行政院農業委員會林務局保育研究計畫系列 100-11 號
行政院農業委員會林務局委託研究計畫系列 100-07-8-02 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（二）

A Survey on Mammalian and Avian Species in the Lijia Major Wildlife Habitat（二）

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
研究人員：沈祥仁、楊富強、粘書維、陳調仁

中華民國 101 年 12 月 24 日

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，第二年在重要棲息環境內選取 3 條不同地形的樣線作為固定調查樣線，於民國 100 年 9 月至 101 年 7 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、蛙類錄音及鳥類樣站調查。共調查到 4 目 10 科 15 種的哺乳類，10 目 23 科 55 種的鳥類與 4 科共 10 種的蛙類，其中計有臺灣獼猴等 10 種哺乳類，藍腹鷴等 20 種鳥類與 1 種蛙類屬於保育類野生動物；特有種則計有哺乳類 3 種，鳥類 9 種，蛙類 4 種。在哺乳動物中，臺灣獼猴、山羌、臺灣野山羊是「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，水鹿則集中分布在盆盆山稜線週遭；鳥類則有 8 種是在之前的調查中未紀錄到的，顯示利嘉野生動物重要棲息環境內擁有豐富的動物資源，溪床區域與盆盆山樣線入口皆有人類經常活動的痕跡（砍痕、生火、垃圾與獵寮），可能需要針對特定路線作定期巡邏，以減少棲息環境內的人為干擾。至於利嘉林道可與當地部落一同以社區林業的方式經營管理，持續監測野生動物資源量與分布，並以進行生態解說、自然體驗等非消耗性的方式，經營管理該處之豐富動植物資源，以達到森林資源之永續利用。

關鍵字：野生動物資料庫、沿線調查、定點調查、人為活動、經營管理

Abstract

This survey was aimed to construct a database of mammals, birds and frogs 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, birds and frogs were conducted twice a season from July 2009 to August 2012, to collect information for investigating the species richness, relative density and spatial distribution of the animals.　In total, 15 mammals, 55 avian and 10 frog species were recorded, including three mammals, 9 avian and 4 frog species endemic to Taiwan.　Among the 108 animal species that the Major Wildlife Habitat harbored, 10 mammals, 20 bird and 1 frog species are concerned for their conservation status in Taiwan.　Taiwanese macaque（*Macaca cyclopis*）, Formosan Reeve's muntjac（*Muntiacus reevesi micrurus*）and Formosan Serow（*Naemorhedus swinhoei*）was widely and high density distributed species over the reserve. Formosan Sambar（*Cervus unicolor swinhoei*）was distributed to center on Penpen Mountain crest line.　Eight avian have never been reported in this Major Wildlife Habitat, showing the rich animal resources of this habitat. Various types of human activity were observed on the stream and entrance of Penpen Mountain. To reduce human effect in this area, regular patrols for specific trail are needed.

The Lijia trail can be managed as community forestry projects with local tribes to monitor the amount and distribution of wildlife resources. Furthermore, non-consumptive ways such as ecology narration and nature-awareness programs can be used to reach sustainable use of the forest resources.

Key words: wildlife database, Road sampling, point count, human activity, habitat management

目　錄

圖目錄

表目錄

壹、前言

「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未全面建立，亦無監測資料。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」的東邊與東北邊的利嘉林道(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。而本研究第一年著重於「重要棲息環境」東邊的調查，結果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豐富，共紀錄到 16 科 29 種的哺乳類，保育類有 9 種，鳥類有 33 科 79 種，保育類有 26 種。現有資料顯示，「利嘉野生動物重要棲息環境」內含豐富之野生動物資源，且生態系完整而珍貴，值得予以重視。

在第一年的調查中發現到動物在高遊憩干擾環境（利嘉林道）區域內的出現指數（OI 值）（裴家騏，1998）較低，尤其以中大型哺乳動物最為明顯。由現有初步的人為活動資料顯示，利嘉林道上之人為活動以遊憩與植物性資源利用活動為主，春夏季之活動人次相對較秋冬季高，若要評估人為活動對於野生動物的影響，需要更多人為活動類型及利用程度之量化資料。「利嘉野生動物重要棲息環境」較少被利用的西邊區域及利嘉溪流域的野生動物資源現況目前少有資料，而密度較低的大型哺乳動物（黑熊、水鹿等）亦無足夠資料。因此，現有的資料並不足以完善提供管理單位對「利嘉野生動物重要棲息環境」之野生動物資源及棲地進行有效的保育與經營管理。

第二年的調查以較少遊憩干擾之西邊山區，與位於南邊之溪流區域為調查重點，並對利嘉林道上的動物資源與人類活動持續進行監測，與第一年的調查資料作比較，以瞭解資源變動的模式與其可能的影響因子。另外，藉由辦理野生動物資源調查與監測研習班，培養相關人員進行動物資源監測之專業能力。

經由前後兩年的調查有利於全面瞭解「利嘉野生動物重要棲息環境」境內的動物資源現況，並藉由固定樣線及樣站之監測，瞭解資源年間變化，有助於未來

的經營管理，第二年調查的主要工作項目如下。

1. 建立完整野生動物資料庫：增加調查「利嘉野生動物重要棲息環境」西北邊森林性棲地，以及南邊之溪流棲地區域，以全面瞭解不同區域與棲地類型之野生動物資源現況，並建立兩棲類動物多樣性資料庫。
2. 監測哺乳類與鳥類相對族群量之空間與時間變動模式：不同類型樣線鳥類與哺乳類之種類與相對密度比較，以及年間監測資料比較。整理藍腹鷴出現地點，並嘗試尋找其夜棲點，以瞭解藍腹鷴於樣區中的分佈狀況。
3. 調查不同樣線上的人類活動類型與頻度，評估是否會影響當地動物的分布或其相對數量。
4. 瞭解現有經營管理措施之保育成效：收集一年內林業主管機關於利嘉林道範圍所做之經營管理措施等資料，分析其對當地野生動物造成之可能影響。
5. 辦理野生動物資源調查與監測研習會：提昇相關專職人員與志工之哺乳動物與鳥類物種與痕跡基本辨識能力，以及系統性資源調查方法之瞭解。
6. 先前建立之哺乳動物與鳥類監測 SOP 實地操作：利用已建立之監測樣線/樣站進行相關資源監測人員之訓練。

貳、研究方法

一、研究樣區與樣線

「利嘉野生動物重要棲息環境」位於國有林臺東事業區第7、9、10林班，面積為1022.36公頃，位於利嘉溪上游之大北溪集水區，跨越海拔350到1000公尺，全區陡峭，植被茂密（葉慶龍，1996）。利嘉林道(13-20K)穿越其東邊與東北邊，為較常被利用進入「野生動物重要棲息環境」的道路系統。本研究以西邊山區及南邊利嘉溪溪床鄰近區域為主樣調查樣區，以增加對該動物重要棲息環境哺乳類及鳥類多樣性的全面瞭解，並持續監測利嘉林道之動物資源與人為活動模式。本樣區全區之植被為天然闊葉林與造林地鑲嵌之地形，物種組成以樟科佔最多（黃俊元，2011），北邊海拔1000公尺以上，南邊則有利嘉溪流經，涵蓋溪流棲地。

以利嘉林道（簡稱A樣線，長約7.36公里）與利嘉溪溪床往棲息環境西側（簡稱B樣線，長約3.36公里），以及利嘉林道19k接往盆盆山的登山樣線（簡稱C樣線，長約1.99公里）做為主要的調查樣線（圖1）。A樣線之利嘉林道貫穿樣區東側至北側，是樣區中較為開闊，車輛可行進且遊憩活動較頻繁之樣線，監測資料可進行年間比較，B樣線則是沿著「野生動物重要棲息環境」南邊的利嘉溪溪床前進，可調查到在溪流區域活動的物種，C樣線是由利嘉林道19K處往盆盆山的登山小徑，可調查樣區北邊較高海拔之區域。

二、研究方法

（一）、哺乳類與鳥類多樣性調查與監測

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調查，收集動物活動及數量之資料。

（1）哺乳類調查

哺乳類調查方式與2010年的方式相同，於所設立之樣線進行沿線調查，並設立紅外線自動照相機監測樣站進行監測，各調查法的說明如下：

a. 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。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），若動物從同一方位發出強度相當的叫聲，視為同一筆資料。排遺紀錄則將散落於5 m內、新鮮度相同的顆粒，視為一獨立樣本紀錄，且於每次調查後隨即移除，避免重複計數。同時主動搜尋在不同棲地中可能隱藏的小型動物，包括兩棲動物。記錄所目擊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，並移除每次調查所觀察到的排遺與其他痕跡。沿線調查所調查到的動物痕跡資料（每季2次，共4季8次調查資料），會與樣線的總長度（單次調查樣線長度*8）進行運算，以得到每公里動物的痕跡數量（動物痕跡數量/樣線長度）。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，並區分出不同季節人類與動物痕跡的次數，以釐清人類與動物活動之間的關係。

b. 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，且具夜視功能，將可紀錄夜間活動的動物。A樣線架設5個自動相機樣站(皆為2010年取樣之樣站)，B樣線設置5個自動相機樣站，C樣線則設置1個自動相機樣站（圖2），樣站間相

鄰約0.5~1km。相機架設於離地約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，當場無法回復其正常運作功能時，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，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：臺灣獼猴）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。

（2）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臺灣山區（許皓捷，2003）。因此本研究將沿用蘇秀慧等（2010），以定點記數法為主要的調查方法，而在調查點間移動過程中所見的鳥種及隻次也將會記錄。

鳥類調查的標準化調查程序沿用蘇秀慧等（2010）的方式定為：A、B 條樣線各隨機設置至少 5 個獨立的調查點，C 樣線則設置 2 個調查點，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

圍依蘇秀慧等（2010）的方式劃分，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，則將此筆記錄為二隻次；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。

a、鳥類密度計算

鳥類密度之計算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）：

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

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記錄次數達到 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。

b、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：9 個樣點，樣線 B：5 個樣點，樣線 C：2 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。

此外，本研究將特別記錄藍腹鷴之痕跡、鳴聲、目擊、照片等地點，並嘗試於藍腹鷴出現地點附近尋找其夜棲地，以瞭解藍腹鷴於樣區中的分佈狀況。

（3）兩棲類調查

以調查蛙類動物多樣性為主，採取設置自動錄音錄音筆裝置與夜間調查 2 種方式，自動錄音筆設置收音樣線共 5 條。為增加橙腹樹蛙資料之收集，參考呂光洋（2002）調查紀錄之橙腹樹蛙分布，於利嘉林道（樣線 A）設置 3 條樣線，分別位於利嘉林道 12K、14K、16K 處（呂光洋，2002)，溪流樣線（B 樣線）與往盆盆山小徑之海拔 1700-1800m 處（C 樣線）各設置 1 條樣線，以調查活動於溪流棲地之兩棲類。每條樣線設置 2 支錄音筆，間隔至少 300 公尺，選擇兩棲類可能會出現的水域架設，每晚設定進行取樣自動錄音 4 分鐘，每次調查間隔可取樣 30 晚，於每次進行樣線調查時，將已收錄之聲音資料下載，帶回實驗室作進一步物種聲音辨認及分析。

夜間調查則於春季與夏季在利嘉林道12k~18k進行，每1公里設1個樣點，共計7個樣點。採用目視遇測與鳴叫記數法，以步行的方式移動至各樣點停留15 分鐘，紀錄發現到之蛙類的種類與隻次。而在白天進行沿線調查時發現的蛙類也一併紀錄。

（二)、估計樣線上的人類活動類型及其程度

在沿線調查時同時紀錄在樣線上發現的人次與其活動類型，若發現其他人為痕跡也將一一紀錄、標定座標與拍照，資料彙整後與野生動物活動資料比對，以

探討兩者之間的關聯。並將兩年的結果分開討論以了解在利嘉林道限制進入後人類與動物的活動狀況。

（三)、辦理哺乳類與鳥類資源調查與監測研習會及野外實習

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，舉辦資源調查與監測的研習活動，主要分成室內講解與野外實習兩部分。室內課主要講解鳥類與哺乳類的物種特徵與判別方法、動物痕跡的種類與判別方法、調查與監測的方法與紀錄方式，以及資料彙整與分析方法等內容，課堂上也會提供器材與書面資料輔助教學，並製作 SOP 手冊，讓學員可在室內操作。野外實習則以現有的樣線與樣站為調查方法實際操作的地點，配合研究人員，實地運用各種調查方法進行調查，進行目擊及動物痕跡種類判別，實際操作自動相機架設與資料讀取，並紀錄所獲得之資料，並和來自各地的相關從業人員進行經驗的交流與學習，對於棲息環境內的管理有正面的效益。

參、結果

一、調查工作概況

自2011年9月至2012年7月為止，在利嘉野生動物重要棲息環境內共進行了12次52個工作天的調查，前兩次調查著重於勘查地形及規劃新調查樣線以及設立鳥調的樣點。又由於2011年10、11月份臺東豪大雨的因素，直到11月下旬得以進行溪床調查的資料收集（沿線調查、鳥類調查&兩棲類資料收集）與規劃自動照相機樣站。於2012年5月與6月各進行了一次夜間調查，包括哺乳類、鳥類與蛙類之資料收集。

二、全區哺乳類、鳥類與蛙類動物相

調查期間於利嘉野生動物重要棲息環境，共紀錄到哺乳類4目10科15種(附錄一)、鳥類10目23科55種(附錄二)，以及4科共10種的蛙類(附錄三)，其中計有臺灣獼猴等10種哺乳類，藍腹鷴等20種鳥類及蛙類1種屬於保育類野生動物；特有種則計有哺乳類3種，鳥類9種、蛙類4種。

（一)、哺乳類動物調查

（1）沿線調查結果

於調查期間，就目擊記錄而言，臺灣獼猴（*Macaca cyclopis*）是最常在重要棲息環境內看到的動物，在調查期間總共目擊了19群次，分別是在利嘉林道（9群次）、盆盆山（6群次）與利嘉溪(4群次)樣線上，其次為臺灣野山羊（利嘉林道3隻次、利嘉溪2隻次和盆盆山樣線1隻次），條紋松鼠(*Tamiops maritimus formosanus*)則是在利嘉林道上目擊1隻次。在沿線調查中尚紀錄到2隻臺灣野山羊（*Naemorhedus swinhoei*）與1隻山羌（*Muntiacus reevesi micrurus*）的屍體，皆在利嘉林道兩側發現。在溪床上目擊之臺灣野山羊之頭部、腹部、臀部與四肢皆有結痂脫毛的現象，臀部皮膚間甚至有流血紅腫的痕跡（圖3），而林道上野山羊的死因與溪床上的皮膚病野山羊是否與疥癬蟎感染有關，還需要後續的追蹤與採

樣。

以沿線痕跡計數法調查，共紀錄到 587 筆記錄，總共13種野生哺乳動物的叫聲、排遺、食痕、腳印等痕跡記錄（表1），包括台臺灣獼猴、山羌、臺灣野山羊、臺灣水鹿（*Cervus unicolor swinhoei*）、臺灣野豬（*Sus scrofa taivanus*）、臺灣黑熊（*Selenarctos thibetanus formosanus*）、食蟹獴(*Herpestes urva*)、麝香貓（*Viverricula indica taivana*）、黃喉貂(*Martes flavigula chrysospila*)、華南鼬鼠（*Mustela sibirica davidiana*）、白鼻心(*Paguma larvata taivana*)、條紋松鼠、赤腹松鼠(*Callosciurus erythraeus*)。

