、直射光空域(direct light skyspace, DLS)及地形位置(topographic position)。

環境因子雖可視為許多獨立的變數而加以觀測，但其中某些因子間常有顯著的相關性，依其影響程度及相關性可組成環境層級系統(hierarchical system of environment)之觀念，此外尚要考慮因子補償作用(factor compensation)。因此，在研究植物與環境之關係

時，須採用實際影響研究法 (operational approach) (Waring & Major 1964)，將數目繁多的原始環境變數，結合為少數幾個具有重大影響力的環境指數，再利用這些合成指數來尋求其與植群變異的相關性，提出合理的解釋，反之，若用未合成的原始環境變數來檢視與植群變異的相關性，可能得不到顯著的結果。本研究中所採取的環境因子評估與觀測方法如下：

1. 海拔高度：海拔高度係一間接影響因子，可作為局部氣溫之評估值，並據以研判森林帶之分布範圍。觀測時以氣壓高度計校對已知水準點後於樣區中測定之，直接以其讀數為評估值。

2. 坡度：坡度即為生育地之地面傾斜度。用傾斜儀在樣區內若干地點測定，取其平均值以角度表示。此因子影響土壤之止息角 (angle of repose)，故與土壤之發育或堆積有關，其他土壤特性，如排水及含水量亦受坡度影響，此外坡度控制了太陽之入射角，而影響到太陽輻射強度及局部氣候。

3. 方位：方位係指樣區或生育地最大坡度所面臨之方向。方位之差異將對溫度、日照、濕度與土壤水分產生影響。方位可由羅盤儀讀出，但其數值大小與其所產生之效應並不相關。若要探討方位與植物的關係，宜將角度轉化為效應之相對值，以代表其所影響的環境因子 (Whittaker 1956)，此一影響梯度常以水分機制表示之。Whittaker (1960) 採16方位 (圖五) 加以評定，然位於山坡下側及溪谷因地形隱蔽而不計方位，深谷且面臨溪水者，其值為1，淺谷而無明顯溪水者，其值為2，隱蔽之山坡下側其值為3，其餘地形位置則依其方位，由最陰濕之東北至最乾之西南給予4-10之值，其值越高表示越乾燥。

4. 土壤含石率：實際觀測一定體積土壤之含石率相當困難，一般

植群分析常採用現場估計方式，大略評定岩石量之百分率，再轉化為若干級值。Franklin et al. (1979)曾採用5級制，其級值如下：1級(0-5%)，2級(5-35%)，3級(35-65%)，4級(65-95%)，5級(95-100%)。

5. 全天光空域(WLS): 樣區所在位置上方之空域，經扣除受周圍地形地物遮蔽部份，所得之天空比例，稱為全天光空域。此空域以一圓表示，實地量出樣區周圍遮蔽物各高低轉折點之方位角及高度角後，再將這些數值標於圓上，連結各轉折點後，以未受遮蔽空域之面積，除以整個圓之面積，所得之百分率即為樣區的WLS值。

6. 直射光空域(DLS): 一年之中，太陽在樣區上空運行軌跡線所夾之天空面積，扣除受周圍地形遮蔽部份，所得之比例，稱為直射光空域。此二軌跡線即夏至及冬至兩天之太陽軌跡，可由天文計算求得(夏禹九、王文賢 1985)。以此二線中未受遮蔽之空域面積除以二線所夾之總面積，所得之百分率為樣區之DLS值。

7. 地形位置：指生育地位置與當地地形起伏的相對關係，山地地形位置可分為山頂、稜脊、上坡、中坡、下坡及谷底等段落(Waring & Major 1964)。一般而言，上述坡面位置構成稜脊至溪谷梯度(ridge-valley gradient)(蘇鴻傑、林則桐 1979)，主要影響生育地的土壤含水量及乾性至溼性之局部氣候(蘇鴻傑 1987)。本研究採1-5之指數為評估值，1為山頂，2為上坡或主稜，3為中坡或支稜，4為下坡，5為谷底或溪旁。

三、原始資料統計

樣區內之植物社會介量(phytosociological parameter)以重要

值(important value index, IVI)表示, IVI 值為一合成之介量, 即相對密度、相對頻度與相對優勢度之和, 以百分率表示。此值可表示樹種在林分中之相對重要性, 且兼顧了密度、頻度及優勢度之綜合特性(劉棠瑞、蘇鴻傑 1983), 每一樣區內所有樹種的IVI 值之總和為300%。算出各樹種之IVI值後依Gauch(1982)之八分制(octave scale), 將IVI值化為0-9十級, (見表五)。上述之計算資料作成原始資料矩陣後, 再以編輯程式MEDIT 3A(蘇鴻傑 1986)在個人電腦上執行。而環境因子之資料則不做轉化, 直接以觀測或評估值輸入電腦, 以備將來分析之用。

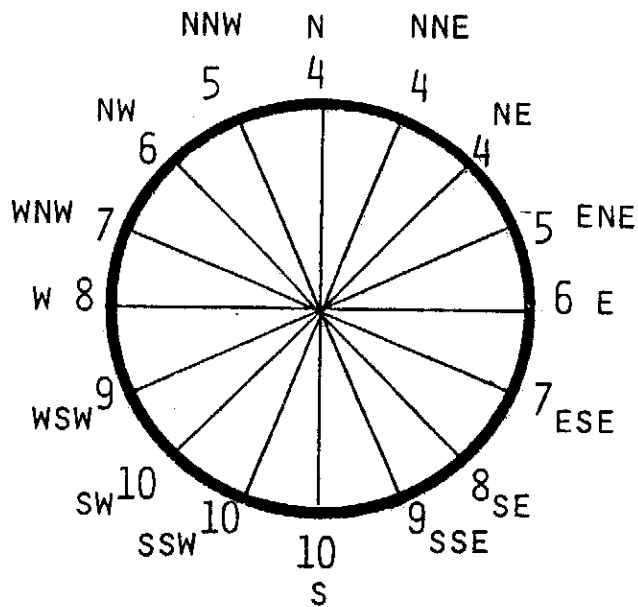
四、植群分析方法

一般植群分析方法可分成兩大類, 即分布序列法(ordination)與分類法(classification)。所謂分布序列法, 就是以數學運算處理原始資料矩陣, 以分析其變異趨勢, 將各樣區按照相關位置, 排列於若干個變異軸上, 而結合這幾個軸, 則可成為一變異空間, 樣區或樹種在此空間上之位置可代表其梯度位置, 除可作為植群分類的參考外, 亦可分析變異軸與環境因子的相關性, 而決定那些環境因子具有影響力。本研究採用分布序列法中的降趨對應法(detrended correspondence analysis, DCA)(Hill 1979)分析原始資料。降趨對應法是由交互平均法(reciprocal averaging, RA)改良而來; 交互平均法是一分布序列之方法, 可同時對樹種及樣區作排序, 並計算序列分數, 其計算方法是用加權平均法(weight averaging, WA)(Curtis & McIntash 1951)做反覆的運算, 直到前後兩次運算值沒有顯著差異為止。RA所計算出的序列軸, 會因其運算方法的缺陷, 導致所計算出的序列軸產生軸端壓縮(compression of axis)及拱形效應(arch effect)之偏差。DCA 即為改良RA之缺陷而發展出來, 其方法是將RA每一軸所求得之序

表五、八分級制數據轉化表

級 值	覆蓋度(%)或IVI值	級 值	覆蓋度(%)或IVI值
0	0	5	$4 \leq X < 8$
1	$0 < X < 0.5$	6	$8 \leq X < 16$
2	$0.5 \leq X < 1$	7	$16 \leq X < 32$
3	$1 \leq X < 2$	8	$32 \leq X < 64$
4	$2 \leq X < 4$	9	$64 \leq X < 100$

註：表中 X 為某種植物在樣區中之數量計算值(仿Gauch 1982)



圖五、以地形位置及方位表示之水分梯度指數

列分數施以重新刻劃(rescaling)以消除軸端壓縮,而在第二軸以後之運算中,每次反覆WA之計算時,均進行降趨(detrending)之步驟,以降低拱形效應。本研究之DCA分析所使用程式為DCARA(蘇鴻傑 1987b)在個人電腦上執行。

植群之分類是考慮樣區之間植物組成的相似性,將相似的樣區合併,組成植群型或林型。本研究之分類除參考DCA之樣區排列及分群外,並採用矩陣群團分析法(matrix cluster analysis, MCA)(Sneath & Sokal 1973),在計算任何兩樣區的相似性係數(coefficient of similarity)之後,將最相似的樣區聯結起來,接著採用加權平均法,重新計算聯結後所成之合成樣區和其它樣區的相似性,再度選出最相似的樣區加以聯結,如此反覆進行,依次在不同相似水準將樣區全部聯結,聯結過程以樹形圖(dendrogram)顯示。矩陣群團分析法所用的計算相似性公式為 Sørensen 相似性係數之定量公式 (Motyka et al. 1950):

$$IS\% = [2MW / (MA + MB)] \times 100\%$$

公式中MW為兩樣區共同出現植物之較小介量總和,MA為A樣區中所有植物介量之和,MB為B樣區中所有植物介量之和。本研究中分類之運算是用MCA程式進行(蘇鴻傑 未發表)。

群團分析之樹形圖顯示樣區之層級系統關係,而DCA之序列分數則代表樣區在變異梯度上之位置,然兩種結果用於植群分類,並未自動顯示分類結果。因植群常呈連續變異,具有連續體(continuum)之性質,故樹形圖中樣區之聯結呈連續狀,樣區在DCA軸所形成之空間上亦為連續分布,植群型之區分有賴於在變異梯度上尋找可據以分型之分化種(differential species),根據分化種之分布範圍劃分植群

型，並以該種代表此型之特徵種(character species)，此即歐洲大陸學派傳統採用之列表比較法(tabular comparison)。本研究係以 DCA 第一軸之樣區及樹種分布序列位置，參考群團分析之層級關係及 DCA 主要軸上之樣區分布，將樣區及樹種之位置重新排列，而得到列表比較法最後步驟之分化表(differential table)。

伍、保護區之植群分析

在研究區內的天然植物社會中設置33個樣區（樣區位置見圖四），登錄樹種172種，其原始樣區資料矩陣見附錄一，植物編號、代號與學名之對照表如附錄二；樣區的環境因子評估項目有海拔高、坡度、方位、含石率、全天光空域、直射光空域及地形位置等7項，其資料列於附錄三。以下就所得之分析結果，探討研究區內的植群型及相關環境因子。

一、降趨對應分析之結果及環境梯度之推測

原始資料矩陣經DCA分析後，產生AX1、AX2、AX3三軸，代表植群變異主要的三個方向，三軸的軸長分別為6.738、3.792、3.383（單位為樹種轉換之平均標準偏差SD，代表植物在樣區間轉換之平均變異量），此三軸的重要性依變異量的大小依次遞減（Orloci 1978, Gauch 1982），即第一軸具有最大的重要性。

採用CORMAT程式（蘇鴻傑 1987b）分析三軸與環境因子的相關性，結果如表六所示。由表六中之相關係數研判，與第一軸呈顯著相關的環境因子有海拔高、坡向、WLS與DLS，與第二軸呈顯著相關的環境因子為含石率，與第三軸呈顯著相關的環境因子有坡向、WLS與DLS。資料顯示第一軸與海拔高度具最大正相關，研究樣區之海拔高度涵蓋之範圍為800-3090公尺，包括暖溫帶、溫帶及冷溫帶（Su 1984b），所以海拔高度對植群分化自然產生最大影響，但實際影響因子是溫度。與第一軸呈相關之其他因子尚包括坡向、WLS、DLS及地形位置，坡向是

表六、分布序列軸與環境因子間之相關矩陣

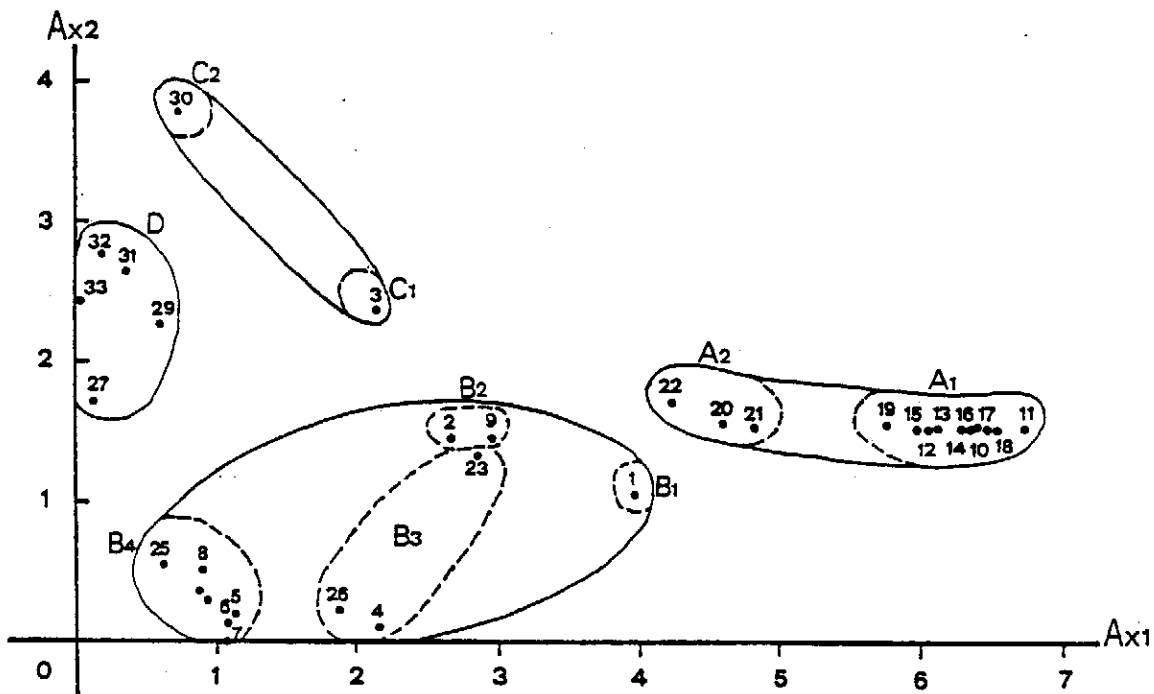
ENVI AXIS	海拔高度	坡度	坡向	含石率	全天光 空域	直射光 空域	地形位置
1	+0.977*	-0.071	+0.656*	+0.191	+0.700*	+0.788*	-0.677*
2	+0.214	+0.046	+0.091	+0.652*	+0.093	+0.112	-0.087
3	+0.285	-0.371	+0.585*	-0.201	+0.568*	+0.520*	-0.589*

* 表示顯著水準達 $P = 0.001$

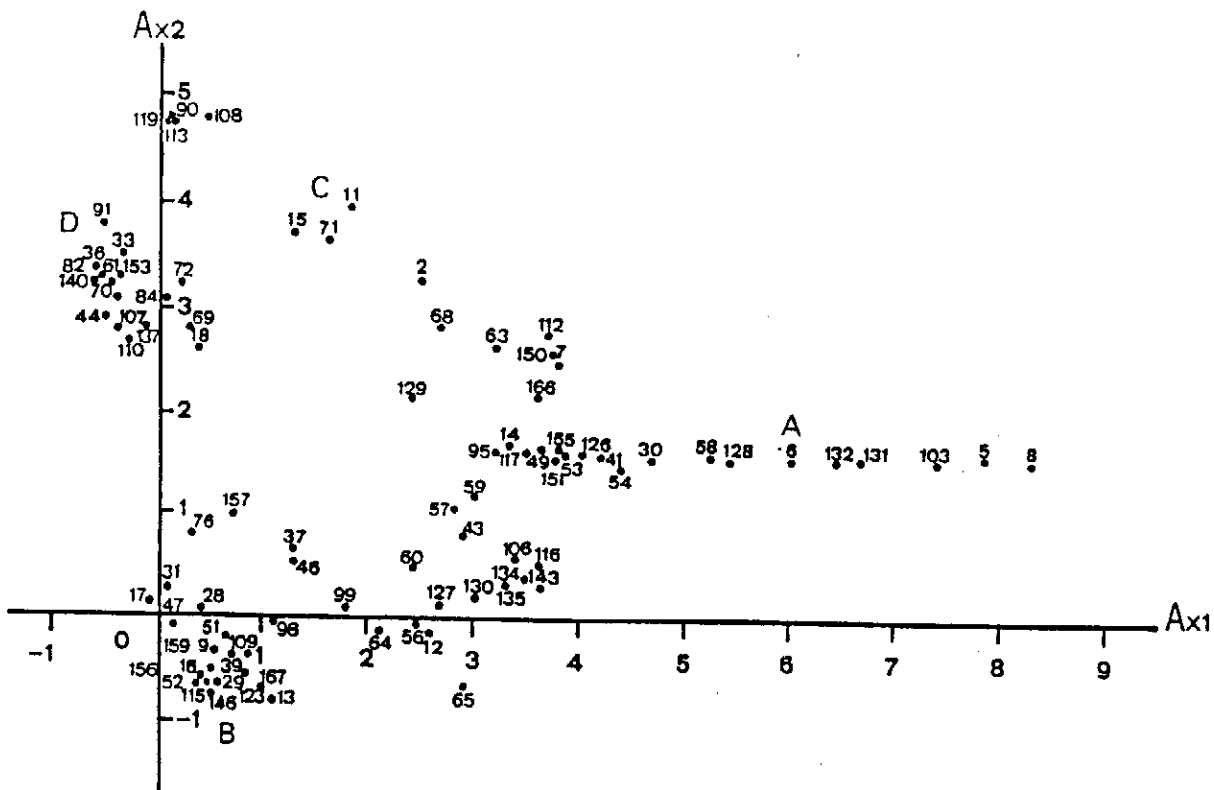
用Whittaker(1960)的方法,根據不同方位及地形,直接賦予樣區之水分梯度評估值,與第一軸呈正相關表示樣區分數越高,其環境越乾;而WLS及DLS這二因子,實際上並非單一環境因子之觀測值,而是綜合方位、坡度、地形遮蔽度及日光輻射量所作之評估值(蘇鴻傑1987a),直接影響的是生育地的水分梯度(空中水分及土壤水分),在同一個海拔高度或氣候帶內,植群型的分化即受這些因子的影響,此二因子和第一軸亦呈顯著正相關,即表示樣區分數越高則接受的輻射量越大,而使得生育地的蒸發量增加,環境會比較乾燥;地形位置與第一軸呈負相關,表示軸值越高,樣區位置距溪谷越遠,即越靠近稜線或山頂,土壤含水率越低。由具有相關之第一軸因子研判,顯示此等因子之間彼此亦具有相關性,而可用海拔高度為代表。第二軸只與含石率呈顯著正相關,即表示樣區在此軸上所得之值越大,含石率越高,土壤發育程度越差。與第三軸呈顯著相關的環境因子包括坡向、WLS、DLS及地形位置,與第一軸類似(但與海拔不相關),相關正負號亦相同,這四個環境因子皆會影響生育地土壤及空氣溼度,故第三軸和樣區的乾溼程度有關,較乾燥的樣區(如位於稜線上者)在軸上的分數較高,而靠近溪谷或較溼潤之樣區分數則低,故可用地形位置代表,此乃相對高度,而與海拔高度無關。

二、植物與樣區在環境梯度上之分布

降趨對應分析之結果,產生了植物及樣區在三個軸上的座標值(即序列分數(ordination score)),在第一軸及第二軸兩軸所構成的平面直角座標系上,標出樣區或植物的位置,如圖六及圖七所示。由上文對環境因子的推測,可知第一軸主要代表海拔高度,且與坡向、WLS、DLS及地形位置相關,而第二軸則代表含石率。圖六顯示樣區在此二環



圖六、樣區及植群型在分布序列第一及第二軸平面上之分布圖



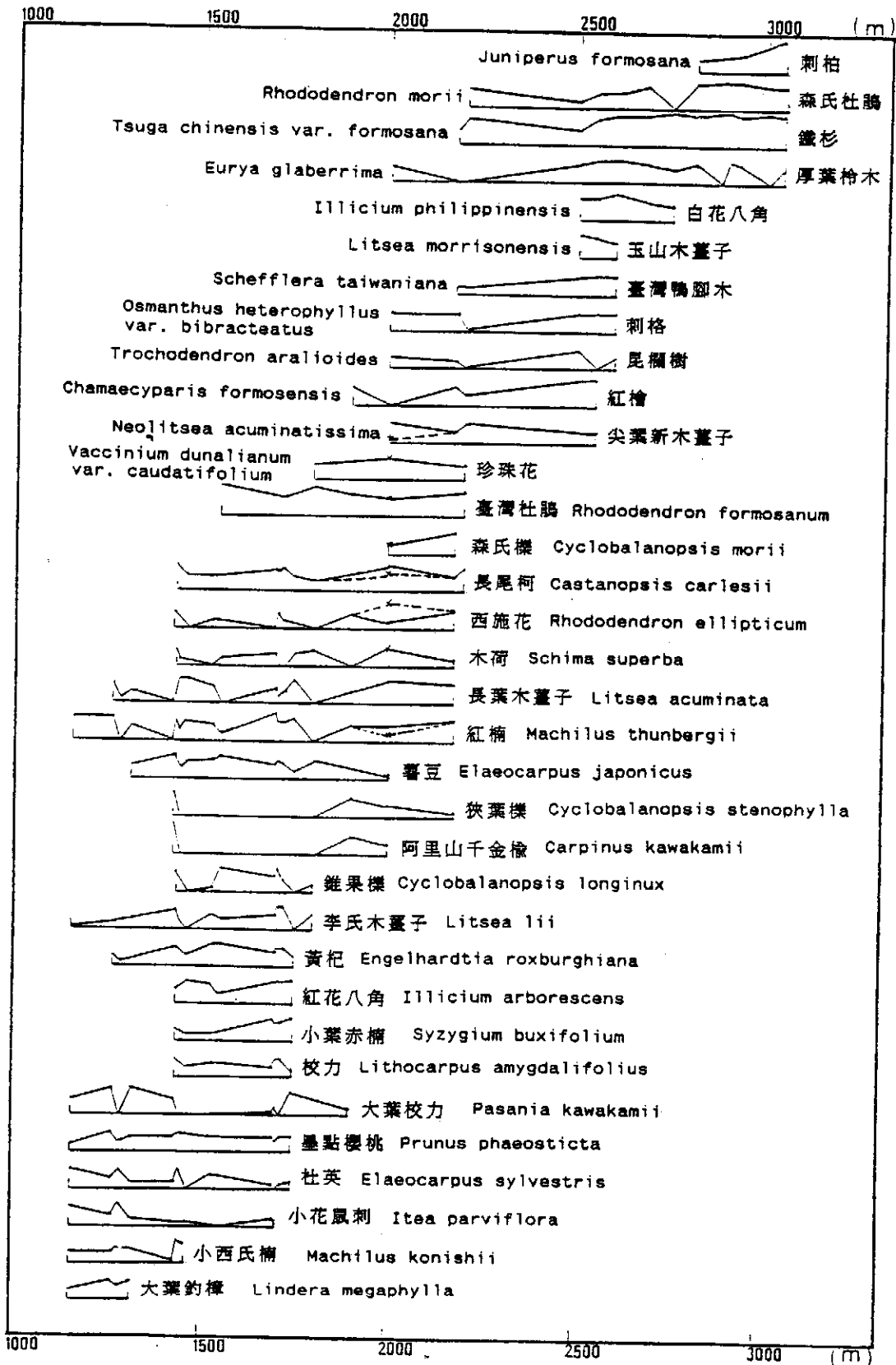
圖七、主要植物在分布序列第一及第二軸平面上之分布圖

樹種編號參見附錄二

境梯度上的分布位置，由其相對位置及群狀分布的關係，並參考樣區在第三軸的分數以及群團分析之結果，可將樣區分成四大群，分別以A、B、C、D型代表之，有些型以下再分出亞型。圖七是植物（編號及學名對照表見附錄二）的分布位置，與圖六的樣區分群有相對應的趨勢，這是因為在降趨對應分析中，樣區的序列分數（座標值）即為其所有植物序列分數之加權平均。由於有些植物出現的生育地不只一型，圖上的位置就位在兩型的中間，若為普遍出現於各型的植物，其位置將近於圖中央，所以植物的分群並不如樣區分群那樣明顯。為了簡化植物的分型關係，圖七只標示一些較重要的植物，相當於特徵種，但是也標上了少數跨越兩型的植物，故植物的分群有重疊之現象。

圖六與圖七的兩軸所代表的環境梯度相同，第一軸主要為海拔，還有坡向、WLS、DLS及地形位置，第二軸則為含石率。樹種之分群不易繪出明顯的界線，但仍可約略看出圖七的樹種有分群之趨勢，右側為分布於較高海拔的樹種，這些樹種是屬於A植群型，其中包括刺柏 (*Juniperus formosana*)、華山松 (*Pinus armandii* var. *mastersiana*)、高山冬青 (*Ilex yunnanensis* var. *parvifolia*)、森氏杜鵑 (*Rhododendron morii*)、紅毛杜鵑 (*Rhododendron rubropilosum*)、鐵杉 (*Tsuga chinensis* var. *formosana*)、臺灣馬醉木 (*Pieris taiwanensis*)、厚葉柃木 (*Eurya glaberrima*)、白花八角 (*Illicium philippinensis*)、臺灣鴨腳木 (*Schefflera taiwaniana*)、玉山木薑子 (*Litsea morrisonensis*) 等。圖七中央至左下方的樹种群比較複雜，這些樹種皆屬於B植群型，較主要的種類有臺灣杜鵑 (*Rhododendron formosanum*)、玉山灰木 (*Symplocos anomala*)、珍珠花 (*Vaccinium dunalianum* var. *caudatifolium*)、福建賽衛矛 (*Microtropis fokiensis*)、森氏櫟、大頭茶 (*Gordonia axillaris*)、

