

行政院農業委員會林務局委託研究計畫保育研究系列 95-16 號

行政院農業委員會林務局委託研究計畫系列 95-07-08-03

台灣穗花杉族群分布及植物社會之研究  
Population Distribution and Vegetation Communities  
of *Amentotaxus formosana* Li

委託單位：行政院農委會林務局台東林區管理處

執行單位：國立屏東科技大學森林系

計畫主持人：楊勝任

研究人員：吳禎祺、陳君傑、陳建帆、羅琨評

中華民國九十六年三月七日

台灣穗花杉族群分布及植物社會之研究  
Population Distribution and Vegetation Communities  
of *Amentotaxus formosana* Li

參與人員名單

計畫主持人：楊勝任

研究人員：吳禎祺、陳君傑、陳建帆、羅琨評

野外調查協助人員：何維祥、林禹任、邱韋達、洪淑華、  
廖健均、鄭迪陽、謝寰羽、蕭創文、  
傅傳焜、劉彥彬

攝影：林禹任、吳禎祺、陳君傑、陳建帆、羅琨評

校稿：陳以臻、馮玉瑩、駱婷妍

## 摘要

台灣穗花杉為文化資產保存法評定的珍貴稀有物種之一，但目前仍不知其詳細分布地點，本計畫乃於台灣穗花杉可能的生育地進行踏勘及樣區設置。探查結果共發現 7 處台灣穗花杉新分布點，並設置 81 個 400 m<sup>2</sup> 的樣區。本研究共紀錄維管束植物 152 科 573 屬 1,198 種。經分類法與分布序列法分析結果顯示，植物社會分為白榕—茄冬型、咬人狗—大葉楠型、南仁五月茶—長果木薑子型、小西氏楠—江某型、能漢木薑子—豬腳楠型、薄葉柃木—台灣樹參型等 6 型。海拔與岩石地比例是影響物種組成及植群分布重要的二個環境變數。族群數量最多地點為 1552 峰東南側生育地和茶茶牙賴山野生動物重要棲息環境的 39 林班生育地，其徑級分佈曲線呈現反 J 型。台灣穗花杉主要分布於小西氏楠—江某型，生長最適界為海拔 1,100 m 之中上坡，土壤含石率和林下覆蓋度均偏高。經廣義附加模式回歸分析得知，主要伴生物種為交力坪鐵色、山龍眼、小西氏楠。經一年物候觀測結果，初步得知台灣穗花杉於 4 月初抽出新芽同時開花，雌花授粉發育成幼種實，至隔年 2 月成長不明顯，前一年所結的種實於 4 月時假種皮逐漸轉紅，於 5 月成熟落果。本研究結果確定台灣穗花杉在南部的分布位置，對未來設置永久樣區，收集族群現況資料，建立族群反應矩陣，擬定保育方針及復育計畫書等均有極大的助益。本計畫建議擴增本樹種生育地保護範圍，從大漢山區至里龍山區海拔 900 m 以上區域，將新族群生育地納入經營管理。

關鍵字：台灣穗花杉、廣義附加模式回歸分析、分布序列法、植群分類、物候、復育計畫書。

## Abstract

*Amentotaxus formosana* Li has been declared as one of the rare species of Taiwan according to the Culture Heritage Preservation Law, but the exact distribution sites of this population are lack so far. For this reason, we investigated the equivalent habitats and set some plots. There are seven new distribution sites found and 81 plots of 400m<sup>2</sup> added. Results of the floristic data showed that total 152 families, 573 genera, 1198 species of vascular plants are found. The vegetation types are classified using classification method into six types, namely *Ficus benjamina* -*Bischofia javanica* type; *Dendrocnide meyeniana* - *Machilus japonica* var. *kusanoi* type; *Antidesma hiiranense* - *Litsea nakaii* type; *Machilus konishii* - *Schefflera octophylla* type; *Litsea lii* var. *nunkaotahangensis* - *Machilus thunbergii* type and *Eurya leptophylla* - *Dendropanax dentiger* type. Examining the relationships of species and environmental factors by ordination method, altitude and stoniness of soil are the two crucial variables to influence the plant species composition and the vegetation distribution. Among the southeast habitats, 1552 Mountain and No. 39 compartment of Chachayalaishan Wildlife Habitat have more abundance of individuals than the others. The D.B.H. class distribution curves of these two habitats are also reverse "J" shaped. *Amentotaxus formosana* are mainly found in *Machilus konishii* - *Schefflera octophylla* type, and its optimum of the growth prefers mid to upper slope at an elevation of about 1100 m with higher stoniness of soil and herb layer coverage. The most associated species analyzing by generalized additive models (GAM) are *Drypetes karapinensis*, *Helicia formosana* and *Machilus konishii*. During one year observation period, the sprout and blossom stages are at the same time in April. After pollination, the pistillate flower grows slowly and the arillocarpium size has not been changed obviously until February of next year. The ripe fruits will gradually become red in April and drop in May. The

distribution ranges we have found in this program are available to set permanent plots, collect more informations to construct a population matrix projection, as well as make recovery plan. We suggest that the protection areas of *Amentotaxus formosana* must include the new habitats, from Tahanshan to Lilungshan in the mountain area above 900 m sea level, to aid its regeneration and coexistence with other plant species.

Key words : *Amentotaxus formosana* Li, Generalized additive models, Ordination method, Vegetation classification, Phenology, Recovery plan.

# 目錄

參與人員名單 .....	I
摘要.....	II
目錄.....	V
圖目錄.....	VI
表目錄.....	VII
壹、前言.....	1
貳、台灣穗花杉之相關研究 .....	4
一、遺傳方法.....	4
二、生態方法.....	4
三、族群動態之相關研究.....	8
參、研究方法 .....	8
一、植物社會生育地調查與分析 .....	8
二、台灣穗花杉族群生態研究 .....	12
肆、結果.....	14
一、台灣穗花杉生育地.....	14
二、植物資源.....	14
三、植物社會分類與描述.....	16
四、植群與環境變數之關係 .....	24
伍、討論.....	38
一、植物社會.....	38
二、台灣穗花杉族群評估.....	39
三、台灣穗花杉復育計畫書 .....	42
陸、誌謝.....	43
柒、參考文獻 .....	44
附錄.....	49
附錄 1 研究區域植物名錄 .....	49
附錄 2 野外調查照片 .....	82
附錄 3 台灣穗花杉生育地照片 .....	82
附錄 4 稀有植物照片 .....	83
附錄 5 台灣穗花杉復育計畫手冊 .....	88

## 圖目錄

圖 1 曾記錄台灣穗花杉分佈之 9 個生育地 .....	3
圖 2 完成的調查路線與生育地樣區位置圖 .....	15
圖 3 完成的調查路線與生育地樣區位置圖之二 .....	15
圖 4 完成的調查路線與生育地樣區位置圖之三 .....	16
圖 5 浸水營至茶茶牙賴山區台灣穗花杉現有及新記錄之生育地 .....	17
圖 6 經DCA分析樣區在軸 1,2 分布序列圖 .....	21
圖 7 樣區與環境因子於CCA軸 1, 2 之雙序圖 .....	26
圖 8 各林型特徵種及優勢種與主要環境變數反應曲線圖 .....	27
圖 9 台灣穗花杉主要伴生樹種與環境因子於CCA軸 1 與軸 2 之雙序 圖 .....	28
圖 10 台灣穗花杉主要伴生物種在主要梯度軸和環境變數下的反應曲 線圖 .....	29
圖 11 由序位群團分析(OrdClAn)所得的樣區樹狀圖 .....	30
圖 12 由非計量多向度尺度量尺法(NMDS)所得的樣區 2 向度序列分布 圖 .....	30
圖 13 台灣穗花杉生育地於林務局事業區的分布圖 .....	31
圖 14 台灣穗花杉於CCA分析中顯著環境變數下的反應曲線圖 .....	32
圖 15 台灣穗花杉族群結構分布圖 .....	34
圖 16 台灣穗花杉果實於觀測期間之變化 .....	35
圖 17 雌花及果實發育狀況 .....	36

## 表目錄

表 1 研究區維管束植物調查結果 .....	14
表 2 依忠誠度排列之植物社會綜合表 .....	20
表 3 經Tukey檢定不同植物社會型的環境變數差異顯著性 .....	23
表 4 CCA分析 4 個梯度軸之特徵值及各軸顯著性 .....	24
表 5 環境變數經Monte Carlo顯著性測驗結果 .....	25
表 6 出現台灣穗花杉樣區之環境因子 .....	32
表 7 台灣穗花杉物候表 .....	34



## 壹、前言

台灣穗花杉 (*Amentotaxus formosana* Li) 屬穗花杉科 (*Amentotaxaceae*) 穗花杉屬 (*Amentotaxus* Pilger)，為台灣的特有種植物。穗花杉科全世界僅一屬 4 種，以小族群散佈在中國及台灣 (Kramer 1990, Hsieh *et al.* 1994)。台灣穗花杉數量稀少分布狹隘，國內依國際自然及自然資源保育聯盟發展之瀕危物種等級評定為瀕危種 (呂勝由 1996)，文化資產保存法亦公告台灣穗花杉為珍貴稀有植物，並於其生育地劃設大武台灣穗花杉保留區與茶茶牙頓山台灣穗花杉保護區，供進行域內保育研究，以保存生育地及族群之延續。

台灣穗花杉最早是由金平亮三 (Kanehira) 在 1924 年於台東大里力山海拔 915 m 處採得標本 (Kanehira 1936)，其後學者陸續於大里力山西南稜線、大武紹家、獅子鄉草埔後山稜線、大武事業區 39 林班、日暮山、里龍山採集發現有台灣穗花杉之分布 (楊勝任 1996) (圖 1)。近年來由於造林砍伐與土地開墾，目前確定有族群分布的區域包括有大里力山區、浸水營野生動物重要棲息環境、大武台灣穗花杉自然保留區、茶茶牙賴山野生動物重要棲息環境與里龍山 5 個地區 6 處生育地 (浸水營野生動物重要棲息環境中有 2 處生育地) (楊勝任 1991, 1993, 1996；張明財 1992；王震哲 2002, 2003；葉清旺 2004)。

台灣穗花杉的研究多著重於探討植群分析及伴生植物 (Associates) 組成 (楊勝任 1991, 1993, 1996；張明財 1992)，較少探討單一族群結構及個體差異 (吳東源 1991, 1992)，亦有對生育地間植群生態提及互動族群動態 (Metapopulation dynamic) 觀念 (楊勝任 1996)。另有探究台灣穗花杉組織培養技術 (林志謀 1995) 及植物解剖方面的研究 (陳秋萍 1993；朱建華 1994)。

國內外相關保育機構非常重視稀有物種的復育，針對每一特定物種均要求擬定復育計畫書 (Recovery plan)。國內曾對大安水蓑衣 (*Hygrophila pogonocalyx*) 和烏來杜鵑 (*Rhododendron kanehirai*) (行政院農委會特有生物中心 2001)，以及美國魚類及野生動物署 (U.S. Fish and Wildlife Service) 針對 *Buxus vahlii* (黃楊屬植物) 及 *Abutilon menziesi* (秋葵屬植物) 制訂復育計畫書 (Schemske *et al.* 1994)。比較國

內外稀有植物復育計畫的架構首先對瀕危物種的基本資訊加以描述，如分類、型態特徵、生態特性、生活史、生育地及分布等；再探討其滅絕的原因，如生育地消失、過度採集或散佈不易等，最後再擬定有效的復育策略及行動策略。然而台灣穗花杉為文資法保護對象，但至今未見有計畫書。

評估一物種的族群動態，目前仍以族群反應矩陣(Matrix population models)進行測試，Jimenez-Lobato *et al.* (2006)曾對墨西哥半沙漠地區的 *Acacia bilimekii* (相思樹屬)灌木進行的族群動態研究，除了對研究區域內的植株做材積級分析外，另外還監測研究族群一年間各材積級的生長率( $\lambda$  值)、退化率、轉換率、死亡率及產種量，並評估不同微棲地種子的發芽率及幼苗的死亡率，所得結果供建立該物種的族群反應矩陣，推斷出族群往後的變動。相較於只用徑級頻度分布推估族群變動，以材積級建立的族群反應矩陣亦能準確評估族群動態，進一步的探討研究物種生命週期中，各齡階的特性及其影響因素。

因此若能獲取上述生長率等相關資訊，對於台灣穗花杉的保育是相當重要的，因為完整的族群動態研究，能夠正確的找出稀有物種所面臨的問題，事半功倍的找出解決之道，管理單位亦能依此擬定正確的保育方針。

台灣穗花杉生育地鄰近地區地形均極為險惡，至今尚有多處地區未深入調查，我們推測台灣穗花杉相鄰地區應仍有其他族群存在。因此，有必要針對中央山脈南端兩側潛在生育地進行族群探勘，重新評估台灣穗花杉之族群數量及分布，以利互動族群動態的監測。同時對台灣穗花杉所有生育地之植物社會或物種進行分類與分布序列之重新評估。此外，本計畫擬收集建構族群反應矩陣所需的相關資訊，這些資料將納入擬編製的台灣穗花杉復育計畫書中，除能提供相關單位作為台灣穗花杉保育及管理決策參考之用外，亦能達到對民眾保育台灣穗花杉教育宣導之目的。

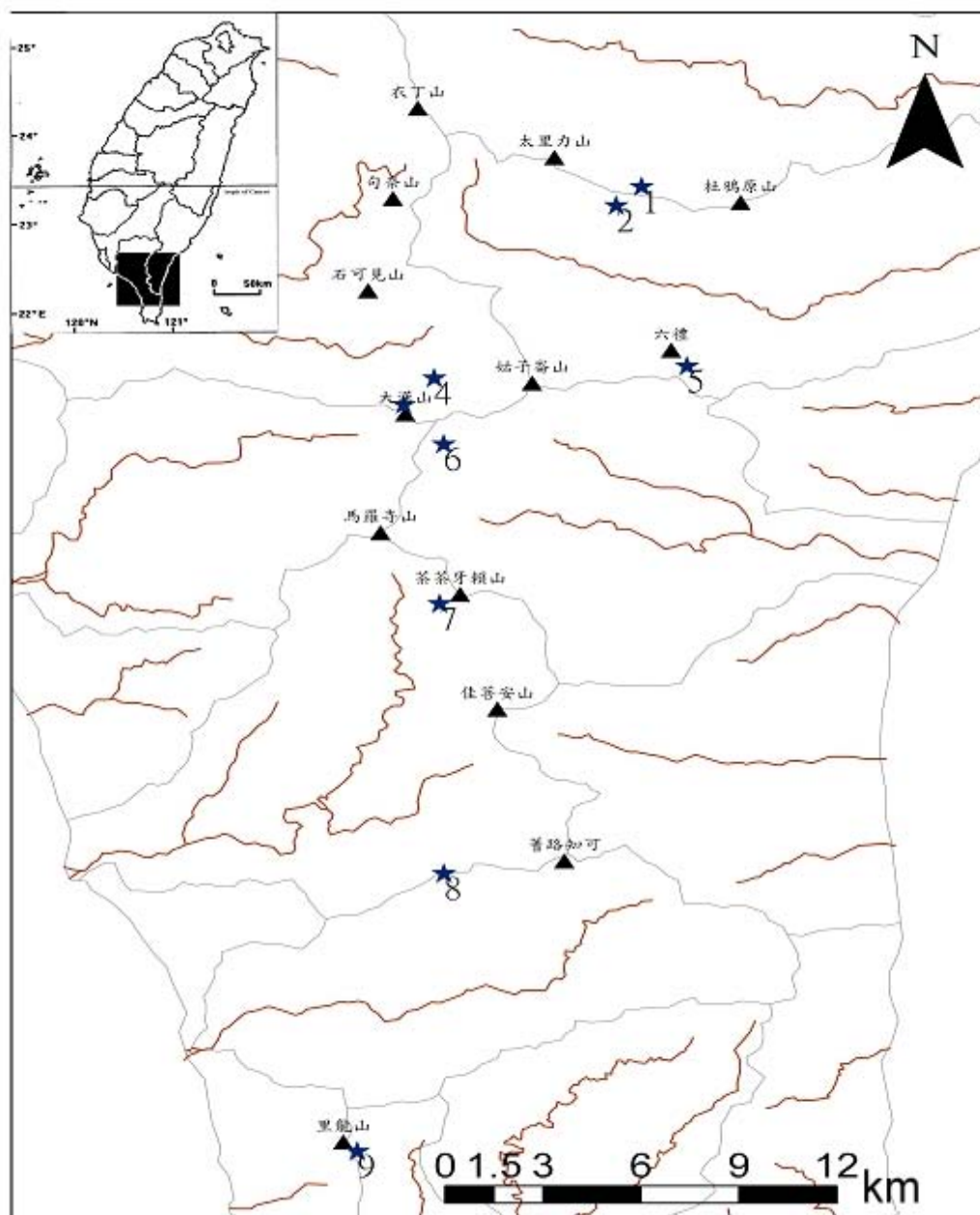


圖 1. 曾記錄有台灣穗花杉分布的生育地(楊勝任 1996)

註：1. 大里力山 915 m 處；2. 大里力山 1300 m 處；3. 大漢山；4. 日暮山(浸水營野生動物重要棲息環境)；5. 大武紹家；6. 大武 39 林班(大武台灣穗花杉自然保留區)；7. 茶茶牙頓山 29 林班(茶茶牙頓山野生動物重要棲息環境)；8. 屏東草埔後山嶺線；9. 里龍山 900 m。

## 貳、台灣穗花杉之相關研究

稀有植物之保育有賴擬定確切合適的保育措施，然而措施之擬定須建構在充分的生物資訊(Biological information)上。所謂生物資訊包含稀有物種生物族群現況(Status)、對族群生長的最重要生活史階段、和重要生活史階段中，造成族群結構變異的生物因素等三大部分。

一般獲取稀有植物資訊的研究法可分為二大類，包括遺傳方法及生態方法。遺傳方法認為瞭解遺傳歧異度的結構是物種長期存活的關鍵，因為遺傳變異性對演化的適應非常重要；生態方法則為探討生物間的相互作用以及一物種對生育地的需求(Schemske *et al.* 1994)。以下針對過去台灣穗花杉依上述二種不同之研究方法做整理。

### 一、遺傳方法

遺傳方面常經由地理調查物種的生化(同功酶 Isozymes)及 DNA 多型性(Polymorphisms)來推論演化潛能(Schemske *et al.* 1994)。Wang *et al.* (1996)與吳東原(1991)利用隨機多型性 DNA (Random amplified polymorphic DNA, RAPD)及同功酶，研究大武台灣穗花杉保留區及茶牙賴山臺灣穗花杉保留護區(現今的茶牙賴野生動物重要棲息環境區內生育地)族群之基因變異；吳東原、羅漢強(1992)利用形態學變異分析(Morphological variation analysis)，研究形態變異與地理分布之相關性，結果皆顯示二族群無族群分化現象，亦與地理分布無相關。

### 二、生態方法

生態方法著重物種的伴生植物、生育地需求、生育地描述及生殖與授粉生態。國內學者不乏針對台灣穗花杉生育地做植物生態方面研究(林則桐、邱文良 1989；楊勝任 1991, 1993；張明財 1992；葉慶龍等 1992；姜家華等 1995；王震哲 2003；葉清旺 2004)，歸納出常見伴生種包括嶺南桐(*Cyclobalanopsis championii*)、蓮花池山龍眼(*Helicia rengetiensis*)、九節木(*Psychotria rubra*)、江某(*Schefflera octophylla*)、三葉山香圓(*Turpinia ternata*)、長果木薑子(*Litsea*

*nakaii*)、山龍眼(*Helicia formosana*)、小花鼠刺(*Itea parviflora*)、小西氏楠(*Machilus konishii*)等，以下針對不同生育地植物社會做描述。

#### (一)大里力山至大漢山間生育地

大里力山區至大漢山之間生育地涵蓋浸水營野生動物重要棲息環境及大武台灣穗花杉自然保留區(圖 1)。其中，大里力山區生育地為波葉欖(*Cyclobalanopsis repandifolia*)-嶺南桐型，分布於山脈稜脊地區，海拔介於 900-1,600 m 之間，以殼斗科桐屬為優勢，喬木層以波葉欖及嶺南桐為主要優勢種，次優勢種包括長尾尖葉槲(*Castanopsis cuspidata*)、星刺栲(*Castanopsis fabri*)、短尾柯等(*Pasania harlandiis*)、港口木荷、錐果欖、假長葉楠、小西氏楠；台灣八角(*Illicium arborescens*)、小喬木層以長果木薑子、三葉山香圓、江某、小花鼠刺、台灣穗花杉等較佔優勢；灌木層以桃葉珊瑚(*Aucuba chinensis*)、南仁五月茶(*Antidesma hiiranense*)、細枝柃木(*Eurya loquaiana*)、菱葉衛矛(*Euonymus acuto-rhombifolia*)、琉球雞屎樹(*Lasianthus fordii*)等較常見；地被層以冷清草(*Elatostema lineolatum*)為主要優勢物種，其次為廣葉鋸齒雙蓋蕨(*Diplazium dilatatum*)、廣葉深山雙蓋蕨(*Diplazium latifrons*)為次優勢；藤本植物則以血藤(*Mucuna macrocarpa*)、青棉花(*Pileostegia viburnoides*)、台灣菝契(*Smilax lanceifolia*)、台灣馬錢(*Strychnos henryi*)、梨葉懸鉤子(*Rubus pyrifolius*)等較為常見(王震哲 2003)。

浸水營闊葉樹自然保護區生育地主要林型為長果木薑子-交力坪鐵色型，分布海拔介於 1,000-1,250 m 處，如溪谷、下坡凹地地形。本林型結構可分為四層，最上層由鬼石欖(*Lithocarpus lepidocarpus*)、五掌楠(*Neolitsea konishii*)、杏葉石欖、瓊楠所組成。第二層則紅果控木(*Dysoxylum hongkongense*)、銳葉新木薑子(*Neolitsea aciculata*)、山香圓(*Turpinia formosana*)、由交力坪鐵色、小西氏楠、蓮花池山龍眼等組成。第三層則為小型灌木如樹杞(*Ardisia sieboldii*)、毛瓣蝴蝶木(*Capparis sabiaefolia*)、石苓舅(*Glycosmis citrifolia*)、長穗馬藍(*Semnostachya longespicata*)、九節木等。地被層則包括瓶蕨(*Crepidomanes auriculatum*)、耳形瘤足蕨(*Plagiogyria*

*stenoptera*)、曲莖馬藍(*Strobilanthes flexicaulis*)、冷清草、琉球雞屎樹、廣葉鋸齒雙蓋蕨等(楊勝任 1991)。

大武台灣穗花杉保留區之台灣穗花杉主要分布於黃杞-瓊楠-小西氏楠植物社會中，於保留區之中坡凹入地帶，冠層高度 20-25 m。上層優勢主要為黃杞、瓊楠、小西氏楠、豬腳楠、波葉櫟、錐果櫟，中層則為玉山灰木(*Symplocos anomala*)、長果木薑子、山龍眼為主，灌木層包括琉球雞屎樹、狹瓣八仙花；草本層則以冷清草、廣葉鋸齒雙蓋蕨為優勢地被(林則桐、邱文良 1989)。

葉慶龍等(1992)利用地理資訊系統歸納出大武台灣穗花杉保留區生育地之台灣穗花杉之生態最適界為海拔介於 1,110-1,250 m 間，水分指數顯示為潮濕生育地，全天光空域(Whole light sky space, WLS)10-60%之潮濕陰蔽環境。張明財(1992)提出大武生育地內土質化育不完全，含石率達 60%以上；土壤質地為砂質壤土及壤土，pH 值 4.1，為強酸性土壤。

## (二)大漢山至茶茶牙頓山區生育地

本生育地範圍之台灣穗花杉主要分布於瓊楠型之中，海拔 1,100-1,300 m 之稜線下方，上層優勢種主要為假長葉楠及柳葉柯；中層則以台灣樹參(*Dendropanax dentiger*)、厚皮香(*Ternstroemia gymnanthera*)、長果木薑子、江某、小花鼠刺為主要組成；灌木層則以狹瓣八仙花、菱葉衛矛為主，地被植物則包括曲莖馬藍、廣葉鋸齒雙蓋蕨、冷清草為優勢(楊勝任 1993)。

姜家華等(1995)調查大武及茶茶牙頓山二個主要生育地之氣象及土壤養分，以瞭解台灣穗花杉合適之生育地特性，其分析結果顯示二生育地地表年均溫、土壤溫度、地表之土壤 pH 值、有機質、全氮量、磷、鉀、鈣、鎂皆不具顯著差異，光合作用有效輻射平均值皆相當低，顯示二生育地非常相似，偏好酸性土壤及潮濕環境。

## (三)茶茶牙頓山區至里龍山區生育地

此範圍植群方面報告(如葉清旺 2004)，本生育地主要為嶺南柵-豬腳楠型之大野牡丹(*Astronia ferruginea*)-長果木薑子亞型，分布於海拔 850-940 m，上坡至稜線，土壤較多處。上層優勢種以倒卵葉冬青(*Ilex maximowicziana*)、日本女貞(*Ligustrum japonicum*)、豬腳楠、嶺南柵、江某、台灣樹參、蓮花池山龍眼及大野牡丹為主；中層優勢種以華河瓊楠(*Beilschmiedia tsangii*)、墨點櫻桃(*Prunus phaeosticta*)、山龍眼、高士佛赤楠(*Syzygium kusukusense*)、菱葉衛矛、長果木薑子、交力坪鐵色為主；下層優勢種為雨傘仔(*Ardisia cornudentata*)、台灣山豆根(*Euchresta formosana*)、天仙果(*Ficus formosana*)、華八仙(*Hydrangea chinensis*)、九節木、琉球雞屎樹、桃葉珊瑚較優勢；地被層則以生芽鐵角蕨(*Asplenium normale*)、烏毛蕨(*Blechnum orientale*)、黃藤(*Calamus quiquesetinervius*)、綠花肖頭蕊蘭(*Cephalantheropsis gracilis*)、台灣錐花(*Gomphostemma callicarpoides*)、生根卷柏(*Selaginella doederleinii*)、三奈(*Zingiber kawagooii*)、廣葉鋸齒雙蓋蕨、冷清草及長穗馬藍為主(葉清旺 2004)。

#### (四)大里力山至里龍山區生育地

目前針對台灣穗花杉生育地較全盤性的調查研究為楊勝任(1996)調查南部地區台灣穗花杉生育地包括大武、里龍山、茶茶牙頓山地區，研究發現生育地植群型為台灣穗花杉-小西氏楠型(*Amentotaxus formosana-Machilus konishii* type)，分布海拔 770-1,250 m 之間中坡，土壤 pH 值約 4.5，主要冠層優勢種為瓊楠(*Beilschmiedia erythrophloia*)、錐果櫟(*Cyclobalanopsis longinux*)、薯豆(*Elaeocarpus japonicus*)、杜英(*Elaeocarpus sylvestris*)、黃杞(*Engelhardia roxburghiana*)、杏葉石櫟(*Lithocarpus amygdalifolius*)、假長葉楠(*Machilus japonica*)、港口木荷(*Schima superba* var. *kankaoensis*)、猴歡喜(*Sloanea sinensis*)、小西氏楠。第二層由交力坪鐵色(*Drypetes karapinensis*)、山龍眼、狹瓣八仙花(*Hydrangea angustipetala*)、小花鼠刺、長果木薑子、狗骨仔(*Tricalysia dubia*)為優勢。

### 三、族群動態之相關研究

就族群生態學方面，正確評估族群大小及動態將影響地區性族群滅絕的可能性(Schemske *et al.* 1994)，國內對於木本植物的族群動態研究多以徑級頻度分布評估族群更新狀況(劉崇瑞、蘇鴻傑 1983)。台灣穗花杉族群結構相關報告(林則桐、邱文良 1989；楊勝任 1993；王震哲 2003)均顯示族群徑級結構呈反 J 型模式。台灣穗花杉在冠層鬱閉良好的情況下亦能提供萌芽更新，即其可採用萌芽苗庫(Sprouting seedling bank)與種子苗庫(Seedling bank)來進行更新(楊勝任 1996)。傅立國(1996)指出分布於中國大陸之穗花杉(*A. argotaenia*)，因種子有休眠期，天然更新較弱，林內幼樹幼苗罕見。除上述結果外，至今仍未見探究族群內動態(Within population dynamics)，以瞭解影響本物種豐富度(Abundance)的生態因子及遺傳因子。

## 參、研究方法

### 一、植物社會生育地調查與分析

台灣穗花杉族群分布目前確定有 5 個地區 6 處生育地，本研究將針對這些生育地相鄰區域且仍未有採集記錄或植群分析者規劃調查路線。訂定探勘路線包括：1.由杜鵑原山至大里力山一線之森林；2.紹家至姑子崙山稜線及邪武山地區；3.大武穗花杉保留區沿大武林道往南之中坡區域；4.茶茶牙頓山加芝萊段；5.草埔後山稜線；6.里龍主山至南里龍山一線。7.大漢山以南至茶茶牙頓山嶺線西側。

#### (一)植群調查與取樣

在進行路線探勘後將全面實施植群與物種調查分析。為瞭解台灣穗花杉更新及伴生物種林分組成結構之變化，沿調查樣線除了尋找台灣穗花杉外，並對研究區域內的維管束植物加以採集與記錄建立植物名錄，並於探勘沿線主觀的選取植群樣區，樣區的取樣以多樣區法(Multiple plot method)之  $10 \times 10 \text{ m}^2$  之 4 個小區組成，集成  $20 \times 20$



m<sup>2</sup>，將樣區內所有台灣穗花杉個體及胸高直徑  $\geq 1$  cm 之物種鑑定並量測胸高直徑，主觀選取可能影響物種分布之環境變數，來瞭解環境變數與物種分布的關係。在草本層植物方面，調查物種組成及覆蓋度，分析優勢地被組成。

本研究欲瞭解樣區內物種分布與環境之關係，主觀選取並量測相關環境變數，共量測 7 項環境變數，分述如下：

1. 海拔高(Altitude, Alt.): 拔高為高層次之環境因子，其可能會造成氣候上的改變，為一間接影響因子，可作為局部氣溫之評估值。而其量測方法則利用 Garmin eTrex Vista T 攜帶式衛星定位儀，其內建氣壓式高度計直接量測，同時也藉由全球衛星定位系統(global position system, GPS)蒐集點位資料。

2. 地形位置(Topography, Top.): 地形位置指生育地之位置與當地地形起伏變化之相對關係，其主要影響乾性及濕性之局部氣候、太陽輻射及土壤含水量等(蘇鴻傑，1987)。而其量測方法為將樣區座標點位資料，標示於地形圖上，並配合現場環境之地形位置作判斷。可區分為 5 種地形位置，不同位置則轉為 5 個等級，即 1—稜線、2—上坡、3—中坡、4—下坡、5—溪谷。

3. 坡度(Slope, Slo.): 坡度指生育地地面之傾斜度，生育地之坡度控制了太陽的入射角，而影響到太陽之輻射強度及局部氣候，所以坡度常與其他因子合併考慮，以評估局部氣候因子(蘇鴻傑，1987)。其量測方式則於生育地上利用傾斜儀直接量測數次，取其平均並記錄讀數。

4. 方位(Aспект, Asp.): 方位係指樣區或生育地最大坡度所面臨的方向，此方向即與等高線垂直之線所指的方向。而方位角的不同也會對溫度、日照、濕度與土壤水分造成差異，故將其角度轉化成效應之相對值，本研究則利用 Day and Monk (1974)的水分相對指標值，其將一圓周切分為 16 等級，而給予乾與濕區分。北北東向最陰濕(16)，南南西向最乾燥(1)，而給予 1—16 之相對值。

5. 地表裸露(The surface of site exposed, Exp.)：地表裸露的情形可以作為生育地內林下植物覆蓋度的推估，同時其亦會影響生育地內之微氣候，如溫度及濕度等。本研究採現場直接估測方式，記錄樣區內地表裸露的百分率。

6. 土壤含石率(Stoniness of soil, Sto.)：土壤中的含石量不僅代表土壤的發育程度，且可解釋植物之生長及分布現象。本研究採用現場估計方式，記錄樣區內土壤的含石百分率。

7. 岩石地比例(Percentage of rock, Roc.)：岩石地比例可以作為生育地石塊多寡的瞭解，亦可得知植物分布與岩石比例之關係，並可瞭解當地土壤母岩化育的情形。本研究採現場直接估測方式，記錄樣區內地表的岩石地百分比率。

## (二)資料統計與分析

本計畫將木本植物層及草本植物層之物種資料製成物種原始資料矩陣。在木本植物方面，計算其密度、頻度及優勢度，轉化為相對百分率後，加總為重要值指數(Important value index, IVI)(劉崇瑞、蘇鴻傑 1983)，此值最高值為 300%，再將 IVI 值轉換為 100%，再以八分級值(octave scale)轉換(Gauch 1982)，製成木本原始資料矩陣。環境變數方面除地形位置與方位轉換成級值外，其餘變數直接以估測值製成環境變數資料矩陣，與物種進行相關性檢驗。

本計畫樣區以 Turboveg 軟體(Hennekens & Schaminée 2001) 建立樣區木本植群及環境因子資料庫，進行樣區資料輸入、儲存、修改及分析植群資料，建立植群資料庫，輸出供 JUICE 軟體(Tichý 2002)分析植物社會資料，並以 JUICE 內鍵分類法之雙向指標種分析(Two way indicator species analysis, TWINSpan)，輔以間接梯度之降趨對應分析(Detrended correspondence analysis, DCA)，對植物社會進行分類。其次以 DCA 測試物種分化軸長，研判採用的分析方法，茲將各分析方法分述如下：

## 1. 植物社會分類法

以 JUICE (Tichý 2002) 中的 TWINSPAN 檢視樣區分群。分析時將木本植物組成之八分級值為作為介量，擬種(Pseudo-species)以 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 共切分 9 級，其他功能則採 TWINSPAN 內定值執行。本分析法乃利用指標種(Indicator species)逐漸將異質性高的植物社會切分成較為等質的分群或林型。為獲得合理的林型，以 DCA 所得之樣區分布圖為輔，劃定植群社會型。

