

玉山國家公園西北園區蕨類植物監測 先期調查計畫

內政部營建署玉山國家公園管理處自行研究報告
中華民國 95 年 12 月

該研究報告非本處立場、僅供參考

095—301020200G2—002

玉山國家公園西北園區蕨類植物監測 先期調查計畫

研究人員：李沛軒

內政部營建署玉山國家公園管理處自行研究報告
中華民國 95 年 12 月

YUSHAN NATIONAL PARK HEADQUARTERS,
CONSTRUCTION AND PLANNING ADMINISTRATION,
MINISTRY OF THE INTERIOR
RESEARCH PROJECT REPORT

The Investigation and Monitoring for
Pteridophyte in Northwestern area of
Yushan National Park

BY
Pei Hsuan Lee

目次

摘 要	1
ABSTRACT	3
第一章 前 言	4
第一節 研究緣起與背景	4
第二節 研究目的	4
第二章 前 人 研 究 概 述	5
第一節 有關玉山國家公園植物研究資料	5
第二節 西北園區植物研究調查收集	7
第三節 國內外蕨類相關文獻收集	9
第四節 稀有保育評估探討	13
第三章 環 境 概 述	17
第一節 玉山國家公園範圍與環境概述	17
第二節 西北園區概況、氣候、地質、地形	19
第四章 研 究 方 法	22
第一節 前人文獻分析	22
第二節 野外調查	23
第三節 資料分析	23
第五章 結 果 與 討 論	25
第一節 前人研究分析	25
第二節 實際調查樣區與種類分析	28
第三節 相似度暨相異度分析	40
第四節 多向度分佈序列	40
第五節 矩陣群團分析	45
第六節 分類群討論	48
第七節 與前人研究結果比較	50
第六章 結 論 與 建 議	51
第一節 結 論	51
第二節 建 議	52
第七章 參 考 文 獻	53

表次

表 1、歷年玉管處委託研究報告篇數(植物部份).....	6
表 2、各地區蕨類植物相與種數的列表	10
表 3、IUCN 物種保育等級	15
表 4、紐西蘭物種保育優先次序評估標準	16
表 5、地區蕨類商數列表	26
表 6、植物研究報告建議列表分析	27
表 7、調查樣區列表	30
表 8、調查樣區科、屬之出現頻度範圍	33
表 9、蕨類種類於海拔之分佈狀況	36
表 10、樣區出現科群之平均社會度分佈	37
表 11、科群種類之生態地位分佈	38
表 12、科群種類之道路干擾程度分佈	39
表 13、相異度指數範圍之對偶樣區數	40
表 14、多向度分佈序列之序列點位	42
表 15、生態地位與海拔梯度、道路干擾的關係	45

圖次

圖 1、台灣的國家公園位置圖	18
圖 2、玉山國家公園計畫範圍圖	19
圖 3、2003-04 年塔塔加測站之氣候資料	21
圖 4、玉山北峰氣象站(1971-2000)之氣象資料	21
圖 5、楠梓仙溪流域之氣象資料	22
圖 6、穿越線調查法示意圖	23
圖 7、多向度分佈序列之 X 與 Y 軸分析	43
圖 8、多向度分佈序列圖－群團分析	43
圖 9、樣區分佈圖	44
圖 10、樣區樹狀圖－矩陣群團分析	46
圖 11、樣區樹狀圖－矩陣群團分析 (樹 1 群團)	46
圖 12、樣區樹狀圖－矩陣群團分析 (樹 2 群團)	46
圖 13、樣區樹狀圖－矩陣群團分析 (樹 3 群團)	47
圖 14、樣區樹狀圖－矩陣群團分析 (樹 4 群團)	47

摘 要

關鍵詞：蕨類植物、蕨類商數、生態地位

一、研究緣起

玉山國家公園西北園區擁有豐富的天然資源與自然生態，涵蓋了多種氣候類型，因應全球氣候變遷，蕨類植物可能成為指標之一。本研究藉由野外調查與監測，嘗試建立監測模式，調查園區內出現的蕨類種類與分佈狀況，並比較前人研究成果，了解變遷狀況，提供管理處進行分區經營管理與生態監測之參考。

二、研究方法及過程

本研究方法包括文獻分析、野外調查、與資料分析等項目，文獻分析則包涵蕨類商數分析與結論建議分析。野外調查則以穿越線法，實際於步道、林道、公路旁調查蕨類種類、社會度、海拔梯度、生態地位等資料。資料分析包括相似度暨相異度分析、多向度分佈序列與群團矩陣分析。

三、重要發現

玉山國家公園蕨類商數比較台灣全區為高，整體氣候較潮濕。蕨類植物種類與數量隨著海拔梯度的變化而逐漸改變；反之，部份物種可適應於廣大的海拔梯度或多數地點。道路的干擾程度愈高，適應的蕨類種類愈少。物種的生態區位隨著生育地環境的變化，而有改變。

四、主要建議事項

本研究顯示持續環境監測與保護政策的重要，尤以保護生育地與生態多樣性為目的；並充實基礎研究的資料，如：單一物種生活型、物候學、生殖生物學、分類系統等研究，以豐富解說教材與擬訂保育決策與管理參考。

ABSTRACT

**Keywords: Pteridophyte; Pteridophyte Quotient;
Ecological Niche.**

The Yushan National Park contains a lot of natural resources and beautiful scenery, and spanned many types of climate systems. It would be possible for the indicators of ferns dealing with the global warming. We try to build the model of monitoring for investigating the species and the distributions; and comparing with the results of other references in order to know about the population change; and preferring good management and monitor for the managers. The approaches have been the analysis of references, the investigations in the wild, and the analysis of data. Founded that the pteridophyte quotient of the park is higher than the other areas of Taiwan, it is much moisture. The variations and adaptations of the plants would be controlled by elevation and habitats. Few species adapt successfully to more gradients or areas. The ferns grown near the trails or forested roads are more than near the driveway. The niches in the variations of the habitats are changed. The suggestion of this report is to emphasize on the monitor of the environment and protection policies, especially reservation of the habitats and promotion of the ecological diversity. It can be also important to sustain the basal researches to suggest the managers expanding the expositions and drawing up the policies of the conservations, in order to the projects examples of the ecological lifespan of single species, phenology, reproductive biology, systematic taxonomy, molecular biology, and et al.

第一章 前言

第一節 研究緣起與背景

玉山國家公園西北園區含豐富的天然資源與自然景觀生態，由海拔一千多公尺至全台最高之玉山三千九百五十二公尺，涵蓋了暖溫帶、溫帶、與寒帶等氣候類型，地形地質具多變性，可知本區處於全台生物多樣性最為豐富的區域，對應於蕨類植物之種類數量亦多。為因應全球氣候變遷之研究與調查，蕨類植物可能作為環境變化指標之一，本文將初步探討如何將蕨類應用於時間與空間尺度的調查評估，比較創立國家公園之初的研究結果，瞭解其變化情形。

第二節 研究目的

現今此區域之植物研究已甚久未更新，透過本監測計畫更新蕨類植物資料庫，並嘗試建立監測調查模式，除了藉由研究成果了解本區境內所產的蕨類植物之種類、分佈及變遷狀況之外，亦提供管理處進行分區經營管理與生態監測之參考。

第二章 前人研究概述

第一節 有關玉山國家公園植物研究資料

從玉山國家公園成立至今二十多年，累積 39 篇相關玉管處委託植物研究之文獻資料篇數(表 1)，每年約 1.86 篇的委託植物研究報告出版，其中民國七十九(1990)年以前則佔十八篇，超過百分之五十的植物研究是在十五年以前執行的；而有十三篇是在民國八十九(2000)年以後出版，究其緣故，即楠梓仙溪地區由於劃設植物監測永久樣區與外來種植物調查，近年來皆進行密集性調查研究，以了解楠梓仙溪之植物生態與外來種入侵情形。

收集這些研究可知，玉山國家公園區域內植物種類數量，蕨類植物有 403 種，裸子植物有 29 種，雙子葉植物有 1468 種，單子葉植物有 445 種，合計有 2345 種。比較全台灣的植物種數 4077 種(謝，2002)，佔了超過一半的比例(57.5%)。台灣特有種在玉山國家公園範圍之比例，蕨類植物有 46 種，裸子植物有 18 種，雙子葉植物有 460 種，單子葉植物有 148 種，計 672 種特有植物。特有種植物意即全世界唯台灣獨有的植物，其中包括特有種與特有亞種。稀有種植物的種類數量則為，蕨類有 62 種，裸子 7 種，雙子葉 105 種，單子葉 51 種，計 225 種植物為稀有種。稀有植物大約可分為，(一)生育地分佈狹窄，而分布地區內數量大；(二)廣大分布，然數量極少，零星分佈。目前國家公園保育頗重視外來種入侵情形，所以近兩年委託學者專家進行南橫地區與新中橫公路地區之外來種植物調查，謝(2003, 2005)調查兩區域內歸化種有 76 種，栽培種有 58 種。栽培種即人工栽植未於原生自然區域發展，而歸化種即已入侵原生自然的區域環境，唯對於原生植物少有競爭情形，僅於開闊地與先驅環境自然生長；入侵種植物即對於原生環境有劇大衝擊，會與原本的植物社會相競爭，擁有極優秀的競爭能力。入侵種在玉山園區比例極少，僅於南橫公路梅山村附近有發現小花蔓澤蘭與香澤蘭之

分佈，或因已位於海拔一千多公尺，其族群呈現衰退現象，僅為點狀分佈。

以上若將蕨類植物單獨列出討論，蕨類在玉山園區數量 403 種，佔台灣蕨類總數百分之六十四，超過一半的種類數出現在玉山國家公園，而面積僅佔整個台灣面積百分之三。由此可知，在如此小的地區能有如此豐富的蕨類植物多樣性，可知玉山在台灣蕨類植物保育上佔有極重要的地位。蕨類特有種比例偏低，僅有 11.4%，與裸子植物 62%、被子植物 31.7%相差甚多，此為蕨類植物分佈的普遍現象，牟(2000)於網站與保育研討會發表一篇有關台灣蕨類保育文獻中，依據數據也提出同樣看法，認為蕨類特有種比例低的原因是其生殖方式為孢子繁殖，而孢子體積輕且小，易被風吹至遠處，以至於可藉由季風與颱風帶離或帶進台灣本島。稀有種蕨類約佔 15.4%，但以台灣區整體稀有蕨類與台產蕨類之比率佔有 36% (牟，2000)，明顯較少的稀有種比率，此並不另人意外，因為台灣的稀有蕨類大都集中於楠榕林帶與樟櫟林帶，處於海拔 1800 公尺以下，就約佔 72%，其餘 1800 公尺以上的地區僅剩餘百分之二十幾的稀有比率，又由於本園區位於台灣中部偏南，氣候較為乾冷，不適蕨類生長，因此蕨類的稀有比率較低。

表 1、歷年玉管處委託研究報告篇數(植物部份)

年度	報告篇數
1987-1990	18
1990-1995	5
1996-2000	3
2001-2005	13

第二節 西北園區植物研究調查收集

玉山國家公園西北園區維管束植物研究，沙里仙溪流域有郭城孟(1987- 1990)、蘇鴻傑與曾彥學(1991)、蘇鴻傑與劉靜榆(1991)；陳有蘭溪流域有郭城孟(1987- 1990)、郭城孟(1989)、黃明通(1995)；楠梓仙溪流域有陳玉峰(1988)、楊國楨(2002 - 2004)、邱少婷(2005)；新中橫公路與塔塔加區域有呂理昌(1990- 1991)、楊美玲(1996)、呂福原(2001)、陳玉峰(2002)、謝宗欣(2004, 2005)、廖天賜(2005)。從植物資源種類的普查，植物社會調查研究，物候學研究，火災適存族群研究，一直到近幾年之永久樣區設立與植物群落動態變遷調查研究，西北園區植物研究建立算是本園區最完整的區域之一。

對於植物社會分類，郭氏(1987)即初步定性地指出陳有蘭溪流域植物社會簡單區分為六個區段，而沙里仙溪流域則分為八個區段。陳有蘭溪流域之海拔 1300 至 1800 公尺，以日本槭楠、山肉桂、紅楠、長尾栲…等為主的樟殼森林；1800 至 2500 公尺，以紅繪、狹葉櫟、大葉柯、長葉木薑子、台灣杉等組成的檜木林帶；2100 公尺至 2600 公尺，為雲杉林帶由雲杉、昆欄樹、霧社木薑子等樹種組成。沙里仙溪流域於海拔 1400 至 1800 公尺，以長尾栲、狹葉櫟、大葉柯、紅楠、瓊楠、屏東木薑子、烏心石…等組成樟殼林帶；海拔 1800 至 2300 公尺，以紅檜、台灣杉、樟科、殼斗科共同組成檜木林帶或混合森林；2300 至 2600 公尺，以雲杉、昆欄樹、褐毛柳…等組成雲杉林帶；2600 至 2680 公尺，為鐵杉、玉山假沙梨…等共同組成植物社會，視為鐵杉林帶。楊氏(2002, 2004)說明楠梓仙溪流域植物社會，以塔塔加鞍部海拔 2600 公尺算起至楠溪橋(林道 14K 處，海拔約 1720 公尺)達最低點，植被類型可分為台灣鐵杉雲杉林帶、檜木林帶、與闊葉林帶三種，而每一林帶又可分為很多細部類型，在此不加詳述。蘇&劉(1991)以定量分析方式研究沙里仙溪流域的植群，可分為冷杉林帶、鐵杉雲杉林帶、櫟林帶、與楠儲林帶四個林帶，其林帶又分為各種林型，林型下又有亞型。

陳(2002)研究塔塔加遊憩區之植群變遷，其於國家公園成立塔塔加遊客中心前(1985 年)即前往調查該地的植被，而於 2002 年重新調查，檢驗每一植物社會的變遷狀況。第一次調查時設置 67 個樣區，得出 16 個社會單位，而其中有 2 個單位於第二次調查時消失，有大井氏燈心草與能高紫雲英之優勢社會。社會單位大都演替成以鐵杉、台灣二葉松、華山松、台灣雲杉、高山芒、玉山箭竹…等植物所組成的植物社會。依陳(2002)之意見，塔塔加地區的植被狀況，裸地或低草等次生不耐陰物種在非干擾區普遍消失或衰退；松林有全面取代高地草原的趨勢；外來物種增多，如長葉車前草、西洋蒲公英、法國菊、月見草、小米菊等；由於土地利用變為遊憩，人類踐踏，土層變堅硬，產生 1980 年代未曾存在的次生植物，如：艾、車前草、土茯苓、阿里山通泉草等植物；消失的植物大抵為溼地植物，如玉山金梅、大井氏燈心草、聚生穗序苔等。

總歸納前面所述，玉山國家公園西北園區可將海拔 1800 公尺以下視為樟櫟林帶；海拔 1800 至 2500 公尺視為針闊葉混合林帶或檜木林帶；2500 至 3000 公尺為針葉林帶，代表種類為台灣雲杉、鐵杉、台灣二葉松等；3000 至 3500 公尺為冷杉林帶；3500 公尺以上即為高山寒原，森林無法在此地生活，僅有少數灌木或蘚苔類、地衣類植物。森林所能生長的極限稱為「森林界限」，而樹木所能生長的極限稱為「樹木界限」，樹木界限必定比森林界限的海拔還高，而兩界限間形成兩兩生態系之間所謂的推移帶，此推移帶可稱為「林木界限」(蘇&劉,1986)。因此，高山寒原之灌木生長極限處，即「樹木界限」，而冷杉林帶至灌木生長極限界，即「林木界限」。

然而，蕨類植物種類自郭城孟(1987-1990)研究以降，即沒有更詳細的研究與更新，而郭氏也僅只於蕨類普查建立名錄的層次，並未對某一分類群與族群作詳細的研究分析。經由野外經驗得知，蕨類植物分佈情形與植物社會分佈情形相類似，隨著海拔或氣候梯度的變化而使蕨類種類與覆蓋數量有差異。以沙里仙溪流域為例，蹄蓋蕨屬(*Athyrium*)植物從第一區段(2500- 2680m)有 6 種，至第四區段(2000- 2150m)剩下僅 2 種，第五區段(1800- 2000m)以後即無出現

本屬種類，可知本屬植物是屬於溫帶型的蕨類植物(郭，1988)。

第三節 國內外蕨類相關文獻收集

有關蕨類分類研究中，一地區種類組成最常發表於地區植物誌當中，而植物誌已經成為植物地理分佈研究的重要參考資料，經過各地區植物誌的收集，除了可了解物種於全世界地理分佈概況之外，亦可初步了解於地質史時的分佈情況，甚至利用分子生物學的分析方法回溯其物種演化時期。Kuo(1985)與牟(2000)即用歷史上採集的蕨類標本資料與各國植物誌之比較，指出台灣蕨類植物於全世界分佈大致可分為：亞洲要素、南中國要素、喜馬拉雅要素、華北日本要素、馬來要素、泛舊熱帶要素、北溫帶要素、台灣要素、未清楚…等。經由前項研究的比較可知，各地區植物相的豐富度，比較地區面積與植物種數的關係，而蕨類植物可代表一地區氣候的潮溼或乾燥與否(表 2)。

細看表 2 顯示面積越小的地區蕨類密度較大，但是前提需為海洋性氣候與接近熱帶性氣候。就面積越大蕨類密度越少之原因，其實很容易理解，因為以種數-面積曲線的理論而言，當面積越大時曲線斜率越小，也就是物種增加的速率即減低，當地區面積越大相關存在的物種數之比例即越少(蘇 & 劉，1986)；而且，地區面積大時，物種對於生態系之間的流通量大，競爭作用顯著，物種能生存大區塊的土地比例即低。當然，一國家或地區蕨類多樣性的多寡，與大氣候型態息息相關，緯度越接近赤道，蕨類的多樣性就越高。台灣蕨類密度每 1000 平方公里約有 17 種左右的種類數量，以全世界各國家的蕨類植物種數比較而言，算是蕨類豐富度極高的地區，然而，玉山國家公園與太魯閣國家公園單獨抽出時即發現蕨類豐富的程度超乎想像，可能原因有：第一、海拔梯度範圍大；第二、受人為破壞的地方少。此兩個高山型國家公園能有如此豐富的蕨類種數實為台灣保育之重要基地。馬來西亞之沙巴地區的神山國家公園，蕨類

