

雪霸國家公園雪見地區兩生爬行相調查

雪霸國家公園管理處委託辦理報告

中華民國 109 年 12 月

(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見)

雪霸國家公園雪見地區兩生爬行相調查

受委託者：國立臺灣師範大學

研究主持人：林思民

研究員：王宇德、沈敬家、李宗宸、李 昱、林志和、
林雨昕、林宗漢、林品萱、林育興、周乃邦、陳致維、
陳濠森、張凱翔、曾文宣、曾惠芸、溫處安、簡婉馨

研究助理：李粹文、蕭郁薇

(按姓氏筆畫排列)

雪霸國家公園管理處委託辦理報告

中華民國 109 年 12 月

(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見)

10907 雪霸國家公園雪見地區兩生爬行相調查 成果報告 雪霸國家公園管理處委託辦理報告（一〇九年度）

目次

表次	II
圖次	III
附錄次.....	IV
中文摘要	V
英文摘要	VI
第一章、緒論	1
第一節、計畫緣由	1
第二節、計畫目標	4
第三節、前人研究	4
第二章、研究設計	5
第一節、研究地區	5
第二節、研究方法	5
第三節、研究進度	8
第三章、結果與討論	11
第一節、物種名錄更新.....	11
第二節、物種分布的海拔特性	13
第三節、物種分布的時間特性	15
第四節、調查效率評估.....	15
第五節、物種優勢度的今昔比較.....	16
第六節、物種分布海拔的今昔比較.....	18
第七節、路殺統計.....	19
第八節、分子遺傳分析.....	20
第九節、教育訓練.....	21
第四章、建議事項	23
第五章、參考文獻	25

表次

表 1：雪霸國家公園雪見地區與聯外道路 2020 年兩棲類名錄	29
表 2：雪霸國家公園雪見地區與聯外道路 2020 年爬行類名錄	30
表 3：本年度調查與歷年紀錄比較（兩棲類）	31
表 4：本年度調查與歷年紀錄比較（爬行類）	32
表 5：兩棲類物種在園區內外的分布狀況	33
表 6：爬行類物種在園區內外的分布狀況	34
表 7：兩棲類物種在調查區域內的出現海拔.....	35
表 8：爬行類物種在調查區域內的出現海拔.....	36
表 9：兩棲類物種容易觀察月.....	37
表 10：爬行類物種容易觀察月份.....	38
表 11：各種蛇類路殺與活體發現比例	39

圖次

圖 1：本計畫調查的六條樣線	41
圖 2：所有兩棲類的調查點位分布圖	42
圖 3：叉舌蛙科的調查點位分布圖	43
圖 4：樹蛙科的調查點位分布圖	44
圖 5：赤蛙科的調查點位分布圖	45
圖 6：蟾蜍科的調查點位分布圖	46
圖 7：樹蟾科的調查點位分布圖	47
圖 8：有鱗目蜥蜴亞目的調查點位分布圖	48
圖 9：飛蜥科的調查點位分布圖	49
圖 10：壁虎科的調查點位分布圖	50
圖 11：石龍子科的調查點位分布圖	51
圖 12：有鱗目蛇亞目的調查點位分布圖	52
圖 13：閃皮蛇科的調查點位分布圖	53
圖 14：黃領蛇科的調查點位分布圖	54
圖 15：鈍頭蛇科的調查點位分布圖	55
圖 16：蝙蝠蛇科的調查點位分布圖	56
圖 17：蝮蛇科的調查點位分布圖	57
圖 18：各類群的路殺點位分布圖	58
圖 19：調查期間各個月份尋獲蛇隻的效率比較.....	59
圖 20：優勢物種組成圖.....	60
圖 21：海拔上限圖.....	61
圖 22：麗紋石龍子與近緣類群的分子親緣關係.....	62

附錄次

附錄 1：雪見地區的調查環境.....	63
附錄 2：連外道路的調查環境.....	64
附錄 3：調查人員的工作概況.....	65
附錄 4：雪見地區代表性的兩棲類動物.....	66
附錄 5：雪見地區代表性的爬行類動物.....	67
附錄 6：教育訓練：室內課程活動翦影.....	69
附錄 7：教育訓練：室外實習與夜間觀察.....	70
附錄 8：教育訓練：解說志工與保育志工簽到表.....	71
附錄 9：教育訓練：管理處同仁簽到表.....	72
附錄 10：期中審查會議紀錄.....	73
附錄 11：期中審查意見回覆表.....	76
附錄 12：期末審查會議紀錄.....	79
附錄 13：期末審查意見回覆表.....	84

中文摘要

雪霸國家公園是台灣三座高山型的國家公園之一，座落於雪山山脈中部與南部的核心區域。中高海拔的霧林帶至今仍是兩棲爬行動物調查密度較低的區域，由於霧林地帶的植被鬱密，每年之中具有日照的日數和時數均較短，此地的兩棲爬行動物調查不易，而對牠們的瞭解也較為貧乏。然而，這個海拔區域也是受到遊憩壓力改變與全球暖化最嚴重的環境之一。位在雪山山脈西側的雪見地區，是國家公園境內目前調查強度較低的區域，而其中的兩棲爬行類群距離上次系統性的調查已經過了 11 年之久。本研究計畫的目的，即是為了比較雪見遊憩區與周邊地區今昔之間的物種組成與數量變化，長時間收集當地的物種資料，以利長期監測遊憩壓力與全球暖化對當地兩棲爬行動物群落的潛在影響，並比較今昔兩次調查路殺物種的數量與組成差異。本計畫共記錄兩棲類 13 種，爬行類之中蜥蜴 9 種，蛇類 22 種。與過去歷史紀錄相較之下，兩棲類的物種數相等；蜥蜴的物種數增加 2 個新紀錄，而蛇類增加了 7 個新紀錄。低海拔聯外道路的生物物種較多，隨著海拔上升而逐漸減少；但是有部分中高海拔特有的物種（例如莫氏樹蛙、短肢攀蜥、標蛇、鈍頭蛇等），成為園區內的特色。由於本研究並未整年執行，因此無法忠實呈現各個物種的出現季節；不過由調查效率來看，蛇類出沒的高峰位於七月與八月。路殺的蛇類個體佔發現個體總數的 7.9%，較過去調查的比例為低，背後的原因主要來自搜尋活蛇技巧的提升；但也顯示國家公園境內路殺的狀況目前仍不算太嚴重。

關鍵詞：全球暖化，雪見遊憩區，雪霸國家公園，遊憩行為，霧林帶

Abstract

Located at the central position of the Snow Mountain Range, Shei-Pa National Park is one among the three alpine national parks in Taiwan. With low number of sunny days and the dense vegetation, middle- to high-elevation forests are still the region where investigations on herpetofauna are scarce. Nevertheless, this region is also the most sensitive habitat facing the pressure from tourism and global warming. Compared to Wuling or Guanwu in this national park, the Xuejian Recreation Area established the latest and was much less studied in the past decades. Investigation of herpetofauna has been suspended for 11 years in this region since 2009, and a revisit of this region is critical for renewed management policies. In this project, we aim to accumulate the distributional information of amphibians and reptiles in Xuejian Recreation Area. The major goal of the study includes a comparison of species composition of road-killed animals between the 11-year interval. We further aim to monitor the potential impact of tourism and global warming on local community of herpetofauna. During this period, we accumulated 13 frogs, 9 lizards, and 22 snake species. Compared to historical records, the herpetofauna of frogs is similar; whereas an additional 2 lizard and 7 snake species were newly recorded from this region. Species diversity of frogs decreases as the altitude increases; whereas reptiles represent prominent difference in species composition between different altitudes. The activity peak of the snakes is in July and August. Road-killed snakes comprised less than 7.9% among all records, indicating that the road kill effect is not serious in the national park.

Keywords: cloud forests, global warming, Shei-Pa National Park, tourism, Xuejian Recreation Area

第一章、緒論

第一節、計畫緣由

雪霸國家公園是台灣三座高山型的國家公園之一，占地面積 76,850 公頃，地理位置座落於雪山山脈中部與南部的核心區域。境內的海拔高度由 700 公尺一直延伸至 3,886 公尺的雪山山頂，提供了多樣化的生物棲息環境。目前園區的道路與步道系統集中在三個主要的遊憩區，包含遊客眾多的武陵遊憩區、觀霧遊憩區，以及人數相對較少的雪見遊憩區。前兩者由於有長年的研究計畫或保育計畫持續執行，在生態學與分類學上的研究也較為完整（例如呂，2000；呂，2002）；相較之下，目前對於雪見地區的物種調查強度，仍屬三者之中較低的。

雪霸國家公園過去曾分別在2003年與2009年執行雪見地區的兩棲爬行動物基礎調查，對此地的物種組成也已經有相當程度的認識。其中呂（2003）的調查共記錄兩棲類13種，爬行類14種，共計27種。吳（2009）的調查報告則包含兩棲類12種，爬行類20種，共計32種。然而，物種群落的改變需要進行長時間的監測。雪見地區距離上次系統性調查已經過了11年之久，隨著國民旅遊習慣的日益普及，勢必對當地的物種產生衝擊。因此，本地的物種調查有重新執行的需求。

高山型的國家公園，在經營管理的實務面上有幾個經常遭遇的問題與任務，有賴長期的研究協助解決。我們將這些問題彙整如下：

（一）遊憩壓力對動物的影響

國家公園必須面對來自人為遊憩壓力所造成的衝擊。大部分的大型野生動物對人為活動都有明顯的趨避現象，而過多的遊憩壓力也會導致棲地的分割（Schneider-Maunoury et al., 2016）。但是相反地，有很多兩棲爬行動物會經常利用開發造成的邊界地帶，因此會有較高的頻率在道路邊緣形

成動物的道路車禍 (Hastings et al., 2019)。另一方面，道路切割和遊憩壓力會共同改變當地林下的植物覆蓋度，導致微棲地承受更多的光照、較乾燥的溼地環境、有可能造成水土的流失，也對當地的水文環境產生影響。對於利用外溫進行調節的兩棲爬行動物而言，少量的差異就有可能引起物種群落的大幅改變。

(二) 全球暖化對高山生態系的影響

全球暖化是一個長期效應，伴隨著溫室效應造成全球溫度的逐年上升，中高海拔物種勢必得往海拔更高的區域移動。而全球暖化伴生的另一個可能的效應則是霧林帶的上移，或是雨霧的消失。這些效應同樣也會造成中海拔森林底層的乾燥化，從而影響其中兩棲爬行動物的分布與相對數量 (Los et al., 2019)。

以雪山山脈為主的中海拔霧林帶區域，至今仍是兩棲爬行動物調查密度較低的區域。由於霧林地帶的植被鬱密，每年之中具有日照的日數和時數均較短，此地的兩棲爬行動物調查不易，而對牠們的瞭解也較為貧乏。然而，這個海拔區域也是受到全球暖化最嚴重的環境之一。因此，長期的生態變遷對當地的物種組成是否有影響？這些效應都有待長期的監測方能得知。

(三) 物種名錄與分類現況的更新

除了兩棲爬行動物的分布和相對豐富度需要進行定期的調查，近年兩棲爬行動物在分類學上的改變，也使物種名錄需要重新的整理。在台灣，2008年發表了翠斑草蜥 *Takydromus viridipunctatus*、鹿野草蜥 *T. luyeanus* 兩個新種 (Leu & Lin 2008)，2016年新增王氏樹蛙 *Kurixalus wangi*、碧眼樹蛙 *K. berylliniris* (Wu et al., 2016)，2017年將中國石龍子 *Plestiodon chinensis* 花東地區的特有亞種提升為獨立的分類群白斑石龍子 *Plestiodon*

leucostictus (Kurita et al., 2017)。照生物地理學的區劃，這幾個物種的分布範圍可能並未包含雪霸國家公園的管轄範圍。然而，2015 年發表的泰雅鈍頭蛇 *Pareas atayal*，重新恢復的駒井氏鈍頭蛇 *P. komaii* (Your et al., 2015)，2016 年發表的太田樹蛙 *Buergeria otai* (Wang et al., 2017; Wang et al., 2020)，以及 2020 年發表的周氏樹蛙 *B. choui* (Matsui and Tominaga, 2020) 等等，這些物種顯然就有機會在國家公園的轄區之內出沒。因此，這些物種在園區內的分布範圍也有重新審視的必要。另一些在分類上的細節，例如近年已經將攀木蜥蜴由 *Japalura* 移至 *Diploderma* (Wang et al., 2018)，將綠色樹蛙由 *Rhacophorus* 改名為 *Zhangixalus* (Jiang et al., 2019)；而過去屬於黃領蛇科 (Colubridae) 的諸多類群也獨立成科。這些分類上的變革，均顯示國家公園的兩棲爬行動物名錄有重新整理的必要。

此外，根據近年的初步研究也顯示，台灣的小型石龍子在分類上仍然有極大的混亂。汪 (2012) 顯示台灣的滑蜥非常可能有隱藏種的存在。呂 (2017) 進一步用次世代定序的技術證明不同類群之間沒有基因交流，而且在台灣南部再度發現一個隱藏系群。郭 (2002) 與王 (2019) 則先後發現分布於中高海拔的台灣蜓蜥在分類上可能極為混亂。這些現象均顯示，雪霸國家公園境內中高海拔的兩棲爬行動物仍有研究的價值。

在本研究計畫之中，我們首先將進行雪見地區多年未予執行的兩棲爬行動物相調查，以監測遊憩壓力（主要是道路型態改變）和全球暖化對當地物種的影響。除了例行性的調查之外，我們也針對高山型的麗紋石龍子與低海拔地區的族群進行遺傳上的比較，以釐清海拔對遺傳分化造成的影響。此外，我們在九月份舉辦一場解說志工、保育志工與管理處同仁的課程訓練，以期讓國家公園的環教人員精進他們對兩棲爬行動物的認識。

第二節、計畫目標

- (一) 逐月調查雪見地區兩生爬行相資源現況、棲地、林道路死情形等。
- (二) 將本年度調查資料與 2009 年調查結果進行比較，探討本區兩生爬行相資源之變遷。
- (三) 針對同仁與志工舉辦 1 場次兩生爬行相調查教育訓練。
- (四) 依據監測結果提出經營管理建議。

第三節、前人研究

雪見地區的兩棲爬行動物在民國92年（2003年）與民國98年（2009年）各進行一次物種名錄的全年調查。其中2003年的計畫由台灣師範大學呂光洋教授進行，2009年的計畫由中興大學吳聲海教授進行。

呂（2003年）的報告之中共記錄兩棲類4科13種，爬行類6科14種；合計10科27種。吳在2009年的報告之中，則記錄了兩棲類5科12種，爬行類11科20種；合計16科32種。2009年與2003年的報告相比之下，兩棲類有中國樹蟾未記錄，但是澤蛙（*Fejervarya limnocharis*）和福建大頭蛙（*Limnonectes fujianensis*）提升為叉舌蛙科（*Dicroglossidae*），因此科數增加（Matsui et al., 2010）。而爬行動物的變動較大，一共增加10種，減少4種。累計兩次的調查，該地的爬行類種數為11科30種。不過比較兩次的結果也顯示，爬行動物由於行蹤較為隱匿，調查的遭遇有較多的機率成分牽涉其中，所以名錄容易有所變動。

第二章、研究設計

第一節、研究地區

本調查計畫將承襲過去兩次的兩棲爬行動物調查，包括雪霸國家公園境內及周邊地區。因此，樣線的劃設也依循過去的作法。首先大致上以二本松鞍部附近的四叉路口為界，將整體區域粗分為低海拔樣區及中海拔樣區（圖1）。低海拔樣區包含三條從山下通往二本松鞍部的聯外道路，包括司馬限林道（路線A），梅興聯絡道（路線B），以及苗61號鄉道經天狗部落至叉路口（路線C）。路線A的起點與終點海拔各為813公尺與1208公尺，總長度9.1公里。路線B的起點與終點為813公尺與1202公尺，總長度9.8公里。路線C的起點與終點為705公尺與1208公尺，總長度6.7公里。

叉路口以上定義為中海拔樣區，包含叉路口經二本松至國家公園界碑（路線D），國家公園範圍界碑至雪見遊憩區（路線E），以及雪見遊憩區之內（路線F）。路線D的起點與終點海拔各為1208公尺與1747公尺，總長度6.4公里。路線E的起點與終點為1747公尺與1876公尺，總長度3.2公里。路線F的起點與終點為1876公尺與1997公尺，總長度6.3公里。F路線的盡頭尚有北坑山步道與東洗水山步道，北坑山海拔高度2162公尺，步道單程2公里；東洗水山海拔高度2248公尺，步道單程0.83公里。步道系統的兩爬調查樣本併入路線F。以上的研究地區儘量與2003年及2009年的調查樣區相符合，以便於年間的比較。

第二節、研究方法

參考2009年的研究計畫，在爬行動物的部分，我們排除成效不彰的人造遮蔽物與塑膠水管，並加強路殺樣本的收集，其中路殺樣本的收集是本年調查的重點。在兩棲動物的部分，我們持續進行蛙類的聲音調查與點位記錄。最後則加入分子生物學的工具，針對目前分類上尚有疑慮的物種進

行遺傳與形態的鑑定。

(一) 調查頻度

自計畫通過起，每月至少進行一次全區調查。從 2020 年四月至十一月，本研究團隊總共進行 15 次調查；其中在兩棲爬行動物出沒高峰的六、七月各進行了三次調查，五、八、九月各進行兩次，而四、十、十一月因為是活動期的前期與後期，各進行一次調查。動用的野外調查人力總共 170 人日，平均每次的調查人力為 11.3 人日。

(二) 兩棲動物調查

比照吳 (2009) 的調查方式，在穿越線上聽取蛙鳴，並記錄點位與棲地。調查以開車或步行方式，在每站停留一分鐘，聆聽並記錄鳴叫兩生類的種類及相對數量。

(三) 爬行動物調查

1. 目視預測法：利用相同的人力，以固定速度於劃設的六條樣線上，隨機記錄遭遇的物種和數量。
2. 路殺記錄：在車行道上，記錄所有路殺的物種和數量。最後比較 2009 年與 2020 年路殺比例的差異。
3. 圍籬及蝦籠：在適當的樣站放置以 pp 板建成之圍籬與蝦籠。每組包括高度 20 cm、長度 100cm 之單面圍籬，頭尾各放置一枚大型蝦籠。在研究期間，圍籬為定置設施；而蝦籠只有在調查人員工作期間才予以放置，人員離開之後即予收除。

(四) 分子生物學與遺傳鑑定

目前在雪霸國家公園的園區或周邊地區，在分類上較有疑義的物種包

括麗紋石龍子 (*Plestiodon elegans complex*) 複合群、台灣蜓蜥複合群 (*Sphenomorphus taiwanensis complex*)、與鈍頭蛇 (*Pareas spp.*) 等。本年度我們優先選取麗紋石龍子的樣本進行遺傳的檢測。採集適量的樣本，進行分子親緣與形態分析。步驟包括：

1. 樣本採集與 DNA 萃取

本年度調查計畫總共採得雪見地區的麗紋石龍子六隻。採取肌肉組織存放於 75% 酒精，並存放於 -20°C 冰箱。使用 EasyPure Genomic DNA Spin Kit GT-100 (Biomax, Taiwan) 萃取 DNA。利用電泳檢驗 DNA 的完整性，也將樣本存放於 -20°C 冰箱。

2. 聚合酶連鎖反應與定序反應

參考過去的文獻 (Okamoto and Hikida, 2009)，設計粒線體 DNA 細胞色素 *b* 基因 (cytochrome *b*) 的引子，輕股與重股的序列分別為：

L14841S: 5' CCATCCAACATCTCAGCATGATGAAA 3'

H15752: 5' TACTGGTTGACCACCGATTCAAGT 3'

以萃取好的 DNA 為模板，進行聚合酶連鎖反應 (polymerase chain reaction, PCR)。在總體積為 20 μ l 的反應溶液中，包含建議比例的 GoTaq® Green Master Mix (內含各 400 μ M 的 dNTP 與 3mM 的 MgCl₂)。另各加入 0.5 μ l 的輕股與重股引子與 1 μ l 的 DNA 樣本，加去離子水 (double-distilled water) 至 20 μ l。

PCR 反應條件為：在 95°C 持續 5 分鐘前置裂解 (predenature) 後進入 30 次循環流程：於 94°C 裂解 (denature) 1 分鐘，於 48.1°C 融和 (annealing) 1 分鐘，於 72°C 延長 (extension) 2 分鐘；循環結束後，在 72°C 持續 7 分鐘進行最終延長 (final-extension)。

增幅片段送至基龍米克斯生物科技公司，使用 ABI 3730 自動定序儀

(automatic sequencer) 進行核苷酸序列定序。定序結果使用 Sequencher ver.4.1 (Gene Codes Corporation, 1999) 進行雙股序列校正，並去除序列引子部分。

3. 演化分析

使用 jModeltest 尋找最佳模型，挑選最佳模型為 GTR+G。利用 RAxML 進行最大或然樹 (maximum likelihood tree) 的建構，並進行 1000 次的 bootstrap 分析以取得各節點上的統計可信度。

第三節、研究進度

(一) 期中報告審查

1. 相關文獻蒐集。
2. 雪霸國家公園管理處學術研究標本採集證申請。
3. 進行調查樣區、樣線選定與實際執行調查 (野外工作至少每月進行 1 次)、初步分析。
4. 依照約定於 2020 年 7 月提出期中報告 (含紙本 10 份及電子檔光碟 3 份) 及新聞稿 1 則 (字數 750 字以上，文章相關照片檔 2 張)，並出席在 2020 年 7 月 28 日舉行的期中審查會議。

(二) 期末報告審查

1. 國內外相關文獻更新。
2. 持續進行野外調查 (野外工作至少每兩個月進行 1 次)、資料分析、期末報告撰寫。
3. 已於 2020 年 9 月 7 日完成兩生爬行相調查教育訓練。
4. 已於 2020 年 12 月 10 日以前提出期末報告 (含紙本 9 本及電子檔 1 份) 及新聞稿 1 則 (字數 750 字以上，文章相關照片檔 2 張)，並出席

2020 年 12 月 15 日舉行之期末報告審查會議。

5. 提供與本計畫相關之科普文章 1 則，字數約 1,800 字，並檢附文章相關之數位照片電子檔 2 張（底片掃描解析度至少 300dpi，或數位相機拍攝照片 1,000 萬畫素以上之規格）。

6. 提供研究過程相關物種照片及環境照片之數位電子檔至少 30 張（底片掃描解析度至少 300dpi，或數位相機拍攝照片 1,000 萬畫素以上之規格）。

第三章、結果與討論

第一節、物種名錄更新

本年度一共記錄到兩棲類四科 13 種(表 1)，爬行類八科 30 種(表 2)，包括 8 種蜥蜴與 22 種蛇。與過去紀錄相較之下，兩棲類的紀錄與過去歷年的調查紀錄完全吻合(表 3)，過去已有紀錄的 13 種蛙類均已出現在本次的調查之中。