所有樣線在中大型哺乳動物的痕跡記錄上，動物痕跡的相對出現頻度（痕跡數/公里）以臺灣野山羊（2.08痕跡/km）最高，其次為獼猴（1.88痕跡/km），再次為水鹿及山羌（0.35痕跡/km）、臺灣野豬（0.32痕跡/km），臺灣黑熊最低（0.01痕跡/km）（表2）。若以季節區分，比較痕跡出現頻度較高的獼猴、山羌、山羊、水鹿及野豬痕跡（表3），除野豬在夏季與冬季出現頻度較高外，其餘物種皆在秋冬季的出現頻度較高。其他資料較少的物種，因痕跡頻度較低，故無法作季節差異的比較。

（2）自動照相機監測資料

自2011年9月27日至2012年7月15日止，在A樣線設置5台自動照相機（簡稱A-1、A-2……..A-5），在B樣線設置5台自動照相機（簡稱B1、B-2……..B-5），C樣線則設置1台自動照相機（簡稱C-1）（圖2）。其中A、C樣線皆為2011年9~10月開始設置啟動，B樣線則是在2011年11月底才架設完畢，並開始收集影像資料，但因機械故障、設置地點不良、受潮等因素，導致各相機實際工作時間並不一致。總計拍攝照片張數為1548張，拍攝到動物張數為1267張，扣除判定為重複拍攝以及無法判斷種類之照片487張，共有780張有效動物照片，有效總拍攝時數為39731.9小時。

自動相機共記錄到 12 種野生哺乳動物，包括臺灣獼猴、山羌、臺灣野山羊、

臺灣水鹿、臺灣野豬、白鼻心、黃喉貂、華南鼬鼠、食蟹獴、赤腹松鼠、刺鼠（*Niviventer coxingi*）與鼬獾（*Melogale moschata subaurantiaca*）等，其中刺鼠與鼬獾在沿線調查中並無調查到。就全區拍攝的結果而言（表4），全部以OI值作比較，在中大型哺乳動物中以山羌的出現頻度（8.20隻次/千小時）最高，獼猴次之（5.39群次/千小時），再其次為臺灣野山羊（3.65隻次/千小時）。野豬（出現指數：0.40隻次/千小時）與水鹿（出現指數：0.13隻次/千小時）二種大型哺乳動物亦被紀錄到，但其相對出現頻度低得多。中小型哺乳動物則以黃喉貂之OI 值最高（0.43隻次/千小時）、白鼻心次之（0.20隻次/千小時）、再其次為食蟹獴（0.15隻次/千小時），赤腹松鼠次之（0.10隻次/千小時）與鼬獾（0.08隻次/千小時），華南鼬鼠與刺鼠則是最低（0.03隻次/千小時）。除了哺乳動物外，自動相機也拍到藍腹鷴與深山竹雞2種地棲性的鳥類。

不同樣線自動相機監測所得之物種、物種數，及各物種之出現指數（每1000小時所獲得有效照片數來代表相對出現頻度）不盡相同。A樣線照到的動物種數最多（11種），而A樣線與B樣線出現指數最高的動物皆為山羌（A：6.68隻次/千小時、B：9.8隻次/千小時），C樣線則是以臺灣獼猴最高（11.96群次/千小時），臺灣野山羊的出現指數則是在A、C樣線上出現的指數較高（A：4.47隻次/千小時、C：5.01隻次/千小時）。另一大型偶蹄目動物水鹿亦是在C樣線的出現指數最高（A：0.05隻次/千小時、B：0.07隻次/千小時、C：0.83隻次/千小時）。而中小型哺乳動物在C樣線上完全沒有被拍攝到，A樣線與B樣線所紀錄到的中小型哺乳類物種不盡相同（表4），除了黃喉貂以外，其餘中小型食肉目動物在溪流棲地的出現指數相對較高。

（二）、鳥類相調查

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23科55種(附錄二)，其中被列入保育類野生動物名錄的有藍腹鷴(*Lophura swinhoii*)、臺灣藍鵲(*Urocissa caerulea*)、大冠鷲(*Spilornis cheela*)、蜂鷹(*Pernis* *ptilorhynchus*)、白尾鴝(*Cinclidium leucurum*)、深山竹雞(*Arborophila crudigularis*)、青背山雀(*Pyrrhula nipalensis*)、花翅山椒鳥(*Coracina macei*)、竹鳥(*Garrulax poecilorhynchus*)、鉛色水鶇(*Rhyacornis fuliginosus*)、大赤啄木(*Dendrocopos leucotos*)、松雀鷹(*Accipiter virgatus*)、熊鷹(*Spizaetus nipalensis*)、黃魚鴞(*Ketupa flavipes*)、黃胸青鶲(*Ficedula hyperythra*)、白喉笑鶇 (*Garrulax albogularis*) 、鵂鶹(*Glaucidium brodiei*)、黃嘴角鴞(*Otus Spilocephalus*)、褐林鴞(*Strix leptogrammica*)、朱鸝(*Oriolus trailli*)等20種。就鳥種數目而言，樣線A在三條樣線中為最高，共記錄了45種，其次為樣線B(21種)；樣線C所記錄到的最低，僅有10種（附錄二）。

（1）鳥類密度

在 55 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 19 種(表 5)。以平均密度而言，密度最高之前二種均為成群活動、體型小、主要在樹冠層活動之畫眉科鳥類（繡眼畫眉與綠畫眉）。溪流鳥類如鉛色水鶇、紫嘯鶇等分佈侷限於溪流兩側，因此不適合以密度估計，故本研究並未估計溪流鳥類的基礎半徑。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 5）。因 A、B、C 三條樣線分屬不同的棲地類型(林道、溪流與稜線)，且樣線之間距離較長，海拔落差大(300m~1800m)，造成某些鳥種僅在部分樣線內活動的現象（河烏、鉛色水鶇與小白鷺等溪流鳥類）。盆盆山樣線位於稜線上，進行鳥類調查時經常被風聲影響而導致調查人員無法進行判讀，因此造成鳥調狀況不佳的情形。

（2）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」（表 6）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 5 中的 21 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 131.2 隻/樣點，樣線 B 為 21.6 隻/樣點，樣線 C 為 46.5 隻/樣點。若比較三條樣線之「平均每樣點各種鳥類總隻次」，可發現樣線間的鳥類隻次差異很大。例如繡眼畫眉在樣線 A 及 C 中為相對數量最多的鳥種(A：35.75 隻次、C：16 隻次)，但在 B 樣線樣點的總隻次相對少很多(3.6 隻次)，冠羽畫眉與五色鳥在林道上的相對數量較多，而在樣線 B 上則完全無記錄。整體而言，樣線 A 有開闊的林道，樣線較長且視野較佳，棲地類型較為多樣化，因而鳥種的數量分佈較為平均。

（3）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 4 顯示了記錄總次數達 10 次以上之 21 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的有五色鳥、綠畫眉、紅嘴黑鵯、頭烏線、鵂鶹、小卷尾、山紅頭、深山竹雞、大彎嘴畫眉與樹鵲，而非繁殖季總隻次高於繁殖季總隻次的有灰喉山椒、小啄木、小翼鶇、小雨燕、白尾鴝、紅胸啄花、白耳畫眉、松鴉、繡眼畫眉與冠羽畫眉。小彎嘴則是在繁殖季及非繁殖季的總隻次相等。

冠羽畫眉及白耳畫眉在繁殖季期間完全沒有紀錄，而松鴉、紅胸啄花則在繁殖季期間僅有 1 至 4 隻次的記錄，五色鳥與綠畫眉則是在非繁殖季的隻次較多，這 6 種鳥類在兩季之間的隻次差異極為明顯（圖 4），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)、蛙類調查結果

綜合沿線、夜間調查與自動錄音筆調查的結果，於利嘉野生動物重要棲息環境內總計調查到兩棲類4科10種共136隻次，包含蟾蜍科（*Bufonidae*）的盤古蟾蜍（*Bufo bankorensis*）、黑眶蟾蜍（*Duttaphrynus melanostictus*），狹口蛙科（*Microhylidae*）的小雨蛙（*Microhyla ornata*），樹蛙科（*Rhacophoridae*）的莫氏樹蛙（*Rhacophorus moltrechti*）、白頷樹蛙（*Polypedates braucri*）、日本樹蛙（*Buergeria japonica*）、艾氏樹蛙（*Kurixalus eiffingeri*）、橙腹樹蛙（*Rhacophorus aurantiventris*），以及赤蛙科（*Ranidae*）的斯文豪氏赤蛙（*Odorrana swinhoana*）與拉都希氏赤蛙（*Hylarana latouchii*）（附錄三）。其中沿線調查紀錄到7種58隻次；夜間調查則紀錄到8種72隻次；而自動錄音筆調查僅紀錄到3種共6隻次；夜間調查紀錄的蛙類物種數較沿線調查及自動錄音筆多。

在三條調查樣線中，以利嘉林道蛙類的物種數與隻次最多（9種84隻次），大多集中在13k~16k之間（7種65隻次），而17k以上部分道路兩側無樹木且較乾燥，僅有在溪流或水溝附近能發現蛙類的蹤跡，僅紀錄到18隻次。溪流樣線上則是有較多的黑眶蟾蜍、日本樹蛙與斯文豪氏赤蛙（4種51隻次）；而在盆盆山樣線上僅有一筆盤古蟾蜍的目擊紀錄（表7）。

就相對數量方面，以莫氏樹蛙（40隻次）最多、其次為黑眶蟾蜍（25隻次），再次為日本樹蛙（16隻次）、斯文豪氏赤蛙（14隻次）、拉都希氏赤蛙（12隻次）與橙腹樹蛙（12隻次）。調查中所記錄到橙腹樹蛙的位置在林道13k、14k與16k附近，其中以13k的數量最多，紀錄到橙腹樹蛙共8隻次的叫聲，而13k亦為橙腹樹蛙的長期研究樣站，許多研究團隊會在該處放置吸引青蛙產卵的水桶，因而蛙類的數量較多。林道上澄腹樹蛙出現的位置，皆屬於林相較鬱蔽、潮濕且水泥設施較少的區域，之後可作為尋找棲息環境內澄腹樹蛙棲地的參考。

（四)、藍腹鷴巢位調查

在藍腹鷴調查結果方面，第二年在棲息環境內共目擊藍腹鷴6隻次（雄鳥與

雌鳥各3隻；利嘉林道5隻次、盆盆山1隻次），自動相機共拍到藍腹鷴22隻次，皆在利嘉林道上的相機樣站（A樣線出現指數：1.01隻次/千小時）（圖5），這些樣站地勢平緩且植被較稀疏，有明顯的獸徑或林下空地，大部分的個體皆是在經過相機時被拍攝到，雄鳥經常在短時間內被重複拍攝，有出現類似觀察相機的行為，而雌鳥則是常拍攝到2~3隻個體同時經過的照片。結果顯示藍腹鷴較常在利嘉林道上或林道兩側林下較開闊的區域活動。於2012年的5月~7月針對利嘉林道上藍腹鷴出現較頻繁的區域進行巢位調查，搜尋區域內的倒木、石頭隙縫與草堆與旁是否有藍腹鷴築巢的痕跡，總共進行了6次調查，仍無法找到其巢位；在沿線調查時也嘗試跟隨目擊的藍腹鷴個體，但因習性隱祕易受驚，固無法跟隨太長的距離，也未追蹤到巢位。

三、樣線上的人類活動類型及程度

於調查期間在樣線共紀錄到 29 人次的人類活動紀錄，以利嘉林道的最多(24 人次) ，溪流次之(4 人次) ，而盆盆山樣線僅發現 1 人次活動的紀錄。在人類活動的類型上，利嘉林道以巡守與訓練為主(15 人次)，登山遊客(5 人次)與溪流釣魚(5 人次)次之，疑似狩獵或盜伐的活動有 4 人次。且人類活動的紀錄多集中在春夏兩季(22 人次) 。

在活動痕跡方面，共紀錄到 51 筆的人類活動痕跡，以溪流樣線最多(22 筆)，且集中在秋冬兩季（14 筆），利嘉林道次之(17 筆)，盆盆山最低(12 筆)。在溪流線中紀錄到的痕跡大多為雨鞋腳印、食物垃圾與營地等，且僅有 7 筆是在棲息環境範圍內紀錄到，但也有可能是上游的垃圾被溪水沖刷至下游。利嘉林道上的痕跡主要為遊憩垃圾、砍痕與彈殼為主，而盆盆山則是以營地、食物垃圾和獵徑佔多數，痕跡在利嘉林道 19K 往盆盆山樣線的腰繞小徑最為密集，不但有垃圾、生火痕跡、砍痕與明顯獵徑，到小徑末端還發現疑似盜採林木的工寮營地（圖6），且當時工寮內尚有人員與鏈鋸，顯示該區域的使用狀況較頻繁（可是痕跡僅有 12 筆紀錄，較其他樣線少），而在盆盆山頂周遭在夏季時也紀錄到有人類的活動痕跡(營地跟砍痕)。

在自動相機方面，僅在溪流樣線靠近利嘉溪與大北溪交匯處的自動相機樣

站，在12月份時拍攝到疑似獵人的身影，且該樣站之相機也於2012年2月15日進行檢查工作時發現失竊，已於當日完成筆錄與報案程序。

四、辦理哺乳類與鳥類監測研習會及野外實習課程

於2012年9月完成野生動物監測研習會及野外實習課程，與會人員包括林管處、森林警察與利嘉鄰近社區人員，共36人參與。室內課包含野生動物多樣性調查與保育、動物調查實務介紹、鳥類調查簡介與資料分析運用等課程(圖7)，也在室內練習操作儀器與動物痕跡辨識技巧。而在室外課時利用分組的方式在2種不同類型的棲地上進行沿線調查（圖8）與自動相機架設（圖9），最後再與學員們進行綜合討論,進行經驗的交流與學習,對於棲息環境內的管理有正面的效益。

肆、討論

一、動物資源現況

於2009~2012年進行為期2年的動物調查，共建立了5條調查樣線（一條固定樣線：利嘉林道）與26個自動相機（附錄四）及33個鳥類監測樣站。綜合沿線調查、自動照相機監測與夜間調查結果顯示，2011~2012年在「利嘉野生動物重要棲息環境」共調查到15種哺乳動物(附錄一)的活動痕跡，較2010年利嘉林道調查研究所調查到的哺乳類物種數（29種）為少；鳥類共紀錄到55種，也較2009~2010年調查的鳥種數(79種)少，這是因為第一年的樣線較長並與農地鑲嵌，可調查到棲息在草生地與農地的物種(野兔、鼴鼠與環頸雉等)。，且第一年曾針對蝙蝠與地棲小型哺乳動物進行捕捉與調查，因而獲得的物種數較第二年多，而大型哺乳動物包括黑熊、水鹿與野豬在2年的調查中皆紀錄到。

（一）、不同棲地類型的動物組成

在中大型哺乳動物中，臺灣獼猴、臺灣野山羊與山羌依舊是「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，與第一年調查所得結果相似（表8），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。在盆盆山稜線上是以中大型動物為主，且有較多水鹿的痕跡與目擊紀錄，而中小哺乳動物第二年在盆盆山樣線上除了2筆赤腹松鼠的痕跡外皆無調查資料，這可能與盆盆山樣線植被茂密與自動相機架設數量不足(1台)有關，之後應增加該樣線自動相機的數量與分佈位置，以了解盆盆山區域內動物的分布狀況。

