

行政院農業委員會林務局保育研究系列 98-24 號

行政院農業委員會林務局委託研究系列 98-07-8-02 號

利嘉野生動物重要棲息環境哺乳類與鳥類資源調查
計畫

A Survey on Mammalian and Avian Species in the
Lijia Major Wildlife Habitat



委託單位：行政院農委會林務局臺東林區管理處

執行單位：國立屏東科技大學野生動物保育研究所

計畫主持人：蘇秀慧、翁國精 助理教授

參與調查人員：沈祥仁、楊富強、粘書維、林冠甫、張書德

中 華 民 國 九 十 九 年 十 月

摘要

為建立「利嘉野生動物重要棲息環境」的哺乳動物與鳥類資料庫，在「利嘉野生動物重要棲息環境」內選取3條不同人為干擾程度的樣線作為固定調查樣線，於民國98年7月至99年8月至樣區進行12次調查，調查方式採用沿線調查、自動照相機監測、捕捉標放及鳥類樣站調查。本計畫共調查到7目16科29種的哺乳類，12目33科79種的鳥類，其中計有台灣獼猴等9種哺乳類，藍腹鷓鴣等26種鳥類屬於保育類野生動物；特有種則計有哺乳類6種，鳥類11種。在哺乳動物中，黃喉貂、華南鼬鼠與台灣黑熊是首次在「利嘉野生動物重要棲息環境」區內被紀錄到的物種；鳥類則有39種是在以往的調查中未紀錄到的，包含了熊鷹及黃魚鴉等分佈較少的大型猛禽，這些結果顯示「利嘉野生動物重要棲息環境」內擁有豐富的動物資源。由不同樣線的資料顯示，低遊憩干擾區域的中大型哺乳類資源較為豐富，且春夏季的出現指數較秋冬季高。然而在調查中也發現到一些人類活動的痕跡（陷阱、砍痕、生火、遊憩活動的垃圾），在遠離林道的環境內，也常發現獵人的獵徑與砍痕，顯示「利嘉野生動物重要棲息環境」區域內可能面臨不小的人為干擾。

關鍵字：野生動物資料庫、自動相機監測、出現指數、定點計數法、棲息地經營管理

Abstract

This survey was aimed to construct a database of mammals and birds in the Lijia Major Wildlife Habitat for the management and conservation of wildlife and habitat. By monitoring the dynamic of wildlife populations, we would be able to manage the wildlife resource and habitat for sustainability. Surveys on mammals and birds were conducted twice a season from July 2009 through August 2010, to collect information for investigating the species richness, relative density, spatial distribution of the animals. In total, 29 mammal and 79 avian species were recorded, including six mammals and 11 avian species endemic to Taiwan. Among the 108 animal species that the Major Wildlife Habitat harbored, nine mammals and 26 bird species are concerned for their conservation status in Taiwan. This reserve also harbored some limited distributed species including Formosan black bear (*Ursus thibetanus formosanus*), yellow-throated marten (*Martes flavigula chrysospila*), Hodgson's hawk eagle (*Spizaetus nipalensis*) and tawny fish owl (*Ketupa flavipes*), which have never been reported for this Major Wildlife Habitat. The monitoring data from automatic cameras showed that the occurrence index of medium to large mammals was higher from the transect lines that were less impacted by humans. Higher occurrence index for the macaque (*Macaca cyclopis*), muntjac (*Muntiacus reevesi micrurus*) and serow (*Naemorhedus swinhoei*) was also obtained in spring and summer compared to fall and winter seasons. Various types of human activity were observed, which may impact habitats and wildlife in the Major Wildlife Habitat.

Key words: wildlife database, automatic camera monitoring, occurrence index, point count, habitat management

目 錄

壹、前言.....	1
貳、研究方法.....	3
一、研究地區概述.....	3
二、調查方法.....	4
(一)、哺乳類動物調查.....	4
(二)、鳥類調查.....	7
三、資料彙整與分析.....	8
(一)、建立動物名錄與資料庫.....	8
(二)、鳥類密度計算.....	8
(三)、平均每樣點鳥類總隻次.....	9
參、結果.....	10
一、調查工作概況.....	10
二、哺乳動物與鳥類多樣性.....	10
(一)、哺乳類動物資源.....	11
(二)、鳥類資源.....	17
三、人類活動現況.....	20
肆、討論.....	21
一、資源現況.....	21
(一)、哺乳動物.....	21
(二)、鳥類.....	23
二、動物資源季節性的變化.....	24
三、哺乳類食性探討.....	25
四、人為活動的干擾.....	26
五、利嘉野生動物重要棲息環境哺乳類與鳥類資源調查與監測之標準作業程序.....	26
伍、經營管理建議與行動方案.....	34
一、長期動物資源監測.....	34

(一)、設立樣線、樣站與標準作業程序.....	34
(二)、辦理野生動物資源監測研習會.....	35
二、人類活動方式與程度及其影響之監測.....	35
(一)、遊憩與開發.....	35
(二)、自然資源利用活動.....	36
三、促進保育在地自然資源之觀念.....	36
(一)、結合在地人力.....	36
(二)、解說教育推廣保育與永續利用自然資源.....	36
陸、致謝.....	38
柒、引用文獻.....	39
附錄一、利嘉野生動物重要棲息環境哺乳類動物名錄.....	68
附錄二、利嘉野生動物重要棲息環境鳥類動物名錄.....	71
附錄三、利嘉野生動物重要棲息環境自動相機拍到的動物照片.....	74
附表一、沿線調查紀錄表格及範例.....	84
附表二、利嘉野生動物重要棲息地自動相機資料紀錄表格及範例.....	85
附表三、鳥類相調查紀錄表格及範例.....	86
利嘉野生動物重要棲息環境哺乳類與鳥類資源調查計畫.....	87
利嘉野生動物重要棲息環境哺乳類與鳥類資源調查計畫.....	91

圖目錄

圖 1、利嘉野生動物重要棲息環境內 3 條調查樣線	41
圖 2、利嘉野生動物重要棲息環境內紅外線自動照相機樣站	42
圖 3、利嘉野生動物重要棲息環境內鳥類調查樣站	43
圖 4、不同人為干擾程度穿越線的植被與路徑	44
圖 5、在利嘉野生動物重要棲息環境所發現的部分哺乳類動物的痕跡.....	45
圖 6、在馬里山登山步道往大八六九稜線（C 樣線）上發現的漁網陷阱	46
圖 7、A 樣線與 B 樣線交會處的生火痕跡	46
圖 8、利嘉野生動物重要棲息環境溪谷調查樣線之環境及動物與人類的活動痕跡.....	47
圖 9、於 2009 年 11~12 月與 2010 年 7 月拍到有皮膚病的山羌個體.....	48
圖 10、用豎琴網捕獲的雌性黃胸管鼻蝠	49
圖 11、為使用 Anabat II 監測蝙蝠分布，並以頻譜圖分析軟體 AnalookW VERSION 3.3q 呈現在利嘉野生動物重要棲息環境調查到的各類蝙蝠音頻波形參照圖譜。	51
圖 12、利嘉林道 2009.7~2010.8 三條穿越線平均每樣點之鳥類總隻次與組成百分比之 比較。	52
圖 13、利嘉林道 2009.10~2010.7 繁殖季與非繁殖季鳥類總隻次之比較	53
圖 14、自動相機拍攝到台灣黑熊與水鹿的位置圖	54
圖 15、松鼠籠抓到的刺鼠個體	55
圖 16、路死的台灣野兔個體	55
圖 17、研究期間台灣獼猴四季的排遺.....	56
圖 18、研究期間所收集到食蟹獾、華南鼬鼠與白鼻心排遺.....	57

表目錄

表 1、利嘉野生動物重要棲息環境沿線調查所得哺乳類動物痕跡資料.....	58
表 2、利嘉野生動物重要棲息環境內中大型哺乳動物痕跡之出現頻度.....	59
表 3、2009 年 9 月~2010 年 8 月不同季節哺乳類動物痕跡之記錄	59
表 4、利嘉野生動物重要棲息地自動照相機監測所得各種哺乳動物之出現指數 (occurrence index).....	60
表 5、利嘉野生動物重要棲息環境中不同人為干擾程度區域各種動物的出現指數.....	61
表 6、利嘉野生動物重要棲息環境內不同季節的動物出現指數(occurrence index).....	61
表 7、利嘉野生動物重要棲息環境內松鼠籠捕捉率	62
表 8、利嘉野生動物重要棲息環境內收集到的新鮮排遺數量	62
表 9、食蟹獾、華南鼬鼠與白鼻心排遺中各類食物之出現頻度	62
表 10、利嘉野生動物重要棲息環境內三條樣線個別鳥類密度估算.....	63
表 11、利嘉野生動物重要棲息環境內三條樣線平均鳥類密度	64
表 12、利嘉野生動物重要棲息環境鳥類密度.....	65
表 13、利嘉野生動物重要棲息環境內三條樣線平均每樣點的鳥類隻次.....	66
表 14、利嘉野生動物重要棲息環境內各樣線上的人類活動紀錄.....	67

壹、前言

雖然「利嘉野生動物重要棲息環境」於 2000 年 10 月公告成立，但境內野生動物資源的資料尚缺如。在本計畫之前，僅有呂光洋(2002) 進行過一次基本的動物相調查，於穿越「利嘉野生動物重要棲息環境」的東部與東北角的利嘉林道(0-25K)，調查到鳥類共計 27 科 66 種，保育類有 16 種；哺乳類計有 11 科 19 種，保育類有 7 種。然而，對於「利嘉野生動物重要棲息環境」較少被利用的西半部區域則並沒有資料，也缺少動物的出現時間、季節、區域及相對頻度等資訊。因此，現有的資料並不足以提供管理單位對野生動物資源及棲地，進行有效的保育與經營管理。

野生動物中調查效率高且辨識容易的鳥類，最常被用於建立物種與棲地的關係，進而以鳥類族群狀況監測環境的變化，也最常被用來作為生物多樣性的指標物種 (indicator species)，而哺乳類與鳥類皆是研究人員及許多關心生態的民間團體關注的明星物種 (flagship species) (Hutto, 1998 ; Walpole and Leader-Williams, 2002) 。

利嘉林道有豐富的鳥類資源 (呂光洋, 2002)，植被的類型會影響當地鳥類物種豐富度及數量 (Hutto, 1998；柯智仁, 2004；顧芝寧, 2004；袁孝維等, 2004；謝欣怡等, 2006)，而利嘉林道沿線的棲地包括已被開發之農作開墾區、台灣杉及檜木等針葉樹造林地，以及天然闊葉林等，棲地類型相當豐富多樣，應可涵養豐富的鳥類與哺乳類資源。依棲地類型之不同，鳥類與哺乳類組成極可能有所差異，而野生動物在此地區之組成與數量，也有可能依生殖狀況不同而有變化。因此本計畫將針對「利嘉野生動物重要棲息環境」及其範圍內利嘉林道沿線的的哺乳類與鳥類之生物資源，進行調查與建立監測點，以作為後續監測野生動物資源及經營管理之依據。

於「利嘉野生動物重要棲息地」，針對哺乳動物與鳥類，進行取樣調查，以

瞭解該地區的野生動物資源現況，主要研究目的如下：

- (一)、 建立「利嘉野生動物重要棲息環境」哺乳動物與鳥類資料庫
- (二)、 監測動物族群之空間與時間變動，作為該地區野生動物與其棲地經營管理的參考資訊。
- (三)、 哺乳類食性探討：以實地活動觀察、食痕觀察與排遺分析等非侵入性的研究方法，研究三種較大型哺乳動物之食性，瞭解其與環境之互動。
- (四)、 繁殖季與非繁殖季鳥類相組成的差異。
- (五)、 了解「利嘉野生動物重要棲息環境」中人類活動的現況。
- (六)、 建立「利嘉野生動物重要棲息環境」之長期哺乳類與鳥類資源監測樣點與樣線，以及標準作業程序 (SOP)。

貳、研究方法

一、研究地區概述

行政院農委會於 2000 年 10 月公告將國有林台東事業區第 7、9、10 林班劃設為「利嘉野生動物重要棲息環境」，共保護了 1,022.36 公頃的森林生態系。

「利嘉野生動物重要棲息環境」東邊為利嘉林道所貫穿，林道跨越海拔 50 到 1500 公尺處，林道後段則進入行政院農委會於 2000 年 10 月公告的「雙鬼湖野生動物重要棲息環境」東側。以利嘉林道所在棲地看來，呂光洋(2002)指出在里程數 10.5K 以上仍保有完整的森林生態系，但里程數 7.2K 以下已受到嚴重的人為開發，然而經數年的人為開發，現今在林道兩側檳榔園與果園的開發已達 11k 處，因此利嘉林道沿線的林相有多種變化，除了保護區內的天然闊葉林之外，還有部分的人造林及開墾地，但根據第三次台灣森林資源及土地利用調查(1995)資料，「利嘉野生動物重要棲息環境」內大多為天然闊葉混合林，在進行調查時也發現之前的造林區域已經逐漸演替恢復成較成熟的次生林。目前「利嘉野生動物重要棲息環境」內計有植物種類 301 種，其中木本植物佔 216 種，半數天然林型已達極盛相，且多數的森林仍維持天然原始狀況(葉慶龍，1996)。「利嘉野生動物重要棲息環境」內最低溫發生於 1 月，平均氣溫為 9°C；最高氣溫為 7、8 月，平均氣溫 21°C，年均溫為 15.3°C，氣候潮濕，尤其午後易起濃霧、下雨，年雨量約為 2750mm (葉慶龍，1996)。

利嘉林道為穿越「利嘉野生動物重要棲息環境」的主要交通與遊憩道路，可供監控動物狀況與人類活動模式，但其為人造道路且位置較偏保護區的東側，無法獲得全區動物分布狀況，因此再選擇貫穿「利嘉野生動物重要棲息環境」內部(大北溪西側稜線)與「利嘉野生動物重要棲息環境」東側邊界(馬里山登山步道往大八六九稜線)的兩條樣線。經由三條分布位置不同的樣線，了解「利嘉野生動物重要棲息環境」內動物的分布與狀況。

二、調查方法

(一)、哺乳類動物調查

a. 調查樣線與樣站

由於「利嘉野生動物重要棲息環境」內的林相以天然闊葉林為主，僅少數人造林，因此在調查樣線的選擇上並非以森林類型為主要考量，而是以涵蓋範圍為主要考量。因此本研究選擇以利嘉林道(10.5-20.5K，簡稱 A 樣線)、大北溪西側穿越「利嘉野生動物重要棲息環境」中部之稜線（簡稱 B 樣線，長 2.2 公里）與馬里山登山步道往大巴六九山的稜線（簡稱 C 樣線，長 1.6 公里）做為主要的調查樣線（圖 1）。利嘉林道貫穿樣區東側，為樣區中較為開闊，車輛可行進，遊憩活動較頻繁之樣線。B 樣線貫穿「利嘉野生動物重要棲息環境」中心區域，位於「棲息環境」內二集水區間之稜線上，可收集到於此區域活動的動物的資料。C 樣線則是位在「利嘉野生動物重要棲息環境」的東側邊界；而 B、C 樣線都屬於較為陡峭的登山路線，必須徒步前進，因此較少遊客進入，均為低遊憩之樣線。於 3 條樣線進行沿線調查，並在樣線上選取較典型之棲地設立架設自動照相機之樣站，A、B 樣線上則另設置小型哺乳動物捕捉樣線，夜間調查與蝙蝠調查則僅在 A 樣線上進行。每季之調查皆於以上所設立的固定樣線與樣站進行調查與資料收集。溪谷調查（圖 1）則是經由東興村進入利嘉溪流域，再沿著溪床往北行進入「利嘉野生動物重要棲息環境」境內，調查樣線約 11.4 km，沿途紀錄所看到或聽到的鳥類與哺乳類動物痕跡。將所設置的樣線與樣站繪製於地圖上，並在現場作標誌，以利將來長期資料之收集與動物監測，

b. 調查時程與方法

將一年之調查時間區分為春（3-5 月）、夏（6-8 月）、秋（9-11 月）、冬（12 月-2 月）四季，每季前往固定樣線與樣站收集資料二次（溪谷樣線僅於 6 月進行一次調查），每季以下列調查方法進行哺乳動物之調查與排遺樣本收集，

以收集其相對數量、活動與食性之資料。各調查方法、調查對象與時程詳述如下：

i. 沿線調查法

針對隱蔽性較高、較羞怯、稀少、而體型較大的哺乳動物，本研究主要採用沿線調查法和紅外線自動照相機監測法進行資料收集，每季進行二次固定樣線之調查與資料收集。中大型哺乳動物的種類以所目擊和記錄的個體、群體以及痕跡作為物種出現與相對數量之依據。移除每次調查所觀察到的排遺，並收集較新鮮的排遺，帶回實驗室，以進行排遺分析。

沿線調查法乃研究者定期巡視穿越線或山徑步道，力求每次調查所花費的人力與時間相當。本研究以時速1~2km步行進行樣線調查，儘可能在天亮至中午前完成一條樣線的調查。沿線記錄目擊動物的種類與隻/群數，以及其他的活動痕跡（包括：足跡、食痕、排遺、叫聲、屍骸，爪痕、磨痕與拱痕等），並主動搜尋在不同棲地中可能隱藏的小型動物。記錄所發現之動物或動物痕跡之物種、時間、地點、GPS定位點、天候、植被、地形與該處人類活動類型與程度等資料。因動物活動習性之差異，沿線調查法的進行分別包括白天和夜間的時段，夜間調查每季於利嘉林道樣線進行二次，為了能調查到不同海拔高度的夜行性動物，因此將利嘉林道分成2段(12k~14k, 17k~19k)，每次夜調選擇一段作為當次調查樣線，另一段則是下次再調查，以慢速步行的方式行進於林道，利用強力燈光搜尋四周的夜行性動物及紀錄目擊的動物及叫聲。沿線調查時除了收集動物資料外，同時也紀錄樣線上活動的人次及活動類型。

ii. 紅外線自動照相機監測法

紅外線自動照相機監測法乃利用具被動式紅外線阻斷或熱感應系統的自動照相設備，在不干擾動物的情況下，長時間記錄動物於不同時空的出沒狀況，提供分析物種在不同季節，在各類棲息地的相對數量和活動性。本調查所使用之自動照相設備係採用熱感式數位自動照相機（Cuddeback® Capture 3.0

Megapixel)，當感應器感應到內溫動物散發之體熱（紅外線）後便會啟動照相機進行拍攝，且具夜視功能，可紀錄夜間活動的動物。於三條樣線共設置20個自動照相機樣站（A樣線10台，B樣線7台，C樣線3台）（圖2），相機相鄰200m~1km，架設於離地約60公分處，樣點的挑選在該區較少有人為活動的小徑，避免相機被人為破壞，並挑選獸徑交會點附近作為相機樣點，增加可能拍攝到動物的機會。每4至6星期（每季二次）至各樣點更換記憶卡，以及更換照相機和紅外線感應器之電池，並確保系統之正常運作。若遇相機系統故障，則卸下並帶回修理。

各物種的出現相對密度，係以自動照相設備在每1,000個工作小時中所拍得的有效照片張數，即出現指數（Occurrence Index, OI值）（裴家騏，1998）來估計，此量性資料將可作為不同棲地（林道vs.稜線），不同季節比較之依據，亦可提供日後與其他地區之研究結果比較之基準。在資料分析時，群居性動物（例如：台灣獼猴）每張有效照片視為一群次，其他獨居性動物每張有效照片計為一隻次。若照片中的動物種類相同，照片拍攝的時間間隔超過10分鐘方視為二張有效照片，是為二筆獨立的資料。

iii. 捕捉標放

對於其他體型小且活動隱蔽的動物，比如翼手目(Chiroptera)、鼯形目(Soricomorpha)和嚙齒目(Rodentia)等動物採用捕捉法，設置陷阱捕捉動物，捕捉得的動物於確定物種後原地釋放。針對鼯形目和嚙齒目動物，於A及B樣線各設置4條固定捕捉樣線，每條捕捉樣線設置10個捕捉籠(Sherman trap (9.1*10.1*26.3cm)及松鼠籠(14.5*16*26cm)各5個，每季每條樣線捕捉一次，每次每條樣線捕捉3個晚上(共120 trap-nights/樣線/季)。以地瓜沾花生醬與麥片以及熟香腸加豆干為誘餌，佈籠後，隔日一早巡籠，紀錄捕捉到的物種與數量。針對翼手目的調查，於2009年10月12日與13日在利嘉林道樣線進行捕捉標放，於林道較窄處架設2組豎琴網(2捕捉點x2捕捉夜)，並以超音波偵測器進行樣線調查。

iv. 食性分析

由分析動物排遺內含物和記錄野外動物的進食行為與食痕可獲得動物的食性資料。沿線調查時所發現的新鮮排遺與食痕，即先辨認是屬於何物種，之後在現場以肉眼辨識排遺內含物組成，進行初步食物分類。台灣獼猴與中小型食肉目的排遺樣本則浸泡於 10% 福馬林溶液保存之，帶回實驗室檢視排遺樣本中內含物的種類，將之區分為植物性與動物性兩大類，以瞭解各食物類型之出現頻度 (frequency of occurrence) (Leopold and Krausman, 1986)。

