

行政院農委會林務局保育研究系列 99-22

■ 公開

行政院農委會林務局 99-04-8-05

□ 限閱

九九峰自然保留區動植物資源調查監測

九十九年度成果報告



執行單位：林務局南投林區管理處台中工作站

研究主持人：秦思原

研究人員：詹文輝、陳帥名、黃長生、蔡雅文

中華民國 100 年 7 月 18 日

99 年度九九峰自然保留區動植物調查監測成果報告

摘 要

本年度九九峰自然保留區紅外線自動相機監測以三個分區進行監測，共設置 9 部相機，18 架次，本年度共記錄 11 目 18 科 25 種野生動物，其中珍貴稀有保育類野生動物 5 種，其他應予保育野生動物 4 種，分析三個分區內所拍攝到野生動物的相對出現頻度，以鼬獾相對出現頻度最高，就分區調查結果，以第Ⅱ區的物種數及哺乳動物相對出現頻度高於其他兩區，表示九九峰自然保留區動物相以第Ⅱ區野生動物利用率最高。

綜觀全年定點植被覆蓋率監測，共拍攝 408 張照片，植被覆蓋率約達 93.8%，部份地區已可見到楠木類植群生長情況，崩塌地仍以台灣蘆竹、五節芒、山黃麻、白匏子及血桐等先驅植物居多，本年度自然保留區總雨量達 4290.4mm，單日降雨量以 6/27 達 195mm 最高，以 6/27 下午 15 時瞬間雨量（時雨量）91.6mm 最高，自然保留區內各樣點未發現有明顯崩塌變化，顯示區內崩塌地逐漸趨於穩定；本年度新增樣點：34 號，位於烏溪畔屬地震崩塌斷崖特殊地景，總長度約 610 公尺。

植物永久樣區監測，本年度持續進行 5 個樣區複查工作，共計調查 47 科 83 種 1492 株樣木，以植物社會介量重要指數（IVI）分析，樣區 1101-B，屬香楠-江某林型；樣區 0901，屬荔枝-香楠林型；樣區 1002-A，屬香楠-江某林型；樣區 1002-B，屬山黃麻-白柏林型；新增崩塌地樣區 1101-C，優勢樹種為山黃麻，相對密度達 90.19%，五個樣區種豐富指數（Species richness, R）介於 0.244~0.026 之間。

稀有植物物候調查，本年度台灣梭羅木物候調查共完成 9 株樣木紀錄，春季萌蘗比例較高；秀柱花物候調查共完成 4 株樣木紀錄，2 月份開花，推測花期約一星期，3 月-8 月份起為結實期，9 月木質朔果成熟迸裂；九九峰秋海棠物候調查共完成 10 株樣木紀錄，9 月至 10 月份開花比例較高，9 月、11 月及 12 月結實朔果。

關鍵詞：九九峰自然保留區、紅外線自動相機、植被覆蓋率、長期監測樣區、重要值指數、物候調查

Abstract

A fauna survey using Auto InfraRed Cameras in Mt. ChiuChiu Nature Reserve (MCNR) in year 2011 has yielded a record of 11 classes 18 families and 25 species, among which 5 are Rare and Valuable Species and 4 are Other Conservation-deserving Wildlife. The Reserve was divided into 3 regions during the survey and data were collected from 18 records from 9 cameras. Result indicated that the II region highest relative species diversity and mammalian abundance among the regions, while Formosan ferret badger (*Melogale moschata subaurantiaca*) has the highest Relative Occurrence rate among all the species. Therefore, the II region has the highest used rate by wildlife in the Nature Reserve.

The whole year stationary survey on vegetation coverage rate has reached 93.8% estimated from 408 photographs. *Machilus* populations have been found in some area, whereas pioneer species such as *Arundo formosana*, *Arundo donax*, *Trema orientalis*, *Mallotus paniculatus* remained dominant in landslide area. The annual rainfall has reached 3280.4mm with a highest single-day record of 195mm on June 27th and the peak of 91.6mm at 15:00. No significant landslides were found indicating these regions have reached a stable status progressively. A new sampling site of 610 meters in length at cliff collapse created by earthquake along Wu River, N34, was added this year.

A long-term monitoring on vegetation continued on the previous 5 sites has a result of 1492 plants, belonging to 47 families and 83 species. Analysis with Volume index of plant community mediated (IVI) showed site 1101-B dominated by *Machilus-Schefflera* forest type, site 0901 dominated by *Litchi-Machilus* forest type, site 1002-A dominated by *Machilus-Schefflera* forest type, site 1002-B dominated by *Trema-Sapium* forest type, and the newly added landslide site 1101-C is dominated by *Trema orientalis* which has relative density of 90.19%. The Species richness (R) of the 5 sites ranges from 0.026 to 0.244.

Phenological survey on rare species included 9 records of *Reevesia formosana* which showed a higher blossom season in spring, 4 records of *Eustigma oblongifolium*

showing a one-week blossoming in February, fruiting during March to October and ripen fruits popping in September. In addition, the 10 records of *Begonia bouffordii* showed a blossoming season between September and a fruiting season from September to December.

Keywords: Mt. Chiu-Chiu Nature Reserve, Auto InfraRed Cameras, Vegetation coverage, Long-term monitor plots, Importance Value Index, Phenological survey

目 錄

一、前言	5
二、研究目的	6
三、研究材料及方法	8
四、結果與討論	24
五、建議	91
六、參考文獻	92

圖 目 錄

附圖一、99 年度九九峰自然保留區紅外線自動相機監測設置位置圖	93
附圖二、99 年度九九峰自然保留區紅外線自動相機監測照片	94
附圖三、98 年度九九峰自然保留區定點植被覆蓋率監測調查位置圖	100
附圖四、99 年度九九峰自然保留區定點植被覆蓋率監測樣點照片	101
附圖五、99 年度九九峰自然保留區植物永久樣區調查位置圖	107
附圖六、99 年度九九峰自然保留區植物永久樣區複查工作照片	108
附圖七、99 年度九九峰自然保留區稀有植物物候調查位置圖	115
附圖八、99 年度九九峰自然保留區台灣梭羅木及秀柱花物候調查照片	116

表 目 錄

附錄一、92-99 年九九峰自然保留區紅外線自動相機監測物種名錄	125
附錄二、紅外線自動相機樣點微棲地選擇分析之棲地因子	128
附錄三、九九峰自然保留區植物永久樣區植物名錄	129

一、前言

九九峰自然保留區地理位置，位於烏溪北岸，行政區域分屬台中市霧峰區及太平區、南投縣國姓鄉及草屯鎮等，地質係屬更新世頭嵙山層，上部為火炎山相礫石層，厚度約 1,000 公尺，下部為香山相砂岩層，地形呈現鋸齒狀的山峰，由於易受雨水侵蝕下切，造成許多尖銳陡峭的山峰及深溝，民國 88 年九二一大地震時，產生嚴重崩坍，造成山峰呈現一片光禿景象，引起各界關切，為保護其特殊之地理景觀（地震崩塌斷崖特殊地景），行政院農業委員會於民國 89 年 5 月 22 日依照文化資產保存法公告成立「九九峰自然保留區」，範圍包括埔里事業區第 8 至 13、15 至 20 林班等部分小班，面積共 1198.4466 公頃（如圖 1. 九九峰自然保留區相對位置及行政區域圖）。

九九峰地區於九二一大地震前，在植物方面調查較為完整，相對動物資源調查較少；地震後除林務局進行相關研究調查外，學術研究單位亦陸續進行動、植物資源調查及自然保留區內地質、地形監測等相關研究，其中包括特有生物研究保育中心 88 年於自然保留區內發現並發表之台灣特有種哺乳動物-黃頸蝠的紀錄，更有 91 年由中央研究院彭鏡毅博士所發表-九九峰秋海棠新紀錄種等，成果豐碩。九九峰自然保留區於民國 89 年 5 月公告成立後，屬林務局南投林區管理處台中工作站所轄管範圍，依據文化資產保存法，為建立自然保留區動、植物資源基礎資料，與進一步蒐集瞭解自然保留區內受天然災害干擾下，棲地改變對野生動物族群數量之變化及族群回復力，崩塌地植生復原情形及森林植群演替變遷等，台中工作站自民國 92 年起針對九九峰自然保留區進行動、植物長期調查監測計畫。

南投林區管理處 99 年度持續對九九峰自然保留區動、植物資源監測調查，暨崩塌地植生覆蓋情形長期監測，除建立供台灣中部低海拔動、植物相的物種基礎資料庫外，亦可觀察於九二一地震擾動後，自然保留區內動物相的回復力，在不同分區中，不同環境影響因子下相對出現頻度，並針對自然保留區內優勢族群進行監測，以瞭解棲地改變對其族群數量之變遷。進行定點監測崩塌地植被覆蓋率，釐清在時間、空間及氣候因子變化下，植生之改變，崩塌地變化及河道變異等情形，提供九九峰自然保留區經營管理維護計畫相關保育及生態推廣措施之參考。



圖 1. 九九峰自然保留區相對位置及行政區域圖

二、研究目的

依林務局 90 年資料顯示，九二一地震前九九峰地區之土地利用類型，共分為 26 類，多為天然植生，人為墾地集中於鄰近村落或溪谷較平緩處，陡峭山壁則是以台灣蘆竹 (*Arundo formosana* Hack.) 為主的草生地，在坡度較平緩、陵線或坡腳的森林組成，則以低海拔榕楠林帶、楠櫟林帶植群及先驅植物為主，其內以天然闊葉混淆林分布最廣，約佔全區面積 58.65%，其次為天然針闊葉混淆林，佔全區面積 11.58% (陳添水, 94 年)。

九二一地震後，該地區因劇烈內營力作用影響，表層風化礫石崩落，堆積於山谷或

坡腳處，加上原生植被翻落，呈現全區光禿禿的景象，回歸成演替初期之裸露地。為保育九九峰地區之地震崩塌斷崖特殊地景，行政院農業委員會於 89 年 5 月 22 日公告成立「九九峰自然保留區」，自然保留區內海拔高度約 200 公尺至 780 公尺間。

依據林務局資料所載，九二一地震後崩塌區域多位於海拔高度 400 公尺以上，或坡度 60 度以上山坡與山峰，該區域內沖蝕溝密佈，河道兩側侵蝕作用劇烈，充足的降水持續搬運、移動堆積於河道之土石，加上地表沖刷作用明顯，沖蝕及變動不穩的情況影響坡面，使得自然保留區內隨時處於受環境因子干擾的狀態。

九九峰自然保留區位屬低海拔山區，雖地形險惡，但自然保留區週邊農路環繞，經常存在人為及農耕活動等干擾，為加強自然保留區野生動物、植物棲地保護，增加生物多樣性，進而達到永續利用經營管理目標，持續進行各項調查監測計畫，供作為九九峰自然保留區日後規劃、自然生態保育、環境教育解說等經營管理多元目標之參考依據。

99 年度自然保留區內動植物調查監測重要工作項目如下：1. 紅外線自動相機監測 2. 定點植被覆蓋率及河道變異監測 3. 植物永久樣區複查 4. 稀有植物-台灣梭羅木、秀柱花及九九峰秋海棠物候調查。

三、研究材料及方法

(一)、紅外線自動相機監測

1. 紅外線自動相機監測材料：

南投林區管理處台中工作站自民國 92 年起，針對轄內九九峰自然保留區（以下簡稱自然保留區）內哺乳類及鳥類動物進行監測調查，惟使用紅外線自動相機監測方式，經參酌文獻，會因動物活動模式及棲地相異性，而不適合應用於食蟲目及翼手目之哺乳類動物監測，致本項調查主要以地棲性哺乳類動物及地棲性鳥類為目標，並利用所拍攝到動物的影像、特徵，判定物種。

本項調查所使用之紅外線自動相機（型號為 OLYMPUS μ (mju:))（如圖 2.3.），調查原理為：利用紅外線自動相機（裝高感度底片）裝置熱感應器，引發相機感應拍攝範圍內之地棲性動物。設置紅外線自動相機樣點，儘可能含攝自然保留區內不同種類的棲地(habit)，架設樣點需位於陽光無法大量直射且鬱閉度高之森林底層、獸徑或溪流邊為主，每月前往更換電池及底片 1 次，並進行基本清潔及保養，以減少機械故障機率，架設樣點併以人員安全性及可及性為首要考量。



圖 2. 紅外線自動相機正面

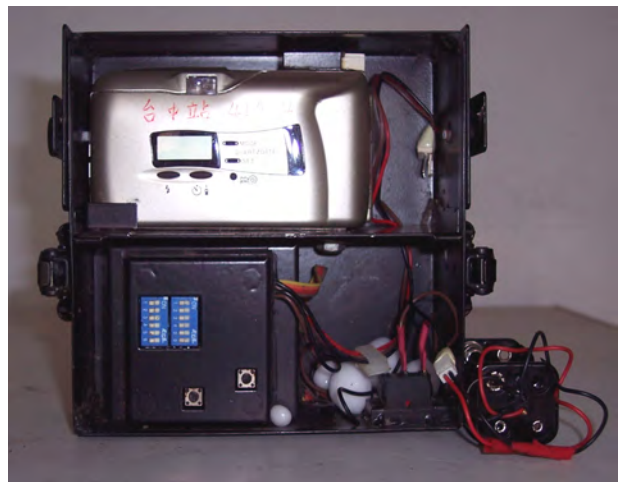


圖 3. 紅外線自動相機內部

2. 紅外線自動相機監測範圍及分區概述：

99 年度選擇自然保留區範圍內，埔里事業區第 10.11.13.15 及 16 林班為監測調查區域，調查樣區條件選擇以自然保留區內不同道路形態、棲地環境、人為活動及使用率作為分區條件，共計分為三區，各樣點的棲地類型概述，（如表 1 包含座標位置（GPS TM2 97）、海拔高、棲地種類），本年度主要拍攝監測對象以自然保留區內珍貴稀有保育類動

物-台灣野山羊為主，為選擇最佳監測樣點，在 3 個分區內共設置 9 台紅外線自動相機，本年度共架設 13 個樣點，(如附圖一)，每個分區固定每月均有 3 部紅外線自動相機進行監測，海拔高度區間為 357 公尺至 559 公尺，並以紅外線自動相機拍攝物種數及有效筆數比例供做為監測參考依據，每個樣點至少架設時間為 2 個月，以拍攝得之野生動物種類或數量決定，該樣點存續之依據。

表 1. 99 年度九九峰自然保留區紅外線自動相機分區設置位置及棲地概述：

所屬分區	相機編號	林班別	座標值	海拔 m	林相	棲地概述
I	41A10-3	埔里區 10 林班	228357 2659866	428m	千年桐及闊 葉混淆林	陵線及廢耕承租地內
I	41A10-4	埔里區 10 林班	228524 2659853	387m	闊葉林	鄰近溪流及山溝邊
I	41A10-7	埔里區 10 林班	228645 2659720	362m	竹及闊葉混 淆林	鄰近山溝、溪流及崩塌地 坡腳處
II	41A11-1	埔里區 11 林班	228260 2658695	475m	闊葉林	鄰近溪流及崩塌地坡腳 處
II	41A11-6	埔里區 11 林班	228550 2658651	542m	闊葉林	崩塌地邊坡及山溝邊
II	41A11-9	埔里區 11 林班	228195 2658522	493m	竹及闊葉混 淆林	鄰近溪流及崩塌地邊，廢 耕租地內
II	41A11-10	埔里區 11 林班	228240 2658716	491m	闊葉林	鄰近溪流及崩塌地邊坡
III	41A13-5	埔里區 13 林班	226958 2656670	471m	闊葉林	鄰近溪流及山溝邊
III	41A15-6	埔里區 15 林班	229401 2655316	357m	闊葉林	鄰近溪流及崩塌地邊
III	41A15-7	埔里區 15 林班	228856 2656280	488m	竹及闊葉混 淆林	鄰近溪流及山溝邊
III	41A15-8	埔里區 15 林班	228551 2656550	559m	闊葉林	鄰近溪流及山溝邊
III	41A16-6	埔里區 16 林班	229622 2656171	396m	竹及闊葉混 淆林	鄰近溪流及山溝邊
III	41A16-7	埔里區 16 林班	229746 2655726	413m	闊葉林	崩塌地，鄰近承租地

自然保留區內設置紅外線自動相機之樣點分區棲地類型概述：

(1) 第 I 區：

主要範圍位於埔里事業區第 10 林班內，自然保留區面積約 36.09 公頃，內有貫穿型道路-竹峰路（南投縣國姓鄉至台中市霧峰區的替代道路），沿途銜接若干小徑，部分可直接進入自然保留區內，地理位置鄰近台中市政府之桐林森林遊樂區預定地，人為干擾較多（人、車來往及休憩活動頻繁），該區之緩衝帶為天然地理屏障北坑溪及其支流（與桐林森林遊樂區登山步道及竹峰路相隔），該區內國有林租地僅少數持續營林，樣點週邊國有林租地均已荒廢，區內深溝密佈，較大面積的天然闊葉混淆林見於緩坡處（如圖 4），林相以榕楠、楠儲族群及先驅植物為主，荒廢之國有林租地均已演替成天然闊葉混淆林，原造林樹種計有一千年桐及樟樹等，另竹峰路週邊有小面積租地造林地，造林樹種如烏心石、光臘樹及台灣欖等，樣點設置選擇以北坑溪支流沿線為主，據以了解地棲性動物於荒廢國有林租地內之出現頻度、族群回復情形、活動量及人為休憩活動干擾影響程度。



圖 4. 第 I 區樣點設置以北坑溪支流為主要樣區，周邊及坡腳處保有較大面積的天然闊葉混淆林

(2) 第Ⅱ區：

主要範圍位於埔里事業區第 11 林班內，自然保留區面積約 91.55 公頃，內有封閉型道路-北坑農路，沿途銜接若干小徑，可直接進入自然保留區內，平時多為承租人通行，農路週邊均為承租地，持續有營林行為，較無車輛及人類休憩行為干擾，主要溪流為坑口溪及其支流，樣點大多設置於坑口溪上游，無路可及，可形成緩衝帶，溪流周邊及坡腳處亦保有較大面積的天然闊葉混淆林，林相以低海拔榕楠、楠儲植群及先驅植物為主，與第Ⅰ區林相差異不大（如圖 5），本區以監測自然保留區內干擾程度較低區域，地棲性動物的出現頻度、族群回復情形及活動量有無人為干擾，並做為其他分區比較參考。



圖 5. 第Ⅱ區樣點設置以坑口溪及支流為主要樣區，
周邊及坡腳處保有較大面積的天然闊葉混淆林

(3) 第Ⅲ區：

主要範圍位於埔里事業區第 13、15 及 16 林班為主要架設區域，自然保留區面積約 507.26 公頃，區內主要道路為封閉型中心農路及石灼巷兩條農路，沿途銜接許多小徑，可直接進入自然保留區內，緩坡處大部分為承租地，營林行為頻

繁，石灼巷沿途公、私有土地為小聚落，自然保留區與人為活動區域無明顯的緩衝帶，人為干擾較多，本區內有乾溪、田尾坑溪、油車坑溪等較寬廣溪流，崩塌地與陡峭山壁以台灣蘆竹及禾本科植物如五節芒為主，承租地邊緣及溪谷坡腳處，有呈破碎狀分佈的天然闊葉混淆林或竹林，大部分以陽性樹種如山黃麻、山鹽青、食茱萸、白匏子、野桐、血桐及馬拉巴栗等為主，且有零星分布小面積人工造林如台灣檫及光臘樹等，樣點主要設置於乾溪、田尾坑溪及油車坑溪上游，與闊葉林銜接林緣（如圖 6），本區以監測自然保留區內營林行為干擾程度較高區域，地棲性動物的出現頻度、族群回復情形及活動量。



圖 6. 第Ⅲ區棲地環境陡峭山壁下緩坡處大部分為承租地，承租地邊緣及溪谷坡腳處，有呈破碎狀分佈的天然闊葉混淆林或竹林，自然保留區與人為活動區域無明顯的緩衝帶

3. 紅外線自動相機監測分析方法：

為瞭解不同分區內動物相、相對出現頻度（OI 值）差異，驗證「動物移動程度越高，被紅外線自動相機拍攝到的相片數也會越多」的假設前提（裴家騏. 86 年），及分析動物活動量是否有季節性變化，定義四季區分以 3 月至 5 月為春季，6 月至 8 月為夏季，9 月至 11 月為秋季，12 月至隔年 2 月為冬季，以不同分區動物相對出現頻度（OI 值）之差異，並依下列準則定義記錄可供分析之有效筆數（參考裴家騏、姜博仁. 91 年）：

- （a）、1 個小時以內同 1 隻個體的連拍，只視為 1 張有效筆數紀錄，只把第 1 張當作有效的活動時間與出現頻度紀錄。

(b)、不同個體，即使是同 1 個小時內連拍，也當作不同的有效筆數紀錄，若是同 1 張照片內有 2 隻以上不同個體，每隻個體均視為 1 筆有效筆數紀錄。

(c)、因台灣獼猴及台灣野豬為群居動物，故以群為取樣單位，連拍的照片，即使是不同個體，一率視為同一群而只當作 1 筆有效筆數。

利用紅外線自動相機底片能紀錄拍攝日期及時間，可藉此推測所攝得動物之活動模式，因隨季節變動，日出及日落時間有所不同，野生動物於白天或夜晚活動頻繁的時間，也可能隨之變動，本項日、夜活動模式分析，全日以固定 24 時段區分 2 分法，上午 6 時至下午 6 時設定為白天，下午 6 時至隔日清晨 6 時則為夜晚，日行或夜行性動物，依照活動時間加以調整期望比較值，活動量百分比若以 100% 的活動量，平均分配到 24 小時，則為 4.17%，12 小時則平均每小時 8.33%，高於此值，則表示活動量比平均期望值高，反之則比較不活動，其方法以單一物種於各時段被拍攝比例來表示其活動量，計算方式（參考裴家騏、姜博仁. 91 年）之公式：

活動量 = (一物種在某時段有效相片總數 / 該物種全部有效相片數) × 100%

計算所攝得動物的相對出現頻度時，以 OI 值 (Occurrence Index) 來表示，工作時數的計算為相機所拍攝第一張相片時間至最後一張所攝得相片時間的相機操作時數總和，OI 值 (Occurrence Index) 計算方式（參考裴家騏、姜博仁. 91 年）之公式：

特定物種於單一樣點之 OI 值 = (特定物種於該樣點之有效相片數 / 該樣點之總工作時數) × 1000 小時

選用每 1000 小時所獲得照片數來代表相對出現頻度 (OI 值)，主要是以紅外線自動相機一卷底片平均可工作約 1 個月左右，以 1000 小時為整數計算出的 (OI 值)，可避免過小的數值，計算所得 (OI 值) 並不影響統計上的分析，並可進一步提供 1 個月左右的時間有多少動物利用此棲地環境。

以上述計算公式分析，瞭解不同分區內動物種類、相對出現頻度及不同季節活動量的差異，而監測所得有效筆數較少的物種，僅以描述性說明。

利用有效筆數分析自然保留區內野生動物對不同分區棲地環境的喜好及利用率，使用 OI 值計算，即某一物種 OI 值越高的分區，表示該物種利用此棲地的頻度越高，也表

示對該類型棲地的偏好，並就所設置之樣點進行微棲地測量，測量項目包含：草本遮蔽度、灌叢遮蔽度、樹冠遮蔽度、平均樹高、平均 DBH 及坡度等（如附錄二）。

由於九九峰自然保留區位處低海拔地區，交通便利，面對未來越來越迫切的人為活動影響，及積極林業經營需求，分析在有人活動與影響的棲地環境，野生動物的分布及其變化，提供自然保留區經營管理模式之參考。

(二)、定點植被覆蓋率及河道變異監測材料及方法：

1. 定點植被覆蓋率監測：

選擇固定樣點、相同角度拍照之方式，延續自 90 年起至今在九九峰自然保留區範圍內及其周邊，選定代表九九峰地區特殊地形或崩塌地進行監測，並依往年度颱風災害造成地形、地貌改變的區域，增設監測樣點，共計設置 34 個樣點（如附圖三），平均分布於自然保留區範圍及其週邊，樣點包含垂直面裸露、侵蝕溝、崩塌坡腳土石堆積處、大範圍裸露面、河道變異及侵蝕、人工設施（攔砂壩）掏空、平順型地滑崩塌及小型堰塞湖變化等自然保留區內特殊的地形，各樣點的相關位置（如表 2），部分樣點依不同角度及距離拍攝 2 張以上，故每月中或下旬固定拍攝 34 張照片，作為於不同年度、月份植被覆蓋情形及自然演替之比較，並觀察自然保留區內特殊崩塌地形如垂直面裸露、侵蝕溝及崩坍土石堆積變化等，並以本年度所攝得照片內，崩塌地植被覆蓋程度及地形變化，以九二一地震後，90 年 7 月拍攝樣點之相片為參考，與各年度同一地點的崩塌地相片比對，以相片中地被植物的多寡，大致推估樣點植被覆蓋率，自然演替先驅樹種及崩塌地形之變遷情形。

2. 河道變異監測：

河道變異監測樣點包含自然保留區內主要溪流如：乾溪及其支流、北坑溪及其支流及坑口溪及其支流等，進行河道侵蝕、沖刷及土石堆積變異監測

因每次颱風侵襲，九九峰自然保留區內以河道的動態變異情況最為明顯，由於礫石大部分以未膠結的方式堆積在沖蝕溝及河道上，礫石堆積於上述區域，由於孔隙大，水分下滲速度快，平時河道處於無水的乾涸狀，下雨時，從上游與邊坡匯入雨水，開始對河道兩側進行侵蝕作用，而侵蝕作用多半隨著降雨而發生，當河道中的水量足夠時，水分子充滿礫石間的縫隙，將河道中的礫石用浮力或礫石間的碰撞，而開始移動，形成土石流，在土石流運動過程中，造成河道地形的變化，而河道兩旁邊坡裸露的礫石，則會因重力作用或降雨的沖刷而掉落，也因此造成邊坡不斷的退後與河道寬度的增加，一場豪雨極可能將大量土石帶往下游或河岸兩旁，具有潛在危險性（林俊全 98 年），因此結合台灣大學地理環境資源學系於九九峰地區設置的自計式氣象站所得氣候資料，藉由定點、定時拍照方式，透過不同時間點的照片與全年度降雨量資料比對，試圖瞭解自然保留區內崩塌地形侵蝕、堆積變化及河道變遷與氣象因子間相關特性。

表 2. 九九峰自然保留區定點照相監測位置對照表 (GPS TM2 97):

編號	樣點 編號	X 座標 97	Y 座標 97	位置描述	備註
1	2	227363	2653288	中潭公路雙冬橋右側 (墓碑山), 垂直面裸露 變化	
2	3	228966	2653691	石灼巷同心橋左側, 埔里 14 林班, 垂直面裸 露變化	
3	5-1	228154	2654887	埔里 14 林班中心橋左側, 垂直面裸露變化	
4	5-2	228154	2654887	埔里 14 林班中心橋左側, 垂直面裸露變化	
5	6-1	228038	2655036	埔里 14 林班過中心橋左側, 垂直面裸露變化	
6	6-2	228038	2655036	埔里 14 林班過中心橋右側, 垂直面裸露及堆 積變化	
7	9	226704	2655901	埔里 13 林班江順風租地上方, 東側陵線, 大 範圍全景	
8	10-1	229505	2653697	中潭公路鱸鰻潭公園北側, 大範圍全景	
9	10-2	229505	2653697	中潭公路鱸鰻潭公園北側, 大範圍全景	
10	12	230668	2659833	埔里 19 林班牽牛坑橋上, 楊萬成租地入口, 垂直面裸露變化	
11	13	230275	2659814	埔里 19、20 林班界牽牛坑農路旁, 垂直面裸 露變化	
12	14-1	229809	2660281	埔里 20 林班乾霧高分 1 號電線桿旁 (竹峰 路), 大範圍全景及牽牛坑支流變化	
13	14-2	229809	2660281	埔里 20 林班乾霧高分 1 號電線桿旁 (竹峰 路), 大範圍全景及垂直面裸露變化	
14	15	229436	2659963	埔里 8、20 林班界陵線, 陳世華租地轉角 (竹 峰路、瞭望台), 垂直面裸露變化	
15	16	229190	2659692	埔里 8 林班張天保工寮前 (竹峰路), 侵蝕溝 變化	
16	17-1	228256	2660946	埔里 9 林班賴博帥工寮前, 侵蝕溝變化	
17	17-2	228256	2660946	埔里 9 林班賴博帥工寮前, 垂直面裸露及侵蝕 溝變化	
18	17-3	228256	2660946	埔里 9 林班賴博帥工寮前, 垂直面裸露變化	
19	19	227431	2660824	埔里 10 林班小北坑前 (北坑溪), 垂直面裸露 變化	
20	20	228116	2654921	埔里 14、15 林班界乾溪, 垂直崩坍面變化	
21	21	227178	2655810	埔里 13 及 15 林班界乾溪支流, 河道變化	
22	22	230252	2659815	埔里 19 林班牽牛坑農路, 侵蝕溝變化	

23	23	230252	2659815	埔里 19、20 林班界牽牛坑農路，近距離垂直崩坍面變化	
24	24	228060	2660374	埔里 10 林班界北坑溪，河道變化	
25	25	228026	2658866	埔里 11 林班坑口溪邊，97 年 9 月卡玫基颱風造成新崩坍面，崩坍面變化	
26	26	228478	2660013	埔里 10 林班界北坑溪支流，河道變化	
27	27	228026	2658866	埔里 11 林班坑口溪邊，97 年 9 月卡玫基颱風造成新崩坍面邊，坑口溪支流，河道變化	
28	28	228026	2658866	埔里 11 林班坑口溪，人工設施（攔砂壩）掏空變化	
29	29	227901	2658874	埔里 11 林班坑口溪 6 號橋，徐裕安租地入口，人工設施（攔砂壩及護岸）掏空變化	
30	30	228425	2660121	埔里 10 林班竹峰路，97 年 9 月卡玫基颱風造成新崩坍面，平面型地滑變化	
31	31	228457	2660064	埔里 10 林班界北坑溪支流，97 年 9 月卡玫基颱風造成小型堰塞湖河道變化	
32	32	229558	2655267	埔里 15、16 林班界田尾坑溪，垂直崩坍面及堆積變化	
33	33	228483	2654271	埔里 14、15 林班界乾溪，垂直崩坍面及堆積變化，莫拉克颱風造成新崩坍面，長度約 150m、最高 64.6m。	
34	34	230909	2655920	埔里 16、17 林班界烏溪，垂直崩坍面，長度約 610 公尺。	99-1 新增

(三)、植物永久樣區監測：

1. 植物永久樣區設置：

為建立九九峰自然保留區於地震後植物相演替資料，藉以持續而有效調查收集植物永久樣區內林木之胸徑生長，高生長，自然枯死量之增減變化及植群演替情形，建立基本資料庫，提供九九峰自然保留區經營管理維護計畫之依據。植物永久樣區設置，自 91 年起以九九峰自然保留區範圍及週邊，選定林相較豐富及人員可及之地點，陸續設立 10 x25 公尺植物永久樣區共 5 處，樣區面積符合「九九峰自然保留資源調查與監測分析計畫」(馮豐隆、蔡正一. 98 年) 中建議，樣區面積最小不得低於 230m² (如表 3 及附圖五)，依自然保護(留)區永久樣區調查紀錄表，針對胸高直徑 1.0 公分以上植物為調查標的，紀錄其胸高直徑及樹高，並同時調查地被植物，每年複查一次，樣區 1101-C 則每季複查一次。

延續對 91 年度起，設立之埔里事業區第 11 林班植物永久樣區 (1101-B) 進行第 9 年複查，複查株數 163 株；93 年度於埔里事業區第 10 林班設立二個植物永久樣區(1002-A 及 1002-B) 進行第 7 年複查工作，複查株數 97 株及 104 株；95 年度於埔里事業區第 9 林班設立植物永久樣區 (0901) 進行第 5 年複查工作，複查株數 121 株；98 年新增樣區位於埔里事業區第 11 林班設立植物永久樣區 (1101-C) 每季進行複查工作，進行第 2 年複查工作，共計複查 4 次 (春、夏、秋、冬季)，複查株數 212 株。

表 3.九九峰自然保留區植物永久樣區位置表

樣區編號	林班別	GPS TM2-97	設置時間	備註
1101-B	埔里區第 11 林班	228309、2658790	91.8.19	原設置編號 1101-A 樣區、因颱風災害毀損。崩塌地坡腳處
1002A	埔里區第 10 林班	228567、2659877	93.9.13	廢耕承租地
1002B	埔里區第 10 林班	228567、2659877	93.9.13	廢耕承租地
0901	埔里區第 9 林班	228832、2660273	95.3.8	廢耕承租地
1101-C	埔里區第 11 林班	228050、2658903	98.9.7	卡玫基颱風災害新增裸露崩塌地