將所切分之林型之忠誠度臨界值(Fidelity threshold)設定為 50，將物種忠誠度高低排列，選取忠誠度最高者為特徵種(Character species)。選取分出的植群型中各樣區八分級值總和最大之物種做為優勢種(Dominant species)。以特徵種在前，優勢種在後方式為分出的植物社會命名(劉崇瑞、蘇鴻傑 1983)，並彙整製作植物社會綜合表(Synoptic table)，比較不同植物社會之差異。另外，以 Tukey 測定每一植物社會間的環境變數差異是否顯著(Maria 2001)。

## 2. 分布序列

以 DCA 與典型對應分析(Canonical correspondednce analysis, CCA)兩種方式對資料作測試，是有效的植群資料分析方法之一，主要研究植群結構與環境相關性(Kent & Coker 1992)。DCA 與 CCA 皆為加權平均法，適合於物種與環境梯度呈單峰(Unimodal)反應曲線，亦即物種-梯度軸大於 4 *SD* (Standard deviation, 標準偏差, 為物種轉換單位)時，可以得到最佳解釋效果(楊勝任、李政賢 2005; ter Braak 1996; ter Braak & Šmilauer 1998; Lepš & Šmilauer 2003)。本研究以 DCA 測試物種資料得到梯度軸長，即以特徵值表示，若軸長大於 4 *SD*，表示物種沿梯度軸長呈現單峰分布，適合採用 CCA 進行進一步分析。

本研究採 CCA 分析，可同時由物種及環境變數資料粹取出最佳複合梯度，並由環境變數的線性組合將每一物種隙區(Niche)分開至最大程度。CCA 同時對定性及定量的環境資料作測試，並計算各梯度

軸能夠解釋物種與環境的變異量(Variance)(ter Braak & Verdonschot, 1995)。並藉由 Monte Carlo 顯著性測驗，測試主要環境梯度軸特徵值與環境變數特徵值是否具顯著性(ter Braak & Šmilauer 1998)。環境變數可藉由前進選擇法(Forward selection)來進行，選擇具顯著水準之環境變數來解釋物種組成的變異，並根據樣區或物種與主要環境變數之關係製作雙序圖(biplot)。為瞭解物種與環境變數在梯度軸上之分布狀況，繪製樣區特徵種及優勢種之物種反應曲線(species response curves)，以廣義附加模式(generalized additive models, GAM)之迴歸模式，同時呈現優勢種及特徵種在環境梯度上的迴歸關係。物種於主要環境變數軸上之反應曲線圖，將可做為物種最適界判定之參考。所有分布序列分析、雙序圖與反應曲線圖均使用 CANOCO 4.5 版(ter Braak & Šmilauer 2002)加以實施。

## 二、台灣穗花杉族群生態研究

族群動態及更新狀況，利用樹木徑級頻度分布做判定。然而，台灣穗花杉可行萌芽苗庫更新，讓族群數量容易維持不易衰敗。相反的，在實際族群更新上是否增加個體數之議題，並未實際呈現，本研究試圖觀察生育地之天然下種小苗生長狀況，及足以能夠開花之胸徑大小及株數，推測產生種子之能力狀況。

至於台灣穗花杉伴生樹種分析，擬以 CCA 分析結果藉由主要梯度軸，環境變數與物種所呈現的雙序圖，找出與台灣穗花杉關係最密切之伴生種，並繪製主要環境變數的重要之物種反應曲線，以呈現台灣穗花杉與伴生種在環境梯度上的關係。

本研究樣區與物種的矩陣資料屬於序位資料(Ordinal data)，若採用 Euclidean 距離且以矩陣群團分析法(Matrix cluster analysis)，執行算術運算不合邏輯，亦即以序位資料進行加減或乘除運算，會使產生誇大或不實的結果(Podani 2001)。為了解確保分析過程中不影響序列資料間的關係，本文採用 Podani (2001)所建議的序位群團分析(Ordinal cluster analysis, OrdClAn)，以序位非計量方法(Ordinal Non-metric method)比較樣區間的相似度，即選取混合不規則係數

(Hybrid coefficient of discordance)進行樣區分類，將相似樣區連結成樹狀圖，供解釋樣區間的相關性。此分類結果並與非計量多向度量尺法(Non-metric multidimensional scaling, NMDS)繪出 2 向度樣區分布序列圖做比對。OrdCIAn 與 NMDS 以 SYN-TAX 2000 軟體執行(Podani 2001)。

本計畫選定可及性較高的台灣穗花杉生育地，觀察開花或結果的植株進行物候變化。選定觀察的生育地位於屏東縣春日鄉，為浸水營野生動植物重要棲息環境範圍。生態氣候特色為西南氣候區(蘇鴻傑 1992)，為典型的夏雨型氣候，降雨集中在夏季，冬季則為較乾燥之氣候，山脈處為極潮濕之生育地環境，並無明顯的乾季。土壤為板岩淡色崩積土之春日土系(謝兆申、王明果 1991)。

台灣穗花杉物候現象觀測樣木生育地，位於海拔 1,197 m 之東北向谷地兩側區域，坡度 35°-45°之陡斜坡，土壤含石率約 70%。溪谷冬季乾涸，夏季因颱風挾帶豪雨造成水量豐沛。

植相組成方面，主要冠層組成以假長葉楠、小西氏楠、紅果控木為優勢；第二冠層依次則以三葉山香圓、水麻(*Debregeasia orientalis*)、樹杞、交力坪鐵色、及台灣山桂花(*Maesa perlaria* var. *formosana*)等。草本層則以闊葉樓梯草(*Elatostema platyphyloides*)、冷清草最為優勢，另有姑婆芋(*Alocasia macrorrhiza*)、廣葉鋸齒雙蓋蕨等；附生植物則為山蘇花(*Asplenium antiquum*)、書帶蕨(*Vittaria flexuosa*)、烏來麻(*Procris laevigata*)等較為常見。

取樣觀測樣木之選擇以具開花結實能力者為對象，並且林下有小苗之大徑木(>10 cm)，共計選取 9 株作為觀測樣木，其中有 6 株為雌性，1 株為雄性，其餘 2 株未表現特徵。2006 年 4 月 4 日設立樣木並進行第一次觀察記錄，之後在花果變化快速時期每隔兩周進行一次記錄，直至 5 月 15 日花授粉完畢及果熟落果後，物候變化觀察縮減為一個月進行一次，至最後一次為 2007 年 1 月 19 日止。物候現象記錄樣木觀測當日表現之物候特徵，包括抽芽、展葉、開花及種實(*Arillocarpium*)長成狀況等。

## 肆、結果

### 一、台灣穗花杉生育地

本計畫如期完成 7 條路線的踏勘以及生育地樣區設置工作。於探查路線中設置 81 個樣區(圖 2-3)，除了草埔後山稜線未發現台灣穗花杉之外，共發現了 7 處台灣穗花杉新分布點，分別設置樣區，其中第 3、4 樣區位於 1552 峰西北側；第 19 樣區位在 1552 峰東側；第 17 樣區在馬羅寺東北側；第 23 樣區位在茶茶牙頓北稜與馬羅寺東南稜交錯之轉稜點下方溪谷；第 12 樣區位在茶茶牙頓山東稜兩側；第 58 樣區位在姑子崙山東稜上坡；第 80 及 81 樣區位在渡鴉原山西側稜線上坡(圖 5)。

### 二、植物資源

為求維管束植物資源的資料完整，本計畫除樣區中所記錄之植物種類外，並結合踏勘沿線所採集記錄之植物製成植物名錄(附錄 1)。共計調查到維管束植物 152 科 573 屬 1198 種，其中蕨類植物 186 種、裸子植物 5 種、雙子葉植物 748 種、單子葉植物 159 種(表 1)。

表 1 研究區維管束植物調查結果

分類群	科	屬	種
蕨類植物	31	104	186
種子植物	121	469	912
裸子植物	3	4	5
被子植物	118	465	907
雙子葉植物	103	369	748
單子葉植物	15	96	159
合計	152	573	1198

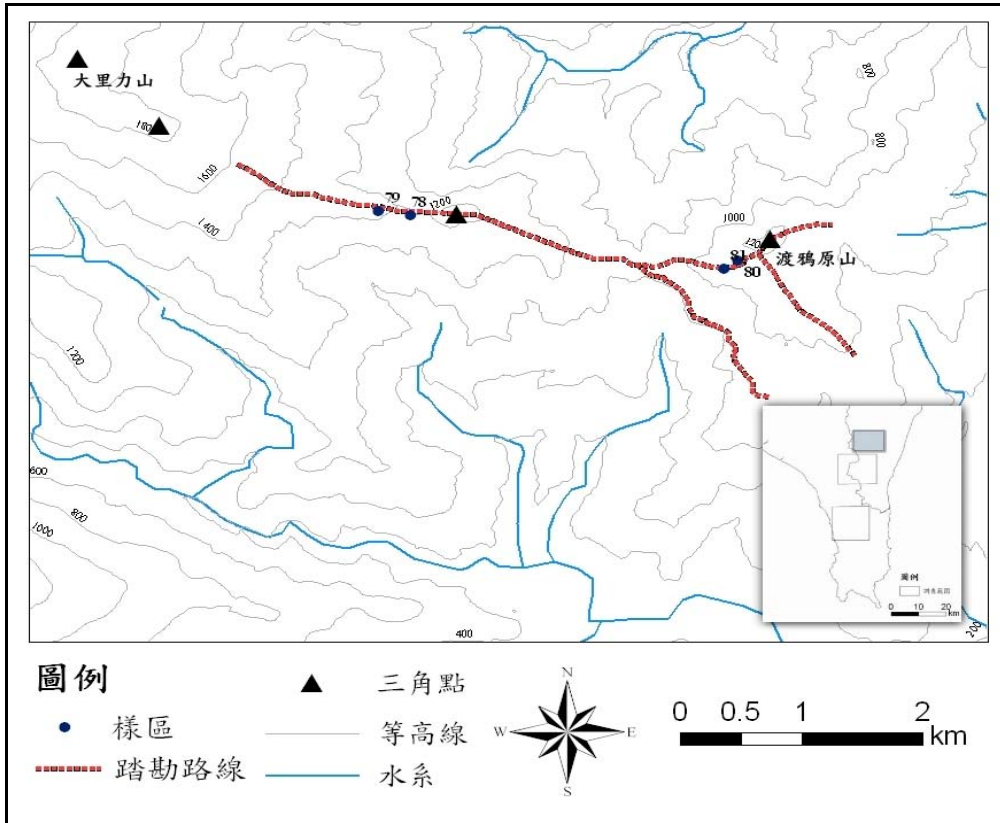


圖 2 完成的調查路線與生育地樣區位置圖之一

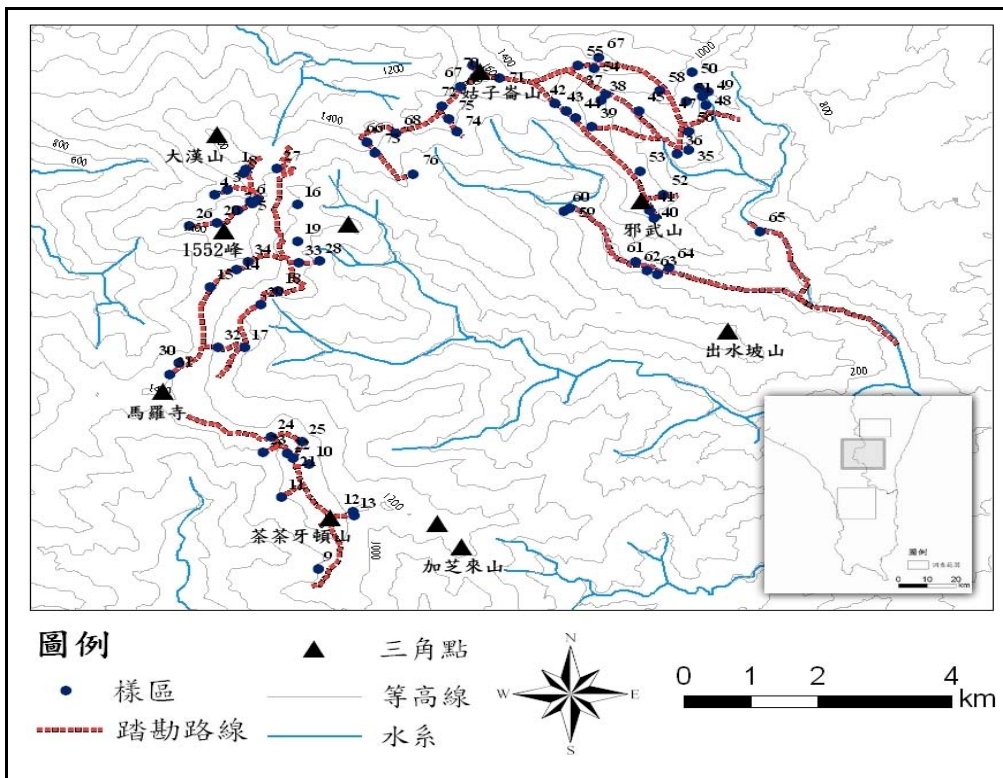


圖 3 完成的調查路線與生育地樣區位置圖之二



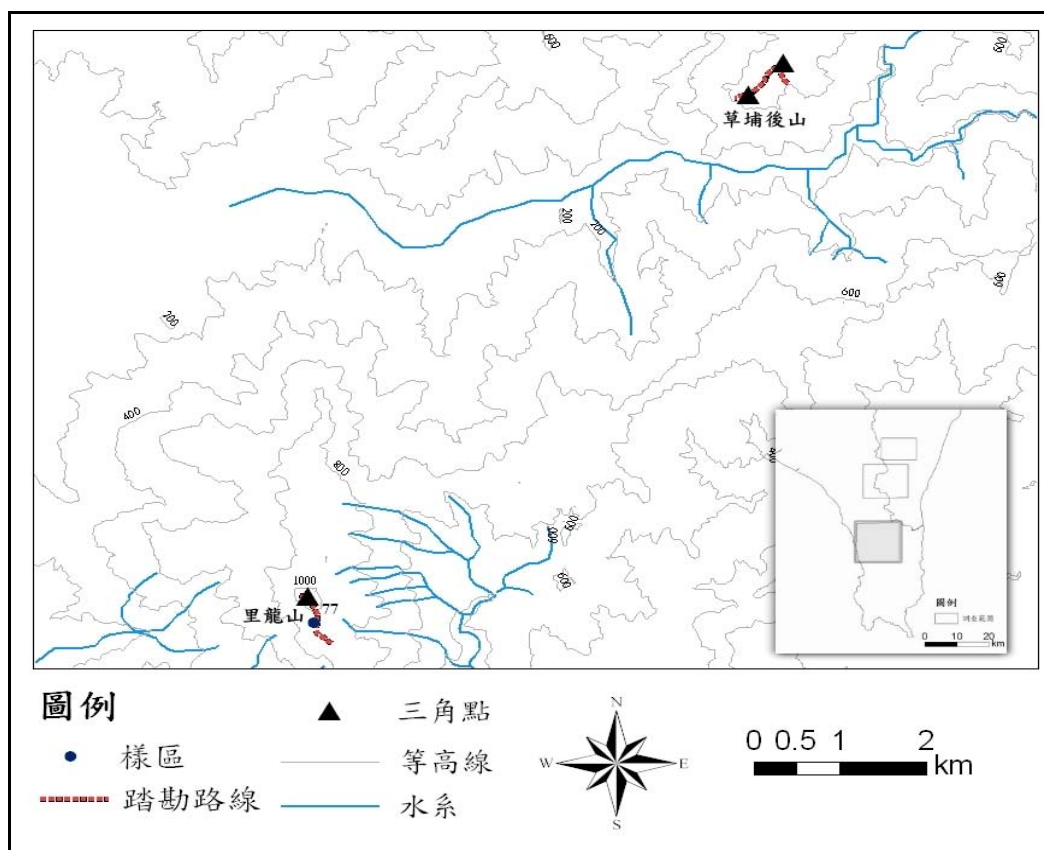


圖 4 完成的調查路線與生育地樣區位置圖之三

### 三、植物社會分類與描述

本研究共計 81 個樣區進行植物社會分類與各林型環境變數差異顯著性分析。依據 JUICE 軟體內建之 TWINSpan 程式進行植物社會分類，同時利用 DCA 之分布序列圖做為植物社會分類之參考(圖 6)，而所切分之林型，其各物種之忠誠度(Fidelity)則以綜合表(Synoptic table)表示之(表 2)，呈現 忠誠度 > 50 的物種，亦可初步得知每一植群型環境上的差異。經 TWINSpan 分析結果，將植物社會劃分為 6 型(types)，(一) 白榕－茄冬型(*Ficus benjamina* - *Bischofia javanica* type)；(二) 咬人狗－大葉楠型(*Dendrocnide meyeniana* - *Machilus japonica* var. *kusanoi* type)；(三) 南仁五月茶－長果木薑子型(*Antidesma hiiranense* - *Litsea nakaii* type)；(四) 小西氏楠－江某型(*Machilus konishii* - *Schefflera octophylla* type)；(五) 能漢木薑子－豬腳楠型(*Litsea lii* Chang var. *nunkaotahangensis* - *Machilus thunbergii* type)與



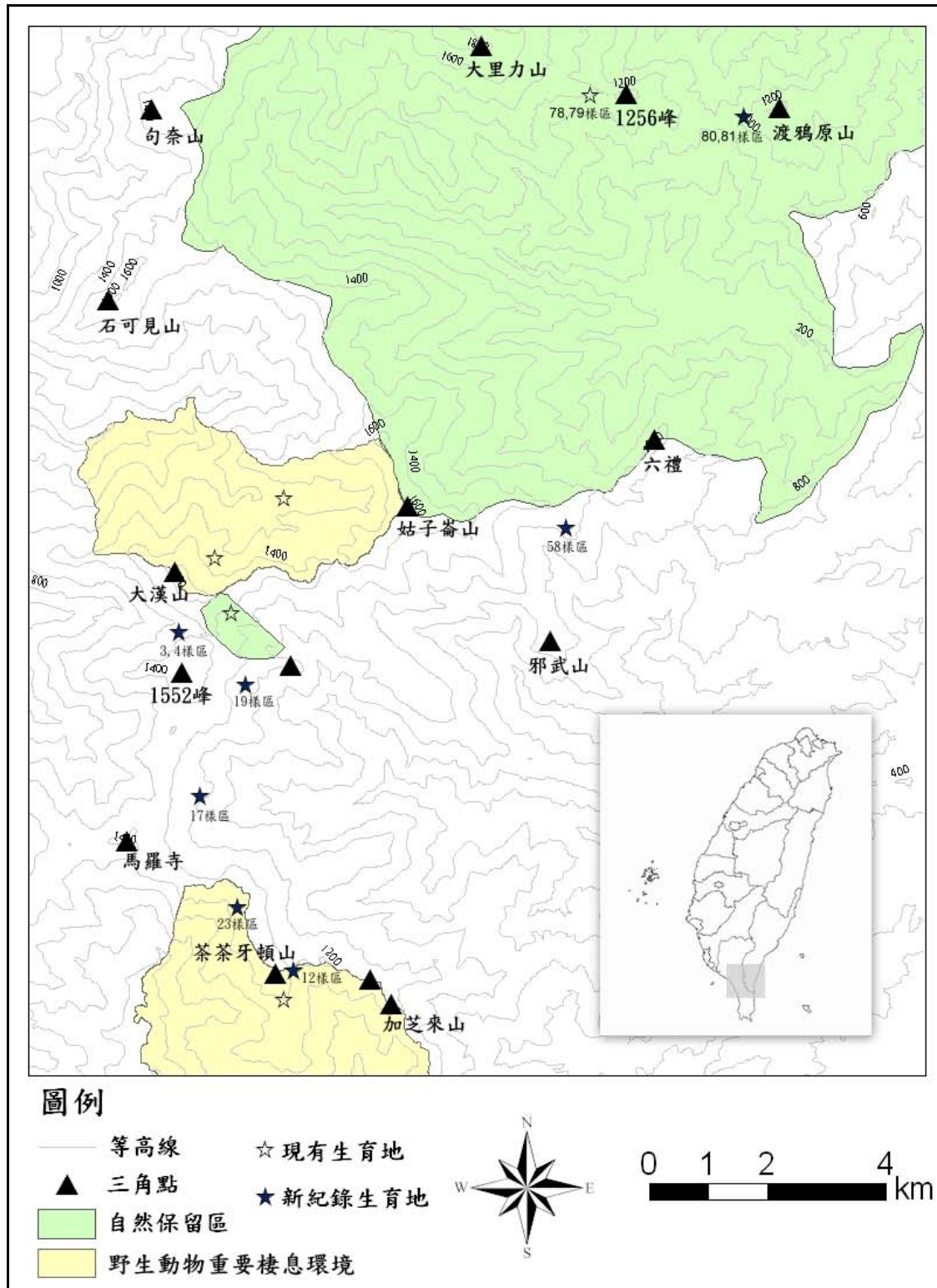


圖 5 大里力山區至茶茶牙頓山區台灣穗花杉現有及新記錄之生育地

(六)薄葉柃木—台灣樹參型(*Eurya leptophylla* - *Dendropanax dentiger* type)。各植物社會型及生育地環境變數分述如下：

(一) 白榕—茄冬型(*Ficus benjamina* - *Bischofia javanica* type)

本植群型位於 DCA 分布序列圖上 6-7 SD 處(圖 6)，可明顯與其他植群型做劃分。本植群型主要分布於姑子崙溪兩側之少數陡峭溪谷地形，其地勢險峻，樹冠幅生長茂密林下陰暗，為本計畫樣區中少數的榕楠林帶森林。

本植群型包含第 64 與 65 樣區，海拔高度約 270-290 m，位於低海拔之溪谷地形，其地勢極為陡峭，坡度約 75°-85°之峭壁上，岩石地比例為所有植群型最高者(表 2)，樹冠層覆蓋較為茂密。本植群型之特徵種為茄冬、構樹(*Broussonetia papyrifera*)、白榕、大有榕(*Ficus septica*)、台灣欒樹(*Koelreuteria henryi*)、血桐(*Macaranga tanarius*)、蟲屎(*Melanolepis multiglandulosa*)；優勢種有白榕。其他上層主要樹種有台灣栲(*Fraxinus insularis*)、山黃梔(*Gardenia jasminoides*) 等。地被層主要優勢物種有台灣蘆竹(*Arundo formosana*)、裡白巴豆(*Croton cascarilloides*)、大星蕨(*Microsorium fortunei*)、全緣卷柏(*Selaginella delicatula*)、姑婆芋等。

(二)咬人狗—大葉楠型(*Dendrocnide meyeniana* - *Machilus japonica* var. *kusanoi* type)

本植群型於 DCA 分布序列圖 5-6 SD 處(圖 6)，可明顯與其他植群型做劃分。本植群型位於姑子崙溪河谷兩側之支流溪谷與下坡處。

本植群型包含第 35、59、61、63 樣區，海拔高度約 360-650 m，位於下坡至谷地的地形，坡度約介於 5-25°之間，地表裸露、土壤含石率、岩石地比例變化極大，坡向則為東坡至西南坡(表 2)。本植群型特徵種為咬人狗、石朴(*Celtis formosana*)、海州常山(*Clerodendrum trichotomum*)、假酸漿(*Trichodesma calicosum*)、石苓舅；優勢種有白

榕、九芎、大葉楠。其他上層主要優勢樹種有印度苦槠(*Castanopsis indica*)、瓊楠等。灌木層主要優勢物種為黃肉樹(*Litsea hypophaea*)、軟毛柿、三葉山香圓等。地被層主要以山棕(*Arenga tremula*)、台灣山蘇花(*Asplenium nidus*)、萊氏線蕨(*Colysis wrightii*)、風藤(*Piper kadsura*)、求米草(*Oplismenus hirtellus*)、台灣崖爬藤(*Tetrastigma umbellatum*)、冷清草、全緣卷柏、廣葉鋸齒雙蓋蕨等草本植物為優勢。

### (三) 南仁五月茶—長果木薑子型(*Antidesma hiiranense* - *Litsea nakaii* type)

本植群型主要位於 DCA 分布序列圖 3-5 SD 之間(圖 6),除第 60、62 樣區位於較低海拔外,其餘樣區皆出現於海拔 700-1,200 m 之間,本植群型主要分布於邪武山區附近。

本植群型包含第 36、38、40、41、45、48、49、51-53、56、60、62 樣區,海拔約介於 360-1,170 m 之間,地形位置主要位於稜線至下坡,坡度約 8-43°,坡向變化大,土壤含石率與岩石地比例普遍較低(表 2)。本植群型特徵種為南仁五月茶、華八仙、糊櫛(*Ilex formosana*)等;優勢種有青剛櫟(*Cyclobalanopsis glauca*)、浸水營石櫟(*Pasania shinsuiensis*)、長尾尖葉櫟、星刺櫟、黃杞、杏葉石櫟。其他上層主要優勢樹種有、厚殼桂(*Cryptocarya chinensis*)、奧氏虎皮楠(*Daphniphyllum glaucescens* subsp. *oldhamii* var. *oldhamii*)等。灌木層則以山龍眼、三葉山香圓、菱葉衛矛等為優勢。地被層主要以細葉複葉耳蕨(*Arachniodes aristata*)、台灣秋海棠(*Begonia taiwaniana*)、金石榴(*Bredia oldhamii*)、柳葉箬(*Isachne globosa*)、石月(*Stauntonia obovatfoliola*)、玉山箭竹(*Yushania niitakayamensis*)為優勢。

### (四) 小西氏楠—江某型(*Machilus konishii* - *Schefflera octophylla* type)

本植群型主要位於 DCA 分布序列圖 2-5 SD 之間(圖 6),樣區數量最多分布範圍亦最廣,姑子崙東稜之下方、邪武山西北稜與浸水營國家步道之稜線下方、大漢山至馬羅寺山稜線東側,以及最北的大裡力山至渡鴉原山稜線,最南端的里龍山南稜均有,大部分台灣穗花杉

表 2 依忠誠度排列之植物社會綜合表

型	白榕 -茄苳	咬人狗 -大葉楠	南仁五月茶 -長果木薑子	小西氏楠 -江某	能漢木薑子 -豬腳楠	薄葉柃木 -台灣樹參
樣區數	2	4	13	24	18	20
海拔 Alt. (m)	278±11.3	461.3±135.4	817.2±164.9	1051.2±106	1316.6±76.8	1440.4±106.6
地形位置 Top.	5	4	3	2	1	1
坡度 Slo. (°)	80±7.1	17.3±8.6	22.8±12.5	27.3±11.7	25.1±10.1	19.15±14.6
方位 Asp. (°)	100±141.1	125±54.5	130.4±60.6	150.3±80.4	166.7±66.4	128±114.5
地表裸露 Exp. (%)	35±7.1	28.8±20.2	36.5±17.3	22.6±27.5	28.3±26.7	16.5±17.6
土壤含石率 Sto. (%)	70±14.1	56.3±28.7	28.8±20.6	49.5±31.4	31.7±25.6	27.05±29.3
岩石地比例 Roc. (%)	90±0.0	57.5±33.0	7.8±10.0	19.2±21.1	5±8.2	7.2±13.1
白榕 <i>Ficus benjamina</i>	81.1	25.7	---	---	---	---
椶果榕 <i>Ficus septica</i>	81.1	25.7	---	---	---	---
血桐 <i>Macaranga tanarius</i>	70.3	---	---	---	---	---
台灣欏樹 <i>Koelreuteria henryi</i>	70.3	---	---	---	---	---
構樹 <i>Broussonetia papyrif</i>	70.3	---	---	---	---	---
蟲屎 <i>Melanolepis multigla</i>	70.3	---	---	---	---	---
茄冬 <i>Bischofia javanica</i>	69.8	---	5.6	---	---	---
咬人狗 <i>Dendrocnide meyenian</i>	33.1	73.7	---	---	---	---
海州常山 <i>Clerodendrum trichot</i>	---	69.8	---	---	---	---
假酸漿 <i>Trichodesma calycosu</i>	---	69.8	---	---	---	---
石荳舅 <i>Glycosmis citrifolia</i>	---	65.2	2.8	---	---	---
石朴 <i>Celtis formosana</i>	---	65.2	2.8	---	---	---
裏白巴豆 <i>Croton cascarilloide</i>	---	55.9	9.2	---	---	---
九芎 <i>Lagerstroemia subcos</i>	36.4	52.1	8.4	1.1	---	---
南仁五月茶 <i>Antidesma hiiranense</i>	---	19.7	77.9	---	---	---
華八仙 <i>Hydrangea chinensis</i>	---	---	63.3	---	---	---
糊袴 <i>Ilex formosana</i>	---	---	58.7	---	---	---
三斗石櫟 <i>Pasania hancei</i>	---	13.3	58.4	---	---	---
烏心石 <i>Michelia compressa</i>	---	0.8	55.2	---	---	---
香桂 <i>Cinnamomum subaveniu</i>	---	---	54.3	8.6	---	---
高士佛赤楠 <i>Syzygium euphlebiun</i>	---	21.1	54.2	---	---	---
筆羅子 <i>Meliosma rigida</i>	---	---	52.1	---	---	---
恆春紅豆樹 <i>Ormosia hengchuniana</i>	---	---	52.1	---	---	---
福木 <i>Garcinia subelliptic</i>	---	---	52.1	---	---	---
小西氏楠 <i>Machilus konishii</i>	---	---	---	63.7	---	---
長花厚殼樹 <i>Ehretia longiflora</i>	---	---	---	56.1	---	---
豬母乳 <i>Ficus fistulosa</i>	---	16.2	---	52.9	---	---
紅果柃木 <i>Dysoxylum hongkongen</i>	---	8.1	26.2	51.6	---	---
能漢木薑子 <i>Litsea lii v. nunkao</i>	---	---	---	---	65.7	23.7
嶺南稠 <i>Cyclobalanopsis championii</i>	---	---	3.7	---	63	---
銳葉新木薑子 <i>Neolitsea aciculata</i>	---	---	---	---	54.3	11.3
柳葉石櫟 <i>Pasania dodonifolia</i>	---	---	---	---	54.3	---
台灣八角 <i>Illicium arborescens</i>	---	---	5.9	---	54	---
長尾尖葉槲 <i>Castanopsis cuspidat</i>	---	---	3.7	---	50.8	---
薄葉柃木 <i>Eurya leptophylla</i>	---	---	---	---	---	83
南洋炒攞 <i>Cyathea loheri</i>	---	---	---	---	---	78.2
昆欄樹 <i>Trochodendron aralio</i>	---	---	---	---	9.3	73.3
台灣八角金盤 <i>Fatsia polycarpa</i>	---	---	---	---	---	64.7
日本女貞 <i>Ligustrum liukiense</i>	---	---	---	---	---	56.7
毬子櫟 <i>Cyclobalanopsis sess</i>	---	---	---	---	---	55.2
大武杜鹃 <i>Rhododendron tashiro</i>	---	---	---	---	---	54.9
深山野牡丹 <i>Barthea barthei</i>	---	---	---	---	45.1	53.7
台灣樹參 <i>Dendropanax dentiger</i>	---	---	---	---	56.9	50.9

註：環境變數中除地形位置 Top.取眾數外，其餘為平均值±標準偏差

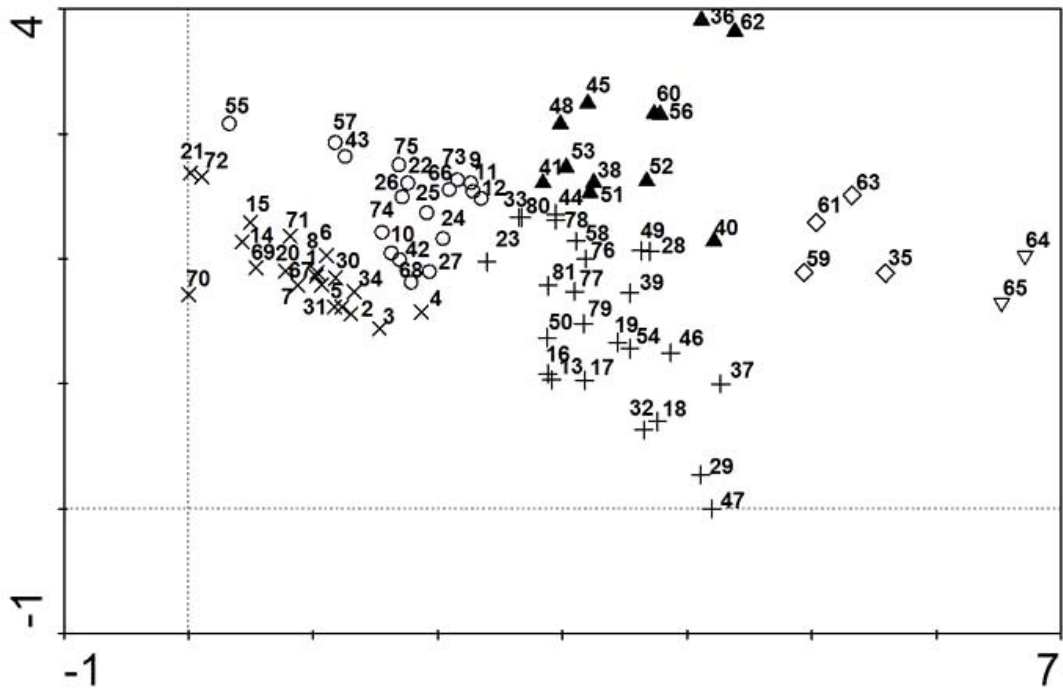


圖 6 經 DCA 分析樣區在軸 1、2 的分布序列圖

註：×：薄葉柃木—台灣樹參型；○：能漢木薑子—豬腳楠型；▲：小西氏楠—江某型；+：南仁五月茶—長果木薑子型；◇：咬人狗—大葉楠型；▽：白榕—茄冬型

的樣區劃分於此植群型。

本植群型包含第 13、16-19、23、28、29、32、33、37、39、44、46、47、50、54、58、76-81 樣區，其中 17、19、58、76-81 為台灣穗花杉的生育地樣區，海拔約介於 850-1,100 m 之間，地形位置為上坡至谷地，坡度約 15-37°，坡向為東北坡至南坡，地表裸露、土壤含石率、岩石地比例變化大(表 2)。本植群型特徵種為長花厚殼樹(*Ehretia longiflora*)、豬母乳(*Ficus fistulosa*)、小西氏楠(*Machilus konishii*)、紅果柃木。其他其他上層優勢種有港口木荷、紅果柃木、小西氏楠、黃杞等。灌木層則以山龍眼、三葉山香圓、交力坪鐵色較優勢。地被層優勢物種為普來氏月桃(*Alpinia pricei*)、波氏星蕨(*Microsorium buergerianum*)、冷清草、廣葉鋸齒雙蓋蕨、黃藤、闊葉樓梯草等為優勢。

