

行政院農業委員會林務局保育研究系列93-07號

# 銅山地區山毛櫸林黑熊及其他野生動物 生態之調查（二）

## A Survey on Formosan Black Bear and Other Wildlife in Beech Forest at Tunshan Area (II)



委託單位：行政院農業委員會林務局羅東林區管理處

執行單位：國立台灣師範大學（生命科學系）

計畫主持人：王 穎 教授

協同主持人：徐堉峰 教授

研究人員：王佳琪、郭正彥、吳錦銘、王立豪

中華民國九十四年五月

## 致 謝

本計畫承行政院農業委員會羅東林區管理處委託辦理。調查期間，感謝育樂課江玲怡小姐協助聯繫相關事宜。國立台灣師範大學生命科學系學生黃書彥、林玉珮、李承叡、蔡惠如及黃嘉龍等人協助野外調查，在此一併致謝。

# 銅山地區山毛櫸林黑熊及其他野生動物生態之調查（二）

## 目錄

中文摘要.....	I
英文摘要.....	II
前言.....	1
研究地區.....	2
調查方法.....	4
結果.....	7
討論.....	36
建議事項.....	43
參考文獻.....	44
附錄.....	47
圖片-研究物種及環境.....	55

## 摘要

羅東林區管理處之銅山地區有大片之山毛櫸(*Fagus hayatae*)純林，屬台灣之珍稀植物，本研究以兩年度的時間(第一年度2002年4月至2003年5月，本年度2004年2月至2005年2月)對本區之動物資源進行調查，以了解區內之動物種類及相對數量，並探討台灣黑熊(*Ursus thibetanus formosanus*)及其他各種野生動物對本區之利用，做為未來本區經營管理之參考。調查方式主要為穿越線及紅外線自動照相記錄，本年度記錄到178種動物，兩年度合計262種動物。就哺乳類資源而言，本年度記錄4目9科16種，兩年度合計共5目11科20種，保育類7種包含瀕臨絕種之台灣黑熊，珍貴稀有之黃喉貂(*Martes flavigula chrysospila*)、白鼻心(*Paguma larvata taivana*)、食蟹獾(*Herpestes urva*)、台灣山羌(*Muntiacus reevesi micurus*)、台灣山羊(*Naemorhedus swinhoi*)及台灣獼猴(*Macaca cyclopis*)。就黑熊之調查而言，僅第一年度曾發現黑熊遺留的舊痕跡，可能與北部地區黑熊族群稀少，個體活動範圍大，及本區近年山毛櫸結果量較少等有關。就各種動物之相對數量而言，中大型動物以山羌出現頻度較高。就鳥類資源而言，本年度記錄8目24科(亞科)67種，兩年度合計8目26科73種，內保育類有29種，其中林鵑(*Ictinaetus malayensis*)、熊鷹(*Spizaetus nipalensis*)、藍腹鵑(*Lophura swinhoii*)及帝雉(*Syrnaticus mikado*)為瀕臨絕種保育類。就兩生類資源而言，本年度記錄1目3科7種，兩年度合計1目3科11種，其中莫氏樹蛙(*Rhacophorus moltrechti*)及褐樹蛙(*Buergeria robustus*)為保育類。就爬蟲類資源而言，本年度記錄到1目5科6種，兩年度合計1目7科12種，其中台灣草蜥(*Takydromus formosanus*)及蛇蜥(*Ophisaurus harti*)為保育類。就昆蟲資源而言，本年度記錄到蝶類8科82種，兩年度合計蝶類9科95種，其他昆蟲合計9目25科51種，其中特別之種類為夸父綠小灰蝶(*Sibatanozephyrus kuafui*)，此為台灣特有種蝶類，數量稀少，而本區有相當之數量，值得保護，並進行相關生態學之研究。本年度所記錄之狩獵壓力小，可能與林道崩坍交通不便及當地居民護溪活動有關。未來本區之經營管理宜先以全面保護為原則，持續結合當地社區進行巡護工作，並發展生態旅遊，使動物資源能永續存在。

## A Survey on Formosan Black Bear and Other Wildlife in Beech Forest at Tunshan Area

### Abstract

Pure stands of beech forest (*Fagus hayatae*), a rare and relic species to Taiwan were located at Tunshan area in Luotung Forest District. From Apr. 2002 to May 2003 (early period) and Feb. 2004 to Feb. 2005 (recent period) line transect surveys and infrared camera traps were used monthly to study wildlife fauna in this area including Formosan black bear (*Ursus thibetanus formosanus*). About 262 species were recorded in these 2 study periods (178 species in recent period). In terms of mammal species, 20 from 11 families and 5 orders were recorded in 2 periods (16 species from 9 families and 4 orders in recent period). Among those 20, 7 were conserved species including endangered Formosan black bear and 6 other rare species (Yellow-throated Marten *Martes flavigula chrysoaspila*, Gem-faced Civet *Paguma larvata taiwana*, Mongoose *Herpestes urva*, Muntjac *Muntiacus reevesi micurus*, Serow *Naemorhedus swinhoe*, Macaque *Macaca cyclopis*). For bear survey, only an old paw mark was found in the beech forest in the early study period. The absence of fresh bear activity could be due to very low bear density in northern Taiwan surrounding the study area in the past, large activity range of the bear, and low beech nut production during study periods. Muntjac was the most abundant big game species in the area. In bird species, 73 from 26 families (subfamilies) and 8 orders were recorded (67 from 24 families (subfamilies) and 8 orders in recent period). Among those 73, 29 were conserved species including endangered Indian black eagle (*Ictinaetus malayensis*), Hodgson's hawk eagle (*Spizaetus nipalensis*), Swinhoe's pheasant (*Lophura swinhoii*), and Mikado pheasant (*Syrmaticus mikado*). For amphibian species, 11 from 3 families and 1 order were recorded (7 from 3 families and 1 order in recent period) including 2 conserved species *Rhacophorus moltrechti* and *Buergeria robustus*. Twelve reptilian species from 7 families and 1 order were recorded (6 from 5 families and 1 order in recent period) including 2 conserved species *Takydromus formosanus* and *Ophisaurus harti*. In terms of insect species, 95 butterflies from 9 families (82 from 8 families in recent period), and 51 other insect species from 25 families and 9 orders were recorded. That eggs from *Sibatanozephyrus kuafui*, a rare endemic and host specific butterfly species to beech, were found in beech forest in the study area indicated the importance of the forest, the need of its protection and monitoring. Due to road deterioration caused by landslide and stream protection by locals, hunting activities were observed far less frequently in recent period than those of early period. It is suggested that full protection of the rare beech forest be the top priority. Sustainable use of the resource of the beech forest could be achieved by local support and participation of the conservation activities and by providing the opportunities for ecotourism.

## 前言

山毛櫸（台灣水青岡，*Fagus hayatae*），為台灣特有種植物，屬殼斗科（Fagaceae）、水青岡屬（*Fagus*）（林及柳，1965；Huang *et al.* 1996）與中國大陸的亮葉水青岡屬（*F. lucida*）最相似（Shen and Boufford, 1988）。山毛櫸在台灣分布範圍侷限，數量稀少，屬於冰河時期殘留於台灣的孑遺物種（賴，1991），多生長於稜線或近山頂處，於稜線兩側向下 50 公尺，常形成小片純林，稜線以下約 50 公尺，則稀疏散落在山腰之常綠闊葉林中，再往下則少見蹤跡（劉及蘇，1972）。過去在台灣的分佈，僅於北部的卡保山、羅佩山、多崖山、北插天山、盧平山、南插天山、拉拉山、阿玉山、紅柴山等（劉及蘇，1972；羅，2001）。羅東林區管理處管轄之銅山、下銅山及鹿皮山等地，近年來新發現大片山毛櫸純林，可能為台灣面積最大者。本區未來之經營管理有賴於對本區進行較多之研究調查，包含山毛櫸林之族群現況，周邊植物資源調查，及動物資源與生態習性等，以擬定適當之經營管理對策。

台灣黑熊（*Ursus thibetanus formosanus*）屬雜食性，其秋冬主要以殼斗科之櫟實為主要食物來源，大量櫟實成熟處，常會吸引黑熊前來活動，玉山國家公園大分地區秋天因有青剛櫟（*Cyclobalanopsis glauca*），而吸引大批黑熊前來覓食（王及黃，1999；2000）。銅山地區之大片之山毛櫸林於結實之際，櫟實可能可以提供台灣黑熊及其他野生動物食源，以往之調查曾顯示台灣黑熊在本區以西之翠峰湖附近活動。在國外本屬植物在秋季為熊類之主要食物。Schooley *et al.*（1994）記錄美洲黑熊（*U. americanus*）在大葉水青岡（*F. grandifolia*）盛產之年時，其在林中覓食停留之時間較長，冬眠之時間較小年晚一個月。在日本之 Chichibu Mountain，兩種水青岡的植物（*F. japonica*，*F. crenata*）及橡樹屬植物（*Quercus spp.*）為亞洲黑熊秋季之重要食物（Hashimoto *et al.*, 2003），而在日本 Tohoku 地區，水青岡（*F. crenata*）為黑熊秋季之重要食物，其欠收時往往造成熊被迫至農地覓食而遭獵殺（Oka *et al.*, 2004）。故台灣黑熊對本區山毛櫸之利用狀態為何，值得探討。此外，山毛櫸之葉亦為部份昆蟲之重要食源，如夸父綠小灰蝶（*Sibatanozephyrus kuafui*）等（羅，2001）。因此山毛櫸林之存在與野生動物之利用狀況為重要而值得探討的問題，本研究擬對本區之野生動物資源進行調查，以了解區內之動物種類及相對數量，並探討野生動物在本區之活動狀況及可能受到的威脅，以提供本區未來經營管理之參考。

根據本區持續一年之初步調查結果（王等，2003b），並未發現台灣黑熊新近之蹤跡，然而其他動物資源仍相當豐富。因此本研究擬對本區之動物資源進行持續監測，以深入了解區內之動物種類及其相對數量，並探討各種野生動物對本區之利用。

## 研究區域

研究區域位於宜蘭縣大同鄉。研究人員自大同鄉寒溪村之古魯林道進入，停車於林道崩塌處前，行走約3公里的距離，過林道分岔點(317105, 2717580)後，再行約0.5公里下切至南澳北溪。沿南澳北溪溪床上溯約3公里，至S型轉彎(315805, 2714460)上切約450公尺海拔高度至舊林道，再沿林道前行約4公里，可達銅山山毛櫸林之邊緣，於山毛櫸林內續行約1公里之連接小徑，可接往下銅山之舊林道(316960, 2711580)，最後沿林道行走約2.5公里處抵達稜線上與林道交接之鞍部後結束(圖1)。

研究地區氣候屬於溫帶重溼氣候，於午後多為陰霧甚或下雨之氣候型態。冬季受強烈東北季風的影響，山頂和稜線處常為雲霧繚繞，溼冷多雨。夏季受驟雨及颱風影響，雨量亦多。

本區之林相可分為三大類，分別是稜線兩側之山毛櫸林、天然針闊葉混合林，以及林道兩側之人造林。山毛櫸林之結構大致可分三層。最上層樹冠層為山毛櫸之落葉喬木，部份地區夾雜巒大杉及紅檜等造林物種。第二層為小喬木及灌木，多為常綠闊葉樹，高度多為一公尺至三公尺。第三層為林下的地被植物，多為玉山箭竹及台灣瘤足蕨(劉及蘇, 1972)。針闊葉混合林除紅檜為針葉樹外，其他為常綠闊葉樹，喬木的種類甚多，以殼斗科和樟科為主，計有大葉石櫟、錐果櫟、青剛櫟、黃肉樹、土肉桂、山胡椒、小梗木薑子、香楠、墨點櫻桃、昆欄樹、白花八角等，灌木有西施花、等。造林樹種除紅檜外，多為巒大杉之純林，且種植密度甚高。

廢棄林道上以芒草為主要植被，山毛櫸林底層則以玉山箭竹和台灣瘤足蕨為優勢植被，針闊葉混合林亦以玉山箭竹和蕨類為優勢植被，人造林之地被相對而言較其餘兩種林相為稀疏，但仍有玉山箭竹和蕨類生長於於林隙處。

本區除有當地原住民進行採集和漁獵活動外，亦有少量登山遊憩活動進行。

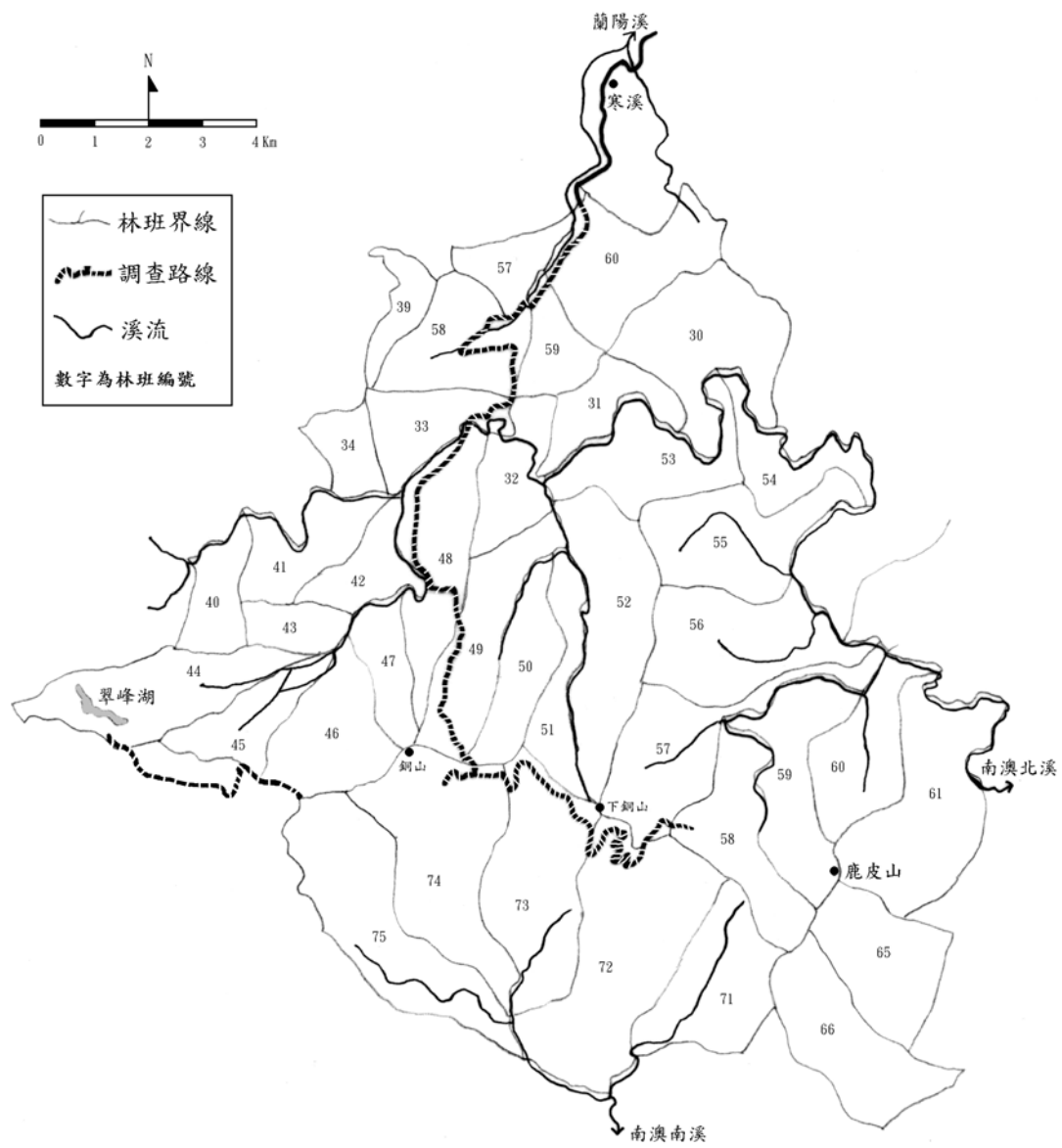


圖1. 銅山地區調查樣線，其中翠峰湖為探勘樣線



## 調查方法

### 一、野生動物分布和豐度調查

#### (一) 自動照相機設置

自動照相機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）。自動照相機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（2004）利用自動照相機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，野豬和水鹿則否，然而該研究並未探討其他非黑熊潛在獵物的哺乳動物出現頻度，且為單一因子的分析，對於其他可能影響動物分布和出現頻度的棲地因子並未進行控制，或深入分析其影響程度。前年度之研究顯示銅山分區之動物族群較為穩定（王等，2003b），且林相組成的多樣性較高，相當適合進行以自動相機為實驗工具之野外操作實驗（field experiments）。本年度吾人試圖以紅外線自動照相機探討主要三種林相之動物相組成，並瞭解林相類型和地表植物覆蓋度與動物出現之關係。

自 2004 年 2 月底起，於銅山與下銅山之間的山毛櫸分布地帶設置被動式紅外線感應自動照相機（滕，1994）。每月前往收集並更換底片一次。其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）記錄於底片（Konica, ISO 200）上。

選定約 6 公里長度之穿越線兩邊架設，海拔範圍為 1646-1826 公尺，氣候環境類似。選取距離穿越線約 3-20 公尺兩旁之獸徑，於其附近樹木架設相機。其他環境因子則分別控制為：植被類型（箭竹、蕨類、或箭竹/蕨類混生）、獸徑坡度（5-20 度）、坡向選擇避免朝向北方、非落葉期之樹冠覆蓋度（60-85%）（表 1）。

