

# 小型哺乳類動物與植物 環境間關係之研究

主持人：林曜松

協同主持人：郭城孟、李玲玲

顧問：巴瞻明 (Dr. James L. Patton)

研究助理：于宏燦

委託單位：內政部營建署玉山國家公園管理處

研究單位：中華民國國家公園學會

中華民國七十九年六月

## 目 錄

摘要	-----	i
前言	-----	1
研究方法	-----	5
結果	-----	11
討論	-----	28
參考文獻	-----	31
謝辭	-----	32
附錄	-----	33

## 摘要

本研究主旨在：(1)調查玉山地區沙里仙溪及陳有蘭溪兩流域小型哺乳類(鼠類及鼯鼯類為主)沿海拔梯度分布的概況；(2)探討在玉山地區研究鼠類及鼯鼯之技術問題；(3)尋找動物群落和植物群落之相互關係。

結果在兩流域共捕得鼠類及鼯鼯九種(森鼠、高山白腹鼠、刺鼠、黑腹絨鼠、高山田鼠、短尾鼯、長尾鼯和二種灰鼯鼯)，另外亦捕有松鼠科之條紋松鼠一種。這十種動物之分布和海拔高度有關；屬高海拔分布(2680 公尺以上為主)的有高山田鼠和條紋松鼠；屬中海拔分布(2400 公尺至 2680 公尺)的有黑腹絨鼠；屬低海拔分布(1560 公尺以下)有刺鼠和二種灰鼯鼯；從低海拔分布到高海拔的則有森鼠、高山白腹鼠、長尾鼯和短尾鼯等。

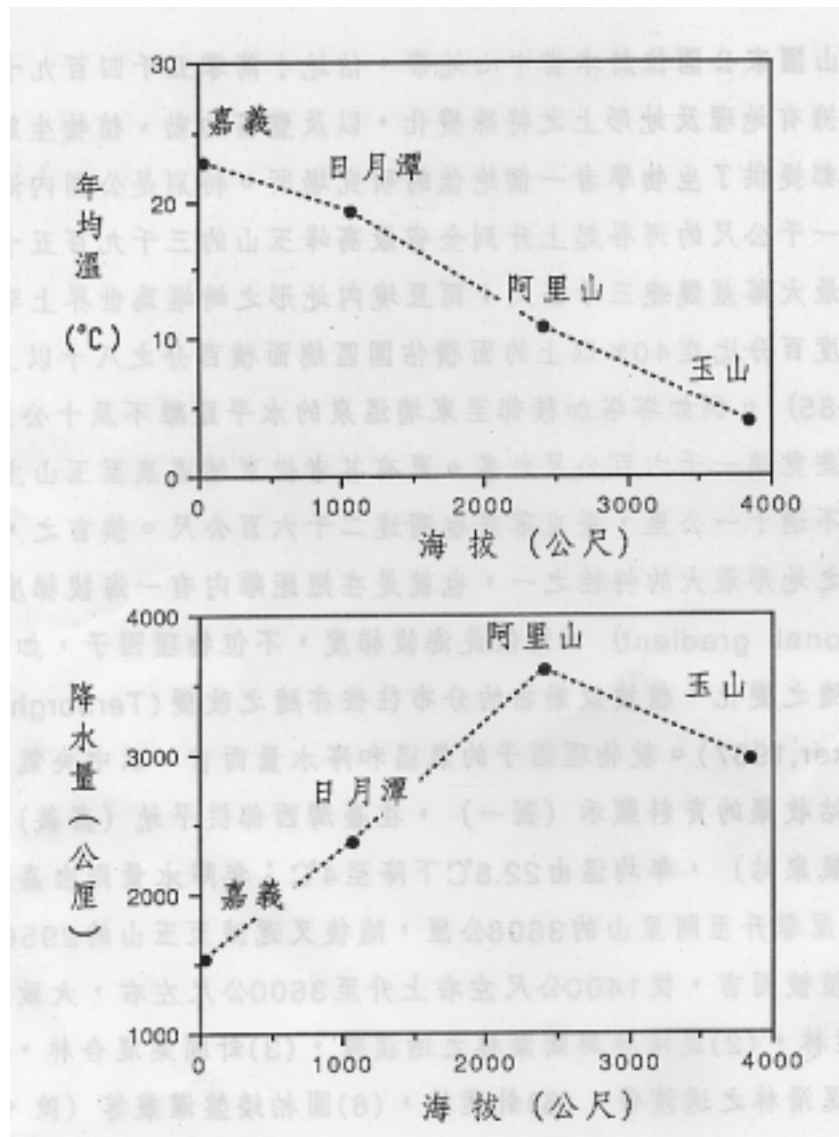
動物的分布在不同季節內無明顯的變化，但各種動物之相對數量則有明顯的季節變化。兩流域間之動物分布狀況大致相同，根據捕捉結果顯示，在本區至少需連續捕捉五天以上才能捕得所有的種類，並捕得大多數的動物個體。

相同海拔(約 2700 公尺)二種迥然不同植被型態(玉山箭竹草原和雲杉森林)下生活的小型哺乳類之種類及數量皆有差異，而不同海拔下的動、植物群落間亦存有複雜的關係。

## 前 言

玉山國家公園位於本省中心地帶，佔地十萬零五千四百九十公頃，範圍內擁有地理及地形上之特殊變化，以及豐富的動、植物生態資源，這一切都提供了生物學者一個絕佳的研究場所。特別是公園內海拔變化由不及一千公尺的河谷起上升到全省最高峰玉山的三千九百五十二公尺，境內最大落差幾達三千公尺；而且境內地形之崎嶇為世界上罕見；範圍內坡度百分比在 40% 以上的面積佔園區總面積百分之八十以上(內政部，1985)。例如塔塔加鞍部至東埔溫泉的水平距離不及十公里，但海拔落差竟達一千六百公尺之多。更有甚者從東埔溫泉至玉山主峰的水平距離不過十一公里，垂直落差也高達二千六百公尺。換言之，玉山國家公園之地形最大的特性之一，也就是在短距離內有一海拔梯度變化(elevational gradient)，而依此海拔梯度，不但物理因子，如氣溫、降水量隨之變化，植被及動物的分布往往亦隨之改變(Terborgh, 1971; Whittaker, 1967)。就物理因子的氣溫和降水量而言，以中央氣象局現有氣象站收集的資料顯示(圖一)，在臺灣西部從平地(嘉義)到玉山(北峰氣象站)，年均溫由 22.8°C 下降至 4°C；年降水量則由嘉義的 1544 公厘攀升至阿里山的 3608 公厘，隨後又遞減至玉山的 2956 公厘。就自然植被而言，從 1400 公尺左右上升至 3600 公尺左右，大致可分成(1)闊葉林，(2)混淆林與闊葉林之過渡帶，(3)針闊葉混合林，(4)針葉林與混淆林之過渡帶，(5)針葉林，(6)圓柏矮盤灌叢等(陳，1985；郭，1988)。至於公園區內之哺乳動物的分布狀況，過去日本人及國人曾有零星報告(詳見歐等，1988，附表一)，但至今我們對哺乳動物在沿海拔梯度的詳細分布狀況所知仍然有限，誠為國內動物分布研究的一大缺憾。

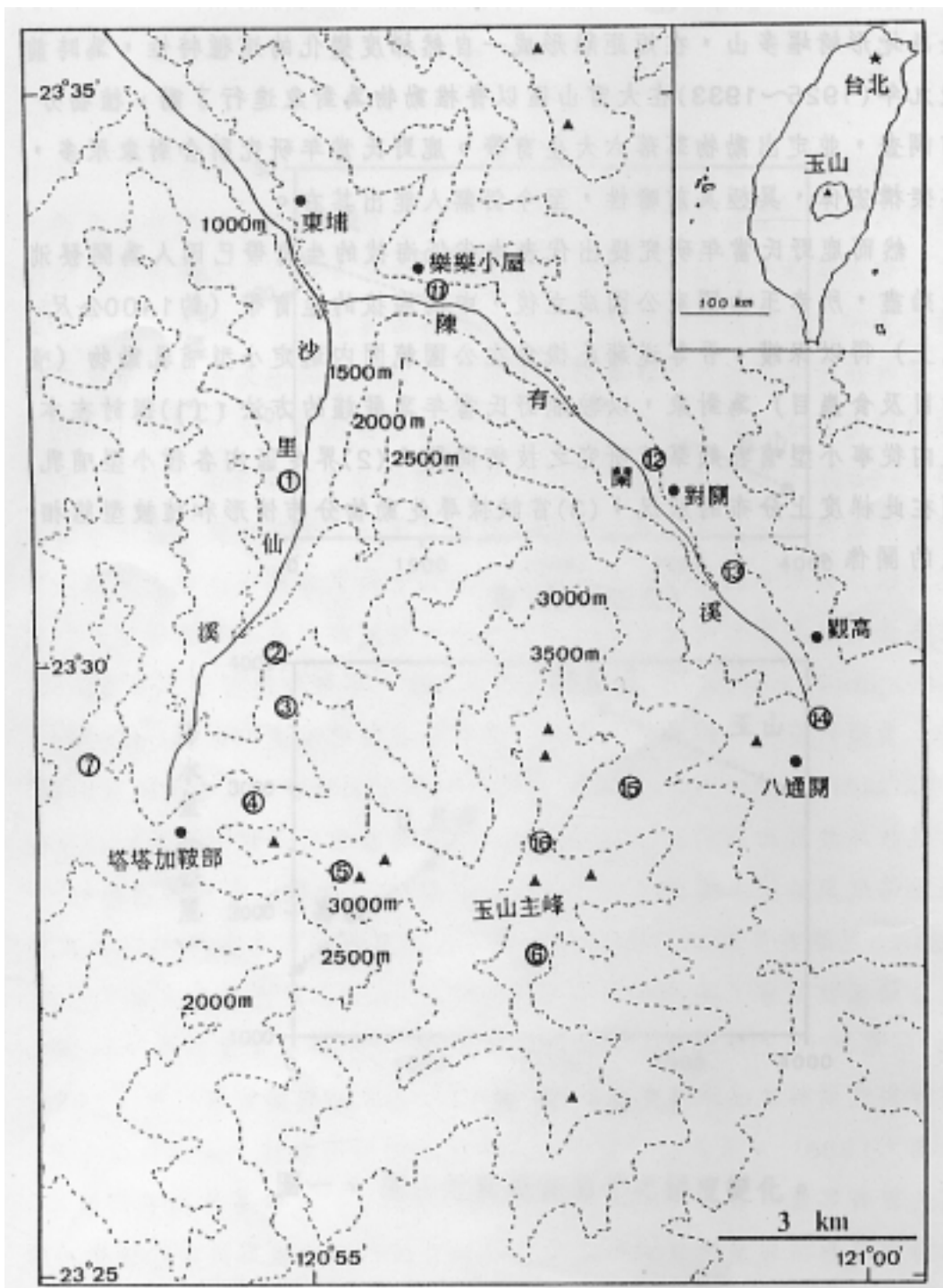
但早在五十多年前日本動物學者鹿野忠雄(Kano,1940)即針對本省



圖一、玉山地區氣候因子之梯度變化。

全島地形崎嶇多山，在短距離形成一自然梯度變化的這種特性，為時前後九年（1925~1933）在大雪山區以脊椎動物為對象進行了動、植物分布調查，並定出動物群落六大生育帶。鹿野氏當年研究所含對象眾多，其架構宏偉，具極具前瞻性，至今仍無人能出其右。

然而鹿野氏當年研究提出代表本省低海拔的生育帶已因人為開發消失殆盡，所幸玉山國家公園成立後，中高海拔的生育帶（約1400公尺以上）得以保護。吾等遂藉此機會在公園範圍內選定小型哺乳動物（嚙齒目及食蟲目）為對象，以較鹿野氏當年為嚴謹的方法，(1)探討在本區內從事小型哺乳類群落研究之技術問題；(2)界定區內各種小型哺乳類在此梯度上分布的狀況；(3)嘗試探尋此動物分布情形和植被型態相互的關係。



