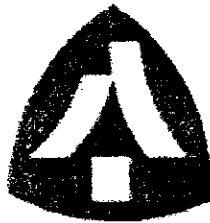


行政院農業委員會林務局保育研究系列-92-11號

**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）**

**Zone Planning and Wildlife Resource Monitoring at
Danda Important Wildlife Habitat (II)**



委託單位：行政院農業委員會 林務局 南投林區管理處

執行單位：國立台灣師範大學 生命科學系

計畫主持人：王 穎

研究人員：王佳琪、郭正彥、蔡佳淳、方志仁

中華民國九十三年二月

致 謝

本研究承行政院農業委員會林務局南投林區管理處之經費支持，育樂課陳炳聲先生及蔡碧麗小姐提供行政協助，十分感謝。林務局保育課提供行政協助，調查課及資訊科提供地理資訊等資源，丹大工作站李如順主任提供寶貴之林務經驗，賴佳郎、黃江隆等人協助野外調查，在此致上深摯謝意。調查期間，地利村 Gima、Liru、Duli 等人在山區中進行嚮導；師大生物系徐致吉吉、吳錦銘等人協助野外調查，在此一併致謝。最後感謝信義鄉地利村、雙龍村、潭南村、人和村等眾多居民參與討論狩獵相關議題，並提供諸多寶貴意見。

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）

摘要

丹大野生動物重要棲息環境為行政院農業委員會於民國八十九年依據野生動物保育法所公告之區域。本年度調查以監測擬規劃之狩獵區的野生動物族群以及調查原住民於本區之狩獵活動為主。綜合自動照相機及穿越線調查之結果，本年度共記錄 12 科 16 種哺乳動物，包括 8 種保育類動物。分析三個小分區內不同哺乳動物的相對出現頻度，就物種而言，以山羌出現頻度最高，以地區而言，以第 II 區的物種數最豐富。由自動照相機所呈現的動物活動模式顯示，水鹿、山羊及山羌屬晝夜皆活動，其中山羌活動頻度較高（58.35%），水鹿活動頻度最低（32.69%）。鼯猴呈現典型夜行性動物之活動模式，獼猴則反之。比較 5 種大型哺乳動物之相對單位痕跡數量（個數/公里），目擊率以獼猴最高（0.433），山羌次之（0.344），野豬最低（0.078）。鳴聲則以山羌出現頻度最高（1.689），野豬最低（0.022）。比較山羌、山羊及水鹿三種草食獸在不同月份的出現狀況，顯示在夏季目擊動物比例較高。就原住民之狩獵現況而言，本年度共追蹤以丹大林道為主要進出管道的 30 個獵隊，共 74 個獵人參與，記錄了 324 次狩獵活動，共 5221 隻動物被獵捕（飛鼠 2510 隻、山羌 1381 隻、山羊 843 隻、水鹿 404 隻、野豬 73 隻），其中擬規劃之狩獵區在 3-12 月間中大型草食獸被狩獵數量達 1377 隻，然而限於時間及人力，所記錄之狩獵活動仍有遺漏，故本區實際被獵捕之動物數量應不只此數。就動物獵捕效率（E）而言，在丹大地區平均 1 人天捕獲 2.76 隻動物。飛鼠的獵捕效率最高（ $E=1.33$ ）、其次依序為山羌（ $E=0.73$ ）、山羊（ $E=0.45$ ）、水鹿（ $E=0.21$ ）及野豬（ $E=0.04$ ）。本計畫擬規劃之狩獵區野生動物資源相當豐富，雖然承受相當之獵捕壓力，然野生動物族群與往年相較並無減少，實有進一步發展為台灣第一個合法狩獵區之潛力。在短期內，受現行法規之限制，可先規劃及管理原住民每年因應傳統祭典所需之狩獵活動；並選擇適當區域，試行狩獵制度，以為實施永續狩獵目標之參考；另並積極協助當地部落發展欣賞動物之旅遊，中和不同方式，達到對本區資源保育的目標。

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）

目錄

前言.....	1
調查地區與方法.....	2
調查結果.....	7
討論.....	32
建議事項.....	40
參考文獻.....	42
附錄.....	44
彩色圖版.....	49

壹、前言

丹大野生動物重要棲息環境為行政院農業委員會於民國八十九年依據野生動物保育法所公告之區域，此區之野生動物族群豐富，並為周邊居民傳統上利用之區域（王等，1998；王及陳，1999）。王等（2003a）調查顯示區內仍面臨相當之狩獵問題，部份居民仍依靠狩獵，以販售獵物維生。狩獵為原住民之傳統經濟方式，野生動物保育法的實施，對動物有一定的保護功能，然而卻剝奪原住民狩獵之權益。在現行體制下，非法狩獵事件層出不窮，公權力亦無法完全伸張。未來本區若要進行進一步規劃，唯有重視當地居民的基本權益，方有成功之可能。

國外對當地居民傳統上與野生動物資源依賴的傳承所賦予之權益相當重視。如美國阿拉斯加州針對當地居民允許其可依賴狩獵維生。其州漁獵管理部門下設有原住民維生所需之資源管理課（Subsistence Division），以當地居民為謀生所需之漁獲及獵捕為首要考量，優先於其他商業及娛樂漁獲及獵捕之行為，且對某些野生動物的管制，包括性別及數量等兩者間即有所不同。此外，針對居民所獲之魚及野生動物資源，在不造成企業化擴張之行為下，允許其可進行有限度之交換（barter）及貿易（customary trade）。

保護區之經營管理成功與否往往與當地居民之互動息息相關，適度的開放利用及有效的管理有助於核心區域的保護。國外已有先例顯示開放部分區域狩獵或提供遊憩活動，使當地居民得到經濟回饋，可有效保護當地資源（Johnson, 1994）。

合法狩獵亦是野生動物經營管理的重要手段之一，藉由狩獵的規範及管理，研究人員可以掌握野生動物族群的健康狀況，並進行遺傳、生理、形態及族群等相關研究。而狩獵區相關規劃，如開放物種、狩獵數量、開放區域及開放時間等，則必須更了解本區之動物族群概況與周邊居民利用方式，以做為整體經營的參考。

本年度擬針對擬規劃之狩獵區中大型哺乳動物資源種類及數量進行監測，持續了解原住民狩獵概況，了解當地社區配合及參與之意願，探討永續利用區狩獵之可行性。

貳、調查地區與方法

一、調查區域

丹大野生動物重要棲息環境位於中央山脈之心臟地帶，向東與花蓮縣萬榮鄉交接，北與南投縣仁愛鄉接壤，以北為太魯閣國家公園，以南則為玉山國家公園園區。在南投部份，包含丹大事業區第 1 至 40 林班，巒大事業區第 135、136 至 179、181 至 201 林班，濁水溪事業區第 15 至 17、19 至 21、25 至 27、30 林班。本區以丹大林道為其進出之主要道路，然林道路況甚為不良，雖有工程車隨時進行維修，但因地質鬆軟，隨時有崩塌中斷之情形，全區海拔落差約為 500-3400 公尺，為濁水溪上游集水區，包括卡社溪、丹大溪及郡大溪等溪流流經其間。以丹大林道及周遭地區為主要活動區域之村落為地利、雙龍、人和、潭南四個村落，多為布農族，以務農為主。

丹大林道沿線周遭約有 12 個農場，分布在 7、8、9、10、17 林班，不法人員利用承租地違法種菜，以高麗菜為主，長期以來一直為林務單位之棘手問題，附近相關部落之原住民對於菜農之存在呈兩極化看法，多數人反對菜農的存在，認為林務單位應儘速將土地收回，而部份受雇於菜農之原住民則憂心菜地收回後的失業問題。此外，鄰近中央山脈中心地區之七彩湖吸引許多遊客前往探索，遊客多以丹大林道為主要進出口，尤其是假日，許多吉普車成隊上山，對七彩湖周邊地區造成相當之衝擊。

王等(2003a)建議以丹大林道沿線周遭為緩衝區，其路線包括由孫海橋經二、三、六、七分所、海天寺、由此轉往七彩湖之登山口止，經過 8、9、10、14、15、16、17 林班，可為將來進行生態旅遊之資源。另建議以三分所往南到達之巒大溪與郡大溪部份流域為狩獵區，野生動物資源豐富，其範圍北以丹大溪為界，西南以人倫林道北之線為界，南以郡大及巒大溪匯流處為界，東邊則以 40 及 181 林班所含蓋之稜線為界，包含 40、169-179 及 181 等林班。

本年度調查以監測擬規劃之狩獵區的野生動物族群以及調查原住民於本區之狩獵活動為主，故選擇丹大野生動物重要棲息環境之丹大事業區 16、39 及 40 林班、巒大事業區 181 及 182 林班為主要樣區，該區海拔高度在 600 公尺至 1300 公尺間，屬闊葉林之楠櫛林帶，局部優勢樹種為台灣胡桃(*Juglans cathayensis* Dode)、青剛櫟(*Cyclobalanopsis glauca* (Thunb.) Oerst.)、栓皮櫟(*Quercus variabilis* Blume)等，並有部份為台灣杉(*Taiwania cryptomerioides* Hay.)及紅檜(*Chamaecyparis formosensis* Matsum)等樹種之造林地。研究人員由三分所進入該樣區，下達丹大溪後，再上切至主稜線的日據時代「中之線警備道」，沿著郡大溪腰繞路途經黑諾滾、凱都呼蘭、海天崩壁後，下切至巒大溪谷(圖 1)。

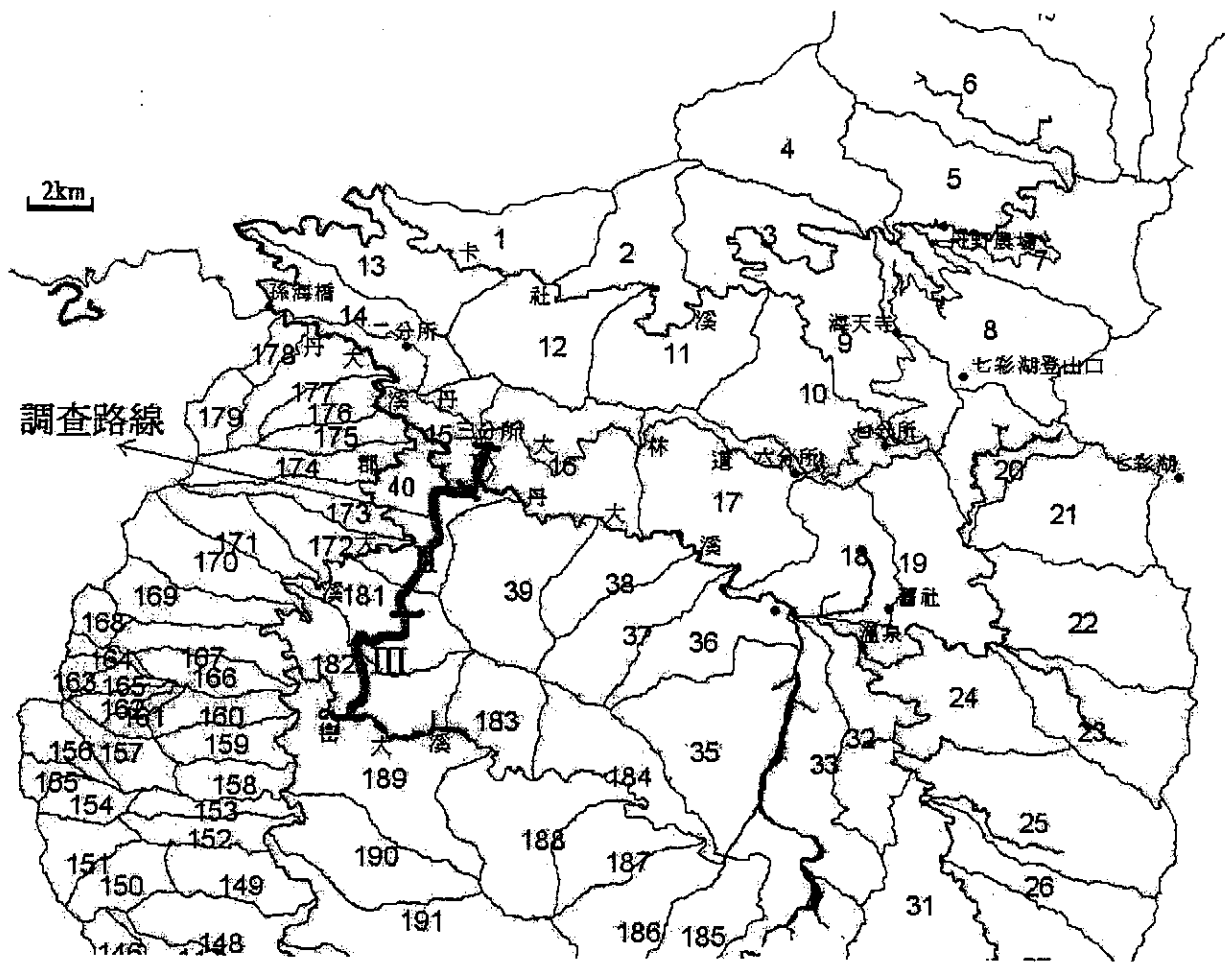


圖 1. 丹大地區野生動物監測調查路線

二、哺乳動物種類及數量監測

(一) 被動式紅外線自動相機設置

研究人員於規劃之狩獵區設置被動式紅外線自動照相機 12 台，選擇陽光無法大量直射之獸徑架設（表 1），每個月前往更換底片一次。其原理為利用紅外線感應器感應到哺乳動物及鳥類所散發出的體熱（紅外線）後，驅動相機本體進行拍攝，且本機型相機能自動記錄拍攝日期及時間於底片上，故可判斷是否為連拍單一個體或群體之記錄，並可藉此推斷動物之活動模式。各動物活動模式之建立乃以各時段單一種動物被拍到的比例（活動量）來表示，其方法參考裴和姜（2002）之公式：

$$\text{活動量} = \left(\frac{\text{一物種在某時段有效相片總數}}{\text{該物種全部有效相片數}} \right) * 100\%$$

動物日夜活動的比例可藉由相片上的時間記錄加以推算，每天之日出及日落時分隨季節雖稍有變異，但在低緯度的台灣差異較小。於進行日夜分析時，定義早上 6 時至晚上 6 時之間（06:00a.m.-17:59p.m.）為白天時段，其餘時刻為夜間時段，分別計算出各動物於白天或夜晚被拍到有效相片張數，以卡方分析（Chi-square test）檢定該動物是否存在性別差異及日夜活動量之差異（裴和姜，2003b）。

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（1997）及裴和姜（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，其計算公式如下：

$$\text{某動物於單一樣點之 OI 值} = \left(\frac{\text{特定物種於該樣點之有效相片數}}{\text{該樣點之總工作時數}} \right) * 1000 \text{ 小時}$$

本研究為了解不同分區內動物種類及相對密度的差異和其活動是否存有季節性變化，為避免不同樣點各項微棲地因子的變動，而採取長期架設於單一樣點的方式，故每一樣本的認定以每一卷回收的有效底片為一單位來進行後續分析，故不同分區之比較以區內各台相機所獲得之各筆樣本資料（先以上述公式求得各筆樣本之 OI 值）加總後再除以該區之有效樣本數量（即回收之有效底片數）。

表 1. 調查區域 (三分所至巒大溪) 自動照相機之位置

原相機 編號	X 座標	Y 座標	海拔	所屬小分區	環境描述
522	255819	2627414	895	I	三分所-丹大溪。闊葉林，林下稀疏，蕨類和芒草。在道路左方。
483	255738	2626850	885	I	丹大溪-稜線。闊葉樹林，林下稀疏有芒草，位置很陡，旁有溪溝。在道路左方。
488	255033	2626493	1225	I	稜線轉折。針闊葉混合林。在稜線轉折附近，路右下約 15 公尺。
487	254475	2626217	1210	II	稜線轉折-溪澗水源。闊葉樹林。在道路左上方 15 公尺。
492	253359	2624749	1290	II	溪澗水源-第二工寮。轉彎處，有烤肉架。路右下約 30 公尺。闊葉林。
490	253745	2623555	1270	II	第二工寮後方水源附近。沿水管走，往左上切稜線
090	253749	2623450	1215	III	第二工寮-稜線頂。在水源附近，路左方 30 公尺。
484	253625	2623356	1295	III	第二工寮-稜線頂。在道路左上方 15 公尺的樹後方。
076	253254	2623330	1215	III	第二工寮-稜線頂。過第三個乾溪溝後，道路右下方 20 公尺。
525	252960	2623436	1340	III	第二工寮-稜線頂。還沒有過人造林，坡度陡。在道路右側下方。
489	252440	2623575	1350	III	第二工寮-稜線頂。杉和楓香林，底層植被稀疏。在道路右下方，往下 15 公尺。
491	252093	2623902	1360	III	第二工寮-稜線頂。闊葉林。往右方稜線走，在稜線右下方約 10 公尺處。

(二) 穿越線調查

每月進行一次穿越線調查，在樣線上以每小時 1 公里速度行進，記錄項目包括動物之叫聲、排遺、足跡、休息處、食痕、磨痕、拱痕、洞穴、屍骸及目擊數目等，並記錄當時的時間、地點、天候及環境等資料。選擇中大型哺乳動物做為狩獵物種評估之對象，進行其相對頻度之估算。為探討路徑距離與動物分佈的關係，吾人將全區分為三段：(I) 為三分所下切丹大溪，再上切至主稜線；(II) 為主稜線至 181 林班工寮；(III) 為工寮至轡大溪谷（圖 1）。此外，王等（2003a）建議規劃之緩衝區、永續利用區（狩獵區）及保護區等三個分區）並已在緩衝區及保護區進設置相機進行調查，本年度將此三個分區之動物出現頻度進行比較，以為未來動物資源不同層次保護及利用的參考。另於三分所路線記錄所出現的鳥種，以為鳥類資源管理的參考。若調查期間，發現兩生類及爬蟲類，亦加以記錄，以建立本區之基本動物資料庫。

三、原住民狩獵活動調查

對分佈於本區周圍的村落居民進行訪查，了解當地居民對本區之利用方式，包括傳統之獵區分配、狩獵時間、方式、種類、數量等，以為未來本區資源經營管理參考。為有效分析狩獵動物數量，選擇熟悉之獵隊，長期記錄每一獵隊上山的頻度及每次狩獵的物種與數量，分析動物獵捕效率及經濟效益。

