

太魯閣國家公園石灰岩環境蕨類植物資源調查研究

臺大植物系 郭城孟、翁茂倫

太魯閣國家公園管理處
中華民國八十九年十二月

壹、前言

太魯閣國家公園成立於 1986 年，面積廣達 92,000 公頃，涵蓋花蓮縣秀林鄉、臺中縣和平鄉以及南投縣仁愛鄉，東臨太平洋，西至中央山脈西麓，海拔由平地至 3700 公尺以上，園區內具有眾多地質類型與地形景觀，依據山稜、河谷之自然分佈可以將園區劃分為南湖中央尖山區、奇萊連峰、清水山區與中橫峽谷區。其中，發源於合歡山與奇萊北峰之間的立霧溪，貫穿園區，有如一把鬼斧神工的雕刻刀，將太魯閣至天祥之間的大理岩層刻畫出一道道壯麗的景致，創作出舉世聞名的太魯閣峽谷景觀，若將立霧溪比喻為雕刻刀，則這件藝術品的創作素材便是大理岩層。大理岩層主要是由大理岩，即變質石灰岩所組成，大理岩除了對河川巧奪天工的侵蝕力做出見證之外，也創造出特殊的石灰岩環境，使得形形色色的植物於石灰岩基質上組成與眾不同的植物社會。

太魯閣國家公園園區內的大理岩主要分佈於天祥以東的區域，包括清水山地區、太魯閣峽谷以及研海林道地區，生長於此塊區域的植物之中不乏許多與石灰岩環境關係密切的種類，如太魯閣豬殃殃 (*Galium tarokoense* Hay.)、太魯閣小檗 (*Berberis tarokoensis* Lu & Yang)、太魯閣胡頹子 (*Elaeagnus tarokoensis* Lu & Yang)，這些植物除了與石灰岩關係密切之外，通常也具有特有種或是稀有種的特殊身份，在在顯示石灰岩環境對於臺灣植物多樣性所佔有的特殊性與重要性地位。

臺灣的蕨類植物種數有 600 多種，密度之高為世界名列前茅之地區，從海邊到高山岩屑地均可見到蕨類植物的蹤跡，而太魯閣國家公園園區內的石灰岩環境也具有特殊的種類分佈，然過往對於石灰岩環境的植物調查著重於木本植物，因此本研究針對石灰岩環境蕨類植物進行調查，並與園區內的石灰岩分佈相互對照，試圖歸納出與石灰岩環境關係密切的蕨類植物，以提供國家公園對於蕨類植物之保育以及解說教育之參考依據。

貳、太魯閣國家公園石灰岩環境概述

一、地質

臺灣地區的主要造山運動有兩次，第一次為南澳造山運動，發生於中生代的末期，約為 7 千萬至 8 千萬年前；第二次發生在新生代末期，約為 2 百萬年前，即海岸山脈碰撞到歐亞大陸的時間，稱為蓬萊造山運動。在南澳造山運動的時期，也伴隨著變質作用，而形成今日中央山脈東麓的變質岩帶，稱為大南澳變質雜岩。今日太魯閣峽谷的基底岩盤便是此一岩帶，其中原本海洋沈積盆地中的碳酸鈣與海洋生物遺骸所生成的石灰岩，也經變質作用轉變為變質石灰岩，又稱為大理岩。此一變質岩帶的範圍北起蘇花公路和平溪口附近，向南延伸至關山以西，總長約 150 公里，發育最良好的變質石灰岩集中在園區內，此一地區石灰岩的最大厚度將近 10 公里，而太魯閣國家公園以南，石灰岩帶逐漸變窄。大理岩的主要礦物是碳酸鈣所構成的方解石，依據所含的雜質與有機質的比例不同，呈現黑、灰至白等不同顏色的變化，並伴隨著流動狀的美麗花紋。

二、土壤

經由石灰岩母岩所風化而成的土壤稱為石灰質土壤，一般石灰質土壤均含有大量的可溶性鹽類，包括大量的可交換性鈣，能中和植物遺體堆積所產生的腐植質酸，使土壤呈現中性或鹼性，而利於土壤微生物的活動，使得土壤營養鹽循環良好。另一方面，石灰質底土與母岩具有多孔性，加上石灰岩質表土缺乏膠黏粒，導致土壤吸水力降低，而使得石灰岩質土壤一年四季均長保乾燥。

三、氣候

太魯閣國家公園石灰岩地區位於園區的東半部，濱臨太平洋，盛行風沿著山稜上升，水氣易達飽和，加上本區冬半年東北季風盛行，因此長期處於陰霾的天氣狀態，相對濕度高，多在 90% 以上，夏季受海風影響，海拔 1000 公尺以上的山區經常籠罩在雲霧之中，降水量高，集中在五月至九月。海拔 2000 公尺處的年均

溫爲 12.5℃，一月份月均溫爲 5.5℃，七月份月均溫爲 17.5℃。1000 公尺處的年均溫爲 17.5℃，一月份月均溫爲 9.5℃，七月份月均溫爲 23.5℃。500 公尺處的年均溫爲 19.5℃，一月份月均溫爲 11.5℃，七月份月均溫爲 27℃。

參、調查範圍與研究方法

一、調查範圍

太魯閣國家公園面積廣達 92000 公頃，涵蓋花蓮縣秀林鄉、臺中縣和平鄉以及南投縣仁愛鄉，東臨太平洋，西至中央山脈西麓，海拔由平地至 3 千 7 百餘公尺，幾乎涵蓋全臺灣各垂直植被帶的分佈，加上特殊的石灰岩環境，使得園區內之植物多樣性以及物種資源相當豐富，根據過往研究報告估計，共有維管束植物 1163 種，分屬 154 科(徐等，1984)。

石灰岩環境乃太魯閣國家公園重要特色之一，除了造就舉世聞名的峽谷景觀之外，也提供植物物種特殊的生育環境，使得許多與眾不同的種類得以在此生存。今日臺灣的變質石灰岩帶北起蘇花公路和平溪口附近，向南延伸至關山以西，總長約 150 公里，其中發育最良好的變質石灰岩便是集中在園區內，主要分佈在天祥以東的區域。考慮人力限制以及交通路線之可達性，選定石灰岩地形發達之登山路線作植物調查，包括立霧溪北岸之清水山（含神秘谷登山步道），與立霧溪南岸之研海林道，兩地均為重要的石灰岩地形且跨越的海拔均涵蓋不同的植群類型。

二、研究方法

文獻收集與標本觀察：收集前人有關太魯閣國家公園蕨類植物，以及石灰岩環境的相關文獻資料，並至各大標本館檢閱標本，建立初步的分佈地點與生活週期的基礎資料，以作為野外調查與採集的基礎。

野外調查與採集：依循既有的登山步道及林道進行調查，登錄所出現的蕨類植物種類，拍照存檔並採集標本。

生態資料調查：與野外採集相互配合，記錄生育地之生態特性如海拔高度、地形位置、林相、方位等。依據所登錄的內容，歸納出與石灰岩環境相關的蕨類之生育地概況。

肆、結果與討論

一、太魯閣國家公園之植被環境與石灰岩地區植群類型

臺灣的蕨類植物種類十分豐富，分佈區域跨越不同海拔梯度的植群類型，從海邊到高山岩屑地區均可見到蕨類植物的蹤跡，而不同種類的生態特性與演化歷程使其在繁多的植物社會中找到適生的棲地與環境，因此在探討石灰岩環境的蕨類植物分佈時，應先區分其中重要的植群類型，再與蕨類植物的族群範圍相互比對，以進一步說明蕨類植物的分佈特性。

太魯閣國家公園全區的涵蓋海拔梯度將近 4000 公尺，跨越的氣候條件與植群類型十分多樣，過往的研究調查報告也十分眾多，包括廖秋成(1979)、徐國士等(1984)、章樂民等(1988)、楊遠波等(1989)、呂勝由(1991)、楊遠波與張惠珠(1992)、高瑞卿(1995)等。

海拔高度與水分梯度的變化是影響植群分化的兩大因子。在臺灣山區土壤發育較為良好水分也較充足之處，由於海拔落差所造成的氣溫差異，進而影響森林帶分化的現象十分顯著，依據海拔高低依序可分為高山植群帶(alpine vegetation zone)、冷杉林帶(*Abies* forest zone)、鐵杉林帶(*Tsuga* forest zone)、櫟林帶(*Quercus* forest zone)、楠櫟林帶(*Machilus-Castanopsis* forest zone)以及榕楠林帶(*Ficus-Machilus* forest zone)。水分梯度(moisture gradient)為一綜合性生態梯度，主要包括地形、方位、日照、土壤水分、土壤發育程度等，水分梯度較低的生育地通常位於土層淺薄之坡地或是裸岩，或是處於植物社會演替初期階段的地區，園區內的石灰岩環境便是屬於水分梯度較低的生育地，此類型的植物社會並未形成帶狀分佈，而是鑲嵌式的夾雜於各個森林帶之中。

(一) 高山植群帶

高山植群帶是指森林界線(forest line)以上的植物社會，海拔約為 3300 公尺以上，臺灣的森林界線是由臺灣冷杉(*Abies kawakamii*)所構成，因此一般又將冷杉林

以上的灌叢與草本植物社會列為高山植群帶。在高山植群帶中，主要以灌叢與草本植物為主，大致上沒有森林的存在，但是在地勢較為平坦且有地形遮蔽之處，當加上土壤水分充足的條件時，便可形成樹高約 5-10 公尺的玉山圓柏(*Juniperus aquamata* var. *morrisonicola*)之喬木林，例如南湖圈谷。玉山圓柏與玉山杜鵑(*Rhododendron pseudochrysanthum*)或南湖杜鵑(*R. hyperythrum*)所混生組成的灌叢是高山植群帶中的典型植物社會，高度通常不超過 1 公尺，特稱為矮盤灌叢(krummholz)，此一灌叢社會代表著亞高山針葉林向上進入高山草本植物社會之推移帶。高山草本植物社會往往出現在高山岩壁或岩屑地，組成植物種類繁多，包括玉山薄雪草(*Leontopodium microphyllum*)、高山沙參(*Adenophora uehatea*)、山艾(*Artemisia kawakamii*)、尼泊爾籐蕭(*Anaphalis nepalensis*)等，在森林界線以下若有裸岩峭壁，則此些草本植物的分佈便可能會下降至 3000 公尺左右，除此之外，由高山森林火災所造成的干擾進而引發的森林演替，往往形成高山芒(*Miscanthus transmorrisonensis*)或玉山箭竹(*Yushania niitakayamensis*)草原，視火災干擾的頻度與強度的不同，高山芒可以往下分佈至鐵杉林帶，玉山箭竹甚至可以分佈至海拔 2300 公尺。園區中的石灰岩環境並未出現於此一植群帶中。

(二) 冷杉林帶

本區的冷杉林帶分佈約自 2700~2800 公尺向上延伸至 3300~3400 公尺左右，主要的林型是臺灣冷杉純林，而火災過後常形成高山芒或玉山箭竹草原。此一林帶未見石灰岩的環境。

(三) 鐵杉林帶

本林帶的分佈上限位於冷杉林帶下方，下限約在海拔 2300 公尺左右，主要林型包括鐵杉純林、雲杉純林以及鐵杉雲杉混淆林，臺灣雲杉(*Picea morrisonicola*)的樹形高大，可達 40 公尺以上，臺灣鐵杉樹形較開展，高度比雲杉矮，鐵杉亦是除了冷杉以外在臺灣呈現帶狀分佈的針葉樹。另外，當本帶的針葉林遭受火災干擾之後，除了形成高山芒或箭竹草原之外，亦會發育為以臺灣二葉松(*Pinus taiwanensis*)為主的松林，此類型的松林分佈範圍十分廣大，上限可達 3000 公尺下

限可達 2000 公尺。

清水山海拔 2400 公尺，山頂已經位於此林帶的下緣，但由於石灰岩基質的特殊以及山頂氣候惡劣，而形成以清水圓柏(*Juniperus chinensis* var. *tsukusiensis*)、刺柏(*Juniperus formosana*)和南湖杜鵑為主的灌叢植群，外觀形象類似高山植群帶，十分特別。

(四) 櫟林帶

本帶相當於臺灣山區之雲霧帶，水氣充足，樹種歧異度大，森林結構也較為複雜，森林演替的各個階段亦出現組成迥異的不同樹種，分佈海拔由鐵杉林帶底部向下延伸至 1200 公尺左右。常綠闊葉林主要是由樟科與殼斗科植物所組成，依據組成樹種的不同，大致可以依分佈海拔分為上層常綠闊葉林與下層常綠闊葉林，前者的分佈海拔約在 1700~2300 公尺之間，優勢樹種包括昆欄樹(*Trochodendron aralioides*)、森氏櫟(*Cyclobalanopsis morii*)、狹葉櫟(*Cyclobalanopsis stenophylloides*)、木荷(*Schima superba*)、臺灣水絲梨(*Sycopsis formosana*)、長尾栲(*Castanopsis carlisii*)等，地被則以箭竹或臺灣瘤足蕨(*Plagiogyria formosana*)為主；下層常綠闊葉林的主要優勢樹種為錐果櫟(*Cyclobalanopsis longinux*)、長尾栲、狹葉櫟、長葉木薑子(*Litsea acuminata*)、薯豆(*Elarocarpus japonicus*)、短尾柯(*Pasania brevicaudata*)等。

針闊葉混淆林主要分佈在海拔 1700~2400 公尺之間，是由上層常綠闊葉林與若干針葉樹種所組成，針葉樹種往往形成突出樹(emergent)，表現出森林演替中後期的林相特徵，針葉樹包括鐵杉林帶的臺灣鐵杉、臺灣雲杉、臺灣二葉松、臺灣華山松(*Pinus armandii* var. *masteriana*)、以及雲霧帶所特有的紅檜(*Chamaecyparis formosensis*)、臺灣杉(*Taiwania cryptomerioides*)、巒大杉(*Cunninghamia konishii*)、南洋紅豆杉(*Taxus sumatrana*)。

落葉林也常出現於本林帶中，通常代表著櫟林帶演替初期的森林群落，最容易出現在山坡崩場地或溪谷兩岸土壤發育較差的石礫區，臺灣赤楊(*Alnus*

formosanus)爲最主要的樹種，其他還包括臺灣胡桃(*Juglans cathayensis*)、紅榨槭(*Acer morrisonense*)、尖葉槭(*Acer kawakamii*)、阿里山千金榆(*Carpinus kawakamii*)、化香樹(*Platycarya strobilacea*)等。

清水山西側約 1700 公尺之稜脊出現有特殊的臺灣杜鵑(*Rhododendron formosanum*)林，此乃局部出現於櫟林帶中小山頭或稜脊頂部的特殊林型，環境通常十分濕冷，呈現小規模之純林景觀，地表腐質值極厚，此種林型的成因與脊稜地形及濕冷氣候條件的影響較爲密切，而與石灰岩環境的分佈較無直接關係，常出現於臺灣北部的櫟林帶中。

清水山接近山頂的稜脊處，海拔高度雖位於櫟林帶上層，但呈現裸露的石灰岩景觀，因此植相組成特殊，除了延續山頂的灌叢群落外，還包括小葉瑞木(*Corylopsis pauciflora*)、玉山女貞(*Ligustrum morrisonense*)、小葉鼠李(*Rhamnus parvifolius*)等灌木，以及臺灣五葉松(*Pinus morrisonicola*)、臺灣二葉松與高山櫟(*Quercus spinosa*)之矮小樹林。

(五) 楠櫟林帶

本林帶森林群落爲常綠闊葉林，仍是以樟科及殼斗科爲主要優勢樹種，其中以櫟木類，即栲屬(*Castanopsis*)的分化最爲明顯，常可做爲各地裡氣候區之特徵種(蘇，1994)。櫟木類喜好生長於開闊突出之山脊，然而園區內的楠櫟林帶正好是被河川侵蝕成峽谷地形的石灰岩層，缺乏突出山脊之地形，缺乏櫟木類的生育環境，但是此石灰岩層上有一特殊且侷限分佈於此的樹種，太魯閣櫟(*Quercus tarokoensis*)，或許是此一樹種取代了石灰岩層上楠櫟林帶中櫟木類的生態地位。櫟木林除了上述的太魯閣櫟以外，組成樹種還包括青剛櫟(*Cyclobalanopsis glauca*)、山肉桂(*Cinnamomum insularimontanum*)、樟葉槭(*Acer albopurpurascens*)、杜英(*Elaeocarpus sylvestris*)等，主要位於山坡或稜線尾端，受石灰岩地形影響，土壤發育不佳之地區。

楠木林主要分佈於陰濕的溪谷地區，園區內並不多見，組成樹種包括大葉楠

(*Machilus kusanoi*)、臺灣雅楠(*Phoebe formosana*)、瓊楠(*Beilschmiedia erythrophloia*)、水冬瓜(*Saurauia oldhamii*)、九芎(*Lagerstroemia subcostata*)等，地被常為大面積赤車使者屬(*Pellionia*)及樓梯草屬(*Elatostema*)植物。

由於受到石灰岩基質的影響，以及森林演替早期階段的出現，因此本區位於此林帶中的落葉林比例偏高，常見之落葉樹種包括櫟木(*Zelkova serrata*)、黃連木(*Pistacia chinensis*)、阿里山千金榆、白雞油(*Fraxinus formosana*)、臺灣栲(*Fraxinus insularis*)等，但落葉樹種通常並未形成大面積純林，而與其他常綠闊葉樹種混生，其中太魯閣櫟常與若干落葉樹種混生，形成特殊的硬葉落葉混淆林。

另外，太魯閣峽谷兩岸石灰岩壁與清水山石灰岩地區雖同為石灰岩基質，但海拔高度與氣候條件的差異，因此植物組成種類略有出入，峽谷岩壁往往生長大面積之臺灣蘆竹(*Arundo formosana*)，以及其他灌木樹種包括密花芋麻(*Boehmeria densiflora*)、雀梅藤(*Sageretia thea*)、馬桑(*Coriaria intermedia*)、車桑子(*Dodonaea viscosa*)、雙花金絲桃(*Hypericum geminiflorum*)、大葉溲疏(*Deutzia pulchra*)等。