雖然物種名單是類似的，但是在 2009 年至 2020 年之間，許多蛙類的學名已經有所異動。例如，過去的古氏赤蛙 (*Limnonectes kuhlii*) 如今已稱為福建大頭蛙 (*L. fujianensis*)。拉都希氏赤蛙的屬名在吳(2009)使用 *Sylvirana latouchii*，如今已改為 *Hylarana latouchii*。斯文豪氏赤蛙(*Odorrana swinhoana*)的屬名在吳(2009)使用 *Huia swinhoana*，如今均採用 *Odorrana swinhoana*。日本樹蛙 (*Buergeria japonica*) 複合群的分類在近年進行了重大的修訂，台灣東南部的物種界定為太田樹蛙 (*B. otai*)，而北部的物種則提升為周氏樹蛙 (*B. choui*)。照此原則進行鑑定，雪見地區過去記錄的日本樹蛙應為周氏樹蛙，而雪霸國家公園東側位於蘭陽溪流域中的紀錄則應為太田樹蛙。台灣原生的泛樹蛙應正名為布氏樹蛙 (*Polypedates braueri*)，之前名錄中使用的中文名(白領樹蛙)應予修正，而原調查報告中使用的學名應為外來種斑腿樹蛙 (*P. megacephalus*) 之誤植。

相較之下，爬行類名錄與過去的紀錄有較明顯的異動(表 4)。過去有紀錄的爬行動物之中，有 2 種在本年度未記錄，但是另外新增了 2 種蜥蜴與 7 種蛇。短少的兩種蜥蜴分別是疣尾蝎虎 (*Hemidactylus frenatus*) 與哈特氏蛇蜥 (*Dopasia harti*)，其中疣尾蝎虎屬於低海拔或平原的物種，在調查樣區內出現的機率較低。哈特氏蛇蜥則是中低海拔物種，行蹤較為隱匿，在調查過程中可遇不可求，所以不易獲得調查結果。

本年度較大的斬獲是新增的 2 種蜥蜴與 7 蛇種。新增的兩種蜥蜴為鉛山壁虎 (*Gekko hokouensis*) 與台灣滑蜥 (*Scincella formosensis*)，而蛇類包含鐵線蛇 (*Calamaria pavementata*)、高砂蛇 (*Euprepiophis mandarinus*)、擬龜殼花 (*Macropisthodon rudis*)、台灣黑眉錦蛇 (*Orthriophis taeniurus friesi*)、泰雅鈍頭蛇 (*Pareas atayal*)、環紋赤蛇 (*Sinomicrurus maccllellandi swinhoei*) 和百步蛇 (*Deinagkistrodon acutus*)。在過去歷年的調查之中，由於台灣的三種鈍頭蛇尚未被發表，所以一律以「台灣鈍頭蛇 (*Pareas formosensis*)」代表；但是其中極有可能包含不同的物種。本年度的調查則確認了「台灣鈍頭蛇」和「泰雅鈍頭蛇」在本樣區內共同存在。

與兩棲類類似，爬行動物的學名與分類地位也在這 11 年中進行了大量的修訂。蜥蜴之中較大的變動在原來廣義的攀木蜥蜴 (*Japalura sensu lato*)，調查過程中記錄到 3 種。原本的攀蜥屬因為重新切分為四個不同的屬，目前的屬名已改為 *Diploderma* (Wang et al., 2018)；然而因為台灣在分類上並沒有太大的異動，因此中文名 (攀蜥) 仍承襲之前的用法。但是因為多稜攀蜥 (*D. polygonatum*) 的亞種地位經由分子證據顯示並非單系群 (Yang et al., 2018)，因此在本研究內捨棄過去使用的黃口攀蜥 (*D. p. xanthostoma*)，統一以「多稜攀蜥」稱呼。另一方面，則呼應屬名的性屬由陰性改為中性，而將原本陰性拼法的 *polygonata* 改為中性拼法的 *polygonatum* (Wang et al., 2018)。石龍子屬過去使用的 *Eumeces* 現在已改為 *Plestiodon*，中文維持原樣。蛇類的中文名原則上都維持過去的使用方式，但是在屬級的歸屬上有些許的變動，包括紅斑蛇 (*Lycodon rufozonatus*) 已併入白梅花蛇 (*Lycodon ruhstrati*) 的 *Lycodon* 屬；紅竹蛇 (*Oreocryptophis porphyraceus kawakamii*) 現在使用的屬名為 *Oreocryptophis*；而青蛇 (*Ptyas major*) 則被認為與過山刀同屬 (*Ptyas*)。

在各類群的兩棲爬行動物之中，蛙類由於會發出求偶鳴叫，在調查上技術門檻較低，也不容易遺漏，因此在過去數次的調查之中，數量和分布

已趨近完備，與本次調查的名單是相同的。另一方面，蜥蜴與蛇類由於隱匿性較高，且蛇類多樣性也很高，兩者的調查均有相當的難度，必須倚靠常年累月的累積才有辦法忠實反映一個地區的完整名錄。呂在 2003 全年的紀錄中總共只尋獲 17 隻蛇（未記錄生死），吳在 2009 年的紀錄中則記錄 82 條蛇（路殺個體約佔 24%）。相較之下，本年度的調查記錄到的蛇總共有 240 隻次（路殺個體約佔 7.9%）。主因來自近年受到路殺調查的啟發，有較多的人開始投入蛇類調查的行列。年輕研究者對蛇類的調查技術較往年更為精進，尋獲活蛇的比例也大幅提升。推測是這樣的原因，讓部分行蹤較為隱密的蛇種在本次調查之中得以被記錄。

第二節、物種分布的海拔特性

兩棲爬行動物的分布與物種多樣性通常與溫度呈正相關，因此物種的數目會隨著海拔高度的上升而遞減。以兩棲類來說（圖 2 至圖 7），園區外的樣區總共調查到 13 個物種，而到了國家公園境內，在種類上和數量上都有所下降（表 5）。叉舌蛙科和樹蟾科的兩個物種只分布在園區外（圖 3、圖 7），其餘三科則園區內外都有。樹蛙科在園區內外的分布均勻（圖 4），而赤蛙科與蟾蜍科則以園區外數量較多（圖 5、圖 6）。國家公園境內因為氣溫較低，物種和數量已較低海拔樣區明顯減少，在數量上最優勢的兩棲類為(1)盤古蟾蜍 (*Bufo bankorensis*) 與(2)莫氏樹蛙 (*Zhangixalus moltrechti*)，其次則為(3)斯文豪氏赤蛙、(4)梭德氏赤蛙 (*Rana sauteri*) 與(5)艾氏樹蛙 (*Kurixalus eiffingeri*)。

以本年度調查的區域來說，目前記錄到各個蛙種的海拔分布上限，由高往低也依序是(1)莫氏樹蛙、(2)盤古蟾蜍、(3)斯文豪氏赤蛙、(4)梭德氏赤蛙、與(5)艾氏樹蛙，與上述的優勢物種排行非常類似。只有這五種蛙類

能分布到海拔 1800 公尺以上的區域。由於盤古蟾蜍不太會發出求偶的鳴叫聲，進入園區之後，夜間主要的蛙鳴就以莫氏樹蛙為主。

爬行動物也有明顯的海拔分布差異（圖 8 至圖 17），低海拔樣區的物種數目比中海拔多，而蜥蜴的分布模式尤為明顯。聯外道路總共記錄七種蜥蜴，而國家公園範圍內只剩三種。斯文豪氏攀蜥 (*Diploderma swinhonis*) 和多稜攀蜥是典型的低海拔物種，到了接近二本松之後，則由短肢攀蜥 (*Diploderma brevipes*) 取代。在石龍子科之中，低海拔的印度蜓蜥 (*Sphenomorphus indicus*) 與台灣滑蜥只出現在聯外道路，而中高海拔的台灣蜓蜥只在園區內有所分布。在所有的蜥蜴之中，只有短肢攀蜥和麗紋石龍子可同時出現在園區的內外。但是絕大多數的蜥蜴行蹤相當隱密，在二本松之後，一般人可以目擊的蜥蜴以短肢攀蜥與麗紋石龍子為主，其他物種均極為罕見。

蛇類也呈現海拔的梯度變化，低海拔聯外道路的蛇種（21 種）高於園區內（13 種）。但是蛇類有較多橫跨大範圍海拔的物種，有五個蛇種的海拔跨距大於 1000 公尺，依序是(1)白梅花蛇、(2)龜殼花 (*Protobothrops mucrosquamatus*)、(3)羽鳥氏帶紋赤蛇 (*Sinomicrurus hatori*)、(4)泰雅鈍頭蛇、和(5)大頭蛇 (*Boiga kraepelini*)，顯示牠們的分布可以從聯外道路一直延伸到園區內。但是也有數種蛇類呈現狹溫性的中高海拔分布模式，以中高海拔的高砂蛇和史丹吉氏斜鱗蛇 (*Pseudoxenodon stejneger*) 為典型的代表。至於在三條低海拔聯外道路之中，司馬限林道由於林相保存狀況最好，物種和數量都多於梅興聯絡道和天狗部落的樣線。

不過也要注意的，這份報告所呈現的海拔分布範圍僅能作為園區周邊的分布參考，並未能呈現這些物種的真實樣貌。主要的原因是本次的調查範圍僅涵蓋海拔 700 到 2300 公尺的範圍，其中 700 公尺並不是這些低海拔物種的分布下限，而 2300 公尺也不是這些高海拔物種的分布上限。此外，物種的分布跨距也會受到物種的常見程度所影響；調查數量較多的

物種（例如莫氏樹蛙、短肢攀蜥、標蛇（*Achalinus niger*）等）可忠實呈現海拔分布的上下限，但是調查數量較少的物種，其分布的上限與下限都會被低估。

綜合以上所述，雪見地區在國家公園範圍之內，兩棲類的代表物種為莫氏樹蛙與盤古蟾蜍；蜥蜴類的代表物種為短肢攀蜥與麗紋石龍子；而蛇類則以標蛇數量最大，遠勝於排行第二與第三的赤尾青竹絲（*Trimeresurus stejnegeri*）和台灣鈍頭蛇。

第三節、物種分布的時間特性

本年度調查的時間起始於四月，終止於十一月，因此缺乏前三個月與最後一個月的調查紀錄。由於大多數的爬行動物在秋冬較少活動，這樣的調查時程對爬行動物的調查結果影響較小。但是就兩棲類而言，可能會低估部分全年繁殖或是冬季出沒的物種。

為了提供物種出沒時程的參考資訊，我們仍然將各種兩棲爬行動物的紀錄期彙整於表 9 與表 10。彙整分布時間的方式類似海拔(表 7 與表 8)，但是略有不同。在彙整海拔分布時，我們基本上假設物種的分布範圍可以是連續的，因此從下限到上限的連續區域均為該物種的分布範圍。但是部分的兩棲爬行動物可能會在盛夏或是枯水季節減少活動或進入蟄伏狀態，因此未有紀錄的月份就不宜畫上標記。目前全區內活動時間最長的兩棲類為莫氏樹蛙與艾氏樹蛙（每個月均有紀錄）；而活動時間最長的爬行類則為短肢攀蜥（六個月有紀錄）與赤尾青竹絲（每月均有紀錄）。

第四節、調查效率評估

在本計畫調查的標的物種之中，蛙類的調查門檻較低，只要開始進行調查即會有紀錄的累積。相反地，中高海拔由於森林鬱閉，蜥蜴類的調查

門檻較高，幾乎是可遇不可求。因此，我們使用發現量和調查難度居中的蛇類來進行調查效率的評估。

本研究過程中調查到的 240 隻蛇類，耗費的總工時為 177.5 小時。因此，平均每小時觀測到的蛇隻為 1.352（圖 19A）。這段時間耗費的總人力為 510.5 人時，因此平均每人時觀察到的蛇隻為 0.470 隻（圖 19B）。

觀察的效率在不同月份之間有高低的差異。七月與八月是蛇類出沒的高峰，因此擁有最好的觀察效率，這段時間每小時的觀察量可達 1.914 隻（八月）至 1.967 隻（七月），而每人時的觀察量可達 0.674 隻（七月）至 0.753 隻（八月）。四月、十一月、五月是觀察效率最低的三個月，每小時的觀察量介於 0.571 隻至 0.667 隻，而每人時的觀察量介於 0.174 隻至 0.240 隻。

在大部分人的經驗中，五月至六月是低海拔觀察蛇類較佳的季節。但是從本研究的結果，顯示在中海拔的山區有季節延遲的效應。在國家公園與周邊地區，顯然到了七月和八月才有最高的蛇類觀察量。

第五節、物種優勢度的今昔比較

為了瞭解雪見地區的兩棲爬行動物在過去 11 年的族群比例是否有所變動，我們統計吳（2009）與本計畫之間優勢物種的組成差異。由於族群豐富度較低的物種比較容易受到調查方法以及隨機因素的影響，我們只採計調查紀錄中的優勢物種進行計算，並屏除陷阱調查的物種，僅使用目視調查所獲得的結果進行比較。其中，蜥蜴由於物種數量和族群數量均較低，取排行前三名進行比較；蛙類與蛇類則取排行前五名進行比較。由於在 2009 年之際，台灣鈍頭蛇與泰雅鈍頭蛇尚無法區分，因此本年度調查中，我們將此兩物種合併進行計算。

結果顯示這三個類群在 2009 年與 2020 年間的優勢物種成員是類似的，前三名或前五名的成員呈現一致（圖 20）。青蛙的排行前五名均為盤古蟾蜍、莫氏樹蛙、斯文豪氏赤蛙、梭德氏赤蛙與艾氏樹蛙；蜥蜴的排行前三名均為短肢攀蜥、麗紋石龍子與台灣蜓蜥；而蛇類的排行前五名均為標蛇、鈍頭蛇、赤尾青竹絲、龜殼花與白梅花蛇。

但是比較兩次調查之間的優勢物種，發現在比例上有明顯的差異（圖 20）。以園區內出現的蛙類數量而言，在 2009 年的調查中，盤古蟾蜍為園區內最優勢的蛙種，佔園區內發現隻次的 88.8%。在 2020 年的調查中，盤古蟾蜍雖然仍為排行榜上的第一名，但是出現的比例降為 50.5%。另一方面，莫氏樹蛙則由 2009 年的 3.1% 升為 10.8%。其他三種蛙類則發現斯文豪氏赤蛙（1.2% 至 3.9%）和艾氏樹蛙（0.8% 至 1.9%）數量增加，而梭德氏赤蛙（5.4% 至 2.7%）數量減少（ $p < 0.0001$ ）。就蜥蜴來說，兩次調查的最優勢物種均為短肢攀蜥，在 2009 年佔調查隻數的 50.0%，在 2020 年佔調查隻數的 43.5%。但是麗紋石龍子與台灣蜓蜥在族群的比例上有明顯的翻轉（ $p < 0.0001$ ），這兩個物種在 2009 年分別佔調查隻數的 3.8% 與 38.5%，台灣蜓蜥遠多於麗紋石龍子；但是在 2020 年分別佔調查隻數的 43.5% 與 13.0%，麗紋石龍子遠多於台灣蜓蜥。

兩次調查之間的蛇類數量也有顯著的差異（ $p < 0.0001$ ）。2009 年的蛇類排行依序是白梅花蛇（31.3%）、標蛇（23.4%）、龜殼花（17.2%）、鈍頭蛇（7.8%）、赤尾青竹絲（4.7%），2020 年則改為標蛇（41.8%）、鈍頭蛇（18.2%）、赤尾青竹絲（14.5%）、龜殼花（4.5%）、白梅花蛇（3.6%）。除了標蛇之外，其他這幾個物種的數量比例都發生兩倍以上的改變量（鈍頭蛇與赤尾青竹絲的比例增加兩倍，而龜殼花與白梅花蛇的比例則明顯減少許多）。

兩次調查之間的數量比例差異有可能來自人為調查造成的誤差；即使執行大規模的普查，某些誤差仍難以避免。就蜥蜴而言，若是不同的調查

員偏好搜尋不同的微棲地（例如草叢、樹叢、落葉層、碎石堆等等），就可能找到不同的蜥蜴類群。就蛇類而言，不同蛇種的隱蔽與警戒色程度並不相同，例如白梅花蛇可能是個相對顯著的目標，但是標蛇和鈍頭蛇的隱蔽效應良好，不易搜尋。每個人從過去調查經驗所累積的搜尋形象（search image）一定會有明顯的差別，甚至男性調查員在辨色力上的先天差異也可能產生些許的影響。蛙類則可能受到季節或天候因素的影響，特殊的天候條件有機會引發某些物種的大量出現，而影響到調查的優勢族群（不過這樣的現象在本年度並未發生）。然而，我們也不能排除兩次的調查之間真實存在這些物種長期的數量變化。我們建議數量發生大幅改變的物種，例如小型石龍子、白梅花蛇、或鈍頭蛇，可能需要更長期或更密集的族群監測，以了解中高海拔地區的物候條件是否在近年產生劇烈的波動。但是小型石龍子的調查難度甚高，因此未來將建議以蛇類的監測優先實施，而小型石龍子則列為長期關注的對象。

第六節、物種分布海拔的今昔比較

兩次調查之間除了物種組成有明顯的改變，物種分布的海拔範圍也有明顯的改變。摒除數量較少的蜥蜴之後，我們採取數量較普遍、資料可信度也較高的優勢蛙類和優勢蛇類進行 2009 年與 2020 年間的比較。由於大多數物種分布的下限應該是位在低海拔地區，非屬本調查的範圍，所以我們只採計物種的分布上限進行比較。

結果顯示，大部分中高海拔物種的分布上限均向上擴張（圖 21）。在五種優勢蛙種之中，除了梭德氏赤蛙持平、艾氏樹蛙些微下降之外，剩下三種中高海拔優勢的蛙類，族群分布的上限均較 2009 年高。其中斯文豪氏赤蛙上升了 54 公尺（1903 公尺至 1954 公尺），盤古蟾蜍上升了 125 公尺（1934 公尺至 2059 公尺），莫氏樹蛙更上升了 204 公尺（1918 公尺至

2122 公尺)。五種優勢蛇類只有赤尾青竹絲稍微下降（1889 公尺至 1865 公尺），其餘四個物種海拔均上升（圖 21）。其中鈍頭蛇的分布上限上升了 104 公尺（1879 公尺至 1983 公尺），標蛇的上限上升了 110 公尺（1890 至 2000 公尺）。

海拔分布的上下限並不是一個精準的數值，很容易受調查結果所影響。對於族群數量較大的物種，上下限的估計較為精準；但是對偶一出現的物種來說，準確度就極為粗糙。這部分的結果與物種組成比例的變化類似，很難確認有多少成份是來自真實的情形，而有多少成份是來自不同團隊調查造成的差異。例如，新世代的調查員在調查蛇類的技術上已經比 10 年前具有長足的進步，掌握蛇類行蹤的能力也相對提升。當紀錄中尋獲更多的蛇隻，就可能造成海拔上限的上移。但是對蛙類這群行蹤明顯、調查門檻較低的物種，仍不約而同出現類似的現象，可能就是真實的海拔上升現象。另一方面，只比較海拔上限也是一個相對粗糙的做法；若未來有機會調閱吳（2009）的每一筆原始點位資料，或許才能在統計上得到較可靠的結果。

綜而言之，海拔分布與優勢物種的改變，是本研究發現的一個現象。以目前的結果而言，我們很難驟下定論其背後的成因；但是這些議題值得所有台灣高山型的國家公園進行持續的關注。

第七節、路殺統計

雪見遊憩區由於沒有過夜的處所，大多數遊客在天黑之前即已離開園區，晚上的交通流量並不大。大多數的蛙類與蛇類都是夜間出沒，因此路殺蛇類數量並不多，目前統計的分布位點如圖 18 所示。在有紀錄的 239 隻次蛇類之中，僅有 19 隻為路殺屍體，佔總調查數量的 7.9%（表 11）。若將調查紀錄區分為園內與園外，可見園內的路殺比例佔發現蛇類總數的

3.5%，而園外的路殺比例則有 12.0%。園內夜間的交通流量甚低，應有助於蛇類族群的保護。

路殺事件發生的路段分散在雪霸國家公園連外路線的各個位置，而司馬限林道、梅興聯絡道與苗 61 鄉道三條路線的交會處，也就是俗稱為二本松鞍部的區域，這附近是一個路殺較頻繁的路段。該地的地景環境較為複雜，森林、開闢地、露營區與農耕地鑲嵌分布，中間又有多條彎曲的道路切割，因此這個地方也形成全區動物車禍較為頻繁的熱點。未來若要進行道路設施的改進，司馬限林道接近二本松鞍部，里程碑大約 12 k 至 14 k 的路段，此路段的預防措施可能值得列為優先處理的路段。

在吳(2009)的調查報告之中，路殺個體佔全部個體的 21.8%(24/110)，而在本計畫之中則降低為 7.9%。由於在這段期間道路系統更加完備，我們認為這個降低比例並不是因為路殺比例的減少，而是因為調查人員對活蛇的觀察能力提升，導致分母增加所造成。近年來，道路效應對物種的族群與繁殖影響，仍有待長期的資料累積予以釐清。

第八節、分子遺傳分析

本研究採用雪見採得的六隻樣本，與本實驗室過去在全台灣各地的樣本合併（林與林，2021），進行分析。我們成功定序粒線體 DNA 細胞色素 b 之中 829 個鹼基對的片段，並與其他地區的族群進行比對。結果顯示雪見地區的樣本與觀霧、新竹、台北、九份、金山、太平山等地的樣本沒有遺傳分化，顯示台灣西部從低海拔到中高海拔的麗紋石龍子均屬同一類群（圖 22）。此外，台灣西部的類群與花東地區的類群呈現明顯的遺傳分化，這個結果亦與許多其他過去所進行的研究相符合。

第九節、教育訓練

本年度的教育訓練於 2020 年 9 月 7 日於雪見管理站舉行。解說志工與保育志工總共有 13 名學員報名，10 名學員出席；管理處同仁則有 14 名同仁報名，全數出席。計畫執行單位派遣一名講師進行室內授課，七名工作人員進行野外勘查與戶外實習。室內課程分為三節，主題分別是：(1)「蜥蜴與牠們的產地」，介紹蜥蜴與其他爬行動物和其他脊椎動物的差異；(2)「蛇類滑滑的罪行」，介紹蛇類特殊的生理與生態適應；(3)「台灣兩爬多樣性最新研究概況」，介紹本實驗室近年的研究產出，包括草蜥的性擇系統，鈍頭蛇的分類學與食性，以及周氏樹蛙和太田樹蛙的物種發現過程及訊號傳遞等等題目。

晚餐之後兵分兩路進行夜間觀察，雖然時節入秋，兩棲爬行動物的活動減緩，但是仍然有觀察到盤古蟾蜍、艾氏樹蛙、史丹吉氏斜鱗蛇、赤尾青竹絲、瑪家龜殼花等；其中史丹吉氏斜鱗蛇與瑪家龜殼花是較為罕見的物種，相當值得。

第四章、結論與建議

調查總結：

1. 在各類群生物中，園區內數量最穩定的兩棲類以盤古蟾蜍、莫氏樹蛙為主，蜥蜴以短肢攀蜥與麗紋石龍子為主，而蛇類則以標蛇排行第一，遙遙領先排行二三的赤尾青竹絲與台灣鈍頭蛇。
2. 無論是蛙類、蜥蜴、蛇類，物種的優勢度組成在 2009 年至 2020 年之間均發生明顯的比例改變，同時大多數中高海拔類群的分布上限也有上升的情形。雖然目前尚無法判斷這樣的結果有多大的比例是來自調查偏差、有多大的比例是來自真實的情形，但這些現象值得進行長期而持續的關注。
3. 雪見地區高海拔的麗紋石龍子，與竹苗地區或整個台灣西部中低海拔的族群均有順暢的遺傳交流，在分類上暫時不需要進行特別的處理。
4. 國家公園境內的路殺比例比國家公園境外低。國家公園境內入夜之後人車較少，顯示較低的交通流量可能有助於蛇類族群的保護。

短期建議事項：

1. 志工的教育訓練辦理情形良好，參與尚稱踴躍，未來可在海拔較低的汶水遊客中心續行試辦。
2. 若欲進行科學推廣，可以利用園區內常見的類群（例如莫氏樹蛙、標蛇等），或研究資料較為充分的類群（例如泰雅鈍頭蛇、台灣鈍頭蛇等），優先發展相關的科普素材。

中長期建議事項：

1. 中高海拔在數量上較為優勢、但是族群波動較大的物種，例如莫氏樹蛙、標蛇、兩種鈍頭蛇、白梅花蛇等等，適宜做為指標物種進行長期監測，建議納入未來長遠的規劃目標。

第五章、參考文獻

- Hastings H., J. Barr, P.W. Bateman. (2019). Spatial and temporal patterns of reptile roadkill in north-west Australian tropics. *Pacific Conservation Biology* 25, 370–376
- Jiang, D., K. Jiang, J. Ren, J. Wu, J. Li. (2019). Resurrection of the genus *Leptomantis*, with description of a new genus to the family Rhacophoridae (Amphibia: Anura). *Asian Herpetological Research* 10, 1–12.
- Kurita, K., Y. Nakamura, T. Okamoto, S.-M. Lin, T. Hikida. (2017). Taxonomic reassessment of two subspecies of Chinese skink in Taiwan based on morphological and molecular investigations (Squamata, Scincidae). *ZooKeys* 687, 131–148.
- Los S.O., F.A. Street-Perrott, N.J. Loader, C.A. Froyd, A. Cuní-Sanchez, R.A. Marchant. (2019). Sensitivity of a tropical montane cloud forest to climate change, present past and future: Mt. Marsabit, N. Kenya. *Quaternary Science Reviews* 281, 34–48.
- Lue, K.-Y., S.-M. Lin. (2008). Two new cryptic species of *Takydromus* (Squamata: Lacertidae) from Taiwan. *Herpetologica* 64(3), 379–395.
- Matsui M., N. Juraishi, J.P. Jiang, H. Ota, A. Hamidy, N.L. Orlov, K. Nishikawa. (2010). Systematic reassessment of fanged frogs from China and adjacent regions (Anura: Dicroglossidae). *Zootaxa* 2345, 33–42.
- Okamoto T., T. Hikida. (2009). Three genetic lineages of the Japanese skink *Plestiodon japonicus* (Scincidae, Squamata) and the genetic composition of their contact zones. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research* 47, 181–188.
- Schneider-Maunoury L., V. Lefebvre, R.M. Ewers, G.F. Medina-Rangel, C.A.

