

陶塞溪流域中大型哺乳動物族群監測模式研究—含梅園、竹村農地復育後野生動物族群評估

太魯閣國家公園管理處委託研究報告

中華民國九十七年十二月

PG9701-0447

097301020400G1003

陶塞溪流域中大型哺乳動物族群監測模式研究—含梅園、竹村農地復育後野生動物族群評估

受委託者：中華民國國家公園學會
研究主持人：陳怡君
協同主持人：王 穎
研究助理：廖家宏、葉建緯

太魯閣國家公園管理處委託研究報告

中華民國九十七年十二月

目次

目次.....	I
表次.....	III
圖次.....	V
摘要.....	VII
Abstract.....	IX
第一章 緒 論.....	1
第二章 研究方法.....	5
第一節 野生動物分布和豐度調查	5
一、穿越線調查	5
二、自動照相機設置	5
第二節 動物空間分布的建檔及分析	5
第三節 棲地調查與分析.....	6
第四節 動物相對族群量與相對族群豐度分析	6
第五節 梅園、竹村農地復育後野生動物族群評估	6
第三章 結 果.....	7
第一節 野生動物分布和豐度調查	7
一、穿越線調查結果	7
二、自動照相機拍攝結果	9
第二節 動物空間分布.....	13
第三節 棲地分析.....	16
第四節 梅園、竹村農地復育後野生動物族群評估	18
第四章 討 論.....	21
第一節、動物資源現況與監測模式評估	21
一. 動物資源現況	21
二. 監測模式評估	22

第二節、人為活動與動物之關係	24
第三節、中大型哺乳類動物個論	25
一. 台灣水鹿	26
二. 台灣山羌	27
三. 台灣野山羊	27
四. 台灣野豬	28
五. 台灣獼猴	28
第四節、結論與建議.....	29
附 錄.....	31
附錄 1. 2008 年 3 月至 10 月太魯閣國家公園陶塞溪流域動物痕跡種類與數量 (不包括波浪山與南湖大山之記錄)	31
附錄 2. 2008 年 3 月至 8 月太魯閣國家公園陶塞溪地區之自動照相機拍攝之 各種動物有效照片張數	32
附錄 3. 2008 年 3 月太魯閣國家公園陶塞溪地區之自動照相機拍攝之動物相 對頻度.....	32
附錄 4. 2008 年 4 月太魯閣國家公園陶塞溪地區之自動照相機拍攝之動物相 對頻度.....	33
附錄 5. 2008 年 5 月太魯閣國家公園陶塞溪地區之自動照相機拍攝之動物相 對頻度.....	33
附錄 6. 2008 年 6 月太魯閣國家公園陶塞溪地區之自動照相機拍攝之動物相 對頻度.....	33
附錄 7. 2008 年 7 月太魯閣國家公園陶塞溪地區之自動照相機拍攝之動物相 對頻度.....	33
附錄 8. 2008 年 8 月太魯閣國家公園陶塞溪地區之自動照相機拍攝之動物相 對頻度.....	34
附錄 9. 2008 年 3 月至 8 月太魯閣國家公園陶塞溪地區之各自動照相機拍攝 之各種動物有效照片張數	34
附錄 10. 2008 年 3 月至 10 月太魯閣國家公園陶塞溪地區調查動物名錄，保 育等級說明： I - 表示瀕臨絕種，II - 表示珍貴稀有，III - 表示其他應 予保育之野生動物	35
附錄 11. 2008 年 3 月至 10 月太魯閣國家公園陶塞溪地區訪查記錄	35
參考書目.....	39

表次

表 3-1. 2008 年 3 月至 10 月太魯閣國家公園陶塞河流域自迴頭彎至竹村 26 號間中大型哺乳動物痕跡之出現頻度 (痕跡數/公里)	8
表 3-2. 2008 年 3 月至 10 月太魯閣國家公園陶塞河流域自竹村 26 號以上沿岸中大型哺乳動物痕跡之出現頻度 (痕跡數/公里)	8
錯誤! 連結無效。表 3-4. 2008 年 8 月太魯閣國家公園陶塞河流域之南湖大山至南峰 周 邊 中 大 型 哺 乳 動 物 痕 跡 記 錄 (次 數)	8
表 3-5. 2008 年 3 月至 8 月太魯閣國家公園陶塞河流域各自動照相機拍攝哺乳動物之相對頻度 (隻次/千小時)	10
表 3-6. 2008 年 3 月至 8 月太魯閣國家公園陶塞河流域自動照相機各月份拍攝動物之相對頻度 (隻次/千小時)	11
表 3-7. 2008 年 3 月至 8 月太魯閣國家公園陶塞河流域自動照相機位置座標與週邊棲地因子 (除竹 2 靠近小支流外, 其餘溪流距離係指陶賽溪).....	17
表 3-8. 2008 年 3 月至 8 月太魯閣國家公園陶塞河流域各棲地類型中自動照相機拍攝動物之相對頻度 (隻次/千小時)	17
表 3-9. 2008 年 3 月至 8 月太魯閣國家公園陶塞流域梅園 (A 樣區) 與竹村 (B 樣區) 與陶塞溪上游 (C 樣區) 之自動照相機拍攝動物之相對頻度 (隻次/千小時)	19
表 4-1. 2008 年 3 月至 10 月太魯閣國家公園陶塞溪地區穿越線調查法調查所得動物的痕跡總數量排名以及自動照相機拍攝法拍得之照片 OI 值的排名.....	23
表 4-2. 2008 年 3 月至 8 月太魯閣國家公園陶塞溪 (C 樣區) 之自動照相機拍攝中大型哺乳動物結果 (隻次/千小時) 與本國家公園各區、丹大地區、大武山區、銅山地區及南二段地區拍攝結果.....	26

圖次

圖 1-1. 太魯閣國家公園陶塞河流域與梅園、竹村之地理位置.....	3
圖 3-1. 2008 年 3 月至 10 月太魯閣國家公園陶塞河流域調查路線.....	9
圖 3-2. 2008 年 3 月至 10 月太魯閣國家公園陶塞河流域固定穿越線路線與自動照相機架設位置.....	11
圖 3-3. 太魯閣國家公園陶塞河流域自動照相機拍攝所得各時段台灣獼猴出現之相對頻度.....	12
圖 3-4. 太魯閣國家公園陶塞河流域自動照相機拍攝所得各時段山羌出現之相對頻度.....	12
圖 3-5. 2008 年 3 月至 10 月太魯閣國家公園陶塞河流域穿越線紀錄水鹿痕跡之分布（較深色方塊為目擊記錄，較淺色方塊為其他痕跡）.....	14
圖 3-6. 2008 年 3 月至 10 月太魯閣國家公園陶塞河流域穿越線紀錄山羊痕跡之分布（較深色方塊為目擊記錄，方塊內標明數字者為目擊隻次，較淺色方塊為其他痕跡）.....	14
圖 3-7. 2008 年 3 月至 10 月太魯閣國家公園陶塞河流域穿越線紀錄山羌痕跡之分布（較深色方塊為目擊記錄，較淺色方塊為其他痕跡）.....	15
圖 3-8. 2008 年 3 月至 10 月太魯閣國家公園陶塞河流域穿越線紀錄台灣野豬痕跡之分布（較深色方塊為目擊記錄，較淺色方塊為其他痕跡）.....	15
圖 3-9. 2008 年 3 月至 10 月太魯閣國家公園陶塞河流域穿越線紀錄獼猴痕跡之分布（較深色方塊為目擊記錄，較淺色方塊為其他痕跡）.....	16
圖 4-1. 2008 年 3 月至 8 月太魯閣國家公園陶塞溪地區之自動照相機累積拍攝時數與累積拍攝動物種數之關係.....	24

摘要

關鍵詞：陶賽溪、哺乳動物、族群監測、棲地復舊

一、研究緣起

太魯閣國家公園陶賽河流域涵蓋迴頭彎至南湖大山，其間並有人類開墾之區域，生態環境複雜，然因地形崎嶇難行，迄今並未對其動物資源進行有系統的觀察。近年來國家公園管理處積極收回本區內梅園及竹村一帶之開墾地，開墾區廢耕後，植被之改變與人為干擾減少對周邊動物之影響是管理者應瞭解之重要資訊。對具有指標性的中大型哺乳動物族群進行監測，此資訊有助於國家公園瞭解其保育經營政策之成效與擬定進一步政策的參考。

二、研究方法及過程

本研究利用陶賽溪下游迴頭彎經梅園至竹村一帶開墾區既有步道進行穿越線調查，竹村以上至南湖大山之間上游地區則沿陶賽溪岸進行穿越線調查，南湖大山及波浪山則利用登山步道進行，以記錄動物出沒之分布；另在開墾區周邊及上游地區設置紅外線自動照相機進行動物族群監測，以比較開墾區與非開墾區動物族群之差異。

三、重要發現

自 2008 年 3 月至 10 月止，在陶塞溪地區的穿越線調查，在陶賽河流域共記錄台灣水鹿 (*Cervus unicolor swinhoei*)、台灣山羌 (*Muntiacus reevesi micrurus*)、台灣野山羊 (*Naemorhedus swinhoei*)、台灣獼猴 (*Macaca cyclopis*) 及台灣野豬 (*Sus scrofa taiwanus*) 5 種中大型動物。竹村以下至迴頭彎之間可發現除水鹿外的 4 種動物，各種動物痕跡以獼猴之單位出現頻度 (痕跡數/公里) 最高，山羌略次之，山羊最低；竹村以上至南湖大山之間上游地區約 3 公里沿岸可見上述 5 種動物，各種動物痕跡之單位出現頻度以山羊最高，水鹿次之，野豬最低。上游波浪溪至波浪山以及南湖大山至南峰兩調查路線各種動物痕跡以山羊最常見，波浪山未發現獼猴，南湖線則未發現山羌。

所設置之紅外線自動照相機在 3 至 8 月共拍攝 49 捲底片，拍攝照片張數為 1149 張，拍攝到動物張數為 661 張，扣除判定為重複拍攝以及無法判斷種類之照片，共紀錄到 369 張有效動物照片，有效拍攝時數為 15649 小時。分析拍攝結果發現可辨認動物種類為 20 種，其中哺乳動物有 10 種，前述 5 種中大型動物均有紀錄，鳥類則有 10 種。在中大型動物中以獼猴出現相對頻度 (隻次/千小時) 最高，山羌次之，再次為野豬，山羊及水鹿最低。中小型動物則以食蟹獾之相對頻度最高。

自動照相機拍攝結果顯示梅園周邊地區記錄到山羌、野豬及獼猴等 3 種較

常見動物，竹村廢耕復育地則比梅園多了山羊 1 種，陶賽溪上游天然林中前述 5 種中大型動物都有紀錄。獼猴的出現相對頻度由梅園區、竹村區至陶賽溪上游遞減；山羊的出現相對頻度由梅園區、竹村區至陶賽溪上游遞增；山羌與野豬在梅園出現相對頻度最高，陶賽溪上游次之，竹村最低。水鹿則只在陶賽溪上游出現。

四、主要建議事項

立即可行建議：調查區內有零星狩獵活動進行。建議管理處可以針對陶賽溪上游狩獵現況立即加以瞭解，並由管理處積極輔導降低影響。

主辦單位：太魯閣國家公園管理處

協辦單位：無

中長期建議：

1. 由管理處與研究單位對本地區進行長期的監測，以瞭解動物資源之變動與觀察棲地復原之進展。

主辦單位：太魯閣國家公園管理處

協辦單位：無

2. 研究所得資訊可提供管理處做為解說資訊與自然體驗之參考，同時應與當地居民積極溝通該地區未來之規劃與展望，以利後續保育政策之執行。

主辦單位：太魯閣國家公園管理處

協辦單位：無

3. 管理處可考慮配合本區復原計畫設置與歷史及生態相關的教育園區。

主辦單位：太魯閣國家公園管理處

協辦單位：無

Abstract

Key words: large mammal, population, land restoration, Taosai River

Very few studies have been done over Taosai River Watershed area in Taroko National Park due to its rugged terrain and diversified environment. In recent years the national park authority relocated the residents of this area and set aside the agriculture field at Meiyuan and Jhucun for restoration. Thus the primary objective of this study was to monitor the relative abundance of the major mammal species in this area for future land management and conservation.

Line transect and the infrared camera survey were both used to monitor the game mammal species in the study area from Mar. to Oct. in 2008. The route started from Huitouwan, the trail entrance, to the semi-abandoned agricultural field Meiyuan, Jhucun and finally its upstream basin. By comparing game resources between the restored field and upstream basin, we hope to learn the effect of land use that might be helpful in future wildlife management.

The result showed that in the study area 5 major game species including Formosan sambar deer (*Cervus unicolor swinhoei*), Formosan muntjac (*Muntiacus reevesi micrurus*), Formosan serow (*Naemorhedus swinhoei*), Formosan macaque (*Macaca cyclopis*) and Formosan wildboar (*Sus scrofa taivanus*) were recorded. Four species except sambar could be found in restored field. Among them, Formosan macaque was the most frequently recorded species followed by muntjac, and the serow was the least spotted species. On the other hand all 5 species could be found in upstream basin along Taosai River (about 3 kilometers). Among them, serow was most frequently recorded, followed by sambar, and wildboar was the least. In Mt. Polang area no macaque was recorded; while in Mt. Nanhu range no muntjac was detected.

From the infrared camera survey, 49 rolls of film were taken from 15649 hrs. between Mar. and Aug. in 2008. There were 661 photos with animal images. Among them, only 369 valid photos were analyzed. Ten bird and 10 mammal species were recorded including these 5 game mammals. Among these games, macaque had the highest occurrence index (OI; effective photos per 1000 hours), followed by the muntjac, wildboar, and serow, and the sambar was the lowest. Among small mammals the highest occurrence index (OI) was found in the crab-eating mongoose (*Herpestes urva*).

In terms of area distribution by camera survey, macaque, muntjac and wildboar were detected in Meiyuan area. Serow, macaque, muntjac and wildboar were detected in Jhucun area. In Taosai upstream area all 5 species were detected. The OI of macaque was the highest in Meiyuan, and least in Taosai upstream area which was positively correlated to human activities; while the OI of serow showed the opposite trend. Both OI of muntjac and wildboar were highest in Meiyuan area and lowest in Jhucun area. The sambar was only detected in Taosai upstream.

For immediate strategies:

The national park authority should pay more attention to the hunting activities and try to communicate with residents to reduce the hunting impact.

For long-term strategies:

1. Encouraging the long-term research and monitoring of the wildlife resources in this area to learn the restoration progress of the abandoned agriculture land.
2. The information could be applied in communicating and educating the residents of this area and set up the conservation policy and management plan.
3. A historical and ecological education center could be established to provide recreational and educational opportunities for the visitors.

