

文山實驗林場植群之研究

呂金誠⁽¹⁾ 許俊凱⁽¹⁾

【摘要】本研究係針對國立中興大學實驗林管理處文山實驗林場之植物社會進行研究。本林場中共調查到 248 種維管束植物，其中木本植物種類最多之科為茜草科、薔薇科(均 12 種，各佔 4.92%)、樟科(10 種，佔 4.10%)、冬青科、大戟科及茶科(均 6 種，各佔 2.46%)，顯示該林場之植群為臺灣典型的亞熱帶闊葉樹森林。地被植物則以蘭科、水龍骨科及鱗毛蕨科等之種類最多，其中蕨類植物多達 54 種，蕨類商數高達 6.969。生活型分析則顯示喬木植物共 98 種，佔 50.2%，另藤本植物亦達 39 種，佔 20.10%，顯示本地區極適宜植物之生長。

而在植群之定量分析上，上層之優勢樹種有豬腳楠、山紅柿、大頭茶等；地被層之優勢植物則以鬼桫欏、琉球雞屎樹、月桃、鯽魚膽及觀音座蓮為主。在冠層中佔優勢的江某、豬腳楠、樹杞、山紅柿、臺灣樹參、墨點櫻桃等種類，在地被層中亦有相當重要的地位，顯示這些種類均能更新良好，將在未來演替過程中持續保有其重要性。本區植物社會之種歧異度極高，新浦森歧異度指數在 0.90 以上，亦顯示本區植物社會之穩定性極高。

【關鍵詞】文山實驗林場、植物調查、亞熱帶闊葉樹林、生活型分析。

Studies on the Vegetation of Wenshan Experimental Forest Station

King-Cherng Lu⁽¹⁾ Jing-Kai Sheu⁽¹⁾

【Abstract】The purpose of this study is to investigate and analyze the vegetation of the Wenshan Experiment Forest Station, NCHU. Totally 95 families, 248 species were recorded. Rubiaceae and Rosaceae(both contained 12 species and 4.92% respectively) are the largest families of wood plants at studied area. The other main families in consequence are Lauraceae(10 species, occupies 4.10%), Aquifoliaceae, Euphorbiaceae, Theaceae(6 species and 2.46% respectively). This fact reveals the plant constitution of studies area is a typical subtropical broad-leafed forest of Taiwan. The dominace species of understory are mainly belong to the family Orchidaceae, Polypodiaceae, Dryopteridaceae. There are 54 fern species totally, and the pteridophyte-quotient is 6.96. The analysis of life-form of vascular plants reveals that phanerophytes and liana are 98 and 39 species, occupies 50.2% and 20.10% respectively, revealing that the environmental are suitable for the growth of plants.

According to the results of quantitative vegetation analysis, the dominance species of overstory are *Machilus thunbergii*, *Diospyros morrisiana*, *Schefflera octophylla*, *Gordonia axillaris*, *Ardisia sieboldii*

(1)國立中興大學森林學系所副教授、研究生。

Associate professor, Graduate student of Department of Forestry, NCHU.

etc., and the dominance species of understory are *Alsophila podophylla*, *Lasianthus fordii*, *Alpinia speciosa*, *Maesa tenera*, *Angiopteris lygodiifolia* etc. The Simpson's index of species diversity of the studied area are above 0.90, indicating that it is a stable plant community.

【key words】 Wenshan Experimental Forest Station, Vegetation investigation, Subtropical broad-leaved forest, analysis of life-form.

一、前言

文山實驗林場原稱「臺北演習林」，於民國 30 年 6 月撥歸國立中興大學之前身—「臺北帝國大學農林專門部」經營(民國 31 年，學校由臺北遷至臺中現址，再易名為「臺中高等農林學校」。光復後於民國 35 年升格更名為「臺灣省立農學院」)，民國 43 年省立農學院成立附屬實驗林管理處後，改稱「文山林場」，民國 69 年實驗林管理處修訂組織規程時，改為現名。目前為國立中興大學農學院實驗林管理處所轄四座實驗林場之一，位於臺北縣新店市屈尺里，總面積為 117.91 ha，目前被劃為翡翠水庫之水源保護特定區。林相構成主要以闊葉樹天然林為主，少部份屬針葉樹人工林，為該地區保留相當完整的森林之一。森林植群調查為森林經理計畫及保育措施之基本資料來源，本研究之目的乃對其植群之組成進行調查與研究，並建立該地區植群組成之基本資料，以供該林場森林經營及管理之參考。