(六) 榕楠林帶

本林帶所在的地區年均溫較高，約為 23 度左右，因此在太魯閣國家公園的分佈較少，加上全區內低海拔地區多為峽谷地形，缺乏較寬闊之山麓溪谷地，使得榕楠林的生育地更顯不足。主要組成樹種為大葉楠、茄冬(*Bischofia javanica*)以及多種榕屬(*Ficus*)植物，本林帶出現於石灰岩環境的地點僅限於沙卡礑溪之神秘谷地區。

二、蕨類植物之形態特徵與生態特性

蕨類植物是一群具有維管束構造的陸生綠色植物，主要利用孢子繁衍後代，具備成熟的孢子體與配子體相互獨立生存的世代交替現象。從演化的觀點來區分蕨類，可以將其分為擬蕨與真蕨，前者又稱為小葉類蕨類，是較早期出現的蕨類植物，包括木賊、卷柏以及石松等種類，植物體是以莖為主體，葉子小型較不明顯，每片小葉僅具有單一的一條葉脈；後者又稱為大葉類蕨類，是現生蕨類植物

的主流，植物體是以葉片為主體，具有多變化的脈相，莖則通常很小，多生長於地面下。

(1)根：在現存的蕨類植物中，除了較為原始的松葉蕨科(*Psilotaceae*)以及水生的槐葉蘋科(*Salvinaceae*)之外，均具有解剖學上定義為真正的根的構造。蕨類植物的根主要是以不定根的形式出現，構造較為簡單，然而瓶爾小草科(*Ophioglossaceae*)以及觀音座蓮舅科(*Marattiaceae*)的根為肉質且粗大，另外有些種類具有特殊功能的根，如腎蕨具有球狀的儲水根，卷柏屬中的某些種類則具有介於莖和根中間性質的根支體(rhizophore)，根支體由莖上生出若觸及地面便發育為根，而樹蕨類的蕨類在其直立的莖幹四周則密佈氣根，以達支撐之效。

(2)莖：蕨類植物的莖可以區分為挺空的直立莖，以及在地中或地上匍匐或短立的根莖。樹蕨類的直立莖粗大且高達數公尺，通常不具有分枝，莖頂叢生有巨大的葉子，莖幹上具有落葉所遺留的痕跡，並且密生許多氣根。根莖的形態則較為多變，有的呈細絲狀匍匐生長，有的則為鐵絲狀的匍匐生長，如石葦(*Pyrrosia lingua*)，而臺灣水龍骨(*Polypodium formosanum*)則具有獨一無二的綠色匍匐根莖，可以在乾旱季節，葉子都脫落時，以根莖進行光和作用來製造養分以供生長之用，另外，紫萁(*Osmunda japonica*)的根莖則為大塊狀，十分特殊，具有短立根莖的種類則包括瓦氏鱗毛蕨(*Dryopteris wallichiana*)、桫欏鱗毛蕨(*Dryopteris atrata*)等。

(3)葉：松葉蕨科(*Psilotaceae*)不具有真正的葉，僅在莖上具有鱗片狀突起，除此之外，現生的蕨類均具有真正的葉子，不過，擬蕨類葉子僅有一條維管束且無葉隙，稱為小葉，真蕨類的葉子通常較大型，具有多變的脈相以及葉隙，稱為大葉(macrophyll)或蕨葉(frond)，蕨葉最大的特性便是幼嫩時期為捲旋狀，隨著時間生長才逐漸開展成形形色色的形態，由簡單的單葉、三出複葉至複雜的羽狀複葉均十分普遍，其中羽狀複葉有可依分裂的程度分為一回、二回、三回甚至更多為回數的葉片，另外，有些種類的蕨葉具有營養葉與孢子葉的分化，孢子囊僅著生於孢子葉上，而且兩者的葉形往往差異甚大，而稱為兩型葉的形態特

徵。葉脈的多樣性也是真蕨類的一大特徵，葉脈相互分離的游離脈(free vein)，葉脈相結合的結合脈(areolate vein)，以及最爲複雜的網狀脈(anastomosing vein)，均出現於現生的蕨類之中。

(4)孢子囊與孢子囊群：擬蕨類與真蕨類的另一項差異是孢子囊在葉子上著生的位置不同，擬蕨類的孢子囊著生於葉腋，其中木賊科(Equisetaceae)以及部分石松科(Lycopodiaceae)與卷柏科(Selaginellaceae)的種類的孢子囊則匯集成穗狀，稱爲孢子囊穗，通常出現在植物體的末端；真蕨類的孢子囊則著生在蕨葉的遠軸面，即葉子的下表面，並且會由數個孢子囊集成孢子囊群，排列出各式各樣的幾何圖形，甚至有如畫家筆下的抽象畫。孢子囊群集合的類型可以分爲三種，分別爲散沙狀、葉片邊緣生以及葉片表面生。有些種類的孢子囊群散生於葉子的下表面有如散沙狀一般，如鹵蕨(*Acrostichum aureum*)。姬書帶蕨(*Vittaria anguste-elongata*)的孢子囊群爲葉片邊緣生，其孢子囊群生於葉子邊緣的缺口，呈長線型與葉身長軸方向平行。孢子囊群著生於葉片表面的類型又具有多種變化，長條形、圓形以及沿著脈相生長的孢子囊群均普遍出現在現生的蕨類植物中。

(5)孢子囊群的保護構造：孢子是維繫蕨類植物世代是否得以延續的重要關鍵，因此多數的孢子囊群具有各種不同的保護構造。(a)葉片邊緣反捲而包被孢子囊群，此種情形在鳳尾蕨屬(*Pteris*)與鐵線蕨屬(*Adiantum*)最爲普遍，其反捲的葉緣特稱爲假孢膜(pseudindusium)，通常會呈現膜質化。(b)孢子囊群著生的部位凹入於葉身之內而具有保護作用，如海岸擬蕨屬(*Phymatodes scolopendria*)。(c)孢子囊群內混生有側絲以保護孢子囊群，如瓦葦屬(*Lepisorus*)，側絲是具有多種形態的絲狀體。(d)孢膜(indusium)是由孢子囊托或其附近的表皮細胞所生出的膜狀或鱗片狀的保護器官，孢膜的形態與位置極富變化，有長條形而位於孢子囊群側邊的類型，如鐵角蕨屬(*Asplenium*)，有盾形及腎形的孢膜，如耳蕨屬(*Polystichum*)及鱗毛蕨屬(*Dryopteris*)，有馬蹄形且跨越葉脈的孢膜，如蹄蓋蕨屬(*Athyrium*)，有些種類的孢膜則較爲肥厚，形成類似臘腸的形態，如某些雙蓋蕨屬(*Diplazium*)的種類，有些種類的孢膜甚至位於孢子囊托的下方，如岩蕨屬

(*Woodsia*)，此類型的孢膜特稱為下位孢膜。

(6)原葉體(Prothallium)：原葉體是經由孢子萌發發育而成的構造，當孢子散播到適當的環境時便有機會得以發育成為原葉體，原葉體成熟時便會發育出藏精器(antheridium)藏卵器(archegonium)的構造，以便在適合的時機達成精卵結合的有性生殖，因此原葉體乃是蕨類植物進行世代交替的過程中十分重要的一個環節。原葉體的體積通常十分細小，在野外發現的機會較少，但如果仔細注意觀察的話，還是能夠一探究竟。大多數蕨類的原葉體為心臟形，其他較為特殊的形態還包括絲狀形或帶狀形。

三、太魯閣國家公園石灰岩環境蕨類植物統計

依據郭城孟與陳應欽(1990)對於太魯閣國家公園蕨類植物的調查研究顯示，在所調查的範圍內共計有蕨類植物 25 科 68 屬 176 種，其中列舉出 22 種特殊及稀有的種類，而且其中有 16 種是與岩生環境有密切關係的種類，顯示岩生蕨類乃太魯閣國家公園蕨類生態的特色之一。

本次調查研究共紀錄蕨類植物 28 科 63 屬 149 種（禾葉蕨科、蘿蔓藤蕨科、瓶爾小草科等，僅見於清水山，郭城孟與陳應欽(1990)之調查不包括該範圍，所以未有記錄），清水山地區包括神秘谷步道計有 142 種，而岳王亭至研海林道以及研海林道沿線計有 80 種。雖然兩地主要都是石灰岩基質，但是其他生態條件略有差異，清水山地區的環境較為潮濕缺乏間歇性乾旱的氣候，而研海林道地區則環境較為乾燥而且缺乏低海拔較為暖濕的生態環境，因此兩地蕨類植物有所差異。如萬年松、長柄粉背蕨、星蕨等屬於乾燥環境或具有間歇性乾旱微環境的蕨類僅出現在研海林道地區，而未分布於清水山地區；而屬於較為潮濕環境的種類，例如低海拔常見的觀音座蓮，以及森林底層的千層塔，僅出現於清水山地區，而熱帶潮濕環境的指標種類，如禾葉蕨科、蘿蔓藤蕨科等，均未出現在研海林道地區。

表一、清水山與研海林道蕨類植物之比較

地區	清水山地區	研海林道
科屬統計	26 科 63 屬 142 種	18 科 34 屬 80 種

環境特色	環境較為濕潤 缺乏間歇性乾旱的氣候	環境較為乾燥 缺乏低海拔較為暖濕的生態
特殊蕨類植物	Huperzia serrata (Thunb.) Trev. 千層塔 Angiopteris lygodiiigolia Rosenst. 觀音座蓮 Grammitidaceae 禾葉蕨科 Lomariopsidaceae 蘿蔓藤 蕨科	Selaginella tamariscina (Beauv.) Spring 萬年松 Cheilanthes argentea (Gmel.) Kunze 長柄粉背蕨 Microsorium punctatum (L.) Copel. 星蕨

除此之外，在臺灣的森林中，蹄蓋蕨屬(*Athyrium*)蕨類往往與中海拔的櫟林帶有密切的關聯，但是本次調查的海拔範圍雖然涵蓋了蹄蓋蕨屬的潛在分布地帶時，結果卻顯示在所調查的區域內均無紀錄到蹄蓋蕨屬的蕨類，推論可能是由於當地櫟林帶所處的海拔為高地石灰岩取代，形成特殊的生態環境，因此並未出現蹄蓋蕨屬的蕨類。

四、石灰岩蕨類植物與特殊蕨類植物選介

石灰岩植物是指一群適合生長在石灰質裸岩或土壤的植物，但並不表示他們必須一定和石灰岩生長在一起，造就此種分佈狀態的因素往往還包括氣候條件與生物因子的影響，因此本次研究將以石灰岩地質的分佈與特定植物的分佈狀況相互比對的方式，以作為歸納出所謂的石灰岩植物的評定標準。

本次調查共歸類出 8 個與石灰岩環境關係密切的蕨類種類，包括北京鐵角蕨、擬日本卷柏、岩鳳尾蕨、城戶氏鳳尾蕨、網脈耳蕨、細葉鐵角蕨、銀杏葉鐵角蕨等。另外，由於園區內石灰岩的分布廣闊，由低海拔至 2406 公尺的清水山頂均有石灰岩基質的環境，依據海拔高低以及地形方位的不同，大致可將園區內的石灰岩環境區分為高地石灰岩與低地石灰岩兩類，前者是指山頂、稜線之石灰岩裸地，通常常年風勢強勁氣溫較低，後者為山腰之石灰岩岩石、岩壁。

在調查歸類出的石灰岩環境蕨類之中，北京鐵角蕨以及擬日本卷柏是僅僅生

長在山地石灰岩地區的兩種蕨類，兩者均分布在稜線上的石灰岩石縫，環境十分險峻，生長條件惡劣。岩鳳尾蕨、城戶氏鳳尾蕨、網脈耳蕨與腫足蕨則是侷限生長在低地石灰岩的環境中，在調查中並未發現這些種類有分布至山地石灰岩的蹤跡。除此之外，調查發現有兩個種類既分布在山地石灰岩地區，亦分佈於低地石灰岩環境中，包括細葉鐵角蕨與銀杏葉鐵角蕨。

表二、山地石灰岩與低地石灰岩地區蕨類植物種類

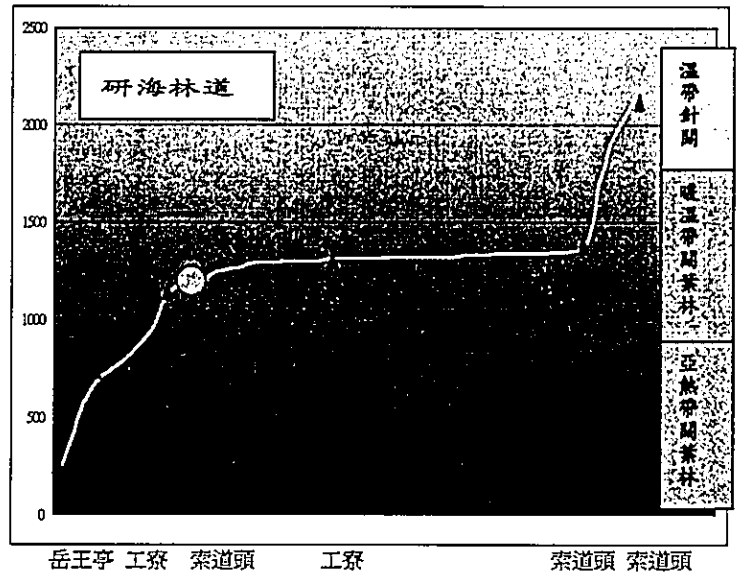
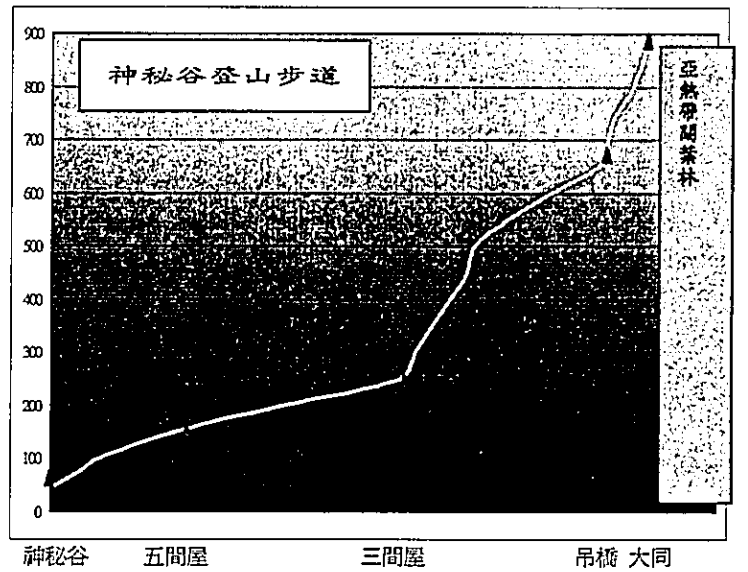
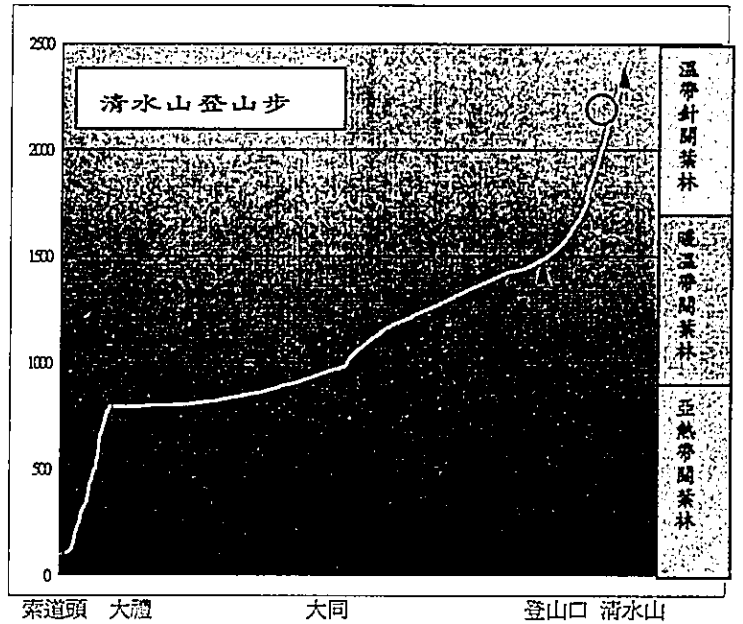
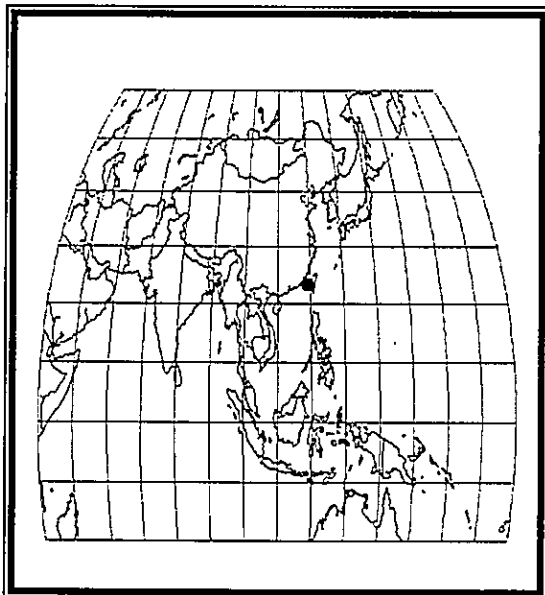
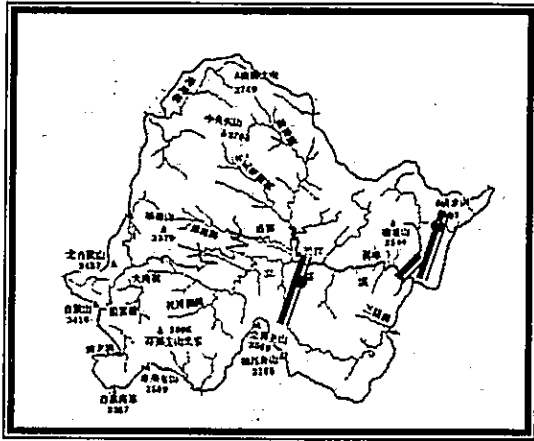
山地石灰岩 (山頂、稜線區)	低地石灰岩 (山腰地區)	山地、低地石灰岩
擬日本卷柏	岩鳳尾蕨	細葉鐵角蕨
北京鐵角蕨	城戶氏鳳尾蕨	銀杏葉鐵角蕨
	網脈耳蕨	
	腫足蕨	