第一章 緒 論

陶塞河流域位於太魯閣國家公園的中北部，屬於花蓮縣秀林鄉，為南湖大山中南峰東南稜（西吉南山、波浪山、比林山連稜）和中央尖山東峰東南稜（三池山、崖上山連稜）所夾峙，北界的南湖大山是太魯閣國家公園的最高峰，西界為中央尖山，南界為迴頭灣，東界為和平林道之 912 支線，長約 15 公里，溪流大致呈南北走向（圖 1-1）。陶塞溪下游至中橫迴頭彎附近與小瓦黑爾溪合流為大沙溪，最後注入立霧溪。該流域的集水區面積為 80 平方公里，水量豐沛，流經區域自迴頭彎（海拔約 800 公尺）至最高峰南湖主山（海拔 3753 公尺），海拔高差達 3000 公尺，包括寒、溫、暖等氣候帶的植被類型，可依土地利用型區分為天然植被、次生林與開墾地等三類。天然植被的主要林型有冷杉林、鐵杉林、雲杉林、台灣二葉松林、針闊葉混合林及常綠闊葉林。次生林為早期原住民舊部落遺址，主要由蕨類、禾草構成之草生地以及陽性樹種所構成的次生林。開墾地分布於迴頭彎至竹村與蓮花池步道沿線兩側山地，部分地區已由太魯閣國家公園管理處逐年編列預算收購土地，積極進行復舊造林，尚未收回的區域則有居民種植蔬菜或果樹。楊遠波（2006）曾針對本區之植物多樣性進行調查，然陶塞河流域尚無動物資源的完整調查報告，為了讓太魯閣國家公園的野生動物多樣性資料庫更加完整，同時了解私有農耕地收回後野生動物之回復情形，有必要進行野生動物的相關研究，所得資料將有助於太魯閣國家公園野生動物資源的經營管理。

就野生動物之分布而言，由於中大型哺乳動物傳統上受到較大的生存壓力，故許多人為干擾較大的區域，通常無法發現中大型哺乳動物，故其存在可為環境品質優劣的指標。台灣的中大型哺乳動物包括靈長目的台灣獼猴（*Macaca cyclopis*）、偶蹄目豬科的台灣野豬（*Sus scrofa taiwanus*）、牛科的台灣野山羊（*Naemorhedus swinhoei*）、鹿科的台灣水鹿（*Cervus unicolor swinhoei*）、台灣山羌（*Muntiacus reevesi micrurus*）和梅花鹿（*Cervus nippon taiwanus*）等、食肉目的台灣黑熊（*Ursus thibetanus formosanus*）及台灣雲豹（*Neofelis nebulosa brachyurus*）等。其中梅花鹿已由於過度之獵捕壓力而於野外絕跡（McCullough, 1974），近年才在南部有復育的族群。其餘中大型動物被認為因狩獵壓力和棲息地的破壞使得其分布越來越侷限在中高海拔地區（林及林，1983）。在各國家公園、保護區及保留區相繼成立後，相關管理單位對轄區內自然資源無不積極保護與研究，以期能達成資源保育管理之目的，包含大武山區（王等，1987；王等，1988；1989；王等，2002；2003；2004）、太魯閣國家公園（呂等，1983；呂等，1989；呂等，1990；林，2005；林及蘇，2006；林等，1991；吳，2002；2004；吳及林，1997；裴及姜，2000；裴等，2003）、玉山國家公園（呂等，1989；王，

1993;王及陳, 1994;1995;吳, 2004)、雪山及大霸尖山區(林等, 1989)、舊金山洋地區(陳, 1990)、哈盆地區(張等, 1986;張等, 1987)、出雲山區(呂等, 1989;周, 1991)、翠峰湖自然保護區(王及孫, 1991)、南澳山區(林及劉, 1991)、玉里野生動物自然保護區(呂, 1992)、插天山區(王及王, 1993;王, 1994)、霧頭山自然保護區(周, 1993)、武陵地區(李及羅, 1994)、丹大地區(王等, 1998;王等, 1999;王等, 2003;王等, 2004;王等, 2005;王等, 2005)等均有積極研究的成果, 調查之方向亦朝重點區域、焦點生物與長期監測等深入研究方式進行, 有關中大型動物之資訊日漸增加。太魯閣國家公園基於經營管理之需要, 已經進行相當多的研究調查, 然而因地形因素不易到達之區域以及不易觀察之中大型動物仍有許多資訊需要收集, 而生態資源之變動亦需長期監測, 才能提供更有用之資料供經營管理參考。

陶塞河流域峽谷水流湍急, 人員行走不易, 進行動物調查有相當之難度和危險性, 至今僅有吳及林(1998)及裴(2000, 2003)曾對迴頭彎至竹村之間進行過調查。吳及林(1998)之研究著眼於梅園與竹村聚落附近台灣獼猴與台灣野豬危害作物問題, 裴(2000, 2003)則於迴頭彎附近及梅園對岸(32林班)設置自動照相機調查, 整理兩者研究可知在陶塞溪下游地區至少有台灣獼猴、台灣野豬、山羌及山羊四種中大型動物出現, 而上游地區仍缺乏有系統的調查資料。最相關資料來自呂等(1983)及吳(2004)在中央尖山及南湖山區之調查, 除上述四種動物外還紀錄到台灣黑熊和水鹿。為了解本區各種中大型哺乳動物族群現況, 本研究擬同時採用穿越線調查和紅外線自動照相機設置之方式, 對本區域之中大型動物進行監測。穿越線調查簡單易行, 調查範圍長, 但易受人為因素、天候、道路狀況等因素影響。自動照相設備具有長時間持續工作、對動物的干擾較少、提高罕見物種調查效率等優點, 故近年來在植被茂密的台灣常被調查者採用為動物族群監測和估算的調查方法(王等, 2003a;王等, 2004;裴及姜, 2002)。自動照相設備亦可用來研究各種動物於空間和時間上的分布模式。動物於全天各時刻的分布即為該動物之活動模式, 且與其他研究方法所獲得之活動模式結果常存有高度相關(裴及姜, 2002)。相機設置地點於空間上之分布可進一步探討該動物對各項棲地特質是否存有偏好或趨避的習性(賴等, 2002)。吳(2004a)利用自動照相設備研究台灣黑熊之主要四種潛在獵物時發現山羌和山羊會出現在五種不同類型的林相中, 台灣野豬和水鹿則否。故本研究對梅園至竹村一帶採用紅外線自動照相機設置之方式, 同時配合穿越線調查, 以進行不同棲地之動物族群監測, 竹村以上之地區, 亦同時使用穿越線調查與紅外線自動照相機設置之方式以增加調查的廣度, 期望所得資料能提供國家公園對本區動物資源經營管理之參考。

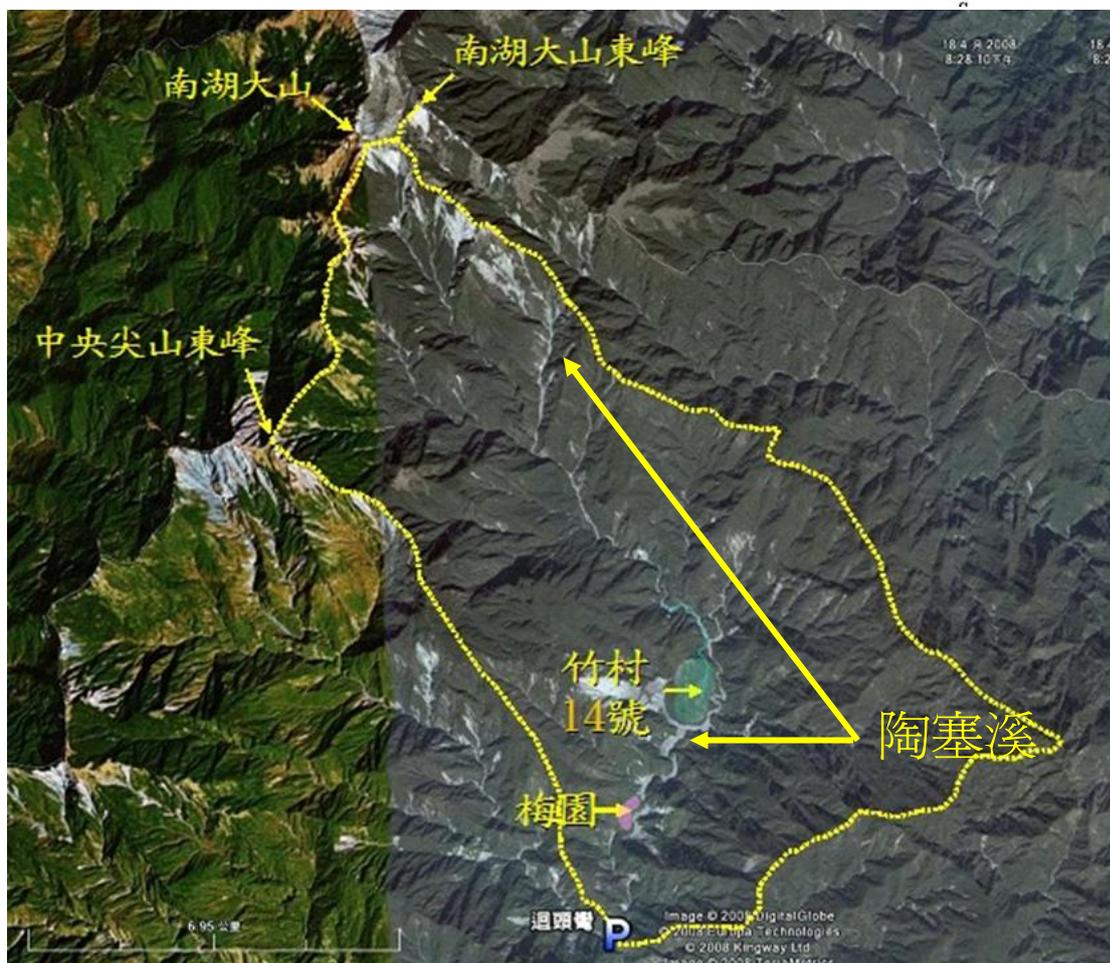
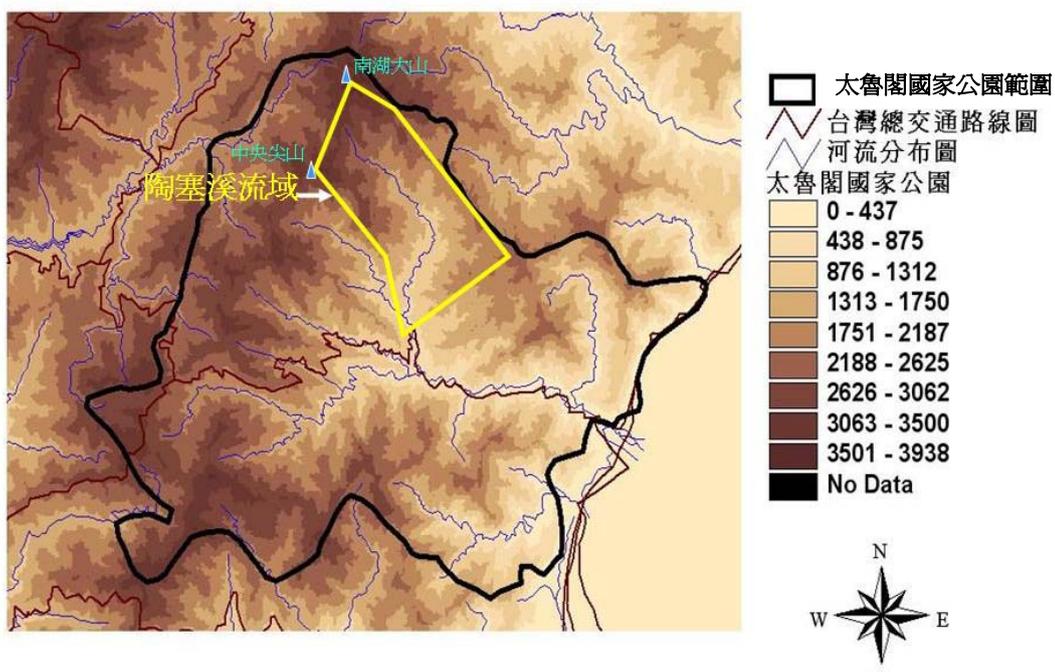


圖 1-1. 太魯閣國家公園陶塞河流域與梅園、竹村之地理位置

第二章 研究方法

第一節 野生動物分布和豐度調查

一、穿越線調查

穿越線調查使用於自迴頭彎以至竹村以上之現有路徑及陶塞溪沿岸，以人員步行 1 天之內可達之範圍為主，長度約為 6-15 公里，穿越線長度以實際調查為準。除非有道路阻斷或天候因素影響，原則上穿越線應每月進行一次調查；盡量避開天候不良時進行，沿調查路線徒步慢速行進，除紀錄動物種類外，並紀錄時間、地點、方位、數量、個體性別、環境概況及天氣等相關資訊，直接目視紀錄所見之哺乳動物，或藉由足跡、鳴聲、屍體、毛髮、排遺、食痕、磨痕、拱痕與其他等痕跡辨識種類。而在此範圍以上至南湖大山之上游區域則選擇登山步道沿溪或稜線以穿越線方式調查，本年度調查南湖大山至南峰及波浪溪至波浪山各 1 次。

二、自動照相機設置

被動式紅外線感應自動照相機之工作原理乃被動式紅外線感應器感受到內溫動物散發之體熱(紅外線)後，將訊號傳達至控制元件驅動相機本體進行拍攝，並將影像和拍攝時間(日期、時刻)紀錄於底片(Konica, ISO 200)上，具有可以長時間工作之優點。自動照相機的設置地點分為三大樣區：樣區 A(包括梅園及其周邊)、樣區 B(包括竹村及其周邊)及樣區 C(竹村以上之陶塞溪沿線以人員步行 1 天之內可達之範圍)，每樣區尋找合適地點，選取清晰易辨之獸徑，於其附近樹木架設相機，各設置 2-5 台自動照相機，共計 10 台相機，除非有道路阻斷或其他不可抗力因素，原則上每月更換一次底片。除了因落葉後陽光直射相機拍攝處而需將相機更換至鄰近地點之外，採用長期定點架設之方式，藉以監控動物全年各月份(季節)之變化。

第二節 動物空間分布的建檔及分析

穿越線調查過程中目擊中大型哺乳動物或遇到任何一種中大型哺乳動物的痕跡(排遺、足跡、磨痕、食痕、拱痕、鹿角、屍體等及其他)，以及被動式紅外線自動照相機的設置地點，皆以掌上型全球定位系統(GPS)定出座標位置，將定位資料以電腦建檔，並在 GIS 作業平台進行中大型哺乳動物分布位置點的建檔。並根據不同圖層的套疊，呈現中大型哺乳動物在該區內的分布現狀。

第三節 棲地調查與分析

以航測所公布之一萬分之一航照圖為基本參考圖，另為彌補 GIS 圖像資料不夠精確的缺點，研究人員於穿越線調查過程發現動物痕跡時，註明發現地點的棲地類別（山稜、山腰、溪床）、林相、植被、坡度等棲地因子，進行後續分析。對自動照相機設置地點同樣進行棲地因子之調查，配合所紀錄之動物監測資料可探討環境因素與動物群聚間之關係。