假長葉楠、南燭(*Lyonia ovalifolia*)、長尾柯、紅淡比(*Cleyera japonica*)、西施花(*Rhododendron ellipticum*)、木荷(*Schima superba*)、薯豆(*Elaeocarpus japonicus*)、臺灣樹參(*Dendropanax pellucidopunctata*)、錐果櫟、李氏木薑子(*Litsea lii*)、小芽新木薑子、黃杞、紅花八角(*Illicium arborescens*)、楊桐葉灰木、小葉赤楠(*Syzygium buxifolium*)、校力、變葉新木薑子(*Neolitsea variabilissima*)、烏心石、香楠(*Machilus zuihoensis*)、瓊楠等。圖中央上方的樹種群可與C植群型相對應，主要包括阿里山千金榆、狹葉櫟(*Cyclobalanopsis stenophylla* var. *stenophylloides*)、中原氏鼠李(*Rhamnus nakaharai*)、疏果海桐(*Pittosporum illicioides*)及紅豆杉(*Taxus mairrei*)等。圖之左上方為D植群型的主要組成樹種，包括大葉校力、山香圓(*Turpinia formosana*)、杜英(*Elaeocarpus sylvestris*)、小花鼠刺(*Itea parviflora*)、山肉桂(*Cinnamomum insulari-montanum*)、白雞油(*Fraxinus formosana*)、小西氏楠、樟葉槭(*Acer albopurpurascens*)、大葉釣樟(*Lindera megaphylla*)、等。此外，尚有些跨兩植群型者，如屬A與B植群型的有刺格(*Osmanthus heterophyllus* var. *bibracteatus*)、昆欄樹、紅檜、尖葉新木薑子(*Neolitsea acuminatissima*)等；同屬於B與D植群型的有長葉木薑子(*Litsea acuminata*)、紅楠、墨點櫻桃等。由於第二軸與含石率呈正相關，故C、D二植群型中之植物生長的环境顯然是化育較差石塊較多的土壤，C型的兩樣區皆位於基質多石塊之稜線上，而D群內之樣區多位於溪谷邊或較下坡處，至於在圖的較下方之B型，其樣區多位於較平坦的山腹，土壤發育較佳，含石率大多不高。由於海拔高度乃是對植物的分布具最大影響的环境因子，故在圖八中僅以海拔梯度為橫軸，植物(主要樹種)重要值為縱軸，繪圖表示植物分布的範圍及在調查樣區內的數量變化情形，由圖中可知植物的分布常



圖八、主要植物在海拔梯度上的分布圖

有重疊，故要區分其界線十分困難；在圖七則只以點來表示植物的分布中心，於第一軸之位置偏左方者，表示其分布的海拔越低，與圖八的結果相符。

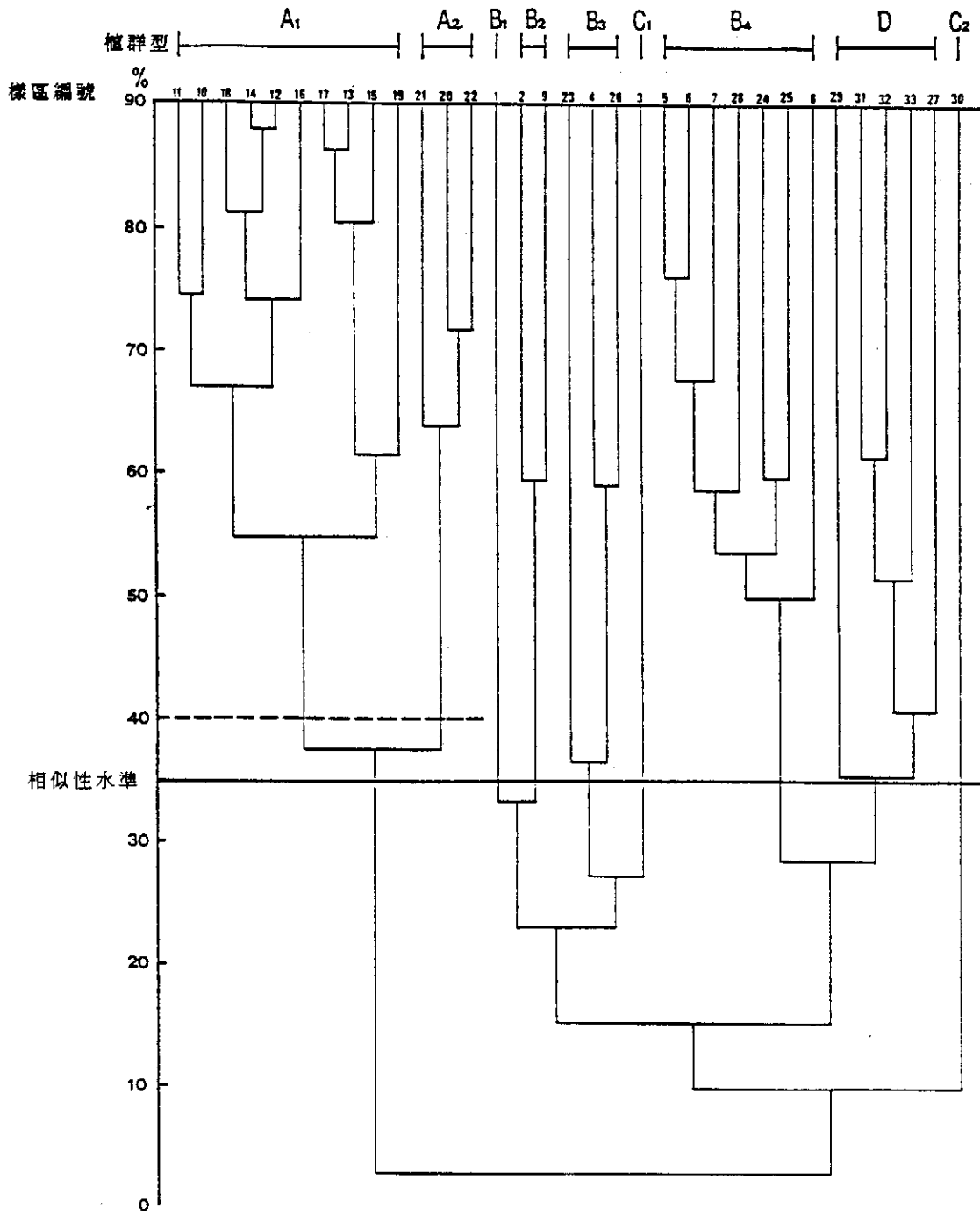
三、植群型之分類

關於研究區內植群型的分類，除參考分布序列的結果（圖六及圖七）外，另採用矩陣群團分析進行相似樣區的聯結，聯結順序及樣區關係如圖九的樹形圖所示，在圖中以相似性35%之水準為分型的臨界值，分出八群，再以相似性40%之水準將第一群一分為二，故共劃分為九群，與圖六相對應，即為九個基本型（包括型及亞型）。

採用列表比較法(tabular comparison) (Braun-Blanquet 1965) 將原始資料矩陣予以重新排列，樣區的分群參考圖六及圖九，植物之分群則參考圖七，將特徵種（或分化種）與出現較少的植物種類區分開來，形成植群型特徵種綜合表（表七）及伴生種綜合表（表八）兩表。植群型之命名以兩個具代表性之植物學名組成，第一種是優勢種，第二種是特徵種，兩種均由表七之植物數量比較而選出，由表七可知，有些型的特徵種不只一種（表中於數量下畫橫線者即為特徵種），但是命名時只列出最具代表性的一種，若是優勢種同時也是特徵種，則僅採用一種植物來命名。如型以下再細分為亞型，其命名方式亦比照上例，如典型亞型之名稱除採用型的命名植物以外，另採用型的分化種，亦即亞型的特徵種以聯合命名。各型的分布地點，如圖四所示，以樣區編號表之，以下分述各型的生育環境及其主要植物組成：

A. 鐵杉型 (*Tsuga chinensis* var. *formosana* type)

鐵杉林分布於保護區東側中央山脈主脊及向西延伸之支稜頂部附



圖九、矩陣群團分析顯示之樣區層級關係樹形圖

表八、植群型伴生種綜合表

樹種學名	樣區編號 ST		植群型									
	1111111111	222 0 00 202	A1	A2	B1	B2	B3	B4	C1	C2	D	
78 Sorbus randaiensis	1870543259	102 1 29 346	4									
148 Hydrangea integrifolia				4								
121 Cornus kousa												
92 Acer kawakamii												
27 Schoepfia jasminodora												
79 Stranvaesia nitakayamensis												
21 Quercus spinosa var. miyabei												
149 Symplocos lucida												
122 Helwingia japonica subsp. formosana												
93 Acer morrisonense												
86 Fagora pteropoda												
120 Aucuba chinensis												
10 Alnus formosana												
136 Vaccinium randaiense												
164 Callicarpa randaiensis												
169 Viburnum luzonicum												
154 Ligustrum microcarpum												
145 Symplocos glauca												
101 Ilex micrococca												
74 Photinia beauverdiana var. notabilis												
124 Fatsia polycarpa												
170 Viburnum propinquum												
20 Pasania ternaticupula												
75 Photinia serrulata												
73 Eriobotrya deflexa forma buisanensis												
102 Ilex taugitakayamensis												
62 Eurya strigillosa												
133 Vaccinium bracteatum												
104 Euonymus acuto-rhombifolia												
77 Rhapsiolepis indica var. hiiranensis												
142 Myrsine sequinii												
88 Skimmia arisanensis												
158 Damnacanthus indicus												
24 Ficus pumila var. awkeotsang												
105 Euonymus matsudai												
4 Podocarpus macrophyllus var. nakaii												
169 Viburnum odoratissimum												
152 Symplocos stellaris												
144 Symplocos cochinchinensis subsp. laurina												
139 Ardisia sieboldii												
96 Meliosma squamulata												
42 Litsea nakaii												
40 Litsea lii var. nunkaotahangensis												
55 Sarcandra glabra												
32 Beilschmiedia tsangii												
19 Pasania rhombocarpa												
138 Ardisia crenata												
118 Bredia scandens												
50 Neolitsea daibuensis												
34 Cinnamomum randaiense												
125 Schefflera octophylla												
161 Tricalysia dubia												
80 Euclea formosana												
160 Psychotria rubra												
67 Deutzia pulchra												
100 Ilex lonicerifolia												
22 Zelkova serrata												
171 Embelia lenticellata												
165 Clerodendrum trichotomum												
1 Aisophila spinulosa												
94 Acer serrulatum												
26 Helicia formosana												
97 Ilex asprella												
89 Dysoxylum kuskusense												
85 Glycoemis citrifolia												
3 Cephalotaxus wilsoniana												
25 Villebrunea pedunculata												
141 Maesa tenera												
111 Sloanea formosana												
172 Fraxinus insularis												
162 Callicarpa formosana												
114 Elaeagnus formosana												
87 Murraya euchrestifolia												
86 Capparis acutifolia												
48 Machilus zuihoensis var. mushaensis												
163 Callicarpa hypoleucophylla												
147 Symplocos heishanensis												
38 Litsea akoensis												
81 Mucuna macrocarpa												
83 Mallotus japonicus												
45 Machilus philippinensis												
35 Lindera communis												
23 Ficus erecta var. beecheyana												

註：樹種學名參見附錄二，表中所列為樹種在樣區中出現之八分級值

近，區內主要支稜上之2707公尺山峰附近亦可見之，分布範圍自海拔2500公尺至山頂(3090公尺)，由於溫度梯度未達冷杉林帶，故鐵杉型是區內最高的植群型。本型之上層平均高度約10-30公尺，以鐵杉為主，在鐵杉生長較密集之處，上層僅有鐵杉一種，然而在北大武山頂附近稜線上，刺柏大量出現，鐵杉的數量就比較少；此外在海拔較低處，因已逐漸進入暖溫帶，紅檜巨木出現於上層，優勢度亦高。其他重要樹種包括白花八角及森氏杜鵑，其間還有臺灣華山松、玉山木薑子、臺灣鴨腳木、刺格等。灌木層之主要組成種類包括厚葉柃木、臺灣馬醉木、紅毛杜鵑、高山冬青等。林床之草本以玉山箭竹 (*Yushania niitakayamensis*) 為主，平均高度約1-2公尺，在箭竹生長較密之處，其他的灌木草本就非常少見；然而在海拔較低且較濕潤之溝谷處，玉山箭竹則顯著減少，地被優勢由臺灣瘤足蕨 (*Plagiogyria glauca* var. *philippinensis*) 取代。因林型之轉換，本型可區分成兩亞型。

A1. 鐵杉—森氏杜鵑亞型 (*Tsuga chinensis* var. *formosana* -
Rhododendron morii subtype)

本亞型是典型之鐵杉林，海拔在2680-3050公尺間，在研究區內大多位於西向或西南向之山坡上側或稜脊頂部，含石率約在3-4級間，坡度在11°-65°間，由於山稜頂部之開闊地形，陽光最充足，全天光空域在69-98%間，直射光空域則為72-100%。

本亞型為鐵杉純林之典型組成，鐵杉佔絕對優勢，其重要值遠大於其他樹種，雖然位於3050公尺的第11樣區中，由於位居高海拔稜脊刺柏具較大的重要值，但刺柏是灌木，並非上層優勢種。本亞型中的特徵種為森氏杜鵑，此種亦是本亞型之優勢種之一，其他上層組成包括華山松及白花八角，灌木層有紅毛杜鵑、馬醉木、刺柏、厚葉柃木

及高山冬青等。地被草本以玉山箭竹佔最大優勢，其覆蓋度可高達90%，使得其他草本極難進入生長，少數地區玉山箭竹略為減少，則高山芒 (*Miscanthus transmorrisonensis*) 之出現量提升，玉山箭竹下偶爾出現有高山白珠樹 (*Gaultheria itoana*)、高山越橘 (*Vaccinium merrillianum*)、玉山針蘭 (*Baeothryon subcapitatum*) 等。由組成觀察，本型可說是鐵杉純林，與下一亞型之組成有顯著不同。

A2. 紅檜 — 臺灣鴨腳木亞型 (*Chamaecyparis formosensis*-*Schefflera taiwaniana* subtype)

本亞型見於檜谷上方，海拔在2500-2600公尺間，含石率約在2-4級間，坡度在20°-45°間，因位於山坡下側，接近溪源，全天光空域為56-59%，直射光空域67-72%。

本亞型之特徵種為臺灣鴨腳木及玉山木薑子，優勢種除了鐵杉外還包括白花八角、刺楸及紅檜。其他組成樹種有森氏杜鵑、昆欄樹、玉山灰木、南嶺灰木 (*Symplocos pendula* var. *hirtystylis*)、小葉白筆 (*Symplocos modesta*)、尖葉新木薑子及福建賽衛矛等，多數種類在A1亞型中均未出現。灌木層有馬醉木、川上氏小蘗 (*Berberis kawakamii*) 及上述樹種的苗木等。樣區20及22的林床之草本，主要由臺灣瘤足蕨組成，覆蓋度高達90%以上，十分的密集，所以其他的草本植物則非常稀疏；樣區21的林床之草本如A1亞型一般，以玉山箭竹為主，而其中有少許的臺灣瘤足蕨。在研究區內並未出現全然以紅檜為主的林型，僅於此亞型中有多棵大樹，由組成研判，本亞型實為鐵杉林帶與櫟林帶之過渡型，紅檜則已達成熟及衰老階段。

B. 長尾柯型 (*Castanopsis carlesii* type)

本型為櫟林帶常綠闊葉林之代表植群型，分布海拔在2500公尺以下，樣區海拔則在1460-2200公尺間。一般土壤化育較好，含石率較低，本型之優勢種長尾柯，也是特徵種。由於某些環境因子之差異（如海拔、輻射量、地形位置等），除了長尾柯及紅楠、西施花、早田氏冬青、紅淡比及福建賽衛矛普遍出現外，樣區間的植物組成及優勢度頗有差異，根據幾個分化種，將這些樣區劃分為以下四個亞型。

B1. 臺灣杜鵑—鐵杉亞型 (*Rhododendron formosanum* - *Tsuga chinensis* var. *formosana* subtype)

本亞型僅見於檜谷附近，位於海拔2200公尺的山坡下側，含石率2級，坡度20°，全天光空域78%，直射光空域81%。

本亞型上層優勢喬木包括鐵杉、長尾柯及臺灣杜鵑，偶見有紅檜大樹；下層喬木有森氏杜鵑、尖葉新木薑子及珍珠花等。灌木種類主要有卵葉莢迷、馬醉木、玉山灰木、深山野牡丹(*Barthea formosana*)、福建賽衛矛等。地被主要有蔓竹杞(*Myrsine stolonifera*)、斑紋鹿蹄草(*Pyrola decorata*)、狹萼豆蘭(*Bulbophyllum somai*)及菝契(*Smilax* spp.)等。由其植物組成研判，此樣區顯然是鐵杉型與長尾柯型的過渡型，出現樹種大多與A2亞型相似，所不同的是臺灣杜鵑大量出現，其胸徑有達30公分以上者。

B2. 長尾柯—森氏櫟亞型 (*Castanopsis carlesii* - *Cyclobalanopsis morii* subtype)

本亞型僅調查到兩個樣區，位於檜谷上方，海拔約於2000-2175公尺之間，為櫟林帶上層之闊葉林，含石率2-5級，坡度32°-37°，全天光空域60-78%，直射光空域59-80%。

上層優勢喬木有長尾柯、森氏櫟（特徵種）、假長葉楠、刺楸、尖葉新木薑子、長葉木薑子及紅楠等，出現較零星者有昆欄樹、大頭茶及山豬肉（*Meliosma rhoifolia*）等；下層優勢種有狹瓣八仙花、西施花及銳葉柃木等。灌木層之組成植物種類包括玉山灰木、卵葉莢迷（*Viburnum foetidum* var. *rectangulatum*）、福建賽衛矛、八角金盤（*Fatsia polycarpa*）及早田氏柃木等。地被種類繁多，主要有稀子蕨（*Monachosorum maximowiczii*）、凹葉越橘（*Vaccinium emarginatum*）、華中瘤足蕨（*Plagiogyria euphlebia*）、曲莖蘭嵌馬藍（*Parachampionella flexicaulis*）等。由組成判斷，本亞型仍有些變異，位於下坡山腹處（樣區 2）所出現之假長葉楠及長葉木薑子較多，而接近稜線之處（樣區 9）則以森氏櫟及紅楠較佔優勢。

B3. 臺灣杜鵑—南燭亞型（*Rhododendron formosanum*-*Lyonia ovalifolia* subtype）

本亞型為櫟林帶中特有之臺灣杜鵑林，見於保護區南側之稜脊上，計調查到三個樣區，此三樣區的海拔分別是 1800、2000 及 1550 公尺，可見在海拔高度上三者差別頗大，其共同點在三者皆位於稜線上（坡度約為 0），接受的輻射量大（全天光空域 76-85%，直射光空域 77-81%），土壤較為乾燥，含石率皆屬 2 級。

本亞型的第一優勢種是臺灣杜鵑，長尾柯雖有出現，但數量遠不及臺灣杜鵑，特徵種為南燭；主要樹種包括木荷、薯豆、西施花、珍珠花等。由於海拔的差異，組成亦有若干變異，海拔較高之第 23 樣區見有蠻大越橘（*Vaccinium randaiense*）及玉山假沙梨（*Stranvaesia niitikayamensis*），珍珠花、西施花也較多，海拔最低之第 26 樣區中具優勢的有錐果櫟（樣區 4 中僅有一棵苗木）及黃杞，主要的小喬

木或灌木種類有紅淡比、早田氏柃木、早田氏冬青 (*Ilex hayataiana*)、恆春石斑木 (*Rhaphiolepis indica* var. *hiiranensis*) 及臺灣樹參等，已具有櫟林帶下層之組成。本亞型之地被較其他植群型要稀疏，三樣區的主要種類亦有出入；樣區 4 之地被種類極少，主要是華中瘤足蕨、巨花葉遠志 (*Polygala lingua*)，但土壤表面覆蓋一苔蘚厚層；樣區 23 地被種類較多，主要有高山芒、裏白 (*Diplopterygium glaucum*)、石葦 (*Pyrrosia lingua*)、海州骨碎補 (*Davallia mariesii*)、沿階草 (*Ophiopogon formosanum*) 等；樣區 26 之地被種類亦少，主要有裏白及華東瘤足蕨 (*Plagiogyria japonica*)。本亞型之組成樹木中，屬杜鵑花科之種類甚多，似乎是由於其特殊之地形，形成強酸性土壤之土壤極盛相。

B4. 長尾柯—紅花八角亞型 (*Castanopsis carlesii*-*Illicium arborescens* subtype)

本亞型普遍見於 1700 公尺以下之山腹地帶，為櫟林帶下層之常綠闊葉林，生育地共同的特性為含石率低 (1-2 級)，足見土壤化育良好，坡度 10° - 43° ，全天光空域 45-70%，直射光空域 41-73%。

本亞型上層優勢喬木包括長尾柯、紅楠、紅花八角 (亦為本亞型之特徵種)、小葉赤楠、黃杞、長葉木薑子、李氏木薑子、薯豆、校力、小芽新木薑子及紅淡比等，其他尚有變葉新木薑子、糊樗 (*Ilex formosana*)、錐果櫟、西施花、烏心石、瓊楠、香楠、大葉木犀 (*Osmanthus matsumuranus*)、大葉校力等，此外出現較零星的有假長葉楠、厚皮香 (*Ternstroemia gymnanthera*)、銳葉柃木、大武新木薑子 (*Neolitsea daibuensis*)、山枇杷 (*Eriobotrya deliexa*)、香桂、江某 (*Schefflera octophylla*) 等；下層喬木的種類主要有短尾葉石

櫟、墨點櫻桃、臺灣樹參等。灌木層主要種類有楊桐葉灰木、早田氏冬青、琉球雞屎樹(*Lasianthus fordii*)、鐵雨傘(*Ardisia cornudentata*)及伏牛花(*Damnacanthus indicus*)等。地被主要組成爲華中瘤足蕨、南海鱗毛蕨(*Dryopteris varia*)、生芽鐵角蕨(*Asplenium normale*)、華東瘤足蕨、廣葉鋸齒雙蓋蕨(*Diplazium dilatatum*)、臺灣紅苞鱗毛蕨(*Dryopteris formosana*)、冷清草(*Elatostema lineolatum* var. *major*)、曲莖蘭嵌馬藍等。

C. 阿里山千金榆 — 狹葉櫟型 (*Carpinus kawakamii*-*Cyclobalanopsis stenophylla* var. *stenophylloides* type)

本型爲櫟林帶中特殊地形上之落葉林，只觀察到二樣區，樣區3、30構成本型，樣區3位於保護區南側山稜，海拔1900公尺，樣區30則位於保護區西側支稜的獨立山頭上，海拔約1400公尺，由於兩樣區皆位於稜線上，可接受到大量的輻射，土壤乾燥，含石率也偏高。上層優勢種爲阿里山千金榆，是一落葉樹種，冬天葉全落盡，特徵種爲狹葉櫟。本型之兩個樣區之組成種類有頗大的差異，故在群團分析中並未合併爲一型(見圖九)，茲將之分爲二亞型：

C1. 阿里山千金榆 — 臺灣杜鵑亞型 (*Carpinus kawakamii* - *Rhododendron formosanum* subtype)

本亞型(樣區3)之海拔1900m，爲稜脊上之突出地形，含石率3級，坡度32°，全天光空域89%，直射光空域82%。

本亞型的優勢種兼特徵種爲臺灣杜鵑、阿里山千金榆及狹葉櫟等樹種較下一亞型多，故優勢度並不集中，其他小喬木或灌木種類包括赤楊、臺灣八角金盤、疏果海桐、臺灣紅榨槭、大頭茶、中原氏鼠李、

紅楠、大葉木犀、華八仙花及早田氏冬青等，此外，本亞型中偶見有紅豆杉及紅檜大樹，可見為櫟林帶之林型變異。地被主要有沿階草、曲莖蘭嵌馬藍、凹葉越橘、高山芒等。本亞型中具有數種上層落葉樹，但優勢度顯然不及臺灣杜鵑，故落葉林之形相將為常綠之臺灣杜鵑所取代，此將於後文的族群構造分析中探討。

C2. 阿里山千金榆 — 紅果野牡丹亞型 (*Carpinus kawakamii*-*Pachycentria formosana* subtype)

