

玉山國家公園

東埔玉山區

維管束植物

細部調查

研究報告(三)

計劃主持人郭城孟

委託單位：內政部營建署玉山國家公園管理處

研究單位：國立台灣大學植物學系

# 玉山國家公園東埔玉山區維管束植物

## 細部調查(三)

計劃主持人：郭城孟

### 目 次

中文摘要	i
英文摘要	ii
壹、前言	1
貳、研究範圍及植被、氣候概況	3
參、研究項目及方法	6
一、自然成熟度	6
二、最小樣區面積研究	6
三、植物社會調查研究	6
1. 取樣、植物社會介量及環境因子評估	6
2. 植物社會分析法	9
Cluster	9
DCA	9
四、珍稀樹種研究	10
肆、結果與討論	11
一、植被概況及自然成熟度	11
1. 植被分布	11
2. 自然成熟度	14
二、最小樣區面積	14
1. 玉山圓柏灌叢	14
2. 冷杉林	14
3. 鐵杉林	34
4. 雲杉林	34
5. 針闊混合林	34
6. 闊葉林	34
7. 討論	34
三、沙里仙溪流域闊葉林植群型及生態環境分析	34
1. 植群型之分類	34
大葉柯 曲莖蘭嵌馬蘭型	34
牛樟 曲莖蘭嵌馬蘭型	36

長葉木薑子 曲莖蘭嵌馬蘭型-----	36
屏東木薑子 赤車使者型-----	36
紅楠型-----	36
狹葉欒 長尾柯型-----	37
狹葉欒 大葉柯 曲莖蘭嵌馬蘭型-----	37
昆欄樹 狹葉欒型-----	37
木荷 狹葉欒 細葉複葉耳蕨型-----	38
木荷 烏心石型-----	38
2. 植物樣區分布與環境梯度之關係-----	38
四、珍稀樹種研究-----	44
1. 牛樟之生育環境及其分布-----	45
2. 紅豆杉之生育環境及其分布-----	49
伍、結論與建議-----	50
陸、誌謝-----	53
柒、參考文獻-----	54
捌、附錄-----	56

## 中文摘要

東埔玉山區的植被帶相當完整，依其形態及海拔分布，可區分為闊葉林帶、針闊混交林帶、雲杉林帶、鐵杉林帶、冷杉林帶及玉山圓柏灌叢、高山寒原，43.1%的地區維持在原生的狀態。

由築巢法研究各帶的最小樣區面積結果顯示，冷杉森林及闊葉林需要較大的樣區面積，而鐵杉及圓柏灌叢則僅需較小的面積。

作者針對玉山東埔區沙里仙溪流流域僅存的闊葉森林進行取樣調查，並藉由 cluster 分析進行植物社會分類，計得十型：大葉柯 曲莖蘭嵌馬蘭型、牛樟 曲莖蘭嵌馬蘭型、長葉木薑子 曲莖蘭嵌馬蘭型、屏東木薑子 赤車使者型、紅楠型、狹葉欖 長尾柯型、狹葉欖 大葉柯 曲莖蘭嵌馬蘭型、昆欄樹 狹葉欖型、木荷 狹葉欖 細葉複葉耳蕨型及木荷 烏心石型；並藉由 DCA 分析樣區與環境因子間的關係，結果顯示海拔高度及環境濕度（藉由相對位置、地形及方位評估）為決定植群型分布的最主要可能因子。

牛樟及紅豆杉為闊葉森內最具價值的珍稀植物，其主要分布於 1700--2000 公尺海拔近稜線之平緩坡地上，因生育環境大多受到破壞加上人為過度的採伐，使得牛樟、紅豆杉面臨絕種危機，亟待保護及復育。

# DETAILED INVESTIGATION ON THE VASCULAR PLANTS OF TUNGPU-YUSHAN

REGION OF THE YUSHAN NATIONAL PARK, 3

Chen--Meng Kuo

Department of Botany, National Taiwan University

## ABSTRACT

43.1 percent of area in Tungpu-Yushan region remains original and well-reserved state. Along the altitudinal gradient the vegetation covers the broad-leaved forest zone, Coniferous-broad-leaved mixed forest zone, Picea forest zone, Tsuga forest zone, Abies forest zone, Juniperus shrub zone, and alpine tundra, distinguished by the physiognomy and structure.

By nested plot method, the species/area curve of each zone was illustrated and the minimum area was determined. The results reveal that surveying the phytosocieties in Abies forest requests 86 meter square by 5 percent increasing ratio, 82 meter square in broad-leaved forest, and 45 meter square in Tsuga forest.

45 plots, sized 10 x 10 meter square, in broad-leaved forests, were spotted in the drainage along the Salisienchi stream. The parameters were taken by gbh (in centimeter) of trees and shrubs (gbh > 100 cm) and by coverage (in percentage) of grasses, herbs and shrubs (gbh < 100 cm). Analyzed by cluster method, ten phytosociety types, i.e. *Pasaniz kawakamii*-*Parachampionella flexicaulis* type, *Cinnamomum micranthum*-*Parachampionella flexicaulis* type, *Litsea acuminata*-*Beilschmiedia erythrophylla*-*Parachampionella flexicaulis* type, *Litsea akoensis*-*Elatostema lineolatum* type, *Persea thunbergii* type, *Cyclobalanopsis stenophylla* var. *stenophylloides*-*Castanopsis carlesii* type, *Cyclobalanopsis stenophylla* var. *stenophylloides*-*Pasania kawakamii*-*Parachampionella flexicaulis* type, *Trochodendron aralioides*-*Cyclobalanopsis stenophylla* var. *stenophylloides* type, *Schima superba*-*Cyclobalanopsis stenophylla* var. *stenophylloides*-*Arachniodes aristata* type and *Schima superba*-*Michelia compressa* type, The distributions of above types are mainly affected by the altitude, relative position,

topography and aspect of plots according to the analysis by DCA.

In the broad-leaved forests, *Cinnamomum micranthum* (Hayata) Hayata and *Taxus mairei* (Lemee et Level.) S. Y. Hu ex Liu, the most valuable and rarest tree species in Taiwan, are mainly distributed on the even slopes near ridge, between 1700 and 2000 meter elevations. Owing to the human interference the two species are on the brink of extinction. It is urgent and important for us to protect the valuable trees and the residual broad-leaved forests.