2. 調查方法：

- (1). 為方便調查，先設一個 10×25 公尺長方形單元樣區（如圖 7），樣區長邊順坡走向，取樣區上邊界中點為基點，利用 GPS 或像片基本圖定位並記錄座標。
- (2). 依自然保護（留）區永久樣區調查紀錄表，針對 1 公分直徑以上植物，即列入為調查目標測量，並同時調查地被植物。踏勘地形，選取具代表性林相及符合需求面積之樣區。
- (3). 胸高直徑以距地面 1.3 公尺處為基準，且以直徑割測量，以公分記錄到小數點一位。測量胸徑處需噴漆標示，並於樣木上掛標示牌，樣木若於距地面 1.3m 以下處分叉，則以分叉數目分別測量其胸高直徑，每株樣木均需掛牌或噴漆標示其編號，並於測量胸高直徑處噴漆標示，以利下次重複監測。
- (4). 樹高以公尺記錄（記錄到小數點下一位），並以實際測量 3 至 5 棵為基準，再依此比例目測。
- (5). 枯立木、倒木一併列入調查，另於備註欄註明「枯立木」或「倒木」，並儘可能判斷樹種，若無法判斷，則註明針葉樹、闊葉樹或不明。倒木記錄方式為標記頭尾兩端座標及直徑，樹高欄則記錄長度，並於備註欄記錄為「倒木」。

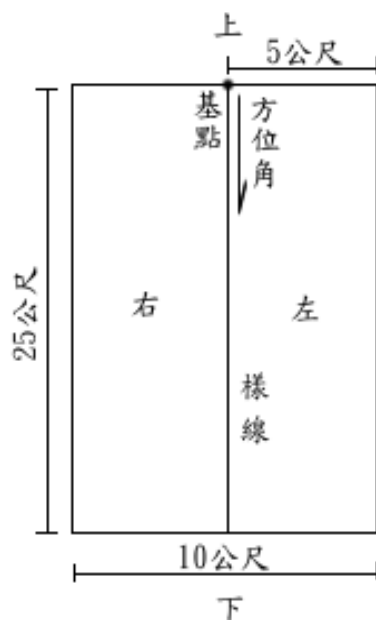


圖 7. 植物永久樣區設置示意圖

3. 植物永久樣區分析方法：

因自然界植物生長、變遷常受時間及環境因子影響，自然保留區所設置植物永久樣區地點，選擇崩塌地裸露及廢耕租地為主，以持續監測天然林自然干擾及人為干擾後之廢耕租地林相，經長時間由入侵、發育、族群增加、競爭及取代等森林演替（Forest succession）過程，以植物社會介量（Phytosociological parameter）來表示樣區樹種組成，代表某種植物在樣區中所佔之重要性，但因選擇單一樣區間比較，故重要值指數（Importance value index, IVI）以密度（density）及優勢度（dominance）之合成介量，樣區優勢樹種以選擇相對密度較高者，因密度不僅指示一族群之大小，且推測族群的動態趨勢（Dynamic trends of population），觀察該植物在森林演替中之變化方向，以幼苗之密度，最具指標性，幼苗多者，表示該族群在森林中將逐漸取得優勢，將來可能會取代幼苗少者或無幼苗之植物（參考劉崇瑞、蘇鴻傑，72 年）。樣區林型（Forest type）命名原則以該樣區重要值指數（IVI）較高者，作為命名依據，即相對密度與相對優勢度之總和，其計算公式如下：

（1）. 相對密度（density）= 某一植物株數總和 / 所有樹種總和 $\times 100\%$

（2）. 優勢度（dominance）= 某一植物斷面積總和 / 樣區面積

（3）. 相對優勢度 = 某一植物優勢度 / 所有樹種優勢度之總和 $\times 100\%$

（4）. 重要值指數 IVI = 相對密度 + 相對優勢度 $\times 200$

為分析植物永久樣區內植群種類之歧異度，利用種數及個體數來計算植物社會之歧異性，但不考慮個體數之分配情形，在穩定生態系中，歧異度大，反之，發育中之生態系則歧異度較小（劉崇瑞、蘇鴻傑，72 年），即種豐富度指數（Species richness），計算方式如下：

（5）. $d = S/N$

S：為植物社會中所有植物種類總數

N：為植物社會中所有植物種類個體數之總和

以上列公式計算分析各樣區間林分構造 (Stand structure)，樹種優勢程度、種豐富度指數、樹種間競爭及取代等森林演替過程，建構九九峰自然保留區特殊地形環境及天然災害、人為因子干擾下，植群變遷及族群動態 (Population dynamics) 等基礎資料，提供管理單位經營維護參考。

(四)、稀有植物物候調查

1. 稀有植物物候調查概述：

以調查九九峰自然保留區內稀有植物族群分布與組成，及各階段物候資料，提供經營管理與保護措施之基本資料，稀有植物之定義分為廣義和狹義兩種，狹義的稀有植物定義：指在分布範圍內極少，目前雖無滅絕危機，但如環境惡化則可能有滅絕危機之物種，與國際自然資源保育聯盟（IUCN）所舉，動、植物受威脅等級中之「稀有種（R）」定義一致；廣義的稀有植物定義：則指數量稀少或分布侷限一隅而不常見之植物種類或植物天然族群之個體數目稀少，或族群之分布地區狹隘（蘇鴻傑，69年）。99年度進行台灣梭羅木、秀柱花、九九峰秋海棠等，自然保留區內及其周邊稀有植物物候調查（調查位置如附圖七）。

台中工作站自92年4月份於九九峰自然保留區內，針對埔里事業區第11林班植物永久樣區內發現之稀有植物台灣特有種—台灣梭羅木（*Reevesia formosana* Sprague），梧桐科，產於台灣中、南部海拔100~700公尺處，零星分布在九九峰部分山溝間，於自然保留區植群數量很少，加上果實中種子多為不孕性，其所面臨的危機值得重視，全年於每月下旬，按照稀有植物物候調查紀錄表進行調查，共調查直徑1.0cm以上之樣木共9株。

自97年度起將秀柱花（*Eustigma oblongifolium* Gardn. & Champ）列入稀有植物物候調查物種，金縷梅科，台灣產於中、南部中低海拔山區，由於族群數量少，零星生長，少見大族群及大樹，須加強保育野生族群，以林務局自然資源與生態資料庫-台灣的稀有及瀕危植物列表中，秀柱花保育等級為易受害（VU），族群數量減少速率，預估10年或三代內超過20%。秀柱花物候調查直徑1.0cm以上之樣木共3株及1株幼苗。

99年度新增由中央研究院彭鏡毅博士91年新發表—九九峰秋海棠（*Begonia bouffordii* Peng），秋海棠科，依參考文獻顯示目前僅分布於九九峰地區，九九峰秋海棠物候調查以發現區域隨機選擇10株樣木進行定期調查紀錄。

記錄過程中，持續調查自然保留區內台灣梭羅木、秀柱花及九九峰秋海棠分布，物候調查係由每個月定期至現場近距離觀察、拍照，記錄各樣木之物候表現狀況，同一棵樣木可能會同時存在2種以上的物候期，於各月份的物候表現狀況，以記錄到各物候期的樣木所佔的百分比例表示。

2. 調查項目：

（1）. 樹種。

（2）. 定位（標示 TM 二度分帶座標、事業區、林班、行政區）。

- (3). 幼苗監測。
- (4). 族群數量。
- (5). 物候調查（發芽、萌蘖、花苞、開花、花謝、結實、果熟、落果、變色、落葉）。

3. 調查方法：

- (1). 鑑定樹種。
- (2). 視實際需要設置樣區（以 5mx5m 樣區為基本單位）。
- (3). 利用 GPS、相片基本圖或航空照片定位，並標示於 1/5000 或 1/10000 相片基本圖上，並記錄 TM 二度分帶座標、事業區、林班、行政區等資料。
- (4). 胸徑 1cm 以下幼苗測量樹高（cm），並標示相對位置。
- (5). 定期記錄物候學資料。

四、結果與討論

九九峰自然保留區 99 年度動植物調查監測成果如下：

(一)、紅外線自動相機監測調查成果：

紅外線自動相機監測自 99 年 1 月至 12 月止，於九九峰自然保留區內及週邊共設置 9 部（13 架次）紅外線自動相機，監測野生動物不同分區族群變化，相對出現頻度（OI 值）及其活動模式，整年度工作時數達 53,210 小時，平均每月每台相機工作時數為 492.7 小時，全年共回收 88 卷拍攝 1938 張相片，其中拍攝到動物影像張數為 1029 張，約佔總拍攝相片的 53.1%，扣除判定為重複拍攝的張數，獲得可供分析的有效筆數為 583 張，有效筆數約佔有拍攝到動物影像相片的 56.7%，所攝得動物種類共計 11 目 18 科 25 種（詳如附錄一—歷年九九峰自然保留區紅外線自動相機監測物種名錄）。

調查物種中依據 98 年 4 月 1 日公告修正保育類野生動物名錄屬於保育類野生動物如下：珍貴稀有保育類野生動物有食蟹獐（棕簑貓 *Herpestes urvaformosanus*）、台灣野山羊（長鬃山羊 *Caprucornis swinhoei*）、穿山甲（*Manis pentadactyla* *Pentadactyla*）、大冠鷲（*Spilornis cheela*）及藍腹鷲（*Lophura swinhoii*）等 5 種；其他應予保育之野生動物有台灣獼猴（*Macaca cyclopis*）、白鼻心（*Paguma larvata taivana*）、台灣山鷓鴣（深山竹雞 *Arborophila cradigularis*）及白尾鷓（*Cinclidium leucurum*）等 4 種。

99 年度獲得可供分析之有效筆數中，與 98 年差異不大，哺乳類動物約佔 81.3%（各目比例如圖 8.）、鳥類約佔 18.7%（各目比例如圖 9.）（98 年度哺乳類動物約佔 81.8%、鳥類約佔 18.1%及爬蟲類約佔 0.1%）；就哺乳類動物相以鼬獾有效筆數最多（n=229），其次為台灣獼猴（n=128），台灣野山羊（n=43），而穿山甲有效筆數最低（n=3）拍攝到 3 次，僅 1、6 及 9 月份拍攝到。本年度樣點設置選擇以針對自然保留區內台灣野山羊較易出現區域設置，而本年度台灣野山羊所拍攝到有效筆數（n=43）較去年（98 年所拍攝到台灣野山羊有效筆數 21 張）約增加 104.8%，顯示樣點選擇正確。鳥類以地棲型藍腹鷲（n=38）最多，其次為竹雞（n=15）、黑冠麻鷲（n=11）及大冠鷲（n=11）（如表 4）。

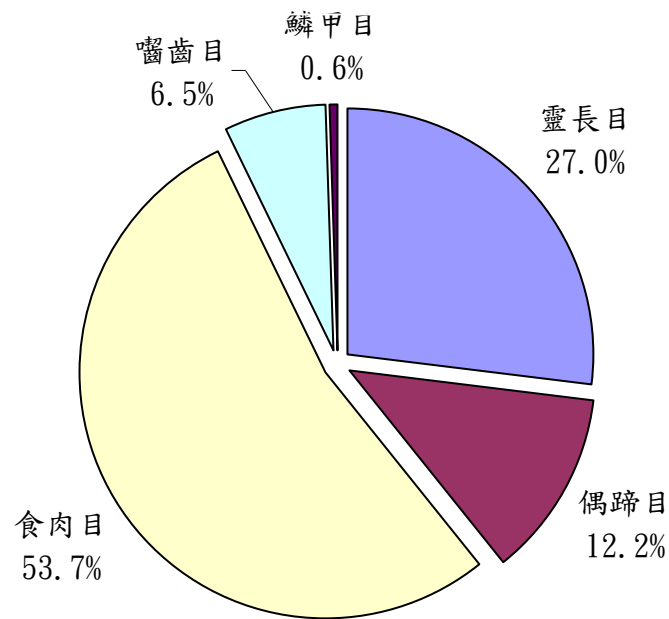


圖 8.99 年度九九峰自然保留區紅外線自動相機拍攝哺乳類動物各目比例

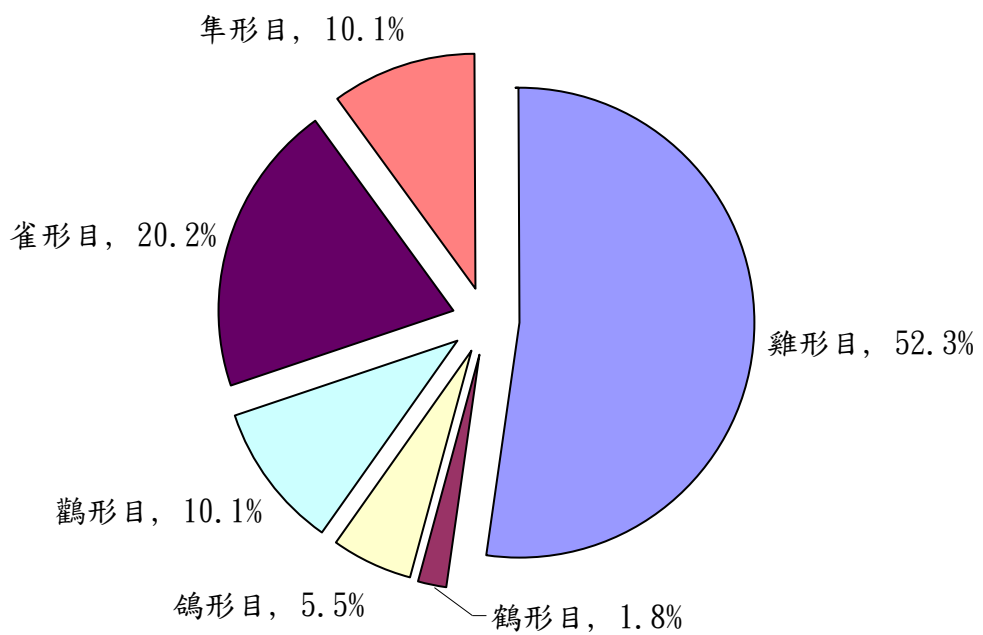


圖 9.99 年度九九峰自然保留區紅外線自動相機拍攝鳥類各目比例

表 4. 九九峰自然保留區紅外線自動相機拍攝動物有效筆數 (99.1-99.12)

動物名稱	拍到相片數	重複相片數	有效筆數	佔拍攝相片 百分比%	佔總有效比數 百分比%
台灣獼猴 (群)	389	261	128	32.9	22.0
台灣野山羊	110	67	43	39.1	7.4
鼬獾	243	14	229	94.2	39.3
白鼻心	19	1	18	94.7	3.1
棕葉貓	15	8	7	46.7	1.2
刺鼠	23	1	22	95.7	3.8
赤腹松鼠	10	1	9	90.0	1.5
穿山甲	5	2	3	60.0	0.5
野豬 (群)	35	20	15	42.9	2.6
藍腹鵲	45	7	38	84.4	6.5
深山竹雞	6	2	4	66.7	0.7
竹雞*	11	-4	15	136.4	2.6
台灣畫眉	1	0	1	100.0	0.2
小彎嘴	5	0	5	100.0	0.9
翠翼鳩	7	1	6	85.7	1.0
黑冠麻鷺	14	3	11	78.6	1.9
白腹鸚	1	0	1	100.0	0.2
虎鸚	1	0	1	100.0	0.2
白尾鳩	1	0	1	100.0	0.2
大冠鷺	21	10	11	52.4	1.9
灰腳秧雞	2	0	2	100.0	0.3
紫嘯鸚	2	0	2	100.0	0.3
繡眼畫眉	1	0	1	100.0	0.2
紅嘴黑鸚	1	0	1	100.0	0.2
綠畫眉*	7	-2	9	128.6	1.5
合計	975	392	583	59.8	100.0

註：拍到相片數已扣除人類、家犬及無法辨識之筆數

*同一張相片中，出現多隻個體

依表 4 所列拍攝到動物影像相片中，有效筆數百分比以哺乳類動物-鼬獾(39.3%)最高，其次為台灣獼猴(22%)、台灣野山羊(7.4%)及地棲性雉科鳥類-藍腹鵲(6.5%)等，依本次調查結果顯示在九九峰自然保留區紅外線自動相機監測獲得有效筆數比例中，哺乳動物以刺鼠(3.8%)、白鼻心(3.1%)、野豬(2.6%)、赤腹松鼠(1.5%)、棕葉貓(1.2%)及穿山甲(0.5%)等物種推測屬九九峰自然保

留區內相對出現頻度較少的物種，探討其原因可能因架設位置以選擇台灣野山羊易出沒之樣點為主，而非上述物種所喜好之棲地類型，或人為活動干擾及其活動模式改變有關。

另如赤腹松鼠及台灣獼猴屬樹棲活動或群居性的物種，因紅外線自動相機設置以拍攝地面活動的物種為主，故對其相對數量可能低估，但對以地面活動為主的物種仍可作為比較之參考。對於台灣野山羊相對數量逐漸上升的原因，推測可能為地震後整個九九峰地區的植生覆蓋率逐漸恢復，坡腳及坡度較緩處仍保有較完整天然林，本年度台灣野山羊拍攝數量較往年高，可能為架設紅外線自動相機位置選擇，多為崩塌地坡腳處，林相較為豐富，可供覓食種類較多所致，而與先前研究陵線因初期演替的植物小苗或嫩葉提供了食物來源，台灣野山羊減少到崩塌地邊緣覓食，僅於冬季乾旱時期才會出現於崩塌地邊緣溪谷（劉建男, 93 年）結果不同。而赤腹松鼠及台灣獼猴也可能因地面植生覆蓋率增加，減少到地面活動的機率，但以本年度台灣獼猴（22%）所獲得有效筆數相對數量分析，每台紅外線自動相機拍攝台灣獼猴有效筆數較 98 年增加約 0.17 張，顯示台灣獼猴地面活動機率較 98 年高，是否與九九峰自然保留區特殊的地形環境或破碎的闊葉林帶有關，或因架設位置偏向於崩塌地形，較無高大闊葉樹可供其活動，以致增加台灣獼猴到地面移動機率。

以九九峰自然保留區各分區比較動物相之有效筆數（如表 5），以第 I 區（埔里區第 10 林班）所獲得有效筆數最多（約佔 37.9%），第 II 區調查動物種類最多（N=18），本年度未拍攝到瀕臨絕種保育類野生動物-石虎，而第 III 區紅外線自動相機拍攝有效筆數最少（約佔 27.4%）；顯示第 III 區棲地類型，人為活動頻繁，自然保留區與人為活動區域無明顯的緩衝帶，干擾較多，林相較多為崩塌地坡腳處，呈破碎狀分佈的闊葉林或竹林，以致野生動物出現率較低。

各分區野生動物調查結果如下：

第 I 區（埔里事業區第 9-10 林班），共記錄 5 目 9 科 9 種物種，其中以台灣野山羊、台灣獼猴、台灣野豬及地棲性鳥類-藍腹鵲等，於三分區出現頻度（OI 值）中，以第 I 區為最高，推測本區棲地環境有較完整，且大面積天然闊葉混淆林，承租地多已廢耕，營林行為干擾較少，並逐漸被天然闊葉樹種所取代，適合野生動物棲息，但因有竹峰路貫穿，與樣區僅有北坑溪為屏障，人為休憩活動干擾尚未造成明顯影響。

第Ⅱ區（埔里事業區第11林班），共記錄5目9科9種物種，其中刺鼠、鼬獾及棕簑貓等於三分區出現頻度（OI值），以第Ⅱ區最高，以棲地環境而言，本區植被及林相與第Ⅰ區差異不大，但崩塌地坡腳天然闊葉混淆林面積狹隘，是否侷限某些不喜好崎嶇地形的野生動物棲息，而本區域人為活動干擾程度較低，相對適合該棲地野生動物出現頻率升高，應持續收集調查資料佐證。

第Ⅲ區（埔里事業區第13、15、16林班），共記錄4目6科6種物種，其中以白鼻心及赤腹松鼠，於三分區出現頻度（OI值）以第Ⅲ區最高，就棲地環境與其他分區間差異，本區天然闊葉混淆林分布於崩塌地坡腳處，多呈破碎狀，營林行為干擾程度以本區為最高，而自然保留區內較優勢物種如台灣獼猴與鼬獾出現頻度，與其他分區差異不大，推測可能上述2物種，對於人為活動干擾及棲地環境差異，有較高的耐受度。

表 5. 九九峰自然保留區紅外線自動相機監測，各分區動物相之有效筆數（99.1-99.12）

動物名稱	埔10林班Ⅰ (N=13)	埔11林班Ⅱ (N=18)	埔13、15、16 林班Ⅲ (N=15)	合計
台灣獼猴（群）	69	16	43	128
長鬃山羊	22	13	8	43
鼬獾	62	115	52	229
白鼻心	7	4	7	18
棕簑貓	1	6	0	7
刺鼠	1	17	4	22
赤腹松鼠	1	2	6	9
穿山甲	2	1	0	3
野豬（群）	9	6	0	15
藍腹鵲	24	3	11	38
深山竹雞	0	4	0	4
竹雞	0	6	9	15
台灣畫眉	0	0	1	1
小彎嘴	0	2	3	5
翠翼鳩	0	2	4	6
黑冠麻鷺	11	0	0	11
白腹鸛	0	1	0	1
虎鸛	1	0	0	1
白尾鳩	0	0	1	1

大冠鷲	11	0	0	11
灰腳秧雞	0	2	0	2
紫嘯鵯	0	1	1	2
繡眼畫眉	0	1	0	1
紅嘴黑鵯	0	0	1	1
綠畫眉	0	0	9	9
總計	221	202	160	583

三個分區比較，以第Ⅱ區哺乳動物出現物種數平均高於其他兩區，表示九九峰自然保留區動物相以第Ⅱ區歧異度最高。以棲地類型比較，第Ⅰ區及第Ⅱ區棲地類型差異不大，闊葉林分布較為完整，而第Ⅰ區哺乳動物有效筆數較高，可推測九九峰自然保留區哺乳類動物大多集中於第Ⅰ區及第Ⅱ區，但第Ⅲ區以白鼻心及赤腹松鼠相對出現頻度較其他分區高，而台灣獼猴相對出現頻度較第Ⅱ區高，而其他物種均較為低，推測可能因第Ⅲ區棲地環境呈破碎狀分佈的闊葉林與週邊的農耕間無緩衝帶，本區架設位置，均為陡峭邊坡下方，較無完整天然林，多為較低矮之灌木林，易造成樹棲活動型哺乳動物到地面活動機率增加。

針對九九峰自然保留區分析三區內動物相對出現頻度 OI 值 (Occurrence Index) (如表 6)，以鼬獾的 OI 值均大於其他哺乳動物，顯示鼬獾於九九峰自然保留區動物族群相對豐度最高，與特有生物研究保育中心 (劉建男, 93 年) 調查及本站 92 年至 98 年九九峰自然保留區紅外線自動相機監測結果相同。以哺乳動物相而言，相對出現頻度 (OI 值) 最低的動物是穿山甲，98 年度未拍攝到 (92 年至 98 年穿山甲僅拍攝到 2 次)，而石虎於本年度並未拍攝到 (92 年至 98 年共拍攝 6 次)，由於可供分析有效筆數太少，無法進一步估算出上述兩物種於九九峰自然保留區物種活動模式。

表 6. 九九峰自然保留區紅外線自動相機監測，各分區動物相對出現頻度 OI 值 (Occurrence Index)

動物名稱	埔 9-10 林班	埔 11-12 林班	埔 13-16 林班	全區平均
	I (OI 值)	II (OI 值)	III (OI 值)	(OI 值)
台灣獼猴 (群)	3.44	0.91	2.76	2.41
長鬃山羊	1.10	0.74	0.51	0.81
鼬獾	3.09	6.54	3.34	4.30
白鼻心	0.35	0.23	0.45	0.34

棕囊貓	0.05	0.34	0.00	0.13
刺鼠	0.05	0.97	0.26	0.41
赤腹松鼠	0.05	0.11	0.39	0.17
穿山甲	0.10	0.06	0.00	0.06
野豬（群）	0.45	0.34	0.00	0.28
藍腹鵲	1.20	0.17	0.71	0.71
深山竹雞	0.00	0.23	0.00	0.08
竹雞	0.00	0.34	0.58	0.28
台灣畫眉	0.00	0.00	0.06	0.02
小彎嘴	0.00	0.11	0.19	0.09
翠翼鳩	0.00	0.11	0.26	0.11
黑冠麻鷺	0.55	0.00	0.00	0.21
白腹鵲	0.00	0.06	0.00	0.02
虎鵲	0.05	0.00	0.00	0.02
白尾鳩	0.00	0.00	0.06	0.02
大冠鷺	0.55	0.00	0.00	0.21
灰腳秧雞	0.00	0.11	0.00	0.04
紫嘯鵲	0.00	0.06	0.06	0.04
繡眼畫眉	0.00	0.06	0.00	0.02
紅嘴黑鵲	0.00	0.00	0.06	0.02
綠畫眉	0.00	0.00	0.58	0.17

依獲得較多有效筆數的哺乳類動物物種，如鼬獾（n=229）、台灣獼猴（n=128）、台灣野山羊（n=43）、刺鼠（n=22）、白鼻心（n=18）、台灣野豬（n=15）及地棲型鳥類藍腹鵲（n=38）等進行分析其活動模式及相對出現頻度季節變化，並與 97 及 98 年所得分析資料比較，裴家騏等（84 年）建議需分析動物活動模式，有效筆數至少要 50 張以上，其中刺鼠、白鼻心、台灣野豬、台灣野山羊及藍腹鵲的有效筆數低於 50 張，故僅參考分析比較。

以下就九九峰自然保留區紅外線自動相機監測，主要調查物種分種說明：

（1）. 鼬獾（*Melogale moschata subaurantiaca*），食肉目，貂科，屬台灣特有亞種，全島分布廣泛，是本項調查監測中有效筆數持續居高之野生哺乳動物，應屬自然保留區內優勢物種，自 98 年度起針對台灣野山羊棲地調整樣點位置，以致鼬獾樣點出現頻度降低至 92.3%（97 年樣點出現頻度為 100%，98 年樣點出現頻度為 77.8%），依出現樣點棲地環境推測，棲地偏好坡度較緩（約 $<50^{\circ}$ ），且地被與森林底

層較為龐雜或茂密的環境，與是否鄰近溪流、斷崖或峭壁較無明顯的差異。另鼬獾在受干擾較高的樣點亦有出現，推測其非一般主要狩獵物種，並對於人為干擾的耐受度及棲地適應力，較其他物種強。

鼬獾 99 年度相對出現頻度之季節變化 OI 值，以冬季最高而後下降，秋季 OI 值居次，而夏季 OI 值最低，本年度並無颱風侵襲，98 年所得 OI 值秋季較高而後緩降，春、夏兩季 OI 值差異不大，而 98 年主要颱風則在夏季，可能造成其活動模式變動，與 97 年所得 OI 值春季較高而後緩降，秋季 OI 值最低，模式不同（如圖 10），可能與 97 年主要颱風集中於夏、秋兩季；綜觀連續三年資料顯示，大致可推測鼬獾以秋末至初春時節出現頻度最高，夏季至秋季，因颱風季節而影響其出現頻度。

日活動量分析，鼬獾呈典型夜行性動物之活動模式（如圖 11），以夜行性平均活動量 8.33% 比較，本年度活動模式活動高峰主要在凌晨 2 點，上半夜活動量略低於下半夜，清晨 5 時後至傍晚 18 時間，均未活動；98 年度活動模式活動高峰主要在天亮前 2 小時（清晨 4 時），而傍晚天黑後 8 時至 10 時活動量略高，午夜以後低於平均活動量；97 年度鼬獾活動模式，自 18 時起活動量驟升，持續至隔日清晨 4 時後，活動量急劇下降，單日活動高峰出現於清晨 2 時，與 99 年相同。綜合 3 年鼬獾於九九峰自然保留區活動模式，整體活動模式大約呈現夜行的三峰形趨勢，入夜 1-2 小時後，活動量驟增，活動高峰均於下半夜。以整個活動模式分析與劉建男（93 年）同一地區調查及王穎（92 年及 93 年）丹大地區野生動物重要棲息環境動物監測、裴家騏（95 年）新竹、苗栗之淺山地區小型食肉目動物之現況與保育研究等調查結果相似。

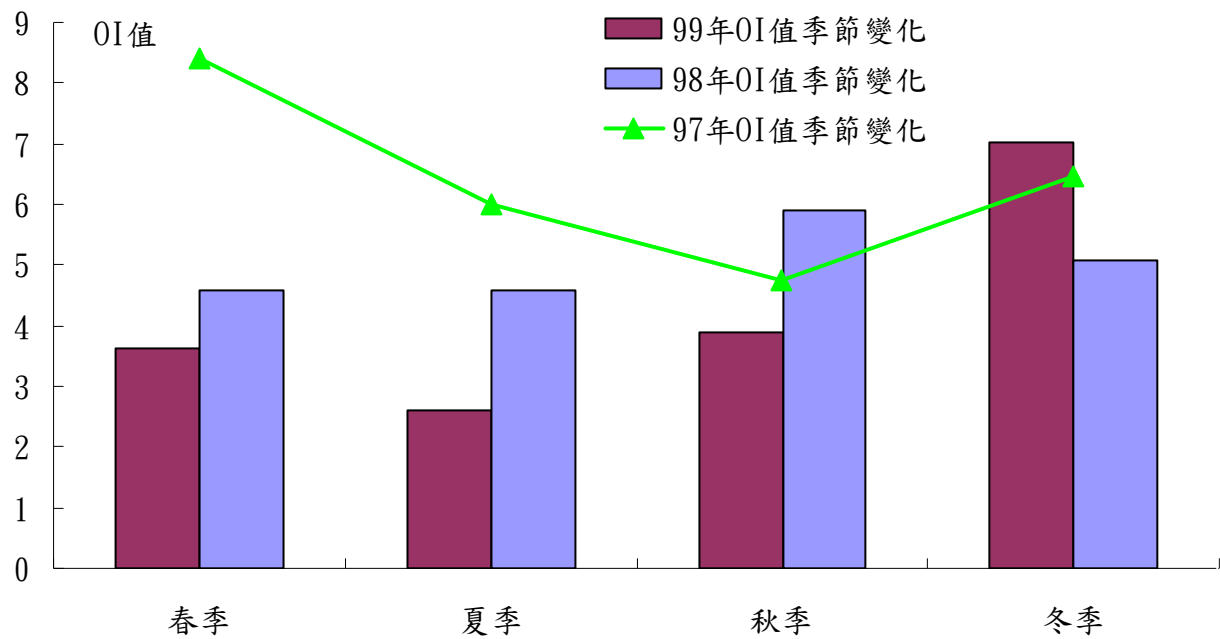


圖 10. 魷獾之相對出現頻度 (OI 值) 的季節變化 (97 年至 99 年)

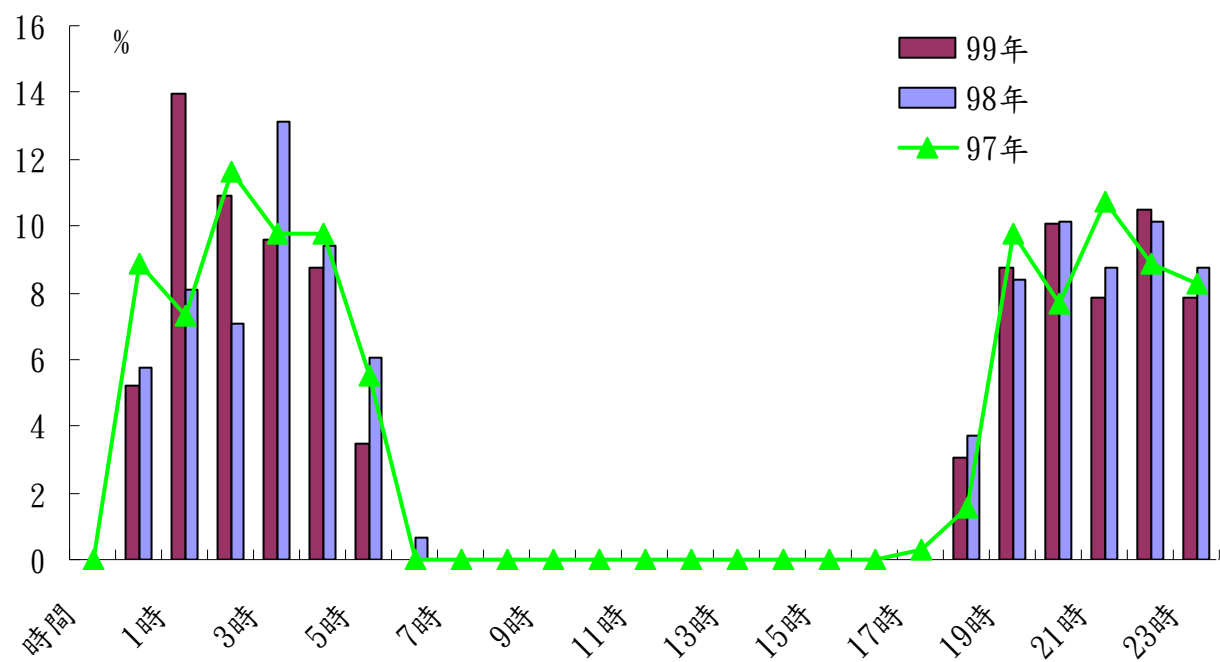


圖 11. 魷獾日活動模式 (97 年至 99 年)