本亞型即為樣區30，位於境內標高1433公尺之小山頭，屬特殊地形，含石率4級，坡度0，全天光空域73%，直射光空域75%。

本亞型上層優勢種為阿里山千金榆，樹高約11公尺，分叉頗多，另有少數狹葉櫟混生，下層優勢種亦為特徵種的是紅果野牡丹，其他樹種尚有山漆 (*Rhus succedanea*)、櫟木 (*Zelkova serrata*)、疏果海桐、西施花、中原氏鼠李及山枇杷等。灌木層主要組成為南嶺蕘花 (*Wikstroemia indica*)及鐵兩傘。地被主為石葦、腎蕨 (*Nephrolepis auriculata*)沿階草、高山芒、崖薑蕨 (*Pseudodrynaria coronans*)及凹葉越橘等。由植物組成研判，本亞型為山地落葉闊葉林 (montane deciduous broad-leaved forest) (見圖二)，出現於特別乾燥之石礫地。

D. 大葉校力 — 小西氏楠型 (*Pasania kawakamii*-*Machilus konishii* type)

本亞型位於溪谷及山坡中下側，海拔在1150-1440公尺之間，已在楠櫟林帶範圍內，含石率3-4級，坡度10°-42°，全天光空域40-73%，直射光空域44-75%。

本型的優勢種為大葉校力，特徵種是小西氏楠，其他主要上層樹種包括杜英、小花鼠刺、大葉釣樟、紅楠、山肉桂、白雞油、山香圓、長葉木薑子及樟葉槭等，偶見散生之狹葉櫟、李氏木薑子、大葉木犀、中原氏鼠李、山枇杷及瓊楠、墨點櫻桃等，由於樣區不足，本型未見分出亞型，但優勢種可見有若干變異，如樣區27獨有另一優勢種短尾葉石櫟，樣區32則有優勢種三斗石櫟（其他三樣區距溪谷極近，而此二樣區相對之下較乾），最潮溼的樣區29之優勢種尚有假長葉楠、臺灣杪欏 (*Alsophila spinulosa*)。本型下層喬木主要有墨點櫻桃、華八仙 (*Hydrangea chinensis*) 及細葉饅頭果 (*Glochidion rubrum*) 等。灌木層主要有鐵兩傘及狹瓣八仙花，還有上述樹種之苗木。地被主要有曲莖蘭嵌馬藍、冷清草、波氏星蕨 (*Microsorium buergerianum*)、廣葉鋸齒雙蓋蕨、蛇根草 (*Ophiorrhiza japonica*)、闊葉樓梯草 (*Elatostema edule*)、冷水麻屬 (*Pilea* spp.) 等，由這些嗜陰濕性地被植物之豐富生長，可知本型之環境相當遮蔽而潮溼。由上層優勢樹種之組成可知，此型大約屬於楠櫟林帶之楠木林型。

陸、森林植物族群構造分析

北大武山針闊葉樹自然保護區內的植群經分類可分為四型，分別為A.鐵杉型；B.長尾柯型；C.阿里山千金榆—狹葉櫟型；D.大葉校力—小西氏楠型。植群型以下依組成樹種之差異再分出亞型。為瞭解這些植群型之演替程度、未來可能演替方向及族群更新狀態，本研究於各型內進行主要組成樹種之族群構造(population structure)分析。

族群構造為一族群的齡級分布頻度，根據此分布頻度，可推論某族群是否能持續安定存在，若分布頻度呈反J字形，即表示此植物具有大量的苗木及小樹，將來可以更新而取代老樹，故處於穩定的狀況。反之，若一植物族群其齡級分布頻度呈J字形或鐘形，皆表示此植物幼樹較少，一旦老樹死亡，無法更新，則將逐漸衰退而消失。在一林分中，若能取到有代表性之樣區資料，觀察其主要組成樹種的族群構造，可推論該林分是處於安定的極盛相(climax)或為演替序列階段(seral stage)，並可判斷未來之演替方向。

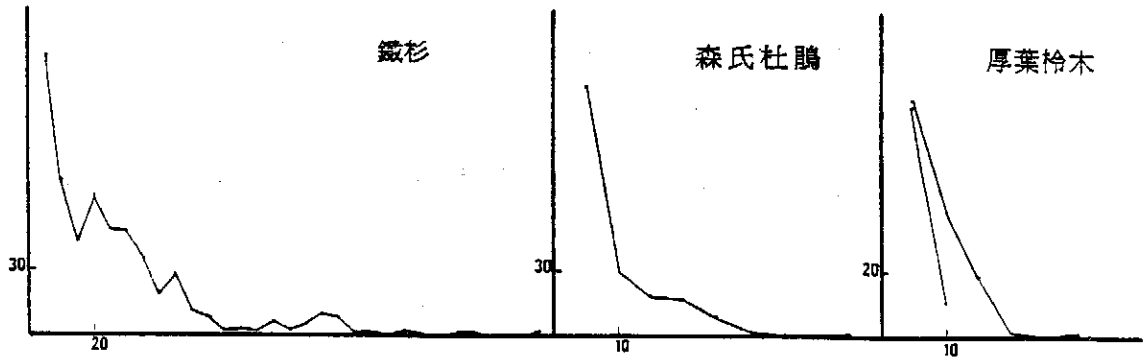
一般說來，同一地區內同種植物，其直徑大約和年齡呈正相關(Knowles & Grant 1983)。本研究初步調查族群構造，即先以直徑級代表齡級，至於年齡分析將於第二年度報告中進行。本研究中，在各植群型或亞型中，選出重要值較高的樹種，分析其族群構造，胸高直徑每5公分為一級，是為橫座標，以株數為縱座標，然後繪出各型中各樹種的族群構造圖。以下根據族群構造圖針對各型或亞型做探討。

一、鐵杉型

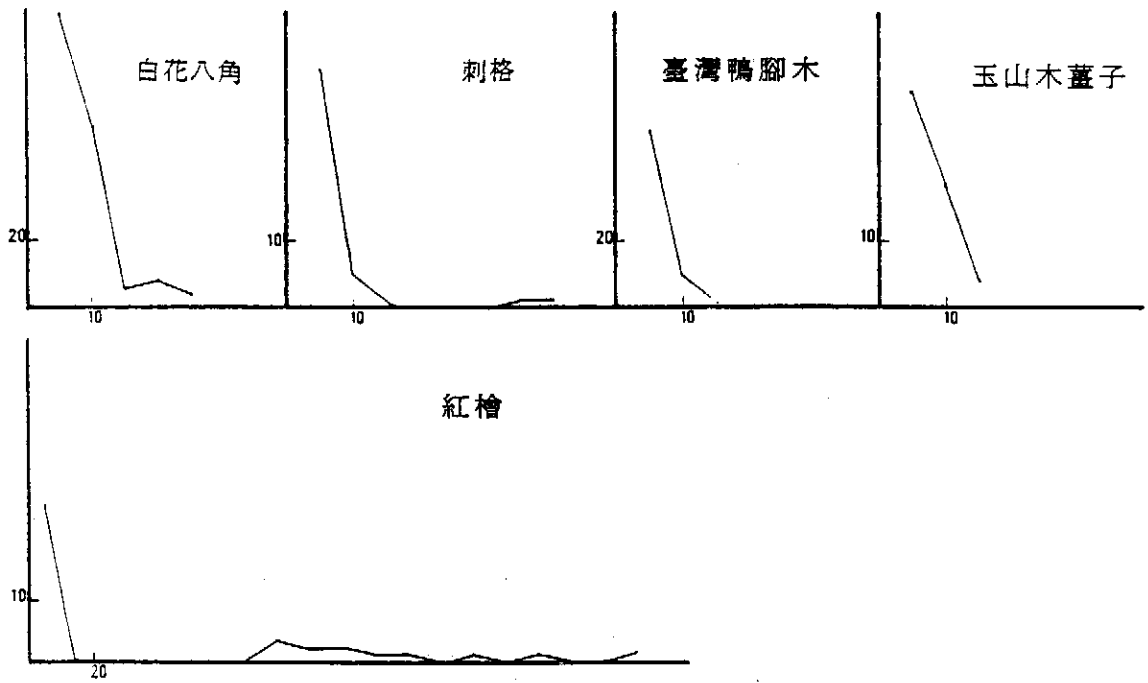
綜合鐵杉之十個樣區資料加以分析，本型優勢種鐵杉之直徑級呈反J形分布（圖十），可見鐵杉林為一極相林型。但是鐵杉之苗木或小樹並非產生於鐵杉老樹下，而是在鐵杉枯倒或立枯後，林冠破洞的下方才會出現苗木或小樹，若是鐵杉樹冠鬱閉，就很難發現幼樹，在鐵杉樣區中，有些小區實含有若干枯立木，即林冠破裂部分，故可調查到很多小苗木。由此推斷，鐵杉的更新也許與孔隙(gap)有關，故鐵杉之林分構造擬在下年度進一步分析。此外，本型的其他重要樹種森氏杜鵑及厚葉柃木亦呈反J形分布（圖十），更可確定此型的穩定性。本型可分成二亞型，鐵杉—森氏杜鵑亞型為本型之典型植群，已如上述。另一亞型為紅檜—臺灣鴨腳木亞型（圖十一），此亞型中的主要闊葉樹多呈反J形分布，如白花八角、刺楸、臺灣鴨腳木及玉山木薑子等，這些樹種皆具有相當多的苗木，更新能力強，至於本亞型中的紅檜（只出現在樣區20及22）之族群構造不連續，幼苗雖可見於若干地點，但幼苗數目在比例上顯得太少，且死亡率頗高，恐無法有效更新，此可由其缺少中繼樹得到印證，實際上在樣區20內僅有兩棵大樹（胸徑為86及160公分），其苗木只有樣區22才有少量出現，紅檜更新的探討，限於取樣資料不多，非本文探討之主題。本亞型中之鐵杉株數較少，且大多為中至大徑級，幼苗沒有出現，顯見其為演替早期樹種。由於海拔較低，本亞型之發育趨向於櫟林帶之闊葉林。

二、長尾柯型

本型的主要優勢種長尾柯及紅楠之族群構造在大多林分皆呈反J形分布，顯示此等優勢種應可持續安定存在。由於本型尚可以一些特徵種區分出四個亞型，而亞型間的主要樹種頗有差異，所以分別討論如下。(1) 臺灣杜鵑—鐵杉亞型（圖十二）：即為樣區1，主要樹種除



圖十、鐵杉型之族群構造分析
 (縱軸為株數；橫軸為徑級)

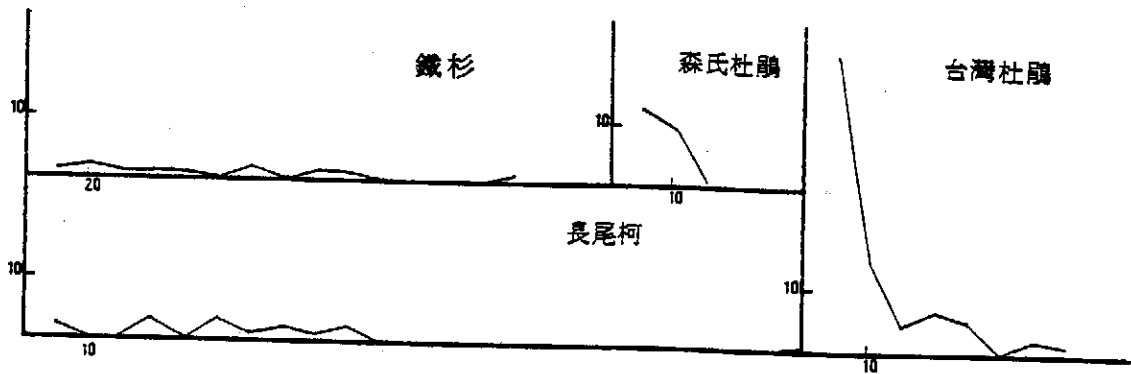


圖十一、紅檜—臺灣鴨腳木亞型之族群構造分析

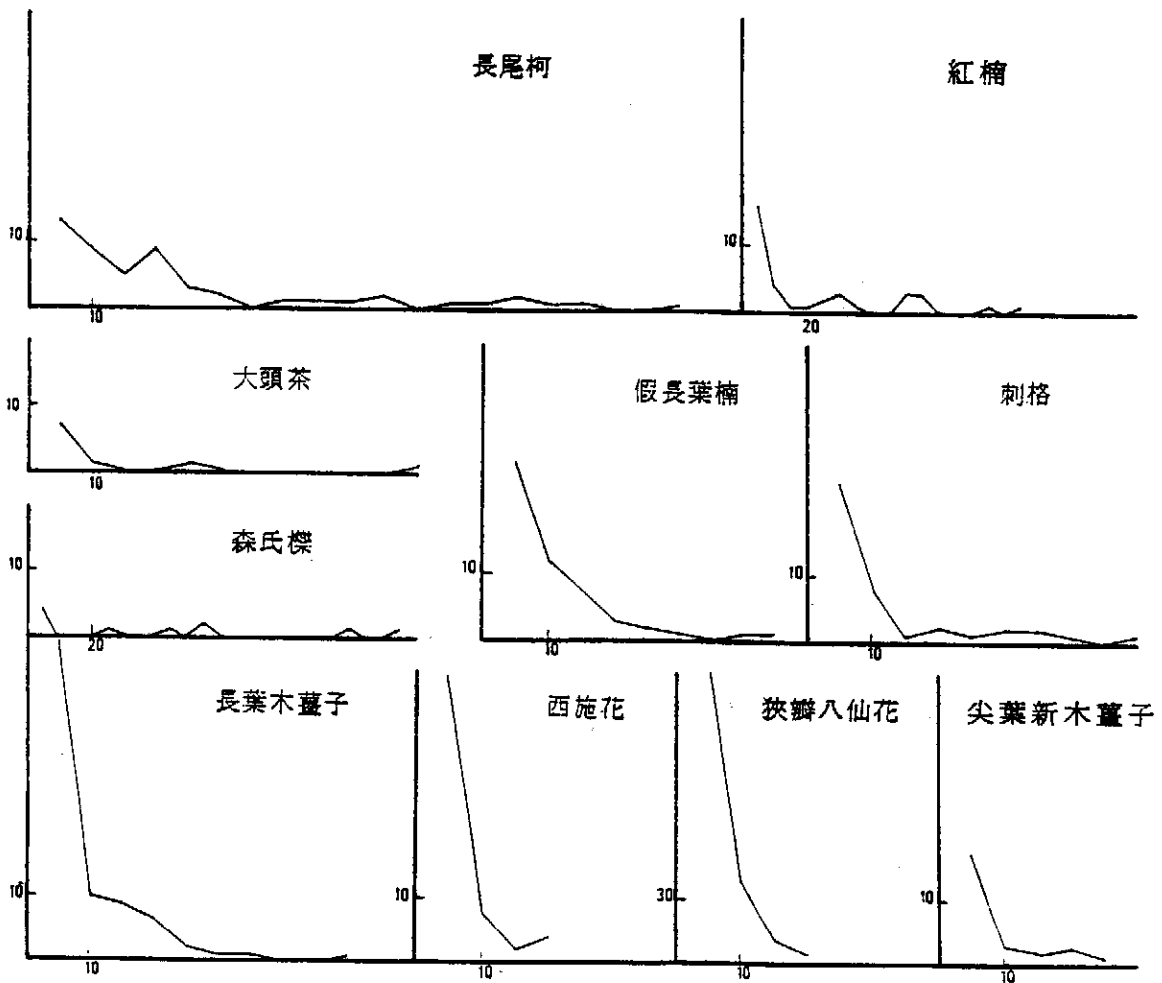
長尾柯外尚有臺灣杜鵑、鐵杉及森氏杜鵑等，因為一個樣區內每一樹種的數量有限，故研判較為困難，然由調查資料中可知臺灣杜鵑及森氏杜鵑的幼苗均多，更新不成問題，但鐵杉幼樹卻極少，其族群未來可能會逐漸衰退，所以此亞型未來也許會成為臺灣杜鵑的純林。(2) 長尾柯—森氏櫟亞型（圖十三）：本亞型之主要樹種除長尾柯外尚有狹瓣八仙花、森氏櫟、刺楸、尖葉新木薑子、假長葉楠、長葉木薑子、紅楠及西施花等，各族群構造多呈反J形分布，而森氏櫟雖也有一些幼木，但因總數量原本即少，反J形分布情形較不明顯，可能並非演替後期之樹種，或可能有特殊之更新方式。就整體而言，本亞型仍相當地穩定。(3) 臺灣杜鵑—南燭亞型（圖十四）：本亞型主要樹種臺灣杜鵑及南燭、木荷、薯蕷、珍珠花、西施花等，其族群構造皆為反J字形分布，薯蕷之反J字形分布較不明顯，但這也許是取樣稍不足的結果，整體來說，本亞型的主要組成種類多屬杜鵑花科，這些種類的幼苗很多，更新能力佳，故本亞型應為一穩定植群型。(4) 長尾柯—紅花八角亞型（圖十五）：本亞型的主要種類包括長尾柯、紅楠、紅花八角、小葉赤楠、黃杞、長葉木薑子、李氏木薑子、薯蕷、校力、墨點櫻桃等，這些樹種的族群構造都呈反J字形分布，而且曲線的傾斜度都很大，表示具有相當多的小徑級之苗木或小樹，即擁有良好的自行更新能力，然而亦顯示其有很高的幼苗死亡率。由族群構造分析觀察，若無外力干擾，本亞型之組成不會發生太大的改變。

三、阿里山千金榆—狹葉櫟型

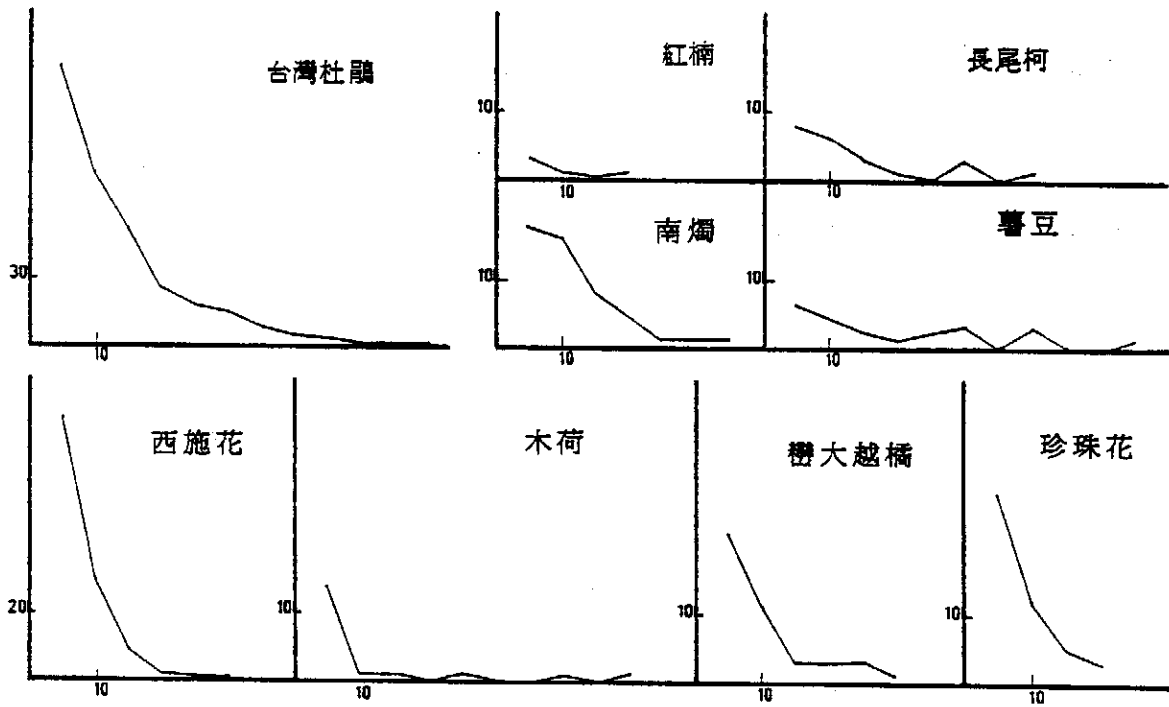
本型的主要共同組成種類為阿里山千金榆及狹葉櫟，但此二樹種的族群構造於本亞型之兩樣區中並不相同，而且兩樣區在組成上亦有差異，所以於植群分類時已將之區分為兩亞型，此處即分開討論族群



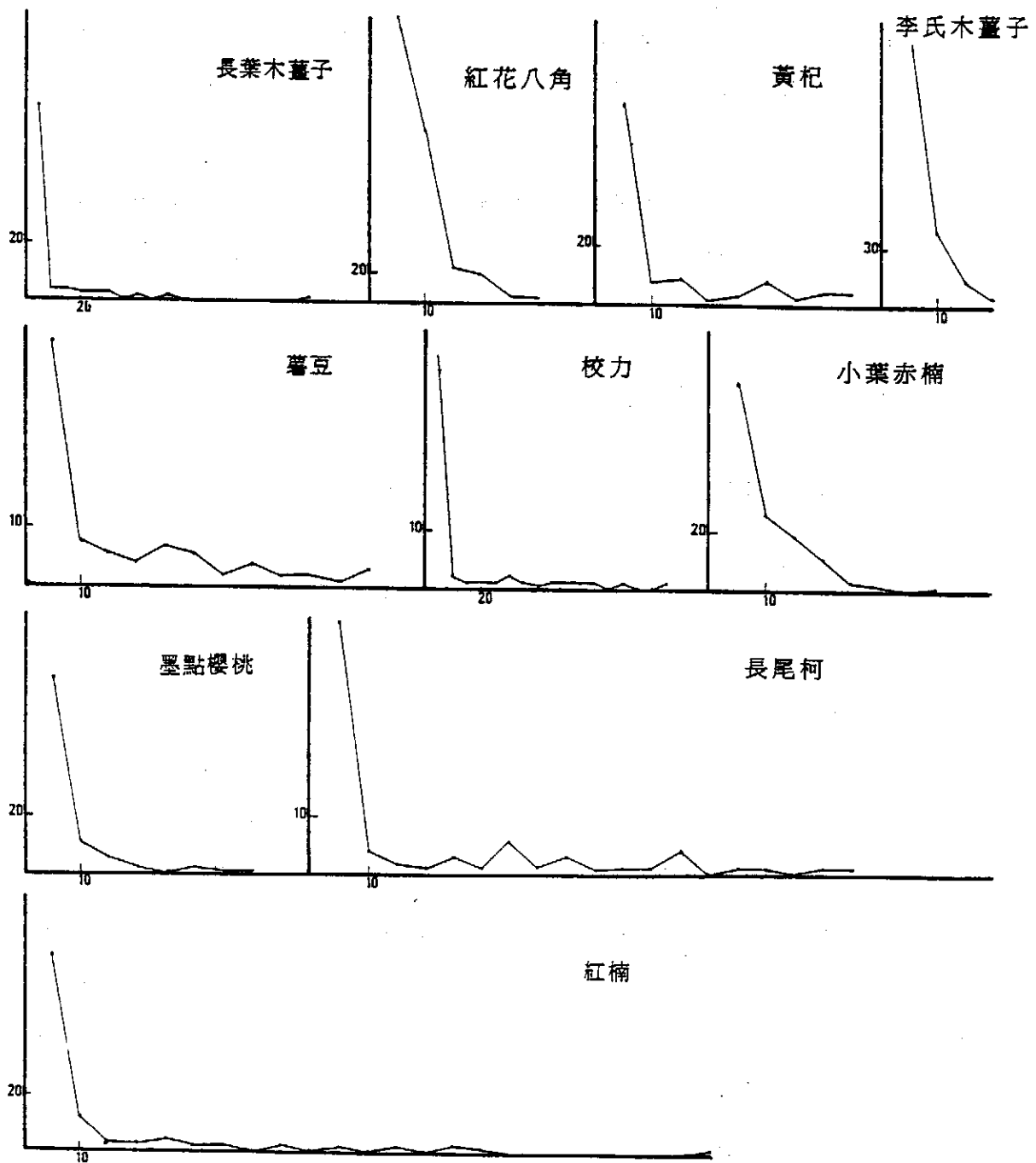
圖十二、臺灣杜鵑—鐵杉亞型之族群構造分析



圖十二、臺灣杜鵑—鐵杉亞型之族群構造分析



圖十四、臺灣杜鵑—南燭亞型之族群構造分析

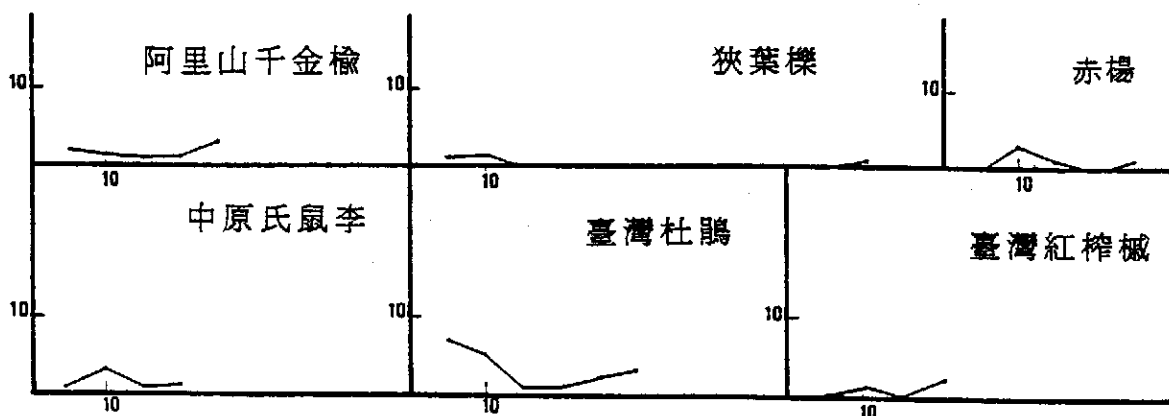


圖十五、長尾柯—紅花八角亞型之族群構造分析

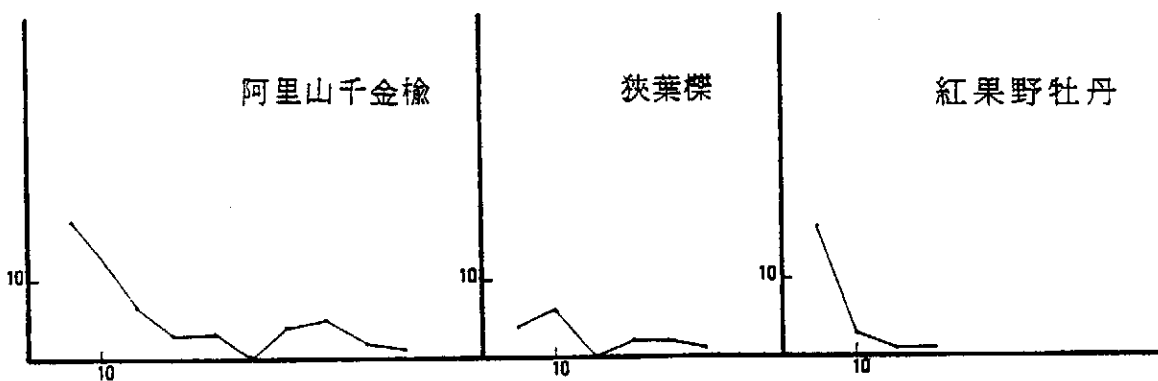
構造。(1) 阿里山千金榆—臺灣杜鵑亞型 (圖十六): 本亞型之優勢種為臺灣杜鵑, 其族群構造呈反J字形分布, 而一些落葉樹種如臺灣赤楊、阿里山千金榆、中原氏鼠李及臺灣紅榨槭等, 這些樹種的數量原本不多, 而其幼樹更少, 顯然除了臺灣杜鵑具更新能力外, 其他樹種將會漸漸衰退, 所以此亞型未來可能會朝臺灣杜鵑林型發展。(2) 阿里山千金榆—紅果野牡丹亞型 (圖十七): 本亞型之上層優勢種阿里山千金榆及下層優勢種紅果野牡丹皆為反J字形分布, 而另一重要樹種狹葉櫟之苗木較少, 其分布不是非常典型的反J字形, 故本亞型的落葉林形相顯然會持續下去, 蓋因生育地數乾燥之岩礫, 常綠闊葉樹無法與落葉之阿里山千金榆競爭之故。