依林相組成（forest type）將林相變因分為 3 項：山毛櫸純林、針闊葉混合林和人造針葉林。地表植被覆蓋度之定義為相機架設地點周圍 10 平方公尺之植被覆蓋程度，可分成 2 項，若植被覆蓋度 < 50% 定義為植被稀疏，反之若植被覆蓋度  $\geq 50\%$  則定義為植被茂密。合計六類樣區：A. 山毛櫸林-植被密、B. 山毛櫸林-植被疏、C. 針闊葉林-植被密、D. 針闊葉林-植被疏、E. 針葉林-植被密、F. 針葉林-植被疏，於此六類樣區內隨機選取適當地點各設置紅外線感應自動照相機 3 台，共計 18 台相機（表 1）。

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)之豐度和全年活動變化。此外，亦比較架設前期(3月底-4月中)與後期(4月底-5月中)相同物種動物之出現與否和出現頻度變化，作為該種動物對自動相機之閃燈、噪音等干擾的耐受程度指標，並以重複拍攝率作為主要物種對相機干擾的耐受程度。相機出現頻率與穿越線之哺乳動物痕跡調查做一比較，瞭解哺乳動物痕跡調查和自動相機兩種調查方法之間之同異。

## (二) 穿越線調查

自2004年3月至2005年3月，每月進行一次穿越線調查，穿越線約以古魯林道9K為起點，終點為下銅山林道末端，將此路線共分為四個區域，分別為古魯林道、南澳北溪溪床、銅山路段和下銅山路段。比較穿越線動物痕跡和相機出現頻率之同異時，僅以銅山路段進行估算，相機路線雖亦涵蓋下銅山路段，但下銅山林道路段之後由於芒草復生、植被茂密，觀察者視野受阻，許多動物之痕跡難以見到，故本年度不納入哺乳動物痕跡分析的範圍。

沿調查路線徒步慢速行進，除記錄動物種類外，並記錄時間、地點、方位、數量、個體性別、環境概況及天氣等相關資訊，將所得資料依春(3-5月)、夏(6-8月)、秋(9-11月)、冬(12-2月)四季進行分析。

茲將各類動物的調查方法分述如下：

### 1. 哺乳類

直接目視記錄所見之哺乳動物，或藉由鳴聲、屍體、毛髮、排遺、咬嚙殘屑、拱痕與洞穴辨識種類。

### 2. 鳥類

直接以目視觀察(輔以望眼鏡)，並藉由鳥鳴聲辨識鳥種。此外，並尋找屍體、羽毛等輔助記錄。

### 3. 兩棲類及爬蟲類

直接以目視觀察或徒手捕捉，並尋找屍體、卵、兩棲類蝌蚪、蛇類蛻皮等，或藉由鳴聲(兩棲類)辨識。

### 4. 蝴蝶

記錄所見之蝴蝶種類及數量，對於無法立即辨識的種類，則以捕蟲網捕捉辨識後放回，若仍無法辨識，則帶回實驗室鑑定。

### (三) 陷阱設置

小型哺乳動物(如嚙齒目之鼠類、食蟲目)平時不易發現和辨認,設置陷阱進行捕捉是較理想之調查方式。吾人設置鼠夾、小型捕鼠籠(Sherman's trap)、黏鼠板和陷落式地洞陷阱(pit fall)進行捕捉,誘餌則選用地瓜沾花生醬和蘋果,並輔以鰻粉、椰子粉等香味劑。經過前測實驗發現地洞陷阱難以挖掘架設,黏鼠版又常因天雨而失效,故目前僅採用鼠夾和小型捕鼠籠進行捕捉。

## 二、其他資料收集

訪查當地常至山區活動的原住民,了解其對當地野生動物資源之利用經驗,並確認當地稀有動物之分布。

## 結果

### 一、自動照相機設置成果

#### (一) 各區被相機拍攝物種

自 2004 年 2 月至 2005 年 2 月期間已拍攝 182 捲底片，扣除測試照片，共拍攝 3134 張照片，其中拍攝到的動物張數為 2317 張，未拍攝任何動物之張數為 817 張，整體空拍率為 26.07%。扣除可判定為重覆拍攝的樣本，共記錄到 1360 次有效動物張數，其中以哺乳類動物為主，佔 88.5%，鳥類佔 10.1%，無法辨識者佔 1.4%，無法辨識的原因多為動物被濃霧遮住或因動物位於相片角落而僅拍攝到一小部分身體。

就哺乳類而言，共拍攝到 5 目 9 科至少 14 類動物，包括偶蹄目的山羌、山羊、野豬，食肉目的白鼻心、食蟹獾、黃鼠狼、黃喉貂、鼬獾，靈長目的台灣獼猴，齧齒目松鼠科的大型松鼠（赤腹松鼠和長吻松鼠）、條紋松鼠、白面鼯鼠、鼠科和翼手目動物，其中條紋松鼠和白面鼯鼠為本年度自動相機新記錄物種。山羌拍到次數最多，共 649 次（性別比為雄：雌=1：1.31，其中拍到母羌與幼羌兩隻同時活動 4 次）、山羊 132 次、鼬獾 87 次、台灣獼猴 135 次、野豬 30 次、白鼻心 7 次、黃鼠狼 87 次、食蟹獾 12 次、黃喉貂 1 次、赤腹松鼠 35 次、長吻松鼠 7 次、條紋松鼠 3 次、白面鼯鼠 1 次、齧齒目鼠科動物 13 次、翼手目動物 5 次，唯目前仍未拍攝到黑熊及水鹿。就鳥類動物相而言，共拍攝到 12 種鳥類，其中藍腹鵲 58 次（雄：雌=1：0.66）、帝雉 27 次（雄：雌=1：0.80）、竹雞 2 次、深山竹雞 10 次、竹鳥 11 次、紫嘯鶇 5 次、黃腹琉璃 4 次、藪鳥 4 次、白喉笑鶇 3 次、虎鶇 2 次、山鶇 4 次，褐頭花翼和金翼白眉各 1 次，其中黃腹琉璃、白喉笑鶇、金翼白眉和褐頭花翼為本年度自動相機新記錄種（表 2）。

依動物種類多樣性而言，各相機架設地點拍攝的動物種類以 1 號相機最多有 16 種，其次為 3 號和 5 號相機，各有 15 種；最少的為 15 號，僅有 4 種。若僅考慮哺乳類動物，則以 3 號和 9 號最多，各有 10 種；15 號最少，僅有 3 種。若僅考慮鳥類，則以 1 號最多，5 號其次，各有 6 種和 5 種；15 號最少，僅有 1 種（表 2）。就不同林相的動物組成而言，動物種類以山毛櫸林 24 種和天然針闊葉混合林 22 種略高於人造針葉林的 16 種。若僅就哺乳類而言，則以山毛櫸林和天然針闊葉混合林的各 14 種哺乳動物略高於人造針葉林的 10 種。就自動相機拍攝的鳥類而言，亦以山毛櫸林的 10 種鳥種最高，天然針闊葉林 8 種次之，人造針葉林 6 種較低（表 3）。

若就林下植被的疏密與動物種類的數量而言，山毛櫸林及人造針葉林其疏密間之差異不大。而天然闊葉林其疏密之影響則相當明顯，物種數以底層茂密者較稀疏者為多（21 vs.13）。

就動物在 6 種環境出現的頻度而言，哺乳動物中之山羌、山羊、獼猴和黃鼠狼等 4 種在此 6 組不同環境都曾出現。野豬、鼬獾、赤腹松鼠及鼠科動物動物則

在 5 種環境中被拍攝到，而黃喉貂僅於山毛櫸林被拍攝過一次（表 3）。

就鳥類而言，藍腹鷓鴣與帝雉在此六種環境皆有被拍到，深山竹雞則出現在 5 種環境。另紫嘯鶇、黃腹琉璃、褐頭花翼、白喉笑鶇、金翼白眉則分別在一種環境中被拍到。若就林下植被之疏密而言，鳥類之種類除山毛櫸林以地被稀疏環境較茂密環境為多外，其他林相則以地被茂密者出現之種類較多。

表 1. 銅山地區相機設置地點之各項主要棲地因子

編號	機號	林相	地表 植被	分類 代號	地表植被	海拔 (M)	距穿越線 距離 <sup>#</sup>	獸徑 坡度	坡向	遮空度* (%)
1	096	山毛櫸	疏	B	蕨類	1655	7	20	東	45-80
2	538	山毛櫸	疏	B	箭竹、蕨類	1669	20	20	東	30-85
3	527	山毛櫸	密	A	箭竹	1674	20	10	西南	55-70
4	526	闊葉林	疏	D	蕨類	1655	20	5	南	80
5	094	闊葉林	密	C	箭竹、蕨類	1646	12	8	南	75
6	091	闊葉林	疏	D	蕨類	1676	15	5	西南	85
7	541	闊葉林	疏	D	蕨類	1699	5	15	南	85
8	087	闊葉林	密	C	箭竹、蕨類	1694	5	10	西南	70
9	500	闊葉林	密	C	箭竹、蕨類	1699	5	20	南	70
10	520	針葉林	疏	F	箭竹	1741	5	10	西南	80
11	535	針葉林	密	E	箭竹	1734	12	10	西	75
12	523	針葉林	密	E	箭竹	1738	8	10	東南	85
13	486	針葉林	密	E	箭竹	1770	4	15	西南	70
14	075	針葉林	疏	F	箭竹	1750	5	10	西南	60
15	528	針葉林	疏	F	箭竹、蕨類	1826	10	5	南	75
16	484	山毛櫸	密	A	箭竹	1719	3	5	南	50-80
17	540	山毛櫸	密	A	箭竹	1755	5	10	東南	55-65
18	521	山毛櫸	疏	B	箭竹	1693	25	20	東	45-60

<sup>#</sup>單位：公尺

\*前面較低數值為山毛櫸落葉時，後面較高數值為未落葉時

表 2.銅山地區各自動相機拍攝到的動物次數和動物種數 (2004 年 2 月至 2005 年 2 月)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	全區	
	號	號	號	號	號	號	號	號	號	號	號	號	號	號	號	號	號	號	號	
林相植被 <sup>#</sup>	B	B	A	D	C	D	D	C	C	F	E	E	E	F	F	A	A	B		
山羌	22	49	68	66	21	38	49	38	28	40	40	8	75	18	22	22	40	5	649	
山羊	8	17	5	18	3	18		2	2	15	10	12	8	2	1	2	2	7	132	
野豬	1	2	6	9	1	3	2	1	1					4					30	
台灣獼猴	3	5	8	8	15	10	1	11	13	4	3	3	14	7		4	17	9	135	
鼬獾			15	8	12	2	2	5	18	4	3	6	5	1		3	3		87	
白鼻心			2	1		3			1										7	
食蟹獾	1	7		1		1		1					1						12	
黃鼠狼	3	1	27	3	4	3	2		4	3	2	3	18	1		2	3	8	87	
黃喉貂																		1	1	
赤腹松鼠	7		6	1	2		5	3	4		1	3	2			2			35	
長吻松鼠			2		1				2							2			7	
條紋松鼠	1							1											3	
白面鼯鼠									1										1	
齧齒目鼠科	4				1		1					1	1				3	2	13	
翼手目			1					1	1					1	1				5	
藍腹鵲	1		1	12	10	13	6		4	2	2	4	2	1					58	
帝雉	8	6	3		1		2	1	2				1	1				2	27	
深山竹雞			1		5								1		1			2	10	
竹雞	1		1																2	
紫嘯鸕	5																		5	
黃腹琉璃	4																		4	
藪鳥					2				1							1			4	
竹鳥			3		7													1	11	
褐頭花翼									1										1	
白喉笑鸕													3						3	
金翼白眉														1					1	
虎鸕	1				1														2	
山鷓	1						1						2						4	
哺乳類種類	9	6	10	9	9	8	7	9	10	5	6	6	8	7	3	7	6	6	15	
鳥類種類	7	1	5	1	6	1	3	1	4	1	1	2	3	3	1	1	0	3	13	
物種數	16	7	15	10	15	9	10	10	14	6	7	8	11	10	4	8	6	9	28	

<sup>#</sup>見表 1

表 3.銅山地區三種森林棲地和不同疏密程度的植被中拍攝到的動物次數和物種數 (2004 年 2 月至 2005 年 2 月)

林相	山毛櫸林		天然針闊葉林		人造針葉林	
	密	疏	密	疏	密	疏
山羌	130	76	87	153	123	80
山羊	9	32	7	36	30	18
野豬	6	3	3	14		4
台灣獼猴	29	17	39	19	20	11
鼬獾	21		35	12	14	5
白鼻心	2		1	4		
食蟹獾		8	1	2	1	
黃鼠狼	32	12	8	8	23	4
黃喉貂		1				
赤腹松鼠	8	7	9	6	6	
長吻松鼠	4		3			
條紋松鼠		1	1			
白面鼯鼠			1			
鼠科	3	6	1	1	2	
翼手目	1		2			2
藍腹鵲	1	1	14	31	8	3
帝雉	3	16	4	2	1	1
深山竹雞	1	2	5		1	1
竹雞	1	1				
紫嘯鸕		5				
黃腹琉璃		4				
數鳥	1		3			
竹鳥	3	1	7			
褐頭花翼			1			
白喉笑鸕					3	
金翼白眉						1
虎鸕		1	1			
山鷓		1		1	2	
哺乳類種數	11	10	14	10	8	7
鳥種數	6	9	7	3	5	4
物種數	17	19	21	13	13	11

## (二) 各區動物相對數量

本調查以 OI 值 (Occurrence Index: 該物種出現次數/相機工作時數\*1000) 作為比較物種出現頻度的標準數值。目前獲得之 182 捲正常工作之相機拍攝資料中, 扣除 5 捲拍攝時數小於 100 小時的資料, 18 台自動相機共拍攝 177 捲底片, 工作天數為 2441 天次, 合計約為 58580 小時, 平均每台相機每次可工作  $331.0 \pm 89.5$  小時, 最高值為 723 小時。

將數值轉換成 OI 值後的初步結果顯示哺乳動物中山羊的 OI 值最高 (11.90), 其次為獼猴 (2.27)、山羊 (2.19)、黃鼠狼 (1.54)、鼬獾 (1.49)、大型松鼠 (0.83) 和野豬 (0.66), 最低的為黃喉貂 (0.02); 鳥類以藍腹鷗 (1.19) 和帝雉 (0.45) 較高 (表 4、表 5)。

共十類哺乳動物皆會利用三種林相類型的棲地, 其中山羊及翼手目動物的 OI 值在人造針葉林中略高於平均值, 山羊、獼猴、野豬和鼬獾則在天然針闊葉混合林中高於平均值, 其中鼬獾有顯著差異 (Kruskal-Wallis test,  $P < 0.05$ ), 另食蟹獾、黃鼠狼、大型鼠類及鼠科動物則皆以出現在山毛櫸林的頻度較高, 其中又以鼠科動物有顯著差異 (Kruskal-Wallis test,  $P < 0.001$ ) (表 4)。四種雉科動物中, 除竹雞僅出現於山毛櫸林外, 其他三種皆出現於三種林相, 其中, 藍腹鷗和深山竹雞較常出現在天然針闊葉混合林, 但無顯著差異 (Kruskal-Wallis test, both  $P > 0.05$ ); 帝雉較常出現在山毛櫸林中, 有顯著差異 (Kruskal-Wallis test,  $P < 0.01$ )。

除了樣本數極低的黃喉貂、條紋松鼠和白面鼯鼠外, 各種哺乳動物皆出現在兩種植被疏密度。其中, 山羊及翼手目動物在植被疏密間的差異不大, 而山羊、野豬、白鼻心、食蟹獾和鼠科動物較常出現在植被較疏的棲地, 其中山羊、野豬和鼠科動物有顯著差異; 獼猴、鼬獾、黃鼠狼和大型松鼠則較常出現在植被較密的棲地, 其中鼬獾和大型松鼠有顯著差異。四種雉科動物中, 藍腹鷗和帝雉較常出現在植被較密的棲地, 深山竹雞和竹雞則相反, 其中帝雉有顯著差異 (Kruskal-Wallis test,  $P < 0.05$ ) (表 5)。

在六種不同組成的棲地中, 黃鼠狼和大型松鼠較常出現山毛櫸林 (地表植被密) 的棲地; 山羊、食蟹獾、黃喉貂和鼠科動物較常出現於山毛櫸林 (地表植被疏) 的棲地, 其中, 山羊, 食蟹獾有顯著差異; 山羊、野豬和白鼻心較常出現天然針闊葉林 (地表植被疏) 的棲地, 其中, 山羊、野豬具顯著差異; 獼猴、白面鼯鼠和鼬獾較常出現天然針闊葉林 (地表植被密) 的棲地, 其中, 鼬獾具顯著差異; 條紋松鼠較常出現人造針葉林 (地表植被密) 的棲地; 翼手目動物則多出現於人造針葉林 (地表植被疏) 的棲地 (表 6)。四種雉科動物中, 藍腹鷗較常出現在天然針闊葉林 (地表植被疏) 的棲地, 帝雉較常出現於山毛櫸林 (地表植被疏) 的棲地, 深山竹雞較常出現於天然針闊葉林 (地表植被密) 的棲地, 竹雞較常利用山毛櫸林 (地表植被密) 的棲地, 其中藍腹鷗和帝雉具顯著差異 (Kruskal-Wallis test, both  $P < 0.001$ ) (表 6)。