(五) 能漢木薑子—豬腳楠型(*Litsea lii* var. *nunkaotahangensis* - *Machilus thunbergii* type)

本植群型主要位於 DCA 分布序列圖 0-2SD 之間(圖 6)，主要分布於茶茶牙頓山附近、邪武山西北稜與姑子崙東稜、西南稜及其支稜上。

本植群型包含第 9-12、22、24-27、42、43、55、57、66、68、73-75 樣區，其中只有 12 樣區有台灣穗花杉出現，主要分布於海拔較高之稜線與上坡生育地，海拔高度約 1,250-1,630 m 之間，坡度約 15-35°，坡向、地表裸露、土壤含石率、岩石地比例則多變(表 2)。本植群型特徵種為能漢木薑子、嶺南桐、柳葉石櫟(*Pasania dodoniifolia*)、台灣八角；優勢種為豬腳楠、紅淡比(*Cleyra japonica*)、港口木荷。其他上層優勢種有台灣八角、單刺苦槠(*Castanopsis cuspidat*)、柳葉石櫟(*Pasania dodonaeifolia*)等。灌木層則以硃砂根(*Ardisia crenata*)、長果木薑子、琉球雞屎樹等較優勢。地被層優勢物種為地被層主要以森氏薹(*Carex morii*)、台灣鱗毛蕨(*Dryopteris formosana*)、稀子蕨(*Monachosorum henryi*)、倒葉瘤足蕨(*Plagiogyria dunnii*)、台灣土伏苓(*Smilax lanceifolia*)、廣葉鋸齒雙蓋蕨、生根卷柏等。

(六) 薄葉柃木—台灣樹參型(*Eurya leptophylla* - *Dendropanax dentiger* type)

本植群型位於 DCA 第一軸之 0-2 SD 之間(圖 6)，主要位於大漢山至馬羅寺山稜線西側、姑子崙山頂附近。本型普遍受到風衝影響，樹勢風雕現象顯著，樹冠覆蓋度低，樹冠層高度亦矮。

本植群型包括第 1-8、14、15、20、21、30、31、34、67、69、70-72 樣區，地形位置皆屬稜線或上坡，其中只有 3、4 樣區有台灣穗花杉出現，海拔高度約介於 1,350-1,550 m 之間，為本研究海拔最高之植群型，坡度約 3-36°，土壤含石率、岩石地比例皆較其他植群型低(表 2)。本型特徵種為薄葉柃木(*Eurya leptophylla*)、南洋杪欏(*Cyathea loheri*)、昆欄樹(*Trochodendron aralioides*)、台灣八角金盤

(*Fatsia polycarpa*)等；優勢種為台灣樹參、長葉木薑子。其他上層優勢樹種有假長葉楠、紅淡比、昆欄樹等。灌木層則以烏來冬青(*Lasianthus fordii*)、琉球雞屎樹、小花鼠刺、硃砂根等較優勢。地被層主要以台灣瘤足蕨(*Plagiogyria formosana*)、巨葉花遠志(*Polygala arcuata*)、玉山箭竹、台灣土伏苓、生根卷柏、台灣鱗毛蕨、森氏薑、倒葉瘤足蕨等為優勢。

經 Tukey 檢定各植群型的環境變數間差異是否顯著性，其結果顯示(表 3)，在海拔高度因子方面，白榕—茄冬型與咬人狗—大葉楠型屬較低海拔生育地彼此間並無差異；南仁五月茶—長果木薑子型與小西氏楠—江某型位於本研究較中海拔地區，彼此間有顯著差異，能漢木薑子—豬腳楠型與薄葉柃木—台灣樹參型位於本研究最高海拔生育地彼此間並無差異。在岩石地比例方面，南仁五月茶—長果木薑子型、小西氏楠—江某型、能漢木薑子—豬腳楠型與薄葉柃木—台灣樹參型分布於岩石地比例較低環境，彼此間無顯著差異，白榕—茄冬型與咬人狗—大葉楠型彼此間有顯著差異，岩石地比例較高。在坡度因子方面，白榕—茄冬型與咬人狗—大葉楠型分布於較陡峭地形而與其他植群型有顯著差異。地表裸露及土壤含石率在各植群型間並無顯著差異。

表 3 經 Tukey 檢定不同植物社會型的環境變數差異顯著性

植物社會型	白榕 -茄冬	咬人狗 -大葉楠	南仁五月茶 -長果木薑子	小西氏楠 -江某	能漢木薑子 -豬腳楠	薄葉柃木 -台灣樹參
海拔 Alt.	278±11.31 <sup>a</sup>	461.25±135.35 <sup>a</sup>	817.23±171.65 <sup>b</sup>	1051.2±105.95 <sup>c</sup>	1317.56±76.81 <sup>d</sup>	1440.4±106.63 <sup>d</sup>
岩石地比例 Roc.	90 <sup>f</sup>	57.5±33.04 <sup>b</sup>	7.77±10.42 <sup>a</sup>	19.18±21.08 <sup>a</sup>	5±8.16 <sup>a</sup>	7.2±13.09 <sup>a</sup>
坡度 Slo.	80±7.07 <sup>b</sup>	17.25±8.58 <sup>a</sup>	22.85±12.99 <sup>a</sup>	27.25±12.71 <sup>a</sup>	25.06±10.13 <sup>a</sup>	19.15±14.58 <sup>a</sup>
地表裸露 Exp.	35±7.07 <sup>a</sup>	28.75±20.16 <sup>a</sup>	36.53±17.96 <sup>a</sup>	22.58±27.51 <sup>a</sup>	28.28±26.67 <sup>a</sup>	16.5±17.55 <sup>a</sup>
土壤含石率 Sto.	70±14.14 <sup>a</sup>	56.25±28.69 <sup>a</sup>	28.84±21.42 <sup>a</sup>	49.54±31.38 <sup>a</sup>	31.66±25.55 <sup>a</sup>	27.05±29.29 <sup>a</sup>

註：同一列數值上若有相同上標者，代表在  $P < 0.05$  無顯著差異。

#### 四、植群與環境變數之關係

以 DCA 分析 81 個樣區 263 個樹種，未對物種及樣區數值進行轉換及稀有種降權。分析結果第 1 軸軸長為 6.71SD，大於 4SD，顯示物種呈現單峰分布，適合採用 CCA 進行進一步分析(ter Braak 1986, Girardin *et al.* 2001)。

經 CCA 分析結果顯示出 4 個環境梯度軸特徵值(Eigenvalues)依次遞減，第 1 軸為 0.627，第 2 軸為 0.259，第 3 軸為 0.178，第 4 軸為 0.159 (表 4)。特徵值的大小，可顯示出環境變數與前 4 個梯度軸的關係，值小代表關係低，值大則代表關係高。

本研究利用 Monte Carlo 顯著性測驗對主要四個梯度軸作測試，結果顯示出所有梯度軸( $F = 2.252, p = 0.002$ )與第 1,2 軸相關性極顯著(分別為  $F = 5.840, p = 0.002$ ;  $F = 2.494, p = 0.002$ )，第三軸則為顯著( $F = 1.758, p = 0.02$ )與第 4 軸相關性則不顯著，顯示前 3 軸可解釋所有樣區社會分化的變異量達 70.8%(表 4)。

表 4 CCA 分析 4 個梯度軸之特徵值及各軸顯著性

軸	1	2	3	4	所有解釋變異值
特徵值	0.627	0.259	0.178	0.159	8.465
物種與環境因子之相關性	0.962	0.829	0.772	0.761	
累積百分比					
物種資料	7.4	10.5	12.6	14.5	
物種與環境之關係	41.7	58.9	70.8	81.4	
所有非典型特徵值總合					8.465
所有典型特徵值總合					1.503
Monte Carlo 顯著性測試					
F 值	5.840	2.494	1.758	1.405	2.252
p 值	0.002**	0.002**	0.02*	0.064	0.002**

註：\*\* $p < 0.005$ ；\* $p < 0.05$



利用 Monte Carlo 前進選擇法挑選出影響本區物種組成最主要之環境變數，結果顯示 7 項環境變數中有海拔、岩石地比例、坡度、地表裸露及土壤含石率達顯著水準(表 5)，選取此 5 項變數與樣區及物種繪製 CCA 雙序圖(Lepš & Šmilauer 2003)。

表 5 環境變數經 Monte Carlo 顯著性測驗結果

Variables	$\lambda_A$	$p$	$F$
海拔 Alt.	0.61	0.002**	6.14
岩石地比例 Roc.	0.20	0.002**	2.06
坡度 Slo.	0.87	0.002**	1.93
地表裸露 Exp.	0.18	0.002**	1.88
土壤含石率 Sto.	0.37	0.014*	1.44
方位 Asp.	0.10	0.368	1.025
地形位置 Top.	0.09	0.65	0.95

註：\*\* $p < 0.005$ ；\* $p < 0.05$

CCA 雙序圖之環境因子以箭頭表示，箭頭所處的象限表示環境因子與序列軸間的正負相關性，箭頭連線的長度代表著某個環境因子與樣區和種類分布間相關程度的大小。箭頭連線與序列軸的夾角則代表著某個環境因子與序列軸的相關性大小，夾角越小相關性越高。若將各樣區與樹種對環境變數作垂線，各交點在環境變數軸呈排列順序，愈接近箭頭處代表與該環境變數愈密切，反之則關係較小(ter Braak 1986, ter Braak and Šmilauer 2002)。經測試以 1-2 軸解釋本區域植物社會分化的 58.9%(表 4)。根據 CCA 分析得知第 1 軸與海拔有強烈負相關(-0.979)，與岩石地比例(0.575)、土壤含石率(0.365)、坡度(0.284)及地表裸露(0.135)為正相關，因此，從圖 7 可得知茄苳-白榕型及咬人狗-大葉楠型是屬於海拔較低、岩石地比例、土壤含石率較高、坡度較陡的生育地環境。反之，薄葉柃木-台灣樹參及能漢木薑子-豬腳楠型的部分樣區，為海拔較高、岩石地比例、土壤含石率較低、坡度較緩的環境特徵。

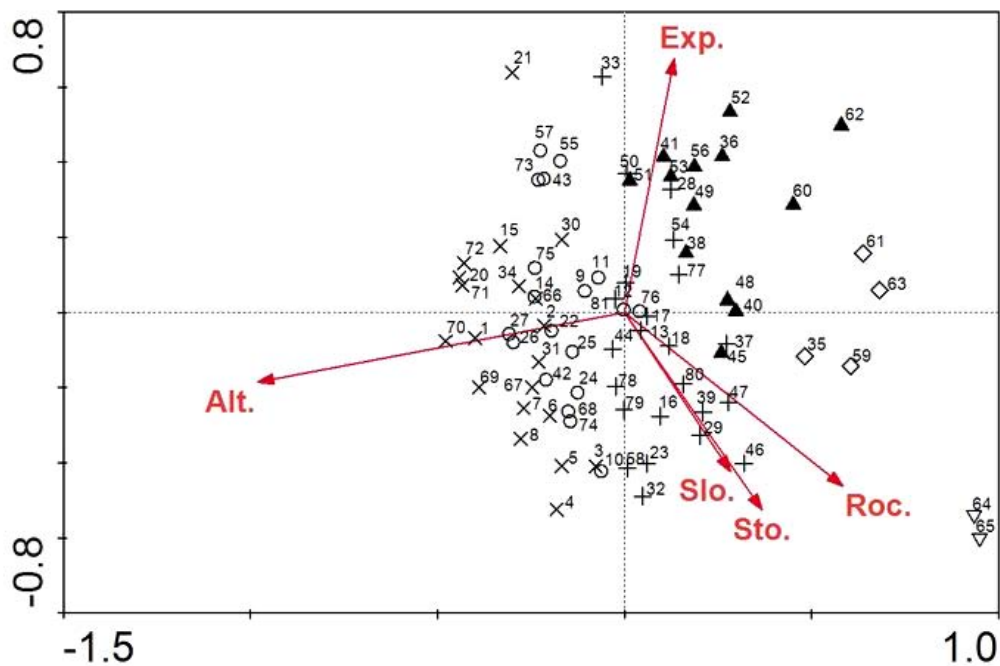


圖 7 樣區與環境因子於 CCA 軸 1, 2 之雙序圖。Alt.海拔；Slo.坡度；Roc.岩石地比例；Exp.地表裸露；Sto.土壤含石率。

註：×：薄葉柃木—台灣樹參型；○：能漢木薑子—豬腳楠型；▲：小西氏楠—江某型；+：南仁五月茶—長果木薑子型；◇：咬人狗—大葉楠型；▽：白榕—茄冬型

各林型特徵種與優勢種與主要環境變數及主要梯度軸繪成反應曲線圖，可瞭解各林型分化在主要環境梯度上之差異，進一步則可作為林型劃分適切性依據，並可瞭解各林型之最適界(圖 8)。各林型之特徵種及優勢種在主要梯度軸上的反應，特徵種部分第一軸之右邊是分布於較低海拔的如白榕、咬人狗、南仁五月茶等，相對於左側則屬較高海拔的小西氏楠、能漢木薑子、薄葉柃木(圖 8A)。優勢種部分第一軸之右為較低海拔的茄苳、大葉楠、江某、大葉楠，相對於左側則屬較高海之台灣樹參、長果木薑子、豬腳楠(圖 8B)。各物種在海拔分布之曲線與第一軸相反，是因海拔與第一軸呈負相關(圖 8C-D)。

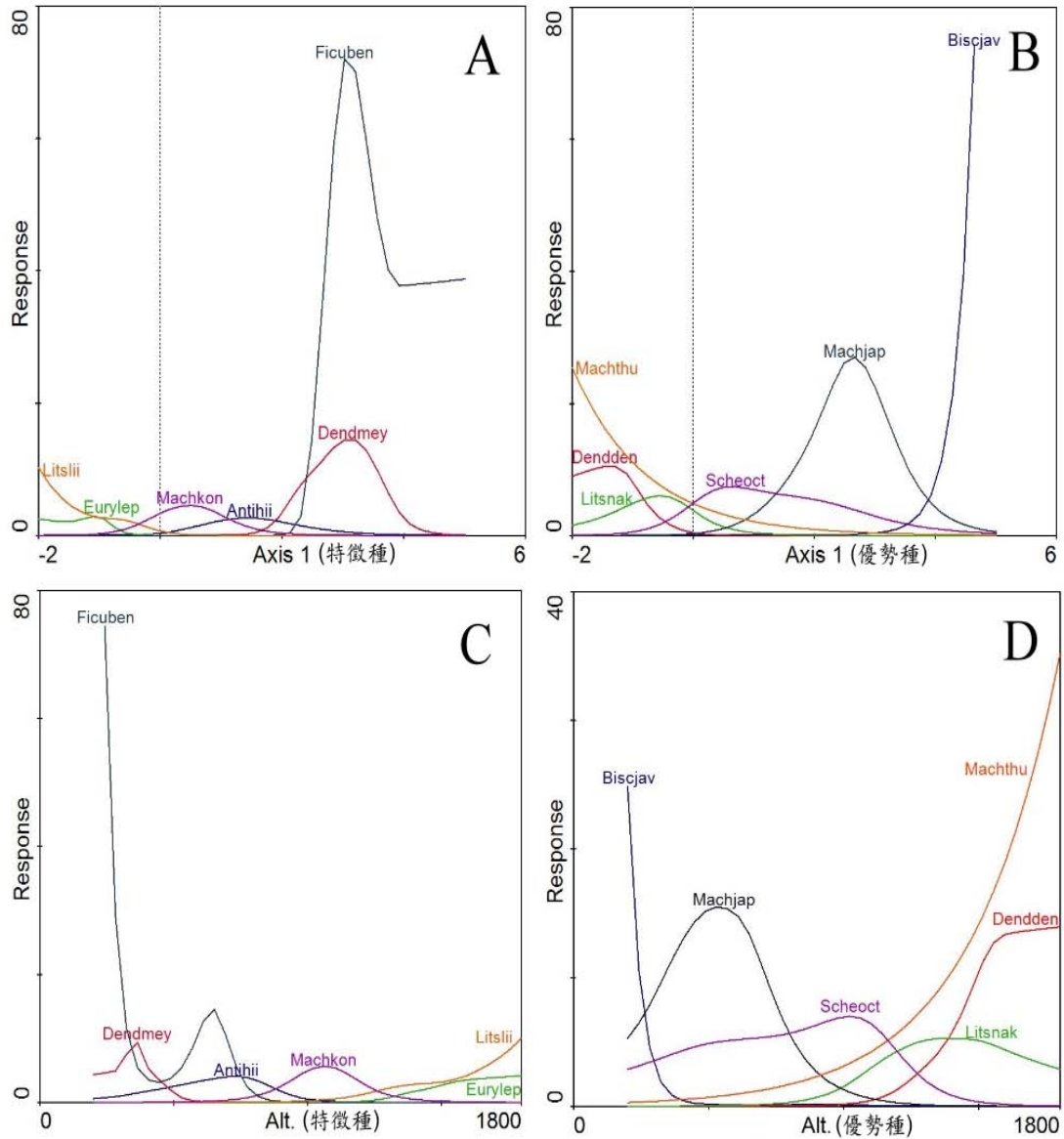


圖 8 各林型的特徵種及優勢種在主要環境變數的反應曲線圖

註：A-各林型特徵種在軸 1 上的反應曲線；B-各林型優勢種在軸 1 上的反應曲線；C-各林型特徵種在海拔梯度上的反應曲線；D-各林型優勢種在海拔梯度上的反應曲線。Anti hii 南仁五月茶；Biscjav 茄冬；Dendden 台灣樹參；Dendmey 咬人狗；Eurylep 薄葉柃木；Ficuben 白榕；Litsnak 長果木薑子；Listlii 能漢木薑子；Machjap 大葉楠；Machkon 小西氏楠；Machthu 豬腳楠；Scheoct 江某。

#### 四、台灣穗花杉分布地點、物候及族群結構

##### (一)台灣穗花杉生育地相似度

出現台灣穗花杉 12 個樣區中，出現在 7 個樣區或以上的伴生種以蓮花池山龍眼、薯豆、狹瓣八仙花、小花鼠刺、長果木薑子、江某、長葉木薑子、狗骨仔、交力坪鐵色、小西氏楠等出現頻度最高。在垂直森林層次中，台灣穗花杉位居中下層，上層優勢種包括薯豆、小西氏楠、小花鼠刺、長葉木薑子、江某；下層優勢則為蓮花池山龍眼、狹瓣八仙花、山龍眼、狗骨仔、九節木。

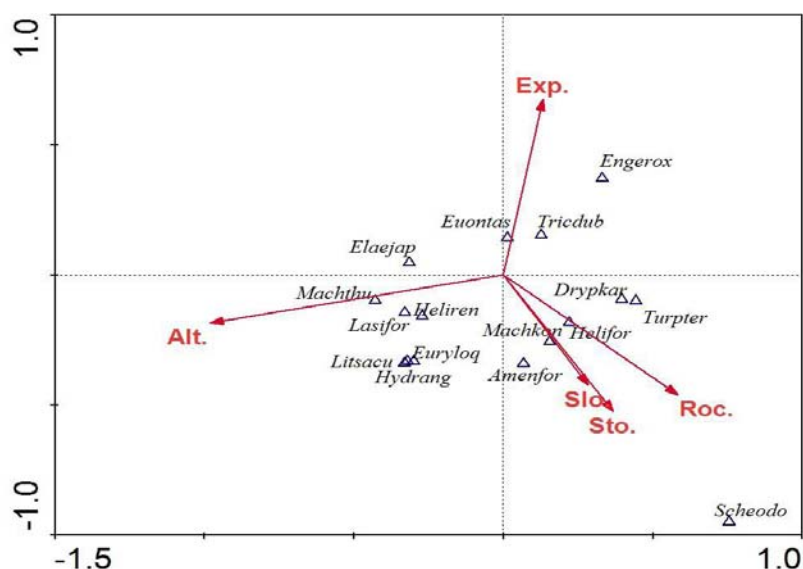


圖 9 台灣穗花杉主要伴生樹種與環境因子於 CCA 軸 1、2 之雙序圖

註：Amenfor 台灣穗花杉；Drypkar 交力坪鐵色；Elaejap 薯豆；Engerox 黃杞；Euontas 菱葉衛矛；Euryloq 細枝柃木；Helifor 山龍眼；Hydrang 狹瓣八仙花；Lasifor 琉球雞屎樹；Litsacu 長果木薑子；Machkon 小西氏楠；Machthu 豬腳楠；Soheodo 江某；Tricdub 狗骨仔；Turpter 三葉山香圓。

圖 9 顯示交力坪鐵色、三葉山香圓、山龍眼、小西氏楠、細枝柃木、狹瓣八仙花及長果木薑子與台灣穗花杉之關係較為密切。由主要梯度軸和環境變數的反應曲線圖，可進一步得知這些伴生物種中在

梯度分布上，又以交力坪鐵色、山龍眼、小西氏楠與台灣穗花杉較相近(圖 10)。

序位群團分析 OrdClAn 所得的樣區樹狀圖和 2 向度序列圖(圖 11、12)的結果，與台灣穗花杉樣區地理位置分布進行比對，結果顯示樹種組成較相似的 3、4 樣區位於大漢山南稜西側，17、19 樣區位於大漢山南稜東側；姑子崙山 58 樣區、茶茶牙頓山稜線附近 12、23 樣區和最南端的里龍山 77 樣區較為相近；而位於最北端的大里力山至渡鴉原山 78-81 樣區較相近。綜合台灣穗花杉樣區的環境特徵，海拔介於 1,035-1,427 m 之間，最適界位於 1,100 m；地形位置多位於稜線二側，分布於中上坡；坡度介於 1-60 度；土壤含石率偏高；林下植被密，地表裸露度低 (表 6、圖 14)。各生育地在事業區的分布上，位在大武事業區中的有 6 個，潮州事業區也有 6 個，恆春事業區 1 個 (圖 13)，生育地樣區所在之事業區、林班和小班編號資料詳見表 6。

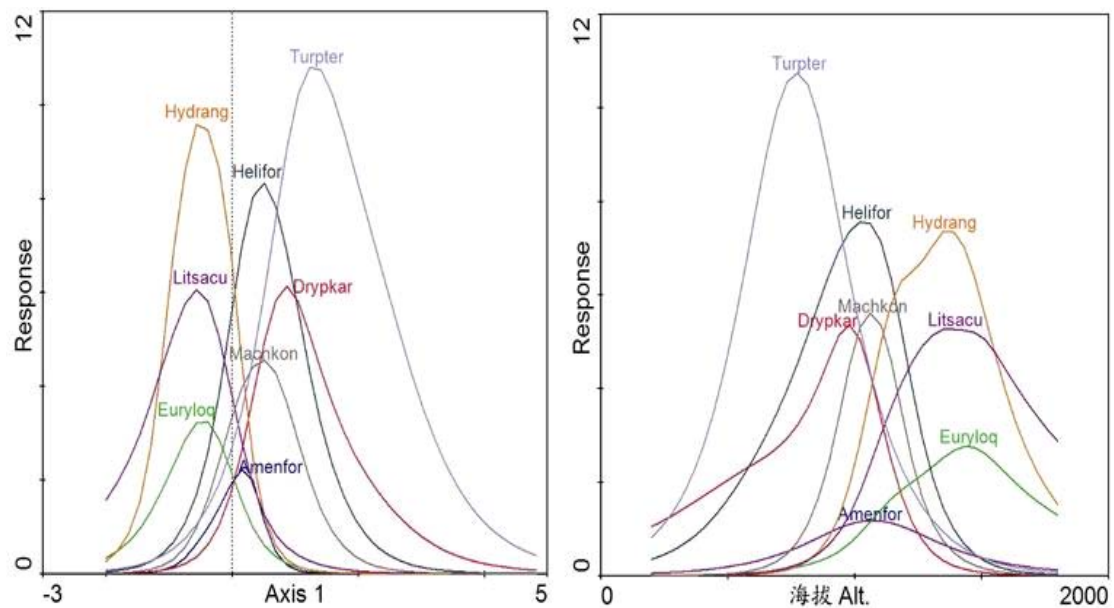


圖 10 台灣穗花杉主要伴生物種在主要梯度軸和環境變數下的反應曲線圖

註：Amenfor 台灣穗花杉；Drypkar 交力坪鐵色；Euryloq 細枝柃木；Helifor 山龍眼；Hydrang 狹瓣八仙花；Litsacu 長果木薑子；Machkon 小西氏楠；Turpter 三葉山香圓。

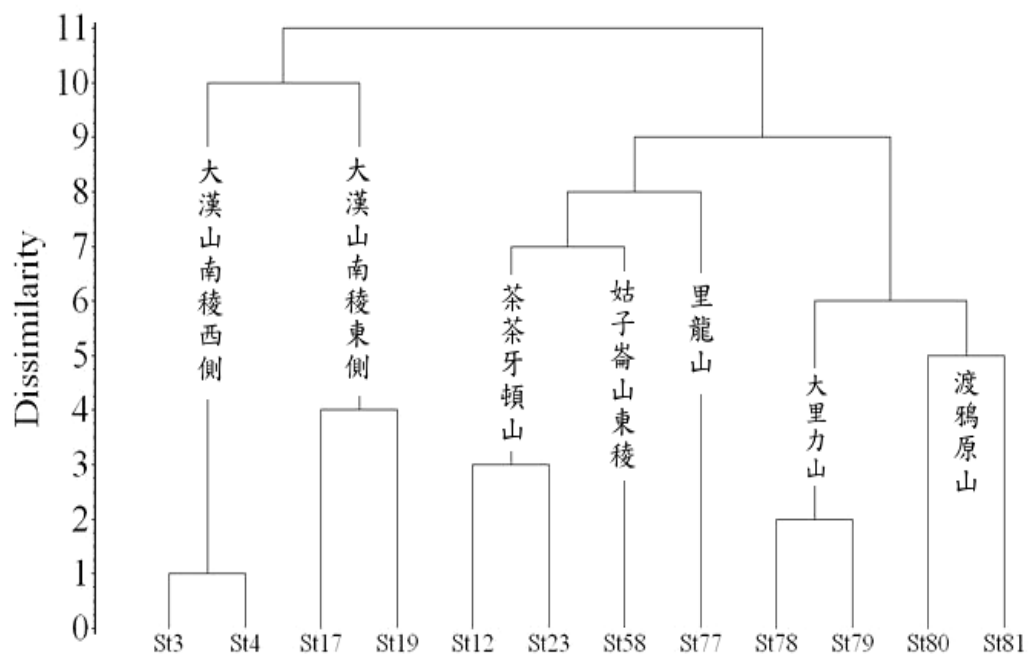


圖 11 由序位群團分析(OrdCIAn)所得的樣區樹狀圖

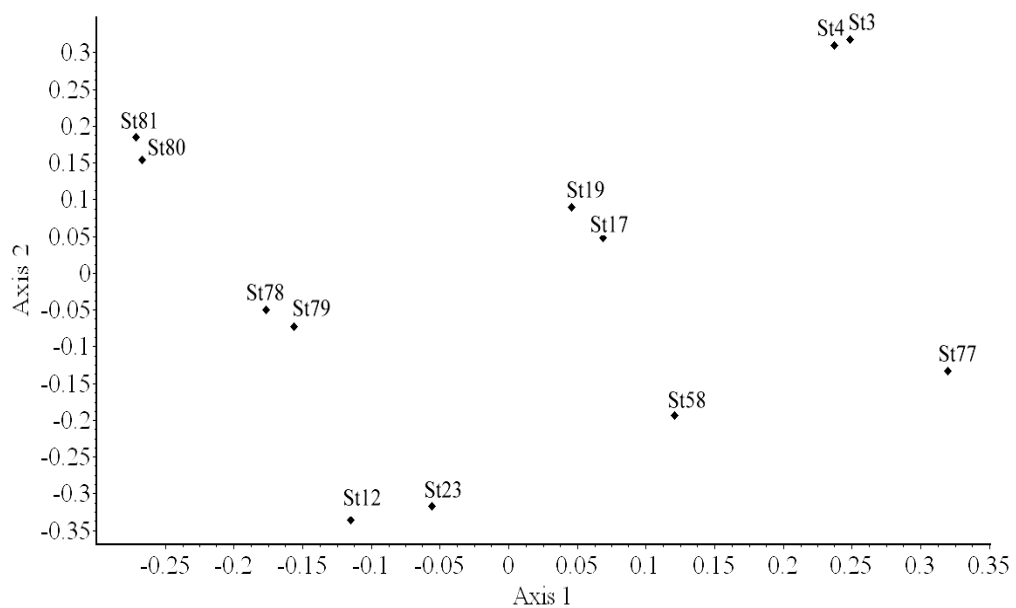


圖 12 由非計量多向度尺度量尺法(NMDS)所得的樣區 2 向度序列分布圖

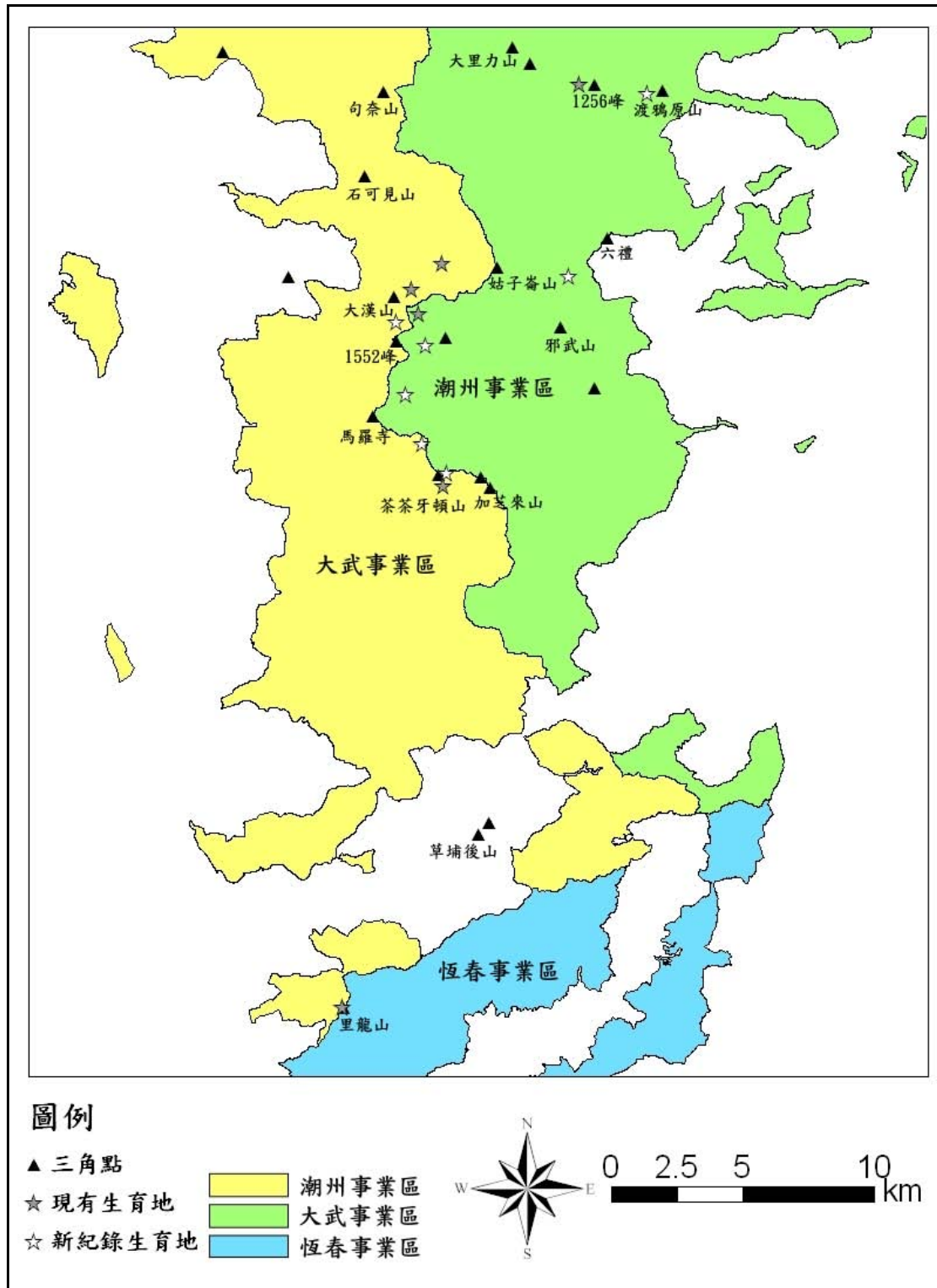


圖 13 台灣穗花杉生育地於林務局事業區的分布圖



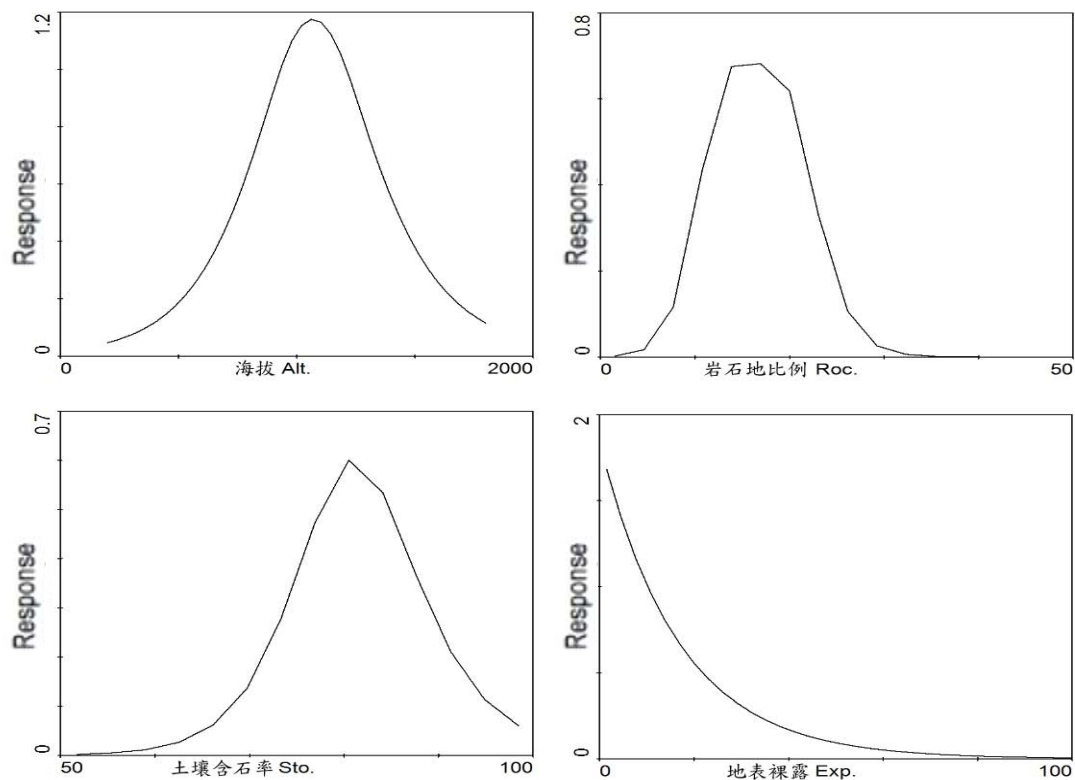


圖 14 台灣穗花杉於 CCA 分析中顯著環境變數下的反應曲線圖

表 6 出現台灣穗花杉樣區之環境因子

Group	小西氏楠-江某										能漢木薑子 -豬腳楠型		薄葉柃木-台灣樹參型	
	17	19	23	58	77	78	79	80	81	12	3	4		
樣區編號	17	19	23	58	77	78	79	80	81	12	3	4		
事業區編號	23	23	21	23	22	23	23	23	23	21	21	21		
林班編號	39	40	28	35	1	24	24	24	24	29	19	19		
小班編號	43	9	2	2	1	3	3	1	1	1	5	5		
Alt. (m)	1035	1100	1152	1167	951	1229	1206	1014	1162	1148	1300	1427		
Top.	3	3	5	2	2	2	2	2	2	2	3	3		
Slo. (°)	1	20	40	27	25	56	43	34	36	34	36	36		
Asp. (°)	140	120	265	190	313	240	220	225	314	150	20	10		
Exp. (%)	10	0	20	20	1	10	1	7	12	20	35	20		
Sto. (%)	60	5	60	30	5	7	40	60	2	30	80	70		
Roc. (%)	17	0	40	70	2	6.5	4	10	0	0	40	40		