(一) 石灰岩環境蕨類

(1) *Selaginella pseudonipponica* Tagawa 擬日本卷柏

擬日本卷柏在分類學上屬於卷柏科，亦是屬於較為古老的小葉類蕨類植物之一。卷柏科最重要的形態特徵乃是小葉於莖上沿著植株生長的方向排列成四排，中央兩排稱為中葉，外側兩排稱為側葉。大部分種類的孢子葉集成穗狀位於莖的末端，稱為孢子囊穗，少數種類的孢子葉則不集成穗狀，於孢子成熟時，葉腋上著生的孢子囊清晰可見，除此之外，卷柏科的孢子屬於雌雄不同的異形孢子，即雌雄配子體分別自大、小孢子發育而來，此種生長方式在現今的蕨類植物中較為少見。

擬日本卷柏屬於孢子葉集成穗狀的卷柏屬蕨類，其營養葉多為匍匐生長，而孢子葉則挺立生長，與此種極為相近的種類為日本卷柏(*S. nipponica*)，兩者的營養時期植株極為相似，但是後者的孢子葉則比較鬆散，且幾乎同型。擬日本卷柏主要出現在山頂或稜線附近之裸露石灰岩地區，匍匐生長在岩石堆上，植株常常呈現火紅色。



Selaginella pseudonipponica Tagawa 擬日本卷柏

依據目前已知的研究，擬日本卷柏屬於臺灣特有種，而且在臺灣地區僅僅分佈在太魯閣國家公園的石灰岩地區，包括清水山頂約 2300 公尺的稜線以及第一段研海林道海拔 1100 公尺的稜線上，基質均為裸露的石灰岩石，而且地處稜線受風處，風勢強勁，地表含水不易，生長條件實屬惡劣，兩地的群族範圍均限制在極為狹小的區塊內，應該善加保護。

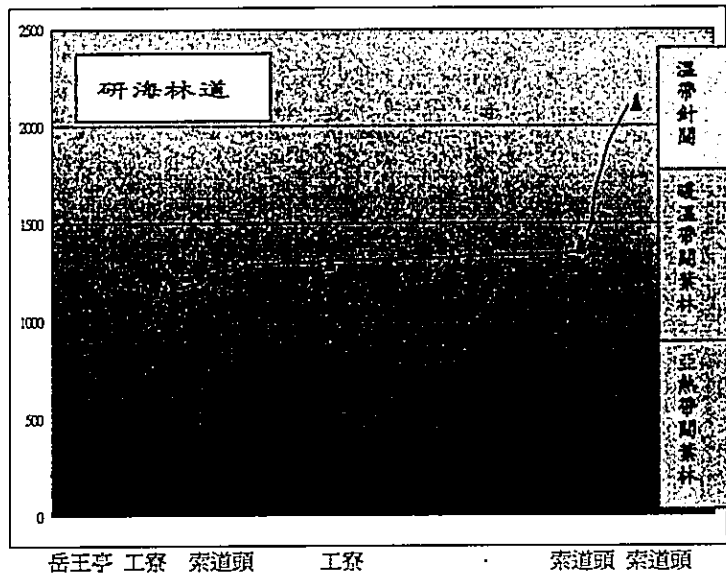
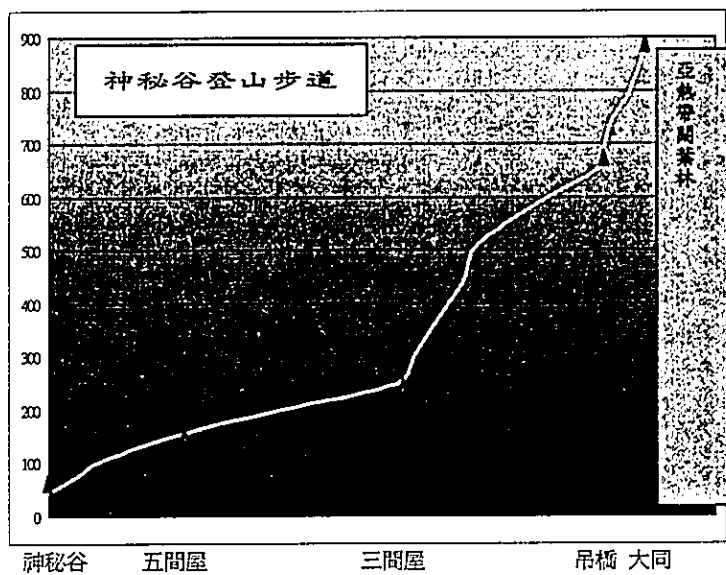
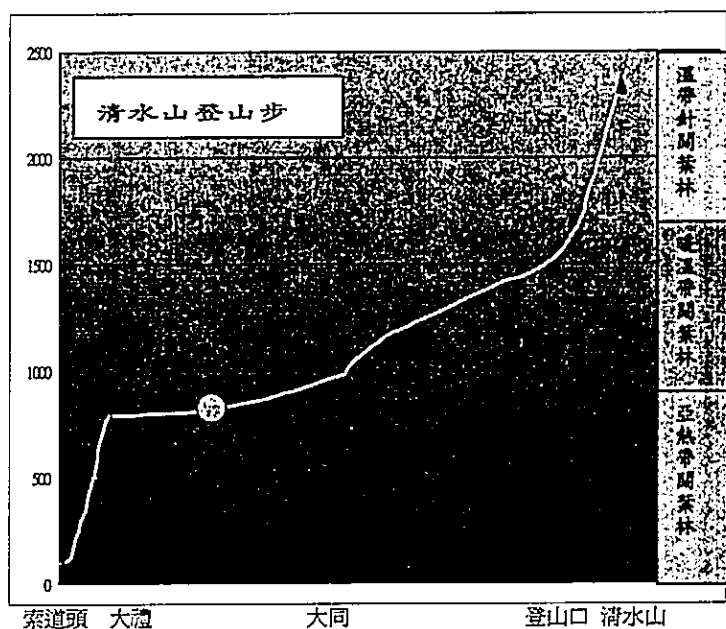
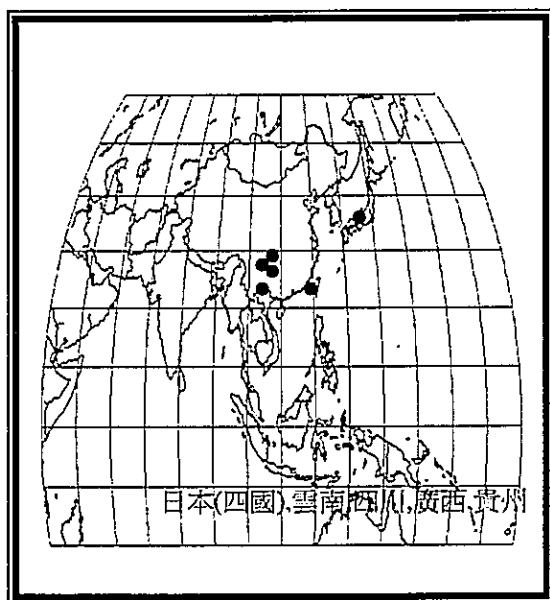
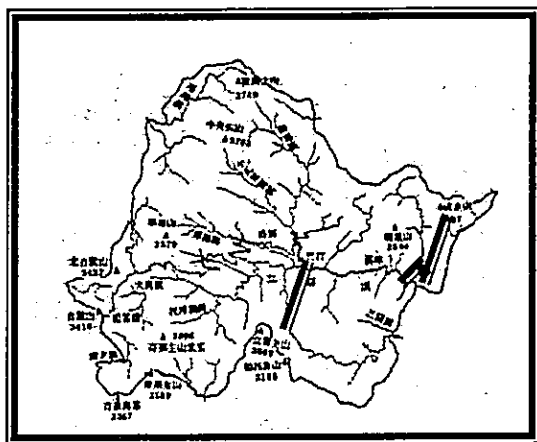
(2) *Pteris deltodon* Bak. 岩鳳尾蕨

岩鳳尾在分類學上屬於鳳尾蕨科，鳳尾蕨科的外部形態頗具變化，葉形多為羽狀複葉，有些種類具有兩型葉的形態，即營養葉與孢子葉形態有所不同。假孢膜是鳳尾蕨科最重要的特徵之一，包括鳳尾蕨屬(*Pteris*)、鐵線蕨屬(*Adiantum*)、水蕨屬(*Ceratopteris*)、金粉蕨屬(*Onychium*)等均具有此構造，假孢膜是由葉片邊緣反捲而包裹孢子囊群的構造，與孢膜的功能相同，不過由於鳳尾蕨科在蕨類植物中是屬於較為進化的類群，歧異度較大，所以也有不少的種類並不具有假孢膜的構造，甚至沒有孢膜，如鳳丫蕨屬(*Coniogramme*)的孢子囊群不成固定的形狀而是沿著脈相生長。

岩鳳尾蕨具有假孢膜，葉片為三出複葉或一回羽狀複葉，葉片邊緣不具假孢膜處鋸齒狀，葉革質深綠色，10 至 15 公分長；羽片卵圓形至短批針形，通常頂羽片較側羽片長，頂羽片頂端為漸縮形，而側羽片頂端為突尖狀，營養葉與孢子葉形態一致；葉脈游離。

岩鳳尾蕨主要分布於中國西南方的石灰岩環境，包括雲南、四川、廣西、貴州等地區，以及日本四國地區，是相當典型與石灰岩環境關係密切的蕨類，在臺灣的記錄中，也主要集中在石灰岩地區，包括花蓮瓦拉米、南投雲海、臺東關山等地。本次調查於大禮至大同部落之間的清水山登山步道旁發現到岩鳳尾蕨的族群，生長在較為陰暗的石灰岩壁上，個體數目不多。

(3) *Pteris kidoi* Kurata 城戶氏鳳尾蕨



Pteris deltodon Bak. 岩鳳尾蕨

城戶氏鳳尾蕨亦是屬於具有假孢膜的鳳尾蕨屬蕨類，其孢子葉與營養葉形態略具差異，葉片革質，營養葉通常為掌狀，具有五片羽片，頂羽片獨立，羽片狹長邊緣有鋸齒，頂羽片約 7~17 公分長 1~1.5 公分寬，側羽片較短；孢子葉之葉柄與羽片均較營養葉長，羽片最長可達 25 公分左右。

城戶氏鳳尾蕨僅分布於日本以及臺灣，在臺灣的紀錄也集中在東部的石灰岩地區，如花蓮瓦拉米地區，本次調查於岳王亭往研海林道途中的森林底層發現到城戶氏鳳尾蕨的分布，主要生長在地面的石塊上，個體分布較為零星。

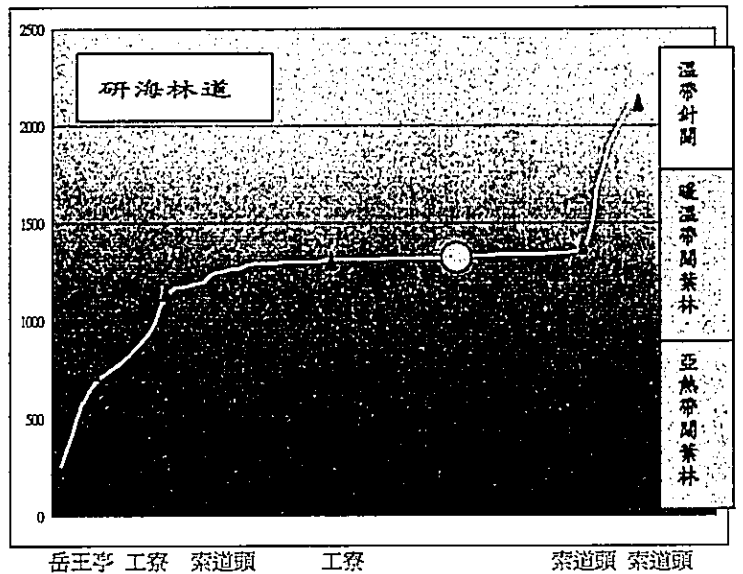
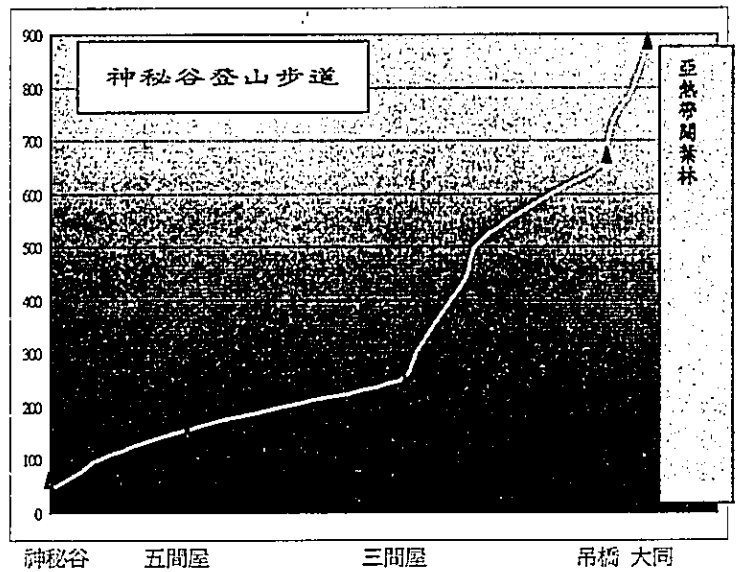
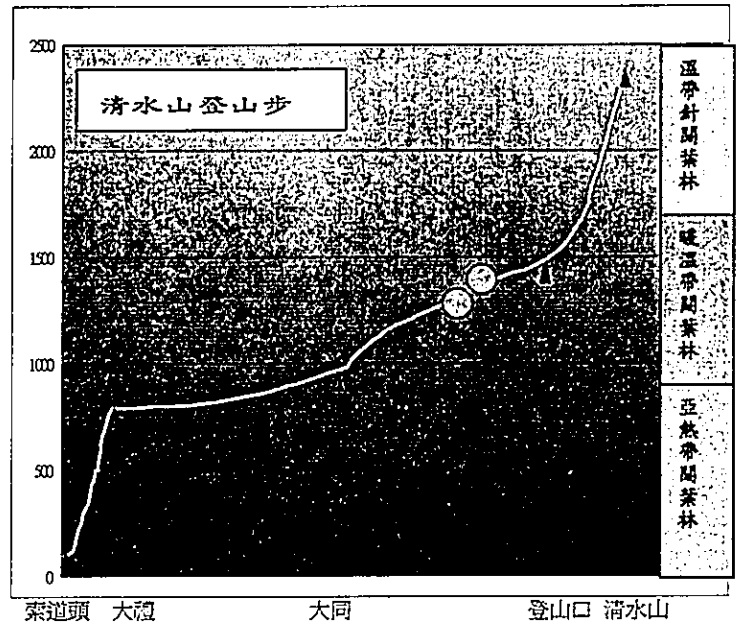
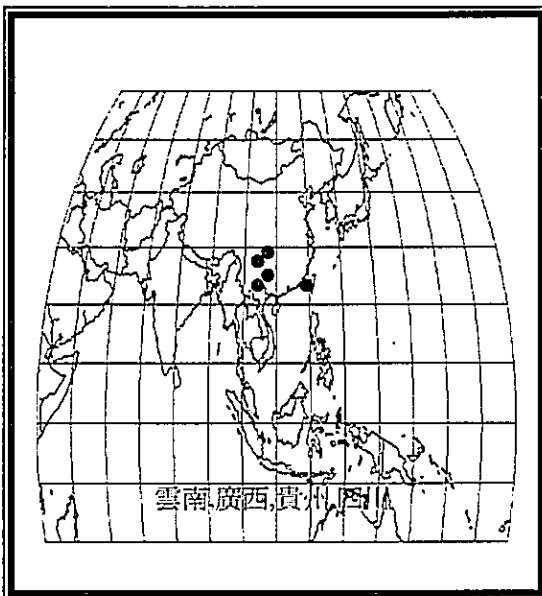
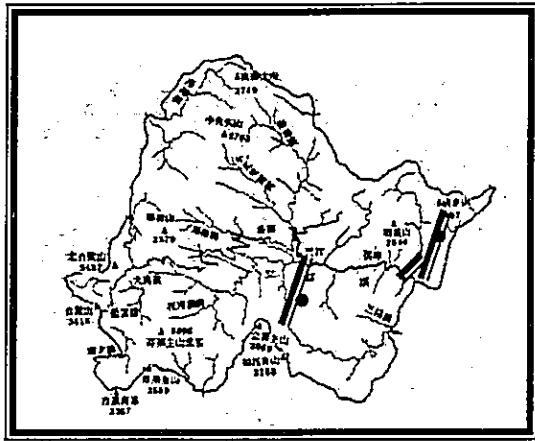
(4) *Cyrtogonellum fraxinellum* (Christ) Ching 網脈耳蕨

網脈耳蕨又稱為柳葉蕨是身份十分特殊的蕨類，根據形態學的研究顯示，網脈耳蕨是介於貫眾蕨屬(*Cryptomium*)與耳蕨屬(*Polystichum*)之間的一個分枝，網脈耳蕨的網狀脈形態以與貫眾蕨屬類似，但是其羽片主脈兩側的孢子囊群各僅有一列與耳蕨屬相似，而不若貫眾蕨屬成多列排列，另外，其葉片幾近光滑則與貫眾蕨屬類似。基於以上的原因，有些蕨類分類學者則將網脈耳蕨以及貫眾蕨屬及耳蕨屬均併入成為單一的耳蕨屬。

網脈耳蕨的根莖短而直立，葉柄叢生，密佈鱗片，一回羽狀複葉，具有獨立頂羽片，頂羽片形態與側羽片形態一致，側羽片 3-6 對互生，7-11 公分長，羽片頂端漸縮狀，羽片基部歪基具有短柄，邊緣全緣頂端具有小鋸齒，葉片厚革質。

網脈耳蕨主要分佈在中國西南方的溫暖潮濕地區以及越南北部，生育地多為石灰岩隙環境，是十分典型的石灰岩環境蕨類植物。在臺灣過往的調查記錄也是集中在東部的石灰岩環境地區，本次調查於大同部落往清水山的步道途中，以及研海林道旁的石灰岩壁上，紀錄到網脈耳蕨的族群，其中清水山地區的數量還算不少，但都呈現十分零星的分布狀態。