二、環境概述

(一) 地理位置與交通

文山實驗林場位於北緯 24° 54' 50.7"至 24° 55' 23.2"，東經 121° 32' 58.3"至 121° 33' 34"之間，位於新店溪上游，北勢溪與南勢溪會流處之北面。座北面南，屬淡水河水系，山勢急傾斜，最高山峰為直潭山，海拔高 732 公尺。

在行政區劃上，文山實驗林場屬臺北縣新店市屈尺里，東臨翡翠水庫，西側係直潭及屈尺社區，南臨北勢溪與新店溪，北界粗坑。對外交通以北宜公路烏來支線為主，由於位於臺北烏來風景區必經之路，因此臺北客運班車車次頻繁，交通尚稱方便，可於翡翠水庫前一站~民壯亭下車，再往直潭山方向步行約二十分鐘，即可到達林場南緣。

(二) 氣候

文山實驗林場未設有氣候觀測站，根據翡翠水庫氣候站之資料統計如下：

- 1.溫度：月平均氣溫 21.8℃，平均最高氣溫 26.1℃，平均最低氣溫 18.8℃。
- 2.降水量：平均年降雨量 2,545mm，降水日數 201 日，一日最大降水量 92.5mm。
- 3.風：平均風速每秒 1.2m，最多風向為東向。
- 4.濕度：年平均相對濕度 84%。

(三) 林況

文山實驗林場之林相構成以闊葉樹天然林為主，其喬木層以豬腳楠、江某、山红柿、大頭茶最佔優勢；灌木層則以琉球雞屎樹、柏拉木佔優勢；地被層以鬼紗櫛、觀音座蓮佔優勢。另有少部分針葉樹人工林，闊葉樹種主要為相思樹、楠木類、油桐及其它雜木分布遍及全林場。針葉樹種主要為柳杉、杉木。林場之天然闊葉林，冠層已相互重疊，鬱閉度極密，平均在 80%以上。

目前林場共分為 5 個林班，無事業區及小班區劃，各林班面積如表 1：

表 1. 文山實驗林場各林班面積統計表
Table 1. The area of 5 Compartments of Wenshan Forest Station.

林班別	面積(ha)
1	13.26
2	21.11
3	30.44
4	29.13
5	23.97
合計	117.91

依土地法及森林法等之規定，林場目前為水源保護特定區之保育林地，屬限制伐採之林業用地。

(四)經營管理

文山實驗林場於民國 42 ~ 43 年曾施行造林，栽植杉木、柳杉、松樹、相思樹等約 12 ha，但因位於新店溪衝風地帶，除相思樹外，造林木大部份生長不良，不適合經濟造林條件。林場四周原屬公有林班地，目前其北向粗坑及西南向新店溪以北已大部被侵占、濫墾，主要作物為果樹、竹類等。為維護森林資源及防止盜伐、濫墾等林政案件，現場派駐乙名護管人員，並經常巡視各林班，對於資源保育及防止盜伐、濫墾之效果宏大，截至目前為止均未發生重大事件。

三、研究方法

(一)植物種類調查

在該林場中所發現之植物種類均加以採集標本，攜回研究室加以鑑定，並予以記錄，以製作該林場之植物名錄。

(二)植群調查

本研究於 83 年 7 ~ 8 月在林場內設置二個 50 × 50 m 之大樣區，每大樣區再劃分為 625 個 2 × 2 m 之小樣區，調查區內樹冠層及地被層之植物組成。凡樹木之高度高於身高，胸高直徑大於 1cm 以上者，定義為樹冠層，調查出現植物種類、株數、胸高直徑；其餘種類歸為地被層，調查其出現種類及覆蓋面積。再將資料攜回室內計算各植物種類之頻度、密度及優勢度，再換算成相對值，合計作為重要值，以供植群組成探討之依據。

(三)植群調查資料整理

本研究所有植物調查資料之整理與分析，均係利用第一作者以 BASIC 及 CLIPPER 語言所撰寫之程式來進行，該等程式均業經多年之實際驗證。

四、結果與討論

(一) 植物種類

文山實驗林場在氣候上屬於亞熱帶濕潤性氣候，極適宜植物之生長，加以劃為水源保安林，因此植物種類繁多。經調查，本林場共有維管束植物 95 科 248 種(含種以下分類群)，包括蕨類植物 22 科 54 種、裸子植物 2 科 3 種、雙子葉植物 60 科 161 種及單子葉植物 11 科 30 種，如表 2 所示，而植物名錄則列於附錄一。

表 2. 文山實驗林場植物種類各分類群統計表
Table 2. The vasscular plant catalog of Wenshan Forest Station.