註：事業區編號：21.潮州事業區 22.恆春事業區 23.大武事業區。

環境因子：Alt.海拔；Top.地形位置；Slo.坡度；Asp.坡向；Exp.地表裸露度；Sto.土壤含石率；Roc.岩石地比例；pH 土壤酸鹼度；O.S.八分級值。



## (二)台灣穗花杉之族群數量(Population number)及結構

針對小西氏楠-江某型中的 9 個台灣穗花杉生育地進行族群數量普查得知，以 1552 峰東南側 19 樣區生育地族群數量最多達 538 株，胸高直徑超過 15 cm 有 20 株，因鄰近大武台灣穗花杉保留區，推測本生育地與保留區可能有相連接，且有相當程度之關聯性。1256 峰西側 78、79 樣區的族群數量次之，共有 310 株，胸高直徑超過 15 cm 達 96 株，最大植株直徑達 62cm。1552 峰西側 3、4 樣區生育地族群位溪谷二側至下坡處，個體數為 166 株，胸高直徑最大直徑 22 cm，超過 15 cm 僅 4 株。茶茶牙頓北稜與馬羅寺東南稜交錯之轉稜點 23 樣區生育地位溪谷兩側，族群數為 108 株，胸高直徑超過 15 cm 有 4 株。渡鴉原山 80、81 樣區附近記錄有 51 株，胸高直徑超過 15 cm 有 10 株。里龍山 77 樣區有 14 株，胸高直徑超過 15 cm 僅 1 株。馬羅寺東北側 17 樣區生育地，可能受林道開設後，櫟(*Zelkova serrata*)、光臘樹(*Fraxinus griffithii*)造林撫育干擾影響，僅有 11 株個體，胸高直徑均在 3 cm 以下。茶茶牙頓山東稜 12 樣區生育地僅記錄 3 株，58 樣區僅發現 2 株，胸高直徑均在 10 cm 以下。合計 9 個生育地族群共計有 1,203 株。另外，台東林管處所提供的民國 86 年大武 39 林班台灣穗花杉每木調查資料有 750 株，94 年同一區域內的補充資料有 12 株，共計有 762 株，胸高直徑大於 1 cm 的有 615 株，胸高直徑大於 15 cm 的有 86 株，胸高直徑最大的植株為 45 cm。

將本計畫調查台灣穗花杉族群數量較多之第 3、4、19、23、78-79 樣區生育地，與台東林管處所提供的 39 林班資料進行比較，結果顯示以大武生育地及近茶茶牙頓山區的 19 樣區生育地徑級分布呈反 J 型曲線最為明顯(圖 15)，族群小徑級苗木較多，徑級小於 5cm 的株數佔 60% 以上。

## (三)台灣穗花杉花果物候觀測

物候觀察時間截至 2007 年 1 月止，歷經 10 個月，共計觀測 12 次。台灣穗花杉主要於春季抽芽展葉，觀察初期(2006 年 4 月)即已大量抽芽完成，葉片開展盛期，至 5 月初葉逐漸由青綠色轉為深綠色，

至 8 月中已完全轉綠色。雄花於 4 月中開展釋出花粉，此時雌株新芽葉腋長出的雌花，花梗持續伸直下垂而開始授粉，雌花授粉後發育成幼種實，此後幼種實至隔年 1 月無明顯生長增大 (圖 17-1 至 17-5)；前年所結之種實於 2006 年 2 至 3 月假種皮(arillode)為綠色逐並漸生長，4 月時假種皮的顏色陸續由綠轉紅，至 5 月種實熟透脫落(圖 16)；4 到 8 月觀察樣株的物候變化詳見表 7。

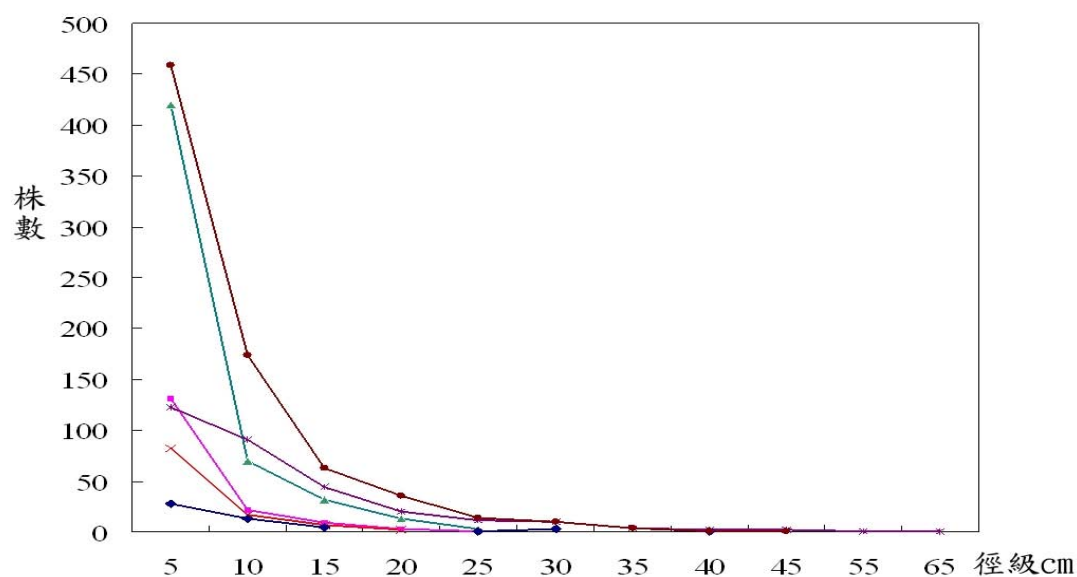


圖 15 台灣穗花杉族群結構分布圖



表 7 台灣穗花杉物候表

物候\時間 (月/日)	2006					2007	
	4/4	4/19	5/2	5/15	6/13	7-12月	1月
抽芽	*	*					
展葉	*	*	*				
雄花	*						
雌花	*	*					
幼種實		*	*	*	*	*	*
綠果	*	*	*	*	*		
紅果		*	*	*	*		
落果		*	*	*	*		

註：幼種實為當年雌花經授粉後發育而成；綠果及紅果是前年生幼果發育而成。



圖 16 台灣穗花杉種實於觀測期間之變化



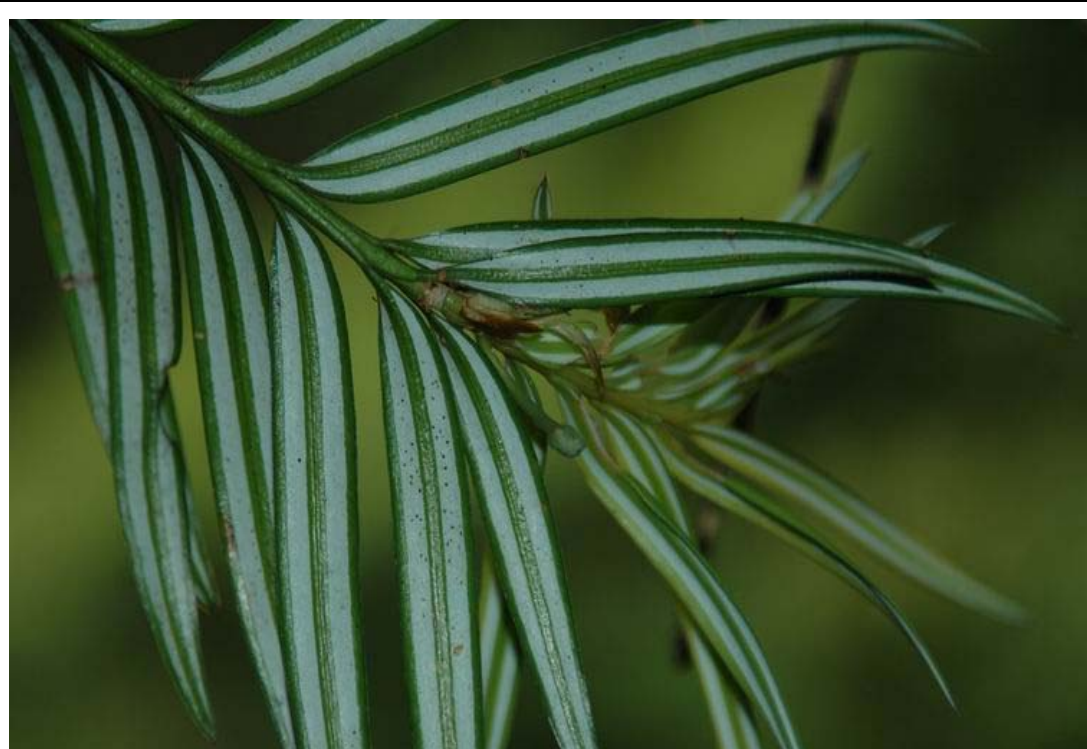


圖 17-1 2006 年 4 月 4 日抽葉的同時長出彎曲的雌花梗。



圖 17-2 2006 年 4 月 19 日展葉後兩朵雌花持續發育。

圖 17 雌花及種實發育狀況



圖 17-3 2006 年 5 月 15 日未授粉之雌花即行掉落，授粉後的雌花發育成幼種實。



圖 17-4 2006 年 6 月幼種實生長停滯未有明顯變化。

圖 17 雌花及種實發育狀況





圖 17-5 2006 年 8 月至 2007 年 1 月幼種實發育未有明顯變化

圖 17 雌花及種實發育狀況

## 伍、討論

### 一、植物社會

本計畫所設置的樣區範圍，海拔高度約從 200-1,700 m，經分析結果顯示出植物社會跨越了榕楠林帶、楠櫛林帶、櫟林帶等，且物種組成複雜。沿線共記錄到 1198 種植物，約占全台灣維管植物的 1/4，尤其是蕨類植物記錄有 186 種，占全台種數的 1/3 之多，由於本計畫研究區域多位於 Kuo (1985) 所提及之口袋形山脈範圍，當季風越過山脈樹木截留水氣的同時，捕捉靠氣流傳播的蕨類孢子，加上生育地潮濕苔蘚附生植物發達，造成本區域所記錄之蕨類植物種類偏高的原因之一。而這種雲霧繚繞、終年潮濕無明顯乾濕季的林相，正是台灣穗花杉典型的生育地環境。

DCA 雙序圖上的樣區分布(圖 6)與植群型間環境變數的顯著性測驗結果(表 4)顯示出海拔和坡度明顯分化，其中又以海拔最為明顯，

將植物社會分為 4 個類群，分別為分布較低海拔溪谷之咬人狗—大葉楠型及白榕—茄冬型，第 2、3 類群為分布於中海拔稜線、中坡至溪谷之南仁五月茶—長果木薑子型與小西氏楠—江某型，第 4 群為分布於較高海拔之能漢木薑子—豬腳楠型與薄葉柃木—台灣樹參型(圖 6)，且此 4 類群經 Tukey 差異顯著性測驗結果亦有差異(表 3)。坡度亦造成本區植物社會明顯分化，CCA 第二軸顯示出與坡度最具相關(圖 7)，經 Tukey 差異顯著性測驗結果，亦顯示白榕—茄冬型和咬人狗—大葉楠型的坡度與其他林型具有顯著差異。

過去的研究有出現台灣穗花杉族群的植群社會型，採用優勢種命名的有黃杞-瓊楠-小西氏楠型(林則桐等 1989)；採用特徵種及優勢種共同命名的有江某-假長葉楠型(楊勝任 1991)、長果木薑子-南仁鐵色型(楊勝任 1993)、台灣穗花杉-小西氏楠型(楊勝任 1996)及嶺南桐-豬腳楠型的大野牡丹-長果木薑子亞型(葉清旺 2004)。而本計畫有台灣穗花杉分布的 12 樣區，出現於所分出的小西氏楠—江某型、能漢木薑子—豬腳楠型與薄葉柃木—台灣樹參型中，其中又以小西氏楠—江某型出現的樣區數量最多(9 個)。經過比較後，台灣穗花杉在不同研究中，出現的植物社會型雖然不同，但各林型主要樹種組成相近，所以應該是取樣的區域不同，造成優勢樹種不一的關係。

## 二、台灣穗花杉族群評估

根據本計畫目前所發現新的分布點及早期採集標本之分布點，證實推論台灣穗花杉於本研究區為沿中央山脈兩側分布是正確的，而各族群間應存在某些關聯，例如族群間的親源性和散佈途徑等，皆值得深入探討。

台灣穗花杉新發現之生育地分布海拔介於 1,035-1,427 m 間，除了 1552 峰西側之生育地海拔較高外，其餘生育地與楊勝任(1996) 770-1,250 m 之間的海拔分布相近，海拔最低者為里龍山地區，其他生育地皆位於 1,200 m 左右。在地形位置的分布上也與前人研究相符，多位於中坡至稜線之間，其中又以上坡的位置最為普遍。

在楊勝任(1996)命名台灣穗花杉生育地植物社會的台灣穗花杉-小西氏楠型中，主要樹冠層組成與本計畫台灣穗花杉出現之生育地樣區頗為相似，共同出現之優勢物種包括小西氏楠、狹瓣八仙花、長果木薑子、交力坪鐵色、薯豆、山龍眼等，以伴生種與環境變數繪成雙序圖(圖 9)後，又進一步繪製主要伴生物種在主要梯度軸和環境變數下的反應曲線圖(圖 10)，得知交力坪鐵色、山龍眼、小西氏楠與台灣穗花杉的分布梯度之最適界較相近，代表其關係最為密切，當中小西氏楠亦為主要之特徵種。更可印證這些物種為台灣穗花杉最主要的指標種(Indicator species)。

經族群結構分析得知，台灣穗花杉之族群結構大至呈現反 J 型分布，其中又以 3、4 樣區和大武 39 林班的生育地最為明顯(圖 13)，這與大里力山(王震哲 2003)、大武台灣穗花杉保留區(林則桐、邱文良 1989)、茶茶牙頓山(楊勝任 1993)研究結果相符。而 78、79 樣區生育徑級分布於 5cm 以下的只佔 40%，5-15cm 者佔有 44% 高的比例，徑級分布上明顯異於其他生育地，且大多的植株單株萌芽苗的數量亦較少，該生育地無論是環境因子或植被組成多與其他生育地相差不多(表 6)，為何會造成徑級分布上的差異，值得進一步研究探討。由於本生育地位於目前所知台灣穗花杉分布的最北界，地處中央山脈的東西向大支稜，地理分布及山脈走勢交互影響下的微生育地因子，可能是造成徑級分布差異的原因之一。

經現場觀察研究區域內族群更新狀況，如楊勝任(1996)所提及其小苗之補充常藉萌芽苗庫更新，新發現生育地中僅極少數成株能夠抽穗結實，而各生育地族群多內行無性繁殖，以渡鴉原山至大里力山的路線記錄的兩處台灣穗花杉生育地為例，根據族群調查徑級在 20 cm 以上的有 57 株，最大植株胸高直徑甚至高達 62 cm，是目前已知資料中最大者，這些植株應該都具有繁殖能力，在量測徑級的同時除了觀察地被有無實生苗外，還利用台灣穗花杉未熟種實會整年宿存於枝芽的物候特性，檢視大徑木之枝條有無種實著生，藉此評估該生育地有性繁殖的更新狀況。但調查結果並未發現有結實的植株，實生小苗數量更是只記錄 3 株約 2-5 年苗木，顯示其有性繁殖的能力甚弱。台



灣穗花杉易生萌蘖苗的特性，雖可維持單一族群不致衰退。然而，新族群之擴張及遺傳基因分化有賴於有性繁殖產生種子來傳播，萌芽之無性繁殖對族群之拓展及基因多樣性並無實質助益，此亦為造成遺傳多樣性低之可能原因。

有性繁殖能力太低，可能將會造成基因豐富度降低，而影響演化潛能或可能對其生存環境改變之反應降低。然幸好植株可藉萌芽更新，使族群數量得以維持。少數生育地處斜坡，時有小崩塌發生，但並無造成整個族群消滅之虞，只要無大面積的崩塌或人為干擾造成大範圍環境變異，仍無滅絕危機。在互動族群上，短期內若大干擾或環境改變，應不會有族群消滅；然若欲拓展新地域性族群，則有賴拓殖至未被佔領之區域，則必須靠種子長距離的傳播，非重力傳播可辦到的。因此，在種子傳播機制及授粉機制上，有待進一步的研究才能得到解答。再者，台灣穗花杉各族群間的互動情況仍未清楚，應可設置永久樣區探討各族群長時間之演變，並對大武台灣穗花杉之永久樣區進行複查，分析族群之變化趨勢。

台灣穗花杉之物候表現中，開花與長葉時間關係上，屬花葉同時生長，當4月間新葉從芽苞中抽出的同時，亦同時從新葉之葉腋長出彎曲狀的雌花，常2-3朵聚生。當雌花授粉後，未授粉之雌花即脫落，常留存1朵(偶2朵)授孕雌花發育為種實。此觀察結果與廣西穗花杉(*Amentotaxus argotaenia*)的花果物候特性相同，雌植株在開花時亦著去年發育之綠果，此現象中國大陸學者稱之為抱子開花(陳廷豪1987)。本計畫僅針對少數可能具繁殖能力植株進行物候觀察，有限的資料只能得知台灣穗花杉一年中初步的物候狀況。然而，稀有物種的保育，需準確評估各族群中各齡階的生長率、退化率、存活率、產種實量、萌芽率及幼苗存活率等生物資訊。建議未來對台灣穗花杉的相關研究研究，應於生育地設置永久樣區，透過族群動態的長期監測，獲得更多保育台灣穗花杉所需的基礎資訊。

本研究認為大里力山至渡鴨原山支稜為台灣穗花杉的最北界，里龍山則為最南界。7個新發現地點中有3個位於保護區內(圖5)；其

餘 4 個地點中，馬羅寺東北方之生育地族群數量僅 11 株，然而族群在干擾後有恢復之可能，具保護之必要性；1552 峰東北和東南方之生育地臨近大武穗花穗保留區，二族群有基因交流之可能；再者，茶茶牙頓山至里龍山之中央山脈主稜亦可能有潛在生育地存在，而目前這些區域均未設置保護區來保護本樹種，仍有許多人為干擾的狀況。為使台灣穗花杉的最適生育地能妥善保護，本研究建議從大漢山至里龍山，海拔高 900 m 以上，中上坡處之範圍均能納入保護區範圍之中。

### 三、台灣穗花杉復育計畫書

本計畫將收集過去對於稀有物種的復育手冊或計畫書等相關資料，作為復育計畫書內文及編排的依據，並以現有的台灣穗花杉的相關研究資訊作為資料來源，製作台灣穗花杉復育計畫書。其內容包含有五大部分：(一)分類地位與形態特徵：陳述台灣穗花杉的學名、親源種等相關資訊，形態部分描述參照台灣植物誌(Flora of Taiwan)。(二)生態習性與分布：包含台灣穗花杉的生育地、生態特性、繁殖特性、生長及花果物候、傳播機制、伴生種及過去及現有分布區域等的描述。(三)保育狀況：政府對保育台灣穗花杉的相關法律與保育沿革，以及現階段台灣穗的花杉復育方法和相關研究。(四)面臨的問題：根據現有的資料，找出台灣穗花杉族群已知及推測的限制變數。(五)保育策略：針對上述的問題，對台灣穗花杉保育方式提出具體的建議方案供其參考。

## 陸、誌謝

本研究承蒙行政院農委會林務局台東林管處經費補助新台幣 80 萬元整。感謝台東林區管理處大武工作站主任董世良、育樂課課長黃群策和承辦本計畫的莊家欣技士，在研究期間內協助本計畫相關行政業務。最後，感謝楊遠波教授和王志強教授兩位委員詳細批閱指正，讓本研究內容更加完善。

## 柒、參考文獻

- 王震哲 (2002) 大武山自然保留區生物資源調查研究-大竹溪。行政院農委會林務局保育研究系列 90-4 號。行政院農委會林務台東林管處。86 頁。
- 王震哲 (2003) 大武山自然保留區生物資源調查研究-金崙溪。行政院農委會林務局保育研究系列 91-19 號。行政院農委會林務台東林管處。94 頁。
- 行政院農委會 (1996-2001) 台灣稀有及瀕危植物之分級(I-VI)。162 頁。
- 行政院農委會特有生物研究保育中心 (2001) 大安水蓴衣復育計畫書。行政院農委會特有生物研究保育中心。29 頁。
- 行政院農委會特有生物研究保育中心 (2001) 烏來杜鵑復育計畫書。行政院農委會特有生物研究保育中心。36 頁。
- 朱建華 (1994) 臺灣油杉、臺灣穗花杉體細胞分裂、核型及根尖分生組織超顯微構造之研究。國立台灣大學森林學研究所碩士論文。99 頁。
- 吳東原 (1991) 臺灣穗花杉族群結構之研究。國立台灣大學森林研究所碩士論文。112 頁。
- 吳東原、羅漢強 (1992) 臺灣穗花杉族群內個體間型態差異。台大實驗林研究報告 6(2): 129-162。
- 林志謀 (1995) 臺灣肖楠、臺灣穗花杉與臺灣紅豆杉之組織培養。台灣大學森林學系碩士論文。84 頁。
- 林則桐、邱文良 (1989) 公告自保留區之植被調查(II)。農委會 78 年生態調查報告第 21 號。1-15 頁。

- 姜家華、王亞男、張國楨、王介鼎、李鎮宇、林敏宜、朱建華 (1995) 台灣穗花杉兩生育地之氣象與土壤養分調查與分析。台大實驗林研究報告 9(2): 77-87。
- 張明財 (1992) 台灣穗花杉主要生育區植群及族群生態之研究。國立台灣大學森林學研究所資源保育組碩士論文。55 頁。
- 陳廷豪 (1987) 穗花杉特性的研究進展。植物雜誌 2:3。
- 陳秋萍 (1993) 臺灣穗花杉營養器官之解剖研究。台灣大學森林研究所碩士論文。78 頁。
- 傅立國 (1996) 中國稀有瀕危植物(一)。淑馨出版社。153 頁。
- 楊勝任 (1991) 浸水營闊葉樹自然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 80-2 號。90 頁。
- 楊勝任 (1993) 茶茶牙頓山台灣穗花杉保護區植群生態之調查之研究。台灣省農林廳林務局保育研究系列 82-9 號。47 頁。
- 楊勝任 (1996) 台灣穗花杉植群生態的研究。台灣大學森林研究所博士論文。140 頁。
- 楊勝任、李政賢 (2005) 台東海岸山脈新港山東側植群生態研究。台灣林業科學 20(4): 347-359。
- 葉清旺 (2004) 里龍山植群多樣性之研究。國立屏東科技大學森林系碩士班碩士論文。95 頁。
- 葉慶龍、陳朝圳、鍾玉龍、範貴珠 (1992) 地理資訊系統應用於台灣穗花杉族群變化之研究。遙感探測 16: 28-51。
- 劉崇瑞、蘇鴻傑 (1983) 森林植物生態學。台灣商務印書館。462 頁。
- 謝兆申、王明果 (1991) 台灣地區主要土類圖輯。中興大學土壤調查實驗中心。343 頁。

- 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 (1992) 台灣之植群：山地植群帶與地理氣候區。「台灣生物資源調查及資訊管理研習會」論文集。中央研究院植物研究所專刊第 11 號。39-53 頁。
- Day, F. P., and C. D. Monk (1974) Vegetation pattern on a southern Appalachian Watershed. *Ecology* 55: 1064-1074.
- Editorial Committee of the Flora of Taiwan, 2<sup>nd</sup>. ed. (2003) Flora of Taiwan, Vol. 6. Taiwan, Republic of China: Department of Botany, National Taiwan University. 343 pp.
- Gauch, H. G. (1982) *Multivariate Analysis in Community Ecology*. Cambridge university press. Cambridge. 298 pp.
- Girardin, M. P., J. Tardif, and Y. Bergeron (2001) Gradient analysis of *Larix laricina* dominated wetlands in Canada's southeastern boreal forest. *Canadian Journal of Botany* 79: 444-456.
- Hennekens, S. M., and J. H. J. Schampioniiinée (2001) TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data.
- Hsieh, C. F., T. C. Huang, H. Keng, W. C. Shieh, J. L. Tsai, J. M. Hu, C. F. Shen, and K. C. Yang (1994) Flora of Taiwan, 2<sup>nd</sup>. Ed. Vol. 3. Editorial Committee, Department of Botany, National Taiwan University, Taipei, Taiwan. 1084 pp.
- Jimenez-Lobato, V. and T. Valverde. 2006. Population dynamics of the shrub *Acacia bilimekii* in a semi-desert region in central Mexico. *Journal of Arid Environment* 65:29-45.
- Kanehira, R. (1936) Formosan trees. Rev. ed. Department of Forestry. Government Research Inst. p. 33-35. Taipei, Taiwan.

- Kent, M., and P. Coker (1992) *Vegetation Description and Analysis: A Practical Approach*. London: Belhaven. 363 pp.
- Kramer, K. U., and P. S. Green (1990) I. Pteridophytes and Gymnosperms. *In: Kubitzki K. The Families and Genera of Vascular Plants*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Germany. 404 pp.
- Kuo, C. M. (1985) Taxonomy and phytogeography of Taiwanese pteridophytes. *Taiwania* 30: 5-100.
- Lepš, J., and P. Šmilauer (2003) *Multivariate Analysis of Ecological Data Using CANOCO*. United Kingdom: Cambridge University. 269 pp.
- McCune, B., and M. J. Mefford (1999) *Multivariate Analysis of Ecological Data, Version 4*. USA: MjM Software Design, Gleneden Beach, OR. 237 pp.
- Maria, F. G., and A. D. Barbara (2001) Vegetation change along gradients from water sources in the grazed Mongolian ecosystems. *Plant Ecology* 157: 101-118.
- Podani, J. (2001) *SYN-TAX 2000 Computer Program for Data Analysis in Ecology and Systematics User's Manual*. Scientia Publishing, Budapest, Hungary. 54 pp.
- Shcemske, D. W., B. C. Husband, M. H. Ruckelshaus, C. Goodwillie, I. M. Parker, and J. G. Bishop (1994) Evaluating approaches to the conservation of rare and endangered plants. *Ecology* 75(3): 584-606.
- Su, H. J., S. H. Day, S. Z. Yang, M. Y. Chiang, and C. N. Lin (2002) Lanostanoids of *Amentotaxus formosana*. *Journal of Natural Products* 65: 79-81.

- ter Braak, C. J. F. (1986) Canonical correspondence analysis: a new eigenvector technique for multivariate direct gradient analysis. *Ecology* 67: 1167-1179.
- ter Braak, C. J. F. (1996) *Unimodal Models to Relate Species to Environment*. Netherlands: Wageningen. 264 pp.
- ter Braak, C. J. F., and P. Šmilauer (1998) *CANOCO Reference Manual and User's Guide to Canoco for Window: Software for Canonical Community Ordination (Version 4)*. USA: Ithaca, NY. 345 pp.
- ter Braak, C. J. F., and P. Šmilauer (2002) *CANOCO Reference Manual and User's Guide to Canoco for Window: Software for Canonical Community Ordination (Version 4.5)*. USA: Ithaca, NY. 500 pp.
- ter Braak, C. J. K., and P. F. M. Verdonchot (1995) Canonical correspondence analysis and relative multivariate methods in aquatic ecology. *Aquatic Science* 57(3): 153-187.
- Tichý, L. (2002) JUICE, software for vegetation classification. *Journal of Vegetation Science* 13: 451-453.
- U.S. Fish and Wildlife Service. (1987) *Vahl's Boxwood Recovery Plan*. U.S. Fish and Wildlife Service, Atlanta, Georgia. 34 pp.
- U.S. Fish and Wildlife Service. (1995) *Lana'i Plant Cluster Recovery Plan*. U.S. Fish and Wildlife Service, Atlanta, Georgia. 119 pp.
- Wang, C. T., W. Y. Wang, C. H. Chiang, Y. N. Wang, and T. P. Lin (1996) Low genetic variation in *Amentotaxus formosana* Li revealed by isozyme analysis and random amplified polymorphic DNA markers. *Heredity* 77: 388-395.