- Peres, E. Somarriba, N. Urbina-Cardona, M. Pfeifer. (2016). Abundance signals of amphibians and reptiles indicate strong edge effects in Neotropical fragmented forest landscapes. *Biological Conservation* 200, 207–215.
- Wang, K., J. Che, S.-M. Lin, V. Deepark, D.-R. Aniruddha, K. Jiang, J. Jin, H. Chen, C. D. Siler. (2018). Multilocus phylogeny and revised classification for mountain dragons of the genus *Japalura s.l.* (Reptilia: Agamidae: Draconinae) from Asia. *Zoological Journal of the Linnean Society* XX, 1–22.
- Wang, Y.-H., Y.-W. Hsiao, K.-H. Lee, H.-Y. Tseng, Y.-P. Lin, S. Komaki, S.-M. Lin. (2017). Acoustic differentiation and behavioral response reveals cryptic species within *Buergeria* treefrogs (Anura, Rhacophoridae) from Taiwan. *PLOS ONE* 12(9), e0184005.
- Yang, S.-F., S. Komaki, R. M. Brown, S.-M. Lin. (2018) Riding the Kuroshio Current: Stepping stone dispersal of the Okinawa tree lizard across the East Asian Island Arc. *Journal of Biogeography* 45, 37–50.
- You, C.-W., N. A. Poyarkov Jr., S.-M. Lin. (2015). Diversity of the snail-eating snakes *Pareas* (Serpentes, Pareasidae) from Taiwan. *Zoologica Scripta* 44(4), 349–361.
- 王宇德，2019。台灣高海拔蜓蜥屬的物種及族群分化。國立臺灣師範大學生命科學系碩士論文。
- 呂光洋，2000。雪霸國家公園觀霧地區兩生爬蟲調查研究。內政部營建署雪霸國家公園管理處研究報告。
- 呂光洋。2002。雪霸國家公園兩生爬蟲類調查研究—武陵地區。內政部營建署雪霸國家公園管理處研究報告。
- 向高世。2007。雪霸兩生爬行動物誌。雪霸國家公園管理處。

- 呂光洋，2003。雪霸國家公園兩生爬蟲類調查研究—雪見地區。內政部營建署雪霸國家公園管理處研究報告。
- 呂嘉偉，2017。利用限制酶位點標定之次世代定序技術界定東亞島嶼滑蜥屬物種分化與種化歷史。國立台灣師範大學生命科學系碩士論文。
- 汪仁傑，2012。台灣產滑蜥屬（*Scincella*）與蜓蜥屬（*Sphenomorphus*）的分子與形態鑑定。國立台灣師範大學生命科學系碩士論文。
- 林雨昕，林思民，2021。麗紋石龍子（*Plestiodon elegans*）在台灣的族群遺傳分化與隱蔽種。2021 動物行為、生態暨環境教育研討會。January 25–26, 2021。國立台南大學，台南市。
- 吳聲海，2009。雪霸國家公園雪見地區兩生爬蟲類調查。內政部營建署雪霸國家公園管理處研究報告。
- 郭瓊華，2002。台灣蜓蜥族群遺傳結構之研究。國立台灣師範大學生物系碩士論文。

表 1：雪霸國家公園雪見地區與聯外道路 2020 年兩棲類名錄

科別	物種	學名	保育類	特有種
叉舌蛙科 Dicroglossidae				
	澤蛙	<i>Fejervarya limnocharis</i>		
	福建大頭蛙	<i>Limnonectes fujianensis</i>		
樹蛙科 Rhacophoridae				
	周氏樹蛙	<i>Buergeria choui</i>		*
	褐樹蛙	<i>Buergeria robusta</i>		*
	艾氏樹蛙	<i>Kurixalus eiffingeri</i>		
	面天樹蛙	<i>Kurixalus idiotocus</i>		*
	布氏樹蛙	<i>Polypedates braueri</i>		
	莫氏樹蛙	<i>Zhangixalus moltrechti</i>		*
赤蛙科 Ranidae				
	拉都希氏赤蛙	<i>Hylarana latouchii</i>		
	斯文豪氏赤蛙	<i>Odorrana swinhoana</i>		*
	梭德氏赤蛙	<i>Rana sauteri</i>		*
蟾蜍科 Bufonidae				
	盤古蟾蜍	<i>Bufo bankorensis</i>		*
樹蟾科 Hylidae				
	中國樹蟾	<i>Hyla chinensis</i>		

(資料來源：本研究資料)

表 2：雪霸國家公園雪見地區與聯外道路 2020 年爬行類名錄

科別	物種	學名	保育類	特有種
飛蜥科	Agamidae			
	短肢攀蜥	<i>Diploderma brevipes</i>		*
	多稜攀蜥	<i>Diploderma polygonatum</i>		
	斯文豪氏攀蜥	<i>Diploderma swinhonis</i>		*
壁虎科	Gekkonidae			
	鉛山壁虎	<i>Gekko hokouensis</i>		
正蜥科	Lacertidae			
	台灣草蜥	<i>Takydromus formosanus</i>		*
石龍子科	Scincidae			
	麗紋石龍子	<i>Plestiodon elegans</i>		
	台灣滑蜥	<i>Scincella formosensis</i>		
	印度蜓蜥	<i>Sphenomorphus indicus</i>		*
	台灣蜓蜥	<i>Sphenomorphus taiwanensis</i>		*
閃皮蛇科	Xenodermatidae			
	標蛇	<i>Achalinus niger</i>		*
黃領蛇科	Colubridae			
	大頭蛇	<i>Boiga kraepelini</i>		
	鐵線蛇	<i>Calamaria pavimentata</i>		
	高砂蛇	<i>Euprepiphis 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>		
	紅竹蛇	<i>Oreocryptophis porphyraceus kawakamii</i>		
	台灣黑眉錦蛇	<i>Orthriophis taeniurus friesi</i>	III	*
	史丹吉氏斜麟蛇	<i>Pseudoxenodon stejnegeri</i>		
	過山刀	<i>Ptyas dhumnades</i>		
	青蛇	<i>Ptyas major</i>		
	斯文豪氏遊蛇	<i>Rhabdophis swinhonis</i>	III	*
鈍頭蛇科	Pareatidae			
	泰雅鈍頭蛇	<i>Pareas atayal</i>		*
	台灣鈍頭蛇	<i>Pareas formosensis</i>		*
蝙蝠蛇科	Elapidae			
	雨傘節	<i>Bungarus multicinctus</i>		
	環紋赤蛇	<i>Sinomicrurus macclellandi swinhoei</i>	III	*
	羽鳥氏帶紋赤蛇	<i>Sinomicrurus hatori</i>	II	*
蝮蛇科	Viperidae			
	百步蛇	<i>Deinagkistrodon acutus</i>	II	
	瑪家龜殼花	<i>Ovophis makazayazaya</i>	II	
	龜殼花	<i>Protobothrops mucrosquamatus</i>		
	赤尾青竹絲	<i>Trimeresurus stejnegeri</i>		

(資料來源：本研究資料)

表 3：本年度調查與歷年紀錄比較（兩棲類）

物種	呂(2003)	向(2007)	吳(2009)	本計畫
澤蛙	■	■	■	■
福建大頭蛙	■	■	■	■
周氏樹蛙	■	■	■	■
褐樹蛙	■	■	■	■
艾氏樹蛙	■	■	■	■
面天樹蛙	■	■	■	■
布氏樹蛙	■	■	■	■
莫氏樹蛙	■	■	■	■
拉都希氏赤蛙	■	■	■	■
斯文豪氏赤蛙	■	■	■	■
梭德氏赤蛙	■	■	■	■
盤古蟾蜍	■	■	■	■
中國樹蟾	■	□	□	■
本期減少				0
本期增加				0
合計	13	12	12	13

（資料來源：呂，2003；向，2007；吳，2009；本研究資料）

表 4：本年度調查與歷年紀錄比較（爬行類）

物種	呂等(2003)	向等(2007)	吳等(2009)	本計畫
短肢攀蜥	■	■	■	■
多稜攀蜥	□	■	■	■
斯文豪氏攀蜥	■	■	■	■
鉛山壁虎	□	□	□	■
疣尾蝎虎	□	□	■	□
台灣草蜥	■	□	□	■
麗紋石龍子	■	■	■	■
台灣滑蜥	□	□	□	■
印度蜓蜥	■	□	□	■
台灣蜓蜥	□	■	■	■
哈特氏蛇蜥	□	■	■	□
標蛇	□	■	■	■
大頭蛇	■	■	■	■
鐵線蛇	□	□	□	■
高砂蛇	□	□	□	■
紅斑蛇	■	■	■	■
白梅花蛇	■	■	■	■
擬龜殼花	□	□	□	■
紅竹蛇	■	□	□	■
台灣黑眉錦蛇	□	□	□	■
史丹吉氏斜鱗蛇	□	■	■	■
過山刀	■	■	■	■
青蛇	■	■	■	■
斯文豪氏游蛇	□	■	■	■
泰雅鈍頭蛇	□	□	□	■
台灣鈍頭蛇	□	■	■	■
雨傘節	■	□	□	■
環紋赤蛇	□	□	□	■
羽鳥氏帶紋赤蛇	□	■	■	■
百步蛇	□	□	□	■
瑪家龜殼花	□	□	■	■
龜殼花	■	■	■	■
赤尾青竹絲	■	■	■	■
本期減少				2
本期增加				9
合計	14	18	20	31

（資料來源：呂，2003；向，2007；吳，2009；本研究資料）

表 5：兩棲類物種在園區內外的分布狀況，依照數量多寡排序

物種	國家公園內		聯外道路		總計
	目視數量	蛙鳴聽音	目視數量	蛙鳴聽音	
盤古蟾蜍	55	0	79	0	134
莫氏樹蛙	28	✓	32	✓	60
斯文豪氏赤蛙	10	✓	33	✓	43
周氏樹蛙	0	✓	30	✓	30
拉都希氏赤蛙	1	0	24	✓	25
福建大頭蛙	3	0	20	0	23
面天樹蛙	0	✓	21	✓	21
梭德氏赤蛙	7	0	5	0	12
艾氏樹蛙	5	✓	6	✓	11
褐樹蛙	0	0	5	0	5
樹蟾	0	0	0	✓	✓
澤蛙	0	0	0	✓	✓
隻數	109 隻		255 隻		364 隻
種數	9 種		13 種		13 種

(資料來源：本研究資料)

表 6：爬行類物種的在園區內外的分布狀況，依照數量多寡排序

物種	國家公園內	聯外道路	總計
蜥蜴			
短肢攀蜥	10	5	15
麗紋石龍子	10	3	13
印度蜓蜥	0	4	4
台灣蜓蜥	3	0	3
斯文豪氏攀蜥	0	1	1
多稜攀蜥	0	1	1
鉛山壁虎	0	1	1
台灣滑蜥	0	1	1
台灣草蜥	0	1	1
隻數	23 隻	17 隻	40 隻
種數	3 種	8 種	9 種
蛇			
標蛇	46	15	61
赤尾青竹絲	16	32	48
台灣鈍頭蛇	14	10	24
泰雅鈍頭蛇	6	8	14
白梅花蛇	4	10	14
龜殼花	5	6	11
紅斑蛇	0	10	10
紅竹蛇	3	6	9
瑪家龜殼花	6	2	8
羽鳥氏帶紋赤蛇	3	4	7
過山刀	0	6	6
鐵線蛇	0	5	5
台灣黑眉錦蛇	3	1	4
大頭蛇	1	3	4
環紋赤蛇	0	4	4
史丹吉氏斜鱗蛇	3	0	3
高砂蛇	1	2	3
擬龜殼花	0	1	1
青蛇	0	1	1
斯文豪氏遊蛇	0	1	1
雨傘節	0	1	1
百步蛇	0	1	1
隻數	111 隻	129 隻	240 隻
種數	13 種	21 種	22 種
合計	16 種	29 種	31 種

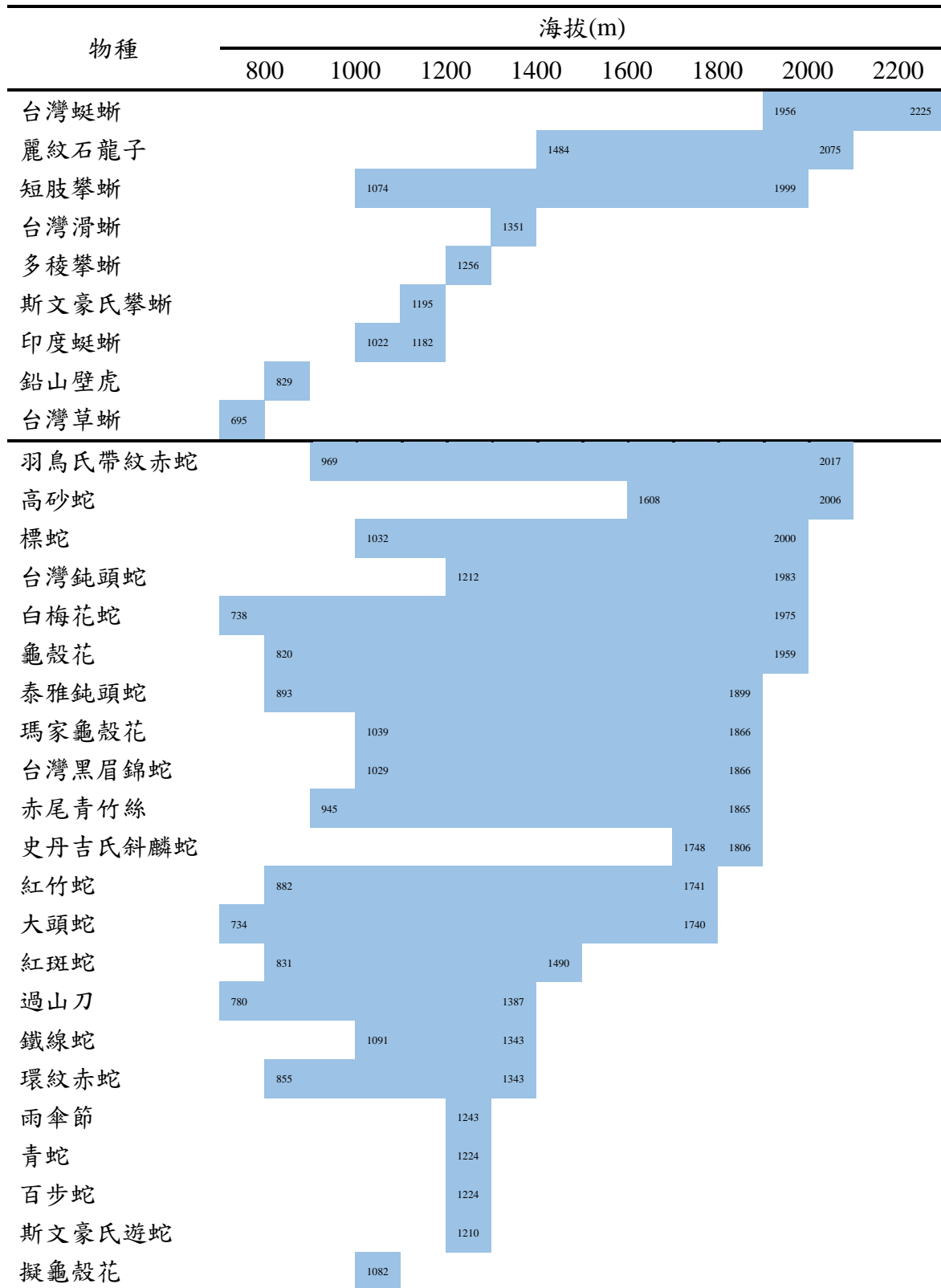
(資料來源：本研究資料)

表 7：兩棲類物種在調查區域內的出現海拔，從海拔上限往下排列。

物種	海拔(m)							
	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200
莫氏樹蛙		1074						2122
盤古蟾蜍		1000					2059	
斯文豪氏赤蛙	797						1954	
梭德氏赤蛙			1117				1935	
艾氏樹蛙		1109					1827	
面天樹蛙	705						1786	
褐樹蛙		1044			1668			
拉都希氏赤蛙	830			1345				
布氏樹蛙	820		1190					
福建大頭蛙	849	1016						
澤蛙	706							
樹蟾	705							
周氏樹蛙	702							

(資料來源：本研究資料)

表 8： 爬行類物種在調查區域內的出現海拔，從海拔上限往下排列。



(資料來源：本研究資料)

表 9：兩棲類物種具有紀錄的月份

物種	月份												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
莫氏樹蛙				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
艾氏樹蛙				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
盤古蟾蜍				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
斯文豪氏赤蛙				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
拉都希氏赤蛙				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
面天樹蛙				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
布氏樹蛙				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
周氏樹蛙				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
樹蟾				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
澤蛙				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
福建大頭蛙				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
梭德氏赤蛙				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
褐樹蛙				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

(資料來源：本研究資料)

表 10：爬行類物種具有紀錄的月份

類群	物種	月份											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
蜥蜴	短肢攀蜥				■		■	■	■	■		■	■
	印度蜓蜥						■	■	■				
	台灣草蜥				■								
	斯文豪氏攀蜥				■	■							
	多稜攀蜥					■							
	鉛山壁虎					■							
	麗紋石龍子						■	■	■	■	■		
	台灣滑蜥						■	■	■				
	台灣蜓蜥							■		■	■		
蛇	赤尾青竹絲				■	■	■	■	■	■	■	■	■
	台灣鈍頭蛇				■	■	■	■	■	■	■	■	■
	瑪家龜殼花				■	■	■	■	■	■	■	■	■
	龜殼花				■	■	■	■	■	■	■	■	■
	高砂蛇				■	■	■	■	■	■	■	■	■
	白梅花蛇				■	■	■	■	■	■	■	■	■
	標蛇				■	■	■	■	■	■	■	■	■
	紅斑蛇				■	■	■	■	■	■	■	■	■
	紅竹蛇				■	■	■	■	■	■	■	■	■
	台灣黑眉錦蛇				■	■	■	■	■	■	■	■	■
	青蛇				■	■	■	■	■	■	■	■	■
	百步蛇				■	■	■	■	■	■	■	■	■
	泰雅鈍頭蛇				■	■	■	■	■	■	■	■	■
	羽鳥氏帶紋赤蛇				■	■	■	■	■	■	■	■	■
	大頭蛇				■	■	■	■	■	■	■	■	■
	史丹吉氏斜麟蛇				■	■	■	■	■	■	■	■	■
	鐵線蛇				■	■	■	■	■	■	■	■	■
	擬龜殼花				■	■	■	■	■	■	■	■	■
	過山刀				■	■	■	■	■	■	■	■	■
	環紋赤蛇				■	■	■	■	■	■	■	■	■
	斯文豪氏游蛇				■	■	■	■	■	■	■	■	■
	雨傘節				■	■	■	■	■	■	■	■	■

(資料來源：本研究資料)

表 11：各種蛇類路殺與活體發現比例

物 種	園內 (隻)		園外 (隻)		路殺比例 (%)		
	活體	路殺	活體	路殺	園內	園外	總比例
閃皮蛇科							
標蛇	46	2	11	2	4.2	15.4	6.6
黃領蛇科							
大頭蛇	1	0	3	0	0.0	0.0	0.0
鐵線蛇	0	0	5	0	0.0	0.0	0.0
高砂蛇	1	0	2	0	0.0	0.0	0.0
紅斑蛇	0	0	9	1	0.0	10.0	10.0
白梅花蛇	4	0	8	2	0.0	20.0	14.29
擬龜殼花	0	0	0	1	0.0	100.0	100.0
紅竹蛇	3	0	5	1	0.0	16.7	11.1
台灣黑眉錦蛇	3	0	1	0	0.0	0.0	0.0
史丹吉氏斜麟蛇	2	1	0	0	33.3	0.0	33.3
斯文豪氏遊蛇	0	0	0	1	0.0	100.0	100.0
青蛇	0	0	1	0	0.0	0.0	0.0
過山刀	0	0	4	2	0.0	33.3	33.3
鈍頭蛇科							
泰雅鈍頭蛇	6	0	7	1	0.0	12.5	7.1
台灣鈍頭蛇	14	0	10	0	0.0	0.0	0.0
蝙蝠蛇科							
雨傘節	0	0	1	0	0.0	0.0	0.0
環紋赤蛇	0	0	3	1	0.0	25.0	25.0
羽鳥氏帶紋赤蛇	3	1	1	2	25.0	66.7	42.9
蝮蛇科							
百步蛇	0	0	1	0	0.0	0.0	0.0
瑪家龜殼花	6	0	2	0	0.0	0.0	0.0
龜殼花	1	0	10	0	0.0	0.0	0.0
赤尾青竹絲	16	0	31	1	0.0	3.1	2.1
總計	111	4	110	15	3.5	12.0	7.9

