

## 扇平及南鳳山地區之植群分類及分布序列

王相華

### 摘 要

扇平及南鳳山地區位於老濃溪支流之濁口溪集水區內，為林業試驗所六龜分所轄區內之試驗地，本次調查總計設置42個樣區，樣區資料經運算後與其環境因子評估值以MEDIT程式輸入電腦，建立為樣區—樹種及樣區—環境因子原始矩陣，矩陣經降趨對應分析及梯度分析法予以處理，得知海拔高度及水分合成指數為影響本地區植群分布的兩項主要因子，植群型的分類以列表比較法行之，可區分為五型，即山黃皮—九芎型(包含島榕—大葉楠和幹花榕—臺灣赤楠兩亞型)，落葉榕—五掌楠—印度栲型，紅皮—水錦樹—臺灣栲型，小西氏楠—瓊楠型及變葉新木薑子—楊桐葉灰木—長尾栲型(包含小花鼠刺—黃杞和南嶺灰木和臺灣枹木—杏葉石櫟兩亞型)，綜觀本地區中低海拔之山地植群帶劃分與中部山地相似，但主要樹種之組成差異甚大，此種差異與氣候及地理阻隔間的關係有待進一步探討。

關鍵字：扇平，南鳳山，六龜，植群分類，分布序列。

王相華 1990. 扇平及南鳳山地區之植群分類及分布序列. 林業試驗所研究報告季刊 6(2):185-201,1991

### Ordination and Classification of Vegetation in San-ping and Nan-fen Shan Areas

Shiang-hwa Wang

#### [Summary]

San-ping and Nan-fen Shan area, the forest land that belong to Liu-kuei Branch of Taiwan Forest Research Institute, are located at the watershed of Cho-kou Chi which is one of the tributaries of Lao-nong Chi in south Taiwan. Fourty-two samples and their enviromental factors were investigated, and program MEDIT was used to construct sample-species and sample-enviromental factors primary matrixes. Using DCA and Gradient analysis, vegetation of these areas were found correlating with altitude and synthetic water index, and according to tabular comparison, vegetation of these areas could be classified into five types as follows:

1. *Murraya euchrestifolia*-*Lagerstroemia subcostata* type (inclcluding *Ficus virgata*-*Persea japonica* subtype and *Ficus variegata*-*Syzygium formosanum* subtype).
2. *Ficus ruficaulis*-*Neolitsea konishii*-*Castanopsis indica* type.
3. *Styrax suberifolius*-*Wendlandia uvariifolia*-*Castanopsis formosana* type.

1990年 4月送審

1991年 3月通過

4. *Persea Konishii*-*Beilschmiedia erythrophloia* type.

5. *Neolitsea variabilissima*-*Symplocos glomerata*-*Castanopsis carlesii* type (including *Itea parviflora*-*Engelhardtia roxburghiana* subtype and *Symplocos pendula*-*Eurya hayatai*-*Lithocarpus amygdalifolius* subtype).

Vegetation zones of these areas are similar to those of the central mountain areas, but composition of dominant trees are much different, more research on the climate variation and geographic isolation is needed for the interpretation of this phenomenon.

**Key word:** San-ping, Nan-fen Shan, Liu-kuei, vegetation classification, ordination.

**Wang Shiang-hwa.** 1990. Ordination and Classification of Vegetation in San-ping and Nan-fen Shan Areas. Bull, Taiwan For. Res. Inst. New Series. 6(2):185-201,1991

一、諸 言

林業試驗所六龜分所轄區總面積9,977公頃，全境海拔260至2600公尺，跨越數個重要生物帶，為本省南部具代表性的重要森林生態系，近年來，分所同仁致力於鳥類、昆蟲、爬蟲類等各項天然資源之調查研究，累積相當之成果。然而試驗林轄區內，至今尚無完整之植群調查記錄，林維治(1961)亦僅從事植物目錄之初步調查，為能使往後試驗林之經營，研究擁有更完整基礎資料可供使用，筆者採用Blaun-Blanquet學派的植群分類方式，配合數值分類及分佈序列，以簡化資料處理，探討植群分布與環境因子間之相互關係，期為往後試驗林的經營，提供基本之植群生態資訊。

二、調查區簡介

調查區為臺灣省林業試驗所六龜分所試驗地，位於東經120°39'59"至120°43'21"及北緯22°74'2"至23°00'3"之間，即荖濃浮中下游之濁口溪集水區內，佔地約5,000公頃，東南方以濁口溪及其支流馬里山溪為界，西北方以中央山脈南

段向西南延伸之支陵為界，內有鳴海山及吉田山兩個三角點，海拔分布由260-1800公尺(圖1.)。

本區之地質岩層，絕大部分屬中生代上部粘板岩，本岩系可分兩層，上層由黝黑色至黑色之粘板岩及灰色砂岩構成。下層由黑色粘板岩及硬砂岩交互構成，就土壤分布而言，以扇平為中心之三合河流域屬紅黃色灰化土，土壤呈酸性，整個剖面皆含石片，大部份發育為黏質土。濁口溪水系則為灰棕色灰化土，土壤呈中至酸性，大部份發育為砂質土壤，剖面亦富含石片(臺灣省林業試驗所六龜分所，1982)。

氣象資料方面，有六龜，扇平及南鳳山三個測候站於1961至1970的觀測記錄，結果列於表一。調查區受西南季風的影響，氣候特徵為高溫多雨，降雨量明顯集中於西南季風甚行之夏季，但冬季除少部份接近荖濃溪谷之低海拔地區外，亦不缺水，此一現象產生的原因有三：(1)地形雨隨海拔的升高略增；(2)海拔上升，溫度下降，蒸發量減低；(3)雲霧效應及地形遮蔽使日照量在山區明顯降低，在氣候區域劃分上，陳正祥(1959)將靠近六龜測候站之小部份低海拔地區劃歸為西南區，其餘地區劃為中部山區，此一界限與冬季是否缺水密切相關。

表1. 六龜，扇平及南鳳山測站於1961-1971年間之氣象資料。 來源：台灣省林業試驗所六龜分所經營計劃，1982)

觀測站	項目值	海拔高 (m)	年均溫 (°C)	年雨量 (mm)	5-10月雨量 (mm)	11-4月雨量 (mm)	平均日照 (hour)
六龜		250	23.03	2816.77	2617.27	199.50	6.75
扇平		700	20.23	3275.89	3009.08	266.81	2.37
南鳳山		1300	17.06	3706.50	3409.90	296.60	2.36