## 壹、前 言

人類對於自然資源的開採似乎永不休止，台灣的森林自日據時代以來，似乎就被註定遭到砍伐的命運，從低海拔的樟樹，以至中高海拔的紅檜、雲杉、無一幸免，代木的巨輪撤離後，遺留下來的似乎都譜著同一首悲歌，“童山濯濯”的丹大山、群大山對人類無情的肆虐做了最好的見證。（陳及陳 1987，郭 1988a）

時至今日，自然的保育與資源的開採（包括水力、電力、森林等）在開發中國家仍存極大的衝突，近年來，生態保育的呼聲在台灣島日漸提高，人們在經濟發展之餘，開始注重生活品質的提昇，國家公園的相繼成立，便象徵著人類的覺醒，以及捍衛台灣自然生物資源的最後一道防線。

本研究為承繼前兩年研究結果 全域（東埔玉山區）植物種類及兩溪流（沙里仙溪及陳有蘭溪）植被調查，進一步針對植被帶及沙里仙溪闊葉林植物社會所做的調查、分析研究，期對台灣中海拔闊葉森林有更充分的了解。

根據作者三年來的踏查及研究，發現玉山地區涵蓋了極完整的植被垂直分佈帶，下自鬱閉的闊葉森林、上至擁有與北方針葉森林類似景觀的冷森林以及林木界限以上植被貧乏的高山寒原，孕育出各式各樣極其珍貴的植物資源，對關附近巨大的台灣杉，塔塔狐附近的雲杉森林以及沙里仙林道盡頭的牛樟林更是自然界的瑰寶，此外象徵不同環境指標的稀有植物，一如父子斷崖的對葉鐵線蕨、對關附近林下的金毛裸蕨，以及東埔山東北側闊葉林下的金線蓮皆彌足珍貴。（郭 1988a）

縱觀整個東埔玉山區，就植被的自然成熟度及完整性而言，以沙里仙溪（塔塔加鞅部以下）流域最具代表性，其涵蓋海拔 1400 公尺乃至 2680 公尺的廣大地區，就植物形相而言，包含了常綠闊葉樹林、針闊混淆林以及雲杉純林（cf. 柳 1968, 1971；蘇，1988；郭，1988a），其完整性非止在東埔玉山區，就整個台灣自然的資源而言更屬少見。

作者為進一步了解台灣中海拔闊葉森林的植物社會特性；以及數種珍稀樹 紅豆杉、牛樟等的生育環境及分佈，特選定沙里仙流域作為研究地區，進行取樣調查，經電腦分析，計得十型成熟的植群型，顯示台灣中海拔闊葉森林的歧異度及複雜性。

然最令人痛恨髮指者，莫過於見到山老鼠的猖獗，尤其於去年（民國七十八年），沙里仙溪林道盡頭（海拔 1850 公尺）紅豆杉及牛樟的盜伐，造成對整體林相的破壞。

本研究除純粹針對闊葉林特性的學術研究外，並冀藉北喚生大眾對自然界關愛的情懷以及對山老鼠最嚴厲的遣責。



## 貳、研究範圍及植被、氣候概況

本研究概分為兩部分，一為針對全域植被垂直分帶的探討，其二為針對沙里仙流域闊葉森林之研究，分述如下：

### 一、研究範圍

(一)東埔玉山區：指涵蓋沙里仙溪、陳有蘭溪、神木溪及荖濃溪上游諸流域，概以群大林道，玉山主稜脊等與其他各區為界，詳見本調查報告(一) (郭，1988)

(二)沙里仙河流域：主要以沙里仙溪步道起始點，塔塔加鞅部 (海拔 2680 公尺)，下至步道終點 (海拔 1400 公尺) 以及沙里仙溪林道盡頭附近 (海拔 1700--1850 公尺)，概為東埔山以東，玉山前峰、西峰以西的溪谷地帶 (見圖十六)。

### 二、氣候特性

根據內政部「玉山國家公園計畫」(內，1985) 玉山地區，海拔 1000 公尺年平均 20，海拔 2500 公尺年平均 10，而海拔 3500 公尺以上，則為 5 左右。

雨量方面，年平均約為 3500 公厘左右，集中於 5 至 9 月，其中 5 月至 6 月上旬則為梅雨期，6-8 月則進入颱風及夏日暴雨期，入冬以後，雨量明顯下降，12 月及 1 月為旱季無雨或少雨季節，整體而言為夏雨氣候 (Su 1984)。

### 三、植被概況

依植物形相及海拔垂直變化，概分為原生闊葉林、次生闊葉林、人造林、次生二葉松林，原生混淆林、雲杉林、鐵杉林、冷杉林、圓柏灌叢及高山石礫地，詳見郭及蔣 (1989) 及本文表一。

