

行政院農委會林務局林業發展計畫 106 林發-08.1-保-87(2)

# 棲蘭山檜木林動物生態文獻整理 及資源評估(2/2)

委託單位：行政院農業委員會林務局

執行單位：國立臺南大學

研究主持人：許皓捷副教授

研究人員：郭姿蒨、黃昱嘉、吳俊毅

中華民國 106 年 12 月 31 日



## 摘要

棲蘭山檜木林具有登錄為世界遺產的潛力，本計畫整理歷年動物分布紀錄，並建構多樣性分布模型，以強化有關動物多樣性傑出普世價值之論述。棲蘭山檜木林歷年調查共記錄到哺乳動物 18 科 39 種，鳥類 44 科 123 種，兩生類 6 科 20 種，以及爬行動物 11 科 50 種。各分類群的特有性在 30–85%，其中哺乳動物與鳥類超過一半種類為臺灣特有。被列為保育類之物種的比例則在 20–35%。以 MaxEnt 方法建立物種分布模型，並疊合得到種類多樣性空間分布。哺乳動物多樣性熱區以中海拔為主，鳥類多樣性熱區出現在中低海拔地區。外溫性動物的兩生類、爬行動物、蝴蝶之多樣性熱區主要沿蘭陽溪谷地分布，另外，北橫沿線也是蝴蝶多樣性的熱區。

關鍵詞：棲蘭山檜木林、世界遺產、野生動物、多樣性熱點、物種分布模型



## 目錄

摘要.....	1
目錄.....	3
圖目錄.....	4
附錄目錄.....	5
前言.....	7
研究方法.....	9
一、研究地區.....	9
二、動物分布資料.....	9
三、環境資料.....	10
四、分布模型.....	11
結果與討論.....	13
一、動物名錄.....	13
二、多樣性分布.....	15
三、野生動物經營管理.....	17
引用文獻.....	19

## 圖目錄

圖 1. 研究範圍之海拔高程、山峰、主要道路與聚落分布。.....	21
圖 2. 研究範圍的地形與海拔高程變化。.....	22
圖 3. 兩生類多樣性分布圖。.....	23
圖 4. 爬行動物多樣性分布圖。.....	24
圖 5. 蝴蝶種類多樣性分布圖。.....	25
圖 6. 哺乳動物多樣性分布圖。.....	26
圖 7. 保育類哺乳動物多樣性分布圖。.....	27
圖 8. 中大型哺乳動物多樣性分布圖。.....	28
圖 9. 鳥類多樣性分布圖。.....	29
圖 10. 特有鳥種多樣性分布圖。.....	30
圖 11. 保育類鳥類多樣性分布圖。.....	31

## 附錄目錄

附錄 1. 棲蘭山檜木林哺乳動物分布紀錄及用以建立種類多樣性空間分布模型之物種名錄.....	33
附錄 2. 棲蘭山檜木林鳥類分布紀錄及用以建立種類多樣性空間分布模型之物種名錄.....	36
附錄 3. 棲蘭山檜木林兩生類分布紀錄及用以建立種類多樣性空間分布模型之物種名錄.....	42
附錄 4. 棲蘭山檜木林爬行動物分布紀錄及用以建立種類多樣性空間分布模型之物種名錄.....	44
附錄 5. 用以建立蝴蝶種類多樣性空間分布模型之 106 種蝴蝶名錄.....	47



## 前言

檜木林不管在臺灣或全世界，都是非常特殊的生態系。臺灣檜木林分布在海拔約 1500-2500 m 山區；相對於其他海拔高度，此一海拔段為盛行雲霧帶高度，溫濕度相對恆定。潮濕雲霧環境有利於著生植物生存，使得檜木林喬木層常有著生植物及伴隨生存之動植物，形成豐富且特殊的樹冠層生態系。

就地質歷史而言，檜木林是殘存的珍貴稀有林相。針葉樹為溫帶植物，相較於闊葉樹，在地球上出現時間較早。闊葉樹則由熱帶興起，並侵入溫帶地區。地質歷史中，冰河期與間冰期多次交互出現；冷熱推移的頻繁交替過程，驅動生物分布改變。臺灣山區因為地形崎嶇，存在許多微氣候與生態棲位，成為某些溫帶與亞熱帶物種在分布推移過程中，得以子遺的避難所。臺灣霧林帶檜木林即是冰河期與間冰期物種分布推移過程的殘存林相，並在其中保有許多珍稀特有植物。

棲蘭山檜木林是臺灣現存面積最大的檜木林，一般咸認其具有申請成為世界遺產的潛力。現今全世界檜木林僅存於太平洋盆地周圍，包括北美及東南亞。棲蘭山檜木林則是臺灣分布面積最大的檜木林分，其中分布的臺灣紅檜及臺灣扁柏分別為特有種與特有變種。另外，國內外已有許多研究發現種類多樣性沿海拔梯度大多呈現駝形分布，且在中海拔達到最高。臺灣此一種類多樣性最高的海拔高度帶，恰好是檜木林的主要分布高度。而霧林帶相對潮濕穩定的環境，也孕育了檜木林特殊的生態系，並分布許多珍稀特有植物。文建會曾進行臺灣世界遺產潛力點評選與推動工作；「棲蘭山檜木林」就被列為世界遺產潛力點。但是登錄世界遺產所需之基礎資料目前仍嫌不足，對於霧林帶檜木林之氣候、生態系物質循環與能量流動、生態系服務、動植物種類多樣性、群聚結構與種間交互作用等等生物學與生態學之瞭解仍然有限。申請世界遺產所需之生物多樣性普世價值之論述仍待加強。

棲蘭山檜木林動物多樣性空間分布資訊仍然闕如。過去已有許多棲蘭山檜木林相關之動物多樣性調查，記錄到許多動物種類，但是普遍缺乏空間分布資訊。例如李玲玲(2000)調查棲蘭山檜木林區動物資源，記錄到哺乳動物 31 種、鳥類 100 種、爬行動物 42 種、兩生類 18 種、昆蟲 417 種；但在空間資訊上，僅註記分布於棲蘭林區、司馬庫斯越嶺線、或北橫沿線。陳子英及林世宗(2015)整理棲蘭山區歷年動物調查或研究報告，得到哺乳動物 39 種、鳥類 132 種、爬行動物 45 種、兩生類 18 種、蝴蝶 363 種，但是這些物種的詳細分布地點則闕如。物種及多樣性熱點的空間分布資訊不但是申請登錄世界遺產重要的基礎資料，在動物資源評估、維護及永續利用的經營管理規劃上，更是不可或缺的重要資訊。

本計畫目的在建立棲蘭山檜木林區的動物多樣性分布資料，並提出經營管理建議。將先藉由文獻回顧了解棲蘭山區動物資源概況。其次蒐集並建立環境資料庫。再依據已知動物分布與環境資料，建構物種分布模型及動物多樣性地圖。最後，依據前述多樣性空間分布資訊，提出棲蘭山檜木林動物資源經營管理建議。本計畫分兩年執行。2016 年已完成環境資料庫整理及建置，並建構哺乳動物與繁殖鳥類的種類多樣性空間分布圖。本年(2017 年)則持續蒐集動物文獻以整理區內陸域脊椎動物名錄，並建構兩生類、爬行動物及蝴蝶的種類多樣性空間分布圖，同時綜合這兩年建構之各動物分類群的多樣性空間分布模型，完整論述棲蘭山檜木林陸棲脊椎動物與蝴蝶的種類多樣性空間分布，提出未來動物資源經營管理之建議。

## 研究方法

### 一、研究地區

「棲蘭山檜木林」世界遺產潛力點尚未劃定明確邊界。本計畫以棲蘭野生動物重要棲息環境為主要討論範圍(圖 1)。棲蘭野生動物重要棲息環境之行政區域包含新北市烏來區、桃園市復興區、新竹縣尖石鄉、以及宜蘭縣大同鄉。鄰近之保護區，北接插天山自然保留區及哈盆自然保留區，南連櫻花鉤吻鮭野生動物保護區、雪霸國家公園及太魯閣國家公園，區內並包含鴛鴦湖自然保留區。在地理範圍上，棲蘭野生動物重要棲息環境位於雪山山脈主脊。保護區於西南側的桃山至邊吉岩山一帶最高，往東北漸降；山脈呈西南—東北走向(圖 2)。潮濕東北季風沿蘭陽溪河谷地形進入，受地形抬升，容易在鴛鴦湖一帶的中海拔山區形成雲霧及降水。研究範圍的主要土地利用類型為森林。大同鄉南山村與蘭陽溪河床分布有許多農耕地。裸露地則多分布在蘭陽溪河床。

### 二、動物分布資料

今年度計畫持續蒐集棲蘭山檜木林歷年動物資源調查報告，整理脊椎動物名錄。至於物種多樣性分布模型方面，去年本計畫以哺乳動物及鳥類為探討的分類群，均為內溫性動物。本年度計畫則探討屬於外溫性動物的兩生類、爬行動物、以及蝴蝶之種類多樣性空間分布。另外，去年建置之哺乳動物多樣性分布圖中，並未包含臺灣黑熊(*Ursus thibetanus formosanus*)；因為去年計畫的哺乳動物分布資料主要取自特有生物研究保育中心歷年哺乳動物調查(張簡琳玟，私人通訊)，但其中並未包含臺灣黑熊。臺灣黑熊為大型保育類哺乳動物，有必要了解其分布狀況，因此在今年計畫中補作臺灣黑熊的分布模型。動物分布資料蒐集範圍為臺灣本島。臺灣黑熊分布資料取自臺灣生物多樣性資訊入口網(TaiBIF; <http://taibif.tw/>)。兩生類及爬行動物之分布資料取自 TaiBIF 與全球生物多樣性資

訊機構(Global Biodiversity Information Facility, GBIF; <https://www.gbif.org/>)。蝴蝶分布資料則取自特有生物研究保育中心歷年動物資源調查之紀錄。必須注意的是，TaiBIF 之資料係由各研究機構所提供，但資料供應單位常為了減低敏感物種可能遭受之潛在威脅，而將分布位置予以模糊化。例如將經緯度取整數，或僅保留小數點後 1 位或 2 位。但精細度不足之分布點位，不利於分布模型之建構。因此本計畫將兩生類分布位置精細度不到經緯度小數點後 3 位之點位刪除；保留的點位資料之空間解析度大約為 100 m。爬行動物部分，因為資料量較少，因此僅刪除精細度不到小數點後 2 位之點位；保留的資料之空間解析度約為 1 km。蝴蝶之分布點位資料則未經過模糊化，其精細度為 GPS 定位時之解析度。

### 三、環境資料

建構物種分布模型所使用的背景環境資料，取自過去已建置完成之臺灣地區環境因子 GIS 資料庫(許皓捷 2016)。因為臺灣黑熊單一個體的活動範圍廣大，因此建構分布模型使用的網格空間解析度為  $1 \times 1$  km。兩生類、爬行動物、蝴蝶使用的空間解析度則均為  $500 \times 500$  m。建構分布模型使用的環境因子，視該動物分類群的棲地利用之普遍特性而定。臺灣黑熊分布模型使用的環境因子為海拔、年均溫、年雨量、森林比例、人工鋪面與建構物比例、與最近河流距離、人口密度，共 7 項因子。兩生類動物分布模型使用的環境因子則有海拔、年均溫、溫度季節性、年雨量、降水季節性、各土地利用類型(包括森林、果園、農墾地、人工鋪面與建構物、濕地與水體)之覆蓋面積比例、以及與最近河流距離，共 11 項因子。爬行動物分布模型使用的環境因子則包括海拔、年均溫、溫度季節性、年雨量、降水季節性、各土地利用類型(包含森林、草生地與灌叢、裸露地、果園、農墾地、人工鋪面與建構物、濕地與水體)之面積比例、以及與最近河流距離，共 13 項因子。蝴蝶分布模型使用的環境因子則有海拔、年均溫、年雨量、各土地利用類型(包含森林、果園、農墾地、人工鋪面與建構物)之覆蓋面積比例、道路面積、以及人口密度，計 9 項因子。

#### 四、分布模型

本計畫以 Maximum Entropy (Phillips et al. 2004, 2006, Banavar et al. 2010, Harte 2011)建構空間分布模型。以 MaxEnt version 3.4.1 軟體進行。參數設定：背景值點位最大值(max number of background points) 150000；其餘使用軟體預設值 (Merow et al. 2013)。運算結果得到的是網格分布機率值；判斷動物分布或未分布之分布機率臨界值，以 10 percentile training presence 決定之(Norris 2014)。經由以上程序，可以得到每一物種在每一網格分布或未分布之二位元分布模型。最後，再將所有物種的二位元分布模型疊加，得到物種多樣性空間分布模型；此程序以 QGIS Desktop version 2.18.12 進行。



## 結果與討論

### 一、動物名錄

本研究蒐集棲蘭山檜木林過去比較完整之動物資源調查報告，整理得到哺乳動物 18 科 39 種(附錄 1)，鳥類 44 科 123 種(附錄 2)，兩生類 6 科 20 種(附錄 3)，以及爬行動物 11 科 50 種(附錄 4)。其中，哺乳動物有 14 種為特有種，19 種為特有亞種。分布紀錄的哺乳動物當中，11 種被列為保育類野生動物，其中瀕臨絕種野生動物有 2 種，分別是石虎(*Prionailurus bengalensis*)與臺灣黑熊；珍貴稀有野生動物 6 種，分別為穿山甲(*Manis pentadactyla pentadactyla*)、黃喉貂(*Martes flavigula chrysofila*)、食蟹獾(*Herpestes urva formosanus*)、麝香貓(*Viverricula indica taivana*)、臺灣水鹿(*Rusa unicolor swinhoei*)與臺灣野山羊(*Capricornis swinhoei*)；其他應予保育之野生動物 3 種，包括臺灣獼猴(*Macaca cyclopis*)、白鼻心(*Paguma larvata taivana*)與山羌(*Muntiacus reevesi micrurus*)。分布紀錄的鳥種當中，有 26 種為特有種，41 種特有亞種，另有外來種 1 種(白尾八哥 *Acridotheres javanicus*)。分布紀錄的鳥種當中，被列為保育類野生動物者有 43 種，其中瀕臨絕種野生動物有 3 種，分別是熊鷹(*Nisaetus nipalensis*)、林鵰(*Ictinaetus malaiensis*)、以及黃鸝(*Oriolus chinensis*)；珍貴稀有野生動物 29 種，其他應予保育之野生動物 11 種。兩生類紀錄的 20 種當中，無尾目(Anura) 19 種，其中 8 種為特有種，包括珍貴稀有野生動物橙腹樹蛙(*Rhacophorus aurantiventris*)，以及其他應予保育之野生動物翡翠樹蛙(*Rhacophorus prasinatus*)與臺北樹蛙(*Rhacophorus taipeianus*)。有尾目(Caudata)則有臺灣特有之觀霧山椒魚(*Hynobius fuca*)，被列為瀕臨絕種野生動物；一般咸認其為冰河孑遺物種。爬行動物分布紀錄的 50 種全為有鱗目(Squamata)，尚無龜鱉目(Testudines)之紀錄。紀錄的種類當中，特有種有 15 種；另有保育類野生動物 15 種，其中瀕臨絕種野生動物有金絲蛇(*Amphiesma miyajimae*)，珍貴稀有野生動物則有哈特氏蛇蜥(*Dopasia harti*)、羽鳥氏帶紋赤蛇