四、大葉校力—小西氏楠型

本型多數主要種類之族群構造呈反J字形分布 (圖十八), 但曲線的斜率不同, 斜率大表示幼苗及稚樹死亡率大, 但能持續補充者有大葉校力、長葉木薑子、墨點櫻桃、山香圓及大葉釣樟等, 斜率較小者如杜英、小西氏楠、樟葉槭及小花鼠刺等, 其幼苗死亡率較小, 亦能持續更新。此外, 白雞油的分布比較特殊, 此種由於少有幼苗支持, 將來也許會逐漸消失, 其適生之林帶可能在更低的海拔高度, 具有季風林之特性。紅楠的苗木似乎亦不多, 然而紅楠的老樹基部常有萌蘖現象, 這些萌蘖或許也可提供未來更新之用, 紅楠在本省分布極廣, 幾乎多數常綠林皆有出現, 在林帶之垂直分布上, 變異也很大, 例如在東北氣候區內, 其分布高度顯著降低, 並成為主要的優勢種, 於演替早期即可出現, 在東北區以外, 紅楠雖仍跨越若干林帶, 但大量出現而呈優勢者當在櫟林帶, 以本區為例, 上述長尾柯—紅花八角林型才是其主要生育地, 但在其他林帶中亦有出現散生者, 或出現在演替

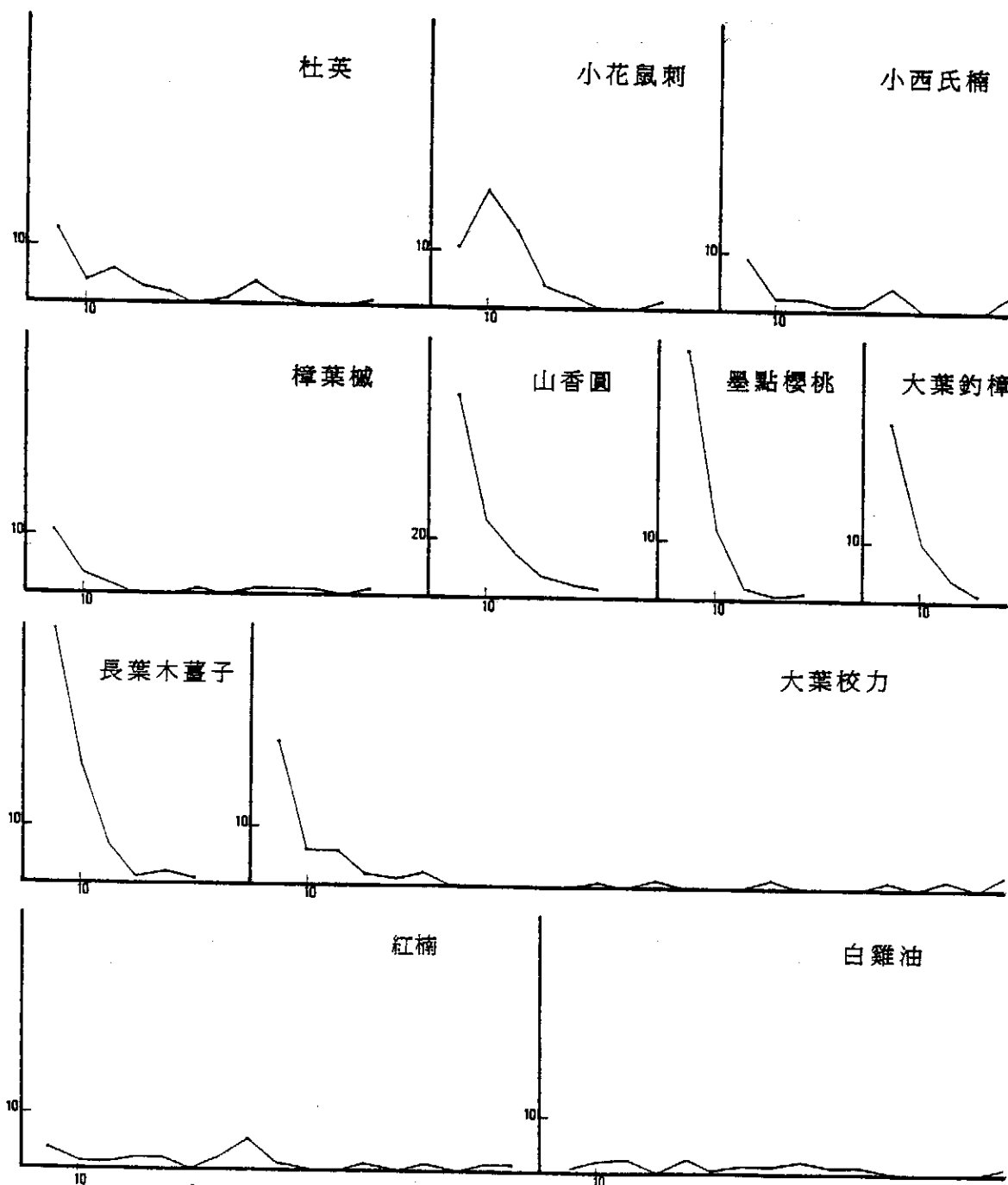


圖十六、阿里山千金榆—臺灣杜鵑亞型之族群構造分析



圖十七、阿里山千金榆—紅果野牡丹亞型之族群構造分析

的初期或中段，並以萌蘗持續不衰。大體而言，此植群型相當安定，由於早期未有大規模干擾，得以維持其穩定狀態。



圖十八、大葉校力—小西氏楠型之族群構造分析

柒、保護區植群之代表性評估

前文提到，保護區系統之設置不能採用逢機方式來選擇地點，而宜先依資源特性將土地分區，並按特定的準則在區內加以評選，而整個保護區系統之代表性評估則是實際保育歷程之重點。所謂代表性，係指保護區內出現之資源類型是否已囊括該區域之所有類型，以森林資源之保育而言，如若干保護區構成一系統，而各種森林均已納入該系統，則代表性較高。在保育之歷程中，採用階段性評估之方式，目的在於逐步收集區域內之資源清單(inventory)，並同時比較保護區系統已收羅之資源類型，如此逐漸增添及規劃保護區之地點及數目，而使整個系統之代表性提高。

筆者所提出之臺灣氣候及植群型分類（見本文第二章），可作為森林資源分區之架構。分區評估之意義，在強調某一區之保護區無法完全代表另一區之資源，本文調查地點所涉及的是西南氣候區之各種森林帶及林型，故評估其代表性可分兩個層次，一是北大武山針闊葉樹自然保護區在西南區之代表性，二為整個西南區保護區系統之代表性。

一、北大武山針闊葉樹自然保護區

由於西南氣候區在環境及森林植物分布之相似性較高，故本保護區之設置目標，當為臺灣西南部自然生態系樣品之保存。西南氣候區之範圍在上文已有說明（參見圖一），按原來之分區架構(Su 1985)，此氣候區包括臺灣中南部中央山脈西側之地，並延伸至恆春半島西部，

惟恆春半島在植物地理學上有其特殊地位，植物之分布現象可能非單一氣候因子所能解釋，故本文之評估暫時將恆春半島除外，即以楓港溪以北之臺灣西南部為對象，來比較北大武山自然保護區之代表性。

茲將本文第二章有關臺灣西南區之林帶及林型分布，加上本研究所得結果，舉示於表九，用以探討其代表性。比較圖二及表九之內容，當可知臺灣中西部氣候區之林型分化，比西南區更複雜，此乃因圖二之中西部可收集之文獻較多，基本清單較為充實之故，實際上圖二所示之森林帶及林型，在西南區可能均會出現，只是未見有文獻報導或實際調查資料，而兩區共有之林型，可能在組成上略有差異。表九中只列出主要林型，代表較安定或較有持續性之植物社會，至於演替先驅之林型如赤楊林，則未列出。

由本研究調查結果，可知北大武山自然保護區所涵蓋之森林帶，主要是鐵杉雲杉林帶及櫟林帶，前者只出現鐵杉林型，而後者出現較多變異。代表櫟林帶闊葉林之長尾柯型在本區充分出現，雖取樣可能尚未充足，惟已可分出櫟林帶上部之長尾柯—森氏櫟亞型，及下部之長尾柯—紅花八角亞型，至於其他局部零星出現之臺灣杜鵑林型及阿里山千金榆林型，均為此帶天然闊葉林中之地形極盛相。在低海拔出現之大葉校力—小西氏楠型，顯然已進入更下層之楠櫟林帶，位於集水區之下游，且附近山地已有人工造林，故保護區之規劃並未納入。

本保護區由於最高海拔超過3000公尺，故鐵杉林得以充分出現，樣區資料顯示在海拔2600公尺以上才形成鐵杉純林，即鐵杉型之鐵杉—森氏杜鵑亞型。至於另一亞型，即紅檜—臺灣鴨腳木亞型乃是櫟林帶之轉移型，並非典型之鐵杉林。與西南區其他地點比較，鐵杉林應可出現在中央山脈2500公尺以上地區，目前已納入保護區的有玉山國

表九、臺灣西南氣候區植群及保護區代表性評估表

森林帶及林型	一般生育環境	已報導植物社會及文獻	現有保護區
冷杉林帶	中央山脈主脊附近 3100m以上地區	未見正式報導或調查	玉山國家公園 (檜谷天池區)
鐵杉雲杉林帶	2500-3100m山地		
雲杉林型	陰濕坡面及溪谷	楠梓仙溪上游：雲杉純林 (陳玉峰 1990)	玉山國家公園 (檜谷天池區)
鐵杉林型	向陽坡地及稜脊	北大武山：鐵杉林型(鐵杉-森氏杜鵑亞型)(本文)	北大武山針闊 葉樹保護區
下部轉移型	與櫟林帶交匯或發育早期之針葉林，但下層有闊葉樹大量出現	玉山事業區16-18林班：(紅檜、扁柏、二葉松、華山松，1700-2700m)(林務局1986)	阿里山針葉樹 保護區(二)
		出雲山2350m以上地區：(鐵杉與紅檜混淆林)(林務局)	出雲山自然保 留區
		霧頭山2200-2400m：鐵杉型 (楊勝任 1990)	霧頭山自然保 留區
	與下層櫟林帶之轉移帶	霧頭山2400-2700m：南燭-白花八角型(散生鐵杉林) (楊勝任 1990)	霧頭山自然保 留區
		北大武山：紅檜-臺灣鴨腳木亞型(鐵杉型)(本文)	北大武山針闊 葉樹保護區
臺灣二葉松林	南向山坡稜脊與荖濃溪上游	(南橫天池以北南向山坡有大面積分布，未有調查)	玉山國家公園
櫟林帶	1500-2500m山地		
山地常綠闊葉林(櫟林型)	上部櫟林型(1600-2000m以上至鐵杉及雲杉林下方，多位於稜脊及中上坡處，以長尾柯、森氏櫟及昆欄樹為主)	楠梓仙溪上游：長尾柯-西施花群叢(鈴木時夫 1941) (屬於長尾柯群團)	玉山國家公園
		霧頭山：毛柱紅淡-長尾柯型(含森氏櫟-長尾柯亞型及紅檜-長尾柯亞型，後者有紅檜大樹混生)(楊勝任 1990)	霧頭山自然保 留區

表九、臺灣西南氣候區植群及保護區代表性評估表 (續)

森林帶及林型	一般生育環境	已報導植物社會及文獻	現有保護區
山地常綠闊葉林 (櫟林型)		北大武山:長尾柯型 (長尾柯-森氏櫟亞型) (本文)	北大武山針闊葉樹保護區
	下部櫟林型(1600-1800m以下至楠櫟林帶上方,多位於稜脊、山脊頂部及山坡上側,以錐果櫟及其他樟科、殼斗科植物為主)	楠梓仙溪上游:錐果櫟-臺灣鱗毛蕨群叢 (鈴木時夫 1941) (屬長尾柯群團)	玉山國家公園
		北大武山:長尾柯型 (長尾柯-紅花八角亞型)(本文)	北大武山針闊葉樹保護區
		隘寮北溪上游源頭近中央山脈鞍部:(以錐果櫟、長尾柯、紅楠、校力、假長葉楠為主之闊葉林) (佐佐木舜一 1935)	霧頭山自然保留區
		南鳳山:(以錐果櫟、長尾柯為主之闊葉林)(洪良斌1964, 章樂民 1967);山豆根-紅楠型及大葉校力-黃杞型 (Miyawaki et al. 1981)	
	山腹及溪谷櫟林型 (出現在櫟林帶較陰濕地形,為櫟林帶闊葉林之變異,以假長葉楠等楠木類為特徵種)	楠梓仙溪上游:長尾柯/烏心石/狹葉櫟型(含假長葉楠、錐果櫟等) (陳玉峰 1990)	玉山國家公園
霧頭山:錐果櫟-假長葉楠型(楊勝任 1990)		霧頭山自然保留區	
山地針葉樹林 (紅檜林型)	櫟林帶上層 (紅檜擬極盛相)	六龜試驗林:紅檜/箭竹群叢及紅檜/灌木群叢(Liu1975)	
臺灣杜鵑林型	櫟林帶內局部稜脊或山頭	北大武山:臺灣杜鵑-南燭亞型(屬長尾柯型) (本文)	北大武山針闊葉樹保護區
山地落葉闊葉林	櫟林帶內局部稜脊乾旱岩礫地形	北大武山:阿里山千金榆-狹葉櫟型(阿里山千金榆-紅果野牡丹亞型) (本文)	北大武山針闊葉樹保護區
下部轉移型	櫟林型與楠櫟林帶轉移地帶	六龜扁平:長尾柯-黃杞型 (陳銘賢 1990)	

表九、臺灣西南氣候區植群及保護區代表性評估表 (續)

森林帶及林型	一般生育環境	已報導植物社會及文獻	現有保護區
楠櫛林帶 1200-1500m以下至約400m之小支稜脊及溪谷			
櫛木林型	雲霧帶下方之小稜脊及山坡上側陽光充足處	隘寮北溪:(闊葉林以石櫛類及草野氏櫛為主)(佐佐木舜一 1935)	
		荖濃溪中游:臺灣櫛-瓊楠型(陳銘賢 1990)	
楠木林型	本帶中之山腹及溪谷陰濕地形,常延伸至櫛林帶下方之溪谷,以假長葉楠為特徵種	楠梓仙溪上游1200m以上:假長葉楠群叢(鈴木時夫 1941)	玉山國家公園
		南鳳山1480m:鐵雨傘-假長葉楠型(Miyawaki et al. 1981)	
	生育地同上,但特徵種不同	北大武山:大葉校力-小西氏楠型(本文)	北大武山針闊葉樹保護區
	1100m以下低海拔之溪谷地形	荖濃溪:大葉楠型(混有少數落葉樹)(陳銘賢 1990)	
榕楠林帶 700m以下之山麓及平地(3-5個月乾季)			
常綠闊葉林(榕楠林型)	低海拔山區之陰濕溪谷	隘寮北溪450m以下:(大葉楠、榕樹及落葉樹)(佐佐木舜一 1935)	
落葉林或半落葉林	低海拔山坡及開闢丘陵	一般西南部低海拔及丘陵:木棉-黃豆樹群叢(Hosokawa 1952)	
		烏山頭水庫附近:上述群叢之殘存林分、銀合歡落葉林(蘇鴻傑、何孟基 1982)	
	320-600m山坡下側或溪谷石礫地、峭壁	荖濃溪中下游:糙葉樹-山柚型、刺裸實-克蘭樹型、及黃連木型(陳銘賢 1990)	
	760m之獨立石礫山頭	荖濃溪中下游:石斑木-九芎型(陳銘賢 1990)	

附註:本表中有關林帶、林型及植物社會之報導詳見本文之第二章之描述,但本表加入北大武山保護區之資料(本文研究之結果),以資比較,植物社會未正式命名者以括號表示,並列出主要樹種。已報導之植物社會歸屬於那一林帶及林型係由本文大致研判,然有些文獻未附有樣區資料,且受各文獻樹種鑑定可能有偏差之影響,故本表對林型之歸類及研判係暫定性質,有待更多調查資料繼續訂正。

家公園之天池檜谷區（南橫公路高海拔地帶）、出雲山自然保留區及霧頭山自然保留區。出雲山之鐵杉與紅檜混淆林，以及霧頭山之南燭一白花八角型（散生鐵杉林）與鐵杉型（下層有大量闊葉樹），由其組成與構造判斷，均非典型之鐵杉林，而代表櫟林帶之轉移型，與本保護區之紅檜—臺灣鴨腳木相似。另一已規劃之阿里山第二針闊葉樹保護區（玉山事業區16-18林班）亦屬同樣性質。出雲山及霧頭山均為新近公告之自然保留區，由其最高海拔判斷，僅達鐵杉林之下側邊緣，故鐵杉純林應非其代表林型。由此觀之，除玉山國家公園南端之保護區（尚未見調查報告）外，西南區之鐵杉純林已受保護者僅有北大武山保護區，此二區相隔甚遠，分別設置保護區應有其價值。

本保護區除上層之鐵杉林外，大多屬於櫟林帶，代表山地常綠闊葉林之櫟林型，亦為盛行雲霧帶，其分布面積較鐵杉林為廣，大致在2500公尺以下均屬本型。由於闊葉林中樹種繁多，植物社會之調查必有取樣面積、樹種鑑定及命名方式之差異，各文獻所報導的很難加以整合，表九中只大略區分三大類，即上部櫟林型、下部櫟林型及山腹溪谷櫟林型，分別列出已有記錄之植群型，基於上述原因，其中分型之判斷也許未盡合理，然可大致看出林型之變化。北大武山保護區可見有上下部櫟林型出現，可代表本林帶，然與鄰近之出雲山及霧頭山保留區相比較，本區面積相形見小。目前霧頭山已有初步調查報告，亦可見有上下兩種櫟林型（見表九），出雲山則未見有報告，推測此二保留區大致亦以櫟林帶之林型為主，可能之變異更大，因而也更有代表性。另一涵蓋櫟林帶之保護區為浸水營闊葉樹保護區，相信亦為櫟林型及楠櫟林帶之分布範圍（因尚未見調查報告，故未在表九中列出）。

在櫟林帶內，另一與常綠闊葉林交替出現者為山地針葉樹混淆林

及紅檜林，其生育地實與闊葉林相似，僅發育時間有先後之分（見第二章）。本保護區由於長期以來未有大規模干擾，故此種林型之發育大多已達後期階段，即針葉樹如紅檜、紅豆杉等僅以大樹出現在闊葉林中，如本區之紅檜—臺灣鴨腳木亞型，此次研究雖僅取到三個樣區，實際上其分布頗廣，大致在鐵杉林下方均有此亞型出現。至於出雲山及霧頭山保留區內，相信亦有此種針闊葉混淆林大量分布（如霧頭山之鐵杉型有紅檜大樹出現）。

至於櫟林帶內之特殊林型如臺灣杜鵑純林及落葉林，均出現在局部特殊環境，北大武山保護區已發現有臺灣杜鵑—南燭亞型及阿里山千金榆型，由於大規模干擾較少，其他演替早期之落葉林（如赤楊林）及松林在本區均未發現。上述各林型，相信在面積更大之出雲山及霧頭山自然保留區均會出現，而且代表性更高，只是尚未見諸報告。

綜合上述研判，北大武山針闊葉樹自然保護區之森林植群，應代表西南區山地之鐵杉林帶及櫟林帶，與其他保護區比較，特有而較典型的是高海拔之鐵杉林，至於櫟林帶之各種林型，雖有出現典型之長尾柯型闊葉林，但由於面積僅有約400公頃，故林型之變異當較小，代表性可能不及於鄰近之出雲山及霧頭山自然保留區。本保護區之保護對象，以針葉樹而言，應是形成優勢之鐵杉林，至於其他種類，如刺柏及華山松，僅是鐵杉林內之次要組成，而紅豆杉及紅檜僅有少數大樹，為櫟林帶及鐵杉林帶之伴生種，並非主要林型，若保護區內未來沒有大型干擾，此等樹種亦不可能形成優勢林型。

二、臺灣西南部保護區系統之代表性

在西南氣候區內，現有之保護區系統包括玉山國家公園南端之南

橫區、林務局之阿里山第二針葉樹保護區、出雲山自然保留區、霧頭山自然保留區、北大武山針闊葉樹自然保護區及浸水營闊葉樹自然保護區（見圖一）。表九最後一欄所列者，顯示各保護區所代表之林帶及林型，此表並不完整，因有些特殊林型並未出現於清單內，而有些保護區內之植群亦未有正式報告可查，故僅視為現階段之評估，有待未來繼續補充。由表九看來，西南區之冷杉林帶、鐵杉雲杉林帶及櫟林帶已有充足之保護區，上述各保護區主要均位於此等林帶內，將來如基本清單內增加新的特殊林型，相信在此等保護區內亦將發現這些林型，目前西南區之保護區面積約達20,000公頃，大都位於海拔1500公尺以上之地區，故應可充分代表櫟林帶以上至中央山脈主脊之森林變異。

反觀櫟林帶以下之楠櫟林帶及山麓丘陵之榕楠林帶，保護區系統所涵蓋之林帶變異即顯得相當缺乏（蘇鴻傑 1989）。玉山國家公園之楠溪林道低海拔處可能伸入楠櫟林帶，但早期之伐木作業已大大改變其原始林型。北大武山保護區之大葉校力一小西氏楠型為楠櫟林帶中之楠木林型，然已在保護區邊緣，附近且已有大面積之臺灣杉造林。至於出雲山及霧頭山自然保留區，其規劃範圍下達海拔400-600公尺之地，當已蓋括楠櫟林帶，但以往之伐木及造林作業相信已將當地天然林相改變大半，所剩之櫟木林型及楠木林型之闊葉林不多，且目前未見有此等林相組成之報告，未來此二保留區之資源調查及保育重點，宜將1500公尺以下之植群型及生育地列入考慮。

前文論及臺灣之氣候及植群型之變異，指出本省之楠櫟林帶是變化最大之地帶，不僅氣候乾濕程度不同，林型內組成之樹種亦產生最大之分化，可預料的是與植物關係密切之動物（如鳥類及昆蟲）也會有相關之變異，故為本省生物歧異度最大之地區，在保育上價值最高。