第四節 動物相對族群量與相對族群豐度分析

以在穿越線上發現中大型哺乳動物痕跡的單位數量做為相對族群豐度的評估指標，此外，相機所拍攝到的中大型哺乳動物，也可以用來評估中大型哺乳動物相對出現頻度。計算區內不同哺乳動物的相對出現頻度時，以 OI 值(Occurrence Index) 來呈現，其計算方式大致同裴和姜(2002)，工作時數的計算為開始運作時刻至最後一張拍攝相片時刻之精確工作時數，作為 OI 值之總工作時數(分母)，分子則為該樣點所攝得之有效動物張數，有效動物張數為攝得照片刪除同一動物觸發之重複拍攝相片，在 30 分鐘以內之相同物種相片認定為重複拍攝。OI 值計算公式如下：

某物種於單一樣點之 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

第五節 梅園、竹村農地復育後野生動物族群評估

陶塞溪流域除了梅園竹村聚落有人類活動之外，皆屬斤斧未入的原始地帶。以往尚有原住民會利用陶塞溪中上游做為獵區，現在狩獵狀況不明。天然森林和人為聚落的兩種迥異的棲地類型，也給本研究一個比較人為干擾對於中大型哺乳動物影響的機會，及動物群聚與環境之關係探討。

本計畫運用自動照相機設置於本區不同棲地型態中來比較野生動物資源之差異，亦擬直接向當地居民進行相關資料訪查，各種方式調查所得之科學資料將可進行野生動物族群的評估，以了解農耕地植生復育後對動物之保育成效。

第三章 結 果

第一節 野生動物分布和豐度調查

一、穿越線調查結果

自 2008 年 3 月至 10 月為止，除了 9 月時因為連續 3 個颱風侵台而無法進入園區調查，在陶塞溪地區共進行了 9 次 33 天 130 個人天的調查，固定調查之路線包括自迴頭彎至竹村 26 號間長約 9 公里之小車道（簡稱前段）以及自竹村 26 號往陶塞溪上游沿河之小徑（簡稱後段），後段由於地形影響，有部分路線位於離河岸較遠之林地內，部分則沿溪邊之河灘地行進（圖 3-1），目前調查長度為 3 公里，而在颱風季節因陶賽溪水位增高水流湍急，8 月以後到 10 月底無法渡河進行調查，只能調查到陶賽溪河邊至波浪溪匯流口。上游之南湖大山周邊則於 8 月由思源啞口經審馬陣山進入調查一次，屬於陶賽溪流域地區為南湖大山至南湖大山南峰之間的調查路段。陶賽溪東岸則在 7 月經由其上游波浪溪上溯，經過波浪池、波浪山下至大濁水南溪上溯至南湖圈谷調查一次，由波浪溪至波浪山南稜都屬於陶賽溪流域地區。

固定調查路線共發現 12 種哺乳動物之痕跡或個體（附錄 1），包括水鹿、山羌、山羊、台灣野豬、獼猴及台灣鼯鼠等 6 種動物，都有目擊紀錄。目擊隻次最多者為獼猴，其次為山羊，野豬最少。發現數量最多之痕跡為排遺，最多者為山羊，其次為獼猴，最少為山羌，而野豬排遺也很少見。但就山羌和獼猴而言，最容易發現其活動之痕跡為叫聲。在後段由於經常沿溪邊調查，鬆軟沙地使動物腳印極易留下，缺乏植物遮蔽也讓動物排遺易被發現。

比較人類活動頻繁之前段與人跡罕至的後段，五種中大型動物之紀錄，整體的動物痕跡的單位出現頻度（痕跡數/公里）皆以後段較高，前段較後段少記錄水鹿一種；前段紀錄之各種動物痕跡以獼猴之單位出現頻度最高，山羌僅少一些，山羊最低，水鹿則未發現（表 3-1）；後段則以山羊最高，水鹿其次，最不容易發現野豬痕跡（表 3-2）。

就目擊紀錄而言，山羌、野豬、山羊及獼猴在前後段皆可見到，單位目擊數量都以後段較高；然就總目擊隻次而言，在前段目擊獼猴隻次多過後段，在後段的獼猴痕跡多但常聞叫聲而不見獼猴身影，而野豬是在梅園見到 2 隻及竹村 14 號 1 隻，在後段則僅見過 1 隻個體，也是在相當靠近竹村的竹林內，前後段的其他痕跡數量差不多。山羌在前後段各目擊 2 隻次，山羊則是在前後段分別為 1 隻次及 6 隻次。

水鹿是調查期間分布範圍完全侷限於後段的物種，在前段無論是目擊或其他痕跡都沒有任何紀錄，而後段的個體紀錄中包括 3 月在竹村 26 號以上之陶塞溪步道紀錄之雄水鹿屍體 1 頭，當時正由兩名獵人背負下山，以及在陶塞溪北岸中陷阱死亡母水鹿 1 頭；由研究人員眼見之水鹿活動個體則有 2 頭。

由陶賽溪上游波浪溪經由波浪池至波浪山，總計 3 天共 24 個人天之調查結果顯示，前述 5 種中大型動物除獼猴外皆有紀錄，目擊到野山羊 2 隻及山羌 1 隻，而以山羊的排遺最常見（表 3-3），山羌痕跡次多。

8 月在南湖大山至南湖南峰周邊之調查結果顯示，5 種中大型動物中除山羌外皆有紀錄，以山羊的排遺最常見，其次是水鹿排遺（表 3-4），野豬的痕跡最少。

表 3-1. 2008 年 3 月至 10 月太魯閣國家公園陶塞溪流域自迴頭彎至竹村 26 號間（前段）中大型哺乳動物痕跡之出現頻度（痕跡數/公里）

	目擊	叫聲	排遺	腳印	拱痕	食痕	總計
水鹿							0
山羌	0.02	0.21	0.01			0.01	0.24
山羊	0.01		0.01				0.02
野豬	0.02		0.02	0.01	0.05		0.10
獼猴	0.08	0.10	0.06			0.01	0.25

表 3-1. 2008 年 3 月至 10 月太魯閣國家公園陶塞溪流域自竹村 26 號以上游沿岸（後段）中大型哺乳動物痕跡之出現頻度（痕跡數/公里）

	目擊	叫聲	排遺	腳印	拱痕	食痕	磨痕	屍體	總計
水鹿	0.10	0.20	0.80	0.60		0.20	0.25	0.10	2.25
山羌	0.10	0.30	0.35	0.60					1.35
山羊	0.30	0.05	2.30	1.85				0.05	4.55
野豬	0.05		0.30	0.05	0.25				0.65
獼猴	0.25	0.70	1.05						2.00

表 3-3. 2008 年 7 月太魯閣國家公園陶塞溪流域之波浪溪至波浪山中大型哺乳動物痕跡記錄(次數)

	目擊	叫聲	排遺	腳印	拱痕	窩巢	總計
水鹿			1	1			2
山羌	1	3					4
山羊	2		4	1			7
野豬					1	1	2

表 3-4. 2008 年 8 月太魯閣國家公園陶塞溪流域之南湖大山至南峰周邊中大型哺乳動物痕跡記錄(次數)

	叫聲	排遺	腳印	拱痕	總計
水鹿		17	3	2	22
山羊		41	5		46
野豬				2	2
獼猴	3	3			6



圖 3-1. 2008 年 3 月至 10 月太魯閣國家公園陶塞河流域調查路線

二、自動照相機拍攝結果

自 2008 年 3 月 8 日至 9 月止，在樣區 A 設置 2 台自動照相機（簡稱梅 1 及梅 2），在樣區 B 設置 3 台自動照相機（簡稱竹 1、竹 2 及竹 3），樣區 C 則設置 5 台自動照相機（簡稱陶 1、陶 2、陶 3、陶 4 及陶 5）（圖 3-2）。此 10 台相機除陶 4 及陶 5 為 2008 年 4 月開始設置啟動外，其餘 8 台皆為 3 月設置並啟動。因相機遺失、機械故障、設置地點不良、颱風沖毀及道路阻斷無法回收等因素，導致各相機實際工作月份不一，3 個樣區各有 1 台相機（梅 2、竹 1 及陶 1）由 3 月工作至 9 月初，其餘相機之工作月份列於附錄 3-8。總計 6 個月拍攝 49 捲底片，拍攝照片張數為 1149 張，拍攝到動物張數為 661 張，扣除判定為重複拍攝以及無法判斷種類之照片，共紀錄到 369 張有效動物照片，有效拍攝時數為 15649 小時。

分析拍攝結果發現可辨認動物類別為 22 種（附錄 2），其中哺乳動物有 10 種（表 3-5），鳥類有 10 種，另有蝙蝠及鼠類無法分辨至種的階層。就全區拍攝的結果而言，在中大型哺乳動物中以獼猴出現相對頻度（OI 值 = 隻次/千小時）最

高，山羌次之，再次為野豬，水鹿最低。中小型哺乳動物則以食蟹獾之 OI 值最高。

由獼猴 107 張次的照片中有 3 次拍到成體攜帶幼體一起活動，6-8 月均有拍到幼體活動。由山羌 99 張次的照片中有 3 次拍到雌雄兩隻同時活動，可辨認性別者為雄性 41 隻次，雌性 47 隻次，性別比例為雄：雌=1：1.15。野豬則在 6-7 月均被拍到帶條紋的幼體活動。

比較各類動物被拍攝之相機位置，發現水鹿僅在樣區 C 的 2 台相機出現，水鹿出現位置都在陶塞溪左岸；山羌及獼猴則廣泛分佈，在除竹 2 外的 9 台相機皆有記錄；山羊及野豬在 3 個樣區皆有 5 台相機有紀錄，但山羊在 A 樣區沒拍到，B 樣區 1 台相機拍到，C 樣區則有 4 台相機有紀錄，而野豬則在 A 樣區有 2 台、B 樣區 1 台及 C 樣區有 2 台相機拍到。食蟹獾在 A 樣區有 1 台、B 樣區 1 台及 C 樣區有 4 台相機拍到。

比較各個月份之動物出現頻度（表 3-6），除台灣野豬在 3 月份未被拍到，水鹿則在 6-8 月都未再拍到。其他中大型動物在各月份都有拍攝紀錄，6-8 月夏季 OI 值高於 3-5 月春季（附錄 3-8）。

各個相機中以陶 3 拍攝到全部 5 種中大型動物為效能最佳之位置，其餘相機除竹 2 外均拍攝到 2-4 種，竹 2 因為設置於小溪邊且只有 2 個月之紀錄，並未拍攝到中大型動物，僅記錄到食蟹獾。

根據所得照片較多的獼猴及山羌全部資料分析個別的日活動模式，以該時段該種之有效動物張數佔該種全部有效動物張數的百分比表示各時段的相對出現頻度。結果顯示台灣獼猴為完全日行性活動（圖 3-3），在晚上 7 點之後到清晨 5 點以前都未記錄到活動照片，中午活動量較低，日落后活動量則漸低。山羌主要活動集中在 5 時及 18 時，但在日間保持持續未有明顯高峰的較低活動狀態，夜間則有較明顯的活動高峰（圖 3-4），然而以 6 時至 18 時為日間區分日夜各 12 小時，山羌的晝夜出現相對頻度並無差異。

表 3-5. 2008 年 3 月至 8 月太魯閣國家公園陶塞溪流域各自動照相機拍攝哺乳動物之相對頻度（隻次/千小時）

	梅 1	梅 2	竹 1	竹 2	竹 3	陶 1	陶 2	陶 3	陶 4	陶 5	全區
拍攝時數	623	1640	3796	336	802	2856	2009	2115	564	908	15649
有效張數	26	61	73	3	13	62	46	45	21	19	369
動物種數	3	5	6	1	2	7	5	7	3	4	10
水鹿	0	0	0	0	0	0	0	4.26	5.32	0	0.77
山羌	27.29	6.10	1.58	0	3.74	3.15	12.44	4.26	24.82	9.91	6.52
山羊	0	0	0.79	0	0	2.80	0.50	0.47	0	2.20	0.96
野豬	6.42	5.49	0.53	0	0	2.45	0	0.95	0	0	1.53
獼猴	3.21	20.12	11.33	0	7.48	1.05	4.48	5.20	3.55	1.10	7.03
鼬獾	0	0	0	0	0	0	0	1.42	0	0	0.19
黃鼠狼	0	0	0.26	0	0	0	0.50	0	0	0	0.13
食蟹獾	0	0.61	0	5.96	0	2.45	0.50	0.47	0	1.10	0.83
赤腹松鼠	0	1.22	0.26	0	0	0.35	0	0	0	0	0.26
刺鼠	0	0	0	0	0	1.05	0	0	0	0	0.19

表 3-6. 2008 年 3 月至 8 月太魯閣國家公園陶塞河流域自動照相機各月份拍攝動物之相對頻度 (隻次/千小時)

月份	3	4	5	6	7	8	合計
拍攝時數	3153	3142	3877	2477	2033	967	15649
有效張數	39	65	88	81	55	41	369
動物種數	9	8	7	5	5	4	10
水鹿	0.95	2.55	0.26	0	0	0	0.77
山羌	1.59	5.41	8.25	9.69	5.41	13.44	6.52
山羊	1.27	0.95	0.26	1.61	0.49	2.07	0.96
野豬	0	1.27	1.03	1.21	5.41	2.07	1.53
獼猴	2.54	1.91	4.13	14.13	12.30	20.68	7.03
鼬獾	0.63	0.32	0	0	0	0	0.19
黃鼠狼	0.32	0.32	0	0	0	0	0.13
食蟹獾	0.32	1.27	1.55	0.81	0	0	0.83
赤腹松鼠	0.63	0	0.26	0	0.49	0	0.26
刺鼠	0.95	0	0	0	0	0	0.19

