

# 武陵四秀線中高海拔哺乳動物與鳥類資源動態調查

成果報告書

受委託者：東海大學生命科學系

研究主持人：林良恭

協同主持人：Cara Lin Bridgman

研究助理：賴智恩

雪霸國家公園管理處委託研究報告

中華民國 108 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)

# 目次

目次	I
表次	II
圖次	III
摘要	IV
ABSTRACT	VI
第一章 緒論	1
第一節 研究緣起與背景	1
第二節 計畫目標	4
第二章 研究地區及調查方法	5
第一節 研究地區	5
第二節 研究方法	6
第三章 結果與討論	23
第一節 哺乳類	23
第二節 鳥類	71
第三節 遊憩影響評估分析	98
第四章 雪霸國家公園高山地區哺乳類比較	113
第五章 與水源地距離	119
第六章 結論與建議	121
第一節 結論	121
第二節 建議	122
參考文獻	125
附錄一：四秀物種名錄	127
附錄二、第二次期中審查意見及回覆	134
附錄二、第三次期中審查意見及回覆	141
附錄四、期末報告意見回覆	145

## 表次

表一、研究調查樣區及海拔高度	15
表二、2018 年度各類群各調查法時程	16
表三、2019 年度各類群各調查法時程	17
表四、紅外線自動相機位置及海拔	18
表五、自動錄音機位置及海拔	19
表六、2018 各樣區鼠籠捕捉調查的動物種類及隻數	41
表七、2018 各樣區豎琴網捕捉調查的動物種類及隻數	41
表八、2019 各樣區鼠籠捕捉調查的動物種類及隻數	42
表九、2019 各樣區豎琴網捕捉調查的動物種類及隻數	42
表十、2018 年 Anabat SD2 偵測器錄製的蝙蝠超音波筆數	43
表十一、2019 年 Anabat SD2 偵測器錄製的蝙蝠超音波筆數	44
表十二、2018 相機工作時數(小時)	45
表十三、2019 相機工作時數(小時)	46
表十四、2018 池有品田路線各相機樣點之哺乳類動物有效照片張數	47
表十五、2018 桃山喀拉業路線各相機樣點之哺乳類動物有效照片張數	48
表十六、2019 池有品田路線各相機樣點之哺乳類動物有效照片張數	49
表十七、2019 桃山喀拉業路線各相機樣點之哺乳類動物有效照片張數	50
表十八、2018 池有品田路線各相機樣點 OI 值	51
表十九、2018 桃山喀拉業路線各相機樣點 OI 值	52
表二十、2018 池有品田路線分月 OI 值	53
表二十一、2018 桃山喀拉業路線分月 OI 值	54
表二十二、2019 池有品田路線各相機樣點 OI 值	55
表二十三、2019 桃山喀拉業路線各相機樣點 OI 值	56
表二十四、2019 池有品田路線分月 OI 值	57
表二十五、2019 桃山喀拉業路線分月 OI 值	58
表二十六、2018 年沿線調查紀錄之哺乳類及鳥類	59
表二十七、2019 年沿線調查紀錄之哺乳類及鳥類	61
表二十八、2018 年池有品田鳥類物種 OI 值	78
表二十九、2018 年池有品田分月鳥類物種 OI 值	79
表三十、2018 年桃山喀拉業路線鳥類物種 OI 值	80
表三十一、2018 年桃山喀拉業路線分月鳥類物種 OI 值	81
表三十二、2019 年池有品田鳥類物種 OI 值	82
表三十三、2019 年池有品田鳥類物種分月 OI 值	83
表三十四、2019 年桃山喀拉業路線鳥類物種 OI 值	84
表三十五、2019 年桃山喀拉業路線鳥類物種分月 OI 值	85
表三十六、乾濕季多樣性指標比較	86
表三十七、鳥類調查結果與名錄比較	87
表三十八、2018 年桃山山屋及新達山屋與山屋所在樣區樣區 OI 值相關性分析	101
表三十九、2019 年桃山山屋及新達山屋與山屋所在樣區樣區 OI 值相關性分析	102
表四十、2018 年桃山山屋、新達山屋與池有品田路線、桃山喀拉業路線整體 OI 值相關性分析	103
表四十一、2019 年桃山山屋、新達山屋與池有品田路線、桃山喀拉業路線整體 OI 值相關性分析	104
表四十二、雪霸國定公園三個主要高山型計劃自動相機各年 OI 比較	115
表四十三、合併同一調查地區 2 年調查後平均 OI 值	116
表四十四、主要物種 OI 值與水源地距離相關係數	120

## 圖次

圖一、研究調查樣區範圍圖.....	20
圖二、捕捉調查樣區位置圖.....	20
圖三、蝙蝠超音波調查樣區位置圖.....	21
圖四、紅外線自動照相機樣區位置圖.....	21
圖五、鳥類定點調查樣點位置圖.....	22
圖六、自動錄音機樣區位置圖.....	22
圖七、2018 年 Anabat SD2 偵測器錄製的蝙蝠超音波時段分布.....	63
圖八、2019 年 Anabat SD2 偵測器錄製的蝙蝠超音波時段分布.....	64
圖九、2018 年池有品田分樣區 OI 值及分月 OI 值.....	65
圖十、2018 年桃山喀拉業分樣區 OI 值及分月 OI 值.....	66
圖十一、2018 年池有品田分樣區 OI 值及分月 OI 值.....	67
圖十二、2019 年桃山喀拉業分樣區 OI 值及分月 OI 值.....	68
圖十三、武陵山莊空拍畫面.....	69
圖十四、新達山屋空拍畫面.....	69
圖十五、桃山山屋空拍畫面.....	70
圖十六、2018 年池有品田路線樣區之鳥類物種數.....	95
圖十七、2018 年池有品田路線樣區之鳥類平均密度.....	95
圖十八、2018 年桃山喀拉業路線樣區之鳥類物種數.....	96
圖十九、2018 年桃山喀拉業路線樣區之鳥類平均密度.....	96
圖二十、2018 年鳥類錄音機各時間紀錄的聲音資料數量.....	97
圖二十一、2018 偶蹄目及靈長目動物的活動模式.....	105
圖二十二、2018 食肉目動物的活動模式.....	106
圖二十三、2018 桃山瀑布非野生動物的活動模式.....	107
圖二十四、2019 偶蹄目及靈長目動物的活動模式.....	108
圖二十五、2019 食肉目動物的活動模式.....	109
圖二十六、2019 桃山瀑布遊客的活動模式.....	110
圖二十七、2018 年新達山屋住宿申請通過人數與動物的平均 OI 值.....	111
圖二十八、2018 年桃山山屋住宿申請通過人數與動物的平均 OI 值.....	111
圖二十九、2019 年新達山屋住宿人數與動物的平均 OI 值.....	112
圖三十、2019 年桃山山屋住宿人數與動物的平均 OI 值.....	112
圖三十一、山羌於雪霸地區不同海拔 OI 值比較.....	117
圖三十二、臺灣野山羊於雪霸地區不同海拔 OI 值比較.....	117
圖三十三、臺灣獼猴於雪霸地區不同海拔 OI 值比較.....	118

## 摘要

雪霸國家公園於近十年，相繼進行雪山線、武陵遊憩區及大霸尖山線的資源再普查並更新物種名錄，本計畫乃針對武陵四秀線山域哺乳動物相（含嚙齒目、齧形目、翼手目及中大型哺乳動物）與鳥類進行調查，更新並補充動物資源名錄，並評估動物相對族群數量，比對過往調查及鄰近地區之相關動物資源研究資料。本計畫另評估登山遊憩壓力在本計畫調查範圍的影響，提供後續進行遊客與登山客管理及其他減輕野生動物影響之對策參考。

本計畫調查樣區主要以武陵四秀登山路線為主，調查線分為兩路線，第一路線以武陵山莊經三叉營地至品田山。第二路線為桃山登山口經桃山山屋後至喀拉業山，兩路線均規劃有 8 個樣站，調查方法包含薛曼氏陷阱捕捉法、沿線調查、豎琴網、蝙蝠超音波錄音、紅外線數位自動相機、鳥類固定半徑圓圈法及自動鳥音錄音機調查法。本計劃於 2018 至 2019 年完成共 21 次調查。

調查結果累計發現哺乳類 6 目 13 科 34 種，鳥類 5 目 30 科 68 種。在小型哺乳動物的捕捉調查中，以新達山屋森鼠捕獲數量最多達 21 隻次。蝙蝠超音波調查記錄共 15 種蝙蝠，加上豎琴網捕捉調查補充記錄 3 種，共計發現 18 種蝙蝠。自動相機調查結果發現山羌在海拔低於 2,700 公尺的樣站有較高平均 OI 值 (OI:45.48)，而高於 2,700 公尺的 OI 值為 12.55；臺灣野山羊多於海拔高於 3000 公尺以上的樣站活動(平均 OI 值 5.46)，在 3000 公尺以下 OI 值只有 1.7。高海拔的新達山屋樣站 2018 及 2019 年的平均 OI 值高達 6.67 和 13.67，當地可能為山羊分布熱點。

黃喉貂在新達山屋樣站 2019 年記錄平均 OI 值達 5.62，而 2018 也達 3.58。新達山屋樣區且記錄到白鼻心的出沒，2018 平均 OI 值達 8.4，2019 平均 OI 值下降為 7.42。鳥類部分在 2018 年八個樣站的固定半徑圓圈法調查結果中，平均密度約為 7.04 至 20.3（隻數/公頃）。物種數量越往高海拔有越少的趨勢，利用鳥類自動錄音器及生物多樣性指標分析，顯示濕季鳥類多於乾季。藍腹鵲常見於武陵農場至池有品田山登山口的路徑，2018 年 OI 值為 1.39，2019 為 1.50。

遊憩影響評估根據 OI 值與山屋住宿人數作 Pearson 相關性分析顯示山羌與

黃喉貂和住宿申請通過人數呈正相關，而臺灣野山羊與住宿申請通過人數呈負相關。

比較雪霸國家公園範圍內三個高山地區雪山、大霸尖山及武陵四秀之大型哺乳動物資源，山羌於大霸尖山地區有最高的 OI 值，且是武陵四秀的兩倍（49.57 比 24.59）；臺灣野山羊則於雪山地區有最高 OI 值，亦為武陵四秀的兩倍（7.77 比 3.15），且於大霸尖山地區於 2000 公尺有最高 OI 值；臺灣獼猴在大霸尖山 OI 值為 3.58，而武陵四秀為 1.54。就哺乳動物物種數，大霸尖山 18 種、武陵四秀 16 種及雪山 12 種。水鹿未見於武陵四秀地區，黑熊只發現在大霸地區。食肉目動物雪山地區出現物種數最少，未見黃喉貂、白鼻心及食蟹獾。

關鍵詞：武陵四秀、海拔梯度、動物調查

## ABSTRACT

Shei-Pa National Park is an alpine National Park in Taiwan. Wuling Quadruple Mountains are four high mountains located on the northern edge of the Wuling farm. The mountain area has not been reviewed since the implementation of a large mammal resource survey in 1994. The project plans to investigate the mammalian fauna and birds in the mountainous areas of Wuling Quadruple Mountains to update the list of animal resources. We also want to evaluate the relative population numbers and dynamics of animals and compare the data collected from previous surveys and related integration studies in neighboring areas. To understand how mammals and bird resources in the region are affected by mountaineering activities. The study area was divided into two parts. The first part was from Wuling Cabin to Pintian Mountain, about 9.9 km. The second part was from Trailhead of Tao Mountain to Kalaye Mountain, about 9 km. A total of 15 survey sample stations were set up. Surveying and monitoring have been conducting in six ways: Transect survey, Circular-plot survey, Mark-recapture survey, Auto-camera survey, Bat Ultrasound survey and birds sound recording survey. The survey was completed a survey of all sample stations every two months.

The survey results show that there are 34 species of mammals and 68 species of birds. In the captured survey of small mammals, the number of captures in Xinda Hut is up to 12 times. The bat species are captured by the harp trap in 7 species of 22 times, and additionally, 11 species were recorded in the ultrasound survey. It is recommended that future surveys be carried out with capture and ultrasonic surveys. The results of the automatic camera survey revealed that the mountain ridges were located at a lower than 2,500 meters above sea level, while the Taiwan serow was more than 2,700 meters above sea level, the average OI value of the CP07 Xinda Hut and the TK05 Taoshan Hut was as high as 13.67 and 2.87. The highest OI value of up to 5 species of animals in the TK06 Shilunshan, which is a

good forest environment. The average OI value of the Yellow Throat Marten in the Xinda Hut reached 5.62 in 2019, which is more than Snow Mountains and Dabajianshan area. And found the high OI value of masked palm civet around Xinda Hut with an average OI value of 8.4 in 2018 and recorded activity of carrying cub, but it slight decrease to 7.42 in 2019.

In the bird part of the eight stations, the average density is about 7.04 to 20.3 (individual/ha) in 2018, and the number of species is lower in higher altitudes. In the automatic camera recording, there are 4 species of birds that are not recorded in another survey method. Analysis the birds sound recoding data showed, the birds' diversity in the wet season is high than the dry season.

According to the photo of Muntjac, Taiwanese serow, and Taiwanese macaques, during the non-holiday time was significantly higher. At the peak of 9 to 13 hours when the visitors of Taoshan Waterfall were more frequent. Additionally, analysis of the number of guests in Xinda Hut and Taoshan Hut with camera traps result by Pearson correlation Analysis, showed the guests had negated effect with Taiwanese serow.

Compareing 3 high mountain area in Shei-Pa National Park, Xueshan Mountain , Ta Pa Chien Mountain and Wuling Quadruple Mountains, the results showed Formosan Reeve's muntjac has the high OI in Ta Pa Chien Mountain and almost double of Wuling Quadruple Mountains (49.57:24.59); Formosan Serow in Ta Pa Chien Mountain OI was also double of Wuling Quadruple Mountains(3.58:1.54); Taiwan Macaque OI in Ta Pa Chien Mountain was 3.58, compare the OI in Wuling Quadruple Mountains only 1.54.

Keywords: Dabajian Mountain, Altitudinal Gradient, Resource Monitoring

# 第一章 緒論

## 第一節 研究緣起與背景

### 壹、研究緣起

屬於臺灣高山型國家公園的雪霸國家公園，位處雪山山脈，園區地形多變，除區段性的造林外，多為林相良好之天然林。其中武陵四秀指的是在武陵農場北緣的四座百岳，由西至東，依序是品田山(3,524公尺)、池有山(3,303公尺)、桃山(3,325公尺)與喀拉業山(3,133公尺)，長約十公里的高聳稜脈，是屬於雪山山脈向東北延伸鋪展的主脊稜脈中的一段，而此登山路線主要是以武陵農場為起迄點。武陵農場區域內之山谷大致呈南北走向，東側谷地臨七家灣溪流、西側為雪山主峰及雪山北峰主稜，因受桃山溪及池有溪、品田溪與桃山西溪之沖刷與切割作用影響，形成以河谷為主的地形景觀，武陵山莊至桃山瀑布鄰近範圍的坡度大部分以五級坡（40-50%）為主，其他部分溪流谷地坡度多在三級坡以下（30%以下）。七家灣溪全長約 15.3 公里，位於武陵地區的北方，集水面積約 5,603 公頃，由源自雪山的桃山西溪以及桃山的桃山溪二條支流匯流於武陵吊橋附近，而後貫流武陵河谷再與武陵溪及有勝溪匯聚成現今大甲溪。武陵谷地因受海拔高度變化之影響，主要含括有涼溫帶針闊葉林、冷溫帶針葉林、亞高山針葉林、以及高山寒原等植物林相，北谷河階地則有武陵農場的人工蔬果區，以果樹類較多，蔬菜類次之。此外，於民國 50 及 70 至 80 年代期間，曾進行兩次大面積的林相變更，以種植臺灣二葉松、臺灣杉、香杉、雲杉、紅檜、大葉楠、臺灣赤楊等植群為主。

雪霸國家公園於近十年內，相繼進行雪山線、武陵遊憩區及大霸尖山線的資源再普查並更新物種名錄，致力於高山地區動物之保育研究、生物多樣性維護及生態教育，園區內的動物資源非常豐富。環境生態調查主要是以調查

(inventory) -瞭解當地的環境與生態特性，描述某生物性或非生物性資源的狀態，同時彙整既有資料以及收集新資料；並調查 (monitoring) -掌握定期性

或不定期的環境與生態資訊，增加「時間」維度，偵測資源狀態的改變或趨勢，通常是隨著時間針對同樣的地點進行重複調查，以達到環境生態調查之目標（李培芬，2007）。因此自然資源的調查是國家公園的重點任務之一，國家公園之調查與調查計畫的主要目標包括調查區內之自然資源、調查生態系或物種以瞭解其動態、將調查之資訊應用於國家公園之經營管理決策、分享生態資料與資訊。

武陵四秀線為七家灣溪國家級重要濕地的北界與上游區，目前仍是雪霸熱門登山路線之一。七家灣溪重要濕地位於臺中市大甲溪上游七家灣河流域，範圍包含七家灣段、七卡段、桃山段、羅葉尾段、武陵段、四季段及池有段之土地，面積計有 7,230.0578 公頃，以山稜、溪谷等自然地貌為界，涵蓋大甲溪事業區第 24 林班（扣除 1 至 8 小班）、25 至 37 林班。由於七家灣溪水質清澈，水溫維持在攝氏 16 度的低溫環境，而成為櫻花鉤吻鮭的棲息地，但早年由於人為與自然因素之影響，棲息環境日益惡化，曾造成原先廣布於大甲溪上游合歡溪、雪山溪（武陵溪）、南湖溪、司界蘭溪、有勝溪與七家灣溪等支流，只剩下七家灣溪及雪山溪下游約 7 公里長的溪段，可見其蹤跡，且族群量銳減。為加強保護七家灣溪水域環境及臺灣櫻花鉤吻鮭，雪霸國家公園及林務局特於七家灣溪臺灣櫻花鉤吻鮭數量較多之河段，劃設核心保育區，著重水質與水量之管理。

然而為加強保護七家灣溪重要濕地，除針對臺灣櫻花鉤吻鮭及其水域環境的保護外，應加強周邊環境之基礎生態資料的建立，然雪霸國家公園雖有建立武陵地區長期生態調查及生態模式，但自 1994 年執行過武陵地區（含武陵四秀線）大型哺乳動物資源調查後至今未再進行複查。過往資源調查類群除大型哺乳動物，未涵蓋其他哺乳動物類群與鳥類，近年所辦理雪山線及武陵遊憩區動物相調查亦未涵蓋此區域，因此本計畫擬針對武陵四秀線山域哺乳動物相（含嚙齒目、齧形目與翼手目等）與鳥類進行調查，以更新並補充動物資源名錄，評估動物相對族群數量與動態，並比對過往調查及鄰近地區之相關整合研究資料，了解此區域哺乳動物與鳥類資源受登山活動行為影響程度。另評估登山遊憩壓力對七家灣溪重要濕地環境的影響，以及後續進行總量管制及其他減輕衝擊之對策。

## 貳、前人研究

林曜松等（1989）進行雪山、大霸尖山地區動物生態資源先期調查研究時，其中調查範圍含括武陵地區至池有山，並於整個雪霸國家公園調查範圍內共記錄有 32 種哺乳類、97 種鳥類、14 種爬蟲類、6 種兩生類及 89 種蝴蝶。

李玲玲（1994）於武陵四秀線針對四種大型哺乳動物族群與習性之研究，主要以固定調查樣線兩側 10 公尺寬之區域進行獸跡紀錄，發現臺灣野山羊數量較多分佈亦廣，其他如臺灣黑熊、臺灣野豬及水鹿則十分少見，另紀錄有山羊、臺灣獼猴及黃鼠狼等動物排遺，然此研究計畫受執行期限影響缺乏夏季的資料。

袁孝維（1995）進行武陵地區登山步道沿線野生動物景觀資源調查時，以穿越線法共紀錄有鳥類 91 種，包含 31 種保育類鳥種，其中在主樣線的桃山瀑布樣線 9 次調查共紀錄有 64 種鳥類，包含 17 種保育類鳥種；而在副樣線的武陵四秀樣線 2 次調查共紀錄有 27 種鳥類，包含 9 種保育類。

由林幸助（2004-2012）主導於武陵地區進行長期生態調查的調查中，小型哺乳動物由吳聲海等人累計捕捉調查發現共有 7 種，而在水生生物調查有意外捕獲保育類的水鼈，因此小型哺乳動物共計有 8 種。另外鳥類由孫元勳等人針對七家灣溪鳥群聚組成和分布探討颱風的影響所進行的調查。

另外孫元勳等人（2009）於武陵地區包含武陵山莊等多處進行野貓移除對鳥類數量與活動的影響調查中，鳥類相調查共紀錄有 34 種。隔年孫元勳等人（2010）於相同樣點紀錄鳥類相共有 40 種。

吳海音等（2002）進行有勝溪上游動物相的調查時，於武陵七家灣溪兩岸紀錄有 4 種鼠類、2 種鼈鱉及 69 種鳥類。吳海音等人（2008）進行思源埡口地區野生動物生態調查時，共捕獲 8 種小型哺乳動物，另在溪流水生生物的調查中，曾於有勝溪的思源二號橋、蘭陽溪的美優橋及則前橋捕獲保育類鼈形目的水鼈。其他哺乳動物則有山羊、臺灣獼猴、黃鼠狼、白面鼯鼠、鼯鼠、赤腹松鼠、長吻松鼠與條紋松鼠等的痕跡或出現記錄。鳥類則是共記錄到 32 科 96 種，共包括 14 種特有種、35 種特有亞種，保育類則是有 23 種名列其中。其中發現在較高海拔地區活動的火冠戴菊鳥、金翼白眉及臺灣朱雀等於冬季會出現

在海拔高度低於 2000 公尺的地區，顯示海拔高度約 2000 公尺的思源埡口地區可能作為高海拔鳥類在雪山山脈和中央山脈間擴散的廊道。

林良恭等（2009-2013）進行雪山線的哺乳類動物調查時，以網具捕捉、自動照相機及超音波偵測器等調查方式累計共紀錄有 30 種哺乳類動物，其中保育類動物計有 6 種，而高海拔較少進行調查的翼手目動物則記錄有 10 種。孫元勳等（2009-2013）同時期也在進行雪山地區鳥類群聚與生態研究，利用樣區法調查累計在雪山地區共記錄到 96 種鳥類，除了發現登山客廚餘對於臺灣朱雀的健康可能有影響外，也發現氣溫為影響栗背林鴿、鷓鴣及深山鶯等 3 種鳥種密度變化的主要因子，且和當地的昆蟲量呈高度相關。此兩大類群的調查範圍皆包含位於武陵地區的雪山登山口。

## 第二節 計畫目標

本調查針對以武陵地區及武陵四秀線作為研究區域，以武陵山莊至武陵四秀的海拔高度及不同林相植被為依據進行動物相普查。調查對象涵蓋哺乳動物及鳥類，調查結果除詳列物種名錄外，並將分析海拔梯度的分佈變化，以及動物的相對族群數量與動態。本計畫成果將提供雪霸國家公園在未來保育政策、教育解說及經營管理上之參考依據。

整體計畫目標為：

1. 以武陵地區與武陵四秀山區作為研究地區，以武陵-四秀山區的海拔高度及不同林相植被為依據進行鳥類調查與各哺乳動物物種數量、相對數量、分布及多樣性指數分析。
2. 比對過往調查及本處於鄰近之雪山地區之整合研究資料，了解此區域哺乳動物與鳥類資源受登山活動行為或其他環境因子影響程度。

## 第二章 研究地區及調查方法

### 第一節 研究地區

本計畫調查樣區主要以武陵山莊為起點，可經由池有品田登山步道及桃山登山步道登頂至武陵四秀的四座山頭。經本團隊現地調查後，將調查路線分為兩大路線，第一路線路線（池有品田路線）以武陵山莊經三叉營地至品田山，包含池有山登山口至桃山瀑布及池有山和新達山屋，路程約 9.9 公里。第二路線路線（桃山喀拉業路線）為桃山登山口經桃山山屋後至喀拉業山，包含桃山，路程約 9 公里（圖一）。

第一路線的調查樣區海拔範圍約在 1,800m 至 3,524m 之間，依據海拔高度不同，目前共設置有 8 個樣區，分別在武陵山莊 CP01 (1905~1918m)、品田及池有山登山口 CP02 (2209~2274m)、桃山瀑布 CP03 (2224~2230m)、池有 1KCP04 (2471~2544m)、池有 2.1KCP05 (2929~2973m)、三叉營地 CP06 (3223~3274m)、新達山屋 CP07 (3169~3170m) 及品田山前峰 CP08 (3401~3441m) (表一)。

第二路線的調查樣區海拔範圍約在 2000m 至 3325m 之間，同樣依據海拔高度不同進行選擇，但是在武陵山莊至桃山登山口的路段上，由於距離僅有 1 公里左右，因此樣線的起始點是從桃山登山口開始，設置共 7 個樣區，分別位於桃山登山口 TK01 (1974~1985m)、桃山 1K TK02 (2177~2324m)、桃山 2K TK03 (2626~2656m)、桃山 2.7K 停機坪-TK04 (2781~2862m)、桃山山屋 TK05 (3255~3303m)、詩崙山 TK06 (3176~3214m) 及喀拉業山 TK07 (3096~3127m)。另 2018 年 11 月補充新架設樣區於桃山山屋至三叉營地之陵線中段地區(TK08)(表一)。

以上兩路線調查樣區的各個樣區分別以海拔高度來看，位於海拔 1,900 至 2,500 公尺的 CP01~CP03 及 TK01~TK02 五處樣區主要是針闊葉混合林，以殼斗科及樟科植物為主（如紅楠、臺灣紅榨槭、臺灣赤楊、青楓、栓皮櫟等），同時兼具有臺灣二葉松、臺灣杉、香杉等林相。而海拔 2500 至 3000 公尺間的

CP04~CP05 及 TK03~TK04 四處樣區，林相則以鐵杉、華山松、高山櫟等最為常見。海拔 3000 公尺以上的 CP06~CP08 及 TK05~TK08 的 7 處樣區，主要植物組成為玉山圓柏、森氏杜鵑、冷杉、玉山小蘗、玉山箭竹、高山兔兒草、巒大花楸、玉山白珠樹、沙參、臺灣百合等。

## 第二節 研究方法

本研究主要以含薛曼氏陷阱捕捉法、沿線調查、蝙蝠豎琴網、蝙蝠超音波錄音、紅外線數位自動相機、鳥類自動錄音機調查等六種方式進行調查，另外僅 2018 年實施以固定半徑圓圈法作為鳥類密度，本計畫目標至少每 2 個月進行一次調查，但是考量同一時間完成所有樣區的調查需耗費較多人力及時間的情況下，將調查分成單數月及雙數月進行；單數月調查時從武陵山莊為起點，沿池有山登山步道經三叉營地一路調查至品田山，然後返回至三叉營地後沿原路線下山。雙數月份的調查同樣是從武陵山莊出發，但是以桃山登山口作為起點，經由桃山登山步道沿路進行調查至喀拉業山及桃山山屋至三叉營地連接線，接著返回到桃山後沿原路線下山。以此交錯月份進行兩條不同調查路線以涵蓋武陵四秀線之樣區。

本計畫於 2018 年 3 月開始進行調查至 2019 年 11 月止，各類群物種調查之詳細時程及方法分述如下（見表二及表三）。

### 壹、哺乳類

#### 一、 捕捉調查

##### 1、嚙齒目及齧形目動物

此調查除了以海拔做為考量外，另外為了考量有無人為活動的影響，選擇樣區包含各宿營地以及水源或水池周邊森林環境進行，選擇有 7 處樣區，分別為第一路線樣區有 4 處：武陵山莊、桃山瀑布、池有 2.1K、新達山屋；第二路

線樣區有 3 處：桃山 1K、桃山 2.7K 停機坪及桃山山屋（圖二），其中池有 2.1K 及桃山 1K 為較無人為干擾樣區，其餘皆屬有人為干擾的樣區。武陵山莊設置位置為武陵山莊後方吊橋前的森林中，新達山屋與桃山山屋架設在山屋門前向左及向右延伸的步道上，桃山瀑布樣區架設在自瀑布方向向涼亭步道以及自涼亭方向武陵農場步道上，無人為干擾樣區樣線架設在登山步道路線上。

各樣區選擇 2 條固定 10 公尺間隔樣點之 100 公尺長的進行調查陷阱設置，兩樣線間距離約 50 公尺，每個樣區設置 20 個捕捉器具，捕捉器具為薛爾曼式活捕捉器（Sherman live trap）。每次調查皆進行至少一夜的調查，於次日早晨檢查，捕獲動物除記錄物種種類、性別、體重和剪腳趾編號並保存其少量體表組織（耳及腳趾）以供日後進行遺傳結構相關分析，採樣後於原捕捉點釋放動物。

因過去武陵地區七家灣溪有多次保育類水鼩的捕獲紀錄，本研究亦於桃山瀑布樣區進行調查，由於以籠具捕捉水鼩的經驗多半回收個體容易死亡，為避免動物死亡，因此本研究在調查初期時利用毛髮陷阱進行調查，但是由於效果不佳，因此於 2018 年 9 月份調查時改利用自動照相機以錄影模式進行調查，每次調查時共設置 1 台相機，利用相機腳架貼近地面的低角度方式進行架設，在相機拍攝範圍內利用米飯加上鰻魚粉的腥味當作誘餌吸引水鼩前來進行拍攝，於當月調查結束時回收相機，每次調查皆能收集 1 至 2 日的資料。

## 2、翼手目動物

此調查考量網具重量及搬運困難之因素，主要選擇距離宿營地近的地方，另外因桃山瀑布環境潮濕可能較為適合蝙蝠棲息，因此選擇樣區為武陵山莊 CP01、新達山屋 CP07、桃山山屋 TK05 及桃山瀑布 CP03 等 4 處（圖三）。

使用調查工具為豎琴網（Harp trap），每個樣區各設置一具進行捕捉，設置時間為下午 6 點前至第二天早上 8 點，單數月份進行武陵山莊、桃山瀑布及新達山屋三處之調查，雙數月份則進行桃山山屋之調查，每次調查進行至少一夜的捕捉，次日檢視有無蝙蝠，記錄辨識物種種別、性別、計算數量後，採取少量翼膜組織留存供後續遺傳結構分析，接著以翼環編號後於原地釋回。

因新達山屋及桃山山屋自 2018 年 3 月至 2019 年 2 月都沒有捕捉記錄，因

為山屋現場環境缺乏適合架設豎琴網的森林環境，不適合架設豎琴網，同時此樣點同時也有進行蝙蝠超音波錄音，並且蝙蝠超音波錄音有遠較豎琴網多的調查數據，考慮人力及更合理地利用工作時間，這兩樣點自 2019 年 3 月取消架設豎琴網，改為只進行蝙蝠超音波錄音調查。

## 二、 蝙蝠超音波錄音調查

### 1、超音波錄音調查

此調查方法主要是針對翼手目蝙蝠類的調查，選擇在宿營地周邊的樣區，分別在武陵山莊、桃山瀑布和新達山屋，以及桃山 2.7K 停機坪和桃山山屋等樣區進行，共設置 5 個主要錄音樣區（圖三），同樣點同時架設豎琴網，記錄器放置位置為豎琴網旁離豎琴網距離不超過 20 米的平台上。調查工具為蝙蝠超音波記錄器（AnaBat SD2. Compact Flash Bat Detector, Titley Electronics, Australia）。每次調查各樣區皆進行整夜錄音記錄蝙蝠的音頻，架設時間為當天下午 5 點前架設，並於早上 8 點後收回，以涵蓋整晚蝙蝠可能活動的時間，並與物種種類超音波標準音頻（鄭錫奇和周政翰，2007）比較以判斷蝙蝠物種。

### 2、錄音分析

透過整夜的錄音可區分各時段錄到的蝙蝠音波，分析各物種的活動模式，比較各個樣區的蝙蝠活動模式差異，以及樣區間物種種類及數量的差異。因為有部分物種尚未健全標準音頻或難以分辨，本計劃蝙蝠超音波分析是交由臺灣蝙蝠學會進行分析定出物種，本調查另外與豎琴網捕捉結果進行比較，以互補增加調查資料完整性，並計算各調查樣區的翼手目動物種類，進一步更新翼手目動物名錄。

### 三、 紅外線自動相機調查

#### 1、照片記錄

依據上述樣區的選擇條件，此調查於所有選定的樣區進行，第一路線樣區 8 處，第二路線樣區 8 處，共計 16 處樣區（表四）（圖四），為了更完整的涵蓋調查四秀地區，於 2018 年 11 月在三叉營地至桃山山屋之間增設兩台相機設置第二路線的第 8 樣區。利用紅外線自動照相機記錄哺乳動物的出沒，使用的相機型號為 KeepGuard KG780NV 及 KG790NV，每個樣區於周圍森林環境設置 2 台相機進行經過動物的照片拍攝，此 2 台相機盡可能選擇不同的林相棲地類型，且各樣區的 2 台相機距離皆超過 100 公尺以上，若周遭皆無不同林相則將選擇不同方位，自動相機架設在樹幹 40cm-100cm 高度上，動物經過一經觸發連續拍攝 3 張照片，以增加拍攝動物機會，每次拍攝後延遲 30 秒後再進行下一次拍攝，以減少錯誤觸發連續空拍機會。

每次調查時皆進行經過路徑上的相機資料回收並更換相機電池及記憶卡。有效照片計算以半小時作為同一筆資料，除非可明確確定為不同個體，如雌雄、成幼及體型，其中臺灣獼猴有效照片計算為計算照片中的個體數作為有效照片數，半小時內且無法區分為明顯不同個體都會計算為同一個體，經由定期的拍攝可評估該地區野生動物於當地活動的高峰時間與行為等重要生態資訊，同一樣區的 2 台相機會合併有效拍攝數及工作時間，以出現指數（Occurrence Index, OI）代表族群豐富度，計算公式為  $OI = (\text{半小時內有效照片數} / \text{相機有效工作時數}) \times 1000 \text{ 小時}$ （Pei, 1995）。

#### 2、影片紀錄

除了以自動相機進行照片的拍攝之外，經過 2018 年 5 及 6 月份兩次照片資料回收後，依據動物出沒頻度較高、紀錄物種數量較多或是有較稀有物種出沒的樣點位置，選擇新達山屋架設一台錄影模式相機，進行動物影片的拍攝記錄動態的影像。

### 3、海拔高度的區分：

本計畫以海拔高度的不同，本研究將目前兩條樣線所設置的樣區進行區分，以 2000 公尺、2400 公尺、2700 公尺及 3000 公尺為分界，區隔出五大樣區：

- 1、W01：2000 公尺以下，包含樣區 CP01、TK01，
- 2、W02：2000~2400 公尺，包含樣區 CP02、CP03、TK02，
- 3、W03：2400~2700 公尺，包含樣區 CP04、TK03，
- 4、W04：2700~3000 公尺，包含樣區 CP05、TK04，
- 5、W05：3000 公尺以上，包含樣區 CP06~CP08、TK05~TK08。

## 四、 沿線調查

### 1、各種動物的痕跡調查

除上述各種捕捉調查外，於登山步道行進時以痕跡調查法記錄各類型的哺乳動物出沒痕跡，研究助理與嚮導兩人同時觀察，紀錄樣線每路段內路徑上兩側各 5 公尺範圍內有或無動物痕跡出現，包括活體目擊、足跡、食痕、排遺、聲音、屍骸、爪痕、磨痕與拱痕等，有則記為 1，如兩痕跡距離在 50 米內並為同一物種痕跡只記錄第一筆記錄，如為目擊且數量為一隻以上或身體特徵明顯可區分為不同個體(體型、體色、公母等)，則記錄目擊數量。各個痕跡分別記錄物種種類、數量、發現時間、發現地點、海拔及痕跡新舊狀態等資訊，以此調查結果補充各樣區以外地區的動物出沒紀錄，為了更清楚及簡單的表達，所有記錄的痕跡會歸納入最靠近的樣區的資料呈現與討論。

## 貳、鳥類

### 一、 固定半徑圓圈法調查

#### 1、圓圈法調查

此調查共選定 8 處樣區，分別為武陵山莊、桃山瀑布、池有 2.1K、新達山屋以及桃山登山口、桃山 2.7K 停機坪、桃山山屋、詩崙山。以每個樣區為起點或中心點，選擇 6 個間隔 100 至 200 公尺的不同樣點進行以避免重複紀錄（圖五）。因受限步道爬升行進需花費較多的時間，調查時間包含上午 7 時至下午 4 時。盡可能挑選天氣晴朗的日子進行（Robbins, 1981）。在調查時於每個設置的固定樣點停留 6 分鐘，記錄此期間所有目擊和聽到的鳥類的種類、數量、鳴唱方式和與觀察者距離的水平距離，對於持續於空中飛行之鳥類則不予以紀錄。因為調查時間分配的關係，本研究自 2018 年 9 月起不再進行固定半徑圓圈法調查，改為自動錄音機調查及紅外線相機自動調查法進行鳥類調查（圖五）。

### 二、 自動錄音機調查

#### 1、錄音調查

此調查共計有 14 個樣區（表五與圖六）。其中於 2018 年根據姜博仁等（2011）建立的鳥類錄音調查方法進行，2018 年春季 3 及 4 月份和秋季 9 及 10 月份完成該年度兩次所有樣區的調查，架設自動錄音機可以有效紀錄遷移鳥類及夜間鳥類的物種。因為錄音調查可同時記錄一整天不同時段的鳥類活動，較圓圈法調查可以涵蓋更廣泛的調查時間，且不會有圓圈法因不同樣點不同調查時間而難以比較的當問題，於 2019 年每月架設錄音筆記錄鳥（圖六）。

本研究主要使用的是 Sony PCM-M10，使用 32GB 記憶卡，錄音格式以 CD 品質之 16 bit 44.1kHz 的 PCM WAV 無壓縮格式錄音，頻率響應無壓縮格式錄音，頻率響應 20-22050Hz，麥克風使用其內建，錄音品質以人工監聽辨識，每次調查每樣區皆進行 1 次的錄音，每次錄製至少完整一天 24 小時，然而高海拔

調查點(CP07-08、TK05-06)，若受限行程與宿營地無法進行完整 24 小時錄音，但至少涵蓋下午三點到隔日上午九點的錄音，包含完整的夜間、日出與日落的主要動物較常發出聲音的時段。鳥聲錄音交由野聲環境生態顧問有限公司研究員吳禎祺進行辨認鳥種。

## 2、錄音分析

依據錄音調查結果將 14 個樣區的鳥類物種數及聲音資料筆數，比較各樣區在乾濕兩季節之間之差異，以 Shannon-Weaver 歧異度指標 ( $H'$ ) 及 Simpson 優勢度指標 ( $\lambda$ ) 等生物多樣性指標進行分析，指標公式如下：

$$H' = -\sum (ni/N) \times \ln (ni/N), (ni: \text{某種資料數}; N: \text{所有種資料數。})$$

$$\lambda = \sum (ni/N)^2, (ni: \text{某種資料數}; N: \text{所有種資料數。})$$

## 參、遊憩影響評估分析

### 一、動物一日活動模式

本研究首先將自動相機所拍攝之優勢物種的有效照片，依出沒時間不同作為區別，分析其一日間活動模式的不同，評估較有可能受到人為活動壓力影響的物種，尤其關注活動模式較偏為日行性的動物。

### 二、山屋住宿申請通過人數對動物的影響

利用雪霸國家公園管理處可取得的山屋住宿申請通過人數資料與各物種 OI 值進行分析，將山屋住宿申請通過人數與山屋樣區及全樣線平均 OI 值進行 Pearson 相關性分析，計算登山客與主要常見物種（山羌、臺灣野山羊、黃鼠狼、黃喉貂，白鼻心等）之相關係數及是否達顯著 ( $p \leq 0.05$ ，雙尾)，分析登山人數是否會對登山步道沿線的動物有所影響，如果相關係數達顯著，會把物種 OI 值進一步與桃山氣象站的月平均氣溫以及月平均降雨量進行 Pearson 相關性

分析，進一步理清是否與氣溫或降雨等環境因子有相關。

#### 肆、雪霸國家公園高山地區哺乳類比較

近十多年，雪霸國家公園陸續完成雪山、大霸尖山、及本計劃武陵四秀生態調查，取得完整而且珍貴的雪霸地區高山生態資料，為了更完整的了解雪霸各主要高山野生動物族群差異，本計劃比對 2009 至 2013 年”氣候變遷對雪山高山生態系之衝擊研究-雪山地區哺乳類群聚生態研究”，2016 至 2017 年”大霸尖山線中高海拔動物資源動態變化調查研究”。

其中”氣候變遷對雪山高山生態系之衝擊研究-雪山地區哺乳類群聚生態研究”為 5 年期計劃，但因為自 2012 年才全面改為數位自動相機，因此選擇 2012-2013 年資料作比對，三個高山型計劃都有 2 年完全資料，並把 3 高山型計劃 2 年自動相機資料合併計算平均 OI 值，以比較中大型哺乳動物物種數量及物種豐富度差異。

為了進一步比較 3 高山環境主要物種在不同海拔的分布是否有差異，選擇同時在高山環境都有記錄的且拍攝數較高的主要物種（山羌、臺灣野山羊、臺灣獼猴等）分析各海拔 OI 值，依據 3 個高山地區各樣區的海拔範圍區分為 2000 公尺以下、2001-2200、2201-2400、2401-2600、2601-2900、2901-3100、3101-3300 以及 3300 公尺以上共 8 分區，以了解物種在不同環境下分布高度是否有差異。

#### 伍、與水源地距離

水是所有生物不可或缺的資源，不同生物間用不同方式或來源取得生理代謝所需的水資源，有部分生物可以單純從植物攝取必須的水，也有部分動物攝取自雨水或自其他動物的組織中攝取，更多的是從溪流或湖泊取得水資源。武陵地區有武陵溪、桃山溪、七家灣溪、培克金溪等主要溪流，以及新達池、亞美池等水源地。為了解武陵四秀地區主要哺乳動物與水源地之關係，本調查利用池有品田線與桃山喀拉業路線 2 年的平均 OI 值，與各樣區中兩台自動相機距

離最近水源地的平均距離進行 Pearson 相關性分析，並計算其顯著值( $p \leq 0.05$ ，雙尾)，以了解兩者的關係，水源地資訊取自內政部國土測繪中心經建 3 版地圖。

表一、研究調查樣區及海拔高度

樣區	樣區名稱	離最近水源地 平均距離(M)	樣區編 號	海拔高度範圍 (M)
第一 路線	武陵山莊	66.5	CP01 <sup>*a</sup>	1905~1918
	品田及池有山登 山口 0K	264	CP02	2209~2274
	桃山瀑布(煙聲瀑 布)	57.5	CP03	2224~2230
	池有 1K	307.5	CP04	2471~2544
	池有 2.1K	458.5	CP05	2929~2973
	三叉營地	423.15	CP06	3223~3274
	新達山屋	6.15	CP07	3169~3170
	品田山前峰	638.42	CP08	3401~3441
第二 路線	桃山登山口 0K	65.5	TK01 <sup>*b</sup>	1974~1985
	桃山 1K	268.5	TK02	2177~2324
	桃山 2K	410	TK03	2626~2656
	桃山 2.7K 停機坪	345	TK04	2781~2862
	桃山山屋	532	TK05	3255~3303
	詩崙山	322	TK06	3176~3214
	喀拉業山	906.5	TK07	3096~3127
	桃山山屋至三叉 營地	236	TK08	3139~3206

\*a：CP 為池有山 (Chiyou Mountain) 及品田山 (Pintian Mountain) 的縮寫，

\*b：TK 為桃山 (Tao Mountain) 及喀拉業山 (Kalaye Mountain) 的縮寫

表二、2018 年度各類群各調查法時程

			樣區	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
哺乳類	捕捉調查	嚙齒目、鮑形目	CP01、03、05、07			V		V		V		V		
		嚙齒目、鮑形目	TK02、04、05				V		V		V		V	
		翼手目	CP01、03、07			V		V		V		V		
			TK05		V		V		V		V		V	
	紅外線自動相機調查	所有哺乳類	CP	V		V		V		V		V		
			TK		V		V		V		V		V	
	蝙蝠超音波錄音調查	翼手目	CP01、03、07	V		V		V		V		V		
			TK04、05		V		V		V		V		V	
	沿線調查	所有哺乳類	CP	V		V		V		V		V		
			TK		V		V		V		V		V	
	無人飛行機調查	臺灣獼猴 <sup>*b</sup>	CP01						V		V			
		偶蹄類 <sup>*c</sup>	CP07						V		V			
TK05									V		X			
鳥類	固定半徑圓圈法調查	所有鳥類	CP01、03、05、07			V		V						
			TK01、04、05、06				V		V					
	自動錄音機調查	所有鳥類	CP	V						V		V		
			TK01~TK06		V						V		V	
	沿線調查	所有鳥類	CP	V		V		V				V		
			TK				V		V				V	

\*a：用以與李玲玲（1994）調查進行比較。

\*b：針對武陵山莊周邊猴害進行臺灣獼猴的環境調查

\*c：針對稜線上偶蹄類動物的潛在分布調查

X：十月份調查當時起濃霧無法進行

表三、2019 年度各類群各調查法時程

			樣區	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月
捕捉調查	嚙齒目、鮑形目	CP01、03、05、07	V		V		V		V		V		V	
	嚙齒目、鮑形目	TK02、04、05		V		V		V		V		V		
	翼手目	CP01、03	V		V		V		V		V		V	
TK05			V											
哺乳類 紅外線自動相機調查	所有哺乳類	CP	V		V		V		V		V		V	
		TK		V		V		V		V		V		V
蝙蝠超音波錄音調查	翼手目	CP01、03、07	V		V		V		V		V		V	
		TK04、05		V		V		V		V		V		V
調查	所有哺乳類	CP	V		V		V		V		V		V	
		TK		V		V		V		V		V		V
鳥類 自動錄音機調查	所有鳥類	CP	V		V		V		V		V		V	
		TK01~TK06		V		V		V		V		V		V