(*Sinomicrurus hatori*)、梭德氏帶紋赤蛇(*Sinomicrurus sauteri*)、百步蛇(*Deinagkistrodon acutus*)、與阿里山龜殼花(*Ovophis monticola*) 5 種，其他應予保育之野生動物則有 9 種。

棲蘭山檜木林脊椎動物的特有性很高。哺乳動物 39 種紀錄中，特有種 14 種，特有亞種 19 種，特有種及特有亞種合計比例高達 85%。另外，保育類哺乳動物 11 種，比例達 28%。在鳥類的 123 種紀錄當中，有 26 種特有種與 41 種特有亞種，合計特有比例為 54%。各等級保育類野生動物 43 種，佔全部紀錄鳥種數的 35%。兩生類紀錄的 20 種當中，特有兩生類 9 種，比例 45%；保育類則有 4 種，佔 20%。爬行動物紀錄的 50 種當中，臺灣特有之爬行動物 15 種，佔 30%；各等級保育類野生動物也有 15 種，佔 30%。整體而言，棲蘭山檜木林脊椎動物的特有性在 30–85%，特有比例很高，尤其是哺乳動物與鳥類，超過一半種類為臺灣特有。被列為保育類之物種的比例則在 20–35%。

除脊椎動物之外，棲蘭山檜木林也有豐富之昆蟲相。李玲玲(2000)曾在區內的 100 林道沿線與支線、鴛鴦湖周邊地區，以及北部橫貫公路一帶記錄到昆蟲 8 目 40 科 417 種。其中包括被列為瀕臨絕種野生動物的大紫蛺蝶(*Sasakia charonda*)與寬尾鳳蝶(*Papilio maraho*)，珍貴稀有野生動物的妖艷吉丁蟲(*Buprestis mirabilis*)、霧社血斑天牛(*Hemadus oenochrous*)、虹彩叩頭蟲(*Campsosternus watanabei*)、無霸勾蜓(*Anotogaster klossi*)、長角大鍬形蟲(*Dorcus schenklingi*)，以及其他應予保育之野生動物臺灣大鍬形蟲(*Dorcus curvidens formosanus*)與臺灣長臂金龜(*Cheirotonus formosanus*)。李宗翰(2003)進行棲蘭野生動物重要棲息環境動物調查，則記錄到 2 目 27 科 235 種鱗翅目及其他大型昆蟲。陳素瓊等(2008)探討棲蘭森林遊樂區蝴蝶生物多樣性，記錄到蝴蝶 8 科 48 種。另外，陳子英及林世宗(2015)整理棲蘭山區歷年動物調查與研究報告，得到蝴蝶 24 科 363 種。這些文獻皆顯示棲蘭地區有種類豐富之昆蟲相。

## 二、多樣性分布

從 TaiBIF 及 GBIF 蒐集的兩生類分布資料共 41 種 98269 筆。刪除外來種及座標精細度不足之點位。再將其餘分布點位投影至  $500 \times 500$  m 環境因子 GIS 資料庫網格，選取網格數達 25 個以上之種類，共 25 種(附錄 3)。爬行動物則由 TaiBIF 及 GBIF 蒐集到 14501 筆紀錄。刪除外來種及座標精細度不足之分布紀錄，投影至  $500 \times 500$  m 網格後，篩選網格數達 25 個以上之物種，共 33 種(附錄 4)。取自特有生物研究保育中心歷年蝴蝶資源調查之分布紀錄有 284 種 43529 筆。投影至  $500 \times 500$  m 網格並篩選網格數達 25 個以上之物種，共 5 科 106 種(附錄 5)。

分布模型的表現以曲線下面積(area under the curve, AUC)評價。若將動物出現的陽性率(縱軸)對偽陽性率(橫軸)作圖，則可以得到一條稱為接收者操作特徵之曲線(receiver-operating characteristic curve, ROC)。ROC 曲線以下的面積，則為 AUC。若分布模型是隨機猜測，則 ROC 將形成左下到右上的對角斜線，此情形之 AUC 為 0.5。而 AUC 愈高，表示模型愈能預測物種的空間分布(Hanley and McNeil 1982)。一般而言，分布模型的 AUC 介於 0.5-0.7 時，被認為表現不是很好；0.7-0.9 算是中等； $> 0.9$  時，則表示模型的表現佳(Swets 1988, Manel et al. 2001)。

分析結果，動物分布模型表現不錯。臺灣黑熊分布模型的 AUC 達 0.93。兩生類分布模型 AUC 則介於 0.87–0.99，平均 0.92。爬行動物分布模型的 AUC 介於 0.83–0.98，平均 0.90。蝴蝶分布模型的 AUC 在 0.76–0.95 之間，平均 0.86。去年度計畫所做的哺乳動物與鳥類分布模型之 AUC，平均也都有 0.9。雖然有些種類的 AUC 稍低，但本計畫目的在了解棲蘭山檜木林動物種類多樣性的空間分布，因此少數物種較不理想分布模型表現，並不影響整體的多樣性分布模型。

將所有動物預測出現與否之二位元分布模型疊合，得到物種多樣性分布圖。兩生類種類多樣性之熱區，主要沿蘭陽溪谷分布(圖 3)，且愈往下游，多樣性愈

高。而在棲蘭野生動物重要棲息環境範圍內，兩生類種類多樣性並不高。會有這樣的多樣性分布模式，主要是因為兩生類棲地利用極度依賴水體，且兩生類為外溫性動物，對溫度相對敏感，故蘭陽溪沿岸為分布熱區，且愈往溫暖的下游，多樣性愈高。

爬行動物種類多樣性的熱區一樣沿蘭陽溪谷分布，且愈往下游，多樣性愈高(圖 4)。而在棲蘭野生動物重要棲息環境範圍內的多樣性一樣不高。爬行動物種類多樣性分布樣式與兩生類非常類似。很可能是因為爬行動物為外溫性動物，開闊河床的裸露地提供大部分種類所需之棲地環境。而且愈往下游，年均溫愈高，愈適合大部分爬行動物之分布。

蝴蝶的種類多樣性熱區主要分布在北橫沿線及低海拔地區，並沿蘭陽溪谷向上延伸分布至南山村附近。而棲蘭野生動物重要棲息環境範圍內的蝴蝶多樣性並不高，尤其在海拔較高的區域，多樣性非常低(圖 5)。蝴蝶種類多樣性熱區的特點是位於干擾較多之環境，例如公路沿線、農地與果園；並且在溫暖的低海拔地區多樣性也較高。蝴蝶為外溫性動物，在濃密森林裡，以及高海拔地區的多樣性並不高。另外，大部分蝴蝶種類的分布受蜜源植物分布影響，而蜜源植物在農墾地或干擾過後的地區也比較多。

在哺乳動物多樣性分布方面，加上臺灣黑熊之後，建構多樣性分布模型的種類有 59 種。多樣性空間分布模型與去年以 58 種得到的結果沒有太大差異。哺乳動物多樣性熱區分布主要在加羅山、三星山、檜樹山一帶的海拔 1300–2300 m 之中海拔山區(圖 6)。棲蘭野生動物重要棲息環境之內哺乳動物種類多樣性並沒有明顯熱區。至於保育類哺乳動物多樣性熱區，則主要分布在保護區內的基那吉山、雪白山、邊吉岩山一帶，以及塚呂馬布山延伸到區外的加羅山、三星山至檜樹山一帶(圖 7)。另外，中大型哺乳動物(扣除鼯鼠科、尖鼠科、松鼠科、鼠科、倉鼠科、以及翼手目後之哺乳動物)，多樣性熱區主要分布在塚呂馬布山、加羅

山、三星山至檜樹山一帶(圖 8)。中大型哺乳動物可能承受較大狩獵壓力，但多樣性熱區分布卻在保護區之外，是未來經營管理必須特別留意的地方。

鳥類的種類多樣性空間分布於去年計畫中已有討論，為求完整性，在此重複論述。棲蘭野生動物重要棲息環境之內的鳥類多樣性並不高，主要的多樣性熱區分布在南山村附近的蘭陽溪谷地(圖 9)，以及雪白山、拉拉山、北插天山一線西北側的中低海拔農墾地、果園、與次生林地。過去相關的研究也發現鳥類多樣性在中低海拔受干擾的環境較高，而在干擾很少的茂密天然林，鳥類種類多樣性反而不是最高(許皓捷 2003)。另外，特有鳥種多樣性分布則在雪白山一帶較高，另外在南側棲蘭野生動物重要棲息環境之外的高海拔地區，包括大霸尖山、桃山、雪山一帶山區，也是特有種分布熱區(圖 10)。大部分特有種鳥類在地質歷史上較早分布到臺灣，受到間冰期地理隔離的影響而演化為特有種，因此大多分布在中高海拔地區。保育類鳥類的種類多樣性熱區，區內則主要分布在雪白山附近的中海拔山區(圖 11)。

綜合去年與今年完成的動物種類多樣性分布模型結果，多樣性熱區大多位於棲蘭野生動物重要棲息環境之外。要注意的是，多樣性分布模型所呈現的，是每一  $500 \times 500$  m 網格的種類數(即生態學上的 alpha 多樣性)，而非棲蘭山檜木林整體的動物多樣性(即 gamma 多樣性)。因此多樣性分布模型顯示保護區範圍之內沒有明顯熱區的結果，與前述由文獻回顧整理得到的棲蘭山檜木林動物種類分布紀錄之間並無矛盾。整個棲蘭山區的動物種類，如前所述，哺乳動物有 39 種，鳥類 123 種，兩生類 20 種，爬行動物 50 種，仍然很多樣。

### 三、野生動物經營管理

相對於黃石模式的封閉式保護區經營管理，社區參與自然保育，已是近代如何實踐自然資源經營管理與永續利用的共識。在去年計畫的期末報告中，我們提

出兩個野生動物永續經營的方向，一是以公民科學方式，由社區定期進行野生動物資源監測；另一是集合主管機關、學者專家、保育團體、部落耆老、資深獵人等權益關係人的集體智慧，以共管精神研議野生動物永續經營管理方式。在野生動物監測方面，去年我們提出以紅外線熱感應自動照相機監測哺乳動物，並仿照臺灣繁殖鳥類大調查之方法監測鳥類群聚。值得注意的是，雖然哺乳動物多樣性熱區位於蘭陽溪東側加羅山、三星山、檜樹山一帶，已在保護區範圍之外，但以關聯族群(meta-population)概念觀之，此區有可能為動物之來源棲地(source habitat)，因此建議仍應納為動物資源監測範圍。至於今年計畫所建構之兩生類、爬行動物、蝴蝶的多樣性空間分布模型，其熱區大多位於蘭陽溪谷與北橫沿線，相對容易到達。我們認為在這些外溫性動物的資源監測上，更適合社區以公民科學方式參與。其中，兩生類已有全臺的公民科學之監測網絡，應鼓勵社區或學校積極參與兩生類調查。另外，兩生類與蝴蝶具有一定的可親近性，也極適合社區用為發展生態旅遊或環境教育的素材。

## 引用文獻

- 毛俊傑。2009。棲蘭山 100 線林道觀霧山椒魚之分布與環境之關係。行政院退除役官兵輔導委員會榮民森林保育事業管理處，宜蘭。
- 毛俊傑。2010。棲蘭山林區兩棲爬行動物環境教育解說調查計畫。行政院退除役官兵輔導委員會榮民森林保育事業管理處，宜蘭。
- 毛俊傑。2011。棲蘭山 160 線林道蝙蝠相初探。野生動物保育彙報及通訊 15: 2-3。
- 李宗翰。2003。棲蘭野生動物重要棲息環境動物調查。林務局新竹林區管理處，新竹。
- 李玲玲。2000。棲蘭山檜木林區動物資源調查研究。內政部營建署太魯閣國家公園管理處，花蓮。
- 袁孝維、丁宗蘇、蔡若詩。2004。棲蘭山檜木林枯立倒木整理作業對鳥類群聚之影響。中華林學季刊 37: 29-36。
- 許皓捷。2003。台灣山區鳥類群聚的空間及季節變異。國立臺灣大學博士論文。
- 許皓捷。2016。臺灣及澎湖群島環境因子 GIS 資料庫。2016/6/13,  
<http://mountain-ecology.blogspot.tw/2016/06/gis.html>
- Banavar JR, Maritan A, Volkov I. 2010. Applications of the principle of maximum entropy: from physics to ecology. *Journal of Physics: Condensed Matter*, 22:063101.
- Hanley JA, McNeil BJ. 1982. The meaning and use of the area under a receiver operating characteristics curve. *Radiology* 143:29-36.
- Harte J. 2011. *Maximum entropy and ecology: a theory of abundance, distribution, and energetics*. Oxford University Press.
- Manel S, Williams HC, Ormerod SJ. 2001. Evaluating presence-absence models in ecology: the need to account for prevalence. *Journal of Applied Ecology* 38:921-931.