# 附錄

## 附錄 1 研究區域植物名錄

### Pteridophytes 蕨類植物

#### 1. Adiantaceae 鐵線蕨科

- Adiantum capillus-veneris* L. 鐵線蕨
- Adiantum caudatum* L. 鞭葉鐵線蕨
- Adiantum flabellulatum* L. 扇葉鐵線蕨
- Adiantum philippense* L. 半月形鐵線蕨
- Coniogramme intermedia* Hieron. 華鳳了蕨
- Pityrogramma calomelanos* (L.) Link 粉葉蕨

#### 2. Aspidiaceae 三叉蕨科

- Ctenitis eatonii* (Baker) Ching 愛德氏肋毛蕨
- Ctenitis subglandulosa* (Hance) Ching 肋毛蕨
- Hypodematum crenatum* (Forssk.) Kuhn 腫足蕨
- Quercifilix zeylanica* (Houtt.) Copel. 地耳蕨
- Tectaria coadunata* (Wall. ex Hook. & Grev.) C. Chr. 陰地三叉蕨
- Tectaria devexa* (Kuntze) Copel 薄葉三叉蕨
- Tectaria kwarenkoensis* (Hayata) C. Chr. 花蓮三叉蕨
- Tectaria polymorpha* (Wall. ex Hook.) Copel. 南投三叉蕨
- Tectaria yunnanensis* (Baker) Ching 雲南三叉蕨

#### 3. Aspleniaceae 鐵角蕨科

- Asplenium adiantoides* (L.) C. Chr. 革葉鐵角蕨
- Asplenium antiquum* Makino 山蘇花
- Asplenium australasicum* (J. Sm.) Hook. 南洋山蘇
- Asplenium cheilosorum* Kunze ex Mett. 薄葉孔雀鐵角蕨
- Asplenium cuneatiforme* H. Christ 大蓬萊鐵角蕨
- Asplenium ensiforme* Wall. ex Hook. & Grev. 劍葉鐵角蕨
- Asplenium excisum* C. Presl. 剪葉鐵角蕨
- Asplenium filipes* Copel. 複齒鐵角蕨
- Asplenium formosana* H. Christ 南海鐵角蕨
- Asplenium griffithianum* Hook. 叢葉鐵角蕨
- Asplenium laciniatum* D. Don 鱗柄鐵角蕨
- Asplenium neolaserpitiifolium* Tardieu & Ching 大黑柄鐵角蕨
- Asplenium nidus* L. 台灣山蘇花

*Asplenium normale* D. Don 生芽鐵角蕨  
*Asplenium ritoense* Hayata 尖葉鐵角蕨  
*Asplenium tenerum* G. Forst. 鈍齒鐵角蕨  
*Asplenium tenuicalule* Hayata 小葉鐵角蕨  
*Asplenium tenuifolium* D. Don 薄葉鐵角蕨  
*Asplenium wrightii* Eaton ex Hook. 萊氏鐵角蕨  
*Asplenium wilfordii* Mett. ex Kuhn 威氏鐵角蕨

#### 4. Athyriaceae 蹄蓋蕨科

*Athyriopsis japonica* (Thunb.) Ching 假蹄蓋蕨  
*Athyrium anisopterum* H. Christ 宿蹄蓋蕨  
*Athyrium arisanense* (Hayata) Tagawa 阿里山蹄蓋蕨  
*Athyrium vidalii* (Franch & Sav.) Nakai 山蹄蓋蕨  
*Cornopteris fluvialis* (Hayata) Tagawa 大葉貞蕨  
*Cornopteris opaca* (Don) Tagawa 黑葉貞蕨  
*Diplazium dilatatum* Blume 廣葉鋸齒雙蓋蕨  
*Diplazium doederleinii* (Luer.) Makino 德氏雙蓋蕨  
*Diplazium donianum* (Mett.) Tardieu 細柄雙蓋蕨  
*Dictyodroma formosana* (Rosenst.) Ching 假腸蕨  
*Diplaziopsis javanica* (Blume) C. Chr. 腸蕨  
*Diplazium kawakamii* Hayata 川上氏雙蓋蕨  
*Diplazium lobatum* (Tagawa) Tagawa 裂葉雙蓋蕨  
*Diplazium mettenianum* (Miq.) C. Chr. 深山雙蓋蕨  
*Diplazium petri* Tardieu 廣葉深山雙蓋蕨  
*Diplazium pseudodoederleinii* Hayata 擬德氏雙蓋蕨  
*Diplazium subsinuatatum* (Wall. ex Hook. & Grev.) Tagawa 單葉雙蓋蕨  
*Monomelangium pullingeri* (Bak.) Tagawa 毛柄蹄蓋蕨

#### 5. Blechnaceae 烏毛蕨科

*Blechnum orientale* L. 烏毛蕨  
*Diploblechnum fraseri* (A. Cunn.) DeVol 假抄攏  
*Woodwardia japonica* (L. f.) Sm. 日本狗脊蕨  
*Woodwardia orientalis* Sw. var. *formosana* Rosenst. 台灣狗脊蕨  
*Woodwardia unigemmata* (Makino) Nakai 生芽狗脊蕨

#### 6. Cheiropleuriaceae 燕尾蕨科

*Cheiropleuria bicuspis* (Blume) C. Presl 燕尾蕨

#### 7. Cyatheaceae 抄攏科

*Cyathea lepifera* (J. Sm.) Copel. 筆筒樹  
*Cyathea loheri* H. Christ 南洋抄攏  
*Cyathea podophylla* (Hook.) Copel. 鬼抄攏

*Cyathea spinulosa* Wall. ex Hook. 台灣杪羅

8. Davalliaceae 骨碎補科

*Davallia formosana* Hayata 大葉骨碎補

*Davallia solida* (Forst.) Sw. 闊葉骨碎補

*Davallia mariesii* T. Moore ex Bak. 海州骨碎補

*Humata griffithiana* (Hook.) C. Chr. 杯狀陰石蕨

*Humata pectinata* (Sm.) Desv. 馬來陰石蕨

9. Dennstaedtiaceae 碗蕨科

*Dennstaedtia scabra* (Wall. ex Hook.) T. Moore 碗蕨

*Histiopteris incisa* (Thunb.) J. Sm. 粟蕨

*Hypolepis tenuifolia* (G. Forst.) Bernh. 細葉姬蕨

*Microlepia calvescens* (Wall. ex Hook.) C. Presl 光葉鱗蓋蕨

*Microlepia calvescens* (Wall. ex Hook.) C. Presl var. *intramarginalis* (Tagawa) W. C. Shieh 羽葉鱗蓋蕨

*Microlepia Krameri* C. M. Kuo 克氏鱗蓋蕨

*Microlepia marginata* (Houtt.) C. Chr. 邊緣鱗蓋蕨

*Microlepia obtusiloba* Hayata 團羽鱗蓋蕨

*Microlepia speluncae* (L.) Moore 熱帶鱗蓋蕨

*Microlepia strigosa* (Thunb.) C. Presl 粗毛鱗蓋蕨

*Microlepia trichocarpa* Hayata 毛果鱗蓋蕨

*Monachosorum henryi* Christ 稀子蕨

10. Dipteridaceae 雙扇蕨科

*Dipteris conjugata* Reinw. 雙扇蕨

11. Dicksoniaceae 蚌殼蕨科

*Cibotium barometz* (L.) J. Sm. 金狗毛蕨

12. Dryopteridaceae 鱗毛蕨科

*Acrophorus stipellatus* (Wall.) Moore 魚鱗蕨

*Acrorumohra diffracta* (Bak.) H. Ito 彎柄假複葉耳蕨

*Acrorumohra hasseltii* (Blume) Ching 哈氏假複葉耳蕨

*Acrorumohra hasseltii* (Blume) Ching 假複葉耳蕨

*Acrorumohra subreflexipinna* (Ogata) H. Ito 微彎假複葉耳蕨

*Arachniodes aristata* (Forst.) Tindle 細葉複葉耳蕨

*Arachniodes festina* (Hance) Ching 台灣兩面複葉耳蕨

*Arachniodes nigrospinosa* (Ching) Ching 黑鱗複葉耳蕨

*Arachniodes pseudoaristata* (Tagawa) Ohwi 小葉複葉耳蕨

*Arachniodes rhomboides* (Wall.) Ching var. *yakusimensis* (H. Ito) Shieh 屋久複葉耳蕨

*Arachniodes rhomboides* (Wall. ex Mett.) Ching 斜方複葉耳蕨

*Cyrtomium falcatum* (L. f.) C. Presl 全緣貫眾蕨

*Cyrtomium hookerianum* (C. Presl) C. Chr. 狹葉貫眾蕨  
*Dryopteris enneaphylla* (Baker) C. Chr. 頂羽鱗毛蕨  
*Dryopteris formosana* (Christ) C. Chr. 台灣鱗毛蕨  
*Dryopteris laborei* (H. Christ.) C. Chr. 疏葉鱗毛蕨  
*Dryopteris polita* Rosenst. 台東鱗毛蕨  
*Dryopteris scottii* (Bedd.) Ching 史氏鱗毛蕨  
*Dryopteris sordidipes* tagawa 落鱗鱗毛蕨  
*Dryopteris sparsa* (D. Don) Ktze. 長葉鱗毛蕨  
*Dryopteris subexaltata* (H. Christ) C. Chr. 早田氏鱗毛蕨  
*Dryopteris varia* (L.) Kuntze 南海鱗毛蕨  
*Polystichum biaristatum* (Blume) T. Moore 二尖耳蕨  
*Polystichum eximium* (Mett. ex Kuhn) C. Chr. 阿里山耳蕨  
*Polystichum hancockii* (Hance) Diels 韓氏耳蕨  
*Polystichum parvipinnulum* Tagawa 尖葉耳蕨

### 13. Equisetaceae 木賊科

*Equisetum ramosissimum* Desf. subsp. *debile* (Roxb.) Hauke 台灣 木賊

### 14. Gleicheniaceae 裏白科

*Dicranopteris linearis* (Burm. f.) Underw. var. *tetraphylla* (Rosenst.) Nakai 蔓芒萁  
*Dicranopteris linearis* (Burm. f.) Underw. 芒萁  
*Diplopterygium glaucum* (Houtt.) Nakai 裏白  
*Diplopterygium blotianum* (C. Chr.) Nakai 逆羽裏白

### 15. Grammitidaceae 禾葉蕨科

*Calymmodon cucullatus* (Nees & Blume) C. Presl 姬荷包蕨  
*Calymmodon gracilis* (Fee) Copel. 疏毛荷包蕨  
*Ctenopteris mollicoma* (Nees & Blume) Kunze 南洋蒿蕨  
*Ctenopteris curtisii* (Bak.) Tagawa 蒿蕨  
*Ctenopteris obliquata* (Blume) Copel. 密毛蒿蕨  
*Ctenopteris merrittii* (Copel.) Tagawa 擬虎尾蒿蕨  
*Ctenopteris tenuisecta* (Blume) J. Sm. 細葉蒿蕨  
*Grammitis adspersa* (Blume) Blume 無毛禾葉蕨  
*Grammitis congener* Blume 大武禾葉蕨  
*Grammitis fenicis* Copel. 短柄禾葉蕨  
*Grammitis intromissa* (H. Christ) Parris 大禾葉蕨  
*Grammitis jagoriana* (Mett.) Copel. 擬禾葉蕨  
*Grammitis nuda* Tagawa 長孢禾葉蕨  
*Grammitis reinwardtia* Blume 毛禾葉蕨  
*Prosaptia contigua* (G. Forst.) C. Presl 穴子蕨  
*Xiphopteris okuboi* (Yatabe) Copel. 梳葉蕨

## 16. Hymenophyllaceae 膜蕨科

- Abrodictyum cumingii* C. Presl 長片蕨  
*Callistopteris apiifolia* (C. Presl) Copel. 毛桿蕨  
*Crepidomanes latealatum* (v. d. Bosch) Copel. 翅柄假脈蕨  
*Crepidomanes latemarginale* (Eaton) Copel. 潤邊假脈蕨  
*Gonocormus minutus* (Blume) Bosch 團扇蕨  
*Hymenophyllum barbatum* (Bosch) Baker 華東膜蕨  
*Hymenophyllum devolii* M. J. Lai 台灣膜蕨  
*Mecodium badium* (Hook. & Grev.) Copel. 落蕨  
*Mecodium fimbriatum* (J. Sm.) Copel. 叢葉落蕨  
*Mecodium javanicum* (Sprengel) Copel. 爪哇落蕨  
*Mecodium polyanthos* (Sw.) Copel. 細葉落蕨  
*Meringium blandum* (Racin.) Copel. 爪哇厚壁蕨  
*Meringium holochilum* (Bosch) Copel. 南洋厚壁蕨  
*Microtrichomanes nitidulum* (v. d. Bosch) Copel. 細口團扇蕨  
*Nesopteris thysanostoma* (Makino) Copel. 球桿毛蕨  
*Pleuromanes pallidum* (Blume) C. Presl 毛葉蕨  
*Selenodesmium obscurum* (Blume) Copel. 線片長筒蕨  
*Vandenboschia auriculata* (Blume) Copel. 瓶蕨  
*Vandenboschia barbutum* (Bosch) Bark 華東瓶蕨  
*Vandenboschia pyxidifera* (L.) Copel. 熱帶瓶蕨  
*Vandenboschia radicans* (Sw.) Copel. 南海瓶蕨

## 17. Lindsaeaceae 陵齒蕨科

- Lindsaea merrillii* Copel. var. *yaeyamensis* (Tagawa) W. C. Shieh 攀緣陵齒蕨  
*Lindsaea orbiculata* (Lam.) Mett. ex Kuhn var. *commixta* (Tagawa) W. C. Shieh 海島陵齒蕨  
*Lindsaea orbiculata* (Lam.) Mett. ex Kuhn var. *deltoidea* Y. C. Wu 三角葉陵齒蕨  
*Lindsaea orbiculata* (Lam.) Mett. ex Kuhn 圓葉陵齒蕨  
*Lindsaea odorata* Roxb. 陵齒蕨  
*Sphenomeris chusana* (L.) Copel. 烏蕨

## 18. Lomariopsidaceae 羅蔓藤蕨科

- Bolbitis subcordata* (Copel.) Ching 海南實蕨  
*Egenolfia appendiculata* (Willd.) J. Sm. 刺蕨  
*Elaphoglossum angulatum* (Blume) T. Moore 爪哇舌蕨  
*Elaphoglossum callifolium* (Blume) T. Moore 銳頭舌蕨  
*Elaphoglossum luzonicum* Copel. 台灣舌蕨

## 19. Lycopodiaceae 石松科

- Lycopodium carinatum* Desv. 覆葉石松  
*Lycopodium cernuum* L. 過山龍

- Lycopodium complanatum* L.地刷子  
*Lycopodium frodii* Baker 福氏石松  
*Lycopodium salvinoides* (Hert.) Tagawa 小垂枝石松  
*Lycopodium serratum* Thunb.千層塔
20. Marattiaceae 觀音座蓮科  
*Angiopteris lygodiifolia* Rosenst.觀音座蓮
21. Oleandraceae 蓀蕨科  
*Arthropteris palisotii* (Desv.) Alston 藤蕨  
*Nephrolepis auriculata* (L.) Trimen 腎蕨  
*Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott 長葉腎蕨  
*Nephrolepis multiflora* (Roxb. F. M. Jarrett & C. V. Morton)毛葉腎蕨
22. Ophioglossaceae 瓶爾小草科  
*Botrychium daucifolium* (Wall.) Hook. & Grev.薄葉大陰地蕨  
*Ophioderma pendula* (L.) C. Presl 帶狀瓶爾小草
23. Osmundaceae 紫萁科  
*Osmunda banksiaefolia* (Presl) Kuhn 粗齒革葉紫萁
24. Plagiogyriaceae 瘤足蕨科  
*Plagiogyria adnata* (Blume) Bedd. 瘤足蕨  
*Plagiogyria dunnii* Copel.倒葉瘤足蕨  
*Plagiogyria euphlebia* (Kunze) Mett.華中瘤足蕨  
*Plagiogyria formosana* Makai 台灣瘤足蕨  
*Plagiogyria stenoptera* (Hance) Diels 耳形瘤足蕨
25. Polypodiaceae 水龍骨科  
*Aglaomorpha meyeniana* Schott.連珠蕨  
*Arthromeris lehmanni* (Mett.) Ching 肢節蕨  
*Colysis hemionitidea* (Wall.) C. Presl 斷線蕨  
*Colysis pothifolia* (Buch. -Ham. ex D. Don) C. Presl 大線蕨  
*Colysis wrightii* Ching 萊氏線蕨  
*Crypsinus echinosporus* (Tagawa) Tagawa 大葉玉山蕨  
*Crypsinus engleri* (Luer) Copel.恩氏蕨  
*Lemmaphyllum microphyllum* Presl 伏石蕨(抱樹蕨)  
*Lepidogrammitis rostrata* (Beddome) Ching 骨牌蕨  
*Lepisorus monilisorus* (Hayata) Tagawa 擬笈瓦蕨  
*Lepisorus obscurevenulosus* (Hayata) Ching 奧瓦蕨  
*Leptochilus decurrens* Blume 萊蕨  
*Loxogramme salicifolia* (Makino) Makino 柳葉劍蕨  
*Microsorium buergerianum* (Miq.) Ching 波氏星蕨  
*Microsorium fortunei* (T. Moore) Ching 大星蕨

*Polypodium amoenum* Wall. 阿里山水龍骨  
*Polypodium argutum* Wall. 箭葉水龍骨  
*Polypodium formosanum* Bak. 台灣水龍骨  
*Polypodium raishanense* Rosenst. 大葉水龍骨  
*Pseudodrynaria coronans* (Mett.) Ching 崖薑蕨  
*Pyrrosia adnascens* (Sw.) Ching 抱樹石葦  
*Pyrrosia lingua* (Thunb.) Farw. 石葦  
*Pyrrosia polydactylis* (Hance) Ching 槭葉石葦

26. Psilotaceae 松葉蕨科

*Psilotum nudum* (L.) Beave. 松葉蕨

27. Pteridaceae 鳳尾蕨科

*Onychium japonicum* (Thunb.) Kunze 日本金粉蕨

*Onychium siliculosum* (Desv.) C. Chr. 金粉蕨

*Pteris chusana* Hook. 細葉碎米蕨

*Pteris bella* Tagawa 長柄鳳尾蕨

*Pteris biaurita* L. 弧脈鳳尾蕨

*Pteris cretica* L. 大葉鳳尾蕨

*Pteris dispar* Kunze 天草鳳尾蕨

*Pteris fauriei* Hieron. 傅氏鳳尾蕨

*Pteris formosana* Bak. 台灣鳳尾蕨

*Pteris grevilleana* Wall. 翅柄鳳尾蕨

*Pteris linearis* Poir. 三角鳳尾蕨

*Pteris longipes* D. Don 蓬萊鳳尾蕨

*Pteris longipinna* Hayata 長葉鳳尾蕨

*Pteris pellucidifolia* Hayata 闊葉鳳尾蕨

*Pteris semipinnata* L. 半邊羽裂鳳尾蕨

*Pteris setulosocostulata* Hayata 有刺鳳尾蕨

*Pteris tokioi* Masamune 鈴木氏鳳尾蕨

*Pteris vittata* L. 鱗蓋鳳尾蕨

*Pteris wallichiana* J. Agardh 瓦氏鳳尾蕨

28. Schizaeaceae 海金沙科

*Lygodium japonicum* (Thunb.) Sw. 海金沙

29. Selaginellaceae 卷柏科

*Selaginella boninensis* Baker 小笠原卷柏

*Selaginella delicatula* (Desv.) Alston 全緣卷柏

*Selaginella doederleinii* Hieron. 生根卷柏

*Selaginella involvens* (Sw.) Spring 密葉卷柏

*Selaginella mollendorffii* Hieron. 異葉卷柏

*Selaginella tamariscina* (Beauv.) Spring 萬年松

### 30. Thelypteridaceae 金星蕨科

*Cyclosorus acuminata* (Houtt.) Lev. 毛蕨

*Cyclosorus acuminatus* (Houtt) Nakia var. *kuliangensis* Ehing 突尖小毛蕨

*Cyclosorus dentatus* (Forssk.) Ching 野毛蕨

*Cyclosorus esquirolii* (H. Christ) C. M. Kuo 假毛蕨

*Cyclosorus latipinna* (Benth.) Tardieu 縮羽小毛蕨

*Christella parasitica* (L.) Farw. 密毛毛蕨

*Dictyocline griffithii* T. Moore 聖蕨

*Dictyocline griffithii* T. Moore var. *wilfordii* (Hook.) T. Moore 威氏聖蕨

*Leptogramma tottooides* H. Ito 尾蕨 茯蕨

*Metathelypteris gracilescens* (Blume) Ching 光葉凸軸蕨

*Parathelypteris castaneta* (Tagawa) Ching 栗柄副金星蕨

*Parathelypteris glanduligera* (Kunze) Ching 密腺副金星蕨

*Phegopteris decursive-pinnata* (van Hall) Fee 翅軸假金星蕨

*Pseudocyclosorus esquirolii* (Christ) Ching 假毛蕨

*Pseudophegopteris paludosa* (Blume) Ching 毛囊紫柄蕨

*Pseudophegopteris subaurita* (Tagawa) Ching 光囊紫柄蕨

*Stegnogramma dictyoclinoides* Ching 溪邊蕨

*Thelypteris erubescens* (Wall. ex Hook.) Ching 大葉金星蕨

*Thelypteris uraiensis* (Rosenst.) Ching 烏來金星蕨(毛柄金星)

### 31. Vittariaceae 書帶蕨科

*Antrophyum formosanum* Hieron. 台灣車前蕨

*Antrophyum parvulum* Blume 無柄車前蕨

*Vaginularia paradoxa* (Fee) Mett. 連抱一條線蕨

*Vittaria anguste-elongata* Hayata 姬書帶蕨

*Vittaria flexuosa* Fee 書帶蕨

*Vittaria zosterifolia* Willd. 垂葉書帶蕨

## Gymnosperms 裸子植物

### 32. Amentotaxaceae 穗花杉科

*Amentotaxus formosana* Li 台灣穗花杉

### 33. Taxodiaceae 杉科

*Cryptomeria japonica* (L. f.) D. Don 柳杉

### 34. Podocarpaceae 羅漢松科

*Nageia nagi* (Thunb.) Kuntze. 竹柏

*Podocarpus fasciculus* de Laub. 叢花百日青

*Podocarpus macrophyllus* (Thunb.) Sweet 大葉羅漢松



## Dicotyledons 雙子葉植物

### 35. Acanthaceae 爵床科

- Codonacanthus pauciflorus* (Nees) Nees 針刺草  
*Dicliptera chinensis* (L.) Juss. 華九頭獅子草  
*Hypoestes cumingiana* Benth. & Hook. 槍刀菜  
*Justicia procumbens* L. 爵床  
*Kudoacanthus albonervosa* Hosok. 銀脈爵床  
*Peristrophe roxburghiana* (Schult.) Bremek. 長花九頭獅子草  
*Rungia chinensis* Benth. 明萼草  
*Strobilanthes formosanus* S. Moore 台灣馬藍  
*Strobilanthes flexicaulis* Hayata 曲莖馬藍  
*Strobilanthes longespicata* Hayata 長穗馬藍  
*Strobilanthes rankanensis* Hayata 蘭嵌馬藍

### 36. Aceraceae 槭樹科

- Acer albopurpurascens* Hayata 樟葉槭  
*Acer kawakamii* Koidz. 尖葉槭  
*Acer morrisonense* Hayata 台灣紅榨槭  
*Acer serrulatum* Hayata 青楓

### 37. Actinidiaceae 獼猴桃科

- Actinidia latifolia* (Gardn. & Championiip.) Merr. 闊葉獼猴桃  
*Actinidia rubricaulis* Dunn 紅莖獼猴桃  
*Saurauja tristyla* DC. var. *oldhamii* (Hemsl.) Finet & Gagnep. 水冬瓜

### 38. Amaranthaceae 莧科

- Achyranthes aspera* L. var. *rubrofusca* Hook. f. 紫莖牛膝  
*Achyranthes bidentata* Blume var. *japonica* Miq. 日本牛膝  
*Celosia argentea* L. 青葙  
*Cyathula prostrata* (L.) Blume 假川牛膝  
*Deeringia polysperma* (Roxb.) Miq. 多子漿果莧

### 39. Anacardiaceae 漆樹科

- Pistacia chinensis* Bunge 黃連木  
*Rhus javanica* L. var. *roxburghiana* (DC.) Rehd. & Willson 羅氏鹽膚木  
*Rhus succedanea* L. 木蠟樹

### 40. Annonaceae 番荔枝科

- Fissistigma glaucescens* (Hance) Merr. 裏白瓜馥木

### 41. Apocynaceae 夾竹桃科

- Anodendron affine* (Hook. & Arn.) Druce 小錦蘭  
*Anodendron benthamiana* 大錦蘭

*Melodinus angustifolius* Hayata 山橙  
*Rauwolfia verticillata* (Lour.) Baill. 蘿芙木  
*Trachelospermum formosanum* Liu & Ou 台灣絡石  
*Trachelospermum gracilipes* Hook. f. 細梗絡石

#### 42. Aquifoliaceae 冬青科

*Ilex arisanensis* Yamam. 阿里山冬青  
*Ilex asprella* (Hook. & Arn.) Championii. 燈稱花  
*Ilex cochinchinensis* (Lour.) Loes. 革葉冬青  
*Ilex ficoidea* Hemsl. 台灣糊櫨  
*Ilex formosana* Maxim 糊櫨  
*Ilex goshiensis* Hayata 圓葉冬青  
*Ilex lonicerifolia* Hayata var. *matsudai* Yamam. 松田氏冬青  
*Ilex maximowicziana* Loes. 倒卵葉冬青  
*Ilex rotunda* Thunb. 鐵冬青  
*Ilex tugitakayamensis* Sasaki 雪山冬青  
*Ilex uraiensis* Mori & Yamamoto 烏來冬青

#### 43. Araliaceae 五加科

*Aralia bipinnata* Blanco 裡白椴木  
*Dendropanax dentiger* (Harms ex Diels) Merr. 台灣樹參  
*Fatsia polycarpa* Hayata 台灣八角金盤  
*Hedera rhombea* (Miq.) Bean var. *formosana* (Nakai) Li 台灣常春藤  
*Pentapanax castanopsicola* Hayata 台灣五葉參  
*Schefflera octophylla* (Lour.) Harms 鵝掌柴  
*Schefflera odorata* (Blanco) Merr. & Rolfe 鵝掌藤  
*Tetrapanax papyriferus* (Hook.) K. Koch 通脫木

#### 44. Aristolochiaceae 馬兜鈴科

*Aristolochia cucurbitifolia* Hayata 瓜葉馬兜鈴(青香木)  
*Asarum epigynum* Hayata 上花細辛  
*Aristolochia foveolata* Merr. 蜂窩馬兜鈴  
*Asarum hypogynum* Hayata 下花細辛

#### 45. Asclepiadaceae 蘿藦科

*Cynanchum formosanum* (Maxim.) Hemsl. ex Forbes & Hemsl. 台灣牛皮消(台灣白薇)  
*Dischidia formosana* Maxim. 風不動  
*Dregea volubilis* (L. f.) Benth. 華他卡藤  
*Gymnema sylvestre* (Retz.) Schultes 武靴藤  
*Tylophora ovata* (Lindl.) Hook. ex Steud. 鷓鴣蔓

#### 46. Balanophoraceae 蛇菰科

*Balanophora laxiflora* Hemsl. ex Forbes & Hemsl. 穗花蛇菰

47. Balsaminaceae 鳳仙花科  
*Impatiens uniflora* Hayata 紫花鳳仙花
48. Begoniaceae 秋海棠科  
*Begonia* 秋海棠屬  
*Begonia palmata* D. Don 裂葉秋海棠  
*Begonia taiwaniana* Hayata 台灣秋海棠
49. Bignoniaceae 紫葳科  
*Radermachia sinica* (Hance) Hemsl. 山菜豆
50. Boraginaceae 紫草科  
*Bothriospermum zeylanicum* (J. Jacq.) Druce 細纒子草  
*Cordia dichotoma* G. Forst. 破布子  
*Ehretia acuminata* R. Br. 厚殼樹  
*Ehretia longiflora* Champoinip. ex Benth. 長葉厚殼樹  
*Trichodesma calycosum* Collett & Hemsl. 假酸漿
51. Betulaceae 樺木科  
*Alnus formosana* Makino. 台灣赤楊
52. Campanulaceae 桔梗科  
*Lobelia nummularia* Lam. 普刺特草  
*Peracarpa carnosus* (Wall.) Hook. f. & Thoms. 山桔梗
53. Capparidaceae 山柑科  
*Capparis micracantha* DC. var. *henryi* (Matsum.) Jacobs 小刺山柑  
*Capparis sabaefolia* Hook. f. et Thoms. 銳葉山柑  
*Cleome viscosa* L. 向天黃
54. Caprifoliaceae 忍冬科  
*Lonicera acuminata* Wall. 阿里山忍冬  
*Sambucus chinensis* Lindl. 有骨消  
*Viburnum arboricolum* Hay. 著生珊瑚樹  
*Viburnum foetidum* Wall. var. *rectangulatum* (Graebner) Rehder 狹葉莢  
*Viburnum integrifolium* Hayata 玉山糯米樹  
*Viburnum odoratissimum* Ker 珊瑚樹  
*Viburnum propinquum* Hemsl. 高山莢蒾  
*Viburnum urceolatum* Sieb. et Zucc. 壺花莢蒾 (台灣高山莢蒾)
55. Caryophyllaceae 石竹科  
*Cucubalus baccifer* L. 狗筋蔓  
*Drymaria diandra* Blume 荷蘭豆草  
*Stellaria aquatica* (L.) Scop. 鵝兒腸  
*Stellaria arisanensis* (Hayata) Hayata 阿里山繁縷
56. Celastraceae 衛矛科

*Celastrus hindsii* Benth. 南華南蛇藤  
*Celastrus Kusanoi* Hayata 大葉南蛇藤  
*Euonymus spraguei* Hayata 刺果衛矛  
*Euonymus tashiroi* Maxim. 菱葉衛矛  
*Euonymus trichocarpus* Hayata 卵葉刺果衛矛  
*Microtropis fokienensis* Dunn 福建賽衛矛  
*Perrottetia arisanensis* Hayata 佩羅特木

#### 57. Chloranthaceae 金粟蘭科

*Chloranthus oldhami* Solms. 台灣及己 K. P. Lo 1031  
*Sarcandra glabra* (Thunb.) Nakai 草珊瑚(紅果金粟蘭)

#### 58. Compositae 菊科

*Adenostemma lavenia* (L.) Ktze. 下田菊  
*Ageratum houstonianum* Mill. 紫花霍香薷  
*Ainsliaea macroclinidioides* Hayata 阿里山鬼督郵  
*Ainsliaea secundiflora* Hayata 中原氏鬼督郵  
*Ainsliaea latifolia* (D. Don) Sch. Bip. subsp. *henryi* (Diels) H. Koyama 台灣鬼督郵  
*Artemisia capillaris* Thunb. 茵陳蒿  
*Aster taiwanensis* Kitam. 台灣馬蘭  
*Bidens bipinnata* L. 鬼針  
*Blume balsamifera* (L.) DC. 艾納香  
*Blumea laciniata* (Roxb.) DC. 裂葉艾納香  
*Blume linearis* C-I, Peng & W-P, Leu 狹葉艾納香  
*Blumea riparia* (Blume) DC. var. *megacephala* Randeria 大頭艾納香  
*Calypocarpus vialis* Less. 金腰箭舅  
*Conyza sumatrensis* (Retz.) walker 野苧蒿  
*Dichrocephala integrifolia* (L. f.) Kuntze 茯苓菜  
*Elephantopus mollis* Kunth 地膽草(毛蓮菜)  
*Erechtites hieracifolia* (L.) Raf. ex DC. 饑荒草(昭和草)  
*Eupatorium clematideum* (Wall. ex DC.) Sch. Bip. 田代氏澤蘭  
*Eupatorium formosanum* Hayata 台灣澤蘭  
*Eupatorium shimadai* Kitamura 島田氏澤蘭  
*Farfugium japonicum* (L.) Kitam. 山菊  
*Gnaphalium affine* D. Don 鼠麴草  
*Gynura divaricata* (L.) DC. subsp. *formosana* (Kitam.) F. G. Davies 白鳳菜  
*Gynura japonica* (Thunb.) Juel 黃花三七草  
*Ixeris laevigata* (Blume) Schultz-Bip. ex Maxim var. *oldhami* (Maxim.) Kitam. 刀傷草  
*Lactuca indica* L. 鵝仔草  
*Microglossa pyrifolia* (Lam.) Kuntze 小舌菊

*Mikania cordata* (Burm. f.) B. L. Rob. 蔓澤蘭

*Mikania micrantha* H. B. K. 小花蔓澤蘭

*Senecio scandens* Buch-Ham. ex D. Don. 蔓黃菊

*Taraxacum formosanum* Kitam. 台灣蒲公英

*Tridax procumbens* L. 長柄菊

*Vernonia cinerea* (L.) Less. 一枝香

*Vernonia cinerea* (L.) Less. var. *parviflora* (Reinw.) DC. 小花斑鳩菊

*Youngia japonica* (L.) DC. 黃鶴菜

#### 59. Convolvulaceae 旋花科

*Erycibe henryi* Prain 亨利氏伊立基藤

*Evolvulus alsinoides* (L.) L. 土丁桂

*Ipomoea hederacea* (L.) Jacq. 碗仔花

*Ipomoea obscura* (L.) Ker Gawl. 野牽牛

*Jacquemontia paniculata* (Burm. f.) Hallier f. 娥房菜

*Merremia gemella* (Burm. f.) Hallier f. 菜藥藤

*Operculina turpethum* (L.) S. Manso 盒果藤

#### 60. Cornaceae 山茱萸科

*Aucuba chinensis* Benth. 桃葉珊瑚

#### 61. Crassulaceae 景天科

*Kalanchoe spathulata* (Poir.) DC. 倒吊蓮

#### 62. Cucurbitaceae 瓜科

*Actinostemma tenerum* Griff. 合子草

*Diplocyclos palmatus* (L.) C. Jeffery 雙輪瓜

*Gynostemma pentaphyllum* (Thunb.) Makino 絞股藍

*Momordica cochinchinensis* (Lour.) Spreng. 木鱧子

*Mukia maderaspatana* (L.) M. J. Roem. 天花

*Neosalsmitra integrifoliola* (Cogn.) Hutch. 穿山龍

*Thladiantha nudiflora* Hemsl. ex Forbes & Hemsl. 青牛膽

*Zehneria mucronata* (Blume) Miq. 黑果馬蛟兒

#### 63. CRUCIFERA 十字花科

*Cardamine flexuosa* With. 焯菜

#### 64. Daphniphyllaceae 虎皮楠科

*Daphniphyllum glaucescens* Blume subsp. *oldhamii* (Hemsl.) Huang 奧氏虎皮楠

*Daphniphyllum himalaense* (Benth.) Müll. Arg. subsp. *macropodum* (Miq.) T. C. Huang

薄葉虎皮楠

#### 65. Ebenaceae 柿樹科

*Diospyros eriantha* *Championiip.* ex Benth. 軟毛柿

*Diospyros japonica* Sieb. & Zucc. 山柿

- Diospyros morrisiana* Hance 山红柿
66. Elaeocarpaceae 杜英科
- Elaeocarpus japonicus* Sieb. & Zucc. 薯豆
- Elaeocarpus sylvestris* (Lour.) Poir. 杜英
- Sloanea formosana* Li 猴歡喜
67. Elaeagnaceae 胡頹子科
- Elaeagnus glabra* Thunb. 藤胡頹子
- Elaeagnus thunbergii* Servais 鄧氏胡頹子
68. Ericaceae 杜鵑花科
- Gaultheria cumingiana* Vidal 白珠樹
- Rhododendron ellipticum* Maxim. 西施花
- Rhododendron farrerae* Tate ex Sweet 大武杜鵑
- Rhododendron formosanum* Hemsl. 台灣杜鵑
- Rhododendron simsii* Planch. 唐杜鵑
- Vaccinium dunalianum* Wight var. *caudatifolium* (Hayata) Li 珍珠花
- Vaccinium emarginatum* Hayata 凹葉越橘
- Vaccinium randaiense* Hayata 巒大越橘
69. Euphorbiaceae 大戟科
- Acalypha akoensis* Hayata 屏東鐵莧
- Acalypha matsudae* Hayata 恆春鐵莧
- Aleurites montana* E. H. Wilson 廣東油桐
- Antidesma japonicum* Sieb. & Zucc. var. *acutisepalum* (Hayata) Hurusawa 南仁五月茶
- Bridelia tomentosa* Blume 土密樹
- Bischofia javanica* Blume 茄苳
- Breynia officinalis* Hemsl. 紅仔珠
- Bridelia balansae* Tutcher 刺杜密
- Bridelia tomentosa* Blume 土蜜樹
- Croton cascarilloides* Raeusch 裏白巴豆
- Drypetes karapinensis* (Hayata) Pax 交力坪鐵色
- Excoecaria formosana* (Hayata) Hayata 台灣土沉香
- Glochidion lanceolatum* Hayata 披針葉饅頭果
- Glochidion rubrum* Blume 細葉饅頭果
- Homonoia riparia* Lour. 水楊梅
- Macaranga tanarius* (L.) Müll. Arg. 血桐
- Mallotus japonicus* (Thunb.) Müll. Arg. 野桐
- Mallotus paniculatus* (Lam.) Muell.-Arg. 白匏子
- Mallotus paniculatus* (Lam.) Muell. Arg. var. *formosanus* (Hayata) Hurusawa 台灣白匏子
- Mallotus Philippensis* (Lam.) Müll. Arg. 粗糠柴