表四、紅外線自動相機位置及海拔

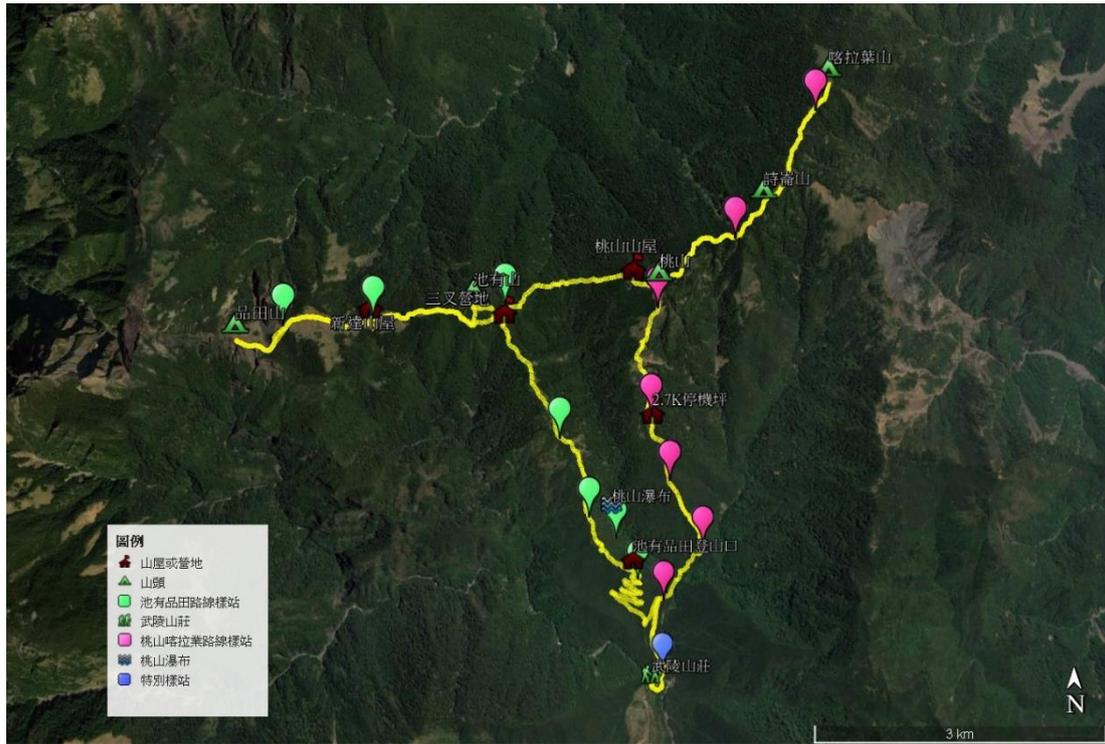
樣區編號	樣區名稱	相機編號	離最近水源地 距離(m)	海拔	座標 X*	座標 Y
CP01 <sup>*A</sup>	武陵山莊	CP01_1	55	1905 m	280403	2699409
		CP01_2	78	1918 m	280363	2699595
CP02	品田及池有山登 山口 0K	CP02_1	284	2209 m	280101	2700363
		CP02_2	244	2274 m	279926	2700516
CP03	桃山瀑布(煙聲瀑 布)	CP03_1	95	2230 m	279884	2700774
		CP03_2	20	2224 m	279834	2701030
CP04	池有 1K	CP04_1	280	2471 m	279574	2701000
		CP04_2	335	2544 m	279496	2701193
CP05	池有 2.1K	CP05_1	443	2929 m	279225	2701777
		CP05_2	474	2973 m	279137	2702017
CP06	三叉營地	CP06_1	426.3	3274 m	278673	2703010
		CP06_2	420	3223 m	278535	2702861
CP07	新達山屋	CP07_1	55	3170 m	277468	2702902
		CP07_2	81.30	3169 m	277441	2702858
CP08	品田山前峰	CP08_1	749.5	3401 m	276643	2702813
		CP08_2	527.35	3441 m	276510	2702599
TK01	桃山登山口	TK01_1	108	1949 m	280419	2700142
		TK01_2	21	1974 m	280503	2700331
TK02	桃山 1K	TK02_1	222	2188 m	280753	2700701
		TK02_2	315	2312 m	280622	2700903
TK03	桃山 2K	TK03_1	425	2602 m	281160	2701155
		TK03_2	395	2663 m	281127	2701379
TK04	桃山 2.7K 停機坪	TK04_1	370	2785 m	280127	2701994
		TK04_2	320	2862 m	280032	2702249
TK05	桃山山屋	TK05_1	539	3255 m	280070	2702983
		TK05_2	525	3303 m	279922	2703214
TK06	詩崙山	TK06_1	371	3214 m	280805	2703632
		TK06_2	273	3166 m	281231	2704053
TK07	喀拉業山	TK07_1	838	3096 m	281614	2704853
		TK07_2	975	3127 m	281709	2704995
TK08	桃山山屋至三叉 營地	TK08_1	226	3139 m	279498	2703244
		TK08_2	246	3206 m	279396	2703277

\*座標為 TWD97 格式

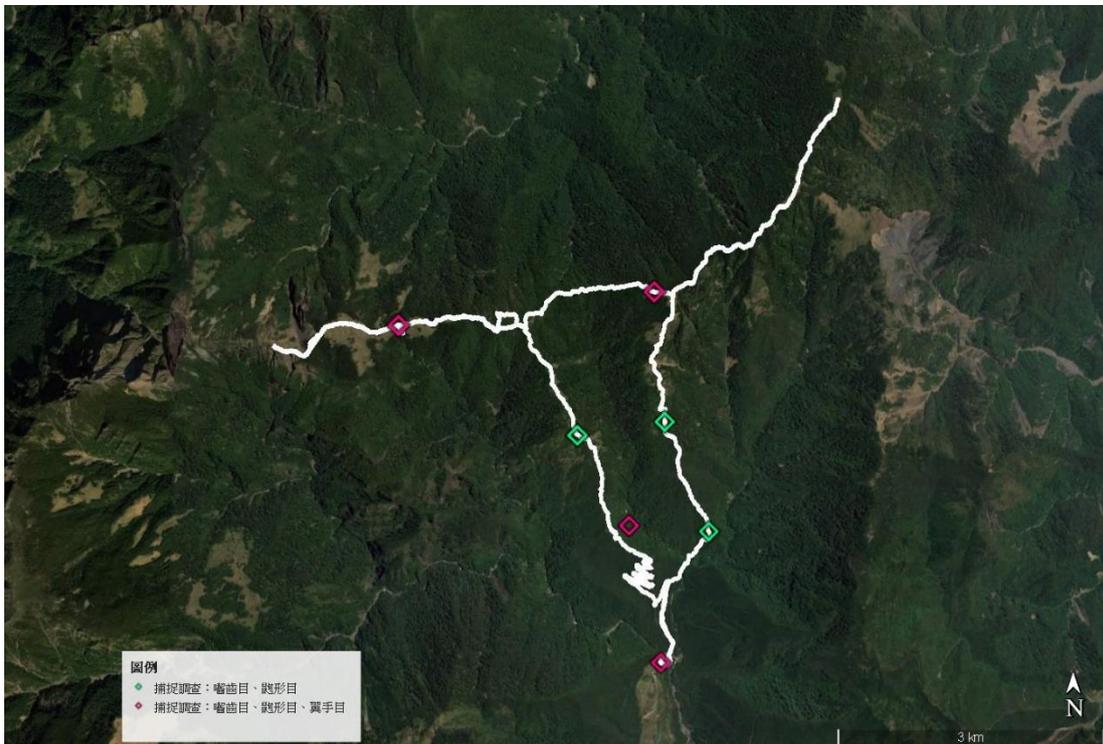
表五、自動錄音機位置及海拔

樣區編號	樣區名稱	海拔	座標 X*	座標 Y
CP01	武陵山莊	1979 m	281211	2699364
CP02	品田及池有山登山口	2219 m	280939	2700194
CP03	桃山瀑布(煙聲瀑布)	2223 m	280722	2700562
CP04	池有 1K	2566 m	280366	2700984
CP05	池有 2.1K	2896 m	280116	2701548
CP06	三叉營地	3218 m	279508	2702637
CP07	新達山屋	3186 m	278207	2702636
CP08	品田山前峰	3418 m	277512	2702606
TK01	桃山登山口	1943 m	281223	2699944
TK02	桃山 1K	2313 m	281465	2700716
TK03	桃山 2K	2675 m	281147	2701371
TK04	桃山 2.7K 停機坪	2873 m	280880	2702050
TK05	桃山山屋	3261 m	280914	2702789
TK06	詩崙山	3257 m	281204	2703256

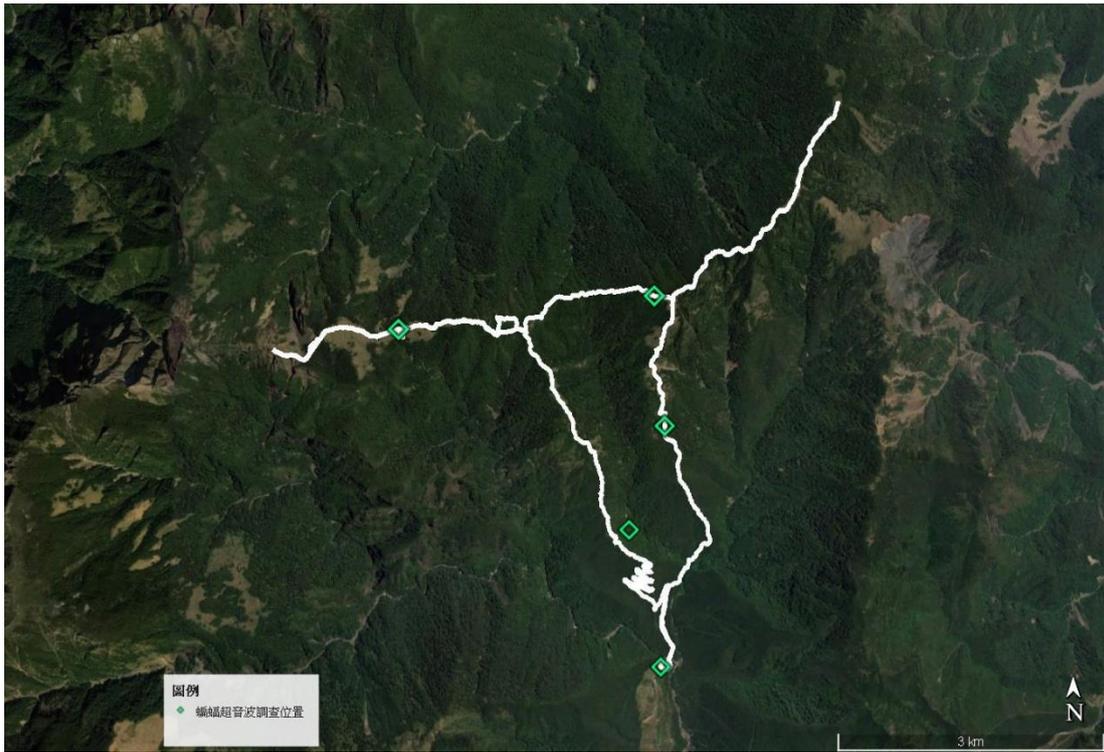
\*座標為 TWD97 格式



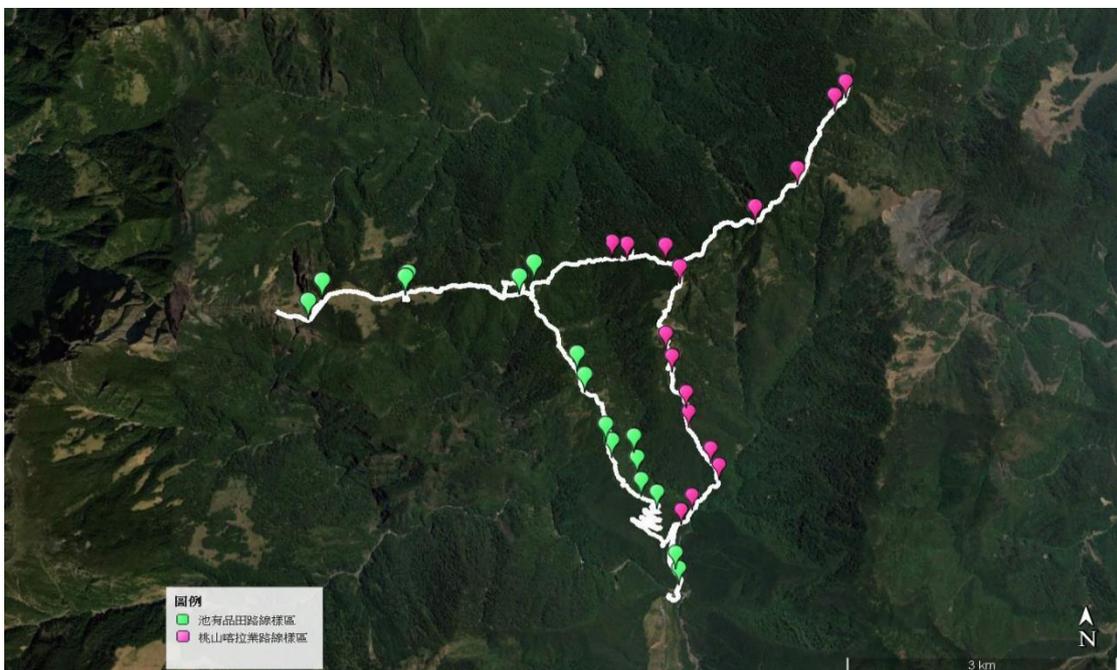
圖一、研究調查樣區範圍圖



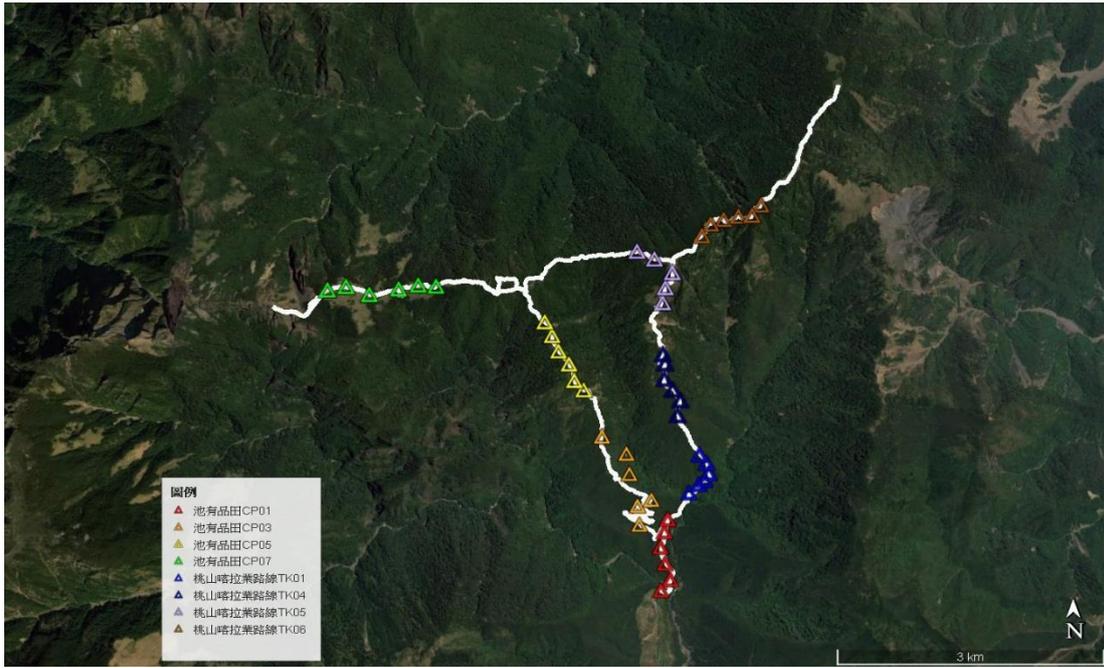
圖二、捕捉調查樣區位置圖



圖三、蝙蝠超音波調查樣區位置圖

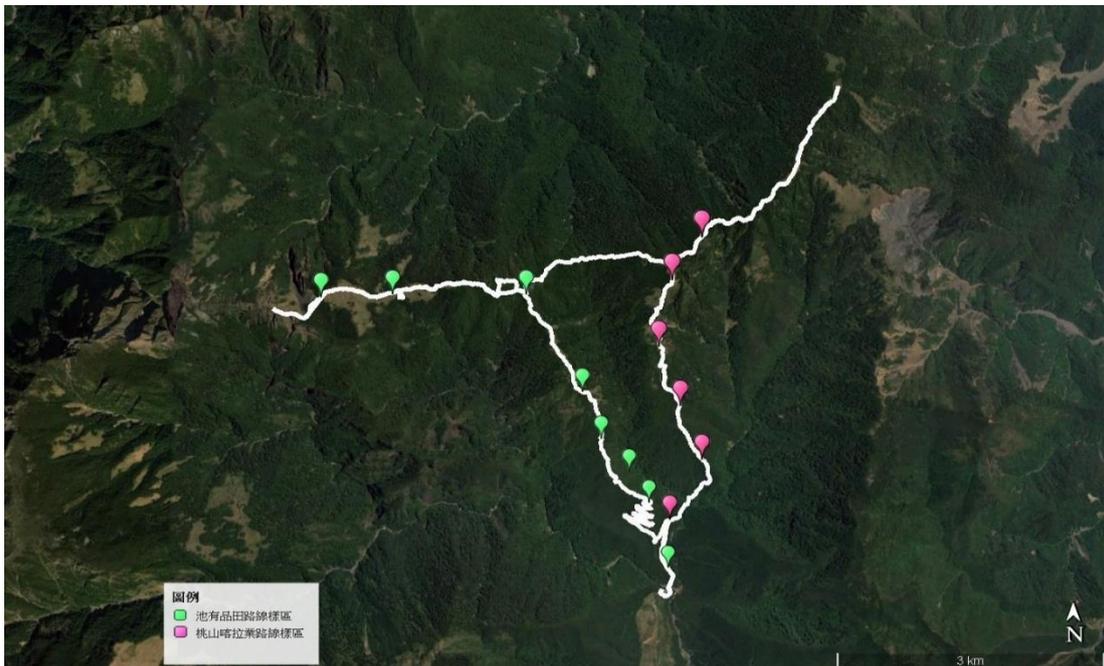


圖四、紅外線自動照相機樣區位置圖



圖五、鳥類定點調查樣點位置圖

(自 2018 年 9 月起取消此調查方法)



圖六、自動錄音機樣區位置圖

### 第三章 結果與討論

#### 第一節 哺乳類

##### 壹、捕捉調查

本計畫目前已進行 2018 年 5、7、9、11 月及 2019 年 1、3、5、7、9、11 池有品田路線共 40 夜捕捉，2018 年 6、8、10、12 月及 2019 年 2、4、6、8、10 桃山喀拉業路線共 27 夜的捕捉調查（表二、表三）。在 7 個鼠籠捕捉樣區中總共記錄 1 種齧形目動物，即長尾齧（*Episoriculus fumidus*）及 3 種啮齒目動物，即森鼠（*Apodemus semotus*）、高山白腹鼠（*Niviventer culturatus*）、巢鼠（*Micromys minutus*）。

而在 5 個豎琴網捕捉樣區中 2018 年共 20 夜捕捉，2019 年共 12 夜捕捉，共紀錄有 8 種翼手目動物，包含臺灣小蹄鼻蝠（*Rhinolophus monoceros*）、東方寬耳蝠（*Barbastella leucomelas*）、寬吻鼠耳蝠（*Submyotodon latirostris*）、長趾鼠耳蝠（*Myotis secundus*）、臺灣管鼻蝠（*Murina puta*）、黃胸管鼻蝠（*Murina bicolor*）和金芒管鼻蝠（*Harpiola isodon*）、臺灣毛腳鼠耳蝠（*Myotis fimbriatus taiwanensis*）。分年度調查結果分述如下（表六、表七）：

##### 一、啮齒目與齧形目小型哺乳動物捕捉

###### 1、池有品田路線結果

池有品田線於 2018 年共架設 16 夜捕捉調查，而在 2019 年共架設 24 夜捕捉調查。捕捉結果顯示池有品田地區啮齒目以森鼠為主要優勢種，兩年共計捕捉了 51 隻森鼠，占池有品田地區所有小型哺乳動物捕捉的 89.47%，其次為高山白腹鼠，共捕捉 6 隻個體，占這地區捕捉的 10.52%。其中森鼠捕捉情況，2018 年捕捉率為 1.0625 隻森鼠/每夜捕捉，而在 2019 年為 1.83 隻森鼠/每夜捕捉，而高山白腹鼠部分 2018 年為 0.25 隻/每夜捕捉，2019 年下降為 0.083 隻/每夜捕捉。在各捕捉樣區中，森鼠捕捉率最高的樣區為位在桃山瀑布的 CP03，共

捕獲 31 隻，平均捕捉率為 3.1 隻/每夜捕捉，其次為新達山屋 CP07，捕捉率為 1.5 隻/每夜捕捉，捕捉率最低的樣區位在武陵農場的 CP01，捕捉率為 0.4 隻/每夜捕捉，其中位在桃山瀑布的 CP03 在 2019 年捕捉率較 2018 年有所上升，該樣區 2018 年捕捉率為 1.25 隻/每夜捕捉，而 2019 年為 4.33 隻/每夜捕捉。高山白腹鼠只有在 CP03 與 CP07 各有 3 隻捕捉（表六、表八）。

在桃山瀑布 CP03 樣區利用自動相機調查七家灣溪濕地的水鼬部分，5 月份的第一次毛髮陷阱調查，並無採集到任何動物的毛髮，僅有一陷阱留有一顆應為森鼠的排遺。在 7 月時改用自動照相機配合鰻魚粉的氣味站引誘水鼬到相機前進行影像紀錄。自 2018 年至 2019 年共架設 9 夜錄影，影像部分拍攝到大量森鼠與高山白腹鼠受到米飯及鰻魚粉所設成的氣味站吸引而去取食，此外也有部分黃鼠狼去取食的影像，但並沒有拍攝到水鼬影像。

## 2、桃山喀拉業路線結果

桃山喀拉業地區 2018 年共進行 27 夜捕捉，其在 2018 年進行 12 夜捕捉，而 2019 年進行 15 夜捕捉。根據鼠籠捕捉調查結果，桃山喀拉業地區啮齒目主要優勢種為森鼠，共計捕捉了 40 隻，佔所有捕捉數的 90.9%，次為高山白腹鼠共計 2 隻，2 隻都同樣位在桃山山屋樣區 TK05，佔所有捕捉數的 4.55%，另外於 2018 年 6 月份時於 TK04 桃山 2.7K 停機坪捕獲 1 隻長尾鼬，以及在 2019 年 6 月捕獲 1 隻巢鼠記錄。森鼠捕抓情況在 2018 年為 0.91 隻/每夜捕捉，而 2019 年為 1.93 隻/每夜捕捉。捕捉率以桃山山屋的 TK05 樣區最高，平均為 2.66 隻/每夜捕捉，其中 2018 年為 1.5 隻/每夜捕捉，而 2019 年為 3.6 隻/每夜捕捉，次高的樣區位在 TK04 桃山 2.7K 停機坪，平均為 1.55 隻/每夜捕捉，如同 TK05，2019 年捕捉率較 2018 年高，2018 年為 0.75 隻/每夜捕捉，2019 年為 2.2 隻/每夜捕捉（表六、表八）。

## 3、整合結果

根據兩年薛曼氏陷阱捕捉結果顯示，森鼠為武陵四秀地區主要的優勢啮齒

目動物，共捕捉了 129 隻，占有齧齒目與鼯形目動物捕捉的 93.4%，在 2018 年占當年捕捉個體的 82.35%，而 2019 年上升為占當年捕捉的 96.19%，其次為高山白腹鼠，占捕捉數的 6.2%，其中高山白腹鼠在 2018 年占當年捕捉數的 14.7%，但在 2019 年下降為只占當年捕捉數的 2.85%。而捕捉個體最多的地方位在 CP03 桃山瀑布，兩年共進行 10 夜架設，共捕捉了 34 隻個體，平均每夜 3.4 隻次。其次為 TK05 桃山山屋，共進行了 9 夜架設，共捕獲 27 隻個體，平均每夜 3 隻次，及 CP07 新達山屋，共進行 10 夜架設，捕捉了 18 隻個體，平均每夜 1.8 隻次個體。從結果來看捕抓數量前 3 多的捕捉率，都位在人為活動較多的桃山瀑布、新達山屋及桃山山屋。這已是高山地區齧齒目的分布模式，r 即靠近人為干擾地區呈現數量集中情形(林良恭 2011, 2017)，未來可最為環境品質監測的指標物種。

## 二、翼手目捕捉

豎琴網部分 2018 年進行 16 夜捕捉，共計捕獲 25 隻蝙蝠，而 2019 年進行 12 夜捕捉，共計捕獲 9 隻蝙蝠。位在武陵農場的樣區 CP01 捕獲種類最多的蝙蝠，共有 5 種包括臺灣小蹄鼻蝠 2 隻、寬吻鼠耳蝠 5 隻、臺灣管鼻蝠 2 隻、黃胸管鼻蝠 1 隻、金芒管鼻蝠 2 隻，其次為位在桃山瀑布的 CP03，共捕捉 4 種蝙蝠，包括東方寬耳蝠 3 隻、寬吻鼠耳蝠 12 隻、長趾鼠耳蝠 5 隻、臺灣毛腳鼠耳蝠 2 隻、金芒管鼻蝠 1 隻。位在高海拔的新達山屋 CP07 及桃山山屋 TK05 共於 2018 年共進行了 8 夜的捕捉，但都沒有捕捉記錄。翼手目捕捉數量以寬吻鼠耳蝠最多，共計 17 隻，換算為 0.61 隻/每夜捕捉，並中 CP03 較 CP01 多(12 比 5)，次多物種為長趾鼠耳蝠共 5 隻，換算為 0.17 隻/每夜捕捉，全部位在樣區 CP03。然而在高海拔的新達山屋 CP07 與桃山山屋 TK05 樣區的調查則是皆未捕獲任何蝙蝠。

## 三、捕捉調查討論

森鼠占了所有地棲小型哺乳動物的 93.4%，明顯較第 2 多的高山白腹鼠

高，而森鼠捕捉數量前 3 高的樣區在 CP03 桃山瀑布(31 筆)、TK05 桃山山屋(24 筆)、CP07 新達山屋(11 筆)，三個樣區都是位在人為活動相對多的地區，其中桃山山屋與新達山屋經常會有登山客把廚餘倒在山屋後的森林或山屋旁的箭竹林中，而桃山瀑布有大量遊客，因為該地所設置垃圾桶為開放式垃圾桶，動物容易進入取食，森鼠可能受食物資源吸引而有較高的捕獲率。同樣位在靠近人為活動區的武陵農場 CP01，因為當地為了防止臺灣獼猴的取食，所有垃圾桶都已改為有特殊開關的密封式垃圾桶，動物不易進入取食，旁邊的旅館武陵山莊也有定期防鼠工作，這些都可能使當地森鼠族群較少。

翼手目動物所有捕捉都位在 CP01 及 CP03，這兩個樣區除了都位在較為茂密的森林外，也都同時位在山西溪及七家灣溪旁，是否近水源處可以提供較多的食物資料待進一步驗證，另外，桃山瀑布的捕捉後野放時，多次發現捕捉後野放的蝙蝠會飛進瀑布旁涼亭或建築頂端的空隙中，或許這些人為建築也提供了居住空間。桃山山屋與新達山屋於 2018 年的架設都沒有捕捉到蝙蝠，因山屋周邊的環境沒有會使蝙蝠於中低海拔飛行的樹冠層，不利於豎琴網的使用，在夜間也常觀察到蝙蝠飛行於較高空處並未飛近地面。

於 2018 年調查時在桃山瀑布多次目擊野貓出沒，並且於 2018 年 9 月時目擊野貓跳入豎琴網攻擊導致 1 隻蝙蝠死亡，但在 2019 年未再看見野貓出現在桃山瀑布地區，推測是向農場移動，因為武陵農場有大量流浪貓出沒，應注意其對野生動物的影響。

因為本調查所利用方法較多，所以架設在薛曼氏陷阱捕捉法的天數較少，的確無法充分反映鼠類組成與相對數量的多寡，但仍可以呈現本區顯著性的嚙齒目動物種類組成。因為嚙齒目動物主要以夜間活動為主，以及體型較小，對於自動相機拍攝的照片難以拍攝到動物的特徵，薛曼氏陷阱可以補充這方面的資料。

豎琴網因為較受架設地點的林相影響，不是每樣區都可找到適合的架設地點，且受調查時程影響架設天數較少，捕獲物種種類也較少，但依然記錄了三種超音波調查所無法區分的蝙蝠包括長趾鼠耳蝠、黃胸管鼻蝠、金芒管鼻蝠。本計畫受限於負重登山調查較難以一般野外調查的實施時間進行規劃，未來應有專門針對翼手目動物或地棲小型哺乳動物調查，並且增加架設天數及薛曼氏

陷阱與豎琴網數目，應可更好的補充蝙蝠超音波調查與自動照相機調查所難以分辨的物種。

## 貳、蝙蝠超音波調查

自 2018 年 3 月完成包含 2018 年 3、5、7、9 及 11 月於池有品田路線，4、6、8、10 及 12 月於桃山喀拉業路線的樣區等 10 次調查，以及 2019 年 1、3、5、7、9、11 月於池有品田路線，2、4、6、8、10 月於桃山喀拉業路線的樣區等 11 次調查。共紀錄有臺灣大蹄鼻蝠 (*Rhinolophus formosae*)、臺灣小蹄鼻蝠 (*Rhinolophus monoceros*)、堀川氏棕蝠 (*Eptesicus serotinus*)、絨山蝠 (*Nyctalus plancyi*)、黃頸蝠 (*Arielulus torquatus*)、山家蝠 (*Pipistrellus montanus*)、東方寬耳蝠 (*Barbastella leucomelas*)、寬吻鼠耳蝠 (*Submyotodon latirostris*)、赤黑鼠耳蝠 (*Myotis rufoniger*)、長尾鼠耳蝠 (*Myotis frater*)、東亞摺翅蝠 (*Miniopterus fuliginosus*)、東亞游離尾蝠 (*Tadarida insignis*)、姬管鼻蝠 (*Murina gracilis*) 臺灣管鼻蝠 (*Murina puta*)、臺灣家蝠 (*Pipistrellus taiwanensis*) 等 15 種，另外，由於同時間可能會有不同種類的蝙蝠發出超音波被記錄到，尤其以家蝠類群、鼠耳蝠類群及管鼻蝠類群較不易明顯區分 (表七、表九)。

### 1、2018 年資料

2018 年共記錄 12 種蝙蝠，及無法區分物種的家蝠類群、鼠耳蝠類群、管鼻蝠類群。記錄前 3 多的物種分別為長尾鼠耳蝠 959 筆，占有記錄的 19.92%、山家蝠 368 筆，占有記錄的 7.65%、堀川氏棕蝠 354 筆，占有記錄的 7.35%。長尾鼠耳蝠記錄最多的樣區位在新達山屋 CP07，占有記錄的 45.88%，其次位在 CP03 桃山瀑布，占有記錄的 40.87%，記錄最多的月份為 7 月及 9 月，合計共 719 筆記錄，占 2018 年記錄的 74.97%。山家蝠主要位在新達山屋 CP07，共有 234 筆記錄，占有記錄的 63.59%，其次位在 CP03 桃山瀑

布，共計 105 筆記錄，占有所有記錄的 28.5%，記錄月份最多的同樣是 7 月及 9 月，共 327 筆記錄，占 2018 年整年記錄的 88.85%。第三多的堀川氏棕蝠記錄最多的樣區同樣位在新達山屋 CP07，共 308 筆記錄，占有所有記錄的 87%。

各樣區中記錄物種數量最多的位在 CP03，共記錄了 11 種物種，包括山家蝠、東方寬耳蝠、東亞游離尾蝠、東亞摺翅蝠、長尾鼠耳蝠、堀川氏棕蝠、絨山蝠、黃頸蝠、臺灣大蹄鼻蝠、臺灣小蹄鼻蝠、寬吻鼠耳蝠。物種數第二多的為武陵農場的 CP01，共記錄 10 種物種，分別為山家蝠、赤黑鼠耳蝠、東方寬耳蝠、東亞游離尾蝠、長尾鼠耳蝠、堀川氏棕蝠、絨山蝠、臺灣大蹄鼻蝠、臺灣小蹄鼻蝠、寬吻鼠耳蝠，其中赤黑鼠耳蝠只有在此樣區有記錄。物種數第三同樣為在位池有品田線的 CP07 新達山屋，共記錄 9 種物種，包括山家蝠、東方寬耳蝠、東亞游離尾蝠、東亞摺翅蝠、長尾鼠耳蝠、堀川氏棕蝠、絨山蝠、黃頸蝠、寬吻鼠耳蝠。

比較兩條樣線，池有品田線記錄達 12 種物種，而桃山喀拉業路線記錄 7 種，其中赤黑鼠耳蝠、東亞摺翅蝠、黃頸蝠、臺灣大蹄鼻蝠、臺灣小蹄鼻蝠 5 種只有在池有品田線記錄，且在桃山喀拉業路線中記錄最多的東亞游離尾蝠數量只有 55 筆記錄，平均 7.85 筆/每夜調查，而池有品田線為平均 19.85 筆/每夜調查，其餘山家蝠桃山喀拉業路線記錄 1.42 筆次，而池有品田線為 27.53 筆次；東方寬耳蝠桃山喀拉業路線為 1.42 筆次，而池有品田線為 2.23 筆次；長尾鼠耳蝠桃山喀拉業路線為 2.28 筆次，而池有品田線為 73.53 筆次；堀川氏棕蝠桃山喀拉業路線為 0.29 筆次，而池有品田線為 27.08 筆次；絨山蝠桃山喀拉業路線為 0.86 筆次，而池有品田線為 5 筆次；寬吻鼠耳蝠桃山喀拉業路線為 1.14 筆次，而池有品田線為 1.38 筆次。顯示所有 7 種桃山喀拉業路線記錄的物種在池有品田線都有更高的每夜調查記錄筆數。(表十)

## 2、2019 年記錄

2019 年共記錄 18 種物種，以及 3 類無法區分種的類群，其中記錄筆數前 3 高為山家蝠(1338 筆)，占有所有記錄的 31.13%、長尾鼠耳蝠(484 筆)，占有所有記錄的 11.26%、堀川氏棕蝠(340 筆)，占有所有記錄的 7.91%。山家蝠記錄數最多的

樣區位在桃山瀑布 CP03，共有 423 筆記錄，占有所有記錄的 13.98%，其次為新達山屋 CP07，共有 300 筆記錄，占有所有記錄的 22.42%，記錄月份主要在 5-7 月，共 949 筆記錄，占有所有記錄的 70.9%。長尾鼠耳蝠分布最多的樣區在桃山瀑布 CP03，共有 280 筆記錄，占有所有記錄的 84.59%，其次為新達山屋，共有 34 筆記錄。堀川氏棕蝠分布最多的樣區在武陵山莊 CP01，共有 142 筆記錄，占有所有記錄的 47.49%，其次為桃山瀑布 CP03，共有 105 筆記錄。

各樣區中以新達山屋 CP07 記錄最多的物種數，共有 11 種，包括山家蝠、臺灣小蹄鼻蝠、臺灣家蝠、臺灣管鼻蝠、東方寬耳蝠、東亞游離尾蝠、東亞摺翅蝠、長尾鼠耳蝠、堀川氏棕蝠、絨山蝠、寬吻鼠耳蝠。次多為桃山瀑布 CP03，記錄 10 種，其次桃山瀑布記錄山家蝠、臺灣大蹄鼻蝠、臺灣小蹄鼻蝠、東亞游離尾蝠、東亞摺翅蝠、長尾鼠耳蝠、堀川氏棕蝠、絨山蝠、管鼻蝠、寬吻鼠耳蝠等。

比較兩條樣線，池有品田線記錄達 15 種，而桃山喀拉業路線記錄 12 種，其中臺灣家蝠、臺灣管鼻蝠、寬吻鼠耳蝠 3 種只有在池有品田線有記錄。在兩樣線都有記錄的物種中，臺灣家蝠、絨山蝠、黃頸蝠在桃山喀拉業路線每夜記錄的筆數較池有品田線高，而其餘 9 種池有品田線每夜記錄的筆數較桃山喀拉業路線高，臺灣家蝠在喀拉業路線記錄為 0.20 筆次，而池有品田線為 0.04 筆次；絨山蝠在喀拉業路線記錄為 6.60 筆次，而池有品田線為 5.67 筆次；黃頸蝠在喀拉業路線記錄為 1.20 筆次，而池有品田線為 0.53 筆次。(表十一)

### 3、2018 及 2019 年整合資料比較

結合兩年資料，武陵四秀地區主要的優勢蝙蝠為山家蝠，兩年超音波記錄達 1,706 筆，其次為長尾鼠耳蝠及堀川氏棕蝠，分別達 1,443 筆及 694 筆。其中在 2018 年裡，記錄最多的是長尾鼠耳蝠，共達 959 筆，大部分的記錄來自 7 月及 9 月在 CP03 桃山瀑布及 CP07 新達山屋記錄。在 2019 年時，數量最多的物種為山家蝠，達 1,338 筆，且自 5 月至 11 月於 CP01 武陵農場、CP07 新達山屋、TK05 桃山山屋都有相當多的記錄，其次為長尾鼠耳蝠，如同 2018 年的結果，有多達 1,240 筆鼠耳蝠類群的資料為無法確定種。

位在海拔最低只有 1905m 的 CP01 武陵農場，記錄最多的物種為山家蝠，共記 360 筆資料，其次為 156 筆堀川氏棕蝠記錄，同時有共多達 1,721 筆鼠耳蝠類群資料無法辨識，比較兩年，在 2018 年記錄 11 種物種，數量最多的是長尾鼠耳蝠，數目為 111 筆，而在 2019 年記錄 9 種物種，其中長尾鼠耳蝠記錄只有 14 筆，記錄最多的為山家蝠，數量達 341 筆，第 2 多的堀川氏棕蝠數量也達到 142 筆。

在海拔 2,230m 的 CP03 桃山瀑布，主要的優勢物種為長尾鼠耳蝠，記錄共達 810 筆記錄，其次為山家蝠，共記達 528 筆，而且與 CP01 一樣，有多達 1,043 筆鼠耳蝠類群的資料無法確定種，此外 CP03 也是 5 個樣區中記錄最多，共達 3,257 筆記錄。比較兩年資料，2018 記錄 11 種物種，資料數量最多的物種為長尾鼠耳蝠，數量為 392 筆，其次為山家蝠，數量為 105 筆，而在 2019 年記錄 15 種物種，記錄最多為山家蝠，達 423 筆，而長尾鼠耳蝠也達 418 筆資料。

海拔達 3,710 的新達山屋，結合兩年資料，記錄最多的是山家蝠的 534 筆記錄，而第二多的是長尾鼠耳蝠，記錄達 475 筆，第三多的堀川氏棕蝠也有 355 筆記錄。在 2018 年記錄前 3 多的分別為長尾鼠耳蝠 440 筆，山家蝠 234 筆以及東亞游離尾蝠 225 筆，而在 2019 年記錄，除了山家蝠達到 300 筆記錄外，其他物種的記錄都在 100 筆以下。

在桃山喀拉業路線海拔 2800m 的樣區 TK04 的 2.7K 停機坪，兩年記錄最多的物種是長尾鼠耳蝠，但記錄只有 28 筆，其他記錄較多的物種還包括東亞游離尾蝠、東亞摺翅蝠、堀川氏棕蝠等，記錄數在 22 至 23 筆之間，此樣區也是 5 個架設超音波調查樣區中記錄數最少的樣區，兩年共計只有 339 筆。在 2018 年記錄數量最多的是長尾鼠耳蝠，而在 2019 年記錄最多的是東亞摺翅蝠與堀川氏棕蝠，都為 23 筆記錄。

在海拔達到 3300m 的桃山山屋，記錄最多的物種為山家蝠，記錄為 272 筆記錄，而第 2 多為東亞游離尾蝠，共 84 筆記錄。在 2018 年記錄最多的物種為東亞游離尾蝠，有 52 筆，其他物種記錄都在 10 筆以下，而在 2019 年記錄最多的是山家蝠，數量達 264 筆，其次為絨山蝠，數量為 62 筆。(表十、表十一)

#### 4、時段差異

超音波記錄從晚上 17 點至清晨 8 點，其中記錄較多在的 19 點至 5 點之間。以物種來看在 2018 年山家蝠的記錄高峰在 22 點至 2 點之間，但在 2019 年山家蝠沒有明顯的活動明顯高峰，其中在 19 至 21 點及 3 至 5 點間有兩個小高峰，其餘時間都起起落落。東亞游離尾蝠在 2018 年沒有呈現明顯高峰，從 18 點至 5 點間都有活動，而在 2019 年呈現主要活動在 19 至 20 及 2 點至 5 點之間，整體來看整晚都有活動。東亞摺翅蝠在 2018 年主要的活動高峰在 21 至 24 點之間，但在 2019 年主要活動高峰在清晨 4 點至 6 點之間，整體來看沒有較明顯及統一的活動高峰。長尾鼠耳蝠在 2018 及 2019 年的主要活動高峰都在下半夜，其中在 2018 年活動高峰在 24 點至 6 點之間，而 2019 年在 3 至 5 點之間，整體來看下半夜有 944 筆記錄，而上半夜只有 469 筆。堀川氏棕蝠 2018 及 2019 年活動高峰都在上半夜為主，其中 2018 年高峰在 19 至 22 點，而 2019 年高峰在 19 至 23 點之間，2 年整體來看上半夜記錄共達 575 筆，而下半夜只有 117 筆。絨山蝠在 2018 年活動高峰在上半夜的 20 至 24 點之間，但在 2019 年活動高峰變成下半夜為主，整體來說整夜都有活動，沒有偏向上半夜或下半夜。黃頸蝠在 2018 及 2019 年都以下半夜為主，在 2018 年活動高峰在 4 至 6 點為主，而在 2019 年所有記錄都來自下半夜的 1 點至 5 點之間，上半夜沒有記錄。(圖七及圖八)。就各蝙蝠物種出沒時間狀況並未相似，或因季節和氣候造成昆蟲組成與活動差異，未來可進一步針對蝙蝠共域物種(sympatric species)在資源分割的比對探討。

#### 5、蝙蝠超音波調查討論

在 2018 年有多達 2312 筆鼠耳蝠類群，199 筆管鼻蝠類群，71 筆家蝠類群，而 2019 年也有 1240 筆鼠耳蝠類群，無法區分物種，無法區分物種除了因為沒有建立超音波標準音譜，也有部分是因為多種超音波叫聲互相重疊在一起。因為調查方法的限制，超音波錄音所無法記錄的物種可以配合豎琴網調本補充，本調查利用豎琴網記錄蝙蝠超音波所沒有記錄的長趾鼠耳蝠、黃胸管鼻

蝠、金芒管鼻蝠。因為本計劃所使用的調查方法眾多，受到人力限制，豎琴網調查天數較為不足，如果未來有針對翼手目的調查，並且有足夠的豎琴網架設天數，應可更為完整的記錄四秀地區翼手目物種。

整體來看，池有品田線有較桃山喀拉業路線多的物種數，特別位在 CP03 桃山瀑布以及 CP07 新達山屋，顯示當地為翼手目分布熱點，如可在這兩樣區建立長期調查，可以了解四秀地區翼手目的族群變化。

### 參、紅外線自動相機調查

自 2018 年 3 月計畫案開始至今，3 月時於池有品田路線架設 16 台及桃山喀拉業路線架設 2 台紅外線自動照相機，而在 4 月時於桃山喀拉業路線另架設 12 台，並於 12 月在桃山山屋至三叉營地間架設 2 台自動相機。總共完成 32 台紅外線自動照相機的架設。並分別於 2018 年 5、7、9、11 月及 2019 年 1、3、5、7、9、11 月時回收池有品田路線 16 台以及 2018 年 6、8、10、12 月及 2019 年 2、4、6、8、10 月回收桃山喀拉業路線 16 台的相機資料。於 2018 年部分所有回收的相機工作時間在 4,431 至 6,847 小時之間(表十二)，共拍攝了 206,299 張照片，其中有效照片數 7,259 張。在 2019 年時工作時數從 3,027-7,117 小時不等(表十三)，共拍攝 202,616 張照片，其中有效照片數達 11,816 張。

所有回收的相機資料共紀錄有山羌 (*Muntiacus reevesi*)、臺灣野山羊 (*Capricornis swinhoei*)、臺灣野豬 (*Sus scrofa taivanus*)、臺灣獼猴 (*Macaca cyclopis*)、黃喉貂 (*Martes flavigula*)、黃鼠狼 (*Mustela sibirica*)、鼬獾 (*Melogale moschata*)、白鼻心 (*Paguma larvata*)、白面鼯鼠 (*Petaurista alborufus*)、條紋松鼠 (*Tamiops maritimus*)、赤腹松鼠 (*Callosciurus erythraeus*)、長吻松鼠 (*Dremomys pernyi*)、森鼠 (*Apodemus semotus*)、高山白腹鼠 (*Niviventer culturatus*)、高山田鼠 (*Microtus kikuchii*)、鼯鼠、蝙蝠等 15 種野生哺乳動物及犬、貓、人 (表十四、表十五、表十六、表十七)。

## 1、池有品田路線

池有品田路線以山羌為主要優勢物種，且以前段較低海拔的樣區 CP01 至 CP04 有較高平均 OI 值，但是越往高 OI 值越低，2018 年平均 OI 值從 102.90 降至 CP07 樣區 OI 值只有 0.08。而在 2019 年有同樣的趨勢，分布上低海拔樣區較高海拔有更高的 OI 值，其中 OI 值最高的樣區位在海拔在 2241m 的 CP02，OI 值為 76.37，次高同樣位在海拔較低的 CP01，CP01 海拔在 1911 公尺 OI 值達 73.39，而海拔上升至 2900 公尺後的 CP05 樣區 OI 值下降至 13.47，OI 值最低的樣點位在海拔達 3400 公尺以上的 CP08 品田山前峰，OI 值只有 0.53。

同樣為偶蹄類的臺灣野山羊則是在高海拔的新達山屋 CP07 樣區有較高的平均 OI 值，在 2018 年達 16.55，而 2019 年 OI 值為 13.67。隨著海拔下降 OI 值也跟著下降，而最低值位在海拔最低的 CP01，CP01 於 2018 年並無拍攝記錄，而 2019 年 OI 值只有 0.21，而其餘樣區，2018 年平均 OI 值在 0.16 至 5.14 之間，而 2019 年 OI 值在 0.33 至 3.94 之間。

靈長目的臺灣獼猴 OI 值最高在 CP04 至 CP06，2018 年平均 OI 值在 1.91 至 4.49 之間，OI 值最高的樣區位 CP04，OI 值為 4.49，而 2019 年 CP04 至 CP06 平均 OI 值在 1.14 至 7.17 之間，OI 值最高位在 CP06，OI 值為 7.17。

食肉目動物方面可以發現在新達山屋 CP07 樣區的黃鼠狼及白鼻心，2018 年平均 OI 值高達 21.04 及 8.40，黃喉貂於此樣區亦有記錄較高的 OI 值，平均 OI 值達 3.58，在 2019 年白鼻心、黃喉貂、黃鼠狼，的最高 OI 值記錄同樣都位在 CP07 新達山屋，OI 值分別為 7.42、5.62、4.76，黃鼠狼每個樣區都有記錄，顯示同樣廣泛分布，鼬獾僅在 CP01、CP03、CP04、CP08 有記錄，最高 OI 值為 2018 年於 CP03 記錄的 0.39，其餘樣區都在 0.2 以下。

