行政院農業委員會林務局保育研究系列 100-17 號

■公開
□限閱

林務局歷年自動照相設備資料分析暨教育訓練計畫

Analysis of automatic camera data from the Forestry Bureau and Training Course

委託單位：行政院農業委員會林務局
執行單位：國立嘉義大學
研究主持人：方引平 助理教授

中華民國 一〇一 年 七 月

摘要

本研究針對林務局八個林區管理處所提供自2001至2010年間由自動照相設備調查野生動物資源所得之資料，進行野生動物物種鑑定與初步分析。彙整所提供的資料有15,286筆可進行分析，其中有拍攝到動物的照片資料有8,668筆。初步鑑定的結果顯示，共拍攝到至少26種野生哺乳動物與至少34種野生鳥類。資料中以中、大型哺乳動物動物山羌(2837張) 最多，臺灣獼猴(1320張)次之；鳥類則以地棲性的藍腹鷴(472張)最多。整體而言，所得資料相當豐富且多元。此外，由於各林區管理處所轄範圍的環境特色不同，部份物種僅出現在單一或少數幾個林管處，例如石虎僅出現在新竹林區管理處所提供的資料裡，而黑熊僅出現於台東林區管理處所提供的自動相機資料；而臺灣獼猴、鼬獾與藍腹鷴則出現在所有林區管理處。再者，照片中有許多特殊個體，諸如體色變異或白化個體、皮膚異常，以及許多具特殊生態意義的照片，例如臺灣獼猴與山羌共同出現、成群的食蟹獴或臺灣野豬成幼體出現等，提供相當有趣且值得進一步探討的課題。

各個林區管理處所提供的資料量差異頗大，但藉由資料彙整仍可以得知許多野生動物的分布特性(或棲地利用)及其在生態上的意義(繁殖季時間等訊息)。未來標準化的設置作業流程與資料分析方法，可依計畫目的(例如特定野生動物的監測或動物相普查)加以評估與規畫；透過長期資料的分析與整合，對於未來政府單位在野生動物的經營管理可以有更多的參考依據。自動照相設備所得的資料除了應用於學術的探討外，豐富有趣的影像與動態影片也可以做為生態解說與環境教育的媒材(自然教育中心、生態教育館或相關特展)，可以讓一般大眾更瞭解臺灣野生動物的多樣性，進而關懷與保護牠們。

此外，已於執行期間完成四場自動照相設備訓練研習班，參與者有162人次，與會者充份討論與經驗交流，有助於未來自動照相設備設置與規畫。

關鍵字: 自動相機資料、物種鑑定分析、野生動物、林務局、教育訓練課程

目錄

一、前言

臺灣島內具有多樣化的生態環境與豐富的動植物種類。陸域哺乳動物迄今已發現至少 80 種 (鄭 2010)，且多為特有種或特有亞種；其中有 17 個物種於 2009 年 3 月 4 日所公告為保育類野生動物 (翁等 2009)；其餘如鳥類、兩棲類、爬蟲類與無脊椎動物亦相當地豐富。基於豐富且多樣性高的野生動物，國內利用多元的方式進行野生動物資源的調查，並獲致相當豐碩的成果。林務局所轄的國有林班地內的野生動物資源相當豐富，而各林管處所轄林班地的野生動物組成及其族群數量除透過現地調查外，自動照相設備調查監測野生動物的方法也常被使用。自 2001 迄今已累積相當數量的自動照相資料，因此有賴進一步系統性分析回收的相片資料。自動照相設備所記錄之資料豐富且重要，而透過資料整理分析，能獲得野生動物棲地利用之資料，更可實際運用在各類保護區域的經營管理，進而瞭解野生動物多樣性與環境變遷的關聯性。

野生動物的資源普查，其研究目標多為想藉此了解當地野生動物的物種組成與豐富度、特定物種族群數量與分布狀況，或是釐清特定生態環境的生物量或物種多樣性，進而探討生態管理的策略方針 (許 2001)。Sutherland (1996)於「生態普查技術 (Ecological Census Techniques)」一書亦提到生態普查之目的在於觀察生物的族群動態，探討其族群大小變動的主因，瞭解物種對於棲地環境的個別需求。野生動物的調查技術相當多元，除了常見的捕捉調查方法，其他諸如族群量的估數、穿越線調查等資源調查法外，並常配合棲地環境結構與微環境因子測量進行棲地調查法。此外，也配合無線電追蹤與紅外線自動照相設備等電子器材，來了解特定野鳥動物的分布與生態習性。其中，於調查樣區中架設自動照相設備進行動物相調查的方式在國外已行之有年(Karanth and Nichols 1998; Carbone *et al*. 2001; Carbone *et al*. 2002; Jennelle *et al*. 2002; Bowkett *et al*. 2007; Kelly 2008; Kelly and Holub 2008; Rowcliffe *et al*. 2008; Harmsen *et al*. 2010; Treves *et al*. 2010)，而利用自動照相設備進行相關研究近年來越益增多(Rowcliffe and Carbone 2008)。

自動照相設備的形式亦相當多，其中紅外線自動照相機的原理為照相機藉由紅外線裝置，感應到鏡頭前移動的物體來驅動相機快門，以捕捉動物影像。Rovero and Marshall (2009)認為利用自動照相設備可以進行偏遠調查樣點的動物監測；而O'Brien (2008)與 Tobler *et al*. (2008)亦認為自動照相設備對於中、大型哺乳動物相的調查相當有效率。此外，Silveira *et al*. (2003)曾進行自動照相設備、穿越線調查與無線電追蹤等調查方法的效益比較。結果顯示，穿越線調查在判讀種類時的難度較高，無線電追縱則可能受到地理環境的限制，而架設自動照相設備有遭人為偷竊或破壞的風險，但不僅對動物的干擾性低，且能進行長期定點的資料累積，對於動物相調查的成效良好。

臺灣地區約在 1990 年代引進紅外線自動相機進行野生動物調查，並針對其優缺點進行分析比較與討論，且實際運用於全島各地。2000 年時開始廣泛運用於野生動物資源調查或科學研究，特別是哺乳動物與鳥類(以走禽類為主)。此外，臺灣由於地勢起伏甚大，許多研究樣區位於山區深處而不易抵達，因此適合以自動照相設備進行野生動物的監測。目前國內有關自動照相設備進行的相關研究也日益豐富。而隨著時代的演進，自動照相設備亦由原先的底片式相機，逐漸取代為數位式照相設備，所得結果更為豐富，資料量與品質也有所增高(圖一)。

裴等 (1997)在 1995 至 1996 年間於屏東縣的霧頭山自然保護區便已使用自動照相設備進行野生動物監測，期間共於 17 個樣點設置 34 組自動照相設備。結果顯示，每卷底片約能維持 2 至 5 週不等，所得之一千餘張有效辨識的照片，與地理資訊系統 (GIS, Geographic Information System)結合，可瞭解當地野生動物的空間分布模式，並建議使用自動照相設備來獲得大型野生動物在當地活動的資料，有利於規劃後續的生態管理方針。而不同自動照相設備系統的比較亦有所探討，裴 (2005)針對三種自動照相設備系統(美國製 Montana 型微波及紅外線感應式自動照相機、美國 Trailmaster 型紅外線主動感應式及自行開發之紅外線被動感應式自動照相機)在臺灣南部監測使用的結果進行分析。結果 1991 至 1999 年期間共拍到 14000 餘張照片，

可辨識出的鳥類與哺乳動物至少 56 種，其中不乏罕見的物種。此外，裴 (2005)並提出許多自動照相設備系統監測法的優點，包含能藉自動照相設備來進行低干擾的長期調查，並有發現稀有物種的可能性，提高稀有物種之活動模式及其分布的正確性，例如臺灣黑熊(*Ursus thibetanus formosanus* ，吳 2004)或水獺(*Lutra lutra chinensis*，陳 2000)。另外，雪霸、玉山、墾丁與金門等國家公園園區亦有許多利用自動照相設備進行野生動物調查之相關研究 (陳 2000；陳與吳 2002；裴 2002a；裴 2002b；蔡與裴 2008； 吳 2009； 孫與葉 2009)，除了提及自動照相設備的便利性，亦針對在臺灣進行此監測方法可能產生的缺失提供改善的方針。

綜合先前的研究，自動照相設備的主要優點為：1.工作時數長，突破人力工作時數之有限。2.影像資料為有利證據且可受檢驗。3.對動物干擾較低。4.短時間內可有效掌握該區普遍棲息物種，長時間設置可能記錄到稀少或過境物種。5.可較完整瞭解該區生物資源現況，特別是中大型哺乳類與走禽類。6.經由系統化整理分析可瞭解動物部分生態習性，如活動模式、季節變動和行為記錄。近年來，數位型紅外線相機的發展及國內各研究機構的使用，不僅在記錄容量較底片型紅外線相機大幅提升外，更延長了野外工作時間；部分機型具有錄影功能，讓研究人員獲得更多動態的行為資料。國內使用的紅外線自動相機，可大致分為兩種，一種是以傳統底片機改良後製成之機型，另一種則是以泛焦鏡頭與記憶卡之類數位相機功能機型。後者功能在理論上是優於前者的，因為記憶卡(2G~32G 容量)的可拍攝張數(至少可超過百張甚至達萬張)多於底片(至多 36 張)；另外後者電力供應也較前者久，底片型自動相機大約可待命工作 1~1.5 個月，而數位型紅外線自動相機則可待命工作至少 3~6 個月，有的機型甚至可達 1 年，因此可調查更長時間；而數位型另有一功能，部份機型可進行 1~60 秒錄影，如此可記錄動物的動態行為，以更瞭解物種生態習性。各林區管理處利用自動照相設備做為調查工具所得的資料相當豐富；2001 年迄今已累積約 25,000 筆資料(表二)，有賴進一步系統性分析回收的相片資料。

二、研究目的

本計畫將以兩年的時間，針對各林區管理處所記錄的資料(相片或數位檔)進行野生動物物種的確認、資料彙整與資料庫規劃與評估，並嘗試分析此一監測資料，以瞭解國有林內物種分布及其多樣性。此外，為增進現場人員架設自動照相設備及分析監測資料之技術，使所蒐集之資料準確性更高，規劃辦理自動照相設備監測技術、資料收集與判讀等實務訓練研習課程；於第一年規劃辦理 4 場次基礎研習班(八個林區管理處：嘉義、南投、羅東、花蓮、新竹、東勢、屏東與臺東，兩個林區管理處辦理一場次)，第二年則辦理 2 場次進階研習班。配合研習課程，編寫自動照相設備設置流程、照片鑑識與分析之講義，作為實際操作之參考。再者，為了未來能持續彙整相關的影像資料，並讓資料能獲得最好的應用，將透過本計畫所分析之資料，規劃並評估一自動照相設備線上資料庫平台(林務局自動照相設備調查資料庫管理系統)，提供為來建置線上資料登錄與查詢、下載與簡易分析資料庫的參考。

本計劃預計將執行兩年，以下為全程目標與各年度欲完成之工作項目

1. 全程目標：

(1) 配合林務局生態資料庫架構，評估及規劃自動照相設備線上資料庫平台。
(2) 將各林區管理處國有林內歷年自動照相設備所收集之野生動物照片(或數位檔)，進行鑑定辨識，完成的資料則登錄至相關資料庫。
(3) 研究分析國有林內物種分布(空間及時間)、多樣性(頻度及豐富度) 及與週邊棲地之關聯。
(4) 編寫「自動照相設備架設流程、照片鑑識與分析」之實作手冊，以作為未來實際操作之參考。
(5) 辦理自動照相設備監測技術、資料收集與判讀等實務訓練研習課程，並實際架設自動相機。(研習場地及儀器由林務局提供)

2. 分年度目標：

第一年：

(1) 配合林務局生態資料庫架構，進行自動照相設備資料庫平台規劃的評估。

(2) 將各林區管理處歷年以自動照相設備所收集的照片(或數位檔)進行野生動物的物種鑑定，並加以分析整理。

(3) 配合研習課程，編撰「自動照相設備架設流程、照片鑑識與分析」之講義。

(4) 針對自動照相設備監測技術、資料收集與物種鑑定等實務訓練辦理研習課程，預計辦理 4 場基礎研習班(研習場地由林務局提供)，研習總人次約達 120 人，並在課程中擇定一處實際架設自動相機或數位攝影機樣點(儀器由林務局提供)，作為未來示範點。

第二年：

(1) 檢討修正自動照相設備線上資料庫平台的規劃。

(2) 分析國有林內物種分布(空間及時間)、多樣性(頻度及豐富度) 及與周邊棲地之關聯。

(3) 第一年度計畫期間新增照片(或數位檔)之鑑定與資料分析，並辦理 2 場次資料分析進階研習班(研習場地由林務局提供)。

(4) 編撰「野生動物自動照相設備架設流程、照片鑑識與分析」手冊，以作為未來相關研究調查實際操作之參考。

三、材料與方法

(一) 自動照相設備的資料彙整、判讀與分析：

彙整林務局八個林區管理處，包括羅東、新竹、東勢、南投、嘉義、屏東、臺東與花蓮等，在近十年來於國有林班地架設之自動照相設備調查監測所得的野生動物活動蹤跡照片。依林班地及其自動照相設備的編號、位置與照相日期(放置期間)，進行照片之編號處理。後續則循序進行照片的判讀，藉此鑑定野生動物的種類，建檔與分析各國有林班地的野生動物多樣性。據初步的彙整，2001~2010 年，總計約有 24000 餘張的相片資料有待鑑別。

所有照片首先篩選出具有動物蹤跡的部份，再依據可辨識之特徵進行鑑定。鑑定方法則依影像中出現的動物類別(哺乳動物、鳥類、爬行動物等)、體型、顏色或班紋特徵，進行物種的判識。依序記錄有效照片的拍照時間、相機位置、照片中生物位置、數量、種類與照片品質等資料，並進行建檔。相關記錄欄位則參考特有生物研究保育中心(附件一)及 2011 年 7 月 28 日討論會所建議修改的項目，予以調整，以達成完整且有效的建置資料檔案。同時計算每一台相機中無效與有效照片的成效比例。此外，統計各採樣點所出現的物種數目與多樣性指數。除此之外，並依照各採樣點自動照相設備的工作時數(由林務局各林區管理處提供)，進一步計算各物種的出現指數(Occurrence Index, OI)。此項資料分析，除了可以瞭解自動照相設備工作時數不同可能產生的效益差別，也可藉此得知部份物種的全日活動模式 (裴 2005)。