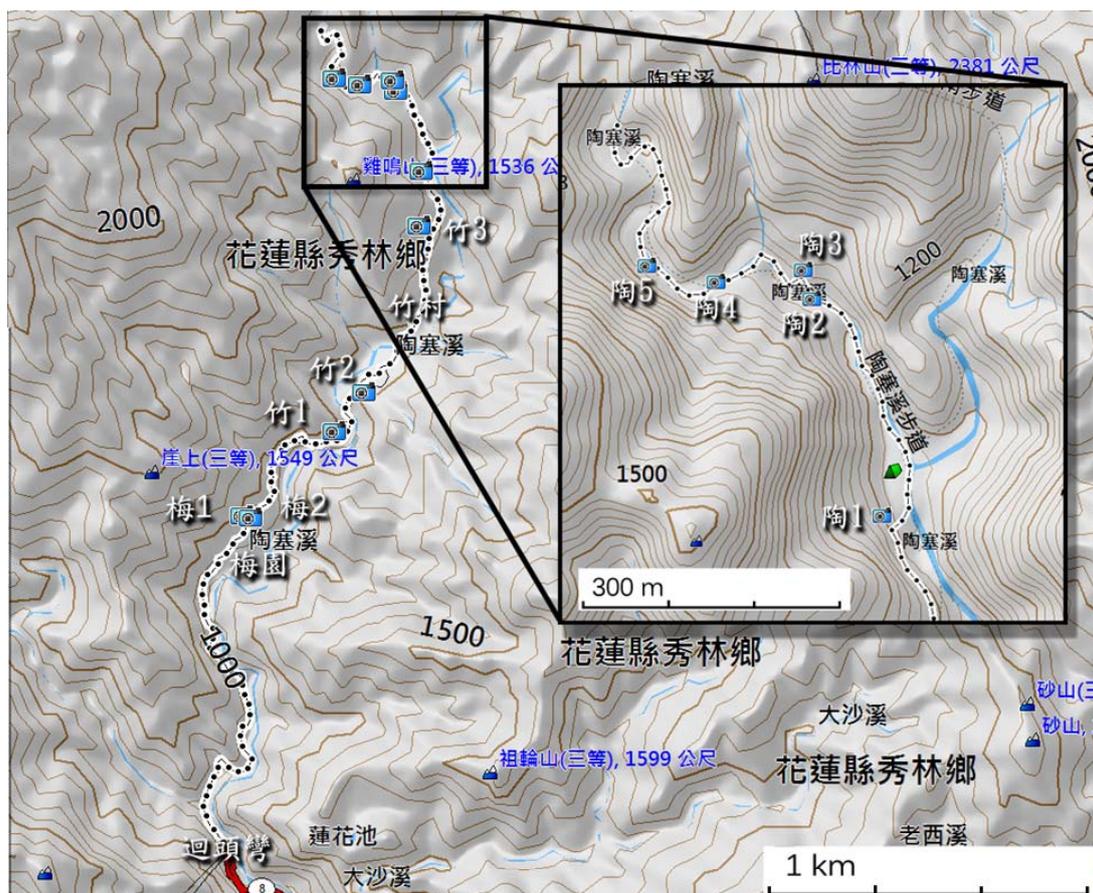


圖 3-2. 2008 年 3 月至 10 月太魯閣國家公園陶塞河流域固定穿越線路線與自動照相機架設位置

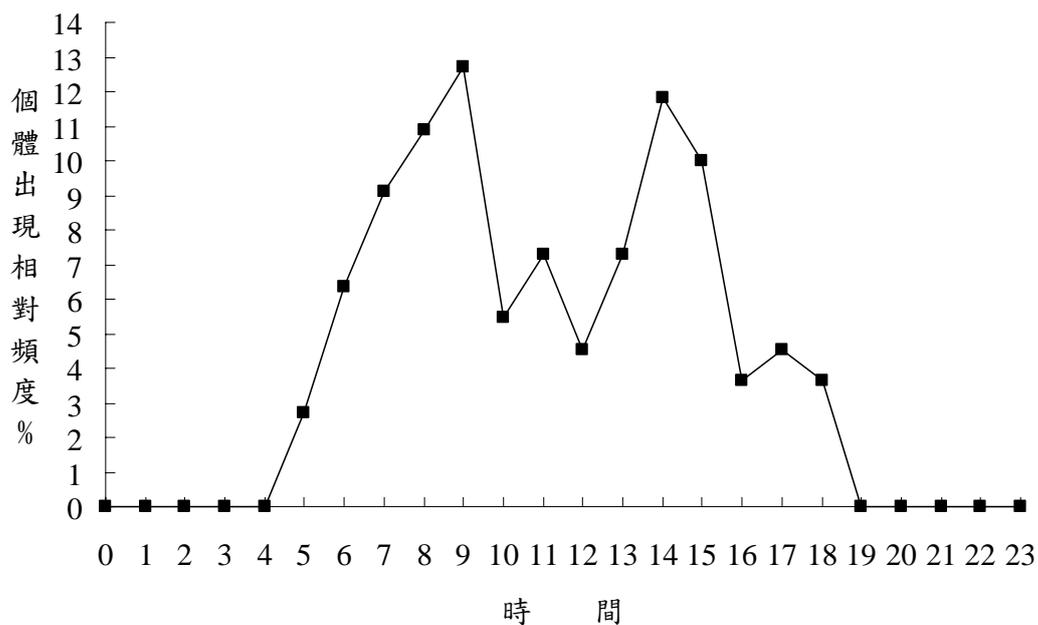


圖 3-3. 太魯閣國家公園陶塞溪流域自動照相機拍攝所得各時段台灣獼猴出現之相對頻度

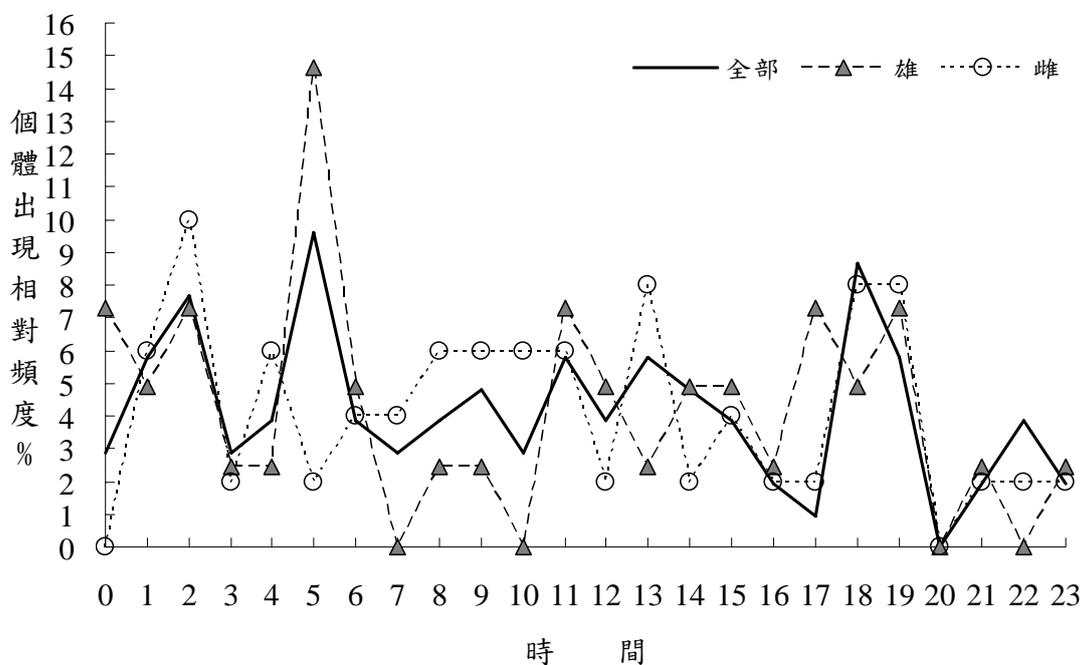


圖 3-4. 太魯閣國家公園陶塞溪流域自動照相機拍攝所得各時段山羌出現之相對頻度

第二節 動物空間分布

觀察各類中大型哺乳類動物痕跡於調查路線上之分布，腳印於前段水泥地面之車道上很少發現，多數集中在後段陶塞溪邊河灘沙地上，各種動物如水鹿、山羊及山羌的腳印均可能在同一塊沙地上出現，排遺也容易發現，使大量動物痕跡集中在陶賽溪邊。

就水鹿而言，所有痕跡、活體及自動照相機拍攝記錄都侷限在陶賽溪後段（圖 3-5），目擊記錄顯示出現的環境為芒草叢中以及森林與溪流交界（在森林邊界朝溪邊又折回林中）。在波浪山亦發現其排遺與腳印，但都未目擊個體，研究人員由波浪山北稜下至大濁水南溪才目擊 5 隻水鹿，然該區域並不屬於太魯閣國家公園範圍。陶賽溪集水區最高處的南湖大山與南湖大山南峰則記錄相當多的排遺，僅次於山羊排遺的數量。就目前之所有資料顯示，水鹿活動限於竹村以上至南湖大山以下之陶賽河流域，竹村至迴頭彎之間未曾發現。

山羊之目擊紀錄都在陶賽溪邊（圖 3-6），並且多在後段共 6 隻次，但在前段的陶賽溪邊也眼見到 1 隻山羊；排遺及腳印痕跡亦多集中在後段，前段只見過 1 次舊排遺。自動照相機拍攝結果亦多集中在後段，然位於竹村 1 號後山的竹 1 自動相機，在 6 月及 8 月也都拍到山羊活動，只是前段相機山羊 OI 值比後段相機低（0.42:1.42）。另在波浪溪及波浪山各見到 1 隻，並發現多處山羊排遺。南湖大山與南湖南峰則記錄相當多的排遺，但未見到活體。整體而言呈現由高至中低海拔皆有分佈之狀態。

針對山羌的調查記錄來看，本次南湖大山與南湖南峰調查並未見痕跡也未聽到叫聲，故目前調查的山羌分佈限於高海拔以下。而在中低海拔區域共目擊山羌 6 隻次，在河濱沙地見過 2 次（圖 3-7），分別位在陶賽吊橋下及後段陶賽溪邊，竹村廢棄果園芒草叢中 1 次，陶 4 自動照相機附近樹林中 1 次，波浪山南稜及北稜各見到 1 次；若以山羌叫聲而言，則在整個調查路線上都能經常聽到，後段的叫聲頻度稍高於前段。自動照相機拍攝之相對頻度則是以後段較高。整體而言呈現在中低海拔皆有分佈之情形。

野豬排遺及拱痕在前段或後段路邊發現率都不高（圖 3-8），整條穿越線上痕跡數量不多，但就目擊個體的分佈而言都集中在竹村及梅園一帶；自動照相機在陶賽溪前段及後段都有拍攝到，但 OI 值以前段相機較高，隨時間變遷，3 至 5 月在後段拍到的野豬較前段多，6-8 月則相反，在梅園附近最易拍到。中高海拔調查在波浪山發現一野豬窩及拱痕，南湖大山與南湖南峰調查也發現拱痕，數量不多，但目前顯示由高至中低海拔皆有分佈記錄之結果。

獼猴痕跡在前後段皆有發現（圖 3-9），但前後段記錄叫聲數量相當時，在前段目擊獼猴的隻次是後段的兩倍，自動照相機拍攝之相對頻度則以前段高於後段，6-8 月高於 3-5 月。中高海拔調查在波浪山並未發現獼猴痕跡，南湖大山與南湖南峰調查則發現排遺並聽到叫聲，故目前顯示在高及低海拔皆有分佈記錄之結果。



圖 3-5. 2008 年 3 月至 10 月太魯閣國家公園陶塞溪流域穿越線紀錄水鹿痕跡之分布 (較深色方塊為目擊記錄, 較淺色方塊為其他痕跡)



圖 3-6. 2008 年 3 月至 10 月太魯閣國家公園陶塞溪流域穿越線紀錄山羊痕跡之分布 (較深色方塊為目擊記錄, 方塊內標明數字者為目擊隻次, 較淺色方塊為其他痕跡)

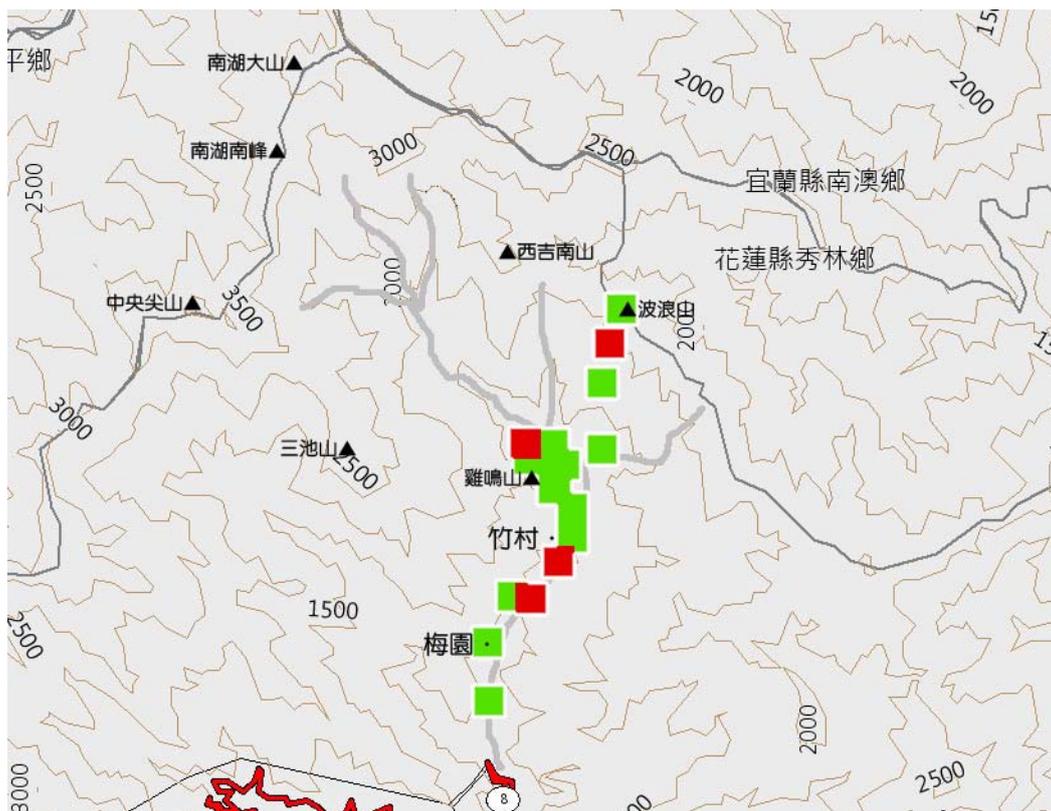


圖 3-7. 2008 年 3 月至 10 月太魯閣國家公園陶塞溪流流域穿越線紀錄山羊痕跡之分布 (較深色方塊為目擊記錄, 較淺色方塊為其他痕跡)



圖 3-8. 2008 年 3 月至 10 月太魯閣國家公園陶塞溪流流域穿越線紀錄台灣野豬痕跡之分布 (較深色方塊為目擊記錄, 較淺色方塊為其他痕跡)



圖 3-9. 2008 年 3 月至 10 月太魯閣國家公園陶塞溪流域穿越線紀錄獼猴痕跡之分布 (較深色方塊為目擊記錄, 較淺色方塊為其他痕跡)

第三節 棲地分析

各相機所在位置之植群類型共有 3 類 (表 3-7), 分別為天然闊葉林、次生林及芒草原, 但同為天然闊葉林型, 梅 1 及梅 2 兩台相機距離使用中之開墾地非常近, 屬於人為干擾機率高的複雜棲地類型 (高干擾型); 陶 1 至陶 5 共 5 台相機周邊都是大片天然闊葉林, 理論上屬於人為干擾機率極低的單純棲地類型 (天然林型); 而竹 1 及竹 3 兩台相機則鄰近或位於廢耕果園中, 雖然相機周邊小環境分別為天然闊葉林及芒草原, 但從大環境而言, 偏向人為干擾機率較低的複雜棲地類型 (低干擾型)。竹 2 相機位於次生林中, 周邊目前無開墾活動, 但因設置於小溪澗上, 小環境完全不同於其他相機設置點, 只有 2 個月份 336 小時之資料, 故與其他棲地型態分開成為溪澗型。

比較各棲地類型中拍攝之動物種數, 在天然林中拍到 20 種最多, 包括 10 種哺乳動物 (表 3-8); 低干擾型中拍到 11 種, 包括 5 種哺乳動物; 高干擾型中拍到 9 種, 包括 5 種哺乳動物; 溪澗型只拍到 2 種, 可辨認物種只有食蟹獾 1 種。拍攝動物種數多寡與有效拍攝時數之多寡呈一致的變化。