(二)、鳥類調查

在許多常用的鳥類調查方法中，以定點計數法 (point count) 較容易建立標準化調查程序 (Buckland et al., 1993; Ralph et al., 1995)，所獲得的資料也較適合用於釐清物種與棲地間的關係，且較適用於地形崎嶇的台灣山區 (許皓捷, 2003)。因此本研究將以定點計數法為主要的調查方法，而在調查點 (圖 3) 間移動過程中所見的鳥種及隻次也將會記錄。

為了規劃較適用於台灣山區的定點調查程序，參考數篇台灣相關的鳥類調查報告後 (許皓捷, 2003; 柯智仁, 2004; 顧芝寧, 2004; 袁孝維等, 2004; 謝欣怡等, 2006)，本研究的標準化調查程序定為：兩條樣線將各隨機設置至少 5 個獨立的調查點，每個調查點間直線距離至少 200 公尺。調查只在非雨天進行。調查時間為日出前 15 分鐘開始至日出後 4 小時結束。繁殖季定義為 4 月到 8 月，非繁殖季為 10 月到 2 月。每個樣點每季各調查 2 次，一次在日出後 2 小時內，一次在日出後 2 至 4 小時之間。隨機選擇調查起點，每個調查點停留 6 分鐘。記錄目擊和聽到鳴叫聲的鳥種隻次及所在環帶 (band，即鳥類個體與調查點的距離範圍)，本研究所使用的環帶範圍依初步調查的結果劃分，分為 20m 以內，20-40m，40-60m，及 60-80m 共 4 個環帶，超過 80m 之部分不計算密度。

調查時若推測所聽鳴聲僅為雄鳥發出，則將此筆記錄為兩隻次；若鳴聲為群體發出，則將此筆記錄乘以該物種的平均每群個體數，平均每群個體數將從現有文獻或於野外調查時收集而得。鳥類數量將以「平均每樣點總隻次」及「密度」

兩種方式呈現。

三、資料彙整與分析

彙整全年資料將建立哺乳類與鳥類物種與分佈資料庫，分析相對族群密度之時間與空間變化，比較不同棲地之動物群聚組成與結構之資料，探討人為活動程度與類型對野生動物的影響。

(一)、建立動物名錄與資料庫

將調查期間所目擊之動物種類與確定種類之動物痕跡均列入「利嘉野生動物重要棲息環境」動物名錄中，並提供調查到動物與其痕跡的相關資料，利用「Morpho」編輯軟體進行 EML (Ecological Metadata Language) 資料建置與管理。

(二)、鳥類密度計算

本數值只採用定點記數法的調查資料，各樣區的各鳥類族群密度 d (individual/ha) 以下列公式計算 (Reynolds et al., 1980)：

$$d = n \cdot 10^4 / c \cdot \pi \cdot r^2$$

n ：基礎半徑 (basal radius) 內所記錄到的該鳥種總隻次數。

r ：該鳥種於該樣區內的基礎半徑 (m)，表示此半徑內的個體都可以被調查者偵測到。首先計算各環帶的該鳥種的族群密度，挑選出內側環帶的鳥類密度大於外側環帶的鳥類密度兩倍的位置，且該位置之前的所有環帶平均密度大於該位置外側環帶平均鳥類密度的兩倍，則此位置即為鳥類密度的轉折點 (inflection point)，數值即為該鳥種的基礎半徑。若受到資料狀態影響而無法計算出其基礎半徑，則使用相近種類的基礎半徑，或由調查者主觀認定適當的數值。

c ：調查次數。

各鳥種之平均密度以全部樣線之調查結果合併估計，當某鳥種在全部樣線合計之紀錄次數少於 10 次時，該鳥種之平均密度即不予估計。當某樣線上之某種鳥類紀錄次數少於 5 次時，該樣線之該鳥種密度即不予估計。但只要三條樣線合計之紀錄次數達到 10 次或 10 次以上，即使各樣線上之記錄次數少於 5 次，仍計算該鳥種之平均密度。由於各類型棲地僅有一條樣線，因此無法估計標準差，

亦無法以統計方法比較各樣線之鳥類密度差異。

(三)、平均每樣點鳥類總隻次

本研究在各樣線之鳥類調查次數與時間完全相同，亦即調查努力量與時間皆一致，因此樣線上累計的鳥類總隻次可以直接比較。本研究將以調查期間累計的所有鳥類總隻次及各種鳥類總隻次除以各樣線的樣點數（樣線 A：16 個樣點，樣線 B：6 個樣點，樣線 C：4 個樣點），得到每條樣線的「平均每樣點全部鳥類總隻次」及「平均每樣點各種鳥類總隻次」，以比較各樣線之間的鳥類數量與組成差異。

參、結果

一、調查工作概況

自2009年7月至2010年8月為止，在「利嘉野生動物重要棲息環境」內共進行了12次49個工作天的調查，前三次調查著重於勘查地形及規劃調查樣線(圖4)以及設立鳥調的樣點。由於八八風災/水災的因素，直到八月下旬方得以進行哺乳類調查與資料收集(沿線調查&地棲小型哺乳動物捕捉)與規劃自動照相機樣站。於每季各進行了二次各樣線的哺乳物與鳥類調查，包括沿線調查、自動照相機監測、小型哺乳動物捕捉與鳥類定點調查。溪谷調查則是在2010年夏季的6月21~22日，沿著利嘉溪由溪床進入「利嘉野生動物重要棲息環境」內，進行溪流鳥類與哺乳類沿線調查。

在進行穿越線調查時，於99年1月4日、2月25日與8月5日各發現一台自動相機被人盜取，部分相機也曾出現被人打開或是拆卸的現象，而4月26~29日與8月5日也曾聽見或看到盜採牛樟的事件，顯示「利嘉野生動物重要棲息環境」內有違法利用自然資源的活動。

二、哺乳動物與鳥類多樣性

調查期間於「利嘉野生動物重要棲息環境」，共紀錄到哺乳類7目16科29種(附錄一)、鳥類12目33科79種(附錄二)，其中計有台灣獼猴等9種哺乳類，藍腹鵲等26種鳥類屬於保育類野生動物；特有種則計有哺乳類6種，鳥類11種。多種中大型哺乳動物均可在區內見到其活動的痕跡(圖5)，種數佔全台灣的中大型哺乳類的75%。

將調查到的鳥類與哺乳類資料(包含中、英文名稱、調查樣站代碼、GPS座標與發現時間等)，匯入到「Morpho」編輯軟體內進行儲存與資訊交換的工作，累積「利嘉野生動物重要棲息環境」的動物相資料以及作為長期監測的參考

依據。

(一)、哺乳類動物資源

a. 沿線調查結果

於調查期間，共記錄到 603筆動物活動的紀錄，包含526筆動物痕跡(包括：叫聲、排遺、足跡、屍體、拱痕及爪痕等)與77筆目擊資料，屬於19種野生哺乳動物，包括：台灣獼猴 (*Macaca cyclopis*)、山羌 (*Muntiacus reevesi micrurus*)、台灣野山羊 (*Naemorhedus swinhoei*)、台灣野豬 (*Sus scrofa taivanus*)、台灣黑熊 (*Selenarctos thibetanus formosanus*)、麝香貓 (*Viverricula indica taivana*)、黃喉貂 (*Martes flavigula chrysospila*)、白鼻心 (*Paguma larvata taivana*)、食蟹獾 (*Herpestes urva*)、華南鼬鼠 (*Mustela sibirica davidiana*)、台灣野兔 (*Lepus sinensis formosus*)、赤腹松鼠 (*Callosciurus erythraeus*)、長吻松鼠 (*Dremomys pernyi owstoni*)、條紋松鼠 (*Tamiops maritimus formosanus*)、大赤鼯鼠 (*Petaurista philippensis grandis*)、白面鼯鼠 (*Petaurista alborufus lena*)、刺鼠 (*Niviventer coxingi*)、台灣鼯鼠 (*Mogera insularis*)、山階氏鼯鼠 (*Anourosorex squamipes yamashinai*)等，其中台灣野兔與長吻松鼠僅有目擊紀錄，其他17種哺乳動物則有目擊與其他痕跡紀錄(表1)。就目擊紀錄而言，台灣獼猴是最常在「利嘉野生動物重要棲息環境」內看到的哺乳動物，在調查期間總共目擊了34群次，皆集中在利嘉林道上，單次調查台灣獼猴的相對密度最高達1.0 群/公里。目擊紀錄次高者為山羌，在3條樣線上各有3隻次的目擊紀錄，再次為赤腹松鼠，在利嘉林道與大北溪西側稜線共目擊7隻次，條紋松鼠在3條樣線皆有目擊的紀錄，共紀錄6次，台灣野山羊則是在利嘉林道與大北溪西側稜線各目擊2次，而在台灣野山羊排遺最多的馬里山往大八六九樣線上卻沒有目擊紀錄。在小型食肉目動物方面，有1筆黃喉貂目擊紀錄，是觀察到一隻黃喉貂在利嘉林道上追逐山羌，應是在進行獵捕。在利嘉林道換Sherman陷阱餌料時，亦曾目擊華南鼬鼠嘗試食用餌料1次。

在中大型哺乳動物的痕跡紀錄中（包括：台灣獼猴、台灣野山羊、山羌、台灣黑熊與台灣野豬），動物痕跡的出現頻度（痕跡數/公里）以台灣獼猴最高（14.5），其次為台灣野山羊（12.2），再次為山羌（6.4），台灣野豬的為1.6痕跡數/公里（表2）。台灣獼猴、台灣野山羊及山羌的痕跡大多為排遺，台灣野豬則多為拱痕。在馬里山登山步道往大巴六九山的稜線上紀錄到台灣黑熊的爪痕1筆（圖5），經判斷大約為一年左右的痕跡（黃美秀，私人通訊），顯示該地區在一年內仍有台灣黑熊活動的跡象。其他中小型食肉目及齧齒目的痕跡紀錄皆不大於10筆。

比較調查期間哺乳類動物痕跡的季節變化，沿線調查所紀錄到的物種數季節差異不大（range=9-11種）（表3），但各物種的痕跡出現頻度季節變化不盡相同。山羌的痕跡數在春季最多（34筆），而台灣野山羊的排遺在秋、冬二季紀錄到的筆數較高，台灣獼猴的痕跡在秋季時紀錄到的筆數最高。然而，就目擊次數而言，台灣獼猴是「利嘉野生動物重要棲息環境」內四季都很容易看到的哺乳動物，猴群相對密度以春季最高（14群次，1.0群/公里），秋季次之（10群次，0.7群/公里）。不同物種在各樣線上的相對痕跡密度有所差異，台灣獼猴的相對痕跡密度在A樣線較高，且秋季高於其他三季。山羌與台灣野山羊的痕跡在B、C樣線較高，B樣線後段地勢較平坦，紀錄到台灣野豬之拱痕。C樣線地勢陡峭，樣線上常佈滿台灣野山羊的排遺（相對痕跡密度：春：17.3，夏：4.5，秋：18.5，冬：33.9）。

在溪谷沿線調查總共紀錄到3種哺乳動物（圖8），共44筆動物痕跡資料，4筆目擊紀錄，其中台灣野山羊最多（36筆：排遺24筆、腳印12筆與目擊2隻次），台灣獼猴次之（排遺4筆、目擊2群次），食蟹獾最少（排遺4筆）。調查中也紀錄到多處雨鞋的足跡、臨時搭建的工寮、獵徑與生火的痕跡等人類活動跡象，而溪流兩岸往坡上的獵徑有些也可直接切入「利嘉野生動物重要棲息環境」內部。

b. 自動照相機監測資料

於2009年10月13日至10月15日，在樣區設立了共20個自動照相機樣站，在A樣線設置10台自動照相機（簡稱A-1、A-2……A-10），在B樣線設置7台（簡稱B1、B-2……B-7），C樣線則設置3台（簡稱C-1、C-2、C-3）（圖2）。此20台相機皆為2009年10月開始設置啟動，直至2010年8月6日收集影像資料，但因機械故障、設置地點不適合、被人拆下電池與被偷竊等因素，所以各相機實際工作時間並不一致。總計拍攝照片張數為2745張，拍攝到動物張數為2694張，扣除判定為重複拍攝以及無法判斷種類之照片277張，共紀錄到2417張有效動物照片，有效總拍攝時數為89490.1小時。

自動相機共記錄到 12 種野生哺乳動物，包括台灣獼猴、山羌、台灣水鹿（*Cervus unicolor swinhoei*）、台灣野山羊、台灣野豬、台灣黑熊、鼬獾（*Melogale moschata subaurantiaca*）、白鼻心、黃喉貂、食蟹獾、赤腹松鼠、刺鼠（*Niviventer coxingi*）等，其中鼬獾與水鹿在沿線調查中並無調查到（表4）。就全區拍攝的結果而言，在中大型哺乳動物中以山羌出現指數（15.3）最高，台灣獼猴次之（4.2），再其次為台灣野山羊（1.2）。中小型哺乳動物則以刺鼠之OI值最高（1.8）、鼬獾次之（1.0），在樣線上有目擊紀錄的華南鼬鼠，則沒有被自動相機紀錄到。此外自動相機也拍到許多皮膚有脫毛現象的山羌（圖9），是否為疥癬蟎感染所致，有待進一步的樣本採集才能確認。除了哺乳動物外，自動相機也拍到藍腹鵲（附錄三-13）、深山竹雞（附錄三-14）、山鵲（附錄三-15）、紫嘯鶇（附錄三-16）、虎鶇（附錄三-17）與黃胸數眉（附錄三-18）等6種的鳥類。

比較遊憩干擾較高的樣線（A樣線，即利嘉林道）與遊憩較低之樣線（B+C樣線）的自動相機監測資料，遊憩干擾較低的樣線上所紀錄到的動物種類較多，中大型物種包括山羌、台灣獼猴、台灣野山羊及台灣野豬的出現指數亦較高；小型物種如刺鼠、鼬獾則是在干擾較高區域的出現指數較高（表5）。

自動相機拍到的多數物種在春、夏二季的出現指數高於秋、冬季，包括台灣獼猴、山羌、台灣野山羊、台灣野豬、鼬獾及白鼻心。台灣黑熊僅在春季拍到，台灣水鹿在春、夏季皆有紀錄；刺鼠的出現指數則是以秋、冬二季較高(表6)。

c. 陷阱捕捉結果

於利嘉林道(A樣線)與大北溪西側稜線(B樣線)樣區各設置4條捕捉樣線，僅捕捉到刺鼠(嚙齒目)與山階氏鼬獾(鼬形目)2種小型哺乳動物。在98年9月至99年8月研究期間利用松鼠籠共進行了480個捕捉夜，捕捉到刺鼠69隻次，捕獲率為14.4%(表7)。利用薛門式捕捉器進行了486個捕捉夜，捕捉到山階氏鼬獾4隻次，捕獲率為0.8%。刺鼠的捕捉隻次在春季最多，共捕捉到23隻次，捕獲率為19.2%，夏季次之，秋季最少(8隻次，6.7%)。山階氏鼬獾僅在秋冬兩季有捕獲紀錄(秋:1隻次，冬3隻次)，且都為同一條捕捉樣線(利嘉林道19k，海拔1386公尺)。

d. 翼手目捕捉和超音波側錄調查結果

於2009年10月12日與13日在利嘉林道以架設豎琴網及超音波偵測器進行蝙蝠相調查，共在利嘉林道設立了4個豎琴網調查樣點，海拔分布558~1386公尺，以及在林道上設立2條超音波側錄樣線。豎琴網A(利嘉林道19K，250960，2525970，1386m)與B(利嘉林道17.5K，250848，2525010，1277m)各進行2個上半夜(18:00~21:00)以及1個下半夜(21:00~06:00)的調查，而豎琴網C(利嘉林道10.5K，253641，2521861，808m)與D(利嘉林道5.5K，255007，2522910，558m)則各有1個下半夜(22:00~06:00)的調查。

捕捉的調查結果，僅於10月12日在利嘉林道19K(海拔1386m)處豎琴網A捕獲1隻雌性黃胸管鼻蝠(*Murina bicolor*) (圖10)。調查地點為林道旁的小步道路口，相對位置在雙鬼湖自然保護區立牌後方約10公尺處。黃胸管鼻蝠基本測量值為：前臂長40.57公釐，腳脛長18.21公釐，體重約13克，上翼環後

於原地放飛。

超音波側錄樣線 1 為 10 月 12 日在利嘉林道 17.5K 到 19K 處緩步來回側錄一趟的資料，側錄樣線 2 則為 10 月 13 日在利嘉林道 13K 到 14K 處緩步來回側錄一趟的資料。利用 ANABAT II 超音波偵測系統於林道上進行蝙蝠的回聲定位側錄，所側錄到蝙蝠回聲定位音頻資料儲存記憶卡中。之後將檔案傳出，並以軟體轉為可判讀之音頻圖譜，參考已知的台灣地區蝙蝠音頻圖譜，進行比對及種類辨識。

結果共獲得 458 筆音頻紀錄(單筆紀錄的錄製時間最長為 15 秒)，並有 106 筆紀錄為蝙蝠叫聲且可有效辨識。其中，包含台灣大蹄鼻蝠(*Rhinolohous formosae*)、台灣葉鼻蝠(*Hipposideros armiger terasensis*)、崛川氏棕蝠(*Eptesicus serotinus horikawai*)、絨山蝠(*Nyctalus planci velutinus*)、家蝠屬蝙蝠(genus *Pipistrellus*)、鼠耳蝠屬蝙蝠(genus *Myotis*)、摺翅蝠(*Miniopterus schreibersii*)，以及黃胸管鼻蝠(*Murina bicolor*)等 8 類，各類蝙蝠的音頻圖譜如圖 11 所示。

兩天的調查中，10 月 12 日上、下半夜的天候狀況皆為晴朗，並獲得 99 筆音頻紀錄，種類則包含台灣大蹄鼻蝠、崛川氏棕蝠、絨山蝠、家蝠屬蝙蝠、鼠耳蝠屬蝙蝠、摺翅蝠與黃胸管鼻蝠等 7 類，而 10 月 13 日在上半夜的天候情況為下雨且帶有濃霧，直至下半夜才轉為晴朗，相關資料則僅獲得 7 筆音頻紀錄，種類包含台灣葉鼻蝠、家蝠屬蝙蝠與鼠耳蝠屬蝙蝠等 3 類，顯示紀錄筆數與種類數相對較少。其原因可能與第二天(10 月 13 日)天候不佳，因此所測得的蝙蝠訊號相對第一天(12 日)減少許多，但亦不排除調查樣點不同所造成的影響。

e. 哺乳動物排遺分析與食性

2009 年 10 月至 2010 年 8 月在樣線行進時所觀察到的動物食痕僅有台灣獼猴(21 筆)與台灣野豬(6 筆)2 種哺乳動物，而台灣獼猴的食痕資料大部分是