密度高的原因大致有兩點：第一，地處赤道為熱帶雨林氣候區；第二，海拔由 700 至 4100 公尺，所能適應的蕨類種類較多。本研究收集的地區蕨類密度最高的就屬南美洲哥斯大黎加的 La Selva 區，小小 15 平方公里的範圍中就存在著一百多種蕨類，此地亦屬於熱帶雨林區，受到外力干擾極少的地區。

表 2、各地區蕨類植物相與種數的列表

地區	種數	面積 Km ²	密度 (1/1000km ²)	來源
歐洲	152	10,000,000	0.02	Tutin et al.(1964)
北美	406	19,449,000	0.02	Lellinger(1985)
澳洲	416	7,686,849	0.05	Jones & Clemesha (1981)
山西	90	156,266	0.58	山西植物誌
佛羅里達州	135	151,670	0.89	Lakela & Long (1976)
日本	630	378,000	1.67	Iwatsuki(1995)
江西	433	166,722	2.60	江西植物誌
菲律賓	943	300,000	3.14	Copeland(1958-60)
福建	384	120,000	3.20	福建植物誌
海南島	362	33,920	10.67	秦&王 (1964)
台灣	617	35,982	17.15	Kuo(1985)
台灣	633	35,982	17.59	牟(2000)
香港	175	1,034	169.25	Edie (1978)
新加坡	166	633	262.24	A. Johnson (1977)
太魯閣 NP	319	920	346.74	陳&徐 (2004)
玉山 NP	403	1,055	382.03	本研究歸納
小笠原群島	77	106	726.42	Ohba(1971)
神山 NP	621	700	887.14	Parris, Beaman, and Beaman(1992)
La Selva	173	15	11533.33	Grayum & Churchill (1988)

除了蕨類豐富度的統計之外，蕨類商數亦為了解環境氣候潮溼與溫暖程度之方法，蘇 & 劉 (1986)指出地區的潮溼溫暖程度可使用蕨類商數來計算，其引述 Raunkiaer (1934)之調查，當時世界之種子植物約 140,000 種，蕨類植物約有 5,600 種，全球平均結果，種子植物為蕨類植物之 25 倍，建議以一地區之蕨類比率，與世界平均者相比，建立蕨類商數(Ptph-Q)，公式如下：

$$\text{Ptph-Q} = (B * 25)/A \quad (B:\text{蕨類種數}, A:\text{種子植物種數})$$

根據蘇 & 劉(1986)比較台灣各地蕨類商數，最低為澎湖，乃多風而乾燥的疏林氣候；最高者為暖溫帶山區之森林植群，在多雨潮溼地區，如太平山、北插天山、大元山…等；海岸林、離島及山麓地區，蕨類商數中等。由於蘇 & 劉的資料頗舊，本研究將納入新的資料來源，收集相關文獻資料，計算各地與玉山國家公園的蕨類商數，並作比較分析其多寡區別。

綜上所述的研究方法，採取收集各地的植物誌與親自去各地植物標本館收集資料，將資料收集分類與合計得出的數字，此為植物分類學與地理分佈學所採用較普遍而方便的方法。若一地區未有人研究或未完全調查，而在任一標本館都沒有足夠的資料時，親自的現場調查工作與方法就佔很重要的部分。以下就以兩、三篇文獻討論的其研究方法。

Beukema & Noordwijk (2004) 研究東南亞蘇門答臘地區之一處低地森林，採用樣區調查法調查林下地被層蕨類分佈狀況，分別於原始林(primary forest)、橡膠林(rubber agroforest)、與橡膠造林(rubber plantation)三種森林中進行，樣區面積 0.16 公頃，長寬分別為 40 公尺，以 16 個 10 X 10m 之小樣區所組成，樣區總數量共有 51 個樣區被調查。這些樣區設立都有 5-74 年的歷史，可說是研究森林動態的永久樣區。調查樣區內地被層蕨類種類，以每小樣區為一個單位，物種於樣區中出現有 0-16 個單位。本方法亦收集前人研

究加以分析，將地生性蕨類物種區分為「森林物種(forest species)」與「非森林物種(non- forest species)」，「森林物種」表示一物種能適應陰暗的環境，能於森林下生長，而「非森林物種」則無法適應陰暗環境，僅能生長於開闊地或先驅的環境。結果顯示三種森林之間，地被層蕨類植物種類豐富度並沒有太大差異；而種類面積曲線上，橡膠林指出比造林地有較高的傾斜率，顯示出較高的 beta 歧異度；前面提到的「森林物種」於三種森林的出現程度呈現出差異，在原始林呈現最多的「森林物種」，造林地呈現最少，橡膠林次之。

謝(2005)指出永久樣區為植物長期監測調查方法之一，其主要目的為了解某地區代表性森林內共同存在的大量物種及植株的動態變化的過程。大型樣區是一種全面性及精確性取樣的途徑，調查涵蓋成樹及小至 1 公分的幼樹。隨著長時間資料的累積，及大量物種與植株的密度空間變化的追蹤，使我們能發展出該森林的動態模式。引述 Condit (1998)之設置階段，有樣區選擇、樣區測量、與植物調查等三階段。第一階段之樣區選擇，永久樣區要能涵蓋主要的森林帶，在地理區域內具有代表性，包括氣象、土壤、干擾之特性，儘量能涵蓋其變異性。第二階段的樣區測量，以經緯儀作測量工具，10 X 10m 小樣區為單位，逐漸測量並建立樣區，正方形小樣區構成四個測點，每測點皆需插上鋁桿作標記，測點與測點之間形成之測線約與東西-南北方向相平行。第三階段樣區調查，調查樣區內胸高直徑 1 公分以上的木本植物，地被草本植物通常不記錄，除非有另一研究題目要進行。樣區複查以五年為單位，以了解長期永久樣區植群之動態變化。

蘇 & 劉(1986)指出樣區形狀可分成：等徑樣區、長方形或帶狀橫截樣區、直線橫截樣區、以及點狀樣區等。等徑樣區如正方形與圓形，嚴格定義應指正方形之樣區，然廣泛的用法為一定面積的樣區。長方形樣區，常用於推移帶之取樣，所得的資料變異最小，但仍針對單一社會之取樣為最高原則。直線橫截樣區，將長方形樣區寬度縮小為零，呈一直線，適用於森林下層地被層之植物，植物之數量以截取線上之長度表示之。點狀樣區，將面積樣區極端縮小，

僅有點的位置，亦可稱為無邊取樣法，可用來調查下層植物，植物社會介量以接觸測點的數量而訂之。通常台灣研究報告中調查木本植物的樣區大都設定為 10 * 10m，再由此樣區累積組合成大樣區，而下層植物或地被層草本植物的調查則以 5*5m 或 1*1m 為基準，覆蓋度以大略估算之。

陳與徐(2004)研究太魯閣蕨類植物區系之比較，提出的方法係研究某一地區所有蕨類植物種類的組成。考量選定原則包括有無完整的植物名錄資料、高物種歧異度、多樣的地形與氣候變化，甚至是交通的便利程度。其中比較了台灣東部區域的蕨類植物區系研究之優勢項目，得出太魯閣國家公園皆達到高標準，唯也有其研究限制，若與中國大陸地區作比較時，發現兩地分類系統因學派理念而有差異；太魯閣所有名錄中的蕨類植物應用於地理分佈類型上有其困難度；且缺乏比較區域的野外經驗，僅能於文獻與標本資料上作比較。前面提及之區系比較，則使用屬的相似性分析，來代表兩個地區植物區系的相似程度。公式如下：

$$\text{甲地相似性指標} = \frac{\text{甲、乙兩地共有屬數(不包括世界屬)}}{\text{甲地屬數(不包括世界屬)}} \times 100$$

第四節 稀有保育評估探討

牟(2000)討論台灣稀有植物評估時，採用 IUCN 在 1994 年所制訂的分級與評估方法(表 3)，同時指出這套分級制度運用於台灣稀有植物上，可能僅能將運用於台灣特有種或以台灣為分佈中心的物種，唯牟(2000)仍嘗試運用 IUCN 評估法套用台灣產的蕨類植物上。其評估結果台灣稀有蕨類植物計 228 種，佔蕨類總數的 36%，其中屬於嚴重瀕臨絕滅者有 26 種，瀕臨絕滅者 21 種，易受害者 56 種，

低危險但接近威脅者 77 種，目前無適當資料者 48 種。就海拔分佈與稀有蕨類植物的關係上，得出於海拔 3000 公尺以上蕨類稀有百分比高於 50%，1800-2500 公尺之針闊葉混合林帶亦有 40%；且該報告亦指出高海拔區稀有蕨類的佔有率有 46%。故可知台灣分佈中高海拔區域的稀有蕨類百分比很高。

有關稀有物種保育等級之評估與分級，彭(1998)指出除了 IUCN 瀕危等級評估法之外，還包括華盛頓公約(CITES)瀕危等級、美國瀕絕物種法之瀕危等級與魚類及野生動物署之復育優先次序、美國加州之植物瀕危等級、紐西蘭物種保育優先次序評估標準、歐體物種及棲地保育公約之物種分級、加拿大英屬哥倫比亞省之物種瀕危等級…等分級評估法，可說無一套標準，然大部分採用的 IUCN 評估法是以全世界之層次評估，運用到區域性範圍時尚有甚多問題。該文中提到 IUCN 物種生存委員會建議各地區或各國應自行建立一套適合各國實際需要的評估機制。較值得一提的紐西蘭物種保育評估標準，以五項因子十七項目評分(表 4)，總分 83 分中，評定高於 49 分者為 A 級(最優先保育之等級)，39-47 分者為 B 級(第二優先)，30-39 分者為 C 級(第三優先)；另有關加州之植物瀕危等級評估，分為稀有度、瀕絕度、與分布三項因子，每因子有三級，若某一物種評估結果是 3-3-3 等級，則表示其面臨著嚴重的生存危機。

台灣物種保育等級評估，在野生動物即有野生動物保育法所規定之保育類與一般類野生動物分類，而保育類野生動物又分為瀕臨絕滅、珍貴稀有、與其他應予保育之野生動物等三級，而一般類即非保育類野生動物屬之。但是就野生植物之保育等級方面，台灣並無相關制度建立，僅依文化資產保存法公告珍貴稀有植物，這幾種植物無任何一種為蕨類植物。普遍用的評估法為 IUCN 的方法，就如前面所討論的其應用於地區性分級評估較不適當，應當再建立適合台灣使用的稀有植物評估方法。

表 3、IUCN 物種保育等級

保育評估層次與等級(1994)				
已評估	有適當資料	完全滅絕		EX
		野外滅絕		EW
		受威脅	嚴重瀕臨絕滅	CR
			瀕臨絕滅	EN
			易受害	VU
		低危險	依賴保育	CD
			接近威脅	NT
			安全	LC
	無適當資料			DD
未評估			NE	

保育評估層次與等級(2001)				
已評估	有適當資料	完全滅絕		EX
		野外滅絕		EW
		受威脅	嚴重瀕臨絕滅	CR
			瀕臨絕滅	EN
			易受害	VU
		接近威脅		NT
		安全		LC
	無適當資料			DD
未評估			NE	

表 4、紐西蘭物種保育優先次序評估標準

因子	項目	評估分數
分類地位	物種之分類地位	1-5 分
族群狀況	族群數	1-5 分
	平均族群大小	1-5 分
	最大族群	1-5 分
	地理分佈	1-5 分
	最大族群之健康情形	1-5 分
	族群衰退情形	1-5 分
面臨威脅	棲地受法令保護情形	1-5 分
	棲地消失之速率	1-5 分
	被掠食或採集之壓力	1-5 分
	競爭	1-5 分
	其他影響生存之因子	1-5 分
易受害度	棲地之狹隘性	1-5 分
	自然繁殖能力	1-5 分
	人工栽培情形	1-5 分
文化價值	毛利文化價值	1-4 分
	Pakeha 文化價值	1-4 分

第三章 環境概述

第一節 玉山國家公園範圍與環境概述

依玉山國家公園第二次通盤檢討計畫描述玉山國家公園位於台灣本島之中央(圖 1)，東隔花東縱谷與東部海岸山脈相望，西鄰阿里山山脈，南面包括南橫公路部分路段及關山，北面以東埔村及郡大山為界。全區與花東縱谷、東海岸、日月潭、溪頭、鳳凰谷、惠蓀林場及阿里山等風景區，構成台灣東西部地區生態旅遊及遊憩系統。其區域南北長約 39 公里，東西寬約 43 公里，行政區域分屬南投、嘉義、花蓮及高雄四縣。地理位置屬亞熱帶氣候區之高山溫、寒帶氣候型，為典型之高山地區國家公園(圖 2)。本公園地形以高山與河谷為主，可分為三大地形區，即西北角的東埔山塊、西部的玉山山塊、東部與東南部的中央山脈，其間主要河流有陳有蘭溪、荖濃溪、拉庫拉庫溪、群大溪、沙里仙溪、楠梓仙溪等。全區之地勢均極高，堪稱「台灣之屋脊」。全區面積有 105,490 公頃。

玉山國家公園西北園區蕨類植物監測先期調查計畫



圖 1、台灣的國家公園位置圖

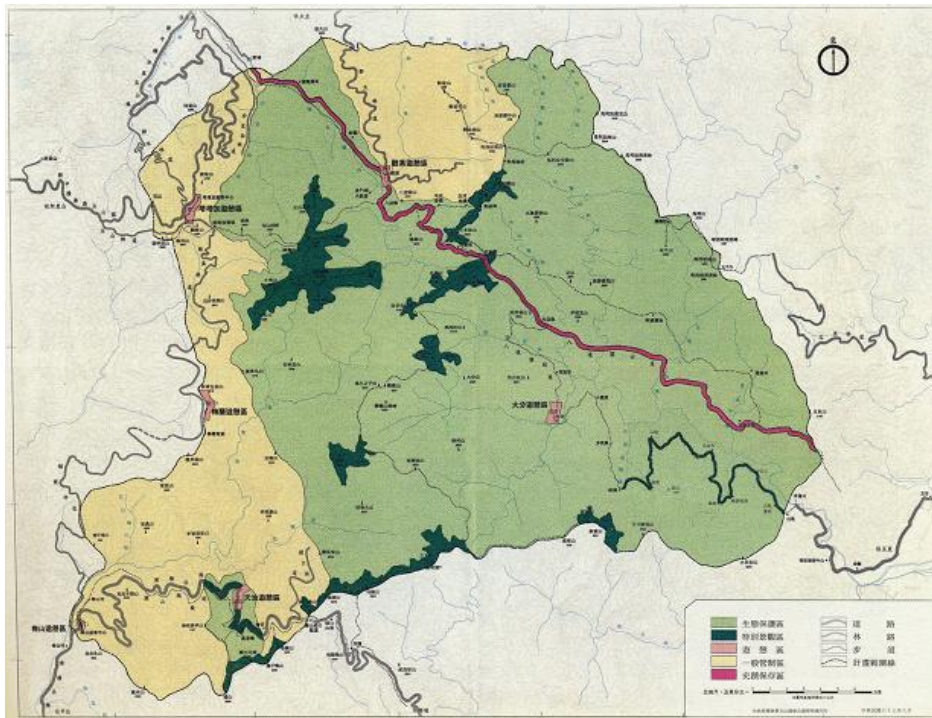


圖 2、玉山國家公園計畫範圍圖

第二節 西北園區概況、氣候、地質、地形

所謂本國家公園西北園區乃指公園範圍之西北部的區域，此為玉山國家公園管理處為方便經營管理所劃分的區域。其中登山步道、林道與公路包括了新中橫公路、楠梓仙溪林道、神木林道、沙里仙溪林道、郡大林道、玉山群峰步道、東埔八通關步道、南二段北段、塔塔加遊憩區步道…等遊憩系統。著名的山岳水系有玉山主峰、玉山群峰群、八通關山、郡大山、陳有蘭溪、沙里仙溪、楠梓仙溪…等。此區海拔由東埔村之 1,100 公尺上昇至海拔 3,952 公尺之玉山，縱跨樟楠林帶、針闊葉混合林帶、鐵雲杉林帶、冷杉林帶與高山寒原帶等五大氣候帶。

楊等(2004)指出本區氣候以 2003 至 2004 年之塔塔加測站而

言，年均溫為攝氏 9.2 度，每年累積降雨量為 2558.25mm，又如圖 3，最冷月月均溫 3.8 度，而最暖月為 13.2 度，2003 至 04 年平均月降雨量最少月份為 11.15mm，而最多達 751.35mm。氣候之分類若以柯本氏之分類法，塔塔加地區可視為暖溫帶型(C)與冬乾溫和(Cw)的氣候(蘇&劉，1986)。中央氣象局網站所得之玉山北峰氣象站的資料可知(圖 4)，年均溫為攝氏 3.94 度，年累積降雨量為 3054.4mm，最低月均溫為-1.5 度，最暖月為 7.7 度；月降雨量最少月份為 77.8mm，而最多月份為 513.3mm。若以柯本氏之分類而言，玉山北峰之氣候為寒帶型(D)與常濕寒冷氣候(Df)。楊國楨(2004)研究楠梓仙溪流域時指出該區年降雨量估測約 2,400mm，每年 3-10 月間月降雨量皆超過 100mm，為特濕期；年均溫則採用阿里山測站之資料，年均溫為攝氏 10.8 度，最低月均溫為 5.7 度，最高月均溫為 14.2 度。

本園西北園區內之地形作用及演變構成極特殊豐富的地形景觀，視為觀察地理地形自然演變之最佳場所。陳有蘭溪的源頭急速向源侵蝕，形成金門峒大斷崖，南側荖濃溪以八通關為分水嶺，至今由於侵蝕仍不斷地進行，將使荖濃溪上游被襲奪成陳有蘭溪的支流。碎石坡景觀包括有玉山主峰北壁、主峰與南峰圍繞的地區等，土壤稀薄，植生種類少，僅為高山草本及玉山圓柏等種類生長。地質景觀方面，有板岩夾層砂岩、褶皺構造(同斜構造)、斷層構造等(玉管處，2004)。