就各種哺乳動物出現之季節變化而言，春季出現頻度較高的哺乳動物有鼬獾、食蟹獾和黃喉貂，然其間無顯著差異。夏季出現頻率較高的哺乳動物有山羊、黃鼠狼和條紋松鼠，其中僅有黃鼠狼具顯著差異（Kruskal-Wallis test,  $P < 0.05$ ）。秋季出現頻率較高的哺乳動物有台灣獼猴、野豬、白鼻心、大型松鼠和翼手目動物，其中台灣獼猴、野豬、白鼻心和大型松鼠皆有顯著差異（Kruskal-Wallis test,  $P < 0.01$ 、 $P < 0.01$ 、 $P < 0.05$ 、 $P < 0.05$ ）。冬季出現頻率較高的哺乳動物有山羌、白面鼯鼠和鼠科動物，其中鼠科動物有顯著差異（Kruskal-Wallis test,  $P < 0.05$ ）（表 7）。

另就四種雉科動物出現的季節變化而言，春季出現頻度較高的鳥類為深山竹雞；夏季出現頻度較高的鳥類為帝雉；秋季出現頻度較高的鳥類為竹雞；冬季出現頻度較高的鳥類為藍腹鵲。其中，除深山竹雞有顯著差異（Kruskal-Wallis test,  $P < 0.01$ ）外，餘皆無顯著差異。（表七）

表 4. 2004 年 2 月至 2005 年 2 月間銅山地區 18 種主要動物於三種不同林相的相對出現相對頻度（隻次/千小時），即 OI（Occurrence Index）值（攝得動物次數/該區拍攝總時數\*1000）

	林相			顯著性*	全區
	山毛櫸林	天然針闊葉林	人造針葉林		
山羌	11.07	13.66	11.06	NS	11.90
山羊	2.12	1.97	2.56	NS	2.19
台灣野豬	0.83	0.96	0.15	NS	0.66
台灣獼猴	2.13	3.01	1.65	NS	2.27
鼬獾	1.17	2.26	1.02	*	1.49
白鼻心	0.11	0.27	0	NS	0.13
食蟹獾	0.58	0.17	0.08	NS	0.28
黃鼠狼	2.18	0.54	1.80	NS	1.54
黃喉貂	0.04	0	0	NS	0.02
大型松鼠 <sup>#</sup>	1.24	0.97	0.21	NS	0.83
條紋松鼠	0	0.10	0.13	NS	0.07
白面鼯鼠	0	0.04	0	NS	0.01
鼠科	0.45	0.06	0.12	*	0.21
翼手目	0.06	0.09	0.14	NS	0.09
藍腹鵲	0.05	2.88	0.58	NS	1.19
帝雉	0.95	0.25	0.10	**	0.45
深山竹雞	0.13	0.23	0.09	NS	0.17
竹雞	0.13	0	0	NS	0.05

<sup>#</sup> 包含赤腹松鼠和長吻松鼠

\* Kruskal-Wallis test, \*  $P < 0.05$ , \*\*  $P < 0.01$ , \*\*\*  $P < 0.001$ , NS 無顯著差異

表 5. 2004 年 2 月至 2005 年 2 月間銅山地區 18 種主要動物於兩種不同植被疏密度的相對出現相對頻度（隻次/千小時），即 OI（Occurrence Index）值（攝得動物次數/該區拍攝總時數\*1000）

	植被疏密度		顯著性*	全區
	植被密 (>50% 覆蓋度)	植被疏 (<50% 覆蓋度)		
山羌	11.88	11.92	NS	11.90
山羊	1.56	2.88	*	2.19
台灣野豬	0.54	0.79	*	0.66
台灣獼猴	2.69	1.83	NS	2.27
鼬獾	2.30	0.61	***	1.49
白鼻心	0.10	0.17	NS	0.13
食蟹獾	0.08	0.50	NS	0.28
黃鼠狼	2.25	0.78	NS	1.54
黃喉貂	0	0.03	NS	0.02
大型松鼠 <sup>#</sup>	1.03	0.60	*	0.83
條紋松鼠	0.14	0	NS	0.07
白面鼯鼠	0.03	0	NS	0.01
鼠科	0.19	0.24	*	0.21
翼手目	0.10	0.09	NS	0.09
藍腹鵲	1.01	1.38	NS	1.19
帝雉	0.24	0.67	*	0.45
深山竹雞	0.24	0.09	NS	0.17
竹雞	0.06	0.03	NS	0.05

<sup>#</sup>包含赤腹松鼠和長吻松鼠

\* Kruskal-Wallis test, \* P<0.05, \*\* P<0.01, \*\*\* P<0.001, NS 無顯著差異

表 6. 2004 年 2 月至 2005 年 2 月間銅山地區 18 種主要動物於三種不同林相和兩種植被疏密度交互作用下的相對出現相對頻度(隻次/千小時), 即 OI(Occurrence Index) 值 (攝得動物次數/該區拍攝總時數\*1000)

林相	山毛櫸林		天然針闊葉林		人造針葉林		顯著性*
	密	疏	密	疏	密	疏	
林下植被							
山羌	14.40	7.03	9.08	18.09	12.47	9.30	*
山羊	1.02	3.26	0.74	3.16	2.98	2.03	**
野豬	1.34	0.31	0.28	1.61	0	0.34	*
台灣獼猴	2.43	1.81	3.79	2.26	1.93	1.30	NS
鼬獾	2.30	0	3.34	1.21	1.35	0.58	***
白鼻心	0.22	0	0.08	0.46	0	0	NS
食蟹獾	0	1.17	0.09	0.25	0.15	0	*
黃鼠狼	3.21	1.12	0.44	0.64	2.81	0.52	NS
黃喉貂	0	0.09	0	0	0	0	NS
大型松鼠 <sup>#</sup>	1.71	0.76	1.02	0.92	0.39	0	NS
條紋松鼠	0	0	0.19	0	0.24	0	NS
白面鼯鼠	0	0	0.04	0	0	0	NS
鼠科	0.24	0.67	0.12	0	0.21	0	NS
翼手目	0.12	0	0.18	0	0	0.32	NS
藍腹鵲	0.10	0	2.27	3.47	0.73	0.39	***
帝雉	0.30	1.62	0.32	0.19	0.09	0.11	***
深山竹雞	0.08	0.18	0.46	0	0.09	0.10	NS
竹雞	0.17	0.10	0	0	0	0	NS

<sup>#</sup>包含赤腹松鼠和長吻松鼠

\* Kruskal-Wallis test, \* P<0.05, \*\* P<0.01, \*\*\* P<0.001, NS 無顯著差異

表 7. 2004 年 2 月至 2005 年 2 月間銅山地區 18 種主要動物於四個季節（春季：3-5 月、夏季：6-8 月、秋季：9-11 月、冬季：12-2 月）的相對出現相對頻度（隻次/千小時），即 OI（Occurrence Index）值（攝得動物次數/該區拍攝總時數\*1000）

	春季	夏季	秋季	冬季	顯著性*
山羌	11.03	12.40	10.29	14.36	NS
山羊	2.21	3.21	1.25	2.11	NS
台灣野豬	0.17	0	1.92	0.59	**
台灣獼猴	1.39	1.70	4.74	1.19	**
鼬獾	2.01	1.52	0.99	1.37	NS
白鼻心	0	0.08	0.44	0	*
食蟹獾	0.59	0.24	0.12	0.12	NS
黃鼠狼	0.99	2.51	0.88	1.94	*
黃喉貂	0.06	0	0	0	NS
大型松鼠 <sup>#</sup>	0.23	1.22	1.69	0.15	*
條紋松鼠	0	0.13	0.07	0.11	NS
白面鼯鼠	0	0	0	0.07	NS
鼠科	0	0.13	0.17	0.64	*
翼手目	0.06	0.14	0.17	0	NS
藍腹鵲	0.51	0.46	1.36	2.72	NS
帝雉	0.16	0.75	0.35	0.58	NS
深山竹雞	0.45	0	0	0.21	**
竹雞	0	0.07	0.12	0	NS

<sup>#</sup>包含赤腹松鼠和長吻松鼠

\* Kruskal-Wallis test, \* P<0.05, \*\* P<0.01, \*\*\* P<0.001, NS 無顯著差異

### (三) 動物的活動模式

本研究依照裴及姜(2002)所提的方法將所攝得照片進行分析,其基本前提為動物活動頻率越高時,越有機會經過自動相機感應區而被拍攝,即活動頻率與被拍攝次數呈正相關。本年度分別針對山羌、山羊、野豬、獼猴、鼬獾、黃鼠狼和藍腹鵲等七種樣本數較多之動物進行分析。

兩種草食獸(山羌及山羊)晝夜皆有活動,但其活動模式皆屬於偏晝行性,且兩者的晝行性相當明顯(Chi-square test,  $P < 0.0001$ 、 $P < 0.01$ )。然而其於白天活動之比例以山羌(70.37%)略高於山羊(62.88%)。

就山羌而言,活動以白天為主,清晨6時為活動最高峰,而後逐漸趨於不活動,早上9時和午後14時為白天活動量較低的時刻,中午前11時、中午後15時和入夜前17時各有一波活動次高峰,入夜後(19-20時)其活動量降低,夜間活動除22時有活動量較高峰外,其餘時刻其活動較不頻繁。除了為晨昏活動(crepuscular)模式外,其於中午前、中午後各有一活動高峰期(圖2)。

就山羊而言,呈現三個活動高峰的活動模式,其於天亮前的4時和清晨6時為單日活動最高峰,次高峰則出現在正午12時,午後14時為白天活動量最低點,而後活動量逐漸攀升,入夜前17時為單日活動的另個高峰,入夜後山羊的活動雖仍維持一定量,但相對於白天各時刻其活動量仍屬偏低的狀態,直至天亮前的4時活動量稍高,屬於偏向晨昏和午間活動的活動模式(圖3)。

野豬的樣本數不多( $N=30$ ),活動呈現以午間12-14時為主要高峰的單峰型活動模式,其入夜後的活動量較少,於22時至隔日4時完全不活動,且日間活動比例為83.33%,幾乎屬於標準之日行性動物活動模式(Chi-square test,  $P < 0.001$ )(圖4)。

台灣獼猴日間活動比例為94.07%,入夜後除了8筆資料外完全不活動,屬於日行性動物活動模式(Chi-square test,  $P < 0.0001$ ),且為高原型的活動模式,其於日出後開始活動即到達相當高的活動量,除了7時之外,日出後一直到午後14時皆維持相當高的活動量,而在午後14時達到單日活動最高峰後逐漸降低其活動量,入夜後即幾乎不活動(圖5)。

鼬獾日間活動比例僅有2.30%,白天除了於9時有一筆資料被拍到外,其餘時間完全不活動,屬於夜行性的活動模式。入夜後19時-20時立即達到單日活動最高峰,而後夜間尚有兩個活動高峰,分別是0時和3時,呈現三峰型的活動模式(圖6)。

黃鼠狼晝夜皆有活動,日間活動比例僅為32.18%,而是以夜間活動為主的夜行性動物(Chi-square test,  $P < 0.0001$ )。黃鼠狼入夜後18時立即達到單日活動最高峰,之後在4時另有一個活動高峰,呈現雙峰型的活動模式(圖7)。