獵捕效率 (E) = 動物被獵捕數量 / 人天

參、調查結果

一、哺乳動物監測

(一) 自動照相機設置成果

研究人員於 2002 年 2 月至 11 月止，已在丹大林道周邊（本計畫建議之緩衝區）以及六分所丹大西溪沿線（建議之保護區）選擇 10 個小區域設置 24 台自動照相機，持續監測動物族群變化至 2003 年 4 月為止，已拍攝 94 卷有效運作之底片，其中拍攝到的動物張數為 787 張，扣除可判定為重複拍攝的樣本，共拍攝 526 張有效動物相片，其中哺乳類動物為主，佔 91.4%，鳥類則佔 7.4%，無法辨識的相片佔 1.2%。就哺乳類動物相而言，共拍攝到 10 科至少 13 種的哺乳動物，其中山羌 267 次、水鹿 51 次、山羊 50 次、鼬獾 37 次、台灣獼猴 30 群次、台灣野豬 9 次、白鼻心 2 次、黃鼠狼 9 次、黃喉貂 1 次、松鼠 19 次、白面鼯鼠 1 次、齧齒目鼠科動物 8 次和翼手目動物 3 次。

另於 2003 年 4 月起開始於三分所至巒大溪岸（擬規劃之狩獵區）架設自動相機，共架設 13 台，至 12 月止已拍攝 81 卷有效運作之底片，合計 1276 張照片，扣除可判定為重複拍攝的樣本，共拍攝 820 張有效動物相片，其中哺乳類動物所佔比例較高為 93%，鳥類則佔 5.8%，難以判定佔 1.2%。就哺乳類動物相而言，共拍攝到 10 科至少 14 種的哺乳動物，其中山羌 359 次、水鹿 52 次、山羊 45 次、鼬獾 65 次、台灣獼猴 153 群次、台灣野豬 22 次、白鼻心 2 次、黃鼠狼 2 次、黃喉貂 1 次、食蟹獾 1 次、穿山甲 1 次、松鼠 5 次、鼠科動物 25 次和翼手目動物 7 次。

將兩年（2002-2003）之資料合併分析，本研究兩年期間於丹大地區架設 162 架次的自動相機，共工作 28556 小時，平均每回每台相機之工作時數為 176.3 小時；共拍攝相片 2199 張，其中有效相片（扣除重複動物張數以及未設時間記錄之相片）1347 張，以山羌最多（ $n=631$ ）、其次為台灣獼猴（ $n=187$ ）（表 2）。

表 2. 丹大野生動物重要棲息環境自動相機拍攝之動物有效相片數
(2002.02-2003.12)

動物名	拍到相片數	未設時間數	重複相片數	有效相片數	有效百分比
山羌	1072	34	407	631	58.86
水鹿	199	1	96	102	51.26
台灣野山羊	164	10	59	95	57.93
台灣野豬	57	5	21	31	54.39
台灣獼猴*	295	7	101	187	63.39
鼬獾	115	4	9	102	88.70
黃鼠狼	12	0	1	11	91.67
白鼻心	7	0	3	4	57.14
穿山甲	1	0	0	1	100
食蟹獾	1	0	0	1	100
黃喉貂	3	0	1	2	66.67
松鼠	35	6	4	25	71.43
白面鼯鼠	1	1	0	1	100
齧齒目鼠科	35	1	2	32	91.43
翼手目*	14	0	4	10	71.43
藍腹鵝	102	1	47	54	52.94
竹雞	8	0	3	5	62.50
深山竹雞	7	2	0	5	71.43
虎鵝	6	0	2	4	66.66
金翼白眉	19	2	2	15	78.95
紫嘯鵝	14	0	3	11	78.57
總計	2007	77	743	1237	61.63

* 台灣獼猴之有效相片數以群為單位，在 30 分鐘內出現之獼猴雖是不同個體仍視作同一群。

* 至少可辨認出台灣小蹄鼻蝠一種

針對性別二型性 (sexual dimorphism) 明顯的動物，例如鹿科的山羌及水鹿，鳥類中的藍腹鷓，吾人得以依照其外型特徵 (例如山羌的臉紋及鹿角基、水鹿的鹿角基、藍腹鷓的羽色) 辨別性別，進而計算出其性別比例。山羌雄雌比例約為 1 : 1.12 (N=545)，母山羌被自動相機照到的比例較高，但兩性間差異不大 (Chi-square test, P=0.18)。水鹿雄雌比約為 1 : 0.64 (N=138)，公水鹿被照到的比例較高，但兩性間相差也不大 (Chi-square test, P=0.01)。

分析區內三個小分區內不同哺乳動物的相對出現頻度，就 OI 值 (Occurrence Index, 動物出現次數/該區拍攝總時數) 而言，鄰近丹大林道之 I 區的物種種類最少，II 區的物種種類最多。在三個小分區中，山羌的 OI 值皆遠大於其他哺乳動物，II 區內山羌、山羊及水鹿等中大型草食獸的 OI 值皆高於餘兩區，III 區的獼猴的 OI 值較高 (表 3)。

表 3. 丹大野生動物重要棲息環境擬建議規劃之狩獵區內三個小分區動物相對出現頻度，即 (攝得動物次數/該區拍攝總時數) *1000，單位：OI 值=隻/千小時

	I 區(n=8)	II 區(n=17)	III 區(n=45)	狩獵區平均
山羌	28.46	29.91	17.12	21.45
水鹿	0	4.72	2.84	2.86
山羊	2.03	4.24	1.87	2.43
台灣野豬	3.49	1.63	0.63	1.25
鼬獾	1.17	4.15	3.57	3.34
黃鼠狼	0.37	0.20	0	0.10
黃喉貂	0	0.11	0	0.03
白鼻心	0	0.25	0.06	0.09
台灣獼猴	1.37	8.20	7.92	7.00
穿山甲	0	0.97	0	0.23
食蟹獾	0	0	0.09	0.05
松鼠	0	0.15	0.53	0.36
齧齒目鼠科	3.30	1.53	1.13	1.47
翼手目	0	0.91	0.17	0.32
藍腹鷓*	2.60	1.01	3.47	2.73

*將藍腹鷓放在本表中，僅做參考

比較 2002 年 2 月至 2003 年 12 月間，本計畫建議規劃之三個分區各種哺乳動物的 OI 值，就可供狩獵之中大型物種而言，山羌、水鹿、野豬、獼猴及鼬獾之出現頻度在本計畫擬規劃之狩獵區皆遠大於其餘兩區 (Kruskal-Wallis test, 皆有顯著差異)；山羊在三個分區之出現頻率相近，而以保護區為高，但未達統計上之顯著水準 (表 4)，顯示丹大地區除山羊在各分區族群密度較相似之外，本計畫建議之狩獵區的可供狩獵動物之族群密度皆較餘二區為高。

表 4. 丹大野生動物重要棲息環境三個預定分區之動物相對出現頻度，單位：OI 值 = 隻/千小時，即 (攝得動物次數/該區拍攝總時數) * 1000

	丹大全區	緩衝區	保護區	狩獵區	統計差異* (p-value)
山羌	17.1	9.23	15.48	21.45	*
水鹿	2.50	0.41	2.70	2.86	*
山羊	2.71	1.18	3.64	2.43	n.s.
台灣野豬	0.79	0.28	0.41	1.25	*
鼬獾	2.78	0.5	2.71	3.34	**
黃鼠狼	0.23	0.68	0.18	0.10	n.s.
黃喉貂	0.06	0	0.13	0.03	n.s.
白鼻心	0.03	0	0.11	0.09	n.s.
台灣獼猴	4.01	0.52	1.08	7.00	***
穿山甲	0.12	0	0	0.23	n.s.
食蟹獾	0.03	0	0	0.05	n.s.
松鼠	0.54	2.11	0.05	0.36	n.s.
白面鼯鼠	0.08	0.06	0	0	n.s.
齧齒目鼠科	0.61	0.36	0.11	1.47	*
翼手目	0.25	0.11	0.17	0.32	n.s.
藍腹鵲	1.29	0.24	0.18	2.73	**

* 以無母數統計之 Kruskal-Wallis test (D.F.=2) 進行檢定，顯著水準為 0.05，

* : P<0.05 ; ** : P<0.01 ; *** : P<0.001 ; n.s. : 無顯著差異

比較 2003 年六種哺乳動物在擬規劃之狩獵區自動相機 OI 值之變化，水鹿自 6 月起始被自動相機拍攝到，8 月時最高而後緩降；山羊 6 月之值最低，7 月最高而後也有略降之勢；山羌之 OI 值 6 月最高，在 8 月降至最低而後緩升；野豬之 OI 值 6 月最高；獼猴 OI 值全年變動較小，最高值出現於 9 月；鼬獾除 11 月最低外，其餘月份變動不大，最高值亦出現在 9 月 (圖 2)。

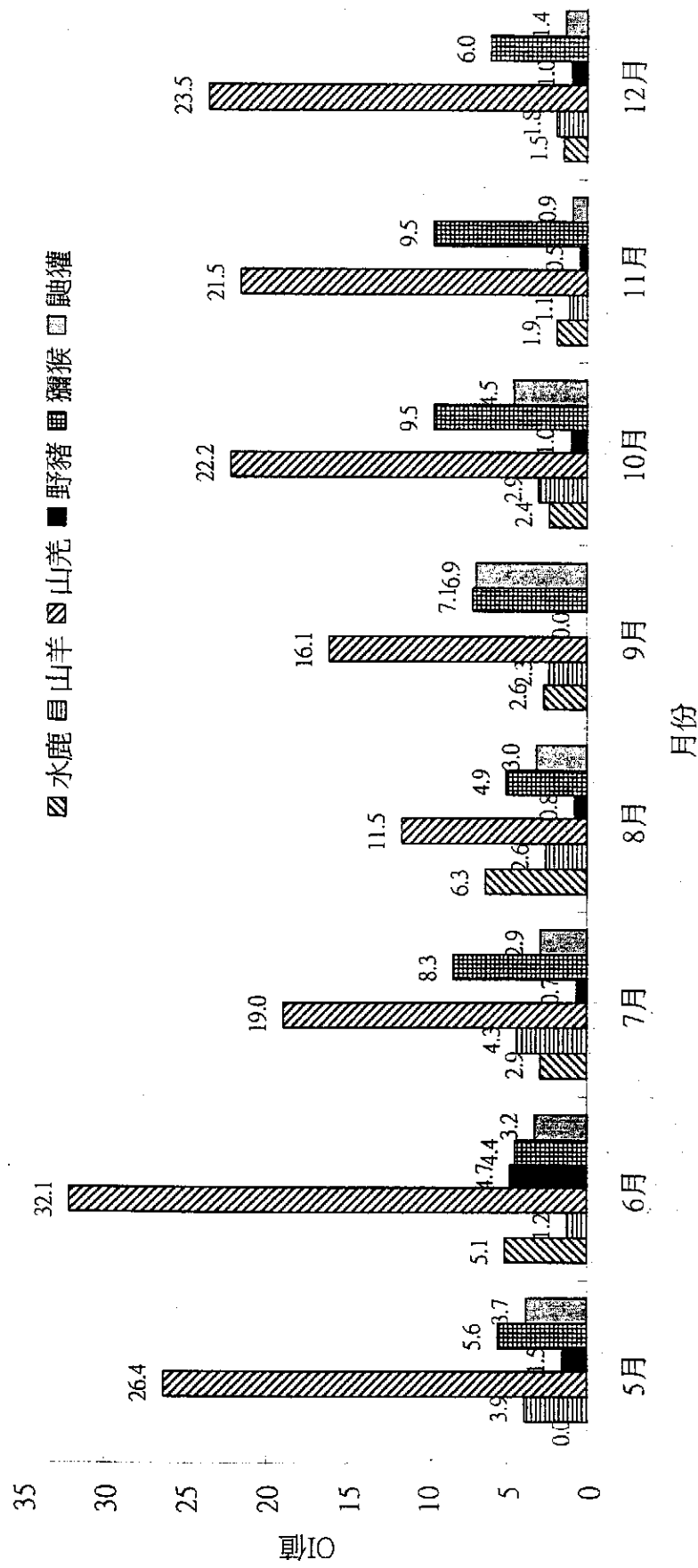


圖 2. 丹大擬規劃之狩獵區六種哺乳動物之自動相機所得 OI 值月份變化 (2003 年)

(二) 動物活動模式

分析自動照相機所呈現的動物活動模式，水鹿、山羊及山羌為晝夜皆活動。就白天活動之比例而言，以山羌(58.35%)略高於山羊(47.77%)，而水鹿在白日活動頻度較低，僅佔全日之32.69%。茲將6種哺乳動物之活動模式分述如下：

就山羌而言，屬日夜皆活動，略偏日行性，但無顯著差異(Chi-square test, $P=0.09$)。一日有兩個較明顯的活動高峰，其一在清晨5時至7時，於清晨6時附近最為活躍，另一個高峰在下午16至18時。就雌雄山羌日間活動的差異而言，兩者活動時間相近，而雄山羌活動顯著高於雌山羌(雄、雌山羌白天活動的頻度分別為62.92%、54.61%，Contingency table analysis, $P<0.01$) (圖3)。

由於山羌的樣本數較多，故足以分析其活動模式之季節差異。依陳(2001)的定義將當年3月-5月定義為春季，6月-8月、9-11月、12至隔年2月分別為夏、秋、冬季。暫不分析目前樣本數過少的冬季($n=45$)，結果顯示山羌在春夏秋三季活動高峰與全年的高峰模式相當接近，皆屬晨昏活動型(圖4)。

就山羊而言，其日夜皆有活動，而以夜間活動略多，一日有多個活動小峰，活動高峰出現於傍晚19時，中午之活動頻度較低(圖5)。

就水鹿而言，其日夜皆有活動，有約6-7個活動小峰，以夜間為主(Chi-square test, $P<0.001$)，19時達到單日之最高峰(圖6)。已知性別的有效相片中，雄水鹿之日間活動量(48.57%)遠較雌水鹿(12.90%)為高，且有顯著之差異(Contingency table analysis, $P<0.001$)。

主要大型狩獵物種之一的野豬則由於有效樣本數仍少($N=26$)，故暫不予以分析。

鼬獾呈現典型夜行性動物之活動模式，白天活動量極低(1.01%，Chi-square test, $P<0.001$)，7時至17時未有任何出現之記錄，19時開始活動後即達單日活動第一波高峰，至清晨5時皆維持相當之持續活動量，第二波高峰則出現在3時至4時間(圖7)。

台灣獼猴呈現典型日行性動物活動模式，白天活動量相當高(85.49%，Chi-square test, $P<0.001$)，而入夜至午夜未曾記錄其活動，午夜至凌晨4點則少有活動記錄。其活動量由清晨至傍晚呈現間歇性活動與不活動交錯之模式(圖8)。

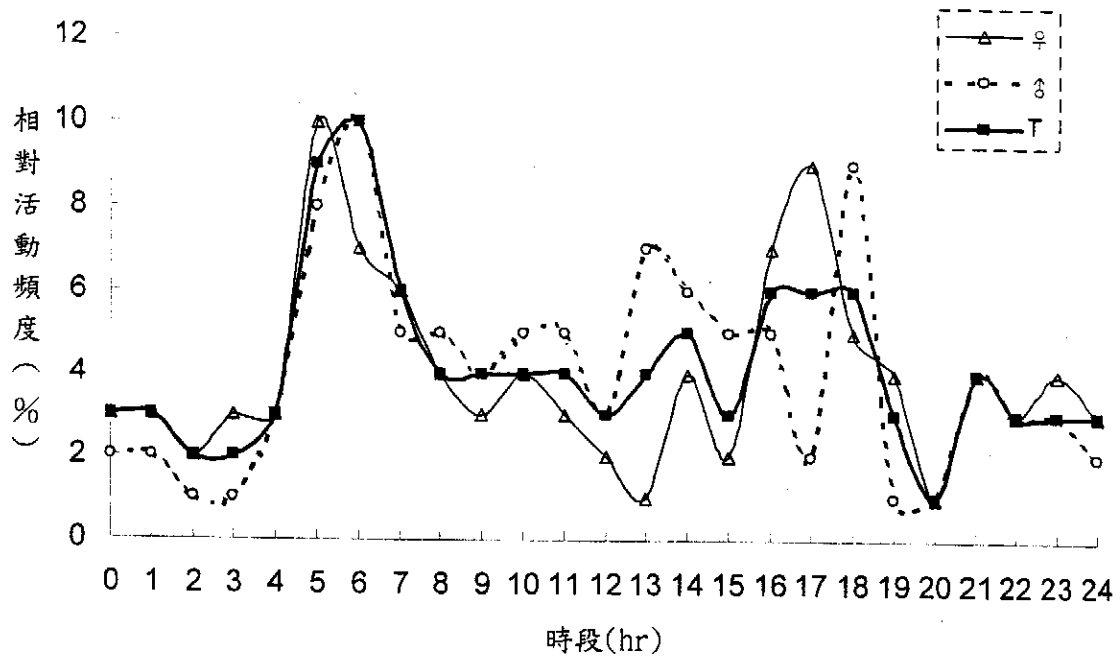


圖 3. 丹大山區自動照相機所得台灣山羌相對出現頻度，用以作為山羌相對活動頻度的指標（2002 年 2 月至 2003 年 12 月，N：雌山羌=278；雄山羌=240；總和（含未知性別之山羌）T=593）。