而齧齒目動物則是有零星記錄到白面鼯鼠、赤腹松鼠及長吻松鼠，白面鼯鼠於 CP02、CP03、CP04、CP06、CP08 都有記錄，OI 值最高為 CP04，2018 年為 1.12，而 2019 年為 0.57，赤腹松鼠兩年記錄除了 CP08 沒有記錄外，其餘樣區都有記錄，OI 值最高位在 CP07，2018 年記錄為 0.47，2019 年為 0.33，長吻松鼠除了在 CP01 及 CP05 沒有記錄外，其餘樣區都有記錄，平均 OI 值最高位在 CP06，2018 年為 1.05，但同一樣區在 2019 年沒有記錄，2019 年最高 OI

值位在 CP04，為 0.16。體型最小的條紋松鼠只有在 2018 年於 CP04(OI:0.16)、CP06(OI:0.16)及 2019 於 CP06(OI:0.26)有零星記錄。

於 2018 年，在此樣線前段的三個樣區 CP01 至 CP03 記錄有野貓的出沒，其中以桃山瀑布 CP03 樣區的出沒頻度最高，平均 OI 值高達 16.67，但在 2019 年未再記錄野貓的出沒。CP03 亦記錄到犬隻的出沒，2018 年 OI 值為 0.24，而 2019 年為 0.07，研判應該是遊客攜帶上山的寵物犬。此外，桃山瀑布樣區有大量的遊客出沒，2018 年平均 OI 值高達 65.99，而 2019 年下降為 OI 值只有 7，其餘各樣區也有記錄到零星的登山客或遊客偏離步道。(表十八、二十二)

## 2、桃山喀拉業路線

同樣以山羌為主要的優勢物種，且呈現往高海拔出沒頻度越低的現象，2018 年平均 OI 值從 65.39 至 3.09，而 2019 年平均 OI 值為 41.47 至 0.7 之間，兩年 OI 值最高的樣區都位在海拔最低的 TK01，而最低 OI 值樣區同樣都位在 TK05，OI 值在越過海拔最高點的桃山以後，往喀拉業山方向的出沒頻度則稍微上升，2018 年平均 OI 值從 3.09 上升至 10.08，2019 年從 TK05 的 0.7 上升至 TK06 的 11.12。

而臺灣野山羊則是在海拔較高的 TK04 樣區有最高的平均 OI 值，2018 年達 7.28，往低海拔方向 OI 則降低至 0，在 2019 年有相同的趨勢，OI 值最高樣區同樣位在 TK04，OI 值為 5.03，而海拔下降至樣區 TK01 OI 值降為 0.11。

臺灣野豬於 2019 年在 TK04、TK05 與 TK07 都有零星拍攝記錄，OI 值在 0.08 至 0.14 之間，雖然拍攝數不多，但對比 2018 年並沒有拍攝到臺灣野豬記錄，數量已有所增加。

從靈長目的臺灣獼猴來看，在海拔較高的 TK05 至 TK07 樣區記錄較高的出沒頻度，2018 年平均 OI 值達 4.72~12.52，而 2019 年平均 OI 值為 2.56~9.03，以桃山山屋至喀拉業山這段路線的獼猴記錄較多，以詩崙山 TK06 樣區的平均 OI 值最高，2018 年達 12.52，2019 年為 9.03。而在食肉目動物方面，黃喉貂在所有樣區都有記錄，2018 年 OI 值最高的樣區為 TK04，達 1.32，而 2019 年最高 OI 值位在 TK05，達 1.94，且在 TK04 OI 值也達 1.32；鼬獾在

TK01、TK03~TK08 皆有記錄，其中在 TK04 2.7K 停機坪有最高的 OI 值，2018 年為 0.61，而 2019 年為 1.24；黃鼠狼則是在各個樣區皆有記錄，在有記錄的樣區 2018 年平均 OI 值在 0.16~0.98 之間，而在 2019 年平均值在 0.21~1.79 之間。而白鼻心兩年記錄除了較低海拔的 TK02 樣區沒有記錄外，其餘樣區都有記錄，在有記錄的樣區 2018 年平均 OI 值在 0.08~0.1 之間，而 2019 年在 0.07~0.39 之間。

嚙齒目動物則是在喀拉業山的樣區 TK06 有達 7 種的記錄，同時記錄有臺灣的三種松鼠、白面鼯鼠、森鼠、高山白腹鼠及高山田鼠，其中在 2018 年明顯記錄到平均 OI 值較高且白天時間出沒的高山田鼠以及高山白腹鼠，平均 OI 值達 12.03 及 19.83，以及出沒頻度達 3.66 的森鼠。在 TK07 有記錄到最高森鼠及高山白腹鼠的 OI 值，高山白腹鼠 2018 年 OI 值達 14.55，而 2019 年達 13.67，森鼠 2019 年 OI 值達 41.29，而 2018 年為 0.89。(表十九、表二十三)。

### 3、海拔高度的區分：

在海拔最低的樣區 2000 公尺的 W01(CP01 及 TK01)都有記錄到最高或次高的山羌記錄，從本調查結果來看，山羌有偏好在中低海拔活動的情形，其中 CP01 在 2018 年山羌 OI 值更達 102.9，但在臺灣野山羊部分只有零星的拍攝記錄，其中在 2018 年 W01 樣區沒有臺灣野山羊的記錄。

在中型食肉目的部分，除了食蟹獾外，其餘物種都有記錄，其中黃鼠狼更有相當高的 OI 值，黃鼠狼在 TK01 於 2019 年記錄到桃山喀拉業線的最高 OI 值，達 1.79，而 2018 年也有 0.68。嚙齒目動物部分在 W01 樣區有記錄到白面鼯鼠、赤腹松鼠、森鼠、高山白腹鼠，但並沒有條紋松鼠、長吻松鼠、高山田鼠的記錄，CP01 與 TK01 都位在近武陵農場處，在桃山瀑布健行的遊客會經過的周邊，山羌在這樣區有較高的 OI 值反映山羌可能並不排斥登山遊客的人為壓力，也或許與山羌主要為夜行性活動有關。而食肉目黃鼠狼在這樣點有較高的 OI 值也與過去經驗相同，在近人為活動地區黃鼠狼有較高的 OI 值。

樣區 2000 公尺至 2400 公尺的 W02 中 CP02 池有品田登山口與 CP03 桃山瀑布同樣位在健行遊客會到達的路段上，與中低海拔的 W01 相同，山羌有較高的

OI 值，其中 CP02 於 2019 年更錄得池有品田線最高的 OI 值達 76.37。食肉目部分有記錄到黃喉貂、黃鼠狼、鼬獾、白鼻心 4 種，但 OI 值都不高，其中白鼻心只有在 CP03 有 2 張拍攝照片。嚙齒目動物部分除了高山田鼠以外，其餘物種都有記錄到。

W03 於海拔上已達 2400 公尺至 2700 公尺，本樣區是少數有記錄到臺灣野豬的樣區，其中在 2018 與 2019 年的 CP04 都有記錄，此外白面鼯鼠平均 OI 值也是各海拔樣區中最高的，因為 W03 的 CP04 與 TK03 都位在登山步道的路段中，且並非登山客主要休息點，所受的遊憩壓力較少，而且都位在天然林中。

W04 海拔已達 2700 公尺至 3000 公尺，從這樣區開始山羌的 OI 值下降至 20 以下，最低的 TK04 於 2019 年更只有 11.72，相反的臺灣野山羊的 OI 值上升至 2.28 至 7.28 之間，嚙齒目動物相較於其他樣區記錄到的物種明顯較少，其中 TK04 與 CP04 於 2019 年更整年都沒有嚙齒目動物的拍攝記錄。

W05 所有樣點都位在 3000 公尺以上，山羌 OI 值也下降至 0.49 至 11.12 之間，而臺灣野山羊 OI 值有所上升，2018 年於樣區 CP07 新達山屋最高達 16.55。黃喉貂、黃鼠狼、白鼻心於 2018 年 CP07 記錄到 2 年調查中所有樣區中最高的 OI 值，此外臺灣獼猴在 2018 年於 TK06 詩崙山記錄到 2 年記錄中最高的 OI 值，OI 值達 12.52。(圖九至圖十二)

#### 4、月間變化

結合兩年的數據，山羌在夏天 7 至 10 月份之間有最高的 OI 值，平均 OI 值為 31.94，其他月份為 18.92，而到了 11 月份 OI 值開始下降，並在 1-3 月間錄得最低的 OI 值，平均為 10.33，顯示山羌天冬天會減少活動(表二十、二十一、二十四、二十五)。相對的，臺灣野山羊整年間 OI 值沒有明顯的變化，各月間 OI 值都接近，臺灣獼猴如同山羌，在夏季的 7-10 月份有較高的 OI 值，7-10 月平均為 4.3，其他月份平均為 1.06，在冬季活動會大幅下降，1 至 2 月時有部分樣線 OI 值更降至零，如 2019 年桃山喀拉業並無臺灣獼猴拍攝記錄。食肉目中的黃喉貂、黃鼠狼、白鼻心、鼬獾都呈現在 4-11 月相對較暖的月份有較多的活動，而在較冷的 12-2 月份少有活動。(圖九、圖十、圖十一、圖十二)

## 5、紅外線自動相機作為調查工具討論

紅外線相機為一相對低人為干擾的調查方式，配合長時期 24 小時的記錄可以了解當地動物的族群情況及變化。但是因為樹棲性的飛鼠下到地面活動時才會被拍攝到，所以 OI 值並無法完全反應飛鼠相對數量，同時因為因齧齒目大多體形較小，所以有大量照片無法區分出物種，對於這些拍攝統一歸納為老鼠。

食肉目黃喉貂在池有品田樣線上的記錄來看，出沒頻度相對於過去本團隊於雪山及大霸尖山的零星 1~2 張照片記錄來得多，本調查目前在此路線上的每個樣區都有記錄。黃鼠狼 OI 值在新達山屋 CP07 兩年間大幅下降，從 21.04 下降至只有 5.62，其變化是正常年間變化，或是因為食物資料減少或環境變化造成待更長期調查。

人為活動的部分，雖然位在桃山瀑布的 CP03 記錄的 OI 值從 2018 年的 65.99 下降為 2019 年的只有 7，因為本樣點架設在瀑布觀景點的柵欄外禁止遊客進入的地方，OI 值降低可能因為國家公園進行勸導而遊客行為有所改善。所有架設樣區都有遊客的拍攝記錄，因為相機都是架設在步道兩旁的森林裡，顯示不少遊客會離開步道進入森林中活動，特別位在桃山喀拉業路線的 TK01，OI 值自 2018 年的 0.1 上升至 7.82，同時在調查時也發現兩條樣線的前段部分都有大量遊客或登山客走出來的捷徑。

在海拔部分，W01 樣區因為 CP01 與 TK01 都位在人工林純林中，齧齒目動物較難找到充足的食物資料，齧齒目動物 OI 值較低或許與這有關。而 W02 雖然依然以人工林為主，但因為已接近人工林與天然林間的邊緣，可以提供較多樣化的食物，齧齒目動物的 OI 值與物種數的增加應與這有關。海拔上升至 W04，齧齒目動物在種類及數目都有所減少，除了海拔上的改變外，TK04 與 CP04 周邊都有大片的箭竹林，是否與食物資源較為短缺有關待進一步資料。而在海拔最高的 W05，黃鼠狼於新達山屋的高 OI 值可能與山屋遊客帶來的食物資源有關，除了新達山屋外，桃山山屋也記錄到相對高的 OI 值。

## 肆、沿線調查

### 一、各種動物的痕跡調查

此部分調查目前已進行 2018 年 3 至 12 月份的十次調查及 2019 年 1 至 10 月份十次調查。總共紀錄有 150 筆調查記錄（表二十六、二十七），分述如下：

#### 1、池有品田路線

2018 年結果，在前段樣區 CP01 至 CP02 除發現山羌的鳴叫亦有記錄少數的排遺；而在海拔較高的 CP04 曾聽到臺灣野山羊的警戒叫聲，接近稜線的 CP05 及 CP06 樣區則有發現臺灣野山羊的排遺，而在 CP08 樣區則有記錄到 4 組山羊的腳印；在桃山瀑布的 CP03 樣區則是有看到零星的兩隻臺灣獼猴，並在 CP04 及 CP05 各記錄到獼猴的排遺；在池有山登山口的 CP02 樣區在 3 月調查時的傍晚時間有目擊兩隻白面鼯鼠在追逐，而在品田山前峰的 CP08 樣區則是有發現白面鼯鼠的排遺。貂科動物的排遺則是從 CP03 至 CP08 及各個樣區幾乎都有記錄，但是並不常見。另外在往桃山瀑布 CP03 樣區的步道上有發現長尾鮑的屍骸。此外亦曾在 CP01 跟 CP03 發現過藍腹鵲及黑長尾雉。

而在 2019 年部分，山羌主要也在前段至中段的 CP01 至 CP04 有 13 筆記錄，大部分為叫聲(10 筆)，但在 9 月份時有在桃山瀑布的路線上目睹至少 3 只山羌集體活動，別一方面，臺灣野山羊記錄均在較高海拔樣點，分別在 CP07 及 CP08 共有 3 筆排遺記錄，而貂科動物也有在 CP02、CP05、CP08 都各有一筆排遺在石頭上的記錄，此外在桃山瀑布共有 5 筆白面鼯鼠及 3 月有一次 2 隻黃鼠狼正在追逐的目睹記錄，其中白面鼯鼠於 2019 年接近每次調查都會目擊，應有最少 1 隻個體長期在當地活動。而鳥類部分各個月份在前段的 CP01 及 CP02 都多次目擊藍腹鵲經過，中後段也是每次調查都會目擊金翼白眉，特別是在新達山屋，於 9 月清晨時候有 1 次目擊酒紅朱雀在山屋周邊的樹上活動。

#### 2、桃山喀拉業路線

在 2018 年部分，此路線分別在 TK02、TK04、TK05 及 TK06 皆有記錄貂科動物的排遺；而在 TK02 樣區另外有記錄到臺灣獼猴的排遺，在 8 月下山途中更是有目擊一隻孤猴在樹上躲雨；在 6 月份下山的途中在 TK05 樣區的懸崖邊目擊兩隻臺灣野山羊正在追逐，8 月份調查時連續兩夜皆目擊一隻臺灣野山羊個體冒著風雨在桃山山屋 TK05 樣區覓食，而其排遺則是多集中在靠近詩崙山的 TK06 樣區記錄較多；此外 6 月時也曾在 TK06 樣區目擊到山羌個體。而 8 月和 10 月調查時皆在桃山山屋 TK05 樣區各目擊一隻黃鼠狼前來山屋取食。

而 2019 年，如同 2018 年資料，同樣在桃山喀拉業路線記錄相當多的貂科動物排遺，其中在 2 月份時同樣於 TK02、TK04、TK06 合共 7 筆貂科動物的排遺，於 8 月在 TK01、TK04、TK05 各記錄 1 筆貂科動物的排遺，並於 10 月在 TK04、TK05、TK06 各記錄 1 筆貂科動物的排遺，而在 TK05 黃鼠狼有較高的 OI 值，為 1.4。而山羌部分主要依舊在海拔較低的 TK01、TK02 及 TK03 樣點有叫聲記錄，而臺灣野山羊於 3 月在高海拔的 TK04 及 TK06 各有一坨排遺記錄，於 8 月在 TK04 有一筆排遺記錄及於 10 月在 TK05、TK08 各有一筆排遺記錄。鳥類部分在海拔較低的 TK01 有一筆藍腹鵒的目擊記錄，而在 10 月時於 TK04 桃山 2.7K 停在坪有目擊最少 3 隻金翼白眉活動。

### 3、沿線調查討論

於每月調查時於步道前段的 CP01 及 CP02 都多次目擊藍腹鵒經過，且不害怕人，推測可能是受遊客餵食所吸引，此外也多次目睹金翼白眉在新達山屋取食登山客所留下的食物，顯示登山遊客留下的食物可以會改變部分鳥類的行為。

兩年間於 TK02 至 TK06 調查時都多次發現貂科動物，除了一坨排遺因為內含種子，推測可能是白鼻心，其餘大部分貂科動物的排遺都十分相似，無法確認確實物種，多數可能是黃鼠狼或是黃喉貂的，查看自動相機記錄，在 TK04、TK05 黃喉貂有較高的 OI 值，2019 年 OI 值分別為 1.32 及 1.94，雖然桃山喀拉業路線有遠較池有品田線多的貂科動物痕跡，但比較兩樣線自動相機平均 OI 值，喀拉業路線並沒有比較池有品田線高，黃喉貂池有品田線與喀拉業路

線 OI 值分別為 0.885 與 0.575，而黃鼠狼池有品田線與喀拉業路線 OI 值分別為 1.975 與 0.59。於 2018 年 8 月調查時，於桃山山屋 TK05 目睹野山羊於雨中覓食，推測可能是這段時間已歷經連續多日降雨，較無登山客的干擾。

近年來技術迅速發展的無人飛行載具 (Unmanned Aerial Vehicle, UAV)，此技術已有廣泛用於瞭解有關野生動物生態與保育的各種主題，並且有越來越多的低成本無人機可使用。本調查嘗試用無人飛行載具 (Unmanned Aerial Vehicle, UAV) 補充調查位在開闊地活動的中大型哺乳動物，如山羌、臺灣野山羊、水鹿等。此部分調查於 2018 年 7 至 10 月進行試驗，設定飛行高度設定在離地面 50 公尺，目前完成各樣區空拍的畫面，但無法有效用於調查武陵山莊周邊的中大型哺乳動物 (圖十三、圖十四、圖十五)，如用於記錄遊客的活動區域尚屬可行。由圖十三可見武陵山莊周邊有較多高大的樹木，森林狀況較為茂密，而由圖十四及圖十五可以看出在新達山屋及桃山山屋周邊有較多的箭竹草原，森林密度較為稀疏。因為於 2018 年 7 至 10 月間多次嘗試都未能發現動物，且因為高山經常性有較強的風，無人飛行載具於高海拔飛行有較大的危險性，於 2018 年 11 月起放棄該種調查方法。

表六、2018 各樣區鼠籠捕捉調查的動物種類及隻數

目名	物種名	5、7、9、11月				6、8、10、12月			總計
		CP01	CP03	CP05	CP07	TK02	TK04	TK05	
啮齒目	森鼠		5	3	9	2	3	6	28
	高山白腹鼠		1		3			1	5
鼯形目	長尾鼯						1	0	1

表七、2018 各樣區豎琴網捕捉調查的動物種類及隻數

目名	物種名	5、7、9、11月			6、8、10、12月	總計
		CP01	CP03	CP07	TK05	
翼手目	臺灣小蹄鼻蝠	2 <sup>*a</sup>				2
	東方寬耳蝠		3			3
	寬吻鼠耳蝠	4 <sup>*a</sup>	7			11
	長趾鼠耳蝠		5			5
	臺灣管鼻蝠	2 <sup>*a</sup>				2
	黃胸管鼻蝠	1				1
	金芒管鼻蝠	2				1

\*a：資料包含六月進行的補充調查

表八、2019 各樣區鼠籠捕捉調查的動物種類及隻數

目名	物種名	1、3、5、7、9、11月				2、4、6、8、10月			總計
		CP01	CP03	CP05	CP07	TK02	TK04	TK05	
齧齒目	森鼠	4	26	8	6		11	18	101
	高山白腹鼠		2					1	3
	巢鼠							1	1

表九、2019 各樣區豎琴網捕捉調查的動物種類及隻數

目名	物種名	1、3、5、7、9、11月		總計
		CP01	CP03	
翼手目	寬吻鼠耳蝠	1	5	6
	臺灣毛腳鼠耳蝠		2	2
	金芒管鼻蝠		1	1

表十、2018 年 Anabat SD2 偵測器錄製的蝙蝠超音波筆數

	3月	4月	5月			6月		7月			9月			10月		11月			12月		總計	
	CP01 <sup>*a</sup>	TK05	CP01 <sup>*b</sup>	CP03	CP07	TK04	TK05	CP01	CP03	CP07	CP01	CP03	CP07	TK04	TK05	CP01	CP03	CP07	TK04	TK05		
臺灣大蹄鼻蝠			21					4			2	1										28
臺灣小蹄鼻蝠	31		1								2											34
堀川氏棕蝠					21	1	1	13	22	187	1	8	98					2				354
絨山蝠			2		1	1	2	6			7	49		3								71
黃頸蝠								1	4		97	6										108
山家蝠	18				9			33	116		1	72	105	2	8			4				368
東方寬耳蝠		7	3		1		2				1	14	10	1								39
寬吻鼠耳蝠			3			7	1										9	6	3			29
赤黑鼠耳蝠	1																					1
長尾鼠耳蝠	29		16	99	50	6	2	33	191		66	242	187	8			18	12				959
東亞摺翅蝠			2	4	18			5	5			29	3					1				67
東亞游離尾蝠			11		95		43			25		22	90	3	3			15		6		313
家蝠類群 <sup>*c</sup>	61									3		1	4	2								71
鼠耳蝠類群 <sup>*d</sup>	1176			343	157	32		13	123		205	63	129	10							61	2312
管鼻蝠類群 <sup>*e</sup>			8	4	39	3				41	3	4	93					3	1			199

此資料為蝙蝠超音波錄音，依賴目前已建立之蝙蝠超音波資料庫，非目睹資料，部分超音波無法辨識確實的種會以類群表示。

\*a：3月的調查並未錄到任何音波，因此於4月進行補充調查

\*b：5月調查時下雨，於6月進行補充調查

\*c：推測應為臺灣家蝠

\*d：推測包含華南水鼠耳蝠、寬吻鼠耳蝠及長尾鼠耳蝠

\*e：推測包含臺灣管鼻蝠及姬管鼻蝠

表十一、2019 年 Anabat SD2 偵測器錄製的蝙蝠超音波筆數

	1 月			2 月		3 月			4 月		5 月			6 月		7 月			8 月		9 月		10 月		11 月	
	CP	CP0	CP0	TK0	TK0	CP0	CP0	CP0	TK0	TK0	CP0	CP0	CP0	TK0	TK0	CP0	CP0	CP0	TK0	TK0	CP0	CP0	TK0	TK0	CP0	
	01	3	7	4	5	1	3	7	4	5	1	3	7	4	5	1	3	7	4	5	3	7	4	5	1	
臺灣大蹄鼻蝠												1		2							7					10
臺灣小蹄鼻蝠											6	1	1				1									10
堀川氏棕蝠		2									2	68	10	9	3	92	93	22	14	18	2	5				340
絨山蝠							4					12			62		1	13	4		37	11			7	151
黃頸蝠														2	10						8					20
山家蝠		1					1				154	5	116	10	262	96	13	293		2	138	3			244	1338
東方寬耳蝠	20	1					2	1				1			1						2	13			4	45
寬吻鼠耳蝠											10	2									212	18				242
赤黑鼠耳蝠															1	1									1	3
長尾鼠耳蝠		21					49				102	29	169	10	2		9	10	4	1	68	1			9	484
東亞摺翅蝠											100	1	75	22		6			1	2	1	1				209
東亞游離尾蝠	41		1	1							3	25		18		12			2	1		1	1	3		109
臺灣管鼻蝠		1										8														9
臺灣家蝠												1			2						5					8
家蝠類群 <sup>kc</sup>																	5		12							17
鼠耳蝠類群 <sup>kd</sup>	10	8		1		5	28	3	1		187	14	192	103	29	25	123	65	34	22	89		3		298	1240
管鼻蝠類群 <sup>ke</sup>		1					3				2	6	1				13		3	1	1	2	1			34

表十二、2018 相機工作時數(小時)

樣區	相機點	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計	
CP01	CP1-1	254.52	720	743.94	720	743.95	744	720	744	552	失竊	5942.41	
	CP1-2	254.16	720	743.92	720	743.94	744	720	744	480	744	6614.02	
CP02	CP2-1	247.85	720	743.95	720	743.95	744	720	744	720	744	6847.75	
	CP2-2	230.58	720	743.98	720	743.93	744	720	744	720	失竊	6086.49	
CP03	CP3-1	176.31	720	743.94	720	743.96	744	720	744	24	744	6080.21	
	CP3-2	246.98	720	743.92	720	530.61	744	720	744	720	744	6633.51	
CP04	CP4-1	229.3	720	743.94	720	743.88	744	720	744	288	相機故障	5653.12	
	CP4-2	228.47	720	743.94	720	743.96	744	720	744	720	744	6828.37	
CP05	CP5-1	225.95	720	743.94	720	743.95	744	720	744	720	744	6825.84	
	CP5-2	178.18	720	743.85	720	743.94	744	720	744	720	744	6777.97	
CP06	CP6-1	180.06	720	743.8	720	743.95	744	720	744	720	744	6779.81	
	CP6-2	180.63	720	743.87	720	634.85	資料毀損	392	744	720	744	5599.35	
CP07	CP7-1	200.13	720	507.72	相機故障	125.8	744	720	744	720	744	5225.65	
	CP7-2	200.39	720	743.92	720	743.91	744	720	744	720	744	6800.22	
CP08	CP8-1	205.88	720	743.93	720	743.93	744	720	744	720	744	6805.74	
	CP8-2	202.88	720	743.82	720	743.94	744	720	744	720	744	6802.64	
TK01	TK1-1	253.63	720	744	719.95	744	744.01	720	552	720	失竊	5917.59	
	TK1-2	253.24	720	744	719.95	744	743.94	720	480	720	失竊	5845.13	
TK02	TK2-1	尚未架設	301.18	744	719.9	744	744.01	720	744	720	744	6181.09	
	TK2-2	尚未架設	300.17	744	719.87	744	743.92	720	744	720	744	6179.96	
TK03	TK3-1	尚未架設	255.6	744	719.92	744	743.94	720	48	失竊	456	4431.46	
	TK3-2	尚未架設	297.65	744	719.93	744	743.94	720	744	720	744	6177.52	
TK04	TK4-1	尚未架設	279.73	744	719.85	744	743.92	720	288	720	288	5247.5	
	TK4-2	尚未架設	278.96	744	719.76	744	743.92	720	744	720	744	6158.64	
TK05	TK5-1	尚未架設	276.65	744	719.8	744	743.95	720	744	720	744	6156.4	
	TK5-2	尚未架設	255.61	744	719.95	744	743.95	720	744	720	744	6135.51	
TK06	TK6-1	尚未架設	271.03	744	719.92	744	743.94	720	744	720	744	6150.89	
	TK6-2	尚未架設	271.71	744	719.92	744	743.93	720	744	720	744	6151.56	
TK07	TK7-1	尚未架設	272.39	744	719.94	744	743.84	720	744	720	744	6152.17	
	TK7-2	尚未架設	272.66	744	719.91	744	743.95	720	744	720	744	6152.52	
TK08	TK8-1	尚未架設	尚未架設	尚未架設	尚未架設	尚未架設	尚未架設	尚未架設	尚未架設	尚未架設	尚未架設	72	72
	TK8-2	尚未架設	尚未架設	尚未架設	尚未架設	尚未架設	尚未架設	尚未架設	尚未架設	尚未架設	尚未架設	72	72

表十三、2019 相機工作時數(小時)

樣區	相機點	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	合計
CP01	CP1-1	144	672	744	720	744	720	744	720	744	720	11	6683
	CP1-2	744	672	744	720	744	720	744	720	744	720	11	7283
CP02	CP2-1	744	672	744	720	744	720	744	720	744	720	10.5	7282.5
	CP2-2	150	672	744	720	744	720	744	720	744	720	10.5	6688.5
CP03	CP3-1	744	672	744	720	744	720	744	720	744	720	10	7282
	CP3-2	744	672	744	720	744	720	744	720	744	720	10	7282
CP04	CP4-1	744	672	744	720	744	720	744	720	611	720		6419
	CP4-2	172	672	744	720	744	720	744	720	611	720		5847
CP05	CP5-1	744	672	744	720	744	720	744	720	614	720		6422
	CP5-2	744	672	744	720	744	720	744	720	615	720		6423
CP06	CP6-1	744	672	360	相機故障	441	720	744	720	613	720		5014
	CP6-2	744	672	744	720	744	720	744	720	613	720		6421
CP07	CP7-1	744	672	744	720	744	720	744	720	594	720		6402
	CP7-2	744	672	744	720	744	720	744	720	594	720		6402
CP08	CP8-1	744	672	744	720	744	720	744	720	610	620		6418
	CP8-2	744	672	744	720	346	相機故障	340	720	610	620		4896
TK01	TK1-1	失竊	216	744	720	744	720	744	720	744	567		5919
	TK1-2	失竊	216	744	720	744	555	相機故障	48	相機故障	相機故障		3027
TK02	TK2-1	744	672	744	720	744	720	744	720	744	520		7072
	TK2-2	744	672	744	720	744	720	744	720	744	566		7118
TK03	TK3-1	552	172	744	720	744	720	744	720	744	565		6425
	TK3-2	744	672	744	720	744	720	744	720	744	565		7117
TK04	TK4-1	相機故障	216	744	720	744	720	744	720	392	相機故障		5000
	TK4-2	744	672	744	720	744	720	744	720	744	564		7116
TK05	TK5-1	744	672	744	720	744	720	744	720	744	564		7116
	TK5-2	744	672	744	371	相機故障	468	744	720	744	562		5769
TK06	TK6-1	744	672	744	720	442	231	744	720	744	545		6306
	TK6-2	744	672	744	720	744	720	744	720	744	545		7097
TK07	TK7-1	744	672	744	720	744	720	744	720	744	544		7096
	TK7-2	744	672	744	720	744	720	744	720	744	544		7096
TK08	TK8-1	744	672	744	720	744	720	744	720	744	561		7113
	TK8-2	744	672	744	720	744	720	744	720	744	561		7113

表十四、2018 池有品田路線各相機樣點之哺乳類動物有效照片張數

物種名	CP1-1	CP1-2	CP2-1	CP2-2	CP3-1	CP3-2	CP4-1	CP4-2	CP5-1	CP5-2	CP6-1	CP6-2	CP7-1	CP7-2	CP8-1	CP8-2	合計
山羌	1106	186	395	363	451	104	242	295	111	86	13	7	1		6	6	3372
臺灣野山羊				30	6	30	1	1	27	4	29	30	62	137	54	16	427
臺灣野豬							1										1
臺灣獼猴	4	3	3	5	13	1	53	3	14	12	26	8	1		5	3	154
黃喉貂		4	1	2	1		4	3	1		10	2	4	39	1	2	74
黃鼠狼	6			4	1	10		5	5	4	2	8	26	227	1	18	317
鼬獾	2					5	1										9
白鼻心	1				2							1	8	93	3	5	113
白面鼯鼠				1	1	2	11	3				2				4	24
條紋松鼠								2			2						4
赤腹松鼠	2	1			2		1	1	1		1		2	2			13
長吻松鼠				3	4		1				8	5	1			1	23
森鼠	6			2	36		9	9		2	25	3	8	4	5	1	110
高山白腹鼠	1			17	40		4	2	4		1		39	15	65		188
高山田鼠											69		5			2	76
無法辨識的動物	1		1		4	3	2	1	1		3	1	5	8	3	3	36
無法辨認的老鼠				15	14	1		3	1		20	18	1	5		1	79
無法辨認的鼯鼠																	0
無法辨認的蝙蝠		3															3
犬						3											3
貓	7		1		1	211	1										221
人	4	35	23	1	2	837	2	1				8	2	2	20	3	940

表十五、2018 桃山喀拉業路線各相機樣點之哺乳類動物有效照片張數

物種名	TK1-1	TK1-2	TK2-1	TK2-2	TK3-1	TK3-2	TK4-1	TK4-2	TK5-1	TK5-2	TK6-1	TK6-2	TK7-1	TK7-2	TK8-1	TK7-2	合計
山羌	343	332	124	97	209	111	219	15	5	33	12	76	79	45			1700
臺灣野山羊				1	19	5	51	32	33	49		19	13	40			262
臺灣獼猴		2	2	2	2		34	1	25	33	38	116	86	42			383
黃喉貂	1		1				14	1	1	12		6		4	1		41
黃鼠狼	3	4	1	1	1		4	6	8	2	4	8	3	3			48
鼬獾	1				1			7	1								10
白鼻心	1						1			1	1				1		5
白面鼯鼠					6	4			1		7	12	1	5			36
條紋松鼠				1		1	2					2	1				7
赤腹松鼠			1						5				3	2			11
長吻松鼠				1			2		6		3	9		2			23
森鼠			23	1	5	1	11	1	4	4	35	10		11			106
高山白腹鼠			17	2	8	1	2		3	9	106	138		179			465
高山田鼠										1	124	24		30			179
無法辨認的動物	1	1	1		1	1	4		2	18	1	3		4			37
無法辨認的老鼠			3	2			1				7	2		5			20
無法辨認的鼯鼠														1			1
無法辨認的蝙蝠							1	1	3		1						6
犬																	0
貓																	0
人		1	22	1	6	1	2		1	3	7	2		1			47

表十六、2019 池有品田路線各相機樣點之哺乳類動物有效照片張數

	CP01_1	CP01_2	CP02_1	CP02_2	CP03_1	CP03_2	CP04_1	CP04_2	CP05_1	CP05_2	CP06_1	CP06_2	CP07_1	CP07_2	CP08_1	CP08_2	合計
山羌	831	180	392	675	336	6	231	201	77	96	5	10		17	5	1	3063
臺灣野山羊	3			10	3	22	2	2	30	15	7	38	37	138	29	3	339
野豬	4	3						1							1		9
臺灣獼猴	7	3	1	1	10		14		12	16	51	31	3				149
白鼻心	2						2					3	22	73			102
黃喉貂	1	1		2	1	1	1		1		21	1	9	63			102
黃鼠狼	1				3		1	2	1		2		5	56	1	1	73
鼬獾		1						1						1			3
條紋松鼠												3					3
白面鼯鼠							5	2				3				1	11
森鼠	13		1	4	18		7	5			1	4	110	2	1	15	181
赤腹松鼠	1		1	3	3		6				2	2	5	1			24
長吻松鼠							2						1				3
高山田鼠											25						25
高山白腹鼠	7			5	4		2				3	1	11	1		18	52
老鼠	28			15	75	3	32	2		1	81	15	132			7	391
犬						1		1									2
人	10	13	79	3		102	10	1	1			13	3	5	11		251
不知名動物	31	12	40	22	44	2	24	2	7	1	6	6	19	19	2	2	239

表十七、2019 桃山喀拉業路線各相機樣點之哺乳類動物有效照片張數

	TK01_1	TK01_2	TK02_1	TK02_2	TK03_1	TK03_2	TK04_1	TK04_2	TK05_1	TK05_2	TK06_1	TK06_2	TK07_1	TK07_2	TK08_1	TK08_2	合計
山羌	210	161	218	136	130	197	135	7	4	5	11	138	65	40	4	3	1464
臺灣野山羊	1		3	5	5	3	44	17	20	17		11	8	47	7	1	189
野豬							1			1				2	1		5
臺灣獼猴	4	1		1	2		22	1	15	18	56	65	51	40	2	8	286
白鼻心					1					5				2	3		11
黃喉貂	3	3		3	2		16		3	22		2		8	2	3	67
黃鼠狼	13	3	2	1					4	14	3	3	4	9		1	57
鼬獾	1				1		1	14	1		3			1	1	1	24
食蟹獾					1												1
條紋松鼠				1							2						3
白面鼯鼠		6			11	13				1	5	7		3	1	1	47
森鼠				5	1				3	51	24	40	309	277	13	12	735
赤腹松鼠		1		1	2					1	2	8	14	11	2	1	43
長吻松鼠			1		1					1	1	3	4				11
高山田鼠											3	1		13			17
高山白腹鼠		2	1	1					1	25	2	41	75	119	26	10	303
老鼠	3	27	16	5	7		1		12	211	11	34	1	88	276	100	792
人	46	24	18			1	2	7	2	1	1	1		3	8		114
不知名動物	15	14	5	17	8	5	11		4	15	3	8	14	11	26	10	166

表十八、2018 池有品田路線各相機樣點 OI 值

物種名	CP-01	CP-02	CP-03	CP-04	CP-05	CP-06	CP-07	CP-08	平均值(標準差)
海拔	1911.5m	2241.5m	2227m	2507.5m	2951m	3248.5m	3169.5m	3421m	
山羌	102.90	58.60	43.65	43.02	14.48	1.62	0.08	0.88	33.15±33.9
臺灣野山羊		2.32	2.83	0.16	2.28	4.77	16.55	5.14	4.26±5
臺灣野豬				0.08					0.01±0
臺灣獼猴	0.56	0.62	1.10	4.49	1.91	2.75	0.08	0.59	1.51±1.4
黃喉貂	0.32	0.23	0.08	0.56	0.07	0.97	3.58	0.22	0.75±1.1
黃鼠狼	0.48	0.31	0.87	0.40	0.66	0.81	21.04	1.40	3.24±6.7
鼬獾	0.16		0.39	0.08				0.07	0.09±0.1
白鼻心	0.08		0.16			0.08	8.40	0.59	1.16±2.7
白面鼯鼠		0.08	0.24	1.12		0.16		0.29	0.24±0.4
條紋松鼠				0.16		0.16			0.04±0.1
赤腹松鼠	0.24		0.16	0.16	0.07	0.08	0.33		0.13±0.1
長吻松鼠		0.23	0.31	0.08		1.05	0.08	0.07	0.23±0.3
森鼠	0.48	0.15	2.83	1.44	0.15	2.26	1.00	0.44	1.09±0.9
高山白腹鼠	0.08	1.31	3.15	0.48	0.29	0.08	4.49	4.78	1.83±1.9
高山田鼠						5.57	0.42	0.15	0.77±1.8
無法辨識的動物	0.08	0.08	0.55	0.24	0.07	0.32	1.08	0.44	0.36±0.3
無法辨認的老鼠		1.16	1.18	0.24	0.07	3.07	0.50	0.07	0.79±1
無法辨認的蝙蝠	0.24								0.03±0.1
犬			0.24						0.03±0.1
貓	0.56	0.08	16.67	0.08					2.17±5.5
人	3.11	1.86	65.99	0.24		0.65	0.33	1.69	9.23±21.5

表十九、2018 桃山喀拉業路線各相機樣點 OI 值

物種名	TK-01	TK-02	TK-03	TK-04	TK-05	TK-06	TK-07	平均值(標準差)
海拔	1961.5m	2250m	2632.5m	2823.5m	3279m	3190m	3111.5m	
山羌	65.39	17.88	30.16	20.52	3.09	7.15	10.08	22.04±19.6
臺灣野山羊		0.08	2.26	7.28	6.67	1.54	4.31	3.16±2.8
臺灣獼猴	0.19	0.32	0.19	3.07	4.72	12.52	10.40	4.49±4.7
黃喉貂	0.10	0.08		1.32	1.06	0.49	0.33	0.48±0.5
黃鼠狼	0.68	0.16	0.09	0.88	0.81	0.98	0.49	0.58±0.3
鼬獾	0.10		0.09	0.61	0.08			0.13±0.2
白鼻心	0.10			0.09	0.08	0.08		0.05±0
白面鼯鼠			0.94		0.08	1.54	0.49	0.44±0.6
條紋松鼠		0.08	0.09	0.18		0.16	0.08	0.08±0.1
赤腹松鼠		0.08			0.41		0.41	0.13±0.2
長吻松鼠		0.08		0.18	0.49	0.98	0.16	0.27±0.3
森鼠		1.94	0.57	1.05	0.65	3.66	0.89	1.25±1.1
高山白腹鼠		1.54	0.85	0.18	0.98	19.83	14.55	5.42±7.6
高山田鼠					0.08	12.03	2.44	2.08±4.1
無法辨認的動物	0.19	0.08	0.19	0.35	1.63	0.33	0.33	0.44±0.5
無法辨認的老鼠		0.40		0.09		0.73	0.41	0.23±0.3
無法辨認的鼯鼠							0.08	0.01±0
無法辨認的蝙蝠				0.18	0.24	0.08		0.07±0.1
犬								0±0
貓								0±0
人	0.10	1.86	0.66	0.18	0.33	0.73	0.08	0.56±0.6

表二十、2018 池有品田路線分月 OI 值

	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
山羌	12.20	15.28	23.31	32.50	46.80	37.46	45.03	47.55	41.97	14.06
臺灣野山羊	4.65	4.34	3.94	2.50	4.83	3.32	4.91	4.96	3.71	4.86
臺灣野豬							0.09	0.08		
臺灣獼猴	0.29	0.35	0.51	1.67	3.19	1.52	3.40	0.92	2.40	0.41
黃喉貂		0.35	0.26	0.37	0.36	0.45	1.25	1.43	1.30	1.14
黃鼠狼	0.29	1.39	1.97	2.13	2.55	4.57	4.65	3.36	4.11	4.24
鼬獾					0.18		0.27	0.34		
白鼻心	0.29	3.13	1.11	1.20	1.64	1.16	0.54	0.59	0.60	0.10
白面鼯鼠	0.58	0.35	0.09	0.09	0.18			0.76	0.50	
條紋松鼠								0.17	0.10	0.10
赤腹松鼠		0.35	0.26			0.18		0.08	0.10	0.21
長吻松鼠			0.60	0.46	0.09	0.18	0.09	0.59		
森鼠				0.28	0.91	2.33	0.89	1.68	1.20	1.96
高山白腹鼠			0.09	0.28	0.64	2.42	4.02	5.21	3.31	0.62
高山田鼠						0.45	1.07	1.76	1.30	2.58
無法辨識的動物	0.87	0.61	0.51	0.65	0.18	0.36	1.25	1.93	0.80	0.52
無法辨認的老鼠	0.58	0.69	0.77	0.65	2.46	0.72	0.45	0.59	0.80	
無法辨認的鼯鼠										
無法辨認的蝙蝠				0.09	0.09	0.09				
犬					0.09	0.18				
貓	0.29	0.09	3.77	4.44	4.01	4.48	1.79	1.01		
人	6.10	12.24	12.00	6.85	11.04	17.11	8.13	12.60	1.00	5.07

表二十一、2018 桃山喀拉業路線分月 OI 值

	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
山羌	25.65	13.83	16.71	14.68	35.52	26.31	31.75	27.25	11.62	5.04
臺灣野山羊		0.84	1.15	1.59	7.97	4.13	4.37	2.50	2.02	1.56
臺灣野豬										
臺灣獼猴			3.74	7.04	11.71	11.71	3.77	1.82	0.13	
黃喉貂		0.63	0.38	0.20	0.48		0.20	1.02	1.01	0.72
黃鼠狼		0.21	0.29	0.60	0.67	1.06	0.60	0.45	1.01	0.36
鼬獾			0.10	0.30	0.29	0.10		0.23		
白鼻心				0.10		0.19	0.10			
白面鼯鼠		0.42	0.48	0.10	0.29	0.19	0.10	1.02	0.51	1.08
條紋松鼠			0.19					0.11	0.51	
赤腹松鼠			0.19	0.20		0.10	0.50		0.13	
長吻松鼠			0.67	0.20	0.38	0.48	0.10	0.23	0.25	
森鼠			0.19	1.59	1.92	1.92	2.18	0.68	1.14	1.20
高山白腹鼠		1.47	2.50	3.57	6.14	3.74	2.08	13.51	11.49	7.32
高山田鼠		0.42	0.38	0.79	0.38	2.50	5.16	1.59	4.17	4.32
無法辨識的動物		0.21	0.77	0.30	1.34	0.67	0.69	1.93	1.64	1.08
無法辨認的老鼠		0.42	0.48	0.40	0.19	0.19			0.63	0.12
無法辨認的鼯鼠										
無法辨認的蝙蝠			0.29			0.10	0.10			
犬										
貓										
人		0.42	0.77	0.50	0.29	0.77	0.69	0.45	0.51	0.72

表二十二、2019 池有品田路線各相機樣點 OI 值

	CP01	CP02	CP03	CP04	CP05	CP06	CP07	CP08	平均值(標準差)
海拔	1911.5m	2241.5m	2227m	2507.5m	2951m	3248.5m	3169.5m	3421m	
山羌	72.39	76.37	23.48	35.22	13.47	1.31	1.33	0.53	28.01±29.1
臺灣野山羊	0.21	0.72	1.72	0.33	3.50	3.94	13.67	2.83	3.36±4.1
野豬	0.50			0.08				0.09	0.08±0.2
臺灣獼猴	0.72	0.14	0.69	1.14	2.18	7.17	0.23		1.53±2.2
白鼻心	0.14			0.16		0.26	7.42		1±2.4
黃喉貂	0.14	0.14	0.14	0.08	0.08	1.92	5.62		1.02±1.8
黃鼠狼	0.07		0.21	0.24	0.08	0.17	4.76	0.18	0.71±1.5
鼬獾	0.07			0.08			0.08		0.03±0
條紋松鼠						0.26			0.03±0.1
白面鼯鼠				0.57		0.26		0.09	0.12±0.2
森鼠	0.93	0.36	1.24	0.98		0.44	8.75	1.41	1.76±2.7
赤腹松鼠	0.07	0.29	0.21	0.49		0.35	0.47		0.23±0.2
長吻松鼠				0.16			0.08		0.03±0.1
高山田鼠						2.19			0.27±0.7
高山白腹鼠	0.50	0.36	0.27	0.16		0.35	0.94	1.59	0.52±0.5
老鼠	2.00	1.07	5.36	2.77	0.08	8.40	10.31	0.62	3.83±3.6
犬			0.07	0.08					0.02±0
人	1.65	5.87	7.00	0.90	0.08	1.14	0.62	0.97	2.28±2.5
不知名動物	3.08	4.44	3.16	2.12	0.62	1.05	2.97	0.35	2.22±1.3

表二十三、2019 桃山喀拉業路線各相機樣點 OI 值

	TK-01	TK-02	TK-03	TK-04	TK-05	TK-06	TK-07	TK-08	平均值(標準差)
海拔	1961.5m	2250m	2632.5m	2823.5m	3279m	3190m	3111.5m	3172.5m	
山羌	41.47	24.95	24.15	11.72	0.70	11.12	7.40	0.49	15.25±13.1
臺灣野山羊	0.11	0.56	0.59	5.03	2.87	0.82	3.88	0.56	1.8±1.7
野豬				0.08	0.08		0.14	0.07	0.05±0.1
臺灣獼猴	0.56	0.07	0.15	1.90	2.56	9.03	6.41	0.70	2.67±3.1
白鼻心			0.07		0.39		0.14	0.21	0.1±0.1
黃喉貂	0.67	0.21	0.15	1.32	1.94	0.15	0.56	0.35	0.67±0.6
黃鼠狼	1.79	0.21			1.40	0.45	0.92	0.07	0.6±0.6
鼬獾	0.11		0.07	1.24	0.08	0.22	0.07	0.14	0.24±0.4
食蟹獾			0.07						0.01±0
條紋松鼠		0.07				0.15			0.03±0.1
白面鼯鼠	0.67		1.78		0.08	0.9	0.21	0.14	0.47±0.6
森鼠		0.35	0.07		4.19	4.78	41.29	1.76	6.56±13.3
赤腹松鼠	0.11	0.07	0.15		0.08	0.75	1.76	0.21	0.39±0.6
長吻松鼠		0.07	0.07		0.08	0.30	0.28		0.1±0.1
高山田鼠						0.30	0.92		0.15±0.3
高山白腹鼠	0.22	0.14			2.02	3.21	13.67	2.53	2.72±4.3
老鼠	3.35	1.48	0.52		17.31	3.36	6.27	26.43	7.35±8.9
犬									0±0
人	7.82	1.27	0.07	0.74	0.23	0.15	0.21	0.56	1.38±2.5
不知名動物	3.24	1.55	0.96	0.91	1.47	0.82	1.76	2.53	1.66±0.8