圖二、研究區地形圖。○代表樣區位置，詳如文中所述；

▲ 三千公尺以上之山峰；----- 等高線。

## 研究方法

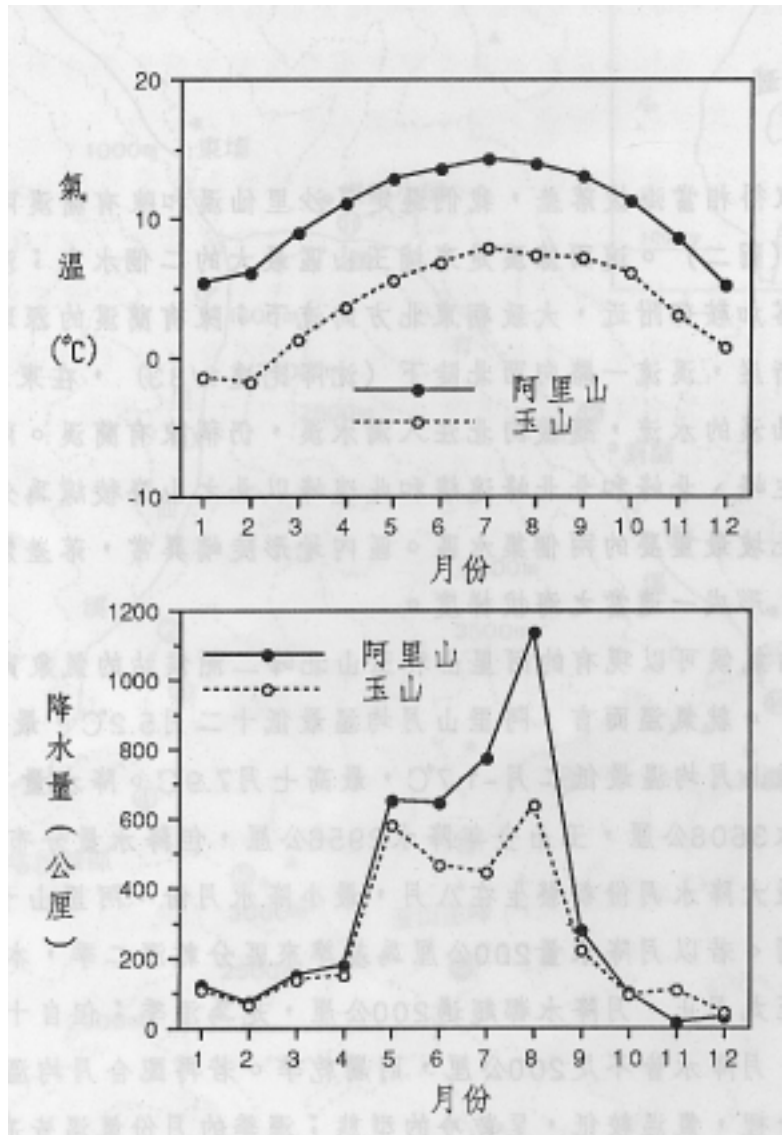
### 研究地描述

為了取得相當海拔落差，我們選定了沙里仙溪和陳有蘭溪兩流域為研究區域（圖二）。這兩條溪是東埔玉山區最大的二個水系；沙里仙溪發源於塔塔加鞍部附近，大致朝東北方向流下；陳有蘭溪的源頭在著名的金門峒斷崖，溪流一路向西北陡下（沈降比達 1/33），在東埔村附近接納沙里仙溪的水流，隨後向北注入濁水溪，仍稱陳有蘭溪。兩溪實際上以玉山主峰、北峰和北北峰連線和此連峰以北之山脊稜線為分水嶺，也是玉山北坡最重要的兩個集水區。區內地形陡峭異常，落差幾達二千六百公尺，形成一適當之海拔梯度。

本區的氣候可以現有的阿里山和玉山北峰二測候站的氣象資料作說明（圖三）。就氣溫而言，阿里山月均溫最低十二月 5.2°C，最高七月 14.2°C；玉山月均溫最低二月 -1.7°C，最高七月 7.9°C。降水量，阿里山全年降水 3608 公厘，玉山全年降水 2956 公厘，但降水量分布極不均勻；二地最大降水月份都發生在八月，最小降水月份，阿里山十一月，玉山十二月。若以月降水量 200 公厘為基準來區分乾溼二季，本區全年從五月起至九月止，月降水都超過 200 公厘，是為溼季；但自十月起至翌年四月，月降水皆不足 200 公厘，則屬乾季。若再配合月均溫來看，乾季的月份裡，氣溫較低，呈乾冷的型態；溼季的月份氣溫皆高，是為溼熱的氣候。

本區的地質構造依據程等(1988)的研究可大致區分為三區；(1)中新世未變質沈積岩區：大致分布於東埔——塔塔加連線以西，主要為砂岩，深灰色頁岩，或砂頁岩互層。(2)古第三紀變質板岩系之新高群：分布在塔塔加——玉山以東接近八通關一帶，主要為變質砂岩和板岩。





圖三、玉山地區氣候因子之季節變化。

(3) 中新世亞變質板岩系之廬山層：分布於八通關和觀高附近，主要是深灰色至黑色薄頁狀板岩。

區內植被從 1400 公尺至 2000 公尺為闊葉林，主要樹種屬樟科和殼斗科；2000 公尺至 2600 公尺是為針闊葉混淆林，此地的針葉樹有雲杉、紅檜、華山松、粗榧、紅豆杉等，闊葉樹除樟科殼斗科外，昆欄樹也是重要樹種之一。2600 公尺至 2800 公尺則有雲杉純林或雲杉、鐵杉混生林。2800 公尺 3200 公尺則多為鐵杉林。3200 公尺至 3600 公尺幾乎是冷杉純林。3600 公尺以上屬於無森林帶，主要是玉山圓柏矮盤叢夾雜相當數量的玉山杜鵑和玉山小蘗。此外區內 2000 公尺以上的地區普遍存有玉山箭竹為主的草生地，頗具特色。

#### 動物調查

研究期間，動物調查方面，我們分兩階段進行調查。首先在七十八年七月起至十月中旬，於沙里仙河流域調查。這個階段的研究重點有三項：(1) 探尋捕捉小型哺乳動物之技術問題；(2) 調查溼季內各種小型哺乳類在沙里仙溪的垂直分布狀況；(3) 調查玉山箭竹草原下小型哺乳動物的群落組成。其次自七十九年二月至五月，除了重回沙里仙河流域再次捕捉以明瞭小型哺乳類在乾季時的分布情況，另外亦在陳有蘭流域設站捕捉，探討二流域內小型哺乳動物分布之異同。調查區內植物種類，則於七十八年十一月至七十九年一月間在各樣區進行調查。

在沙里仙河流域的動物調查，我們選了六個海拔點，分別佈夾捕捉動物，這六個點分別是(1)1400 公尺；(2)2000 公尺；(3)2400 公尺；(4)2680 公尺；(5)3220 公尺；(6)3650 公尺(圖二)。

(1) 一千四百公尺的捕捉點位在沙里仙溪河谷，因為毗鄰溪流，該處相當潮溼。植被型是闊葉樹林，主要樹種有紅楠、瓊楠、小梗木薑子、鬼檫、大葉柯、台灣朴樹、山香圓、杜英、牛奶榕等。

- (2)二千公尺海拔點位於一坡面的中間部位，與溪谷海拔差約三百多公尺，因此顯得較乾燥。植被仍為闊葉樹林，樹木分高矮二層，第一層高約 15 至 20 公尺，以假長葉楠、長葉木薑子、大葉校栗、高山新木薑子為主，第二層高 5 至 10 公尺，樹種有山香圓、瓊楠、長梗紫麻、八角金盤、三葉五加等。
- (3)二千四百公尺處亦位於坡面上，臨溪谷海拔約三百公尺，通風良好。植被係針闊葉混合林，針葉樹以紅檜最多，也是最高的樹種約 25 公尺；第二層才是闊葉樹高約 15 公尺，樹種有昆欄樹、大葉校栗、山肉桂、虎皮楠、通條樹、紅榨槭、狹瓣八仙、赤楊、假長葉楠等。
- (4)二千六百八十公尺處在塔塔加鞍部附近的一處雲杉林中，雲杉是最高的樹種約有 30 至 45 公尺，第二層則有高山新木薑子、薄葉柃木、玉山木薑子。
- (5)三千二百二十公尺處位在冷杉林中，距離排雲山莊約 2.5 公里。植被至為單純，除冷杉外，林下密生玉山箭竹。
- (6)三千六百五十公尺處位在排雲山莊往圓峰營地途中，植被是玉山圓柏灌叢，雜有玉山杜鵑、玉山小蘗等。

另外選東埔山附近二千七百公尺處的箭竹草原佈夾(圖二(7))，以瞭解在此地生活的小型哺乳類的種類及數量，並與雲杉林下即二千六百八十公尺處的動物群落作比較。箭竹草原除玉山箭竹外亦雜有大量的高山芒。

在陳有蘭溪流域沿八通關古道到玉山風口的登山步道上，我們也選了六個海拔點大致上和沙里仙溪流域海拔點相對應(圖二)，分別是(11)1560 公尺；(12)1980 公尺；(13)2300 公尺；(14)2700 公尺；(15)3240 公尺；(16)3670 公尺。

- (11)一千五百六十公尺在樂樂登山小屋附近。此處為闊葉林，樹木高約 15 至 20 公尺，有狹葉櫟、假長葉楠、樟葉槭、烏心石、杏葉石櫟、

牛樟、台灣朴樹、山桐仔、山肉桂、長葉木薑子、青楓等。

- (12) 一千九百八十公尺處在對關附近，此處係針闊葉混合林，以紅檜樹最高約 20 公尺，下有闊葉樹約 10 至 15 公尺如細葉虎皮楠、大葉校栗、杏葉石櫟、假長葉楠、小梗木薑子等。
- (13) 二千三百公尺處距觀高坪約 2.5 公里，係針闊葉混合林。以針葉樹最高約 25 至 30 公尺，有華山松、紅檜、鐵杉等，闊葉樹有昆欄樹、杏葉石櫟、臺灣鵝掌柴、銳葉柃木、高山新木薑子等。
- (14) 二千七百公尺處介於觀高坪和八通關之間，距八通關約一公里。其為鐵杉林、林高約 25 至 30 公尺，其下有森氏杜鵑、紅毛杜鵑、昆欄樹、臺灣鵝掌柴、薄葉柃木、台東莢迷等樹種。
- (15) 三千二百四十公尺處在荖濃營地之下。該地係在冷杉林中，林高約 15 公尺，偶有玉山圓柏喬木。
- (16) 三千六百七十公尺處在風口附的玉山圓柏灌叢，叢中夾有玉山杜鵑、玉山小蘗等。

為了有效地捕得各種小型哺乳類，我們採用二種大小不同的捕鼠夾，一是大型的維多鼠夾 (Victor Rat Trap)，旨在捕捉體重大於 50 公克的高山白腹鼠或松鼠等，一為小型的博物館專用鼠夾 (Museum Special Trap)，以便捕捉體型較小的高山田鼠、森鼠、黑腹絨鼠和各類鼯鼠等。

我們在每個海拔點設三條穿越線，穿越線彼此間距離，依地形情況而定，在 30 到 80 公尺之間。每條穿越線上設十六個捕捉點，捕捉點彼此相隔七公尺。然後在每一個捕捉點附近，依個人經驗判斷，選擇三處置放一個大鼠夾和二個小鼠夾捕捉。

置於鼠夾上的誘餌分動物性和植物性二種。動物性誘餌乃針對鼯鼠類而設，用搗碎的蚯蚓混雜飯粒製成。植物性餌料則為嚙齒類動物而設，以花生醬攪拌燕麥片而成。捕捉時，每條穿越線的偶數捕捉點採用動物性餌料，奇數捕捉點則採植物性餌料，進行捕捉。

第一階段在沙里仙河流域溼季的調查，我們在每個海拔點連續捕捉七天，期望捕得在該處活動的每一種小型哺乳類。結果顯示(詳見後述)，除了玉山箭竹草原地之外，各海拔點在第五天之後就不再捕得新種動物。因此第二階段在二個流域皆連續捕捉五天。

我們根據每個海拔點捕得的哺乳動物種類來界定牠們海拔分布的範圍。又投諸於各海拔點的鼠夾數及捕捉天數相當，因此每處捕得各種動物的總隻數，可視為相對數量來比較。

## 植物調查

植物方面，我們在每一海拔點也設三個樣區進行調查，樣區大小 10 × 10 平方公尺，記錄樣區內出現的植物種類並估算每一種植物的覆蓋度，用以計算每樣區植物的歧異度(Shannon's diversity index)(Ludwig and Reynolds,1988)。