西北園區地質特徵分為，(一)中新世未變質沉積岩區與(二)古第三紀變質板岩系之新高群。(一)分布於東埔到塔塔加沿線以西，包含沙里仙溪、新中橫公路、神木林道地區，屬於南莊層與和社層。(二)從塔塔加至玉山以東接近八通關的範圍，岩性主要為變質砂岩及板岩，由西向東分成十八重溪層、達見砂岩、玉山主峰層等，合稱為新高群地層(玉管處，2004)。

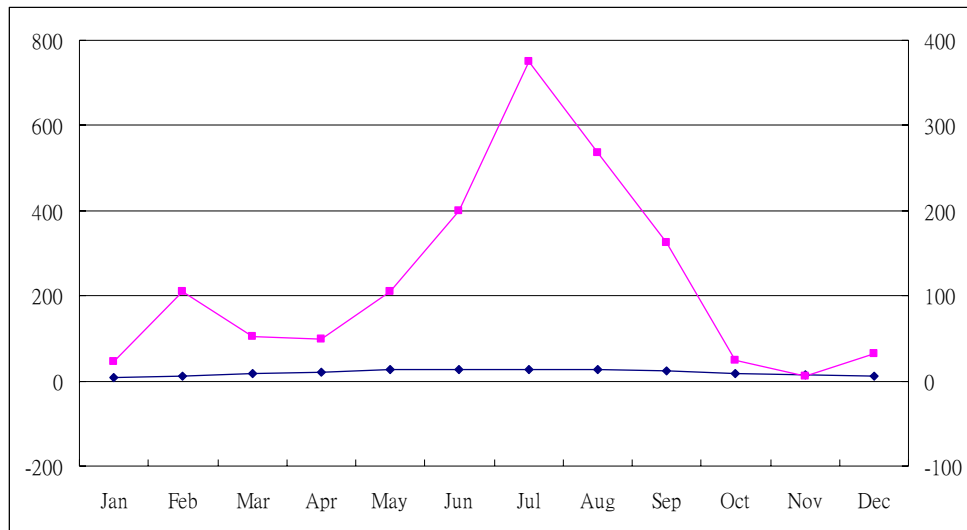


圖 3、2003-04 年塔塔加測站之氣候資料，左邊縱軸為累積雨量(起伏較大的曲線)，右邊縱軸為月均溫(較平緩的曲線)，橫軸為月份(楊等，2004)。

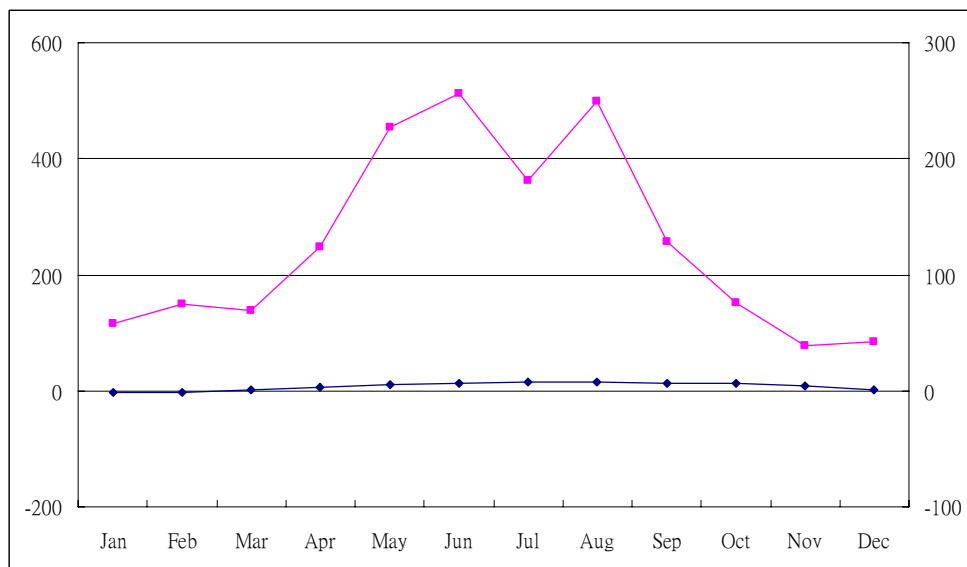


圖 4、玉山北峰氣象站(1971-2000)之氣象資料，左邊縱軸為累積雨量(起伏較大的曲線)，右邊縱軸為月均溫(較平緩的曲線)，橫軸為月份(來自中央氣象局網站)。

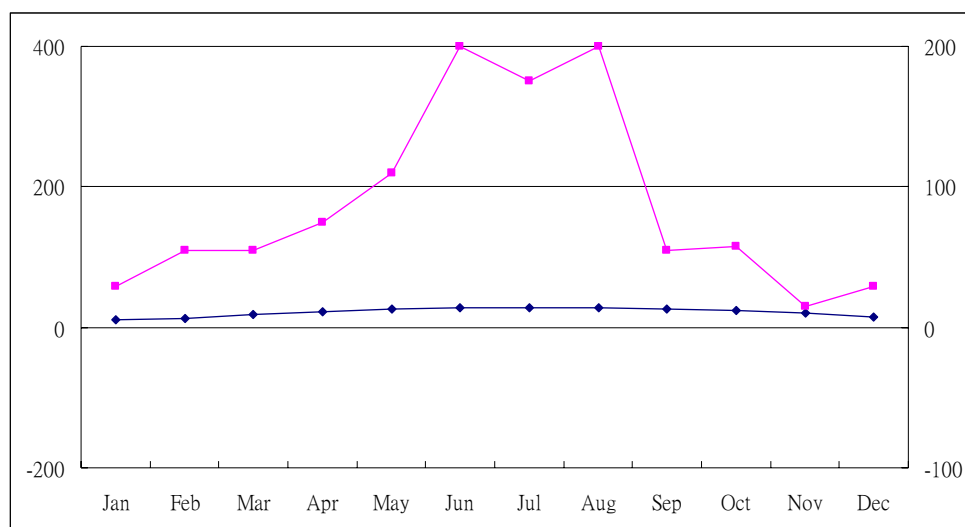


圖 5、楠梓仙河流域之氣象資料，左邊縱軸為累積雨量(起伏較大的曲線)，右邊縱軸為月均溫(較平緩的曲線，阿里山測候站)，橫軸為月份(降雨量資料來自楊(2004))；月均溫資料來自中央氣象局網站)。

第四章 研究方法

第一節 前人文獻分析

收集有關玉山國家公園西北園區之植物調查研究資料，比較與分析本研究之蕨類植物現況。整理前人研究結果，列出出現種類數目與被子植物數目，計算蕨類商數；再者，將前人研究之建議項目整合分析，並列成表。

第二節 野外調查

本研究樣區採穿越線法，沿登山步道、林道、產業道路與公路設置(圖 6)。每一樣區長度約 100 公尺，並以全球衛星定位儀(GPS)定位，記錄調查時間、地點、海拔高度、調查天候狀況、微生育地資料、記錄人員姓名…等基本資料。植物記錄採定性方式，記錄樣區出現的蕨類植物種類與伴生植物。每一種類蕨類植物記錄其生態地位(生活型：地生、岩生、樹木著生等資料)與社會度，社會度指植物個體聚集之程度，由低至高分成 5 級，1 表僅出現單株；2 表單一群塊生長(3 株以上)；3 表群團或數個群塊生長；4 表數個大群團生長；5 表覆蓋整個樣區。分析調查樣區地點、出現種類數量，以及道路干擾程度之相互關係。

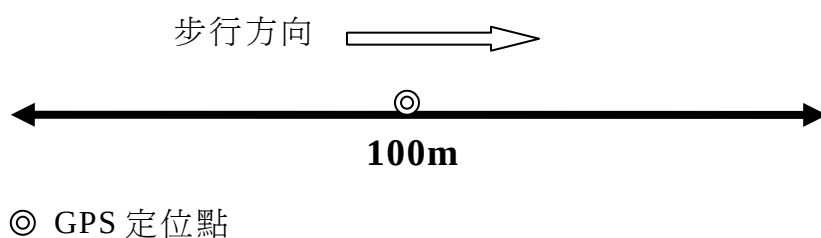


圖 6、穿越線調查法示意圖

第三節 資料分析

- 一、建立蕨類植物名錄：建立蕨類物種名錄，出現樣區數量、平均社會度、台灣特有種、地位與生育環境(演替先驅-1 與中後期環境-2；實際海拔梯度 1-5)、道路干擾程度(1-3)。
- 二、建立樣區分佈圖：利用樣區 GPS 定位資料，製作樣區分佈

圖。

- 三、稀有蕨類記錄：由本研究調查資料與前人研究資料相比對，篩選出較稀有之蕨類植物。
- 四、相似度暨相異度分析：以下列公式算出兩兩樣區之蕨類相似度。A,B:表示各樣區出現種類數量；C:表示 AB 兩樣區共同出現種類數量。

甲、 相似度公式： $(C*2)/(A+B)$

乙、 相異度公式： $1 - \text{相似度公式}$

- 五、多向度分佈序列：將相似度係數轉換成相異度係數，將相異度係數最大的兩個樣區訂為終端樣區，製成 X 軸，再依據終端樣區與各個樣區之距離，於 X 軸上標出樣點，製成 X 軸序列點位(公式如下)；如此步驟再將選用次相異度係數之兩樣區為終端，製成 Y 軸，點出序列點位，製成 X,Y 軸序列點位表。最後有了 X,Y 兩軸，分別描繪 X 與 Y 之分析圖。

$$x=(L^2+dA^2-dB^2)/(2*L) \quad (\text{蘇與劉}, 1986)$$

L:終端樣區之相異度係數

dA,dB:終端樣區與 A,B 兩樣區之相異度係數

- 六、矩陣群團分析：兩兩樣區得出相似度指數，選擇相似度最大者合併樣區，再將樣區兩兩計算相似度，取最大者合併，如此循環直至樣區皆合併時止，此過程可根據不同的相似度指數繪出樣區樹狀圖，可知樣區間之差異。

第五章 結果與討論

第一節 前人研究分析

一、蕨類商數

表 5 顯示出台灣一些地區(包括國家公園)與其他國家之地區及國家公園之蕨類商數，其公式於第二章前人研究概述即提及。玉山國家公園蕨類商數在台灣各國家公園排名在第三位，與第四位墾丁高出 1 個百分點，卻與前二名相差無幾，顯示地區潮溼程度較為溼潤，在三個高山型國家公園中排最後，亦可表示本國家公園區域內較為乾燥，唯指數相差不多，其可能產生微小誤差。有四個國家公園蕨類商數高於全台灣的比較。在比較中亦可知道金門國家公園的蕨類商數為最低，其潮溼程度為最低。表 5 之比較中可知，福山植物園的蕨類商數為 11.88，其潮溼程度為最高。

若與國外地區的蕨類商數比較，以雲南而言，蕨類商數僅 2.48 比台灣低；而美國國家公園以 Acadia NP 與黃石公園為例，亦遠低於台灣(表 5)。

表 5、地區蕨類商數列表

地區	蕨類	種子植物	蕨類商數	時間	來源
玉山 NP	403	1942	5.19	2004	1976-2004 委託研究
太魯閣 NP	348	1461	5.95	2004	楊 & 徐 (2004)
陽明山 NP	175	1184	3.70	2006	http://www.ymsnp.gov.tw/web/library5.asp X
雪霸 NP	309	1366	5.66		http://np.cpami.gov.tw/nature/05.asp
墾丁 NP	134	819	4.09		http://bio.ktnp.gov.tw/BIOS100_1.asp?SOR TA_ID=B
金門 NP	36	506	1.78	1997	楊 & 呂 (1997)
福山植物園	190	400	11.88	1997	張 (1997)
全台灣	633	4077	3.88	2002	謝 (2002)
雲南	1500	15092	2.48	1998	郭&龍 (1998): 雲南的生物多樣性
Acadia NP	61	1058	1.44	1994	http://ice.ucdavis.edu/nps/sbypark.html
Yellowstone NP	23	1128	0.51	1994	http://ice.ucdavis.edu/nps/sbypark.html

二、前人研究結論與建議之分析

由玉管處近一、二年來委託有關西北園區之各植物研究中篩選出較具參考價值之建議項目，製表分析之(表 6)。

由這些研究的結論與建議可分類為四大項目，有學術研究、經營管理、環境監測與硬體設施等。學術研究之建議大致可將國家公園範圍內有關自然或人文生態或相關學術研究之缺乏部份加以補強的建議，未來在經費許可下規劃補強之，研究完成後作為國家公園管理處解說教材的基本資料；經營管理建議則為管理處執行決策的重要參考，特色是短時期內能夠執行的事情，如：分區管制變更、控管道路清潔人為活動、避免栽植法國菊…等；環境監測建議亦為

管理處決策之依據，然仍需透過長期的觀察監測，了解環境長期性的變化才能執行決策，如：規劃十公頃永久樣區、全球環境變遷之課題、對遊憩衝擊之持續監測…等；硬體設施建議則不同於經營管理部份，後者為軟體決策，前者則為工程施工決策，研究者通常會為執行研究方便，在不破壞自然生態之理念下，做硬體設施方面的建議，如：研究站、氣象站之設置。

表 6、植物研究報告建議列表分析

建議項目	分類	地點	來源
對於外來種植物防治重點在於環境管理策略，減少道路開闢、減少荒廢地的產生、控制裸露面積等著手。	經營管理		
對於低海拔熱帶型歸化植物，目前大多分布於 2000 公尺以下，建議加以監視，控制其數量，若有大量增加之情形時應加以移除，防止其往更高的區域拓展。	經營管理	新中橫公路	謝(2005)
有 7 種偶發性外來植物，可能會成為歸化植物，目前分布上屬侷限的範圍，若在經費及時間許可下，建議監視之，族群如有增加時建議予以清除。	環境監測		
法國菊因為花形優美深具觀賞價值，常被栽種在新中橫沿線，未來宜避免栽植。	經營管理		
國家公園內設立中海拔大型永久樣區為首例，未來將朝向完整的 10 公頃規劃。	環境監測		
研究工作站的完善，便捷長期監測的工作	硬體設施	楠梓仙	邱(2005)
設立氣象站收集現地資料	硬體設施	溪流域	
太陽能儲電設備	硬體設施		
設置研究觀測塔、觀測廊或觀測梯	硬體設施		
維持物種的遺傳多樣性，避免錯誤保育策略，目前主要工作應維持生育地的完整，避免造成棲地破碎化等不利因素，保持物種遺傳多樣性符合國家公園永續經營的原則。	經營管理	玉山全區	蔣與許(2005)、蔣與許(2004)

加強園區內之台灣特有種研究，利用遺傳歧異度學術研究分析，瞭解物種族群分化及基因交流程度，依此建立有效的保育策略與建議。

道路清潔的人為活動應加強控管以減少物種遺傳經營管理多樣性喪失。

管理單位應對資源狀況與遊憩衝擊持續監測，同環境監測時要有偵測與解決問題的反應機制，才能達成有效管理。

植物普查性資料較完備，但對稀有植物少有完整環境監測資料，動態方面需多朝向永久樣區的長期監測。

人文資源調查對於布農文化記敘研究不多，現今學術研究部落地圖研究是唯一對舊時部落資源使用方式的空間呈現。

玉山全區
林(2005)

全球環境變遷對高山生態系植群的影響，是值得環境監測探討的課題。

指標生物之訂定，建議召開專家群之討論會議與經營管理資料重整分析。

分區管制建議將某些區域專案變更為生態保護經營管理區。

工作站可規劃為保育研究站，並提供解說員訓練硬體設施場所。

楠梓仙溪流域
楊(2004)

昆蟲、兩棲、爬蟲類為目前楠溪林道沿線較缺乏學術研究的動物資料，未來應加強調查該區的動物相資料，可由上述類別的物種先著手登錄調查。

第二節 實際調查樣區與種類分析

(一) 實際調查樣區

本研究野外調查有 39 個樣區(表 7、圖 9)，海拔由 1115 公尺至 3627 公尺，涵蓋台灣五大植群帶，其中屬於高山寒原型(代碼 1)的

樣區僅 1 個，屬於亞高山寒帶林(代碼 2)有 4 個樣區，屬於冷溫帶高山針葉林(代碼 3)有 11 個，屬冷溫帶針闊葉混合林(代碼 4)有 12 個，屬於暖溫帶闊葉林(代碼 5)有 11 個樣區。本研究區域並未包括亞熱帶雨林、季風林或熱帶雨林之區域。平均每一樣區出現的蕨類種數，高山寒原型有 5 種(5)，亞高山寒帶林有 13.3 種(7-17)，冷溫帶高山針葉林有 19.5 種(8-27)，冷溫帶針闊葉混合林有 27.8 種(15-47)，暖溫帶闊葉林有 22.6 種(11-37)。由此可知，海拔愈高，能適應的種類就愈少，然而，海拔愈低，人為開發愈顯著，相對種類也愈少。不過，就本園區的例子而言，筆者推測因海拔愈低，就愈乾燥，亦可導致蕨類種類變少的原因，故在海拔 1800 公尺以下，至東埔登山口 1115 公尺，每一樣區的種類數(22.6)比 1800-2500 公尺之間的種類數(27.8)還少。牟(2000)亦提出台灣蕨類在海拔分布上，1800-2500 公尺的種類數為最多，符合本研究結果之呈現。