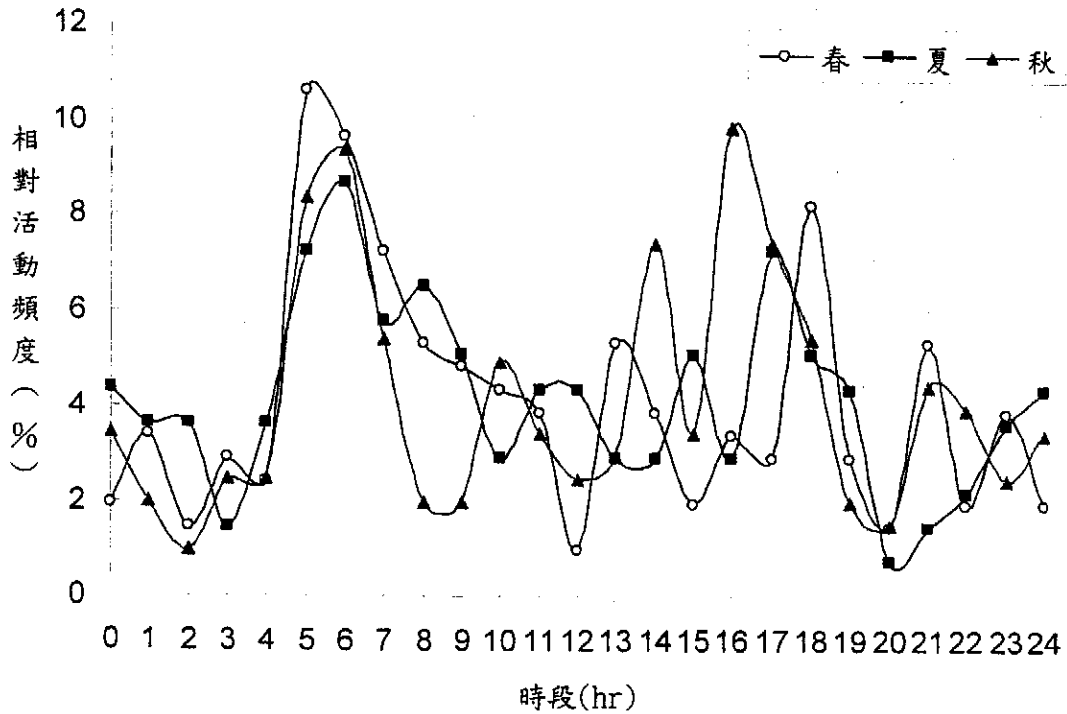


圖 4. 丹大山區自動照相機所得台灣山羌相對出現頻度的季節性變化（2002 年 2 月至 2003 年 6 月，N：春=207；夏=138；秋=238）。

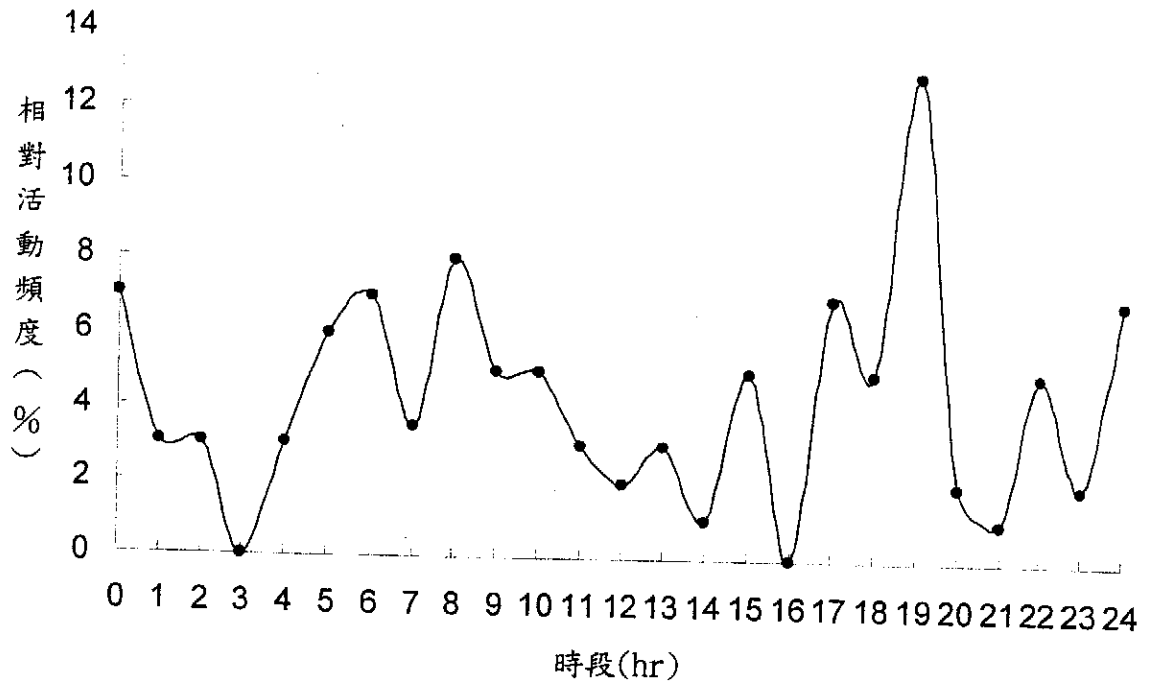


圖 5. 丹大山區自動照相機所得台灣野山羊相對出現頻度，用以作為山羊相對活動頻度的指標（2002 年 2 月至 2003 年 12 月，N=87）。

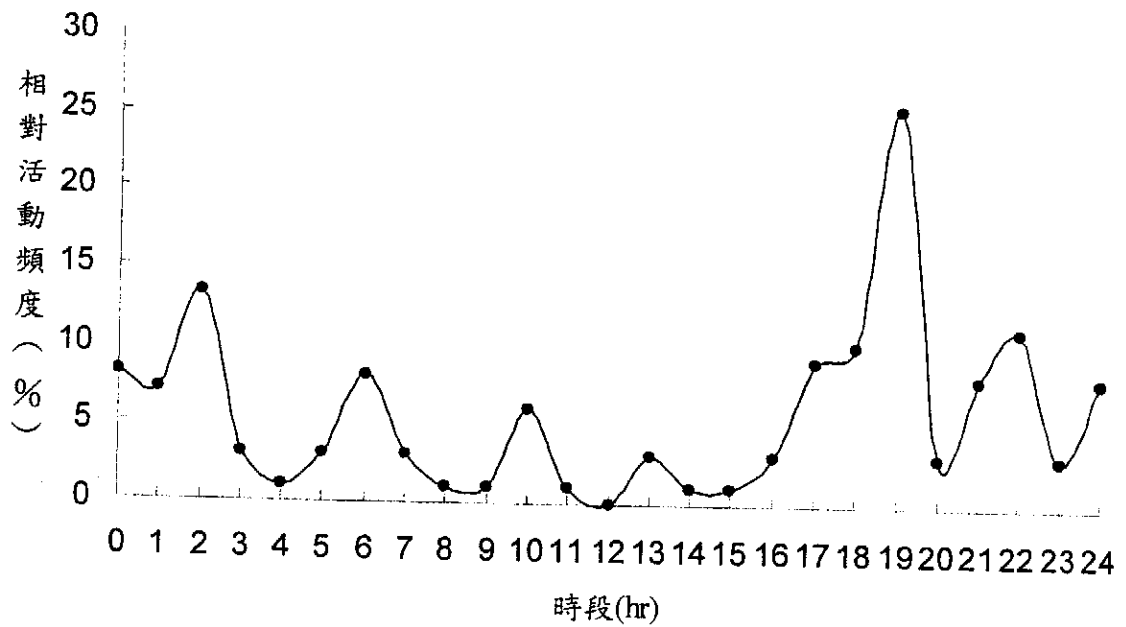


圖 6. 丹大山區自動照相機所得台灣水鹿相對出現頻度，用以作為水鹿相對活動頻度的指標（2002 年 2 月至 2003 年 12 月，N=101）。

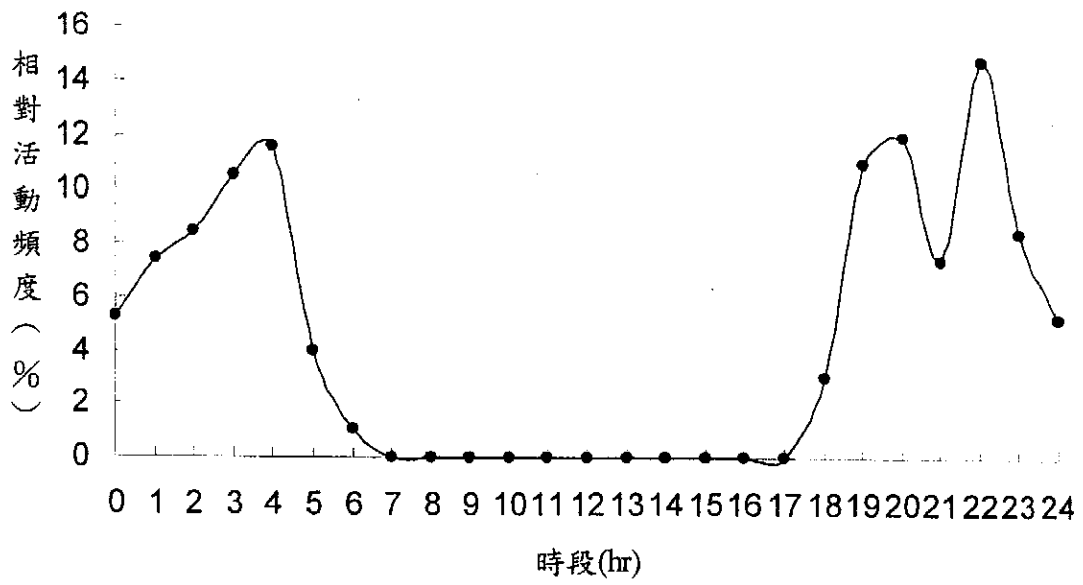


圖 7. 丹大山區自動照相機所得鼬獾相對出現頻度，用以作為鼬獾相對活動頻度的指標
(2002 年 2 月至 2003 年 12 月，N=99)。

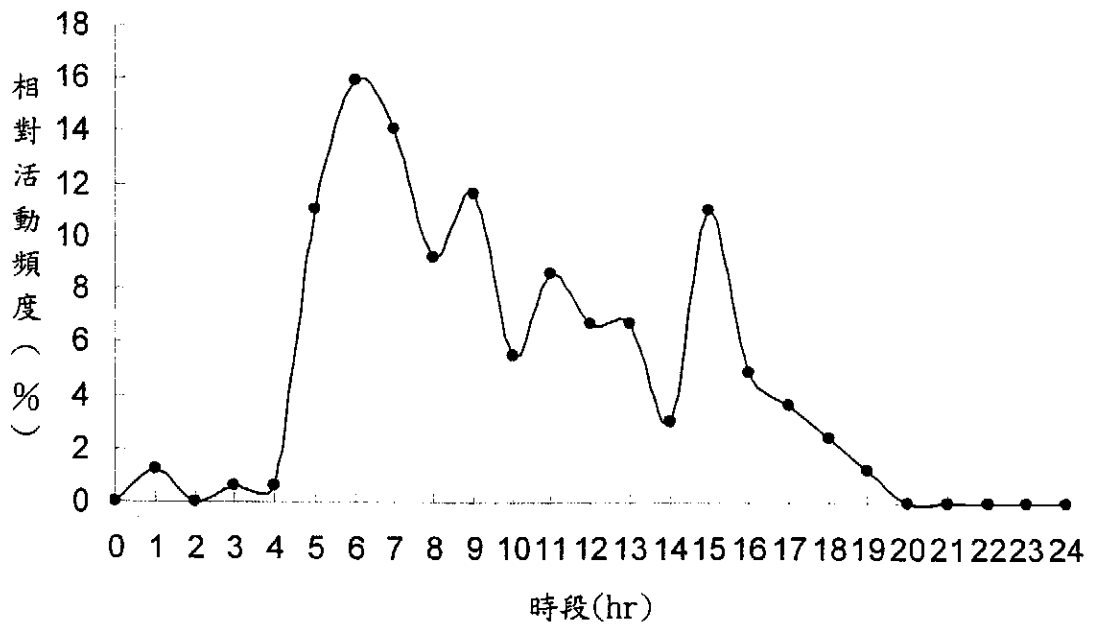


圖 8. 丹大山區自動照相機所得台灣獼猴相對出現頻度，用以作為獼猴相對活動頻度的指標
(2002 年 2 月至 2003 年 12 月，N=176)。

(三) 穿越線調查哺乳動物資源及中大型動物相對密度比較

穿越線調查共記錄哺乳動物 12 種，分別為山羌、山羊、水鹿、野豬、獼猴、黃鼠狼、穿山甲、台灣野兔、赤腹松鼠、大赤鼯鼠、白面鼯鼠及高山白腹鼠(表 5)。比較 5 種大型哺乳動物之相對單位痕跡數量(個數/公里)，目擊率以獼猴最高(0.433)，山羌次之(0.344)，野豬最低(0.078)；排遺發現率以山羊最高(0.267)，水鹿次之(0.244)，野豬最低(0.044)；鳴聲則以山羌出現頻度最高(1.689)，野豬最低(0.022)(表 6)。

表 5. 擬規劃之狩獵區(三分所地區)穿越線調查之所有動物痕跡及數量
(2003 年 4 月-11 月)

	目擊	排遺	鳴聲	屍骸	拱痕	磨痕	洞	合計
山羌	32	7	201	3				243
山羊	15	21	9	5				50
水鹿	18	19	11	4		6		58
野豬	7	5	1		20			33
獼猴	37	8	3	1				49
黃鼠狼	1	3						4
穿山甲							6	6
台灣野兔		2						2
赤腹松鼠	6		3					9
大赤鼯鼠				1				1
白面鼯鼠			5	1				6
高山白腹鼠	2							2
合計	118	65	233	15	20	6	6	463

表 6. 擬規劃之狩獵區(三分所地區)5 種大型哺乳動物之單位痕跡
(痕跡個數/公里)

種類	目擊	排遺	鳴聲	屍骸	拱痕	磨痕
山羌	0.344	0.078	1.689	0.044	0	0
山羊	0.178	0.267	0.089	0.056	0	0
水鹿	0.222	0.244	0.111	0.044	0	0.667
野豬	0.078	0.044	0.022	0	0.233	0
獼猴	0.433	0.089	0.033	0.011	0	0

比較山羌、山羊及水鹿三種草食獸在不同月份的出現狀況，顯示在夏季（6-8月）目擊動物比例較高。就山羌而言，各月皆有記錄，出現頻度在 0.1-0.9 之間，以 7 月出現頻度最高（0.9）。就山羊而言，5 月及 11 月無記錄，出現頻度在 0-0.4 之間。就水鹿而言，僅 4-9 月有記錄，出現頻度在 0-0.4 之間（圖 9）。就實際觀察之狩獵痕跡而言，除了 6 月以外，各月皆有狩獵痕跡記錄，以 9-12 月所記錄到之狩獵痕跡較多（圖 10）。

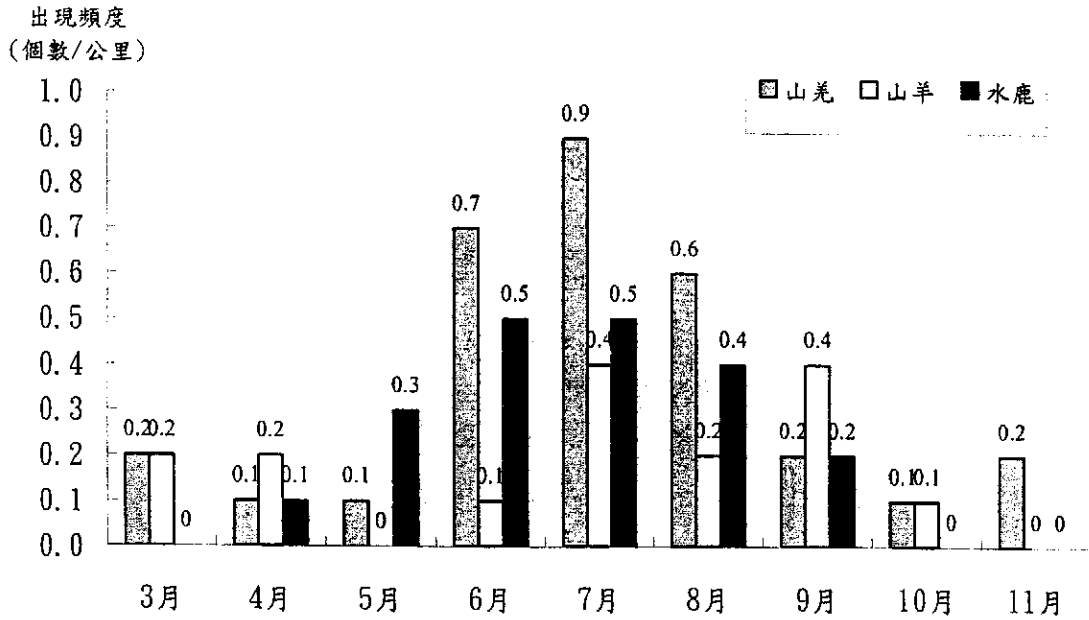


圖 9. 穿越線調查三種主要草食獸各月份目擊頻度比較

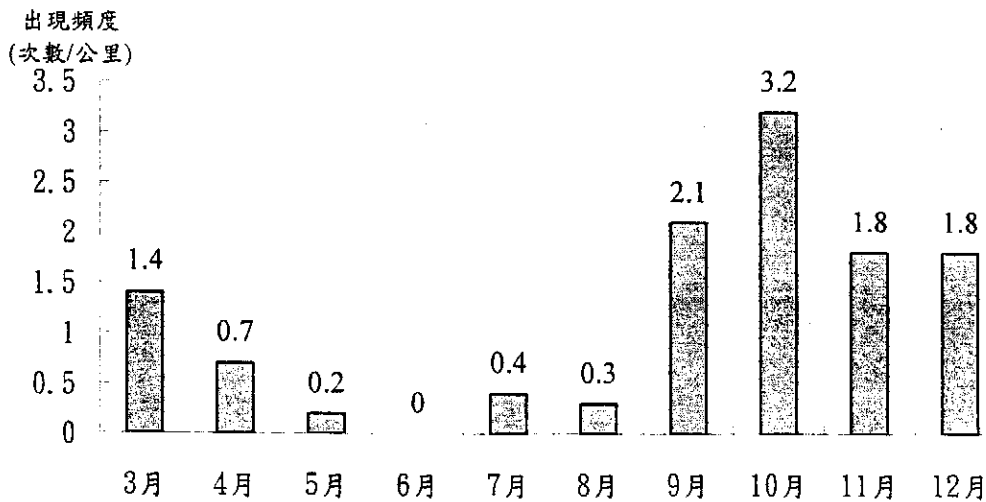


圖 10. 穿越線調查各月份狩獵痕跡出現頻度

二、鳥類資源

本研究雖未以鳥類調查為主，然於穿越線調查過程亦記錄相關鳥種，並分析自動相機監測所拍攝的鳥種，以為資源管理參考。

在自動相機監測的部份，自 2002 年 2 月至 2003 年 4 月為止，共拍攝到金翼白眉 19 次、茶腹巾鳥 4 次、藍腹鷓 6 次、紫嘯鶉 11 次、竹雞 3 次、虎鶉 3 次、深山竹雞 1 次。於 2003 年 4 月起 2003 年 12 月止，共拍攝到 5 種鳥類包括藍腹鷓 48 次、藪鳥 1 次、虎鶉 1 次、竹雞 2 次及深山竹雞 4 次等。