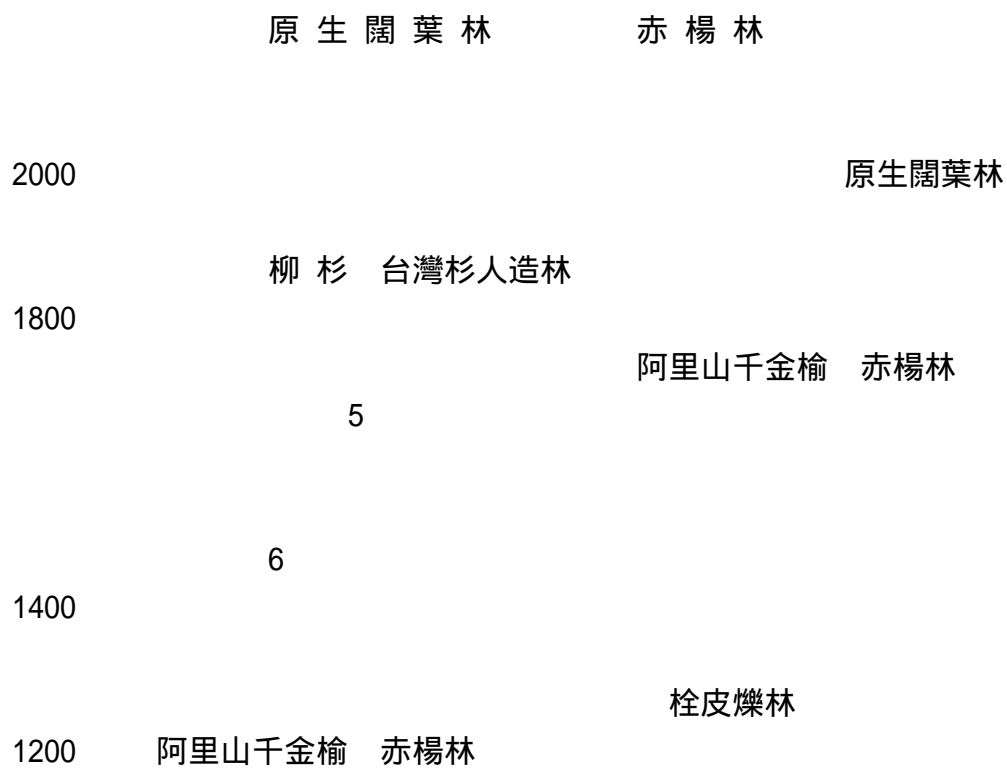
### 四、歷史回顧

過往的研究偏重植物種類的調查 (如 Hayata1906) 及植被帶及形相的描述 (姑川上瀧彌 1911, 佐佐木舜 1922, 1922, 伊藤武夫 1929, 郭 1988a 等)，詳見本研究報告(二)前言 (郭 1988a)

作者首次嘗試以取樣的方式，針對沙里仙溪的闊葉林進行植物社會調查，分析、討論。

表一、玉山植被海拔垂直分布概況

海拔(m)	沙里仙溪步道	塔塔加	玉山	東埔	八通關古道	玉山
3952						
		高山石礫地				
		1				
		2				
3600						
		冷杉林				
3100						
	鐵杉林		二葉松林		鐵杉林	
		4		3		
2700						
	雲杉林			二葉松林		
2500						
	混交林	赤楊林			混交林	
2300						



1. 開放性圓柏 杜鵑灌叢
2. 閉鎖性圓柏灌叢
3. 高山草原 (八通關)
4. 高山草原 (鹿林山)
5. 假長葉楠 瓊楠次生闊葉林
6. 原生闊葉林 (溪谷)



## 參、研究方法

### 一、自然成熟度：分為五級

第一級：崩坍地

第二級：草原

第三級：赤楊 阿里山千金榆林、栓皮櫟林、赤楊林、 二葉松林街

第四級：演替中期闊葉林

第五級：原生闊葉林、雲杉林、鐵杉林、冷杉林及玉山圓柏灌叢

二、最小樣區面積研究：採用築巢法 (nested plot method) (劉及蘇, 1983 ; Muller-Dombois & Ellenberg, 1974 ) (圖一)

### 三、植物社會調查研究

#### 1. 取樣、植物社會介量及環境因子評估。

．取樣：於均質的社會中，選取 10m x 10m 樣區計 45 個 (圖十六)

. 介量：

主莖圓周大於 1 公分以上的灌木及喬木，量取胸高圓周長 (gbh)

主莖圓周小於 1 公分以下的灌木及草本屬，以覆蓋百分比計量 (coverage)

. 環境因子評估

本研究採五項影響植群分布的環境因子，加以評估記錄。

海拔高度 (Altitude): 以 Thommen 高度計現場測記 (cm)

坡度 (slope): 以 / / No.40 傾斜儀現場測量樣區坡度 (°)

相對位置 (Relative position): 指樣區在主稜脊及溪谷之相對位置，自稜脊到溪谷，由 1 度刻畫至 99 度，現場及地圖上加以評估。

地形 (topography): 指樣區在縱向 (支稜) 的位置，1. 表支稜上，2. 表坡面上，3. 表凹谷，現場記錄。

方位 (aspect): 台灣因地處北半球，不同的坡面受到不同程度的太陽照射，一般而言，西南方遠多於東北方，太陽的照附影響樣區的濕度甚巨，計區分 8 級：

東北東 8                  西北西 4

北北東 7                  南南東 3

北北西 6                  西南西 2

東南東 5                  南南西 1

## 2. 植物社會分析法

所得植物介量，木本植物 (gbh > 1cm) 計算其優勢度 (胸高斷面積) 轉化為八分制級值 (octave scale) 1-9 級 (Gauch 1982, 蘇, 1988) 草本屬 (含 gbh < 1cm 灌木) 則依覆蓋度轉換。

優勢度或覆蓋度                  級值

0	>	0
0<x<0.5	>	1
0.5 x<1	>	2
1 x<2	>	3
2 x<4	>	4
4 x<8	>	5
8 x<16	>	6
16 x<32	>	7
32 x<64	>	8
64 x<100	>	9

本研究以 PC-ORD System (McCune, 1987) 對所得資料進行多變數分析。主要依 DCA (Hill 1979) 行分布序列 (ordination) 分析植群的排列與環境因子的相關，並依 Cluster (Euclidean distance, farthest neighbor) 分析，加以分群並以樹形圖 (dendrogram) 表示樣區之屬級關係。

#### 四、珍稀樹種研究

主要針對牛樟及紅豆杉，藉由樣區調查，及 DCA, cluster 分析，了解其生育環境，及與其有群聚關係的植物種類，並在地圖上標示其分佈。

圖一、最小樣區研究法圖示

2M

1 2

4

3

6

5

8

7

9



## 肆、結果與討論

### 一、植被概況及自然成熟度

#### 1. 植被分布：圖三

依形相、結構及受干擾程度，區分為原生的高山寒原玉山圓柏灌叢、冷杉林、鐵杉林、雲杉林、混合林及原生闊葉林，以及次生的二葉松林、赤楊林、阿里山千金榆 赤楊林及高山草原，以及人造柳杉、台灣杉林。

分述如下：( 比對表一 )

高山寒原：分布於海拔 3650 公尺以上，玉山 北峰稜脊間，以苔蘚、地衣類最為優勢 ( cf. 郭及蔣，1989 )。

玉山圓柏灌叢：海拔 3600-3650 公尺間，其上緊接高山寒原，圓柏因受風力影響呈匍匐狀，灌叢下以苔蘚類最為優勢。

冷杉林：海拔 3100-3600 公尺間，其上緊鄰玉山圓柏灌叢，其結構單純，其第一層冷杉可及 30-40 公尺，而第二、三層喬木則往往缺如，林下以玉山箭竹及苔蘚類最為優勢。