道路干擾程度以 1-3 之分級區分，1 為步道，2 為林道，3 為公路，數值愈高，道路干擾程度愈高。登山步道有 17 個樣區，林道有 14 個樣區，公路邊為 8 個樣區。比較樣區種數與道路干擾之關係，登山步道平均每一樣區有 22.2 種(5-47)出現，林道邊有 21.9 種(11-31)，公路邊有 21.4 種(15-29)。以上的結果可發現，似步道的種類數比林道與公路邊坡的種類數還多，但是就細部分析可知其差異不大，步道中每一樣區出現的種數差異非常大，從 5 種到 47 種，隨著海拔梯度之不同而所有差異；相對於公路，其差異就比較小，其原因可能為公路樣區數量少，海拔梯度的差異不大之故。就同樣的海拔梯度或同一植群帶中，比較道路干擾程度，以冷溫帶針葉林與針闊葉混合林為例，則顯示當道路干擾愈高時，出現種類較少的期待；然而，較低海拔的暖溫帶闊葉林，則顯示林道的種類數最少(19.8)，而步道仍然是最多的(27.7)。因此，海拔在 1115 到 2866 公尺之間，道路干擾程度對於樣區中蕨類種數的變化具有一定的影響。若將樣區中的蕨類種類數量加以比較，其中樣區在 0-10 種之間有 3 個樣區，11-20 種有 13 個樣區，21-30 種有 18 個樣區，31-40 種有 3 個樣區，41-50 種有 2 個樣區。所以大部分樣區種數在 11 到

30 種之間，呈現常態性分布。

本文將西北園區分為六大部份，有塔塔加地區(T)、陳有蘭溪流域(C)、沙里仙溪流域(S)、新中橫公路(N)、楠梓仙溪流域(NA)、與玉山區(Y)。本研究有 6 個樣區在塔塔加地區，1 個在陳有蘭溪流域，其餘皆為 8 個樣區。經分析結果，楠梓仙溪流域平均每個樣區有 30 個蕨類物種(15-47)出現為最多，而玉山區以平均 16 個物種(5-27)為最少，塔塔加地區有 19 個物種(8-35)，新中橫公路有 21.4 個物種(15-29)，沙里仙流域為 22.3 個物種(11-37)，陳有蘭溪流域有 24 個物種(24)。比較楠梓仙溪流域與新中橫公路，此兩者海拔梯度差異小，然而，物種數差異卻大；新中橫公路與沙里仙溪流域之樣區比較，雖然沙里仙流域樣區的蕨類種類數最低標比公路低，然而其平均值仍比新中橫公路的樣區為高，故可見得公路干擾的影響。

表 7、調查樣區列表。T:塔塔加地區; C:陳有蘭溪流域; S:沙里仙溪流域; N:新中橫公路; NA:楠梓仙溪流域; Y:玉山山區。海拔代碼 1:3500m 以上; 2: 3000- 3500m; 3: 2500- 3000m; 4: 1800- 2500m; 5: 1800m 以下。路干指道路干擾程度，代碼 1: 步道; 2:林道; 3:公路。衛星定位採用 TWD67 系統。

編號	樣區	日期	海拔	代碼	生態環境	路干	種數	GPS-X	GPS-Y
1	T	Apr-06	2561	3	針闊混林	1	35	236842	2597070
2	T	Apr-06	2610	3	針葉林	1	21	237381	2596528
3	T	May-06	2780	3	開闊地	1	12	238221	2596754
4	T	May-06	2748	3	開闊地	2	13	238217	2596944
5	T	May-06	2739	3	針葉林	2	25	238859	2597207
6	C	May-06	1115	5	闊葉林	1	24	242373	2606179
7	S	May-06	1200	5	開闊地	2	20	241817	2602882
8	S	May-06	1170	5	開闊地	2	11	242080	2604191
9	N	May-06	1453	5	開闊地	3	26	241140	2605510
10	N	May-06	1650	5	開闊地	3	21	240717	2601558
11	N	May-06	1810	4	開闊地	3	16	240216	2602841
12	N	May-06	2100	4	針闊混林	3	27	239653	2602956
13	T	Jun-06	2659	3	開闊地	1	8	238808	2598157

玉山國家公園西北園區蕨類植物監測先期調查計畫

14	N	Jun-06	2593	3	開闊地	3	15	239049	2598807
15	N	Jun-06	2450	4	開闊地	3	21	238798	2601391
16	N	Jun-06	2395	4	開闊地	3	29	239442	2602137
17	N	Jun-06	2268	4	開闊地	3	16	239573	2601786
18	S	Jul-06	1761	5	針葉林(人工)	2	25	240831	2601138
19	S	Jul-06	1706	5	針葉林(人工)	2	27	240979	2601159
20	S	Jul-06	1596	5	開闊地	2	15	241234	2600903
21	S	Jul-06	1550	5	針闊混林	2	21	241451	2601198
22	S	Jul-06	1457	5	針闊混林	1	22	241561	2600830
23	S	Jul-06	1462	5	針闊混林	1	37	241213	2600551
24	NA	Aug-06	1926	4	闊葉林	2	30	240494	2594929
25	NA	Aug-06	1920	4	闊葉林	1	47	240801	2594998
26	NA	Aug-06	1980	4	針闊混林	2	30	240512	2595072
27	NA	Aug-06	1960	4	針闊混林	1	44	240465	2595140
28	NA	Aug-06	2500	3	針葉林	2	15	239705	2596738
29	NA	Aug-06	2330	4	闊葉林	2	21	239716	2596002
30	NA	Aug-06	2258	4	針闊混林	2	31	239689	2595462
31	NA	Aug-06	2100	4	針闊混林	2	22	240349	2595477
32	Y	Sep-06	2763	3	開闊地	1	19	239657	2596901
33	Y	Sep-06	2800	3	針葉林	1	24	240048	2596741
34	Y	Sep-06	2866	3	針葉林	1	27	240807	2596617
35	Y	Sep-06	3000	2	針葉林	1	17	242036	2595959
36	Y	Sep-06	3121	2	針葉林	1	17	242402	2596285
37	Y	Sep-06	3241	2	針葉林	1	12	243360	2596017
38	Y	Sep-06	3367	2	針葉林	1	7	244082	2596145
39	Y	Sep-06	3627	1	開闊地	1	5	244491	2596323

(二) 實際調查蕨類種類

本研究調查蕨類種類共 24 科 200 種(表 8)。從表 8 可知，一種類之頻度最高為 19(2 種)，而最低為 1(66 種)，數字代表一種類出現樣區數目，種類頻度愈高，表示該種之適應性愈強。頻度 1-5 者，佔 146 種；6-10 者有 32 種；11-15 者有 17 種；16 以上者有 5 種。本研究之頻度最高的種類即粗毛鱗蓋蕨與腎蕨，前者海拔範圍為

1115 公尺到 2268 公尺，後者海拔 1115 至 2330 公尺，皆橫跨 2 個植群帶。

海拔分佈最廣為水龍骨科之擬烏蘇里瓦葦，橫越 4 個植群帶，海拔 1650 公尺至 3121 公尺，唯其頻度中等為 12，雖然本種其適應的海拔梯度比腎蕨與粗毛鱗蓋蕨(頻度=19)還廣，唯其出現的樣區比前兩者還少，表示其著生性之生態對於環境仍具有選擇性，不像前兩者地生性生態之強勢。橫跨 3 個植群帶有 27 個種類，其中橫跨冷溫帶與暖溫帶森林的有 16 種，橫跨亞寒帶與冷溫帶有 9 種，僅 2 種跨越台灣最高的高山寒原至冷溫帶針葉林。橫跨 2 個植群帶有 61 種，其中最多種者為較低海拔之 2 個植群帶(34 種，暖溫帶闊葉林與冷溫帶針闊混合林)；有 115 種類僅於 1 個植群帶分佈，最多種分佈於冷溫帶針闊混合林(43 種)，次者為暖溫帶闊葉林(40 種)(表 9)。此結果亦印證前面每一植群帶之每樣區種類數之結果，冷溫帶針闊混合林生長著最多種的蕨類物種。

平均社會度分佈最大值為 3.8，最小值為 1.0。有 96 個的種類平均社會度值在 1.0，39 個種類在 1.1-1.5 之間，44 個種類在 1.6-2.0 之間，餘 21 個種類在 2.1 以上(表 10)。此項結果顯示本園區蕨類鮮少形成大規模地墊之覆蓋面積，連數個大群團的生長都沒有，只有小群團與少量株數的生長。

生態地位表示蕨類生長之區位(表 11)，如：地生(代碼 1)、岩生(代碼 2)、樹木著生(代碼 3)。僅屬於地生者有 62 種，僅屬於岩生者有 46 種，僅屬於樹木著生者有 20 種；同屬於地生與岩生者 46 種，同屬於岩生與樹木著生者有 18 種，同屬於地生與樹木著生者有 2 種；三者皆具備者有 10 種。本研究之生態地位是由野外實際調查得來，而非來自植物誌上之種類描述，故有些種類因環境之變化，而生長於非最適生長的區位，有些地生性種類偶爾會生長於岩礫地或岩壁接縫處；有些樹木著生性種類則蔓延至地面上，然樹木上的植株枯萎或死亡，僅剩地面上的植株時，此亦記錄為地生。生態地位與海拔梯度的關係呈現不規則(表 12)，然 3500 公尺以上的兩個樣區皆屬於百分之百岩生與岩礫地的環境；完全是地生蕨類的環境在

2780 公尺的玉山箭竹草坡地；樹木著生的蕨類比最高者在海拔 1462 公尺的森林中，樹生之高比例同樣發生於海拔 1920(樣區編號 25) 與 1960 公尺(樣區編號 27)之樣區；岩生蕨類比例在 60%以上者，大部分處在公路旁、林道旁、高山岩礫地…等先驅的環境，如：樣區編號 7、20、18、26、17、15、28、32 等。由此可知，生態地位是受到生育地環境所控制，海拔梯度所導致溫度的影響不大，由於海拔愈高，岩礫地形愈顯著，因此所適應的種類皆為岩生，且種類數量亦少；先驅環境普遍岩生蕨類居多；生育地環境愈趨向森林的環境，樹木著生的蕨類會較多。

道路干擾程度由步道至林道至公路，代碼為 1 到 3，數值越大表干擾越大(表 15)。能夠在公路旁即生長的種類，表示其耐度大，本研究調查結果中，蕨類有 82 種可在公路旁生長，其餘 118 種僅在林道或步道旁生長。就本研究中僅於公路旁生長的蕨類絕大部份為地生蕨類(9 種地生、1 種岩生)；能夠生長於三種道路干擾與三種生態地位者有 6 種，其中一種即腎蕨(頻度 19)，其餘種類有小膜蓋蕨(頻度 16)、長柄瓦葦(頻度 14)、大星蕨(頻度 9)、阿里山水龍骨(頻度 9)與槭葉石葦(頻度 9)。道路干擾顯示蕨類植物生態區位之差異(表 15)，公路旁生長的蕨類地生較多(64.3%)，相對於樹木著生為最少(2.9%)；步道旁的樹生性蕨類植物比其他道路多(步道 16.9%、林道 9.5%、公路 2.9%)，地生蕨類於步道旁的生長為中等(50.3%)；岩生蕨類於林道旁佔比例最高(40.8%)。

表 8、調查樣區科、屬之出現頻度範圍。表內數字指種類數量

科別	屬名	頻度範圍(樣區數)				總計
		1-5	6-10	11-15	16-19	
ADIANTACEAE	Adiantum	1	0	0	0	1
	Anogramma	1	0	0	0	1
	Coniogramme	1	1	0	0	2
	Gymnopteris	1	0	0	0	1

玉山國家公園西北園區蕨類植物監測先期調查計畫

ASPIDIACEAE	Ctenitis	4	0	0	0	4
	Tectaria	1	0	0	0	1
ASPLENIACEAE	Asplenium	14	1	0	0	15
ATHYRIACEAE	Athyrium	11	2	2	0	15
	Cornopteris	2	0	0	0	2
	Cystopteris	2	1	0	0	3
	Deparia	1	1	0	0	2
	Diplaziopsis	1	0	0	0	1
	Diplazium	0	2	1	0	3
	Woodsia	1	0	0	0	1
BLECHNACEAE	Woodsia	0	0	1	0	1
CYATHEACEAE	Cyathea	1	0	0	0	1
DAVALLIACEAE	Araiostegia	0	0	0	1	1
	Davallia	0	0	1	0	1
	Leucostegia	1	0	0	0	1
DENNSTAEDTIACEAE	Dennstaedtia	2	0	0	0	2
	Histiopteris	1	0	0	0	1
	Hypolepis	2	0	0	0	2
	Microlepia	2	0	0	1	3
	Pteridium	0	0	1	0	1
DRYOPTERIDACEAE	Acrophorus	1	0	0	0	1
	Arachniodes	1	2	1	0	4
	Cyrtomium	3	0	0	0	3
	Dryopteris	9	7	1	1	18
	Peranema	0	1	0	0	1
	Polystichum	8	1	2	0	11
EQUISETACEAE	Equisetum	1	0	0	0	1
GLEICHENIACEAE	Dicranopteris	1	0	0	0	1
	Diplopterygium	0	0	1	0	1
HYMENOPHYLLACEAE	Crepidomanes	2	0	0	0	2
	Mecodium	2	0	0	0	2
LINDSAEACEAE	Sphenomeris	1	0	0	0	1
LOMARIOPSIDACEAE	Elaphoglossum	1	0	0	0	1
LYCOPODIACEAE	Lycopodium	7	0	1	0	8

玉山國家公園西北園區蕨類植物監測先期調查計畫

OLEANDRACEAE	Nephrolepis	0	0	0	1	1
OPHIOGLOSSACEAE	Botrychium	1	0	0	0	1
	Ophioglossum	1	0	0	0	1
OSMUNDACEAE	Osmunda	2	0	0	0	2
PLAGIOGYRIACEAE	Plagiogyria	2	0	0	0	2
POLYPODIACEAE	Arthromeris	1	0	0	0	1
	Crypsinus	0	1	0	0	1
	Lemmaphyllum	1	0	0	0	1
	Lepidogrammitis	1	0	0	0	1
	Lepisorus	6	2	2	0	10
	Leptochilus	1	0	0	0	1
	Loxogramme	2	1	0	0	3
	Microsorium	2	1	0	0	3
	Neocheiropteris	1	0	0	0	1
	Polypodium	1	2	0	0	3
	Pyrrosia	3	3	0	0	6
	Selliguea	1	0	0	0	1
PTERIDACEAE	Cheilanthes	5	0	0	0	5
	Cryptogramma	1	0	0	0	1
	Onychium	1	0	1	0	2
	Pteris	8	1	1	1	11
SELAGINELLACEAE	Selaginella	5	0	0	0	5
THELYPTERIDACEAE	Cyclosorus	4	1	1	0	6
	Leptogramma	1	0	0	0	1
	Phegopteris	1	0	0	0	1
	Pseudophegopteris	2	0	0	0	2
	Thelypteris	0	1	0	0	1
	Vittaria	4	0	0	0	4
VITTARIACEAE	Antrophyum	1	0	0	0	1
總計		146	32	17	5	200

表 9、蕨類種類於海拔之分佈狀況。表內的數字為種數。

科別	海拔範圍														總計
	1	2	3	4	5	1,2	2,3	3,4	4,5	1,2,3	2,3,4	3,4	2,3,4	,5	
ADIANTACEAE				1	2			1				1			5
ASPIDIACEAE			1	1	1		1	1							5
ASPLENIACEAE				3	9			1	1		1				15
ATHYRIACEAE	1	1	5	9	1		3	1	3	1	1	1			27
BLECHNACEAE												1			1
CYATHEACEAE									1						1
DAVALLIACEAE					1			1	1						3
DENNSTAEDTIACEAE			1	1	4				1		1	1			9
DRYOPTERIDACEAE	1	3	6	3	1	4	2	9		1	4	4			38
EQUISETACEAE					1										1
GLEICHENIACEAE					1			1							2
HYMENOPHYLLACEAE			1	2			1								4
LINDSAEACEAE				1											1
LOMARIOPSIDACEAE			1												1
LYCOPODIACEAE			5		1							2			8
OLEANDRACEAE									1						1
OPHIOGLOSSACEAE			2												2
OSMUNDACEAE			1					1							2
PLAGIOGYRIACEAE			1					1							2
POLYPODIACEAE			3	8	4		2	2	9			3	1		32
PTERIDACEAE	1			6	5				4			3			19
SELAGINELLACEAE					3			1				1			5
THELYPTERIDACEAE			1	2	3			1	3			1			11
VITTARIACEAE			1	2	1				1						5
總計	2	2	26	42	40	1	11	14	34	2	9	16	1		200

表 10、樣區出現科群之平均社會度分佈。表內數字指種數。

科別/種數	平均社會度					
	1.0	1.1-1.5	1.6-2.0	2.1-2.5	2.6-3.0	3.1-3.8
ADIANTACEAE	2	1	2			
ASPIDIACEAE	2	3				
ASPLENIACEAE	10	3	1		1	
ATHYRIACEAE	16	3	6	2		
BLECHNACEAE			1			
CYATHEACEAE	1					
DAVALLIACEAE	1	1	1			
DENNSTAEDTIACEAE	4	1	3		1	
DRYOPTERIDACEAE	13	13	1	2		
EQUISETACEAE			1			
GLEICHENIACEAE	1			1		
HYMENOPHYLLACEAE	3	1				
LINDSAEACEAE			1			
LOMARIOPSIDACEAE	1					
LYCOPODIACEAE	4		2	1	1	
OLEANDRACEAE					1	
OPHIOGLOSSACEAE	2					
OSMUNDACEAE		1		1		
PLAGIOGYRIACEAE	1					1
POLYPODIACEAE	17	4	9	2		
PTERIDACEAE	8	6	4		1	
SELAGINELLACEAE	1	1		2	1	
THELYPTERIDACEAE	5	1	3	2		
VITTARIACEAE	4				1	
總計	96	39	44	13	7	1

