

南湖大山植群生態之研究

呂勝由 林則桐

摘要

本文根據125個樣區資料, 利用降維對應分析法(detrended correspondence analysis, 簡稱DCA)分析, 並與七個環境因子: 海拔高、含石率、坡度、地形、方位、全天空域及直射天空域做相關性檢驗, 結果顯示第一軸與海拔高及含石率相關性顯著, 第二軸與坡度及地形之相關性顯著, 故本區之植物社會得以第一、二軸來解釋, 各樣區於第一、二軸平面之分布序列示於圖一, 依其優勢組成之不同可分為五型: I. 玉山箭竹型、II. 玉山箭竹—杜鵑—玉山圓柏型、III. 玉山圓柏型、IV. 羊茅型、V. 高山柳型, 及6亞型: III-1. 奇萊烏頭—小穎溝稈草亞型、III-2. 玉山小蘗亞型、IV-1. 南湖柳葉菜亞型、IV-2. 尼泊爾蘗—雪山翻白草亞型、IV-3. 羊茅—玉山山蘿蔔亞型、IV-4. 艾亞型等, 與前人研究者大多吻合而有部分不同。維管束植物種數包括變種在內總計為167種, 其中屬於臺灣特產者, 計104種佔本區維管束植物種數之62% (表四)。

關鍵詞: 植群生態學、多變數分析、分布序列、降維對應分析、臺灣、南湖大山

呂勝由、林則桐, 1990, 南湖大山植群生態之研究, 林業試驗所研究報告季刊, 5(2):121-133.

Studies on the Communities of Nanhutashan

Sheng-You Lu and Tzer-Tong Ling

[Summary]

Detrended Correspondence Analysis (DCA) was used to analyze the data obtained from 125 quadrates at Nanhutashan. The correlation of environmental factors and ordination axes were tested. The results indicate that the first axis is significantly correlated to elevation and stoniness of soil, and the second axis significantly correlated to slope and topography. Based on the composition of dominant species, communities at Nanhutashan were mainly classified into 5 types: I. *Yushania nitakayamensis* type, II. *Yushania nitakayamensis*-*Rhododendron* sp.-*Juniperus squamata* var. *morrisonicola* type, III. *Juniperus squamata* var. *morrisonicola* type, IV. *Festuca ovina* type, and V. *Salix taiwanalpina* type. Total vascular-plant taxa found at Nanhutashan were 167, of which 104 (62% of the total species) are endemic.

Key words: Community, Multiple-variable analysis, Distributional order, Detrended Correspondence Analysis, Taiwan, Nanhutashan.

Shang-You Lu Tzer-Tong Ling 1990, Studies on the communities of Nanhutashan Bull. Taiwan For. Res. Inst. New Series. 5(2):121-133.

1989年10月送審
1990年3月通過

一、緒 言

南湖大山海拔3740公尺，為太魯閣國家公園內最高峰，其地質以第三紀所形成之黏板岩為主，偶夾薄層之砂岩及石灰岩，土壤淺薄，部分地區為岩屑所構成。本區之氣候包括高山氣候(3500m以上)及亞高山氣候(3000~3500m)，由於山高路遠，攀登困難，有關其植物社會之調查，僅鈴木時夫、福山伯明、島田秀太郎(1939)及徐自恆(1987)兩篇，而本區植物種類豐富，其植物相與植物社會仍尚多有待研究發掘者。

二、研究方法

植物社會調查採用多樣區法，每一樣區由遠近5~10個小樣區所組成，樣區位置之選擇乃依調查者主觀選擇均質、具代表性之地點設立，樣區大小依植物社會形相而不同，草本植物社會每小區為1或4平方公尺，灌木及森林植物社會為25平方公尺，每一小區中記錄出現植物種類及覆蓋度，同時記錄樣區之海拔、坡度、方位、地形、含石率、及八個方位遮蔽之高度角等環境因子，計取得38個樣區。

環境因子之計量與評估主依蘇鴻傑(1987)所發表之方法，海拔、坡度由現場觀測值直接表示；方位為現場觀測後，依徐自恆(1987)分為24個方位、12個等級；地形位置為現場記錄生育地為山頂、稜線、上坡、中坡或下坡，分為五級(蘇鴻傑, 1988a)；含石率為現場估計之岩石含量分為五級，其級值如下：一級，0~5%；二級，5%~35%；三級，35%~65%；四級，65%~95%；五級，95%~100%。全天空域及直射天空域則以現場觀測之八個方位遮蔽地形之方位角，輸出各樣區各地形遮蔽之情形，以估計未受遮蔽空域之百分率。

用以分析之資料，除了本次調查之38個樣區外，另加上徐自恆(1987)論文中所列之69個樣區資料，及鈴木時夫等(1939)所發表之樣區資料，後者因樣區較小，故將各群叢依其樣區多寡，組合成1~3個樣區，共組合18個樣區，合計共125個樣區。徐自恆(1987)資料之植物覆蓋度以八分制分為10級值表示，鈴木時夫等(1939)則以Braun-Blanquet之表示法分為五級值，資料整理時，將資料回復成各級值所代表覆蓋度範圍之中數，再參予分析。其中部份學名與此次調查不

一致，其處理方式於表一。

本研究所用之分析方法為降趨對應分析(DCA)，級值轉化採用DCA之標準方式(Hill 1979)，分為五級，1:0<X<2；2:2<X<5；3:5<X<10；4:10<X<20；5:X>20。其可得到樹種及樣區在分布序列軸上之序列值，再以各樣區環境因子評估值與樣區之序列值行相關性測驗，以推測植物社會與環境因子間之關係。