在利嘉林道上活動的動物以野豬、獼猴、野山羊與山羌最為常見，甚至曾於白天目擊多隻野豬成小群在林道上進行覓食的行為，這可能與利嘉林道開始限制遊客進入後，遊客干擾程度下降，野生動物於林道開闊環境之活動增加有關。溪流樣線同樣以野山羊、獼猴的出現指數最高，而以主要在溪流棲地活動的食蟹獴的出現指數也相對較森林棲地樣線為高。在河床旁較平坦的樹林內所架設的自動相機樣站也監測到山羌、黃喉貂、白鼻心、鼬獾與野豬的活動，甚至也在2012

年1月份的冬季拍攝到水鹿（海拔379m），與在春季拍攝到黃喉貂（海拔385m）的交配行為(圖10)。顯示動物常在溪流區域附近活動，且因棲地完整且連續性高，也是該集水區中大型哺乳動物冬季時海拔降遷可到之處，因此，之後可將溪流樣線規劃成固定樣線/點，加強溪流環境動物的調查與監測，保育中小型食肉目動物族群與棲地，並確保大型哺乳動物冬季海拔降遷行為得以維持。而調查資料顯示，自動照相機監測與沿線調查在資料的呈現上還是略有差距，兩種方法共同使用，可彌補個別方法不足之處，較能獲得完整的資料。

將兩年的調查資料(2009~2010；2011~2012)相比較（表8），臺灣黑熊與麝香貓在棲息環境中的相對數量較低，可能為季節性遷移或是較常在棲息環境邊緣活動，因而獲得的資料較少。水鹿在第二年的資料較多（痕跡及自動相機），主要分佈盆盆山樣線上。食蟹獴則是在第二年的痕跡數量較多（溪流樣線），但拍攝到的出現指數卻較第一年低，可能與相機架設地點離溪流有些距離（為了降低水氣對相機的影響）且地勢較陡有關。野豬、黃喉貂、華南鼬鼠及白鼻心兩年的調查資料非常接近，顯示這些哺乳動物在棲息環境內的相對數量雖然偏低，但卻有穩定的數量。

在鳥類方面，目前調查到的鳥種中，有 7 種是在 2009-2010 的調查未發現到的（赤腹鶇、綠簑鷺、松雀鷹、褐林鴞、黃胸青鶲、黑枕藍鶲與翠鳥）。其中列入保育類的有藍腹鷴、臺灣藍鵲、大冠鷲、蜂鷹、白尾鴝、深山竹雞、青背山雀、花翅山椒鳥、竹鳥、鉛色水鶇、大赤啄木、松雀鷹、熊鷹、黃魚鴞、黃胸青鶲、白喉噪眉、鵂鶹、黃嘴角鴞、褐林鴞、朱鸝共 20 種，顯示棲息環境內鳥類資源相當豐富。

在調查資料中鳥種平均每樣點總隻次較高並不代表鳥種的密度越高，這是因為平均每樣點總隻次是用總隻次作運算，而密度僅使用基礎半徑內的隻次作運算，例如利嘉林道上五色鳥平均每樣點總隻次為 10.2 隻次，在林道鳥類總隻次中排第三（表 5），但在林道上的密度卻只有 0.3 隻/公頃（表 4），此現象顯示兩種鳥類數量的呈現方式會得到不同的結論。由於密度的估計有考慮到鳥類與調查

人員之間的距離，而總隻次並沒有距離的估計，因此總隻次僅能呈現鳥種被紀錄到的數量，而無法呈現這些個體的分散程度。本研究建議以密度呈現鳥種的豐富度較為準確。在林道上極容易目擊或耳聞鳥類蹤跡，開闊的視線及邊際效應（edge effect），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。

將藍腹鷴前後兩年的資料相加(圖 5)，發現藍腹鷴較常在林道 15~16K、17~18K 與 19.5~20.5K 這 3 個區域內活動，而第一年的調查中也有相當多藍腹鷴的紀錄是在棲息環境的核心區域，不過在溪流與盆盆山樣線上較少記錄到，可能與樣線兩側過於陡峭有關。之後可針對該區域內垂直林道的獸徑沿線設置相機，觀察藍腹鷴經過每台相機的時間，以了解其移動路線與分布位置後再進行尋找巢位的調查工作。調查中藍腹鷴常出沒的區域林下較開闊，兩側皆為平緩地形且水泥化設施較少。而林道 15k 以上區域受地形影響，午後常有濃霧及小雨，非常適合藍腹鷴活動，因此在林道(15k~18k)上常可目擊藍腹鷴成群活動的畫面。

（二）、動物資源季節性的變化

由自動照相機監測結果看來，山羊、山羌與獼猴的出現指數大部分以春、夏兩季較高，秋季之後逐漸下降，冬季時出現指數較低（表9），這可能與春、夏季

新生個體較多有關。水鹿則是在秋冬季出現較多，有可能是從高海拔處移動至棲息環境內過冬的個體。鼬獾、白鼻心與食蟹獴的出現指數以夏季最高，可能與夏季的食物資源較多有關。季節上呈現動物狀況大致上與第一年的研究結果相符，之後可針對物種在特定的季節進行研究與調查，以加強收集資料的正確性與效率。自動相機與沿線調查在季節上呈現的結果不盡相同，可能是因為沿線調查的資料較易受氣候影響，造成動物痕跡被雨水沖刷後消失的現象。因此本研究在評估動物季節性分佈的相對數量是以自動相機的動物資料為主。

繁殖季（春夏季）鳥類數量及多樣性明顯較非繁殖季（秋冬季）低（圖11），且兩年的調查結果皆如此，顯示利嘉野生動物重要棲息環境為大部分鳥類的度冬地，在此繁殖的鳥種數目比在此度冬的鳥種數目少。僅在此度冬而沒有繁殖的種類可能有小翼鶇、白尾鴝、紅胸啄花、白耳畫眉、松鴉及冠羽畫眉（圖11）。而上一年度有出現但今年未出現的竹雞與烏頭翁，可能是由於第一年林道樣線較長(10.5k~20.5k)且有經過開墾過的檳榔園與次生林，因而記錄到偏好在開墾地與草生地活動的鳥種較多。

比較前後兩年的鳥類資料，發現相較於 2009-2010 的調查結果，2011-2012 除了白耳畫眉外，其餘鳥類基礎半徑提高（圖 12）且密度降低（圖 13、表 10），顯示鳥類整體豐富度明顯降低，本研究推測可能與調查時的氣候狀況有關。本計畫調查期間，棲息環境受地形的影響，氣候狀況經常處於不穩定的狀態，有時天氣狀況佳但是會颳強風，有時則是清晨會下起霧雨，尤其在林道 17k 以後氣候變化更為明顯。氣候狀況不佳會影響鳥類活動的狀況與調查人員收集資料的準確性，因而會造成鳥類數量下降的現象。

（三）、偶蹄目感染皮膚病的狀況

在研究期間自動相機僅拍到 1 隻皮膚病山羊個體共 4 隻次的照片(圖 14)，可能皆為同一隻個體，佔全年山羊總照片張數的 3%，第二年並未拍到皮膚病的山羌個體。也僅有目擊 1 筆位在溪流樣線上受感染山羊個體的記錄 (圖 3)，但是調查時在林道旁有發現 3 具完整的山羊屍體與 1 具山羌屍體。而第一年自動相機則

是都是拍到感染皮膚病的山羌 (共 25 隻次佔該年山羌總張數的 0.018%) ，且大多集中在棲息環境的中央區域(共 21 隻次)，並未拍到感染皮膚病的山羊個體，也沒有記錄到山羌與山羊屍體。推測該區域內偶蹄目感染皮膚病的狀況可能有年間差異，感染皮膚病的個體可能僅佔族群的小部分，之後可利用自動相機與沿線調查持續監測，以了解是否有特定區域較易感染的現象。

（四）、蛙類調查狀況

本研究對於調查橙腹樹蛙於利嘉林道的分布，在林道 13、14 與 16k 都聽到橙腹樹蛙的鳴叫聲，但大部分還是集中在 13k 紅鐵門附近，與呂光洋老師團隊在 2002 年做的調查相符（呂，2002），至於利嘉林道 17k 以上並未發現橙腹樹蛙，可能與海拔過高有關。林道上的蛙類大多集中在 13~16k 之間(7 種 65 隻次)，可能與此段道路兩側較鬱蔽，且山壁旁有多處徑流有關，之後可針對這段做為青蛙調查的固定樣線。

夜間調查為兩棲類調查中最常使用的方法，大多使用目視遇測與鳴叫記數法，但是需要花費一定的人力與時間，且調查者的專業程度會決定蛙類調查的準確度，通常當同一種青蛙單獨叫的時候，大部分的人應該都可以分辨，但是當多種青蛙同時鳴叫或是同種青蛙多隻次鳴叫時，非專業人員可能便無法判別物種與隻次。

自動錄音筆為蛙類調查方法中最為省時省力的方式，研究人員只需將錄音筆架設在蛙類棲息的樣樹或水池旁，設定錄音時間後即可開始收集資料，可連續工作至下次至該樣點讀取資料為止。但錄音筆的工作效率會受到野外天候的影響，當錄音筆受潮時會導致當機或電池漏液產生無法工作的現象，在調查中，有許多台錄音筆會在架設後3~5天內受潮當機，造成接下來1個月左右的時間皆無法收集資料。建議之後可能要考慮利用較密封的容器存放錄音筆，且利用挖洞的方式外接微型麥克風，最後再將挖洞的地方用速立康補起，應能延長錄音筆的工作天數。在錄音筆收音品質方面，大部分錄音筆的內建麥克風，收音效果普遍不佳，且當收音對象距離較遠時，錄出來的聲音經常會出現模糊的現象，使用外接式麥

克風可以改善此狀況，但不同品牌的麥克風與錄音筆搭配的效果會有差異，使用前可能要多比較嘗試，已獲得錄音品質較好的組合。且在外接式麥克風上方，應設置雨遮，雨遮上覆蓋海綿，以降低雨水滴在雨遮上的聲音。

樣站旁用裝滿水的水桶吸引蛙類產卵，增加收錄蛙類鳴叫的機會，但大多數的水桶內皆無青蛙的卵泡，是否與水桶的塑膠味道太重，而導致蛙類較少利用水桶內的水，而水桶也常被其他動物做為排遺地點（白鼻心），而導致水質不佳，可能造成青蛙較少來利用的原因。棲息環境的蛙類調查之後可以考慮一季挑選蛙類較常鳴叫的天氣(潮濕或霧雨)做2~3次的夜間調查，而在有進行調查的時間才啟動錄音筆（約3~4天），調查結束後就將錄音筆收回，可提高錄音筆的工作效率，而在沿線調查時發現的蛙類也應該一同紀錄。由於自動錄音筆調查的結果不佳，大部分資料皆以利嘉林道上的夜間調查為主，因此蛙調結果僅能代表利嘉林道(12k~18k)上的蛙類分佈資料。

利嘉林道距離臺東市區僅30公里，加上路況良好及動物資源豐富，常為愛好自然活動遊客必經之地，之後建議可在橙腹樹蛙常出沒的區域(利嘉林道13k處)設立可播放蛙類聲音的解說告示牌，一方面可宣導保育蛙類的知識，另外在夜間可利用回播蛙類鳴叫的聲音（僅能由解說員來操作），吸引附近的蛙類一同鳴叫，增加民眾參與夜間生態體驗的興趣，以及提高對蛙類生態調查與保育的認知。

二、人為活動狀況與主管機關施行措施

比較重要棲息環境前後兩年的人類活動紀錄發現，第二年無論是在目擊或自動相機拍攝的人次上都較第一年減少許多(目擊：第一年44人次，第二年29人次；相機：第一年25人次，第二年1人次)（表11），可能與林道13k紅鐵門於計畫第二年開始管制有關；在進行動物調查時也呈現相同的結果。第二年夜間調查時整路都可看到或聽到林道旁動物活動的狀況；而第一年晚上由於會有許多抓蟲、夜遊與打獵的干擾，動物的活動狀況反而比較差。稜線與溪流上的人為活動比較集中在入口處，與動物分布的狀況相符(圖15)。此外，南邊溪流樣線人類活動頻度

以冬季較高，與大型哺乳動物冬季於低海拔溪流樣線出現時間重疊，故也應長期監測溪流人類活動是否影響冬季大型哺乳動物於溪流低海拔區域之活動。

主管機關這2年聯合當地社區的巡守隊不定期的在林道上進行巡邏，已有相當不錯的成效，查獲多起盜採盜獵的非法事件。今年也在10.5k處設置了檢查哨，之後可針對進出的人員進行登記，記錄進出時間、人數與從事的行為等活動資料，便於主管機關控管林道上的人類活動。至於溪流樣線，由於出入口範圍太大較難管制，建議之後可以利用無閃光的自動相機，架設在通往棲息環境內必經的狹小山徑旁，可監控出入人員與動物狀況，並聯合當地社區組成溪流巡守隊，不定期進行巡邏、淨溪等護溪活動，此外，可藉由輔導當地社區從事溪流生態與文化的導覽解說，促進在地社區觀光收入，以加強社區居民參與的意願。

三、具體建議與行動方案

（一）、長期動物資源監測與經營管理

1. 樣點設置點建議：

經過 2 年遍及林道、稜線、溪流與棲息環境內部的調查結果，本研究建議之後的長期監測以利嘉林道與棲息環境內部為主要調查樣線，在調查樣線上選擇 6 個調查樣點(林道：12k、15.5k、17.5k 與 20.5k 共 4 個調查點；棲息環境內部：2 個調查點)（圖 16）。所選擇的 6 個調查樣點是在 2 年的調查資料中，動物狀況較佳且平均分佈於棲息環境的樣點，樣點座標與周遭環境敘述如附錄五。每條樣線每一季至少進行 2 次調查作業，進行哺乳類沿線調查與自動相機資料收集等工作。鳥類調查方面可與臺東鳥會等民間社團合作，蛙類則是在林道上(13k~16k)以夜間調查的方式進行，標準作業程序如附錄四。若管理機關人力充足，應將盆盆山與溪流加入監測樣線。

2. 棲地經營管理：

由於利嘉野生動物重要棲息環境主要為鳥類度冬棲地，若未來有進行

棲地營造之規劃，並以提高鳥類多樣性為目標，則應以提供冬季食物為優先考量。若以提高鳥類繁殖成功率為目標，則應另做調查以釐清在重要棲息環境中繁殖的鳥種與數量，以針對在此繁殖的種類進行棲地營造。

3. 動物資源生態教育解說：

若以利嘉林道為環境教育場域進行生態教育或旅遊，並以鳥類為觀賞重點的話，則以冬季（非繁殖季）最適合觀察。因為此時鳥類種類與數量皆豐富，目擊機會較高，且不會對鳥類繁殖造成干擾，因此是進行生態教育與旅遊的最佳季節。林道主線為所有穿越線中鳥類密度最高的路線，且交通十分便利，因此以林道主線為觀察路線最為適當，並不需要於森林中開闢其他路線，以避免不必要的干擾。在利嘉林道？k 處設置遮蔽帳或野生動物觀測站，提供生態解說之用，並降低遊憩活動對野生動物之衝擊。

（二）、棲息環境內的人員與活動控管

1. 利嘉林道：

自從第二年林道 13k 紅鐵門關閉限制人員進入後，林道上的人類活動數量較第一年減少很多，主要是因為車輛無法進入 13k，只能用徒步的方式移動，因此限制了遊客進入棲息環境的意願，之後可與 10.5k 的管制站一同對進出的人員進行控管，藉由監測資料的分析，了解棲息環境內動物的狀況。倘若動物數量明顯增加，便可開放部分民眾進入，由主關機關認可的社區志工帶隊進入進行解說，不但可進行生態體驗與解說（設定於林道 13k~16k 處進行），還能藉由一般民眾與社區巡守隊的活動嚇阻在棲息環境活動的非法份子，減少盜伐與盜獵的活動。