在秋季紀錄（18 筆佔 86%），台灣野豬的食痕則是在春夏兩季有紀錄，以夏季佔多數（4 筆佔 67%），且都在 B 樣線的末端，可能與 B 樣線末端地勢較平坦有關。比對台灣獼猴的痕跡資料，發現秋季的資料佔全年的 58%（116 筆），可能與台灣獼猴秋季時常在林道旁食用植物，而在林道上排出大量的排遺有關。於秋季觀察到與食痕資料顯示台灣獼猴食用包括山桐子 (*Idesia polycarpa Maxim.*)、烏心石 (*Michelia compressa (Maxim.) Sargent*)、臭辣樹 (*Euodia fargesii Dode*) 與港口木荷 (*Schima superba Gard. & Champ. var. kankaoensis (Hay) H.Keng*) 等 4 種植物的果實，而春季與冬季台灣獼猴的食痕則是林道路旁的禾本科髓心（包括五節芒 (*Miscanthus floridulus*)、颱風草 (*Setaria palmifolia*) 與其他植種）。

調查期間在「利嘉野生動物重要棲息環境」內共收集到新鮮排遺 71 個，每季所收集到的樣本數不同（表 8），在四季中有三季皆收到排遺的動物僅有 3 種，分別是台灣獼猴（32 個）、食蟹獾（6 個）與白鼻心（3 個）。將這三種動物與黃南鼬鼠（5 個）的排遺資料進行內含物組成分析。

排遺分析結果顯示，台灣獼猴的食物來源大部分是植物類的莖葉與果實，其中 28.1% 的排遺包含 6 類食物，平均每個排遺裡面有 4.5 類食物殘渣。植物性食物（包含莖葉、果實與種子）在每坨排遺中皆有出現，而動物性食物僅在夏季的排遺中有發現，大多為直翅目與鞘翅目的昆蟲碎片（出現頻度：16.0%）。排遺檢出的果實與種子分屬禾本科 (*Poaceae*)、桑科 (*Moraceae*) 榕屬 (*Ficus*)、野牡丹科 (*Melastomaceae*)、薔薇科 (*Rosaceae*)、樟科 (*Lauraceae*)、茜草科 (*Rubiaceae*) 及其他未能辨認的植種。以禾本科種子的出現頻度最高（90.6%）、其次為桑科榕屬的種子（68.8%），再次為野牡丹科與薔薇科的種子（62.5% 與 53.1%）。

食肉目的排遺分析顯示，食蟹獾排遺中出現頻度最高的為昆蟲與植物本體，在每坨排遺中皆有出現。果實類與螃蟹的出現頻度最低（16.7%），各在一坨排

遺中有紀錄到。華南鼬鼠排遺中以動物性食物的出現頻度最高（100%），植物性食物（葉片碎片）亦在 80%的排遺中出現，在動物性食物中以哺乳類動物的出現頻度最高（80%），多為嚙齒目與齧形目動物的毛髮與骨頭，昆蟲與鳥類較低（40%），而植物性食物以植物本體出現的頻度較高（80%），亦發現禾本科的種子。白鼻心排遺則是以植物性食物的出現頻度最高（100%），動物性食物僅在一坨排遺中有發現（33.3%），為鞘翅目的昆蟲的殘骸，植物性食物中則以植物本體與野牡丹科最高（100%），樟科與桑科榕屬較低（33.3%）（表 9）。

（二）、鳥類資源

於調查期間，利用定點記數法加上紀錄移動過程中所見的鳥種，共紀錄到33科79種(附錄二)，其中被列入保育類野生動物名錄的有藍腹鷓(*Lophura swinhoii*)、林雕(*Ictinaetus malayensis*)、朱鷓(*Oriolus trailli*)、白喉噪眉(*Garrulax albogularis*)、環頸雉(*Phasianus colchicus*)、綠啄木(*Picus canus*)、台灣藍鵲(*Urocissa caerulea*)、鶇鶇(*Glaucidium brodiei*)、黃嘴角鴉(*Otus Spilocephalus*)、大冠鷲(*Spilornis cheela*)、蜂鷹(*Pernis ptilorhynchus*)、白尾鴿(*Cinclidium leucurum*)、深山竹雞(*Arborophila crudigularis*)、烏頭翁(*Pycnonotus taivanus* Styan)、青背山雀(*Pyrrhula nipalensis*)、黃山雀(*Macholophus holsti*)、花翅山椒鳥(*Coracina macei*)、竹鳥(*Garrulax poecilorhynchus*)、鉛色水鵲(*Rhyacornis fuliginosus*)、小剪尾(*Enicurus scouleri*)、白頭鵲(*Turdus poliocephalus*)、大赤啄木(*Dendrocopos leucotos*)、熊鷹(*Spizaetus nipalensis*)、鳳頭蒼鷹(*Accipiter trivirgatus*)、黃魚鴉(*Ketupa flavipes*)、黃腹琉璃(*Niltava vivida*)等26種。就鳥種數目而言，樣線A(人為干擾環境)在三條樣線中為最高，共記錄了67種；樣線B與C(非人為干擾環境)共紀錄到37種，溪流調查則紀錄到5種溪流鳥類(附錄二)。

a. 鳥類密度

在 79 種鳥類當中，記錄次數達 10 次以上（三條樣線合計），並扣除大冠鷲等活動範圍極大而難以估計密度的鳥種之後，可估計密度的種類有 22 種（表 10）。以平均密度而言，密度最高之前三種均為成群活動、體型小、主要在樹冠層活動之畫眉科鳥類，達每公頃 31 至 106 隻（表 12）。平均密度最低之幾種鳥類，則為大型、單獨活動、隱密性高、或底層活動之種類（表 11）。

若比較三條樣線之鳥類記錄次數，可以發現樣線 B 及 C 之次數明顯少於樣線 A（表 13），因此以密度比較三條樣線之鳥類資源，可能會受到記錄次數之影響而產生誤差。尤其當記錄次數少，但個體數目恰巧較高時，即容易高估密度。以繡眼畫眉為例，在樣線 A 基礎半徑內的紀錄次數達 71 次，共 750 隻次，密度為 84 隻/公頃；而在樣線 B 僅記錄 8 次，總隻次為 92，密度為 91 隻/公頃（表 14）。由於樣線 A 之記錄次數遠高於樣線 B，密度之估計值可信度因此高於樣線 B，這種現象造成兩樣線之密度估計值不容易直接比較，也無法判斷樣線 B 的繡眼畫眉密度是否確實高於樣線 A，或者因少數幾次記錄的個體數特別高而高估樣線 B 的密度。因此，以表 14 比較樣線之間的鳥類密度時，應注意調查次數之差異，以避免調查次數造成之誤差。若忽略密度估計值可能的偏差，從表 14 中可發現三條樣線之鳥類密度並沒有太大差異。此外，由於三條樣線之間距離短，且棲地之間無明顯障礙，鳥類之活動應不會侷限於某一樣線內，因此若某鳥種於某樣線內無觀察記錄，則本研究將其視為「無記錄」而非密度為 0（表 12）。

b. 平均每樣點的鳥類隻次

由於本研究在各樣線上之每個調查樣點所花費的調查次數與時間皆相同，因此，將調查期間全部鳥類的總隻次除以各樣線上的樣點總數，所得之「平均每樣點全部鳥類總隻次」亦可用來比較調查期間內，不同樣線之間鳥類的相對數量。三條樣線合併記錄次數在 10 次以下的鳥種，因記錄次數過少，平均每樣點總隻次的估計值可信度極低，因此不列入比較。若僅考慮表 15 中的 22 種鳥類，亦即記錄總次數達 10 次以上的種類，則樣線 A 的「平均每樣點所有鳥類總隻次」

為 157.6 隻/樣點，樣線 B 為 108.3 隻/樣點，樣線 C 為 107.5 隻/樣點。若比較三條樣線之「平均每樣點各種鳥類總隻次」最高的三種鳥類，可以發現冠羽畫眉及繡眼畫眉在樣線 A 及 C 中仍為相對數量最多的鳥種，五色鳥或白耳畫眉則取代了平均密度第三高的綠畫眉，而綠畫眉所佔之百分比亦低於其他許多鳥種（圖 12），在樣線 C 則完全無綠畫眉之記錄（表 13）。樣線 B 及 C 相對於樣線 A 而言，屬於森林性而且遮蔽度更高的棲地，因此可發現白耳畫眉、深山竹雞、頭烏線、綠畫眉、灰喉山椒、松鴉、小卷尾等活動於遮蔽度較高的鳥類在平均每樣點總隻次上顯著高於其他鳥種。而樣線 A 介於 B 和 C 之間，並且有開闊的林道，因此棲地類型較為多樣化，除了平均每樣點總隻次最高與最低的前幾種鳥類之外，其他鳥種的數量分佈較為平均（圖 12）。

c. 繁殖季與非繁殖季比較

若將調查時間分為繁殖季及非繁殖季，則本研究於繁殖季共調查 4 次（四、五、六、七月，另八月因颱風影響僅有極少數的紀錄）非繁殖季亦調查 4 次（一、二、十、十一月），因此可直接比較兩季之各種鳥類總隻次，但因資料量有限，因此不再區分樣線或計算密度。圖 13 顯示了記錄總次數達 10 次以上之 22 種鳥類在繁殖季與非繁殖季之總隻次的分佈狀況，其中繁殖季總隻次高於非繁殖季總隻次，且比值達 1.5 以上的有五色鳥、大彎嘴、小彎嘴、鶇鷓及樹鶇，但鶇鷓及樹鶇的總隻次分別僅有 23 及 12，因此兩季之間的差異可能不具參考價值。反之，非繁殖季的總隻次達繁殖季總隻次 1.5 倍以上的有冠羽畫眉、小雨燕、白耳畫眉、烏頭翁、綠畫眉、竹雞、紅胸啄花、松鴉、小卷尾、白尾鶇及小啄木；其中冠羽畫眉及紅胸啄花在繁殖季期間完全沒有紀錄，而小雨燕、白耳畫眉、白尾鶇及小啄木則在繁殖季期間僅有 1 至 3 隻次的記錄，這 6 種鳥類在兩季之間的隻次差異極為明顯（圖 13）。本研究採用 1.5 倍來凸顯繁殖季與非繁殖季之間的鳥類數量差異並不具特別的意義，僅反應實際調查資料中兩季之間較大差異的情況，因此在其他時間地點之調查並不建議採用 1.5 倍來衡量兩季之間的鳥類數量

差異。

由於鳥類記錄次數有限，若區分為四季做比較，可信度將因資料量不足而降低，因此本研究未比較四季的鳥類數目與組成變化。

三、人類活動現況

在進行沿線調查時，發現在 C 樣線的獸徑上有用漁網圍成的陷阱（圖 6），經判斷可能已放置一段時間，而在漁網旁邊有發現一具山羌的頭骨，可能是中陷阱後死亡的個體。B 樣線上則是常出現新的垃圾、砍痕及生火的痕跡（圖 7），也曾在 B 樣線接回林道的出口處遇見疑似獵人的人員與採集虎頭蜂的民眾。利嘉林道（A 樣線）上則常看見捕捉昆蟲的遊客、採野菜的農人與疑似山老鼠的可疑車輛，晚上則是會偶爾遇見獵人與開車或騎機車上山的民眾。

自動相機亦拍攝到人類活動的跡象。比較不同樣線上照到的人次，發現 B 與 C 樣線上人類的出現指數較 A 樣線上高（表 14）。被相機拍攝到的人員，身上都穿著雨鞋且帶有山刀或鐮刀，推測可能是進行採集植物或狩獵活動。在樣線上行進時紀錄到的人次則是 A 樣線較多，以從事登山健行的遊客、施工的工人與採集野菜的民眾為主，B 與 C 樣線在調查期間僅遇見 1 名採虎頭蜂的民眾。在現場檢視相機時，發現到有 8 台相機照到人類，有 5 台有被人拆開相機組外殼（3 台在 B 樣線，2 台在 A 樣線），且在 B 樣線的 2 台曾被拔掉電池，又裝回去，所幸相機與記憶卡並未被拆除；調查期間總計被盜竊 3 台（每條樣線各一台），一台被拆下丟置路旁（A 樣線），發現時機身浸水，晶片與記憶卡皆已損壞。

從全年自動相機照到的人員與樣線行進時紀錄到人次的時間分布看來（表 14），在利嘉林道上活動的人大都集中在春、夏二季（34 人次佔 77%），而在 B、C 樣線照相機照到的人，則是以秋、冬二季居多（16 人次佔 80%），可能跟狩獵活動都是在秋冬兩季有關。顯示該地區人類活動可能因活動類型不同，而有不同的空間及時間分布，且並非僅限於利嘉林道上，在遠離林道的小徑（B、C 樣線周圍），也會出現人類於特定時間進行特定活動的跡象。

肆、討論

一、資源現況

綜合沿線調查、捕捉標放、自動照相機監測與鳥類樣站調查結果顯示，在「利嘉野生動物重要棲息環境」共有29種哺乳動物(附錄一)與79種鳥類(附錄二)的活動，較先前利嘉林道調查研究(呂，2002)所調查到的物種數為多，但研究的調查方式、研究樣區與人力投入量並不一致，且呂光洋(2002)的調查並未提供動物的出現時間、季節、區域、頻度等資訊，因此難以比較現今與過去的生態品質變化。然而，此次調查也再次顯示「利嘉野生動物重要棲息環境」所在區域之野生動物資源之豐富，以及生態系之完整與珍貴性，值得予以重視，並進行適當的經營管理，以達到提昇生物多樣性及永續利用。以下就哺乳類與鳥類資源現況進行討論。

(一)、哺乳動物

在中大型哺乳動物中，台灣獼猴、山羌與台灣野山羊是「利嘉野生動物重要棲息環境」內分布最廣且相對密度較高的物種，幾乎每一條樣線與相機監測樣站都有紀錄到活動痕跡或拍到個體。台灣野豬雖然在3條樣線上都有被拍到，但出現指數偏低，推測在該地區的族群密度可能不高。呂(2002)的調查中有紀錄到在利嘉林道沿線海拔1000~2000的地方發現台灣水鹿的痕跡，而本調查僅在大北溪西側稜線上，海拔1000公尺左右的相機監測樣站拍到水鹿的照片(OI值=0.03)(圖14)，顯示樣區內仍有水鹿活動的現象，但族群密度可能不高。

在食肉目動物方面，黃喉貂、台灣黑熊與華南鼬鼠在前人(呂，2002)於利嘉林道的調查中並未被紀錄到，而在本調查中3條樣線的沿線調查與自動相機皆有紀錄到黃喉貂的痕跡，顯示該地區有黃喉貂族群的存在且廣泛分布(海拔800-1500公尺)。華南鼬鼠雖然沒有被自動相機拍攝到，但在利嘉林道上卻有目擊及排遺的紀錄，而未被自動相機拍攝到，可能是與相機架設高度有關。鼬獾、

白鼻心與食蟹獾在3條樣線上皆有被拍到或紀錄到痕跡，在出現指數上則是以鼬獾最高。麝香貓僅有5筆排遺的紀錄，且未被自動相機拍攝到，顯示可能在該區域內的密度極低，但也有可能是所使用的自動相機感應較慢與夜拍功能較差有關。「利嘉野生動物重要棲息環境」所在區域，仍有大型食肉目動物台灣黑熊的分布。本次調查在馬里山登山步道往大巴六九山的稜線的樣線紀錄到台灣黑熊的爪印，為一年左右的痕跡，2010年春季時位於利嘉林道17.8k坡下約50公尺處的自動相機監測站（樣站A-7，海拔1275公尺）（圖14）亦拍到台灣黑熊的照片。此外，文獻顯示，2004~2005年在利嘉林道24~31k有目擊台灣黑熊與其排遺的紀錄（黃，2010）。但因資料量低，因此尚未能充分瞭解該區域為台灣黑熊全年活動或是季節性利用的區域（黃，2010）。

在不飛行的小型哺乳動物方面，刺鼠與赤腹松鼠是境內分布最廣的小型哺乳類物種，在3條樣線上皆有拍攝、目擊或捕捉的紀錄（圖15）。台灣野兔則僅在12k以下靠近檳榔園之草生地棲地被紀錄到，亦在9k處發現路死的屍體（圖16），其分布應與利嘉林道沿線之農作開發形成之草生地棲地分布有關。大赤鼯鼠在利嘉林道5k（海拔490公尺）與17k（海拔1233公尺）皆有目擊的紀錄，白面鼯鼠則是在18k（海拔1312公尺）有一筆目擊紀錄。條紋松鼠則是集中在幾個特定的點被紀錄到（造林地間的針、闊葉混森林），沿線調查經過時偶爾會聽到叫聲。山階氏鼯鼠僅分佈在海拔較高的區域（海拔1282~1386公尺）。由有限的排遺分析資料看來，食肉目以華南鼯鼠利用地棲小型哺乳類的比例較高。

在翼手目動物的調查上，利用架設豎琴網及超音波偵測器進行調查，共紀錄106筆可有效辨識的蝙蝠叫聲，分屬8類蝙蝠，而在夜間調查的時候也常看見蝙蝠在林道上穿梭，顯示該區域翼手目動物種類與數量的豐富，日後可針對翼手目動物進行深入的研究。

利用沿線調查法與自動相機監測所獲得的哺乳物資料不盡相同，在不同的樣線上也呈現不同的結果。在沿線調查法中，A樣線上獲得的物種數較多（15種），

B及C樣線僅調查到8種&7種物種數。台灣獼猴痕跡的出現頻度在A樣線最高（19.2 痕跡/km），山羌及台灣野山羊痕跡的相對密度則在B及C樣線較高。自動相機監測的結果顯示，A樣線與B樣線照到的物種數較高，同為11種，而台灣獼猴、山羌及台灣野山羊的出現指數皆在B樣線最高（表4）。

比較兩種調查方法所記錄到的物種，自動照相機可以記錄到許多夜行性活動，隱密性高的中小型食肉目動物（黃喉貂、鼬獾與白鼻心），較敏感或隱密性高的物種，例如山羌、台灣野山羊等草食獸的狀況，由自動相機監測所獲得的資料顯示，其在樣區內分布廣泛且出現指數相對較高。自動相機可全天候工作，並持續數月，有時也會留下一些難得一見的影像資料，但是受到架設高度與相機感應靈敏度的影響，自動相機所拍攝的動物多為地棲性的哺乳動物或鳥類，因此同時採用多種調查方法，如沿線調查法、捕捉標放法等，可彌補自動照相機監測所獲得資料不足之處。

（二）、鳥類

在鳥類方面，目前調查到的鳥種中，有 39 種是在之前的調查(呂光洋,2002)未發現到的。其中列入保育類的有白喉噪眉、竹鳥、白頭鶇、黃腹琉璃、熊鷹、黃山雀、白尾鳩、環頸雉、綠啄木、鉛色水鶇、小剪尾、黃魚鶇、台灣藍鵲、蜂鷹、花翅山椒鳥與青背山雀共 16 種。而在之前的調查中有紀錄到但目前還未紀錄到的鳥類，可能是因為之前的調查樣線較長（40 km），或是尚未記錄到，有待之後的調查。

雖然就大多數鳥種而言，樣線 A 在平均每樣點總隻次上大於樣線 B 及 C，但是在樣線 B 及 C 中，鳥類密度並不見得比樣線 A 低（不考慮密度估計值之可信度）。除了紅胸啄花在樣線 A 的密度較高，大彎嘴畫眉在三條樣線密度相等之外，其他有完整密度估計值的鳥種在樣線 B 或 C 的密度皆大於樣線 A（表 12）。

綜合各樣線的鳥種數、鳥類密度與平均每樣點的鳥類隻次三種指標，可以發

現除了少數種類之外，樣線 A 在鳥種數和平均每樣點總隻次上皆大致高於另兩條樣線，而密度方面則三條樣線的差異有限，此現象顯示三種鳥類數量的呈現方式會得到不同的結論。在林道上極容易目擊或耳聞鳥類蹤跡，開闊的視線、邊際效應（edge effect）及介於樣線 B 和 C 之間的位置，都可能是造成平均每樣點總隻次明顯偏高的原因。而林道上人為活動較森林穿越線頻繁，卻有相對較高的鳥類數量及種類，顯示人為活動對於鳥類數量與種類的影響有限，但本研究並未比較各類棲地的可獲性（availability）及各種鳥類在各棲地的適應狀況，因此上述結果不應解釋為鳥類對林道或人為活動環境的偏好。

另一方面，雖然鳥類密度在三條樣線的差異有限，然而以密度來呈現鳥類數量，卻可能受限於棲地的開闊程度而減少記錄的次數，除了造成記錄次數不足而無法估計密度之外，密度的估計值也可能受到少數極端值的影響而有偏差，形成記錄次數少，密度卻較高的現象。此結果亦顯示距離取樣法（distance sampling）的目的雖然在於正確呈現鳥類在棲地中的密度，但在比較開闊程度不同的棲地時，可能會因為偵測率的差異而影響結果，因此距離取樣法較適於比較開闊程度相當，但類型不同的棲地。

