



回顧九九峰一九二一地震後資源調查

文、圖 ■ 詹文輝 ■ 林務局南投林區管理處台中工作站技術士（通訊作者）

許逸玫 ■ 林務局南投林區管理處作業課技士

余啟瑞 ■ 林務局南投林區管理處台中工作站主任

一、前言

88年9月21日凌晨1時47分發生芮氏7.3級大地震，在國人心中留下深刻的痕跡，回首已邁入第10年，位於台中縣及南投縣境內九九峰因九二一大地震一夕間白了頭，如今漸復青翠蓊鬱。

九九峰之地質屬更新世頭嵙山層上部的火炎山礫石層，厚度約1,000公尺，地形呈現鋸齒狀的山峰，由於礫石層的透水性良好，乾燥時膠結緊密堅硬，雨季則易受雨水侵蝕下切，造成許多尖銳的山峰與深溝，而位於烏溪畔部分，常因受溪水淘空坡腳而造成崩塌，形成懸崖峭壁的雄壯景觀，是台灣地區除三義火炎山、六龜十八羅漢山之外，著名的三大火炎山地形之一，深具觀賞、科學研究及環境教育解說之價值。地震後，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）於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，行政區域主要包含台中縣太平市、霧峰鄉及南投縣草屯鎮、國姓鄉等4個鄉鎮（如圖1），面積達1198.4466公頃，管理單位為林務局南投林區管理處。



圖1 九九峰自然保留區行政區域圖。

九九峰地區於九二一大地震前在植物方面調查較為完整，相對動物資源調查方面較少，地震後，林務局及許多學術研究單位紛紛投入人力及物力於保留區的各項研究，成果豐碩，除有88年新發表之台灣特有種黃頸蝠 (*Arielulus torquatus*) 的紀錄，更有91年中央研究院彭鏡毅博士所發表九九峰秋海棠 (*Begonia bouffordii* Peng) 及93年調查到一筆稀有夏候鳥佛法僧 (*Eurystomus orientalis*) 於九九峰繁殖紀錄等。

九九峰自然保留區為南投林區管理處台中工作站轄管範圍，為進一步收集及了解區內棲地改變對野生動物族群數量之變化，崩場地植生復原情形，台中工作站自92年起針對九九峰自然保留區進行長期監測調查計畫，調查項目有：鳥類定點監測、紅外線自動相機監測、定點植被覆蓋率監測、植物永久樣區調查及稀有植物物候調查等，於工作站有限人力之下，每月執行調查及監測，本文就所執行九九峰自然保留區長期監測調查收集資料分析討論。

二、九九峰自然保留區動植物資源調查

(一) 鳥類定點監測，自92年起至96年止進行5年調查，每月進行兩條路線調查一次，共計調查33科96種鳥類，依98年4月1日公佈之修正保育類野生動物名錄保育等級區分計有：珍貴稀有保育類鳥類19種，如東方蜂鷹 (*Pernis ptilorhynchus*)、藍腹鵯 (*Lophura swinhoii*) 及八色鳥 (*Pitta nympha*) 等，其他應予保育類鳥類8種，如台灣藍鵲 (*Urocissa caerulea*) 等；依鳥種之生物特性區分計有：特有種鳥類7種，佔台灣現有16種特有種鳥類的44%，特有亞種鳥類33種，佔台灣現有72種特有亞種鳥類的46%，每年調查總隻數略有增減(如圖2)，較優勢鳥種如綠繡眼、白頭翁、紅嘴黑鵯及繡眼畫眉等，調查結果與台灣省野鳥協會於九九峰地區陸域脊椎動物資源調查(93年)及姚正得等九九峰地震崩坍區棲地及生物多樣性變化之監測(93年)等，

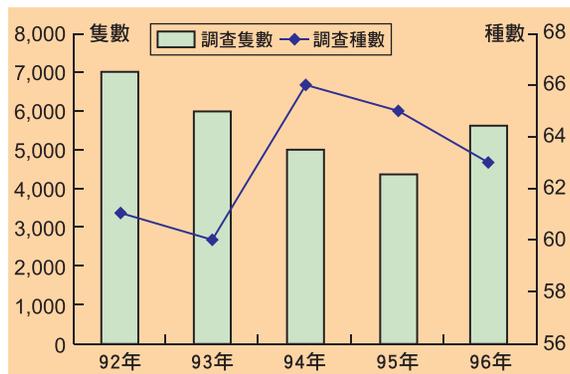


圖2 92~96年鳥類定點監測調查隻數及種數統計表。

鳥類資源調查所紀錄鳥種相較，留鳥種類差異不大，候鳥及過境鳥物種略有不同，猛禽類資源以台灣省野鳥協會於九九峰自然保留區猛禽類資源調查(94~95年)日、夜型猛禽有23種為最多，估計保留區內鳥類資源可達上百種之多。