類 別	科 數	屬 數	種 數
蕨類植物	22	41	54
裸子植物	2	3	3
雙子葉植物	60	119	161
單子葉植物	11	27	30
總 計	95	190	248

在各分類群中(表 3)，以蘭科的 15 種(佔 6.15%)為最多，顯示本地區氣候應屬較潮濕之立地。而樟科亦有 10 種，為本林場之第四大科，與大戟科、茶科、桑科同為本林場森林冠層之主要樹種，故其森林之主要組成應屬臺灣地區典型之亞熱帶森林。

表 3. 文山實驗林場維管束植物較大各科及其所含之屬種數
Table 3. The larger 13 families and genera, species contained of Wenshan Forest Station.

科(Family)	屬(Genus)		種(Species)	
	總計	百分率%	總計	百分率%
蘭科(Orchidaceae)	12	6.45	15	6.15
茜草科(Rubiaceae)	12	6.45	14	5.74
薔薇科(Rosaceae)	6	3.23	12	4.92
樟科(Lauraceae)	5	2.69	10	4.10
水龍骨科(Polypodiaceae)	6	3.23	8	3.28
冬青科(Aquifoliaceae)	1	0.54	6	2.46
鱗毛蕨科(Dryopteridaceae)	3	1.61	6	2.46
大戟科(Euphorbiaceae)	4	2.15	6	2.46
茶科(Theaceae)	5	2.69	6	2.46
杜鵑花科(Ericaceae)	3	1.61	5	2.05
桑科(Moraceae)	2	1.08	5	2.05
紫金牛科(Myrsinaceae)	3	1.61	5	2.05
虎耳草科(Saxifragaceae)	4	2.15	5	2.05

(二) 植物生活型

本林場植物之生活型計算如表 4。在種子植物中，喬木植物共 98 種，佔 50.52%，為本林場之優勢種類，另藤本植物佔 20.10%，灌木植物佔 9.79%，著生植物佔 3.61%；顯示本地區之潮濕氣候特性，極適宜森林之生育。

表 4. 文山實驗林場植物生活型統計表

Table 4. The statistics of plant life form of Wenshan Forest Station.

生活型	大喬木 植物 (Mg)	中喬木 植物 (Ms)	小喬木 植物 (Mc)	灌 木 植 物 (N)	地 表 植 物 (Ch)	一 年 生 植 物 (Th)	著 生 植 物 (E)	藤 本 植 物 (P)	總 計 Total
種 數	31	45	22	19	30	1	7	39	194
%	15.98	23.20	11.34	9.79	15.46	0.52	3.61	20.10	

註：

- 1.大喬木植物(megaphanerophytes)：高度超過 30m 之樹木。
- 2.中喬木植物(mesophanerophytes)：高度介於 8 ~ 30m 之樹木。
- 3.小喬木植物(microphanerophytes)：高度介於 2 ~ 8m 之樹木。
- 4.灌木植物(nanophanerophytes)：高度介於 0.25 ~ 2m 之木本植物。
- 5.地表植物(chamaephytes)：生存芽位於離地面甚近之枝上，通常其高度不過 30cm，大多為小灌木。
- 6.半地中植物(hemicryptophytes)：生存芽恰位於土表，可受枯枝落葉與土壤之保護，大多數二年生及多年生植物均屬之。在溫帶植物中佔有相當高之比例。
- 7.著生植物(epiphytes)：生存芽位於離開地表之樹木或岩石等著生基質(substratum)上。
- 8.藤本植物(lianas)：生存芽位於攀援狀之莖的先端，木質藤本屬之。

另本林場出現之蕨類植物計有 54 種，蕨類商數(Ptph-Q)高達 6.959，遠高於臺灣的其他地區(平均值為 4.72)，與前述眾多蘭科植物的存在，再次顯示本地區之氣候應屬溫暖之氣候型、適宜植物生長的氣候特性。