- Merow C, Smith MJ, Silander JA. 2013. A practical guide to MaxEnt for modeling species' distributions: what it does, and why inputs and settings matter. *Ecography* 36: 1058-1069.
- Norris D. 2014. Model thresholds are more important than presence location type: understanding the distribution of lowland tapir (*Taporus terrestris*) in a continuous Atlantic forest of southeast Brazil. *Tropical Conservation Science* 7: 529-547.
- Phillips SJ, Anderson RP, Schapire RE. 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological modelling* 190: 231-259.
- Phillips SJ, Dudík M, Schapire RE. 2004. A maximum entropy approach to species distribution modeling. In *Proceedings of the twenty-first international conference on Machine learning*. ACM.
- Swets JA. 1988. Measures of the accuracy of diagnostic systems. *Science* 240:1285-1293.

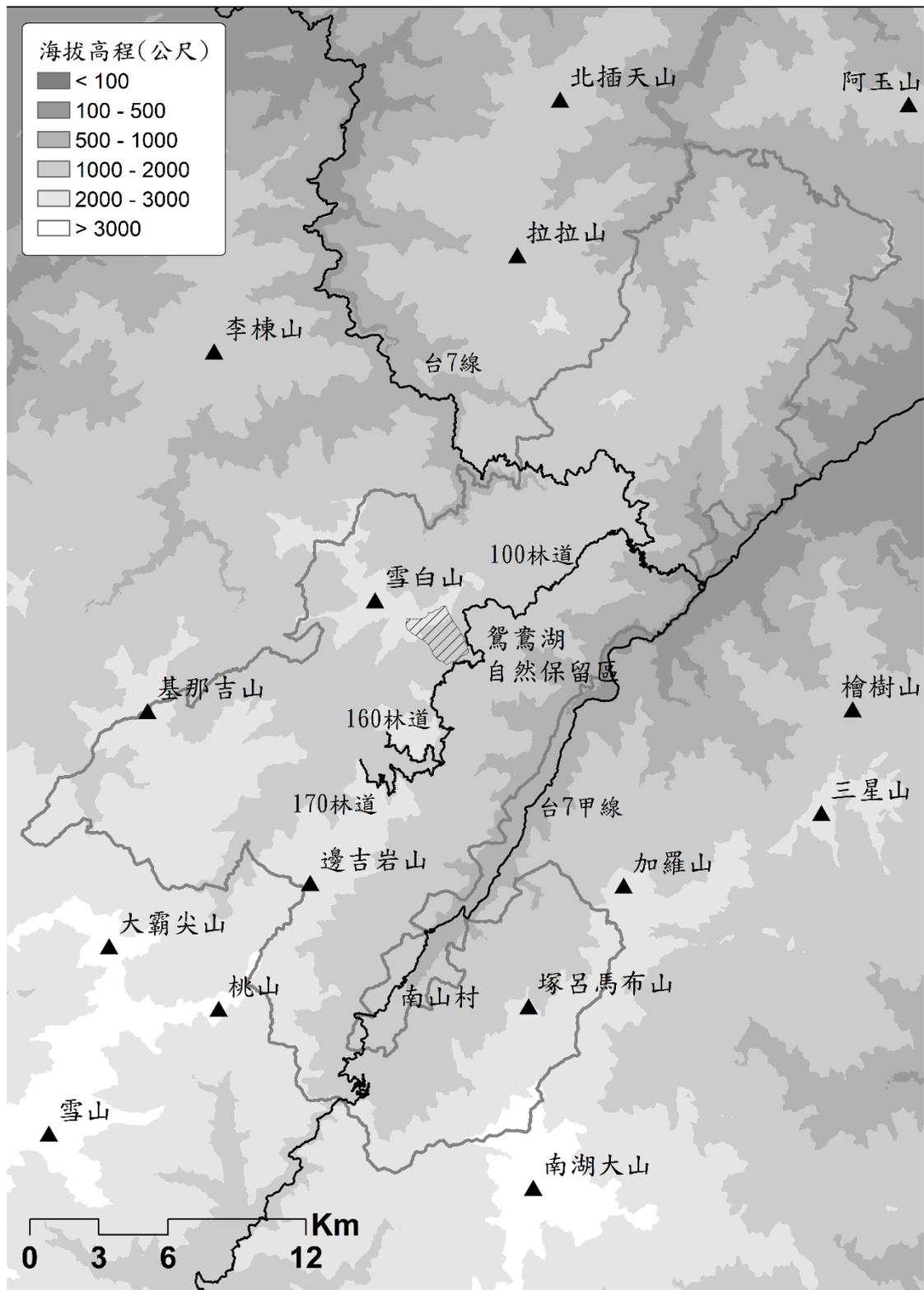


圖 1. 研究範圍之海拔高程、山峰、主要道路與聚落分布。

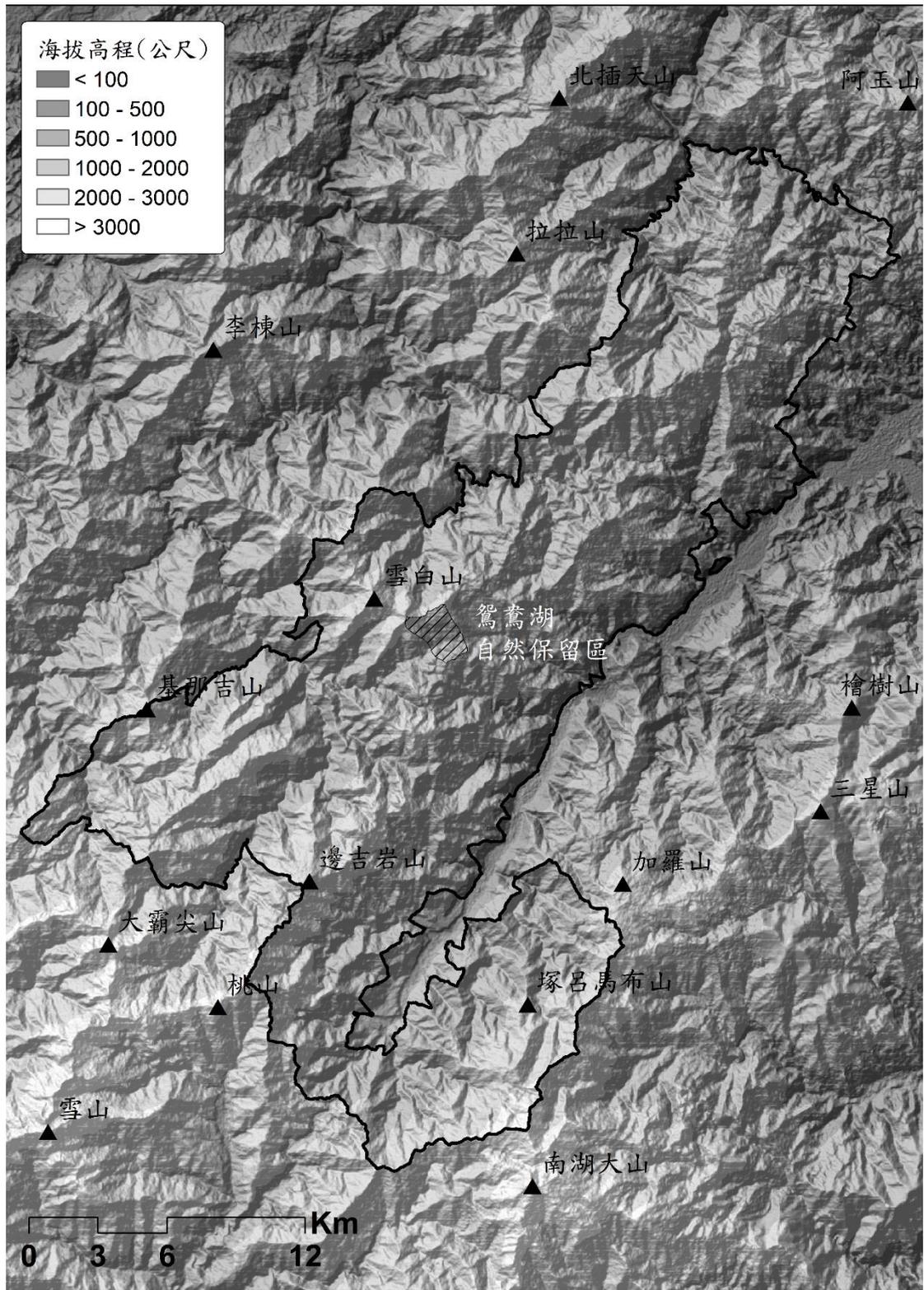


圖 2. 研究範圍的地形與海拔高程變化。

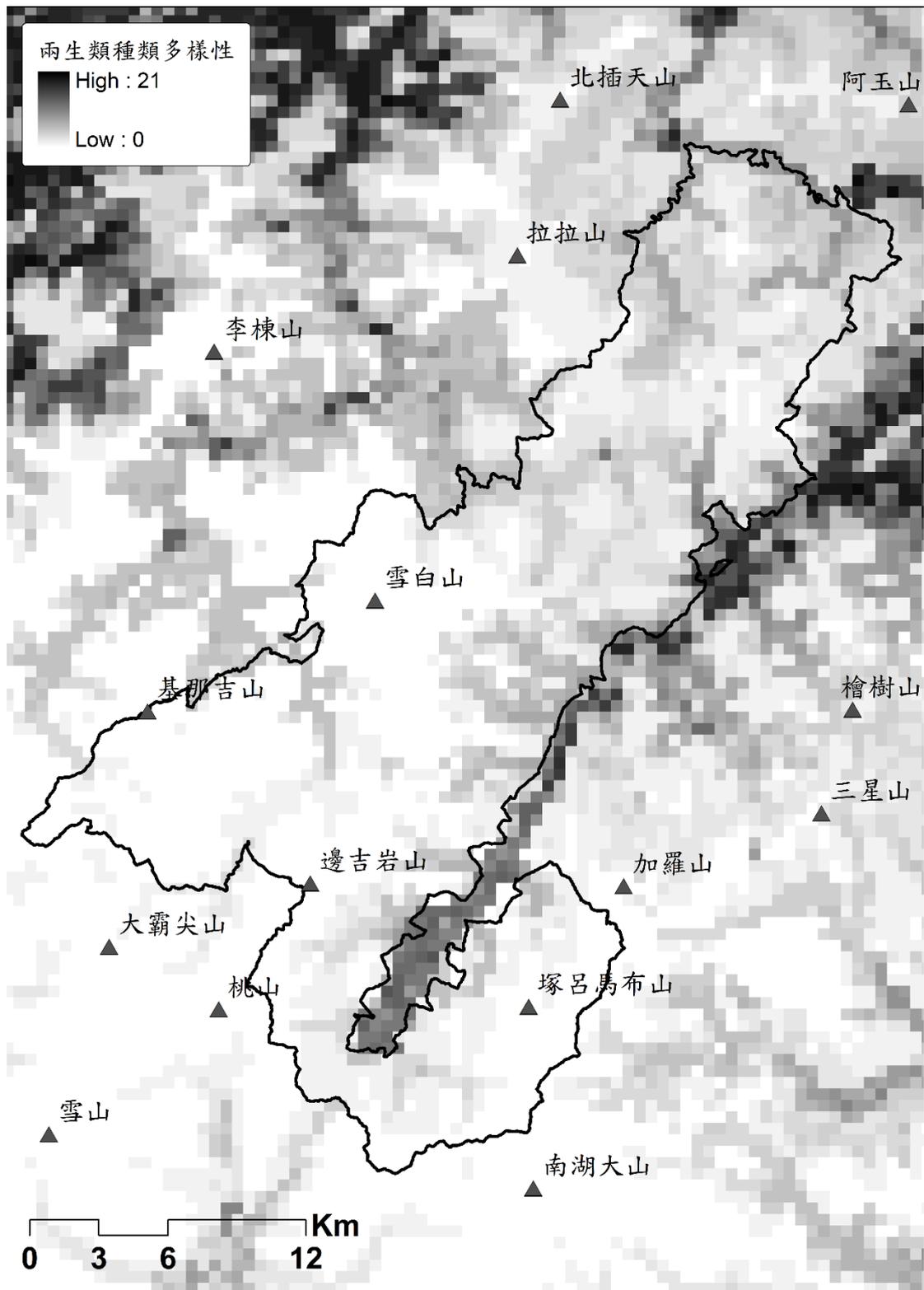


圖 3. 兩生類多樣性分布圖。

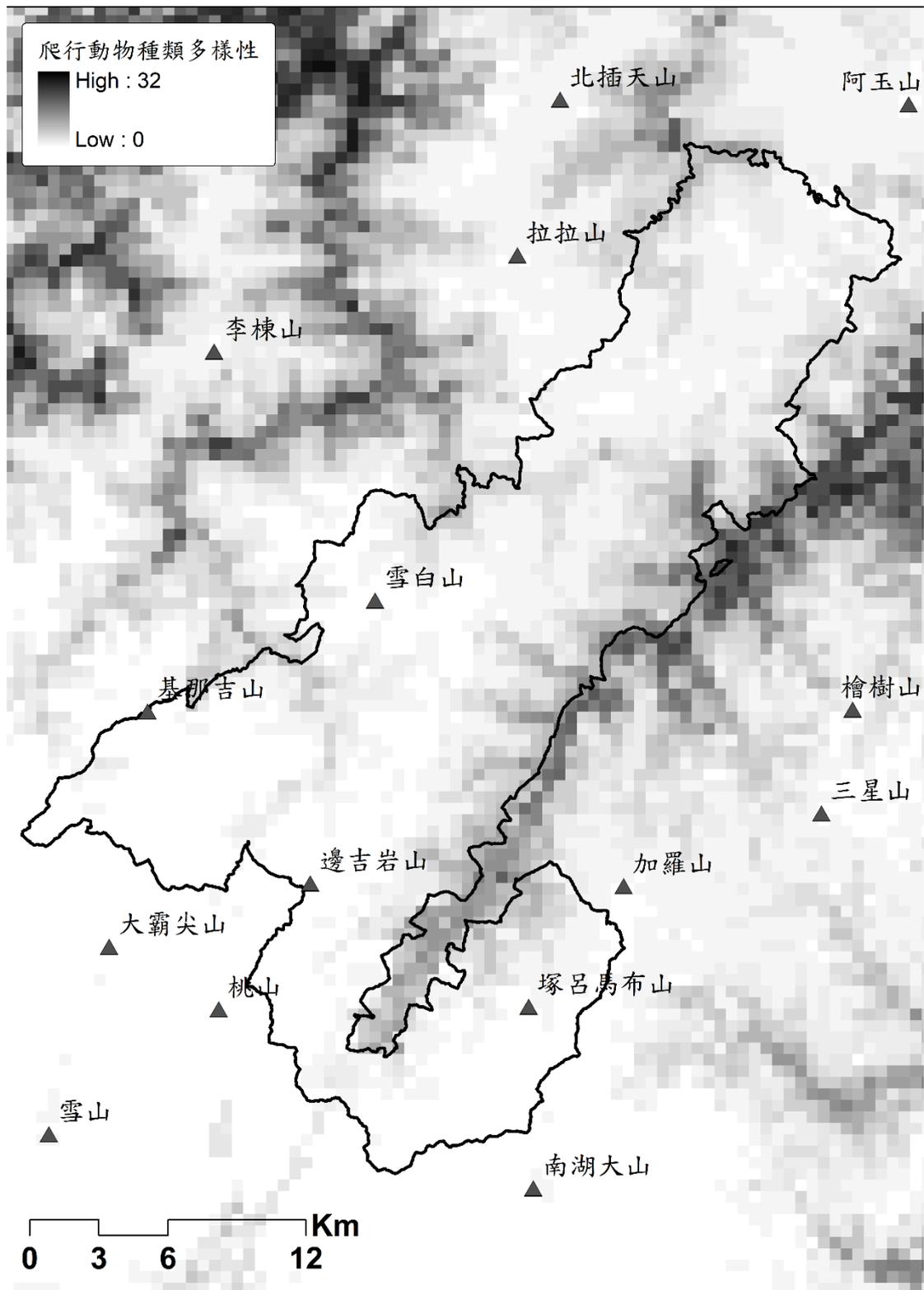


圖 4. 爬行動物多樣性分布圖。

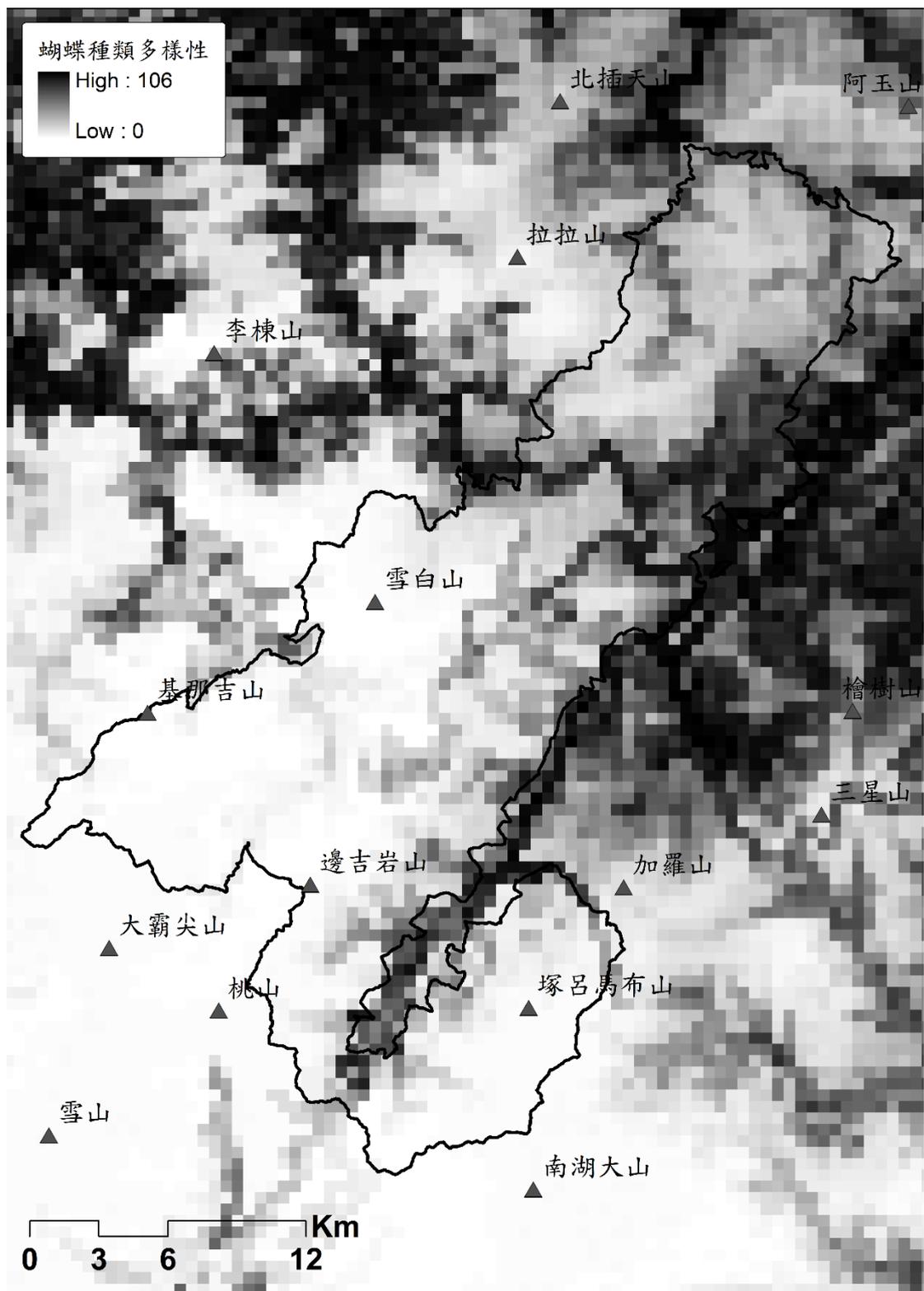


圖 5. 蝴蝶種類多樣性分布圖。

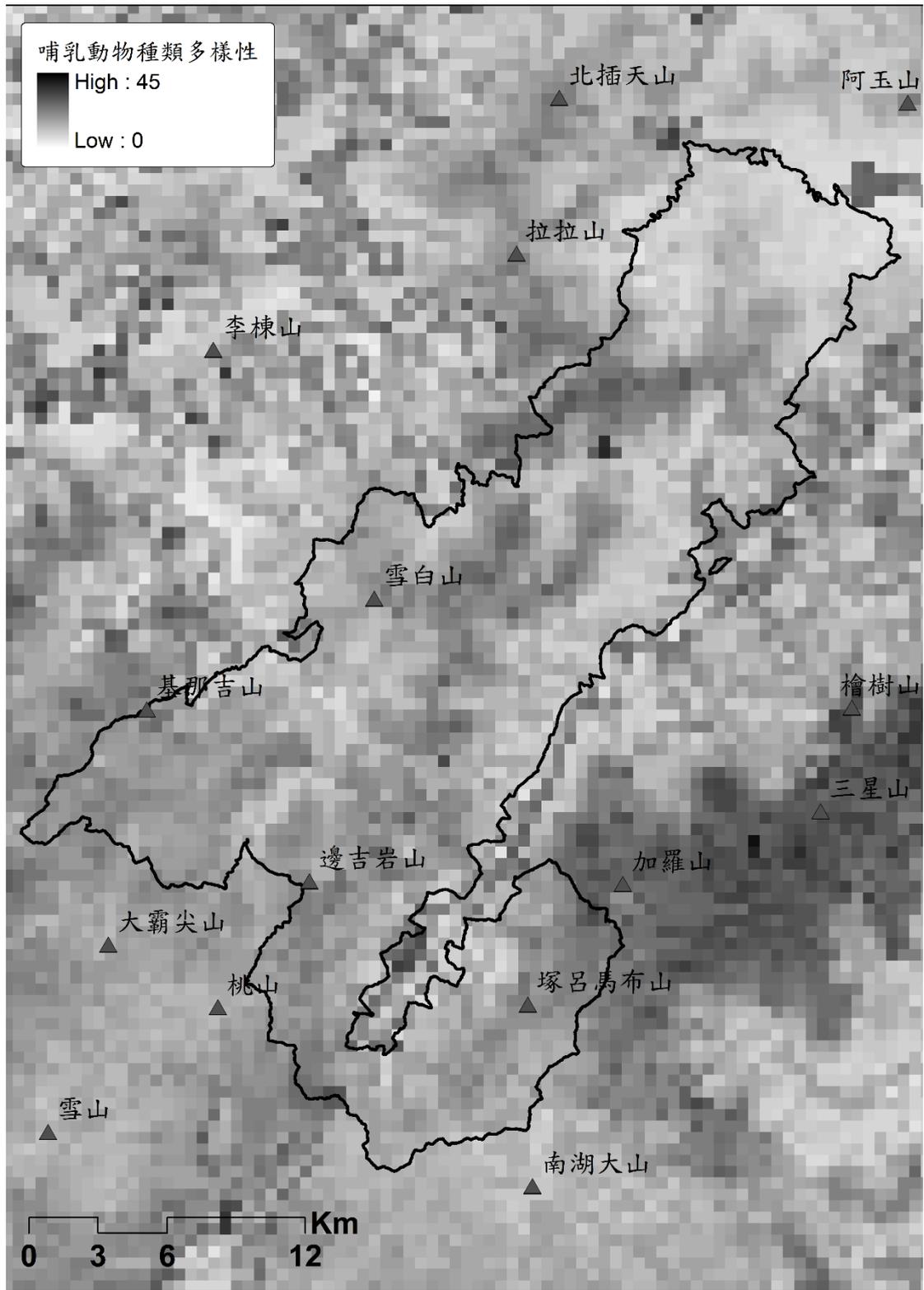


圖 6. 哺乳動物多樣性分布圖。

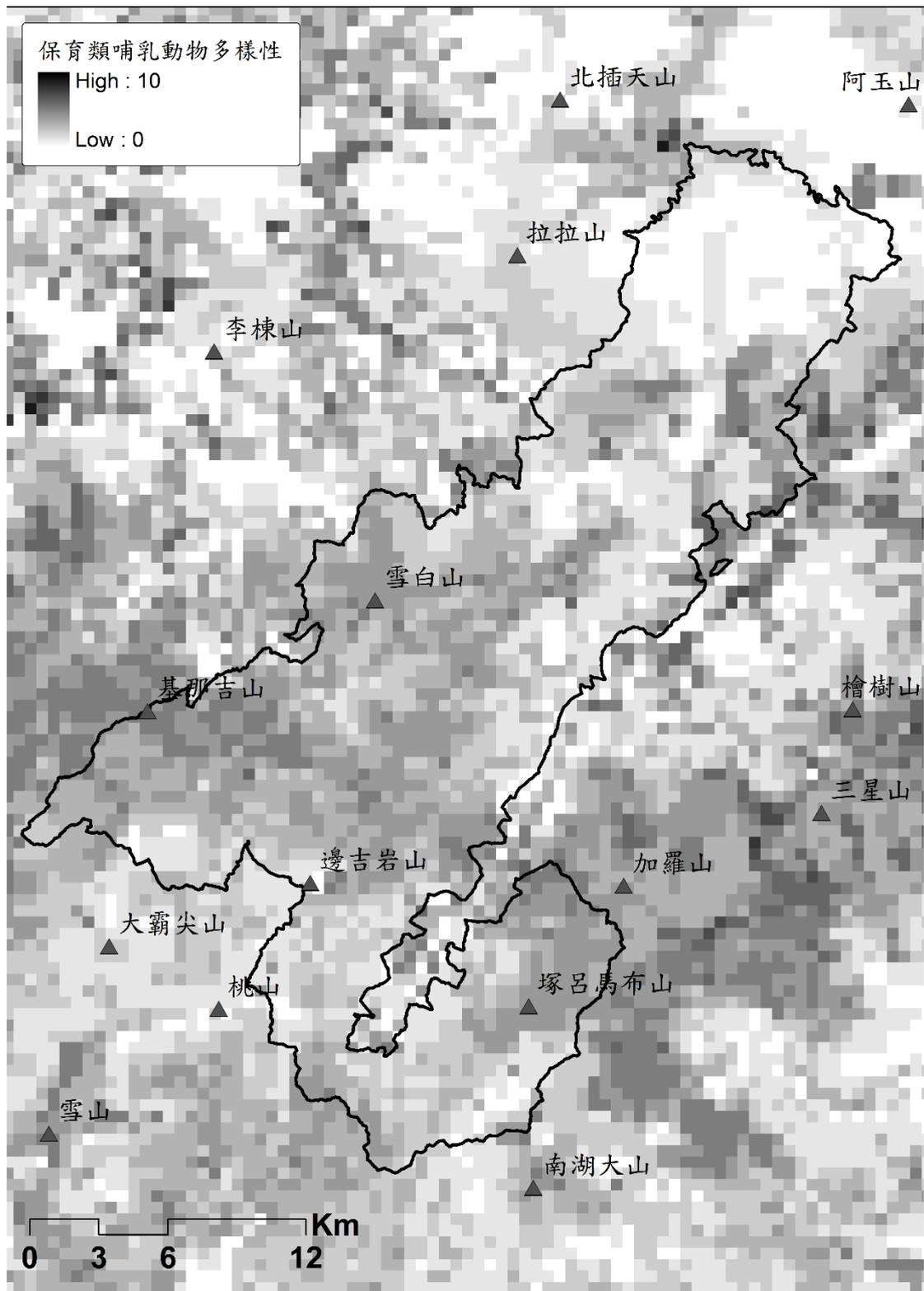


圖 7. 保育類哺乳動物多樣性分布圖。

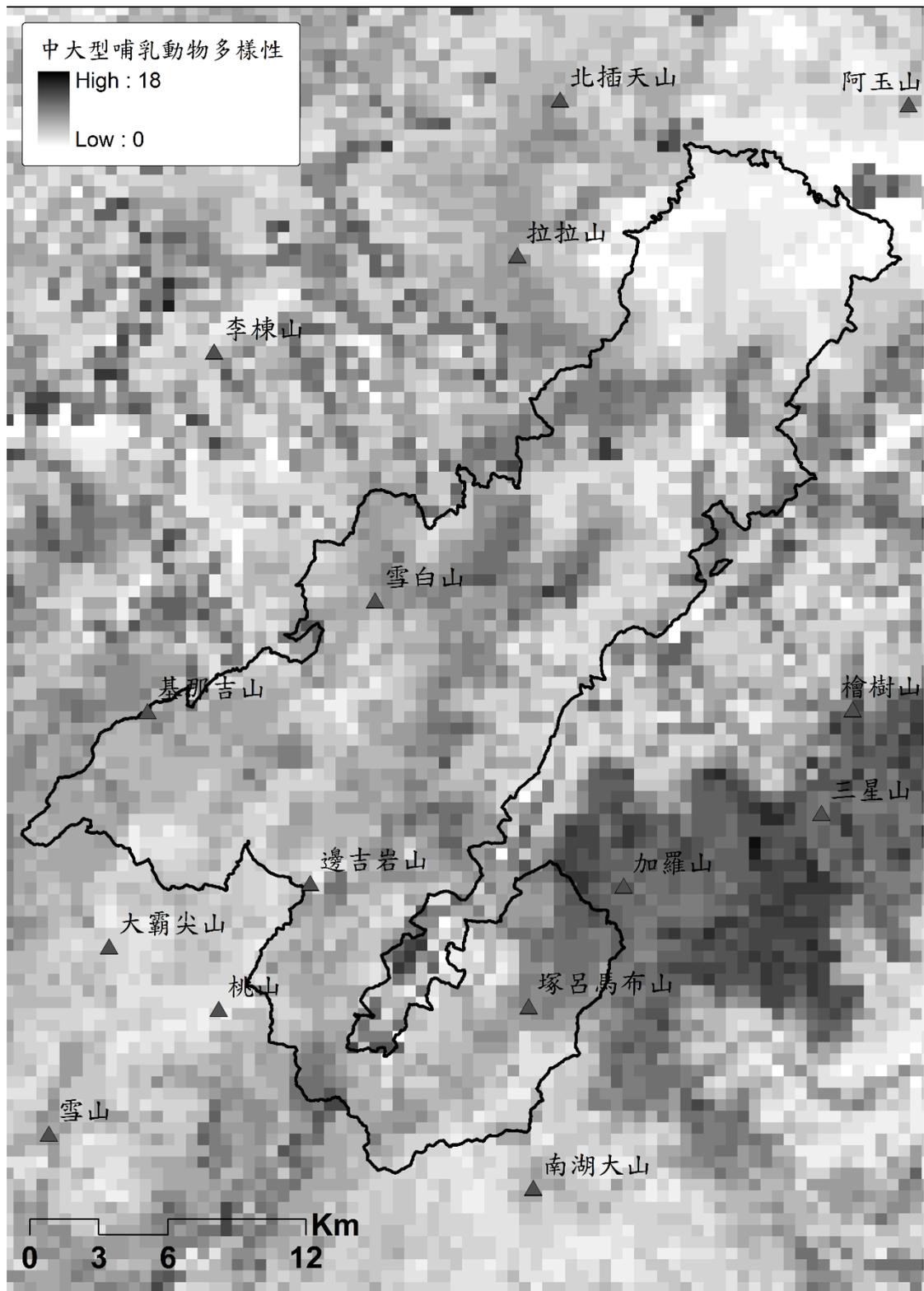


圖 8. 中大型哺乳動物多樣性分布圖。

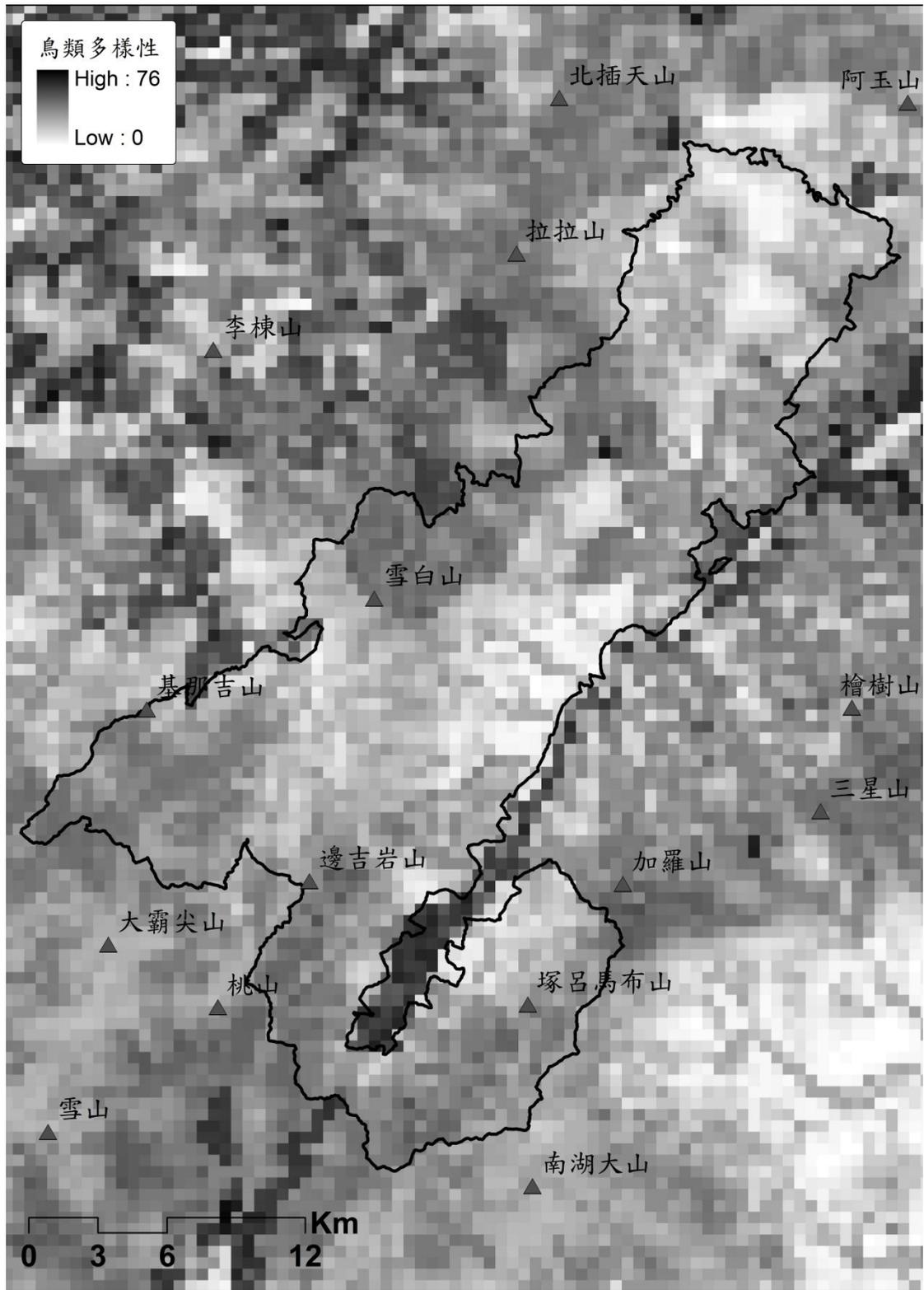


圖 9. 鳥類多樣性分布圖。

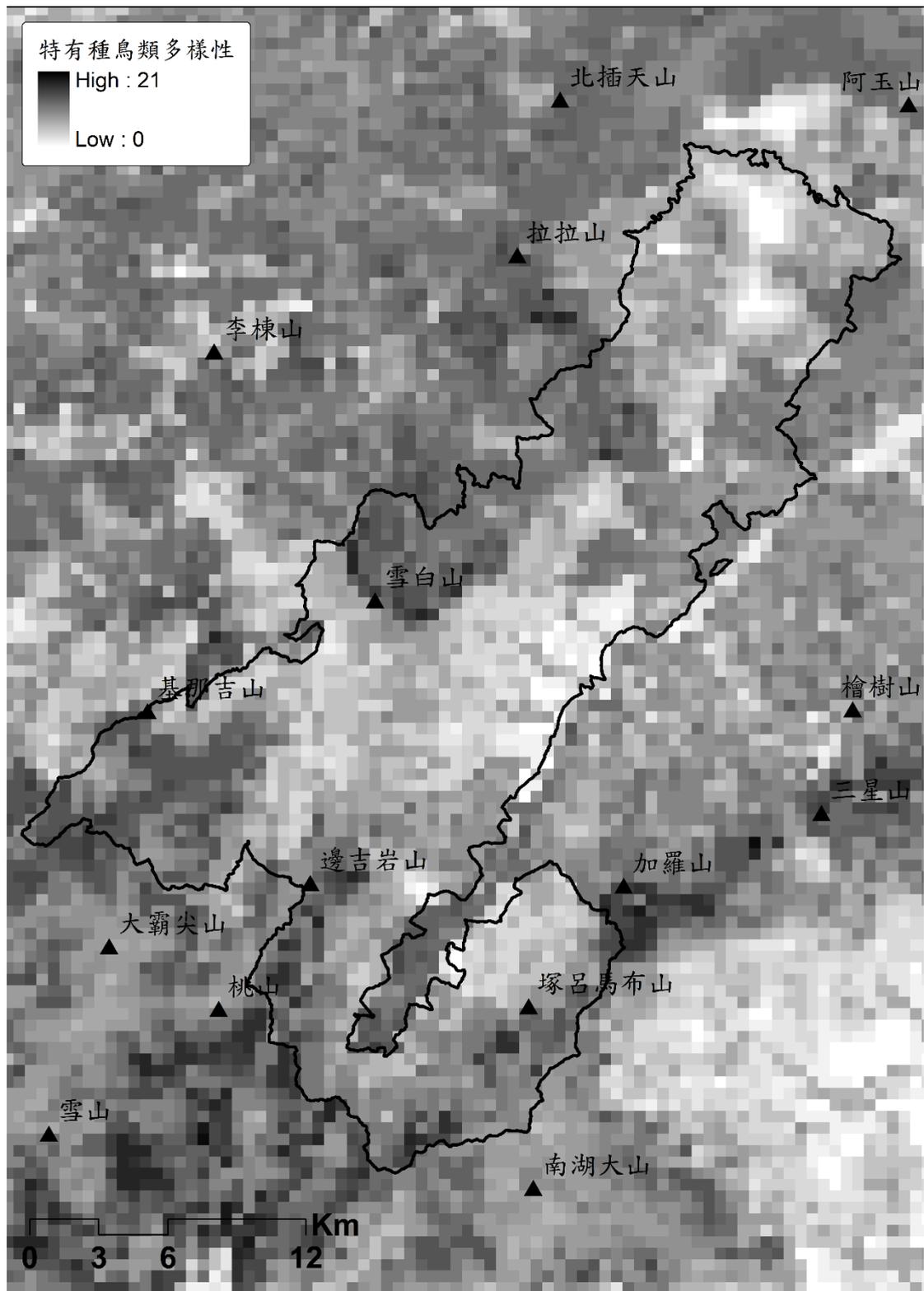


圖 10. 特有鳥種多樣性分布圖。

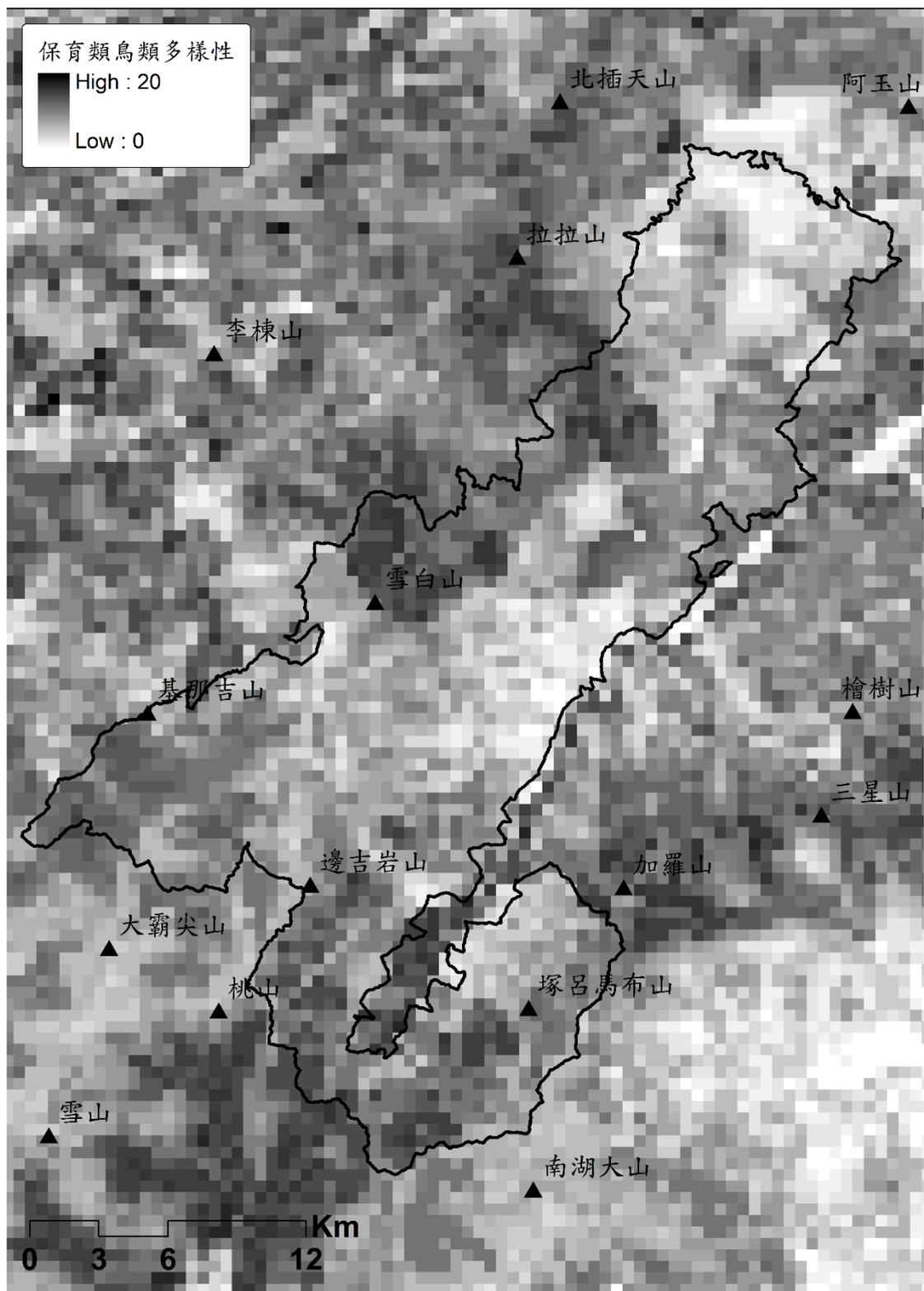


圖 11. 保育類鳥類多樣性分布圖。



附錄 1. 棲蘭山檜木林哺乳動物分布紀錄及用以建立種類多樣性空間分布模型之物種名錄

中文名	科學名	特有性	保育等級 <sup>a</sup>	分布紀錄 <sup>b</sup>	SDM <sup>c</sup>
<b>鼯鼠科</b>	<b>Talpidae</b>				
臺灣鼯鼠	<i>Mogera insularis insularis</i>	特有亞種		*	*
鹿野氏鼯鼠	<i>Mogera kanoana</i>	特有種			*
<b>尖鼠科</b>	<b>Soricidae</b>				
短尾鼯	<i>Anourosorex yamashinai</i>	特有種			*
細尾長尾鼯	<i>Chodsigoa sodalis</i>	特有種		*	
蘭嶼長尾麝鼯	<i>Crocidura rapax tadae</i>	特有種		*	*
臺灣長尾麝鼯	<i>Crocidura rapax kurodai</i>	特有種			
綠島長尾麝鼯	<i>Crocidura rapax lutaoensis</i>	特有種			