(5) *Hypodematium crenatum* (Forsk.) Kuhn 腫足蕨



Cyrtogonellum fraxinellum (Christ) Ching 網脈耳蕨

腫足蕨屬(*Hypodematum*)是個相當獨特的分類群，在許多方面顯示著與蹄蓋蕨科(*Athyriaceae*)、金星蕨科(*Thelypteridaceae*)以及鱗毛蕨科(*Dryopteridaceae*)具有共同或特有的特徵，因此尚有待更多的研究以釐清其分類地位。

腫足蕨具有走莖，根莖粗大，密佈長披針形的紅棕色鱗片，葉柄草桿色約 30 公分長，葉片卵形至三角形，三回至四回分裂，羽片近對生，羽軸上密披柔毛，孢子囊群圓形生於脈上，孢膜圓腎形，早落。

腫足蕨廣泛分佈於亞洲地區的石灰岩石縫中，包括中國、臺灣、日本、菲律賓、馬來西亞、印度等地，本次調查於岳王亭往研海林道的途中的石灰岩壁上，記錄到腫足蕨的分佈。

(6) *Asplenium pekinense* Hance 北京鐵角蕨

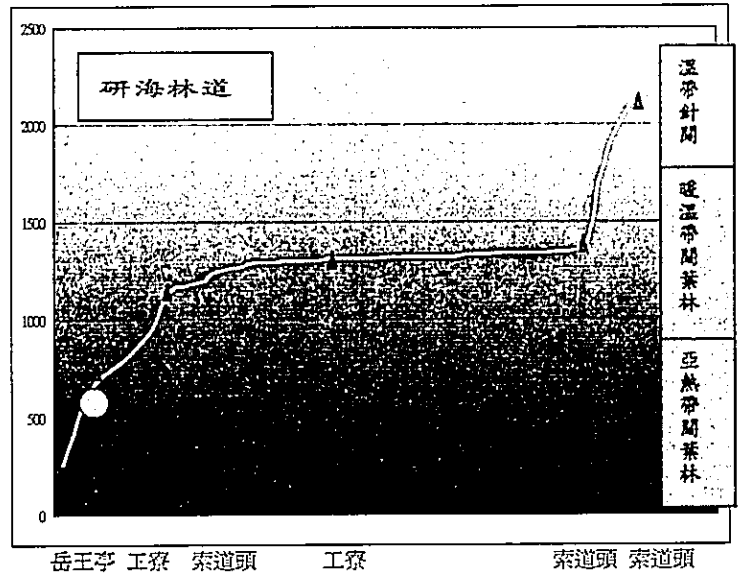
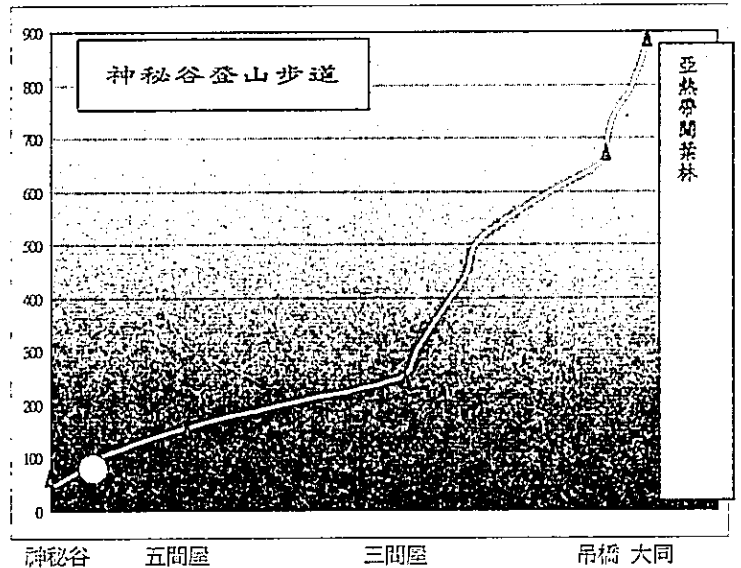
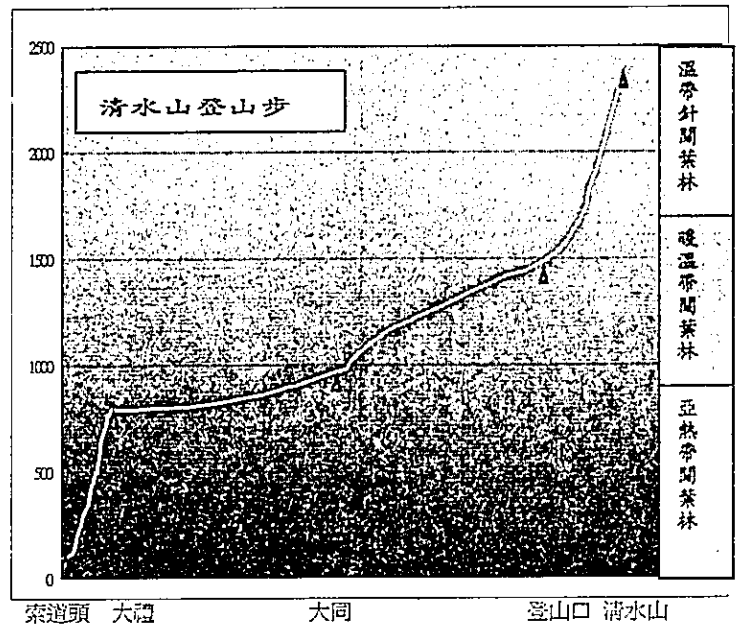
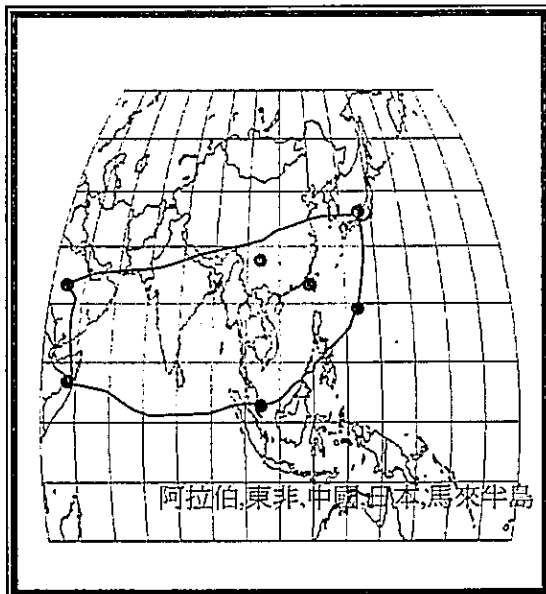
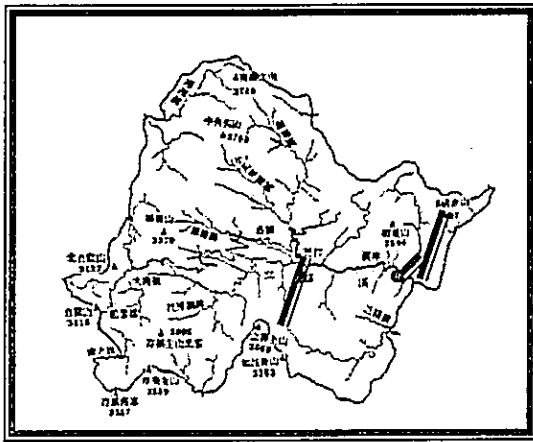
北京鐵角蕨葉柄叢生，淡綠色，具小鱗片，葉片批針狀，二回至三回羽裂，羽片 9~11 對，羽片具短柄，基部不對稱，上側截形羽葉軸平行，下側楔形，小羽片上先型，末裂片兩側全緣，頂端具小齒，葉脈游離，上下表面均明顯，葉軸與葉柄同色，孢子囊群短機近長橢圓形，孢膜灰白色，膜質，全緣。

北京鐵角蕨主要分佈在東亞北溫帶地區，包括西伯利亞東部、中國北部及東北部、韓國、日本，在臺灣的調查紀錄主要集中在東部石灰岩地區，本次調查於清水山頂及研海林道發現其蹤跡。

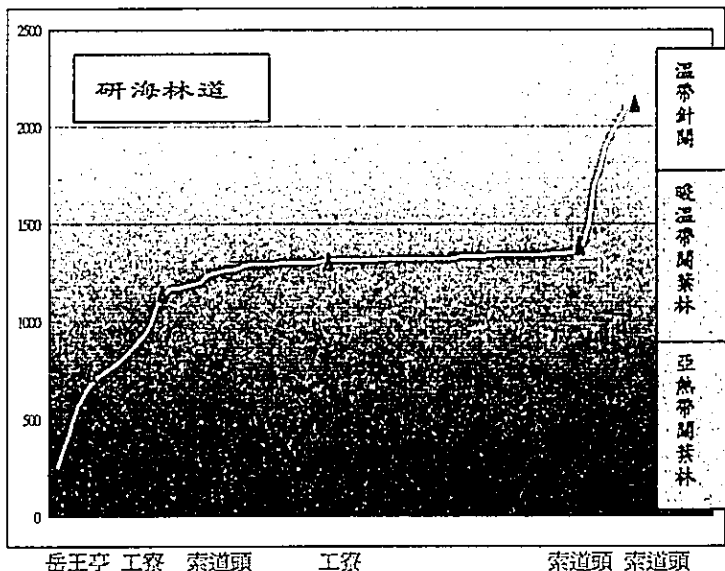
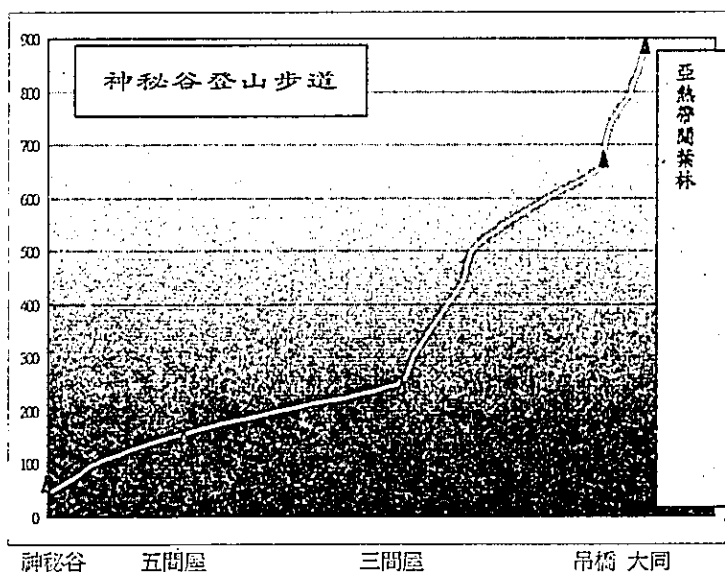
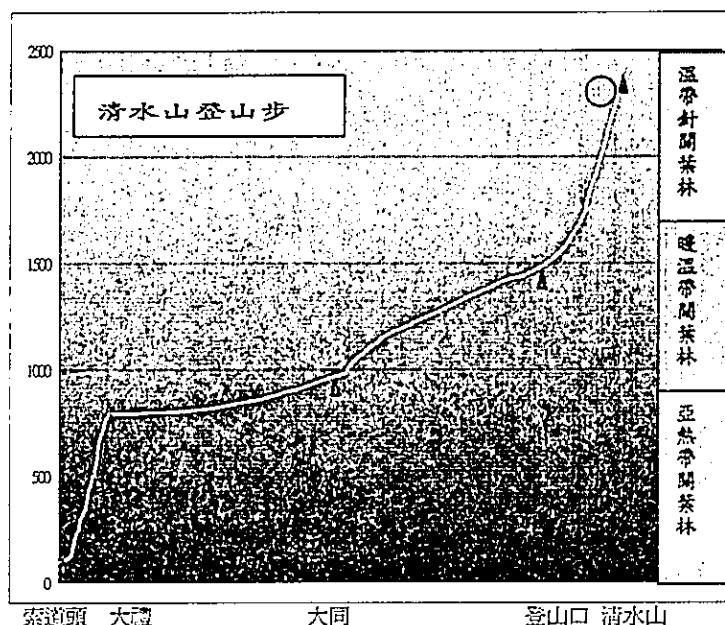
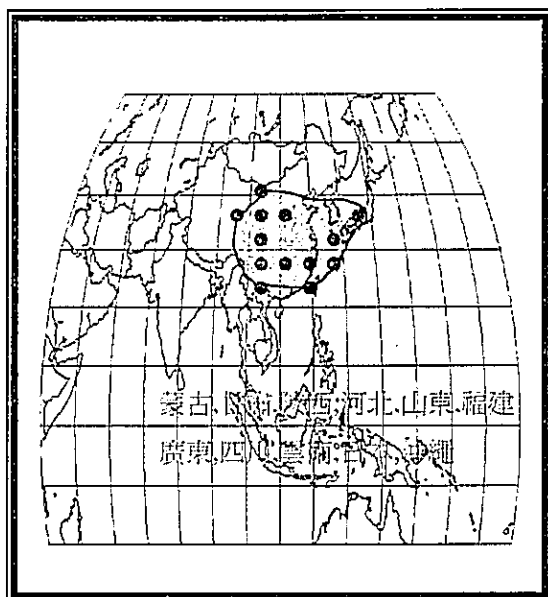
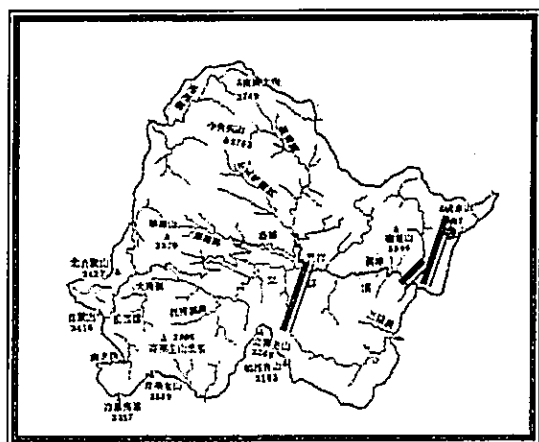
(7) *Asplenium pulcherrimum* (Bak.) Ching 細葉鐵角蕨

細葉鐵角蕨根莖短直立，葉柄黑紫色叢生，2~8 公分長，光滑，僅基部具有長批針形窗格形鱗片，葉柄長於葉身，葉片長批針形，三回羽狀至四回羽狀裂葉，末裂片細短，頂端突尖，末裂片僅具單脈及單一孢子囊群。

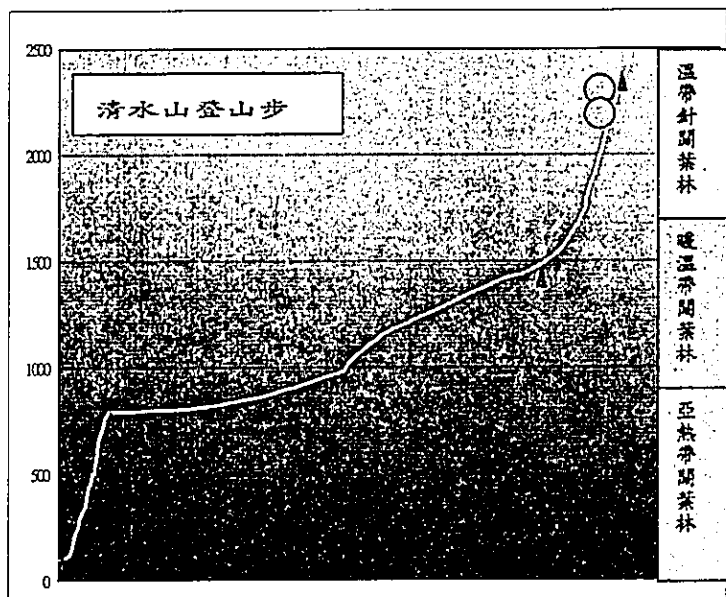
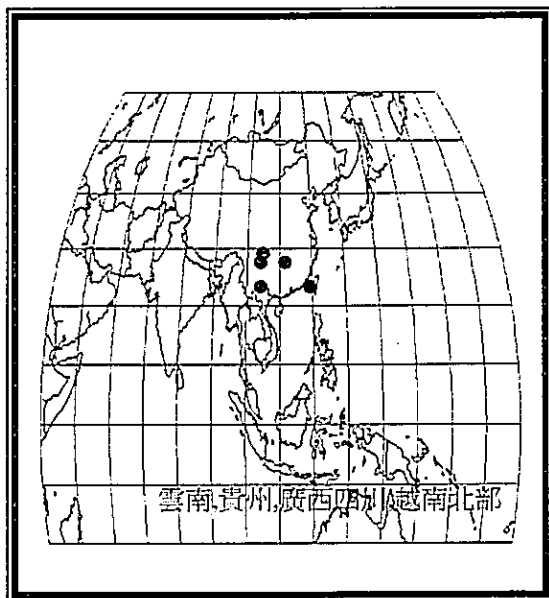
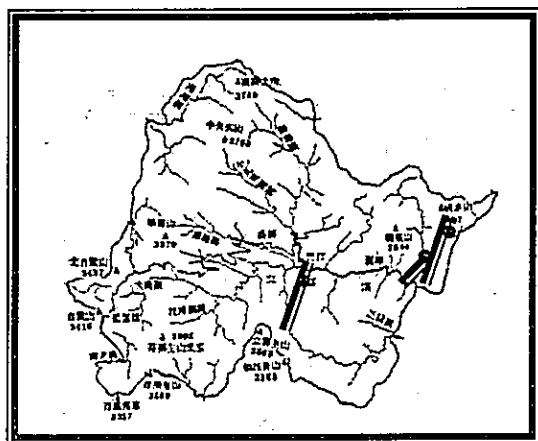
細葉鐵角蕨分佈於中國西南地區，在臺灣則集中出現在東部石灰岩地