表二十四、2019 池有品田路線分月 OI 值

	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月
山羌	10.55	21.67	16.58	28.24	37.13	42.59	37.13	33.94	34.03	39.58
臺灣野山羊	5.43	6.32	3.39	4.91	2.14	1.94	1.57	2.26	2.94	0.93
野豬					0.09		0.52	0.09		0.23
臺灣獼猴	0.30	0.37	0.61	0.37	0.27	1.02	2.26	4.34	3.51	0.23
白鼻心		0.19		0.09	0.71	0.83	1.39	3.47	2.46	
黃喉貂	0.69	0.19	0.52	0.74	0.98	0.19	1.22	1.82	2.65	0.69
黃鼠狼	0.49	0.56	0.78	1.48	1.07	0.46	0.35	0.52	0.95	
鼬獾			0.09				0.09			0.23
條紋松鼠			0.09					0.17		
白面鼯鼠			0.09	0.28	0.09	0.09	0.17	0.26		
森鼠	0.30		1.13	3.24	2.23		1.13	4.60	0.95	
赤腹松鼠	0.20		0.35	0.28	0.27	0.09	0.52	0.09		0.93
長吻松鼠	0.10						0.17			
高山田鼠	2.37							0.09		
高山白腹鼠	0.49		0.17	0.74	0.54		2.43	1.22	1.80	
不知名蝙蝠										
老鼠	0.59	2.98	2.34	1.11	2.23	8.24	6.17	4.34	5.50	4.86
犬	0.10					0.09				
人	2.66	2.51	1.39	2.50	1.87	1.39	2.09	1.82	2.65	10.42
不知名動物	2.47	1.49	0.69	0.56	2.32	5.00	3.04	2.00	1.52	7.41

表二十五、2019 桃山喀拉業路線分月 OI 值

	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月
山羌	3.69	4.28	5.21	8.86	23.85	24.59	19.89	19.36	16.01	13.51
臺灣野山羊	1.90	2.81	2.60	0.81	0.83	1.70	2.24	2.58	1.57	1.16
野豬		0.11	0.17	0.09		0.09				
臺灣獼猴				0.81	2.58	2.64	5.82	9.03	5.09	0.39
白鼻心			0.17				0.27	0.09	0.28	0.26
黃喉貂	0.32	0.45	0.42	0.63	0.55	0.47	0.81	1.01	0.56	1.16
黃鼠狼	0.21	0.79	1.60	0.36	0.18	0.38	0.45	0.28	0.74	0.51
鼬獾			0.08	0.45	0.09	0.19	0.63	0.28	0.37	0.13
食蟹獾						0.09				
條紋松鼠	0.11			0.09						0.13
白面鼯鼠	0.21	0.23	0.34	1.31	0.27	0.28	0.45	0.64	0.37	0.39
森鼠	0.74	1.13	1.34	5.55	9.03	6.50	6.09	10.69	17.49	12.87
赤腹松鼠	0.11	0.11		0.45	0.92	0.66	0.54	0.37	0.65	0.26
長吻松鼠		0.23		0.18	0.46				0.19	
高山田鼠	1.37	0.23						0.18		
高山白腹鼠	6.54	4.39	1.60	2.42	3.41	5.65	0.90	1.11	2.59	1.16
不知名蝙蝠										
老鼠	0.95	1.35	3.19	4.03	0.46	5.37	19.35	16.50	12.21	12.74
犬										
人	0.11	0.23	3.95	0.63	0.83	0.94	0.36	1.29	0.83	1.42
不知名動物	0.63	0.90	0.17	1.34	2.03	2.64	1.08	2.67	2.87	1.67

表二十六、2018 年沿線調查紀錄之哺乳類及鳥類

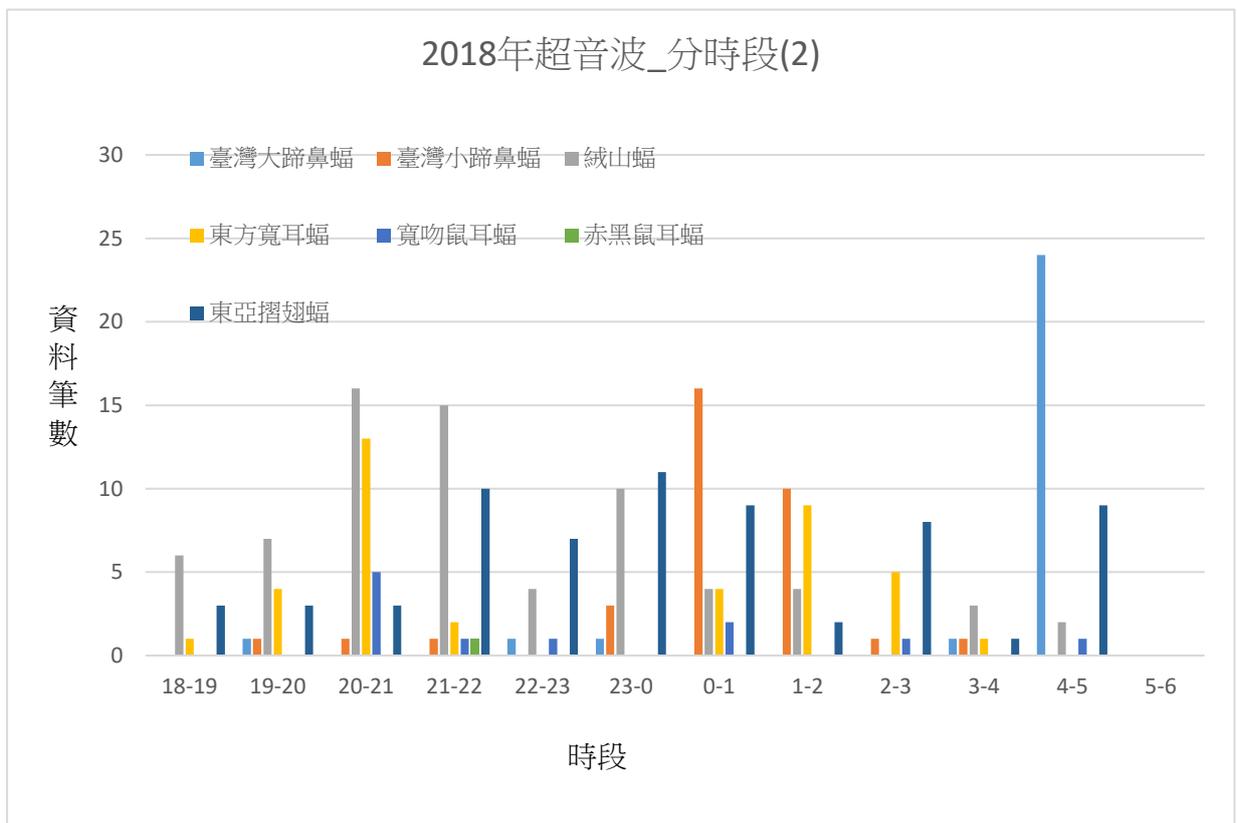
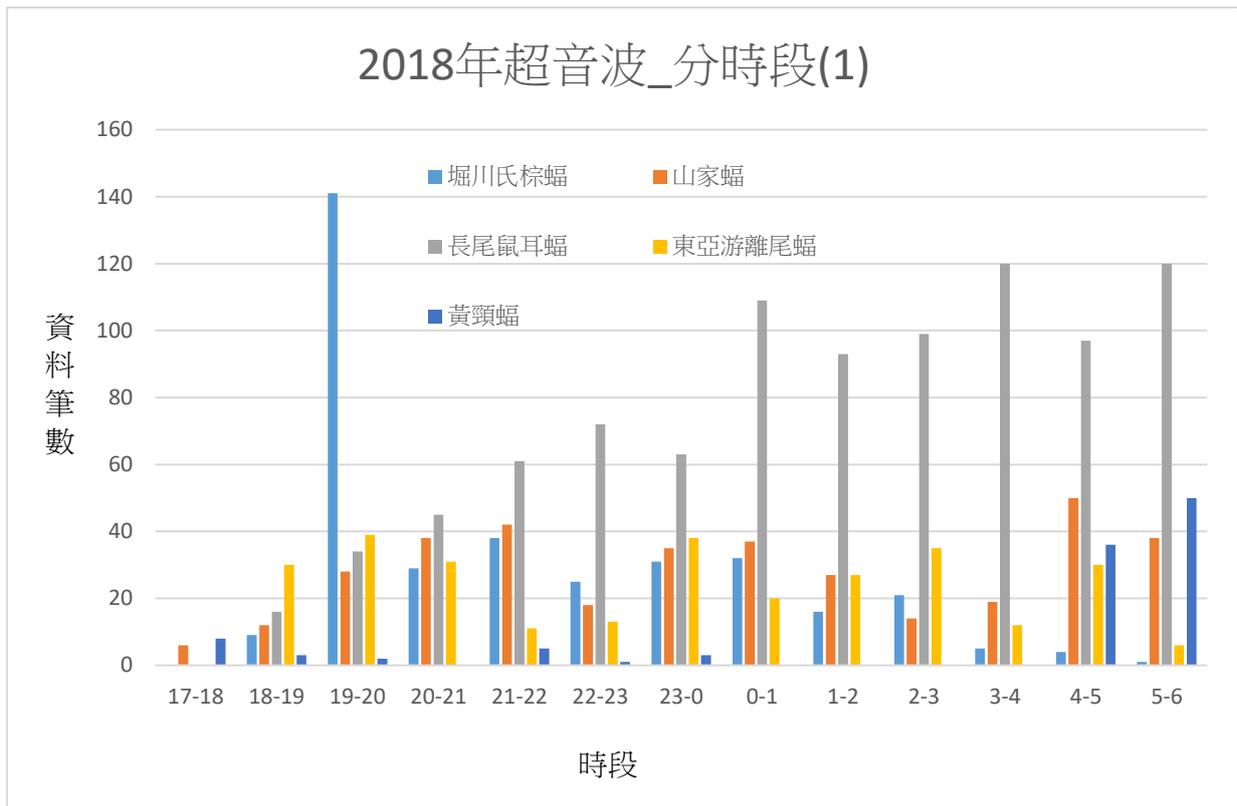
月份	物種名	CP01	CP02	CP03	CP04	CP05	CP06	CP07	CP08	TK01	TK02	TK03	TK04	TK05	TK06	TK07
3 月	山羌	1	1													
	臺灣野山羊					1	1									
	臺灣獼猴			2												
	白面鼯鼠								1							
	藍腹鷓	2														
4 月	臺灣野山羊														2	
	臺灣獼猴									1						
	黃鼠狼												1			
	貂科動物												1			
5 月	白面鼯鼠		2													
	黃鼠狼			1												
	貂科動物					1	2									
	長尾鮑			1												
	藍腹鷓			1												
	黑長尾雉			2												
	不知名鳥類		1													
6 月	山羌											1			1	
	臺灣野山羊													2	4	
	貂科動物									2		1	1	1	2	

月份	物種名	CP01	CP02	CP03	CP04	CP05	CP06	CP07	CP08	TK01	TK02	TK03	TK04	TK05	TK06	TK07
7月	山羌		1													
	臺灣野山羊								4							
	臺灣獼猴				1	1										
	貂科動物			2		1	1		1							
8月	臺灣野山羊												2	2		1
	臺灣獼猴										1				1	
	黃鼠狼													1		
9月	臺灣野山羊				1											
	貂科動物				1											
10月	黃鼠狼													1		
11月	山羌			2												
	高山白腹鼠			1												
	臺灣獼猴			2												
	黃鼠狼								1							
	林鵬			1												
	黃喉貂		1													
	蝙蝠			1												
12月	山羌									2						
	貂科動物										1		1		1	
種類數總計		3	6	16	3	4	4	1	6	0	5	1	6	5	11	1

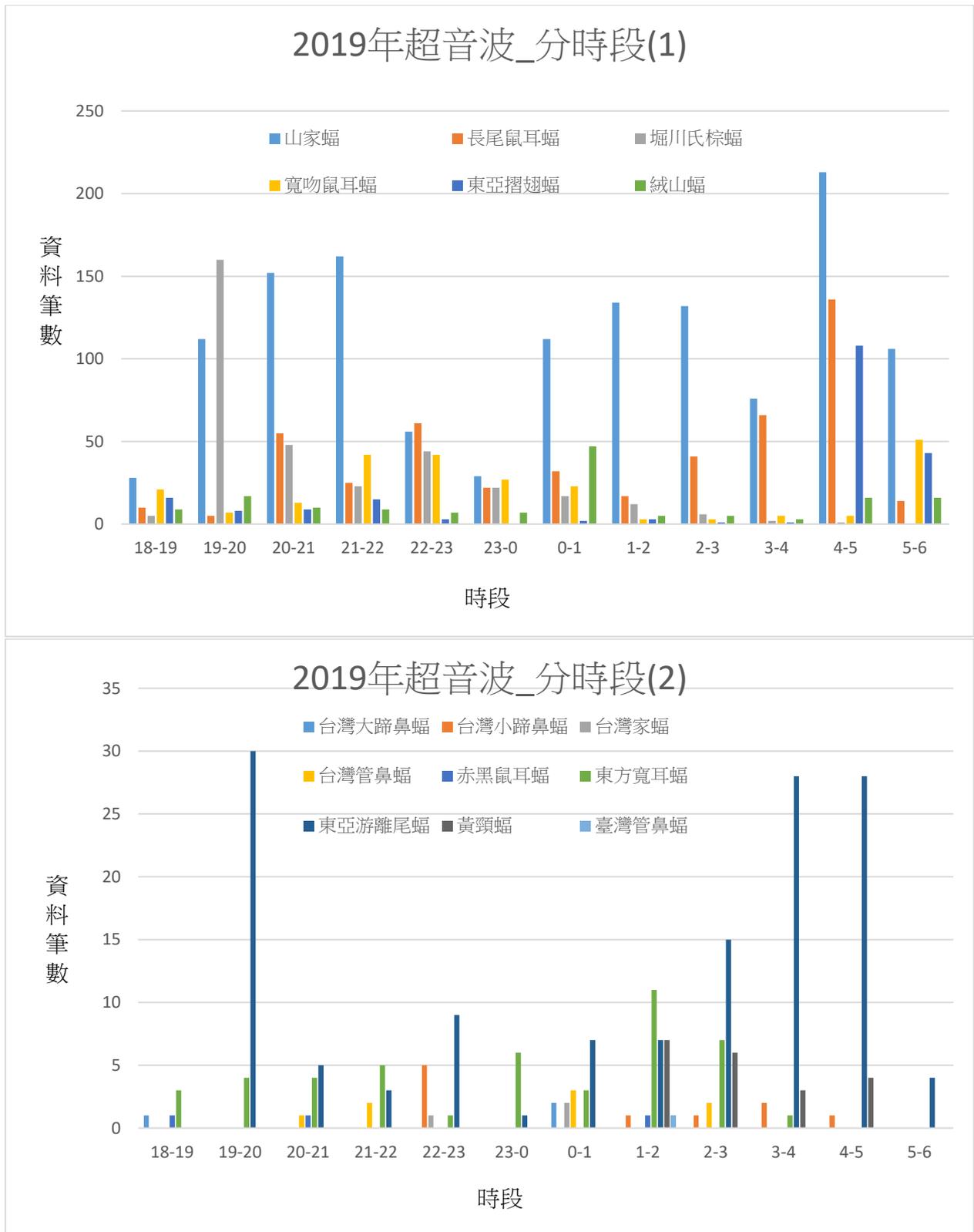
表二十七、2019 年沿線調查紀錄之哺乳類及鳥類

月份	物種名	CP01	CP02	CP03	CP04	CP05	CP06	CP07	CP08	TK01	TK02	TK03	TK04	TK05	TK06	TK07	TK08
1 月	白面鼯鼠			2													
	藍腹鷗	1	1														
	山羌		2														
	貂科動物								1								
	臺灣野山羊								1								
2 月	山羌	1								1	1						
	鼬獾	1															
	臺灣獼猴										1						
	貂科動物										3		3		1		
	臺灣野山羊														1		
3 月	臺灣野山羊							2									
	白面鼯鼠			1													
	黃鼠狼			1													
	藍腹鷗		3														
4 月	臺灣野山羊											1					
5 月	藍腹鷗		2														
6 月	白面鼯鼠			1													
	藍腹鷗		2														
7 月	山羌			1													
	山羌		1	2	1												
	白面鼯鼠			1													
	金翼白眉						2										

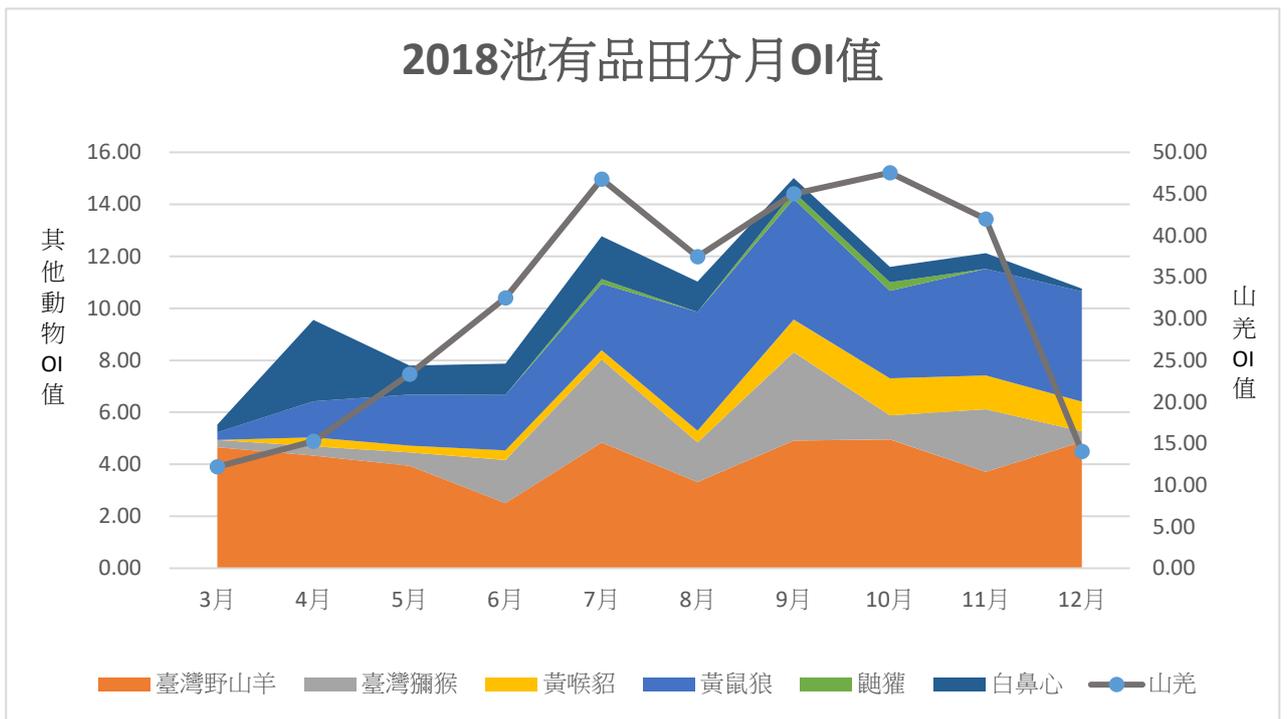
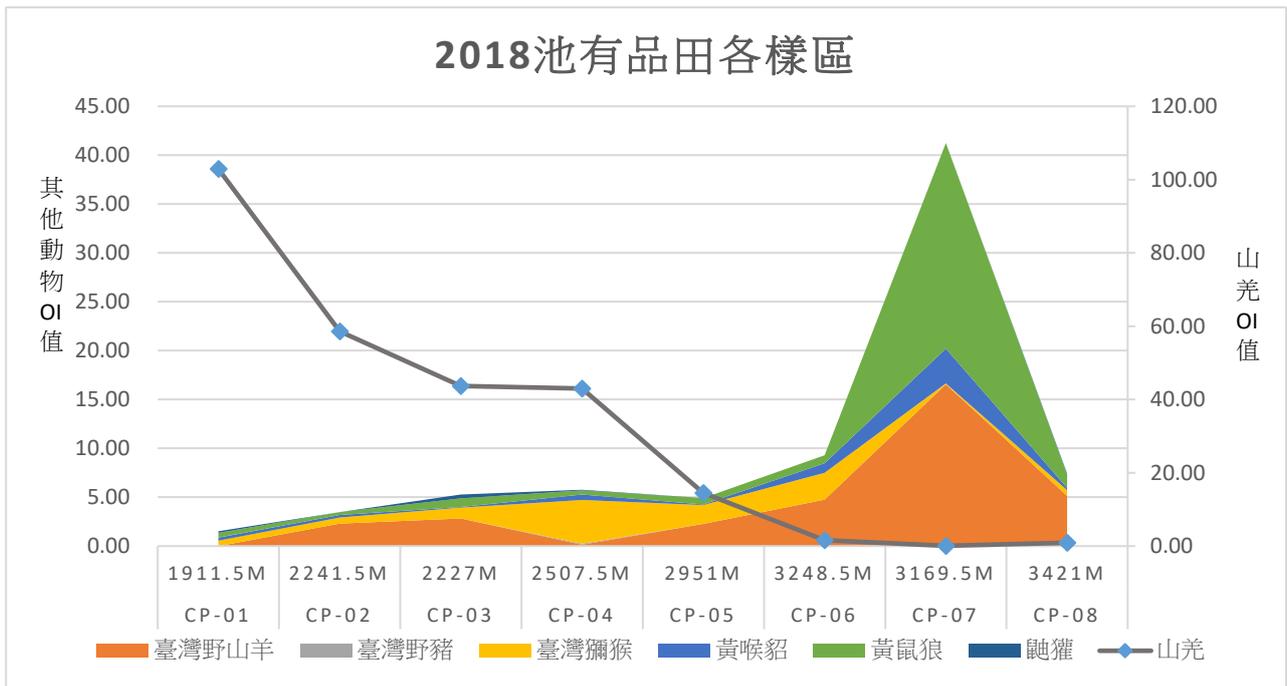
	臺灣獼猴					2												
	貂科動物		1															
	藍腹鵙	1																
8月	貂科動物								1				1		1			
	黃鼠狼																	1
	黃喉貂																	2
	藍腹鵙								1									
	臺灣野山羊												1					
	山羌								1	2	1							
9月	白面鼯鼠				1													
	山羌		1	4			1											
	藍腹鵙		2															
	金翼白眉																	1
	酒紅朱雀																	1
	貂科動物					1												
10月	貂科動物												1		1		1	
	金翼白眉												3					
	臺灣野山羊														1			1
	種類數總計	4	15	14	1	5	1	4	2	4	7	1	10	6	3	0	1	



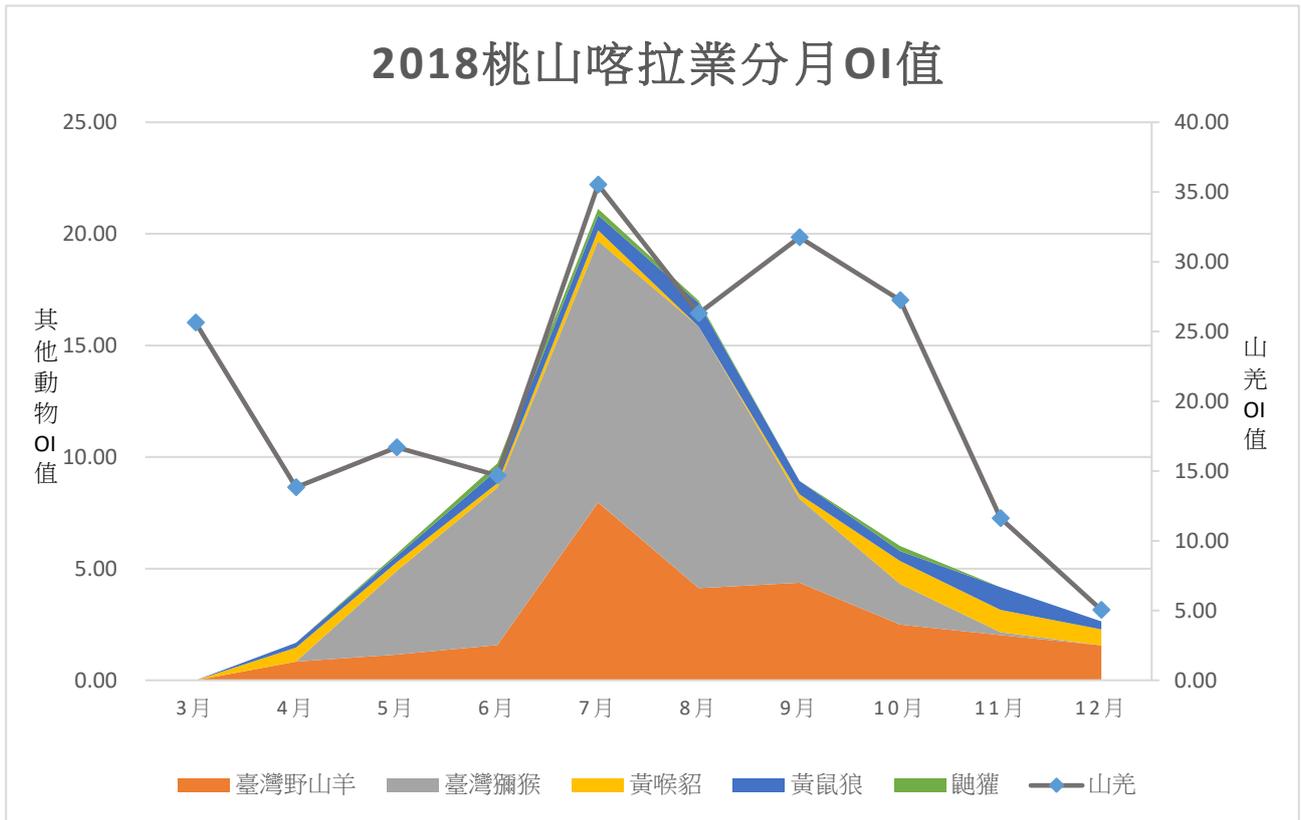
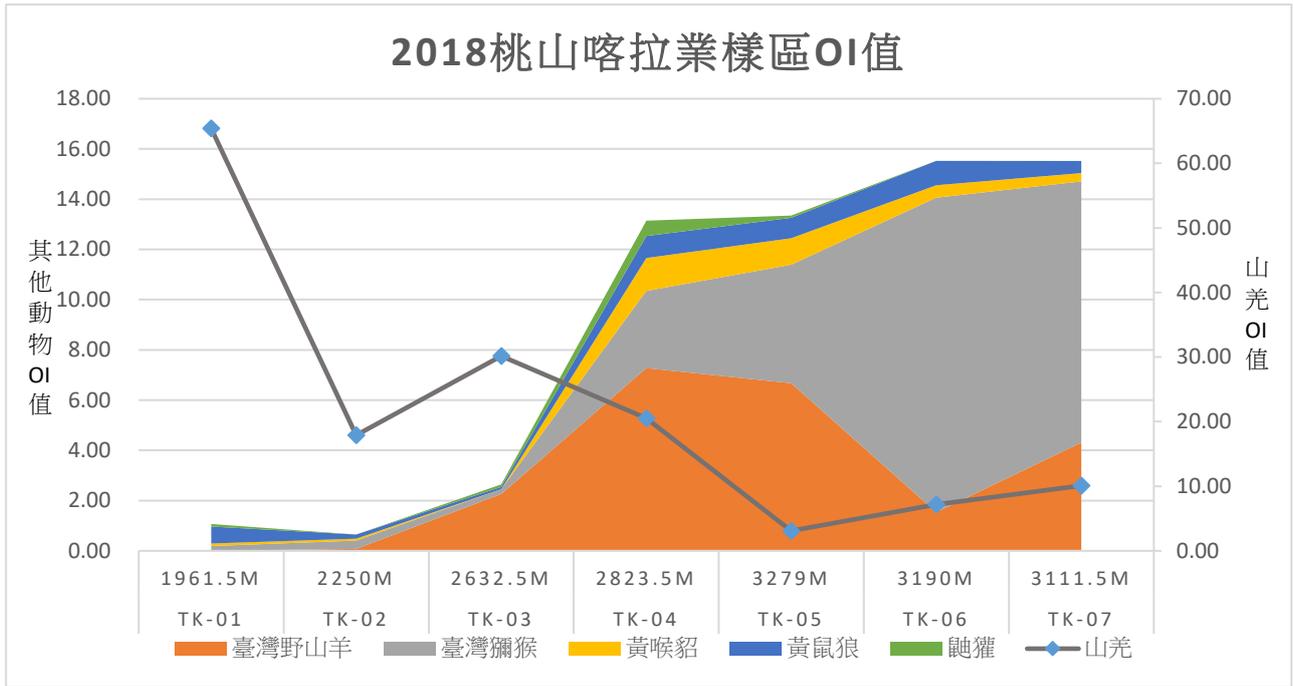
圖七、2018 Anabat SD2 偵測器錄製的蝙蝠超音波時段分布



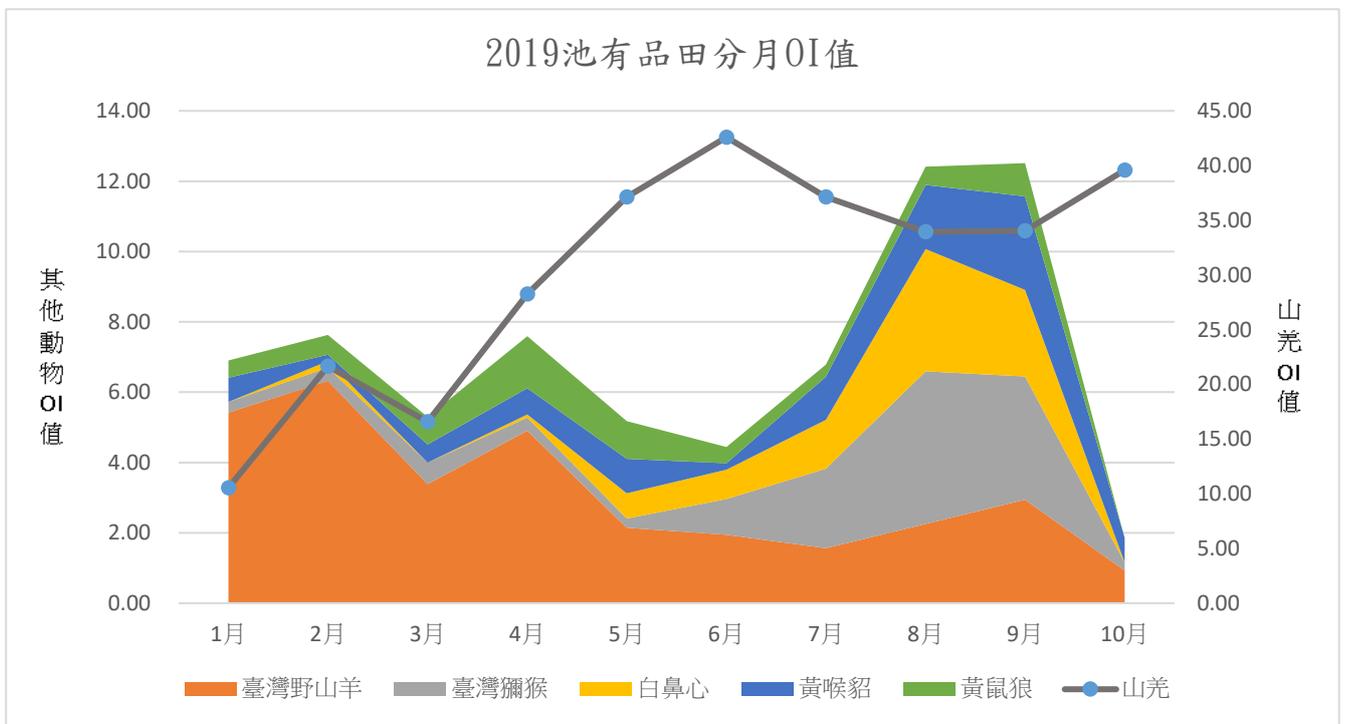
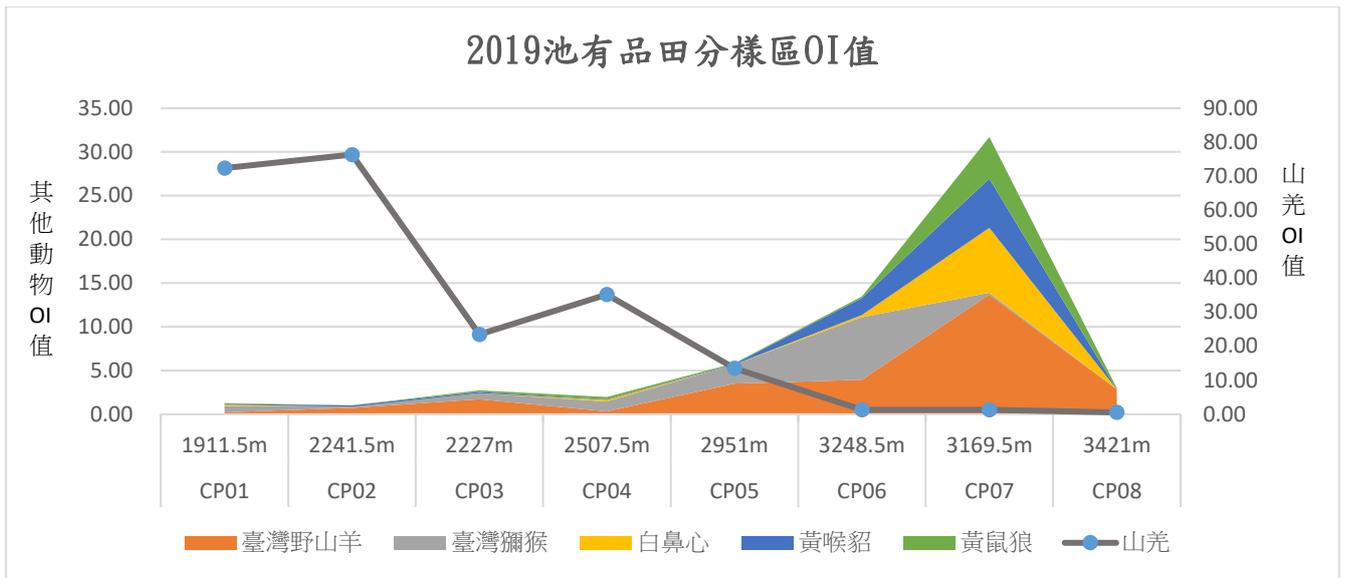
圖八、2019 Anabat SD2 偵測器錄製的蝙蝠超音波時段分布



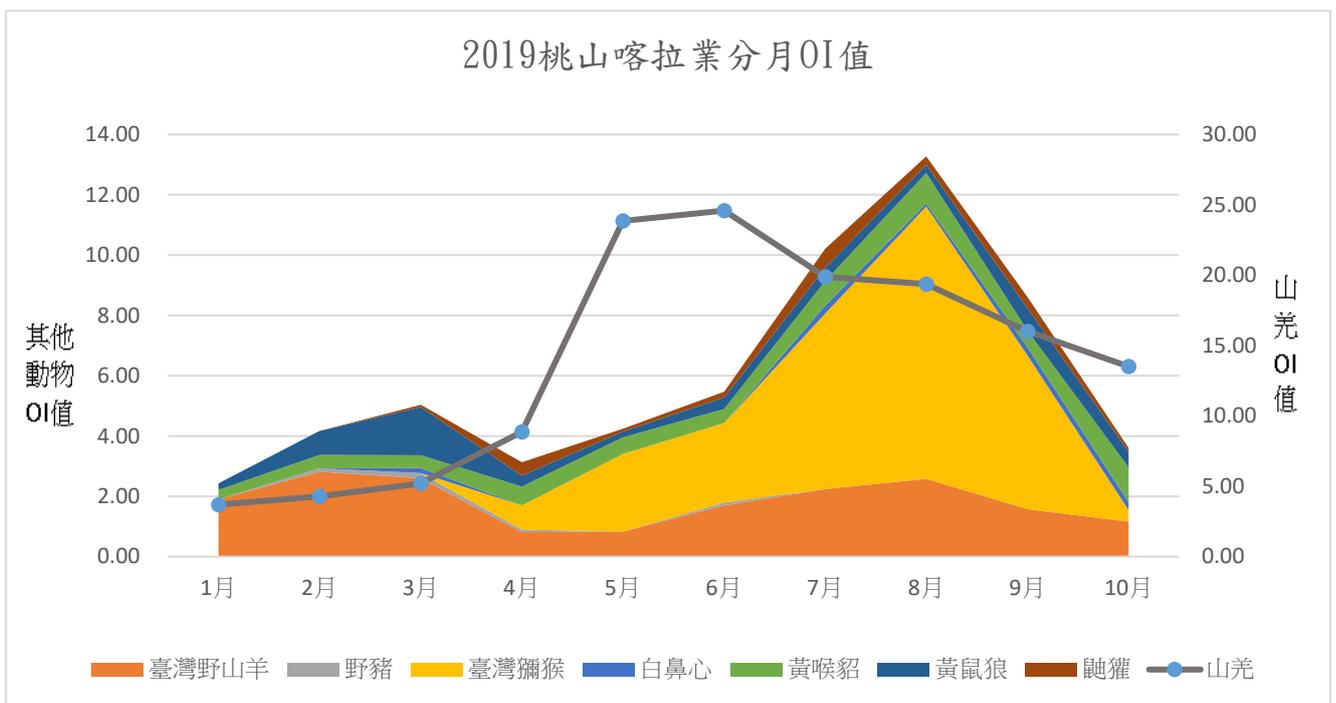
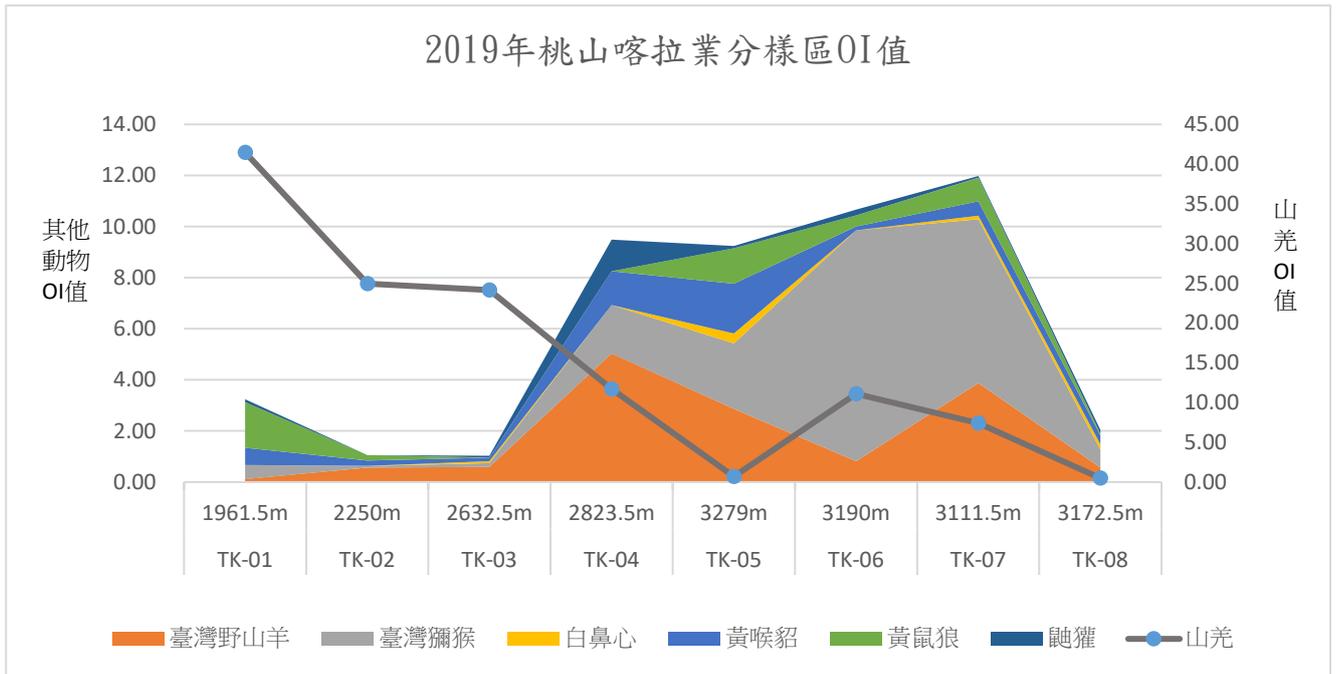
圖九、2018年池有品田分樣區 OI 值及分月 OI 值



圖十、2018年桃山喀拉業分樣區OI值及分月OI值



圖十一、2019年池有品田分樣區OI值及分月OI值



圖十二、2019年桃山喀拉業分樣區 OI 值及分月 OI 值



圖十三、武陵山莊空拍畫面



圖十四、新達山屋空拍畫面



圖十五、桃山山屋空拍畫面

## 第二節 鳥類

### 壹、沿線觀察及固定半徑圓圈法調查

2018年5至8月四次沿線調查及固定半徑圓圈法調查，其調查結果共計有38種705隻次。7至8月調查不論在池有品田路線、桃山喀拉業路線或是加總的隻次數明顯較增，推測調查季節適逢高海拔鳥類繁殖季節所致。物種數雖然較上次較少，推測減少的原因為：夏侯鳥以接近繁殖季末，不再求偶鳴唱，以至於未被調查人員偵測到，如：北方中杜鵑（*Cuculus optatus*）和鷹鵝（*Hierococcyx sparveroides*）。

其他詳細調查結果如下：

#### A、池有品田路線

此樣線2018年5月份調查結果共計有24種，164隻次。各樣區鳥類物種數7至12種，鳥類密度為7.07至14.43（隻數/公頃）（圖十六及圖十七）。7月份調查結果共計有24種，231隻次，各樣區鳥種數8至16種，鳥類密度為10.7至22.6（隻數/公頃）（圖十六及圖十七）。此樣線綜合兩次調查結果發現最優勢鳥種皆為：青背山雀（*Parus monticolus*）、火冠戴菊（*Regulus goodfellowi*）、冠羽畫眉（*Yuhina brunneiceps*）、金翼白眉（*Trochalopteron morrisonianum*）及煤山雀（*Periparus ater*）。

本次調查與袁孝維（1995）武陵地區登山步道沿線野生動物景觀資源調查在四秀樣線中調查到25種鳥類接近；另外袁孝維（1995）於煙聲瀑布樣區中調查到69種鳥類，與本調查中武陵山莊CP01至桃山瀑布CP03樣區（舊稱煙聲瀑布）目前所記錄累積有22種，但是因為69種為全年度的努力量，而細看該調查中5月份煙聲瀑布調查資料為19種48隻次，與本次調查5月份記錄18種70隻次及7月份紀錄16種118隻次相差不遠。計算鳥類Simpson歧異度結果發現，袁孝維（1995）於煙聲瀑布樣區中5月份所記錄到的19種鳥類48隻次的歧異度為0.87，但其缺乏7月份資料，相較之下，本計畫桃山瀑布CP03樣區

調查結果之歧異度為 5 月份的 0.88 及 7 月份的 0.82，不論種類或是歧異度，均相當接近。

#### B、桃山喀拉業路線

此樣線 2018 年 6 月份調查結果共計有 22 種，137 隻次。各樣區所記錄的鳥類物種數為 8 至 12 種，各樣區之鳥類密度為 7.36 至 11.32（隻數/公頃），8 月份調查則紀錄有 25 種 173 隻次，各樣區鳥種數 9 至 14 種，鳥類密度為 8.7 至 20.3（隻數/公頃）。而最優勢鳥種依序為火冠戴菊、冠羽畫眉、金翼白眉、栗背林鴿（*Tarsiger johnstoniae*）與深山鶯（*Horornis acanthizoides*）。

若與林良恭（2016-2017）於大霸尖山登山步道的結果（相近時間的 7 月鳥類密度為 9.06 至 24.34）相比較，則桃山喀拉業路線的鳥類密度稍低（圖十八及圖十九）。

### 貳、紅外線自動相機調查

於 2018 年紀錄有藍腹鶇（*Lophura swinhoii*）、黑長尾雉（*Syrnaticus mikado*）、巨嘴鴉（*Corvus macrorhynchos*）、臺灣紫嘯鶇（*Myophonus insularis*）、虎鶇、栗背林鴿、白眉林鴿（*Tarsiger indicus*）、白尾鶇（*Cinclidium leucurum*）、紅尾鶇（*Muscicapa ferruginea*）、黃胸青鶇（*Ficedula hyperythra*）、金翼白眉、黃胸藪眉（*Liocichla steerii*）、繡眼畫眉（*Alcippe morrisonia*）、灰頭花翼（*Fulvetta formosana*）、臺灣朱雀（*Carpodacus formosanus*）、煤山雀、深山鶯（*Horornis acanthizoides*）、臺灣叢樹鶯（*Locustella alishanensis*）、茶腹鶇（*Sitta europaea*）、岩鶇（*Prunella collaris*）、鷓鴣（*Troglodytes troglodytes*）、灰鶇（*Pyrrhula erythaca*）、青背山雀（*Parus monticolus*）、山鶇（*Scolopax rusticola*）、紅喉歌鶇（*Luscinia calliope*）、深山竹雞（*Arborophila crudigularis*）、藪鳥（*Liocichla steerii*）、灰鶇（*Pyrrhula erythaca*）等 29 種鳥類（表二十四、及表二十五）。而於 2019 年 1 至 5 月份已回收的自動相機資料，除 2018 年記錄外，新記錄有赤腹鶇（*Turdus chrysolaus*）、山鶇（*Scolopax rusticola*）、臺灣戴菊（*Regulus goodfellowi*）、竹雞（*Bambusicola thoracicus*）。（表二十八及表三十）

#### A、池有品田路線

以桃山瀑布的 CP03 樣區於 2018 年有記錄到出沒頻度達 1.57 的黑長尾雉，前後的 CP02 及 CP04 樣區也有零星紀錄，但於 2019 年記錄，在 OI 值最高樣點下降到只有 0.48。而藍腹鷗在 2018 及 2019 年記錄都是於武陵山莊 CP01 及池有山登山口的 CP02 樣區及池有 1K 處的 CP04 樣區紀錄較多，自動相機結果大至與痕跡調查結果相同。在 2018 年於桃山瀑布的 CP03 樣區也有紀錄出沒頻度為 3.22 的臺灣紫嘯鶇，可能與此種鳥類較常於溪流環境出沒有關，但在 2019 年 OI 值下降為 0.48。金翼白眉於 2019 年 OI 值在 CP07 新達山屋達 7.50，在調查時也常在海拔較高的 CP06 及 CP07 間的步道上目擊他們活動。