本年度於三分所路線進行穿越線調查，共記錄 20 科（亞科）39 種鳥類，其中有 13 種保育類鳥類。瀕臨絕種鳥類有藍腹鷓，珍貴稀有保育類計有大冠鶯、黃嘴角鶉、領角鶉、鶉鷓、畫眉、赤腹山雀等六種，其他應予保育的鳥類有深山竹雞、紅山椒、白尾鶉、冠羽畫眉、白耳畫眉、檀鳥等六種（表 7）。

藍腹鷓於本區仍有相當數量，為自動相機常拍攝之鳥種。分析自動相機之相片顯示，藍腹鷓雄雌比例約為 1:0.42 (N=54)，雄藍腹鷓被相機照到的比例約為雌藍腹鷓的 2 倍有餘，且有顯著差異 (Chi-square test, $P<0.05$)。藍腹鷓呈現典型日行性動物的活動模式，白天活動量極高 (98.41%，Chi-square test, $P<0.001$)，入夜後則未曾記錄其活動，在清晨 5 時曾記錄到一次活動的記錄，而白日活動高峰呈現早上 9 時和午後 15-16 時為活動高峰之雙峰型模式 (圖 11)。

表 7. 丹大三分所至巒大溪鳥種相對數量 (含目擊與鳴叫記錄)

鳥 種	分		區
	I	II	III
大冠鷲	+	+	
黃嘴角鴉		++	+
領角鴉		+	+
鴉		+	+
竹雞	+	+	
深山竹雞	+		+
藍腹鵲			+
綠鳩	+		
筒鳥	+	+	
鷹鴉		+	+
五色鳥	++	+++	+++
小啄木		+	+
小雨燕			+
洋燕	+		
白鵲鴉	+		
紅山椒	+	++	+
白頭翁	+		
紅嘴黑鵲	++	+++	++
白環鵲嘴鵲	+	+	+
白尾鵲	+		+
藍磯鵲			
黑枕藍鵲	+	+	
山紅頭	++	+++	++
頭烏線	+	+	+
繡眼畫眉	++	+++	+
小彎嘴畫眉	+	++	+
大彎嘴畫眉	+	++	+
鱗胸鵲鵲			+
冠羽畫眉	+		
綠畫眉		+	+
畫眉	+	+	
白耳畫眉	+	+	+
棕面鷲	+	++	++
赤腹山雀	+		
紅胸啄花			+
小卷尾	+	++	+
樹鵲			+
檯鳥	+		+
巨嘴鴉	++	+++	++
鳥種數	27	24	27

+: <5 ++: 5~9 +++: 10 隻次(含)以上

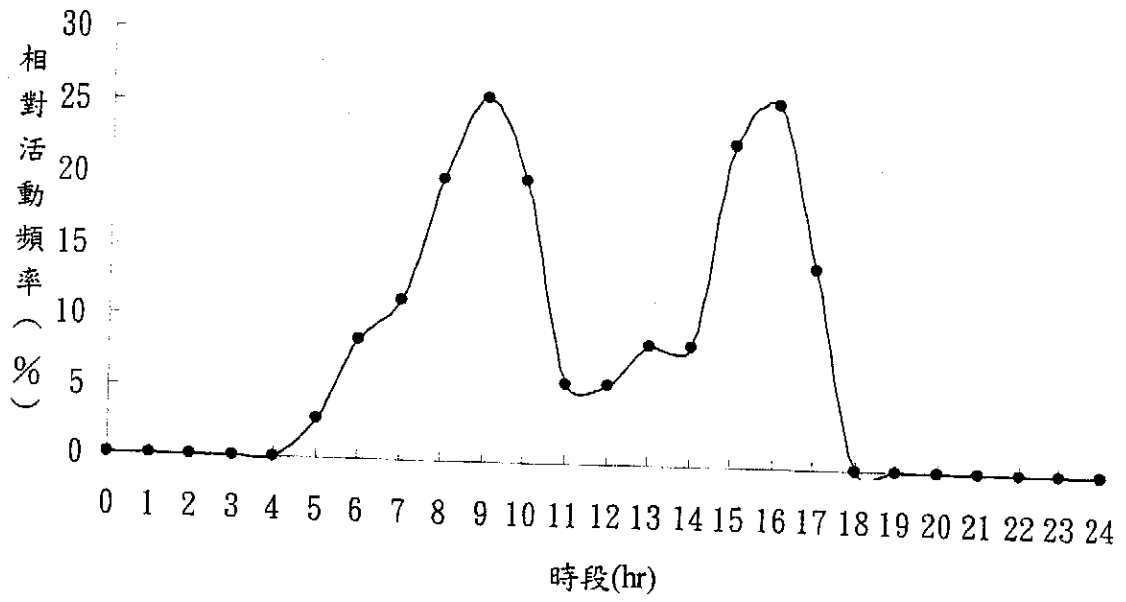


圖 11. 丹大山區自動照相機所得藍腹鵝相對出現頻度，用以作為藍腹鵝相對活動頻度的指標（2002 年 2 月至 2003 年 12 月，N=49）。

三、狩獵現況調查

自 2003 年 3 月至 2003 年 12 月，研究人員共追蹤利用丹大林道周遭之 30 個獵隊，記錄了 324 次狩獵活動，約可分成 8 個獵區（表 8、圖 12），茲將狩獵概況分析如下：

（一）獵區、獵隊組成及狩獵方式

A 區

此區涵蓋丹大事業區 17、32、33 林班，步道起點為丹大林道之六分所，沿防火線往下切至丹大溪，沿丹大西溪上行。有四個獵隊利用此區，其中二隊屬於地利村，每隊由 2-3 人組成，狩獵工具以槍枝為主，每次上山 2-3 天。另二隊為雙龍村民，其一通常 1 人上山，每次上山約一星期，狩獵工具以槍枝為主。其二通常 2-3 人上山，每次約 2-3 天，亦以槍枝為主。

B 區

此區之獵人多從五里亭下達丹大溪，沿丹大溪上溯，經郡大溪，到達巒大溪。此區沿線有巒大事業區 173、174、175、176 等林班。有四組獵隊利用此區。地利村一組，由 5-6 人組成。地利村另一組，由 3 人組成，其中一人為平地人。潭南村一組，由 2-3 人組成。恰波石一組，由 2-3 人組成。利用此區之獵人上山時間多為 2-3 天，狩獵工具以槍枝為主，狩獵時沿溪流前進，打溪流兩旁的動物。所獲之獵物放水漂流，1-2 人在前方引導，待獵物漂流至下游淺灘可及處，再背負上岸，由車輛接送。由於獵物放水漂流，不易掌控，故有些獵物會擱淺溪岸，造成浪費，且經過泡水漂流的獵物品質較差。

C 區

此區位於卡社河流域，包含丹大事業區 12、13、14、15 林班。有兩條進入之路線，其一取道由孫海橋北方之巴庫拉斯舊社進入，另一由丹大林道二分所之前便道進入。此區共有兩組獵隊，均屬潭南村，其中一隊由 2 人組成，每次去約 1-2 天，獵具包含陷阱及槍枝，會攜獵狗上山。另一隊由 3 人組成，多當日來回，以設陷為主。

D 區

此區位於丹大事業區 18 林班，步道起點為丹大林道之六分所，沿防火線往下切。有一個獵隊利用此區，屬於地利村，由 1-2 人組成，狩獵工具以槍枝為主，每

次上山 2-3 天。

E 區

此區域包含部份丹大溪沿線，丹大事業區 40 林班、巒大事業區 181 林班。由於二分所設有管制站，故利用此區之獵人多由二分所之前下切至丹大溪，後沿丹大溪行至與郡大溪匯流處，上切至腰繞路，沿郡大溪腰繞路行，遠則達巒大溪谷。此區域與本計畫之動物調查路線有部份重疊。有 5 組獵隊利用此區，每次上山 2-3 天。其中一隊屬於洽波石，由 2-3 人組成，以槍枝為主，有時會由雙龍林道進入。另二隊屬於人和村，其一由 3-4 人組成，以槍枝為主，有時攜獵狗；另一由 4 人組成，獵具以槍枝為主。另二隊屬於雙龍村，每隊由 3-4 人組成，以槍枝為主。

F 區

此區域主要為丹大事業區 10 林班，由五分所近之台電鐵塔路進入。共有二組利獵隊用此區。其一屬地利村，由 1-2 人組成，獵具包含設陷及槍枝。另一為菜園活動相關人士，主要以開車方式進行，用探照燈照兩旁樹林，若發現獵物則以槍枝射擊。多當天來回。

G 區

此區域主要為丹大事業區 16 林班，由四分所附近之獵徑進入。有三組獵隊利用此區，均屬雙龍村，其中二組由 2 人組成，獵具以設陷及槍枝為主。另一組由 3-5 人組成，獵具以槍枝為主，會攜獵狗上山。

H 區

此區域主要為丹大事業區 19 林班，由七分所附近之獵徑進入。有 6 組獵隊利用此區，均屬地利村，每組 1-3 人，獵具均以槍為主。

表 8. 丹大林道周遭獵區及獵隊組成

獵區	獵隊數目	狩獵次數	部落	主要獵具	涵蓋林班
A	4	42	地利、雙龍	槍	丹大事業區 17、32、33 林班
B	4	81	地利、洽坡石、潭南	槍	巒大事業區 173-176 林班
C	2	38	潭南	槍、陷阱、狗	丹大事業區 12-15 林班
D	4	26	地利	槍	丹大事業區 18 林班
E	5	49	人和、洽坡石	槍、狗	丹大事業區 39、40 林班、巒大事業區 181 林班
F	2	20	地利	槍、陷阱	丹大事業區 10 林班
G	3	40	雙龍	槍、陷阱、狗	丹大事業區 16 林班
H	6	28	地利	槍	丹大事業區 19 林班

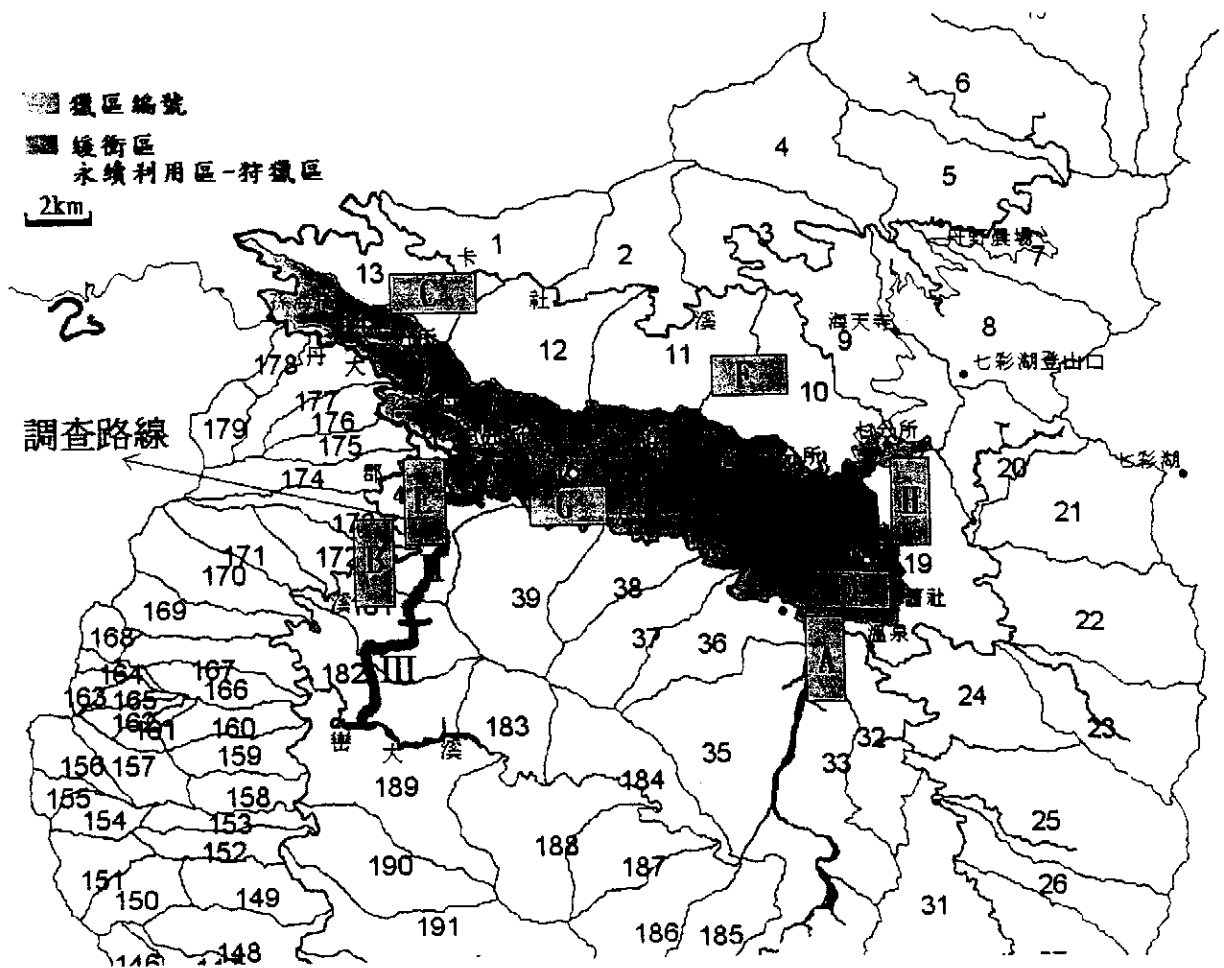


圖 12. 丹大林道周邊地區布農族獵區分布現況 (2003 年 3 月-12 月)

(二) 狩獵物種及數量

自 2003 年 3 月至 12 月中旬間，30 個獵隊在 8 個獵區中進行了 324 次狩獵活動，其中以 B 區最多次 (n=81)、F 區最少 (n=20) (表 8)。就獵人數目而言，共 53 人，進行了 1889 人天的狩獵活動。就獵物數量而言，共獵獲 5221 隻動物，以 B 區獵捕量最多 (n=1340)、其次為 E 區 (n=1148)、以 H 區 (n=329) 最少 (圖 13)。就獵物種類而言，以飛鼠最多 (n=2510)、其次依序為山羌 (n=1381)、山羊 (n=843)、水鹿 (n=404)、野豬 (n=73) (圖 14)。

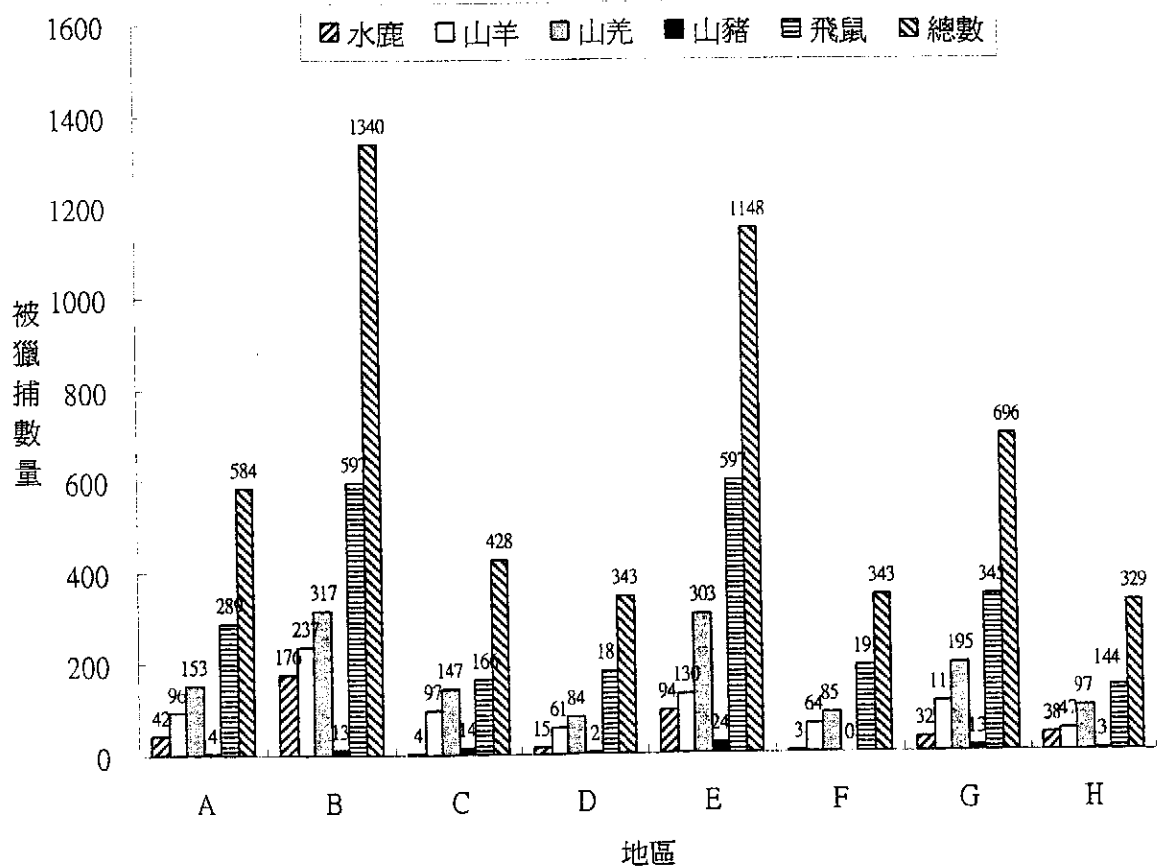


圖 13. 丹大地區各區動物被獵捕數量 (2003 年 3 月至 12 月)

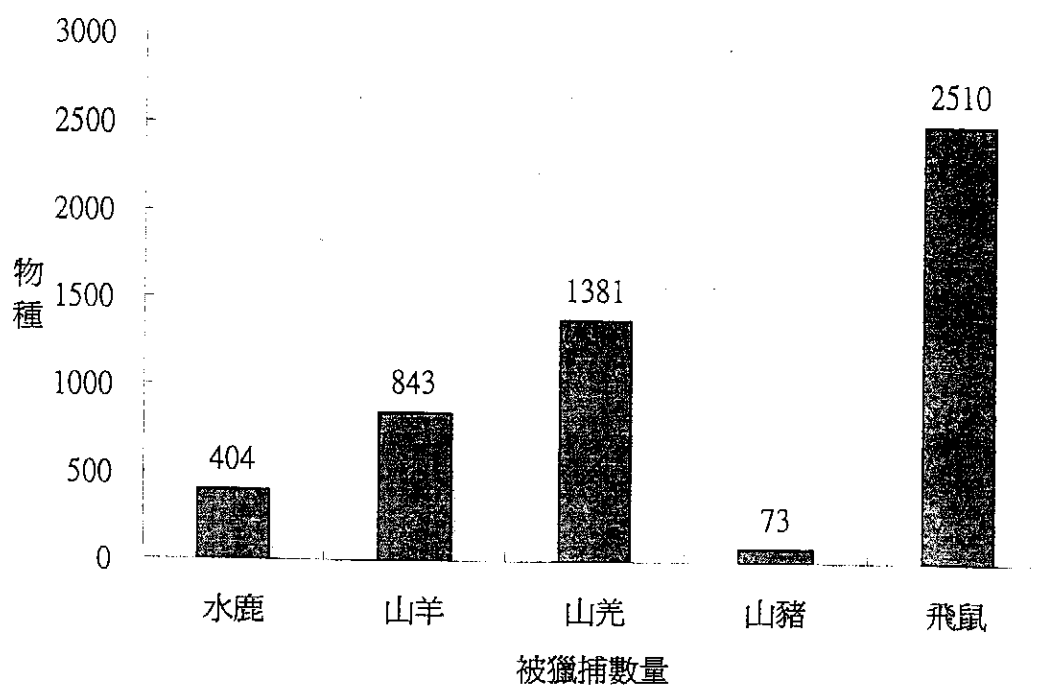


圖 14. 丹大地區被獵捕動物總數 (2003 年 3 月-12 月)

