

行政院農業委員會保育研究系列 95-29 號

行政院農業委員會林務局委託研究計畫系列 95-07-08-04

台灣油杉植群統整之研究

Study on the Syntaxonomy of *Keteleeria davidiana* var.
formosana in Taiwan



委託機關：行政院農業委員會林務局臺東林區管理處

委託機關：執行機關：國立中山大學生物科學系

計劃主持人：楊遠波

中華民國九十六年三月

中文摘要

調查台灣油杉 4 個生育地的植物組成，共記錄 300 種維管束植物，分別屬於 96 科、193 屬。有 43 種樹木都出現在台灣南北生育地；有 56 種樹木僅出現在南部生育地；有 43 種樹木僅出現在北部生育地。草本層中有 33 種植物都出現在南北生育地；有 43 種植物僅出現在南部生育地；有 29 種植物僅出現在北部生育地。有 6 種藤本植物都出現在南北生育地；有 18 種藤本植物僅出現在南部生育地；有 12 種藤本植物僅出現在北部生育地。有 17 種附生植物都出現在南北生育地；有 14 種附生植物僅出現在南部生育地；有 7 種附生植物僅出現在北部生育地。使用降趨對應分析法來呈現 20 個樣區在空間上的分布情形，並與 7 項環境因子求相關。結果顯示本研究樣區的植物組成與植被類型之空間分布明顯與經度及緯度有顯著相關。植被型之分類使用雙向指標種分析法及列表比較法，將 20 個樣區分成台灣油杉群叢，可再細分成台灣赤楠亞群叢及烏心石亞群叢。台灣油杉的直徑級結構呈扭轉 S 形，顯示台灣油杉有良好的更新及不連續補充。從台灣油杉小苗生長的微生育地資料，顯示大部分的台灣油杉小苗偏好生長在林下陽光充足的微生育地。根據這些基本資料，我們對台灣油杉未來的研究方向及經營管理提出一些建議以供參考。

關鍵詞：台灣油杉、植群統整、雙向指標種分析法、列表比較法

Abstract

Floristic inventory and vegetation analysis were conducted on 4 natural habitats of *Keteleeria davidiana* var. *formosana* in Taiwan. The vascular plants inventory recorded a total of 96 families, 193 genera and 303 species. There are 43 tree species co-occur in south and north habitats, only 56 tree species occur in south habitats and 43 tree species occur in north habitats. In herbal layer, there are 33 species co-occur in south and north habitats, only 43 species occur in south habitats and 29 species occur in north habitats. There are 6 liana species co-occur in south and north habitats, only 18 liane species occur in south habitats and 12 tree species occur in north habitats. There are 17 epiphyte species co-occur in south and north habitats, only 14 epiphyte species occur in south habitats and 7 epiphyte species occur in north habitats. Detrended correspondence analysis (DCA) was applied to the ordination analysis, to clarify the spatial variation of the 20 plots environmental factors. The results obtained from the analysis are that the distribution of vegetation types and flora are obvious and sensitive to the longitude and latitude. Classification of vegetation types was conducted by the two-way indicator species analysis (TWINSpan) and tabular comparison method. *K. davidiana* var. *formosana* association was recognized and divided into *Syzygium formosanum* subassociation and *Michelia compressa* subassociation. The diameter-class structures of *K. davidiana* var. *formosana* show a rotated sigmoid shaped, implying good regeneration and discontinuous recruitment. Seedling data indicated that almost seedlings of *K. davidiana* var. *formosana* prefer to grow from microhabitat with sufficient sunlight. Based on these baselines, some suggestions are provided for the future study and management of *K. davidiana* var. *formosana* community.

Keywords: *Keteleeria davidiana* var. *formosana*, Vegetation Ecology, DCA, TWINSpan

目錄

中文摘要.....	I
Abstract.....	II
目錄.....	III
圖目次.....	IV
表目次.....	IV
一、前言.....	1
二、研究地區環境概述.....	5
(一)坪林台灣油杉自然保留區.....	5
(二)大武台灣油杉自然保護區.....	5
三、研究方法.....	7
(一)收集資料.....	7
(二)植物社會調查.....	7
(三)資料統計與分析.....	7
(四)族群構造及小苗的微生育地分析.....	8
四、結果.....	10
(一)維管束植物組成.....	10
(二)梯度分析.....	24
(三)植群型分類與描述.....	25
(四)台灣油杉的族群構造與小苗的微生育地.....	32
五、結論與建議.....	35
六、致謝.....	38
七、參考文獻.....	39
八、附錄.....	41
附錄一、樣區環境的基本資料.....	41
附錄二、維管束植物名錄.....	42
九、照片.....	56

圖目錄

圖 1、研究地區位置圖.....	6
圖 2、樣區在 DCA 第 1 軸與第 2 軸之分布序列圖.....	25
圖 3、雙向指標種分析 (TWINSpan) 之樣區層級切分圖.....	28
圖 4、南部地區台灣油杉直徑級的頻度分布圖.....	33
圖 5、北部地區台灣油杉直徑級的頻度分布圖.....	33
圖 6、所有樣區台灣油杉直徑級的頻度分布圖.....	33
圖 7、台灣油杉微生育地之小苗頻度分布圖.....	34

表目錄

表 1、台灣油杉植群調查研究報告.....	4
表 2、樣區的維管束植物組成.....	10
表 3、4 個生育地台灣油杉與 2 個南北生育地木本植物 Jaccard 相似性指數比較表.....	12
表 4、4 個生育地台灣油杉與 2 個南北生育地草本層植物 Jaccard 相似性指數比較表.....	12
表 5、4 個生育地台灣油杉與 2 個南北生育地藤本植物 Jaccard 相似性指數比較表.....	12
表 6、4 個生育地台灣油杉與 2 個南北生育地附生植物 Jaccard 相似性指數比較表.....	12
表 7、四個台灣油杉生育木本植物之比較.....	13
表 8、四個台灣油杉生育地草本層植物之比較.....	17
表 9、四個台灣油杉生育地藤本植物之比較.....	22
表 10、四個台灣油杉生育附生植物之比較.....	23
表 11、樣區在 DCA 各變異之軸長及固有值.....	24
表 12、樣區的環境因子與 DCA 各變異軸之皮爾森相關係數.....	25
表 13、植群分化之綜合表.....	29

一、前言

台灣油杉 (*Keteleeria davidiana* Beissn. var. *formosana* Hayata) 是台灣產松科 (Pinaceae) 植物之一，為常綠大喬木，高可達 30 m 以上；樹皮灰褐色，鱗片狀剝落；葉互生，線形，成二列，中肋兩面均隆起，長 3-4 cm；花單性，雌雄同株；雄花聚生成繖形，頂生或腋生，花由多數雄蕊構成；雌花由多數心皮所組成，每心皮有兩胚珠；毬果直立向上生長，果鱗與苞鱗均宿存，每一果鱗有兩粒種子；種子具斧形之翅；子葉 2-5 枚。王亞男 (1987) 針對台灣油杉的生殖週期與其解剖學研究，發現台灣油杉之種子 85-90% 為不稔性 (空粒)，而種子發芽率僅達 0.5%，種子發芽後幼苗根系易腐爛枯死，繁殖力甚弱。

根據金平亮三 (Kanehira 1936) 的描述，台灣油杉分布於本島之兩端，北部產於台北坪林地區，於 1900 年遭受大量的伐採，現僅存在於姑婆寮溪與金瓜寮溪之分水嶺，海拔 300-600 m 之稜線處。南部分布於恆春半島的西側潮州郡枋山克拉油社附近 (海拔 900 m)，亦遭受原住民伐採而明顯減少；恆春半島的東側大武事業區海拔 500 m 的向陽處，以往恆春半島有相當多的台灣油杉，但都被伐採做為原住民房屋的建材。並認為台灣油杉在台灣呈不連續分布乃由於當台灣與大陸相連而屬於同一地區時，油杉之分布係作輻射狀之擴張，直至台灣海峽陷落，台灣與大陸分離，其連續分布中斷，遂至形成目前之分布狀況。柳楮 (1966) 同意金平亮三 (Kanehira 1936) 的意見，並加以補充說明，即在台灣與大陸相連時，台灣之位置與福建相對，北端與浙江相接而南端則與廣東相連，故台灣北部者可能來自浙江及福建，而南部者由雲南經廣西、廣東而至台灣，殆台灣海峽陷落而形成目前之分布狀況。其特殊的地理分布型，引起植物學家極大的研究興趣。

蒐集有關台灣油杉生育地之植群調查報告 (表 1)，林則桐 (1988) 最早在坪林台灣油杉自然保留區進行植被調查，調查樣區的面積為 25-200 平方 m 不等，採用矩陣群團分析法將植物社會分類，並以優勢種命名植群單位，其調查的對象是天然的闊葉林及琉球松 (*Pinus luchuensis* Maryr.) 人工林，並非針對台灣油杉之生育地進行調查，所以調查結果中並無台灣油杉的樹種，而是以鋸葉長尾栲 (*Castanopsis cuspidata* (Thunb. ex Murray) Schottky var. *carlesii* (Hemsl.)

Yamazaki) 為優勢種的林型。林文龍 (1995) 則針對坪林地區台灣油杉生育地調查，樣區的面積大小為 100 m² 植物社會分類採用 TWINSpan 分析法，同時將草本植物資料與木本植物資料一起分析，並以特徵種將植物社會命名為黃藤-藤花椒 (*Calamus quiquesetinervius* - *Zanthoxylum scandens*) 亞型及生根卷柏-大丁黃 (*Selaginella doederleinii* - *Euonymus laxiflorus*) 亞型，且將兩亞型歸屬於鋸葉長尾栲-紅楠 (*Castanopsis cuspidata* var. *carlesii* - *Machilus thunbergii*) 型中。沈瑞琛、翁韶良 (1995) 在台灣油杉南北生育地，包括坪林地區的人工林進行植群調查，設置 23 個 100 m² 的方形樣區，採用群團分析法將植物社會分型，以優勢種-次優勢種將植物社會命名為台灣油杉-錐果櫟林型 (*Keteleeria davidiana* var. *formosana* - *Cyclobalanopsis longinux*)、台灣油杉-鵝掌柴 (*Keteleeria davidiana* var. *formosana* - *Schefflera octophylla*) 林型、台灣油杉-赤栲 (*Keteleeria davidiana* var. *formosana* - *Castanopsis borneensis*) 林型、台灣油杉-琉球松 (*Keteleeria davidiana* var. *formosana* - *Pinus luchuensis*) 林型、台灣油杉-卡氏槲 (*Keteleeria davidiana* var. *formosana* - *Castanopsis cuspidata* var. *carlesii*) 林型。陳子英 (2001) 亦在坪林台灣油杉自然保留區進行植群調查，設置 5 個 250 m² 的永久樣區，採用 TWINSpan 分析法將植物社會分型，以優勢種名稱將植物社會命名為單刺苦槲 (*Castanopsis cuspidata* var. *carlesii*) 型，再以特徵種區分為裏白蔥木-單刺苦槲 (*Castanopsis cuspidata* var. *carlesii*) 亞型及單刺苦槲-大明橘 (*Castanopsis cuspidata* var. *carlesii* - *Myrsine seguinii*) 亞型，並將前人研究之台灣油杉生育地之植物社會歸屬於單刺苦槲型。南部大武台灣油杉自然保護區，僅葉慶龍、范貴珠 (1997) 針對大武事業區 41 林班進行植群生態研究，共設置由 10-15 個小區所組成的 5 個大樣區，小區面積喬木為 100 m²、灌木為 25 m²、草本為 1 m²，依據列表比較法將樣區分為土肉桂-台灣油杉 (*Cinnamomum osmophloeum* - *Keteleeria davidiana* var. *formosana*) 型及杜英-錐果櫟 (*Elaeocarpus sylvestris* - *Cyclobalanopsis longinux*) 型 (守城滿山紅-錐果櫟 (*Rhododendron mariesii* - *Cyclobalanopsis longinux*) 亞型、樹杞-台灣油杉 (*Ardisia sieboldii* - *Keteleeria davidiana* var. *formosana*) 亞型)，採用特徵種-優勢種的方式將植物社會命名，

並與坪林台灣油杉保留區及大武事業區 30 林班之生育地比較。林文龍等 (2003) 首先將台灣油杉南北生育地的調查樣區進行植群分析，使用 TWINSpan 分析法將 42 個 100 m² 的樣區，分為鋸葉長尾栲-紅楠型 (香桂-白背櫟 (*Cinnamomum subavenium* - *Cyclobalanopsis salicina*) 亞型、野牡丹-鬼杪櫟 (*Melastoma candidum* - *Cyathea podophylla*) 亞型)，並將前人研究之台灣油杉植物社會單位歸屬於此分類單位中。劉思謙、唐立正 (1998) 是唯一在礁溪台灣油杉自然保護區進行植物相調查者，在 102 棵台灣油杉立木的徑級結構呈鈴形分布，大部分都集中在 20-40 cm 的直徑級，且直徑最大的台灣油杉僅有 52 cm，顯示礁溪的台灣油杉為人工林，而人工林並非本研究之對象。

綜觀前人的台灣油杉植群研究報告，發現其所使用的調查方法不同，例如：樣區之面積大小、分析方法、植群型之命名方式等，造成台灣油杉植群型分類之分歧性，所以實在有必要進行台灣油杉植群型的整合工作。此外，過去並沒有對台灣油杉南北生育地之植物組成進行詳細比較。雖然前人研究報告有對台灣油杉小苗的更新進行研究，本研究仍分析台灣油杉的族群構造及小苗更新的微生育地，進而預測台灣油杉未來的族群動態。因此，本研究的主要目的有：(一)調查台灣油杉天然的植被類型，並整合前人的研究結果、(二)詳細比較台灣油杉南北兩生育植物組成的差異、(三)分析台灣油杉之族群構造及小苗於微生育地的更新情形。

表 1、台灣油杉植群調查研究報告

年代	作者	篇名	方法	結果
1988	林則桐	坪林台灣油杉自然保留區之植被	設置 25-200 平方 m 的方形樣區，使用矩陣群團分析法	鋸葉長尾栲型 (天然林) 鋸葉長尾栲型 (幼齡林)
1995	林文龍	坪林地區台灣油杉生育地調查與分析	設置 18 個 10 m×10 m 的樣區，使用雙向列表比較法 TWINSpan	鋸葉長尾栲-紅楠型 黃藤-藤花椒亞型 生根卷柏-大丁黃亞型
1995	沈瑞琛 翁紹良	珍貴稀有植物種源保存之研究 I.台灣油杉、鐘萼木種源蒐集及其繁殖試驗	設置 23 個 10 m×10 m 的樣區，使用矩陣群團分析法	台灣油杉-錐果櫟林型 台灣油杉-鵝掌柴林型 台灣油杉-赤栲林型 台灣油杉-琉球松林型 台灣油杉-卡氏櫟林型
1997	葉慶龍 范貴珠	大武台灣油杉自然保護區之植群生態研究	設置 5 個由 10-15 個 10×10 m ² 的小樣區所組成的大樣區，使用列表比較法	山肉桂-台灣油杉型 杜英-錐果櫟型 守城滿山紅-錐果櫟亞型 樹杞-台灣油杉亞型
1998	劉思謙 唐立正	礁溪台灣油杉自然保護區動植物調查研究	清查保護區內之植物名錄	共記錄 116 種，96 屬，59 科
1999	羅漢強 林文龍	台北坪林台灣油杉生育地之植群分析	設置 18 個 10 × 10 m ² 的樣區，使用雙向列表比較法 TWINSpan	鋸葉長尾栲-紅楠型 黃藤-藤花椒亞型 生根卷柏-大丁黃亞型
2001	陳子英	坪林台灣油杉自然保留區植群監測	設置 5 個 250 平方 m 的樣區，使用雙向列表比較法 TWINSpan	單刺苦槠型 裏白蔥木-單刺苦槠亞型 單刺苦槠-大明橘亞型
2003	林文龍 謝長富 陳永寬 羅漢強	台灣油杉生育地之植群分析	設置 42 個 10 × 10 m ² 的樣區，使用雙向列表比較法 TWINSpan	鋸葉長尾栲-紅楠型 香桂-白背櫟亞型 野牡丹-鬼桫欏亞型
2004	林文龍	台灣油杉的族群研究	設置 42 個 10 × 10 m ² 的樣區，使用雙向列表比較法 TWINSpan	鋸葉長尾栲-紅楠型 香桂-白背櫟亞型 野牡丹-鬼桫欏亞型