可惜這一地帶之林相改變也最大，加上低海拔尚有墾殖及農業用地，此外尚有部分山地保留地，故保護區地點不易尋覓。

在楠櫛林帶及其下方之榕楠林帶進行保護區之系統評估，也面臨兩大困難。首先是基本之清單調查不易獲得，由於林相改變太大，要由殘存的零星林分推測當地植群之發展潛力（最後極盛相）並非易事，加上往昔調查報告缺乏，也無法由歷史檔案查出原始林之組成。另一困難與此有關，即因上項基本清單不足，也無法據此評選保護區之地點，而牽涉兩者互動關係之保護區系統評估亦有困難，如不知天然庫存的有那些資源，當無從選擇保育對象。

雖然如此，目前從事保育評估尚不嫌晚，工業先進國家如英國及荷蘭，其境內真正天然林不多，少數可供生物保育之地僅能稱得上是半天然地(semi-natural area)，但這些國家之保育學者仍孜孜不倦地進行評估(Spellerberg 1981, Usher 1986)，期能由少數天然林之零星分布，考慮附近地區未來天然植群之發展潛力，從而評估設置為保護區之可行性，此種作法值得本省低海拔保護區規劃之借鏡。以本省西南氣候區而論，其中低海拔之主要天然闊葉林型為櫛木林型及楠木林型，由山麓低海拔向上延伸的還有榕楠林型及各種季風落葉林型（見表九），表九所列的尚不足以囊括全部變異，但已可供把握評選重點，近年之少數調查繼續發現不少殘留之天然或半天然林分，並建議若干保護地點（陳銘賢 1990），若能繼續擴大清查範圍，納入這些值得保護之地點及附近地區，則成立低海拔之自然保護區並非不可能，只是保育觀念應有所改變，將保護區範圍擴及半天然林及有恢復潛力之人工林。

捌、保護區之稀有植物及其保育特性評估

自然保護區的設置，有以整個生態系為對象者，也有以區內某些特殊物種（動物或植物）為主要保護對象者。無論採取那一主旨都需要考慮生態系中生物資源及環境資源的完整性，以維持其自然狀態及生態系功能之運作為經營重點，所以保護區的植群生態調查工作中，重要項目之一即為列舉植物種類的清單。本研究所做的調查費時約一年，除了設置樣區進行植群分析之外，並採集研究區內所見的植物，將之製成臘葉標本，存放在臺大森林系的標本館裏，總計在研究區內共採到維管束植物114科437種，詳細植物目錄見附錄四，由於時間匆促，而且有些植物的花果未能採得，於鑑定上頗有困難，相信遺漏的種類亦不在少數，有待未來其他學者繼續補正。

保護區設置的目的及功能之一，就是提供動植物的庇護場所，尤其是對於稀有或面臨絕滅的物種，因此欲保護區內的動植物資源，除了調查其清單外，應再依其特性及面臨的保育問題加以分類，是為選擇(selection)，或稱為保育特性評估(evaluation of conservation status) (蘇鴻傑 1987c)，這些資料齊全後，方可進行適當的保護或管理措施(Bratton & White 1981)。

依國際自然保育聯盟所列評估項目(Lucas & Synge 1978, Threatened Plant Committee of IUCN 1980, Spellerberg 1981)中關於植物所面臨的保育問題及生態特性之分類，歸納為下列幾項：

- (1) 絕滅者(extinct, Ex):此種植物曾記載於過去的文獻上，但

在重複地調查其生育地後，無法發現生存於野外者，或只能見到人類栽培的，則歸入此項。

(2) 臨絕者(endangered, E):受到嚴重干擾或破壞的植物，若是干擾因素持續下去，則會有絕滅的危機者，包括其族群數目已降低至臨界標準或其生育地急劇減少，被認為具有即刻會絕滅危機的植物。

(3) 易受害者(vulnerable, V):植物受到干擾或破壞，若干擾因素持續不斷，在不久的未來將可能成為臨絕種。本類植物之危機已相當明顯，但不如臨絕種那樣危急，其特徵為其族群數量雖仍多，然而卻在不斷減少中。

(4) 稀有者(rare, R):族群很小的植物有潛在的危機，但目前不會成為臨絕者或易受害者。這些植物通常只分布在某些特定生育地中或狹小的地理區域內，或是具有較廣泛的分布，但數量卻相當稀少。

(5) 不易受害又非稀有者(neither rare nor threatened, Nt):與上述各類目比較，其族群既豐富，又無危機者；其與稀有者的差別，在於其分布面積及族群數量大。

這樣的分類顯然有相當之主觀成分，但是至少提供了某些資訊，可用以分辨物種保育需要的相對程度(Spellerberg 1981)，而且如果評估結果在不同學者間有所差異，亦可引起有關學者的注意，並加緊收集資料，再作進一步評估。一般此種評估應以某一區域為考慮基礎，如區域範圍太大，亦宜先分區，再分層評估，因植物之保育特性及重要性，在不同區域層級可能有所不同，如某一分區中數量頗多，但在區外則很稀少或未出現，則以整個大區域之評估而言仍應為稀有種類，以下評估及列舉以臺灣整體為考慮之區域，因所設的保護區旨在

保存臺灣的物種歧異度，以下再按前文所提出之氣候區討論，並特別重視其在西南氣候區之分布。以保護層次而言，區域性分布種由於分布區較小，當受到更高層次之關切。

本研究中依IUCN所採的保育特性評估類目，並參考國內學者所列舉的稀有及有絕滅危機植物目錄(柳楮、徐國士 1971, 蘇鴻傑 1980, 文建會 1985)，先選定以下數種植物，做為將來保育監視的參考。由於可供參考之資料不多，尚不足以判定區內有臨絕種，以下僅分易受害種及稀有種兩項說明，且限於木本植物。

一、易受害植物

(一) 全省性分布種

1. 臺灣紅豆杉 *Taxus mairei*

紅豆杉科 Taxaceae

本種分布於本省海拔1000-2500公尺之混淆林中，呈散生狀，密度極低(蘇鴻傑 1980)。由於紅豆杉具有經濟上的價值，常遭盜伐。區內可見有數棵大樹，胸徑高達1-2公尺。

2. 威氏粗榧 *Cephalotaxus wilsoniana*

粗榧科 Cephalotaxaceae

臺灣特產，分布於海拔1400-2000公尺山區之針闊葉混淆林或針葉林中，為下層植物，密度極稀(蘇鴻傑 1980)。研究區內偶見一些小樹或苗木。

3. 愛玉子 *Ficus pumila* var. *awkeotsang*

桑科 Moraceae

分布全省中海拔(1200-1900公尺)之山區闊葉林中(蘇鴻傑 1980)，果實可作飲料，故常遭大量採售。此次調查所見數量甚稀。

4. 山肉桂 *Cinnamomum insulari-montanum*
樟科 Lauraceae

特產全省500-1500公尺之原始闊葉林中，可供建築或提取香油(蘇鴻傑 1980)。研究區集於大葉校力—小西氏楠型中，山肉桂為重要優勢種之一，數量不少。

5. 十大功勞 *Mahonia japonica*
小蘗科 Berberidaceae

分布於本省500-2000公尺的闊葉林下，可供觀賞及藥用(蘇鴻傑 1980)。在研究區內只發現過一株。

(二) 區域性分布種

1. 烏心石舅 *Magnolia kachirachirai*
木蘭科 Magnoliaceae

本種分布南大武山及臺東以南與恆春半島滿州以北山區，垂直海拔250-1600公尺，以氣候分區而言，主要在東南區，西南區僅有南端有少量出現，烏心石舅之分布範圍雖略廣，然而多屬於恆春及臺東林管處之伐木區，遭受大面積砍伐之結果，其族群數目在銳減之中(徐國士、呂勝由 1984)。本研究區內僅於海拔1500公尺左右之山腹發現少數的小樹或苗木，由於本種係臺灣特產，故值得特別注意。

2. 廣東瓊楠 *Beilschmiedia tsangii*
樟科 Lauraceae

產於臺灣南部低海拔地區，亦以東南氣候區為主，族群數目極少

(徐國士、呂勝由 1984)。本次調查僅於海拔1400公尺左右的山腹中見到少數幾株小樹。本種之主要危機，亦為低海拔山區之伐木作業。

二、稀有植物

(一) 全省性分布種

1. 山豆根 *Euchresta formosana*

蝶形花科 Fabaceae

產臺灣中央山脈1600公尺左右的林中，數量不多。根味甚苦，可治毒蛇咬傷(劉業經等 1988)。在研究區內海拔1100-1500公尺間之闊葉林下偶爾可見，數量不多。

2. 四照花 *Cornus kousa*

山茱萸科 Cornaceae

產全省中海拔森林中，花蓮清水山較為多見(蘇鴻傑 1980)。僅於研究區內海拔2000公尺左右發現，數量極少。

3. 葉長花 *Helwingia japonica* subsp. *formosana*

五加科 Araliaceae

本種為臺灣特產亞種，分布全省山地1000-2000公尺之原始闊葉林至次生林，生態幅度狹窄，嗜生長於遮蔭溼地(游以德等 1990)。具觀賞價值，本研究區內數量中等，檜谷附近見有若干數量。

(二) 區域性分布種

1. 李氏木薑子 *Litsea lii*

樟科 Lauraceae

特產於臺灣，模式標本採自北大武山2400公尺處，以前之分類報

告認為主要分布於南大武山至浸水營海拔 1600-2400 公尺間 (Liao 1988)。最近在西南區之調查顯示其生育地可延伸至西南區之南段，如高雄茂林鄉之多納溪一帶。研究區內長尾柯型之長尾柯—紅花八角亞型中，李氏木薑子為優勢種之一，數量頗多。若區分全省之櫟林帶闊葉林，本種實可選為特徵種之一。

2. 能漢木薑子 *Litsea lii* var. *nunkao-tahangensis*

樟科 Lauraceae

特產於臺灣，發現於中部能高山、南部大武山至浸水營、枋寮及屏東等(Liao 1988)。保護區內數量稀少，僅於臺灣杜鵑林中發現，本種之分布可能與上一種相似，即以西南區之南段為主，但有相關之報告不多。

3. 大武山新木薑子 *Neolitsea daibuensis*

樟科 Lauraceae

臺灣特產，分布於南部海拔800-1000公尺的闊葉林中，主要區域可能在東南及西南氣候區，如大武山至浸水營山(Liao 1988)。然而本研究區內發現的地點約在1400-1500公尺間，出現之數量中等，本種亦可能為西南氣候區之特徵種。

4. 大葉棟樹 *Dysoxylum kuskusense*

棟科 Meliaceae

特產恆春半島東部(東南氣候區)及蘭嶼之森林中(蘇鴻傑1980)。研究區中1200公尺左右發現極少數的小樹，西南區可能並非其主要生育地。

5. 青皮木 *Schoepfia jasminodora*

鐵青樹科 Olacaceae

本種由張慶恩教授首次於屏東霧臺發現，後來呂勝由亦於北大武山、眠月神木、八通關古道大分及抱崖等地陸續發現，主要分布區可能在臺灣中南部。據徐國士、呂勝由(1984)，青皮木大多生長於河岸向陽處，常與五節芒伴生，偶而在樹蔭下亦可發現，稀有之主要原因是因爲在演替作用中，先驅植物逐漸受到中性樹種入侵的結果。在研究區內只發現過一次(海拔2000公尺)，僅見一棵直徑1公分的小樹。

玖、結論及建議

一、保護區植群及代表性評論

經本文調查及分析結果，北大武山針闊葉樹自然保護區之植群主要係代表本省西南氣候區之鐵杉雲杉林帶及櫟林帶。前者出現鐵杉林型，以鐵杉—森氏杜鵑亞型為典型之鐵杉純林，另一紅檜—臺灣鴨腳木亞型則為鐵杉林與櫟林帶之轉移帶；後者變異較大，以長尾柯型為代表，以下可再分四亞型，較典型的是代表櫟林帶上部闊葉林之長尾柯—森氏櫟亞型，及代表下部之長尾柯—紅花八角亞型，另二亞型則係局部出現之臺灣杜鵑林型。至於乾旱地點出現之阿里山千金榆落葉林僅偶爾發生。櫟林帶下方之楠櫟林帶在本區僅見於集水區下游，出現之大葉校力—小西氏楠型分布於溪谷附近，且位於保護區邊緣，並非代表性植群。

與西南區內之兩大自然保留區（出雲山及霧頭山）相比較，北大武山較突出之林型為鐵杉純林，因該二保留區之海拔僅到達鐵杉林之下緣，而沒有典型鐵杉純林之出現，至於櫟林帶則同為此三個保護區之分布範圍，惟前二保留區之面積更大，對櫟林帶林型之代表性更高。本保護區雖以針闊葉樹自然保護區為名，然主要保育重點宜設定為針葉樹之鐵杉林型及闊葉樹之長尾柯林型，其他針葉樹如華山松、紅檜、紅豆杉等，僅是鐵杉林及闊葉林之伴生種，並未形成明顯之優勢林分。

二、保護區範圍及永久樣區之設置

包含本保護區之屏東事業區第30及31林班總計約有1500公頃之面積，當初規劃為自然保護區時，是採用2000公尺以上地區，如以此條等高線劃分，則保護區面積為390公頃。經本文分析，得知在此海拔高度以上至約2600公尺處屬於櫟林帶，再上去則是鐵杉林帶，海拔2000公尺以上約當櫟林帶之上部，即長尾柯闊葉林型之長尾柯—森氏櫟亞型，而屬於櫟林帶下部之長尾柯—紅花八角亞型則在2000公尺以下地區，為求櫟林帶之完整出現，並考慮集水區下游已有人工造林，故建議保護區之範圍自原有之390公頃予以擴大，包括下游海拔約1100公尺以上之地區，總計面積約有1200公頃左右，即原來兩林班除去西北部外全部納入，其西北部界線可循保護區南側之1899公尺山峰，沿東北伸之稜線至1433公尺山峰（見圖四），並越過溪流向東北延伸，接30林班之林班界，境內包括四條山脊及其間所夾之三條小溪。經調整後之保護區內完全保留天然林相，事實上，除了境內南側有登山步道及若干不明顯小徑外，其餘地區均為人跡罕至，且地形峭峻極難到達。

本保護區成立之初，當先收集基本的植群生態資料，此即本研究之宗旨，至於後續的研究項目，當注重林型之族群動態及其他生態系組成（如動物相等）之調查。為分析森林動態及更新模式，須有永久樣區之設置。建議設置之林型為本區內之鐵杉林型及長尾柯闊葉林型，經一年之勘察及分析，初步決定在中央山脈主脊下方，即在大武祠西側之平坦坡面（海拔約2700公尺）設置鐵杉林之永久樣區，面積約1公頃左右，此處係一不明顯之稜脊下側平坦坡地，隔一淺溝與西南側之2707公尺山峰相對，由檜谷營地出發約2-3小時可達。此外，中央山脈主脊之鐵杉林亦擬設一調查區，大致沿山脊呈長帶狀設置。櫟林帶之闊葉林永久樣區可能選擇在檜谷營地之上下方，上側（約當樣區

2、9位置，見圖四）代表上部櫟林型，下側（樣區4-8位置所在）則代表下部櫟林型，此兩種林型之族群動態擬在第二年研究期間加以調查。

三、臺灣西南部保護區系統規劃建議

經由西南氣候區森林植群特性之整理分析（如表九），得知本區之櫟林帶、鐵杉雲杉林帶及冷杉林帶已有相當之面積劃入保護區內，包括本保護區在內，共有6個不同類型之保護區，面積約20,000公頃。但在中低海拔之楠櫟林帶及榕楠林帶出現於保護區內者之面積極少，除出雲山及霧頭山自然保留區應加強低海拔林型之調查外，宜在其他地區作森林資源調查，並尋求設立楠櫟林帶保護區之可行性，俾使西南部保護區之完整性與代表性逐漸提高。

選擇西南區楠櫟林帶之保護區，雖非本研究主題，但經由本文之植群代表性分析，應可確立若干準則及地點建議。在評選之準則方面，宜尋找代表此林帶之林型，最有代表性者當推櫟木林型，此林型在臺灣西南部之特徵種有殼斗科櫟木屬之臺灣栲、草野氏櫟、印度栲等樹種，可作為指標植物，當闊葉林中出現此等植物之優勢林分時，即可視為原始之櫟木天然林。至於山麓之榕楠林帶，應以季風落葉林為指標，其代表樹種如糙葉樹、克蘭樹、黃蓮木、黃豆樹等可作鑑別之用。在具有潛力之地點方面，荖濃溪之中下游1500公尺以下地區值得考慮，如南部橫貫公路自桃源以下，經寶來、建山至六龜一帶，其兩側小集水區可能保留若干天然或半天然之林分，荖濃溪之其他較大支流如馬里山溪及萬山溪，其中下游亦可能找到殘存之天然林（陳銘賢1990），上列地點面積也許不大，惟可將附近之植群型及土地利用方式一併調查，探討規劃保護區之可能性。

四、保護區經營及管理建議

本保護區之保育重點在維護西南部之鐵杉林及櫟林型闊葉林生態系，並未設定某一物種為保護對象。自然保護區經營之首要原則，在於維持生態系之原始及完整，使其功能得以正常運作，所以一切管理或保護措施，應盡量避免人為干擾破壞。北大武山針闊葉樹自然保護區位於偏僻山區，區內沒有居民，一般進入保護區者除林業工作人員外，多為登山客或區外之原住民，故主要干擾來自這些人之活動，登山活動對保護區的影響不大，僅侷限於步道兩側，且據屏東事業區工作人員表示，近年來登山客有減少的趨勢，雖然訪客不多，但可能會有人順手採集某些植物，登山營地及檜谷山莊也常充滿垃圾，解決垃圾問題也許須要從基本教育著手。此外，原住民進入保護區從事狩獵活動的現象應加以注意，若是有大量獵捕及商業交易之情形，對保護區生態系恐怕會產生不良影響。

對於人為干擾之防止及登山活動之管制，目前除國家公園之生態保護區外，多未實施有效管理，雖有各種建議（蘇鴻傑 1988a-c），然在林務編組及人員未擴充之情況下，恐不易實行，惟仍須全力以赴，例如定期之巡山作業在保護區內更應該加強進行，並指定專人負責，定期提出書面報告。至於登山遊客之採集、沿途丟棄廢物等舉動，可由加強解說教育作初步勸導，專人解說作業也許在目前無法做到，或可印製書面解說摺頁，說明本區已設為自然保護區之事實，並列舉活動管制事項，在現場未設置管理人員之前，可將解說摺頁交由山地入山檢查哨發給登山隊伍。另可在登山路線沿途設置若干解說牌，說明森林特性及林帶或林型之轉變等生態資料，以加強本區之教育功能。

本保護區分布較廣之主要林型均為極盛相森林，保護區成立後，

如無重大人為干擾，林型之組成應不致改變，故經營上不必有人為干預。未來之監視作業以維護自然狀態為主要目標，巡山人員應針對區外訪客是否有大量採集某一類特定植物或捕捉動物之行爲，而予以密切注意，本文所列舉的稀有植物或易受害植物或可供參考，此外，冬季登山活動應嚴防營火引發火災。

拾、參考文獻

- 文建會 1985. 臺灣地區具有被指定為自然文化景觀之調查研究
行政院文建會與中華民國自然生態保育協會合作報告 114pp
- 王鑫等 1987. 大武山自然資源之初步調查(一) 行政院農業委
灣省林務局 1986. 國有林自然保育推廣計畫 44pp.
- 佐佐木舜一、宮川象三、倉田猛 1935. 知本越植生調查預報
山林 114:7-19, 115:8-24
- 林渭訪、章樂民、柳楮 1968. 臺灣的森林植物 中華林學季
1(2): 1-78
- 洪良斌 1964. 臺灣天然闊葉林林分生長及其經營方法之研究(II)
灣省林業試驗所報告 第100號
- 柳楮 1968. 臺灣植物群落分布之研究(I) 臺灣植物群系之分類
試所研究報告第166號
- 柳楮 1971a. 臺灣植物群落分布之研究(II) 臺灣植物群系之分
林試所研究報告第203號
- 柳楮 1971b. 自然保護區之建立與自然資源保育 中華林學季
4(4): 29-32
- 柳楮 1976. 自然保護區與本省自然保護區系統之設置 臺灣林
2(8): 3-7
- 柳楮、徐國士 1971. 臺灣稀有及有滅絕危機之動植物 中華林
刊4(4):89-96

- 柳楮、徐國士 1973. 鴛鴦湖自然保護區之生態研究 林試所研究報告第237號
- 徐國士、呂勝由 1984. 臺灣的稀有植物 渡假出版有限公司 台北 189 pp.
- 章樂民 1965. 臺灣熱帶雨林生態之研究(一)環境因子與植物形相之研究 臺灣省林業試驗所報告111號
- 章樂民 1967. 南鳳山森林生育地位指標植物之研究 臺灣林業試驗所報告 第153號
- 張慶恩、郭耀綸、楊勝任 1989. 霧頭山自然保護區土壤及植群生態之調查研究 (一)土壤性質及養分分析、土壤分類及維管束植物之調查 臺灣省林務局保育研究系列
- 陳正祥 1957. 氣候之分類與分區 臺大實驗林叢刊7號
- 陳玉峰 1989. 玉山國家公園楠溪林道永久樣區植被調查報告(一) 玉山國家公園管理處
- 陳銘賢 1990. 臺灣西南部老濃河流域低海拔區域之植群分析 臺大森林研究所碩士論文
- 郭寶章 1978. 臺灣之森林及樹木分布與溫量指數之關係 中華農學團體67年聯合會特刊 pp.105-113.
- 郭寶章 1979. 臺灣造林之氣象生育地分區之研究 農發會與臺大合作報告第26號
- 鈴木時夫 1941. 臺灣天然生樟樹の植物群落學的研究(2)-楠梓仙溪上流に於ける植物調查報告特にクスノキ優分叢に就いて日本林學會誌 23(8):5-14
- 鈴木時夫 1952. 東亞の森林植生 古今書院

- 夏禹九、王文賢 1985. 坡地日輻射潛能的計算 臺灣省林業試驗所
試驗簡報第1號 臺北 28pp.
- 游以德、陳玉峰、吳盈 1990. 臺灣原生植物(上) 淑馨出版社
臺灣林務局 1990 國有林自然保護區 79pp.
- 劉業經、呂福原、歐辰雄 1988. 臺灣樹木誌 國立中興大學農學院
叢書 1019pp. 嘉義
- 劉棠瑞、蘇鴻傑 1972. 北插天山夏綠林群落之研究 省立博物館科
學年刊15:1-16
- 劉棠瑞、蘇鴻傑 1976. 臺灣北部烏來一小集水區闊葉林群落生態之
研究(一) 臺大實驗林研究報告118:183-199
- 劉棠瑞、蘇鴻傑 1978. 大甲溪上游臺灣二葉松林之群落組成及相關
環境因子之研究 國立臺灣大學實驗林研究報告 121:207-239
- 劉棠瑞、蘇鴻傑 1983. 森林植物生態學 臺灣商務印書館 臺北
462pp.
- 蘇鴻傑 1976. 臺灣北部烏來一小集水區闊葉林群落生態之研究(二)
地形與樹木分布型及其取樣方法之關係 臺大實驗林研究報告
119:201-215
- 蘇鴻傑 1979. 臺灣北部烏來一小集水區闊葉林群落生態之研究(四)
分析取樣法中植物社會介量之研究 臺大實驗林研究報告123:
173-196
- 蘇鴻傑 1980. 臺灣稀有及有絕滅危機之森林植物 臺大實驗林研究
報告125:165-205
- 蘇鴻傑 1985. 臺灣梅花鹿天然生育地之植群分析及其在墾丁公園內
復育地點之勘選 墾丁國家公園保育研究報告

- 蘇鴻傑 1986. 植群生態多變數分析方法之研究 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方法之研究 III. 降趨對應分析法及相關分布序列法 中華林學季刊20(3): 45-68
- 蘇鴻傑 1987c. 自然保護區之保育管理 發展森林遊樂與加強自然保育研討會
- 蘇鴻傑 1988a. 南澳闊葉樹保護區植群生態之研究 林務局保育研究系列
- 蘇鴻傑 1988b. 阿里山一葉蘭保護區植群生態之研究 林務局保育研究系列
- 蘇鴻傑 1988c. 雪山香柏保護區植群生態之研究 林務局保育研究系列
- 蘇鴻傑、林則桐 1979. 木柵地區森林植群之矩陣群團分析及分布序列 臺大實驗林研究報告124:187-210
- 蘇鴻傑、蘇中原 1988. 墾丁國家公園植群之多變數分析 中華林學季刊2(4):17-32
- 蘇鴻傑 1989. 臺灣之生態系及其保育--初評保護區系統 「生態原則下的森林經營」研究會論文集 PP.165-176 林試所
- 蘇鴻傑 1990. 植物保護區之規劃與經營 森林資源保育研習會講義 pp. 112-129. 民國七十九年四月6-7日 臺北
- 蘇鴻傑 1991. 臺灣之植群：山地植群帶與地理氣候區 臺灣生物資源調查及資訊管理研習會論文 民國八十年二月26-28日 臺北

- 蘇鴻傑、何孟基 1982. 烏山頭風景特定區植物生態資源之調查與分析 觀光局與臺灣大學合作報告
- Bratton, S.P. & P.S. White 1981. Rare and endangered plant species management. In Synge, H. (ed.) The biological aspects of rare plant conservation. pp. 459 - 474, John Wiley & Sons.
- Braun-Blanquet, J. 1965. Plant sociology: The study of plant communities. (Transl. rev. and ed. by C.D. Fuller and H.S. Conard.) Hafner, London. 439pp.
- Collinson, A. S. 1977. Introduction to world vegetation. George Allen & Unwin Ltd., England. 201pp.
- Curtis, J.T. & R.P. McIntosh 1951. An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin. *Ecol.* 32: 476 - 496
- Dasman, R. F. 1973. Biotic provinces of the world. IUCN Occasional Paper, No. 9.
- Dasman, R. F. 1976. Environmental conservation. John Wiley & Sons, New York, USA.
- Franklin, J.F., T. Maeda, Y. Ohsumi, M. Matsui, H. Yagi, & M. Hawk 1979. Subalpine coniferous forests of central Honshu, Japan. *Ecol. Monog.* 49: 311 - 334
- Gauch, H. G. 1982. Multivariate analysis in community ecology. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 298pp.
- Hastenrath, S. 1968. Certain aspects of the three-dimensional distribution of climate and vegetation belts in the

- mountains of Central America and southern Mexico. *Colloquium Geogr.* 9:122-130.
- Hill, M.O. 1973. Reciprocal averaging: An eigenvector method of ordination. *J. Ecol.* 61: 237 - 249
- Hill, M.O. 1979. DECORANA-A FORTRAN program for Detrended Correspondence Analysis and Reciprocal Averaging. Cornell Univ. Ithaca, N.Y.
- Hosokawa, T. 1952. On the relationship of climate to vegetation in the southern part of Formosa; in special reference to the raingreen forest. *Bull. Soc. Pl. Ecol.* 2:1-9.
- IUCN 1975. Red Data Book. 3. Amphibia and Reptilia. International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources Morges, Switzerland.
- IUCN 1980. World conservation strategy. International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources Gland, Switzerland.
- IUCN 1985. United Nations list of natural parks and protected areas. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. Gland. Switzerland
- Knowles, P. & M. Grant 1983. Age and size structure analysis of Engelmann spruce, Ponderosa pine, Lodgepole pine in Colorado. *Ecology* 64(1): 1 - 9.
- Laut, P., C. Margules & H. A. Nix 1975. Australian biophysical regions. Australian Government Printing Service,

Canberra.