二、動物資源季節性的變化

沿線調查結果在四個季節紀錄到的哺乳動物種數皆在9種以上，秋冬兩季紀錄到11種哺乳動物；春夏季各紀錄到9種與10種，可能是因為春夏季期間天候較佳且為暑假時期，常有抓蟲與健行的遊客，夏季進行調查工作時，每個工作天都遇到大量的施工車輛與遊客進出，因而改變動物的分布或是樣線上的動物痕跡。

由自動照相機監測結果看來，中大型哺乳動物（台灣野山羊、山羌與台灣獼猴）的出現指數皆以春、夏兩季較高，秋季之後逐漸下降，冬季時出現指數為最低，可能是因為春、夏季為新生個體出現的時期，因而造成該時段內動物出現指數較高，而在春夏季的照片中也常拍到雌性個體帶著幼體一同出現。小型哺乳動

物的出現指數卻沒有特定的季節變化的模式，但白鼻心在夏季時出現指數明顯高於其他三季，可能與夏季的食物資源較多有關。由自動相機監測所得B、C樣線的人類活動以秋冬季較高，且以狩獵活動為主，此狩獵活動是否影響動物活動（或數量）的季節差異，則需要收集更多資料方能有深入的瞭解。

在繁殖季與非繁殖季鳥類總隻次之比較上，「利嘉野生動物重要棲息環境」中較常見的鳥類，有一半的種類主要出現於非繁殖季期間（圖 13），顯示此環境可能為某些較高海拔地區鳥類的度冬區，例如冠羽畫眉、白耳畫眉、綠畫眉、紅胸啄花、松鴉等。而在此繁殖的鳥類除了可能有上述繁殖季期間數量較多的種類之外，可能還有繡眼畫眉、山紅頭、紅嘴黑鶉、深山竹雞、頭烏線等兩季數量差異不大的種類。真正在「利嘉野生動物重要棲息環境」繁殖的種類，則需要進一步調查方可確認。

三、哺乳類食性探討

由於所收集得的排遺數量有限，因此由排遺分析所獲得的食性資料不足，並無法藉此瞭解各物種與棲地和其他物種間的關係。由現有台灣獼猴排遺分析資料顯示，台灣獼猴植物及動物性食物皆食用，昆蟲碎片僅出現在夏季的排遺（圖 17）。排遺中出現頻度較高的的果實與種子多為灌木與草本植物（包括：野牡丹科、薔薇科（懸鉤子）、茜草科與禾本科等），由觀察所得的資料可補充排遺分析資料之不足之處，瞭解台灣獼猴對喬木之利用。

食蟹獐的排遺主要以昆蟲和植物本體為主要組成（圖 18），果實與螃蟹的出現頻度都偏低，而螃蟹殘骸較少可能是因為樣線離溪床較遠的關係。華南鼬鼠則是以動物性食物為主食，小型哺乳動物較鳥類和昆蟲的出現頻度高。白鼻心的排遺分析所顯示的結果，與一般認為其較其他種小型食肉目動物偏向食用植物性食物，尤其是果實，是相符的（Wang, 1999），但我們的分析結果也顯示植物本體出現頻度為100%。

四、人為活動的干擾

樣線行進時所目擊的人次與自動相機拍到人的的出現頻度做比較(表14)，呈現出完全不同的結果，樣線行進間在人為干擾區(A樣線)看到的人次較多；而自動相機拍攝到的出現指數則是以非人為干擾區(B+C樣線)較多，而這可能是因為人類活動性質不同所導致的差異。利嘉林道上觀察到的人為的活動，較多為白天的捕捉昆蟲的遊客與採野菜的人，晚上則是會偶爾遇見獵人與開車或騎機車上山的民眾。而在遠離林道的棲地內，則是常發現獵徑、新的生火痕跡、砍痕與垃圾，顯示林道上與遠離林道除了有人類活動程度的不同外，可能還有活動型態的差異。林道上可能比較屬於遊憩和採集的活動類型，遠離林道則比較屬於狩獵的活動。此外，從2009年12月開始，利嘉林道20.5k處開始進行修路工程，往返的水泥車以及重型施工車輛經將林道兩側樹木的枝條擊落，路面由於也經常遭受大型車輛的輾壓而導致動物痕跡收集不易。也曾目擊因車輛驚擾而導致台灣獼猴逃離的現象，因而可能會影響動物的分布狀況(李玲玲，2008)。

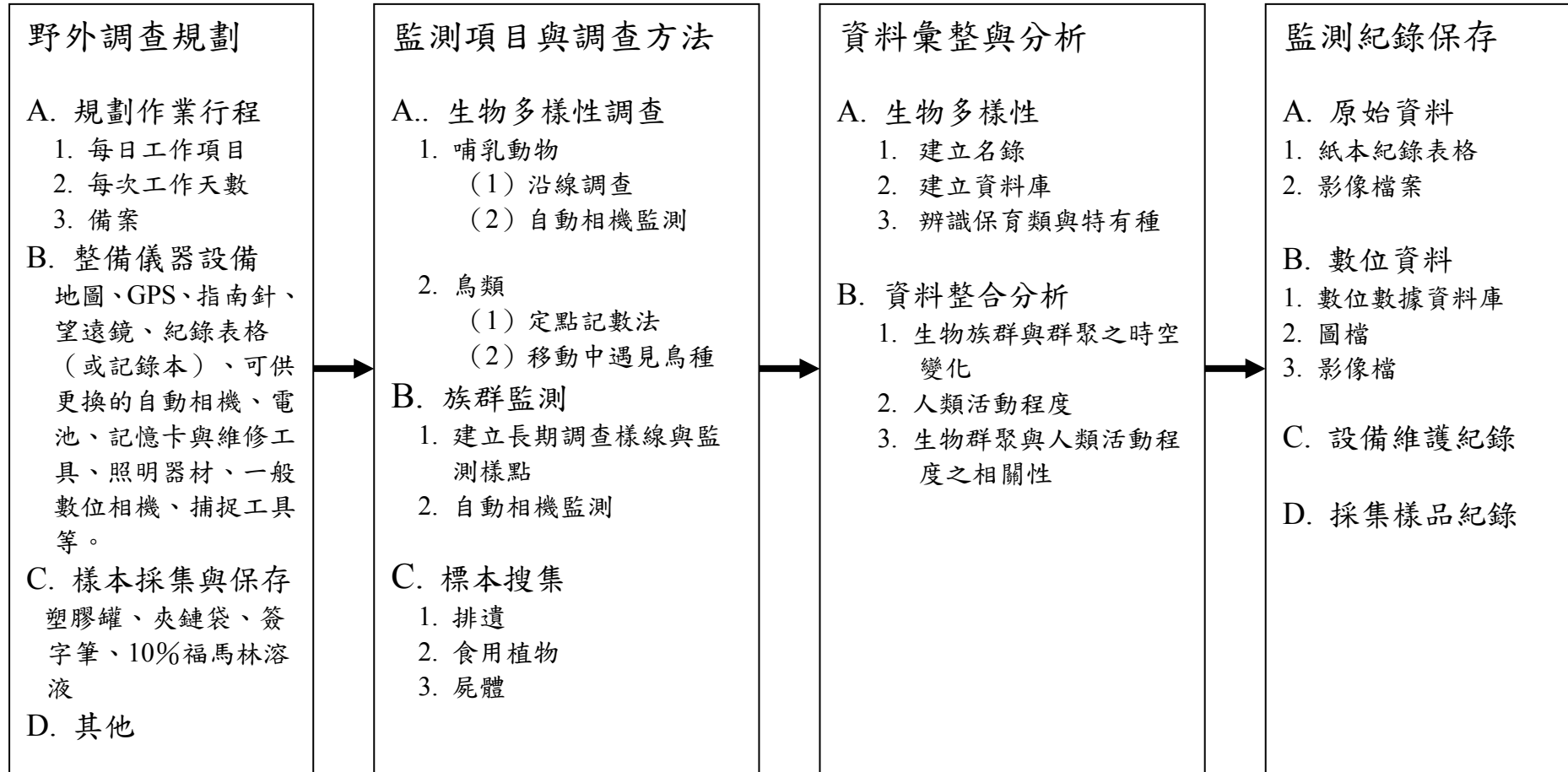
而在自動相機監測的資料也顯示人類經常性遊憩或利用森林資源活動程度較低的區域，有相對密度較高的中大型哺乳動物。B&C樣線的中大型哺乳動物出現指數皆比A樣線來得高(表5)，例如：山羌與台灣野山羊；而在穿越線動物痕跡上也呈現相同的結果。台灣獼猴的出現指數在B&C樣線(低經常性人為干擾區域)較高(5.63隻次/千小時)，但沿線調查獲得的痕跡的資料則顯示相反的結果，可能因台灣獼猴在穿越利嘉林道時會停留在林道兩側進食，而在林道上留下大量的排遺與食痕，因此造成在人為干擾區域內台灣獼猴痕跡的相對出現頻度較高(14.5痕跡數/公里)的現象。

五、「利嘉野生動物重要棲息環境」哺乳類與鳥類資源調查與監測之標準作業程序

本標準作業程序目的在於提供調查人員一致且可行的野外監測項目與調查

方法，以建立「利嘉野生動物重要棲息環境」哺乳動物與鳥類資料庫，並監測其族群之空間與時間變動。監測結果將有助於了解野生動物與棲地現況，並追蹤掌握生態系統之變化趨勢，作為經營管理之依據。以下為調查與資料收集方法與程序：

野外調查工作程序



調查與監測方法

a. 調查樣線與樣站

以利嘉林道(14.5-20.5K，簡稱 A 樣線)、大北溪西側稜線（簡稱 B 樣線）以及由東興村進入利嘉溪溪床至「利嘉野生動物重要棲息環境」西側（簡稱 C 樣線），做為主要的調查樣線，並沿線設立架設自動照相機監測之樣站。將樣線與樣站繪製於地圖上，並於樣線起訖點與樣站作標誌，以利於此固定樣線與樣站進行長期資料收集與監測。

b. 調查時程與方法

每季前往固定樣線與樣站收集資料（春季為 2-4 月、夏季 5-7 月、秋季 8-10 月、冬季 11-2 月），每次以下列調查方法進行哺乳動物與鳥類之調查與排遺樣本收集，各調查方法、調查對象與時程詳述如下：

i. 沿線調查法

每季進行1次，在所有樣線以時速1~2km步行進行沿線調查，儘可能在天亮至中午前完成一條樣線的調查，並力求每次調查所花費的人力與時間相當。沿線記錄哺乳動物的叫聲和目擊次數，以及其他的活動痕跡（足跡、食痕、排遺、叫聲、屍骸，磨痕與拱痕等），並主動搜尋在不同棲地中可能隱藏的小型動物。於紀錄表格（附表一）記錄所目擊之動物或動物痕跡之物種及相關資料，包括：時間、地點、GPS定位點、天候、植被、地形與該處人類活動類型與程度等資料。移除每次調查所觀察到的排遺，並收集較新鮮的排遺，帶回實驗室，以進行排遺分析。

ii. 紅外線自動照相機監測法

於固定監測樣站設立自動照相設備，設立於獸徑交會點，離地約60公分處，每4至6星期（每季2次）至各樣點更換照相機記憶卡和紅外線感應器之電池，並確保系統之正常運作。在實驗室中判讀所照得照片，將所得資料紀錄於表格（附表二）。以自動照相

設備在每1,000個工作小時中所拍得的有效照片張數，即出現指數（Occurrence Index，OI）（裴家騏，1998）來估計各物種的相對密度。如果照片中的動物種類相同，且照片顯示的時間間隔超過 10分鐘方視為一筆獨立的資料，群居性動物每筆資料計為一群次（台灣獼猴），其他獨居性動物每筆資料計為一隻次。

iii. 食性分析

由分析動物排遺內含物和記錄野外動物的食痕可獲得動物的食性資料。於沿線調查時，發現的新鮮排遺與食痕，即先辨認是何物種哺乳動物的，之後在現場以肉眼辨識排遺內含物組成，進行初步食物分類。台灣獼猴與中小型食肉目的排遺樣本則浸泡於 10%福馬林溶液保存之，帶回實驗室作進一步的分析。

iv. 鳥類調查

鳥類調查樣線，以定點記數法進行調查（紀錄表格如附表二），而在調查點間移動過程中所見的鳥種及隻次也將會記錄，調查方式說明如下。

(1). 安排調查時間，平均分佈於調查期間及日出後 4 小時內。例如調查期間為全年，並計畫比較兩種棲地及四季之鳥類數量，並假設每種棲地各有 2 個調查樣點，每個季節中每個棲地內的每個樣點至少調查 2 次，則調查次數之安排如下：

	天然闊葉林				檜木造林地			
	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬
樣點 1 日出後 0-2hr	≥1 次	≥1 次	≥1 次	≥1 次	≥1 次	≥1 次	≥1 次	≥1 次
日出後 2-4hr	≥1 次	≥1 次	≥1 次	≥1 次	≥1 次	≥1 次	≥1 次	≥1 次
樣點 2 日出後 0-2hr	≥1 次	≥1 次	≥1 次	≥1 次	≥1 次	≥1 次	≥1 次	≥1 次
日出後 2-4hr	≥1 次	≥1 次	≥1 次	≥1 次	≥1 次	≥1 次	≥1 次	≥1 次

調查總次數依人力和時間而異，但需盡量平均分佈於每個棲地、季節和時間之中，亦即上面表格中每一格的調查次數要盡量相等。

(2). 由於鳥類活動集中於日出後數小時內，因此調查必須在日出後 4 小時內完成，並盡量分散每次的調查時間。例如上表中，天然闊葉林裡面的樣點 1 在春季調查至少兩次，則兩次的調查應安排在日出後 0-2 小時 1 次，2-4 小時 1 次，而不能兩次都集中在同一

時段。

(3). 樣點之間距離至少 200 公尺，樣點可位於穿越線上，也可以隨機或以棋盤方格狀分佈在樣區內。

(4). 每次調查時，應從不同的樣區和樣點開始。例如同樣在天然闊葉林中，春季的日出後 0-2 小時的調查，應隨機或平均分配從樣點 1 或 2 開始，而不能每次都固定以同樣的順序做調查。

(5). 在每個樣點停留固定時間（例如 6 分鐘），記錄種類、數量、距離等三項資訊。數量不明者應做估計，而非以「群」或「數量不明」來表示。距離的估計可分為數個環帶，區分方式依現場狀況而異，應由實際調查者決定，但每種棲地的區分方式應一致。

(6). 調查人員之經驗應盡量一致，並隨機或平均分配每位調查人員至不同樣區、棲地、或時間做調查。若有兩個或兩個以上的調查人員，則不可有同一調查人員固定調查某一樣區、棲地、時間的情況。

(7). 依照本研究所採用之密度計算方式，計算各棲地或季節中的各種鳥類密度。若某種鳥類在每個樣點的記錄次數足夠（建議每樣點 5 次以上），則可計算該樣點之該鳥類密度。同一棲地內之該鳥類密度平均值與標準差，即以該棲地內的樣點為樣本數來計算。例如某棲地內有 8 個樣點，則計算每個樣點的該種鳥類密度之後，以這 8 個密度值計算平均密度與標準差。季節間的比較亦同。

資料彙整與分析

(1) 建立動物名錄與資料庫

將調查期間所目擊之動物種類與確定種類之動物痕跡均列入「利嘉野生動物重要棲息環境」動物名錄中，並提供調查到動物的中文名稱與英文學名、調查樣站代碼、痕跡種類與數量、GPS 點位與發現時間等資料，先利用 Excel 文書處理工具編輯，將其資料存成文字檔後再匯入到「Morpho」編輯軟體進行資料建置與管理，促進資料的發現與取得、提升資料的分享與整合，不但可有效了解當地動物資源的概況，亦可作為經營管理的參考依據。

(2) 鳥類密度計算

本數值只採用定點記數法的調查資料，各樣區的各鳥類族群密度 d (individual/ha) 以下列公式計算 (Reynolds et al., 1980)：

$$d = n \cdot 10^4 / c \cdot \pi \cdot r^2$$

n ：基礎半徑 (basal radius) 內所記錄到的該鳥種總隻次數。

r ：該鳥種於該樣區內的基礎半徑 (m)，表示此半徑內的個體都可以被調查者偵測到。首先計算各環帶的該鳥種的族群密度，挑選出內側環帶的鳥類密度大於外側環帶的鳥類密度兩倍的位置，且該位置之前的所有環帶平均密度大於該位置外側環帶平均鳥類密度的兩倍，則此位置即為鳥類密度的轉折點 (inflection point)，數值即為該鳥種的基礎半徑。若受到資料狀態影響而無法計算出其基礎半徑，則使用相近種類的基礎半徑，或由調查者主觀認定適當的數值。

c ：調查次數。

(3) 群聚指數計算

分析群聚組成使用樣區內調查到的種數及族群密度的數值，計算該樣區的物種豐富度 (species richness)、歧異度指標 (Shannon-Wiener diversity index, H) 及均勻度指標 (Hurlbert evenness index, E) (Krebs, 1989)。其中物種豐富度以該樣區的累積物種數表示，而另外兩種指標的計算公式如下：

i) 鳥類物種歧異度指標 (H) = $-\sum(d_i/D) \cdot \ln(d_i/D)$

k : 該樣區鳥類的種數。

d_i : 第 i 種物種的密度。

D : 樣區內所有鳥類的總密度, $D = \sum d_i$ 。

ii) 均勻度指標 (E) = H / H_{\max}

H : 該樣區的 Shannon-Wiener index 數值。

H_{\max} : 該樣區所有鳥種物種數量均相等時的 Shannon-Wiener index 數值。

伍、 經營管理建議與行動方案

從本計畫的研究成果顯示，「利嘉野生動物重要棲息環境」內擁有豐富的動物資源，但也常發現在林道上與遠離林道的環境皆有不同程度的人類活動現象。顯示「利嘉野生動物重要棲息環境」區域內可能面臨不小的人為干擾。另外，本研究結果顯示哺乳類的活動依種類不同，而有不同的季節性變化，但是在三條樣線的分佈狀況，則顯示人為活動較少的B與C樣線有較高的哺乳類活動頻度。與哺乳類相反的是，鳥類活動與密度明顯集中於非繁殖季，而在人類活動與車輛出入頻繁的A樣線則有較高的密度估計值。因此，在資源監測方面，哺乳類動物的監測應以遠離利嘉林道的天然闊葉林為主，鳥類的監測則以利嘉林道沿線為較有效率的調查樣線。哺乳類的重點監測季節因物種而異，但鳥類的重點監測時間則在非繁殖季。在解說教育方面，哺乳類的解說教育以台灣獼猴、山羌、台灣野山羊為較具可行性的種類，路線可以B樣線為主；鳥類的解說教育則不限種類，但建議選擇非繁殖季在利嘉林道上進行。

針對保護自然環境資源、推廣自然教育與監控人類活動現象，本研究擬提出下列具體措施，以供管理單位之參考。

一、長期動物資源監測

「利嘉野生動物重要棲息環境」內不論是自然環境變遷或人類活動皆有可能會對生態造成影響，均需要監測和調查來加以驗證，因此建議建立長期生態監測調查之頻率標準，加上「利嘉野生動物重要棲息環境」為台東地區著名的賞鳥與健行地點，而這些活動是否對於「利嘉野生動物重要棲息環境」內動植物是否有所影響？這樣的衝擊該怎麼管制以達成人與自然的平衡狀態？以上這些問題是需要長期的監測去驗證的。生態調查若能夠每年持續不間地進行，對於生態資源的了解、資料庫的建立及更新是最為理想的。

(一)、設立樣線、樣站與標準作業程序

為了能調查到「利嘉野生動物重要棲息環境」內不同海拔與環境物種的狀況，因此

將調查樣線及樣點平均分布於「利嘉野生動物重要棲息環境」內。因而選擇利嘉林道、大北溪西側稜線與利嘉溪溪床為調查樣線。利用沿線調查法，自動相機監測與定點計數法收集在樣線上活動的哺乳與鳥類動物資料。將一年之調查時間區分為春（3-5月）、夏（6-8月）、秋（9-11月）、冬（12月-2月）四季，每季前往固定樣線與樣站收集資料二次，每季以下列調查方法進行哺乳動物之調查、活動與食性之資料。各調查方法、調查對象與時程詳述在本文的研究方法中。