(三) 植物組成

統計文山實驗林場二個 50 × 50 m²大樣區，計 1,250 個 2 × 2 m²小樣區中所出現的樹冠層植物種類共計 89 種，平均每 100 m²計有林木 97.22 株，而以琉球雞屎樹的 15.96 株為最多，其次為江某 9.64 株，山紅柿 9.32 株，銳葉柃木 7.34 株及豬腳楠的 4.00 株。出現之頻度平均為 2.89%，同樣以琉球雞屎樹 32.72%為最高，其次為江某 29.12%，山紅柿 26.80%，銳葉柃木 14.48%，九節木 11.68%及豬腳楠 10.64%。在優勢度(胸高斷面積)上，每 100 m²林木之平均斷面積為 0.315 m²，以豬腳楠的 0.133 m²為最高，其次為山紅柿的 0.046 m²及大頭茶的 0.025 m²。顯示豬腳楠、山紅柿、江某等為本林場之最優勢樹種。

在地被層上，樣區中共出現維管束植物 207 種，平均每 100 m²植物覆蓋面積為 28.2 m²，以鬼桫欏的 11.27 m²為最高，其次為琉球雞屎樹的 2.09 m²，月桃的 1.67 m²，鯽魚膽的 1.49 m²及觀音座蓮的 1.39 m²。平均出現頻度為 4.90%，同樣以鬼桫欏的 76.24%為最高，其次為琉球雞屎樹的 75.04%，月桃的 65.52%及鯽魚膽的 50.08%，共同為本林場地被層之優勢種類。最優勢的十種植物之重要值，高達 115.05(佔 57.25%)，而重要值在 1 以下之種類高達 167 種(佔總種數之 80.67%)，顯示絕大多數種類均屬於偶然出現種。唯在冠層中佔優勢的江某、豬腳楠、樹杞、山紅柿、臺灣樹參、墨點櫻桃等種類，在地被層中亦有相當重要的地位，顯示這些種類均能更新良好，將在未來演替過程中持續保有其重要性。

(四) 植物社會歧異度指數

將文山實驗林場二個大樣區採新浦森指數等多種植物社會歧異度指數計算如表 5，可知二樣區所出現之種數相當，分別為 71 及 72 種，總株數分別為 2,298 株及 2,563 株，相當於 91.92 株/100 m²及 102.52 株/100 m²。新浦森指數均高達 0.9 以上，高於臺灣大部份其他地區所做的調查，顯示本林場之植群屬於相當穩定的植物社會。

表 5. 文山實驗林場上層植物社會歧異度指數摘要表

Table 5. The species diversity of overstory plant community of Wenshan Forest Station.

植物社會	總種數	總株數	種豐富指數	新浦林指數	夏農指數	均勻度指數
1	71	2298	0.0309	0.9329	1.3592	0.7342
2	72	2563	0.0281	0.9209	1.3638	0.7343

(五) 直徑階分布

在 89 種上層植物中，總出現株數在 35 株以上者計有 25 種，共計 4,401 株(表 6)，佔總株數之 90.54%；直徑在 10cm 以下者計有 4,099 株，佔 93.14%；且僅有豬腳楠、大頭茶、山紅柿等有直徑超過 40cm 之大樹，其中豬腳楠最大直徑達 66cm。從其直徑分布觀之，江某、山紅柿、豬腳楠、臺灣樹參、墨點櫻桃、烏心石等之天然下種良好，均有數量頗多之小苗，呈反 J 型分布，應為爾後上層林冠之主要樹種。

表 6. 文山實驗林場上層主要植物直徑分布表

Table 6. The DBH distribution of overstory of Wenshan Forest Station.

植物種類	直徑級(cm)															小計 (株)
	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	68	
琉球雞屎樹	798	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	798
江某	440	31	8	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	482
山紅柿	358	47	18	10	12	9	2	4	2	2	-	1	-	-	-	466
銳葉柃木	259	100	6	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	367
柏拉木	243	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	247
九節木	214	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	220
豬腳楠	44	15	32	25	26	20	9	7	2	9	3	4	2	1	1	200
大明橘	123	28	16	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	170
銳葉柃木	103	48	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	154
樹杞	94	29	13	11	2	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	154
俄氏鼠刺	88	29	17	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	140
臺灣樹參	92	4	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	98
糊椏	89	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	96
華八仙	94	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	95
臺灣山龍眼	81	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	87
墨點櫻桃	63	8	3	-	-	3	1	-	1	-	-	-	-	-	-	79
小西氏灰木	72	6	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79
牛奶榕	74	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75
臺灣天仙果	70	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	73
金毛杜鵑	58	13	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	72
烏心石	51	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60
五蕊虎皮楠	44	9	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57
西施花	9	26	8	5	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52
鯽魚膽	41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41
大頭茶	2	5	5	6	6	8	-	4	2	-	-	1	-	-	-	39
水金京	20	9	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32
大丁黃	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31
總計	3655	442	135	70	55	45	14	16	7	11	3	6	2	1	1	4464