灰麝鼯	<i>Crocidura tanakae</i>	特有種		*	*
臺灣長尾鼯	<i>Episoriculus fumidus</i>	特有種		*	*
臭鼯	<i>Suncus murinus</i>				*
<b>蹄鼻蝠科</b>	<b>Rhinolophidae</b>				
臺灣大蹄鼻蝠	<i>Rhinolophus formosae</i>	特有種		*	*
臺灣小蹄鼻蝠	<i>Rhinolophus monoceros</i>	特有種		*	*
<b>葉鼻蝠科</b>	<b>Hipposideridae</b>				
臺灣葉鼻蝠	<i>Hipposideros armiger terasensis</i>	特有亞種		*	*
<b>蝙蝠科</b>	<b>Vespertilionidae</b>				
東方寬耳蝠	<i>Barbastella leucomelas</i>			*	*
崛川氏棕蝠	<i>Eptesicus serotinus horikawai</i>	特有亞種			*
毛翼大管鼻蝠	<i>Harpiocephalus harpia</i>			*	
金芒管鼻蝠	<i>Harpiola isodon</i>	特有種			*
臺灣彩蝠	<i>Kerivoula titania</i>			*	*
東亞摺翅蝠	<i>Miniopterus schreibersii fuliginosus</i>				*
黃胸管鼻蝠	<i>Murina bicolor</i>	特有種			*
姬管鼻蝠	<i>Murina gracilis</i>	特有種			*
臺灣管鼻蝠	<i>Murina puta</i>	特有種		*	*
寬吻鼠耳蝠	<i>Myotis latirostris</i>	特有種		*	*
赤黑鼠耳蝠	<i>Myotis rufoniger</i>				*
華南水鼠耳蝠	<i>Myotis laniger</i>				*
長趾鼠耳蝠	<i>Myotis secundus</i>	特有種			*
長尾鼠耳蝠	<i>Myotis frater</i>				*
東亞家蝠	<i>Pipistrellus abramus</i>			*	*

中文名	科學名	特有性	保育 等級 <sup>a</sup>	分布 紀錄 <sup>b</sup>	SDM <sup>c</sup>
山家蝠	<i>Pipistrellus montanus</i>	特有種			*
臺灣家蝠	<i>Pipistrellus taiwanensis</i>	特有種			*
臺灣長耳蝠	<i>Plecotus taivanus</i>	特有種		*	*
<b>猴科</b>	<b>Cercopithecidae</b>				
臺灣獼猴	<i>Macaca cyclopis</i>	特有種	III	*	*
<b>穿山甲科</b>	<b>Manidae</b>				
穿山甲	<i>Manis pentadactyla pentadactyla</i>	特有亞種	II	*	*
<b>兔科</b>	<b>Leporidae</b>				
臺灣野兔	<i>Lepus sinensis formosus</i>	特有亞種			*
<b>松鼠科</b>	<b>Sciuridae</b>				
臺灣小鼯鼠	<i>Belomys pearsonii kaleensis</i>	特有亞種		*	*
赤腹松鼠	<i>Callosciurus erythraeus thaiwanensis</i>	特有亞種		*	*
長吻松鼠	<i>Dremomys pernyi owstoni</i>	特有亞種		*	*
大赤鼯鼠	<i>Petaurista philippensis grandis</i>	特有亞種		*	*
白面鼯鼠	<i>Petaurista alborufus lena</i>	特有亞種		*	*
條紋松鼠	<i>Tamiops maritimus formosanus</i>	特有亞種		*	*
<b>鼠科</b>	<b>Muridae</b>				
赤背條鼠	<i>Apodemus agrarius</i>				*
臺灣森鼠	<i>Apodemus semotus</i>	特有種		*	*
鬼鼠	<i>Bandicota indica</i>				*
巢鼠	<i>Micromys minutus</i>				*
田鼯鼠	<i>Mus caroli</i>				*
刺鼠	<i>Niviventer coninga</i>	特有種		*	*
高山白腹鼠	<i>Niviventer culturatus</i>	特有種		*	*