鐵杉林：海拔 2700 公尺至 3100 公尺，其上鄰冷杉林，下接雲杉林或混交林。其結構單純，第二、三層喬木往往並不顯著，坡被則以玉山箭竹最為優勢。

雲杉林：海 2500-2700 公尺，主要分布在塔塔加鞅部下沙里仙溪流域，其結構亦屬單純，往往缺乏第二層大型喬木，其地被植物極其複雜，不論在種類及生活型總數，遠多於冷杉及鐵杉森林。

混淆林：海拔 2200-2500 公尺左右，主要分布在塔塔加泐部以下雲杉林下緣，對關至觀高間，以及八通關 ( 日據 ) 古道對岸稜脊線上，其結構趨於複雜，二、三層喬木屬數

目及種數增多。

原生闊葉林：海拔 1400-2200 公尺左右，主要由樟科及殼斗科植物共同組成，其結構完整，喬木三層由不同的植物來填充其區位 ( niche )；主要分布在沙里仙溪流域、東埔山東北坡面以及陳有蘭溪的溪谷地帶。

二葉松林：海拔 2500-28650 公尺左右，為次生的植物社會，主要緣於森林大火 ( 八通關、鹿林山附近 ) ( cf. 郭及劉，1990 ) 及森林的砍伐 ( 觀高及鹿林山附近 )。

赤楊林：海拔 1800-2500 公尺左右，為次生的植物社會，分布於新中橫沿線及八通關樂樂至觀高沿線。

阿里山千金榆 赤楊林：海拔 1200-1800 公尺左右，亦為次生的早期社會，分布於父子斷崖至樂樂之間。

(11) 栓皮櫟林：海拔 1200-1400 公尺左右，次生社會，僅見分布於父子斷崖附近。

(12) 高山草原：海拔 2600-2800 公尺間，主要在八通關及鹿林山附近，主要緣於森林大火 ( 郭及劉，1990；陳及陳，198 )。

(13) 造林：海拔 1800-1900 公尺間，主要在沙里仙溪流域，柳杉及台灣杉的人造林。

## 2. 自然成熟度：分為五級

由圖二及表二顯示，東埔玉山區絕大多數地區仍保留在原生及成熟的狀態。

## 二、最小樣區面積

1. 玉山圓柏灌叢：表三、附表一及圖四

2. 冷杉林：表四、附表二及圖五

3. 冷杉林：表五、附表三及圖六

4. 冷杉林：表六、附表四及圖七

5. 冷杉林：表七、附表五及圖八

6. 冷杉林：表八、附表六及圖九

7. 討論：由表九綜合歸納顯示，如以 10% (a) 之增加率，則以冷杉林 52 m<sup>2</sup> 為最高，混淆林 40 m<sup>2</sup> 最低，若以 5% (a) 之增加率，則以冷杉林之 86m<sup>2</sup> 最大，圓柏灌叢之 43 m<sup>2</sup> 最低。

但以同單位面積 (128m<sup>2</sup>) 之種類比較，以雲杉林 64 種最多，而鐵杉森林 11 種最少。顯示在不同的均質植物社會裡，其種的密度 (群聚程度) 不盡相同。

最小樣區面積的測定，為植物社會取樣的基礎，尤其是定性的研究，本研究的目的是提供不同林相取樣時的依據。

### 三、沙里仙流域原生闊葉林植群型及生態環境分析

#### 1. 植群型的分類

根據 cluster 分析結果，樹狀圖顯示可區分出十種植群型 (表十)

，分述如下：

．大葉柯 曲莖蘭嵌馬蘭型 (*Pasania kawakamii*-*Parachampionella flexicaulis* type)

樣區編號：1, 4, 6

第一喬木層以大葉柯 (*Pasania kawakamii* (kayata) Schott.) 最為優勢，其優勢度 76.7-88.1%，而地被則以曲莖蘭嵌馬蘭最為優勢。

由表 13 顯示，主要分布於海拔 1850m 附近，上坡段至中坡段坡面上。

．牛樟 曲莖蘭嵌馬蘭型 (*Cinnamomum micranthum*-*Parachampionella flexicaulis* type)

樣區編號：3, 5

第一層喬木以牛樟 (*Cinnamomum micranthum* (Hayata) Hayata) 最為優勢，其優勢度 55.9-64.2%，地被則以曲莖蘭嵌馬蘭最為優勢，覆蓋度高至 90%。

由表十三得知，主要分布於海拔 1850 公尺左右，上坡段緩坡上。

長葉木薑子 瓊楠 曲莖蘭嵌馬蘭型 (*Litsea acuminata*-*Beilschmiedia erythrophloia*-*Prachampionella flexicalis* type)

樣區編號：2, 19, 21, 22, 23

第一層喬木以長葉木薑子 (*Litsea acuminata*) (優勢度 22.9-76.1%)，瓊楠 (*Beilschmiedia erythrophloia*) (優勢度 19.8-54.3%)，地被則以曲莖蘭嵌馬蘭最為優勢，覆蓋度 60-90%。

由表十三顯示，此型主要分布於海拔 1720-1850 公尺左右，上坡段坡面或凹谷。

屏東木薑子 赤車使者型 (*Litsea akoensis*-*Elatosteam lineolatum* type)

樣區編號：11, 12, 13, 15

第一層喬木以屏東木薑子最為優勢，優勢度 31.8-94.5%，地被則以赤車使者最為優勢，覆蓋度可及 90%。

紅楠型 (*Persea thunbergii* type)

樣區編號：14, 16, 17, 26

第一層喬木以紅楠最為優勢，其優勢度 44.6-75.3%，地被以赤車使者或奮起湖冷水麻最為優勢。

由表十三顯示此型主要分布於海拔 1370-1600 公尺海拔，上坡度緩坡（凹谷）或下坡度坡面上。

狹葉欖 長尾柯型 (*Cyclobalanopsis stenophylla* var. *stenophylloides*-*Castanopins carlesii* type)

可區分為二亞型

狹葉欖 斜方複葉耳蕨型 (*Cyclobalanopsis stenophylla* var. *stenophylloides*-*Arachniodes rhomboides* type)