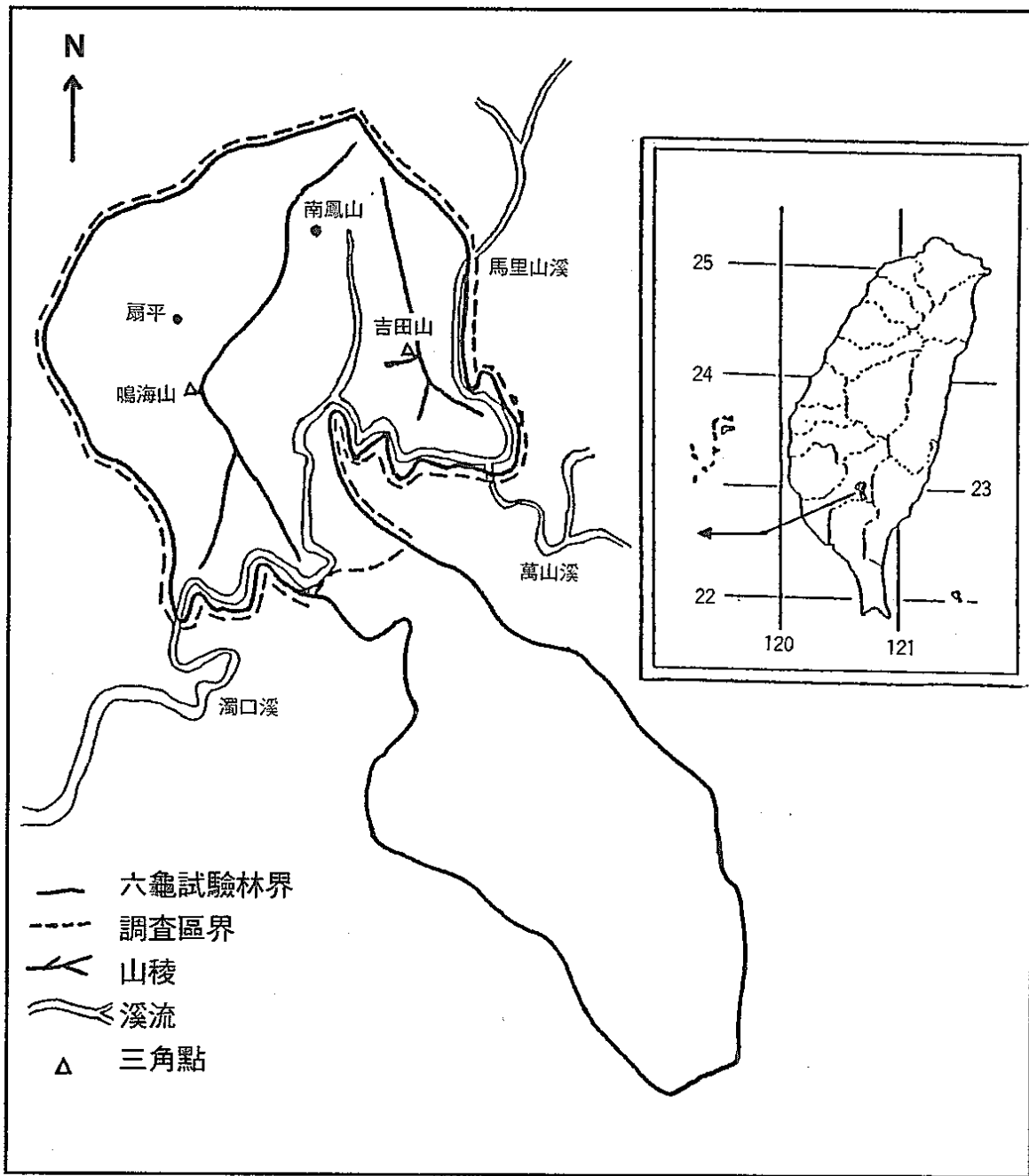


圖1. 調查區位置及地形簡圖.

### 三、取樣及分析方法

調查進行前，先於一萬分之一的像片基本圖上選擇踏勘路線，路線選擇儘可能均勻分布於不同的海拔高度(altitude)，方位(aspect)及地形位置(position)。踏勘完畢，將樣區設置地點標示於基本圖上，野外調查採多樣區(multiple sample)法

，每一樣區由12個10m×5m的小區組成，小區內記錄胸徑1cm以上木本植物的名稱，胸高直徑，林分高度等資料。12個小區的資料合併，求出樣區內各種植物的胸高斷面積總合，表示其優勢度指數，此指數與密度(density)及頻度(frequency)，在運算後轉換成相對優勢度，相對密度及相對頻度，以百分率表示。上述三項百分率經合成，求

得一重要值指數(Important value index)(Curtis & McIntosh, 1951)，並按八分級制(octave scale)轉化成0-9十個級值(Gauch, 1982)。樣區設置之際，並同時觀測環境因子，調查樣區之環境因子，經直接觀測及間接評估者共六項，分別為：(1)海拔高度；(2)坡度；(3)全天光空域(whole light sky ratio)；(4)直射光空域(direct light sky ratio)；(5)方位指數(aspect index)；(6)水分合成指數(synthetic moisture index)。其中1-4項，依據蘇鴻傑(1987a)發表之方法；方位指數評估參考Day &

Monk(1974)方法，區分為1-7共七個等級，表示溼—乾的系列變化(圖2.)水分合成指數則參考Whittaker (1960)及Loucks (1962)之研究，將地形位置，方位及坡度三項因子合成，其方法為將圖3之方位地形位置合成指數加上表2之坡度修正指數，求得水分合成指數。調查樣區總計42個，其數據用MEDIT程式(蘇鴻傑，1986)，分別建立為樣區—樹種及樣區—環境因子原始矩陣檔案(primary matrix file)。

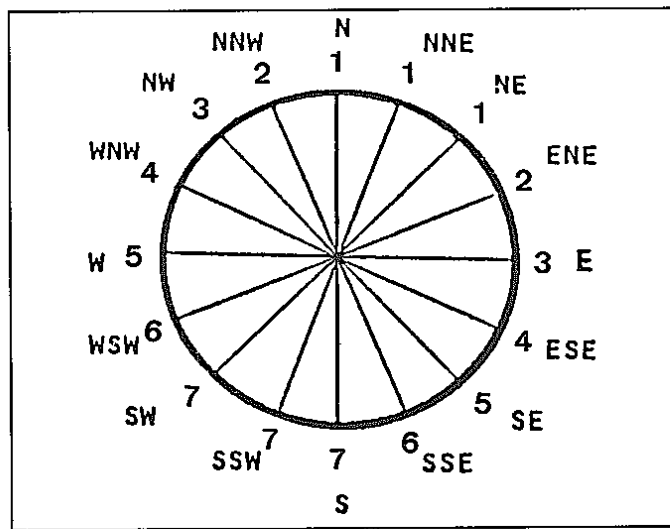


圖2. 方位指數劃分圖.

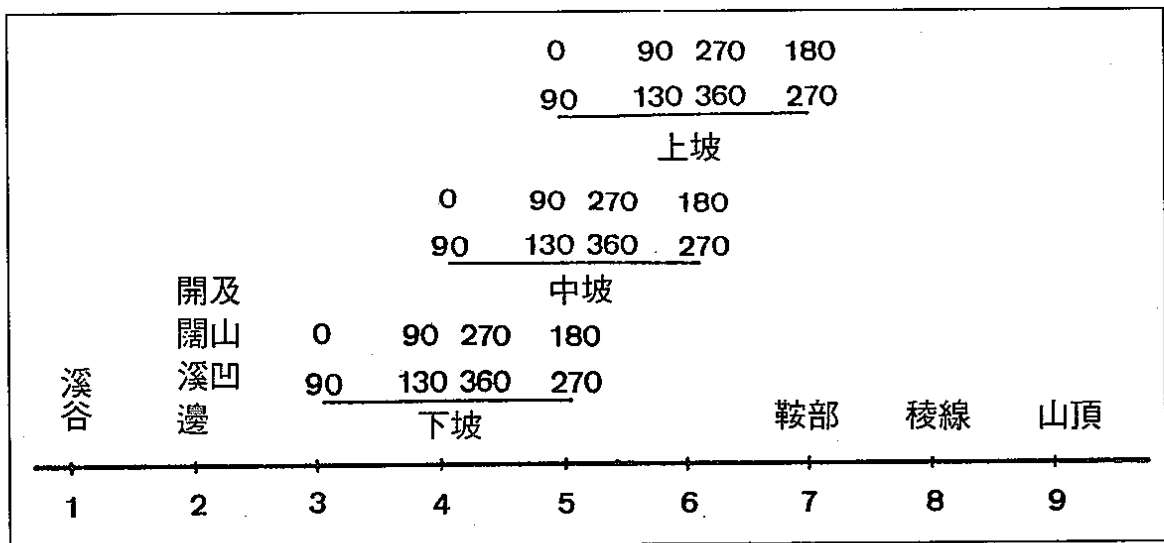


圖3. 方位，地形位。合成指數

表2. 坡度修正指數.