(六) 植物頻度分布

植物之頻度常用來表示其族群之分布情形，而為植群定量調查極為重要的介量之一。在植群調查中常將之換算成相對值，再與相對密度及相對優勢度合計作為重要值，作為評估一植物種類在植物社會中所佔居的地位。同時藉植物頻度分布之情形，亦可用來檢視一個植物社會的大概大小。唯頻度之大小受樣區面積之影響極大，當樣區面積增加時，會使植物社會中有較多的植物種類能夠分布在此樣區內，因此變換不同的樣區面積時，將使樣區內各植物種類之頻度分布情形發生改變。在一般調查上常以經驗法則決定頻度調查樣區的大小。本研究特將在文山實驗林場的調查資料，統計各植物種類在各樣區面積組合之頻度如表 7。

表 7. 不同樣區面積對文山林場上層植物種類頻度級之影響

Table 7. The effects of different Sample Size on the frequency of overstory of Wenshan Forest Station.

樣區別	樣區面積	總樣區數	A(< 20%)		B(21-40%)		C(41-60%)		D(61-80%)		E(> 80%)	
			種數	%	種數	%	種數	%	種數	%	種數	%
第一樣區	4 m ²	625	68	95.77	3	4.23	-	-	-	-	-	-
	16 m ²	144	58	84.06	6	8.70	3	4.35	2	2.90	-	-
	36 m ²	64	51	73.91	8	11.59	4	5.80	3	4.35	3	4.35
	64 m ²	36	47	68.12	6	8.70	7	10.14	3	4.35	6	8.70
	100 m ²	25	44	63.77	6	8.70	6	8.70	6	8.70	7	10.14
	144 m ²	16	35	50.72	11	15.94	5	7.25	7	10.14	11	15.94
	196 m ²	9	14	22.58	22	35.48	7	11.29	5	8.06	14	22.58
	256 m ²	9	15	24.19	20	32.26	8	12.90	6	9.68	13	20.97
	324 m ²	4	-	-	18	31.03	13	22.41	12	20.69	15	25.86
	400 m ²	4	-	-	18	31.03	16	27.59	8	13.79	16	27.59
第二樣區	4 m ²	625	70	97.22	1	1.39	1	1.39	-	-	-	-
	16 m ²	144	52	75.36	14	20.29	1	1.45	1	1.45	1	1.45
	36 m ²	64	47	68.12	6	8.70	11	15.94	3	4.35	2	2.90
	64 m ²	36	39	56.52	10	14.49	7	10.14	9	13.04	4	5.80
	100 m ²	25	34	49.29	12	17.39	5	7.25	9	13.04	9	13.04
	144 m ²	16	31	44.93	8	11.59	7	10.14	7	10.14	16	23.19
	196 m ²	9	17	27.42	11	17.74	6	9.68	13	20.97	15	24.19
	256 m ²	9	17	27.42	12	19.35	6	9.68	10	16.13	17	27.42
	324 m ²	4	-	-	18	31.58	6	10.53	7	12.28	26	45.61
	400 m ²	4	-	-	17	29.82	7	12.28	7	12.28	26	45.61
第三樣區	484 m ²	4	-	-	17	29.82	8	14.04	10	17.54	22	38.60
	576 m ²	4	-	-	16	28.07	8	14.04	11	19.30	22	38.60

由表中發現，隨著樣區面積的增大，各植物的頻度亦隨著提高，使得低頻度級的種數減少，高頻度級的種數增加；頻度分布從原先之右偏變成左偏。在考慮頻度樣區大小的問題上，適當的頻度大小，能夠顯示所有樹種之相對均勻度。若干植物如頻度均達 100%時，則失去植物間比較的意義，劉與蘇(1989)曾敘述 Daubenmire 提議，當取樣時若有兩種以上之植物頻度達到 100%，則應考慮縮小單位樣區面積，俾使所有植物之頻度充分地分布於 0 ~ 100%之間。本研