樣區編號：8, 37, 45

第一層喬木以狹葉欒最為優勢，其優勢度 44.2-95.2%，而地被植物較為稀疏，其覆蓋總和不及 100%，以斜方複葉耳蕨較為優勢，覆蓋度 20% 左右。

長尾柯 曲莖蘭嵌馬蘭 ( *Castanopsis cralesii*-*Parachampionella flexicaulis* type )

樣區編號：38,39,40,41

第一層喬木以長尾柯 ( *Castanopsis carlesii* ) 最為優勢，優勢度 81.8-91.3%；地被植物較為稀疏，以曲莖蘭嵌馬蘭較為優勢，覆蓋度 15-45%。

由表十三顯示，此型主要分布於 2500 公尺左右稜脊上。

狹葉欒 大葉柯 曲莖蘭嵌馬蘭型 ( *Cyclobalanopsb stenophylla* var. *stenophylloides*-*Pasania kawakamii*-*Parachampionella flexicaulis* type )

樣區編號：30,31,32,33,34,44

第一層喬木以狹葉欒 ( 優勢度 11.6-56.8% )，大葉柯 ( 優勢度 6.5-61.4% ) 最為優勢，地被植物較為稀疏，以曲莖蘭嵌馬蘭較為優勢。

由表十三顯示，此型主要分布於 2070 公尺附近，上坡段坡面上。

昆欄樹 狹葉欒型 ( *Trochodendron aralioides*-*Cyclobananopsb stenophylla* var. *stenophylloides* type )

樣區編號：35,36,43

第一層喬木以昆欄樹 ( 優勢度 5.5-52.4% )，狹葉欒 ( 優勢度 12-32.8% ) 最為優勢，\* a 被則以斜方複葉耳蕨或曲莖蘭嵌馬蘭最為優勢。

由表十三顯示，此型主要分布於 2050 公尺附近。

木荷 狹葉欒 細葉複葉耳蕨型 ( *Schima superba*-*Cyclobananopsb stenophylla* var. *stenophylloides*-*Arachnoides aristata* type )

樣區編號：7,27,28

第一層喬木，以木荷（優勢度 24.7-61.4%）及狹葉欒（優勢度 6.3-43.5%）最為優勢\*  
A 地被則以細葉複葉耳蕨最為優勢。

由表十三顯示，此型主要分布於 1620-1850 公尺左右稜線下方坡面上。

木荷 烏心石型 (Schima superba-Michelia compressa type)

樣區編號：9,10,20,24,29

第一層喬木以木荷（優勢度 38.6-72.6%）及烏心石（優勢度 12.1%）最為優勢。

由表十三顯示，此型主要分布於海拔 1600-1850 公尺上坡段坡面。

## 2. 植物樣區分布與環境梯度之關係

根據 DCA 降趨對應分析，產生 AXIS 1,2,3,以 Pearson & Kendall correlations 測驗其與環境因子之相關顯著性（表十二），顯示海拔高度、相對位置、縱向地形及方位與第一軸（AXIS 1）具有顯著的相關。

而 45 個樣區區分出來的植群型則顯示於 AXIS 1 & AXIS 2 的座標上（圖十七）。

今依不同因子探討植群型的分佈。

### 海拔高度

由表十二得知第一軸與海拔高度間呈明顯之負相關。

如依海拔由低至高排列，可得以下序列：

屏東木薑子赤車使者型 紅楠型長梗木薑子 瓊楠 曲莖蘭嵌馬蘭型大葉柯 牛樟型木荷型大葉柯、昆欄樹 狹葉型長尾柯 狹葉欒型。

由此序列可明顯看出以樟科為優勢的植群主要分布在 1370-1850m 左右海拔（cf.表十三），而以殼斗科為主的植群型則分布於海拔 1850-2300m 之間。

### 相對位置

由表十二得知第一軸與相對位置呈顯著之正相關，亦即第一軸愈往右則愈近溪谷，愈往左則愈近主稜脊。

如依稜脊往溪谷相對位置排列，可得以下序列：

長尾柯 狹葉欒 紅楠型 屏東木薑子赤車使者型

由上顯示，屏東木薑子 赤車使者型及大多數的紅楠型為典型的溪谷型植群，而長尾柯 狹葉欒型則為典型的稜脊型植群。

#### 支稜位置

由表十二得知第一軸與支稜位置呈顯著之正相關，亦即第一軸愈往右，為凹谷地形，往左即在支稜脊上，其影響微地形的濕度。支持屏東木薑子 赤車使者型為好濕的溪谷型，而長尾柯 狹葉欒型則為稜脊型植群。

#### 方位

由表十二顯示第一軸與方位呈正相關，亦即第一軸愈往右方位值愈大，往左則愈小，然方位主要影響太陽對生育地的照射程度，亦即影響環境的濕度。

此一因子亦支持屏東木薑子 赤車使者型好濕的特性，以及長尾柯 狹葉欒好分布於西南坡面較為乾旱的微環境中。

### 四、珍稀樹種研究

#### 1. 牛樟之生育環境及其分佈

##### 牛樟的外部形態

*Cinnamomum micranthum* (Hayata) Hayata, Icon, P1. Formos. ,160.  
1913 (圖十九)

常綠巨大喬木，具揮發性芳春。葉互生，革質，長橢圓形，兩端尖銳，長 11-14 公分，寬 4-5 公分，脈 3-5 對，不明顯三出；果實圓球形\*。

證據標本：南投縣，沙里仙溪林道盡頭，海拔 1850 公尺，原生闊葉林，第一層喬木，蔣鎮宇及江丁祥 30521, March 1990.