植物社會之分類係將降趨對應分析之結果畫在圖上，將位置較接近，組成較接近之樣區組合成一植物社會單位，以該群樣區之優勢種來命名該植物社會。

三、結 果

資料經DCA運算後，得到四個軸的樹種及樣區分布序列值，四軸與環境因子之相關性檢驗結果列於表二，其中第一軸與海拔高及含石率之相關性最顯著，尤其以含石率之相關性最高，此顯示在本區內含石率是控制植物社會變化之最主要因子；第二軸與坡度及地形之相關性顯著，尤其以地形之相關性最高；第三、四軸均無環境因子與其相關，且其固有值較低，故本區之植物社會以第一、二軸來解釋。在環境因子方面，方位、全天空域、直射天空域與所得到的四個軸均無顯著相關性。

各樣區於第一、二軸平面上之分布示於圖一，依其優勢組成之不同可分為各型植物社會，茲分別描述於下：

(一)玉山箭竹型

即箭竹草生地，海拔範圍3150m~3540m，均生育在有土層化育處，含土量常大於90%，方位似無選擇性，生育地大多為中坡或下坡，少數位於稜線上，坡度大多在25°以下。其主要組成玉山箭竹之覆蓋度一般佔50%~70%，高度50~100cm，常見之伴生植物為阿里山龍膽、曲芒髮草、臺灣地楊梅、黃花薔，尤其曲芒髮草常有較大之覆蓋度，達20%以上。

(二)玉山箭竹—杜鵑—玉山圓柏型

為玉山杜鵑、南湖杜鵑、玉山圓柏之開放性灌叢，一般此三者之覆蓋度佔30%~70%，其餘大多為玉山箭竹所覆蓋；海拔範圍3340m~3510m，生育地均有土層化育，含石量少，方位似無選擇性，地形為中坡至上坡，坡度15°~35°。主要組成除前述四者外，以阿里山龍膽、曲芒髮草、石松、短距粉蝶蘭、玉山小蘗、高山白珠樹、薊、高山沙參、臺灣地楊梅、黃花薔等

表 1 資料處理時，問題學名之處理

徐自恆(1987)	鈴木時夫等(1939)	處理方式
冷蕨 <i>Cryopteris fragilis</i>		在調查過程中，僅發現寬葉冷蕨 <i>C. moupinensis</i> ，因此將此學名下之資料均列為寬葉冷蕨。
雪山翻白草 <i>Potentilla tugitakensis</i>	玉山金梅 <i>P. leuconota</i> var. <i>morrisonicola</i>	此二植物均出現本地區，二篇文獻各僅只列出其中之一，可能係鑑定時未細分，資料處理時此二種列為翻白草(<i>Potentilla</i> sp.)。
刺花懸鉤子 <i>Rubus aculeatiflorus</i>		在調查時未發現此一植物，由標區資料顯示，可能是刺懸鉤子 <i>R. pungens</i> ，故將刺花懸鉤子之資料處理為刺懸鉤子。
玉山艾 <i>Artemisia niitakayamensis</i>		在調查中未發現此植物，僅採到山艾 <i>A. kawakamii</i> 及高山艾 <i>A. oligocarpa</i> ，筆者調查時，亦常將此二種混淆，資料處理時，將艾屬植物處理為艾(<i>Artemisia</i> sp.)。
玉山薊 <i>Cirsium kawakamii</i>	細川氏薊 <i>C. hosokawae</i>	此二植物均出現於本區，二文獻均只列出其中一種，可能係鑑定未細分，資料處理時此二種列為薊(<i>Cirsium</i> sp.)。
石松 <i>Lycopodium clavatum</i>		此一植物出現海拔較低，海拔較高處會出現的玉柏 <i>L. juniperoides</i> 則未被列出，資料處理時未作合併處理，然而石松在圖二出現之位置可能是石松、玉柏二種植物之混合表現。
南湖大山萬草 <i>Pedicularis nanfutashanensis</i>	玉山萬草 <i>P. transmorrisonensis</i>	此二植物均出現於本區，未合併處理，因此其在圖二出現之位置會有偏差。
玉山杜鵑 <i>Rhododendron pseudochrysanthum</i>	森氏杜鵑 <i>R. pachysanthum</i>	玉山杜鵑與森氏杜鵑可能是同一種類，而本區另出現葉背有絨毛之南湖杜鵑 <i>R. hyperythrum</i> ，然均未提及，資料處理時，均合併為杜鵑(<i>Rhododendron</i> sp.)。
曲芒薹草 <i>Deschampsia flexuosa</i>	<i>D. kawakamii</i>	此二學名，依台灣植物誌後者為前者之異名，故資料合併處理。
	小穎溝稈草 <i>Aulacolepis agrostoides</i> var. <i>formosana</i>	小穎溝稈草與卑南雀麥 <i>Dromus remotiflorus</i> var. <i>pianunensis</i> 相當類似，野外調查時不易區別，特別是沒有花的情況，鑑定更困難。在本報告植物社會部分一律用小穎溝稈草，於目錄部分則保留卑南雀麥。
川上氏肉蓯蓉 <i>Boschniakia kawakamii</i>	<i>Boschniakia kawakamii</i>	川上氏肉蓯蓉 <i>Boschniakia kawakamii</i> ，根據 Hiroshi Hara (1966) 合併處理為 <i>Boschniakia himalaica</i> 之異名。

表 2 DCA 四軸與環境因子之相關性矩陣

環境因子	樣數	第一軸 EIG=0.781	第二軸 EIG=0.522	第三軸 EIG=0.383	第四軸 EIG=0.321
坡度	123	-0.135	-0.353 *	0.007	-0.119
海拔	105	0.420 *	-0.198	-0.105	-0.022
方位	105	-0.231	0.157	0.097	-0.006
地形	105	-0.235	0.506 *	-0.013	-0.151
含石率	98	0.597 *	-0.017	0.149	-0.248
全天光空率	87	0.012	-0.122	-0.005	0.180
直射光空域	87	-0.059	0.055	-0.038	0.173