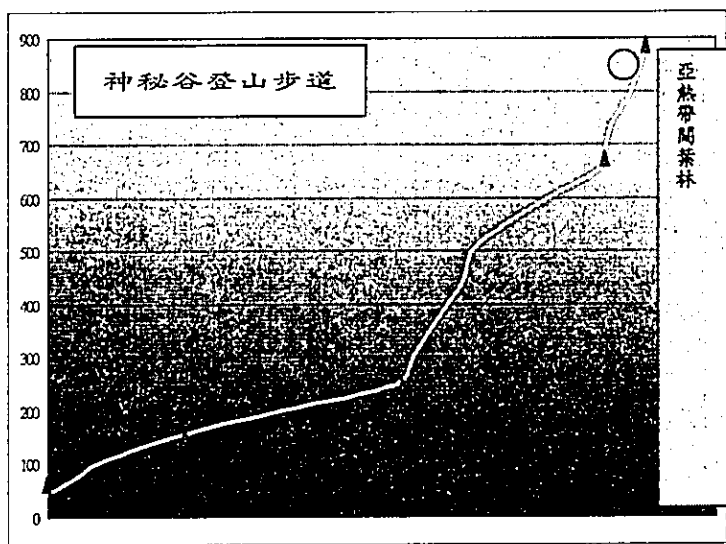
Hypodematum crenatum (Forsk.) Kuhn 腫足蕨



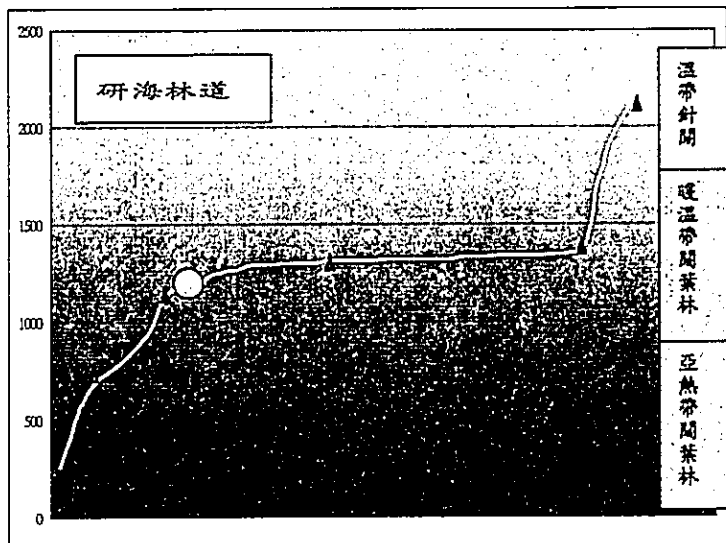
Asplenium pekinense Hance 北京鐵角蕨



索道頭 大禮 大同 登山口 清水山

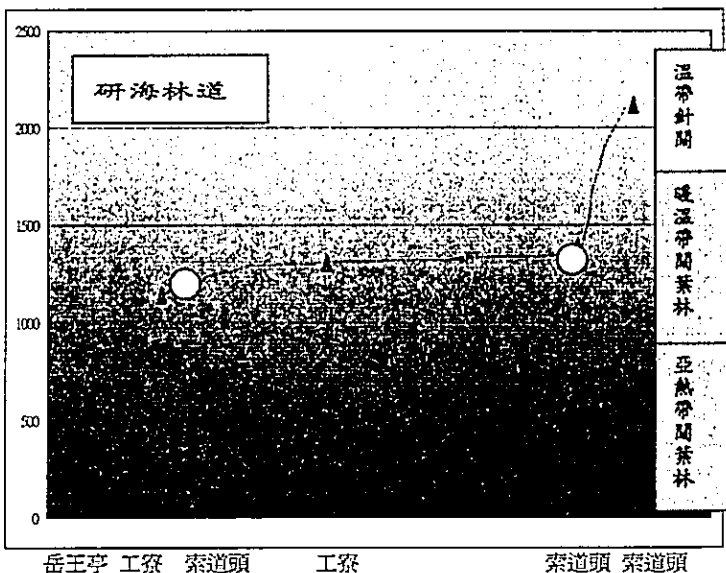
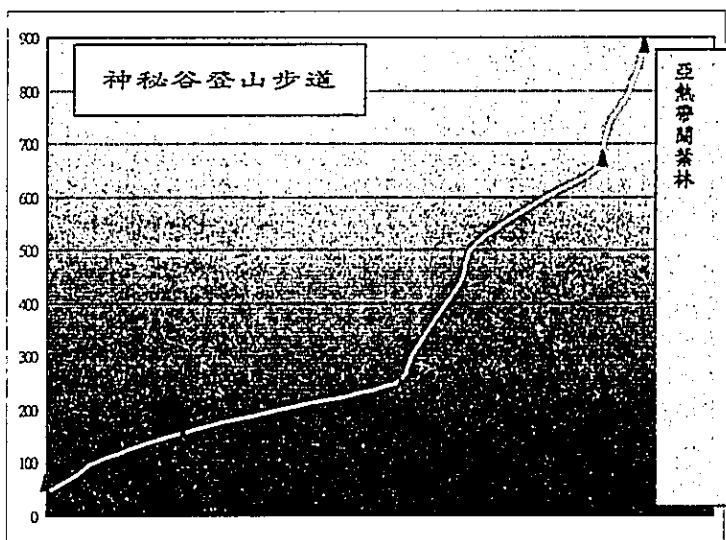
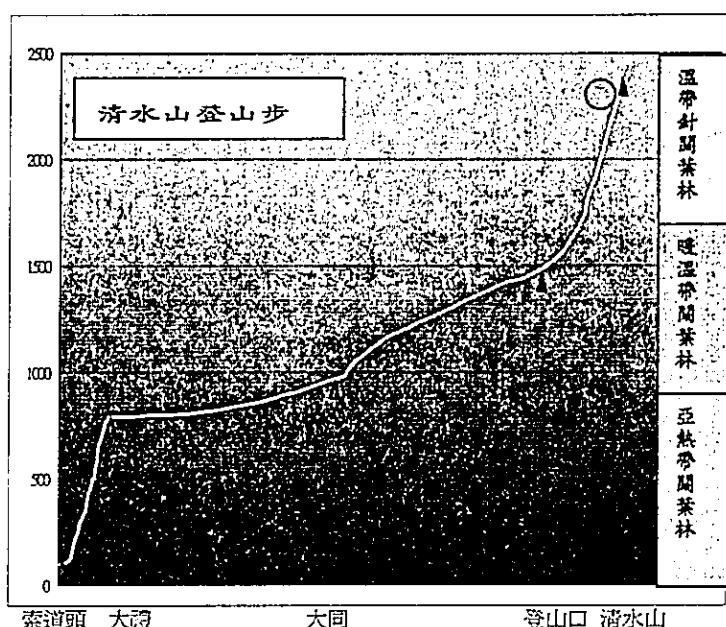
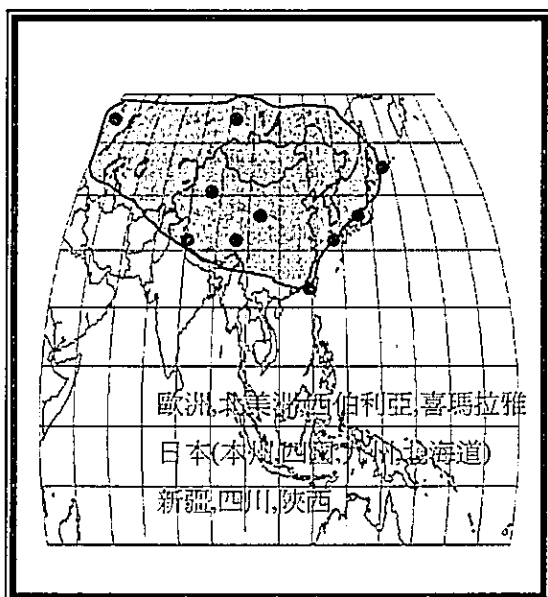
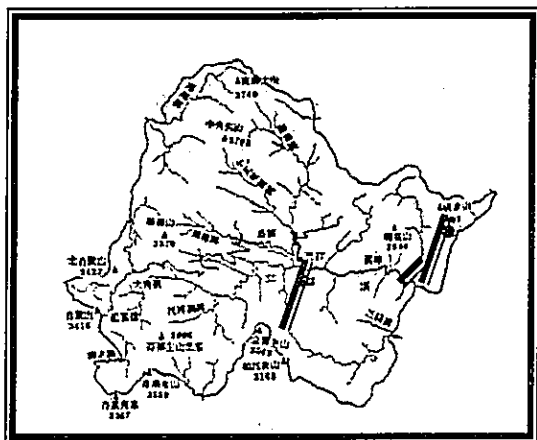


神秘谷 五間屋 三間屋 吊橋 大同



岳王亭 工寮 索道頭 工寮 索道頭 索道頭

Asplenium pulcherrimum (Bak.) Ching 細葉鐵角蕨



Asplenium ruta-muraria L. 銀杏葉鐵角蕨

區，本次調查於清水山地區以及研海林道的高地石灰岩地帶的岩縫或低地石灰岩地帶的岩壁環境均有發現。

(8) *Asplenium ruta-muraria* L. 銀杏葉鐵角蕨

鐵角蕨科也是一個較為進化的類群，種類十分眾多，葉形由單葉到多回複葉，根莖有的叢生有的橫走，有的地生有的為著生，不過鐵角蕨科的最重要的鑑別特徵是孢膜都為長條形，絕大多數種類的孢膜均朝同一個方向開裂，而且根莖鱗片細胞的中央透明細胞壁深色，類似窗格的樣子。

銀杏葉鐵角蕨，顧名思義其小葉片類似銀杏的葉子。個體較小約 3~10 公分左右，根莖短立，葉柄叢生，葉柄通常比葉身長，葉柄綠色，葉片二回羽狀，頂羽片三角狀卵圓形具有缺刻，側羽片 2~5 對，邊緣短鉅齒，葉脈傘形，孢子囊群長形，孢膜膜質，開口朝向中脈。

銀杏葉鐵角蕨主要分佈於北半球溫帶地區，包括北美洲、歐洲、喜馬拉雅地區、日本，在臺灣地區目前已知的產地，主要位於東部石灰岩地區，本次調查於清水山地區以及研海林道的石灰岩岩縫環境均有發現。

(二) 其他特殊或稀有種類

(1) *Lycopodium sieboldii* Miq. 鱗葉石松

鱗葉石松在分類學上屬於石松科，屬於小葉類蕨類植物，在植物演化歷程中，屬於較古老的蕨類植物。石松科依據生長方式可以區分為地生性與著生性，著生性的種類又可以依據孢子葉是否集成穗狀，以及孢子葉與營養葉的大小形態是否相似而區分為不同的類群，石松科另一項重要的形態特徵乃是其小葉均以螺旋方式排列於莖上。

鱗葉石松的生長方式屬於著生性，通常著生於樹木的主幹，植株下

垂，長約 30 公分，莖具有具分枝，小葉長橢圓形長約 1.5 公分，貼伏於莖上，葉尖朝外，孢子葉生長於莖的末端不集成穗狀，孢子葉與營養葉長度與大小相似。

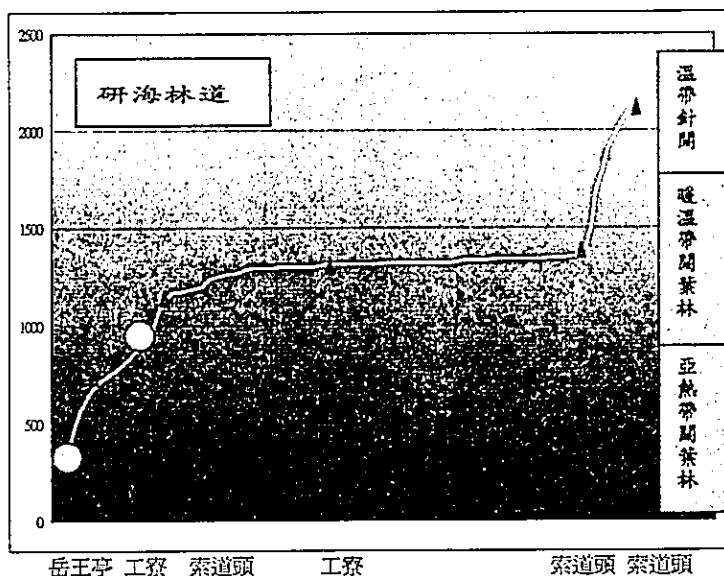
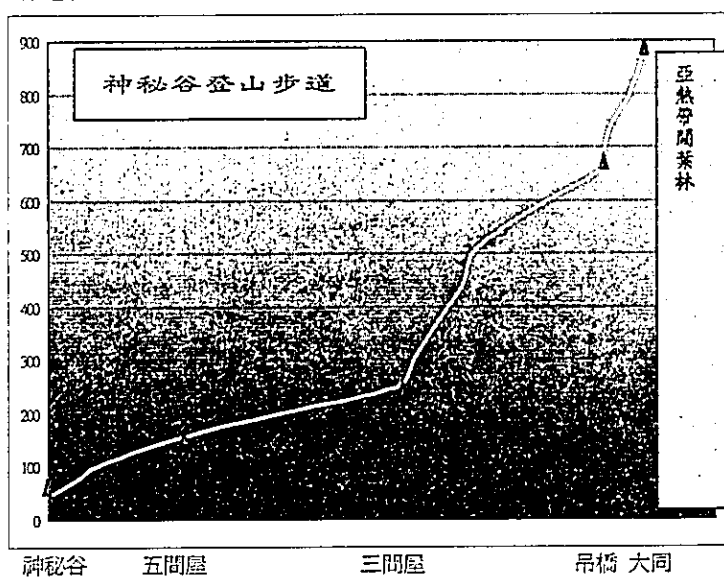
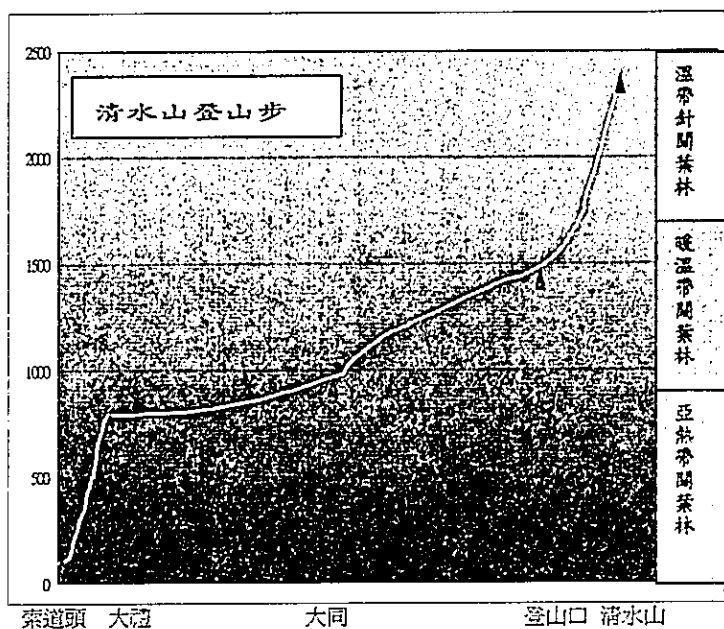
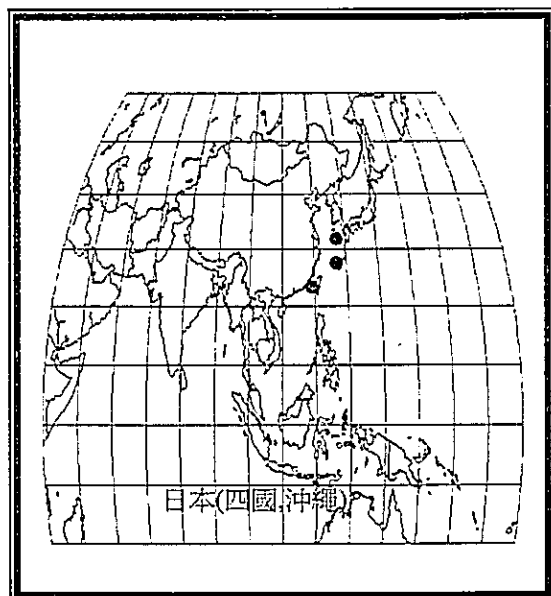
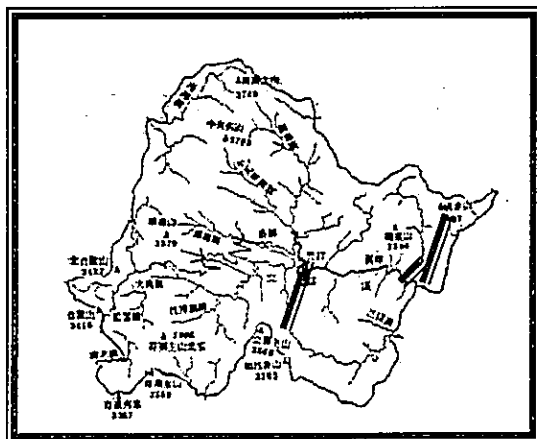
鱗葉石松主要分佈在臺灣和日本的四國、沖繩地區。在臺灣的採集地點集中在東北部中低海拔地區，例如烏來地區。在本研究所調查的區域中，鱗葉石松出現在岳王亭附近以及岳王亭至第一段研海林道中間海拔約 700 公尺之闊葉樹主幹上，前者是著生於樟樹而後者是著生於山肉桂上。鱗葉石松由於屬於著生性，加上植株形體較小，因此在野外容易被忽略，此次調查得以發現兩個族群實屬不易。