## 結 果

### 捕獲率

研究期間捕得小型哺乳物共 846 隻，總捕獲率 5.39%(0.0539 隻/夾/天)。若兩流域分開計，陳有蘭溪流域捕得 332 隻，捕獲率 7.7%；沙里仙溪流域(乾溼季合計)捕得 514 隻，捕獲率 4.5%。流域內各海拔的捕獲情況亦有差異(表一)。陳有蘭溪流域捕獲率最高(104 隻，14.4%)為海拔 1980 公尺處，最低(28 隻，3.9%)海拔 3670 公尺處，沙里仙溪流域捕獲率最高為海拔 3220 公尺處，114 隻，6.6%，最低為海拔 1400 公尺處和 2000 公尺處，皆為 49 隻，2.8%。

### 捕獲種類與海拔關係

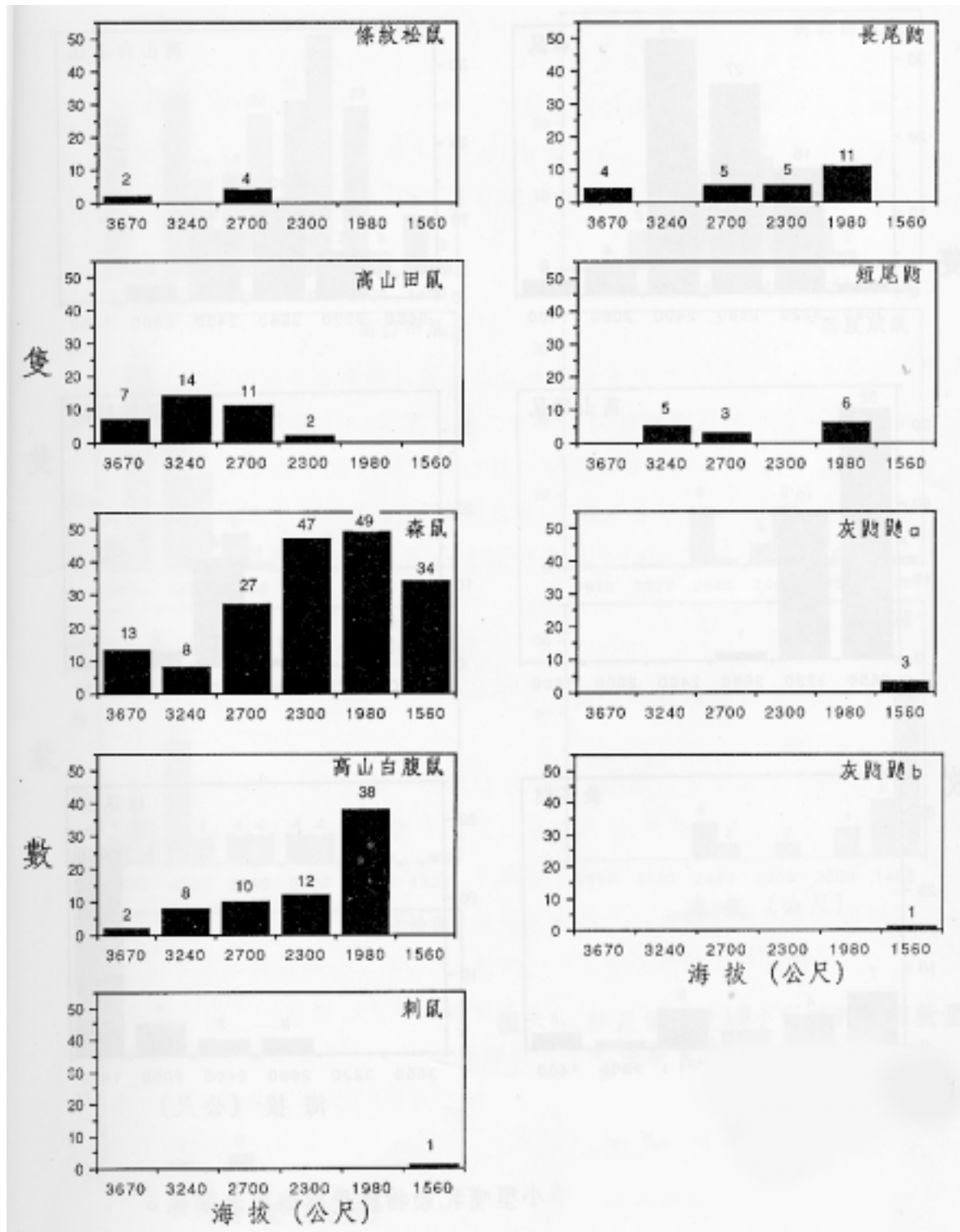
研究期間捕得小型哺乳類共十種：條紋松鼠(*Tamias swinhoi*)、森鼠(*Apodemus semotus*)、高山白腹鼠(*Niviventer confucianus*)、刺鼠(*Niviventer coxingi*)、黑腹絨鼠(*Eothenomys melanogaster*)、高山田鼠(*Microtus kikuchii*)、短尾鼯(*Anourosorex squamipes*)、長尾鼯(*Soriculus fumidus*)和二種灰鼯鼯(*Crocidura spp.*)。

兩個流域的出現種類並不一致(圖四、圖五、和圖六)，陳有蘭溪流域九種，沙里仙溪流域七種。在兩個流域都出現的種類有條紋松鼠、森鼠、高山白腹鼠、高山田鼠、短尾鼯、和長尾鼯六種。黑腹絨鼠僅見於沙里仙溪流域。刺鼠和二種灰鼯鼯則為陳有蘭溪流域獨有。

一般說來，高山田鼠和條紋松鼠屬於高海拔分布(2680 公尺以上為主)，黑腹絨鼠以中海拔(2400 公尺至 2680 公尺)數量最多；刺鼠和二種灰鼯鼯分布在低海拔(1560 公尺以下)；從低海拔分布到高海拔的則有森鼠、高山白腹鼠、長尾鼯和短尾鼯等。

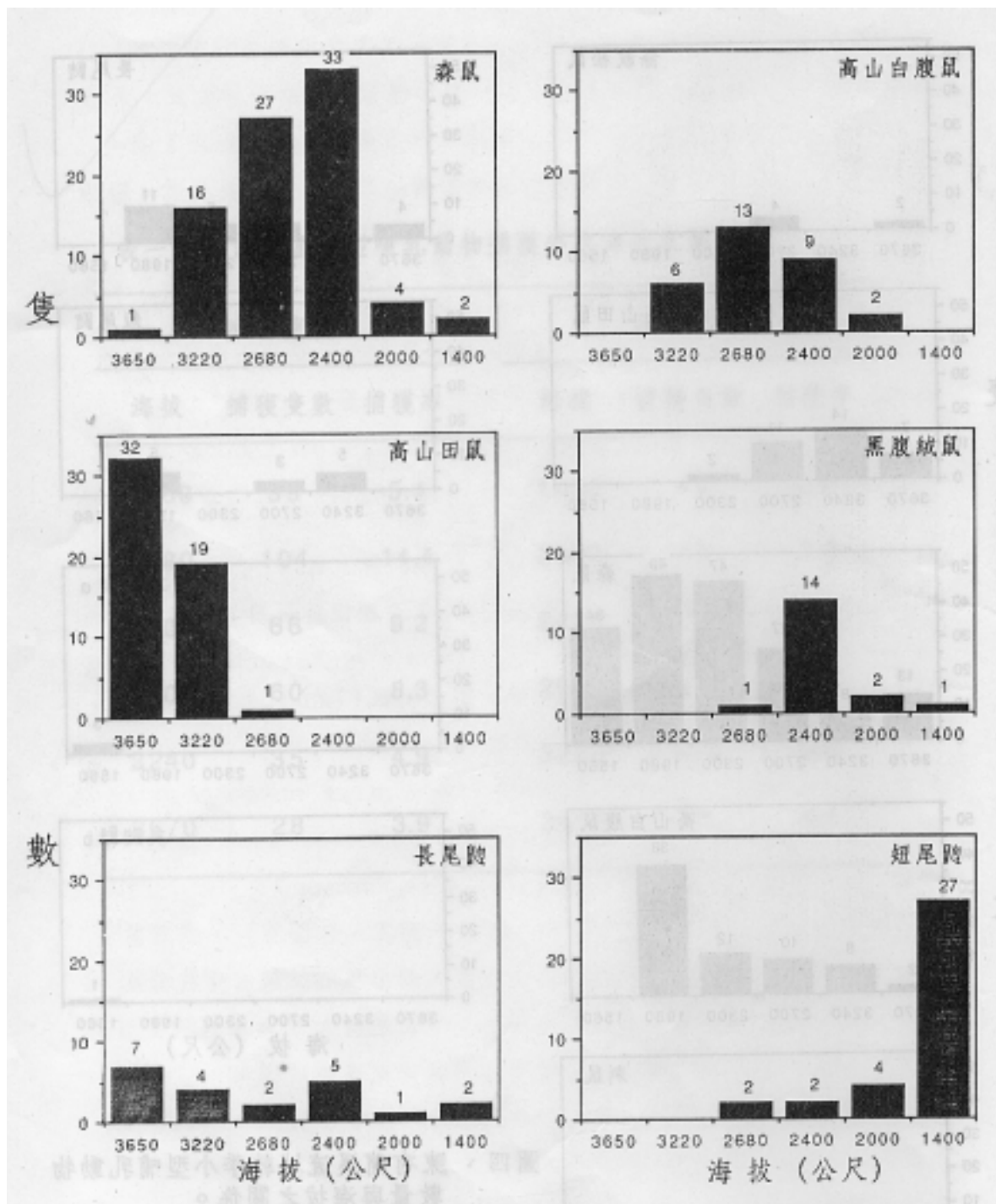
表一、玉山地區小型哺乳動物捕獲率與海拔之關係

陳有蘭溪			沙里仙溪		
海拔	捕獲隻數	捕獲率	海拔	捕獲隻數	捕獲率
1560	39	5.4	1400	49	2.8
1980	104	14.4	2000	49	2.8
2300	66	9.2	2400	109	6.3
2700	60	8.3	2680	94	5.4
3240	35	4.9	3220	114	6.6
3670	28	3.9	3650	71	4.1