再者，藉由地理資訊系統(Geographic Information System, GIS)將所得資訊以圖像化呈現，以呈現野生動物的分布與棲地利用的關係。本計畫所取得的照片資料豐富，可藉由地理資訊系統的使用，呈現各物種在臺灣本島各國有林的分布狀況，以及其各地區的物種豐度；比較年度間的差異，可以瞭解近十年野生動物物種及各地生物多樣性的時空變化。

(二) 自動照相設備訓練研習課程：

為了使林務局各林區管理處相關研究與現地調查人員能熟悉自動照相設備的架設流程與後續的資料判讀，本計畫預計於第一年開設四場自動照相設備的解說教育課程，每場學員人數設定為 30~40 人。每個場次以兩個林區管理處合併辦理。課程安排以一個場次兩天一夜為原則，並安排講員分別進行 1~2 個小時的解說課程。課程內容主要包含：(1)自動照相設備的設備與原理介紹、(2)自動照相設備所記錄之野生動物的鑑定方法、(3)自動照相設備在地理資訊系統的應用、(4)自動照相設備的實際架設與操作。除了課堂講解說明外，並邀請具實務經驗的研究人員，進行自動照相設備的的實務操作；於研習會場周邊之林地內挑選一架設點，實際進行架設自動照相設備的操作。獲得之照片等資料，也實際解說照片的鑑識流程，以利後續的分析與資料完整性。此外，預計於第二年開設兩場進階班解說課程，除了加強基礎課程的說明，並藉由第一年整理的照片進行資料的判讀與分析，以增加學員對於資料分析與資料庫管理的瞭解與應用。

3. 「自動照相設備架設流程、照片鑑識與分析」實作手冊之編撰：

整合過往國內進行相關自動照相設備之文獻，以及本計畫進行過程所得的資料，預計於第二年編撰「自動照相設備架設流程、照片鑑識與分析」的實作手冊，藉此充實未來進行有關研究時的參考資訊，並讓一般民眾得以理解研究人員如何瞭解森林生態，提供學術親民的交流管道，達到生態教育的目標。初步擬定手冊為 30~50 頁，內容包含台灣野生動物的特色與森林棲地的關係、野生動物的調查方法簡介、自動照相設備的介紹、原理說明、架設流程與國內外應用概況；手冊內並提供照片鑑識的方法及相關鑑定照片實例說明。此外，亦加入主要分析方法的說明與應用，以提供未來野外調查人員進行設備的架設，及後續資料處理的參考。

4.「林務局自動照相設備資料庫管理系統」之系統規劃與評估：

鑑於林務局各林管處投入許多自動照相設備的監測，所得的龐大資料應予以妥善管理與應用。本計畫將針對計畫執行期間所獲資料，進行自動照相設備線上資料庫建置的規劃與評估。藉由評估之結果提供林務局線上資料庫內容的建議。其中，將資料庫配合地理資訊系統與其相關空間資料庫(ArcSDE+DBMS)的應用為一重點。初步擬定此一線上資料庫，可提供調查人員線上瀏覽、登錄由自動照相設備所調查的資料，並藉由後端的資料整理，得到各林區管理處(國有林班地)之野生動物的分布資料、相對數量、時間序列等；並透過資料建置的影像化圖資管理系統，讓在野外研究之現地人員可以使用。因此，本計劃將進行建置該系統的規劃與評估，以便後續在系統實際開發時，提供有效之參考與建議。

四、結果與討論

(一) 自動照相設備的資料彙整、判讀與分析：

執行期間已針對八個林區管理處所提供之資料進行鑑定與分析。累計分析15,286張照片，其中 8,668 筆資料有拍到(包含野生動物、現地人員工作照，或有動物但無法辨識物種)，各林區管理處的分析資料數量詳見表三與表四。已分析的資料進行說明，包含資料整理、鑑定與初步分析，並針對各個林管處的資料提出相關建議。

1. 南投林區管理處

資料提供方面，共有 5 個工作站的資料夾，包含丹大站、水里站、台中站、竹山站和埔里站，涵蓋年份為民國 90、92~97、99~100 年 (主要範圍為民國 95~100 年)，但僅水里站、台中站與竹山站等 3 站資料夾內有照片資料，而丹大站和埔里站並提供無任何資料。資料共計 1741 筆，其 1185 筆資料有拍到(包含野生動物、人員工作照、或有動物但影像中無法辨識物種)，556 筆資料為無效照片。拍攝到的動物共有哺乳動物 22 種(表四)(臺灣森鼠、高山白腹鼠、刺鼠、高山田鼠、臺灣煙尖鼠、長吻松鼠、赤腹松鼠、小鼯鼠、白面鼯鼠、條紋松鼠、山羌、臺灣水鹿、臺灣野山羊、臺灣野豬、穿山甲、臺灣獼猴、鼬獾、白鼻心、黃鼠狼、黃喉貂、食蟹獴和蝙蝠)，鳥類至少 22 種(大冠鷲、大彎嘴畫眉、山鷸、臺灣紫嘯鶇、白尾鴝、白眉林鴝、白腹鶇、白頭鶇、竹雞、虎鶇、金背鳩、金翼白眉、栗背林鴝、紋翼畫眉、深山鶯、深山竹雞、黑長尾雉、藍腹鷴、翠翼鳩、藪鳥、鱗胸鷦鷯和尚待確認鳥類)。其中保育類哺乳動物共計 8 種(山羌、臺灣水鹿、臺灣野山羊、臺灣獼猴、穿山甲、白鼻心、黃喉貂和食蟹獴)(圖二)，保育類鳥類共計 8 種(大冠鷲、白眉林鴝、白頭鶇、白尾鴝、紋翼畫眉、深山竹雞、黑長尾雉和藍腹鷴)(圖三)。

資料問題與建議條列如下：

(1)提供資料非完全為照片檔案，部分資料為經整理鑑定的 word 檔或 PDF 檔，顯示提供資料並不完整，例如竹山站和水里站提供資料。並且有未提供任何資料的工作站，例如丹大站和埔里站。

(2)提供資料(如 word 檔)部分資料登錄時間或日期填寫不正確，部分照片物種辨認錯誤，以及提供照片資料不完整(word 檔或 PDF 檔中照片皆為選輯，並沒有提供全部資料)，以提供影像資料所屬資料夾來舉例說明，例如：「水里處 93 年 93 年紅外線自動照相機拍攝照片部分選輯」、「水里處 94 年 94 年紅外線自動照相機拍攝照片部分選輯」、「水里處 95 年 95 年度紅外線自動感應照相機拍得物種照片選輯」都有上述的問題。另外也有相機未設定時間，例如：「95 年 水里處 水里-自動相機 9510-12」。

(3)無法提供資料確定的開拍月份，台中站提供資料皆有此問題，例如「台中站 100 年 二月 0731」出現 2 月 29 日，但當年無該日。目前統一紀錄方式為：以資料夾顯示月份為開拍月份來整理。

(4)鼠科動物如特徵不明顯或相機架設海拔高度提供資訊不全則分辨不易，因此除特徵明顯，否則不鑑定至種，例如「台中站 100 年 3 月 815 F1080002」、「台中站 100 年 6 月 1105 F1080024」、「水里站 100 年 5 月 七號 32870002」。松鼠科亦有類似問題，例如「台中站 100 年 3 月 F1050010」、「台中站 100 年 4 月 939 F1030007」、「台中站 100 年 5 月 1015 F1070031」

(5)提供資料未註明每次相機調查開拍及終拍時間，無法計算相機工作時數，因此暫無法進行 Occurrence Index (OI 值)之計算。

資料中具有生態意義的照片選集見圖四和圖五。南投處資料至少可整理鳥類及哺乳類名錄。部分資料具有相機資料 GPS 地理資訊可以標示出物種分布地理位置，部分拍攝照片具有其生態意義可進行整理了解。部分照片為 24 小時制，可針對資料量較多的物種如山羌、臺灣獼猴、臺灣水鹿或臺灣野山羊等進行 24 小時活動模式分析整理。

2. 嘉義林區管理處

資料方面共提供 90~99 年度等 10 個資料夾(涵蓋阿里山站、奮起湖站和觸口站)。已整理資料，共計 1255 筆，涵蓋年份為民國 90~93，其中 913 筆資料有拍到

(包含野生動物、人員工作照、或有動物但影像中無法辨識物種)，342 筆資料為無效照片。拍攝到的動物共有哺乳動物至少 17 種(表四) (鼠類、高山白腹鼠、刺鼠、長吻松鼠、赤腹松鼠、松鼠類、山羌、臺灣水鹿、臺灣野山羊、臺灣野豬、穿山甲、臺灣獼猴、鼬獾、白鼻心、黃鼠狼、黃喉貂、麝香貓和食蟹獴)，鳥類至少 14 種(大彎嘴畫眉、竹鳥、竹雞、虎鶇、金翼白眉、白眉林鴝、深山竹雞、翠翼鳩、藍腹藍磯鶇、黑長尾雉、環頸雉、藍腹鷴、藪鳥和尚待確認鳥類)。其中保育類哺乳動物共計 9 種(山羌、臺灣野山羊、臺灣獼猴、臺灣水鹿、穿山甲、白鼻心、麝香貓、黃喉貂和食蟹獴) (圖六)，保育類鳥類 6 種(竹鳥、深山竹雞、黑長尾雉、白眉林鴝、環頸雉和藍腹鷴) (圖七)。

資料問題與建議如下：

(1)93 年度資料夾「93 年紅外線」內「93-08 紅外線相機 word 檔」和「93-09 紅外線相機 word 檔」內資料有重複整理現象，例如「93-08 紅外線相機 word 檔」內八月底照片亦出現於「93-09 紅外線相機 word 檔」資料中。

(2)部分資料整理 word 檔並無原始照片資料夾，例如「90 年度紅外線自動照相機成果」、「91 年度紅外線自動照相機成果」和「92 年度紅外線自動照相機成果」。

(3)相片檔名編號不連續或不一致導致無法確認是否為同一次或同一地點相片資料，例如 93 年度資料夾「93 年紅外線」內「93 年 2-3 月」資料夾內資料。

(4)鼠科動物分辨不易，如未提供 GPS 資訊亦不易分辨相機架設海拔高度，因此除特徵明顯，否則不鑑定至種，例如「93 年 2-3 月 22 0106」、「93 年 2-3 月 5 0123」、「93 年 9 月 9 0058」。

(5)松鼠科動物分辨不易，如未提供 GPS 資訊亦不易分辨相機架設海拔高度，因此除特徵明顯，否則不鑑定至種，例如「93 年 2-3 月 6 0021」、「93 年 2-3 月 7 0020」、「93 年 2-3 月 8 0019」。

(6)照片過於模糊時，無法有效鑑定物種，例如「93 年 4 月 7 0127」、「93 年 9 月 21 0015」、「93 年 11 月 11 0146」。

(7)照片中拍攝動物焦距較遠導致動物過小時，無法有效鑑定物種例如 92 年度資料夾

內「92 年度紅外線自動照相機成果」。

資料中具生態或行為意義的照片選集見圖八。嘉義處資料至少可整理鳥類及哺乳類名錄。目前檢視多數照片時間訊息僅有日期未有時間，無法進行各物種 24 小時活動模式分析。OI 值需供應計算的參數資訊亦不足而無法計算。部分拍攝照片具有其生態意義可進行整理了解。

3. 羅東林區管理處

提供資料方面，共提供 16 個資料夾，涵蓋太平山站、台北站、礁溪站、冬山站和南澳站，涵蓋年份為民國 91、92、96、97、98 和 99 年相機資料(表四)。可分析資料共計 182 筆，其中 177 筆資料有拍到(包含野生動物、人員工作照、或有動物但影像中無法辨識物種)，5 筆資料為無效照片。拍攝到的動物共有哺乳動物至少 10 種(表四) (刺鼠、赤腹松鼠、山羌、臺灣野山羊、臺灣野豬、臺灣獼猴、鼬獾、白鼻心、食蟹獴和尚待確認鼠類)，鳥類至少 3 種(竹雞、藍腹鷴和尚待確認鳥類)。其中保育類哺乳動物共計 5 種(山羌、臺灣野山羊、臺灣獼猴、白鼻心和食蟹獴) (圖九)，保育類鳥類 1 種(藍腹鷴)。

資料問題與建議如下：

(1)大部分資料整理 word 檔並無原始照片資料夾，只有部分資料有原始照片資料夾，以提供影像資料所屬資料夾來舉例說明，例如「附件 01 91 太平山事業區第 5、74、76、84、86 林班（太平山工作站）」、「附件 02 92 太平山事業區第 20、87 林班（太平山工作站）」、「附件 05 96 太平山事業區第 22、44、74 林班（太平山工作站）」、「附件 06 96 和平事業區第 66 林班（太平山工作站）」。

(2)資料夾名稱與內部 word 檔名稱不同，例如「附件 09 97 太平山事業區第 74 林班（太平山工作站）」資料夾內部 word 檔名為「附件 10 97 太平山事業區第 74 林班（太平山工作站）」。

(3)相機時間設定的格式沒有提供資訊，以至於在辨識照片上的時間會不知道是年-月-日、月-日-年或者日-月-年，例如「附件 07 97 文山事業區 17~26、109 林班（台

北工作站）」。

(4)部分照片經過修剪格放，無法知道正確的日期或時間。例如「附件 12_98 文山事業區 28 林班（礁溪工作站）」。

(5)鼠科動物無明顯特徵則分辨不易，相機架設 GPS 位點資訊未提供亦不易分辨其海拔高度，因此除特徵明顯，否則不鑑定至種，例如「附件 02 92 太平山事業區第 20、87 林班（太平山工作站）image0047」「附件 02 92 太平山事業區第 20、87 林班（太平山工作站）鼠-1」。

(6)提供資料未註明每次相機調查開拍及終拍時間，無法計算相機工作時數，因此暫無法進行 Occurrence Index (OI 值)之計算，OI 值可用以了解每物種出現頻度或相對豐富度。