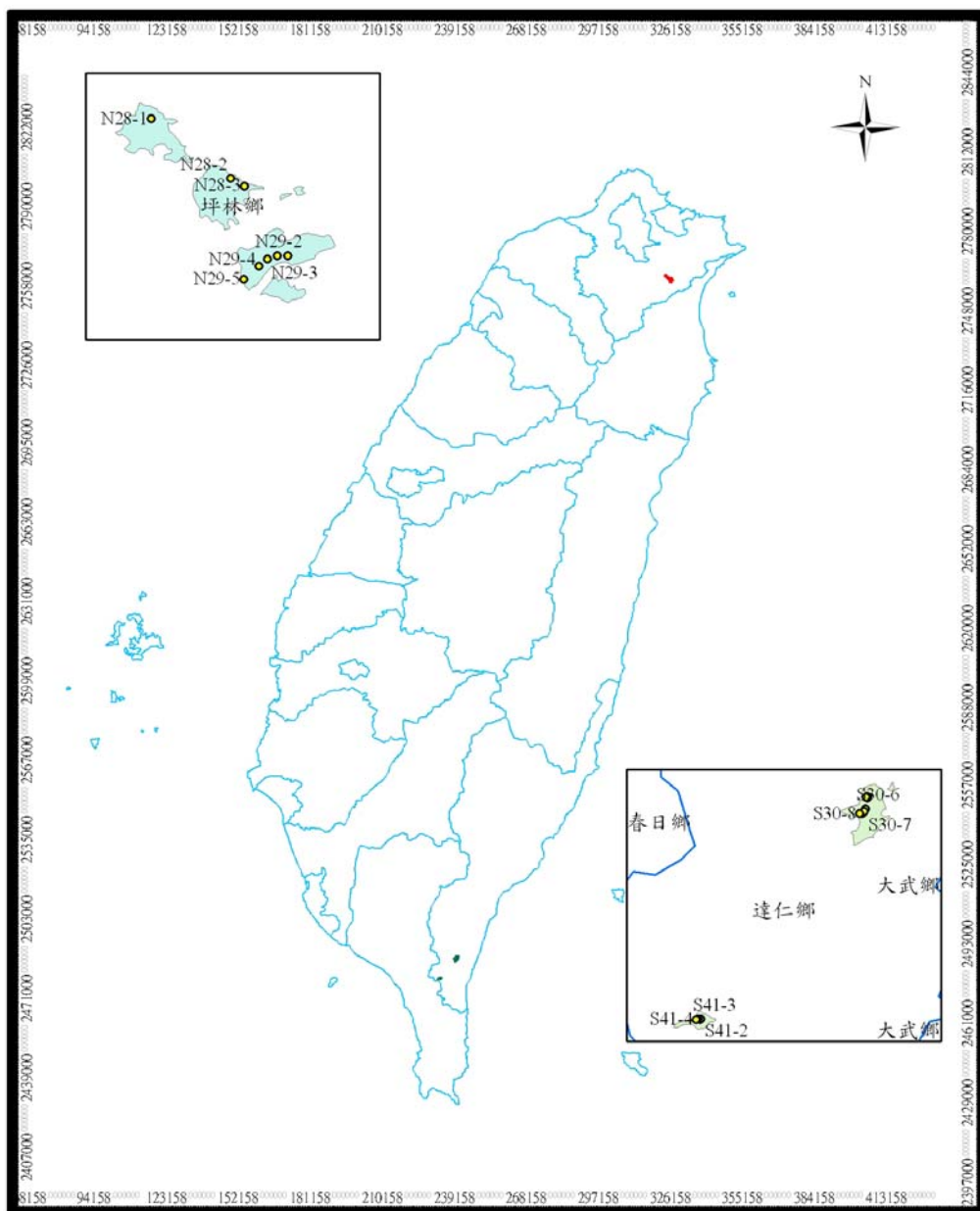
二、研究地區環境概述

(一)坪林台灣油杉自然保留區




于民國 75 年依據文資法公告為自然保留區，位於台北縣坪林鄉境內，地屬羅東林區管理處文山事業區第 28、29、40、41 林班 (圖 1)，劃定面積為 34.6 ha，其中 28 和 29 林班的台灣油杉為天然次生林，40 和 41 林班的台灣油杉為人工林，海拔高介於 350-650 m，區內主要溪流為北勢溪支流的金瓜寮溪，年平均溫度為 18.6 °C，年平均降雨量約 3500 mm (台灣省林務局 1994)，屬於恆濕型氣候 (蘇鴻傑 1985)。本區原為租地造林，早期栽植琉球松、柳杉和杉木，人工林約佔 94.2 %，天然林僅佔 5.8%。

(二)大武台灣油杉自然保護區

于民國 70 年公告為國有林自然保護區，民國 95 年公告成大武台灣油杉自然保護區，本保護區位於台東縣達仁鄉境內，地屬台東林管處大武事業區第 41 林班 (圖 1)，位在中央山脈南端茶茶牙賴山東北坡上，北脊向西沿著大武溪支流連接茶茶牙頓山 (941 m)，南脊面對加芝來山 (1078 m)，位居深山，交通極為不便，較少受到人為干擾，林相保存完整。本保護區面積 5.04 ha，海拔分布範圍介於 600-700 m，年平均溫度為 16.7 °C，年降雨量為 3100 mm，屬於重濕型氣候 (葉慶龍、范貴珠 1997)。大武事業區 30 林班距離 41 林班約 10 km，屬於大武山自然保護區的範圍，海拔 485-660 m，年平均溫度 18.5 °C，年降雨量 4000-4800 mm 之間，亦是屬於重濕型氣候。



圖例

-  縣市界
-  坪林台灣油杉自然保留區
-  大武台灣油杉自然保護區

0 22,000 44,000 88,000 132,000 176,000 Meters

圖 1、研究地區位置圖(坪林樣區：文山事業區第 28 林班：N28-1、N28-2、N28-3、第 29 林班：N29-1、N29-2、N29-3、N29-4、N29-5；大武樣區：大武事業區第 30 林班：S30-1、S30-2、S30-3、S30-4、S30-5、S30-6、S30-7、S30-8 與第 41 林班：S41-1、S41-2、S41-3、S41-4；台灣大地座標 TW67 系統。)

三、研究方法

(一)收集資料

收集大武事業區之地形圖及林班圖，訂出研究區域之界線，並收集有關台灣油杉植群調查之報告（表 1）。

(二)植物社會調查

選擇均質的林分，稜線上設置 10×40 m² 的長方形樣區，坡面上則設置 20× 20 m² 的方形樣區，記錄樣區內胸高直徑達 1 cm 以上的樹木名稱，並測量其胸高直徑，同時註記台灣油杉之生長情形；調查地被層植物的種類及其覆蓋度，本研究之植物學名是依據 Flora of Taiwan (Huang *et al.* 1993-2003)。樣區環境因子之量測，包括：

1. 經緯度：以衛星定位儀(GPS)讀取樣區的 TWD67 座標值(誤差值 10 m 以下)。
2. 海拔高度：以衛星定位儀讀取誤差為 10 m 以下之海拔高度值。
3. 坡度：使用坡度計直接量測坡度值。
4. 方位：依 Day 與 Monk (1974) 將圓周分為 16 方位，以北半球溫帶地區而言，南南西 (SSW) 向最乾燥而北北東 (NNE) 向最潮濕，將方位轉換為水份指數依次為 SSW=1、SW=2、S=3、WSW=4、SSE=5、W=6、SE=7、WNW=8、ESE=9、NW=10、E=11、NNW=12、ENE=13、N=14、NE=15、NNE=16。
5. 微地形：稜線=1、上坡面=2、中坡面=3、下坡面=4、谷地=5。

(三)資料統計與分析

1. 維管束植物組成

將出現在所有樣區內的維管束植物，依照蕨類植物、裸子植物、雙子葉植物及單子葉植物等 4 個分類群，分別統計其各科、屬及種的數目。

依據植物的生活型及生態習性，將組成植物分為木本植物、草本層植物、藤本植物與附生植物等 4 大類，分別比較 4 個生育地(S41、S30、N28、N29)及南北 2 個生育地，植物組成差異，並計算其 Jaccard 相似性指數以量化其差異性。其公式如下：

Jaccard index(S_j)= $c \div (a+b-c)$ ，其中 a = a 林份中所有出現的物種數量， b = b 林份中所有出現的物種數量， c = a 與 b 林份中皆有出現的物種數量。

2. 梯度分析與植群型分類

計算各樹種在各樣區中的相對優勢度及相對密度，作為樹種在各樣區中之重要值 (Important value index, IV) (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974)，再換算以 100% 為基礎值後，以八分級法 (Gauch 1982) 將其轉換成 10 級。計算公式：

IV (重要值)= Rdi % (相對密度)+ Rdoi % (相對優勢度)

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

$$Rdoi \% = \frac{\text{某一樹種之優勢度}}{\text{所有樹種之優勢度總和}} \times 100\%$$

$$\text{其中：密度} = \frac{\text{某一樹種之株數}}{\text{樣區之總株數}}、\text{優勢度} = \frac{\text{某一樹種之胸高斷面積}}{\text{各樹種之胸高斷面積總和}}$$

將樹種-樣區矩陣及環境因子-樣區矩陣編輯成 PC-ORD 套裝軟體 (McCune and Mefford 2006) 的分析格式，以梯度分析進行植群型之分析。

植群之分類採用雙向列表比較法 (Two-way indicator species analysis, TWINSpan)，將樣區及物種排列成類似列表比較法的格式。在分布序列法 (Ordination) 中則採用降趨對應分析法 (Detrend correspondence analysis, DCA)，來分析植群在空間上分布的特性，並以皮爾森相關係數 (Pearson correlation coefficient) 測試樣區的空間分布與各環境因子之間的相關性。參考 DCA 分析之樣區在第一軸的排列順序與 TWINSpan 之分析結果，再以列表比較法將樣區及樹種加以重新排列，導出植群型分化綜合表，找出各植群型之特徵種，並依據特徵種-優勢種之命名原則將各植群型命名，植群型的階層 (Rank) 則參考美國國家植群分類 (USNVC : U.S. National Vegetation Classification) (<http://www.natureserve.org/explorer/classeco.htm#usvegclassification>)。

(四) 族群結構及小苗更新

將台灣油杉之胸高直徑以 20 cm 為級距，統計各級距中台灣油杉之株數，畫出台灣油杉之徑級結構分布圖。統計台灣油杉的小苗 (DBH \geq 1 cm) 的微生育地出現的頻度，微生育地區分為：鬱閉的林下 (小苗上方樹冠層連續)、開闊的林

下(小苗上方樹冠層不連續而有直射光照射地表)、林緣(森林邊緣，有一側無森林覆蓋)、步道旁(森林內，地被遭清除的步道兩側)、開闊地(小苗四方無森林遮蔽而有全日照)。

四、結果

(一)維管束植物組成

在 20 個 400 m² 的樣區中，樣區環境的基本資料如附錄一所示，共記錄 303 種維管束植物，分別屬於 96 科 193 屬 (附錄二)，其中蕨類植物有 22 科 31 屬 42 種，裸子植物有 2 科 4 屬 4 種，雙子葉植物有 63 科 136 屬 216 種，單子葉植物有 9 科 32 屬 41 種 (表 2)。

表 2、樣區的維管束植物組成

分類群 \ 位階	科	屬	種
蕨類植物	22	31	42
裸子植物	2	4	4
雙子葉植物	63	136	216
單子葉植物	9	32	41
總 和	96	193	303

依據植物的生活型及生態習性，將組成植物歸納為 4 大類，分別為木本植物、草本層植物、藤本植物及附生植物，分別比較 4 個油杉生育地(S41、S30、N28、N29：S 與 N 指南部或北部生育地；數字指林班編號)及南北生育地植物組成之差異：

4 個油杉生育地共記錄 142 種木本植物，4 個油杉生育地皆有出現的木本植物共有 19 種，南、北各 2 生育地之間的相似性分別為 47.5%、58.1%，而 N41 與 N29 之相似性僅 24.5%；南北生育地皆有出現的木本植物則有 43 種，僅出現在南部生育地的木本植物有 56 種，而僅出現在北部生育地的木本植物則有 43 種，相似性為 30.3%(表 3、7)。

4 個油杉生育地草本層植物共記錄 185 種，4 個油杉生育地皆有出現的草本層植物共有 8 種，其中僅除了落鱗鱗毛蕨為草本植物外，其餘皆為木本植物的小苗，由相似性指數來看：N28 與 N29 最相似(43.9%)，而 S41 與 N28 則差異最大(12.2%)；南北生育地皆有出現的草本層植物則有 33 種，僅出現在南部生育地的草本層植物有 43 種，而僅出現在北部生育地的草本層植物則有 29 種，其相

似性為 17.8%(表 4、8)。

4 個油杉生育地共記錄 36 種藤本植物，4 個油杉生育地皆出現的藤本植物僅有台灣土茯苓 1 種，S41 與 N29 的差異最大(4.3%)，而南部與北部之 2 生育地則皆為 33.3%；南北生育地皆出現的藤本植物則有 6 種，僅出現在南部生育地的藤本植物有 18 種，而僅出現在北部生育地的藤本植物則有 12 種，相似性為 16.7% (表 5、9)。

4 個油杉生育地共記錄 38 種附生植物，4 個油杉生育地皆有出現的附生植物共有 3 種，S41 與 N28 林班相似性為 16.7%；南北生育地皆有出現的附生植物則有 17 種，僅出現在南部生育地的附生植物有 14 種，而僅出現在北部生育地的附生植物則有 7 種，南北生育地的相似性為 26.3% (表 6、10)。

表 3、4 個台灣油杉生育地與 2 個南北生育地木本植物之 Jaccard 相似性指數比較表

	S41	S30	N28	N29	S	N	
S41	100.0	47.5	28.1	24.5	100.0	30.3	S
S30		100.0	30.6	28.2		100.0	N
N28			100.0	58.1			
N29				100.0			

表 4、4 個台灣油杉生育地與 2 個南北生育地草本層植物之 Jaccard 相似性指數比較

	S41	S30	N28	N29	S	N	
S41	100.0	32.5	12.2	13.3	100.0	17.8	S
S30		100.0	15.5	16.3		100.0	N
N28			100.0	43.9			
N29				100.0			

表 5、4 個台灣油杉生育地與 2 個南北生育地藤本植物之 Jaccard 相似性指數比較

	S41	S30	N28	N29	S	N	
S41	100.0	33.3	5.9	4.3	100.0	16.7	S
S30		100.0	14.3	11.8		100.0	N
N28			100.0	33.3			
N29				100.0			

表 6、4 個台灣油杉生育地與 2 個南北生育地附生植物之 Jaccard 相似性指數比較

	S41	S30	N28	N29	S	N	
S41	100.0	41.9	16.7	20.8	100.0	26.3	S
S30		100.0	18.8	30.0		100.0	N
N28			100.0	35.3			
N29				100.0			