2. 南測溪流邊界：

溪流區域的出入口，由於較為開放，且距離聯外道路太遠，監控設施不易興建，只能委派巡山員加強巡邏邊界，監測人類活動的類型與頻度，並且建議與當地社區共同對溪流區域進行經營管理，形成在地的保育力量。

（三）、利嘉野生動物重要棲息環境的規劃與整合

1. 野生動物族群與棲地保育核心區：

利嘉野生動物重要棲息環境與雙鬼湖自然保護區相鄰，研究資料顯示部分中大型哺乳動物會利用利嘉野生動物棲息環境向外移動，而鳥類也會利用棲息環境作為渡冬的棲息地，顯示利嘉棲息環境與雙鬼湖自然保護區在地理與動物資源上的緊密關係，以及「利嘉重要棲息環境」之經營管理對整個集水區野生動物資源維護之必要性，故建議整合雙鬼湖自然保護區與利嘉野生動物重要棲息環境，並提昇其經營管理之分區管理的施行，以利嘉林道 17k 以上的區域及雙鬼湖自然保護區設置為核心區域，進行野生動物族群與棲地保育，限制一般人員進入與使用。林道 17.2k 因有獵徑可直接通往利嘉野生動物重要棲息環境之核心區域，且該區域內(17.5k~18k)曾發現有水鹿及黑熊活動的痕跡，應避免承受過多的人為干擾，因此建議 17k 以上禁止一般遊客進入。並應加強原雙鬼湖自然保護區與利嘉棲息環境交界之調查，包括動物在兩個棲息環境間移動的狀況，人類藉由利嘉進入雙鬼湖自然保護區的頻度與從事行為等資料收集，作為全區經營管理之依據。

2. 非消耗性野生動物經營管理緩衝區：

利嘉林道 17k 以下區域可劃分為緩衝區，維持現有鐵門與管制站之人員進出登記/管制設施，並與當地部落一同以社區林業的方式經營管理，持續監測野生動物資源量與分布，並以進行生態解說、自然體驗等非消耗性的方式，經營管理該處之豐富動植物資源，以達到森林資源之永續利用。整合社區與在地人士的人力，共同以非消耗性的方式進行資源管理，能提高利嘉林道的使用率，進而形成嚇阻非法活動的力量。

3. 雙鬼湖自然保護區與利嘉野生動物重要棲息環境的整合：

由鳥類的調查成果來看，利嘉野生動物重要棲息環境在冬季的鳥類密度比春夏季為高，顯示此地為鳥類重要的度冬棲地，其中小翼鶇、白尾鴝、

紅胸啄花、白耳畫眉、松鴉及冠羽畫眉等，可能僅在此地度冬。對於野生動物而言，一個完整的棲息地必須能提供完整的生活史所需，包括繁殖、育幼、覓食、度冬、遮蔽等。而利嘉野生動物重要棲息環境在冬天的鳥類密度較高，顯示在此區外圍的鳥類於冬季時遷移至此，春夏季卻又離開此區至外圍繁殖，因此無論利嘉野生動物重要棲息環境本身，或是外圍的棲地，都無法獨立提供鳥類一整年的生活所需。由於利嘉野生動物重要棲息環境東邊為低海拔地區，因此在此度冬的鳥類必然來自西邊較高海拔且原始的棲地。換句話說，這些鳥類需要的棲息環境必須涵蓋利嘉地區以及利嘉西邊的大面積完整棲地，顯示利嘉與其西邊的環境必須共同納入保護。除了鳥類之外，水鹿在冬季亦有數量增多的現象，顯示除了鳥類之外，哺乳動物也有在利嘉地區度冬的需求。因此本研究建議將利嘉野生動物重要棲息環境列為雙鬼湖自然保護區的共同保護範圍，重新研擬利嘉地區的保護等級。

伍、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、賴欣怡小姐、林勁吾先生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，尤其是潘郁筠、曾競宜與郭亭君對行政事務的幫忙；楊富強及粘書維協助運補及野外調查工作的進行;特別要感謝利嘉林道4k老番社的羅鐵先生提供食宿，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。

陸、引用文獻

呂光洋，2002。臺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。

許皓捷，2003。臺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。

陳貞志、裴家騏，2007。病例報告：野生台臺灣長鬃山羊(Capricornis swinhoei)感染疥癬蟎之首次報告。臺灣獸醫學雜誌 33: 181-185。

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。

黃俊元，2011。利嘉野生動物重要棲息環境之植群生態研究。林業研究季刊 34(1) : 39-52 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。臺灣林業科學 13: 317-324。

蘇秀慧、翁國精，2010。利嘉野生動物重要棲息環境哺乳類與鳥類資源調查計畫。行政院農業委員會林務局保育研究系列 98-24 號。

Buckland, S. T., D. R. Anderson, K. P. Burnham, and J. L. Laake. 1993. Distance sampling: estimating abundance of biological populations. Chapman & Hall. 446pp.

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.

Reynolds, R. T., J. M. Scott, and R. A. Nussbaum. 1980. A variable circular-plot method for estimating bird numbers. Condor 82: 309-313.