(三) 獵捕效率

就動物獵捕效率 (E) 而言，在丹大地區平均 1 人天捕獲 2.76 隻動物。飛鼠的獵捕效率最高 (E=1.33)、其次依序為山羌 (E=0.73)、山羊 (E=0.45)、水鹿 (E=0.21)、野豬 (E=0.04)。比較各分區之獵捕效率，以 F 區的獵捕效率最高 (E=4.70)、其次為 E 區 (E=3.36)，以 H 區的獵捕效率最低 (E=1.90)。就各類動物在各區的獵捕效率而言，水鹿以 B 區 (E=0.35)、E 區 (E=0.27)、H 區 (E=0.22) 較高；山羊以 F 區 (E=0.88)、C 區 (E=0.55) 較高；山羌以 F 區 (E=1.16)、E 區 (E=0.89) 較高 (表 15)；野豬在各地均偏低，皆在 0.1 以下；飛鼠以 F 區較高 (E=2.62)，其次為 E 區 (E=1.75) (表 9)。

表 9. 丹大地區各分區之動物獵捕效率 (2003 年 3 月至 12 月)

地區	狩獵次數	獵隊數	獵人數	人天	獵捕效率 (E)					總獵捕效率
					水鹿	山羊	山羌	野豬	飛鼠	
A	27	4	7-10	68	0.19	0.44	0.7	0.02	1.33	2.68
B	81	4	13-16	174	0.35	0.48	0.64	0.03	1.2	2.69
C	38	2	5	107	0.02	0.55	0.84	0.08	0.95	2.45
D	26	4	1-2	20	0.11	0.44	0.61	0.01	1.31	2.49
E	49	5	15-19	134	0.27	0.38	0.89	0.07	1.75	3.36
F	20	2	3-5	17	0.04	0.88	1.16	0	2.62	4.70
G	40	3	5-7	64	0.12	0.41	0.72	0.05	1.27	2.56
H	28	6	10	45	0.22	0.27	0.56	0.02	0.83	1.90
總計	324	30	58-74	1889	0.21	0.45	0.73	0.04	1.33	2.76

獵捕效率 (E) = 動物被獵捕數量 / 人天

(四) 獵物處理方式

1. 捕獲後的處理

處理動物的方式，可分為活體或屍體。由於動物活體的價格高，如野豬、山羌、山羊均有市場需求，或為配種繁殖。故若動物仍存活，則整隻帶下山。若動物已死亡，先清除內臟。如果路程較遠且捕獲數量過多，則將獵物切塊，燒烤成乾肉。若捕獲數量為可負重之範圍內，則不進行處理，直接將獵物背負下山。

2.經濟價值

所捕獲之獵物有部份食用，部份賣給部落之族人，部份由山產店收購。活體之山羊每隻約 7000-8000 元，成體之公野豬約 20000-30000 元。飛鼠每隻 500 元、生山羌肉一公斤 600 元、生野豬肉一公斤 350 元。生山羊水鹿肉一公斤 300 元、烤乾山羊水鹿肉一公斤 500 元。野生鹿茸價值一兩 1400 元，有時買鹿茸會附贈鹿鞭，以取信買方（表 10）。

分析 2003 年 3 月至 12 月捕獲 5211 隻獵物之經濟價值。若以最高之經濟價值計，飛鼠共 2510 隻，獲利 1,255,000 元；山羌共 1381 隻，以每隻肉重 4 公斤計，每公斤 600 計，獲利 3,314,400 元；山羊共 843 隻，以每隻肉重 10 公斤計，每公斤 300 元計，獲利 2,529,000 元；水鹿共 404 隻，以每隻肉 20 重公斤計，每公斤 300 元計，獲利 2,424,000 元；野豬共 73 隻，以每隻肉重 20 公斤計，每公斤 350 元計，獲利 511,000 元。

總計獵捕動物共獲利 10,033,400 元，共 1889 人天，平均每一人天獲利 5311 元。

表 10. 丹大地區野生動物價格（元）

種類	隻	生肉（公斤）	燻肉（公斤）	茸（兩）
水鹿		300	500	1400
山羌		600		
山羊	7000-8000	300	500	
野豬	20000-30000			
飛鼠	500			

6.本研究擬規劃之狩獵區

本研究擬規劃之狩獵區包含 B 區及 E 區，自 2003 年 3 月至 12 月，記錄到 9 個獵隊利用此區，共有 28-35 人參與，其中地利二組、洽波石二組、潭南一組、人和二組、雙龍二組。在 130 次 308 人天的狩獵活動中，共捕獲 2714 隻動物，以飛鼠最多（n=1337）、其次依序為山羌（n=664）、山羊（n=394）、水鹿（n=281）、野豬（n=38）。就獵捕效率而言，平均為 3.11 隻/人天，以飛鼠最高（E=1.53）、山羌為 0.76、野豬最低（E=0.04）（表 11）。

表 11. 本研究擬規劃之狩獵區被獵捕動物數量 (2003 年 3 月-12 月)

種類	狩獵數量	獵捕效率 (E)
水鹿	281	0.32
山羊	394	0.45
山羌	664	0.76
野豬	38	0.04
飛鼠	1337	1.53
總計	2714	3.11

狩獵區包含 B 區及 E 區

就狩獵區之各月份動物獵捕效率及捕獲量而言，夏季(6-8月)的獵捕量較低，3月、4月及12月的獵捕量較高，獵捕效率則以3月最高，其後逐月下降，維持平穩狀態至12月又增高(圖15)。

就山羌而言，以4月的獵捕量較高(n=108)，3月獵捕效率較高，其後下降，7-11月起伏不大(圖16)。

就山羊而言，以4月的獵捕量較高(n=60)，6月較低(n=12)，獵捕效率自3月起逐月下降，9月稍微上升，10-12月又下降(圖17)。

就水鹿而言，以4月的獵捕量較高(n=57)，6月較低(n=8)，獵捕效率以11月較低(圖18)。

就野豬之獵捕效率而言，每個月的獵捕數量均不高，皆在10隻以下(圖19)。就飛鼠而言，獵捕量自3月以後逐漸下降，12月又增高。(圖20)。

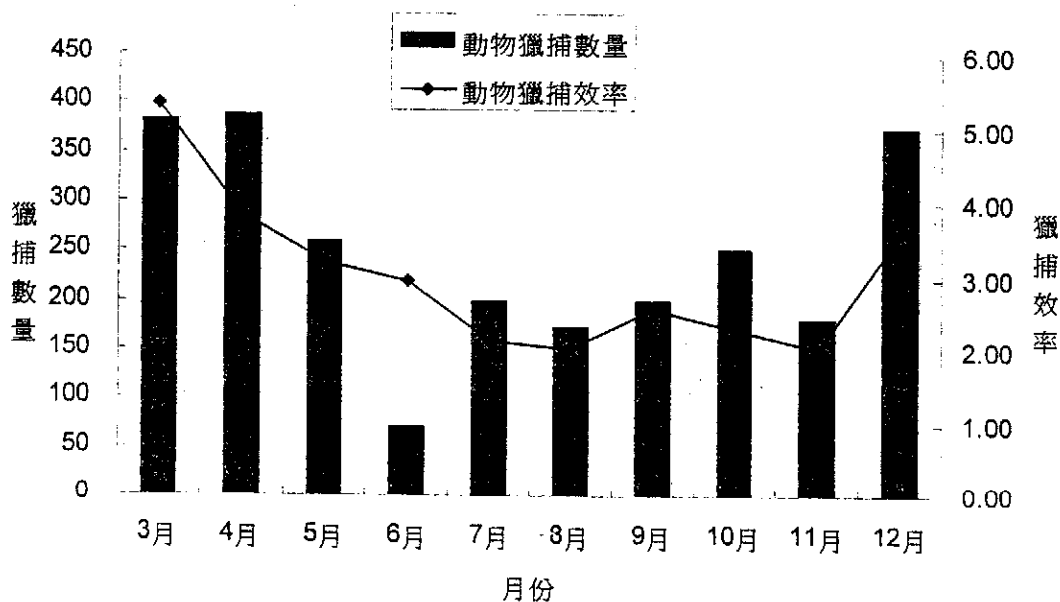


圖 15. 本計畫擬規劃之狩獵區動物獵捕數量及獵捕效率之月變化 (2003 年 3 月-12 月)

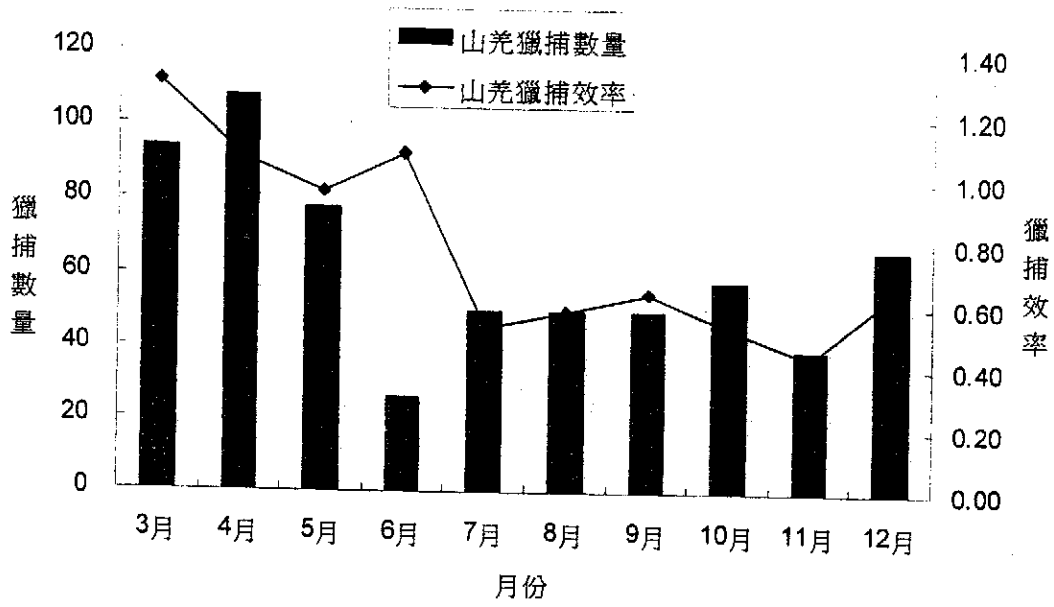


圖 16. 本計畫擬規劃之狩獵區山羌獵捕數量及獵捕效率之月變化 (2003 年 3 月-12 月)

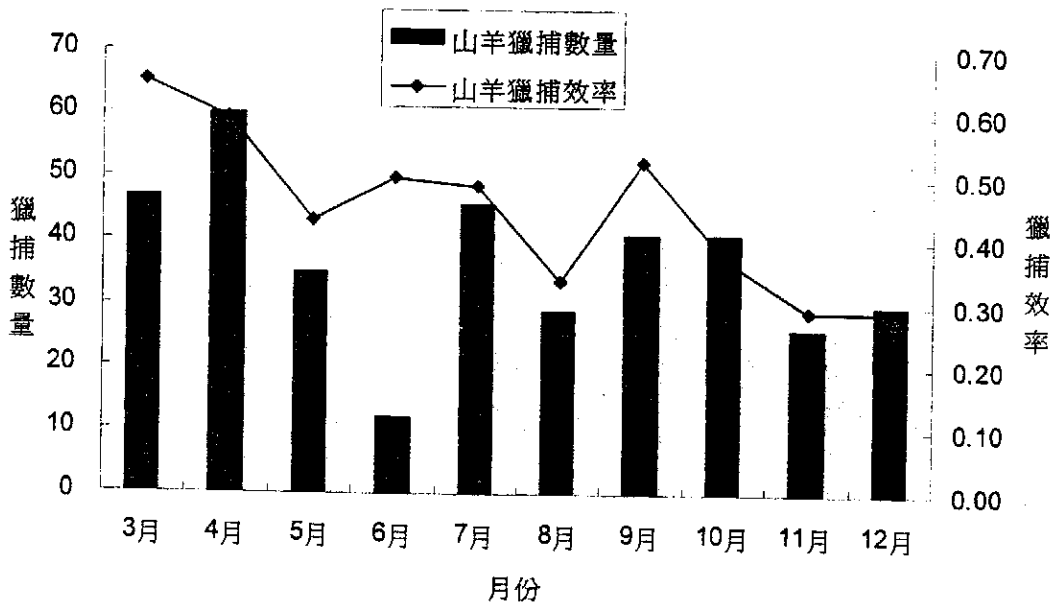


圖 17. 本計畫擬規劃之狩獵區山羊獵捕數量及獵捕效率之月變化 (2003 年 3 月-12 月)

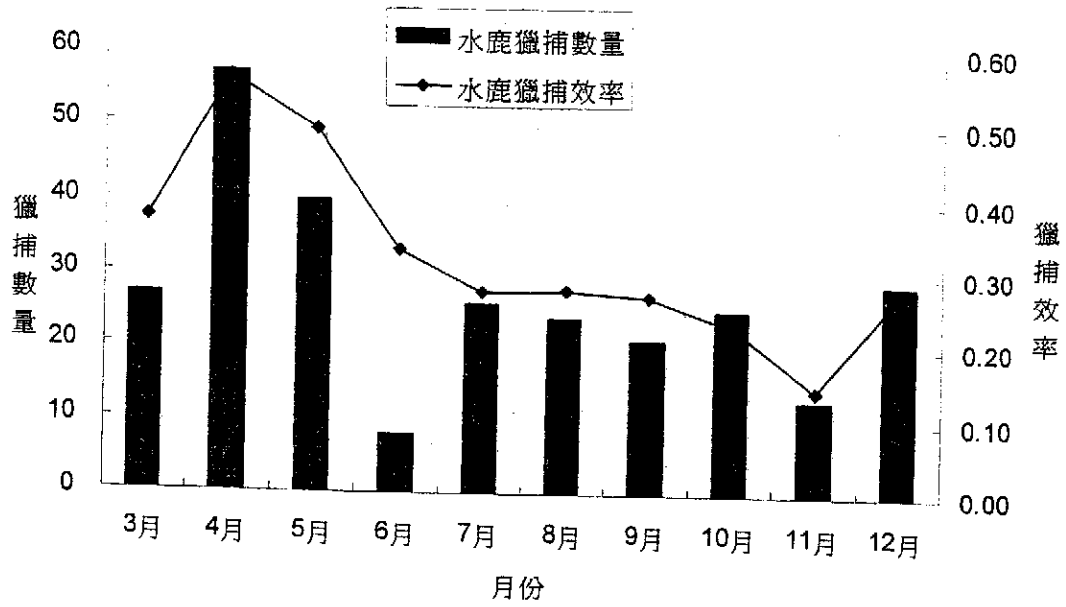


圖 18. 本計畫擬規劃之狩獵區水鹿獵捕數量及獵捕效率之月變化 (2003 年 3 月-12 月)

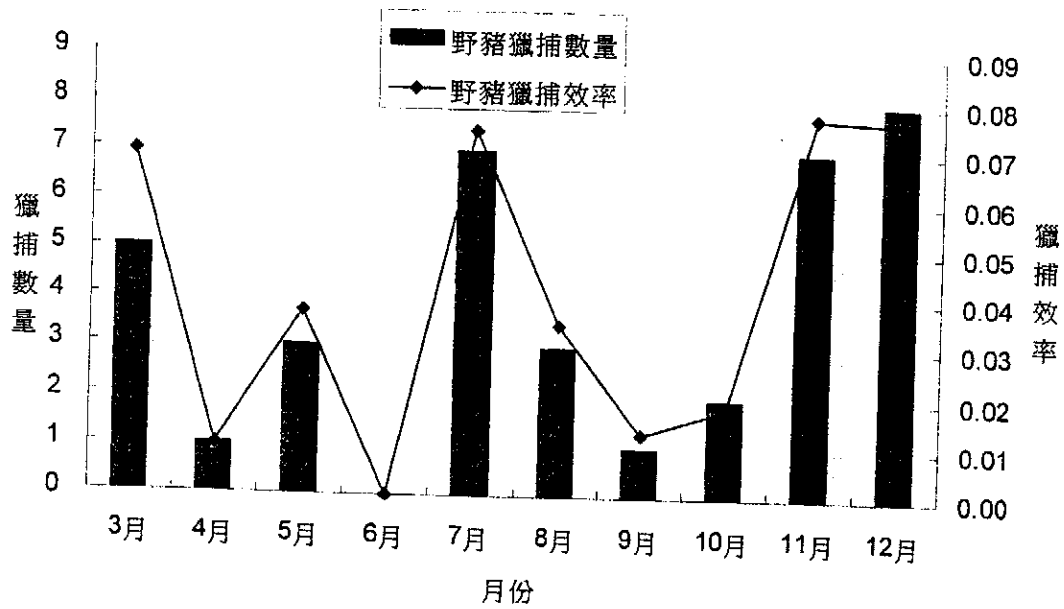


圖 19. 本計畫擬規劃之狩獵區山豬獵捕數量及獵捕效率之月變化 (2003 年 3 月-12 月)