（二）、辦理野生動物資源監測研習會

為增加專職人力或志工對於野生動物調查與監測方式的認識，應舉辦資源調查與監測的研習活動，除了在課堂上會講解物種的判別、動物痕跡的種類、調查與監測的方式等內容外，也會於室外課中在調查樣線上實際操作，並和來自各地的相關從業人員進行經驗的交流與學習，對於「利嘉野生動物重要棲息環境」內的管理有正面的效益。未來也可以嘗試舉辦座談會、研討會、工作坊等各種形式的活動，累積當地居民、志工和專職人員的各種能力。

二、人類活動方式與程度及其影響之監測

在本研究中的調查資料中可看出「利嘉野生動物重要棲息環境」內有相當多的人類活動跡象，各式的人類活動以及開發行為可能會對生物資源造成威脅，如何評估這些活動是否會對「利嘉野生動物重要棲息環境」造成影響，除了靠研究人員與專職人員的資料收集之外，也可委託當地居民成立巡守隊或是紀錄進出的人次與從事何種活動，以有效監控「利嘉野生動物重要棲息環境」內人類活動的狀況。以下為「利嘉野生動物重要棲息環境」內較常出現的兩種人類活動及監測方式，供主管機關參考。

（一）、遊憩與開發

利嘉林道為台東著名的賞鳥、捕蟲與健行地點，這些活動大部分都是在林道上進行，對於「利嘉野生動物重要棲息環境」的直接影響較低，但是如果頻度太高且持續時間較長可能會影響動物的分布，產生遠離林道活動的現象，因此可能需要進行遊客訪談與紀錄，

訂出適合「利嘉野生動物重要棲息環境」的遊憩頻度，以降低對在林道上活動動物的干擾。開發行為主要是在12k以下林道兩側的檳榔園與果園，且今年在11k左右亦有大規模的整地與種植檳榔的農業活動。18.5k附近則是有興建臨時的貨櫃工寮，附近時常會有一些垃圾堆積，20.5k後則是在進行林道整修工程，因此時常會有大型機具與重車進出等活動。研究人員可仔細統計開發活動的人（車）次與行為，以及直接觀察是否動物有受到其影響，並在開發處設置調查樣站，評估後可作為管理的參考。

（二）、自然資源利用活動

在調查中紀錄到的自然資源利用活動大概可分成兩類，在利嘉林道上的植物採集與捕蟲活動，以及在小徑上的狩獵與盜採林木等活動。但目前對於各種活動利用自然資源的數量多寡、種類與頻度皆不清楚，因此難以評估自然資源利用對「利嘉野生動物重要棲息環境」的影響，建議應先針對自然資源利用者進行訪談工作，取得可信度高的問卷資料，與同時期的動植物調查資料整合後再評估是否要限制自然資源的利用或是部份開放。

三、促進保育在地自然資源之觀念

在地保育目前已是台灣在執行自然保育政策上不可缺少的一塊，但要當地村落自發性的參與保育工作則是相當不容易，應此建議先提供足夠的經濟誘因與專業知識，讓民間團體能達到保育當地自然資源、提供公眾環境教育和休閒之功能，主管機關則須負責監督工作，適時的提出建議，輔助民間團體能達到獨立運作與收支平衡的狀態，以永續利用當地自然資源為目的。

（一）、結合在地人力

委託當地村落或民間社團參與環境教育、解說推廣與不法人類活動等監測工作，同時辦理社區志工的招募與培訓，逐步建立志工組織，增加社區居民參與的意願。並與專職人員合作，逐步形成以「利嘉野生動物重要棲息環境」為主體的保育工作團隊。

（二）、解說教育推廣保育與永續利用自然資源

利用自然的生態景觀為號招，以低干擾的方式帶領參與者進入「利嘉野生動物重要棲息環境」內。解說路線可依難易不同區分等級，以現有的道路、河流系統或舊步道為主，不另行開路，減少對「利嘉野生動物重要棲息環境」的傷害。解說員則必須熟知當地路況與動植物相，將專業的知識提供給參與者，解說活動結束後也可舉行經驗分享會，加強雙方的互動，以達到寓教於樂的目的。

陸、致謝

本研究承蒙行政院農業委員會林務局臺東林區管理處的經費資助、提供研究器材及人力的資助，是本研究得以順利進行的關鍵所在。此外，研究期間承蒙育樂課黃群策課長、黃志堅先生、賴欣怡小姐以及知本工作站人員對本研究的費心及大力支持。

國立屏東科技大學野生動物保育研究所靈長類與遺傳基因研究室之人力與物力等協助，尤其是潘郡筠、曾競宜與郭亭君對行政事務的幫忙；楊富強、粘書維、張書德與林冠甫協助運補及野外調查工作的進行；屏科大森林系協助植物之辨識；陳主恩與蔡其芯協助辨識與處理動物排遺；利嘉林道4k老番社的阿伯提供食宿，及所有員工於生活上之關照與協助，在此致上萬分的謝意。沒有以上這些幫助，本研究無法順利進行，因此，在此致上最高的謝意。

柒、引用文獻

- 呂光洋，2002。台東利嘉林道動物相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。31頁。
- 李玲玲，2008。大鹿林道東線工程之環境監測及探討。內政部營建署雪霸國家公園管理處。7~9頁
- 林務局，1995。第三次台灣森林資源及土地利用調查。行政院農委會林務局 台北。
- 柯智仁，2004。觀霧地區森林地景與鳥類群聚的關係。台灣大學博士論文。66頁。
- 袁孝維、謝欣怡、沈聖峰，2004。梅峰地區不同演替階段棲地鳥類相調查。台大實驗林研究報告18:1-7。
- 黃美秀，2010，台灣黑熊分布預測模式及保育行動綱領之建立（1），行政院農業委員會林務局保育研究系列98-23號。
- 許皓捷，2003。台灣山區鳥類群聚的空間及季節變異。台灣大學博士論文。187頁。
- 葉慶龍，1996。臺東臺灣獼猴自然保護區之植群生態研究。臺灣省農林廳林務局保育研究系列 84-01-3 號。8 頁。
- 裴家騏。1998。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 13:317-324。
- 謝欣怡、袁孝維、王力平、丁宗蘇，2006。台灣中部溪頭地區天然林與人工林內之陸域脊椎動物多樣性。中華林學季刊39:421-436。
- 顧芝寧，2004。武陵地區鳥類群聚與土地利用類型之關係。東華大學碩士論文。54 頁。
- Buckland, S. T., D. R. Anderson, K. P. Burnham, and J. L. Laake. 1993. Distance sampling: estimating abundance of biological populations. Chapman & Hall. 446pp.

- Hutto, R. L. 1998. Using landbirds as an indicator species group. Pages 75-92 in J. M. Marzluff and R. Sallabanks, editors. Avian conservation: research and management. Island Press, Washington, D. C., USA. 563pp.
- Krebs, C. J. 1989. Ecological methodology. Harper and Row. New York. 654pp.
- Leopold, B. D., and P. R. Krausman. 1986. Diets of 3 predators in Big Bend National Park, Texas. J. Wildl. Manage. 50:290-295.
- Reynolds, R. T., J. M. Scott, and R. A. Nussbaum. 1980. A variable circular-plot method for estimating bird numbers. Condor 82: 309-313.
- Ralph, C. J., S. Droege, and J. R. Sauer. 1995. Managing and monitoring birds using point counts: standards and applications. Pages 161-168 in Ralph, C. J., J. R. Sauer, and S. Droege, editors. Monitoring bird populations by point counts. Pacific Southwest Research Station, USA. 181pp.
- Walpole, M. J., and N. Leader-Williams. 2002. Tourism and flagship species in conservation. Biodiversity and Conservation 11:543-547.
- Wang, H. 1999. Wildlife conservation in rural southeastern China: wildlife harvest and the ecology of sympatric carnivores. Ph.D. Dissertation. University of Massachusetts, Amherst. 181pp.

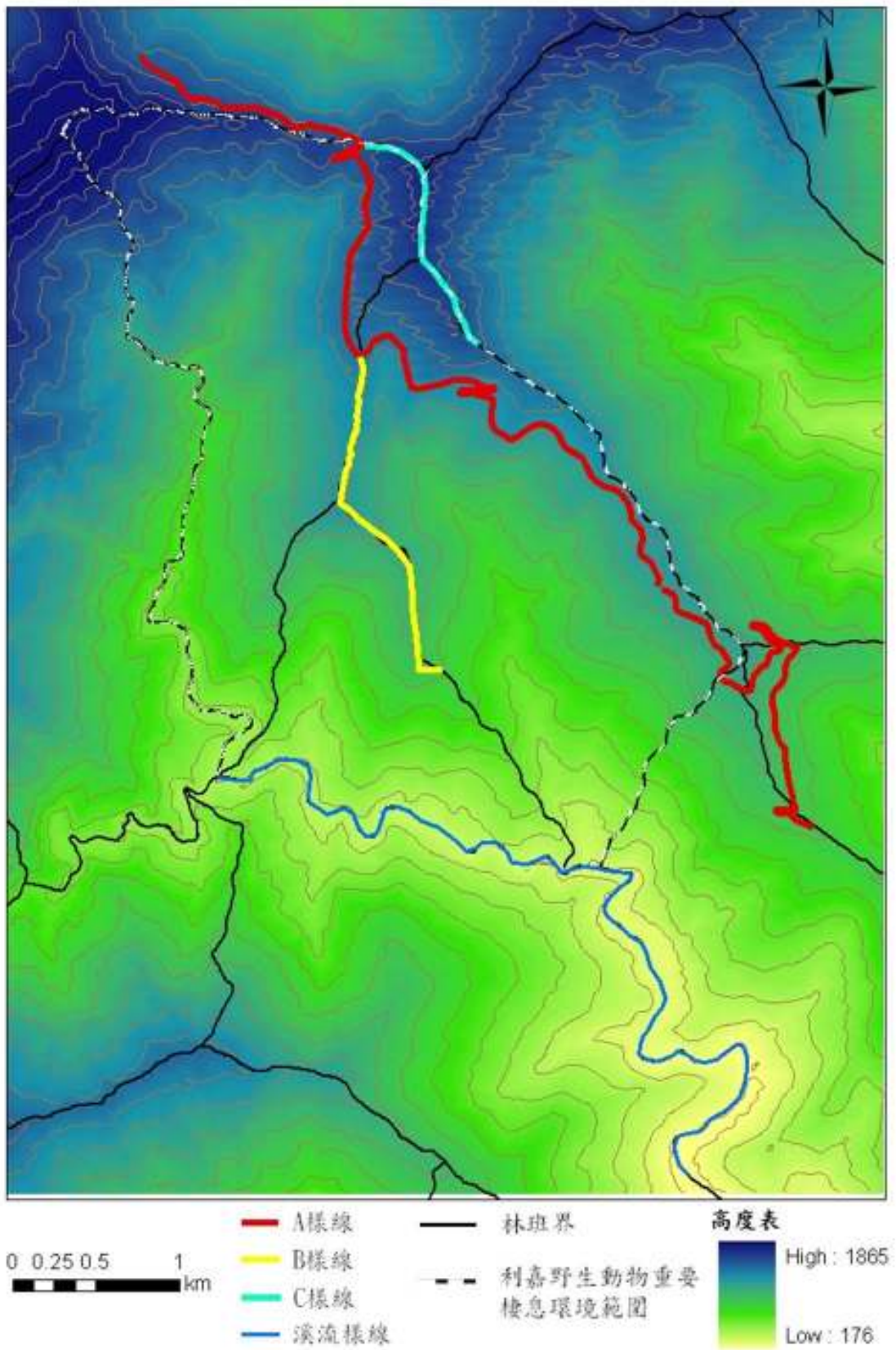


圖1、利嘉野生動物重要棲息環境內3條調查樣線

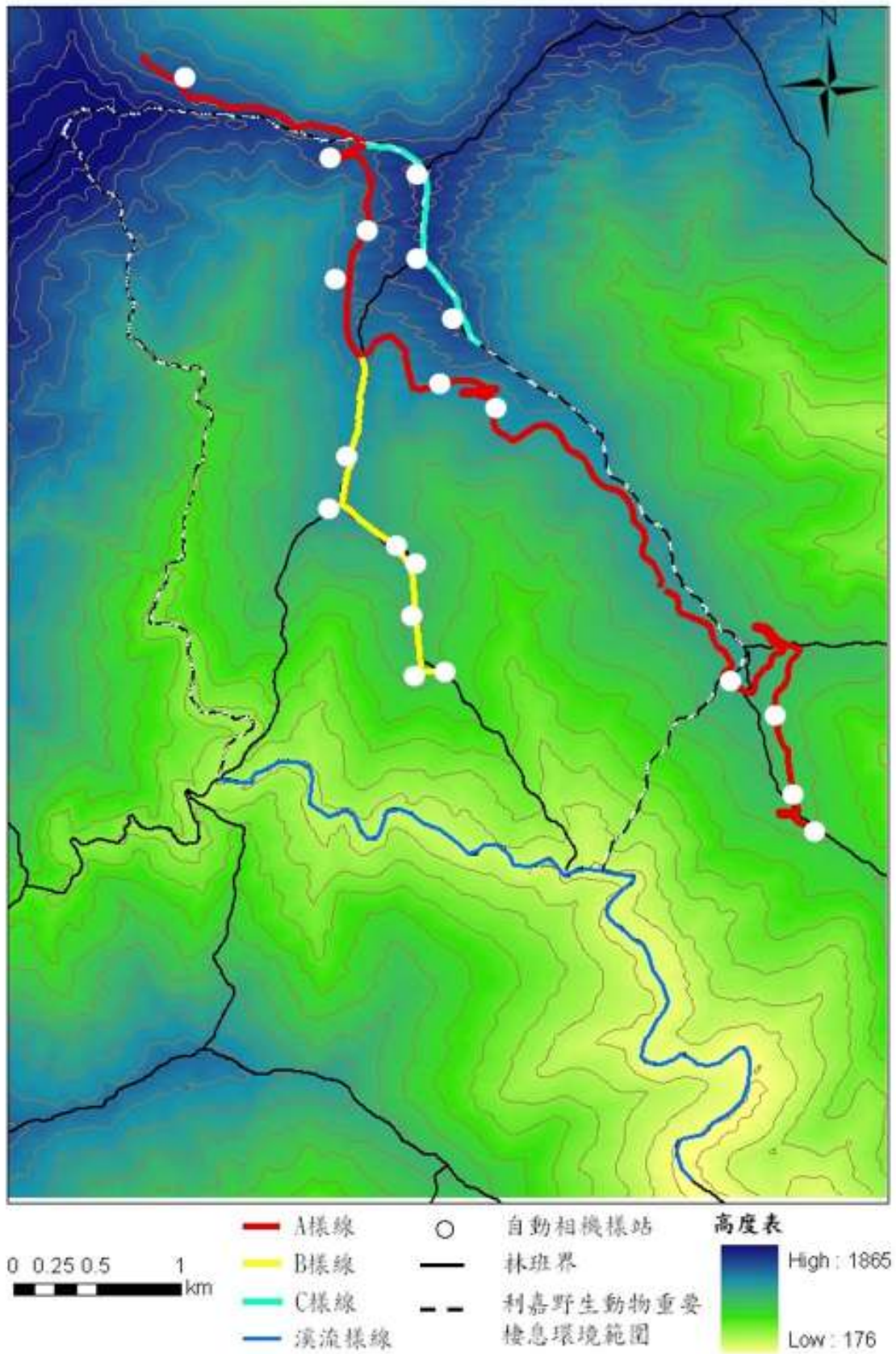


圖 2、利嘉野生動物重要棲息環境內紅外線自動照相機樣站

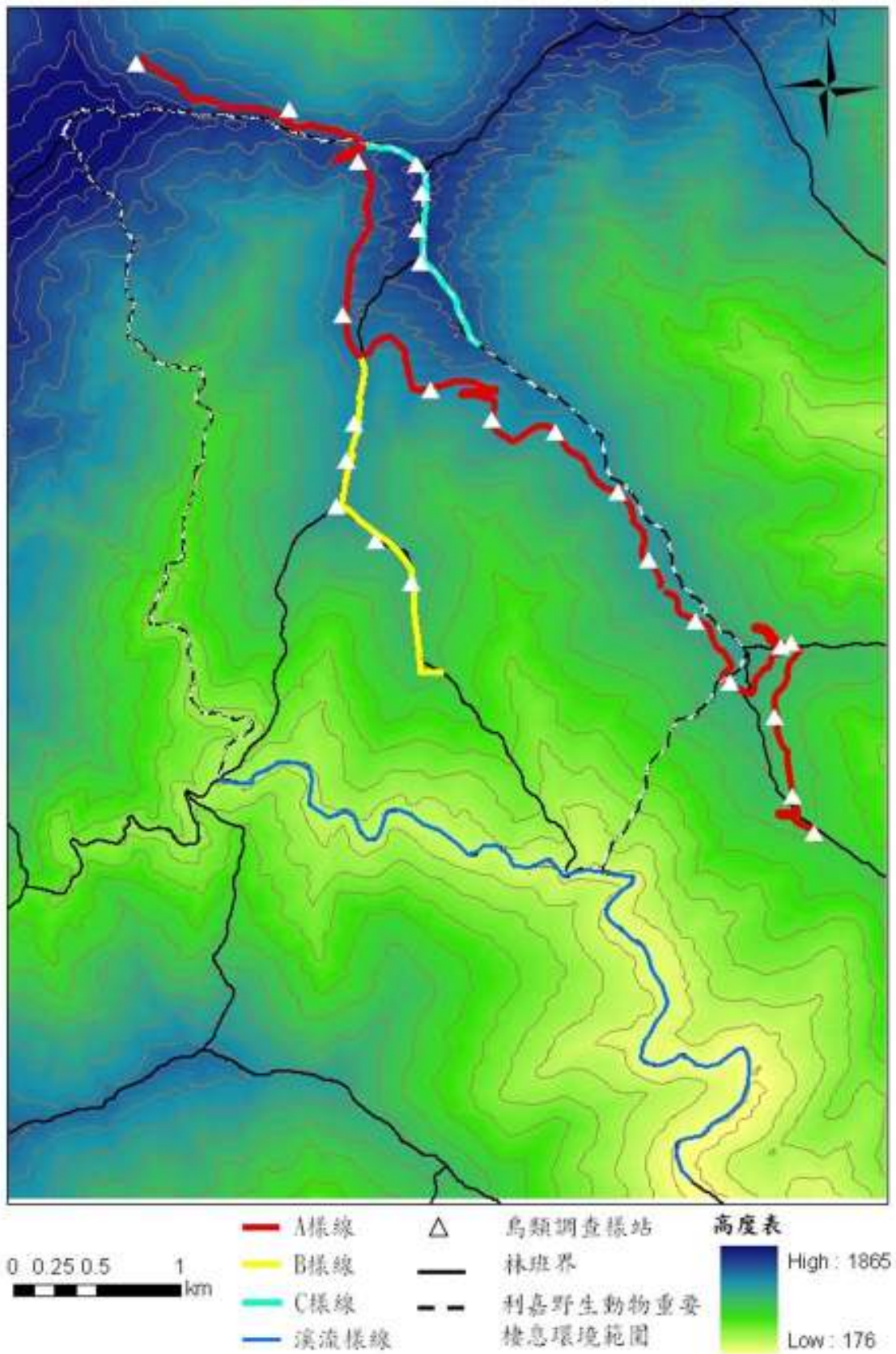


圖 3、利嘉野生動物重要棲息環境內鳥類調查樣站



(1) B、C 樣線的路徑 (低遊憩干擾區)



(2) A 樣線的路徑 (高遊憩干擾區)