(資料來源：本研究資料)



圖 1：本計畫調查的六條樣線，分別是：低海拔：(A)司馬限林道，(B)梅興聯絡道，(C)苗 61 鄉道至叉路口；中海拔：(D)叉路口至國家公園界碑，(E)國家公園界碑至雪見遊憩區，(F)雪見遊憩區內部。(資料來源：OpenStreetMap (OSM) 與本研究資料)

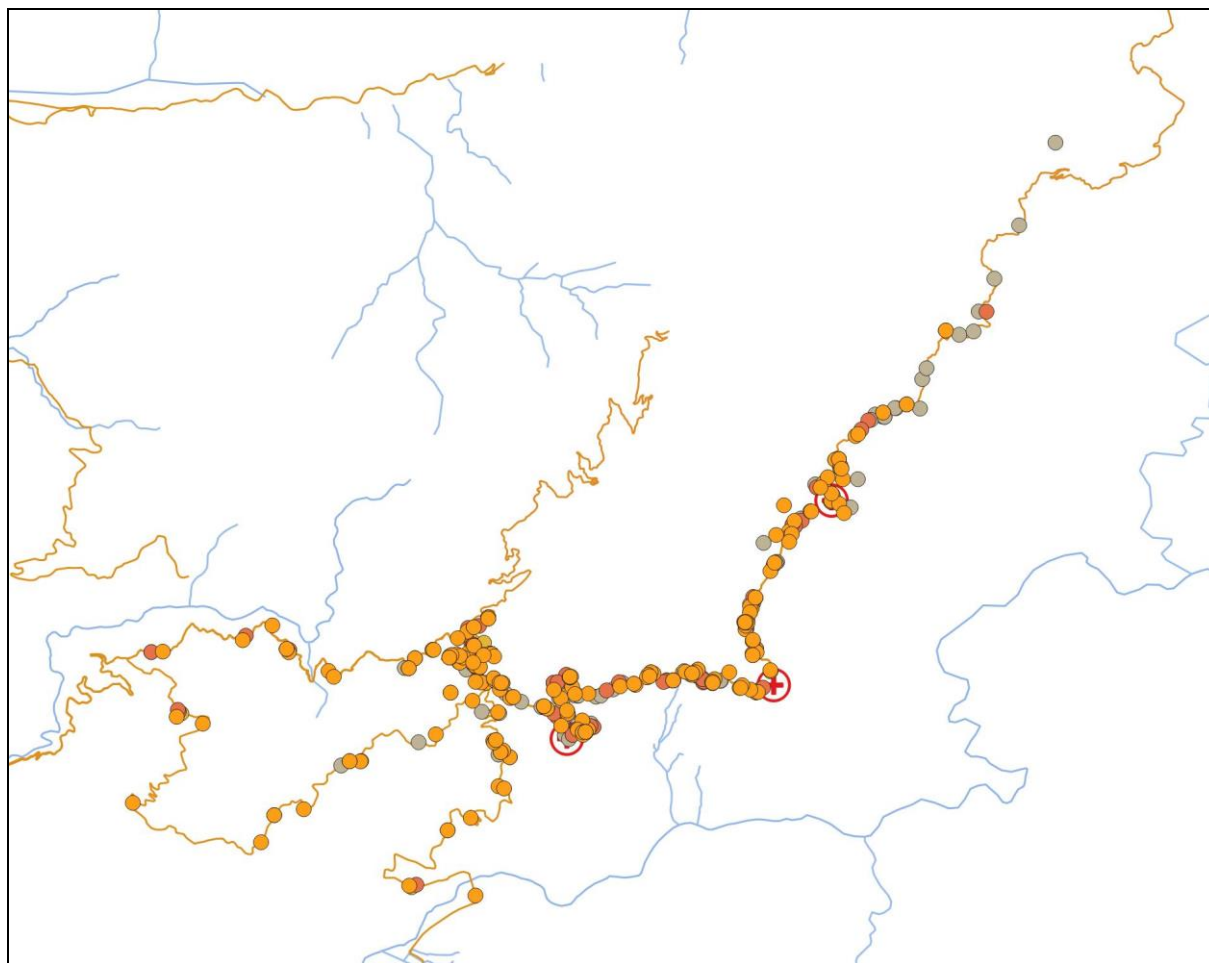


圖 2：所有兩棲類的調查點位分布圖。黃色為叉蛇蛙科；橘色為樹蛙科；橘紅色為赤蛙科；灰色為蟾蜍科；紅色為樹蟾科。(資料來源：本研究資料)

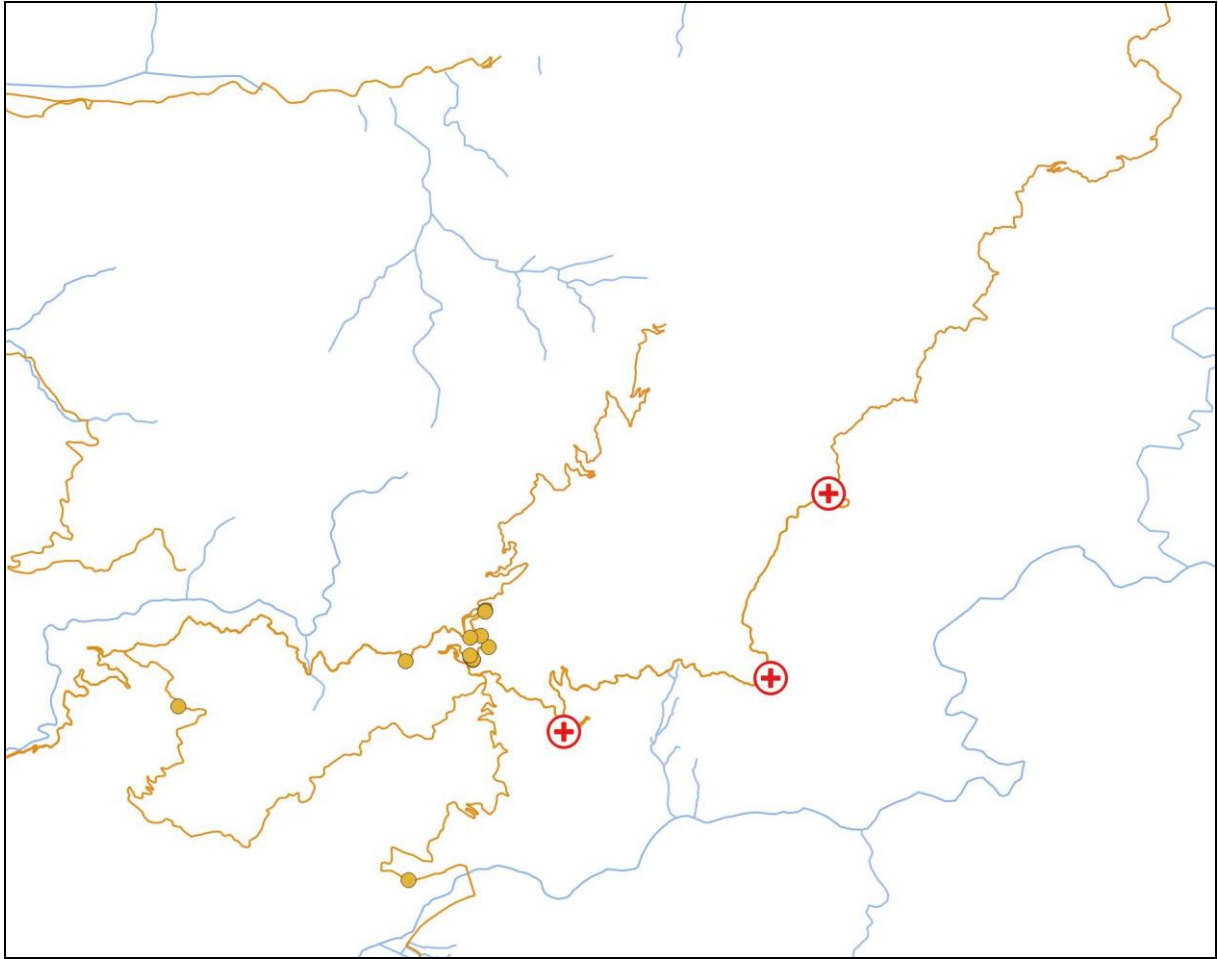


圖 3：叉舌蛙科的調查點位分布圖。(資料來源：本研究資料)

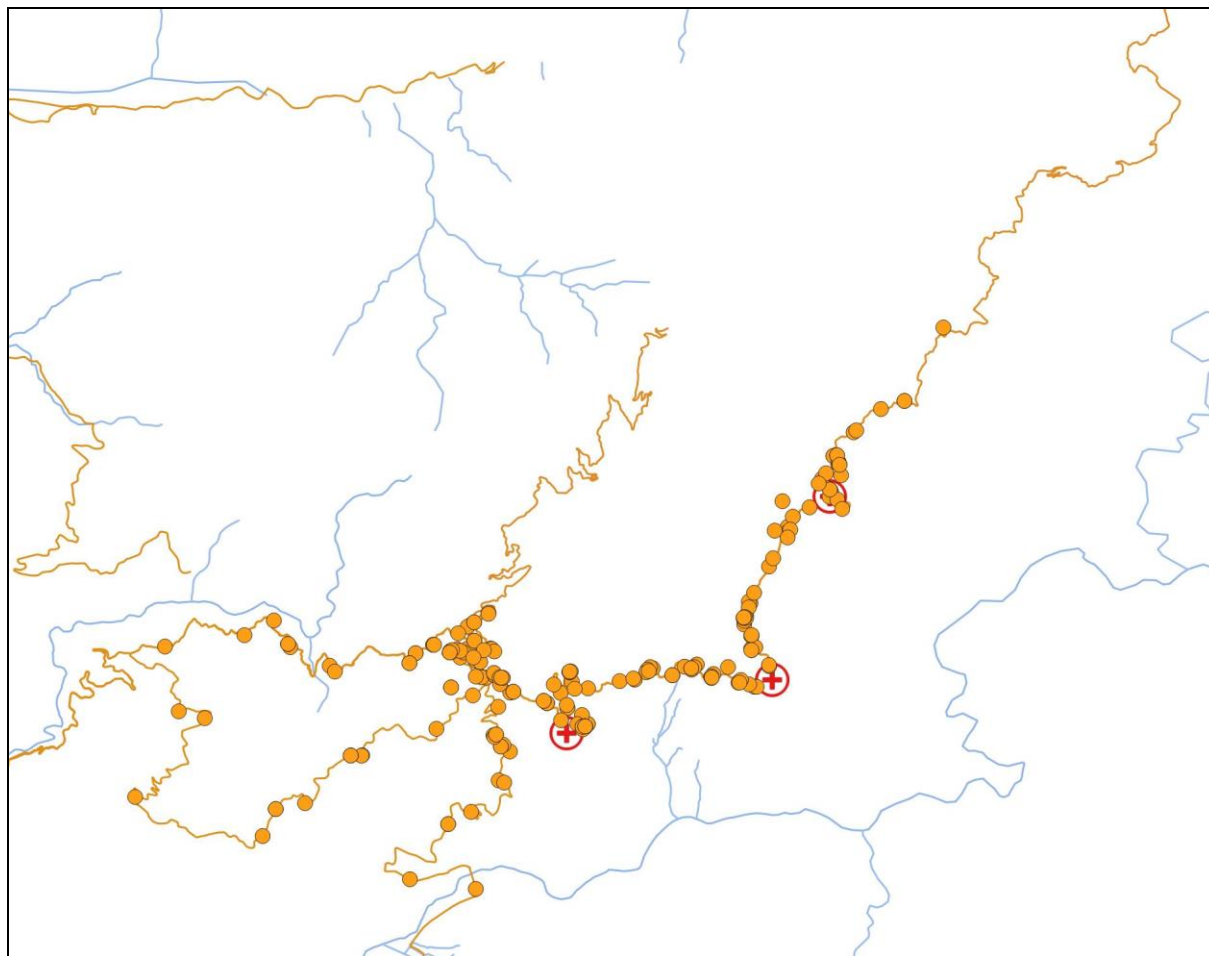


圖 4：樹蛙科的調查點位分布圖。(資料來源：本研究資料)

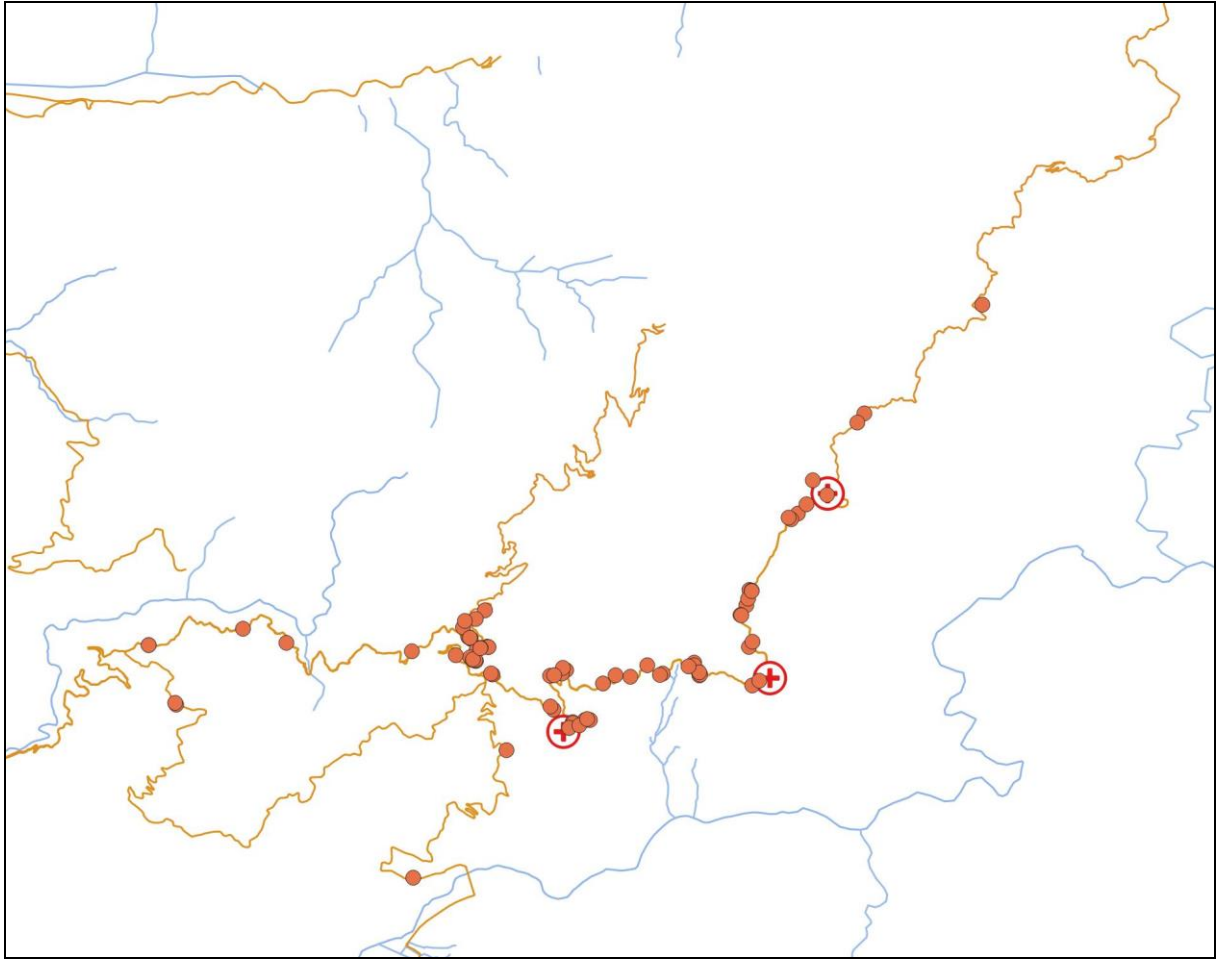


圖 5：赤蛙科的調查點位分布圖。(資料來源：本研究資料)

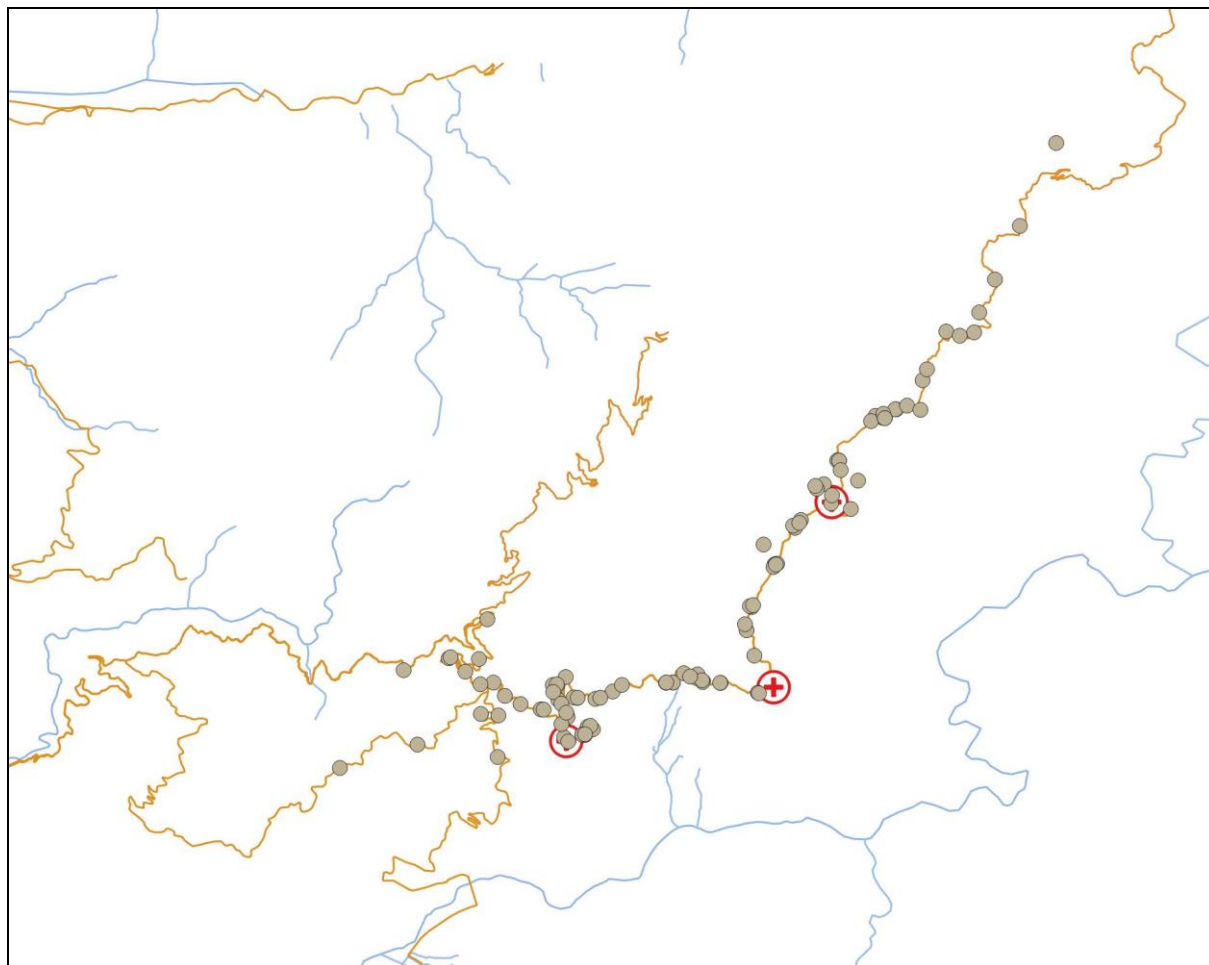


圖 6：蟾蜍科的調查點位分布圖。(資料來源：本研究資料)

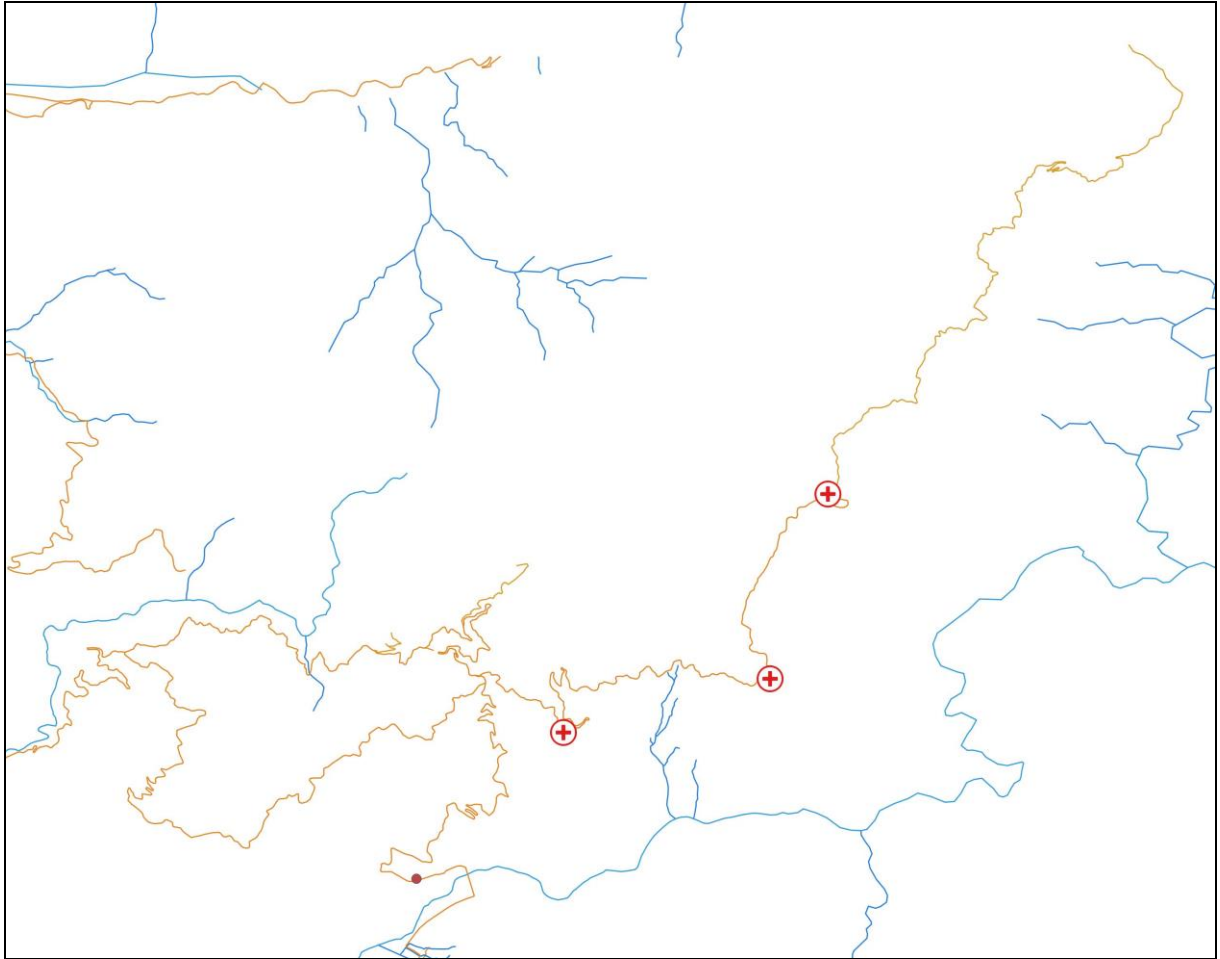


圖 7：樹蟾科的調查點位分布圖。(資料來源：本研究資料)