表 7、4 個台灣油杉生育地木本植物之比較

植物名稱	學名	S41	S30	N28	N29
九節木	<i>Psychotria rubra</i>	●	●	●	●
土肉桂	<i>Cinnamomum osmophloeum</i>	●	●	●	●
大頭茶	<i>Gordonia axillaris</i>	●	●	●	●
大明橘	<i>Myrsine seguinii</i>	●	●	●	●
小葉樹杞	<i>Ardisia quinquegona</i>	●	●	●	●
台灣赤楠	<i>Syzygium formosanum</i>	●	●	●	●
台灣油杉	<i>Keteleeria davidiana</i> var. <i>formosana</i>	●	●	●	●
西施花	<i>Rhododendron leptosanctum</i>	●	●	●	●
杜英	<i>Elaeocarpus sylvestris</i>	●	●	●	●
紅皮	<i>Styrax suberifolia</i>	●	●	●	●
長尾尖葉楮	<i>Castanopsis cuspidate</i> var. <i>carlesii</i>	●	●	●	●
細葉饅頭果	<i>Glochidion rubrum</i>	●	●	●	●
黃杞	<i>Engelhardia roxburghiana</i>	●	●	●	●
奧氏虎皮楠	<i>Daphniphyllum glaucescens</i>	●	●	●	●
豬腳楠	<i>Machilus thunbergii</i>	●	●	●	●
樹杞	<i>Ardisia sieboldii</i>	●	●	●	●
錐果櫟	<i>Cyclobalanopsis longinux</i>	●	●	●	●
領垂豆	<i>Archidendron lucidum</i>	●	●	●	●
鵝掌柴	<i>Schefflera octophylla</i>	●	●	●	●
大葉木犀	<i>Osmanthus matsumuranus</i>	●	●	●	
山黃梔	<i>Gardenia jasminoides</i>	●	●	●	
金毛杜鵑	<i>Rhododendron oldhamii</i>	●	●	●	
狗骨仔	<i>Tricalysia dubia</i>	●	●	●	
山豬肝	<i>Symplocos theophrastifolia</i>	●		●	●
竹柏	<i>Nageia nagi</i>	●		●	●
茜草樹	<i>Randia cochinchinensis</i>	●		●	●
長葉木薑子	<i>Litsea acuminata</i>	●		●	●
烏來冬青	<i>Ilex uraiensis</i>	●	●		●
軟毛柿	<i>Diospyros eriantha</i>	●	●		●
裏白瓜馥木	<i>Fissistigma glaucescens</i>	●	●		●
鐵冬青	<i>Ilex rotunda</i>	●	●		●
薯豆	<i>Elaeocarpus japonicus</i>		●	●	●
筆羅子	<i>Meliosma rigida</i>		●	●	●
圓葉冬青	<i>Ilex goshiensis</i>		●	●	●
糊櫨	<i>Ilex formosana</i>		●	●	●
厚殼桂	<i>Cryptocarya chinensis</i>		●	●	●
白匏子	<i>Mallotus paniculatus</i>		●	●	●

續表 7

米碎柃木	<i>Eurya chinensis</i>		●	●	●
台灣八角	<i>Illicium arborescens</i>		●	●	●
大葉越橘	<i>Vaccinium wrightii</i>		●	●	●
水金京	<i>Wendlandia formosana</i>		●	●	●
山红柿	<i>Diospyros morrisiana</i>		●	●	●
烏來柯	<i>Limlia uraiana</i>		●		●
九丁榕	<i>Ficus nervosa</i>	●	●		
土楠	<i>Cryptocarya concinna</i>	●	●		
大葉羅漢松	<i>Podocarpus macrophyllus</i>	●	●		
小花鼠刺	<i>Itea parviflora</i>	●	●		
小葉木犀	<i>Osmanthus marginatus</i>	●	●		
加拉段柯	<i>Pasania chiaratuangensis</i>	●	●		
玉山紫金牛	<i>Ardisia cornudentata</i>	●	●		
石斑木	<i>Rhaphiolepis indica</i>	●	●		
交力坪鐵色	<i>Drypetes karapinensis</i>	●	●		
灰背櫟	<i>Cyclobalanopsis hypophaea</i>	●	●		
恆春紅豆樹	<i>Ormosia hengchuniana</i>	●	●		
星刺栲	<i>Castanopsis fabri</i>	●	●		
南仁五月茶	<i>Antidesma hiiranense</i>	●	●		
烏心石舅	<i>Magnolia kachirachirai</i>	●	●		
紅淡比	<i>Cleyera japonica</i>	●	●		
香桂	<i>Cinnamomum subavenium</i>	●	●		
細葉茶梨	<i>Anneslea lanceolata</i>	●	●		
港口木荷	<i>Schima superba</i>	●	●		
銳脈木薑子	<i>Litsea acutivena</i>	●	●		
瓊楠	<i>Beilschmiedia erythrophloia</i>	●	●		
大青	<i>Clerodendrum cyrtophyllum</i>			●	●
大丁黃	<i>Euonymus laxiflorus</i>			●	●
小葉赤楠	<i>Syzygium buxifolium</i>			●	●
山羊耳	<i>Symplocos glauca</i>			●	●
台灣山桂花	<i>Maesa perlaria</i>			●	●
杜虹花	<i>Callicarpa formosana</i>			●	●
森氏紅淡比	<i>Cleyera japonica</i>			●	●
烏心石	<i>Michelia compressa</i>			●	●
密花五月茶	<i>Antidesma japonicum</i>			●	●
烏皮茶	<i>Pyrenaria shinkoensis</i>			●	●
裏白饅頭果	<i>Glochidion acuminatum</i>			●	●
樟樹	<i>Cinnamomum camphora</i>			●	●

續表 7

燈稱花	<i>Ilex asprella</i>			●	●
楊梅	<i>Myrica rubra</i>			●	●
鼠刺	<i>Itea oldhamii</i>			●	●
綠樟	<i>Meliosma squamulata</i>			●	●
小芽新木薑子	<i>Neolitsea parvigemma</i>	●			
小梗木薑子	<i>Litsea hypophaea</i>	●			
白榕	<i>Ficus benjamina</i>	●			
石苓舅	<i>Glycosmis citrifolia</i>	●			
杏葉石櫟	<i>Lithocarpus amygdalifolius</i>	●			
青剛櫟	<i>Cyclobalanopsis glauca</i>	●			
恆春楨楠	<i>Machilus obovatifolia</i>	●			
雀榕	<i>Ficus superba</i>	●			
菱葉衛矛	<i>Euonymus tashiroi</i>	●			
樟葉槭	<i>Acer albopurpurascens</i>	●			
魯花樹	<i>Scolopia oldhamii</i>	●			
子彈石櫟	<i>Pasania glabra</i>		●		
毛柱楊桐	<i>Adinandra lasiostyla</i>		●		
毛雞屎樹	<i>Lasianthus cyanocarpus</i>		●		
台灣苦槠	<i>Castanopsis formosana</i>		●		
台灣梭羅樹	<i>Reevesia formosana</i>		●		
早田氏柃木	<i>Eurya hayatae</i>		●		
平遮那灰木	<i>Symplocos heishanensis</i>		●		
印度苦槠	<i>Castanopsis indica</i>		●		
呂宋莢迷	<i>Viburnum luzonicum</i>		●		
披針葉蕘花	<i>Wikstroemia lanceolata</i>		●		
紅果柃木	<i>Dysoxylum hongkongense</i>		●		
紅葉樹	<i>Helicia cochinchinensis</i>		●		
南澳杜鵑	<i>Rhododendron breviperulatum</i>		●		
捲斗櫟	<i>Cyclobalanopsis pachyloma</i>		●		
華八仙	<i>Hydrangea chinensis</i>		●		
琉球雞屎樹	<i>Lasianthus fordii</i>		●		
粗糠柴	<i>Mallotus philippensis</i>		●		
菱葉衛矛	<i>Euonymus tashiroi</i>		●		
著生珊瑚樹	<i>Viburnum formosanum</i>		●		
短尾葉石櫟	<i>Pasania harlandii</i>		●		
稜果榕	<i>Ficus septica</i>		●		
楊桐葉灰木	<i>Symplocos congesta</i>		●		
福木	<i>Garcinia multiflora</i>		●		

續表 7

薄葉玉心花	<i>Tarenna gracilipes</i>		●		
雞屎樹	<i>Lasianthus obliquinervis</i>		●		
牛奶榕	<i>Ficus erecta</i>			●	
台灣肉桂	<i>Cinnamomum insularimontanum</i>			●	
台灣馬醉木	<i>Pieris taiwanensis</i>			●	
守城滿山紅	<i>Rhododendron mariesii</i>			●	
尾葉灰木	<i>Symplocos caudata</i>			●	
厚皮香	<i>Ternstroemia gymnanthera</i>			●	
山胡椒	<i>Litsea cubeba</i>			●	
山枇杷	<i>Eriobotrya deflexa</i>				●
水冬瓜	<i>Saurauia tristyla</i>				●
水錦樹	<i>Wendlandia uvariifolia</i>				●
冇樟	<i>Cinnamomum micranthum</i>				●
台灣赤楊	<i>Alnus formosana</i>				●
台灣楊桐	<i>Adinandra formosana</i>				●
刺杜密	<i>Bridelia balansae</i>				●
柏拉木	<i>Blastus cochinchinensis</i>				●
矜木	<i>Eurya japonica</i>				●
香楠	<i>Machilus zuihoensis</i>				●
細枝矜木	<i>Eurya loquaiana</i>				●
細葉山茶	<i>Anneslea lanceolata</i>				●
琉球松	<i>Pinus luchuensis</i>				●
假赤楊	<i>Artemisia anomala</i>				●
野桐	<i>Mallotus japonicus</i>				●
賊仔樹	<i>Tetradium glabrifolium</i>				●
鄧氏胡頹子	<i>Elaeagnus thunbergii</i>				●
墨點櫻桃	<i>Prunus phaeosticta</i>				●
山香圓	<i>Turpinia formosana</i>				●
長梗紫麻	<i>Oreocnide pedunculata</i>				●

表 8、4 個台灣油杉生育地草本層植物之比較

植物名稱	學名	S41	S30	N28	N29
九節木	<i>Psychotria rubra</i>	●	●	●	●
領垂豆	<i>Archidendron lucidum</i>	●	●	●	●
落鱗鱗毛蕨	<i>Dryopteris sordidipes</i>	●	●	●	●
台灣油杉	<i>Keteleeria davidiana</i>	●	●	●	●
豬腳楠	<i>Machilus thunbergii</i>	●	●	●	●
黃杞	<i>Engelhardia roxburghiana</i>	●	●	●	●
大明橘	<i>Myrsine seguinii</i>	●	●	●	●
奧氏虎皮楠	<i>Daphniphyllum glaucescens</i>	●	●	●	●
小葉雞屎樹	<i>Lasianthus microphyllus</i>	●	●	●	
小葉樹杞	<i>Ardisia quinquegona</i>	●	●	●	
玉山紫金牛	<i>Ardisia cornudentata</i>	●	●		●
軟毛柿	<i>Diospyros eriantha</i>	●	●		●
西施花	<i>Rhododendron leptosanctum</i>	●	●		●
金毛杜鵑	<i>Rhododendron oldhamii</i>	●	●		●
白鶴蘭	<i>Calanthe triplicata</i>	●	●		●
竹柏	<i>Nageia nagi</i>	●		●	●
茜草樹	<i>Randia cochinchinensis</i>	●		●	●
長尾尖葉楮	<i>Castanopsis cuspidata</i>	●		●	●
黃藤	<i>Calamus quiquesetinervius</i>		●	●	●
筆羅子	<i>Meliosma rigida</i>		●	●	●
琉球雞屎樹	<i>Lasianthus fordii</i>		●	●	●
淡竹葉	<i>Lophatherum gracile</i>		●	●	●
台灣山桂花	<i>Maesa perularia</i>		●	●	●
台灣八角	<i>Illicium arborescens</i>		●	●	●
腎蕨	<i>Nephrolepis auriculata</i>		●	●	●
草珊瑚	<i>Sarcandra glabra</i>		●	●	●
生根卷柏	<i>Selaginella doederleinii</i>		●	●	●
南海鱗毛蕨	<i>Dryopteris varia</i>	●		●	
萊氏線蕨	<i>Colysis wrightii</i>		●	●	
圓葉雞屎樹	<i>Lasianthus wallichii</i>		●	●	
大頭茶	<i>Gordonia axillaris</i>		●	●	
短尾葉石櫟	<i>Pasania harlandii</i>		●		●
細葉饅頭果	<i>Glochidion rubrum</i>		●		●
大武蜘蛛抱蛋	<i>Aspidistra daibuensis</i>	●	●		
紅葉樹	<i>Helicia cochinchinensis</i>	●	●		
瓊楠	<i>Beilschmiedia erythrophloia</i>	●	●		
台灣鱗毛蕨	<i>Dryopteris formosana</i>	●	●		

續表 8

灰背櫟	<i>Cyclobalanopsis hypophaea</i>	●	●		
普來氏月桃	<i>Alpinia pricei</i>	●	●		
斜方複葉耳蕨	<i>Arachniodes rhomboides</i>	●	●		
土肉桂	<i>Cinnamomum osmophloeum</i>	●	●		
香桂	<i>Cinnamomum subavenium</i>	●	●		
恆春金線蓮	<i>Anoetochilus koshunensis</i>	●	●		
裏白瓜馥木	<i>Fissistigma glaucescens</i>	●	●		
杜英	<i>Elaeocarpus sylvestris</i>	●	●		
圓葉陵齒蕨	<i>Lindsaea orbiculata</i>	●	●		
銳脈木薑子	<i>Litsea acutivena</i>	●	●		
披針葉蕘花	<i>Wikstroemia lanceolata</i>	●	●		
鵝掌柴	<i>Schefflera octophylla</i>	●	●		
台灣赤楠	<i>Syzygium formosanum</i>	●	●		
烏心石舅	<i>Magnolia kachirachirai</i>	●	●		
恆春紅豆樹	<i>Ormosia hengchuniana</i>	●	●		
高節沿階草	<i>Ophiopogon reversus</i>	●	●		
心葉葵蘭	<i>Mischobulbum cordifolium</i>	●	●		
大葉羅漢松	<i>Podocarpus macrophyllus</i>	●	●		
天草鳳尾蕨	<i>Pteris dispar</i>	●	●		
台灣線柱蘭	<i>Zeuxine nervosa</i>	●	●		
杜虹花	<i>Callicarpa formosana</i>			●	●
深山雙蓋蕨	<i>Diplazium mettenianum</i>			●	●
柏拉木	<i>Blastus cochinchinensis</i>			●	●
華紫金牛	<i>Ardisia chinensis</i>			●	●
細葉山茶	<i>Anneslea lanceolata</i>			●	●
大青	<i>Clerodendrum cyrtophyllum</i>			●	●
芒萁	<i>Dicranopteris linearis</i>			●	●
鬼杪櫨	<i>Cyathea podophylla</i>			●	●
山月桃	<i>Alpinia intermedia</i>			●	●
山红柿	<i>Diospyros morrisiana</i>			●	●
厚殼桂	<i>Cryptocarya chinensis</i>			●	●
鼠刺	<i>Itea oldhamii</i>			●	●
山羊耳	<i>Symplocos glauca</i>			●	●
裏白饅頭果	<i>Glochidion acuminatum</i>			●	●
細柄雙蓋蕨	<i>Diplazium donianum</i>			●	●
燕尾蕨	<i>Cheiropleuria bicuspis</i>			●	●
五節芒	<i>Miscanthus floridulus</i>			●	●
海島陵齒蕨	<i>Lindsaea commixta</i>			●	●

續表 8

綠樟	<i>Meliosma squamulata</i>			●	●
虎克氏鱗蓋蕨	<i>Microlepia hookeriana</i>			●	●
半邊羽裂鳳尾蕨	<i>Pteris semipinnata</i>			●	●
野牡丹	<i>Melastoma candidum</i>			●	●
變葉懸鉤子	<i>Rubus corchorifolius</i>			●	●
細葉茶梨	<i>Anneslea lanceolata</i>	●			
細葉複葉耳蕨	<i>Arachniodes aristata</i>	●			
台灣水藤	<i>Calamus formosanus</i>	●			
疏齒紫珠	<i>Callicarpa remotiserrulata</i>	●			
山柑	<i>Capparis sikkimensis</i>	●			
束草	<i>Carex brunnea</i>	●			
星刺栲	<i>Castanopsis fabri</i>	●			
斑葉指柱蘭	<i>Cheirostylis clibborndyeri</i>	●			
台灣肉桂	<i>Cinnamomum insularimontanum</i>	●			
裏白巴豆	<i>Croton cascarilloides</i>	●			
土楠	<i>Cryptocarya concinna</i>	●			
烏來冬青	<i>Ilex uraiensis</i>	●			
杏葉石櫟	<i>Lithocarpus amygdalifolius</i>	●			
恆春楨楠	<i>Machilus obovatifolia</i>	●			
小梗木薑子	<i>Litsea hypophaea</i>	●			
山黃皮	<i>Murraya euchrestifolia</i>	●			
小芽新木薑子	<i>Neolitsea parvigemma</i>	●			
楊桐葉灰木	<i>Symplocos congesta</i>	●			
山豬肝	<i>Symplocos theophrastifolia</i>	●			
樟葉槭	<i>Acer albopurpurascens</i>		●		
扇葉鐵線蕨	<i>Adiantum flabellulatum</i>		●		
姑婆芋	<i>Alocasia odora</i>		●		
南仁五月茶	<i>Antidesma hiiranense</i>		●		
樹杞	<i>Ardisia sieboldii</i>		●		
福木	<i>Garcinia multiflora</i>		●		
疏花紫珠	<i>Callicarpa remotiflora</i>		●		
印度苦楮	<i>Castanopsis indica</i>		●		
金狗毛蕨	<i>Cibotium barometz</i>		●		
山菊	<i>Farfugium japonicum</i>		●		
肋毛蕨	<i>Ctenitis subglandulosa</i>		●		
錐果櫟	<i>Cyclobalanopsis longinux</i>		●		
捲斗櫟	<i>Cyclobalanopsis pachyloma</i>		●		
琉球山螞蝗	<i>Desmodium laxum</i>		●		

