

第四次全國森林資源調查

野生動物調查成果報告

第四次全國森林資源調查
野生動物調查成果報告



行政院農業委員會林務局



行政院農業委員會林務局 編印

行政院農業委員會林務局 編印

2016年6月



第四次全國森林資源調查工作總檢討會紀念

104年7月2日攝於大雪山森林遊樂區

總 召 集：李桃生
督 導：張偉顥、邱立文
策 劃 執 行：黃群修、林奐宇、吳俊奇

資料分析與報告撰寫：野聲環境生態顧問有限公司
計畫主持人：姜博仁
研 究 人 員：吳禎祺、蔡世超、王玉婷

目 錄

一、前言	1
二、材料與方法.....	3
(一) 調查方法.....	3
1. 沿線調查紀錄	3
2. 錄音調查.....	3
(二) 野生動物鳴叫錄音檔案聲音監聽及辨識.....	6
(三) 野生動物調查資料彙整	10
1. 錄音調查資料	10
2. 沿線調查資料	11
(四) 野生動物調查資料分析及成果報告撰寫	11
三、野生動物調查成果	14
(一) 野生動物種類.....	14
1. 錄音檔案辨識.....	14
2. 野生動物記錄表（照片）檢核校正.....	14
(二) 野生動物出現位置圖	16
1. 爬行動物.....	17
2. 兩生類（青蛙）	17
3. 哺乳類	17
4. 鳥類	18

(三) 野生動物分布與棲地	18
1. 哺乳類	19
2. 鳥類	23
3. 蛙類	24
4. 爬行動物	24
(四) 第三次與第四次全國森林資源調查結果比較 (中大型哺乳動物)	24
1. 偶蹄目動物	25
2. 食肉目動物	26
四、結論與建議	28
(一) 第四次全國森林資源調查野生動物調查獲得的新資訊	28
(二) 未來調查與資料處理建議	29
五、參考文獻	34
附錄一、第四次全國森林資源調查野生動物調查工作手冊 (林務局提供)	134
附表一、保育類哺乳動物野外調查表	140
附表二、第四次森林資源調查野生動物調查人員名冊	141
彩色附圖	141

一、前言

林務局自 97 年起展開第四次全國森林資源調查工作，除了林木資源調查外，並將野生動物列為調查項目之一（第四次全國森林資源調查野生動物調查工作手冊詳附錄一），調查方式除由調查隊於外業行進間針對沿途發現之野生動物個體、排遺、足印、爪痕、窩巢等蹤跡，予以照相並填列紀錄表外，另外採用定點錄音調查方式，於外業宿營或設置樣區時，尋覓適當地點架設錄音筆，以錄取周遭野生動物鳴叫聲音，並記錄所在地座標，前述錄音資料攜回後，經專家監聽辨識，可獲取野生動物分布之資訊。

目前第四次全國森林資源調查野生動物錄音調查部分，由森林調查人員沿地面樣區調查路線佈設自動錄音設備，該自動錄音設備以 Sony ICD-SX88（容量 2GB）錄音筆為錄音本體，加以外殼保護、防風與擴充電力設計後，輕便易於攜帶，並能持續錄音 93 小時(LPEC ST 格式)，頻率響應範圍可達 80-16500Hz，因鳴叫頻率只侷限在 16500-20000Hz 之動物種類很少，應可收錄大多陸域脊椎動物的鳴叫頻率範圍，在森林調查人員在森林調查的過程中進行錄音，並將錄音設備攜回並下載檔案之後交由專業團隊判讀。此方法具有不受日夜、天氣、地形限制，且不具備專業動物生態背景者仍可使用，即可大量收集部分哺乳類（主要為中大型哺乳動物）、多數鳥類及蛙類之聲音資訊及出現記錄之優點，且可確保品質及標準一致，使產出資訊更具經營管理參考價值。

然而藉由錄音調查所蒐集的錄音檔資料量龐大，為求最有效率之監聽辨識作業方式，林務局已於 98-99 年委託研究建立錄音檔處理及辨識作業程序。姜博仁等 (2009)完成林務局 97 年度開發完成之自動錄音設備效能、野生動物鳴叫聲音樣版、聲音檔案監聽及辨識、自動化辨識軟體技術等項完成初步評估，在錄音設備效能部分，Sony ICD-SX88 自動錄音設備的收錄範圍，對大多

數動物而言的收錄範圍為 100m，而音量較大的動物則可達 300m 甚至更遠，而在全時監聽 17 處地點 360 小時的錄音檔之後，共記錄 515 筆動物分布資料，包括哺乳類 9 種、鳥類 94 種與蛙類 14 種，平均每個樣點有 31 種（範圍 19~49 種），顯示自動錄音可作為野生動物調查的有效工具。然而全時監聽過於耗費人力與時間，且仰賴專業的動物聲音辨識人員，實際應用上無法進行全時監聽辨識，因此需以取樣方式監聽，而比較不同取樣監聽方式，結果顯示監聽日出後及日落後 15 分鐘，並加上日出後每 1 小時監聽 2 分鐘的系統取樣方式可以獲得最多的物種數（春夏季 4~7 月達 71.1%，秋冬季 9~11 月達 54.4%）。初步測試電腦辨識軟體（Song Scope 及 XBat），雖然發現其整體正確率偏低，但仍有機會找到人工取樣監聽遺漏的物種，但需以人工驗證方式以確保辨識結果的正確性，因此可考慮用來協助搜尋錄音檔裡是否可能有人工取樣監聽遺漏的物種，以增加調查記錄的完整性。姜博仁等 (2010) 於次年度，進一步修改辨識程序，夜間音檔改用頻譜圖法辨識，透過人工取樣監聽日間時段日出後 15 分鐘及日出時間為基準之每 1 小時取樣監聽 2 分鐘，再加上頻譜圖法目視掃瞄夜間時段，工作時間在 100 分鐘內（全日監聽之 7% 努力量），可記錄到春夏季錄音檔 81%，秋冬季 71% 的物種，不分季節平均 75.5% 的物種數，比原先不使用頻譜圖法之辨識程序(姜博仁等 2009)平均多增加 12.8% 的物種記錄，保育類物種則從不使用頻譜法的 34% 顯著提高到使用頻譜法的 73%，遺漏物種主要為日間鳥類與部分哺乳動物，後續可透過電腦搜尋辨識增加辨識率。使用此方法取樣監聽辨識調查音檔，可以在最少的工作時間內辨識出最多的物種。

本計畫將第四次全國森林資源調查工作中野生動物調查所錄取的錄音檔案，依據上開計畫開發出之音檔前處理程式與辨識作業程序進行音檔處理與監聽辨識，獲取野生動物分布資訊，並綜整其他野生動物調查資料進行分析，提出野生動物調查成果報告。

二、材料與方法

(一) 調查方法

第四次全國森林資源調查針對野生動物制訂之調查程序（附錄一），主要包含沿線觀察記錄與錄音調查兩種方式：

1. 沿線調查紀錄

森林資源調查隊於外業行進間針對沿途發現之野生動物個體、排遺、足印、爪痕、窩巢等蹤跡，予以照相並填列紀錄表（附錄一、附表一、附圖一～十一），主要針對較為稀有的保育類動物，其他物種之調查，改採首次嘗試使用的錄音調查方式，除了減少調查隊的調查負擔之外，亦減少了現場人員可能的辨識錯誤，提高動物的調查效率。

2. 錄音調查

在第 4 次全國森林資源調查，數位錄音器材開始應用在植群調查過程中，由森林調查人員於調查路線沿途或營地附近架設（附圖十二），進行 1~5 天之連續錄音調查。林務局第 4 次森林資源調查使用之長時間錄音系統為以 Sony ICD-SX88 錄音筆及其內建麥克風作為主要錄音裝置，透過外接 6 顆 3 號鹼性電池，採用 Sony LPEC 錄音格式，可以連續錄音 93 小時，其錄音頻率響應可達 20kHz，錄音品質可以人耳加以判斷物種。

因應此新採用之錄音調查技術，98 年度針對林務局使用的自動錄音筆與技術進行收錄範圍、人工監聽與電腦辨識加以評估(姜博仁等 2009)。總計使用 15 段 24 小時錄音檔進行人工監聽與電腦辨識，並收錄聲音樣板資料庫。以 Sony ICD-SX88 進行野外收錄和回播測試，並配合等方模型與森林衰減效應，評估 Sony ICD-SX88 自動錄音設備的收錄

範圍，對大多數動物而言的收錄範圍為 100m，而音量較大的動物則可達 300m。15 段錄音檔人工 24 小時監聽結果，共記錄 515 筆動物分布資料，包括哺乳類 9 種、鳥類 94 種與蛙類 14 種，平均每個樣點有 30 種（範圍 19~49 種）。以人工 24 小時監聽結果為標準，測試不同取樣時段及時間之監聽方式對於偵測物種數的影響，結果顯示監聽日出後及日落後 15 分鐘，並加上日出後每 1 小時監聽 2 分鐘的系統取樣方式可以獲得最多的物種數（繁殖季 71.1%，非繁殖季 54.4%）。評估目前現有的通用型電腦辨識軟體（SoundID、XBat、Song Scope），有就是可以由使用者自行由聲音資料庫中訓練該軟體辨識，結果發現其整體正確率偏低，且在門檻值越高時，有較高的正確率，但是也相對有較低的偵測率，整體而言，電腦搜尋辨識之正確率目前仍無太大實用價值，尤其以取代專業監聽辨識人員的角度來看。然而，由於經驗豐富足以辨識各類群物種的專業人員極其稀少，且全時監聽相當耗時耗費，雖然目前電腦辨識軟體正確率偏低，但因其可協助搜尋稀有物種及稀有叫聲並進一步由專業監聽辨識人員驗證，對此類物種可以有較高的偵測率，因此未來在分析全國性監測資料時，仍可考慮使用電腦辨識來輔助分析搜尋稀有物種。經過評估，顯示野外自動錄音相對於傳統調查方式，其野外架設人員並不需要專業的動物辨識與調查技術與知識，在訓練操作長時間自動錄音系統之後，可於野外架設並回收錄音檔，利用此項錄音調查技術進行動物的野外資料收集，並能同時記錄日行性與夜行性動物，之後可在專業監聽人員及電腦辨識的輔助下，採標準化與系統取樣監聽的作業程序辨識物種。

99 年度延續上一年度研究，針對林務局使用的自動錄音筆的錄音調查技術，建立操作與辨識的作業程序，並撰寫音檔切割與處理之電腦程式來處理長時間錄音檔，節省取樣監聽及電腦辨識之人工處理時間，評估最佳之人工與電腦辨識程序，以使用最少工時，分析到最多的正確物

種記錄為目標(姜博仁等 2010)。同樣使用 15 段 24 小時錄音檔進行全時人工監聽，總共記錄 119 種動物，其中哺乳類 11 種包括瀕臨絕種保育類台灣黑熊 (*Ursus thibetanus formosanus*)、鳥類 94 種包括瀕臨絕種保育類林鵰 (*Ictinaetus malayensis*) 與熊鷹 (*Spizaetus nipalensis*) 以及蛙類 14 種，顯示錄音調查是一個標準化的多物種調查方式，且可記錄到稀有之物種，加上其野外執行不需專業之動物辨識與調查知識，收錄範圍可達 100~300 公尺範圍內的鳴叫物種，有時甚至更遠，但錄音調查可能對較少發出聲音的部分中大型哺乳動物有較低的偵測率，解釋沒有記錄這些物種的錄音樣點需加以注意。使用全時監聽作為人工取樣辨識的基礎資料，進一步改善第一年度之取樣程序，採用頻譜圖法全時快速掃描夜間錄音檔，發現人工取樣監聽日間時段中日出後 15 分鐘及日出時間為基準之每 1 小時取樣監聽 2 分鐘，但僅取樣監聽辨識日間時段（日出後到日落前），夜間時段則使用頻譜圖法目視掃描夜間全部時段，工作時間約在 100 分鐘之內(相對全日監聽方式大約 7%的努力量)，就可以記錄到春夏季錄音檔 80.7%的物種，秋冬季則為 71.0%，不分季節平均 75.5%的物種數，而保育類物種的記錄百分比則從不使用頻譜法的 34%顯著提高到使用頻譜法的 72.5%，尤其瀕臨絕種與珍貴稀有保育類的提升最為明顯，遺漏的物種主要為日間的鳥類與部分哺乳動物，蛙類則幾乎可以全數記錄到。另外使用森林資源調查隊 15 個地點，每點 24 小時錄音檔實際操作日間取樣監聽夜間頻譜法，總共記錄 99 種動物，包括 7 種哺乳類、81 種鳥類以及 11 種蛙類，此方式比全日取樣監聽平均多記錄 2.2 種，且節省 5~9 分鐘工作時間，若將涵蓋日落之該小時切割音檔中日落前的時間也以頻譜法加以辨識物種，則可在 100 分鐘內完成 24 小時的錄音檔分析，且能比全日監聽涵蓋更多更完整的物種記錄。本年度計畫，測試配合辨識方式，撰寫完成批次音檔切割程式，可處理林務局錄音調查用錄音筆的連續錄音 93 小時的錄音檔，可切割出人工取樣監聽的日間時段和給頻譜法和電腦辨識用的 1 小時音檔，省去人工

處理的時間，使得專業人力僅專心投注在辨識即可。另外，累計兩年聲音資料，聲音樣版資料庫收錄包含超過 120 段涵蓋至少 80 個物種，可作為人工辨識和電腦辨識軟體的參考檔案。評估電腦搜尋辨識，發現在驗證一定筆數下可以找到部分目標物種，而導致電腦搜尋辨識無法找到目標物種的因素為錄音調查檔中目標物種收錄的聲音太小聲、背景聲太大、其他干擾雜音等、目標物種聲音變異大與比對的聲音不同等。然而，電腦搜尋辨識仍可以用來協助搜尋到部分遺漏的物種，但需以人工加以驗證，另外，並非每個物種皆可有所接受的表現。藉由人工取樣監聽日間時段、夜間時段全時頻譜法、電腦搜尋遺漏物種的分析方式，應可以記錄到全時監聽物種數的 85~90% 以上。

(二) 野生動物鳴叫錄音檔案聲音監聽及辨識

野生動物鳴叫錄音檔案聲音監聽及辨識的程序，採用林務局相關計畫所訂程序(姜博仁等 2009, 姜博仁等 2010)，進行分析。步驟如下：

1. 錄音檔基本資料整理

聆聽每一錄音樣點錄音檔開頭及結束之操作員口述內容，逐筆整理各錄音檔基本資料，建立各個錄音點位基本屬性資料，包括錄音起使日期時間、結束日期時間、錄音單位、座標、錄音格式等基本點位資料，配合後續每個音檔辨識出之物種，建立動物出現資料庫。

2. MSV 錄音檔格式轉換為 WAV 檔以及分割音檔

林務局自動錄音設備的錄音檔格式，為 Sony 自行開發的 LPEC ST 或是 STHQ 格式，而人工監聽與電腦辨識都是採用 16bit/44.1kHz 的 LPCM WAV 格式，因此需使用軟體將其轉換為 WAV 格式。若是使用 ST 格式，

可以連續錄音 93 小時，該特殊錄音檔大小可達將近 2GB，受限於檔案系統與多數聲音播放編輯軟體，WAV 檔案有 2GB 的限制（16bit/44.1kHz 的立體聲 LPCM WAV 約 3.5 小時的音檔），然而 Sony 錄音筆隨附的 Digital Voice Editor 軟體不支援自動分割，使用 Digital Voice Editor 軟體手動切割 ST 檔案再轉成 WAV 檔，相當耗費人力。參考原姜博仁等 (2010) 提出之方法進行轉換。步驟如下：

- (1) 轉換 LPEC MSV 檔格式直接轉換為 MP3，設定為 MP3 位元率至少 256kbps 以上，品質仍優於原始 MSV 檔，可確保錄音品質不減損，因此選擇轉換為 MP3，以節省硬碟空間。
- (2) 擴增錄音之音檔若為 WAV 檔，則需進行轉換。
- (3) 採用姜博仁等 (2010) 開發之音檔切割程式，針對轉換後之 MP3 檔案或原始之 WAV 錄音音檔，進行切割，切割出取樣監聽辨識的各個時段音檔，包括人工取樣監聽日間時段音檔、頻譜法辨識之夜間時段音檔，以及以 1 小時為單位之分割音檔，提供電腦搜尋辨識所用。

3. 日間時段音檔辨識

原始需求書對於需要人工取樣監聽之日間時段與方式說明較為模糊，此依照姜博仁等 (2010) 之建議，包含更多取樣監聽的時段，特別是日出後 15 分鐘一樣進行人工取樣監聽，日間時段定義為日出時間到日落時間之間，需要人工取樣監聽的時段包括日出後 15 分鐘，以及日出後第 2 小時開始每小時取樣 2 分鐘。日間時段使用電腦聲音編輯軟體開啟播放（1:1 原速播放並監聽），並採用頻譜顯示，提高警覺協助判斷有聲音處，記錄每一分鐘內出現之物種，例如日出後 15 分鐘切割音檔，每一分鐘都記錄該分鐘有出現之物種，其他 2 分鐘之切割音檔一樣記錄第 0 與第 1 分鐘出現之物種，如此日間時段出現物種之時間可以精確到分鐘。

4. 夜間時段音檔辨識

依照姜博仁等 (2010)建議，夜間時段採用目視聲紋頻譜的監聽方式（頻譜法），先使用音檔切割程式，將夜間時段音檔切出固定每 1 小時的長度片段，未滿 1 小時者仍須予以切出並列入。監聽時使用可顯示頻譜圖的撥放軟體，目視觀察聲紋頻譜，針對有出現聲音處進行播放辨識，紀錄每 1 小時出現之物種，而同一小時內同一物種重複出現的鳴叫聲不列入紀錄，此乃為節省判讀時間，因此夜間時段物種出現時間精確在 1 小時內。因同一物種持續出現，其頻譜形式容易判別，因此可以快速掠過不用播放，沒有聲音的片段，亦可以快速掠過換頁，達到節省時間的目的。

頻譜圖辨析監聽軟體使用可以觀察聲音頻譜並播放的軟體（如 Adobe Soundbooth、Audition 或 Ocenaudio），將聲音檔以頻譜顯示，每一頁呈現 1~2 分鐘之音檔避免忽略較短之聲音（視螢幕大小與解析度調整），搭配試算表軟體輸入每一音檔辨識資料，以 22 吋以上高解析度螢幕作業，軟體視窗的排列，為求操作過程能清晰檢視頻譜及流暢輸入資料，採頻譜顯示在上，試算表軟體在下，平行不重疊的視窗分布形式，使用雙螢幕則可以更放大頻譜圖，觀察更多細節變化。

5. 如錄音時間超過 1 天以上的檔案，在可能情況下，會盡量避開下雨或天氣惡劣影響動物鳴叫的時段，切出天氣較佳之 24 小時音檔，依前述作業程序切分夜間及日間時段方式進行監聽，而 24 小時以外之音檔，因物種重複出現比例極高，以目視頻譜法快速搜尋 24 小時以外的夜間音檔，但已經辨識記錄的物種則不再記錄（此以快速頻譜法稱之），其他日間時段音檔，以電腦搜尋辨識比對，尋找遺漏物種，以節省作業時間。

6. 電腦搜尋辨識

姜博仁等 (2010)採用 SoundID 軟體，建立了 24 物種的辨識模型資料 (表 1)，包括 8 種哺乳類 (10 種聲音類型) 與 16 種鳥類的 SoundID 辨識模型資料，可以提供作為電腦搜尋辨識所用，除了哺乳動物中的松鼠科動物外，建立的 SoundID 辨識模型都是保育類動物。

由於地點有 260 處，且每處地點錄音背景聲音有所差異，加上電腦搜尋目前仍須耗費相當多時間，因此不適合一次搜尋全部地點錄音檔，因此每次搜尋辨識一個地點，而軟體僅能每次搜尋一種聲音 (即一種辨識模型)，該軟體會自動先從要搜尋辨識的所有長時間錄音檔中 (同一地點)，判斷是否有動物聲音，判斷方式為根據搜尋物種聲音模型中指定的頻率範圍內是否有高於背景一定音量的聲音，擷取與聲音辨識模型資料一樣的聲音長度，以專門演算法計算兩種聲音的相似程度 (GD 值)，一旦搜尋完全全部音檔，將超過閾值的聲音，根據其相似程度排序，依據姜博仁等 (2010)之建議，人工驗證前 50~100 筆疑似記錄，判斷是否為搜尋目標物種，人工驗證的目的在電腦搜尋辨識的正確率仍不高，但在有機會搜尋到這些目標物種的可能性下，以人工驗證其正確性，確保獲得正確的物種出現資料。

每 1 個地點的搜尋辨識音檔為日出後日落前的錄音檔 (即日間時段音檔，因夜間時段音檔使用頻譜法已幾乎沒有遺漏，且建立的聲音辨識模型資料除 4 種中大型哺乳動物之外，皆為日行性動物)，將可能是該動物聲音的段落，依辨識出的可能性分數加以排序，以人工確認前 50 筆可能資料，一旦確認有該物種成功搜尋到即停止確認，因此地點已可以確認有此物種，然後記錄其出現時間，換下一物種繼續搜尋。

並非在每一地點，24 個電腦辨識模型物種都需要進行搜尋辨識，如果該地點已經記錄某物種，則該地點該物種不進行電腦搜尋辨識。

7. 在辨識過程中，隨時擷取品質較佳、具代表性之野生動物鳴叫聲音片段，製作聲紋樣版，並依物種妥為分類，擴充林務局野生動物聲紋樣板資料庫。

(三) 野生動物調查資料彙整

1. 錄音調查資料

錄音調查總計有 260 個錄音檔案，總長度 5,689.2 小時。錄音樣點如表 2 與圖 1。比較不同林管處之有效錄音檔數量如表 3。

260 個錄音點位，海拔涵蓋範圍從 15m 到 3,798m，以海拔帶 300m 為範圍統計各個海拔帶的錄音樣點數（圖 2），錄音樣點的海拔取樣在各個海拔帶都有取樣，以中海拔較多，3,300m 較少，除了海拔 3,600-3,900m 範圍僅有 3 個錄音樣點之外，每個海拔帶都有至少 9 個以上的錄音樣點，雖然每個錄音樣點錄音時間不同（圖 3），每個海拔帶樣點平均錄音時間為 14.2-33.8 小時，但以海拔帶 300m 來看，應有一定程度的代表性。

進一步分析錄音不同月份與季節的涵蓋情形如圖 4，若以 3-5 月為春季、6-8 月為夏季、9-11 月為秋季、12-2 月為冬季，各季節錄音樣點數如圖 5，可以看出春季錄音樣點數最多，冬季最少。若進一步以 1,000m 海拔帶區分各海拔帶四季的錄音樣點數（圖 6），3,000m 以上的高海拔受限氣候影響，冬季最少錄音樣點數，秋季最多，2,000m 以下則以春季錄音樣點數最多，2,000-3,000m 中高海拔四季較為均勻。若以錄音較能記錄的繁殖鳥類與蛙類而言，最主要的春夏繁殖季，平均都要較多的錄音樣點數，應能記錄到多數的繁殖鳥類與蛙類。

2. 沿線調查資料

整理獲得之檔案中，總計 1,651 筆有效紀錄，比較不同林管處提供之有效沿線觀察動物記錄筆數如表 3，所有有效紀錄之地點分布如圖 7，若以網格呈現，則如圖 8。

3. 資料彙整

- (1). 辨識分析林務局提供之野生動物照片及紀錄表單等資料，若屬不確定物種，則視可辨識到的類群加以記錄（會無學名），例如黃喉貂（*Martes flavigula*）與黃鼠狼（*Mustela sibirica*）的排遺幾乎無法從外型分辨，除非尺寸較大可以確認是黃喉貂之外，黃喉貂的排遺與黃鼠狼排遺尺寸有很大的重疊範圍。或者食肉目腳印不夠清晰，以致難以辨認。辨識出之物種，彙整到野生動物調查記錄表，欄位包括野生動物種類、學名、出現座標、海拔、時間、調查方式（排遺、腳印、痕跡、洞穴、屍體）。
- (2). 整理錄音檔辨識結果，使用資料庫查詢功能，將錄音檔辨識結果匯成單獨一張記錄表，欄位包括野生動物種類、學名、出現座標、海拔、時間、錄音辨識方式（人工取樣、夜間頻譜圖法、電腦搜尋辨識等）。
- (3). 彙整以上現場調查與錄音辨識資料，合併成單獨統合之野生動物調查記錄表，包含野生動物種類、學名、出現座標、海拔、時間、調查方式（錄音、排遺、腳印、痕跡、洞穴、屍體）等，如屬錄音調查再填列辨識方式（人工取樣、夜間頻譜法、電腦搜尋辨識等）。

（四）野生動物調查資料分析及成果報告撰寫

依據上開資料分析結果，撰寫野生動物調查成果報告，內容包含

1. 野生動物名錄，依據 TaiBNET 學名 (<http://taibnet.sinica.edu.tw/>) 羅列，區分鳥類、哺乳類、兩生類與其他類群動物（如果有記錄），並註明保育類等級。
2. 物種分布圖

呈現每一記錄到之物種的分布圖，考量部分物種記錄樣點數較少，且調查樣點橫跨全台灣，參考(楊懿如 2011, 2016)以 5km x 5km 的尺度呈現動物分布，但同樣面積換算成半徑 2.82km 的圓圈，並將不同出現圓圈區的重疊區域融合 (dissolve) 呈現該物種出現區域，而針對記錄筆數零星的物種，必要時合併數種於同一張圖呈現。

因調查記錄方式有錄音以及現場觀察記錄，但因為沿線觀察記錄主要都為哺乳類動物，依照不同調查記錄方式，必要時以不同符號或顏色來呈現。

然而不同物種利用痕跡或聲音偵測的機率不同，加上錄音樣點在不同海拔與月份的錄音努力量不同或不夠均勻，因此對於偵測機率較低的物種，記錄點位可能較少，分布圖的呈現僅能表示有記錄到的地點，其他區域可能是沒有記錄到，或者沒有調查，不一定代表該區域沒有該物種分布，因此分布圖與出現點位的資料詮釋上，應小心詮釋，以有出現區域 (presence) 來詮釋資料，也就是分布圖僅呈現有發現地點，不代表其他地區沒有分布，避免視為動物僅出現於這些地點的誤解。

3. 棲地資訊分析

統整所有記錄物種，利用出現地點之座標，採用 GIS 地理資訊系統擷取這些出現地點之海拔高度，針對調查到的物種，描述發現地點之海拔分布資訊，包括筆數、平均值、範圍等。然而許多物種的記錄

筆數不多，加上不同環境的取樣率，或者每個錄音點錄音時間不同，在結果呈現上，相對多寡在解釋上需注意可能有的偏差，因此在海拔分析上，結果呈現應視作物種會利用之棲地，並非棲地之喜好，並著重在記錄筆數較多的物種的討論。

三、野生動物調查成果

(一) 野生動物種類

1. 錄音檔案辨識

監聽辨識的樣點如表 2，錄音調查總共累積 27,621 筆 153 種動物出現記錄，包括蛙類 18 種、哺乳類 11 種、鳥類 123 種以及疣尾蝮虎 (*Hemidactylus frenatus*) 一種 (表 4)，其中包括 44 種保育類動物 (表 5)。因錄音監聽可累積某物種在同一地點不同時間之記錄，若將同一地點同一物種僅視作一筆記錄，則錄音調查總共記錄 3,740 筆不同動物不同地點的記錄。

本次執行錄音檔分析，發現電腦搜尋辨識的效率不如預期，除了錄音筆屬舊型因此錄音格式與品質並非最佳的影響之外，電腦搜尋目前仍然準確度不高，需仰賴人工確認，錄音調查 3,740 筆不同動物不同地點的記錄中，電腦搜尋辨識補充了 212 筆記錄 (5.7%)，但卻佔去本次錄音檔辨識分析將近一半的時間。雖然如此，電腦搜尋在部分稀有物種有比取樣監聽更有效率發現與記錄 (如熊鷹)。考量人力成本，電腦搜尋辨識或可減少搜尋的物種數，如部分物種即使找到也因為與其他物種聲音相似而無法確認 (如松雀鷹、鳳頭蒼鷹與小卷尾；大赤啄木與小啄木等)，或者在不會出現該物種之海拔也不需要搜尋 (本次仍有搜尋)。人工取樣監聽與頻譜法已可提供大多數的物種記錄。

2. 野生動物記錄表 (照片) 檢核校正

統一不同欄位格式與內容，所有有效紀錄總共 1,651 筆，陸域脊椎動物共記錄 29 種，包括 11 種哺乳類、12 種鳥類、6 種蛇類 (表 4、表 5)，比較不同物種有效記錄筆數 (表 6)，可以看出沿線記錄最容易記

錄到的物種主要為偶蹄目動物之排遺或腳印，另外臺灣黑熊的痕跡也偶可發現，台灣獼猴 (*Macaca cyclopis*) 很好辨識，但在山區遇見機率並不高，紀錄相對較少。

若以 1km 網格呈現，錄音調查樣點與所有沿線紀錄有動物出現之點位如圖 9，雖然看起來沿線紀錄點位很多，但幾乎都是水鹿。哺乳動物以水鹿記錄筆數最多，然而紀錄筆數不能做為動物相對豐富度的指標，主要是不同動物痕跡發現難易度不同，不同調查員的紀錄方式也有差異。另外，不同調查人員，對於動物痕跡記錄的主動性有所差異，因此物種不同地區的出現差異，不能代表動物在全台灣的分布差異。出現位置或網格圖，僅能代表該位置有該物種出現。對於出現點位少的物種，若以 1km 網格，不易呈現清楚，比較適合分布廣泛或出現點位較多的物種（如水鹿），出現點位紀錄較少的物種，則以特殊較大的符號或以 2.82 km 半徑之圓圈區域融合呈現，較為顯著。

錄音調查方式遠比沿線調查記錄更多動物，而沿線調查主要補充錄音調查不易記錄且很少發出聲音的蛇類與幾種哺乳類與鳥類，錄音調查可以作為森林資源調查隊的主要野生動物調查工具。

3. 調查結果彙整

第四次全國森林資源調查，透過錄音調查與沿線記錄兩種動物調查方法，總共記錄有 166 種陸域脊椎動物（表 5），包括哺乳類 16 種、鳥類 125 種、蛙類 18 種、爬行動物 7 種。保育類動物部分，包括瀕臨絕種保育類台灣黑熊、熊鷹、林鵰與黃鸝 (*Oriolus chinensis diffusus*) 4 種、珍貴稀有保育類 32 種及其他應予保育類 14 種，總計 50 種保育類野生動物。

沿線記錄方法，陸域脊椎動物共累積 1,651 筆 28 種動物出現記錄，

包括 11 種哺乳類、12 種鳥類、6 種蛇類（表 4、表 5），而錄音調查總共累積 27,621 筆 153 種動物出現記錄，包括蛙類 18 種、哺乳類 11 種、鳥類 123 種以及疣尾蝮虎（*Hemidactylus frenatus*）一種（表 4、表 5），其中包括 44 種保育類動物。因錄音調查辨識，將每一時段記錄到之物種皆分開記錄其出現時間，若將錄音調查記錄，同一樣點同一物種之不同時間記錄皆視為一筆『出現位置』記錄，則錄音調查總共累積了 3,740 筆 153 種動物在不同地點之記錄，其中 3,528 筆為使用人工取樣監聽與頻譜法辨識，212 筆為透過電腦搜尋辨識補充所得之辨識記錄。沿線調查雖有 1,651 筆記錄，但許多皆為彼此距離僅數十公尺之同一物種記錄，或可視為同一筆記錄，即使如此，錄音調查記錄筆數，多於沿線記錄之筆數，且在物種記錄上亦遠多於沿線記錄，沿線記錄主要為彌補較少發出聲音之動物出現記錄（如蛇類）。

（二）野生動物出現位置圖

野生動物有記錄之出現位置，原規劃以 1km 網格為單位，若該網格有錄音紀錄到該物種或沿線記錄有該物種，以黑色實心網格呈現，且原擬將有錄音調查網格，若無調查到該物種，呈現空心無塗色，但經過彙整所有錄音檔資料之後，考量不同錄音樣點，錄音時間不同，從數小時到數十小時都有，有個僅有白天，有的樣點僅有夜間，雖然多數樣點涵蓋日夜時段，但這些樣點並非皆有完整 24 小時以上的錄音。因此，呈現所有錄音調查網格，並以空心呈現沒有記錄某物種的方式，易導致該網格有進行完整錄音調查的誤解，而認為該網格該種出現機率低或不出現，但卻可能只是錄音調查努力量不足，沒有紀錄物種出現的網格，並不代表該網格沒有該物種分布，僅是因為沒有調查或者調查努力量不足。因此動物出現位置圖，仍皆僅呈現有出現區。

所有有紀錄之錄音點位與沿線動物紀錄點位，可以視作為有調查記錄之網

格，唯不同網格錄音調查時間不同，記錄之動物筆數不同。考量多數物種記錄點位較少，本次報告動物出現位置之分布圖，以 2.82 km 半徑之圓形區域融合後呈現該物種所有有出現記錄之區域(楊懿如 2016)，針對記錄筆數較少之物種，必要時，合併數個物種，同時以不同符號呈現於同一張圖。

1. 爬行動物

爬行動物中，蛇類無法透過錄音調查記錄，僅有調查隊沿線記錄到 6 種蛇類。疣尾蝮虎 (*Hemidactylus frenatus*) 則僅透過錄音記錄。7 種爬行動物出現點位圖如圖 10。

2. 兩生類 (青蛙)

蛙類僅透過錄音調查記錄，由圖 11 艾氏樹蛙 (*Kurixalus eiffingeri*) 分布圖可以看出錄音調查對於蛙類有很好的偵測效能，由於艾氏樹蛙剛有新的分類發表，區分 3 種(Wu et al. 2016)，但聲音不易區分，而中央山脈中間交接地帶，亦難以透過分布區來區別物種，目前仍暫以艾氏樹蛙呈現。珍貴稀有保育類則有橙腹樹蛙 (*Rhacophorus aurantiventris*)，如圖 12。

3. 哺乳類

哺乳動物總計記錄 16 種，其中游離尾蝠 (*Tadarida insignis*) 透過錄音調查到其可聽音頻部分 (主要為透過 Sony PCM-M10 錄音筆以 CD 音質取樣頻率 44.1kHz 錄得)，但因為錄音機無法記錄更高音頻，因此先以『疑似游離尾蝠』記錄之。因痕跡與聲音為主要調查方式，因此物種主要皆為中大型哺乳動物，其中錄音調查記錄 11 種，錄音調查沒有記錄到野豬 (*Sus scrofa taiwanus*)、黑熊、黃喉貂、食蟹獾 (*Herpestes urva formosanus*) 以及台灣野兔 (*Lepus sinensis formosus*)，除黑熊爪痕發

現記錄較多之外，這些錄音沒有記錄到的物種，沿線調查記錄也多僅是零星記錄，沿線記錄總共記錄 10 種哺乳動物。

16 種哺乳動物中瀕臨絕種保育類、珍貴稀有保育類以及山羌記錄網格詳圖 13~圖 17，由這些動物之記錄網格如山羌圖 14 以及白面鼯鼠的紀錄網格圖 18 來看，錄音調查對於夜間飛鼠有很好的調查效率，可以彌補偏遠山區夜間調查的困難。

4. 鳥類

鳥類總共記錄 125 種，其中錄音調查記錄 123 種，沿線記錄 12 種，錄音調查僅黑長尾雉 (*Syrnaticus mikado*) 與黑鳶 (*Milvus migrans*) 沒有記錄到。125 種鳥類中瀕臨絕種保育類與珍貴稀有保育類記錄網格詳圖 19~圖 48。

(三) 野生動物分布與棲地

沿線記錄主要為前往森林樣區路途中，記錄發現的動物，錄音樣點放置，因需考量下山途中回收錄音筆，且需盡量可以錄製長時間，加上考量路線、營地等因素選擇地點放置錄音筆，錄音調查樣點並非系統或隨機取樣，因此動物記錄位置的棲地特徵描述，例如不同植被類型出現筆數，或出現海拔，僅適合做為描述性的資訊，並不適合做為棲地喜好的依據。另外許多物種的記錄筆數較少，在出現棲地的資訊上，亦僅能做為該物種會利用的棲地資訊，而非表示動物『只』利用該棲地。而記錄樣點數少，可能的原因包括：數量稀少、分布不普遍、調查方法不易偵測（如很少發出聲音或留下痕跡）、調查環境並非主要利用之棲地等單一或多種複合原因，因此記錄筆數少，並不能單純視為該動物數量稀少。

由於調查路線與樣點環境多數皆為森林環境，加上錄音樣點可以涵蓋周遭 100~300m 的動物(姜博仁等 2009)，而海拔與森林植被有很大的相關性，因此棲地的分析，將以海拔為主。260 個錄音點位，海拔涵蓋範圍從 15m 到 3,798m，以海拔帶 300m 為範圍統計各個海拔帶的錄音樣點數，顯示在海拔帶的取樣上，對於物種的海拔分布範圍，應有一定程度代表性(圖 2)，因此以不同海拔帶記錄到某物種之樣點數比例，作為動物海拔分布趨勢的比較。由於鳥類與蛙類主要透過錄音調查記錄，加上沿線調查記錄無法分析調查路線涵蓋的海拔範圍與其他棲地因子的取樣量，因此在海拔的分析上，主要以錄音調查記錄為主，分析各個物種出現之樣點數以及海拔之最低、最高、平均值以及中位數(表 7)。

沿線調查記錄海拔涵蓋範圍，從 235m 到 3,484m，以海拔帶 300m 為範圍統計各個海拔帶的記錄筆數(圖 49)，海拔取樣雖然在各個海拔帶都有記錄，但主要集中在海拔 1,200-2,700m 之間，900m 以下和 3,000m 以上相對少很多。因沿線觀察主要為中大型哺乳動物，因此沿線觀察記錄主要分析哺乳動物資料，其他類群動物作為錄音調查資料的補充說明。沿線觀察與錄音調查所呈現相同的趨勢，在討論動物的海拔趨勢上，傾向較有一定程度的可信度。

1. 哺乳類

沿線記錄調查到的哺乳動物，以 4 種偶蹄目動物與臺灣黑熊筆數較多(皆大於 30 筆以上)，台灣獼猴與黃喉貂則各為 8 筆與 5 筆，其餘 4 種沿線觀察記錄到的哺乳動物皆僅有 1 筆(表 6)。而錄音調查，哺乳類記錄樣點數最多的前 3 名分別為山羌、白面鼯鼠(*Petaurista alborufus lena*)與條紋松鼠(*Tamiops maritimus formosanus*)，僅長吻松鼠與梅花鹿各僅有 3 處與 1 處樣點有記錄，其他皆有 20 處以上的錄音記錄。彙整兩種調查方式記錄到的哺乳動物海拔範圍(表 8)。在兩種方法皆有記錄的物種中，僅有水鹿與台灣野山羊記錄筆數比錄音調查多，海拔也僅

有水鹿有比錄音調查還低的海拔記錄而擴增了錄音調查記錄到的哺乳類海分布範圍。綜合兩種調查方法記錄到的哺乳動物海拔分布範圍如圖 50。

(1). 水鹿

比較沿線觀察與錄音調查記錄的水鹿海拔帶記錄筆數（圖 51），可以看出水鹿沿線觀察記錄主要集中在 900m-3,300m 之間，錄音調查整體趨勢呈現海拔越高，錄音調查到水鹿的比例越高，在海拔 1,200m 以上的錄音樣點逐漸開始有水鹿的錄音記錄。與沿線觀察一樣的趨勢為海拔 900m 以下的水鹿記錄漸少，低海拔則可能與環境或人為干擾有關，而沿線觀察記錄在 3,600m 以上較少水鹿記錄可能與高海拔路線取樣較少有關。

(2). 台灣野山羊

比較沿線觀察與錄音調查記錄的台灣野山羊海拔帶記錄筆數（圖 52），兩種方式法同樣在中海拔區域有較多的記錄，錄音調查在 300m 以下與 3,600m 以上沒有記錄到。台灣野山羊在台灣廣泛分布，錄音調查呈現在 1,500m-2,100m 與 3,000-3,600m 有較高比例可能與該海拔帶錄音地點較為陡峭有關，如錄音地點在中海拔區域可能傾向都在營地附近架設，高海拔稜線則多較為陡峭。

(3). 山羌

比較沿線觀察與錄音調查記錄的山羌海拔帶記錄筆數（圖 53），沿線觀察記錄筆數較少，對於廣泛分布的山羌而言，不易呈現山羌分布的趨勢，但縱整錄音調查與沿線調查的記錄，山羌

在各海拔帶都有分布，但以錄音調查記錄點數百分比趨勢來看，在海拔 2,100m 以上有逐漸下降的趨勢，而兩種方法在海拔 300m 以下都沒有記錄到山羌，則可能與環境或人為干擾有關。

(4). 台灣野豬

台灣野豬僅有沿線觀察記錄，總共 58 筆，各個海拔帶的分布筆數如圖 54，海拔最高可以分布到 3,233m。中低海拔野豬沿線觀察記錄少之原因不明，部分可能跟野豬在中低海拔有較高的狩獵壓力有關。

(5). 台灣獼猴

比較沿線觀察與錄音調查記錄的山羌海拔帶記錄筆數（圖 55），沿線觀察記錄極少，僅有 8 筆，與一般的認知不同，此可能與沿線觀察調查記錄，當初以針對可以拍照記錄的中大型或較為稀有的哺乳動物為主，因此台灣獼猴的目擊或聲音調查員可能並未加以記錄。而錄音調查呈現的樣點數比例，除了在 3,600m 以上呈現很高的記錄比例，整體上呈現海拔越高，出現比例越低的趨勢，而在中海拔下降的趨勢減緩，自 2,700m 以上較為快速的降低出現比例。在 3,600m 以上的記錄，為 3 個錄音樣點中有 1 個樣點記錄到台灣獼猴，因此較高的比例為取樣數太少所導致的偏差，而在該高海拔樣點的記錄，為玉山地區 10 月份的記錄。

(6). 食肉目動物

食肉目動物因很少發出聲音，僅透過沿線觀察記錄，食肉目動物以自動照相機為較佳之監測工具，但因黑熊痕跡較為明顯觀察，因此沿線觀察記錄到 100 筆的黑熊痕跡，主要記錄在 1,200m

-2,700m 中海拔地區（圖 56），海拔帶分布以 1,500m-2,100m 之間最高。另外黃喉貂僅有 5 筆記錄，同樣主要在中海拔，食蟹獾則僅有 1 筆記錄（圖 50）。

(7). 松鼠科動物

松鼠科較常發出聲音，因此錄音調查是調查松鼠科動物很好的工具，而沿線觀察記錄僅有 1 筆白面鼯鼠記錄，應是調查隊並無針對松鼠科加以記錄，或者對松鼠科動物的聲音不熟悉。台灣現生 6 種松鼠科動物，僅有小鼯鼠沒有記錄，但錄音調查有疑似小鼯鼠的聲音記錄，但有時與部分昆蟲聲音接近，因此並未納入確認記錄，未來可在對小鼯鼠聲音及其生態有更多瞭解與確認後，可利用錄音調查，做為台灣現生 6 種松鼠科動物的監測調查工具之一。

長吻松鼠錄音僅有 3 處樣點記錄，海拔從 1,969m-2,732m（圖 50），其餘 4 種皆有 40 處以上的錄音樣點有記錄，其中白面鼯鼠更有 135 處錄音樣點有記錄。赤腹松鼠主要分布在中低海拔，最高達 2,605m，整體趨勢呈現海拔越高，赤腹松鼠出現比例越低的趨勢（

圖 57），條紋松鼠（圖 58）則主要分布在中海拔，低海拔仍有少數分布，最高海拔可達 2,831m。白面鼯鼠海拔分布廣泛，除 300m 以下低海拔較少之外，並沒有顯著差異，但似乎在海拔 2,100m 以上有較高的出現比例（圖 59）。而從海拔 3,000m 以上樣點數與出現百分比比較不一致的現象，可以看出高海拔的錄音樣點數偏少，因此些微的記錄樣點數差異，在出現樣點數百分比上的變動較大。大赤鼯鼠主要分布在海拔 2,100m 以下，在海拔 1,200m 以上，呈現顯著海拔越高，出現比例逐漸下降的趨勢（圖

60)。

(8). 其他哺乳動物

梅花鹿僅有一筆錄音記錄，為墾丁的錄音調查樣點。台灣野兔則僅有一筆沿線觀察記錄。

游離尾蝠為透過錄音調查記錄，記錄到可聽音頻的部分，唯在確認上因未含蓋超音波部分，不易確認，因此標示『疑似』，做為未來可能之研究參考比較，在海拔的分布上，並沒有呈現明顯趨勢（圖 61）。

2. 鳥類

沿線觀察記錄鳥類不多，僅有 11 種 22 筆記錄，但增加了黑鳶與黑長尾雉兩種錄音調查沒有記錄到的鳥種，而僅有東方蜂鷹的海拔記錄，比錄音調查記錄到的還高，其餘沿線觀察鳥類記錄皆無比錄音調查擴增鳥類的海拔記錄。鳥類錄音調查記錄的樣點數最多的前 5 名分別為繡眼畫眉 (*Alcippe morrisonia*)、黃嘴角鴉 (*Otus spilocephalus hambroeki*)、冠羽畫眉 (*Yuhina brunneiceps*)、白耳畫眉 (*Heterophasia auricularis*) 以及棕面鶯 (*Abroscopus albogularis fulvifacies*)。彙整沿線觀察與錄音調查的海拔記錄，呈現各個鳥種的海拔分布範圍如圖 62 (雀形目) 和圖 63 (非雀形目)。若以錄音樣點換算每個海拔帶，每個鳥種之出現比例，並對每個鳥種自行標準化，繪製每個鳥種的海拔出現比例變化趨勢如表 9，為了減緩部分鳥種記錄筆數較少可能產生的偏差，因此海拔帶採用 500m 為分隔。對於記錄筆數較少的鳥種，海拔出現比例變化應視作為該物種會出現利用的海拔範圍，而對於記錄筆數較多的鳥種，則可以作為該鳥種的海拔變化趨勢。然而，許多繁殖鳥類，有季節性海拔遷移的現象，唯不同海拔的遷移月份稍有不同，若再加以細分不同的季節，錄

音樣點數應不足以完整呈現鳥類海拔的季節性變動。因此本節之海拔出現變化趨勢，判讀上應考量可能的季節因素，小心詮釋。

3. 蛙類

蛙類中記錄樣點數最多的前3名分別為艾氏樹蛙、莫氏樹蛙 (*Rhacophorus moltrechti*) 以及斯文豪氏樹蛙 (*Odorrana swinhoana*)，都是山區森林的代表物種。海拔分布範圍，對於平原、丘陵或開墾地會出現的蛙類，錄音調查取樣的樣點數可能代表性不足，但對於國有林班地森林性物種，應具備有一定的代表性。同樣以錄音樣點換算每個海拔帶，每種蛙類之出現比例，並對每種蛙類自行標準化，繪製每種蛙類的海拔出現比例變化趨勢如表 10。海拔分布最廣的為艾氏樹蛙，海拔從 144 公尺到 2,521 公尺都有記錄。

4. 爬行動物

爬行動物僅疣尾蝎虎有錄音記錄，海拔變化趨勢如表 10。蛇類部分僅沿線觀察有記錄，因筆數少，海拔分布範圍如表 11。

(四) 第三次與第四次全國森林資源調查結果比較 (中大型哺乳動物)

本次森林資源調查於規劃時，針對野生動物調查時亦曾召開專家會議討論，考量野生動物種類繁多，如無特定調查對象與一致性的標準，其結果會受到調查人員辨識能力與主觀差異的影響；加以動物晝夜活動習性不同，而地面調查時無法於同一地點投入過長時間，實際上亦不可能獲得該區域所有動物之資訊。因此，本次調查配合地面樣區作業的可行性，將以容易蒐集活動跡象或聲音之大型保育類哺乳動物及鳥類為調查對象。而在調查方法上，除採用沿線記錄之外，新增加『錄音調查』方法。調查地點與路線之規劃，將以調查隊所

深入之國有林區為主，至於淺山地區之公私有林，由於特有生物保育中心已累積相當豐富的動物相資訊，且調查過程較難有現場宿營機會，原則上不特別進行調查。由於第四次全國森林資源調查野生動物部分，著重在大型保育類哺乳動物及鳥類為調查對象，與第三次全國森林資源調查之比較，應以此兩類群動物為主要之比較與討論之對象，並以同樣的沿線調查痕跡記錄作為比較基礎，並經過相對比例的標準化程序減少可能的偏差，採取比較保守的解釋。如此的比較，僅為提供可能的大趨勢變化，若有明顯的不同，則應進一步深入調查探討。

1. 偶蹄目動物

第三次全國森林資源調查動物總共記錄 1,222 筆(臺灣省政府農林廳林務局 1994)，主要調查方法為沿線記錄，而第四次全國森林資源調查沿線記錄則有 1,681 筆動物記錄。兩次調查沿線記錄筆數因為兩次的步行路線、距離、調查人員不同，因此不適合透過各個物種的記錄筆數差異，去比較數量變化。但經過標準化，計算每個物種佔所有筆數之百分比，可以提供部分物種在該次調查相對變化的參考。因沿線記錄主要為中大型哺乳動物，加上第四次全國森林資源調查亦以中大型哺乳動物為主要調查記錄對象，而第四次全國森林資源調查沿線觀察記錄，哺乳動物佔了近 98%，其中又以偶蹄目動物的記錄筆數為主（佔所有哺乳動物記錄筆數中的 90.9%），加上偶蹄目動物的痕跡容易發現與記錄，因此針對偶蹄目動物進行兩次調查之比較，以偶蹄目動物總筆數為分母，計算兩次全國森林資源調查各偶蹄目物種百分比（表 12），可以看出顯著不一樣的比較變化。

四種偶蹄目動物的排遺或痕跡都很容易發現，即使山羌的排遺較小較不易發現，山羌叫聲很容易聽見與辨認。調查人員的記錄喜好或模式有可能造成筆數與比例上的偏差，但即使考量不同調查人員以及路線等

的差異，這樣顯著的變化仍然很有可能透露出一些偶蹄目動物族群變化的訊息。水鹿記錄比例在第三次調查是最低的，但第四次調查卻變成記錄筆數最高，且佔了將近 88%，以水鹿排遺不難發現與辨認來看，20 年來，水鹿的族群應該是有顯著的增長，原因可能與大型掠食動物的滅絕（如雲豹）或減少（如黑熊、熊鷹），以及人為狩獵壓力降低有關。相反地，野豬的發現比例卻在第四次調查變成倒數第 2，僅略高於山羌，或許因為野豬並非保育類動物，持續面臨不小的狩獵壓力，也對應到本次野豬的主要記錄都在中高海拔記錄筆數較多。台灣野山羊在本次調查記錄筆數約為山羌的 3 倍，而在第三次調查則相差不多，但相差比例並不大，比較不易確認是否為數量上的變化，亦或者僅是記錄上的差異，但值得注意的是在第三次調查時，恆春半島仍有一筆台灣野山羊的記錄，但現今在恆春半島已無台灣野山羊出現，台灣野山羊應已經在恆春半島區域性滅絕，可能與恆春半島的密集開發、狩獵壓力、缺少周圍可補充台灣野山羊族群的核心區有關。