而在較高海拔的三叉營地 CP06 至品田山前峰 CP08 樣區之間紀錄有較多的白眉林鴉及栗背林鴉，於 2018 年記錄出沒頻度分別高達 3.41~6.47 及 3.31~7.82，而 2019 年記錄分別為 0.16 至 3.67 及 0.7 至 10.86(在 CP07 新達山屋)。另外在品田山前峰的 CP08 樣區除了有記錄到臺灣朱雀外，於 2018 年也是鳥類種數紀錄最多的樣區，一共紀錄有 12 種鳥類，以白眉林鴉、栗背林鴉及金翼白眉的出沒頻度較高分別達 6.47、4.56 及 3.75 (表二十八) 雖然於 2019 年這三種鳥類依然有較高的出沒頻度，但指數卻大幅下降為 3.36、0.97 及 0.88 (表三十二)，記錄的差異可能與兩年資料收集季節不同有關，此外亦於夜間記錄到一種貓頭鷹，但是無法辨認種類。

#### B、桃山喀拉業路線

藍腹鷗在較低海拔的 TK01 至 TK03 樣區皆有紀錄，以 TK02 樣區於 2018 年的出沒頻度為 0.32，而 2019 年為 2.35。黑長尾雉則是於 2018 年除了 TK02 樣區有記錄出沒頻度為 0.24 之外，在高海拔的 TK06 及 TK07 皆有零星紀錄。而在高海拔的 TK05 至 TK07 樣區紀錄有較多的種類，其中 2018 年以 TK05 樣區的種類最多達 9 種，此樣區以栗背林鴉、白眉林鴉及金翼白眉的出沒頻度較高，分別於 2018 年達 2.52、3.01 及 5.61，但在 2019 年以 TK06 共計達 10 種物種記錄最多物種。白眉林鴉在樣區 TK06 及 TK07 有更高的出沒頻度，於 2018 年達 14.47 及 16.58，而 2019 年為 11.40 與 25.82。在此樣線中，栗背林鴉的記錄有出現在

較低海拔的 TK02 及 TK03 樣區，但是出沒頻度皆低於高海拔樣區。此樣線中，分布最廣的則是金翼白眉，從較低海拔的 TK02 樣區至喀拉業山 TK07 樣區皆有紀錄，於 2018 年出沒頻度最高的是詩崙山 TK06 樣區，達 9.19（表三十），而 2019 年亦是，其值為 9.95（表三十四）。

### 參、自動錄音機調查

#### 1、兩樣線結果

鳥類調查除了圓圈法搭配調查法之外，於 2018 年春季 3、4 月及秋季 9、10 月及 2019 年 1 至 5 月和 9 月至 11 月調查時皆有架設自動錄音機進行調查。由於錄音機的工作時數設定是 24 小時，因此可同時兼顧白日與夜晚的鳥類鳴叫，但其缺點是較容易漏掉不鳴唱的鳥類（如：冬季時大多鳥類不鳴唱）或部份雉雞科的鳥類（如：黑長尾雉及藍腹鷓），此外對於飛行的鳥也較不容易偵測到。本計畫利用此調查方式的目的主要是為了記錄夜間鳥類物種數為主，以補足圓圈法與調查法未於夜間調查所不足之處。

2018 年於池有品田路線的 8 台錄音機總共錄有 365 小時的資料及 2019 年於池有品田路線進行 3 個月每次 8 台，共計 576 小時記錄，其中樣區 CP08 的錄音機因為登山時程因素僅有 6.5（2018 年 3 月）及 22.5（2018 年 9 月）小時的錄音資料；而桃山喀拉業路線的 6 台錄音機則錄於 2018 年有 281.1 小時的資料，而 2019 進行 6 個月共記 826 小時，其中於 2018 年樣區 TK05 和 TK06 分別僅有 22 小時（4 月）和 19.5（4 月）及 23.6（10 月）小時的錄音資料，而 2019 年於 TK06 只有 19 小時（2 月）和 20 小時（4 月），同樣是因為登山時程的因素影響，但是皆有包含上午鳥類活動較頻繁的時段，目前調查分析結果如下：綜合 2018 年兩月份的資料來看，共計有 35 種，以自動錄音的方式調查較人力調查及自動相機調查多紀錄了 6 個物種，分別為深山竹雞、鶇鷓（*Glaucidium brodiei*）、小雨燕（*Apus nipalensis*）、星鴉（*Nucifraga caryocatactes*）、頭烏線（*Schoeniparus brunneus*）及灰頭鷓鶯（*Prinia flaviventris*）。從各個時間來看可以發現清晨紀錄有較多的鳥類聲音資料，且 4 月份的資料較 3 月份資料多。

而 2019 年 10 個月份資料共記錄 58 種鳥類，相較 2018 年紀錄的 39 鳥類增

加了 22 個物種，分別為灰鶯(*Pyrrhula erythaca*)、褐鶯(*Pyrrhula nipalensis*)、繡眼畫眉(*Alcippe morrisonia*)、鵲鶯(*Glaucidium brodiei*)、領角鴞(*Otus lettia*)、黃嘴角鴞(*Otus spilocephalus*)、褐林鴞(*Strix leptogrammica*)、東方灰林鴞(*Strix nivicolium*)、鳳頭蒼鷹(*Accipiter trivirgatus*)、虎鶯(*Zoothera aurea dauma*)、黃山雀(*Parus holsti*)、赤腹山雀(*Sittiparus castaneoventris*)、臺灣山鷓鴣(*Arborophila crudigularis*)、竹雞(*Bambusicola thoracicus*)、星鴉(*Nucifraga caryocatactes*)、小啄木(*Dendrocopos canicapillus*)、綠啄木(*Picus canus tancolo*)、灰林鴿(*Columba pulchricollis*)、灰鵲鴿(*Motacilla cinerea*)、夜鶯(*Nycticorax nycticorax*)、河鳥(*Cinclus pallasii*)、紅胸啄花(*Dicaeum ignipectus*)，增加許多鴟鴞科的紀錄，其中領角鴞、灰林鴿、灰鵲鴿為新紀錄的物種。從結果可見自動錄音機可在有效的補充當地鳥類資料。

根據 2018 年 3 月份的資料分析結果，以紅頭山雀、冠羽畫眉、青背山雀有較多紀錄，分別有 11、17 及 28 筆紀錄。4 月份的分析結果以深山鶯、冠羽畫眉、青背山雀的紀錄較多。

2019 年資料分析顯示池有品田路線樣線的 1 月鳥音以煤山雀、火冠戴菊為主體（48 筆），而火冠戴菊也有 46 筆紀錄。3 月份火冠戴菊、煤山雀、冠羽畫眉有較多紀錄，分別為 50、38、31 筆。5 月份鳥音有較高的錄音筆數，達 1246 筆，以次以冠羽畫眉（103 筆）、白眉林鴿（92 筆）、藪鳥（85 筆）、火冠戴菊（75 筆）、白耳畫眉（75 筆）、金翼白眉（69 筆）有超過 70 筆以上記錄。7 月份主要有火冠羽畫眉（63 筆）、藪鳥（74 筆）有最多記錄。9 月份記錄最多的是深山鶯（50 筆）。10 月僅有 14 筆紀錄，筆數最多的是有星鴉（6 筆），但記錄到黃嘴角鴞、東方灰林鴞及星鴉等較少發現物種。11 月有相對較高的錄音筆數，冠羽畫眉（147 筆）、深山鶯（166 筆）、藪鳥（154 筆）等都過超過 100 筆記錄。

桃山喀拉業路線樣線 2 月份如同池有品田線，同樣以主要記錄火冠戴菊（65 筆）、煤山雀（46 筆）為主。4 月份主要為火冠戴菊（73 筆）、冠羽畫眉（73 筆）、深山鶯（62 筆）。6 月份以深山鶯（92 筆）、栗背林鴿（59 筆）為記錄最多鳥類。9 月份記錄最多的是深山鶯（50 筆）。

整合兩條樣線，2019 年記錄筆數最多的鳥類為火冠戴菊，共 536 筆記錄，

占整年記錄的 8.9%，其次為冠羽畫眉也有 498 筆記錄，占整年的 8.27%，其他較多的物種還有深山鶯 431 筆記錄，占 7.15%，煤山雀 383 筆記錄，占 6.36%，金翼白眉 289 筆，占 4.8% 等。

猛禽的部分記錄了臺灣松雀鷹、褐林鴉、褐鷹鴉、黃嘴角鴉、領角鴉、鵲、東方灰林鴉等 7 種，其中以東方灰林鴉有最多記錄，共 76 筆，其次還有褐鷹鴉 28 筆、黃嘴角鴉 26 筆等，其他物種記錄筆數都在 10 筆以內。

2019 年各月鳥音記錄池有品田路線以 11 月及 5 月有最多的記錄，達 1824 筆及 1246 筆，而記錄數最少的是 10 月，共記只有 14 筆，其餘月分 1-2 月在 257-266 筆之間，而 7-9 月同樣都是 581 筆。而桃山喀拉業路線記錄筆數最多在 4 月及 6 月，分別為 755 筆及 674 筆，289-332 筆之間。

## 2、乾濕比較

比較乾濕季節之間鳥類多樣性是否受影響，以 Shannon-Weaver 歧異度指標 ( $H'$ ) 及 Simpson's Index of Diversity ( $\lambda$ ) 等生物多樣性指標進行分析，在乾季 Shannon-Weaver 歧異度指標 ( $H'$ ) 的平均值為  $2.58 \pm 0.60$ ，Simpson's Index of Diversity ( $\lambda$ ) 的平均值為  $0.88 \pm 0.07$ 。在濕季 Shannon-Weaver 歧異度指標 ( $H'$ ) 的平均值為  $3.02 \pm 0.24$ ，Simpson's Index of Diversity ( $\lambda$ ) 的平均值為  $0.94 \pm 0.02$  (見表三十六)。在這地區均這兩種多樣性指數表現濕季的多樣性高於乾季。相較於袁孝維 (1995) 以鳥類歧異度 Simpson index of diversity 於煙聲瀑布樣區中 5 月份所記錄到的 19 種鳥類 48 隻次進行計算後得 0.87。本次於濕季調查結果經計算之後的平均值為  $0.94 \pm 0.02$ ，其多樣性略高於以往調查結果有可能是調查方式不同所造成的影響。

## 肆、鳥類結果討論

鳥音不管自動錄音或固定半徑圓圈法調查都是記錄鳥類鳴叫，記錄筆數受到不同鳥類鳴叫頻繁度所影響，另外，對於部分在較高空飛生鳥類會較難記錄到，鳥音記錄筆數無法反應實際數量，但是可以比較同一品種鳥類不同時期記

錄筆數了解數量變化。比較兩種方法，因為自動錄音可以避免固定半徑圓圈法受限調查人員行走，於不同路徑及樣區所收聽記錄的時間不同，使不同樣區間難以比較，另外，固定半徑圓圈法也難以記錄到晚間鳴叫鳥類，同時自動錄音對於不清楚的鳴叫可以重覆的確認，建議使用作為長期調查方法。

比較鳥音結果，兩條樣線鳥音皆較常記錄到火冠戴菊、煤山雀、冠羽畫眉、深山鶯、藪鳥，未來可持續針對這幾個物種做長期的數量調查並觀察其群集組成與各種因子之關係。

記錄數量方面，11月因為是過境鳥來臺的高峰期，所以會有較多新的記錄鳥種，而五月是大部分鳥類的繁殖期，公鳥會有較多的鳴唱，但不能反應該月特定鳥類數量變多，以上都是不同月份間比較要注意的。

表二十八、2018 年池有品田鳥類物種 OI 值

	CP-01	CP-02	CP-03	CP-04	CP-05	CP-06	CP-07	CP-08	平均值(標準差)
物種名									
藍腹鵒	0.08	1.39		1.36					0.35±0.6
黑長尾雉		0.23	1.57	0.08	0.15			0.73	0.35±0.5
巨嘴鴉							0.17		0.01±0.1
臺灣紫嘯鶇	0.08		3.22						0.41±1.1
虎鶇	0.08			0.24	0.07			0.07	0.06±0.1
栗背林鴿				4.17	1.03	3.31	7.82	4.56	2.61±2.7
白眉林鴿				0.08	0.15	5.82	3.41	6.47	1.99±2.6
白尾鴿		0.08		0.32					0.05±0.1
白腹鶇									0±0
紅尾鶇				0.08					0.01±0
黃胸青鶇									0±0
金翼白眉			0.08	5.53	0.44	1.62	6.74	3.75	2.27±2.5
黃胸藪眉			0.24	0.56					0.1±0.2
繡眼畫眉									0±0
灰頭花翼					0.07			0.96	0.13±0.3
臺灣朱雀						0.16	0.83	1.47	0.31±0.5
煤山雀									0±0
深山鶯						0.08		0.22	0.04±0.1
臺灣叢樹鶯								0.15	0.02±0
茶腹鶇								0.44	0.06±0.1
岩鶇								0.37	0.05±0.1
鷓鴣					0.07	0.65		0.29	0.13±0.2
青背山雀								0.07	0.01±0
山鶇				0.08					0.01±0
帝雉								0.07	0.01±0
山鷓鴣			0.08						0.01±0
藪鳥			0.08	0.88			0.33	0.15	0.18±0.3
灰鶯								0.07	0.01±0
無法辨識的鳥類		0.08	0.16	0.88	0.29	0.16	0.33	0.73	0.33±0.3

表二十九、2018 年池有品田分月鳥類物種 OI 值

	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
物種名										
藍腹鷓		0.35	0.60	0.83	0.36	0.54	0.27	0.25	0.10	
黑長尾雉		0.09	1.20	0.74	1.92	0.18	0.36	0.08	0.20	
巨嘴鴉		0.09			0.09					
臺灣紫嘯鶇	2.91	1.82	0.60	0.19	0.09			0.08	0.10	
虎鶇		0.09							0.40	0.10
栗背林鴿	1.16	0.52	0.17	0.46	3.83	4.39	5.63	5.63	1.40	
白眉林鴿	0.58	1.82	2.06	1.30	3.47	4.21	3.04	0.76	0.90	0.72
白尾鴿							0.27	0.08		
白腹鶇							0.09			
紅尾鶇										
黃胸青鶇										
金翼白眉	0.29	1.04	1.46	1.20	1.73	3.32	2.41	4.12	3.71	2.48
黃胸藪眉										
繡眼畫眉										
灰頭花翼					0.09	0.81	0.27		0.10	
臺灣朱雀		0.17			1.64	0.45	0.09	0.08		0.93
煤山雀										
深山鶯			0.09			0.18	0.09			
臺灣叢樹鶯				0.09	0.09					
茶腹鶇					0.36				0.20	
岩鶇				0.19	0.09	0.27				
鷓鶇				0.74	0.36					
青背山雀							0.09			
山鶇										
帝雉										
山鷓鴣										
藪鳥			0.09		0.09	0.63	0.36	1.18	0.20	
灰鶯						0.09				
小鶯								0.17		
貓頭鷹		0.17								
無法辨識的鳥類		0.09	0.26	0.28	0.36	0.99	0.98	0.92	1.00	0.10

表三十、2018 年桃山喀拉業路線鳥類物種 OI 值

	TK-01	TK-02	TK-03	TK-04	TK-05	TK-06	TK-07	平均值(標準差)
藍腹鵲	0.39	0.32	0.09					0.12±0.2
黑長尾雉		0.24				0.16	0.08	0.07±0.1
巨嘴鴉								0±0
臺灣紫嘯鶇								0±0
虎鶇		0.08				0.16		0.03±0.1
栗背林鴉		0.08	0.19		2.52	1.54	3.17	1.07±1.2
白眉林鴉					3.01	14.47	16.58	4.87±6.8
白尾鴉		0.32						0.05±0.1
紅尾鶇					0.08		0.08	0.02±0
黃胸青鶇		0.08						0.01±0
金翼白眉		0.08	1.32	0.79	5.61	9.19	2.52	2.79±3.2
黃胸藪眉			0.19		0.16			0.05±0.1
繡眼畫眉					0.16	0.08		0.03±0.1
灰頭花翼					0.16	0.41	0.16	0.1±0.1
臺灣朱雀					1.14			0.16±0.4
煤山雀						0.24		0.03±0.1
深山鶯					1.38			0.2±0.5
臺灣叢樹鶯			0.09			0.16	0.24	0.07±0.1
茶腹鶇								0±0
岩鶇								0±0
鷓鴣								0±0
灰鶇								0±0
藪鳥								0±0
紅喉歌鶇						0.08	0.08	0.02±0
無法辨識的鳥類		0.16			3.25	0.33	0.33	0.58±1.1

表三十一、2018 年桃山喀拉業路線分月鳥類物種 OI 值

	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
物種名										
藍腹鵒		0.21	0.58	0.20						
黑長尾雉					0.10	0.48	0.10			0.12
巨嘴鴉										
臺灣紫嘯鶇										
虎鶇								0.11	0.25	
栗背林鴿			0.29	0.50	1.25	2.21	1.79	2.61	0.76	
白眉林鴿		0.63	0.48	1.39	6.62	9.70	6.75	6.81	6.82	6.12
白尾鴿						0.10	0.20	0.11		
白腹鶇										
紅尾鶇			0.10		0.10					
黃胸青鶇										
金翼白眉		2.51	3.84	0.99	2.69	4.90	5.06	3.41	3.41	1.20
黃胸藪眉					0.10					
繡眼畫眉			0.10	0.10					0.13	
灰頭花翼									0.25	1.32
臺灣朱雀				0.10	0.29	0.10			0.13	0.96
煤山雀			0.10						0.25	
深山鶯			0.10		0.77	0.29		0.34	0.25	
臺灣叢樹鶯			0.19	0.10					0.13	0.24
茶腹鶇										
岩鶇										
鷓鴣										
青背山雀										
山鶇										
帝雉										
山鷓鴣										
藪鳥			0.19	0.10	0.10					0.12
灰鶯										
小鶯										
貓頭鷹									0.13	
無法辨識的鳥類										

表三十二、2019 年池有品田鳥類物種 OI 值

	CP01	CP02	CP03	CP04	CP05	CP06	CP07	CP08	平均值(標準差)
藍腹鷓	1.29	1.50	0.21	0.33					0.4±0.6
黑長尾雉		0.21	0.48	0.24		0.26	0.08	0.09	0.2±0.2
深山竹雞			0.14						0.05±0
竹雞			0.14						0.05±0
栗背林鴿			0.07	0.24	0.16	1.84	10.86	0.97	1.8±3.5
茶腹鴉						0.35			0.07±0.1
酒紅朱雀						0.52	0.16		0.1±0.2
赤腹鶇									0±0
虎鶇			0.14				0.23	0.27	0.1±0.1
金翼白眉		0.07	0.07	2.28	0.62	3.50	7.50	0.88	1.9±2.4
冠羽畫眉							0.23		0.02±0
灰頭花翼					0.08	0.09	0.78		0.1±0.3
山鶇									0±0
臺灣戴菊								0.09	0.01±0
白尾鴿						0.52	0.16		0.1±0.2
白眉林鴿					0.16	2.89	3.67	3.36	1.3±1.6
白腹鶇							0.08	0.09	0.02±0
深山鶯						3.41	0.47	0.27	0.5±1.1
藪鳥			0.14	0.16					0.05±0.1
帝雉									0±0
紫嘯鶇			0.48						0.1±0.2
煤山雀							0.31		0.05±0.1
青背山雀								0.09	0.02±0
繡眼畫眉							0.08	0.09	0.03±0
不知名鳥類		0.14	0.89	0.49		4.02	8.98	1.24	2±2.9

表三十三、2019 年池有品田鳥類物種分月 OI 值

	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月
藍腹鷓	0.20		0.35	1.57	1.52	0.09	0.26	0.17	0.09	
黑長尾雉	0.10		0.26	0.09	0.71	0.46	0.09	0.09		
深山竹雞	0.10		0.09							
竹雞			0.09							
栗背林鴿			0.52	0.56	0.27	0.65	4.70	5.30	3.79	
茶腹鵝	0.10						0.26			
酒紅朱雀	0.30		0.09	0.28	0.09					
赤腹鵝										
虎鵝	0.10		0.17	0.19			0.09			
金翼白眉	1.78	1.02	2.78	3.61	2.68	0.46	2.35	1.30	0.66	
冠羽畫眉			0.09	0.19						
灰頭花翼							0.09	0.78	0.19	
山鵝										
臺灣戴菊		0.09								
白尾鴿			0.09			0.09	0.52			
白眉林鴿	1.28	0.28	1.13	2.87	0.89	0.09	1.13	1.65	1.52	
白腹鵝							0.17			
深山鶯		0.09		0.09			1.30	1.56	1.23	
藪鳥					0.18	0.09				
帝雉										
紫嘯鵝				0.28	0.27	0.09				
煤山雀				0.28	0.09					
青背山雀				0.09						
繡眼畫眉	0.10			0.09						
不知名鳥類	0.20	0.09	1.13	1.57	1.34	1.30	3.74	5.38	3.13	

表三十四、2019 年桃山喀拉業路線鳥類物種 OI 值

	TK-01	TK-02	TK-03	TK-04	TK-05	TK-06	TK-07	TK-08	平均值(標準差)
藍腹鵒	0.34	2.35							0.3±0.8
黑長尾雉		0.11		0.11		0.11	0.22	0.45	0.1±0.1
深山竹雞							2.35		0.3±0.8
竹雞							1.01		0.1±0.3
栗背林鴿		0.34	0.34		3.47	2.35	6.15	8.94	2.7±3.1
茶腹鵒					0.22				0±0.1
酒紅朱雀					1.12	0.45	0.45	0.11	0.3±0.4
赤腹鶇		0.11							0.01±0
虎鶇	0.11		0.22			0.89			0.2±0.3
金翼白眉		0.34	4.81		8.16	9.95	3.35	1.45	3.5±3.6
冠羽畫眉									0±0
灰頭花翼					0.78	0.34	0.67		0.2±0.3
山鶇					0.11	0.11		0.22	0.1±0.1
臺灣戴菊		0.11			0.11	0.22	0.22	0.11	0.1±0.1
白尾鴿		0.11	0.11		0.11	0.11	2.01	1.34	0.5±0.7
白眉林鴿		0.22			6.04	11.40	25.82	14.98	7.3±8.9
白腹鶇		0.11							0±0
深山鶯					2.46	0.45	0.89		0.5±0.8
藪鳥		0.67	1.12						0.2±0.4
帝雉									0±0
紫嘯鶇	0.11								0.01±0
斑點鶇		0.11							0.01±0
煤山雀							0.11		0.01±0
青背山雀									0±0
繡眼畫眉					0.22	0.11	0.11		0.1±0.1
臺灣白喉噪鶇					0.22				0.02±0
不知名鳥類	0.56	1.45	0.67		4.14	2.91	15.20	18.44	5.4±6.8

表三十五、2019 年桃山喀拉業路線鳥類物種分月 OI 值

	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月
藍腹鵒	0.11			0.45		0.19	0.09	0.92	0.37	0.13
黑長尾雉				0.09	0.09	0.19	0.09	0.28	0.09	
深山竹雞							0.63			1.80
竹雞								0.83		
栗背林鴿		0.11	0.17	0.45	0.09	1.41	5.56	4.89	4.07	1.29
茶腹鵒				0.18						
酒紅朱雀	1.16		0.25	0.18	0.18			0.09		
赤腹鵒				0.09						
虎鵒			0.34	0.45	0.09				0.09	
金翼白眉	1.27	0.90	2.02	3.85	1.75	1.98	3.94	3.04	1.94	3.34
冠羽畫眉										
灰頭花翼	0.53		0.25			0.09	0.09	0.28	0.28	
山鵒		0.11	0.25							
臺灣戴菊		0.11	0.25	0.09	0.09	0.09				
白尾鵒			0.08			0.66	2.06	0.09	0.09	0.13
白眉林鴿	3.16	3.04	8.23	7.70	4.14	3.58	2.78	6.27	6.20	6.05
白腹鵒									0.09	
深山鶯		0.11	0.17	0.09	0.09	0.57	0.09	0.46	1.11	0.64
藪鳥				0.09	0.09	0.57	0.54	0.18		
帝雉										
紫嘯鵒						0.09				
斑點鵒				0.09						
煤山雀				0.09						
青背山雀										
繡眼畫眉						0.28	0.09			
臺灣白喉噪鵒						0.19				
不知名鳥類	0.11	0.11	0.50	1.43	1.75	6.88	7.53	8.94	4.72	5.15

表三十六、乾濕季多樣性指標比較

2019 年	乾濕 季	路線	Shannon-Weaver 歧異度指標 (H')	Simpson's Index of DiversitySimpson 優勢度指標 (λ)
1月	乾	CP 樣線	2.67	0.90
2月	乾	TK 樣線	2.55	0.89
9月	乾	CP 樣線	3.06	0.94
9月	乾	TK 樣線	2.25	0.86
10月	乾	CP 樣線	1.64	0.74
11月	乾	CP 樣線	3.33	0.95
		平均值 (標準差)	2.58±0.60	0.88±0.07

2019 年	乾濕 季	路線	Shannon-Weaver 歧異度指標 (H')	Simpson's Index of DiversitySimpson 優勢度指標 (λ)
3月	濕季	CP 樣線	2.62	0.90
4月	濕季	TK 樣線	3.07	0.94
5月	濕季	CP 樣線	3.28	0.95
6月	濕季	TK 樣線	3.04	0.94
7月	濕季	CP 樣線	3.11	0.94
		平均值 (標準差)	3.02±0.24	0.94±0.02

表三十七、鳥類調查結果與名錄比較

科	中文名	學名	煙聲	四秀	大霸	武陵	桃山	2018	2018	2019	2019	保育 等級	特有性	備 註
			<u>1995</u>	<u>1995</u>	<u>2016- 2017</u>	<u>2017</u>	—	<u>CP 樣 線</u>	<u>TK 樣 線</u>	<u>CP 樣 線</u>	<u>TK 樣 線</u>			
鶇科	小翼鶇	<i>Brachypteryx montana</i>					v		2	4	5		特有亞	
	野鶇	<i>Calliope calliope</i>												
	白尾鶇	<i>Cinclidium leucurum</i>	v	v	v	v	v	7	6	167	48		特有亞	
	小剪尾	<i>Enicurus scouleri</i>	v			v							特有亞	
	黃胸青鶇	<i>Ficedula hyperythra</i>			v	v	v		3	74	42		特有亞	
	寬嘴鶇	<i>Muscicapa dauurica</i>	v											
	紅尾鶇	<i>Muscicapa ferruginea</i>	v		v	v	v	3	1	37	9			
	灰斑鶇	<i>Muscicapa griseisticta</i>												
	臺灣紫嘯鶇	<i>Myophonus insularis</i>	v		v	v	v	3		34	12		特有	
	黃腹琉璃	<i>Niltava vivida</i>	v		v	v	v		6	89	49		特有亞	
	黃尾鶇	<i>Phoenicurus aureus</i>				v								
	鉛色水鶇	<i>Phoenicurus fuliginosus</i>	v		v	v	v	5		15	4		特有亞	
	藍尾鶇	<i>Tarsiger cyanurus</i>	v			v								
	白眉林鶇	<i>Tarsiger indicus</i>	v		v	v	v		4	177	97		特有亞	
	栗背林鶇	<i>Tarsiger johnstoniae</i>	v	v	v	v	v	7	21	195	99	III	特有	
雀科	臺灣朱雀	<i>Carpodacus formosanus</i>		v	v	v		6		36	14	III	特有	

	花雀	<i>Fringilla montifringilla</i>			v	v								
	白腰文鳥	<i>Lonchura striata</i>												
	麻雀	<i>Passer montanus</i>	v											
	山麻雀	<i>Passer rutilans</i>	v											
	灰鶯	<i>Pyrrhula erythaca</i>	v	v	v					6	3		特有亞	
	褐鶯	<i>Pyrrhula nipalensis</i>			v	v	v			5	1		特有亞	
	黃雀	<i>Spinus spinus</i>	v											
噪眉科	紋翼畫眉	<i>Actinodura morrisoniana</i>			v	v	v		2				特有	
	繡眼畫眉	<i>Alcippe morrisonia</i>	v	v	v	v	v			124	25		特有	
	白耳畫眉	<i>Heterophasia auricularis</i>	v		v	v	v	22	9	204	32	III	特有	
	棕噪眉	<i>Ianthocincla poecilorhynchus</i>			v	v							特有	
	臺灣白喉噪眉	<i>Ianthocincla ruficeps</i>			v								特有	
	黃胸藪眉	<i>Liocichla steerii</i>	v	v	v	v	v	12	17	336	85	III	特有	
	臺灣噪眉	<i>Trochalopteron morrisonianum</i>	v	v	v	v	v	3	41	231	83		特有	
鷓鴣科	鸚鵡	<i>Glaucidium brodiei</i>			v	v				7	0		特有亞	
	黃魚鷓	<i>Ketupa flavipes</i>												
	褐鷹鷓	<i>Ninox japonica</i>				v								
	領角鷓	<i>Otus lettia</i>								2	1		特有亞	

	黃嘴角鴉	<i>Otus spilocephalus</i>			v	v				38	6		特有亞	
	褐林鴉	<i>Strix leptogrammica</i>			v					2	0			
	東方灰林鴉	<i>Strix nivicolum</i>			v					69	19		特有亞	
鷹科	赤腹鷹	<i>Accipiter soloensis</i>												
	鳳頭蒼鷹	<i>Accipiter trivirgatus</i>	v							2	0		特有亞	
	臺灣松雀鷹	<i>Accipiter virgatus</i>	v		v	v		1		2	0			@
	林鵟	<i>Ictinaetus malaiensis</i>										II		
	熊鷹	<i>Nisaetus nipalensis</i>												
	東方蜂鷹	<i>Pernis ptilorhynchus</i>	v											@
	大冠鷲	<i>Spilornis cheela</i>	v			v							特有亞	
鶇科	赤腹鶇	<i>Turdus chrysolaus</i>	v			v	v							
	斑點鶇	<i>Turdus eunomus</i>												
	白眉鶇	<i>Turdus obscurus</i>	v											
	白腹鶇	<i>Turdus pallidus</i>	v											
	白頭鶇	<i>Turdus poliocephalus</i>			v								特有亞	
	虎鶇	<i>Zoothera aurea /dauma</i>	v		v	v	v			2	5			
山雀科	黃山雀	<i>Parus holsti</i>			v	v	v			1	0		特有	
	青背山雀	<i>Parus monticolus</i>	v	v	v	v	v	35	7	124	45		特有亞	
	煤山雀	<i>Periparus ater</i>	v	v	v	v	v	39	15	263	128		特有亞	
	赤腹山雀	<i>Sittiparus castaneiventris</i>								2	0		特有	

雨燕科	小雨燕	<i>Apus nipalensis</i>	v		v	v							特有亞	
	叉尾雨燕	<i>Apus pacificus</i>	v			v								
	白喉針尾雨燕	<i>Hirundapus caudacutus</i>			v									
	灰喉針尾雨燕	<i>Hirundapus cochinchinensis</i>			v	v	v						特有亞	@
雉科	臺灣山鷓鴣	<i>Arborophila crudigularis</i>				v				43	0		特有	
	竹雞	<i>Bambusicola thoracicus</i>	v			v				1	0		特有	
	藍腹鵲	<i>Lophura swinhoii</i>			v			4					特有	
	黑長尾雉	<i>Syrmaticus mikado</i>			v								特有	
鴉科	巨嘴鴉	<i>Corvus macrorhynchos</i>	v	v	v	v	v	9	1	0	1			
	樹鵲	<i>Dendrocitta formosae</i>	v			v							特有亞	
	松鴉	<i>Garrulus glandarius</i>	v	v	v	v	v	4	14	17	4		特有亞	
	星鴉	<i>Nucifraga caryocatactes</i>	v	v	v	v	v			79	6		特有亞	
樹鶯科	棕面鶯	<i>Abroscopus albogularis</i>	v	v	v	v	v	2	13	176	60			
	深山鶯	<i>Horornis acanthizoides</i>		v	v			28	25	326	155		特有亞	
	臺灣小鶯	<i>Horornis fortipes</i>	v	v		v		1		31	25		特有亞	
	斑紋鷓鶯	<i>Prinia crinigera</i>		v		v								
杜鵑科	北方中杜鵑	<i>Cuculus optatus</i>	v					3	2	19	12			@
	小杜鵑	<i>Cuculus poliocephalus</i>												
	鷹鵑	<i>Hierococcyx sparverioides</i>			v	v		1		26	8			

啄木 鳥科	小啄木	<i>Dendrocopos canicapillus</i>	v	v		v				8	4		
	大赤啄木	<i>Dendrocopos leucotos</i>				v			2	8	9		特有亞
	綠啄木	<i>Picus canus tancolo</i>	v			v				21	0		
畫眉 科	山紅頭	<i>Cyanoderma ruficeps</i>	v		v	v	v	1		128	66		特有亞
	大彎嘴	<i>Megapomatorhinus erythrocnemis</i>											特有
	小彎嘴	<i>Pomatorhinus musicus</i>	v			v							特有
鳩鴿 科	灰林鴿	<i>Columba pulchricollis</i>								1	7		
	金背鳩	<i>Streptopelia orientalis</i>	v		v								特有亞
	綠鳩	<i>Treron sieboldii</i>											
燕科	東方毛腳燕	<i>Delichon dasypus</i>	v		v	v							
	家燕	<i>Hirundo rustica</i>											
	洋燕	<i>Hirundo tahitica</i>											
鴉科	黃喉鴉	<i>Emberiza elegans</i>											
	小鴉	<i>Emberiza pusilla</i>											
	黑臉鴉	<i>Emberiza spodocephala</i>	v			v							
鶉科	紅嘴黑鶉	<i>Hypsipetes leucocephalus</i>	v			v	v						特有亞
	白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis</i>	v			v							
	白環鸚嘴鶉	<i>Spizixos semitorques</i>	v			v							

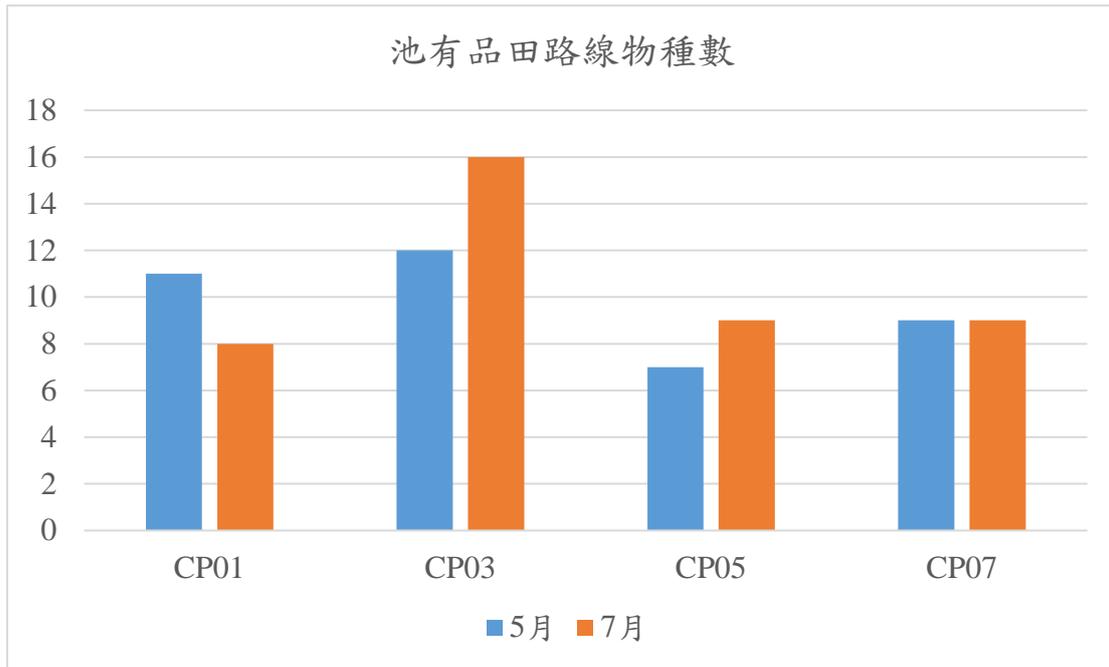
鵲鴝 科	樹鵲	<i>Anthus hodgsoni</i>	v			v								
	白鵲鴝	<i>Motacilla alba</i>	v			v								
	灰鵲鴝	<i>Motacilla cinerea</i>								2	0			
鷺科	黃頭鷺	<i>Bubulcus ibis</i>												
	綠蓑鷺	<i>Butorides striata</i>	v											
	夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax</i>				v				11	0			
鸚嘴 科	褐頭花翼	<i>Fulvetta formosana</i>	v	v	v	v	v	5	4	172	74		特有	
	粉紅鸚嘴	<i>Sinosuthora webbiana</i>	v				v							
	黃羽鸚嘴	<i>Suthora verreauxi</i>				v		3		4	4		特有亞	
山椒 鳥科	灰山椒鳥	<i>Pericrocotus divaricatus</i>				v								
	灰喉山椒鳥	<i>Pericrocotus solaris</i>	v			v	v	2		70	8			
柳鶯 科	極北柳鶯	<i>Phylloscopus borealis</i>												
	黃眉柳鶯	<i>Phylloscopus inornatus</i>												
繡眼 科	冠羽畫眉	<i>Yuhina brunneiceps</i>	v	v	v	v	v	55	26	367	143	III	特有	
	綠繡眼	<i>Zosterops japonicus</i>	v				v							
卷尾	小卷尾	<i>Dicrurus aeneus</i>							1					

夜鷹科	夜鷹	<i>Caprimulgus affinis</i>												
岩鷓科	岩鷓	<i>Prunella collaris</i>		v	v				2	7	0	III	特有亞	
河鳥科	河鳥	<i>Cinclus pallasii</i>	v		v	v	v			5	1			
長尾山雀科	紅頭山雀	<i>Aegithalos concinnus</i>	v	v	v	v	v	24	7	89	51			
隼科	遊隼	<i>Falco peregrinus</i>										II		
啄花科	紅胸啄花	<i>Dicaeum ignipectus</i>	v		v	v	v			17	2		特有亞	
雀眉科	頭烏線	<i>Schoeniparus brunneus</i>		v									特有亞	
綠鵙科	綠畫眉	<i>Erpornis zantholeuca</i>	v			v								
蝗鶯科	臺灣叢樹鶯	<i>Locustella alishanensis</i>	v	v	v	v		18	19	26	62		特有	
鴨科	茶腹鴨	<i>Sitta europaea</i>	v		v	v	v	6	2	73	24			
戴菊科	火冠戴菊	<i>Regulus goodfellowi</i>	v	v	v	v	v	41	54	386	183		特有	

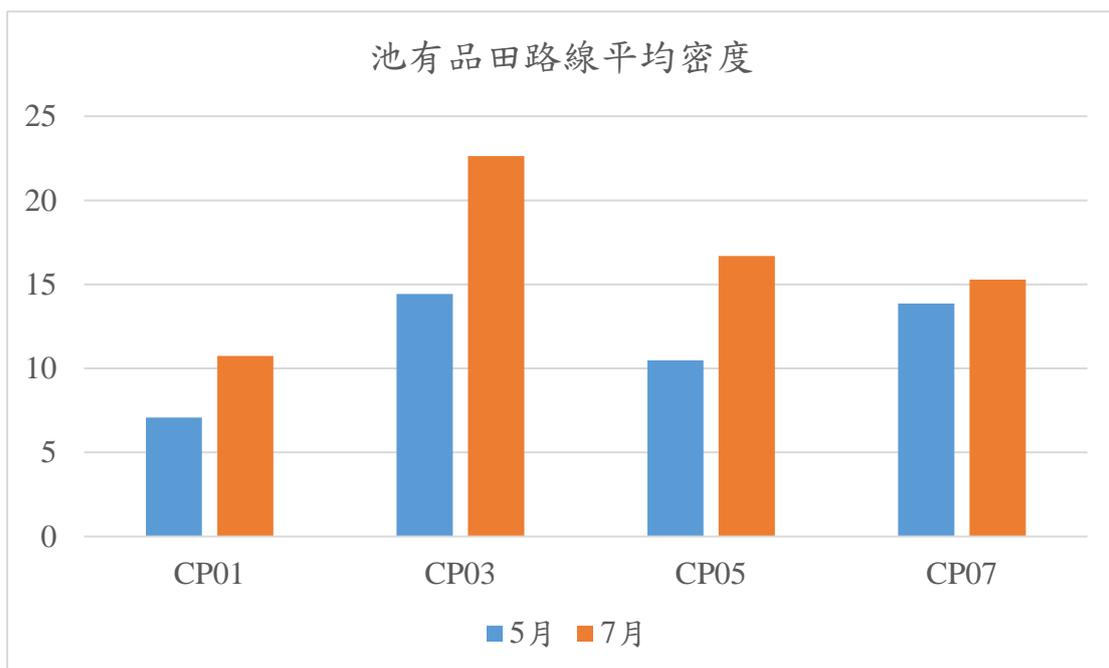
鬚鴲 科	五色鳥	<i>Megalaima nuchalis</i>				v							特有	
鷓眉 科	臺灣鷓眉	<i>Pnoepyga formosana</i>			v	v	v	1	1	63	9		特有	
鷓鴣 科	鷓鴣	<i>Troglodytes troglodytes</i>		v	v				2	90	33			

--：2018 年保育類名錄修訂後降級或剔除之物種

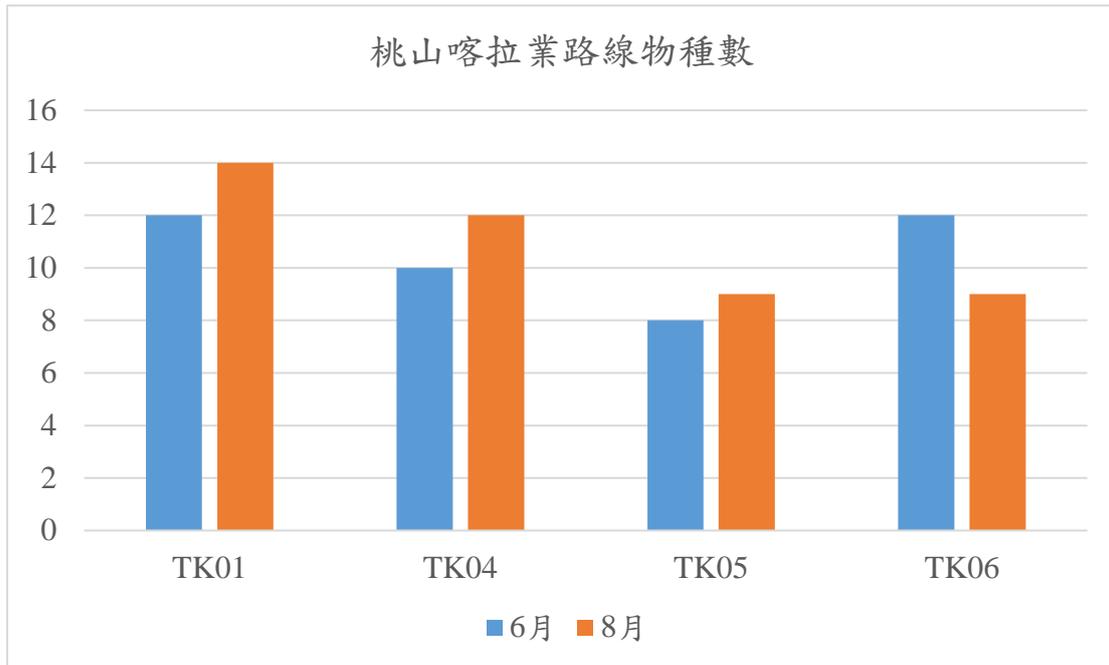
@：舊名包含 2 個亞種以上之



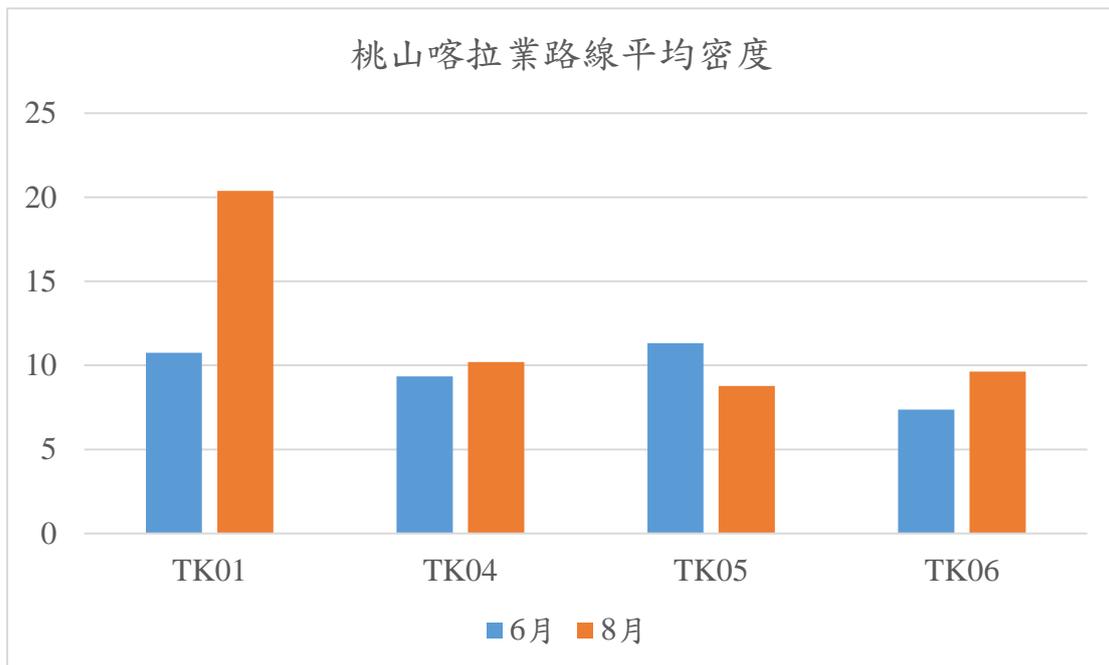
圖十六、2018年池有品田路線樣區之鳥類物種數



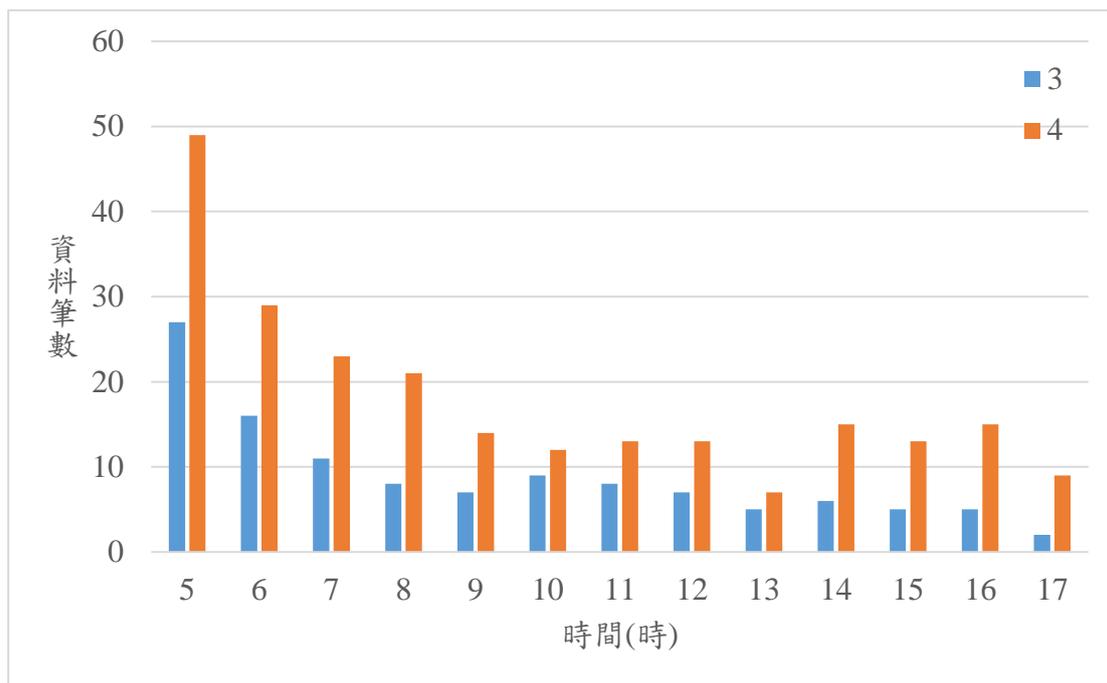
圖十七、2018年池有品田路線樣區之鳥類平均密度



圖十八、2018 年桃山喀拉業路線樣區之鳥類物種數



圖十九、2018 年桃山喀拉業路線樣區之鳥類平均密度



圖二十、2018 年鳥類錄音機各時間紀錄的聲音資料數量

### 第三節 遊憩影響評估分析

#### 壹、動物一日活動模式

根據自動照相機所拍攝的各物種有效照片，以照片的拍攝時間將動物的一整日活動模式挑選數量較多的種類進行分析，包含偶蹄目的山羌及臺灣野山羊、靈長目的臺灣獼猴和食肉目的黃喉貂、黃鼠狼及白鼻心等物種。