- Liao, Jih-Ching 1988. The Taxonomic Revisions of the Family Lauraceae in Taiwan. Dept. of Forestry, N.T.U., Taipei, 185pp..
- Liu, T. 1975. Ecological study on *Chamaecyparis* forest in Taiwan. Journ. Agr. Asso. China n. s. 92:143-178.
- Lucas, G. & H. Synge 1978. The IUCN Plant Red Data Book. IUCN. Morges, Switzerland.
- Margules, C., A. O. Nicholls & R. C. Pressey 1988. Selecting networks of reserves to maximise biological diversity. Biol. Conserv. 43:63-76.
- Miller, R. I., S. P. Bratton & P. S. White 1978. A regional strategy for reserve design and placement based on an analysis of rare and endangered species' distribution patterns. Biol. conserv. 39(4):255-268.
- Motyka, J., B. Dobrzanski, & S. Zawadski 1950. Wstepne badania nad lakami poludniowoschodniej Lubelszczyzny (Preliminary studies on meadows in the southeast of the province Lublin. Summary in English). Ann. Univ. M. Curie-Skiodowska, Sec. E. 5: 367 - 447.
- Nix, H. A. & M. P. Austin 1973. Mulga: a bioclimatic analysis, Tropical Grassland 7:9-21.
- Sneath, P.H. & Sokal, R.R. 1973. Numerical taxonomy. San Francisco. W. H. Freeman.
- Spellerberg, I.F. 1981. Ecological Evaluation for Conser-

- vation. 59pp. Edward Arnold.
- Su, H.J. 1984a. Studies on the climate and vegetation types of the natural forests in Taiwan. (1). Analysis of the variation in climatic factors. *Quart. Journ. Chin. For.* 17(3): 1 - 14.
- Su, H.J. 1984b. Studies on the climate and vegetation types of the natural forests in Taiwan. (2). Altitudinal vegetation zone in relation to temperature gradient. *Quart. Journ. Chin. For.* 17(4): 57 - 73.
- Su, H.J. 1985. Studies on the climate and vegetation types of the natural forests in Taiwan. (3). A Scheme of geographical climatic regions. *Quart. Journ. Chin. For.* 18(3): 33 - 44.
- Threatened Plants Committee Secretariat (IUCN) 1980. How to use the IUCN Red Data Book categories. Royal Botanical Garden, Kew.
- Udvardy, M. D. F. 1975. A classification of the biogeographical provinces of the world. IUCN Occasional Paper, 18.
- Usher, M. B. 1986. Wildlife Conservation Evaluation. Chapman & Hall Ltd., London, 394pp.
- Walter, H. 1979. Vegetation of the earth and ecological systems of the geo-biosphere. 2nd Eng. ed. Springer-Verlag, New York, USA.
- Wang, C. K. 1968. The coniferous forests of Taiwan. *Biol.*

- Bull. Tunghai Univ. 34:1-52.
- Waring, R.H. & J. Major 1964. Some vegetation of California coastal redwood region in relation to gradients of moisture, nutrients, light and temperature. Ecology 34: 167 - 215.
- Whitmore, T. C. 1975. Tropical rain forest fo the Far East. Oxford Univ. Press, London.
- Whittaker, R.H. 1956. Vegetation of the Great Smoky Moutains. Ecol. Monog. 26: 1 - 80.
- Whittaker, R. H. 1960. Vegetation of the Siskiyou Mountains, Oregon and California. Ecol. Monog. 30: 279 - 338.
- Whittaker, R. H. 1962. Classification of natural communities. Bot. Rev. 28:1-239.
- Woodward, E. I. & B. G. Williams 1987. Climate and plant distribution at global and local scale. Vegetatio 69: 189-197.

附錄一、保護區植群樣區原始資料矩陣

File name:TAWUOT

species	ST0000000011111111112222222223333											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 ALSO SPIN	5											
2 TAXU MAIR	6											
3 CEPH WILS			1									
4 PODO MACR	1											
5 PINU ARMA				3	5	3						
6 TSUG CHIN	7			4	8	9	8	9	9	7	8	
7 CHAM FORM	3	5		5				7	7			
8 JUNI FORM				4	8			3				
9 ENGE ROXB	5	5	4	3				6	3	6	5	13
10 ALNU FORM	5								2			
11 CARP KAWA	5								3			8
12 CAST CARL	6	7	3	6	4	6	4		5	4	4	7
13 CYCL LONG	2	3	5						1	6	5	
14 CYCL MORI	3			6					2			
15 CYCL STEN	5			1					3			6
16 LITH AMYG	5	5	3	2					4	3	1	5
17 PASA BREV	2	2							3	3	7	1
18 PASA KAWA	2	2	2	1	6					4	7	4
19 PASA RHOM										4		
20 PASA TERN	3								4			6
21 QUER SPIN									3			
22 ZELK SERR												4
23 FICU EREC												3
24 FICU PUMI	1											
25 VILL PEDU										4		3
26 HELI FORM										2	5	3
27 SCHO JASM									1			
28 MICH COMP	3	4	2							1		3
29 ILLI ARBO	6	6	6	6						5	6	4
30 ILLI PHIL				4	6			4	6	7	6	
31 BEIL ERYT	3	4	4	4						2	6	3
32 BEIL TSAN												3
33 CINN INSU				3								5
34 CINN RAND										3	5	2
35 LIND COMM												3
36 LIND MEGA											5	3
37 LITS ACUM	6	3	3	2	4	6	5			4	6	2
38 LITS AKOE												1
39 LITS LII	4	6	6	4						4	3	2
40 LITS NUNK											3	2
41 LITS MORR											5	4
42 LITS NAKA				3								
43 MACH JAPO	3	5	4	3	1	5				1		6
44 MACH KONI											5	6
45 MACH PHIL											1	4
46 MACH THUN	4	4	5	5	7	6	6				2	4
47 MACH ZUIH	1	1	2								6	3
48 MACH MUSH												3
49 NEOL ACUM	5	5								3	3	1
50 NEOL DAIB											3	2

File name:TAWUOT

		ST0000000011111111112222222223333																							
		123456789012345678901234567890123																							
species																									
51	NEOL PARV	-2	-	3	2	3	3	-	-	-	3	4	-	3	1	-	-	-	-	-					
52	NEOL VARI	-	-	-	-	3	3	3	5	-	-	-	-	-	5	3	-	-	-	-					
53	TROC ARAL	-3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5	-	-	-	-	-	-	-					
54	BERB KAWA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	-	-	-	-	-					
55	SARC GLAB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1					
56	CLEY JAPO	3	4	3	2	5	3	5	-	-	-	-	-	-	3	3	2	4	-	-					
57	EURY ACUM	2	4	-	-	2	1	-	-	5	-	-	-	-	4	1	-	-	2	-					
58	EURY GLAB	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5	4	5	-	6	6	5	4	6	6	5	4			
59	EURY HAYA	2	1	-	4	-	1	-	-	3	-	-	-	-	3	-	4	-	-	2	-				
60	EURY JAPO	-	-	4	5	-	-	1	2	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-				
61	EURY PARV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	5	4	3			
62	EURY STRI	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-			
63	GORD AXIL	-	3	3	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-			
64	SCHI SUPE	-	-	4	-	-	-	3	3	2	-	-	-	-	-	5	-	-	2	2	4	-			
65	TERN GYMN	-	-	-	2	1	3	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	4	-	3	-			
66	CAPP ACUT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3			
67	DEUT PULC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2			
68	HYDR ANGU	-	6	-	-	1	-	-	-	5	7	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	6	5		
69	HYDR CHIN	-	-	4	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	-	2	1	5	-	2	3	
70	ITEA PARV	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	2	-	5	6	3	
71	PITT ILLI	-	3	5	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	5	2	3	
72	ERIO DEFL	-	-	2	-	1	-	3	-	-	-	-	-	-	-	1	-	3	1	-	4	4	1	1	
73	ERIO BUIS	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-	
74	PHOT BEAU	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
75	PHOT SERR	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
76	PRUN PHAE	-	-	3	-	-	4	3	4	4	1	-	-	-	-	4	5	-	5	4	-	2	3	5	
77	RHAP INDI	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	2	-	-	-	-	
78	SORB RAND	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
79	STRA NIIT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	
80	EUCH FORM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1	-	-	
81	MUCU MACR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	2	-	-	
82	GLOC RUBR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	4	5	3	-	-	
83	MALL JAPO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
84	DAPH GLAU	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	-	-	3	1	2	-	
85	GLYC CITR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	
86	FAGA PTER	-	2	3	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1	-	-	
87	MURR EUCH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	
88	SKIM ARIS	-	-	2	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
89	DYSO KUSK	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	
90	RHUS SUCC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	
91	ACER ALBO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	6	5	3
92	ACER KAWA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	
93	ACER MORR	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	
94	ACER SERR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	1	-	-	
95	MELI RHOI	-	4	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
96	MELI SQUA	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
97	ILEX ASPR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	
98	ILEX FORM	-	-	4	2	3	4	4	2	-	-	-	-	-	-	3	1	2	-	-	2	-	2	3	
99	ILEX HAYA	-	2	4	-	3	2	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	4	-	3	-	1	-	
100	ILEX LONI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	

File name:TAWUOT

ST00000000011111111112222222223333
123456789012345678901234567890123

species

```
-----  
101 ILEX MICR --2-----  
102 ILEX TSUG -----2-----  
103 ILEX YUNN -----4--3--34-2-----  
104 EUON ACUT -----2121-----  
105 EUON MATS -----2-----  
106 MICR FOKI 44-2-2--1-----32-232-2--31-  
107 TURP FORM ---2--6-----1-51--566  
108 RHAM NAKA --4-----3341  
109 ELAE JAPO ---54542-----1546363---  
110 ELAE SYLV ---1-12-----4--522-553  
111 SLOA FORM ---1-----14  
112 DAPH ARIS --3-----3--1-----  
113 WIKS INDI -----5---  
114 ELAE FORM -----1-  
115 SYZY BUXI ---5566-----22--3---  
116 BART FORM 5-----2-----  
117 BLAS COCH 2-----4-----  
118 BRED SCAN -----2-----  
119 PACH FORM -----6---  
120 AUCU CHIN -1---2--3-----1---  
121 CORN KOUS -----1-----  
122 HELW JAPO -3-----  
123 DEND PELL ---34443-----31313---1-  
124 FATS POLY -35-----2-----1--14---  
125 SCHE OCTO -----11-----2--4--21  
126 SCHE TAIW 2-----2-----555-----  
127 LYON OVAL --26-----5--4-----  
128 PIER TAIW 5-----5--7-5-5--23-----  
129 RHOD ELLI -24-24--5-----72-5-4-4---  
130 RHOD FORM 7-685-----5-8-----  
131 RHOD MORI 5-----766666777-442-----  
132 RHOD RUBR 3-----6-3-5-5-----  
133 VACC BRAC ---2-----1-----  
134 VACC DUNA 4--4-----6-----  
135 VACC EMAR 1--2-----3-----  
136 VACC RAND --4--1-----6-----2---  
137 ARDI CORN ---22-----35-55-4554  
138 ARDI CREN -----3-----  
139 ARDI SIEB -----1-----  
140 ARDI VIRE -----3-113  
141 MAES TENE -----1-----1  
142 MYRS SEQU -----3-1-----  
143 SYMP ANOM 51--22223-----5-531--1---  
144 SYMP COCH -----1-----  
145 SYMP GLAU --3-----  
146 SYMP GLOM ---4412-----41--2---  
147 SYMP HEIS -----1-----  
148 HYDR INTE -----4-----  
149 SYMP LUCI -2-----  
150 SYMP MODE --2-----2-----6-----  
-----
```

File name:TAWUOT

ST00000000011111111112222222223333
123456789012345678901234567890123

species

151 SYMP PEND -----3--3-----
152 SYMP STEL -----3-----
153 FRAX FORM --2-----4---355
154 LIGU MICR --3-----
155 OSMA HETE 15-----5-----555-----
156 OSMA LANC -----1-3-----1-----
157 OSMA MATS --4-331-1-----43-334-3-1
158 DAMN INDI -----1-----112-----
159 LASI FORD ----12-3-----64-4-----
160 PSYC RUBR -----4--2-----
161 TRIC DUBI ----1-----2--2--1-----
162 CALL FORM -----1-----
163 CALL HYPO -----3-----
164 CALL RAND -24-----2-----4-----
165 CLER TRIC -----3-----
166 VIBU FOET 532-----2-----1-----
167 VIBU INTE ----334-----1---3-----
168 VIBU LUZO --2-----
169 VIBU ODOR -3-----1--3-5-4-----
170 VIBU PROP ----2-----
171 EMBE LENT -----3-----
172 FRAX INSU -----1-----

附錄二、植群樣區出現的樹種編號代碼及學名對照表

編號	代 號	學 名 及 中 名
1.	ALSO SPIN	<i>Alsophila spinulosa</i> 臺灣杪欏
2.	TAXU MAIR	<i>Taxus mairei</i> 臺灣紅豆杉
3.	CEPH WILS	<i>Cephalotaxus wilsoniana</i> 威氏粗榧
4.	PODO MACR	<i>Podocarpus macrophyllus</i> var. <i>nakaii</i> 桃實百日青
5.	PINU ARMA	<i>Pinus armandii</i> var. <i>masteriana</i> 臺灣華山松
6.	TSUG CHIN	<i>Tsuga chinensis</i> var. <i>formosana</i> 臺灣鐵杉
7.	CHAM FORM	<i>Chamaecyparis formosensis</i> 紅檜
8.	JUNI FORM	<i>Juniperus formosana</i> 刺柏
9.	ENGE ROXB	<i>Engelhardtia roxburghiana</i> 黃杞
10.	ALNU FORM	<i>Alnus formosana</i> 臺灣赤楊
11.	CARP KAWA	<i>Carpinus kawakamii</i> 阿里山千金榆
12.	CAST CARL	<i>Castanopsis carlesii</i> 長尾柯
13.	CYCL LONG	<i>Cyclobalanopsis longinux</i> 錐果櫟
14.	CYCL MORI	<i>Cyclobalanopsis morii</i> 森氏櫟
15.	CYCL STEN	<i>Cyclobalanopsis stenophylla</i> var. <i>stenophylloides</i> 狹葉櫟
16.	LITH AMYG	<i>Lithocarpus amygdalifolius</i> 校力
17.	PASA BREV	<i>Pasania brevicaudata</i> 短尾葉石櫟
18.	PASA KAWA	<i>Pasania kawakamii</i> 大葉校力
19.	PASA RHOM	<i>Pasania rhombocarpa</i> 菱果柯
20.	PASA TERN	<i>Pasania ternaticupula</i> 三斗石櫟
21.	QUER SPIN	<i>Quercus spinosa</i> var. <i>miyabei</i> 高山櫟
22.	ZELK SERR	<i>Zelkova serrata</i> 櫟木
23.	FICU EREC	<i>Ficus erecta</i> var. <i>beeheyana</i> 牛奶榕
24.	FICU PUMI	<i>Ficus pumila</i> var. <i>awkeotsang</i> 愛玉子
25.	VILL PEDU	<i>Villebrunea pedunculata</i> 長梗紫苧麻
26.	HELI FORM	<i>Helicia formosana</i> 山龍眼
27.	SCHO JASM	<i>Schoepfia jasminodora</i> 青皮木

28. MICH COMP *Michelia compressa* 烏心石
29. ILLI ARBO *Illicium arborescens* 紅花八角
30. ILLI PHIL *Illicium philippinensis* 白花八角
31. BEIL ERYT *Beilschmiedia erythrophloia* 瓊楠
32. BEIL TSAN *Beilschmiedia tsangii* 廣東瓊楠
33. CINN INSU *Cinnamomum insulari-montanum* 山肉桂
34. CINN RAND *Cinnamomum randaiense* 香桂
35. LIND COMM *Lindera communis* 香葉樹
36. LIND MEGA *Lindera megaphylla* 大葉釣樟
37. LITS ACUM *Litsea acuminata* 長葉木薑子
38. LITS AKOE *Litsea akoensis* 屏東木薑子
39. LITS LII *Litsea lii* 李氏木薑子
40. LITS NUNK *Litsea lii* var. *nunkao-tahangensis* 能漢木薑子
41. LITS MORR *Litsea morrisonensis* 玉山木薑子
42. LITS NAKA *Litsea nakaii* 長果木薑子
43. MACH JAPO *Machilus japonica* 假長葉楠
44. MACH KONI *Machilus konishii* 小西氏楠
45. MACH PHIL *Machilus philippinensis* 菲律賓楠
46. MACH THUN *Machilus thunbergii* 紅楠
47. MACH ZUIH *Machilus zuihoensis* 香楠
48. MACH MUSH *Machilus zuihoensis* var. *mushaensis* 青葉楠
49. NEOL ACUM *Neolitsea acuminatissima* 尖葉新木薑子
50. NEOL DAIB *Neolitsea daibuensis* 大武新木薑子
51. NEOL PARV *Neolitsea parvigemma* 小芽新木薑子
52. NEOL VARI *Neolitsea variabilissima* 變葉新木薑子
53. TROC ARAL *Trochodendron aralioides* 昆欄樹
54. BERB KAWA *Berberis kawakamii* 川上氏小檗
55. SARC GLAB *Sarcandra glabra* 紅果金粟蘭
56. CLEY JAPO *Cleyera japonica* 紅淡比
57. EURY ACUM *Eurya acuminata* 銳葉柃木
58. EURY GLAB *Eurya glaberrima* 厚葉柃木

59. EURY HAYA *Eurya hayatai* 早田氏柃木
60. EURY JAPO *Eurya japonica* 柃木
61. EURY PARV *Eurya japonica* var. *parvifolia* 中國柃木
62. EURY STRI *Eurya strigillosa* 粗毛柃木
63. GORD AXIL *Gordonia axillaris* 大頭茶
64. SCHI SUPE *Schima superba* 木荷
65. TERN GYMN *Ternstroemia gymnanthera* 厚皮香
66. CAPP ACUT *Capparis acutifolia* 狹葉山柑
67. DEUT PULC *Deutzia pulchra* 大葉溲疏
68. HYDR ANGU *Hydrangea angustipetala* 狹瓣八仙花
69. HYDR CHIN *Hydrangea chinensis* 華八仙
70. ITEA PARV *Itea parviflora* 小花鼠刺
71. PITT ILLI *Pittosporum illicioides* 疏果海桐
72. ERIO DEFL *Eriobotrya deflexa* 山枇杷
73. ERIO BUIS *Eriobotrya deflexa* forma *buisanensis* 武威山枇杷
74. PHOT BEAU *Photinia beauverdiana* var. *notabilis* 臺灣老葉兒樹
75. PHOT SERR *Photinia serrulata* 石楠
76. PRUN PHAE *Prunus phaeosticta* 墨點櫻桃
77. RHAP INDI *Rhaphiolepis indica* var. *hiiranensis* 恆春石斑木
78. SORB RAND *Sorbus randaiensis* 巒大花楸
79. STRA NIIT *Stranvaesia niitakayamensis* 玉山假沙梨
80. EUCH FORM *Euchresta formosana* 山豆根
81. MUCU MACR *Mucuna macrocarpa* 血藤
82. GLOC RUBR *Glochidion rubrum* 細葉饅頭果
83. MALL JAPO *Mallotus japonicus* 野桐
84. DAPH GLAU *Daphniphyllum glaucescens*
subsp. *oldhamii* 奧氏虎皮楠
85. GLYC CITR *Glycosmis citrifolia* 石苓舅
86. FAGA PTER *Fagara pteropoda* 翼柄崖椒
87. MURR EUCH *Murraya euchrestifolia* 山黃皮
88. SKIM ARIS *Skimmia arisanensis* 阿里山茵芋

89. DYSO KUSK *Dysoxylum kuskusense* 大葉棟樹
90. RHUS SUCC *Rhus succedanea* 山漆
91. ACER ALBO *Acer albopurpurascens* 樟葉槭
92. ACER KAWA *Acer kawakamii* 尖葉槭
93. ACER MORR *Acer morrisonense* 臺灣紅榨槭
94. ACER SERR *Acer serrulatum* 青楓
95. MELI RHOI *Meliosma rhoifolia* 山豬肉
96. MELI SQUA *Meliosma squamulata* 綠樟
97. ILEX ASPR *Ilex asprella* 燈稱花
98. ILEX FORM *Ilex formosana* 糊櫚
99. ILEX HAYA *Ilex hayataiana* 早田氏冬青
100. ILEX LONI *Ilex lonicerifolia* 忍冬葉冬青
101. ILEX MICR *Ilex micrococca* 朱紅水木
102. ILEX TSUG *Ilex tsugitakayamensis* 雪山冬青
103. ILEX YUNN *Ilex yunnanensis* var. *parvifolia* 高山冬青
104. EUON ACUT *Euonymus acuto-rhombifolia* 菱葉衛矛
105. EUON MATS *Euonymus matsudai* 松田氏衛矛
106. MICR FOKI *Microtropis fokienensis* 福建賽衛矛
107. TURP FORM *Turpinia formosana* 山香圓
108. RHAM NAKA *Rhamnus nakaharai* 中原氏鼠李
109. ELAE JAPO *Elaeocarpus japonicus* 薯豆
110. ELAE SYLV *Elaeocarpus sylvestris* 杜英
111. SLOA FORM *Sloanea formosana* 猴歡喜
112. DAPH ARIS *Daphne arisanensis* 阿里山瑞香
113. WIKS INDI *Wikstroemia indica* 南嶺莧花
114. ELAE FORM *Elaeagnus formosana* 臺灣胡頹子
115. SYZY BUXI *Syzygium buxifolium* 小葉赤楠
116. BART FORM *Barthea formosana* 深山野牡丹
117. BLAS COCH *Blastus cochinchinensis* 柏拉木
118. BRED SCAN *Bredia scandens* 布勒德藤
119. PACH FORM *Pachycentria formosana* 紅果野牡丹