坡 度	0-10 °	10-20 °	20-30 °	30-40 °	40 °以上
修正指數	-1	-0.5	0	0.5	1

表3. 各樣區之環境因子觀測值.

環境因子	樣區										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
海拔高 ( M )	1360	1140	1110	1320	1380	430	470	530	1420	1305	1210
坡度 ( ° )	20	20	8	15	23	8	7	15	8	21	18
全天光空域 ( % )	66	66	43	64	75	55	55	45	89	80	82
直射光空域 ( % )	72	76	57	72	80	65	68	47	90	88	78
方位指數	7	1	2	7	4	1	1	3	6	7	7
水分合成指數	80	35	20	55	50	20	20	20	80	70	55

環境因子	樣區										
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
海拔高 ( M )	950	820	750	810	780	1050	840	780	1160	1190	590
坡度 ( ° )	23	15	25	25	23	25	35	29	28	5	50
全天光空域 ( % )	70	69	59	65	64	47	42	47	89	94	20
直射光空域 ( % )	76	83	70	73	72	60	65	65	91	98	32
方位指數	6	6	5	6	6	7	7	7	3	7	1
水分合成指數	50	80	50	60	50	50	10	50	55	80	10

環境因子	樣區										
	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
海拔高 ( M )	550	580	1210	1020	980	1550	1620	1530	1680	1720	1650
坡度 ( ° )	21	25	28	29	3	38	12	22	8	35	10
全天光空域 ( % )	54	54	73	73	73	87	98	79	87	89	88
直射光空域 ( % )	67	66	86	70	80	89	99	81	87	90	94
方位指數	6	7	6	2	7	1	2	4	3	1	7
水分合成指數	50	40	50	30	80	65	80	70	80	80	80

環境因子	樣區									
	34	35	36	37	38	39	40	41	42	
海拔高 ( M )	850	930	1050	1040	1330	1280	1340	1410	1350	
坡度 ( ° )	50	25	21	18	35	31	4	5	15	
全天光空域 ( % )	31	72	64	69	59	55	97	98	70	
直射光空域 ( % )	48	76	73	75	68	65	98	100	80	
方位指數	6	7	7	7	3	3	7	7	2	
水分合成指數	20	60	60	55	55	45	80	90	35	

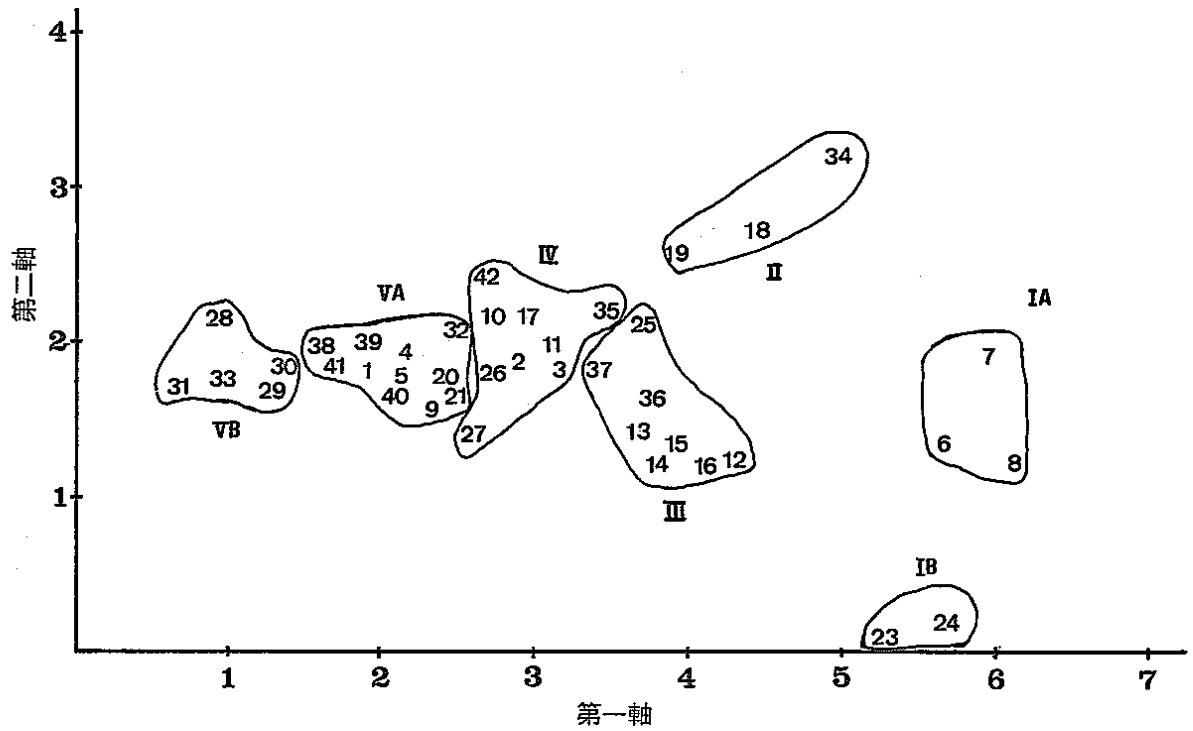


圖4. 樣區在DCA第一，二軸之位置圖。  
 註：(1)IA, IB, II, III, IV, VA, VB代表植群型  
 (2)1,2,3.....41,42代表樣區