* 相關性顯著, P=0.01。

表3 南湖大山植物社會各學者分類結果之比較

呂勝由(1989) 林則桐	鈴木時夫 福山佳明(1939) 島田秀太郎	徐自恆(1987)
I. 玉山箭竹型		A. 石松~玉山箭竹型 A-a. 擔大當藥~高山芒亞型 A-b. 雪山翻白草~玉山箭竹亞型
II. 玉山箭竹~杜鵑~玉山圓柏型		A-c. 台灣藜蘆~玉山杜鵑亞型 A-d. 台灣草蓆~玉山圓柏亞型(部份)
III. 玉山圓柏型		
III-1. 奇萊烏頭~小頭講籽草亞型	玉山圓柏~寬葉冷蕨群叢(P.82,83,84) * 玉山圓柏~穴頭講籽草群叢(P.85)	
III-2. 玉山小葉亞型	玉山圓柏~單花牻牛兒苗群叢(P.81)	B. 奇萊紅蘭~玉山圓柏型
IV. 羊茅型	曲芒髮草群叢 * (P.76) 單花牻牛兒苗~羊茅群叢 * (P.79,80)	C. 尼泊爾蘆薈 * * E. 玉山艾型
IV-1. 南湖柳葉菜亞型	南湖柳葉菜~高山艾群叢(P.70) 南湖柳葉菜~羊茅群叢(P.71)	F. 南湖柳葉菜型
IV-2. 尼泊爾蘆薈~雪山翻白草亞型	尼泊爾蘆薈群叢(P.77) 玉山金梅群叢(P.78)	
IV-3. 羊茅~玉山人蔘亞型	玉山人蔘群叢(P.74,75)	E-a. 疏花毛茛~玉山人蔘亞型
IV-4. 艾亞型	高山艾~玉山毛茛菜群叢(P.72) 高山艾~玉山佛甲草群叢(P.76)	E-b. 伯明狗脫猴~玉山艾亞型 E-c. 山艾~台灣雀舌亞型
V. 高山柳型		D. 玉山小米草~高山柳型
其它	大丁草群叢(P.85) 黃花薔群叢(P.87)	

* 組合樣區於箭—之樣點號

** 包含於羊茅型植物社會

出現頻度高。

(二)玉山圓柏型

包括玉山圓柏林及玉山圓柏叢聚, 海拔由3370m至3720m, 各種地形均可見其生長, 可

生育在下坡、中坡、上坡、稜線及主峰附近，坡度35°以下，生育地可能朝向任何方位。生育基質雖可能含有大岩塊，然其必然有土層化育。由其植物組成可再分為二亞型：

1. 奇萊鳥頭—小穎溝稈草亞型

此型樹勢較高，高度2~6m，包括圓柏林及樹冠鬱閉之圓柏灌叢，生育地常在下坡或中坡，較濕潤，林冠亦較鬱閉，上層樹冠之覆蓋度達90%，林下伴生植物以奇萊鳥頭、小穎溝稈草、寬葉冷蕨、黃荊、臺灣鹿藥、臺灣草蓆等出現較多亦較常見，尤其前三者於部份樣區之覆蓋度可達20%以上，其它常見植物有蕨、刺懸鈎子等。

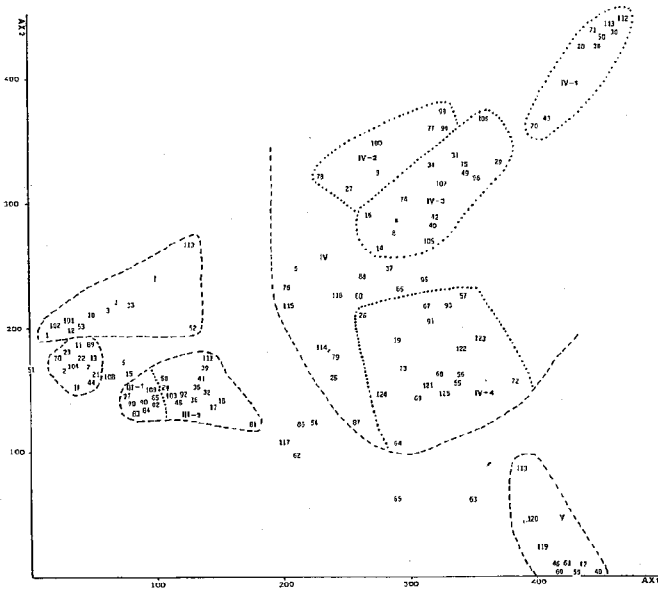
2. 玉山小蘗亞型

本型樹勢低伏，高度2m以下，甚至可低至50cm，為圓柏灌叢，生育地含石較前者多，地

形亦較上坡或較接近稜線，圓柏覆蓋度在80%以下，常有杜鵑類、玉山小蘗、玉山野薔薇、川上氏忍冬等之小灌木與其共生，常成開放性灌叢狀態，不少非耐陰性之草本與其共生，常見之草本植物為單花牻牛兒苗、薊、高山沙參、阿里山龍膽、曲芒薺草、玉山櫻草、刺懸鈎子、奇萊紅蘭、扇羽陰地蕨、山薑香、玉山楔子芥、玉山佛甲草、玉山蒿草、臺灣地楊梅、玉山毛蓮菜、玉山石竹、臺灣三毛草、羊茅、黃花薑等；其中僅單花牻牛兒苗、玉山櫻草、刺懸鈎子、奇萊紅蘭、扇羽陰地蕨、玉山蒿草等屬耐陰性植物，其它非耐陰性植物則普遍見於無遮蔭的岩屑地。