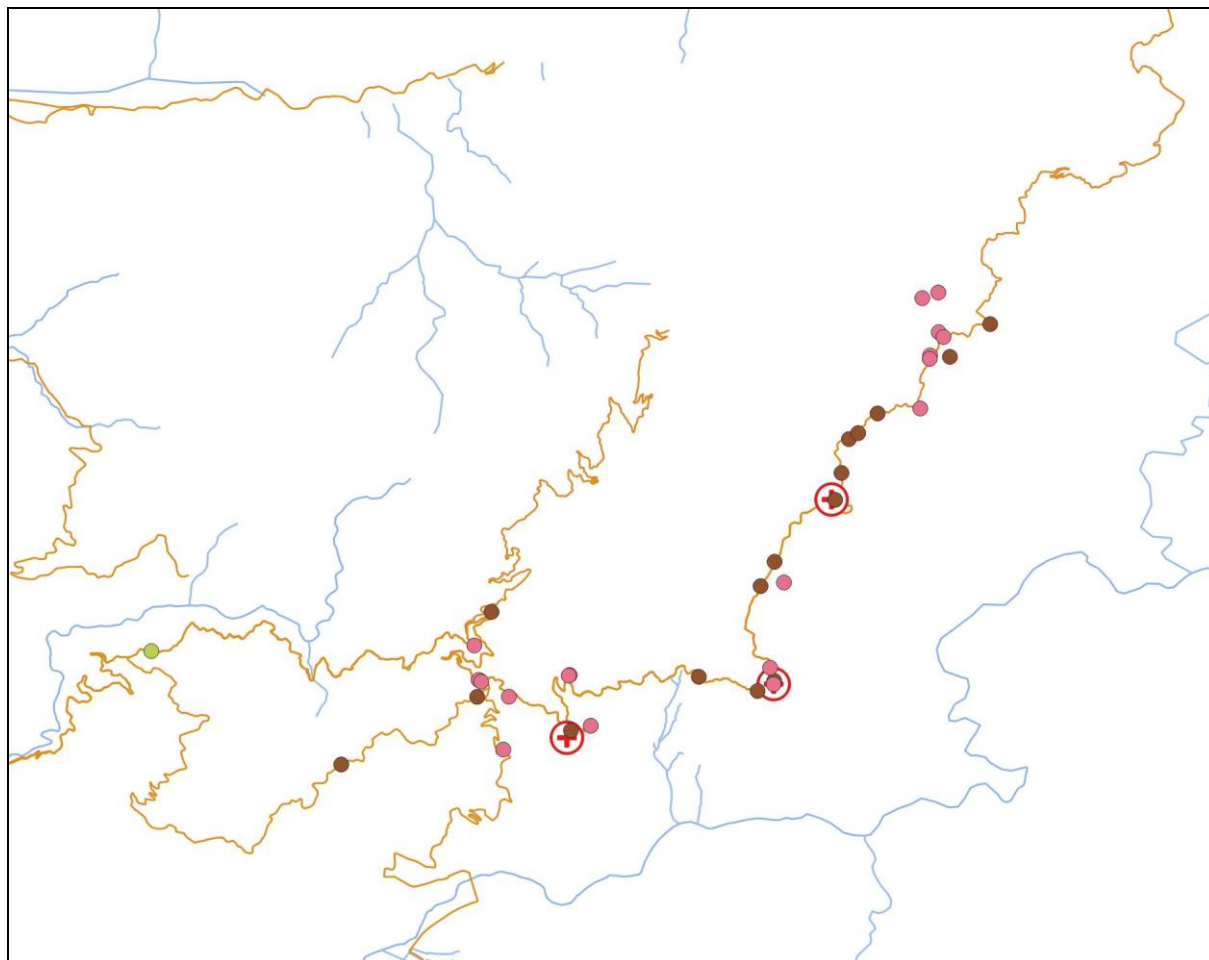


圖 8：有鱗目蜥蜴亞目的調查點位分布圖。紅色為飛蜥科；綠色為壁虎科；粉紅色為石龍子科。(資料來源：本研究資料)

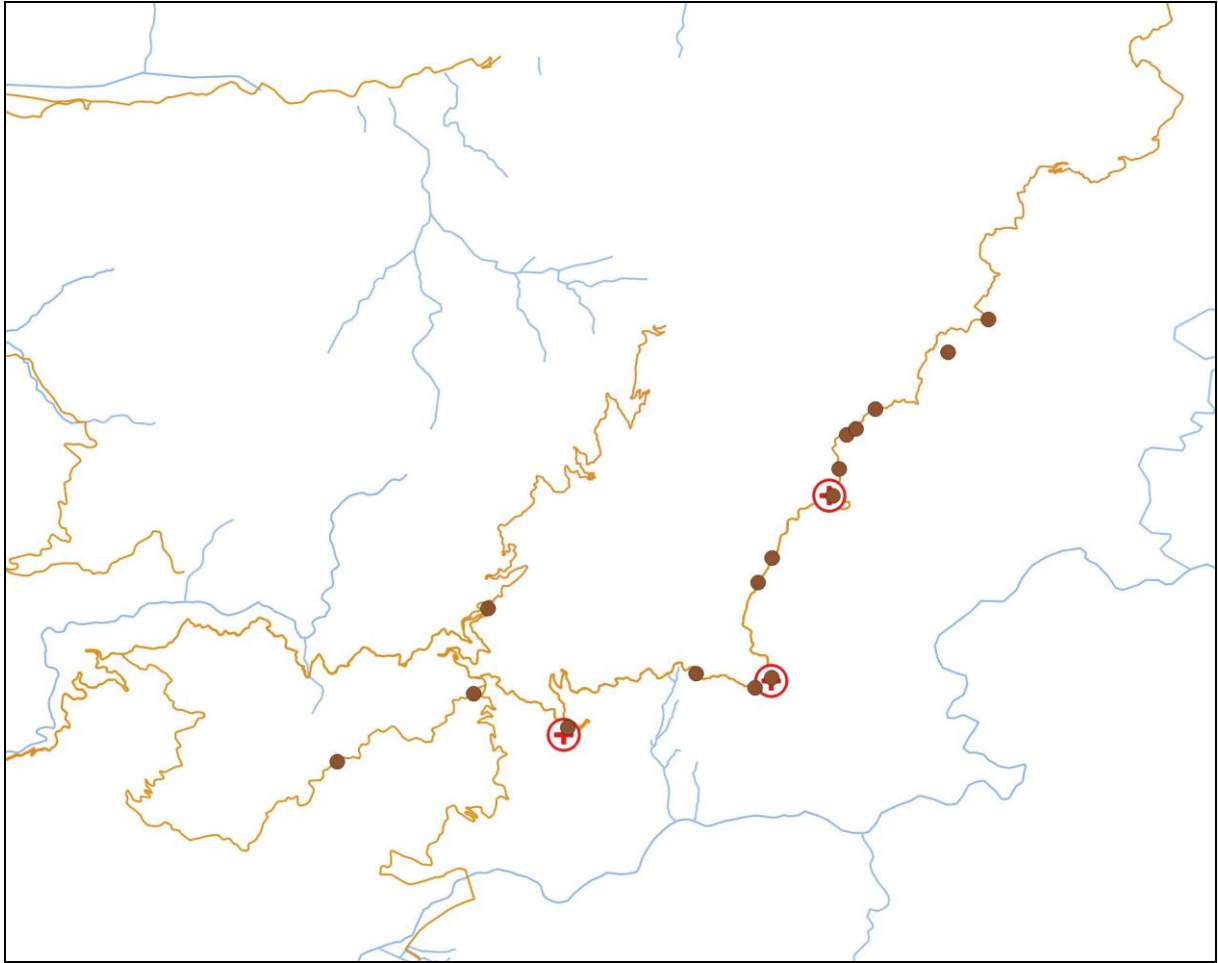


圖 9：飛蜥科的調查點位分布圖。(資料來源：本研究資料)

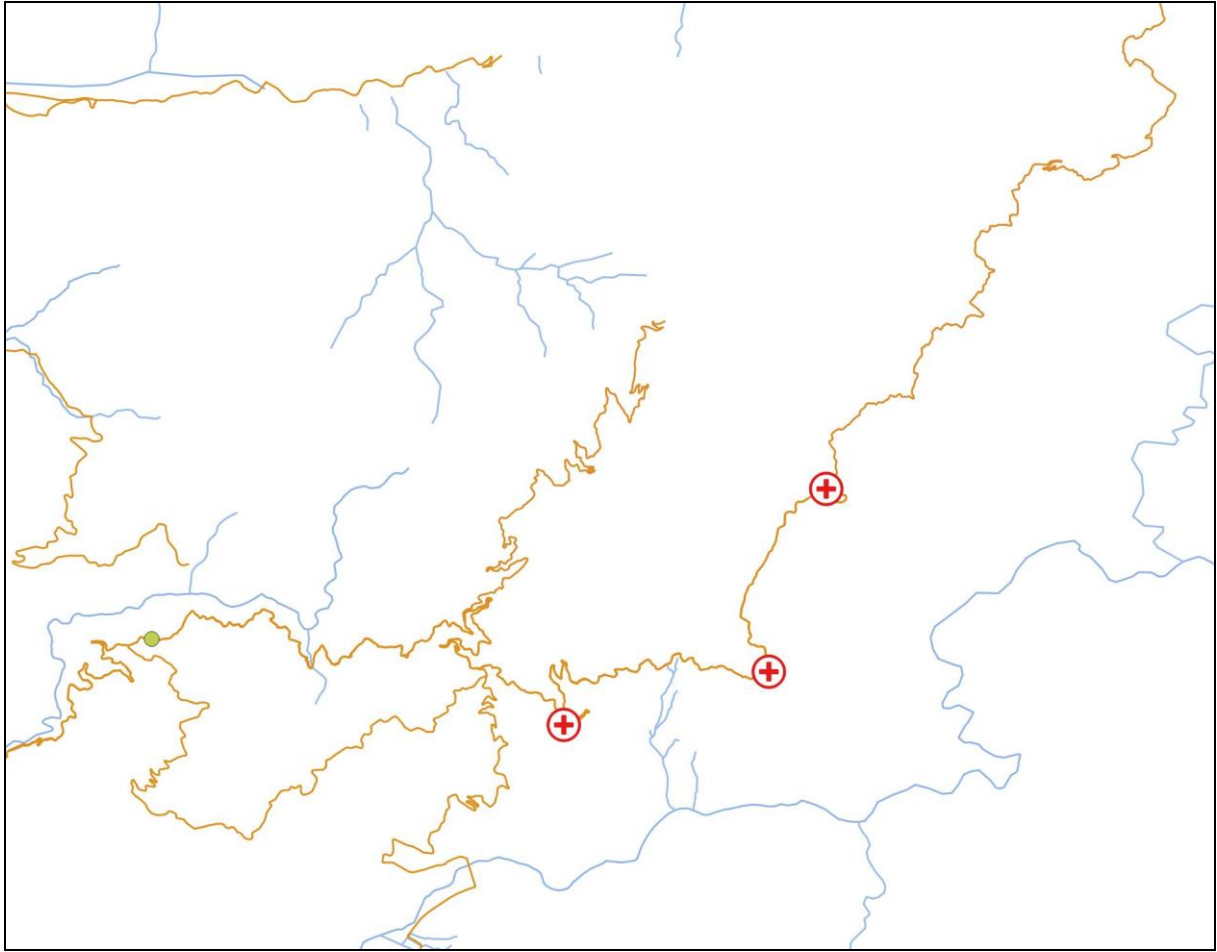


圖 10：壁虎科的調查點位分布圖。(資料來源：本研究資料)

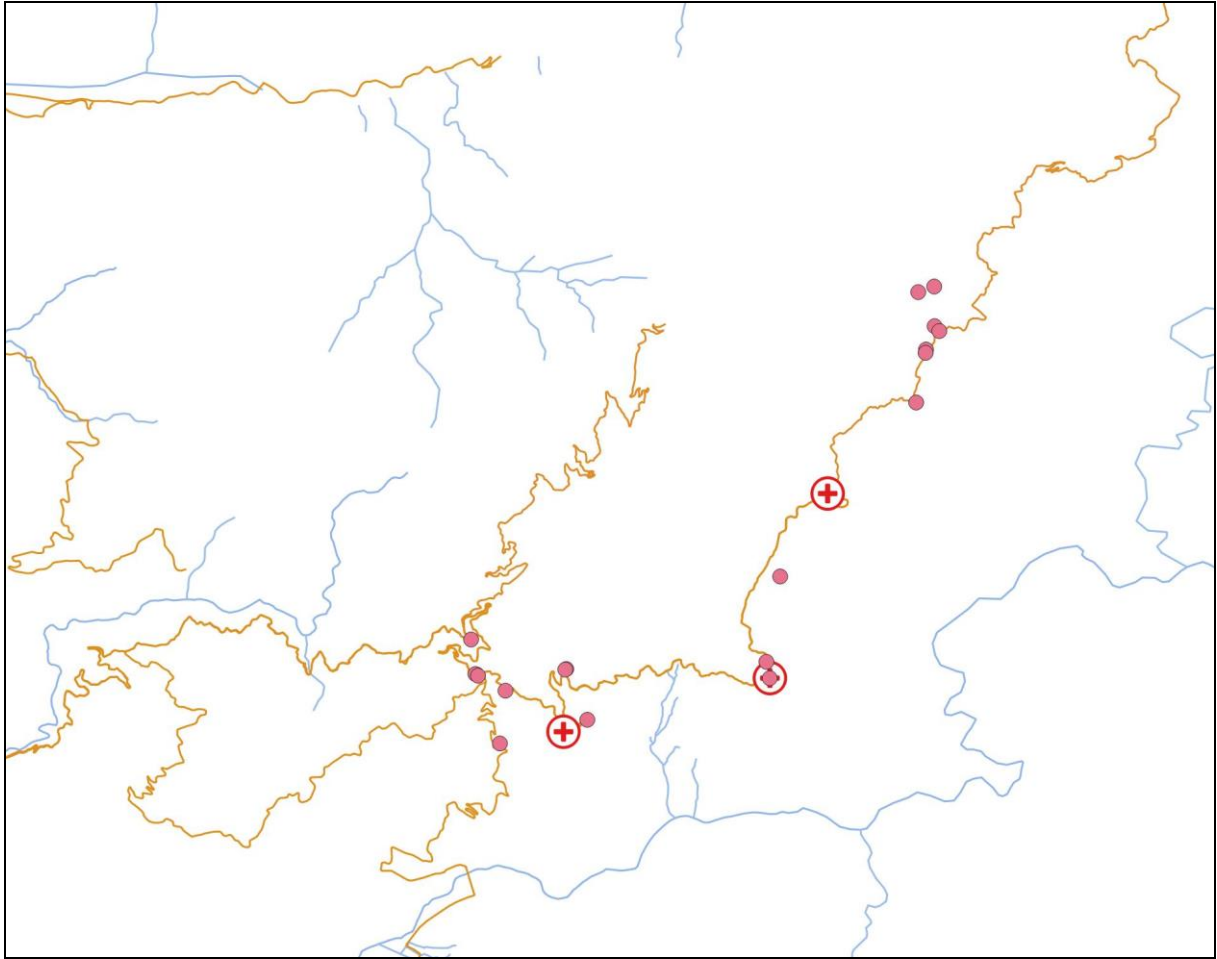


圖 11：石龍子科的調查點位分布圖。(資料來源：本研究資料)

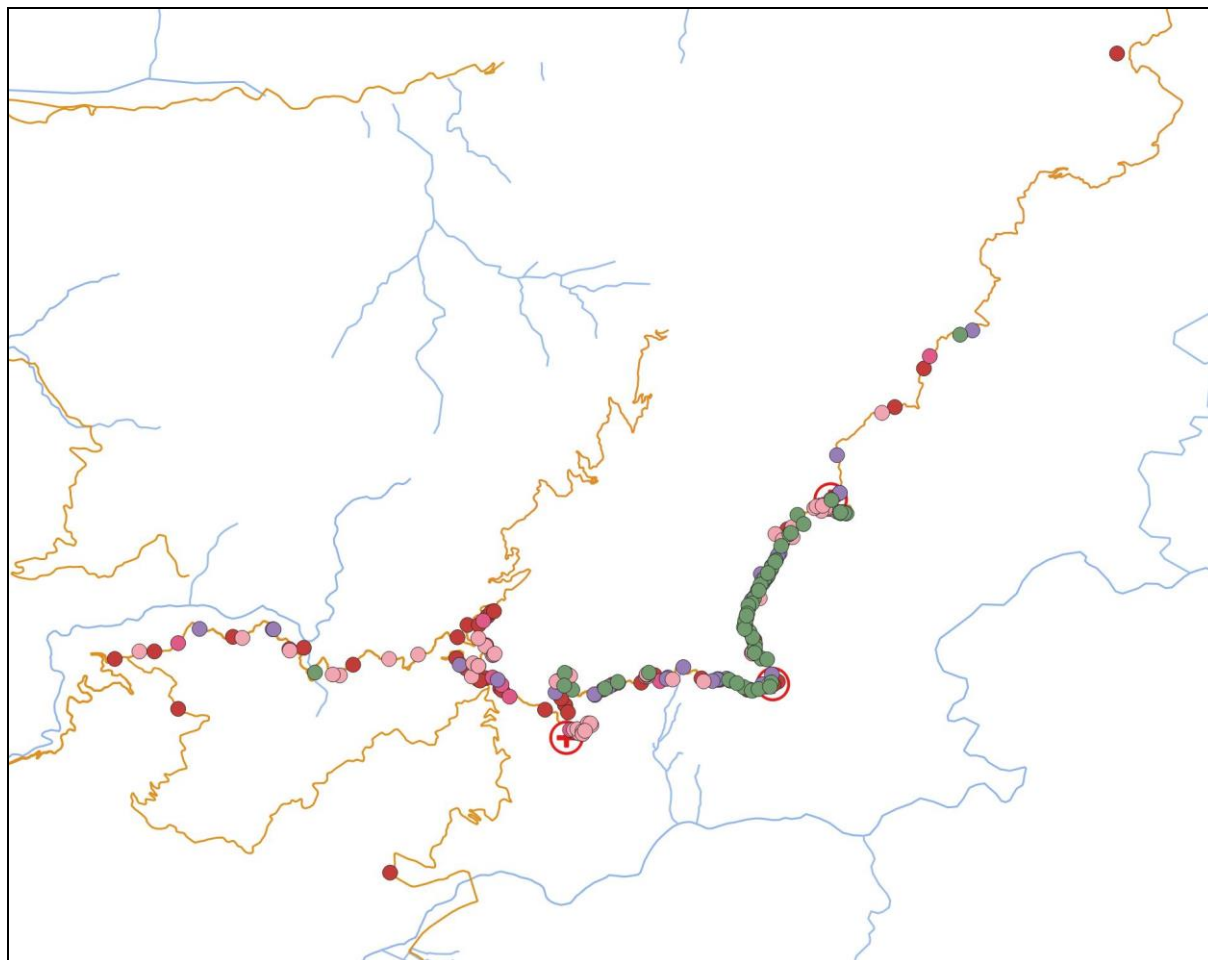


圖 12：有鱗目蛇亞目的調查點位分布圖。綠色為閃皮蛇科；紅色為黃領蛇科；紫色為鈍頭蛇科；桃紅色為蝙蝠蛇科；粉紅色為蝮蛇科。（資料來源：本研究資料）

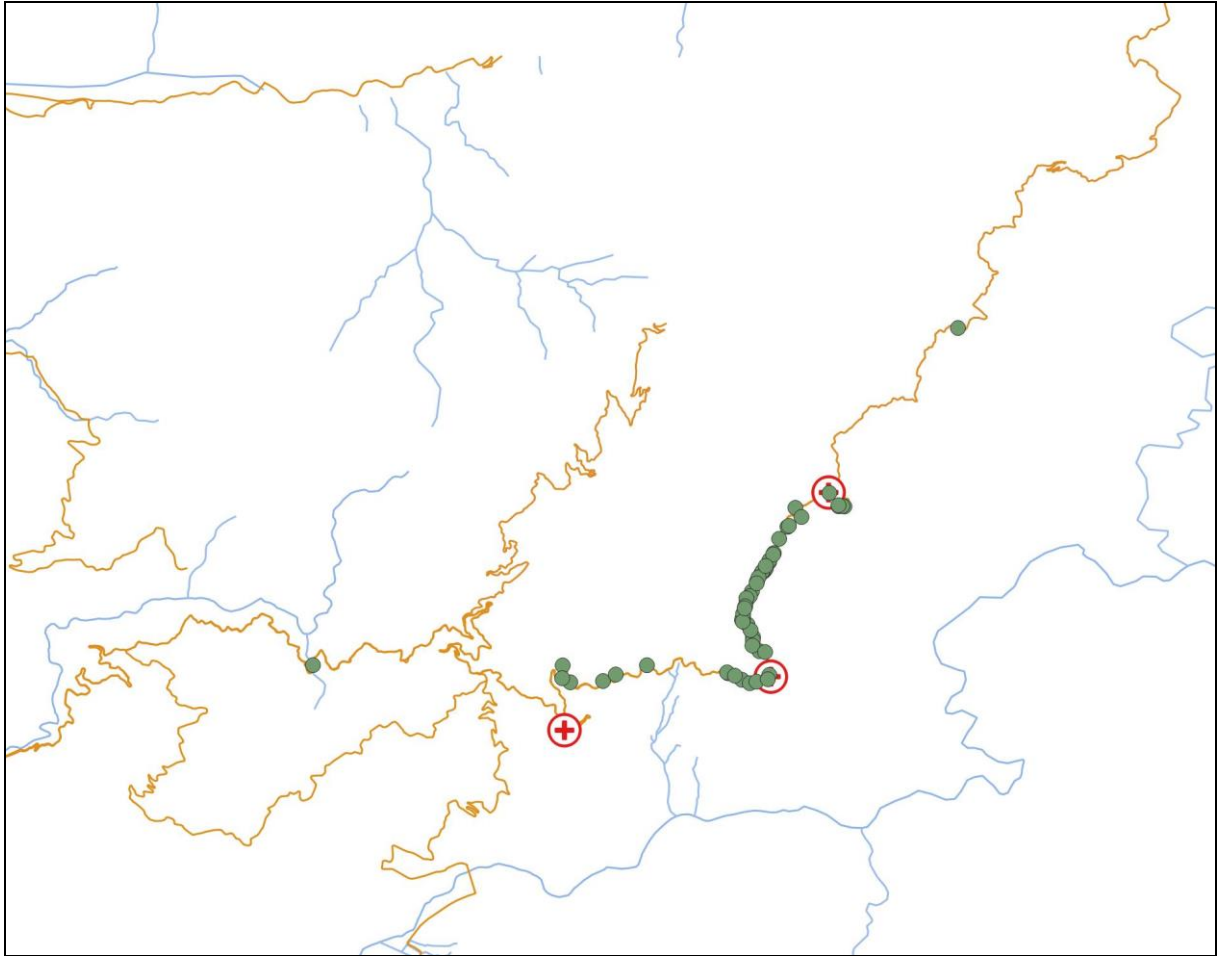


圖 13：閃皮蛇科的調查點位分布圖。(資料來源：本研究資料)