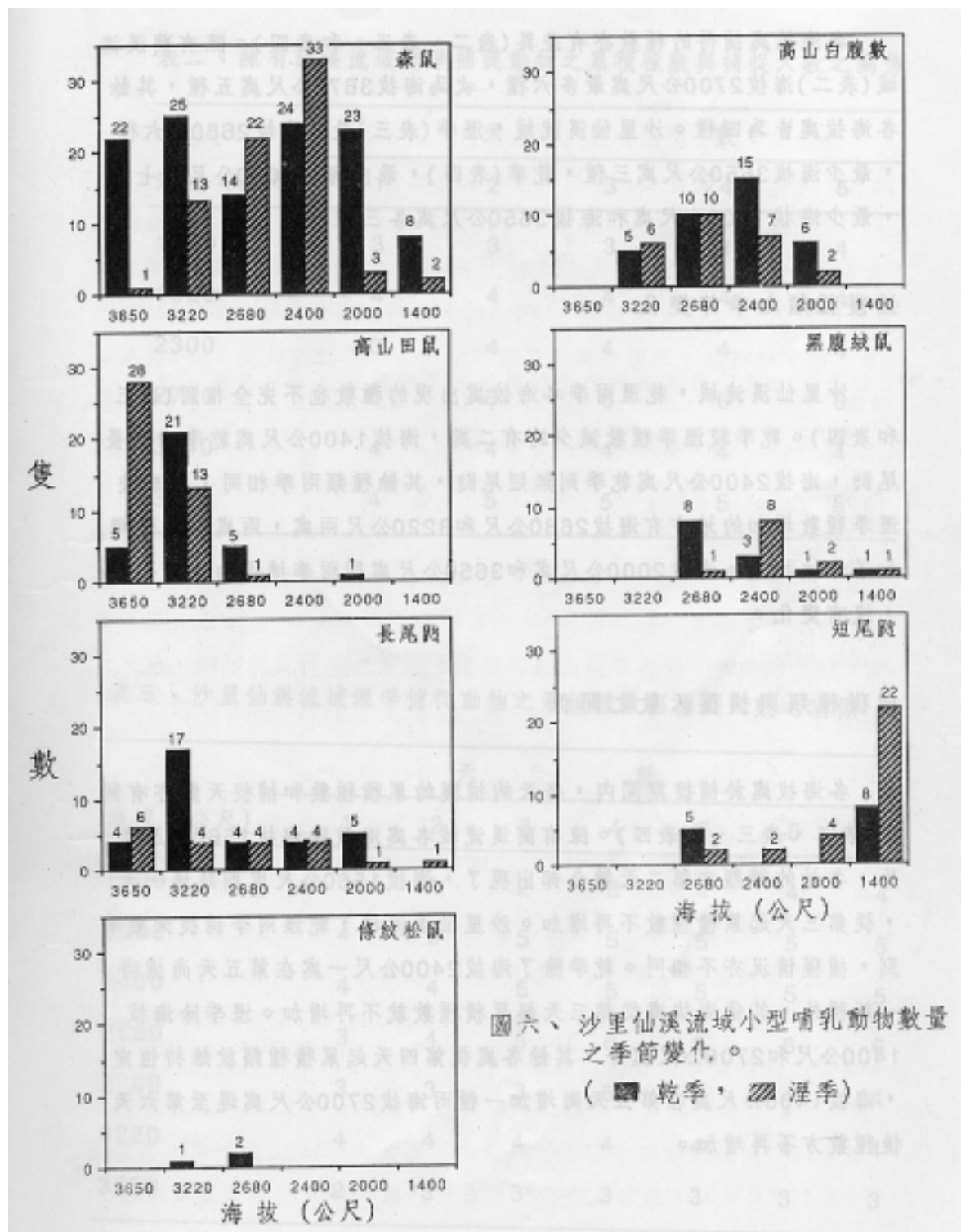


圖四、陳有蘭溪流流域乾季小型哺乳動物數量與海拔之關係。





圖五、沙里仙溪流流域溼季小型哺乳動物數量與海拔之關係。



圖六、沙里仙河流域小型哺乳動物數量之季節變化。  
 (■ 乾季, ▨ 溼季)

各海拔處捕得的種類亦有差異(表二、表三、和表四)。陳有蘭溪流域(表二)海拔 2700 公尺處最多六種，次為海拔 3670 公尺處五種，其餘各海拔處皆為四種。沙里仙溪流域，溼季(表三)最多海拔 2680 公尺處六種，最少海拔 3650 公尺處三種，乾季(表四)，最多海拔 2680 公尺處七種，最少海拔 1400 公尺處和海拔 3650 公尺處各三種。

#### 捕獲種類之季節變化

沙里仙溪流域，乾溼兩季各海拔處出現的種數也不完全相同(表三和表四)。乾季較溼季種數減少的有二處，海拔 1400 公尺處乾季少了長尾鮑，海拔 2400 公尺處乾季則無短尾鮑，其餘種類兩季相同；乾季較溼季種數增加的地方有海拔 2680 公尺和 3220 公尺兩處，兩處乾季皆增加了條紋松鼠。海拔 2000 公尺處和 3650 公尺處則兩季捕得的種類一致，沒有變化。

#### 捕獲種類與捕獲天數之關係

各海拔處於捕捉期間內，每天的捕獲的累積種數和捕捉天數亦有關係(表二、表三、和表四)。陳有蘭溪流域各處海拔除海拔 1560 公尺處外，各地的種類在第二天就全部出現了，海拔 1560 公尺處則延遲一天，從第三天起累積種數不再增加。沙里仙溪流域，乾溼兩季捕捉天數有別，捕獲情況亦不相同。乾季除了海拔 2400 公尺一處在第五天尚捕得一新種外，其他海拔處從第三天起累積種數就不再增加。溼季除海拔 1400 公尺和 2700 公尺處外，其餘各處從第四天起累積種類就維持恆定，海拔 1400 公尺處在第五天尚增加一種而海拔 2700 公尺處遲至第六天後種數方不再增加。

表二、陳有蘭溪流域乾季捕捉動物之累積種數與捕捉天數之關係

海拔(公尺)	天 數				
	1	2	3	4	5
1560	3	3	3	4	4
1980	4	4	4	4	4
2300	3	4	4	4	4
2700	4	6	6	6	6
3240	4	4	4	4	4
3670	4	5	5	5	5

表三、沙里仙溪流域溼季捕捉動物之累積種數與捕捉天數之關係

海拔(公尺)	天 數						
	1	2	3	4	5	6	7
1400	1	1	2	3	4	4	4
2000	4	5	5	5	5	5	5
2400	4	4	5	5	5	5	5
2680	3	4	5	6	6	6	6
2700	3	3	3	3	3	4	4
3220	4	4	4	4	4	4	4
3650	2	3	3	3	3	3	3

表四、沙里仙河流域乾季捕捉動物之累積種數與捕捉天數之關係

海拔(公尺)	天數				
	1	2	3	4	5
1400	2	3	3	3	3
2000	4	4	5	5	5
2400	2	2	3	3	4
2680	6	6	7	7	7
3220	4	5	5	5	5
3650	3	3	3	3	3

## 捕獲量與捕捉天數之關係

七十八年溼季在沙里仙河流域各海拔處連續捕捉七天的結果顯示(表五)，大多數的種類在前五天內所捕得動物的累積隻數已達全部七天捕捉總數的 75%。未達 75%的僅有六例：海拔 1400 處的長尾鼯(50%)，海拔 2400 處的黑腹絨鼠(62%)，海拔 2680 公尺處的長尾鼯(50%)，海拔 2700 公尺處的短尾鼯(0%)和長尾鼯(54%)，以及海拔 3220 公尺處的高山田鼠(74%)。這六個例子中有三個為該處的稀有種類，總捕捉隻數不超過 2 隻(1400 公尺處的長尾鼯，2680 公尺處的長尾鼯，和 2700 公尺處的短尾鼯)。其餘 3 個例子的動物(2400 公尺的黑腹絨鼠，2700 公尺處的長尾鼯和 3220 公尺處的高山田鼠)則捕捉總數均超過 13 隻，皆為該處顯著的種類。

以每日捕獲動物的絕對數量而言，不分流域、海拔、季節，大致皆隨捕捉天數遞減(表六、表七、和表八)。遞減的趨勢以各處的優勢種最為突顯，例如森鼠通常在第一天捕獲的數量幾乎就佔了全數的 50%左右，第二天佔 25%，隨後數量立即銳減。

## 捕獲量與海拔之關係

在陳有蘭河流域捕獲的九種動物中，有四種(條紋松鼠、刺鼠、灰鼯 a 和灰鼯 b)捕獲的海拔處不超過二個而且數量都在 6 隻以下(圖四)；其餘五種出現在三個海拔處以上且數量甚多，牠們的個別情況如下：森鼠出現在六個海拔處，以海拔 1980 公尺處數量最多(49 隻)，並由此大致向高海拔及低海拔遞減。高山白腹鼠出現在五個海拔處，數量以海拔 1980 公尺處最多(38 隻)並向高海拔遞減。高山田鼠出現在四個海拔處，以海拔 3240 公尺最多。長尾鼯亦出現在四個海拔處，以海拔 1980 公尺處最多(11 隻)。短尾鼯出現在三個海拔處，以海拔 1980 公尺

表五、沙里仙河流域溼季捕捉動物累積隻數百分比與捕捉天數之關係

海拔 (公尺)	種 類	天 數							總 計
		1	2	3	4	5	6	7	
1400	森鼠	0	0	50	50	100	100	100	2
	黑腹絨鼠	0	0	0	100	100	100	100	1
	短尾鮑	30	48	56	78	81	93	100	27
	長尾鮑	0	0	0	0	50	50	100	2
2000	森鼠	50	50	75	75	75	100	100	4
	高山白腹鼠	50	50	50	100	100	100	100	2
	黑腹絨鼠	50	100	100	100	100	100	100	2
	短尾鮑	0	50	100	100	100	100	100	4
	長尾鮑	100	100	100	100	100	100	100	1
2400	森鼠	30	64	85	91	100	100	100	33
	高山白腹鼠	11	22	33	56	78	100	100	9
	黑腹絨鼠	8	15	36	36	62	100	100	13
	短尾鮑	0	0	50	50	100	100	100	2
	長尾鮑	40	40	40	40	80	100	100	5
2680	森鼠	48	63	67	70	81	89	100	27
	高山白腹鼠	23	46	46	69	77	77	100	13
	黑腹絨鼠	0	100	100	100	100	100	100	1
	高山田鼠	0	100	100	100	100	100	100	1
	短尾鮑	0	0	0	50	100	100	100	2
	長尾鮑	50	50	50	50	50	50	100	2
2700	森鼠	10	60	90	100	100	100	100	10
	黑腹絨鼠	25	50	50	75	75	75	100	4
	短尾鮑	0	0	0	0	0	100	100	1
	長尾鮑	38	38	46	54	54	77	100	13
3220	森鼠	31	44	69	69	78	100	100	16
	高山白腹鼠	43	43	43	43	100	100	100	7
	高山田鼠	42	53	58	68	74	84	100	19
	長尾鮑	75	100	100	100	100	100	100	4
3650	森鼠	0	100	100	100	100	100	100	1
	高山田鼠	34	44	63	75	88	91	100	32
	長尾鮑	13	38	50	50	88	88	100	8

表六、陳有蘭河流域乾季單日捕捉動物隻數與捕捉天數之關係

海拔 (公尺)	種 類	天 數					總 計
		1	2	3	4	5	
1560	森鼠	15	8	8	3	0	34
	刺鼠	1	0	0	0	0	1
	灰鼯鼯 a	1	1	0	1	0	3
	灰鼯鼯 b	0	0	0	1	0	1
1980	森鼠	21	11	7	1	9	49
	高山白腹鼠	18	8	6	3	3	38
	短尾鼯	1	2	2	0	1	6
	長尾鼯	2	4	2	3	0	11
2300	森鼠	20	9	9	4	5	47
	高山白腹鼠	7	2	2	1	0	12
	高山田鼠	0	1	0	0	1	2
	長尾鼯	4	0	1	0	0	5
2700	森鼠	11	6	0	2	8	27
	高山白腹鼠	4	6	0	0	0	10
	高山田鼠	6	0	1	4	0	11
	短尾鼯	2	1	0	0	2	5
	長尾鼯	2	0	0	2	1	5
	條紋松鼠	0	1	2	0	1	4
3240	森鼠	4	1	2	0	1	8
	高山白腹鼠	4	0	2	2	0	8
	高山田鼠	4	3	2	3	2	14
	短尾鼯	3	1	0	0	1	5
3670	森鼠	7	4	2	0	0	13
	高山白腹鼠	1	1	0	0	0	2
	高山田鼠	3	2	1	0	1	7
	長尾鼯	3	0	1	0	0	4
	條紋松鼠	0	1	1	0	0	2



表七、沙里仙河流域溼季單日捕捉動物隻數與捕捉天數之關係

海拔 (公尺)	種 類	天 數							總 計
		1	2	3	4	5	6	7	
1400	森鼠	0	0	1	0	1	0	0	2
	黑腹絨鼠	0	0	0	1	0	0	0	1
	短尾鮑	8	5	2	6	1	3	2	27
	長尾鮑	0	0	0	0	1	0	1	2
2000	森鼠	2	0	1	0	0	1	0	4
	高山白腹鼠	1	0	0	1	0	0	0	2
	黑腹絨鼠	1	1	0	0	0	0	0	2
	短尾鮑	0	2	2	0	0	0	0	4
	長尾鮑	1	0	0	0	0	0	0	1
2400	森鼠	10	11	7	2	3	0	0	33
	高山白腹鼠	1	1	1	2	2	2	0	9
	黑腹絨鼠	1	1	3	0	3	5	0	13
	短尾鮑	0	0	1	0	1	0	0	2
	長尾鮑	2	0	0	0	2	1	0	5
2680	森鼠	13	4	1	1	3	2	3	27
	高山白腹鼠	3	3	0	3	1	0	3	13
	黑腹絨鼠	0	1	0	0	0	0	0	1
	高山田鼠	0	1	0	0	0	0	0	1
	短尾鮑	0	0	0	1	1	0	0	2
	長尾鮑	1	0	0	0	0	0	1	2
2700	森鼠	1	5	3	1	0	0	0	10
	黑腹絨鼠	1	1	0	1	0	0	1	4
	短尾鮑	0	0	0	0	0	1	0	1
	長尾鮑	5	0	1	1	0	3	3	13
3220	森鼠	5	2	4	0	3	2	0	16
	高山白腹鼠	3	0	0	0	4	0	0	7
	高山田鼠	8	2	1	2	1	2	3	19
	長尾鼠	3	1	0	0	0	0	0	4
3650	森鼠	0	1	0	0	0	0	0	1
	高山田鼠	11	3	6	4	4	1	3	32
	長尾鮑	1	2	1	0	3	0	1	8