藍腹鵲則是日行性動物,且集中在6時至15時之間,入夜前即不活動,呈現以早上8時為最高峰的活動模式(圖8)。

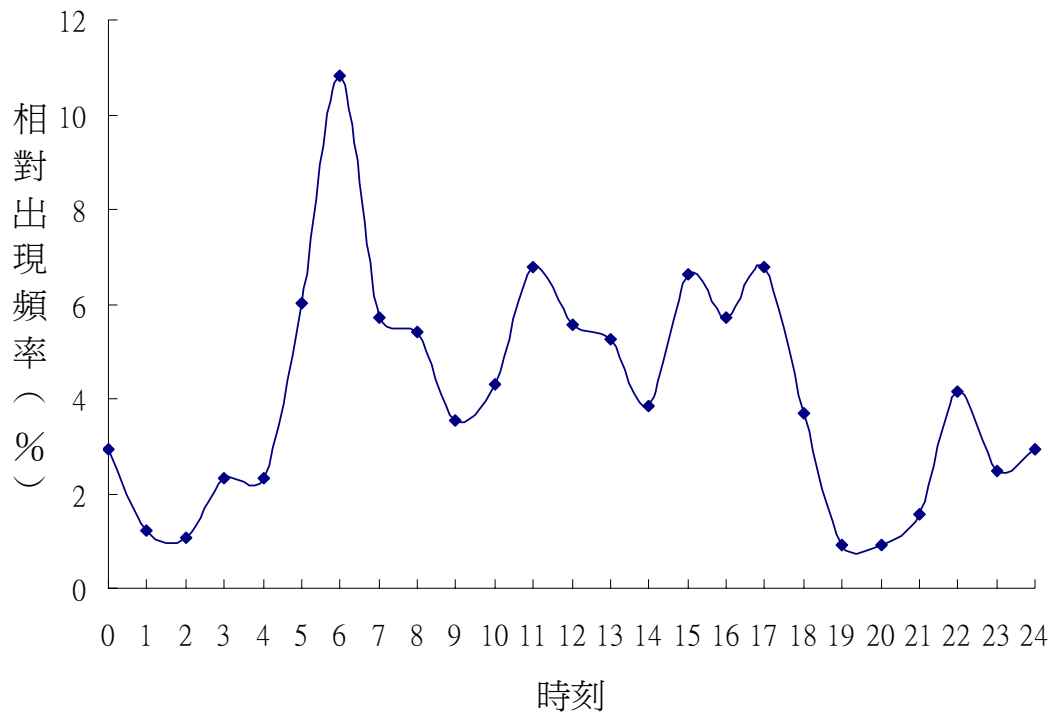


圖 2.銅山地區自動照相機所得台灣山羌的相對出現頻度 (N=648)。

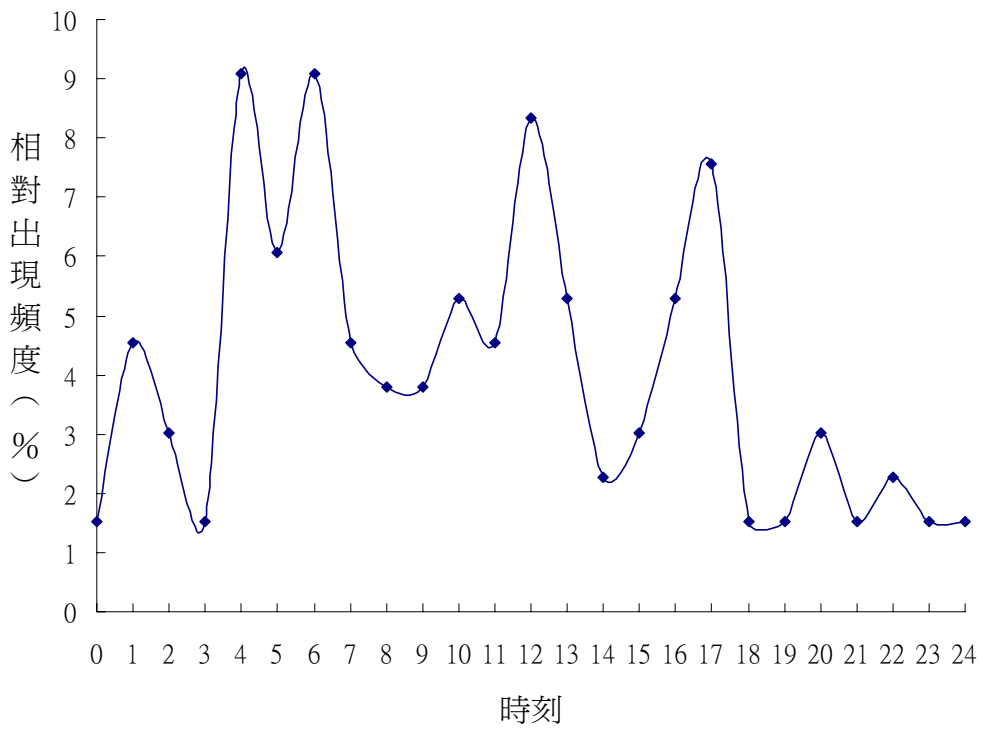


圖 3.銅山地區自動照相機所得台灣野山羊的相對出現頻度 (N=132)。

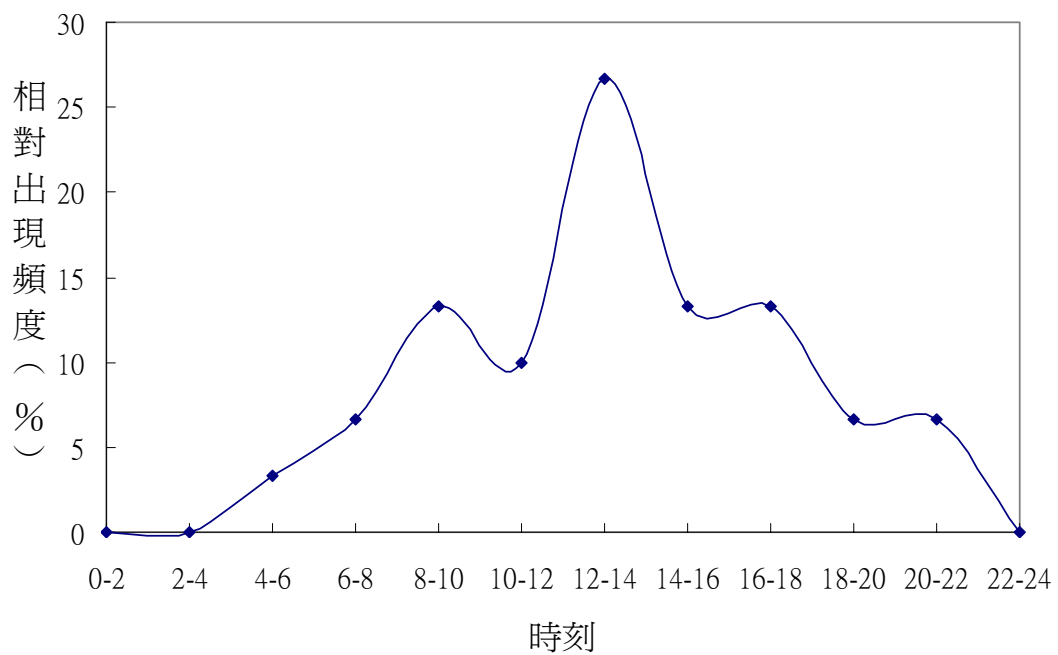


圖 4.銅山地區自動照相機所得台灣野豬的相對出現頻度，以每兩小時為一計時單位 (N=30)。

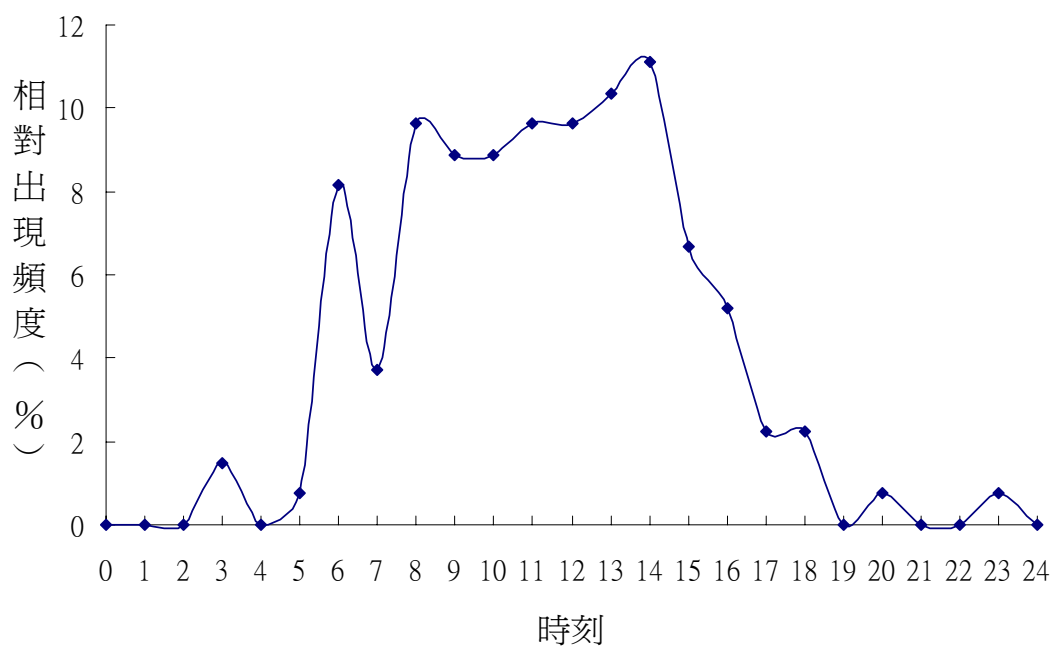


圖 5.銅山地區自動照相機所得台灣獼猴的相對出現頻度 (N=135)。

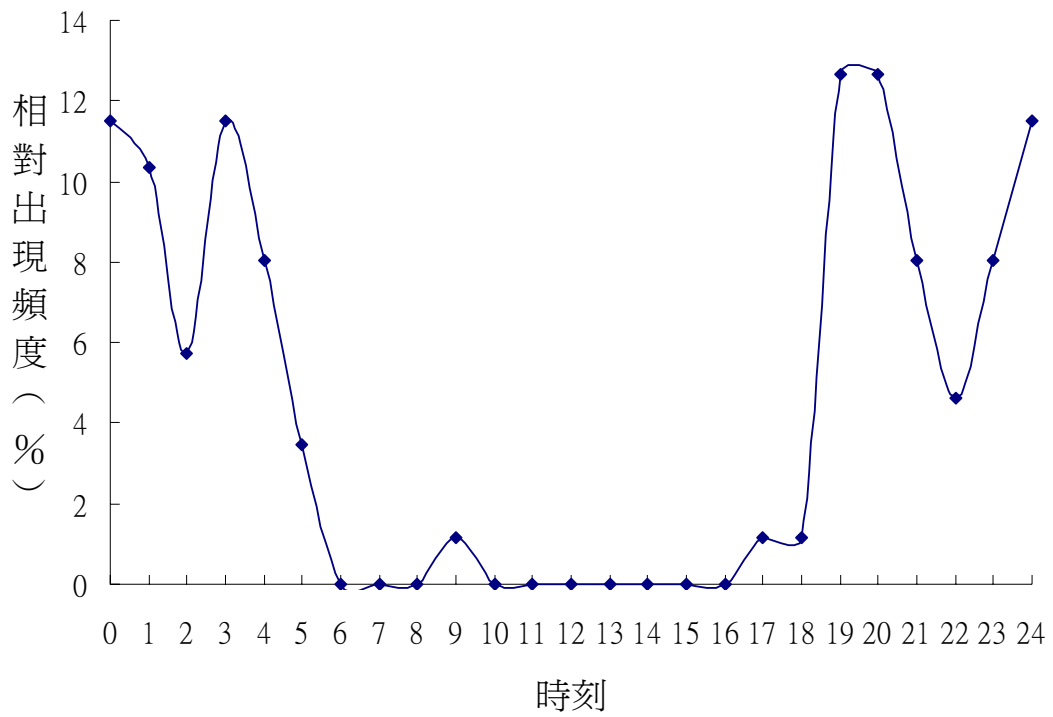


圖 6.銅山地區自動照相機所得鼬獾的相對出現頻度 (N=87)。

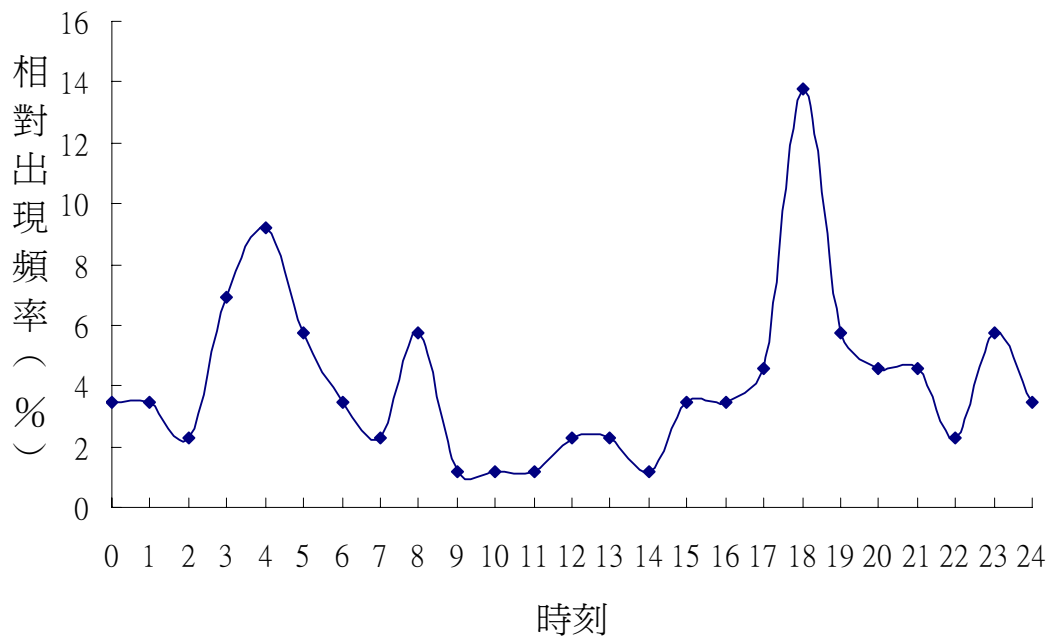


圖 7.銅山地區自動照相機所得黃鼠狼的相對出現頻度 (N=87)。



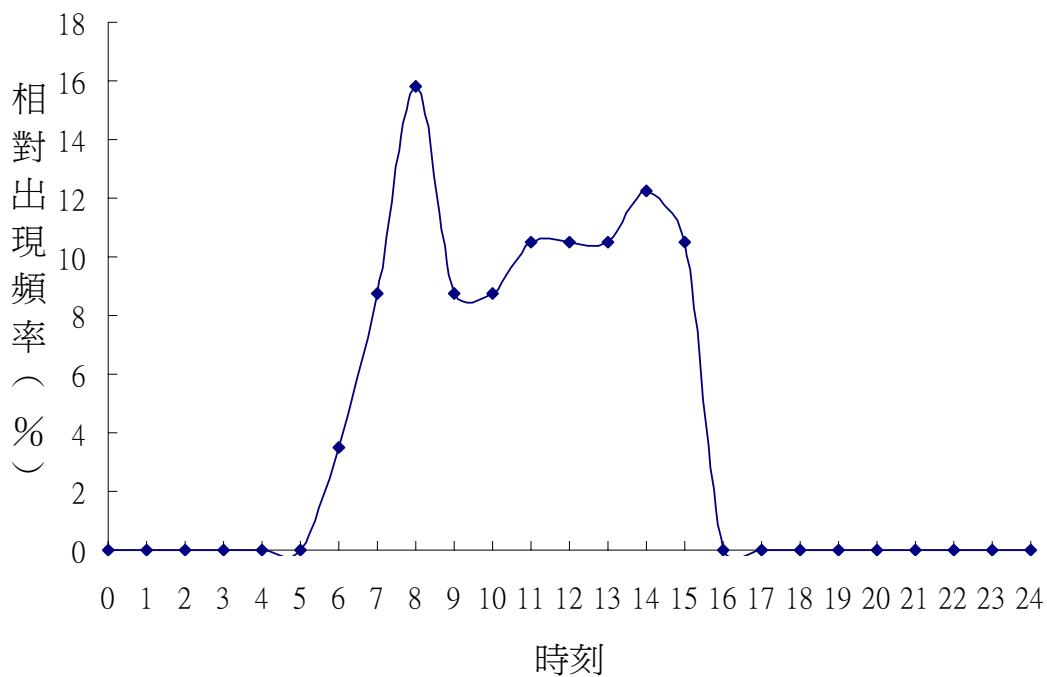


圖 8.銅山地區自動照相機所得藍腹鵝的相對出現頻度 (N=57)。

#### (四) 動物對相機之反應

動物對相機閃光和噪音的立即反應可用動物被重複拍攝率作為指標，重複拍攝率越高的動物可能擁有較高的相機干擾耐受度。另一方面，各動物物種本身活動時的位移速度亦可能影響重複拍攝率，但吾人假定各物種自身的位移速度趨於一致，其位移速度僅代表動物對相機閃光和噪音的立即反應。耐受度達 5 以上的有山羌、山羊、野豬、黃喉貂、白面鼯鼠和藍腹鵝，屬於對相機瞬時干擾耐受程度較高的物種。耐受度為 2 以下的有鼬獾、食蟹獾、黃鼠狼、條紋松鼠、鼠科、翼手目、竹雞和深山竹雞，屬於對相機瞬時干擾耐受程度較低的物種。然而動物本身的群居性（例如獼猴、食蟹獾、和深山竹雞）可能導致較高的重複拍攝率，是故群居性物種其單一個體重複拍攝率的實際值應更低（表 8）。

拍攝前期（3-4 月）的山羌 OI 值（ $7.55 \pm 5.53$ ）略較拍攝後期（4-5 月）的山羌 OI 值（ $17.4 \pm 16.80$ ）低（Mann-Whitney *U* test,  $p < 0.05$ ）。拍攝前期的山羊 OI 值（ $1.69 \pm 2.88$ ）則遠較拍攝後期的山羊 OI 值（ $4.29 \pm 4.80$ ）為低（Mann-Whitney *U* test,  $p < 0.001$ ）。拍攝前期的獼猴 OI 值（ $2.82 \pm 3.55$ ）遠較拍攝後期的獼猴 OI 值（ $0.70 \pm 1.43$ ）為高（Mann-Whitney *U* test,  $p < 0.01$ ）。鼬獾（ $2.27 \pm 2.97$ 、 $1.03 \pm 2.04$ ）和黃鼠狼（ $0.42 \pm 1.79$ 、 $1.70 \pm 4.66$ ）拍攝前後的 OI 值則無顯著差異（both

Mann-Whitney  $U$  test,  $p>0.05$ )。顯示各種動物對於相機的干擾程度反應不一，鼬獾和黃鼠狼拍攝前後出現頻率變動不大，山羌和山羊甚至在拍攝後期出現程度遠高於拍攝前期，獼猴則有顯著的負面影響。

表 8. 2004 年 2 月至 2005 年 2 月間銅山地區 18 種主要動物的重複拍攝率，用以反映該動物對自動相機的瞬時耐受度

動物名	拍到相片數	重複相片數	重複拍攝率 (%)	相機瞬時耐受力*
山羌	1267	618	48.8	5
山羊	262	130	49.6	5
野豬	57	27	47.4	5
台灣獼猴	196	61	31.1	4
鼬獾	91	4	4.4	1
白鼻心	9	2	22.2	3
食蟹獾	14	2	14.3	2
黃鼠狼	95	8	8.4	1
黃喉貂	3	1	66.7	7
大型松鼠 <sup>#</sup>	61	19	31.1	4
條紋松鼠	3	0	0	1
白面鼯鼠	4	3	75.0	8
鼠科	13	0	0	1
翼手目	5	0	0	1
藍腹鷓鴣	98	40	40.8	5
帝雉	39	12	30.8	4
深山竹雞	12	2	16.7	2
竹雞	2	0	0	1

\*可能數值為 1-10，由重複拍攝率的十位數數字無條件加 1 而得，數字越高表示動物於拍攝時刻越能忍受相機噪音和閃光的干擾

<sup>#</sup>包含赤腹松鼠和長吻松鼠

## 二、各類動物資源

### (一) 哺乳動物資源

穿越線調查共計錄到哺乳動物11種，陷阱捕捉到2種，相機拍攝可辨識的有13種，三種方法合計本年度共記錄到16種哺乳動物（表8）。就各動物被發現方式而言，被研究人員實際目擊的動物以獼猴較多（n=14），其次為山羌（n=8）。動物鳴叫聲以山羌較多（n=50），其次為山羊（n=9）。排遺發現以山羌最多（n=38），其次為野豬（n=19）。僅被自動相機拍攝記錄，其他調查方式均未發現的物種為白鼻心、黃喉貂及長吻松鼠。而僅由穿越線方式記錄者，則為大赤鼯鼠，另高山白腹鼠及森鼠則僅為陷阱捕獲所記錄者。

比較各區之動物種類，以銅山路段記錄之動物種類較多（n=13），其次為下銅山（n=6）。就動物之痕跡數量而言，以銅山較多（n=160）（表9）。比較各季之動物種類，以秋季較多，冬季次之。另就數量而言，則以冬季較多，秋季次之。（表10）。

表 8. 銅山地區各種哺乳動物痕跡

物種	動物被發現的方式								合計	相機
	目擊	鳴聲	屍骸	排遺	腳印	食痕	拱痕	窩		
山羊	5	9		4	11				42	132
山羌	8	50	1	38	9				106	649
野豬	5		1	19	14		9	3	51	30
食蟹獾	5			1	2				8	12
黃鼠狼	2			2					4	87
鼬獾				2					2	87
白鼻心										7
黃喉貂										1
台灣獼猴	14	7		13	1	3			38	135
赤腹松鼠	1	3							4	35
長吻松鼠										7
條紋松鼠	4								4	3
高山白腹鼠			1*						1	
台灣森鼠	1*								1	
白面鼯鼠		7							7	1
大赤鼯鼠		3							3	

\*陷阱捕捉

表 9. 銅山地區哺乳動物痕跡在穿越線調查之各分區分布

	地 點			
	古魯林道	南澳北溪	銅山路段	下銅山路段
山羊		9	28	5
山羌		13	67	26
野豬	1	15	19	16
食蟹獾		7	1	
黃鼠狼			4	
鼬獾			1	1
台灣獼猴	5	11	22	
赤腹松鼠			3	1
條紋松鼠			3	1
高山白腹鼠			1	
台灣森鼠			1	
白面鼯鼠			7	
大赤鼯鼠			3	
合計	6	55	160	50