資料中具有生態或行為意義的照片選集見圖十。羅東處資料至少可整理鳥類及哺乳類名錄，部分拍攝照片具有其生態意義可進行整理。

4.花蓮林區管理處

提供資料方面，共提供 3 個站(涵蓋玉里站、南華站和新城站)，涵蓋年份為民國 94、95、96、98 和 99 年相機資料(表五)。提供資料共計 2366 筆，涵蓋年份為民國 96、98 和 99 年，其中 367 筆資料有拍到(包含野生動物、人員工作照、或有動物但影像中無法辨識物種)，1999 筆資料為無效照片。拍攝到的動物中哺乳動物至少 10 種(表四) (松鼠類、山羌、臺灣野山羊、臺灣野豬、臺灣獼猴、鼬獾和食蟹獴) (圖十一)，鳥類至少 5 種(深山竹雞、綠啄木、黑長尾雉、藍腹鷴和尚待確認鳥類) (圖十二)。其中保育類哺乳動物共計 4 種(山羌、臺灣野山羊、臺灣獼猴和食蟹獴)，保育類鳥類 4 種(深山竹雞、綠啄木、黑長尾雉和藍腹鷴)。

資料問題與建議如下：

(1)相機架設方式不善導致失焦，以提供影像資料所屬資料夾來舉例說明，例如「南華站_國有林自動照相設備資料調查_相片電子檔_96 年」。

(2)相機時間應設定錯誤，因為發現時間為晚上或半夜的照片但卻可以見到陽光，因

此可能時間設定有誤。例如「南華站 國有林自動照相設備資料調查 相片電子檔 98 年」及「南華站 國有林自動照相設備資料調查 相片電子檔_99 年」。

(3)新城站提供照片發現相機為不正常運作連拍，相機可能故障或現場有不當干擾源造成誤作動。有效張數僅 5 張，不正常作動無效 1910 張。

(4)南華站提供資料看似為同一地點進行長時間架設，本處獲得多種哺乳動物資料且許多具有生態意義的照片，值得繼續監測或提供相關點位 GPS 地理資訊供相關研究單位進行了解。

(5)花蓮處提供資料大多為數位型紅外線相機資料可提供拍攝時間，可用以初略估算相機工作時數，可進行 Occurrence Index (OI 值)之計算，但因部分照片明顯發現有時間設定錯誤問題而無法進行 OI 值分析。

資料中具有生態習性或行為意義的照片選集見圖十三。花蓮處資料至少可整理鳥類及哺乳類名錄。雖多數照片為數位型紅外線相機資料因此時間訊息充足，或可進行各物種 OI 值計算或 24 小時活動模式分析，但部分照片明顯發現有時間設定錯誤問題，可能導致錯誤推論，因此在分析上仍有疑慮。部分拍攝照片具有其生態意義可進行整理了解。

5. 屏東林區管理處

提供資料方面，僅 1 個 PDF 檔案(潮州事業區第 16 林班)，涵蓋年份為民國 90 和 91 年。可分析資料共計 143 筆，其中 142 筆資料有拍到(包含有動物但影像無法確認物種)，1 筆資料為無效照片。拍攝到的動物中哺乳動物至少 10 種(表四) (刺鼠、鼠類、赤腹松鼠、穿山甲、臺灣獼猴、鼬獾、白鼻心、黃喉貂、麝香貓、食蟹獴)，鳥類僅藍腹鷴 1 種。其中保育類哺乳動物共計 6 種(臺灣獼猴、穿山甲、麝香貓、黃喉貂、食蟹獴和白鼻心)，以及保育類鳥類 1 種(藍腹鷴) (圖十四、十五)。

資料問題與建議如下：

(1)照片非原始圖像檔案而為 PDF 彙整檔案。

(2)時間登記錯誤。

(3)提供資料未註明每次相機調查開拍及終拍時間，無法計算相機工作時數，無法進行 Occurrence Index (OI 值)之計算，因此無法了解每物種出現頻度或相對豐富度。

資料中具有生態習性或行為意義的照片選集見圖十六至圖十七。屏東處資料至少可整理出哺乳類名錄(鳥類僅 1 種)。

6.台東林區管理處

資料方面共提供 94~99 等 6 個資料夾(涵蓋大武 13 林班、大武 24 林班、大武 29 林班、大武 30 林班、大武 35 林班、延平 19 林班、台東事業區 7、9、10 林班-利嘉野生動物重要棲地、台東 32 林班、關山 28 林班、成功 32 林班和成功 41 林班)，涵蓋年份為民國 90、95、98、99 和 100 年。整理鑑定後共計有 1548 筆資料，其中 1353 筆資料有拍到(包含有動物但影像無法確認物種)，195 筆資料為無效照片。拍攝到的動物共有哺乳動物至少 17 種(表四) (刺鼠、赤腹松鼠、松鼠類、山羌、臺灣水鹿、臺灣野山羊、臺灣野豬、穿山甲、臺灣獼猴、鼬獾、白鼻心、黃喉貂、麝香貓、食蟹獴、台灣黑熊、蝙蝠類和狗)，鳥類至少 12 種(小彎嘴畫眉、白腹鶇、白眉鶇、竹雞、虎鶇、深山竹雞、翠翼鳩、山鷸、紫嘯鶇、藍腹鷴、藪鳥和尚待確認鳥類)。其中保育類哺乳動物共計 10 種(山羌、臺灣野山羊、臺灣獼猴、臺灣水鹿、穿山甲、黃喉貂、白鼻心、麝香貓、食蟹獴和臺灣黑熊) (圖十八~圖二十)，保育類鳥類 2 種(深山竹雞和藍腹鷴) (圖 16)。

資料問題與建議如下：

(1)資料無設定日期或僅設定”年、月、日”格式，特別是底片型相機(數位型相機有設定時間)，無法進一步分析日活動模式。

(2)架設位點鬱閉度較差、區域內光斑較多，因此造成相機錯誤動作使無效照片較多；或較為水平架設，相機感應到搖曳樹枝造成相機錯誤動作也使無效照片較多，如「98_1 月-延平 19 林班-1」、「98_1 月-延平 19 林班-2」、「98_04-05 月-延平 19 林班」、「98_05-06 月-延平 19 林班」、「98_10-11 月-延平 19 林班」、「99_10 月-延平 19 林班」等資料夾。

(3)底片型相機遮雨上蓋未稍微掀開造成閃光燈作動時(特別是夜間)部分光源(照片上方)被遮擋因此畫面偏暗，如「99_05-06 月-延平 19 林班」和「99_08-09 月-延平 19 林班」等資料夾。

(4)物種辨識錯誤，如「99_成功 32、41 林班_P5」飛鼠資料應為松鼠，如「99_成功 32、41 林班_P12」山羌資料應為臺灣野山羊。

(5)可能未提供所有相片資料，或已將無效照片移除，很多資料夾未見有無效照片，但相片編號不連續，例如「96_大武_4 月_30 林班 30-1」資料夾裡相片編號至 r001-030，但資料夾裡沒有 30 張照片，有可能部分照片(可能是無效照片)已刪除。

(6)提供資料未註明每次相機調查開拍及終拍時間，無法計算相機工作時數，因此暫無法進行 Occurrence Index (OI 值)之計算。

資料中具有生態習性或行為意義的照片選集見圖二十至圖二十五。台東處資料至少可整理鳥類及哺乳類名錄。目前檢視多數照片時間訊息僅有日期未有時間，無法進行各物種 24 小時活動模式分析。OI 值需供應計算的參數資訊亦不足而無法計算。但仍有部分數位型相機資料可供分析日活動模式。部分拍攝照片具有其生態意義可進行整理。

7. 新竹林區管理處

資料方面共提供 96~100 等 5 個資料夾(涵蓋大安溪 4 林班、大安溪 30 林班、大安溪 33 林班和大安溪 34 林班) ，涵蓋年份為民國 96、97、98 和 100 年。整理鑑定後共計有 324 筆資料，其中 273 筆資料有拍到(包含有動物但影像無法確認物種)，51 筆資料為無效照片。拍攝到的動物中哺乳動物至少 10 種(表四) (赤腹松鼠、臺灣獼猴、鼬獾、白鼻心、山羌、臺灣野山羊、麝香貓、石虎、蝙蝠和狗)，鳥類僅藍腹鷴 1 種。其中保育類哺乳動物共計 6 種(臺灣獼猴、白鼻心、山羌、臺灣野山羊、麝香貓和石虎)以及保育類鳥類 1 種(藍腹鷴) (圖二十六和圖二十八)。

資料問題與建議如下：

(1)大多設定”年月日”格式或無日期顯示，無法分析日活動模式。

(2)相機設定時間非西元年而是以民國年設定，如相機顯示為 98 代表為 1998 而非民國 98 年，民國 98 年應設定為西元 2009 年。 如「98_大安溪 4 林班_大安溪 4_98.02-03」資料夾。

(3)提供資料未註明每次相機調查開拍及終拍時間，無法計算相機工作時數也無法進行 Occurrence Index (OI 值)之計算。

提供資料中具有生態意義的照片選集見圖二十九。

8.東勢林區管理處

資料方面共提供兩次資料，第 1 次資料(97-99 年麗陽工作站、99-100 雙崎紅外線照片、99 梨山站)和第 2 次資料(梨山站、鞍馬山站、麗陽站)等 6 個資料夾，涵蓋年份為民國 95~100 年。整理的資料共計 7727 筆，其中 4258 筆資料有拍到(包含有動物但影像無法確認物種)，3469 筆資料為無效照片。拍攝到的動物共有哺乳動物至少 21 種(表四) (臺灣森鼠、高山白腹鼠、刺鼠、赤腹松鼠、長吻松鼠、大赤鼯鼠、白面鼯鼠、小鼯鼠、山羌、臺灣水鹿、臺灣野山羊、臺灣野豬、臺灣獼猴、穿山甲、食蟹獴、鼬獾、白鼻心、黃鼠狼、蝙蝠類、野狗和野貓)，鳥類至少 14 種(山鷸、白尾鴝、虎鶇、冠羽畫眉、栗背林鴝、深山竹雞、紫嘯鶇、黑長尾雉、藪鳥、竹鳥、金翼白眉、藍腹鷴、尚待確認鴟鴞科貓頭鷹和尚待確認鳥類)。其中保育類哺乳動物共計 7 種(山羌、臺灣水鹿、臺灣野山羊、臺灣獼猴、穿山甲、食蟹獴和白鼻心) (圖三十和圖三十一)，保育類鳥類 6 種(白尾鴝、深山竹雞、黑長尾雉、竹鳥、藍腹鷴和待確認鴟鴞科貓頭鷹) (圖三十二~圖三十三)。

資料整理時主要問題條列如下：

(1)設定「年月日」格式或無日期顯示，無法分析日活動模式，但相片資料量大，仍有設定時間照片可供分析日活動模式。

(2)相機設定時間非西元年而是以民國年設定，如相機顯示為 98 代表為 1998 而非民國 98 年，民國 98 年應設定為西元 2009 年。例如「97-99 年麗陽工作站 哈崙台社區-98 年 9810 月-D 點」。

(3)底片式相機未將遮雨上蓋固定好滑落造成拍攝視野侷限並遮蔽閃光燈光線，或未將相機拍攝範圍內可能造成錯誤動作因子去除，以及底片式相機架設地點鬱閉度不佳或水平架設，都容易造成相片多失焦及誤作動。例如「97-99 年麗陽工作站 紅外線照片原始檔 97 年 4 月份 肖楠巨木--轉彎處--97.4.8」、「97-99 年麗陽工作站 紅外線照片原始檔 97 年 5 月份 肖楠巨木--轉彎處 97.4.29 3 -003」、「97-99 年麗陽工作站 紅外線照片原始檔 97 年 6 月份 大樹前 6」、「鞍馬山站 翠池 A S4 10007」、「97-99 年麗陽工作站_99 麗陽紅外線-報處-991203 裡冷野生動物調查 裡冷 13K-990222-990322 臺灣獼猴-裡冷 13K-990315-1413」和「梨山站 20060710 R1068001」。

(4)相機時間設定錯誤，人員於半夜架設相機應較不合理，因此可能是時間設定錯誤。例如「梨山站 20071106 R11E9003」。

(5)照片資料非原始照片檔(是整理過的 word 檔），無法了解資料收集全貌。

(6)照片拍攝設定為日時分格式(即僅有日資訊而無月份資訊)，資料夾名稱雖有整理的時間，但內附照片開拍照片或終拍照片皆無與之對應日期，無法確認拍攝的日期。例如「梨山站」與「鞍馬山站」資料。

(7)提供資料未註明每次相機調查開拍及終拍時間，無法計算相機工作時數，因此無法進行 Occurrence Index (OI 值)之計算。

提供資料中具有生態意義的照片選集見圖三十四至圖三五。東勢處資料至少可整理鳥類及哺乳類名錄。部份檢視照片時間設定有到小時單位，可進行各物種 24 小時活動模式分析。然 OI 值所需之計算參數資訊不足無法計算；而部分數位型相機資料可供分析日活動模式。

綜合以上，各處提供的資料型式複雜，整理與判讀所需時間長，但已獲致初步成果。相關資料亦已填列於所設計的資料表中，可供日後資料的進一步分析；資料中哺乳動物種數有 25 種以上，鳥類種數則有 32 種以上，顯示自動照相設備所記錄的物種多元。此外，雖然各處所提供的資料量差異頗大，但藉由資料彙整仍可以得知許多各處野生動物的特殊性與獨特性(表四)，例如台灣黑熊僅臺東處有記錄、石虎

僅新竹處曾拍攝、南投處則有多種小型哺乳動物被拍攝記錄。然而，本年度所分析的資料仍有許多不足之處，利如資料的連續性不足，常有跨年或僅收片段年份的資料，因此較難以分析時續上的物種變動。