120. AUCU CHIN *Aucuba chinensis* 桃葉珊瑚
121. CORN KOUS *Cornus kousa* 四照花
122. HELW JAPO *Helwingia japonica* subsp. *formosana* 葉長花
123. DEND PELL *Dendropanax pellucidopunctata* 臺灣樹參
124. FATS POLY *Fatsia polycarpa* 臺灣八角金盤
125. SCHE OCTO *Schefflera octophylla* 江某
126. SCHE TAIW *Schefflera taiwaniana* 臺灣鴨腳木
127. LYON OVAL *Lyonia ovalifolia* 南燭
128. PIER TAIW *Pieris taiwanensis* 臺灣馬醉木
129. RHOD ELLI *Rhododendron ellipticum* 西施花
130. RHOD FORM *Rhododendron formosanum* 臺灣杜鵑
131. RHOD MORI *Rhododendron morii* 森氏杜鵑
132. RHOD RUBR *Rhododendron rubropilosum* 紅毛杜鵑
133. VACC BRAC *Vaccinium bracteatum* 米飯花
134. VACC DUNA *Vaccinium dunalianum*
var. *caudatifolium* 珍珠花
135. VACC EMAR *Vaccinium emarginatum* 凹葉越橘
136. VACC RAND *Vaccinium randaiense* 巒大越橘
137. ARDI CORN *Ardisia cornudentata* 鐵雨傘
138. ARDI CREN *Ardisia crenata* 硃砂根
139. ARDI SIEB *Ardisia sieboldii* 樹杞
140. ARDI VIRE *Ardisia virens* 黑星紫金牛
141. MAES TENE *Maesa tenera* 臺灣山桂花
142. MYRS SEQU *Myrsine sequinii* 大明橘
143. SYMP ANOM *Symplocos anomala* 玉山灰木
144. SYMP COCH *Symplocos cochinchinensis*
var. *laurina* 山豬肝
145. SYMP GLAU *Symplocos glauca* 山羊耳
146. SYMP GLOM *Symplocos glomerata* subsp. *congesta* 楊桐葉灰木
147. SYMP HEIS *Symplocos heishaenesis* 平遮那灰木
148. HYDR INTE *Hydrangea integrifolia* 大枝掛繡球

149. SYMP LUDI *Symplocos lucida* 革葉灰木
150. SYMP MODE *Symplocos modesta* 小葉白筆
151. SYMP PEND *Symplocos pendula* var. *hirtystylis* 南嶺灰木
152. SYMP STEL *Symplocos stellaris* 枇杷葉灰木
153. FRAX FORM *Fraxinus formosana* 白雞油
154. LIGU MICR *Ligustrum microcarpum* 小實女貞
155. OSMA HETE *Osmanthus heterophyllus*
var. *bibracteatus* 刺格
156. OSMA LANC *Osmanthus lanceolatus* 尾葉木犀
157. OSMA MATS *Osmanthus matsumuranus* 大葉木犀
158. DAMN INDI *Damnacanthus indicus* 伏牛花
159. LASI FORD *Lasianthus fordii* 琉球雞屎樹
160. PSYS RUBR *Psychotria rubra* 九節木
161. TRIC BUBI *Tricalysia dubia* 狗骨仔
162. CALL FORM *Callicarpa formosana* 杜虹花
163. CALL HYPO *Callicarpa hypoleucophylla* 灰背葉紫珠
164. CALL RAND *Callicarpa randaiensis* 巒大紫珠
165. CLER TIRC *Clerodendron trichotomum* 海州常山
166. VIBU FOET *Viburnum foetidum*
var. *rectangulatum* 卵葉英迷
167. VIBU INTE *Viburnum integrifolium* 玉山英迷
168. VIBU LUZO *Viburnum luzonicum* 呂宋英迷
169. VIBU ODOR *Viburnum odoratissimum* 珊瑚樹
170. VIBU PROP *Viburnum propinquum* 高山英迷
171. EMBE LENT *Embelia lenticellata* 賽山椒
172. FRAX INSU *Fraxinus insularis* 臺灣椴

附錄三、保護區植群樣區環境因子評估矩陣

File name:TWENV7

ENV	ST	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	ALTITUDE	2200	2000	1900	1800	1720	1705	1700	1750	2175	2930	3050
2	SLOPE	20	32	32	2	37	29	20	29	37	15	2
3	ASPECT	7	8	9	8	5	5	5	4	6	10	10
4	STONE	2	2	3	2	2	2	2	2	5	3	4
5	WLS	78	78	89	85	57	51	59	57	60	89	96
6	DLS	81	80	82	81	59	57	56	51	59	93	98
7	TOPOGRAPHY	4	4	2	2	3	3	3	3	2	1	1

File name:TWENV7

ENV	ST	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	ALTITUDE	3050	2680	3010	2680	2900	2810	2880	2750	2550	2600	2500
2	SLOPE	11	22	13	2	55	65	2	36	30	20	45
3	ASPECT	10	8	8	7	8	3	10	8	6	8	6
4	STONE	3	3	4	1	4	4	3	3	4	2	4
5	WLS	86	80	84	69	98	97	98	70	58	56	59
6	DLS	98	81	95	73	99	98	100	72	67	72	67
7	TOPOGRAPHY	1	1	1	1	1	1	1	2	4	4	4

File name:TWENV7

ENV	ST	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
1	ALTITUDE	2000	1530	1460	1550	1440	1430	1310	1423	1150	1280	1260
2	SLOPE	2	17	43	2	10	30	42	5	32	38	10
3	ASPECT	10	4	5	7	4	10	2	8	3	5	6
4	STONE	2	1	3	2	3	1	4	4	4	4	3
5	WLS	80	70	45	76	60	57	40	73	48	49	49
6	DLS	77	73	41	79	60	70	44	75	52	46	45
7	TOPOGRAPHY	2	3	5	3	3	3	5	2	5	4	5

附錄四、北大武山針闊葉樹自然保護區之植物目錄

Spermatophyta 種子植物門

I. Gymnospermae 裸子植物門

2. Taxaceae 紅豆杉科

Taxus mairei (Lemee & Levl.) Hu ex Liu 臺灣紅豆杉

4. Cephalotaxaceae 粗榧科

Cephalotaxus wilsoniana Hayata 威氏粗榧

5. Podocarpaceae 羅漢松科

Podocarpus macrophyllus (Thunb.) D. Don var. nakaii

(Hayata) Li & Keng 百日青

6. Pinaceae 松科

Pinus armandii Franch. var. masteriana Hayata 臺灣華山松

Tsuga chinensis (Franch.) Pritz. ex diels var. formosana

(Hayata) Li & Keng 臺灣鐵杉

8. Cupressaceae 柏科

Chamaecyparis formosensis Matsum. 紅檜

Juniperus formosana Hayata 刺柏

II. Angiospermae 被子植物門

A. Dicotyledoneae 雙子葉植物綱

(2) Juglandaceae 胡桃科

Engelhardtia roxburghiana Wall. 黃杞

(4) Betulaceae 樺木科

Alnus formosana (Burk.) Makino 臺灣赤楊

Carpinus kawakamii Hayata 阿里山千金榆

(5) Fagaceae 殼斗科

Castanopsis carlesii (Hemsl.) Hayata 長尾柯

C. formosana (Skan) Hayata 臺灣栲

Cyclobalanopsis glauca (Thunb.) Oerst. 青剛櫟

C. longinux (Hayata) Schott. 錐果櫟

C. morii (Hayata) Schott. 森氏櫟

C. stenophylla (Makino) Liao var. stenophylloides
(Hayata) Liao 狹葉櫟

Lithocarpus amygdalifolius (Skan) Hayata 校力

L. lepidocarpus (Hayata) Hayata 鬼櫟

Pasania brevicaudata (Skan) Schott. 短尾葉石櫟

P. kawakamii (Hayata) Schott. 大葉校力

P. rhombocarpa Hayata 菱果柯

P. ternaticupula (Hayata) Schott. 三斗石櫟

Quercus spinosa A. David var. miyabei Hayata 高山櫟

(6) Ulmaceae 榆科

Celtis formosana Hayata 石朴

Trema orientalis (L.) Blume 山黃麻

Zelkova serrata (Thunb.) Makino 樺木

(7) Moraceae 桑科

Ficus erecta Thunb. var. beeheyana (Hook. & Arn.) King

牛奶榕

F. formosana Maxim. 天仙果

F. pumila L. var. awkeotsang (Makino) Corner 愛玉子

Morus australis Poir. 小葉桑

(8) Urticaceae 蕁麻科

Boehmeria densiflora Hook. & Arn. 木苧麻

Debregeasia edulis (Sieb. & Zucc.) Wedd. 水麻

Elatostema edule Rob. 闊葉樓梯草

E. lineolatum Forst. var. major Thwait. 冷清草

Gonostegia hirta (Blume) Miq. 糯米團

Pellionia radicans (Sieb. & Zucc.) Wedd. 赤車使者

Pilea kankaoensis Hayata 恆春冷水麻

Pilea spp. 冷水麻屬

Villebrunea pedunculata Shirai 長梗紫苧麻

(9) Proteaceae 山龍眼科

Helicia cochinchinensis Lour. 紅葉樹

H. formosana Hemsl. 山龍眼

(9A) Olacaceae 鐵青樹科

Schoepfia jasminodora Sieb. & Zucc. 青皮木

(11) Loranthaceae 桑寄生科

Scurrula lonicerifolius (Hayata) Danser 忍冬葉桑寄生

Viscum sp. 槲寄生

- (12) Balanophoraceae 蛇菰科
Balanophora spicata Hayata 穗花蛇菰
- (13) Polygonaceae 蓼科
Polygonum chinense L. 火炭母
P. cuspidatum (Nakai) Nakai 虎杖
- (22) Magnoliaceae 木蘭科
Magnolia kachirachirai (Kanehira & Yamamoto) Dandy
 烏心石舅
Michelia compressa (Maxim.) Sargent 烏心石
- (25) Schisandraceae 五味子科
Schisandra arisanensis Hayata 阿里山北五味子
- (26) Illiciaceae 八角茴香科
Illicium arborescens Hayata 紅花八角
I. philippinensis Merr. 白花八角
- (27) Lauraceae 樟科
Beilschmiedia erythrophloia Hayata 瓊楠
B. tsangii Merr. 廣東瓊楠
Cinnamomum insulari-montanum Hayata 山肉桂
C. randaiense Hayata 香桂
Lindera communis Hemsl. 香葉樹
L. megaphylla Hemsl. 大葉釣樟
Litsea acuminata (Blume) Kurata 長葉木薑子
L. akoensis Hayata 屏東木薑子

L. cubeba (Lour.) Persoon 山胡椒

L. krukovii Kosterm. 小梗木薑子

L. lii Chang 李氏木薑子

L. lii Chang var. nunkao-tahangensis (Liao) Liao
能漢木薑子

L. morrisonensis Hayata 玉山木薑子

L. nakaii Hayata 長果木薑子

Machilus japonica Sieb. & Zucc. 假長葉楠

M. konishii Hayata 小西氏楠

M. philippinensis Merr. 菲律賓楠

M. thunbergii Sieb. & Zucc. 紅楠

M. zuihoensis Hayata 香楠

M. zuihoensis Hayata var. mushaensis (Lu) Y.C.Liu
青葉楠

Neolitsea acuminatissima (Hayata) Kanehira & Sasaki
尖葉新木薑子

N. daibuensis Kamikoti 大武新木薑子

N. parvigemma (Hayata) Kanehira & Sasaki 小芽新木薑子

N. variabilissima (Hayata) Kanehira & Sasaki 變葉新木薑子

Phoebe formosana (Hayata) Hayata 臺灣雅楠

(29) Trochodendraceae 昆欄樹科

Trochodendron aralioides Sieb. & Zucc. 昆欄樹

(30) Ranunculaceae 毛茛科

- Clematis spp. 鐵線蓮屬
- (31) Berberidaceae 小蘗科
- Berberis bicolor Lev. 長葉小蘗
- B. kawakamii Hayata 川上氏小蘗
- Mahonia japonica (Thunb.) DC. 十大功勞
- (32) Lardizabalaceae 木通科
- Akebia sp. 木通
- Stauntonia hexaphylla (Thunb.) Dence. 石月
- (40) Piperaceae 胡椒科
- Peperomia japonica Makino 椒草
- P. reflexa (L.f.) A.Dietr. 小椒草
- Piper kadsura (Choisy) Ohwi 風藤
- (41) Chloranthaceae 金粟蘭科
- Sarcandra glabra (Thunb.) Nakai 紅果金粟蘭
- (44) Actinidiaceae 獼猴桃科
- Actinidia chinensis Planch. var. setosa Li 臺灣羊桃
- Saurauia oldhamii Hemsl. 水冬瓜
- (45) Theaceae 茶科
- Adinandra formosana Hyata 楊桐
- Camellia brevistyla (Hayata) Cohen-Stuart 短柱山茶
- Cleyera japonica Thunb. 紅淡比
- Eurya acuminata DC. 銳葉柃木
- E. glaberrima Hayata 厚葉柃木

E. hayatai Yamamoto 早田氏桫欏木

E. japonica Thunb. 桫欏木

E. japonica Thunb. var. parvifolia (Gardn.) Thwaites

中國桫欏木

E. strigillosa Hayata 粗毛桫欏木

Gordonia axillaris (Roxb.) Dietr. 大頭茶

Schima superba Gardn. & Champ. 木荷

Ternstroemia gymnanthera (Wight & Arn.) Sprague 厚皮香

(46) Guttiferae 藤黃科

Hypericum formosanum Maxim. 臺灣金絲桃

(49) Capparidaceae 白花菜科

Capparis acutifolia Sweet 狹葉山柑

(52) Crassulaceae 景天科

Sedum morrisonensis Hayata 玉山佛甲草

(53) Saxifragaceae 虎耳草科

Astilbe macroflora Hayata 阿里山落新婦

Deutzia pulchra Vidal 大葉溲疏

Hydrangea angustipetala Hayata 狹瓣八仙花

H. anomala Don 藤繡球

H. aspera Don 高山藤繡球

H. chinensis Maxim. 華八仙

H. integrifolia Hayata ex Matsum & Hayata 大枝掛繡球

Itea parviflora Hemsl. 小花鼠刺

Mitella formosana (Hayata) Masamune 臺灣噴吶草

Schizophragma integrifolium Oliv. var. fauriei (Hayata)

Hayata

圓葉鑽地風

(54) Pittosporaceae 海桐科

Pittosporum illicioides Makino 疏果海桐

(55) Rosaceae 薔薇科

Eriobotrya deflexa (Hemsl.) Nakai 山枇杷

Eriobotrya deflexa forma buisanensis (Hayata) Nakai

武威山枇杷

Photinia beauverdiana Schneider var. notabilis Rehder &

Wilson

臺灣老葉兒樹

P. serrulata Lindl. 石楠

Prinsepia scandens Hayata 假皂莢 (扁核木)

Prunus macrophylla Sieb. & Zucc. var. aphaerocarpa Nakai

黃土樹

Prunus phaeosticta (Hance) Maxim. 墨點櫻桃

Rhaphiolepis indica var. hiiranensis (Kanehira) Li

恆春石斑木

Rosa multifolia Thunb. var. formosana Cardot 臺灣野薔薇

Rubus calycinoides Hayata 玉山懸鈎子

R. formosensis Ktze. 臺灣懸鈎子

R. swinhoei Hance 斯氏懸鈎子

Sorbus randaiensis (Hayata) Koidz. 巒大花楸

- Stranvaesia niitakayamensis (Hayata) Hayata 玉山假沙梨
- (57) Leguminosae 豆科
- Bauhinia championii Benth 菊花木
- Desmodium sequax Wall. 波葉山螞蝗
- Euchresta formosana (Hayata) Ohwi 山豆根
- Millettia reticulata Benth. 老荊藤
- Mucuna macrocarpa Wall. 血藤
- Pithecellobium lucidum Benth. 領垂豆
- (58) Oxalidaceae 酢醬草科
- Oxalis acetosella L. subsp. japonica (Fr. & Sav.) Hara
山酢醬草
- (61) Euphorbiaceae 大戟科
- Drypetes hieranensis (Hayata) Pax. 南仁鐵色
- Glochidion rubrum Blume 細葉饅頭果
- Mallotus japonicus (Thunb.) Muell.-Arg. 野桐
- M. paniculatus (Lam.) Muell.-Arg. 白飽子
- (62) Daphniphyllaceae 虎皮楠科
- Daphniphyllum pentandrum Hay. var. oldhamii (Hemsl.)
Hurusawa 奧氏虎皮楠
- (63) Rutaceae 芸香科
- Citrus depressa Hayata 臺灣香檬
- Glycosmis citrifolia (Willd.) Lindl. 石荳舅
- Fagara cuspidata (Champ.) Engl. 藤崖椒

- F. pteropoda (Hayata) Y.C.Liu 翼柄崖椒
Murraya euchrestifolia Hayata 山黃皮
Skimmia arisanensis Hayata 阿里山茵芋
- (65) Meliaceae 楝科
Dysoxylum kuskusense (Hayata) Kanehira & Hatusima
大葉楝樹
- (67) Polygalaceae 遠志科
Polygala arcuata Hayata 巨葉花遠志
- (68) Coriariaceae 馬桑科
Coriaria intermedia Matsum. 馬桑
- (69) Anacardiaceae 漆樹科
Rhus semialata Murr. var. roxburghiana DC. 羅氏鹽膚木
R. succedanea L. 山漆
- (70) Aceraceae 槭樹科
Acer albopurpurascens Hayata 樟葉槭
A. kawakamii Koidz. 尖葉槭
A. morrisonense Hayata 臺灣紅榨槭
A. serrulatum Hayata 青楓
- (72) Sabiaceae 清風藤科
Meliosma rhoifolia Maxim. 山豬肉
M. squamulata Hance 綠樟
- (74) Aquifoliaceae 冬青科
Ilex asprella (Hook. & Arn.) Champ. 燈檜花

- I. formosana Maxim. 糊櫨
I. hayataiana Loes. 早田氏冬青
I. lonicerifolia Hayata 忍冬葉冬青
I. micrococca Maxim. 朱紅水木
I. tsugitakayamensis Sasaki 雪山冬青
I. warburgii Loes. 華氏冬青
I. yunnanensis Fr. var. parvifolia (Hayata) S.Y.Hu
 高山冬青

(75) Celatraceae 衛矛科

- Euonymus acuto-rhombifolia Hayata 菱葉衛矛
E. echinatus Wall. 刺果衛矛
E. matsudai Hayata 松田氏衛矛
Microtropis fokiensis Dunn 福建賽衛矛
Perrottetia arisanensis Hayata 佩羅特木

(76) Staphyleaceae 省沽油科

- Turpinia formosana Nakai 山香圓

(79) Rhamnaceae 鼠李科

- Rhamnus formosana Matsum. 桶鈎藤
R. nakaharai (Hayata) Hayata 中原氏鼠李
Sageretia randaiensis Hayata 巒大雀梅藤
S. thea (Osbeck) M.C.Johnst. 雀梅藤

(80) Vitaceae 葡萄科

- Tetrastigma formosanum (Hemsl.) Gagnep. 三葉崖爬藤

- T. umbellatum (Hemsl.) Nakai 臺灣崖爬藤
- (82) Elaeocarpaceae 杜英科
- Elaeocarpus japonicus Sieb. & Zucc. 薯豆
- E. sylvestris (Lour.) Poir. 杜英
- Sloanea formosana Li 猴歡喜
- (84) Malvaceae 錦葵科
- Hibiscus taiwanensis Hu 山芙蓉
- (87) Thymelaeaceae 瑞香科
- Daphne arisanensis Hayata 阿里山瑞香
- Wikstroemia indica C. A. Mey. 南嶺蕘花
- (88) Elaeagnaceae 胡頹子科
- Elaeagnus formosana Nakai 臺灣胡頹子
- (89) Flacourtiaceae 大風子科
- Idesia polycarpa Maxim. 山桐子
- (91) Stachyuraceae 旌節花科
- Stachyurus himalaicus Hook.f. & Thomson ex Benth 通條木
- (93) Begoniaceae 秋海棠科
- Begonia formosana (Hayata) Masamune 水鴨腳
- B. laciniata Roxb. 巒大秋海棠
- B. taiwaniana Hayata 臺灣秋海棠
- (95) Lythraceae 千屈菜科
- Lagerstroemia subcostata Koehne 九芎
- (96) Myrtaceae 桃金娘科

Syzygium buxifolium Hook. & Arn. 小葉赤楠

(98) Melastomataceae 野牡丹科

Barthea formosana Hayata 深山野牡丹

Blastus cochinchinensis Lour. 柏拉木

Bredia scandens (Ito & Matsum.) Hayata 布勒德藤

Melastoma candidum D. Don 野牡丹

Osbeckia chinensis L. 金錦香

Pachycentria formosana Hayata 紅果野牡丹

Sarcopyramis delicata C. B. Robins. 肉穗野牡丹

(105) Cornaceae 山茱萸科

Aucuba chinensis Benth. 桃葉珊瑚

Cornus kousa Buerg. ex Hance 四照花

Helwingia japonica (Thunb.) Dietr. subsp. formosana

(Kanehira & Sasaki) Hara & Kurosawa 葉長花

(106) Araliaceae 五加科

Acanthopanax trifoliatum (L.) Merr. 三葉五加

Dendropanax pellucidopunctata (Hayata) Kanehira ex

Kanehira & Hatusima 臺灣樹參

Fatsia polycarpa Hayata 臺灣八角金盤

Hedera rhombea (Miq.) Bean var. formosana (Nakai) Li

臺灣常春藤

Schefflera octophylla (Lour.) Harms. 江茱

S. taiwaniana (Nakai) Kanehira 臺灣鴨腳木

(107) Umbelliferae 繖形科

Oreomyrrhis involucrata Hayata 山薰香

(109) Pyrolaceae 鹿蹄草科

Cheilotheca humilis (Don) Keng 水晶蘭

Monotropa hypopithys L. 錫杖花

Pyrola decorata H. Andres 斑紋鹿蹄草

(110) Ericaceae 杜鵑花科

Gaultheria itoana Hayata 高山白珠樹

G. leucocarpa Blume forma cumingiana (Vidal) Sleumer

白珠樹

Lyonia ovalifolia (Wall.) Drude 南燭

Pieris taiwanensis Hayata 臺灣馬醉木

Rhododendron ellipticum Maxim. 西施花

R. formosanum Hemsl. 臺灣杜鵑

R. morii Hayata 森氏杜鵑

R. oldhamii Maxim. 金毛杜鵑

R. rubropilosum Hayata 紅毛杜鵑

R. simsii Planch. 唐杜鵑

Vaccinium bracteatum Thunb. 米飯花

V. dunalianum Wight var. caudatifolium (Hayata) Li

珍珠花

V. emarginatum hayata 凹葉越橘

V. merrillianum Hayata 高山越橘

V. randaiense Hayata 巒大越橘

(111) Myrsinaceae 紫金牛科

Ardisia cornudentata Mez 鐵雨傘

A. crenata Sims 硃砂根

A. sieboldii Miq. 樹杞

A. virens Kurz 黑星紫金牛

Embelia laeta (L.) Mez 藤木槲

E. lenticellata Hayata 賽山椒

Maesa tenera Mez 臺灣山桂花

Myrsine sequinii Lev. 大明橘

M. stolonifera (Koidz.) Walker 蔓竹杞

(117) Symplocaceae 灰木科

Symplocos anomala Brand 玉山灰木

S. cochinchinensis (Lour.) Moore subsp. laurina (Retz.)

Noot.

山豬肝

S. glauca (Thunb.) Koidz. 山羊耳

S. glomerata King ex Clarke subsp. congesta (Benth.)

Noot.