④羊茅型

此為本區岩屑地植物社會，羊茅為出現頻度最高之植物，用以命名；由於生育地變化，植物組合不同，可再分為下列亞型：



圖一 各樣區在DCA第一、二軸上之分布圖

資料來源—P1~69：徐自恆1987；P70~87：鈴木時夫等1939；P88~125：本次研究新設

1. 南湖柳葉菜亞型

海拔分布3350m~3700m，坡度由平緩至30°，地形大多為中坡，地表為岩屑堆積，含土量約10%。其植物組成不複雜，南湖柳葉菜常覆蓋生育地20%以上，常見共生植物為玉山毛蓮菜和羊茅。

2. 尼泊爾蘆薈—雪山翻白草亞型

海拔分佈3350m~3450m，坡度平緩，在15°以下，地形為中坡、下坡，或主、東峰間之平坦鞍部，地表為岩屑堆積，然含土量高，約50%~90%，是岩屑植物社會中，土壤含量最多的一群。植物組成亦頗複雜，以尼泊爾蘆薈或雪山翻白草為最優勢之植物，通常覆蓋度達20%~30%，共生植物以阿里山龍膽、羊茅、玉山山蘿蔔、臺灣地楊梅四者最常見。

3. 羊茅—玉山山蘿蔔亞型

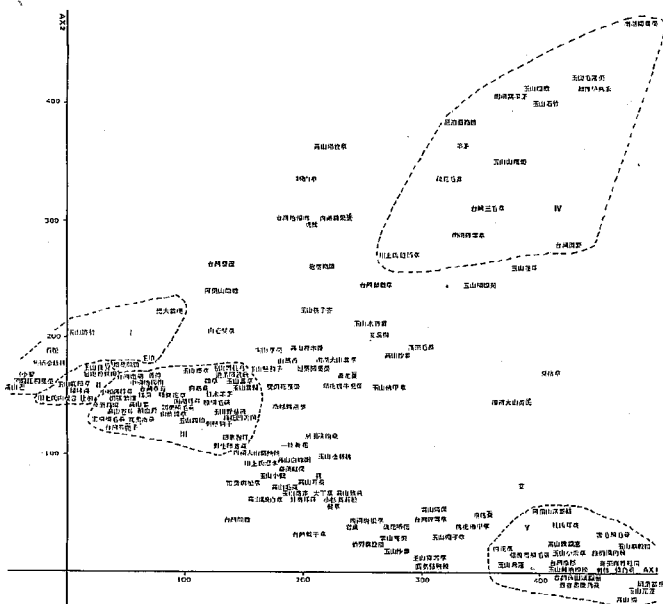
海拔3380m~3630m，坡度由平緩至35°，岩屑含量高，土壤含量10%以下，位於中坡或下坡。其組成以羊茅或玉山山蘿蔔為優勢，覆蓋度可達15%~20%，其它常見植物有玉山石竹、玉山水苦蕒、玉山毛蓮菜等。

4. 艾亞型

海拔3400m~3700m，坡度一般在30°以上，僅殘餘生育地較平緩，生育地形為中坡、上坡及稜線，常生育在岩石裸露處，含土量高，土壤含量1%~5%。組成植物以艾屬植物最優勢，覆蓋度5%~20%，其它常見之共生植物為高山沙參、玉山毛蓮菜、玉山石竹、羊茅。

(五) 高山柳型：

海拔3400m~3740m，坡度在斜壁上可達70°。



圖二 各植物種類在DCA第一、二軸上之分布圖

表4 南湖大山園谷植物名錄

	裸岩 (裸露岩層)	岩屑地	玉山箭竹 草生地	杜鵑、圓柏 灌叢	冷杉 圓柏林	山谷溪畔
一、蕨類植物：						
台灣高山鐵線蕨	※ <i>Adiantum roborowskii</i> var. <i>taiwanianum</i>	+				
銀舌葉鐵角蕨	<i>Asplenium ruta-muraria</i>	+				
鐵角蕨	<i>Asplenium trichomanes</i>	+				
綠柄鐵角蕨	<i>Asplenium viride</i>	+				
對生蹄蓋蕨	<i>Athyrium oppositipinnum</i>			+	++	+
逆葉蹄蓋蕨	<i>Athyrium reflexipinnum</i>		+		++	+
扇形陰地蕨	<i>Botrychium lunaria</i>	+	+	++		+
高山珠蕨	<i>Cryptogramma brunoniana</i>	++	+	+		
寬葉冷蕨	<i>Cystopteris moupinensis</i>	+		+	+	+
強鱗毛蕨	<i>Dryopteris alpestris</i>				+	
闊葉鱗毛蕨	<i>Dryopteris austriaca</i>			+	++	+
密毛鱗毛蕨	<i>Dryopteris barbiger</i>	+				
密鱗毛蕨	<i>Dryopteris fibrillosa</i>				+	
鑷齒葉鱗毛蕨	<i>Dryopteris serrato-dentata</i>	+		+	+	
◎細裂羽箭蕨	<i>Gymnocarpium remotepinnatum</i>			+		+
玉山瓦葎	<i>Lepisorus morrisonensis</i>	+				
石松	<i>Lycopodium clavatum</i>		+			
◎地刷子	<i>Lycopodium complanatum</i>		+			
玉柏	<i>Lycopodium juniperoidem</i>		+			
小杉葉石松	<i>Lycopodium selago</i> var. <i>appressum</i>	+		+		+
◎玉山石松	<i>Lycopodium veitchii</i>		+			
杜氏耳蕨	<i>Polystichum duthiei</i>	+				
針葉耳蕨	<i>Polystichum ilicifolium</i>	+				
高山耳蕨	<i>Polystichum lachenense</i>	+		++	+	
南湖耳蕨	<i>Polystichum prescottianum</i>	+			+	
◎福山氏耳蕨	<i>Polystichum wilsoni</i>					+
◎岡本氏岩蕨	※ <i>Woodzia okamotoi</i>	+				
岩蕨	<i>Woodzia polystichoides</i>	++	+	+		
二、裸子植物：						
台灣冷杉	※ <i>Abies kawakamii</i>				+	
刺柏	<i>Juniperus formosana</i>	++	+			
玉山圓柏	※ <i>Juniperus squamata</i> var. <i>morrisonicola</i>	+	+	+	++	
三、被子植物						
奇萊烏頭	※ <i>Acontium bartlettii</i> var. <i>fukutomii</i>			+	+	+
玉山沙參	※ <i>Adenophora morrisonensis</i>	+	+			
高山沙參	※ <i>Adenophora uehatae</i>	++	++	+	+	
台灣鶴觀草	※ <i>Agropyron formosanum</i>	+	++	++	+	
伯明頓股穎	※ <i>Agrostis fukuyumae</i>	+	+	+	+	
玉山鶴股穎	※ <i>Agrostis morrisonensis</i>	+				
抱莖鵝蘆	<i>Anaphalis margaritacea</i>	+	+			
◎未出現樣區中	※台灣特產		+ 生育地		++ 主要生育地	