(二) 自動照相設備訓練研習課程：

本計畫已於執行期間舉辦四場自動照相設備訓練研習班(活動照片詳附件)，分別於 100 年 10 月 4~5 日在嘉義林區管理處與林務局南區樹木銀行(觸口工作站)進行，參與單位為嘉義林區管理處、南投林區管理處與特有生物研究保育中心相關人員共 45 人、11 月 24~25 日在羅東林區管理處南澳工作站進行，參與單位為羅東林區管理處、花蓮林區管理處與森林保育處相關人員共 40 人、101 年 3 月 27~28 日在屏東林區管理處進行，參與單位為屏東林區管理處與台東林區管理處相關人員共 39 人，以及 5 月 10~11 日於東勢林區管理處八仙山國家森林遊樂區進行，參與單位為東勢林區管理處與新竹林區管理處相關人員共 38 人。研習營的講師，分別邀請國內的專家學者，包括農委會特有生物研究保育中心鄭錫奇組長、台灣哺乳動物學會姜博仁博士、黃國展專案經理與張育誠、黃光隆、張鈞翔等講師進行專題演講。相關講義與活動照片詳附錄。

研習活動中除了課堂講授自動照像設備原理與應用外，亦讓學員於野外實際架設自動照相機。此外，學員與講師間彼此討論與問答，並分享研習心得和經驗。課程內容則因應各處需求予以調整，以達到研習活動的成效。此外，透過研習會讓學員瞭解近期的自動照相設備之特色，並可讓多數林管處有較一致的設製規畫，有助於未來的資料分析。

計畫原擬在各場次皆規畫安排自動照相設備的示範樣點，然考量研習會時間規畫，以及研習授課場域與實際架設點無法一併進行。因此，僅第一場次(嘉義處)在觸口工作站土匪山步道進行實際架設並作為示範點；期末審查後則決議增加一示範點，已設置於新竹林區管理處火炎山地區。相關資料持續收集，成效則有待評估。

五、建議

1. 各處提供的照片資料形式不同，處理分析所須的時間較長，建議各處可先將本年度(100~101)年度所得的照片資料先行系統化歸檔，建立初步資料登錄檔，以利後續資料分析與整合。

2. 各處所提供的資料欄位不一或不足，可能造成日後資料分析的困難，建議儘量提供完整的資料，如架設地點的 GPS 座標資料、海拔與架設時間的起迄等，有助於進一步分析。

3. 許多資料缺乏座標資料，難以繪出物種分布的概況。

4. 本年度所分析的資料仍有許多不足之處，利如資料的連續性不足，常有跨年或僅片段年份的資料，較難以分析各地物種時續上的變動。

5. 資料庫的建置有賴完整的資料收集，建議可依 100 年度所收集到的資料作為未來資料庫建置的架構，並依需要增補登錄欄位。

6. 建議可以活化所收集到的照片資料，例如新聞稿、文宣資料、照片展示或做為活動的解說內容。

六、參考文獻：

吳煜慧。2004。玉山國家公園台灣黑熊之生態學研究。國立東華大學自然資源管理研究所碩士論文。

吳海音。2009。玉山國家公園東部中大型哺乳動物監測調查。玉山國家公園台灣黑熊暨中大型哺乳動物長期監測調查成果發表與座談會成果報告。

翁嘉駿、馮雙、陳怡如。2009。野生動物保育工作手冊。行政院農業委員會林務局出版。

孫元勳、葉慶龍。2009。墾丁國家公園生物多樣性指標監測系統之規劃建置(一)。墾丁國家公園管理處委託辦理計畫報告。

陳章波。2000。金門國家公園生態環境監測架構之建立。內政部營建署金門國家公園管理處委託研究報告。

許富雄。2001。野生動物資源調查的規劃。野生動物資源調查方法手冊 增印版。行政院農業委員會特有生物研究保育中心出版，1-4 頁。

陳怡君、吳海音。2002。玉山國家公園大分至南安地區野生哺乳動物之相對豐度調查。內政部營建署玉山國家公園管理處委託研究報告。

裴家騏、陳朝圳、吳守從、滕民強。1997。利用自動照相設備與地理資訊系統研究森林野生動物族群之空間分布。中華林學季刊 30: 279-289。

裴家騏。2002a。墾丁國家公園陸域野生哺乳類動物調查研究(第二年)。內政部營建署墾丁國家公園管理處委託研究報告。

裴家騏。2002b。墾丁國家公園陸域野生哺乳類動物調查研究(第三年)。內政部營建署墾丁國家公園管理處委託研究報告。

裴家騏。2005。自動相機在動物監測上之應用與成效分析。2005 年國家生物多樣性與環境監測研討會。

鄭錫奇、張簡琳玟、張仕緯。2000。何謂哺乳類動物。南投縣哺乳類。行政院農委會特有生物研究保育中心出版，3-8 頁。

蔡佩樺、裴家騏。2008。雪見地區常見野生動物之活動模式及棲地分析。2008 年自然資源保育暨應用學術研討會論文集。

鄭錫奇。2010。台灣野生動物的多樣性。科學發展 456: 14-21。

Bowkett, A. E., Rovero, F. and Marshall, A. R.. 2007. The use of camera-trap data to model habitat use by antelope species in the Udzungwa Mountain forests, Tanzania. African Journal of Ecology 46: 479-487.

Carbone, C., Christie, S., Conforti, K., Coulson, T., Franklin, N., Ginsberg, J. R., Griffiths, M., Holden, J., Kawanishi, K., Kinnaird, M., Laidlaw, R., Lynam, A., MacDonald, D. W., Martyr, D., McDougal, C., Nath, L., O'Brien, T., Seidensticker, J., Smith, D. J. L., Sunquist, M., Tilson, R. and Shahruddin, W. N. W.. 2001. The use of photographic rates to estimate densities of tigers and other cryptic mammals. Animal Conservation 4: 75-79.

Carbone, C., Christie, S., Conforti, K., Coulson, T., Franklin, N., Ginsberg, J. R., Griffiths, M., Holden, J., Kinnaird, M., Laidlaw, R., Lynam, A., MacDonald, D. W., Martyr, D., McDougal, C., Nath, L., O'Brien, T., Seidensticker, J., Smith, J. L. D., Tilson, R. and Shahruddin, W. N. W.. 2002. The use of photographic rates to estimate densities of cryptic mammals: response to Jennelle *et al*. Animal Conservation 5: 121-123.

Harmsen, B. J., Foster, R. J., Silver, S., Ostro, L. and Doncaster, C. P.. 2010. Differential use of trails by forest mammals and the implications for camera-trap studies: a case study from Belize. Biotropica 42: 126-133.

Jennelle, C. S., Runge, M. C. and MacKenzie, D. I. 2002. The use of photographic rates to estimate densities of tigers and other cryptic mammals: a comment on misleading conclusions. Animal Conservation 5: 119-120.

Karanth, K. U. and Nichols, J. D.. 1998. Estimation of tiger densities in India using photographic captures and recaptures. Ecology 79: 2852-2862.

Kelly, M. J.. 2008. Design, evaluate, refine: camera trap studies for elusive species. Animal Conservation 11:182-184.

Kelly, M. J. and Holub, E. L.. 2008. Camera trapping of Carnivores: trap success among camera types and across species, and habitat selection by species, on Salt Pond Mountain, Giles County, Virginia. Northeastern Naturalist 15: 249-262.

O'Brien, T. G.. 2008. On the use of automated cameras to estimate species richness for large- and medium-sized rainforest mammals. Animal Conservation 11: 179-181.

Rowcliffe, J. M. and Carbone, C.. 2008. Surveys using camera traps: are we looking to a brighter future? Animal Conservation 11: 185-186.

Rowcliffe, J. M., Field, J., Turvey, S. T. and Carbone, C.. 2008. Estimating animal density using camera traps without the need for individual recognition. Journal of Applied Ecology 45: 1228-1236.

Rovero, F. and Marshall, A. R.. 2009. Camera trapping photographic rate as an index of density in forest ungulates. Journal of Applied Ecology 46:1011-1017.

Sutherland, W. J.. 1996. Ecological Census Techniques. Cambridge University Press, Pp 1-336.

Silveira, L., Jácomo, A. T. A. and Diniz-Filho, J. A. F.. 2003. Camera trap, line transect census and track surveys: a comparative evaluation. Bilogical Conservation 114: 351-355.

Tobler, M. W., Carrillo-Percastegui, S. E., Pitman, R. L., Mares, R. and Powell, G.. 2008. Further notes on the analysis of mammal inventory data collected with camera traps. Animal Conservation 11:187-189.

Treves, A., Mwima, P., Plumptre, A. J. and Isoke, S.. 2010. Camera-trapping forest-woodland wildlife of western Uganda reveals how gregariousness biases estimates of relative abundance and distribution. Biological Conservation 143: 521-528.

圖一、(1)底片型與(2)數位型自動照相設備。

山羌_水里站_93年_
93年紅外線自動照相機拍攝照片部分選輯

黃喉貂_水里站_97年_
97年度紅外線自動感應照相機拍得物種照片選輯(附圖十二)

食蟹獴_台中站_100_02月_734

穿山甲_台中站_100_02月_736

圖二、南投處資料攝得保育類哺乳類照片。

大冠鷲 台中站_100_03月_0857

藍腹鷴 台中站_100_05月_1017

黑長尾雉_水里站_99年_水里-紅外線相機9912

深山竹雞_水里站_93年_
93年紅外線自動照相機拍攝照片部分選輯

圖三、南投處資料攝得保育類鳥類照片。

山羌幼獸_水里站_93年_
93年紅外線自動照相機拍攝照片部分選輯

臺灣獼猴幼獸在成體背上
台中站_100年_06月_1103

黃鼠狼爬樹_水里站_95年_
95年度紅外線自動感應照相機拍得物種照片選輯(附錄7)

水鹿喝水_水里站_99年_
水里-紅外線相機9904

圖四、南投處提供資料具生態或行為的照片選集 1。

藍腹鷴兩雌鳥與一雄鳥_
台中站_100年_3月_0854

黑長尾雉亞成鳥_水里站_99年_水里-紅外線相機9910

成群竹雞_
台中站_100年_01月_0683

臺灣野豬幼獸_
台中站_100年_05月_1013

圖五、南投處提供資料具生態或行為的照片選集 2。

黃喉貂_嘉義處_93年度_93-1

食蟹獴_嘉義處_93年度_93-1

麝香貓_嘉義處_90年度紅外線自動照相機成果

穿山甲_嘉義處_92年度紅外線自動照相機成果

圖六、嘉義處資料攝得保育類哺乳類照片。

白眉林鴝_嘉義處_93年度_93-2

深山竹雞_嘉義處_90年度紅外線自動照相機成果

黑長尾雉_嘉義處_93年度_93-2

環頸雉_嘉義處_90年度紅外線自動照相機成果

圖七、嘉義處資料攝得保育類鳥類照片。

體態奇特的黃鼠狼_嘉義處_
93年度_93年紅外線_93年_93年10月_4_0114

臺灣水鹿泥浴_嘉義處_
93年度_93年紅外線_93年_ 93年9月_35_0013

臺灣野山羊兩隻_嘉義處_
93年度_93年紅外線_ 93年_93年10月_21_0136

臺灣獼猴成幼體_嘉義處_
93年度_93年紅外線_ _93年_93年2-3月_ _35_0029

圖八、嘉義處提供資料具生態意義照片選集。

臺灣獼猴_附件01_91太平山事業區第5、74、76、84、86林班（太平山工作站）

臺灣野山羊_附件05_96太平山事業區第22、44、74林班（太平山工作站）

白鼻心_附件06_96和平事業區第66林班
（太平山工作站）

食蟹獴_附件15_99文山事業區28林班
（礁溪工作站）

圖九、羅東處資料攝得保育類哺乳類照片。

毛色有變異的鼬獾_附件03_96文山事業區87林班（台北工作站）

藍腹鷴亞成鳥_附件11_98文山事業區91林班（台北工作站）

圖十、羅東處提供資料具生態意義照片選集。

臺灣野山羊_花蓮處_玉里站98.6-7_1　　臺灣水鹿_花蓮處_玉里站98.6-7_1

山羌_花蓮處_南華站_98年(有效照片38張；共85張)_20090907-20090928

臺灣野豬_花蓮處_南華站_99年(有效照片159張；共199張)_20101004-20101231

圖十一、花蓮處資料攝得哺乳類照片。

綠啄木_花蓮處_玉里站98.6-7_1

黑長尾雉_花蓮處_玉里站98.6-7_1

深山竹雞_花蓮處_玉里站98.6-7_1

藍腹鷴雌鳥_花蓮處_玉里站98.6-7_1

圖十二、花蓮處資料攝得鳥類照片。

山羌與深山竹雞同時出現_
花蓮處_玉里站98.6-7_2

山豬成幼體成群_花蓮處_南華站_國有林自動照相設備資料調查_相片電子檔_98年_20090723-20090907

羌與臺灣獼猴同時出現_花蓮處_南華站_國有林自動照設備資料調查_相片電子檔_99年_20100506-20100625

臺灣獼猴成幼成群_花蓮處_南華站_國有林自動照相設備資料調查_相片電子檔_99年_20100625-20100818

圖十三、花蓮處提供資料具生態意義照片選集。

穿山甲_屏東處 PDF_P8

臺灣獼猴_屏東處 PDF_P16

麝香貓_屏東處 PDF_P30

白鼻心_屏東處 PDF_P34

圖十四、屏東處資料攝得保育類照片-1。

食蟹獴_屏東處 PDF_P44

黃喉貂_屏東處 PDF_P83

藍腹鷳_屏東處 PDF_P33

圖十五、屏東處資料攝得保育類照片-2。

食蟹獴成群_屏東處 PDF_P54

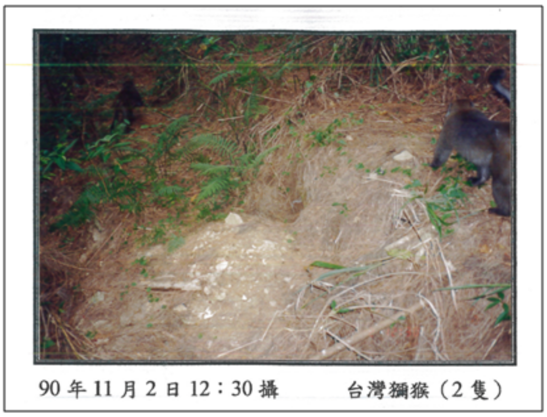
食蟹獴成對_屏東處 PDF_P49

藍腹鷴展翅_屏東處 PDF_P64

藍腹鷴雄鳥及亞成雄鳥_屏東處 PDF_P88

圖十六、屏東處提供資料具生態意義照片選集-1。

臺灣獼猴幼體_屏東處 PDF_P78



臺灣獼猴成幼體_屏東處 PDF_P13

圖十七、屏東處提供資料具生態意義照片選集-2。

山羌_98_台東事業區7、9、10林班-利嘉野生動物重要棲地_山羌(14)