(2). 台灣獼猴 (*Macaca cyclopis*)，靈長目獼猴科，台灣特有種，屬其他應予保育類動物，廣泛分布於各海拔山區，以自然保留區三分區內均有發現，本年度台灣獼猴調查有效筆數較往年增加，雖經常造成與周邊農墾戶衝突，但因有法律保護下，族群量有逐漸增加趨勢，依各分區調查資料顯示，台灣獼猴對於人為干擾的耐受度較其他物種高，棲地選擇則以第 I 區出現頻度較高，第 III 區居次，且未因樣點改變而減少，棲地選擇偏好地表灌叢較茂密、距離溪流較遠且週邊有陡峭的邊坡出現機率較高，與裴家騏 (93 年) 調查資料，樹冠遮蔽度較低的地方，台灣獼猴在地面拍攝率增加，以致台灣獼猴在樹冠結構較為鬆散 (樹冠遮蔽度低) 的環境，在地面移動機率較高相符。99 年度持續調整樣點位置，台灣獼猴樣點出現頻度為 92.3 % (97 年樣點出現頻度為 87.5%，98 年樣點出現頻度為 94.4%)，顯示台灣獼猴為九九峰自然保留區廣泛分布物種。

台灣獼猴 99 年相對出現頻度之季節變化 OI 值，以秋季 OI 值最高，春、夏兩季居次，冬季最低；98 年度相對出現頻度之季節變化 OI 值，以秋季 OI 值最高，冬季居次，而 97 年 OI 值，則以夏季 OI 值最高，而於秋季緩降，入冬後上昇 (如圖 12)，而 99 年 OI 值季節變化中，以紅外線自動相機所拍攝照片中 3 月、4 月、5 月、8 月、9 月、10 月及 12 月份均有拍攝到母猴攜帶幼猴照片，以 10 月 OI 值最高，與 98 年及 97 年相同，平均以秋季 OI 值略高於其他季節，推測九九峰自然保留區內台灣獼猴生殖期約為春、夏兩季，而交配期約為秋、冬兩季，猴群中交配期及有新生幼猴的活動季節，對於相對出現頻度 (OI 值) 會相對提高，幼猴出現季節，與其他地區研究資料，有些差異，推測台灣獼猴於不同環境下，可能為適應環境資源的不同，而調整繁殖模式。

台灣獼猴活動模式呈典型日行性活動模式 (如圖 13)，並以日行性平均活動量 8.33% 比較，99 年活動模式以清晨 4 時起至傍晚 7 時止，均有活動紀錄，期間以下午 15 時活動量最高，於上午 8 時有另一波活動高峰，期間呈間歇性活動之模式，上午及下午活動量差異不大；98 年活動模式以清晨 6 時起至傍晚 6 時止，均有活動紀錄，期間以上午 9 時活動量最高，中午過後至傍晚，於下午 2 時至 3 時有另一波活動高峰，期間呈間歇性活動之模式；97 年度台灣獼猴活動模式，中午前有 2 次活動高峰，及午後各有 1-2 次活動高峰，中午前活動量大於午後，午後活動量略高於平均值，整個活動模式差異不大，97 年至 99 年活動模式均呈現雙峰型，但活動高峰出現時間，有些許差異，推測是否因颱風災害造成棲地環境的變異，形成覓食路線

改變，或因氣候變遷如冬季降雨減少，影響其活動模式，需進一步探討。

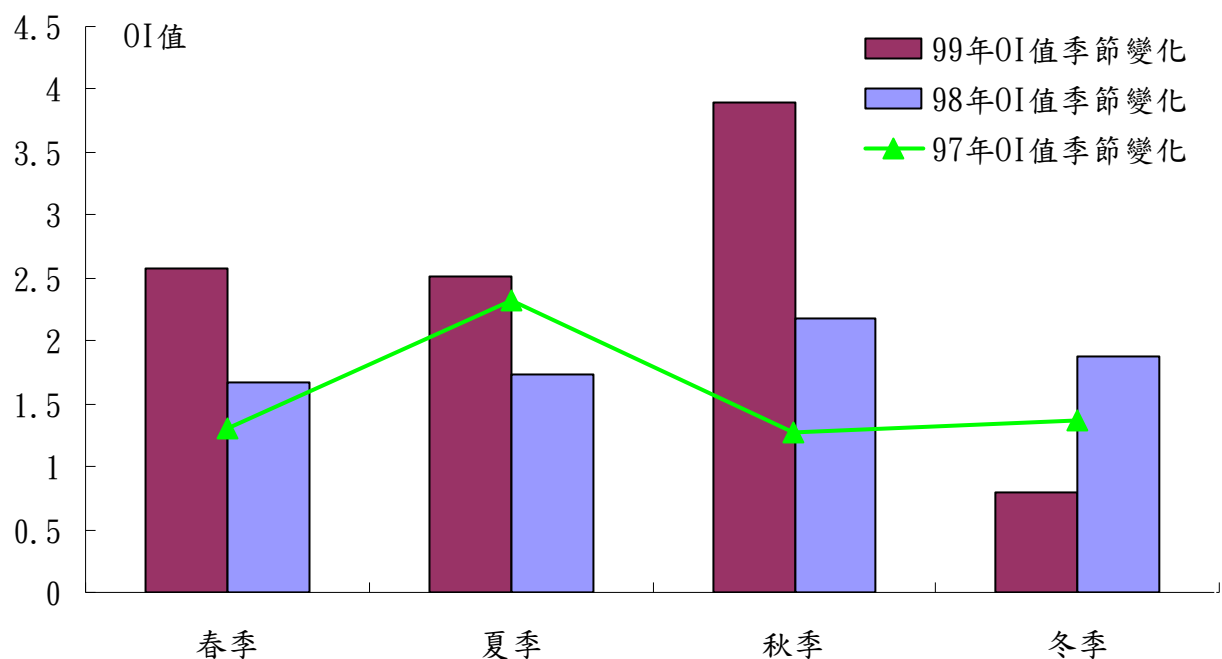


圖 12. 台灣獼猴之相對出現頻度 (OI 值) 的季節變化 (97 年至 99 年)

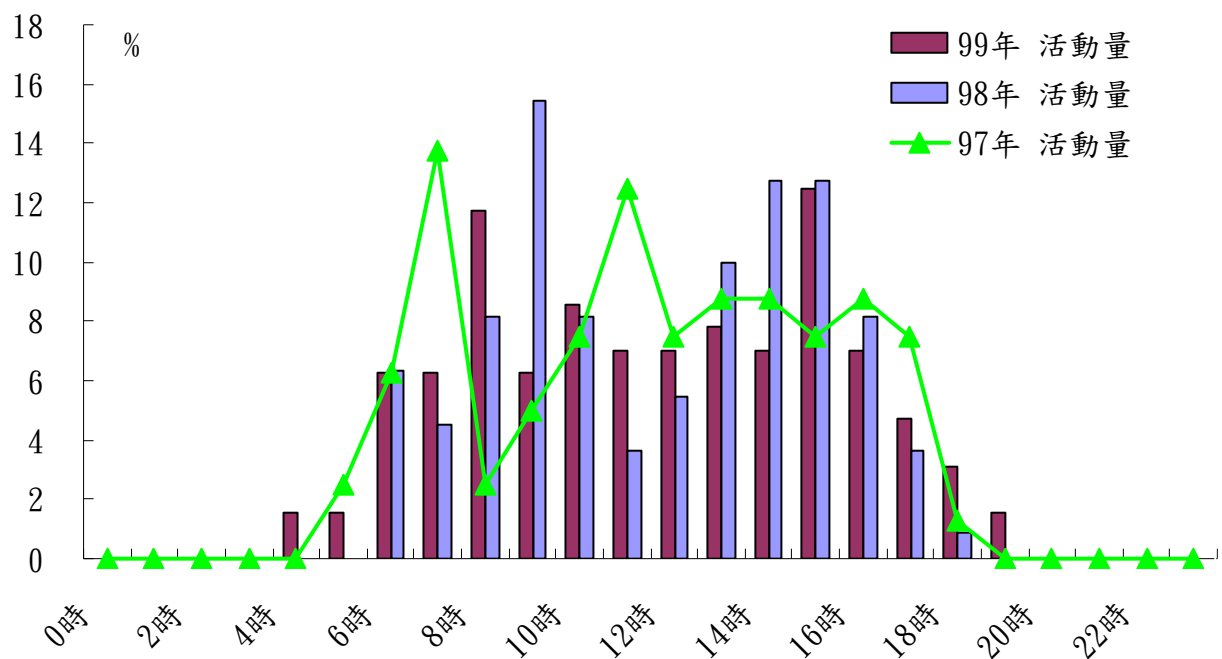


圖 13. 台灣獼猴日活動模式 (97 年至 99 年)

(3). 刺鼠 (*Niviventer coxingi*)，齧齒目鼠科，台灣特有種，廣泛分布於各海拔山區森林，於自然保留區亦屬普遍分布物種，對於各分區棲地環境選擇較不明顯，本年度自然保留區內因調整樣點位置，而刺鼠樣點出現頻度為 61.5% (97 年樣點出現頻度為 62.5%，98 年樣點出現頻度為 55.6%)，對於棲地喜好與陡峭或崎嶇的地形或距溪流遠近較無顯著的差異，偏好邊坡下平緩的坡腳地形且地表灌叢茂密與樹冠結構緊密的環境，因本年度調查有效筆數不足 50 筆，僅初步分析參考。

刺鼠 99 年度相對出現頻度之季節變化 OI 值以夏季最高而後緩降，與 97 年及 98 年相同，冬季 OI 值最低；而 97 年及 98 年度相對出現頻度之季節變化 OI 值，均以春季 OI 值最低。顯示以夏季至初秋刺鼠活動較為頻繁，全年度 OI 值最低，均出現於冬季至春季間，但因可供分析動物活動模式的有效筆數太少，有待進一步評估（如圖 14）。

刺鼠 99 年度亦呈典型夜行性動物之活動模式（如圖 15），其活動模式自傍晚 18 時起隔日凌晨 4 時出現活動紀錄，以夜行性平均活動量 8.33% 比較，期間活動高峰出現 2 次，分別為 20 時至 21 時及凌晨 2 時，活動量以上半夜高於下半夜；98 年度活動模式，以傍晚 17 時起至清晨 6 時出現活動紀錄，期間活動高峰出現 3 次，分別於 23 時、凌晨 1 時及 3 時，其中以凌晨 1 時為活動最高峰，活動量以下半夜高於上半夜。與 97 年刺鼠活動模式之比較，單日出現活動高峰次數及時段，分別於 19 時及 21 時，活動量以上半夜高於下半夜，與 99 年差異不大，但與 98 年比較有所差異。

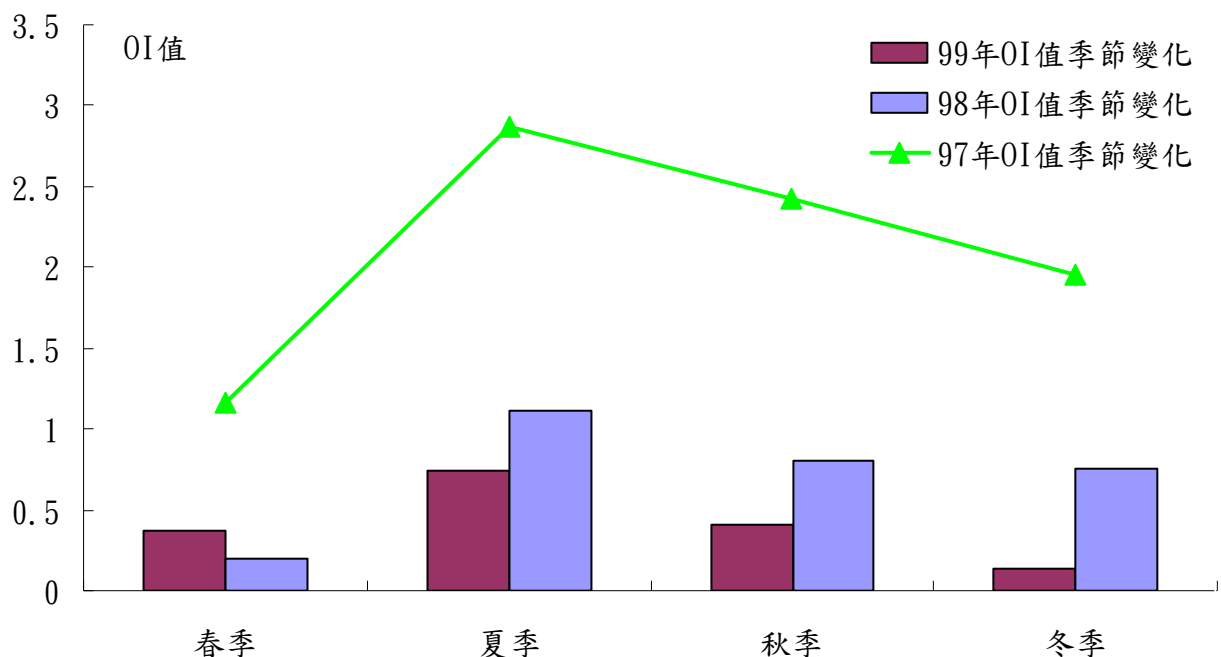


圖 14. 刺鼠之相對出現頻度 (OI 值) 的季節變化 (97 年至 99 年)

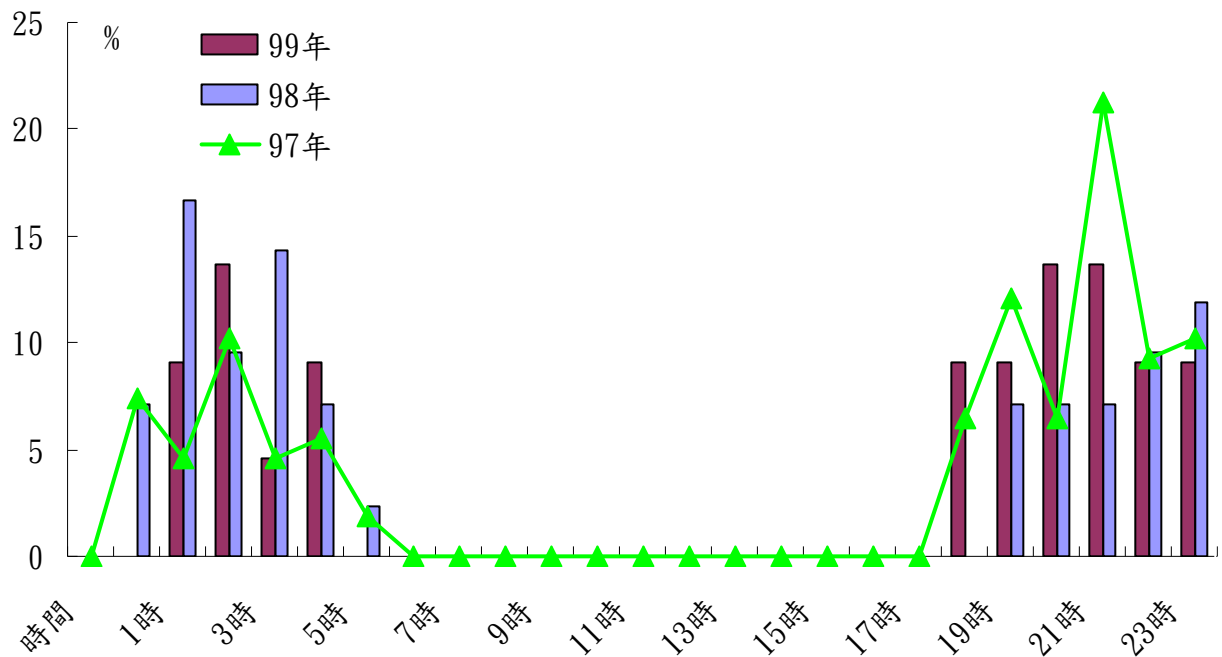


圖 14. 刺鼠日活動模式 (97 年至 99 年)

(4). 白鼻心 (*Paguma larvata taivana*)，食肉目靈貓科，台灣特有亞種，屬其他應予保育類動物，以中、低海拔山區為主要棲息地，本年度調查三分區內均有發現，屬普遍分布物種。本年度自然保留區內紅外線自動相機調整樣點位置，白鼻心樣點出現頻度略降至 61.5%(97 年樣點出現頻度為 56.3%，98 年樣點出現頻度為 72.2%)，棲地喜好選擇較不明顯，對於陡峭、崎嶇地形或溪流遠近無明顯差異，但偏好地表灌叢茂密及樹冠結構較緊密的環境，與裴家騏（93 年）調查資料相符。

因調查有效筆數不足 50 筆，僅初步分析參考，白鼻心本年度相對出現頻度之季節變化 OI 值，以春季最高而後緩降，冬季 OI 值最低；98 年度相對出現頻度之季節變化 OI 值，以夏季最高，冬季 OI 值最低，與 97 年所得 OI 值比較，均以夏季 OI 值最高結果相同，而以冬季（乾季）OI 值較低季節，略有差異（如圖 16），九九峰自然保留區氣候乾、濕季節區隔明顯，推測白鼻心於乾季可能會變更活動區域，而自然保留區內以春、夏季活動較頻繁，可能與繁殖季節有關，年輕新生個體加入族群的現象，但因可供分析動物活動模式的有效筆數太少，有待進一步評估。

白鼻心亦呈典型夜行性動物之活動模式（如圖 17），本年度活動模式，以傍晚 18 時起至清晨 5 時有出現活動紀錄，以夜行性平均活動量 8.33% 比較，期間有 3 個活動高峰分別為上半夜 20 時及 22 時，與下半夜 0 時，三個活動高峰活動量相同，活動

量上半夜高於下半夜；98 年活動模式，以傍晚 18 時起至清晨 5 時出現活動紀錄，期間有 3 個活動高峰分別為 19 時至 20 時、22 時及 3 時，以清晨 3 時活動量最高，活動量下半夜高於上半夜；97 年白鼻心活動模式，以傍晚 18 時起至清晨 4 時有出現活動紀錄，單日有 3 個活動高峰相同，活動量下半夜高於上半夜。

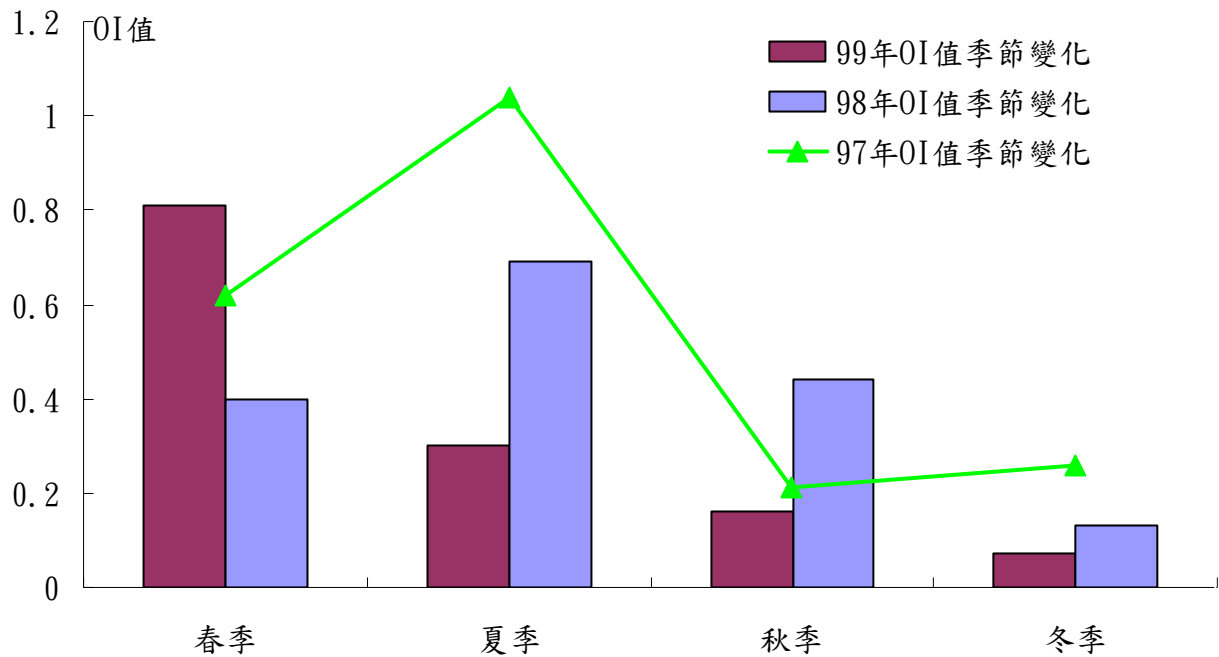


圖 16. 白鼻心之相對出現頻度 (OI 值) 的季節變化 (97 年至 99 年)

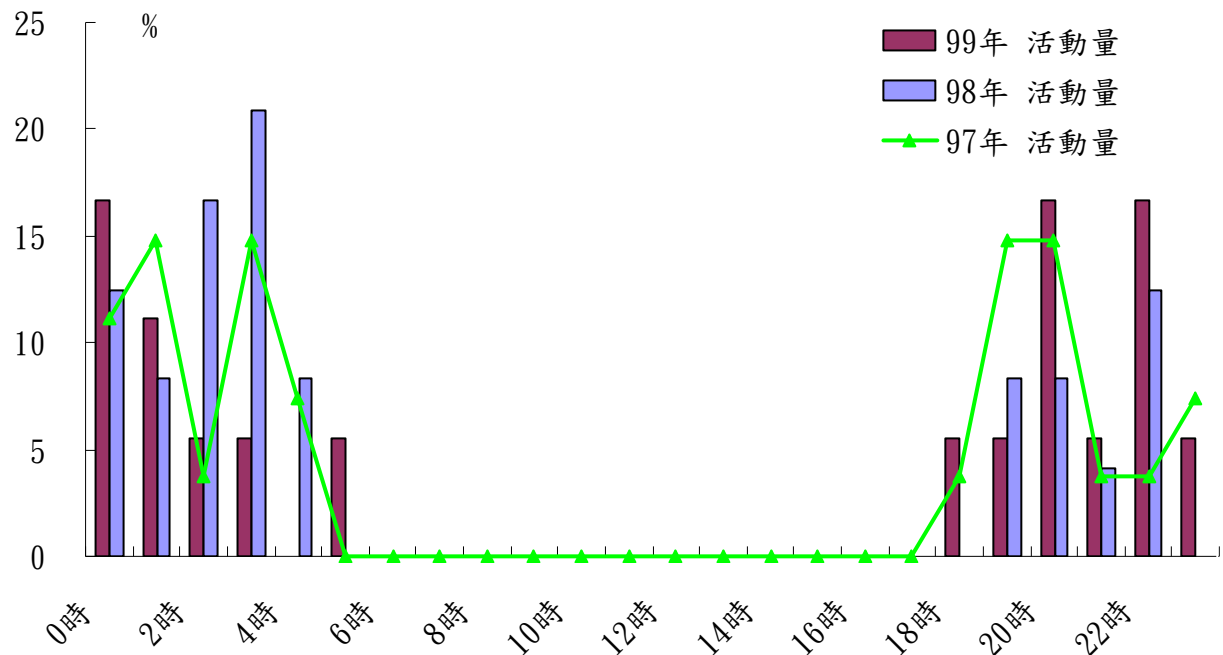


圖 17. 白鼻心日活動模式 (97 年至 99 年)

(5). 藍腹鵯 (*Lophura swinhoii*)，雞形目雉科，台灣特有種，屬珍貴稀有保育類動物，主要分布於中、低海拔森林底層，於自然保留區內亦屬普遍分布物種，本年度自然保留區內紅外線自動相機調整樣點位置，藍腹鵯樣點出現頻度為 61.5% (97 年樣點出現頻度為 62.5%，98 年樣點出現頻度為 61.1%)，三年樣點出現頻度差異不大，活動棲地偏好林相較完整、地被與森林底層較茂密的環境，因本年度調查有效筆數不足 50 筆，僅初步分析參考。

藍腹鵯本年度相對出現頻度之季節變化 OI 值，以夏季 OI 值最高而後緩降，春季 OI 值最低；98 年度相對出現頻度之季節變化 OI 值，以春季 OI 值最高，夏季 OI 值居次；97 年度相對出現頻度之季節變化 OI 值，以春季 OI 值最高，而秋季 OI 值最低相同，可推測九九峰自然保留區內藍腹鵯以春、夏兩季的活動較為頻繁，可能與繁殖季節有關（如圖 18）。

就藍腹鵯而言，呈典型日行性動物之活動模式（如圖 19），本年度活動模式，以清晨 5 時起至傍晚 18 時止，以日行性平均活動量 8.33% 比較，在其活動模式成鋸齒狀，間歇性活動及不活動之模式，單日中以清晨 5 時活動最高峰；98 年度活動模式，

以清晨 5 時起至傍晚 18 時止，在其活動模式成鋸齒狀，間歇性活動及不活動之模式，單日中以下午 13 時活動最高峰； 97 年活動模式間，單日活動量活動高峰有 3 次，期間亦呈間歇性活動或不活動模式，午後均有一次活動高峰，單日中以上午 8 時活動最高峰。藍腹鵡活動模式僅以 99 年度及 97 年度活動模式與文獻記載藍腹鵡喜晨、昏活動相同，可能與可供分析樣本數不足所致。

另對於藍腹鵡，依其外型特徵及羽色，分析其性別比例，本年度所攝得藍腹鵡有效筆數 (n=38)，依在照片中的羽色不同，區分出雄鳥、雌鳥及亞成鳥，雄鳥與雌鳥比約為 1:2.46，成鳥與亞成鳥比約為 1:0.1 (n=38)，以雌鳥被拍到的比例較高；98 年度所攝得藍腹鵡有效筆數 (n=23)，以雄鳥被拍到的比例較高，雄鳥與雌鳥比約為 1:0.15，成鳥與亞成鳥比約為 1:0.1 (n=23)；97 年雄鳥與雌鳥比約為 1:0.49，成鳥與亞成鳥比約為 1:0.23 (n=34)，以雄鳥被拍到的比例較高。推測與架設地點及藍腹鵡雄鳥與雌鳥領域範圍差異有所不同，而亞成鳥出現頻度較低，是否與 97 年下半年及 98 年度颱風災害造成繁殖成功率降低之原因，而 99 年度全年度未有颱風災害影響，以致拍攝有效筆數為三年內最多。

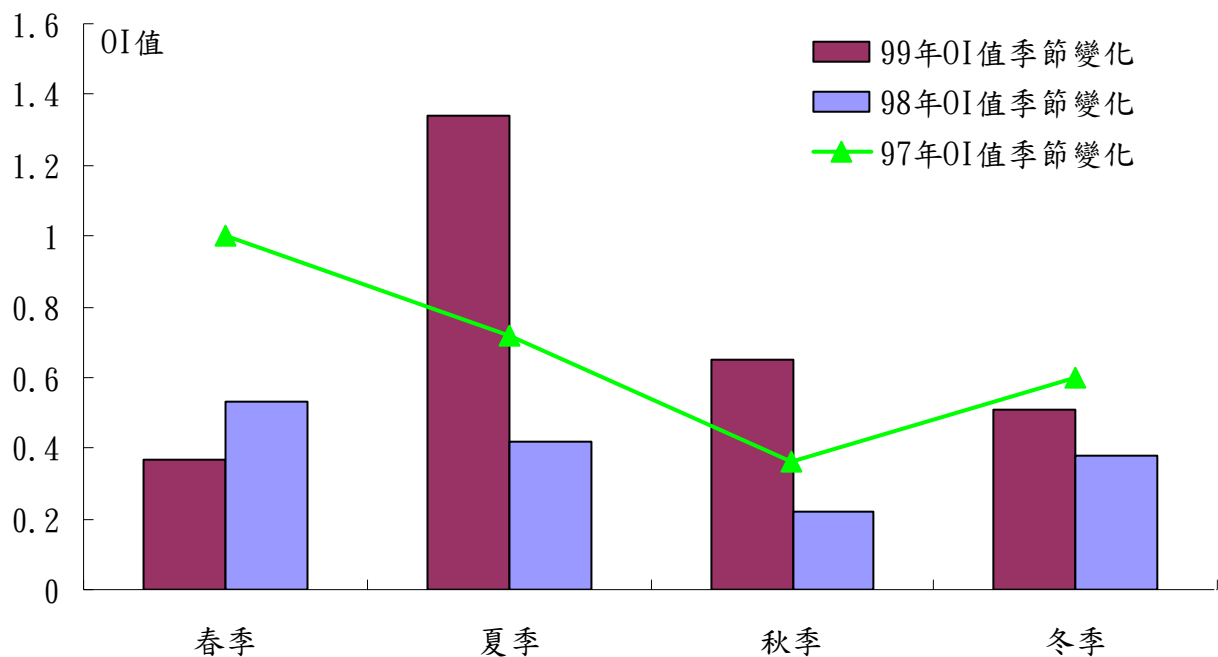


圖 18. 藍腹鵡之相對出現頻度 (OI 值) 的季節變化 (97 年至 99 年)

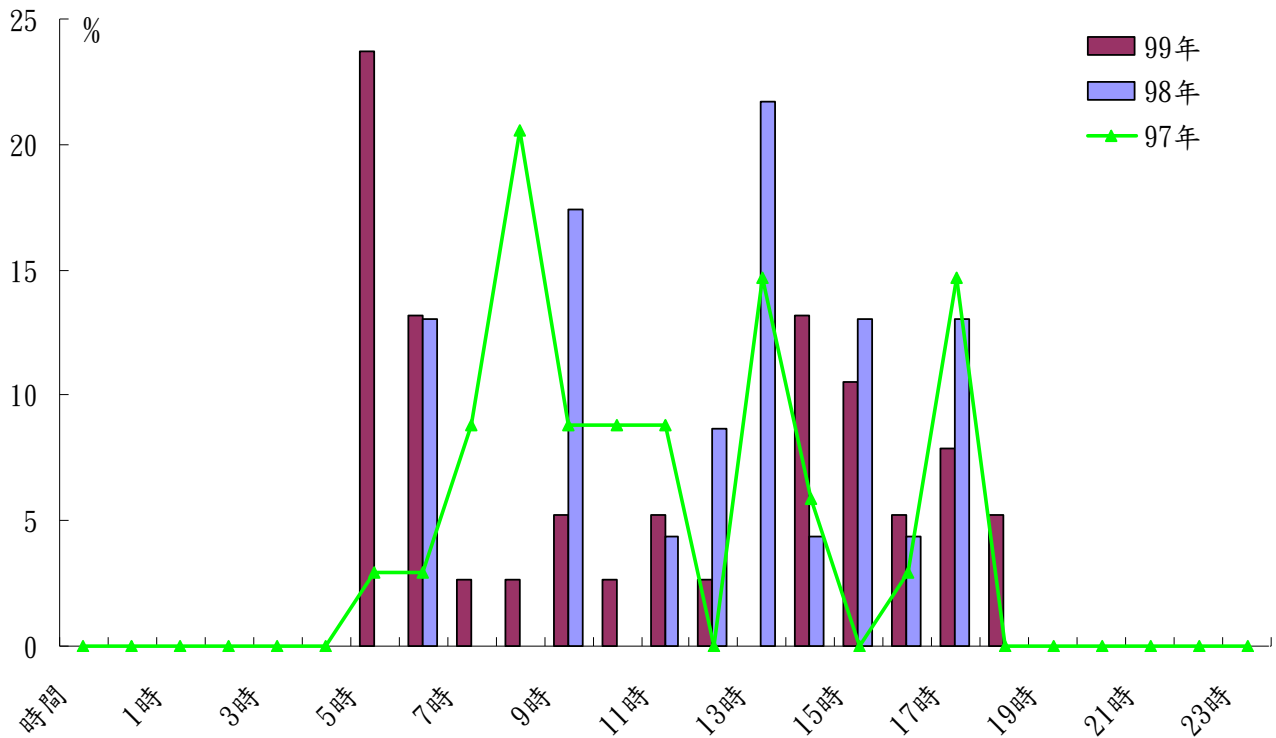


圖 19. 藍腹鵲日活動模式 (97 年至 99 年)