楊桐葉灰木

S. heishanensis Hayata 平遮那灰木

S. lancifolia Sieb. & Zucc. 阿里山灰木

S. lucida (Thunb.) Sieb. & Zucc. 革葉灰木

S. modesta Brand 小葉白筆

S. pendula Wight var. hirtystylis (Clarke) Noot.

南嶺灰木

S. stellaris Brand 枇杷葉灰木

(118) Oleaceae 木犀科

Fraxinus formosana Hayata 白雞油

F. insularis Hemsl. 臺灣栲

Ligustrum microcarpum Kanehira & Sasaki 小實女貞

Osmanthus heterophyllus (Don) Green var. bibracteatus
(Hayata) Green 刺格

O. lanceolatus Hayata 尾葉木犀

O. matsumuranus Hayata 大葉木犀

(120) Gentianaceae 龍膽科

Gentiana atkinsonii Burk. var. formosana (Hayata)
Yamamoto 臺灣龍膽

(121) Apocynaceae 夾竹桃科

Trachelospermum jasminoides (Lindl.) Lemaire 絡石

(123) Rubiaceae 茜草科

Damnacanthus indicus Gaertn. 伏牛花

Galium formosense Ohwi 圓葉豬殃殃

Hedyotis lindleyana Hook. ex Wight & Arn. var.
glabricalycina (Honda) Hara 臺灣涼喉茶

Lasianthus fordii Hance 琉球雞屎樹

Mussaenda sp. 五葉金花

Nertera nigricarpa Hayata 黑果深柱夢

- Ophiorrhiza japonica Blume 蛇根草
Paederia scandens (Lour.) Merr. 雞屎藤
Psychotria rubra (Lour.) Poir. 九節木
Tricalysia dubia (Lindl.) Ohwi 狗骨仔
Wendlandia uvariifolia Hance 毛水金京
- (126) Boraginaceae 紫草科
- Ehretia thyrsoflora (Sieb. & Zucc.) Nakai 厚殼仔
Trichodesma khasianum Clarke 假酸漿
- (127) Verbenaceae 馬鞭草科
- Callicarpa formosana Rolfe 杜虹花
C. hypoleucophylla Lin & Wang 灰背葉紫珠
C. randaiensis Hayata 巒大紫珠
Clerodendrum cyrtophyllum Turcz. 大青
C. trichotomum Thunb. 海州常山
- 1) Scrophulariaceae 玄參科
- Veronica morrisonicola Hayata 玉山水苦賈
- (132) Bignoniaceae 紫葳科
- Radermachia sinica (Hance) Hemsl. 山菜豆
- (133) Acanthaceae 爵床科
- Parachampionella flexicaulis (Hayata) Hsieh & Huang
 曲莖蘭嵌馬藍
- (134) Gesneriaceae 苦苣苔科
- Aeschynanthus acuminatus Wall. 長果藤

Hemiboea bicornuta (Hayata) Ohwi 角桐草

Lysionotus pauciflorus Maxim. 臺灣石吊蘭

(139) Caprifoliaceae 忍冬科

Lonicera acuminata Wall. 阿里山忍冬

Sambucus formosana Nakai 有骨消

Viburnum foetidum Wall. var. rectangulatum (Graebner)

Rehder

卵葉英迷

V. integrifolium Hayata 玉山英迷

V. lizonicum Rolfe 呂宋英迷

V. odoratissimum Ker 珊瑚樹

V. propinquum Hemsl. 高山英迷

V. taiwanianum Hayata 臺灣英迷

(144) Compositae 菊科

Ageratum houstonianum Mill. 紫花霍香薷

Ainsliaea macroclinidioides Hayata 阿里山鬼督郵

Anaphalis margaritacea (L.) Benth. & Hook.f. subsp.

morrisonicola (Hayata) Kitamura 玉山抱莖籜簫

Elephantopus mollis H.B.K. 毛蓬菜

Eupatorium tashiroi Hayata 田代氏澤蘭

B. Monocotyledoneae 單子葉植物綱

(9) Liliaceae 百合科

Asparagus cochinchinensis (Lour.) Merr. 天門冬

Aspidistra daibuensis Hayata 大武蜘蛛抱蛋

- Dianella ensifolia (L.) DC. ex Redoute. 山管蘭
- Disporum kawakamii Hayata 臺灣寶鐸花
- Ophiopogon formosanum Ohwi 臺灣沿階草
- Peliosanthes kaoi Ohwi 高氏球子草
- Smilacina formosana Hayata 臺灣鹿藥
- (14) Dioscoreaceae 薯蕷科
- Dioscorea bulbifera L. 山藥
- (15) Smilacaceae 菝葜科
- Heterosmilax indica A. DC. 土茯苓
- Smilax bracteata Presl 假菝葜
- S. china L. 菝葜
- S. hayatae T. Koyama 早田氏菝葜
- S. horridiramula Hayata 密刺菝葜
- S. vaginata Decne. 玉山菝葜
- (20) Juncaceae 燈心草科
- Luzula taiwaniana Satake 臺灣地楊梅
- (25) Cyperaceae 莎草科
- Baeothryon subcapitatum (Thawaites) T. Koyama 玉山針蘭
- Carex baccans Nees 紅果薹
- C. chrysolepis Franch. & Sav. 黃花薹
- (26) Gramineae 禾本科
- Arundo formosana Hach. 臺灣蘆竹
- Deschampsia flexuosa (L.) Trin. 曲芒髮草

Festusa ovina L. 羊茅

Miscanthus floridulus (Labill.) Warb. ex Schum. & Laut.

五節芒

M. transmorrisonensis Hayata 高山芒

Yushania niitakayamensis (Hayata) Keng f. 玉山箭竹

(29) Araceae 天南星科

Alocasia macrorrhiza (L.) Schott & Endl. 姑婆芋

Arisaema formosana (Hayata) Hayata 臺灣天南星

Epipremnum pinnatum (L.) Engl. 柃樹藤

Pothos chinensis (Raf.) Merr. 袖葉藤

(35) Zingiberaceae 薑科

Alpinia formosana K. Schum. 月桃

Zingiber kawagoii Hayata 三奈

(38) Orchidaceae 蘭科

Acanthephippium unguiculatum (Hayata) Fukuyama

一葉鍾馗蘭

Anoectochilus inabai Hayata 單囊開唇蘭

A. koshunensis Hayata 高雄金線蓮

A. lanceolatus Lindl. 二囊開唇蘭

Ascocentrum pumilum (Hayata) Schltr. 小鹿角蘭

Bulbophyllum affine Lindl. 高士佛豆蘭

B. albociliatum (Liu & Su) Seidenf. 白毛捲瓣蘭

B. insuloides Seidenf. 花蓮捲瓣蘭

- B. melanoglossum Hayata 紫紋捲瓣蘭
- B. omerandrum Hayata 溪頭捲瓣蘭
- B. somai Hayata 狹萼豆蘭
- B. transarisanense Hayata 阿里山豆蘭
- Calanthe arisanensis Hayata 阿里山根節蘭
- C. caudatilabella Hayata 尾唇根節蘭
- C. densiflora Lindl. 竹葉根節蘭
- C. masuca (D. Don) Lindl. 長距根節蘭
- C. matsudai Hayata 長葉根節蘭
- C. triplicata (Willem.) Ames 白鶴蘭
- Cephalantheropsis gracilis (Lindl.) S. Y. Hu
綠花肖頭蕊蘭
- Chrysoglossum ornatum Blume 臺灣黃唇蘭
- Cremastra appendiculata (D. Don) Makino 馬鞭蘭
- Cryptostylis arachnites (Blume) Hassk. 美唇隱柱蘭
- Cymbidium dayanum Reichb. f. 鳳蘭
- C. ensifolium (L.) Sw. var. rubrigemmum (Hayata) Liu & Su
四季蘭
- C. lancifolium Hook. f. 竹柏蘭
- C. pumilum Rolfe 金稜邊蘭
- Dendrobium moniliforme Sw. 石斛
- D. nakaharai Schltr. 連珠石斛
- Eria amica Reichb. f. 小腳筒蘭

- E. corneri Reichb.f. 黃絨蘭
E. ovata Lindl. 大腳筒蘭
E. philppinensis Ames 樹絨蘭
E. reptans (Franch. & Sav.) Makino 連珠絨蘭
Galeola kuhlii (Reichb.f.) Reichb.f. 庫氏山珊瑚
Gastrochilus toramanus (Makino) Schltr. 紅檜松蘭
Goodyera foliosa (Lindl.) Benth. ex Hook.f. 厚唇斑葉蘭
G. maximowicziana Makino 短穗斑葉蘭
G. schlechtendaliana Reichb.f. 大武山斑葉蘭
G. velutina Maxim. ex Reyel 烏嘴蓮
Liparis henryi Rolfe 齒唇羊耳蒜
L. keitaoensis Hayata 溪頭羊耳蒜
L. laurisilvatica Fukuyama 小花羊耳蒜
L. nigra Seidenf. 大花羊耳蒜
L. nigra Seidenf. var. sootenzanensis (Fukuyama) Liu &
 Su 插天山羊耳蒜
L. platybulba Hayata 扁球羊耳蒜
L. plicata Franch. & Sav. 一葉羊耳蒜
Malaxis monophyllos (L.) Sw. 單葉軟葉蘭
Oberonia caulescens Lindl. 二裂唇莖白蘭
Platanthera stenoglossa Hayata 狹唇粉蝶蘭
Pleione formosana Hayata 臺灣一葉蘭
Tainia elliptica Fukuyama 竹東杜鵑蘭

Pteridophyta 蕨類植物門

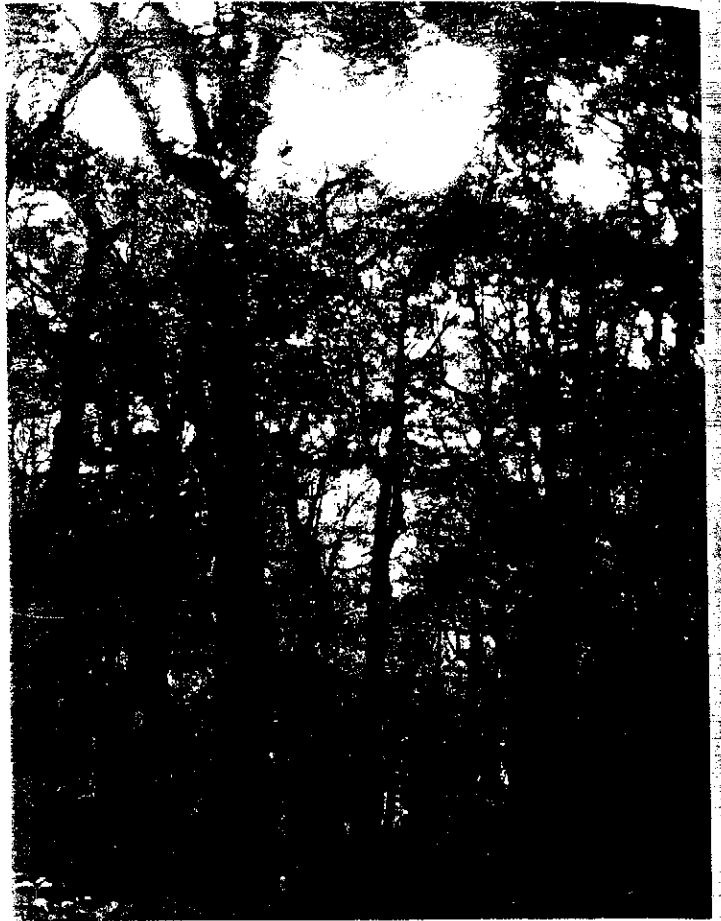
1. Psilotaceae 松葉蕨科
Psilotum nudum (L.) Beauv. 松葉蕨
2. Lycopodiaceae 石松科
Lycopodium cernuum L. 過山龍
L. clavatum L. 石松
L. quasipolytrichoides Hayata 反捲葉石松
L. serratum Thunb. var. longipetiolatum Spring 長柄千層塔
L. veitchii Christ 玉山石松
L. complanatum L. 地刷子
3. Selaginellaceae 卷柏科
Selaginella doederleinii Heiron. 生根卷柏
S. involvens (Sw.) Spring 密葉卷柏
S. tamariscina (Beauv.) Spring 萬年松
9. Ophioglossaceae 瓶爾小草科
Ophioglossum vulgatum L. 瓶爾小草
10. Marattiaceae 觀音座蓮科
Angiopteris lygodiifolia Rosenst. 觀音座蓮
13. Gleicheniaceae 裏白科
Diplazium glaucum (Houtt.) Nakai 裏白
14. Hymenophyllaceae 膜蕨科
Mecodium badium (Hook. & Grev.) Copel 落蕨

- Vandenboschia auriculata (Blume) Copel. 瓶蕨
17. Cyatheaceae 杪欏科
- Alsophila spinulosa (Hook.) Tryon 臺灣杪欏
18. Plagiogyriaceae 瘤足蕨科
- Plagiogyria euphlebia (Kunze) Mett. 華中瘤足蕨
- P. glauca (Blume) Merr. var. philippinensis Christ
臺灣瘤足蕨
- P. japonica Nakai 華東瘤足蕨
20. Blechnaceae 烏毛蕨科
- Blechnum orientale L. 烏毛蕨
22. Cheiropleuriaceae 燕尾蕨科
- Cheiropleuria bicuspis (Blume) Presl 燕尾蕨
23. Polypodiaceae 水龍骨科
- Arthromeris lehmanni (Mett.) Ching 肢節蕨
- Belvisia mucronata (Fee) Copel. 尖嘴蕨
- Colysis wrightii Ching 萊氏線蕨
- Lemmaphyllum microphyllum Presl 伏石蕨
- Lepisorus pseudo-ussuriensis Tagawa 擬烏蘇里瓦葦
- L. thunbergianus (Kaulf.) Ching 瓦葦
- Microsorium buergerianum (Miq.) Ching 波氏星蕨
- M. fortunei (Moore) Ching 大星蕨
- Polypodium formosanum Bak. 臺灣水龍骨
- Pseudodrynaria coronans (Mett.) Ching 崖薑蕨

- Pyrrosia lingua (Thunb.) Farw. 石葦
24. Grammitidaceae 禾葉蕨科
- Ctenopteris curtisii (Bak.) Tagawa 蒿蕨
- Xiphopteris okuboi (Yatabe) Copel. 梳葉蕨
25. Vittariaceae 書帶蕨科
- Antrophyum obovatum Bak. 車前蕨
- Vittaria flexuosa Fee 書帶蕨
- V. zosterifolia Willd. 垂葉書帶蕨
26. Dennstaedtiaceae 碗蕨科
- Hypolepis punctata (Thunb.) Merr. 姬蕨
- Monachosorum henryi Christ 稀子蕨
27. Lindsaeaceae 陵齒蕨科
- Lindsaea orbiculata (Lam.) Mett. var. commixta (Tagawa)
Kramer 海島陵齒蕨
28. Davalliaceae 骨碎補科
- Araiostegia perdurans (Christ) Copel. 小膜蓋蕨
- Davallia mariesii Moore ex Bak. 海州骨碎補
29. Pteridaceae 鳳尾蕨科
- Pteris fauriei Hieron. 傅氏鳳尾蕨
30. Adiantaceae 鐵線蕨科
- Coniogramme intermedia Hieron. 華鳳丫蕨
31. Oleandraceae 條蕨科
- Nephrolepis auriculata (L.) Trimen 腎蕨

- Oleandra wallichii (Hook.) Presl 條蕨
32. Aspidiaceae 三叉蕨科
- Ctenitis apiciflora (Wall.) Ching 頂囊肋毛蕨
- C. transmorrisonensis (Hayata) Tagawa 玉山肋毛蕨
33. Lomariopsidaceae 羅蔓藤蕨科
- Elaphoglossum spp. 舌蕨
34. Dryopteridaceae 鱗毛蕨科
- Acrophorus stipellatus (Wall.) Moore 魚鱗蕨
- Arachniodes aristata (Forst.) Tindle 細葉複葉耳蕨
- A. rhomboides (Wall.) Ching 斜方複葉耳蕨
- Dryopteris formosana (Christ) C. Chr. 臺灣紅苞鱗毛蕨
- D. varia (L.) Ktze. 南海鱗毛蕨
- Peranema cyatheoides Don 柄囊蕨
- Polystichum parvipinnulum Tagawa 尖葉耳蕨
35. Thelypteridaceae 金星蕨科
- Christella parasitica (L.) Lev. 密毛小毛蕨
36. Athyriaceae 蹄蓋蕨科
- Diplazium dilatatum Blume 廣葉鋸齒雙蓋蕨
37. Aspleniaceae 鐵角蕨科
- Asplenium cuneatum Lam. 大黑柄鐵角蕨
- A. excisum Presl 剪葉鐵角蕨
- A. nidus L. 臺灣山蘇花
- A. normale Don 生芽鐵角蕨
- A. unilaterale Lam. 單邊鐵角蕨

攝影解說



1	2
3	

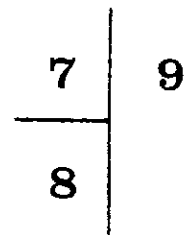
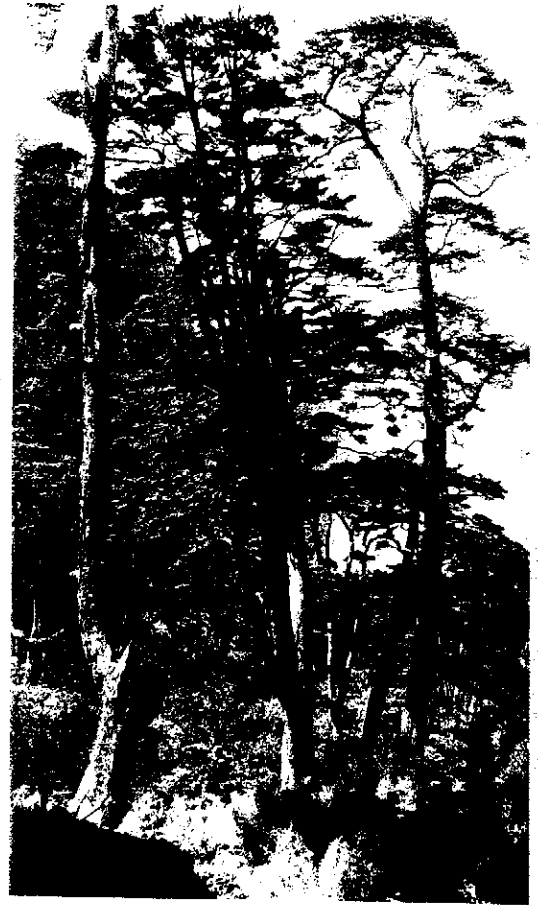
北大武山針闊葉樹自然保護區位於屏東事業區第30及31林班，為隘寮南溪上游的集水區，海拔最低處約1200公尺，為溪谷所切割(1)，屬楠櫛林帶之常綠闊葉樹林；中海拔為櫟林帶之常綠闊葉林(2)；至約3000公尺之中央山脈地形極為峻峭，屬鐵杉林帶(3)。



4 | 5
—
6



本區海拔2000公尺以上地帶為典型之鐵杉純林(4),為臺灣西南部國有林保護區中較有代表性之林型,故宜列為保護重點。鐵杉林樹種組成單純,林中枯立木呈塊集狀(5),林下可見有更新幼苗,主峰稜脊上之鐵杉樹形低矮(6),高度在10公尺以下。



鐵杉林之林冠層主由鐵杉構成，另有少數針葉樹及闊葉樹散生，構成鐵杉林型，典型之純林屬於鐵杉—森氏杜鵑亞型。林中可見少數之華山松(7)，以及闊葉樹白花八角(8)，林下除若干灌木外，大多為玉山箭竹所覆蓋(9)。

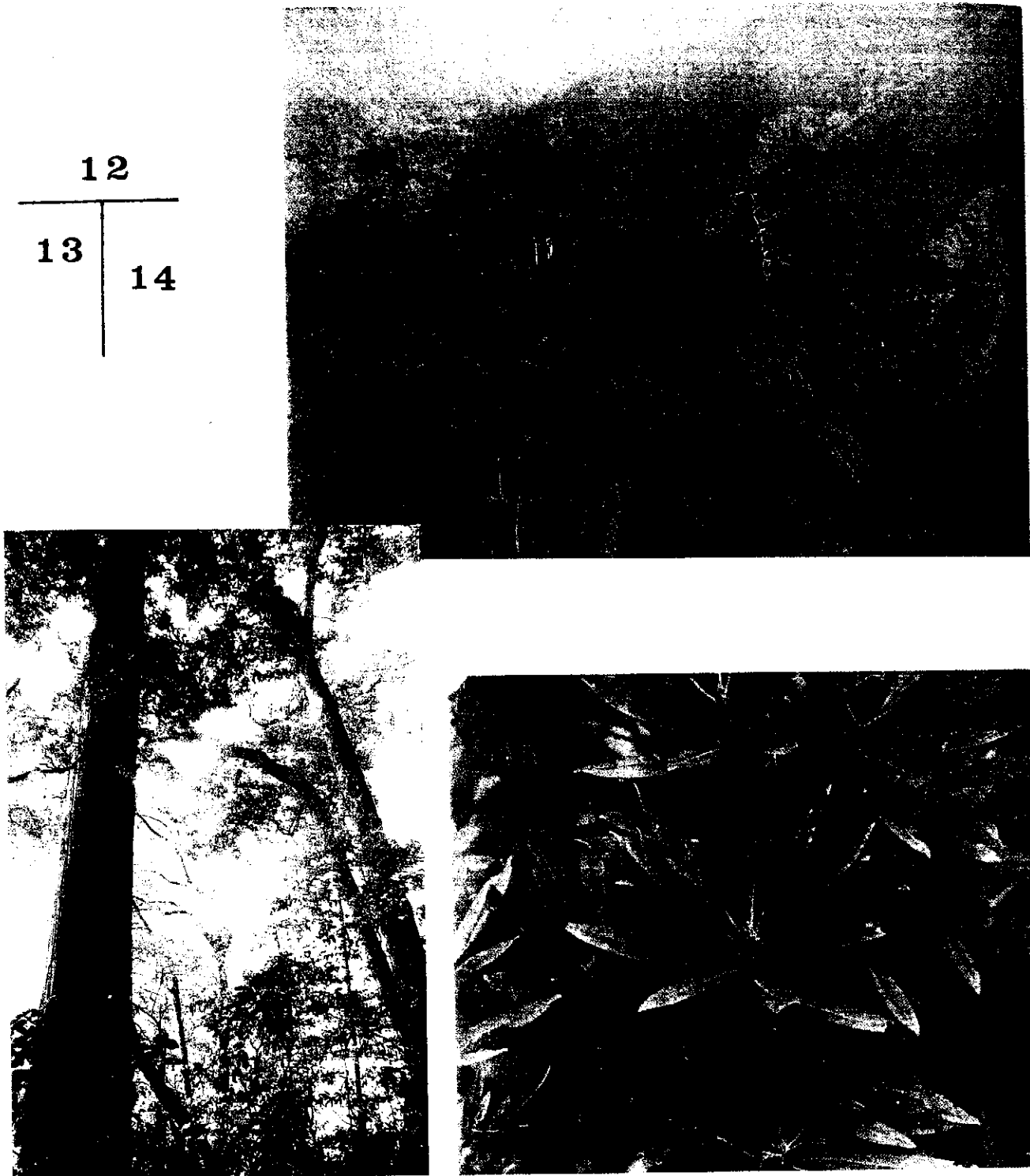


10



11

鐵杉屬於喜好直射光之針葉樹，生育地常位於本省山地雲霧帶之上方，陽光充足，其樹冠常呈闊葉樹似的開傘形，主幹亦多分叉(10)。在中央山脈主脊上，鐵杉林緣常出現大量之刺柏灌叢，如在大武祠附近所見者(11)。



在鐵杉純林之下側海拔約2500公尺處，混有大量之闊葉樹及其他針葉樹，形成紅檜—臺灣鴨腳木亞型之鐵杉林，鐵杉常突出闊葉樹之林冠以上(12)，林中偶見有紅檜之大樹散生(13)，其他闊葉樹則大多屬於櫟林帶之組成。鐵杉尚向下延伸至櫟林帶(2200公尺)，並與臺灣杜鵑(14)形成臺灣杜鵑—鐵杉亞型。



15

16



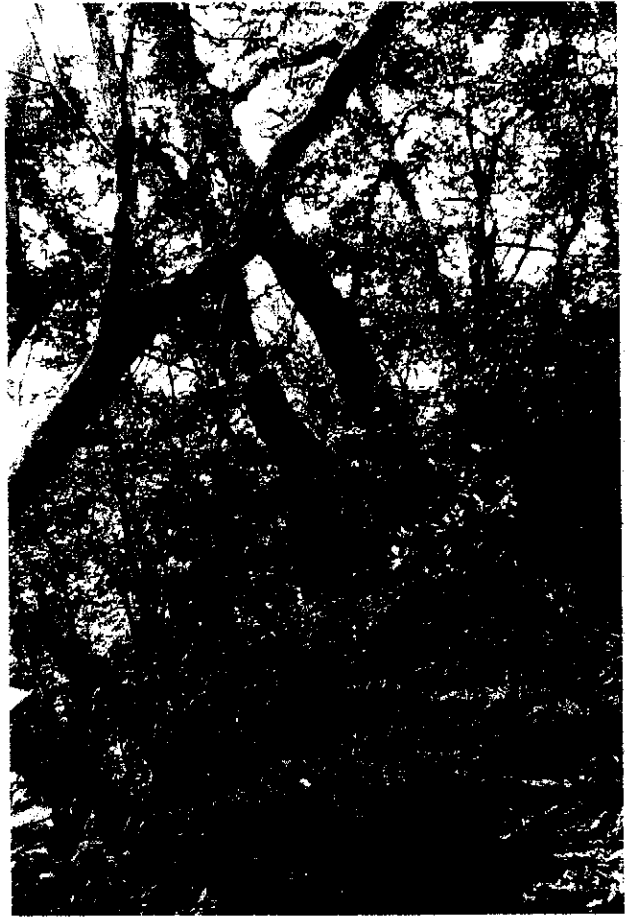
在登山路線之檜谷營地(15)附近地區，屬於櫟林帶之長尾柯型常綠闊葉林，林中亦可見有若干紅檜之大樹，為演替早期之殘留巨木，故稱為檜谷，然最後林分終將發展為闊葉林。櫟林帶之少數山頭頂上常見有臺灣杜鵑之純林(16)，即臺灣杜鵑—南燭亞型。



17

18

19



臺灣杜鵑(17)為灌木狀或小樹，常散生於櫟林帶之闊葉林及針葉林下，但在特殊之地形，如雲霧帶之上側邊緣常形成純林，其樹形低矮，樹幹密集成叢(18)，為強酸性土壤之極盛相。櫟林帶最普遍之常綠闊葉林為長尾柯型(19)，以常綠闊葉樹為主要組成。



20

保護區之低海拔地帶（約1500公尺以下），大多接近溪谷或山坡下側，屬於楠櫛林帶，即大葉校力—小西氏楠型之闊葉林，闊葉樹種類繁多，並可見有樹蕨類散生(20)，已屬於亞熱帶氣候。