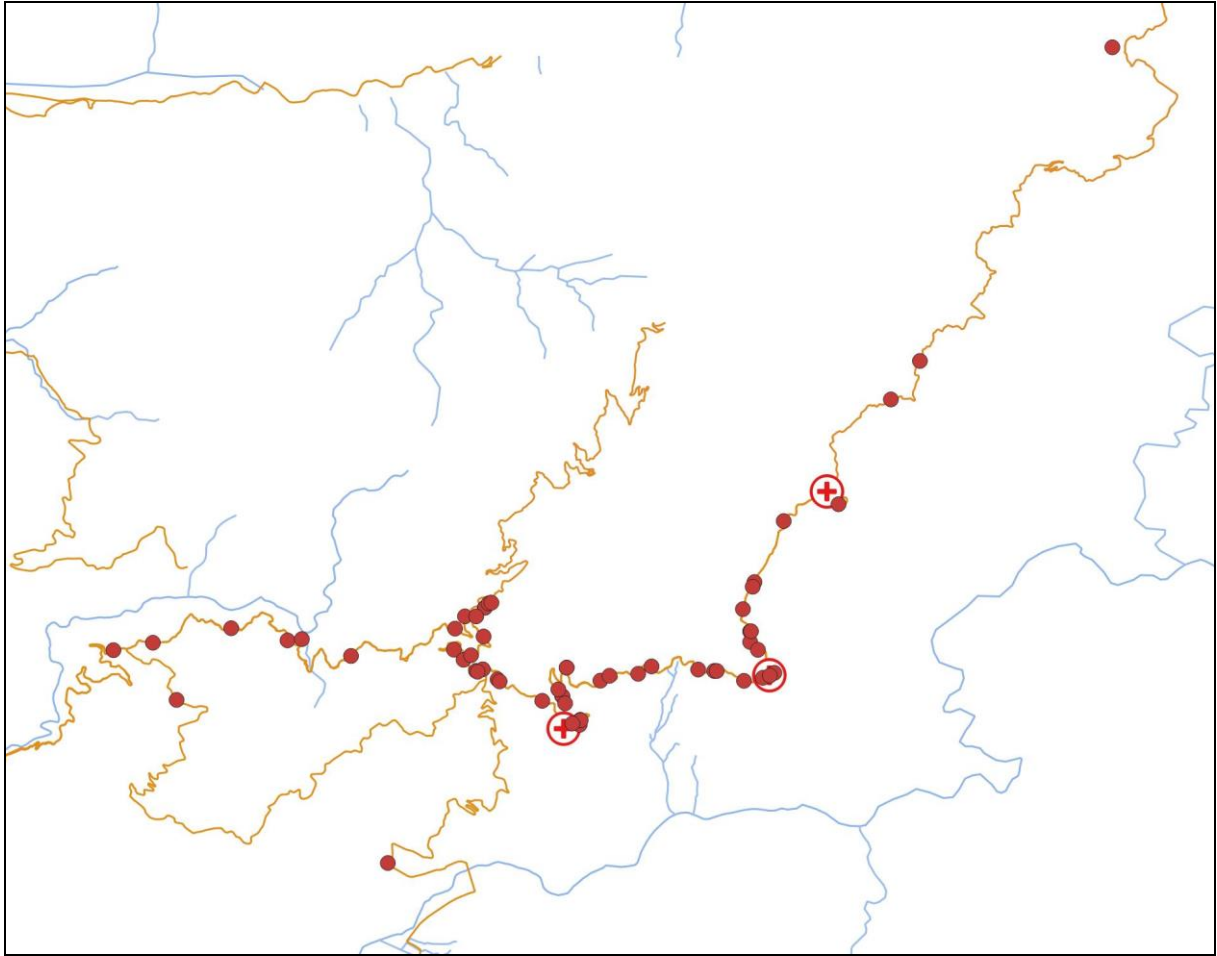


圖 14：黃領蛇科的調查點位分布圖。(資料來源：本研究資料)

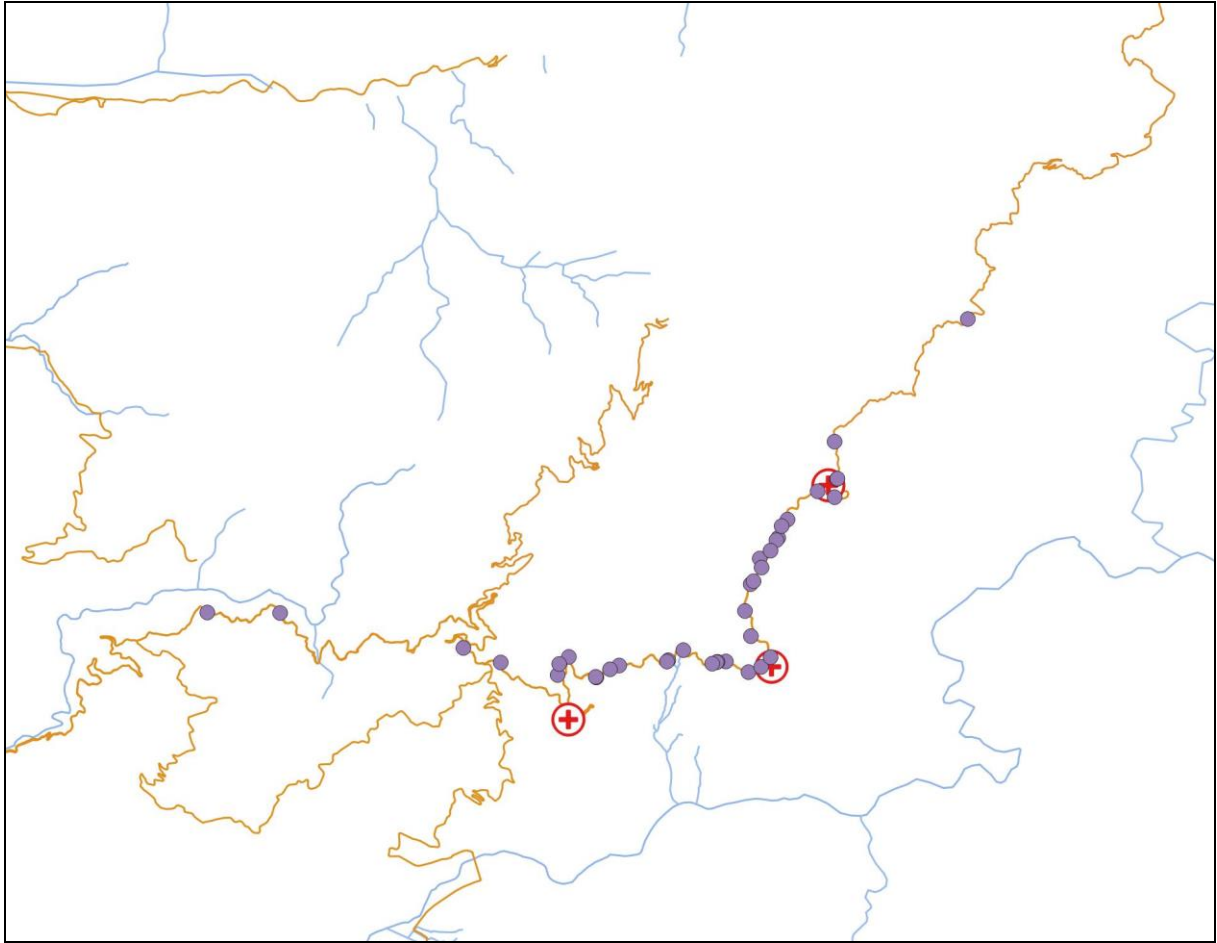


圖 15：鈍頭蛇科的調查點位分布圖。(資料來源：本研究資料)

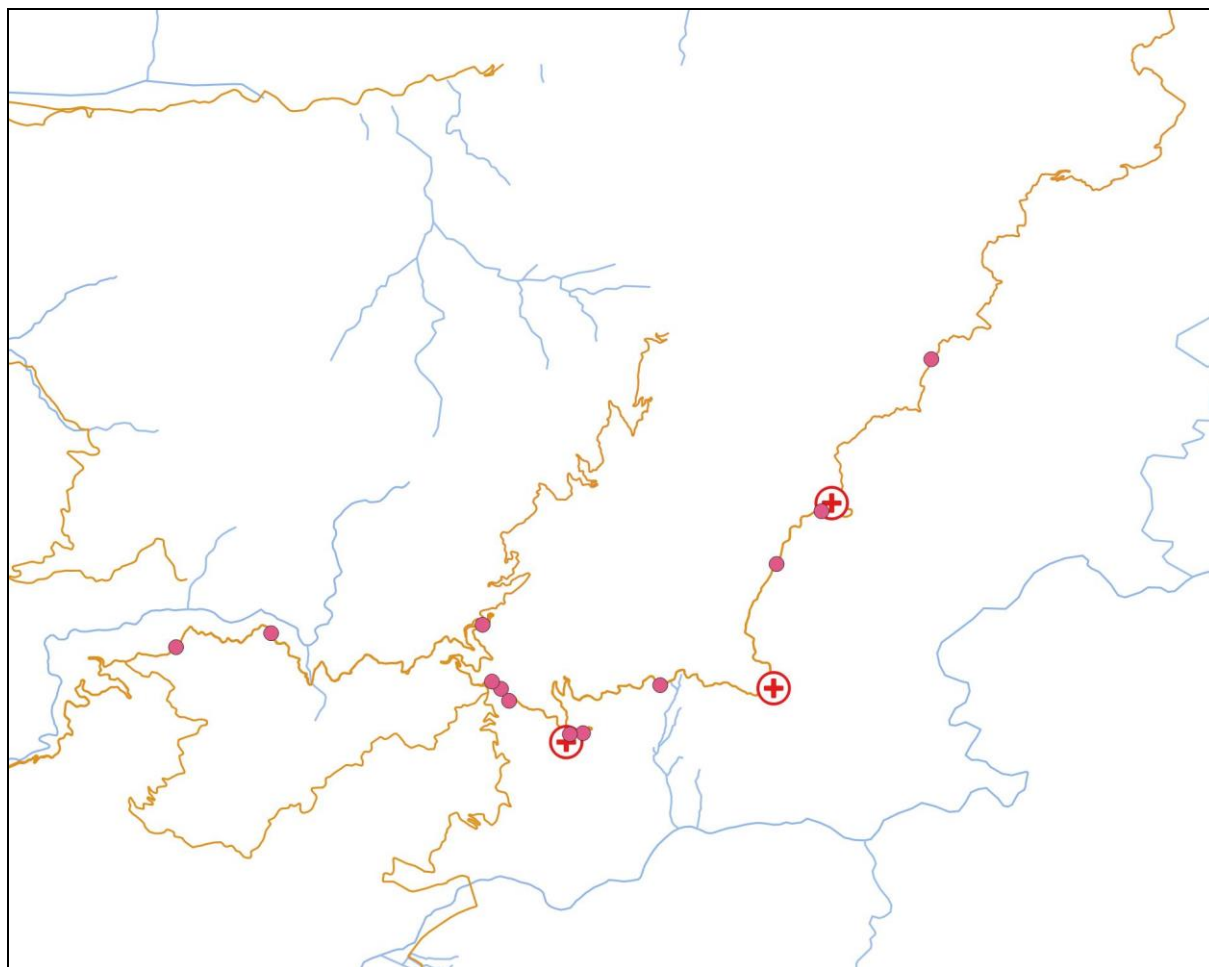


圖 16：蝙蝠蛇科的調查點位分布圖。(資料來源：本研究資料)

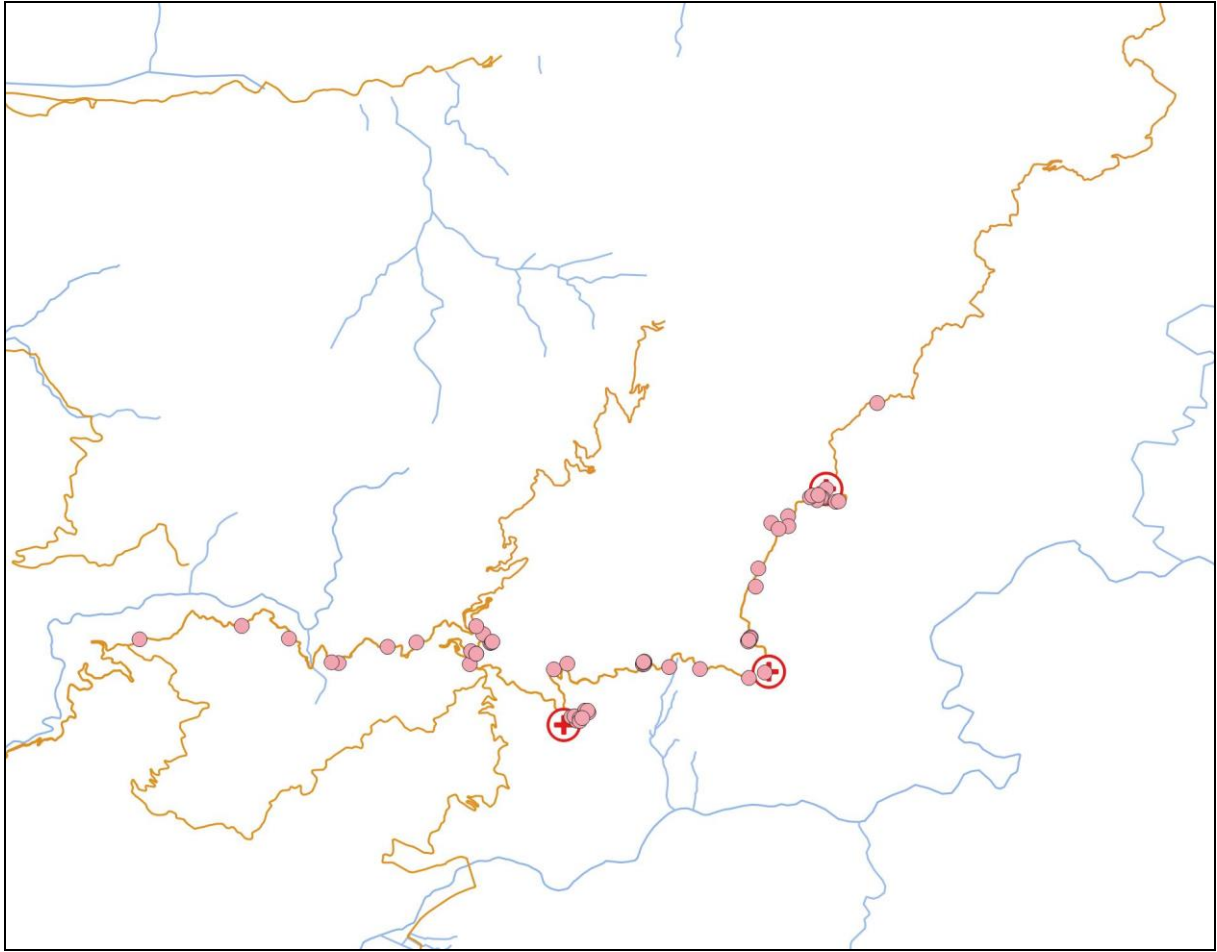


圖 17：蝮蛇科的調查點位分布圖。(資料來源：本研究資料)

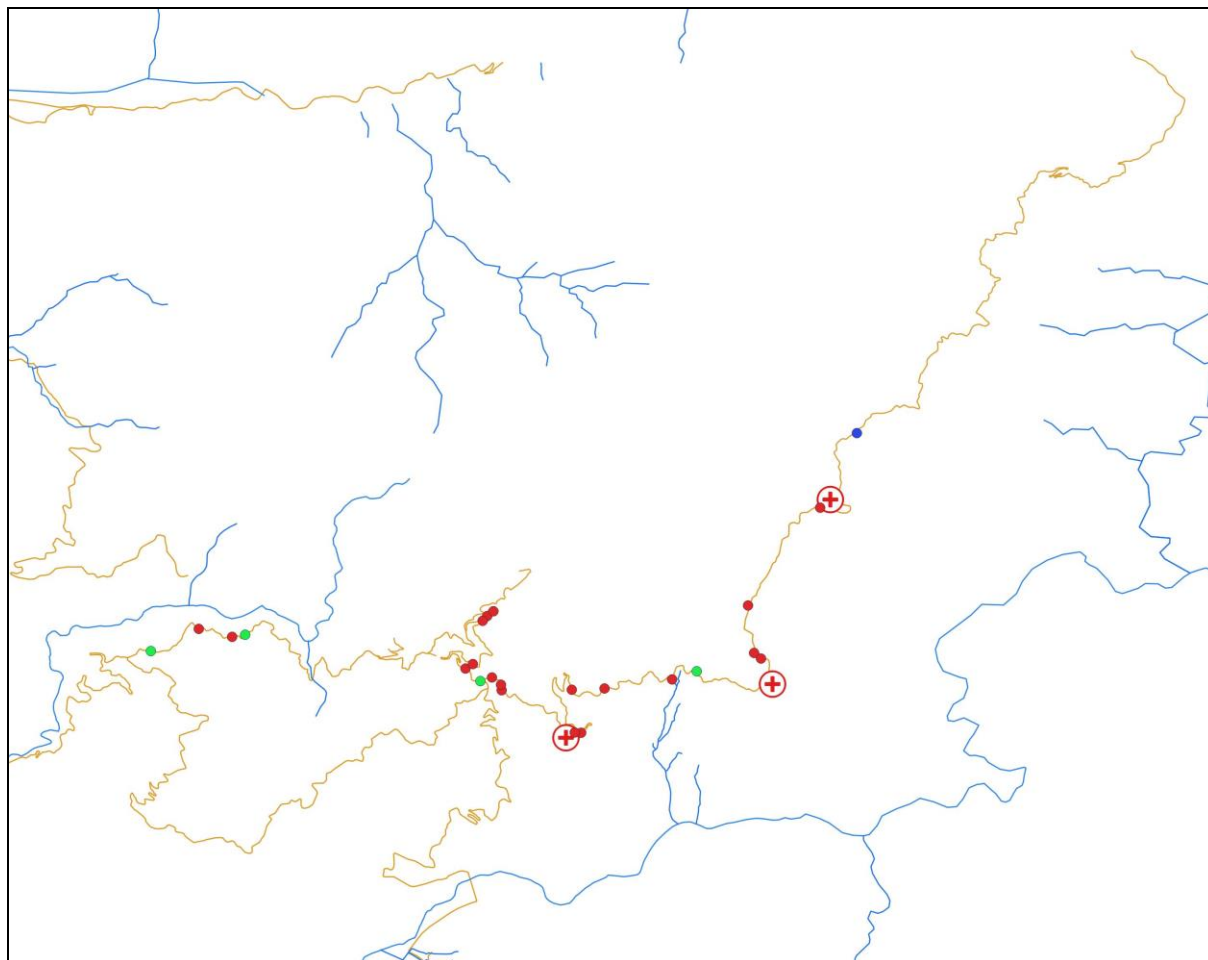
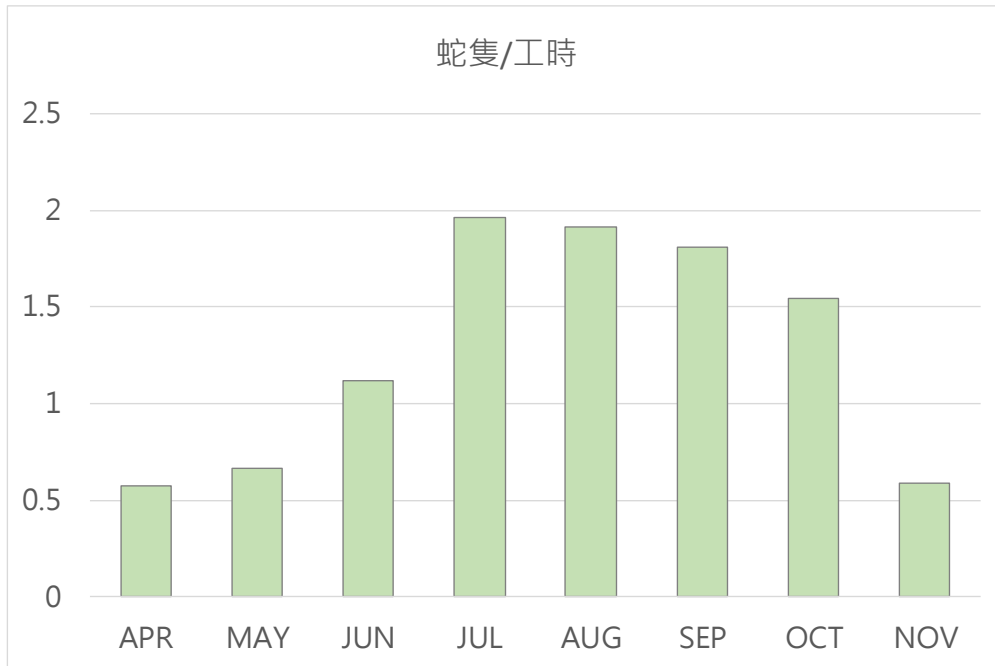


圖 18：各類群的路殺點位圖。綠色為兩棲類，藍色為蜥蜴，紅色為蛇。(資料來源：本研究資料)