表 10. 銅山地區哺乳動物痕跡穿越線調查之季變化

	季節			
	春	夏	秋	冬
山羊	4	3	10	25
山羌	13	22	40	31
野豬	6	7	15	23
食蟹獾	1		1	6
黃鼠狼		2		2
鼬獾		1	1	
台灣獼猴	3		22	13
赤腹松鼠	2	1	1	
條紋松鼠		2	1	1
高山白腹鼠			1	
台灣森鼠				1
白面鼯鼠	1	3	1	2
大赤鼯鼠	1		2	
合計	31	41	95	104

## (二) 鳥類資源

調查期間共紀錄鳥類25科(亞科) 67種。其中特有種鳥類12種(佔17.9%)，特有亞種鳥類34種(佔50.7%)，一般留鳥14種(佔20.9%)，其餘7種為候鳥及過境鳥(佔10.5%)。保育類鳥類有30種。就保育等級而言，藍腹鷗、帝雉、熊鷹以及林鷗為瀕臨絕種保育類鳥類。珍貴稀有保育類鳥類計有大冠鷲、鳳頭蒼鷹、黃嘴角鴉、鸛鷗、大赤啄木、綠啄木、竹鳥、白喉笑鵝、台灣藍鵲等9種。其他應予保育的鳥類計有深山竹雞、紅山椒、白尾鴿、小翼鵝、鉛色水鵝、台灣紫嘯鵝、黃腹琉璃、冠羽畫眉、藪鳥、白耳畫眉、紋翼畫眉、金翼白眉、青背山雀、煤山雀、黃胸青鵝、檀鳥、烏頭翁等17種。

各地區中以銅山地區所見鳥種最多，有43種(表11)，其次為下銅山地區37種，南澳北溪30種，古魯林道27種。若依季節區分，春季所記錄的鳥種最多，達48種，其次是夏季44種，秋季33種，冬季所記錄到之鳥種最少，僅20種。綜合目擊及鳴叫記錄，銅山地區最為活躍的是畫眉科鳥類，其中以冠羽畫眉、山紅頭、藪鳥及鱗胸鷓鴣記錄隻次最多(表12)。

另由自動相機攝得的鳥種而言，包含帝雉、藍腹鷗、竹雞、深山竹雞、山鷓、藪鳥、虎鵝、紫嘯鵝、白喉笑鵝、竹鳥、黃腹琉璃、褐頭花翼等12種，其中藍腹鷗與帝雉出現比例較高，攝得藍腹鷗58隻次，帝雉27隻次(表2)。

表11. 銅山地區出現鳥種相對數量

中文名	古魯林道	南澳北溪	銅山	下銅山
大冠鷲	10	5		3
林雕	1		1	1
松雀鷹	2		1	
熊鷹				1
鳳頭蒼鷹		1		
黃嘴角鴉			5	
鵲鴝			7	1
山鶇				1
竹雞	9		22	5
深山竹雞			27	5
藍腹鶇			13	5
帝雉			1	2
灰林鴿				1
筒鳥	1			
鷹鴉			6	
五色鳥	4	2	5	
小啄木			1	
大赤啄木			1	
綠啄木			5	
河鳥		4		
黃鶇鴿	1	2		
白鶇鴿		12	1	
灰鶇鴿		1		
紅山椒	5	2	6	1
白頭翁	1	1		
紅嘴黑鶇	22	19	4	
白尾鶇		3	27	15
小翼鶇	2		10	33
鉛色水鶇		12		
台灣紫嘯鶇	1	2	11	
虎鶇				1
黑枕藍鶇	1	1		
黃胸青鶇			2	1
黃腹琉璃			9	11
山紅頭	10	7	38	22
頭烏線	9	6	19	8
繡眼畫眉	21	24	31	12
小彎嘴畫眉	4	1	1	1
大彎嘴畫眉		4	11	9
鱗胸鶇鶇			20	13
冠羽畫眉	10		51	10
綠畫眉	7		3	1
藪鳥		5	15	4
白耳畫眉	1		14	1
紋翼畫眉			5	
褐頭花翼			1	

竹鳥			9	7
白喉笑鵝				4
金翼白眉				2
褐頭鷓鴣		3		
台灣叢樹鷺				9
棕面鷺		1	17	10
小鷺	1	5	2	7
青背山雀			12	33
煤山雀			3	
茶腹鳴			1	3
紅胸啄花			1	
小卷尾	4	2	1	
山麻雀		1		
台灣藍鵲	1			
樹鵲	7	1		
檣鳥			2	2
巨嘴鴉	11	17	7	2
洋燕		10		
家燕	20			
烏頭翁	2			
翠鳥		2		
種數	27	30	43	37

表12 銅山地區穿越線調查四季鳥種之相對數量 (2004年2月-2005年3月)

中文名	春季	夏季	秋季	冬季
大冠鷲	8	5	1	5
林雕	2	1		1
松雀鷹		1		2
熊鷹				1
鳳頭蒼鷹				1
黃嘴角鴉	2	1		3
鴝鵒	10			
山鶻	8		1	
竹雞	18	11	10	10
深山竹雞	5	10	2	2
藍腹鵟		3	9	2
帝雉		2	1	
灰林鴿		1		
筒鳥	1			
鷹鵂	2	6		
五色鳥	2	8	1	
小啄木				
大赤啄木	4	1		
綠啄木	4		1	
河鳥	2			2
黃鸚鵡		3	8	1
白鸚鵡	2	1	1	2
灰鸚鵡			1	
紅山椒	14			
白頭翁		2		
紅嘴黑鸚	42	3		
白尾鸚	41	2	2	
小翼鸚	32	5	8	
鉛色水鸚	3	7	2	1
台灣紫嘯鸚	4	5	4	1
虎鸚			1	
黑枕藍鸚	3	2		
黃胸青鸚	15			
黃腹琉璃	56	5		
山紅頭	38	6	15	2
頭烏線	66	3	1	1
繡眼畫眉	6	3	21	
小彎嘴畫眉	14	1		
大彎嘴畫眉	20	5	5	1
鱗胸鷓鴣	53	3	10	
冠羽畫眉	8	9	10	1
綠畫眉	8	3		
藪鳥	3	10	6	
白耳畫眉		12	1	
紋翼畫眉			5	
褐頭花翼		1		



竹鳥	1	16		
白喉笑鵝	1	3		
金翼白眉			1	
褐頭鷓鴣	8		3	
台灣叢樹鶯	23	1		
棕面鶯	9	4	2	
小鶯	30	6	1	
青背山雀		5		
煤山雀	3			
茶腹鴉				
紅胸啄花	4			
小卷尾	1			
山麻雀	7		1	
台灣藍鵲		1		
樹鵲	1	5	1	
檀鳥	2	4		
巨嘴鴉		2	20	5
洋燕	14			
家燕	10			
烏頭翁	20			1
翠鳥	2	1	1	
種數	48 種	44 種	33 種	20 種

(三) 兩生類資源

調查期間共有7種兩生類之觀察記錄(表13),依出現數量多寡依序為斯文豪氏赤蛙(23隻次)、褐樹蛙(18隻次)及莫氏樹蛙(14隻次)等,其中莫氏樹蛙及褐樹蛙為保育類動物。比較各物種分佈之普遍性,以盤谷蟾蜍(4個樣區)之出現較普遍,其次為斯文豪氏赤蛙及莫氏樹蛙(3個樣區)等。若比較各樣區所出現之兩生類物種數,則以南澳北溪及銅山(5種)之出現種數較多。若就其分佈的季節而言,以春季記錄7種較多,冬季六種次之,而夏秋兩季皆為4種(表14)。

表13. 銅山地區兩生類分區記錄之相對數量

目	科	中名	地區				合計
			古魯林道	南澳北溪	銅山	下銅山	
無尾	蟾蜍	盤谷蟾蜍	4	3	3	1	11
	赤蛙	斯文豪氏蛙	8	14	1		23
		梭德氏蛙		7		1	8
		艾氏樹蛙			2		2
樹蛙		褐樹蛙*		18			18
		莫氏樹蛙*	1		8	5	14
		日本樹蛙		7	3		10
		種數	3	5	5	3	7

\*保育類

表14. 銅山地區兩生類各季記錄之相對數量

目	科	中名	季節				合計
			春	夏	秋	冬	
無尾	蟾蜍	盤谷蟾蜍	4	2	4	1	11
	赤蛙	斯文豪氏蛙	19	1	1	2	23
		梭德氏蛙	3		5	1	8
		艾氏樹蛙	2			1	2
		褐樹蛙*	5	2	9	2	18
樹蛙		莫氏樹蛙*	11			3	14
		日本樹蛙	6	3		1	10
		種數	7	4	4	6	7

\*保育類

(四) 爬蟲類資源

調查期間共有6種爬蟲類之觀察記錄，其中台灣草蜥及眼鏡蛇為保育類動物。比較各樣區所出現之爬蟲類物種數，則以南澳北溪(5種)之出現種數較多，其他三區除古魯林道出現1種外，銅山及下銅山皆無爬蟲類觀察記錄(表15)。

表15. 銅山地區爬蟲類分區記錄之相對數量

目	科	中名	分區				合計
			古魯林道	南澳北溪	銅山	下銅山	
有鱗	蜥蜴	台灣草蜥*		1			1
	石龍子	麗紋石龍子		1			1
	腹蛇	眼鏡蛇*	1				1
		赤尾青竹絲		1			1
	黃領蛇	過山刀		1			1
		花浪蛇		1			1
		種數	1	5	0	0	6

\*保育類

#### (五) 蝶類相調查

各區出現蝶種共計 82 種 (表 16)。各區出現蝶種數之比較以南澳北溪 (47 種) 出現種數最多, 其次為古魯林道 (44 種)。比較各蝶種出現之數量以細蝶、石牆蝶出現數量最多、其次為姬黃三線蝶、黑鳳蝶; 另外比較各蝶種出現之普遍性, 以姬黃三線蝶、黃三線蝶、小三線蝶、埔里三線蝶、細蝶、青斑蝶、紅邊黃小灰蝶、台灣琉璃小灰蝶及青斑鳳蝶 (3 個樣區) 較常見。

另於銅山地區台灣山毛櫸樹上發現夸父綠小灰蝶卵 69 顆, 其中 17 顆為當季已孵出。卵高平均為 0.49mm, 卵徑平均為 0.91mm。資料顯示, 母蝶較偏好在直徑 0.2 公分以下, 距離休眠芽不遠處的枝條下側產卵, 便於剛孵化的初齡幼蟲鑽入萌發的休眠芽內攝食。

據本年度五月份的觀察, 太陽照射到台灣水青岡所在的山頭之後半小時之內夸父綠小灰蝶即在枝桠上盤旋飛舞, 且在上午 10 點左右達到活動高峰。中午 12 點過後山區雲霧漸增, 偶見夸父綠小灰蝶於台灣水青岡樹冠層內飛舞與停留, 下午兩點過後便鮮少見到飛舞的成蝶。調查發現, 銅山與下銅山的鞍部附近為較容易觀察夸父綠小灰蝶成蝶飛舞的地點, 成蝶常常於附近的枝桠上停留與追逐, 並與其他的蝶種如深山玉帶蔭蝶等相互追逐, 而有守護領域的行為。

表16.銅山地區蝶類記錄之相對數量

中文名	古魯林道	南澳北溪	銅山段	下銅山段
台灣黃斑弄蝶	*			
狹翅弄蝶	**			
雪山黃斑弄蝶			*	*
玉山黃斑弄蝶			*	
狹翅黃星弄蝶	**			
奇萊褐弄蝶			*	*
白鬚黃紋弄蝶			**	
黑弄蝶	*			
台灣烏鴉鳳蝶	*	*		
烏鴉鳳蝶	**	**		
大鳳蝶	**	**		
黑鳳蝶	**	**		
玉帶鳳蝶	**	*		
台灣鳳蝶		*	*	
柑橘鳳蝶		*		
白紋鳳蝶		*		
台灣白紋鳳蝶		*		
無尾白紋鳳蝶		*		
雙環鳳蝶				*
青帶鳳蝶	*	*		
寬青帶鳳蝶		*	*	
青斑鳳蝶	*	*	*	
大紅紋鳳蝶			**	
台灣麝香鳳蝶			*	
黃蝶	***	***		
端紅蝶	*	**		
紅點粉蝶		*	*	
高山粉蝶			**	**
胡麻斑粉蝶				**
台灣紋白蝶	*			
台灣琉璃小灰蝶	***	***	***	
姬波紋小灰蝶	**	**		
台灣黑星小灰蝶	**	**		
紅邊黃小灰蝶	***	**	*	
雙尾琉璃小灰蝶		*		
夸父綠小灰蝶			**	**
霧社綠小灰蝶			**	**
紅小灰蝶				*
寬邊綠小灰蝶			**	**
高砂小灰蝶			**	**
平山小灰蝶			*	
青斑蝶	**	**	*	
姬小紋青斑蝶	**	*		
琉球青斑蝶	**	*		
端紫斑蝶	*			
圓翅紫斑蝶	*			

小紫斑蝶	*		**	
斯氏紫斑蝶	*	*		
黑脈樺斑蝶	*	*		
細蝶	***	***	**	
琉璃蛺蝶	*	*		
紅蛺蝶	*		*	
黃三線蝶	*	*	*	
姬黃三線蝶	***	**	**	
石牆蝶	**	***		
枯葉蝶		*	*	
台灣三線蝶	*	*		
琉球三線蝶	*	*		
小三線蝶	*	*	*	
埔里三線蝶	*		*	*
花蓮三線蝶				*
台灣小紫蛺蝶		*	**	
紅星斑蛺蝶		*		
台灣綠蛺蝶	*	*		
窄帶綠蛺蝶			*	*
單帶蛺蝶	*	*		
台灣單帶蛺蝶	**	**		
紫單帶蛺蝶		*	*	
環紋蝶		*		
達邦波紋蛇目蝶			*	
台灣波紋蛇目蝶	***	*		
大波紋蛇目蝶			**	
台灣小波紋蛇目蝶			**	
姬蛇目蝶	*			
雌褐蔭蝶		*	*	
玉帶蔭蝶	*	*		
深山玉帶蔭蝶			***	
黑樹蔭蝶	**			
台灣黑蔭蝶		*	*	
白尾黑蔭蝶			*	
台灣黃斑蔭蝶			*	
永澤黃斑蔭蝶	*	*		
種數	44	47	39	13

\*1-5；\*\*6-10；\*\*\*11-

表17. 夸父綠小灰蝶卵基本形質

編號	卵高 D	卵徑 H	枝徑(cm)	距芽(cm)	方位
1	20	38	0.1	1.4	x
2	21	38	0.1	0.4	x
3	18	39	0.15	1.2	x
4	22	39	0.2	1.6	x
5	21	38	0.25	2.5	x
6	22	40	0.2	3	x
7	23	39	0.15	2.7	x
8	20	38	0.2	3	x
9	19	40	0.2	3	x
10	20	39	0.2	0.7	x
11	24	39	0.2	2.5	x
12	21	40	0.2	6	x
13	20	39	0.2	1.3	x
14	18	38	0.3	3.7	x
15	20	38	0.2	1.5	x
16	20	37	0.1	0.9	x
17	20	40	0.2	1.8	x
18	22	40	0.15	0.8	側下
19	20	38	0.2	2.8	下
20	22	39	0.2	6.7	下
21	20	37	0.2	3.7	下
22	20	37	0.2	3.7	下
23	20	40	0.2	4	下
24	22	40	0.2	4.3	下
25	20	41	0.1	2	下
26	20	38	0.2	3	側下
27	18	38	0.15	3	下
28	22	38	0.1	0.6	下
29	20	38	0.2	3.9	側下
30	20	35	0.2	2.7	下
31	22	38	0.1	1	下
32	20	37	0.2	1.5	側下
33	20	37	0.2	4.5	側下
34	20	37	0.2	0.7	下
35	25	41	0.2	3	下
36	18	40	0.15	2.3	下

37	20	40	0.2	2.3	側下
38	21	37	0.2	0.8	下
39	20	40	0.2	0.5	下
40	20	38	0.2	2	側
41	22	38	0.1	2	下
42	20	36	0.3	4.5	下
43	19	40	0.2	2.3	下
44	22	40	0.1	0.8	側下
45	22	40	0.15	0.8	下
46	23	40	0.1	1.3	側下
47	22	38	0.3	1.6	下
48	21	38	0.1	1	下
49	21	38	0.2	10	側下
50	x	x	0.2	1.7	側下
51	22	37	0.2	2.5	下
52	20	40	0.4	x	x
53	25	39	0.8	8	側方
54	22	38	0.5	8	下方
55	24	38	0.15	0.7	側下方
56	20	38	0.1	1.5	下方
57	20	39	0.2	1	下方
58	18	40	0.15	2.5	下方
59	22	36	0.15	1.5	下方
60	20	38	0.2	1.5	側下方
61	21	40	0.3	7.1	下方
62	20	40	0.2	2.2	下方
63	20	40	0.15	0.8	下方
64	22	39	0.3	4.2	下方
65	22	38	0.2	2.3	下方
66	21	39	0.2	2.7	下方
67	19	39	0.15	2.5	下方
68	22	40	0.15	0	下方
69	19	40	0.2	1.2	側方

---

D和H每一單位為0.0241mm



## 討論

### 一、哺乳動物資源探討

本年度共記錄 9 科 16 種哺乳動物，王等 (2003b) 在本區記錄到 11 科 18 種哺乳動物，合計兩年度銅山地區共發現 11 科 20 種哺乳動物 (附錄一)，其中台灣大蹄鼻蝠、台灣小蹄鼻蝠及台灣黑熊於第一年度有記錄，而本年度未有記錄，而本年度新增長吻松鼠及台灣森鼠兩種 (附錄二)。就動物保育及特稀有性而言，其中 7 種為保育類野生動物，4 種為特有種。