(二) 紅外線自動相機監測，原先由2部紅外線自動相機開始監測，以地棲型哺乳類動物為主，後來擴大監測範圍以保留區內道路、棲地環境、人為活動干擾及使用率大致分為三區，共設置10部紅外線自動相機進行監測，以了解不同分區內動物相、相對出現頻度OI值(Occurrence Index)差異，除基本地棲型哺乳類動物資源調查外，並針對區內較優勢物種及中、大型哺乳動物分析其活動模式，歷年調查成果如下：

紅外線自動相機調查物種依據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有，瀕臨絕種野生動物：石虎 (*Prionailurus bengalensis chinensis*) 1種。珍貴稀有野生動物：穿山甲 (*Manis pentadactyla*)、食蟹獾 (棕囊貓 *Herpestes*



urvaformosanus)、台灣山羊(長鬃山羊 *Caprucornis swinhoii*)、鳳頭蒼鷹(*Accipiter trivirgatus*)、大冠鷲(*Spilornis cheela*)、藍腹鷓(*Lophura swinhoii*)、八色鳥(*Pitta brachyur*)、台灣畫眉(*Garrulax canorus*)、領角鴞(*Otus bakkamoena*)及黃嘴角鴞(*Otus spilocephalus*)等10種。其他應予保育之野生動物：台灣獼猴(*Macaca cyclopis*)、白鼻心(*Paguma larvata taivana*)、台灣山鷓鴣(深山竹雞 *Arborophila cradigularis*)、台灣藍鵲(*Urocissa caerulea*)、白尾鷓(*Cinclidium leucurum*)等5種。

其中瀕臨絕種野生動物—石虎，自93年拍攝到第一筆資料後，即消失匿跡，至97年及98年度於同一分區連續2年均有拍攝到石虎，顯示該分區可能為其活動領域，由於目前台灣本島西部僅有零星紀錄，彌足珍貴。

另對於保留區內大型哺乳動物—長鬃山羊調查，近年來針對其較易出現地點修正紅外線自動相機設置位置，所獲得有效筆數有逐年增加趨勢，推測區內應有一小族群棲息，分析長鬃山羊於保留區內活動模式(如圖3)，98年更因紅外線自動相機照片中發現有一隻長鬃山羊個體罹患皮膚病，立即提供屏東科技大學野生動物保育研究所檢視，並建立通報管道，隨時掌握區內野生動物外觀健康狀況，未來將朝向保留區內長鬃山羊生態習性及活動模式監測努力。

(三) 定點植被覆蓋率監測，於90年起針對九九峰自然保留區範圍內及其周邊選定19個不同崩塌地進行監測，作為植被覆蓋

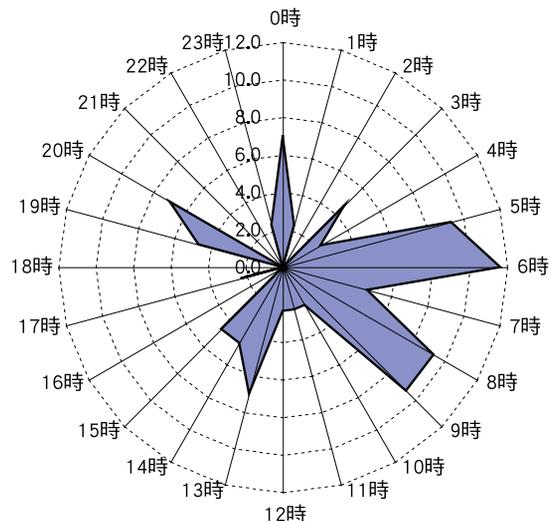


圖3 九九峰自然保留區內長鬃山羊活動模式分析表。

情形及自然演替之比較，並觀察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，並以所攝得照片內崩塌地植被覆蓋及地形變化，與之前同一地點的崩塌地相比較，評估植被覆蓋率比例(如圖4)，自然演替先驅樹種及崩塌地形之變異，九九峰自然保留區近十年來雖歷經數次颱風侵襲，並無發現明顯新崩塌，顯示本區域內的天然下種植生覆蓋已發揮固土之功能，但優勢物種仍以台灣蘆竹及禾本科為主，整體上仍以原生之台灣蘆竹為優勢植物，坡腳處林相較茂密，以低海拔榕楠林帶、楠櫛林帶植群及先驅植物為主，如大葉楠、香楠、稜果榕、小西氏石櫟、山黃麻、山鹽青、血桐、野桐及白匏子等植物。

97年度經台灣大學地理環境資源學系林俊全教授協助，檢討目前所設置樣點於地質、地形監測上之意義，以及某些樣點監測植被覆蓋率及自然演替情形，全盤檢討，

	
90年7月樣點3號垂直面裸露	98年7月崩塌面植生覆蓋已達98%以上
	
90年7月樣點19號崩塌土石堆積處	98年7月土石堆積處植生覆蓋已達95%以上
	
90年7月樣點17-3號陵線垂直面裸露	98年7月植生覆蓋已達100%

圖4 定點植被覆蓋率監測90年及98年崩場地植被覆蓋情形照片比較。



▲經過10年九九峰已逐漸恢復往日榮景。

依據勘查結果針對保留區內及週邊較具地質、地形特色之區域及河道變異等區域，增加對河道的冲刷、堆積或搬運之監測、人工設施—治山防洪工程壩體、順向陡坡位移及坡腳土石堆積處等4種不同地形，增加至32個樣點進行拍照監測，並結合台灣大學地理環境資源學系於九九峰自然保留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，了解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。