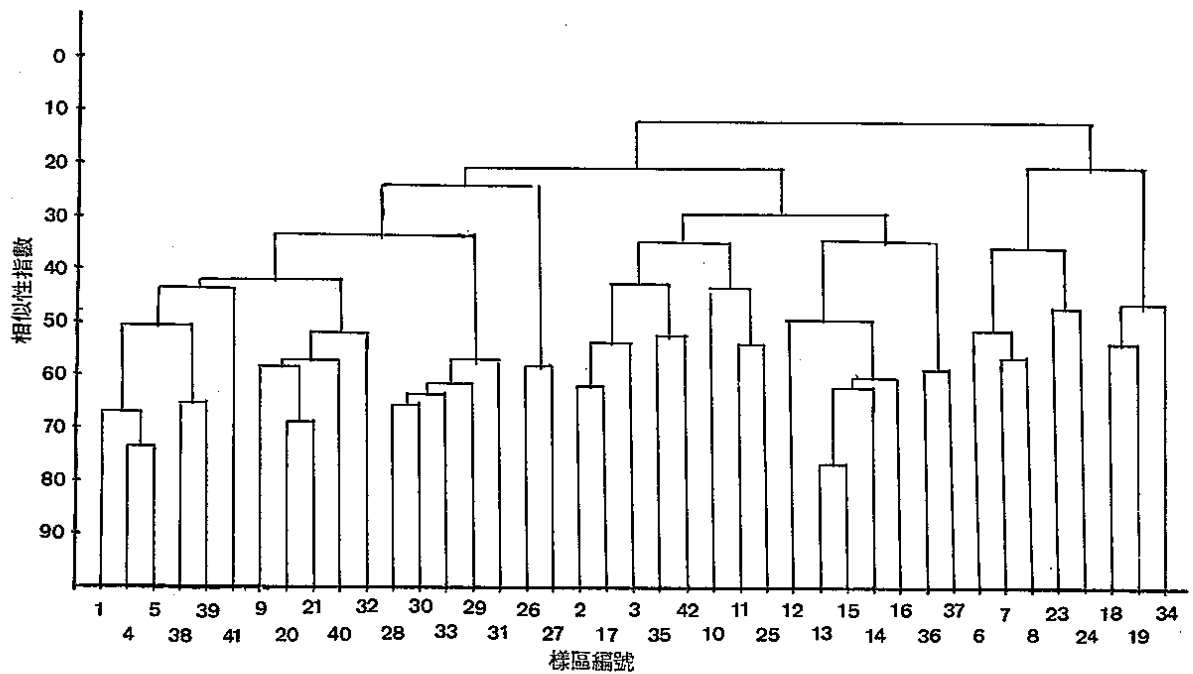


圖5. 樣區之群團分析樹枝群狀圖

樣區—樹種原始矩陣檔案，使用蘇鴻傑(1987b)以BASIC語言改寫自Hill (1979)之降趨對應分析 (Detrended Correspondence Analysis, DCA)程式 DCARA在個人電腦上運算，此法是依據原始矩陣中之數據結構，將樣區及樹種的主要變異方向，以數個軸(Axil)加以表示，其方法類似統計學上的主成分分析，然其運算方式經過修改，以符合植群生態分析的需求，樣區及樹種在軸上的位置以序列分數(ordination score)表示，依據各樣區(或樹種)在軸上的相關位置，可解釋其相互關係的疏密，其分群現象可作為植群型分類的參考，樣區之序列分數與各環境因子觀測值間，以直線相關(linear correlation)程式進行相關測驗，以提供環境因子與植群變化間之相關解釋。

植群型分類採用Braun-Blanquet學派的列表比較法(Tabular comparison)。傳統之列表比較法，係將原始矩陣中之樹種及樣區次序，以人為操作方式重新排列。本研究則參考樣區及樹種在DCA主要變異軸的排列次序及群團分析(Cluster analysis)之結果，用MEDIT程式將原始矩陣重新排列，把相似的樣區組成植群型，植群型原則上以一特徵種(character species)及一優勢種(dominance species)合併命名，前者為大量出現在某一型，而在其它型較少出現或不出現之植物，具有指標(indicator)作用；後者為該型中重要值最高之植物，但亦可能在其它型中大量出現(蘇鴻傑，1988)。如特徵種同時為優勢種，則該型以一植物命名，若特徵種超過一個時，亦可同時用以命名。

#### 四、結 果

##### (一)降趨對應分析及相關環境因子的推測

42樣區及172樹種所編製之原始矩陣，經DCA運算，求出三個變化梯度的軸長，分別為6.194, 3.577及2.145，各軸之長度依次遞減，表示各軸代表之植群變異能力遞減(Ganch, 1982)。若將樣區的序列分數標示於最長的兩軸(第1, 第2軸)所構成之座標平面(圖4.)，在平面圖上距離愈近的樣區，表示其樹種組成的相似性愈高，反之則表示其相似性愈低，樣區在三個軸的序列分數與環境因子觀測值(表3.)之直線相關係數如表四所列。就第一軸而言相關之環境因子有海拔高，全天光空域，直射光空域及水分合成指數，其中以海拔高尤其顯著，因此第一軸序列分數高之樣區，其海拔高度較低。

##### (二)植群型分類

參考樣區及樹種之DCA及矩陣群團分析樹狀圖(dendrogram)(圖5.)的結果，以MEDIT程式重新排列樣區—樹種原始矩陣，並刪除出現樣區3個以下的偶發種(在同一植群型中出現兩個樣區者不刪)及界外樣區(outlier sample)，簡化成樣區—樹種分化表(differential table, 表5.)，依此表將本區植群劃分為數個類型，不同分類群間以直線區隔，各型中的特徵種及優勢種以下方橫線表示，植物學名列於附錄一，以往矩陣群團分析亦常應用於植群型分類，然而列表比較法可標示出各植群型的樹種組成，群團分析則無法提供上述資訊，故本研究以列表比較法結果做為分類的標準，各型描述如下：

表4. 樣區在DCA前三軸之序列分數與環境因子觀測值間之直線相關矩陣.

DCA軸	環境因子	海拔高	坡度	全天光空域	直射光空域	方位指數	水分合成指數
1		-0.919 *	0.168	-0.632 *	-0.614 *	0.024	-0.597 *
2		0.290	0.278	-0.092	-0.127	-0.169	-0.265
3		0.103	0.117	-0.085	-0.117	-0.216	0.056

註：表中所列為直線相關係數，\*表示顯著水準達P=0.01.

(I)山黃皮—九芎型(*Murraya euchrestifolia*-*Lagerstroemia subcostata* type)本型分佈於本區海拔350-700公尺間的溪流邊及中下坡，土壤水份含量較高，樹冠層有大葉楠，島榕，山香圓，九芎，無患子，粗糠材，石朴，臺灣赤楠等樹種，灌木及小喬木層以糙葉樹，華茜草樹，山黃皮，小梗木薑子，軟毛柿，山橘，山枇杷，玉山紫金牛占優勢，本型可區分為下列兩亞型：

(IA)島榕—大葉楠亞型(*Ficus virgata*-*Persea japonica* subtype)，分佈於中下游的溪流及溪谷邊。除上述樹種外，樹冠層有鵝掌柴，稜果榕，克蘭樹，白雞油，槲樹，樟葉槭，糙葉榕等植物，灌木及小喬木層則有內冬子，咬人狗，裡白巴豆，菲律賓饅頭果，山黃梔，屏東木薑子等植物。

(IB)幹花榕—臺灣赤楠亞型(*Ficus variegata*-*Syzygium formosanum* subtype)，分佈於低海拔之中下坡面，較為乾燥，與亞型IA比較幹花榕，山埔姜，紅皮，土肉桂，奧氏虎皮楠等植物出現，內冬子，咬人狗，島榕，裏白巴豆，山黃梔，山香圓等植物完全消失。

(II)落葉榕—五掌楠—印度栲型(*Ficus ruficaulis*-*Neolitsea konishii*-*Castanopsis indica* type)，分佈於海拔700-1000公尺之中上游溪谷或凹地，全天光空域低於50%，土壤溼潤，樹冠層以大葉楠，豬母乳，五掌楠，樟樹，山香圓，落葉榕，九丁榕，香楠，厚殼桂，鵝掌柴，猴歡喜，印度栲，瓊楠等植物佔優勢，灌木及小喬木層以菲律賓饅頭果，山黃梔，屏東木薑子，山橘，水錦樹，狗骨仔，九節木，山龍眼等植物佔優勢。

(III)紅皮—水錦樹—臺灣栲型(*Styrax suberifolius*-*Wendlandia uvariifolia*-*Castanopsis formosana* type)，本型分佈於海拔700-1100公尺之中上坡或支稜，全天光空域50%以上，土壤稍乾燥，樹冠層以九芎，無患子，石朴，紅皮，樟樹，山香圓，九丁榕，臺灣赤楠，香楠，厚殼桂，鵝掌柴，香葉樹，烏來冬青，菲律賓樟樹，三斗柯，瓊楠，烏心石，黑星櫻，杜英，黃杞等植物佔優勢，灌木及小喬木層以軟毛柿，山橘，水錦樹，油葉柯，雞屎樹，紅葉樹，后大埔柯，九節木，小葉樹杞等植物佔優勢。

(IV)小西氏楠—瓊楠型(*Persea Konishii*-*Beilschmiedia erythrophloia* type)，本型廣泛分佈於海拔900-1300公尺間，可能出現於潮溼之山凹，乾燥之鞍部或支稜旁，為型II型III型V的中