小黃腹鼠	<i>Rattus losea</i>				*
溝鼠	<i>Rattus norvegicus</i>				*
亞洲家鼠	<i>Rattus tanezumi</i>				*
<b>倉鼠科</b>	<b>Cricetidae</b>				
黑腹絨鼠	<i>Eothenomys melanogaster</i>			*	*
高山田鼠	<i>Microtus kikuchii</i>	特有種			*
<b>貓科</b>	<b>Felidae</b>				
石虎	<i>Prionailurus bengalensis</i>		I	*	

中文名	科學名	特有性	保育等級 <sup>a</sup>	分布紀錄 <sup>b</sup>	SDM <sup>c</sup>
<b>貂科</b>	<b>Mustelidae</b>				
黃喉貂	<i>Martes flavigula chrysoaspila</i>	特有亞種	II	*	*
鼬獾	<i>Melogale moschata subaurantiaca</i>	特有亞種		*	*
黃鼠狼	<i>Mustela sibirica taivana</i>	特有亞種		*	*
<b>獾科</b>	<b>Herpestidae</b>				
食蟹獾	<i>Herpestes urva formosanus</i>	特有亞種	II	*	*
<b>熊科</b>	<b>Ursidae</b>				
臺灣黑熊	<i>Ursus thibetanus formosanus</i>	特有亞種	I	*	*
<b>靈貓科</b>	<b>Viverridae</b>				
白鼻心	<i>Paguma larvata taivana</i>	特有亞種	III	*	*
麝香貓	<i>Viverricula indica taivana</i>	特有亞種	II	*	*
<b>鹿科</b>	<b>Cervidae</b>				
山羌	<i>Muntiacus reevesi micrurus</i>	特有亞種	III	*	*
臺灣水鹿	<i>Rusa unicolor swinhoei</i>	特有亞種	II	*	*
<b>牛科</b>	<b>Bovidae</b>				
臺灣野山羊	<i>Capricornis swinhoei</i>	特有種	II	*	*
<b>豬科</b>	<b>Suidae</b>				
臺灣野豬	<i>Sus scrofa taivanus</i>	特有亞種		*	*

<sup>a</sup> 保育等級依據行政院農業委員會 2017.3.29 公告之保育類野生動物名錄；符號 I 表示瀕臨絕種野生動物，II 表示珍貴稀有野生動物，III 表示其他應予保育之野生動物。

<sup>b</sup> 棲蘭山檜木林歷年生物資源調查，共記錄到 39 種哺乳動物；資料來源：李玲玲(2000)、李宗翰(2003)、陳子英及毛俊傑(2007)、毛俊傑(2011)、陳一銘等(2015)、陳子英及林世宗(2015)。

<sup>c</sup> 用於建立物種分布模型之物種，共計 59 種。

附錄 2. 棲蘭山檜木林鳥類分布紀錄及用以建立種類多樣性空間分布模型之物種名錄

中文名	科學名	特有性	保育 等級 <sup>a</sup>	分布 紀錄 <sup>b</sup>	SDM <sup>c</sup>
<b>雁鴨科</b>	<b>Anatidae</b>				
鴛鴦	<i>Aix galericulata</i>		II	*	
綠頭鴨	<i>Anas platyrhynchos</i>			*	
花嘴鴨	<i>Anas zonorhyncha</i>			*	
<b>雉科</b>	<b>Phasianidae</b>				
深山竹雞	<i>Arborophila crudigularis</i>	特有種	III	*	*
竹雞	<i>Bambusicola thoracicus</i>	特有種		*	*
黑長尾雉	<i>Syrnaticus mikado</i>	特有種	II	*	
環頸雉	<i>Phasianus colchicus</i>	特有亞種	II		*
藍腹鵒	<i>Lophura swinhoii</i>	特有種	II	*	*
<b>鷺科</b>	<b>Ardeidae</b>				
小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>			*	
黃頭鷺	<i>Bubulcus ibis</i>				*
綠蓑鷺	<i>Butorides striata</i>			*	
夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax</i>			*	*