表4 南湖大山園谷植物名錄(續一)

		裸岩 (裸露岩層)		玉山箭竹	杜鵑、圓柏	冷杉	山谷溪畔
		岩屑地	草地	灌叢	圓柏林		
尼泊爾橐吾	<i>Anaphalis nepalensis</i>	+	++	+	+		
玉山當歸	※ <i>Angelica morrisonicola</i>	+			+		
玉山槭子芥	※ <i>Arabis morrisonensis</i>	+	++		+		+
山艾	※ <i>Artemisia kawakamii</i>	++	+				
高山艾	※ <i>Artemisia oligocarpa</i>	+					
雪山馬蘭	※ <i>Aster takasagomontanus</i>	++	+		+		
阿里山蔞新綿	※ <i>Astilbe macroflora</i>	+					
南湖大山黃芪	※ <i>Astragalus nankotaizanensis</i>	+	+				+
小蘗滿秤草	※ <i>Aulacolepis agrostoides</i> var. <i>famosana</i>				+	++	+
◎台灣山芥	※ <i>Barbarea taiwaniana</i>						+
台灣小檗	※ <i>Berberis kawakamii</i>				+		+
玉山小檗	※ <i>Berberis morrisonensis</i>	+	+	+	++		+
喜馬拉雅肉蓯蓉	<i>Boschniakia himalaica</i>				+		
川上氏短柄草	※ <i>Brachypodium kawakamii</i>	+	+	+			
台灣雀麥	※ <i>Bromus formosanus</i>	+	++	+	+		
卑南雀麥	※ <i>Bromus remotiflorus</i> var. <i>piananensis</i>				+	+	
南湖扁果薹	※ <i>Carex atrata</i> subsp. <i>apodostachya</i>		+		++		
垂穗薹	※ <i>Carex brachyathera</i>	+	+	+	+	+	
黃花薹	<i>Carex chrysolepis</i>	+	++	++	+		
細葉卷耳	※ <i>Cerastium subpilosum</i>		+				++
高山卷耳	※ <i>Cerastium takasagomontanus</i>						+
南湖大山蔞草	※ <i>Pedicularis nanfutashanensis</i>	+	+				+
玉山蔞草	<i>Pedicularis verticillata</i>				+	+	+
高山樺牧草	<i>Phleum alpinum</i>		+		+		+
玉山毛蓮菜	※ <i>Picris hieracioides</i> subsp. <i>morrisonensis</i>	+	++	+	+		
高山毛蓮菜	※ <i>Picris hieracioides</i> subsp. <i>ohwiana</i>	+	+	+			
玉山茴芹	※ <i>Pimpinella niitakayamensis</i>	+			++	+	+
短距粉蝶蘭	<i>Platanthera brevicarata</i>			+	++	+	+
南湖大山早熟禾	※ <i>Poa nankoensis ohwi</i>		+	+			
◎高山早熟禾	※ <i>Poa taiwanicola</i>				+		+
繡線早熟禾	※ <i>Poa tenuicula</i>		+				
虎杖	<i>Polygonum cuspidatum</i>	+					
高山蓼	<i>Polygonum filicaule</i>					+	
散血丹	<i>Polygonum runcinatum</i>					+	+
玉山金梅	※ <i>Potentilla leuconota</i> var. <i>morrisonicola</i>		++	++	+		
高山翻白草	※ <i>Potentilla matsumurae</i> var. <i>pilosa</i>				+		
雪山翻白草	※ <i>Potentilla tugitakensis</i>		+	+			+
玉山櫻草	※ <i>Primula miyabeana</i>		+		++	+	+
夏枯草	<i>Prunella vulgaris</i>	+	+				+
玉山卷耳	※ <i>Cerastium trigynum</i> var. <i>morrisonense</i>	+	+		+		
細川氏薊	※ <i>Cirsium hosokawae</i>	+	+	+	++	++	
玉山薊	※ <i>Cirsium kawakamii</i>	-	+	+	+	+	
繡球藤	<i>Clematis montana</i>				+		

表4 南湖大山區谷植物名錄(續二)