間型，特徵種分化較不明顯，與型II比較，本型分佈之海拔稍高且乾燥；與型III比較，本型分佈之海拔稍高且潮溼；與型V比較，本型分佈之海拔較低，樹冠層以厚殼桂，鵝掌柴，印度栲，小西氏楠，瓊楠，烏心石，黑星櫻，黃杞，短尾柯，香桂等佔優勢，灌木及小喬木層以山橘，狗骨仔，九節木，長果木薑子，圓葉雞屎樹，小葉樹杞，琉球雞屎樹等佔優勢。

(V)變葉新木薑子—楊桐葉灰木—長尾栲型(*Neolitsea variabilissima*-*Symplocos glomerata*-*Castanopsis carlesii* type)，本型分佈於海拔1200-1800公尺間，樹冠層以烏心石，黑星櫻，黃杞，短尾柯，紅淡，香桂，瓊楠，日本槿楠，木荷，豬腳楠，長尾栲及椎果櫟佔優勢，灌木及小喬木層以狗骨仔，玉山紫金牛，小葉樹杞，大葉木犀，長葉木薑子，琉球雞屎樹，變葉新木薑子，楊桐葉灰木，紅花八角等佔優勢，本型可區分為下列兩型：

(VA)小花鼠刺—黃杞亞型(*Itea parviflora*-*Engelhardtia roxburghiana* subtype)，分佈於海拔1200-1500公尺間，主要植物除上述者外，樹冠層另有鵝掌柴，印度栲，菲律賓樟樹，奧氏虎皮楠，臺東柿，假赤陽等植物，灌木及小喬木層則有九節木，山龍眼，柃木，小花鼠刺等植物。

(VB)南嶺灰木—臺灣柃木—杏葉石櫟亞型(*Symplocos pendula*-*Eurya hatatai*-*Lithocarpus amygdalifolius* subtype)，分佈於海拔1450-1800公尺間，與亞型VA比較，其特徵為南嶺灰木，枇杷葉灰木，密大越橘，臺灣柃木，狹瓣八仙花，深山野牡丹，杏葉石櫟，西施花，臺灣樹參等植物大量出現，但臺灣赤楠，鵝掌柴，印度栲，菲律賓樟樹，三斗柯，九節木，長果木薑子，圓葉雞屎樹，臺東柿，假赤陽，廣東瓊楠等植物完全消失

### 五、討 論

樣區設置之際，由於高海拔樣區多分佈於稜線或上坡，其全天光空域，直射光空域，水分合成指數較高(較乾燥)，相反的，低海拔之樣區多分佈於溪谷或下坡，其全天光空域，直射光空域及水分指數較低，所以上述三環境因子亦與第一軸呈直線相關(表4.)，第二軸與第三軸則未找到具有直線相關之環境因子，但並不表示此兩變異軸與環境因子完全無關，畢竟環境與植群變異之關係錯綜複雜，直線相關僅為其關係之一(王立志



，1987)，若將圖四右半部的樣區位置直接標示於以海拔高度及水分合成指數為兩軸的座標平面上(圖6.)，則座標平面的樣區分布，相似於圖四右半部的樣區分布倒轉180度，此現象表示DCA第二軸與水分指數具有某種相關，但此種相關可能被圖四左方樣區之環境因子數據擾亂(因左方樣區的分布與水分指數可能毫無相關)，故在以分布序列或梯度分析方法解釋環境因子與樣區(或樹種)分布之關係時，應注意此種限制。

Su(1984)在研究山地植群帶(vegetaion zone)與溫度梯度之關係時，曾將臺灣中部山地以年平均溫與溫量指數(warh index)劃分為數個植群帶(表6.)，檢視本研究所劃分植群型的種，屬組成，

型I以糙葉榕，烏榕，幹花榕，豬母乳，臺灣雅楠及大葉楠佔優勢，可歸入楠榕林帶；型III及IV以瓊楠，小西氏楠，香楠，假長葉楠，厚殼桂，香桂，菲律賓樟樹，臺灣栲，印度栲，三斗柯及短尾柯佔優勢，可歸入楠櫟林帶；型VA以假長葉楠，豬腳楠，瓊楠，香桂，長尾栲，錐果櫟，印度栲及短尾柯佔優勢，為楠櫟林帶及櫟林帶下層之中間型；型VB以豬腳楠，香桂，長尾栲，錐果櫟及杏葉石櫟佔優勢，可歸入櫟林帶下層。依據表1.之測候站資料，以直線內插法(liner interpolation)可估算出調查區各植群帶劃分與年平均溫度和溫量指數的關係，數據顯示，此關係在中央山脈中部及南部相當近似(表6.，表7.)。

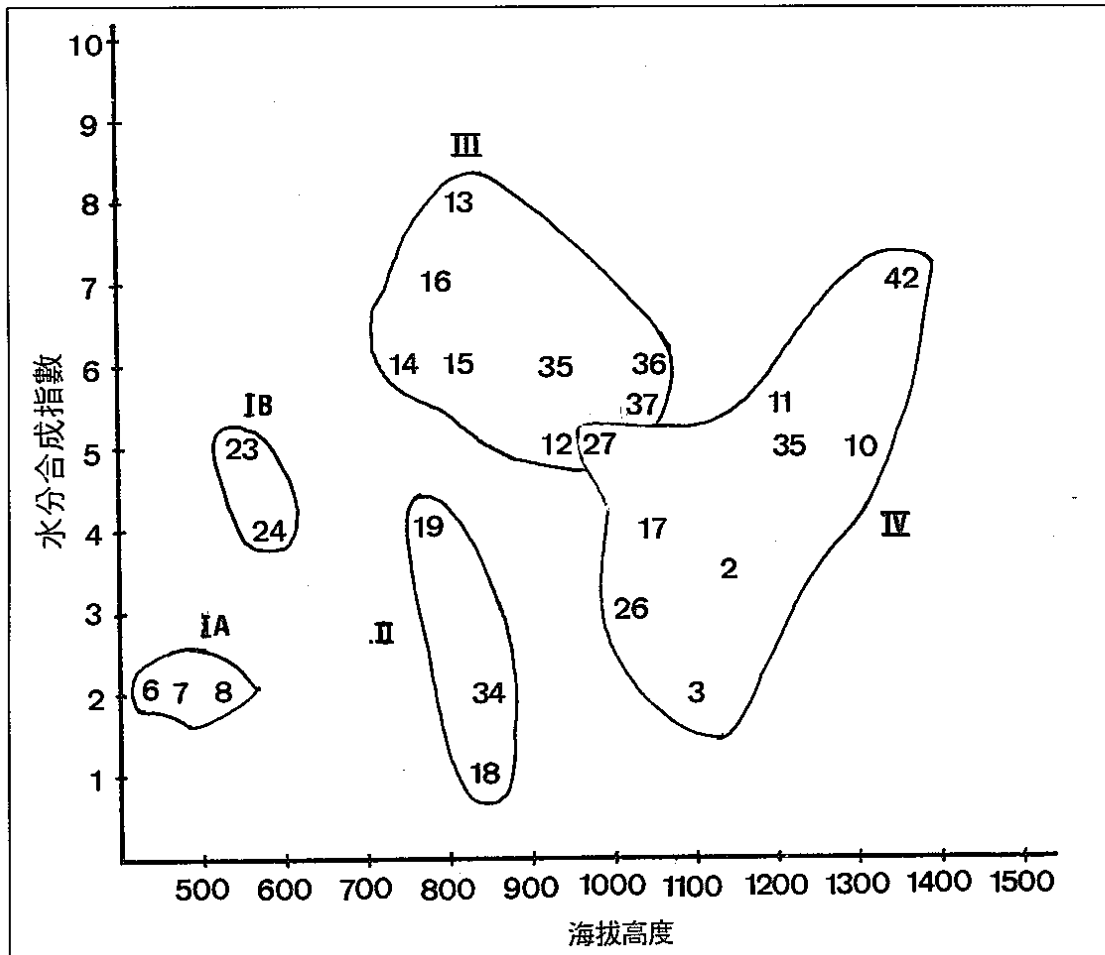


圖6. 以海拔高度及水分合成指數為兩軸之部分樣區位置圖。  
 註：(1)IA, IB, II, III, IV代表植群型。  
 (2)1,2,3.....36,37代表樣區。

表5. 樣區樹種分化表.