臺灣野山羊_95_大武_7月_29林班_r001-024

穿山甲_95_大武_11月_30林班_r001-017

食蟹獴_95_大武_7月_29林班_r001-027

圖十八、台東處資料攝得保育類哺乳類照片-1。

麝香貓_95_大武_8月_30林班_30-2_r001-021

白鼻心_98_台東事業區7、9、10林班-利嘉野生動物重要棲地_白鼻心(11)

黃喉貂_99_台東事業區7、9、10林班-利嘉野生動物重要棲地_黃喉貂(4)

臺灣獼猴_99_台東事業區7、9、10林班-利嘉野生動物重要棲地_台灣獼猴(10)

圖十九、台東處資料攝得保育類哺乳類照片-2。

臺灣水鹿_99_台東事業區7、9、10林班-利嘉野生動物重要棲地_水鹿 (1)

臺灣黑熊_99_台東事業區7、9、10林班-利嘉野生動物重要棲地_台灣黑熊

圖二十、台東處資料攝得保育類哺乳類照片-3。

藍腹鷴雄鳥_95_大武_7月_29林班_r001-025

藍腹鷴雌鳥_95_大武_7月_29林班_r001-030

深山竹雞_99_台東事業區7、9、10林班-利嘉野生動物重要棲地_深山竹雞 (3)

圖二十一、台東處資料攝得保育類鳥類照片。

獵人帶著狗跟獵槍_94_11月_大武30林班_30-3_r001-035

鼬獾白子_96_大武_12月_30林班_30-2_r001-018

圖二十二、台東處提供資料具生態意義照片選集-1。

刺鼠爬樹_94_11月_大武29林班_29-2_r001-032

赤腹松鼠兩隻且一隻上樹_94_11月_大武30林班_30-2_r001-016

赤腹松鼠和1隻無法辨識鳥類_94_11月_大武30林班_30-2_r001-015

藍腹鷴雌鳥和亞成鳥雄鳥_94_11月_大武30林班_30-2_r001-027

圖二十三、台東處提供資料具生態意義照片選集-2。

臺灣獼猴兩隻互動_95_大武_11月_29
林班_11月_29林班_r001-022

山羌雄性與藍腹鷴雄鳥同時出現_98_台東事業區7、9、
10林班-利嘉野生動物重要棲地_山羌 (12)

山羌成幼體同時出現_98_台東事業區7、9、10林班-
利嘉野生動物重要棲地_山羌 (14))

臺灣獼猴成群出現_98_台東事業區7、9、10
林班-利嘉野生動物重要棲地_台灣獼猴

圖二十四、台東處提供資料具生態意義照片選集-3。

深山竹雞成群出現_98_台東事業區7、9、10
林班-利嘉野生動物重要棲地_深山竹雞 (4)

黃喉貂成對出現_98_台東事業區7、9、10林
班-利嘉野生動物重要棲地_黃喉貂 (7)

鼬獾成對出現_99_大武_7月_30林班_r001-010

臺灣獼猴成群且抱子_99_台東事業區7、9、
10林班-利嘉野生動物重要棲地_台灣獼猴 (2)

圖二十五、台東處提供資料具生態意義照片選集-4。

臺灣野山羊_97_大安溪33-34_97.01-02_m1(13)

石虎_96_大安溪4_大安溪石虎2-961012

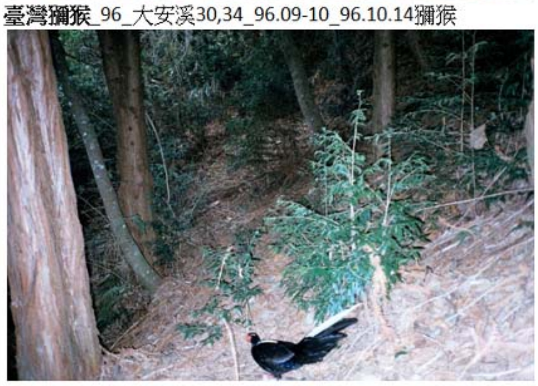
麝香貓_98_大安溪4林班_大安溪4_垃圾場98.01-02_r001-007

白鼻心_98_大安溪4林班_大安溪4_垃圾場98.01-02_r001-025

圖二十六、新竹處資料攝得保育類照片-1。

臺灣獼猴_96_大安溪30,34_96.09-10_96.10.14獼猴

山羌(雄)_96_大安溪30,34_96.09_山羌003



藍腹鷴(雄)_98_大安溪34林班_98.08_Negative0-09-08(1)

藍腹鷴(雌)_97_大安溪4_97.02-03_r001-012

圖二十七、新竹處資料攝得保育類照片-2。

山羌成對出現_98_大安溪34林班_98.12_Negative0-04-03(1)

藍腹鷴(雄)亞成體_97_大安溪4_97.02-03_r001-011

圖二十八、新竹處提供資料具生態意義照片選集。

食蟹獴_97-99年麗陽工作站_紅外線照片原始檔_97年_12月份_13a -014

臺灣獼猴_麗陽站_90-99年紅外線資料_99麗陽紅外線-報處-991203_青山野生動物調查_990720-991015青山賓館(數位)_100CUDDY_CDY_0106

白鼻心_97-99年麗陽工作站_99麗陽紅外線-報處-991203_青山野生動物調查_990430-990629青山賓館_8 -009

穿山甲_97-99年麗陽工作站_99麗陽紅外線-報處-991203_裡冷野生動物調查_裡冷13K-990715-990910_2 -003

圖二十九、東勢處資料攝得保育類哺乳類物種照片-1。

山羌_97-99年麗陽工作站_99麗陽紅外線-報處-991203青山野生動物調查_990720-991015青山賓館(數位)_100CUDDY _CDY_0059

臺灣野山羊_97-99年麗陽工作站_哈崙台社區-98年_佳保溪D點_9805月-D點_113 (4)

臺灣水鹿(雄)_鞍馬山站_翠池C S3_翠池C-9811 (2)

臺灣水鹿(雌)_鞍馬山站_翠池C S3_9805月-D點_翠池C-9811 (18)

圖三十、東勢處資料攝得保育類哺乳類物種照片-2。

藍腹鷴(雄)_97-99年麗陽工作站_99麗陽紅外線-報處-991203 _青山野生動物調查_990224-990413-青山賓館_r19c8003 _33a -034

藍腹鷴(雌)_97-99年麗陽工作站_99麗陽紅外線-報處-991203 _青山野生動物調查_990720-991015青山賓館(數位) _100CUDDY _CDY_0062

鴟鴞科貓頭鷹_鞍馬山站_210林道II崩地後_210林道II-9903 (11)

竹鳥_麗陽站_100_05 _20 -018

圖三十一、東勢處資料攝得保育類鳥類物種照片-1。

深山竹雞_97-99年麗陽工作站_紅外線照片原始檔_98年_4月份_9 -009

黑長尾雉雌鳥_鞍馬山站_210林道II崩地後_210林道II-9902 (8)

黑長尾雉雌鳥成對_鞍馬山站_210林道II崩地後_210林道II-9702 (7)

圖三十二、東勢處資料攝得保育類鳥類物種照片-2。

白尾鴝雄鳥_梨山站_20110928_武1_11 -012

白尾鴝雌鳥_梨山站_20110819_武1_6 -006

圖三十三、東勢處資料攝得保育類鳥類物種照片-3。

疑似獵人帶獵槍_麗陽站_100年紅外線-尚未統計完成_八仙山_1_八仙山竹林-100105-10000322 _10 -011

疑似獵人帶獵槍_麗陽站_100年紅外線-尚未統計完成_八仙山_1_八仙山竹林-100105-10000322 _ 11 -012

圖三十四、東勢處提供資料具生態意義照片選集-1。

具有皮膚病病徵的山羌

99梨山站_99年7月野生動物紅外線自動照相機監測照片

圖三十五、東勢處提供資料具生態意義照片選集-2。

表一、國內外紅外線自動相機相關研究文獻

編號	年代	題目	類型
1	1997	利用自動照相設備與 GIS 研究森林野生動物族群之空間分布	期刊論文
2	1998	利用自動照相設備記錄野生動物活動模式之評估	期刊論文
3	2001	The use of photographic rates to estimate densities of tigers and other cryptic mammals	期刊論文
4	2002	墾丁國家公園鼬獾(Melogale moschata subaurantiaca)空間分布之探討	碩士論文
5	2002	南仁山地區赤腹松鼠(Callosciurus erythraeus)族群和棲地利用之研究	碩士論文
6	2004	Monitioring diversity and abundance of mammals with camera traps: a case study on Mount Tsukuba, cnetral Japan	期刊論文
7	2005	自動照相機在動物監測上之應用與成效分析	研討會論文
8	2005	Luring bats to the camera — A new technique for bat surveys	期刊論文
9	2005	人工林不同疏伐強度作業對脊椎動物族群及群聚組成之影響(一)	研究報告
10	2005	疏伐林木對生物多樣性影響之監測與評析(一)	研究報告
11	2005	梅蘭林道地區水鹿（Cervus unicolor swinhoei）與山羌（Muntiacus reevesi micrurus）食物品質與族群的季節變化	碩士論文
12	2006	光亮對刺鼠活動之影響	碩士論文
13	2006	疏伐林木對生物多樣性影響之監測與評析(二)	研究報告
14	2006	人工林不同疏伐強度作業對脊椎動物族群及群聚組成之影響(二)	研究報告
15	2006	雪見地區常見野生動物之活動模式及棲地分析	碩士論文
16	2007	Ecology and conservation of Formosan clouded leopard, its prey,and other sympatric carnivores in southern Taiwan	博士論文
17	2007	自動照相機研究再臺灣標準化之淺見	期刊論文
18	2007	成群的黃喉貂--親戚不計較	期刊論文
19	2007	我們是好朋友?山羌與獼猴的覓食互動	期刊論文
20	2008	Ocelot home range, overlap and density: comparing radio telemetry with camera trapping	期刊論文
21	2008	越南吉仙國家公園較大型地棲性哺乳動物之活動模式及棲地利用	碩士論文
22	2008	玉山國家公園大分地區櫟實結果對於大型哺乳動物豐富度之影響	碩士論文
23	2009	Camera trapping photographic rate as an index of density in forest ungulates	期刊論文
24	2010	The Larger Mammal Fauna of Hong Kong: Species Survival in a Highly Degraded Landscape	期刊論文
25	2010	Carnivore biodiversity in Tanzania: revealing the distribution patterns of secretive mammals using camera traps	期刊論文
26	2011	Management and Analysis of Camera Trap Data: Alternative Approaches	期刊論文
27	2011	Camera Traps in Animal Ecology	專書

表二、各林管處自動照相設備資料自行彙整概況 (張數)

年度	南投處	嘉義處	羅東處	花蓮處	屏東處	台東處	新竹處	東勢處	合計
90 以前	0	0	0	0	111	0	0	0	111
90	238	36	0	0	130	0	0	0	404
91	390	11	30	0	21	0	4	0	456
92	309	35	16	0	0	0	54	0	414
93	3107	116	0	0	0	0	43	0	3266
94	2296	47	0	7	0	258	55	19	2682
95	1561	66	0	0	0	371	46	311	2355
96	1692	39	67	0	0	88	53	436	2375
97	1779	29	109	0	0	74	11	880	2882
98	1911	6	36	140	0	338	14	1334	3779
99	2940	130	17	237	0	453	11	1999	5787
合計	16223	515	275	384	262	1582	291	4979	24511

表三、本計畫分析各林管處自動照相設備資料數量概況(張數)

	可分析資料張數	有效張數	無效張數
南投處	1741	1185	556
嘉義處	1255	913	342
羅東處	182	177	5
花蓮處	2366	367	1999
屏東處	143	142	1
台東處	1548	1353	195
新竹處	324	273	51
東勢處	7727	4258	3469
總計	15286	8668	6618

表四、各林管處自動照相設備資料分析所得之名錄與物種照片數

	南投處	**嘉義處**	**羅東處**	**花蓮處**	**屏東處**	**台東處**	**東勢處**	**新竹處**
哺乳動物	數量 (照片張數)							
臺灣煙尖鼠	4							
蝙蝠	1					1	23	1
小鼯鼠	1	3					2	
山羌	113	302	51	184		224	1757	206
白鼻心	22	8	4		8	48	14	3
大赤鼯鼠							2	
白面鼯鼠	9	5					32	
赤腹松鼠	9	31	2		1	68	16	2
長吻松鼠	13	3					3	
條紋松鼠	4							
松鼠(無法辨識物種)	26	5		3		6	39	
刺鼠	5	12	1		1	136	44	
高山白腹鼠	11	11					85	
高山田鼠	7						10	
森鼠	5	7						
鼠類(無法辨識物種)	32	46	5		1		174	
穿山甲	3	8			6	18	1	
食蟹獴	8	6	1	3	38	73	11	
黃喉貂	11	1			1	15		
黃鼠狼	14	4					53	
水鹿	81	52		12		4	20	
臺灣野山羊	146	30	6	12		95	259	3
臺灣野豬	10	16	3	7		24	100	
臺灣獼猴	196	130	70	96	67	187	562	12
鼬獾	260	28	16	2	3	217	101	27
麝香貓		9			1	**65**		1
臺灣黑熊						**1**		
石虎								**1**
無法辨識	15	20	5	9	1	8	155	9
人	18	26	1	29			287	2
狗	3		4	3		13	1	2
貓							5	
總計(照片張數)	1027	763	169	360	128	1203	3756	269
種類數(僅野生動物)	**>22**	**>19**	**>9**	**>7**	**>9**	**>15**	**>19**	**>9**