(6). 台灣野山羊 (長鬃山羊 *Caprucornis swinhoei*), 偶蹄目, 本島唯一牛科動物, 台灣特有種, 屬珍貴稀有保育類動物, 喜單獨活動, 有強烈領域性, 擁有特化、強壯的蹄部, 及良好的平衡感, 適合在崎嶇、陡峭的環境活動, 依據自然保留區內調查, 以第 I 區記錄最多, 本年度調查結果, 與裴家騏 (93 年) 調查, 台灣野山羊於距離溪流較遠的地方, 出現頻度較高不同, 自然保留區內則以遠離道路的闊葉林帶出現率較高, 推測可能與天然闊葉林完整及人為活動干擾程度有關。棲地偏好鄰近溪流或較潮濕的坡面, 地被與森林底層較為龐雜或茂密的環境且週邊有峭壁或斷崖的地形 (第 I 區與第 II 區 OI 值最高), 應與其具特化的能力有關, 與樹冠結構緊密程度較無明顯差異, 而自然保留區內特殊地形影響、調查樣點設置位置, 及自然保留區內溪流除有豪大雨外, 平時均呈乾枯狀態等因素, 台灣野山羊對於棲地喜好, 仍需持續觀察及收集資料。本年度台灣野山羊樣點出現頻度為 76.9% (97 年樣點出現頻度為 37.5%, 98 年樣點出現頻度為 38.9%), 顯示本年度針對台灣野山羊調整樣點位置, 成效良好。

台灣野山羊本年度相對出現頻度之季節變化 OI 值, 本年度相對出現頻度之季

節變化OI值，以夏季OI值最高，春季OI值居次，秋季OI值最低，與97年及98年差異不大，均以春、夏兩季OI值較高；98年度相對出現頻度之季節變化OI值，以春季最高，冬季OI值居次，夏季及秋季OI值較低；97年度相對出現頻度之季節變化OI值，以春、夏兩季OI值較高，秋季OI值最低（如圖20）。

就台灣野山羊日活動量分析，台灣野山羊於自然保留區屬全日型24小時均有活動，以全日型平均活動量4.17%比較，本年度活動模式呈鋸齒狀間歇性活動或不活動模式，以傍晚18時，為全日活動高峰，夜晚活動量比白天高，與97年及98年相同；98年日活動量，以清晨3時至6時、上午8時至9時及下午15時活動量較高，期間仍呈鋸齒狀間歇性活動或不活動模式，白天活動量比夜晚高；97年日活動量，期間仍呈鋸齒狀間歇性活動或不活動模式，白天活動量比夜晚高（如圖21）。

自然保留區內台灣野山羊雖每年均有發現，而本年度架設紅外線自動相機地點，選擇針對台灣野山羊較易出現路徑設置，所獲得有效筆數較往年增加，相對出現頻度OI值亦較往年高（如圖22），可惜樣本數仍不夠，不足以進一步分析，僅提供參考。台灣野山羊因有較強領域性，喜單獨活動，為對於九九峰自然保留區內台灣野山羊的活動模式更進一步收集資料，將持續修正紅外線自動相機設置位置，並尋覓台灣野山羊可能出現地點設置紅外線自動相機，以期能獲得足夠分析資料。

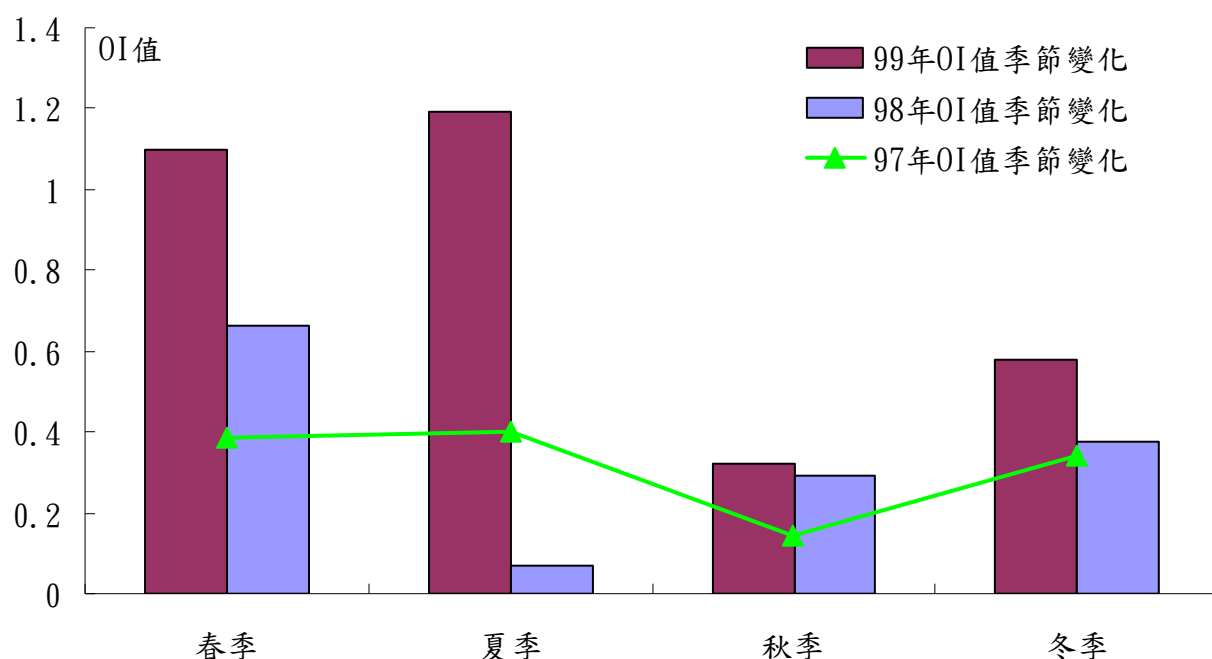


圖 20. 台灣野山羊之相對出現頻度（OI 值）的季節變化（97 年至 99 年）

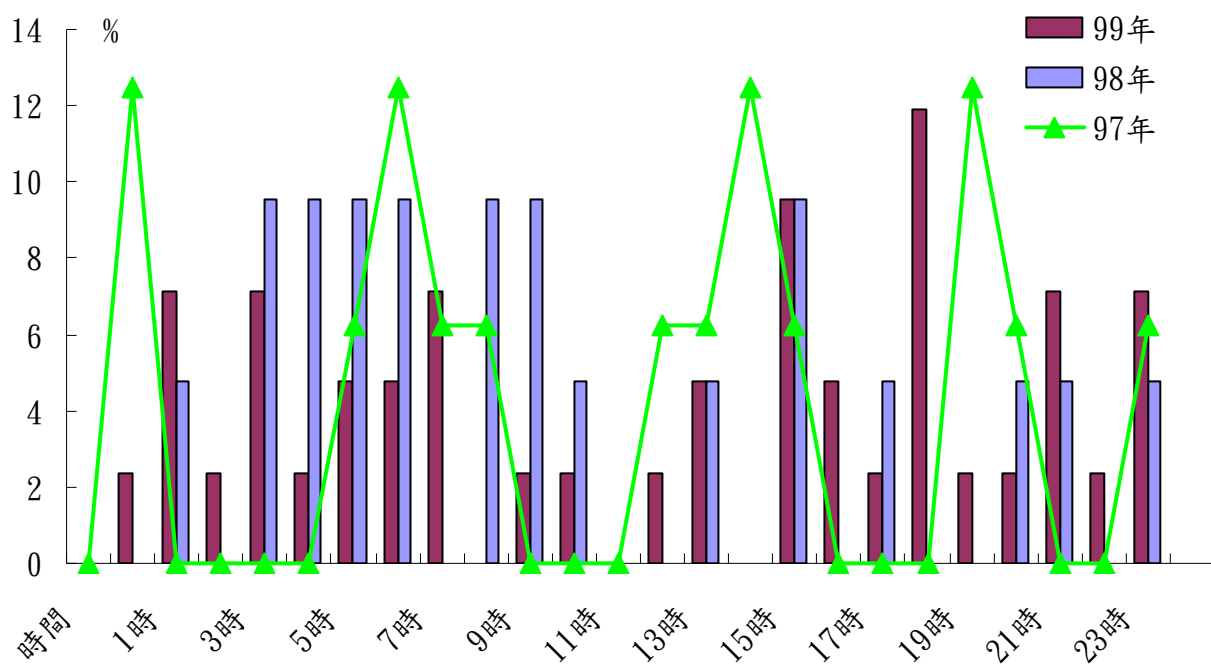


圖 21. 台灣野山羊日活動模式 (97 年至 99 年)

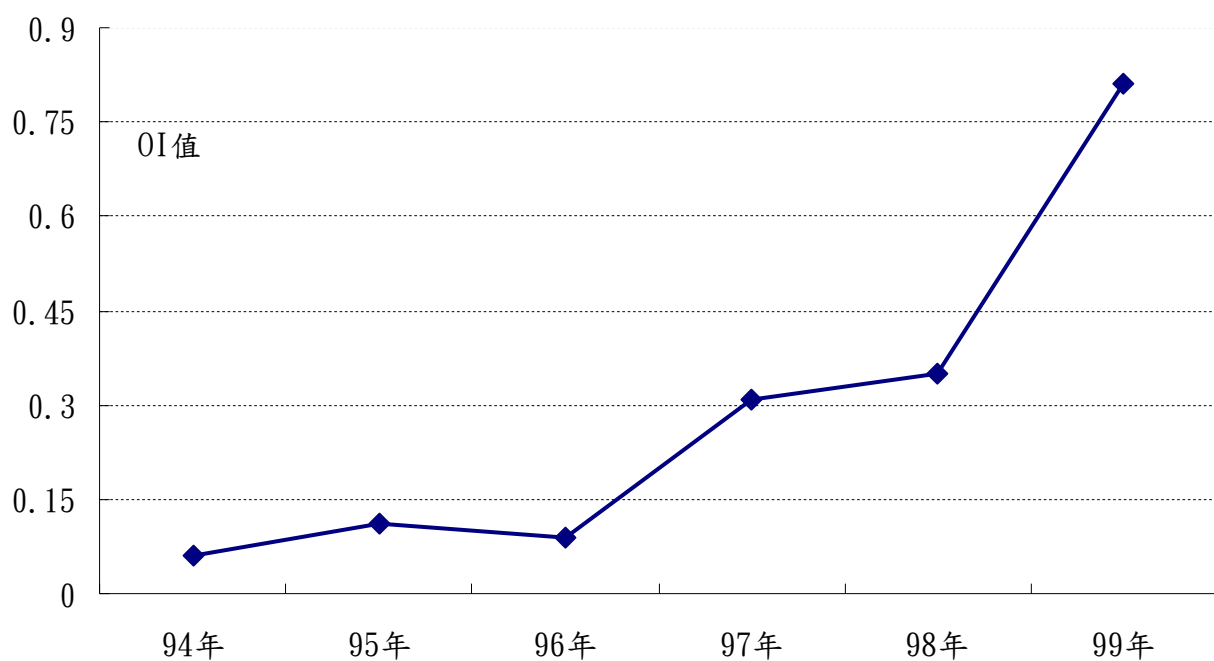


圖 22. 94 年至 99 年台灣野山羊相對出現頻度 OI 值變化

(7). 台灣野豬 (*Sus scrofa taiwanus*)，偶蹄目豬科，台灣特有亞種，普遍分布於全島山區及丘陵地，喜好掘土及挖洞，雜食性，公豬平時單獨活動，繁殖季時常伴隨母豬活動，繁殖後，母豬則與幼豬，成小群活動、覓食。於自然保留區內，僅於第 I 區及第 II 區發現，就裴家騏 (93 年) 調查資料顯示，台灣野豬棲地選擇，雖與坡度無顯著相關性，但附近有斷崖，則會減少台灣野豬的出現機率相符，而於自然保留區內棲地偏好坡度較緩且地被與森林底層較為龐雜或茂密的環境，與樹冠緊密程度及溪流遠近較無明顯差異，可能因自然保留區內崎嶇、陡峭的環境，侷限台灣野豬的活動範圍。本年度台灣野豬樣點出現頻度為 38.5% (97 年樣點出現頻度為 37.5%，98 年樣點出現頻度為 16.7%)，本年度樣點出現頻度呈微幅上升，推測台灣野豬於自然保留區內族群數量應有增加趨勢。

台灣野豬本年度相對出現頻度之季節變化 OI 值，以秋季 OI 值較高，夏季 OI 值較低，但每一季節 OI 值差異不大；98 年度相對出現頻度之季節變化 OI 值，以夏季 OI 值最高，冬季無發現紀錄，是否與自然保留區特殊地形或冬季水源乾枯，而改變該物種活動模式；97 年度相對出現頻度之季節變化 OI 值，與 99 年差異不大，仍以秋季 OI 值最高，春、冬兩季無發現紀錄 (如圖 23)。

依台灣野豬日活動量分析，應屬全日型活動模式，以全日型性平均活動量 4.17 % 比較，本年度活動模式以傍晚 17 時為全日活動最高峰，下午 14 時及夜晚 23 時為另一次活動高峰，期間呈鋸齒狀間歇性活動或不活動模式；98 年度活動模式以中午為全日活動最高峰，其次為晨、昏時段，期間呈鋸齒狀間歇性活動或不活動模式；97 年度活動模式與 99 年度相同，以傍晚 17 時為全日活動最高峰，期間呈鋸齒狀間歇性活動或不活動模式 (如圖 24)。

本年度調查資料中，於 6 月份發現母豬帶領幼豬活動相片，訪談自然保留區週邊曾飼養過台灣野豬的民眾，表示台灣野豬懷孕期約 4 個月，於秋、冬季節交配，春、夏季生產，與相片中幼豬特徵、體型相符，推測自然保留區內，台灣野豬繁殖季節與民眾飼養之野豬相符。

另訪談中，民眾亦表示，曾有些人將所飼養的野豬，會因某種因素 (如疾病) 棄養，以自然保留區所拍攝到台灣野豬相片與其他地區所拍攝相片比較，自然保留區之台灣野豬外觀體色稍有偏淡，此種行為是否會與野外台灣野豬雜交、傳染疾病或彼此競爭，需進一步釐清。

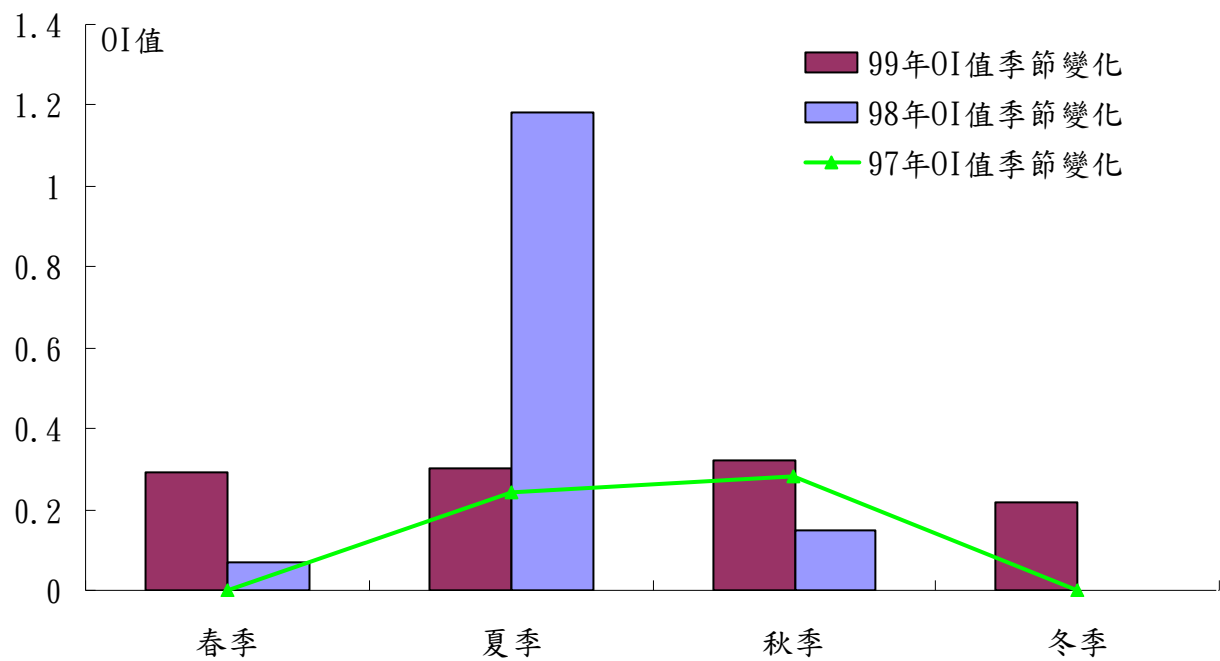


圖 23. 台灣野豬之相對出現頻度 (OI 值) 的季節變化 (97 年至 99 年)

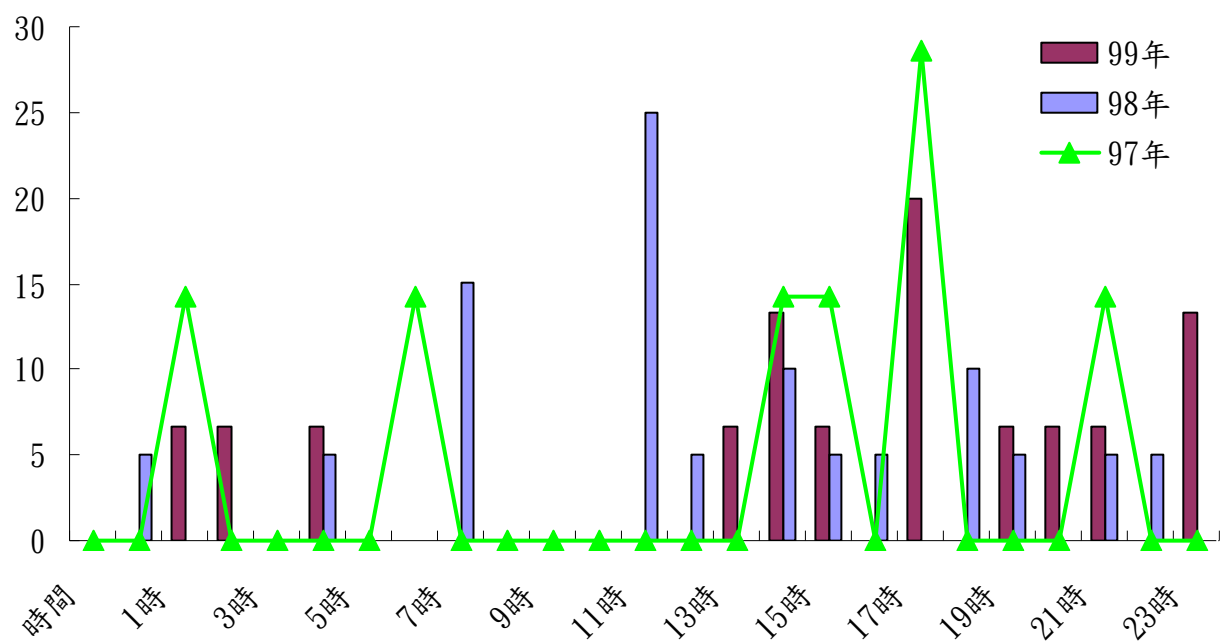


圖 24. 台灣野豬日活動模式 (97 年至 99 年)

綜觀上述九九峰自然保留區調查主要哺乳類動物棲息環境、OI 值季節變化及活動模式，參酌相關文獻，台灣獼猴、鼬獾等，對棲息環境適應力較強，而台灣野豬及台灣野山羊，則較常出現於人為活動干擾程度較低的天然闊葉混淆林及地被植物茂密的區域內，而平均 OI 值最高的鼬獾，仍屬於自然保留區內優勢種，與 97 年及 98 年度相同，可能因鼬獾對於環境耐受度較高，及該物種非一般獵捕行為之主要目標所致，利用優勢物種，評估作為指標性物種監測，可了解棲地變化對其族群數量之影響，台灣野豬則侷限於自然保留區內，坡度較平緩之天然闊葉混淆林，本年度可能因族群量增加，使其活動領域擴及陡峭的邊坡處。

比較上述所攝得九九峰自然保留區主要 6 種哺乳類動物及地棲型鳥類藍腹鵲相對出現頻度（OI 值）的季節變化，97 年至 99 年度 OI 值季節變化之差異，除設置地點不同外，可能所架設紅外線自動相機使用年限已久，導致紅外線自動相機故障率偏高，回收相片數亦較低，而颱風災害對於區內中、大型哺乳動物活動模式亦會造成影響，但對於小型哺乳動物如鼬獾及刺鼠，未見有顯著的差異，另近 3 年來冬季幾無降雨，是否也是影響 OI 值變化環境因子之一，需持續監測累積資料分析。

因本年度調查如鼬獾、刺鼠等，有效筆數較前兩年減少，可能與本年度相機設置，以拍攝台灣野山羊為優先考量，進而影響其他物種的拍攝率，而低估了其族群量，日後仍以拍攝台灣野山羊為主，樣點設置盡量考量與其他物種棲息環境重疊的區域。

(二)、定點植被覆蓋率監測成果：

調查方法於每月中或下旬，以固定角度拍攝各樣點，全年度共取得 408 張照片，與歷年定點拍攝照片資料比較，礫石陡坡植被優勢物種仍以台灣蘆竹 (*Arundo formosana* Hack.) 及禾本科五節芒 (*Miscanthus floridulus* (Labill.)) 為主，自然保留區主要地形代表性樣點歷年植被覆蓋率估算 (詳如表 7.)，本年度無發生颱風侵襲，以台灣大學地理環境資源學系於九九峰地區所設置 2 座自計式氣象站所測雨量參考，因 CR10 東側測站 3 月份雨量計故障，僅以 CR850 西側測站所得九九峰地區微棲地氣候資料為主，本年度 1-12 月九九峰地區平均降雨量為 4290.4mm (如圖 25)，降雨量均高於 97 年及 98 年總降雨量，月降雨量以 6 月份降雨達 1387.2mm 最多，單日降雨量以 6/27 達 195mm 最高 (如圖 26)，瞬間雨量 (時雨量) 以下午 15 時 91.6mm 最高，本年度因無颱風侵襲，主要降雨來自夏季午後大雨造成。監測九九峰自然保留區原有定點植被覆蓋率監測 32 樣點內，未有崩塌現象，另於本年度新增監測樣點，編號：34 號，位於烏溪畔屬地震崩塌斷崖特殊地景，總長度約 610 公尺，長期監測其垂直面裸露植生復育及坡腳侵蝕情況。

樣點：5-1、6-1、6-2 等部份區域長年無地被植物生長，且逐漸有向內侵蝕現象，顯示該區域礫石膠結可能較為鬆散，礫石較易崩落，植物附著不易。如樣點 17-1 及 17-2 等，因其地形陡峭，崩塌地形狀幾乎呈現為 V 型垂直面裸露山壁或侵蝕溝，地質非常明顯為礫石層，且膠結似乎不甚密實，因此每當下雨時，礫石間顆粒膠結空隙，會充滿水分，粗糙度降低，平面剪力強度少於發生破壞時的剪應力，在沒有足夠支撐之下，邊坡就會發生崩落現象，將表層土壤、礫石或剛著生之植物沖失、剝落並且往下再切割，該處邊坡兩側已有天然下種台灣蘆竹及先驅植物，但中央部份因一再沖刷、向下切割造成植物不易生長。本年度新增樣點 34 號，位於烏溪畔為九二一地震所造成地震崩塌斷崖特殊地景，總長度約 610 公尺，因長期受烏溪沖刷坡腳，且其裸露坡面幾近垂直，土壤含量較多，礫石膠結鬆散，而持續有崩塌情況，地被生長不易。綜觀 90 年至 99 年監測樣點植被覆蓋率，以 98 年平均植被覆蓋率已達 94% 最高，若扣除 97 年至 99 年因颱風災害新增樣點植被覆蓋率，則 97 年至 99 年平均植被覆蓋率可達 91.6%~94%，已可明顯看出植被覆蓋率有提升，各年度植被差異比較 (如圖 27-46)。

河道變異監測北坑溪、坑口溪及乾溪等溪流及其支流，因本年度無較大降雨量造成沖刷，以致河道逐漸佈滿先驅植物，僅剩狹窄主行水區，無其他明顯變化。

表 7. 90 年至 98 年定點植被覆蓋率監測估算表

樣點編號	年度覆蓋率%									
	90 年	91 年	92 年	93 年	94 年	95 年	96 年	97 年	98 年	99 年
2	60	60	60	70	75	80	85	80	90	85
3	20	25	40	40	50	70	85	75	90	95
5.-1	15	30	60	70	70	80	85	80	85	85
5.-2	30	60	80	85	90	90	95	100	95	95
6.-1	20	25	50	70	70	80	85	85	85	85
6.-2	10	15	20	60	60	80	95	85	80	75
9	50	50	60	70	70	90	100	100	100	95
10.-1	60	60	70	75	80	90	95	98	100	98
10.-2	80	80	80	85	90	90	98	100	100	100
12	30	50	60	80	80	85	90	85	90	90
13	10	30	60	75	80	90	95	95	98	98
14.-1	40	50	80	85	90	90	95	98	98	98
14.-2	60	70	80	85	90	90	100	100	100	100
15	10	30	70	85	90	90	100	100	100	100
16	30	50	80	90	90	90	100	100	100	100
17.-1	30	30	40	50	50	60	70	75	90	95
17.-2	70	70	75	75	90	90	95	95	95	95
17.-3	40	60	70	75	80	80	95	100	100	100
19	5	5	20	30	60	80	85	90	90	93
20								75	80	83
22								98	98	98
23								10	5	8
25								2	10	15
30								5	50	80
32								50	70	75
33									2	35
34									2	5
平均覆蓋率%	35.3	44.7	60.8	71.3	76.6	83.9	92.0	79.2	80.8	80.8

備註：1. 分析樣點不含河道變異及攔砂壩掏空監測。

2. 固定以每年度 7 月為判識時期。

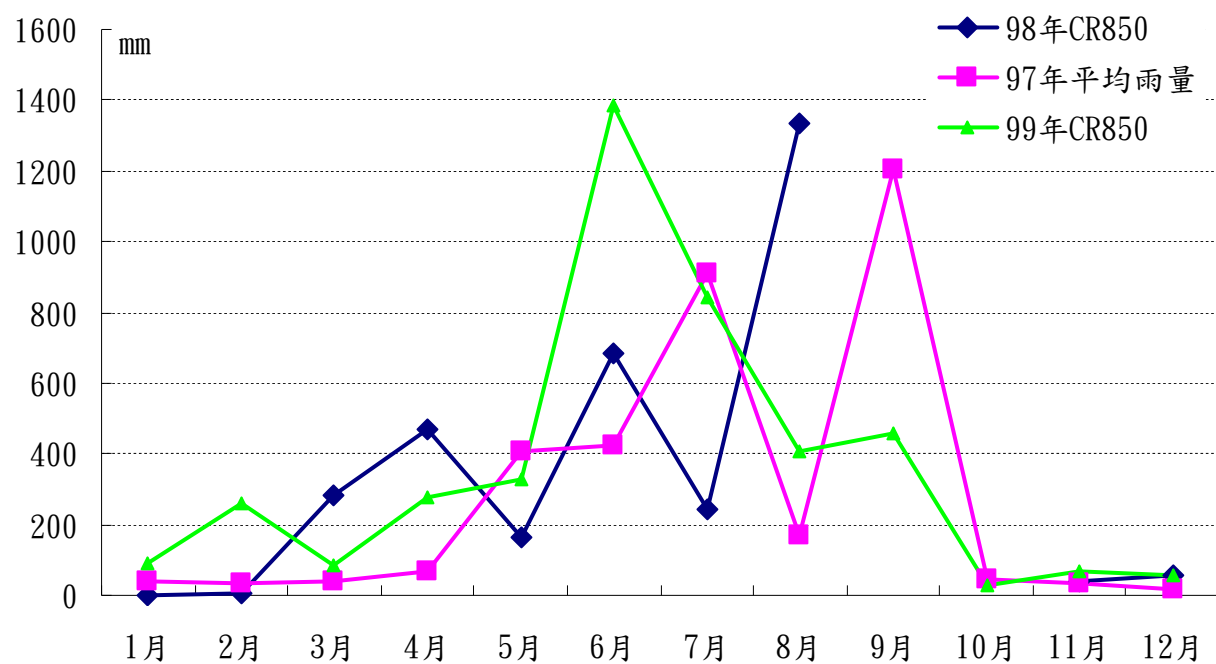


圖 25. 97 年至 99 年度九九峰地區降雨量月變化統計表

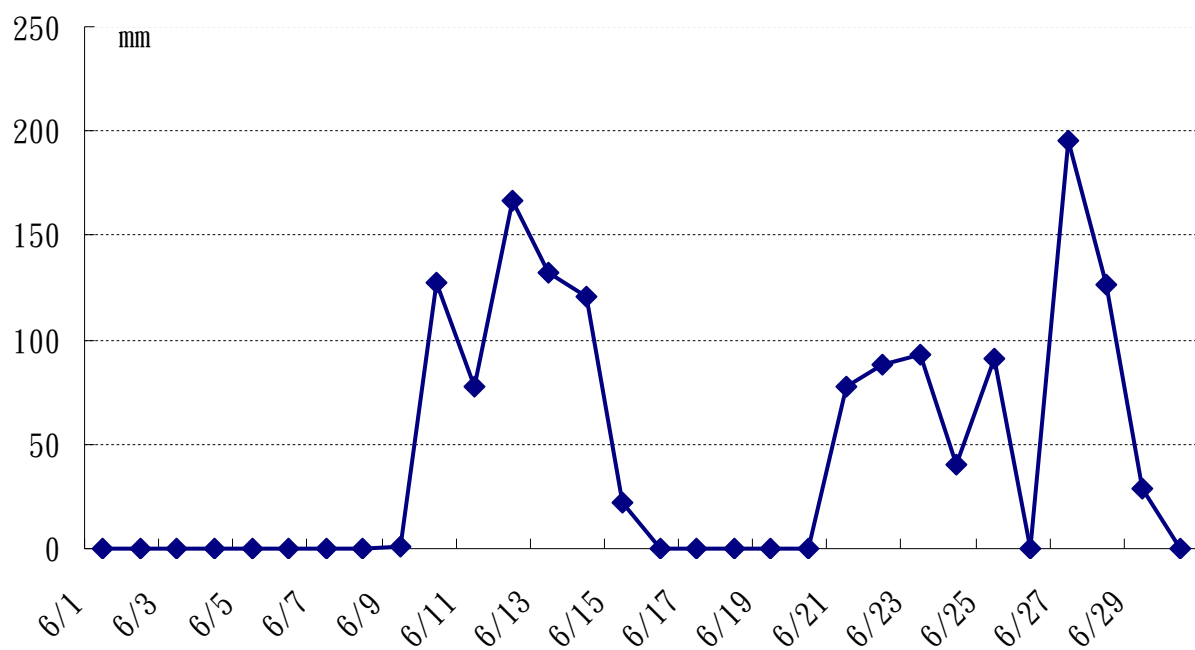


圖 26. 99 年度 6 月份九九峰地區降雨量日變化統計表

	
90 年 7 月	96 年 7 月
	
92 年 7 月	98 年 9 月莫拉克颱風後
	
94 年 7 月	99 年 7 月
樣點：2 號-垂直面裸露監測，中潭公路雙冬橋右側（墓碑山）。 說明：94 年度起照片中垂直面裸露上大部分已植生茂密（台灣蘆竹及禾本科植物），左側陵線亦長滿先驅樹種（山黃麻、血桐等），96 年陵線中間下方，有一處受雨水沖刷、剝落，而後逐漸恢復植生，但 98 年莫拉克颱風侵襲，亦受沖刷、裸露，99 年雖未有颱風侵襲，仍未復原植生，顯示該處，應為土石膠結鬆散，需注意，其他範圍歷經數次颱風侵襲，並未有明顯崩坍發生，僅有少數落石剝落，已趨於穩定。 圖 27	