表八、沙里仙河流域乾季單日捕捉動物隻數與捕捉天數之關係

海拔 (公尺)	種 類	天 數					總 計
		1	2	3	4	5	
1400	森鼠	3	4	1	0	0	8
	黑腹絨鼠	0	1	0	0	0	1
	短尾鼯	2	0	2	2	2	8
2000	森鼠	11	9	0	2	1	23
	高山白腹鼠	3	1	2	0	0	6
	黑腹絨鼠	0	0	1	0	0	1
	高山田鼠	1	0	0	0	0	1
	長尾鼯	1	0	0	2	2	5
2400	森鼠	10	3	5	5	1	24
	高山白腹鼠	5	2	3	3	2	15
	黑腹絨鼠	0	0	0	0	3	3
	長尾鼯	0	0	1	1	2	4
2680	森鼠	11	2	1	0	0	14
	高山白腹鼠	4	2	1	2	1	10
	黑腹絨鼠	2	3	0	1	2	8
	高山田鼠	1	2	0	2	0	5
	短尾鼯	2	2	0	1	0	5
	長尾鼯	3	0	0	0	1	4
	條紋松鼠	0	0	2	0	0	2
3220	森鼠	16	5	2	0	2	25
	高山白腹鼠	2	0	2	0	1	5
	高山田鼠	5	3	4	5	4	21
	長尾鼯	5	3	4	2	3	17
	條紋松鼠	0	1	0	0	0	1
3650	森鼠	10	6	3	3	0	22
	高山田鼠	2	1	1	1	0	5
	長尾鼯	1	2	1	0	0	4

處最多(6 隻)。

在沙里仙溪溼季捕獲的動物數量皆多(都在 18 隻次上)，而且出現的海拔處均多於三個。其個別情況如下：森鼠在各海拔處都有，以海拔 2400 公尺處最多(33 隻)，向高海拔及低海拔遞減。長尾鼯在各海拔皆出現，以海拔 3650 公尺處最多(27 隻)。高山白腹鼠出現於四個海拔處，以海拔 2680 公尺處最多(13 隻)，並由此向上下遞減。黑腹絨鼠出現在四個海拔處，多數集中在海拔 2400 公尺處。短尾鼯在四個海拔處捕得，絕大多數在海拔 1400 公尺處。高山田鼠在最高的三海拔處捕得，半數以上在海拔 3650 公尺處。

沙里仙河流域動物的數量和海拔的關係乾溼兩季有差異(圖六)。森鼠在海拔 3650 公尺處乾季裡(22 隻)遠多於溼季(1 隻)，在海拔 2000 公尺處亦如此(乾季 23 隻、溼季 3 隻)。高山田鼠在海拔 3650 公尺處，溼季(28 隻)遠多於乾季(5 隻)。黑腹絨鼠在海拔 2400 公尺及 2680 公尺處則有相反的關係，乾季海拔 2680 公尺多於 2400 公尺，溼季海拔 2400 公尺多於 2680 公尺。長尾鼯的變化在海拔 3220 公尺最突顯，乾季(17 隻)是溼季(4 隻)的四倍。短尾鼯在海拔 1400 公尺處則溼季(22 隻)幾乎是乾季(8 隻)的三倍。高山白腹鼠則無明顯的變化。

## 動物群落與植被之關係

同海拔下兩種不同植被型的生育地內(雲杉森林和箭竹草原)，小型哺乳類的種類和數量都有差異(表九)。森林下的種類較草原多出高山白腹鼠和高山田鼠二種。其他四種森鼠、黑腹絨鼠、短尾鼯和長尾鼯兩種植被型都有，但長尾鼯的數量草原(13 隻)顯然多於森林(2 隻)。

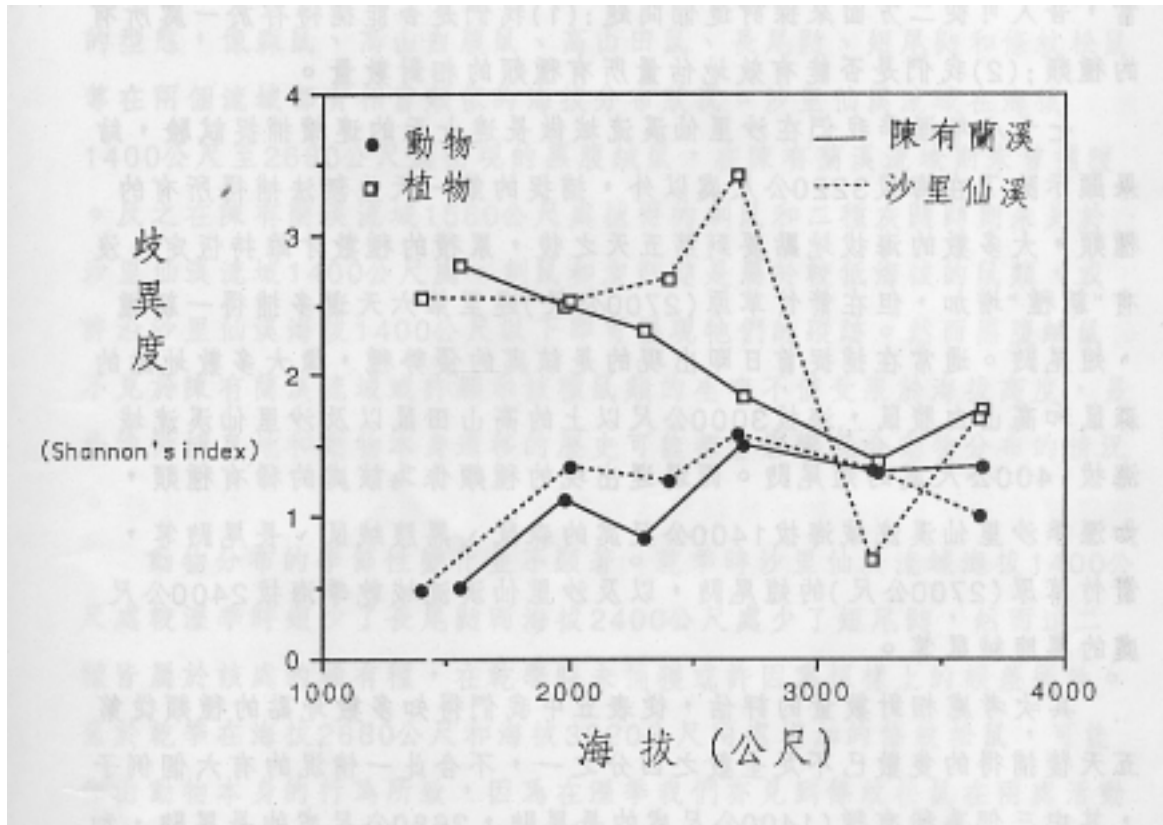
## 動植物群落之歧異度與海拔之關係

兩流域各海拔的捕捉地點的植物物種類和覆蓋度詳見附錄一。由各海拔的種歧異度(Shannon's index)，發現兩流域的植被以低中海拔歧異度較高，在海拔 3200 公尺附近歧異度降至最低，隨後到海拔 3600 公尺附近又攀升，但仍較低中海拔為低(圖七)。沙里仙河流域海拔 2680 公尺附近的植被主要是雲杉林，此地的歧異度則遠較陳有蘭河流域海拔 2700 公尺的鐵杉林高出許多。

動物歧異度和海拔的關係，兩流域有相似的情況，均從海拔 1400 公尺處起依海拔上升而歧異度增加，到海拔 2700 公尺附近歧異度最高，隨後又下降。

表九、海拔 2700 公尺附近雲杉森林及箭竹草原下小型哺乳類相對數量之比較

植被型態	森 鼠	高 山 白 腹 鼠	黑 腹 絨 鼠	高 山 田 鼠	短 尾 鼯	長 短 鼯	總 隻 數	種 數
雲杉森林	27	13	1	1	2	2	46	6
箭竹草原	10	0	4	0	1	13	28	4



圖七、動、植物群落歧異度與海拔之關係。

## 討 論

研究小型哺乳動物分布時首先要考慮的問題就是捕捉的方法是否恰當，吾人可從二方面來探討這個問題：(1)我們是否能捕得存於一處所有的種類；(2)我們是否能有效地估量所有種類的相對數量。

七十八年溼季我們在沙里仙河流域做長達七天的連續捕捉試驗，結果顯示除了在海拔 3220 公尺處以外，捕捉的第一天並無法捕得所有的種類，大多數的海拔地點要到第五天之後，累積的種數才維持恆定，沒有“新種”增加，但在箭竹草原(2700 公尺)遲至第六天還多捕得一新種，短尾鼯。通常在捕捉首日即出現的是該處的優勢種，像大多數地點的森鼠和高山白腹鼠，海拔 3000 公尺以上的高山田鼠以及沙里仙河流域海拔 1400 公尺處的短尾鼯。而遲遲出現的種類係為該處的稀有種類，如溼季沙里仙河流域海拔 1400 公尺處的森鼠、黑腹絨鼠、長尾鼯等，箭竹草原(2700 公尺)的短尾鼯，以及沙里仙河流域乾季海拔 2400 公尺處的黑腹絨鼠等。

其次考慮相對數量的評估，從表五中我們得知多數地點的種類從第五天後捕得的隻數已不足全數之四分之一，不合此一情況的有六個例子，其中三個為稀有種(1400 公尺處的長尾鼯，2680 公尺處的長尾鼯，和 2700 公尺處的短尾鼯)，另外有二個例子(2700 公尺處的長尾鼯和 3200 公尺處的短尾鼯)屬於該處的最優勢種。比較特殊的是 2400 公尺處的黑腹絨鼠(表五)在七天之內總共捕得 13 隻，在該處是次於森鼠的優勢種，然而第六天捕得 5 隻是單日捕獲量最高的一天，但森鼠從第六天起就不再捕獲，顯示森鼠和黑腹絨鼠之間或許存有某種互動關係，在多數森鼠被移出之後，黑腹絨鼠方才進夾食取餌料。此一互動關係在次年乾季也重覆出現(表五)，黑腹絨鼠遲至五天才首度出現，而此時多數森鼠已

被移除。

綜合這兩項結果我們相信在本區研究小型哺乳動物，最少需連續捕捉五天以上，才能有效地評估該處所有的小型哺乳動物種類，以及牠們的相對數量。

小型哺乳類在玉山地區的分布及相對數量隨著海拔顯然有一些固定的型態，像森鼠、高山白腹鼠、高山田鼠、長尾鼯、短尾鼯和條紋松鼠等在兩個流域都有相當類似的海拔分布狀況。沙里仙溪流域在海拔 1400 公尺至 2680 公尺處出現的黑腹絨鼠，在陳有蘭溪流域則未曾捕獲。反之在陳有蘭溪流域 1560 公尺處捕得的刺鼠和二種灰鼯則未見於沙里仙溪流域 1400 公尺處。刺鼠和灰鼯是屬於較低海拔的鼠類，或許沿沙里仙溪海拔 1400 公尺以下即可發現牠們的蹤跡。然而黑腹絨鼠不見於陳有蘭溪流域或許顯示該種鼠類的生存不僅受限於海拔高度，另外像微棲息地和動物本身遷移的歷史可能都會影響現今動物分布的情況。

動物分布的季節性變化並不顯著。乾季時沙里仙溪流域海拔 1400 公尺處較溼季時短少了長尾鼯而海拔 2400 公尺處少了短尾鼯，然而這二種皆屬於該處的稀有種，在乾季時未捕獲或許因為採樣上的誤差所致。至於乾季在海拔 2680 公尺和海拔 3220 公尺兩處增加的條紋松鼠，可能係由動物本身的行為所致，因為在溼季我們亦見到條紋松鼠在兩處活動，但多半在樹上活動而不見於地表，因此在溼季自然就不被捕獲。