表四(續)、各林管處自動照相設備資料分析所得之名錄與物種照片數

	南投處	嘉義處	羅東處	花蓮處	屏東處	台東處	東勢處	新竹處
鳥類	數量 (照片張數)							
小彎嘴畫眉						1		
大冠鷲	3							
大彎嘴畫眉	1	1						
山鷸	2					1	11	
白尾鴝	1	1					16	
白眉林鴝	3	5						
白腹鶇	2					1		
白頭鶇	2							
白眉鶇						1		
白喉笑鶇		2						
灰林鴿		1						
竹鳥		1					5	
竹雞	18	1	3			10		
虎鶇	4	3				43	2	
金背鳩	1							
金翼白眉	10	6					28	
冠羽畫眉							1	
栗背林鴝	2						3	
深山竹雞		22		3		12	19	
紋翼畫眉	1							
深山鶯	1							
紫嘯鶇	1	3				3	26	
黑長尾雉	6	7		1			9	
綠啄木				1				
黑冠麻鷺						1		
翠翼鳩	18	1				1		
樹鵲							1	
臺灣藍鵲		1						
藍腹藍磯鶇		1						
貓頭鷹							5	
藍腹鷴	76	67	3	1	14	76	231	4
藪鳥	3	13					66	
鱗胸鷦鷯	1							
鷦鷯	2							
鳥類		14	2	1			79	
總計	158	150	8	7	14	150	502	4
種類數	**21**	**>17**	**>2**	**.>4**	**1**	**11**	**>14**	**1**

附錄一、紅外線自動照相設備資料登記表紙本範例－田野調查資料表（參考行政院農委會特有生物研究保育中心)

相機編號	相機型式	架設位置	棲地類型	GPS 座標 (TWD-97)		海拔 (m)	底片卷號或數位檔案夾編號
				X 座標	Y 座標		
HL010512	底片式	三富溪 A1	闊葉林			302	
HL010513	底片式	三富溪 A2	闊葉林				
機身編號	儲存型式	相機所在位置(以保護區或林班地名稱為宜)	林相				該卷底片之編號或圖片資料夾編號

放置日	起始時	最後日	最後時	工作時數	實拍張數	有效張數	無效張數	測試張數
2005.12.20	15:35	2006.01.06	11:08	403.55	25	12	12	1
架設時間	首張時間	最後拍攝時間	末張時間	該次調查總時數	總張數	有拍到	沒拍到	架設時測試張數

物種數量	備註(設備類別)		備註(環境類別)					備註(動物類別)	
	架設高度 (m)	其他	天候	優勢植種	樹冠鬱閉度 (%)	最近水域類型	其他	稀有物種	其他
1	1.2				50	池塘			
	機身離地架設高度(可選填)		(可選填)	樣區周邊主要樹種(可選填)	機身正上方之樹冠鬱閉度(可選填)	依現況填寫水坑/池塘/溪流/湖泊等水域類型(可選填)		是否出現保育類野生動物名錄之物種(可選填)	

附錄二、紅外線自動照相設備資料登記表範例－調查結果登記表(參考行政院農委會特有生物研究保育中心)

相機編號	相機型式	架設位置	棲地類型	GPS 座標(TWD-97)		海拔
				X　座標	Y　座標	
HL010512	底片式	三富溪 A1	闊葉林			302
HL010512	底片式	三富溪 A1	闊葉林			
HL010512	底片式	三富溪 A1	闊葉林			

底片編號或數位照片編號	拍攝日期	拍攝時間	有無動物	拍攝品質	可否辨識	物種數量	物種名
5723	2005.12.20	15:35	有	尚可	可	1	穿山甲
傳統底片之編號							

備註(設備類別)		備註(環境類別)					備註(動物類別)	
架設高度(m)	其他	天候	優勢植種	樹冠鬱閉度(%)	最近水域類型	其他	生態行為	其他
1.2				50	池塘		飲水	

附錄三、研習班講義(簡要版，以第四場次為例)

林務局自動照相設備
調查與監測技術研習班(四)

東勢林區管理處與新竹林區管理處

時間： 101年 5月 10日~11日

地點： 八仙山國家森林遊樂區

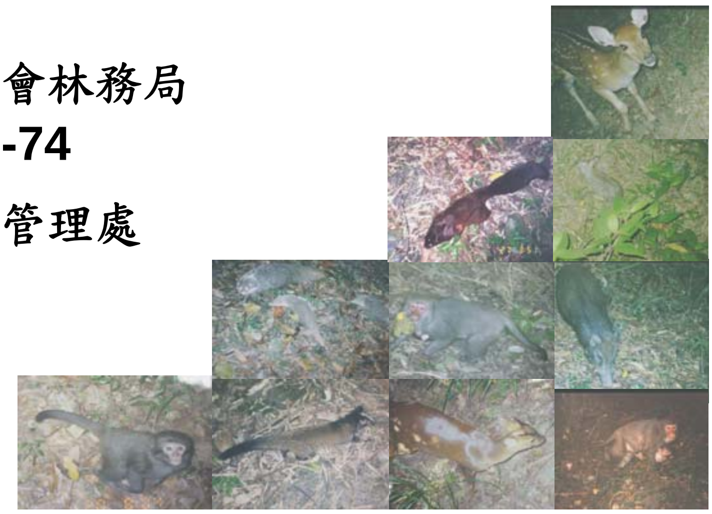
辦理單位：國立嘉義大學生物資源學系

指導與委辦單位：

行政院農業委員會林務局

100-林發-7.1-保-74

協辦單位：林務局東勢林區管理處



林務局自動照相設備調查與監測技術研習班(四)

時間：101 年 5月 10日~11日
地點：八仙山國家森林遊樂區遊客服務中心會議室

活動流程：
101年 5月 10日 (四)

時間	課程大綱及說明	講員/主持人
10:20	東勢林區管理處集合 (搭車至八仙山國家森林遊樂區)	
10:30-12:00	抵達八仙山國家森林遊樂區、午餐	
13:10-13:30	報到並且領取研習資料 (遊客服務中心會議室)	方引平 助理教授
13:30-13:50	開幕式、課程內容與教學活動介紹	
13:50-15:30	專題演講一 台灣野生哺乳類動物介紹與物種辨識	鄭錫奇 博士
15:50-16:50	分組進行自動照相設備實際架設與操作	張育誠、黃光隆、周政翰 講師
17:30-18:30	晚餐 & 研習互動時間	
18:30	本日課程結束	

101年 5月 11日 (五)

時間	課程大綱及說明	講員/主持人
08:00-08:30	報到	
08:30-10:00	專題演講二: 自動照相設備的原理與應用	姜博仁 博士
10:10-11:40	專題演講三: 自動照相設備的資料整理與分析	張育誠 先生
11:50-12:30	自動照相設備研習會綜合討論&午餐	方引平 助理教授
12:30	研習會結束	

台灣野生哺乳類動物介紹與物種辨識

鄭錫奇

行政院農業委員會特有生物研究保育中心

所謂的哺乳類動物主要具有乳腺(泌乳)、毛髮、胎盤 (胎生) 及內溫性 (溫血性) 等重要特徵。野生物種通常生性隱密、行動敏捷，不易被目擊發現。目前所知，分布於台灣陸地上之食蟲目、翼手目、嚙齒目、靈長目、兔形目、鱗甲目、食肉目、偶蹄目等有80餘種野生哺乳類，而在海域附近活動的鯨目 (鯨豚類)則 近30種。食蟲目包括鼩鼱、錢鼠、鼴鼠等10種；翼手目即蝙蝠，至少有35種，是台灣物種最多樣性的一類；嚙齒目包括一般人較爲熟悉的老鼠、松鼠、飛鼠類等19種；靈長目僅台灣獼猴一種，是台灣除了人類以外唯一的靈長類；兔形目僅台灣野兔一種，又稱山兔；鱗甲目亦僅穿山甲(鯪鯉) 一種，俗稱拉厲；食肉目即所謂的猛獸，包括雲豹、石虎、水獺、台灣黑熊、白鼻心、黃鼠狼等11種，大部分物種屬於保育類野生動物；偶蹄目都是大型的草食性動物，包括野鹿、山羊及野豬；鯨豚類則包括大型鯨類、海豚類及鼠海豚類，全部爲保育類物動物。

針對食蟲目、翼手目、嚙齒目等小型哺乳類通常以陷阱捕捉法進行調查，包括(1)設置薛門式捕捉器(shermans trap)及松鼠籠(鼠類、松鼠類)，(2)挖掘掉落式陷阱 (pitfall trap)(鼩鼱類)，(3)架設霧網(mist net)或豎琴網(harp trap)(蝙蝠類)，偶而可以直接觀察發現(松鼠類、鼯鼠類)；而針對中大型物種的調查方法則包括(1)目視觀察法(台灣獼猴、食蟹獴等)，(2)跡相搜尋法(包括足印、食痕、排遺、叫聲、路徑、窩穴、抓痕、磨痕、拱痕、泥浴地、骨頭殘骸等)，(3)陷阱活捉法：以大型的獸籠(如 Tomahawk trap)內置誘餌捕捉，(4)紅外線熱感應自動照相機拍攝法。其中紅外線自動照相機拍攝法具有許多優點，包括(1)不會對動物造成傷害，(2)少數人員即可顧及大區域調查面積，(3)研究人員無須滯留於調查區域，(4)可發現隱密性高之動物，(5)偶可作爲不同個體辨識用，相當值得推廣使用。

維護生物多樣性的健全是國際間的保育趨勢。認識動物是保育動物的第一步，瞭解台灣的野生動物才會珍惜我們自己的生物資源。爲了後代子孫的永續生存，保育台灣自然棲地及物種多樣性是我們責無旁貸的使命。

鼩 形 目 SORICIMORPHA (食蟲目 INSECTIVORA)

中 名	學 名	英 名
鼴 鼠 科 Talpidae		
台灣鼴鼠○	*Mogera insularis insularis*	Formosan mole
鹿野氏鼴鼠◎	*Mogera kanoana*	Kano’s mole
尖 鼠 科 Soricidae		
短尾鼩◎	*Anourosorex yamashinai*	Taiwanese mole shrew
水鼩	*Chimarrogale himalayica*	Himalayan water shrew
細尾長尾鼩◎	*Chodsigoa sodalis*	Lesser Taiwanese shrew
小麝鼩○	*Crocidura shantungensis hosletti*	Hoslet’s shrew
長尾麝鼩◎	*Crocidura tadae*	Tada's shrew
灰麝鼩◎	*Crocidura tanakae*	Taiwanese grey shrew
台灣長尾鼩◎	*Episoriculus fumidus*	Taiwanese brown-toothed shrew
臭鼩	*Suncus murinus*	Asian house shrew

翼 手 目 CHIROPTERA

大 蝙 蝠 科 Pteropodidae		
印度犬果蝠	*Cynopterus sphinx*	Greater short-nosed fruit bat
台灣狐蝠○	*Pteropus dasymallus formosus*	Formosan flying fox
棕果蝠	*Rousettus leschenaultii*	Leschenault’s rousette
蹄 鼻 蝠 科 Rhinolophidae		
台灣大蹄鼻蝠◎	*Rhinolophus formosae*	Formosan greater horseshoe bat
台灣小蹄鼻蝠◎	*Rhinolophus monoceros*	Formosan lesser horseshoe bat
葉 鼻 蝠 科 Hipposideridae		
無尾葉鼻蝠○	*Coelops frithii formosanus*	Formosan tailless leaf-nosed bat
台灣葉鼻蝠○	*Hipposideros armiger terasensis*	Formosan leaf-nosed bat
蝙 蝠 科 Vespertilionidae		
黃頸蝠◎	*Arielulus torquatus*	Yellow-necked sprite
東方寬耳蝠	*Barbastella leucomelas*	Eastern Barbastelle
崛川氏棕蝠○	*Eptesicus serotinus horikawai*	Horikawa's brown bat

(以下名錄省略)

自動照相設備的原理與應用

姜博仁
台灣哺乳動物學會　　東海大學生命科學系
neckrikulau@gmail.com

1. 原理：感應動物體熱之紅外線，並在感應範圍內偵測到改變才觸發相機拍攝或錄影。

2. 型式：
   (1) 傳統底片型
   (2) 數位型：照片與錄影
   (3) 閃光燈型式：傳統閃光、紅外線閃光、完全不可見紅外線閃光
   (4) 閃光燈與相機型式對拍攝品質之影響

3. 規格：
   (1) 感應速度(trigger speed)
   (2) 感應範圍(sensor range)
   (3) 感應敏感度（sensitivity）
   (4) 連拍張數與速度（photo per trigger）
   (5) 下一次再拍攝間隔（因存檔所造成之不工作時間）
   (6) 使用者設定之間隔不工作時間(delay)
   (7) 曠時攝影(time lapse)
   (8) 畫素與錄影解析度
   (9) 鏡頭焦距與對焦點（自動對焦？）
   (10) 錄影、聲音
   (11) 無線傳輸(無線電訊號或是手機訊號)

4. 應用：
   (1) 物種多樣性
   (2) 物種相對豐富度
   (3) 活動時間（活動模式）
   (4) 行為（泥池、覓食、掠食行為、巢位觀察）
   (5) 棲地利用
   (6) 分布模式
   (7) 群聚

5. 其他注意事項：

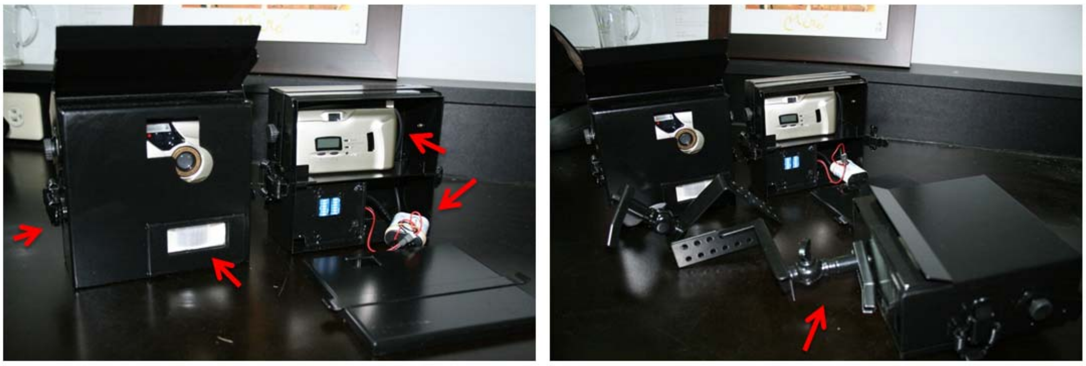
(1) 體積重量
(2) 電力
(3) 固定方式
(4) 森林或空曠地？
(5) 耐天候
(6) 防盜
(7) 防破壞功能（人為與黑熊）
(8) 價格
(9) 使用誘餌？