從偶蹄目的山羌來看，2018 年及 2019 年池有品田路線的晨昏雙峰的現象明顯，傍晚的活動頻度稍高於清晨，另一樣線桃山喀拉業路線在兩年結果都顯示的山羌晨昏雙峰不明顯，傍晚的活動頻度高於清晨兩倍以上。臺灣野山羊在池有品田線兩年結果都顯示較為偏好於黃昏 18 時至 2 時活動，但在桃山喀拉業路線則是沒有侷限在夜間活動，在清晨、中午及傍晚天黑前的活動頻度與夜間活動頻度相近（圖二十一及圖二十四）。

靈長目的臺灣獼猴在池有品田路線及桃山喀拉業路線都是以白天活動為主，兩路線都呈現上午的活動頻度較高，尤其以清晨天亮的時候較明顯，越接近日落時間的活動頻度皆降低，此現象在桃山喀拉業路線較為明顯，但此路線的臺灣獼猴也較晚才休息（圖二十一及圖二十四）。

食肉目動物中，2018 年兩條路線的白鼻心活動都在夜間，尤其以上半夜的活動較為頻繁，池有品田路線的在清晨 4 時前都還有在活動，因為 2019 年資料較少不作分析。而黃喉貂的活動多數都在白天，各時段的活動頻度皆相近，但相較於臺灣獼猴來看，黃喉貂較早於 4 時即開始有活動，也到較晚 20 時才休息。黃鼠狼在池有品田路線的活動呈現夜間活動頻繁，但日間也稍有活動，但是在 2018 桃山喀拉業路線的則是呈現整日都在活動，但是以夜間 21-22 時為活動高峰，而在 2019 年變為在日間少有活動，明顯偏向夜行性（圖二十二及圖二十五）。

從動物一日活動模式及游客活動模式（圖二十三、二十六）可發現臺灣野山、羊、臺灣獼猴、黃喉貂的活動時間有所重疊，研究者也分別在桃山瀑布前步道目擊臺灣野山羊及黃喉貂以及在桃山山屋目擊兩隻黃喉貂於白天活動。

## 貳、登山遊客影響

透過自動相機的照片，以此資料進行遊客的活動模式分析發現，在池有品田線遊客在早上 6 時開始出現，但主要多於上午 9 點至下午 4 點之間活動（圖二十六），這段時間內相機 CP03 位在瀑布樣點相機所能記錄到的動物照片也趨近於零，有記錄較多的是臺灣紫嘯鶇及黑長尾雉，顯示人為活動對動物出沒有所影響。

根據自雪霸國家公園管理處取得的山屋住宿申請通過人數資料，將此資料吻合本研究調查時間進行切割，並將營地營位數量乘上最大值 4 人後加上山屋的山屋住宿申請通過人數，可以發現新達山屋在 2018 年 3 至 10 月每月有約 152~831 人次申請住宿通過；而桃山山屋在則有 200~582 人次申請住宿通過，在 2019 年新達山屋在 1 至 10 月有約 84~761 人次申請住宿通過，而桃山山屋在 1 至 5 月有約 113~545 人次申請住宿通過。由相機初次架設的時間與目前回收的資料來看，新達山屋樣區取 2018 年 4~9 月及 2019 年 1 至 9 月的資料進行分析，而桃山山屋樣區則取 2018 年 5~9 月及 2019 年 1 至 10 月的資料進行分析。將上述資料與兩山屋樣區 CP07 及 TK05 所拍攝到較多照片的動物平均 OI 值進行 Pearson 相關性分析。結果發現在新達山屋及桃山山屋在 2018 年與山羌、臺灣野山羊、臺灣獼猴、黃喉貂、黃鼠狼及白鼻心在統計上都未達顯著( $p=0.19\sim 0.93$  之間)(表三八)。而在 2019 年新達山屋的分析顯示，黃喉貂於 CP07 OI 值與山屋住宿申請通過人數有正相關( $\rho=0.73$ )並且達顯著( $p=0.025$  雙尾)，而在桃山山屋與 TK05 OI 值分析同樣顯示黃喉貂 OI 值與山屋住宿申請通過人數有正相關( $\rho=0.63$ )，且達到顯著相關( $p=0.05$  雙尾)(表三九)。另一方面，桃山山屋住宿申請通過人數與臺灣野山羊於 TK05 拍攝 OI 值分析顯示，OI 值與山屋住宿申請通過人數呈現負相關( $\rho=-0.68$ )，且達到顯著( $p=0.032$  雙尾)。(表四十一與圖三十)

進一步利用新達山屋住宿申請通過人數與池有品田線自動相機 OI 值及桃山山屋住宿申請通過人數與桃山喀拉業路線自動相機進行 Pearson 相關性分析，於 2018 年結果與單獨利用山屋住宿申請通過人數跟山屋所在樣區 OI 值分析結果相同，住宿申請通過人數與主要物種 OI 值間都未達顯著差異(表四十)，而在 2019 年，新達山屋與桃山山屋住宿申請通過人數與所在樣線的山羌整理 OI 值都有顯著正相關，相關係數分別為  $\rho=0.86$ ( $p=3$  雙尾)與  $\rho=0.7$ ( $p=0.03$  雙尾)。而在桃山山屋住宿申請通過人數與桃山喀拉業路線黃嘴貂 OI 值分析顯示，黃嘴貂與住宿申請通過人數有顯著正相

關 ( $\rho=0.72$ ,  $p=0.02$  雙尾)。而新達山屋住宿申請通過人數與池有品田線臺灣野山羊間呈現顯著負相關 ( $\rho=0.7$ ,  $p=0.04$  雙尾)。

利用與山屋住宿申請通過人數有顯著相關的樣區資料與桃山無人自動氣象站的每月平均氣溫及每月平均降雨資料作 Pearson 相關性分析顯示，山羌與桃山喀拉業路線及池有品田路線與月氣溫相關性都達顯著，桃山喀拉業路線為 ( $\rho=0.88$ ,  $p=0.01$  雙尾)，池有品田路線為 ( $\rho=0.92$ ,  $p=1$  雙尾)。而在臺灣野山羊部分，在池有品田路線與月氣溫呈顯著負相關 ( $\rho=-0.78$ ,  $p=0.012$  雙尾)，而桃山山屋與月氣溫則未達顯著相關。黃喉貂在桃山山屋樣區、新達山屋樣區及桃山喀拉業路線與月氣溫都未達顯著。降雨部分，月平均降雨資料與黃喉貂、臺灣野山羊、山羌都未達顯著相關。

### 參、遊憩影響評估討論

黃喉貂月間 OI 值分析顯示黃喉貂於桃山山屋、新達山屋、桃山喀拉業路線與山屋住宿申請人數都呈現正相關，進一步分析月平均氣溫與月平均雨量與黃喉貂月間 OI 值間未達顯著相關，顯示人為活動可能會吸引黃喉貂於山屋及步道周邊活動，同時分析也排除了主要環境因子溫度及雨量可能的影響，因為山屋登山客常把廚餘丟棄在周邊，這可能會吸引黃喉貂取食，研究者也有在桃山山屋目睹 2 隻黃喉貂及在桃山瀑布 2 次目睹黃喉貂在周邊出沒。

臺灣野山羊分析顯示在桃山山屋及池有品田路線都與山屋住宿申請通過人數呈現負相關，同時於池有品田路線還與月氣溫呈現負相關，顯示除了登山客外，氣溫也可能是減少臺灣野山羊於該地區活動的其中一個影響因子。

山羌 OI 值相關性分析呈現在桃山喀拉業路線與池有品田路線與山屋住宿申請通過人數有正相關，因為山羌月間 OI 值分析顯示，山羌在夏季的 OI 值會高於冬季，進一步與月平均氣溫及月降雨作相關性分析顯示，山羌在桃山喀拉業路線與池有品田路線都與氣溫呈正相關，且相關係數較與山屋申請通過人數高，顯示氣溫也是其中一個影響四秀地區山羌 OI 值變化的因子。

因為武陵四秀長期是一熱門的主要登山路線次一，且開放登山已久，登山遊客與當地野生動物應已達至一定的平衡狀態，難看出登山遊憩壓力對野生動物的影響，如果未來能在未開放之登山路線特別是封山較久打算重新開放的熱門路線上在開放前後作調查，能更清楚的了解兩者的關係。

表三十八、2018 年桃山山屋及新達山屋與山屋所在樣區樣區 OI 值相關性分析

2018 年

	桃山山屋						新達山屋				
	住宿申請通過 人數	山羌	臺灣野山羊	臺灣獼猴	黃喉貂	黃鼠狼	住宿申請 通過人數	臺灣野山羊	黃喉貂	黃鼠狼	白鼻心
三月	20						152.00	22.47			2.50
四月	495.00				3.75		67	18.75	2.08	8.33	25.00
五月	545.00	6.72		4.03	1.34		808.00	17.60	1.60	11.98	8.79
六月	41	6.25	3.47	8.33			606.00	5.56	2.78	22.22	15.28
七月	499.00	6.05	24.87	16.13		1.34	745.00	33.34	2.30	25.30	16.10
八月	501.00		6.05	14.78		1.34	79	12.77	2.02	30.91	8.74
九月	408.00	2.78	4.86	0.69	1.39		558.00	12.50	6.25	29.17	2.78
十月	582.00	2.69	6.05		0.67	0.67	831.00	14.11	7.39	18.15	3.36
十一月	461.00	0.69	3.47		1.39	3.47	684.00	13.19	4.17	25.00	3.47
十二月	438.00	0.67	6.72		0.67	2.02	54	20.83	3.36	24.87	0.67
PEARSON 相關係數		0.20	0.27	0.35	-0.05	-0.74		-0.13	-0.08	-0.27	0.29
顯著性(雙尾)		0.67	0.56	0.56	0.93	0.16		0.72	0.83	0.48	0.41

\* P<0.05(雙尾)，相關性顯

表三十九、2019 年桃山山屋及新達山屋與山屋所在樣區 OI 值相關性分析

2019 年									
	桃山山屋					新達山屋			
	住宿申請通過 人數	山羌	臺灣野山 羊	黃鼠 狼	黃喉 貂	住宿申請通過人 數	臺灣野 山羊	黃喉貂	黃鼠 狼
一月	113.00	2.02	6.05	0.67		84.00	24.19	2.02	3.36
二月	221.00	1.49	9.67	4.46	1.49	20	32.74		4.46
三月	233.00		2.02	2.02		266.00	8.74	3.36	4.70
四月	46				1.26	691.00	22.92	5.56	9.72
五月	449.00		1.34		1.34	60	19.19	3.84	17.27
六月	368.00		4.03		1.34	596.00	7.64	1.39	3.47
七月	541.00	1.34	1.34	1.34	4.03	756.00	4.70	6.72	0.67
八月	407.00	1.34	2.69	6.72	1.34	677.00	11.81	3.47	0.69
九月	479.00	2.69	4.03	4.03	4.03	761.00	14.31	5.89	10.94
十月	545.00		1.34	4.03	12.10				
PEARSON 相關係 數		-0.20	-0.68	0.08	0.63		-0.53	0.73	0.21
顯著性(雙尾)		0.58	0.032*	0.83	0.05*		0.15	0.025*	0.58

\* P<0.05(雙尾)，相關性顯著

表四十、2018 年桃山山屋、新達山屋與池有品田路線、桃山喀拉業路線整體 OI 值相關性分析

2018 年												
	桃山山屋						新達山屋					
	住宿申請 通過人數	山羌	臺灣野山 羊	臺灣獼 猴	黃喉 貂	黃鼠 狼	住宿申請 通過人數	山羌	臺灣野山 羊	臺灣獼 猴	黃喉 貂	黃鼠 狼
三月	20	25.65					152.00	12.20	4.65	0.29		0.29
四月	495.00	13.83	0.84		0.63	0.21	67	15.28	4.34	0.35	0.35	1.39
五月	545.00	16.71	1.15	3.74	0.38	0.29	808.00	23.31	3.94	0.51	0.26	1.97
六月	41	14.68	1.59	7.04	0.20	0.60	606.00	32.50	2.50	1.67	0.37	2.13
七月	499.00	35.52	7.97	11.71	0.48	0.67	745.00	46.80	4.83	3.19	0.36	2.55
八月	501.00	26.31	4.13	11.71		1.06	79	37.46	3.32	1.52	0.45	4.57
九月	408.00	31.75	4.37	3.77	0.20	0.60	558.00	45.03	4.91	3.40	1.25	4.65
十月	582.00	27.75	2.50	1.82	1.02	0.45	831.00	47.55	4.96	0.92	1.43	3.36
十一月	461.00	11.62	2.02	0.13	1.01	1.01	684.00	41.97	3.71	2.40	1.30	4.11
十二月	438.00	5.04	1.56		0.72	0.36	54	14.06	4.86	0.41	1.14	4.24
PEARSON 相關係 數		-0.01		-0.07	0.50	-0.20		0.56	-0.18	0.21	-0.24	0.44
顯著性(雙尾)		0.97	0.99	0.88	0.21	0.61		0.10	0.62	0.56	0.54	0.20

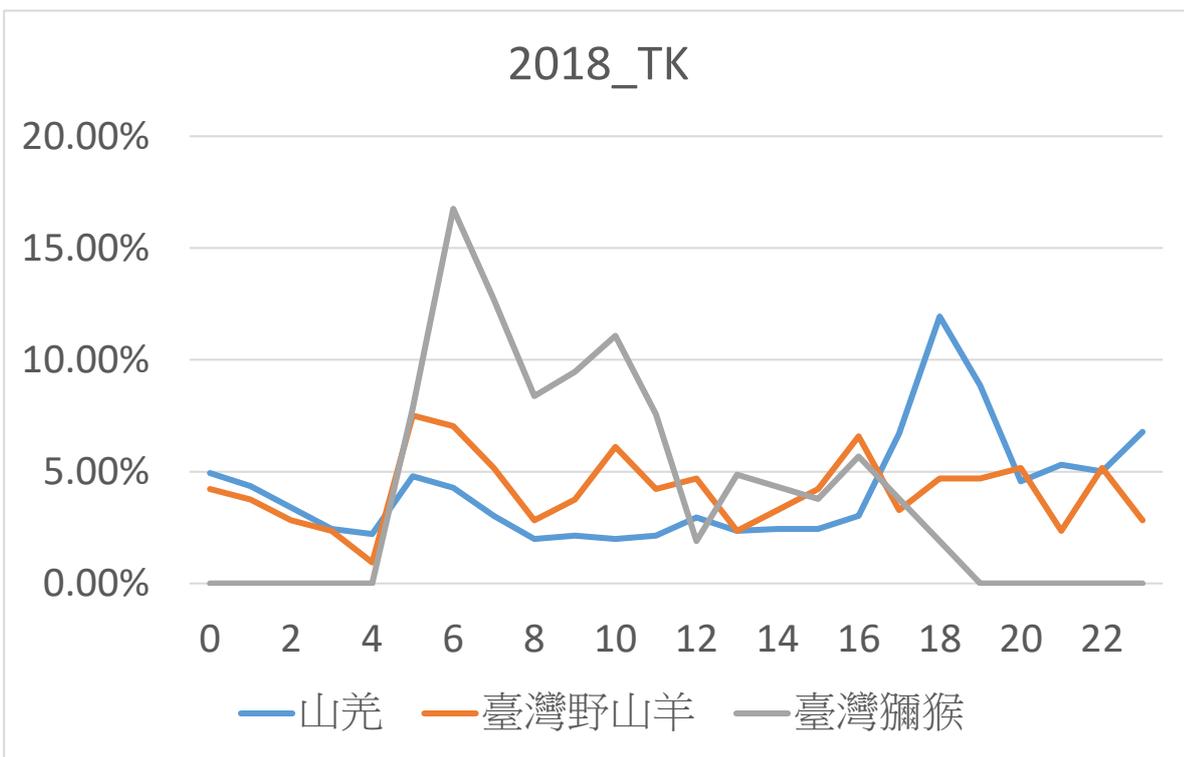
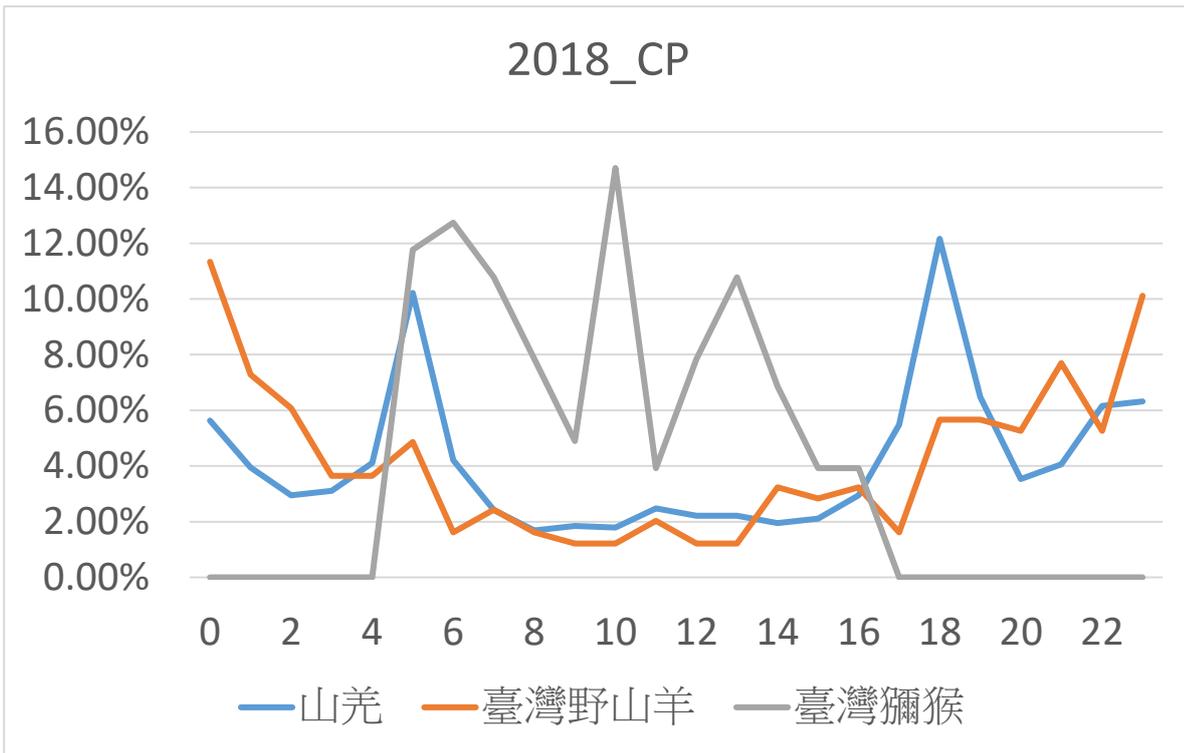
\* P<0.05(雙尾)，相關性顯

表四十一、2019 年桃山山屋、新達山屋與池有品田路線、桃山喀拉業路線整體 OI 值相關性分析

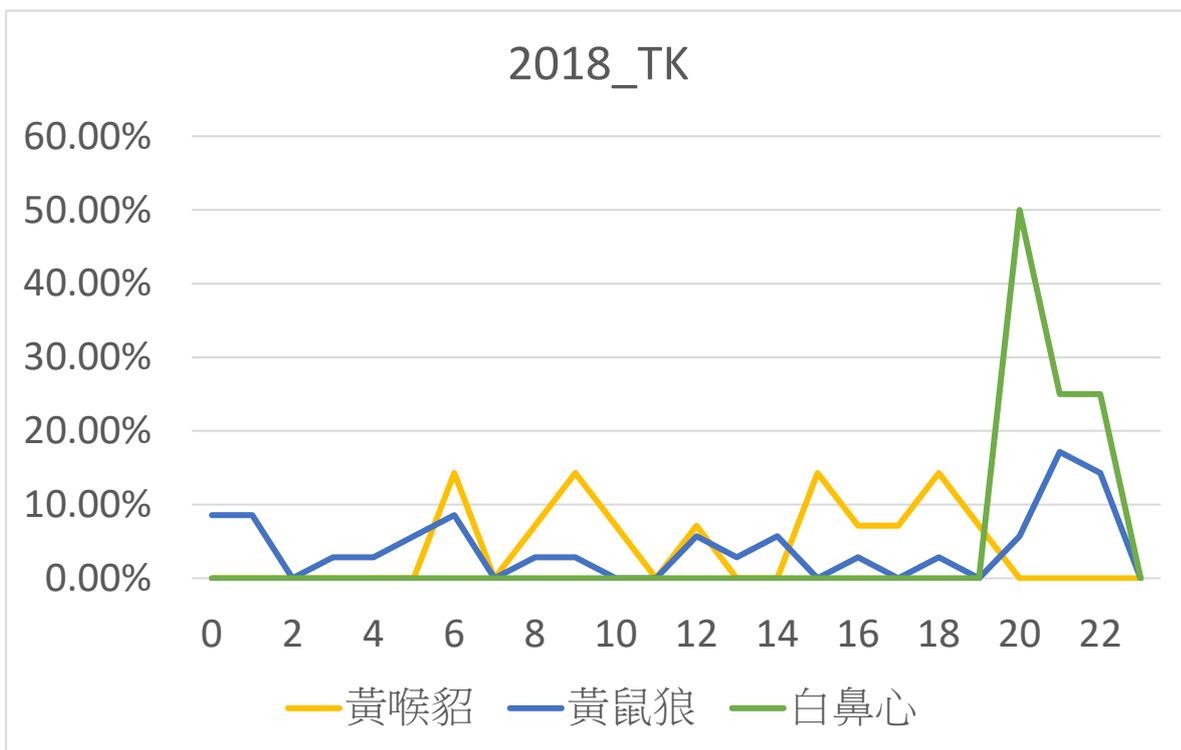
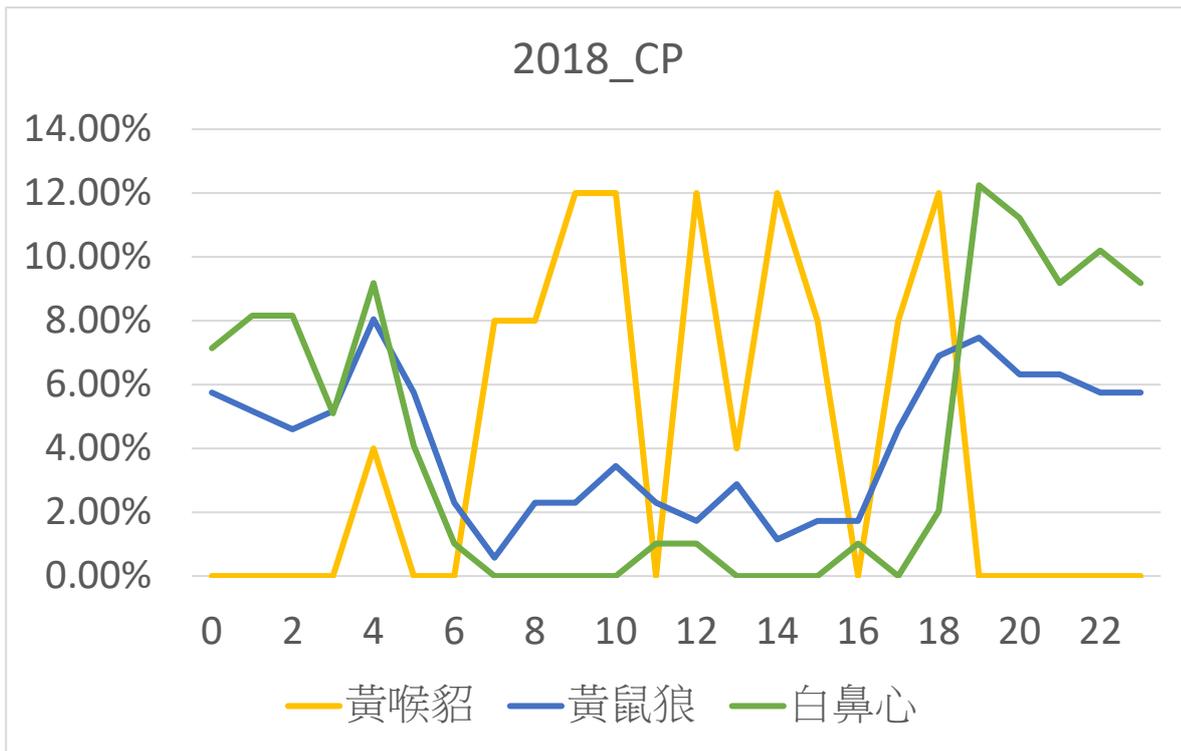
2019 年

	桃山山屋					新達山屋				
	住宿申請 通過人數	山羌	臺灣野山羊	黃鼠狼	黃喉貂	住宿申請 通過人數	山羌	臺灣野山羊	黃喉貂	黃鼠狼
一月	113.00	3.16	1.90	0.21	0.32	84.00	10.55	5.43	0.69	0.49
二月	221.00	4.28	2.81	0.79	0.45	20	21.67	6.32	0.19	0.56
三月	233.00	5.21	2.60	1.60	0.42	266.00	16.58	3.39	0.52	0.78
四月	46	8.86	0.81	0.36	0.63	691.00	28.24	4.91	0.74	1.48
五月	449.00	23.85	0.83	0.02	0.55	60	37.13	2.14	0.98	1.07
六月	368.00	24.59	1.70	0.38	0.47	596.00	42.59	1.94	0.19	0.46
七月	541.00	19.89	2.24	0.45	0.81	756.00	37.13	1.57	1.22	0.35
八月	407.00	19.36	2.58	0.28	1.01	677.00	33.94	2.26	1.82	0.52
九月	479.00	16.01	1.57	0.74	0.56	761.00	34.03	2.94	2.65	0.95
十月	545.00	16.01	1.16	0.51	1.16					
PEARSON 相關 係數		0.70	-0.50	-0.28	0.72		0.86	-0.70	0.59	0.28
顯著性(雙尾)		0.03*	0.14	0.43	0.02*		0.003*	0.04*	0.09	0.47

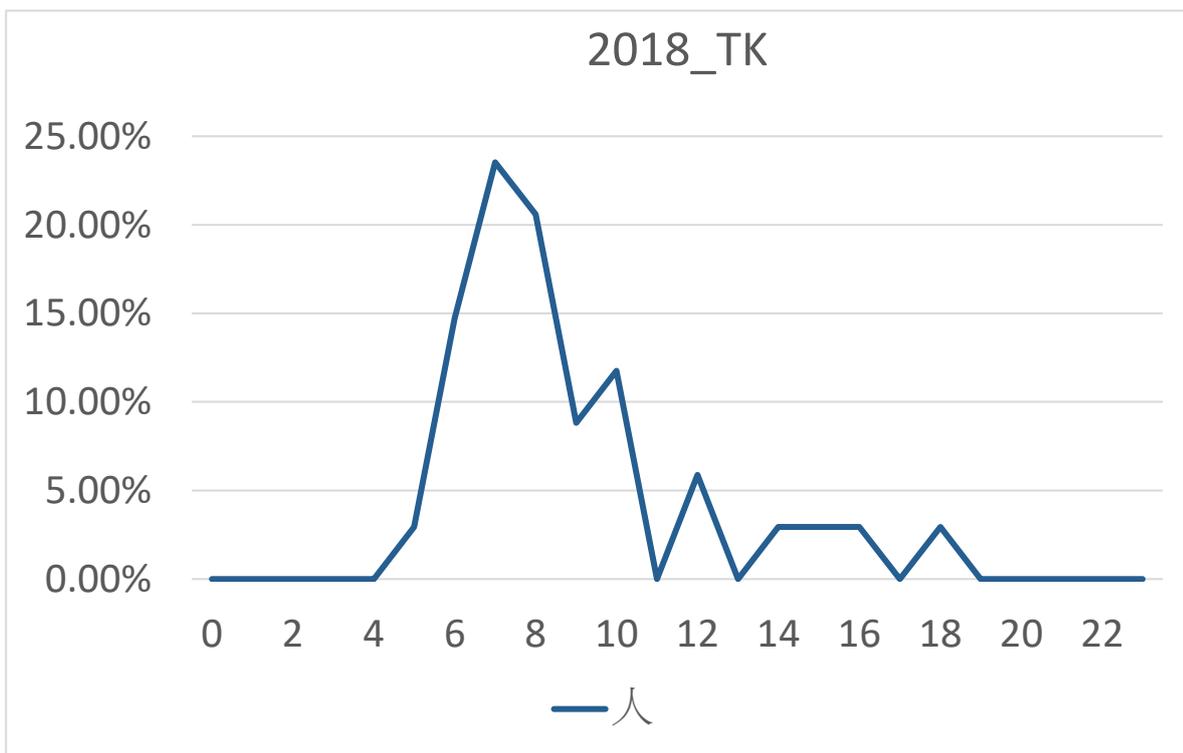
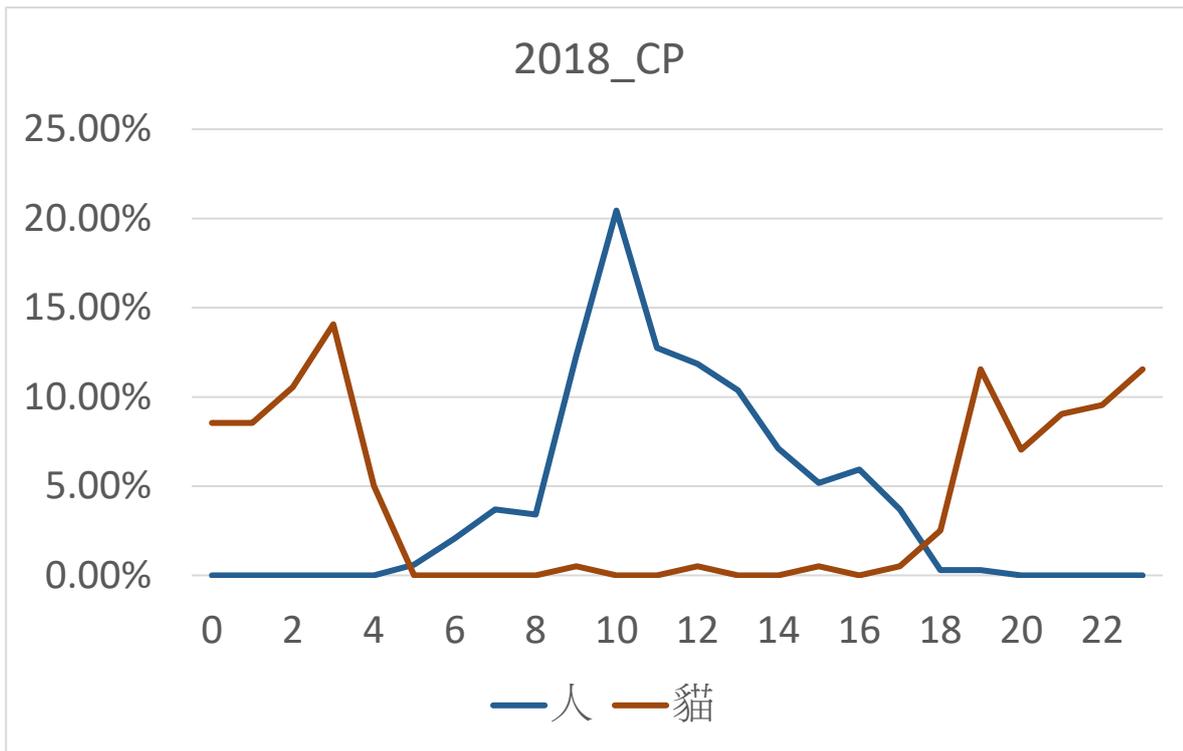
\* P<0.05(雙尾)，相關性顯著



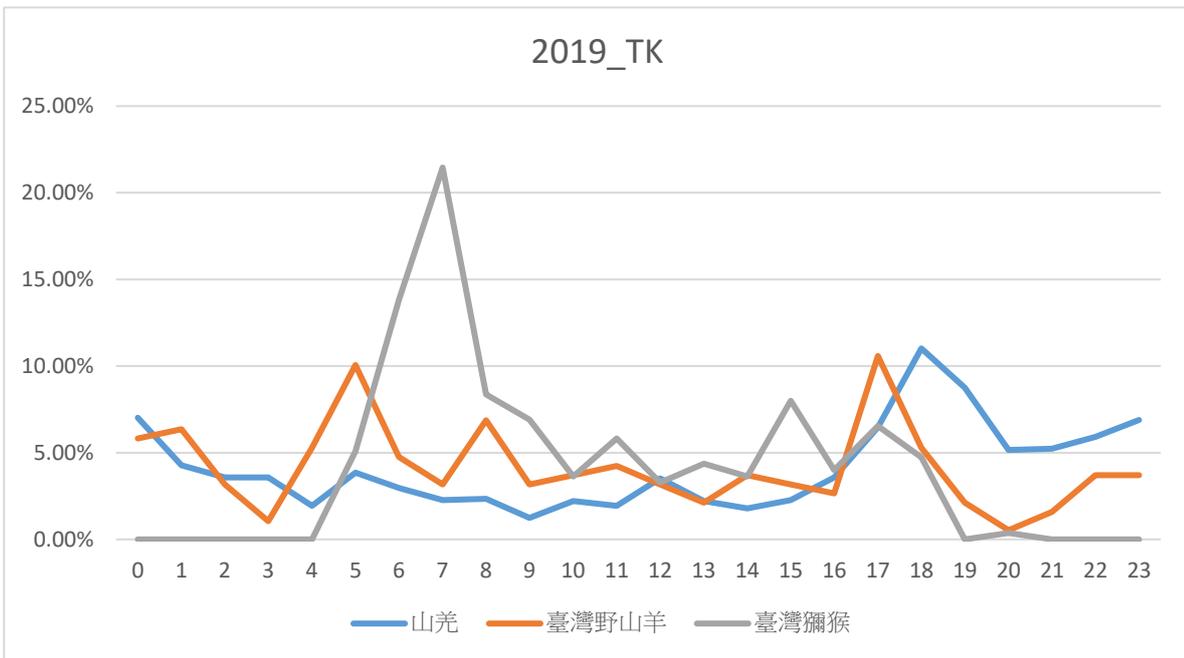
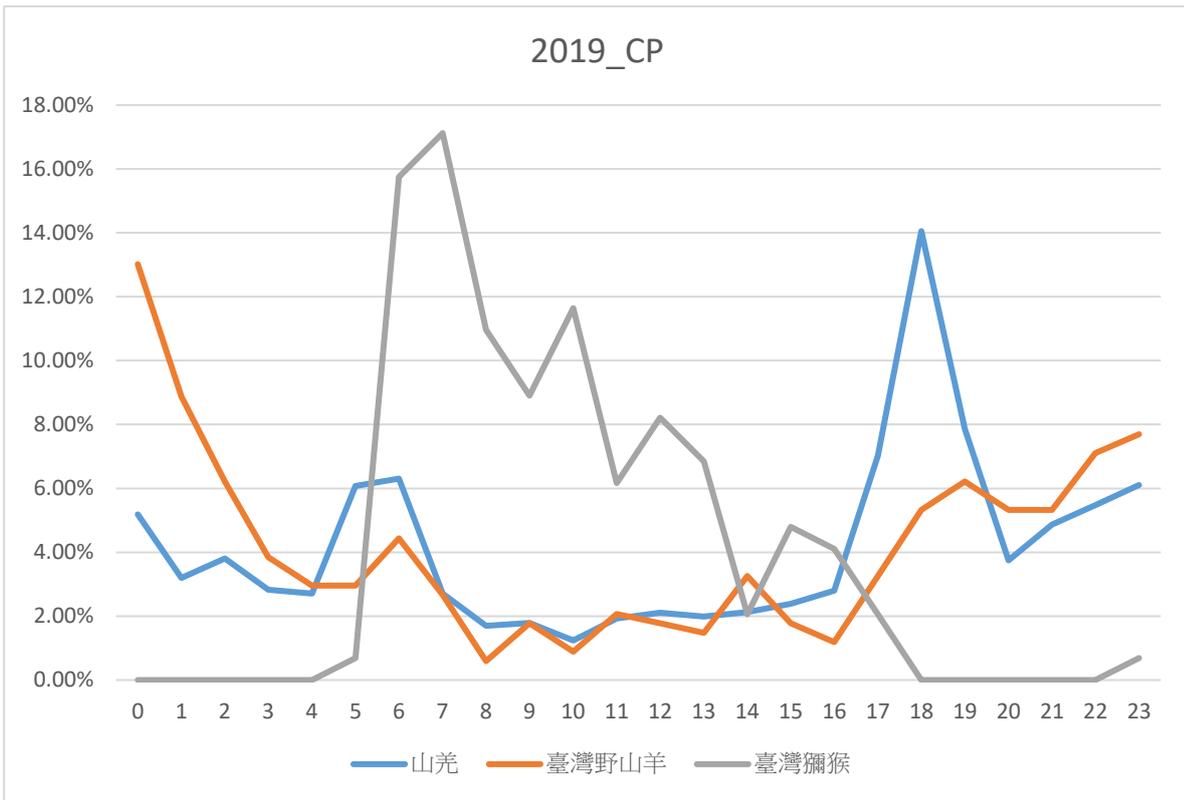
圖二十一、2018 偶蹄目及靈長目動物的活動模式



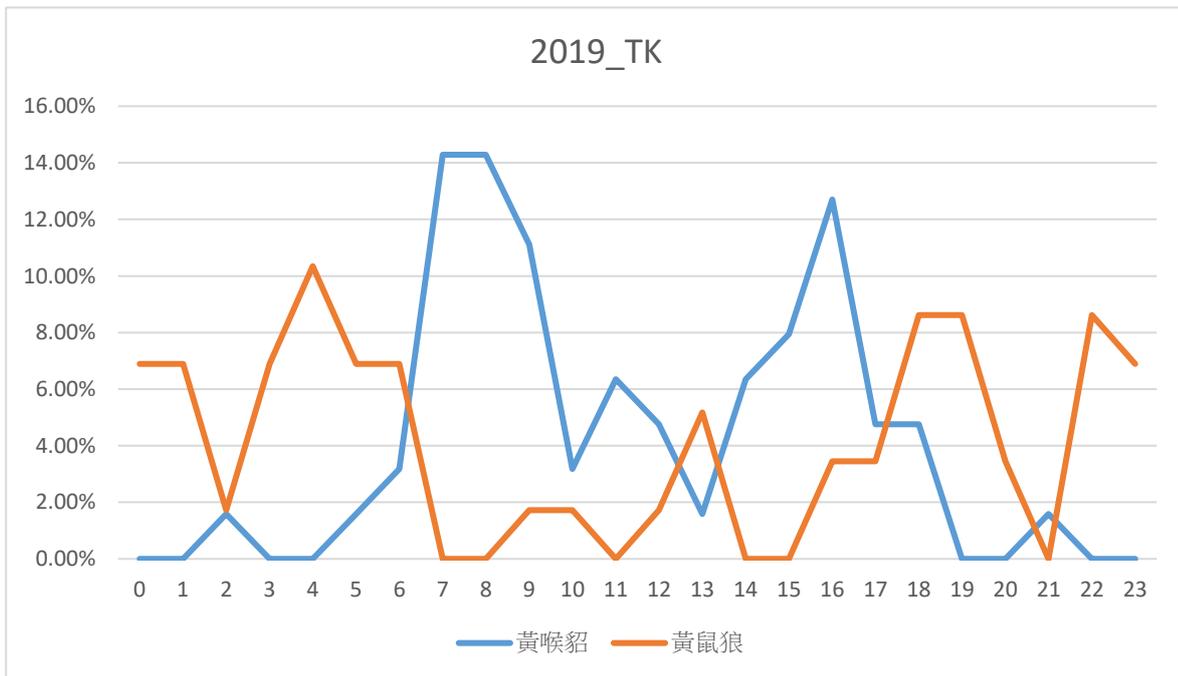
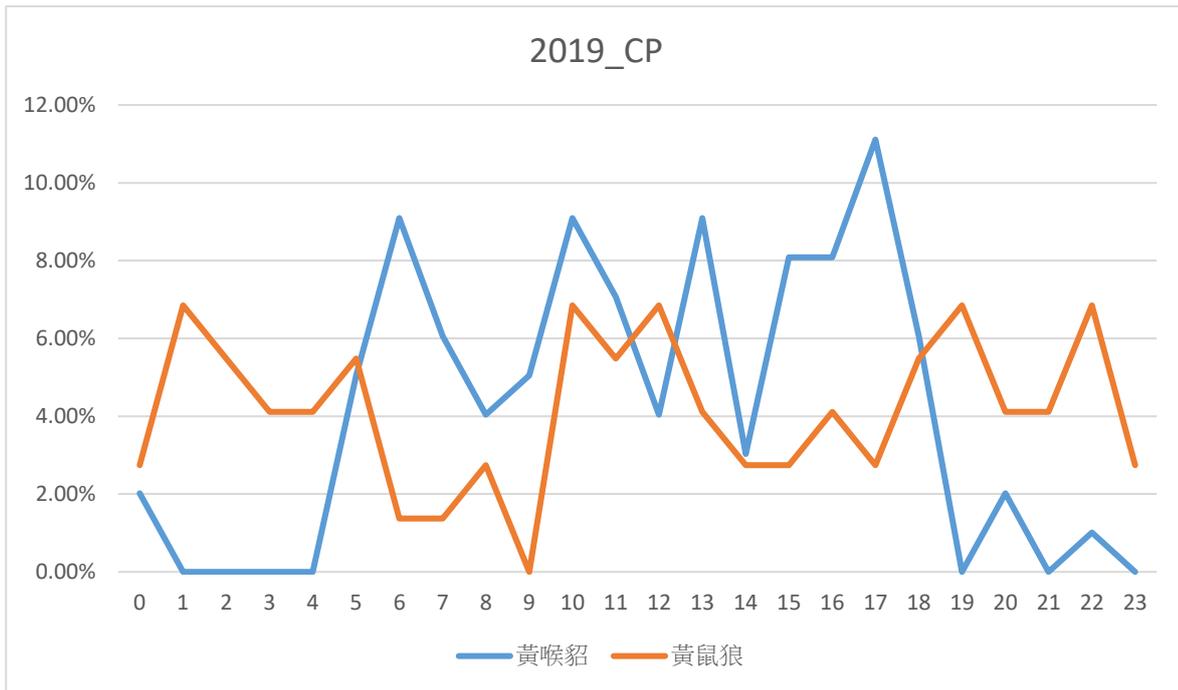
圖二十二、2018 食肉目動物的活動模式