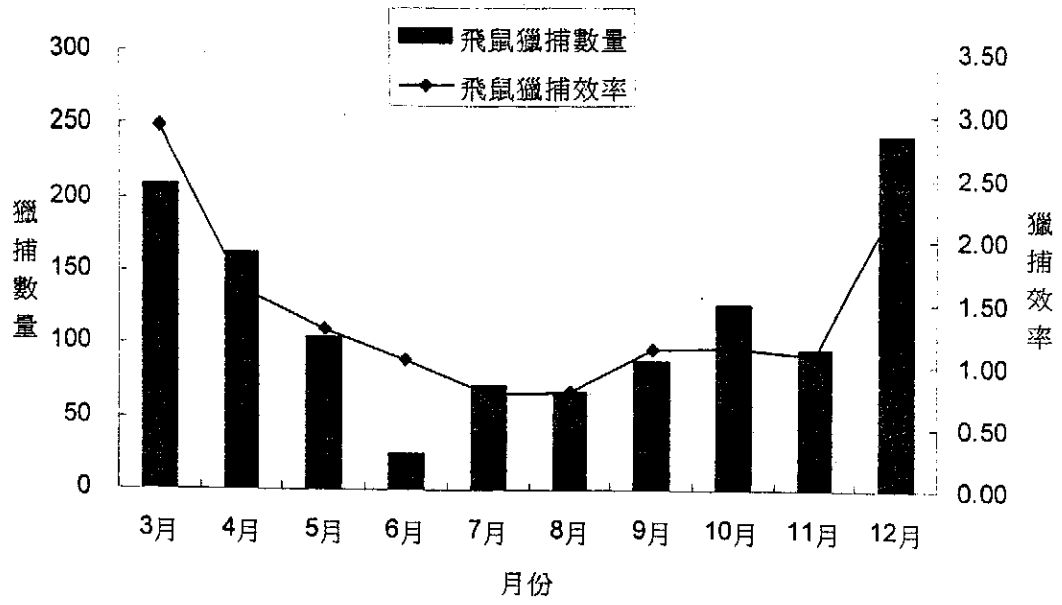


圖 20. 本計畫擬規劃之狩獵區飛鼠獵捕數量及獵捕效率之月變化 (2003 年 3 月-12 月)

肆、討論

一、丹大地區哺乳動物資源探討

綜合自動照相機、穿越線調查及原住民訪查之結果，本年度共記錄 12 科 16 種，包括 8 種保育類動物。累積歷年之調查顯示丹大地區至少有 36 種哺乳動物，其中瀕臨絕種保育類為台灣黑熊和台灣雲豹。珍貴稀有保育類為台灣獼猴、穿山甲、黃喉貂、棕葉貓、白鼻心、麝香貓、石虎、水鹿、山羌及山羊（王等，1998；王及陳，1999；王等，2003a）（附錄一）。

比較丹大地區歷年之研究方式與結果，1998 年以基本資料庫建立為主，故著重在各種動物的捕捉與鑑定，如小型啮齒動物及蝙蝠的捕捉，其餘三個年度之調查（1999、2002、2003）均著重要在中大型哺乳動物之監測，以了解主要狩獵物種的相對數量，故 1998 年即記錄了 36 種哺乳動物，其後之調查並未增加新記錄種。

與台灣其他地區之哺乳動物資源相較，如銅山地區（18 種）（王等，2003b）、插天山（23 種）（王及王，1993）、玉里野生動物保護區（16 種）（呂等，1990）、玉山國家公園關山地區（24 種）（呂等，1989a）、出雲山（16 種）（呂等，1989b）、利嘉林道（19 種）（呂等，2002）、大武山自然保留區（23 種）（裴及姜，2002）、霧頭山自然保護區（26 種）（周，1993），則本區之哺乳動物資源相當豐富。

二、丹大地區鳥類資源探討

累積丹大地區歷年之調查，至少有 30 科 97 種鳥類被研究人員記錄（附錄二）。其中其中保育類鳥類有 38 種。藍腹鷓及帝雉為瀕臨絕種保育類動物。珍貴稀有保育類計有大冠鷲、鳳頭蒼鷹、松雀鷹、黃嘴角鴉、領角鴉、褐鷹鴉、鶇鴉、紅頭綠鳩、翠翼鳩、大赤啄木、綠啄木、小剪尾、畫眉、竹鳥、赤腹山雀及黃山雀等 16 種。其他應予保育的鳥類計有深山竹雞、紅尾伯勞、紅山椒、鉛色水鵲、白尾鵲、栗背林鵲、小翼鵲、台灣紫嘯鵲、黃腹琉璃、黃胸青鵲、冠羽畫眉、藪鳥、白耳畫眉、紋翼畫眉、金翼白眉、火冠戴菊鳥、青背山雀、煤山雀、紅頭山雀、檀鳥等 20 種。

和台灣其他地區鳥類資源比較，插天山（72 種）（王及王，1993）、銅山地區（57 種）（王等，2003b）、玉里野生動物保護區（48 種）（呂等，1990），霧頭山自然保護區（86 種）（周，1993）、利嘉林道（66 種）（呂等，2002），則丹大全區所蘊含之鳥類資源屬相當豐富。然而各鳥種之分布受海拔、植被及林型等地區性因素的影響甚巨，未來尚須進行分區調查以獲得更詳盡的資料。

三、丹大地區其他動物資源探討

雖然兩生爬蟲動物非本計畫之主要調查物種，然而研究人員於進行調查途中，若發現其蹤跡，亦加以記錄，以為資料庫建立之參考。本年度之調查顯示本區至少有 10 種兩生類，其中莫氏樹蛙及褐樹蛙為珍貴稀有保育類。爬蟲類至少 17 種，其中蓬萊草蜥、過山刀、斯文豪氏遊蛇、龜殼花、菊池氏龜殼花為珍貴稀有保育類（附錄三）。丹大地區之區域廣闊，環境複雜，包含各種棲地類型，推測應有相當之兩生爬蟲動物資源，未來宜針對此兩類動物進行深入調查。

四、狩獵現況探討

本年度（2003 年 3-12 月）共追蹤 30 個獵隊，共 74 個獵人參與，記錄了 324 次狩獵活動，共 5221 隻動物被獵捕，然而因為有許多獵捕活動無法被研究人員記錄，故本區實際被獵捕之動物數量應更多，此亦顯示狩獵活動是丹大地區原住民的經常性活動，為主管機關不得不正視的問題。

就獵人而言，由於在丹大地區活動的獵人有相當之數目，包含業餘及職業獵人，本研究目前所追蹤記錄之獵隊多為職業性獵人或經常性獵人，許多業餘性獵人乃利用假日閒暇上山進行狩獵活動，此為研究人員無法實際掌握之族群，故尚有許多狩獵活動無法記錄。就每一獵隊之成員組成而言，並沒有很固定的成員，每一獵隊通常由 1-2 個主要之獵人進行召集，其餘人員則不定時跟隨上山進行狩獵。此乃因多數經常性獵人屬失業者，工作不固定，有時會受雇進行砍草、種菜或板模等零星工作，故會因暫時性工作而減少上山狩獵次數。獵人進行狩獵往往是由於經濟需求，若山下有固定之收入與工作，則狩獵頻度將大為降低。但目前社會經濟景氣低迷，許多失業人口回流部落，使狩獵人口有增加的跡象。

就狩獵時間與方式而言，較普遍的方式為直接開車進入丹大林道後，步行進入狩獵區域。由於丹大林道內尚有種菜工人活動，許多原住民受雇菜園工作，原住民車輛進出實屬平常，故車輛進出僅進行登記，無法達到有效的管制。自從三分所檢查哨移至二分所後，有部份獵人為逃避檢查哨的檢查，將獵物放在溪水中漂流至五里亭，再由其他人員接應。至於獵具之使用，除了在菜園工作的人員會在菜園附近設鐵夾或活套等陷阱外，多數人以槍枝為主。

就獵物種類及利用情形而言，飛鼠、山羊、山羌、水鹿及山豬為主要狩獵物種，捕獲之獵物除了自己食用外，亦販賣給族人或由山產店來收購，由於保育法實施後，野生動物販賣交易情形轉變成交易地下化，獵人多和熟識之山產店聯繫，獵物之價格受山產店打壓，甚至出現買鹿茸送鹿鞭之情形。飛鼠為狩獵效率最高的物種，被獵捕數量高達 2510 隻，平均每一人天獵捕 1.33 隻。飛鼠的經濟價值高，每隻可販賣 500 元，和 1993 年調查之金額（400-600 元）相較，差異不大（王等，

1993)。就草食獸被獵捕狀況而言，山羌為主要被獵捕的草食獸，同時亦是價值最高的草食獸（每公斤 600 元），獵捕數量高達 1381 隻，平均每一人天可獵捕 0.73 隻。就水鹿而言，除了每年 4-5 月的鹿茸生產期吸引獵人上山進行狩獵，平時獵人不會以狩獵水鹿為主，因為水鹿的價值不高，亦較不受歡迎，同時水鹿的重量較大，獵捕一隻水鹿後，就佔去相當的背負空間。故在每一次的狩獵活動開始後，獵人先以狩獵價值高的物種，若狩獵即將結束但收獲不佳時，才會考慮獵捕水鹿。就山羊而言，獵捕狀況視獵人個人喜好而定，有些獵人對山羊有偏見，如覺得山羊易感染皮膚病，而獵捕意願較低，本年度有 843 隻山羊被獵捕，獵捕效率為每人天 0.45 隻。

本年度之調查著重在獵物種類及數量，對於被狩獵物種性別及其他特徵未加以記錄，為一缺陷。國外有規劃的合法狩獵制度，每一獵人狩獵之動物均必須進行標記，並可提供研究人員進行各種研究，如收集動物胃內含物、動物寄生蟲 (Conner *et al.*, 2000)、評估健康狀況、性別年齡鑑定 (Biederbeck *et al.*, 2001)、族群遺傳分析等，同時每一年度之物種狩獵數量亦為下一年度開放狩獵種類及數量的重要依據。

本計畫無法詳細記錄物種之特徵，乃因獵捕問題相當敏感，尤其主要之狩獵物種山羌山羊水鹿等屬於保育類動物，不易訪查，故本計畫乃藉由原住民獵人來訪查原住民獵人，初期在與獵人建立互信關係，盼未來能在有規劃的狩獵制度下收集到更多的資訊。

就狩獵區域而言，本計畫調查以丹大林道為出入口的狩獵活動為主，主要獵人來自地利、人和、雙龍及潭南四個部落。然而，就丹大野生動物重要棲息環境範圍而言，另亦包含郡大林道等山區，主要的獵人來自新鄉、望鄉、久美及羅娜等部落，研究人員曾於三月份與三民鄉原住民一同進入郡大林道進行尋根活動，發現此區域亦有相當之獵捕壓力。由於本計畫受限於人力時間，無法同時進行丹大區域與郡大區域之調查，未來宜加強此區域之調查。由訪查顯示，雖然狩獵領域劃分之傳統已隨著禁獵實施而逐漸式微，然而有部份獵人仍依循前人傳統，有固定的狩獵地點。未來若進行相關規劃，亦可以考慮依丹大及郡大兩區域進行劃分，分別進行狩獵區之規劃。

五、擬規劃之狩獵區中大型哺乳動物資源探討

本計畫延續去年度之調查，以林班為擬定規劃之狩獵區，並在此區域同時進行動物族群量及動物被獵捕數量監測，此區域當在未來進行更多之調查後，對可開放範圍重新評估。在今年狩獵區 3-12 月中大型草食獸被狩獵數量達 1377 隻（野

豬、山羊、水鹿、山羌)的情況下,該區之穿越線調查仍顯示中大型動物資源與王及陳(1999)之調查相較,動物並沒有減少的趨勢(表12)。山羌、山羊及水鹿出現頻度均相對較高,野豬及獼猴出現頻度較1999年低,顯示本區主要的三種草食獸有比往年增加的趨勢,然野豬的數量可能不若往年,獼猴則不確定。由訪查顯示,在2001年桃芝颱風來襲前,此區路況佳,步道寬廣,入山的人次也較頻繁;2001年桃芝颱風過境後,此區路基崩塌嚴重,其中約有2公里的路段連續崩塌地達20處之多,其中較危險的崩塌地幾乎無固定腳點,惡劣的路況再加上路途遙遠,使得近幾年來入山的人大為減少,可能為此處的野生動物族群量增加的主要原因。

根據多次的訪查當地原住民獵人的結果,在6~8月因適逢雨季,此調查路段一開始需涉水過丹大溪,雨季時丹大溪水高漲且水流湍急,而多年前所設立的流籠早已崩壞,即使順利過溪,通往工寮的路段也常常因大雨而崩塌,因此雨季時入山的人較非雨季時少了許多,故推測雨季時三分所地區動物所承受之人為干擾以及狩獵壓力相對較低,動物被研究者目擊的機率較高。就實際觀察之狩獵痕跡而言,亦顯示雨季(6-9月)所記錄到之狩獵痕跡較非雨季期間減少許多(圖10),而與動物被目擊的狀況呈現此消彼長的情形,即狩獵活動因雨季而減少可能導致動物被目擊的頻度升高。

而相較於本計畫所規劃之另兩個分區(保育區及緩衝區),狩獵區之山羌、野豬及獼猴OI值亦相對顯著為高。此外,將本研究之動物資源與同樣利用自動照相機調查的大武山區(裴及姜,2002;裴及姜,2003a)及南澳山區(王等,2003b)相較,雖然計算OI值之方式略有差異,但其影響數值之程度應仍小於取樣誤差,進行直接比較之結果顯示本研究擬規劃狩獵區之各動物OI值大都較大武山區及南澳山區為高(表13),此顯示丹大地區之野生動物族群(特別是規劃之狩獵區之狩獵物種)對目前的獵捕壓力仍有相當之承載量及回復力,未來若有適當之管理機制,此區實有實施開放狩獵的潛力。

自動相機所推算之動物族群相對豐度以山羌為最,在其他地區例如南安至大分(陳等,2002)、大武山區(裴及姜,2002;裴及姜,2003a)及南澳山區(王等,2003b)亦有此情形,顯示台灣山區可供狩獵之野生哺乳動物族群以山羌最為穩定,本區若初步試行狩獵活動規劃可先開放以山羌為主要狩獵物種的狩獵活動,然每年每區各動物之獵捕配額仍待進一步研究,亦應持續進行動物數量監測及狩獵數量調查。

表 12. 規劃之狩獵區（三分所地區）5 種大型哺乳動物之單位痕跡（痕跡個數/公里），並與同地區之前人研究（王及陳，1999）做比較

種類	目擊		鳴叫		殘骸		總計	
	本研究	前人研究	本研究	前人研究	本研究	前人研究	本研究	前人研究
山羌	0.125	0.023	1.017	1.074	0.021	0.037	1.163	1.134
山羊	0.021	0.046	0.083	0.034	0.062	0.018	0.166	0.098
水鹿	0.062	0	0.021	0	0.042	0.037	0.125	0.037
野豬	0.042	0.011	0	0.023	0	0.037	0.042	0.071
獼猴	0.042	0.091	0.042	0.046	0	0.018	0.084	0.155

表 13. 規劃之狩獵區（三分所地區）與台灣其他地區哺乳動物 OI 值比較

種類	本研究	大武山低海拔 (裴及姜, 2002)	大武山低海拔 (裴及姜, 2003a)	南澳山區 (王等, 2003)
水鹿	2.86	0.77	1.27	0
山羊	2.43	1.60	2.97	1.32
山羌	21.45	20.69	24.70	13.3
野豬	1.25	0.18	0.60	1.42
獼猴	7.00	1.88	3.15	2.08
鼬獾	3.34	2.24	1.24	1.42

六、動物活動模式之差異

裴 (1998) 利用三種野生動物-台灣獼猴、鼬獾及藍腹鷓來評估自動照相所得活動模式的正確性，結果符合與直接觀察方法所得之活動模式，亦驗證「動物移動程度越高，被自動相機拍攝到的相片數也會越多」的假設前提。本研究亦採相同之前提及分析方法，所得之動物活動模式應亦具有相當之可信度。

丹大地區三種中大型草食獸白天的活動量以山羌較高，而與大武山區（裴和姜，2002）以山羊居首位的情況不同，本區白日活動量的多寡似與動物體型大小成反比，全區之 OI 值也有此現象，此一現象有待未來收集更多資料進行探討。

山羌的活動在不同地區（瓦拉米：陳，2001；大武山區：McCullough, *et al.* 2000、裴和姜，2002、裴和姜，2003b；南澳地區：王等，2003b；丹大山區：王等，2003a、本研究）皆呈現清晨及黃昏為活動高峰的活動模式，唯最高峰出現的時段在本研究及南澳地區為清晨 6 時左右，瓦拉米及大武山區則在黃昏 5-6 時左右，推測是各

地區棲地類型、氣候 (McCullough, *et al.* 2000; 陳, 2001)、狩獵壓力 (王等, 1998) 等環境因子不甚相同所致。初步分析的結果顯示本區山羌在春、夏、秋三季的活動模式尚屬一致, 只有黃昏高峰的時間隨日落時間不同而前後推移, 與瓦拉米地區利用無線電追蹤技術所得的結果相似 (陳, 2001)。

台灣野山羊活動量於本區約略呈現早晚各一活動高峰之雙峰型, 與山羌頗為相近, 但因樣本數稍嫌不足, 在早上的高峰 (6-8 時) 並不如其他山區的山羊明顯 (玉山: 陳, 1990; 大武山區: 裴和姜, 2002、裴和姜, 2003b), 且其日夜活動量皆相當近似。自動相機所得之活動比例應象徵著動物在單日移動量的比例, 即動物移動在某時段越頻繁, 在該時段越有機會被自動相機拍攝到, 故若單以移動比例來計算山羊之活動量, 動物園的研究顯示出園內山羊在晨昏移動高峰外, 晚間 22 時附近尚有一活動小高峰 (陳, 1990), 與本研究的情形頗為類似。

丹大地區水鹿的白日活動量在三種中大型草食獸中是最低的, 與大武山區 (裴和姜, 2003a) 亦利用自動相機所得的晝夜皆活動偏日行性結果顯然有異, 活動高峰期出現的時間也有相當之差異。本區水鹿主要的兩個活動高峰皆出現在夜晚, 一個在入夜後 19 時, 另一在凌晨 2 時, 後者在去年的分析 (王等, 2003a) 中尚不明顯, 本年度持續累積樣本數後才顯得突出。清晨 6 時即為白天最高的活動頻率, 而後要到午後 17 點後才有較高之活動量。雄水鹿的白日活動量雖較雌水鹿為高, 甚至日夜活動量各為一半, 但存在樣本數過小的問題, 無法檢測雌雄差異。