續表 8

薯豆	<i>Elaeocarpus japonicus</i>		●		
桔梗蘭	<i>Dianella ensifolia</i>		●		
菱葉衛矛	<i>Euonymus tashiroi</i>		●		
米碎柃木	<i>Eurya chinensis</i>		●		
阿里山陰石蕨	<i>Humata chrysanthemifolia</i>		●		
華八仙	<i>Hydrangea chinensis</i>		●		
鐵冬青	<i>Ilex rotunda</i>		●		
水金京	<i>Wendlandia formosana</i>		●		
小花鼠刺	<i>Itea parviflora</i>		●		
毛雞屎樹	<i>Lasianthus cyanocarpus</i>		●		
雞屎樹	<i>Lasianthus obliquinervis</i>		●		
山豆根	<i>Heliotropium formosanum</i>		●		
卵葉鱗球花	<i>Lepidagathis inaequalis</i>		●		
烏來柯	<i>Limlia uraiana</i>		●		
銀脈爵床	<i>Kudoacanthus albonervosa</i>		●		
細葉麥門冬	<i>Liriope minor</i>		●		
山刈葉	<i>Melicope semecarpifolia</i>		●		
烏心石	<i>Michelia compressa</i>		●		
毛玉葉金花	<i>Mussaenda pubescens</i>		●		
薄葉玉心花	<i>Tarenna gracilipes</i>		●		
大葉木犀	<i>Osmanthus matsumuranus</i>		●		
子彈石櫟	<i>Pasania glabra</i>		●		
石斑木	<i>Rhaphiolepis indica</i>		●		
木蠟樹	<i>Rhus succedanea</i>		●		
白白	<i>Sapium discolor</i>		●		
小葉白筆	<i>Symplocos modesta</i>		●		
港口木荷	<i>Schima superba</i>		●		
魯花樹	<i>Scolopia oldhamii</i>		●		
全緣卷柏	<i>Selaginella delicatula</i>		●		
狗骨仔	<i>Tricalysia dubia</i>		●		
大花細辛	<i>Asarum macranthum</i>			●	
烏毛蕨	<i>Blechnum orientale</i>			●	
滿綠隱柱蘭	<i>Cryptostylis arachnites</i>			●	
竹柏蘭	<i>Cymbidium lancifolium</i>			●	
中華裏白	<i>Diplopterygium chinensis</i>			●	
大丁黃	<i>Euonymus laxiflorus</i>			●	
山龍眼	<i>Helicia formosana</i>			●	
燈稱花	<i>Ilex asprella</i>			●	

續表 8

密毛假黃楊	<i>Ilex pubescens</i>			●	
華中瘤足蕨	<i>Plagiogyria euphlebia</i>			●	
新月蕨	<i>Pronephrium triphyllum</i>			●	
墨點櫻桃	<i>Prunus phaeosticta</i>			●	
守城滿山紅	<i>Rhododendron mariesii</i>			●	
哈啞花	<i>Staurogyne concinnula</i>			●	
大葉灰木	<i>Symplocos grandis</i>			●	
過山龍	<i>Vernonia gratioiosa</i>			●	
紅子英迷	<i>Viburnum formosanum</i>			●	
細葉狗脊蕨	<i>Woodwardia kempii</i>			●	
小唇蘭	<i>Erythrodes blumei</i>				●
東亞魔芋	<i>Amorphophallus kiusianus</i>				●
密花五月茶	<i>Antidesma japonicum</i>				●
虎刺蔥木	<i>Aralia armata</i>				●
小金石榴	<i>Bredia gibba</i> Ohwi				●
伏牛花	<i>Damnacanthus indicus</i>				●
蔓芒萁	<i>Dicranopteris linearis</i>				●
牛奶榕	<i>Ficus erecta</i>				●
天仙果	<i>Ficus formosana</i>				●
瓜馥木	<i>Fissistigma oldhamii</i>				●
香楠	<i>Machilus zuihoensis</i>				●
圓葉冬青	<i>Ilex goshiensis</i>				●
柘樹	<i>Maclura cochinchinensis</i>				●
山桂花	<i>Maesa japonica</i>				●
白匏子	<i>Mallotus paniculatus</i>				●
梨葉懸鉤子	<i>Rubus pyrifolius</i>				●
斯氏懸鉤子	<i>Rubus swinhoei</i>				●
楊梅	<i>Myrica rubra</i>				●
鵝掌藤	<i>Schefflera odorata</i>				●
棕葉狗尾草	<i>Setaria palmifolia</i>				●
紅皮	<i>Styrax suberifolia</i>				●
小葉赤楠	<i>Syzygium buxifolium</i>				●
呂宋英迷	<i>Viburnum luzonicum</i>				●
挖耳草	<i>Utricularia bifida</i>				●

表 9、4 個台灣油杉生育地藤本植物之比較

植物名稱	學名	S41	S30	N28	N29
台灣土茯苓	<i>Smilax lanceifolia</i>	●	●	●	●
雙面刺	<i>Zanthoxylum nitidum</i>		●	●	●
石月	<i>Stauntonia obovatifoliola</i>		●	●	
裡白葉薯榔	<i>Dioscorea matsudae</i>		●	●	
虎葛	<i>Cayratia japonica</i>		●		●
藤花椒	<i>Zanthoxylum scandens</i>		●		●
菊花木	<i>Bauhinia championii</i>	●	●		
耳葉菝葜	<i>Smilax ocreata</i>	●	●		
亨利氏伊立基藤	<i>Erycibe henryi</i>	●	●		
禹餘糧	<i>Smilax glabra</i>	●	●		
絡石	<i>Trachelospermum jasminoides</i>	●	●		
瓢箪藤	<i>Coptosapelta diffusa</i>	●	●		
翼核木	<i>Ventilago elegans</i>	●	●		
裡白忍冬	<i>Lonicera hypoglauca</i>			●	●
厚葉鐵線蓮	<i>Clematis crassifolia</i>			●	●
菝葜	<i>Smilax china</i>			●	●
蓬萊藤	<i>Pericampylus formosanus</i>			●	●
酸藤	<i>Ecdysanthera rosea</i>	●			
桶鈎藤	<i>Rhamnus formosana</i>		●		
疏花魚藤	<i>Derris laxiflora</i>		●		
蜂窩馬兜鈴	<i>Aristolochia foveolata</i>		●		
鄧氏胡頹子	<i>Elaeagnus thunbergii</i>		●		
老荊藤	<i>Millettia reticulata</i>		●		
台灣馬錢	<i>Strychnos cathayensis</i>		●		
三葉崖爬藤	<i>Tetrastigma formosanum</i>		●		
瓜葉馬兜鈴	<i>Aristolochia cucurbitifolia</i>		●		
南華南蛇藤	<i>Celastrus hindsii</i>		●		
大葉南蛇藤	<i>Celastrus kusanoi</i>		●		
阿里山菝葜	<i>Smilax arisanensis</i>			●	
阿里山五味子	<i>Schisandra arisanensis</i>				●
翼柄崖爬藤	<i>Tetrastigma alatium</i>				●
廣東山葡萄	<i>Ampelopsis cantoniensis</i>				●
巒大雀梅藤	<i>Sageretia randaiensis</i>				●
台灣牛皮消	<i>Cynanchum formosanum</i>				●
台灣黃鱔藤	<i>Berchemia formosana</i>				●
過山龍	<i>Vernonia gratiosa</i>				●

表 10、4 個台灣油杉生育地附生植物之比較

植物名稱	學名	S41	S30	N28	N29
大腳筒蘭	<i>Eria ovata</i>	●	●	●	●
拎壁龍	<i>Psychotria serpens</i>	●	●	●	●
珍珠蓮	<i>Ficus sarmentosa</i>	●	●	●	●
鵝掌藤	<i>Schefflera odorata</i>	●	●	●	
黃萼捲瓣蘭	<i>Bulbophyllum retusiusculum</i>		●	●	●
大錦蘭	<i>Anodendron benthamiana</i>		●	●	●
石葦	<i>Pyrrosia lingua</i>	●	●		●
風不動	<i>Dischidia formosana</i>	●	●		●
絡石	<i>Trachelospermum jasminoides</i>		●		●
薄葉風藤	<i>Piper sintenense</i>		●		●
台灣捲瓣蘭	<i>Bulbophyllum taiwanense</i>	●	●		
台灣山蘇花	<i>Asplenium nidus</i>	●	●		
拎樹藤	<i>Epipremnum pinnatum</i>	●	●		
蠟著頰蘭	<i>Epigeneium nakaharae</i>	●	●		
崖薑蕨	<i>Pseudodrynaria coronans</i>	●	●		
金釵蘭	<i>Luisia teres</i>	●	●		
木槲	<i>Flickingeria comata</i>	●	●		
抱樹蕨	<i>Lemmaphyllum microphyllum</i>			●	●
石斛	<i>Dendrobium moniliforme</i>	●			
抱樹石葦	<i>Pyrrosia adnascens</i>	●			
覆葉石松	<i>Lycopodium carinatum</i>	●			
台灣水龍骨	<i>Polypodium formosanum</i>	●			
大黑柄鐵角蕨	<i>Asplenium neolaserpitiifolium</i>		●		
大果藤榕	<i>Ficus aurantiaca</i>		●		
毬蘭	<i>Hoya carnosa</i>		●		
柚葉藤	<i>Pothos chinensis</i>		●		
海州骨碎補	<i>Davallia mariesii</i>		●		
松葉蕨	<i>Psilotum nudum</i>		●		
姬書帶蕨	<i>Vittaria angusteelongata</i>		●		
杉葉石松	<i>Lycopodium squarrosum</i>		●		
風藤	<i>Piper kadsura</i>		●		
龍爪蘭	<i>Arachnis labrosa</i>		●		
虎紋蘭	<i>Cleisostoma paniculatum</i>			●	
鳳蘭	<i>Cymbidium dayanum</i>			●	
台灣異葉苣苔	<i>Whytockia sasakii</i>			●	
樹絨蘭	<i>Eria tomentosiflora</i>			●	
亨利氏伊立基藤	<i>Erycibe henryi</i>				●
裡白忍冬	<i>Lonicera hypoglauca</i>				●

(二) 梯度分析

木本植物重要值的原始資料矩陣經降趨對應分析 (DCA) 後，產生 3 個主要的變異軸，各軸的軸長 (length of gradient) 分別為 2.621、1.603、1.414，單位為樹種轉換之平均標準偏差 (SD)，固有值 (Eigenvalue) 分別為 0.534、0.178 與 0.085，此 3 軸的變異量階偏低且大小皆依次遞減 (表 11)，表示第一軸是影響植群分化最大的變異梯度，其次為第 2 軸及第 3 軸，茲將 20 個樣區的第 1 軸與第 2 軸之序列分數，標示在平面圖的位置 (圖 2)，顯示有些樣區會呈現群團的現象，南北生育地的樣區間差異相當顯著，證明台灣油杉植物社會的植物組成有明顯的分化情形。

表 11、樣區在 DCA 各變異之軸長及固有值

變異軸	軸長	固有值
第 1 軸	2.621	0.534
第 2 軸	1.603	0.178
第 3 軸	1.414	0.085

將降趨對應分析之前 3 軸的樣區分數，採用皮爾森相關係數 (Pearson correlation coefficient) 計算，測試其與環境因子矩陣中各項因子之相關程度，其結果如表 8 所示，皮爾森相關係數的範圍在 -1 及 +1 之間，數值愈大代表相關程度愈強，正負符號則代表相關是正向或負向。由表 8 之測試結果，可知本研究地區之植群型與樹種的空間分布，主要的變異梯度 (第 1 軸) 與經度、緯度之相關程度最高，其次為海拔高度、微地形及水分指數有相關，而各項環境因子與第 2 軸與第 3 軸的皮爾森相關係很低 (表 12)。

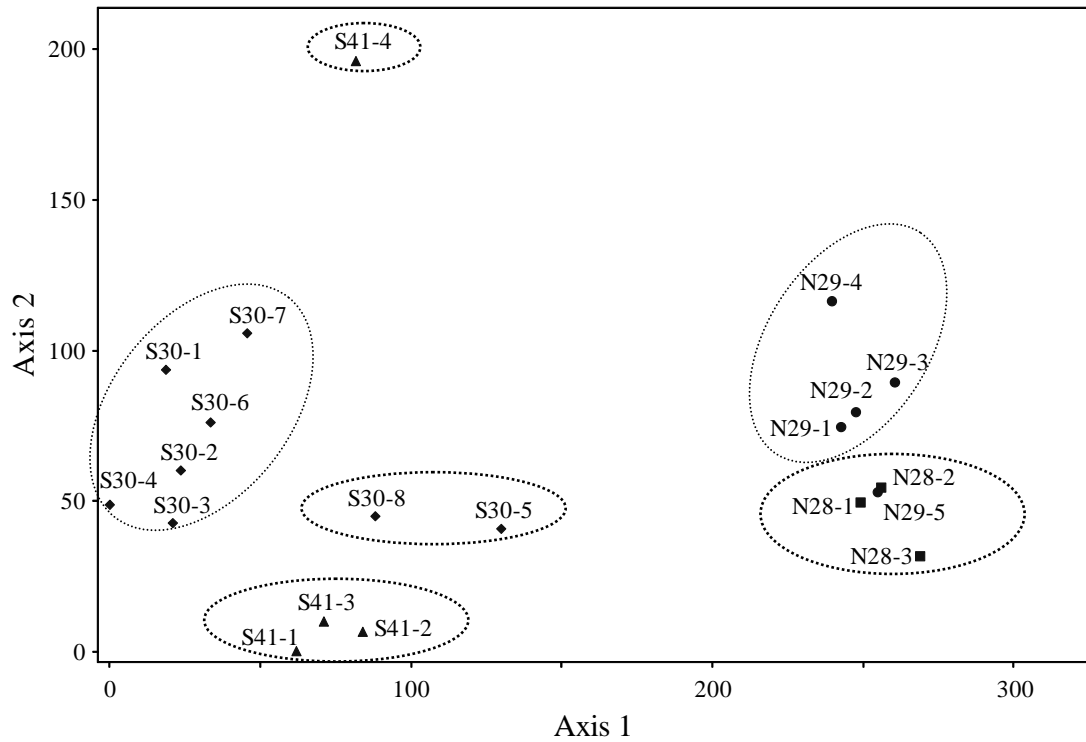


圖 2、樣區在 DCA 第 1 軸與第 2 軸之分布序列圖(虛線表示不同群團)

表 12、樣區的環境因子與 DCA 各變異軸之皮爾森相關係數

	經度	緯度	海拔高度	微地形	坡度	方位	水分指數
第 1 軸	0.952**	0.956**	-0.487*	-0.424*	0.239	0.392	0.403*
第 2 軸	0.099	0.094	0.046	-0.010	-0.271	-0.012	-0.010
第 3 軸	-0.007	-0.021	-0.256	0.090	-0.445	0.011	0.048

註：**號表示直線相關顯著水準 $p < 0.01$ *表示顯著水準 $p < 0.05$

(三)植群型分類與描述

植群型分類是根據 TWINSpan 之分群結果 (圖 3)，依列表比較法之相關集中 (concentration of correlation) 原則，重新調整樣區及樹種之順序，導出植群分化之綜合表 (表 13)。茲將 20 個樣區的植群型劃分為 I.台灣油杉群叢 (A.台灣赤楠亞群叢、B.烏心石亞群叢)，植群型名稱之命名原則是採用特徵種-優勢種的方式，若特徵種剛好也是優勢種，則以此樹種名稱命名之。植群型的分類位階則參考美國國家植群分類系統 (U. S. National Vegetation Classification, USNVC) (Grossman et al., 1998)，以下為各植群型生育地環境及主要植物組成之描述：