	
90 年 7 月	96 年 7 月
	
92 年 7 月	98 年 9 月莫拉克颱風後
	
94 年 7 月	99 年 7 月
樣點：3 號-垂直面裸露監測，石灼巷同心橋左側，埔里區第 14 林班。 說明：主要垂直面裸露部分，因植生逐漸覆蓋，較無大面積崩坍，僅於 94 年海棠颱風過後，於左側有一較大面積沖刷崩坍，至 96 年崩坍表面已覆蓋禾本科植物及小灌木，逐漸穩定，於 97 年卡玖基颱風後，於垂直面裸露右側，新出現一侵蝕溝，下方有小面積土石堆積，週邊垂直面未有崩塌發生，98 年莫拉克颱風後，侵蝕溝未擴大，且植生逐漸復原，99 年未有颱風侵襲，本樣點植生復原已達 95%。 圖 28	

	
90 年 7 月	96 年 7 月
	
92 年 7 月	98 年 9 月莫拉克颱風後
	
94 年 7 月	99 年 7 月
樣點：5-1 號-垂直面裸露監測，中心農路中心橋左側，埔里區第 14 林班。 說明：大部分裸露面植生茂密自 92 年起至 99 年變化不大，中央侵蝕溝土石堆積，主要來自左側上方裸露面崩落，歷經數次颱風，未明顯擴大，但因坡度較大，卵礫石膠結不甚緊實，且呈內凹狀，表面偶爾會因雨水沖刷崩落，植生不易，下方土石堆積處，植生覆蓋茂密。	
圖 29	

	
90 年 7 月	96 年 7 月
	
92 年 7 月	98 年 9 月莫拉克颱風後
	
94 年 7 月	99 年 7 月
樣點：6-2 號-垂直面裸露及土石堆積監測，乾溪支流匯集處，埔里區第 15 林班 說明：於 90 年有一明顯崩塌處，坡腳土石堆積，經數年崩塌面逐漸長出植生，以台灣蘆竹為主，至 98 年莫拉克颱風後，並未有明顯崩塌。坡腳土石堆積處較易受溪水沖刷，於崩塌面右側 92 年時有一長條狀崩落，至 96 年已恢復植生，97 年卡玫基颱風後同一地點有崩落，面積形狀與 92 年相同，98 年莫拉克颱風後，該處崩落面積，明顯擴大，99 年雖未有颱風侵襲，仍未復原植生，推測該處卵礫石膠結較為鬆散容易崩落所致。	
圖 30	

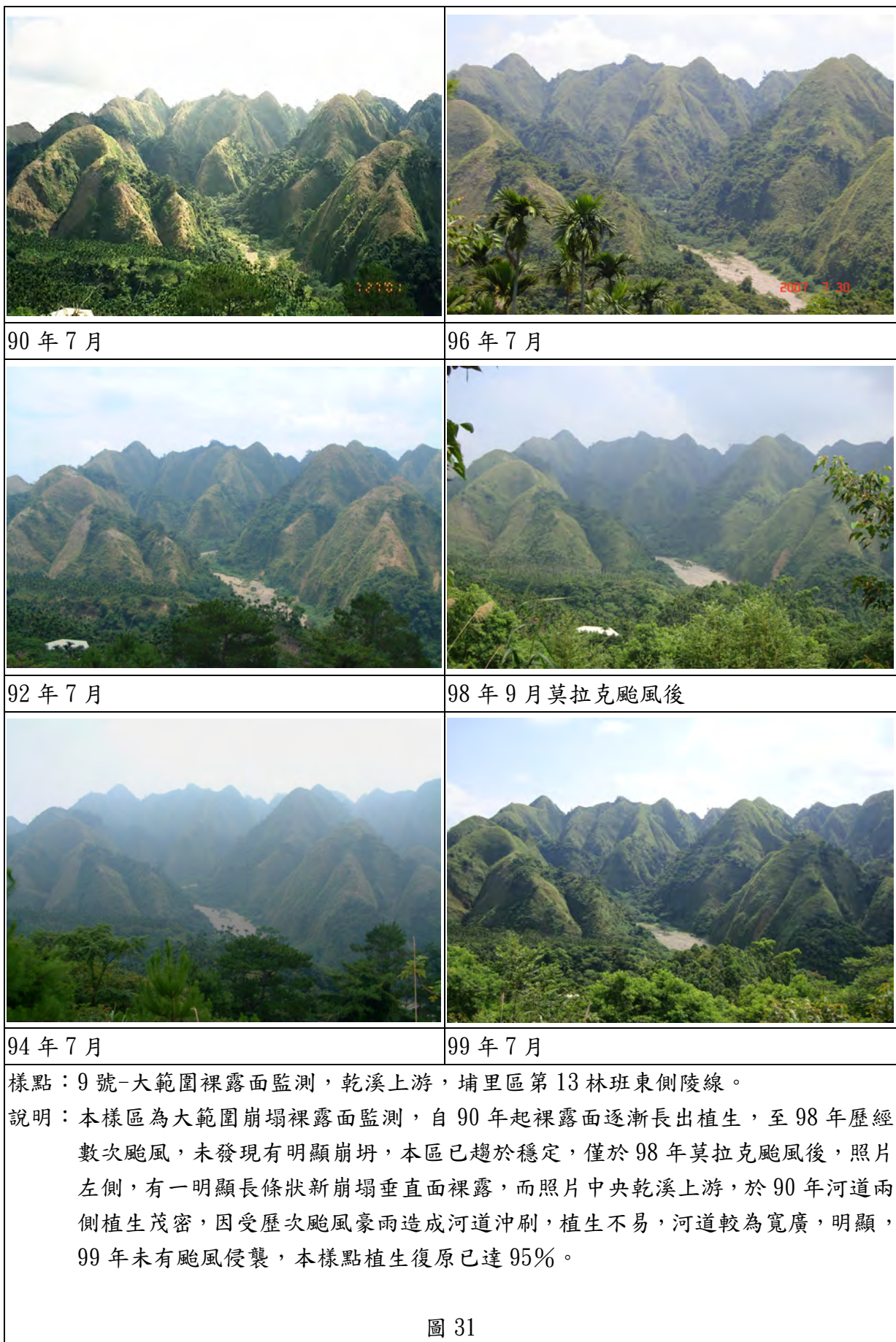


圖 31

	
90 年 7 月	96 年 7 月
	
92 年 7 月	98 年 9 月莫拉克颱風後
	
94 年 7 月	99 年 7 月
樣點：12 號-垂直面裸露監測，牽牛坑溪橋上，埔里區第 19 及 20 林班界 說明：照片中主要垂直面裸露崩坍處，自 90 年起逐漸長出植生，至 98 年歷經數次颱風，並未有明顯崩坍，但因坡面陡峭，植生不易，大都仍以蘆竹及禾本科植物為主，木本植物較不易附著，僅陵線有數棵喬木生長，邊坡偶有落石掉落。	

圖 32

	
90 年 7 月	96 年 7 月
	
92 年 7 月	98 年 9 月莫拉克颱風後
	
94 年 7 月	99 年 7 月
樣點：14-1 號-大範圍裸露面及牽牛坑溪支流變化監測，牽牛坑溪支流，埔里區第 20 林班 說明：本樣點為大範圍裸露面監測，自 90 年起裸露面逐漸長出植生，至 98 年歷經數次颱風，未發現有明顯崩坍，估計本樣點已趨於穩定，照片中為牽牛坑溪支流，至 96 年河道兩側已長出植生，河道較窄，97 年及 98 年颱風後，河道兩側植生因受沖刷流失，河道變較寬、明顯，因本年度持續有雨水沖刷，植生不易復原，本樣點植生復原已達 98%。 圖 33	

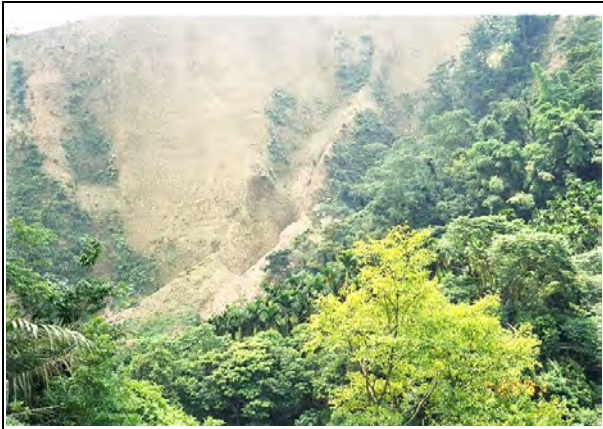
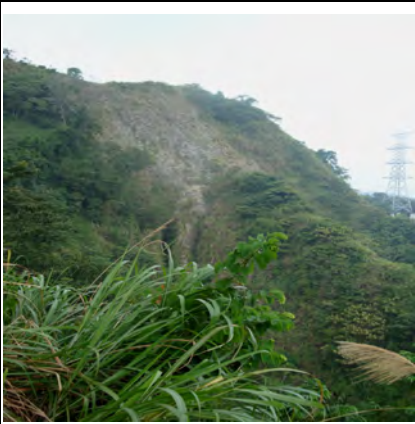
	
90 年 7 月	96 年 7 月
	
92 年 7 月	98 年 9 月莫拉克颱風後
	
94 年 7 月	99 年 7 月
樣點：15 號-垂直面裸露監測，竹峰路（瞭望台），埔里區第 9、19 及 20 林班界 說明：90 年本樣點垂直面裸露崩坍及坡腳土石堆積明顯，至 92 年崩坍面已長滿植生（蘆竹及禾本科植物），坡腳土石堆積處亦長滿闊葉樹及竹林混生林，歷經數次颱風，未發現有明顯崩坍，估計本樣點已趨於穩定，植生復原已達 100%。	

圖 34

	
90 年 7 月	96 年 7 月
	
92 年 7 月	98 年 9 月莫拉克颱風後
	
94 年 7 月	99 年 7 月
樣點：16 號-垂直面裸露及侵蝕溝監測，竹峰路、埔里區第 8 林班（張天保工寮前） 說明：本樣點主要監測垂直面裸露崩坍及侵蝕溝，90 年至 98 年崩坍面及侵蝕溝已長滿植生（蘆竹及禾本科植物），歷經數次颱風，未發現有明顯崩坍，本樣點已趨於穩定，坡腳處生長先驅植物茂密，植生復原已達 100%。	
圖 35	

	
90 年 7 月	96 年 7 月
	
92 年 7 月	98 年 9 月莫拉克颱風後
	
94 年 7 月	99 年 7 月
樣點：17-1 號-垂直面裸露及侵蝕溝監測，埔里區第 9 林班（賴博帥工寮前） 說明：垂直面裸露週邊，均長滿茂密植生（山黃麻、血桐、台灣蘆竹及禾本科植物），94 年起至 99 年並未有明顯變化，主要中央部份侵蝕溝，自 94 年起侵蝕溝下方逐漸恢復植生，但因坡度較陡，中央侵蝕溝易受沖刷，植生不易，侵蝕溝上部接近陵線部份，仍未有植生成長，呈現裸露狀態，估算植生復原已達 95%。	
圖 36	

	
90 年 7 月	96 年 7 月
	
92 年 7 月	98 年 9 月莫拉克颱風後
	
94 年 7 月	99 年 7 月
樣點：19 號-垂直面裸露監測，竹峰路北坑溪，埔里區第 10 林班 說明：90 年崩坍面及右下方土石堆積明顯，至 98 年莫拉克颱風後，崩坍面小部分崩落，未發現有明顯擴大，右下方土石堆積於 94 年因颱風災害沖刷已流失，目前垂直面下方坡腳，已有向內侵蝕現象，99 年垂直崩塌面已長出蘆竹及禾本科植物逐漸茂密，估算植生復原已達 93%。	
圖 37	

	
97 年 7 月卡玫基颱風前	97 年 12 月
	
97 年 7 月卡玫基颱風後	98 年 9 月莫拉克颱風後
	
97 年 9 月辛樂克及薔蜜颱風後	99 年 7 月後
樣點：20 號-垂直面裸露監測，中心農路乾溪，埔里區第 14、15 林班界 說明：97 年 7 月新增，較小範圍的垂直面裸露監測，經卡玫基颱風侵襲後，整個垂直面裸露及植生並未遭到破壞、崩塌，僅於垂直面下方原有小部分土石堆積處，遭溪水沖刷不見，至 99 年垂直面下方裸露處，已逐漸恢復植生，僅小部分礫石較鬆散區域，仍未有植被生長，植生復原已達 83%。 圖 38	

	
97 年 7 月卡孜基颱風前	97 年 12 月
	
97 年 7 月卡孜基颱風後	98 年 9 月莫拉克颱風後
	
97 年 9 月辛樂克及薔蜜颱風後	99 年 7 月
樣點：21 號-河道變化監測，中心農路乾溪支流，埔里區第 13、15 林班界 說明： 97 年 7 月新增，乾溪支流河道變化監測，經卡孜基颱風侵襲後，河道有土石搬運及堆積情形，河道中央 1 棵山黃麻及禾本科植物叢生的區塊，因 97 年颱風後，山黃麻已流失，而草叢面積剩下約 1/4，98 年颱風後，植生區塊未消失，支流與乾溪匯流處原有高度落差，因土石搬運及堆積情形，高度落差已逐漸消失，99 年因未有較大水量沖刷，河道大部分已長出先驅植物。 圖 39	

	
97 年 7 月卡玫基颱風前	97 年 12 月
	
97 年 7 月卡玫基颱風後	98 年 9 月莫拉克颱風後
	
97 年 9 月辛樂克及薔蜜颱風後	99 年 7 月
樣點：24 號-河道變化監測，竹峰路北坑溪，埔里區第 10 林班界 說明：97 年 7 月新增，北坑溪河道變化監測，97 年卡玫基颱風後，河道水流位置集中於右側，造成右側原有台中縣政府設置桐林登山步道受損，河道亦有沖刷、切割情形，而辛樂克及薔蜜颱風後，河道水流位置改為中間位置，原有沖刷、切割情形，因土石搬運及淤積，已較不明顯，97 年 12 月起台中縣政府發包工程整修右側步道，將河道整平，98 年颱風後，河道部分植生，已遭沖刷流失，99 年未有明顯變化。 圖 40	

	
97 年 7 月卡玫基颱風後	97 年 12 月
	
97 年 8 月	98 年 9 月莫拉克颱風後
	
97 年 9 月辛樂克及薔蜜颱風後	99 年 7 月
樣點：25 號-垂直面裸露監測，北坑農路坑口溪，埔里區第 11 林班 說明：97 年 7 月新增，垂直面裸露監測，面積約 1200 平方公尺，97 年辛樂克及薔蜜颱風後，崩塌面積並未擴大，10 月觀測坡面原崩塌後殘餘的植物已逐漸復甦，以蘆竹及禾本科植物為主，坡腳週邊以山黃麻為主要樹種，98 年莫拉克颱風後，垂直面裸露未擴大，顯示該區應趨於穩定，99 年坡腳山黃麻已達 6m 高。 圖 41	

	
97 年 12 月 辛樂克及薔蜜颱風後	98 年 5 月
	
98 年 1 月	98 年 9 月 莫拉克颱風後
	
98 年 3 月	99 年 7 月
樣點：30 號-平順型地滑崩塌地監測，竹峰路北坑支溪，埔里區第 10 林班 說明：97 年 9 月新增，崩塌面積約 3500 平方公尺，本樣點並非頭嵙山層火炎山相，應為頭嵙山層香山相砂岩地質，崩塌處屬平順型地滑現象，至 98 年 3 月，可發現部分先驅植物，已逐漸出現，98 年 9 月颱風後，未出現滑動現象，99 年未有颱風侵襲，地被植生恢復約 80% 以上。 圖 42	

	
97 年 12 月辛樂克及薔蜜颱風後	98 年 5 月
	
98 年 1 月	98 年 9 月莫拉克颱風後
	
98 年 3 月	99 年 7 月
樣點：32 號-垂直崩坍面及堆積變化，田尾坑溪，埔里區第 16 林班 說明：97 年 12 月新增，97 年度歷經颱風後，坡腳土石堆積處遭受沖刷、流失，至 98 年 5 月，坡腳植生逐漸復原，98 年 9 月莫拉克颱風後，亦無明顯流失，99 年雖未有颱風侵襲，但其左側侵蝕溝仍有向內侵蝕現象，以致坡腳不時有土石崩落，導致植生復原困難，可持續監測其向內侵蝕程度。	
圖 43	



98 年 9 月莫拉克颱風後



98 年 10 月



99 年 7 月

樣點：33 號-垂直崩坍面及堆積變化，乾溪，埔里區第 14、15 林班界

說明：98 年 9 月莫拉克颱風後新增，乾溪邊大面積崩塌，長度約 150m，高度約 64.6m 及 40.5m，98 年 10 月坡腳土石堆積處（約 1 個月），部分植生已逐漸長出，99 年坡腳及較緩坡植生復原狀況良好。

註：本樣點由定點拍攝 3 張不同位置照片組合而成。

圖 44



99 年 3 月



99 年 6 月



99 年 9 月

樣點：34 號-大面積垂直崩坍面，烏溪，埔里區第 16、17 林班界

說明：於 99 年度新增，本樣點於九二一地震後呈裸露崩塌現狀，坡腳持續受到烏溪沖刷，
本年度未有颱風侵襲，以致中間部分，植生逐漸復原。

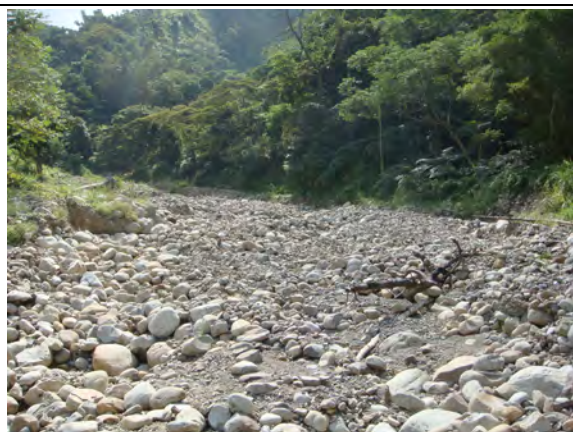
註：本樣點由定點拍攝 3 張不同位置照片組合而成。

圖 45



98 年 8 月北坑溪上游

99 年 11 月北坑溪上游



98 年 8 月坑口溪上游

99 年 11 月坑口溪上游



98 年 8 月乾溪支游

98 年 11 月乾溪支游

樣點：北坑溪（埔里區第 10 林班）、坑口溪（埔里區第 11 林班）及乾溪支流（埔里區第 15 林班），河道變異監測。

說明：河道變異監測北坑溪、坑口溪及乾溪等溪流及其支流，因本年度無較大降雨量造成沖刷，以致河道逐漸佈滿先驅植物，僅剩狹窄主行水區，無其他明顯變化。

圖 46

綜觀九九峰自然保留區內垂直、陡峭的崩塌面或侵蝕溝，大部分已趨於穩定狀態，植被復育生長茂密，但其中可能隱藏部分區域礫石膠結較鬆散的情形，雖未必會造成大面積崩塌，但有時僅表面小部分剝落，亦會造成現場工作人員及用路人安全上的疑慮，對於公共建設及棲地環境亦造成不小損害，將如何建制一套有效預警系統，減少生命財產的損失，值得經營管理單位研究。

因九九峰自然保留區主要保育對象為地震崩塌斷崖特殊地景，故利用野外調查之便，紀錄自然保留區及週邊具代表性之特殊地景（如圖 47-48），以期日後能彙整自然保留區相關特殊地景資料、位置，以供自然保留區經營管理參考依據。另本年度雖未有颱風侵襲，但夏季五後大雨仍造成單日最高 195mm 及瞬間雨量 91.6mm 等降雨量，不容小覷，也是自然保留區內崩塌地形受到沖刷及河道變化的主因。



圖 47. 河道侵蝕（乾溪支流）



圖 48. 砂岩壺穴地形（坑口溪）

(三)、植物永久樣區監測成果：

依據自然保護（留）區永久樣區調查紀錄表，以 1.0 公分胸徑以上植物為調查樣木，包含地被植物調查，共計調查 47 科 83 種 1492 株樣木（詳如附錄二-99 年度九九峰自然保留區植物永久樣區植物名錄），就複查結果，本年度樣區內受天然因素影響造成斷尾平均株數約佔 2.2% 及被壓木平均株數約佔 7.8%，枯立木平均株數約佔 6.1%，新增平均株數約佔 10.2%（詳如表 8），天然更新率大於淘汰率，而天然災害造成斷尾，會減少林木上層覆蓋率，有助於林下幼苗生長，獲得較多的環境資源，可提高天然更新率，本年度被壓木平均比例較去年度高，主要為樣區 1101-C 樣木優勢樹種最高僅有 5.3m，大部分樣木易受蔓藤類攀爬，導致較幼小苗木被壓傾斜。

表 8. 99 年度九九峰自然保留區植物永久樣區複查狀況表

樣區 編號	複查 株數	被壓木 株數	斷尾 株數	枯立木 株數	新增 株數	存活 株數	複查 日期
1101-B	163	21	2	24	20	139	4/19
1002-A	97	3	1	14	9	83	5/19
1002-B	104	6	1	14	10	90	5/17
0901	121	8	3	11	10	110	4/14
1101-C 春季	212	9	5	3	37	209	3/15
1101-C 夏季	244	16	3	4	32	240	6/8
1101-C 秋季	273	27	6	8	29	265	9/7
1101-C 冬季	278	27	12	13	5	265	12/13

註：複查株數含新增株數

就各樣區林分構造分析如下：

樣區編號：1101-B：林分構造分析（如表 9. 及表 10.）應屬香楠-江某林型（*Machilus zuihoensis* Hayata - *Schefflera octophylla* (Lour.) Harms），優勢樹種為銳葉山柑（*Capparis acutifolia* Sweet）相對密度約佔 19.424%，較去年

度高(98 年度銳葉山柑相對密度約佔 18.033%)，其次為黑星紫金牛(*Ardisia virens* Kurz) 相對密度約佔 15.108%，種豐富度指數 $d=0.209$ ；樣區位置海拔高約 470 公尺，坡向：東西向、平均坡度：5，下層地被植物以赤車使者、小花蔓澤蘭及黃藤等為優勢種，其他伴生種如：台灣橢圓線蕨、廣葉鋸齒雙蓋蕨、白柏、黑星紫金牛、風藤、柚葉藤、猿尾藤、血藤、廣東山葡萄、菊花木、三角葉西蕃蓮、昭和草、愛地草、土肉桂、細葉野山藥、海金沙、南五味子、枏樹藤、台灣山桂花、山黃梔、三線蓮、細葉複葉耳蕨、虎葛、玉葉金花、蓬萊藤、蛇根草、山芋、水竹葉、颱風草、台灣鐵線蓮、鳳尾蕨、刺杜蜜、中國穿鞘花、香葉樹、萊氏線蕨、山奈、雙面刺、圓葉雞屎樹等。

就樣區族群構造分析，優勢種多屬小喬木或灌木，呈現小徑木數量豐富之族群動態，即齡級分布圖（如圖 49），本樣區位處崩塌地下方，大部分樣木林分結構 DBH 在 5cm 以下約佔 77%，10cm 以下約佔 15.1%，沖積扇所形成天然闊葉林相，受地形、地物影響，日照均被遮蔽，僅屬樹冠層之香楠及江某，樹高約達 16m，才能接受到日照，但上述兩樹種，林下僅有少量之成熟木及稚樹分布，並無幼苗，日後是否能順利更新，或被其他樹種所取代，需持續監測。

表 9. 植物永久樣區 1101-B 樹種 IVI 值

樹種	實際株數	相對密度%	相對優勢度%	IVI
披針葉饅頭果	2	1.439	1.189	2.628
長梗紫芋麻	1	0.719	0.048	0.768
銳葉山柑	27	19.424	1.302	20.727
香楠	6	4.317	34.426	38.743
樹杞	13	9.353	1.808	11.161
台灣山香圓	3	2.158	0.212	2.370
黑星紫金牛	21	15.108	1.509	16.617
朴樹	4	2.878	7.438	10.316
台灣梭羅木	8	5.755	2.558	8.314
江某	6	4.317	28.077	32.394
山橘	13	9.353	0.844	10.196
高士佛饅頭果	2	1.439	0.165	1.604
軟毛柿	1	0.719	0.203	0.922
九節木	1	0.719	0.035	0.755
小梗木薑子	3	2.158	0.777	2.935
九芎	3	2.158	1.260	3.418

小葉桑	1	0.719	0.016	0.735
秀柱花	4	2.878	4.139	7.016
月橘	6	4.317	0.510	4.827
土肉桂	2	1.439	0.311	1.749
脈葉釣樟	1	0.719	0.074	0.793
杜英	1	0.719	0.021	0.741
刺杜密	3	2.158	0.984	3.142
華八仙花	3	2.158	0.559	2.717
大葉楠	1	0.719	0.331	1.051
白匏仔	2	1.439	11.095	12.533
野桐	1	0.719	0.109	0.828
合計	139	100	100	200

表 10. 植物永久樣區 1101-B 林分構造

樹種	DBH (cm)									總計
	<5	<10	<15	<20	<25	<30	<35	<40	>40	
披針葉饅頭果	1		1							2
長梗紫苧麻	1									1
銳葉山柑	27									27
香楠	2	1			1			2		6
樹杞	11	2								13
台灣山香圓	3									3
黑星紫金牛	21									21
朴樹	2	1			1					4
台灣梭羅木	5	3								8
江某		2		1	2		1			6
山橘	13									13
高士佛饅頭果	2									2
軟毛柿	1									1
九節木	1									1
小梗木薑子	1	2								3
九芎	1	2								3
小葉桑	1									1
秀柱花		3	1							4
月橘	6									6
土肉桂	1	1								2
脈葉釣樟	1									1

杜英	1										1
刺杜密	2	1									3
華八仙花	2	1									3
大葉楠		1									1
白匏仔		1					1				2
野桐	1										1
合計	107	21	2	1	4	0	2	2	0		139

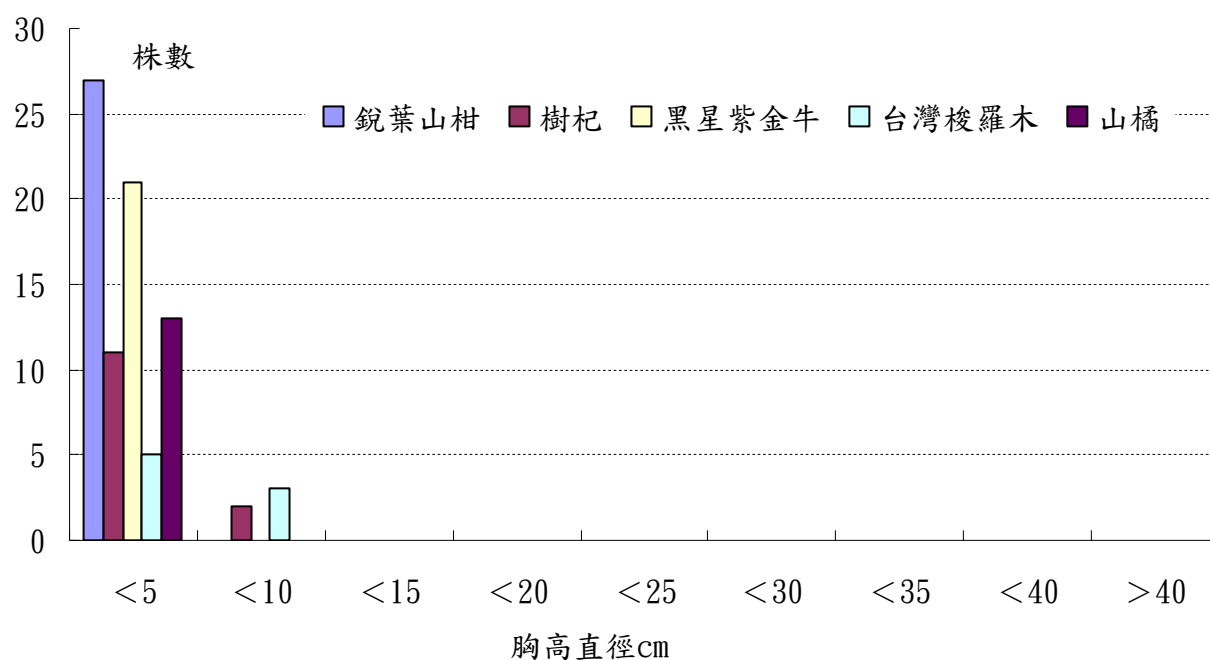


圖 49. 植物永久樣區 1101-B 主要優勢樹種齡級分布圖

樣區編號：0901：林分構造分析（如表 11. 及表 12.），應屬荔枝-香楠林型（*Litchi chinensis* Som., - *Machilus zuihoensis* Hayata），優勢樹種為九節木（*Psychotria rubra* (Lour.) Poir.）相對密度約佔 42.727%，較去年度高（98 年度九節木相對密度約佔 38.614%），其次為荔枝（*Litchi chinensis* Som.,）相對密度約佔 17.273%，種豐富度指數 $d=0.154$ ，樣區位置海拔高約 471 公尺，坡向：東西向、平均坡度：31，下層地被植物以九節木及五節芒為優勢種，其次為蛇脈三叉蕨、南五味子、雙面刺、菇婆芋及山芋等伴生。

就樣區林分構造分析，優勢種為灌木（九節木），呈現小徑木數量豐富之族群動態，DBH 於 5cm 以下約佔 66.4%，即齡級分布圖（如圖 50），本樣區屬承租地廢

耕，樹冠層以相思樹、香楠、荔枝及江某為主，樹高約 18-20m，而江某於各年齡層皆有苗木出現，推測其達某一程度之穩定狀態，更新應無困難，而荔枝各年齡層之徑木，均屬樣木 1.3m 以下分叉枝，林下並無幼苗生長，於自然演替狀態下，應會被逐漸取代而淘汰。

表 11. 植物永久樣區 0901 樹種 IVI 值

樹種	實際株數	相對密度%	相對優勢度%	IVI
江某	16	14.545	11.493	26.038
九節木	47	42.727	1.576	44.303
荔枝	19	17.273	31.744	49.017
小花鼠刺	1	0.909	0.068	0.977
白匏仔	2	1.818	2.784	4.602
香楠	5	4.545	43.489	48.034
高士佛饅頭果	1	0.909	0.052	0.961
杜英	1	0.909	0.133	1.042
土肉桂	3	2.727	0.348	3.075
山黃梔	1	0.909	0.029	0.938
墨點櫻桃	2	1.818	0.106	1.924
小西氏石櫟	6	5.455	0.736	6.190
相思樹	1	0.909	7.142	8.051
軟毛柿	2	1.818	0.222	2.040
大葉木犀	2	1.818	0.069	1.888
雞屎樹	1	0.909	0.009	0.918
合計	110	100	100	200

表 12. 植物永久樣區 0901 林分構造

樹種	DBH (cm)								總計
	<5	<10	<15	<20	<25	<30	<35	<40	>40
江某	5	5	5	1					16
九節木	47								47
荔枝	4	3	7	3	1		1		19
小花鼠刺	1								1
白匏仔			2						2
香楠		2				1	1	1	5
高士佛饅頭果	1								1

杜英	1									1
土肉桂	2	1								3
山黃梔	1									1
墨點櫻桃	2									2
小西氏石櫟	4	2								6
相思樹						1				1
軟毛柿	2									2
大葉木犀	2									2
雞屎樹	1									1
合計	73	13	14	4	1	2	2	0	1	110