根據最近林試所育林系黃瑞祥博士研究(尚未發表),正確的牛樟學名應為 *Cinnamomum kanehirai* Hayata (Icon. Pl. Form. 3:159. 1913, 5:157. f. 54-d. 1915) 為 1936 年被 Kanehira 所誤併, *C. kanehirai* 果實為圓球形, 而 *C. micranthum* 果實則為長柱形。

\* 得自林試所育林系黃瑞祥博士。

### 牛樟的生育環境及其分布

牛樟因其樹幹筆直粗大, 木材細緻堅硬, 為極佳的傢俱材料, 自日據時代至今一再遭到砍伐, 在台灣本島已屬稀有, 而其在世界上的分布, 僅局限於台灣一地, 為特有的種類。

根據作者取樣調查分析的結果(樣區編號 1,3,5,9), 牛樟主要分布於大葉柯 牛樟 曲莖蘭嵌馬蘭型及木荷 烏心石型的植物社會裡, 其裝境約為(現表十三) 1850 公尺海拔上坡段平緩的坡地; 根據作者現場勘察, 估計約有 20-30 株牛樟大樹存活於此闊葉林中, 但就野外觀察, 發現牛樟的更新能力甚差, 在林下幾乎未能發現其小苗。

由上推知, 生育環境的過於狹窄(海拔 1800 公尺的山地大多為人所利用, 加上對平緩坡地的要求), 以及繁殖力的薄弱, 先天不足下, 加上人為的砍伐, 自然造成牛樟不但稀有且有絕種的危機。

## 2. 紅豆杉的生育環境及其分布

### 紅豆杉的外部形態

*Taxus mairei* (Lem'ee et Le'vl.) S>Y> Hu ex Liu, l11. Nat. Intr. Lign. Pl. Taiwan 1:16. f.11.1960 台灣紅豆杉(圖二十)

高大喬木, 葉互生成兩縱列, 鐮刀狀 披針形, 先端尖銳, 長 1.6-2.0 公分, 寬 0.2 公分, 氣孔帶黃綠色。雌雄異株, 雌花腋生, 胚珠 1 枚, 種子橢圓形。

證據標本: 南投縣, 沙里仙溪流域步道中點, 海拔 2070 公尺, 闊葉林, 第二層喬木, 蔣鎮宇及江丁祥 30522, April 1990 ( )

### 紅豆杉的生育環境及其分布。

紅豆杉因係極佳的傢俱材料, 屢屢遭到砍伐, 其在台灣已面臨絕跡的危機。



根據作者的勘察，在沙里仙溪步道中點發現一胸圍 155 公分的紅豆杉大樹以及十幾株小苗（約 150 公分高），另外在大妻樹（中橫）附近闊葉林內發現被砍伐的紅豆杉一株，東埔山東南（遊客中心後方）及沙里仙溪林道盡頭，都有被砍伐的記錄（見圖十八）。根據林試所育林系林讚標博士口述，沙里仙溪下游，海拔 1900 公尺左右，廢棄林道闊葉林內，有十幾株紅豆杉幼樹，為保留最完整者。

根據作者野外觀察，紅豆杉主要分布於 2000 公尺上下，稜脊線上，緩坡，長尾柯 狹葉欒型社會，與牛樟有類似的生育環境，唯紅豆杉在野外萌芽力較強，復育工作較易進行。

。

造成紅豆杉稀有的原因，其生育地受到破壞與人為砍伐為主要因素，然其本身雌雄異株亦是減小族群大小可能的原因。

表二、自然成熟度分布面積比較表

級數	面積 (km <sup>2</sup> )	百分比 (%)
第一級	1 . 5	0 . 6
第二級	2 8 . 1	1 2 . 3
第三級	8 2 . 7	3 6 . 2
第四級	1 7 . 8	7 . 8
第五級	9 8 . 6	4 3 . 1

表三、玉山圓柏灌叢最小樣區面積資料

subplot number	size (m <sup>2</sup> )	species	cumulative total number
1	1	Juniperus squamata var. morrisonicola Rhododendron morii Cirsium kawakamii Beaothryon subcapitatum	4
2	2		4
3	4	Berberis morrisonensis	4
4	8	Veronica morrisonicola Hypericum nagasawai Agrostis morisonensis Geranium nepalense var. thunbergii Angelica morrisonicola	10
5	16		10
6	32	Bromus morisonensis	11
7	64	Solidago virga-aurea var. leiocarpa	12
8	128	Sedum morrisonensis Rosa transmorrisonensis	14
9	256		14

表四、冷杉林最小樣區面積資料

subplot number	size (m <sup>2</sup> )	species	cumulative total number
1	1	Abies kawakamii Gentiana scabrida Cirsium kawakamii Yushania niitakayamensis Huriactis humilis	5
2	2	Agrostis morisonensis	6
3	4	Hupericum nagasawai	7
4	8		7
5	16	Veronica morrisonicola Solidago virga-aurea var. leiovcarpa	9
6	32	Berberis morrisonicola juniperus formosana	11
7	64	Luzula taiwaniana Spiraea morrisonicola Galium morii Hemiphragma heterophyllum var. dentatum	15
8	128	Rubus calycinoides	16
9	256	Gymnocarpium oyamense Rosa transmorrisosniensis	18

表五、鐵杉林最小樣區面積資料

subplot number	size (m <sup>2</sup> )	species	cumulative total number
1	1	Tsuga chinensis var. formosana Rhododendron morii Yushania niitakayamensis Crypsinus quasidivariatus Araiostegia perdurans	5
2	2		5
3	4	Vittaria sp.	6
4	8		6
5	16	Pieris taiwanensis	7
6	32		7
7	64	Mecodium ployanthos Salix fulvopubescens	9
8	128	Schefflera taiwaniana Eurya leptophylla	11

表六、雲杉林的最小樣區面積資料

subplot number	size (m <sup>2</sup> )	species	cumulative total number
1	1	Picea morrisonicola Calanthe caudatilabella Polygonum chinense Polypodium amoenum Berberis kawakamii Cystopteris moupinensis Yushania niitakayamensis Lysionotus pauciflorus Hedera rhombea var. formosana Euonymus echinatus Lepisorus megasorus	11
2	2	Ctenis apiciflora Rubus buergeri Dryopteris wallichiana Rubus hirscutopungens Cayratia japonica Polystichum parvipinnulum Eupatorium formosanum Pylora morrisonensis Viburnum luzonicum	20
3	4	Dryopteris lepidopoda Mecodium polyanthos Asparagus cochinchinensis Ellisiophyllum pinnatum Nertera nigricarpa Selaginella labordei Astilbe macroflora Hydrangea aspera	32