I. 台灣油杉群叢 (*Keteleeria davidiana* var. *formosana* association)

鋸葉長尾栲-紅楠型 (林文龍 1995)；鋸葉長尾栲-紅楠型 (林文龍 2004)

本群叢由 20 個樣區所組成，有 8 個樣區位於台灣東南部大武鄉第 30 林班內，有 4 個樣區位於台灣東南部大武鄉第 41 林班內；有 3 個樣區位於台灣北部坪林鄉第 28 林班內，有 5 個樣區位於台灣北部坪林鄉第 29 林班內。主要分布於海拔 400 至 700 m 之稜線或上坡面處，坡度 5° 至 40° 度，坡向 30° 至 270°。樹冠層的平均高度為 12 至 15 m，冠層主要的常綠闊葉樹有黃杞、長尾尖葉槲、錐果櫟、灰背櫟、豬腳楠等，台灣油杉則為突出樹，平均樹高為 15 至 25 m，屬於針闊葉混合林。此群叢依據不同的特徵種可區分為兩個亞群叢，分別為 A. 台灣赤楠亞群叢及 B. 烏心石亞群叢。

A. 台灣赤楠亞群叢 (*Syzygium formosanum* subassociation)

山肉桂-台灣油杉型、杜英-錐果櫟型、守城滿山紅-錐果櫟亞型、樹杞-台灣油杉亞型 (葉慶龍、范貴珠 1997)；香桂-白背櫟亞型 (林文龍等 2003)

1. 生育地及植群形相：

本亞群叢由 S30-1、S30-2、S30-3、S30-4、S30-5、S30-6、S30-7、S30-8、S41-1、S41-2、S41-3、S41-4 等 12 個樣區所組成 (表 13、圖 3)，主要分布於海拔 535-665 m 的稜線或上坡面處，坡度 10-30°，樹冠層的平均高度約在 10-15 m，冠層的主要組成樹種有台灣油杉、灰背櫟、烏心石舅、細葉茶梨、黃杞、豬腳楠、錐果櫟等，屬於針闊葉混合林。

2. 植物組成：

本亞群叢主要的特徵種有台灣赤楠、狗骨仔、大葉木犀、軟毛柿、銳脈木薑子、灰背櫟、香桂、南仁五月茶、恆春紅豆樹、烏心石舅、烏來冬青、港口木荷、細葉茶梨、瓊楠等。樹冠層的優勢種為台灣油杉、黃杞、灰背櫟、錐果櫟、烏心石舅、細葉茶梨、豬腳楠；次優勢種：瓊楠、港口木荷、長尾尖葉槲、奧氏虎皮楠、鐵冬青；次冠層的優勢種為狗骨仔、大葉木犀、銳脈木薑子、香桂、南仁五月茶等；次優勢種為菱葉衛矛、小葉木犀、紅葉樹、石斑木等。灌木層的優勢種為九節木；次優勢種有華八仙、裏白瓜馥木。地被層主要的優勢種有台灣鱗

毛蕨、恆春紅豆樹、九節木、台灣水籐、斜方複葉耳蕨、黃藤、落鱗鱗毛蕨、玉山紫金牛、裏白瓜馥木、疏花紫珠、圓葉陵齒蕨、細葉麥門冬。藤本植物有台灣土茯苓、禹餘糧、菊花木、瓢箪藤、翼核木、雙面刺等。附生植物有台灣捲瓣蘭、拎樹藤、風藤、柚葉藤、大果藤榕、絡石、珍珠蓮、風不動。

B. 烏心石亞群叢 (*Michelia compressa* subassociation)

黃藤-藤花椒亞型、生根卷柏-大丁黃亞型 (林文龍 1995)；單刺苦楮型、裏白蔥木-單刺苦楮亞型、單刺苦楮-大明橘亞型 (陳子英 2001)；野牡丹-鬼杪櫛亞型 (林文龍等 2003)

1. 生育地及植群形相：

本亞群叢由 N28-1、N28-2、N28-3、N28-4、N29-1、N29-2、N29-3、N29-4、N29-5 等 8 個樣區所組成 (表 13、圖 3)，主要分布於海拔 435-645 m 的稜線或上坡面處，坡度 5°-40°，樹冠層的平均高度約在 10-15 m，冠層的主要組成樹種有台灣油杉、黃杞、豬腳楠、長尾尖葉楮、錐果櫟等，屬於針闊葉混合林。

2. 植物組成：

本亞群叢主要的特徵種有烏心石、山红柿、茜草樹、小葉赤楠、筆羅子、密花五月茶、裏白饅頭果、大丁黃等。樹冠層的優勢種為台灣油杉、黃杞、豬腳楠、長尾尖葉楮、錐果櫟等；次優勢種：烏心石、薯豆、奧氏虎皮楠、杜英；次冠層的優勢種為山红柿、茜草樹、小葉赤楠、筆羅子、台灣八角等；次優勢種為水金京、裏白饅頭果、小葉赤楠、綠樟等。灌木層的優勢種為九節木；次優勢種有大青、台灣山桂花。地被層主要的優勢種有落鱗鱗毛蕨、鬼杪櫛、芒萁、燕尾蕨、山羊耳、山月桃、黃藤、腎蕨、哈啞花、海島陵齒蕨、生根卷柏、細柄雙蓋蕨、草珊瑚、圓葉雞屎樹、奧氏虎皮楠、半邊羽裂鳳尾蕨、深山雙蓋蕨、大明橘。藤本植物有石月、台灣土茯苓、裏白忍冬、藤花椒等。附生植物有珍珠蓮、抱樹蕨、大腳筒蘭、拎壁龍。

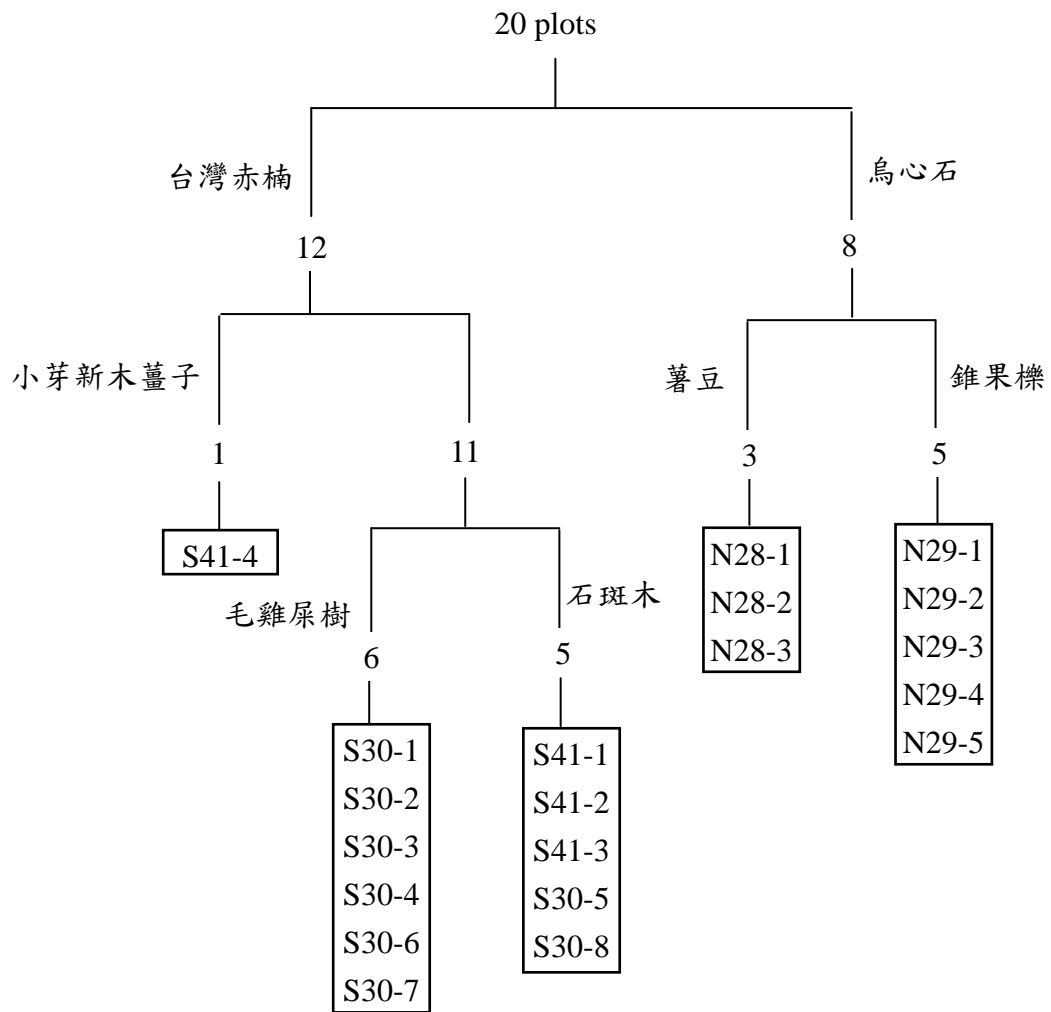


圖 3、雙向指標種分析 (TWINSPAN) 之樣區層級切分關係圖

表 13、植群分化之綜合表

I. 台灣油杉群叢 (*Keteleeria davidiana* var. *formosana* association)

A. 台灣赤楠亞群叢 (*Syzygium formosanum* subassociation)

B. 烏心石亞群叢 (*Michelia compressa* subassociation)

群叢 亞群叢 區域 林班 樣區編號	I																			
	A												B							
	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	N	N	N	N	N	N
著生珊瑚	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
紅果控木	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
粗糠柴	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
稜果榕	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
九丁榕	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
琉球雞屎樹	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
台灣梭羅木	-	2	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
台灣苦楮	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
雞屎樹	-	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
捲斗櫟	-	-	-	-	2	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
短尾葉石櫟	-	-	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
印度苦楮	3	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
子彈石櫟	4	-	-	-	5	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
土楠	-	3	1	-	-	4	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
交力坪鐵色	-	1	-	-	-	3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
平遮那灰木	1	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
小花鼠刺	-	-	2	2	1	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
裏白巴豆	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
青剛櫟	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-
小芽新木薑子	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-
白榕	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-
石苓舅	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-
樟葉槭	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
魯花樹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
狗骨仔	4	3	4	5	4	2	3	3	2	3	2	4	2	-	1	-	-	-	-	-
台灣赤楠	4	5	4	3	6	5	4	5	5	5	5	5	4	-	-	3	-	-	-	-
大葉木犀	1	2	4	3	1	4	1	4	1	-	3	2	-	1	-	-	-	-	-	-
軟毛柿	3	3	4	3	4	5	1	2	3	4	5	6	-	-	-	-	3	-	-	-
銳脈木薑子	5	5	-	4	5	4	2	3	1	5	3	5	-	-	-	-	-	-	-	-
灰背櫟	1	5	3	2	5	-	1	5	5	1	5	4	-	-	-	-	-	-	-	-
香桂	2	3	4	5	4	3	2	1	5	5	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
南仁五月茶	3	4	4	4	4	4	2	3	4	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
恆春紅豆樹	4	4	4	3	1	-	3	3	1	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
烏心石舅	5	2	4	2	6	-	4	3	3	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
烏來冬青	5	4	2	5	3	5	-	3	5	2	4	-	-	-	-	-	1	-	-	-
港口木荷	5	-	-	5	3	-	-	4	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
細葉茶梨	2	-	4	3	4	-	5	3	3	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
瓊楠	3	2	2	2	-	2	-	4	2	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-

續表 9

菱葉衛矛	4	4	3	4	-	3	-	1	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
裏白瓜馥木	2	1	-	1	3	3	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1
福木	3	3	2	2	1	3	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
大葉羅漢松	-	-	1	1	2	4	1	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
小葉木犀	-	-	-	1	2	4	-	2	4	3	3	3	-	-	-	-	-	-	-
紅葉樹	4	3	1	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
華八仙	2	3	4	2	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
毛雞屎樹	2	1	1	2	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
石斑木	-	-	-	-	-	-	3	3	4	4	6	4	-	-	-	-	-	-	-
毛柱楊桐	5	-	-	-	-	3	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
楊桐葉灰木	-	-	2	-	-	2	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
薄葉玉心花	-	-	1	-	1	2	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
加拉段柯	2	-	-	-	-	-	-	-	4	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-
紅淡比	-	-	4	1	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
星刺栲	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
玉山紫金牛	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
早田氏柃木	-	-	-	-	-	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
披針葉蕘花	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
南澳杜鵑	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
呂宋莢蒾	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
杏葉石櫟	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
雀榕	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
恆春楨楠	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-
小梗木薑子	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4	-	-	-	-	-	-	-
鐵冬青	3	-	4	4	3	3	4	5	4	3	5	-	-	-	1	4	-	-	-
小葉樹杞	5	5	5	4	4	2	-	2	1	4	2	-	2	3	3	-	-	-	2
米碎柃木	5	4	5	4	2	4	3	2	-	-	-	-	1	1	-	3	-	1	-
樹杞	-	2	3	3	-	-	-	1	3	1	1	-	4	-	-	-	-	1	-
領垂豆	2	2	-	-	3	3	2	1	3	2	3	-	3	-	1	-	-	-	3
西施花	-	-	2	2	-	-	5	1	5	3	3	-	-	1	3	1	-	5	-
大頭茶	3	-	2	1	-	2	4	5	4	2	3	-	3	3	3	-	-	4	1
台灣油杉	4	4	5	4	4	5	4	6	4	4	5	6	6	4	4	6	4	4	6
杜英	3	3	1	4	5	3	2	4	5	4	2	-	-	2	3	-	1	3	4
黃杞	6	6	6	7	5	5	4	5	3	5	2	-	5	4	-	6	6	3	5
九節木	6	6	6	5	5	5	1	-	3	4	-	2	4	3	2	4	3	2	3
豬腳楠	2	2	-	2	2	3	2	1	-	3	-	3	4	5	6	4	5	6	5
鵝掌柴	4	3	2	4	2	3	-	-	5	3	4	2	5	5	4	5	5	3	5
錐果櫟	-	-	-	-	5	4	5	5	5	6	6	5	1	3	2	3	4	6	5
大明橘	-	-	3	3	3	-	6	5	4	2	6	5	6	6	6	6	2	5	3
糊櫟	-	4	3	2	-	-	-	1	-	-	-	-	1	2	-	1	2	1	4
水金京	2	-	1	2	-	2	2	-	-	-	-	-	2	4	1	4	3	3	5
奧氏虎皮楠	-	-	-	-	3	4	2	3	3	-	2	-	2	1	2	-	4	4	2
長尾尖葉櫟	-	-	-	-	-	-	2	5	2	6	3	-	5	6	6	5	4	6	6
紅皮	-	-	-	-	5	-	-	-	3	-	1	5	-	4	-	3	4	-	3
台灣八角	-	-	-	-	2	-	6	4	-	-	-	-	5	3	4	2	3	4	3
薯豆	-	-	-	-	2	-	3	4	-	-	-	-	4	5	5	-	-	-	2
細葉饅頭果	-	-	-	-	-	2	1	1	1	-	1	4	-	-	2	-	-	-	2

續表 9

白匏子	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	1	4	3		
圓葉冬青	-	-	-	-	-	-	2	3	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	3	-	2
山豬肝	-	-	-	-	-	-	-	-	4	5	5	-	-	-	-	4	1	-	-	-	-
山胡椒	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-
牛奶榕	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
台灣肉桂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
台灣馬醉木	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-
守城滿山紅	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-
尾葉灰木	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
厚皮香	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-
燈稱花	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-
樟樹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	3	-	-	-	2	-
綠樟	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	4	2	-	-	3	2	-
大丁黃	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	2	5	2	-	2	-	-
小葉赤楠	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5	5	4	1	5	1	-
密花五月茶	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	2	3	-	2	2	1
烏心石	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	4	2	2	4	4	1	3
山红柿	-	-	-	-	-	4	2	-	-	-	-	-	-	6	6	6	6	7	6	6	6
茜草樹	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5	-	-	-	5	4	5	6	6	4	6	4
筆羅子	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	1	1	4	-	3	3
裏白饅頭果	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4	3	1	2	-	4	2
楊梅	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	-	2	-	2	-	2
鼠刺	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	3	-	-	3	1
大青	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1	1	-	4	2
山羊耳	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1	-	-	1	4
台灣山桂花	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1	-	1	-
森氏紅淡比	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	4	-	-	1
杜虹花	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	1	2
柃木	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	3	4
烏皮茶	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	3	3	-
山香圓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	2
冇樟	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	4	3
台灣楊桐	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3	2	-
琉球松	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	4	3
賊仔樹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
水冬瓜	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1	1
野桐	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	-
台灣赤楊	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-
刺杜密	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
長梗紫麻	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
山枇杷	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2	-
假赤楊	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
水錦樹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
鄧氏胡頹子	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
細枝柃木	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
柏拉木	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
香楠	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2