2. 食肉目動物

食肉目動物沿線觀察不易發現，僅臺灣黑熊的痕跡較容易發現。雖然本次調查黑熊有 100 筆記錄，第三次調查有 16 筆記錄，但差距仍然有可能是調查人員與路線的誤差所致。然而，在第三次調查的黑熊記錄以北部的雪山山脈最多，但第四次調查卻以中南部為主（圖 16），也與目前資料現今臺灣黑熊分布上以中南部數量叫中北部為多相符（黃美秀等 2008, 黃美秀等 2009），是否 20 年來臺灣黑熊在全島的分布數量上有變化，可進一步探討可能的原因。

另外，第三次調查有 4 筆石虎（*Prionailurus bengalensis*）記錄，1 筆在台中東勢，3 筆在臺東太麻里地區，其中 2 筆為目擊，2 筆為足跡觀察，然而石虎的足跡與家貓的足跡無法區別，也與麝香貓不易區

別，因此石虎足跡記錄比較難以視為確認記錄。姜博仁等 (2015)回顧整理過往石虎記錄，1968 年有台中民眾在臺東買到石虎是臺東地區最近的一次報紙記錄。第三次森林資源調查在臺東太麻里地區的目擊記錄若為可確認的，則是臺東地區最近一次的石虎記錄。

其他食肉目記錄不管是第三次或第四次調查，記錄都很少，難以做任何今昔變化的比較或討論。

四、結論與建議

(一) 第四次全國森林資源調查野生動物調查獲得的新資訊

1. 第四次森林資源調查總共記錄了 166 種陸域脊椎動物，包括哺乳類 16 種、鳥類 125 種、蛙類 18 種、爬行動物 7 種。第三次森林資源調查則記錄了 1,122 筆 92 種陸域脊椎動物，包括哺乳類 25 種、鳥類 44 種、蛙類 8 種、爬行動物 15 種。第四次森林資源調查因採用新的錄音調查技術，累積 3,740 筆不同地點記錄（27,621 筆不同時間之點位記錄），加上沿線觀察的 1,651 筆記錄，總共 5,396 筆動物出現點位記錄，大大增加了記錄到的物種數以及記錄點位，特別是鳥類與蛙類，並且透過全台灣 260 處錄音樣點，更為系統性的收集這些動物在不同海拔帶的分布趨勢。
2. 比較兩次調查的沿線觀察記錄，水鹿 20 年來應有顯著增加的趨勢，台灣野山羊則應已於恆春半島區域性滅絕。瀕臨絕種保育類石虎也應該自臺東地區區域性滅絕。同樣瀕臨絕種保育類的臺灣黑熊在兩次調查呈現南北不同的趨勢，若非來自調查人員的記錄偏差，則原因值得進一步的探究，以利臺灣黑熊之保育。
3. 本次調查累積的動物出現記錄，涵蓋許多偏遠山區國有林班地(圖 9)，這些動物記錄，有部分是在過往的研究調查計畫沒有涵蓋的地方，可以說是全新的動物出現資料記錄(圖 64)，更為增加全國動物資料庫的在涵蓋區域的完整性與覆蓋度。若以比較完整調查鳥類與蛙類的錄音調查點位，與過往的研究調查計畫累積的鳥類與兩生類記錄點位相比(圖 65)，在偏遠山區所累積的記錄更為突出。換句話說，全國森林資源調查在進行樣區森林調查時，因需前往所有系統取樣樣區進行複查，沿途經過的許多的路線與區域，是過往許多研究調查計畫所沒有涵蓋的區域，因此，全國森林資源調查在累積這些幾乎沒有動物調查

資料區域的動物生態資訊，具有一定程度的貢獻。

4. 第四次森林資源調查新採用的錄音調查技術，透過本次的野地錄音測試，提供了未來應用錄音技術於長期監測與調查的基礎資訊，未來若透過更為完善的取樣設計，以及節省人力的辨識與分析方式，將可提供標準化與量化的資料，以應用於這些國有林班地的生物多樣性長期監測。

(二) 未來調查與資料處理建議

1. 錄音調查應用於全國森林資源野生動物之調查與監測

由於森林樣區系統取樣的特性，全國森林資源調查或森林樣區的複查，路線會涵蓋多數國有林班地，提供一個累積這些地區生態資訊很好的機會。現今針對鳥類有透過公民科學家參與的全國鳥類繁殖大調查，建置了台灣繁殖鳥類族群的長期監測系統，涵蓋了 293 個樣區，2,458 個樣點(柯智仁等 2015)，但受限交通，較高海拔山區的取樣地點很少，且多數地點與國有林班地重疊少(圖 66)。而東華大學推動的志工協助調查監測蛙類，涵蓋地區也多是交通較為方便區域，與國有林班地重疊同樣較少(楊懿如 2016)。因此，若考量國有林班地的動物族群監測是重要的工作，且現階段國有林班地針對野生動物的長期監測尚未有系統性的長期資料收集，則可以評估如何架構國有林班地的野生動物長期監測系統。

透過本次 260 個樣點的錄音調查，即使樣點錄音時間不同，錄音日期季節不同，錄音樣點並非隨機等影響，透過分海拔帶的出現比例分析，仍然呈現了多數動物的海拔分布趨勢並且與現今對這些動物的生態認知相符合。許多研究指出，出現樣點比例可以作為族群與分布範圍變化的一個指標(MacKenzie et al. 2006)，本次錄音調查分析發現錄音可以

有效記錄鳥類與蛙類，對於部分哺乳動物如山羌與松鼠科動物也有很好的偵測能力，而錄音調查又是一個僅需要操作儀器，不需要現場辨識動物專業的一種調查技術，在森林資源調查中用於野生動物調查監測有其潛力。自動照相機主要適合地棲型的中大型哺乳動物，而錄音調查技術則適合一部份經常發出聲音的哺乳動物（如樹棲型的松鼠科動物）、多數鳥類與蛙類，涵蓋物種比自動相機更多，且聲音傳遞範圍較遠，錄音調查每處樣點通常可以涵蓋較大的偵測範圍。兩種調查技術都是自動收集動物出現記錄，且僅需簡單的訓練即可操作，兩種工具可以彼此互補。

然而，錄音檔仰賴人工辨識物種，需花費很多人力與經費，是這個方法目前主要的限制。本次執行錄音檔分析，發現電腦搜尋辨識的效率不如預期，考量人力成本，電腦搜尋辨識或可減少搜尋的物種數，著重在稀有瀕危的物種或是搜尋效率比較好的幾個物種即可（如熊鷹），可大大減少這一部份的人力時間成本，待未來電腦搜尋辨識技術更為進步之後，再應用於已經倉儲儲存的錄音檔。

現今的生物聲學研究，已經逐漸利用不同的數學指標，分析錄得的聲景，做為環境與生物多樣性的綜合指標(Blumstein et al. 2011, Pijanowski et al. 2011)。這樣的分析，僅需利用數學軟體針對錄音檔進行分析運算，不需要辨識物種，節省下多數的分析辨識的人力時間成本，則是未來應用錄音監測環境與生態的一種方式，可以考量做為森林資源調查隊使用的一種工具。

然而，利用錄音監測技術，即使節省下大部分的辨識與分析的人力時間成本，如何有系統性的進行資料收集，並且是森林資源調查隊進出偏遠山區能夠執行的方式，則會是需要進一步討論與規劃的議題。以下提出幾項規劃的建議：

(1). 後續監測：

- a. 在既有的森林樣區內進行錄音記錄，錄音資料可以結合既有的森林環境資料作統整分析。建議可評估錄音監測資料的系統收集、必要性、應用性，進行整體之規劃，以避免僅收集到應用性受限的資料。
- b. 未來若以固定樣區的長時間錄音進行監測，建議可與各個林管處協調，考量人力、路線與時間，可取樣一部份的森林樣區進行錄音調查監測即可，取樣的樣區可以涵蓋主要森林植群型，並且每一類別有一定數量的樣區（建議3處）進行。
- c. 為達到系統性與固定的資料收集，與森林資源調查隊共同討論樣區的選擇與路線的考量，以期能夠在固定的季節進行錄音資料收集。

(2). 錄音設備與技術：

- a. 錄音資料的倉儲管理需要較大的電腦儲存空間與處理，若要進行錄音的監測，則需要在既有的資料庫處理或系統建立規劃時，考量錄音音檔的屬性資料建置與輸入、倉儲、查詢、自動聲景指標計算等。
- b. 評估改用自動排程錄音機，取代原本使用的連續錄音系統，直接在要取樣的時段自動錄音，如此可以省下後續音檔切割與處理的人力，下載後音檔可以在輸入基本屬性資料後，直接上傳與倉儲，如此透過排程錄音，每次可監測更長的時間，而非僅有數小時～數天的短暫錄音。現在已有較為省電，可在設定的時段自動啟動與結束錄音的排程自動錄音系統，例如 Wildlife Acoustics 的 SM4，可以 CD 音質錄音 250～400 小時以上，透過排程，可於野外持續自動錄音 1～2 個月以上。目前價格含大容量記憶卡約在 6～7 萬之間，原廠甚至提供保固 3 年，價格上雖然仍然是原本採用的連續錄

音系統的 5 倍左右，但隨著數位科技進步，價格、體積、重量、電力需求、儲存空間、錄音品質等一定越來越改善，更適合野外與偏遠地區使用。此次森林資源調查使用的連續錄音設備，有體積小的優點，但錄音品質仍是壓縮格式，並非 CD 音質，且只能連續錄音，無法在指定的時段自動錄音，但現在已經有類似體積重量與價格的錄音筆，可以使用 CD 音質進行連續錄音 30~50 小時。森林資源調查隊需在每次調查行程中放置並在下山時回收，為求增加錄音時間，因此本次許多錄音樣點，都放置在營地附近，錄到許多調查人員自己的交談，加上營地多位於水源或溪流附近而對錄音產生一些干擾，另外也有少部分樣點放於登山口附近以方便下山回收。使用自動排程錄音機，電力足供 200~400 小時的錄音時間，設定固定時段自動錄音，可 1 個月後或更久再去回收錄音機（或更換電池記憶卡繼續錄音），在錄音點的放置上應可以有更多彈性，以及確保可收集到設定的季節或月份的錄音資料，透過事先選擇的森林樣區進行同步監測，可避免由調查隊人員自行放置可能產生的偏差，也讓森林調查隊在錄音機的放置與回收上，有更大的時間安排彈性。

(3). 錄音資料的分析，在不同的人力考量下，可以朝兩方向進行：

- a. 物種：以人工取樣監聽搭配頻譜法進行，採用姜博仁等（2009、2010）建議的方式，進行辨識。若是使用連續錄音的方式，以程式進行切割。若是採用新的排程自動錄音機，則可以設定要取樣監聽的時段，自動進行錄音即可，如此可節省音檔切割的處理，以及節省後續音檔倉儲所需的硬碟空間與電腦處理。電腦辨識可考量針對幾種特別需要關注、透過聲音可以有效記錄、且電腦搜尋辨識效率較佳的物種進行即可，例如熊鷹，聲音特殊、電腦搜尋不會有過多的錯誤而

不需花太多人力確認，且是瀕臨絕種的保育類動物。

- b. 聲景指標：取樣切割固定時段的音檔，或透過排程錄音機固定時段錄音的音檔，透過軟體分析聲景指標。

2. 沿線觀察記錄雖仍可進行，但由於常見物種（如局部地區的水鹿排遺）的持續記錄，仍然需要不少時間加以記錄與定位，對於偏遠山區的行程上，有時會造成困擾。也由於森林樣區的特殊性，因此在沿線觀察記錄上難以做標準化的量化調查，因此在長期監測上的應用有限。然而，對於族群正在擴增的物種（如水鹿）或者族群面臨威脅的物種（如黑熊），盡量在沿線調查記錄這些動物的痕跡，累積其出現記錄，對於保育與經營管理仍然有一定程度的助益，建議森林資源調查隊在可能的範圍內，仍然盡量加以記錄，即使在時間有限或天氣不佳的情形下，透過利用 GPS 同步拍攝照片（搭配比例尺）方式，可減少沿線記錄動物對耽誤行程的影響，仍可於下山後加以整理彙整。本次處理調查資料，發現調查人員自行利用 Excel 試算表輸入的資料，有許多的格式不一致或疏漏，在後端彙整、校正上產生了許多的困難與額外的處理時間，因 Excel 不易在輸入時進行資料強制檢核，建議可以考慮線上的輸入系統，進行調查資料的輸入，並在輸入時進行強制的資料檢核，而如此的系統，也可以與錄音資料的上傳與建置結合。
3. 分布模式仰賴許多的出現樣點作為基本資料，若要應用錄音調查資料於物種的分布模式，考量錄音設備成本與辨識成本，建議以容易以聲音調查到且稀有的物種為最適合的目標物種，例如夜行性猛禽、部分日行性猛禽（如熊鷹）、稀有的蛙類等。

五、參考文獻

- 姜博仁, 王建仁, 鄭蕙如和朱佑璽. 2009. 野生動物調查自動錄音技術開發與應用評估. 行政院農業委員會林務局. 98 農科-8.7.3-務-e1.
- 姜博仁, 林良恭和袁守立. 2015. 重要石虎棲地保育評析(1/2). 行政院農業委員會林務局 104-林發-07.1-保-30.
- 姜博仁, 蔡世超, 蔡哲民, 王建仁, 吳禎祺和蔡政修. 2010. 野生動物調查自動錄音技術開發與應用評估 (2/2). 行政院農業委員會林務局. 99 農科-8.7.3-務-e1.
- 柯智仁, 范孟雯, 江郁宣, 游婉如, 顏了凡, 楊昌諺, 羅英元, 林瑞興, 蔡世鵬和李培芬. 2015. 臺灣繁殖鳥類大調查 2014 年報. 行政院農業委員會特有生物研究保育中心.
- 黃美秀, 王穎和劉曼儀. 2008. 臺灣黑熊於南臺灣之分布及棲地利用調查. 行政院農業委員會林務局. 行政院農業委員會林務局委託研究計畫系列 96-00-8-02 號.
- 黃美秀, 吳尹仁, 姚中翎, 李培芬, 王穎和吳海音. 2009. 台灣黑熊棲息地利用及分布預測模式. 特有生物研究 11(2):1-20.
- 楊懿如. 2011. 台灣兩棲類資源監測系統建置與推廣計畫(3/3). 國立東華大學(美崙校區)生態與環境教育研究所. 98 年度行政院農業委員會林務局農業管理計畫執行成果報告, 計畫編號 100 林管-02.1-保-1
- _____. 2016. 台灣兩棲類資源調查與教育推廣計畫. 國立東華大學自然資源與環境學系. 104 年度行政院農業委員會林務局林業管理計畫 104 林管-1.1-保-13(1).
- 臺灣省政府農林廳林務局. 1994. 第三次台灣森林資源及土地利用調查-野生動物資源調查. 行政院農業委員會.
- Blumstein, D. T., D. J. Mennill, P. Clemins, L. Girod, K. Yao, G. Patricelli, J. L. Deppe, A. H. Krakauer, C. Clark, K. A. Cortopassi, S. F. Hanser, B. McCowan, A. M. Ali, and A. N. G. Kirschel. 2011. Acoustic monitoring in terrestrial environments using microphone arrays: applications, technological considerations and prospectus. *Journal of Applied Ecology* **48**:758-767.
- MacKenzie, D. I., J. D. Nichols, J. A. Royle, K. H. Pollock, L. L. Bailey, and J. E. Hines. 2006. *Occupancy estimation and modeling : inferring patterns and dynamics of species occurrence*. Elsevier/Academic Press, Burlington, MA.
- Pijanowski, B. C., A. Farina, S. H. Gage, S. L. Dumyahn, and B. L. Krause. 2011. What is soundscape ecology? An introduction and overview of an emerging new science. *Landscape Ecology* **26**:1213-1232.
- Wu, S.-P., C.-C. Huang, C.-L. Tsai, T.-E. Lin, J.-J. Jhang, and S.-H. Wu. 2016. Systematic revision of the Taiwanese genus *Kurixalus* members with a description of two new endemic species (Anura, Rhacophoridae). *ZooKeys* **557**:121-153.

表 1 SoundID 電腦辨識模型物種與其參數設定(姜博仁等 2010)

物種	學名	聲音 型式	LPC points	LPC		Filter			LPC dB	Spread	GD
				freq1	freq2	type	freq1	freq2			
台灣野山羊	<i>Capricornis swinhoei</i>		16001	2000	8000	BP	1000	10000	80	22	2
山羌	<i>Muntiacus reevesi micrurus</i>		24147	400	11000	BP	100	15000	70	44	3
水鹿	<i>Rusa unicolor swinhoei</i>		6039	500	12000	BP	100	15000	70	22	4
黑熊	<i>Ursus thibetanus formosanus</i>		7249	1	8000	LP		9000	80	22	3
條紋松鼠	<i>Tamiops maritimus formosanus</i>		15185	3500	16000	BP	3500	16000	70	97	3
長吻松鼠	<i>Dremomys pernyi</i>		12261	1	16000	LP		17000	70	44	3
赤腹松鼠	<i>Callosciurus erythraeus</i>	尖警戒	9643	100	15000	NF			70	54	3
赤腹松鼠	<i>Callosciurus erythraeus</i>	氣聲	6737	1	16000	NF			70	81	3
赤腹松鼠	<i>Callosciurus erythraeus</i>	夾卡	9599	1	16000	NF			70	27	3
台灣獼猴	<i>Macaca cyclopis</i>		18825	100	16000	BP	20	16000	80	48	3
綠啄木	<i>Picus canus</i>		6877	500	16000	HP	200		80	16	3.5
藍腹鵑	<i>Lophura swinhoii</i>		3789	300	4000	BP	100	5000	50	80	3
鳳頭蒼鷹	<i>Accipiter trivirgatus</i>		28147	2000	9000	BP	1000	10000	70	30	3
台灣松雀鷹	<i>Accipiter virgatus</i>		81525	1200	7000	BP	500	10000	80	15	3
煤山雀	<i>Parus ater</i>		11025	2500	8500	BP	2000	900	70	33	3
黃腹琉璃	<i>Niltava vivida</i>		24551	2000	7000	BP	1000	8000	70	28	3

表 1 (續)、已建立的 SoundID 電腦辨識模型物種與其參數設定(姜博仁等 2010)

物種	學名	聲音型式	LPC points	LPC		Filter			LPC dB	Spread	GD
				freq1	freq2	type	freq1	freq2			
青背山雀	<i>Parus monticolus</i>		51489	2000	6000	BP	100	7000	80	18	2
花翅山椒鳥	<i>Coracina novaehollandiae</i>		21191	1000	10000	BP	100	11000	70	20	3
熊鷹	<i>Spizaetus nipalensis</i>		23855	1500	5000	BP	1000	6000	70	30	3
林鵬	<i>Ictinaetus malayensis</i>		22771	1500	6000	BP	1000	7000	80	39	3
大赤啄木	<i>Dendrocopos leucotos</i>		11351	800	8000	BP	500	10000	80	15	3
大冠鷲	<i>Spilornis cheela</i>		24001	1000	10000	BP	800	12000	120	22	2
火冠戴菊鳥	<i>Regulus goodfellowi</i>		4001	5000	11000	BP	4000	12000	100	25	2
台灣藍鵲	<i>Urocissa caerulea</i>		4929	1000	11000	BP	500	12000	80	18	2
朱鷓	<i>Oriolus trailli</i>		47221	1000	13000	BP	500	14000	80	22	2
竹鳥	<i>Garrulax poecilorhynchus</i>		10001	1000	8000	BP	500	10000	80	50	2

BP: band pass filter, LP:low pass filter, HP:high pass filter, NF:no filter

表 2 錄音樣點資訊

NO	錄音單位	錄音日期	開始時間	錄音長度(小時)	TWD97_X	TWD97_Y	海拔(DEM)	錄音檔名	錄音格式
1	台東林管處	2010/3/15	1635	15.79	232313	2482691	327	001_FOLDER01_001_10031500_2010_03_15.msv	ST
2	台東林管處	2010/3/22	1648	39.07	238339	2498139	382	001_FOLDER01_001_10032201_2010_03_22.msv	ST
3	台東林管處	2010/3/30	1545	39.21	230031	2481951	857	001_FOLDER01_001_10033000_2010_03_30.msv	ST
4	台東林管處	2010/4/13	1716	37.55	232690	2488250	530	001_FOLDER01_001_10041300_2010_04_13.msv	ST
5	台東林管處	2010/5/13	1249	60.28	259490	2560841	845	001_FOLDER01_001_10051300_2010_05_13.msv	ST
6	台東林管處	2010/8/18	1357	16.78	258859	2542953	1148	001_FOLDER01_001_10081800_2010_08_18.msv	ST
7	台東林管處	2010/3/3	1409	35.59	260033	2536518	853	001_FOLDER01_001_lavia_10030305_2010_03_03.msv	STHQ
8	台東林管處	2010/3/8	1058	43.39	267166	2535694	299	001_FOLDER01_001_lavia_10030800_2010_03_08.msv	ST
10	台東林管處	2010/3/29	1216	47.9	261075	2542106	540	001_FOLDER01_001_lavia_10032900_2010_03_29.msv	ST
11	台東林管處	2010/4/1	1542	93.94	260728	2524830	290	001_FOLDER01_001_lavia_10040100_2010_04_01.msv	ST
12	台東林管處	2010/4/14	1314	47.31	269947	2542553	445	001_FOLDER01_001_lavia_10041400_2010_04_14.msv	ST
13	台東林管處	2010/4/19	1239	45.08	270205	2540113	249	001_FOLDER01_001_lavia_10041900_2010_04_19.msv	ST
14	台東林管處	2010/3/3	1621	14.6	227299	2492856	801	001_FOLDER01_002_10030300_2010_03_03.msv	ST
16	台東林管處	2010/3/24	1454	19.23	233818	2500426	463	001_FOLDER01_002_10032402_2010_03_24.msv	ST
17	台東林管處	2010/4/8	546	7.86	259456	2560114	435	001_FOLDER01_002_10040800_2010_04_08.msv	ST
18	台東林管處	2010/4/21	1714	56.39	261123	2556486	462	001_FOLDER01_002_10042100_2010_04_21.msv	ST
19	台東林管處	2010/10/31	716	20.41	240931	2561200	2498	001_FOLDER01_002_10103100_2010_10_31.msv	ST
20	台東林管處	2010/6/17	726	50.04	252672	2559231	1298	001_FOLDER01_002_10061700_2010_06_17.msv	ST

NO	錄音單位	錄音日期	開始時間	錄音長度(小時)	TWD97_X	TWD97_Y	海拔(DEM)	錄音檔名	錄音格式
21	台東林管處	2010/3/12	1130	50.55	268450	2536736	384	001_FOLDER01_002_lavia_10031200_2010_03_12.msv	ST
22	台東林管處	2010/3/4	1743	12.91	227299	2492856	801	001_FOLDER01_003_10030401_2010_03_04.msv	ST
23	台東林管處	2010/7/5	1647	37.53	253526	2566109	1070	001_FOLDER01_003_10070500_2010_07_05.msv	ST
24	台東林管處	2010/7/9	756	6.16	257111	2564582	2079	001_FOLDER01_004_10070900_2010_07_09.msv	ST
25	台東林管處	2010/3/6	1557	14.51	235153	2490567	240	001_FOLDER01_006_10030602_2010_03_06.msv	ST
26	台東林管處	2010/2/8	1648	30.48	229962	2484214	429	10020800.MSV	ST
27	台東林管處	2010/2/24	1601	16.52	235523	2490263	217	10022400.msv	ST
28	台東林管處	2010/5/20	1626	61.33	251120	2571450	2271	10052000.MSV	ST
29	台東林管處	2010/5/23	1241	32.61	252902	2571364	1992	10052301.MSV	ST
35	台東林管處	2010/8/1	1354	41.14	248665	2518881	1134	10080101.MSV	ST
38	東勢林管處	2009/5/12	1834	17.45	263956	2676858	2900	09051201.MSV	STHQ
39	東勢林管處	2009/8/25	1812	21.87	262528	2669769	1943	09082500.MSV	STHQ
40	東勢林管處	2009/9/22	1911	35.58	262244	2672571	2396	09092201.MSV	STHQ
41	東勢林管處	2009/10/13	1806	19.34	256799	2673254	2841	09101300.MSV	STHQ
42	東勢林管處	2009/11/21	1742	13.43	293953	2694188	3242	09112100.MSV	STHQ
43	東勢林管處	2010/3/11	1412	22.16	271051	2686530	2100	10031100.MSV	STHQ
44	東勢林管處	2010/3/22	1816	35.59	281661	2687509	2324	10032200.MSV	STHQ
45	東勢林管處	2010/4/20	1805	37.74	272286	2685464	1605	10042000.MSV	ST
46	東勢林管處	2010/4/29	619	9.37	277151	2691890	1843	10042901.MSV	ST
47	東勢林管處	2010/5/18	1345	46.52	287110	2694695	2696	10051800.MSV	ST
48	東勢林管處	2010/6/24	1940	11.79	275942	2698317	3202	10062400.MSV	ST
55	花蓮林管處	2009/5/7	619	23.54	284637	2633296	1790	09050700.MSV	STHQ
56	花蓮林管處	2010/7/21	1731	22.72	309202	2678584	2218	10072100.MSV	ST

NO	錄音單位	錄音日期	開始時間	錄音長度(小時)	TWD97_X	TWD97_Y	海拔(DEM)	錄音檔名	錄音格式
59	花蓮林管處	2010/12/2	1751	5.51	271970	2595124	2572	001_FOLDER02_001_QQ_10120200_2010_12_02.msv	ST
60	花蓮林管處	2010/12/17	1714	5.99	275870	2605902	2395	001_FOLDER02_001_QQ_10121700_2010_12_17.msv	ST
61	花蓮林管處	2011/2/16	1812	18.73	268959	2583454	1073	001_FOLDER02_001_QQ_11021600_2011_02_16.msv	ST
62	花蓮林管處	2011/3/24	1312	5.57	281109	2556293	725	001_FOLDER02_001_QQ_11032401_2011_03_24.msv	ST
63	花蓮林管處	2011/6/15	1652	13.65	271733	2582623	812	001_FOLDER02_001_QQ_11061503_2011_06_15.msv	ST
64	南投林管處	2010/11/11	719	7.68	262934	2642913	2582	001_FOLDER01_001_li_10111100_2010_11_11.msv	STHQ
66	花蓮林管處	2010/12/3	1836	12.48	266503	2597553	2998	001_FOLDER02_002_QQ_10120300_2010_12_03.msv	ST
67	花蓮林管處	2010/12/18	1643	11.96	273357	2608798	2358	001_FOLDER02_002_QQ_10121800_2010_12_18.msv	ST
69	花蓮林管處	2011/2/17	1747	20.83	265344	2582086	1701	001_FOLDER02_002_QQ_11021701_2011_02_17.msv	ST
70	花蓮林管處	2011/4/13	1713	13.45	269913	2581035	901	001_FOLDER02_002_QQ_11041300_2011_04_13.msv	ST
71	花蓮林管處	2011/6/16	1720	5.01	264280	2581479	1748	001_FOLDER02_002_QQ_11061604_2011_06_16.msv	ST
72	花蓮林管處	2011/2/18	1554	19.49	264270	2581482	1748	001_FOLDER02_003_QQ_11021802_2011_02_18.msv	ST
73	花蓮林管處	2011/4/14	1311	2.65	271897	2578303	1891	001_FOLDER02_003_QQ_11041401_2011_04_14.msv	ST

NO	錄音單位	錄音日期	開始時間	錄音長度(小時)	TWD97_X	TWD97_Y	海拔(DEM)	錄音檔名	錄音格式
74	花蓮林管處	2011/6/17	1355	15.97	264272	2581474	1748	001_FOLDER02_003_QQ_11061700_2011_06_17.msv	ST
75	花蓮林管處	2011/7/10	1648	15.32	265875	2579328	2822	11071000.MSV	ST
76	花蓮林管處	2011/7/9	730	4.98	264888	2578125	2862	11070906.MSV	ST
77	花蓮林管處	2011/7/8	1506	13.81	265064	2578556	2802	11070805.MSV	ST
78	花蓮林管處	2011/7/7	1522	15.05	265810	2580675	2151	11070704.MSV	ST
85	花蓮林管處	2011/6/19	750	5.15	261999	2579805	3112	001_FOLDER02_005_QQ_11061902_2011_06_19.msv	ST
86	花蓮林管處	2011/4/15	1557	12.87	271898	2578320	1881	001_FOLDER02_005_QQ_11041501_2011_04_15.msv	ST
87	花蓮林管處	2011/6/18	1213	17.39	261983	2580686	2831	001_FOLDER02_004_QQ_11061801_2011_06_18.msv	ST
88	花蓮林管處	2011/4/15	628	9.21	271920	2578256	1889	001_FOLDER02_004_QQ_11041500_2011_04_15.msv	ST
90	花蓮林管處	2011/1/17	1523	16.19	267257	2569401	1562	001_FOLDER01_005_H.Y. Lin_11011700_2011_01_17.msv	ST
91	南投林管處	2009/3/19	1750	12.81	267662	2622861	1306	001_FOLDER01_001_Z0000000.msv	STHQ
93	南投林管處	2009/4/4	1416	5.8	253298	2623327	1361	001_FOLDER01_003_09040400_2009_04_04.msv	STHQ
94	南投林管處	2009/4/5	530	0.59	253298	2623327	1361	001_FOLDER01_004_09040500_2009_04_05.msv	STHQ
95	南投林管處	2009/9/24	1800	12.53	254874	2658852	2229	001_FOLDER01_001_lee_09092404_2009_09_24.msv	ST
96	南投林管處	2009/11/26	1842	12.27	264552	2661306	1089	001_FOLDER01_001_li_09112600_2009_11_26.msv	STHQ
97	南投林管處	2009/12/1	1529	15.21	229867	2610222	2160	001_FOLDER01_001_li_09120100_2009_12_01.msv	STHQ

NO	錄音單位	錄音日期	開始時間	錄音長度(小時)	TWD97_X	TWD97_Y	海拔(DEM)	錄音檔名	錄音格式
98	南投林管處	2009/12/2	1603	14.28	229744	2610375	2133	001_FOLDER01_002_li_09120201_2009_12_02.ms v	STHQ
100	南投林管處	2009/12/21	1627	14.37	266787	2652007	2022	001_FOLDER01_001_li_09122100_2009_12_21.ms v	STHQ
101	南投林管處	2010/1/28	709	5.56	261562	2644420	2100	001_FOLDER01_001_li_10012800_2010_01_28.ms v	STHQ
102	南投林管處	2010/4/1	1720	13.4	246938	2624321	2282	001_FOLDER01_001_li_10040100_2010_04_01.ms v	STHQ
103	南投林管處	2010/4/19	1757	35.59	252315	2609016	2065	001_FOLDER01_001_li_10041900_2010_04_19.ms v	STHQ
104	南投林管處	2009/3/18	1632	14.12	264751	2624636	1739	001_FOLDER01_001_lee_09031808_2009_03_18.m sv	ST
105	南投林管處	2009/3/21	1815	11.94	263407	2619048	1546	001_FOLDER01_002_lee_09032100_2009_03_21.m sv	ST
106	南投林管處	2009/3/23	1938	11.82	264317	2622662	1245	001_FOLDER01_003_lee_09032301_2009_03_23.m sv	ST
107	南投林管處	2009/3/25	1817	12.04	264258	2622673	1255	001_FOLDER01_004_lee_09032500_2009_03_25.m sv	ST
108	嘉義林管處	2009/3/25	846	4.16	245017	2574383	2728	001_FOLDER01_001_H.Y.Lin_09032500_2009_03_25.msv	ST
109	嘉義林管處	2011/4/14	1159	30.355	249860	2598190	2877	001_FOLDER01_011_H.Y.Lin_11041400_2011_04_14.msv	ST
110	南投林管處	2009/10/8	1717	13.66	255750	2651525	1593	001_FOLDER01_002_lee_09100803_2009_10_08.m sv	ST
111	南投林管處	2009/10/30	1838	11.54	273127	2660647	2255	001_FOLDER01_001_lee_09103003_2009_10_30.m sv	ST

NO	錄音單位	錄音日期	開始時間	錄音長度(小時)	TWD97_X	TWD97_Y	海拔(DEM)	錄音檔名	錄音格式
113	南投林管處	2010/3/19	1850	11.52	264757	2624679	1786	001_FOLDER01_001_lee_10031907_2010_03_19.msv	ST
114	南投林管處	2010/10/15	1712	12.78	269468	2652939	2321	001_FOLDER01_001_lee_10101501_2010_10_15.msv	ST
115	南投林管處	2010/10/17	1817	12.7	268571	2654302	2137	001_FOLDER01_002_lee_10101701_2010_10_17.msv	ST
116	南投林管處	2010/12/28	1503	15.42	250214	2600044	2516	001_FOLDER01_001_lee_10122800_2010_12_28.msv	ST
117	南投林管處	2010/10/6	635	48.22	246824	2612746	2692	001_FOLDER01_003_lee_10100600_2010_10_06.msv	ST
118	南投林管處	2010/3/20	1801	12.33	263416	2619045	1546	001_FOLDER01_002_lee_10032008_2010_03_20.msv	ST
119	南投林管處	2010/3/21	1857	11.29	262840	2616689	2349	001_FOLDER01_003_lee_10032110_2010_03_21.msv	ST
120	南投林管處	2010/3/22	2039	9.82	261230	2616065	2865	001_FOLDER01_004_lee_10032213_2010_03_22.msv	ST
121	南投林管處	2011/3/12	1828	11.77	274486	2642629	1969	001_FOLDER01_001_lee_11031202_2011_03_12.msv	ST
122	南投林管處	2011/4/8	1904	10.92	246838	2624395	2310	001_FOLDER01_001_lee_11040803_2011_04_08.msv	ST
123	南投林管處	2011/11/3	1933	10.62	245838	2604639	1721	001_FOLDER01_001_li_11110301_2011_11_03.msv	STHQ
124	南投林管處	2011/11/5	1815	12.14	253208	2602560	3051	001_FOLDER01_002_li_11110502_2011_11_05.msv	STHQ
125	南投林管處	2012/1/11	1946	10.73	264953	2624710	1884	001_FOLDER01_001_li_12011105_2012_01_11.msv	STHQ

NO	錄音單位	錄音日期	開始時間	錄音長度(小時)	TWD97_X	TWD97_Y	海拔(DEM)	錄音檔名	錄音格式
126	南投林管處	2012/2/11	1831	12.17	265940	2617339	2035	001_FOLDER01_001_li_12021101_2012_02_11.msv	STHQ
127	南投林管處	2012/4/11	1845	11.02	263672	2610386	3216	001_FOLDER01_001_li_12041101_2012_04_11.msv	STHQ
128	南投林管處	2012/4/12	1804	12.27	263788	2610745	3185	001_FOLDER01_002_li_12041202_2012_04_12.msv	STHQ
129	南投林管處	2012/4/13	1844	11.13	264330	2611598	3110	001_FOLDER01_003_li_12041303_2012_04_13.msv	STHQ
130	南投林管處	2012/4/14	1737	0.97	263879	2614422	2870	001_FOLDER01_004_li_12041406_2012_04_14.msv	STHQ
131	屏東林管處	2009/12/17	1703	93.94	224094	2579753	790	001_FOLDER01_001_pidon2_09121700_2009_12_17.msv	STHQ
132	新竹林管處	2009/3/17	1905	11.3	254669	2709912	2260	001_FOLDER01_001_02A003_09031700_2009_03_17.msv	ST
133	新竹林管處	2009/5/12	1012	9.04	277316	2727703	1555	001_FOLDER01_001_02A003_09051200_2009_05_12.msv	ST
134	新竹林管處	2009/5/25	1049	1.12	287501	2727714	1379	001_FOLDER01_001_02A003_09052500_2009_05_25.msv	ST
135	新竹林管處	2009/6/8	1051	19.4	277195	2724258	1616	001_FOLDER01_001_02A003_09060800_2009_06_08.msv	ST
136	新竹林管處	2009/7/15	817	5.6	295418	2734064	2027	001_FOLDER01_001_02A003_09071500_2009_07_15.msv	ST
137	新竹林管處	2009/8/25	2248	16.01	265118	2718532	1210	001_FOLDER01_001_02A003_09082500_2009_08_25.msv	ST
138	新竹林管處	2009/5/13	925	5.41	279101	2730069	1631	001_FOLDER01_002_02A003_09051300_2009_05_13.msv	ST

NO	錄音單位	錄音日期	開始時間	錄音長度(小時)	TWD97_X	TWD97_Y	海拔(DEM)	錄音檔名	錄音格式
139	新竹林管處	2009/6/9	855	5.11	277195	2724258	1616	001_FOLDER01_002_02A003_09060902_2009_06_09.msv	ST
140	新竹林管處	2009/7/22	926	7.07	310765	2747269	1038	001_FOLDER01_002_02A003_09072201_2009_07_22.msv	ST
141	新竹林管處	2009/4/28	811	7.52	257279	2717779	1455	001_FOLDER01_001_LTY_09042800_2009_04_28.msv	ST
142	新竹林管處	2009/5/5	1821	11.34	306593	2739432	524	001_FOLDER01_002_LTY_09050500_2009_05_05.msv	ST
143	新竹林管處	2009/9/15	1624	13.89	283321	2724538	2051	001_FOLDER01_002_LTY_09091500_2009_09_15.msv	ST
144	新竹林管處	2009/5/6	800	6.45	306247	2738812	707	001_FOLDER01_003_LTY_09050601_2009_05_06.msv	ST
145	新竹林管處	2009/5/12	1436	17.97	265722	2709874	1909	001_FOLDER01_004_LTY_09051200_2009_05_12.msv	ST
146	新竹林管處	2009/6/2	916	5.95	267150	2717184	1678	001_FOLDER01_005_LTY_09060200_2009_06_02.msv	ST
147	新竹林管處	2009/6/8	945	29.04	269422	2726117	1355	001_FOLDER01_006_LTY_09060800_2009_06_08.msv	ST
148	新竹林管處	2009/8/17	1716	13.34	269486	2717653	1983	001_FOLDER01_006_LTY_09081702_2009_08_17.msv	ST
149	新竹林管處	2009/6/29	1805	15.66	303270	2742205	1229	001_FOLDER01_007_LTY_09062900_2009_06_29.msv	ST
150	新竹林管處	2010/3/1	1709	13.8	291848	2720513	1714	001_FOLDER01_001_02A003_10030100_2010_03_01.msv	ST
151	新竹林管處	2010/3/30	1635	20.56	280846	2715522	2058	001_FOLDER01_001_02A003_10033000_2010_03_30.msv	ST

NO	錄音單位	錄音日期	開始時間	錄音長度(小時)	TWD97_X	TWD97_Y	海拔(DEM)	錄音檔名	錄音格式
152	新竹林管處	2010/7/19	1816	13.38	280760	2713475	2264	001_FOLDER01_001_02A003_10071901_2010_07_19.msv	ST
153	新竹林管處	2010/3/2	731	7.91	293914	2722886	1766	001_FOLDER01_002_02A003_10030201_2010_03_02.msv	ST
154	新竹林管處	2010/4/19	1733	5.69	286929	2720055	2323	001_FOLDER01_002_02A003_10041900_2010_04_19.msv	ST
155	新竹林管處	2010/7/21	752	8.16	279923	2710800	2145	001_FOLDER01_002_02A003_10072100_2010_07_21.msv	ST
156	新竹林管處	2010/3/22	2347	6.11	267709	2710843	2446	001_FOLDER01_003_02A003_10032200_2010_03_22.msv	ST
157	新竹林管處	2010/7/30	748	5.44	300792	2730337	1889	001_FOLDER01_003_02A003_10073000_2010_07_30.msv	ST
158	新竹林管處	2010/3/23	713	7.51	267896	2711121	2471	001_FOLDER01_004_02A003_10032300_2010_03_23.msv	ST
159	新竹林管處	2010/5/31	1334	29.49	288398	2712399	1885	001_FOLDER01_006_02A003_10053100_2010_05_31.msv	ST
160	新竹林管處	2010/3/1	1711	13.14	291616	2720430	1708	001_FOLDER01_001_LTY_10030100_2010_03_01.msv	ST
161	新竹林管處	2010/6/2	716	7.69	301272	2740330	455	001_FOLDER01_001_LTY_10060200_2010_06_02.msv	ST
162	新竹林管處	2010/3/2	716	10.6	292783	2721049	1822	001_FOLDER01_002_LTY_10030201_2010_03_02.msv	ST
163	新竹林管處	2010/6/22	657	10.39	297099	2732574	1688	001_FOLDER01_002_LTY_10062200_2010_06_22.msv	ST
164	新竹林管處	2010/3/22	1705	14.63	269329	2711017	2333	001_FOLDER01_003_LTY_10032200_2010_03_22.msv	ST

NO	錄音單位	錄音日期	開始時間	錄音長度(小時)	TWD97_X	TWD97_Y	海拔(DEM)	錄音檔名	錄音格式
165	新竹林管處	2010/4/19	1650	17.95	286504	2712638	2071	001_FOLDER01_004_LTY_10041900_2010_04_19.msv	ST
166	新竹林管處	2010/4/20	2110	3.32	288329	2714723	1956	001_FOLDER01_005_LTY_10042001_2010_04_20.msv	ST
167	新竹林管處	2010/4/21	707	3.85	288258	2715003	1945	001_FOLDER01_006_LTY_10042102_2010_04_21.msv	ST
168	新竹林管處	2010/9/15	1802	12.63	280784	2703002	3303	001_FOLDER01_002_LTY_10091500_2010_09_15.msv	ST
169	新竹林管處	2010/9/24	1730	13.91	275562	2706551	3317	001_FOLDER01_001_02A003_10092400_2010_09_24.msv	ST
170	新竹林管處	2010/10/12	1750	13.26	278162	2710580	2886	001_FOLDER01_003_LTY_10101200_2010_10_12.msv	ST
171	新竹林管處	2010/11/2	1634	14.21	269817	2706002	2408	001_FOLDER01_004_LTY_10110200_2010_11_02.msv	ST
172	新竹林管處	2010/11/3	1609	15.87	269834	2706110	2355	001_FOLDER01_005_LTY_10110301_2010_11_03.msv	ST
173	新竹林管處	2010/11/12	659	7.45	267667	2706439	2586	001_FOLDER01_002_02A003_10111200_2010_11_12.msv	ST
174	嘉義林管處	2011/11/25	1629	15.16	242866	2589788	2427	001_FOLDER01_001_H.Y.Lin_11112500_2011_11_25.msv	ST
175	嘉義林管處	2010/3/17	1029	69.26	245621	2575808	2559	001_FOLDER01_001_H.Y.Lin_10031700_2010_03_17.msv	ST
176	嘉義林管處	2009/10/13	1730	13.28	227596	2607902	1524	001_FOLDER01_002_H.Y.Lin_09101300_2009_10_13.msv	ST
178	嘉義林管處	2010/4/8	1116	24.68	240023	2577053	1439	990413.msv	ST
179	嘉義林管處	2010/10/19	1557	21.12	244021	2595914	3278	001_FOLDER01_002_H.Y.Lin_10101900_2010_10_19.msv	ST

NO	錄音單位	錄音日期	開始時間	錄音長度(小時)	TWD97_X	TWD97_Y	海拔(DEM)	錄音檔名	錄音格式
180	嘉義林管處	2010/11/10	829	5.65	241863	2574922	2055	001_FOLDER01_004_H.Y.Lin_10111000_2010_11_10.msv	ST
181	嘉義林管處	2010/11/24	1047	36.61	232162	2579802	1823	001_FOLDER01_008_H.Y.Lin_10112400_2010_11_24.msv	ST
182	嘉義林管處	2011/11/27	1756	12.9	245393	2590198	2934	001_FOLDER01_004_H.Y.Lin_11112700_2011_11_27.msv	ST
183	羅東林管處	2009/5/13	1620	13.46	311326	2719543	597	001_FOLDER01_009_09051305_2009_05_13.msv	STHQ
184	羅東林管處	2009/6/18	1836	11.34	291578	2720401	1708	001_FOLDER01_003_09061800_2009_06_18.msv	STHQ
185	羅東林管處	2009/3/17	1626	22.07	311277	2742547	1331	001_FOLDER01_003_C.M.Ho_09031700_2009_03_17.msv	ST
186	羅東林管處	2010/8/10	1719	13.8	317477	2702759	873	001_FOLDER01_003_C.M.Ho_10081000_2010_08_10.msv	ST
187	羅東林管處	2009/7/8	1709	10.78	298143	2727175	1152	001_FOLDER01_004_09070800_2009_07_08.msv	STHQ
189	羅東林管處	2010/8/11	1711	14.51	315905	2701735	1073	001_FOLDER01_004_C.M.Ho_10081101_2010_08_11.msv	ST
191	羅東林管處	2010/6/16	1734	45.39	317188	2716952	805	001_FOLDER01_010_C.M.Ho_10061602_2010_06_16.msv	ST
192	羅東林管處	2010/7/7	1517	1.01	286811	2705048	1809	001_FOLDER01_010_C.M.Ho_10070700_2010_07_07.msv	ST
193	羅東林管處	2010/7/7	1619	13.87	286811	2705048	1809	001_FOLDER01_011_C.M.Ho_10070701_2010_07_07.msv	ST
194	羅東林管處	2010/3/4	1610	14.38	313906	2711194	1818	001_FOLDER01_013_C.M.Ho_10030403_2010_03_04.msv	ST
195	羅東林管處	2010/7/15	1541	14.33	284191	2699805	2222	001_FOLDER01_013_C.M.Ho_10071503_2010_07_15.msv	ST
196	羅東林管處	2010/7/20	1710	28.05	319601	2706063	463	001_FOLDER01_014_C.M.Ho_10072001_2010_07_20.msv	ST

NO	錄音單位	錄音日期	開始時間	錄音長度(小時)	TWD97_X	TWD97_Y	海拔(DEM)	錄音檔名	錄音格式
197	羅東林管處	2010/9/7	1501	40.9	298716	2704892	2219	001_FOLDER01_003_C.M.Ho_10090700_2010_09_07.msv	ST
198	羅東林管處	2010/11/9	1447	16.28	302855	2729256	1034	001_FOLDER01_004_C.M.Ho_10110902_2010_11_09.msv	ST
199	羅東林管處	2011/4/6	1527	24.52	309861	2708180	1902	001_FOLDER01_003_C.M.Ho_11040606_2011_04_06.msv	ST
200	羅東林管處	2011/4/12	1716	24.83	314725	2709416	1563	001_FOLDER01_001_C.M.Ho_11041207_2011_04_12.msv	ST
201	羅東林管處	2011/4/28	1548	21.59	323024	2708240	1411	001_FOLDER01_001_C.M.Ho_11042800_2011_04_28.msv	ST
202	羅東林管處	2011/5/18	1751	11.71	298640	2704880	2231	001_FOLDER01_002_C.M.Ho_11051800_2011_05_18.msv	ST
203	羅東林管處	2012/6/6	1801	38.43	312223	2687028	2062	20120606.MSV	ST
204	嘉義林管處	2012/1/3	1125	65.86	239682	2586656	2729	001_FOLDER01_005_H.Y.Lin_12010300_2012_01_03.msv	ST
205	嘉義林管處	2012/3/15	911	4.17	236776	2576279	1389	001_FOLDER01_001_H.Y.Lin_12031500_2012_03_15.msv	ST
206	林務局科技計畫擴充錄音	2011/7/2	627	31.5	256303	2694886	2521	230_S02.01	WAV
207	林務局科技計畫擴充錄音	2011/5/4	1158	24.1	236458	2458470	344	ALE_S02.01	WAV
208	林務局科技計畫擴充錄音	2011/9/5	1618	24.07	239057	2460062	144	ALE_S07.01	WAV
209	林務局科技計畫擴充錄音	2011/7/1	455	25.5	257576	2601717	3581	馬博橫斷_S02.01	WAV

NO	錄音單位	錄音日期	開始時間	錄音長度(小時)	TWD97_X	TWD97_Y	海拔(DEM)	錄音檔名	錄音格式
210	林務局科技計畫擴充錄音	2011/7/3	1643	33.33	266361	2597632	2992	馬博橫斷_S04.01	WAV
211	林務局科技計畫擴充錄音	2011/5/6	1309	31.35	213155	2623851	263	HUB_S13.01	WAV
212	林務局科技計畫擴充錄音	2011/5/6	1400	31.52	211625	2625265	183	HUB_S16.01	WAV
213	林務局科技計畫擴充錄音	2011/6/30	1038	28.13	234408	2422895	15	KTM_S04.01	WAV
214	林務局科技計畫擴充錄音	2011/11/13	1706	31.48	231816	2430220	233	KTM_S07.01	WAV
215	林務局科技計畫擴充錄音	2011/3/23	1157	27.6	238175	2646142	705	LHC_S05.03	WAV
216	林務局科技計畫擴充錄音	2011/3/23	1137	27.67	237942	2646125	741	LHC_S04.02	WAV
217	林務局科技計畫擴充錄音	2011/11/6	720	26.27	220454	2706551	77	ML03.01	WAV
218	林務局科技計畫擴充錄音	2011/10/15	918	31.33	221922	2714247	72	ML_S04.01	WAV
219	林務局科技計畫擴充錄音	2011/10/15	1125	31.52	224278	2708804	158	ML_S05.01	WAV
220	林務局科技計畫擴充錄音	2011/12/23	907	25.23	279136	2697444	2510	七卡#1_S.01	WAV
221	林務局科技計畫擴充錄音	2011/12/24	1706	39.52	272202	2697797	3469	雪山下翠池#1_S.03	WAV

NO	錄音單位	錄音日期	開始時間	錄音長度(小時)	TWD97_X	TWD97_Y	海拔(DEM)	錄音檔名	錄音格式
222	林務局科技計畫擴充錄音	2011/4/24	1109	31.18	274001	2698005	3605	圈谷#2_S.02	WAV
223	林務局科技計畫擴充錄音	2011/4/24	933	31.33	275091	2698675	3351	黑森林#2_S.02	WAV
224	林務局科技計畫擴充錄音	2011/4/14	1140	28.33	264480	2663816	1835	NEE_S03.01	WAV
225	林務局科技計畫擴充錄音	2011/4/14	1259	25.92	262999	2663852	2044	NEE_S07.01	WAV
226	林務局科技計畫擴充錄音	2011/1/26	933	27.23	220912	2497940	1409	STW_S01.01	WAV
227	林務局科技計畫擴充錄音	2011/1/27	811	31.33	222602	2497150	2039	STW_S03.01	WAV
228	林務局科技計畫擴充錄音	2011/3/31	850	26.93	308463	2739942	801	FSA_S07.03	WAV
229	林務局科技計畫擴充錄音	2011/3/30	1657	43.33	308975	2739208	679	FSA_S14.01	WAV
230	林務局科技計畫擴充錄音	2011/5/26	1723	31.5	282849	2545978	72	都歷_S01.01	WAV
231	林務局科技計畫擴充錄音	2011/4/5	1629	15.5	317299	2703600	1097	SAY_S03.01	WAV
232	林務局科技計畫擴充錄音	2011/5/24	1000	47.5	208973	2536196	151	MN_S03.01	WAV
233	林務局科技計畫擴充錄音	2011/12/14	818	31.5	259853	2585639	1349	DFS_S06.01	WAV