(2) *Cephalomanes apiifolium* (Presl.) K. Iwats. 毛桿蕨

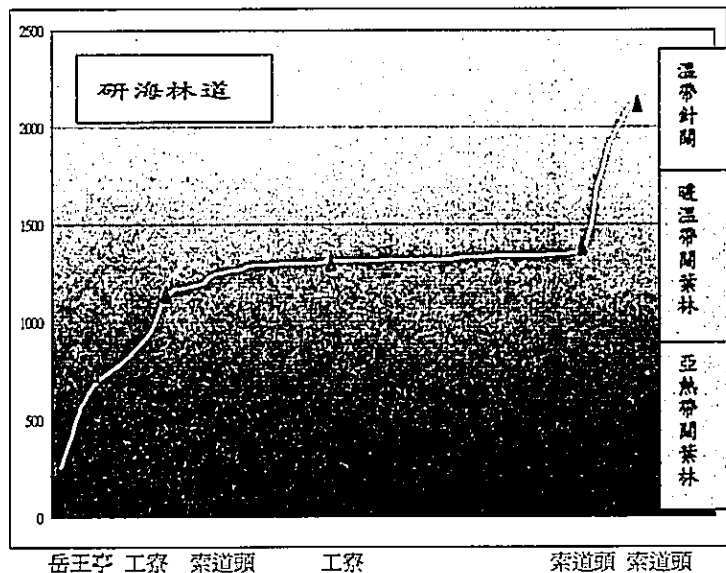
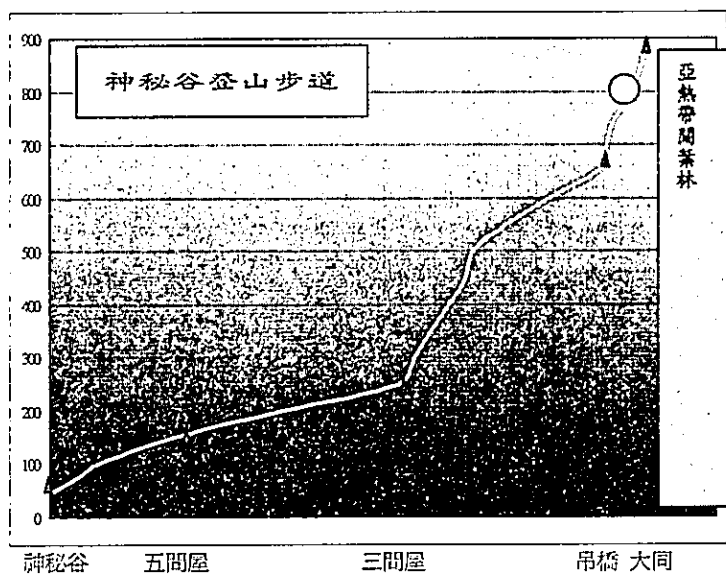
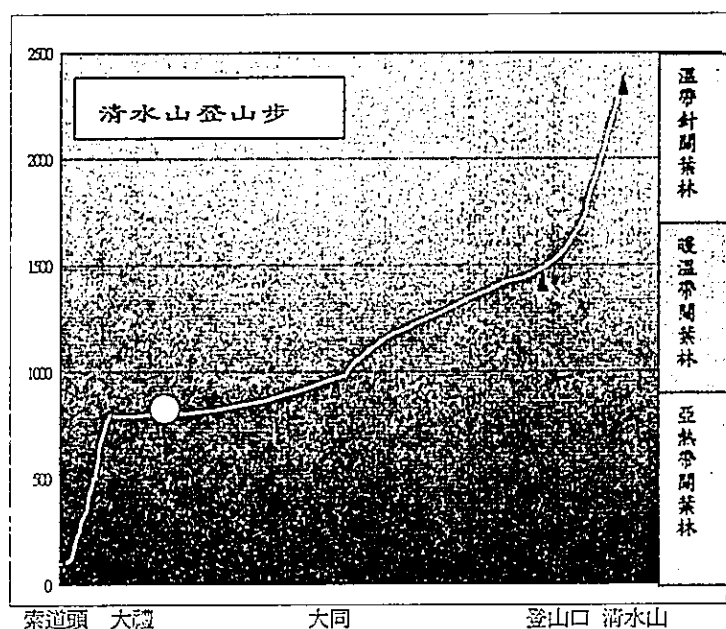
毛桿蕨屬於膜蕨科蕨類植物，膜蕨科蕨類是一群十分特殊的植物，在葉片上除了葉脈的部分均只具有單層細胞，有如一片薄膜，葉片並無氣孔的構造，氣體是直接與外界的空氣以擴散作用進行交換，同樣的植物體內的水分也會因擴散作用而流失，因此絕大多數的膜蕨科植物都生長在十分潮濕的環境，以減少水分擴散出體外，而保持植物體內水分的含量。膜蕨科依生長方式大致可以區分為地生性與著生性兩大類群，著生性的種類往往與蘚苔類混生，進一步保持濕潤，利用與蘚苔類緊密的排列而保有微環境的高濕度，以度過環境中偶發的乾旱；地生性種類則主要出現在小溪溝或森林中的最底層，利用其他植物的遮蔽以保持微環境的潮濕。

毛桿蕨是屬於地生性的種類，根莖短立，葉片叢生，植物體直立生長，葉柄長 8~12 公分，密佈褐色毛以及水平方向開展的剛毛，剛毛長度可達 0.5 公分甚至更長，葉片羽狀分裂可達四回，長度 20~50 公分，末裂片長條狀，僅具有單脈，基部羽片通常長度較短，葉軸具窄翅並帶有剛毛，孢膜位於裂片末端，管狀，喇叭狀開口，孢子囊托向外延伸。

毛桿蕨主要分佈在太平洋東岸地區，包括日本鹿兒島、八重山群島、



Lycopodium sieboldii Miq. 鱗葉石松



Cephalomanes apiifolium (Presl.) K. Iwats. 毛榉蕨

臺灣、菲律賓、婆羅洲、蘇門答臘、爪哇以及斐濟等地。在臺灣過往的紀錄中，主要分佈在中低海拔較潮濕的地區，包括阿里山、溪頭、臺東知本、屏東南仁山以及花蓮清水等地，本次調查於清水山地區的大禮和大同部落附近各發現一個族群，不過兩個族群的植株數量均十分有限，需要妥善保護，另外，此一物種的出現也透露出當地環境平均而言是屬於較為潮濕的生態意義。

(3) *Grammitis subfalcata* (Blume) Ching 虎尾蕨

虎尾蕨屬於禾葉蕨科，禾葉蕨科的蕨類主要集中分佈在熱帶地區潮濕的森林中，體型通常較小，往往著生於樹幹上，與蘚苔類混生，葉身與葉柄具有棕褐色的多細胞毛，葉脈不明顯，孢子囊群圓形至長橢圓形，不具有孢膜。

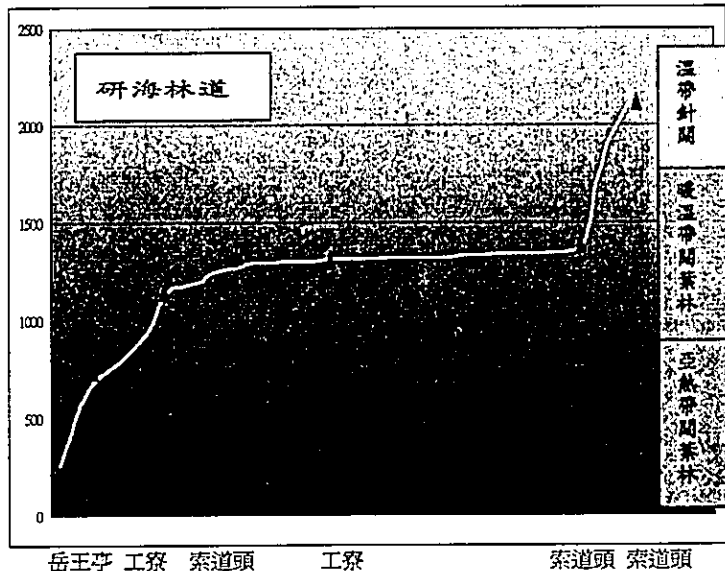
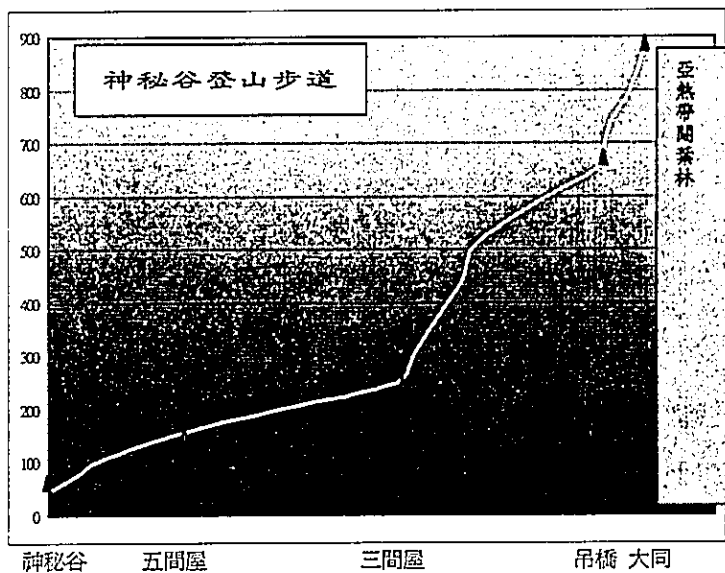
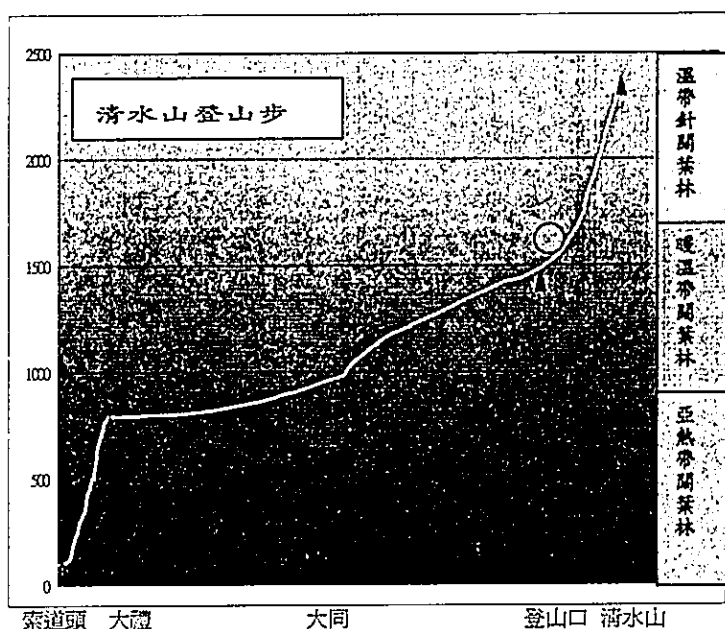
虎尾蕨根莖短而直立，葉柄叢生，葉身窄披針形一回羽狀深裂，5-10公分長，約1公分寬，基部的羽片較短，羽片邊緣具有不規則鋸齒，葉軸與葉柄上具有淡黃色的多細胞毛，孢子囊群圓形位於葉軸的兩側。

虎尾蕨分佈於印尼和馬來西亞等地，在臺灣過往的紀錄為阿里山地區，本次調查於清水山1600公尺左右較為潮濕的森林中發現，其著生於樹幹的主幹上，個體數量不多。

(4) *Diplazium megaphylla* Bak. 霧社雙蓋蕨

霧社雙蓋蕨在分類上是屬於蹄蓋蕨科(Woodsiaceae)中的雙蓋蕨屬，雙蓋蕨屬所包含的種類十分眾多，絕大多數的種類都集中分佈在熱帶亞洲地區。雙蓋蕨屬長條狀的孢子囊群是其註冊商標之一，其孢子囊群在小脈兩側各具一列，緊靠著小脈，孢膜亦為長條形，開裂方向朝著小脈的遠端，因此兩條孢膜呈現背靠背的生長型況。

霧社雙蓋蕨根莖粗大而直立，鱗片黑褐色，葉柄叢生40-60公分長，



-31-

密佈鱗片，葉片一回羽狀複葉，頂羽片羽裂狀，側羽片批針形具有短柄，約 15 公分長 5 公分寬，基部截形，頂端漸縮形，邊緣全緣或波浪緣，基部羽片較短，孢子囊群生於小脈的中段，主脈兩側各具有多列孢子囊群，孢膜為臘腸狀。

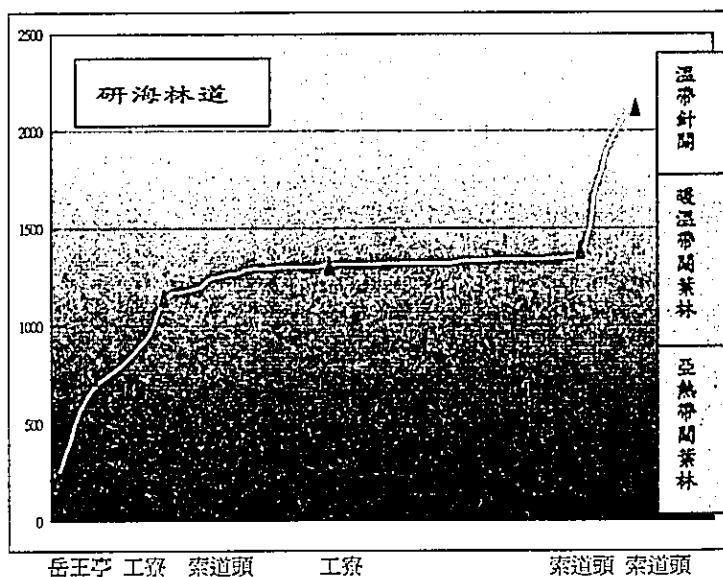
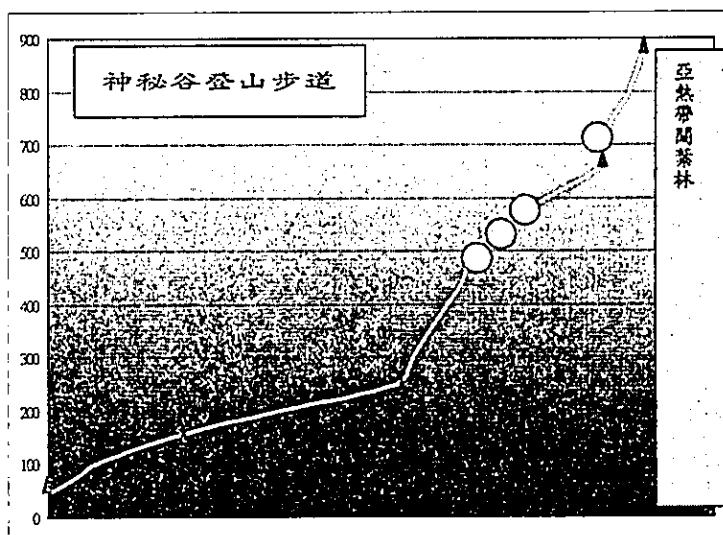
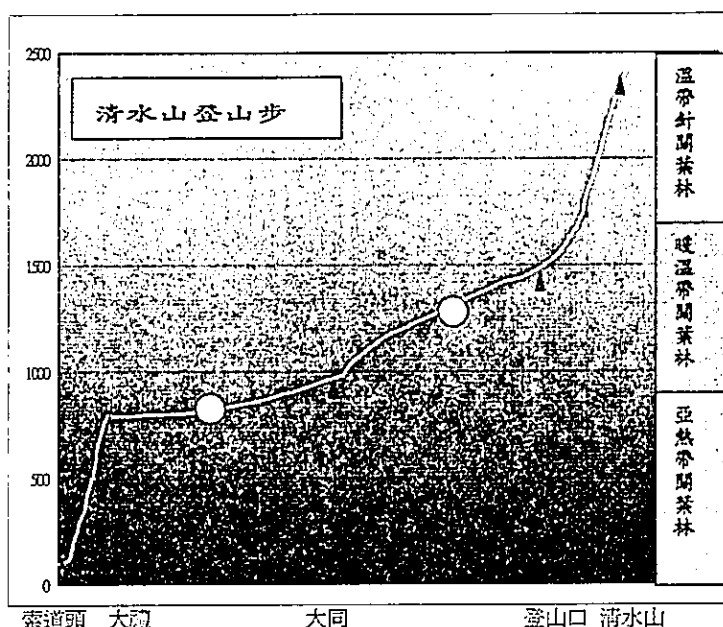
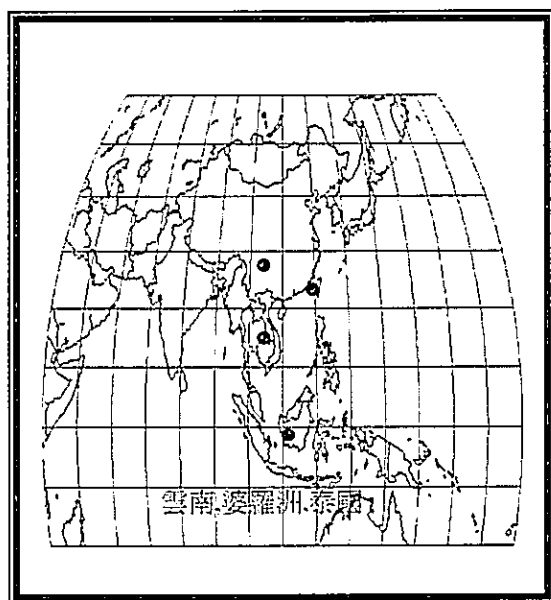
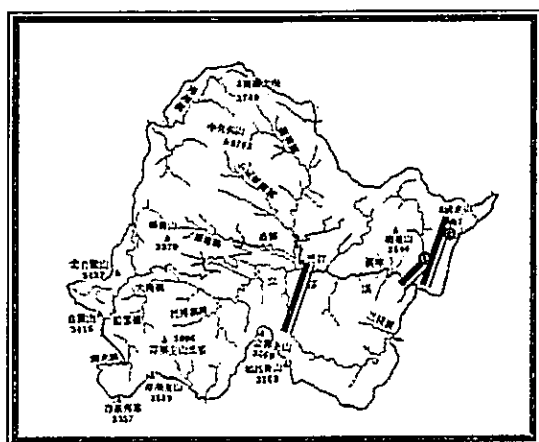
霧社雙蓋蕨分佈在中國南部以及南洋地區，包括婆羅州、泰國、越南等地，在臺灣早期的紀錄是位於臺灣中部地區，但是近來而於人爲的開發造成棲地的消失，因而使得中部地區已經很難見到其蹤跡了，本次調查於大同部落往神秘谷步道的途中發現到多個霧社雙蓋蕨的族群，對於蕨類的保育又多加的一筆重要的資料，根據觀察，霧社雙蓋蕨的棲地選擇似乎十分穩定，主要分佈在乾溪溝的附近。