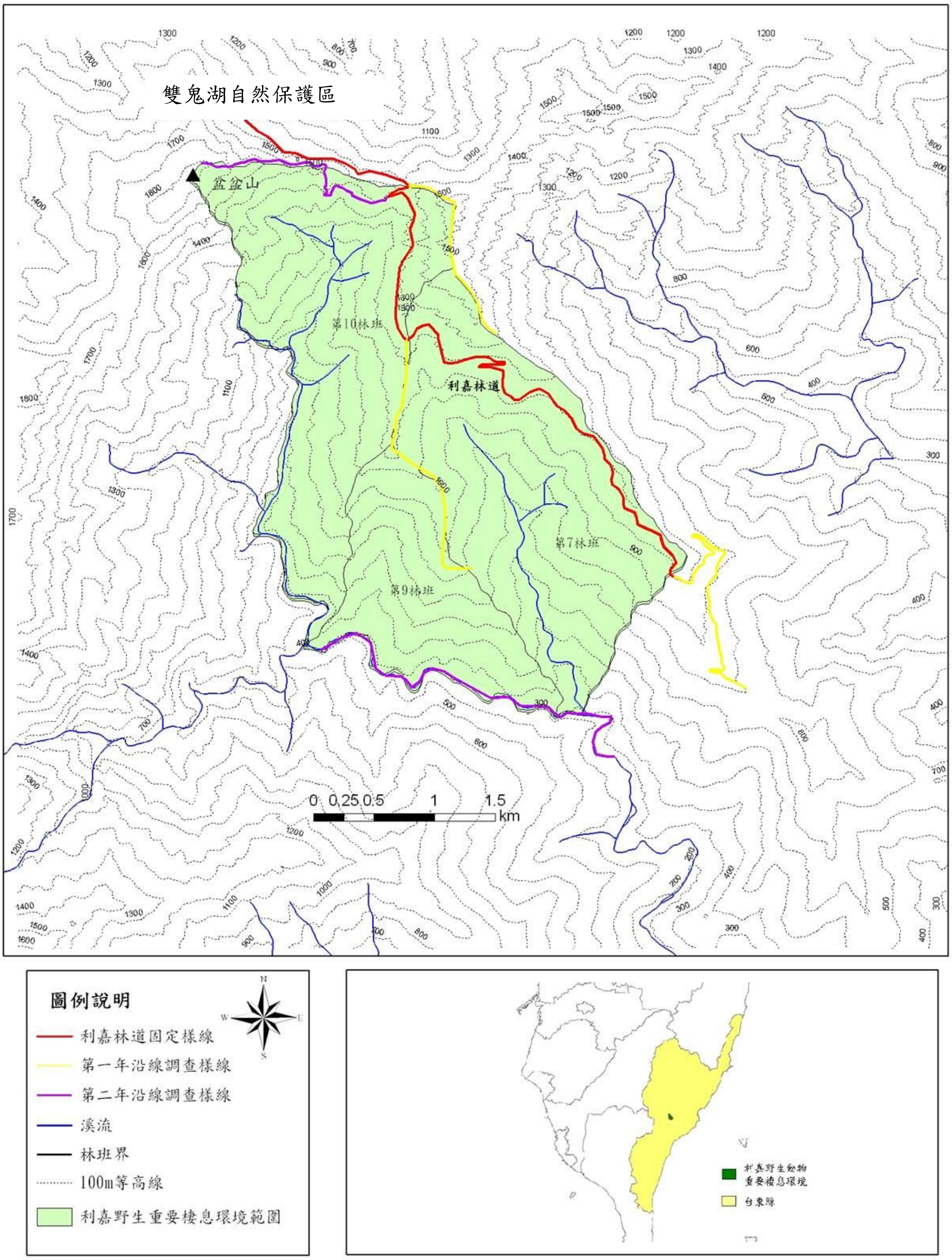


圖1、利嘉野生動物重要棲息環境調查樣線相關位置圖

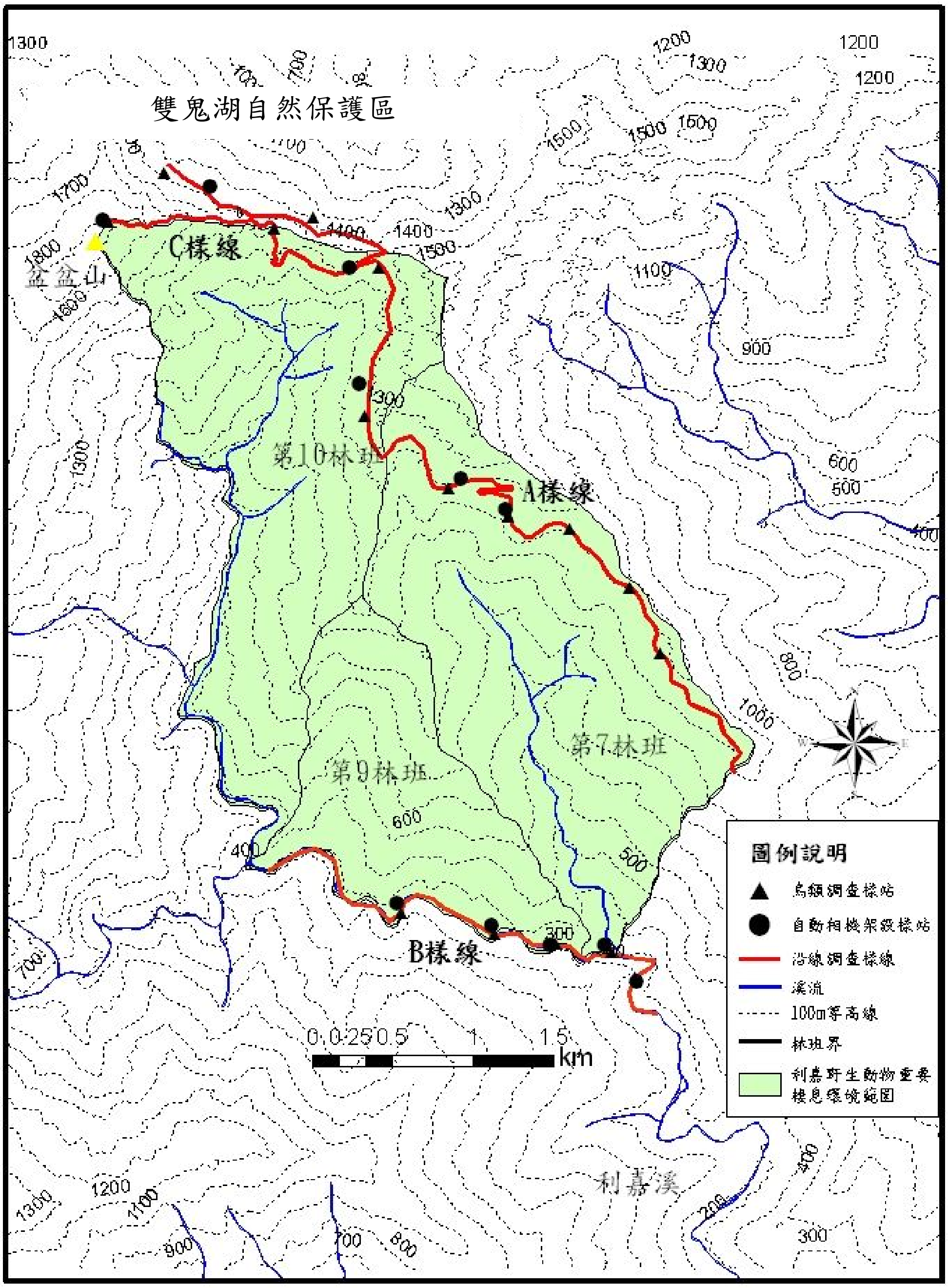


圖2、利嘉野生動物重要棲息環境第二年調查樣線與樣點位置圖

圖 3、利嘉溪床上發現感染皮膚病的山羊

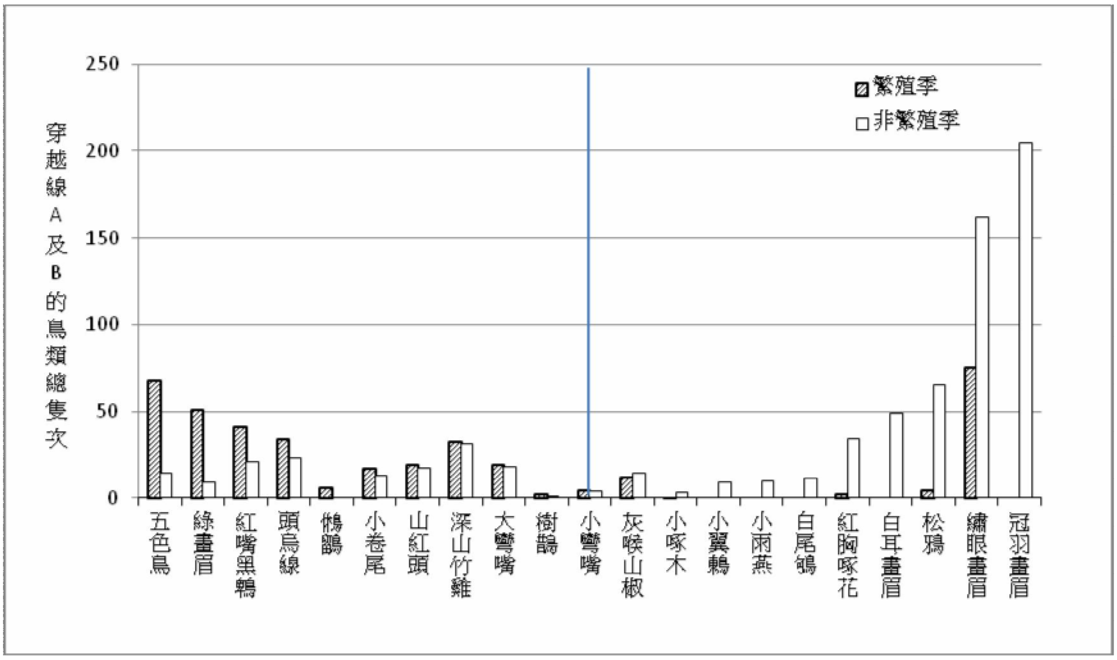


圖 4、利嘉野生動物重要棲息環境 2011-2012 常見鳥種於繁殖季與非繁殖季總隻次比較圖

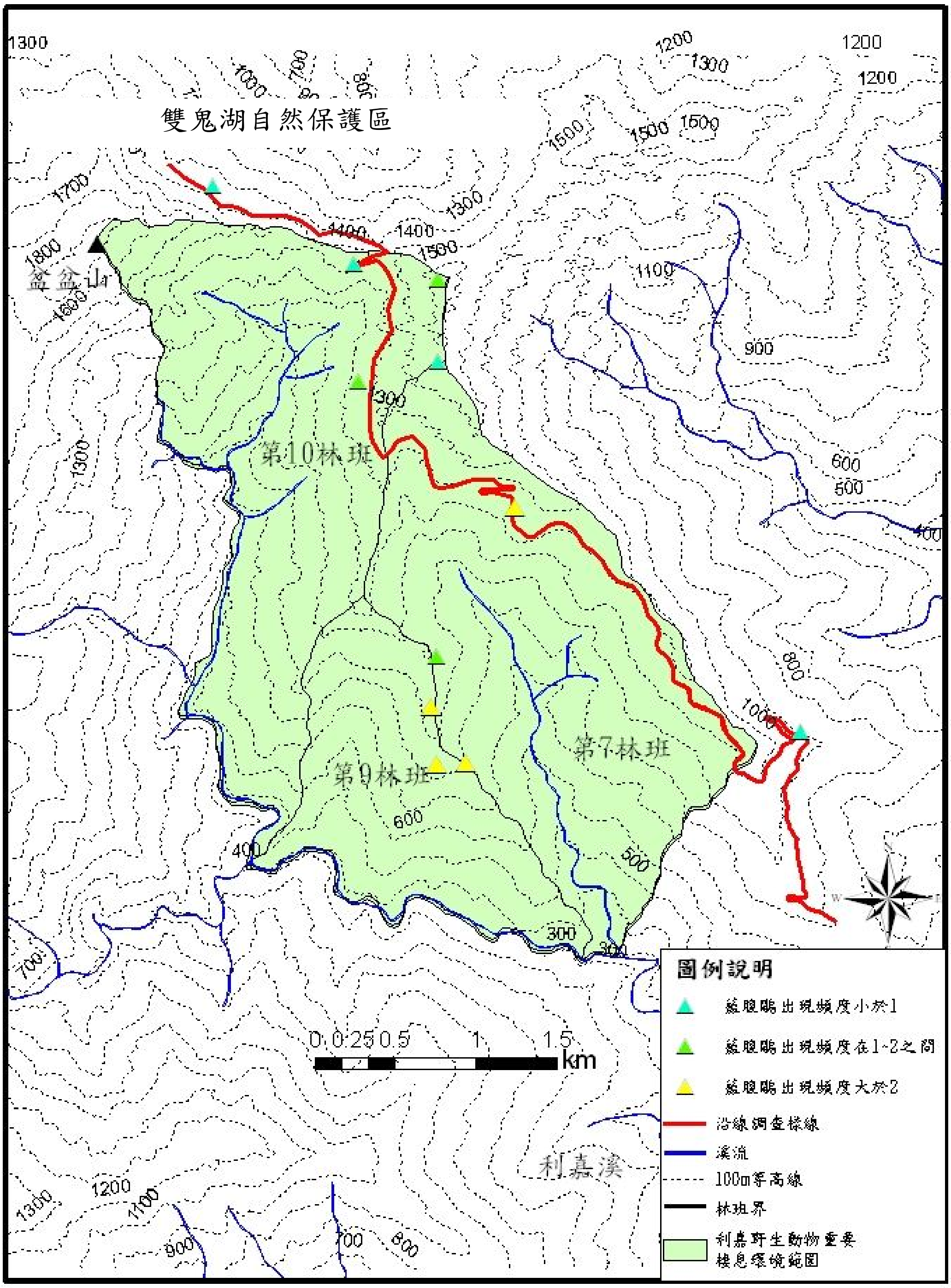


圖5、利嘉前後兩年相機樣站拍攝到藍腹鷴的數量與相對位置圖

圖6、盆盆山樣線上疑似盜採林木的工寮

圖7、野生動物經營管理課程

圖8、在2種不同類型棲地（林道與溪床）進行沿線調查

圖9、自動相機操作與架設課程

圖10、溪床自動相機拍攝到黃喉貂交配照片

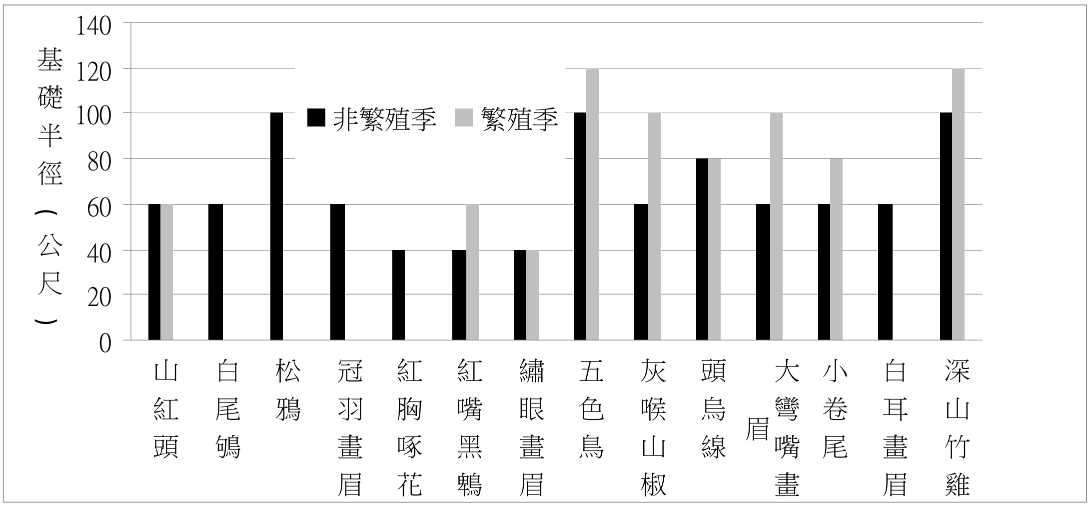


圖 11、利嘉野生動物重要棲息環境 2011-2012 常見鳥種於繁殖季與非繁殖季基礎半徑變化圖

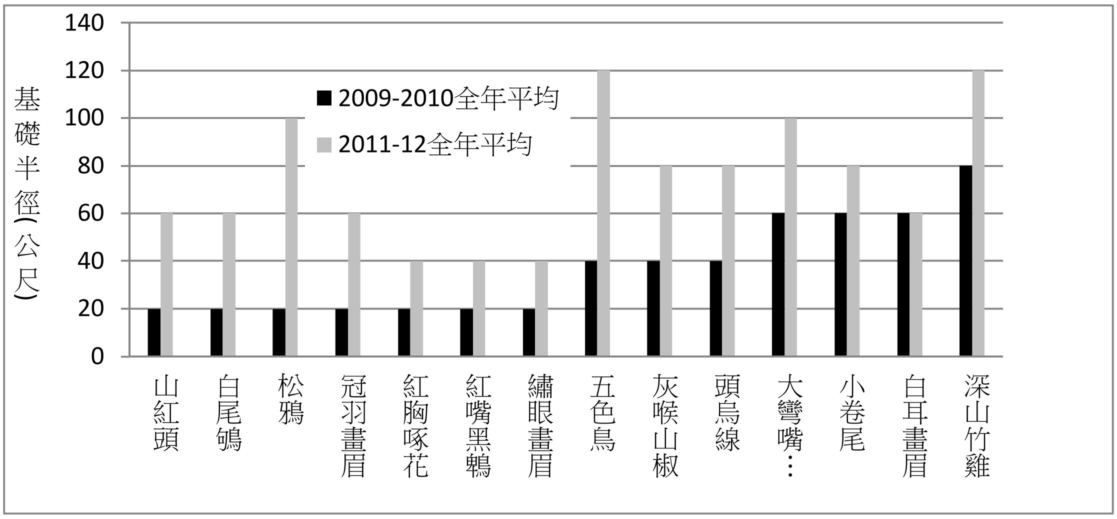


圖 12、利嘉野生動物重要棲息環境常見鳥種基礎半徑變化圖

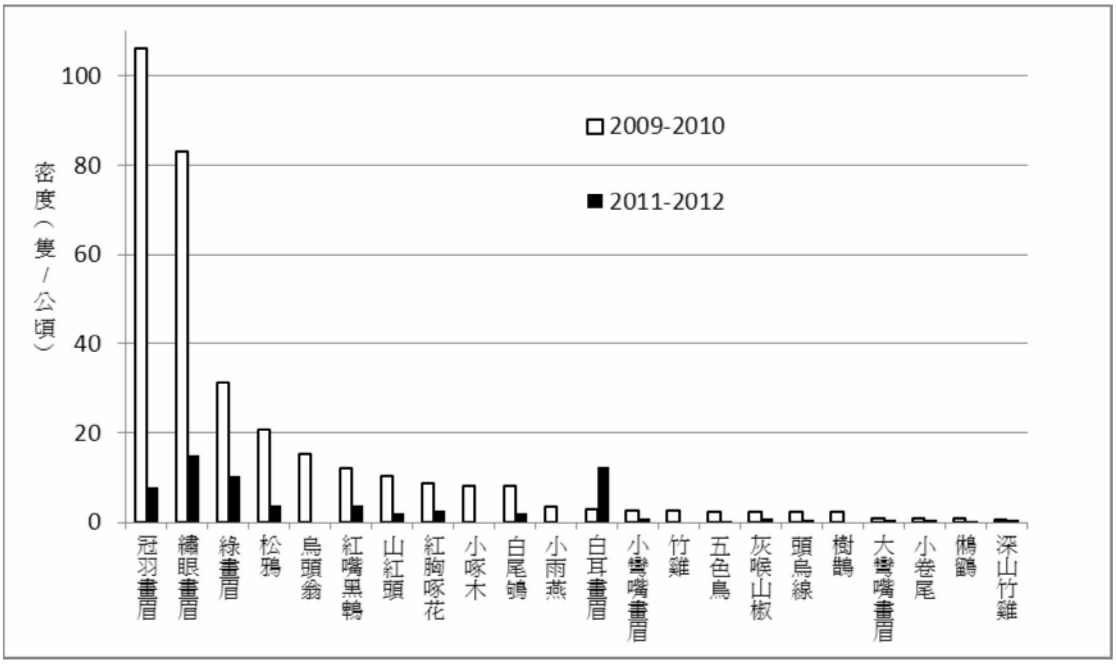


圖 13、利嘉野生動物重要棲息環境常見鳥種密度變化圖

圖14、利嘉第二年自動相機拍攝到疑似感染皮膚病的山羊個體

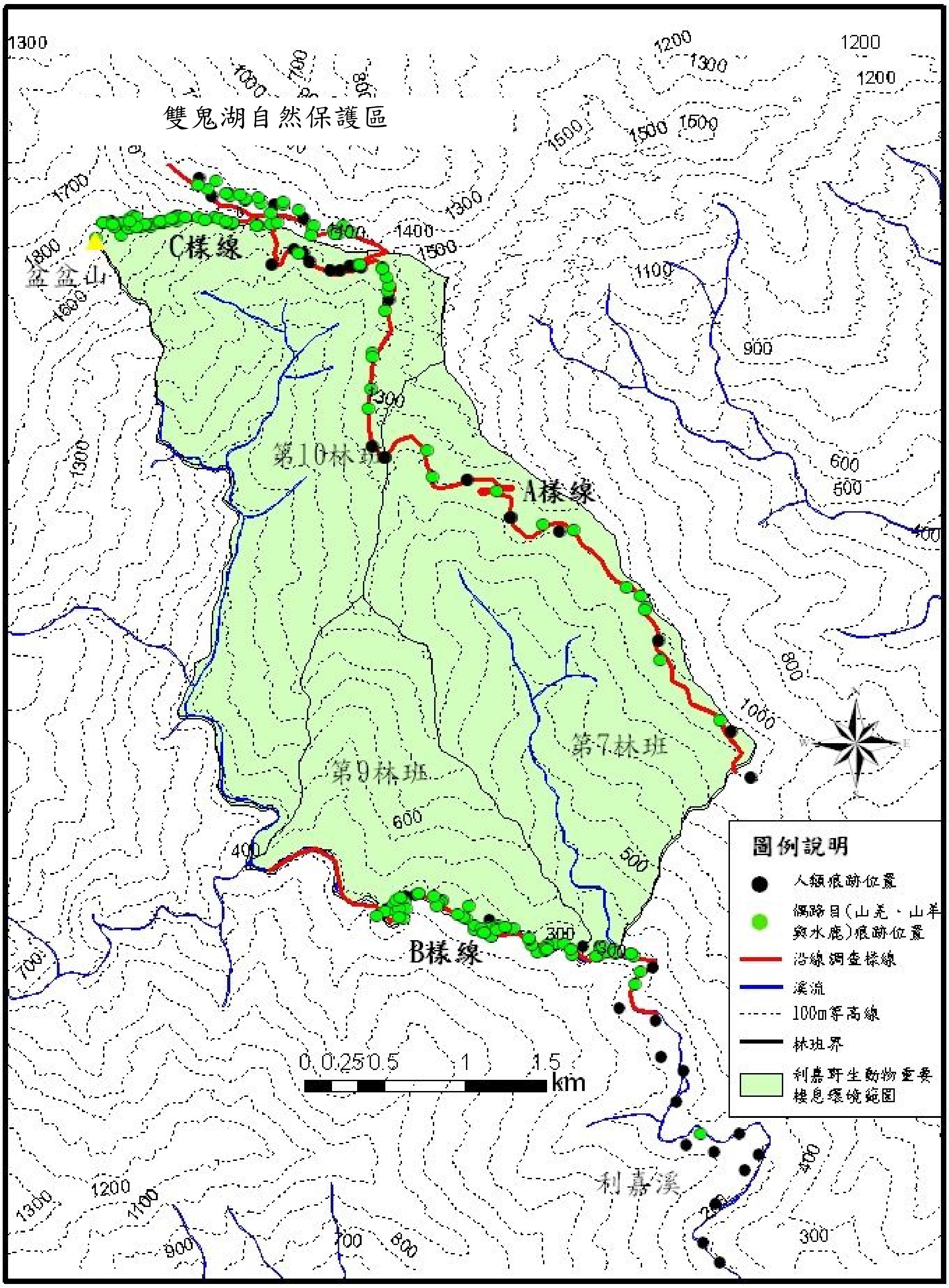


圖15、哺乳類動物(山羌、山羊與水鹿)與人類痕跡分布位置圖

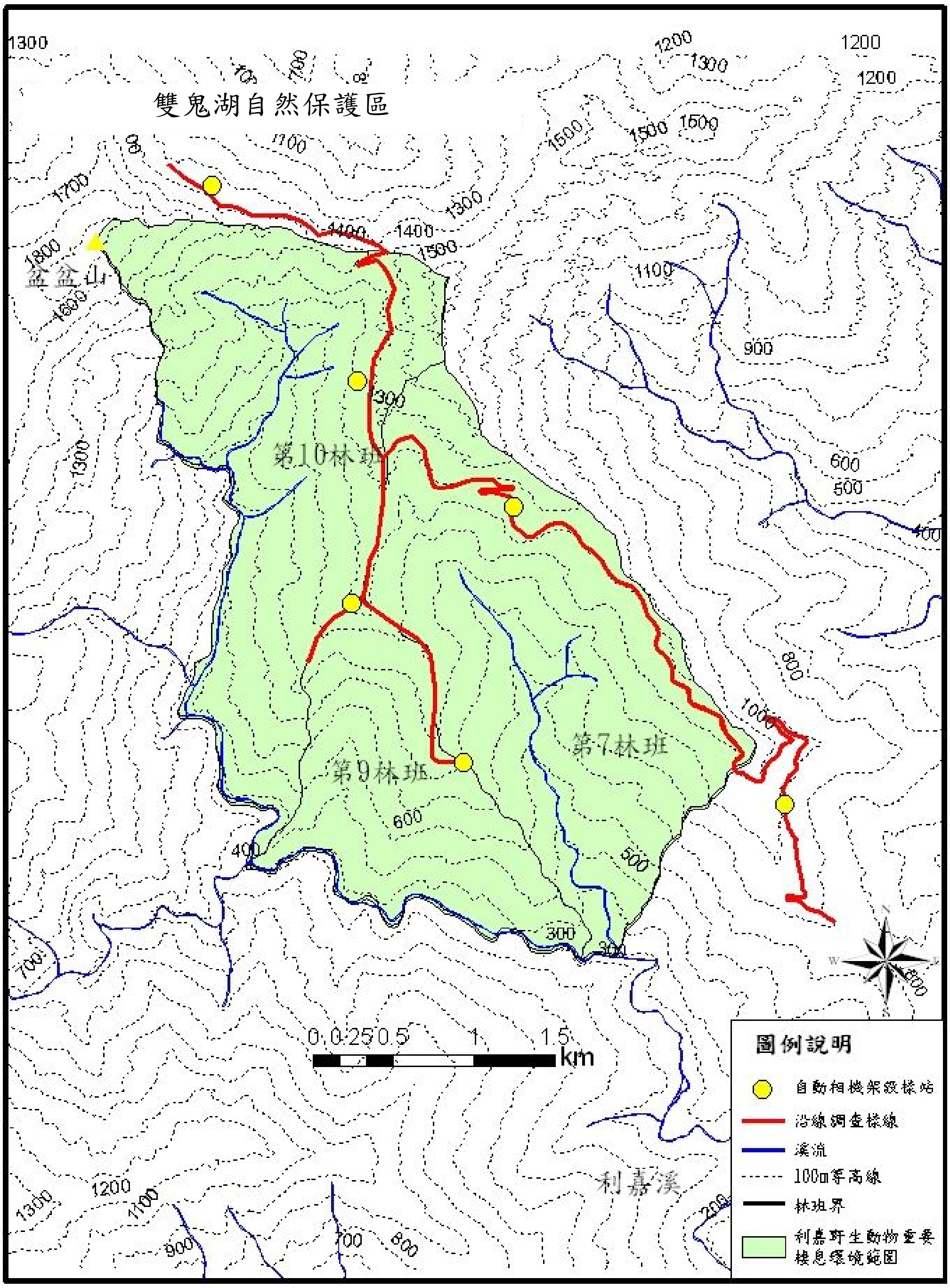


圖16、利嘉野生動物重要棲息環境建議可進行長期監測樣線與樣站

表 1、利嘉重要棲息地哺乳類動物痕跡之記錄

目名	種名	叫聲	排遺	屍體	腳印	其他	總和	百分比
靈長目	臺灣獼猴	13	169	0	0	9(食痕)	191	33.60
偶蹄目	山羌	14	13	1	8	0	36	6.08
	臺灣野山羊	6	151	3	52	0	212	34.88
	臺灣水鹿	2	19	0	5	10(磨痕)	36	5.92
	臺灣野豬	0	16	0	3	14(拱痕)	33	6.08
食肉目	臺灣黑熊	0	0	0	0	1(爪痕)	1	0.16
	麝香貓	0	2	0	0	0	2	0.32
	黃喉貂	0	1	0	0	0	1	0.16
	黃南鼬鼠	0	7	0	0	0	7	1.12
	白鼻心	0	1	0	0	0	1	0.16
	食蟹獴	0	53	0	8	0	61	9.76
嚙齒目	條紋松鼠	2	0	0	0	0	2	0.48
	赤腹松鼠	4	0	0	0	0	4	1.28

表 2、利嘉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	屍體	腳印	其他	總和
靈長目	臺灣獼猴	0.13	1.66			0.09(食痕)	1.88
偶蹄目	山羌	0.14	0.13	0.01	0.08		0.35
	臺灣野山羊	0.06	1.49	0.03	0.51		2.08
	臺灣水鹿	0.02	0.19		0.05	0.1(磨痕)	0.35
	臺灣野豬		0.16		0.03	0.14(拱痕)	0.32
食肉目	臺灣黑熊					0.01(爪痕)	0.01

表 3、利嘉重要棲息環境內中大型哺乳動物不同季節痕跡之出現頻度(痕跡數/公里)

物種/季節	春　季	夏　季	秋　季	冬　季
台灣獼猴	1.53	1.53	1.22	3.23
山羌	0.28	0.35	0.51	0.28
長鬃山羊	1.85	1.06	2.91	3.70
台灣水鹿	0.24	0.35	0.39	0.43
台灣野豬	0.16	0.55	0.12	0.51

表 4、重要棲息環境自動相機監測所得各種哺乳類動物之出現指數（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	21709.90	14427.55	3594.45	39731.90
有效張數	438	237	105	780
動物種數	11	9	5	12
臺灣獼猴群	6.13	2.63	11.96	5.39
山羌	6.68	9.84	10.85	8.20
臺灣野山羊	4.47	2.08	5.01	3.65
臺灣水鹿	0.05	0.07	0.83	0.13
臺灣野豬	0.37	0.42	0.56	0.40
華南鼬鼠	0.05			0.03
黃喉貂	0.51	0.42		0.43
鼬獾		0.21		0.08
白鼻心	0.14	0.35		0.20
食蟹獴	0.09	0.28		0.15
赤腹松鼠	0.18			0.10
刺鼠	0.05			0.03

表 5、利嘉野生動物重要棲息環境內 2011-2012 三條樣線平均鳥類密度

種類	基礎半徑	三條樣線總和 基礎半徑內調查次數	三條樣線總和 基礎半徑內總隻次	平均 (隻/公頃)
冠羽畫眉	60	18	158	7.76
繡眼畫眉	40	40	302	15.02
綠畫眉	40	11	57	10.31
松鴉	80	7	55	3.9
紅嘴黑鵯	40	23	43	3.72
山紅頭	40	19	20	2.09
紅胸啄花	40	23	29	2.5
大赤啄木	40	4	4	1.99
白尾鴝	40	6	6	1.99
白耳畫眉	40	6	37	12.3
小彎嘴畫眉	60	8	9	0.99
綠鳩	80	6	12	0.99
五色鳥	100	42	52	0.4
灰喉山椒	60	18	18	0.88
頭烏線	80	46	49	0.53
大彎嘴畫眉	80	23	25	0.54
小卷尾	80	20	27	0.67
鵂鶹	120	12	12	0.22
深山竹雞	100	27	46	0.54

表 6、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，括號內為調查點位數目

種類	2011-2012			2009-2010
	盆盆山(2)	利嘉溪(5)	利嘉林道(8)	利嘉林道(16)
五色鳥	10	0	10.3	10.2
綠畫眉	0	6.2	3.6	4
紅嘴黑鵯	0	5	4.6	6.4
頭烏線	2	0.4	6.4	4.1
鵂鶹	3	0	0.7	0.8
小卷尾	0	2.2	2.4	1.4
山紅頭	2	0	4.0	9.1
深山竹雞	2	0	7.9	5.5
大彎嘴	2	0	4.6	3.2
樹鵲	0	0	0.1	0.3
小彎嘴	0	0.4	0.7	3
灰喉山椒	1	1.6	2.3	2.9
小啄木	0	0	0.5	0.4
小翼鶇	0	0	1.1	\
小雨燕	0	2	0	7.3
白尾鴝	0	0	1.4	0.7
紅胸啄花	3	0	4.5	3.7
白耳畫眉	3.5	0.2	6.0	6.6
松鴉	1	0	8.6	1.8
繡眼畫眉	16	3.6	35.8	59.5
冠羽畫眉	1	0	25.6	18.9