黑冠麻鷺	<i>Gorsachius melanolophus</i>				*
<b>鷹科</b>	<b>Accipitridae</b>				
東方蜂鷹	<i>Pernis ptilorhynchus</i>		II	*	*
大冠鷲	<i>Spilornis cheela</i>	特有亞種	II	*	*
熊鷹	<i>Nisaetus nipalensis</i>		I	*	
林鵟	<i>Ictinaetus malaiensis</i>		I	*	
鳳頭蒼鷹	<i>Accipiter trivirgatus</i>	特有亞種	II	*	*
赤腹鷹	<i>Accipiter soloensis</i>		II	*	
松雀鷹	<i>Accipiter virgatus</i>	特有亞種	II	*	*
北雀鷹	<i>Accipiter nisus</i>		II	*	
毛足鷲	<i>Buteo lagopus</i>		II	*	
東方鷲	<i>Buteo japonicus</i>		II	*	
<b>秧雞科</b>	<b>Rallidae</b>				
灰腳秧雞	<i>Rallina eurizonoides</i>	特有亞種		*	
白腹秧雞	<i>Amaurornis phoenicurus</i>				*
紅冠水雞	<i>Gallinula chloropus</i>				*
<b>三趾鶉科</b>	<b>Turnicidae</b>				
棕三趾鶉	<i>Turnix suscitator</i>	特有亞種			*

中文名	科學名	特有性	保育 等級 <sup>a</sup>	分布 紀錄 <sup>b</sup>	SDM <sup>c</sup>
<b>鳩鴿科</b>	<b>Columbidae</b>				
灰林鴿	<i>Columba pulchricollis</i>			*	*
金背鳩	<i>Streptopelia orientalis</i>	特有亞種		*	*
紅鳩	<i>Streptopelia tranquebarica</i>			*	*
珠頸斑鳩	<i>Streptopelia chinensis</i>			*	*
翠翼鳩	<i>Chalcophaps indica</i>			*	*
綠鳩	<i>Treron sieboldii</i>			*	*
<b>杜鵑科</b>	<b>Cuculidae</b>				
鷹鵑	<i>Hierococyx sparveroides</i>			*	*
北方中杜鵑	<i>Cuculus optatus</i>			*	*
番鵑	<i>Centropus bengalensis</i>				*
<b>鷓鴣科</b>	<b>Strigidae</b>				
黃嘴角鴉	<i>Otus spilocephalus</i>	特有亞種	II	*	
領角鴉	<i>Otus lettia</i>	特有亞種	II	*	
鴝鵒	<i>Glaucidium brodiei</i>	特有亞種	II	*	*
褐林鴉	<i>Strix leptogrammica</i>		II	*	
東方灰林鴉	<i>Strix nivicolum</i>	特有亞種	II	*	
長耳鴉	<i>Asio otus</i>		II	*	
褐鷹鴉	<i>Ninox japonica</i>		II	*	
<b>兩燕科</b>	<b>Apodidae</b>				
灰喉針尾雨燕	<i>Hirundapus cochinchinensis</i>	特有亞種		*	
叉尾雨燕	<i>Apus pacificus</i>			*	*
小雨燕	<i>Apus nipalensis</i>	特有亞種		*	*
<b>翠鳥科</b>	<b>Alcedinidae</b>				
翠鳥	<i>Alcedo atthis</i>			*	*
<b>鬚鴉科</b>	<b>Megalaimidae</b>				
五色鳥	<i>Megalaima nuchalis</i>	特有種		*	*
<b>啄木鳥科</b>	<b>Picidae</b>				
小啄木	<i>Dendrocopos canicapillus</i>			*	*
大赤啄木	<i>Dendrocopos leucotos</i>	特有亞種	II	*	*
綠啄木	<i>Picus canus</i>		II	*	*
<b>隼科</b>	<b>Falconidae</b>				
紅隼	<i>Falco tinnunculus</i>		II	*	
<b>八色鳥科</b>	<b>Pittidae</b>				