樹種名稱	樣區		00022	311	11113132	113010422	2230440003332323
	植群型		87643	489	26546375	105372267	1029014519809381
	亞型		I	II	III	IV	V
		A	B			A	B
稜果榕			4	—	—	—	—
內冬子			2	1	—	—	—
克蘭樹			6	4	—	—	—
咬人狗			4	3	—	—	—
糙葉榕			4	3	2	3	—
茄苳			—	4	—	1	3
島榕			3	3	6	—	—
白雞油			2	5	—	1	—
華茜草樹			4	—	5	—	1
山黃皮			4	—	5	3	2
幹花榕			—	—	5	1	—
裏白巴豆			4	5	6	—	—
大葉楠			7	7	6	2	—
豬母乳			3	6	4	—	6
月橘			—	2	1	3	—
欖樹			2	—	3	6	—
糙葉樹			3	3	—	6	—
菲律賓饅頭果			5	4	—	3	4
山黃梔			2	5	4	—	2
台灣雅楠			—	3	—	—	2
樟葉槭			—	4	2	1	—
小梗木薑子			2	2	—	4	3
九芎			7	6	6	6	—
台灣蕨			—	—	—	—	4
無患子			5	—	4	6	2
長梗紫麻			—	1	—	—	2
軟毛柿			2	5	5	—	6
屏東木薑子			—	2	—	3	2
粗糠柴			—	4	4	7	2
山橘			3	5	6	3	3
山朴			2	—	5	3	—
山枇杷			2	3	—	5	2
五掌楠			—	—	—	7	2
青剛櫟			—	—	—	—	3
山剛櫟			—	—	—	—	2
紅樟皮			—	—	—	5	—
樟皮樹			—	—	—	4	—
山香圓			2	4	—	—	5
落葉榕			—	—	—	3	3
九丁榕			—	—	—	2	6
台灣赤楠			—	2	3	5	7
水錦樹			—	—	—	2	2
油葉柯			2	—	—	—	5
香楠			—	—	—	5	—

註：(1)樣區號碼之十位數在上，個位數在下。  
 (2)重要值轉換之級值 (Gauch八分級法) 以0-9表示。

表5. 樣區樹種分化表(續).

樹種名稱	樣區		植群型					亞型													
	0 0 0 2 2		3 1 1		1 1 1 1 3 1 3 2			1 1 3 0 1 0 4 2 2		2 2 3 0 4 4 0 0 0 3 3 3 2 3 2 3											
	8 7 6 4 3		4 8 9		2 6 5 4 6 3 7 5			1 0 5 3 7 2 2 6 7		1 0 2 9 0 1 4 5 1 9 8 0 9 3 8 1											
	I		II		III			IV		V		A			B						
A		B																			
雞屎樹																					
台灣栲																					
領垂豆																					
厚殼桂																					
土肉桂																					
華八仙																					
厚殼樹																					
鵝掌柴																					
紅葉樹																					
后大埔柯																					
小芽新木薑子																					
香葉樹																					
猴歡喜																					
烏來冬青																					
印度栲																					
菲律賓樟樹																					
狗骨仔																					
三斗柯																					
小西氏楠																					
狹葉桐																					
瓊楠																					
九節木																					
山龍眼																					
玉山紫金牛																					
長果木薑子																					
烏心石																					
黑星櫻																					
圓葉雞屎樹																					
奧氏虎皮楠																					
杜英																					
小葉樹																					
黃尾柯																					
短尾柯																					
檉木																					
紅淡																					
台東柿																					
燈檉																					
香桂																					
日本槲楠																					
木蠟樹																					
異葉型木犀																					
假赤楊																					
小花鼠刺																					

註：(1)樣區號碼之十位數在上，個位數在下。  
 (2)重要值轉換之級值(Gauch八分級法)以0-9表示。

表5. 樣區樹種分化表(續).

樹種名稱	樣區		0 0 0 2 2 3 1 1 1 1 1 1 3 1 3 2				1 1 3 0 1 0 4 2 2				2 2 3 0 4 4 0 0 0 3 3 3 2 3 2 3																													
	植群型		8 7 6 4 3 4 8 9				2 6 5 4 6 3 7 5				1 0 5 3 7 2 2 6 7				1 0 2 9 0 1 4 5 1 9 8 0 9 3 8 1																									
	亞型		I		II		III				IV				V		B																							
	A	B																																						
大葉木犀					1		1	1		1		1	1	1	1		1	2		3		3																		
廣東瓊楠													1		3		2																							
福建賽衛矛												2	2							3			2																	
大頭茶															5						2		3	3																
長葉木薑子								2	2	3	3		2			5	4	4	4	2	3	1	5	3	4	4	5													
玉山灰木																					4		1	2	1															
菱里柯													4								6		1																	
小葉赤楠														2								1	3																	
阿里山灰木											1			1		2	1					1	1	2	1	3														
琉球雞屎樹															2	4	3		2	2	2	2	3	4	3	3	2	3	2	2										
糊椶								2			3										3	3	2	1	2	1	3	1	3	2										
木荷																7	7				5	5	3	2	4		5	5	4											
變葉新木薑子												1	5								3	1	5	5	5	5	5	5	4	5	3	5								
白狗冬青																						2		4		2														
圓葉冬青														2									1		3	3	3	2	2	2										
楊桐葉灰木															2			2	2	2	3	1	3	4	3	3	3	3	3	3										
豬腳楠								2								4	2	2		5	3	5	5				6	3	5	5										
長尾栲																						3	5	6	2	7	7	5	6	6	7	7	8	8	8	7				
薯豆																						3	3		1	2				2	4									
紅花八角																									1	3	7	5		1	4									
厚皮香						1																							2	4	4									
錐果櫟																													3	2	6	4	2	5	8	6	4	5	6	7
粗毛柃木																														3	2	4								
台灣樹參																															3	1	2							
玉山莢迷																															3			2	2	4	2			
伏牛花																															2			3	1	3	2			
楊桐																															1				3	1	2			
西施花																																			4	1	5			
杏葉石櫟																																			5	4	5	5	4	
深山野牡丹																																			2	3	3			
狹瓣八仙花																																			2	1				
台灣柃木																																			2	2	1	4		
巒大越橘																																				2	3			
枇杷葉灰木																																				2	2	3		
南嶺灰木																																			2	4	3			

註：(1)樣區號碼之十位數在上，個位數在下。  
 (2)重要值轉換之級值 (Gauch八分級法) 以0-9表示。

表6. 台灣中部山地之植群帶狀劃分(來源: Su, 1984).

植群帶	海拔高度(m)	年平均溫(°C)	溫量指數(°C)
高山植群帶	>3600	<5	<12
冷杉林帶	3100-3600	5-8	12-36
鐵杉, 雲杉林帶	2500-3100	8-11	36-72
櫟林帶(上層)	2000-2500	11-14	72-108
櫟林帶(下層)	1500-2000	14-17	108-144
楠儲林帶	500-1500	17-23	144-216
楠榕林帶	<500	>23	>216

表7. 扇平, 南鳳山地區之山地植群帶劃分.