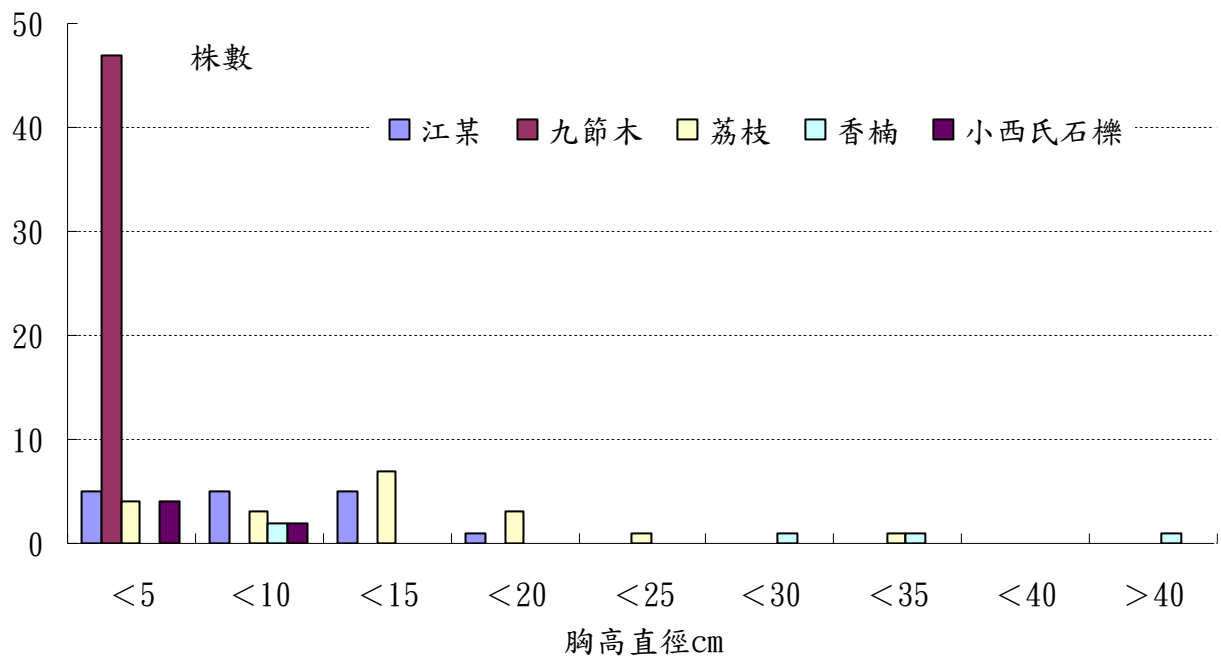


圖 50. 植物永久樣區 0901 主要優勢樹種齡級分布圖

樣區編號：1002-A 林分構造分析（如表 13. 及表 14.），應屬香楠-江某林型（*Machilus zuihoensis* Hayata - *Schefflera octophylla* (Lour.) Harms），優勢樹種為小梗木薑子（*Litsea kostermansii*）相對密度約佔 19.277%，較去年度降低（98 年度小梗木薑子相對密度約佔 20.779%），其次為小西氏石櫟（*Pasania konishii*）相對密度約佔 18.072%，種豐富度指數 $d=0.205$ ，海拔高約 463 公尺，坡向：西南向、平均坡度：25°，下層地被植物以九節木及蛇脈三叉蕨等為主，其次有碗蕨、半邊羽裂鳳尾蕨、鳳尾蕨、密毛小毛蕨、擬密毛小毛蕨、克氏鱗蓋蕨、

粗毛鱗蓋蕨、海金沙、千年桐、白匏子、高士佛饅頭果、中國穿鞘花、台灣山桂花、土肉桂、台灣朴樹、刺杜蜜、銳葉山柑、樹杞、大葉釣樟、野桐、白柏、大頭艾納香、呂宋莢蒾、血藤、黃藤、台灣何首烏、小花蔓澤蘭、虎葛、台灣老藤、風藤、老荊藤、菊花木、廣東山葡萄、台灣薯蕷、瓜馥木、南五味子、月桃、姑婆芋等伴生。

就樣區林分構造分析，優勢種為小喬木，亦呈現小徑木數量豐富之族群動態，DBH 在 5cm 以下約佔 71.1%，即齡級分布圖（如圖 51），本樣區屬承租地廢耕，原造林樹種為千年桐，樹冠層以江某、白匏子、香楠及千年桐為主，樹高約 11-14m，但除千年桐外，其餘樹種均缺乏各年齡層之徑木，推測千年桐已達某一程度之穩定狀態，天然更新應無困難，林下仍由小梗木薑子及小西氏石櫟保持優勢。

表 13. 植物永久樣區 1002-A 樹種 IVI 值

樹種	實際株數	相對密度%	相對優勢度%	IVI
大香葉樹	1	1.205	0.141	1.346
江某	4	4.819	26.713	31.532
千年桐	11	13.253	18.648	31.901
高士佛饅頭果	7	8.434	4.063	12.497
白匏子	1	1.205	4.293	5.497
刺杜蜜	2	2.410	0.146	2.556
香楠	4	4.819	36.556	41.375
小梗木薑子	16	19.277	1.097	20.374
九節木	8	9.639	0.758	10.396
杜英	4	4.819	3.863	8.682
台灣山香圓	2	2.410	0.316	2.726
月橘	3	3.614	0.231	3.845
小西氏石櫟	15	18.072	1.891	19.964
水錦樹	4	4.819	1.099	5.918
紅皮	1	1.205	0.186	1.391
合計	83	100	100	200

表 14. 植物永久樣區 1002-A 林分構造

樹種	DBH (cm)									總計
	<5	<10	<15	<20	<25	<30	<35	<40	>40	
大香葉樹	1									1
江某		1		2			1			4
千年桐	2	6		2	1					11
高士佛饅頭果	5	1	1							7
白匏子				1						1
刺杜蜜	2									2
香楠				1	1	2				4
小梗木薑子	16									16
九節木	8									8
杜英	3		1							4
台灣山香圓	2									2
月橘	3									3
小西氏石櫟	14	1								15
水錦樹	2	2								4
紅皮	1									1
合計	59	11	2	6	2	2	1	0	0	83

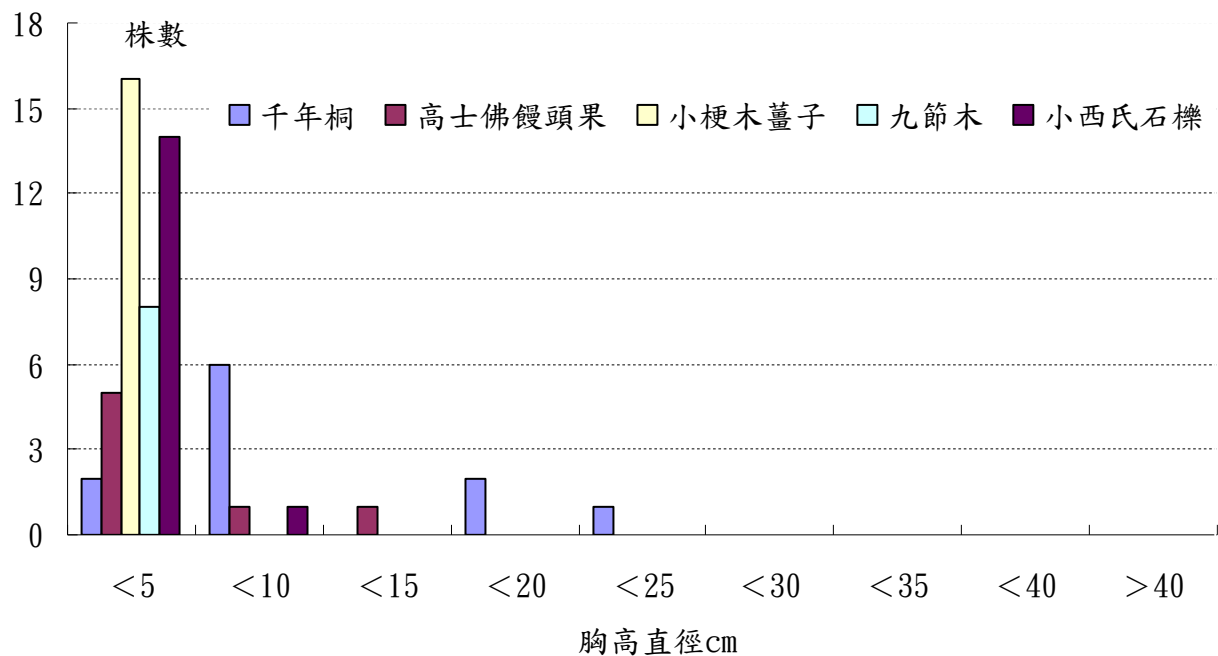


圖 51. 植物永久樣區 1002-A 主要優勢樹種齡級分布圖

樣區編號：1002-B 林分構造分析（如表 15. 及表 16. ），應屬山黃麻-白栢林型（*Trema orientalis* - *Sapium discolor*），優勢樹種為九節木（*Psychotria rubra* (Lour.) Poir.）相對密度約佔 13.333%，較上年度略高（98 年度九節木相對密度約佔 13.253%），其次為江某（*Schefflera octophylla* (Lour.) Harms）相對密度約佔 10% 及小梗木薑子（*Lindera hypophaea* Hayata）相對密度約佔 10%，種豐富度指數 $d=0.244$ ，海拔高約 463 公尺，坡向：西南向、平均坡度：19°，下層地被植物以九節木及蛇脈三叉蕨等為主，其次有碗蕨、半邊羽裂鳳尾蕨、鳳尾蕨、密毛小毛蕨、擬密毛小毛蕨、克氏鱗蓋蕨、粗毛鱗蓋蕨、海金沙、千年桐、白匏子、高士佛饅頭果、中國穿鞘花、台灣山桂花、土肉桂、台灣朴樹、刺杜蜜、銳葉山柑、樹杞、大葉釣樟、野桐、白栢、大頭艾納香、呂宋莢蒾、血藤、黃藤、台灣何首烏、小花蔓澤蘭、虎葛、台灣老藤、風藤、老荊藤、菊花木、廣東山葡萄、台灣薯蕷、瓜馥木、南五味子、月桃、姑婆芋等伴生，與樣區 1002-A 大致相同。

就樣區林分構造分析，優勢種為小喬木及喬木，呈現小徑木數量豐富之族群動態，DBH 在 5cm 以下約佔 74.4%，即齡級分布圖（如圖 52），本樣區設置於樣區 1002-A 下方，同屬承租地廢耕，樹冠層以山黃麻、香楠及白栢為主，樹高約 11-16m，但上述樹種，林下均無幼苗或稚樹生長，推測應無法靠幼齡木加以遞補更新，而江某及造林樹種-千年桐，林下小徑木數量較多，可能會逐漸取代上述樹種，林下由九節木較為優勢。

表 15. 植物永久樣區 1002-B 樹種 IVI 值

樹種	實際株數	相對密度%	相對優勢度%	IVI
山黃麻	1	1.111	38.259	39.371
千年桐	8	8.889	8.653	17.542
江某	9	10.000	2.918	12.918
台灣山香圓	8	8.889	4.773	13.661
香楠	3	3.333	15.516	18.850
月橘	4	4.444	0.334	4.778
九節木	12	13.333	0.458	13.791
大香葉樹	3	3.333	1.685	5.018
小梗木薑子	9	10.000	2.094	12.094
台灣赤楠	1	1.111	0.688	1.799
台灣山桂花	2	2.222	0.133	2.355
白栢	3	3.333	22.212	25.545

土肉桂	8	8.889	0.350	9.239
白匏子	4	4.444	0.228	4.673
刺杜密	4	4.444	0.627	5.071
小葉桑	5	5.556	0.191	5.747
高士佛饅頭果	1	1.111	0.412	1.523
小西氏石櫟	3	3.333	0.408	3.741
大青	1	1.111	0.014	1.125
台灣朴樹	1	1.111	0.048	1.159
合計	90	100	100	200

表 16. 植物永久樣區 1002-B 林分構造

樹種	DBH (cm)									總計
	<5	<10	<15	<20	<25	<30	<35	<40	>40	
山黃麻									1	1
千年桐	6	1			1					8
江某	8	1								9
台灣山香圓	3	2	3							8
香楠		1			1	1				3
月橘	4									4
九節木	12									12
大香葉樹	1	2								3
小梗木薑子	6	3								9
台灣赤楠		1								1
台灣山桂花	2									2
白柏					1	2				3
土肉桂	8									8
白匏子	4									4
刺杜密	3	1								4
小葉桑	5									5
高士佛饅頭果		1								1
小西氏石櫟	3									3
大青	1									1
台灣朴樹	1									1
合計	67	13	3	0	3	3	0	0	1	90

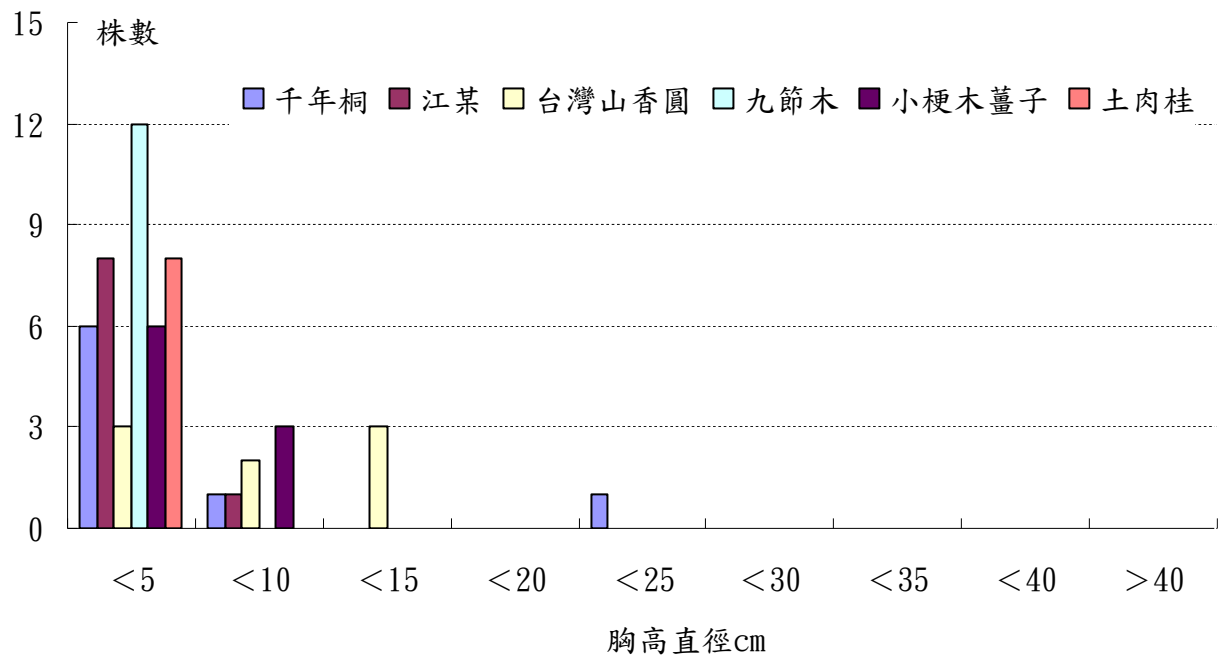


圖 52. 植物永久樣區 1002-B 主要優勢樹種齡級分布圖

樣區編號：1101-C 林分構造分析（如表 17.），於 97 年卡玫基颱風造成崩塌地土石堆積處，經觀察一年後推測該區應趨於穩定，為監測森林演替初期之裸露地，從先驅樹種生長，以致整個植群動態演替過程所設置的樣區，主要以樣區內相對密度及樣木季生長高為分析重點，本年度於每一季複查（春、夏、秋、冬），初步調查結果，優勢樹種為山黃麻（*Trema orientalis*）相對密度約 90.19%，其次為杜虹花（*Callicarpa formosana* Rolfe）相對密度約 4.15%，種豐富度指數 $d=0.026$ ，下層地被植物以小花蔓澤蘭為優勢種，其次有大花咸豐草、蘆竹、五節芒、野牡丹、昭和草、山黃麻、野桐、杜虹花、香澤蘭及羅氏鹽膚木等，另於 98 年度複查時，於樣區內發現稀有植物-天料木（*Homalium cochinchinensis* (Lour.) Druce），本年度已增至 4 株樣木。

就樣區林分構造分析，優勢種以先驅向陽植物山黃麻為主（如表 18.），本年度樣區春季複查，植株密度為 0.76 株/ m^2 ；夏季複查，植株密度為 0.884 株/ m^2 ；秋季複查，植株密度為 0.964 株/ m^2 ；冬季複查，植株密度為 0.956 株/ m^2 ，植株密度每季均呈微幅增加，冬季可能因氣候因素及林下新生山黃麻幼苗，受蔓藤類植物攀附，影響其生長而枯死率較高，造成植株密度略降。平均季生長高則以山黃麻及杜虹花生長速度最快（15.5cm/季）（如表 19.），本樣區因屬崩塌地下方，四周無地形、地物遮蔽，因此，全天光空域及直射光空域可達 90% 以上，目前仍以山黃麻森林發

育初期之陽性樹種為主。

表 17. 樣區：1101-C 主要苗木之種類及數量

複查季節	野桐	羅氏鹽 膚木	山黃麻	杜虹花	水同木	天料木	野牡丹	合計	密度 株數/m ²
99 年春季	1	3	190	9	3	3		209	83.6
99 年夏季	1	3	221	9	3	3		240	96
99 年秋季	2	3	241	11	3	4	1	265	106
99 年冬季	2	5	239	11	3	4	1	265	106

表 18. 樣區：1101-C 主要苗木之密度及相對密度

樹種	99 年春季		99 年夏季		99 年秋季		99 年冬季	
	密度 株數/m ²	相對密 度%	密度 株數/m ²	相對密 度%	密度 株數/m ²	相對密 度%	密度 株數/m ²	相對密 度%
野桐	0.004	0.48	0.004	0.42	0.008	0.75	0.008	0.75
羅氏鹽膚木	0.012	1.44	0.012	1.25	0.012	1.13	0.02	1.89
山黃麻	0.76	90.9	0.884	92.08	0.964	90.94	0.956	90.19
杜虹花	0.036	4.3	0.036	3.75	0.044	4.15	0.044	4.15
水同木	0.012	1.44	0.012	1.25	0.012	1.13	0.012	1.13
天料木	0.012	1.44	0.012	1.25	0.016	1.51	0.016	1.51
野牡丹	0	0	0	0	0.004	0.38	0.004	0.38

表 19. 樣區：1101-C 主要苗木之平均高度及平均季高生長

樹種	平均高度 (cm)				平均季高生長 (cm)	
	99 年春季	99 年夏季	99 年秋季	99 年冬季	98 年度	99 年度
野桐	60	64	61	72	7	3
羅氏鹽膚木	67	113	115	78	11	2.75
山黃麻	112	152	166	174	15	15.5
杜虹花	100	114	122	134	21	8.5
水同木	21	25	42	45	0	6
天料木	35	28	36	33	0	-0.5
野牡丹	0	0	90	121	0	15.5

以植物永久樣區內植群種類之歧異度分析，5 個樣區種豐富指數 (d) 介於 0.244~0.026 之間，就五個植物永久樣區資料調查顯示，以樣區 1002-B 種豐富指數最高（與 98 年度相同），推測可能因均屬森林發育早期，而演替初期的物種尚未受到競爭而淘汰，符合在較穩定生態系中，歧異度大，反之，發育中之生態系則歧異度較小（劉崇瑞、蘇鴻傑，78 年），九九峰自然保留區因特殊環境，森林生態經常處於受天然因素擾動的狀態，需長期持續調查，以了解森林植群變遷。

樣區：1101-C 自 98 年度 9 月設置後，初次調查樣區植株密度為 40.4 株/m²，至 99 年度第 4 次複查（冬季）結果植株密度提升至為 106 株/m²（與第 3 次複查相同），依現場調查推測該樣區植株可能已接近飽和，且每次複查被壓木、斷尾及枯立木株數皆高於前一次，顯示該樣區持續進行演替及淘汰。

因九九峰自然保留區內地形陡峭，深溝密佈，欲新增植物永久樣區實屬不易，往往認為可以設置樣區的地方經衛星定位及套繪範圍圖後發現無法在自然保留區範圍內，目前所設置 5 處樣區，皆位於九九峰自然保留區西北側，林相較茂密區域，日後設置植物永久樣區，將以新增崩塌地及自然保留區東南側區域為主，並參考廖秋成（74 年）所進行雙冬火災山（今九九峰地區）植群生態調查設置 28 個樣區位置，以期能與地震前植群調查連結，並逐年進行原有植物永久樣區複查工作。

(四)、稀有植物物候調查：

1. 台灣梭羅木物候調查成果：

台灣梭羅木 (*Reevesia formosana* Sprague)，梧桐科，落葉中喬木，葉長橢圓形，鈍頭圓基，平滑全緣，朔果倒卵形，胞間開裂，零星分部於九九峰地區部分山溝之間，族群數量小，果實中的種子多為不孕性。本年度台灣梭羅木物候調查樣木共計 9 株。

本年度物候調查結果：以春季萌蘗比例較高，自 2 月份起至 12 月份每個月均有紀錄到葉變色及落葉，以秋末及冬季比例較高；98 年度物候調查紀錄台灣梭羅木物候變化，於 4 月份所有樣木均無變化，葉面呈常綠現象，冬季至初春葉面變色比例較高（與 97 年度同），秋季至初春（1-3 月及 10-12 月）有部分樣木有落葉現象，4 月及 11-12 月發現有萌蘗；與 97 年比較，全年度均有 3 個月份有萌蘗現象，三年物候調查結果均以春季萌蘗比例較高，如同往年並未發現其開花及結果，依據台灣梭羅木於各月份的物候變化，以紀錄到各物候期的樣木所佔的百分比例表示（如表 20. 及圖 53）。

據台灣梭羅木於台東地區供行道樹綠美化之生長情況，種植 10 年後即有開花現象，推測九九峰自然保留區內台灣梭羅木因立地環境較差，生長於屬河床沖積扇之石礫地，土壤淺薄，且保水性不佳，樣區內台灣梭羅木均生長在林下，林木上層覆蓋率較高，可接受之光度減少，因此距離開花年齡可能會延遲。

表 20. 九九峰自然保留區稀有植物-台灣梭羅木物候調查 (n=9)，

各物候階段出現百分比例 (%) 99.1-99.12												
月份 ^a	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
發芽												
萌蘗	11.1		44.4	22.2								
花苞												
開花												
花謝												
結實												
果熟												
落果												
變色		88.9	55.6	44.4	77.8	77.8	55.6	66.7	77.8	88.9	88.9	66.7
落葉		77.8	55.6	44.4	66.7	22.2	11.1	22.2	33.3	66.7	77.8	77.8

a 每月例行性調查於中旬或下旬進行

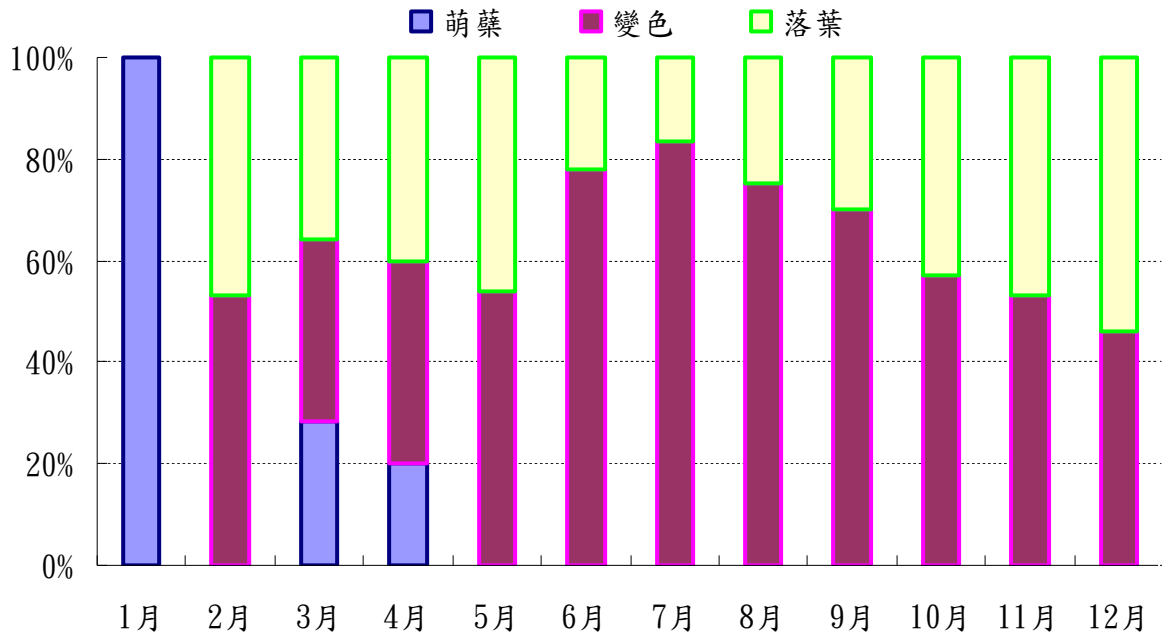


圖 53. 台灣梭羅木 99 年度物候階段分布圖

2. 秀柱花物候調查成果：

秀柱花 (*Eustigma oblongifolium* Gardn. & Champ)，金縷梅科，常綠小喬木，樹皮光滑，小枝有皮孔，葉互生，葉披針形，全緣或先端有數枚大粗鋸齒，頂端漸尖，基部鈍形，總狀花序，其黃色花瓣及花柱，搭配紫色柱頭，極為醒目、亮麗，朔果卵圓形，褐色，種子長卵形，黑色，分布於本島中部低海拔之闊葉林；本年度物候調查，調查樣木為 4 株（含 1 株幼苗）。

本年度物候調查紀錄中，除冬季 1 月份外，每個月均有萌蘗發生，1 月份出現花苞，2 月份開花，因開花樣木僅 2 株，樣本數不足，故推測花期約一星期，穗狀花序，花瓣鱗片狀 5 瓣，花瓣甚小不明顯，花黃色。伸長兩裂的柱頭呈現特殊的深紫色，3 月至 8 月為結實期，數量不多，大多呈單顆或 2 顆生長，編號：41A15-1 朔果於 5 月份未成熟即全數掉落，僅剩編號：右 40 持續至 9 月底，9 月木質朔果已逐漸成熟呈褐色、迸裂，分裂後內有長卵型黑色種子，除 6 月份外，其餘月份，樣木均有數量不一的葉面變黃色，春、秋及冬三季有落葉；98 年度物候調查除冬季 12 月外，均有萌蘗發生，4 月及 6 月份外，其餘月份，樣木均有數量不一的葉面變黃色，秋、冬兩季有落葉，並於 2 月份有觀察到開花，3 月份起少數已開始結實，朔果木質。持續兩年物候調查秀柱花開花期與文獻記載秀柱花花期於 3-4 月，有些

差異，可能與立地環境不同所影響。

依據秀柱花於各月份的物候變化，以紀錄到各物候期的樣木所佔的百分比表示（如表 21 及圖 54）。

表 21. 九九峰自然保留區稀有植物-秀柱花物候調查 (n=4)，各物候階段出現百分比比例 (%)

99.1-99.12												
月份 ^a	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
發芽												
萌蘖			25	75	100	50	75	75	75	75	50	50
花苞	25											
開花		25										
花謝		25										
結實				50	50	50	50	50				
果熟						25	25		50	50		
落果										50	25	
變色	75	50	50	25	50			25	25	25	25	50
落葉	75	50	50	25	25				25		25	50

a 每月例行性調查於中旬或下旬進行

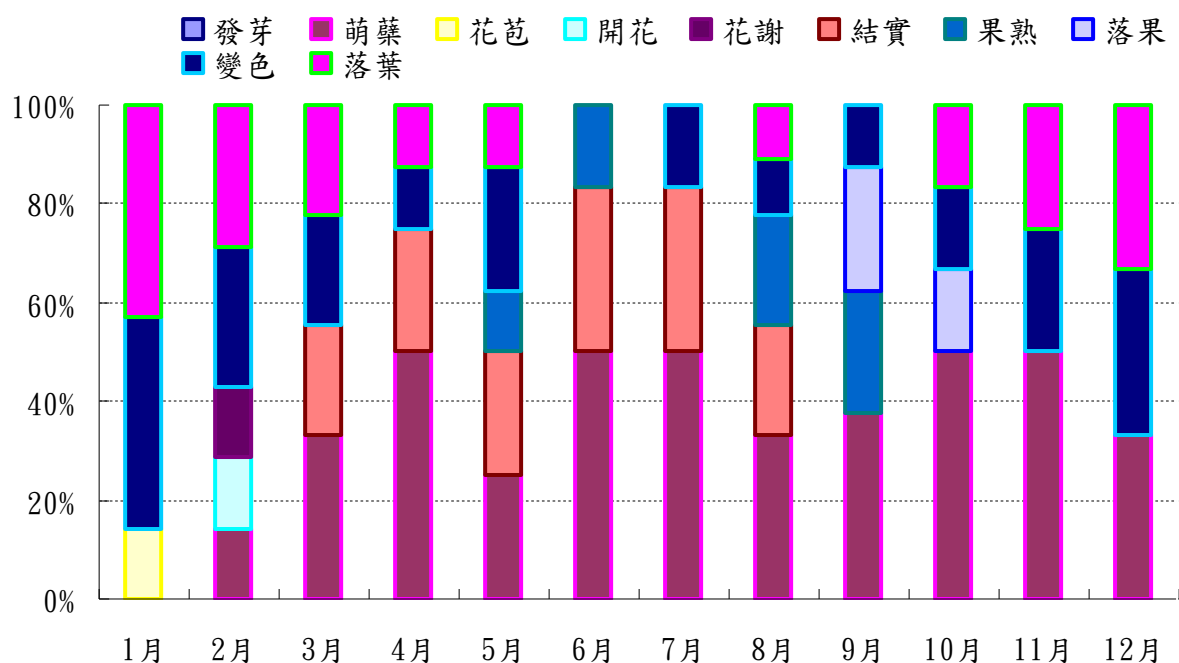


圖 54. 秀柱花 99 年度物候階段分布圖

3. 九九峰秋海棠物候調查成果：

九九峰秋海棠 (*Begonia bouffordii* Peng)，秋海棠科，由中央研究院彭鏡毅博士經比對染色體後，於 91 年發表新紀錄種，初步紀錄本種侷限分布在九九峰地區略潮濕、陰暗之礫岩壁上，為特有種稀有植物，多年生草本，全株光滑無毛，葉肉質，葉背脈紅色，具匍匐莖，有甚短直立莖，花序通常由匍匐莖長出。本年度初次紀錄九九峰秋海棠，樣本 10 株之物候變化，自 5 月起確認九九峰秋海棠後開始進行紀錄，並於 9 月邀請中央研究院彭鏡毅博士至現場指導，本年度附帶紀錄九九峰自然保留區其他 2 種秋海棠科植物之物候變化-溪頭秋海棠 (*Begonia chitoensis*) 樣本 20 株及岩生秋海棠 (*Begonia ravenii*) 樣本 20 株。

本年度九九峰秋海棠物候調查結果：5 月起至 12 月止均有萌蘖發生，以春末至夏季萌蘖比例較高，8 月至 12 月均有紀錄到花苞及開花現象，以 9 月至 10 月開花比例略高，10 月至 11 月花謝，9 月、11 月及 12 月結實，5 月起至 12 月止均有葉面破損或腐爛發生，推測其生育地為陡峭礫岩壁上，易受雨水所沖刷而下之礫石擊中而受損、腐爛，依據九九峰秋海棠各月份物候變化，以紀錄到各物候期的樣本所佔的百分比例表示（如表 22 及圖 55）。

表 22. 九九峰自然保留區稀有植物-九九峰秋海棠物候調查 (n=10)，各物候階段出現百分比例 (%) 99.5-99.12

月份 ^a	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
發芽												
萌蘖					90	90	90	80	40	60	40	20
花苞								40	80	70	30	30
開花								10	20	20	10	10
花謝										40	20	
結實									10		10	20
果熟					10							10
落果					10							20
變色					80	90	90	100	100	100	90	60
落葉					10				10	10	20	30

a 每月例行性調查於中旬或下旬進行

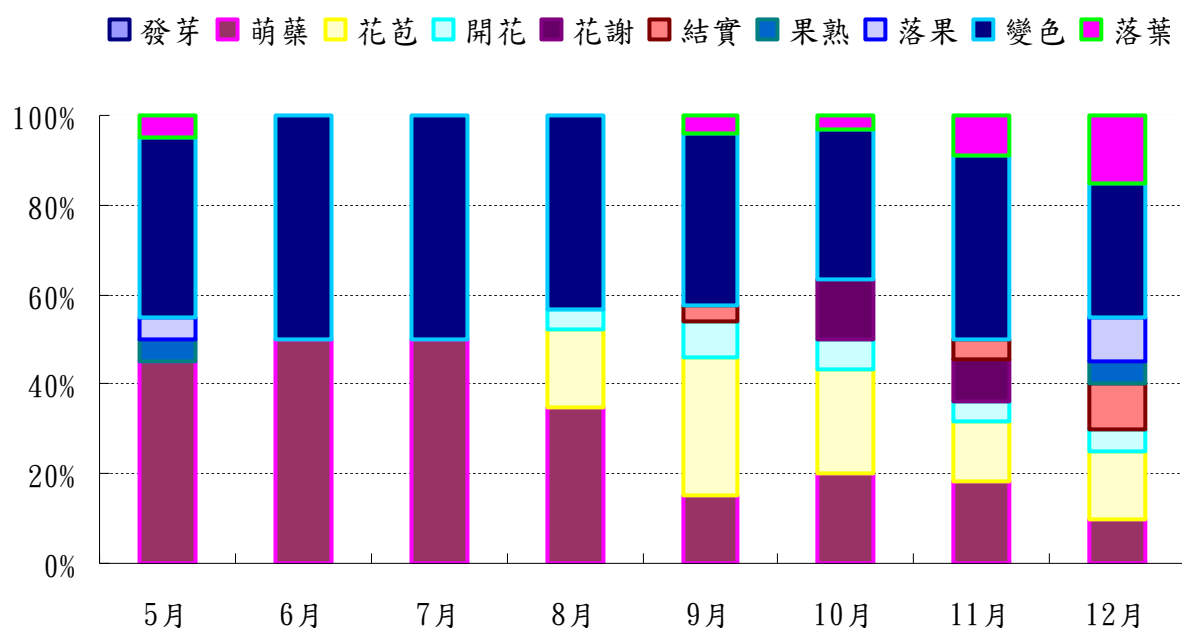


圖 55. 九九峰秋海棠 99 年度物候階段分布圖

(1) 溪頭秋海棠物候調查結果：

溪頭秋海棠 (*Begonia chitoensis*)，秋海棠科，全年度均有萌蘖、花苞、開花及葉變色等現象，結實期全年度除 7 月份外，均有紀錄，至目前觀察溪頭秋海棠於自然保留區內分布，以自然保留區西側呈廣泛分布於較陰暗、潮濕之坡腳處或林下，零星生長於陡峭礫石坡上，東側則零星分布，亦有發現與九九峰秋海棠混生植群，本種與九九峰秋海棠相似度高，葉背脈仍呈紅色，但具直立莖，有些植株高達 50cm，葉柄具密毛，是與九九峰秋海棠主要辨識特徵。