比較各棲地類型中拍攝之各類中大型動物相對頻度, 以水鹿而言, 只出現在未受干擾的天然林型中; 山羊之出現頻度隨干擾程度增加而減少, 在高干擾型

中則未出現。獼猴之出現頻度隨干擾程度增加而增加，其變化趨勢與山羊及水鹿相反。

表 3-7. 2008 年 3 月至 8 月太魯閣國家公園陶塞河流域自動照相機位置座標與週邊棲地因子 (除竹 2 靠近小支流外，其餘溪流距離係指陶賽溪)

相機代碼	TWD67 系統		海拔 (m)	離水距離(m)			坡向 (度)	坡度 (度)	冠層覆蓋度 (%)	植群類型	
	X	Y		小水池	溪流	相對方位 (°)					海拔落差 (m)
梅1	298416	2682191	1006		395	120	166	130	45	95	天然闊葉林
梅2	298491	2682171	967		325	130	127	132	32	70	次生林
竹1	300120	2684898	1168		180	194	268	193	43	96	天然闊葉林
竹2	299571	2683384	967		5	198	2	204	33	60	次生林
竹3	300920	2684737	1173		290	96	133	116	8	73	五節芒草原
陶1	300097	2685452	1119	5	94	184	45	77	48	81	天然闊葉林
陶2	299849	2686210	1167		9	213	47	217	3	80	天然闊葉林
陶3	299818	2686312	1179		70	233	56	218	30	76	天然闊葉林
陶4	299511	2686270	1167		13	143	24	156	25	79	天然闊葉林
陶5	299268	2686324	1187	0	24	324	6	52	10	50	天然闊葉林

表 3-8. 2008 年 3 月至 8 月太魯閣國家公園陶塞河流域各棲地類型中自動照相機拍攝動物之相對頻度 (隻次/千小時)

	高干擾型	低干擾型	高干擾型+ 低干擾型	天然林型	溪澗型
有效動物張數	87	86	173	193	3
有效拍攝時數	2263	4598	6861	8452	336
動物種數	5	6	7	10	1
水鹿	0	0	0	1.42	0
山羌	11.93	1.96	5.25	7.81	0
山羊	0	0.65	0.44	1.42	0
野豬	5.74	0.43	2.19	1.06	0
獼猴	15.47	10.66	12.24	3.08	0
鼬獾	0	0	0	0.35	0
黃鼠狼	0	0.22	0.15	0.12	0
食蟹獾	0.44	0	0.15	1.18	5.95
赤腹松鼠	0.88	0.22	0.44	0.12	0
刺鼠	0	0	0	0.35	0

山羌及野豬都在低干擾型中的出現相對頻度最低，高干擾型中的出現相對頻度最高，但是若將低干擾型與高干擾型合併為受干擾型與天然林型比較，則山羌在天然林型中之出現相對頻度高於受干擾型，野豬則反之。獼猴與野豬相同，在受干擾型中之出現相對頻度高於天然林型。因此由不同棲地類型中之動物出現相對頻度變化可將 5 種中大型動物分為兩類，一類較常在未受干擾的天然林中出現，包括水鹿、山羊及山羌；另一類則在附近有人類活動（耕作）的棲地中更常被記錄到包括獼猴及野豬。

第四節 梅園、竹村農地復育後野生動物族群評估

以自動照相機拍攝結果評估梅園及竹村兩地之野生動物族群概況，就兩處農墾地區而言，棲地環境皆為開墾區、竹林、次生林與天然林鑲嵌之棲地類型，而梅園(A 樣區)之農業活動較頻繁，附近所設置之自動相機（梅 1 與梅 2）在農忙季節比較容易受到人類活動干擾，此樣區即前述第三節所提之高干擾型。而竹村（B 樣區）的縱長較長，由竹村 1 號後山（竹 1 相機）到竹村 26 號後山（竹 3 相機）超過 2 公里遠，竹 1 在廢水蜜桃園旁的天然林中，竹 3 則位於廢果園中的大片芒草原，植被環境受過干擾，目前處於逐漸回復天然狀態中，或稱棲地復育中，應當較少受到人為干擾，此樣區即前述第三節所提之低干擾型。竹 2 相機位於梅園與竹村的對岸，地理環境不同，因此結果不會列入評估。

拍攝結果顯示水鹿在 A 及 B 樣區皆無發現（表 3-8），就復育狀況較佳的竹村而言，全部拍到的物種數比梅園多 2 種，拍到的中大型動物有 4 種較梅園多 1 種，出現了梅園未拍攝到的山羊。而與 C 樣區（即前述第三節所提之天然林型，位於陶塞溪上游天然林內共 5 台相機）相機拍攝結果比較，A 與 B 樣區內拍到之動物種數皆少於 C 樣區，C 樣區拍到含水鹿在內的 5 種中大型動物，動物資源最豐富，B 樣區其次，A 樣區最少。

比較同種動物在各區之相對頻度，山羌、野豬與獼猴在 A 樣區之 OI 值皆高於 B 樣區；再與 C 樣區相比，山羌與野豬之 OI 值為 A>C>B 樣區，獼猴則為 A>B>C 樣區。山羊之 OI 值則為 C>B>A 樣區。

比較春季（3-5 月）和夏季（6-8 月）在不同樣區之拍攝到的中大型動物種數（表 3-9），在 A 樣區夏季比春季多拍到 1 種為野豬，在 B 樣區夏季比春季多拍到 1 種為山羊，但在 C 樣區夏季比春季少拍到 1 種為水鹿。從拍攝動物相對頻度來看，夏季時 A 樣區的山羌與獼猴 OI 值都較春季增加 2 倍多，野豬的夏季 OI 值更由 0 增為 8 以上，每種動物的 OI 值都增加了。但 B 樣區除獼猴的夏季 OI 值亦有相同的大增現象外，B 樣區的山羌與野豬的夏季 OI 值僅略高於春季。C 樣區獼猴的夏季 OI 值亦大幅增加，山羌與山羊夏季 OI 值都較春季增加近 1 倍，野豬的夏季 OI 值僅略高於春季。整體而言，除水鹿外，其他 4 種動物在各

樣區的夏季 OI 值都高於春季，差別在於增幅大小，變化最小為 B 樣區山羌及 C 樣區野豬，增幅最大者為 A 樣區的山羌、野豬及獼猴。

表 3-9. 2008 年 3 月至 8 月太魯閣國家公園陶塞河流域梅園 (A 樣區) 與竹村 (B 樣區) 與陶塞溪上游 (C 樣區) 之自動照相機拍攝動物之相對頻度 (隻次/千小時)

季節 樣區 拍攝時數	春			夏		
	A	B	C	A	B	C
水鹿	0	0	1.79	0	0	0
山羌	4.07	1.92	6.88	15.73	2.00	11.33
山羊	0	0	1.20	0	1.50	2.27
野豬	0	0.38	1.05	8.52	0.50	1.13
獼猴	5.43	5.39	1.79	20.31	17.50	7.93
鼬獾	0	0	0.45	0	0	0
黃鼠狼	0	0.38	0.15	0	0	0
食蟹獾	1.36	0	1.35	0	0	0.57
赤腹松鼠	1.36	0.38	0.15	0.66	0	0
刺鼠	0	0	0.45	0	0	0

第四章 討 論

第一節 動物資源現況與監測模式評估

一. 動物資源現況

綜合穿越線調查與自動照相機拍攝結果顯示，在陶塞河流域記錄到 12 種哺乳動物(附錄 1、2)，其中穿越線調查發現了 7 種，而紅外線自動相機除了記錄到 5 種主要中大型哺乳類動物外，又記錄到在穿越線調查中未發現的小型哺乳類及鳥類等較難以發現之物種，包括食肉目的食蟹獾、鼬獾、黃鼠狼及齧齒目的赤腹松鼠、刺鼠等小型哺乳類動物。鳥類則有紫嘯鶇、繡眼畫眉、灰腳秧雞、藪鳥、青背山雀、竹雞、深山竹雞、小彎嘴畫眉(III 級保育類)與藍腹鶇(II 級保育類)等會到森林下層活動的種類。

整體而言，就中大型動物來說，陶賽溪上游區是動物種類最豐富的地區，包括靠近竹村的中低海拔溪段、中海拔的波浪山地區及高海拔的南湖山區，共記錄 5 種台灣主要中大型哺乳類動物，分別為水鹿、山羊、山羌、台灣野豬與台灣獼猴，但沒有紀錄到台灣黑熊。中海拔的波浪山地區在本年雖未調查到獼猴，但同次調查中附近的波浪溪匯流口及大濁水南溪邊的北稜都有獼猴痕跡，而高海拔的南湖山區本次調查未發現山羌痕跡，但附近的調查路線則有發現，吳(2004)在南湖山區之調查也有紀錄，對此二區進行後續調查應可對此山區動物資源更加瞭解。就動物的出現相對頻度(OI 值)而言，陶賽溪上游區 3 種草食獸的相對數量也高於梅園竹村區；野豬及獼猴則相反，尤其陶賽溪上游區獼猴的 OI 值遠低於梅園區，顯示農業活動對動物分布的影響。

而竹村及梅園區由於調查目的不同，自動照相機設置以鄰近開墾區為優先，調查路線並未推及開墾區後山大片無人地帶。在開墾區周邊的調查顯示竹村區動物種類少於陶賽溪上游區，梅園區又少於竹村區，隨著人類活動的逐漸增加而減少的便是對人類活動敏感以及棲地品質要求較高的物種。水鹿既遠離農墾區也不在干擾過的復育區附近活動，是相當敏感的物種，而本區水鹿如此畏懼人類可能和狩獵活動的持續有關。山羊則在低度人類干擾的竹村廢果園區附近有出現，但仍以最少人類活動的陶賽溪上游區最常見。由此結果推論農地收回並復育之計畫對於復育區附近物種數的增加可能有幫助。由於調查期間相當短，必須有長期之觀察才能對實施成果加以評估。而訪查當地居民表示開墾區後山無人活動，有相當多的動物，如對該區可以進行深入調查，便可以與復育區之結果比較，觀察動物利用復育區的時間及方式等相關資料，長期目標則可觀察復育區動物族群恢復的時間與過程，是評估復育區動物族群的完整調查方式。

二. 監測模式評估

就穿越線與紅外線自動相機兩種調查方法而言，對於野生動物調查上可達到互補之效果。穿越線調查有快速擴展調查範圍的好處，也不需器材，但對行跡隱密型動物較不適用，紅外線自動相機則有長期定點監測及低干擾的優點，若在長時間監測下，可比較動物族群相對數量的變化，如對特定物種事先進行捕捉標記，在正確的實驗設計下也可得到動物族群大小的估算。設置於梅園竹村區之自動相機如能長期設置，當對某物種累積足夠資料時，除能提供該物種之活動週期，進一步亦能探討農作物之結果期與其他農作活動，對周遭動物活動之影響。

比較兩種調查方法所獲得 5 種中大型動物的相對數量，穿越線調查法以痕跡總數量排名，自動照相機拍攝法則以 OI 值來排名，從全區之結果來看(表 4-1)，獼猴在兩種方法中的排名是完全相反，發現的痕跡數量最少，拍到的 OI 值卻最高，山羊的排名也有較大的變動，這些差異有可能是因為合併了兩條環境類型不同的穿越線結果所導致，不同環境所能留存的痕跡種類與機率也不同，而自動照相機則完全以目擊紀錄為準；差異也可能來自兩種方法的調查時間不同，穿越線調查只在白天進行，自動照相機則全天待命，穿越線調查適合觀察日行性的獼猴，卻不見得能完全反應其他種動物的活動頻度，如果累積足夠的照片資料，或許可以只擷取日間拍攝的照片資料來做比較。

為了降低穿越線環境差異造成的影響，將前後段資料分開比較，在前段以兩種調查方法所獲得動物相對頻度排名完全一致，可能由於穿越線之環境特性所造成，前段穿越線是一條大部分鋪有水泥的小車道，農忙季白天經常有車輛來往，兩旁雜草叢生，動物腳印幾乎不可能留下，排遺也可能被糞金龜推走或被車壓壞只留下路邊的少數，只有獼猴剝食路邊芒草心的食痕及野豬的拱痕可見，故此段所記錄的大部分痕跡是叫聲與目擊，正好是可以點出該動物出現時間的直接證據，與自動照相機拍到照片的特性一致，所反映出的動物相對數量排名便容易吻合；野豬雖然不會叫，但有拱痕可記錄，拱痕不像排遺易被破壞，因此紀錄位置時也需格外精確，以避免重複計算。而不常叫也不拱地的水鹿與山羊目前在本段極為罕見，自動照相機也不常拍到。故在現階段而言，如要對前段(即梅園竹村區)動物族群進行監測，在缺乏自動照相器材的情況下可使用穿越線調查的方式，只要調查員受過正確訓練，調查次數夠多便能收集到許多有用資訊。但如果想要調查較罕見的物種，自動照相設備應該能提供更多更詳盡的數量資料。由於本排名來自春季及夏季之資料，秋冬資料缺乏，故全年之資料變化是否相似則有待進一步查證。

在後段以兩種調查方法所獲得動物相對頻度排名只有野豬完全一致，名列相對數量最少的物種，除去野豬之外的 4 種動物其最高與最低排名則完全相反，山羌的活動痕跡少，約為野豬的兩倍，但拍到照片則是野豬 OI 值的 7 倍多，成為第一名；而山羊痕跡最多，水鹿痕跡約為其一半多，但兩種的 OI 值只比野豬多一些而並列第 4；獼猴的痕跡數與水鹿差不多，OI 值卻是水鹿的 2 倍。在這樣的情形下，兩種資料便有互補之作用。後段沿著陶塞溪岸進行調查，有時在溪床上前進，沙地上布滿了各種動物腳印以及排遺，因此紀錄相當多的山羊痕跡，同時也目擊了多隻山羊，山羌與水鹿的腳印就少多了；而當研究人員進入森林中時，濃密的植被使地面上的痕跡不易保存與發現，自動照相機卻都設置在森林中，因此補充了在森林中活動不易觀察物種的資料。山羌和獼猴會發出叫聲，野豬就只能以排遺及拱痕留下證據，痕跡數量少又缺乏目擊資料的情形下，自動照相資料顯示這些證據並不完全能代表野豬的相對頻度，因此無論在梅園竹村區或陶賽溪區進行動物監測，都建議同時使用穿越線調查法與紅外線自動照相設備。

就自動照相機設備的優點來說，能同時使用多台相機並長期設置如李及林(2007)在南二段所用當然最好。若在相機數量有限又希望能多設置一些樣點的情形下，一個樣點的相機應該設置多久再移動才能得到最佳成果，會是研究人員希望了解的問題。根據本年度拍攝之成果，挑選設置時間相同且拍攝時間也夠長的數台相機拍攝結果進行分析，結果顯示當拍攝時間增加，所拍到的物種數也逐漸增加(圖 4-1)，當累積拍攝時間增加到某個時數後，新拍到物種的增加速度就變慢，這個時間點在不同地點的相機都不相同，陶 1 相機在 1500 小時之後便幾乎拍到了所有物種，陶 3 相機則在 2000 小時後持平，竹 1 相機則在 3000 小時後才變慢，顯示在這些時間點後，該區有出現的物種大部分都記錄到了，後續研究則用來比較當地動物 OI 值的時間變動。因此保守估計一台相機應當至少拍攝 3000 小時之後再換位置，若重點不在罕見物種，則 1500 小時應該也可接受，勤更換底片大約 2-4 個月的時間完成。因此可以選擇好地點，在每年同一個季節設置相機拍一季，所得資料至少可以評估當地動物族群的年度變化。