續表 9

墨點櫻桃	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1
細葉山茶	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
其它種類																				
山黃梔	2	2	1	-	-	-	-	1	-	-	-	3	-	3	2	-	-	-	-	-
土肉桂	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	3	3	-	-
厚殼桂	-	-	1	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	3	-	4
長葉木薑子	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-
烏來柯	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2	-	-	-
金毛杜鵑	-	-	-	-	-	-	3	3	-	-	-	3	-	1	-	-	-	-	-	-
竹柏	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2	-	2	2	1	-	-	-	-	1	1
大葉越橘	-	-	-	-	-	3	2	-	-	-	-	-	-	1	2	1	4	3	-	-

(四)台灣油杉的族群構造與小苗的微生育地

1. 族群構造

在 12 個南部台灣油杉生育地的樣區中，共記錄 30 棵 ($DBH \geq 1cm$) 的台灣油杉，其株數的徑級分布大致呈扭轉 S 形 (圖 4)，即在最小徑級內有最多的株數，而在較大徑級內株數又再出現一次高峰的情形。在 8 個北部台灣油杉生育地的樣區中，共記錄 29 棵 ($DBH \geq 1cm$) 的台灣油杉，其株數的徑級分布大致呈反 J 形 (圖 5)，此形的結構是大多數的株數集中在最小徑級內，而其他徑級內的株數相對要少很多。若將所有調查樣區中 60 棵的台灣油杉，依株數與徑級分布之關係，其分布亦大致呈扭轉 S 形 (圖 6)，因此，台灣油杉不管是在地區性或整個台灣尺度上的更新，皆為更新良好且為不連續的世代替補 (good reproduction and discontinuous recruitment)(Tanouchi, D. and S. Yamamoto, 1995)。

2. 小苗的微生育地

在 20 個調查樣區中，共調查到 24 棵的台灣油杉小苗，其中有 20 棵生長在台灣油杉母樹林下，陽光充足的微生育地中；有 4 棵是生長在步道旁的微生育地 (圖 7)，顯示台灣油杉的小苗似乎偏好生長在陽光充足且開闊的微生育地中。

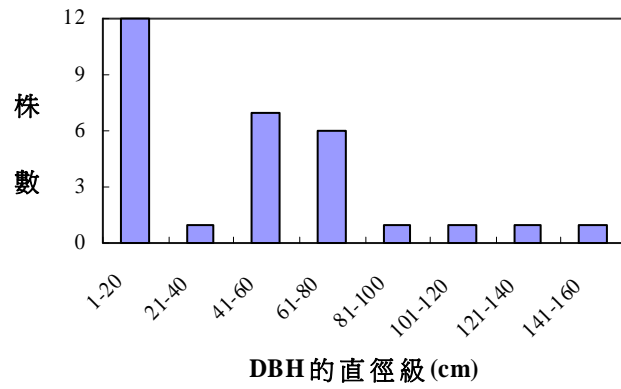


圖 4、南部地區台灣油杉直徑級的頻度分布圖

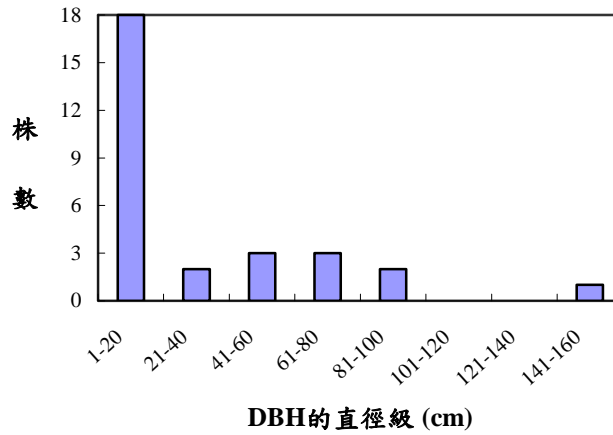


圖 5、北部地區台灣油杉直徑級的頻度分布圖

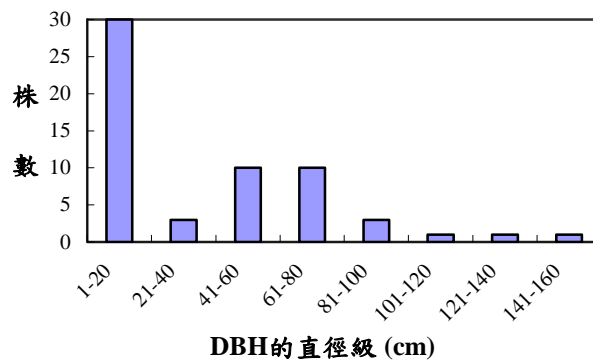


圖 6、所有樣區台灣油杉直徑級的頻度分布圖

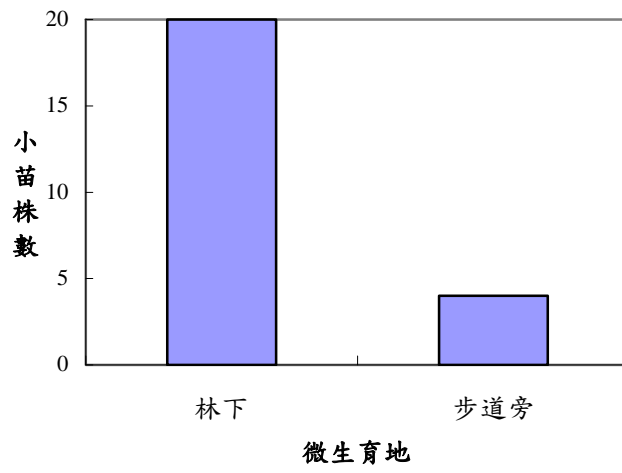


圖 7、台灣油杉微生育地之小苗頻度分布圖

五、結論與建議

(一)調查台灣 4 個生育地的植物組成，共記錄 303 種維管束植物，分別屬於 96 科 193 屬，其中蕨類植物有 22 科 31 屬 42 種，裸子植物有 2 科 4 屬 4 種，雙子葉植物有 63 科 136 屬 216 種，單子葉植物有 9 科 32 屬 41 種。依據植物的生活型及生態習性，比較 4 個油杉生育地及南北生育地相似性，分別為木本植物(S41-N29：24.5%，S-N：30.3%)、草本層植物(S41-N28：12.2%，S-N：17.8%)、藤本植物(S41-N29：4.3%，S-N：16.7%)及附生植物(S41-N28：16.7%，S-N：26.3%)，比較植物組成之差異後，顯示台灣油杉南北生育地之植物組成明顯有分化之情形。

(二)經降趨對應分析的結果顯示，樣區的排序與經度及緯度的相關性最高，顯示台灣油杉的植物社會亦有分化之情形。然而經度及緯度都是大尺度的環境因子，若排除此兩個因子，海拔高度、微地形及水分指數則是影響南北樣區差異的環境因子，顯示台灣油杉在南部的海拔高分布略高於北部的分布；台灣油杉在北部生育地的溼度則高於南部生育地，因此實際影響植物生長及分布的因子應為溫度和雨量。建議在台灣油杉 4 個生育地內設置氣象站，經由長期觀測的氣候資料，可了解台灣油杉確切的生育地環境。此外，本研究是針對台灣油杉主要分布地點進行取樣，發現樣區都分布在海拔 400-700 m 之稜線或上坡面，建議可循台灣穗花杉的研究模式(楊勝任 1996)，全面調查類似的生育地環境，看看是否有台灣油杉的新分布地點，並可測試類似的生育地環境是否有相同的植物社會及植物組成。

(三)本研究將所有的樣區歸屬於台灣油杉群叢，”群叢”是植物社會的基本單位，其定義為一群植物共同生長在相同生育地且在不同的空間重複出現，相當於植物分類系統中的”種”位階。前人研究都將台灣油杉歸屬於鋸葉長尾栲-紅楠林型下，究其原因是有些研究報告僅分析南部或北部的樣區資料，並沒有以整個台灣的尺度觀之。台灣油杉是台灣特有變種，若以整個地球的尺度觀之，台灣油杉群叢更顯得彌足珍貴，雖然台灣油杉的生育地已被納入自然保護區或自然保留區的範圍，但大武事業區 41 林班僅劃定 5.04 公頃的範圍，建議將此保護區的範圍擴

大，加入緩衝區 (buffer zone) 的概念，使得台灣油杉能獲得更妥善的保護。

(四)本研究南部台灣油杉的徑級結構呈扭轉S形，此與葉慶龍、范貴珠 (1997) 的研究結果一致，雖然葉慶龍、范貴珠 (1997) 僅調查41林班生育地且將此分布圖稱為反J形，扭轉S形是由反J形中，因局部小干擾導致若干被壓木之解放生長，或因競爭淘汰而使存活者增大，使得徑級分布曲線有所變形；本研究台灣油杉的樣品數只有30株，林文龍 (2004) 台灣油杉的樣品數為303株，雖然林文龍 (2004) 將此分布圖稱為反J形，實際上呈L形分布。北部台灣油杉的徑級結構呈扭轉L形，此與林文龍 (1995) 的研究結果一致，雖然林文龍 (1995) 將此分布圖稱為反J形，L形亦是反J形的一種極端變化，其差別在於最小徑級之株數佔50%以上，甚至高達80-90%(Bonger et al. 1988)

◦ 本研究分析南北生育地 70 株的台灣油杉徑級結構分布圖，呈扭轉 S 形，雖然北部地區台灣油杉生育地曾遭受人為的嚴重干擾，本研究認為台灣油杉的天然更新良好，且小苗都偏好生長在陽光充足的林下與林道旁，此與前人的研究結果相同。建議可針對台灣油杉的母樹進行物候監測，設置種子收集網，掌握台灣油杉結實的豐歉年週期，如此更能了解台灣油杉的更新。

(五)台灣油杉特殊的南北分布型，一直是植物學家探討的焦點，而想追溯台灣油杉地理分布型的歷史。台灣島的造山運動發生於中生代的後期 (何春蓀 1986)，而台灣島油杉屬的孢粉群聚則出現在第三紀的中新世 (黃增泉 1993)，王維洋 (1995) 已利用 RAPD 技術及 UPGMA 群團分析法，來探討台灣油杉族群間及族群內之遺傳變異及基因歧異度情形，結果顯示台灣油杉族群內的遺傳相似度都在 80% 以上，坪林族群與大武族群間分化明顯，族群間之遺傳距離在 0.1 以上，大武 30 林班與 41 林班族群間亦有遺傳區隔。而林彩雲、張淳瑋 (2000) 亦利用 RAPD 技術進行台灣油杉之遺傳歧異度分析，發現台灣油杉基因組之間的歧異度低，其基因組歧異度低表示基因組越相似，雖然台灣油杉南北族群基因組有差異，這符合南北不連續地理分布的型式。由此推測台灣油杉的種源是在中央山脈隆起後散佈到台灣島，對於現今台灣油杉特殊的地理分布型，本研究支持柳楨 (1966) 的看法。建議可沿著花東縱谷與中央山脈東側地區進行孢粉分析之研究，以證明早期台灣油杉是否呈連續性分布。

六、致謝

本研究計畫承蒙行政院農委會林務局之經費補助，研究期間感謝台東林管理處簡益章處長、育樂課黃群策課長、黃志堅與莊家欣承辦員、大武工作站董世良主任之鼎力協助。審查委員屏東科技大學森林系楊勝任老師、宜蘭科技大學陳子英老師與澎湖科技大學王志強老師費心的指正與建議。林業試驗所林則桐先生提供寶貴的調查報告，林文龍先生贈送博士論文，中山大學生物系博士班研究生趙怡珊小姐幫忙收集文獻。此外，於坪林自然保護區調查期間，承蒙坪林鄉大林村鄭東榮村長提供調查人員住宿，均在此一併致謝。

七、參考文獻

- 王亞男。1987。台灣油杉的生殖週期與其解剖學研究。國立台灣大學森林學研究所博士論文。
- 王維洋。1995。分子生物技術於台灣特有及稀有植物遺傳變異研究之應用。自然保育季刊 11: 10-13。
- 金平亮三。1936。台灣樹木誌。台灣總督府中央研究所林業部。
- 何春蓀。1986。台灣地質概論。經濟部中央地質調查所。
- 沈瑞琛、翁韶良。1995。珍貴稀有植物種源保存之研究 I、台灣油杉、鐘萼木種源蒐集及其繁殖試驗。台灣省特有生物研究保育中心。
- 林則桐。1988。坪林台灣油杉自然保留區之植被。台灣省林業試驗所 77 年生態研究第 027 號。
- 林文龍。1995。坪林地區台灣油杉生育地調查與分析。國立台灣大學森林學研究所碩士論文。
- 林文龍、謝長富、陳永寬、羅漢強。2003。台灣油杉生育地之植群分析。台大實驗林研究報告 17(1):33-47。
- 林文龍。2004。台灣油杉的族群研究。國立台灣大學森林學研究所博士論文。
- 林彩雲、張淳瑋。2000。台灣油杉之遺傳歧異度分析。農委會林務局保育研究系列 89-14。
- 柳楮。1966。台灣產松柏類植物地理之研究。林試所報告 122: 1-33。
- 陳子英。2001。坪林台灣油杉自然保留區植群監測。行政院農業委員會林務局保育研究系列第 89-1 號。
- 楊秋霖、李勗文、劉瓊蓮、夏榮生、徐榮秀。1994。國有林自然保護區。台灣省林務局。
- 楊勝任。1996。台灣穗花杉植群生態的研究。國立台灣大學森林學研究所博士論文。

- 葉慶龍、范貴珠。1996。大武台灣油杉自然保護區之植群生態研究。中興大學實驗林研究彙刊 19(1):79-100。
- 劉思謙、唐立正。1998。礁溪台灣油杉自然保護區動植物調查研究。林務局保育研究系列 87-3 號。
- 羅漢強、林文龍。1999。台北坪林台灣油杉生育地之植群分析。台大實驗林研究報告 13(3):225-240。
- Bongers, F., J. Popma, J.M. Castillo and J. Catabias. (1988) Structure and floristic composition of the lowland rain forest of Los Tuxtlas, Mexico. *Vegetatio* 74:55-88.
- Day, F. P. and C. D. Monk. (1974) Vegetation patterns on a southern Appalachian watershed. *Ecology* 55: 1064-1072.
- Gauch, H. G. (1982) *Multivariate analysis in community ecology*. New York: Cambridge University.
- Grossman, D. H., D. Faber-Langendoen, A. S. Weakley, M. Anderson, P. Bourgeron, R. Crawford, K. Goodin, S. Landaal, K. Metzler, K. D. Patterson, M. Pyne, M. Reid, and L. Sneddon. (1998) *International classification of ecological communities: terrestrial vegetation of the United States. Volume I. The National Vegetation Classification System: development, status, and application*. The Nature Conservancy, Virginia, USA. 139pp.
- Huang et al. (1993-2003) *Flora of Taiwan* 2nd ed. Vol. 1-6. Editorial Committee of the Taiwan.
- McCune, B. and M. J. Mefford. (2006) *PC-ORD. Multivariate Analysis of Ecological data. Version 5*. MjM Software, Gleneden Beach, Oregon, USA.
- Mueller-Dombois, D. and H. Ellenberg. (1974) *Aims and methods of vegetation ecology*. John Wiley & Sons, New York. 547 pp.
- Tanouchi, D. and S. Yamamoto (1995) Structure and regeneration of canopy species in an old-growth evergreen broad-leaved forest in Aya district, southwestern

Vegetatio 117(1): 51-60.