NO	錄音單位	錄音日期	開始時間	錄音長度(小時)	TWD97_X	TWD97_Y	海拔(DEM)	錄音檔名	錄音格式
234	林務局科技計畫擴充錄音	2011/5/25	1457	24.23	244617	2685402	989	烏石坑_S01.01	WAV
235	林務局科技計畫擴充錄音	2011/5/25	1519	24.82	245082	2685608	1112	烏石坑_S02.01	WAV
236	林務局科技計畫擴充錄音	2011/5/11	1211	25.23	247140	2680046	1972	DSS_S04.01	WAV
237	林務局科技計畫擴充錄音	2011/3/16	1315	24.63	301232	2678832	1093	LTU_S06.01	WAV
238	林務局科技計畫擴充錄音	2011/9/15	957	24.73	264324	2686435	1887	CLR14_S.01	WAV
239	林務局科技計畫擴充錄音	2011/2/26	1238	31.52	286762	2642411	1070	TOM_S02.01	WAV
240	林務局科技計畫擴充錄音	2011/8/4	1151	26.13	273698	2580678	452	WLM_S01.01	WAV
241	林務局科技計畫擴充錄音	2011/9/11	426	27.9	270779	2690712	3304	油婆蘭山_S01.01	WAV
242	林務局科技計畫擴充錄音	2011/3/28	1102	31.02	207260	2662502	137	BGU_S02.01	WAV
243	林務局科技計畫擴充錄音	2011/6/4	1331	31.33	239133	2599213	2637	TTK01_S.07	WAV
244	林務局科技計畫擴充錄音	2011/6/4	1528	29.45	239113	2597491	2655	TTK02-2_S.06	WAV
245	林務局科技計畫擴充錄音	2011/6/11	1323	76.2	239924	2597134	2605	TTK04_S.08	WAV

NO	錄音單位	錄音日期	開始時間	錄音長度(小時)	TWD97_X	TWD97_Y	海拔(DEM)	錄音檔名	錄音格式
246	林務局科技計畫擴充錄音	2011/6/5	1136	131.28	239122	2596603	2732	TTK09_S.08	WAV
247	林務局科技計畫擴充錄音	2011/6/5	1224	24.12	239054	2596919	2850	TTK14_S.07	WAV
248	林務局科技計畫擴充錄音	2011/5/31	831	28	240862	2596442	2778	TTK22_S.07	WAV
249	林務局科技計畫擴充錄音	2011/10/12	1404	24.6	239367	2597880	2528	TTK23_S.05	WAV
250	林務局科技計畫擴充錄音	2011/6/14	918	26.8	243649	2596276	3229	YST08_S.06	WAV
251	林務局科技計畫擴充錄音	2011/10/24	1549	31.68	244027	2595772	3216	YST10_S.09	WAV
252	林務局科技計畫擴充錄音	2011/10/25	1538	24.48	244170	2596153	3441	YST11_S.06	WAV
253	林務局科技計畫擴充錄音	2011/10/25	1024	24.22	245702	2596847	3591	YST13_S.05	WAV
254	林務局科技計畫擴充錄音	2011/10/25	836	24.85	245478	2595210	3798	YST15_S.04	WAV
255	林務局科技計畫擴充錄音	2011/10/25	1410	24.07	245286	2595430	3683	YST16_S.05	WAV
256	台東林管處	2010/8/25	1520	32.05	246470	2560544	2396	10082500.MSV	ST
257	台東林管處	2010/8/27	1648	38.05	243774	2560519	2613	10082700.MSV	ST
258	東勢林管處	2010/9/26	1519	16.09	274624	2700587	3597	10092601.MSV	ST
259	台東林管處	2010/9/27	704	47.34	243916	2510552	1499	10092707.MSV	ST

NO	錄音單位	錄音日期	開始時間	錄音長度(小時)	TWD97_X	TWD97_Y	海拔(DEM)	錄音檔名	錄音格式
260	台東林管處	2010/9/29	1628	16.16	248271	2511764	642	10092908.MSV	ST
261	台東林管處	2010/11/10	1522	15.32	245135	2513087	910	10111000.MSV	ST
262	台東林管處	2010/11/11	1428	16.15	243910	2514110	577	10111101.MSV	ST
263	台東林管處	2010/11/21	1656	13.53	241140	2511438	1379	10112100.MSV	ST
264	台東林管處	2010/12/10	1439	16.25	230033	2498756	486	10121002.MSV	ST
265	台東林管處	2010/12/11	1238	42.62	229979	2502263	694	10121103.MSV	ST
266	台東林管處	2010/12/21	1640	14.81	234258	2483107	214	10122100.MSV	ST
267	台東林管處	2011/1/7	1603	15.59	241535	2505767	353	11010700.MSV	ST
268	台東林管處	2011/1/8	1719	38.71	236513	2506205	789	11010801.MSV	ST
269	台東林管處	2011/1/10	1319	39.47	231865	2506735	1183	11011002.MSV	ST
270	台東林管處	2011/2/18	0918	31.83	261471	2566121	1268	11021800_2011_02_18.msv	ST
271	台東林管處	2011/2/25	1620	24.93	247039	2565986	1298	11022502.MSV	ST
272	台東林管處	2011/2/27	1358	17.79	244570	2566485	1678	11022700.MSV	ST
273	台東林管處	2011/7/7	1538	14.34	253479	2537616	1666	11070700.MSV	ST
274	台東林管處	2011/7/8	1532	15.18	251101	2540096	2004	11070802.MSV	ST
275	台東林管處	2011/7/9	1436	15.93	248825	2540768	2279	11070903.MSV	ST
276	台東林管處	2011/7/10	1428	4.92	247483	2543241	2572	11071004.MSV	ST
277	台東林管處	2011/7/26	1511	15.42	257677	2545077	1354	11072605.MSV	ST
278	東勢林管處	2011/8/16	1913	22.69	278322	2702701	3183	11081600.MSV	ST
279	東勢林管處	2011/8/17	1932	12.42	278246	2702673	3187	11081701.MSV	ST
280	台東林管處	2011/9/22	1626	15.92	245535	2522173	1958	11092207.MSV	ST
281	台東林管處	2011/9/23	1608	15.5	243286	2520961	1925	11092309.MSV	ST
282	台東林管處	2011/9/24	1538	23.67	241442	2519756	2164	11092412.MSV	ST
283	台東林管處	2011/10/22	1432	15.64	244469	2544976	2678	11102200.MSV	ST

NO	錄音單位	錄音日期	開始時間	錄音長度(小時)	TWD97_X	TWD97_Y	海拔(DEM)	錄音檔名	錄音格式
284	台東林管處	2011/10/23	1324	15.87	243989	2546468	2583	11102301.MSV	ST
285	台東林管處	2011/10/30	1358	18.85	241564	2548843	2527	11103000.MSV	ST
286	台東林管處	2011/12/3	1604	15.23	245672	2541238	2378	11120300.MSV	STHQ
287	台東林管處	2012/3/13	0605	33.54	239168	2527364	1171	12031300.MSV	ST
288	台東林管處	2012/3/22	1628	14.23	239163	2537631	1179	12032202.MSV	ST
289	台東林管處	2012/3/26	0600	24.52	243905	2534433	1446	12032600.MSV	ST
290	台東林管處	2012/3/27	0634	7.46	243927	2534450	1458	12032703.MSV	ST
291	台東林管處	2012/3/27	1405	14.17	243927	2534452	1458	12032704.MSV	ST
307	台東林管處	2012/2/9	1404	48.41	241120	2555161	2139	12020903.MSV	ST

表 3 各林管處提供之有效錄音檔數量與沿線觀察記錄筆數

單位	有效錄音檔點位數量	沿線觀察記錄有效筆數
台東林管處	62	1285
東勢林管處	14	100
花蓮林管處	24	54
南投林管處	36	154
屏東林管處	1	4
新竹林管處	42	17
嘉義林管處	12	35
羅東林管處	19	2
林務局科技計畫擴充錄音	50	N/A

表 4 錄音調查與沿線調查記錄之物種數比較

動物類群	錄音調查	沿線觀察記錄	兩種方法合計
爬蟲綱	1	6	7
兩生綱	18	0	18
哺乳綱	11	11	16
鳥綱	123	12	125
所有物種	153	29	166

表 5 錄音調查與沿線調查記錄之物種名錄

綱	目	科	中文名	學名	保育等級	錄音調查	沿線記錄	
爬蟲綱	有鱗目	蝮蛇科	赤尾青竹絲	<i>Trimeresurus stejnegeri</i>			●	
	有鱗目	黃領蛇科	過山刀	<i>Zaocys dhumnades</i>			●	
	有鱗目	黃領蛇科	青蛇	<i>Cyclophiops major</i>			●	
	有鱗目	黃領蛇科	台灣黑眉錦蛇	<i>Orthriophis taeniura friesi</i>	III		●	
	有鱗目	黃領蛇科	臭青公	<i>Elaphe carinata</i>			●	
	有鱗目	黃領蛇科	斯文豪氏游蛇	<i>Rhabdophis swinhonis</i>			●	
	有鱗目	壁虎科	疣尾蝎虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>		◎		
兩生綱	無尾目	叉舌蛙科	澤蛙	<i>Fejervarya limnocharis</i>		◎		
	無尾目	叉舌蛙科	福建大頭蛙	<i>Limnonectes fujianensis</i>		◎		
	無尾目	赤蛙科	腹斑蛙	<i>Babina adenopleura</i>		◎		
	無尾目	赤蛙科	拉都希氏赤蛙	<i>Hylarana latouchii</i>		◎		
	無尾目	赤蛙科	斯文豪氏赤蛙	<i>Odorrana swinhoana</i>		◎		
	無尾目	赤蛙科	梭德氏赤蛙	<i>Rana sauteri</i>		◎		
	無尾目	狹口蛙科	小雨蛙	<i>Microhyla fissipes</i>		◎		
	無尾目	狹口蛙科	黑蒙西氏小雨蛙	<i>Microhyla heymonsi</i>		◎		
	無尾目	樹蛙科	日本樹蛙	<i>Buergeria japonica</i>		◎		
	無尾目	樹蛙科	褐樹蛙	<i>Buergeria robusta</i>		◎		
	無尾目	樹蛙科	艾氏樹蛙	<i>Kurixalus eiffingeri</i>		◎		
	無尾目	樹蛙科	面天樹蛙	<i>Kurixalus idiotocus</i>		◎		
	無尾目	樹蛙科	布氏樹蛙	<i>Polypedates braueri</i>		◎		
	無尾目	樹蛙科	橙腹樹蛙	<i>Rhacophorus aurantiventris</i>	II	◎		
	無尾目	樹蛙科	莫氏樹蛙	<i>Rhacophorus moltrechti</i>		◎		
	無尾目	樹蟾科	中國樹蟾	<i>Hyla chinensis</i>		◎		
	無尾目	蟾蜍科	盤古蟾蜍	<i>Bufo bankorensis</i>		◎		
	無尾目	蟾蜍科	黑眶蟾蜍	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>		◎		
	哺乳綱	偶蹄目	牛科	台灣野山羊	<i>Capricornis swinhoei</i>	II	◎	●
		偶蹄目	鹿科	梅花鹿	<i>Cervus nippon taiouamus</i>		◎	

	偶蹄目	鹿科	山羌	<i>Muntiacus reevesi micrurus</i>	III	◎	●
	偶蹄目	鹿科	水鹿	<i>Rusa unicolor swinhoei</i>	II	◎	●
	偶蹄目	豬科	野豬	<i>Sus scrofa taivamus</i>			●
	食肉目	熊科	黑熊	<i>Ursus thibetanus formosanus</i>	I		●
	食肉目	貂科	黃喉貂	<i>Martes flavigula chrysospila</i>	II		●
	食肉目	獾科	食蟹獾	<i>Herpestes urva formosanus</i>	II		●
	兔形目	兔科	台灣野兔	<i>Lepus sinensis formosus</i>			●
	翼手目	皺鼻蝠科	游離尾蝠	<i>Tadarida insignis</i>		◎	
	嚙齒目	松鼠科	赤腹松鼠	<i>Callosciurus erythraeus taiwanensis</i>		◎	
	嚙齒目	松鼠科	長吻松鼠	<i>Dremomys pernyi owstoni</i>		◎	
	嚙齒目	松鼠科	白面鼯鼠	<i>Petaurista alborufus lena</i>		◎	●
	嚙齒目	松鼠科	大赤鼯鼠	<i>Petaurista philippensis grandis</i>		◎	●
	嚙齒目	松鼠科	條紋松鼠	<i>Tamiops maritimus formosanus</i>		◎	
	靈長目	獼猴科	台灣獼猴	<i>Macaca cyclopis</i>	III	◎	●
鳥網	兩燕目	兩燕科	小雨燕	<i>Apus nipalensis kuntzi</i>		◎	
	雀形目	八色鶇科	八色鳥	<i>Pitta nympha</i>	II	◎	
	雀形目	山雀科	黃山雀	<i>Parus holsti</i>	II	◎	
	雀形目	山雀科	青背山雀	<i>Parus monticolus insperatus</i>	III	◎	
	雀形目	山雀科	煤山雀	<i>Periparus ater ptilosus</i>	III	◎	
	雀形目	山雀科	赤腹山雀	<i>Poecile varius castaneiventris</i>	II	◎	
	雀形目	山椒鳥科	花翅山椒鳥	<i>Coracina macei rexpineti</i>	II	◎	
	雀形目	山椒鳥科	灰喉山椒	<i>Pericrocotus solaris griseigularis</i>		◎	
	雀形目	王鶇科	黑枕藍鶇	<i>Hypothymis azurea oberholseri</i>		◎	
	雀形目	伯勞科	紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus</i>	III	◎	
	雀形目	卷尾科	小卷尾	<i>Dicrurus aeneus braunianus</i>		◎	
	雀形目	卷尾科	大卷尾	<i>Dicrurus macrocercus harterti</i>		◎	
	雀形目	河鳥科	河鳥	<i>Cinclus pallasii pallasii</i>		◎	
	雀形目	長尾山雀科	紅頭山雀	<i>Aegithalos concinnus concinnus</i>		◎	
	雀形目	柳鶯科	黃眉柳鶯	<i>Phylloscopus inornatus</i>		◎	
	雀形目	扇尾鶯科	棕扇尾鶯	<i>Cisticola juncidis tinnabulans</i>		◎	

雀形目	扇尾鶯科	斑紋鷓鴣	<i>Prinia criniger striata</i>		◎
雀形目	扇尾鶯科	灰頭鷓鴣	<i>Prinia flaviventris sonitans</i>		◎
雀形目	扇尾鶯科	褐頭鷓鴣	<i>Prinia inornata flavirostris</i>		◎
雀形目	啄花科	紅胸啄花	<i>Dicaeum ignipectus formosum</i>		◎
雀形目	啄花科	綠啄花	<i>Dicaeum minullum uchidai</i>		◎
雀形目	梅花雀科	斑文鳥	<i>Lonchura punctulata topela</i>		◎
雀形目	梅花雀科	白腰文鳥	<i>Lonchura striata swinhoei</i>		◎
雀形目	雀眉科	頭烏線	<i>Schoeniparus brunneus brunneus</i>		◎
雀形目	雀科	臺灣朱雀	<i>Carpodacus formosanus</i>		◎
雀形目	雀科	灰鶯	<i>Pyrrhula erythaca owstoni</i>		◎
雀形目	雀科	褐鶯	<i>Pyrrhula nipalensis uchidae</i>		◎
雀形目	畫眉科	山紅頭	<i>Cyanoderma ruficeps praecognitum</i>		◎
雀形目	畫眉科	大彎嘴	<i>Megapomatorhinus erythrocnemis</i>		◎
雀形目	畫眉科	小彎嘴	<i>Pomatorhinus musicus</i>		◎
雀形目	黃鸝科	黃鸝	<i>Oriolus chinensis diffusus</i>	I	◎
雀形目	黃鸝科	朱鸝	<i>Oriolus traillii ardens</i>	II	◎
雀形目	椋鳥科	白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>		◎
雀形目	綠鵲科	綠畫眉	<i>Erpornis zantholeuca griseiloris</i>		◎
雀形目	蝗鶯科	臺灣叢樹鶯	<i>Locustella alishanensis</i>		◎
雀形目	鴉科	巨嘴鴉	<i>Corvus macrorhynchos colonorum</i>		◎ ●
雀形目	鴉科	樹鵲	<i>Dendrocitta formosae formosae</i>		◎
雀形目	鴉科	松鴉	<i>Garrulus glandarius taivanus</i>		◎
雀形目	鴉科	星鴉	<i>Nucifraga caryocatactes owstoni</i>		◎ ●
雀形目	鴉科	臺灣藍鵲	<i>Urocissa caerulea</i>	III	◎
雀形目	噪眉科	紋翼畫眉	<i>Actinodura morrisoniana</i>	III	◎
雀形目	噪眉科	繡眼畫眉	<i>Alcippe morrisonia</i>		◎
雀形目	噪眉科	臺灣畫眉	<i>Garrulax taewamus</i>	II	◎
雀形目	噪眉科	白耳畫眉	<i>Heterophasia auricularis</i>		◎
雀形目	噪眉科	棕噪眉	<i>Ianthocincla poecilorhynchus</i>	II	◎
雀形目	噪眉科	臺灣白喉噪眉	<i>Ianthocincla ruficeps</i>	II	◎
雀形目	噪眉科	黃胸數眉	<i>Liocichla steerii</i>		◎

雀形目	噪眉科	臺灣噪鷗	<i>Trochalopteron morrisonianum</i>		◎
雀形目	樹鶯科	棕面鶯	<i>Abroscopus albogularis fulvifacies</i>		◎
雀形目	樹鶯科	深山鶯	<i>Horornis acanthizoides concolor</i>		◎
雀形目	樹鶯科	臺灣小鶯	<i>Horornis fortipes robustipes</i>		◎
			<i>Urosphena squameiceps</i>		◎
雀形目	樹鶯科	短尾鶯	<i>squameiceps</i>		◎
雀形目	燕科	赤腰燕	<i>Cecropis striolata striolata</i>		◎
雀形目	燕科	東方毛腳燕	<i>Delichon dasypus nigrimentalis</i>		◎
雀形目	燕科	家燕	<i>Hirundo rustica</i>		◎
雀形目	燕科	洋燕	<i>Hirundo tahitica namiyei</i>		◎
雀形目	戴菊科	火冠戴菊鳥	<i>Regulus goodfellowi</i>	III	◎
雀形目	繡眼科	冠羽畫眉	<i>Yuhina brunneiceps</i>		◎
雀形目	繡眼科	綠繡眼	<i>Zosterops japonicus simplex</i>		◎
			<i>Hypsipetes leucocephalus</i>		◎
雀形目	鶇科	紅嘴黑鶇	<i>nigerrimus</i>		◎
雀形目	鶇科	白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis formosae</i>		◎
雀形目	鶇科	烏頭翁	<i>Pycnonotus taivanus</i>	II	◎
雀形目	鶇科	白環鸚嘴鶇	<i>Spizixos semitorques cinereicapillus</i>		◎
雀形目	鶇科	赤腹鶇	<i>Turdus chrysolaus chrysolaus</i>		◎
雀形目	鶇科	白腹鶇	<i>Turdus pallidus</i>		◎
雀形目	鶇科	虎鶇	<i>Zoothera dauma</i>		◎
雀形目	鶇鶇科	白鶇鶇	<i>Motacilla alba</i>		◎
雀形目	鶇鶇科	灰鶇鶇	<i>Motacilla cinerea cinerea</i>		◎
雀形目	鶇鶇科	東方黃鶇鶇	<i>Motacilla tschutschensis</i>		◎
雀形目	鶇科	小翼鶇	<i>Brachypteryx montana goodfellowi</i>		◎
雀形目	鶇科	野鶇	<i>Calliope calliope</i>		◎
雀形目	鶇科	白尾鶇	<i>Cinclidium leucurum montium</i>	III	◎
雀形目	鶇科	白腰鶇鶇	<i>Copsychus malabaricus</i>		◎
雀形目	鶇科	黃胸青鶇	<i>Ficedula hyperythra innexa</i>		◎
雀形目	鶇科	紅尾鶇	<i>Muscicapa ferruginea</i>		◎
雀形目	鶇科	臺灣紫嘯鶇	<i>Myophonus insularis</i>		◎

雀形目	鶉科	黃腹琉璃	<i>Niltava vivida vivida</i>	III	◎	●
雀形目	鶉科	鉛色水鶉	<i>Phoenicurus fuliginosa affinis</i>	III	◎	
雀形目	鶉科	白眉林鶉	<i>Tarsiger indicus formosanus</i>	III	◎	
雀形目	鶉科	栗背林鶉	<i>Tarsiger johnstoniae</i>		◎	
雀形目	鷓眉科	臺灣鷓眉	<i>Pnoepyga formosana</i>		◎	
雀形目	鷓鶉科	鷓鶉	<i>Troglodytes troglodytes taivanus</i>		◎	
雀形目	鸚嘴科	褐頭花翼	<i>Fulvetta formosana</i>		◎	
雀形目	鸚嘴科	粉紅鸚嘴	<i>Sinosuthora webbiana bulomachus</i>		◎	
雀形目	鸚嘴科	黃羽鸚嘴	<i>Suthora verreauxi morrisonianus</i>		◎	
雀形目	鵲科	茶腹鵲	<i>Sitta europaea sinensis</i>		◎	
雁形目	雁鴨科	鴛鴦	<i>Aix galericulata</i>	II	◎	
雁形目	雁鴨科	花嘴鴨	<i>Anas zonorhyncha</i>		◎	
鴉形目	夜鷹科	臺灣夜鷹	<i>Caprimulgus affinis stictomus</i>		◎	
鴉形目	鷓鴣科	鶺鴒	<i>Glaucidium brodiei pardalotum</i>	II	◎	
鴉形目	鷓鴣科	黃魚鴉	<i>Ketupa flavipes</i>	II	◎	
鴉形目	鷓鴣科	褐鷹鴉	<i>Ninox japonica</i>	II	◎	
鴉形目	鷓鴣科	領角鴉	<i>Otus lettia glabripes</i>	II	◎	
鴉形目	鷓鴣科	黃嘴角鴉	<i>Otus spilocephalus hambroeki</i>	II	◎	
鴉形目	鷓鴣科	褐林鴉	<i>Strix leptogrammica caligata</i>	II	◎	
鴉形目	鷓鴣科	東方灰林鴉	<i>Strix nivicola yamadae</i>	II	◎	
鴿形目	鳩鴿科	翠翼鳩	<i>Chalcophaps indica indica</i>		◎	
鴿形目	鳩鴿科	灰林鴿	<i>Columba pulchricollis</i>		◎	
鴿形目	鳩鴿科	珠頸斑鳩	<i>Streptopelia chinensis chinensis</i>		◎	
鴿形目	鳩鴿科	綠鳩	<i>Treron sieboldii sororius</i>		◎	
鴞形目	啄木鳥科	小啄木	<i>Dendrocopos canicapillus kaleensis</i>		◎	
鴞形目	啄木鳥科	大赤啄木	<i>Dendrocopos leucotos insularis</i>	II	◎	●
鴞形目	啄木鳥科	綠啄木	<i>Picus canus tancolo</i>	II	◎	
鴞形目	鬚鴞科	五色鳥	<i>Megalaima muchalis</i>		◎	
雞形目	雉科	臺灣山鷓鴣	<i>Arborophila crudigularis</i>	III	◎	
雞形目	雉科	竹雞	<i>Bambusicola thoracicus sonorivox</i>		◎	
雞形目	雉科	藍腹鷓	<i>Lophura swinhoii</i>	II	◎	●

雞形目	雉科	環頸雉	<i>Phasianus colchicus formosanus</i>	II	◎	
雞形目	雉科	黑長尾雉	<i>Syrmaticus mikado</i>	II		●
鵲形目	杜鵑科	大杜鵑	<i>Cuculus canorus canorus</i>		◎	
鵲形目	杜鵑科	北方中杜鵑	<i>Cuculus optatus</i>		◎	
鵲形目	杜鵑科	小杜鵑	<i>Cuculus poliocephalus</i>		◎	
鵲形目	杜鵑科	鷹鵲	<i>Hierococcyx sparverioides sparverioides</i>		◎	
鵞形目	鷺科	蒼鷺	<i>Ardea cinerea jouyi</i>		◎	
鵞形目	鷺科	黑冠麻鷺	<i>Gorsachius melanolophus</i>		◎	●
鵞形目	鷺科	夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax nycticorax</i>		◎	
鶴形目	秧雞科	灰腳秧雞	<i>Rallina eurizonoides formosana</i>		◎	
鷹形目	鷹科	鳳頭蒼鷹	<i>Accipiter trivirgatus formosae</i>	II	◎	●
鷹形目	鷹科	松雀鷹	<i>Accipiter virgatus fuscipectus</i>	II	◎	
鷹形目	鷹科	林鵟	<i>Ictinaetus malayensis malayensis</i>	I	◎	
鷹形目	鷹科	黑鳶	<i>Milvus migrans</i>	II		●
鷹形目	鷹科	熊鷹	<i>Nisaetus nipalensis nipalensis</i>	I	◎	
鷹形目	鷹科	東方蜂鷹	<i>Pernis ptilorhynchus orientalis</i>	II	◎	●
鷹形目	鷹科	大冠鷲	<i>Spilornis cheela hoyi</i>	II	◎	●
鷓形目	鷓鷯科	小鷓鷯	<i>Tachybaptus ruficollis philippensis</i>		◎	

表 6 野生動物沿線記錄統計表

類別	物種	筆數
哺乳	水鹿	1313
哺乳	台灣黑熊	100
哺乳	台灣野山羊	98
哺乳	台灣野豬	58
哺乳	山羌	31
哺乳	台灣獼猴	8
哺乳	黃喉貂	5
哺乳	大赤鼯鼠	1
哺乳	台灣野兔	1
哺乳	白面鼯鼠	1
哺乳	食蟹獾	1
蛇	赤尾青竹絲	3
蛇	過山刀	3
蛇	青蛇	2
蛇	黑眉錦蛇	2
蛇	臭青公	1
蛇	斯文豪氏游蛇	1
鳥	大冠鷲	5
鳥	黑長尾雉	4
鳥	大赤啄木	2
鳥	東方蜂鷹	2
鳥	金翼白眉	2
鳥	巨嘴鴉	1
鳥	星鴉	1
鳥	黃腹琉璃	1
鳥	黑冠麻鷲	1
鳥	黑鳶	1
鳥	鳳頭蒼鷹	1
鳥	藍腹鷓	1

表 7 錄音調查記錄之各物種海拔之最低、最高、平均值以及中位數，以及有錄音記錄之樣點數，在同一綱中，依有出現記錄的樣點數高低排列。結果僅基於有錄到聲音之地點，受限物種發聲習性以及錄音地點取樣差異，不一定完全代表該物種之完整分布。

綱	目	科	中文名	最低 海拔	最高 海拔	平均 海拔	海拔 中位數	出現 樣點數		
兩生綱	無尾目	樹蛙科	艾氏樹蛙	144	2521	1389	1469	102		
		樹蛙科	莫氏樹蛙	183	2324	1253	1355	33		
		赤蛙科	斯文豪氏赤蛙	151	1786	984	1070	17		
		樹蛙科	褐樹蛙	151	1306	435	363	12		
		樹蛙科	布氏樹蛙	72	989	355	263	7		
		狹口蛙科	黑蒙西氏小雨蛙	72	989	416	256	6		
		樹蛙科	日本樹蛙	151	1306	460	249	5		
		樹蛙科	面天樹蛙	151	1229	563	263	5		
		赤蛙科	腹斑蛙	741	1499	1155	1190.5	4		
		樹蛙科	橙腹樹蛙	857	1499	1160	1141	4		
		叉舌蛙科	澤蛙	72	249	157	151	3		
		赤蛙科	拉都希氏赤蛙	151	989	643	790	3		
		蟾蜍科	盤古蟾蜍	597	790	661	597	3		
		狹口蛙科	小雨蛙	72	249	161	160.5	2		
		樹蟾科	中國樹蟾	183	989	586	586	2		
		蟾蜍科	黑眶蟾蜍	290	705	498	497.5	2		
		叉舌蛙科	福建大頭蛙	705	705	705	705	1		
		赤蛙科	梭德氏赤蛙	2870	2870	2870	2870	1		
		爬蟲綱	有鱗目	壁虎科	疣尾蝎虎	15	233	116	77	5
		哺乳綱	偶蹄目	鹿科	山羌	217	3469	1702	1839	138
嚙齒目	松鼠科			白面鼯鼠	214	3798	1995	2051	135	
	松鼠科			條紋松鼠	290	2831	1806	1835	73	
	松鼠科			赤腹松鼠	15	2605	1071	1034	69	
	松鼠科			大赤鼯鼠	183	2051	1041	1052	44	
	靈長目			獼猴科	台灣獼猴	151	3798	1403	1355	41

	偶蹄目	牛科	台灣野山羊	353	3469	1901	1897	32
	翼手目	皺鼻蝠科	游離尾蝠	137	3597	2196	2279	29
	偶蹄目	鹿科	水鹿	1255	3798	2597	2692	21
	嚙齒目	松鼠科	長吻松鼠	1969	2732	2366	2396	3
	偶蹄目	鹿科	梅花鹿	233	233	233	233	1
鳥綱	雀形目	噪眉科	繡眼畫眉	137	2732	1402	1394	126
	鴉形目	鴉科	黃嘴角鴉	144	2841	1326	1355	113
	雀形目	繡眼科	冠羽畫眉	217	3110	1987	1977.5	110
	雀形目	噪眉科	白耳畫眉	327	2841	1665	1748	102
	雀形目	樹鶯科	棕面鶯	183	2559	1760	1822.5	86
	雀形目	畫眉科	山紅頭	77	2841	1403	1409	81
	雀形目	山雀科	青背山雀	790	3351	1962	1945	79
	雞形目	雉科	深山竹雞	249	2396	1342	1370	72
	雀形目	噪眉科	藪鳥	910	2862	1971	1972	71
	鸚形目	鬚鸚科	五色鳥	15	2051	863	801	64
	雀形目	畫眉科	大彎嘴	151	2282	1074	1034	63
	雀形目	山雀科	煤山雀	1714	3798	2759	2732	61
	雀形目	鶉科	紅嘴黑鶉	72	1605	743	716	60
	雀形目	戴菊科	火冠戴菊	1389	3683	2825	2836	58
	鴉形目	鴉科	鵲	217	2655	1370	1358	58
	雀形目	噪眉科	金翼白眉	1708	3798	2836	2800	56
	雀形目	鶉科	紫嘯鶉	214	2527	1256	1298	56
	雀形目	鶉科	黃腹琉璃	989	2655	1928	1905.5	54
	雀形目	山椒鳥科	灰喉山椒	263	2655	1319	1280.5	52
	雀形目	卷尾科	小卷尾	151	1943	831	789	51
	雀形目	鶉科	栗背林鶉	1409	3798	2875	2850	51
	雀形目	鶉科	白尾鶉	263	2521	1718	1839	50
	鷹形目	鷹科	大冠鷹	72	2044	926	855	50
	雀形目	綠鶉科	綠畫眉	151	2100	902	849	48
	雀形目	鶉科	黃胸青鶉	790	2605	1856	1887	47
	雀形目	鶉科	鱗胸鶉	1034	3317	2169	2145	47

雀形目	雀眉科	頭烏線	151	1835	870	808.5	46
雀形目	畫眉科	小彎嘴	15	1823	646	463	45
雀形目	鴉科	巨嘴鴉	790	3798	1936	1730	44
雀形目	鴨科	茶腹鴨	1070	3591	2272	2071	39
雀形目	樹鶯科	深山鶯	790	3683	2836	2866	36
雀形目	長尾山雀科	紅頭山雀	1070	2900	1891	1835	35
雀形目	鴉科	星鴉	2222	3581	2727	2728	35
雀形目	鸚嘴科	褐頭花翼	2510	3683	2974	2900	35
雞形目	雉科	竹雞	72	1972	775	673.5	34
鴉形目	杜鵑科	鷹鵑	845	2271	1672	1728	34
雀形目	鴉科	樹鵲	15	1902	522	448.5	30
鷲形目	啄木鳥科	大赤啄木	577	3581	1959	1935	28
雀形目	鶇科	虎鶇	901	3229	2096	2065	27
雀形目	鶇科	白眉林鶇	2282	3683	2971	2873.5	26
雀形目	鶇鶇科	鶇鶇	2605	3798	3169	3202	25
雀形目	王鶇科	黑枕藍鶇	15	853	344	321.5	24
雀形目	鴉科	檀鳥	694	2637	1792	1886	24
鴉形目	鷓鴣科	褐林鴉	233	2510	1491	1734.5	24
鷲形目	啄木鳥科	綠啄木	801	2900	1768	1766	24
鶴形目	秧雞科	灰腳秧雞	151	2310	928	715	24
雀形目	噪眉科	竹鳥	463	2071	1365	1411	23
鴉形目	鷓鴣科	領角鴉	72	2310	797	679	23
雀形目	鶇科	小翼鶇	1034	2841	2124	2225	22
鴉形目	鷓鴣科	東方灰林鴉	2039	3798	2841	2781.5	22
雀形目	啄花科	紅胸啄花	1070	2396	1759	1778	20
鷲形目	啄木鳥科	小啄木	77	1605	541	445	19
鶇形目	鶇科	夜鶇	72	2900	1334	1439	19
鴉形目	鷓鴣科	褐鷹鴉	249	2044	764	622.5	18
鴉形目	杜鵑科	北方中杜鵑	151	3351	2053	2588	18
雀形目	山雀科	黃山雀	694	2282	1515	1501	16
雀形目	雀科	台灣朱雀	2559	3798	3104	3110	15

雀形目	蝗鶯科	台灣叢樹鶯	1093	3216	2627	2732	15
雀形目	鶉科	鉛色水鶉	429	2271	1056	805	15
雀形目	雀科	褐鶯	1349	2613	2086	2079	14
鷹形目	鷹科	台灣松雀鷹	137	2378	1346	1326.5	14
雀形目	鴉科	台灣藍鶲	217	1349	816	845	13
雀形目	燕科	東方毛腳燕	1070	3304	2095	2079	13
鴉形目	夜鷹科	夜鷹	72	801	351	233	13
鶉形目	鶯科	黑冠麻鶯	137	741	363	299	13
雀形目	黃鶲科	朱鶲	151	857	509	492.5	10
鴿形目	鳩鴿科	綠鳩	151	2282	960	919	10
雀形目	樹鶯科	台灣小鶯	1093	2333	1718	1843	9
雀形目	鶉科	紅尾鶉	1605	3351	2698	2732	9
雀形目	鶉科	烏頭翁	15	540	279	269.5	8
鴿形目	鳩鴿科	灰林鴿	1354	2732	1976	1998	8
鷹形目	鷹科	熊鷹	707	2729	1779	1753	8
鷹形目	鷹科	鳳頭蒼鷹	183	1355	500	408.5	8
雀形目	山雀科	赤腹山雀	707	2044	1520	1546	7
雀形目	河鳥科	河鳥	463	1268	807	789	7
雀形目	噪眉科	台灣畫眉	72	445	228	249	7
雀形目	繡眼科	綠繡眼	72	1255	460	183	7
雀形目	鶉科	白頭翁	72	707	227	151	7
鴿形目	鳩鴿科	翠翼鳩	151	989	395	344	7
雀形目	鶉科	白環鸚嘴鶉	183	1093	641	665	6
雀形目	鶉科	白鶉鴿	72	1546	632	502	6
雀形目	山椒鳥科	花翅山椒	853	1943	1413	1298	5
雀形目	雀科	灰鶯	2865	3581	3105	2900	5
雀形目	噪眉科	白喉笑鶉	1688	2079	1907	1889	5
雀形目	噪眉科	紋翼畫眉	2039	2605	2267	2151	5
雀形目	八色鶉科	八色鳥	183	1909	675	303.5	4
雀形目	柳鶯科	黃眉柳鶯	299	790	503	462	4
雀形目	鸚嘴科	黃羽鸚嘴	2655	3229	2828	2714	4

雀形目	扇尾鶯科	褐頭鷓鴣	72	137	95	77	3
雀形目	燕科	赤腰燕	77	2729	996	183	3
雀形目	鵲鴿科	灰鵲鴿	72	790	449	486	3
鴿形目	鳩鴿科	珠頸斑鳩	72	183	111	77	3
雞形目	雉科	藍腹鵲	263	2044	1417	1943	3
雀形目	伯勞科	紅尾伯勞	77	233	155	155	2
雀形目	扇尾鶯科	灰頭鷓鴣	77	137	107	107	2
雀形目	啄花科	綠啄花	344	1409	877	876.5	2
雀形目	梅花雀科	白腰文鳥	249	540	395	394.5	2
雀形目	椋鳥科	白尾八哥	72	290	181	181	2
雀形目	鸚科	白腹鸚	299	1331	815	815	2
兩燕目	雨燕科	小雨燕	705	705	705	705	1
雀形目	卷尾科	台灣大卷尾	72	72	72	72	1
雀形目	扇尾鶯科	斑紋鷓鴣	1255	1255	1255	1255	1
雀形目	扇尾鶯科	棕扇尾鶯	72	72	72	72	1
雀形目	梅花雀科	斑文鳥	72	72	72	72	1
雀形目	黃鸝科	黃鸝	540	540	540	540	1
雀形目	樹鶯科	短尾鶯	1409	1409	1409	1409	1
雀形目	燕科	洋燕	705	705	705	705	1
雀形目	燕科	家燕	77	77	77	77	1
雀形目	鸚科	赤腹鸚	290	290	290	290	1
雀形目	鵲鴿科	白腰鵲鴿	540	540	540	540	1
雀形目	鵲鴿科	野鵲	77	77	77	77	1
雀形目	鵲鴿科	東方黃鵲鴿	72	72	72	72	1
雀形目	鸚嘴科	粉紅鸚嘴	1093	1093	1093	1093	1
雁形目	雁鴨科	花嘴鴨	72	72	72	72	1
雁形目	雁鴨科	鴛鴦	679	679	679	679	1
鴉形目	鴉鴉科	黃魚鴉	694	694	694	694	1
雞形目	雉科	環頸雉	72	72	72	72	1
鴉形目	杜鵑科	大杜鵑	2778	2778	2778	2778	1
鴉形目	杜鵑科	小杜鵑	2231	2231	2231	2231	1

鵝形目	鷺科	蒼鷺	344	344	344	344	1
鷗形目	鷗科	小鷗	679	679	679	679	1
鷹形目	鷹科	東方蜂鷹	299	299	299	299	1
鷹形目	鷹科	林鷗	1943	1943	1943	1943	1

表 8 哺乳動物沿線觀察與錄音調查的海拔範圍記錄以及記錄數量，結果僅基於有錄到聲音之地點，受限物種發聲習性以及錄音地點取樣差異，不一定完全代表該物種之完整分布。

			錄音調查			沿線觀察		
			最低海拔	最高海拔	樣點數	最低海拔	最高海拔	筆數
偶蹄目	牛科	台灣野山羊	353	3469	32	586	3375	98
	鹿科	梅花鹿	233	233	1			
		山羌	217	3469	138	419	2645	31
		水鹿	1255	3798	21	235	3484	1313
	豬科	野豬				243	3233	58
食肉目	熊科	黑熊				786	2668	100
	貂科	黃喉貂				1742	1943	5
	獐科	食蟹獐				632	632	1
兔形目	兔科	台灣野兔				248	248	1
翼手目	皺鼻蝠科	游離尾蝠 (疑似)	137	3597	29			
啮齒目	松鼠科	赤腹松鼠	15	2605	69			
		長吻松鼠	1969	2732	3			
		白面鼯鼠	214	3798	135	608	608	1
		大赤鼯鼠	183	2051	44			
		條紋松鼠	290	2831	73			
靈長目	獼猴科	台灣獼猴	151	3798	41	360	2321	8

表 9 透過錄音調查路鳥類在各海拔帶的出現比例，每種鳥類並將出現比例標準化到 100%，區分 0%、1~10%、11~30%、31~50%、51~70%、71~90%、91~100% 給予不同粗細橫帶，海拔帶為以 500m 為間隔，數字為該海拔帶上界，如 1000 表示海拔帶為 500-1,000m。結果僅基於有錄到聲音之地點，受限物種發聲習性以及錄音地點取樣差異，不一定完全代表該物種之完整分布。

目	科	中文名	出現 樣點數	海拔帶(m)								
				500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	
雨燕目	雨燕科	小雨燕	1		■							
雀形目	八色鶇科	八色鳥	4	■			■					
	山雀科	赤腹山雀	7		■	■	■	■				
		青背山雀	79		■	■	■	■	■	—		
		黃山雀	16		■	■	■	■				
		煤山雀	61					■	■	■	■	■
	山椒鳥科	灰喉山椒	52	■	■	■	■	■	■			
		花翅山椒	5		■	■	■					
	王鶇科	黑枕藍鶇	24	■	■							
	伯勞科	紅尾伯勞	2	■								
	卷尾科	小卷尾	51	■	■	■	—					
		台灣大卷尾	1	■								
	河鳥科	河鳥	7	■	■	■						
	長尾山雀科	紅頭山雀	35			■	■	■	■			
	柳鶇科	黃眉柳鶇	4	■	■							
	扇尾鶇科	灰頭鷓鶇	2	■								
		斑紋鷓鶇	1			■						
棕扇尾鶇		1	■									
褐頭鷓鶇		3	■									
啄花科	紅胸啄花	20			■	■	■					
	綠啄花	2	■		■							
梅花雀科	白腰文鳥	2	■	■								

	斑文鳥	1	■																	
雀眉科	頭烏線	46	■	■	■	■	■													
雀科	台灣朱雀	15																		
	灰鷺	5																		
	褐鷺	14																		
椋鳥科	白尾八哥	2	■																	
畫眉科	大彎嘴	63	■	■	■	■	■	■												
	小彎嘴	45	■	■	■	■	■	■												
	山紅頭	81	■	■	■	■	■	■	■	■										
黃鸝科	朱鸝	10	■	■																
	黃鸝	1		■																
綠鶇科	綠畫眉	48	■	■	■	■	■	■	■	■										
蝗鶇科	台灣叢樹鶇	15																		
鶇科	茶腹鶇	39																		
鴉科	台灣藍鶇	13	■	■	■	■	■	■	■	■										
	巨嘴鴉	44		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	星鴉	35																		
	樹鶇	30	■	■	■	■	■	■	■	■										
	檀鳥	24																		
噪眉科	台灣畫眉	7	■																	
	白耳畫眉	102	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	白喉笑鶇	5																		
	竹鳥	23	■	■	■	■	■	■	■	■										
	金翼白眉	56																		
	紋翼畫眉	5																		
	繡眼畫眉	126	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	藪鳥	71																		
樹鶇科	台灣小鶇	9																		
	深山鶇	36																		
	棕面鶇	86	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	短尾鶇	1																		

燕科	赤腰燕	3	■					■	
	東方毛腳燕	13			■	■	■	■	■
	洋燕	1		■					
	家燕	1	■						
戴菊科	火冠戴菊	58			—	—	■	■	■
繡眼科	冠羽畫眉	110	—	—	■	■	■	■	■
	綠繡眼	7	■		■				
鶇科	白頭翁	7	■	■					
	白環鸚嘴鶇	6	■	■	■				
	紅嘴黑鶇	60	■	■	■	—			
	烏頭翁	8	■	■					
鶇科	白腹鶇	2	■		■				
	赤腹鶇	1	■						
	虎鶇	27		■	■	■	■	■	■
鶇科	小翼鶇	22			■	■	■	■	
	白尾鶇	50	—	■	■	■	■	—	
	白眉林鶇	26					—	■	■
	白腰鵲鶇	1		■					
	紅尾鶇	9				■		■	■
	栗背林鶇	51			—		■	■	■
	野鶇	1	■						
	紫嘯鶇	56	■	■	■	■	■	—	
	黃胸青鶇	47		—	■	■	■	■	
	黃腹琉璃	54		—	■	■	■	■	
	鉛色水鶇	15	■	■	■	■	—		
鵲鶇科	白鵲鶇	6	■	■	■	■			
	灰鵲鶇	3	■	■					
	東方黃鵲鶇	1	■						
鶇眉科	鱗胸鶇鶇	47			■	■	■	■	■
鶇鶇科	鶇鶇	25						■	■
鸚嘴科	粉紅鸚嘴	1			■				

		黃羽鸚嘴	4							■	■	
		褐頭花翼	35							■	■	■
雁形目	雁鴨科	花嘴鴨	1	■								
		鴛鴦	1		■							
鵝形目	夜鷹科	夜鷹	13	■	■							
	鷓鴣科	東方灰林鴉	22						■	■	■	■
		黃魚鴉	1		■							
		黃嘴角鴉	113	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		領角鴉	23	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		褐林鴉	24	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		褐鷹鴉	18	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		鶻鷂	58	■	■	■	■	■	■	■	■	■
鷲形目	啄木鳥科	大赤啄木	28		■	■	■	■	■	■	■	■
		小啄木	19	■	■		■	■	■	■	■	■
		綠啄木	24		■	■	■	■	■	■	■	■
	鬚鴲科	五色鳥	64	■	■	■	■	■	■	■	■	■
鴿形目	鳩鴿科	灰林鴿	8			■	■	■	■	■	■	■
		珠頸斑鳩	3	■								
		綠鳩	10	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		翠翼鳩	7	■	■							
雞形目	雉科	竹雞	34	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		深山竹雞	72	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		環頸雉	1	■								
		藍腹鵝	3	■			■	■	■	■	■	■
鴉形目	杜鵑科	大杜鵑	1								■	■
		小杜鵑	1							■	■	■
		北方中杜鵑	18	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		鷹鵑	34		■	■	■	■	■	■	■	■
鵲形目	鷲科	夜鷲	19	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		黑冠麻鷲	13	■	■							
		蒼鷲	1	■								

鶴形目	秧雞科	灰腳秧雞	24	■	■	—	■	■
鷓鴣形目	鷓鴣科	小鷓鴣	1		■			
鷹形目	鷹科	大冠鷹	50	■	■	■	■	—
		台灣松雀鷹	14	■	■	■	■	■
		東方蜂鷹	1	■				
		林鷲	1				■	
		熊鷹	8		■	■	■	■
		鳳頭蒼鷹	8	■	■	■		

表 10 透過錄音調查路蛙類與疣尾蝎虎在各海拔帶的出現比例，每種並將出現比例標準化到 100%，區分 0%、1~10%、11~30%、31~50%、51~70%、71~90%、91~100% 給予不同粗細橫帶，海拔帶為以 500m 為間隔，數字為該海拔帶上界，如 1000 表示海拔帶為 500-1,000m。結果僅基於有錄到聲音之地點，受限物種發聲習性以及錄音地點取樣差異，不一定完全代表該物種之完整分布。

目	科	中文名	出現 樣點數	海拔帶(m)								
				500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	
無尾目	叉舌蛙科	福建大頭蛙	1		■							
		澤蛙	3	■								
	赤蛙科	拉都希氏赤蛙	3	■	■							
		梭德氏赤蛙	1							■		
		斯文豪氏赤蛙	17	■	■	■	■					
		腹斑蛙	4		■	■						
	狹口蛙科	小雨蛙	2	■								
		黑蒙西氏小雨蛙	6	■	■							
	樹蛙科	日本樹蛙	5	■		■						
		布氏樹蛙	7	■	■							
		艾氏樹蛙	102	■	■	■	■	■	■			
		面天樹蛙	5	■	■	■						
		莫氏樹蛙	33	■	■	■	■	■				
		褐樹蛙	12	■	■	■						
		橙腹樹蛙	4		■	■						
		樹蟾科	中國樹蟾	2	■	■						
	蟾蜍科	黑眶蟾蜍	2	■	■							
		盤古蟾蜍	3		■							
	有鱗目	壁虎科	疣尾蝎虎	5	■							

表 11 沿線觀察記錄到的蛇類筆數以及海拔範圍

物種	最低海拔	最高海拔	記錄筆數
赤尾青竹絲	385	701	3
青蛇	891	891	2
臭青公	1203	1203	1
斯文豪氏游蛇	1811	1811	1
黑眉錦蛇	1206	1206	2
過山刀	1040	1065	3

表 12 第三次與第四次全國森林資源調查沿線觀察記錄到的偶蹄目動物筆數佔該次調查偶蹄目總筆數之百分比

物種	記錄筆數		佔該次調查百分比	
	第三次	第四次	第三次	第四次
水鹿	32	1313	7%	88%
山羌	134	31	29%	2%
台灣野山羊	125	98	27%	7%
台灣野豬	164	58	36%	4%
總筆數	455	1500		