		Vittaria flexuosa Impatiens uniflora Rhamnus formosana Galium echinocarpum	
4	8	Neolitsea acuminatissima Pellionia trilobulata Lonicera japonica Berberis bicolor Litsea morrisonensis Salvia arisonensis Oxalis acetosella ssp. japonica Carex gentilis ssp. nataharai	40
5	16	Viburnum foetidum var. rectangulata Hudrocotyle setulosa Athryium oppositipinum	43
6	32	Coniogramme intermedia Lugustrum morrisoreense Pteris dactylina Hydrangea intergrifolia	47
7	64	Litsea acuminata Dryopteris scotii Lunathryium pycnosorum Araiosstegia perdurans Onychium contiguum Lepisorus morrisonensis Pittosporum illicioides Ainsliaea reflexa var. nimborum Senecio scandens Vittaria taeniophylla Polystichum stenophyllum Elatostema minutum	59
8	128	Pyrrosia sheareri Asplenium trichomanes	64

Rubia lanceolata  
Geoniophyllum argutum  
Eurya leptophylla



表七、雲杉闊葉混交林的最小樣區面積資料

subplot number	size (m <sup>2</sup> )	species	cumulative total number
1	1	Pittosporum illicioides Daphniphyllum himalaense ssp. Macropodium Microsporium buergeriaum Onychium contiguum Elaeghus cochinchinensis Asparagus cochinchinesis Pellionia trilobulata Hedera rhombea var. formosana Ainsliaea reflexa var. nimbourn Stauntonia hexaphylla Caratia japonice(Thumb.) Gagnep. Vaccinum merrillianum Rubus calycinoides	13
2	2	Litsea acuminata Lysionotus pauciflorus Hudrangea intergifolia Pylora morrisonensis	17
3	4	Neolitsea acuminatissima Viola rupicola Dryopteris wallichiana Hydrocotyle setulosa Calathe caudatilabella	22
4	8	Berberis kawakamii Eurya leptophylla Impatiens uniflora Smilax menispermoidea ssp. randaiensis Clematis morii	29

		Balanophora spicata Viburnum luzonicum	
5	16	Selaginella labordei Mahonia oiwakensis Smilax sieboldii Sabia transarisanensis Rubia lanceolata Goodyera velutina Eupatorium formosanum Asplenium wilfordii Smilacina formosana Ellisiophyllum pinnatum Euonymus echinatus	40
6	32	Torillis japonica Gentiana atkinsonii Agrostis sp. Diplazium kawakamii Woodwardia unigemmata Goniophyllum argutum Disporopsis arisanensis	47
7	64	Picea morrisonicola Cephalotatus wilsoniana Plagiogyria euphlebia Senecio scandens	51
8	128	Tricyrtis stolonifera Ctenis apiciflora Schefflera taiwaniana Polygonum chinense Hydrangea angustipelata Lonicera japonica Rubus formosensis Arthomeris lehmanni	58
9	256	Polypodium amoenum	64

Peranema cyatheoides  
Asplenium cuneatum  
Yushanina niitakayamensis  
Miscanthus transmorrisonensis  
Acer morrisonense  
Salvia arisonensis  
Stachyrua himalaicus

表八、闊葉林的最小樣區面積資料

subplot number	size (m <sup>2</sup> )	species	cumulative total number
1	1	Daphniphyllum himalaense ssp. macropodum Parachampionella flexicaulis Cayratia japonica Pyrrosia sheareri Lepisorus thunbergianus Lecanthus sasakii Hayata	6
2	2	Pilea petiolaris	7
3	4	Microsorium burergerianum Hedera rhombea var. formosana Stauntonia hexaphylla	10
4	8	Dammacanthus indicus Persea japonica Polystichum parvipinnulum	13
5	16	Peperomia reflexa Pasanea kawakamii Dryopteris scotii Vittaria angusto-elongata Cinnamomum insularimontanum Schizophragma integrifolium var. fauriei	19
6	32	Schisandra arisanensis Symplocos modesta Diplazium kawakamii Litsea acuminata	23
7	64	Polygonum chinense	27

		Polystichum hancockii	
		Arachniodes rhomboides	
		Villebrunea pediunculata	
8	128	Lysionotus pauciflorus	33
		Rubus grandulosocalycinus	
		Vaccinium merrillianum	
		Elaphoglossum conforme	
		Marsdenia formosana	
		Callicarpa randaiensis	
9	256	Hydrangea intergrifolia	37
		Elaeagnus thunbergii	
		Elaeocarpus sylvestris	
		Cephalotatus wilsoniana	

表九、The minimum area of various vegetation types

Vegetation type	Elev. (M)	Sp. No. (128 M2)	Minim. area a (M2)	Minim. area b (M2)
Juniperus shrubs	3770	14	32	43
Abies forest	3560	16	52	86
Tsuga forest	2765	11	22	45
Picea forest	2750	64	24	50
Mixed forest	2540	58	40	64
broad-leaved forest	2290	33	50	82

## 伍、結論與建議

玉山國家公園玉山東埔區，涵蓋海拔 1100 公尺（東埔一鄰）到 3952 公尺（玉山主峰）的山地，包括陳有蘭溪及沙里凶溪的全部及神木溪、荖濃溪上游流域，其所孕育的植物資源極其豐富，不論在歧異度上（各種不同形相、結構的植物社會，及各類生活型）以及豐富度上（植物種數）都擔供了學術研究以及民眾了解大自然最佳場所。

縱觀整個區域，大致上言，高海拔地區保留有較多的自然景觀及植被狀態，自雲杉森林、鐵杉森林、冷杉森林以迄玉山圓柏灌叢、高山寒原，就景觀而言擁有極佳的完整性，提供了無數生物生育的環境（包括台灣長鬃山羊、帝雉等珍稀動物）。如以學術研究及生態保育眼光著眼，沙里仙溪上游保留了最有價值的雲杉森林，不論就其完整性或珍稀性（在台灣僅南湖大山雲稜山莊附近的雲杉林可以比擬），都提供了台灣植被垂直分布帶最佳的研究場所。

中、低海拔地區，與台灣其他地區一樣，受到人類長久以來採伐與濫墾，大部分區域原生植被已不復存在，取而代之的是早期演替的草原、松林、赤楊林、阿里千金榆 赤楊林或栓皮櫟林，若以自然成熟的狀態著眼，以沙里仙溪東埔山以東及東北坡面的原生闊葉林最具研究及保育價值，尤其是散生其中的台灣紅豆杉、牛樟等珍稀植物，都已在紅皮書建議保護之列，此一闊葉森林不論其鬱閉性、完整性、結構及組成，都趨於成熟穩定，更彌足珍貴。