小計	46.5	21.6	131.6	149.8

表 7、利嘉野生動物棲息環境蛙類調查所得隻次表

中文名	12k	13k	14k	15k	16k	17k	18k	溪流	盆盆山	總隻次
蟾蜍科										
黑眶蟾蜍								25		25
盤古蟾蜍						2	1		1	4
狹口蛙科										
小雨蛙				2						2
樹蛙科										
莫氏樹蛙		7	7	6	12	4	4			40
白頷書蛙			2							2
日本樹蛙							1	15		16
艾氏樹蛙	1	5	1		1	1				9
橙腹樹蛙		8	3		1					12
赤蛙科										
斯文豪氏赤蛙				1	1		4	8		14
拉都希氏赤蛙				8			1	3		12
總隻次	1	20	13	17	15	7	11	51	1	136

表 8、棲息環境 2009~2012 年沿線調查與自動相機監測所得各種哺乳類動物之痕跡數與出現指數（痕跡數/出現指數）

物種	2009~2010	2011~2012
臺灣獮猴	200/4.2	191/5.39
山羌	89/15.3	36/8.2
臺灣野山羊	168/1.2	212/3.65
臺灣水鹿	0/0.03	36/0.13
臺灣野豬	22/0.4	33/0.4
臺灣黑熊	1/0.03	1/0
麝香貓	5/0	2/0
黃喉貂	2/0.5	1/0.43
黃南鼬鼠	10/0	7/0.03
白鼻心	3/0.3	1/0.2
食蟹獴	6/0.3	61/0.15
赤腹松鼠	10/0.4	4/0.1

表 9、棲息環境沿線調查與自動相機監測所得各種哺乳類動物之痕跡數與出現指數（痕跡數/出現指數）

目名	種名	春季	夏季	秋季	冬季	總和
靈長目	臺灣獼猴	39/7.93	39/10.12	31/5.54	82/3.17	191/5.39
偶蹄目	山羌	7/8.56	9/17.16	13/10.32	7/5.96	36/8.20
	臺灣野山羊	47/5.08	27/4.84	75/2.14	63/3.28	212/3.65
	臺灣水鹿	6/0.09	9/0	10/0.13	11/0.16	36/0.13
	臺灣野豬	4/0.8	13/1.76	3/0.25	13/0.05	33/0.4
食肉目	臺灣黑熊	0/0	0/0	1/0	0/0	1/0
	麝香貓	2/0	0/0	0/0	0/0	2/0
	華南鼬鼠	0/0	2/0	0/0	5/0.05	7/0.03
	黃喉貂	0/0.45	1/0.08	0/0.63	0/0.27	1/0.43
	鼬獾	0/0.18	0/0.44	0/0	0/0	0/0.08
	白鼻心	0/0.18	1/1.76	0/0.25	0/0	1/0.2
	食蟹獴	16/0.09	10/0.88	6/0.13	29/0.11	61/0.15
嚙齒目	條紋松鼠	0/0	1/0	1/0	0/0	2
	赤腹松鼠	0/0	4/0.44	0/0.25	0/0.05	4/0.1
	刺鼠	0/0	0/0	0/0.16	0/0	0/0.03

表 10、利嘉野生動物重要棲息環境內利嘉林道周邊的平均鳥類密度。其中 2009-2010 包含利嘉林道主線及兩條林道旁的稜線穿越線，2011-2012 則僅包含利嘉林道主線。由於 2011-2012 的三條穿越線中，利嘉溪與盆盆山穿越線的環境與利嘉林道主線不同，因此不列入跨年度的比較。小彎嘴畫眉因 2011-2012 僅紀錄到 4 次，因此不列入計算

種類	2009-2010 基礎半徑 (m)	2009-2010 密度 (隻/公頃)	2011-2012 基礎半徑 (m)	2011-2012 密度 (隻/公頃)
冠羽畫眉	20	99.2	60	8.63
繡眼畫眉	20	84.1	40	14.36
綠畫眉	20	21.1	40	6.47
松鴉	20	15.9	100	2.00
紅嘴黑鵯	20	12.2	60	1.43
山紅頭	20	10.5	60	0.92
紅胸啄花	20	9.0	40	2.35
白尾鴝	20	8.0	60	0.98
白耳畫眉	60	2.7	60	4.80
小彎嘴畫眉	40	2.7	60	/
五色鳥	40	2.4	120	0.30
灰喉山椒	40	2.4	80	0.50
頭烏線	40	2.4	80	0.57
大彎嘴畫眉	60	1.0	80	0.55
小卷尾	60	1.0	80	0.58
深山竹雞	80	2.5	120	0.35

表 11、利嘉野生動物重要棲息環境內前後兩年在各樣線上的人類活動次數（第一年/第二年）

季節	A 樣線	B+C 樣線
春季	12/8	0/3
夏季	22/10	1/1
秋季	6/2	0/0
冬季	4/4	0/1
總計	44/24	1/5

附錄一、2011 年 9 月至 2012 年 7 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	痕跡種類	特有性	保育等級
靈長目				
猴科 *Cercopithecidae*				
臺灣獼猴	*Macaca cyclopis*	□⅄✦⊞✧	◎	III
食肉目				
熊科 *Ursidae*				
臺灣黑熊	*Ursus thibetanus formosanus*	✧	○	I
貂科 *Mustelidae*				
鼬獾	*Melogale moschata subaurantiaca*	⊞	○	
黃喉貂	*Martes flavigula chrysospila*	✦⊞	○	II
華南鼬鼠	*Mustela sibirica davidiana*	✦⊞		
靈貓科 *Viverridae*				
麝香貓	*Viverricula indica taivana*	✦	○	II
白鼻心	*Paguma larvata taivana*	✦⊞	○	III
獴科 *Herpestidae*				
食蟹獴	*Herpestes urva*	✦★⊞		II
偶蹄目				
鹿科 *Cervidae*				

註： □目擊 ⅄聲音 ✦排遺 ★腳印 ⊞自動相機 ✧其他(食痕、屍體、磨痕、爪痕..) ◎台灣特有種、○台灣特有亞種

附錄一(續)

中文名	學名	痕跡種類	特有性	保育等級
山羌	*Muntiacus reevesi micrurus*	⅄✦★⊞✧	○	III
臺灣水鹿	*Cervus unicolor swinhoei*	⅄✦★✧⊞	○	II
牛科 *Bovidae*				
臺灣野山羊	*Naemorhedus swinhoei*	□⅄✦★⊞✧	◎	II
豬科 *Suidae*				
臺灣野豬	*Sus scrofa taivanus*	✦★⊞✧	○	
嚙齒目				
松鼠科 *Sciuridae*				
赤腹松鼠	*Callosciurus erythraeus*	⊞⅄		
條紋松鼠	*Tamiops maritimus formosanus*	□⅄	○	
白面鼯鼠	*Petaurista alborufus lena*	□	○	
鼠科 *Muridae*				
刺鼠	*Niviventer coxingi*	⊞	◎	