圖例

錄音調查樣點

- 森林資源調查隊錄音點
- ▲ 林務局科技計畫擴充錄音點
- 國有林班地

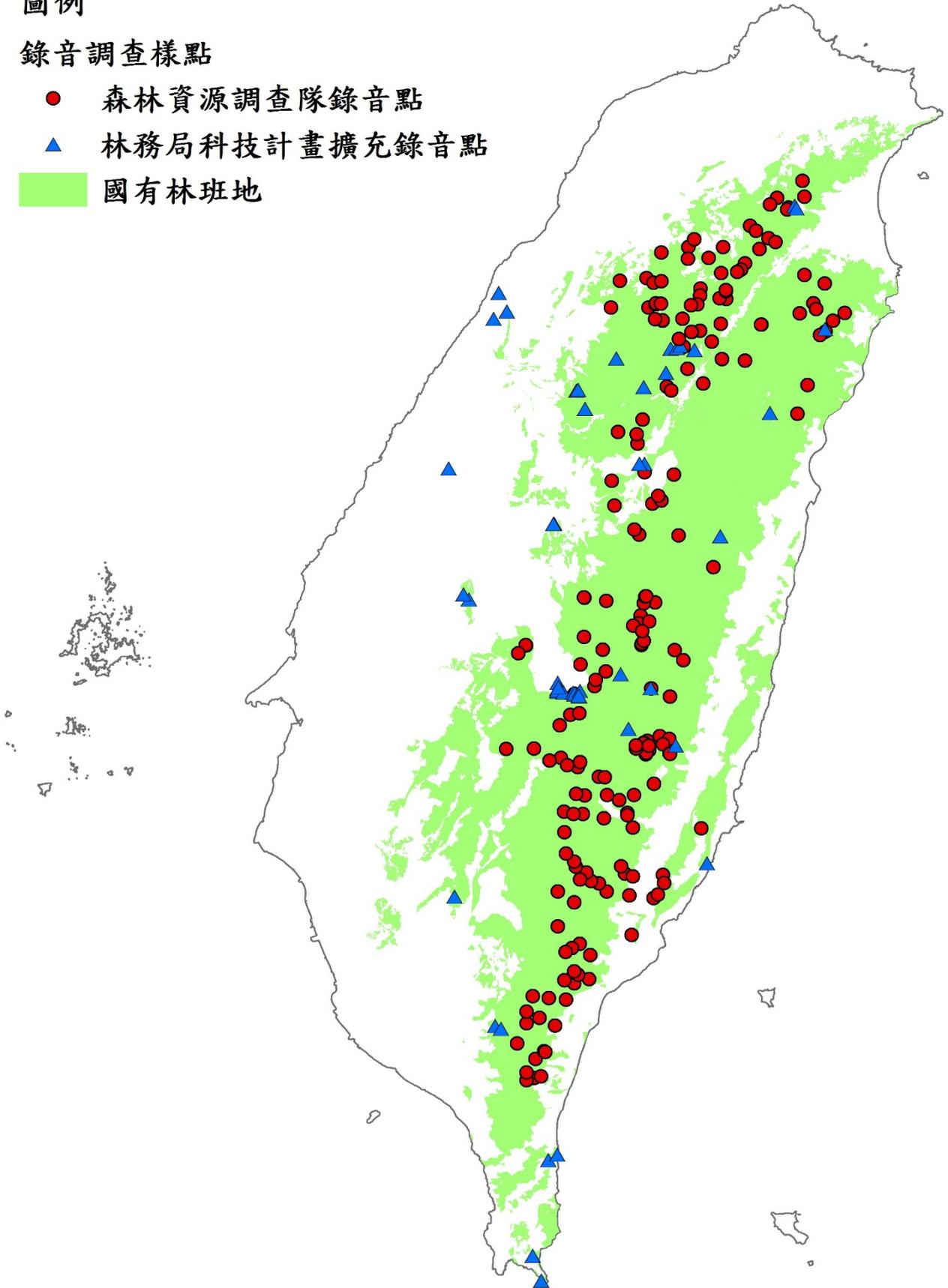


圖 1、錄音點全部點位

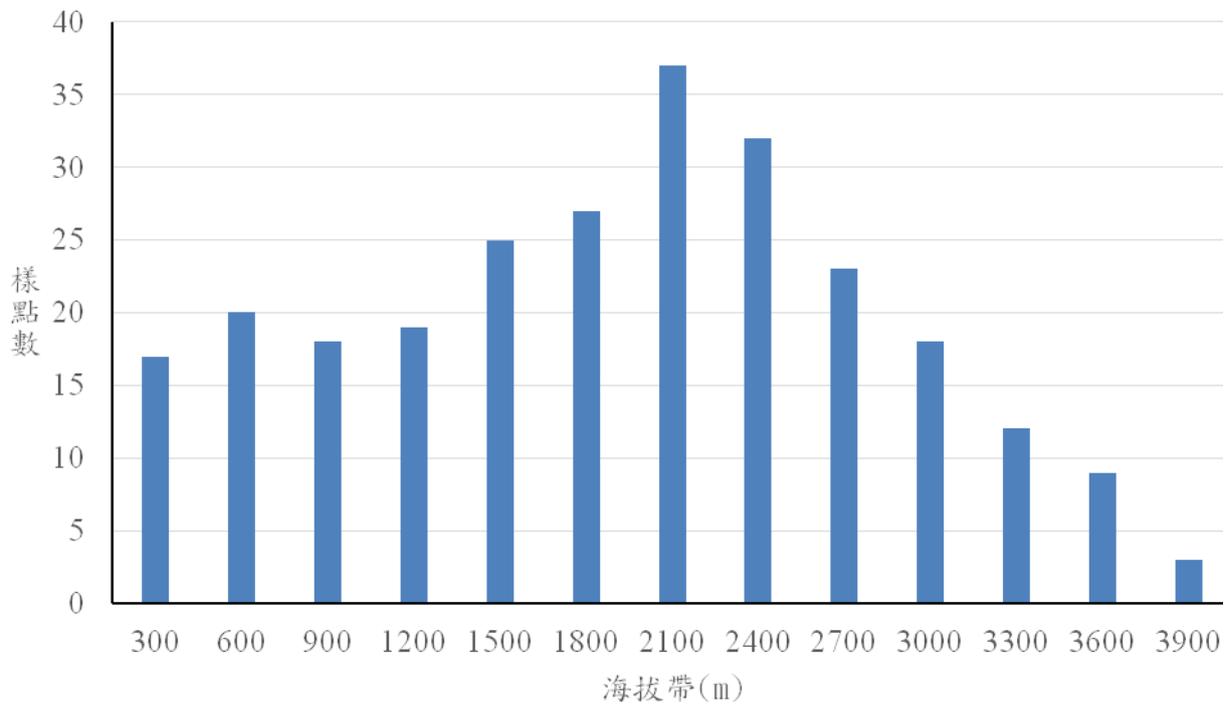


圖 2、錄音樣點海拔分布，以 300m 為海拔帶，橫軸數字代表該海拔帶的上界，如 300 表示 0-300m 之海拔帶範圍

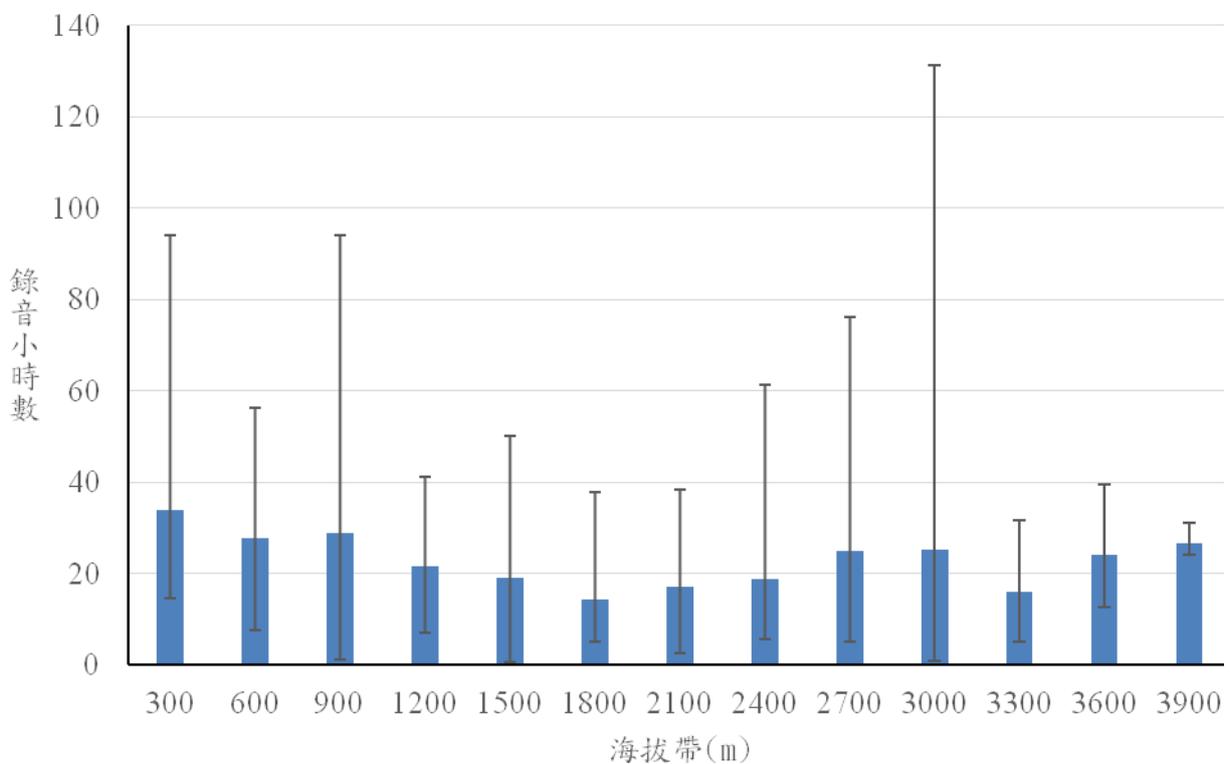


圖 3、錄音樣點在每個海拔帶（以 300m 為海拔帶，橫軸數字代表該海拔帶的上界，如 300 表示 0-300m 之海拔帶範圍）每個樣點平均錄音時間，誤差線代表該海拔帶最短錄音時間與最長錄音時間