八、附錄

附錄一、樣區環境的基本資料

樣區編號	TM2X	TM2Y	海拔	地形	坡度	方位	調查日期
S41-1	227651	2473269	605	稜線	20	60	2006/3/25
S41-2	227680	2473285	600	上坡面	20	117	2006/3/25
S41-3	227593	2473278	625	稜線	15	98	2006/3/25
S41-4	227520	2473272	655	稜線	15	98	2006/3/25
S30-1	233975	2481636	560	上坡面	20	250	2006/3/27
S30-2	233968	2481682	550	上坡面	30	262	2006/3/27
S30-3	233951	2481691	550	稜線	15	243	2006/3/27
S30-4	233928	2481668	535	上坡面	30	240	2006/3/27
S30-5	233781	2481055	660	上坡面	23	90	2006/3/29
S30-6	233903	2481221	645	上坡面	13	107	2006/3/29
S30-7	233865	2481119	625	稜線	15	125	2006/3/29
S30-8	233693	2481037	665	稜線	20	230	2006/3/29
N28-1	318417	2756445	450	稜線	40	30	2006/5/3
N28-2	319705	2755480	560	稜線	40	160	2006/5/4
N28-3	319937	2755351	495	稜線	30	150	2006/5/4
N29-1	320640	2754222	435	稜線	30	80	2006/5/5
N29-2	320464	2754225	495	稜線	5	50	2006/5/5
N29-3	320308	2754166	515	稜線	5	60	2006/5/5
N29-4	320170	2754054	550	上坡面	20	150	2006/5/6
N29-5	319920	2753838	645	稜線	30	150	2006/5/6

附錄二、維管束植物名錄

Pteridophyta 蕨類植物門

1. PSILOACEAE 松葉蕨科

1. *Psilotum nudum* (L.) Beauv. 松葉蕨

2. LYCOPODIACEAE 石松科

2. *Lycopodium carinatum* Desv. 覆葉石松
3. *Lycopodium squarrosum* Forst. 杉葉石松
4. *Vernonia gratiosa* Hance 過山龍

3. SELAGINELLACEAE 卷柏科

5. *Selaginella delicatula* (Desv.) Alston 全緣卷柏
6. *Selaginella doederleinii* Hieron. 生根卷柏

4. GLEICHENIACEAE 裏白科

7. *Dicranopteris linearis* (Burm. f.) Underw. 芒萁
8. *Dicranopteris linearis* (Burm. f.) Underw. var. *tetraphylla* (Rosenst.) Nakai
蔓芒萁
9. *Diplazium chinensis* (Rosenst.) DeVol 中華裏白

5. PLAGIOGYRIACEAE 瘤足蕨科

10. *Plagiogyria euphlebia* (Kunze) Mett. 華中瘤足蕨

6. DICKSONIACEAE 蚌殼蕨科

11. *Cibotium barometz* (L.) J. Sm. 金狗毛蕨

7. CYATHEACEAE 桫欏科

12. *Cyathea podophylla* (Hook.) Copel. 鬼桫欏

8. DENNSTAEDTIACEAE 碗蕨科

13. *Microlepia hookeriana* (Wall. ex Hook.) Presl 虎克氏鱗蓋蕨

9. LINDSAEACEAE 陵齒蕨科

14. *Lindsaea orbiculata* (Lam.) Mett. ex Kuhn 圓葉陵齒蕨
15. *Lindsaea orbiculata* (Lam.) Mett. ex Kuhn var. *commixta* (Tagawa) Shieh
海島陵齒蕨

10. DAVALLIACEAE 骨碎補科

16. *Davallia mariesii* Moore ex Bak. 海州骨碎補
17. *Humata chrysanthemifolia* (Hayata) Hayata 阿里山陰石蕨

11. OLEANDRACEAE 蓀蕨科

18. *Nephrolepis auriculata* (L.) Trimen 腎蕨

12. PTERIDACEAE 鳳尾蕨科

19. *Pteris dispar* Kunze 天草鳳尾蕨
20. *Pteris semipinnata* L. 半邊羽裂鳳尾蕨

13. ADIANTACEAE 鐵線蕨科

21. *Adiantum flabellulatum* L. 扇葉鐵線蕨

14. VITTARIACEAE 書帶蕨科

22. *Vittaria angusteelongata* Hayata 姬書帶蕨

15. BLECHNACEAE 烏毛蕨科

23. *Blechnum orientale* L. 烏毛蕨
24. *Woodwardia kempii* Copel. 細葉狗脊蕨

16. ASPIDIACEAE 三叉蕨科

25. *Ctenitis subglandulosa* (Hance) Ching 肋毛蕨

17. DRYOPTERIDACEAE 鱗毛蕨科

26. *Arachniodes aristata* (Forst.) Tindle 細葉複葉耳蕨
27. *Arachniodes rhomboides* (Wall.) Ching 斜方複葉耳蕨
28. *Dryopteris formosana* (Christ) C. Chr. 台灣鱗毛蕨
29. *Dryopteris sordidipes* Tagawa 落鱗鱗毛蕨
30. *Dryopteris varia* (L.) Ktze. 南海鱗毛蕨

18. THELYPTERIDACEAE 金星蕨科

31. *Pronephrium triphyllum* (Sw.) Holtt. 新月蕨

19. ATHYRIACEAE 蹄蓋蕨科

32. *Diplazium donianum* (Mett.) Tard.-Blot 細柄雙蓋蕨
33. *Diplazium mettenianum* (Miq.) C. Chr. 深山雙蓋蕨

20. ASPLENIACEAE 鐵角蕨科

- 34. *Asplenium neolaserpitiifolium* Tardieu & Ching 大黑柄鐵角蕨
- 35. *Asplenium nidus* L. 台灣山蘇花

21. CHEIROPLEURIAACEAE 燕尾蕨科

- 36. *Cheiropleuria bicuspis* (Bl.) Presl 燕尾蕨

22. POLYPODIACEAE 水龍骨科

- 37. *Colysis wrightii* (Hook.) Ching 萊氏線蕨
- 38. *Lemmaphyllum microphyllum* Presl 抱樹蕨
- 39. *Polypodium formosanum* Bak. 台灣水龍骨
- 40. *Pseudodrynaria coronans* (Wall.) Ching 崖薑蕨
- 41. *Pyrrosia adnascens* (Sw.) Ching 抱樹石葦
- 42. *Pyrrosia lingua* (Thunb.) Farw. 石葦

Spermatophyta 種子植物門

Gymnospermae 裸子植物亞門

1. PODOCARPACEAE 羅漢松科

- 1. *Nageia nagi* (Thunb.) O. Ktze. 竹柏
- 2. *Podocarpus macrophyllus* (Thunb.) Sweet 大葉羅漢松

2. PINACEAE 松科

- 3. *Keteleeria davidiana* (Franchet) Beissner var. *formosana* Hayata 台灣油杉
- 4. *Pinus luchuensis* Mayr 琉球松

Angiospermae 被子植物亞門

Dicotyledons 雙子葉植物綱

1. MYRIACEAE 楊梅科

- 1. *Myrica rubra* (Lour.) Sieb. & Zucc. 楊梅

2. JUGLANDACEAE 胡桃科

- 2. *Engelhardia roxburghiana* Wall. 黃杞

3. **BETULACEAE** 樺木科

3. *Alnus formosana* (Burkill ex Forbes & Hemsl.) Makino 台灣赤楊

4. **FAGACEAE** 殼斗科

4. *Castanopsis cuspidata* (Thunb. ex Murray) Schottky var. *carlesii* (Hemsl.) Yamazaki 長尾尖葉櫨 (鋸葉長尾栲)
5. *Castanopsis fabri* Hance 星刺栲
6. *Castanopsis formosana* (Skan) Hayata 台灣苦櫨
7. *Castanopsis indica* (Roxb.) A. DC. 印度苦櫨
8. *Cyclobalanopsis glauca* (Thunb. ex Murray) Oerst. 青剛櫨
9. *Cyclobalanopsis hypophaea* (Hayata) Kudo 灰背櫨
10. *Cyclobalanopsis longinux* (Hayata) Schottky 錐果櫨
11. *Cyclobalanopsis pachyloma* (O. Seem.) Schottky 捲斗櫨
12. *Limlia uraiana* (Hayata) Masam. & Tomiya 烏來柯
13. *Lithocarpus amygdalifolius* (Skan ex Forbes & Hemsl.) Hayata 杏葉石櫨
14. *Pasania chiaratuangensis* (Liao) Liao 加拉段柯
15. *Pasania glabra* (Thunb. ex Murray) Oerst. 子彈石櫨
16. *Pasania harlandii* (Hance) Oerst. 短尾葉石櫨

5. **MORACEAE** 桑科

17. *Ficus aurantiaca* Griff. var. *parvifolia* (Corner) Corner 大果藤榕
18. *Ficus benjamina* L. 白榕
19. *Ficus erecta* Thunb. var. *beeheyana* (Hook. & Arn.) King 牛奶榕
20. *Ficus formosana* Maxim. 天仙果
21. *Ficus nervosa* Heyne ex Roth. 九丁榕
22. *Ficus sarmentosa* B. Ham. ex J. E. Sm. var. *nipponica* (Fr. & Sav.) Corner 珍珠蓮
23. *Ficus septica* Burm. f. 稜果榕
24. *Ficus superba* (Miq.) Miq. var. *japonica* Miq. 雀榕
25. *Maclura cochinchinensis* (Lour.) Corner 柘樹

6. **URTICACEAE** 蕁麻科

26. *Oreocnide pedunculata* (Shirai) Masam. 長梗紫麻

7. **PROTEACEAE** 山龍眼科

27. *Helicia cochinchinensis* Lour. 紅葉樹
28. *Helicia formosana* Hemsl. 山龍眼

8. **MAGNOLIACEAE** 木蘭科

29. *Magnolia kachirachirai* (Kanehira & Yamamoto) Dandy 烏心石舅
30. *Michelia compressa* (Maxim.) Sargent 烏心石

9. **ANNONACEAE** 番荔枝科

31. *Fissistigma glaucescens* (Hance) Merr. 裏白瓜馥木
32. *Fissistigma oldhamii* (Hemsl.) Merr. 瓜馥木

10. **SCHISANDRACEAE** 五味子科

33. *Schisandra arisanensis* Hayata 阿里山五味子

11. **ILLICACEAE** 八角科

34. *Illicium arborescens* Hayata 台灣八角

12. **LAURACEAE** 樟科

35. *Beilschmiedia erythrophloia* Hayata 瓊楠
36. *Cinnamomum camphora* (L.) Presl. 樟樹
37. *Cinnamomum insularimontanum* Hayata 台灣肉桂
38. *Cinnamomum micranthum* (Hayata) Hayata 冇樟
39. *Cinnamomum osmophloeum* Kanehira 土肉桂
40. *Cinnamomum subavenium* Miq. 香桂
41. *Cryptocarya chinensis* (Hance) Hemsl. 厚殼桂
42. *Cryptocarya concinna* Hance 土楠
43. *Litsea acuminata* (Bl.) Kurata 長葉木薑子
44. *Litsea acutivena* Hayata 銳脈木薑子
45. *Litsea cubeba* (Lour.) Persoon 山胡椒
46. *Litsea hypophaea* Hayata 小梗木薑子
47. *Machilus obovatifolia* (Hayata) Kanehira & Sasaki 恆春楨楠
48. *Machilus thunbergii* Sieb. & Zucc. 豬腳楠
49. *Machilus zuihoensis* Hayata 香楠
50. *Neolitsea parvigemma* (Hayata) Kanehira & Sasaki 小芽新木薑子

13. **RANUNCULACEAE** 毛茛科

51. *Clematis crassifolia* Benth. 厚葉鐵線蓮

14. **LARDIZABALACEAE** 木通科

52. *Stauntonia obovatifoliola* Hayata 石月

15. MENISPERMACEAE 防己科

53. *Pericampylus formosanus* Diels 蓬萊藤

16. PIPERACEAE 胡椒科

54. *Piper kadsura* (Choisy) Ohwi 風藤
55. *Piper sintenense* Hatusima 薄葉風藤

17. CHLORANTHACEAE 金粟蘭科

56. *Sarcandra glabra* (Thunb.) Nakai 草珊瑚

18. ARISTOLOCHIACEAE 馬兜鈴科

57. *Aristolochia cucurbitifolia* Hayata 瓜葉馬兜鈴
58. *Aristolochia foveolata* Merr. 蜂窩馬兜鈴
59. *Asarum macranthum* Hook. f. 大花細辛

19. ACTINIDIACEAE 獼猴桃科

60. *Saurauia tristyla* DC. var. *oldhamii* (Hemsl.) Finet & Gagnep. 水冬瓜

20. THEACEAE 茶科

61. *Adinandra formosana* Hayata 台灣楊桐
62. *Adinandra lasiostyla* Hayata 毛柱楊桐
63. *Anneslea lanceolata* (Hayata) Kanehira 細葉茶梨
64. *Camellia tenuifolia* (Hayata) Coh-Stuart 細葉山茶
65. *Cleyera japonica* Thunb. 紅淡比
66. *Cleyera japonica* Thunb. var. *morii* (Yamamoto) Masam. 森氏紅淡比
67. *Eurya chinensis* R. Br. 米碎柃木
68. *Eurya hayatae* Yamam. 早田氏柃木
69. *Eurya japonica* Thunb. 柃木
70. *Eurya loquaiana* Dunn 細枝柃木
71. *Gordonia axillaris* (Roxb.) Dietr. 大頭茶
72. *Pyrenaria shinkoensis* (Hayata) Keng 烏皮茶
73. *Schima superba* Gard. & Champ. 木荷
74. *Schima superba* Gard. & Champ. var. *kankaoensis* (Hayata) Keng 港口木荷
75. *Ternstroemia gymnanthera* (Wight & Arn.) Sprague 厚皮香

21. GUTTIFERAE 金絲桃科

76. *Garcinia multiflora* Champ. 福木

22. CAPPARACEAE 山柑科

77. *Capparis sikkimensis* Kurz subsp. *formosana* (Hemsl.) Jacobs 山柑

23. SAXIFRAGACEAE 虎耳草科

78. *Hydrangea chinensis* Maxim. 華八仙
79. *Itea oldhamii* Schneider 鼠刺
80. *Itea parviflora* Hemsl. 小花鼠刺

24. ROSACEAE 薔薇科

81. *Eriobotrya deflexa* (Hemsl.) Nakai 山枇杷
82. *Prunus phaeosticta* (Hance) Maxim. 墨點櫻桃
83. *Rhaphiolepis indica* (L.) Lindl. ex Ker var. *tashiroi* Hayata ex Matsum. & Hayata 石斑木
84. *Rubus corchorifolius* L. f. 變葉懸鈎子
85. *Rubus pyrifolius* J. E. Sm. 梨葉懸鈎子
86. *Rubus swinhoei* Hance 斯氏懸鈎子

25. LEGUMINOSAE 豆科

87. *Archidendron lucidum* (Benth.) I. Nielsen 領垂豆
88. *Bauhinia championii* (Benth.) Benth. 菊花木
89. *Derris laxiflora* Benth. 疏花魚藤
90. *Desmodium laxum* DC. subsp. *laterale* (Schindl.) Ohashi 琉球山螞蝗
91. *Millettia reticulata* Benth. 老荊藤
92. *Ormosia hengchuniana* Huang 恆春紅豆樹

26. EUPHORBIACEAE 大戟科

93. *Antidesma hiiranense* Hayata 南仁五月茶
94. *Antidesma japonicum* Sieb. & Zucc. var. *densiflorum* Hurusawa 密花五月茶
95. *Bridelia balansae* Tutch. 刺杜密
96. *Croton cascarilloides* Raeusch. 裏白巴豆
97. *Drypetes karapinensis* (Hayata) Pax 交力坪鐵色
98. *Glochidion acuminatum* Muell.-Arg. 裏白饅頭果
99. *Glochidion rubrum* Bl. 細葉饅頭果
100. *Mallotus japonicus* (Thunb.) Muell.-Arg. 野桐
101. *Mallotus paniculatus* (Lam.) Muell.-Arg. 白匏子
102. *Mallotus philippensis* (Lam.) Muell.-Arg. 粗糠柴

103. *Sapium discolor* Muell.-Arg. 白白

27. DAPHNIPHYLLACEAE 虎皮楠科

104. *Daphniphyllum glaucescens* Bl. subsp. *oldhamii* (Hemsl.) Huang var. *oldhamii* (Hemsl.) Huang 奧氏虎皮楠