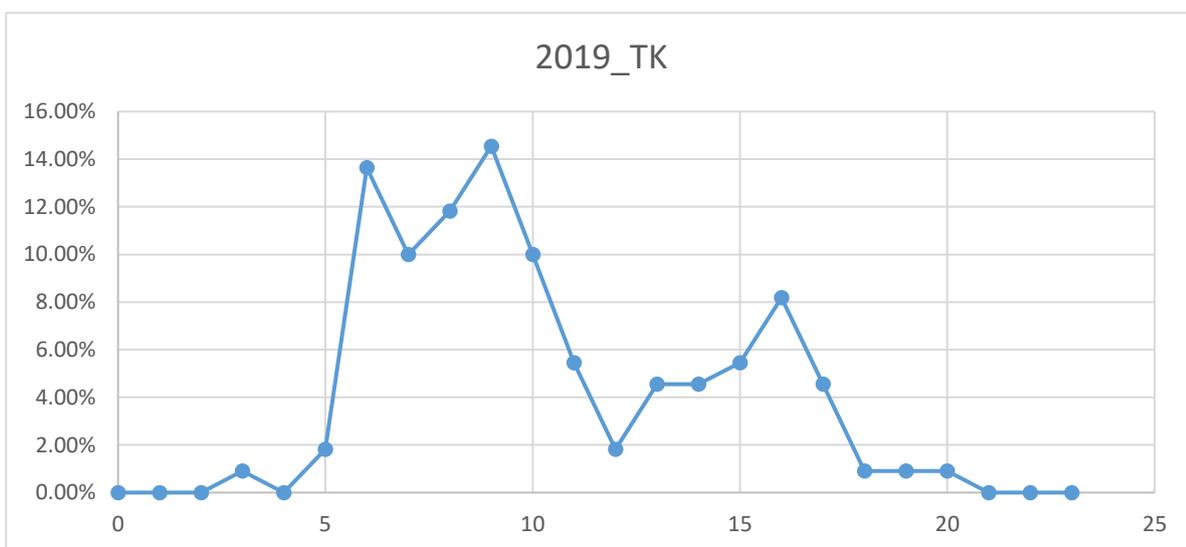
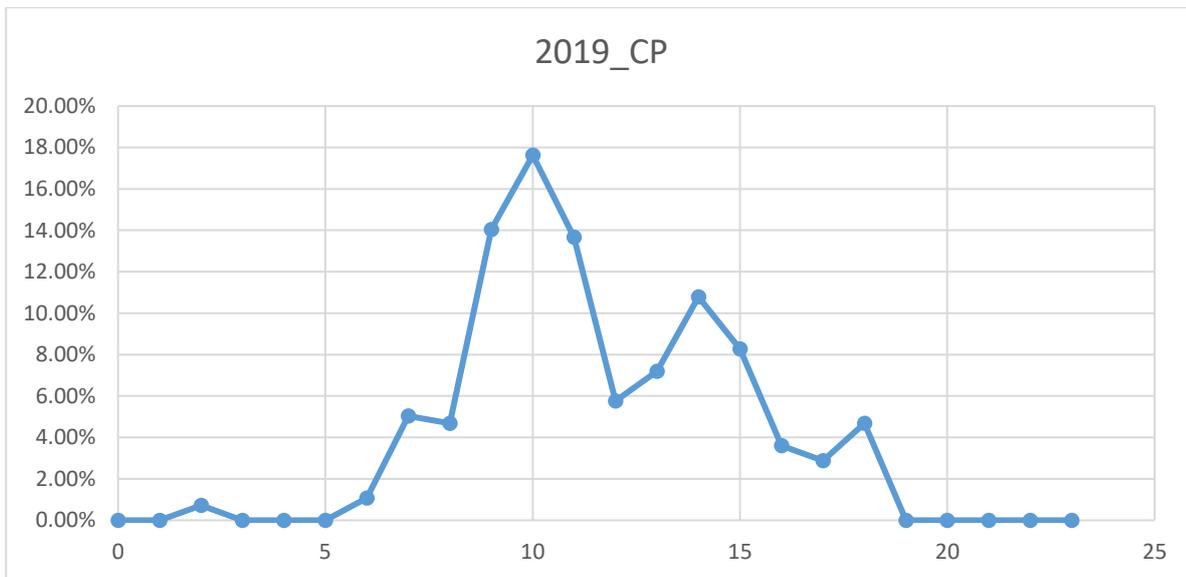
圖二十三、2018 桃山瀑布遊客的活動模式



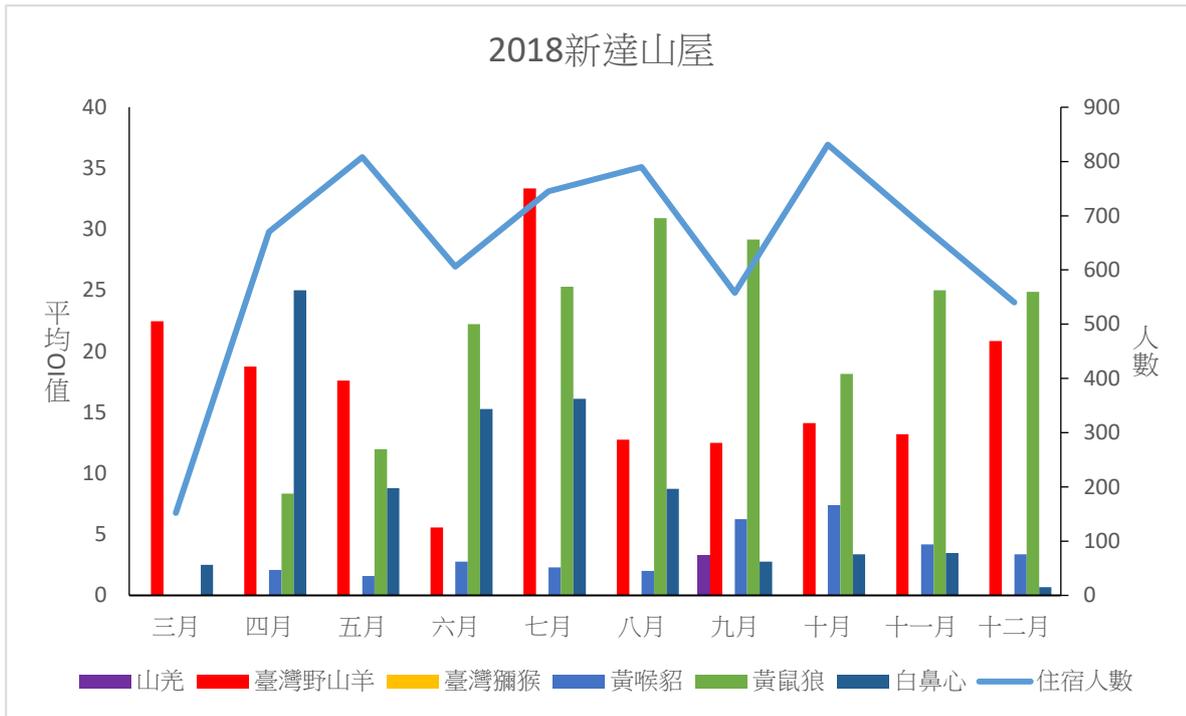
圖二十四、2019 偶蹄目及靈長目動物的活動模式



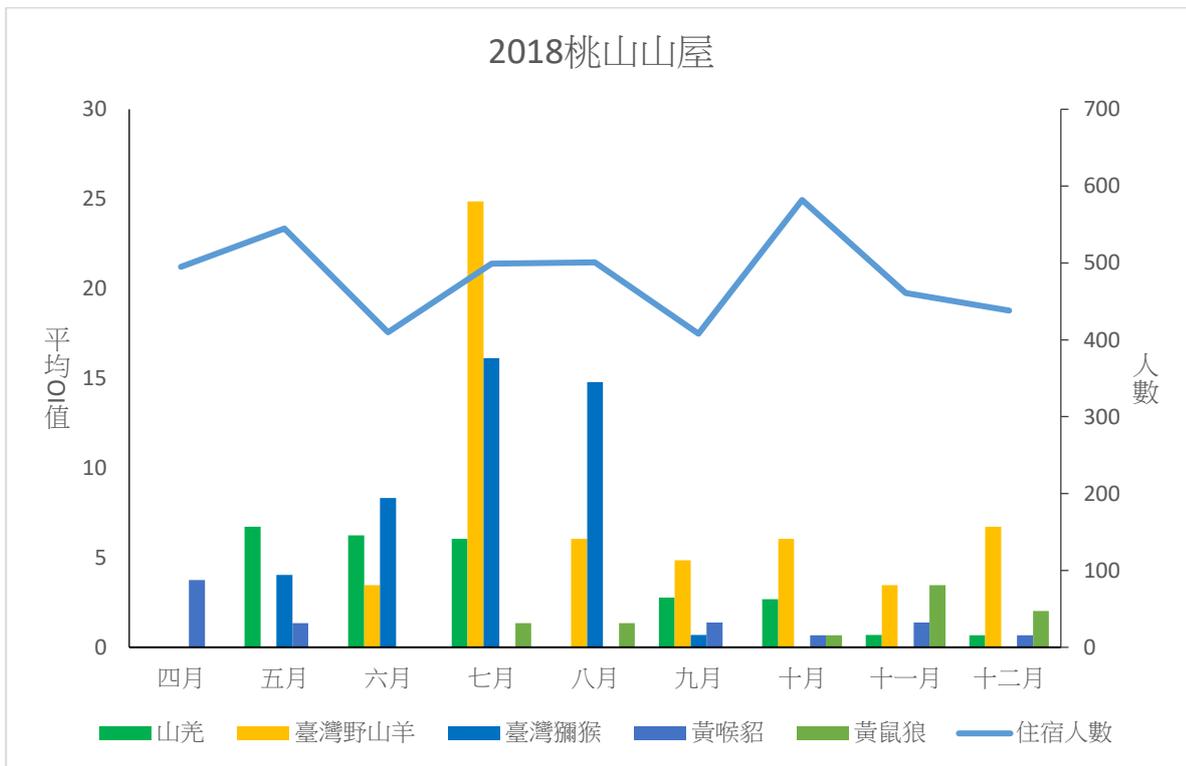
圖二十五、2019 食肉目動物的活動模式



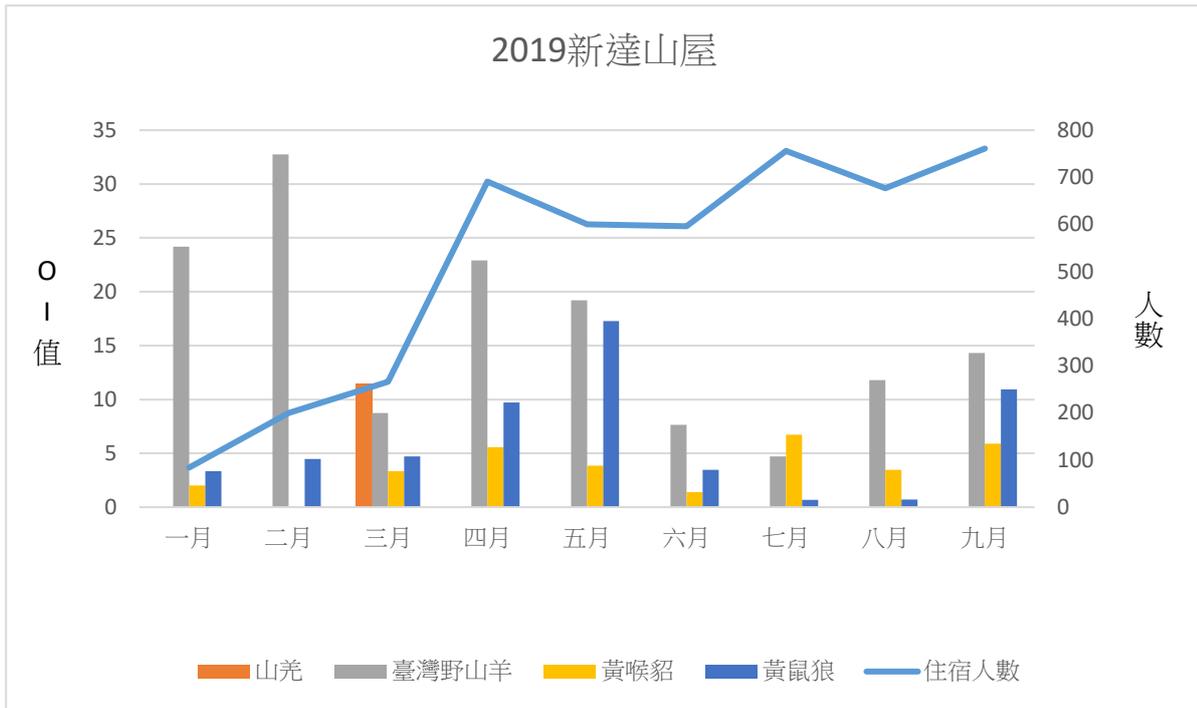
圖二十六、2019 桃山瀑布遊客的活動模式



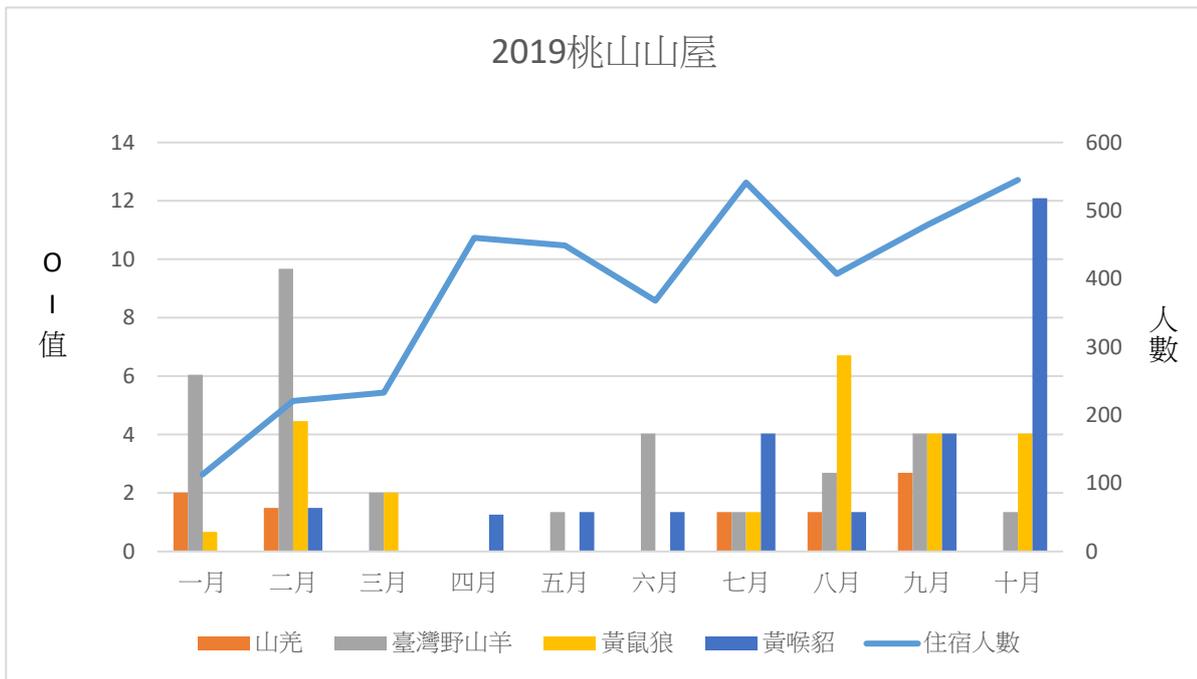
圖二十七、2018年新達山屋住宿人數與動物的平均OI值



圖二十八、2018年桃山山屋住宿人數與動物的平均OI值



圖二十九、2019年新達山屋住宿申請通過人數與動物的平均OI值



圖三十、2019年桃山山屋住宿申請通過人數與動物的平均OI值

## 第四章 雪霸國家公園高山地區哺乳類比較

### 壹、平均 OI 值比較

比較雪霸國家公園範圍內三個高山地區，在大型哺乳動物，偶蹄目的山羌皆以大霸尖山地區記錄最高的 OI 值，達 49.57，而武陵四秀地區 OI 值只有 24.59，臺灣野山羊部分則以雪山地區有最高的 OI 值，達 7.77，而最低 OI 值同樣位在武陵四秀地區，平均只有 3.15，而臺灣野豬在武陵四秀有較高的 OI 值，平均為 1.155，最低 OI 值位在雪山地區，OI 值只有 0.259(表四十三)。

靈長目的臺灣獼猴部分在大霸尖山地區錄得最高的 OI 值，為 3.58，相對的武陵四秀與雪山地區的 OI 值相當的接近，分別為 1.54 與 1.59。大型哺乳動物熊科，臺灣黑熊只有在大霸尖山地區有少量記錄，OI 值只有 0.1，而鹿科的水鹿在雪山地區與大霸地區都有拍攝記錄，OI 值分別為 0.194 與 0.825。

食肉目動物部分，雪山地區與武陵地區都以黃鼠狼為主要優勢種，其中以武陵地區有最高的 OI 值，達 1.28，而雪山地區只有 0.258。鼬獾為大霸地區食肉目優勢種，OI 值達 0.89 同時也是三地區中最高的 OI 值，而雪山地區鼬獾 OI 值只有 0.084。黃喉貂在武陵四秀地區有最高的 OI 值，達 0.73，且遠較大霸地區的 0.01 高，白鼻心同樣在武陵地區錄得最高的 OI 值，為 0.56，而雪山地區為 0.49，食蟹獾在大霸有較高的 OI 值，為 0.24，而武陵四秀地區只有 0.02。3 種食肉目動物黃喉貂、白鼻心、食蟹獾在雪山地區都沒有記錄。

嚙齒目動物松鼠科部分，白面鼯鼠在雪山地區錄得較高 OI 值，為 0.41，其次為武陵四秀的 0.295，赤腹松鼠、長吻松鼠在三個地區都有拍攝記錄，但條紋松鼠只有在大霸及武陵四秀地區有拍攝記錄。鼠科的森鼠與高山白腹鼠在三個樣區都有不少拍攝記錄，且捕捉調查都有捕捉記錄，而倉鼠科的高山田鼠只有在大霸與武陵四秀地區有記錄，大霸地區 OI 值更高達 4.58。人為活動部分，在大霸拍到疑似獵人，而犬隻在武陵四秀與大霸都有記錄，武陵四秀拍攝的犬隻應為遊客帶上去。

## 貳、不同海拔 OI 值

三個高山地區中，因為雪山地區架設高度為自 2200 公尺以上，所有並沒有 2000 公尺以下以及 2001-2200 公尺的樣區，而武陵四秀沒有 2001-2200 公尺樣區，大霸地區沒有 2201-2400 公尺樣區。

偶蹄目的山羌在三個地區有相同的趨勢，在中海拔有最高 OI 值，並隨著海拔上升 OI 值下降，其中在海拔 2400 以上地區雪山地區有較高的 OI 值，而在海拔 2600m 以上地區大霸與四秀 OI 值極為接近(圖三十一)。

同為偶蹄目的臺灣野山羊於雪山地區與四秀地區有相同的趨勢，隨著海拔上升 OI 值也上升，其中雪山地區在 3300m 以上 OI 值大幅上升，平均 OI 值達 13.46，可能為山羊分布熱點，但大霸臺灣野山羊 OI 值在低海拔有較高的 OI 值在 2001 公尺以下 OI 值接近 8，但武陵地區在 2001 公尺 OI 值接近 0，而大霸野山羊隨海拔上升而下降，但 2400 以後 OI 值差異不大(圖三十二)。

靈長目的臺灣獼猴部分，大霸地區在海拔 2200 以下有較高 OI 值，最高達 6.95，但是四秀地區在同樣海拔只有 0.51，在海拔 2400 以上地區有相當接近的趨勢，其中在 2401-2600 公尺及 3101-3300 公尺有兩個小波峰(圖三十三)。

## 參、雪霸高山地區比較討論

因為相較於在高海拔有茂密黑森林的雪山地區與大霸地區，武陵地區在高海拔的森林相對稀疏，而較低海拔主要為人工林，武陵地區山羌與臺灣野山羊較低的 OI 值或因為植被類型差異所致。

武陵四秀地區沒有記錄到水鹿，而雪山與大霸都有水鹿記錄，因為三個高山地區都位在雪山山脈，且稜線有互相連接，其中登山步道聖稜線更連接起三個地區，理應沒有水鹿無法越過的屏障，水鹿在一些地區更因為族群量過多而引起生態問題，而在另一些地區沒有分布，水鹿各地區分布差異的關鍵因素與限制是值得未來探討。

在三個樣區中，因為雪山地區架設的相機數較其他地區少，雪山地區架設了 18 台自動相機，工作時數為 116,144.2 小時，遠較大霸的 24 台 287,179.3 小時及武陵四秀地區的 32 台 392,006 小時低，對於部分族群稀少的物種可能會較難拍攝到。

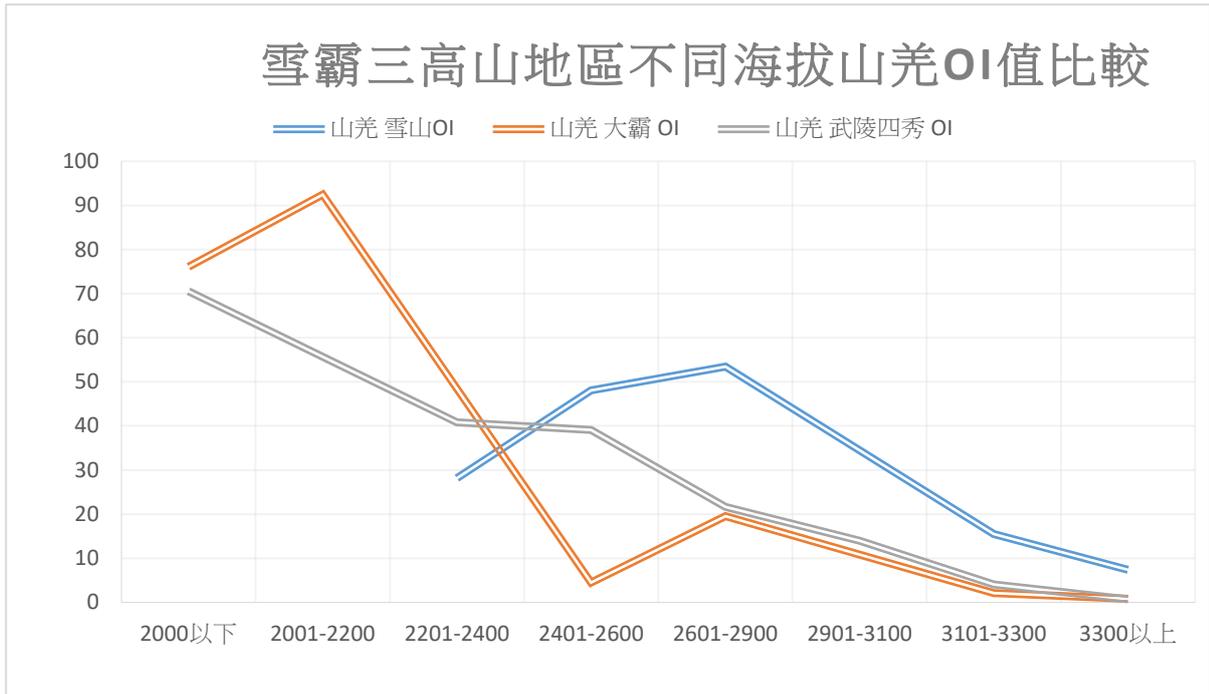
表四十二、雪霸國家公園三個主要高山型計劃自動相機各年 OI 比較

雪山 2012 年 雪山 2013 年 大霸 2016 大霸 2017 2018 武陵四秀 2019 武陵四秀

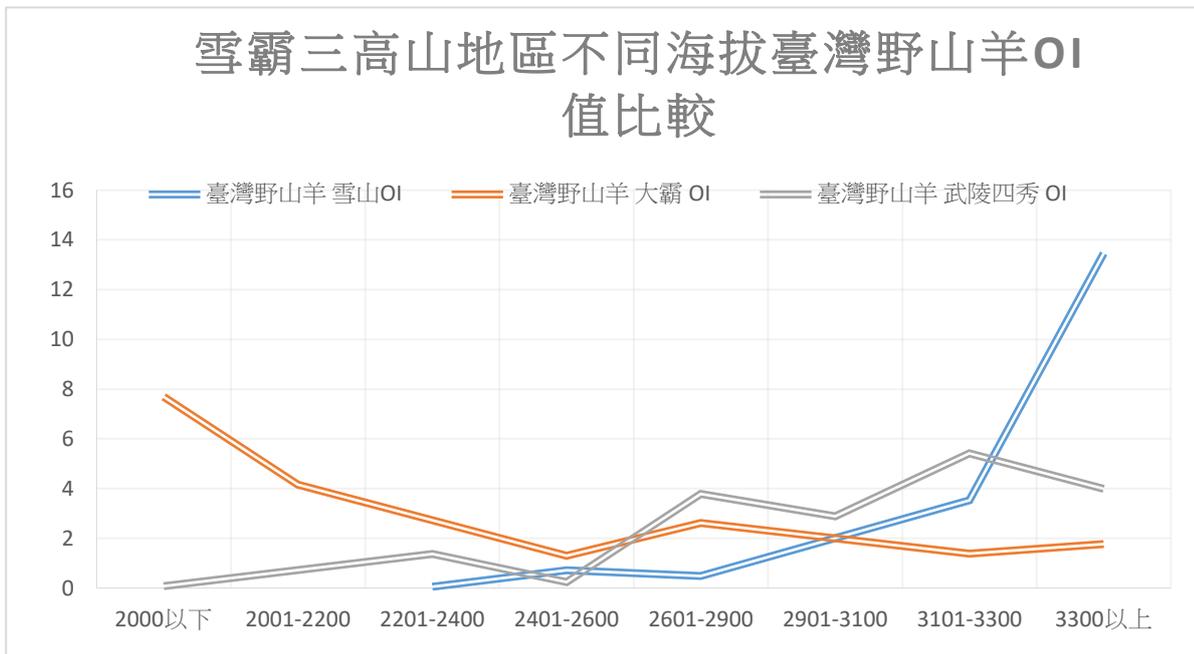
山羌	33.08	27.60	49.54	49.6	27.60	21.60
水鹿	0.36	0.03	1.41	0.24		
臺灣野山羊	9.19	6.36	4.18	3.61	3.71	2.60
臺灣野豬	0.41	0.10	0.84	0.38	2.25	0.06
臺灣獼猴	2.42	0.77	2.95	4.22	1.00	2.10
臺灣黑熊			0.19	0.01		
黃喉貂				0.01	0.62	0.85
黃鼠狼	0.26	0.26	0.37	0.62	1.91	0.65
鼬獾	0.14	0.03	0.95	0.84	0.11	0.11
白鼻心			0.56	0.43	0.61	0.51
食蟹獾			0.4	0.08		0.02
白面鼯鼠	0.27	0.54	0.33	0.07	0.34	0.27
條紋松鼠			0.47	0.02	0.06	0.06
赤腹松鼠		0.03	0.6	0.4	0.13	0.30
長吻松鼠	0.26	0.41	0.57	0.35	0.25	0.06
森鼠		0.03	0.3	0.22	1.17	4.20
高山白腹鼠		0.05	1.53	5.11	3.63	1.60
高山田鼠			9.14	0.03	1.43	0.25
犬			0.16		0.03	0.02
獵人				0.07		
人					4.90	1.85
工作時數 (小時)	77123.33	39020.87	139519.7	147659.56	185341.00	206665.00
相機數量	18	18	24	24	32	32

表四十三、2年調查合併平均OI值

	雪山	大霸	武陵四秀
山羌	30.339	49.57	24.595
水鹿	0.194	0.825	
臺灣野山羊	7.774	3.895	3.155
臺灣野豬	0.259	0.61	1.155
臺灣獼猴	1.597	3.585	1.547
臺灣黑熊		0.1	
黃喉貂		0.01	0.732
黃鼠狼	0.258	0.495	1.28
鼬獾	0.084	0.895	0.11
白鼻心		0.495	0.557
食蟹獾		0.24	0.02
白面鼯鼠	0.405	0.2	0.295
條紋松鼠		0.245	0.06
赤腹松鼠	0.026	0.5	0.215
長吻松鼠	0.335	0.46	0.155
森鼠	0.026	0.26	2.685
高山白腹鼠	0.051	3.32	2.612
高山田鼠		4.585	0.837
犬		0.16	0.02
獵人		0.07	
人			3.372
工作時數(小時)	116144.2	287179.3	392006
相機數量	18	24	32

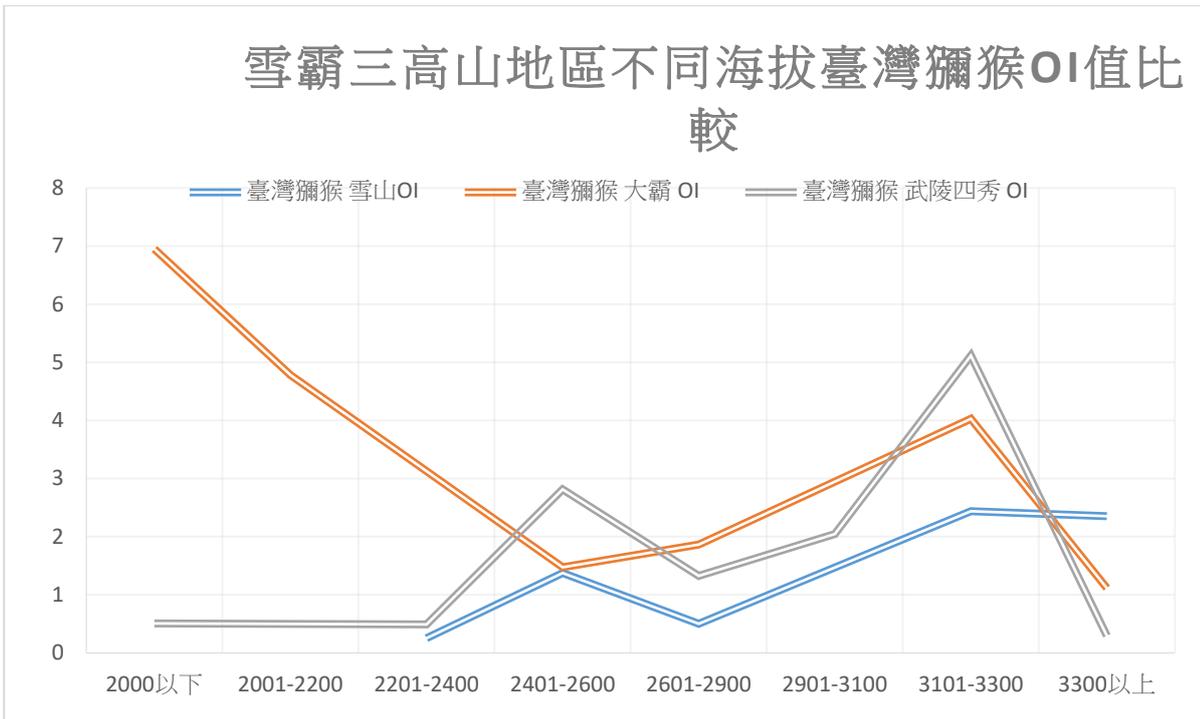


圖三十一、山羌於雪霸地區不同海拔 OI 值比較



圖三十二、臺灣野山羊於雪霸地區不同海拔 OI 值比較

### 雪霸三高山地區不同海拔臺灣獼猴OI值比較



圖三十三、臺灣獼猴於雪霸地區不同海拔 OI 值比較

## 第五章 與水源地距離

### 壹、與水源地關係

計算兩樣線 16 個樣區中，每樣區的兩台紅外線自動相機距離最近水源地的平均距離作為樣區離水源地距離，並把四秀地區主要的哺乳動物（最少 14 個樣區中有記錄）作 Pearson 相關性分析，以了解兩者關係。各樣區離水源的距離在 6.15-906 公尺之間，距離水源地最近的是 CP07 新達山屋，山屋樣區就設在新達池與亞美池旁，另一樣區 CP03 桃山瀑布距離水源地核山溪也只有 57.5 公尺，而距離水源地最遠的樣區是 TK07 喀拉業山，離水源地平均達 906 公尺。

利用山羌、臺灣野山羊、臺灣獼猴、黃喉貂、黃鼠狼、鼬獾在各樣區在 2 年的平均 OI 值與樣區離水源地的平均距離進行 Pearson 相關性分析，結果顯示臺灣獼猴與水源距離有正相關( $\rho=0.5$ )，且達顯著( $p=0.05$ )，而其餘的物種與水源地間都未達顯著。(表四十三)

### 貳、與水源關係討論

從分析顯示臺灣獼猴並不偏好水源地，且有離水源地越遠 OI 值有越高的趨勢，另一方面，山羌分析的顯著性雖然未達顯著，但 p 值達 0.06，而  $\rho$  值為 -0.47，顯示山羌或許與水源地距離有負相關。因為臺灣高山地區地型變化極大，有大量細小的分支小溪流，而台灣溪流圖層沒有也難以涵蓋所有溪流，因為缺乏以上數據，可能會使分析無法完全反應現實情況，如果未來有更完整的溪流圖層，並重新分析，應可更清楚的了解野生動物與水源地的關係。(表四十三)

表四十四、主要物種 OI 值與水源地距離相關係數

	離最近水源地距離	山羌	臺灣野山羊	臺灣獼猴	黃喉貂	黃鼠狼	鼬獾
CP01	66.5	87.64	0.11	0.64	0.23	0.27	0.12
CP02	264	67.49	1.52	0.38	0.19	0.15	0
CP03	57.5	33.57	2.27	0.89	0.11	0.54	0.2
CP04	307.5	39.12	0.24	2.81	0.32	0.32	0.08
CP05	458.5	13.97	2.89	2.05	0.08	0.37	0
CP06	423.15	1.46	4.35	4.96	1.45	0.49	0
CP07	6.15	0.71	15.11	0.16	4.6	12.9	0.04
CP08	638.42	0.71	3.99	0.29	0.11	0.79	0.04
TK01	65.5	53.43	0.06	0.38	0.38	1.23	0.1
TK02	268.5	21.41	0.32	0.2	0.15	0.19	0
TK03	410	27.16	1.43	0.17	0.07	0.05	0.08
TK04	345	16.12	6.16	2.48	1.32	0.44	0.93
TK05	532	1.89	4.77	3.64	1.5	1.11	0.08
TK06	322	9.13	1.18	10.77	0.32	0.71	0.11
TK07	906.5	8.74	4.09	8.41	0.44	0.7	0.04
TK08	236	0.49	0.56	0.7	0.35	0.07	0.14
	Pearson 相關性分析	-0.47	-0.02	0.5	-0.25	-0.35	-0.09
	顯著性 (雙尾)	0.06	0.94	0.05	0.35	0.19	0.73

## 第六章 結論與建議

### 第一節 結論

綜合沿線觀察、自動照相機調查、自動錄音機調查及各類群的網具陷阱捕捉調查結果，發現武陵四秀線總計有哺乳類 1 目 13 科 35 種，鳥類 5 目 23 科 68 種。(附錄一)

在小型哺乳動物的捕捉調查中，在山屋週邊有較高的捕獲數量，尤其以新達山屋較為明顯，物種以森鼠為主要優勢種，而翼手目雖然捕捉天數及數量較少但也補充了 3 種蝙蝠超音波調查所沒有記錄的蝙蝠。蝙蝠超音波調查共記錄 15 種蝙蝠，其中大部分記錄都來自夏天 7-8 月之間，且不管物種數量或個別物種的平均每次調查記錄筆數，池有品田線都較桃山喀拉業路來得多。

因為超音波調查在較少人力與時間下就可得到較豐富的數據，如果在人力與時間限制下可以提供豐富的數據，但是因為部分物種還未建立標準音譜，如果在經費及人力時間許可下，應配合足夠的捕捉調查補充這方面數據。

自動相機調查結果可發現山羌為主要優勢中大型哺乳動物，且多位於較低海拔的樣區，而臺灣野山羊多於高海拔的樣區活動，兩者大致上分界於海拔 2500~2700 公尺之間。

比較過去林良恭 (2009-2013) 在雪山及林良恭 (2016-2017) 在大霸尖山的調查結果，武陵四秀所記錄到的黃喉貂在 2018 年有效照片共計有 115 張而 2019 年更達 169 張，拍攝有效照片數及 OI 值都還較雪山與大霸地區高，且根據拍攝到的相機位置來看，活動範圍達大部分的四秀地區，目前在池有品田路線各樣區幾乎都有記錄到，而桃山喀拉業路線則是在海拔 2700 公尺以上的樣區都有記錄。

此外，在高海拔的新達山屋 CP07 樣區記錄有高頻度的白鼻心出沒，於 2018 年平均 OI 值達 9.72，也記錄到攜帶幼體活動的照片，顯示白鼻心並非過往認知是僅在中低海拔活動的物種。

鳥類部分在八個樣區的固定半徑圓圈法調查結果中，平均密度約為 7.04 至 20.3（隻數/公頃），在物種數量上有越往高海拔數量越少的趨勢，可看出高海拔的 CP05 及 TK05 的物種數都較低，此調查受限於武陵四秀一路往上爬升的路程導致無法所有的調查都在上午時間完成，若需符合上午 10 點前完成鳥類調查的要求，則需要多花幾天時間分次進行，無奈沿途路程並無法隨處紮營，因此僅能要求在白天完成此項調查。夜間鷓鴣科鳥類亦說明自動化調查系統有其必要。

近年許多鳥種因有較新且較多科學研究與分類方式的改變，造成許多鳥類名稱有所改變，或是出現過去許多特有亞種今日提升到特有種的情形，與部分鳥類被歸屬到與新的科級或目級，將影響今昔名錄的對照。本調查目前皆未記錄到山麻雀，而根據溫唯佳等人（2015）調查山麻雀在臺灣分布的時空變化的資料來看，鄰近本調查樣區的谷關地區的山麻雀族群應該是已經消失了，且過往文獻也指出有可能因為棲地破壞或改變再加上與麻雀物種間的競爭，導致山麻雀的數量岌岌可危，未來仍應持續注意是否有山麻雀或麻雀的出沒。

將相機照片資料拆成假日與非假日來看，可發現山羌、臺灣野山羊及臺灣獼猴在非假日的時間被拍攝到的照片張數比例顯著較高。此外，透過山屋申請住宿人數與 OI 值進行相關性分析發現，黃喉貂 OI 值與桃山山屋、新達山屋、桃山喀拉業路線呈現正相關，而臺灣野山羊 OI 值與桃山山屋、池有品田路線呈負相關，山羌 OI 值與桃山喀拉業路線、池有品田路線呈正相關。此結果顯示人為活動是對野生動物有影響的，但因為武陵地區開放登山時間已久，野生動物已在一定程度上適應了遊客的存在，較難觀察及評估遊客對野生動物的影響。

## 第二節 建議

建議一：立即可行建議－桃山瀑布之遊憩安全宣導

主辦機關：林務局東勢林區管理處

協辦機關：雪霸國家公園管理處

雖然自動相機中於 2019 年拍攝遊客跨越圍籬已大量減少，仍有許多遊客無

視前往瀑布旁戲水拍照，可能會造成危險，遊客所丟棄垃圾也可能會污染水源，建議加強遊憩安全之宣導。

建議二：中長期建議：移除或集中室內收容武陵農場野貓

主辦機關：退除役官兵輔導委員會武陵農場

協辦機關：雪霸國家公園管理處

於 2018 年於桃山瀑布多次目擊野貓出沒，雖然在 2019 年未再於桃山瀑布發現野貓，但在武陵農場有大量野貓出沒，除了對農場野生動物造生影響，也很可能會進入四秀或其他雪霸國家公園地區，建議移除或集中式的收容當地野貓，防止危害當地野生動物。

建議三：中長期建議：防止登山客走捷徑

主辦機關：雪霸國家公園武陵管理站

協辦機關：雪霸國家公園管理處

因為桃山登山口及武陵至桃山瀑布間的步道上被遊客開出了不少新的捷徑，使部分人不走原有步道，進一步破壞當地景觀與植被，建議應該定巡視步道，並以柵欄或公告牌防止遊樂走捷徑。

建議四：中長期建議：建立長期性的野生動物自動化調查系統

主辦機關：雪霸國家公園管理處

協辦機關：雪霸國家公園武陵管理站

可於動物出沒頻度較高的地方，例如 CP01 武陵農場、CP03 桃山瀑布、CP06 三叉營地、CP07 新達山屋、TK04 桃山 2.7K 停機坪、TK05 桃山山屋、TK06 詩崙山架設數位型自動照相機、自動錄音機進行長期及週期性的調查，蒐集長期性的動物調查資料，以了解當地的野生動物的情況，提供國家公園經營

管理的基礎資料，以及建立野生動物族群變動的依據。如在資源及人力充足情況下可再於 CP01、CP03、TK04 增加小型哺乳動物及翼手目捕捉調查，並每一樣點都有最少 4 天 3 夜或以上的調查時間，以及在 CP01、CP03、CP07、TK04、TK05 增加蝙蝠超音波錄音調查以更全面的了解當地生態。

## 參考文獻

- Pei, K. (1995). Activity rhythm of the spinnous country rat in Taiwan. *Zoological Studies*, 34, pp. 55-58.
- Reynolds, R. T., Scott, M. J., Nussbaum, A. R. (1980). A variable circular-plot method for estimating bird numbers. *The Condor*, 82, pp. 309-313.
- Robbins, C. S. (1981). Bird activity levels related to weather. *Studies in Avian Biology*, 6, pp. 275-286.
- 吳海音、吳世鴻、顧芝寧、張秉元、張毓琦。(2002)。太魯閣、雪霸國家公園生態廊道之研究-有勝溪上游動物相的調查。太魯閣國家公園及雪霸國家公園委託研究報告。
- 吳海音、吳聲海、林宗岐、許育誠、曹先紹、張文宏、林奕甫、柯伶樺、鍾坤燕、傅定民、楊宗運、張登全。(2008)。思源埡口地區野生動物生態調查。雪霸國家公園委託研究報告。
- 李玲玲、羅仕治。(1994)。雪霸國家公園大型哺乳動物族群與性之研究(武陵地區)。雪霸國家公園委託研究報告。李培芬。(2007)。生態調查面面觀。林業研究專訊, 14(2), 頁 1-6。
- 林良恭、吳榮笙。(2009)。雪霸國家公園哺乳類動物相調查-武陵地區。雪霸國家公園管理處委託研究報告。
- 林良恭、吳榮笙。(2010)。雪山地區高山生態系整合研究-哺乳類。雪霸國家公園委託研究報告。
- 林良恭、吳榮笙、陳逸文。(2011)。雪山地區高山生態系長期調查與研究-雪山地區哺乳類動物及其棲地調查。雪霸國家公園委託研究報告。
- 林良恭、徐歷鵬、陳逸文、西晨瑋、李勝雲。(2016)。大霸尖山線中高海拔動物資源動態變化調查研究。雪霸國家公園委託研究報告。
- 林良恭、徐歷鵬、陳逸文、西晨瑋、李勝雲。(2017)。大霸尖山線中高海拔動物資源動態變化調查研究。雪霸國家公園委託研究報告。
- 林良恭、陳逸文。(2012)。雪山地區高山生態系長期調查與研究-雪山地區哺乳類動物及其棲地調查。雪霸國家公園委託研究報告。
- 林良恭、陳逸文。(2013)。氣候變遷對雪山高山生態系之衝擊研究-雪山地區哺乳類群聚生態研究。雪霸國家公園委託研究報告。
- 林幸助。(2015)。研擬七家灣溪重要濕地(國家級)保育利用計畫書圖及雪霸國家公園武陵地區一般管制區細部計畫書圖草案。雪霸國家公園委託研究報告。
- 林幸助、廖美齡。(2004)。武陵地區環境生態模式可行性研究。雪霸國家公園委託研究報告。
- 林幸助、廖美齡、溫佩珍、鐘豐昌。(2005)。武陵地區長期生態調查暨生態模式建立-溪流生態系食物來源與模式建構。雪霸國家公園委託研究報告。

- 林幸助。(2006)。武陵地區長期生態調查暨生態模式建立。雪霸國家公園委託研究報告。
- 林幸助。(2007)。武陵地區長期生態調查暨生態模式建立。雪霸國家公園委託研究報告。
- 林幸助。(2008)。武陵地區長期生態調查暨生態模式建立。雪霸國家公園委託研究報告。
- 林幸助。(2009)。武陵地區長期生態研究。雪霸國家公園委託研究報告。
- 林幸助。(2010)。武陵地區生態系長期調查與研究。雪霸國家公園委託研究報告。
- 林幸助。(2011)。武陵地區溪流生態系長期調查暨整合研究。雪霸國家公園委託研究報告。
- 林幸助。(2012)。武陵地區溪流生態系復育調查與研究。雪霸國家公園委託研究報告。
- 林幸助。(2013)。武陵地區溪流生態系及七家灣溪一號防砂壩壩體改善後研究。雪霸國家公園委託研究報告。
- 林曜松、楊懿如、黃光瀛、呂佩義、蘇逸峰。(1989)。雪山、大霸尖山地區動物生態資源先期調查研究。內政部營建署委託研究報告。
- 姜博仁。(2017)。武陵地區鳥類資源普查暨鳥音資料庫建立。雪霸國家公園委託研究報告。
- 姜博仁、王建仁、鄭蕙如、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。
- 姜博仁、蔡世超、蔡哲民、王建仁、吳禎祺、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。
- 姜博仁、蔡哲民、蔡世超、柯智仁。(2011)。野生動物錄音調查聲音樣板擴充及評估鳥類豐富度可行性之研究。行政院農業委員會林務局。
- 孫元勳、汪辰寧、陳宏昌。(2010)。雪霸國家公園武陵地區外來物種-野貓族群移除作業及影響評估。雪霸國家公園委託研究報告。
- 孫元勳、陳建廷、汪辰寧。(2009)。野貓移除對鳥類數量與活動的影響。雪霸國家公園委託研究報告。
- 袁孝維。(1995)。武陵地區登山步道沿線野生動物景觀資源調查。雪霸國家公園委託研究報告。
- 溫唯佳、蔡若詩。(2015)。瀕危的神祕鳥-山麻雀在臺灣分布的時空變化。臺灣濕地雜誌(96), 頁 8-12。
- 鄭錫奇、周政翰。(2007)。臺灣地區食蟲性蝙蝠超音波資料庫之建置與應用。野生動物保育與研究學術研討會論文集。

## 附錄一：四秀物種名錄

	科	種名			特有 種	特有 亞種
翼手目	大蝙蝠科	臺灣大蹄鼻蝠	<i>Rhinolophus formosae</i>	蝙蝠超音波錄音調查	*	
記錄海拔	1905-3170m		比對雪霸過去記錄	#		
翼手目	大蝙蝠科	臺灣小蹄鼻蝠	<i>Rhinolophus monoceros</i>	蝙蝠超音波錄音調查/豎 琴網	*	
記錄海拔	1905-3170m		比對雪霸過去記錄	#		
翼手目	摺翅蝠科	東亞摺翅蝠	<i>Miniopterus fuliginosus</i>	蝙蝠超音波錄音調查		
記錄海拔	1905-3303m		比對雪霸過去記錄	new		
翼手目	游離尾蝠科	東亞游離尾蝠	<i>Tadarida insignis</i>	蝙蝠超音波錄音調查		
記錄海拔	1905-3303m		比對雪霸過去記錄	new		
翼手目	蝙蝠科	堀川氏棕蝠	<i>Eptesicus serotinus</i>	蝙蝠超音波錄音調查		
記錄海拔	1905-3303m		比對雪霸過去記錄	new		
翼手目	蝙蝠科	絨山蝠	<i>Nyctalus plancyi</i>	蝙蝠超音波錄音調查		
記錄海拔	1905-3303m		比對雪霸過去記錄	#		
翼手目	蝙蝠科	黃頸蝠	<i>Arielulus torquatus</i>	蝙蝠超音波錄音調查	*	
記錄海拔	2230- 3303m		比對雪霸過去記錄	#		
翼手目	蝙蝠科	山家蝠	<i>Pipistrellus montanus</i>	蝙蝠超音波錄音調查		
記錄海拔	1905-3303m		比對雪霸過去記錄	#		
翼手目	蝙蝠科	東方寬耳蝠	<i>Barbastella leucomelas</i>	蝙蝠超音波錄音調查/豎 琴網		
記錄海拔	1905-3303m		比對雪霸過去記錄	new		
翼手目	蝙蝠科	寬吻鼠耳蝠	<i>Submyotodon latirostris</i>	蝙蝠超音波錄音調查/豎 琴網	*	
記錄海拔	1905-3303m		比對雪霸過去記錄	#		
翼手目	蝙蝠科	赤黑鼠耳蝠	<i>Myotis rufoniger</i>	蝙蝠超音波錄音調查		
記錄海拔	1905-3303m		比對雪霸過去記錄	new		
翼手目	蝙蝠科	長尾鼠耳蝠	<i>Myotis frater</i>	蝙蝠超音波錄音調查		
記錄海拔	1905-3303m		比對雪霸過去記錄	#		
翼手目	蝙蝠科	姬管鼻蝠	<i>Murina gracilis</i>	蝙蝠超音波錄音調查	*	
記錄海拔	3170m		比對雪霸過去記錄	#		
翼手目	蝙蝠科	臺灣管鼻蝠	<i>Murina puta</i>	蝙蝠超音波錄音調查/豎 琴網	*	
記錄海拔	2230m		比對雪霸過去記錄	#		