依據溪頭秋海棠各月份物候變化，以紀錄到各物候期的樣木所佔的百分比表示（如表 23 及圖 56）。

表 23. 九九峰自然保留區-溪頭秋海棠物候調查 (n=20)，各物候階段出現百分比例 (%) 99.1-99.12

月份 ^a	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
發芽												
萌蘖	65	85	80	95	80	85	85	100	95	60	35	35
花苞	65	55	50	40	35	45	60	90	95	95	95	85
開花	50	25	25	20	10	5	20	35	75	80	65	45
花謝	15	20	20			5			35	55	65	80
結實	65	50	10	10	10	20		10	30	45	45	80

果熟	45	45	45	25					5	5	15	35
落果	45	50	65	60	60	50	10	5	20		10	60
變色	10	15	60	50	85	85	90	90	80	30	35	20
落葉	15	35	10	5	30				15	10	30	5

a 每月例行性調查於中旬或下旬進行

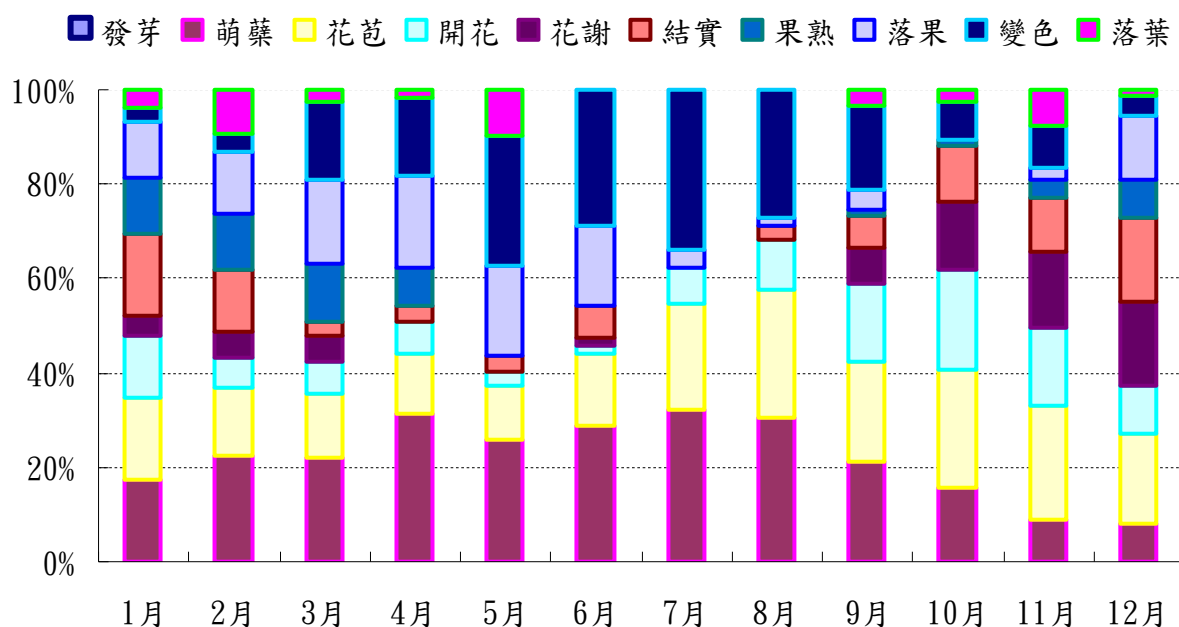


圖 56. 溪頭秋海棠 99 年度物候階段分布圖

(2) 岩生秋海棠物候調查結果：

岩生秋海棠 (*Begonia ravenii*)，台灣特有種，為台灣原生秋海棠中唯一具有走莖之種類，雄花及雌花花被均為 2 枚，為其主要辨識特徵。全年度 1 月至 4 月均未發現其蹤跡，推測應為休眠期，自 5 月起陸續於砂岩邊坡發現萌芽及走莖生長，7 月及 8 月走莖發芽比例較高，開花期以 9 月及 10 月比例較高，與其他參考文獻相同，10 月份起朔果成熟，12 月份植株地上部分逐漸乾枯，進入休眠期。

依據岩生秋海棠各月份物候變化，以紀錄到各物候期的樣木所佔的百分比表示（如表 24 及圖 57）。

表 24. 九九峰自然保留區-岩生秋海棠物候調查 (n=20)，各物候階段出現百分比例 (%) 99.1-99.12

月份 ^a	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
發芽					25	70	95	80	20			
萌蘖					5	80	60	55	33.3			
花苞								5	15	53.3	25	

開花					5	53.3	45		
花謝						20	20		
結實						20	20		
果熟							20	20	
落果									
變色		20	35	50	75	86.7	75		
落葉				5				100	100

a 每月例行性調查於中旬或下旬進行

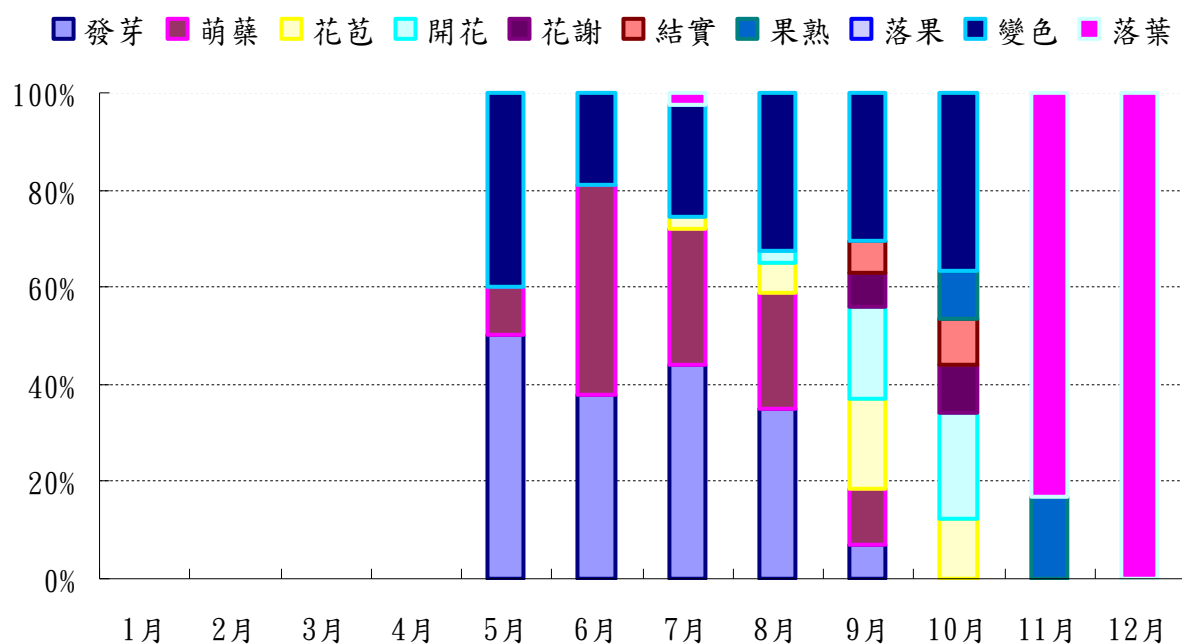


圖 57. 岩生秋海棠 99 年度物候階段分布圖

本年度九九峰自然保留區動植物調查監測計畫，在台中工作站有限的資源及人力下，協助調查工作的夥伴們辛勞付出，及許多人士協助，才得以克服困難，順利完成，在此感謝台灣大學地理環境資源學系林俊全教授及研究團隊提供許多有關地質、地形及氣象等資料專業諮詢，中央研究院生物多樣性研究中心彭鏡毅研究員提供秋海棠科專業諮詢，中興大學森林學系馮豐隆教授及蔡正一先生持續關心九九峰自然保留區動植物調查監測計畫，弘光科技大學張簡琳玲博士協助英文摘要撰寫及建議；林務局張弘毅科長、余啟瑞科長與許曉華技正對於本計畫的鼓舞打氣，本處劉處長福成、育樂課林文牆課長對本計畫的肯定與支持，蔡碧麗技正及王浩羽先生的協助，在此一併致謝。

最後感謝林班內承租人如江一郎先生、余明輝先生，郭文誠先生、徐裕安先生、徐明輝先生、陳銘彬先生及雙冬里里幹事林東霖先生等人在調查過程中的協助

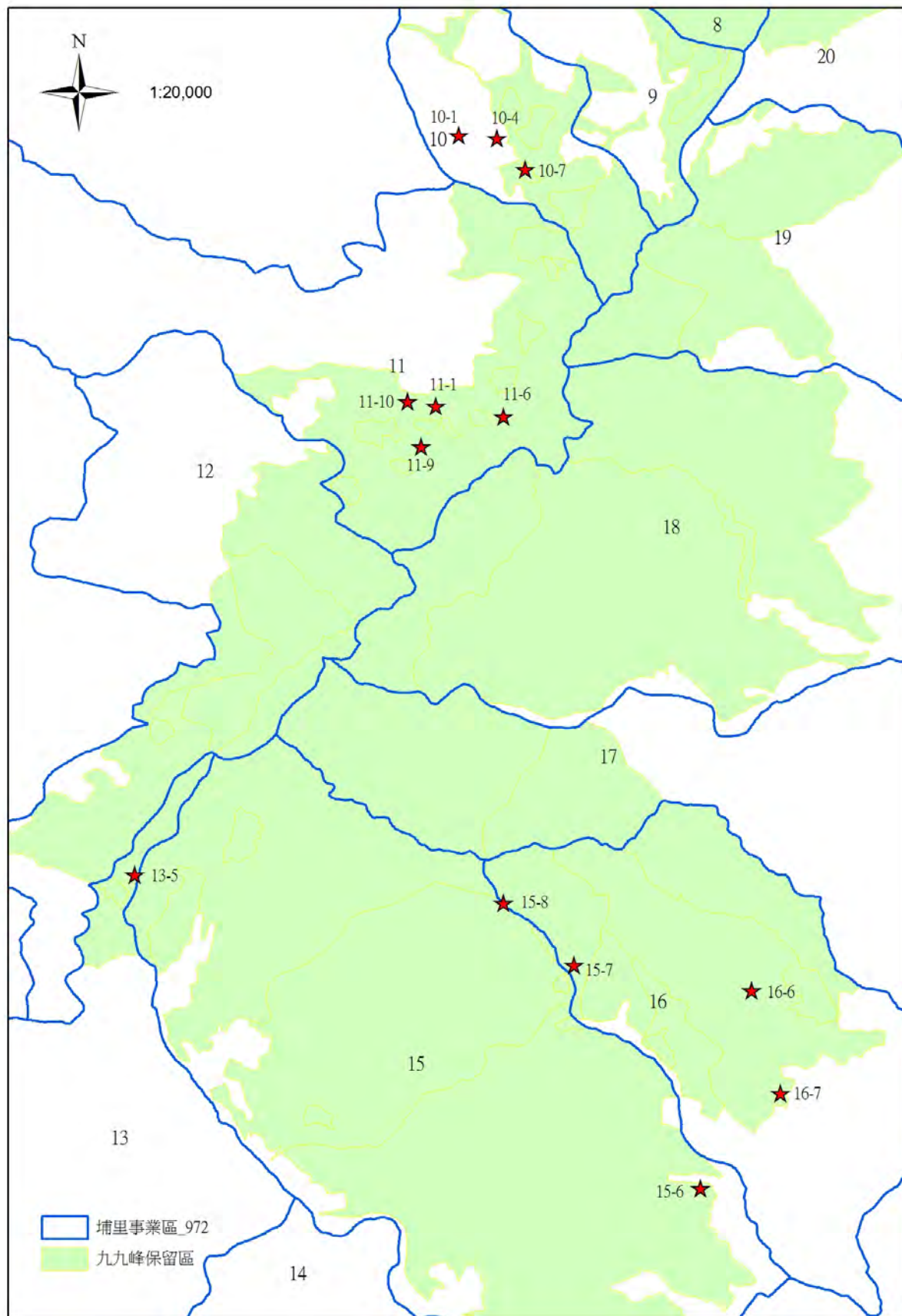
及提供諸多寶貴意見，並對保育工作的熱心參與。

五、建議

- 1、 位於埔里事業區第 9、10 林班竹峰路，因鄰近規劃中台中市桐林森林遊樂區，邇來民眾休閒、遊憩行為盛行，該路線位於九九峰自然保留區週邊，為避免民眾擅入自然保留區，因監測過程中發現整個自然保留區內有些區域礫石膠結較為鬆散，極易崩落，有人員安全之虞，建議設置警告標示，提醒用路人安全及自然保留區相關法令宣導。
- 2、 因九九峰自然保留區屬淺山地區，交通便利，且區內大小農路分布，易造成野生動物棲地環境切割，產生邊緣效應（Edge Effect），建議日後對週邊社區、學校及民眾宣導九九峰自然保留區相關法令及政策時，加強如何適度建立起人與動物間行為上或感覺上的「距離」，不要妨礙野生動物的活動模式，或不要因為人類的生活習慣，而對牠們產生負面的影響。
- 3、 紅外線自動相機已購置達 8 年，因長期設置於野外，故障率逐年增高，影響監測資料蒐集，需新增紅外線自動相機替換，並增加數量，以便隨時更換故障機組，使監測不致中斷；另建議購置較先進紅外線自動攝影機，更新監測方向，避免墨守成規，俾利豐富監測計畫成果。
- 4、 目前九九峰自然保留區植物永久樣區調查方法，依據林務局永久樣區設置步驟與調查要領執行，其中樣木若於距地面 1.3m 以下處分叉，則以分叉數目分別測量其胸高直徑，因植物永久樣區設置目的，在了解自然保留區因天然災害干擾後，自然演替林木群落演變、天然植被的生長等資料蒐集，尚不計算材積生長，而分叉枝列入計算，易造成植物社會介量重要值指數及族群結構高估，造成誤差，故需研議調查方法是否需修正。
- 5、 九九峰自然保留區動植物調查監測計畫執行已 8 年，累積相當資料，但因調查監測經費逐年減少，並添購基本調查器材困難，以致每年僅能持續往年調查監測方式，難以突破、創新。另建議可與國內各專家學者建立合作模式，以期能更深入探討及蒐集九九峰自然保留區特殊地形動植物群聚之動態變化及豐富動植物資源。

六、參考文獻

1. 王穎。92-93 年。丹大地區野生動物重要棲息環境分區規劃及動物監測(第一年及第二年)。林務局南投林區管理處。
2. 中華民國野鳥協會網站，鳥類資料庫-台灣鳥類名錄。www.bird.org.tw。
3. 台灣省野鳥協會。93 年。九九峰地區陸域脊椎動物資源調查。林務局南投林區管理處。
4. 行政院農業委員會特有生物研究保育中心，台灣維管束植物資料庫。www.tesri.gov.tw。
5. 行政院農業委員會特有生物研究保育中心。94 年。九九峰傳奇-生態解說導覽手冊。
6. 行政院農業委員會特有生物研究保育中心，台灣野生動物資料庫。
www.twd.tesri.gov.tw/twd./#。
7. 林俊全。98 年。九九峰自然保留區地質地形調查及監測。林務局南投林區管理處。
8. 林務局南投林區管理處台中工作站。92-98 年。九九峰自然保留區動植物資源調查監測年度成果報告。林務局南投林區管理處。
9. 陳添水。94 年。九九峰地區 921 地震崩塌植生指數變遷分析。特有生物研究 7(2)。p63-75。
10. 馮豐隆、蔡正一。98 年。九九峰自然保留區資源調查與資料分析。國立中興大學森林學系。
11. 裴家騏、林宗穎、李登庸。84 年。利用自動照相設備研究野生動物活動模式之評估。野生動物保育彙報及通訊 3 (2)。P3-7。
12. 裴家騏、姜博仁。93 年。大武山自然保留區和週邊地區雲豹及其他中大型哺乳動物之現況與保育研究(三)。林務局保育研究系列 92-02 號。
13. 裴家騏。86 年。利用自動照相設備紀錄野生動物活動模式之評估。台灣林業科學 13(4)。p317-324。
14. 裴家騏。95 年。新竹、苗栗之淺山地區小型食肉目動物之現況與保育研究。林務局保育研究系列 94-05 號。
15. 劉建男。93 年。九九峰地區哺乳類動物長期監測。九九峰地震崩坍區棲地及生物多樣性變化之監測成果論文集。行政院農業委員會特有生物研究保育中心。。p11-p21。
16. 劉崇瑞、蘇鴻傑。72 年。森林植物生態學。台灣商務印書館。
17. 蘇鴻傑。69 年。台灣稀有及有滅絕危機森林植物之研究。國立台灣大學農學院實驗林研究報告。



附圖一、99 年度九九峰自然保留區紅外線自動相機監測設置位置圖

附圖二. 99 年度九九峰自然保留區紅外線自動相機監測照片：



埔 11 林班
海拔：542m
編號：41a11-6
物種：棕葉貓
時間：99.5.25
時間：17：44



埔 11 林班
海拔：542m
編號：41a11-6
物種：穿山甲
時間：99.6.16
時間：23：11



埔 11 林班
海拔：493m
編號：41a11-9
物種：刺鼠
時間：99.7.6
時間：03:34



埔 11 林班
 海拔：542m
 編號：41a11-6
 物種：台灣野豬
 時間：99.11.6
 時間：14：50



埔 11 林班
 海拔：542m
 編號：41a11-6
 物種：白鼻心
 時間：99.4.10
 時間：22：14



埔 11 林班
 海拔：542m
 編號：41a11-6
 物種：台灣獼猴
 時間：99.11.20
 時間：14：50



埔 13 林班
海拔：471m
編號：41a13-5
物種：鼬 獾
時間：99.3.31
時間：02：18



埔 10 林班
海拔：387m
編號：41a10-4
物種：台灣野山羊
時間：99.5.26
時間：16：26



埔 15 林班
海拔：559m
編號：41a15-8
物種：藍腹鵲
時間：99.12.11
時間：15:49



埔 11 林班
海拔：542m
編號：41a11-6
物種：竹 雞
時間：99.1.18
時間：11：40



埔 10 林班
海拔：428m
編號：41a10-3
物種：大冠鷲
時間：99.5.28
時間：12:28



埔 13 林班
海拔：471m
編號：41a13-5
物種：翠翼鳩
時間：99.2.22
時間：09:38



埔 10 林班
 海拔：428m
 編號：41a10-3
 物種：虎 鶯
 時間：99.3.11
 時間：11：07



埔 10 林班
 海拔：365m
 編號：41a10-1
 物種：灰腳秧雞
 時間：99.5.1
 時間：12：46



埔 11 林班
 海拔：542m
 編號：41a11-6
 物種：深山竹雞
 時間：99.6.17
 時間：14:34



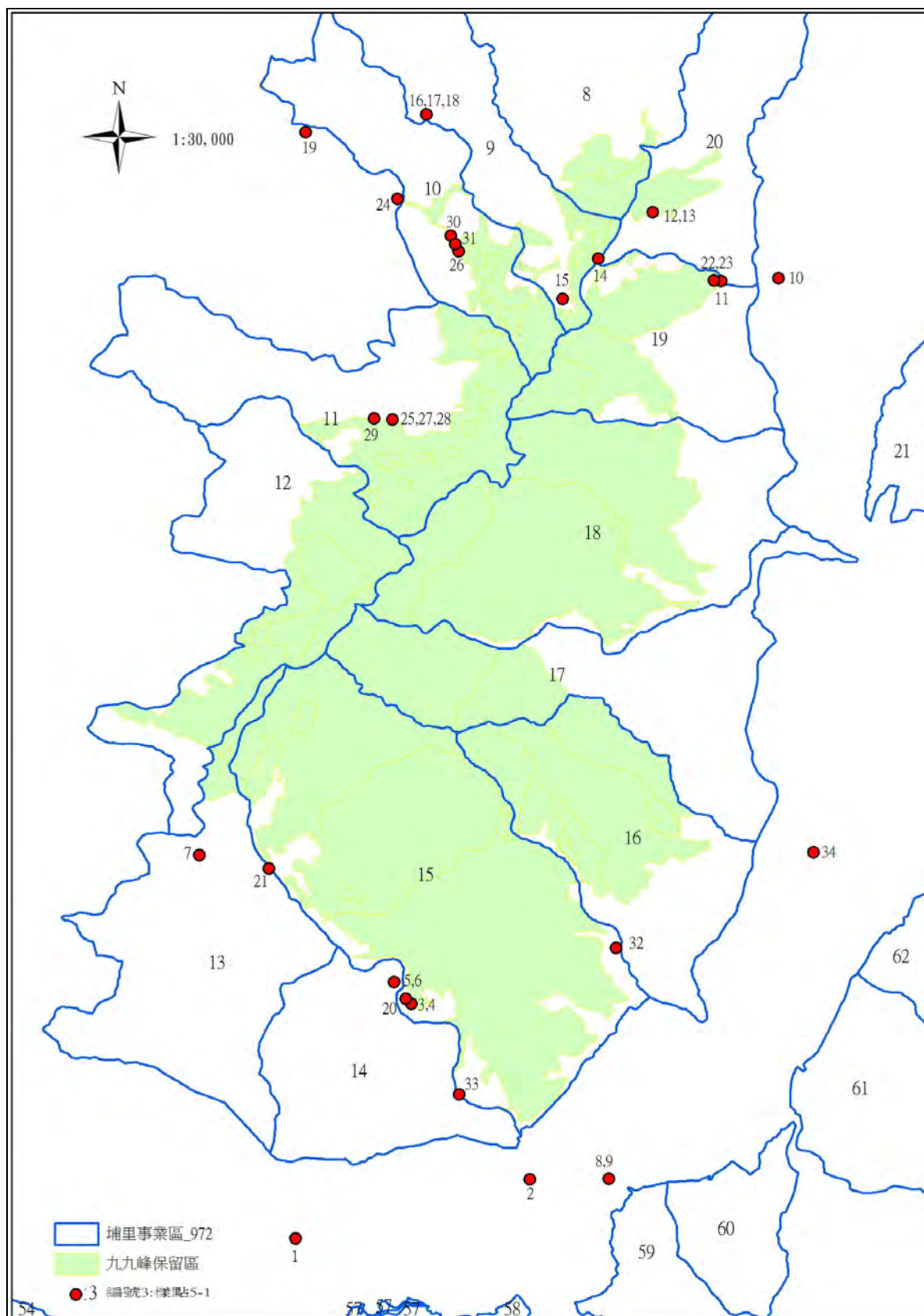
埔 13 林班
 海拔：471m
 編號：41a13-5
 物種：紅嘴黑鵯
 時間：99.7.4
 時間：11:21



埔 13 林班
 海拔：471m
 編號：41a13-5
 物種：小彎嘴
 時間：99.7.22
 時間：13:14



埔 13 林班
 海拔：471m
 編號：41a13-5
 物種：綠畫眉
 時間：99.7.22
 時間：13:30



附圖三、99 年度九九峰自然保留區定點植被覆蓋率監測調查位置圖

附圖四、99 年度九九峰自然保留區定點植被覆蓋率監測樣點照片



樣點：2

99.7



樣點：3

99.7



樣點：5-1

99.7



樣點：5-2

99.7



樣點：6-1

99.7



樣點：6-2

99.7

	
樣點：9 99.7	樣點：10-1 99.7
	
樣點：10-2 99.7	樣點：12 99.7
	
樣點：13 99.7	樣點：14-1 99.7

	
樣點：14-2	99.7
	
樣點：15	99.7
	
樣點：16	99.7
	
樣點：17-1	99.7
樣點：17-2	99.7
樣點：17-3	99.7

	
樣點：19	99.7
	
樣點：21	99.7
	
樣點：23	99.7
樣點：24	99.7



樣點：25

99.7



樣點：26

99.7



樣點：27

99.7



樣點：28

99.7



樣點：29

99.7



樣點：30

99.7



樣點：31

99.7



樣點：32

99.7



樣點：33

99.7



樣點：34

99.10



附圖五、99 年度九九峰自然保留區植物永久樣區設置位置圖

附圖六、99 年度九九峰自然保留區植物永久樣區複查工作照：



植物永久樣區複查
埔里區第 9 林班
樣區：0901
日期：99.4.14
測量樣木樹高



植物永久樣區複查
埔里區第 9 林班
樣區：0901
日期：99.4.14
測量樣木 DBH



植物永久樣區複查
埔里區第 9 林班
樣區：0901
日期：99.4.14
樣區現況



植物永久樣區複查
埔里區第 11 林班
樣區：1002-B
日期：99.5.17
測量樣木至樣線距離



植物永久樣區複查
埔里區第 11 林班
樣區：1101-B
日期：99.5.17
測量樣木樹高



植物永久樣區複查
埔里區第 10 林班
樣區：1002-A
日期：99.5.17
測量樣木 DBH



植物永久樣區複查
埔里區第 10 林班
樣區：1002-A
日期：99.5.17
測量樣木至樣線距離



植物永久樣區複查
埔里區第 10 林班
樣區：1002-B
日期：99.5.17
測量樣木 DBH 及樹高



植物永久樣區複查
埔里區第 10 林班
樣區：1002-B
日期：99.5.17
樣區現地照片



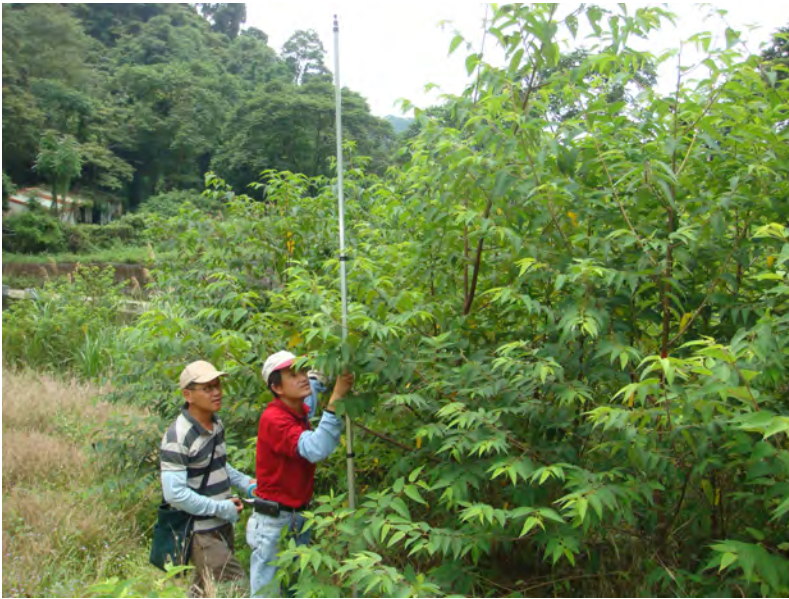
植物永久樣區複查
埔里區第 11 林班
樣區：1101-C 春季
日期：99.3.15
測量樣木 DBH



植物永久樣區複查
埔里區第 11 林班
樣區：1101-C 春季
日期：99.3.15
測量樣木樹高



植物永久樣區複查
埔里區第 11 林班
樣區：1101-C 春季
日期：99.3.15
樣區春季現況



植物永久樣區複查
埔里區第 11 林班
樣區：1101-C 夏季
日期：99.6.8
測量樣木樹高



植物永久樣區複查
埔里區第 11 林班
樣區：1101-C 夏季
日期：99.6.8
測量樣木樹高



植物永久樣區複查
埔里區第 11 林班
樣區：1101-C 夏季
日期：99.6.8
樣區夏季現況



植物永久樣區複查
埔里區第 11 林班
樣區：1101-C 秋季
日期：99.9.7
測量樣木樹高



植物永久樣區複查
埔里區第 11 林班
樣區：1101-C 秋季
日期：99.9.7
測量樣木樹高



植物永久樣區複查
埔里區第 11 林班
樣區：1101-C 秋季
日期：99.9.7
測量樣木樹高



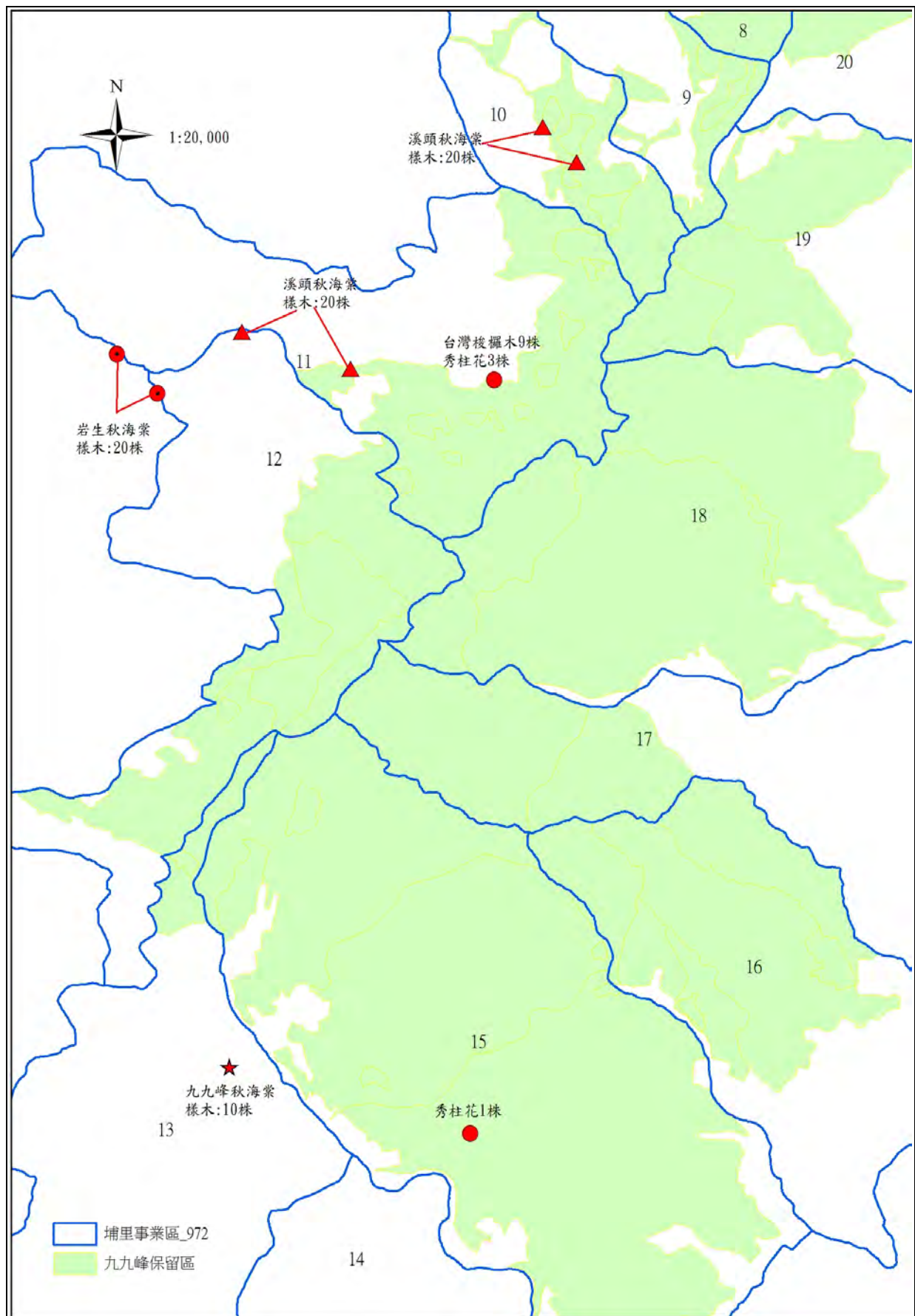
植物永久樣區複查
埔里區第 11 林班
樣區：1101-C 冬季
日期：99.12.13
測量樣木樹高