表 11、科群種類之生態地位分佈。表內數字指種數。

科別	生態地位						
	1	2	3	1,2	1,2,3	1,3	2,3
ADIANTACEAE	2	3					
ASPIDIACEAE	2	1		2			
ASPLENIACEAE	1	8	3	1			2
ATHYRIACEAE	11	6	2	8			
BLECHNACEAE				1			
CYATHEACEAE	1						
DAVALLIACEAE			1		1		1
DENNSTAEDTIACEAE	5			3		1	
DRYOPTERIDACEAE	12	8	1	17			
EQUISETACEAE	1						
GLEICHENIACEAE	2						
HYMENOPHYLLACEAE			2	1			1
LINDSAEACEAE		1					
LOMARIOPSIDACEAE		1					
LYCOPODIACEAE	4	1	1	2			
OLEANDRACEAE					1		
OPHIOGLOSSACEAE	2						
OSMUNDACEAE	2						
PLAGIOGYRIACEAE	2						
POLYPODIACEAE		8	6		7	1	10
PTERIDACEAE	5	6		6			2
SELAGINELLACEAE	2			1	1		1
THELYPTERIDACEAE	5	2		4			
VITTARIACEAE			4				1
總計	59	45	20	46	10	2	18

表 12、科群種類之道路干擾程度分佈。表內數字指種數。

科別	道路干擾程度						
	1	2	3	1,2	1,2,3	1,3	2,3
ADIANTACEAE		1		2	1	1	
ASPIDIACEAE	2				1	2	
ASPLENIACEAE	6	4		3	1	1	
ATHYRIACEAE	9	5	2	4	7		
BLECHNACEAE					1		
CYATHEACEAE					1		
DAVALLIACEAE	1				2		
DENNSTAEDTIACEAE	1	3	2		3		
DRYOPTERIDACEAE	14	1	2	4	15	1	1
EQUISETACEAE		1					
GLEICHENIACEAE		1			1		
HYMENOPHYLLACEAE	3			1			
LINDSAEACEAE		1					
LOMARIOPSIDACEAE	1						
LYCOPODIACEAE	6			1	1		
OLEANDRACEAE					1		
OPHIOGLOSSACEAE			2				
OSMUNDACEAE	1			1			
PLAGIOGYRIACEAE	1			1			
POLYPODIACEAE	11	1		6	10	2	2
PTERIDACEAE	3	3	1	4	6	1	1
SELAGINELLACEAE				2	1	2	
THELYPTERIDACEAE	2	1	1	1	3	2	1
VITTARIACEAE	3	1		1			
總計	64	23	10	31	55	12	5

第三節 相似度暨相異度分析

在方法中有提到相似度公式，而相異度即相似度的相反，將 1 減去相似度公式為之。本研究將各樣區間之相異度指數範圍列於表 13。相異度指數在 0.25-1.00 之間。相異度在 0.25-0.40 間有 6 個對偶樣區；0.41-0.60 間有 84 個對偶樣區；0.61-0.80 間有 236 個對偶樣區；0.80-1.00 有 415 個對偶樣區。其中相異度為 1.00 者有 177 個對偶樣區。

以上結果可知，本西北園區相似性的樣區最高僅達 75%，大部份樣區皆兩兩不相同，筆者認為造成此現象的原因即調查範圍廣大，海拔梯度相差甚多，且調查時刻意讓樣區彼此間相隔較大距離，所以造成樣區間相似性較小，相異性較高的原因。

表 13、相異度指數範圍之對偶樣區數

相異度指數之範圍	對偶樣區數
0.81-1.00	415
0.61-0.80	236
0.41-0.60	84
0.00-0.40	6

第四節 多向度分佈序列

表 14 呈現出多向度分佈序列之序列點位座標，再由座標得出三種多向度分佈序列圖，有 X 對 Y 軸等三類(圖 7、8)。三種圖顯示其點位呈現由左下到右上之趨勢，比較樣區的海拔位置可知，海拔由低至高的變化即此多向度分佈序列之結果。

軸之間相互關係皆是由左下至右上的相關，多向度分佈序列結

果明顯與海拔梯度呈現相關性，筆者在多向度分佈序列 X 與 Y 軸之分析可將分成幾個群團(圖 10)，樣區 38 與 39(群團 A)，樣區 32-37(群團 B)，樣區 1-5、13-16、28 與 30(群團 C)，樣區 12、17-18、20-27、29 與 31(群團 D)，樣區 6-11 與 19(群團 E)。就樣區地點來看，群團 A 與 B 皆為玉山步道(樣區地點 Y)；群團 C 則得自塔塔加(樣區地點 T)、楠溪林道(樣區地點 NA)、新中橫公路(樣區地點 N)；群團 D 與 E 則來自沙里仙(樣區地點 S)、楠溪林道、新中橫等地點。群團 A 的海拔範圍為 3367-3627 公尺；群團 B 為 2763-3241 公尺；群團 C 為 2258-2780 公尺；群團 D 為 1457-2330 公尺；群團 E 為 1115-1810 公尺(圖 10)。每一群團之間的海拔範圍多少有所重疊，D 與 E 之差異較小，因此海拔重疊的範圍較大；其他的群團則重疊區域較小，所以較容易區別。

最高海拔的兩個樣區 38 與 39，雖然在 X 與 Y 軸分析分成同一群團，兩者卻相隔甚遠。原因有二點，一是蕨類物種太少，可作比較者少；二是海拔相差將近 300 公尺，且處於樹木與森林限界之間，具有較大的誤差。在多向度分佈序列之分析中，較值得一提者為被分為群團 D 之樣區 20(沙里仙溪流域)，海拔 1596 公尺，其與其他相似海拔、同樣地點的樣區相距甚遠，卻與樣區 29(楠梓仙溪流域，alt. 2330m)相近，仔細分析結果，此樣區種類過少(15 種)又與其他相似海拔與同地點的樣區相差甚大，而與樣區 29 的相近，並未顯示於相異性指數(83%)，故推測此為本多向度分佈序列之公式誤差。蘇與劉(1986)提到此公式如此描述「…在第一個 x 軸上，各林分之位置已產生變形，如座標極為接近之兩林分，其間之相異係數可能極大…，因另有別的限制因子產生其他差異，故未能在第一個軸表現出來…」，這就是或許能理解樣區 20 與 29 相異極高，但在 X 或 Y 軸點位卻如此接近的原因。

表 14、多向度分佈序列之序列點位

樣區	1	2	3	4	5	6	7	8	9
x	50.00	50.00	50.00	44.74	50.00	0.00	12.50	18.00	13.52
y	53.32	53.24	71.88	66.12	62.30	13.52	27.32	30.72	0.00

樣區	10	11	12	13	14	15	16	17	18
x	8.91	18.59	23.55	50.00	45.00	45.65	46.30	24.50	25.51
y	21.75	29.45	21.80	75.50	61.68	45.81	39.84	29.02	20.93

樣區	19	20	21	22	23	24	25	26	27
x	14.01	27.65	23.73	27.32	27.21	24.76	32.23	30.25	36.38
y	27.07	36.44	14.15	17.01	23.29	16.33	28.38	30.87	32.00

樣區	28	29	30	31	32	33	34	35	36
x	40.27	30.25	50.00	34.12	57.99	56.66	61.72	66.53	58.68
y	47.85	33.60	48.90	25.09	68.13	80.65	84.43	95.18	92.81

樣區	37	38	39
x	70.76	87.50	100.00
y	100.00	93.21	70.76

玉山國家公園西北園區蕨類植物監測先期調查計畫

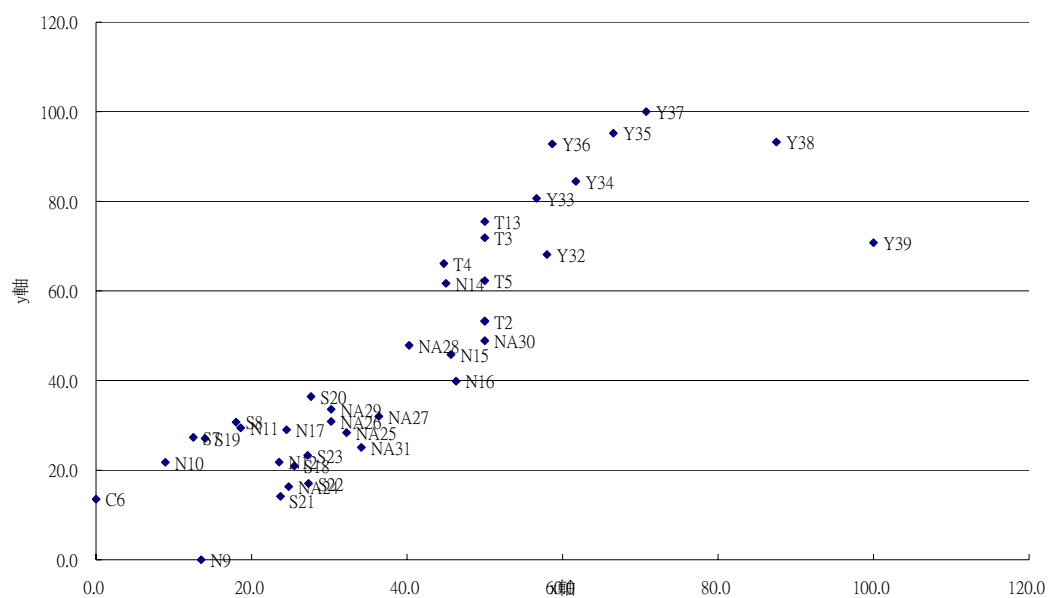


圖 7、多向度分佈序列之 X 與 Y 軸分析－英文字為樣區地點，數字為樣區編號

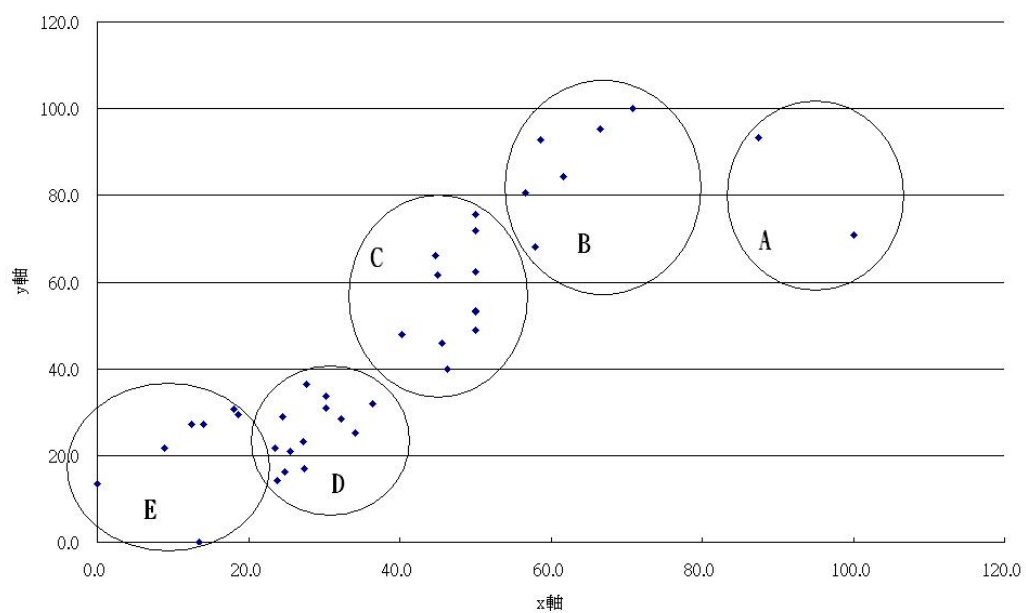


圖 8、多向度分佈序列圖－群團分析

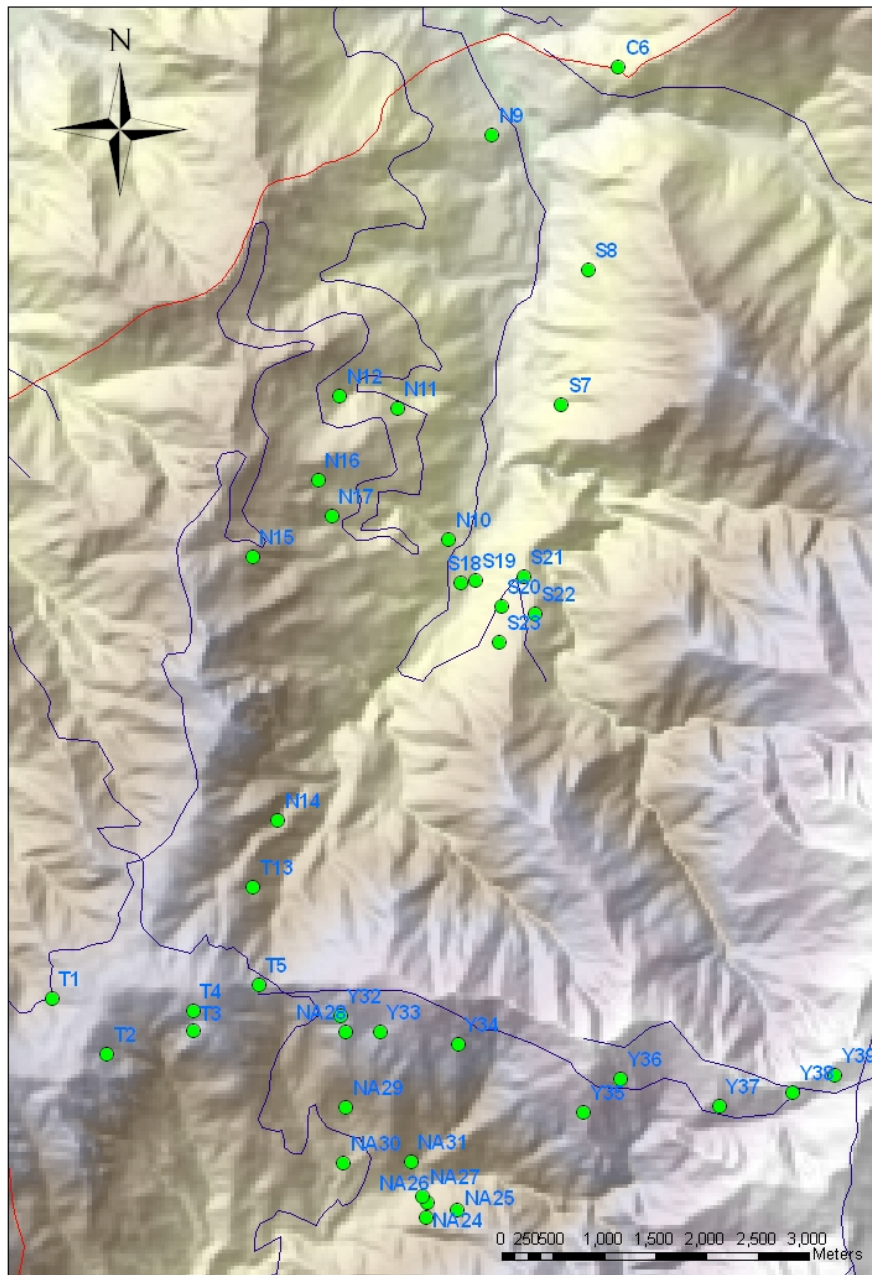


圖 9、樣區分佈圖，英文字母為樣區地點，數字為樣區編號。英文字母 T 表塔塔加地區、N 表新中橫公路、C 表陳有蘭溪流域、S 表沙里仙林道、NA 表楠梓仙溪流域、Y 表玉山步道。

表 15、生態地位與海拔梯度、道路干擾(簡稱：路干)的關係。海拔：1: 3500m ↑; 2: 3000- 3500m; 3: 2500- 3000m; 4: 1800- 2500m; 5: 1800m ↓。路干：1: 步道; 2: 林道或產業道路; 3: 公路或快速車道。

海拔	地生比	岩生比	樹生比	路干	地生比	岩生比	樹生比
1	0.0%	100.0%	0.0%	1	50.3%	32.8%	16.9%
2	45.3%	52.8%	1.9%	2	49.7%	40.8%	9.5%
3	60.3%	34.1%	5.6%	3	64.3%	32.7%	2.9%
4	47.9%	36.8%	15.3%	總計	52.9%	35.7%	11.5%
5	55.8%	30.5%	13.7%				

第五節 矩陣群團分析

分析結果得出 4 大群團，以樹 1-4 表示之(圖 10<1> - <5>)。樹 1 與 4 群團明顯皆由玉山與沙里仙溪流域的地點所組成，樹 2 多數由塔塔加與楠梓仙溪流域等組成，樹 3 則多數為楠梓仙溪流域與新中橫公路等組成。海拔分佈的區分由高海拔至低海拔，大致為樹 1、樹 2、樹 4、樹 3 之順序。本研究所分析出的群團則相似於分佈序列所求出的，皆由於海拔梯度的差異而有所區分。

樹 1 群團中，樣區 39 與其他樣區相似度僅 50%，其餘可分兩群，34 與 35 一群，35-38 另一群，明顯與海拔有關。樹 2 群團之樣區 3 與 13，與其他樣區分離 71%的相異程度，樣區 4、14、28 有 50%的相似度，樣區 2、15、32 有 41%相似度；此群團樣區 29-30 的海拔分佈最低。樹 3 群團形成新中橫公路與楠梓仙溪流域之分野，樣區 9 以 76%的相異度與其他樣區分離，樣區 6 與 10 有 58%的相似程度。樹 4 群團形成 3 小群，樣區[7、8、21]與[20、22]與[23]等三小群。

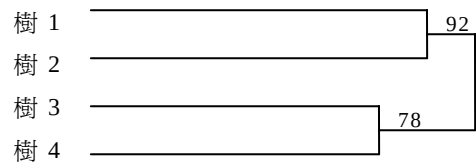


圖 10、樣區樹狀圖－矩陣群團分析，數字表相異度

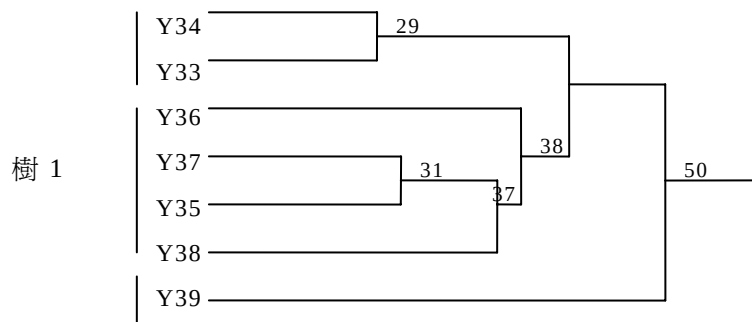


圖 11、樣區樹狀圖－矩陣群團分析 (樹 1 群團)