至於某些動物的相對數量和海拔的關係在季節上有相當的差異。顯著的例子如沙里仙溪流域海拔 3650 公尺處，在溼季以高山田鼠為最優勢種而森鼠為最稀有種，但在乾季正好相反，森鼠數量遠超過高山田鼠成為最優勢種。這種結果或許與動物的生殖季節有關，造成二種鼠類族群量變化不一致。但也可能因為動物本身在不同季節內有海拔垂直遷移的現象所致。特別是海拔 3200 公尺以上屬於冬季積雪的地區，而積雪融化的時間依海拔而不同，海拔 3650 公尺往往在四月中仍有積雪而同



時海拔 3200 公尺附近多數積雪已融化了。積雪無疑地會影響小型哺乳類的活動，進而影響了其分布。

除了海拔之外，植被型態亦影響動物的分布，以同在海拔 2700 公尺附近截然不同的雲杉森林和箭竹草原而言，無疑地高山白腹鼠不適在草原生活，而草原較適合長尾鼯生活。至於黑腹絨鼠、高山田鼠和短尾鼯在兩處數量皆低不易判斷其差異。因此吾人在探討影響動物分布的因子時，不能單就海拔來討論，植被也應列入考慮。

再以群落的角度著眼，植物提供動物食物及棲息場所等，因此我們假定植物群落的歧異度越高，則可提供較多樣的食物及棲地，結果可容下歧異度較高的動物群落。沙里仙河流域(圖七)的情況似乎支持這個假設，動植物群落的歧異度，除了海拔 3650 公尺和 2400 公尺處外，其餘皆有同步的變化。然而陳有蘭溪情況(圖七)則否，從海拔 1560 公尺起，植物群落之歧異度隨海拔升高而下降，但動物群落之歧異度則大致隨海拔上升。因此動、植物群落的關係可能遠較前述假設來得複雜，仍待進一步研究才能獲致滿意的結論。

## 參考文獻

- Kano, T. 1940. Zoogeographic studies of the Tsugitaka mountains of Formosa. Institute for Ethnographical Researches. Tokyo. Japan. pp. 1-145.
- Ludwig, J. A. and J. F. Reynolds. 1988. Statistical Ecology. John Wiley & Sons. pp. 1-337.
- Terborgh, J. 1971. Distribution on environmental gradients: theory and a preliminary interpretation of distributional patterns in the avifauna of the Cordillera Vilcabamba. Ecology, 52: 23-40.
- Whittaker, R. H. 1967. Gradient analysis of vegetation. Biological Review, 42: 207-264.
- 內政部. 1985. 玉山國家公園計畫. 375 頁. 內政部營建署.
- 陳玉峰. 1985. 臺灣植被與水土保持. 64 頁. 內政部營建署玉山國家公園管理處.
- 郭城孟. 1988. 玉山國家公園東埔玉山區維管束植物細部調查. 136 頁. 內政部營建署玉山國家公園管理處.
- 程延年、葉貴玉、劉進金、盧佳遇. 1988. 玉山國家公園東埔玉山區地質調查暨解說研究報告. 192 頁. 內政部營建署玉山國家公園管理處.
- 歐保羅、王忠魁、于名振、林良恭. 1988. 玉山國家公園東埔區哺乳類動物調查報告(一). 62 頁. 內政部營建署玉山國家公園管理處.

## 謝 辭

本研究承蒙玉山國家公園管理處提供研究經費，葉處長世文先生對於學術研究的支持不遺餘力，保育科前課長陳玉峰先生，許課長英文先生，蘇志峰先生，羅柳墀先生熱心協助，始克完成，在此謹致最高的謝忱。

研究期間，羅中祿、吳聲海、蔣鎮宇、李嘉亮、李嘉烈、丁宗蘇、胡良武、江丁祥、伍東山、伍東興、王振坤、王拓郎等協助野外工作；臺大動物系生態研究室蘇逸峰、呂佩義、戴永禔、張耀文、吳海音等人協助後勤補給、文書處理、資料分析等工作，謹此致謝。

最後要感謝我的父母，兄嫂及內人始終在精神及物質上予以最大的關懷與鼓勵。

附錄一・調查樣區維管束植物名錄（按屬名字母順序排列）

1. 沙里仙流域

學名	中文名	覆蓋度 (%)
海拔 1400 公尺		
<i>Alpinia speciosa</i>	月桃	1
<i>Asplenium bullatum</i>	大鐵角蕨	0.3
<i>Asplenium nidus</i>	臺灣山蘇花	4
<i>Asplenium prolongatum</i>	長生鐵角蕨	0.3
<i>Beilschmiedia erythrophloia</i>	瓊楠	10
<i>Boea swinhoii</i>	旋夾木	2
<i>Calanthe sp.</i>	根節蘭	1
<i>Celtis sinensis</i>	朴樹	5
<i>Christella acuminata</i>	小毛蕨	1
<i>Coniogramme intermedia</i>	華鳳丫蕨	0.3
<i>Cornopteris decurrenti-alatum</i>	貞蕨	0.3
<i>Diplazium dilatatum</i>	廣葉鋸齒雙蓋蕨	5
<i>Diplazium pseudo-doederleinii</i>	擬德氏雙蓋蕨	0.3
<i>Dryopteris enneaphylla</i>	頂羽鱗毛蕨	2
<i>Elaeocarpus sylvestris</i>	杜英	2
<i>Eriobotrya deflexa</i>	山枇杷	1
<i>Ficus erecta var. beecheyana</i>	牛奶榕	1
<i>Ficus pumila var. awkeotsang</i>	愛玉子	1
<i>Lemmaphyllum microphyllum</i>	伏石蕨	0.3
<i>Lepidogrammitis rostrata</i>	骨牌蕨	0.3
<i>Lithocarpus lepidocarpus</i>	鬼石櫟	30
<i>Litsea acuminata</i>	長葉木薑子	1
<i>Litsea krukovii</i>	小梗木薑子	5
<i>Loxogramme salicifolia</i>	柳葉劍蕨	0.3
<i>Microsorium fortunei</i>	大星蕨	0.3
<i>Microsorium membranaceum</i>	膜葉星蕨	1
<i>Mucuna macrocarpa</i>	血藤	3
<i>Neocheiropteris ensata</i>	扇蕨	2
<i>Parachampionella flexicaulis</i>	曲莖蘭炭馬藍	6
<i>Pasania kawakamii</i>	大葉柯	7
<i>Pellionia trilobulata</i>	裂葉赤車使者	75
<i>Persea thunbergii</i>	豬腳楠	43
<i>Pilea sp.</i>	冷水麻	12
<i>Piper kadsura</i>	風藤	13
<i>Polypodium amoenum</i>	阿里山水龍骨	2
<i>Polystichum hancockii</i>	韓氏耳蕨	1
<i>Polystichum lepidocaulon</i>	鞭葉耳蕨	0.3
<i>Procris laevigata</i>	烏來麻	2
<i>Pteris cretica</i>	大葉鳳尾蕨	0.3
<i>Smilax sp.</i>	菝●	0.9

學 名	中文名	覆蓋度 (%)
<i>Turpinia formosana</i>	山香圓	5
<i>Vandenboschia orientalis</i>	華東瓶蕨	0.3
總計 42 種		
海拔 2000 公尺		
<i>Acanthopanax trifoliatum</i>	三葉五加	2
<i>Alpinia sp.</i>	月桃	7
<i>Arachnoides pseudo-aristata</i>	小葉複葉耳蕨	7
<i>Arachnoides rhomboides</i>	針方複葉耳蕨	2
<i>Asplenium nidus</i>	臺灣山蘇花	1
<i>Beilschmiedia erythrophloia</i>	瓊楠	38
<i>Castanopsis carlesii</i>	長尾柯	1
<i>Coniogramme intermedia</i>	華鳳丫蕨	1
<i>Damnacanthus indicus</i>	伏牛花	7
<i>Diplazium kawakamii</i>	川上氏雙蓋蕨	9
<i>Dryopteris taiwanicola</i>	臺灣鱗毛蕨	0.3
<i>Eurya acuminata</i>	銳葉柃木	2
<i>Fatsia polycarpa</i>	臺灣八角金盤	8
<i>Ficus pumila</i>	薜荔	1
<i>Litsea acuminata</i>	長葉木薑子	20
<i>Lophatherum gracile</i>	淡竹葉	0.3
<i>Microsorium buergerianum</i>	玻氏星蕨	2
<i>Neocheiropteris ensata</i>	扇蕨	0.3
<i>Neolitsea accuminatissima</i>	高山新木薑子	2
<i>Parachampionella flexicaulis</i>	曲莖蘭炭馬藍	60
<i>Pasania kawakamii</i>	大葉校栗	12
<i>Persea japonica</i>	大葉楠	7
<i>Pilea sp.</i>	冷水麻	1
<i>Pileostegia viburnoides</i>	青棉花	0.3
<i>Piper kadsura</i>	風藤	4
<i>Pittosporum illicioides</i>	疏果海桐	0.3
<i>Polypodium amoenum</i>	阿里山水龍骨	0.3
<i>Pteris cretica</i>	大葉鳳尾蕨	0.3
<i>Pteris setuloso-costulata</i>	有刺鳳尾蕨	0.3
<i>Smilax sp.</i>	菝●	1
<i>Symplocos modesta</i>	小葉白筆	5
<i>Tetrastigma umbellatum</i>	臺灣崖爬藤	0.3
<i>Turpinia formosana</i>	山香圓	18
<i>Villebrunea pedunculata</i>	長梗紫麻	4
總計 34 種		

學 名	中文名	覆蓋度 (%)
海拔 2400 公尺		
<i>Acer morrisonense</i>	紅榨槭	3
<i>Ainsliaea macroclinioides</i>	阿里山鬼督郵	0.3
<i>Akebia longeracemosa</i>	臺灣木通	0.3
<i>Alnus formosana</i>	赤楊	3
<i>Aphyllorchis montana</i>	山林無葉蘭	0.3
<i>Aralia decaisneana</i>	刺●	0.3
<i>Archniodes rhomboids</i>	斜方複葉耳蕨	9
<i>Asparagus cochinchinensis</i>	天門冬	1
<i>Asplenium ensiforme</i>	劍葉鐵角蕨	0.3
<i>Balanophora spicata</i>	穗花舌菰	1
<i>Cephalotaxus wilsoniana</i>	臺灣粗榧	0.3
<i>Chamaecyparis formosensis</i>	紅檜	17
<i>Cinnamomum insularimontanum</i>	山肉桂	7
<i>Clematis sp.</i>	威靈仙	0.3
<i>Coniogramme intermedia</i>	華鳳丫蕨	0.3
<i>Damnacanthus indicus</i>	伏牛花	0.3
<i>Daphniphyllum himalaense</i>	細葉虎皮楠	3
<i>Davallia mariesii</i>	海洲骨碎補	0.3
<i>Diplazium kawakamii</i>	川上氏雙蓋蕨	2
<i>Dryopteris taiwanicola</i>	臺灣鱗毛蕨	0.3
<i>Dryopteris wallichiana</i>	瓦氏鱗毛蕨	0.3
<i>Elaeagnus thunbergii</i>	鄧氏胡頹子	1
<i>Euonymus echinatus</i>	刺果衛毛	0.3
<i>Eupatorium formosanum</i>	臺灣澤蘭	0.3
<i>Eurya acuminata</i>	銳葉柃木	15
<i>Goniophlebium argutum</i>	擬水龍骨	0.3
<i>Hedera rhombea</i>	臺灣常春藤	1
<i>Helicia formosana</i>	山龍眼	0.3
<i>Hydrangea angustipetala</i>	狹瓣八仙花	8
<i>Hydrangea anomala</i>	藤繡球	0.3
<i>Hydrangea integrifolia</i>	大枝掛繡球	1
<i>Lepisorus obscure-venulosa</i>	奧瓦葦	0.3
<i>Ligustrum microcarpum</i>	小實女貞	0.3
<i>Lithocarpus lepidocarpus</i>	鬼石櫟	13
<i>Lysionatus pauciflorus</i>	臺灣石吊蘭	3
<i>Mahonia oiwakensis</i>	阿里山十大功勞	1
<i>Marsdenia formosana</i>	臺灣牛嫻菜	0.3
<i>Microsorium buergerianum</i>	玻氏星蕨	0.6
<i>Monachosorum henryi</i>	稀子蕨	0.3
<i>Neolitsea acuminatissima</i>	高山新木薑子	5
<i>Parachampionella flexicaulis</i>	曲莖蘭炭馬藍	83
<i>Pasania kawakamii</i>	大葉校栗	2