然過往此一區域的植物社會研究，可說十分饋乏，而台灣過往在中海拔闊葉林的研究，亦不多見，對於闊葉林的單位並不十分了解，作者首次在此區域，進行取樣調查，計取得 10m x 10m 大小的樣區 45 個，並量取社會介量（gbh 及覆蓋度）及環境因子評估（海拔高度，相對位置，坡度，地形及方位），所得樣區資料經轉換為 8 分制值（附表七），並利用多變數分析，以 cluster 進行植物社會分類計得十型植群型：

大葉柯 曲莖蘭嵌馬蘭型  
牛樟 曲莖蘭嵌馬蘭型  
長葉木薑子 曲莖蘭嵌馬蘭型  
屏東木薑子 赤車使者型  
紅楠型  
狹葉櫟 長尾柯型  
狹葉櫟 大葉柯 曲莖蘭嵌馬蘭型  
昆欄樹 狹葉櫟型  
木荷 狹葉櫟 細葉複葉耳蕨型

## 木荷 烏心石型

並以 DCA 分析樣區與環境因子間的相關，發現海拔高度、相對位置、地形及方位是影響植群分布的主要因子，而後面三個因子實際上即是對環境濕度的評估，亦即海拔及濕度是影響植群的可能因子，由結果顯示（表十、圖十七）闊葉林的歧異度及複雜性，大致而言，1400-1850 公尺左右海拔的原生植群以樟科植物（牛樟、長葉木薑子、屏東木薑子、紅楠及瓊楠等）最為優勢而 1850-2300 公尺之間，則以殼斗科植物（狹葉櫟、長尾柯、大葉柯等）最為優勢，而其中屏東木薑子 赤車使者型為典型的溪谷型社會，而長尾柯 狹葉櫟型則屬稜線型的社會。

然因研究時間、後勤補給及天候的限制，所取樣區數目仍屬不足，造成 DCA 分析結果，許多植群型無法明顯的區分（在座標上），一如第 型與 型，第 型的二亞型，必須進一步研究探討。

紅豆杉及牛樟為分布於此一闊葉林中，最具價值也最需保護的珍稀樹種，其分布主要在 1700-2000 公尺原生林內，接近稜線的平緩坡地，其可能原因為樹種養分的需求較高，而緩坡上較易能堆積土壤及落葉層；長久以來，因此二樹種為極佳之建材或傢俱材料，屢屢遭到人為的砍伐，加上上述對環境選擇的挑剔，造成了它們在台灣山地稀有的最大原因，另一方面，牛樟的更新、天然下種能力甚差，在野外極少發現其小苗，也是造成稀有的主要因素，而紅豆杉則因雌雄異株，造成傳粉、受精上的困難，但是在自然狀況下，其更新能力尚佳，可見到多數小苗，增加了復育的可行性。

縱觀上述，玉山東埔區的植物資源實是異常豐富，尤其是沙里仙溪上游的闊葉林地，孕育了歧異度甚高的植物社會，以及亟待復育的牛樟及紅豆杉珍稀樹種，不論在生態平衡及學術研究上，都極具價值，亟待保護與進一步研究。



## 陸、誌 謝

謹感謝林試所育林系黃瑞祥、林讚標兩位博士不吝提供有關牛樟、紅豆杉的知識與訊息；謝謝玉山國家公園保育課江丁祥先生在野外調查諸多的幫忙，以及許英文、蘇志峰、羅柳墀等諸位先生在行政事務上多方的幫忙；感謝台大植物系許秋榮同學在考試期間撥空幫忙繪製圖版以及劉逸斌同學、候德信同學在電腦程式上的幫忙，都借此表示謝意。

## 柒、參考文獻

川上瀧彌，1906.台灣新高山採集紀行．植物學雜誌 20:(30)-(36)。

川上瀧彌，1911.新高山頂植物，宮部博士紀念論文集，245-272 頁。

內政部，1985.玉山國家公園計劃，1-374 頁。

伊藤武夫，1929.台灣高山植物圖說。

佐佐木舜一，1922.新高山彙森林植物帶論，台灣總督府中央研究所林業部報告 1:1-108。  
。

佐佐木舜一，1923.新高山 植物帶 其生態學的觀察，台灣博物學會會報 11:121-174。

柳楫及徐國士，1971. 台灣稀有及有絕滅危機之動植物種類，中華林學季刊 4(4):89-96。  
。

徐國士（主編），1980.台灣稀有及有絕滅危機之植物，台灣省教育廳。

徐國士及呂勝由，1984.台灣的稀有植物，渡假出派社。

郭城孟，1988.玉山國家公園東埔玉山區維管束植物細部調查(一)。1-157 頁，  
圖版 1-224.內政部營建署。

郭城孟，1988.玉山國家公園東埔玉山區維管束植物細部調查(二)。1-136 頁，內政部營  
建署。

郭城孟及蔣鎮宇，1989.玉山苔蘚植物生活型之研究 1-103 頁，碩士論文。

陳玉峰，1985.台灣植被與水土保持，玉山國家公園解說手冊 1.1-64 頁.內政部營建署玉  
山國家公園管理處。

陳玉峰及陳清祥，1987.塔塔加遊憩區預定地及鄰近地區之歷史沿革，內政部營建署玉  
山國家公園管理處。

劉崇瑞，1960.台灣木本植物圖誌，卷 。

蘇鴻傑，1980.台灣稀有及有絕滅危機森林植物之研究.國立台灣大學實驗林研究報告 125:165-205。

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

蘇鴻傑，1988.台灣國有林自然保護區植群生態之調查研究，阿里山 葉蘭保護區植群生態之研究 台灣省農林廳林務局保育研究系列。

蘇鴻傑，1988a.台灣國有林自然保護區植群生態之調查研究，雪山春柏保護區植群生態之研究 台灣省農林廳林務局保育研究系列。

Li, H.L et al. (eds) 1975-79. Flora of Taiwan. Vol. I-VI. Epoch, Taipei.

McCune, B. 1987. Mulaivanate analysis on the PC-ORD System, a software dowmentation report. Holcomb Research Inshtate, HRIRepo-rt No. 75.

Miiller-Dombois, D. et H. Ellenbrerh, 1974. Aims and m-methods of vegetation ecology. 547PP. John Wiley & Sons.