本區鼬獾之活動呈現典型夜行性動物之模式, 與其他地區的研究結果近似 (裴和姜, 2003b; 王等, 2003b), Pei (2001) 以錄影觀察的方式研究圈養鼬獾活動量時也發現其呈現典型夜行性動物之模式, 與野外的情況一致, 顯示本種之活動模式不受地點影響而呈一貫之夜行性活動模式。而利用自動相機調查的優點在易記錄夜行性動物之活動, 因為一般穿越線調查多在白日進行, 受限於視力, 難以記錄夜行性動物的活動, 故近年來多同時使用穿越線及自動相機調查的方式進行野生動物調查 (裴, 1998; 裴等, 1997; 陳等, 2002; 裴和姜, 2002; 裴和姜, 2003a; 裴和姜, 2003b; 王等, 2003a; 王等, 2003b)。

台灣獼猴在台灣各地區皆屬典型日行性動物的活動模式, 例如本區獼猴在清晨 5、6 點天一亮即達單日活動高峰, 而後活動量隨時間遞減, 中午則較不活動, 與裴和姜 (2003b) 在大武山區的情形頗為類似, 只是活動程度上稍有差異。

就藍腹鷓鴣活動模式而言, 歐等 (1988) 於玉山國家公園東埔八通關地區進行之觀察顯示該區藍腹鷓鴣皆於白天活動, 屬純日行性之鳥類, 於早上 7-8 時及下午 16-17 時之相對數量最高; 裴 (198) 以自動相機推算之藍腹鷓鴣活動模式與歐等 (1988) 直接觀察的結果近似, 與本研究之結論也一致, 皆屬早上、下午有一活動高峰之形式, 但本研究早上、午後所佔單日之活動比例並無差異, 而東埔地區

(歐等, 1988) 早上略高, 裴 (1998) 之結果為下午活動頻度較上午略多。

狩獵活動可能影響動物的活動模式, 印尼蘇門答臘的大型哺乳動物在人為狩獵活動較盛行的區域不只動物豐度受到影響, 連帶動物之活動模式亦有所變化 (Griffiths and van Schaik, 1993)。

總結此六類已計算出活動模式之動物, 在各地區之活動量變化僅存些許差異, 與不同研究方法所獲之結果皆相當類似, 顯示若取樣數足夠, 利用本型相機來研究台灣山區野生動物的活動模式則應有相當之可信度。

七、紅外線自動照相機之應用

評估野生動物豐富度的方法很多, 最常被使用的是記錄動物痕跡與目擊的頻度, 然而台灣山區地形崎嶇, 直生茂密, 在濃密的森林中, 很難對野生動物直接進行觀察, 動物的痕跡亦常會隱沒。因此, 近年來台灣許多哺乳動物研究多藉助紅外線自動照相機進行。應用自動照相機具有下列優點: 1. 可確認物種實際活動位置, 了解其棲地之特質。2. 可有效偵測稀有或行蹤隱密的動物。3. 可收集動物活動模式及特性。4. 可有效提高野外調查效率。但架設時需注意相機本身之運作狀況、架設方式以及樣點之尋找。此方法換算之動物活動模式在台灣各山區之活動量變化僅存些許差異, 與不同研究方法所獲之結果皆相當類似, 此顯示若取樣數夠大, 利用本型相機來研究野生動物的活動模式應有相當程度之可信性與精確度。本研究所得動物有效相片百分比皆在 50% 以上, 顯見利用此型自動相機於本區動物拍攝的成效相當良好, 尤其是主要之狩獵物種皆可用此方式進行相對數量的監測, 未來值得繼續採用此法於本區長期監測野生動物族群變化。

八、社區參與

地利、雙龍、人和及潭南各部落皆有相關團體的成立, 擬結合部落風情和欣賞野生動物的方式, 發展生態旅遊, 如地利村之達瑪巒重生協會, 擬於巴庫拉斯 (濁水溪與丹大溪交會流域) 推廣相關活動。巴庫拉斯仍具相當之動物資源, 研究人員曾於一個夜晚約 2 小時的時間, 沿溪流上溯, 目擊 5 隻山羊。該協會對於以欣賞野生動物為主的生態旅遊模式亦有相當之興趣, 並願意配合動物資源之保育, 將來有賴相關單位輔導協助。在未來狩獵區實施之前, 可先朝以欣賞野生動物為主之生態旅遊模式努力。

就狩獵區規劃而言, 研究人員亦多次了解信義鄉公所之意願, 該鄉表示願意配合成立狩獵區, 並採取初期嚴格保護, 日後開放狩獵。故未來若擬於丹大地區實施狩獵, 可考慮以試驗方式先以鄉公所為管理單位進行。

當地居民的自我意識、自我管理、自我約束能力等社區意識的凝聚是決定該

區狩獵制度能否存續的關鍵；而學術單位長期監測野生動物的資訊，最能直接反映動物在特定狩獵壓力下的族群數量反應，也扮演著狩獵活動的管控及監督角色。故政府主管機關、當地部落居民以及學術單位三者必須先建立友好互信的關係，持續對此議題投以關注，以正式（公聽會等）或非正式的途徑尋求三方對本議題之交集，在充分溝通及妥協的基礎下逐步實現開放合法狩獵的願景。

伍、結論與建議

一、進行狩獵區規劃

本計畫擬規劃之狩獵區野生動物資源相當豐富，但也承受相當之獵捕壓力。除野豬外之主要狩獵物種，在沉重且未經規範之狩獵壓力下仍維持一定族群數量而不墜，實有進一步發展為台灣第一個合法狩獵區之潛力。然而丹大地區動物資源雖豐富，但是目前動物族群量，應仍少於環境可承載量。狩獵區劃設需長時間之探討，目前宜以原住民每年因應傳統祭典所需之狩獵活動進行了解及規劃，並予以適當之管理，以為以後狩獵區設置規劃管理參考。此外，現階段可選擇原住民保留區或鄰近地區，由政府單位進行輔導，可考慮在保留區周遭設置圍籬，必要時放養野生動物，進行族群監測，並進行試驗性之狩獵，以為經營動物資源之參考。未來狩獵區之規劃應考量下列因素：

(一) 規劃團隊的建立

由中央政府及地方政府代表、主管機關、當地部落及學者專家等共同組成規劃及管理之諮詢組織，形成試驗性計畫。

(二) 動物族群量持續監測

持續針對棲地內之動物族群量進行監測，以了解相關區域劃設後對野生動物族群量之影響。同時收集狩獵資訊，以為往後開放狩獵種類及數量之參考。

(三) 狩獵制度的建立

試行狩獵制度前，應建立狩獵法規，獵物管理機制，並辦理獵人教育，核發獵人執照，許可證制度，在開放季節、地點、使用獵具、參與人數、狩獵稅金、動物配額等訂定相關規範，並建立管理機制。

二、修訂部份野生動物保育等級

開放狩獵首先必須面對之法律問題為主要狩獵物種皆屬保育類動物，依野生動物保育法之規定須向主管機關申請後方可進行各種方式之利用。以往保育類動物之認定乃根據動物之特有性以及學者專家對於該動物數量多寡之野外經驗，缺乏長期、全面、系統化的調查方法，對於野外動物真實族群動態的瞭解並不多。然而近年來，台灣各地區之野生動物調查已相當多，研究結果顯示各動物之數量（稀有性）實有調整之必要性。本研究如同其他地區之研究皆發現屬於保育類之山羌、山羊、水鹿、台灣獼猴等動物數量皆有逐年微升之勢，但一般認為數量較多、不受政府保育之野豬似有數量銳減之虞，故對上述物種保育等級的認定，似有調整之必要。

三、欣賞野生動物之生態旅遊規劃

除了以狩獵區規劃方式管理野生動物族群外，推行以欣賞野生動物為主的生態旅遊規劃亦是一種可行的方式。將部份傳統消耗性利用轉成非消耗性利用。可藉由旅遊方式使訪客體驗部落生活與自然風情，其所產生之經濟效益以回饋當地居民，協助社區發展，維護環境品質及傳統文化。

四、丹大林道管理

由於原設在三分所的管制站移至二分所，並以柵門管制，此舉有效減少由三分所進入的狩獵活動。獵人作業模式也因此而改變，目前由三分所進入的獵人較少，獵人多由五里亭或二分所之前的獵徑進入獵區。然而，假日時上山的吉普車隊眾多，多以七彩湖為主要遊憩點。目前七彩湖地區並無遊憩之規劃，若遊憩車輛過多對資源將產生相當之破壞，未來可實施遊憩車輛管制或收費管理。並可在二分所地區針對進入之遊客進行問卷調查，了解遊客的價值觀、及其對各種遊憩活動及生態旅遊之意願，以為未來此區管理之參考。

陸、參考文獻

- Biederbeck, H. H., M. C. Boulay, and D. H. Jackson. 2001. Effects of hunting regulations on bull elk survival and age structure. *Wildlife Society Bulletin* 29(4):1271-1277
- Conner, M. M., C. W. McCarty, and M. W. Miller. 2000. Detection of bias in harvest-based estimates of chronic wasting disease prevalence in mule deer. *Journal of wildlife diseases* 36:691-699.
- Griffiths, M., and C. P. van Schaik. 1993. The impact of human traffic on the abundance and activity periods of Sumatran rain forest wildlife. *Conservation Biology* 7(3):623-626.
- Johnson, K. A. 1997. Trophy hunting as a conservation tool for Caprinae in Pakistan. Pages 393-423 in C. H. Freese, editors. *Harvesting wild species- implications for biodiversity conservation*. The Johns Hopkins University Press.
- McCullough, D. R., K. C. J. Pei, and Y. Wang. 2000. Home range, activity patterns, and habitat relations of Reeve's muntjacs in Taiwan. *J. Wildl. Manag.* 64:430-441.
- Pei, K. J.-C. 2001. Daily activity budgets of the Taiwan ferret badger(*Melogale moschata subaurantiaca*) in captivity. *Endemic Species Research* 3:1-11.
- 王穎、王佳琪、郭正彥、方志仁。2003a。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）。行政院農業委員會林務局保育系列91-12號。62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。50頁。
- 王穎、李欣宇、印莉敏、李靜峰。1993。台灣地區設立狩獵區之可行性研究（一）。行政院農業委員會。34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）。行政院農業委員會林務局保育系列88-05號。54頁。
- 王穎、陳順其、王佳琪、郭正彥、蔡佳淳、方志仁。2003b。銅山地區山毛櫸林黑熊及其他野生動物生態之調查。行政院農業委員會林務局。行政院農業委員會林務局保育研究系列91-7號64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）。行政院農業委員會林務局保育系列87-09號。36頁。
- 呂光洋、李文傑、洪煜鈞、賴俊祥、梁高賓。2002。台東利嘉林道動物項調查與

- 橙腹樹蛙生殖生態學之研究。行政院農業委員會林務局保育研究系列90-7號。31頁。
- 呂光洋、邱劍彬、陳宜隆、張巍薩、陳賜隆、林政彥、徐開宇。1989a。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。54頁。
- 呂光洋、邱劍彬、陳宜隆、張巍薩。1989b。出雲山自然保護區之動物項調查。台灣省農林廳林務局保育研究系列。38頁。
- 呂光洋、張巍薩、花炳榮。1990。玉里野生動物自然保護區之動物相調查。台灣省林務局保育研究系列79-02號。74頁。
- 周蓮香。1993。霧頭山自然保護區動物相之初步調查研究。台灣省林務局屏東林區管理處。46頁。
- 陳月玲。1990。台灣長鬃山羊 (*Capricornis crispus swinhoei*) 棲地及行為之研究。國立台灣師範大學生物學系碩士論文。60頁。
- 陳怡君、吳海音、吳煜慧。2002。玉山國家公園大分至南安地區野生哺乳動物之相對豐度調查。內政部營建署玉山國家公園管理處。22頁。
- 陳怡君。2001。瓦拉米地區台灣山羌之活動習性。國立台灣師範大學生物學系博士論文。121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。
- 裴家騏、姜博仁。2003a。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(二)。行政院農業委員會林務局研究系列91-20號。72頁。
- 裴家騏、姜博仁。2003b。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(三)期中報告。行政院農業委員會林務局。37頁。
- 裴家騏、陳朝圳、吳守從、滕民強。1997。利用自動照相設備與地理資訊系統研究森林野生動物族群之空間分布。中華林學季刊30(3):279-289。
- 裴家騏。1997。利用自動照相設備記錄野生動物活動模式之評估。台灣林業科學13(4):317-324。
- 歐保羅、張萬福、吳芳菲、黃富源。1988。玉山國家公園藍腹鵲自然史調查研究。內政部營建署玉山國家公園管理處。53頁。

附錄一、丹大地區哺乳動物名錄

目		中名	學名	1998	1999	2002	2003	保育等級	特有性
食蟲目 INSECTIVORA									
鼯鼠科 Talpidae	1	台灣鼯鼠	<i>Mogera insularis</i>	●	●	●			○
尖鼠科 Soricidae	2	台灣灰飽鼯	<i>Crocidura attenuata tanakae</i>	●					○
靈長目 PRIMATES									
獼猴科 Cercopithecidae	3	台灣獼猴	<i>Macaca cyclopis</i>	●	●	●	●	II	◎
兔形目 LAGOMORPHA									
兔科 Leporidae	4	台灣野兔	<i>Lepus sinensis formosus</i>	●	●		●		○
鱗甲目 PHOLIDOTA									
穿山甲科 Manidae	5	穿山甲	<i>Manis pentadactyla</i>	●	●	●	●	II	○
翼手目 CHIROPTERA									
蹄鼻蝠科 Rhinolophidae	6	台灣小蹄鼻蝠	<i>Rhinolophus monoceros</i>	●		●			◎
葉鼻蝠科 Hipposideridae	7	台灣葉鼻蝠	<i>Hipposideros terasensis</i>	●					◎
蝙蝠科 Vespertilionidae	8	堀川氏棕蝠	<i>Eptesicus serotinus horikawai</i>	●					○
	9	褶翅蝠	<i>Miniopterus schreibersii</i>	●					
	10	台灣鼠耳蝠	<i>Myotis taiwanensis</i>	●					◎
	11	東亞家蝠	<i>Pipistrellus abramus</i>	●					
齧齒目 RODENTIA									
松鼠科 Sciuridae	12	赤腹松鼠	<i>Callosciurus erythraeus</i>	●	●	●	●		
	13	條紋松鼠	<i>Tamiops maritimus formosanus</i>	●					○
	14	台灣小鼯鼠	<i>Belomys pearsoni kaleensis</i>	●					○
	15	大赤鼯鼠	<i>Petaurista philippensis</i>	●	●	●	●		○
	16	白面鼯鼠	<i>Petaurista lena</i>	●	●	●	●		◎
鼠科 Muridae	17	台灣森鼠	<i>Apodemus semotus</i>	●		●			◎
	18	鬼鼠	<i>Bandicota indica</i>	●					

	19	巢鼠	<i>Micromys minutus</i>	●						
	20	刺鼠	<i>Niviventer coxingi</i>	●						◎
	21	高山白腹鼠	<i>Niviventer culturatus</i>	●		●	●			◎
	22	黑腹絨鼠	<i>Eothenomys melanogaster</i>	●						
	23	高山田鼠	<i>Volemys kikuchii</i>	●						◎
食肉目 CARNIVORA										
熊科 Ursidae	24	台灣黑熊	<i>Ursus thibetanus formosanus</i>	●		●			I	○
貂科 Mustelidae	25	黃喉貂	<i>Martes flavigula chrysospila</i>	●		●	●		II	○
	26	鼬獾	<i>Melogale moschata subaurantiaca</i>	●	●	●	●			○
	27	華南鼬鼠	<i>Mustela sibirica davidiana</i>	●	●	●	●			○
獾科 Herpestidae	28	食蟹獾	<i>Herpestes urva</i>	●	●		●		II	
靈貓科 Viverridae	29	白鼻心	<i>Paguma larvata taivana</i>	●		●	●		II	○
	30	麝香貓	<i>Viverricula indica taivana</i>	●					II	○
貓科 Felidae	31	石虎	<i>Prionailurus bengalensis chinensis</i>	●					II	
	32	台灣雲豹	<i>Neofelis nebulosa brachyurus</i>	●					I	○
偶蹄目 ARTIODACTYLA										
鹿科 Cervidae	33	水鹿	<i>Cervus unicolor swinhoi</i>	●	●	●	●		II	○
	34	山羌	<i>Muntiacus reevesi micrurus</i>	●	●	●	●		II	○
牛科 Bovidae	35	台灣野山羊	<i>Naemorhedus swinhoi</i>	●	●	●	●		II	◎
豬科 Suidae	36	台灣野豬	<i>Sus scrofa taivanus</i>	●	●	●	●			○

◎ 台灣特有種；○台灣特有亞種。

I 瀕臨絕種保育類野生動物；II 珍貴稀有保育類野生動物

附錄二、丹大地區鳥種名錄 (1997-2003)