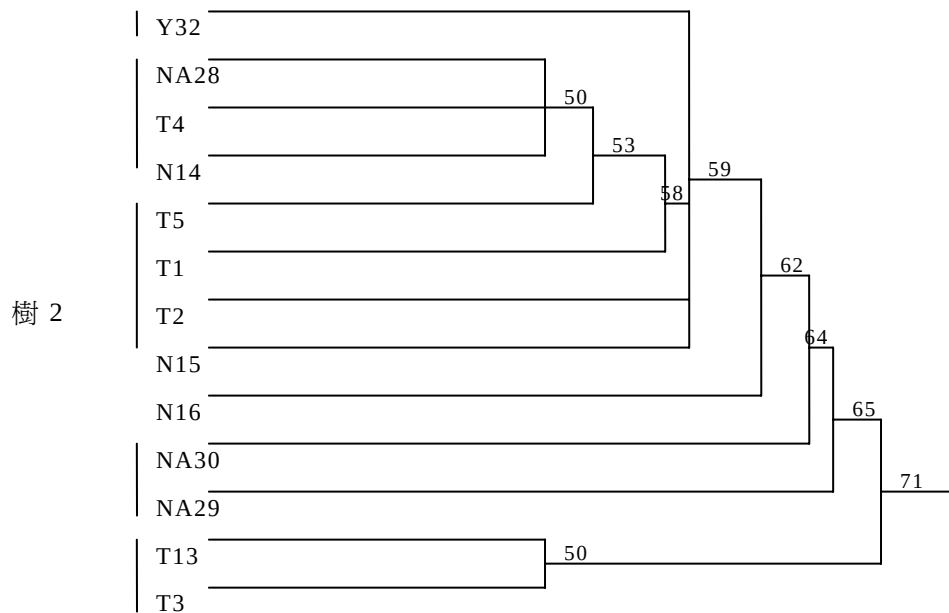


圖 12、樣區樹狀圖－矩陣群團分析 (樹 2 群團)

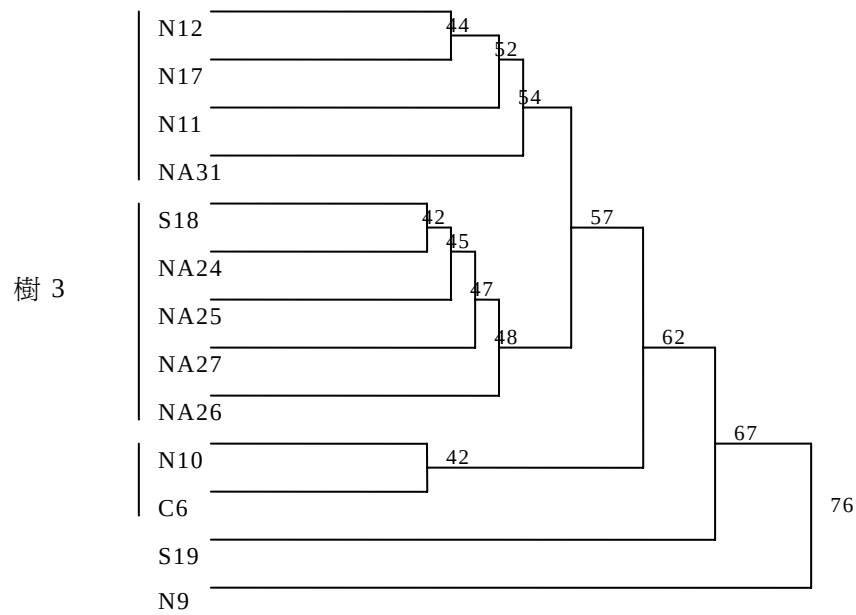


圖 13、樣區樹狀圖－矩陣群團分析 (樹 3 群團)



圖 14、樣區樹狀圖－矩陣群團分析 (樹 4 群團)

第六節 分類群討論

本研究的 200 種蕨類植物所屬的科有 24 個科，超過 10 個種類的科群有鐵角蕨科(15 種)、蹄蓋蕨科(27 種)、鱗毛蕨科(38 種)、水龍骨科(32 種)、鳳尾蕨科(19 種)、與金星蕨科(11 種)(表 8)。

鐵角蕨科當中僅有鐵角蕨一種可分佈至海拔 3000 公尺以上，大部分都分佈於 2500 公尺以下之針闊混合林與闊葉林內。鐵角蕨與三翅鐵角蕨形態差異甚小，然其海拔分佈卻有微小的差異，前者海拔分佈較高(alt. 2450-3241m)，而後者則較低(alt. 2330m)。小葉鐵角蕨出現於 7 個樣區為最大頻度者，分佈範圍在海拔 1920 至 2763 公尺之間。頻度為 1 者，分佈範圍大都在 1800 公尺以下。

蹄蓋蕨科有 2 個大屬，蹄蓋蕨屬(*Athyrium*)與雙蓋蕨屬(*Diplazium*)，本研究地區偏向中高海拔，蹄蓋蕨屬比雙蓋蕨屬有較多種類，可見得蹄蓋蕨屬生長的海拔較高。蹄蓋蕨屬除了日本蹄蓋蕨之外，海拔分佈由 1920 至 3367 公尺，而雙蓋蕨屬僅 3 種，分佈海拔在 1170 至 2748 公尺，其中川上氏雙蓋蕨海拔分佈最為廣泛，其餘 2 種皆在 1453-2258m 之間。

鱗毛蕨科中複葉耳蕨屬有 4 種，其中斜方複葉耳蕨與屋久複葉耳蕨 2 種形態相似種類的海拔分佈，前者較後者為低，反應於本研究中亦有同樣情形。台灣貫眾蕨之分類地位目前仍不清楚，唯其在本研究區域的分佈狀況為最廣，郭(1988)研究並未指出本物種之存在，然有提到長柄貫眾蕨(*Cyrtomium longipes*)，未來需釐清此 2 種之關聯性。鱗毛蕨屬植物則遍佈各個樣區與各個海拔，從海拔 1115 公尺之南海鱗毛蕨、史氏鱗毛蕨、杪櫨鱗毛蕨，至中高海拔 2000 公尺左右之台灣鱗毛蕨、瓦氏鱗毛蕨，至高海拔 3000 公尺以上之擬岩蕨、鋸齒葉鱗毛蕨，此科群之變異度及適應性極高。耳蕨屬種類數較鱗毛蕨屬為少，但其環境適應力與鱗毛蕨屬相當，其中尖葉耳蕨為台灣特有種，其生長海拔可由 1453 至 2739 公尺分佈範圍相當廣泛，近緣種黑鱗耳蕨則有相同的適應力；此科群分佈最高海拔者

為高山耳蕨，可分佈至 3627 公尺，生長於岩礫地的環境。

水龍骨科之瓦葦屬亦有廣大分佈，唯較集中於海拔 2100-2866 公尺之範圍，擬笈瓦葦與擬烏蘇里瓦葦海拔分佈有重疊，擬笈瓦葦生長較低海拔的環境。瓦葦屬於本研究區域內出現甚多，且變異極大，未來如有必要需將本屬各物種分類再度釐清。低海拔常見的波氏星蕨在本研究僅出現 2 個樣區。

鳳尾蕨科除了高山珠蕨之外，其餘海拔分佈較為低海拔，高山珠蕨為本研究生長海拔最高者。頻度 10 以上者為高山金粉蕨、大葉鳳尾蕨、與瓦氏鳳尾蕨。瓦氏鳳尾蕨為台灣產鳳尾蕨屬中分佈狀況最為廣大，生長屬大型地生型蕨類。

金星蕨科頻度最高者為假毛蕨，可見本種極適合在本研究區域針闊混合林與闊葉林帶的氣候生長。本科群在低海拔最常見的密毛毛蕨，在本區域分佈不多，亦可反應此地為台灣中高海拔氣候類型。

有關稀有蕨類之分佈，本研究發現的種類僅有金毛裸蕨(頻度 1)、俄氏鐵角蕨(頻度 1)、長生鐵角蕨(頻度 2)、台灣貫眾蕨(頻度 4)、阿里山蕨萁(頻度 1)、翠蕨(頻度 4)、變葉假脈蕨(頻度 2)、亞德氏水龍骨(頻度 1)、紅柄鳳尾蕨(頻度 4)、無柄車前蕨(頻度 1)、細葉書帶蕨(頻度 1)等 11 個種類。所謂稀有種類是以全台灣分佈為尺度標準，牟(2000)指出台灣高海拔分佈的蕨類種類有 46%，可見高海拔區域的高稀有率，但相對於蕨類種類愈高海拔，種類就愈少，所以其分母愈小，其百分率當然就愈大。本研究頻度少的種類不見得就是全台的稀有植物，如：木賊、芒萁、烏蕨…等，然而，上列之稀有植物也不在本研究區域呈現大片分佈，其分佈狀況亦很局限，如：翠蕨、紅柄鳳尾蕨分佈於步道或林道旁，人為干擾甚小。阿里山蕨萁是少數於公路旁發現的稀有蕨類，唯其株數僅 1 株，且生長勢甚小，故受公路干擾的威脅甚大。台灣貫眾蕨是少數稀有植物中較常見的，仔細分析其海拔由 1115 至 1453 公尺，中間跳至 1960 公尺之分佈，然而，本種確有至海拔 2000 公尺的能力，表示其適應力不差，或許未來應重新評估其在全台的稀有性。稀有種之分佈地點大都於楠梓仙溪流域，共 8 種，顯示此地區生育地環境之重要性。稀有植

物通常成為重點監測對象，在此筆者不強調之，由於生育地已有國家公園的保護，顯然遭滅絕的威脅甚小，故不需常年監測，僅注意是否受到全球氣候變遷的影響，而衝擊稀有植物的存活，間隔 5-10 年觀察即可。

特有種有 21 種。出現頻度最高者為尖葉耳蕨(頻度 15)，海拔由 1453 至 2739 公尺，顯示極強勢的分佈狀況。鱗毛蕨科中擁有最多特有種，有台灣貫眾蕨、能高鱗毛蕨、深山鱗毛蕨、逆鱗毛蕨、玉山耳蕨、尖葉耳蕨等 6 個種類。對生蹄蓋蕨的頻度為 13，海拔 2395 至 3367 公尺，普遍生長於台灣中高海拔山區。除了少數特有種(玉山肋毛蕨、台灣鳳尾蕨、能高鱗毛蕨、玉山耳蕨、變葉假脈蕨等僅生長於步道旁)之外，其餘皆可在任何道路干擾的情況下生存。

有關稀有種的評估機制，需以更寬廣的視野來檢視，非以玉山國家公園的角度，需以全台灣的角度來評估，本研究呈現的結果，僅止於玉山國家公園西北園區的調查，並未將全台灣的分佈狀況納入，種類在出現樣區頻度的多寡，並非稀有程度的指標。因此本文的稀有種僅以現有植物誌、前人文獻與筆者的野外經驗所下的判斷，並非本野外調查研究所得。

第七節 與前人研究結果比較

比較前人研究，如：郭城孟(1987-1988)對於東埔玉山區之植被研究，其蕨類物種總共有 199 種；楊國禎(2004)研究楠梓仙溪區域的植被，蕨類有 82 種。與本研究蕨類數目(200 種)相差甚小，但是若將郭氏研究地區單獨抽出作比較，也就是本研究地區去除楠梓仙溪流域的種類剩 169 種，似有減少的趨勢，然並非絕對如此，因為本研究並未全然包含所有沙里仙流域與陳有蘭溪流域；而楊氏研究的楠梓仙溪流域，本研究有 98 種，雖然有增加現象，但可視為地點調查誤差或季節性枯萎以致於調查種類數量之差異。由於調查地區與調查方法不完全一致，因此本研究與郭氏(1987-1988)的研究無法

比較。

第六章 結 論 與 建 議

第一節 結 論

- 一、玉山國家公園蕨類商數比較台灣全區為高，所以整體氣候較潮濕，唯與其他二座高山型國家公園相比，蕨類商數較低，故與二座高山型國家公園比而言，較乾燥。
- 二、蕨類植物種類隨著海拔梯度的變化，而有不同的改變；部份物種或分類群可生長於廣大的海拔梯度或多數地點，如腎蕨、粗毛鱗蓋蕨、瓦葦屬群…等。
- 三、海拔位於 1800 至 2500 公尺的蕨類種數最多，其次為 1800 公尺以下，而後海拔愈高，蕨類數量就愈少；地點不同亦導致種數之差異。
- 四、多向度分佈序列與群團矩陣分析得出之結果，與海拔梯度變化有高度相關。
- 五、道路的干擾程度愈高，出現的蕨類種類愈少。
- 六、生態區位隨著生育地環境的變化，而有改變。樹生蕨類喜好於森林生育地環境；岩生蕨類喜好先驅環境；地生蕨類除了高海拔岩礫地、部份公路與林道的環境之外，其餘在任何環境皆可能成為優勢。
- 七、楠梓仙溪流域呈現最多數的稀有蕨類，與其單一物種之保護，不如保護生育地環境來得有效率。

第二節 建議

- 一、持續監測。因應全球暖化，長期觀察植物於海拔梯度或其他環境因子之變化。一地區植物相定性調查監測之週期可在 20 年以上，甚至更久；然而，永久樣區監測則可知道植物的定量變化，故需持續推動之。(環境監測)
- 二、持續保護政策。勿再新建公路或擴大道路面積，維持保護區不受切割，而衝擊野生物的分佈；現有的保護區持續保護，保護生育地，非僅保護物種；保持國家公園區域內環境與生態多樣性，以維護生物多樣性；現有步道與林道系統每年以輕量除草為主，隔年工程維護，避免常年實施維護工程。(經營管理)
- 三、本研究初步調查植物所處的生態地位，即生活型，至於細部物種種類、生活型與生育地環境的關係；物種之生殖生物學與物候學研究為環境監測中重要之一環，其可能關係到全球氣候變遷之影響。因此，未來單一物種或分類群之細部調查研究極其必要。(學術研究、環境監測)
- 四、充實植物分類系統之研究，運用先進技術，如：DNA 分析、染色體分析、電子顯微鏡…等工具，輔助傳統形態觀察之不足，釐清物種、變種、或族群間的相互關係，比較地區性或環境梯度的變異範圍，以充實國家公園之解說資料及未來擬訂保育決策與管理之參考。(學術研究)

第七章 參考文獻

一、中文文獻

中央氣象局網站，<http://www.cwb.gov.tw/>。

玉山國家公園管理處(簡稱玉管處)，2004。玉山國家公園(第二次通盤檢討)計畫。內政部營建署玉山國家公園管理處出版。

牟善傑，2000。台灣蕨類植物的多樣性及其保育。2000年海峽兩岸生物多樣性與保育研討會論文集。

林良恭，2005。玉山國家公園玉山生態系結構功能之整合評析研究。玉山國家公園管理處。

邱少婷，2005。玉山國家公園楠溪流域上游地區闊葉林永久樣區設置及調查計畫(二)。玉山國家公園管理處。

秦仁昌與王鑄豪，1964。海南島的蕨類植物資料補篇。植物分類學報，第9卷第4期。

達爾文，1856。物種原始。

郭城孟，1987-1990。玉山國家公園東埔玉山區維管束植物細部調查研究報告(I-III)。玉山國家公園管理處委託研究報告。

彭國棟，1998。物種瀕危等級與保育優先次序之評估。自然保育季刊 21: 7-15。

陳應欽與徐國士，2004。太魯閣國家公園與中國大陸華中、華南、西南地區蕨類植物區系之比較研究。國立東華大學自然資源管理研究所碩士論文。

陳玉峰，2002。塔塔加遊憩區及鄰近地區高地草原及其他植群之變遷。國立臺灣博物館年刊(Annual of the National Taiwan Museum), 45: 35- 82。

張藝翰，1997。台灣北部福山地區蕨類植物之分布與環境因子之關係探討，並以蕨類植物作為微環境指標之研究。台灣大學植物所碩士論文。

楊國楨，2002。玉山國家公園楠梓仙溪流域植物資源調查研究。玉

山國家公園管理處委託研究報告。

楊國楨，2003。玉山國家公園楠梓仙溪流域上游地區闊葉林永久樣區設置及調查計畫。玉山國家公園管理處委託研究報告。

楊國楨，2004。玉山國家公園楠梓仙溪林道生態資源與經營管理之研究。玉山國家公園管理處委託研究報告。

楊舜行、張慧玲、與蘇志峰，2004。玉山國家公園氣象資料蒐集與水質監測調查(92至93年度)。玉山國家公園管理處報告。

楊遠波與呂勝由，1997。金門國家公園原生植物資源調查研究。金門國家公園管理處報告。

楊遠波與徐國士，2004。太魯閣國家公園高山地區植物資源基礎調查之研究。太魯閣國家公園管理處。

蔣鎮宇與許再文，2004。台灣產特有種玉山杜鵑之保育遺傳學及親緣地理研究計畫。玉山國家公園管理處。

蔣鎮宇與許再文，2005。台灣產玉山黃菟複合群之遺傳多樣性研究計畫。玉山國家公園管理處。

謝宗欣，2005。玉山國家公園新中橫沿線外來種植物調查計畫。玉山國家公園管理處。

謝長富，2002。台灣維管束植物的物種多樣性，2002年生物多樣性保育研討會論文集。行政院農業委員會特有生物研究保育中心。

謝長富，2005。植物永久樣區監測方式與功能之分析。國家公園生物多樣性與環境監測研習班。

蘇鴻傑&劉崇瑞，1986。森林植物生態學。

二、英文文獻

Beukema, H. & M. van Noordwijk. 2004. Terrestrial pteridophytes as indicators of a forest-like environment in rubber production systems in the lowlands of Jambi, Sumatra. Agriculture, ecosystems and environment 104: 63- 73.

Edie, H. H. 1978. Ferns of Hong Kong. Hong Kong: Hong Kong University Press.