哺乳動物調查工具介紹－紅外線偵測自動照相機

張育誠
東海大學生命科學系
Email: vole.homerun@gmail.com

紅外線偵測自動照相機，可大致分爲兩種，一種是以傳統底片機改良後製成之機型，另一種則是以泛焦鏡頭與記憶卡之類數位相機功能機型；後者功能在理論上是優於前者的，因爲記憶卡(2G~32G 容量)的可拍攝張數(超過百張甚至達萬張)多於底片(至多 36 張)；另外後者電力供應也較前者久，底片型自動相機大約可待命工作 1~1.5 個月，而數位型紅外線自動相機則可待命工作至少 3~6 個月，有的機型甚至可達 1 年，因此可調查更長時間；而數位型再有一不錯功能，有些機型可進行 1~60 秒錄影，如此可記錄動物受到拍攝的當下的行爲爲何，藉此可更爲瞭解物種生態習性。國內目前使用數位式紅外線偵測自動相機近幾年開始普遍使用，目前國內各調查單位常見品牌有 RECONYX、KeepGuard、Bushnell、DLC、Cuddeback 等，各款機型相機詳見各廠牌網頁說明。

相機架設高度，視欲拍攝的物種大小而調整，若拍攝目標爲中、大型哺乳動物，通常相機設置高度約 1.5~1.7 公尺間，通常相機稍微面向下俯瞰地面；若拍攝之目標爲小型哺乳動物，則可架設約離地面 1.0~1.2 公尺高度處。設置相機地點盡量選擇不同森林棲地環境（如闊葉林、針葉林、人工林、竹林、岩壁邊或溪流流域旁森林中），或者是有無抓痕、泥浴痕跡、足印。排遺、獸徑或動物啃咬種子發現處等各類獸跡發現地點。相機位置必須清楚熟記並且進行適當告示以免被竊。架設完成開始拍攝進行首張拍攝，首張拍攝應設置比例尺(兩條以紅色膠帶標示間隔 10 公分之童軍繩)及記錄紙版（可標示日期、地點與相機編號），觸發相機拍攝照片一張後即離開紅外線感測範圍，在旁確認相機是否正常運作後方可離去。耗材如電池與底片，底片式紅外線偵測自動相機更換頻度約以一個月到一個半月；數位式紅外線偵測自動相機約可拉長三個月，有些機型甚至電力可撐時間達半年至一年。



圖一、紅外線偵測自動相機。主體約由五部分構成，由箭頭標示出如 A.機殼，B.需供電的紅外線偵測器，C.改裝過的傳統傻瓜相機(需供電及底片)，D.供電乾電池和 E.支撐腳架。

圖二、紅外線偵測自動相機。左圖為比較其記錄形式之不同，一使用底片，另一使用記憶卡；右圖箭頭標示出數位型紅外線偵測自動相機於野外可立即檢視拍攝之狀況。

圖三、 紅外線偵測自動相機架設完成圖。左為底片型，右為數位型。

圖四、紅外線偵測自動相機架設工作圖。中間圖箭頭即首張拍攝訊息填寫紙板。


紅外線相機調查法及資料分析方式介紹

張育誠
vole.homerun@gmail.com
0911682983


紅外線自動相機

優點

- **工作時數長**，突破人力工作時數之有限。
- 影像資料為**有利證據且可受檢驗**。
- 對**動物干擾較低**。短時間內可有效掌握該區普遍棲息物種，長時間設置可能記錄到稀少或過境物種。
- **較完整瞭解該區生物資源現況**，特別是**中大型哺乳類與走禽類**。
- 經由系統化整理分析可瞭解動物部分生態習性，如活動模式、季節變動和行為記錄。

自動照相機在動物監測上之應用與成效分析

裴家騏

屏東科技大學野生動物保育研究所

物研究方法之研發就益形重要。其中，自動照像設備因為可自動感應並拍攝記錄過往之動物，可長時間在人員不易到達之山區，在無人干擾的狀況下收集資料，不但所需人力較少，且資料品質較統一，適合在本省採用（裴家騏，1993, 1994,

綜合而言，自動照相設備在野生動物的研究上，至少具備以下之功效：(1) 可較有效的偵測到稀有或不易見到之物種，增加物種調查之正確性及完整性；(2) 可同時收集多種物種之資料，研究共棲物種之活動模式；(3) 可確認動物棲息、活動之位置及環境，並進而研究野生動物棲地選擇及空間分布之模式；以及(4) 配合無線電追蹤進行族群估計。本文將著重以傳統自動照相設備（使用傳統自動對

自動照相機在動物監測上之應用與成效分析

裴家騏

屏東科技大學野生動物保育研究所

一、在物種普查和建立名錄的應用

2. 收集資料內容及資料分析：

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。

這些結果顯示自動照像可以較有效率的記錄稀有物種，唯受限於僅能向地面拍攝，因此，會到地面活動的稀有動物才有機會被紀錄到，尤其是哺乳動物和森林性的地棲鳥類（包括遷移性的候鳥），可增加區域性動物相調查的正確性及

其次，由於自動照相設備具備定點資料收集之特點，適合進行長期野生動物族群之監測；同時，其可同時收集多種物種的特性，亦可在短時間內有效的建立共棲物種的資料，以及探討野生動物群聚（community）之結構，將顯著的增加目前生態系統經營管理之基礎（Pei, 1999）。

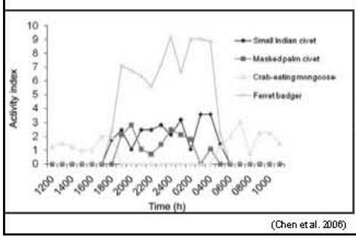
自動照相機在動物監測上之應用與成效分析

裴家騏

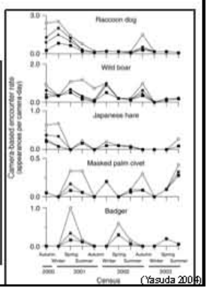
屏東科技大學野生動物保育研究所

二、在物種全日活動模式研究的應用

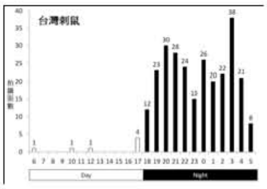
可行時，則可使用標準化的活動量指標【例如：出現指數（Occurrence Index）=（各小時所拍到個體數／該小時的照相機有效工作時數）×1000；Pei，1995】來架構全日的活動模式。

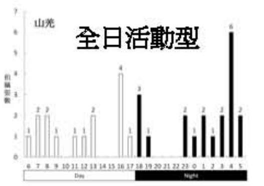


(Chen et al. 2006)



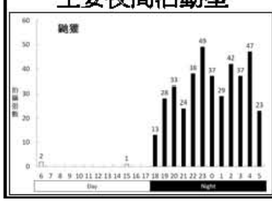
(Yasuda 2004)



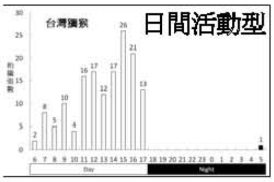


全日活動型

主要夜間活動型



日間活動型



（觀察家生態顧問公司 2012）

「林務局歷年自動照相設備資料分析暨教育訓練」委託研究案期中報告審查會議紀錄

一、 時間：101 年 1 月 19 日（星期四）下午 3 時

二、 地點：本局 5 樓會議室

三、 主持人：管組長立豪　　　　　　紀錄：陳至瑩

四、 出席單位及人員：如所附會議簽到單

五、 主辦單位報告：(略)

六、 期中報告簡報：(略)

七、 委員意見及回覆：

委員	委員意見	回覆情形
趙委員榮台	1. 本計畫檢討了 4 個林管處的自動相機照片，發現許多資料提供、資料格式與資料正確性的問題，建置了資料庫，同時也辦理研習班，報告內容充實，值得繼續執行。 2. 報告缺摘要，建議補充。 3. 資料的信度及品質攸關科學素養，資料提供的意願則非科學議題，建議局本部與林管處主管及承辦人員座談，討論如何提供自動相機的照片考慮資料收集與資料處理如何分工等。 4. 研習班分享了使用自動相機的知識與技術非常重要，日後建議各林管處分享彼此的使用經驗。 5. 依目前的狀況看來，以往的自動相機照片只能進行定性的分析，未來要等到相機使用的 protocol 出爐後，才可能進行定量的分析。	1. 感謝委員肯定。 2. 感謝委員建議，已補充於報告中。 3. 感謝委員建議，會配合委辦單位予以討論。 4. 感謝委員建議，會於日後辦理的研習班中增加學員的經驗分享。 5. 初步分析以定性分析為主，定量分析則有賴未來後續資料收集的完整性。 6. 感謝委員建議，已將「空拍數」改為「無效張數」。 7. 感謝委員建議，會配合委辦單位予以討論。

委員	委員意見	回覆情形
	6. 「空拍」在林業上有特定的意義，建議用「空白數」或「拍空數」替代「空拍數」。 7. 各林管處是否必須採購相同品牌型式的自動相機，可能要從科學面、技術面和採購法規的角度分析利弊得失，並早日定案。	
袁委員孝維	1. 未來各林管處的規劃與需求，因為關乎同仁的上課及工作態度。 2. 資料庫平台的可能性？直接上傳？format？	1. 感謝委員建議，會配合委辦單位進行討論。 2. 關於資料庫的規劃將配合委辦單位進行討論。
張委員弘毅	1. 對於自動相機設備訓練，除對於實際架設與操作實務外，應以保護區為重點之監測場域，俾利能瞭解保護區之相關指標動物之出現及分布情況。 2. 對於自動照相設備資料庫管理系統之系統規劃與評估，建議仍需加強與本局企劃組多加溝通。	1. 感謝委員建議，會配合委辦單位進行討論與規劃。 2. 感謝委員建議，會配合委辦單位進行討論與規劃。
林委員國彰	1. 本計畫的執行十分地繁雜，執行單位已大致理出整理原則，難能可貴值得肯定。 2. 請於期末報告中加強針對照片成果利用之建議，以使各林管處辛苦收集的資料得以展現成果。 3. 請執行單位可以協助林務局建立自動照相資料的表格欄位標準化與格式化，以免浪費自動照相設備的使用。	1. 感謝委員肯定。 2. 感謝委員建議，會於期末報告中提供相關建議。 3. 感謝委員建議，會配合委辦單位進行討論與規劃。
林委員華慶	1. 建議先行於各管理處建立標準化之調查或監測區域之方法，並開始同步蒐集資料，以於第二年計畫結束前即能有完整之結果或比較，使相關同仁能立即由做中學習並獲得成就感。 2. 應重視現場同仁的意見回饋。	1. 感謝委員建議，會配合委辦單位進行討論與規劃。 2. 感謝委員建議，可於研習會中增加現地調查人員意見的收集。
東勢處	希望受託單位可提供完整表格，以利林管處與現場人員溝通。	感謝建議，已於報告中提供。也可以 e-mail 將檔案寄送給各林管處相關人員。

委員	委員意見	回覆情形
何技士伊喬		
南投處葉技佐俊余	1. 首先感謝嘉義大學方老師協助各林管處整理歷年自動相機照片的資料庫建置。 2. 南投處於 100 年 12 月再繳交的自動相機照片之光碟(2 片)尚未納入此次報告中。 3. 於 100 年度採購新式數位化自動相機已交至工作站，期未來有較完整的圖資。	1. 感謝資料的提供。 2. 100 年的資料可由各處依據所提供的表格自行登錄，有助於各處提供表格適當性的建議。相關物種辨識問題可以直接詢問執行團隊。 3. 感謝補充說明。
嘉義處陳技士彥伶	1. 本處 90~ 98 年的照片資料為傳統底片型照片，目前相關資料分散及原始檔案並未完整保存，所以提供照片皆以掃描的方式提供，可能因此造成判讀困難，但 99 年度以後改為數位式，並紀錄拍攝時間及拍攝數量、GPS 及海拔等資訊，整理後會再提供最新資料給老師分析。 2. 以數位式拍攝時，有現場同仁誤用攝影方式，所獲得資料以影片拍攝得，是否提供擷取的照片或影片作為分析。	1. 感謝補充說明。 2. 可以，但須註明。
花蓮處吳技士玫霑	1. 針對特定物種的黑熊、水獺等是否有特殊的架設位置、方法可供參考。 2. 研習班第 1 天有相機實際架設，第 2 天收回檢視的規劃良好，惟架設後隔天不見得馬上有成果，建議老師團隊可於前一星期先行架設，將有利於討論。 3. 第 31 頁中表五應修正為表六， P.32 表六應修正為表七。 4. 第 30 頁中表四花蓮處提供 … ，應修正為表五， P.16 表五與表六應修正為表六與表七。 5. 可否增列不同品牌適合監測對象（如中大型哺乳類、小型哺乳類、鳥類）之表格，以提供各處參考。	1. 兩者出現的環境不同，架設位置也不相同，但架設方法則須參考現場狀況與予以調整。 2. 感謝建議，會依據現場狀況予以適度調整。 3. 感謝建議，於期末報告會加以修正。 4. 感謝建議，於期末報告會加以修正。 5. 感謝建議，但自動相機品牌眾多且日益更新，原則上會於研習會中討論與建議。

委員	委員意見	回覆情形
台東處林約聘助理勁吾	表格部分「可否辨識」欄位建議刪除，生態行為是否可以有選項提供現場人員填寫。	1. 感謝建議，表格欄位可以再進行討論。而生態行為由現場人員自行描述較佳

八、 討論事項：

（一）「林務局歷年自動照相設備資料分析暨教育訓練」委託研究案期中報告審查通過。

（二）審查委員所提之意見，請計畫主持人納入參考，並將處理情形列表附於期末報告與成果報告中。

九、 散會：下午 4 時 30 分

「林務局歷年自動照相設備資料分析暨教育訓練(1/2)」
委託研究案簽到單

壹、開會時間：101 年 01 月 19 日(星期四)下午 3 時

貳、開會地點：林務局 5 樓會議室

參、主 持 人：管組長立豪

肆、委員、受託單位及列席人員： 管立豪

委員	簽名處
趙委員榮台	趙榮台
袁委員孝維	袁孝維
管委員立豪	管立豪
張委員弘毅	張弘毅
林委員國彰	林國彰
林委員華慶	林華慶
受託單位	簽名處
國立嘉義大學	方引平
列席單位	簽名處
羅東處	李恭蘭 游明慧
新竹處	劉雨來
東勢處	何伊甯
南投處	葉俊宏
嘉義處	陳秀衍