A



B

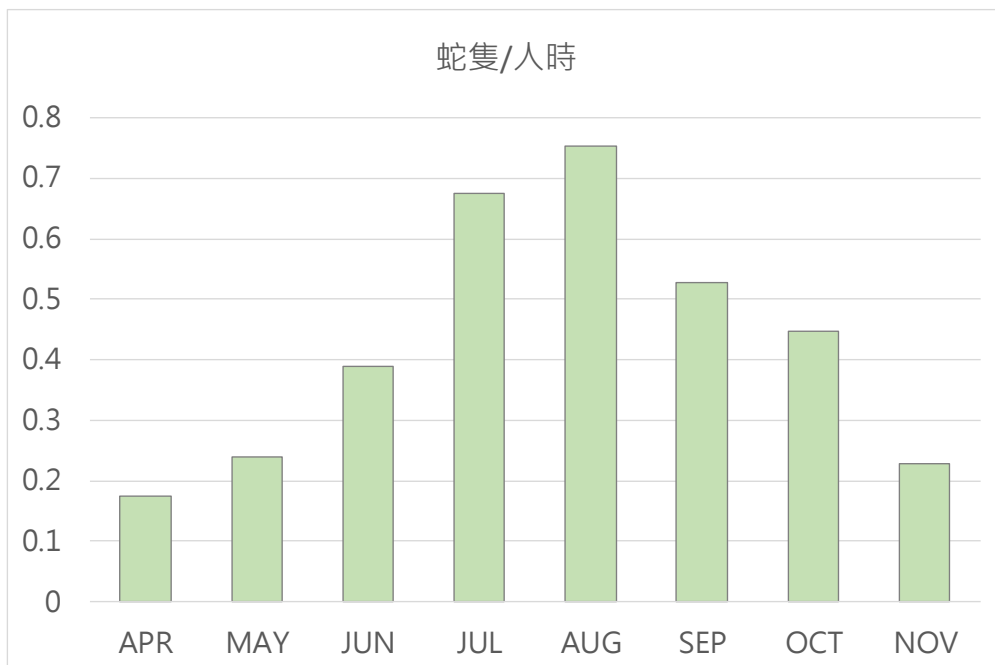


圖 19：調查期間各個月份尋獲蛇隻的效率比較。(資料來源：本研究資料)

雪霸國家公園雪見地區兩生爬行相調查

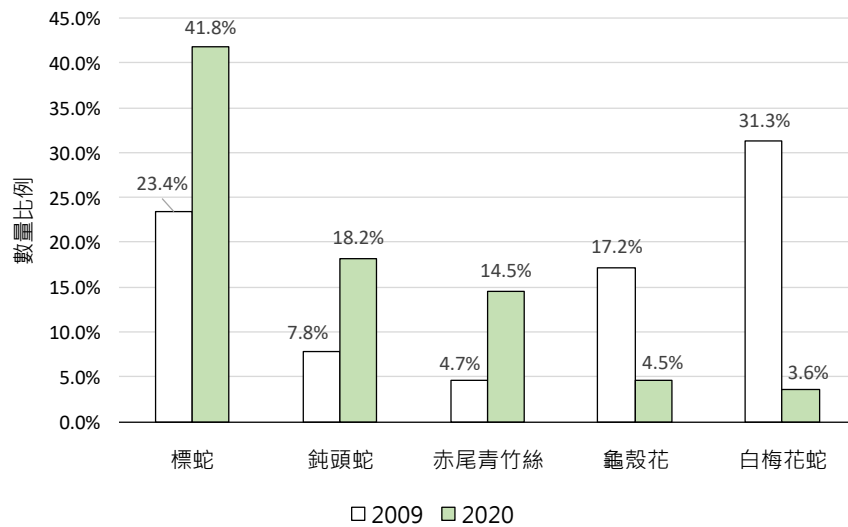
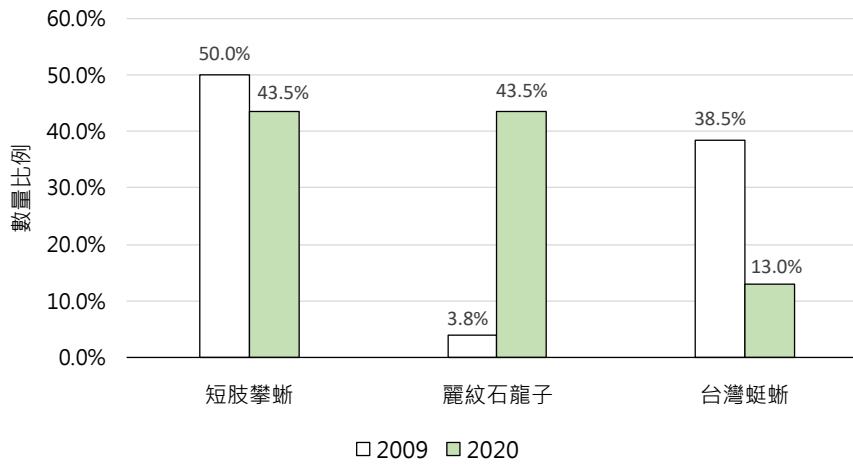
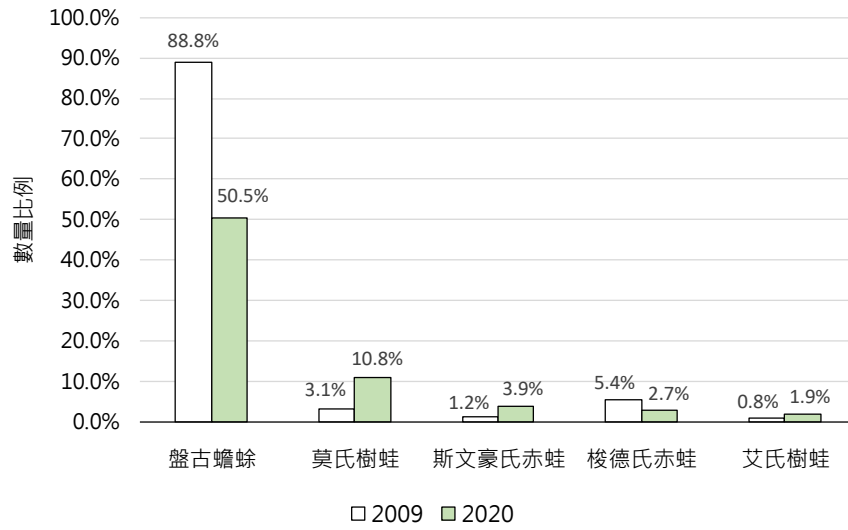


圖 20: 優勢物種組成圖, 2020 年優勢物種的組成比例與 2009 年呈現顯著的差異。

(資料來源: 吳, 2009; 本研究資料)

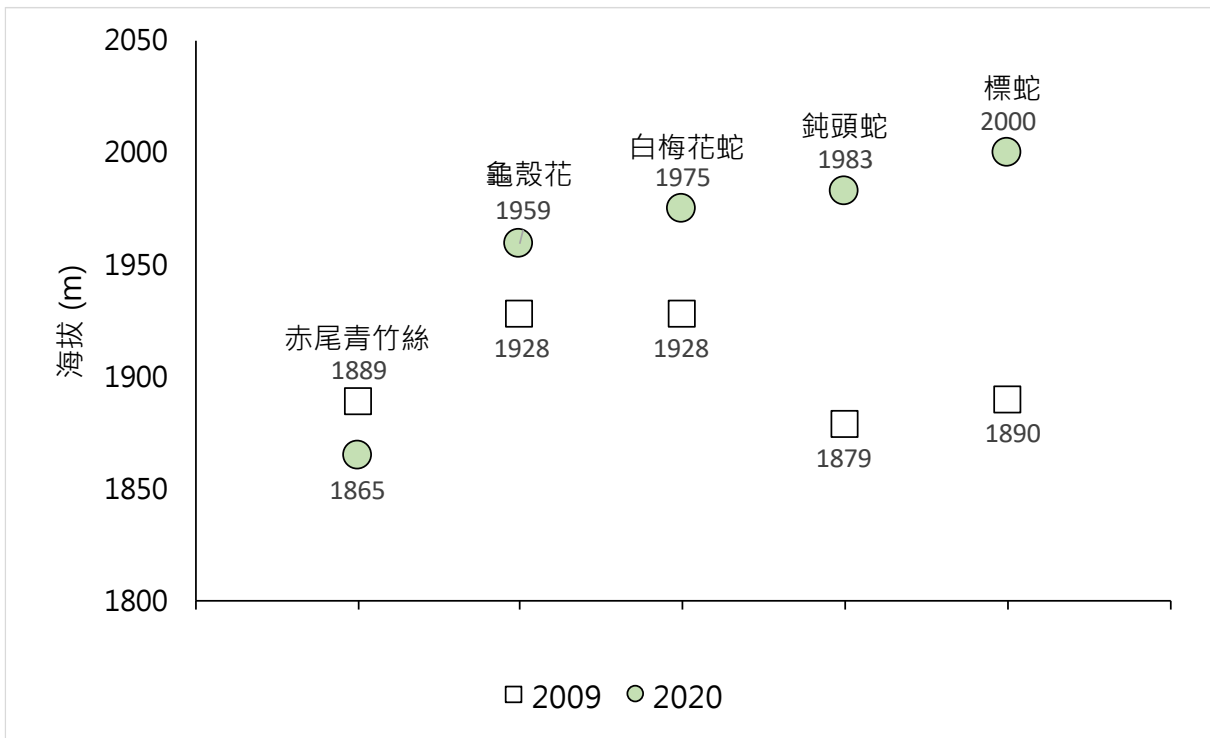
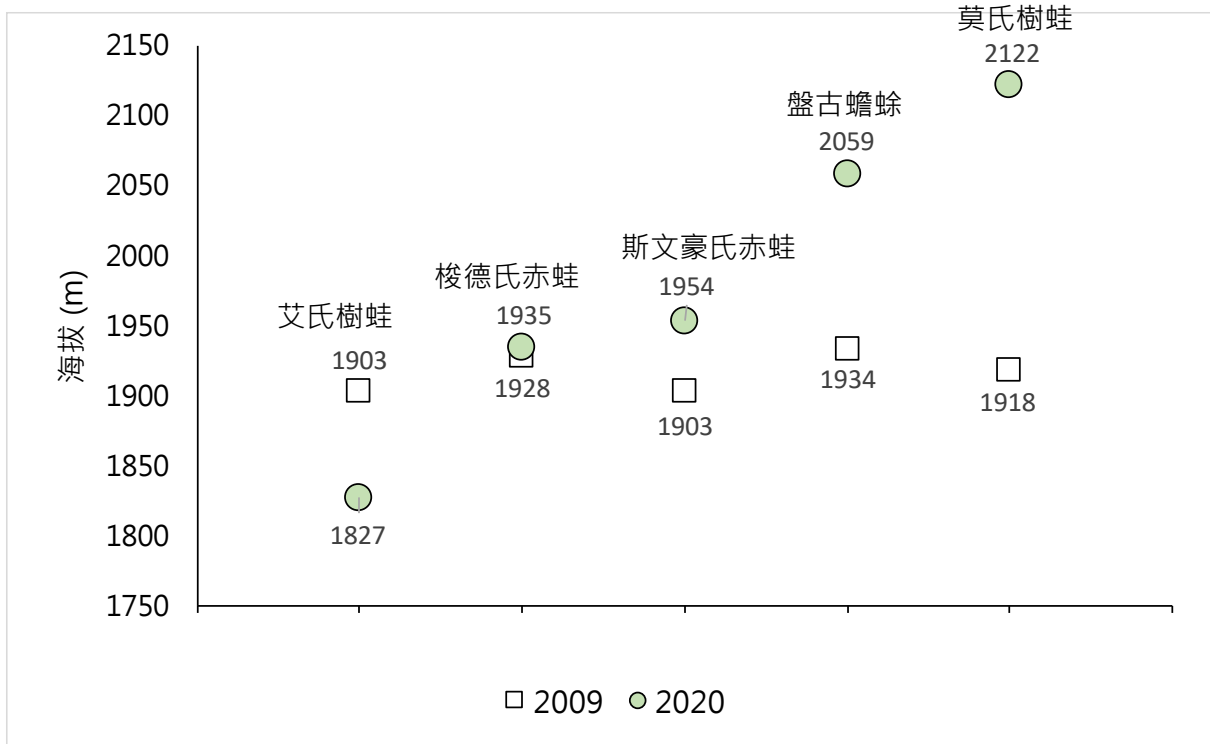


圖 21：海拔上限圖。2020 年中高海拔物種的分布上限普遍比 2009 年升高，最高可達超過 200 公尺（莫氏樹蛙）。（資料來源：吳，2009；本研究資料）

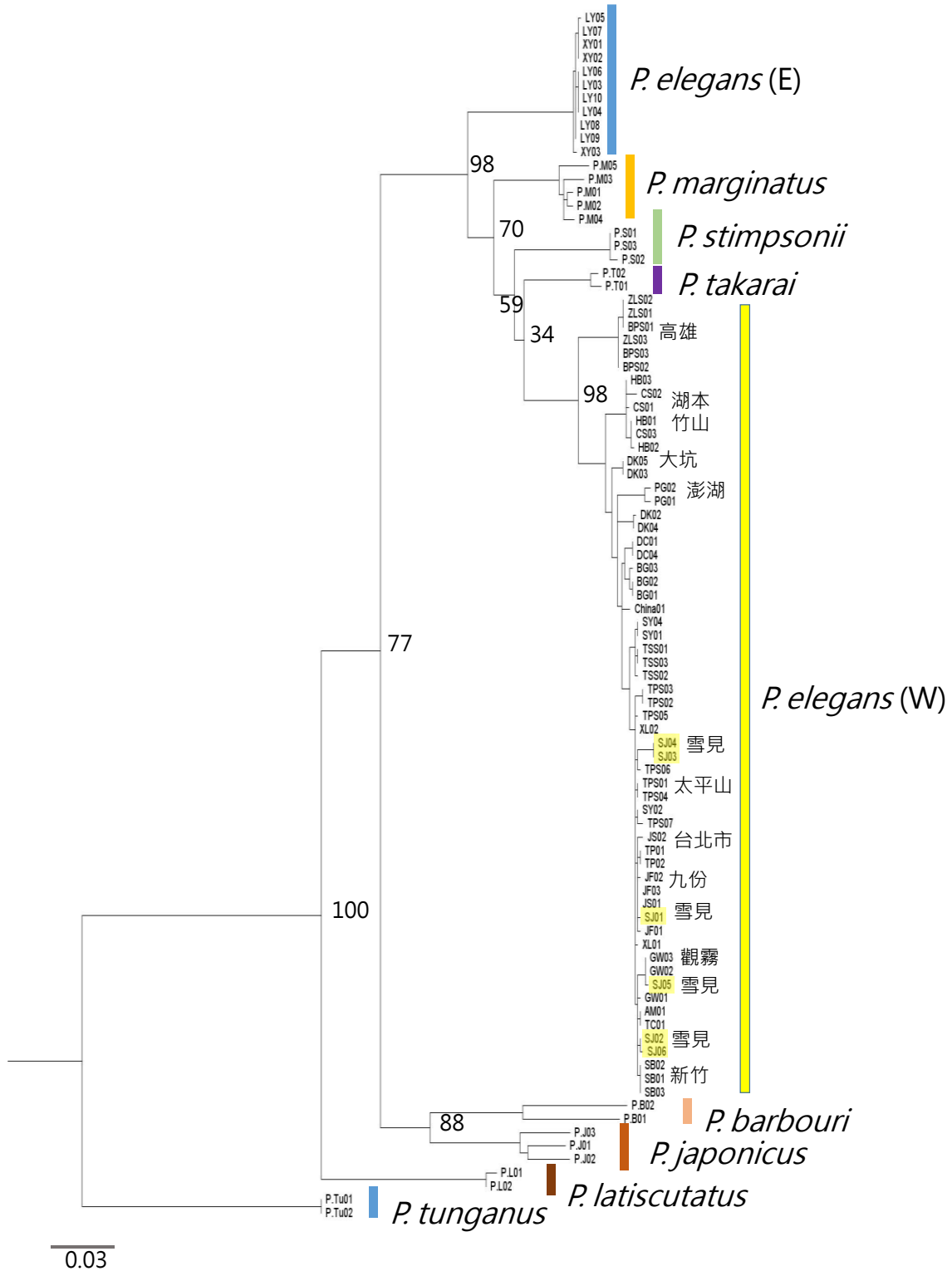
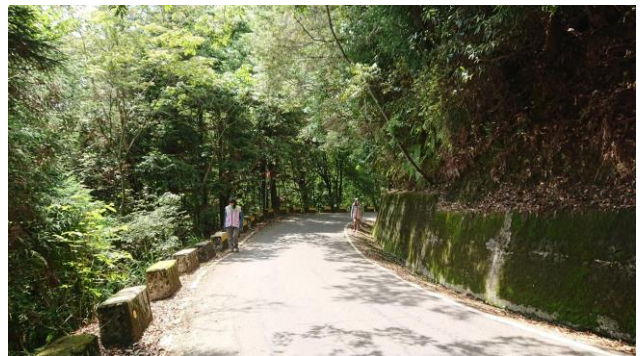


圖 22：麗紋石龍子與近緣類群的分子親緣關係。牠們在台灣西部採集地區沒有任何的遺傳分化，但是東部和西部的麗紋石龍子分屬於不同的單系群。（資料來源：林與林，2021；本研究資料）



附錄 1：雪見地區的調查環境。由左至右，由上至下依序是：(1)柳杉林下，(2)司馬限林道，(3)北坑山林下暫時性水域，(4)東洗水山林下環境，(5)雪見遊憩區林道入口，(6)司馬限林道聯外道路。(照片來源：本研究資料)

雪霸國家公園雪見地區兩生爬行相調查



附錄 2：聯外道路的調查環境。司馬限林道、梅興聯絡道、與苗 61 鄉道三條路線交會處附近的地景圖。(照片來源：本研究資料)



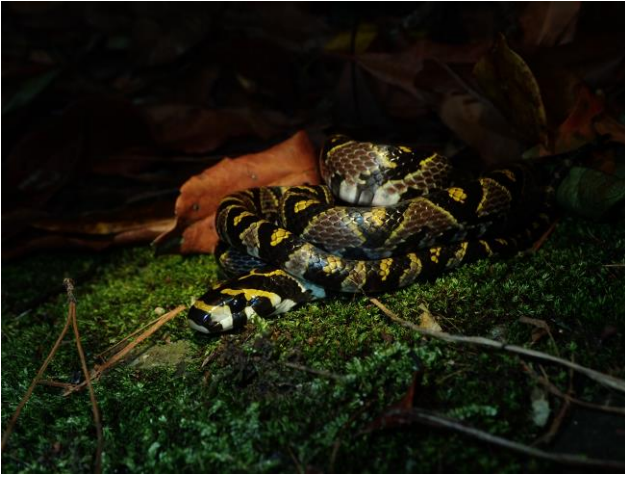
附錄 3：調查人員的工作概況。(照片來源：本研究資料)



附錄 4：雪見地區代表性的兩棲類動物。由左至右、由上至下依序是：(1)莫氏樹蛙，(2)盤古蟾蜍，(3)斯文豪氏赤蛙，(4)艾氏樹蛙，(5)梭德氏赤蛙，(6)面天樹蛙。(照片來源：本研究資料)



附錄 5：雪見地區代表性的爬行類動物。由左至右、由上至下依序是：(1)短肢攀蜥，(2)台灣蜓蜥，(3)印度蜓蜥，(4)台灣滑蜥，(5)標蛇，(6)台灣鈍頭蛇。(照片來源：本研究資料)



附錄 5 (續): 雪見地區代表性的爬行類動物。由左至右、由上至下依序是: (1)高砂蛇, (2)瑪家龜殼花, (3)過山刀, (4)羽鳥氏帶紋赤蛇, (5)史丹吉氏斜鱗蛇, (6)紅竹蛇。(照片來源: 本研究資料)



附錄 6：教育訓練：室內課程活動剪影。(照片來源：本研究資料)

雪霸國家公園雪見地區兩生爬行相調查



附錄 7：教育訓練：室外實習與夜間觀察。(照片來源：本研究資料)

雪霸國家公園

雪見地區兩生爬行相調查教育訓練活動簽到表

解說志工與保育志工			
姓名	簽到	餐盒	備註
石偉成	石偉成	✓	
李金柱	李金柱	✓	
林義成	林義成	✓	
邱慶耀			
姜明雄	姜明雄	✓	
陳秀鳳	陳秀鳳	✓	
陳慧珊			
黃俊銘	黃俊銘	✓	
黃建中	黃建中	✓	
黃建雙	黃建雙	✓	
黃麟鳴	黃麟鳴	✓	
盧素珍	盧素珍	✓	
羅際興			

附錄 8：教育訓練：解說志工與保育志工簽到表。(檔案來源：本研究資料)

雪霸國家公園

雪見地區兩生爬行相調查教育訓練活動簽到表

管理處同仁			
姓名	簽到	餐盒	備註
王榮光	王榮光	✓	
李佩如	李佩如	✓	
林淑芬	林淑芬	✓	
柯偉峰	柯偉峰	✓	
胡景程	胡景程	✓	
高懸	高懸	✓	
張凱璵	張凱璵	✓	
陳凱	陳凱	✓	
傅國銘	傅國銘	✓	
彭文禮	彭文禮	✓	
黃奕絲	黃奕絲	✓	
董于瑄	董于瑄	✓	
鄧堂正	鄧堂正	✓	
鍾宏昇	鍾宏昇	✓	

附錄 9：教育訓練：管理處同仁簽到表。(檔案來源：本研究資料)

附錄10

「雪霸國家公園雪見地區兩生爬行相調查」

期中審查會議紀錄

壹、會議時間：109年7月28日(星期二)上午9時30分

貳、會議地點：本處第一會議室

參、主席：陳秘書俊山

紀錄：于淑芬

肆、出(列)席單位及人員：詳如簽到單

伍、討論事項

外聘委員：

(一)林德恩委員：

- 1.報告書中應敘明樣線選定之方式。
- 2.調查頻度可再寫清楚些。
- 3.過往之努力量為何?報告中未呈現，難以比較實質的差異。
- 4.本調查之努力量呈現方式建議以人時累計方式較適當，另各樣線之起始點海拔高度及總長度應註明。
- 5.有關教育訓練部分，應朝使委託單位未來可自主監控的執行方式及細節建議。
- 6.敏感物種點位應模糊化。
- 7.本區兩爬路殺較少，但園區是否有監測車流量?白天其他鳥類或哺乳動物路殺狀況如何?可以做為遊憩壓力管理參考。
- 8.蛇蜥應為低海拔物種，為何於報告書中將其列為中高海拔物種?