中文名	科學名	特有性	保育 等級 <sup>a</sup>	分布 紀錄 <sup>b</sup>	SDM <sup>c</sup>
八色鳥	<i>Pitta nympha</i>		II		*
<b>山椒鳥科</b>	<b>Campephagidae</b>				
紅山椒鳥	<i>Pericrocotus solaris</i>			*	*
<b>伯勞科</b>	<b>Laniidae</b>				
紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus</i>		III	*	
棕背伯勞	<i>Lanius schach</i>				*
<b>綠鶇科</b>	<b>Vireonidae</b>				
綠畫眉	<i>Erpornis zantholeuca</i>			*	*
<b>黃鸝科</b>	<b>Oriolidae</b>				
黃鸝	<i>Oriolus chinensis</i>		I	*	
朱鸝	<i>Oriolus traillii</i>	特有亞種	II	*	*
<b>卷尾科</b>	<b>Dicruridae</b>				
大卷尾	<i>Dicrurus macrocercus</i>	特有亞種			*
小卷尾	<i>Dicrurus aeneus</i>	特有亞種		*	*
<b>王鷓科</b>	<b>Monarchidae</b>				
黑枕藍鷓	<i>Hypothymis azurea</i>	特有亞種		*	*
<b>鴉科</b>	<b>Corvidae</b>				
松鴉	<i>Garrulus glandarius</i>	特有亞種		*	*
臺灣藍鵲	<i>Urocissa caerulea</i>	特有種	III	*	*
樹鵲	<i>Dendrocitta formosae</i>	特有亞種		*	*
喜鵲	<i>Pica pica</i>				*
星鴉	<i>Nucifraga caryocatactes</i>	特有亞種		*	*
巨嘴鴉	<i>Corvus macrorhynchos</i>			*	*
<b>百靈科</b>	<b>Alaudidae</b>				
小雲雀	<i>Alauda gulgula</i>				*
<b>燕科</b>	<b>Hirundinidae</b>				
棕沙燕	<i>Riparia chinensis</i>			*	*
家燕	<i>Hirundo rustica</i>				*
洋燕	<i>Hirundo tahitica</i>			*	*
赤腰燕	<i>Cecropis striolata</i>				*
東方毛腳燕	<i>Delichon dasypus</i>			*	*
<b>山雀科</b>	<b>Paridae</b>				

中文名	科學名	特有性	保育 等級 <sup>a</sup>	分布 紀錄 <sup>b</sup>	SDM <sup>c</sup>
煤山雀	<i>Periparus ater</i>	特有亞種	III	*	*
赤腹山雀	<i>Poecile varius</i>	特有種	II	*	*
青背山雀	<i>Parus monticolus</i>	特有亞種	III	*	*
黃山雀	<i>Parus holsti</i>	特有種	II	*	*
<b>長尾山雀科</b>	<b>Aegithalidae</b>				
紅頭山雀	<i>Aegithalos concinnus</i>			*	*
<b>鴉科</b>	<b>Sittidae</b>				
茶腹鴉	<i>Sitta europaea</i>			*	
<b>鷓鴣科</b>	<b>Troglodytidae</b>				
鷓鴣	<i>Troglodytes troglodytes</i>	特有亞種			*
<b>河鳥科</b>	<b>Cinclidae</b>				
河鳥	<i>Cinclus pallasii</i>			*	
<b>鶇科</b>	<b>Pycnonotidae</b>				
白環鸚嘴鶇	<i>Spizixos semitorques</i>	特有亞種		*	*
烏頭翁	<i>Pycnonotus taivanus</i>	特有種	II		*
白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis</i>	特有亞種		*	*
紅嘴黑鶇	<i>Hypsipetes leucocephalus</i>	特有亞種		*	*
<b>戴菊科</b>	<b>Regulidae</b>				
火冠戴菊鳥	<i>Regulus goodfellowi</i>	特有種	III	*	*
<b>鷓眉科</b>	<b>Pnoepygidae</b>				
鱗胸鷓鴣	<i>Pnoepyga formosana</i>	特有種		*	*
<b>樹鶯科</b>	<b>Cettiidae</b>				
棕面鶯	<i>Abroscopus albugularis</i>			*	*
小鶯	<i>Horornis fortipes</i>	特有亞種		*	*
深山鶯	<i>Horornis acanthizoides</i>	特有亞種		*	*
<b>柳鶯科</b>	<b>Phylloscopidae</b>				
極北柳鶯	<i>Phylloscopus borealis</i>			*	
<b>蝗鶯科</b>	<b>Locustellidae</b>				
臺灣叢樹鶯	<i>Locustella alishanensis</i>	特有種		*	*
<b>扇尾鶯科</b>	<b>Cisticolidae</b>				
棕扇尾鶯	<i>Cisticola juncidis</i>				*
黃頭扇尾鶯	<i>Cisticola exilis</i>	特有亞種			*

中文名	科學名	特有性	保育 等級 <sup>a</sup>	分布 紀錄 <sup>b</sup>	SDM <sup>c</sup>
斑紋鷓鴣	<i>Prinia crinigera</i>	特有亞種		*	*
灰頭鷓鴣	<i>Prinia flaviventris</i>				*
褐頭鷓鴣	<i>Prinia inornata</i>	特有亞種		*	*
<b>鸚嘴科</b>	<b>Paradoxornithidae</b>				
灰頭花翼畫眉	<i>Fulvetta formosana</i>	特有種		*	*
粉紅鸚嘴	<i>Sinosuthora webbiana</i>	特有亞種			*
黃羽鸚嘴	<i>Suthora verreauxi</i>	特有亞種		*	*
<b>繡眼科</b>	<b>Zosteropidae</b>				
冠羽畫眉	<i>Yuhina brunneiceps</i>	特有種		*	*
綠繡眼	<i>Zosterops japonicus</i>			*	*
<b>畫眉科</b>	<b>Timaliidae</b>				
山紅頭	<i>Cyanoderma ruficeps</i>	特有亞種		*	*
小彎嘴	<i>Pomatorhinus musicus</i>	特有種		*	*
大彎嘴	<i>Megapomatorhinus erythrocnemis</i>	特有種		*	*
<b>雀眉科</b>	<b>Pellorneidae</b>				
頭烏線	<i>Schoeniparus brunneus</i>	特有亞種		*	*
<b>噪眉科</b>	<b>Leiothrichidae</b>				
繡眼畫眉	<i>Alcippe morrisonia</i>	特有種		*	*
臺灣畫眉	<i>Garrulax taewanus</i>	特有種	II	*	*
白喉笑鵪	<i>Ianthocincla ruficeps</i>	特有種	II	*	
竹鳥	<i>Ianthocincla poecilorhyncha</i>	特有種	II	*	*
金翼白眉	<i>Trochalopteron morrisonianum</i>	特有種		*	*
白耳畫眉	<i>Heterophasia auricularis</i>	特有種		*	*
藪鳥	<i>Liocichla steerii</i>	特有種		*	*
紋翼畫眉	<i>Actinodura morrisoniana</i>	特有種	III	*	*
<b>鶇科</b>	<b>Muscicapidae</b>				
紅尾鶇	<i>Muscicapa ferruginea</i>			*	*
黃腹琉璃	<i>Niltava vivida</i>	特有亞種	III	*	*
小翼鶇	<i>Brachypteryx montana</i>	特有亞種		*	*
臺灣紫嘯鶇	<i>Myophonus insularis</i>	特有種		*	*
小剪尾	<i>Enicurus scouleri</i>	特有亞種	II	*	
白尾鶇	<i>Cinclidium leucurum</i>	特有亞種	III	*	*
白眉林鶇	<i>Tarsiger indicus</i>	特有亞種	III	*	*
栗背林鶇	<i>Tarsiger johnstoniae</i>	特有種		*	*
黃胸青鶇	<i>Ficedula hyperythra</i>	特有亞種		*	*
鉛色水鶇	<i>Phoenicurus fuliginosus</i>	特有亞種	III	*	*

中文名	科學名	特有性	保育等級 <sup>a</sup>	分布紀錄 <sup>b</sup>	SDM <sup>c</sup>
黃尾鶇	<i>Phoenicurus aureus</i>			*	
藍磯鶇	<i>Monticola solitarius</i>			*	*
<b>鶇科</b>	<b>Turdidae</b>				
白氏地鶇	<i>Zoothera aurea</i>			*	
白頭鶇	<i>Turdus poliocephalus</i>	特有亞種	II	*	
白眉鶇	<i>Turdus obscurus</i>			*	
白腹鶇	<i>Turdus pallidus</i>			*	
赤腹鶇	<i>Turdus chrysolaus</i>			*	
斑點鶇	<i>Turdus eunomus</i>			*	
<b>八哥科</b>	<b>Sturnidae</b>				
白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>	外來種		*	
八哥	<i>Acridotheres cristatellus</i>	特有亞種	II		*
<b>啄花科</b>	<b>Dicaeidae</b>				
綠啄花	<i>Dicaeum minullum</i>	特有亞種			*
紅胸啄花	<i>Dicaeum ignipectus</i>	特有亞種		*	*
<b>鵲鴝科</b>	<b>Motacillidae</b>				
東方黃鵲鴝	<i>Motacilla tschutschensis</i>			*	
灰鵲鴝	<i>Motacilla cinerea</i>			*	
白鵲鴝	<i>Motacilla alba</i>			*	
樹鵲	<i>Anthus hodgsoni</i>			*	
<b>雀科</b>	<b>Fringillidae</b>				
褐鶯	<i>Pyrrhula nipalensis</i>	特有亞種		*	*
灰鶯	<i>Pyrrhula erythaca</i>	特有亞種		*	*
臺灣朱雀	<i>Carpodacus formosanus</i>	特有種		*	*
<b>麻雀科</b>	<b>Passeridae</b>				
麻雀	<i>Passer montanus</i>			*	*
<b>梅花雀科</b>	<b>Estrildidae</b>				
白腰文鳥	<i>Lonchura striata</i>				*
斑文鳥	<i>Lonchura punctulata</i>				*

<sup>a</sup> 保育等級依據行政院農業委員會 2017.3.29 公告之保育類野生動物名錄；符號 I 表示瀕臨絕種野生動物，II 表示珍貴稀有野生動物，III 表示其他應予保育之野生動物。

<sup>b</sup> 棲蘭山檜木林歷年生物資源調查，共記錄到 123 種鳥類；資料來源：李玲玲(2000)、李宗翰(2003)、袁孝維等(2004)、陳子英及毛俊傑(2007)、陳子英及林世宗(2015)。

<sup>c</sup> 用於建立物種分布模型之物種，共計 107 種。

附錄 3. 棲蘭山檜木林兩生類分布紀錄及用以建立種類多樣性空間分布模型之物種名錄

中文名	科學名	特有性	保育 等級 <sup>a</sup>	分布 紀錄 <sup>b</sup>	SDM <sup>c</sup>
<b>蟾蜍科</b>	<b>Bufo</b>				
盤古蟾蜍	<i>Bufo bankorensis</i>	特有種		*	*
黑眶蟾蜍	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>			*	*
<b>叉舌蛙科</b>	<b>Dicroglossidae</b>				
澤蛙	<i>Fejervarya kawamurai</i>			*	
虎皮蛙	<i>Hoplobatrachus rugulosus</i>				*
福建大頭蛙	<i>Limnonectes fujianensis</i>			*	*
<b>樹蟾科</b>	<b>Hylidae</b>				
中國樹蟾	<i>Hyla chinensis</i>			*	*
<b>狹口蛙科</b>	<b>Microhylidae</b>				
巴氏小雨蛙	<i>Microhyla butleri</i>				*
小雨蛙	<i>Microhyla fissipes</i>				*
黑蒙西氏小雨蛙	<i>Microhyla heymonsi</i>				*
史丹吉氏小雨蛙	<i>Micryletta steinegeri</i>	特有種			*
<b>赤蛙科</b>	<b>Ranidae</b>				
腹斑蛙	<i>Babina adenopleura</i>			*	*
貢德氏赤蛙	<i>Hylarana guentheri</i>				*
拉都希氏赤蛙	<i>Hylarana latouchii</i>			*	*
臺北赤蛙	<i>Hylarana taipehensis</i>		II		*
斯文豪氏赤蛙	<i>Odorrana swinhoana</i>	特有種		*	*
梭德氏赤蛙	<i>Pseudoamolops sauteri</i>			*	*
長腳赤蛙	<i>Rana longicrus</i>			*	*
<b>樹蛙科</b>	<b>Rhacophoridae</b>				
日本樹蛙	<i>Buergeria japonica</i>			*	*
褐樹蛙	<i>Buergeria robusta</i>	特有種		*	*
艾氏樹蛙	<i>Kurixalus eiffingeri</i>			*	*
面天樹蛙	<i>Kurixalus idiotocus</i>	特有種		*	*
布氏樹蛙	<i>Polypedates braueri</i>			*	
諸羅樹蛙	<i>Rhacophorus arvalis</i>	特有種	II		*
橙腹樹蛙	<i>Rhacophorus aurantiventris</i>	特有種	II	*	*
莫氏樹蛙	<i>Rhacophorus moltrechti</i>	特有種		*	*
翡翠樹蛙	<i>Rhacophorus prasinatus</i>	特有種	III	*	*

中文名	科學名	特有性	保育等級 <sup>a</sup>	分布紀錄 <sup>b</sup>	SDM <sup>c</sup>
臺北樹蛙	<i>Rhacophorus taipeianus</i>	特有種	III	*	*
<b>山椒魚科</b>	<b>Hynobiidae</b>				
觀霧山椒魚	<i>Hynobius fuca</i>	特有種	I	*	

<sup>a</sup> 保育等級依據行政院農業委員會 2017.3.29 公告之保育類野生動物名錄；符號 I 表示瀕臨絕種野生動物，II 表示珍貴稀有野生動物，III 表示其他應予保育之野生動物。

<sup>b</sup> 棲蘭山檜木林歷年生物資源調查，共記錄到 20 種兩生類動物；資料來源：李玲玲(2000)、李宗翰(2003)、毛俊傑(2009；2010)、陳子英及林世宗(2015)。