綜觀九九峰自然保留區內垂直、陡峭的崩塌面或侵蝕溝已趨於穩定狀態，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，亦會造成現場工作及進出人員安全上的疑慮。

(四) 植物永久樣區調查，以九九峰自然保留區範圍內及週邊，選定保留區內具代表性林相及人員可及之地點為設置樣區選擇重點，設立10×25公尺樣區4個，每年複查一次，共計調查47科83種436株樣木，因樣區內樣木易受颱風風折及藤蔓攀爬造成斷尾或被壓木，造成樣木高度變動頗大，因此所測量項目

以胸高直徑為主，樹高數據僅供參考，植物社會介量 (Phytosociological parameter) 中調查樣區株樹密度以九節木 (*Psychotria rubra* (Lour.) Poir.) 0.156最高，銳葉山柑 (*Capparis acutifolia* Sweet) 0.088居次，相對密度仍以九節木10.21%及銳葉山柑5.76%最高，就複查結果發現以香楠及千年桐生長速度較快 (香楠平均胸高直徑約增加0.28~0.54公分/年，千年桐平均胸徑約增加0.39~0.45公分/年)，而七里香生長速度最慢 (平均胸高直徑約增加0.15~0.25公分/年)，探討其原因推測，香楠及千年桐為生長快速之陽性樹種佔有大多環境資源，而七里香為耐陰樹種，生長在林下所獲資源有限，故生長速率較慢。

(五) 稀有植物物候調查，針對於九九峰自然保留區內發現之稀有植物台灣特有種—台灣梭羅木 (*Reevesia formosana* Sprague)，計調查直徑1.0 cm以上之樣木共9株，97年起並增加金縷梅科—秀柱花 (*Eustigma oblongifolium* Gardn. & Champ) 物候調查，計調查直徑1.0 cm以上之樣木共2株，每月下旬至現場調查，觀察各樣木之物候階段 (發芽、萌蘖、花苞、開花、花謝、結實、果熟、落果、葉變色及落葉)，同一棵樣木可能存在2種以上的物候期，以調查樣木各月份的物候階段，以紀錄到各物候期的樣木所佔的百分比表示 (黃美秀等，98年)，台灣梭羅木調查結果如表1，至今仍未有開花、結果，據台灣梭羅木在台東地區供行道樹綠美化之用，種植10年後即有開花現象，

表1 九九峰自然保留區稀有植物—台灣梭欏木物候調查 (n=9棵)，各物候階段出現百分比例 (%)

台灣梭欏木	月份											
	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
萌蘗	0	0	77.8	11.1	0	0	0	0	0	16.7	0	0
花苞	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
開花	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
花謝	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
結實	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
果熟	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
落果	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
葉變色	83.4	100	0	0	0	16.7	34.1	27	43.7	34.1	52.4	83.4
落葉	18.3	66.7	0	0	0	0	0	14.3	5.6	0	7.2	28.6

推測九九峰自然保留區內台灣梭欏木因立地環境較差，且樣區內台灣梭欏木均生長在林下，林木上層覆蓋率較高，因此距離開花年齡可能會延遲。秀柱花物候調查至98年初有監測到開花，其花期推測應不到5天，但因目前秀柱花樣木僅有2株，日後將於保留區內及週邊積極尋找秀柱花及台灣梭欏木，增加可供調查之樣木。

三、結語

九九峰自然保留區屬低海拔山區，雖地形險惡，但保留區週邊農路環繞，造成棲地破碎化而產生邊緣效應 (Edge Effect)，人為活動及農耕行為等干擾不可避免，為加強野生動物保育與動、植物棲地保護，增加生態系多樣化，進而維持生態體系歧異度，對九九峰自然

保留區動、植物資源及崩場地植生覆蓋情形長期監測，除了提供台灣中部低海拔動、植物相的物種基礎資料外，以紅外線自動相機監測不同分區內各種環境因子影響下之承受力，並針對區內優勢族群進行監測，以了解棲地改變對其族群數量之變化，區內崩場地進行定點植被覆蓋率監測以了解在時間及空間變化下所造成植生改變情況，另亦積極投入保留區教育推廣，每年舉辦數場研習及保留區相關法令宣導活動，往後更將加強輔導保留區週邊社區加入社區林業計畫，結合在地居民共同維護這塊屬於全體國人的瑰寶，重現「焰峰朝霞」之美景。🌄

參考文獻 (請逕洽作者)