註： □目擊 ⅄聲音 ✦排遺 ★腳印 ⊞自動相機 ✧其他(食痕、屍體、磨痕、爪痕..) ◎台灣特有種、○台灣特有亞種

附錄二、2011 年 9 月至 2012 年 7 月利嘉野生動物重要棲息環境鳥類動物名錄

科名	中文名	學名	A樣線	B樣線	C樣線	特有性	保育等級
畫眉科	山紅頭	*Stachyris ruficeps*	✓			○	
	綠畫眉	*Yuhina zantholeuca*	✓	✓			
	繡眼畫眉	*Alcippe morrisonia*	✓			○	
	白耳畫眉	*Heterophasia auricularis*	✓	✓		◎	
	冠羽畫眉	*Yuhina brunneiceps*	✓		✓	◎	
	頭烏線	*Alcippe bunnea*	✓	✓	✓	○	
	大彎嘴畫眉	*Pomatorhinus erythrogenys*	✓			○	
	小彎嘴畫眉	*Pomatorhinus ruficollis*	✓	✓		○	
	黃胸藪眉	*Liocichla steerii*	✓			◎	
	鱗胸鷦鷯	*Pnoepyga pusilla*	✓			○	
	竹鳥	*Garrulax poecilorhynchus*	✓			○	II
	白喉噪眉	*Garrulax albogularis*	✓			○	II
鶇 科	紫嘯鶇	*Myophonus insularis*	✓	✓	✓	◎	
	小翼鶇	*Brachypteryx montana*	✓			○	
	白腹鶇	*Turdus pallidus*	✓				
	鉛色水鶇	*Rhyacornis fuliginosus*		✓		○	III
	赤腹鶇*	*Turdus chrysolaus*	✓				
鶲 科	白尾鴝	*Cinclidium leucurum*	✓			○	III
	栗背林鴝	*Erithacus johnstoniae*	✓		✓	◎	
雉 科	深山竹雞	*Arborophila crudigularis*	✓		✓	◎	III
	竹雞	*Bambusicola thoracica*	✓			○	
	藍腹鷴	*Lophura swinhoii*	✓			◎	II
啄木鳥科	小啄木	*Picoides canicapillus*	✓				
	大赤啄木	*Dendrocopos leucotos*	✓			○	II
鵯 科	紅嘴黑鵯	*Hypsipetes leucocephalus*	✓	✓		○	
鷺 科	小白鷺	*Egretta garzetta*		✓			
	綠簑鷺*	*Butorides striatus*		✓			

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）

科名	中文名	學名	A樣線	B樣線	C樣線	特有性	保育等級
鴉 科	松鴉	*Garrulus glandarius*	✓		✓	○	
	樹鵲	*Dendrocitta formosae*		✓		○	
	臺灣藍鵲	*Urocissa caerulea*	✓			◎	III
鷹 科	大冠鷲	*Spilornis cheela*	✓	✓	✓	○	II
	松雀鷹*	*Accipiter virgatus*	✓	✓		○	II
	蜂鷹	*Pernis ptilorhynchus*	✓				II
	熊鷹	*Spizaetus nipalensis*	✓				I
鳩鴿科	綠鳩	*Treron sieboldii*	✓	✓		○	
山椒鳥科	灰喉山椒	*Pericrocotus solaris*	✓	✓			
	花翅山椒鳥	*Coracina macei*	✓				II
鴟鴞科	黃魚鴞	*Ketupa flavipes*		✓			II
	鵂鶹	*Glaucidium brodiei*	✓				II
	黃嘴角鴞	*Otus Spilocephalus*	✓				II
	褐林鴞*	*Strix leptogrammica*	✓				II
鶺鴒科	灰鶺鴒	*Motacilla cinerea*	✓	✓			
	樹鷚	*Anthus hodgsoni*			✓		
	白鶺鴒	*Motacilla alba*		✓			
五色鳥科	五色鳥	*Megalaima oorti*	✓			◎	
王鶲科	黃胸青鶲*	*Ficedula hyperythra*	✓			○	III
	黑枕藍鶲*	*Hypothymis azurea*	✓			○	
啄花鳥科	紅胸啄花	*Dicaeum ignipectus*	✓		✓	○	
雨燕科	小雨燕	*Apus nipalensis*		✓			
卷尾科	小卷尾	*Dicrurus aeneus*	✓	✓	✓	○	
山雀科	青背山雀	*Pyrrhula nipalensis*	✓			○	III
長尾山雀科	紅頭山雀	*Aegithalos concinnus*	✓				
河烏科	河烏	*Cinclus pallasii*		✓			
黃鸝科	朱鸝	*Oriolus trailli*	✓			○	II
翡翠科	翠鳥*	*Alcedo atthis*		✓			

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、2011 年 9 月至 2012 年 7 月利嘉野生動物重要棲息環境無尾目動物名錄

中文名	學名	資料種類	特有性	保育等級
蟾蜍科 *Bufonidae*				
盤古蟾蜍	*Bufo bankorensis*	□	◎	
黑眶蟾蜍	*Duttaphrynus melanostictus*	□⅄		
樹蛙科 *Rhacophoridae*				
莫氏樹蛙	*Rhacophorus moltrechti*	⅄	◎	
白領樹蛙	*Polypedates braucri*	⅄		
日本樹蛙	*Buergeria japonica*	□		
艾氏樹蛙	*Kurixalus eiffingeri*	⅄		
橙腹樹蛙	*Rhacophorus aurantiventris*	□⅄	◎	II
赤蛙科 *Ranidae*				
斯文豪氏赤蛙	*Odorrana swinhoana*	⅄	◎	
拉都希氏赤蛙	*Hylarana latouchii*	⅄		
狭口蛙科 *Microhylidae*				
小雨蛙	*Microhyla fissipes*	□⅄		

註：□目擊 ⅄聲音 ◎台灣特有種

附錄四、2009~2012 年調查樣站及長期監測樣站座標及環境敘述

樣點編號	97 橫座標(X)	97 縱座標(Y)	環境敘述
A-1(第一年)	252828	2522070	利嘉林道 10.5k 長尾尖儲園區上方竹林內。
A-2(第一年)	252724	2522279	利嘉林道 11k 上方稜線，在開墾地旁，次生林環境。
A-3(第一年)	252597	2522769	利嘉林道 11.5k 上方沿水管路至開闊舊林道上，在開墾地旁的次生林環境。
A-4(第一年)	252312	2522968	利嘉林道 13k 前右側上方獸徑，天然闊葉林與造林地相嵌。
A-5(第一年)	250921	2524610	利嘉林道 15.5k 下方獵徑天然闊葉林環境。
A-6(第一年)	250590	2524760	利嘉林道 16.4k 上方森林內獸徑，天然闊葉林環境。
A-7(第一年)	249958	2525381	利嘉林道 17.6k 下方森林內獸徑，造林地環境。
A-8(第一年)	250149	2525675	利嘉林道 18.2k 上方森林內獸徑，天然闊葉林環境。
A-9(第一年)	249928	2526111	利嘉林道 18.8k 上方森林內獸徑，天然闊葉林環境。
A-10(第一年)	249054	2526595	利嘉林道 20.2k 上方森林內獸徑，天然闊葉林環境。
B-1(第一年)	250025	2524318	利嘉林道 17.2k 下方獸徑進入，造林地環境。
B-2(第一年)	249923	2524008	利嘉林道 17.2k 下方獸徑進入，第 9 與第 10 林班交界處，天然闊葉林與造林地環境。
B-3(第一年)	250325	2523787	利嘉林道 17.2k 下方獸徑進入，天然闊葉林與造林地環境。
B-4(第一年)	250438	2523679	利嘉林道 17.2k 下方獸徑進入，天然闊葉林環境。
B-5(第一年)	250416	2523368	利嘉林道 17.2k 下方獸徑進入，天然闊葉林環境。
B-6(第一年)	250432	2523007	利嘉林道 17.2k 下方獸徑進入，天然闊葉林環境。
B-7(第一年)	250616	2523027	利嘉林道 17.2k 下方獸徑進入，天然闊葉林與崩塌後的次生林環境。

附錄四（續）

C-1(第一年)	250449	2526009	利嘉林道 18.9k 鞍部上方登山步道進入，往大八六九稜線，天然闊葉林環境。
C-2(第一年)	250449	2525504	利嘉林道 18.9k 鞍部上方登山步道進入，往大八六九稜線，天然闊葉林環境。
C-3(第一年)	250664	2525144	利嘉林道 18.9k 鞍部上方登山步道進入，往大八六九稜線，天然闊葉林與造林地環境。
a-1 (第二年)	250921	2524610	利嘉林道 15.5k 下方獵徑，天然闊葉林環境。
a-2 (第二年)	250590	2524760	利嘉林道 16.4k 上方森林內獸徑，天然闊葉林環境。
a-3 (第二年)	249958	2525381	利嘉林道 17.6k 下方森林內獸徑，造林地環境。
a-4 (第二年)	249928	2526111	利嘉林道 18.8k 上方森林內獸徑，天然闊葉林環境。
a-5 (第二年)	249054	2526595	利嘉林道 20.2k 上方森林內獸徑，天然闊葉林環境。
b-1 (第二年)	252526	2521466	從利嘉溪進入，在棲息環境邊界前 500 公尺溪邊的沖積地，草生地與次生林相嵌環境。
b-2 (第二年)	252320	2521693	從利嘉溪進入，在棲息環境邊界處(大北溪與利嘉溪交會處)獸徑，次生林環境。
b-3 (第二年)	251989	2521688	從利嘉溪進入，溪旁的碎石崩塌地，次生林環境。
b-4 (第二年)	251620	2521811	從利嘉溪進入，溪旁的碎石崩塌地，次生林環境。
b-5 (第二年)	251033	2521948	從利嘉溪進入，溪旁的碎石崩塌地，次生林環境。
c-1 (第二年)	249213	2526182	從 18.8k 左側小徑進入，往盆盆山方向，接近盆盆山山頂 (1816m)，天然闊葉林環境。

附錄五、長期監測樣線與樣站建議設置點之座標及環境敘述

<table>
<tr><td>樣線編號</td><td colspan="2">位置</td><td colspan="2">環境敘述</td><td>海拔</td></tr>
<tr><td>A 樣線</td><td colspan="2">利嘉林道 12k~19k</td><td colspan="2">12k 附近緊鄰開墾農地，其餘以原始闊葉林鑲嵌少許造林地為主要林相，地形開闊視野佳，人為干擾頻繁。</td><td>海拔從 850m~1500m</td></tr>
<tr><td>B 樣線</td><td colspan="2">利嘉林道 17.2k 停車處下方獵徑沿林班界至棲息環境核心區域</td><td colspan="2">以原始闊葉林為主，到第 7 與第 9 林班界後段，為崩塌後的次生林地形，鬱閉度高，人為干擾較低。</td><td>海拔從 1200m~600m</td></tr>
<tr><td>樣點編號</td><td>橫座標 X</td><td>縱座標 Y</td><td>海拔</td><td colspan="2">環境敘述</td></tr>
<tr><td>A-1</td><td>250921</td><td>2524610</td><td>875m</td><td colspan="2">利嘉林道 11.5k 上方沿水管路至開闊舊林道上，在開墾地旁的次生林環境，動物常在舊林道上活動。</td></tr>
<tr><td>A-2</td><td>250881</td><td>2524598</td><td>1126m</td><td colspan="2">利嘉林道 15.5k 下方獵徑，天然闊葉林環境，動物常利用獵徑上林道飲用水池的水，為藍腹鷴常出沒的區域。</td></tr>
<tr><td>A-3</td><td>249970</td><td>2525381</td><td>1278m</td><td colspan="2">利嘉林道 17.6k 下方森林內獸徑，造林地環境，獸徑明顯動物狀況佳，自動相機拍攝過水鹿及黑熊。</td></tr>
<tr><td>A-4</td><td>249046</td><td>2526599</td><td>1369m</td><td colspan="2">利嘉林道 20.2k 上方森林內獸徑，天然闊葉林環境，可監測 20k 以後的動物活動狀況。</td></tr>
<tr><td>B-1</td><td>249923</td><td>2524008</td><td>912m</td><td colspan="2">為 7、9、10 林班的交界處，林相為天然闊葉林，樣點附近獸徑多，動物活動狀況佳。</td></tr>
<tr><td>B-2</td><td>250616</td><td>2523027</td><td>636m</td><td colspan="2">為 7、9 林班的交界處，林相為天然闊葉林與崩塌後的次生林環境。為棲息環境內自動相機拍攝動物最多的樣點。</td></tr>
</table>

附錄六、利嘉野生動物重要棲息環境監測之標準作業流程

1. 監測目的

本標準作業程序目的在於統一調查人員的野外監測項目與採樣方法、哺乳動物與鳥類資料庫，辨識稀有物種與保育類動物，並監測其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。亦擬就不同人為活動程度區域哺乳類與鳥類群聚之組成與結構進行比較，以瞭解人類活動對野生動物資源之影響，並且了解繁殖季與非繁殖季對鳥類相組成的影響，同時將建立長期監測樣點與穿越線。監測結果將有助於現況了解與棲息地的經營管理，以追蹤掌握生態系統現況與變化趨勢，同時可提供規劃及執行計畫時檢查及評估之參考，及補助或委託單位施政之管考與經營管理依據。

2. 監測目標

（1）調查並建立哺乳動物與鳥類之生態資訊：監測哺乳類與鳥類相對族群量之空間與時間變動。比較各鳥種在繁殖季與非繁殖季的族群密度，以及哺乳類相對族群量之季節變化。

（2）設置監測樣區及建立長期監測 SOP：建立長期資源監測樣站與樣線，並提供資料收集的標準作業程序，以供未來長期監測動物群聚組成與族群量之用。

野外調查工作程序

野外調查規劃

A. 規劃作業行程
1. 每日工作項目
2. 每次工作天數
3. 備案

B. 整備儀器設備
GPS、地圖、指南針、可供更換的相機、電池、記憶卡與維修工具、照明工具、一般數位相機、捕捉工具等。

C. 樣品保全措施
夾鍊帶、10%福馬林

D. 設備日常修護

E. 廢棄物處置

F. 其他

生物監測項目

A. 生物類群監測
1. 哺乳動物
（1）穿越線調查
（2）自動相機監測
（3）捕捉標放
（4）其他
2. 鳥類
（1）定點記數法
（2）移動中遇見鳥種

B. 生態功能監測
1. 群聚組成與結構
2. 繁殖季與非繁殖季的差異
3. 建立長期監測樣點與穿越線

C. 生物標本搜集
1. 排遺
2. 食用植物
3. 屍體

資料統計分析

A. 生物群集分析
1. 豐度
2. 歧異度
3. 不同人類活動區域的差異

B. 資料整合分析
1. 生物群聚與人類活動程度的相關性
2. 季節性的變化

監測紀錄保存

A. 鳥類調查紀錄
1. 定點記數法
2. 移動中遇見鳥種

B. 哺乳類調查紀錄
1. 穿越線調查
2. 自動相機
3. 捕捉調查
4. 其他

C. 設備維護紀錄
1. GPS
2. 自動相機
3. 捕捉調查工具
4. 其他

D. 採集樣品紀錄

E. 資料倉儲管理

3. 監測方式

(1) 哺乳動物調查

a. 調查樣線與樣站

以林道(A)、稜線(B)做為主要的調查樣線。於樣線上選取較典型之棲地設立架設自動照相機之樣站，夜間調查僅在林道(A)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。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。

調查時程與方法

將一年之調查時間區分為春(三-五月)、夏(六-八月)、秋（九-十一月）、冬（十二月-二月）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不同類群哺乳動物之調查與排遺樣本收集，以收集其數量、活動與食性之資料。各調查方法、調查對象與時程詳述如下：

b. 沿線調查法（附表一）

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)，若動物從同一方位發出強度相當的叫聲，視為同一筆資料。排遺紀錄則將散落於5 m內、新鮮度相同的顆粒，視為一獨立樣本紀錄，且於每次調查後隨即移除，避免重複計數。若當場無法辨識，可利用照相機將動物痕跡拍攝下來（痕跡旁需放比例尺）後再進行辨識。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，夜間調查每季於林道樣線進行一次，以步行慢速行進於林道，每一公里停於定點10分鐘，以強力燈光搜尋四周的夜型動物及紀錄動物的叫聲。