(5) *Deparia unifurcatum* (Bak.) M. Kato 東亞假鱗毛蕨

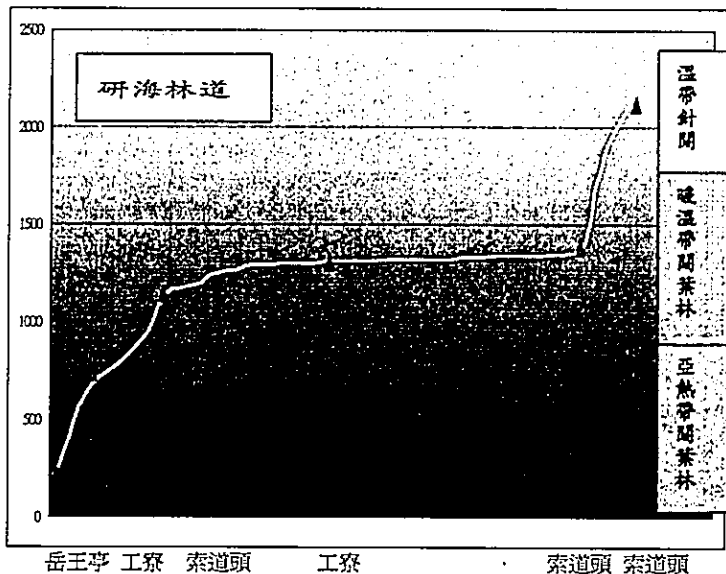
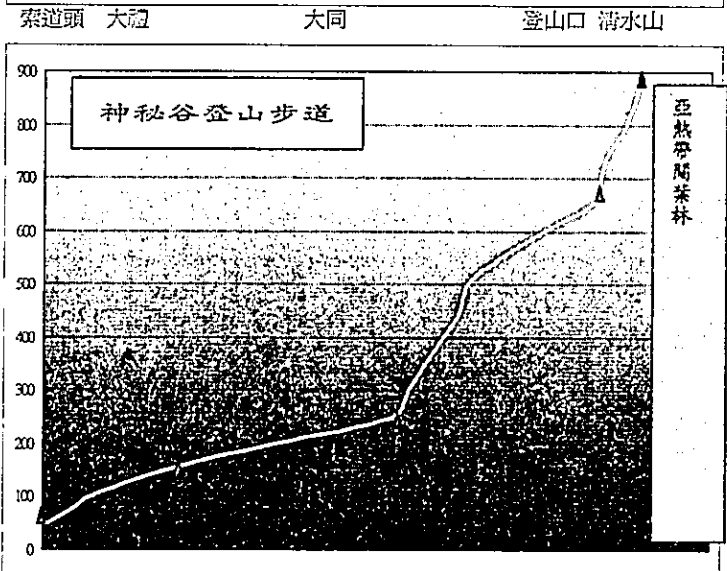
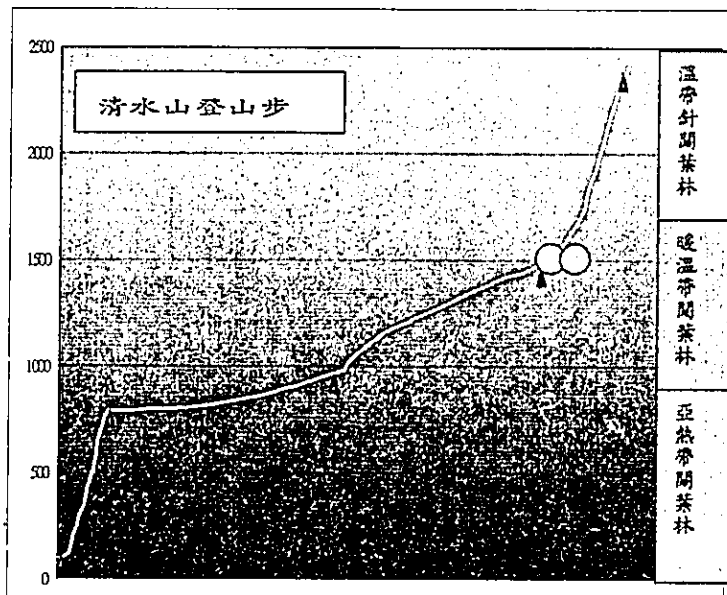
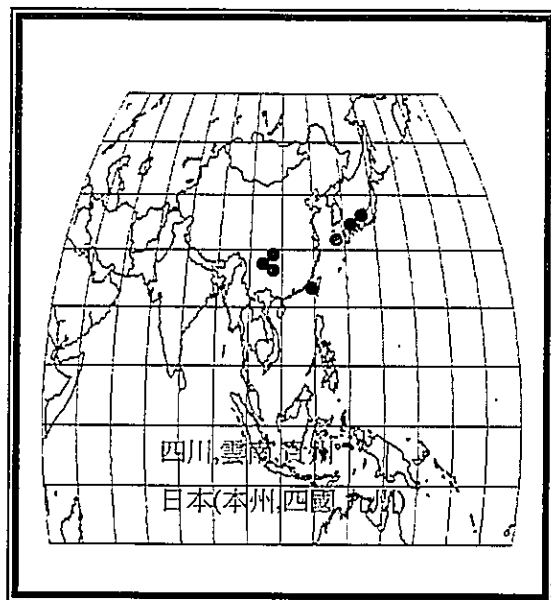
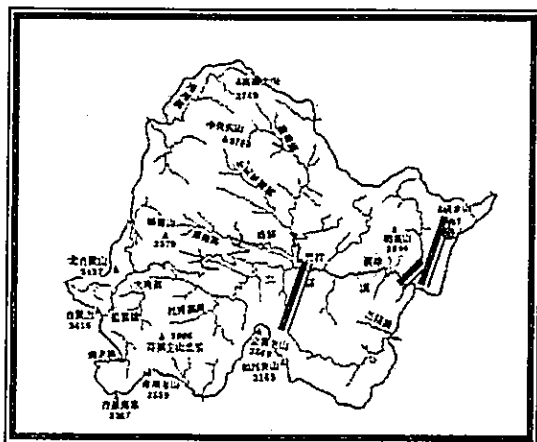
東亞假鱗毛蕨所處的類群之分類定位也是十分特殊，大部分的學者的共同見解認為，東亞假鱗毛蕨所屬的類群與蹄蓋蕨屬(*Athyrium*)的關係較為密切，並將假鱗毛蕨屬(*Dryoathyrium*)、假蹄蓋蕨屬(*Athyriopsis*)與亞蹄蓋蕨(*Lunathyrium*)屬三個類群合為擬蹄蓋蕨屬(*Deparia*)。

東亞假鱗毛蕨具有長橫走型的根莖，葉柄離生彼此相距約 2~3 公分，葉柄長，基部較寬具有卵形膜質鱗片，葉片草質，長橢圓形二回羽狀分裂，不具有獨立的頂羽片，末裂片圓截形，羽軸以及葉軸的近軸面均具有淺溝，但在交叉點上彼此並不相通，葉脈游離，羽軸、葉軸及葉片上扶生蠕蟲形鱗片，孢子囊群圓形，排列於羽片側脈兩側，孢膜圓形。

東亞假鱗毛蕨的世界分佈包括日本、越南、中國南部等地區，過往的蕨類學研究中，由於標本資料的缺乏，因此對於東亞假鱗毛蕨是否存在於臺灣仍具有爭議，本次的調查於清水山 1700 公尺左右的森林內發現東亞假鱗毛蕨的族群，對臺灣蕨類植物的多樣性研究提供了十分重要的資料，本次調查所發現的族群位於十分潮濕的森林中，通常生長在緩坡上，葉片



Diplazium megaphylla Bak. 霧社雙蓋蕨



Deparia unifurcatum (Bak.) M. Kato 東亞假鱗毛蕨

向下彎垂，族群的分佈範圍十分集中，僅出現在一小塊區域內。

(6) *Cyclosorus dictyoclinoides* (Ching) Kuo 溪邊蕨

溪邊蕨在分類上屬於金星蕨科，金星蕨科是較為進化且演化歧異度相當高的一群蕨類植物，具有多樣的形態特徵。溪邊蕨的特色便是網狀脈相，以及孢子囊群沿脈生長的特徵。

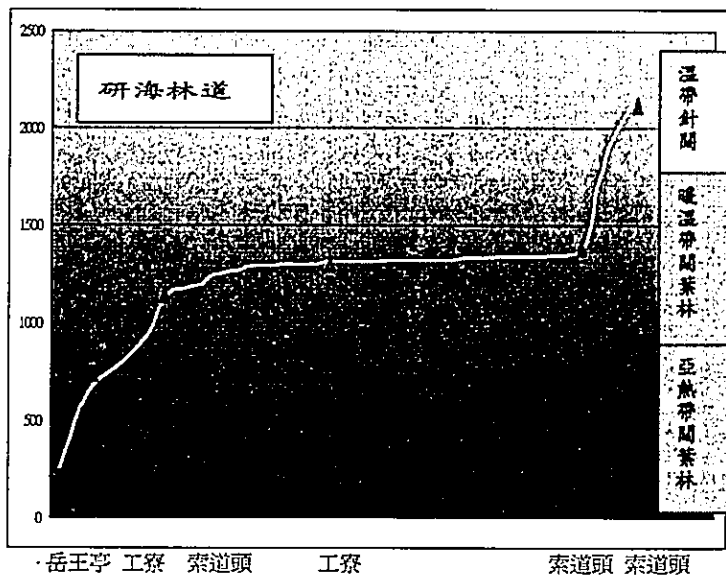
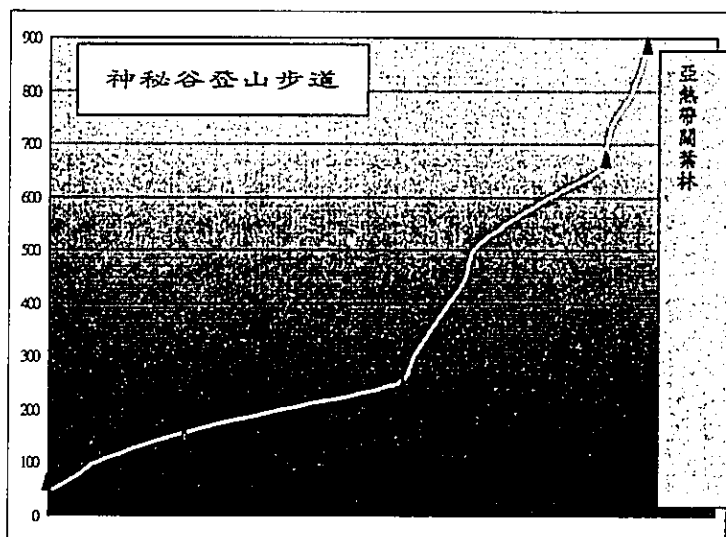
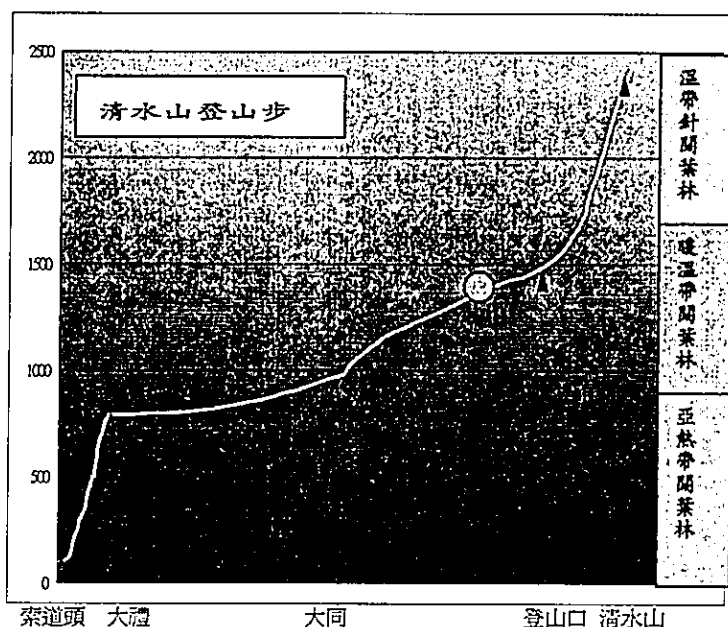
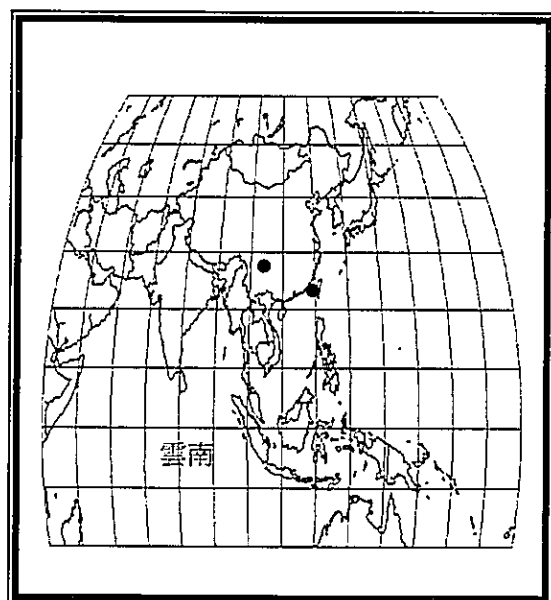
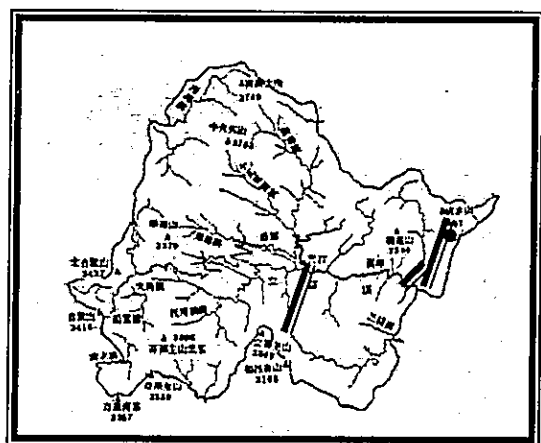
溪邊蕨根莖短，葉柄叢生，具有白色透明的針狀長毛，葉片橢圓披針形，一回羽狀，羽片約為 10 對左右，羽片披針形，頂端鈍形基部圓截形，邊緣成波浪狀，基部的羽片較短，網狀脈，孢子囊群沿脈生長。

溪邊蕨主要分佈在中國西南部以及中南半島地區，在臺灣，過往的紀錄僅僅侷限於在臺東的浸水營山區，此次調查於清水山登山步道的邊坡上發現到溪邊蕨的蹤跡，為臺灣蕨類的保育提供了新的參考資訊。

五、太魯閣國家公園石灰岩環境蕨類植物保育現況評估

在自然界生命史的歷程中，某一物種一旦滅絕，便不可復得，而且一個物種的消失，往往又會導致另外一些生物的生存危機，甚至會對其所處的生態系產生重大的影響，因此對於現存之植物賦予一個保育特性之類別，以供保育或保護之決策參考，甚為重要。

臺灣的稀有蕨類中，有些是屬於邊緣效應所造成的地區性稀有種類，在 IUCN 的稀有等級評估上，並不被列為稀有種類。然而隔離的因素，多少已經造成這些種類和分佈中心的族群間遺傳上的差異，此外，這些邊緣族群在地理分佈方面，是一重要的分佈邊緣型資訊，因此這類的地區性稀有種類，亦應受到重視。然而這是臺灣特殊分佈特色，國外少有這方面的案例，因此在稀有等級評估時，未能考慮此一問題。因此，本研究之稀有級評估，係以臺灣地區為考量，不論其在水界上是否為普遍性種類，以顯現該物種之分佈特性。



Stegnogramma dictyoclinoides Ching 溪邊蕨

依據 IUCN 之標準評估，太魯閣國家公園石灰岩地區內有 18 種（表三），佔 12%，比較全臺灣（Kuo, 1998），臺灣約有 28% 蕨類植物可列為 IUCN 受威脅育類別，本區似乎偏低。此外，此次的調查重新發現幾近滅絕的東亞洋假鱗毛蕨的族群，將可對其保育近程提供更多的參考。

表三、清水山、研海林道稀有蕨類植物

種類	依據 IUCN1980	依據 IUCN1980
<i>Lycopodium sieboldii</i> Miq. 鱗葉石松	E	UR
<i>Selaginella heterostachys</i> Bak. 姬卷柏	R	VU
<i>Selaginella pseudonipponica</i> Tagawa 擬日本卷柏	R	EN
<i>Psilotum nudum</i> (L.) Beauv. 松葉蕨	R	Cd
<i>Ophioglossum pendulum</i> L. 帶狀瓶爾小草	R	VU
<i>Grammitis subfalcata</i> (Blume) Ching 虎尾蒿蕨	R	EN
<i>Cheilanthes argentea</i> (Gmel.) Kunze 長柄粉背蕨	I	VU
<i>Pteris deltoidea</i> Bak. 岩鳳尾蕨	R	Nt
<i>Pteris kidoi</i> Kurata 城戶氏鳳尾蕨	R	VU
<i>Polystichum fraxinellum</i> (Christ) 網脈耳蕨	V	EN
<i>Tectaria fauriei</i> Tagawa 傅氏三叉蕨	R	EN
<i>Diplazium megaphyllum</i> Bak. 霧社雙蓋蕨	V	EN
<i>Deparia unifurcata</i> (Bak.) M. Kato 東亞假鱗毛蕨	E	EN
<i>Cyclosorus dictyoclinoides</i> (Ching) Kuo 溪邊蕨	E	Nt
<i>Asplenium pekinense</i> Hance 北京鐵角蕨	I	Nt
<i>Asplenium pulcherrimum</i> (Bak.) Ching 細葉鐵角蕨	R	VU
<i>Asplenium ritoense</i> Hayata 尖葉鐵角蕨	R	VU
<i>Asplenium ruta-muraria</i> L. 銀杏葉鐵角蕨	R	Nt

伍、結論與建議

本次調查研究共紀錄蕨類植物 63 屬 149 種，以目前已知的臺灣蕨類植物約 600 多種而言，佔了約四分之一弱，可謂具有相當高的物種歧異度，然研究時間有限，加上石灰岩環境多處於地形較為險峻之處，致野外的調查地點稍嫌不足，使得所紀錄到的數目可能低於實際的種類數目。

臺灣的石灰岩層分布主要集中在東半部，而以太魯閣國家公園為發育最為廣闊的地區，本次研究依據石灰岩地質的分佈與特定植物的分佈狀況相互比對，包括文獻資料以及實際野外的調查結果，歸納出 8 個種類屬於石灰岩蕨類，密度之高，實屬臺灣之最，顯示石灰岩環境的確造就出太魯閣國家公園的獨特性質。然而，園區內的石灰岩地層畢竟僅佔全臺灣石灰岩地層的一部份，若能以園區內的調查結果為基礎，進一步的徹底瞭解其他地區不同氣候、生物等生態因子下的石灰岩環境，相信可以對石灰岩蕨類做出更完整的詮釋。