<sup>c</sup> 用於建立物種分布模型之物種，共計 25 種。

附錄 4. 棲蘭山檜木林爬行動物分布紀錄及用以建立種類多樣性空間分布模型之物種名錄

中文名	科學名	特有性	保育等級 <sup>a</sup>	分布紀錄 <sup>b</sup>	SDM <sup>c</sup>
<b>飛蜥科</b>	<b>Agamidae</b>				
短肢攀蜥	<i>Japalura brevipes</i>	特有種	III	*	
黃口攀蜥	<i>Japalura polygonata</i>			*	*
斯文豪氏攀蜥	<i>Japalura swinhonis</i>	特有種		*	*
<b>蛇蜥科</b>	<b>Anguidae</b>				
哈特氏蛇蜥	<i>Dopasia harti</i>		II	*	
<b>壁虎科</b>	<b>Gekkonidae</b>				
鉛山壁虎	<i>Gekko hokouensis</i>			*	*
無疣蝎虎	<i>Hemidactylus bowringii</i>			*	*
疣尾蝎虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>				*
<b>正蜥科</b>	<b>Lacertidae</b>				
臺灣草蜥	<i>Takydromus formosanus</i>	特有種		*	*
古氏草蜥	<i>Takydromus kuehnei</i>				*
蓬萊草蜥	<i>Takydromus stejnegeri</i>	特有種			*
翠斑草蜥	<i>Takydromus viridipunctatus</i>	特有種		*	
<b>石龍子科</b>	<b>Scincidae</b>				
長尾真稜蜥	<i>Eutropis longicaudata</i>				*
麗紋石龍子	<i>Plestiodon elegans</i>			*	*
臺灣滑蜥	<i>Scincella formosensis</i>	特有種		*	*
華南蝘蜓	<i>Sphenomorphus incognitus</i>				*
印度蝘蜓	<i>Sphenomorphus indicus</i>			*	*
臺灣蝘蜓	<i>Sphenomorphus taiwanensis</i>	特有種		*	
<b>黃領蛇科</b>	<b>Colubridae</b>				
金絲蛇	<i>Amphiesma miyajimae</i>	特有種	I	*	
梭德氏游蛇	<i>Amphiesma sauteri</i>			*	
花浪蛇	<i>Amphiesma stolatum</i>				*
大頭蛇	<i>Boiga kraepelini</i>			*	*
鐵線蛇	<i>Calamaria pavementata</i>			*	
青蛇	<i>Cyclophiops major</i>			*	*
臭青公	<i>Elaphe carinata</i>			*	*
高砂蛇	<i>Euprepiophis mandarinus</i>		III	*	
紅斑蛇	<i>Lycodon rufozonatus</i>			*	*
白梅花蛇	<i>Lycodon ruhstrati</i>			*	*
擬龜殼花	<i>Macropisthodon rudis</i>			*	

中文名	科學名	特有性	保育 等級 <sup>a</sup>	分布 紀錄 <sup>b</sup>	SDM <sup>c</sup>
赤背松柏根	<i>Oligodon formosanus</i>			*	*
赤腹松柏根	<i>Oligodon ornatus</i>			*	
紅竹蛇	<i>Oreocryptophis porphyraceus</i>			*	
臺灣黑眉錦蛇	<i>Orthriophis taeniurus</i>	特有種	III	*	*
福建頸斑蛇	<i>Plagiopholis styani</i>			*	
茶斑蛇	<i>Psammodynastes pulverulentus</i>			*	*
史丹吉氏斜鱗蛇	<i>Pseudoxenodon stejnegeri</i>			*	
細紋南蛇	<i>Ptyas korros</i>			*	
南蛇	<i>Ptyas mucosus</i>			*	*
斯文豪氏游蛇	<i>Rhabdophis swinhonis</i>	特有種	III	*	
臺灣赤煉蛇	<i>Rhabdophis tigrinus</i>			*	
黑頭蛇	<i>Sibynophis chinensis</i>			*	
白腹游蛇	<i>Sinonatrix percarinata</i>			*	
過山刀	<i>Zaocys dumnades</i>			*	*
<b>蝮蛇科</b>	<b>Elapidae</b>				
兩傘節	<i>Bungarus multicinctus</i>		III	*	*
眼鏡蛇	<i>Naja atra</i>		III	*	*
羽鳥氏帶紋赤蛇	<i>Sinomicrurus hatori</i>	特有種	II	*	
環紋赤蛇	<i>Sinomicrurus macclellandi</i>	特有種	III	*	
梭德氏帶紋赤蛇	<i>Sinomicrurus sauteri</i>	特有種	II	*	
<b>鈍頭蛇科</b>	<b>Pareatidae</b>				
臺灣鈍頭蛇	<i>Pareas formosensis</i>	特有種		*	*
<b>盲蛇科</b>	<b>Typhlopidae</b>				
盲蛇	<i>Ramphotyphlops braminus</i>			*	*
<b>蝮蛇科</b>	<b>Viperidae</b>				
百步蛇	<i>Deinagkistrodon acutus</i>		II	*	
阿里山龜殼花	<i>Ovophis monticola</i>		II	*	
龜殼花	<i>Protobothrops mucrosquamatus</i>		III	*	*
菊池氏龜殼花	<i>Trimeresurus gracilis</i>	特有種	III	*	
赤尾青竹絲	<i>Trimeresurus stejnegeri</i>			*	*
<b>閃皮蛇科</b>	<b>Xenodermatidae</b>				
臺灣標蛇	<i>Achalinus formosanus</i>			*	
標蛇	<i>Achalinus niger</i>	特有種		*	

中文名	科學名	特有性	保育等級 <sup>a</sup>	分布紀錄 <sup>b</sup>	SDM <sup>c</sup>
<b>地龜科</b>	<b>Geoemydidae</b>				
食蛇龜	<i>Cuora flavomarginata</i>		II		*
柴棺龜	<i>Mauremys mutica</i>		II		*
斑龜	<i>Mauremys sinensis</i>				*

<sup>a</sup> 保育等級依據行政院農業委員會 2017.3.29 公告之保育類野生動物名錄；符號 I 表示瀕臨絕種野生動物，II 表示珍貴稀有野生動物，III 表示其他應予保育之野生動物。

<sup>b</sup> 棲蘭山檜木林歷年生物資源調查，共記錄到 50 種爬行動物；資料來源：李玲玲(2000)、李宗翰(2003)、毛俊傑(2010)、陳子英及林世宗(2015)。

<sup>c</sup> 用於建立物種分布模型之物種，共計 33 種。

附錄 5. 用以建立蝴蝶種類多樣性空間分布模型之 106 種蝴蝶名錄

中文名	科學名	特有性
<b>灰蝶科</b>	<b>Lycaenidae</b>	
臺灣琉璃小灰蝶	<i>Acytolepis puspa</i>	特有亞種
琉璃小灰蝶	<i>Celastrina argiolus</i>	
埔里琉璃小灰蝶	<i>Celastrina lavendularis</i>	特有亞種
紅邊黃小灰蝶	<i>Heliophorus ila</i>	特有亞種
白波紋小灰蝶	<i>Jamides alecto</i>	特有亞種
琉璃波紋小灰蝶	<i>Jamides bochus</i>	特有亞種
小白波紋小灰蝶	<i>Jamides celeno</i>	
波紋小灰蝶	<i>Lampides boeticus</i>	
角紋小灰蝶	<i>Leptotes plinius</i>	
臺灣黑星小灰蝶	<i>Megisba malaya</i>	
黑波紋小灰蝶	<i>Nacaduba pactolus</i>	特有亞種
姬波紋小灰蝶	<i>Prosotas nora</i>	特有亞種
沖繩小灰蝶	<i>Zizeeria maha</i>	
迷你小灰蝶	<i>Zizula hylax</i>	
姬黑星小灰蝶	<i>Neopithecops zalmora</i>	
<b>弄蝶科</b>	<b>Hesperiidae</b>	
狹翅黃星弄蝶	<i>Ampittia virgata</i>	特有亞種
淡綠弄蝶	<i>Badamia exclamationis</i>	
臺灣單帶弄蝶	<i>Borbo cinnara</i>	
狹翅弄蝶	<i>Isoteinon lamprospilus</i>	
黑弄蝶	<i>Notocrypta curvifascia</i>	
臺灣黃斑弄蝶	<i>Potanthus confucius</i>	特有亞種
埔里紅弄蝶	<i>Telicota bambusae</i>	
竹紅弄蝶	<i>Telicota ohara</i>	
<b>粉蝶科</b>	<b>Pieridae</b>	
臺灣粉蝶	<i>Appias lycinda</i>	
銀紋淡黃蝶	<i>Catopsilia pomona</i>	
水青粉蝶	<i>Catopsilia pyranthe</i>	
淡紫粉蝶	<i>Cepora nadina</i>	特有亞種
江崎黃蝶	<i>Eurema alitha</i>	特有亞種
淡色黃蝶	<i>Eurema andersoni</i>	特有亞種
臺灣黃蝶	<i>Eurema blanda</i>	
荷氏黃蝶	<i>Eurema hecabe</i>	
紅點粉蝶	<i>Gonepteryx amintha</i>	特有亞種
端紅蝶	<i>Hebomoia glaucippe</i>	特有亞種
雌白黃蝶	<i>Ixias pyrene</i>	特有亞種
黑點粉蝶	<i>Leptosia nina</i>	特有亞種

中文名	科學名	特有性
臺灣紋白蝶	<i>Pieris canidia</i>	
紋白蝶	<i>Pieris rapae</i>	
斑粉蝶	<i>Prioneris thestylis</i>	特有亞種
<b>蛺蝶科</b>	<b>Nymphalidae</b>	
細蝶	<i>Acraea issoria</i>	特有亞種
黑端豹斑蝶	<i>Argyreus hyperbius</i>	
樺蛺蝶	<i>Ariadne ariadne</i>	
臺灣單帶蛺蝶	<i>Athyma cama</i>	特有亞種
小單帶蛺蝶	<i>Athyma selenophora</i>	特有亞種
臺灣黃斑蛺蝶	<i>Cupha erymanthis</i>	
石牆蝶	<i>Cyrestis thyodamas</i>	特有亞種
黑脈樺斑蝶	<i>Danaus genutia</i>	
紫蛇目蝶	<i>Elymnias hypermnestra</i>	
圓翅紫斑蝶	<i>Euploea eunice</i>	特有亞種
端紫斑蝶	<i>Euploea mulciber</i>	特有亞種
斯氏紫斑蝶	<i>Euploea sylvester</i>	特有亞種
小紫斑蝶	<i>Euploea tulliolus</i>	特有亞種
琉球紫蛺蝶	<i>Hypolimnas bolina</i>	
雌紅紫蛺蝶	<i>Hypolimnas misippus</i>	
琉球青斑蝶	<i>Ideopsis similis</i>	
孔雀蛺蝶	<i>Junonia almana</i>	
黑擬蛺蝶	<i>Junonia iphita</i>	
眼紋擬蛺蝶	<i>Junonia lemonias</i>	特有亞種
枯葉蝶	<i>Kallima inachus</i>	特有亞種
琉璃蛺蝶	<i>Kaniska canace</i>	特有亞種
雌褐蔭蝶	<i>Lethe chandica</i>	特有亞種
玉帶蔭蝶	<i>Lethe europa</i>	
玉帶黑蔭蝶	<i>Lethe verma</i>	特有亞種
長鬚蝶	<i>Libythea lepita</i>	特有亞種
樹蔭蝶	<i>Melanitis leda</i>	
黑樹蔭蝶	<i>Melanitis phedima</i>	特有亞種
小蛇目蝶	<i>Mycalesis francisca</i>	特有亞種
姬蛇目蝶	<i>Mycalesis gotama</i>	特有亞種
切翅單環蝶	<i>Mycalesis zonata</i>	
永澤黃斑蔭蝶	<i>Neope muirheadi</i>	特有亞種
琉球三線蝶	<i>Neptis hylas</i>	
臺灣三線蝶	<i>Neptis nata</i>	特有亞種
小三線蝶	<i>Neptis sappho</i>	特有亞種
姬小紋青斑蝶	<i>Parantica aglea</i>	特有亞種
青斑蝶	<i>Parantica sita</i>	

中文名	科學名	特有性
小青斑蝶	<i>Parantica swinhoei</i>	特有亞種
白條斑蔭蝶	<i>Penthema formosanum</i>	特有種
黃蛺蝶	<i>Polygonia c-aureum</i>	特有亞種
環紋蝶	<i>Stichophthalma howqua</i>	特有亞種
姬黃三線蝶	<i>Symbrenthia hypselis</i>	特有亞種
黃三線蝶	<i>Symbrenthia lilaea</i>	特有亞種
豹紋蝶	<i>Timelaea albescens</i>	特有亞種
淡紋青斑蝶	<i>Tirumala limniace</i>	
小紋青斑蝶	<i>Tirumala septentrionis</i>	
紅蛺蝶	<i>Vanessa indica</i>	
臺灣小波紋蛇目蝶	<i>Ypthima akragas</i>	特有亞種
小波紋蛇目蝶	<i>Ypthima baldus</i>	特有亞種
大波紋蛇目蝶	<i>Ypthima formosana</i>	特有種
臺灣波紋蛇目蝶	<i>Ypthima wenlongi</i>	特有亞種
<b>鳳蝶科</b>	<b>Papilionidae</b>	
臺灣麝香鳳蝶	<i>Byasa impediens</i>	
大紅紋鳳蝶	<i>Byasa polyeuctes</i>	特有亞種
綠斑鳳蝶	<i>Graphium agamemnon</i>	
寬青帶鳳蝶	<i>Graphium cloanthus</i>	特有亞種
青斑鳳蝶	<i>Graphium doson</i>	特有亞種
青帶鳳蝶	<i>Graphium sarpedon</i>	特有亞種
紅紋鳳蝶	<i>Pachliopta aristolochiae</i>	
烏鴉鳳蝶	<i>Papilio bianor</i>	特有亞種
無尾白紋鳳蝶	<i>Papilio castor</i>	特有亞種
無尾鳳蝶	<i>Papilio demoleus</i>	
臺灣烏鴉鳳蝶	<i>Papilio dialis</i>	特有亞種
白紋鳳蝶	<i>Papilio helenus</i>	特有亞種
琉璃紋鳳蝶	<i>Papilio hermosanus</i>	特有種
大鳳蝶	<i>Papilio memnon</i>	特有亞種
臺灣白紋鳳蝶	<i>Papilio nephelus</i>	
玉帶鳳蝶	<i>Papilio polytes</i>	
黑鳳蝶	<i>Papilio protenor</i>	
臺灣鳳蝶	<i>Papilio taiwanus</i>	特有種