就本區之動物資源與台灣其他中海拔地區相較，林及劉 (1991) 曾在本區附近之南澳神祕湖闊葉林自然保護區進行調查，其記錄到 12 種哺乳動物，並未記錄到黃喉貂、黃鼠狼、黑熊及台灣長鬃山羊，而以上四種本研究地區皆有發現，就本研究與王及孫 (1991) 翠峰湖自然保護區哺乳動物資源調查比較，除小型食蟲及齧齒目有差異之外，兩處中大型動物相大致相同，惟據當時對住民之訪查資料顯示，該處曾有水鹿 (*Cervus unicolor swinhoii*) 出現記錄，然而本地區並無水鹿之記錄。就本研究與插天山自然保護區相比較 (王及王, 1993; 王, 1994)，插天山地區兩年合計 19 種哺乳動物，扣除其中主要齧齒目與食蟲目之動物外，中大型哺乳動物與本研究差異不大，然其所記錄之穿山甲 (*Manis pentadactyla*) 及石虎 (*Felis bengalensis chinensis*) 兩種為本研究所無，而本研究則有黃猴貂之記錄。另與李等 (2003) 在嘉羅湖地區，所作之結果比較，其共記錄到 24 種哺乳動物，較本研究記錄的種數多，其主要的差異在於食蟲目及齧齒目小型動物的種類。本計畫雖然進行密集之捕捉工作，然而捕捉率仍相當低，僅觀察到巢鼠的窩巢一處及捕獲高山白腹鼠和台灣森鼠各一次，可能與本區齧齒目鼠科動物的密度及氣候有關。銅山地區鼠類之出現頻度遠小於台灣其他地區，銅山地區鼠類 OI 值為 0.21，花蓮萬榮林道鼠類 OI 值為 3.09，花蓮萬大銅門地區鼠類 OI 值為 2.88 (王及黃, 2005)，南投丹大地區鼠類 OI 值為 6.97 (王等, 2005)。此外，本區及鄰近地區為台灣平均降雨量最高的地方，吾人調查期間幾乎都是遇到陰雨天氣，所設置之餌料常被雨水淋濕，氣味難以維持，故亦有可能影響捕捉效率。

整體而言，銅山地區的動物資源尚為豐富，尤其以山羌出現頻度遠高於其他哺乳動物，此結果與台灣其他山區如丹大山區 (王等, 2003a; 王等, 2004) 和大武山區 (裴及姜, 2002) 的結果相似，顯示山羌應是本區及台灣山林裡族群數量較穩定的中大型野生動物之一。

### 二、台灣黑熊在本區活動可能性的探討

王等 (2003b) 曾在銅山地區山毛櫸林有發現熊之爪痕，然係以往之舊痕跡。本計畫在本年度的調查中，並未發現任何黑熊的蹤跡。另據附近地區之原住民表示，本區已多年未有黑熊出沒之記錄。就本區鄰近山區黑熊出沒記錄而言，呂等

(1983) 在南湖大山記錄到黑熊之吼叫聲，王及孫 (1991) 於翠峰湖發現一處黑熊排遺，王及王 (1993) 在拉拉山訪查到黑熊記錄，王 (1994) 在插天山自然保留區發現熊的排遺。其後則有林務工作人員在太平山翠峰湖發現母熊帶小熊活動的記錄 (個人通訊)。王 (1999) 曾進行台灣黑熊分佈調查，結果顯示北部地區黑熊的數量相對較少。根據王及黃 (1999) 在玉山國家公園之研究顯示，黑熊活動範圍大，其中甚有個體在冬季橫越整個國家公園的記錄，其範圍遠較本區所涵蓋的範圍大。由於本區之鄰近地區如翠峰湖、拉拉山及插天山等近五年來沒有黑熊調查之研究進行，故雖然本區雖未發現新的黑熊痕跡，但是不排除黑熊可能在鄰近地區活動，只是未被研究人員所記錄。由本區所發現之黑熊舊痕跡顯示本區仍可能為黑熊之活動地區，但目前應非主要之核心場所，故未來如何仍值得進一步追蹤，而調查區域或可以銅山地區為中心，擴大到鄰近同樣有山毛櫸林分佈的北部山區。

許多國外對黑熊的研究均顯示，與山毛櫸同屬的其他櫸實常為黑熊秋冬的重要食物來源 (Schooley *et al.*, 1994)，然而櫸實之成熟確有大小豐匱年之分，在結實量少的年度，吸引黑熊前往覓食的機會不大。在日本 Tohoku 地區，水青岡 (*F. crenata*) 為黑熊秋季之重要食物，其欠收時，熊則轉移至農地覓食 (Oka *et al.*, 2004)。在義大利，棕熊 (*U. arctos*) 的活動也受到山毛櫸及其他殼斗科植物櫸實產量的影響，山毛櫸的果實較其他種類的櫸實小，然而熊在其他櫸實及山毛櫸果實同時存在時，偏好食用果實較小的山毛櫸 (個人通訊)。王等 (2003b) 及吾人本年度之調查均發現銅山地區山毛櫸之落果量極少，兼之其多生長於稜線，而稜線處常有強風，落果常有可能被風吹散，是否本計畫調查期間剛好遇到山毛櫸成熟之小年，則有待針對山毛櫸的植物物候學進一步研究，並可持續針對山毛櫸林進行動物監測，以瞭解本區山毛櫸林與黑熊及其他動物之關係。

### 三、林相類型和植被密度對動物的影響

比較不同林相的物種組成顯示，天然山毛櫸林和天然針闊葉混合林的哺乳動物總數高於人造針葉林，顯示少經人為干擾的天然林應較可能提供較多的棲息環境種類，進而被不同種類的動物使用。各種動物對於植被疏密度的選擇似無顯著偏好，除了鼬獾較偏愛植被密的環境而食蟹獾呈現相反趨勢之外，其餘主要哺乳動物在此兩類棲地的出現頻率相差不大，可能是因為將若空間尺度放大時，林下植被的覆蓋度大都偏高。

就動物在不同林相的出現頻率而言，生態區位相近的動物似有偏好同一類林相的現象，例如雜食性的獼猴、野豬、鼬獾、白鼻心均偏好天然針闊葉混合林；其他肉食程度較高的食肉目動物在山毛櫸林的出現頻率較高。紐西蘭地區山毛櫸落果為當地鼠類的季節性主食之一 (King, 1983)。由於台灣的山毛櫸為冰河孑遺物種，多零星分佈北部山區稜線等少數適合地區，雖然銅山地區面積稍大，但仍

不像國外地區有廣大面積的純林，加上稜線頂上本來就是屬於較嚴苛的環境，故雖然銅山地區鼠類出現在山毛櫸林的比例亦較其他林相為高，然整體而言，銅山地區鼠類之出現頻度則遠小於台灣其他地區。

草食獸中山羊利用的林相類型與山羌不同，其於天然針闊葉混合林出現的頻度較低，而山羌則偏好使用天然針闊葉混合林，與不同林相其地表植物豐富度不同有關，天然針闊葉混合林的林下植被較山毛櫸林及人造林豐富。且山羊及山羌兩者食性偏好不同有關，山羌為精挑細選者（concentrate-selector）嗜食嫩芽，山羊則為介於精食者和粗食者之間的中間型（intermediate）（Putman, 1988）。印度熱帶乾林中兩種鹿科和兩種牛科動物之間明顯地在植被和地形選擇上有所區別，鹿科動物傾向利用森林地帶，牛科動物則偏好較裸露的灌叢帶（Bagchi *et al.*, 2003）。本研究結果亦顯示屬於鹿科動物的山羌和牛科動物的山羊之間利用的林相類型和植被疏密度之間的差異。

#### 四、動物的活動模式

就山羌在本區的活動模式而言，屬於日夜活動而偏向日行性，清晨有一個高峰，中午和傍晚各有一小高峰，而台灣其他地區山羌活動有明顯的晨昏活動性，如小鬼湖地區（McCullough *et al.*, 2000）、瓦拉米地區（陳及王，2000；陳，2001）、大武山區（裴及姜，2002）及丹大山區（王等，2003a、王等，2004）。推測山羌之活動性可能與氣候有關，飼養狀況下的山羌常有熱緊迫造成山羌死亡之記錄（個人通訊），故若中午的溫度較高，則山羌有可能降低其活動性。銅山地區於白天中午過後常為霧雨的天氣型態，天氣較涼爽，故氣溫可能對本區山羌午間活動的影響不大，進而出現午前活動的高峰。山羊在本區的活動屬偏向晨昏和午間活動的三高峰活動模式，與大武山區三活動高峰模式相近（裴及姜，2002），但本區的清晨活動高峰分別在 4 時和 6 時，大武山區則只在清晨 6 時出現一高峰；而丹大地區的山羊亦大致呈現 3 個活動高峰，除了晨昏外，夜間亦有一定的活動程度，然其最高峰則始於黃昏 17 時至入夜 19 時（王等，2004）。

本區野豬屬於日行性動物活動模式，而以午間時段活動量較高。大武山區的野豬亦呈現類似的活動模式（裴及姜，2002），然而其活動最高峰較本區提早約 2 小時。本區台灣獼猴的活動模式以日行性為主，在午後 14 時以前皆維持相當高之活動量，大武山區的獼猴雖亦為日行性，但其午間活動量比本區少（裴及姜，2002）；丹大山區獼猴活動高峰的時間雖與本區和大武山區相同，皆為清晨 6 時，然而其活動量隨白晝時間而逐漸減少（王等，2004）。

本區鼬獾屬於完全夜行性的活動模式，與其他地區相同（裴及姜，2002；王等，2003b；王等，2004；Chen, 2002），然而各地區鼬獾的活動高峰出現的時刻並不一致。本區呈現三峰型的活動模式，一入夜即達單日活動最高峰，與大武山區（裴及姜，2002）、丹大山區（王等，2003a）以及本區第一年（王等，2003b）的結果一致，而南台灣平地淺山的鼬獾單日活動最高峰在濕季時出現天亮前的 4

時附近，乾季則於子夜 0 時附近 (Chen, 2002)。圈養環境下鼬獾的活動最高峰則在清晨 5-6 時之間 (Pei, 2001)。本區鼬獾有 3 個活動高峰，丹大三分所地區 (王等, 2004) 和南台灣低海拔地區 (Chen, 2002) 亦為 3 個活動高峰，大武山區則為 4 個活動高峰 (裴及姜, 2002)。

大武山區黃鼠狼的夜行性活動模式與鼠類的活動息息相關，在白天幾乎不活動 (裴及姜, 2002)，但本區黃鼠狼白天亦有高達 38% 的相對活動量，與高地草原的觀察結果相符 (馬, 1990)。由於本區所拍攝之鼠科動物皆於夜間活動，同時由吾人設置各類陷阱捕捉小型鼠類的捕捉效率極低顯示環境中鼠類數量不多，故本區的黃鼠狼可能不僅限以夜間活動的鼠類為食，另可能於白天尋找其他種類的食物。關刀溪地區的黃鼠狼主要食物種類為節肢動物和鼬鼬類 (Wu, 1999)，然而本區黃鼠狼替代食物的種類如何，值得進一步研究。

## 五、動物對自動相機的反應

不同的物種被自動相機拍攝時的立即反應並不相同，由本研究分析顯示對相機拍攝耐受度較高的物種為山羌、山羊、野豬、黃喉貂、白面鼯鼠及藍腹鵲等。相反地，耐受程度較低者為鼬獾、食蟹獾、黃鼠狼、條紋松鼠、鼠科、翼手目、竹雞及深山竹雞等。在面對自動相機的閃光和音響刺激時，雄性藍腹鵲有時會出現停留在原地昂首鼓動翅膀的行為，可能帶有展示和警戒的意義。被相機拍攝後，動物大多僅是將頭朝向相機處觀望，較激烈的警戒行為 (如山羌的豎尾或山羊的踱前蹄) 未曾被拍攝過。

比較動物被拍攝前後期的頻度變化，鼬獾和黃鼠狼被拍攝前後出現頻度變動不大，山羌和山羊在拍攝後期出現程度遠高於拍攝前期，獼猴則有顯著的負面影響。故本型相機用來監測山羌和山羊的長期族群變動較無疑慮，可以採用長期拍攝固定地點的方式。但台灣獼猴在極短的時間反應和中長期的族群數量反應都顯示可能受自動相機負面的影響。鼬獾的重複拍攝率較低的原因應是與本身進行覓食活動的方式有關，其屬於邊位移邊於地表處尋找食物，故較其他物種有較高之位移速度。故未來若擬以自動相機針對特定物種進行研究，則需考慮物種本身的特性及其對相機之反應，以做合宜之實驗設計。

## 六、鳥類資源

本年度共記錄 24 科 (亞科) 67 種鳥類，王等 (2003b) 在本區記錄到 23 科 57 種鳥類，合計兩年度銅山地區共發現 26 科 73 種鳥類，其中兩年共同記錄的鳥種有 51 種 (附錄一)，相似度為 82.3%，其中本年度有 16 種為以往未曾記錄者，亦有 6 種僅在王等 (2003b) 所記錄。就本年度新增的 16 種鳥類而言，分別為熊鷹、林鵟、鳳頭蒼鷹、松雀鷹、綠啄木、翠鳥、黃鸝、黃胸青鸝、褐頭花翼、台灣叢樹鶯、煤山雀、紅胸啄花、烏頭翁、山麻雀、家燕及洋燕 (附錄三)。其中山麻雀近年來較少見，係較難得之記錄，而烏頭翁係以往分佈於花蓮以南的鳥種，在

此地區記錄到，顯示本種有向北擴張的趨勢。就鳥類資源與鄰近地區相較而言，王及王（1993）與王（1994）在插天山保護區記錄到50種鳥類，王及孫（1991）在翠峰湖記錄到49種鳥類。林及劉（1991）在神秘湖記錄到50種鳥類，李等（2003）在嘉羅湖記錄到75種鳥類。相較於其他區域的鳥種組成，本區由於沒有湖泊等濕地水域，所以較少雁鴨類的水鳥，其餘中海拔常見之鳥類則大致相同。

在自動相機記錄的鳥種中，鳥種中帝雉、黃腹琉璃、白喉笑鵝和褐頭花翼今年首度被自動相機記錄，而本區已累計 12 種鳥類被自動相機所記錄，其中較常被記錄者為 4 種雉科鳥類。大型的雉科鳥類中，藍腹鵟相對數量高於帝雉，且藍腹鵟出現於山毛櫸林中的機會極低，而山毛櫸林卻是帝雉最常出現的林相類型，故藍腹鵟及帝雉除了分佈海拔高度的區隔外，在共域環境中可能利用不同的林相類型。在另二種較小型的雉科鳥類中，深山竹雞和竹雞的數量及分佈亦有差異，深山竹雞的 OI 值遠高於竹雞，且能夠適應三種不同類型林相，而竹雞僅在山毛櫸林內被相機拍攝。深山竹雞的分佈海拔高於竹雞，在較低海拔的古魯林道經常目擊竹雞，但從未見過深山竹雞。

## 七、兩生爬蟲資源探討

本年度共記錄 3 科 7 種兩生類及 5 科 6 種爬蟲類。王等（2003b）在本區記錄到 3 科 11 種兩生類及 6 科 10 種爬蟲類（附錄四、五）。兩個年度合計共記錄到 3 科 11 種兩生類及 7 科 12 種爬蟲類（附錄一），其中本年度所記錄之兩生類在王等（2003b）的調查中均曾記錄，而爬蟲類在本年度新增花浪蛇及眼鏡蛇 2 種。分析本區物種之保育及特稀有性顯示，珍貴稀有的保育類為莫氏樹蛙、褐樹蛙、蛇蜥、台灣草蜥及眼鏡蛇等 5 種。特有種為莫氏樹蛙、褐樹蛙、台灣草蜥及斯文豪氏攀蜥等 5 種。

若將本區的兩生類資源與其他地區比較，插天山自然保留區 3 科 7 種（王，1994），翠峰湖地區 3 科 5 種（王及孫，1991），南澳湖泊闊葉樹林自然保護區 3 科 7 種（林及劉，1991）。大竹溪流域為 5 科 15 種（王等，2002），金崙溪流域為 3 科 9 種（王等，2003c），知本溪流域為 3 科 10 種（王等，2004a）。由此可見，以本區之 11 種兩生類資源而言，約佔台灣三分之一的兩生類種類，雖然物種不特別豐富，然而亦不差。

若將本區的爬蟲類資源與其他地區比較，插天山自然保留區 4 科 7 種（王，1994），翠峰湖地區 4 科 6 種（王及孫，1991），南澳湖泊闊葉樹林自然保護區 4 科 5 種（林及劉，1991），可見以本區所記錄 12 種而言，尚屬豐富。爬蟲類原本就較不易被發現，蛇類在本調查樣區內均較為稀有，除了赤尾青竹絲被發現 4 隻次和過山刀 2 隻次外，其餘蛇類只分別發現 1 次，由於蛇類大多為夜行性，隱密性較高，即使像南投九九峰地區的爬蟲相，在調查第五年仍可再發現新增的蛇類（陳等，2004），故銅山地區應仍有一些未被發現的蛇類，未來可針對兩生爬蟲類再進行深入的調查。