表 4-1. 2008 年 3 月至 10 月太魯閣國家公園陶塞溪地區穿越線調查法調查所得動物的痕跡總數量排名以及自動照相機拍攝法拍得之照片 OI 值的排名

調查區 調查方法	全區		前段		後段	
	痕跡	照片	痕跡	照片	痕跡	照片
水鹿	4	5	5	5	2	3.5
山羌	3	2	2	2	4	1
山羊	1	4	4	4	1	3.5
野豬	2	3	3	3	5	5
獼猴	5	1	1	1	3	2

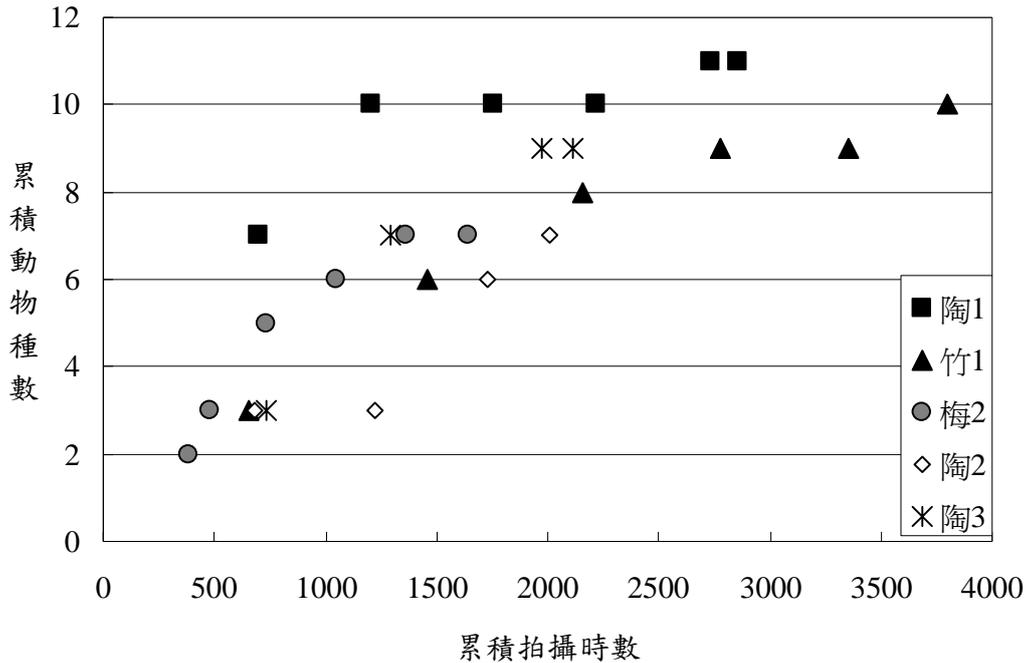


圖 4-1. 2008 年 3 月至 8 月太魯閣國家公園陶塞溪地區之自動照相機累積拍攝時數與累積拍攝動物種數之關係

第二節 人為活動與動物之關係

本調查範圍主要集中於梅園竹村沿線道路及陶塞溪岸兩側，故調查環境包括三種干擾程度不同之棲地，梅園有許多果園及農耕地，竹村亦有包含太魯閣國家公園收回之廢棄果園，而由野豬在夏季梅園區 OI 值之大增，在竹村及上游區 OI 值季節變動程度小來看，推測其影響因素除季節外，農業區的活動也是一極重要原因。獼猴之 OI 值由梅園向上游遞減，與之直接相關之因素為農業活動的程度及有無。與居民訪查中瞭解，台灣野豬與台灣獼猴較常闖入菜園及果園破壞農作物，甚至將果樹拱倒造成農作物損失，證明了農作物對獼猴與野豬的吸引力。訪查也發現有農民為避免山豬對水蜜桃造成危害，在果園周圍種了一圈地瓜及南瓜約 1 分地給山豬吃，桃樹危害不再。夏季為水果與作物成熟時期，吸引獼猴及野豬，可能為梅園區 OI 值增加的影響因素之一。由於只有兩季之結果，後續加強此地區與鄰近周邊之調查，可更加瞭解人為活動對於動物之影響。

如果作物提供某些動物食物，對其族群數量可能有正影響，則狩獵活動將對動物族群產生負面影響。野豬與獼猴較常闖入菜園及果園破壞農作物，因此當地居民將之視為害獸，祭出各種方法保護自己的收成，有以長竹竿製成之吊子架設於四周在小徑或獸徑之路口，或將犬類圈養於農地與森林交界處，有的農戶飼養多隻家犬看守。梅園居民表示亦會使用定時燃放鞭炮或鳴槍來達到驅趕破壞農作

物之動物。這些在自己農地進行之狩獵活動影響區域有限，可能對動物族群產生大影響者是在農業區外設置陷阱或獵槍狩獵的行為。

狩獵行為尚存在於村莊內，居民訪談中得知狩獵對象以台灣野豬為主，多為梅園與竹村居民或雇工所食用，然而亦有其他受訪者表示 5 種大型動物及大赤鼯鼠與白面鼯鼠都是獵人的狩獵對象，全年皆有狩獵活動但夏季較少，然此時仍會在晚上打飛鼠，冬天則較常獵捕山豬。狩獵活動頻繁時每週約有 6-7 人在山上，除本地居民外亦有居住在外地之友人參與，每次約停留 4 天，使用工具包括獵槍、陷阱及獵狗。飛鼠幾乎每次狩獵都有收穫，山羌和山羊亦較常獵捕到，一個冬天約獵捕 4 到 5 隻山豬，一年大約獵捕一隻水鹿，獼猴較少被獵。

現場調查則於 3 月在陶賽溪上游目擊 2 件水鹿狩獵行為，有發現使用中及廢棄的陷阱，6 月由竹村下溪谷後，往上游約 1 公里處之溪岸邊有新架設之竹梯，溪岸沙地上有人類足跡，同時 6 月及 7 月調查期間聽到多次槍聲，顯示此區也有使用獵槍的狩獵活動。7 月之後調查路線上未再發現陷阱，8 月颱風季後至今仍未渡過陶賽溪到對岸調查，10 月在陶賽溪邊還有新的人類腳印，顯示不只在村莊內，上游的林區也有人為活動。狩獵行為在未來的調查中應該定為訪查上之重點方向之一，以評估狩獵對上游動物資源的影響，並提供日後擬定相關管理辦法之參考。

本區內之旅遊活動以目前記錄來看，3 月時在週休二日期間行調查，有約 20 人左右之團體至竹村宿營活動，其他遊客則以當日往返散步為多數，到達地點多在梅園之前；4 至 8 月於上班日進行調查，則未記錄到遊客活動。10 月在步道見到外籍自助旅行者數人，另在九梅吊橋處見到自蓮花池返回之遊客 20 多人，故竹村至迴頭彎之間經常性之人類活動是以當地農民為主，農忙期間有較多外地之雇工在此活動，但若逢假日則有較多之遊客在迴頭彎至梅園之間活動。

第三節 中大型哺乳類動物個論

在台灣的 7 種中大型哺乳動物中，本調查進行至目前尚未發現雲豹及黑熊之痕跡，就雲豹而言，台灣地區已經很久沒有調查記錄。而就台灣黑熊而言，太魯閣國家公園區內近年(2000 年至今)之研究報告中，除了訪談記錄外，無論是穿越線調查或是自動照相設備皆未有實際黑熊蹤跡之記錄。其他 5 種中大型動物在本區目前有廣泛分佈者為獼猴、山羌、山羊及野豬，水鹿只有在竹村以上的山區發現。

一. 台灣水鹿

台灣水鹿僅在竹村以上之陶賽溪流域發現，包括高海拔的南湖區及中海拔的波浪山區，梅園、竹村農墾區路段無論在穿越線或自動照相機調查均未發現。由於在梅園、竹村一帶調查之目的是以評估農地復育區之動物資源為主，故自動照相機之設置地點以開墾環境附近為優先，在環境之自然度上不如陶賽溪段，人類活動亦較陶賽溪段多，可能影響發現水鹿之機率。與裴等(2003)在太魯閣國家公園 32 林班設置自動照相機拍攝結果比較，32 林班位於梅園對岸，屬天然闊葉林，棲地與海拔高度類似，但該區未拍攝到水鹿，影響因子可能為人為干擾；園區內其他自動照相機只有合歡山區拍到水鹿(裴，2000)，但 OI 值相當低(表 4-2)。若以穿越線調查方法來看，排遺及腳印較易發現，本區也直接目擊 2 隻個體，而園區內之奇萊、南湖山區(吳，2004)也都記錄水鹿痕跡。竹村區僅有 1150 公尺左右，顯示水鹿活動範圍也可以相當接近低海拔之天然闊葉林。林(2005)在太魯閣國家公園中低海拔地區調查則未發現水鹿。

表 4-2. 2008 年 3 月至 8 月太魯閣國家公園陶塞溪 (C 樣區及全樣區) 之自動照相機拍攝中大型哺乳動物結果 (隻次/千小時) 與本國家公園各區、丹大地區、大武山區、銅山地區及南二段地區拍攝結果

地 區 (海拔高度:公尺)	各物種之 OI 值 (隻次/千小時)				
	水鹿	山羌	山羊	野豬	獼猴
太魯閣陶塞溪 C 樣區(1100-1200)	1.42	7.81	1.42	1.06	3.08
太魯閣陶塞溪全樣區(967-1200)	0.77	6.52	0.96	1.53	7.03
太魯閣 32 林班(1250-1350)		5.1	1.5		4.0
太魯閣區 18 個林班(288-2300)		6.7	1.1	0.5	3.0
太魯閣綠水區(525-820)		11.93	1.45	1.08	2.17
太魯閣迴頭彎區(850-1190)		4.38		0.27	1.09
太魯閣合歡山區(2885-2960)	0.13	0.27	0.27		0.27
三分所-丹大溪(842-1186)	1.01	15.21	3.04	0.51	7.86
丹大西溪(1210-1323)	6.81	12.01	5.80	0.20	0.60
光復林道(1300-1800)	0.27	3.30	1.25	0.31	1.25
大武山區低海拔(300-1200)	0.77	20.69	1.60	0.18	1.88
大武山區中海拔(1200-1900)	0.40	6.51	1.93	0.10	3.11
銅山地區山毛櫸林(1655-1826)		11.9	2.19	0.66	2.27
南二段地區(2721-3375)	17.5	0.24	0.36	0.47	1.44

若與國內其他地區比較，為求調查方法之一致，只選取利用自動照相設備調查所獲之結果，多選取海拔高度相近，植被類型天然之調查區，本區則以陶賽溪段 (C 樣區) 之水鹿拍攝相對頻度為結果。若與海拔高度在 2000 公尺以下的其他 6 區比較(表 4-2)，丹大西溪(王，2003)有相當於本區 4 倍高的水鹿 OI 值(6.81)，三分所下切丹大溪區(王，2007)略低於本區，大武山中低海拔區(裴及姜，2000)

與光復林道(王, 2006)之 OI 值都低於本區, 銅山地區(王及徐, 2005)之山毛櫸林則沒有拍到水鹿。海拔高度在 2500 公尺以上之南二段地區(李及林, 2007)則有非常高之水鹿 OI 值(17.5)。水鹿 OI 值高於本區者都屬人跡罕至之天然林地區, 南二段地區有遊憩壓力, 但沒有狩獵活動, 丹大西溪則遠離丹大林道, 但有狩獵活動, 本區離竹村只有約 1 公里, 也有狩獵活動, 人類活動多寡與型式對水鹿出現相對頻度的影響值得進一步追蹤, 本研究後續也將往高海拔地區做進一步調查。

二. 台灣山羌

就山羌而言, 雖然穿越線調查於梅園竹村之出現率較陶塞溪為少, 但卻是目前所有調查到之草食哺乳動物中, 唯一仍可出現於人為活動頻繁區域附近之物種。若以穿越線調查方法來看, 排遺及腳印佔陶塞溪段發現痕跡之多數, 但在農墾區路段大都只能以叫聲作為其出現指標, 目擊記錄一次在吊橋下, 離人類活動區相當遠, 另一次則是在路邊芒草叢中。以自動照相設備發現山羌可以在干擾過之棲地如芒草原中出現, 該區是農地復育區, 目前附近應該都沒有人類活動, 但其 OI 值還是低於位於森林中相機的平均 OI 值。唯一沒拍到山羌之竹 2 相機附近有山羌腳印, 顯示在陶塞河流域之天然林、次生林及農地復育區全線都有山羌活動之紀錄, 分佈相當廣泛。陶塞溪上游陶 4 相機曾出現單月高達 40 之山羌 OI 值, 梅 1 相機雖位在梅園邊的次生林中, 更出現過 78 以上的 OI 值, 似乎山羌對森林外的農業活動不太介意, 山羌受到人類活動影響的程度可能須待進一步調查。山羌 OI 值雖與獼猴相近, 但其分布以天然林區較多, 獼猴則以梅園竹村區較多。

與園區其他地區相比, 海拔最高的合歡山區山羌 OI 值最低, 海拔最低的綠水區山羌 OI 值最高, 其他各區之山羌 OI 值相近(表 4-2)。與園區外 7 個研究地區結果比較, 本區名列第 5, OI 值遠低於前 4 名, 顯示本區山羌族群需要進一步密切觀察。海拔高度之影響從 2700 公尺以上南二段區與合歡山區來看, 山羌 OI 值名列 13 區中的末兩名, 山羌 OI 值名列前 5 名者除銅山區外, 海拔高度均在 1300 公尺以下, 海拔越高則山羌 OI 值越低, 裴及姜(2000)和裴(2000)在大武山區及本園區均提出相似之結果。本研究對高海拔南湖山區調查結果也未記錄到, 顯示山羌之活動可能受到海拔高度影響。

三. 台灣野山羊

就山羊而言, 穿越線記錄山羊排遺可以在相當靠近迴頭彎處出現, 也目擊山羊個體在陶賽吊橋附近溪邊活動, 不過離農墾區很遠, 而設置在梅園農墾區附近

之自動照相機並未拍到山羊，人類活動可能是影響因素之一，因為在陶賽溪邊目擊之多隻山羊個體見到人後都迅速離開溪邊。位於竹村廢耕果園附近相機則有拍到山羊，該處人類活動應該小於梅園區。而上游地區則最容易發現山羊，也是人類干擾最低的地區。後段穿越線記錄山羊是活動痕跡與個體發現率最高之物種，可能與目前調查路線之位置有關，調查沿著陶賽溪邊進行，溪邊沙地觀察大都是水鹿和山羊的腳印，陡峭地形與傳統認為山羊喜好活動棲地相符，需進一步蒐集資料以瞭解山羊之出現地點。山羊 OI 值不高可能與自動照相機設置位置有關，陡峭或冠層覆蓋度不高之地點並非良好相機架設位置，欲瞭解之間差異，將來可考慮架設較能克服冠層覆蓋度不足缺陷之數位型自動照相設備。