學 名	中文名	覆蓋度 (%)
<i>Pellionia trilobulata</i>	裂葉赤車使者	0.3
<i>Peperomia reflexa</i>	小椒草	1
<i>Persea japonica</i>	大葉楠	2
<i>Persea thunbergii</i>	豬腳楠	0.3
<i>Pilea sp.</i>	冷水麻	2
<i>Pittosporum illicioides</i>	疏果海桐	1
<i>Polygonum sp.</i>	●	0.3
<i>Polystichum hancekii</i>	韓氏耳蕨	0.3
<i>Polystichum parvipinnulum</i>	尖葉耳蕨	0.3
<i>Pteris setuloso-costulata</i>	有刺鳳尾蕨	0.3
<i>Pyrrosia sheareri</i>	廬山石葦	1
<i>Rubus glandulosocalycinus</i>	腺萼懸鈎子	0.3
<i>Salvia arisanensis</i>	阿里山紫參	0.3
<i>Schizophragma integrifolium var. fauriei</i>	圓葉鑽地風	0.3
<i>Smilax sp.</i>	菝●	1
<i>Stachyurus himalaicus</i>	通條樹	2
<i>Stauntonia hexaphylla</i>	石月	2
<i>Symplocos modesta</i>	小葉白筆	1
<i>Tetrastigma umbellatum</i>	臺灣崖爬藤	2
<i>Toddalia asiatica</i>	飛龍掌血	0.3
<i>Trochodendron aralioides</i>	昆欄樹	23
<i>Viola sp.</i>	菜	2
<i>Vittaria angusto-elongata</i>	姬書帶蕨	0.3
<i>Woodwardia unigemmata</i>	頂芽狗脊蕨	2
總計 66 種		
海拔 2680 公尺		
<i>Ainsliaea reflexa</i>	臺灣鬼督郵	3
<i>Araiostegia perdurans</i>	小膜蓋蕨	0.6
<i>Asplenium anceps</i>	三翅鐵角蕨	0.3
<i>Asplenium trichomanes</i>	鐵角蕨	0.3
<i>Astilbe macroflora</i>	阿里山落新婦	2
<i>Athyrium cryptogrammoides</i>	合歡山蹄蓋蕨	2
<i>Athyrium oppositipinnum</i>	對生蹄蓋蕨	2
<i>Berberis kawakamii</i>	臺灣小檗	3
<i>Calanthe caudatilabella</i>	尾唇根節蘭	6
<i>Carex gentilis</i>	中原氏二柱薑	5
<i>Coniogramme intermedia</i>	華鳳丫蕨	0.3
<i>Crypsinus quasidivaricatus</i>	玉山蕨	2
<i>Ctenis apiciflora</i>	頂囊肋毛蕨	3
<i>Cystopteris moupinensis</i>	寬葉冷蕨	8
<i>Daphniphyllum himalaense</i>	薄葉虎皮楠	0.3

學 名	中文名	覆蓋度 (%)
<i>Dryopteris formosana</i>	臺灣紅苞鱗毛蕨	0.3
<i>Dryopteris lepidopoda</i>	厚葉鱗毛蕨	1
<i>Dryopteris reflexosquamata</i>	瘤孢鱗毛蕨	8
<i>Dryopteris wallichiana</i>	瓦氏鱗毛蕨	28
<i>Elaeagnus thunbergii</i>	鄧氏胡頹子	1
<i>Ellisiophyllum pinnatum</i>	海螺菊	13
<i>Euonymus echinatus</i>	刺果衛毛	17
<i>Eupatorium formosanum</i>	臺灣澤蘭	25
<i>Eurya leptophylla</i>	薄葉柃木	4
<i>Galium echinocarpum</i>	刺果豬殃殃	0.3
<i>Goniophlebium argutum</i>	擬水龍骨	0.3
<i>Gynostemma pentaphyllum</i>	絞股藍	2
<i>Hedera rhombea</i>	臺灣常春藤	3
<i>Hydrangea angustipelata</i>	狹瓣八仙花	4
<i>Hydrangea aspera</i>	高山藤繡球	3
<i>Hydrangea integrifolia</i>	大枝掛繡球	10
<i>Hydrocotyle setulosa</i>	阿里山天胡荽	14
<i>Impatiens uniflora</i>	紫花鳳仙花	13
<i>Lepisorus megasorus</i>	鱗瓦葎	0.3
<i>Lepisorus morrisonensis</i>	玉山瓦葎	0.6
<i>Liqustrum morrisonense</i>	玉山女貞	3
<i>Liriope spicata</i>	麥門冬	3
<i>Litsea morrisonensis</i>	玉山木薑子	18
<i>Lonicera japonica</i>	忍冬	0.9
<i>Loxogramme salicifolia</i>	柳葉劍蕨	0.3
<i>Lunathrium pycnosorum</i>	亞蹄蓋蕨	0.3
<i>Lysionotus pauciflorus</i>	臺灣石吊蘭	0.3
<i>Mecodium polyanthos</i>	細葉落蕨	0.6
<i>Neolitsea accuminatissima</i>	高山新木薑子	23
<i>Nertera migricarpa</i>	黑果深柱夢草	0.3
<i>Osmanthus heterophyllus</i>	異葉型木犀	1
<i>Oxalis acetosella</i>	山酢醬草	0.6
<i>Peranema cyatheoides</i>	柄囊蕨	10
<i>Picea morrisonicola</i>	雲杉	80
<i>Pittosporum illicioides</i>	疏果海桐	5
<i>Polygonum chinense</i>	火炭母草	1
<i>Polypodium amoenum</i>	阿里山水龍骨	2
<i>Polystichum parvipinnulum</i>	尖葉耳蕨	5
<i>Polystichum stenophyllum</i>	芽胞耳蕨	1
<i>Pteris dactylina</i>	掌鳳尾蕨	0.9
<i>Pyrrosia sheareri</i>	廬山石葎	2
<i>Rhamnus formosana</i>	桶鈎藤	1
<i>Rosa transmorrisonensis</i>	高山薔薇	0.3



學 名	中文名	覆蓋度 (%)
<i>Rubia lanceolata</i>	金劍草	1
<i>Rubus buergeri</i>	寒莓	0.3
<i>Rubus glandulosocalycinus</i>	腺萼懸鈎子	0.3
<i>Rubus hirsutopungens</i>	毛刺懸鈎子	0.3
<i>Rubus pectinellus</i>	刺萼寒莓	3
<i>Rubus sp.</i>		0.3
<i>Salvia arisonensis</i>	阿里山紫參	1
<i>Schefflera taiwaniana</i>	臺灣鵝掌柴	1
<i>Sedum actinocarpum</i>	星果佛甲草	0.3
<i>Selaginella labordei</i>	玉山卷柏	5
<i>Senecio scandens</i>	蔓黃菀	0.3
<i>Smilax sieboldii</i>	山何首烏	0.3
<i>Thalictrum fauriei</i>	臺灣唐松草	0.6
<i>Viburnum foetidum</i>	狹葉莢●	0.3
<i>Viburnum luzonicum</i>	長橢圓葉莢●	13
<i>Viola rupicola</i>	喜岩堇菜	1
<i>Vittaria angusto-elongata</i>	姬書帶蕨	0.3
<i>Yushania niitakayamensis</i>	玉山箭竹	9
總計 76 種		
海拔 3220 公尺		
<i>Abies kawakamii</i>	冷杉	82
<i>Yushania niitakayamensis</i>	玉山箭竹	95
總計 2 種		
海拔 3650 公尺		
<i>Angelica morrisonicola</i>	玉山當歸	0.7
<i>Baeothryon subcapitatum</i>	玉山針蘭	12
<i>Berberis morrisonensis</i>	玉山小檗	12
<i>Cirsium kawakamii</i>	玉山薊	8
<i>Dryopteris serrato-dentata</i>	鋸齒葉鱗毛蕨	0.6
<i>Gentiana arisanensis</i>	阿里山龍膽	1
<i>Geranium nepalense</i>	牻牛兒苗	4
Gramineae	禾本科	1
<i>Hypericum nagasawai</i>	玉山金絲桃	0.7
<i>Juniperus squamata</i>	玉山圓柏	55
<i>Lonicera kawakamii</i>	川上氏忍冬	0.3
<i>Orobanche caerulescens</i>	列當	0.3
<i>Potentilla leuconota morrisonicola</i>	玉山金梅	3
<i>Rhododendron pseudochrysanthum</i>	玉山杜鵑	37
<i>Rosa sericea</i>	玉山薔薇	0.3

學 名	中文名	覆蓋度 (%)
<i>Rosa transmorrisonensis</i>	高山薔薇	0.3
<i>Veronica morrisonicola</i>	玉山水苦●	0.6
總計 17 種		

## 2. 陳有蘭溪流域

學名	中文名	覆蓋度 (%)
海拔 1560 公尺		
<i>Acer albopurpurascens</i>	樟葉槭	10
<i>Alpinia sp.</i>	月桃	1
<i>Arachnoides aristata</i>	細葉複葉耳蕨	25
<i>Archniodes rhomboids</i>	斜方複葉耳蕨	0.3
<i>Ardisia cornudentata</i>	玉山紫金牛	4
<i>Beilschmiedia erythrophloia</i>	瓊楠	7
<i>Boehmeria formosana</i>	芋麻	13
<i>Calanthe sp.</i>	根節蘭	0.3
<i>Callicarpa formosana</i>	杜虹花	2
<i>Celtis sinensis</i>	朴樹	5
<i>Cephalotaxus wilsoniana</i>	臺灣粗榧	0.3
<i>Cinnamomum insularimontanum</i>	山肉桂	17
<i>Cinnamomum micranthum</i>	牛樟	5
<i>Cyclobalanopsis stenophylla</i>	狹葉櫟	5
<i>Diplazium sp.</i>	雙蓋蕨	1
<i>Elaeagnus thunbergii</i>	鄧氏胡頹子	0.3
<i>Eriobotrya deflexa</i>	山枇杷	10
<i>Fataia polycarpa</i>	臺灣八角金盤	2
<i>Idesia polycarpa</i>	山桐子	10
<i>Lithocarpus amydalifolius</i>	杏葉石櫟	6
<i>Michelia compressa</i>	烏心石	7
<i>Microlepia strigosa</i>	粗毛鱗蓋蕨	10
<i>Microsorium fortunei</i>	大星蕨	0.3
<i>Pasania kawakamii</i>	大葉柯	0.3
<i>Pellionia trilobulata</i>	裂葉赤車使者	62
<i>Pepermia reflexa</i>	小椒草	0.3
<i>Persea japonica</i>	大葉楠	5
<i>Rhododendron ellipticum</i>	西施花	2
<i>Rubia lanceolata</i>	金劍草	0.3
<i>Smilax sp.</i>	菝●	1
<i>Villebrunea pedunculata</i>	長梗紫麻	17
總計 31 種		
海拔 1980 公尺		
<i>Archniodes rhomboids</i>	斜方複葉耳蕨	1
<i>Calanthe sp.</i>	根節蘭	0.3
<i>Carpinus kawakamii</i>	阿里山千金榆	13
<i>Cayratia japonica</i>	虎葛	0.3
<i>Chamaecyparis formosensis</i>	紅檜	5