科	別中	文	名學	名類	型	保育等級
鷹	大冠	鷹	<i>Spilornis cheela</i>	特有亞種	留鳥	II
	鳳頭	蒼鷹	<i>Accipiter trivirgatus</i>	特有亞種	留鳥	II
鷓鴣	松雀	鷹*	<i>Accipiter virgatus</i>	特有亞種	留鳥	II
	黃嘴	角鷓	<i>Otus spilocephalus</i>	特有亞種	留鳥	II
	領角	鷓*	<i>Otus bakkamoena</i>	留鳥	II	
	褐鷹	鷓*	<i>Ninox scutulata</i>	過境鳥	II	
	鴝	鷓*	<i>Glaucidium brodiei</i>	留鳥	II	
雉	竹	雞	<i>Bambusicola thoracica</i>	特有亞種	留鳥	
	深山	竹雞	<i>Arborophila crudigularis</i>	特有種	留鳥	III
	藍腹	鷓	<i>Lophura swinhoii</i>	特有種	留鳥	I
夜鷹	帝	雉	<i>Syrnaticus mikado</i>	特有種	留鳥	I
	台灣	夜鷹*	<i>Caprimulgus affinis</i>	留鳥		
鳩	斑頸	鳩**	<i>Streptopelia chinensis</i>	特有亞種	留鳥	
	金背	鳩*	<i>Streptopelia orientalis</i>	特有亞種	留鳥	
	紅	鳩*	<i>Streptopelia tranquebarica</i>	留鳥		
	紅頭	綠鳩*	<i>Treron formosae</i>	特有亞種	留鳥	II
	綠	鳩	<i>Treron sieboldii</i>	特有亞種	留鳥	
	翠翼	鳩	<i>Chalcophaps indica</i>	留鳥		II
	灰林	鳩*	<i>Columba pulchricollis</i>	留鳥		
	家	鳩*	<i>Columba livia</i>	留鳥		
	筒	鳥**	<i>Cuculus saturatus</i>	夏候鳥		
	鷹	鷓*	<i>Cuculus sparverioides</i>	夏候鳥		
五色鳥	五色	鳥	<i>Megalaima oorti</i>	特有亞種	留鳥	
	大赤	啄木	<i>Picoides leucotos</i>	特有亞種	留鳥	II
	綠	啄木	<i>Picus canus</i>	特有亞種	留鳥	II
雨燕	小	啄木***	<i>Picoides canicapillus</i>	留鳥		
	小	雨燕*	<i>Apus nipalensis</i>	留鳥		
河鳥	針尾	雨燕*	<i>Hirundapus caudacuta</i>	夏候鳥		
	河	鳥	<i>Cinclus pallasii</i>	留鳥		
鵲	灰	鵲	<i>Motacilla cinerea</i>	冬候鳥		
	黃	鵲	<i>Motacilla flava</i>	冬候鳥		
	白	鵲	<i>Motacilla alba</i>	冬候鳥		
	樹	鵲*	<i>Anthus hodgsoni</i>	冬候鳥		
伯勞	紅尾	伯勞*	<i>Lanius cristatus</i>	冬候鳥		
	洋	燕**	<i>Hirundo tahitica</i>	留鳥		III
	赤腰	燕	<i>Hirundo striolata</i>	留鳥		
鷓鴣	毛腳	鷓	<i>Delichon urbica</i>	留鳥		
	鷓	鷓**	<i>Troglodytes troglodytes</i>	特有亞種	留鳥	
山椒	紅	山椒	<i>Pericrocotus solaris</i>	留鳥		III
	白頭	翁	<i>Pycnonotus sinensis</i>	特有亞種	留鳥	
鷓	紅嘴	黑鷓	<i>Hypsipetes madagascariensis</i>	特有亞種	留鳥	
	白環	鷓	<i>Spizixos semitorques</i>	特有亞種	留鳥	
	鉛色	水鷓	<i>Phoenicurus fuliginosus</i>	特有亞種	留鳥	III
	黃尾	鷓	<i>Phoenicurus aureus</i>	冬候鳥		
	白尾	鷓	<i>Cinclidium leucurum</i>	特有亞種	留鳥	III
	赤腹	鷓*	<i>Turdus chrysolaus</i>	過境鳥		
	虎	鷓*	<i>Turdus dauma</i>	過境鳥		
	栗背	林鷓	<i>Tarsiger johnstoniae</i>	特有種	留鳥	III
	小	翼鷓	<i>Brachypteryx montana</i>	特有亞種	留鳥	III
	藍	磯鷓*	<i>Monticola solitarius</i>	冬候鳥		

鷓亞	小剪尾*	<i>Enicurus scouleri</i>	特有亞種留鳥	II
	台灣紫嘯鶇	<i>Myiophoneus insularis</i>	特有種留鳥	III
鷓亞	黑枕藍鶇	<i>Hypothymis azurea</i>	特有亞種留鳥	III
	黃腹琉璃	<i>Niltava vivida</i>	特有亞種留鳥	III
	黃胸青鶇	<i>Ficedula hyperythra</i>	特有亞種留鳥	III
	紅尾鶇	<i>Muscicapa ferruginea</i>	留鳥	
畫眉亞	山紅頭	<i>Stachyris ruficeps</i>	特有亞種留鳥	
	頭烏線	<i>Alcippe brunnea</i>	特有亞種留鳥	
	繡眼畫眉	<i>Alcippe morrisonia</i>	特有亞種留鳥	
	褐頭花翼*	<i>Alcippe cinereiceps</i>	特有亞種留鳥	
	小彎嘴畫眉	<i>Pomatorhinus ruficollis</i>	特有亞種留鳥	
	大彎嘴畫眉**	<i>Pomatorhinus erythrogegens</i>	特有亞種留鳥	
	鱗胸鷓鶇	<i>Pnoepyga pusilla</i>	特有亞種留鳥	III
	冠羽畫眉	<i>Yuhina brunneiceps</i>	特有種留鳥	
	綠畫眉*	<i>Yuhina zantholeuca</i>	留鳥	
	藪鳥	<i>Liocichla steerii</i>	特有種留鳥	III
	白耳畫眉	<i>Heterophasia auricularis</i>	特有種留鳥	III
	紋翼畫眉**	<i>Actinodura morrisoniana</i>	特有種留鳥	III
	畫眉	<i>Garrulax canorus</i>	特有亞種留鳥	II
	竹鳥	<i>Garrulax poecilorhynchus</i>	特有亞種留鳥	II
	金翼白眉	<i>Garrulax morrisonianus</i>	特有種留鳥	III
鸚嘴亞	黃羽鸚嘴*	<i>Paradoxornis nipalensis</i>	特有亞種留鳥	
鶯亞	褐頭鷓鶇**	<i>Prinia subflava</i>	特有亞種留鳥	
	棕面鶯	<i>Abroscopus albogularis</i>	留鳥	
	小鶯	<i>Cettia fortipes</i>	特有亞種留鳥	
	深山鶯	<i>Cettia acanthizoides</i>	特有亞種留鳥	
	褐色叢樹鶯	<i>Bradypterus seebohmi</i>	留鳥	
	火冠戴菊鳥	<i>Regulus goodfellowi</i>	特有種留鳥	III
山雀	青背山雀	<i>Parus monticolus</i>	特有亞種留鳥	III
	赤腹山雀	<i>Parus varius</i>	特有亞種留鳥	II
	煤山雀	<i>Parus ater</i>	特有亞種留鳥	III
	黃山雀*	<i>Parus holsti</i>	特有種留鳥	II
長尾山雀	紅頭山雀	<i>Aegithalos concinnus</i>	留鳥	III
鳴	茶腹鳴	<i>Sitta europaea</i>	留鳥	
啄花鳥	綠啄花*	<i>Dicaeum concolor</i>	特有亞種留鳥	
	紅胸啄花	<i>Dicaeum ignipectus</i>	特有亞種留鳥	
文鳥	麻雀	<i>Passer montanus</i>	留鳥	
	白腰文鳥*	<i>Lonchura striata</i>	留鳥	
綠繡	綠繡眼	<i>Zosterops japonica</i>	留鳥	
卷尾	大卷尾**	<i>Dicrurus macrocercus</i>	特有亞種留鳥	
	小卷尾	<i>Dicrurus aeneus</i>	特有亞種留鳥	
雀	灰鶯*	<i>Pyrrhula erythaca</i>	特有亞種留鳥	
鴉	樹鴉	<i>Dendrocitta formosae</i>	特有亞種留鳥	
	台灣藍鶇*	<i>Urocissa caerulea</i>	特有種留鳥	II
	檀鳥	<i>Garrulus glandarius</i>	特有亞種留鳥	III
	巨嘴鴉	<i>Corvus macrorhynchos</i>	留鳥	
	星鴉	<i>Nucifraga caryocatactes</i>	特有亞種留鳥	

*王等 (1998) **王等 (2003) 新記錄鳥種 ***本年度新增鳥種

附錄三、丹大地區兩生類及爬蟲類名錄（丹大林道沿線及七彩湖周邊地區）

兩生類名錄

目別	科別	中文名	學名	保育等級	特有性
無尾目	蟾蜍科	盤谷蟾蜍	<i>Bufo bankorensis</i>		
		黑眶蟾蜍	<i>Bufo melanostictus</i>		
	樹蛙科	莫氏樹蛙	<i>Rhacophorus moltrechti</i>	II	特有
		褐樹蛙	<i>Buergeria robustus</i>	II	特有
		白領樹蛙	<i>Polypedates megacephalus</i>		
		日本樹蛙	<i>Buergeria japonicus</i>		
		面天樹蛙	<i>Chirixalus idiotocus</i>		特有
	赤蛙科	斯文豪氏蛙	<i>Rana swinhoana</i>		
		梭德氏蛙	<i>Rana sauteri</i>		
		拉都希氏蛙	<i>Rana latouchi</i>		

爬蟲類名錄

目別	科別	中文名	學名	保育等級	特有性
蜥蜴亞目	飛蜥科	斯文豪氏攀蜥	<i>Japalura swinhonis</i>		特有
		短肢攀蜥	<i>Japalura brevipes</i>		特有
		黃口攀蜥	<i>Japalura polygonata xanthostoma</i>		特亞
	石龍子科	麗紋石龍子	<i>Eumeces elegans</i>		
	正蜥科	蓬萊草蜥	<i>Takydromus stejnegeri</i>	II	特有
蛇亞目	黃領蛇科	過山刀	<i>Zaocys dhumnades</i>		
		標蛇	<i>Achalinus niger</i>	II	特有
		臭青公	<i>Elaphe carinata</i>		
		擬龜殼花	<i>Macropisthodon rudis rudis</i>		
		紅竹蛇	<i>Elaphe porphyracea nigrofasciata</i>		
		茶斑蛇	<i>Psammodynastes pulverulentus</i>		
		史丹吉氏斜鱗蛇	<i>Pseudoxendon stejnegeri stejnegeri</i>		特亞
		青蛇	<i>Eurypholis major</i>		
		斯文豪氏遊蛇	<i>Natrix swinhonis</i>	II	特有
		蝮蛇科	赤尾青竹絲	<i>Trimeresurus stejnegeri</i>	
	龜殼花		<i>Trimeresurus mucrosquamatus</i>	II	
菊池氏龜殼花	<i>Trimeresurus gracilis</i>		II	特有	

附錄四、丹大地區環境資源及調查現況



附圖 1. 丹大溪之溪水湍急



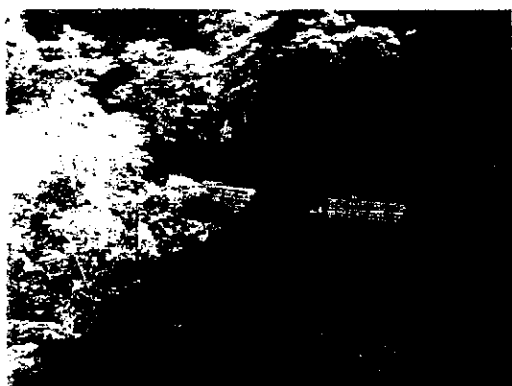
附圖 2. 海天崩壁



附圖 3. 巒大溪



附圖 4. 原住民舊社



附圖 5. 丹大林道上的運菜車



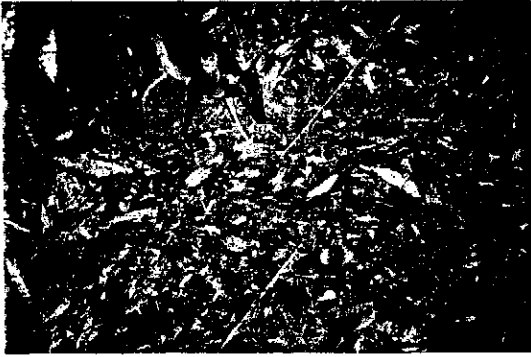
附圖 6. 丹大地區地形陡峭



附圖 7. 自動照相-公山羌，其面紋為V字型，屬
茸角期



附圖 8. 自動照相-公山羌，屬硬角期



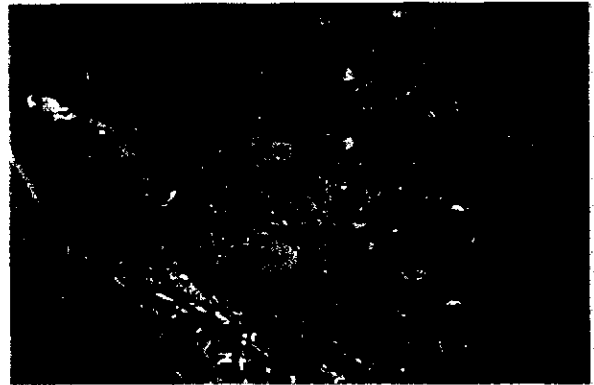
附圖 9. 自動照相-母山羌，其面紋為黑色盾牌狀



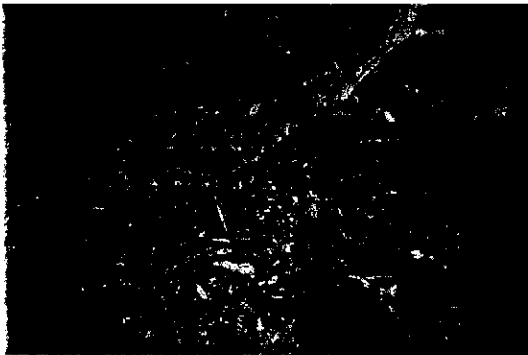
附圖 10. 自動照相-山羊



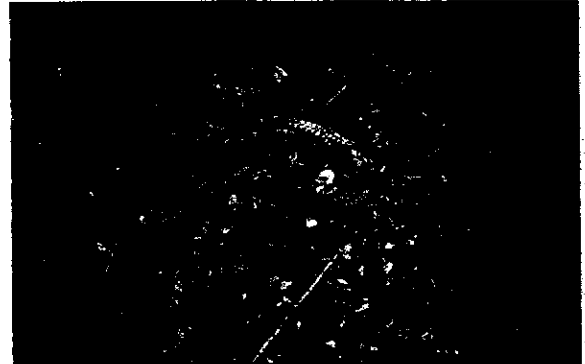
附圖 11. 自動照相-公水鹿，其鹿角屬硬角期



附圖 12. 自動照相-公水鹿，其鹿角屬茸角期



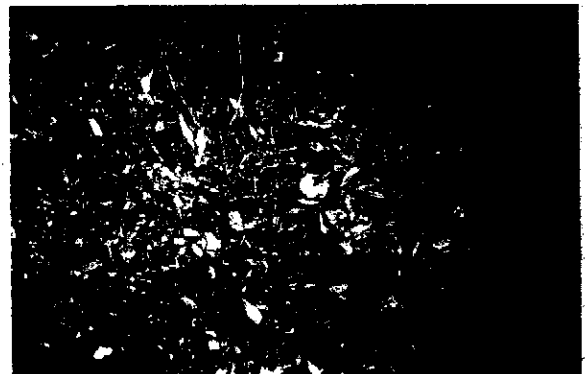
附圖 13. 自動照相-黃喉貂



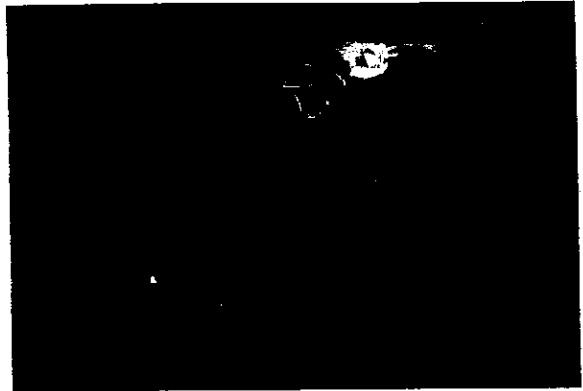
附圖 14. 自動照相-穿山甲



附圖 15. 自動照相-台灣獼猴



附圖 16. 自動照相-台灣野豬



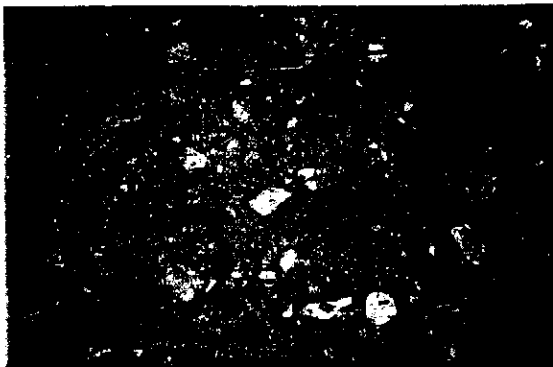
附圖 17. 自動照相-高山白腹鼠，自動相機歪掉，
剛好於旁邊樹幹上拍到其特寫



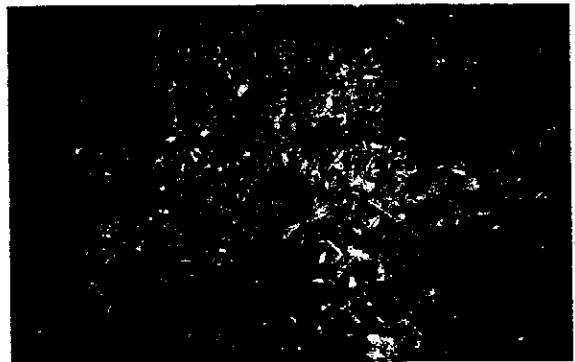
附圖 19. 自動照相-白鼻心，多在夜間活動



附圖 20. 自動照相-鼬獾，多在夜間活動



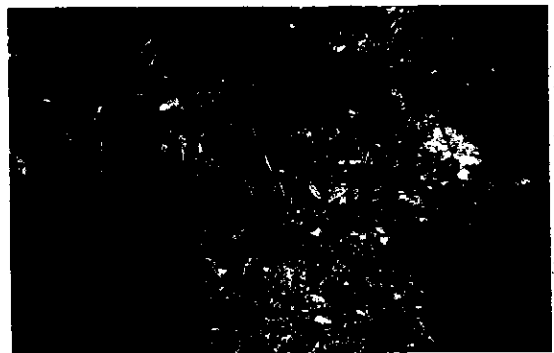
附圖 21. 自動照相-公藍腹鷗，見到自動相機閃光
燈而在大石上原地展翅長達數分鐘之久



附圖 22. 自動照相-母藍腹鷗，4 隻成群出現，紅色
的腳為藍腹鷗之辨識特徵



附圖 23. 自動照相-竹雞，2 隻成群出現



附圖 24. 自動照相-深山竹雞



附圖 25. 獵物-山羊



附圖 26. 被陷阱吊死的山羊



附圖 27. 獵物-大赤鼯鼠



附圖 28. 獵人燒烤獵物用的烤肉架



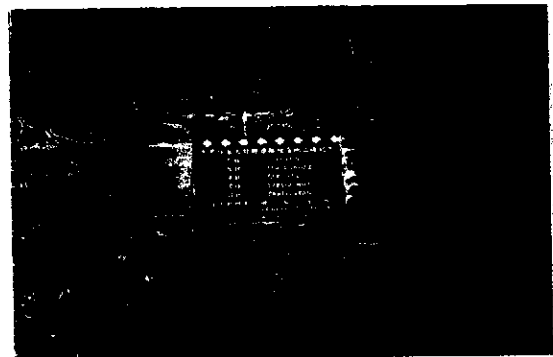
附圖 29. 獵物-水鹿



附圖 30. 原住民的傳統活動



附圖 31. 參加原住民尋根活動



附圖 32. 原住民尋根活動紀念碑