究所分析的結果顯示，如果依照頻度為 100% 不超過一個的原則，上層植被的頻度樣區大小，介於 64 ~ 100 m²之間。為了一般調查方便，採取 100 m²樣區面積，作為頻度樣區的大小，在本地區來看應是較適宜的。

伍、結 論

- 一、根據本研究之調查，文山實驗林場共有維管束植物 95 科 248 種(含以下分類群)，包括蕨類植物 22 科 54 種、裸子植物 2 科 3 種、雙子葉植物 60 科 161 種及單子葉植物 11 科 30 種，植物種類極為豐富。
- 二、文山實驗林場之天然植群應屬臺灣地區典型之亞熱帶森林，冠層之主要組成以樟科、大戟科、山茶科、桑科等之植物種類為主。上層之優勢樹種有豬腳楠、山柿、大頭茶等；地被之優勢植物則以鬼紗櫛、琉球雞屎樹、月桃、鯽魚膽及觀音座蓮為主。
- 三、統計本林場地被層中最優勢的十種植物之重要值，高達 115.05(佔 57.25%)，而重要值在 1 以下之種類高達 167 種(佔總種數之 80.67%)，顯示絕大多數種類均屬於偶然出現種。
- 四、在冠層中佔優的江某、豬腳楠、樹杞、山紅柿、臺灣樹參、墨點櫻桃等種類，在地被層中亦有相當重要的地位，顯示這些種類均能更新良好，將在未來演替過程中持續保有其重要性。
- 五、統計林場植物之生活型，顯示喬木植物共 98 種，佔 50.52%，為本林場之優勢種類，另藤本植物佔 20.10%，灌木植物佔 9.79%，著生植物佔 3.61%；而蕨類商數(Ptph-Q)高達 6.96，顯示本地區之潮濕氣候特性，極適宜森林之生育。
- 六、文山實驗林場植物社會之新浦森指數均高達 0.9 以上，高於臺灣大部份其他地區所做的調查，顯示本林場之植群屬於相當穩定的植物社會。
- 七、統計上層植物中，總出現株數在 35 株以上者計有 25 種，從其直徑分布觀之，江某、山紅柿、豬腳楠、臺灣樹參、墨點櫻桃、烏心石等之天然下種良好，均有數量頗多之小苗，呈反 J 型分布，應為爾後上層林冠之主要樹種。

陸、參考文獻

- 柳 楮 1968 臺灣植物群落分類之研究 I、臺灣植物群落之分類 臺灣省林業試驗所報告第 166 號
- 薛紀如 1979 森林群落結構特徵 森林生態學第八章 東北林學院主編 177pp.
- 蘇鴻傑 1977 臺灣北部烏來一小集水區闊葉樹林群落生態之研究(三)－植物種數與面積關係之分析 臺大實驗林研究報告 120 : 171 ~ 184
- 蘇鴻傑 1979 臺灣北部烏來一小集水區闊葉樹林群落生態之研究(四)－分析取樣中植物社會介量之研究 臺大實驗林研究報告 123 : 173 ~ 196.
- 蘇鴻傑 1992 臺灣之植群：山地植群帶與地理氣候區 臺灣生物資源調查及資訊管理研習會

論文集 p.39 ~ p.53. 中央研究院植物研究所專刊第 11 號

劉棠瑞、蘇鴻傑 1989 森林植物生態學 臺灣商務印書館發行 p.202.

Arrhenius, O. 1921. Species and area. *J. Ecol.* 9 : 95 ~ 99.

Blum, B. M. 1961 Age-size relationship in all-age northern hardwoods. *North-eastern For. Exp. Sta. Res. Note* 125.

Braun-Blanquet, J. 1932. *Plant Sociology*. Transl. by Fuller, G. D. & Conard, H. S. McGraw-Hill Book Co. New York. 439pp.

Croy, C. D. & R. L. Dix 1984. Notes on sample size requirements in morphological plant ecology. *Ecology* 65(2) : 662 ~ 666.

Mueller-Dombois, D. & H. Ellenberg 1974 *Aims and Methods of Vegetation Ecology*.
John Wiley & Sons, New York. 547pp.

Preston, F. W. 1960. Time and space and the variation of species. *Ecology* 41 : 611 ~ 627.

國立中興大學 

National Chung Hsing University

國立中興大學 

National Chung Hsing University