*Melanolepis multiglandulosa* (Reinw.) Rchb. f. & Zoll. 蟲屎

*Ricinus communis* L. 蓖麻

*Sapium discolor* Mull. Arg. 白白

## 70. Fagaceae 殼斗科

*Castanopsis cuspidate* (Thunb.) Stchottky var. *carlesii* (Hemsl.) Yamaz. 長尾尖葉櫟

*Castanopsis fabri* Hance 星刺櫟

*Castanopsis formosana* (Skan) Hayata 台灣苦櫟

*Castanopsis indica* (Roxb.) A. DC. 印度苦櫟

*Castanopsis kusanoi* Hayata 細刺苦櫟

*Cyclobalanopsis champiipionii* (Benth.) Oerst. ex Schott. 嶺南櫟

*Cyclobalanopsis glauca* (Thunb.) Oerst. 青剛櫟

*Cyclobalanopsis hypophaea* (Hayata) Kudo 灰背櫟

*Cyclobalanopsis longinux* (Hayata) Schottky var. *kuoi* J. C. Liao 郭氏錐果櫟

*Cyclobalanopsis longinux* (Hayata) Schott. 錐果櫟

*Cyclobalanopsis repandaefolia* (Liao) Liao 波葉櫟

*Cyclobalanopsis salicina* (Blume) Oerst. 白背櫟

*Cyclobalanopsis sessilifolia* (Blume) Schottky 毬子櫟

*Lithocarpus amygdalifolius* (Skan ex Forbes & Hemsl.) Hayata 杏葉石櫟

*Pasania cornea* (Lour.) Liao 後大埔石櫟

*Pasania dodonaeifolia* Hayata 柳葉柯

*Pasania hancei* (Benth.) Schottky var. *ternaticupula* (Hayata) J. C. Liao 三斗石櫟

*Pasania hancei* (Benth.) Schottky var. *ternaticupula* (Hayata) J. C. Liao f. *subreticulata*  
(Hayata) J. C. Liao 細葉三斗石櫟

*Pasania harlandii* (Hance) Oersted 短尾柯

*Pasania kawakamii* (Hayata) Schott. 大葉石櫟

*Pasania nantoensis* (Hayata) Schottky 南投石櫟

*Pasania shinsuiensis* Hayata 浸水營石櫟

## 71. Gentianaceae 龍膽科

*Swertia shitenensis* Hayata 新店當藥

*Tripterospermum taiwanense* (Masamune) Satake 台灣肺形草

## 72. Gesneriaceae 苦苣苔科

*Aeschynanthus acuminatus* Wall. ex A. DC. 長果藤

*Paraboea swinhoii* (Hance) B. L. Burt 旋莢木

*Hemiboea bicornuta* (Hayata) Ohwi 角桐草

*Lysionotus pauciflorus* Maxim. 石吊蘭

*Rhynchoglossum brevipedunculatum* J. C. Wang 短梗同蕊草

*Rhynchotechum discolor* (Maxim.) Burt 同蕊草

*Titanotrichum oldhami* (Hemsl.) Soler. 俄氏草

73. Guttiferae 金絲桃科

- Garcinia multiflora* Champoinip. 恆春福木  
*Hypericum geminiflorum* Hemsl. 雙花金絲桃  
*Hypericum japonicum* Thunb. 地耳草

74. Hamamelidaceae 金縷梅科

- Distyliopsis dunnii* (Hemsl.) Endress 尖葉水絲梨  
*Liquidambar formosana* Hance 楓香

75. Herandiaceae 蓮葉桐科

- Illigera luzonensis* (C. Presl) Merr. 呂宋青藤

76. Illiciaceae 八角茴香科

- Illicium anisatum* L. 白花八角  
*Illicium arborescens* Hayata 台灣八角  
*Illicium tashiroi* Maxim. 東亞八角

77. Juglandaceae 胡桃科

- Engelhardtia roxburghiana* Wall. 黃杞

78. Lerdizabalaceae 木通科

- Stauntonia obovatifoliola* Hayata 石月

79. Lamiaceae 唇形花科

- Clinopodium chinense* (Benth.) Kuntze. 風輪菜  
*Clinopodium gracile* (Benth.) Kuntze 光風輪  
*Gomphostemma callicarpoides* (Yamam.) Masam. 台灣錐花  
*Paraphlomis formosana* (Hay.) T. H. Hsieh & T. C. Huang 台灣假糙蘇  
*Paraphlomis rugosa* (Benth.) Prain 舞子草  
*Paraphlomis tomentos-capitata* Yamam. 絨萼舞子草  
*Pogostemon formosanus* Oliv. 台灣刺蕊草  
*Salvia arisanensis* Hayata 阿里山鼠尾草  
*Salvia keitaoensis* Hayata 隱藥鼠尾草(隱藥鼠尾草、溪頭紫參)  
*Salvia scapiformis* Hance 卵葉鼠尾草(菌柱紫參)  
*Scutellaria playfairi* Kudo 布烈氏黃芩  
*Scutellaria taiwanensis* C. Y. Wu 台灣黃芩  
*Scutellaria tashiroi* Hayata 田代氏黃芩

80. Lauraceae 樟科

- Beilschmiedia erythrophloia* Hayata 瓊楠  
*Beilschmiedia tsangii* Merr. 華河瓊楠  
*Cinnamomum brevipedunculatum* C. E. Chang 小葉樟  
*Cinnamomum insulari-montanum* Hayata 台灣肉桂  
*Cinnamomum micranthum* (Hayata) Hayata 冇樟  
*Cinnamomum osmophloeum* Kanehira 土肉桂



*Neolitsea konishii* (Hayata) Kanehira & Sasaki 五掌楠  
*Cinnamomum subavenium* Miq. 香桂  
*Cryptocarya chinensis* (Hance) Hemsl. 厚殼桂  
*Crptocarya concinna* Hance 土楠  
*Lindera akoensis* Hayata 內荳子  
*Lindera communis* Hemsl. 香葉樹  
*Litsea akoensis* Hayata var. *sasakii* (Kamik) J. C. Liao 狹葉木薑子  
*Litsea acuminata* (Blume) Kurata 長葉木薑子  
*Litsea nakaii* Hayata 長果木薑子  
*Litsea hypophaea* Hayata 黃肉樹  
*Litsea lii* C. E. Chang var. *nunkao-tahangensis* (J. C. Liao) J. C. Liao 能漢木薑子  
*Litsea lii* Chang 李氏木薑子  
*Machilus japonica* Siebold & Zucc. 假長葉楠  
*Machilus japonica* Sieb. & Zucc. var. *kusanoi* (Hayata) Liao 大葉楠  
*Machilus konishii* Hayata 小西氏楠  
*Machilus obovatifolia* (Hayata) Kaneh. & Sasaki 恆春楨楠  
*Machilus obovatifolia* (Hayata) Kanehira & Sasaki var. *taiyuensis* S. Y. Lu & T. T. Chen  
 大武楨楠  
*Machilus philippinensis* Merr. 菲律賓楠  
*Machilus thunbergii* Sieb. & Zucc. 紅楠  
*Machilus zuihoensis* Hayata 香楠  
*Neolitsea aciculata* (Blume) Koidz. var. *variabilissima* (Hayata) J. C. Liao 變葉新木薑子  
*Neolitsea daibuensis* Kamikoti 大武新木薑子  
*Neolitsea parvigemma* (Hayata) Kanehira & Sasaki 小芽新木薑子

## 81. Leguminosae 豆科

*Acacia caesia* (L.) Willd. 藤相思樹  
*Acacia mearnsii* De wild 栲皮樹  
*Albizia julibrissin* Durazz. 合歡  
*Alysicarpus vaginalis* (L.) DC. 煉莢豆  
*Archidendron lucidum* (Benth.) I. Nielsen 領垂豆  
*Bauhinia championii* (Benth.) Benth. 菊花木  
*Callerya nitida* R. Geesink 光葉魚藤  
*Callerya reticulata* (Benth.) schot. 老荊藤  
*Centrosema pubescens* Benth. 山珠豆  
*Christia campanulata* (Benth.) Thoth. 蝙蝠草  
*Crotalaria zanzibarica* Benth. 南美豬屎豆  
*Dendrolobium dispernum* (Hayata) Schindl. 雙節山螞蝗  
*Derris laxiflora* Benth. 疏花魚藤

- Desmodium heterocarpon* (L.) DC. 假地豆  
*Desmodium triflorum* (L.) DC. 蠅翼草  
*Desmodium sequax* Wall. 波葉山螞蝗  
*Dumasia villosa* DC. subsp. *bicolor* (Hayata) H. Ohashi & Tateishi 台灣山黑扁豆  
*Euchresta formosana* (Hayata) Ohwi 台灣山豆根  
*Hylodesmum leptopus* (A. Gray ex Benth.) H. Ohashi & R. R. Mill 細梗山螞蝗  
*Indigofera tinctoria* L. 木藍  
*Indigofera hirsuta* L. 毛木藍  
*Lespedeza cuneata* (Dumont d. Cours.) G. Don. 鐵掃帚(千里光)  
*Leucaena leucocphala* (Lam.) de Wit 銀合歡  
*Maackia taiwanensis* Hoshi & Ohashi 台灣馬鞍樹(島槐)  
*Macropodium lathyroides* (L.) Urban 寬翼豆 K. P. Lo 789  
*Macrotyloma uniflorum* (Lam.) Verdc. 長硬皮豆  
*Mucuna gigantea* (Willd.) DC. subsp. *tashiroi* (Hayata) H. Ohashi & Tateish 大血藤  
*Ormosia hengchuniana* T. C. Huang, S. F. Huang & K. C. Yang 恆春紅豆樹  
*Pueraria montana* (Lour.) Merr. 山葛  
*Vigna minima* (Roxb.) Ohwi & Ohashi 小豇豆  
*Zornia intecta* Mohlenb. 台東葵草
82. Loganiaceae 馬錢科  
*Buddleia asiatica* Lour. 揚波  
*Strychnos cathayensis* Merr. 華馬錢
83. Loranthaceae 桑寄生科  
*Loranthus delavayi* Van Tieghem 桐樹桑寄生(大葉檜寄生)  
*Taxillus liquidambaricolus* (Hayata) Hosokawa 大葉桑寄生  
*Taxillus lonicerifolius* (Hayata) Chiu var. *lonicerifolius* 忍冬葉桑寄生  
*Viscum articulatum* Burm. 桐櫟柿寄生
84. Lythraceae 千屈菜科  
*Cuphea carthagenensis* (Jacq.) Macbrid 克非亞草  
*Lagerstroemia subcostata* Koehne 九芎
85. Malvaceae 錦葵科  
*Abutilon indicum* (L.) Sweet 冬葵子  
*Hibiscus mutabilis* L. 木芙蓉  
*Hibiscus taiwanensis* S. Y. Hu 山芙蓉  
*Malvastrum coromandelianum* (L.) Garcke 賽葵  
*Sida javensis* Cavan. 圓葉金午時花  
*Sida rhombifolia* L. 金午時花  
*Urena lobata* L. 野棉花
82. Magnoliaceae 木蘭科

*Magnolia kachirachirai* (Kanehira & Yamamoto) Dandy 烏心石舅

*Michelia compressa* (Maxim.) Sargent 烏心石

86. Malpighiaceae 黃褥花科

*Hiptage benghalensis* (L.) Kurz 猿尾藤

87. Melastomataceae 野牡丹科

*Astronia formosana* Kaneh. 大野牡丹

*Barthea barthei* (Hance) Krass 深山野牡丹

*Bredia gibba* Ohwi 小金石榴

*Bredia hirsuta* Blume var. *scandens* Ito & Matsum. 布勒德藤

*Bredia oldhamii* Hook. f. 金石榴

*Medinilla formosana* Hayata 台灣野牡丹藤

*Melastoma candidum* D. Don 野牡丹

*Otanthera scaberrima* (Hayata) Ohwi 糙葉耳藥花

*Pachycentria formosana* Hayata 台灣厚距花

*Sarcopyramis napalensis* Wall. var. *bodinieri* (H. Le'v. & Vaniot) H. Le'v. 肉穗野牡丹

*Sarcopyramis napalensis* Wall. var. *delicata* (C. B. Robinson) S. F. Huang & T. C. Huang  
東方肉穗野牡丹

88. Meliaceae 楝科

*Dysoxylum hongkongense* (Tutcher) Merr. 紅果控木

*Melia azedarach* L. 楝

89. Menispermaceae 防己科

*Cocculus orbiculatus* (L.) DC. 木防己

*Cyclea gracillima* (Diels) Yamamoto 土防己

*Pericampylus formosanus* Diels 蓬萊藤

*Stephania japonica* (Thunb.) Miers 千金藤

*Tinospora dentata* Diels 恆春青牛膽

90. Moraceae 桑科

*Broussonetia papyrifera* (L.) L'Hér. ex Vent. 構樹

*Ficus aurantiaca* Griff. var. *parvifolia* (Corner) Corner 大果藤榕

*Ficus benjamina* L. 白榕

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

*Ficus fistulosa* Reinw. ex Blume 豬母乳

*Ficus formosana* Maxim. 天仙果

*Ficus nervosa* Heyne ex Roth 九重吹

*Ficus pumila* L. var. *awkeotsang* (Makino) Corner 愛玉子

*Ficus sarmaentosa* Buch.-Ham. ex Sm. Var. *nipponica* (Franch. & Sav.) Corner 珍珠蓮

*Ficus septica* Burm. f. 大有榕

*Ficus superba* (Miq.) Miq. var. *japonica* Miq. 雀榕

*Ficus variegata* Blume var. *garciae* (Elm.) Corner 幹花榕

*Ficus virgata* Reinw. ex Blume 白肉榕

*Maclura cochinchinensis* (Lour.) Corner 柘樹

*Malaisia scandens* (Lour.) Planch. 盤龍木

*Morus australis* Poir. 小桑樹

#### 91. Myricaceae 楊梅科

*Myrica adenophora* Hance 青楊梅

#### 92. Myrsinaceae 紫金牛科

*Ardisia cornudentata* Mez 雨傘仔

*Ardisia crenata* Sims 硃砂根

*Ardisia quinqueгона* Blume 小葉樹杞

*Ardisia sieboldii* Miq. 樹杞

*Ardisia virens* Kurz 黑星紫金牛

*Embelia laeta* (L.) Mez var. *papilligera* (Nakai) Walker 藤毛木樹

*Maesa japonica* (Thunb.) Moritzi ex Zoll. 山桂花

*Maesa perlaria* (Lour.) Merr. var. *formosana* (Mez) Yuen P. Yang 台灣山桂花

*Myrsine sequinii* Lev. 大明橘

*Myrsine stolonifera* (Koidz.) Walker 蔓竹杞

#### 93. Myrtaceae 桃金娘科

*Decaspermum gracilentum* (Hance) Merr. & L. M. Perry 十子木

*Eucalyptus* sp. 桉樹

*Syzygium buxifolium* Hook. & Arn. 小葉赤楠

*Syzygium euphlebiium* (Hayata) Mori 細脈赤楠

*Syzygium formosaum* (Hayata) Mori 台灣赤楠

*Syzygium kusukusense* (Hayata) mori 高士佛赤楠

#### 94. Nyctaginaceae 紫茉莉科

*Pisonia aculeata* L. 腺果藤

*Pisonia umbellifera* (Forst.) Seem. 皮孫木

#### 95. Oleaceae 木犀科

*Fraxinus griffithii* C. B. Clarke 白雞油

*Fraxinus insularis* Hemsl. 台灣梣

*Jasminum hemsleyi* Yamamoto 山素英

*Ligustrum liukiense* Koidz. 日本女貞

*Osmanthus enervius* Masam. & Mori 無脈木犀

*Osmanthus lanceolatus* Hayata 銳葉木犀

*Osmanthus kanoi* (T. S. Liu & J. C. Liao) S. Y. Lu 高氏木犀

*Osmanthus marginatus* (Championii. ex Benth.) Hemsl. 小葉木犀

*Osmanthus matsumuranus* Hayata 大葉木犀

96. Opiliaceae 山柚科

*Championiipereia manillana* (Bl.) Merr. 山柚

97. Orobanchaceae 列當科

*Aeginetia indica* L. 野菰

98. Oxalidaceae 酢醬草科

*Oxalis corymbosa* DC. 紫花酢醬草

99. Phytolaccaceae 商陸科

*Phytollaca japonica* Makino 日本商陸

100. Piperaceae 胡椒科

*Peperomia japonica* Makino 椒草

*Peperomia reflexa* (L. f.) A. Dietr. 小椒草

*Piper kadsura* (Choisy) Ohwi 風藤

*Piper kawakamii* Hayata 恒春風藤

*Piper sintenense* Hatusima 薄葉風藤

*Piper subpeltatum* Willd. 台灣胡椒

101. Pittosporaceae 海桐科

*Pittosporum daphniphyloides* Hayata 大葉海桐

*Pittosporum illicioides* Makino 疏果海桐

*Pittosporum pentandrum* (Blanco) 台灣海桐

102. Plantaginaceae 車前科

*Plantago major* L. 大車前草

103. Plumbaginaceae 藍雪花科

*Plumbago zeylanica* L. 烏面馬

104. Polygalaceae 遠志科

*Polygala arcuata* Hayata 巨葉花遠志

105. Polygonaceae 蓼科

*Polygonum chinense* L. 火炭母草

*Polygonum longisetum* De Bruyn 睫穗蓼

*Polygonum multiflorum* Thunb. var. *hypoleucum* (Ohwi) T. S. Liu, S. S. Ying & M. J. Lai  
台灣何首烏

*Polygonum posumbu* Buch.-Ham. ex D. Don 花蓼

106. Primulaceae 櫻草科

*Lysimachia ardisioides* Masamune 台灣排香

*Lysimachia capillipes* Hemsl. 排香草 K. P. Lo 815

*Lysimachia nigropunctata* Masamune 黑點珍珠菜

107. Proteaceae 山龍眼科

*Helicia formosana* Hemsl. 山龍眼

*Helicia rengetiensis* Masamune 蓮花池山龍眼

108. Pyrolaceae 鹿蹄草科

*Cheilothea humilis* (D. Don) Keng 水晶蘭

*Cheilothea macrocarpa* (Andres) Y. L. Chou 阿里山水晶蘭

109. Rafflesiaceae 大花草科

*Mitrastemon kawasasakii* Hayata 台灣奴草

110. Ranunculaceae 毛茛科

*Clematis akoensis* Hayata 屏東鐵線蓮

*Clematis chinensis* Osbeck 威靈山

*Clematis formosana* Kuntze 台灣鐵線蓮

*Clematis grata* Wall. 串鼻龍

*Clematis henryi* Oliv. 亨利氏鐵線蓮

*Clematis leschenaultiana* DC. 銹毛鐵線蓮

*Clematis meyeniana* Walp 麥氏鐵線蓮

*Clematis tashiroi* Maxim. 田代氏鐵線蓮

*Clematis uncinata* Champ. ex Benth. 柱果鐵線蓮

*Eriocapitella vitifolia* (Buch.-Ham.) Nakai 小白頭翁

*Ranunculus cheirophyllus* Hayata 掌葉毛茛

111. Rhamnaceae 鼠李科

*Berchemia formosana* Schneider 台灣黃鱔藤

*Rhamnus formosana* Matsum. 桶鈎藤

*Rhamnus parvifolia* Bunge 小葉鼠李

*Segetaria thea* (Osbeck) Johnston. 雀梅藤

*Ventilago elegans* Hemsl. 翼核木

112. Rosaceae 薔薇科

*Duchesnea chrysantha* (Zoll. & Mor.) Miq. 台灣蛇莓

*Eriobotrya deflexa* (Hemsl.) Nakai 山枇杷

*Eriobotrya deflexa* (Hemsl.) Nakai f. *buisanensis* (Hayata) Nakai 武威山枇杷

*Malus doumeri* (Bois.) Chev. 台灣蘋果

*Pourthiaea lucida* Decaisne 台灣石楠

*Prunus phaeosticta* (Hance) Maxim. 墨點櫻桃

*Rhaphiolepis indica* Lindl. var. *tashiroi* Hayata ex Matsum. & Hayata 石斑木

*Rubus alceifolius* Poir. 羽萼懸鈎子

*Rubus alnifoliolatus* Levl. 檜葉懸鈎子

*Rubus buergeri* Miq. 寒梅

*Rubus corchorifolius* L. f. 變葉懸鈎子

*Rubus croceacanthus* Levl. 虎婆刺

*Rubus formosensis* Kuntze 台灣懸鈎子

*Rubus lambertianus* Ser. ex DC. 高粱泡

*Rubus parvifolius* L. 紅梅消  
*Rubus pectinellus* Maxim. 刺萼寒梅  
*Rubus pyrifolius* Sm. 梨葉懸鉤子  
*Rubus rosifolius* Sm. 刺莓  
*Rubus sumatranus* Miq. 紅腺懸鉤子  
*Rubus taitoensis* Hayata var. *aculeatiflorus* (Hayata) H. Ohashi & Hsieh 刺花懸鉤子  
*Rubus trianthus* Focke 苦懸鉤子  
*Rubus wallichianus* Wight & Arnott 鬼懸鉤子  
*Spiraea prunifolia* Sieb. & Zucc. var. *pseudoprunifolia* (Hayata) Li 笑靨花

### 113. Rubiaceae 茜草科

*Coptosapelta diffusa* (Championiiip. ex Benth.) Steen. 瓢箪藤  
*Damnacanthus angustifolius* Hayata 無刺伏牛花  
*Damnacanthus indicus* Gaertn. 伏牛花  
*Gardenia jasminoides* Ellis 山黃梔  
*Geophila herbacea* (Jacq.) Kuntze 芭花蔓  
*Hedyotis corymbosa* (L.) Lam. 繖花龍吐珠  
*Hedyotis uncinella* Hook. & Arn. 長節耳草  
*Lasianthus curtisii* King & Gamble 柯氏雞屎樹  
*Lasianthus cyanocarpus* Jack 毛雞屎樹  
*Lasianthus fordii* Hance 琉球雞屎樹  
*Lasianthus microphyllus* Elmer 小葉雞屎樹  
*Lasianthus microstachys* Hayata 薄葉雞屎樹  
*Lasianthus obliquinervis* Merr. var. *taitoensis* (Simizu) T. S. Liu & J. M. Chao 臺東雞屎樹  
*Lasianthus tsangii* Merr. ex H. L. Li 長芭雞屎樹  
*Lasianthus plagiophyllus* Hance 圓葉雞屎樹  
*Litosanthes biflora* Blume 壺冠木  
*Mussaenda pubescens* W. T. Aiton 毛玉葉金花  
*Neonauclea reticulata* (Havil.) Merr. 欖仁舅  
*Nertera nigricarpa* Hayata 黑果深柱夢草  
*Ophiorrhiza hayatana* Ohwi 早田氏蛇根草  
*Ophiorrhiza japonica* Blume 蛇根草  
*Paederia foetida* L. 雞屎藤  
*Psychotria serpens* L. 拎壁龍  
*Psychotria rubra* (Lour.) Poir. 九節木  
*Randia cochinchinensis* (Lour.) Merr. 茜草樹(龍蝦)  
*Rubia lanceolata* Hayata 金劍草  
*Rubia linii* C. Y. Chao 林氏茜草

*Spermacoce latifolia* Aubl. 闊葉鴨舌癩舅  
*Tarenna gracilipes* (Hayata) Ohwi 薄葉玉心花  
*Tricalysia dubia* (Lindl.) Ohwi 狗骨仔  
*Wendlandia formosana* Cowan 水金京  
*Wendlandia uvarufolia* Hance 水錦樹

#### 114. Rutaceae 芸香科

*Euodia meliaefolia* (Hance) Benth. 臭辣樹(賊仔樹)  
*Glycosmis citrifolia* (willd.) Lindl. 石苓舅  
*Melicope semecarpifolia* (Merr.) T. Hartley 山刈葉  
*Murraria euchrestifolia* Hayata 山黃皮  
*Skimmia reevesiana* Fortune 深紅茵芋  
*Tetradium meliaefolia* (Hance) Benth. 賊仔樹  
*Toddalia asiatica* (L.) Lam. 飛龍掌血  
*Zanthoxylum ailanthoides* Siebold & Zucc. 食茱萸  
*Zanthoxylum nitidum* (Roxb.) DC. 雙面刺  
*Zanthoxylum scandens* Bl. 藤花椒  
*Zanthoxylum schinifolium* Siebold & Zucc. 翼柄花椒

#### 115. Sabiaceae 清風藤科

*Meliosma rigida* Siebold & Zucc. 筆羅子  
*Meliosma squimulata* Hance 綠樟  
*Sabia swinhoei* Hemsl. 台灣清風藤

#### 116. Sapindaceae 無患子科

*Cardiospermum halicacabum* L. 倒地鈴  
*Dodonaea viscosa* (L.) Jacq. 車桑子  
*Koelreuteria henryi* Dummer 台灣欒樹  
*Sapindus mukorossii* Gaertn. 無患子

#### 117. Saxifragaceae 虎耳草科

*Astilbe longicarpa* (Hayata) Hayata 大花落新婦  
*Deutzia pulchra* Vidal 大葉溲疏  
*Hydrangea angustipetala* Hayata 狹瓣八仙花  
*Hydrangea chinensis* Maxim. 華八仙  
*Hydrangea integrifolia* Hayata ex Matsum. & Hayata 大枝掛繡球  
*Itea parviflora* Hemsl. 小花鼠刺  
*Pileostegia viburnoides* Hook. f. & Thoms. 青棉花  
*Schizophragma integrifolium* Oliv. var. *fauriei* (Hayata) Hayata 圓葉鑽地風

#### 118. Schisandraceae 五味子科

*Kadsura japonica* (L.) Dunal 南五味子

#### 119. Scrophulariaceae 玄參科



*Mazus goodenifolius* (Hornem.) Pennel 薄葉通泉草

*Mazus pumilus* (Burm. f.) Steenis 通泉草

*Torenia concolor* Lindl. 倒地蜈蚣

## 120. Solanaceae 茄科

*Lycianthes biflora* (Lour.) Bitter 雙花龍葵

*Solanum americanum* Miller. 光果龍葵

*Solanum capsicoides* All. 刺茄

*Solanum diphyllum* L. 瑪瑙珠

*Solanum lasiocarpum* Dunal 羊不食

*Solanum lysimachioides* Wall. 蔓茄

*Solanum torvum* Swartz 萬桃花(水茄)

*Tubocapsicum anomalum* (Franch. & Sav.) Makino 龍珠

## 121. Sterculiaceae 梧桐科

*Kleinhovia hospita* L. 克蘭樹

*Melochia corchorifolia* L. 野路葵

*Reevesia formosana* Sprague 台灣梭羅木

## 122. Stachyuraceae 旌節花科

*Stachyurus himalaicus* Hook. f. & Thomson ex Benth. 通條樹

## 123. Staphyleaceae 省沽油科

*Turpinia formosana* Nakai 山香圓

*Turpinia ternata* Nakai 三葉山香圓

## 124. Styracaceae 安息香科

*Alniphyllum pterospermum* Matsum. 假赤楊

*Styrax formosana* Matsum. 烏皮九芎

*Styrax suberifolia* Hook. & Arn. 紅皮

## 125. Symplocaceae 灰木科

*Symplocos arisanensis* Hayata 阿里山灰木

*Symplocos glauca* (Thunb.) Koidz. 山羊耳

*Symplocos cochinchinensis* (Lour.) S. Moore subsp. *laurina* (Retz.) Noot. 小西氏灰木

*Symplocos congesta* Benth. 楊桐葉灰木

*Symplocos heishanensis* Hayata 平遮那灰木

*Symplocos koshunensis* Kaneh. 恆春灰木

*Symplocos modesta* Brand 小葉白筆

*Symplocos morrisonicola* Hayata. 玉山灰木

*Symplocos setchuensis* Brand 四川灰木

*Symplocos shilanensis* Y. C. Liu & F. Y. Lu 希蘭灰木

*Symplocos sonoharae* Koidz. 南嶺灰木

*Symplocos stellaris* Brand 枇杷葉灰木

*Symplocos sumuntia* Buch.-Ham. 尾葉灰木

*Symplocos wikstroemifolia* Hayata 月桂葉灰木

## 126. Theaceae 茶科

*Adinandra formosana* Hayata 台灣楊桐

*Adinandra lasiostyla* Hayata 毛柱紅淡

*Anneslea lanceolata* (Hayata) Kaneh. 細葉茶梨

*Camellia brevistyla* (Hayata) Cohen-Stuart 短柱山茶

*Camellia caudata* Wall. 尾葉山茶

*Camellia transnokoensis* Hayata 泛能高山茶

*Cleyera japonica* Thunb. 紅淡比

*Eurya chinensis* R.Br. 米碎柃木

*Eurya gnaphalocarpa* Hayata 毛果柃木

*Eurya hayatae* Yamam. 早田氏柃木

*Eurya leptophylla* Hayata 薄葉柃木

*Eurya loquaiana* Dunn 細枝柃木

*Eurya strigillosa* Hayata 粗毛柃木

*Gordonia axillaris* (Roxb.) Dietr. 大頭茶

*Schima superba* Gardn. & Champoiniip. var. *kankoensis* (Hayata) Keng 港口木荷

*Ternstroemia gymnanthera* (Wight & Arn.) Sprague 厚皮香

## 127. Thymelaceae 瑞香科

*Daphne arisanensis* Hayata 台灣瑞香

*Wikstroemia lanceolata* Merr. 披針葉蕘花

*Wikstroemia taiwanensis* C. E. Chang 台灣蕘花

## 128. Tiliaceae 田麻科

*Triumfetta bartramia* L. 垂椏草

## 129. Trochodendraceae 昆欄樹科

*Trochodendron aralioides* Sieb. & Zucc. 昆欄樹

## 130. Ulmaceae 榆科

*Celtis formosana* Hayata 石朴

*Trema orientalis* (L.) Blume 山黃麻

*Zelkova serrata* (Thunb.) Makino 榉

## 131. Umbelliferae 繖形花科

*Centella asiatica* (L.) Urban 雷公根

*Hydrocotyle nepalensis* Hook. 乞食碗

*Hydrocotyle sibthorpioides* Lam. 天胡荽

*Sanicula petagnioides* Hayata 五葉山芹菜

## 132. Urticaceae 蕁麻科

*Boehmeria densiflora* Hook. & Arn 木芋麻

*Boehmeria pilosiuscula* (Blume) Hassk. 華南芋麻  
*Boehmeria watersii* (Hance) B. L. Shih & Yuen P. Yang 長葉芋麻  
*Debregeasia orientalis* C. J. Chen 水麻  
*Dendrocnide meyeniana* (Walp.) Chew 咬人狗  
*Elatostema lineolatum* G. Forst. var. *majur* Thwait. 冷清草  
*Elatostema microcephalanthum* Hayata 微頭花樓梯草  
*Elatostema platyphylloides* Shih & Yang 闊葉樓梯草  
*Elatostema trilobulatum* (Hayata) Yamazaki 裂葉樓梯草  
*Elatostema villosum* B. L. Shih & Yuen P. Yang 柔毛樓梯草  
*Gonostegia hirta* (Blume) Miq. 糯米團  
*Lecanthus peduncularis* (Wall. ex Royle) Wedd. 長梗盤花麻  
*Oreocnide pedunculata* (Shirai) Masamune 長梗紫麻  
*Pellionia radicans* (Sieb. & Zucc.) Wedd. 赤車使者  
*Pilea aquarum* Dunn subsp. *brevicornuta* (Hayata) C. J. Chen 短角冷水麻  
*Pilea angulata* (Blume) Blume 長柄冷水麻  
*Pilea funkikensis* Hayata 奮起湖冷水麻  
*Pilea japonica* (Maxim.) Hand.-Mazz. 日本冷水麻  
*Pilea matsudai* Yamamoto 細尾冷水麻  
*Pilea microphylla* (L.) Leibm. 小葉冷水麻  
*Pilea melastomoides* (Poir.) Wedd. 大冷水麻  
*Pilea plataniflora* C. H. Wright 西南冷水麻  
*Pilea rotundinucula* Hayata 圓果冷水麻  
*Pouzolzia elegans* Wedd. 水雞油  
*Pouzolzia zeylanica* (L.) Benn. 霧水葛  
*Procris laevigata* Blume 烏來麻  
*Urtica thunbergiana* Siebold & Zucc. 咬人貓

### 133. Valerianaceae 敗醬科

*Patrinia formosana* Kitam. 台灣敗醬

### 134. Verbenaceae 馬鞭草科

*Callicarpa formosana* Rolfe 杜虹花  
*Callicarpa hypoleucophylla* Lin & Wang 灰背葉紫珠  
*Callicarpa pilosissima* Maxim. 細葉紫珠  
*Callicarpa randaieusis* Hayata 巒大紫珠  
*Callicarpa remotiflora* Lin & Wang 疏花紫珠  
*Callicarpa remotiserrulata* Hayata 疏齒紫珠  
*Clerodendrum canescens* Wall. ex Walp. 白毛臭牡丹  
*Clerodendrum cyrtophyllum* Turcz. 大青  
*Clerodendrum kaempferi* (Jacq.) Siebold & Steud. 龍船花

*Clerodendrum trichotomum* Thunb. 海洲常山  
*Lantana camara* L. 馬櫻丹  
*Stachytarpheta jamaicensis* (L.) Vahl 長穗木  
*Vitex negundo* L. 黃荊(埔姜仔、埔荊茶)  
*Vitex quinata* (Lour.) F. N. Williams 山埔姜(烏甜樹)

### 135. Violaceae 堇菜科

*Viola adenothrix* Hayata 喜岩堇菜  
*Viola confusa* Championii. ex Benth. 短毛堇菜  
*Viola diffusa* Ging. 茶匙黃  
*Viola formosana* Hayata var. *stenopetala* (Hayata) Wang, Huang & Hashimoto 川上氏堇菜  
*Viola tenuis* Benth 心葉茶匙黃