- Grayum, M. H. and H. W. Churchill. 1987. An Introduction to the Pteridophyte Flora of Finca La Selva, Costa Rica. *American Fern journal* 77: 73- 89.
- Iwatsuki, K., T. Yamazaki et al. 1995. Flora of Japan, vol. 1. Pteridophyta and Gymnospermae.
- Johnson, A. 1977. The ferns of Singapore Island: a student's guide. Singapore University Press.
- Jones, D. L. and S. C. Clemesha. 1981. Australian ferns and fern allies. Sydney: A. H. & A. W. Reed.
- Kuo, C.M., 1985. Taxonomy and phytogeography of Taiwanese Pteridophytes. *Taiwania*, 30: 5- 100.
- Lakela, O. and R.W. Long. 1976. Ferns of Florida. Miami: Banyan Books.
- Lellinger, D.B. 1985. A field manual of the ferns & fern-allies of the United States & Canada. Smithsonian Institution Press.
- Lu, S.G. & T.Y.A. Yang, 2005. The checklist of Taiwanese Pteridophytes Following Ching's System. *Taiwania*, 50(2): 137- 165.
- Parris, B.S., R.S. Beaman, and J.H. Beaman, 1992. The plants of Mount Kinabalu I. Ferns and Fern allies. Royal Botanic Gardens Kew.
- Tutin, T.G. et al., 1964-80. *Flora Europaea*, 1-5. Cambridge University Press, Cambridge. 2nd ed.

附錄

附錄一、蕨類植物調查名錄

科別	代號	學名	種類中名
ADIANTACEAE	1	<i>Adiantum edgeworthii</i> Hook.	愛氏鐵線蕨
	2	<i>Anogramma leptophylla</i> (L.) Link	翠蕨
	3	<i>Coniogramme intermedia</i> Heiron.	華鳳了蕨
	4	<i>Coniogramme japonica</i> (Thunb.) Diels	日本鳳了蕨
	5	<i>Gymnopteris vestita</i> (Wall.) Underw.	金毛裸蕨
ASPIDIACEAE	6	<i>Ctenitis apiciflora</i> (Wall. ex Mett.) Ching	頂囊肋毛蕨
	7	<i>Ctenitis eatoi</i> (Bak.) Ching	愛德氏肋毛蕨
	8	<i>Ctenitis kawakamii</i> (Hayata) Ching	川上氏肋毛蕨
	9	<i>Ctenitis transmorrisonensis</i> (Hayata) Tagawa	玉山肋毛蕨
	10	<i>Tectaria coadunata</i> (Wall.) C. Chr.	觀音三叉蕨
ASPLENIACEAE	11	<i>Asplenium antiquum</i> Makino	山蘇花
	12	<i>Asplenium bullatum</i> Wall. ex Mett.	大鐵角蕨
	13	<i>Asplenium cuneatum</i> Lam.	大黑柄鐵角蕨
	14	<i>Asplenium excisum</i> Presl	剪葉鐵角蕨
	15	<i>Asplenium griffithianum</i> Hook.	叢葉鐵角蕨
	16	<i>Asplenium nidus</i> L.	台灣山蘇花
	17	<i>Asplenium oldhami</i> Hance	俄氏鐵角蕨
	18	<i>Asplenium prolongatum</i> Hook.	長生鐵角蕨
	19	<i>Asplenium ritoense</i> Hayata	尖葉鐵角蕨
	20	<i>Asplenium tenuicaule</i> Hayata	小葉鐵角蕨
	21	<i>Asplenium tenuifolium</i> Don	薄葉鐵角蕨
	22	<i>Asplenium trichomanes</i> L.	鐵角蕨
	23	<i>Asplenium tripteropus</i> Nakai	三翅鐵角蕨
	24	<i>Asplenium wilfordii</i> Mett. ex Kuhn.	威氏鐵角蕨

玉山國家公園西北園區蕨類植物監測先期調查計畫

ATHYRIACEAE	25 <i>Asplenium wrightii</i> Eaton	萊氏鐵角蕨
	26 <i>Athyrium anisopterum</i> Christ	宿蹄蓋蕨
	27 <i>Athyrium arisanense</i> (Hayata) Tagawa	阿里山蹄蓋蕨
	28 <i>Athyrium atkinsonii</i> Beddome	亞德氏蹄蓋蕨
	29 <i>Athyrium cryptogrammoides</i> Hayata	合歡山蹄蓋蕨
	30 <i>Athyrium drepanopterum</i> (Kunze) A. Brown ex Milde	細裂蹄蓋蕨
	31 <i>Athyrium foliolosum</i> Sim.	薄葉蹄蓋蕨
	33 <i>Athyrium kuankaoense</i> Kuo	觀高蹄蓋蕨
	34 <i>Athyrium niponicum</i> (Mett.) Hance	日本蹄蓋蕨
	35 <i>Athyrium oppositipinnum</i> Hayata	對生蹄蓋蕨
	36 <i>Athyrium reflexipinnum</i> Hayata	逆葉蹄蓋蕨
	37 <i>Athyrium strigillosum</i> (Lowe) Salomon	生芽蹄蓋蕨
	38 <i>Athyrium subrigescens</i> (Hayata) Hayata ex H. Ito	姬蹄蓋蕨
	39 <i>Athyrium tozanense</i> (Hayata) Hayata	蓬萊蹄蓋蕨
	40 <i>Athyrium vidalii</i> (Fr. & Sav.) Nakai	山蹄蓋蕨
	41 <i>Cornopteris decurrenti-alatum</i> (Hook.) Nakai	貞蕨
	42 <i>Cornopteris fluvialis</i> (Hayata) Tagawa	大葉貞蕨
	43 <i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.	冷蕨
	44 <i>Cystopteris japonica</i> Luer.	毛冷蕨
	45 <i>Cystopteris moupinensis</i> Franchet	寬葉冷蕨
	46 <i>Deparia allantodioides</i> (Bedd.) M. Kato	亞蹄蓋蕨
	47 <i>Deparia petersenii</i> (Kunze) M. Kato	假蹄蓋蕨
	48 <i>Diplaziosis javanica</i> (Bl.) C. Chr.	腸蕨
	49 <i>Diplazium amamianum</i> Tagawa	奄美雙蓋蕨
	50 <i>Diplazium kawakamii</i> Hayata	川上氏雙蓋蕨
	51 <i>Diplazium pseudo-doederleinii</i> Hayata	擬德氏雙蓋蕨

玉山國家公園西北園區蕨類植物監測先期調查計畫

	52 <i>Woodsia polystichoides</i> Eat.	岩蕨
BLECHNACEAE	53 <i>Woodwardia unigemmata</i> (Makino) Nakai	生芽狗脊蕨
CYATHEACEAE	54 <i>Cyathea spinulosa</i> Wall. ex Hook.	台灣桫欏
DAVALLIACEAE	55 <i>Araiostegia perdurans</i> (Christ) Copel.	小膜蓋蕨
	56 <i>Davallia mariesii</i> Moore ex Bak.	海州骨碎補
	57 <i>Leucostegia immersa</i> (Wall.) Presl	大膜蓋蕨
DENNSTAEDTIACEAE	58 <i>Dennstaedtia scabra</i> (Wall. ex Hook.) Moore	碗蕨
	59 <i>Dennstaedtia scandens</i> (Bl.) Moore	刺柄碗蕨
	60 <i>Histiopteris incisa</i> (Thunb.) J. Sm.	栗蕨
	61 <i>Hypolepis punctata</i> (Thunb.) Mett.	姬蕨
	62 <i>Hypolepis tenuifolia</i> (Forst.) Bernh.	細葉姬蕨
	63 <i>Microlepia calvescens</i> (Wall. ex Hook.) Presl var. <i>calvescens</i>	光葉鱗蓋蕨
	64 <i>Microlepia strigosa</i> (Thunb.) Presl	粗毛鱗蓋蕨
	65 <i>Microlepia tenera</i> Christ	嫩鱗蓋蕨
	66 <i>Pteridium revolutum</i> (Bl.) Nakai	鬚大蕨
DRYOPTERIDACEAE	67 <i>Acrophorus stipellatus</i> (Wall.) Moore	魚鱗蕨
	68 <i>Arachniodes aristata</i> (Forst.) Tindle	細葉複葉耳蕨
	69 <i>Arachniodes pseudo-aristata</i> (Tagawa) Ohwi	小葉複葉耳蕨
	70 <i>Arachniodes rhomboides</i> (Wall.) Ching var. <i>rhomboides</i>	斜方複葉耳蕨
	71 <i>Arachniodes rhomboides</i> (Wall.) Ching var. <i>yakusimensis</i> (H.Ito) Shieh	屋久複葉耳蕨
	72 <i>Cyrtomium hookerianum</i> (Presl) C. Chr.	狹葉貫眾蕨
	73 <i>Cyrtomium macrophyllum</i> (Makino) Tagawa var. <i>acuminatum</i> (Diels) Tagawa	尖葉貫眾蕨
	74 <i>Cyrtomium taiwanianum</i> Tagawa	台灣貫眾蕨
	75 <i>Dryopteris alpestris</i> Tagawa	腺鱗毛蕨
	76 <i>Dryopteris atrata</i> (Wall.) Ching	桫欏鱗毛蕨

77 <i>Dryopteris chrysocoma</i> (Christ) C. Chr.	擬岩蕨
78 <i>Dryopteris costalisora</i> Tagawa	能高鱗毛蕨
79 <i>Dryopteris enneaphylla</i> (Bak.) C. Chr. var. <i>enneaphylla</i>	頂羽鱗毛蕨
80 <i>Dryopteris fibrillosa</i> (Clarke) Hand.-Mzt.	密鱗毛蕨
81 <i>Dryopteris formosana</i> (Christ) C. Chr.	台灣鱗毛蕨
82 <i>Dryopteris hypophlebia</i> Hayata	深山鱗毛蕨
83 <i>Dryopteris lepidopoda</i> Hayata	厚葉鱗毛蕨
84 <i>Dryopteris marginata</i> (Wall.) Christ	三角葉鱗毛蕨
85 <i>Dryopteris reflexosquamata</i> Hayata	逆鱗毛蕨
86 <i>Dryopteris scottii</i> (Beddome) Ching	史氏鱗毛蕨
87 <i>Dryopteris serrato-dentata</i> (Beddome) Hayata	鋸齒葉鱗毛蕨
88 <i>Dryopteris sordidipes</i> Tagawa	落鱗毛蕨
89 <i>Dryopteris sparsa</i> (Don) Ktze.	長葉鱗毛蕨
90 <i>Dryopteris squamiseta</i> (Hook.) Ktze.	阿里山鱗毛蕨
91 <i>Dryopteris varia</i> (L.) Ktze.	南海鱗毛蕨
92 <i>Dryopteris wallichiana</i> (Spr.) Alston & Bonner	瓦氏鱗毛蕨
93 <i>Peranema cyatheoides</i> Don	柄囊蕨
94 <i>Polystichum acutidens</i> Christ	台東耳蕨
95 <i>Polystichum biaristatum</i> (Bl.) Moore	二尖耳蕨
96 <i>Polystichum formosanum</i> Rosenst.	台灣耳蕨
97 <i>Polystichum hancockii</i> (Hance) Diels	韓氏耳蕨
98 <i>Polystichum lachenense</i> (Hook.) Bedd.	高山耳蕨
99 <i>Polystichum lepidocaulon</i> (Hook.) J. Sm.	鞭葉耳蕨
100 <i>Polystichum morii</i> Hayata	玉山耳蕨
101 <i>Polystichum nepalense</i> (Spreng.) C. Chr.	軟骨耳蕨
102 <i>Polystichum parvipinnulum</i> Tagawa	尖葉耳蕨

玉山國家公園西北園區蕨類植物監測先期調查計畫

	103 <i>Polystichum piceopaleaceum</i> Tagawa	黑鱗耳蕨
	104 <i>Polystichum stenophyllum</i> Christ	芽胞耳蕨
EQUISETACEAE	105 <i>Equisetum ramosissimum</i> Desf. subsp. <i>ramosissimum</i>	木賊
GLEICHENIACEAE	106 <i>Dicranopteris linearis</i> (Burm. f.) Underw. var. <i>linearis</i>	芒萁
	107 <i>Diplopterygium glaucum</i> (Houtt.) Nakai	裏白
HYMENOPHYLLACEAE	108 <i>Crepidomanes latealatum</i> (v. d. Bosch) Copel.	翅柄假脈蕨
	109 <i>Crepidomanes palmifolium</i> (Hayata) DeVol	變葉假脈蕨
	110 <i>Mecodium polyanthos</i> (Sw.) Copel.	細葉蔞蕨
	111 <i>Mecodium wrightii</i> (v. d. Bosch) Copel.	萊氏蔞蕨
LINDSAEACEAE	112 <i>Sphenomeris chusana</i> (L.) Copel.	烏蕨
LOMARIOPSIDACEAE	113 <i>Elaphoglossum angulatum</i> (Bl.) Moore	爪哇舌蕨
LYCOPODIACEAE	114 <i>Lycopodium clavatum</i> L.	石松
	115 <i>Lycopodium fordii</i> Bak.	福氏石松
	116 <i>Lycopodium multispicatum</i> J. H. Wilce	地刷子
	117 <i>Lycopodium obscurum</i> L.	玉柏
	118 <i>Lycopodium quasipolytrichoides</i> Hayata	反捲葉石松
	119 <i>Lycopodium somae</i> Hayata	相馬氏石松
	120 <i>Lycopodium veitchii</i> Christ	玉山石松
	121 <i>Lycopodium yueshanense</i> Kuo	玉山地刷
OLEANDRACEAE	122 <i>Nephrolepis auriculata</i> (L.) Trimen	腎蕨
OPHIOGLOSSACEAE	123 <i>Botrychium lanuginosum</i> (Wall.) Hook. & Grev.	阿里山蕨萁
	124 <i>Ophioglossum vulgatum</i> L.	瓶爾小草
OSMUNDACEAE	125 <i>Osmunda claytoniana</i> L.	絨假紫萁
	126 <i>Osmunda japonica</i> Thunb.	紫萁
PLAGIOGYRIACEAE	127 <i>Plagiogyria euphlebia</i> (Kunze) Mett.	華中瘤足蕨
	128 <i>Plagiogyria formosana</i> Nakai	台灣瘤足蕨
POLYPODIACEAE	129 <i>Arthromeris lehmannii</i> (Mett.) Ching	肢節蕨
	130 <i>Crypsinus quasidivaricatus</i> (Hayata) Copel.	玉山弗蕨

131	<i>Lemmaphyllum microphyllum</i> Presl	伏石蕨
132	<i>Lepidogrammitis rostrata</i> (Beddome) Ching	骨牌蕨
133	<i>Lepisorus clathratus</i> (Clarke) Ching	網眼瓦葦
134	<i>Lepisorus kawakamii</i> (Hayata) Tagawa	川上氏瓦葦
135	<i>Lepisorus megasorus</i> (C. Chr.) Ching	長柄瓦葦
136	<i>Lepisorus monilisorus</i> (Hayata) Tagawa	擬苳瓦葦
137	<i>Lepisorus morrisonensis</i> (Hayata) H. Ito	玉山瓦葦
138	<i>Lepisorus obscure-venulosus</i> (Hayata) Ching	奧瓦葦
139	<i>Lepisorus pseudo-ussuriensis</i> Tagawa	擬烏蘇里瓦葦
140	<i>Lepisorus suboligolepidus</i> Ching	擬鱗瓦葦
141	<i>Lepisorus thunbergianus</i> (Kaulf.) Ching	瓦葦
142	<i>Lepisorus tosaensis</i> (Makino) H. Ito	擬瓦葦
143	<i>Leptochilus decurrens</i> Bl.	萊蕨
144	<i>Loxogramme formosana</i> Nakai	台灣劍蕨
145	<i>Loxogramme grammitoides</i> (Bak.) C. Chr.	小葉劍蕨
146	<i>Loxogramme salicifolia</i> (Makino) Makino	柳葉劍蕨
147	<i>Microsorium buergerianum</i> (Miq.) Ching	波氏星蕨
148	<i>Microsorium fortunei</i> (Moore) Ching	大星蕨
149	<i>Microsorium membranaceum</i> (Don) Ching	膜葉星蕨
150	<i>Neocheiropteris ensata</i> (Thunb.) Ching	扇蕨
151	<i>Polypodium amoenum</i> Wall. ex Mett.	阿里山水龍骨
152	<i>Polypodium argutum</i> Wall. ex Hook.	箭葉水龍骨
153	<i>Polypodium atkinsoni</i> C. Chr.	亞德氏水龍骨
154	<i>Pyrrosia gralla</i> (Gies.) Ching	中國石葦
155	<i>Pyrrosia linearifolia</i> (Hook.) Ching	絨毛石葦

玉山國家公園西北園區蕨類植物監測先期調查計畫

	156 <i>Pyrrosia lingua</i> (Thunb.) Farw.	石葦
	157 <i>Pyrrosia mollis</i> (Kunze) Ching	多形石葦
	158 <i>Pyrrosia polydactyla</i> (Hance) Ching	槭葉石葦
	159 <i>Pyrrosia shearerii</i> (Bak.) Ching	廬山石葦
	160 <i>Selliguea hastatus</i> (Thunb.) [nom. invalid]	三葉蕨
PTERIDACEAE	161 <i>Cheilanthes argentea</i> (Gmel.) Kunze	長柄粉背蕨
	162 <i>Cheilanthes dealbata</i> D. Don.	臺灣粉背蕨
	163 <i>Cheilanthes henryi</i> Christ	擬旱蕨
	164 <i>Cheilanthes mexicana</i> Fee.	粉背蕨
	165 <i>Cheilanthes subargentea</i> (Ching et S. K. Wu) Kuo	擬長柄粉背蕨
	166 <i>Cryptogramma brunoniana</i> Wall. ex Hook. Et Grev.	高山珠蕨
	167 <i>Onychium japonicum</i> (Thunb.) Kunze	日本金粉蕨
	168 <i>Onychium lucidum</i> (Don.) Sprengel	高山金粉蕨
	169 <i>Pteris biaurita</i> L.	弧脈鳳尾蕨
	170 <i>Pteris cretica</i> L. var <i>cretica</i>	大葉鳳尾蕨
	171 <i>Pteris dactylina</i> Hook.	掌鳳尾蕨
	172 <i>Pteris excelsa</i> Gaud.	溪鳳尾蕨
	173 <i>Pteris formosana</i> Bak.	台灣鳳尾蕨
	174 <i>Pteris linearis</i> Poir.	三角脈鳳尾蕨
	175 <i>Pteris longipinna</i> Hayata	長葉鳳尾蕨
	176 <i>Pteris scabristipes</i> Tagawa	紅柄鳳尾蕨
	177 <i>Pteris setuloso-costulata</i> Hayata	有刺鳳尾蕨
	178 <i>Pteris vittata</i> L.	鱗蓋鳳尾蕨
	179 <i>Pteris wallichiana</i> Ag.	瓦氏鳳尾蕨
SELAGINELLACEAE	180 <i>Selaginella delicatula</i> (Desv.) Alston	全緣卷柏
	181 <i>Selaginella involvens</i> (Sw.) Spring	密葉卷柏
	182 <i>Selaginella moellendorffii</i> Hieron.	異葉卷柏
	183 <i>Selaginella morrisonensis</i> Hayata	玉山卷柏
THELYPTERIDACEAE	184 <i>Selaginella remotifolia</i> Spring	疏葉卷柏
	185 <i>Cyclosorus acuminatus</i> (Houtt.) Nakai	小毛蕨