	裸岩 (裸露岩屑)	岩屑地	玉山箭竹 草地	杜鵑、圓柏 灌叢	冷杉 闊柏林	山谷溪畔
高山綠線蓮	※ <i>Clematis isugetourm</i>	++	+			
斑花塔花	※ <i>Clinopodium laxiflorum</i>	++	+	+	+	
綠花巴香蘭	<i>Coeloglossum viride</i>			++	+	+
玉山彎柱芍	※ <i>Contioselinum morrisonense</i>		+			+
玉山薛地蜈蚣	※ <i>Cotoneaster morrisonensis</i>	++	+			
狗筋菜	<i>Cucubalus baccifer</i>				+	
◎高山倒提壺	※ <i>Cynoglossum alpestre</i>		+			+
奇萊普普鞋蘭	<i>Cypripedium macranthum</i>	+				
蕨草	※ <i>Deschampsia caespitosa</i> var. <i>festucaeifolia</i>	+		+		+
曲芒髮草	<i>Deschampsia flexuosa</i>	+	+	++	++	+
玉山石竹	※ <i>Dianthus pygmaeus</i>	+	++	+	+	
黑龍江柳葉菜	<i>Epilobium amurense</i>		+			+
短莖柳葉菜	<i>Epilobium brevifolium</i> subsp. <i>trichoneurum</i>		+			++
◎合歡山柳葉菜	※ <i>Epilobium hohuanense</i>					+
南湖柳葉菜	※ <i>Epilobium nankotaizanense</i>	+	++			
玉山飛蓬	※ <i>Erigeron morrisonensis</i>	++	+			
台灣碎雪草	※ <i>Euphrasia durietziana</i>	+				+
南湖碎雪草	※ <i>Euphrasia nankotaizanensis</i>	+	++	+		++
玉山小米草	※ <i>Euphrasia transmorrisonensis</i>	++	+	+		+
日本羊茅	<i>Festuca japonica</i>			+		
羊茅	<i>Festuca ovina</i>	+	++	+		
南湖紫羊茅	※ <i>Festuca rubra</i> var. <i>nankotaizanensis</i>					
台灣蚊子草	※ <i>Filipendula kiratshiensis</i>	+	+	+	+	+
台灣櫻莓	※ <i>Fragaria hayatai</i>		+	+	++	
國藥銀狹狹	※ <i>Galium formosense</i>	+				+
◎高山碧狹狹	※ <i>Galium maborasense</i>	+				+
南湖大山碧狹狹	※ <i>Galium nankotaizanum</i>	+	+		++	+
高山白珠樹	※ <i>Gaultheria itonana</i>	+	+	++		+
阿里山靛藍	※ <i>Gentiana arisanensis</i>		++	+		
台灣靛藍	※ <i>Gentiana atkinsonii</i> var. <i>formosana</i>		+	++		
細莖靛藍	※ <i>Gentiana parvifolia</i>				+	
玉山靛藍	※ <i>Gentiana scabrata</i>	+	++	+		
單花牻牛兒苗	※ <i>Geranium hayatanum</i>	+	+	++	+	+
腰只花草	<i>Hemiphragma heterophyllum</i> var. <i>dentatum</i>				+	
冷杉與蕨叢	※ <i>Helictotrichon abietorum</i>		+	+		
玉山金絲桃	※ <i>Hypericum nagasawai</i>		+			
短柄金絲桃	<i>Hypericum pseudo-petiolatum</i>		++	+		
能高刀傷草	※ <i>Ixeris transmorrisonensis</i>	+				
玉山海雪草	※ <i>Leontopodium microphyllum</i>	++				
川上氏忍冬	※ <i>Lonicera kawakamii</i>	+		+	+	+
中國地梅梅	<i>Luzula effusa</i>				+	+
台灣地梅梅	※ <i>Luzula taiwaniana</i>	+	+	+		
高山芒	※ <i>Miscanthus transmorrisonensis</i>	+	++	+		
矮菊	<i>Myriactis humilis</i>				+	
奇萊紅蘭	※ <i>Orechis kiratshiensis</i>	+	+	++		+
山蕨香	※ <i>Oreomyrrhis involucreta</i>	+	+	++	+	+
山酢醬草	<i>Oxalis acetosella</i> subsp. <i>japonica</i>	+	+	+	++	+

表4 南湖北山園谷植物名錄(續三)

		裸岩	玉山箭竹	杜鵑、圓柏	冷杉	山谷溪畔
		(裸露岩層)	岩屑地	草生地	灌叢	
梅花草	<i>Parnassia palustris</i>	+	+			+
玉山鹿蹄草	※ <i>Pyrola morrisonensis</i>			+		
蓮菜毛茛	※ <i>Ranunculus formosamontanus</i>		+			+
高山毛茛	※ <i>Ranunculus junipericolus</i>	+			+	+
疏花毛茛	※ <i>Ranunculus matsudai</i>		++	+	+	+
南湖杜鵑	※ <i>Rhododendron hyperythrum</i>	+	+	+	++	
玉山杜鵑	※ <i>Rhododendron pseudochrysanthum</i>	+	+	-		
台灣茶蕨子	※ <i>Ribes formosanum</i>				+	+
玉山野薔薇	※ <i>Rosa sericea var. morrisonensis</i>	+			++	+
玉山懸鈎子	※ <i>Rubus calycinoides</i>	+			+	+
刺懸鈎子	<i>Rubus pungens</i>	+	+		++	++
高山柳	※ <i>Salix taiwanalpina</i>	++			+	
高山草木香	※ <i>Saussurea glandulosa</i>		+			+
玉山人蔘菊	※ <i>Scabiosa lacerifolia</i>	+	++	+		
玉山佛甲草	※ <i>Sedum morrisonensis</i>	++	++		+	
棉花佛甲草	※ <i>Hylotelephium subcapitatum</i>	++	+			
黃堇	<i>Senecio nemorensis</i>					+
五蕊梅	<i>Sibbaldia procumbens</i>		+		+	
亮玉山罌子草	※ <i>Silene morrisonmontana var. glabella</i>	+	+			+
台灣鹿藥	※ <i>Smilacina formosana</i>		+	+	++	+
◎雷大孩菴	<i>Smilax nispermoidea subsp. randaiensis</i>		+			
玉山孩菴	<i>Smilax vaginata</i>				+	
一夜黃花	<i>Solidago virga-arua var. leiocarpa</i>	+	+		+	
玉山繡線菊	※ <i>Spiraea morrisonicola</i>	++	++		+	
網脈繁縷	※ <i>Stellaria reticulivena</i>					+
粗葉當藥	※ <i>Swertia matsudai</i>	+				
帶大當藥	※ <i>Swertia randaiensis</i>		+			
密葉唐松草	※ <i>Thalictrum myriophyllum</i>	+				+
南湖唐松草	※ <i>Thalictrum rubescens</i>	+			+	
◎南湖附地菜	※ <i>Trigonotis nankotaizanensis</i>					+
◎三毛草	<i>Trisetum bifidum</i>		+	+	+	
台灣三毛草	※ <i>Trisetum spicatum var. formosanum</i>	+	+	+	+	
繡草	<i>Valeriana fauriei</i>				+	+
台灣雙蓮	※ <i>Veratrum formosanum</i>		+	+	+	+
玉山水苦苣	※ <i>Veronica morrisonicola</i>	+	++	+	++	+
雙黃花龍葵	<i>Viola biflora</i>		+		++	+
尖山龍葵	※ <i>Viola senanensis</i>	+	+	+	+	+
雪山龍葵	※ <i>Viola adenothis var. tsugitakaensis</i>	+			+	+
玉山箭竹	<i>Yushania nitakayamensis</i>	+	+	++	+	+