## 八、蝶類資源探討

本年度共記錄 82 種蝶類，王等 (2003b) 在本區記錄到 47 種蝶類，合計兩年度本區共記錄 95 種蝶類，其中特有種 13 種 (附錄一)，其中有 13 種為王等 (2003b) 於本區記錄而本年度未曾記錄到，而有 47 種蝶類為本年度新記錄 (附錄六)，包括夸父綠小灰蝶、紅小灰蝶、寬邊綠小灰蝶及霧社綠小灰蝶等四種較常出現在山毛櫸林的翠灰蝶族蝶類。四種翠灰蝶族蝶種成蝶皆可見於台灣山毛櫸林頂層活動，有共域現象，其中僅夸父綠小灰蝶幼蟲以山毛櫸為唯一食草，必須依賴山毛櫸完成世代交替。

夸父綠小灰蝶為台灣特有種，一年一世代，數量及分布都受限於山毛櫸林的分布。此蝶與山毛櫸開花物候 (phenology) 之間有明顯的吻合，雌蟲將卵產在寄主植物枝條上，以卵度過夏秋冬三季，待隔年初春休眠芽萌發，初齡幼蟲也從卵中孵化，幼蟲只取食植物嫩葉或花的部份，待台灣水青岡嫩葉老熟時，幼蟲也近於化蛹 (徐及羅，2001)。本年度調查發現銅山地區有 69 顆夸父綠小灰蝶的越冬卵粒，較前年調查數量明顯增加，更加支持銅山地區為夸父綠小灰蝶最大分佈地之推測，然而目前所採集區域仍僅限於山毛櫸林的邊緣地帶，亦侷限於銅山分區，其他如下銅山及鹿皮山一帶的狀況尚不清楚。未來本區可針對夸父綠小灰蝶等稀有蝶類，進行更深入的研究。

紅小灰蝶主要分佈於台灣中部以北山區，族群一般主要分佈於 800-2500 公尺山區。紅小灰蝶幼蟲為狹食性，幼蟲寄主包括狹葉櫟、錐果櫟及青剛櫟等殼斗科櫟屬植物。除台灣外，本種亦分佈於日本、朝鮮半島及中國大陸等地區。本種一年一個世代，冬季以卵越冬，春季幼蟲孵化成長之後，於夏季羽化，故每年只有夏季可以見到成蟲活動。成蟲主要活動於寄主植物附近，有足夠數量的寄主植物族群存在時，附近才會有本蝶種分布，成蟲吸食殼斗科植物樹液、花蜜。成蟲羽化之後會於山區陵線附近活動，成蟲平時喜停棲於寄主植物突出枝條上，甚少見其飛翔 (徐，1999；2001)。

寬邊綠小灰蝶為台灣特有種，分佈於全島海拔 800-2500 公尺山地。本種一年一個世代，冬季以卵越冬，春季幼蟲孵化成長之後，於夏季羽化，故每年只有夏季可以見到成蟲活動。幼蟲為單食性，會利用台灣赤楊的嫩葉造蟲巢躲避其內。成蟲主要活動於寄主植物附近，有足夠數量的寄主植物族群存在時，附近才會有本種分布，成蟲吸食殼斗科植物樹液、花蜜。成蟲羽化之後會於山區陵線附近活動 (徐，1999；2001)。

霧社綠小灰蝶為台灣特有亞種，廣泛分佈於全島海拔 600-2500 公尺山地。除台灣外，本種尚分布於中國大陸。本種一年一個世代，冬季以卵越冬，春季幼蟲孵化成長之後，於夏季羽化，故每年只有夏季可以見到成蟲活動。幼蟲為狹食性，只以殼斗科石櫟屬為寄主，包括大葉石櫟、短尾葉石櫟、台灣石櫟等。成蟲

主要活動於寄主植物附近，有足夠數量的寄主植物族群存在時，附近才會有本蝶種分布，成蟲吸食殼斗科植物樹液、花蜜。成蟲羽化之後會於山區陵線附近活動（徐，1999；2001）。

## 八、本區動物資源面臨之威脅

本年度調查過程中所發現的狩獵壓力與王等（2003b）相較，明顯地減少，未發現新設的陷阱，僅遇到一次獵人，與王等（2003b）所記錄之大量獵捕陷阱有異。根據訪查的資料亦顯示近一年來到達銅山地區進行狩獵活動的機率已經趨近於零，一般的狩獵僅到達南澳北溪溪床或改道至金岳、碧侯區域進行。推測是本年度新增數個崩塌處，路況較差所致，寒溪部落護溪巡守活動管制古魯林道的出入口，亦可能降低狩獵活動的強度。由於林道坍方及部落巡守工作等皆非常態性現象，部落巡守活動一旦結束，或是林道坍方移除交通改善後，則進入本區之狩獵壓力亦可能再度增加，而對野生動物產生威脅。由本地區兩個年度之動物調查顯示，較大型之水鹿已局部性消失，應與本區過去曾面臨強大的狩獵壓力有關。而以本區之良好之植被而言，應可擁有更高的動物族群量，未來本區之經營管理宜先以全面保護為原則，並持續結合當地社區進行巡護工作，待動物族群量較穩定後，再思考以結合社區發展之生態旅遊方式，以化解未來因動物資源增加而可能重新產生之狩獵壓力，使動物資源能永續存在。

## 建議事項

### 一、研究調查監測與評估

研究成果顯示本區具有豐富之動物資源，中大型哺乳動物種類及數量尚普遍，值得進一步保護，並進行長期監測，以建立完整之資料庫。在動物資源的部分，可針對少數稀有物種進行較深入調查，如擴大台灣黑熊的調查範圍至北部同樣有山毛櫸分佈之地區，夸父綠小灰蝶數量居冠，值得進一步保護，並進行生態學相關研究。

### 二、遊憩與生態旅遊之管理

山毛櫸林在不同季節呈現出不同的景觀，極具觀賞價值，未來可配合本區國家步道之規劃，提供部份區域進行環境教育及生態旅遊。然在確實實施前，應規劃各種配套措施，如本區之路線、遊客承載量管制及當地居民之互動等。

### 三、結合當地社區管理資源

鄰近本區之寒溪部落在部落附近進行護溪活動，顯示當地部落之保育意識開始覺醒。本區目前面臨之狩獵壓力較上一年度減少，除了受到林道崩坍等地形阻隔影響，應可能與當地居民參與溪流保育有關。本區未來如有更良好的保護，則本區動物資源將可能更豐富。若要達成有效的資源管理，除了在當地社區進行保育等相關宣導工作外，更需重視當地居民的實際參與，未來本區之經營管理宜先以全面保護為原則，並持續結合當地社區進行巡護工作，待動物族群量較穩定後，再思考以結合社區發展之生態旅遊方式，以化解未來因動物資源增加而可能重新產生之狩獵壓力，使動物資源能永續存在。



## 參考文獻

- Bagchi, S., S. P. Goyal, and K. Sankar. 2003. Niche relationships of an ungulate assemblage in a dry tropical forest. *J. Mamm.* 84:981-988.
- Chen, M.-T. 2002. Activity patterns and habitat use of sympatric small carnivores at low elevations in southern Taiwan. M. S. Thesis. Texas A&M University-Kingsville. 91pp.
- Hashimoto, Y., M. Kaji, H. Sawada, and S. Takatsuki. 2003. Five-year study on the autumn food habits of the Asiatic black bear in relation to nut production. *Ecological Research* . 18(5): 485-492.
- Huang, T. C., D. E. Boufford, C. F. Hsieh, H. Ohashi, Y.P. Yang and S. Y. Lu. 1996. Flora of Taiwan. Second edition Vol. II. Editorial Committee of the Flora of Taiwan, Second Edition.
- King, C. M. 1983. The relationships between beech (*Nothofagus* sp.) seedfall and populations of mice (*Mus musculus*), and the demographic and dietary responses of stoats (*Mustela erminea*), in three New Zealand forests. *J. Anim. Ecol.* **52**: 141-166.
- 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.
- Putman, R. J. 1988. *The natural history of deer*. Christopher Helm, London. 191 pp.
- Schooley, R. L., C. R. Mclaughlin, G. J. Jr. Matula, and W. B. Krohn. 1994. Denning chronology of female black bears: Effect of food, weather, and reproduction. *Journal of Mammalogy*. 75 (2): 446-477.
- Shen, C. F. and D. E. Boufford. 1988. *Fagus hayatae*(Fagaceae)-A remarkable new example of disjunction between Taiwan and central China. *J. Jap. Bot.* 63(3):96-101.
- Wu. H. Y. 1999. Is there current competition between sympatric siberian weasels (*Mustela sibirica*) and ferret badgers (*Melogale moschata*) in a subtropical forest ecosystem of Taiwan? *Zoological Studies* 38:443-451
- 王震哲、徐堉峰、陳世煌、張和明、黃嘉龍、黃文俊。2004a。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研究系列第 92-13 號。84 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研究系列第 90-4 號。98 頁。
- 王震哲、徐堉峰、陳世煌、張和明、黃嘉龍。2003c。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研究系列第 91-19 號。110 頁。
- 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南投林區管理處。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）。行政院農業委員會林務局南投林區管理處。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。行政院農業委員會林務局南投林區管理處。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。42 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研究系列-80-06 號。50 頁。
- 王穎、陳順其、王佳琪、郭正彥、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。59 頁。
- 王穎、黃美秀。1999。玉山國家公園台灣黑熊之生態及人熊關係之研究（一）。內政部營建署玉山國家公園管理處。50 頁。
- 王穎、黃美秀。2000。玉山國家公園台灣黑熊之生態及人熊關係之研究（二）。內政部營建署玉山國家公園管理處。64 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）。行政院農業委員會林務局花蓮林區管理處。47 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。1999。台灣黑熊族群調查及保育研究計畫。台北市動物園之友協會。52 頁。
- 吳煜慧。2004。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。
- 呂光洋、呂紹瑜、莊國碩。1983。太魯閣國家公園動物生態景觀資源之調查。內政部營建署國家公園組。47 頁。
- 李玲玲、郭奇芊、陳雅婷。2003。嘉羅湖地區野生動物調查。行政院農業委員會林務局羅東林區管理處。
- 林渭訪、柳晉。1965。台灣殼斗科植物之分類研究。台灣省林業試驗所報告第 110 號。1-2 頁。
- 林曜松、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。49 頁。

- 徐堉峰。1999。台灣蝶圖鑑 第一卷。台灣省立鳳凰谷鳥園。196-199 頁。
- 徐堉峰。2001。台灣蝶圖鑑 第二卷。台灣省立鳳凰谷鳥園。141-166 頁。
- 馬協群。1990。高山草原區華南鼬鼠 (*Mustela sibirica davidiana*) 之生態學研究-食性、棲息地及族群之基本調查。國立台灣師範大學生物系碩士論文。56 頁。
- 陳世煌、王穎、陳順其。2004。九九峰地震崩坍區棲地及生物多樣性變化之監測—蜘蛛及兩生爬蟲之長期監測 (4/4)。行政院農委會特生中心。40 頁。
- 陳怡君、王穎。2000。瓦拉米地區臺灣山羌之活動模式。師大生物學報。35: 145-155。
- 陳怡君。2001。瓦拉米地區臺灣山羌之活動習性。國立台灣師範大學生物系博士論文。121 頁。
- 裴家騏、姜博仁。2002。大武山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。行政院農業委員會林務局新竹林區管理處。62 頁。
- 劉堂瑞、蘇鴻傑。1972。北插天山下綠林群落之研究。省立博物館科學年刊。第 15 卷: 1-16 頁。
- 滕民強。1994。自動照相設備之改良。野生動物保育彙報及通訊 2 (3): 11-12。
- 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。
- 賴明洲。1991。台灣地區植物紅皮書。行政院農業委員會八十年生態研究第 12 號。113 頁。
- 羅尹廷。2001。夸父綠小灰蝶之生態學初探。國立台灣師範大學生物系碩士論文。

附錄一、銅山地區調查各類動物之數量

	目	科(亞科)	種	保育	特有
王等 (2003)					
哺乳類	5	11	18	7	4
鳥類	8	23	57	25	11
兩生類	1	3	11	2	3
爬蟲類	1	6	10	2	2
蝶類	1	8	47	-	5
蜻蜓	1	4	14	-	-
鞘翅	1	11	21	-	-
其他昆蟲	7	10	16	-	-
<b>合計</b>	<b>25</b>	<b>76</b>	<b>194</b>	<b>36</b>	<b>21</b>
本年度					
哺乳類	4	9	16	6	4
鳥類	8	24	67	27	12
兩生類	1	3	7	2	2
爬蟲類	1	5	6	2	1
蝶類	1	8	82	-	12
蜻蜓	-	-	-	-	-
鞘翅	-	-	-	-	-
其他昆蟲	-	-	-	-	-
<b>合計</b>	<b>15</b>	<b>49</b>	<b>178</b>	<b>37</b>	<b>31</b>
兩年度合計					
哺乳類	5	11	20	7	4
鳥類	8	26	73	29	13
兩生類	1	3	11	2	3
爬蟲類	1	7	12	2	2
蝶類	1	9	95	-	13
蜻蜓	1	4	14	-	-
鞘翅	1	11	21	-	-
其他昆蟲	7	10	16	-	-
<b>合計</b>	<b>25</b>	<b>81</b>	<b>262</b>	<b>40</b>	<b>35</b>

附錄二、銅山地區哺乳動物名錄

目別	科別	中文名	學名	特有性	保育等級	王等, 2003b	本計畫
翼手目	蹄鼻蝠科	台灣小蹄鼻蝠	<i>Rhinolophus monoceros</i>			●	
		台灣大蹄鼻蝠	<i>Rhinolophus formosae</i>			●	
齧齒目	松鼠科	赤腹松鼠	<i>Callosciurus erythraeus</i>			●	●
		長吻松鼠	<i>Dremomys pernyi owstoni</i>	特亞			●
		條紋松鼠	<i>Tamiops swinhoei formosanus</i>	特亞		●	●
		大赤鼯鼠	<i>Petaurista petaurista</i>	特亞		●	●
	鼠科	白面鼯鼠	<i>Petaurista alborufus</i>	特有		●	●
		高山白腹鼠	<i>Rattus culturatus</i>	特有		●	●
		巢鼠	<i>Micromys minutus</i>			●	
		台灣森鼠	<i>Apodemus semotus</i>	特有			●
食肉目	熊科	台灣黑熊	<i>Ursus thibetanbus formosanus</i>	特亞	I	●	
	貂科	黃喉貂	<i>Martes flavigula</i>	特亞	II	●	●
		黃鼠狼	<i>Mustela sibirica taivana</i>	特亞		●	●
		鼬獾	<i>Melogal moschata subaurantiaca</i>			●	●
	靈貓科	白鼻心	<i>Paguma larvata taivana</i>	特亞	II	●	●
	獾科	食蟹獾	<i>Herpestes urva formosanus</i>		II	●	●
偶蹄目	豬科	台灣野豬	<i>Sus scrofa taivana</i>	特亞		●	●
	鹿科	台灣山羌	<i>Muntiacus reevesi micurus</i>	特亞	II	●	●
	牛科	台灣山羊	<i>Naemorhedus swinhoei</i>	特亞	II	●	●
靈長目	獼猴科	台灣獼猴	<i>Macaca cyclopis</i>	特有	II	●	●

I 瀕臨絕種

II 珍貴稀有

III 應予保育

附錄三、銅山地區鳥種名錄

科別	中文名	學名	類型	保育等級	王等, 2003b	本計畫
鷺	小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>	留鳥		✓	
	綠裳鷺	<i>Butorides striatus</i>	留鳥		✓	
鷺鷹	大冠鷺	<i>Spilornis cheela</i>	特有亞種留鳥	II	✓	✓
	林鷺	<i>Ictinaetus malayensis</i>	留鳥	I		✓
鷹	熊鷹	<i>Spizaetus nipalensis</i>	留鳥	I		✓
	鳳頭蒼鷹	<i>Accipiter trivirgatus</i>	特有亞種留鳥	II		✓
	松雀鷹	<i>Accipiter gularis</i>	特有亞種留鳥			✓
	黃嘴角鴉	<i>Otus spilocephalus</i>	特有亞種留鳥	II	✓	✓
鴟鵂	鵂鵂	<i>Glaucidium brodiei</i>	留鳥	II	✓	✓
	翡翠科	翠鳥	<i>Alcedo atthis</i>			✓
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	✓	✓
	藍腹鵲	<i>Lophura swinhoii</i>	特有種留鳥	I	✓	✓
	帝雉	<i>Syrmaticus mikado</i>	特有種留鳥	I	✓	✓
鳩鴿	灰林鴿	<i>Columba pulchricollis</i>	留鳥		✓	✓
杜鵑	筒鳥	<i>Cuculus saturatus</i>	夏候鳥		✓	✓
	鷹鵑	<i>Cuculus sparverioides</i>	夏候鳥		✓	✓
五色鳥	五色鳥	<i>Megalaima oorti</i>	特有亞種留鳥		✓	✓
啄木鳥	小啄木	<i>Picoides canicapillus</i>	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		✓
河鳥	河鳥	<i>Cinclus pallasii</i>	留鳥		✓	✓
鵲	山鵲	<i>Scolopax rusticola</i>	過境鳥		✓	✓
鵲鴿	黃鵲鴿	<i>Motacilla flava</i>	冬候鳥			✓
	白鵲鴿	<i>Motacilla alba</i>	冬候鳥		✓	✓
	灰鵲鴿	<i>Motacilla cinerea</i>	冬候鳥		✓	✓
山椒鳥	紅山椒	<i>Pericrocotus solaris</i>	留鳥	III	✓	✓
鶇	白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis</i>	特有亞種留鳥		✓	✓
	烏頭翁	<i>Pycnonotus taivanus</i>	特有種留鳥			✓
	紅嘴黑鶇	<i>Hypsipetes madagascariensis</i>	特有亞種留鳥		✓	✓
鶇亞	白尾鶇	<i>Cinclidium leucurum</i>	特有亞種留鳥	III	✓	✓
	小翼鶇	<i>Brachypteryx montana</i>	特有亞種留鳥	III	✓	✓
	鉛色水鶇	<i>Phoenicurus fuliginosus</i>	特有亞種留鳥	III	✓	✓
	台灣紫嘯鶇	<i>Myiophoneus insularis</i>	特有種留鳥	III	✓	✓
	白腹鶇	<i>Turdus pallidus</i>	冬候鳥		✓	
鶇亞	虎鶇	<i>Zoothera dauma</i>	過境鳥		✓	✓
	黑枕藍鶇	<i>Hypothymis azurea</i>	特有亞種留鳥		✓	✓
	黃胸青鶇	<i>Ficedula hyperythra</i>	特有亞種留鳥			✓
	黃腹琉璃	<i>Niltava vivida</i>	特有亞種留鳥	III	✓	✓
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		✓	✓
	小彎嘴畫眉	<i>Pomatorhinus ruficollis</i>	特有亞種留鳥		✓	✓