黃鼠狼排遺　　　　　　　　　　　　黃喉貂排遺

沿線調查動物痕跡（排遺）拍攝照片範例

c.　紅外線自動照相機監測法（附表二）

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。每台相機相500m~1km，平均分布在樣區內，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星期至各樣點下載相機中的影像資料，
51
以及更換照相機之電池與清除拍攝獸徑上的障礙物，並確保系統之正常運作。更換相機時需要攜帶角鋼、螺絲釘、螺絲、8~10號六角板手、鐵槌、架設彈性繩、鋸子、山刀、枝剪、防盜鎖等維修工具，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，係以各樣線（林道（A）vs.稜線（B））自動照相設備在每1,000個工作小時中所拍得的個體數（或群體數），即出現指數（Occurrence Index，OI）（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，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分鐘則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。

紅外線自動相機操作流程表

認識紅外線自動相機的基本構造

（閃光燈、鏡頭、紅外線感應器、固定帶、電池槽、控制面板與記憶卡槽。）

↓

相機格式設定

(時間、日期、畫質、拍攝間隔等。)

↓

架設相機

(約距地面 1.5~2.5 公尺，均以 60~75°度傾斜向下拍照為佳，測試相機工作狀況與感應範圍，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。)

↓

收集相機內部資料

（換電池、換記憶卡、相機故障排除或更換、重新設定相機格式、測試相機狀況與清除獸徑上的阻礙物等工作。）

↓

管理相機資料

（除了樣點編號和物種名稱外，應該盡可能的同時紀錄：拍照日期、時間、動物的數量、年齡、性別、外型特徵等資訊；並應妥善建檔、保存（甚至製作成電子檔）。在設備充分、準確性無虞的條件下，亦應紀錄樣點的地理座標。）

↓

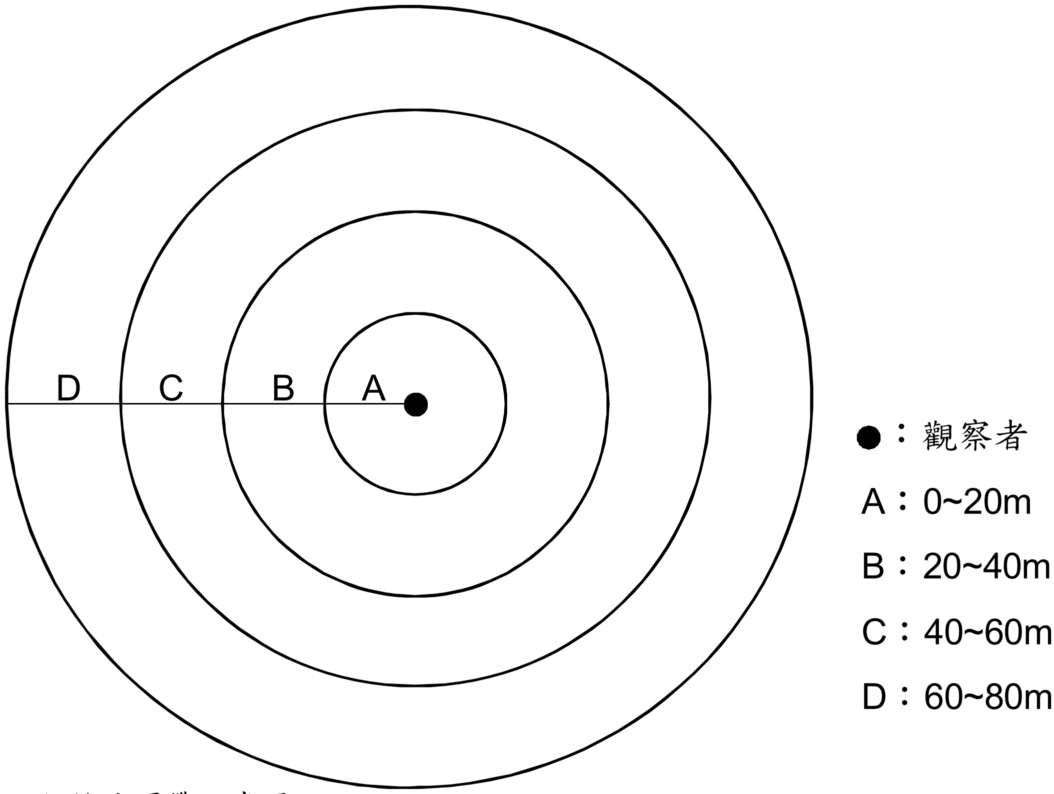
分析相機資料

（分析各動物在不同樣線上的出現頻度、季節或年間的差異、動物健康情形、人類活動狀況等資料。）

(2)　　鳥類調查（附表三）

本研究將以定點記數法為主要的調查方法，而在調查點間移動過程中所見的鳥種及隻次也將會記錄。

本研究的標準化調查程序定為：各棲地類別將隨機設置至少 5 個獨立的調查點，每個調查點間直線距離至少 200 公尺，距離棲地邊緣的生態交會帶（ecotone）至少 100 公尺。繁殖季定義為 4 月到 8 月，非繁殖季為 10 月到 2 月。春季定義為 2 至 4 月，夏季為 5 至 7 月，依此類推，每個樣點每季各調查 2 次。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。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將依初步調查的結果劃分，至少有四個環帶。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。



鳥類定點紀錄法環帶示意圖

4. 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。

（1）動物名錄

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痕跡的 GPS 點位與棲地類型。

（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）：

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

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）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：9 個樣點，樣線 B：5 個樣點，樣線 C：2 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。

附表一、沿線調查表格

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. 食蟹獴、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**	**相片編號**	**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	0001.JPG	小明

附表二、利嘉野生動物重要棲息地自動相機資料表格

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、鳥類相調查表格

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

附錄七、第二年利嘉野生動物重要棲息環境拍攝到的動物照片

（1）鼬獾

（2）食蟹獴

附錄七（續）

（3）黃喉貂

（4）白鼻心

附錄七（續）

（5）臺灣水鹿

（7）臺灣野豬

附錄七（續）

（8）山羌

（9）臺灣野山羊

（10）臺灣獼猴

（11）華南鼬鼠

附錄七（續）

（11）刺鼠

（12）赤腹松鼠

（13）藍腹鷴（公）

（13）藍腹鷴（母）

（14）深山竹雞

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（二）

期中報告審查會議會議紀錄

壹、開會時間：101 年 5 月 4 日（星期五）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）李委員玲玲：

1. 請補充下列資料：

（1）各樣線長度。

（2）各類痕跡計量方式(例如：一個 vs. 一排腳印的計數方式)。

（3）在地圖上標示重要的地標、點位的名稱及位置，如：利嘉林道 13k、盆盆山等。圖示的顏色不易閱讀，請調整。

（4）有皮膚病的動物以以相片與目擊所佔的比例（以所有紀錄的動物為對照）。

2. 請說明：

（1）以錄音筆紀錄蛙鳴成效不佳的處理方式。

（2）鳥類密度下降的可能原因。

（3）是否可看出分佈 vs. 人為活動的趨勢或區域的比較。

3. 建議：

（1）考慮社區參與監測（包括動物與人類活動）的可能。

（2）確認樣點、樣線、痕跡等之 GPS 定位資料。

（3）提供監測模式、保護區位階與聯結、經營管理的建議。

委託單位回應：

1. 蛙類的紀錄不理想部份，會邀集蛙類專家或志工協助調查，先以人的方式調查蛙類種類、分佈等資訊，再針對重點區域搭配自動錄音設備進行紀錄。

2. 由目前的調查結果中，可以發現偶蹄目的動物在稜線上較多，臺灣野山羊則以利嘉溪兩側較多。

3. 其餘的部份均可依照委員意見修正。

（二）楊委員懿如：

1. 兩棲類自動錄音效果不佳，可針對橙腹樹蛙棲地放置水桶吸引利用，搭配自動錄音機進行調查。

2. 兩棲類調查資料較少，建議增加夜間調查。

3. 白頜樹蛙的學名變更為Polypedates braucri（報告中所引用的學名為班腿樹蛙的學名），黑框蟾蜍改成黑眶蟾蜍，請修正。
4. 圖1、5、6地圖不易判讀，請修正。
5. 兩棲類調查結果，請增表描述各樣線調查之種類及隻次。

委託單位回應：遵照委員意見修正。

（三）劉委員瓊蓮：

1. 報告中提到盆盆山有發現盜採林木的工寮，請問何以判斷。
2. 該區野生動物皮膚病的比例。如何處理。
3. 為何沒飛鼠。
4. 陷阱或打獵的痕跡在今年度的狀況是如何？
5. 兩棲類調查中，有提到遇到下雨而紀錄不佳，建議可先參考氣象報告，選擇較良好的天氣前往調查。或者善用志工團隊協助。

委託單位回應：

1. 因為工寮中有發現鏈鋸。
2. 臺灣野山羊身上的疥癬蟎，經研究調查已與野山羊共生長達9萬年，並非新發現的疾病，感染力並沒有特別高，但是只要個體感染，感染的情況會很嚴重，致死率也很高。可能因素有很多，如：接觸傳染、蒼蠅或者是透過生病個體摩擦草、植物後，另一個體

經過接觸而感染。臺灣南部較多，北部尚未發現病例，並不建議特殊去作處理。

3. 因為去年夜間觀察天候皆不佳，故今年並未進行夜間觀察。可依照委員意見增加夜間觀察。

4. 狩獵或陷阱的痕跡比第 1 年少，陷阱種類以吊索、網子為主，沒有發現獸夾，但是利嘉溪樣線人類活動痕跡較高。

（四）董委員世良：

6. 有關監測研習如：鳥類的定點計數法（point count）因需較高的專業辨識能力，才能避免重複計數，如此方法適合現場人員學習？

7. 自動相機樣點有些受到雨水沖刷，造成獸徑被倒木切割的現象，是否要改變樣點。

8. 鳥類基礎半徑，本次半徑拉的很大，顯然密度降低很多，請研究單位對此差異儘速調查原因。

委託單位回應：

1. 因為調查方式有好幾種，為了希望可以提供林管處或相關人員完整的概念，仍是希望能盡量教授相關的研究方式。

2. 為了第 1、2 年資料的比較，並不需要改變樣點。

3. 其餘部份遵照委員意見辦理。

（五）黃委員群策：

1. 建議將林班界套疊到地圖上，方便識別（圖檔可跟本課索取)。
2. 請在後續報告中將第 1、2 年的調查方式、成果等作整合、比較及分析。如：調整過之樣點、及延續第 1 年的樣點在動物種類、數量紀錄上相關資料比較等。
3. 建議針對各樣點自動相機拍攝照片的有效數提供，以供後續機關在執行監測時，樣點之選擇參考。
4. 為何哺乳類調查中，沒有紀錄到飛鼠。

委託單位回應：

1. 遵照委員意見修正。
2. 飛鼠部份如同前述回應。

(五)其他意見：

知本工作站白安生技正：

1. 報告中提及相機遺失部份，建議可加強設置地點的偽裝。或者是否可採用體積較小或較新的調查器材，如：針孔型攝錄器等。

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（二）

期末報告審查會議會議紀錄

壹、開會時間：101 年 11 月 26 日（星期一）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）楊委員懿如：

1. 全文動物中文名稱請統一，例如：臺灣獼猴、台灣野山羊。學鳴放在第一次出現的中文名之後。附錄三及 P. 13 蛙類學名請更新。學名全文統一不放置命名者。*Polypedates megacephalus*→*Polypedates braueri*，黑框蟾蜍改成黑眶蟾蜍。P. 41 白頜書蛙→白頜樹蛙。斯文豪氏赤蛙學名更動：*Rana swinhoana*→*Odorrana swinhoana*。拉都希氏赤蛙 *Rana latouchii*→*Hylarana latouchii*，請修正。

2. P. 5 請說明鳥類密度計算方式。P. 39 呈現的三條樣線平均鳥類密度，但 P. 17 將此結果和利嘉林道平均每樣點總隻次比較，值得商榷。

3. P.9 請說明清楚如何計算相對出現頻度，例如合併幾次調查資料，全長幾公里等，為何合併不分樣線計算。
4. P.21 請說明如何挑選 6 個調查樣點，並提供各樣點之 GPS 位置及重點監測物種。
5. 標準作業程序計算生物多樣性指數，但本研究並未計算，原因為何？若能一致，提供資料將有助監測。
6. P.47 橙腹樹蛙增列資料種類。

委託單位回應：遵照委員意見修正。

（二）劉委員瓊蓮：

1. 報告中對於該野生動物重要棲息環境的不同區域以西部、南部等稱呼，會讓讀者誤以為是臺灣的西部、南部。請改成西邊、南邊。
2. 請加入利嘉野生動物重要棲息環境 3 個林班的面積。
3. 人為干擾部份，有否可能依照不同的人為干擾模式，如：盜伐、盜獵或者生態調查等，作為區分。
4. 中大型哺乳動物是在棲息環境覓食？繁殖？或過夜？有否可能從資料中呈現出來。
5. 是否有野生動物欣賞的潛力。
6. 除了利嘉社區外，後續請知本工作站積極接洽是否有其他的社區組織、NGO 團體等可合作，以利未來在保育工作上的積極管理。

7. 區內臺灣野山羊罹患疥癬蟎嚴重，請育樂課將情形及成果報告報陳林務局。

委託單位回應：

1. 提問 1-2 遵照委員意見辦理。
2. 提問 3 部份，因為人為干擾的痕跡調查總次數不多，資料量也不夠豐富，所以區分更細緻的分析。
3. 提問 4 部份由調查資料看，水鹿屬於冬季移動至此處的物種。山羌、臺灣野山羊、臺灣獼猴比較屬於固定棲息的物種。

（三）董委員世良：

1. 哺乳類繁殖季節是在哪個時段。
2. 水鹿磨痕的林木為何種？
3. 藍腹鷴常出沒的棲地應敘明棲地的生態環境，以俾瞭解相關性。
4. 調查蛙類的水桶，建議不要用新的水桶，可減少塑膠味道，提高蛙的利用。
5. 林道 13-16k 是蛙類調查的精華區，建議課室可設置解說牌，作為生態旅遊的推動。另 19k 處往盆盆杉之小徑的入口，地點設告示牌，提醒遊客不當行為的約束，如：亂丟垃圾，生火痕跡等。

委託單位回應：

1. 提問 1，鳥類大多集中在春夏季為繁殖季。臺灣獼猴則是 4-6 月，山羌全年都可生殖，其他物種資料尚缺。
2. 磨角的部份並沒有去特別的紀錄樹種。

3. 其餘部份遵照委員意見辦理。

（四）黃委員群策：

1. 兩年計畫是否可整合兩年的成果，並在研究方法、結果及討論中加以敘述。另外，圖及表的資料可否比較第一年及第二年的成果。
2. 討論中就團隊的觀點，重要性是否達野生動物保護區的程度，是否可以給建議。
3. 橙腹樹蛙的調查時間、頻度，是否足夠代表全年全區的狀態。
4. 環境教育解說的地點，必須保護的核心區域，請提出建議。
5. 各季動物的出現差異，目前看似乎無差異，目前的樣本數是否足以代表該區狀況，或者是還要更多資料。
6. 樣站的位置、基本資料及長期監測樣站的編號等，請補充。
7. 請增加摘要。
8. 基礎調查資料原始檔請拷貝一份給林管處。

委託單位回應：

1. 遵照委員意見修正。
2. 提問 8 的部份，依照合約規定會將原始資料及詮釋資料上傳至林務局資料庫。

(五)其他意見：

知本工作站葉技佐文炳：

1. 在工作站執行深入林班巡護時，在利嘉林道 16-20k 常看到山羌、臺灣野山

羊。臺灣野山羊疥癬蟎非常嚴重，行動緩慢，即使近距離靠近（3-5 公尺）也沒有離開。

二、主席總結及會議結論：

（一）期末報告通過。

（二）請受託單位依照各委員意見進行修正，並繳交結案報告書，送交承辦單位辦理後續驗收撥款事宜。