四、疑間種：

冷蕨	<i>Cystopteris fragilis</i>
玉山艾	※ <i>Artemisia nitakayamensis</i>
闊葉羊茅	<i>Festuca ovina var. duriuscula</i>
大丁草	<i>Leibnitzia anandria</i>
刺花懸鈎子	※ <i>Rubus aculeatiflorus</i>

，在稜上則平緩，地形為頂稜或上坡處，地表由岩塊所構成，土壤極少。高山柳覆蓋率在20%以上，常可達70%，常與玉山圓柏小灌木共生，其它常見共生植物有單花糙牛兒苗、玉山佛甲草、臺灣三毛草。

各樹種於第一、二軸平面上之分布示於圖二，由各植物所屬之植物社會，可將其分為五型，各型植物生育地特性與各植物社會型相當，其它植物可視為二種或多種植物社會兼具之中間型植物。

1. 玉山箭竹型—玉山箭竹、高山芒、黑龍江柳葉菜、短柄金絲桃、石松、密大當藥、玉柏。

2. 杜鵑型—杜鵑、玉山菝葜、短距粉蝶蘭、玉山鹿蹄草、繡球藤、喜馬拉雅肉苣蓉。

3. 玉山圓柏型—玉山圓柏、小穎溝秤草、奇萊烏頭、網脈紫穗、高山卷耳、高山蓼、中國地楊梅、臺灣茶藨子、密瓣鱗毛蕨、寬葉冷蕨、臺灣草薺、黃堯、腰花草、闊葉鱗毛蕨、山酢醬草、玉山標草、細草、刺蔥、玉山鸚柱苔、逆葉路蓋蕨、玉山高草、玉山當歸、玉山野薔薇、綠花凹舌蘭、細葉卷耳、南湖大山豬殃殃、對生蹄蓋蕨等，大都為圓柏林下之耐陰性植物。

4. 羊茅型—羊茅、南湖柳葉菜、玉山蓮蓬菜、玉山龍膽、玉山石竹、南湖拱羊茅、尼泊爾霸蕨、玉山山蘿蔔、疏花毛茛。為岩屑地之主要植物。

5. 高山柳型—高山柳、玉山瓦葦、細葉當藥、玉山剪股穎、密毛鱗毛蕨、臺灣高山鐵線蕨、銀杏葉鐵角蕨、玉山鋪地蜈蚣、玉山小米草、綠柄

鐵角蕨、鐵角蕨、杜氏耳蕨、高山鐵線蕨、玉山飛蓬、銜齒鱗毛蕨、梅花草、阿里山落新婦等，為岩塊裸露地之代表性植物。

四、討 論

(一) 環境因子

以往高海拔植物社會之研究，均顯示植物社會與海拔、含石率之呈顯著相關性(蘇祿傑1988, 徐自恆1987)，本研究亦不例外，其原因為海拔高度與溫度密切相關，因而控制了植物社會的變化；而高山地區土壤發育不良，土壤或岩石含量在此一地區差異十分顯著，而其代表了其生育地所能承載之生物量，因此其控制了生育植物體之大小，所影響的不僅是植物社會，而是植物形相。

本研究另兩項相關之環境因子為坡度與地形，此均為與DCA之第二軸相關，一般地形影響乾、濕之局部氣候及土壤含水量，坡度影響土壤發育、堆積、排水及太陽之入射角等；據筆者研判，上述之環境因子似難以解釋第二軸上之植物社會變化，其變化在於由高山柳型之岩塊生育地至南湖柳葉菜亞型之岩屑生育地，而前者為複雜地形、坡度較大，後者為中、下坡地形，坡度較小，因而造成地形、坡度二因子與第二軸呈顯著相關，筆者認為DCA第二軸應以岩塊至岩屑地之變化梯度來解釋更為合理，此一梯度可能代表土壤孔隙率、排水性、基質之穩定性等，可惜調查時此一因子並未列入。

南湖大山圓谷植物總表

名稱	種子植物	維管束植物
種(變種)數	139	167
台灣特產種(變種)數	102	104
台灣特產種(變種)數百分比	73%	62%

綜觀樣區在DCA第一、二軸上之變化(圖一)，可發現生長基質是控制植物社會之主因，第一軸代表土壤之多寡，由左而右依次減少，而第二軸代表了由岩塊至岩屑地之變化；玉山箭竹型、玉山圓柏型植物社會則代表了土壤發育良好生育地之植物社會，羊茅型、高山柳型植物社會代