若將本區(C 樣區)山羊 OI 值與其他地區比較(表 4-2)，2700 公尺以上南二段區與合歡山區之山羊 OI 值在 0.3 上下為最低，丹大溪一帶與山毛櫸林內山羊 OI 值均高於 2，其他地區海拔相近，OI 值也都相當接近在 1-2 間，顯示本區山羊出現頻度應不會低於其他保護區，但是由於拍攝到之照片數相當少(15 張)，下一步則是收集本區多與更高海拔區山羊活動資料作進一步瞭解。

四. 台灣野豬

本區之野豬無論在穿越線上或是自動照相機中都是最不易觀察到的物種，由文獻(吳及林, 1998)與村民訪談中得知野豬會在農墾區覓食，研究人員一次目擊野豬在竹村 14 號屋旁林下活動，距離約 20 公尺，此顯示野豬確定會在人類活動區內出現。只是村民多會養狗或是設置陷阱，目前農忙季節使農墾區路上交通頻繁，都可能影響野豬在陶賽溪前段之活動，即使是最易發現之拱痕也不多，進一步將對農地復育區內進行調查。無論陶賽溪前段或後段野豬排遺都非常少，而本季本區之糞金龜相當常見，兩者間是否存在關連值得觀察。

自動照相機拍攝結果顯示野豬在本區前後段都有出現，但前段之 OI 值較高，拍到野豬之相機周邊環境無論前後段都位於天然闊葉林內，由於拍攝張數少(24 張)，必須進一步觀察。若與園區其他地方比較(表 4-2)，綠水區之野豬 OI 值與本區(C 樣區)相似是最高的，其他區都相當低或沒拍到。園區外之其他研究中野豬 OI 值也都相對低，沒有水鹿出現的地區其野豬 OI 值位居 4 種中大型動物之末；5 種動物皆有之地區除光復林道外，野豬 OI 值亦都敬陪末座。裴(2002)在墾丁國家公園之調查曾記錄單一分區野豬 OI 值達 2.70，這是否可代表野豬在低海拔之族群相對而言較山區族群量大，值得深入研究。

五. 台灣獼猴

由穿越線與自動相機調查發現台灣獼猴與山羊一樣皆能在村莊與陶塞溪出現，拍到照片之相機數量一樣多，穿越線顯示後段發現之痕跡較多，但由自動相

機顯示之出現相對頻度可發現，台灣獼猴在前段農墾區出現頻度遠高於陶塞溪段。後段穿越線痕跡較多主要是獼猴排遺容易被發現，前段發現少有可能是因為前段目前是農忙期間人車頻繁，獼猴不太可能於日間在此路段附近逗留，降低被發現的機會。經訪查與文獻（吳及林，1998）得知，台灣獼猴對於本區農作物具危害性，水蜜桃果園之果熟期更甚，3月至6月份調查期間為水蜜桃之果熟期（梅園訪談得知共分3種：5月早桃、6月中桃與7-8月之晚桃），獼猴會到果園進食，是否因為水蜜桃果期造成夏季獼猴OI值高于春季，而台灣獼猴數量是否會隨水蜜桃果期結束而改變，必須有長期調查結果才能得知。台灣獼猴雖然受到居民的驅趕，似乎並無明顯影響其在前段被拍到之機會，梅園區仍高於竹村區。

將本區全段之獼猴OI值與園區其他地方比較（表4-2），遠高於裴（2003）全園區調查OI值，也比裴（2000）在人為干擾較大地區之調查結果高，合歡山區相對很低。而其值接近園區外其他7個研究中的三分所-丹大溪之獼猴OI值，其他6區很低。推測本區獼猴OI值高的原因應該與梅園竹村區農作物的存在有關，因為天然林區的獼猴OI值就很接近全園區調查OI值，也很接近大武山中海拔區之紀錄。

第四節 結論與建議

研究結果顯示本區5種中大型動物之族群與其他保護地區相比不差，然而偶見之狩獵活動使得進一步密切觀察陶賽溪段之動物族群變得更加重要，進而設法化解或減輕本區之狩獵壓力為下一步行動。梅園竹村區的農地復育計畫對於出現動物種類數可能有影響，而農業活動也可能吸引特定物種，由於短期監測無法深入瞭解影響動物種類及數量變化的因素，且不足以監測農地復育區之野生動物族群變動，擴展調查範圍與擬定長期或定期監測計畫或有必要。

本區在假日多有遊客活動，亦經常有外國遊客，居民表示大多數遊客以梅園為折返點，少數會前進竹村，而梅園的連外道路狀況也比較良好，未來可考慮配合復育計畫設置與歷史及生態相關的教育園區，包括原住民歷史、中橫開拓史及棲地復育演替的生態教材等進行環境教育及自然體驗，並利用此園區之運作輔導當地居民轉型，改變對當地生態資源利用的方式，達到永續利用本區自然資源之目標。

立即可行建議：管理處可針對陶賽溪上游狩獵現況立即加以瞭解，並由管理處積極輔導降低影響。

主辦單位：太魯閣國家公園管理處

協辦單位：無

中長期建議：

一、對本地區進行長期的監測，以瞭解動物資源之變動與觀察棲地復原之進展。

主辦單位：太魯閣國家公園管理處

協辦單位：無

二、管理處應與當地區民積極溝通該地區未來之規劃與展望，以利後續保育政策之執行。研究所得資訊可提供本區解說資訊與自然體驗之參考。

主辦單位：太魯閣國家公園管理處

協辦單位：無

三、管理處可考慮配合本區復原計畫設置與歷史及生態相關的教育園區。

主辦單位：太魯閣國家公園管理處

協辦單位：無

附 錄

附錄1. 2008年3月至10月太魯閣國家公園陶塞溪流域動物痕跡種類與數量(不包括波浪山與南湖大山之記錄)

	目擊	叫聲	排遺	腳印	拱痕	食痕	磨痕	屍體	總計
水鹿	2	4	16	12		4	5	2	45
山羌	4	32	8	12		1			57
山羊	7	1	47	37				1	93
野豬	4		9	2	11				26
獼猴	15	27	29			1			72
台灣鼯鼠								1	1
家蝠	1								1
松鴨	1								1
河鳥	1								1
大冠鷲	1	1							2
林鵬	1								1
領角鴉		1							1

附錄 2. 2008 年 3 月至 8 月太魯閣國家公園陶塞溪地區之自動照相機拍攝之各種動物有效照片張數

月份	3	4	5	6	7	8	合計
拍攝動物張數	56	97	159	157	118	74	661
有效動物張數	39	65	88	81	55	41	369
有效拍攝時數	3153	3142	3877	2477	2033	967	15649
動物種數	14	11	14	9	10	6	22
水鹿	3	8	1	0	0	0	12
山羌	5	17	32	24	11	13	102
山羊	4	3	1	4	1	2	15
野豬	0	4	4	3	11	2	24
獼猴	8	6	16	35	25	20	110
鼬獾	2	1	0	0	0	0	3
黃鼠狼	1	1	0	0	0	0	2
食蟹獾	1	4	6	2	0	0	13
赤腹松鼠	2	0	1	0	1	0	4
刺鼠	3	0	0	0	0	0	3
蝙蝠	1	0	0	0	0	0	1
紫嘯鶇	0	0	5	0	0	0	5
繡眼畫眉	0	0	1	0	0	0	1
灰腳秧雞	0	0	5	0	1	0	6
藪鳥	2	0	0	0	0	0	2
青背山雀	0	0	1	0	0	0	1
藍腹鵲(雌)	1	0	0	0	1	0	2
竹雞	0	3	3	4	0	0	10
深山竹雞	1	5	4	3	1	2	16
白尾鴿	0	0	0	1	0	0	1
小彎嘴畫眉	0	0	0	0	1	0	1
鼠類	5	13	8	5	2	2	35

附錄 3. 2008 年 3 月太魯閣國家公園陶塞溪地區之自動照相機拍攝之動物相對頻度

	梅 1	梅 2	竹 1	竹 2	竹 3	陶 1	陶 2	陶 3	合計		
水鹿		0	0			0	0	4.07	0.95		
山羌		0	1.53			0	5.88	0	1.59		
山羊		0	0			5.75	0	0	1.27		
野豬		0	0			0	0	0	0		
獼猴		2.58	4.59			0	5.88	0	2.54		
拍攝時數	0	387	653	0	0	696	680	737	0	0	3153

附錄 4. 2008 年 4 月太魯閣國家公園陶塞溪地區之自動照相機拍攝之動物相對頻度

	梅 1	梅 2	竹 1	竹 2	竹 3	陶 1	陶 2	陶 3	陶 4	陶 5	合計
水鹿		0	0			0	0	9.01	10.64	0	2.55
山羌		10.87	1.24			1.96	11.13	3.60	10.64	8.38	5.41
山羊		0	0			1.96	0	0	0	5.59	0.95
野豬		0	1.24			1.96	0	3.60	0	0	1.27
獼猴		0	2.48			0	1.86	3.60	0	2.79	1.91
拍攝時數	0	92	806	0	0	510	539	555	282	358	3142

附錄 5. 2008 年 5 月太魯閣國家公園陶塞溪地區之自動照相機拍攝之動物相對頻度

	梅 1	梅 2	竹 1	竹 2	竹 3	陶 1	陶 2	陶 3	陶 4	陶 5	合計
水鹿		0	0	0	0	0	0	1.47	0	0	0.26
山羌		7.75	0	0	6.86	3.64	17.79	7.33	39.68	2.95	8.25
山羊		0	0	0	0	0	0	1.47	0	0	0.26
野豬		0	0	0	0	7.27	0	0	0	0	1.03
獼猴		11.63	8.55	0	6.86	0	1.98	2.93	3.97	0	4.13
拍攝時數	0	258	702	151	437	550	506	682	252	339	3877

附錄 6. 2008 年 6 月太魯閣國家公園陶塞溪地區之自動照相機拍攝之動物相對頻度

	梅 1	梅 2	竹 1	竹 2	竹 3	陶 1	陶 2	陶 3	陶 4	陶 5	合計
水鹿	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
山羌	0	16.08	1.62	0	0	8.70	21.13	14.18	33.33	23.70	9.69
山羊	0	0	1.62	0	0	4.35	3.52	0	0	0	1.62
山豬	13.79	0	0	0	0	2.17	0	0	0	0	1.21
獼猴	0	35.37	19.39	0	10.99	0	10.56	49.65	33.33	0	14.13
拍攝時數	145	311	619	185	91	460	284	141	30	211	2477

附錄 7. 2008 年 7 月太魯閣國家公園陶塞溪地區之自動照相機拍攝之動物相對頻度

	梅 1	梅 2	竹 1	竹 2	竹 3	陶 1	陶 2	陶 3	陶 4	陶 5	合計
水鹿	0	0	0		0	0					0
山羌	20	3.16	1.74		0	3.87					5.41
山羊	0	0	0		0	1.93					0.49
山豬	5.71	28.48	0		0	0					5.41
獼猴	2.86	37.97	15.63		7.30	1.93					12.30
拍攝時數	350	316	576	0	274	517	0	0	0	0	2033

附錄 8. 2008 年 8 月太魯閣國家公園陶塞溪地區之自動照相機拍攝之動物相對頻度

	梅 1	梅 2	竹 1	竹 2	竹 3	陶 1	陶 2	陶 3	陶 4	陶 5	合計
水鹿	0	0	0			0					0
山羌	78.13	3.62	4.55			0					13.44
山羊	0	0	4.55			0					2.07
山豬	0	0	2.27			8.13					2.07
獼猴	7.81	21.74	25.00			16.26					20.68
拍攝時數	128	276	440	0	0	123	0	0	0	0	967

附錄 9. 2008 年 3 月至 8 月太魯閣國家公園陶塞溪地區之各自動照相機拍攝之各種動物有效照片張數

	梅 1	梅 2	竹 1	竹 2	竹 3	陶 1	陶 2	陶 3	陶 4	陶 5	合計
拍攝時數	623	1640	3796	336	802	2856	2009	2115	564	908	15649
有效張數	26	61	73	3	13	62	46	45	21	19	369
動物種數	5	8	11	2	4	12	8	10	5	8	22
水鹿	0	0	0	0	0	0	0	9	3	0	12
公	8	1	3	0	2	6	11	2	5	3	41
母	7	7	2	0	0	3	9	6	8	5	47
?	2	2	1	0	1	0	5	1	1	1	14
山羊	0	0	3	0	0	8	1	1	0	2	15
山豬	4	9	2	0	0	7	0	2	0	0	24
獼猴	2	33	43	0	6	3	9	11	2	1	110
鼬獾	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3
黃鼠狼	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2
食蟹獾	0	1	0	2	0	7	1	1	0	1	13
赤腹松鼠	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0	4
刺鼠	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3
蝙蝠	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
紫嘯鸚	0	0	0	0	0	0	2	0	1	2	5
繡眼畫眉	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
灰腳秧雞	0	2	1	0	3	0	0	0	0	0	6
藪鳥	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2
青背山雀	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
藍腹鵲	公	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
母	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
竹雞	0	2	7	0	0	0	0	1	0	0	10
深山竹雞	2	0	2	0	0	12	0	0	0	0	16
白尾鳩	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
小彎嘴畫眉	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
鼠類	1	2	6	1	1	8	6	7	1	2	35

附錄 10. 2008 年 3 月至 10 月太魯閣國家公園陶塞溪地區調查動物名錄，保育等級說明：I - 表示瀕臨絕種，II - 表示珍貴稀有，III - 表示其他應予保育之野生動物

目別	科別	中文名	學名	保育等級
偶蹄目	鹿科	台灣水鹿	<i>Rusa unicolor</i>	II
		台灣山羌	<i>Muntiacus reevesi micrurus</i>	III
	牛科	台灣野山羊	<i>Capricornis swinhoei</i>	II
	豬科	台灣野豬	<i>Sus scrofa taiwanus</i>	
靈長目	獼猴科	台灣獼猴	<i>Macaca cyclopis</i>	III
食肉目	獾科	食蟹獾	<i>Herpestes urva</i>	II
	貂科	鼬獾	<i>Melogale moschata subaurantiaca</i>	
		黃鼠狼	<i>Mustela sibirica taiwana</i>	
	松鼠	赤腹松鼠	<i>Callosciurus erythraeus</i>	
食蟲目	鼯鼠科	刺鼠	<i>Niviventer coxingi</i>	
		台灣鼯鼠	<i>Mogera insularis</i>	