圖 4、不同人為干擾程度穿越線的植被與路徑：

(1) 非遊憩干擾區及 (2) 遊憩干擾區



(1) 台灣野山羊排遺



(2) 山羌排遺



(3) 食蟹獐排遺



(4) 白鼻心排遺



(5) 台灣黑熊爪印

圖 5、在利嘉野生動物重要棲息環境所發現的部分哺乳類動物的痕跡：

- (1) 台灣野山羊，(2) 山羌，(3) 食蟹獐，(4) 白鼻心及
(5) 台灣黑熊的痕跡



圖 6、在馬里山登山步道往大八六九稜線（C 樣線）上發現的漁網陷阱



圖 7、A 樣線與 B 樣線交會處的生火痕跡



(1) 溪谷樣線環境



(2) 溪床上的山羊排遺



(3) 人為活動痕跡

圖 8、利嘉野生動物重要棲息環境溪谷調查樣線之環境及所發現的台灣野山羊與人為活動痕跡：(1) 溪谷調查樣線環境
(2) 溪床上的山羊排遺 (3) 人為活動痕跡



(1) 於 2009/11/27 拍到的山羌個體 A



(2) 於 2009/12/5 拍到的山羌個體 A



(3) 於 2010/7/9 拍到的山羌個體 B

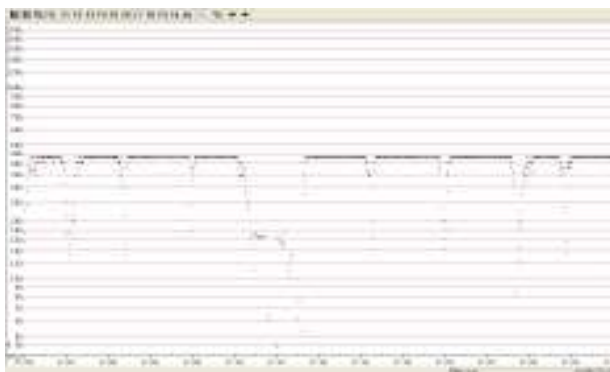


(4) 於 2010/7/21 拍到的山羌個體 B

圖 9、於 2009 年 11~12 月與 2010 年 7 月拍到有皮膚病的山羌個體



圖 10、用豎琴網捕獲的雌性黃胸管鼻蝠



(a) 台灣大蹄鼻蝠



(b) 台灣葉鼻蝠



(c) 堀川氏棕蝠



(d) 絨山蝠



(e) 家蝠屬-I



(f) 家蝠屬-II



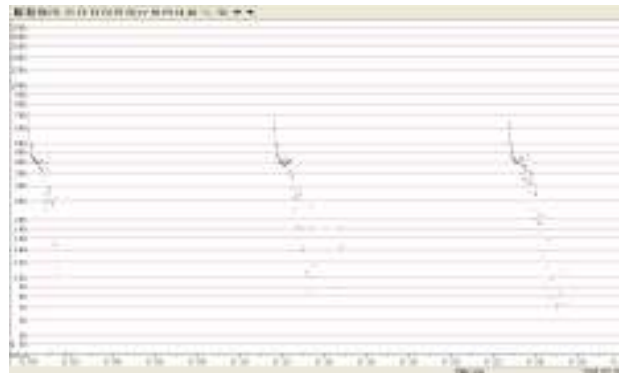
(g) 鼠耳蝠屬-I



(h) 鼠耳蝠屬-II



(i) 鼠耳蝠屬-III



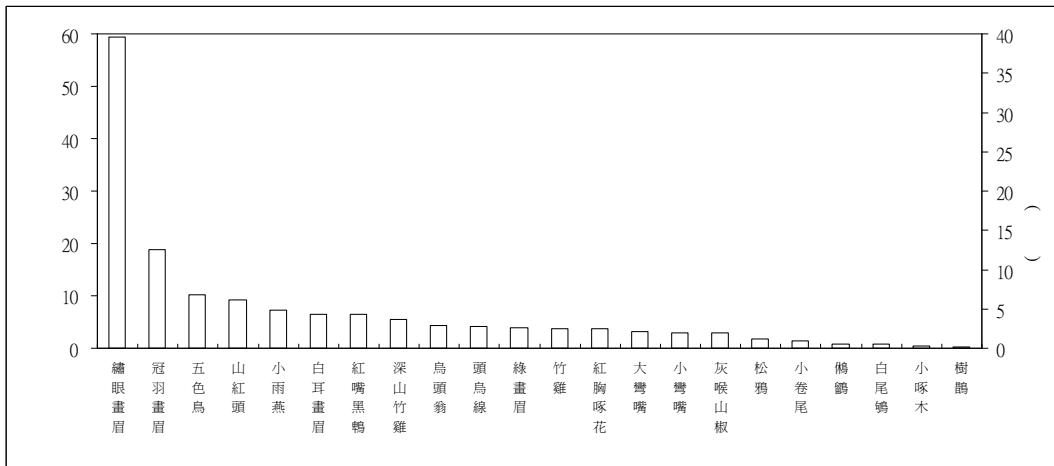
(j) 摺翅蝠



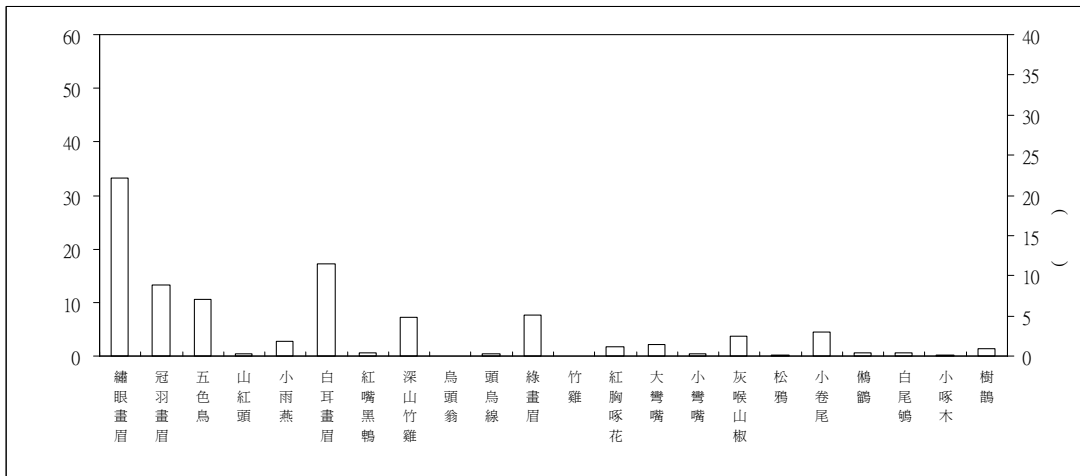
(k) 黃胸管鼻蝠

圖 11、為使用 Anabat II 監測蝙蝠分布，並以頻譜圖分析軟體 AnlookW VERSION 3.3q 呈現在利嘉野生動物重要棲息環境調查到的各類蝙蝠音頻波形參照圖譜。

(A)



(B)



(C)

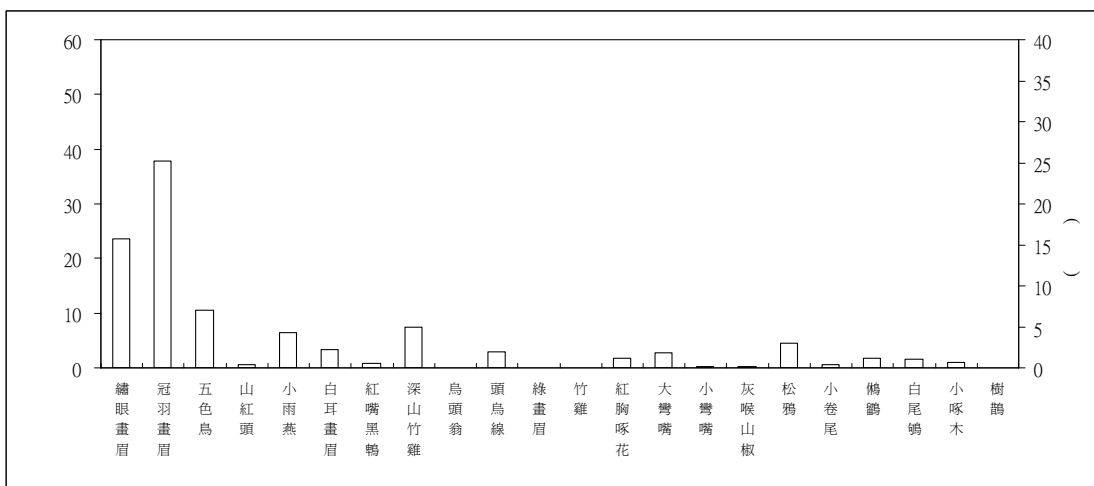


圖 12、利嘉林道 2009.7~2010.8 三條穿越線平均每樣點之鳥類總隻次與組成百分比之比較。(A)利嘉林道(樣線 A) 10.5K~20.5K(16 個樣點)，(B)樣線 B(6 個樣點)，(C)樣線 C(4 個樣點)。

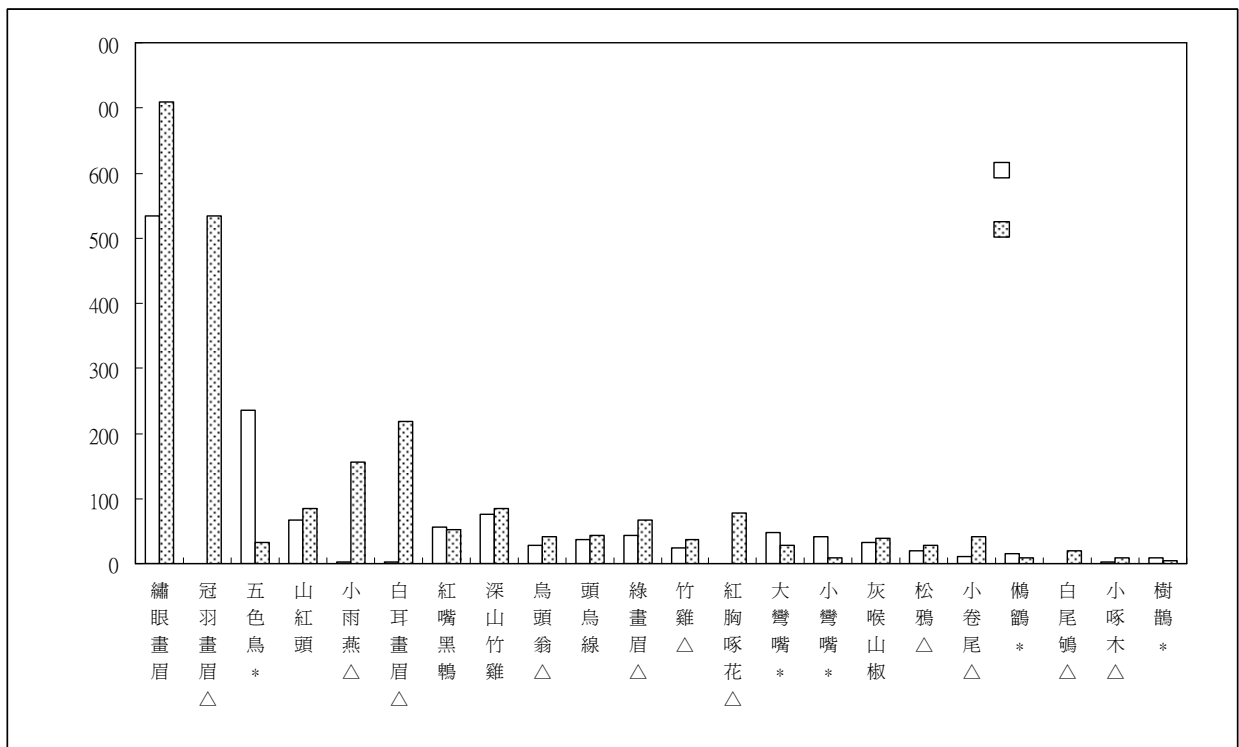


圖 13、利嘉林道 2009.10~2010.7 繁殖季與非繁殖季鳥類總隻次之比較。其中*表示繁殖季總隻次為非繁殖季總隻次 1.5 倍以上的種類，△表示非繁殖季總隻次為繁殖季總隻次 1.5 倍以上的種類。

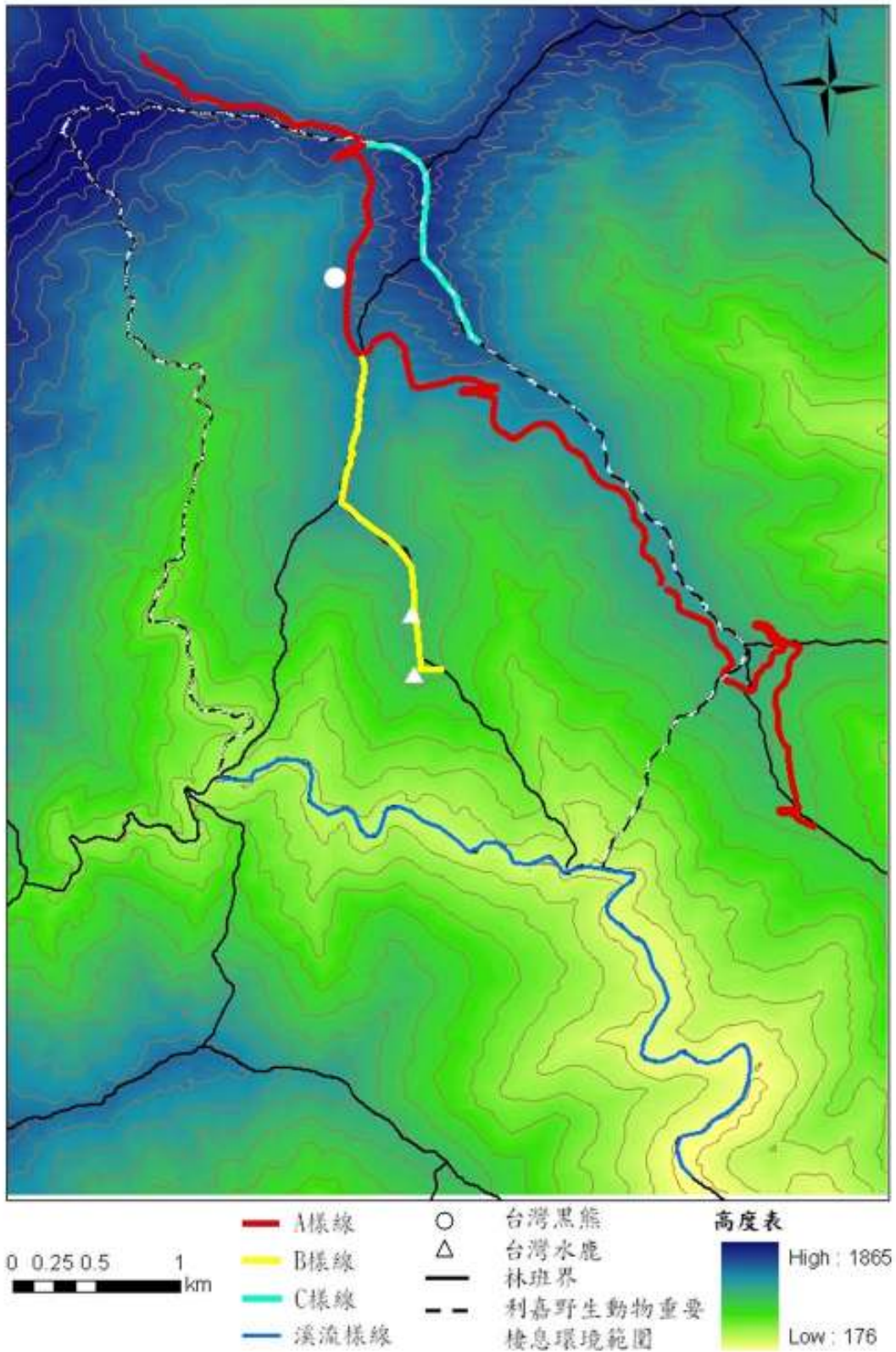


圖 14、自動相機拍攝到台灣黑熊與水鹿的相對位置圖



圖 15、松鼠籠抓到的刺鼠個體



圖 16、路死的台灣野兔個體



(1) 台灣獼猴春季排遺



(2) 台灣獼猴夏季排遺



(3) 台灣獼猴秋季排遺



(4) 台灣獼猴冬季排遺

圖 17、研究期間台灣獼猴四季的排遺



(1) 食蟹獾排遺



(2) 華南鼬鼠排遺



(3) 白鼻心排遺

圖 18、研究期間所收集到食蟹獾、華南鼬鼠與白鼻心排遺

表 1、2009 年 9 月~2010 年 8 月利嘉野生動物重要棲息環境沿線調查所得
哺乳類動物痕跡資料（筆數）

目名	中文名	叫聲	排遺	腳印	食痕	其他	合計	百分比
靈長目	台灣獼猴	15	164		21		200	38.0%
偶蹄目	山羌	38	32	18		1(屍體)	89	16.9%
	台灣野山羊	2	153	13			168	31.9%
	台灣野豬		8	8	6		22	4.2%
食肉目	台灣黑熊					1(爪痕)	1	0.2%
	麝香貓		5				5	1.0%
	華南鼬鼠		9	1			10	1.9%
	黃喉貂		2				2	0.4%
	白鼻心		3				3	0.6%
	食蟹獾		6				6	1.1%
啮齒目	條紋松鼠	2					2	0.4%
	赤腹松鼠	10					10	1.9%
	大赤鼯鼠	1					1	0.2%
	白面鼯鼠	1					1	0.2%
	刺鼠					1(屍體)	1	0.2%
鼬形目	山階氏鼬鼯					2(屍體)	2	0.4%
	台灣鼬鼠					2(屍體)	3	0.6%
						1(掘痕)		

表 2、2009 年 9 月~2010 年 8 月利嘉野生動物重要棲息環境內中大型哺乳動物痕跡之出現頻度（痕跡數/公里）

目名	種名	叫聲	排遺	腳印	食痕	其他	總和
靈長目	台灣獼猴	1.1	11.9		1.5		14.5
偶蹄目	山羌	2.8	2.3	1.3		0.1(屍體)	6.5
	台灣野山羊	0.1	11.1	0.9			12.1
	台灣野豬		0.6	0.6	0.4		1.6
食肉目	台灣黑熊					0.1(爪痕)	0.1

表 3、2009 年 9 月~2010 年 8 月不同季節哺乳類動物痕跡之記錄（筆數）

目名	種名	春季	夏季	秋季	冬季	總計
靈長目	台灣獼猴	32	24	116	28	200
偶蹄目	山羌	34	16	15	24	89
	台灣野山羊	32	14	41	81	168
	台灣野豬	12	5	4	1	22
食肉目	台灣黑熊	0	0	1	0	1
	麝香貓	0	0	5	0	5
	華南鼬鼠	4	3	0	3	10
	黃喉貂	1	0	0	1	2
	白鼻心	0	1	1	1	3
	食蟹獾	1	3	1	1	6
	啮齒目	條紋松鼠	0	0	2	0
	赤腹松鼠	8	0	1	1	10
	大赤鼯鼠	0	1	0	0	1
	白面鼯鼠	0	1	0	0	1
	刺鼠	0	1	0	0	1
齧形目	山階氏鼯鼠	1	0	0	1	2
	台灣鼯鼠	0	0	2	1	3

表 4、2009 年 10 月~2010 年 8 月利嘉野生動物重要棲息地自動照相機監測
所得各種哺乳動物之出現指數(occurrence index)(單位:隻次/千小時)

樣線	A 樣線	B 樣線	C 樣線	合計
拍攝時數	47592.49	33305.5	8592.11	89490.1
有效張數	864	1358	170	2392
動物種數	11	11	10	12
台灣獼猴群	2.9	6.6	2.1	4.2
山羌	8.1	28.2	5.5	15.3
台灣野山羊	0.9	1.7	1.3	1.2
台灣野豬	0.2	0.6	0.5	0.4
台灣水鹿	0.0	0.1	0.0	0.03
台灣黑熊	0.02	0.0	0.0	0.01
黃喉貂	0.5	0.5	0.5	0.5
鼬獾	1.6	0.3	0.5	1.0
白鼻心	0.2	0.4	0.1	0.3
食蟹獾	0.5	0.2	0.2	0.3
赤腹松鼠	0.3	0.7	0.1	0.4
刺鼠	2.1	0.8	4.7	1.8