	大彎嘴畫眉	<i>Pomatorhinus erythrogenys</i>	特有亞種留鳥		✓	✓
	鱗胸鷓鴣	<i>Pnoepyga pusilla</i>	特有亞種留鳥		✓	✓
	冠羽畫眉	<i>Yuhina brunneiceps</i>	特有種留鳥	III	✓	✓
	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	✓	✓
	褐頭花翼	<i>Alcippe cinereiceps</i>	特有亞種留鳥			✓
	竹鳥	<i>Garrulax poecilorhynchus</i>	特有亞種留鳥	II	✓	✓
	白喉笑鵲	<i>Garrulax albogularis</i>	特有亞種留鳥	II	✓	✓
	金翼白眉	<i>Garrulax morrisonianus</i>	特有種留鳥	III	✓	✓
鶯亞	褐頭鷓鴣	<i>Prinia subflava</i>	特有亞種留鳥		✓	✓
	台灣叢樹鶯		特有種留鳥			✓
	棕面鶯	<i>Abroscopus albogularis</i>	留鳥		✓	✓
	小鶯	<i>Cettia fortipes</i>	特有亞種留鳥		✓	✓
山雀	青背山雀	<i>Parus monticolus</i>	特有亞種留鳥	III	✓	✓
	黃山雀	<i>Parus holsti</i>	特有種留鳥	II	✓	
	煤山雀	<i>Parus ater</i>	特有亞種留鳥	III		✓
長尾山雀	紅頭山雀	<i>Aegithalos concinnus</i>	留鳥	III	✓	
鴉	茶腹鴉	<i>Sitta europaea</i>	留鳥		✓	✓
啄花鳥	紅胸啄花	<i>Dicaeum ignipectus</i>	特有亞種留鳥			✓
卷尾	小卷尾	<i>Dicrurus aeneus</i>	特有亞種留鳥		✓	✓
文鳥	山麻雀	<i>Passer rutilans</i>	留鳥			✓
	麻雀	<i>Passer montanus</i>	留鳥		✓	
鴉	台灣藍鵲	<i>Urocissa caerulea</i>	特有種留鳥	II	✓	✓
	樹鵲	<i>Dendrocitta formosae</i>	特有亞種留鳥		✓	✓
	檀鳥	<i>Garrulus glandarius</i>	特有亞種留鳥	III	✓	✓
	巨嘴鴉	<i>Corvus macrorhynchos</i>	留鳥		✓	✓
燕	家燕	<i>Hirundo rustica</i>	留鳥			✓
	洋燕	<i>Hirundo tahitica</i>	留鳥			✓

附錄四、銅山地區兩生類名錄

目別	科別	中文名	學名	特有性	保育等級	王等, 2003b	本計畫
無尾目	蟾蜍科	盤谷蟾蜍	<i>Bufo bankorensis</i>			✓	✓
	樹蛙科	莫氏樹蛙	<i>Rhacophorus moltrechti</i>	特有	II	✓	✓
		褐樹蛙	<i>Buergeria robustus</i>	特有	II	✓	✓
		白領樹蛙	<i>Polypedates megacephalus</i>			✓	
		日本樹蛙	<i>Buergeria japonicus</i>			✓	✓
		艾氏樹蛙	<i>Chirixalus eiffingeri</i>			✓	✓
		面天樹蛙	<i>Chirixalus idiotocus</i>	特有		✓	
		赤蛙科	斯文豪氏蛙	<i>Rana swinhoana</i>			✓
		長腳赤蛙	<i>Rana longicrus</i>			✓	
		梭德氏蛙	<i>Rana sauteri</i>			✓	✓
		拉都希氏蛙	<i>Rana latouchi</i>			✓	

II: 珍貴稀有保育野生動物

附錄五、銅山地區爬蟲類名錄

目別	科別	中文名	學名	特有性	保育等級	王等, 2003b	本計畫	
有鱗目						✓		
蜥蜴亞目	蛇蜥科	蛇蜥	<i>Ophisaurus harti</i>		II	✓		
	蜥蜴科	臺灣草蜥	<i>Takydromus formosanus</i>	特有	II	✓	✓	
		古氏草蜥	<i>Takydromus kuhnei</i>			✓		
	石龍子科	印度蜓蜥	<i>Sphenomorphus indicus</i>			✓		
		麗紋石龍子	<i>Eumeces elegans</i>			✓	✓	
	飛蜥科	黃口攀蜥	<i>Japalura polygonata xanthostoma</i>	特亞		✓		
		斯文豪氏攀蜥	<i>Japalura swinhonis</i>	特有		✓		
	蛇亞目	黃領蛇科	史丹吉氏斜鱗蛇	<i>Pseudoxendon stejnegeri stejnegeri</i>			✓	
			過山刀	<i>Zaocys dhumnades</i>			✓	✓
			花浪蛇	<i>Amphiesma stolatum</i>				✓
蝮蛇科		赤尾青竹絲	<i>Trimeresurus stejnegeri</i>			✓	✓	
蝮蛇科		眼鏡蛇	<i>Naja atra</i>		II		✓	



附錄六、銅山地區蝶類名錄

目別	科別	中文名	學名	特有性	王等, 2003b	本計畫	
鱗翅目	弄蝶科	台灣黃斑弄蝶	<i>Potanthus confucius angustatus</i>	特亞	✓	✓	
		狹翅弄蝶	<i>Isotheinon lamprospilus formosanus</i>	特亞		✓	
		雪山黃斑弄蝶	<i>Ochlodes bouddha yuckingkinus</i>	特亞		✓	
		玉山黃斑弄蝶	<i>Ochlodes formosanus</i>	特有		✓	
		狹翅黃星弄蝶	<i>Ampittia virgata myakei</i>	特亞	✓	✓	
		奇萊褐弄蝶	<i>Polytremis kiraizana</i>	特有		✓	
		白鬚黃紋弄蝶	<i>Celaenorrhinus ratna</i>	特亞		✓	
		黑弄蝶	<i>Notocrypta curvifascia</i>			✓	
		鳳蝶科	台灣烏鴉鳳蝶	<i>Papilio dialis tatsuta</i>	特亞		✓
			烏鴉鳳蝶	<i>Papilio bianor thrasymedes</i>	特亞	✓	✓
			大鳳蝶	<i>Papilio memnon heronus</i>	特亞		✓
			黑鳳蝶	<i>Papilio protenor amauro</i>		✓	✓
			玉帶鳳蝶	<i>Papilio polytes polytes</i>			✓
			台灣鳳蝶	<i>Papilio taiwanus</i>	特有		✓
			柑橘鳳蝶	<i>Papilio xuthus</i>			✓
			白紋鳳蝶	<i>Papilio helenus fortunius</i>	特亞		✓
	台灣白紋鳳蝶		<i>Papilio nephelus chaonulus</i>	特亞		✓	
	無尾白紋鳳蝶		<i>Papilio castor formosanus</i>	特亞		✓	
	雙環鳳蝶		<i>Papilio hoppo</i>	特有		✓	
	青帶鳳蝶		<i>Graphium sarpedon connectens</i>	特亞	✓	✓	
	寬青帶鳳蝶		<i>Graphium cloanthus kuge</i>		✓	✓	
	青斑鳳蝶		<i>Graphium doson postianus</i>	特亞	✓	✓	
	大紅紋鳳蝶		<i>Byasa polyeuctes termessus</i>	特亞	✓	✓	
	粉蝶科		台灣麝香鳳蝶	<i>Byasa impediens febanus</i>	特亞	✓	✓
		荷氏黃蝶	<i>Eurema hecabe</i>		✓	✓	
		端紅蝶	<i>Hebomoia glucippe formosana</i>	特亞		✓	
		淡黃蝶	<i>Catopsilia pomona</i>		✓		
		紅點粉蝶	<i>Gonepteryx amintha formosana</i>	特亞		✓	
		高山粉蝶	<i>Aporia agathon moltrechti</i>	特亞	✓	✓	
	台灣粉蝶	<i>Appias lyncida formosana</i>	特亞	✓			
	胡麻斑粉蝶	<i>Delias lativitta formosana</i>	特亞		✓		

	台灣紋白蝶	<i>Pieris canidia</i>		✓	✓
	日本紋白蝶	<i>Pieris rapae</i>		✓	
灰蝶科	台灣琉璃小灰蝶	<i>Acytolepis puspa myla</i>	特亞		✓
	姬波紋小灰蝶	<i>Prosotas nora formosana</i>	特亞		✓
	台灣黑星小灰蝶	<i>Megisba malaya sikkima</i>			✓
	紅邊黃小灰蝶	<i>Heliophorus ila matsumurae</i>	特亞	✓	✓
	達邦琉璃小灰蝶	<i>Udara dilecta dilecta</i>		✓	
	雙尾琉璃小灰蝶	<i>Hypolycaena kina inari</i>	特亞		✓
	夸父綠小灰蝶	<i>Sibatanozephyrus kuafui</i>	特有	✓	✓
	霧社綠小灰蝶	<i>Chrysozephyrus mushaellus</i>	特亞		✓
	紅小灰蝶	<i>Japonica lutea patungkoanu</i>	特有		✓
	寬邊緣小灰蝶	<i>Neozephyrus taiwanus</i>	特有		✓
	高砂小灰蝶	<i>Rapala takasagonis</i>	特有		✓
	平山小灰蝶	<i>Rapala nissa hirayamana</i>			✓
斑蝶科	青斑蝶	<i>Parantica sita niponica</i>		✓	✓
	小青斑蝶	<i>Parantica swinhoei</i>		✓	
	姬小紋青斑蝶	<i>Parantica aglea maghaba</i>	特亞		✓
	琉球青斑蝶	<i>Ideopsis similes</i>		✓	✓
	端紫斑蝶	<i>Euploea mulciber barsine</i>	特亞	✓	✓
	圓翅紫斑蝶	<i>Euploea eunice hobsoni</i>	特亞		✓
	小紫斑蝶	<i>Euploea tulliolus koxinga</i>	特亞		✓
	斯氏紫斑蝶	<i>Euploea sylvester swinhoei</i>	特亞		✓
	黑脈樺斑蝶	<i>Danaus genutia</i>		✓	✓
蛺蝶科	細蝶	<i>Acraea issoria formosana</i>	特亞	✓	✓
	琉璃蛺蝶	<i>Kaniska canace drilon</i>	特亞	✓	✓
	樺蛺蝶	<i>Ariadme ariadne pallidior</i>	特亞	✓	
	黃斑蛺蝶	<i>Sephisia chandra androdamas</i>	特亞	✓	
	紅蛺蝶	<i>Vanessa indica</i>			✓
	黃三線蝶	<i>Symbrenthia lilaea formosanus</i>	特亞	✓	✓
	姬黃三線蝶	<i>Symbrenthia hypselis scatinia</i>	特亞		✓
	石牆蝶	<i>Cyrestis thyodamas formosana</i>	特亞	✓	✓
	枯葉蝶	<i>Kallima inachis formosana</i>	特亞	✓	✓
	雙尾蛺蝶	<i>Polyura eudamippus formosana</i>		✓	
	台灣三線蝶	<i>Neptis nata lutayia</i>	特亞		✓
	琉球三線蝶	<i>Neptis hylas lulculenta</i>		✓	✓

	小三線蝶	<i>Neptis sappho formosana</i>	特亞		✓
	埔里三線蝶	<i>Neptis taiwana</i>	特有	✓	✓
	花蓮三線蝶	<i>Neptis hesione podarces</i>	特亞		✓
	台灣小紫蛺蝶	<i>Dravira chrysolora</i>		✓	✓
	紅星斑蛺蝶	<i>Hestina assimilis formosana</i>	特亞		✓
	台灣綠蛺蝶	<i>Euthalia formosana</i>	特有		✓
	窄帶綠蛺蝶	<i>Euthalia insulae</i>			✓
	單帶蛺蝶	<i>Athyma selenophora laeta</i>	特亞	✓	✓
	台灣單帶蛺蝶	<i>Athyma. cama zoroastres</i>	特亞		✓
	紫單帶蛺蝶	<i>Parasarpa dudu jinamitra</i>	特亞		✓
環紋蝶科	環紋蝶	<i>Stichophthalma howqua formosana</i>			✓
蛇目蝶科	達邦波紋蛇目蝶	<i>Ypthima tappana</i>	特亞	✓	✓
	台灣波紋蛇目蝶	<i>Ypthima multistriata</i>		✓	✓
	大波紋蛇目蝶	<i>Ypthima formosana</i>	特有	✓	✓
	台灣小波紋蛇目蝶	<i>Ypthima akragas</i>	特有	✓	✓
	紫蛇目蝶	<i>Elyminas hypermnestra hainana</i>		✓	
	小蛇目蝶	<i>Mycalesis francisca formosana</i>	特亞	✓	
	姬蛇目蝶	<i>Mycalesis gotama nanda</i>	特亞		✓
	雌褐蔭蝶	<i>Lethe chandica ratnacri</i>	特亞	✓	✓
	玉帶蔭蝶	<i>Lethe europa pavida</i>	特亞		✓
	深山玉帶蔭蝶	<i>Lethe insana formosana</i>	特亞		✓
	大白帶黑蔭蝶	<i>Lethe mataja</i>	特有	✓	
	白帶黑蔭蝶	<i>Lethe uerma cintamani</i>		✓	
	黑樹蔭蝶	<i>Melanitis phedima polishana</i>	特亞	✓	✓
	台灣黑蔭蝶	<i>Lethe butleri periscelis</i>	特亞		✓
	白尾黑蔭蝶	<i>Zophoessa dura neoclides</i>	特亞		✓
	台灣黃斑蔭蝶	<i>Neope bremeri taiwana</i>	特亞	✓	✓
	永澤黃斑蔭蝶	<i>Neope muirheadi nagasawae</i>	特亞		✓
長鬚蝶科	天狗蝶(長鬚蝶)	<i>Libythea celtis formosana</i>	特亞	✓	

圖片-研究物種及環境



附圖 1. 雄性山羌



附圖 2. 台灣野豬



附圖 3. 兩隻雌性山羌



附圖 4. 台灣野山羊



附圖 5. 台灣獼猴



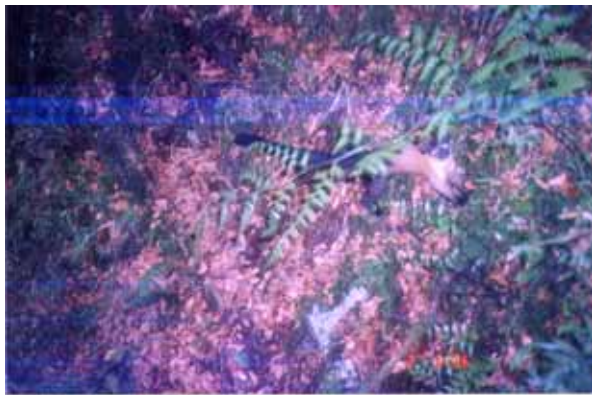
附圖 6. 白鼻心



附圖 7. 鼬獾



附圖 8. 黃鼠狼



附圖 9. 黃喉貂



附圖 10. 長吻松鼠



附圖 11. 藍腹鸚



附圖 12. 帝雉



附圖 13. 夸父綠小灰蝶 (黃嘉龍 攝)



附圖 14. 夸父綠小灰蝶卵 (黃嘉龍 攝)



附圖 15. 黃鼠狼排遺



附圖 16. 山豬腳印



附圖 17. 紅外線自動照相機



附圖 18. 山羊排遺



附圖 19. 南澳北溪



附圖 20. 古魯林道



附圖 21. 銅山



附圖 22. 下銅山



附圖 23. 夏天的山毛櫸



附圖 24. 秋天的山毛櫸