28. RUTACEAE 芸香科

105. *Glycosmis citrifolia* (Willd.) Lindl. 石荳舅
106. *Melicope semecarpifolia* (Merr.) T. Hartley 山刈葉
107. *Murraya euchrestifolia* Hayata 山黃皮
108. *Tetradium glabrifolium* (Champ. ex Benth.) T. Hartley 賊仔樹
109. *Zanthoxylum nitidum* (Roxb.) DC. 雙面刺
110. *Zanthoxylum scandens* Bl. 藤花椒

29. MELIACEAE 楝科

111. *Dysoxylum hongkongense* (Tutch.) Merr. 紅果控木

30. ANACARDIACEAE 漆樹科

112. *Rhus succedanea* L. 木蠟樹

31. ACERACEAE 槭樹科

113. *Acer albopurpurascens* Hayata 樟葉槭

32. SABIACEAE 青風藤科

114. *Meliosma rigida* Sieb. & Zucc. 筆羅子
115. *Meliosma squamulata* Hance 綠樟

33. AQUIFOLIACEAE 冬青科

116. *Ilex asprella* (Hook. & Arn.) Champ. 燈稱花
117. *Ilex formosana* Maxim. 糊櫨
118. *Ilex goshiensis* Hayata 圓葉冬青
119. *Ilex hayataiana* Loes. 早田氏冬青
120. *Ilex pubescens* Hook. & Arn. 密毛假黃楊
121. *Ilex rotunda* Thunb. 鐵冬青
122. *Ilex uraiensis* Mori & Yamamoto 烏來冬青

34. CELASTRACEAE 衛矛科

123. *Celastrus hindsii* Benth. 南華南蛇藤

124. *Celastrus kusanoi* Hayata 大葉南蛇藤
125. *Euonymus laxiflorus* Champ. ex Benth. 大丁黃
126. *Euonymus tashiroi* Maxim. 菱葉衛矛

35. STAPHYLEACEAE 省沽油科

127. *Turpinia formosana* Nakai 山香圓

36. RHAMNACEAE 鼠李科

128. *Berchemia formosana* Schneider 台灣黃鱔藤
129. *Rhamnus formosana* Matsum. 桶鈎藤
130. *Sageretia randaiensis* Hayata 巒大雀梅藤
131. *Ventilago elegans* Hemsl. 翼核木

37. VITACEAE 葡萄科

132. *Ampelopsis cantoniensis* (Hook. & Arn.) Planch. 廣東山葡萄
133. *Cayratia japonica* (Thunb.) Gagnep. 虎葛
134. *Tetrastigma alatum* Li 翼柄崖爬藤
135. *Tetrastigma formosanum* (Hemsl.) Gagnep. 三葉崖爬藤

38. ELAEOCARPACEAE 杜英科

136. *Elaeocarpus japonicus* Sieb. & Zucc. 薯豆
137. *Elaeocarpus sylvestris* (Lour.) Poir. 杜英

39. STERCULIACEAE 梧桐科

138. *Reevesia formosana* Sprague 台灣梭羅樹

40. THYMELAEACEAE 瑞香科

139. *Wikstroemia lanceolata* Merr. 披針葉蕘花

41. ELAEAGNACEAE 胡頹子科

140. *Elaeagnus thunbergii* Serv. 鄧氏胡頹子

42. FLACOURTIACEAE 大風子科

141. *Scolopia oldhamii* Hance 魯花樹

43. MYRTACEAE 桃金娘科

142. *Syzygium buxifolium* Hook. & Arn. 小葉赤楠
143. *Syzygium formosanum* (Hayata) Mori 台灣赤楠

44. MELASTOMATACEAE 野牡丹科

144. *Blastus cochinchinensis* Lour. 柏拉木
145. *Bredia gibba* Ohwi 小金石榴
146. *Melastoma candidum* D. Don 野牡丹

45. ARALIACEAE 五加科

147. *Aralia armata* (Wall.) Seem. 虎刺蔥木
148. *Schefflera octophylla* (Lour.) Harms 鵝掌柴
149. *Schefflera odorata* (Blanco) Merr. & Rolfe 鵝掌藤

46. ERICACEAE 杜鵑花科

150. *Pieris taiwanensis* Hayata 台灣馬醉木
151. *Rhododendron breviperulatum* Hayata 南澳杜鵑
152. *Rhododendron leptosanctum* Hayata 西施花
153. *Rhododendron mariesii* Hemsl. & Wilson 守城滿山紅
154. *Rhododendron oldhamii* Maxim. 金毛杜鵑
155. *Vaccinium wrightii* Gray 大葉越橘

47. MYRSINACEAE 紫金牛科

156. *Ardisia chinensis* Benth. 華紫金牛
157. *Ardisia cornudentata* Mez subsp. *morrisonensis* (Hayata) Yuen P. Yang
玉山紫金牛
158. *Ardisia quinquegona* Blume 小葉樹杞
159. *Ardisia sieboldii* Miq. 樹杞
160. *Maesa japonica* (Thunb.) Moritzi ex Zoll. 山桂花
161. *Maesa perlaria* (Lour.) Merr. var. *formosana* (Mez) Yuen P. Yang 台灣
山桂花
162. *Myrsine seguinii* H. Lévl. 大明橘

48. EBENACEAE 柿樹科

163. *Diospyros eriantha* Champ. ex Benth. 軟毛柿
164. *Diospyros morrisiana* Hance 山紅柿

49. STYRACACEAE 安息香科

165. *Artemisia anomala* S. Moore 假赤楊
166. *Styrax suberifolia* Hook. & Arn. 紅皮

50. SYMPLOCACEAE 灰木科

167. *Symplocos caudata* Wall. 尾葉灰木
 168. *Symplocos congesta* Benth. 楊桐葉灰木
 169. *Symplocos glauca* (Thunb.) Koidz. 山羊耳
 170. *Symplocos heishanensis* Hayata 平遮那灰木
 171. *Symplocos konishii* Hayata 小西氏灰木
 172. *Symplocos modesta* Brand 小葉白筆
 173. *Symplocos theophrastifolia* Sieb. & Zucc. 山豬肝

51. OLEACEAE 木犀科

174. *Osmanthus marginatus* (Champ. ex Benth.) Hemsl. 小葉木犀
 175. *Osmanthus matsumuranus* Hayata 大葉木犀

52. LOGANIACEAE 馬錢科

176. *Strychnos cathayensis* Merr. 台灣馬錢

53. APOCYNACEAE 夾竹桃科

177. *Anodendron benthamiana* Hemsl. 大錦蘭
 178. *Ecdysanthera rosea* Hook. & Arn. 酸藤
 179. *Trachelospermum jasminoides* (Lindl.) Lemaire 絡石

54. ASCLEPIADACEAE 蘿藦科

180. *Cynanchum formosanum* (Maxim.) Hemsl. ex Forbes & Hemsl. 台灣牛皮消
 181. *Dischidia formosana* Maxim. 風不動
 182. *Hoya carnosa* (L. f.) R. Br. 絨蘭

55. RUBIACEAE 茜草科

183. *Coptosapelta diffusa* (Champ. ex Benth.) Steenis 瓢箪藤
 184. *Damnacanthus indicus* Gaertn. 伏牛花
 185. *Gardenia jasminoides* Ellis 山黃梔
 186. *Lasianthus cyanocarpus* Jack 毛雞屎樹
 187. *Lasianthus fordii* Hance 琉球雞屎樹
 188. *Lasianthus microphyllus* Elmer 小葉雞屎樹
 189. *Lasianthus obliquinervis* Merr. 雞屎樹
 190. *Lasianthus wallichii* Wight 圓葉雞屎樹
 191. *Mussaenda pubescens* Ait. f. 毛玉葉金花
 192. *Psychotria rubra* (Lour.) Poir. 九節木
 193. *Psychotria serpens* L. 拎壁龍

194. *Randia cochinchinensis* (Lour.) Merr. 茜草樹
195. *Saurauia tristyla* DC. var. *oldhamii* (Hemsl.) Finet & Gagnep. 水冬瓜
196. *Tarenna gracilipes* (Hayata) Ohwi 薄葉玉心花
197. *Tricalysia dubia* (Lindl.) Ohwi 狗骨仔
198. *Wendlandia formosana* Cowan 水金京
199. *Wendlandia uvariifolia* Hance 水錦樹
- 56. CONVULVACEAE 旋花科**
200. *Erycibe henryi* Prain 亨利氏伊立基藤
- 57. BORAGINACEAE 紫草科**
201. *Heliotropium formosanum* I. M. Johnst. 山豆根
- 58. VERBENACEAE 馬鞭草科**
202. *Callicarpa formosana* Rolfe 杜虹花
203. *Callicarpa remotiflora* Lin & Wang 疏花紫珠
204. *Callicarpa remotiserrulata* Hayata 疏齒紫珠
205. *Clerodendrum cyrtophyllum* Turcz. 大青
- 59. ACANTHACEAE 爵床科**
206. *Kudoacanthus albonervosa* Hosok. 銀脈爵床
207. *Lepidagathis inaequalis* Clarke ex Elmer 卵葉鱗球花
208. *Staurogyne concinnula* (Hance) O. Ktze. 哈啞花
- 60. GESNERIACEAE 苦苣苔科**
209. *Whytockia sasakii* (Hayata) Burt 台灣異葉苣苔
- 61. LENTIBULARIACEAE 狸藻科**
210. *Utricularia bifida* L. 挖耳草
- 62. CAPRIFOLIACEAE 忍冬科**
211. *Lonicera hypoglauca* Miq. 裡白忍冬
212. *Viburnum aboricolum* Hayata 著生珊瑚樹
213. *Viburnum formosanum* Hayata 紅子英蓮
214. *Viburnum luzonicum* Rolfe 呂宋英蓮
- 63. COMPOSITAE 菊科**
215. *Farfugium japonicum* (L.) Kitam. 山菊
216. *Vernonia gratiosa* Hance 過山龍

Monocotyledons 單子葉植物綱

1. LILIACEAE 百合科

1. *Aspidistra daibuensis* Hayata 大武蜘蛛抱蛋
2. *Dianella ensifolia* (L.) DC. 桔梗蘭
3. *Liriope minor* (Maxim.) Makino var. *angustissima* (Ohwi) S. S. Ying
細葉麥門冬
4. *Ophiopogon reversus* C. C. Huang 高節沿階草

2. DIOSCOREACEAE 薯蕷科

5. *Dioscorea matsudae* Hayata 裡白葉薯榔

3. SMILACACEAE 菝葜科

6. *Smilax arisanensis* Hayata 阿里山菝葜
7. *Smilax china* L. 菝葜
8. *Smilax glabra* Wright. 禹餘糧
9. *Smilax lanceifolia* Roxb. 台灣土茯苓
10. *Smilax ocreata* A. DC. 耳葉菝葜

4. CYPERACEAE 莎草科

11. *Carex brunnea* Thunb. 束草

5. GRAMINEAE 禾本科

12. *Lophatherum gracile* Brongn. 淡竹葉
13. *Miscanthus floridulus* (Labill.) Warb. ex K. Schum. & Lauterb. 五節芒
14. *Setaria palmifolia* (J. König) Stapf. 棕葉狗尾草

6. PALMAE 棕櫚科

15. *Calamus formosanus* Becc. 台灣水藤
16. *Calamus quiquesetinervius* Burret 黃藤

7. ARACEAE 天南星科

17. *Alocasia odora* (Lodd.) Spach. 姑婆芋
18. *Amorphophallus kiusianus* (Makino) Makino 東亞魔芋
19. *Epipremnum pinnatum* (L.) Engl. ex Engl. & Kraus 拎樹藤
20. *Pothos chinensis* (Raf.) Merr. 柚葉藤

8. ZINGIBERACEAE 薑科

21. *Alpinia intermedia* Gagn. 山月桃
22. *Alpinia pricei* Hayata 普來氏月桃

9. ORCHIDACEAE 蘭科

23. *Anoectochilus koshunensis* Hayata 恆春金線蓮
24. *Arachnis labrosa* (Lindl. & Paxt.) Reichb. f. 龍爪蘭
25. *Bulbophyllum retusiusculum* Reichb. f. 黃萼捲瓣蘭
26. *Bulbophyllum taiwanense* (Fukuy.) Nackejima 台灣捲瓣蘭
27. *Calanthe triplicata* (Willemet) Ames 白鶴蘭
28. *Cheirostylis clibborndyeri* S. Y. Hu & Barretto 斑葉指柱蘭
29. *Cleisostoma paniculatum* (Ker Gawl.) Garay 虎紋蘭
30. *Cryptostylis arachnites* (Bl.) Hassk. 滿綠隱柱蘭
31. *Cymbidium dayanum* Reichb. f. 鳳蘭
32. *Cymbidium lancifolium* Hook. f. 竹柏蘭
33. *Dendrobium moniliforme* (L.) Sw. 石斛
34. *Epigeneium nakaharae* (Schltr.) Summerh. 蠟著頰蘭
35. *Eria ovata* Lindl. 大腳筒蘭
36. *Eria tomentosiflora* Hayata 樹絨蘭
37. *Erythrodes blumei* (Lindl.) Schltr. 小唇蘭
38. *Flickingeria comata* (Bl.) Hawkes 木槲
39. *Luisia teres* (Thunb.) Bl. 金釵蘭
40. *Mischobulbum cordifolium* (Hook. f.) Schltr. 心葉葵蘭
41. *Zeuxine nervosa* (Wall. ex Lindl.) Benth. ex Clarle 台灣線柱蘭

九、照片



1. 坪林台灣油杉保留區告示牌



2. 大林村望坪林台灣油杉保留區



3. 大武台灣油杉保護區入口處



4. 台灣油杉植群外觀



5. 坪林國小栽植的台灣油杉



6. 台灣油杉樹姿 (大武)



7. 台灣油杉樹姿 (大武)



8. 台灣油杉小苗 (大武)



9. 懸崖邊的台灣油杉樹姿 (大武)



10. 台灣油杉成熟毬果 (大武)



11. 量測油杉的胸高直徑



12. 台灣油杉未熟毬果 (坪林)



13. 劃設樣區的情形（大武）



14. 台灣油杉的小苗與森林下層（大武）



15. 台灣油杉林的森林中層（坪林）



16. 台灣油杉樹幹上的樹瘤（大武）



17. 台灣油杉林的森林下層（坪林）



18. 穿山甲的巢穴（大武）



19. 自動照相機 (大武)



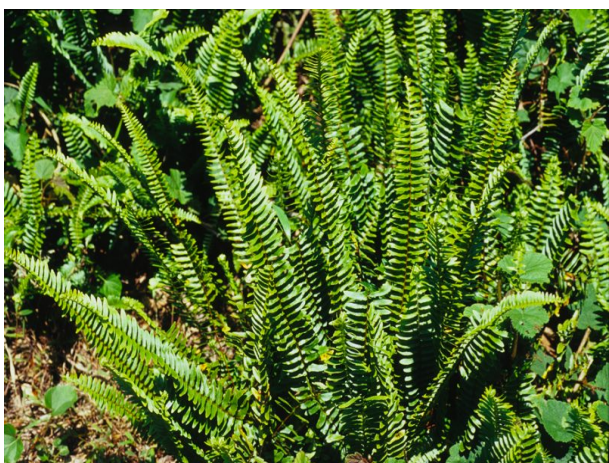
20. 生根卷柏 (坪林)



21. 松葉蕨 (坪林)



22. 雙扇蕨 (坪林)



23. 腎蕨 (大武)



24. 附生於油杉上的崖薑蕨 (大武)



25. 山蘇花 (大武)



26. 細葉狗脊蕨 (坪林)



27. 台灣複葉耳蕨 (大武)



28. 野桐 (大武)



29. 山龍眼 (大武)



30. 雀榕 (大武)



31. 台灣黃杞



32. 山枇杷



33. 疏花魚藤 (大武)



34. 琉球山螞蝗 (大武)



35. 細葉茶梨 (大武)



36. 細葉茶梨 (大武)



37. 米碎柃木



38. 樟葉槭



39. 台灣鱗球花



40. 哈啞花



41. 巒大秋海棠



42. 華紫金牛



43. 野牡丹藤



44. 大花細辛



45. 水藤



46. 黃藤



47. 月桃



48. 台灣捲瓣蘭