表 5、2009 年 10 月~2010 年 8 月利嘉野生動物重要棲息環境中不同人為干擾程度區域各種動物的出現指數(occurrence index) (單位：隻次/千小時)

樣線	高遊憩干擾區(A 樣線)	低遊憩干擾區(B+C 樣線)
拍攝時數	47592.5	41897.6
有效張數	864	1528
動物種數	11	11
台灣獼猴群	2.9	5.6
山羌	8.1	23.5
台灣野山羊	0.9	1.6
台灣野豬	0.2	0.6
台灣水鹿	0.0	0.1
台灣黑熊	0.02	0.0
黃喉貂	0.5	0.5
鼬獾	1.6	0.3
白鼻心	0.2	0.4
食蟹獾	0.5	0.2
赤腹松鼠	0.3	0.6
刺鼠	2.1	1.6

表 6、2009 年 9 月~2010 年 8 月利嘉野生動物重要棲息環境內不同季節的動物出現指數(occurrence index) (單位：隻次/千小時)

種名	春季	夏季	秋季	冬季
台灣獼猴	4.3	7.6	4.1	2.6
山羌	14.7	26.8	11.5	12.9
台灣野山羊	2.0	1.2	0.9	0.7
台灣野豬	0.4	0.7	0.3	0.2
台灣水鹿	0.04	0.2	0.0	0.0
台灣黑熊	0.04	0.0	0.0	0.0
黃喉貂	0.3	0.3	0.5	0.7
鼬獾	1.3	0.7	0.7	0.9
白鼻心	0.3	1.0	0.3	0.03
食蟹獾	0.5	0.2	0.5	0.2
赤腹松鼠	0.1	0.3	0.4	0.3
刺鼠	1.1	1.6	2.8	2.0

表 7、2009 年 10 月~2010 年 7 月利嘉野生動物重要棲息環境內松鼠籠捕捉率

季節	捕捉籠夜	刺鼠隻次	捕獲率
春季	120	23	19.2%
夏季	120	20	16.7%
秋季	120	8	6.7%
冬季	120	18	15.0%

表 8、2009 年 10 月~2010 年 8 月於利嘉野生動物重要棲息環境內收集到的新鮮排遺數量

種名	春季	夏季	秋季	冬季
台灣獼猴	6	7	11	8
山羌	3			3
台灣野山羊	5			5
台灣野豬	1			
黃喉貂	1			
白鼻心		1	1	1
食蟹獾	2	2	1	1
麝香貓			3	
華南鼬鼠	2	3		

表 9、食蟹獾、華南鼬鼠與白鼻心排遺中各類食物之出現頻度

食物分類	植物性食物		動物性食物				樣本數	
	植物本體	果實、種子	哺乳動物	昆蟲	螃蟹	鳥類		其他
食蟹獾	100%	16.7%		100%	16.7%		16.7%	6
華南鼬鼠	80%	40%	80%	40%		40%		5
白鼻心	100%	100%		33.3%				3

表 10、利嘉野生動物重要棲息環境內三條樣線個別鳥類密度估算

種類	樣線 A		樣線 B		樣線 C	
	每樣點隻次	百分比	每樣點隻次	百分比	每樣點隻次	百分比
繡眼畫眉	59.5	37.8	33.2	30.6	23.5	21.9
冠羽畫眉	18.9	12.0	13.3	12.3	37.8	35.1
五色鳥	10.2	6.5	10.5	9.7	10.5	9.8
山紅頭	9.1	5.8	0.3	0.3	0.5	0.5
小雨燕	7.3	4.6	2.7	2.5	6.5	6.1
白耳畫眉	6.6	4.2	17.2	15.9	3.3	3.0
紅嘴黑鶇	6.4	4.1	0.7	0.6	0.8	0.7
深山竹雞	5.5	3.5	7.2	6.6	7.5	7.0
烏頭翁	4.4	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0
頭烏線	4.1	2.6	0.3	0.3	3.0	2.8
綠畫眉	4.0	2.5	7.7	7.1	0.0	0.0
竹雞	3.7	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0
紅胸啄花	3.7	2.3	1.8	1.7	1.8	1.6
大彎嘴	3.2	2.0	2.2	2.0	2.8	2.6
小彎嘴	3.0	1.9	0.3	0.3	0.3	0.2
灰喉山椒	2.9	1.9	3.7	3.4	0.3	0.2
松鴉	1.8	1.1	0.2	0.2	4.5	4.2
小卷尾	1.4	0.9	4.5	4.2	0.5	0.5
鴉鷂	0.8	0.5	0.7	0.6	1.8	1.6
白尾鴿	0.7	0.4	0.5	0.5	1.5	1.4
小啄木	0.4	0.2	0.2	0.2	1.0	0.9
樹鵲	0.3	0.2	1.3	1.2	0.0	0.0
小計	157.6		108.3		107.5	

表 11、利嘉野生動物重要棲息環境內三條樣線平均鳥類密度

種類	基礎半徑	三條樣線總和		平均 d(隻/公頃)
		c 基礎半徑內調查次數	n 基礎半徑內總隻次	
冠羽畫眉	20	347	26	106.2
繡眼畫眉	20	906	87	82.9
綠畫眉	20	75	19	31.4
松鴉	20	26	10	20.7
烏頭翁	20	38	20	15.15
紅嘴黑鶇	20	53	35	12.1
山紅頭	20	71	54	10.5
紅胸啄花	20	62	57	8.7
小啄木	20	11	11	8.0
白尾鴿	20	12	12	8.0
小雨燕	80	81	12	3.4
白耳畫眉	60	215	64	3.0
小彎嘴畫眉	40	41	31	2.6
竹雞	40	38	30	2.5
五色鳥	40	141	115	2.4
灰喉山椒	40	57	47	2.4
頭烏線	40	63	54	2.3
樹鵲	40	8	7	2.3
大彎嘴畫眉	60	70	60	1.0
小卷尾	60	50	43	1.0
鴿鷓	60	15	15	0.9
深山竹雞	80	141	97	0.7

表 12、利嘉野生動物重要棲息環境鳥類密度。N/A 表示無記錄；\ 表示記錄次數小於 5，因此不予計算；括號內為記錄次數

種類	隻/公頃 (記錄次數)			平均
	穿越線 A	穿越線 B	穿越線 C	
冠羽畫眉	99.2 (17)	\ (4)	119.4 (5)	106.2
繡眼畫眉	84.1 (71)	91.5 (8)	63.7 (8)	82.9
綠畫眉	21.1 (17)	\ (2)	N/A	31.4
松鴉	15.9 (5)	\ (1)	\ (4)	20.7
烏頭翁	15.1 (20)	N/A	N/A	15.1
紅嘴黑鵯	12.2 (34)	\ (1)	N/A	12.1
山紅頭	10.5 (71)	N/A	N/A	10.5
紅胸啄花	9.0 (40)	8.0 (10)	8.0 (7)	8.7
小啄木	8.0 (6)	\ (1)	\ (4)	8.0
白尾鵯	8.0 (7)	\ (1)	\ (4)	8.0
小雨燕	3.4 (8)	\ (1)	\ (3)	3.4
白耳畫眉	2.7 (33)	3.1 (29)	\ (2)	3.0
小彎嘴	2.7 (29)	\ (1)	\ (1)	2.6
竹雞	2.5 (30)	N/A	N/A	2.5
五色鳥	2.4 (82)	2.7 (24)	2.2 (9)	2.4
灰喉山椒	2.4 (34)	2.5 (12)	\ (1)	2.4
頭烏線	2.4 (49)	\ (2)	\ (3)	2.3
樹鵲	\ (2)	2.4 (5)	N/A	2.3
大彎嘴	1.0 (43)	1.0 (7)	1.0 (10)	1.0
小卷尾	1.0 (19)	1.1 (26)	\ (3)	1.0
鶇鶇	0.9 (9)	\ (2)	\ (4)	0.9
深山竹雞	0.7 (63)	0.8 (23)	0.9 (11)	0.7

表 13、利嘉野生動物重要棲息環境內三條樣線平均每樣點的鳥類隻次

種類	樣線 A		樣線 B		樣線 C	
	每樣點隻次	百分比	每樣點隻次	百分比	每樣點隻次	百分比
繡眼畫眉	59.5	37.8	33.2	30.6	23.5	21.9
冠羽畫眉	18.9	12.0	13.3	12.3	37.8	35.1
五色鳥	10.2	6.5	10.5	9.7	10.5	9.8
山紅頭	9.1	5.8	0.3	0.3	0.5	0.5
小雨燕	7.3	4.6	2.7	2.5	6.5	6.1
白耳畫眉	6.6	4.2	17.2	15.9	3.3	3.0
紅嘴黑鶉	6.4	4.1	0.7	0.6	0.8	0.7
深山竹雞	5.5	3.5	7.2	6.6	7.5	7.0
烏頭翁	4.4	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0
頭烏線	4.1	2.6	0.3	0.3	3.0	2.8
綠畫眉	4.0	2.5	7.7	7.1	0.0	0.0
竹雞	3.7	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0
紅胸啄花	3.7	2.3	1.8	1.7	1.8	1.6
大彎嘴	3.2	2.0	2.2	2.0	2.8	2.6
小彎嘴	3.0	1.9	0.3	0.3	0.3	0.2
灰喉山椒	2.9	1.9	3.7	3.4	0.3	0.2
松鴉	1.8	1.1	0.2	0.2	4.5	4.2
小卷尾	1.4	0.9	4.5	4.2	0.5	0.5
鴿鷓	0.8	0.5	0.7	0.6	1.8	1.6
白尾鴿	0.7	0.4	0.5	0.5	1.5	1.4
小啄木	0.4	0.2	0.2	0.2	1.0	0.9
樹鵲	0.3	0.2	1.3	1.2	0.0	0.0
總和	157.6		108.3		107.5	

表 14、2009 年 10 月~2010 年 8 月利嘉野生動物重要棲息環境內各樣線上
的人類活動紀錄（自動相機監測所得之出現指數/樣線紀錄到之人
次）

季節	A 樣線	B+C 樣線
春季	0.1/12	0/0
夏季	0.4/22	0.5/1
秋季	0.3/6	0.4/0
冬季	0.1/4	0.64/0
總計	0.2/44	0.4/1

附錄一、2009 年 8 月至 2010 年 8 月利嘉野生動物重要棲息環境哺乳類動物名錄

中文名	學名	高遊憩干擾環境	低遊憩干擾環境	特有性	保育等級
靈長目					
猴科	<i>Cercopithecidae</i>				
台灣獼猴	<i>Macaca cyclopis</i>	☐ ▲ ✦ 卍 ✧	☐ ▲ ✦ 卍	◎	III
食肉目					
熊科	<i>Ursidae</i>				
台灣黑熊	<i>Ursus thibetanus formosanus</i>	卍	✧	○	I
貂科	<i>Mustelidae</i>				
鼬獾	<i>Melogale moschata subaurantiaca</i>	卍	卍	○	
黃喉貂	<i>Martes flavigula chrysospila</i>	☐ ✦ 卍	☐ ✦ 卍	○	II
華南鼬鼠	<i>Mustela sibirica davidiana</i>	☐ ★	★		
靈貓科	<i>Viverridae</i>				
麝香貓	<i>Viverricula indica taivana</i>	✦		○	II
白鼻心	<i>Paguma larvata taivana</i>	✦ 卍	✦ 卍	○	III
獾科	<i>Herpestidae</i>				
食蟹獾	<i>Herpestes urva</i>	☐ ✦ 卍	✦ 卍		II
偶蹄目					
鹿科	<i>Cervidae</i>				

註：✓代表用該種調查法紀錄到、◎台灣特有種、○台灣特有亞種、△特有性尚未確定

☐目擊 ▲聲音 ✦排遺 ★腳印 卍捕捉 卍自動相機 ✧其他(食痕、屍體、超音波、爪痕..)

附錄一(續)

中文名	學名	高遊憩干擾環境	低遊憩干擾環境	特有性	保育等級
山羌	<i>Muntiacus reevesi micrurus</i>	□ ▲ ◆ ★ 中	□ ▲ ◆ ★ 中 ◆	○	III
台灣水鹿	<i>Cervus unicolor swinhoei</i>		中	○	II
牛科	<i>Bovidae</i>				
台灣野山羊	<i>Naemorhedus swinhoei</i>	◆ ★ 中	□ ▲ ◆ 中	◎	II
豬科	<i>Suidae</i>				
台灣野豬	<i>Sus scrofa taivanus</i>	□ ◆ 中	□ ◆ 中	○	
兔形目					
兔科	<i>Leporidae</i>				
台灣野兔	<i>Lepus sinensis formosus</i>	□ ◆		○	
鼯形目					
鼯鼠科	<i>Talpidae</i>	◆	◆	○	
台灣鼯鼠	<i>Mogera insularis</i>				
尖鼠科	<i>Soricidae</i>				
山階氏鼯鼯	<i>Anourosorex squamipes yamashinai</i>	⊕ ◆	□	○	
啮齒目					
松鼠科	<i>Sciuridae</i>				
赤腹松鼠	<i>Callosciurus erythraeus</i>	□ ▲ 中	□ ▲ 中		
長吻松鼠	<i>Dremomys pernyi owstoni</i>	□		○	

註：✓代表用該種調查法紀錄到、◎台灣特有種、○台灣特有亞種、△特有性尚未確定

□目擊 ▲聲音 ◆排遺 ★腳印 ⊕捕捉 ⊕自動相機 ◆其他(食痕、屍體、超音波、爪痕..)

附錄一(續)

中文名	學名	高遊憩干擾環境	低遊憩干擾環境	特有性	保育等級
條紋松鼠	<i>Tamiops maritimus formosanus</i>	□	□▲	○	
大赤鼯鼠	<i>Petaurista philippensis grandis</i>	□▲	□	○	
白面鼯鼠	<i>Petaurista alborufus lena</i>	□	▲	○	
啮齒目					
鼠科	<i>Muridae</i>				
刺鼠	<i>Niviventer coxingi</i>	⊕ ⊕ ✧	⊕ ⊕	◎	
翼手目					
蹄鼻蝠科	<i>Rhinolophidae</i>				
台灣大蹄鼻蝠	<i>Rhinolohous formosae</i>	✧		◎	
葉鼻蝠科	<i>Hipposideridae</i>				
台灣葉鼻蝠	<i>Hipposideros armiger terasensis</i>	✧		◎	
蝙蝠科	<i>Vespertilionidae</i>				
堀川氏棕蝠	<i>Eptesicus serotinus horikawai</i>	✧		○	
絨山蝠	<i>Nyctalus planci velutinus</i>	✧		△	
摺翅蝠	<i>Miniopterus schreibersii</i>	✧			
黃胸管鼻蝠	<i>Murina bicolor</i>	⊕ ✧		◎	
家蝠屬	<i>Pipistrellus spp.</i>	✧			
鼠耳蝠屬	<i>Myotis spp.</i>	✧			

註：✓代表用該種調查法紀錄到、◎台灣特有種、○台灣特有亞種、△特有性尚未確定

□目擊 ▲聲音 ✦排遺 ★腳印 ⊕捕捉 ⊕自動相機 ✧其他(食痕、屍體、超音波、爪痕..)

附錄二、2009年9月至2010年8月利嘉野生動物重要棲息環境鳥類動物名錄。
其中人為干擾環境指樣線A，非人為干擾環境指樣線B及C。

中文		學名	高遊憩干擾 環境	低遊憩干擾 環境	特有 性	保育 等級
畫眉科	山紅頭	<i>Stachyris ruficeps</i>	✓		○	
	綠畫眉	<i>Yuhina zantholeuca</i>	✓	✓		
	繡眼畫眉	<i>Alcippe morrisonia</i>	✓	✓	○	
	白耳畫眉	<i>Heterophasia auricularis</i>	✓	✓	◎	
	冠羽畫眉*	<i>Yuhina brunneiceps</i>	✓	✓	◎	
	頭烏線	<i>Alcippe bunnea</i>	✓	✓	○	
	大彎嘴畫眉	<i>Pomatorhinus erythrogeus</i>	✓	✓	○	
	小彎嘴畫眉	<i>Pomatorhinus ruficollis</i>	✓		○	
	白喉噪眉*	<i>Garrulax albogularis</i>		✓	○	II
	黃胸藪眉*	<i>Liocichla steerii</i>		✓	◎	
	鱗胸鷓鴣*	<i>Pnoepyga pusilla</i>	✓		○	
	竹鳥*	<i>Garrulax poecilorhynchus</i>	✓		○	II
	鶇科	紫嘯鶇	<i>Myophonus insularis</i>	✓	✓	◎
斑點鶇*		<i>Turdus naumanni</i>	✓			
小翼鶇*		<i>Brachypteryx montana</i>	✓	✓	○	
白腹鶇*		<i>Turdus pallidus</i>	✓	✓		
虎鶇*		<i>Zoothera dauma</i>	✓			
鉛色水鶇*		<i>Rhyacornis fuliginosus</i>		溪流調查	○	III
小剪尾*		<i>Enicurus scouleri</i>		溪流調查	○	II
白頭鶇*		<i>Turdus poliocephalus</i>	✓		○	II
鶇科	白尾鶇*	<i>Cinclidium leucurum</i>	✓	✓	○	III
	栗背林鶇*	<i>Erithacus johnstoniae</i>	✓		◎	
	黃尾鶇*	<i>Phoenicurus aureus</i>	✓			
	藍尾鶇*	<i>Tarsiger cyanurus</i>	✓			
	野鶇*	<i>Erithacus calliope</i>	✓			
	黃腹琉璃*	<i>Niltava vivida</i>	✓		○	III

註：✓表示在該環境中有紀錄到、*表首次紀錄、◎表台灣特有種、○表台灣特有亞種

附錄二 (續)

中文名		學名	高遊憩干擾 環境	低遊憩干擾 環境	特有 性	保育 等級
雉科	深山竹雞	<i>Arborophila crudigularis</i>	✓	✓	◎	III
	竹雞	<i>Bambusicola thoracica</i>	✓		○	
	藍腹鷓	<i>Lophura swinhoii</i>	✓	✓	◎	II
	環頸雉*	<i>Phasianus colchicus</i>	✓		○	II
啄木鳥科	小啄木	<i>Picoides canicapillus</i>	✓	✓		
	綠啄木*	<i>Picus canus</i>		✓		II
	大赤啄木	<i>Dendrocopos leucotos</i>	✓	✓	○	II
鶇科	烏頭翁	<i>Pycnonotus taivanus</i> Styan	✓		◎	II
	白環鸚嘴鶇	<i>Spizixos semitorques</i>	✓		○	
	紅嘴黑鶇	<i>Hypsipetes leucocephalus</i>	✓	✓	○	
鷺科	小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>	溪流調查			
鴉科	松鴉*	<i>Garrulus glandarius</i>	✓	✓	○	
	樹鴉	<i>Dendrocitta formosae</i>	✓	✓	○	
	台灣藍鶇*	<i>Urocissa caerulea</i>	✓	✓	◎	III
鷹科	大冠鷲	<i>Spilornis cheela</i>	✓	✓	○	II
	林雕	<i>Ictinaetus malayensis</i>	✓			I
	蜂鷹*	<i>Pernis ptilorhynchus</i>	✓			II
	熊鷹*	<i>Spizaetus nipalensis</i>	✓	✓		I
	鳳頭蒼鷹	<i>Accipiter trivirgatus</i>		✓	○	II
鳩鴿科	綠鳩	<i>Treron sieboldii</i>	✓	✓	○	
	灰林鴿*	<i>Columba pulchricollis</i>	✓			
山椒鳥科	灰喉山椒	<i>Pericrocotus solaris</i>	✓	✓		
	花翅山椒鳥*	<i>Coracina macei</i>	✓			II
燕科	家燕	<i>Hirundo rustica</i>	✓	✓		
	洋燕	<i>Hirundo tahitica</i>	✓			
	毛腳燕	<i>Delichon dasypus</i>		✓		
文鳥科	麻雀	<i>Passer montanus</i>	✓			
	白腰文鳥	<i>Lonchura striata</i>	✓			
梅花雀科	斑文鳥	<i>Lonchura punctulata</i>	✓			

註：✓表示在該環境中有紀錄到、* 表首次紀錄、◎表台灣特有種、○表台灣特有亞種

附錄二 (續)