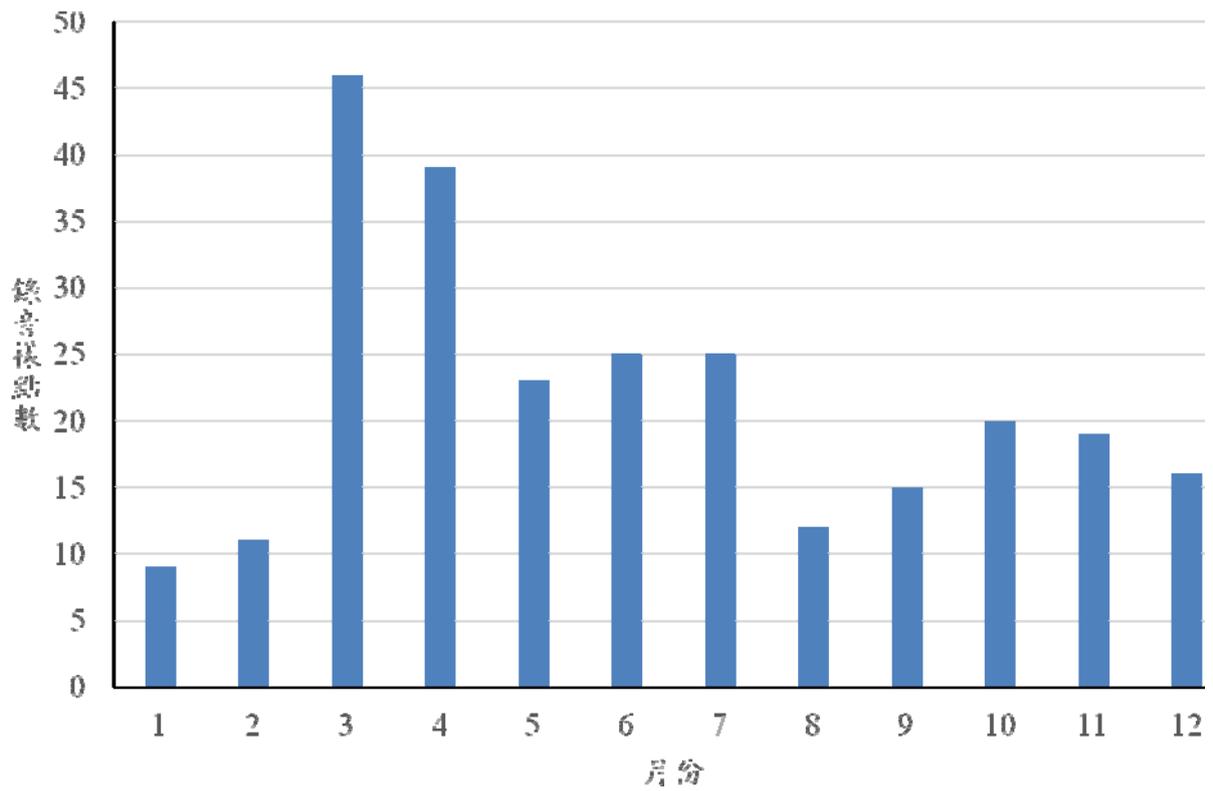


圖 4、各個月份錄音樣點數

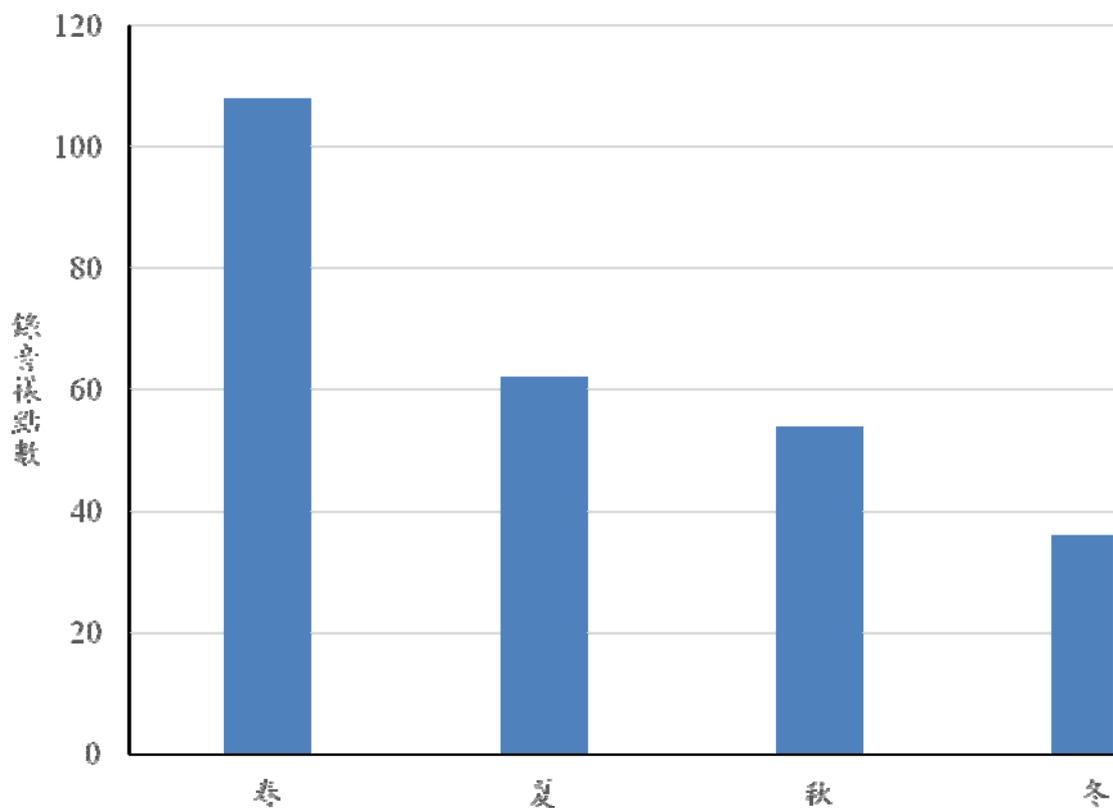


圖 5、四季中各個季節錄音樣點數

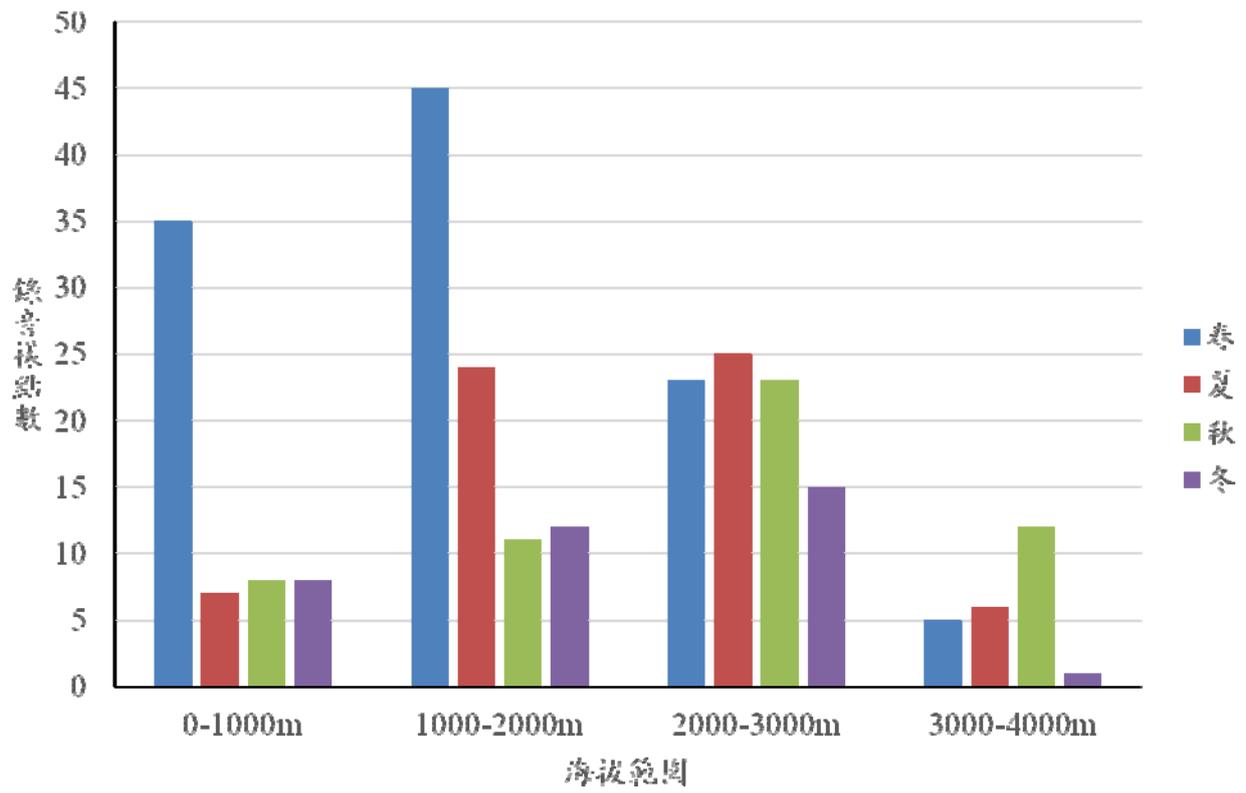


圖 6、以海拔 1000m 為區隔，各 1000m 海拔帶內分四季之錄音樣點數

圖例

● 野生動物記錄點位

■ 國有林班地

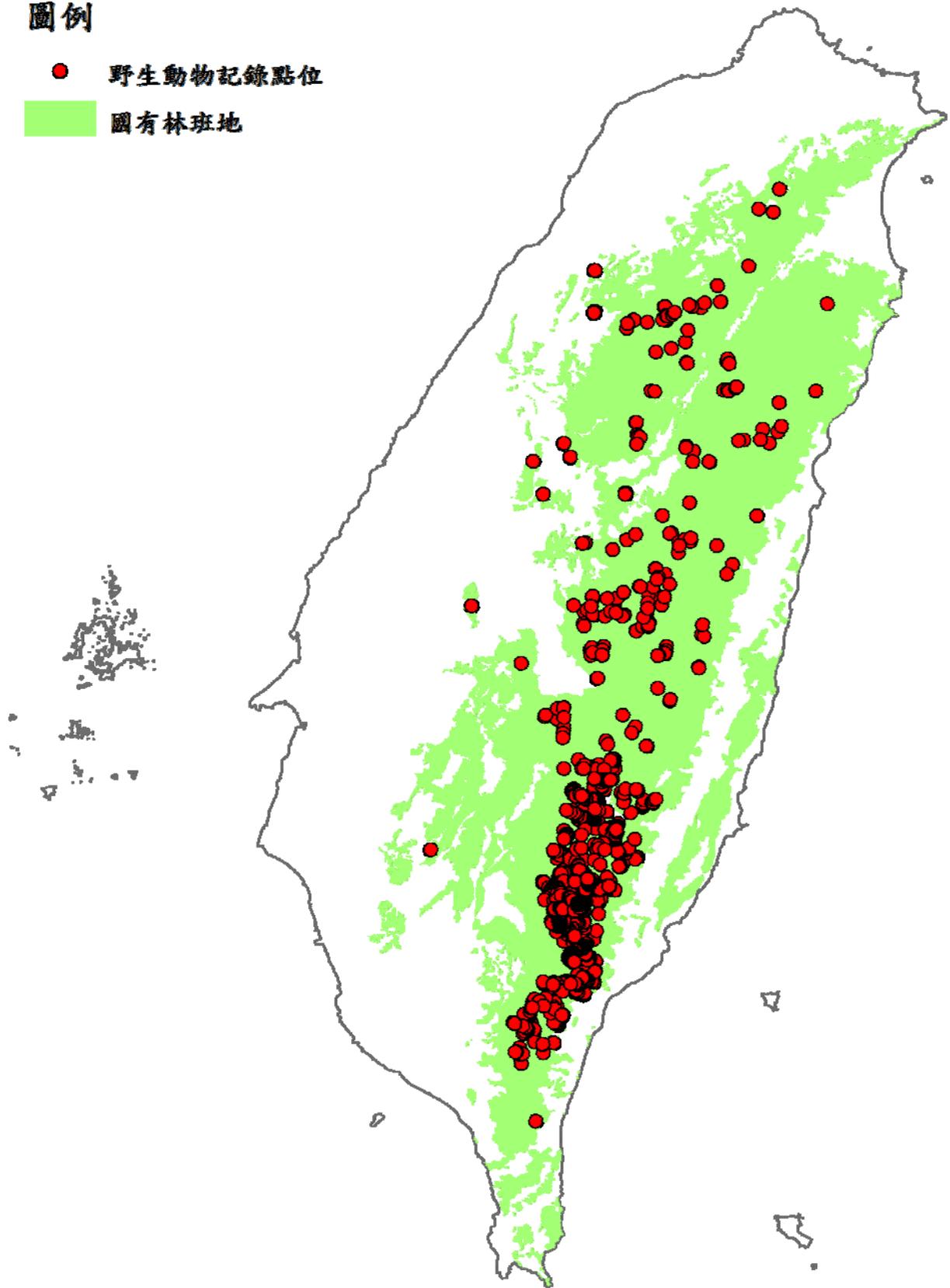


圖 7、野生動物記錄點位

圖例

- 野生動物沿線記錄網格
- 國有林班地

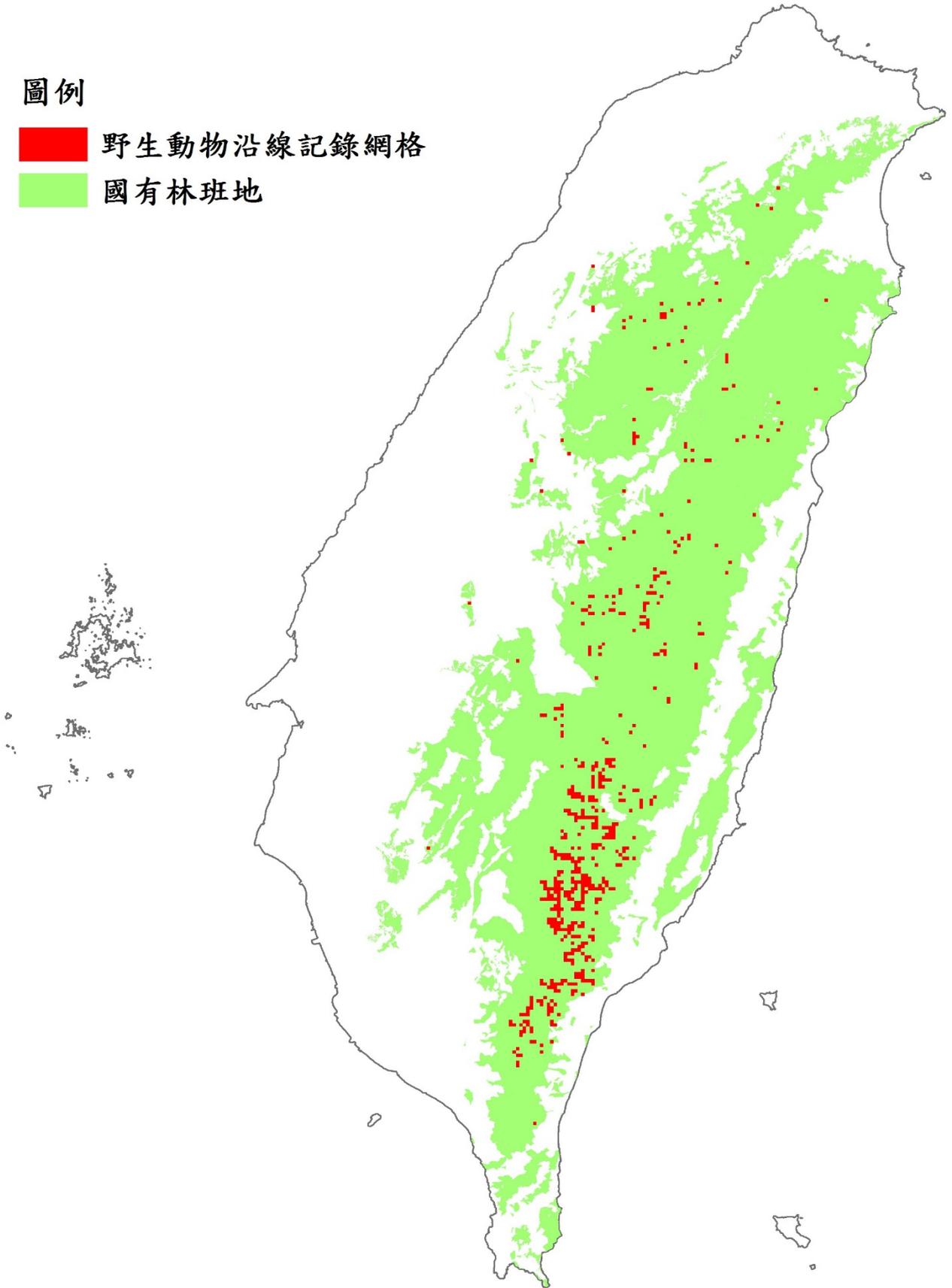


圖 8、野生動物沿線記錄點位，以 1km 網格呈現

圖例

- 錄音記錄點
- 野生動物沿線記錄點
- 國有林班地

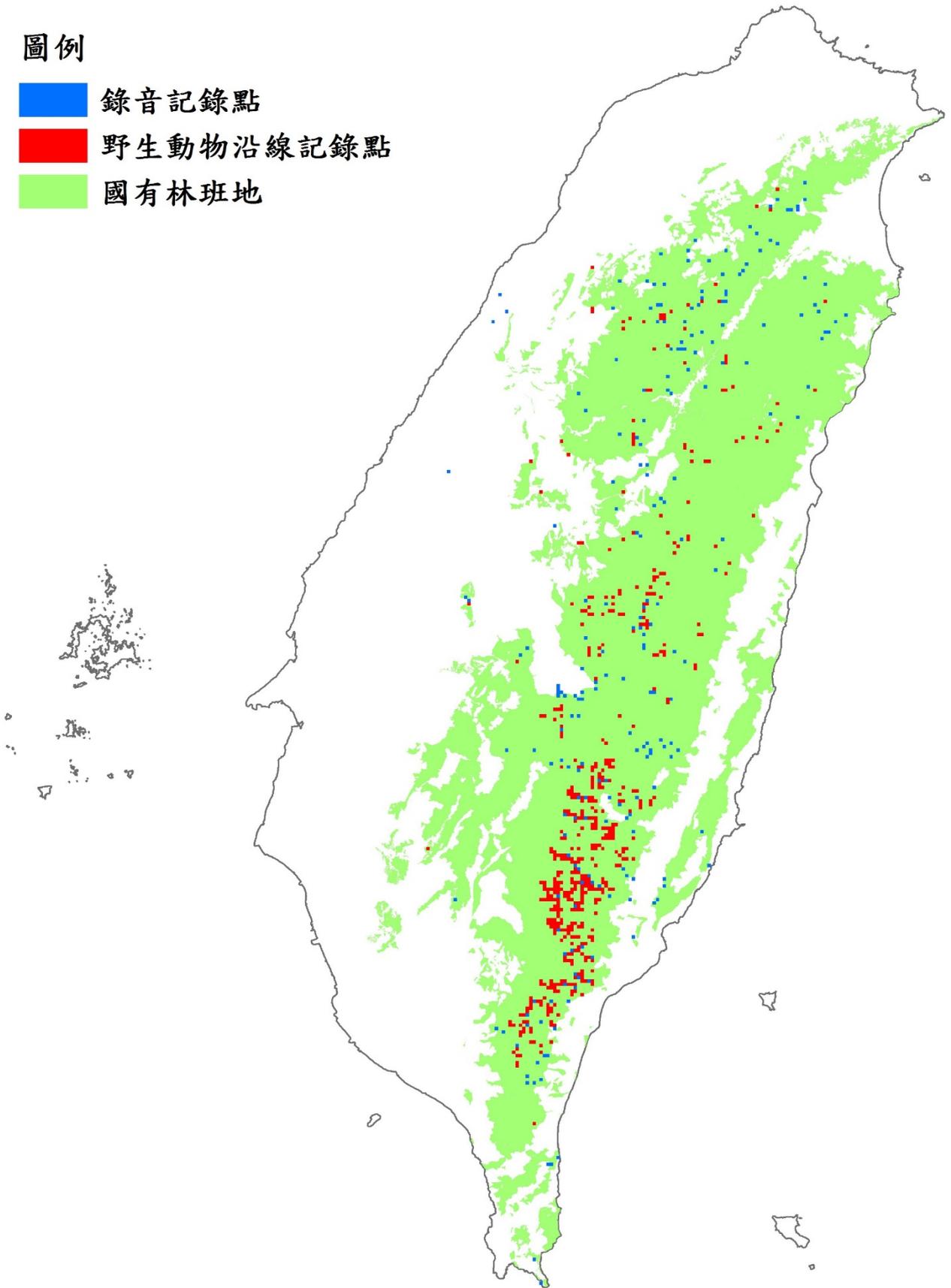


圖 9、野生動物記錄點位與錄音點位之網格

圖例

疣尾蝮虎錄音紀錄

蛇類沿線記錄

黑眉錦蛇

青蛇

過山刀

赤尾青竹絲

臭青公

斯文豪氏游蛇

國有林班地

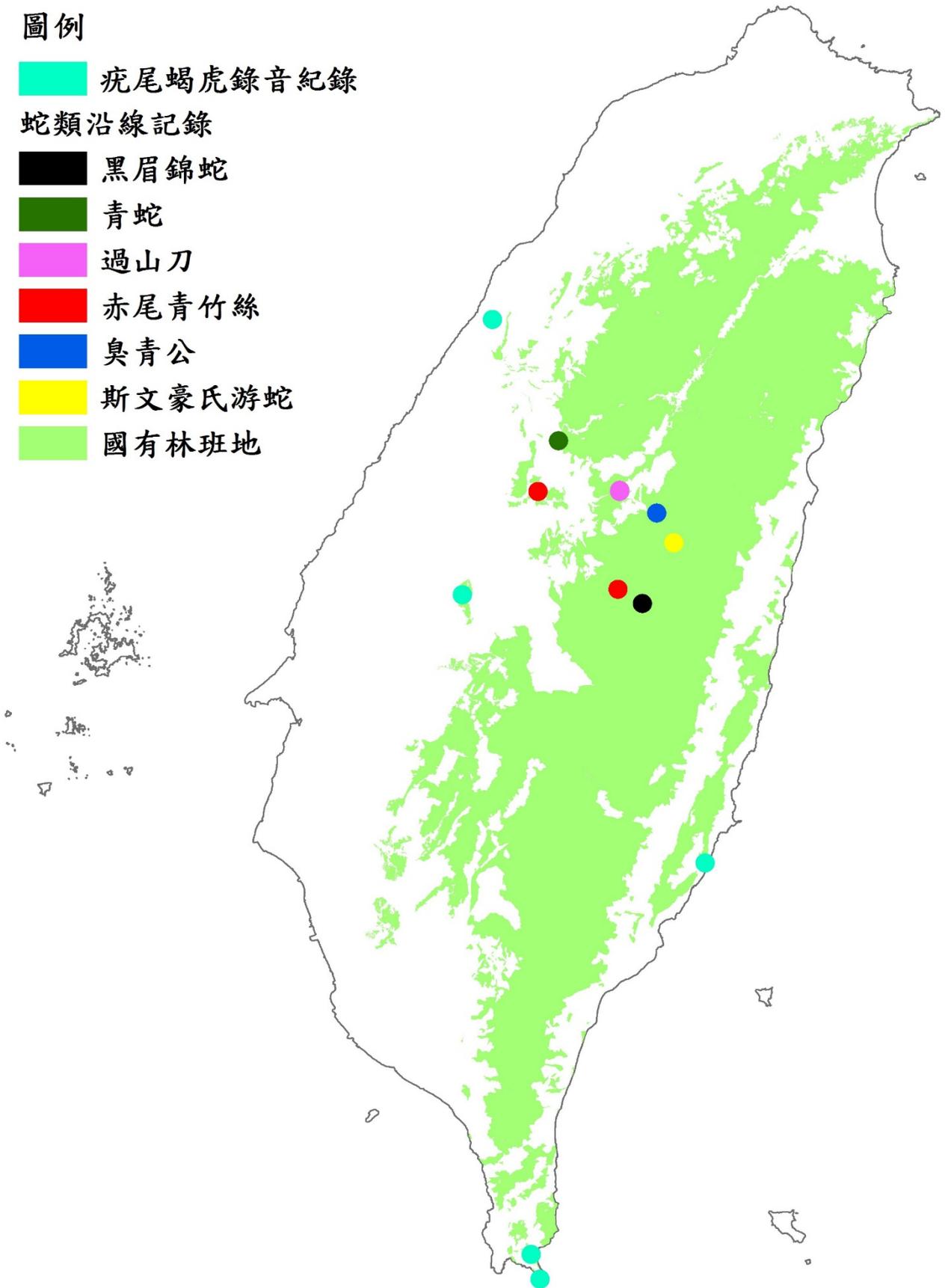


圖 10、爬行動物之沿線記錄與疣尾蝮虎錄音紀錄出現位置

圖例

- 艾氏樹蛙複合群錄音記錄
- 國有林班地

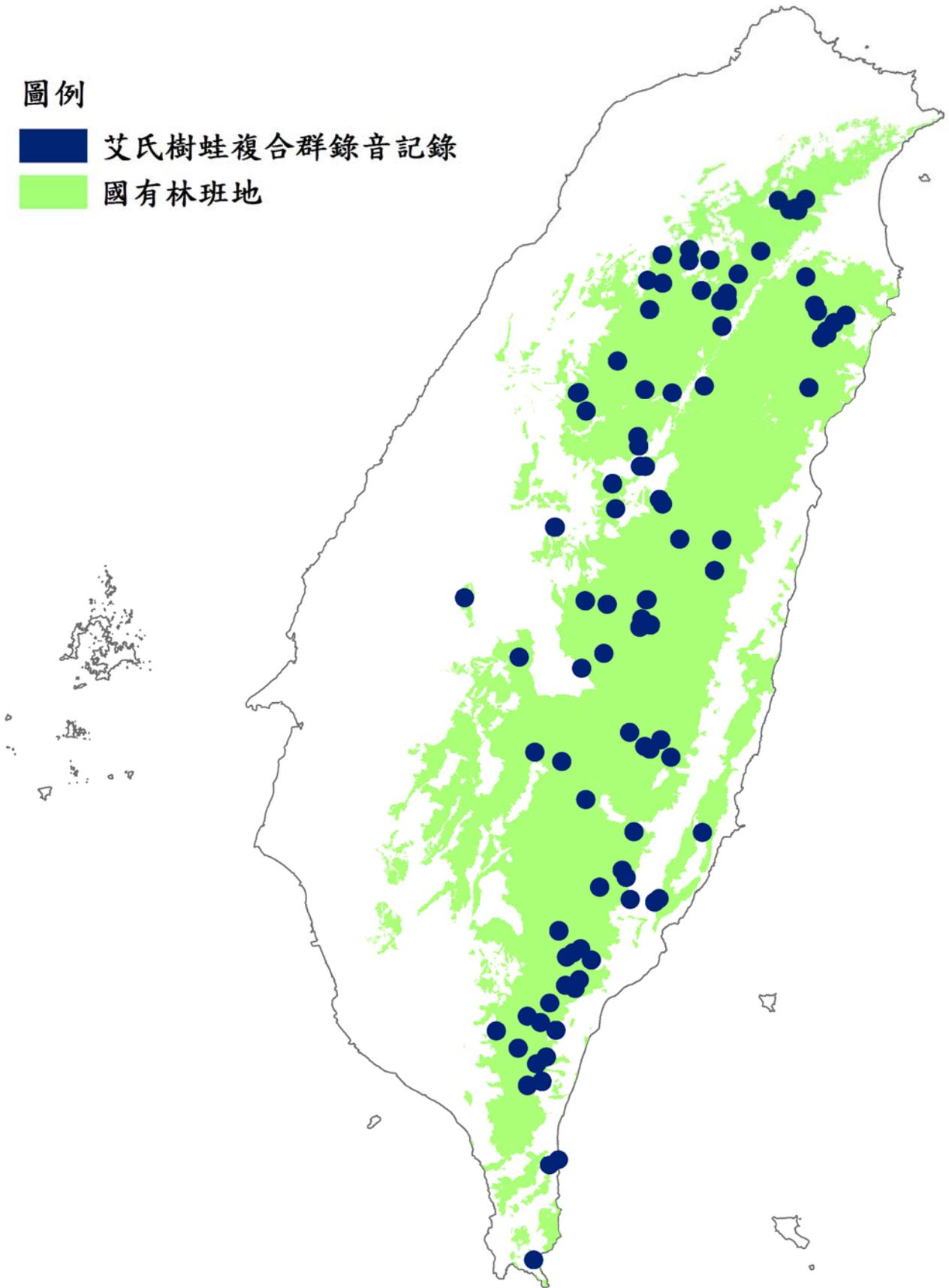


圖 11、艾氏樹蛙複合群錄音紀錄出現區域

圖例

- 橙腹樹蛙錄音紀錄
- 國有林班地

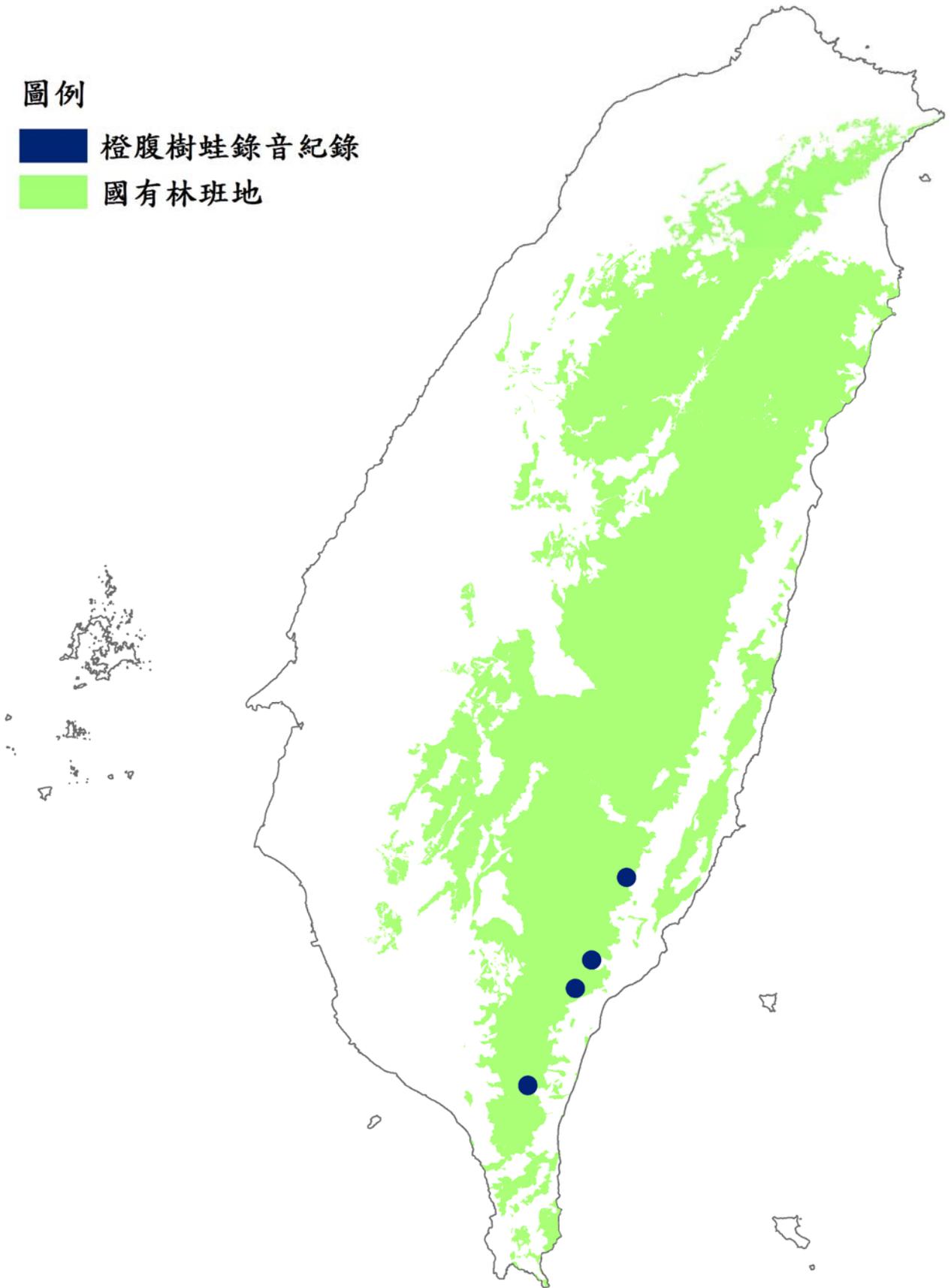


圖 12、橙腹樹蛙錄音紀錄出現區域

圖例

- 台灣野山羊錄音紀錄
- 台灣野山羊沿線紀錄
- 國有林班地

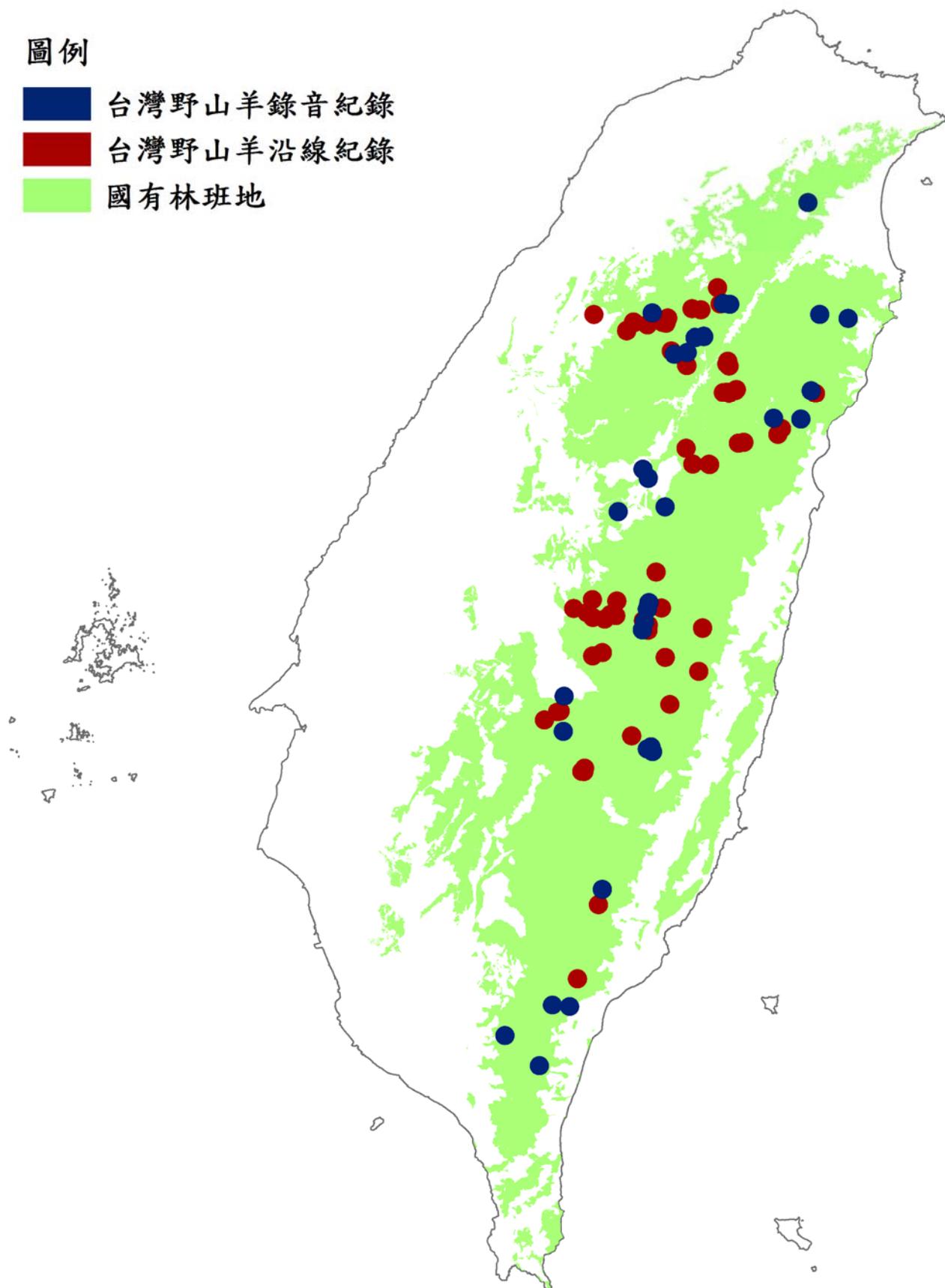


圖 13、台灣野山羊沿線記錄與錄音紀錄出現區域

圖例

- 山羌錄音紀錄
- 山羌沿線紀錄
- 國有林班地

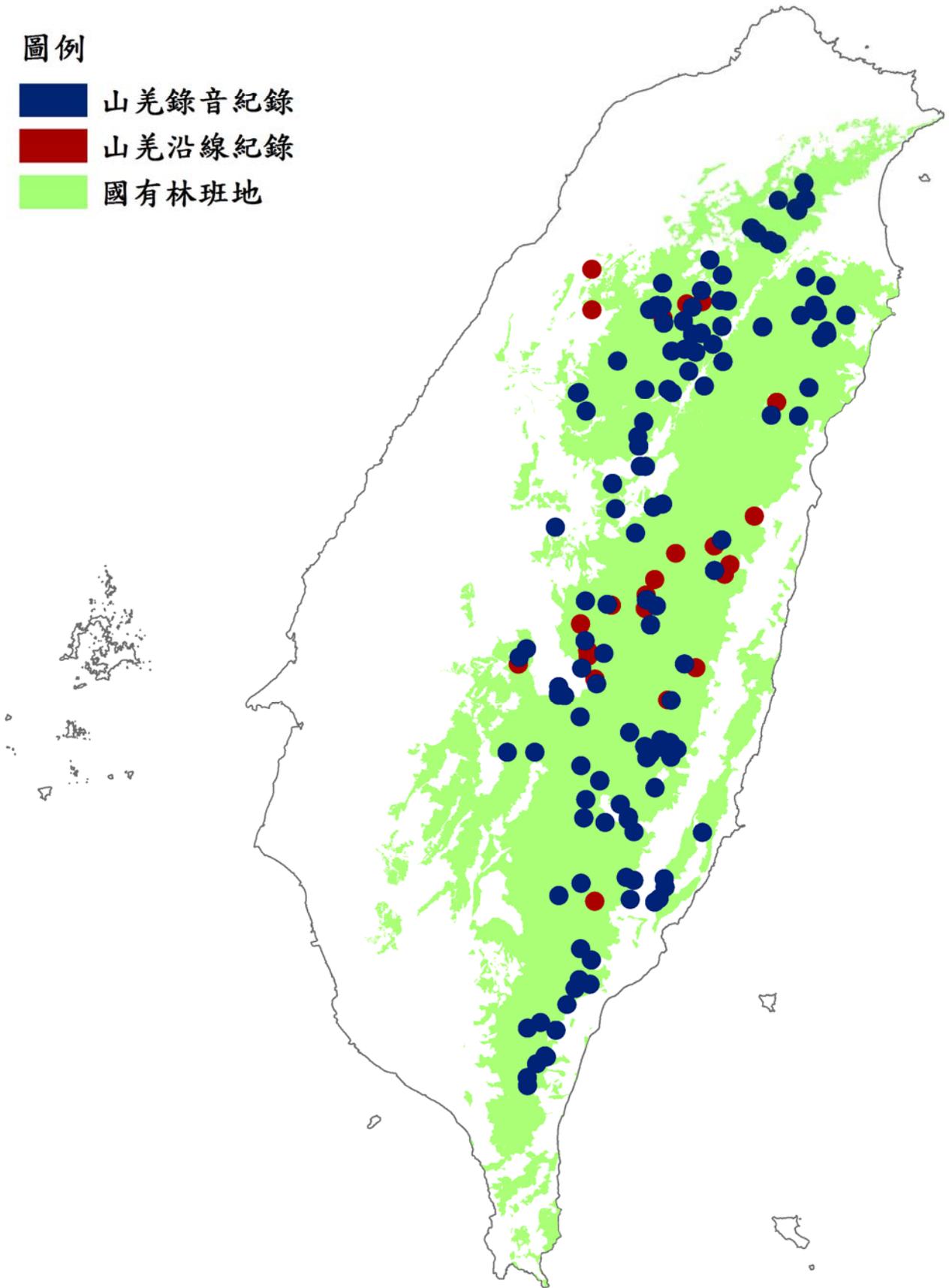


圖 14、山羌沿線記錄與錄音紀錄出現區域

圖例

- 水鹿錄音紀錄
- 水鹿沿線紀錄
- 國有林班地

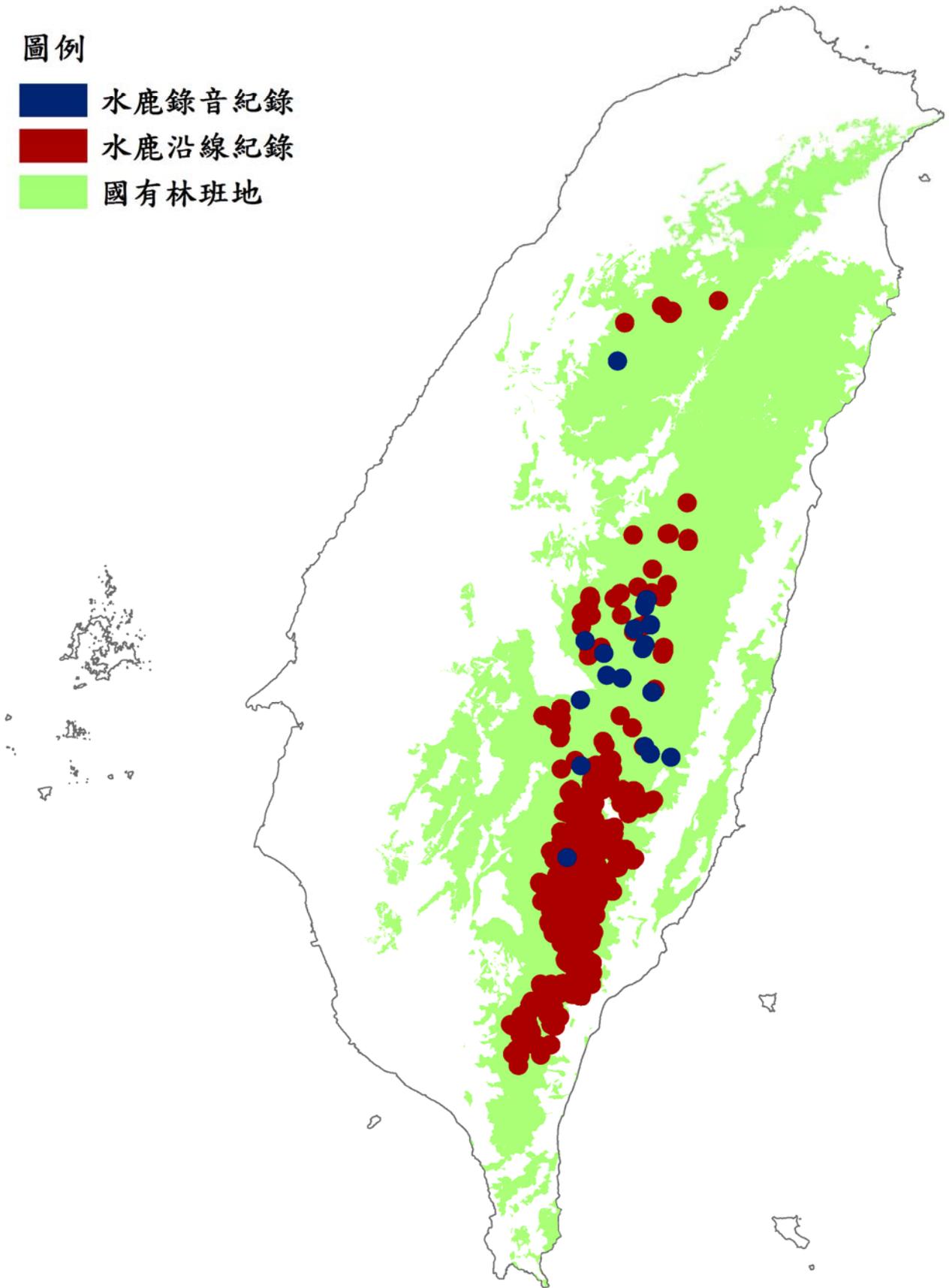


圖 15、水鹿沿線記錄與錄音紀錄出現區域

圖例

- 台灣黑熊沿線紀錄
- 國有林班地

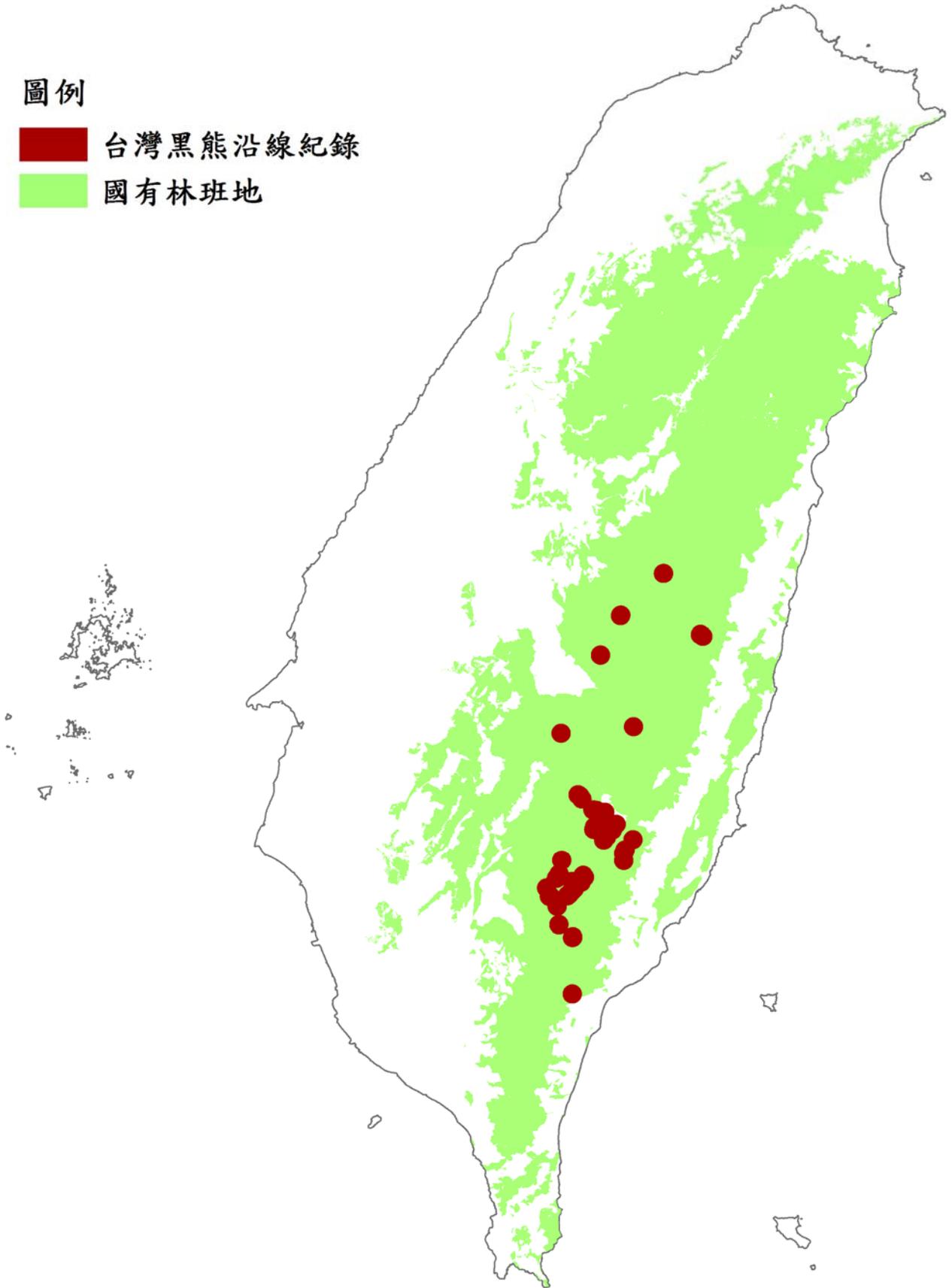


圖 16、黑熊沿線記錄出現區域

圖例

野生動物記錄點位

● 黃喉貂

▲ 食蟹獾

■ 國有林班地

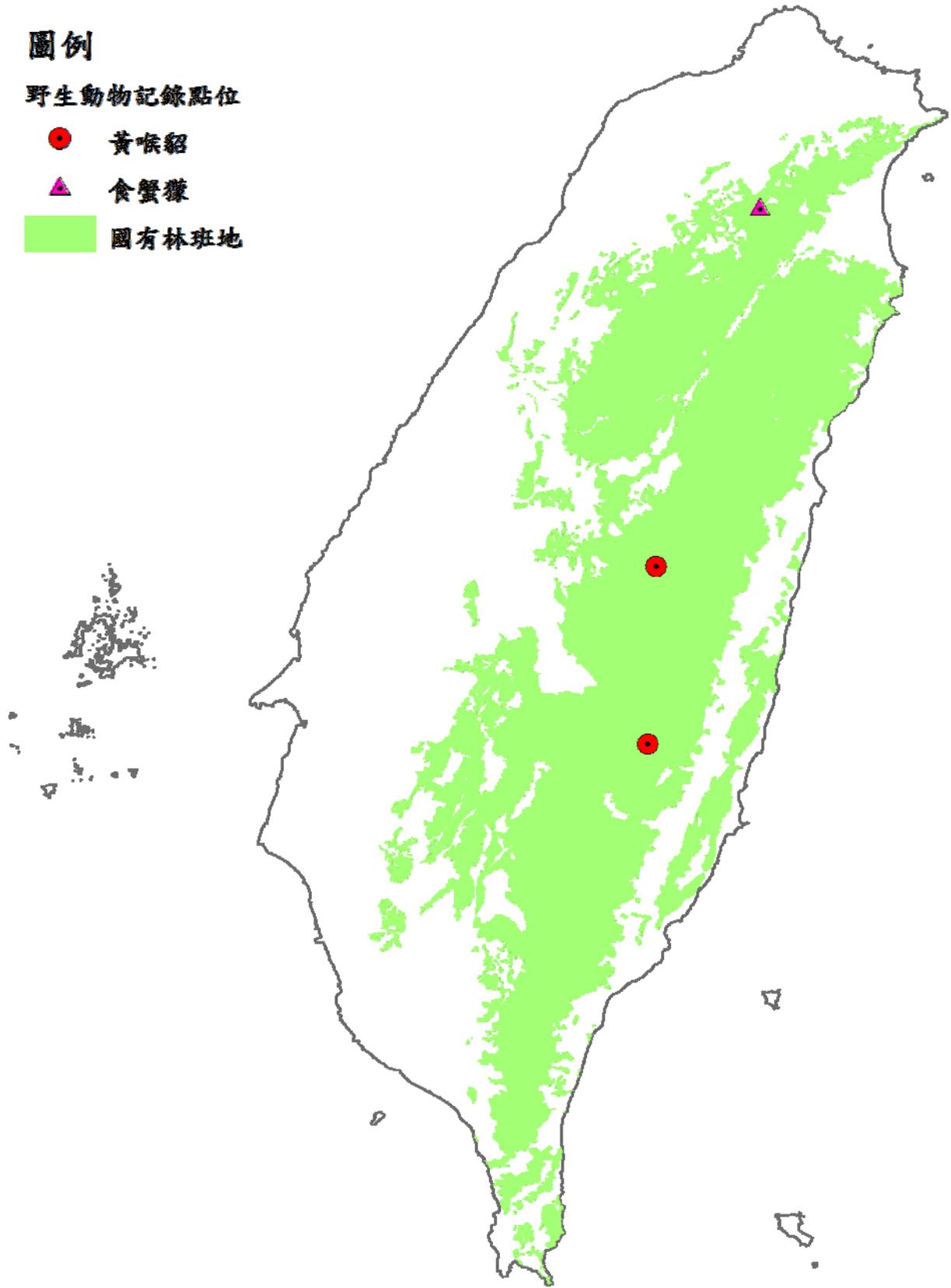


圖 17、黃喉貂與食蟹獾沿線記錄出現區域

圖例

- 白面鼯鼠錄音紀錄
- 白面鼯鼠沿線紀錄
- 國有林班地

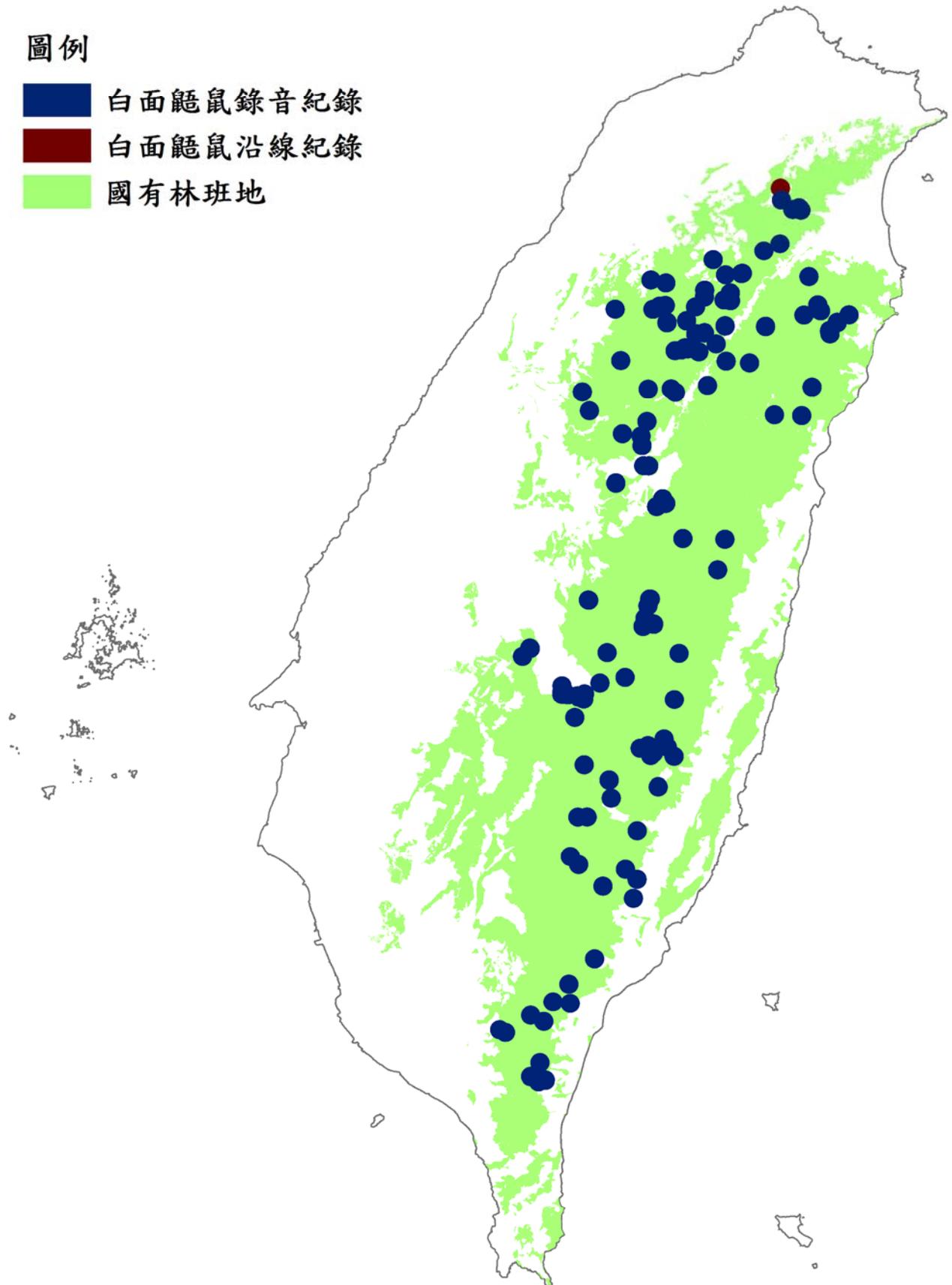


圖 18、白面鼯鼠沿線記錄與錄音紀錄出現區域

圖例

- 八色鳥錄音紀錄
- 國有林班地



圖 19、八色鳥錄音紀錄出現區域

圖例

- 黃山雀錄音紀錄
- 國有林班地

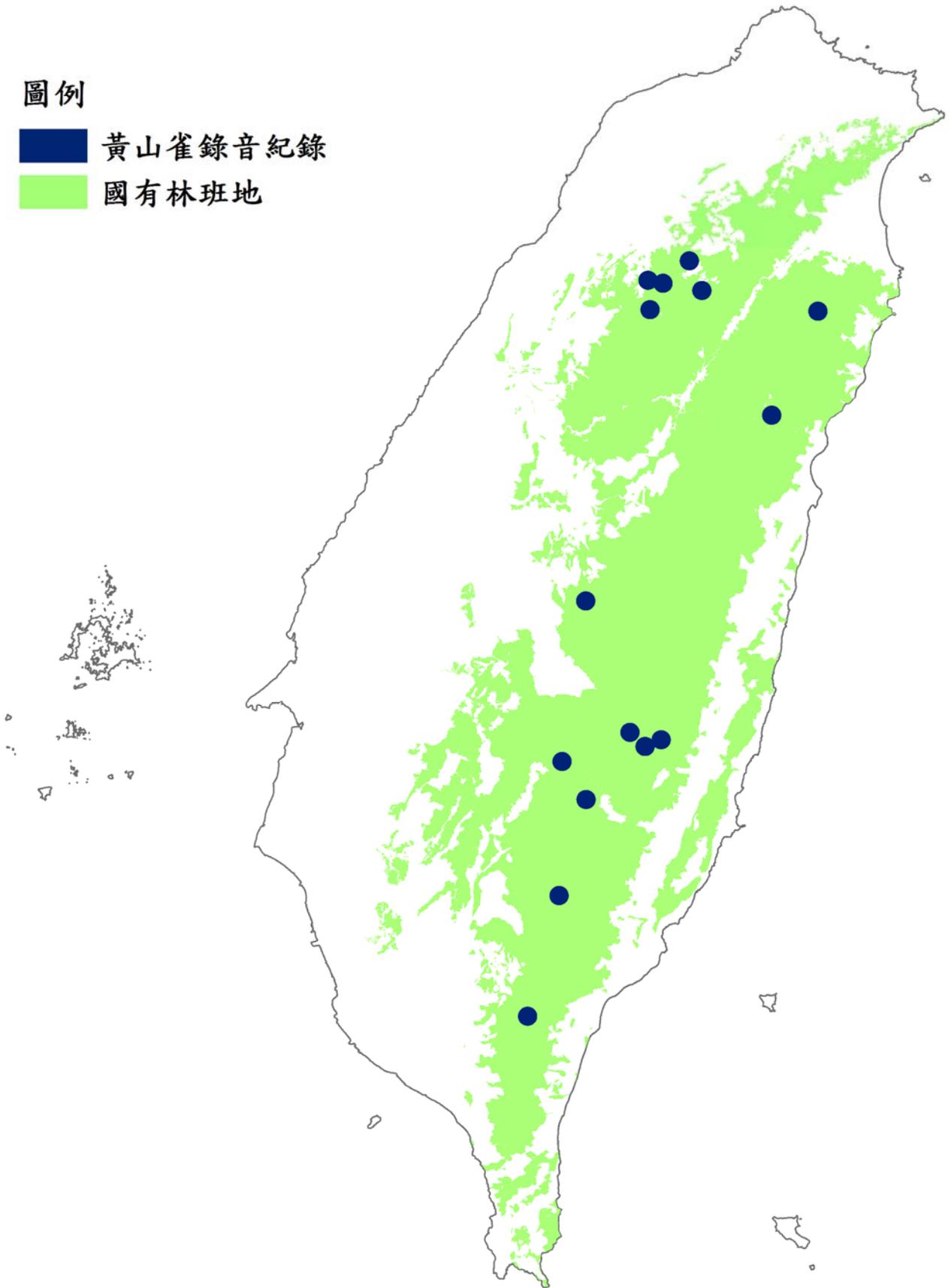


圖 20、黃山雀錄音紀錄出現區域

圖例

- 赤腹山雀錄音紀錄
- 國有林班地

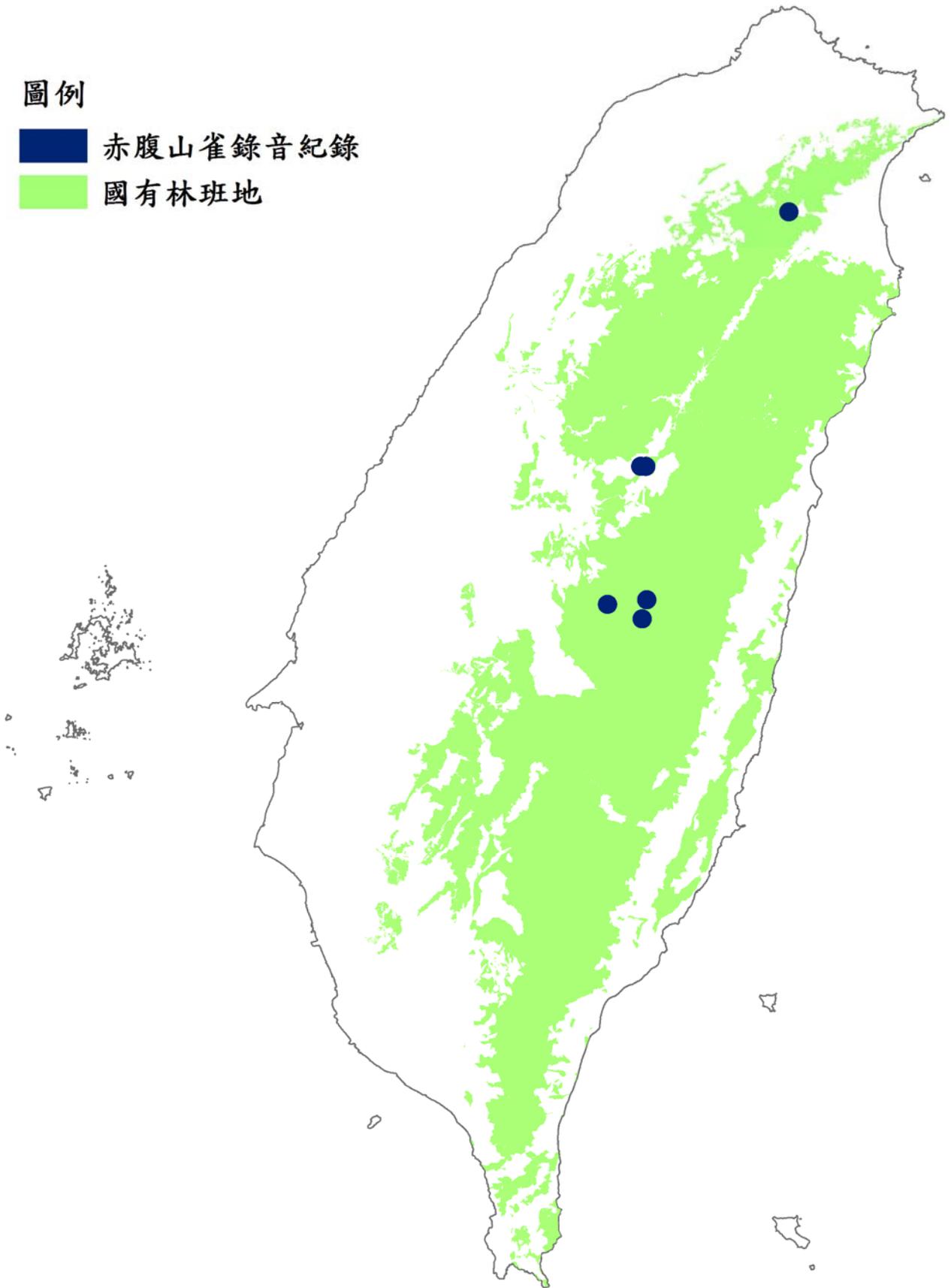


圖 21、赤腹山雀錄音紀錄出現區域

圖例

- 花翅山椒鳥錄音記錄
- 國有林班地

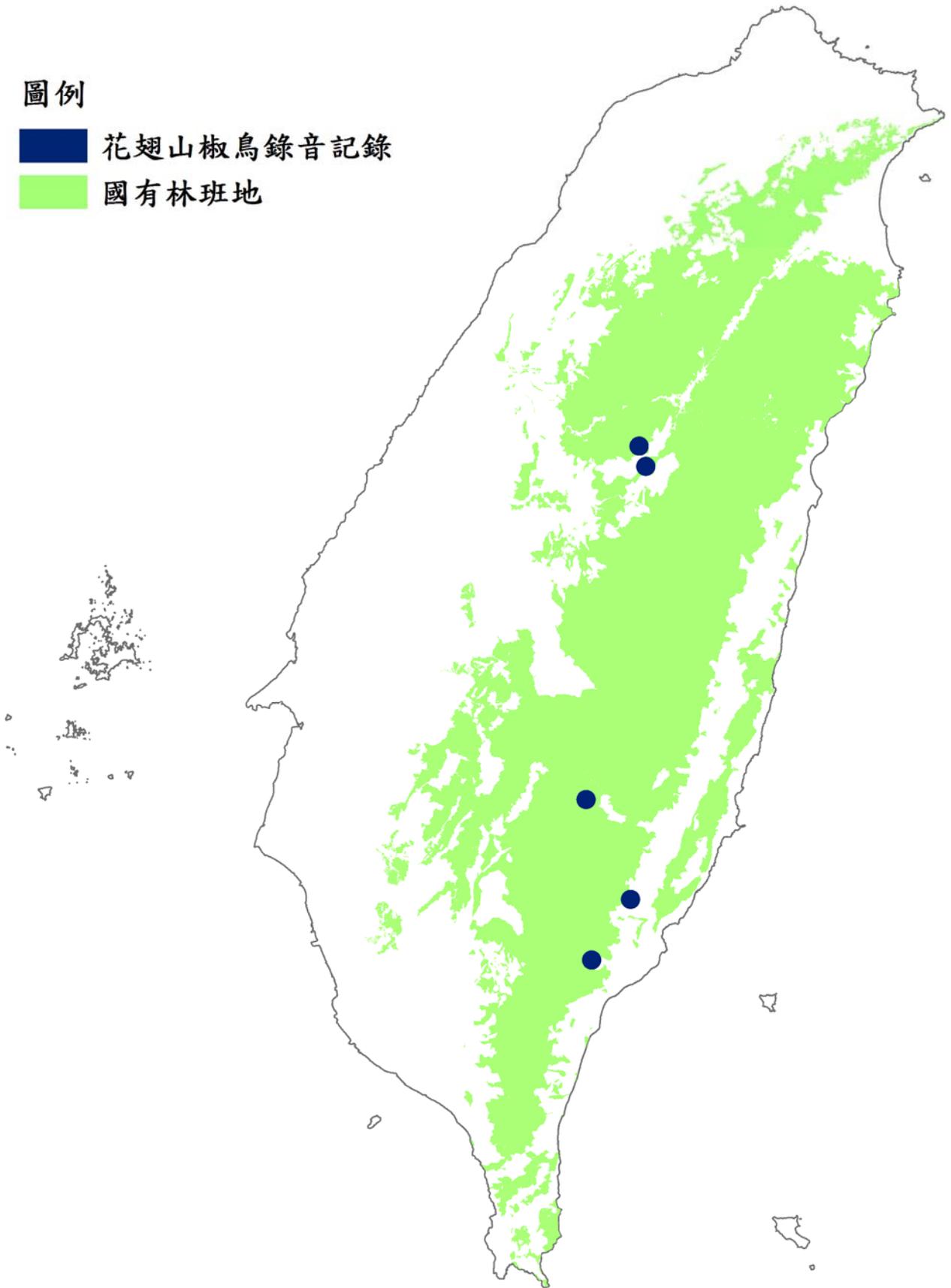


圖 22、花翅山椒鳥錄音紀錄出現區域