受託單位回應

- 1.樣線選定、路線起終點海拔高及距離以及調查頻度等依委員意見修改，另努力量之表示方式將修正。
- 2.物種海拔分布上下限會與前人研究做比較。
- 3.教育訓練部分將再與處內承辦單位討論。

- 4.敏感物種點位資料將再考量適當方式。
- 5.蛇蜥在吳聲海老師之調查是位於園區外之低海拔地區發現，將修正。

處內委員：

(一)傅國銘技士：

- 1.P10 報告書述及「兩棲類分布來說，中海拔樣區物種數較低海拔樣區多」，但在圖 3 二本松以上的樣點看不出來中海拔比低海拔多，建議以表 5 方式，將調查成果以園區內及園區外之方式呈現。

(二)保育研究課：

1. 依據期中報告書本年度調查蛇類較往年資料多 8 種其中包含百步蛇，此蛇一般紀錄為分布於台灣東南部，在此區發現是否有異常?另外是否有物種海拔分布較紀錄分布高者?。
2. 是否可將物種名錄表格再標示是否為保育類?
3. 樣線圖 1 及圖 2 不清楚，請再列清楚。
4. 建議事項應分為短期及長期之建議。

(三)陳俊山秘書：

- 1.調查成果雖然顯示本區路死數量少，但本區遊憩活動可能會增加，未來路死也許會增加，受託單位是否可建議哪些路段可以改善(例如標蛇出現多之地方)，以減少動物路死情形。
- 2.目前該區無發現外來種，但是附近部落是否有資料顯示有外來種，若附近部落有外來種，是否有可能進入本園區?
- 3.百步蛇在本區為新紀錄種嗎?是否很特別?若聚焦於百步蛇，遊客對於百步蛇及其他毒蛇出現之態度或注意事項等相關，是否有發布新聞價值?或是還有其他有教育意義之議題可為新聞發

布之材料。

受託單位回應：

- 1.有關兩棲類中海拔較低海拔多之敘述，會再將樣區分為國家公園內外來說明。
- 2.北橫地區亦有百步蛇之分布，一般來說中北部比較少。
- 3.雪見樣區位置未來表示方式將以司馬線林道實際里程來表示。

陸、結論

- 一、本次報告原則同意通過審查。
- 二、請依審查委員及與會人員所提供之意見納參或修正，並將修正意見及回覆情形之對照表回覆本處。
- 三、依據契約規定辦理第二期款請款等事宜。

柒、散會：上午 10 時 50 分

附錄 11

「雪霸國家公園雪見地區兩生爬行相調查」

期中審查會議委員意見回覆表

貳、會議時間：109年7月28日(星期二)上午9時30分

貳、會議地點：本處第一會議室

參、主席：陳秘書俊山

紀錄：于淑芬 課長

委員	審查意見	回覆與辦理情形
林德恩 委員	1. 報告書中應敘明樣線選定之方式。	遵照辦理，報告書中將補充說明之。本研究計畫基本上遵循吳（2009）的研究樣線，以方便年間的比較。
	2. 調查頻度可再寫清楚些。	遵照辦理。本計畫合約規定為「每月一次」，但是實際執行則為每月二到三次。到年底期末報告時，會將調查頻度相關的文字統一彙整。
	3. 過往之努力量為何?報告中未呈現，難以比較實質的差異。	遵照辦理。過往之努力量將參照呂（2003）與吳（2009）的努力量加以比較。
	4. 本調查之努力量呈現方式建議以人時累計方式較適當，另各樣線之起始點海拔高度及總長度應註明。	遵照辦理。工時未來將以人時累計之；各樣線的起迄點海拔將在期末報告中加強說明。
	5. 有關教育訓練部分，應朝使委託單位未來可自主監控的執行方式及細節建議。	會與雪霸國家公園管理處商討教育訓練課程細節。
	6. 敏感物種點位應模糊化。	由於雪見遊憩區的動線只有一條路，即便是將點位模糊化，有心的人還是可以很容易找到物種的位置，所以未來還有討論的必要。
	7. 本區兩爬路殺較少，但園區是否有監測車流量?白天其他鳥類或哺乳動物路殺狀況如何?可以做為遊憩壓力管理參考。	目前看起來，傍晚之後雪見遊憩區上的車流量就變得比較少。研究團隊手上並無車流量的資料；然而因為附近有些景點的遊客人數近年有逐漸成長的趨勢，未來仍然可以

		做長年的監控。
	8. 蛇蜥應為低海拔物種，為何於報告書中將其列為中高海拔物種?	吳（2009）發現的蛇蜥只有一筆，位在海拔 1302 公尺，紀錄為國家公園區域之外。因此算是中海拔物種。
傅國銘 技士	1. P10 報告書述及「兩棲類分布來說，中海拔樣區物種數較低海拔樣區多」，但在圖 3 二本松以上的樣點看不出來中海拔比低海拔多，建議以表 5 方式，將調查成果以園區內及園區外之方式呈現。	二本松到界碑之間的路線屬於「園區外」，但是林相、棲地型態、道路型態、物種組成均已經和「園區內」非常類似，因此在本次的報告中造成混淆。未來將依照本次討論的結果，把界碑內和界碑外的名錄分開進行處理。
保育研 究課	1. 依據期中報告書本年度調查蛇類較往年資料多 8 種其中包含百步蛇，此蛇一般紀錄為分布於台灣東南部，在此區發現是否有異常?另外是否有物種海拔分布較紀錄分布高者?。	目前所知百步蛇是全島廣泛分布，在東部或南部的局部區域比較常見。但是北部仍然有穩定的族群，例如北橫就是北部賞蛇者最常發現百步蛇的地點，在司馬限林道上發現應該也在合理的範圍。此外，目前所知的物種分布範圍均與過去的認知相似，沒有特別不同的情形出現。
	2. 是否可將物種名錄表格再標示是否為保育類?	遵照辦理，期末報告時會加註保育類物種。
	3. 樣線圖 1 及圖 2 不清楚，請再列清楚。	遵照辦理，期末報告時會繪製更清晰的地圖。
	4. 建議事項應分為短期及長期之建議。	遵照辦理。
陳俊山 秘書	1. 調查成果雖然顯示本區路死數量少，但本區遊憩活動可能會增加，未來路死也許會增加，受託單位是否可建議哪些路段可以改善(例如標蛇出現多之地方)，以減少動物路死情形。	期末報告時應可指出標蛇出現的熱區。未來可考慮利用警示標誌提醒車輛減速慢行。
	2. 目前該區無發現外來種，但是附近部落是否有資料顯示有外來種，若附近部落有外來種，是否有可能進入本園區?	目前園區內外均沒有外來入侵種的紀錄，可持續監測觀察。
	3. 百步蛇在本區為新紀錄種嗎?	百步蛇的出現是讓人很開心的，代

	<p>是否很特別?若聚焦於百步蛇，遊客對於百步蛇及其他毒蛇出現之態度或注意事項等相關，是否有發布新聞價值?或是還有其他有教育意義之議題可為新聞發布之材料。</p>	<p>表本地中海拔地區（尤其司馬限林道）的林相維持還不錯。但近年百步蛇在台灣各地的發現紀錄不算少，所以新聞性算是中等。</p>
--	---	---

附錄 12

「雪霸國家公園雪見地區兩生爬行相調查」

期末審查會議紀錄

壹、時間：109 年 12 月 15 日(星期二)下午 15 時 30 分

貳、地點：雪霸國家公園管理處第一會議室

參、主持人：楊處長模麟

紀錄：董于瑄

肆、出席單位人員：詳如簽到單

伍、主席致詞：(略)

陸、業務單位報告事項：

- 一、本案係委託國立師範大學團隊執行之委託案，依據契約第七條履約期限之規定，廠商應於 109 年 12 月 10 日前提出期末成果，並出席本處舉行之期末審查會議，並完成相關工作。
- 二、受託廠商送抵時間為 109 年 12 月 3 日，符合契約規定之履約工作進度及工作項目。

柒、受託單位簡報：(略)

捌、審查意見(依發言順序)：

一、外聘委員

(一) 林德恩委員：

1. 摘要提到主要目的是要瞭解遊憩壓力和全球暖化對當地兩爬的影響，但文中均未討論到全球暖化是否影響或分析討論。
2. 報告文字建議修正處將於會後提供。

3. 解說員、解說志工、保育志工用法請確認(p.3)。
4. 哈特氏蛇蜥應為中低海拔物種，非僅限中海拔。
5. 台灣的多稜攀蜥是否為單系群？
6. 歷史調查資料呂 2003、吳 2009 的努力量為何？建議補充說明以利比對前後研究結果。
7. p.11 「數量上最優勢的兩棲類為盤古蟾蜍...等」，但 p.13 又提到秋冬物種被低估，例如梭德，換句話說，最優勢的不一定是盤古、莫氏和斯文豪。
8. p.13 應為圖 18，而非 19。
9. 表 2 缺「特有種」標示。
10. 建議補充未來監測頻率、SOP 和評估方式。
11. 因路殺不嚴重，建議不必刻意作路殺改善，頂多於進入國家公園邊界設立警示牌即可。

二、處內同仁：

(一) 董于瑄技士：

1. p.IV 中文摘要中「但是有部分中高海拔特有的物種，成為園區特色...」建議將哪些物種明確列出；並依據本案調查效率，補充兩生類與蜥蜴類群出沒的高峰。
2. p.13 第四節路殺統計中統計分布位點應為圖 18(報告誤植為圖 19)，且未標註「表 11」，請予以修正。
3. p.15 第七節教育訓練章節中，解說與保育志工出席人數文字敘述不清，請予以修正，另建議事項章節中，汶水工作站請改為汶水園區或汶水遊客中心。
4. p.16 針對短期建議事項第 3 項，是否可提供司馬限林道、梅興產業道路與中 47 鄉道交會處現地照片。
5. p.21、22 表 3 與表 4 歷年紀錄中，向等(2007)未於參考文獻中列出，請予以補充修正。
6. p.31-47 請將圖 2、圖 8、圖 12 加註各顏色所代表物種類群，並將各圖中標註二本松、國家公園界碑、雪見管理站等標誌旁加註文字。

7. p.50-58 請將彩圖等相關資料皆改為附錄形式整理。
8. 報告書中各式圖表請加註資料來源(如：本研究資料)。
9. 封面、書背及報告書內文格式請依相關規範格式酌予調整。

(二) 于淑芬課長：

1. 受託單位針對過去歷史調查計畫成果進行種類比較，除種類比較外，在數量上也有差異，例如 2009 年吳老師調查成果中國家公園內蛙類有 400 多隻、聯外道路有 500 多隻，而今年度的紀錄分別僅有 109 隻和 200 多隻，今年蛇類調查數量較多，但蜥蜴數量又較少，數量間差異否受環境改變影響嗎？
2. 計畫成果中包含動物海拔分布相關敘述，這些動物出現在這些海拔，是否有往高海拔分布的趨勢？或分析與相同海拔的其他地區間的差異。
3. 是否有哪些分析可以指出園區環境改變影響物種的分布、數量及時序等，例如哈特氏蛇蜥今年並未記錄到，是否因環境改變而導致其消失？

(三) 卓孝娟課員：

1. 民眾是否容易看到標蛇或鈍頭蛇，是否有設置解說牌的價值？

(四) 吳宗穎主任：

1. 報告書中相關名稱請予以修正，例如雪見工作站應正名為雪見管理站。
2. 新聞稿中提及雪見管理站遊客量較低，惟雪見的遊客量與觀霧相近，今年遊客量最高，預估可達 9 萬人次，是否可以分析遊客量對物種的影響？
3. p.5 提及「松本」是指何處，若有誤植應予以修正。
4. p.30 調查樣線圖中，若干樣線敘述有誤，例如(C)中 47 鄉道，應為苗 61 縣道，建議標示公里數並重新檢視各條樣線正確道路名稱。

(五) 陳俊山秘書：

1. 蛇類和蛙類都是很好的環境指標，是否建議哪些物種對環境或遊憩行為敏感，可作為環境指標。

(六) 楊模麟處長：

1. 應清楚標示研究調查範圍，例如國家公園區域範圍內、外，建議以國家公園計畫圖或是道路圖。
2. p.13 路殺調查分析中，應區分國家公園內、外紀錄與路殺率，若在國家公園範圍內高路殺率路段，本處可進行相關改善措施。
3. 本案新聞稿應著重於資源調查成果或注意事項，目前新聞稿初稿夜觀部分亦不符現行管理措施，也請避免秘境等字眼，請保育課再與受託單位溝通。

三、受託單位回應：

1. 報告內容用字錯漏處將依委員建議事項修正。
2. 過去日本將多稜攀蜥分五個亞種，臺灣是黃口亞種，但經由DNA 分析後台灣到日本共有七個系群，理論上應有七個亞種或將所有亞種合併。但因為系群與目前界定的亞種吻合程度非常低，且台灣本地即有三個系群(東部、北部、中西部)，實務上無法將其區分，因此目前認為分類地位上仍有待確定，暫時仍以多稜攀蜥稱之。
3. 本研究與吳老師努力量的比較，需再確認吳老師研究是否有努力量的原始資料，因本研究的努力量是以人時，而非人日，是否能夠相互比較需再確認。
4. 表說部份將依建議再調整及補充說明；二本松鞍部的現地照片，也將補充於成果報告中。
5. 有關對未來計畫實際作為的建議，目前較難以明確提出監測間隔年份的建議，而建議可作為指標物種的生物，以標蛇及兩種鈍頭蛇較為適合，因物種數量夠多才能進行時空變化之比較，此部分建議將納入成果報告中。
6. 有關不同年度研究相對數量部分，因每次調查時皆可記錄到青蛙的鳴叫聲，在期中報告時，本研究團隊已經能掌握青蛙的分布與種類，若每次調查皆逐筆紀錄，則紀錄筆數將大量膨脹，因此在期中報告後即將調查能量著重於爬行類，因此青蛙的調

查紀錄數量才會比過往研究少，兩生類中莫氏樹蛙較適合作為長期比較的對象，本團隊將嘗試與歷史研究成果進行比較。

7. 動物海拔分布趨勢是否變化，要以較常見的物種評估，不適合以罕見物種進行比較。
8. 哈特氏蛇蜥過去研究也僅有一隻路殺的紀錄，無法作為受環境變動影響的佐證。
9. 雪見地區的兩爬類皆不易觀察，本研究團隊曾嘗試將標蛇飼養於人工環境，但其較為敏感與脆弱，不適合養殖於人工環境，也因其特性，若要進行長期生態紀錄，標蛇為適合之對象。
10. 道路、地點名稱與調查範圍圖會再修正與統一用法。
11. 哪些物種對海拔、對遊憩行為較敏感，適合作為長期監測對象，將在成果報告中補充。
12. 將於成果報告中修正路殺調查的分析結果，也會再和保育課確認新聞稿方向與內容。

玖、會議結論：

- 一、本案工作進度與工作目標皆有達成，期末報告原則審查通過。
- 二、請依審查委員及與會人員所提供之意見修正，將修正意見及回覆情形之對照表納入成果報告書，並依契約規定期程繳交本案相關成果。

拾、散會：同日下午 16 時 45 分

附錄 13

「雪霸國家公園雪見地區兩生爬行相調查」
 期末審查會議委員意見回覆表

參、會議時間：109 年 12 月 15 日(星期二)下午 15 時 30 分

貳、會議地點：雪霸國家公園管理處第一會議室

參、主席：楊處長模麟

紀錄：董于瑄

肆、出席單位人員：詳如簽到單

委員	審查意見	回覆與辦理情形
林德恩 委員	1. 摘要提到主要目的是要瞭解遊憩壓力和全球暖化對當地兩爬的影響，但文中均未討論到全球暖化是否影響或分析討論。	1. 在修正的期末報告之中，我們已針對 2009 至 2020 年間的兩爬調查改變進行比較。 2. 然而，兩爬群落的改變可能很難光用遊憩壓力或全球暖化等單一因子進行解釋，因此我們將摘要的語意進行修正。原文：「以瞭解遊憩壓力與全球暖化對當地兩棲爬行動物群落的影響」。修正：「以利長期監測遊憩壓力與全球暖化對當地兩棲爬行動物群落的潛在影響」。
	2. 報告文字建議修正處將於會後提供。	已依委員建議修正。
	3. 解說員、解說志工、保育志工用法請確認(p.3)。	已依委員建議修正。
	4. 哈特氏蛇蜥應為中低海拔物種，非僅限中海拔。	已依委員建議修正。
	5. 台灣的多稜攀蜥是否為單系群？	過去的研究者曾將多稜攀蜥分五個亞種，主要由其分布的島嶼進行定義，而臺灣是本地特有的黃口亞種。然而經由 DNA 分析(Yang et al., 2018) 顯示台灣到日本之間共有八個系群，而且與目前界定的亞種不吻合。由於台灣本地即有三個差異

		<p>甚大的獨立系群（東部、北部、中西部），三者呈現並系群（paraphyly）的關係，實務上無法將其區分，因此暫時取消黃口亞種，統一以多稜攀蜥稱之。</p>
	<p>6. 歷史調查資料呂 2003、吳 2009 的努力量為何？建議補充說明以利比對前後研究結果。</p>	<p>由於本研究的力量採計「人時」，而呂（2003）與吳（2009），均未留下詳細的人力紀錄，因此三次的調查報告在力量方面無法進行比較。</p>
	<p>7. p.11「數量上最優勢的兩棲類為盤古蟾蜍...等」，但 p.13 又提到秋冬物種被低估，例如梭德，換句話說，最優勢的不一定是盤古、莫氏和斯文豪。</p>	<p>1. 由於 2009 年與 2020 年的調查均缺乏冬季的紀錄，因此本問題較難驗證。另一方面，其實只有冬天缺乏調查，秋天仍然照正常方式進行。因此，將報告文字修正。原文：「可能會低估部分全年繁殖或是秋冬出沒的物種。」修正：「可能會低估部分全年繁殖或是冬季出沒的物種。」</p> <p>2. 在 2009 與 2020 年的調查中，梭德氏赤蛙在園區內外均無出現族群大發生的情形，因此在優勢度上應該不至於超越盤古蟾蜍的數量。</p>
	<p>8. p.13 應為圖 18，而非 19。</p>	<p>已依委員建議修正。</p>
	<p>9. 表 2 缺「特有種」標示。</p>	<p>已依委員建議修正。</p>
	<p>10. 建議補充未來監測頻率、SOP 和評估方式。</p>	<p>1. 有關對未來計畫實際作為的建議，目前較難以明確提出監測間隔年份的建議。</p> <p>2. 建議選取作為指標物種的生物，例如以莫氏樹蛙、標蛇、兩種鈍頭蛇等較常見之物種，納入時空變化之比較。此部分建議已加入修改後的成果報告。</p>
	<p>11. 因路殺不嚴重，建議不必刻意作路殺改善，頂多於進入國家公園邊界設立警示牌即可。</p>	<p>感謝委員的建議。</p>

董于瑄 技士	1. p.IV 中文摘要中「但是有部分中高海拔特有的物種，成為園區特色...」建議將哪些物種明確列出；並依據本案調查效率，補充兩生類與蜥蜴類群出沒的高峰。	較具特色的物種已依委員建議列出。不過兩生類與蜥蜴在數據上看不出明顯的出沒高峰，因此未能有定論。
	2. p.13 第四節路殺統計中統計分布位點應為圖 18(報告誤植為圖 19)，且未標註「表 11」，請予以修正。	已依委員建議修正。
	3. p.15 第七節教育訓練章節中，解說與保育志工出席人數文字敘述不清，請予以修正，另建議事項章節中，汶水工作站請改為汶水園區或汶水遊客中心。	已依委員建議修正。
	4. p.16 針對短期建議事項第 3 項，是否可提供司馬限林道、梅興產業道路與中 47 鄉道交會處現地照片。	已依委員建議，補上二本松鞍部的現地照片於附錄中。
	5. p.21、22 表 3 與表 4 歷年紀錄中，向等(2007)未於參考文獻中列出，請予以補充修正。	已依委員建議修正。
	7. p.50-58 請將彩圖等相關資料皆改為附錄形式整理。	已依委員建議修正。
	8. 報告書中各式圖表請加註資料來源(如：本研究資料)。	已依委員建議修正。
	9. 封面、書背及報告書內文格式請依相關規範格式酌予調整。	已依委員建議修正。
于淑芬 課長	1. 受託單位針對過去歷史調查計畫成果進行種類比較，除種類比較外，在數量上也有差異，例如 2009 年吳老師調查成果中國家公園內蛙類有 400 多隻、聯外道路有 500 多隻，而今年度的紀錄分別僅有 109 隻和 200 多隻，今年蛇類調查數量較多，但蜥蜴數量又較少，數量間差異否受環境改變影響嗎？	1. 其實蛙類在園區內的分布廣泛，每次調查時皆可記錄到相當數量的蛙類鳴叫聲。但因期中報告時，已大致掌握蛙類的分布與種類，若每次調查皆逐筆進行紀錄，其紀錄筆數將大量膨脹，並壓縮調查其他類群的時間。因此，在期中報告後將調查能量著重於爬行動物，導致蛙類的調查紀錄數量比過往研究少，並非蛙類數量真的有減

		<p>少。</p> <p>2. 蛇類數量的增加主要來自調查者技術的改善，可能並不代表族群量的上升。而蜥蜴在中高海拔地區本來就較難調查，因此過去兩次的報告數量都不多。</p> <p>3. 綜而言之，蛙、蜥、蛇三者的數量比例主要牽涉到調查者的調查目標</p> <p>，並不是受到當地環境的影響。</p>
	<p>2. 計畫成果中包含動物海拔分布相關敘述，這些動物出現在這些海拔，是否有往高海拔分布的趨勢？或分析與相同海拔的其他地區間的差異。</p>	<p>根據我們重新分析的結果，顯示大部分中高海拔的物種確實都出現海拔上限提升的情形。但是由於不同年間的調查強度並不相同，究竟是過去未發現？還是分布的海拔高度真的上升？背後的原因暫時無從得知。</p>
	<p>3. 是否有哪些分析可以指出園區環境改變影響物種的分布、數量及時序等，例如哈特氏蛇蜥今年並未記錄到，是否因環境改變而導致其消失？</p>	<p>哈特氏蛇蜥過去研究也僅有一隻路殺的紀錄，這個物種本來就是行蹤隱匿，靠機會才能觀察，無法作為受環境變動影響的佐證。</p>
卓孝娟 課員	<p>1. 民眾是否容易看到標蛇或鈍頭蛇，是否有設置解說牌的價值？</p>	<p>標蛇與鈍頭蛇行蹤均極為隱密，保護色良好，又是夜行性動物，一般民眾在現地目擊的機率幾乎是微乎其微。</p>
吳宗穎 主任	<p>1. 報告書中相關名稱請予以修正，例如雪見工作站應正名為雪見管理站。</p>	<p>已依委員建議修正，道路、地點與調查範圍圖會再修正成統一的名稱。</p>
	<p>2. 新聞稿中提及雪見管理站遊客量較低，惟雪見的遊客量與觀霧相近，今年遊客量最高，預估可達9萬人次，是否可以分析遊客量對物種的影響？</p>	<p>將依委員建議，與保育課重新修正新聞稿。此外，遊客量對物種的影響可能很難在短期內證明。</p>
	<p>3. p.5 提及「松本」是指何處，若有誤植應予以修正。</p>	<p>已依委員建議修正，道路、地點與調查範圍圖會再修正成統一的名</p>

		稱。
	4. p.30 調查樣線圖中，若干樣線敘述有誤，例如(C)中 47 鄉道，應為苗 61 縣道，建議標示公里數並重新檢視各條樣線正確道路名稱。	已依委員建議修正，道路、地點與調查範圍圖會再修正成統一的名稱。
陳俊山 秘書	1. 蛇類和蛙類都是很好的環境指標，是否建議哪些物種對環境或遊憩行為敏感，可作為環境指標。	雪見地區的兩爬類皆不易觀察。若要進行長期生態監測，建議以數量較多的莫氏樹蛙、標蛇、鈍頭蛇、白梅花蛇等，為較適合之對象。此部分已在成果報告中補充。
楊模麟 處長	1. 應清楚標示研究調查範圍，例如國家公園區域範圍內、外，建議以國家公園計畫圖或是道路圖。	已依處長建議進行修正。
	2. p.13 路殺調查分析中，應區分國家公園內、外紀錄與路殺率，若在國家公園範圍內高路殺率路段，本處可進行相關改善措施。	已依處長建議進行修正，並增加一段落，討論並比較國家公園內外的路殺情形。
	3. 本案新聞稿應著重於資源調查成果或注意事項，目前新聞稿初稿夜觀部分亦不符現行管理措施，也請避免秘境等字眼，請保育課再與受託單位溝通。	依此建議，將會再和保育課確認新聞稿方向與內容。