中文名		學名	高遊憩干擾 環境	低遊憩干擾 環境	特有 性	保育 等級
鷓鴣科	鶇鷓	<i>Glaucidium brodiei</i>	✓	✓		II
	黃嘴角鶇	<i>Otus Spilocephalus</i>	✓		○	II
	黃魚鶇*	<i>Ketupa flavipes</i>		溪流調查		II
鵲鴝科	灰鵲鴝	<i>Motacilla cinerea</i>	✓			
	樹鶇*	<i>Anthus hodgsoni</i>	✓			
	白鵲鴝	<i>Motacilla alba</i>		✓		
杜鵑科	中杜鵑*	<i>Cuculus saturatus</i>	✓			
雀科	褐鶇*	<i>Pyrrhula nipalensis</i>	✓		○	
鶇科	棕面鶇*	<i>Abroscopus albogularis</i>	✓			
鶇科	黃喉鶇*	<i>Emberiza elegans</i>	✓			
夜鷹科	台灣夜鷹	<i>Caprimulgus affinis</i>	✓			
五色鳥科	五色鳥	<i>Megalaima oorti</i>	✓	✓	◎	
王鶇科	寬嘴鶇*	<i>Muscicapa dauurica</i>	✓			
啄花鳥科	紅胸啄花	<i>Dicaeum ignipectus</i>	✓	✓	○	
雨燕科	小雨燕	<i>Apus nipalensis</i>	✓			
繡眼科	綠繡眼	<i>Zosterops japonicus</i>	✓			
黃鶇科	朱鶇	<i>Oriolus trailli</i>	✓	✓	○	II
卷尾科	小卷尾	<i>Dicrurus aeneus</i>	✓	✓	○	
山雀科	青背山雀*	<i>Pyrrhula nipalensis</i>	✓	✓	○	III
	黃山雀*	<i>Macholophus holsti</i>	✓		◎	II
長尾山雀科	紅頭山雀*	<i>Aegithalos concinnus</i>	✓	✓		
鶇科	山鶇*	<i>Scolopax rusticola</i>		自動相機拍攝		
河鳥科	河鳥*	<i>Cinclus pallasii</i>		溪流調查		
秧雞科	灰腳秧雞*	<i>Rallina eurizonoides</i>	✓		○	

註：✓表示在該環境中有紀錄到、* 表首次紀錄、◎表台灣特有種、○表台灣特有亞種

附錄三、2009 年 10 月至 2010 年 8 月利嘉野生動物重要棲息環境
自動相機拍到的動物照片



(1) 鼬獾



(2) 食蟹獾

附錄三 (續)



(3) 黃喉貂

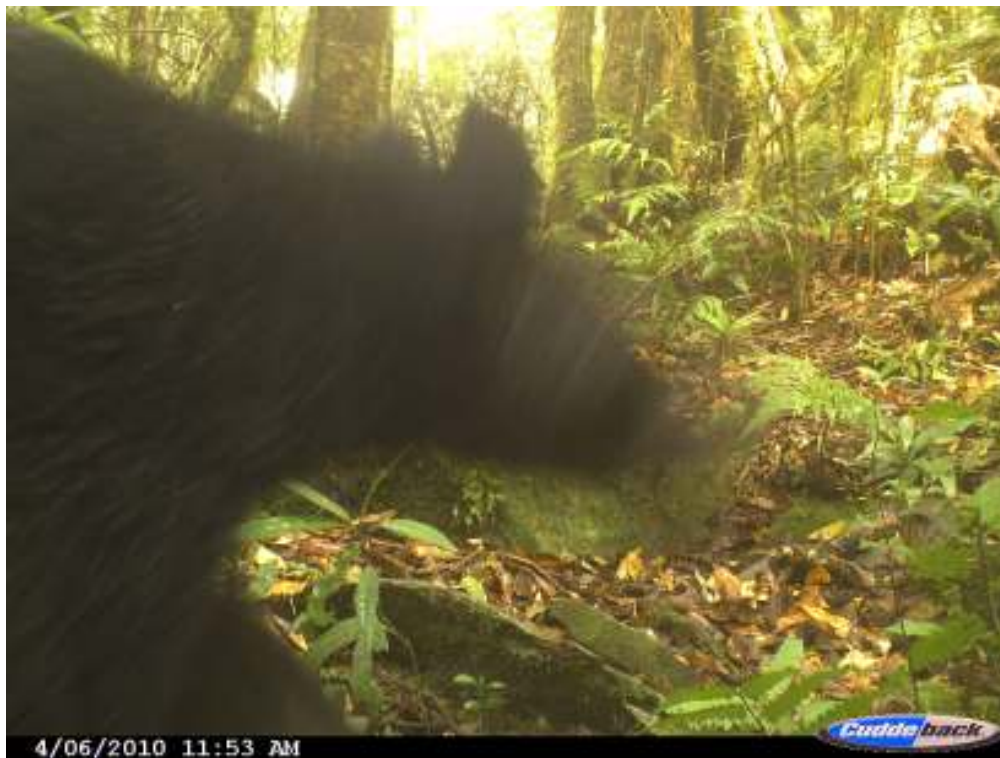


(4) 白鼻心

附錄三（續）



(5) 台灣水鹿



(6) 台灣黑熊

附錄三 (續)



(7) 台灣野豬



(8) 山羌

附錄三 (續)



(9) 台灣野山羊



(10) 台灣獼猴

附錄三（續）



(11) 刺鼠



(12) 赤腹松鼠

附錄三 (續)



(13) 藍腹鵝 (公)



(13) 藍腹鵝 (母)

附錄三 (續)



(14) 深山竹雞



(15) 山鶇

附錄三（續）



(16) 紫嘯鵝



(17) 虎鵝

附錄三（續）



(18) 黃胸薮眉

附表一、沿線調查紀錄表格及範例

天氣：1. 晴、2. 陰、3. 霧、4. 小雨、5. 大雨、6. 其他										
痕跡類型：1. 目擊、2. 排遺、3. 叫聲、4. 食痕（食物種類）、5 足跡、6. 爪痕、7. 磨（角、牙、身）痕、8. 其他痕跡										
動物種類：1. 獼猴、2. 山羌、3. 山羊、4. 水鹿、5.野豬、6. 黑熊、7. 黃鼠狼、8. 鼬獾、9. 黃喉貂、10. 白鼻心、11. 食蟹獾、 12. 麝香貓、13. 石虎、14. 台灣野兔、15. 赤腹松鼠、16. 長吻松鼠、17. 條紋松鼠、18. 大赤鼯鼠、19. 白面鼯鼠、 20. 小鼯鼠、21. 穿山甲、22. 其他										
植群類別：1. 原生闊葉林、2. 針闊葉混合林、3. 次森林植被、4. 造林地（類型 ）、5. 草地、6. 其他										
日期(年/月/日)	時間	天氣	地點(詳細里程數 & GPS 座標)	海拔	動物種類	痕跡類型	數量	植被環境	動物行為/其他	紀錄者
範例										
2009/10/13	0742	2(陰)	利嘉林道 20.2k(248904, 2526650)	1488	1 (獼猴)	1 (目擊)	1 群	2	對觀察者警戒	小明

附表二、利嘉野生動物重要棲息地自動相機資料紀錄表格及範例

相機 ID	梯次	相片號碼	日期	時間	物種	動物位置	數量	性別	行為	連拍	有效數
範例											
B-1	1	CDY_0001.JPG	2009/10/15	12:00:00	山羌	中	1	雄	覓食	0	1

附表三、鳥類相調查紀錄表格及範例

利嘉林道秋季日出後 0-4 小時鳥調資料						調查者							
樣站代碼	生物中名	海拔	橫座標	縱座標	數量	距離	調查日期 (年)	調查日期 (月)	調查日期 (日)	調查時間 (時)	調查時間 (分)	備註	流水號
p_no	cname	altitude	xcoord	ycoord	no.	distance	e_year	e_month	e_day	e_hour	e_min	memo	
範例													
20.5K	繡眼畫眉	1495	248764	2526683	1 群(10)	5M	2009	11	10	8	0		1

行政院農業委員會林務局臺東林區管理處

利嘉野生動物重要棲息環境哺乳類與鳥類資源調查計畫

期中報告審查會議會議紀錄

壹、開會時間：98年12月16日（星期三）上午10時30分

貳、開會地點：本處C棟三樓簡報室

參、主持人：張副處長鐵柱

紀錄：黃志堅

肆、出席（列）席單位及人員：（詳後附簽到簿）

伍、報告事項：洽悉。

陸、會議紀錄：

一、委員及其他意見

（一）楊委員吉宗：（書面審查）

1、調查方法所設置的調查樣線及樣站，是依據何種考慮（不同棲地類型、海

拔高度或人力可及）？是否足可作為該棲息環境的代表性？建議稍作說明。

2、夜間調查以機車行駛於林道上，其聲音是否會干擾到野生動物動物的出沒

而影響到調查結果？不知有否改善方式？

3、本期中報告尚未提到資料庫系統規劃建置的情形，其準備或初步執行的狀

況如何？如果已有，建議逐步把調查資料鍵入，藉以試行運作。

蘇助理教授秀慧、翁助理教授國精：

1、調查樣線與樣站是以涵蓋範圍為考量依據，針對棲息環境的東部、北部及

中部進行調查，南部及西部區域會沿著利嘉溪進入棲息環境內做調查。

2、夜間調查會修正為以步行的方式在林道上進行分段調查。

(二) 李委員玲玲：

1、請補充調查範圍內植被圖，並與調查樣線作套疊呈現。

2、請確認日夜間調查資料分開分析並比較其差異。

3、排遺收集量與表格內差異請說明，並補充食性分析。

4、資料庫格式請說明，建議與林務局生物資源資料庫相同為宜。

5、二類調查區捕鼠器捕獲狀況的比較。

6、蝙蝠調查地點請標示，並注意重複調查之捕捉率降低情形。

7、未來干擾程度調查或記錄方式的說明(干擾 VS 非干擾區的定義?)

8、期末請提供當地經營管理的建議。

蘇助理教授秀慧、翁助理教授國精：

1、目前拾獲的排遺不多，固在資料上並沒有完整的呈現，會在期末報告時補齊排遺收集量與食性分析。

2、期中報告後會利用自動相機拍攝到的人類的張數與沿線調查時紀錄的人次，作為人類干擾程度的評估。

(三) 葉委員明璋：

1、黃喉貂在利嘉林道族群分佈，是否穩定亦是覓食因素移動。

2、林道上台灣獼猴出現的頻度是否因人為干擾而增加，對人類行為是否會影

響？

蘇助理教授秀慧、翁助理教授國精：

- 1、目前僅有秋季的資料，因此無法確認黃喉貂全年的分布狀況，待期末報告時因會呈現黃喉貂較完整的分布資料。
- 2、台灣獼猴出現在林道上的頻度因與林道兩側食物的可及性有較大的關係，目前並未發現獼猴與人類間有互動的行為。

(四) 其他意見：

1、育樂課黃課長群策：

- (1) 穿越線與自動相機兩種調查方式所得成果不同，期末時待調查資料更豐富後，請加以說明並分析適合之監測物種及目標？
- (2) 套疊植被圖、造林樹種分佈圖，所需材料可由本處提供，請列入分析資料中。
- (3) 樣線、樣點以利嘉林道及登山步徑為主，似乎缺少低海拔，溪邊，請於後續視現場情形增加。
- (4) 自動相機是否有被破壞情形？調查過程中是否有觀察到盜獵陷阱？

蘇助理教授秀慧、翁助理教授國精：

- (1) 穿越線大多設在稜線與步道上，之後會進行溪流調查，藉以了解溪流區域的動物狀況。
- (2) 目前並未發現有相機被破壞的現象，調查過程中也僅有再馬里山往大巴六

九稜線的樣線上有發現很久之前架設的漁網陷阱。

2、知本站賴技佐欣怡：

- (1) 在利嘉野生動物重要棲息環境內有溪溝分隔，造成 2 個集水區，對於調查結果是否有造成差異？

蘇助理教授秀慧、翁助理教授國精：

- (1) 就目前的調查結果，並無法得知 2 集水區內的動物相是否會有差異，待之後資料較多時，會嘗試分析比較。

二、主席總結及會議結論：

- (一) 期中報告通過，受委託單位可依合約規定申請撥付第 2 期款。
- (二) 請委託單位依照各委員意見進行修正及進行後續調查研究工作。

行政院農業委員會林務局臺東林區管理處

利嘉野生動物重要棲息環境哺乳類與鳥類資源調查計畫

期末報告審查會議會議紀錄

壹、開會時間：99年9月9日（星期四）上午10時00分

貳、開會地點：本處C棟三樓簡報室

參、主持人：劉副處長瓊蓮

紀錄：賴欣怡

肆、出（列）席單位及人員：（詳後附簽到簿）

伍、報告事項：洽悉。

陸、會議紀錄：

一、委員及其他意見

（一）劉委員瓊蓮：

1. 調查研究範圍、樣線樣站。請以套疊有事業區、林班、地形、等高線之基本圖上呈現。
2. 本年度最後提送之報告，請補充研究目的、研究方法、經營管理意見等內容，另期中審查意見及回應，也請補附於報告中。
3. 本計畫調查結果，請與2002年委託呂光洋老師進行之利嘉林道動物相調查結果，就動物種類、出現時間、區域、頻度作一約略比較。如此亦可間接呈現本主要棲息環境生態品質的變化趨勢。

4. 本研究明年擴充計畫研究重點，請針對本重要棲息環境未來經營管理需求進行，包括自然資源管理、利用及合理適當區域範圍等。
5. 植被部份請加入 1996 年葉慶龍本區植群調查的成果套疊。
6. 3 個樣線是否可呈現利嘉野生動物重要棲息環境的棲地代表性，請補述。
7. 野生動物保護區相較於野生動物重要棲息環境而言，較有管理的行動作為及績效在，後續在經營管理的建議上，可以考量雙鬼湖野生動物重要棲息環境及利嘉野生動物重要棲息環境可否結合為野生動物保護區及分區利用。

蘇助理教授秀慧、翁助理教授國精：

1. 呂光洋（2002）的調查並未提供動物的出現時間、季節、區域、頻度等資訊，因此難以比較現今與過去的生態品質變化。
2. 重要棲息環境內的林相以天然闊葉林為主，僅少數紅檜人造林，因此在調查樣線的選擇上並非以森林類型為主要考量，而是以涵蓋範圍為主要考量。因此本研究選擇以利嘉林道、大北溪西側穿越「重要棲息環境」中部之稜線與馬里山登山步道往大巴六九山的稜線做為主要的調查樣線

（二）李委員玲玲（書面審查）：

1. 本計畫調查涵蓋的範圍較先前該地的研究廣泛，調查結果發現許多種先前研究所未列的新紀錄物種，且依據明確的調查樣線、樣站、調查方法，提出當地哺乳類與鳥類資源季節差異的量化資料，可作為後續監測比較的基礎，成果相當豐富，值得肯定。

2. 計畫內容雖然有說明並列表指出各類動物出現的樣線、多寡，和各種人為干擾出現的類型與狀況，但是較缺乏整體的分析與建議。例如：全區有無鳥獸類分布或是人類干擾的熱點，如果以有限的人力與時間，要去巡察、保護或有效管理當地的棲地與動物資源，應該把心力放在何時、何處或是管理的重點可以如何配置，可能對當地的管理成效最有幫助？或是後需應該優先進行的研究或管理工作為何？可以提出整體的說明與建議。
3. 本計畫提出後續調查與監測的標準作業流程建議，但這部份比較像調查方法的說明，在長期監測上可能無法完全落實。因為部份內容的執行上可能需要先有某些專業知識或訓練，部份工作相當瑣碎、耗時，但監測的效益可能不大，或有其他執行上的困難。因此建議研究團隊宜與管理處人員再做討論可行性與優先性，修正內容，已變未來能落實當地實際的監測，並有利於管理成效的評估。
4. 討論中有部份為結果，應移至結果；討論的部份可以考慮補充分區的綜合比較及與其他類似環境的地區動物相的比較，並增加建議的章節。一些用詞不一致的內容請自行調整。

蘇助理教授秀慧、翁助理教授國精：

本研究結果顯示哺乳類的活動依種類不同，而有不同的季節性變化，但是在三條樣線的分佈狀況，則顯示人為活動較少的 B 與 C 樣線有較高的哺乳類活動頻度。與哺乳類相反的是，鳥類活動與密度明顯集中於非繁殖季，而在人類活動與車輛

出入頻繁的 A 樣線則有較高的密度估計值。因此，在資源監測方面，哺乳類動物的監測應以遠離利嘉林道的天然闊葉林為主，鳥類的監測則以利嘉林道沿線為較有效率的調查樣線。哺乳類的重點監測季節因物種而異，但鳥類的重點監測時間則在非繁殖季。在解說教育方面，哺乳類的解說教育以獼猴、山羌、山羊為較具可行性的種類，路線可以 B 樣線為主；鳥類的解說教育則不限種類，但建議選擇非繁殖季在利嘉林道上進行。

(三) 楊委員吉宗 (書面審查):

1. 本計畫調查的結果成果豐碩，發現到以前未曾紀錄到的物種，分析了族群的空間與時間的變動，並提供可能人為干擾的狀況，資訊可貴，甚值供管理處未來經營管理重要的參考。
2. 所提供「調查與監測方法」，值得供管理處將來若進行長期監測時所採取的方法與步驟。唯不知本研究調查的樣點與樣線，是否就足以代表該棲息環境？請明確建議或宜否增減？
3. 記得(如果沒記錯的話)本計畫的目的包括有規劃建立資料庫系統，其執行的情形如何？若原目標沒有變動，宜有適當的交代。

蘇助理教授秀慧、翁助理教授國精：

本調查所設之樣點與樣線幾乎已涵蓋棲息環境全區，僅剩西半部沒有明確的資料，未來可針對棲息環境的南面與西面進行深入的調查。

(四) 黃委員群策：

1. 動物相的調查是否可能有缺漏的物種。後續可否進行族群量調查。要如何作。
2. 報告中林相都寫天然闊葉林，不過本區以前曾經全區進行造林，是否造林失敗或者已經進行天然更新，在調查中是否可以呈現。又或者可以套疊造林臺帳圖、或全國植被圖的調查成果，也許會有更細緻的林相描述呈現。
3. 每種動物，依調查方式的不同，在數量的成果表現上會有很大差別嗎。
4. 利嘉野生動物重要棲息環境的範圍當初是以天然界線（稜線、河川等）為考量，由本研究成果對於本區是否有經營管理上的建議。如：要不要提生為野生動物保護區的級別。原有範圍是否適當等。
5. 在人為干擾部份，人為干擾或活動與本區動物相是否有關聯，人為干擾的資料足夠嗎。在研究過程中發現的獵陷多嗎。
6. 後續的監測是否有可能訓練在地社區或者 NGO 的人員來進行。
7. 一年的研究資料是否足夠代表本區的動物資源，請提出建議後續執行的物種或者方向。
8. 資料庫的部份報告中並未提及，請問是否已有執行，並且應放置在最後呈現的報告中。
9. 請將期中、期末委員修正意見加在報告書內，合約中需要研究單位提供新聞稿 2 則及照片，請就本次成果、或者有新發現的部份撰寫後，提供委託單位參考。

蘇助理教授秀慧、翁助理教授國精：

1. 第三次森林資源及土地利用調查的資料顯示棲息環境內皆為天然闊葉林，與現地觀察的結果相符，而之前造林的區域已成零星分佈，且逐漸演替恢復成較成熟的次生林。
2. 資料庫資料、新聞稿及照片會放置的最後呈現的報告中。

(五)其他意見：

育樂課賴技佐欣怡：

1. 請研究單位依會議紀錄修正報告書內容，並於會議記錄文屆 1 個月內繳交成果報告，繳交內容請依合約書內容辦理。
2. 本案有添置財產（紅外線自動相機），請檢附財產目錄累總明細表，若研究過程中，因故有所損壞或者遺失者，亦請提出說明。

蘇助理教授秀慧、翁助理教授國精：

研究期間總共遭盜竊 3 台，人為損壞 1 台，遭盜竊的 3 台皆已申請報案三聯單。

二、主席總結及會議結論：

- (一) 期末報告通過請委託單位依照各委員意見進行修正，並提送正式報告。
- (二) 後續擴充研究工作及方向，請與委託單位進行溝通及提送。