圖例

- 黃鸝錄音紀錄
- 國有林班地



圖 23、黃鸝錄音紀錄出現區域

圖例

- 朱鷲錄音紀錄
- 國有林班地

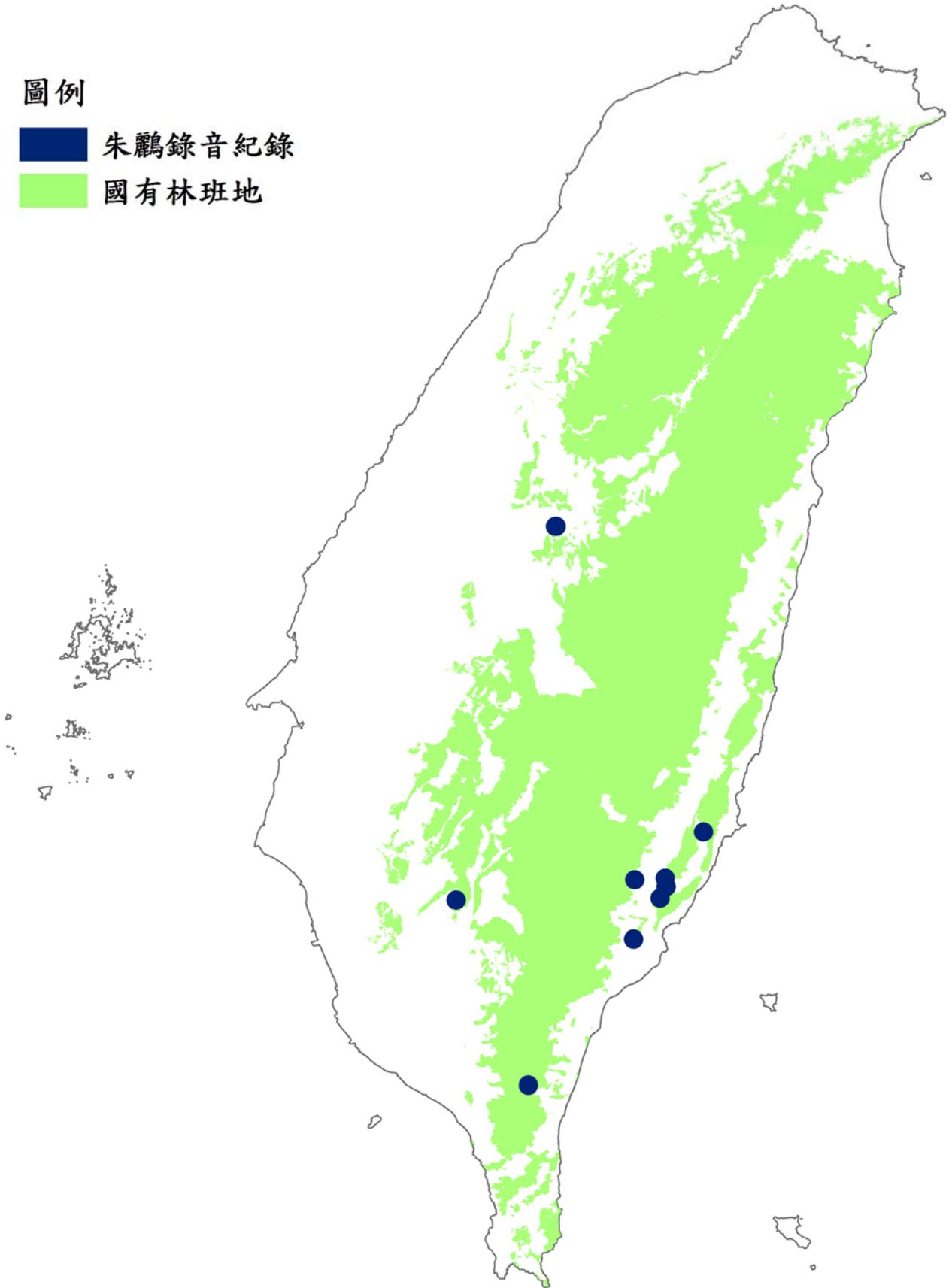


圖 24、朱鷲錄音紀錄出現區域

圖例

- 台灣畫眉錄音紀錄
- 國有林班地

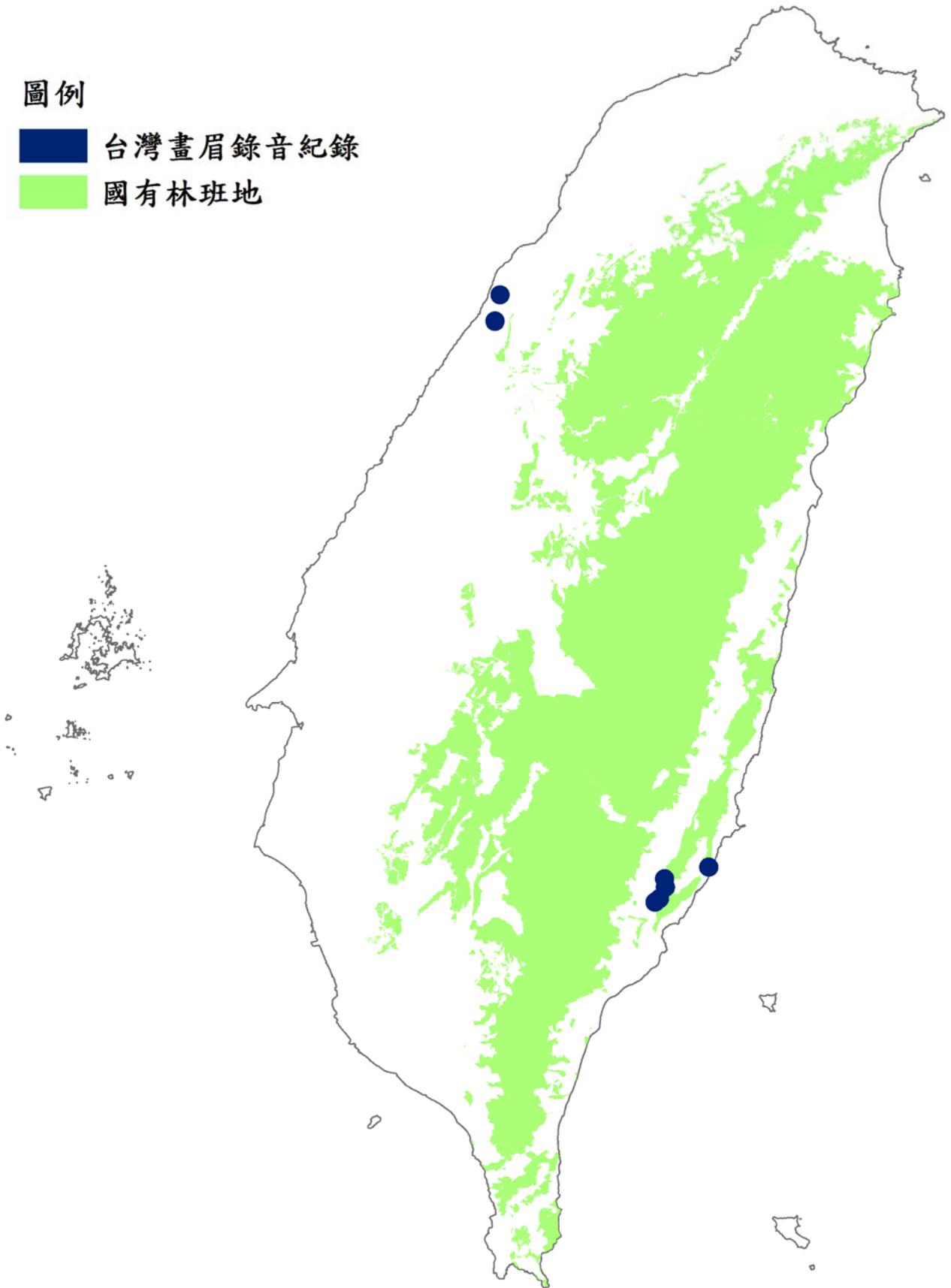


圖 25、臺灣畫眉錄音紀錄出現區域

圖例

- 棕噪眉錄音記錄
- 國有林班地

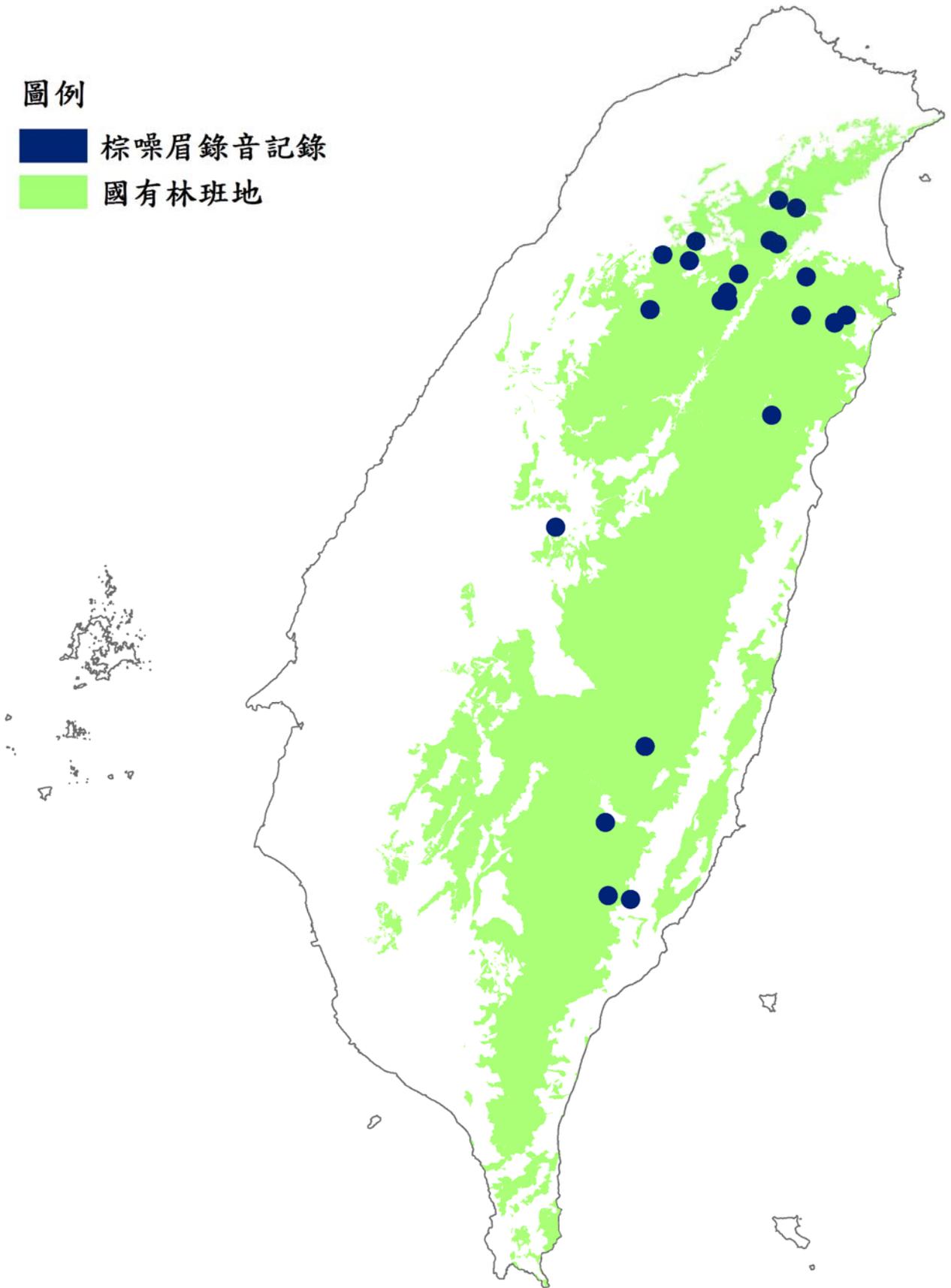


圖 26、棕噪眉錄音紀錄出現區域

圖例

- 台灣白喉噪眉錄音記錄
- 國有林班地

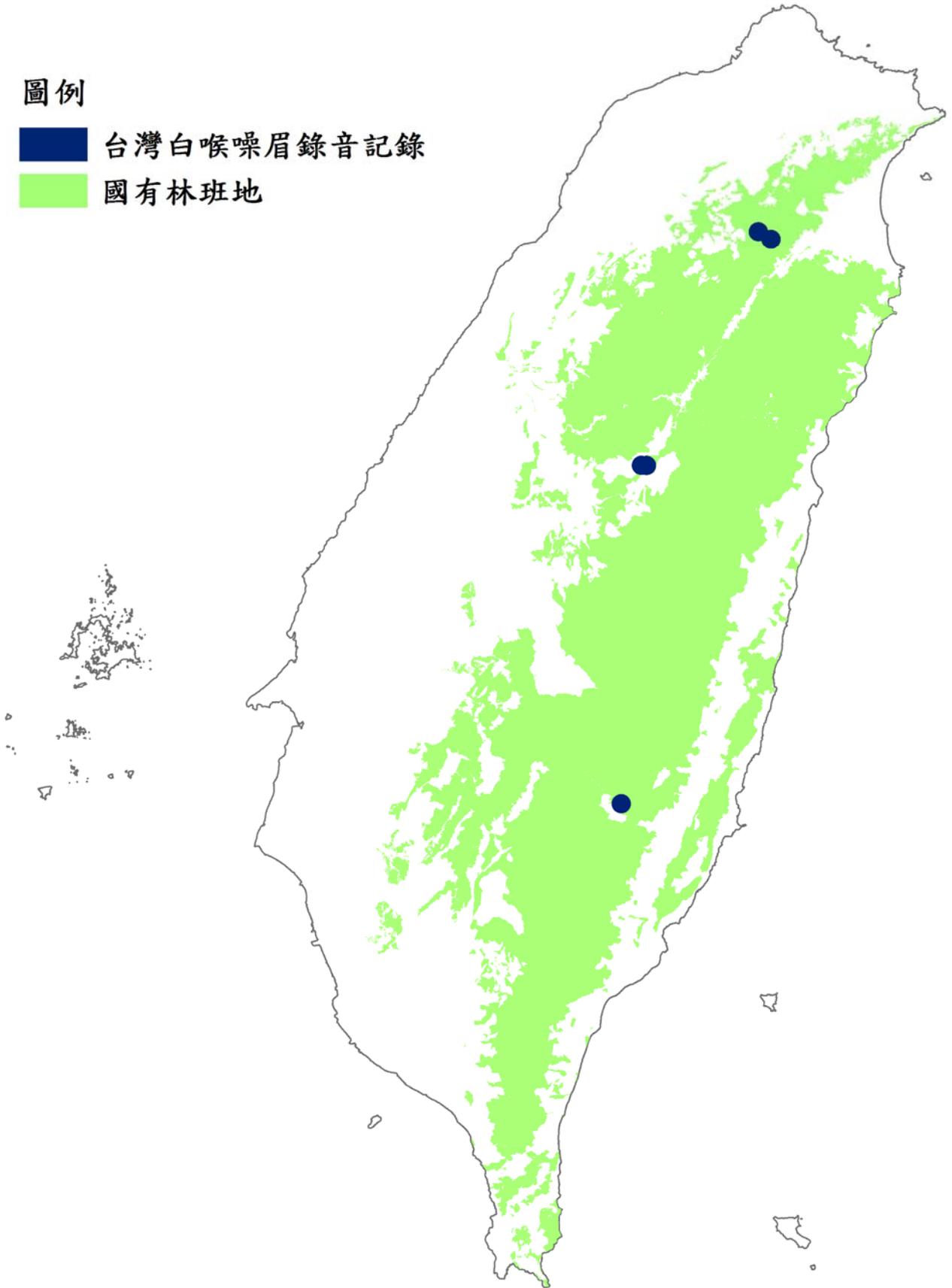


圖 27、台灣白喉噪眉錄音紀錄出現區域

圖例

- 烏頭翁錄音紀錄
- 國有林班地

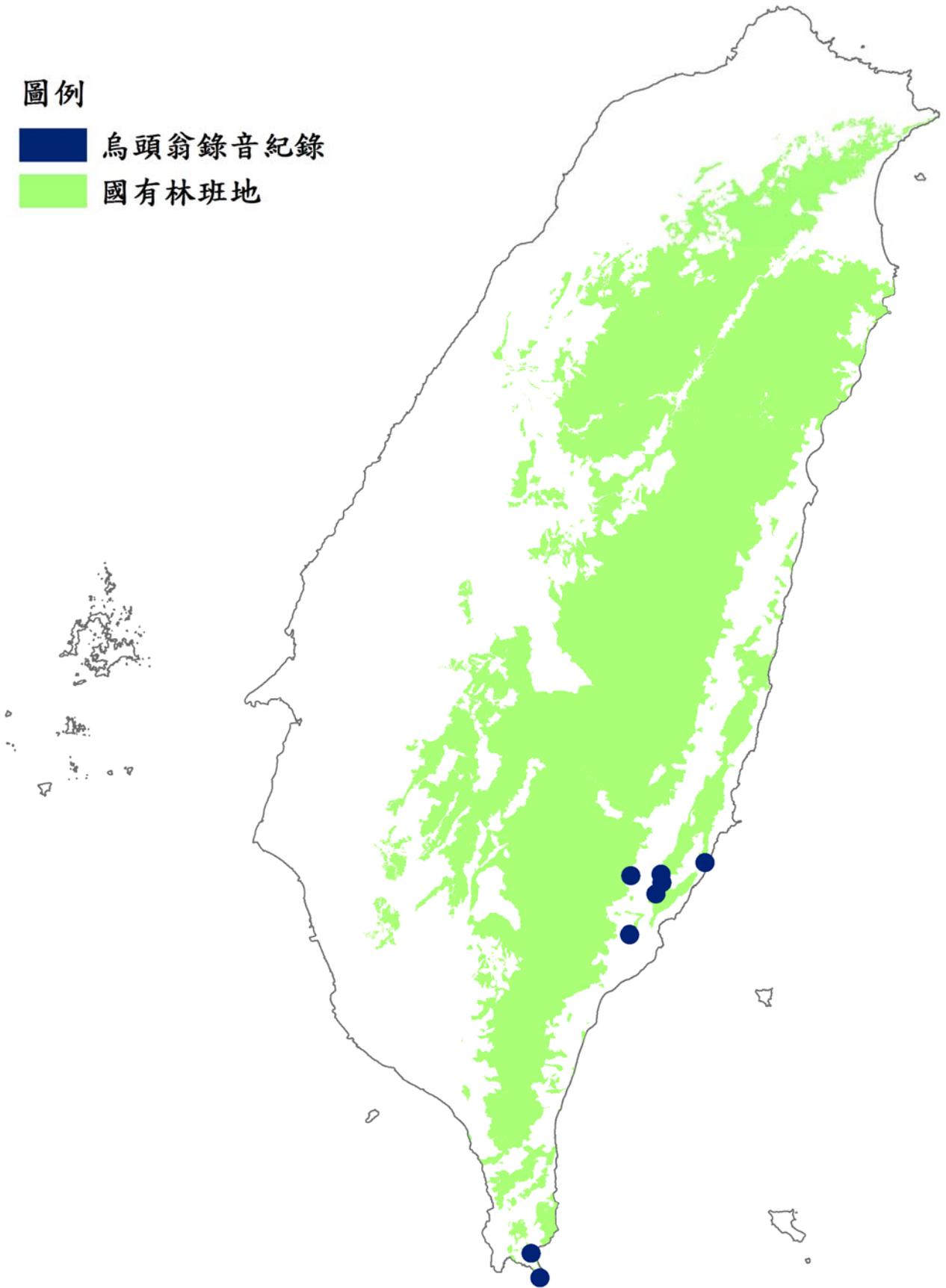


圖 28、烏頭翁錄音紀錄出現區域

圖例

- 鴛鴦錄音紀錄
- 國有林班地

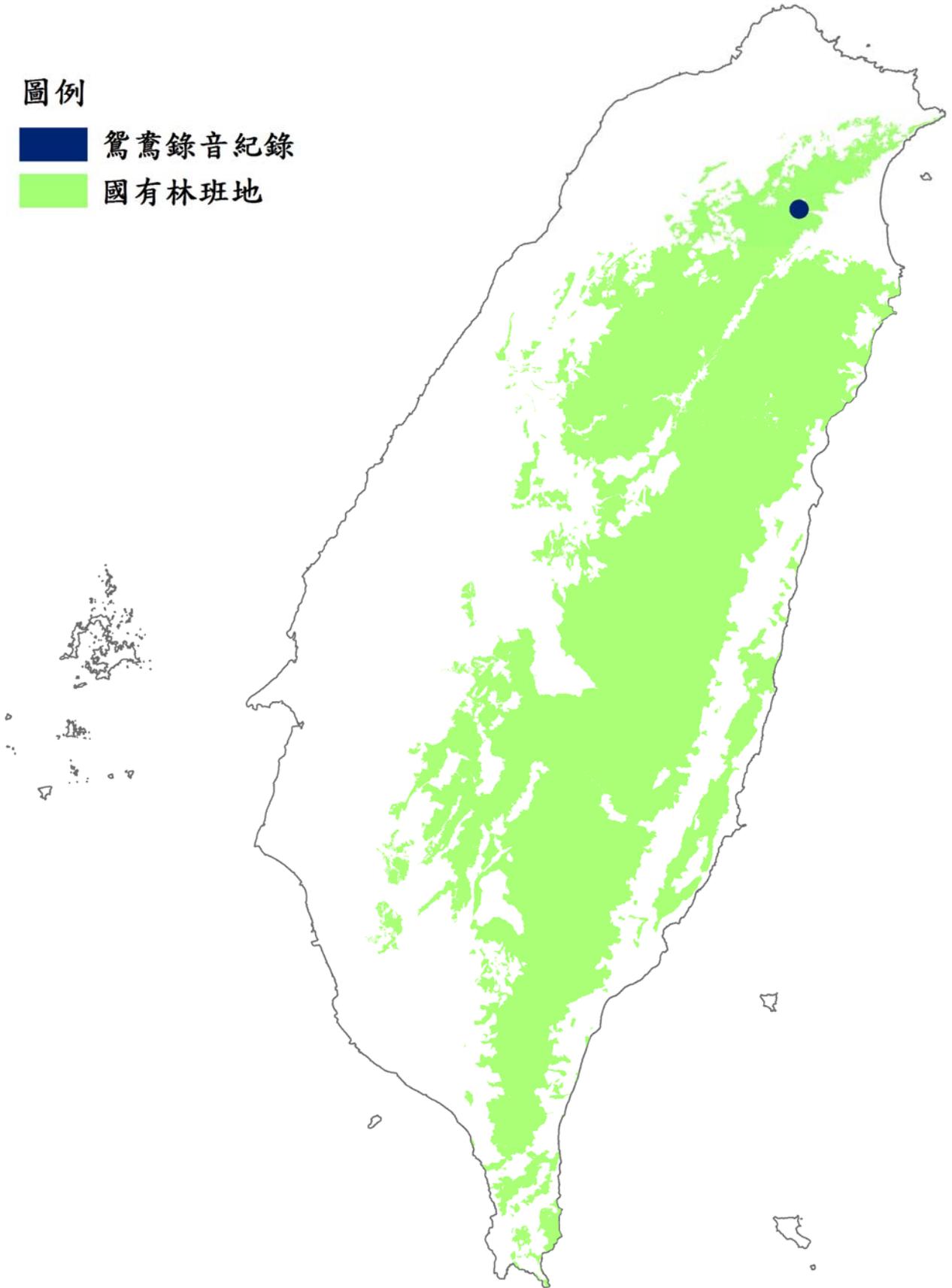


圖 29、鴛鴦錄音紀錄出現區域

圖例

- 鴿鷓錄音紀錄
- 國有林班地

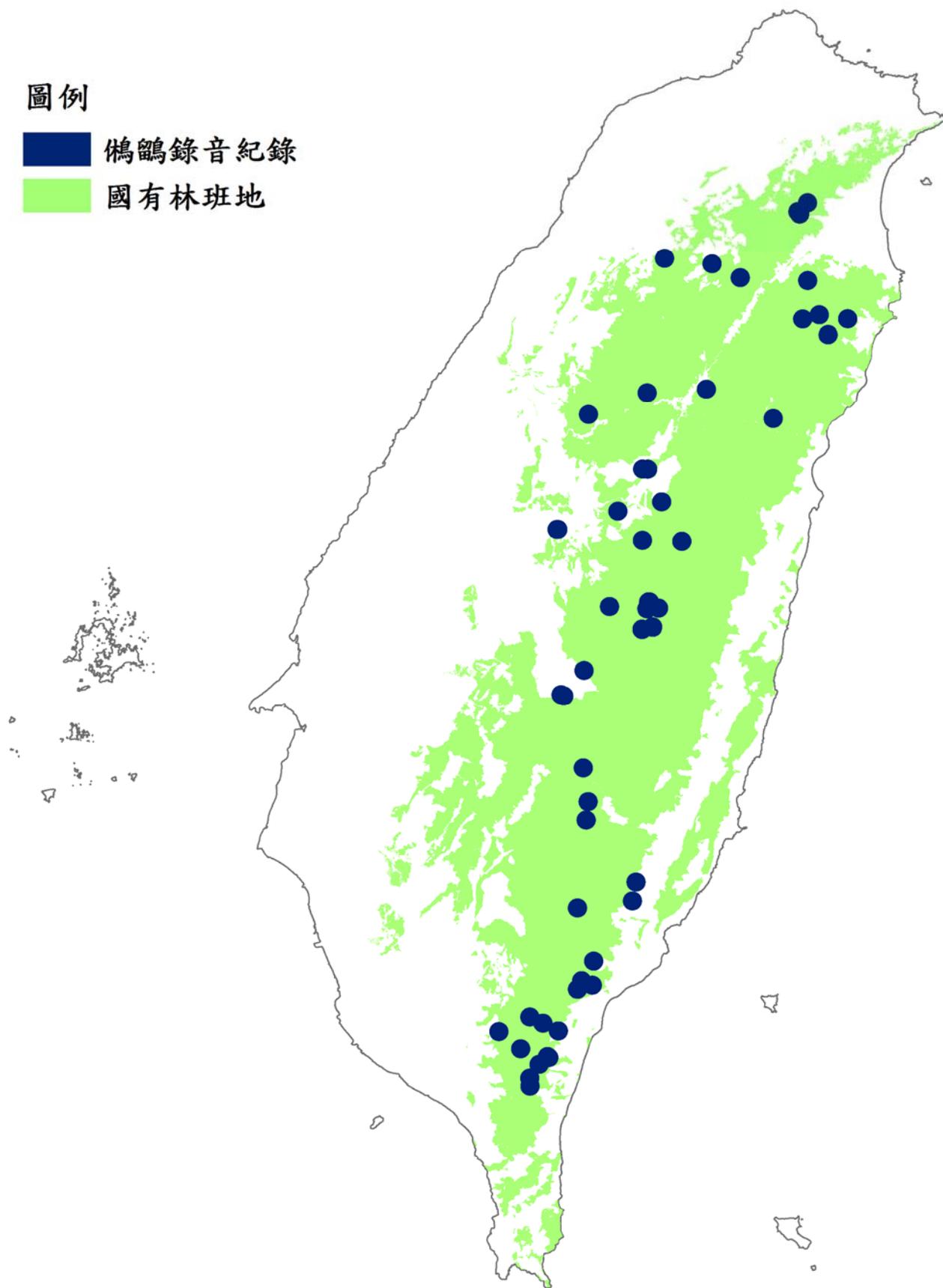


圖 30、鴿鷓錄音紀錄出現區域

圖例

- 黃魚鴉錄音紀錄
- 國有林班地

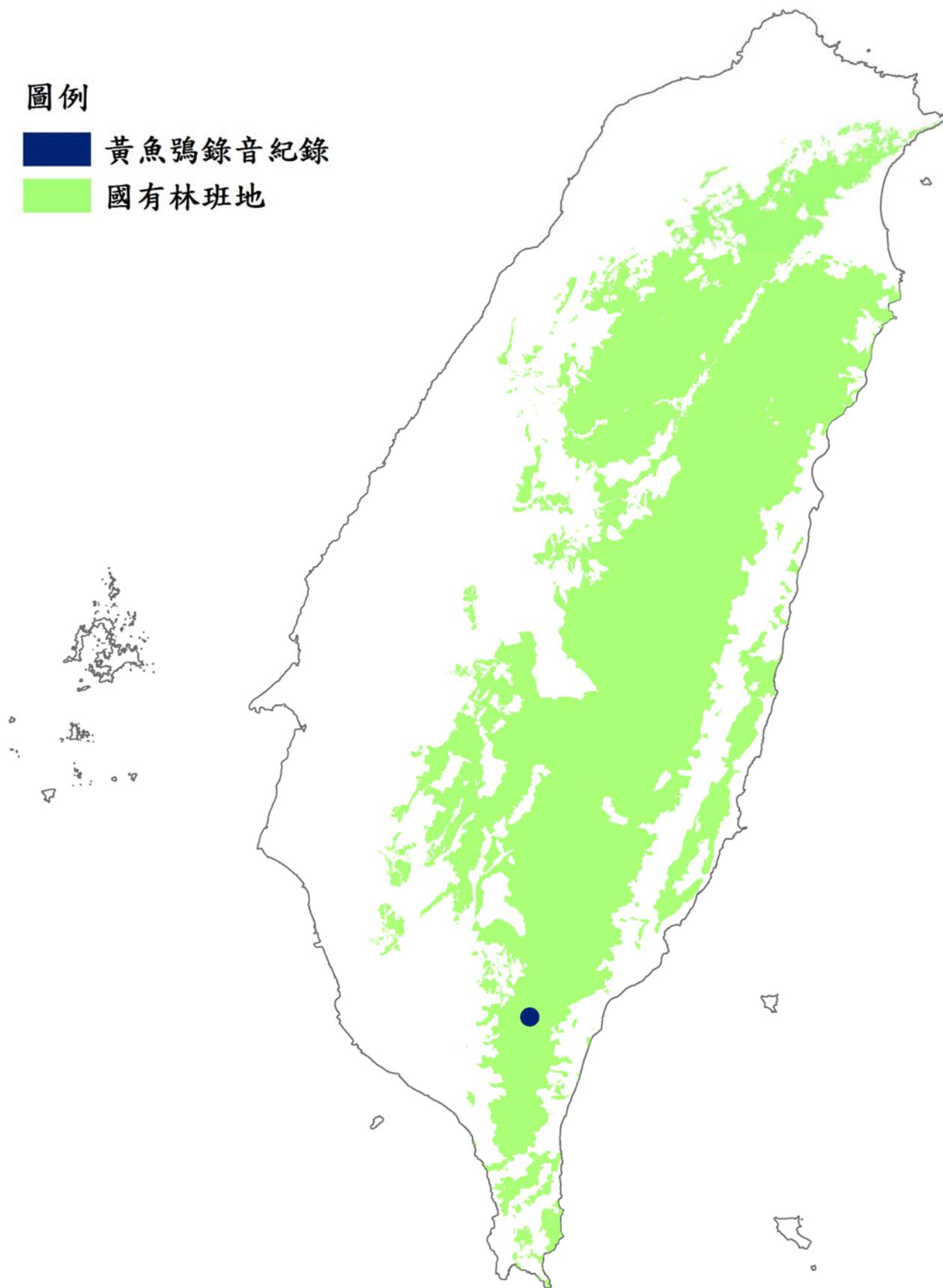


圖 31、黃魚鴉錄音紀錄出現區域

圖例

- 褐鷹鴉錄音紀錄
- 國有林班地

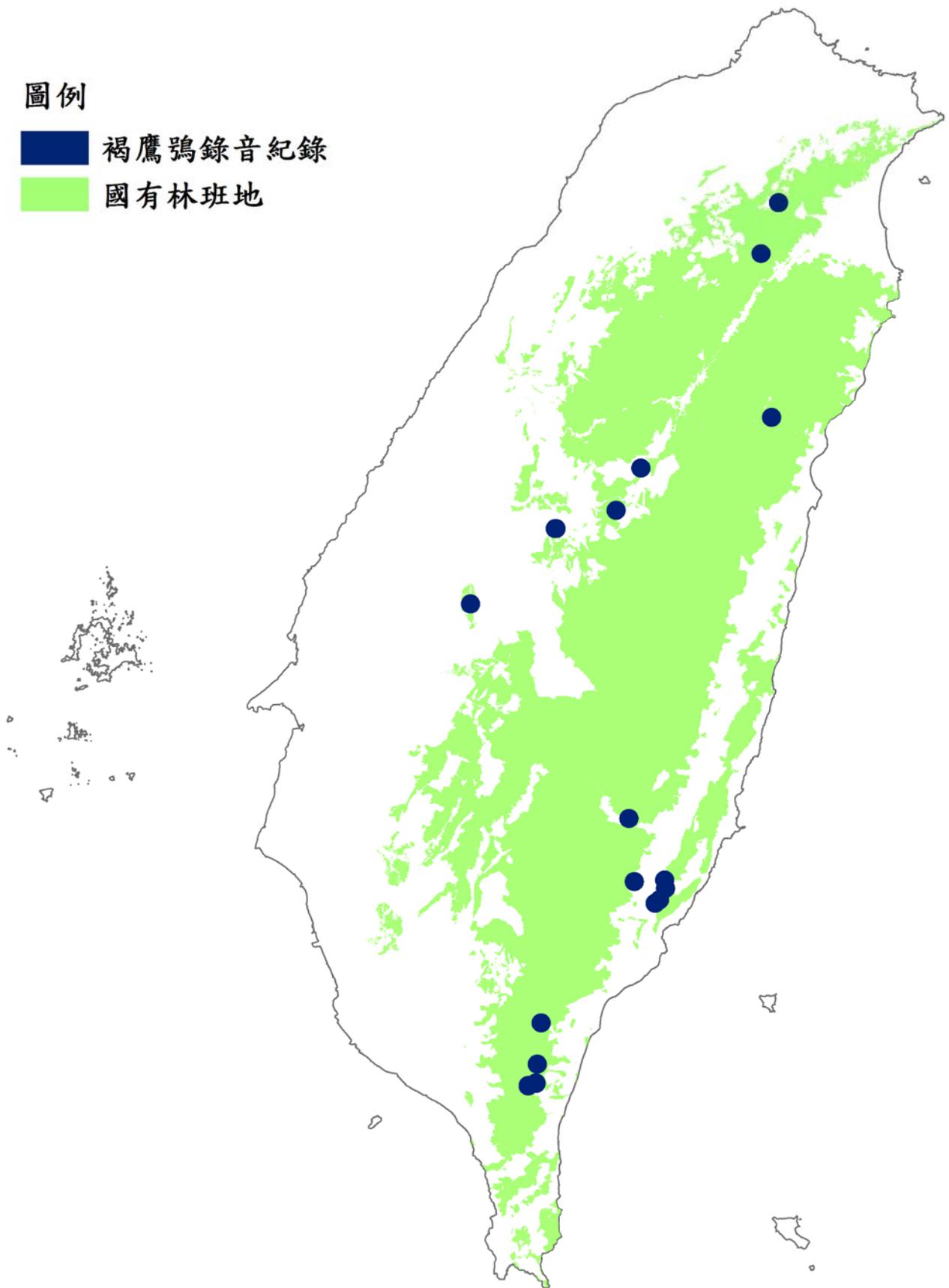


圖 32、褐鷹鴉錄音紀錄出現區域

圖例

- 領角鴉錄音紀錄
- 國有林班地

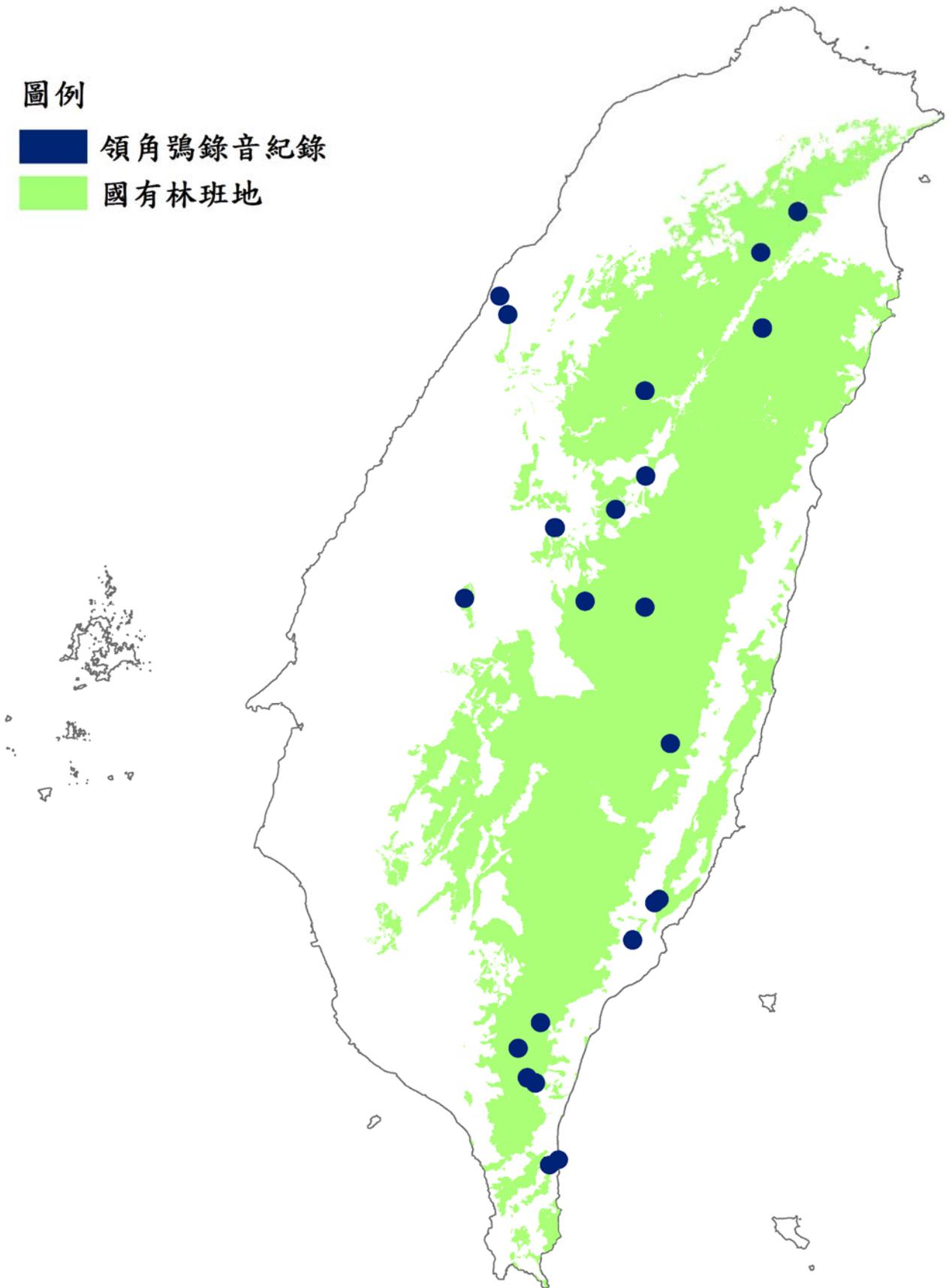


圖 33、領角鴉錄音紀錄出現區域

圖例

- 黃嘴角鴉錄音紀錄
- 國有林班地

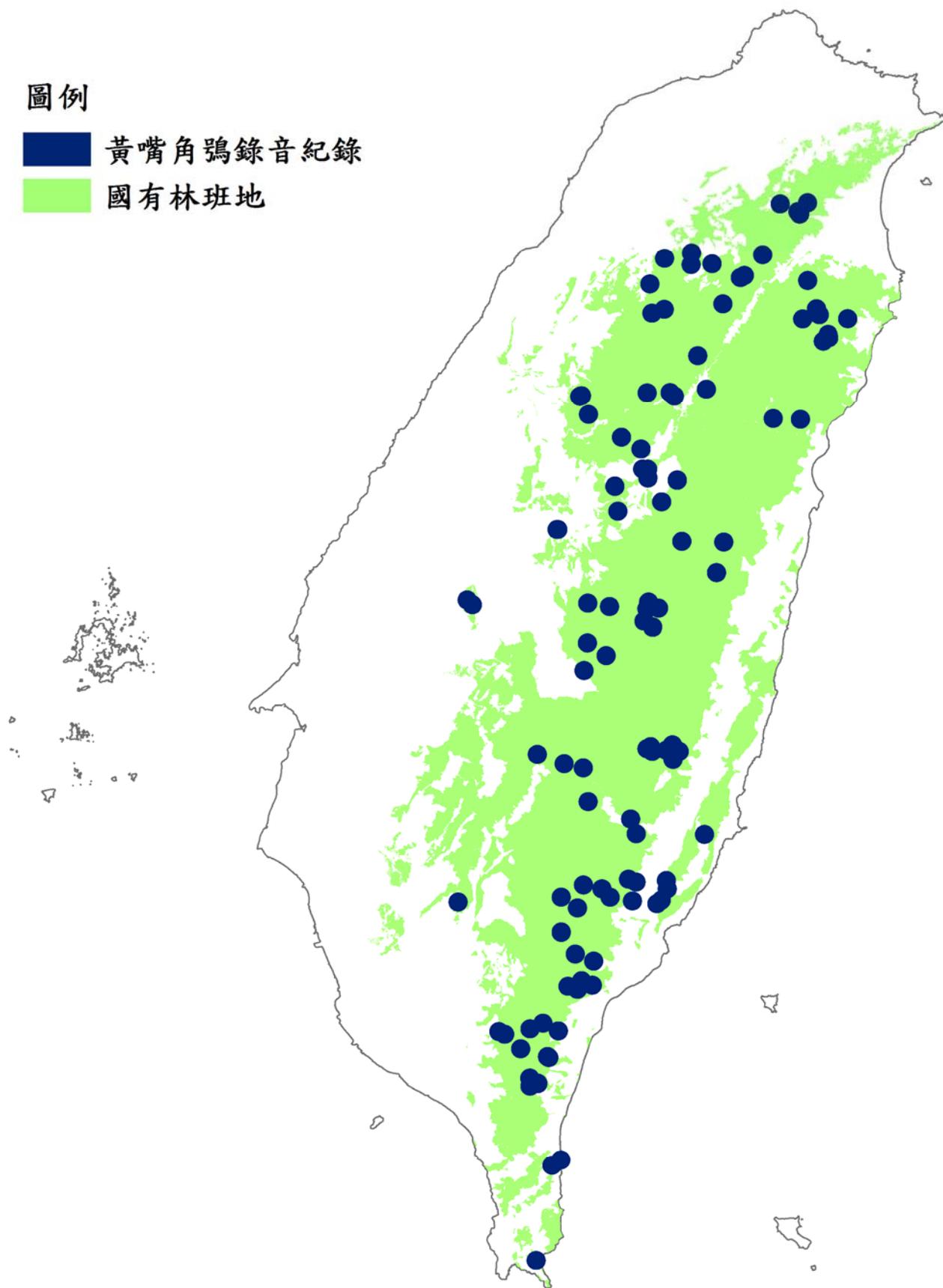


圖 34、黃嘴角鴉錄音紀錄出現區域

圖例

- 褐林鴉錄音紀錄
- 國有林班地

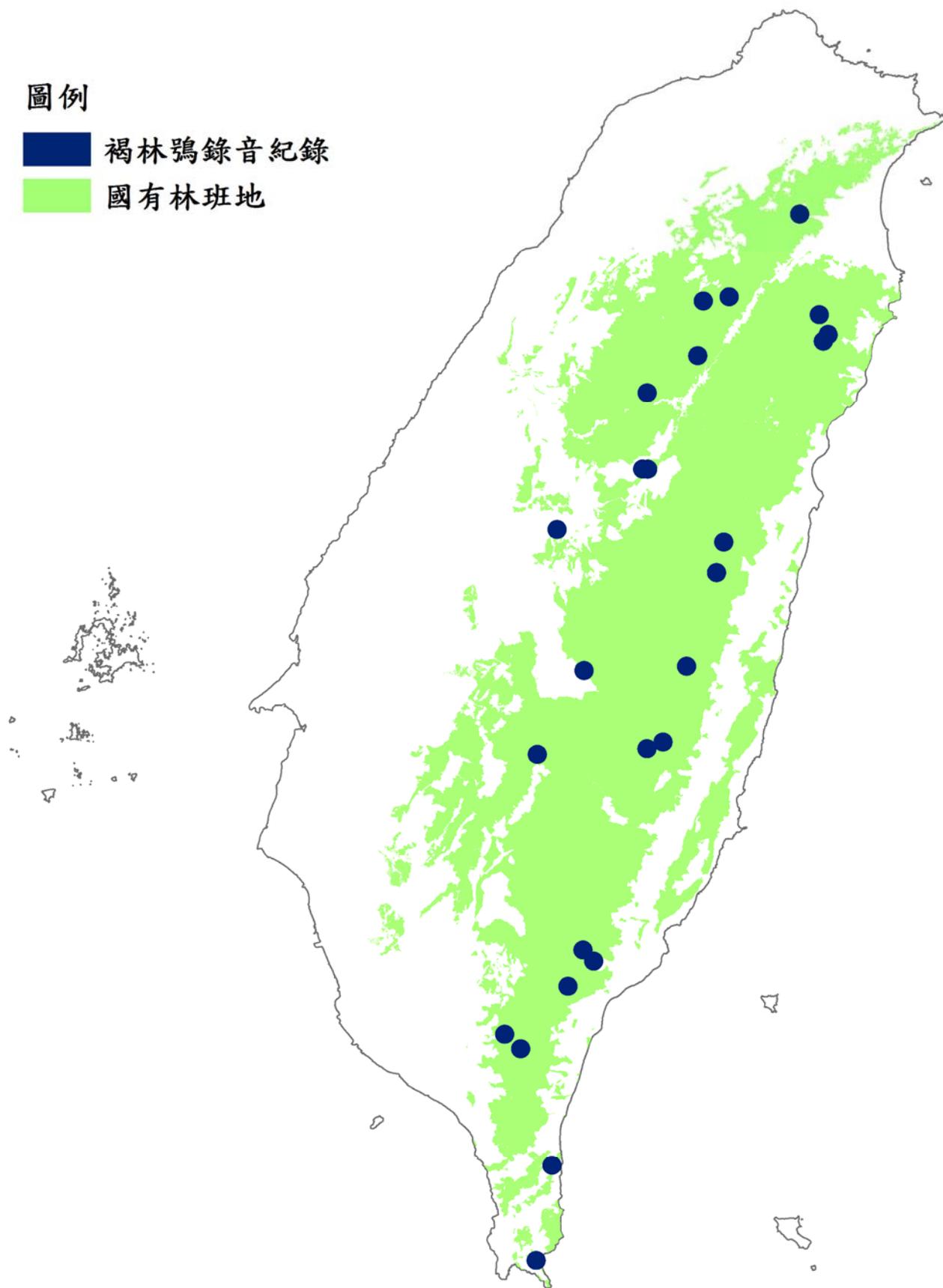


圖 35、褐林鴉錄音紀錄出現區域

圖例

- 東方灰林鴉錄音紀錄
- 國有林班地

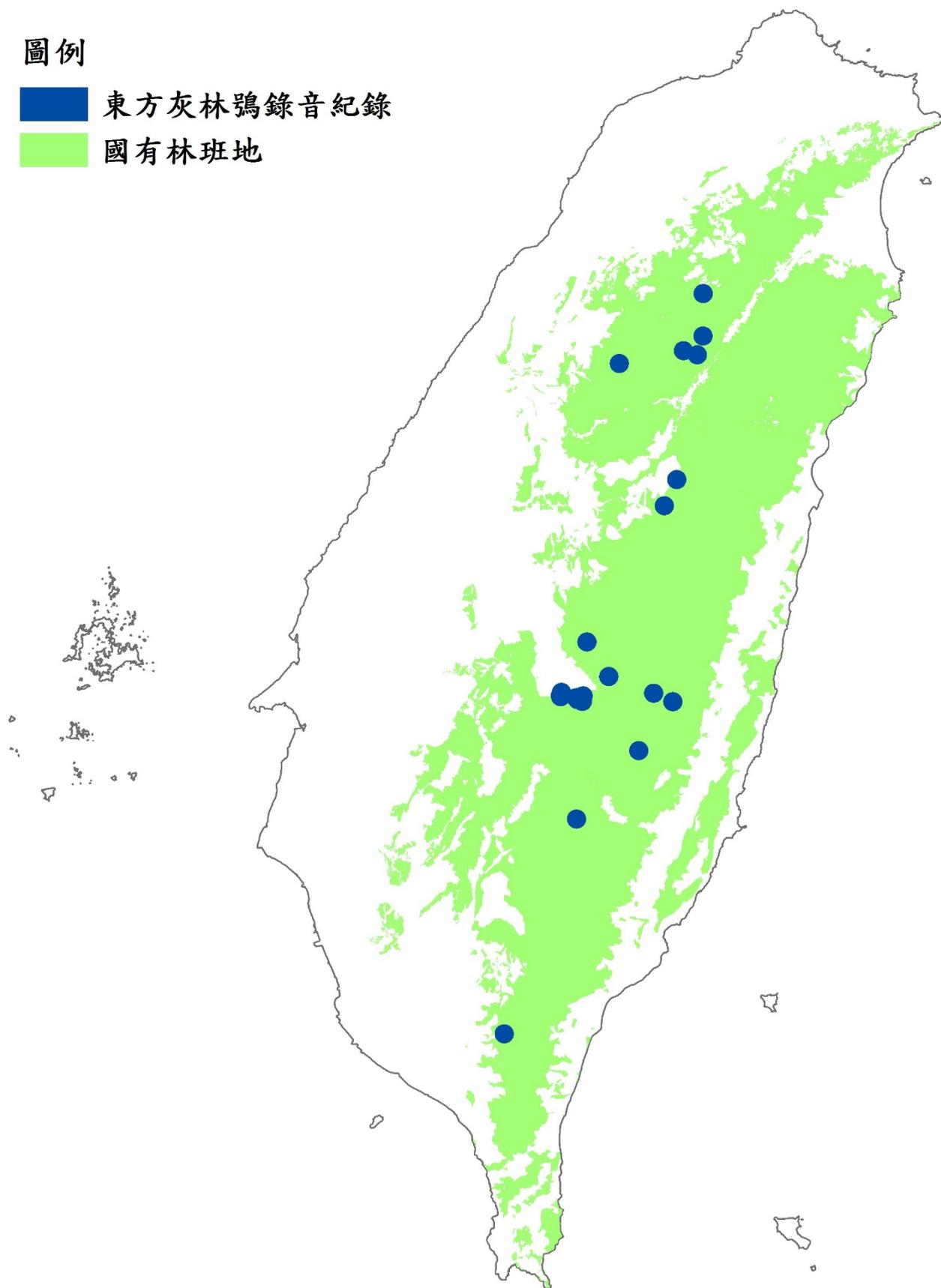


圖 36、東方灰林鴉錄音紀錄出現區域

圖例

- 大赤啄木錄音紀錄
- 大赤啄木沿線紀錄
- 國有林班地

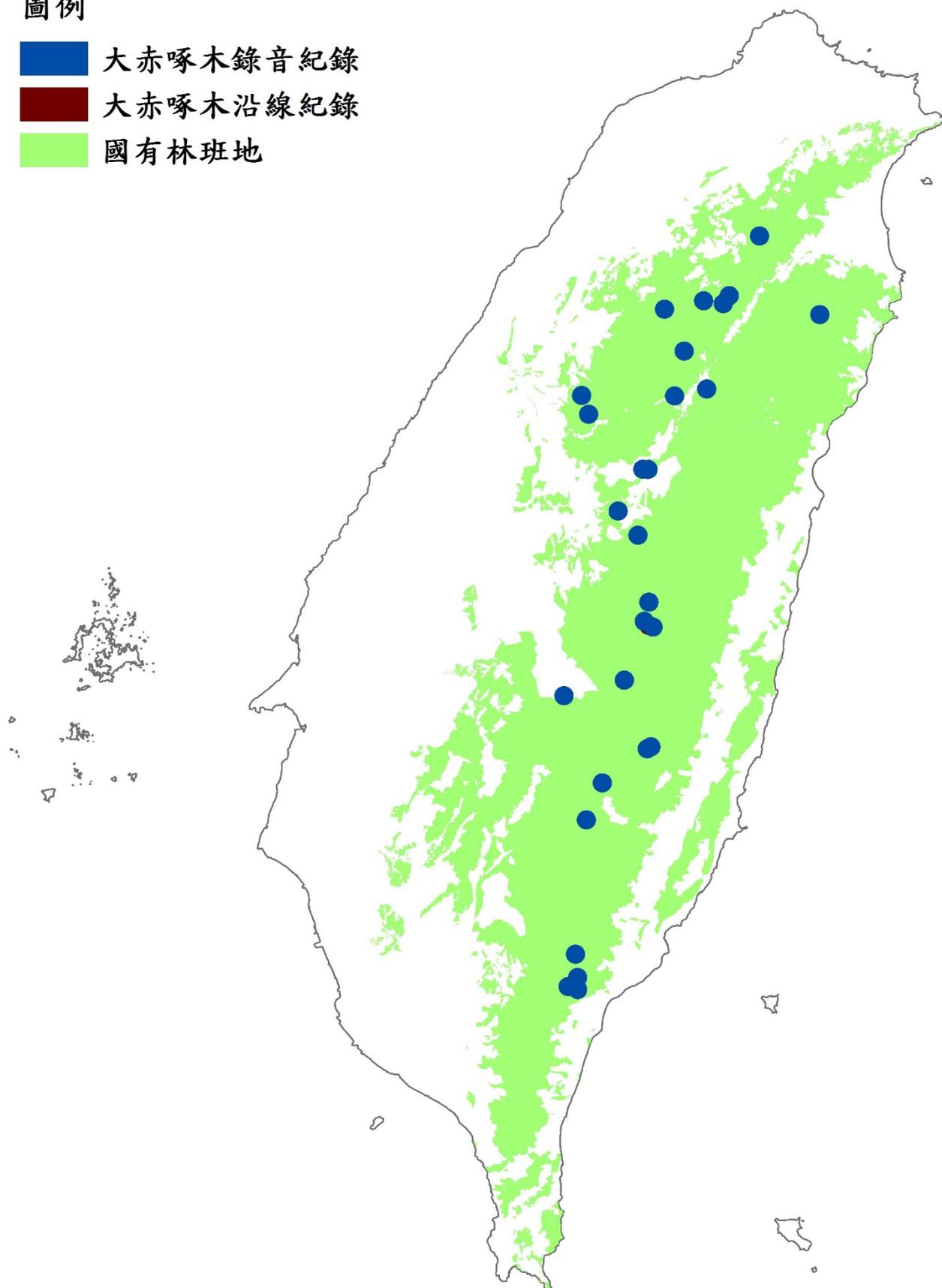


圖 37、大赤啄木沿線記錄與錄音紀錄出現區域

圖例

■ 綠啄木錄音紀錄

■ 國有林班地

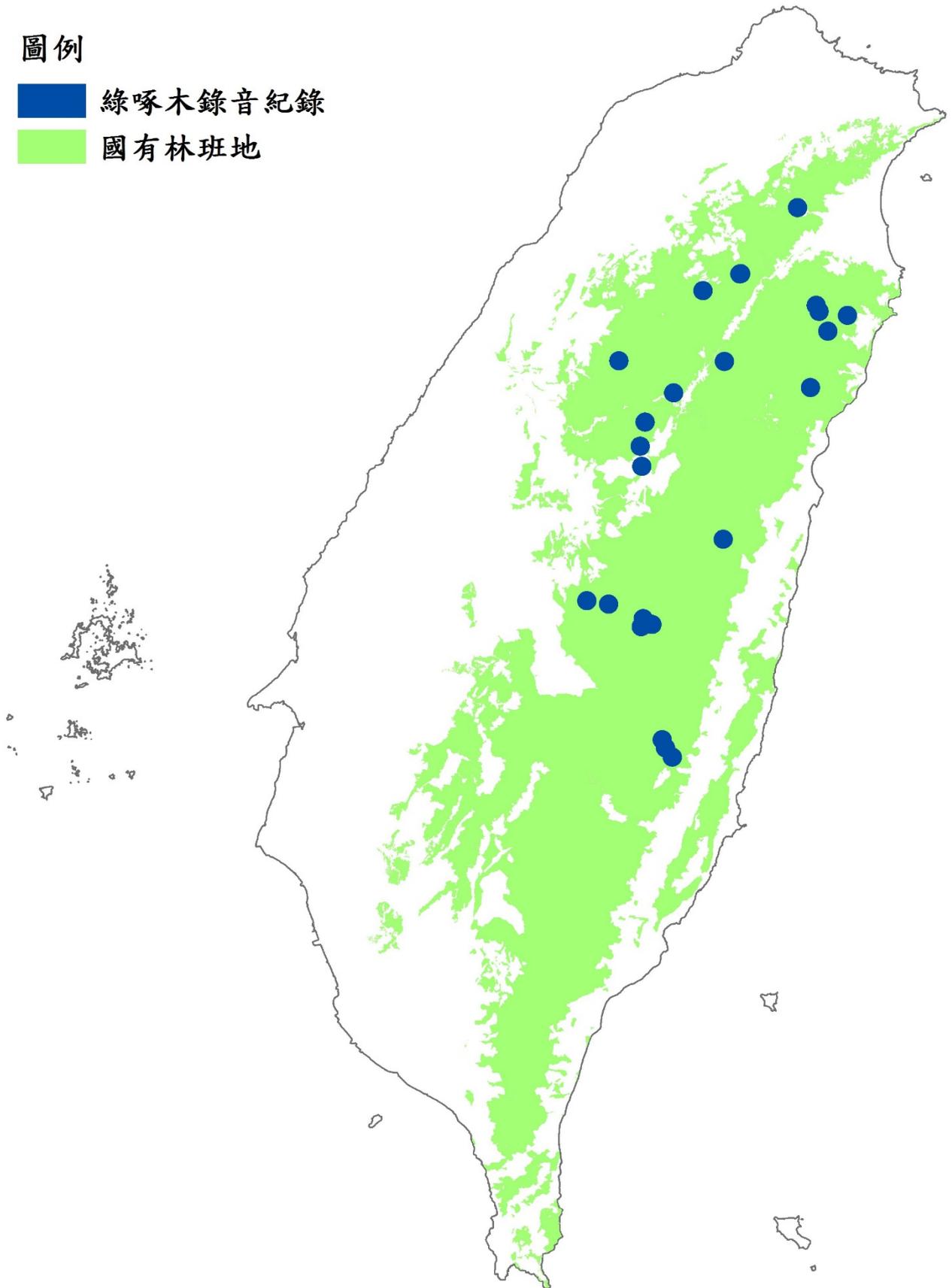


圖 38、綠啄木錄音紀錄出現區域

圖例

- 藍腹鵑錄音紀錄
- 藍腹鵑沿線紀錄
- 國有林班地

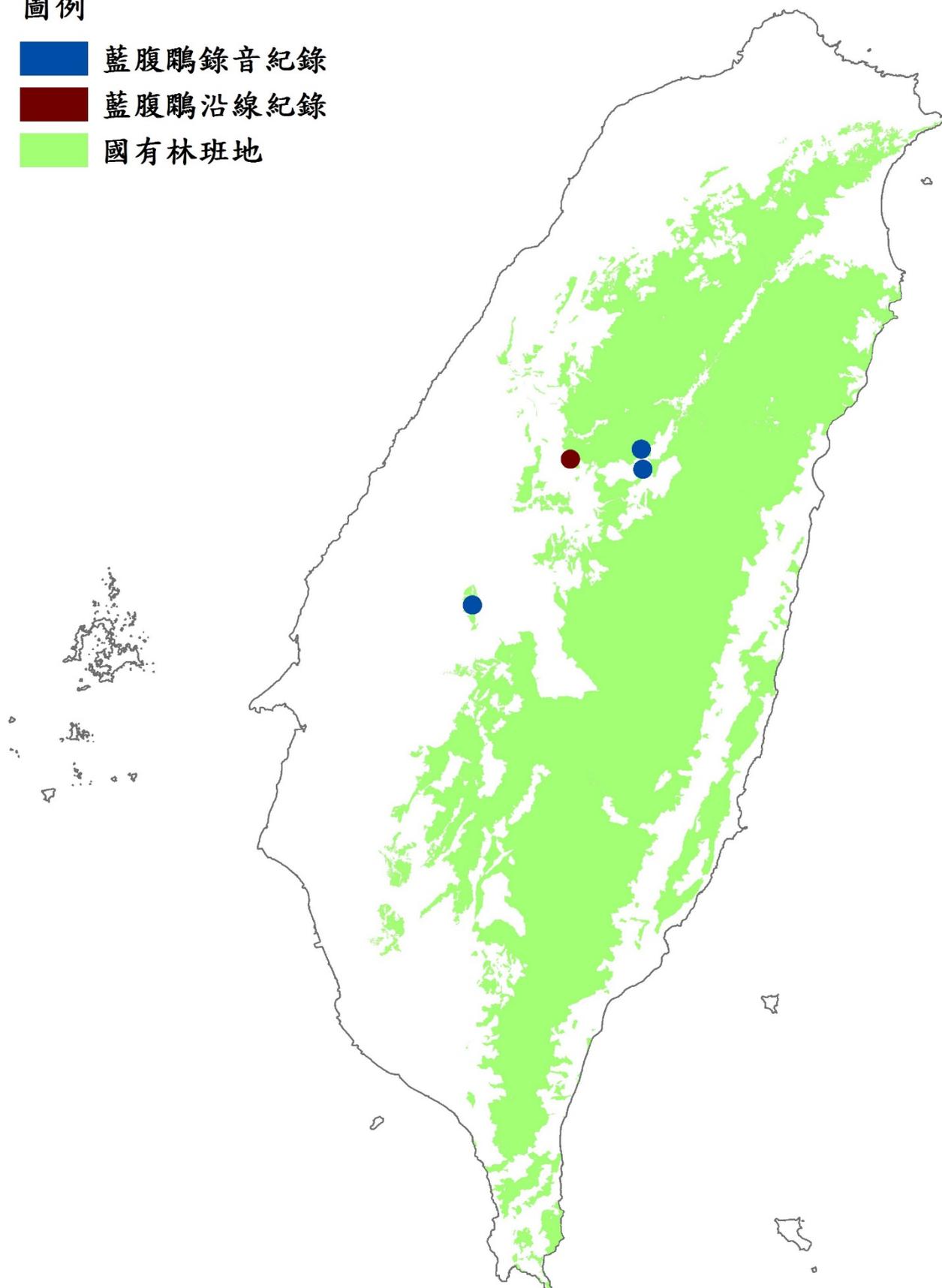


圖 39、藍腹鵑沿線記錄與錄音紀錄出現區域

圖例

■ 環頸雉錄音紀錄

■ 國有林班地

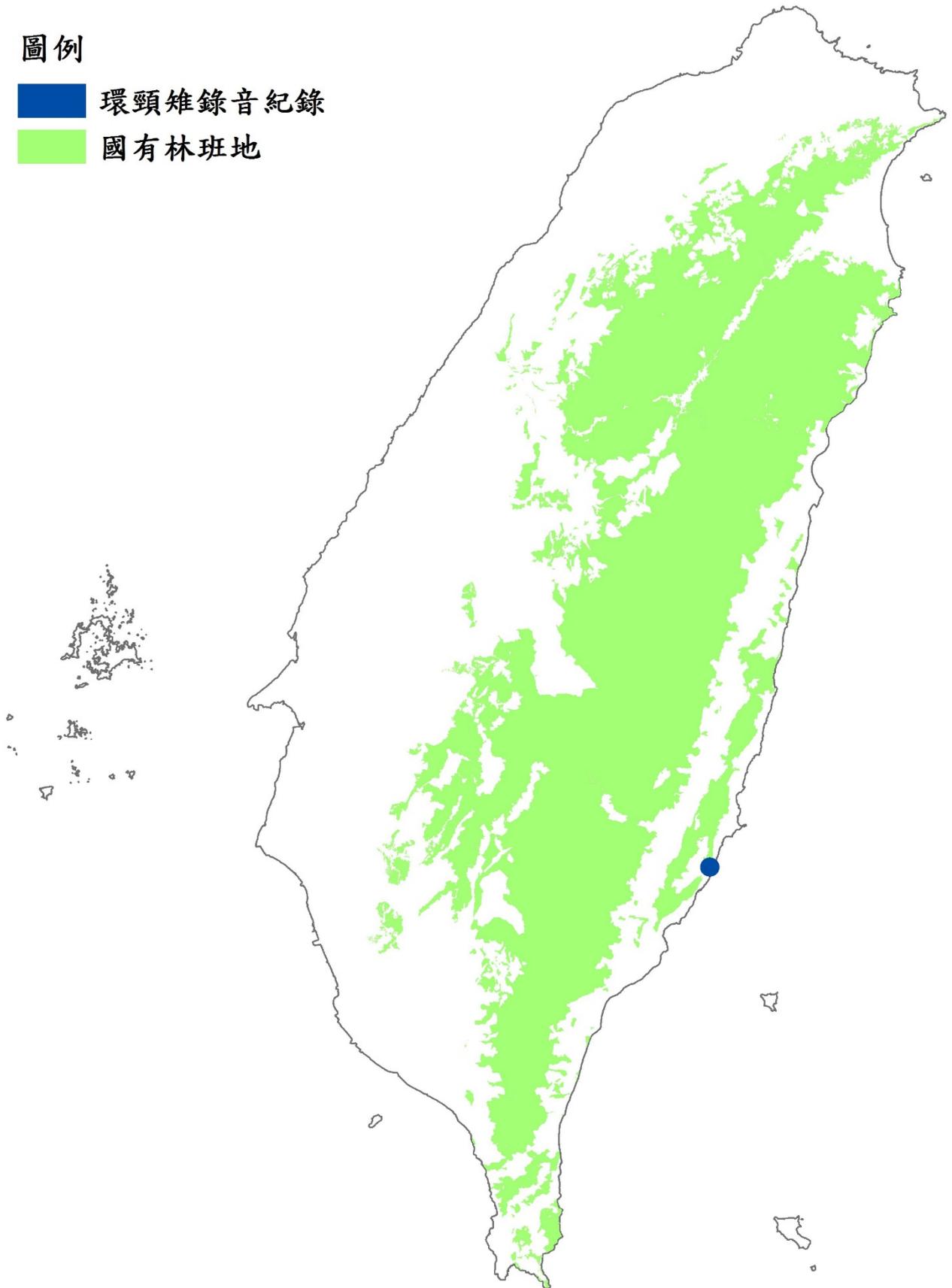


圖 40、環頸雉錄音紀錄出現區域

圖例

- 黑長尾雉沿線紀錄
- 國有林班地

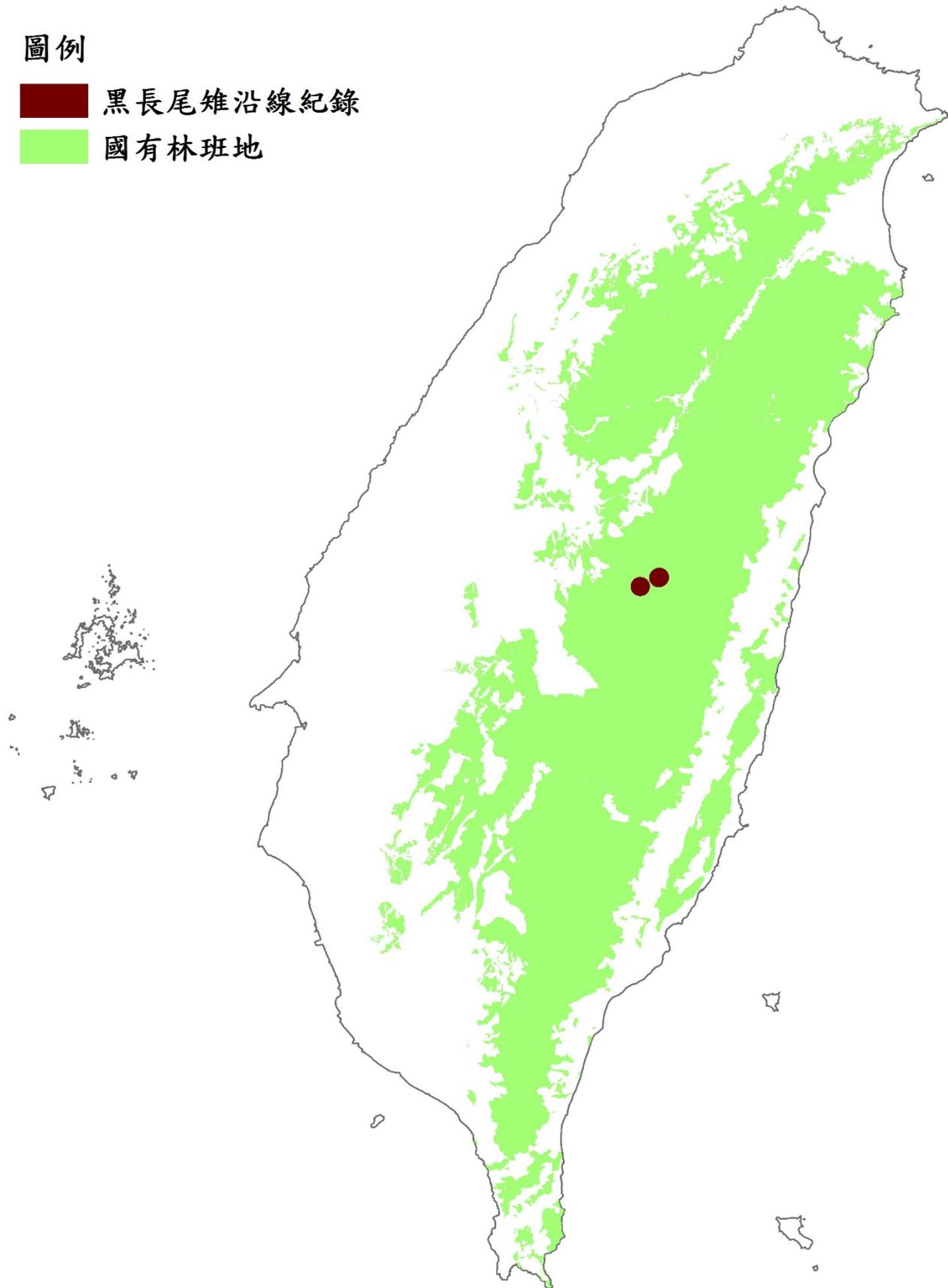


圖 41、黑長尾雉沿線記錄出現區域

圖例

- 鳳頭蒼鷹錄音紀錄
- 鳳頭蒼鷹沿線記錄
- 國有林班地

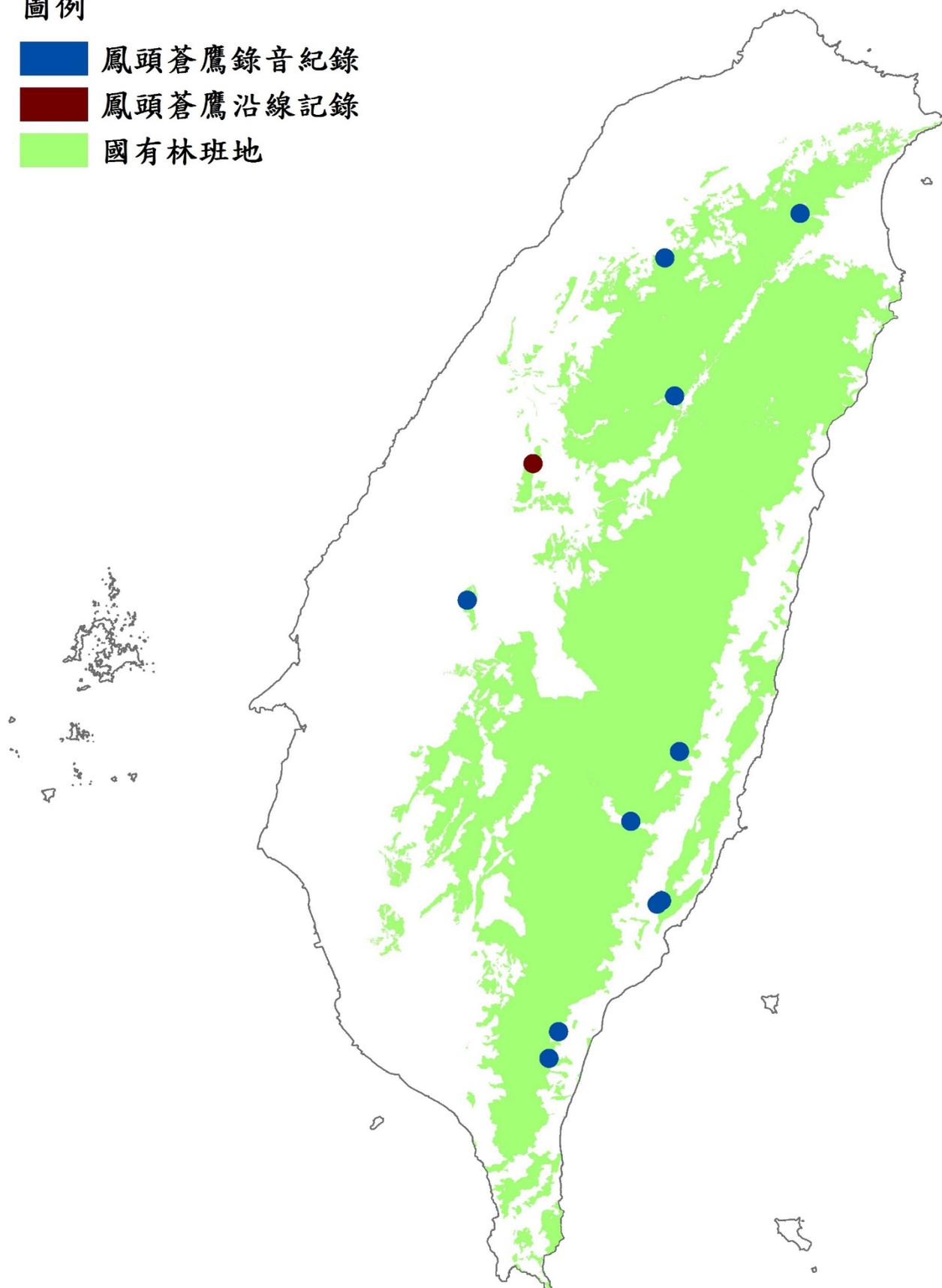