植物永久樣區複查
埔里區第 11 林班
樣區：1101-C 冬季
日期：99.12.13
測量樣木樹高



植物永久樣區複查
埔里區第 11 林班
樣區：1101-C 冬季
日期：99.12.13
樣區冬季現況



附圖七、99 年度九九峰自然保留區稀有植物物候調查位置圖

附圖八、99 年度九九峰自然保留區稀有植物物候調查照片（台灣梭羅木）：



稀有植物物候調查
埔里區第 11 林班
樣木：右 29
日期：99.1.19
葉常綠



稀有植物物候調查
埔里區第 11 林班
樣木：右 15
日期：99.4.19
萌蘖新葉



稀有植物物候調查
埔里區第 11 林班
樣木：右 15
日期：99.6.17
葉變色

99 年度九九峰自然保留區稀有植物物候調查照片（秀柱花）：



稀有植物物候調查
埔里區第 15 林班
樣木：41A15-1
日期：99.1.20
花苞



稀有植物物候調查
埔里區第 15 林班
樣木：41A15-1
日期：99.2.1
開花



稀有植物物候調查
埔里區第 15 林班
樣木：41A15-1
日期：99.2.26
花謝



稀有植物物候調查
埔里區第 15 林班
樣木：41A15-1
日期：99.4.26
結實



稀有植物物候調查
埔里區第 11 林班
樣木：右 40
日期：99.9.14
果熟



稀有植物物候調查
埔里區第 11 林班
樣木：右 40
日期：99.3.23
萌蘗

99 年度九九峰自然保留區稀有植物物候調查照片（九九峰秋海棠）：



稀有植物物候調查
埔里區第 13 林班
樣木：41A13-6
日期：99.5.5
萌蘖新葉



稀有植物物候調查
埔里區第 13 林班
樣木：41A13-4
日期：99.8.16
花苞



稀有植物物候調查
埔里區第 13 林班
樣木：41A13-4
日期：99.11.23
開花



稀有植物物候調查
埔里區第13林班
樣木：41A13-2
日期：99.12.23
結實（蒴果）



稀有植物物候調查
埔里區第13林班
樣木：41A13-2
日期：99.12.23
植株



稀有植物物候調查
埔里區第13林班
九九峰秋海棠
日期：99.12.23
生育地

99 年度九九峰自然保留區植物物候調查照片（溪頭秋海棠）：



植物物候調查
埔里區第 10 林班
樣木：1110-2
日期：99.1.26
萌蘖新葉



植物物候調查
埔里區第 10 林班
樣木：1110-4
日期：99.2.25
花苞（雌花）



植物物候調查
埔里區第 11 林班
樣木：1111-1
日期：99.1.15
開花（雌花）



植物物候調查
埔里區第10林班
樣木：1110-3
日期：99.1.26
開花（雄花）



植物物候調查
埔里區第10林班
樣木：1110-5
日期：99.6.21
結實（朔果）



植物物候調查
埔里區第11林班
樣木：1111-9
日期：99.1.28
果熟

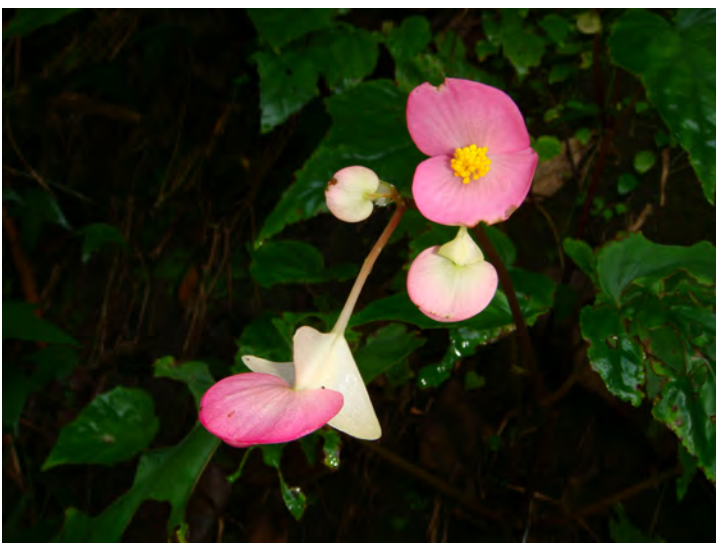
99 年度九九峰自然保留區植物物候調查照片（岩生秋海棠）：



植物物候調查
埔里區第 11 林班
樣木：岩 11-13
日期：99.6.1
走莖發芽



植物物候調查
埔里區第 11 林班
樣木：岩 11-5
日期：99.6.28
萌蘖新葉



植物物候調查
埔里區第 11 林班
樣木：岩 11-4
日期：99.8.11
開花（雌花）及花苞



植物物候調查
埔里區第11林班
樣木：岩11-4
日期：99.11.18
果熟



植物物候調查
埔里區第11林班
岩生秋海棠
日期：99.5.28
生育地（初期發芽）



植物物候調查
埔里區第11林班
岩生秋海棠
日期：99.8.11
生育地

附錄一. 92-99 年度紅外線自動相機監測動物名錄一覽表

哺乳類

物種名稱	學名	特有性	92年	93年	94年	95年	96年	97年	98年	99年
靈長目獼猴科 台灣獼猴	<i>Macaca cyclopis</i>	特有種	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
食肉目靈貓科 白鼻心	<i>Paguma larvata taivana</i>	特有亞種	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
食肉目獐科 棕簑貓（食蟹獐）	<i>Herpestes urva formosanus</i>	特有亞種	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
食肉目貂科 鼬獾	<i>Melogale moschata subaurantiaca</i>	特有亞種	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
食肉目貓科 石虎	<i>Prionailurus bengalensis chinensis</i>				✓			✓	✓	
鱗甲目 穿山甲科 穿山甲	<i>Manis pentadactyla Pentadactyla</i>	特有亞種						✓		✓
偶蹄目牛科 台灣野山羊	<i>Caprucornis swinhoei</i>	特有種	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
偶蹄目豬科 台灣野豬	<i>Sus scrofa taivanus</i>	特有亞種	✓		✓			✓	✓	✓
齧齒目松鼠科 赤腹松鼠	<i>Callosciurus erythraeus taiwanensis</i>		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
齧齒目鼠科 刺鼠	<i>Niviventer coninga</i>	特有種	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
齧齒目鼠科 鬼鼠	<i>Bandicota indica</i>			✓	✓	✓	✓		✓	
兔形目兔科 台灣野兔	<i>Lepus sinensis formosus</i>	特有亞種					✓	✓	✓	
翼手目 蝙蝠					✓			✓	✓	

鳥類

物種名稱	學名	特有性	92年	93年	94年	95年	96年	97年	98年	99年
雞形目雉科 藍腹鵲	<i>Lophura swinhoii</i>	特有種	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
雞形目雉科 竹雞	<i>Bambusicola thoracica</i>	特有亞種	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
雞形目雉科 台灣山鵲	<i>Arborophila cradigularis</i>	特有種						✓	✓	✓
鶴形目秧雞科 灰腳秧雞	<i>Rallina eurizonoides</i>	特有亞種				✓		✓	✓	✓
鴿形目鳩鴿科 翠翼鳩	<i>Chalcophaps indica</i>		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
鴿形目鳩鴿科 斑頸鳩	<i>Streptopelia chinensis</i>	特有亞種					✓			
鴿形目鳩鴿科 金背鳩	<i>Streptopelia orientalis</i>	特有亞種						✓	✓	
鸛形目鷺科 黑冠麻鷺	<i>Gorsachius melanolophus</i>		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
雀形目鶇科 白腹鶇	<i>Turdus pallidus</i>			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
雀形目鶇科 赤胸鶇 (赤腹鶇)	<i>Turdus chrysolaus</i>			✓	✓	✓				
雀形目鶇科 白眉鶇	<i>Turdus obscurus</i>							✓	✓	
雀形目鶇科 白尾鶇	<i>Cinclidium leucurum</i>	特有亞種		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
雀形目鶇科 白氏地鶇 (虎鶇)	<i>Zoothera dauma</i>			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
雀形目鶇科 台灣紫嘯鶇	<i>Myiophoneus insularis</i>	特有種			✓			✓	✓	✓

雀形目畫眉科 台灣畫眉	<i>Garrulax canorus</i>	特有 亞種			✓	✓	✓	✓		✓
雀形目畫眉科 大彎嘴眉	<i>Pomatorhinus erythrogenys</i>	特有 亞種				✓				
雀形目畫眉科 小彎嘴眉	<i>Pomatorhinus ruficollis</i>	特有 亞種			✓	✓	✓	✓		✓
雀形目畫眉科 烏線雀眉 (頭烏線)	<i>Alcippe brunnea</i>	特有 亞種							✓	
雀形目畫眉科 綠鳳眉 (綠畫眉)	<i>Erpornis zantholeuca</i>									✓
雀形目畫眉科 繡眼雀眉 (繡眼畫眉)	<i>Alcippe morrisonia</i>	特有 亞種		✓		✓			✓	✓
雀形目王鶲科 黑枕王鶲	<i>Hypothymis azurea</i>	特有 亞種	✓	✓	✓		✓		✓	
雀形目鴉科 樹鵲	<i>Dendrocitta formosae</i>	特有 亞種		✓	✓		✓		✓	
雀形目鴉科 台灣藍鵲	<i>Urocissa caerulea</i>	特有 種						✓	✓	
雀形目鵲科 紅嘴黑鵲	<i>Hypsipetes madagascariensis</i>	特有 亞種		✓						✓
雀形目 八色鳥科 八色鳥	<i>Pitta brachyur</i>		✓	✓	✓		✓	✓	✓	
鴉形目鴞鵂科 鵂角鴞	<i>Otus bakkamoena</i>				✓	✓	✓			
鴉形目鴞鵂科 黃嘴角鴞	<i>Otus spilocephalus</i>	特有 亞種				✓				
隼形目鷹科 大冠鷲	<i>Spilornis cheela</i>	特有 亞種					✓	✓	✓	✓
隼形目鷹科 鳳頭蒼鷹	<i>Accipiter trivirgatus</i>	特有 亞種						✓		

爬蟲類

物種名稱	學名	特有性	92年	93年	94年	95年	96年	97年	98年	99年
蛇亞目蝮蛇科 龜殼花	<i>Protobothrops mucrosquamatus</i>								✓	

附錄二、紅外線自動相機樣點微棲地選擇分析之棲地因子：

棲地因子	測量方法	備註
草本遮蔽度（%）	測量高度小於 1.5m 之草本植物。	
灌叢遮蔽度（%）	測量高度介於 0.5-6m 之間之木本植物	
樹冠遮蔽度（%）	以樣區樹冠遮蔽平均值。	
平均樹高（m）	以雷射測距儀實測平均。	
平均 DBH（cm）	以樣區木本植物實測平均值。	
坡度	上下邊坡距 10m 坡度以坡度計實測坡面 20m 的坡度平均值。	
與溪流距離（m）	與溪流距離實地測量。	
與斷崖或峭壁距離（m）	與斷崖或峭壁距離實地測量。	以坡度 $> 50^{\circ}$ 為準

註：

1. 取樣範圍以相機設置位置為中心點，以 10m×10m 範圍取樣。
2. 棲地因子選擇參考大武山自然保留區和週邊地區雲豹及其他中大型哺乳動物之現況與保育研究（三）（裴家騏、姜博仁 93 年）。

附錄三. 九九峰自然保留區植物永久樣區植物名錄

埔里事業區第十一林班樣區編號：1101-B

1、SCHIZAEACEAE	海金沙科	
1、 <i>Lygodium japonicum</i> (Thunb.) Sw.		海金沙
2、POLYPODIACEAE	水龍骨科	
2、 <i>Colysis pothifolia</i> (Don) Presl		橢圓線蕨
3、 <i>Colysis wrightii</i> Ching		萊氏線蕨
3、PTERIDACEAE	鳳尾蕨科	
4、 <i>Pteris dispar</i> Kunze		天草鳳尾蕨
4、DRYOPTERIDACEAE	鱗毛蕨科	
5、 <i>Arachniodes aristata</i> (Forst.) Tindle		細葉複葉耳蕨
5、THELYPTERIDACEAE	金星蕨科	
6、 <i>Cyclosorus taiwanensis</i> (C. Chr) H. Ito		台灣圓腺蕨
6、ATHYRIACEAE	蹄蓋蕨科	
7、 <i>Diplazium dilatatum</i> Blume		廣葉鋸齒雙蓋蕨
7、SCHISANDRACEAE	五味子科	
8、 <i>Kadsura japonica</i> (L.) Dunal		南五味子
8、ANNONACEAE	番荔枝科	
9、 <i>Fissistigma oldhamii</i> (Hemsl.) Merr.		瓜馥木
9、LAURACEAE	樟科	
10、 <i>Machilus zuihoensis</i> Hayata		香楠
11、 <i>Machilus kusanoi</i> (Hayata) Liao		大葉楠
12、 <i>Cinnamomum osmophloeum</i> Kanehira		土肉桂
13、 <i>Litsea kostermansii</i> Chang		小梗黃肉楠
14、 <i>Cryptocarya chinensis</i> (Hance) Hemsl		厚殼桂
15、 <i>Lindera communis</i> Hemsl		香葉樹
16、 <i>Lindera megaphylla</i> Hemsl		大葉釣樟
17、 <i>Lindera hypophaea</i> Hayata		小梗木薑子
18、 <i>Lindera erythrocarpa</i> Makino		脈葉釣樟
10、ROSACEAE	薔薇科	
19、 <i>Rubus piptopetalus</i> Hayata ex Koidz.		薄瓣懸鉤子
11、LEGUMINOSAE	豆科	
20、 <i>Millettia nitida</i> Benth.		光葉魚藤
21、 <i>Mucuna macrocarpa</i> Wall.		血藤
22、 <i>Bauhinia championii</i> Benth.		菊花木
23、 <i>Millettia reticulata</i> Benth		雞血藤

12、ARALIACEAE	五加科	
24、 <i>Schefflera octophylla</i> (Lour.) Harms		江某
25、 <i>Aralia decaisneana</i> Hance		台灣櫟木
13、CAPRIFOLIACEAE	忍冬科	
26、 <i>Sambucus formosana</i> Nakai		有骨消
14、HAMAMELIDACEAE	金縷梅科	
27、 <i>Eustigma oblongifolium</i> Gardn. & Champ		秀柱花
15、ULMACEAE	榆科	
28、 <i>Trema orientalis</i> (L.) Blume		山黃麻
29、 <i>Trema orientalis</i> (Var. <i>tomentosa</i>)		褐毛山黃麻
30、 <i>Celtis sinensis</i> Persoon		朴樹
16、MORACEAE	桑科	
31、 <i>Morus australis</i> Poir.		小葉桑
17、URTICACEAE	蕁麻科	
32、 <i>Villebrunea pedunculata</i> (Shirai)		長梗紫苧麻
33、 <i>Pellionia radicans</i> (Sieb. & Zucc.) Wedd.		赤車使者
18、CAPPARIDACEAE	山柑科	
34、 <i>Capparis acutifolia</i> Sweet		銳葉山柑
19、PASSIFLORACEAE	西番蓮科	
35、 <i>Passiflora suberosa</i> L.		三角葉西番蓮
20、TILIACEAE	田麻科	
36、 <i>Sloanea formosana</i> Li		猴歡喜
21、STERCULIACEAE	梧桐科	
37、 <i>Reevesia formosana</i> Sprague		臺灣梭羅木
22、MALPIGHIACEAE	黃禱花科	
38、 <i>Hiptage benghalensis</i> (L.) Kurz		猿尾藤
23、EUPHORBIACEAE	大戟科	
39、 <i>Bridelia balansae</i> Tutch.		刺杜密
40、 <i>Mallotus paniculatus</i> (Lam.) Muell. -Arg.		白匏子
41、 <i>Glochidion lanceolatum</i> Hayata		披針葉饅頭果
42、 <i>Glochidion kusuusense</i> Hay.		高士佛饅頭果
43、 <i>Sapium discolor</i> Muell.-Arg.		白柏
44、 <i>Mallotus japonicus</i> (Thunb) Muell-Arg		野桐
45、 <i>Aleurites Montana</i> E.H. Wilsou		千年桐
24、LYTHREACEAE	千屈菜科	
46、 <i>Lagerstroemia subcostata</i>		九芎
25、ELAEOCARPACEAE	杜英科	
47、 <i>Elaeocarpus sylvestris</i> (Lour.) Poir.		杜英
26、MELASTOMATACEAE	野牡丹科	

48、	<i>Melastoma candidum</i> . D. Don	野牡丹
27、	VITACEAE	葡萄科
49、	<i>Ampelopsis cantoniensis</i> (Hook. & Arn.) Planch.	廣東山葡萄
50、	<i>Cayratia japonica</i> (Thunb.) Gagnep.	虎葛
28、	MYRSINACEAE	紫金牛科
51、	<i>Ardisia virens</i> Kurz	黑星紫金牛
52、	<i>Maesa tenera</i> Mez	台灣山桂花
53、	<i>Ardisia sieboldii</i> Miq	樹杞
29、	EBENACEAE	柿樹科
54、	<i>Diospyros eriantha</i> Champ. ex Benth.	軟毛柿
30、	RUTACEAE	芸香科
55、	<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack.	月橘
56、	<i>Acronychia pedunculata</i> (L.) Mig.	山橘
57、	<i>Fagra nitida</i>	崖椒 (雙面刺)
31、	STAPHYLEACEAE	省沽油科
58、	<i>Turpinia formosana</i> Nakai	台灣山香圓
32、	RUBIACEAE	茜草科
59、	<i>Psychotria rubra</i> (Lour.) Poir.	九節木
60、	<i>Gardenia jasminoides</i> Ellis	山黃梔
61、	<i>Mussaenda parviflora</i> Matsum.	玉葉金花
62、	<i>Lasianthus wallichii</i>	圓葉雞屎樹
63、	<i>Ophiorrhiza japonica</i> Blume	蛇根草
33、	VERBENACEAE	馬鞭草科
64、	<i>Clerodendrum cyrtophyllum</i> Turcz	大青
65、	<i>Clerodendrum canescens</i> Wall	白毛臭茉莉
34、	RANUNCULACEAE	毛茛科
66、	<i>Clematis formosana</i> Kuntze	台灣鐵線連
35、	MENISPERMACEAE	防己科
67、	<i>Pericampylus formosanus</i> Diels	蓬萊藤
68、	<i>Stephania japonica</i> (Thunb.) Miers	千金藤
36、	PIPERACEAE	胡椒科
69、	<i>Piper kadsura</i> (Choisy) Ohwi	風藤
37、	Saxifragaceae	虎耳草科
70、	<i>Hydrangea chinensis</i> Maxim.	華八仙
38、	Asteraceae	菊科
71、	<i>Mikania cordata</i> (Burm. f.) B. L. Rob.	蔓澤蘭
72、	<i>Erechtites hieracifolia</i> (L.) Raf. ex DC.	昭和草
39、	Solanaceae	茄科

73、	<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.	野番茄
40、	Acanthaceae	爵床科
74、	<i>Lepidagathis formosensis</i> Clarke ex Hayata	臺灣鱗球花
41、	Commelinaceae	鴨跖草科
75、	<i>Amischotolype chinensis</i> Walker ex Hatusima	中國穿鞘花
76、	<i>Murdannia keisak</i> (Hassk.) Hand. -Mazz	水竹葉
77、	<i>Polia minor</i> (Hayata) Honda	小杜若
42、	Zingiberaceae	薑科
78、	<i>Zingiber kawagoi</i> Hayata	山奈
43、	Smilacaceae	菝契科
79、	<i>Heterosmilax seisiensis</i> (Hayata) Wang & Tang	臺中假土伏苓
44、	Araceae	天南星科
80、	<i>Pothos chinensis</i> (Raf.) Merr.	柚葉藤
81、	<i>Epipremnum pinnatum</i> (L.) Engl.	鈴樹藤
82、	<i>Colocasia formosana</i> Hayata	山芋
83、	<i>Alocasia uacrorrhiza</i> (L.) Schott & Endl.	姑婆芋
45、	Dioscoreaceae	薯蕷科
84、	<i>Dioscorea japonica</i> Thunb. var. <i>oldhamii</i> Uine ex Kunth	細葉野山藥
46、	Arecaceae	棕櫚科
85、	<i>Daemonorops margaritae</i> (Hance) Beccari	黃藤
47、	Poaceae	禾本科
86、	<i>Setaria palmifolia</i> (Koen.) Stapf	棕葉狗尾草
87、	<i>Paspalum conjugatum</i> Berg	兩耳草
88、	<i>Miscanthus floridulus</i> (Labill)	五節芒

埔里事業區第十林班樣區編號：1002-A、1002-B

1、	Dicksoniaceae	蚌殼蕨科
1、	<i>Cibotium taiwanense</i> Kuhn	台灣金狗毛蕨
2、	Pteridaceae	鳳尾蕨科
2、	<i>Pteris dimidiata</i> Willd	半邊羽裂鳳尾蕨
3、	<i>Pteris ensiformis</i>	劍葉鳳尾蕨
4、	<i>Adiantum flabellulatum</i> L	扇葉鐵線蕨
3、	Dennstaedtiaceae	碗蕨科
5、	<i>Dennstaedtia scabra</i>	碗蕨
6、	<i>Microlepia kramerikuo</i>	克氏鱗蓋蕨
7、	<i>Microlepia strigosa</i> (Thunb.)	粗毛鱗蓋蕨

4、Tectarioideae	三叉蕨亞科	
8、 <i>Tectaria phaeocaulis</i>		蛇脈三叉蕨
5、Thelypteridaceae	金星蕨科	
9、 <i>Cyclosorus parasiticus</i> (L.) Farw		密毛小毛蕨
6、Schisandraceae	五味子科	
10、 <i>Kadsura japonica</i> (L.) Dunal		南五味子
7、Annonaceae	番荔枝科	
11、 <i>Fissistigma oldhamii</i> (Hemsl.) Merr.		瓜馥木
8、Lauraceae	樟科	
12、 <i>Machilus zuihoensis</i>		香楠
13、 <i>Lindera megaphylla</i>		大葉釣樟（大香葉樹）
14、 <i>Litsea kostermansii</i>		小梗木薑子
15、 <i>Cinnamomum osmophloeum</i> Kanehira		土肉桂
9、LEGUMINOSAE	豆科	
16、 <i>Millettia reticulate</i>		老荊藤
17、 <i>Mucuna macrocarpus</i>		血藤
18、 <i>Bauhinia championii</i> Benth.		菊花木
10、Escalloniaceae	鼠刺科	
19、 <i>Irea parviflora</i>		小花鼠刺
11、Styracaceae	安息香科	
20、 <i>Styrax suberifolia</i>		紅皮
21、 <i>Styrax formosana</i>		烏皮九芎
12、Araliaceae	五加科	
22、 <i>Schefflera octophylla</i>		江某
23、 <i>Aralia decaisneana</i>		台灣櫟木
13、Caprifoliaceae	忍冬科	
24、 <i>Viburnum luzonicum</i>		呂宋莢蒾
14、Fagaceae	殼斗科	
25、 <i>Pasania konishii</i>		小西氏石櫟
15、Ulmaceae	榆科	
26、 <i>Trema orientalis</i>		山黃麻
27、 <i>Celtis sinensis</i> Pers		台灣朴樹
16、Moraceae	桑科	
28、 <i>Morus australis</i>		小葉桑
17、CAPPARIDACEAE	山柑科	
29、 <i>Capparis acutifolia</i> Sweet		銳葉山柑
18、ELAEOCARPACEAE	杜英科	
30、 <i>Elaeocarpus decipiens</i>		杜英
19、Euphorbiaceae	大戟科	

31、	<i>Glochidion rubrum</i>	細葉饅頭果
32、	<i>Glochidion kusuusense</i> Hay.	高士佛饅頭果
33、	<i>Aleurites moluccana</i>	千年桐
34、	<i>Sapium discolor</i>	白柏
35、	<i>Bridelia balansae</i>	刺杜密
36、	<i>Mallotus paniculatus</i>	白匏子
37、	<i>Mallotus japonicus</i> (Thunb.)	野桐
38、	<i>Breynia accrescens</i>	寬萼山漆莖
20、	Myrtaceae	桃金娘科
39、	<i>Syzygium formosanum</i>	台灣赤楠
21、	Staphylaceae	省沽油科
40、	<i>Turpinia formosana</i>	台灣山香圓
22、	Myrsinaceae	紫金牛科
41、	<i>Ardisia sieboldii</i>	樹杞
42、	<i>Maesa tenera</i>	台灣山桂花
43、	<i>Ardisia virens</i> Kurz	黑星紫金牛
23、	Rutaceae	芸香科
44、	<i>Murraya paniculata</i>	月橘
45、	<i>Toddalia asiatica</i> (L.)	小葉黃肉樹 (飛龍掌血)
46、	<i>Fagra nitida</i>	崖椒 (雙面刺)
24、	Sabiaceae	清風藤科
48、	<i>Meliosma rhoifolia</i>	山豬肉
25、	Rubiaceae	茜草科
49、	<i>Psychotria rubra</i>	九節木
50、	<i>Wendlandia uvariifolia</i>	水錦樹
26、	Schizaeaceae	海金沙科
51、	<i>Lygodium japonicum</i> (Thunb.) Sw.	海金沙
27、	Menispermaceae	防己科
52、	<i>Pericampylus formosanus</i> Diels	蓬萊藤
28、	Passifloraceae	西番蓮科
53、	<i>Passiflora suberosa</i> L.	三角葉西番蓮
54、	<i>Passiflora edulis</i> Sime	百香果
29、	Malpighiaceae	黃耨花科
55、	<i>Hiptage benghalensis</i> (L.) Kurz	猿尾藤
30、	Vitaceae	葡萄科
56、	<i>Cayratia japonica</i> (Thunb.)	虎葛
57、	<i>Ampelopsis cantoniensis</i> (Hook. & Arn.) Planch.	廣東山葡萄
31、	Gramineae	禾本科

58、 <i>Paspalum conjugatum</i> Berg	兩耳草
59、 <i>Cyrtococcum pat ens</i> (L.)	弓果黍
60、 <i>Miscanthus floridulus</i> (Labill)	五節芒
32、 Gleicheniaceae	狸白科
61、 <i>Dicranopteris linearis</i>	芒萁
33、 Commelinaceae	鴨跖草科
62、 <i>Murdannia keisak</i> (Hassk.) Hand. -Mazz	水竹葉
63、 <i>Amischotolype chinensis</i> (N. E. Br)	中國穿鞘花
34、 Compositae	菊科
64、 <i>Elephantopus mollis</i> H. B. K	地膽草 (毛蓮菜)
65、 <i>Blumea riparia</i>	大頭艾納香
66、 <i>Mikania cordata</i> (Burm. f.) B. L. Rob.	蔓澤蘭
35、 Arecaceae	棕櫚科
67、 <i>Daemonorops margaritae</i> (Hance) Beccari	黃藤
36、 Piperaceae	胡椒科
68、 <i>Piper kadsura</i> (Choisy) Ohwi	風藤
69、 <i>Piper taiwanense</i> . Lin & Lu 1995	台灣荖藤
37、 Smilacaceae	菝葜科
70、 <i>Heterosmilax seisuiensis</i> (Hayata) Wang & Tang	臺中假土伏苓
38、 Strelitziaceae	旅人蕉科
71、 <i>Alpinia speciosa</i> (Wendl.)	月桃
39、 Dioscoreaceae	薯蕷科
72、 <i>Dioscorea formosana</i> Knuth	台灣薯蕷
40、 Araceae	天南星科
73、 <i>Alocasia cucullata</i>	菇婆芋
74、 <i>Colocasia formosana</i> Hayata	山芋
41、 Verbenaceae	馬鞭草科
75、 <i>Clerodendrum cyrtophyllum</i> Turcz.	大青

埔里事業區第九林班樣區編號：0901

1、 Tectarioideae	三叉厥蕨亞科
1、 <i>Tectaria phaeocaulis</i>	蛇脈三叉蕨
2、 SCHISANDRACEAE	五味子科
2、 <i>Kadsura japonica</i> (L.) Dunal	南五味子
3、 LAURACEAE	樟科
3、 <i>Machilus zuihoensis</i> Hayata	香楠

4、 <i>Cinnamomum osmophloeum</i> Kanehira	土肉桂
4、ROSACEAE	薔薇科
5、 <i>Prunus phaeosticta</i> (Hance)	墨點櫻桃
5、Mimosaceae	含羞草科
6、 <i>Acacia confusa</i>	相思樹
6、Escalloniaceae	鼠刺科
7、 <i>Irea parviflora</i>	小花鼠刺
7、ARALIACEAE	五加科
8、 <i>Schefflera octophylla</i> (Lour.) Harms	江某
8、ELAEocarpaceae	杜英科
9、 <i>Elaeocarpus sylvestris</i> (Lour.) Poir.	杜英
9、Euphorbiaceae	大戟科
10、 <i>Mallotus paniculatus</i>	白匏子
11、 <i>Glochidion kusuusense</i> Hay.	高士佛饅頭果
10、EBENACEAE	柿樹科
12、 <i>Diospyros eriantha</i> Champ. ex Benth.	軟毛柿
11、Rutaceae	芸香科
13、 <i>Evodia lepta</i> (Spreng.)	三叉虎
14、 <i>Fagra nitida</i>	崖椒（雙面刺）
12、Sapindaceae	無患子科
15、 <i>Litchi chinensis</i> Som.,	荔枝
13、Rubiaceae	茜草科
16、 <i>Psychotria rubra</i> (Lour.) Poir.	九節木
17、 <i>Gardenia jasminoides</i> Ellis	山黃梔
18、 <i>Lasianthus obliquinervis</i> Merr	雞屎樹
14、Fagaceae	殼斗科
19、 <i>Pasania konishii</i>	小西氏石櫟
15、Gramineae	禾本科
20、 <i>Miscanthus floridulus</i> (Labill)	五節芒
16、Araceae	天南星科
21、 <i>Alocasia cucullata</i>	菇婆芋
22、 <i>Colocasia formosana</i> Hayata	山芋
17. Oleaceae	木犀科
23、 <i>Osmanthus matsumuranus</i> Hayata	大葉木犀

埔里事業區第十一林班樣區編號：1101-C

1、ULMACEAE	榆科	
1、 <i>Trema orientalis</i> (L.) Blume		山黃麻
2、EUPHORBIACEAE	大戟科	
2、 <i>Mallotus japonicus</i> (Thunb) Muell-Arg		野桐
3、MELASTOMATACEAE	野牡丹科	
3、 <i>Melastoma candidum</i> . D. Don		野牡丹
4、Asteraceae	菊科	
4、 <i>Mikania cordata</i> (Burm. f.) B. L. Rob.		小花蔓澤蘭
5、 <i>Erechtites hieracifolia</i> (L.) Raf. ex DC.		昭和草
6、 <i>Bidens pilosa</i> L. var. <i>radiata</i> Sch. Bip.		大花咸豐草
7、 <i>Chromolaena odorata</i> (L.) R. M. King & H. Rob.		香澤蘭
5、Poaceae	禾本科	
8、 <i>Setaria palmifolia</i> (Koen.) Stapf		棕葉狗尾草
9、 <i>Paspalum conjugatum</i> Berg		兩耳草
10、 <i>Miscanthus floridulus</i> (Labill)		五節芒
11、 <i>Arundo formosana</i> Hack.		台灣蘆竹
6、Anacardiaceae	漆樹科	
12、 <i>Rhus javanica</i> L. var. <i>roxburghiana</i> (DC.) Rehder & E. H. Wils.		羅氏鹽膚木
7、Verbenaceae	馬鞭草科	
13、 <i>Callicarpa formosana</i> Rolfe		杜虹花
8. Flacourtiaceae	大風子科	
14、 <i>Homalium cochinchinensis</i> (Lour.) Druce		天料木

書背

林務局保育研究系列

99-2號

九九峰自然保留區動植物資源調查監測九十九年度成果報告

研究主持人：秦思原

行政院農委會林務局保育研究系列 99-22

■ 公開

行政院農委會林務局 99-04-8-05

□ 限閱



九九峰自然保留區動植物資源調查監測

九十九年度成果報告



執行單位：林務局南投林區管理處台中工作站

研究主持人：秦思源

研究人員：詹文輝、陳帥名、黃長生、蔡雅文

中華民國 100 年 7 月 18 日