### 136. Vitaceae 葡萄科

*Ampelopsis brevipedunculata* (Maxim.) Trautv. var. *hancei* (Planch.) Rehder 漢氏山葡萄  
*Tetrastigma dentatum* (Hayata) Li 三角鰲草  
*Tetrastigma formosanum* (Hemsl.) Gagnep. 三葉崖爬藤  
*Tetrastigma umbellatum* (Hemsl.) Nakai 台灣崖爬藤  
*Vitis thunbergii* Sieb. & Zucc. 細本葡萄

## Monocotyledons 單子葉植物

### 137. Araceae 天南星科

*Acorus gramineus* Soland. 石菖蒲  
*Alocasia odora* (Lodd.) Spach. 姑婆芋  
*Arisaema consanguineum* Schott 長行天南星  
*Arisaema formosana* (Hayata) Hayata 台灣天南星  
*Arisaema grapsospadix* Hayata 毛筆天南星  
*Arisaema thunbergii* Blume subsp. *autumnale* J. C. Wang, J. Murata & Ohashi 東台天南星  
*Colocasia formosana* Hayata 台灣青芋  
*Epipremnum pinnatum* (L.) Engl. ex Engl. & Kraus 鈴樹藤  
*Pothos chinensis* (Raf.) Merr. 柚葉藤  
*Rhaphidophora liukuensis* Hatusima 針房藤、爬樹龍

### 138. Arecaceae 棕櫚科

*Arenga tremula* (Blanco) Becc. 山棕  
*Calamus beccarii* Henderson. 台灣水籐  
*Calanmus formosanus* Becc. 黃籐

### 139. Burmanniaceae 水玉簪科

*Burmannia itoana* Makino 紫水玉簪

140. Commelinaceae 鴨跖草科

- Amischotolype hispida* (Less. & A. Rich.) D. Y. Hong 穿鞘花  
*Belosynapsis kawakamii* (Hayata) C. I. Peng & Y. J. Chen 川上氏鴨舌疝  
*Commelina communis* L. 鴨跖草  
*Murdannia loriformis* (Hassk.) R. S. Rao & Kammathy 牛軛草  
*Pollia Miranda* (H. Lév.) H. Hara 小杜若  
*Rhopalephora scaberima* (Blume) Faden 毛果竹葉菜

141. Cyperaceae 莎草科

- Carex arisanensis* Hayata 阿里山疏花薹  
*Carex brunnea* Thunb. 束草  
*Carex cruciata* Wahl. 煙火薹  
*Carex hoozanensis* Hayata 鳳凰宿柱薹  
*Carex makinoensis* Franch. 牧野氏薹  
*Carex morii* Hayata 森氏薹  
*Carex rhynchachanum* C. B. Clarke ex Merr. 初島氏宿柱薹  
*Carex scaposa* C. B. Clarke 花薹薹草  
*Cyperus rotundus* L. 香附子  
*Kyllinga brevifolia* Rottb. 短葉水蜈蚣  
*Mariscus sumatrensis* (Retz.) J. Raynal 磚子苗  
*Pycreus flavidus* (Retz.) T. Koyama 球穗扁莎  
*Scirpus ternatanus* Reinw. ex Miq. 大莞草  
*Scleria terrestris* (L.) Fassett 陸生珍珠茅

142. Dioscoreaceae 薯蕷科

- Dioscorea colletii* Hook. f. 華南薯蕷  
*Dioscorea doryphora* Hance 戟葉田薯  
*Dioscorea matsudai* Hayata 裏白葉薯榔

143. Gramineae 禾本科

- Arundo formosana* Hack. 台灣蘆竹  
*Cyrtococcum accrescens* (Trin.) Stapf 散穗弓果黍  
*Ichmanthus vicinus* (F. M. Bail.) Merr. 距花黍  
*Isachne albens* Trin. 白花柳葉箬  
*Isachne globosa* (Thunb.) Kuntze 柳葉箬  
*Lophatherum gracile* Brongn. 淡竹葉  
*Miscanthus floridulus* (Labill.) Warb. ex Schum. & Laut. 芒  
*Oplismenus aemulus* (R. Br.) Roem. & Schult 大屯求米草  
*Oplismenus hirtellus* (L.) P. Beauv. 求米草  
*Poa annua* L. 早熟禾  
*Rhynchelytrum repens* (Willd.) C. E. Hubb. 紅毛草

- Sacciolepis indica* (L.) Chase 囊穎草  
*Setaria palmifolia* (Koen.) Stapf 棕葉狗尾草  
*Sporobolus indicus* (L.) R. Br. var. *major* (Buse) Baaijens 鼠尾粟  
*Thysanolaena latifolia* (Roxb. ex Hornem.) Honda 棕葉蘆  
*Yushania niitakayamensis* (Hayata) Keng f. 玉山箭竹
144. Flagellariaceae 鞭藤科  
*Flagellaria indica* L. 印度鞭藤
145. Juncaceae 燈心草科  
*Juncus effusus* L. var. *decipiens* Buchen. 燈心草
146. Liliaceae 百合科  
*Dianella ensifolia* (L.) DC. 桔梗蘭  
*Disporum kawakamii* Hayata 台灣寶鐸花  
*Heloniopsis umbellata* Bak. 台灣胡麻花  
*Lilium formosanum* Wallace 台灣百合  
*Liriope angustissima* Ohwi 細葉小麥門冬  
*Liriope minor* (Makino) Makino var. *angustissima* (Ohwi) S. S. Ying 細葉麥門冬  
*Liriope spicata* (Thunb.) Lour. 麥門冬  
*Ophiopogon intermedius* D. Don 間型沿階草  
*Ophiopogon reversus* C. C. Huang 高節沿階草  
*Paris polyphylla* Sm. var. *stenophylla* Franch. 狹葉七葉一枝花  
*Paris polyphylla* Smith 七葉一枝花  
*Tricyrtis formosana* Baker 台灣油點草
147. Hypoxidaceae 仙茅科  
*Curculigo orchioides* Gaertn. 仙茅
148. Musaceae 芭蕉科  
*Musa basjoo* Siebold var. *formosana* (Warb.) S. S. Ying 台灣芭蕉
149. Orchidaceae 蘭科  
*Acanthephippium unguiculatum* (Hayata) Fukuyama 一葉鍾馗蘭  
*Agrostophyllum inocephalum* (Schauer) Ames 台灣禾葉蘭  
*Anoectochilus formosanus* Hayata 臺灣金線蓮  
*Anoectochilus koshunensis* Hayata 恆春金線蓮  
*Ascocentrum pumilum* (Hayata) Schltr. 鹿角蘭  
*Bulbophyllum affine* Lindl. 紋星蘭  
*Bulbophyllum albociliatum* (T. S. Liu & H. J. Su) Nackejima 白毛捲瓣蘭  
*Bulbophyllum aureolabellum* Lin 小豆蘭  
*Bulbophyllum drymoglossum* Maxim. ex Okubo 狹萼豆蘭  
*Bulbophyllum japonicum* (Makino) Makino 日本捲瓣蘭  
*Bulbophyllum macraei* (Lindl.) Rchb. f. 烏來捲瓣蘭

*Bulbophyllum melanoglossum* Hayata 紫紋捲瓣蘭  
*Bulbophyllum omerandrum* Hayata 毛藥捲瓣蘭(溪頭捲瓣蘭)  
*Bulbophyllum pectenvenersis* (Gagnep.) Seidenf. 黃花捲瓣蘭  
*Bulbophyllum setaceum* T. P. Lin 鸛冠蘭  
*Bulbophyllum taiwanense* (Fukuy.) Nackejima 台灣捲瓣蘭  
*Bulbophyllum tokioi* Fukuy. 小葉豆蘭  
*Calanthe actinomorpha* Fukuyama 輻形根節蘭  
*Calanthe angustifolia* (Bl.) Lindl. 矮根節蘭  
*Calanthe arisanensis* Hayata 阿里山根節蘭  
*Calanthe densiflora* Lindl. 竹葉根節蘭  
*Calanthe reflexa* (Kuntze) Maxim. 反捲根節蘭  
*Calanthe speciosa* (Blume) Lindl. 台灣根節蘭  
*Calanthe textori* Miq. 長距根節蘭  
*Calanthe triplicata* (Willem.) Ames 白鶴蘭  
*Calanthe arisanensis* Hayata 阿里山根節蘭  
*Cephalantheropsis halconensis* (Ames) S. S. Ying 白花肖頭蕊蘭  
*Cephalantheropsis gracilis* (Lindl.) S. Y. Hu 綠花肖頭蕊蘭  
*Cheirostylis takeoi* (Hayata) Schltr. 阿里山指柱蘭  
*Cryptostylis arachnites* (Bl.) Hassk. 滿綠隱柱蘭(美唇隱柱蘭)  
*Cymbidium dayanum* Rchb. f. 鳳蘭  
*Cryptostylis taiwaniana* Masam 蓬萊隱柱蘭  
*Dendrobium moniliforme* Sw. 石斛  
*Dendrobium somai* Hayata 小雙花石斛  
*Didymoplexis pallens* Griff. 吊鐘鬼蘭  
*Epigeneium nakaharae* (Schltr.) Summerth. 蠟石櫛  
*Eria amica* Reichb. f. 小腳筒蘭  
*Eria corneri* Reichb. f. 黃絨蘭  
*Eria ovata* Lindl. 大腳筒蘭  
*Eria reptans* (Franch. & Sav.) Makino 連珠絨蘭  
*Eria robusta* (Bl.) Lindl. 細花絨蘭  
*Eria tomentosiflora* Hayata 樹絨蘭  
*Eulophia zollingeri* (Reichb. f.) J. J. Sm. 山芋蘭(烏石鼻芋蘭)  
*Flickingeria comata* (Blume) Hawkes 木斛  
*Gastrochilus fuscopunctatus* (Hayata) Hayata 紅斑松蘭  
*Gastrochilus japonicum* (Makino) Schltr. 黃松蘭  
*Goodyera biflora* (Lindl.) Hook. f. 大花斑葉蘭  
*Goodyera bilamellata* Hayata 雙板斑葉蘭  
*Goodyera daibuzanensis* Yamam. 大武斑葉蘭

- Goodyera foliosa* (Lindl.) Hook. f. 厚唇斑葉蘭  
*Goodyera matsumurana* Schltr. 銀線蓮  
*Goodyera seikoomontana* Yamam. 歌綠懷蘭  
*Goodyera velutina* Maxim. ex Reyel 烏嘴蓮  
*Habenaria polytricha* Rolfe 裂瓣玉鳳蘭  
*Haraella retrocalla* (Hayata) Kudo 香蘭  
*Hetaeria cristata* Blume 白點伴蘭  
*Liparis bootanensis* Griff. 摺疊羊耳蘭(一葉羊耳蘭)  
*Liparis distans* Clarke 虎頭石  
*Liparis elliptica* Wight 扁球羊耳蒜  
*Liparis formosana* Reichb. f. 寶島羊耳蒜  
*Liparis nakaharai* Hayata 長葉羊耳蒜  
*Liparis nigra* Seidenf. 大花羊耳蒜  
*Liparis nigra* Seidenf. var. *sootenzanensis* (Fukuy.) T. S. Liu & H. J. Su 插天山羊耳蒜  
*Luisia teres* (Thunb.) Bl. 金釵蘭  
*Malaxis matsudai* (Yamam.) Hatus. 凹唇軟葉蘭  
*Mischobulbum cordifolium* (Hook. f.) Schltr. 心葉葵蘭  
*Nervilia aragoana* Gand. 東亞脈葉蘭  
*Oberonia arisanensis* Hayata 阿里山莪白蘭  
*Oberonia caulescens* Lindl. 二裂唇莪白蘭  
*Oberonia gigantea* Fukuy. 大莪白蘭  
*Oberonia japonica* (Maxim.) Makino 台灣莪白蘭(日本莪白蘭)  
*Odontochilus inabai* (Hayata) Hayata ex T. P. Lin 單囊齒唇蘭  
*Phaius flavus* (Bl.) Lindl. 黃鶴頂蘭  
*Phaius mishmensis* (Lindl.) Reichb. f. 細莖鶴頂蘭  
*Phreatia morii* Hayata 大芙樂蘭  
*Phreatia taiwaniana* Fukuy 台灣芙葉蘭  
*Schoenorchis vanoverberghii* Ames 蘆蘭  
*Sunipia Andersonii* (King & Pantl.) P. F. Hunt. 綠花寶石蘭  
*Taeniophyllum complanatum* Fukuy. 扁蜘蛛蘭  
*Tainia latifolia* (Lindl.) Rchb. f. 闊葉杜鵑蘭  
*Thrixspermum saruwatarii* (Hayata) Schltr. 小莪白蘭  
*Tropidia nipponica* Masam. 日本摺唇蘭  
*Vanilla albida* Blume 台灣凡尼蘭  
*Vexillabium yakushimense* (Yamam.) F. Maek. 紫葉旗唇蘭  
*Zeuxine nervosa* (Wall. ex Lindl.) Benth. Ex C. B. Clarke 台灣線柱蘭
150. Smilacaceae 菝葜科
- Heterosmilax japonica* Kunth 平柄菝葜



*Heterosmilax seisiuensis* (Hayata) Wang & Tang 台中假土茯苓

*Smilax china* L. 菝葜

*Smilax arisanensis* Hayata 阿里山菝葜

*Smilax bracteata* Presl subsp. *verruculosa* (Merr.) T. Koyama 糙莖菝葜

*Smilax elongato-umbellata* Hayata 細葉菝葜

*Smilax lanceifolia* Roxb. 台灣土茯苓

#### 151. Stemonaceae 百部科

*Stemona tuberosa* Lour. 百部

#### 152. Zingiberaceae 薑科

*Alpinia pricei* Hayata 普來氏月桃

*Alpinia shimadae* Hayata var. *Kawakamii* (Hayata) J. J. Yang & J. C. Wang 川上氏月桃



*Alpinia zerumbet* (Pers.) B. L. Burtt & R. M. Sm. 月桃

*Zingiber kawagoii* Hayata 三奈

附錄 2 野外調查照片

	
<p>台灣穗花杉新生育地路線踏勘工作。</p>	<p>台灣穗花杉族群調查植株胸徑量測工作。</p>
	
<p>植物社會的取樣，樣區邊界樣繩設置。</p>	<p>植物社會的取樣，記錄作業。</p>



附錄 3 台灣穗花杉生育地照片

	
<p>馬羅寺東南稜生育地。</p>	<p>大里力山東稜生育地。</p>



	
<p>渡鴉原山生育地。</p>	<p>里龍山南稜鞍部生育地。</p>

附錄 4 稀有植物照片

	
<p>南洋杪櫛 <i>Alsophila loheri</i></p>	<p>假杪櫛 <i>Diploblechnum fraseri</i></p>
	
<p>連孢一條線蕨 <i>Vaginularia paradoxa</i></p>	<p>台灣舌蕨 <i>Elaphoglossum callifolium</i></p>



	
<p>細葉蒿蕨 <i>Ctenopteris tenuisecta</i></p>	<p>毛葉蕨 <i>Pleuromanes pallidum</i></p>
	
<p>長孢禾葉蕨 <i>Grammitis nuda</i></p>	<p>姬荷包蕨 <i>Calymmodon cucullatus</i></p>
	
<p>連珠蕨 <i>Aglaomorpha meyeniana</i></p>	<p>桃實百日青 <i>Podocarpus nakaii</i></p>



	
<p>紫水玉簪</p> <p><i>Burmattia itoana</i></p>	<p>台灣奴草</p> <p><i>Mitrastemon yamamotoi</i></p>
	
<p>瓜葉馬兜鈴</p> <p><i>Aristolochia cucurbitifolia</i></p>	<p>浸水營石櫟</p> <p><i>Lithocarpus shinsuiensis</i></p>
	
<p>細刺苦槠</p> <p><i>Castanopsis brevistella</i></p>	<p>柳葉石櫟</p> <p><i>Pasania dodonaeifolia</i></p>



日本冷水麻

*Pilea japonica*



疏花紫珠

*Callicarpa remotiflora*



烏心石舅

*Magnolia kachirachirai*



李氏木薑子

*Litsea lii*



小芽新木薑子

*Neolitsea parvigemma*



交力坪鐵色

*Drypetes karapinensis*





屏東鐵線蓮

*Clematis akoensis*



巨花遠志

*Clematis akoensis*



台灣錐花

*Gomphostemma callicarpoides*



台灣黃芩

*Scutellaria taiwanensis*



森氏薹

*Carex orthostemon*



東台天南星

*Arisaema thunbergii*

# 台灣穗花杉復育計畫手冊

A Guide to the Recovery Plan of

*Amentotaxus formosana* Li

委託單位：行政院農委會林務局台東林區管理處

執行單位：國立屏東科技大學森林系

計畫主持人：楊勝任

研究人員：吳禎祺、陳君傑、陳建帆、羅琨評

中華民國九十六年三月七日



# 目錄

目錄.....	I
圖表目錄.....	II
壹、台灣穗花杉基本生物資訊.....	1
一、分類地位及型態特徵.....	1
二、族群分布.....	1
三、族群豐富度狀況.....	2
四、繁殖特性.....	3
五、生育地描述.....	4
六、保育現況.....	5
貳、面臨的問題.....	6
一、分布狹隘.....	6
二、生育地的喪失.....	6
三、有性繁殖困難.....	6
四、生物資訊缺乏.....	7
參、復育與行動策略.....	8
一、野外族群的調查.....	8
二、增加保護區範圍.....	8
三、族群動態的長期監測.....	9
(一) 監測族群生育地的選定.....	9
(二) 每木調查與生活史階段劃分.....	9
(三) 統計各階段的生長率、退化率、轉換率、存活率.....	9
(四) 種實量萌芽率及幼苗存活率監測.....	9
肆、參考文獻.....	10

## 圖表目錄

圖 1 台灣穗花杉的雄花序 .....	13
圖 2 台灣穗花杉彎曲的雌花梗與葉背兩條明顯的白色氣孔帶 .....	13
圖 3 台灣穗花杉雌花授粉後發育成幼種實 .....	14
圖 4 台灣穗花杉成熟的種實 .....	14
圖 5 曾記錄有台灣穗花杉分布的 9 個生育地 .....	15
圖 6 現有台灣穗花杉族群分布的 13 個生育地位置 .....	16
圖 7 台灣穗花杉生育地於林務局事業區的分布圖 .....	17
圖 8 掉落地面的種子 .....	18
圖 9 台灣穗花杉風折的主幹基部長出萌播苗 .....	18
圖 10 台灣穗花杉伏倒的主幹長出大量萌播苗 .....	19
圖 11 大里力山生育地約 3 年生的實生苗 .....	19
圖 12 馬羅寺東南稜生育地 .....	20
圖 13 大里力山東稜生育地 .....	20
圖 14 渡鴉原山生育地 .....	21
圖 15 里龍山南稜鞍部生育地 .....	21
圖 16 台灣穗花杉族群結構分布圖 .....	22
圖 17 假設性台灣穗花杉族群 5 個生活史齡階圖解 .....	22
表 1 台灣穗花杉物候表 .....	25
表 2 台灣穗花杉生育環境基本資料 .....	26
表 3 台灣穗花杉生育地分布之自然保護區基本資料 .....	27

## 壹、台灣穗花杉基本生物資訊

台灣穗花杉 (*Amentotaxus formosana* Li) 屬穗花杉科 (Amentotaxaceae) 穗花杉屬 (*Amentotaxus* Pilger) (圖 1、2)，為台灣的特有種植物。本屬植物全世界僅 4 種，以小族群散佈在中國及台灣 (Kramer 1990, Hsieh *et al.* 1994)。台灣穗花杉數量稀少分布狹隘，國內依國際自然及自然資源保育聯盟發展之瀕危物種等級評定為瀕危種 (呂勝由 1996)，文化資產保存法亦公告台灣穗花杉為珍貴稀有植物，並於其生育地劃設大武台灣穗花杉保留區與茶茶牙頓山台灣穗花杉保護區，供進行域內保育研究，以保存生育地及族群之延續。

### 一、分類地位及形態特徵

台灣穗花杉在植物分類學上屬裸子植物門，穗花杉科，穗花杉屬。本屬最早的化石於 1858 年在中新世中期 (middle miocene) 出土，當時被處理為鳳尾蕨科 (Pteridaceae)，鳳尾蕨屬 (*Pteris*)，學名為 *Pteris gladifolia ludwing*。1861 年在上中新世 (upper miocene) 發現化石處理為羅漢松屬 (*Podocarpus*)，1934 年出土的植物處理為 *Echitonium* 屬。1935 年到 1971 年則才處理為穗花杉屬；本屬之植物目前僅發現有雲南穗花杉 (*A. yunnanensis*)、廣西穗花杉 (*A. agrotaenia*)、阿薩姆穗花杉 (*A. assamica*) 及台灣穗花杉 4 種，分別產於我國西南部、南部、台灣、越南及阿薩姆等地區 (楊勝任 1996)。

台灣穗花杉為中小型的喬木，雌雄異株，高可達 10m，胸高直徑可達 30cm 以上，枝條稀疏。葉子為鐮刀狀，長 5-8.5 cm，寬 7-8 mm，上表面為暗綠色，下表面有兩條白色氣孔帶，下表面中脈每側白色氣孔帶之寬約為綠色部分者之 2 倍。種實 (Arillocarpium) 腋生懸垂，果梗長，形狀為橢圓形，長 2.5-3cm。台灣穗花杉植株各部位特徵詳見圖 1-4。

### 二、族群分布

台灣穗花杉最早是由金平亮三 (Kanehira) 在 1924 年於台東大里力山海拔 915 m 處採得標本 (Kanehira 1936)，其後學者陸續於大里力山西南稜線、大武紹家、獅子鄉草埔後山稜線、大武事業區 39 林班、

日暮山、里龍山採集發現有台灣穗花杉之分布(圖 5)。台灣穗花杉生態研究中提及，由於造林砍伐與土地開墾，當時確定有族群分布的區域只有大里力山區、浸水營野生動物重要棲息環境、大武台灣穗花杉自然保留區、茶茶牙頓山野生動物重要棲息環境與里龍山 5 個地區 6 處生育地(浸水營野生動物重要棲息環境中有 2 處生育地)(楊勝任 1991, 1993, 1996；張明財 1992；王震哲 2002, 2003；葉清旺 2004)。

本計畫探查 7 條台灣穗花杉潛在生育地路線，又新記錄了 7 處生育地點，分別於大漢山南稜 1552 峰西北側及東側、馬羅寺山東北側、茶茶牙頓北稜與馬羅寺東南稜交錯之轉稜點下方、茶茶牙頓山東稜兩側、姑子崙山東稜上坡、渡鴉原山西側稜線上坡記錄有其分布。因此截至目前所知的相關資料，確定有台灣穗花杉分布的地點總共有 13 處(圖 6)。各生育地在林業事業區的分布，位在大武事業區中有 6 處，潮州事業區也有 6 處，恆春事業區 1 處(圖 7)。

### 三、族群豐富度狀況

目前所知的資料中，在台灣穗花杉生育地中曾進行全面徑級普查的有 10 處生育地，大多數的資料只量測胸徑 $>1\text{cm}$  立木植株，而沒有區分個體的相關資訊，以萌蘗能力甚強的台灣穗花杉而言，就族群個體數而言可能高估其族群量。

就現有普查的生育地中，以大武台灣穗花杉自然保留區族群量最大，依據 1997 和 2005 年林務局在保留區中的掛牌資料，共計有 762 株。本計畫亦對新記錄的生育地進行族群結構普查，結果顯示大漢山南稜東側生育地族群數量，約有 538 株。大里力山東稜 1256 峰生育地有 310 株。大漢山南稜西側的生育地有 166 株。茶茶牙頓山北稜與馬羅寺東南稜交錯之轉稜點生育地，族群數為 108 株。渡鴉原山生育地有 51 株，胸高直徑超過 15 cm 有 10 株。里龍山南稜鞍部生育地有 14 株。馬羅寺東北側生育地，記錄 11 株。茶茶牙頓山東稜記錄 3 株，姑子崙山東稜上坡僅發現 2 株。

彙整以上立木超過或大於 50 株的生育地之徑級分布，各生育地

多呈反 J 型分布(圖 16)，這樣的結果與過去的研究結果相同。吳東原等(1992)於大武台灣穗花杉自然保留區的研究中指出，其族群分布顯示台灣穗花杉生育地中小苗數量較成熟木多，林分年齡較年輕。楊勝任(1996)認為台灣穗花杉小苗之補充常藉萌芽苗庫更新，新發現生育地中僅極少數成株能夠抽穗結實，而各生育地族群多內行無性繁殖。詹明勳(2005)進一步於茶茶牙賴保護區及大武台灣穗花杉自然保留區中，以生長錐對台灣穗花杉進行樹齡調查，結果得知徑級 6cm 以上的取樣林木，樹齡為 19-126 年，多數集中在 60-80 年生，年輕樹齡的數量偏少，族群中新增的實生苗數量少，根據結果推測 0.2ha 研究樣區中，每隔 20 年才可能有 1-2 株實生苗木長成至 5cm 以上的徑級。

台灣穗花杉在生育地的空間上分布型屬集落分布(葉慶龍等 1992)。主要原因可能因為台灣穗花杉果實較大，若無大型動物幫助傳播則散佈不遠，集中於母樹附近之下坡處，即是以母樹為中心逐漸擴展其分布，難以達到逢機分布的狀態(吳東原 1992)。物種之分布為適應環境的具體表現，選擇合適生育地拓殖，造成物種及植物個體呈現非逢機之分布，而在單一植物社會中，集落分布極為常見(劉崇瑞等 1983)。

另外，族群分化研究上，吳東原(1991)利用逢機多形態 DNA(random amplified polymorphic DNA, RAPD)及同功酶，研究大武台灣穗花杉保留區及茶茶牙賴山臺灣穗花杉保留區二生育地族群之基因變異，結果皆顯示二族群無族群分化現象。

#### 四、繁殖特性

過去的相關文獻(吳東原 1992；楊勝任 1996；詹明勳 2005)與本研究皆指出，台灣穗花杉族群中僅極少數成株能夠抽穗結實，多數生育地林下實生幼苗稀少(圖 11)，往往藉由無性繁殖萌芽苗進行更新。尤其是主幹受物理傷害而折斷、甚至倒伏時，萌蘖苗為大量的從根部、主幹基部或倒伏的樹幹長出(圖 9-10)。

目前對台灣穗花杉有性繁殖的特性所知有限，在物候上本計畫

對浸水營地區生育地中主胸徑>10cm 以上之 9 株個體，進行一整年的物候觀察，由開花特性確定其中 6 株為雌性，1 株為雄性，其餘 2 株未顯示性徵。觀察結果指出台灣穗花杉在 3 月時各植株陸續長出新芽，葉片部分在 4 月份開展，至 5 月初葉逐漸由青綠轉為深綠。花的部分，雄花序 3 月從雄植株的枝條末端長成開始抽出，4 月份開放釋出花粉；雌株上具彎曲花梗的雌花，著生於新生的之葉腋處，亦於 4 月份前後開出，未授粉雌花脫落，授粉之雌花會發育成幼種實，停滯生長並整年宿存於枝條上(圖 2-3)，直到隔年的 2 至 3 月種實才開始生長膨大，4 月時假種皮顏色陸續由綠轉紅，至 5 月種實熟透脫落(圖 8)。台灣穗花杉 2006-2007 年的花果物候特性詳見表 1。

另外，在台灣穗花杉的種實發芽率與實生幼苗存活率方面，國內目前並無相關的研究。對廣西穗花杉(*Amentotaxus argotaenia*)特性研究中指出，種實脫離母樹之後並未真正成熟，因為種內的胚胎尚未分化完成，幼胚胎至少要經歷 10-12 個月才會成熟；此外，種實在苗圃的發芽率為 86%(陳廷豪 1987)。台灣穗花杉與廣西穗花杉無論型態或花果期物候均頗為相似，該種種實發芽特性資料，可做為參考。台灣穗花杉有性繁殖相關資訊，仍有相當多的問題尚待釐清，如野外族群雌雄株數比、授粉機制、著果率、產果量、種實散佈特性、種實發芽率等。台灣穗花杉生長緩慢、生命週期冗長，這些資料有賴於在野外生育地標定足夠的樣木，並進行長期監測才能獲得可靠的數據。

在人工無性繁殖部分，詹明勳(2005)嘗試以台灣穗花杉之枝條進行扦插，結果顯示插穗以 60ppm IBA 與 40ppm NAA 之組合誘導發根率最高可達 46.7%。

## 五、生育地描述

整體而言台灣穗花杉生育地條件為光度小、濕度高且溫度低。比較其他的針葉樹而言台灣穗花杉對於氣候及生育地海拔幅度等條件之需求範圍較小(吳東原等 1992)。葉慶龍等(1992)亦指出在水分機制及陽光輻射方面，以東北坡之高濕度及全天光空域 20-60%之光量環境下，為台灣穗花杉生長之最適環境，範圍顯然甚為狹小。姜家華等(1995)調查大武及茶茶牙頓山二個主要生育地之氣象及土壤

養分，以瞭解台灣穗花杉合適之生育地特性，其分析結果顯示二生育地表年均溫、土壤溫度、地表之土壤 pH 值、有機質、全氮量、磷、鉀、鈣、鎂皆不具顯著差異，光合作用有效輻射平均值皆相當低，顯示二生育地非常相似，偏好酸性土壤及潮濕環境。

彙整本計畫與楊勝任(1996)植群生態研究調查中有台灣穗花杉出現之樣區資料，環境因子部分，各樣區海拔介於 950-1427 m 之間；地形位置多位於中上坡；坡度介於 1-60 度；土壤 pH 值介於 3.65-4.8 之間，屬酸性土壤(表 2)。比對物種資料台灣穗花杉最主要的伴生物種有交力坪鐵色 (*Drypetes karapinensis*)、細枝柃木 (*Eurya loquaiana*)、山龍眼 (*Helicia formosana*)、狹瓣八仙花 (*Hydrangea angustipetala*)、長果木薑子 (*Litsea nakaii*)、小西氏楠 (*Machilus konishii*)、三葉山香圓 (*Turpinia ternata*) 等。

## 六、保育現況

### (一)立法保育

民國 77 年 8 月 20 日行政院農委會與經濟部，依照文化資產保存法第 49 條暨其施行細則第 77 條公告，指定 11 種植物為法定珍貴稀有植物，於 90 年 9 月 27 日公告解除台灣水韭 (*Isoetes taiwanensis*)、台東蘇鐵 (*Cycas taitungensis*) 和蘭嶼羅漢松 (*Podocarpus costalis*) 等 3 種，又於 91 年 1 月 14 日公告解除紅星杜鵑 (*Rhododendron hyperythrum*)、烏來杜鵑 (*Rhododendron kanehirai*) 和鐘萼木 (*Bretschneidera sinensis*) 等 3 種，現今僅剩台灣穗花杉、台灣油杉 (*Keteleeria davidiana*)、台灣水青岡 (*Fagus hayatae*)、清水圓柏 (*Juniperus chinensis*) 和南湖柳葉菜 (*Epilobium nankotaizanense*) 5 種，明文規定應加強保育及維護其生態環境。

### (二)棲地保育

現有的 13 處台灣穗花杉生育地中有 8 處位在自然保留區或野生動物重要棲息環境中。大武事業區台灣穗花杉自然保留區是林務局於民國 62 年辦理林相變更材積調查時，於大武事業區林班地發現台灣穗花杉，而於民國 75 年由林務局設立，由目前的數據資料顯示是所有生育地中族群數量最大。茶茶牙賴山野生動物重要棲息環境，於民國 89 年公告設立，屬屏東林管處轄管之潮州事業區第 28-30

林班，區內散佈有 3 個台灣穗花杉生育地(圖 2)。浸水營野生動物重要棲息環境設立於民國 89 年，屬屏東林區管理處潮州事業區第 16 林班，區內有 2 處生育地(圖 2)。大武山自然保留區是台灣面積最大的保護區，縱跨知本溪、太麻里溪、金崙溪及大竹溪等的上游集水區，成立於民國 77 年，大里力至渡鴉原山稜線的 2 個生育地位於該範圍內(圖 2)。4 個保護區的相關資料詳見表 3。

## 貳、面臨的問題

### 一、分布狹隘

台灣穗花杉是台灣特有種植物，只分布於南台灣海拔 800m-1400m 的原始闊葉林中，目前僅知有 13 個分布點(圖 2)，在行政院農委會(1996-2001)出版之台灣稀有及瀕危植物及等級評定中，依據稀有植物之評估標準依國際自然及自然資源保育聯盟(The international union for conservation of nature and natural resourced, IUCN)發展的瀕危植物等級標準，將台灣穗花杉評估為瀕臨絕滅(Endangered)物種，其族群屬小而不連續且狹隘分布。

### 二、生育地的喪失

從證據標本得知台灣穗花杉最早的採集記錄是 1924 年，至今已有 83 年之久，這段期間由於土地清除、伐木造林、濫墾濫伐、林道開設等因素，一些台灣穗花杉的歷史分布地已經消失，例如曾有多筆採集記錄的大武紹家地區，現今大部分的土地已開墾成紹家農場，產業道路四通八達；草埔後山生育地經過伐木造林，台灣穗花杉族群已不復見。值得慶幸的是，目前確定有族群分布的 13 處生育地中，有 8 處位於保護(留)區的範圍內，所以應無受人為干擾而造成生育地消失之慮。因此在生育地的保存上需特別關注其餘 5 處位於保護(留)區外的生育地；本研究新記錄的馬羅寺東北方生育地，就明顯受伐木造林干擾的影響，目前僅剩 11 株個體。

### 三、有性繁殖困難

記錄台灣穗花杉族群結構相關報告(林則桐、邱文良 1989；楊勝任 1996，2006；王震哲 2003)均顯示其徑級結構呈反 J 型模式，各生育地內族群更常藉無性繁殖的萌芽苗進行更新，生育地中僅極少



數成株能夠抽穗結實產種量稀少，再加上其種子可能有休眠期、實生幼苗生長緩慢等因素，都會影響台灣穗花杉族群的拓殖能力。台灣穗花杉易生萌蘖苗的特性，雖可維持單一族群不致衰退，然而，新族群之擴張及遺傳基因分化有賴於有性繁殖產生及種子傳播，萌芽之無性繁殖對族群之拓展及基因多樣性並無實質助益，有可能造成遺傳多樣性降低。