圖 42、鳳頭蒼鷹沿線記錄與錄音紀錄出現區域

圖例

■ 台灣松雀鷹錄音紀錄

■ 國有林班地

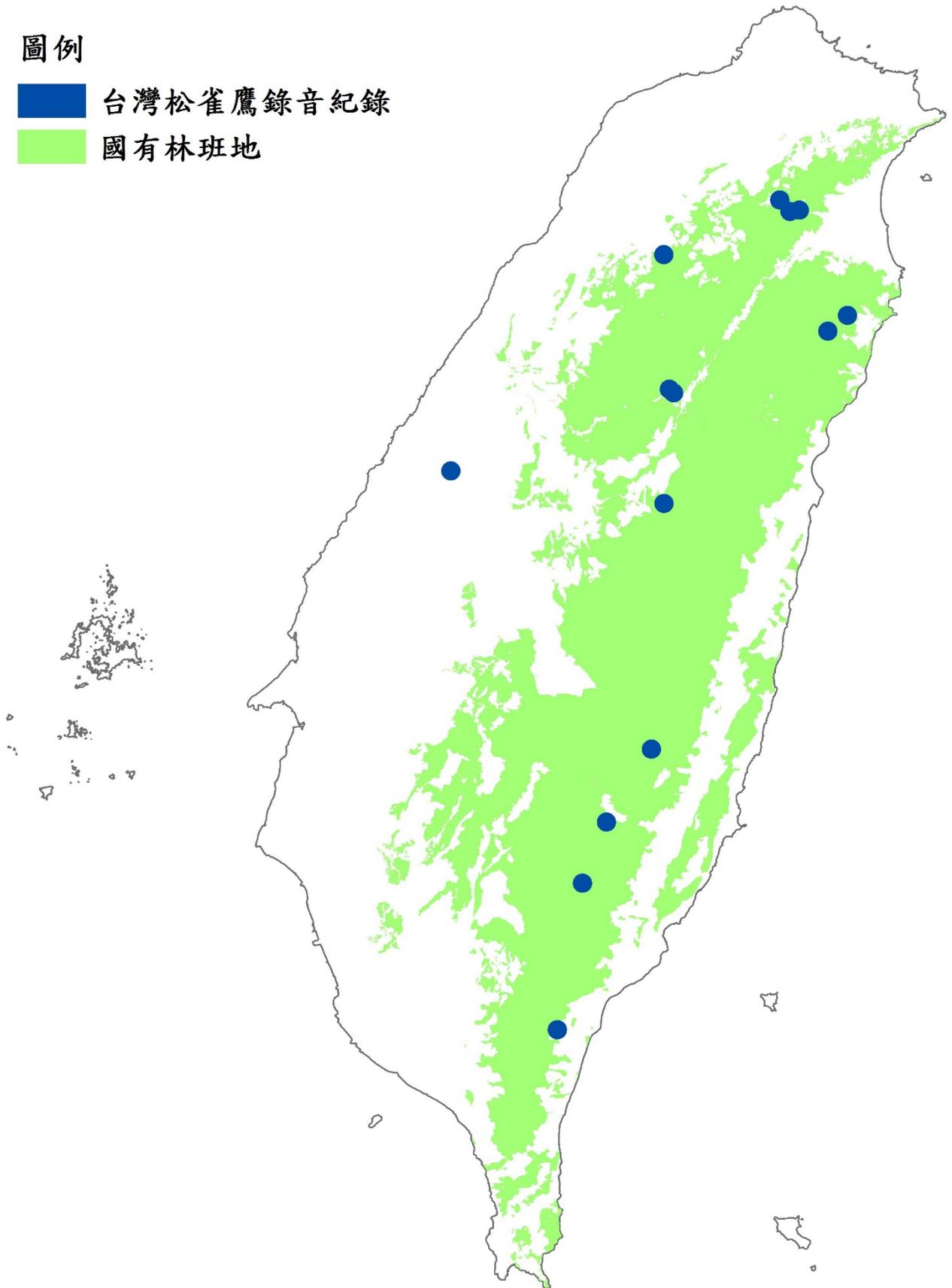


圖 43、松雀鷹錄音紀錄出現區域

圖例

■ 林鵬錄音紀錄

■ 國有林班地

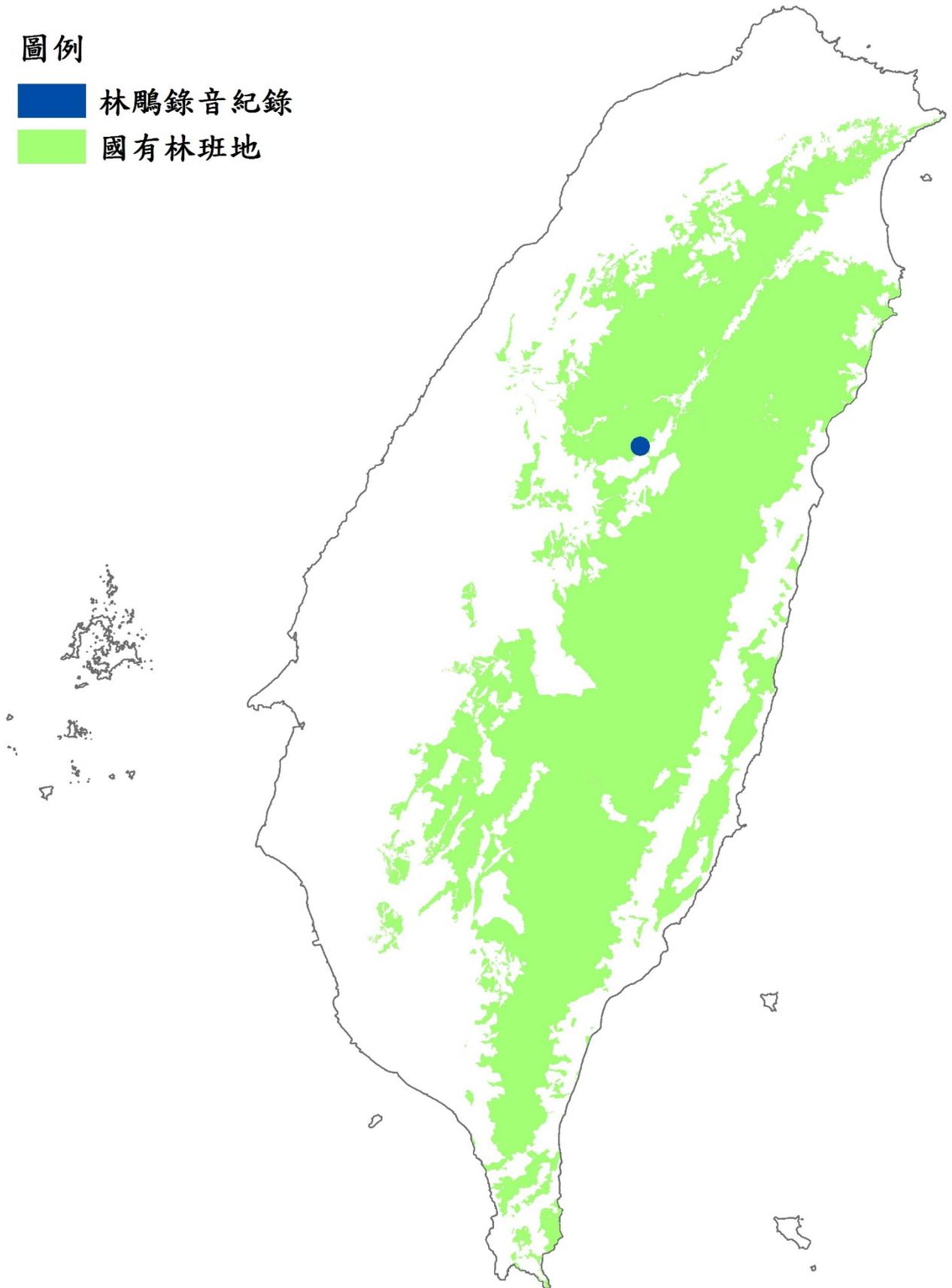


圖 44、林鵬錄音紀錄出現區域

圖例

■ 黑鳶沿線紀錄

■ 國有林班地

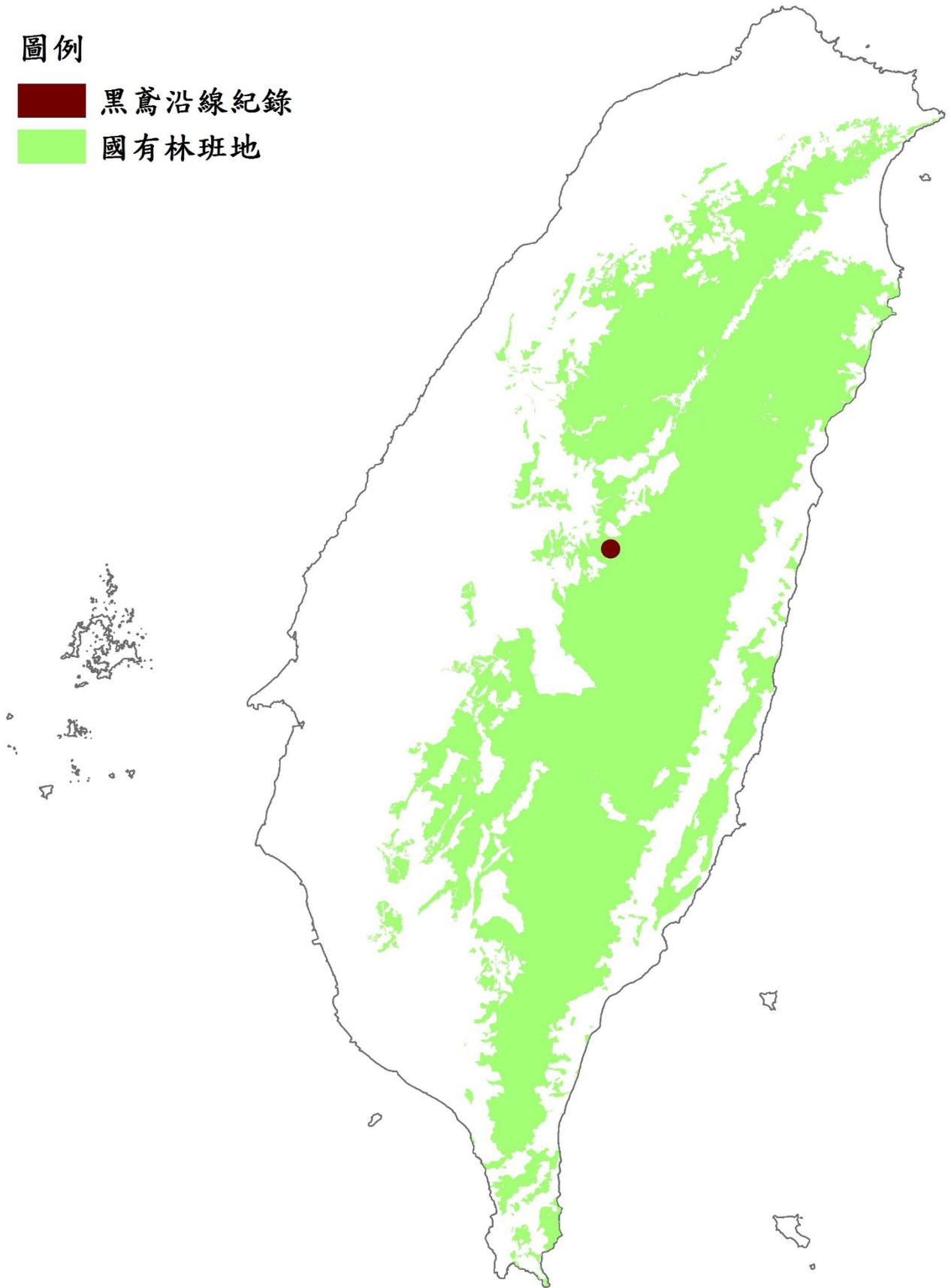


圖 45、黑鳶沿線記錄出現區域

圖例

- 熊鷹錄音紀錄
- 國有林班地

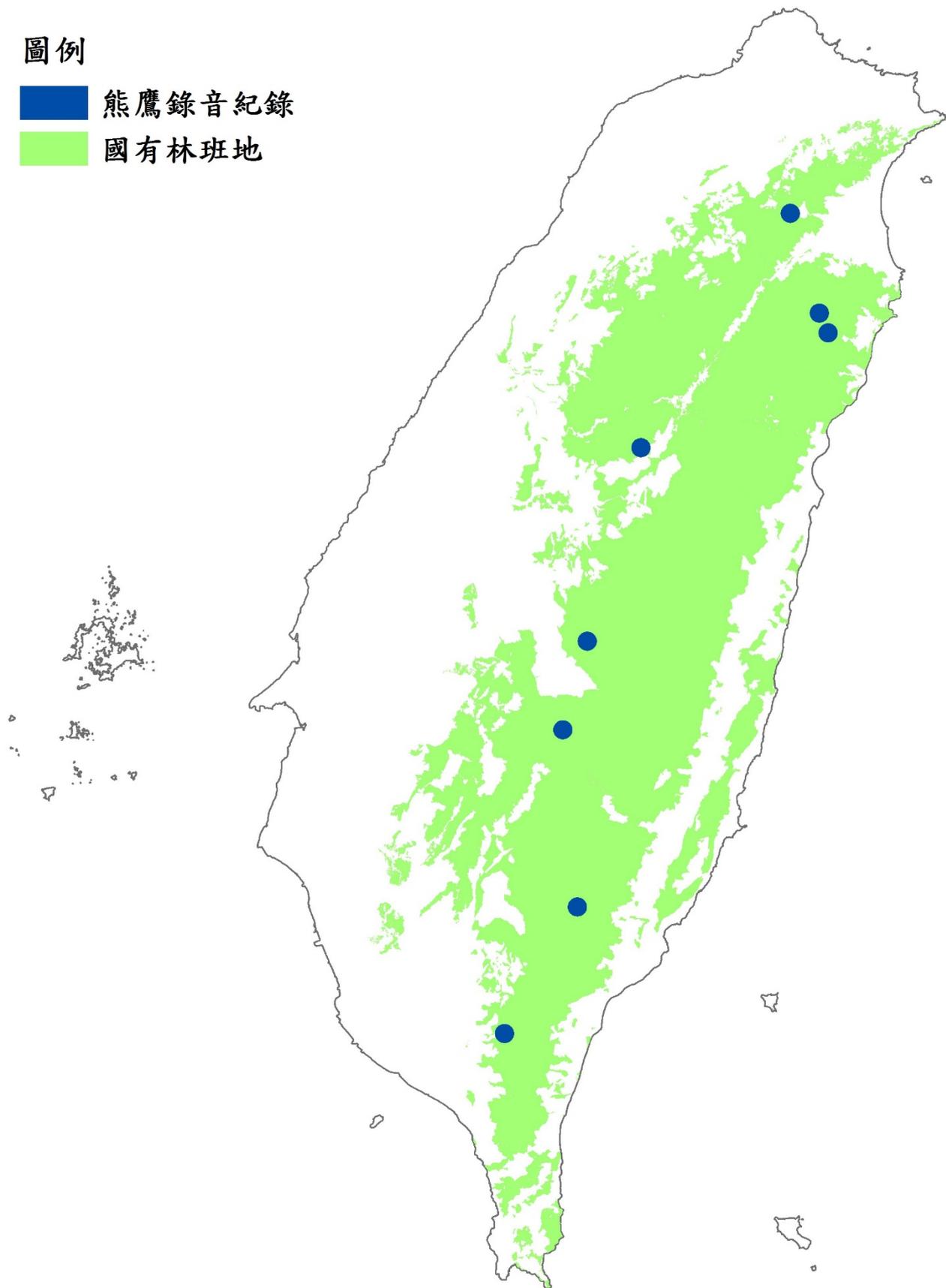


圖 46、熊鷹錄音紀錄出現區域

圖例

- 東方蜂鷹錄音紀錄
- 東方蜂鷹沿線紀錄
- 國有林班地

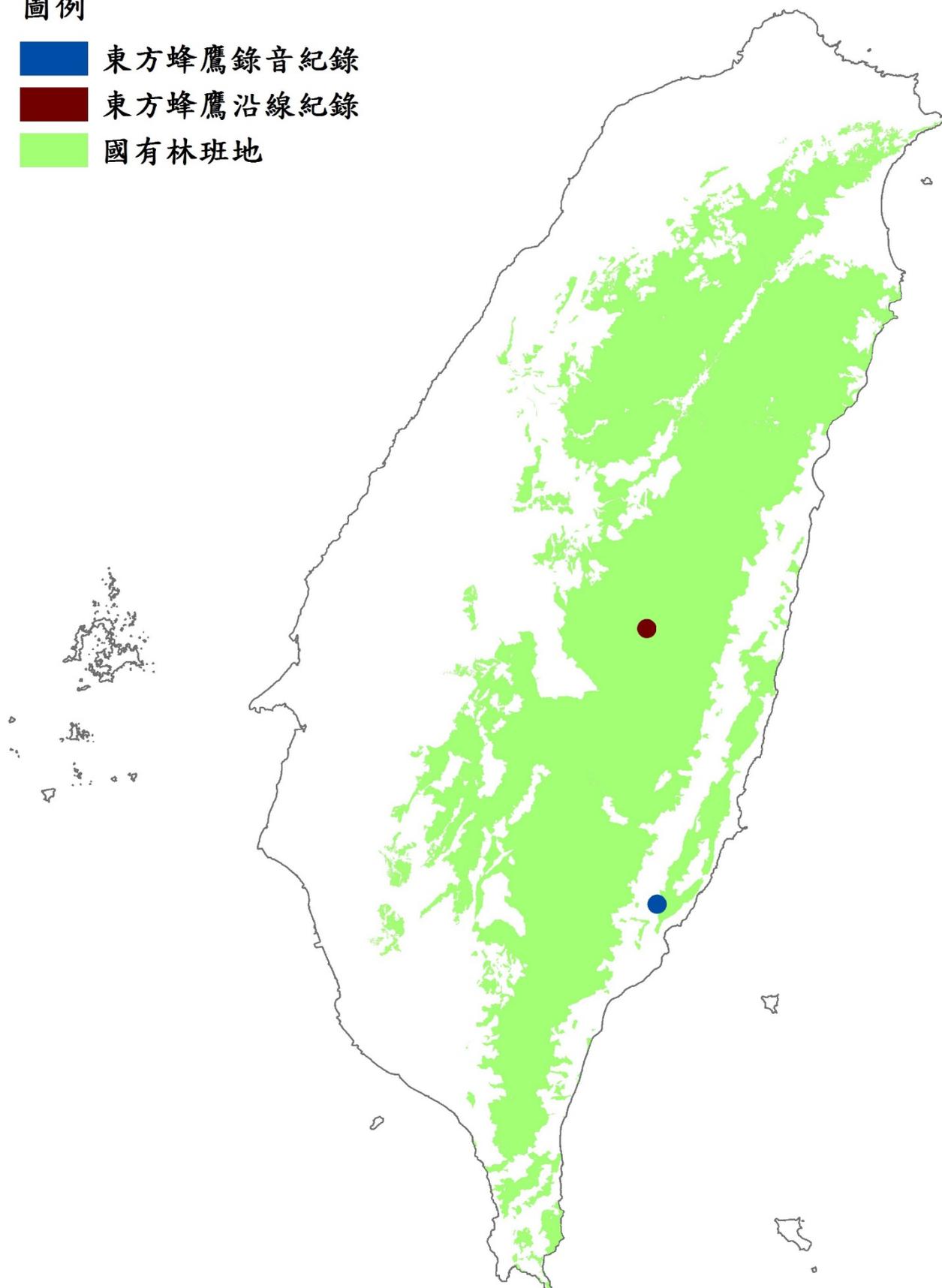


圖 47、東方蜂鷹沿線記錄與錄音紀錄出現區域

圖例

- 大冠鷲錄音紀錄
- 大冠鷲沿線紀錄
- 國有林班地

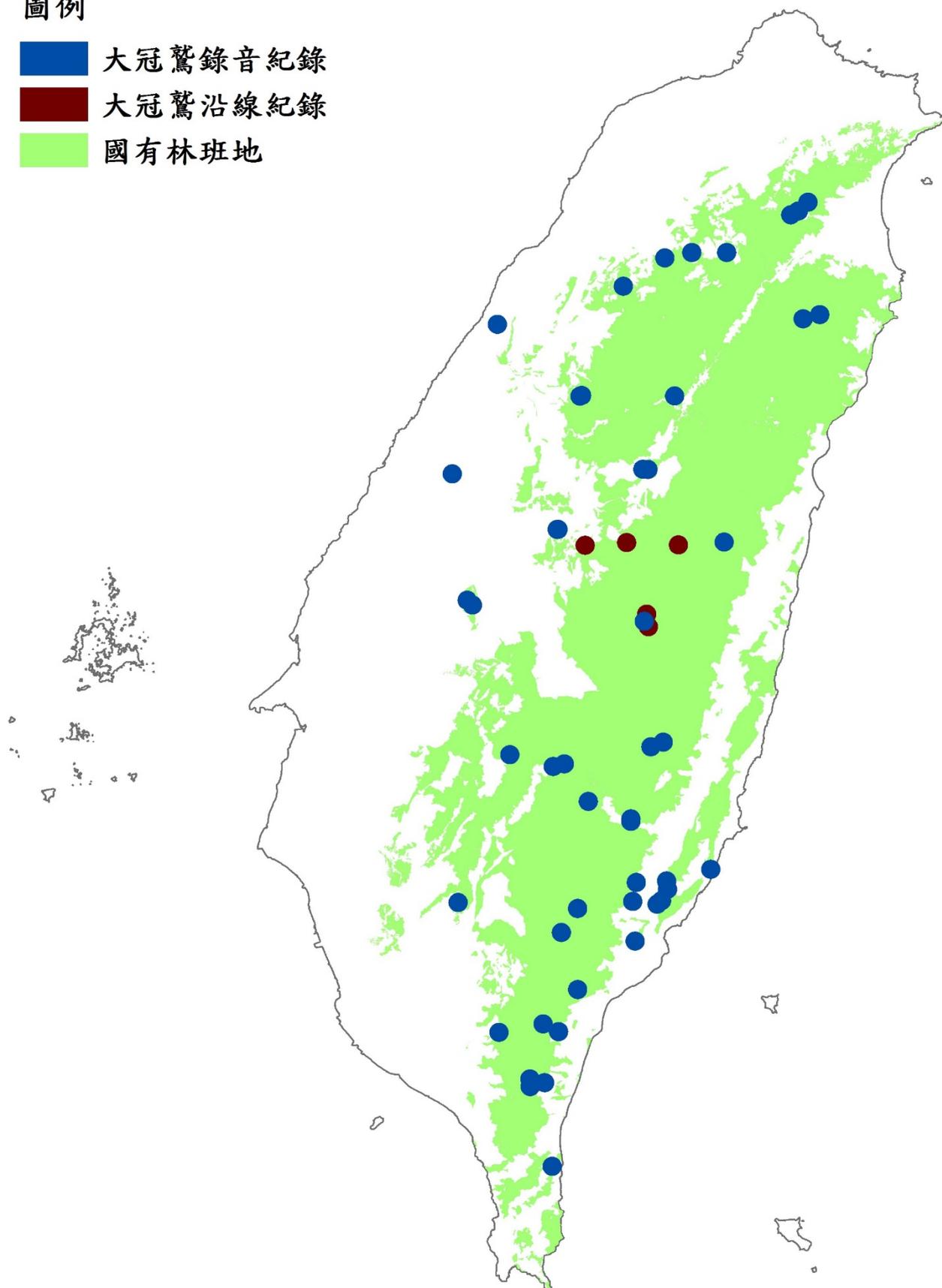


圖 48、大冠鷲沿線記錄與錄音紀錄出現區域

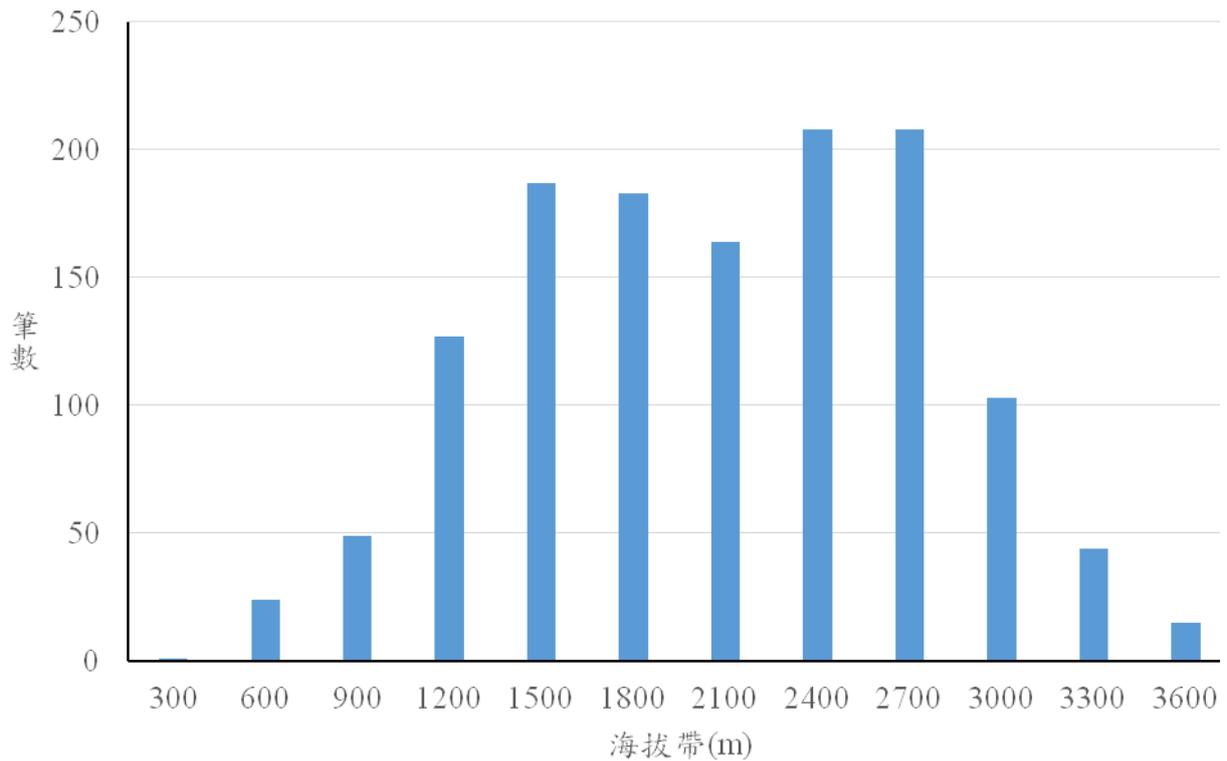


圖 49、沿線觀察記錄之海拔分布，以 300m 為海拔帶，橫軸數字代表該海拔帶的上界，如 300 表示 0-300m 之海拔帶範圍

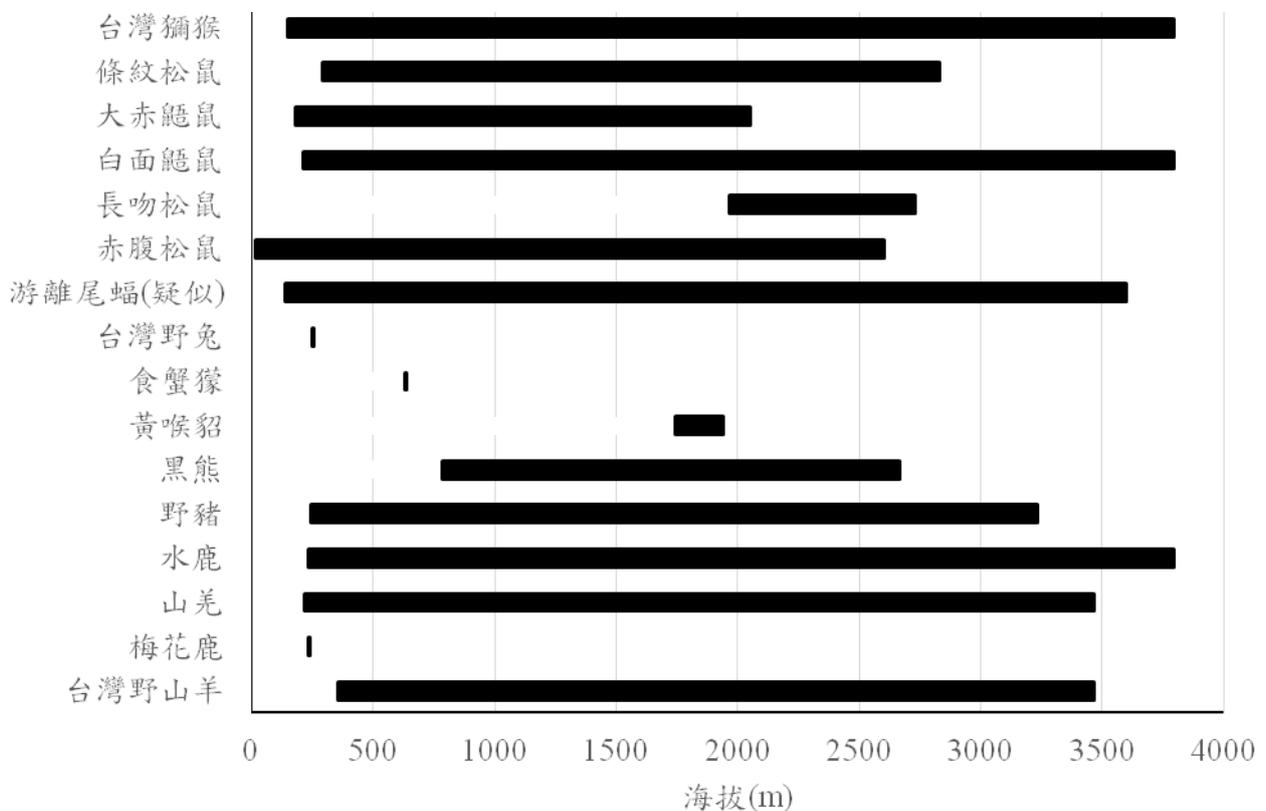


圖 50、哺乳動物透過沿線觀察與錄音調查記錄到的海拔範圍，結果僅基於有錄到聲音之地點，受限物種發聲習性以及錄音地點取樣差異，不一定完全代表該物種之完整分布。

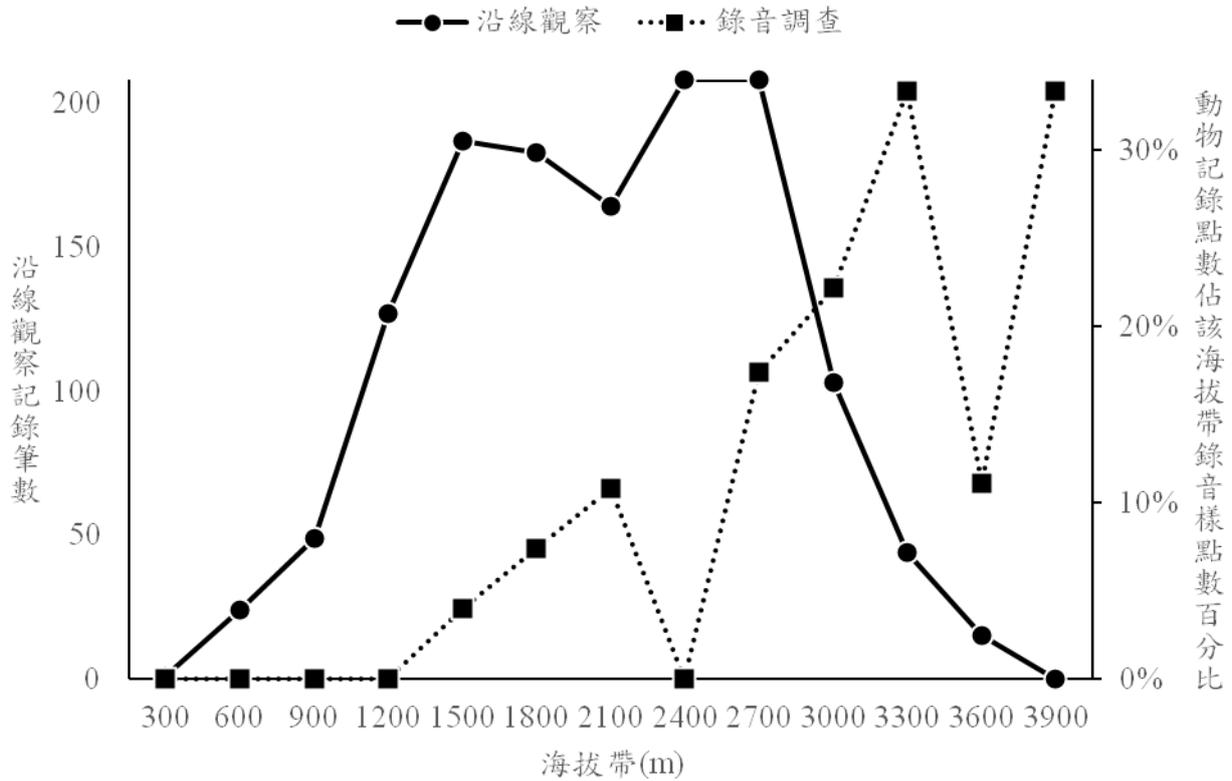


圖 51、水鹿沿線觀察與錄音調查在每個海拔帶（以 300m 為海拔帶，橫軸數字代表該海拔帶的上界，如 300 表示 0-300m 之海拔帶範圍）之記錄點數

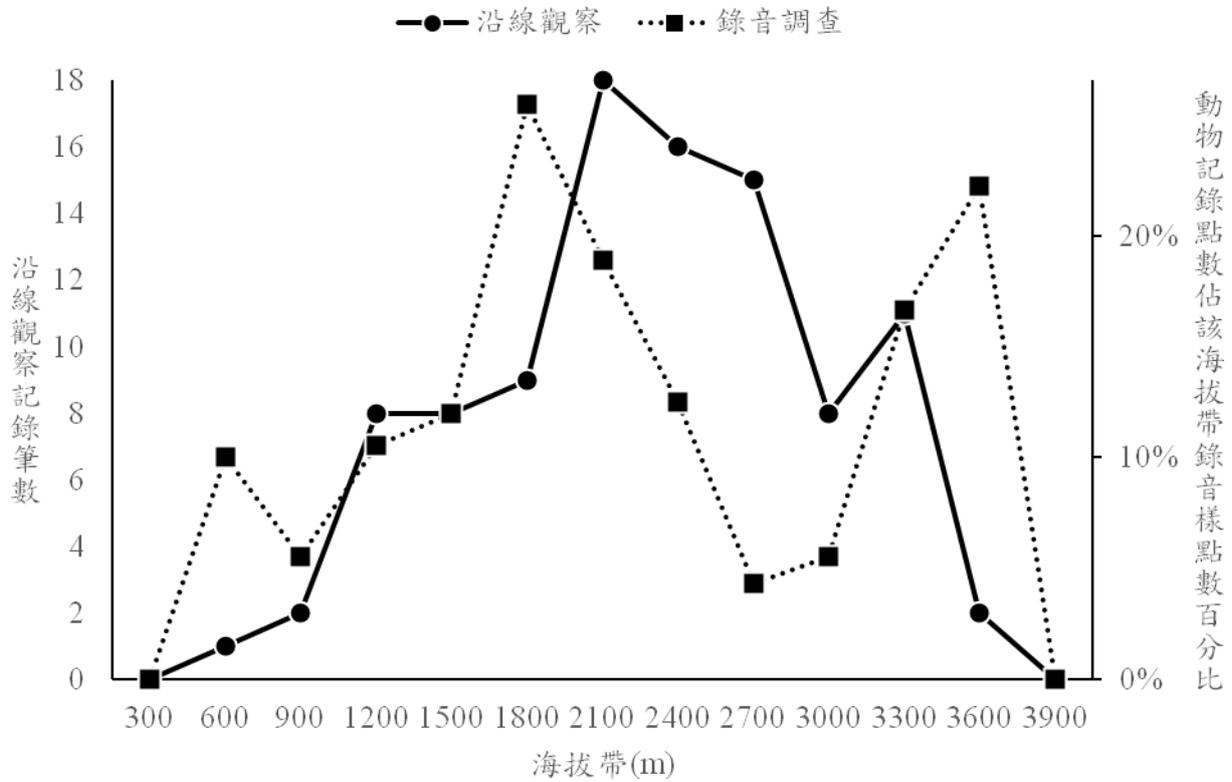


圖 52、台灣野山羊沿線觀察與錄音調查在每個海拔帶（以 300m 為海拔帶，橫軸數字代表該海拔帶的上界，如 300 表示 0-300m 之海拔帶範圍）之記錄點數

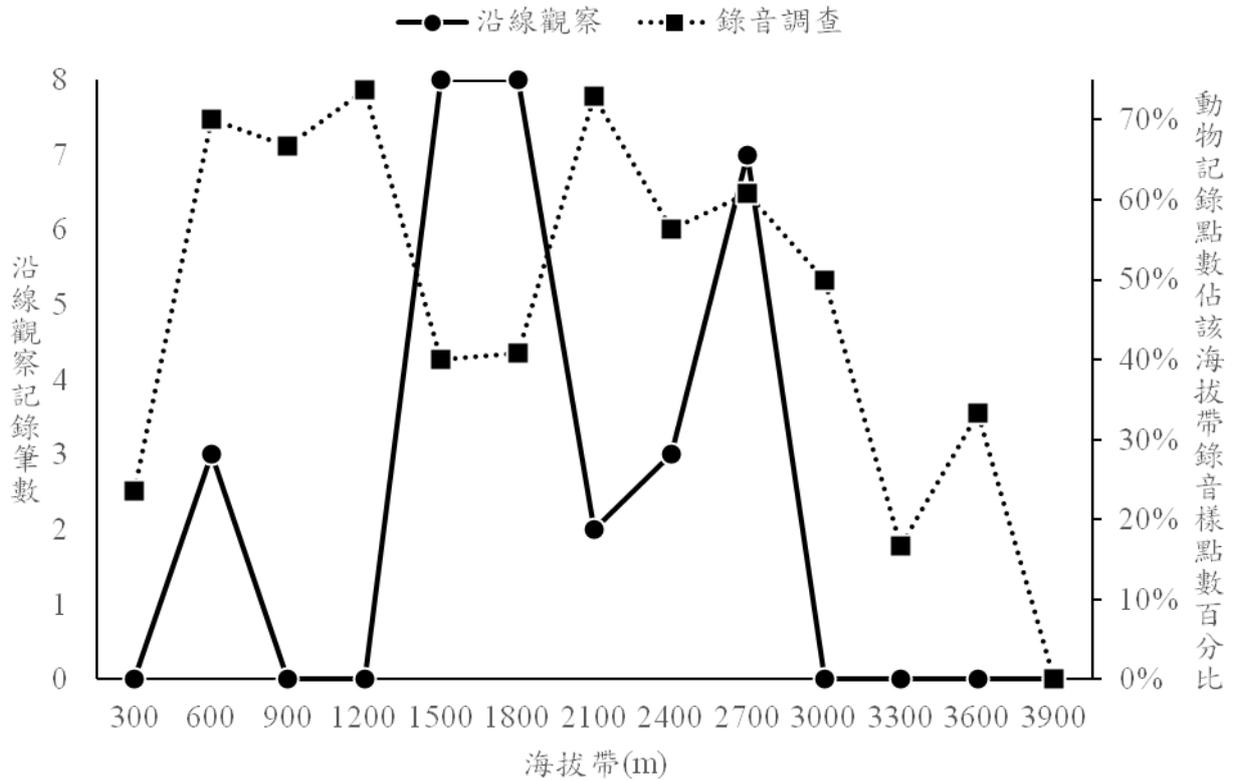


圖 53、山羌沿線觀察與錄音調查在每個海拔帶（以 300m 為海拔帶，橫軸數字代表該海拔帶的上界，如 300 表示 0-300m 之海拔帶範圍）之記錄點數

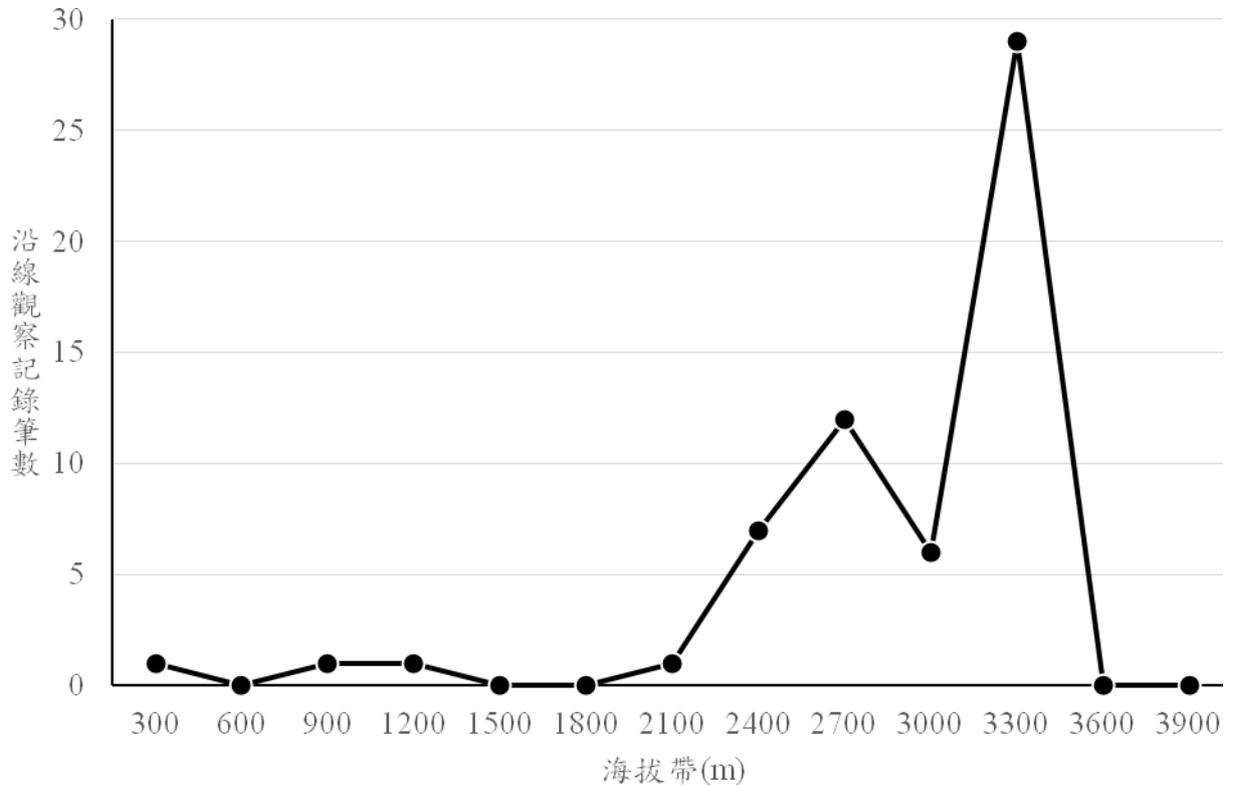


圖 54、台灣野豬沿線觀察在每個海拔帶（以 300m 為海拔帶，橫軸數字代表該海拔帶的上界，如 300 表示 0-300m 之海拔帶範圍）之記錄點數

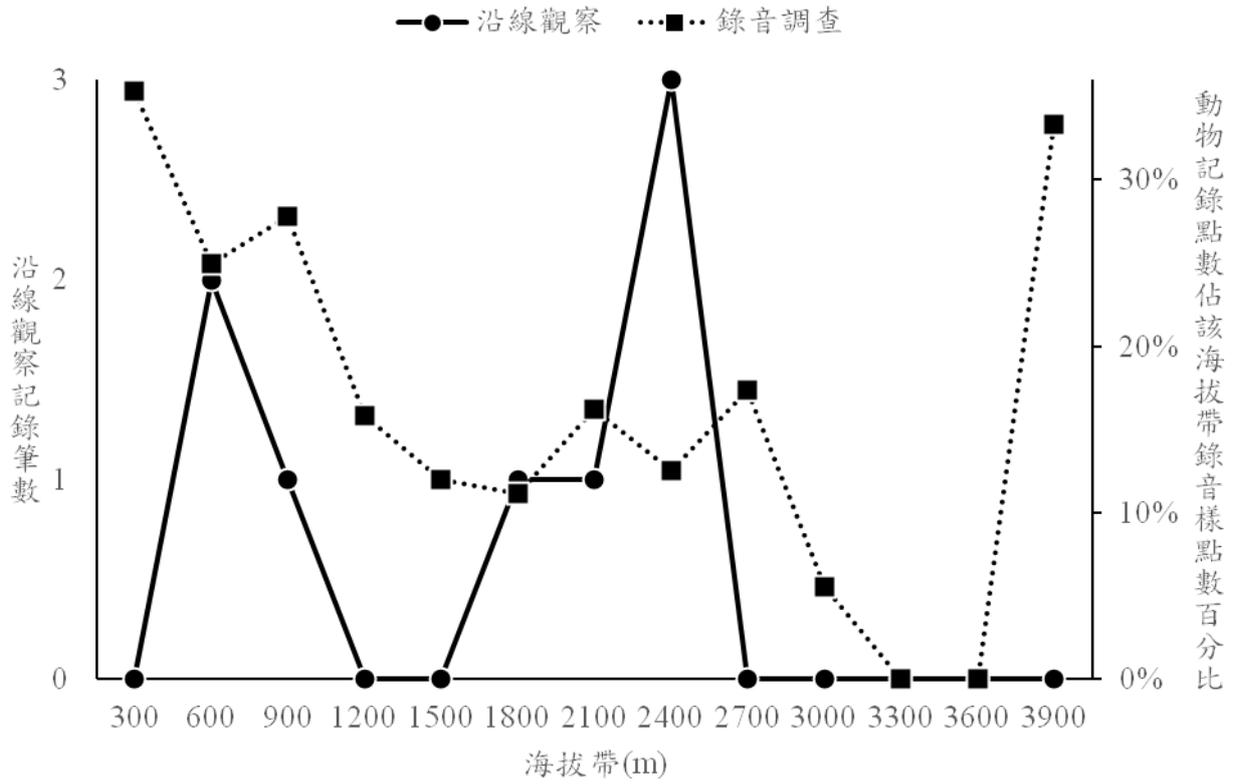


圖 55、台灣獼猴沿線觀察與錄音調查在每個海拔帶（以 300m 為海拔帶，橫軸數字代表該海拔帶的上界，如 300 表示 0-300m 之海拔帶範圍）之記錄點數

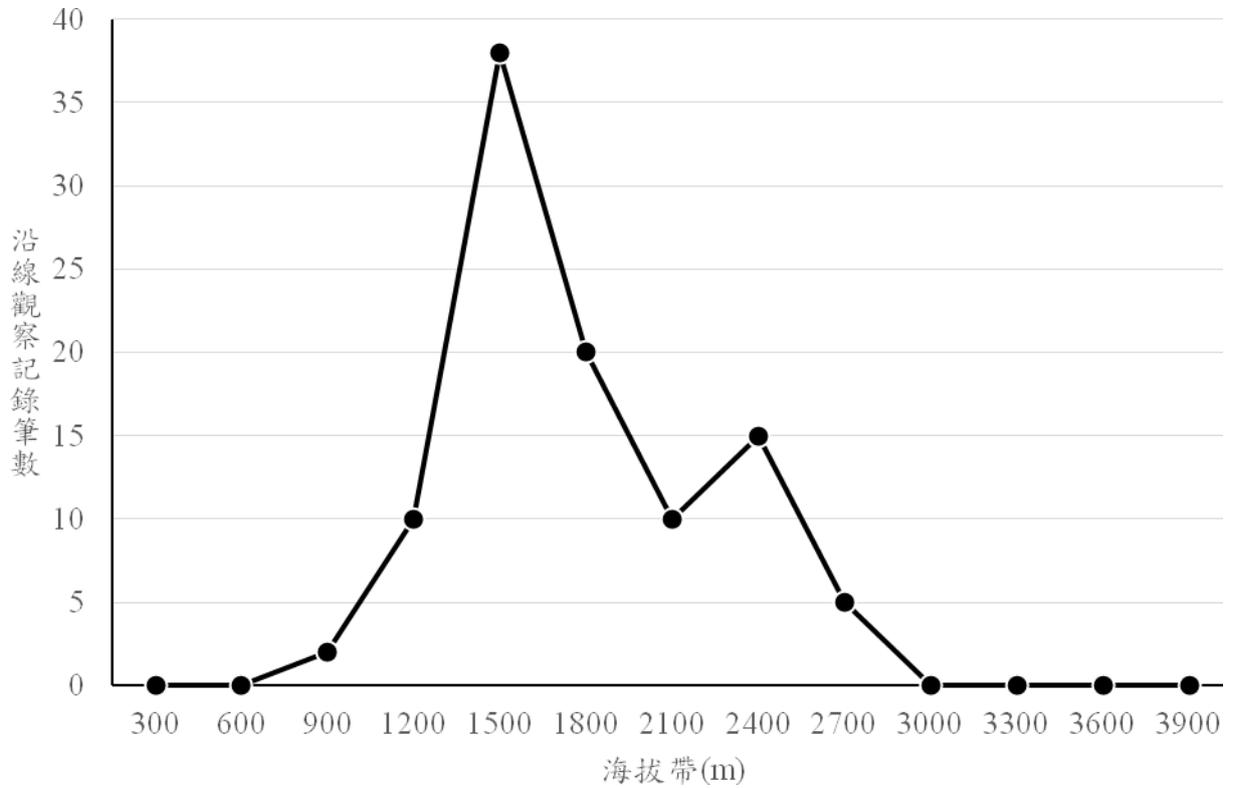


圖 56、台灣黑熊沿線觀察在每個海拔帶（以 300m 為海拔帶，橫軸數字代表該海拔帶的上界，如 300 表示 0-300m 之海拔帶範圍）之記錄點數

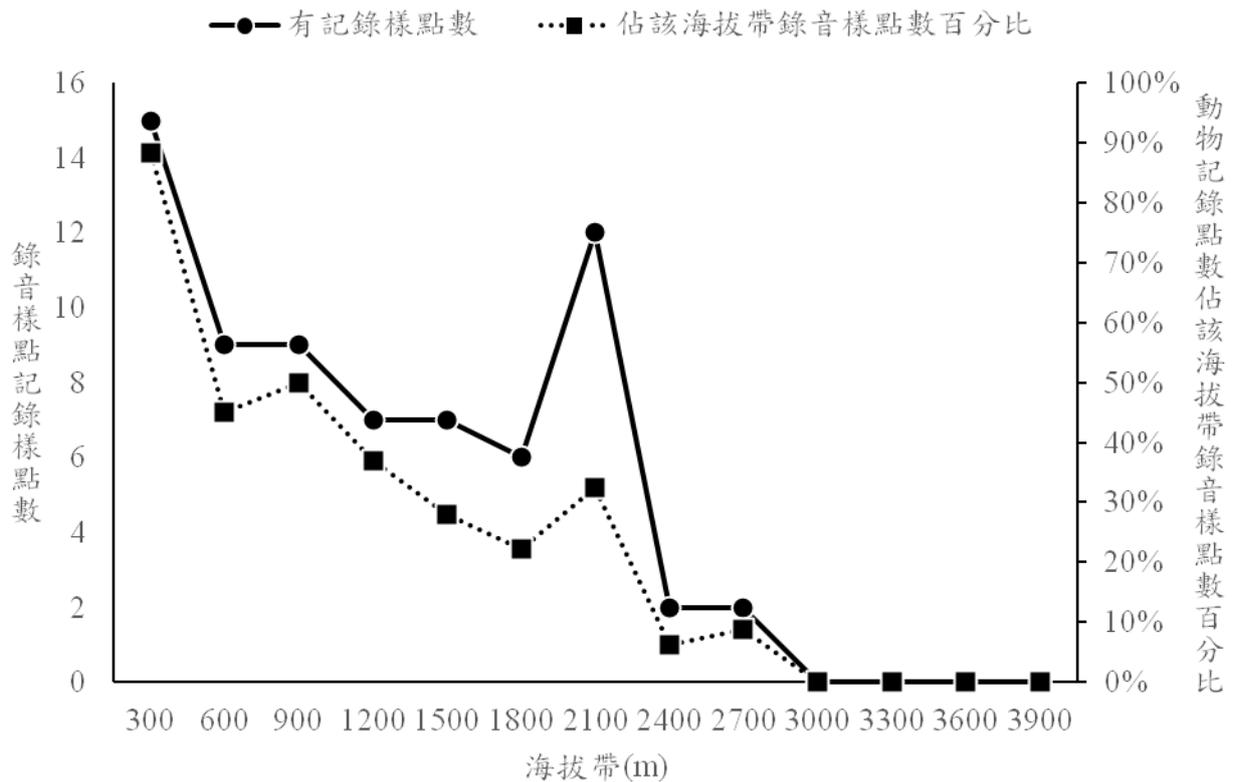


圖 57、赤腹松鼠錄音調查在每個海拔帶（以 300m 為海拔帶，橫軸數字代表該海拔帶的上界，如 300 表示 0-300m 之海拔帶範圍）之記錄點數以及佔該海拔帶錄音樣點數百分比