植群帶	海拔高度(m)	年平均溫(°C)	溫量指數(°C)
櫟林帶(下層)	>1400	<16.53	<142.68
楠儲林帶	500-1400	16.53-21.48	142.68-221.76
楠榕林帶	<500	>21.48	>221.76

臺灣地區樹木界線(tree line)以下的高海拔植群帶, 是以佔優勢的針葉樹種為劃分的依據, 各氣候區域(climate region)的樹種組成相當一致, 中低海拔植群帶是以佔優勢的殼斗科(*Fagaceae*), 樟科(*Lauraceae*)及桑科(*Moraceae*)植物的科, 屬組成做為劃分的依據, 然而, 相同之科, 屬在不同氣候區域內有不同的種類組成, 此一現象常隨海拔的降低而遞增, 以楠儲林帶為例, 依據筆者在臺灣大學森林系, 植物系標本館及林業試驗所標本館的查閱記錄, 本區內大量出現之印度栲及臺灣栲, 亦出現於大武山區及恆春半島, 但中, 北部及東部尚未有採集記錄; 小西氏楠亦出現於浸水管, 恆春半島, 最北僅達阿里山區。而中北部大量出現之赤皮(*Cyclobalanopsis gilva*), 鏈子桐(*Cyclobalanopsis acuta* var *paucidentata*), 北部大量出現之白校欖(*Castanopsis carlesii* var *sessilis*), 恆春半島大量出現之臺灣柯(*Pasania formosana*), 在其它地區不存在或量很少, 故臺灣地區中低海拔氣候區域之劃分與樟科, 殼斗科及桑科等植物之地域性劃分間有緊密的關連性存在。以臺灣而言, 除歷史因素外, 季風(monsoon), 氣溫及山脈阻隔可併列為影響植物分布的三大因子, 季風的影響主要限於海拔2000公尺以下的地區, 2000公尺以上的高山, 植物分佈主要受到氣溫變化的控制, 然地理阻隔的效應至今仍混沌不明, 這些因子綜

合起來, 其如何影響植物的分布, 值得相關學者從事進一步的探討研究。

參考文獻

王立志. 1987. 臺灣北部烏來地區天然植群之多變數分析. 臺灣大學森林學研究所碩士論文 82頁.

林維治. 1961. 本所六龜金雞納試驗場森林植物初步調查. 臺灣林業試驗所通訊.

陳正祥. 1959. 臺灣地誌. 敷明產業地理研究報告第94號. 67-107頁.

臺灣省林業試驗所. 1982. 臺灣省林業試驗所六龜分所試驗林經營計劃. 33頁.

劉崇瑞、蘇鴻傑. 1983. 森林植物生態學. 臺灣商務印書館, 462頁.

蘇鴻傑. 1986. 植群生態多變數分析法之研究 I. 原始資料檔之編製. 中華林學季刊 19(4): 87-103.

蘇鴻傑. 1987a. 森林生育地因子及其定量評估. 中華林學季刊. 21(4): 1-14.

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

蘇鴻傑. 1988. 墾丁國家公園植群之多變數分析. 中華林學季刊. 21(4): 17-32.

- Curtis, J. T. & R. P. McIntosh.** 1951. An Upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin. *Ecology* 31 : 434-455.
- Day, F. P. & C. D. Monk.** 1974. Vegetation patterns on southern Appalachian watershed. *Ecology* 55: 1064-1074.
- Gauch, H. G.** 1982. *Multivariate Analysis in community Ecology.* Univ. of Cambridge Press. Cambridge, N.Y. 298pp.
- Hill, M. O.** 1979. DECORANA-A FORTRAN Program for Detrended Correspondence Analysis and Reciprocal Averaging. Univ. of Cornell. Ithaca, N. Y.
- Loucks, O. L.** 1962. Ordinating forest communities by means of environmental scalars and phytosociological indices. *Ecol. Monogr.* 32 : 137-166.
- Su, H. J.** 1984. Studies on the climate and vegetation types of the natural forests in Taiwan ( II ) Altitudinal vegetation zones in relation to temperature gradient. *Q. Jour. Chin. For.* 17(4) : 57-73.
- Whittaker, R. H.** 1960. Vegetation of the Siskiyou Mountains, Oregon and California. *Ecol. Monog.* 30 : 279-338.

附錄1. : 樹種名稱及學名

樹	種	名	稱	學	名
稜	果	榕		<i>Ficus septica</i>	Burm.f.
內	冬	子		<i>Lindera akoensis</i>	Hayata
克	蘭	樹		<i>Kleinhovia hospita</i>	L.
咬	人	狗		<i>Laportea pterotsigma</i>	Wedd.
糙	葉	榕		<i>Ficus irisana</i>	Elmer
茄		苳		<i>Bischofia javanica</i>	Blume
島		榕		<i>Ficus virgata</i>	Reinw. ex Blume
白	雞	油		<i>Fraxinus formosana</i>	Hayata
華	茜	草	樹	<i>Randia sinensis</i>	(Lour.) Roem. & Schult.
山	黃	皮		<i>Murraya euchrestifolia</i>	Hayata
幹	花	榕		<i>Ficus variegata</i>	Blume var <i>garciae</i> (Elmer) Corner
裏	白	巴	豆	<i>Croton cascarilloides</i>	Raeush
大	葉	楠		<i>Persea japonica</i>	Sieb.ex Sieb. & Zucc.
豬	母	乳		<i>Ficus fistulosa</i>	Reinw.ex Blume
月		橘		<i>Murraya paniculata</i>	(L.) Jack.
樂		樹		<i>Koelreuteria paniculata</i>	Laxm.
糙	葉	樹		<i>Aphananthe aspera</i>	Planch.
菲	律	賓	饅頭	<i>Glochidion philippicum</i>	(Car.) C.B.Rob.
山	黃	梔		<i>Gardenia jasminoides</i>	Ellis
台	灣	雅	楠	<i>Phoebe formosana</i>	(Hayata) Hayata
樟	葉	槭		<i>Acer albopurpurascens</i>	Hayata
小	梗	木	薑	<i>Litsea Krukovii</i>	Kosterm. in Reinwardtia
九		芎		<i>Lagerstroemia subcostata</i>	Koehne
台	灣	樹	蕨	<i>Alsophila metteniana</i>	Hance
無	患	子		<i>Sapindus mukorossii</i>	Gaerth
長	梗	紫	麻	<i>Villebrunea pedunculata</i>	Shirai
軟	毛	柿		<i>Diospyros eriantha</i>	Champ. ex Benth
屏	東	木	薑	<i>Litsea akoensis</i>	Hayata
粗	糠	柴		<i>Mallotus philippensis</i>	(Lam.) Muell.-Arg.
山		橘		<i>Glycosmis citrifolia</i>	(Willd.) Lindl.
石		朴		<i>Celtis formosana</i>	Hayata
山	枇	杷		<i>Eriobotrya deflexa</i>	(Hemsl.) Nakai
五	掌	楠		<i>Neolitsea konishii</i>	(Hayata) Kanehira & Sasaki
青	剛	櫟		<i>Cyclobalanopsis glauca</i>	(Thunb.) Oerst.
山	埔	姜		<i>Vitex quinata</i>	(Lour.) F.N. Williams
紅		皮		<i>Styrax suberifolia</i>	Hook. & Arn.
樟		樹		<i>Cinnamoum camphora</i>	Nees & Eberm.
山	香	圓		<i>Turpinia formosana</i>	Nakai
落	葉	榕		<i>Ficus ruficaulis</i>	Merr.
九	丁	榕		<i>Ficus nervosa</i>	Heyne
台	灣	赤	楠	<i>Syzygium formosanum</i>	(Hayata) Mori
水	錦	樹		<i>Wendlandia uvariifolia</i>	Hance