#### 四、生物資訊缺乏

稀有植物之保育有賴確切擬定合適的保育措施，然而措施之擬定須建構在充分的生物資訊(Biological information)上。所謂生物資訊就是要能知道物種的族群現況(Status)、對族群生長的最重要生活史階段、重要生活史階段中造成族群結構變異因素三大訊息。要獲得生物資訊唯一的方式就是對物種進行族群動態的評估，以族群反應矩陣(Matrix population models)進行測試。研究中除了對研究區域內的植株做徑級分析外，另外還監測研究族群一年間各徑級的生長率( $\lambda$ 值)、退化率、轉換率、死亡率及產種量，並評估不同微棲地種子的發芽率及幼苗的死亡率，所得結果建立該物種的族群反應矩陣，推斷出族群往後的變動。相較於只用徑級頻度分布推估族群變動，族群反應矩陣除能更準確的評估族群動態外，進一步的探討研究物種生命週期中，各齡階的特性並探討其影響因素，這些現象均待專家進一步研究。

對稀有物種的保育而言，準確的評估族群現況，建立正確的族群反應矩陣是相當重要的，因為有了族群反應矩陣式可進一步以模擬分析(Simulation analysis)、敏感度分析(Sensitivity analysis)及彈力分析(Elasticity analysis)等方式鑑定出該物種生活史中那個階段對族群生長最具影響力(Schemske *et al.* 1994)，依此結果有效的找出稀有物種面臨的問題，進而從各種可能的生物因素中找出真正的原因，依此擬定正確而有效的保育策略。

上述所提，要完成正確的族群反應矩陣需要完整的族群現況資訊，反觀目前國內的相關研究，對台灣穗花杉所能提供的族群現況訊息相當有限，仍不足以建立其完整且正確的族群反應矩陣。例如，

相關研究報告均顯示台灣穗花杉徑級結構呈反 J 型模式，小徑級的植株多，短期生育地應無絕滅之慮，然而台灣穗花杉的無性繁殖能力強，單一個體可能會有萌生大量植株，就個體數而言會過度高估族群量，加上雌雄異株，沒有族群內雌雄個體比例的資料，會流失有性繁殖的相關訊息。只知道徑級結構也無法合理的劃分族群生活史齡階(圖 17)，因為劃分齡階必須考量到樹高、樹冠幅、有性繁殖能力等資訊。再者，過去對台灣穗花杉的生態研究多只能就生育地觀察，合理推估台灣穗花杉多以萌蘖來維持族群，以種實量和林下小苗稀少來判定其有性繁殖能力弱；但卻沒有任何研究能確切告知，特定族群的台灣穗花杉在單位時間內產種量是多少？休眠期多長？果實的發芽率多高？而幼苗的存活率是多少？而這些資訊都是匯入族群反應矩陣不可或缺的資料。

## 參、復育與行動策略

### 一、野外族群的調查

過去因造林砍伐、林道開闢與土地開墾等因素，使得大武紹家、草埔後山稜線等台灣穗花杉歷史分佈族群的消失，在1996年楊勝任的研究中更指出台灣穗花杉生育地可能僅剩6處，卻在相隔10年後本計畫又新紀錄了8處生育地。這些生育地多數位在地形險惡，人煙罕至的山區，推測在茶茶牙頓山至里龍山稜線兩側、中央山脈南端東側東西向支稜等未踏勘的潛在生育地，如能確實對這些區域進一步調查，可更詳細建立台灣穗花杉的總族群數量和分布，有利互動族群動態的評估與監測。

### 二、增加保護區範圍

台灣穗花杉保留區之代表性方面，13個生育地中已知有8個位在野生動物重要棲息環境或保留區內；在區外的生育地中，馬羅寺東北方之生育地早期可能受大武林道開設和櫟(*Zelkova serrata*)、光臘樹(*Fraxinus griffithii*)造林撫育干擾的影響，目前僅有11株個體族群數量僅數株，然而族群在干擾後有恢復之可能，具保護之必要性；大漢山南稜東側和西側之生育地，因鄰近大武穗花杉保留區，三族群可能有基因交流之可能，因此建議可擴展保護區範圍，從浸水營

野生動物重要棲息環境至里龍山區劃為連續性的保護區，將新族群生育地納入。

### 三、族群動態的長期監測

對於生命週期冗長、生長緩慢的台灣穗花杉而言，欲要獲得族群反應矩陣所需資訊，在生育地中設置永久樣區長期監測族群動態是唯一的途徑，以下是對取得族群現況相關資料的初步建議。

#### (一) 監測族群生育地的選定

為了節省人力及物力更有效率對台灣穗花杉的族群作監測，所選定的監測生育地需是交通便利易於到達之處，因此浸水營闊葉樹保護區中的生育地是不錯的選擇。

#### (二) 每木調查與生活史階段劃分

選定生育地樣區後，需全面性的需進行每木調查，量測記錄所有植株(包含幼苗)之個體、性別、胸徑、樹高、樹冠幅等基本資料。較大的植株以掛牌的方式標定個體，小苗部分可於植株附近採立排的方式標定，並繪製各植株於生育地中的相對位置圖，以利於往後的監測作業。依所得的族群結構基本資料，劃分出種子階段、苗木階段、幼年階段、亞成年階段、成年階段5個生活史齡階(如圖 17)。需注意的是台灣穗花杉雌雄異株，區分雌雄植株可先著重在能開花結果的成株，以得知每年的有性繁殖量(產種量)，這個部分可藉由雌雄花的性徵得知。另外，由於台灣穗花杉萌蘖力強，區分個體主要是為了得知該族群中有性繁殖與無性繁殖植株的比例，就族群內的基因多樣性而言，此為重要的參考數據。

#### (三) 統計各階段的生長率、退化率、轉換率、存活率

完成植株標定植株標定與齡階劃分作業後，需逐年對掛牌個體進行補排及上述的之每木調查內容之量測，以計算各齡階的生長率、退化率、存活率(圖 17 箭頭)。由於台灣穗花杉生長緩慢，在生長率部分推估需要累積5年以上的資料方能見其變化(圖17 中時間 $t$ 至 $t+1>5$ 年)。

#### (四) 種實量萌芽率及幼苗存活率監測

台灣穗花杉的種實，亦稱假種皮果(Arillocarpium)，其產種實量估測，可依據其花果物候特性在每年的3至5月進行，同時可判定具繁

殖能力雌雄植株。約3月底前後去年授粉成功著生於雌株枝條上的種實會開始膨大，因為種實成熟的時間不一，所以此時需對每個種實進行追蹤至種實假種皮紅透至樹上消失為止，因為台灣穗花杉的種實量少，因此該方式應該是可行。當年的產種量只記錄假種皮紅透從樹上消失的種實，且必須假設這些種實均有萌芽的潛力，而追蹤期間遭到破壞或消失的未熟種實不予計數。

為反應在野外環境的真實狀況，可收集足量的台灣穗花杉種實，在生育地現場進行發芽率試驗，就地對發芽後的幼苗齡階進行存活率監測，另外，透過實驗設計可進一步考量不同微棲地因子如坡向、土壤含石率、地被覆蓋度等對萌芽率及幼苗死亡率的影响。

#### 肆、參考文獻

王震哲 (2002) 大武山自然保留區生物資源調查研究-大竹溪。行政院農委會林務局保育研究系列 90-4 號。行政院農委會林務台東林管處。86 頁。

王震哲 (2003) 大武山自然保留區生物資源調查研究-金崙溪。行政院農委會林務局保育研究系列 91-19 號。行政院農委會林務台東林管處。94 頁。

行政院農委會 (1996) 台灣稀有及瀕危植物之分級 I。162 頁。

行政院農委會特有生物研究保育中心(2001)大安水蓑衣復育計畫書。行政院農委會特有生物研究保育中心。29 頁。

行政院農委會特有生物研究保育中心(2001)烏來杜鵑復育計畫書。行政院農委會特有生物研究保育中心。36 頁。

吳東原 (1991) 臺灣穗花杉族群結構之研究。國立台灣大學森林研究所碩士論文。112 頁。

吳東原、羅漢強 (1992) 臺灣穗花杉族群內個體間型態差異。台大實驗林研究報告 6(2): 129-162。

林則桐、邱文良 (1989) 公告自保留區之植被調查(II)。農委會 78

- 年生態調查報告第 21 號。1-15 頁。
- 陳廷豪 (1987) 穗花杉特性的研究進展。植物雜誌 2:3。
- 楊勝任 (1991) 浸水營闊葉樹野生動物重要棲息環境植群生態之研究。台灣省農林廳林務局保育研究系列 80-2 號。90 頁。
- 楊勝任 (1993) 茶茶牙頓山台灣穗花杉保護區植群生態之調查之研究。台灣省農林廳林務局保育研究系列 82-9 號。47 頁。
- 楊勝任 (1996) 台灣穗花杉植群生態的研究。台灣大學森林研究所博士論文。140 頁。
- 蔡明勳 (2005) 台灣穗花杉苗木繁殖及基因保存之研究。行政院農委會林務局保育研究系列 93-05 號。45 頁。
- 葉慶龍、陳朝圳、鍾玉龍、範貴珠 (1992) 地理資訊系統應用於台灣穗花杉族群變化之研究。遙感探測 16: 28-51。
- 劉崇瑞、蘇鴻傑 (1983) 森林植物生態學。台灣商務印書館。462 頁。
- 謝兆申、王明果 (1991) 台灣地區主要土類圖輯。中興大學土壤調查實驗中心。343 頁。
- 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 (1992) 台灣之植群：山地植群帶與地理氣候區。「台灣生物資源調查及資訊管理研習會」論文集。中央研究院植物研究所專刊第 11 號。39-53 頁。
- Editorial Committee of the Flora of Taiwan, 2<sup>nd</sup>. ed. (2003) Flora of Taiwan, Vol. 1. Taiwan, Republic of China: Department of Botany, National Taiwan University. 648 pp.
- Hsieh, C. F., T. C. Huang, H. Keng, W. C. Shieh, J. L. Tsai, J. M. Hu, C. F. Shen, and K. C. Yang (1994) Flora of Taiwan, 2<sup>nd</sup>. Ed. Vol. 3.

Editorial Committee, Department of Botany, National Taiwan University, Taipei, Taiwan. 1084 pp.

Jimenez-Lobato, V. and T. Valverde. 2006. Population dynamics of the shrub *Acacia bilimekii* in a semi-desert region in central Mexico. *Journal of Arid Environment* 65:29-45.

Kanehira, R. (1936) Formosan trees. Rev. ed. Department of Forestry. Government Research Inst. p. 33-35. Taipei, Taiwan.

Kramer, K. U., and P. S. Green (1990) I. Pteridophytes and Gymnosperms. *In*: Kubitzki K. The Families and Genera of Vascular Plants. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Germany. 404 pp.

Shcemske, D. W., B. C. Husband, M. H. Ruckelshaus, C. Goodwillie, I. M. Parker, and J. G. Bishop (1994) Evaluating approaches to the conservation of rare and endangered plants. *Ecology* 75(3): 584-606.



圖 1 台灣穗花杉的雄花序



圖 2 台灣穗花杉彎曲的雌花梗與葉背兩條明顯的白色氣孔帶





圖 3 台灣穗花杉雌花授粉後發育成幼種實，宿存於葉腋長達一整年



圖 4 台灣穗花杉成熟的種實，假種皮呈紅色



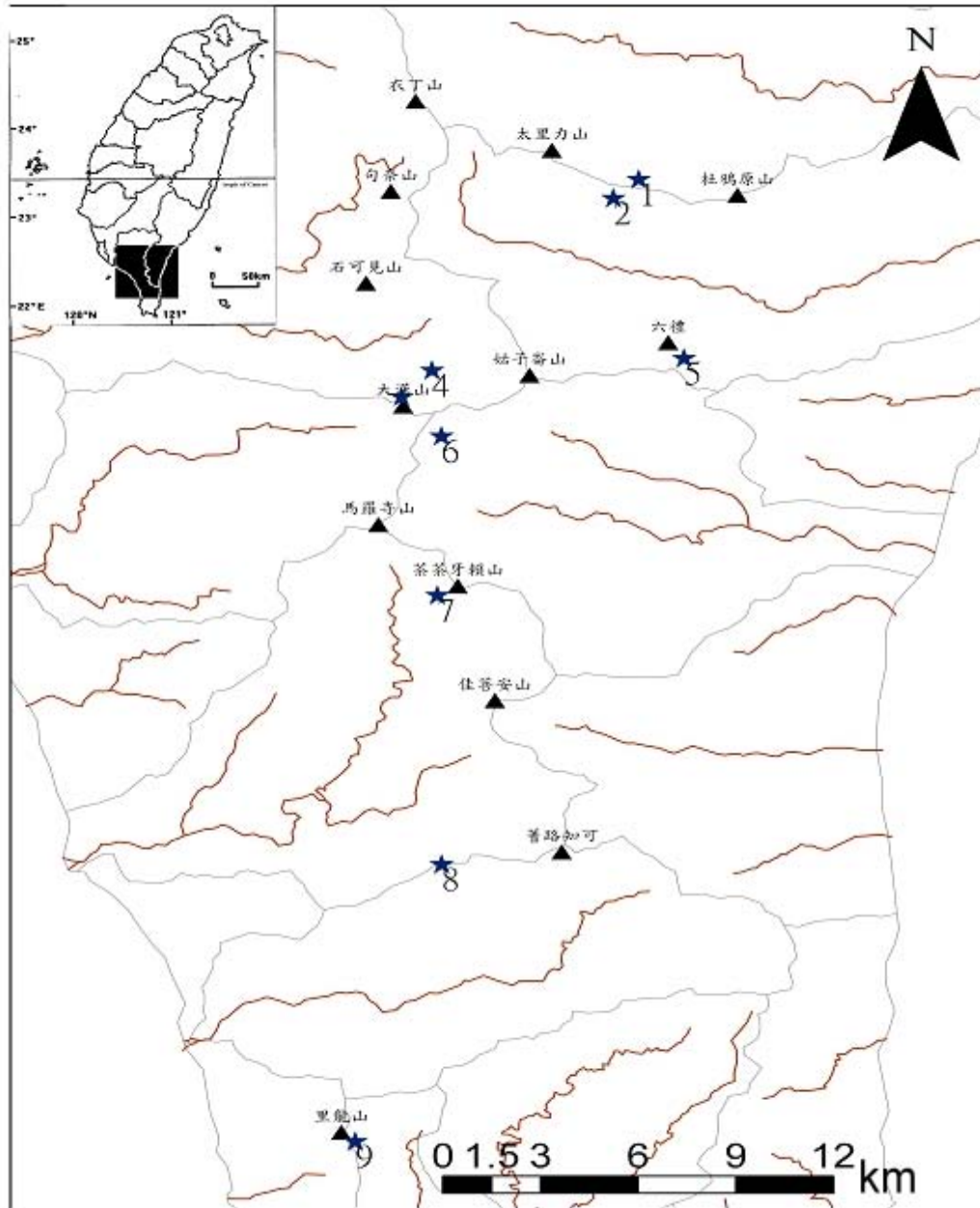


圖 5 曾記錄有台灣穗花杉分布的 9 個生育地(楊勝任 1996)

註：1. 大里力山 915 m 處；2. 大里力山 1300 m 處；3. 大漢山；4. 日暮山(近浸水營闊葉樹野生動物重要棲息環境)；5. 大武紹家；6. 大武 39 林班(大武台灣穗花杉自然保留區)；7. 茶茶牙頓山 29 林班(茶茶牙頓山闊葉樹野生動物重要棲息環境)；8. 屏東草埔後山嶺線；9. 里龍山 900 m。

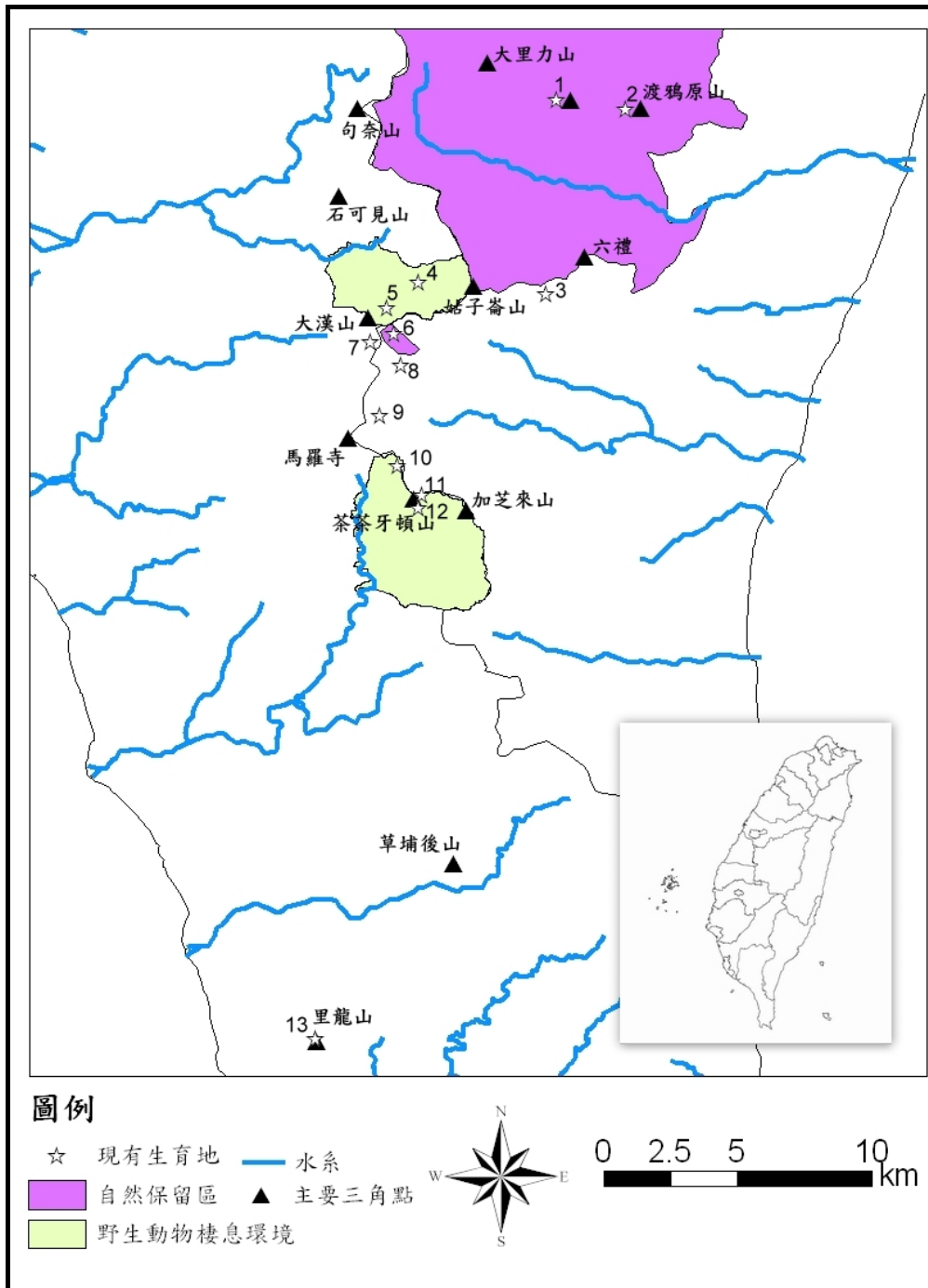


圖 6 現有台灣穗花杉族群分布的 13 個生育地位置

註：1. 大里力山生育地；2. 渡鴉原生地；3. 姑子崙山東稜上坡生育地；4、5 浸水營闊葉樹野生動物重要棲息環境生育地；6. 大武台灣穗花杉自然保留區；7. 大漢山南稜西側的生育地；8. 大漢山南稜東側的生育地；9. 馬羅寺東北側生育地；10. 茶茶牙頓山北稜生育地；11. 茶茶牙頓山東稜生育地；12. 茶茶牙頓山野生動物重要棲息環境；13. 里龍山生育地。

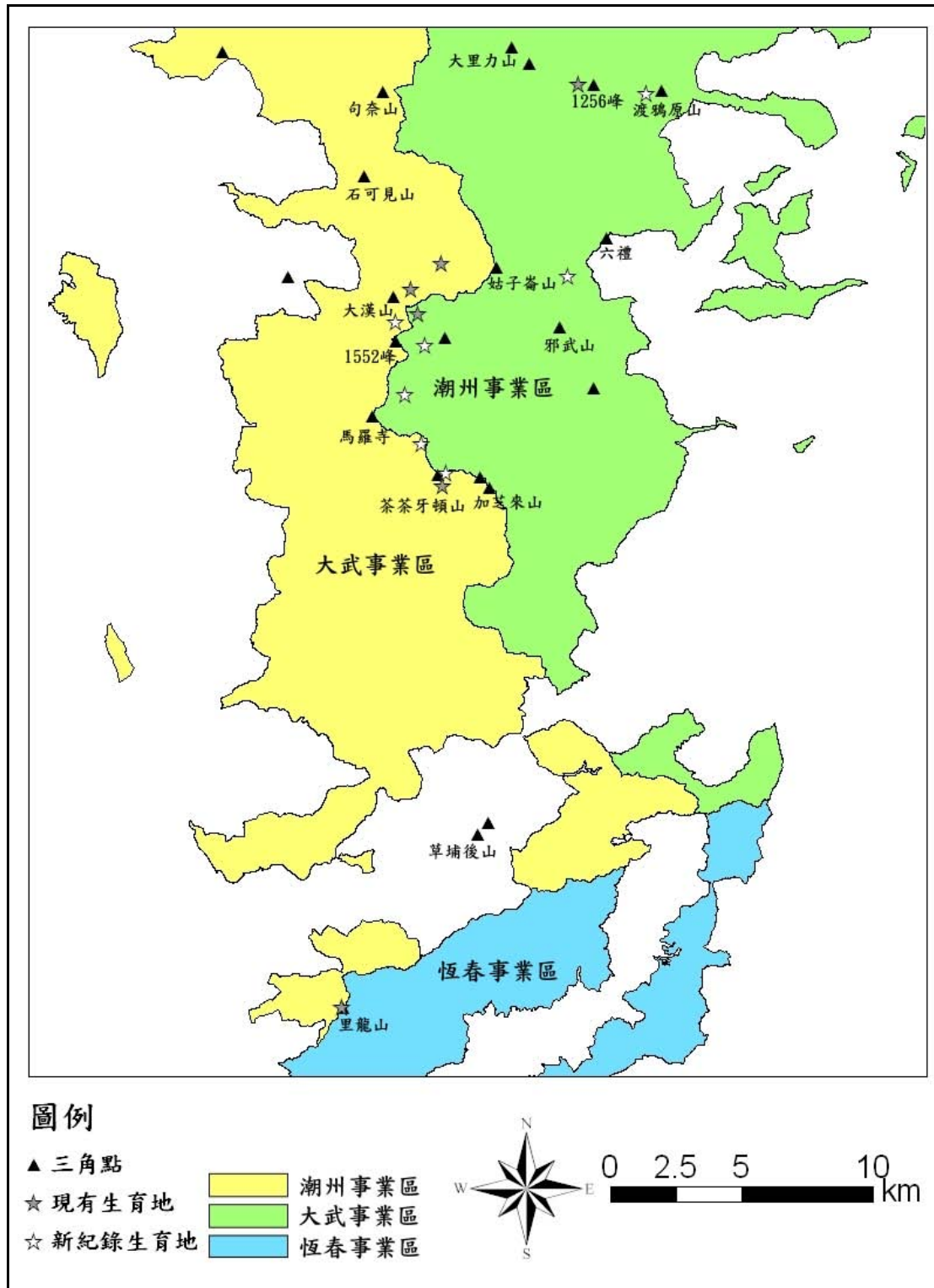


圖 7 台灣穗花杉生育地於林務局事業區的分布圖





圖 8 掉落面地的種子假種皮消失



圖 9 台灣穗花杉風折的主幹基部長出萌蘖苗(大武山自然保留區)





圖 10 台灣穗花杉伏倒的主幹長出大量萌蘖苗(里龍山生育地)



圖 11 大里力山生育地約 3 年生的實生苗





圖 12 馬羅寺東南稜生育地

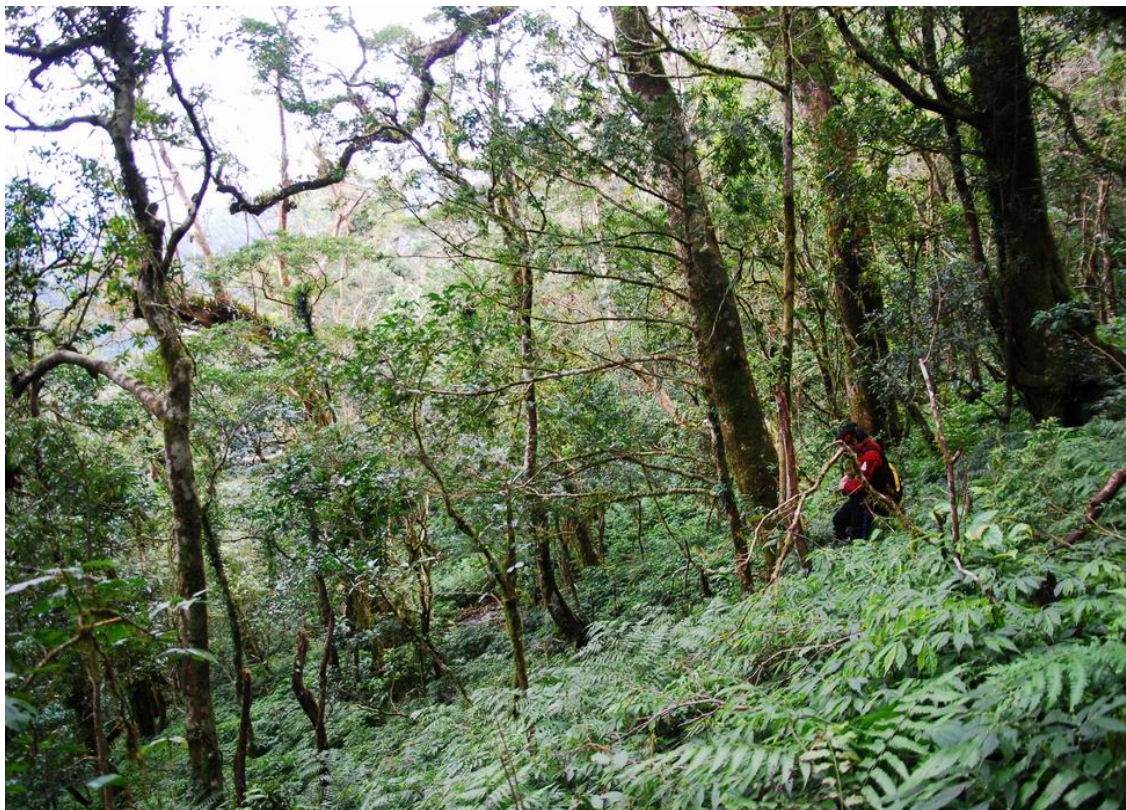


圖 13 大里力山東稜生育地





圖 14 渡鴉原山生育地



圖 15 里龍山南稜鞍部生育地

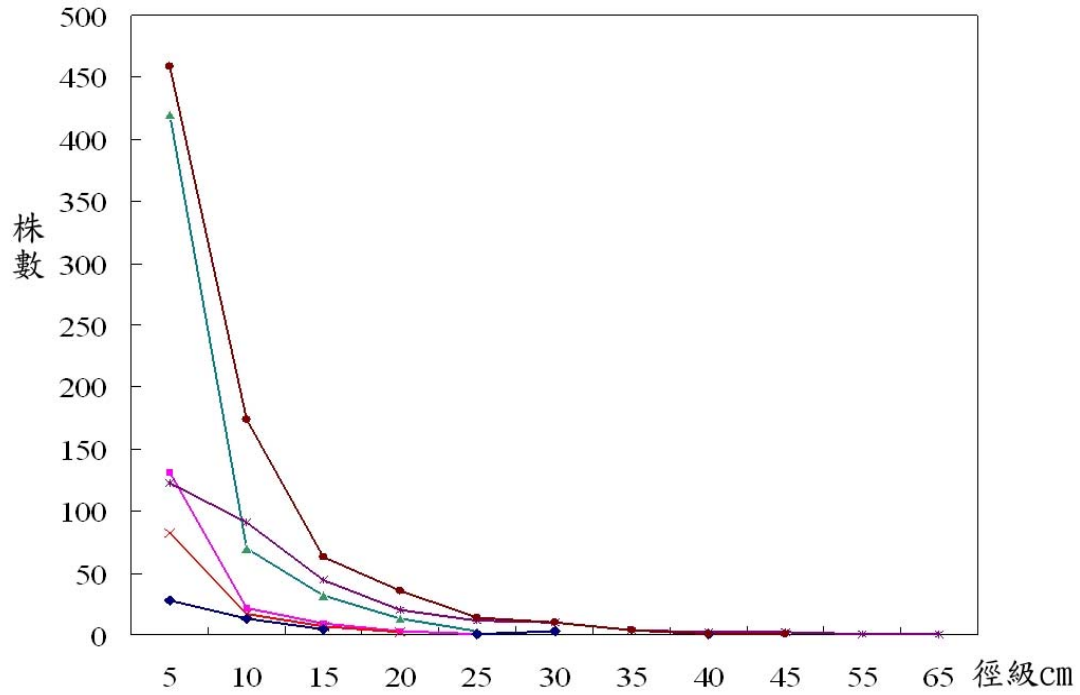


圖 16 台灣穗花杉族群結構分布圖

- 大漢山南稜西坡生育地 (n=166)
- ▲— 大漢山南稜東坡生育地 (n=538)
- ×— 大里力東稜生育地 (n=310)
- 渡鴉原山生育地 (n=51)
- ×— 茶茶牙賴山北稜生育地 (n=108)
- 大武台灣穗花杉然保留區 (n=762)

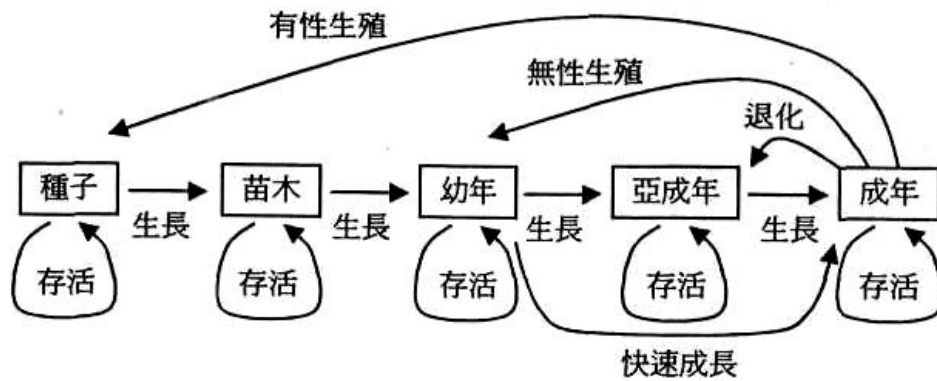


圖 17 假設性台灣穗花杉族群 5 個生活史齡階圖解：種子階段、苗木階段、幼年階段、亞成年階段、成年階段。箭頭代表一生活齡階個體從時間  $t$  到時間  $t+1$  之轉換機率(修改自 Schemske *et al.* 1994)。



表 1 台灣穗花杉物候表

物候\時間 (月/日)	2006					2007	
	4/4	4/19	5/2	5/15	6/13	7-12月	1-3月
抽芽	*	*					
展葉	*	*	*				
雄花	*						
雌花	*	*					
幼種實		*	*	*	*	*	*
綠果	*	*	*	*	*		
紅果		*	*	*	*		
落果		*	*	*	*		

註：幼種實為當年生經授粉後之發育中種實；綠果及紅果會去年發育之種實。

表 2 台灣穗花杉生育環境基本資料

生育地 位置	浸水營	大漢山		大漢山		茶茶牙頓山			姑子崙山	里龍山	大里力山	渡鴉原山			
		南稜西側	南稜西側	南稜東側	南稜東側	溪谷	上坡	稜線	上坡	東稜					
Alt.(m)	1050	1300	1427	1035	1100	1152	1148	1215	1155	1167	951	1229	1206	1014	1162
Top.	下坡	中坡	中坡	中坡	中坡	溪谷	上坡	稜線	上坡	上坡	上坡	上坡	上坡	上坡	上坡
Slo.(°)	43	36	36	1	20	40	34	42	60	27	25	56	43	34	36
Asp.(°)	14	20	10	140	120	265	150	10	6	190	313	240	220	225	314
Exp.(%)	-	35	20	10	0	20	20	-	-	20	1	10	1	7	12
Sto.(%)	-	80	70	60	5	60	30	-	-	30	5	7	40	60	2
Roc.(%)	-	40	40	17	0	40	0	-	-	70	2	6.5	4	10	0
pH	4.8	3.65	4.13	4.09	4.05	3.71	3.72	4.31	4.44	4.8	-	-	-	-	-

註：Alt.海拔；Top.地形位置；Slo.坡度；Asp.坡向；Exp.地表裸露度；Sto.土壤含石率；Roc.岩石地比例；pH 土壤酸鹼度

表 3 台灣穗花杉生育地分布之自然保護區基本資料

名稱	法源依據	管理機關	面積(ha)	地點	保護對象	海拔(m)
茶茶牙賴山野 生動物重要棲 息環境	野生動物 保育法	林務局	2,004.12	潮州事業區第 28-29 林班	臺灣穗花杉及其他珍稀 動植物	550-1326
浸水營野生動 物重要棲息環 境	野生動物 保育法	林務局	1,119.28	潮州事業區第 16 林班	楠儲林帶(常綠闊葉林)生 態體系及野生動物	1000-1700
大武山自然保 留區	文化資產 保存法	林務局	47,000	台東縣金峰鄉、卑南鄉、 太麻里鄉、達仁鄉及屏東 縣霧台鄉、瑪家鄉、泰武 鄉、來義鄉及春日鄉的部 份區域	野生動物及其棲息地、原 始森林與高山湖泊	300-3092
大武事業區台 灣穗花杉自然 保留區	文化資產 保存法	林務局	86.4	大武事業區第 39 林班	台灣穗花杉	900-1500