石灰岩環境的出現，對於園區內的森林植群帶的分化產生舉足輕重的影響，其中高地石灰岩正好處於所謂的中海拔地區，造成櫟林帶與楠櫟林帶的分化受到限制，這項影響也顯示在蕨類植物的分佈上。蹄蓋蕨屬乃臺灣其他地區的中海拔的指標蕨類，尤其在櫟林帶中的多樣性十分豐富，然而，在本次的調查中並未記錄到蹄蓋蕨屬的種類，此項結果間接對於石灰岩環境的森林組成提供進一步的資訊。

陸、參考文獻

- 呂勝由 1991. 綠 太魯閣國家公園植物資源. 1-163. 太魯閣國家公園管理處.
- 王鑫 1989. 地 太魯閣國家公園地形、地質景觀資源. 1-166. 太魯閣國家公園管理處.
- 吳兆洪、秦仁昌 1991. 中國蕨類植物科屬誌. 科學出版社. 北京.
- 徐國士、林則桐、陳玉峰、呂勝由 1983. 太魯閣國家公園植物生態資源調查報告. 太魯閣國家公園管理處.
- 高瑞卿 1995. 臺灣東部立霧河流域森林植群分析. 國立臺灣大學森林研究所碩士論文.
- 章樂民、楊遠波、林則桐、呂勝由 1988. 太魯閣國家公園峽谷石灰岩壁植物群落生態之調查. 太魯閣國家公園管理處.
- 楊遠波、林則桐、呂勝由 1989. 南湖大山圈谷及其附近植被之調查. 太魯閣國家公園.
- 郭城孟、陳應欽 1990. 太魯閣國家公園蕨類植物研究. 太魯閣國家公園.
- 楊遠波、張惠珠 1992. 太魯閣國家公園植物永久樣區之規劃. 太魯閣國家公園管理處.
- 郭城孟 1997. 臺灣島管束植物簡誌（第一卷）. 行政院農委會. 臺北市.
- 廖秋成 1979. 清水山地區石灰岩地區植群生態研究. 國立臺灣大學森林研究所碩士論文.
- 蘇鴻傑 1994. 太魯閣國家公園蘭科植物群落調查. 太魯閣國家公園.
- Li, H. L., T. S. Liu, T. C. Huang, T. Koyama and D. E. Devol. (eds.). 1975. Flora of Taiwan. Vol. 1. Epoch Publ. Co., Taipei.
- Huang, T. C., C. F. Hsieh, H. Keng, W. C. Shieh and J. L. Tsai. (eds.). 1994. Flora of Taiwan, 2nd ed., Vol. 1. Bot. Dept., National Taiwan University, Taipei.
- Kuo, C. M. 1985. Taxonomy and phytogeography of Taiwanese Pteridophyte. *Taiwania* 30:5-100.
- Kuo, C. M. 1998. The rare and threatened pteridophytes of Taiwan. In C. I. Peng & P. P. Lowry II (eds.), *Rare, Threatened, and Endangered Floras of Asia and the Pacific Rim*. Institute of Botany, Academia Sinica Monograph 16:65-68. Taipei.

附錄、太魯閣國家公園石灰岩地區蕨類植物名錄

	清水山地區 50-2400	研海林道 50-1400
1. Lycopodiaceae 石松科		
<i>Huperzia serrata</i> (Thunb.) Trev. 千層塔	*	
<i>Lycopodium fordii</i> Baker 福氏石松	*	*
<i>Lycopodium pseudoclavatum</i> Ching 假石松	*	*
<i>Lycopodium sieboldii</i> Miq. 鱗葉石松		*
<i>Lycopodiella cernua</i> (L.) Pichi 過山龍	*	
2. Selaginellaceae 卷柏科		
<i>Selaginella delicatula</i> (Desv.) Alston 全緣卷柏	*	*
<i>Selaginella doederleinii</i> Hieron. 生根卷柏	*	*
<i>Selaginella heterostachys</i> Bak. 姬卷柏	*	*
<i>Selaginella involvens</i> (Sw.) Spring 密葉卷柏	*	*
<i>Selaginella morrisonensis</i> Hayata 玉山卷柏	*	*
<i>Selaginella pseudonipponica</i> Tagawa 擬日本卷柏	*	*
<i>Selaginella remotifolia</i> Spring 疏葉卷柏	*	*
<i>Selaginella tamariscina</i> (Beauv.) Spring 萬年松		*
3. Equisetaceae. 木賊科		
<i>Equisetum ramosissimum</i> Desf. subsp. <i>ramosissimum</i> 木賊	*	*
4. Psilotaceae 松葉蕨科		
<i>Psilotum nudum</i> (L.) Beauv. 松葉蕨	*	
5. Marattiaceae 觀音座蓮屬科		
<i>Angiopteris lygodiigolia</i> Rosenst. 觀音座蓮	*	
6. Ophioglossaceae 瓶爾小草科		
<i>Ophioglossum pendulum</i> L. 帶狀瓶爾小草	*	
7. Osmundaceae 紫萁科		
<i>Osmunda banksiaefolia</i> (Presl) Kuhn 粗齒草葉紫萁	*	*
8. Schizaeaceae 莎草蕨科		
<i>Lygodium japonicum</i> (Thunb.) Sw. 海金沙	*	
9. Gleicheniaceae 裏白科		
<i>Diplazium glaucum</i> (Houtt.) Nakai 裏白	*	
<i>Dicranopteris linearis</i> (Burm. f.) Underw. 芒萁	*	
10. Hymenophyllaceae 膜蕨科		

Cephalomanes apiifolium (Presl.) K. Iwats. 毛桿蕨	*	
Crepidomanes auriculatum (Blume.) K. Iwats. 瓶蕨	*	*
11. Dicksoniaceae 蚌殼蕨科		
Cibotium taiwanense Kuo 臺灣金狗毛蕨	*	*
12. Cyatheaceae 桫欏科		
Cyathea lepifera (Hook.) Copel. 筆筒樹	*	*
Cyathea metteniana (Hance) C. Chr., Tard. 臺灣樹蕨	*	
Cyathea spinulosa Wall. ex Hook. 臺灣桫欏	*	*
13. Plagiogyriaceae 瘤足蕨科		
Plagiogyria dunnii Copel. 倒葉瘤足蕨	*	
Plagiogyria euphlebia (Kunze) Mett. 華中瘤足蕨	*	
Plagiogyria formosana Nakai 臺灣瘤足蕨	*	
Plagiogyria rankanensis Hayata 瘤足蕨	*	
Plagiogyria stenoptera (Hance) Diels 耳形瘤足蕨	*	
14. Dennstaedtiaceae 碗蕨科		
Dennstaedtia scabra (Wall. Ex. Hook.) Moore 碗蕨	*	
Dennstaedtia scandens (Blume) Moore 刺柄碗蕨	*	*
Microlepia marginata (Panzer) C. Chr. 邊緣鱗蓋蕨	*	
Microlepia strigosa (Thunb.) Presl 粗毛鱗蓋蕨	*	*
Pteridium revolutum (Bl.) Nakai 鬚大蕨	*	*
Hypolepis punctata (Thunb.) Merr. 姬蕨	*	
Hypolepis tenuifolia (Forst.) Bernh. 細葉姬蕨	*	
Histiopteris incisa (Thunb.) J. Sm. 栗蕨	*	
Monachosorum henryi Christ 稀子蕨	*	
15. Lindsaeaceae. 鱗始蕨科		
Lindsaea odorata Roxb. 鱗始蕨	*	
16. Pteridaceae 鳳尾蕨科		
Onychium japonicum (Thunb.) Kunze 日本金粉蕨	*	*
Cheilanthes argentea (Gmel.) Kunze 長柄粉背蕨		*
Coniogramme intermedia Hieron. 華鳳丫蕨	*	
Adiantum capillus-veneris L. 鐵線蕨	*	
Adiantum caudatum L. 鞭葉鐵線蕨	*	*
Pteris deltodon Bak. 岩鳳尾蕨	*	
Pteris dimidiata Willd. 半邊羽裂鳳尾蕨	*	*
Pteris excelsa Guad. 溪鳳尾蕨	*	
Pteris fauriei Hieron. 傅氏鳳尾蕨	*	

<i>Pteris formosana</i> Bak. 臺灣鳳尾蕨	*	
<i>Pteris kidoi</i> Kurata 城戶氏鳳尾蕨	*	
<i>Pteris multifida</i> Poir. 鳳尾蕨	*	
<i>Pteris nervosa</i> Thunb. 大葉鳳尾蕨	*	*
<i>Pteris setuloso-costulata</i> Hayata 有刺鳳尾蕨	*	
<i>Pteris vittata</i> L. 鱗蓋鳳尾蕨	*	*
<i>Pteris wallichiana</i> Ag. 瓦氏鳳尾蕨	*	*
17. Vittariaceae 書帶蕨科		
<i>Anthrophyum formosanum</i> Hieron. 臺灣車前蕨	*	*
<i>Vittaria flexuosa</i> Fee 書帶蕨	*	
18. Polypodiaceae 水龍骨科		
<i>Pyrrosia lingua</i> (Thunb.) Farw. 石葦	*	*
<i>Pyrrosia polydactylis</i> (Hance) Ching 槭葉石葦	*	*
<i>Aglaomorpha coronans</i> (Wall. ex Hook.) Copel. 崖薑蕨	*	
<i>Drynaria fortunei</i> (Kunze) J. Sm. 槲蕨	*	
<i>Arthromeris lehmanni</i> (Mett.) Ching 肢節蕨	*	
<i>Selliguea echinosporus</i> (Tagawa) 大葉玉山蕨	*	
<i>Selliguea engleri</i> (Luer) 恩氏蕨	*	*
<i>Lemmaphyllum microphyllum</i> Presl 伏石蕨	*	*
<i>Lepidogrammitis rostrata</i> (Beddome) Ching 骨牌蕨	*	
<i>Colysis pothifolia</i> (Don) Presl 橢圓線蕨	*	*
<i>Colysis wrightii</i> Ching 萊氏線蕨	*	*
<i>Microsorium brachylepis</i> (Barker) Nakaike 波氏星蕨	*	*
<i>Microsorium dilatatum</i> (Beddome) Sledge 箭葉星蕨	*	
<i>Microsorium henryi</i> (Christ) Kuo 大星蕨	*	*
<i>Microsorium membranaceum</i> (Don) Ching 膜葉星蕨	*	*
<i>Microsorium punctatum</i> (L.) Copel. 星蕨		*
<i>Neocheiropteris ensata</i> (Thunb.) Ching 扇蕨	*	
<i>Polypodium formosanum</i> Bak. 臺灣水龍骨	*	*
<i>Loxogramme salicifolia</i> (Makino) Makino 柳葉劍蕨	*	*
19. Grammitidaceae 禾葉蕨科		
<i>Grammitis congener</i> Blume 大武禾葉蕨	*	
<i>Prosaptia contigua</i> (Forst.) Presl 穴子蕨	*	
<i>Ctenopteris obliquata</i> (Blume) Tagawa 密毛蒿蕨	*	
<i>Grammitis okuboi</i> (Yatabe) Ching 梳葉蕨	*	
<i>Grammitis subfalcata</i> (Blume) Ching 虎尾蒿蕨	*	
20. Thelypteridaceae 金星蕨科		
<i>Thelypteris beddomei</i> (Bak.) Ching 縮羽金星蕨	*	

<i>Phegopteris decursive-pinnata</i> (van Hall.) Fee 短柄卵果蕨	*	*
<i>Cyclosorus acuminata</i> (Houtt.) Nakai ex H. Ito 小毛蕨	*	*
<i>Cyclosorus arida</i> (Don) Tagawa 密腺小毛蕨	*	*
<i>Cyclosorus dictyoclinoides</i> (Ching) Kuo 溪邊蕨	*	
<i>Cyclosorus erubescens</i> (Hook.) 方桿蕨	*	*
<i>Cyclosorus esquirolii</i> (Christ) 假毛蕨	*	*
<i>Cyclosorus parasitica</i> (L.) Farw. 密毛小毛蕨	*	*
<i>Cyclosorus taiwanensis</i> (C. Chr.) H. Ito. 臺灣圓腺蕨	*	
<i>Cyclosorus tottoides</i> (H. Ito) 尾葉伏蕨	*	
<i>Cyclosorus truncata</i> (Poir.) 稀毛蕨	*	*
21. Aspleniaceae 鐵角蕨科		
<i>Asplenium australasicum</i> (J. Sm.) Hook. 南洋山蘇花	*	*
<i>Asplenium cuneatiforme</i> Christ 大蓬萊鐵角蕨	*	*
<i>Asplenium excisum</i> Presl 剪葉鐵角蕨	*	
<i>Asplenium gueinzianum</i> Mett. ex Kuhn 鱗柄鐵角蕨	*	*
<i>Asplenium cuneatum</i> Lam. 大黑柄鐵角蕨	*	
<i>Asplenium normale</i> Don 生芽鐵角蕨	*	
<i>Asplenium pekinense</i> Hance 北京鐵角蕨	*	
<i>Asplenium pulcherrimum</i> (Bak.) Ching 細葉鐵角蕨	*	*
<i>Asplenium ritoense</i> Hayata 尖葉鐵角蕨	*	*
<i>Asplenium ruta-muraria</i> L. 銀杏葉鐵角蕨	*	*
<i>Asplenium trichomanes</i> L. 鐵角蕨	*	*
<i>Asplenium tripteropus</i> Nakai 三翅鐵角蕨	*	
<i>Asplenium wilfordii</i> Mett. ex Kuhn 威氏鐵角蕨	*	*
22. Blechnaceae 烏毛蕨科		
<i>Woodwardia prolifera</i> Hook. et Arn. 東方狗脊蕨	*	*
<i>Woodwardia unigemmata</i> (Makino) Nakai 頂芽狗脊蕨	*	*
<i>Blechnum orientale</i> L. 烏毛蕨	*	*
23. Davalliaceae 骨碎補科		
<i>Araiostegia parvipinnula</i> (Hayata) Copel. 小膜蓋蕨	*	
<i>Davallia griffithiana</i> Hook. 杯狀蓋陰石蕨	*	*
<i>Davallia mariesii</i> Moore ex Bak. 海州骨碎補	*	*
24. Nephrolepidaceae 腎蕨科		
<i>Nephrolepis auriculata</i> (L.) Trimen 腎蕨	*	*
<i>Nephrolepis biserrata</i> (Sw.) Schott 長葉腎蕨	*	
<i>Nephrolepis multiflora</i> (Roxb.) Jarrett ex Morton 毛葉腎蕨	*	
26. Lomariopsidaceae 蘿蔓藤蕨科		

Bolbitis appendiculata (Willd.) Iwatsuki	刺蕨	*	
Bolbitis subcordata (Copel.) Ching	海南實蕨	*	
27. Dryopteridaceae 鱗毛蕨科			
(1) Dryopteridoideae 鱗毛蕨亞科			
Acrophorus paleolatus Pic. Ser.	魚鱗蕨	*	
Nothoperanema hendersoni (Beddome)	小孢肉刺蕨	*	
Dryopteris enneaphylla (Bak.) C. Chr. var. enneaphylla	頂羽鱗毛蕨		*
Dryopteris formosana (Christ) C. Chr.	臺灣鱗毛蕨	*	*
Dryopteris sparsa (Don) Ktze	長葉鱗毛蕨	*	*
Dryopteris varia (L.) Ktze.	南海鱗毛蕨	*	*
Arachniodes aristata (Forst.) Tindle	細葉複葉耳蕨		*
Arachniodes festina (Hance) Ching	臺灣兩面複葉耳蕨	*	
Arachniodes rhomboides (Wall.) Ching	斜方複葉耳蕨	*	*
Polystichum acutidens Christ	臺東耳蕨	*	*
Polystichum deltodon (Bak.) Diels	對生耳蕨	*	
Polystichum hancockii (Hance) Diels	韓氏耳蕨	*	
Polystichum parvipinnulum Tagawa	尖葉耳蕨	*	
Polystichum devexicapulae (Koidz.)	長葉貫眾蕨	*	*
Polystichum fraxinellum (Christ)	網脈耳蕨	*	
(2) Tectarioideae 三叉蕨亞科			
Tectaria coadunata (J. Sm.) C. Chr.	觀音三叉蕨	*	
Tectaria dissecta (Forst.) Lellinger	南洋三叉蕨	*	
Tectaria fauriei Tagawa	傅氏三叉蕨	*	
Tectaria yunnanensis (Bak.) Ching	雲南三叉蕨	*	
Tectaria zeylanica (Houtt.) Sledge	地耳蕨	*	
Ctenitis eatoni (Bak.) Ching	愛德氏肋毛蕨	*	*
Ctenitis subglandulosa (Hance) Ching	肋毛蕨	*	*
28. Woodsiaceae 蹄蓋蕨科			
Diplazium amamiana Tagawa	奄美雙蓋蕨	*	
Diplazium dilatata Bl.	廣葉鋸齒雙蓋蕨	*	
Diplazium doederleinii Luerss.	德氏雙蓋蕨	*	
Diplazium esculentum (Retz) Sw.	過溝菜蕨		*
Diplazium muricatum (Mett.) v. A. v. R.	川上氏雙蓋蕨	*	*
Diplazium megaphylla Bak.	霧社雙蓋蕨	*	*
Diplazium phaeolepis Tagawa	褐鱗雙蓋蕨	*	*
Diplazium pseudodoederleinii Hayata	擬德氏雙蓋蕨	*	*
Diplazium subinatum (Wall. Ex Hook. & Grev.) Tagawa	單葉雙蓋蕨		*
Dictyldroma formosana (Rosenst.) Ching	假腸蕨	*	
Diplaziopsis javanica (Blume) C. Chr.	腸蕨	*	

<i>Deparia petersenii</i> (Kunze) M. Kato 假蹄蓋蕨	*	*
<i>Deparia subfluvialis</i> (Hayata) M. Kato 南洋假鱗毛蕨	*	
<i>Deparia unifurcatum</i> (Bak.) M. Kato 東亞洋假鱗毛蕨	*	
<i>Cornopteris banajaoensis</i> (C. Chr.) K. Iwats. et Price 大葉貞蕨	*	
<i>Cornopteris decurrenti-alatum</i> (Hook.) Nakai 貞蕨	*	
<i>Hypodematium crenatum</i> (Forsk.) Kuhn 腫足蕨	*	*
合計	28 科 63 屬 142 種	19 科 34 屬 80 種