屏東處	陳 [illegible]
台東處	[illegible]
花蓮處	[illegible]
保育組	[illegible] [illegible] [illegible] 陳[illegible]

「林務局歷年自動照相設備資料分析暨教育訓練」委託研究案期末報告審查會議紀錄

一、時間：101 年 7 月 31 日（星期二）下午 1 時 30 分

二、地點：本局 7 樓會議室

三、主持人：楊副局長宏志　　　　紀錄：陳至瑩 技士

四、出(列)席單位及人員：詳會議簽到單

五、主席發言：(略)

六、期末報告簡報：(略)

七、委員及列席者意見及回覆：

委員	委員意見	回覆情形
趙委員榮台	1. 請補充「摘要」。 2. 書面資料的表三的格式建議與表二相同，欄位為各林管處，列位為「可分析資料張數」、「有效張數(%)」、「無效張數(%)」。表四的欄位亦應與表二、表三相同。 3.「空拍數」建議改為「無效張數」。 4. 目前已列出各林管處資料的問題，建議將所有問題分門別類列出，作為未來資料格式欄位的參考。 5. 未來的課程應該加入「保存原始數據的重要性」等重要概念。	1. 感謝委員建議，已於成果報告中補充。 2. 會針對委員建議予以適度修正。 3. 已於成果報告中修改為「無效張數」。 4. 感謝委員建議，已於成果報告中補充說明。 5. 遵照辦理。
袁委員孝維	1. 執行成果內容豐富，過程辛苦，值得肯定。 2. P.43 表三空拍的原因(特別是花蓮與東勢)，可追溯一些可能的原因嗎? 3. 最終最重要的是各林管處要有 incentive(動機)持續執行，所以或許舉辦研討會，良性競爭提出各林管處未來之規	1. 感謝委員的肯定。 2. 架設單位說明為相機故障，已修復。 3. 委辦單位已進行規劃。 4. 感謝委員建議，已於成果報告中補充說明。

委員	委員意見	回覆情形
	劃及工作。 4. 口頭報告之資料應再放入書面報告中。	
管委員立豪	1. 以往膠卷自動照相機拍攝相片「空拍(無效張數)」比率超過一半，而這兩年改用數位像照相機是否有改善。 2. 未來自動照相機均已改為數位相片，其量將會更龐大，因此如何迅速建立資料庫是非常重要。 3. 自動照相機架設地點、角度及高度為何會影響拍攝動物之種類。 4. 目前自動照相機均有攝影功能，其收集資料功能會更有價值，但可能會設及電池的持續性，不知是否能克服。 5. 台東處鼬獾白子的照片非常清晰，可否考慮發佈新聞稿。	1. 由資料來看，數位相機架設所的之無效張數並沒有減少，原因為相機故障或其他因素；若發生故障無效資料量可大，反而會造成比例上的偏差。經過研習訓練後，相機架設前之檢查已大幅改善此一現象。 2. 感謝委員建議，可於未來計畫中規劃資料庫的設置。 3. 野生動物的體型與活動形式不同，所以自動照相機架設地點、角度及高度須與之配合。 4. 數位式自動照相機的電池持續性已大幅改善，攝影的資料應可完整記錄。 5. 感謝委員建議，可配合辦理。
張委員弘毅	1. 有關配合本局生態資料庫架構，建議受委託團隊仍應將登記表格式確定規範，俾利後續資料之長期分析及蒐集。 2. 配合研習課程編撰之講義，請持續整理，以利第 2 年編撰手冊應用於實際操作之參考。 3. 各林管處資料筆數較少之部分，仍請再檢視資料是否提供。	1. 感謝委員建議，會依據委員建議予以適度調整與修正。 2. 感謝委員建議，會依據委員建議予整理。 3. 感謝委員建議。
林委員華慶	本年度已完成大量照面之分析，已足以呈現初步之物種分布或特殊行為與生態之資料，建議可適度納入期末報告中，此亦可提升林管處人員之成就感。	感謝委員建議，會針對委員建議予以適度增補於成果報告中
羅東處洪明蕙技士	1. 照相機設備訓練研習課程」的成果敘述應包含參加梯次的單位及人數等資訊。 2. 有效張數與無效張數是否有一經驗值的比例，可以作為資料蒐集後的初步判斷。	1. 感謝建議，會依據委員建議予以適度調整與修正。 2. 有效張數與無效張數並無一經驗值的比例，端賴人員操作的熟悉程度與

委員	委員意見	回覆情形
		相機的穩定性;因此較為固定的架設人員與相機有助於減少無效資料。
新竹處余建勳技正	1. 釐清本局辦理自動照相機的監測目的，設計符合本局的使用記錄表格，儘量以簡化，方便同人填報為原則。 2. 建請持續尋找適合之機種，以利資料之收集。 3. 資料收集是否要限定為照片或是影片。 4. 思考如何讓同仁願意裝設自動照相機在自己的轄區。 5. P.17 新竹處的資料年份與 P.43 表二的新竹處資料不符。	1. 感謝建議，會予以適度調整與修正。 2. 可協助辦理。 3. 資料型式可依研究目的由各處自行決定，但整合分析則需較為一致的格式。 4. 可提供相關諮詢。 5. 感謝委員指正，已依據委員建議予以調整與修正，原則上表二為各處自行提供之資料，內文為本研究所得之分析結果。
東勢處何伊喬技士	1. 有關財產遺失或受破壞申報財產減損流程，建議發現財產遺失或受破壞後，即進行拍照存證的工作，並立即向當地派出所報案。因本處麗陽站遺失自動照相機之案例，同仁發現遺失後，搜尋多日而後報處，經本處秘書室財產管理同仁提醒才進行報案程序，然之後審計部要求說明為何遺失發現時間與報案時間間隔過長。故建議儘快報案，俾利申報財產減損流程時間縮短。 2. 本處有拍攝到動物張數較多，多有賴於各工作站熟悉當地的原住民約僱護管員，其熟悉尋找獸徑，並勤於更換電池及記憶卡。	1. 感謝提供相關建議。 2. 資料的完整性的確有賴操作人員的熟悉程度，透過研習會的討論可以進一步分享與交流，有助於資料的正確性與豐富度。
南投處莊家續技士	1. 期末報告第 3 頁第 3 段第 3 行的「2 至 5 周」的「周」應改為「週」。 2. 而第 5 頁倒數第 5 行的「週」應改為「周」。 3. 各林管處自動相機數量至多不過數十台，然轄域範圍大，似應針對特定地點、動物或主題架設拍照，較有成效	1. 感謝指正，已予以修正。 2. 感謝指正，已予以修正。 3. 感謝提供建議，可配合進行討論。
嘉義處	1. 有關內文中拍攝到的動物(例如 P.12)與	1. 感謝指正，已予以修正。

委員	委員意見	回覆情形
陳彥伶技士	P.44 表三內容不相符，宜統一。內文中出現，但附表表四誤植為表三。 2. 內文中提及部分照片並未有 GPS 位置，經檢查相關資料，因年代較久，部分照片並未紀錄調查點位，本處現場同仁已經再去所有新調查資料紀錄位標位置。 3. 本處部分照片因年代久遠，再加上掃描緣故，照片較為模糊，目前皆改為數位式，未來可提供較清晰的檔案。 4. 有關 OI 值計算部分，目前表格內並未記錄同一隻動物重復拍攝連續拍攝張數，未來的 OI 值計算是否合宜?	2. 感謝補充說明。所紀錄之點位有助於未來資料的進一步分析。 3. 感謝補充說明。 4. 可加註於備註欄，並依據分析方法將重復拍攝連續拍攝張予以重估後，再進行 OI 值的計算。
屏東處楊中月技士	1. 有關本處前提供照片限於民國 90、91 年間，係就卷查歷年檔案所得，又當時環境資訊僅註明自動照相機架設點座標值。 2. 報告 P.15 提及有效照片 142 張，表四(P.44-45)的總數合計為 136 張，應有統計上的錯誤。又 P.45 表四註記鳥類 2 種，亦與 P.15 內文不符。	1. 感謝補充說明。 2. 感謝指正，已予以修正。
花蓮處陳靜儀技正	1. 各處資料統計年份請統一。 2. 年份(西元或民國)請統一。 3. 現有資料可否彙整呈現拍攝地點介紹(例如：林道、保護留區、海拔)。	1. 感謝指正，已予以修正。 2. 感謝指正，已予以修正。 3. 若各處所提供資料完整應可整理其分布於哪些地點。
台東處林勁吾約聘助理	1. 文字中提到表四，對應到 P.44 的表格卻為表三。 2. 經過 3 月份的教育訓練後，資料及架設問題應可解決。 3. 加強針對特有物種的調查方法，如黑熊、麝香貓等。 4. 相機統一設定的標準，例如感應後間隔多久拍一張。 5. 資料庫可設立自動辨識動物的模組;可在同一個點位上傳的相片，GPS 座標資料輸入一次，其餘可自動帶出。	1. 感謝指正，已予以修正。 2. 感謝補充說明。 3. 感謝補充說明。 4. 感謝提供建議，可配合進行討論。 5. 感謝提供建議，可配合進行討論與規劃。
森林企劃組 王怡平 技	1. 要有簡單的摘要。 2. 結果與討論部分，除各處分別資料敘述外，亦應有整體性說明。	1. 感謝指正，已於成果報告中補充。 2. 感謝指正，已於成果報告中補充。

委員	委員意見	回覆情形
士	3. 建議各處修正部分內容，多有重覆，可合併提供。 4. 表四可加註編號，並註明是否為保育類。 5. 之後所有整理好照片，請加註名稱提供。 6. 研習班參訓人員未寫出來。	3. 感謝建議，已於成果報告中修改。 4. 感謝建議，已於成果報告中補充與修改。 5. 感謝建議，未來可進一步整理。 6. 相關研習班參訓人員名單簽到表另附於成果報告光碟中
保育組陳至瑩技士	1. 本計畫所判釋出之物種分布資料可充實本局生態調查資料庫之物種分布資料筆數，請研究團隊及計畫承辦單位協助建置。 2. 另「自動照相設備資料配合本局生態資料庫架構，進行線上資料庫平台規劃評估」乙節，適逢本局智慧生態計畫及社區林業生態調查計畫之規劃期，請再與上述計畫整合評估，進行最適規劃。	1. 感謝建議，可配合協助辦理。 2. 感謝建議，可配合協助辦理。

八、會議決議：

（一） 請本局保育組應訂出全年度總目標，俾利明年度委託案之推動。

（二） 請計畫主持人將本研究之成果整理出相關注意事項，以提供各處同仁參考，並請提供可發表之新聞稿內容，供本局對外宣傳保育業務推動成效之用。

（三） 「林務局歷年自動照相設備資料分析暨教育訓練」委託辦理案期末審查通過。

（四） 審查委員所提供之意見，請計畫主持人納入參考，並將處理情形列表附於成果報告中。

九、散會：下午4時

「林務局歷年自動照相設備資料分析暨教育訓練(1/2)」
委託研究案期末審查簽到單

壹、開會時間：101 年 07 月 31 日(星期二)下午 1 時 30 分

貳、開會地點：林務局 7 樓會議室

参、主 持 人：楊副局長宏志

肆、委員、受託單位及列席人員：

委員	簽名處
趙委員榮台	趙榮台
袁委員孝維	袁孝維
管委員立豪	管立豪
張委員弘毅	張弘毅
林委員國彰	林國彰
林委員華慶	林華慶
受託單位	**簽名處**
國立嘉義大學	方引平
列席單位	**簽名處**
羅東處	洪明甚
新竹處	余建勳
東勢處	何伸膺
南投處	莊家續
嘉義處	陳彥伶

屏東處	楊中月
台東處	林聖吾
花蓮處	陳靜儀
林務局	陳至螢 王弘毅 王怡平

	
照片一、研習班第一場次(嘉義林管處)	照片二、姜博仁博士講解相機特性
	
照片三、鄭錫奇組長介紹物種辨識	照片四、黃國展經理介紹資料庫應用
	
照片五、張育誠講師說明架設技巧	照片六、研習班第一場次綜合討論
	
照片七、土匪山步道相機架設示範	照片八、土匪山步道相機架設示範

照片九、研習班第二場次(南澳工作站)

照片十、鄭錫奇組長介紹物種辨識

照片十一、姜博仁博士講解相機原理

照片十二、姜博仁博士講解相機特性

照片十三、樹木園區相機架設示範

照片十四、樹木園區相機架設示範

照片十五、張育誠講師說明架設技巧

照片十六、研習班第二場次綜合討論

照片十七、研習班第三場次(屏東林區管理處)

照片十八、鄭錫奇組長介紹物種辨識

照片十九、姜博仁博士講解相機原理

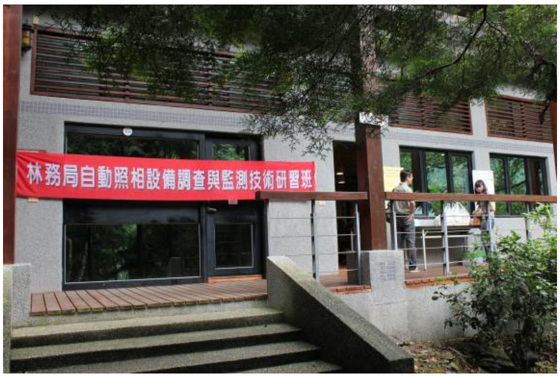
照片二十、姜博仁博士講解相機特性

照片二十一、自動照相設備展示說明

照片二十二、戶外相機架設示範

照片二十三、張育誠講師說明架設技巧

照片二十四、研習班第三場次綜合討論



照片二十五、研習班第四場次(八仙山)

照片二十六、鄭錫奇組長介紹物種辨識

照片二十七、研習課程互動

照片二十八、自動照相設備架設示範講解

照片二十九、自動照相設備原理說明

照片三十、張育誠講師說明資料分析方法

照片三十一、第四場次綜合討論

照片三十二、第四場次綜合討論