## 附錄1.(續)：樹種名稱及學名

樹 種 名 稱	學 名
油 葉 柯	<i>Pasania konishii</i> (Hayata) Schott.
香 楠	<i>Persea zuihoensis</i> (Hayata) Li
雞 屎 樹	<i>Lasianthus obliquinervis</i> Merr.
台 灣 栲	<i>Castanopsis formosana</i> (Skan) Hayata
韻 垂 豆	<i>Pithecellobium lucidum</i> Benth.
厚 殼 桂	<i>Cryptocarya chinensis</i> (Hance) Hemsl.
土 肉 桂	<i>Cinnamomum osmophloeum</i> Kanehira
華 八 仙	<i>Hydrangea chinensis</i> Maxim.
厚 殼 樹	<i>Ehretia thyrsoiflora</i> (Sieb. & Zucc.) Nakai
鵝 掌 柴	<i>Scheffera octophylla</i> (Lour.) Harms
紅 葉 樹	<i>Helicia cochinchinensis</i> Lour.
后 大 埔 柯	<i>Pasania kodaihoensis</i> (Hayata) Li
小 芽 新 木 薑 子	<i>Neolitsea parvigemma</i> (Hayata) Kanehira & Sasaki
香 葉 樹	<i>Lindera communis</i> Hemsl.
猴 歡 喜	<i>Sloanea formosana</i> Li
烏 來 冬 青	<i>Ilex formosae</i> (Loes.) Li
印 度 栲	<i>Castanopsis indica</i> A.DC.
菲 律 賓 樟 樹	<i>Cinnamomum philippinense</i> (Merr.) Chang
狗 骨 仔	<i>Tricalysia dubia</i> (Lindl.) Ohwi
三 斗 柯	<i>Pasania ternaticupula</i> (Hayata) Schott.
小 西 氏 楠	<i>Persea konishii</i> (Hayata) Kostermans
狹 葉 樹	<i>Cyclobanlanopsis stenophylla</i> (Makino) Liao var. <i>Stenophylloides</i> (Hayata) Liao
瓊 楠	<i>Beilschmiedia erythrophloia</i> Hayata
九 節 木	<i>Psychotria rubra</i> (Lour.) Poir.
山 龍 眼	<i>Helicia formosana</i> Hemsl.
玉 山 紫 金 牛	<i>Ardisia cornudentata</i> Mez
長 果 木 薑 子	<i>Litsea nakaii</i> Hayata
烏 心 石	<i>Michelia compressa</i> (Maxim.) Sargent
黑 星 櫻	<i>Prunus phaeosticta</i> (Hance) Maxim.
圓 葉 雞 屎 樹	<i>Lasianthus plagiophyllus</i> Hance
奧 氏 虎 皮 楠	<i>Daphniphyllum glaucescens</i> Blume subsp. <i>oldhamii</i> (Hemsl.) Huang
杜 英	<i>Elaeocarpus sylvestris</i> (Lour.) Poir.
小 葉 樹 杞	<i>Ardisia quinquegona</i> Blume
黃 杞	<i>Engelhardtia roxburghiana</i> Wall.
短 尾 柯	<i>Pasania brevicaudata</i> (Skan) Schott
檜 木	<i>Erya japonica</i> Thunb.
紅 淡	<i>Adinandra formosana</i> Hayata
台 東 柿	<i>Diospyros oldhamii</i> Maxim.
燈 香 花 桂	<i>Ilex asprella</i> (Hook. & Arn.) Champ. <i>Cinnamomum randaiense</i> Hayata



附錄1.(續) : 樹種名稱及學名

樹 種 名 稱	學 名
日 本 楨 楠	<i>Machilus japonica</i> Sieb. et Zucc.
木 蠟 樹	<i>Rhus succedanea</i> L.
異 葉 型 木 犀	<i>Osmanthus heterophyllus</i> (Don) Green var. <i>Bibractearus</i> (Hayata) Green
假 赤 楊	<i>Alniphyllum pterospermum</i> Matsum.
小 花 鼠 刺	<i>Itea parviflora</i> Hemsl.
大 葉 木 犀	<i>Osmanthus matsumuranus</i> Hayata
廣 東 瓊 楠	<i>Beilschmiedia tsangii</i> Merr.
福 建 賽 衛 矛	<i>Microtropis fokiensis</i> Dunn
大 頭 茶	<i>Gordonia axillaris</i> (Roxb.) Dietr.
長 葉 木 薑 子	<i>Litsea acuminata</i> (Blume) Kurata
玉 山 灰 木	<i>Symplocos anomala</i> Brand
菱 果 柯	<i>Pasania rhombocarpa</i> Hayata
小 葉 赤 楠	<i>Syzygium buxifolium</i> Hook. & Arn.
阿 里 山 灰 木	<i>Symplocos lancifolia</i> Sieb. & Zucc.
琉 球 雞 屎 樹	<i>Lasianthus fordii</i> Hance
糊 櫨	<i>Ilex formosana</i> Maxim.
木 荷	<i>Schima superba</i> Gardn. & Champ.
變 葉 新 木 薑 子	<i>Neolitsea variabilissima</i> (Hayata) Kanehira & Sasaki
白 狗 冬 青	<i>Ilex lonicerifolia</i> var. <i>hakuensis</i> (Yamamoto) S.Y.Hu
圓 葉 冬 青	<i>Ilex goshiensis</i> Hayata
楊 桐 葉 灰 木	<i>Symplocos glomerata</i> King ex Clarke Subsp. <i>congesta</i> (Benth.) Noot.
豬 腳 楠	<i>Persea thunbergii</i> (Sieb. & Zucc.) Kostermans
長 尾 栲	<i>Castanopsis carlesii</i> (Hemsl.) Hayata
薯 豆	<i>Elaeocarpus japonicus</i> Sieb. & zucc.
紅 花 八 角	<i>Illicium arborescens</i> Hayata
厚 皮 香	<i>Ternstroemia gymnanthera</i> (Wight & Arn.) Sprague
錐 果 櫟	<i>Cyclobalanopsis longinux</i> (Hayata) Schott.
粗 毛 柃 木	<i>Eurya strigillosa</i> Hayata
台 灣 樹 參	<i>Dendropanax pellucidopunctata</i> (Hayata) Kanehira ex Kanehira & Hatusima
玉 山 莢 迷	<i>Viburnum integrifolium</i> Hayata
伏 牛 花	<i>Damnacanthus indicus</i> Gaertn.
楊 桐	<i>Cleyera japonica</i> Thunb.
西 施 花	<i>Rhododendron ellipticum</i> Maxim.
杏 葉 石 櫟	<i>Lithocarpus amygdalifolius</i> (Skan) Hayata
深 山 野 牡 丹	<i>Barthea formosana</i> Hayata
狹 瓣 八 仙 花	<i>Hydrangea angustipetala</i> Hayata
台 灣 柃 木	<i>Eurya hayatai</i> Yamamoto
巒 大 越 橘	<i>Vaccinium randaiense</i> Hayata
枇 杷 葉 灰 木	<i>Symplocos stellaris</i> Brand
南 嶺 灰 木	<i>Symplocos pendula</i> Wight var. <i>hirtystylis</i> (Clarke) Noot.