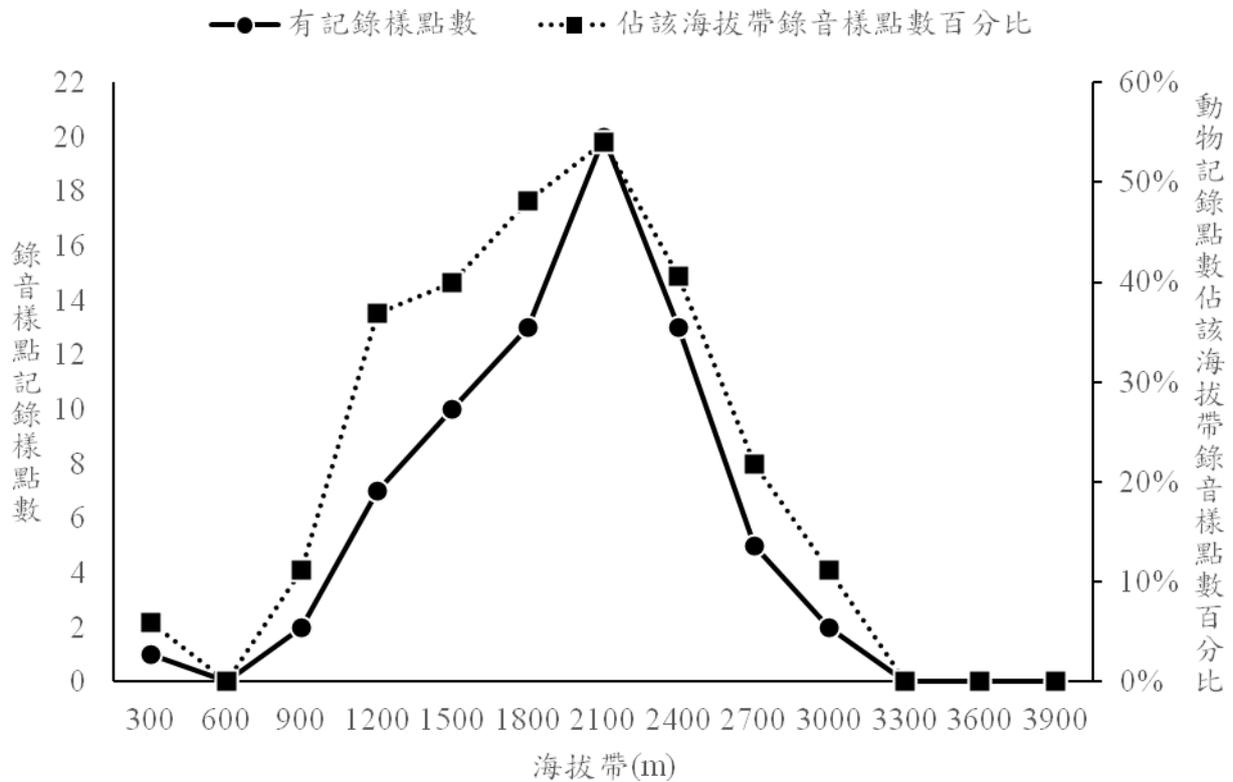


圖 58、條紋松鼠錄音調查在每個海拔帶（以 300m 為海拔帶，橫軸數字代表該海拔帶的上界，如 300 表示 0-300m 之海拔帶範圍）之記錄點數以及佔該海拔帶錄音樣點數百分比

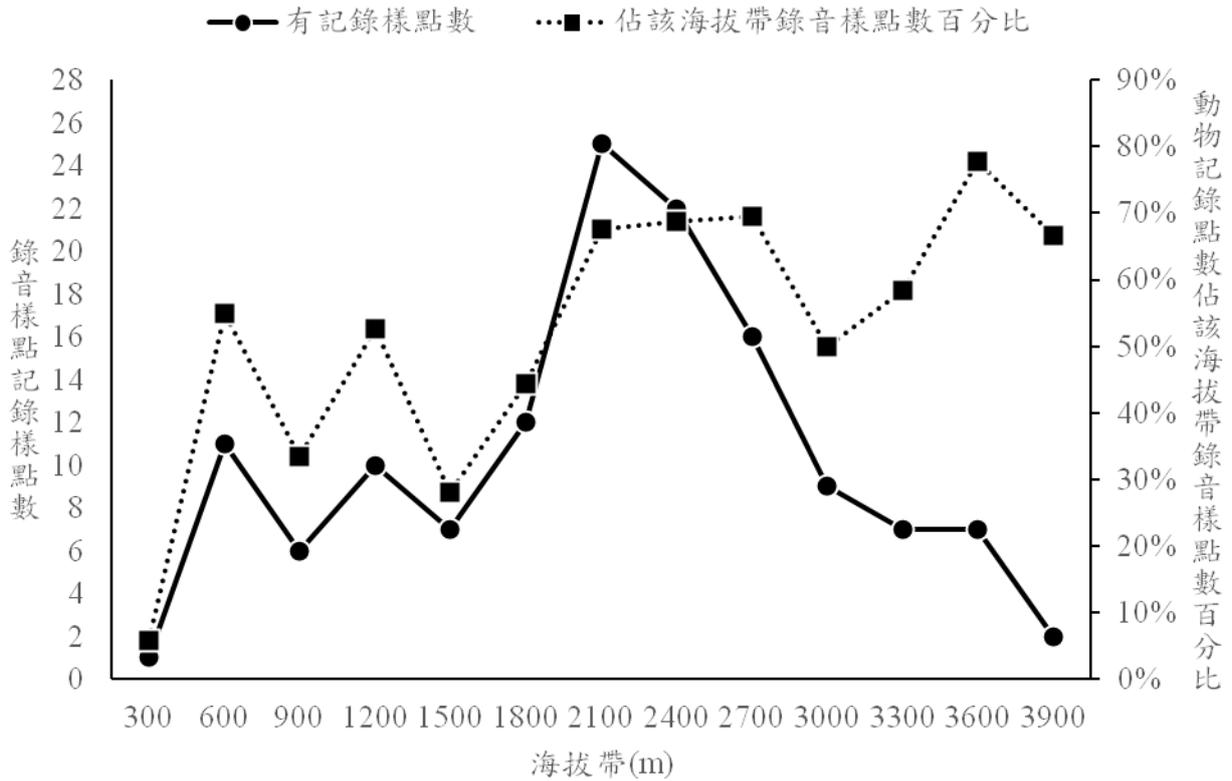


圖 59、白面鼯鼠錄音調查在每個海拔帶（以 300m 為海拔帶，橫軸數字代表該海拔帶的上界，如 300 表示 0-300m 之海拔帶範圍）之記錄點數以及佔該海拔帶錄音樣點數百分比

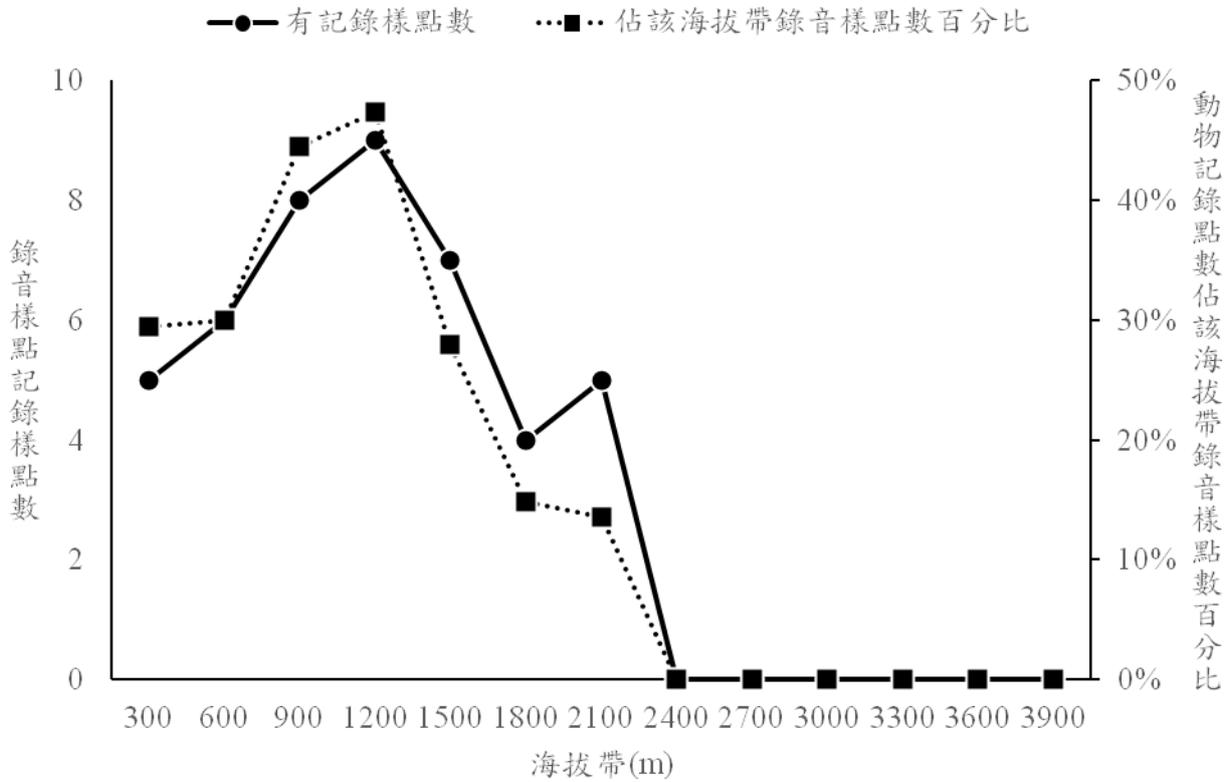


圖 60、大赤鼯鼠錄音調查在每個海拔帶（以 300m 為海拔帶，橫軸數字代表該海拔帶的上界，如 300 表示 0-300m 之海拔帶範圍）之記錄點數以及佔該海拔帶錄音樣點數百分比

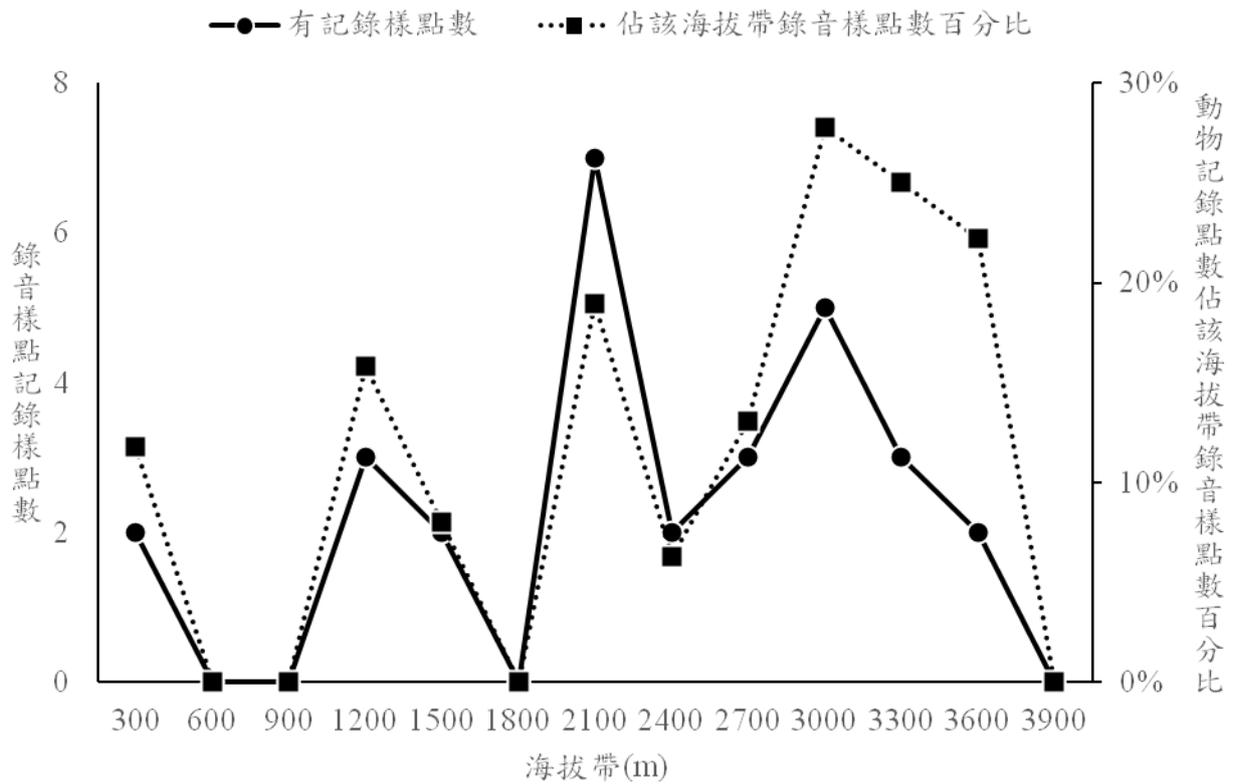


圖 61、錄音調查在每個海拔帶（以 300m 為海拔帶，橫軸數字代表該海拔帶的上界，如 300 表示 0-300m 之海拔帶範圍）之疑似游離尾蝠記錄點數以及佔該海拔帶錄音樣點數百分比

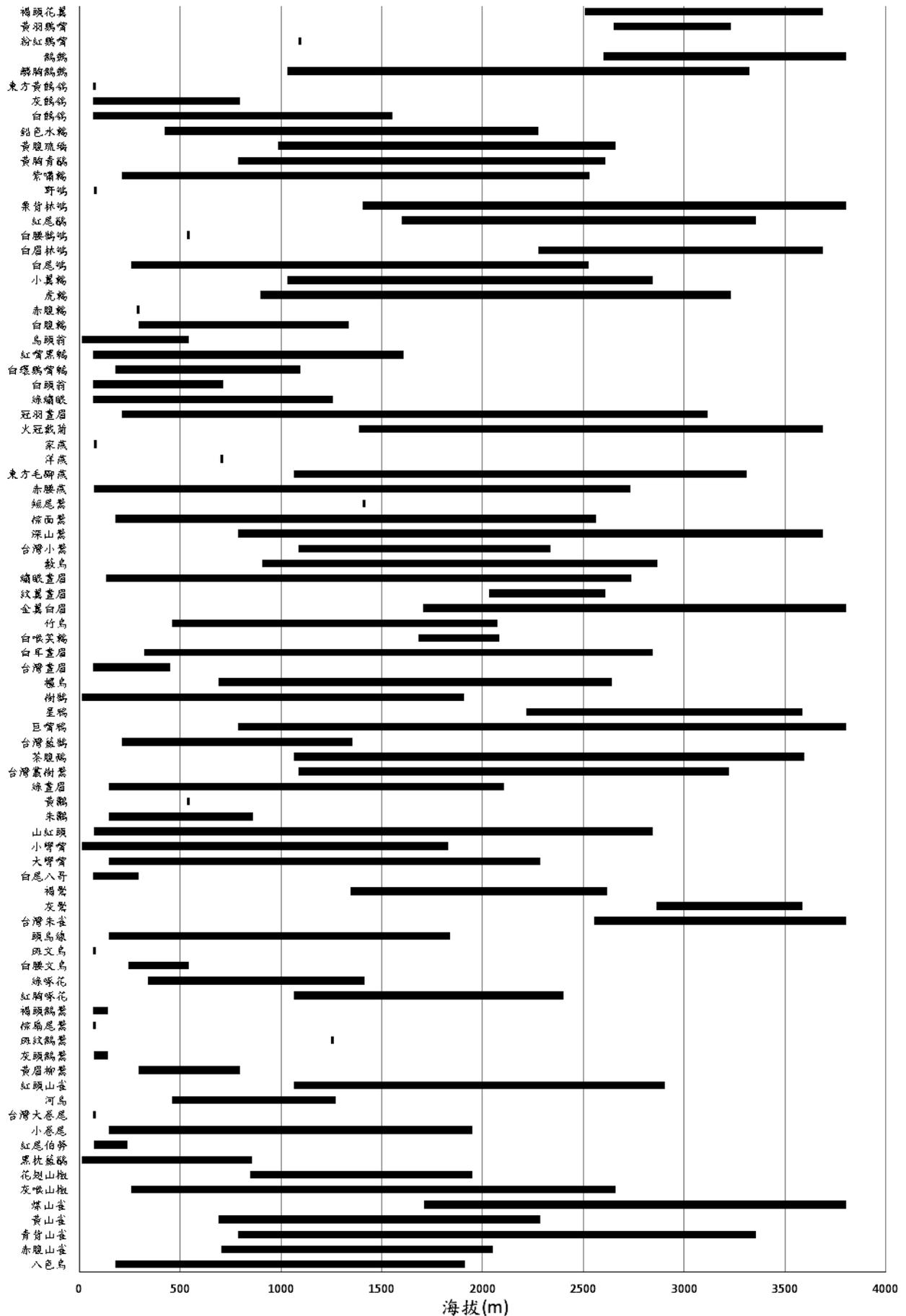


圖 62、雀形目鳥類透過沿線觀察與錄音調查記錄到的海拔範圍

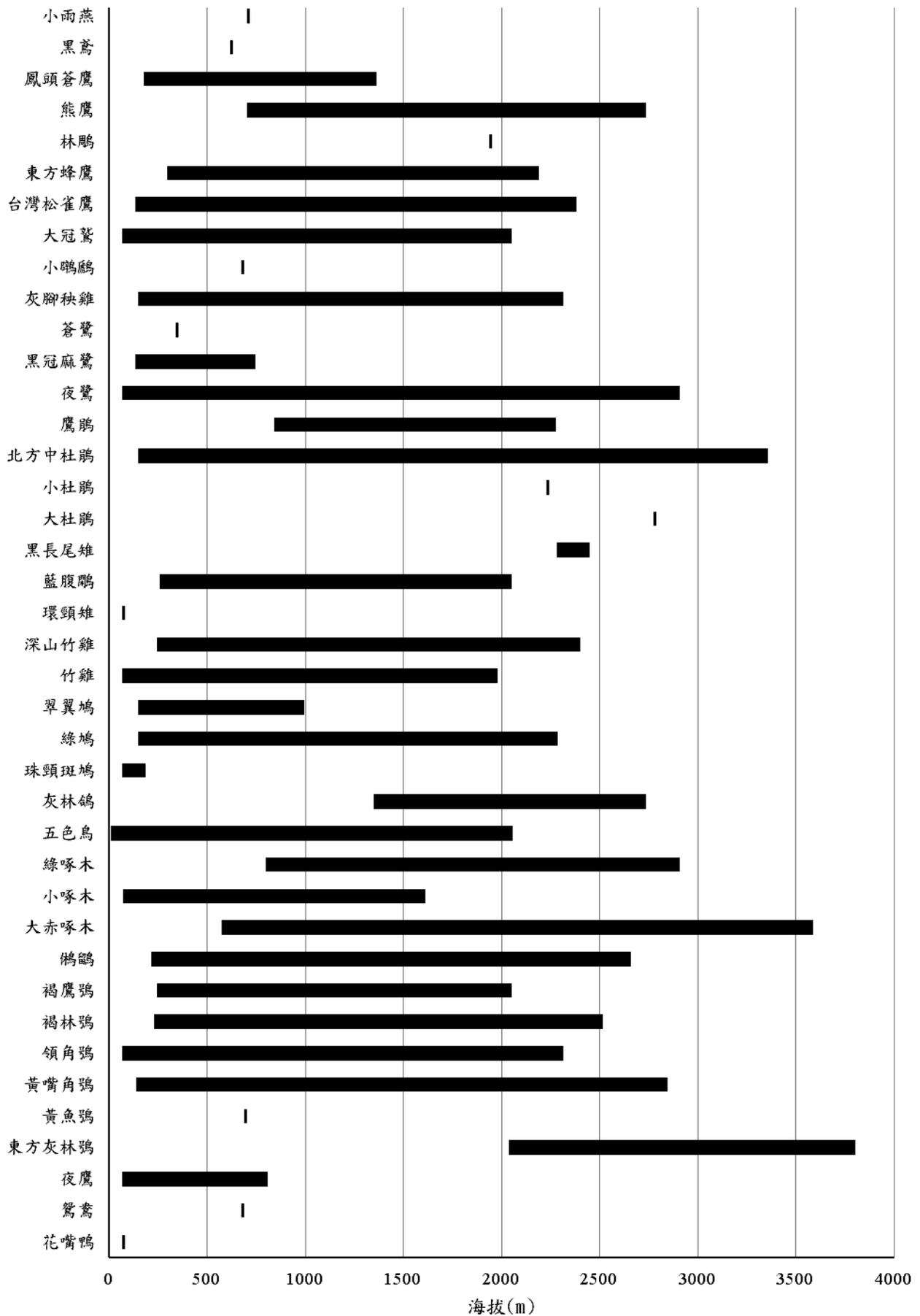


圖 63、非雀形目鳥類透過沿線觀察與錄音調查記錄到的海拔範圍

圖例

- 林務局鳥類資料庫點位
- 林務局哺乳類資料庫點位
- 林務局兩生類資料庫點位
- 本次調查錄音點位
- 本次調查沿線觀察記錄點位
- 國有林班地

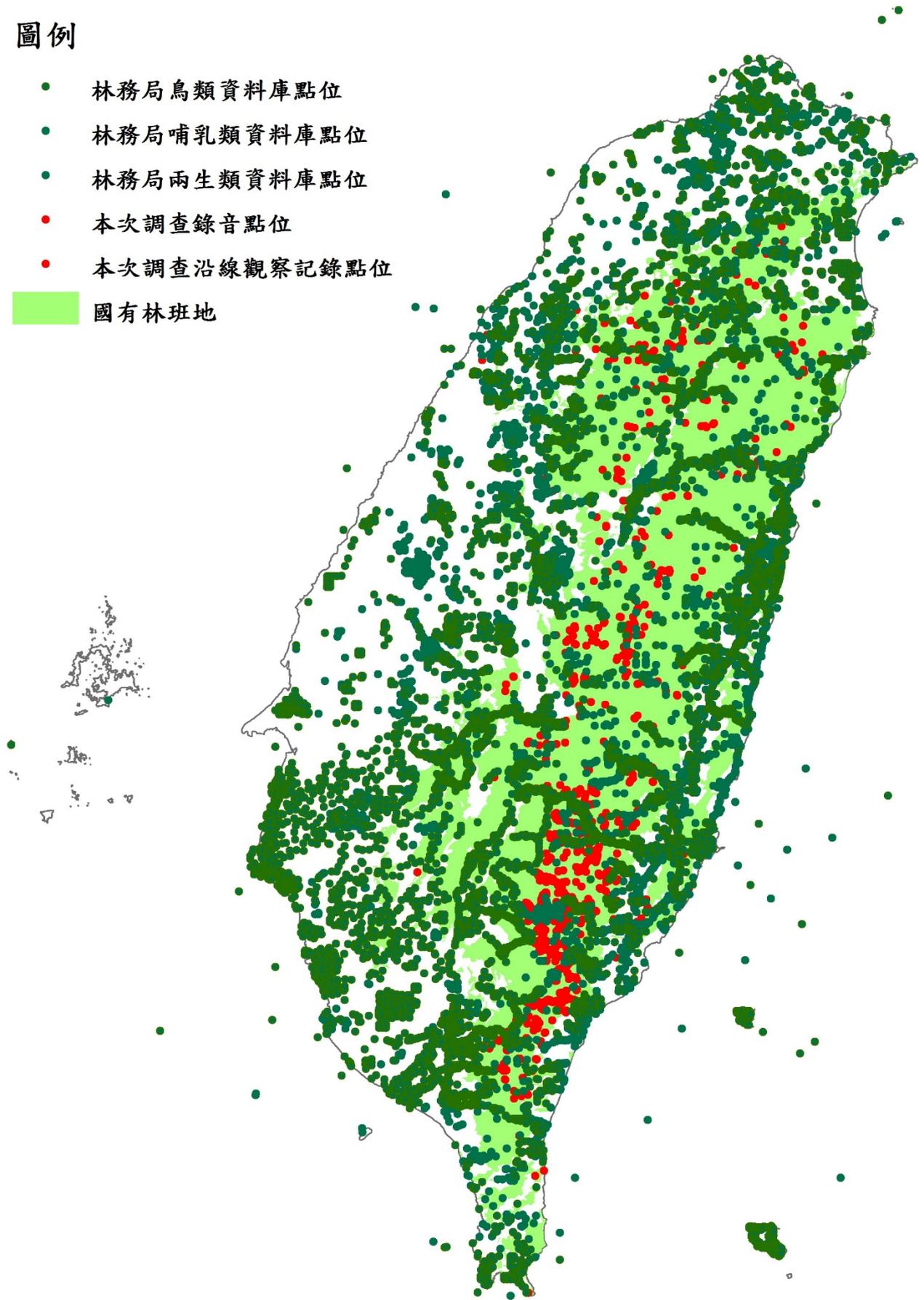


圖 64、第四次全國森林資源調查與過往林務局動物資料庫相比，紅色未被綠色覆蓋區為過往林務局資料庫沒有動物出現資料的位置

圖例

- 林務局鳥類資料庫點位
- 林務局兩生類資料庫點位
- 本次調查錄音點位
- 國有林班地

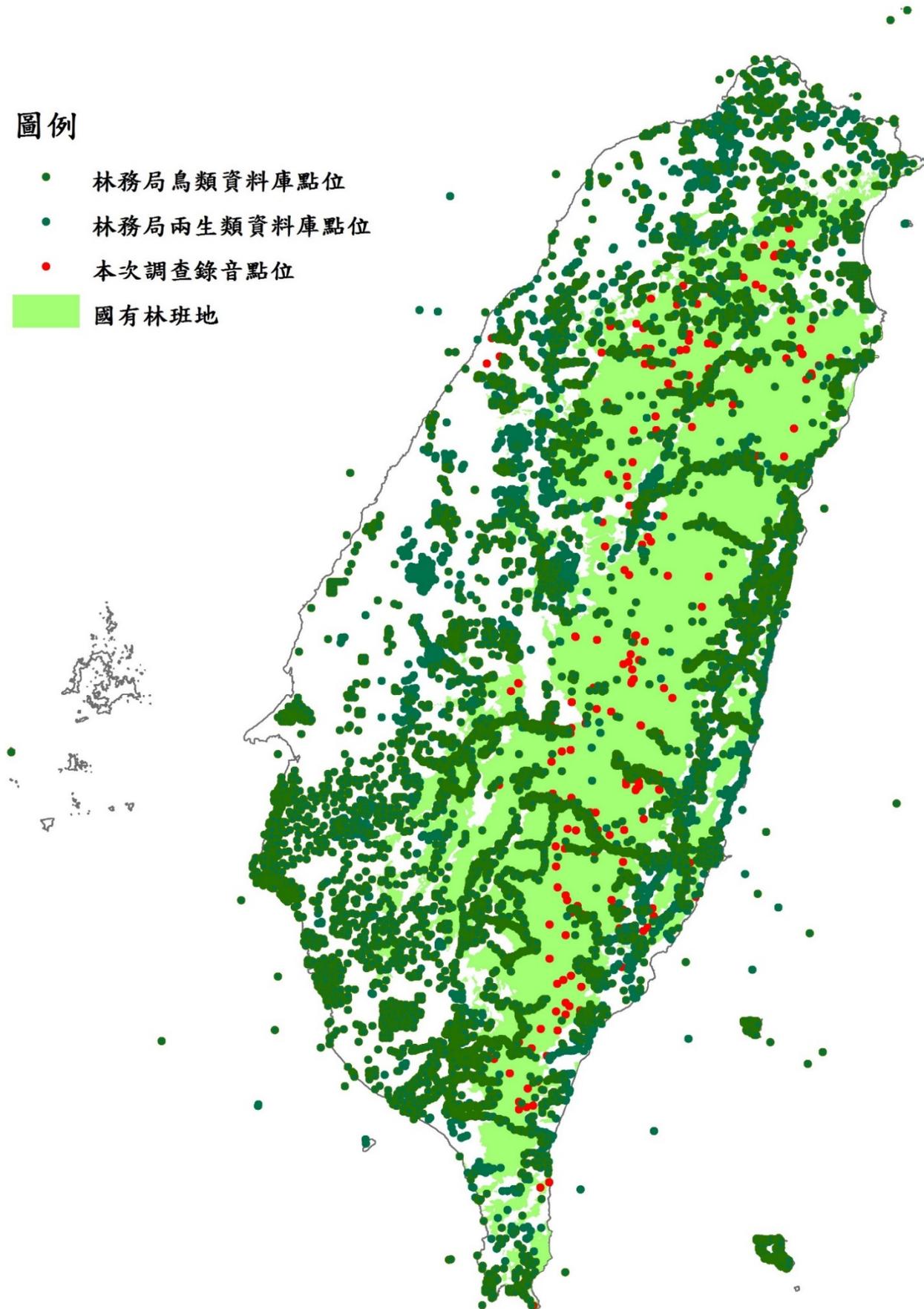


圖 65、第四次全國森林資源調查錄音調查點位與過往林務局動物資料庫中的鳥類與兩生類記錄點位相比，紅色未被深綠色覆蓋區為過往林務局資料庫沒有鳥類與兩生類出現資料的位置

圖例

- 台灣繁殖鳥類大調查2014調查點
- ▲ 本次調查錄音點位
- 國有林班地

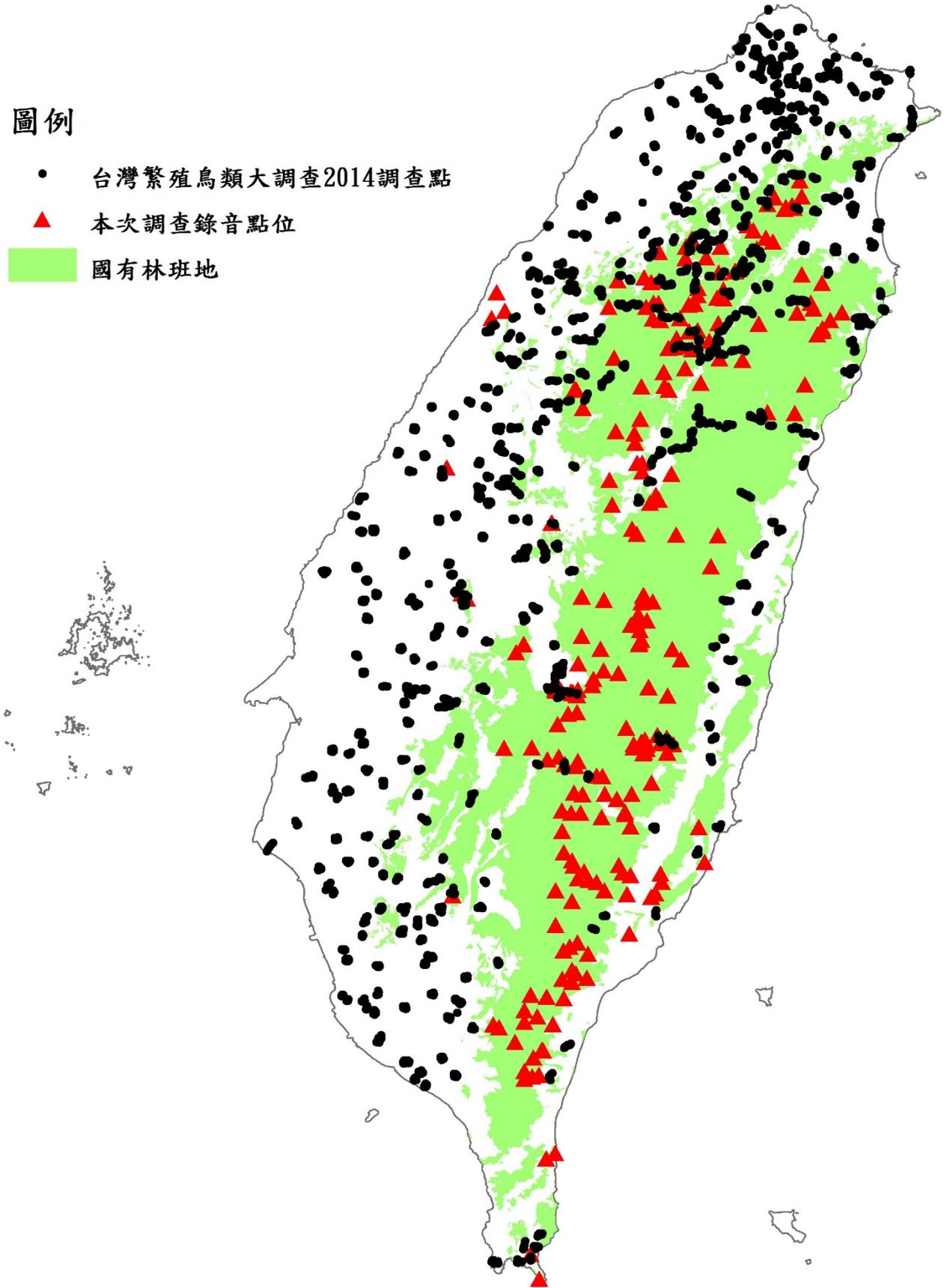


圖 66、第四次全國森林資源調查錄音調查點位、國有林班地與台灣繁殖鳥類大調查樣點比較
附錄一、第四次全國森林資源調查野生動物調查工作手冊（林務局提供）

第四次全國森林資源調查 野生動物調查工作手冊

黃美秀、裴家騏、陳貞志
國立屏東科技大學 野生動物保育研究所

台灣許多哺乳動物的習性隱秘，加上活動地區多位於植被茂密、地形險惡、難以到達之處，所以很難直接觀察其生態習性。尤其是一些較大型的陸生哺乳動物，如臺灣黑熊、水鹿等，活動範圍廣大且多分佈於人煙稀少的山區，這些地區大多地形崎嶇、交通及補給皆不易，因此國內對於這些物種的研究十分缺乏，即便有少數的個案，研究也多半難以深入或長期持續進行。

一、大型保育類哺乳動物調查

台灣的野生動物在野外通常是驚鴻一瞥，不易接近人，我們多半只能聞其聲、見其痕。除了日行性台灣獼猴和松鼠類之外，大部分的哺乳類動物多是行蹤隱密、羞怯畏人。若加上動物的族群稀少，如瀕臨絕種或保育類物種，則更造成野外觀察研究動物的困難度。然而，我們仍是可以透過計數動物的痕跡，加上目擊的簡易方法，初步瞭解動物的相對豐富度、棲息地利用及時空分佈的狀況。這些資訊對於加強保育類野生動物保育與經營管理更形重要。

動物留下的蛛絲馬跡，那怕是一個足印、一坨排遺糞便、一片掘地、一撮毛髮、一聲長鳴或嘶吼、一抹腥臊味等線索，只要人養成敏銳的觀察力，以及具備野生動物習性的知識，則可於發現這些動物蹤跡時，包括叫聲、排糞、腳印、食痕、窩巢、磨角痕、爪痕、掘痕、屍體等，並觀察周圍環境狀況，比如植被類型、海拔、離路遠近、坡度、坡向、人為活動類型及程度等，以瞭解該動物種類，並且可概略勾勒出該動物的棲地利用習性，以及相對數量、活動、出現時間（表 1）。

林務局所轄林地佔台灣陸域面積之 58%，提供了許多野生動物重要的棲息環境，林業人員無疑成了最有機會於荒野前線與野生動物邂逅的人。若能利用林地工作或巡視的機會，隨手記錄所見所聞的相關重要資料，則可累積並建立本土保育類野生動物之資料庫，提供野生動物或生態系經營管理之依據。對於被「野生動物保育法」明列的三種「瀕臨絕種保育類動物」，包括台灣黑熊 (*Ursus thibetanus formosanus*)、水獺 (*Lutra lutra*)、雲豹 (*Neofelis nebulosa brachyurus*)，

任何的蛛絲馬跡紀錄對於這些種群皆可提供重要的保育資訊。此外，對活動範圍廣大，且為傳統狩獵物種的「珍貴稀有保育類動物」而言，如水鹿 (*Rusa unicolor*)，在某些缺乏人為干擾的山區，目擊尚非難事，則可提供現今全島的分布狀況。

台灣黑熊，屬食肉目熊科，鼻吻部與狗相似，又名「狗熊」。其體型粗壯，頭圓頸短，眼小吻長。體重 50-200 公斤，體長 120-180 公分。全身被以粗糙但極富光澤的黑色毛，頸側毛較長，可超過 10 公分。顏前端白色；胸前具黃白色 V 字形或新月形斑紋。熊的腳掌面裸出，行走時整個腳掌著地，如同人一般；前、後肢各具五趾，地上腳印有時則不易見到爪痕，且爬樹的樹幹上通常只留下近乎平行的爪痕 3 至 4 個 (圖 1)。

台灣黑熊冬季無冬眠，日夜皆可活動，但以白晝為主。獨居性，活動範圍廣泛，約在 24—100 平方公里以上。雜食性，且以植物為主食，所食常隨季節而變化，秋冬季尤以堅果為主食。三、四歲時達性成熟，發情期為每年六至八月，雌熊懷孕期歷時 6—7 個月，每次生產 1 至 3 仔。分佈於全島低至高海拔人為干擾少的森林地帶，並偏好中海拔山區。面臨問題主要為小族群、非法狩獵及買賣、棲地劣質化。

水獺頭軀幹長 57—80 公分，尾長 35—40 公分。軀體圓長，四肢短。鼻頭裸露部份顏色較深，呈六角形，口周圍具長腮鬚。體背部為濃栗褐色，唇、喉及腹部中央為淡灰色。水獺的足印(含肉墊)長度和寬度相近(成獸約 5.5—6 公分)；前、後腳均為具五趾，趾間有蹼膜，趾印與趾間蹼印通常清晰可見 (圖 2)。

水獺以夜間活動為主，但白天亦會出現。半水棲性，擅泳，水中活動能力強。常於水質良好、少污染、少干擾、食物豐富的海岸、溪流、湖泊、沼澤等水域出沒。以魚蝦貝蟲等水生動物為主食。曾普遍的分布於全島中低海拔的溪流環境，然近年來則鮮有紀錄，棲息地消失及過度狩獵可能是瀕臨絕種的主因，目前中低海拔濱溪環境持續的惡化，將是威脅此物種存續的關鍵因素。

雲豹為台灣特有亞種，曾經普遍的出現在台灣的各個海拔範圍，然最後一次可信的獵捕紀錄發生在 1972 年 (McCullough, 1974)。因此，雲豹有可能已經絕種了 (Pei et al., 1988)。唯尚未有明確的發現，故本種是否已絕種有待進一步確定。

雲豹為大型的貓科動物（圖 3）。與犬科動物相較，貓的腳印肉墊相對於腳趾印較大，肉墊偏向梯型，形狀略微前緣 2 峰，後緣 3 峰，而狗的肉墊則小多了，且肉墊偏三角形，前緣單峰，後緣雙峰。貓科的指印是不對襯，且有點高低不同，狗則是對稱。

台灣水鹿為台灣特有亞種，是本土陸地上體型最大的動物（圖 4）。本種為森林性動物，原廣泛地分布於全島各海拔範圍，然目前僅在人為干擾較少的中高海拔山區較為常見。過度的獵捕及低海拔棲息環境的惡化，是其野生族群大量減少的主因。因為是草食性動物，且繁殖力不差，若有適當的保護措施，將可望有效的恢復水鹿在中低海拔的族群。

二、野生哺乳動物疾病調查

在自然界中，傳染性疾病為控制野生動物族群數量的一項非常重要的因子。某些疾病甚至導致野生動物族群極高的死亡率，對於野生動物族群造成嚴重的影響，如犬瘟熱、炭疽症等。這些疾病的控制對於瀕臨絕種之野生動物族群尤其重要，因為任何個體之損失都可能對族群造成極大的影響。欲釐清野生動物疾病之發生以及對於族群所造成的影響，涉及之重要議題包括疾病強度及過程、空間及時間分布、物種特異性、族群狀況、族群動態、年齡和性別分布、發生率、死亡率及臨床症狀。

當野生動物感染疾病時，野生動物研究及經營管理者常為發現野外個體之臨床症狀或死亡個體的第一線人員，加上野生動物染病時常躲藏於棲息地中難以發現以及動物死亡後檢體採集之時間限制，更增加染病個體檢體採集的困難度，因此研究人員需了解疾病調查所需之解剖、檢體採集、記錄、包裝、保存及運送等步驟，以把握每一檢體採集的機會。

臨床症狀可做為判定疾病之初步依據，提供後續實驗室檢測之方向，同時也可了解疾病對於動物個體所造成之傷害。利用疾病可能產生特異性病徵或臨床症狀，研究人員可廣泛的進行資料收集。例如疥癬蟎於台灣長鬃山羊感染所造成之特異性皮膚病徵，可利用野外紅外線自動照相機調查台灣長鬃山羊是否具有此病徵，即可快速了解疾病於族群內之發生情形以及季節差異、地理分佈等狀況，因而省略進行大規模捕捉、採樣、實驗室檢測等流程。

當野外發現死亡之動物具有類似特定疾病症狀時，可採集具有病灶之部位做進一步檢驗。動物組織採樣流程為：(1) 使用乾淨之攝子及剪刀，利用攝子固定組織並以剪刀剪下欲採集之組織塊，大小約 1 立方公分，置於保存液中並鎖緊保存瓶蓋。(2) 一個保存瓶只可放置一個組織樣本。(3) 以油性筆於保存瓶上記錄編號、日期、物種。(4) 記錄項目：編號、日期、物種、性別、年齡、樣本名稱、採集人及 GPS 座標。(5) 拍照：包含動物全身及病灶近照，並附有比例尺。(6)於採集結束後，保存瓶避免直接照射太陽，並放置於蔭涼處。

三、動物鳴叫聲記錄調查

本次資源調查的工作人員會攜帶特別改裝的錄音筆一組隨行，於地面樣區調查時收集各種動物的鳴叫聲音，並於攜回後交由屏東科技大學野生動物保育研究所，進行後續之資料判讀及整理。

此組設備將藉由動物鳴叫聲的紀錄，用來判斷是否有稀有或珍貴的哺乳動物（例如：黑熊、雲豹、水鹿、小鼯鼠或翼手目）、鳥類（例如：鴟梟科、鷹鵂科、雉科，以及其他稀有的鳴禽如朱鸕、鶇科鳥類...等），或兩生類動物分布在地面樣區中或附近；當然，其他非稀有但會持續鳴叫的野生動物（如：山羌、山羊、獼猴、飛鼠、松鼠、畫眉科和山雀科鳥類...等）也會有機會被同時收集到，這些較常見物種的資料也將一併整理。

錄音筆於地面樣區調查工作進行時、定點紮營或過夜時使用。每當調查人員進入一個地面樣區，或於路程中將短暫停留過夜時，都可選擇一處距離樣區或營地 50-100 公尺外，或遠離噪音和溪水處，進行以下流程之錄音工作。

- (一) 將錄音筆掛在樹上距離地面 1.5-2.0 公尺的高度，並做好固定。
- (二) 啟動錄音功能，並確定開始錄音。
- (三) 操作者應於開始錄音後清楚的對著錄音筆唸出：「○○林區管理處第○調查隊實施野生動物錄音調查，操作者○○○，錄音開始時間為○年○月○日○時○分，所在地座標（TWD97）為○○○○○，現在開始錄音」。安靜的離開錄音筆所在位置，回到樣區或營地開始工作或紮營。
- (四) 當地面樣區的調查工作結束（可能 1 天或更久），或過夜後要拔營，前往

下一地點時，應前往錄音筆放置處確認錄音筆仍然在工作（否則應記錄於工作日誌中），由該操作者清楚的對著錄音筆唸出：「○○林區管理處第○調查隊結束野生動物錄音調查，操作者○○○，錄音結束時間為○年○月○日○時○分」後關機及拆除錄音筆。

正常狀況下，所改裝的錄音筆應該可錄音數百小時，但於錄音期間，可適度的於中午時間前去察看錄音筆是否正常工作，尤其是在同一地點需要連續工作數天時間時，最好每天檢查一遍，但不需關機。

四、野生動物調查相片 exif 資訊應建置資料如下：

相片標題	用戶註釋	作者
野生動物	依動物種類輸入代碼	林務局第四次 全國森林資源 調查

代碼	種類	代碼	種類	代碼	種類
1	台灣野豬	8	麝香貓	15	黃魚鴉
2	臺灣黑熊	9	穿山甲	16	褐林鴉
3	水鹿	10	水獺	17	林鴉
4	長鬃山羊	11	白面鼯鼠	18	熊鷹
5	臺灣獼猴	12	大赤鼯鼠	19	鴛鴦
6	山羌	13	石虎	20	其他
7	白鼻心	14	食蟹獾		

_____林區管理處第四次全國森林資源調查野生動物調查紀錄表

記錄代碼對照表

動物種類：(1)台灣黑熊，(2)水獺，(3)雲豹，(4)水鹿

痕跡：(1)目擊，(2)捕獲，(3)糞便，(4)腳印，(5)爪痕，(6)窩巢，(7)屍體等，(8)其他：_____ [請適當標示痕跡新舊程度]

當人目擊時，動物正在做什麼？(1)逃跑，(2)走路，(3)覓食，(4)爬樹，(5)休息，(6)企圖接近人，(7)其它：

棲地環境：(1)闊葉林，(2)針闊葉混合林，(3)針葉林，(4)草地，(5)箭竹林，(6)裸露地，(7)溪流或河床，(8)其他：_____

人為干擾類型：(1)狩獵、(2)遊憩、(3)工程施工、(4)其他研究或公務執行、(5)其他：_____

調查者	日期 YYYYMMDD	時間 HHMM	動物 種類	痕跡	數量/ 組成	動物 活動	地點			棲地 環境	人為 干擾	相片 檔名
							地名或林小 班	TWD97 座標	海拔 (m)			

註1：若有機會進行訪查，請盡量記錄與研究議題有關的對話內容，但若是記錄者個人的詮釋或推論，則需註明。

註2：水鹿僅記錄目擊資料

附表二、第四次森林資源調查野生動物調查人員名冊

服務單位	姓名	工作內容	起迄年月
新竹林管處	紀金秋	調查隊隊長	96年9月至102年12月
新竹林管處	楊佳如	調查隊隊員	96年9月至101年12月
新竹林管處	劉文仁	調查隊隊員	96年9月至102年12月
新竹林管處	李財源	調查隊隊員	96年9月至101年12月
新竹林管處	余智賢	調查隊隊員	97年6月至101年12月
新竹林管處	朱勇雄	調查隊隊員	97年6月至101年12月
新竹林管處	張紹泉	調查隊隊員	97年6月至101年12月
羅東林管處	何家名	調查隊隊長	96年9月至99年5月
羅東林管處	葉清旺	調查隊隊長	96年9月至101年12月
羅東林管處	李智群	調查隊隊員	99年12月至101年12月
羅東林管處	游輝毅	調查隊隊員	96年9月至101年12月
羅東林管處	林憲敏	調查隊隊員	96年9月至99年12月
羅東林管處	邱士昱	調查隊隊員	99年6月至101年12月
羅東林管處	張登傑	調查隊隊員	99年6月至101年12月
東勢林管處	張森源	調查隊隊長	96年9月至101年12月
東勢林管處	盧致華	調查隊隊員	96年9月至98年10月
東勢林管處	黃仲維	調查隊隊員	96年9月至99年10月
東勢林管處	張約翰	調查隊隊員	99年6月至101年12月
花蓮林管處	黃俊銘	調查隊隊長	96年9月至101年12月
花蓮林管處	劉建麟	調查隊隊員	96年9月至99年3月
花蓮林管處	黃芑軒	調查隊隊員	99年3月至101年12月
花蓮林管處	廖義信	調查隊隊員	99年3月至101年12月

花蓮林管處	莊建成	調查隊隊員	96年9月至101年12月
南投林管處	李祈德	調查隊隊長	96年9月至101年12月
南投林管處	陳照鈞	調查隊隊員	96年9月至97年12月
南投林管處	吳進華	調查隊隊員	96年9月至101年12月
南投林管處	曾德懋	調查隊隊員	96年9月至101年12月
南投林管處	楊榮明	調查隊隊員	96年9月至102年12月
嘉義林管處	劉坤宗	調查隊隊長	97年6月至101年12月
嘉義林管處	王秋偉	調查隊隊員	97年6月至101年12月
嘉義林管處	陳東鈿	調查隊隊員	97年6月至101年12月
嘉義林管處	陳宗成	調查隊隊員	97年6月至101年12月
屏東林管處	卓惠崇	調查隊隊長	97年6月至100年1月
屏東林管處	葉定宏	調查隊隊長	100年1月至101年6月
屏東林管處	陳君傑	調查隊隊長	101年7月至101年12月
屏東林管處	黃永吉	調查隊隊員	97年6月至98年12月
屏東林管處	賴明慶	調查隊隊員	97年6月至101年12月
屏東林管處	陳敏雄	調查隊隊員	99年1月至101年12月
屏東林管處	賴盈憲	調查隊隊員	97年11月至101年12月
臺東林管處	黃俊元	調查隊隊長	97年6月至101年12月
臺東林管處	江達金	調查隊隊員	97年6月至101年12月
臺東林管處	謝坤其	調查隊隊員	97年6月至101年12月
臺東林管處	李國維	調查隊隊員	97年6月至102年12月

彩色附圖



附圖一、調查隊記錄水鹿排遺與座標



附圖二、調查隊記錄動物活動水池



附圖三、記錄發現之台灣獼猴獸骨



附圖四、調查隊現場進行照相記錄



附圖五、調查隊記錄水鹿啃食痕跡



附圖六、目擊台灣野山羊



附圖七、台灣野山羊排遺



附圖八、調查隊記錄之黑熊爪痕



附圖九、調查隊發現之山羊頭骨



附圖十、調查隊發現之黑眉錦蛇



附圖十一、台灣野山羊腳印



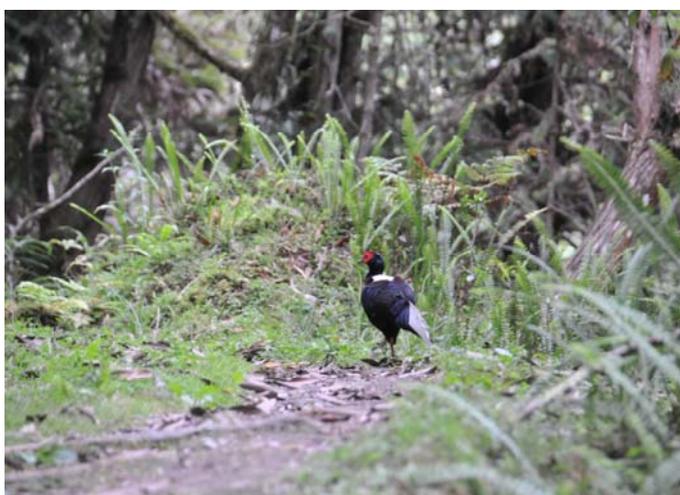
附圖十二、台灣黑熊腳印



附圖十三、黃喉貂



附圖十四、鴞



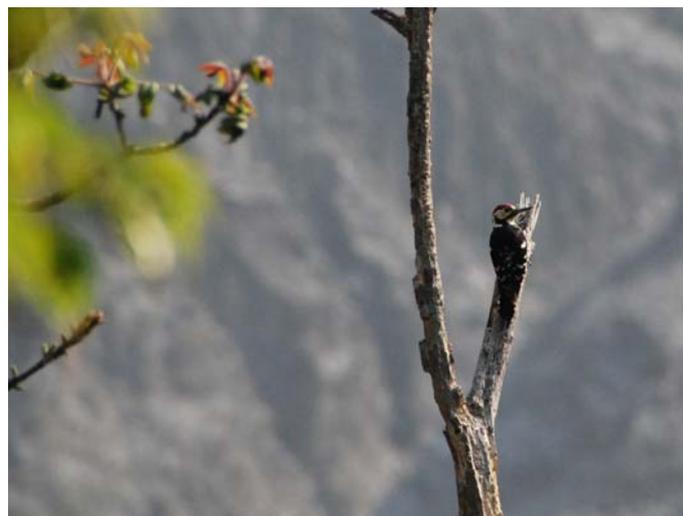
附圖十五、藍腹鷓鴣



附圖十六、高山草原上的水鹿



附圖十七、誤中陷阱的小山羌



附圖十八、大赤啄木