玉山國家公園西北園區蕨類植物監測先期調查計畫

	ex H. Ito	
	186 <i>Cyclosorus erubescens</i> (Hook.) [nom. illegit.]	方桿蕨
	187 <i>Cyclosorus esquirolii</i> (Christ) [nom. illegit.]	假毛蕨
	188 <i>Cyclosorus omeiensis</i> (Bak.) [nom. illegit.]	狹基鉤毛蕨
	189 <i>Cyclosorus papilio</i> (Hope) Ching	縮羽小毛蕨
	190 <i>Cyclosorus parasiticus</i> (L.) Farw.	密毛毛蕨
	191 <i>Leptogramma tottoides</i> H. Ito	尾葉茯蕨
	192 <i>Phegopteris decursive-pinnata</i> (van Hall) Fée	翅軸假金星蕨
	193 <i>Pseudophegopteris aurita</i> (Hook.) Ching	耳羽紫柄蕨
	194 <i>Pseudophegopteris paludosa</i> (Bl.) Ching	毛囊紫柄蕨
	195 <i>Thelypteris beddomei</i> (Bak.) Ching	縮羽金星蕨
VITTARIACEAE	196 <i>Antrophyum parvulum</i> Bl.	無柄車前蕨
	197 <i>Vittaria flexuosa</i> Fée	書帶蕨
	198 <i>Vittaria mediosora</i> Hayata	細葉書帶蕨
	199 <i>Vittaria taeniophylla</i> Copel.	廣葉書帶蕨
	200 <i>Vittaria zosterifolia</i> Willd.	垂葉書帶蕨

附錄二、調查物種之頻度、海拔分佈、平均社會度、生態地位、道路干擾程度

種類 科別	頻度	海拔分佈	社平	生態地位	干擾
代號					
1 ADIANTACEAE	2	5	1.0	2	1,2
2 ADIANTACEAE	4	3,4	1.8	2	1,2
3 ADIANTACEAE	6	3,4,5	1.5	1	1,2,3
4 ADIANTACEAE	3	5	2.0	1	1,3
5 ADIANTACEAE	1	4	1.0	2	2
6 ASPIDIACEAE	3	3,4	1.3	1,2	1,3
7 ASPIDIACEAE	4	5	1.0	1,2	1,3
8 ASPIDIACEAE	3	3	1.3	1	1,2,3
9 ASPIDIACEAE	3	2,3	1.3	1	1
10 ASPIDIACEAE	1	4	1.0	2	1

玉山國家公園西北園區蕨類植物監測先期調查計畫

11	ASPLENIACEAE	5	4,5	1.2	2,3	1,2
12	ASPLENIACEAE	1	5	2.0	2	1
13	ASPLENIACEAE	1	5	1.0	3	1
14	ASPLENIACEAE	1	5	3.0	1	1
15	ASPLENIACEAE	1	5	1.0	2	1
16	ASPLENIACEAE	1	5	1.0	3	1
17	ASPLENIACEAE	1	4	1.0	2	2
18	ASPLENIACEAE	2	5	1.0	2,3	1,2
19	ASPLENIACEAE	2	5	1.5	1,2	1,2
20	ASPLENIACEAE	7	3,4	1.1	2	1,2,3
21	ASPLENIACEAE	1	5	1.0	2	2
22	ASPLENIACEAE	4	2,3,4	1.0	2	1,3
23	ASPLENIACEAE	1	4	1.0	2	2
24	ASPLENIACEAE	2	4	1.0	3	1
25	ASPLENIACEAE	1	5	1.0	2	2
26	ATHYRIACEAE	2	3	1.0	2	1
27	ATHYRIACEAE	6	3,4	1.0	1	1,2,3
28	ATHYRIACEAE	7	2,3	1.0	1,2	1
29	ATHYRIACEAE	1	3	1.0	1	2
30	ATHYRIACEAE	3	4	1.0	2	1,2
31	ATHYRIACEAE	2	2,3	1.0	1,2	1
33	ATHYRIACEAE	1	4	1.0	2	2
34	ATHYRIACEAE	1	5	2.0	2	2
35	ATHYRIACEAE	13	2,3,4	2.2	1,2	1,2,3
36	ATHYRIACEAE	13	2,3	2.2	1,2	1,2,3
37	ATHYRIACEAE	1	4	1.0	3	1
38	ATHYRIACEAE	1	4	2.0	1	3
39	ATHYRIACEAE	4	2	1.5	1,2	1
40	ATHYRIACEAE	1	4	1.0	1	3
41	ATHYRIACEAE	1	4	1.0	1	1
42	ATHYRIACEAE	1	4	1.0	1	2
43	ATHYRIACEAE	1	1	1.0	2	1
44	ATHYRIACEAE	3	3	2.0	1	1,2
45	ATHYRIACEAE	6	1,2,3	1.7	1,2	1

玉山國家公園西北園區蕨類植物監測先期調查計畫

46	ATHYRIACEAE	3	3	1.3	1	1,2
47	ATHYRIACEAE	7	4,5	1.7	1,2	1,2,3
48	ATHYRIACEAE	1	4	1.0	1	2
49	ATHYRIACEAE	10	4,5	1.7	1	1,2,3
50	ATHYRIACEAE	11	3,4,5	1.5	1,2	1,2,3
51	ATHYRIACEAE	7	4,5	1.0	1	1,2,3
52	ATHYRIACEAE	2	3	1.0	2	1,2
53	BLECHNACEAE	11	3,4,5	1.7	1,2	1,2,3
54	CYATHEACEAE	5	4,5	1.0	1	1,2,3
55	DAVALLIACEAE	16	3,4	1.4	1,2,3	1,2,3
56	DAVALLIACEAE	12	4,5	1.8	2,3	1,2,3
57	DAVALLIACEAE	1	5	1.0	3	1
58	DENNSTAEDTIACEAE	4	2,3,4	1.3	1,2	1,2,3
59	DENNSTAEDTIACEAE	2	5	2.0	1,3	1
60	DENNSTAEDTIACEAE	1	4	2.0	1	2
61	DENNSTAEDTIACEAE	2	5	1.0	1	2
62	DENNSTAEDTIACEAE	1	3	1.0	1	3
63	DENNSTAEDTIACEAE	1	5	1.0	1	3
64	DENNSTAEDTIACEAE	19	4,5	2.8	1,2	1,2,3
65	DENNSTAEDTIACEAE	1	5	1.0	1	2
66	DENNSTAEDTIACEAE	13	3,4,5	1.8	1,2	1,2,3
67	DRYOPTERIDACEAE	1	4	1.0	3	1
68	DRYOPTERIDACEAE	9	4,5	1.6	1,2	1,2,3
69	DRYOPTERIDACEAE	6	4,5	1.5	1,2	1,2
70	DRYOPTERIDACEAE	1	5	1.0	1	3
71	DRYOPTERIDACEAE	11	4,5	1.3	1,2	1,2,3
72	DRYOPTERIDACEAE	2	4,5	1.5	1	1
73	DRYOPTERIDACEAE	1	3	1.0	2	1
74	DRYOPTERIDACEAE	4	4,5	1.8	1	1,2,3
75	DRYOPTERIDACEAE	1	3	1.0	2	1
76	DRYOPTERIDACEAE	16	3,4,5	1.2	1,2	1,2,3
77	DRYOPTERIDACEAE	3	2,3	1.3	1,2	1
78	DRYOPTERIDACEAE	5	2,3	1.0	1,2	1
79	DRYOPTERIDACEAE	2	5	1.0	1	2,3

玉山國家公園西北園區蕨類植物監測先期調查計畫

80 DRYOPTERIDACEAE	1	3	1.0	1	1
81 DRYOPTERIDACEAE	6	4	1.3	1	1,2,3
82 DRYOPTERIDACEAE	7	3,4,5	1.1	1,2	1,2,3
83 DRYOPTERIDACEAE	10	2,3,4	1.9	1,2	1,2,3
84 DRYOPTERIDACEAE	1	5	1.0	1	2
85 DRYOPTERIDACEAE	5	3,4	1.8	1	1,2,3
86 DRYOPTERIDACEAE	5	4,5	1.2	1	1,2,3
87 DRYOPTERIDACEAE	7	1,2,3	2.0	2	1
88 DRYOPTERIDACEAE	1	4	2.0	1	3
89 DRYOPTERIDACEAE	6	3,4	1.3	1	1,2,3
90 DRYOPTERIDACEAE	6	2,3,4	1.7	1	1,2,3
91 DRYOPTERIDACEAE	10	4,5	1.2	1,2	1,2,3
92 DRYOPTERIDACEAE	15	2,3,4	2.2	1,2	1,2,3
93 DRYOPTERIDACEAE	7	2,3,4	1.9	1,2	1,3
94 DRYOPTERIDACEAE	2	4	1.0	2	1
95 DRYOPTERIDACEAE	5	4,5	1.0	1,2	1,2
96 DRYOPTERIDACEAE	2	4	1.0	2	1
97 DRYOPTERIDACEAE	2	4	2.0	2	1
98 DRYOPTERIDACEAE	2	1,2	2.5	2	1
99 DRYOPTERIDACEAE	8	4,5	1.5	1,2	1,2
100 DRYOPTERIDACEAE	1	2	1.0	2	1
101 DRYOPTERIDACEAE	5	2,3	1.8	1,2	1,2
102 DRYOPTERIDACEAE	15	3,4,5	1.5	1,2	1,2,3
103 DRYOPTERIDACEAE	15	3,4,5	1.5	1,2	1,2,3
104 DRYOPTERIDACEAE	2	2,3	1.0	1,2	1
105 EQUISETACEAE	1	5	2.0	1	2
106 GLEICHENIACEAE	1	5	1.0	1	2
107 GLEICHENIACEAE	12	3,4	2.5	1	1,2,3
108 HYMENOPHYLLACEAE	2	4	1.0	3	1
109 HYMENOPHYLLACEAE	2	4	1.0	3	1
110 HYMENOPHYLLACEAE	3	3	1.3	2,3	1,2
111 HYMENOPHYLLACEAE	2	2,3	1.0	1,2	1
112 LINDSAEACEAE	1	4	2.0	2	2
113 LOMARIOPSIDACEAE	1	3	1.0	2	1

玉山國家公園西北園區蕨類植物監測先期調查計畫

114 LYCOPODIACEAE	11	2,3,4	2.6	1,2	1,2,3
115 LYCOPODIACEAE	1	5	1.0	3	1
116 LYCOPODIACEAE	5	2,3,4	1.8	1,2	1,2
117 LYCOPODIACEAE	2	3	2.5	1	1
118 LYCOPODIACEAE	1	3	1.0	1	1
119 LYCOPODIACEAE	1	3	1.0	2	1
120 LYCOPODIACEAE	1	3	2.0	1	1
121 LYCOPODIACEAE	1	3	1.0	1	1
122 OLEANDRACEAE	19	4,5	2.8	1,2,3	1,2,3
123 OPHIOGLOSSACEAE	1	3	1.0	1	3
124 OPHIOGLOSSACEAE	1	3	1.0	1	3
125 OSMUNDACEAE	2	3	2.5	1	1
126 OSMUNDACEAE	2	3,4	1.5	1	1,2
127 PLAGIOGYRIACEAE	2	3,4	1.0	1	1
128 PLAGIOGYRIACEAE	4	3	3.8	1	1,2
129 POLYPODIACEAE	1	4	1.0	3	1
130 POLYPODIACEAE	7	2,3	2.0	1,2,3	1,2
131 POLYPODIACEAE	5	4,5	1.0	2,3	1,2,3
132 POLYPODIACEAE	3	4,5	1.0	3	1,2
133 POLYPODIACEAE	2	3	1.0	2	1
134 POLYPODIACEAE	5	3,4	1.0	1,2,3	1,2
135 POLYPODIACEAE	14	3,4,5	1.8	1,2,3	1,2,3
136 POLYPODIACEAE	9	4,5	1.6	2,3	1,2,3
137 POLYPODIACEAE	5	2,3	1.8	2,3	1
138 POLYPODIACEAE	1	3	1.0	3	1
139 POLYPODIACEAE	12	2,3,4,5	1.8	2,3	1,2,3
140 POLYPODIACEAE	9	3,4	1.4	2,3	1,2,3
141 POLYPODIACEAE	1	5	1.0	3	1
142 POLYPODIACEAE	1	3	1.0	2	1
143 POLYPODIACEAE	1	5	2.0	2	1
144 POLYPODIACEAE	1	4	1.0	2	1
145 POLYPODIACEAE	2	4	1.0	3	1
146 POLYPODIACEAE	6	4,5	1.3	2,3	1,2
147 POLYPODIACEAE	2	4,5	1.5	3	2,3

玉山國家公園西北園區蕨類植物監測先期調查計畫

148 POLYPODIACEAE	9	4,5	1.9	1,2,3	1,2,3
149 POLYPODIACEAE	3	5	1.0	1,3	1,3
150 POLYPODIACEAE	3	4	1.0	2	1,2
151 POLYPODIACEAE	9	3,4,5	1.0	1,2,3	1,2,3
152 POLYPODIACEAE	10	3,4,5	1.0	2,3	1,2
153 POLYPODIACEAE	1	4	1.0	2	1
154 POLYPODIACEAE	1	5	2.0	2	1
155 POLYPODIACEAE	6	4,5	2.2	2,3	1,2,3
156 POLYPODIACEAE	3	4,5	1.7	1,2,3	2,3
157 POLYPODIACEAE	8	4	1.5	2,3	1,2,3
158 POLYPODIACEAE	9	4,5	2.2	1,2,3	1,2,3
159 POLYPODIACEAE	3	4	1.0	2,3	1,3
160 POLYPODIACEAE	2	4	1.0	2	2
161 PTERIDACEAE	1	4	1.0	2	2
162 PTERIDACEAE	1	4	1.0	1	3
163 PTERIDACEAE	2	5	2.0	2	2
164 PTERIDACEAE	5	3,4,5	1.4	2	1,2
165 PTERIDACEAE	1	4	1.0	2	2
166 PTERIDACEAE	1	1	1.0	2	1
167 PTERIDACEAE	2	5	2.0	1	1,3
168 PTERIDACEAE	11	3,4,5	1.6	1,2	1,2,3
169 PTERIDACEAE	4	5	1.3	1	1,2,3
170 PTERIDACEAE	14	3,4,5	1.7	1,2	1,2,3
171 PTERIDACEAE	3	4	1.0	2,3	1,2,3
172 PTERIDACEAE	1	4	1.0	1	1
173 PTERIDACEAE	1	4	1.0	2	1
174 PTERIDACEAE	3	5	1.0	1,2	1,2
175 PTERIDACEAE	5	5	1.4	2,3	1,2
176 PTERIDACEAE	4	4,5	1.5	1,2	1,2
177 PTERIDACEAE	8	4,5	1.3	1,2	1,2,3
178 PTERIDACEAE	2	4,5	1.5	1,2	2,3
179 PTERIDACEAE	16	4,5	2.6	1	1,2,3
180 SELAGINELLACEAE	2	5	3.0	1	1,3
181 SELAGINELLACEAE	2	5	1.0	2,3	1,2

玉山國家公園西北園區蕨類植物監測先期調查計畫

182 SELAGINELLACEAE	4	5	1.5	1,2,3	1,2
183 SELAGINELLACEAE	5	3,4,5	2.4	1,2	1,2,3
184 SELAGINELLACEAE	2	3,4	2.5	1	1,3
185 THELYPTERIDACEAE	6	4,5	2.2	1,2	1,2,3
186 THELYPTERIDACEAE	3	4,5	1.0	1	1,3
187 THELYPTERIDACEAE	13	4,5	2.2	1,2	1,2,3
188 THELYPTERIDACEAE	1	4	1.0	1	1
189 THELYPTERIDACEAE	3	5	1.7	1,2	1,2
190 THELYPTERIDACEAE	2	5	1.0	1	2,3
191 THELYPTERIDACEAE	1	4	1.0	2	3
192 THELYPTERIDACEAE	2	5	1.0	2	2
193 THELYPTERIDACEAE	2	3	1.5	1	1
194 THELYPTERIDACEAE	2	3,4	2.0	1	1,3
195 THELYPTERIDACEAE	6	3,4,5	1.8	1,2	1,2,3
196 VITTARIACEAE	1	4	1.0	3	1
197 VITTARIACEAE	4	4,5	1.0	2,3	1,2
198 VITTARIACEAE	1	3	3.0	3	2
199 VITTARIACEAE	1	4	1.0	3	1
200 VITTARIACEAE	1	5	1.0	3	1

註 1：社平表平均社會度

註 2：生態地位：1-地生；2-岩生；3-樹生

註 3：干擾表道路干擾程度，1-步道，2-林道，3-公路