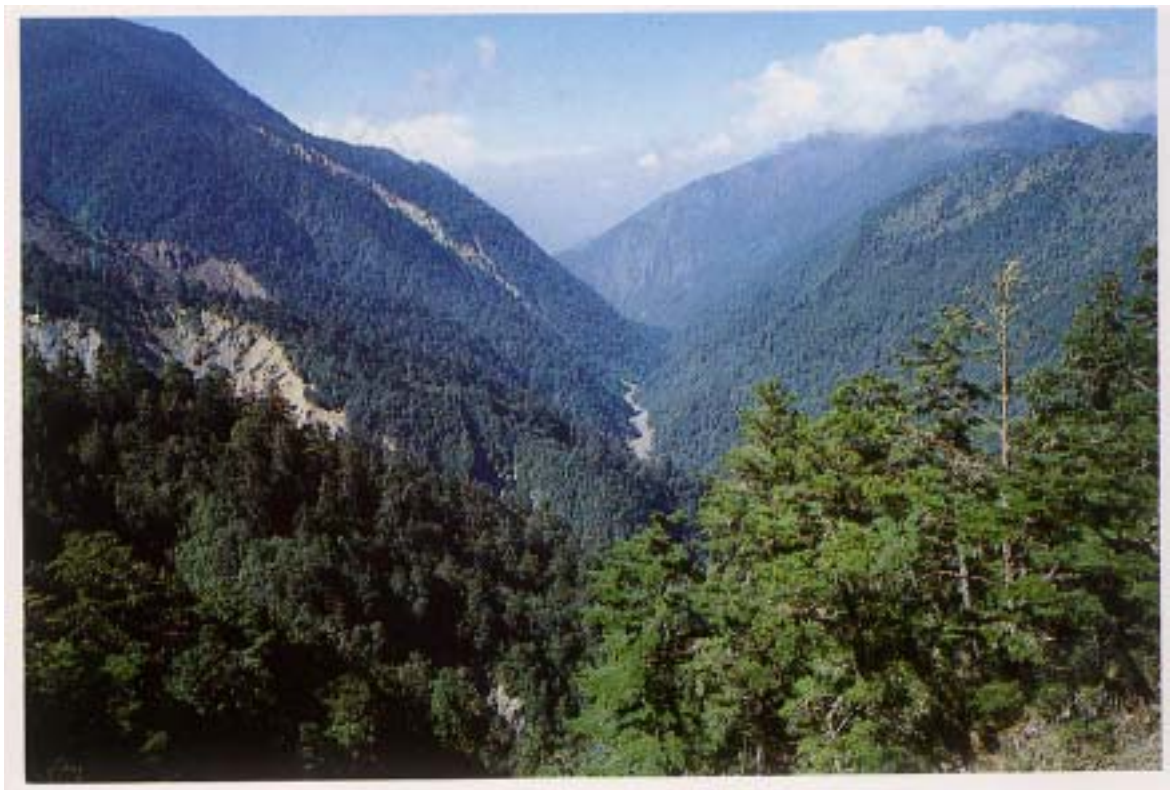
學 名	中文名	覆蓋度 (%)
<i>Cinnamomum insularimontanum</i>	山肉桂	5
<i>Cyrtomium caryotideum</i>	細齒貫仲蕨	0.3
<i>Damnacanthus indicus</i>	伏牛花	0.3
<i>Daphniphyllum himalaense</i>	薄葉虎皮楠	10
<i>Debregeasia edulis</i>	水麻	7
<i>Diplazium phaeolepis</i>	細鱗雙蓋蕨	0.3
<i>Diplazium pseudo-doederleinii</i>	擬德氏雙蓋蕨	0.3
<i>Elatostema edule</i>	潤葉樓梯草	30
<i>Eurya acuminata</i>	銳葉柃木	3
<i>Hydrangea chinensis</i>	華八仙	2
<i>Lithocarpus amydalifolius</i>	杏葉石櫟	3
<i>Litsea acuminata</i>	長葉木薑子	8
<i>Litsea krukovii</i>	小梗木薑子	22
<i>Loxogramme formosana</i>	臺灣劍蕨	0.3
<i>Microsorium buergerianum</i>	玻氏星蕨	1
<i>Neocheiropteris ensata</i>	扇蕨	0.3
<i>Parachampionella flexicaulis</i>	曲莖蘭坎馬藍	30
<i>Peperomia reflexa</i>	小椒草	0.3
<i>Persea japonica</i>	大葉楠	45
<i>Polystichum hancekii</i>	韓氏耳蕨	1
<i>Pteris cretica</i>	大葉鳳尾蕨	0.3
<i>Pyrrosia sheareri</i>	廬山石葦	0.3
<i>Rhododendron ellipticum</i>	西施花	2
<i>Rubia lanceolata</i>	金劍草	0.3
<i>Smilax sp.</i>	菝●	1
<i>Smilax sieboldii</i>	山何首烏	0.3
<i>Stachyurus himalaicus</i>	通條樹	1
<i>Viburnum taitoense</i>	臺東莢●	5
總計 33 種		
海拔 2300 公尺		
<i>Ainsliaea reflexa var. nimborum</i>	玉山鬼督郵	1
<i>Alnus formosana</i>	赤楊	1
<i>Carex breviculmis</i>	短莖宿柱薹	0.3
<i>Carpinus kawakamii</i>	阿里山千金榆	2
<i>Chamaecyparis formosensis</i>	紅檜	15
<i>Damnacanthus indicus</i>	伏牛花	1
<i>Diplopterygium glaucum</i>	裡白	0.3
<i>Dryopteris taiwanicola</i>	臺灣鱗毛蕨	0.3
<i>Eurya acuminata</i>	銳葉柃木	27
<i>Lithocarpus amydalifolius</i>	杏葉石櫟	23
<i>Lonicera acuminata</i>	阿里山忍冬	0.3

學名	中文名	覆蓋度 (%)
<i>Miscanthus transmorrisonensis</i>	高山芒	1
<i>Neolitsea acuminatissima</i>	高山新木薑子	5
<i>Pasania kawakamii</i>	大葉柯	10
<i>Peranema cyatheoides</i>	柄囊蕨	0.3
<i>Pieris taiwanensis</i>	馬醉木	3
<i>Plagiogyria euphlebia</i>	華中瘤足蕨	50
<i>Schefflera taiwaniana</i>	臺灣鵝掌柴	32
<i>Smilax sp.</i>	菝●	2
<i>Trochodendron aralioides</i>	昆欄樹	20
<i>Tsuga chinensis</i>	鐵杉	15
<i>Yushania niitakayamensis</i>	玉山箭竹	8
總計 22 種		
海拔 2700 公尺		
<i>Berberis kawakamii</i>	臺灣小檗	0.3
<i>Cirsium kawakamii</i>	玉山薊	1
<i>Eurya leptophylla</i>	薄葉柃木	28
<i>Hydrangea integrifolia</i>	大枝掛繡球	2
<i>Plagiogyria euphlebia</i>	華中瘤足蕨	2
<i>Polypodium amoenum</i>	阿里山水龍骨	0.3
<i>Pteris dactylina</i>	掌鳳尾蕨	0.3
<i>Pyrola morrisonensis</i>	玉山鹿蹄草	1
<i>Rhododendron morii</i>	森氏杜鵑	52
<i>Rhododendron rubropilosum</i>	紅毛杜鵑	28
<i>Rosa transmorrisonensis</i>	高山薔薇	0.3
<i>Schefflera taiwaniana</i>	臺灣鵝掌柴	2
<i>Trochodendron aralioides</i>	昆欄樹	3
<i>Tsuga chinensis</i>	鐵杉	53
<i>Viburnum taitoense</i>	臺東英迷	5
<i>Yushania niitakayamensis</i>	玉山箭竹	50
總計 16 種		
海拔 3240 公尺		
<i>Abies kawakami</i>	冷杉	52
<i>Ainsliaea reflexa var. nimborum</i>	玉山鬼督郵	1
<i>Anaphalis margaritacea var. morrisonicola</i>	玉山抱莖籟簫	0.3
<i>Angelica morrisonicola</i>	玉山當歸	0.3
<i>Cirsium kawakamii</i>	玉山薊	1
<i>Gaultheria itoana</i>	高山白珠樹	3
<i>Juniperus squamata</i>	玉山圓柏	3
<i>Lonicera kawakamii</i>	川上氏忍冬	0.3

學 名	中文名	覆蓋度 (%)
<i>Lycopodium clavatum</i>	石松	2
<i>Oryopteris paleacea</i>	鱗毛蕨	0.3
<i>Pieris taiwanensis</i>	馬醉木	0.3
<i>Polygonum cuspidatum</i>	虎杖	1
<i>Polystichum morii</i>	玉山耳蕨	0.3
<i>Rhododendron morii</i>	森氏杜鵑	5
<i>Rosa sericea</i>	玉山薔薇	0.3
<i>Rosa transmorrisonensis</i>	高山薔薇	1
<i>Rubus calycinoides</i>	玉山懸鈎子	4
<i>Solidago virga-aurea</i>	一枝黃花	1
<i>Sorbus randaiensis</i>	巒大花楸	4
<i>Yushania niitakayamensis</i>	玉山箭竹	85
總計 20 種		
海拔 3670 公尺		
<i>Abies kawakami</i>	冷杉	1
<i>Ainsliaea reflexa</i>	臺灣鬼督郵	2
<i>Ainsliaea reflexa</i> var. <i>nimborum</i>	玉山鬼督郵	2
<i>Angelica morrisonicola</i>	玉山當歸	5
<i>Artemisia niitakayamensis</i>	玉山艾	2
<i>Baeothryon subcapitatum</i>	玉山針蘭	2
<i>Berberis morrisonensis</i>	玉山小檗	12
<i>Cirsium kawakamii</i>	玉山薊	4
<i>Cryptogramma brunoniana</i>	高山珠蕨	0.3
<i>Dryopteris serrato-dentata</i>	鋸齒葉鱗毛蕨	0.3
<i>Gaultheria itoana</i>	高山白珠樹	12
<i>Gentiana arisanensis</i>	阿里山龍膽	0.3
<i>Geranium nepalense</i>	牻牛兒苗	1
<i>Juniperus squamata</i>	玉山圓柏	60
<i>Orobanche caerulescens</i>	列當	0.3
<i>Oxalis acetosella</i>	山酢醬草	0.3
<i>Rhododendron pseudochrysanthum</i>	玉山杜鵑	55
<i>Rosa sericea</i>	玉山薔薇	1
<i>Rosa transmorrisonensis</i>	高山薔薇	1
<i>Rubia lanceolata</i>	金劍草	0.3
<i>Rubus rolfei</i>	高山懸鈎子	2
<i>Salix morrisonicola</i>	玉山柳	1
<i>Sedum erythrospermum</i>	紅子佛甲草	0.3
<i>Veronica morrisonicola</i>	玉山水苦●	0.3
總計 24 種		



圖一 研究區之一，沙里仙溪流域。



圖二 研究區之二，陳有蘭溪流域。



圖三 現場工作狀況，在林內佈鼠夾。

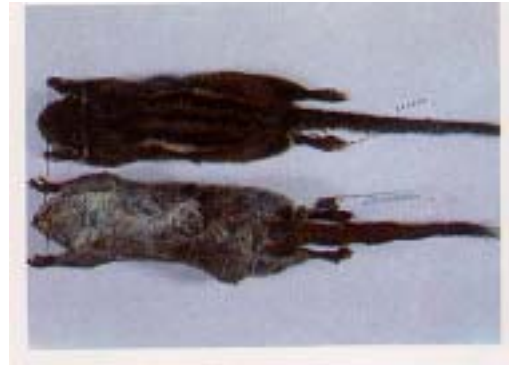


圖四 美國加州柏克萊大學 James Patton 博士至觀高協助野外工作。





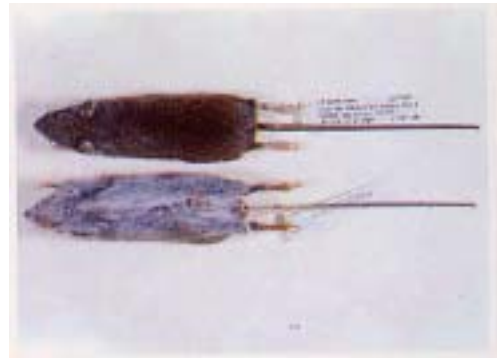
圖五 完成之剝製標本，圖中有高山白腹鼠、森鼠、短尾鼯鼠，長尾鼯鼠等。



圖六 條紋松鼠。



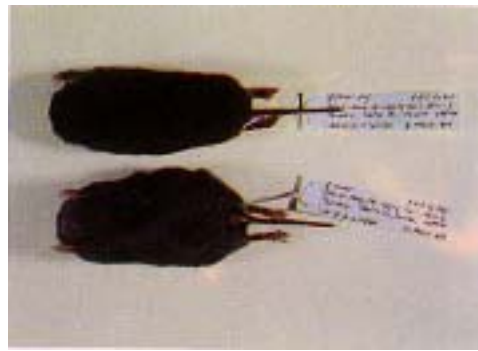
圖七 高山白腹鼠。



圖八 森鼠。



圖九 高山田鼠。



圖十 黑腹絨鼠。



圖十一 短尾鼯鼠。



圖十二 長尾鼯鼠。



圖十三 玉山圓柏灌叢。



圖十四 冷杉林。



圖十五 雲杉林。



圖十六 闊葉林（樟科及殼斗科樹種）。



圖十七 針闊葉混合林（雲杉、紅檜、殼斗及樟科樹種）。



圖十八 玉山箭竹草原。