附錄 11. 2008 年 3 月至 10 月太魯閣國家公園陶塞溪地區訪查記錄

日期	訪談對象	內容
3 月	劉 XX	<ol style="list-style-type: none"> 住家菜園四周有很多用長竹竿做成的吊子，像是釣動物的釣竿，防止動物到菜園吃作物 其實菜園裡的菜都沒在照顧了，因為菜價太便宜，若送出去賣，光油錢就比賣菜錢多，而且還要肥料費等成本，因此現在都放著讓菜爛掉
4 月	朱 XX	<ol style="list-style-type: none"> 竹村內放置鐵籠在各個地點捕捉食肉目動物，捉到黃鼠狼一兩隻與一隻食蟹獾，還有一些籠子不見。
7 月	梅 17	<ol style="list-style-type: none"> 梅園大哥說迴頭彎到梅園之間的山路有很多人墜落山谷，有些是上山祭祖，運山豬時不慎掉下去，有的則是開碰碰車載農作物而滑落。 梅園對面的大崩壁是 2005 年 10 月的強颱風造成的。 梅園西側山區常常有山豬下來吃農作物，飼養的狗會對山豬吠。 梅園對面大崩壁之間的森林，由於難以進入，大哥說那邊有很多動物，是動物天堂。 梅園西側山區，往上約半天至 1 天的時間，越過幾處斷崖等危險地形，有一相當面積的水池，是以前一位長老帶大哥前往的，少有人知道那個水池，水池附近有相當多的動物。由地圖上推測可能為三池山東南嶺，海拔約 2200 m 的黑水池(地圖上的名稱) 雲常常往梅園對方山上飄來，所以梅園的農地常有雨水滋潤，而且只有梅園這邊會下，迴頭彎或竹村方向則無，下雨時間不會很長，一下就晴天了，大哥跟我們聊天的時後正剛好下雨，

約 5 分鐘左右便雨停出太陽。

8. 忠孝吊橋上方壞掉的舊吊橋有日本人的墳墓，有立碑。
9. 梅園對方的山上原本住著泰雅族人，後來被日本人趕到花蓮。

8 月 XXX

1. 在 710 林道上遇到東華大學吳海音老師的學生，他是在做鼠類調查，沿路都可能看到他們設置的捕鼠器，捕獵率約 7~8 成，還有一個抓到標蛇。食餌是採用甘薯、葵瓜子與花生。他們指出目前此處還是有狩獵行為，曾經一次拆下 80 來個夾子。他們問原住民為什麼放這麼多陷阱，原因是原住民認為這邊動物很多抓不完，所以陷阱要放多一點。

8 月 煙囪

1. 16 號住雲稜山莊時，有位外號叫“煙囪”的大哥，每年在南湖待的日子可多達 200 天以上，可謂南湖達人，除了南湖外，還會去雪山等有問的大山。大哥指出雪山西稜往大雪山方向有熊會攻擊人。
2. 南湖大山 6~7 月時有發包工程，整修步道里程碑。工程開始前還有許多動物，現在都看不到動物痕跡，大哥認為應該是上山工作的工人把動物打來當糧秣。
3. 大哥說多加屯山往雲稜山莊有看到山豬
4. 南湖東北峰上住著 3 隻黑熊，有一次大哥一個人在南湖山屋住時，黑熊以為登山客都離開了，所以便接近山屋，大哥只能躲在山屋裡面，還有一次是遠遠的看到母熊帶小熊的畫面。
5. 安東軍山那邊的水鹿超不怕人，而且還會在撇條時就出現在你四周，或半夜想外出交水費時，拉開帳棚拉鍊，居然門口出現一隻水鹿大頭，正等著你提供“熱鹽水”給牠喝。

10 月 賴 XX

1. 原本住在竹村梅園的原住民，於日據時代全被趕至山下，目前住在山上的原住民與仁愛鄉原住民在行事作風上差很多，為國民政府接管台灣之後，榮民與原住民女子通婚的第二代(原住民男子嗜酒早逝，所以女子較多選擇與榮民結婚)，國家公園成立之前，修築中橫之榮民每人於竹村梅園分得 2 甲地。
2. 大同、砂卡噹等地的原住民，是民國之後才又遷回的(日據時被遷村到富世)
3. 約三十年前(2~30 年?)，梅園竹村還有兩百多戶人家，養很多牛，當地人理財觀念極差，有錢就花光，因此很窮。
4. 90 年代大量土地賣給國家公園。目前僅剩極少數人地未賣給國家公園，蓮花池的地在三年前也都賣掉了，賣掉土地的居民多住在富士村、和樂村等地。
5. 教堂後方地主缺錢時則上山打獵。
6. X 先生會打獵，行動不便，因此只在附近打獵，會打獼猴，吃獼猴。其他人則只要缺錢就進去打獵。固定狩獵者至少有六七人。有時還會帶鄰居朋友進來打，一個人可能帶三四個，一年平均有 3 至 4 次。X 老闆，也有在跑山上，梅園先生常騎車沿路打，打的很兇。其實常在梅園竹村活動的頂多十多人。

7. 狩獵頻繁時，每週有四天都有六、七人在山上（進去一趟約四天），獵人會帶一兩隻獵狗一起上山（2~3隻狗？）。主要在春秋動物繁殖求偶時打獵，夏天較少打但晚上會打飛鼠、冬天較常打山豬，一個冬天大概打4.5隻山豬。一年大概只打一隻水鹿。每個獵人大概都有200個鐵夾跟200個吊子（200個夾子與吊子），平常沒事就是做陷阱。打獵者很機警，只要迴頭灣那邊有燈光過來馬上會關頭燈躲避。
8. 年輕人愛打山豬，老人家愛打山羌山羊飛鼠因為較輕。
9. 曾有人到自己的田裡放鐵夾，腳被夾到。
10. 也打貓頭鷹，可以賣爪跟羽毛，主要用來裝飾。
11. 白面鼯鼠較大赤鼯鼠少，比例約1:5。山羌山羊被打得最多，山羌又稍微多點，竹村打的山羌稍多，梅園打的山羊稍多。獵人上山從未空手而回，最少也可以帶十幾隻飛鼠。獵人有時也會抓猴子，因較難賣所以較少抓。小猴可賣給XX軍團1隻4000元；水鹿8000~10000元/隻；有茸水鹿一隻可賣到8-10萬，山羌3000元，山羊4000元，飛鼠4、500-1、2000，（白面鼯鼠2000元/隻；大赤鼯鼠1000元/隻），看交情談價錢，白面鼯鼠較少所以較貴
12. 曾在第七台目擊帝雉、山羌、山羊、黃鼠狼、山豬、黃喉貂(?)。曾在6月時一晚看到6隻山豬在田裡活動。山豬不怕賴XX，但怕獵人
13. 水蜜桃6至7月成熟，4月就要開始預防動物。曾有山豬把桃樹撞倒，為避免山豬對水蜜桃造成危害，在果園周圍種了一圈地瓜及南瓜約1分地給山豬吃，桃樹危害不再。水蜜桃季，曾為保護水蜜桃，防止松鼠危害，把松鼠抓起來，欲待桃收成後再野放，共抓了4、50隻（5~60隻？），但被工人吃掉。
14. 其他人的高麗菜田有被山豬危害。金龜子種類非常多，尤以第三台為最。
15. 台灣的遊客大多只走到梅園，很少到竹村，外國人到竹村的比例高。
16. 蓮花池被徵收後動物變多，後來再回去白天就看到山豬與山羊。該地砍草工人水準差，製造很多垃圾，但是應該很少打獵

參考書目

- McCullough, D. R. 1974. Status of Larger mammals in Taiwan. Tourism Bureau. 36pp.
- 王穎。1993。玉山國家公園瓦拉米地區中大型野生哺乳動物之棲地、習性及族群動態之調查(一)。玉山國家公園研究叢刊 1048。35 頁。
- 王穎。1994。插天山自然保留區野生動物相調查(二)。台灣省農林廳林務局保育系列研究-83-13 號。63 頁。
- 王穎。2006。丹大野生動物重要棲息環境野生動物調查研究計畫(2/2)。行政院農委會林務局。47 頁。
- 王穎。2007。丹大地區中大型野生動物監測及原住民狩獵利用型式之探討(3)。行政院農委會林務局。49 頁。
- 王穎、王佳琪、郭正彥、方志仁。2003。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)。行政院農委會林務局。62 頁。
- 王穎、王佳琪、郭正彥、蔡佳淳、方志仁。2004。丹大地區野生動物重要棲息環境分區規劃及動物監測(第二年)。行政院農委會林務局。52 頁。
- 王穎、王佳琪、蔡佳淳、郭正彥。2005。丹大地區野生動物重要棲息環境動物監測及原住民狩獵利用之調查。行政院農委會林務局。38 頁。
- 王穎、王冠邦。1993。插天山自然保留區野生動物相調查。台灣省農林廳林務局保育系列研究-82-07 號。41 頁。
- 王穎、孫元勳。1991。翠峰湖自然保護區動物相調查研究。台灣省農林廳林務局保育系列研究-80-06 號。50 頁。
- 王穎、徐堉峰。2005。銅山地區山毛櫸林黑熊及其他野生動物之調查(二)。行政院農委會林務局。58 頁。
- 王穎、陳怡君。1994。玉山國家公園瓦拉米地區中大型野生哺乳動物之棲地、習性及族群動態之調查(二)。玉山國家公園研究叢刊 1051。42 頁。
- 王穎、陳怡君。1995。玉山國家公園瓦拉米地區中大型野生哺乳動物之棲地、習性及族群動態之調查(三)。玉山國家公園研究叢刊 1057。47 頁。
- 王穎、陳怡君。1999。丹大地區野生動物族群之初步調查研究(二)。行政院農委會林務局保育研究系列-88-05 號。53 頁。
- 王穎、黃興炎。2005。丹大野生動物重要棲息環境野生動物調查研究計畫(1/2)。行政院農委會林務局。47 頁。
- 王穎、賴慶昌、陳怡君。1998。丹大地區野生動物族群之初步調查研究(一)。台灣省林務局保育研究系列-87-09 號。36 頁。
- 王震哲、徐堉峰、陳世煌、張和明、黃嘉龍。2002。大武山自然保留區生物資源調查研究—大竹溪。行政院農委會林務局保育系列研究-90-4 號。98 頁。
- 王震哲、徐堉峰、陳世煌、張和明、黃嘉龍。2003。大武山自然保留區生物資源調查研究—金崙溪。行政院農委會林務局保育系列研究-91-19 號。110 頁。
- 王震哲、徐堉峰、陳世煌、張和明、黃嘉龍、黃文俊。2004。大武山自然保留區生物資源調查研究—知本溪。行政院農委會林務局保育系列研究-92-13 號。84 頁。
- 王鑫、楊遠波、陳擎霞、石磊、王穎、呂光洋、李玲玲、趙榮台。1987。大武山自然資源之初步調查(一)。行政院農委會 76 年生態研究第 15 號。75 頁。
- 王鑫、楊遠波、陳擎霞、石磊、王穎、呂光洋、李玲玲、趙榮台。1988。大武山

- 自然資源之初步調查(二)。行政院農委會 77 年生態研究第 20 號。93 頁。
王鑫、楊遠波、陳擎霞、石磊、王穎、呂光洋、李玲玲、趙榮台。1989。大武山
自然資源之初步調查(三)。行政院農委會 78 年生態研究第 23 號。131 頁。
呂光洋、呂紹瑜、莊國碩。1983。太魯閣國家公園動物生態資源調查報告。太魯
閣國家公園。17 頁。
呂光洋、邱劍彬、陳宜隆、張巍薩、陳賜隆、林政彥、徐開宇。1989。關山區哺
乳類調查及長鬃山羊棲息環境之評估。玉山國家公園研究叢刊 1013。50 頁。
呂光洋、邱劍彬、陳宜隆、張巍薩。1989。出雲山自然保護區之動物相調查。台
灣省農林廳林務局保育系列研究。34 頁。
呂光洋、馬協群、張巍薩、陳宜隆、邱劍彬、黃紹毅、張明雄。1989。太魯閣國
家公園華南鼬鼠之生態調查。太魯閣國家公園。
呂光洋、張巍薩、花炳榮、曹潔如。1990。太魯閣國家公園文山、天祥地區台灣
長鬃山羊棲息環境之調查。太魯閣國家公園。63 頁。
呂光洋。1992。玉里野生動物自然保護區之動物相調查及經營管理。台灣省林務
局保育研究系列-81-02 號。28 頁。
李玲玲、林宗以。2007。玉山國家公園南二段地區中大型哺乳動物調查暨台灣水
鹿族群監測計畫。內政部營建署玉山國家公園管理處。頁。
李玲玲、羅仕治。1994。雪霸國家公園大型哺乳動物族群與習性之研究(武陵地
區)。內政部營建署雪霸國家公園管理處。34 頁。
周蓮香。1991。出雲山自然保護區動物相之調查 II。台灣省農林廳林務局保育研
究系列-80-06。17 頁。
周蓮香。1993。霧頭山自然保護區動物相之初步調查研究。台灣省農林廳林務局。
40 頁。
吳海音。2002。太魯閣、雪霸國家公園生態廊道之研究—目標物種的認定與其生
物特徵的需求。太魯閣國家公園。頁。
吳海音。2004。太魯閣國家公園高山地區動物資源基礎調查。太魯閣國家公園。
66 頁
吳海音、林耀松。1998。太魯閣國家公園聚落附近野生動物族群之經營管理。太
魯閣國家公園。74 頁。
吳煜慧。2004a。玉山國家公園台灣黑熊之生態學研究。國立東華大學自然資源
管理研究所。碩士論文。70 頁。
林俊義、林良恭。1983。台灣哺乳類的動物地理初探。省立博物館科學年刊 26：
53-62。
林耀松。2005。太魯閣國家公園中低海拔地區動物資源及動態調查。太魯閣國家
公園。106 頁。
林耀松、陳擎霞、盧堅富。1991。太魯閣國家公園動物相與海拔高度、植被之關
係研究。太魯閣國家公園。59 頁。
林耀松、楊懿如、黃光瀛、呂佩義、蘇逸峰。1989。雪山、大霸間山地區動物生
態資源先期調查研究。內政部營建署。85 頁。
林耀松、劉炯錫。1991。南澳湖泊闊葉樹林自然保護區動物相調查研究。台灣省
農林廳林務局保育系列研究-80-07 號。49 頁。
林耀松、蘇 靄。2006。太魯閣國家公園清水山區動物資源之調查。太魯閣國家
公園。98 頁。
張豐緒、王穎、呂光洋、趙榮台。1987。哈盆地區自然資源之調查(二)。行政

- 院農委會 76 年生態研究第 12 號。69 頁。
- 張豐緒、王鑫、王穎、林耀松、呂光洋、劉小如、徐國士。1986。哈盆地區自然資源之調查。行政院農委會 75 年生態研究第 13 號。93 頁。
- 陳擎霞。1990。宜蘭縣舊金洋地區台灣山羌棲息地之選擇及其植被分析。行政院農委會 79 年生態研究第 15 號。48 頁。
- 楊遠波。2006。太魯閣國家公園陶塞河流域植物資源基礎調查。太魯閣國家公園。69 頁。
- 裴家騏。2000。野生動物普查計畫。太魯閣國家公園。10 頁。
- 裴家騏。2002。墾丁國家公園陸域野生哺乳類動物調查研究（三）。墾丁國家公園。68 頁
- 裴家騏。2003。太魯閣國家公園內中大型野生哺乳類族群監測計畫。太魯閣國家公園。25 頁。
- 裴家騏、姜博仁。2002。大武山區自然保留區和周邊地區雲豹及其他中大型哺乳動物之現況與保育研究（一）。行政院農業委員會林務局研究系列 90-6 號。62 頁。
- 賴玉菁、裴家騏、姜博仁。2002。野生動物分布模式：整合棲地變數與空間分析之多變值統計回歸分析。第三次野生動物研究與調查方法研討會論文集。野生動物保護基金會。117-125 頁。