南湖大山植物學名調查記錄種(變種)數比較表

鈴木時夫	徐自恆(1987)	呂勝由
范山伯明(1939)		
品田秀太郎		
104	120	167

表土壤稀少生育地之植物社會，而高山柳型→艾亞型→羊茅—玉山人蘿蔔亞型→南湖柳葉菜亞型則代表著由岩塊至岩屑地之梯度變化。

至於植物種類在DCA第一、二軸上之變化(圖二)，亦代表相同之狀況，玉山箭竹型、杜鵑型及玉山圓柏型之植物均生育在土壤發育良好

處，高山柳型植物則生育在岩塊生育地，而羊茅型植物則為岩屑地生育之植物，各型中間散佈之植物種類則可生育在兩種以上之生育地或生育於中間梯度之生育地，如臺灣藜蘆、阿里山龍膽可生育於岩屑地或箭竹草原，曲芒髮草、玉山筷子芥則生育在箭竹、圓柏、岩屑地三種植物社會，山薑香、單花繼牛兒苗等則生育在圓柏及岩屑地兩種生育地。

(二) 植物社會分類

植物社會在環境梯度上的變化呈連續的變化，常很難找到明顯的界限來劃分，尤其以人為來判斷此界限，常受主觀之影響；因此，對同一地區植物社會之描述，常因人而異；然而，植物社會分類應能反映出環境因子之變化，才有意義。

本研究中，各分類型與環境因子之關係已於上節討論，此一分類與以往學者之研究有些相同，有些名稱相似，但卻有差異，茲將本次研究與各學者研究之植物社會分類型列於表三。

在鈴木時夫等(1939)之研究中，大部分之植物社會均可與本研究之結果複合，僅大丁草群叢(區一P86)在本次調查中並未發現，其主要植物一大丁草在調查過程中亦未曾被採集到，亦未被徐自恆(1987)所記錄；因此，此一植物社會可能僅存在局部地區未被發現。曲芒髮草群叢(P76)、單花繼牛兒苗—羊茅群叢(P79)、黃花薑群叢(P87)，此三者亦僅為局部之現象，並無較多之相似樣區可組成一植物社會，其位置均位於羊茅型植物社會之邊緣，可能是過渡形態之植物社會，或僅是局部之變化。

徐自恆(1987)之研究與本研究之結果多能複合，其中石松—玉山箭竹型下之臺灣藜蘆—玉山杜鵑亞型及臺灣草薹—玉山圓柏亞型之部分(P7、11、13)，在本研究中列為玉山箭竹—杜鵑—玉山圓柏型，此即為不同研究者，對同一現象主觀解釋不同所造成，筆者認為此型應介於玉山箭竹型及玉山圓柏型間，加上杜鵑類之出現，使其與此二型均不甚相似，因此獨立為一型；至於P6、15、108，其為喬木性圓柏與玉山箭竹之混生狀態，視為玉山圓柏型與玉山箭竹之過渡狀態，不劃入任何一型。至於其所分出之尼泊爾蕨類型(P5、9、8、14、25、26、27)與本研究之尼泊爾蕨類—雪山圓柏亞型名稱十分相似，卻不

甚相同，僅能納入羊茅型之範圍。

蘇鴻傑(1988b)對雪山地區高山植群進行研究時，曾區分出玉山艾—羊茅型植物社會，並認為此為本省典型之高山植物社會，此一型植物社會似即本研究之羊茅型植物社會，而此即為本區域最典型之岩屑地植物社會。

(三) 玉山圓柏灌叢與環境梯度之關係

在圖一中，玉山圓柏灌叢出現在Ⅱ玉山箭竹—杜鵑—玉山圓柏型與Ⅲ—2玉山小葉亞型，而玉山圓柏林為Ⅲ—1奇萊烏頭—小賴溝樟草亞型，在環境梯度上顯示玉山圓柏林向兩端環境較不適的方向形成灌木狀；向右，海拔愈高、土壤愈淺薄，形成圓柏灌叢，最後成為岩塊上生長的高山柳型植物社會；向左，土層愈厚、海拔愈低，形成開放性灌叢與玉山箭竹草原。在雪山地區(蘇鴻傑1988b)，圓柏林向海拔高之梯度亦足形成圓柏灌叢，然而向海拔低之梯度並無圓柏灌叢出現，而是成為臺灣冷杉—玉山圓柏之推移帶，再向下形成冷杉林；在本區出現此現象之原因，可能係因本區海拔較雪山地區低，海拔隨降低，然仍近稜線，土壤未增厚，然受風之影響大，因此不適宜喬木型植物生長，而形成灌叢。不論如何，此一梯度提供了玉山圓柏林在環境梯度變化上所行的另一方向。

參考文獻

- 徐自恆 1987. 台灣東北部南湖大山高山植群分析。台大森林學研究所樹木組碩士論文。
 蘇鴻傑 1988a. 南澳國樹保護區植群生態之研究。林務局保育研究系列。
 蘇鴻傑 1988b. 雪山松柏保護區植群生態之研究。林務局保育研究系列。
 蘇鴻傑 1987. 森林生育地因子及其定量評估。中華林學季刊 20(1):1-14。
 鈴木時夫、福山伯明、島田秀太郎 1939. 台灣之高山植物群落在就。日本生物地理學會會報 9(6):99-131。
 Hill, M.O. 1979. DECORANA-A FORTRAN Program for Detrended Correspondence Analysis and Reciprocal Averaging. Cornell University, Ithaca, N.Y.

南湖大山植被圖

洪西淵等編