翼手目	蝙蝠科	臺灣家蝠	<i>Pipistrellus taiwaness</i>	蝙蝠超音波錄音調查	
記錄海拔	2230-3303m		比對雪霸過去記錄	new	
翼手目	蝙蝠科	長趾鼠耳蝠	<i>Myotis secundus</i>	豎琴網	*
記錄海拔	2230m		比對雪霸過去記錄	#	
翼手目	蝙蝠科	黃胸管鼻蝠	<i>Murina bicolor</i>	豎琴網	*
記錄海拔	1905m		比對雪霸過去記錄	#	
翼手目	蝙蝠科	金芒管鼻蝠	<i>Harpiola isodon</i>	豎琴網	
記錄海拔	1905-2230m		比對雪霸過去記錄	#	
鼬形目	蝙蝠科	長尾鼬	<i>Episoriculus fumidus</i>	薛爾曼式活捕捉器/痕跡調查	*
記錄海拔	2862m		比對雪霸過去記錄	#	
啮齒目	鼠科	森鼠	<i>Apodemus semotus</i>	薛爾曼式活捕捉器/紅外線自動相機	*
記錄海拔	1905-3441m		比對雪霸過去記錄	#	
啮齒目	鼠科	高山白腹鼠	<i>Niviventer culturatus</i>	薛爾曼式活捕捉器/紅外線自動相機	*
記錄海拔	1905-3441m		比對雪霸過去記錄	#	
啮齒目	松鼠科	白面鼯鼠	<i>Petaurista alborufus</i>	紅外線自動相機/痕跡調查	*
記錄海拔	1961-3421m		比對雪霸過去記錄	#	
啮齒目	松鼠科	條紋松鼠	<i>Tamiops maritimus</i>	紅外線自動相機	
記錄海拔	2250-3279m		比對雪霸過去記錄	#	
啮齒目	松鼠科	赤腹松鼠	<i>Callosciurus erythraeus</i>	紅外線自動相機	*
記錄海拔	1911-3279		比對雪霸過去記錄	#	
啮齒目	松鼠科	長吻松鼠	<i>Dremomys pernyi</i>	紅外線自動相機	*
記錄海拔	2241-3279m		比對雪霸過去記錄	#	
啮齒目	倉鼠科	高山田鼠	<i>Microtus kikuchii</i>	薛爾曼式活捕捉器/紅外線自動相機	*
記錄海拔	3111-3421m		比對雪霸過去記錄	#	
偶蹄目	鹿科	山羌	<i>Muntiacus reevesi</i>	紅外線自動相機/痕跡調查	*
記錄海拔	1911-3421m		比對雪霸過去記錄	#	
偶蹄目	牛科	臺灣野山羊	<i>Capricornis swinhoei</i>	紅外線自動相機/痕跡調查	*
記錄海拔	1911-3421m		比對雪霸過去記錄	#	
偶蹄目	豬科	臺灣野豬	<i>Sus scrofa taivanus</i>	紅外線自動相機	*
記錄海拔	1911-3421m		比對雪霸過去記錄	#	

靈長目	猴科	臺灣獼猴	<i>Macaca cyclopis</i>	紅外線自動相機/痕跡調查	*
記錄海拔	1911-3421m		比對雪霸過去記錄	#	
食肉目	鼬科	黃喉貂	<i>Martes flavigula</i>	紅外線自動相機	*
記錄海拔	1911-3421m		比對雪霸過去記錄	#	
食肉目	鼬科	黃鼠狼	<i>Mustela sibirica</i>	紅外線自動相機/痕跡調查	
記錄海拔	1911-3421m		比對雪霸過去記錄	#	
食肉目	鼬科	鼬獾	<i>Melogale moschata</i>	紅外線自動相機/痕跡調查	*
記錄海拔	1911-3421m		比對雪霸過去記錄	#	
食肉目	靈貓科	白鼻心	<i>Paguma larvata</i>	紅外線自動相機	*
記錄海拔	1911-3421m		比對雪霸過去記錄	#	
食肉目	犬科	犬	<i>Canis lupus familiaris</i>	紅外線自動相機	
記錄海拔	2227-2507m		比對雪霸過去記錄		
食肉目	貓科	貓	<i>Felis silvestris catus</i>	紅外線自動相機	
記錄海拔	1911-2507m		比對雪霸過去記錄		
靈長目	人科	人	<i>Homo sapiens</i>	紅外線自動相機	
記錄海拔	1911-3421m		比對雪霸過去記錄		
雞形目	雉科	深山竹雞	<i>Arborophila crudigularis</i>	自動錄音機調查/紅外線自動相機	*
			比對雪霸過去記錄	#	
雞形目	雉科	竹雞	<i>Bambusicola thoracicus</i>	自動錄音機調查	*
			比對雪霸過去記錄	#	
雞形目	雉科	黑長尾雉	<i>Syrmaticus mikado</i>	痕跡調查/紅外線自動相機	*
			比對雪霸過去記錄	#	
雞形目	雉科	藍腹鵝	<i>Lophura swinhoii</i>	自動錄音機調查/痕跡調查/紅外線自動相機	*
			比對雪霸過去記錄	#	
鵝形目	鷺科	夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax</i>	自動錄音機調查	
			比對雪霸過去記錄	#	
鷹形目	鷹科	鳳頭蒼鷹	<i>Accipiter trivirgatus</i>	自動錄音機調查	*
			比對雪霸過去記錄	#	
鷹形目	鷹科	臺灣松雀鷹	<i>Accipiter virgatus</i>	自動錄音機調查	
			比對雪霸過去記錄	#	
鳩形目	鳩科	灰林鴿	<i>Columba pulchricollis</i>	自動錄音機調查	
			比對雪霸過去記錄	#	

鴉形目	杜鵑科	鷹鵑	<i>Hierococcyx sparverioides</i>	自動錄音機調查	
			比對雪霸過去記錄	#	
鴉形目	杜鵑科	北方中杜鵑	<i>Cuculus optatus</i>	自動錄音機調查	
			比對雪霸過去記錄	new	
鴉形目	鴟鵂科	黃嘴角鴉	<i>Otus spilocephalus</i>	自動錄音機調查	*
			比對雪霸過去記錄	#	
鴉形目	鴟鵂科	領角鴉	<i>Otus lettia</i>	自動錄音機調查	*
			比對雪霸過去記錄	#	
鴉形目	鴟鵂科	鵯鵯	<i>Glaucidium brodiei</i>	自動錄音機調查	*
			比對雪霸過去記錄	#	
鴉形目	鴟鵂科	褐林鴉	<i>Strix leptogrammica</i>	自動錄音機調查	
			比對雪霸過去記錄	#	
鴉形目	鴟鵂科	東方灰林鴉(灰林鴉)	<i>Strix nivicolum</i>	自動錄音機調查	*
			比對雪霸過去記錄	#	
兩燕目	雨燕科	灰喉針尾雨燕 (針尾雨燕)	<i>Hirundapus cochinchinensis</i>	自動錄音機調查	*
			比對雪霸過去記錄	#	
兩燕目	雨燕科	小雨燕	<i>Apus nipalensis</i>	自動錄音機調查	*
			比對雪霸過去記錄	#	
鸚形目	鬚鸚科	五色鳥	<i>Megalaima nuchalis</i>	自動錄音機調查	*
			比對雪霸過去記錄	#	
鸚形目	啄木鳥科	大赤啄木	<i>Dendrocopos leucotos</i>	自動錄音機調查	*
			比對雪霸過去記錄	#	
鸚形目	啄木鳥科	綠啄木	<i>Picus canus tancolo</i>	自動錄音機調查	
			比對雪霸過去記錄	#	
鴉形目	鴉科	山鴉	<i>Scolopax rusticola</i>	紅外線自動相機	
			比對雪霸過去記錄	#	
雀形目	山椒鳥科	灰喉山椒鳥	<i>Pericrocotus solaris</i>	自動錄音機調查	
			比對雪霸過去記錄	#	
雀形目	卷尾科	小卷尾	<i>Dicrurus aeneus</i>	自動錄音機調查	
			比對雪霸過去記錄	#	
雀形目	鴉科	松鴉	<i>Garrulus glandarius</i>	自動錄音機調查	*
			比對雪霸過去記錄	#	
雀形目	鴉科	星鴉	<i>Nucifraga caryocatactes</i>	自動錄音機調查	*
			比對雪霸過去記錄	#	
雀形目	鴉科	巨嘴鴉	<i>Corvus macrorhynchos</i>	自動錄音機調查/紅外線 自動相機	

			比對雪霸過去記錄	#	
雀形目	山雀科	煤山雀	<i>Periparus ater</i>	自動錄音機調查/紅外線 自動相機	*
			比對雪霸過去記錄	#	
雀形目	山雀科	青背山雀	<i>Parus monticolus</i>	自動錄音機調查/紅外線 自動相機	*
			比對雪霸過去記錄	#	
雀形目	山雀科	黃山雀	<i>Parus holsti</i>	自動錄音機調查	*
			比對雪霸過去記錄	#	
雀形目	長尾山雀科	紅頭山雀	<i>Aegithalos concinnus</i>	自動錄音機調查	
			比對雪霸過去記錄	#	
雀形目	鴉科	茶腹鴉	<i>Sitta europaea</i>	自動錄音機調查/紅外線 自動相機	
			比對雪霸過去記錄	#	
雀形目	鴉科	鱗胸鷓鴣	<i>Pnoepyga pusilla</i>	自動錄音機調查	
			比對雪霸過去記錄	#	
雀形目	鷓鴣科	鷓鴣	<i>Troglodytes troglodytes</i>	自動錄音機調查/紅外線 自動相機	
			比對雪霸過去記錄	#	
雀形目	戴菊科	火冠戴菊	<i>Regulus goodfellowi</i>	自動錄音機調查/紅外線 自動相機	*
			比對雪霸過去記錄	#	
雀形目	鷓眉科	臺灣鷓眉	<i>Pnoepyga formosana</i>	自動錄音機調查	*
			比對雪霸過去記錄	new	
雀形目	樹鶯科	棕面鶯	<i>Abroscopus albogularis</i>	自動錄音機調查	
			比對雪霸過去記錄	#	
雀形目	樹鶯科	臺灣小鶯	<i>Horornis fortipes</i>	自動錄音機調查	*
			比對雪霸過去記錄	#	
雀形目	樹鶯科	深山鶯	<i>Horornis acanthizoides</i>	自動錄音機調查/紅外線 自動相機	*
			比對雪霸過去記錄	#	
雀形目	蝗鶯科	臺灣叢樹鶯	<i>Locustella alishanensis</i>	自動錄音機調查/紅外線 自動相機	*
			比對雪霸過去記錄	#	
雀形目	鸚嘴科	灰頭花翼	<i>Fulvetta formosana</i>	自動錄音機調查/紅外線 自動相機	*
			比對雪霸過去記錄	#	
雀形目	鸚嘴科	黃羽鸚嘴	<i>Suthora verreauxi</i>	自動錄音機調查	*

			比對雪霸過去記錄	#	
雀形目	繡眼科	冠羽畫眉	<i>Yuhina brunneiceps</i>	自動錄音機調查/紅外線 自動相機	*
			比對雪霸過去記錄	#	
雀形目	畫眉科	山紅頭	<i>Cyanoderma ruficeps</i>	自動錄音機調查	*
			比對雪霸過去記錄	#	
雀形目	噪眉科	繡眼畫眉	<i>Alcippe morrisonia</i>	自動錄音機調查	*
			比對雪霸過去記錄	#	
雀形目	噪眉科	白耳畫眉	<i>Heterophasia auricularis</i>	自動錄音機調查	*
			比對雪霸過去記錄	#	
雀形目	噪眉科	黃胸藪眉	<i>Liocichla steerii</i>	自動錄音機調查/紅外線 自動相機	*
			比對雪霸過去記錄	#	
雀形目	噪眉科	紋翼畫眉	<i>Actinodura morrisoniana</i>	自動錄音機調查	*
			比對雪霸過去記錄	#	
雀形目	噪眉科	金翼白眉(臺灣 噪眉)	<i>Garrulax morrisonianus</i>	自動錄音機調查/紅外線 自動相機	*
			比對雪霸過去記錄	#	
雀形目	噪眉科	臺灣白喉噪眉	<i>Ianthocincla ruficeps</i>	紅外線自動相機	*
			比對雪霸過去記錄	#	
雀形目	鶇科	紅尾鶇	<i>Muscicapa ferruginea</i>	自動錄音機調查/紅外線 自動相機	
			比對雪霸過去記錄	#	
雀形目	鶇科	寬嘴鶇	<i>Muscicapa dauurica</i>	自動錄音機調查	
			比對雪霸過去記錄	#	
雀形目	鶇科	黃腹琉璃	<i>Niltava vivida</i>	自動錄音機調查	*
			比對雪霸過去記錄	#	
雀形目	鶇科	小翼鶇	<i>Brachypteryx montana</i>	自動錄音機調查	*
			比對雪霸過去記錄	#	
雀形目	鶇科	臺灣紫嘯鶇	<i>Myophonus insularis</i>	自動錄音機調查/紅外線 自動相機	*
			比對雪霸過去記錄	#	
雀形目	鶇科	白尾鶇	<i>Cinclidium leucurum</i>	自動錄音機調查/紅外線 自動相機	*
			比對雪霸過去記錄	#	
雀形目	鶇科	白眉林鶇	<i>Tarsiger indicus</i>	自動錄音機調查/紅外線 自動相機	*
			比對雪霸過去記錄	*	

雀形目	鵲科	栗背林鵲	<i>Tarsiger johnstoniae</i>	自動錄音機調查/紅外線 自動相機	*
			比對雪霸過去記錄	#	
雀形目	鵲科	黃胸青鵲	<i>Ficedula hyperythra</i>	自動錄音機調查	*
			比對雪霸過去記錄	#	
雀形目	鵲科	紅喉歌鵲(野鵲)	<i>Luscinia calliope</i>	紅外線自動相機	
			比對雪霸過去記錄	#	
雀形目	鵲科	鉛色水鵲	<i>Phoenicurus fuliginosus</i>	自動錄音機調查	*
			比對雪霸過去記錄	#	
雀形目	鵲科	虎鵲	<i>Zoothera aurea /dauma</i>	自動錄音機調查/紅外線 自動相機	
			比對雪霸過去記錄	#	
雀形目	鵲科	白腹鵲	<i>Turdus pallidus</i>	紅外線自動相機	
			比對雪霸過去記錄	#	
雀形目	鵲科	斑點鵲	<i>Turdus eunomus</i>	紅外線自動相機	
			比對雪霸過去記錄	#	
雀形目	啄花科	紅胸啄花	<i>Dicaeum ignipectus</i>	自動錄音機調查	*
			比對雪霸過去記錄	#	
雀形目	岩鵲科	岩鵲(岩鵲)	<i>Prunella collaris</i>	自動錄音機調查/紅外線 自動相機	*
			比對雪霸過去記錄	#	
雀形目	雀科	褐鵲	<i>Pyrrhula nipalensis</i>	自動錄音機調查	*
			比對雪霸過去記錄	#	
雀形目	雀科	灰鵲	<i>Pyrrhula erythaca</i>	自動錄音機調查/紅外線 自動相機	*
			比對雪霸過去記錄	#	
雀形目	雀科	臺灣朱雀(酒紅 朱雀)	<i>Carpodacus formosanus</i>	自動錄音機調查/紅外線 自動相機	*
			比對雪霸過去記錄	#	

#：過去資料已有記錄

## 附錄二、第二次期中審查意見及回覆

委員	委員審查意見	回覆
李玲玲 委員	<p>(一) 計畫內容有相當多比較的部分，如遊客活動高低或人為干擾大小，及海拔、季節、林相之間動物相的差異，但各樣區調查方法的種類、執行調查的時間、受天候器材影響的程度並不一致，因此需注意比較基礎的合理性，例如自動相機架設位置與遊客或登山客影響關係。</p> <p>(二) 鳥類調查圓圈法在各樣區調查的時間涵蓋範圍並不一致，例如上午、中午、下午，因此結果的比對基礎可能不一，解讀時必須審慎。請從預期獲得結果的角度整理資料。</p> <p>(三) 人與動物關係是衝突、增加接觸、降低活動或其他變化，可更細部說明，建議建立一些反映與比對遊憩影響的指數或變數。</p> <p>(四) 寵物與遊蕩動物的管理，與野生動物的關係。</p> <p>(五) 自動相機的結果是否可能多分析一些行為與出現日期的變化等更多的資料？</p> <p>(六) 補充說明修正方向的内容與原因。</p> <p>(七) 請繼續思考規劃此區適當的調查目標與執行方式。</p>	<p>(一) 目前是所有的資料一起做分析比較，未來會再將個別樣區位置或特定時段的資料來進行分析。</p> <p>(二) 鳥類圓圈法調查受宿營地出發影響會造成調查時間不一致，因此未來僅會以相同樣點進行不同月份之間的比較，而不同時段各樣點間的比較會仰賴錄音機的資料，此目前是以一整天來分析，未來會將資料分割成不同時段進行分析，補充圓圈法的不足。</p> <p>(三) 感謝委員意見，動物與人的關係未來會將再仔細分析資料後進行歸納再提供貴處參考。</p> <p>(四) 寵物與遊蕩動物的部分，目前本團隊會先嘗試捕捉桃山瀑布附近出沒的野貓，而相關管理則須仰賴雪霸武陵管理站進行宣導。</p> <p>(五) 由於本次報告時程提早，尚有許多資料未能呈現，僅初步以整體資料進行分析，未來將於後續報告提供動物的行為分析以及不同日期時段的變化資料。</p> <p>(六) 遵照辦理。</p> <p>(七) 本案最後會提出適合的調查方式與地點供管理處參考，山屋周遭的動物必然會受登山客的影響，目前由結果初步推測臺灣野山羊較不懼怕人類，因此看似較無影響，但是此案調查並無法進行較細的規劃針對特定物種的</p>

		實驗設計，因此只能初步以相關性進行分析。
趙榮台 委員	<p>(一) 摘要的文字可以再精簡更通順，建議修正敘述，並將研究最重要的訊息提出。</p> <p>(二) 英文摘要亦請重新敘述。</p> <p>(三) P.13 研究緣起請修正(詳見報告書之修正建議)。</p> <p>(四) P.15 前人研究的敘述建議按照分類群(哺乳類、鳥類)回顧，而非依年代順序回顧。</p> <p>(五) P.17 計畫目標第一段和第二段重複之處很多，建議刪除贅述。</p> <p>(六) 各樣區的海拔高度應是固定的，不宜用範圍表示。若是每站有數個設置點，請分別將各設置點的海拔標出。</p> <p>(七) P.73 影響動物活動時間的因子十分複雜，本研究只有觀察紀錄，沒有操縱實驗，建議不要太多推論，即使推論也應有數據支持，用詞盡量保守。</p> <p>(八) P.74「山羌及臺灣野山羊在假日所被拍攝的照片是較少的，比例分別佔了 39.9% 及 38.2%，……」建議列出實際照片張數或 OI 直而非百分比，他處亦同。</p> <p>(九) 相關性不等於因果關係，本研究所得到的結果是野生動物相對數量與人類活動的相關性，建議不要把人類活動當作野生動物相對數量的變因。</p>	<p>(一) 一些用詞用字與敘述會再進行檢視與修改已在方法中說明。</p> <p>(二) 遵照辦理。</p> <p>(三) 感謝委員意見。</p> <p>(四) 感謝委員意見，已經前人研究依據分類群回顧，再以年代順序進行回顧。</p> <p>(五) 感謝委員意見，遵照辦理。</p> <p>(六) 感謝委員意見，由於各樣區有兩台不同的相機點位，因此以範圍表示，以修改直接以各相機設置點位標示。</p> <p>(七) 感謝委員意見，在本案中確實未進行詳細的操縱實驗，未來將會注意避免過度推論。</p> <p>(八) 感謝委員意見，將以實際數據而非百分比資料呈現。</p> <p>(九) 感謝委員意見，未來會再注意針對相關性的結果描述，避免過度解釋。</p>
雪霸處	<p>(一) 企劃經理課： 1. 報告書中鳥類列表中有特別註記保育等級，建議哺乳動物也可列表註記，以利了解。</p>	<p>(一) 哺乳動物的表格相關資料會再做整理。</p> <p>(二) 1. 感謝委員意見，使用的統計方</p>

<p>(二) 遊憩服務課：</p> <p>1. 使用 Pearson 相關係數和成對樣本 t-test 統計方法時，應先釐清使用前的限制條件，是否適用於本研究。</p> <p>2. 新達山屋和桃山山屋是否有收集排遺並檢視排遺內容物？或許可以得知山友廚餘對野生動物的影響。</p> <p>3. 白鼻心出現在高海拔山區的紀錄在臺灣不常見，推測其原因為何？又或者在臺灣其他山區是否有過紀錄？</p> <p>(三) 保育研究課：</p> <p>1. 調查區域水鹿幾乎沒有紀錄，園區其他地區也很少，數量是否有下降的趨勢？</p> <p>2. 報告中並無野豬的紀錄，其原因為何？</p> <p>(四) 鄭副處長瑞昌：</p> <p>1. 本區受盜獵的壓力較少，較關心的是鳥類與哺乳動物的分布海拔，到目前為止是否有新的發現或紀錄，或是以前有，但目前尚未紀錄到的物種？</p> <p>2. 攜帶貓與狗在遊憩區中並沒有禁止，但森林遊樂區有公告禁止，另之前武陵常駐人員有餵養貓之行為，目前野貓是否持續出現？</p> <p>3. 本案若有用到其他經費（如濕地經費），需補充相關資料。</p> <p>4. 請研究團隊再補充修改新聞稿內容與影片、照片與說明。</p> <p>(五) 主席：</p> <p>1. 請研究團隊費心將內容架構呈現做一次性修改。</p>	<p>法會再思考。</p> <p>2. 感謝委員意見，未來會在野外工作的同時盡量收集野外資料或任何環境的狀況。對於食肉目的排遺，可以撿回做粗略檢視，但無法進行詳細的食性分析。</p> <p>3. 白鼻心出現在高海拔確實與以往的觀念不太相同，但目前從雪山、大霸尖山及本調查範圍皆有發現在高海拔出沒的紀錄，未來會再收集相關分布資料來討論。</p> <p>(三)</p> <p>1. 水鹿稀少可能與水源或地形（草原少、地勢陡峭）有關，另外早期為原住民獵場也是原因之一。</p> <p>2. 調查範圍內目前尚未紀錄有野豬，但是在靠近農場的果園周遭曾有其他計畫的相機資料紀錄，而野豬的分布與農作物、地形地勢以及水源可能較有相關。</p> <p>(四)</p> <p>1. 有關是否有本區新紀錄或消失之物種，會持續紀錄。</p> <p>2. 桃山瀑布曾紀錄的野貓仍然有持續出現的紀錄，未來將嘗試進行捕捉移除。</p> <p>3. 有關濕地的相關資料會再做整理。</p> <p>4. 新聞稿與相關資料會再修改與提供。</p> <p>(五)</p> <p>1. 感謝主席意見，遵照辦理。</p> <p>2. 感謝主席建議，目前皆已擬定上山前的工作項目及目標，蒐集的資料需較多時間進行分類及分析，資料將來會一併完整呈現。</p> <p>3. 感謝主席意見，未來將會把避</p>
---	---

	<p>2.研究資料中，與民眾或相關機關成果所呈現的重要數據，未來使用上須站得住腳，建議團隊每次上山前以設定未來資料將如何呈現來擬定工作項目，如遊客行為、特別高海拔的物種、是否有異常的情形等。</p> <p>3.新達與桃山山屋為避難(小型)山屋，對野生動物影響程度應相對較小，建議可與七卡與369山莊來做比較。</p> <p>4.期末時請提出本處未來作調查時的指標與調查地點建議。</p>	<p>難山屋與大型山莊的資料進行比較，看看是否有無明顯差異。</p> <p>4. 本案最後會提出適合的調查方式與地點供管理處參考，以及提出可針對特定物種進行實驗的規劃建議。</p>
委員	委員審查意見	回覆
李玲玲 委員	<p>(一)本計畫為兩年期，可思考兩年期的工作重點是否需要調整，例如第一年為普查，第二年強調重點調查。</p> <p>(二)本計畫研究方法應再思考，依據研究目標評估研究方法，包括地點、時間、努力量與資料分析之合理性，例如小獸類捕捉時間、自動相機架設位置、選擇、無人飛行載具的路徑、高度、時間、對象與標準化，鳥類固定半徑圓圈法的時間，資料合併與比較的合理性是否足以比較海拔、遊客影響等。</p> <p>(三)資料收集方式與目標對應要做更好的連結，文內有許多高、低、多、少的用詞，應考慮比對項目的合理性，並提供相關數據。</p> <p>(四)許多資料差異原因的解釋應有所佐證，否則避免過度引申或猜測。</p> <p>(五)請依計畫主要目標，思考兩年期工作的重點，並協助管理處</p>	<p>(一)感謝委員意見，將會在第一年結束後，第二年會找幾個重點區域進行調查。</p> <p>(二)宿營地附近是很重要的樣區設置地點，可放相機、錄音機、豎琴網、捕捉的陷阱等，未來會在方法學上再做釐清。在小獸類的捕捉上，1個捕捉夜確實較少，但因樣(線)區範圍大、調查困難，未來在第1年結束後，第2年會考慮在幾個捕捉效果較好的地點增加捕捉夜以達到該有的效果。鳥類的調查或錄音方式，未來會依照鳥類出現的時間來進行分析。</p> <p>(三)感謝委員意見，未來在數字“高、低、多、少”等用詞會再多加描述。</p> <p>(四)感謝委員指教，對於資料解釋會再避免過度引申及猜測。</p> <p>(五)感謝委員意見，遵照辦理。</p>

	建立調查的重點（包括目的、對象、地點、方法等），以利後續的調查與管理。	
趙榮台 委員	<p>（一）摘要之敘述請盡量量化，例如「自動相機調查結果顯示山羊多位於...」、「臺灣野山羊多於高海拔...」、「出沒頻度較雪山及大霸尖山高...」、「...非常高頻度的白鼻心...」等，並請反映結果。</p> <p>（二）摘要之敘述請刪除推論，例如「可能仍受狂犬病影響而未恢復族群量」、「遊客數量達到一定程度對野生動物是有影響的」等。</p> <p>（三）摘要「稍有岔開來看」文意不明，請重述。</p> <p>（四）摘要文末的各種相關，請列出 r 值。</p> <p>（五）P.2-P.3 大多數引用文獻均未見於參考文獻中，請補充。</p> <p>（六）表二之附註有贅述或不詳者，請修正。</p>	<p>（一）感謝委員意見，未來進行摘要撰寫會再注意敘述之量化。</p> <p>（二）感謝委員指教，摘要對於狂犬病及遊客數量的影響等推論會再以實際證據來表現避免過多推論。</p> <p>（三）感謝委員意見，此文意為兩者的活動時間稍有不同，遊客多於上午十時以後出沒而獼猴多於上午十時以前活動，未來會再注意此類型相對關係的描述。</p> <p>（四）感謝委員指教，未來會再將相關係數的 R 值表示於摘要中。</p> <p>（五）感謝委員指教，遵照辦理。</p> <p>（六）感謝委員指教，遵照辦理。</p>
雪霸處 同仁	<p>（一）企劃經理課：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.在鳥類的名稱上請統一，例如：帝雉與黑長尾雉。</li> <li>2.使用無人飛行載具請依規定申請許可。</li> <li>3.以登山客人數與動物來分析比對，建議也可針對遊客行為來分析。</li> <li>4.動物行為與環境有關，企劃課可提供東勢林區管理處之「武陵國家森林遊樂區編訂計畫成果」，其中有對武陵四秀相關地區的植生描述資料，可供與環境上作分析。</li> </ol> <p>（二）武陵管理站：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.四秀線是僅次於雪東線的熱門</li> </ol>	<p>（一）</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.感謝委員意見，遵照辦理。</li> <li>2.空拍機已按照程序提出申請。</li> <li>3.感謝委員意見，未來將評估是否能一併將遊客行為進行可行性的記錄及分析</li> <li>4.感謝委員提供資料。</li> </ol> <p>（二）</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.臺灣野山羊出現在山屋附近應與取食鹽份（礦物質）有關。</li> <li>2.感謝委員協助反應相關違規遊客行為。</li> </ol> <p>（三）</p>

<p>登山路線，例如桃山單攻。在高山山區之臺灣獼猴與登山客的接觸是比較少的令人欣慰，但好奇臺灣野山羊會出現在山屋附近（原本廁所的位置）的原因為何？</p> <p>2.遊客跨越瀑布柵欄玩水或使用沐浴乳的狀況會反應給東勢林管處。</p> <p>（三）遊憩服務課：</p> <p>1.三叉到桃山區域為森林區，但位於稜線上，保持較完整，建議可架設自動相機以節省人力。</p> <p>2.建議儘早排定行程（一個月前）以協助四秀線山屋住宿。</p> <p>（四）保育研究課：</p> <p>1.是否可以將單攻與住宿山友人數另外分開評估？</p> <p>2.請補充各樣區環境之描述。</p> <p>3.請提供遊客跨越桃山瀑布柵欄之相關照片，本課將知會或正式發文予東勢林管處。</p> <p>（五）鄭副處長瑞昌：</p> <p>1.本案由濕地相關經費支應，未來在成果報告中需對七家灣溪濕地相關性多所著墨。</p> <p>2.在立即可行建議中，主協辦機關請對調。</p> <p>（六）主席：</p> <p>1.在樣區的選擇上應先有所了解，需具有代表性。</p> <p>2.未來在各期的報告中要有些章節提出後續供國家公園經營管理上之作法，以為本處保育巡查員或同仁若進行後續調查調查也可在相同樣區以相同方法來進行。</p> <p>3.後續再請受託單位以實務上的資料（環境-人-動物的變化與影響）再綜合大家意見來進行本案</p>	<p>1.感謝委員意見，對於三叉至桃山區域將評估可行性，應會以進行相機架設的調查為主。</p> <p>2.感謝委員協助，未來在山屋住宿的申請上若有需求會再提出。</p> <p>（四）</p> <p>1.感謝委員指教，未來入能取得單攻人數的資料，會再將住宿與單攻的山友人數分開進行評估。</p> <p>2.感謝委員指教，將於下次報告一併將各樣區環境進行描述。</p> <p>3.感謝委員協助，會再將照片提供貴處。</p> <p>（五）</p> <p>1.感謝委員意見，未來在與七家灣溪濕地相關性上會再補充。</p> <p>2.感謝委員意見，立即可行建議中，主協辦機關會再做調整。</p> <p>（六）</p> <p>1.感謝主席意見，在參閱貴處提供的資料後將會再評估各樣區的代表性後進行後續調查調查。</p> <p>2.感謝主席指教，未來在期末報告時會提供一章節供貴處經營管理上可行的相關調查及調查方法。</p> <p>3.感謝主席意見，本研究海拔與物種數之結果還沒確定，未來會與活動跡象來討論（季節-調查努力量-涵蓋之棲地類型）。</p> <p>4.感謝主席意見，未來若有單攻的山友數據會一併納入分析，未來也可能以調查問卷方式蒐集山友所見所聞之相關資料以進行分析。</p>
--	--

	<p>後續工作。</p> <p>4.對於單攻桃山之山友數據也應納入分析，對於山友之訪談資料之收集，包括看到沿途所見動物的行為(是否有異常)亦可累積供未來分析之用。</p>	
--	---	--

### 附錄三、第三次期中審查意見及回覆

委員	委員審查意見	回覆
蕭明堂技士	<p>1. 報告書多處有錯字，如摘要 VIII 第 9 行「總記」、「宥有」； p85 第 7 行「星鴉手」等，再請重新檢查校正。</p> <p>2. 本案工作目的之一為物種名錄的更新，然所得結果較分散於各小節的描述文字內。建議統一彙整本計畫執行所調查的物種名錄，並與本處亦既有的名錄(雪霸國家公園哺乳動物圖鑑)筆對，以清楚表達本計畫所更新與新增的物種。</p> <p>3. 第三章結果與討論頁 108 提到登山人數、遊憩活動對山羌、臺灣野山羊及獼猴的出沒有顯著影響，在非假日登山人數少時，OI 值較大；然頁 109 卻說山屋住宿人數越高，拍攝到的山羌、野山羊及獼猴越高。兩者結論是否相矛盾？遊憩行為對動物所產生的影響效應在過往雪山、大霸的研究中是否也呈現一致的趨勢？</p> <p>4. 研究成果與過往雪山、大霸尖山以及過往歷史文獻的比較，在分</p>	<p>1. 遵照辦理，並於期末作出相關之修正。</p> <p>2. 遵照辦理，並於期末作出相關之修正。附錄一</p> <p>3. 兩頁的資料並不相同, 108 頁是以假日/平日作統計, 顯示山羌、臺灣野山羊及獼猴在假日/平日有顯著差異，而 109 頁是以月為單位分析，顯示山羌、臺灣野山羊及獼猴與住宿人數有相關性。本計劃會在期末時把資料再作整理。過去大雪見資料顯示山羌與遊客數量有負相關，而本研究在桃山山屋山羌與遊客數量為正相關，兩者差異會在期末報告中作進一步分析。</p> <p>4. 相關資料及海拔變化會在期中作進一步分析。p114 第四章</p>

	布海拔的變化上有無異同？	
于淑芬課長	<p>1. 森林遊樂區應該不能攜帶寵物，計畫相機樣點 CP03 有拍攝到寵物犬，能否由照片辨識個體，判斷到底有幾隻次。</p> <p>2. 相機樣點 CP03 拍攝到遊客，但 2018 年與 2019 年的數字差異很大，可能的原因為何？</p>	<p>1. 可以從有效拍攝張數來判斷有幾隻次，有效照片代表個體數。</p> <p>2. 可能與遊客習慣改善及季節遊客數量差異有關。</p>
張美瓊課長：	1. 能否請受託單位提供計畫中所拍攝較精彩的影片、照片，並提供清單一覽表	1. 遵照辦理，並於期末時做一分整理清單。
楊國華課長：	報告書中的座標系統名稱請查明後修正。	1. 遵照辦理，並於期末作出相關之修正。
廖林彥主任：	<p>1. 武陵農場在親莊拍攝到食蟹獾家族，但未見於報告書中，是否為架設地點沒有溪流環境所導致的。</p> <p>2. 曾有高山協作員在桃山山屋目擊黑熊，是否計畫中可以增加一些訪談紀錄？</p>	<p>1. 有可與食蟹獾在四秀地區族群量較低有關，可能也與本計畫只有 CP03 桃山瀑布較接近溪流，其餘樣點離溪流有較遠距離有關。</p> <p>2. 若雪霸處有明確的高山協作員訪談對象可再提供，於下半年可行的時間安排訪談。本團隊每月上山時都常會碰到高山協作，但並未提到有目擊黑熊，可能與目擊者為不同人。</p>
鄭瑞昌副處長：	<p>1. 年底的期末報告期望為完整的一份報告，包含各階段委員的建議，並應回歸契約書邀標書所載，應把委員意見反映在報告內，尤其是調查方法與統計方法。本計畫性質上較傾向是”調查”而非”監測”，故調查方法、地點陳述需要讓後人能夠重新驗證。</p> <p>2. 在更新名錄上，用鳥音、蝙蝠超音波所收集的資料是否能做為物種的出現的代表性佐證資</p>	<p>1. 遵照辦理，並於期末作出相關之修正。</p> <p>2. 鳥音紀錄仰賴調查人員的經驗，超音波蝙蝠紀錄則仰賴目前已建置的超音波蝙蝠資料庫，兩者所新增的物種在名錄上或許可以予以註記為非目擊、採集紀錄。</p> <p>3. 因為部分網路資料來源較舊，與近年較為完整的調查資料有差異，近年包括雪山、大霸尖山以其他調查都有在 2000 公尺以上記錄到黃喉貂。</p>

	<p>料。</p> <p>3. 一些網路資料紀錄黃喉貂分布在 2000 公尺以下，但本報告發現黃喉貂出沒於新達山屋，過往也曾在塔塔加(2600 公尺)紀錄，原因為何。</p>	
<p>李玲 玲委 員</p>	<p>1. 研究團隊雖有回應第一次與第二次期中審查所提意見，但此次報告中並未呈現，包括針對計畫目標所做調查方法的調整，針對相同調查目標使用不同調查方法之比較、努力量之適宜度等，請說明原因並盡可能於期末報告中呈現相關結果與討論。其中努力量的部分，應基於合理努力量的結果，並建議可反映野外狀況的是何努力量？</p> <p>2. 中英文摘要之格式與內容不一致，需要調整修正，並提出重要結果的總結。</p> <p>3. 結果請提供綜整與分析過的結果與對應圖表，而避免以描述各別樣區、物種、月份紀錄的方式呈現結果，結果的表格亦應有對應的月份與樣區資料，以便檢視整體趨勢，包括海拔、月份、物種、數量、林相的差異。</p> <p>4. 由於不同調查方法所得資料多寡差異頗大，針對樣本數少的結果，其討論與解讀需要審慎。</p> <p>5. 針對遊客影響，應在方法中說明資料收集與統計分析方式，並說明是否可比較遊客影響大或小的路段或區域，並針對其可能影響作適當的調查。</p> <p>6. 可加強與相關研究與文獻的比較。</p> <p>7. 此次報告錯漏字不少，請再</p>	<p>1. 因為受限人力及時間，有部分方法在第 2 年作更改，如鳥音圓圈法已在方法中說明(p.11)。相同目標不同方法為互補，只作記錄物種數作比較，不比較相對數量，不同物種努力量跟資料量不同，因為時間限制捕捉調查天數較少，已在捕捉調查討論中說明(p.25)，另外對於未來調查建議中也有提及主要建議方法及如人力充足下可補充的方法(建議四)。</p> <p>2. 遵照辦理，已作出修正。</p> <p>3. 遵照辦理，結果中除了單獨樣區或單年數據外，也提出了經過量化及整合兩年的數據，圖表也作出了修改。</p> <p>4. 遵照辦理，並於期末作出相關之修正。</p> <p>5. 遊客影響部分的分析在期末時已重新調整分析方式，並列明分析方法及原因。</p> <p>6. 遵照辦理，並於期末作出相關之修正。</p> <p>7. 遵照辦理，並於期末作出相關之修正。</p>

	修正。	
趙榮台委員	<p>1. 錯別字很多，請仔細校對並修正，期末報告提出前亦請先校對。</p> <p>2. 本研究是調查計畫，而非監測，摘要將「監測」與「調查」混為一談，請修正。</p> <p>3. 摘要的研究方法應列出調查方法(例如薛曼氏陷阱捕捉法、豎琴網)和捕捉對象(例如嚙齒目、翼手目)，而非調查項目(例如小型哺乳類捕捉調查)，請修正。</p> <p>4. 摘要的重要發現應精簡敘述，去除推論和建議，請修正。</p> <p>5. 研究方法缺資料分析、統計分析的方法，請補充。顯著水準應在方法中確定，不宜有時採用 0.01，有時採用 0.05。</p> <p>6. 結果與討論的敘述有些零亂，而且推論大多沒有證據支持，又結果仍有量化不足的問題，統計分析的敘述也有類似的情況(例如(108-109 頁)，請修正。</p> <p>7. 參考文獻(報告中之「參考書目」)的格式、標點符號與一般做法不同，請修正。</p>	<p>1. 遵照辦理，並於期末作出相關之修正。</p> <p>2. 遵照辦理，已修正用詞。</p> <p>3. 遵照辦理，並於期末作出相關之修正。P. I</p> <p>4. 遵照辦理，並於期末作出相關之修正。 P. I</p> <p>5. 遵照辦理，已修改，顯著水平都是 0.05。p. 12(山屋住宿申請通過人數對動物的影響)及 p. 14(與水源地距離)</p> <p>6. 結果部分已重寫只說明重點的部分，而統計方法也在方法章節做了相關補充。p. 6 及 p. 121</p> <p>7. 遵照辦理，已修正。</p>

#### 附錄四、期末報告意見回覆

委員	委員審查意見	回覆
李玲玲委員	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 摘要請針對計畫目標重整結果與結論並修正錯漏字。</li> <li>2. 將結果中的方法的說明整併到研究方法的說明中，並補強說明方法使用之地點、時間、頻度。</li> <li>3. 許多調查方法因天候或種種原因在不同季節、樣站的努力量並不一致，這樣的狀況是否會影響結果？或是如何影響結果？建議以適當的資料處理方式做分析、討論及說明。</li> <li>4. 受限於經費、時間、人力，許多調查方式僅能進行一日夜或時段不一致的調查，如小獸類理論上應有三天二夜或四天三夜的捕捉，請多討論本計畫使用之方法與努力量對調查結果的影響。</li> <li>5. 請就本計畫兩年整個調查範圍、分樣線、分季、分海拔、分林型提供整體的結果與討論。目前以流水帳的方式呈現各方法、各樣站、各物種的結果，並不時穿插討論的撰寫方法，很難掌握計畫成果的全貌。</li> <li>6. 請加強方法學的比較，特別是同地區、同一時間不同方法結果之比較與討論，並對後續監測調查應採取的方法提出建議。</li> <li>7. 前次審查意見並未具體回應，請補充說明處理的方式或改寫部分的頁數。</li> <li>8. 結論應更具體且擇重點說明，而非再補充結果與討論。建議二之內容應更具體可行或引導後續工作重點。</li> <li>9. 錯漏字、圖表與內文不一致及名詞不一致之處，請再仔細核對修正。</li> <li>10. 請在材料與方法的章節補充調查</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 會重新整理結果，並把重點寫在結論中。</li> <li>2. 遵照辦理。</li> <li>3. 如因為天候等因素大都會盡量在最短時間補資料，大部分都會在同一月補資料，如無法會在下一月初補，對資料分析影響減至最少，因為人力與時間關係在登山行進路徑上難以安排數天時間在同一樣點進行調查，部分方法會有努力量不足情況，如捕捉資料，因同類物種都有另一主要方法作調查，因為努力量不足，相關方法會作為輔助方法，而非主要方法，並在相關章節討論上說明。</li> <li>4. 因為受限於調查的行進，部分方法如捕捉調查會有努力量不足，此會作為輔助方法，並在討論上說明。</li> <li>5. 結果部分已重新改寫，並把寫在結果中的方法移向研究方法的的章節，各章中也把討論獨立出來寫。</li> <li>6. 因為不同方法之間努力量差異較大，難以比較，但會在討論中說明，後續監測調查有在建議四中說明補充。p. 123</li> <li>7. 遵照辦理，並在上一次</li> </ol>

	<p>方法的細節，包括：蝙蝠超音波的判讀(由蝙蝠學會執行)、超音波的監測時段、沿線調查的紀錄方式(以樣站為主或沿路記錄)、沿線調查資料筆數的判定等。</p> <p>11. 四秀與雪山、大霸的環境差異可能是水源的取得。整體而言，四秀相對缺水，因此可能造成物種分布的差異。</p> <p>12. 在資料呈現上，可考量以長條圖呈現各物種海拔上的分布，並以長條圖的粗細來表示 OI 值的相對豐富度。</p> <p>13. 在遊憩活動與野生動物上的分析，由於野生動物可能已經習慣現在的登山模式，單純以普查資料不易發現明確的差異。或許可以反思登山客可能會對野生動物造成什麼影響，並目的地設計實驗來檢測。</p>	<p>回覆中補充相關資料。</p> <p>8. 結論章節已重寫，只說明重點的部分，建議二(後來改成建議四)已補充更具體建議。p. 123</p> <p>9. 遵照辦理。</p> <p>10. 研究方法中的細節已在方法的章節中作補充。而沿線調查係是調查沿線路上的紀錄，只是標記上是以最靠近的樣站為紀錄點。若出現的排遺或痕跡位在不同處，將會分開紀錄成不同筆紀錄。</p> <p>11. 比較四秀樣區與水源地最近距離顯示離最近的樣區只有不到 10 米，而最遠的樣區約 900 米，但因為沒有分支小溪流相關圖層，較難作比對說是否缺水。P120 表四十四</p> <p>12. 圖的部分已更改為以長條圖的粗細來表示 OI 值的相對豐富度。P65-68</p> <p>13. 對於現有調查難以確定四秀人為壓力部分有在遊憩影響評估分析的討論章節中作說明，如果以後有新的路線，特別是封山較久打算重新開放的熱門路線上在開放前後作調查，應可更清楚了解相關情況。p. 100</p>
趙榮台委員	<p>1. 本期末報告似乎沒有參照過去的審查意見修正內容，請在回應表中具體說明遵照辦理的內容，並附上修正文字的位置(頁碼、段落等)。</p> <p>2. 之前的審查意見希望報告書的摘</p>	<p>1. 遵照辦理。</p> <p>2. 已修正摘要，並補充量化的資料。</p> <p>3. 誤值在結果中的方法已移至方法章節，並補充相</p>

	<p>要精簡、量化、並在提出前仔細校對，然而期末報告的摘要顯然在出稿前沒有再看一遍，例如「目前於 2018 至 2019 年已完全共 21 次調查」、「物種數量越往高海拔數量有越少的趨勢」等，又第三段「山羌多位於」、「野山羊多位於」「黃喉貂在新達山屋...明顯較雪山及大霸尖山區域多」的「多」究竟是多少？第三至五段的文字或可強化邏輯，列出的 OI 值請簡要說明其意義。總之，目前的摘要未能反映全文的重要結果，而且仍有推論和建議，請重新改寫。</p> <p>3. 材料與方法的敘述比期中報告的狀況好，但仍需補充：1) 資料分析、統計分析(例如 Pearson 相關係數)的方法，2) 確定統計的顯著水準。又 p. 61 的海拔區分應置於材料與方法。</p> <p>4. 結果與討論的敘述比較像是記流水帳，尤其將 2018 年和 2019 年的結果分開敘述，大幅增加閱讀的困難度，更看不出兩年的整體結果。建議：1) 整體檢視兩年的資料，進行資料和統計分析；2) 改寫結果與討論。</p> <p>5. 自動相機設置在固定樣點取樣，所拍攝的照片受物種豐度(species abundance)和偵測率(detectability)所影響，而偵測率又受環境與動物行為所影響。為此，當把自動相機的 OI 值與物種的分布(distribution)相關連時，應謹慎思考數值本身所代表的意義。</p>	<p>關之細節。</p> <p>4. 相關結果已改寫，只寫較重要及整體的結果，除了分年，分樣線外，也有 2 年整合資料的結果與討論。</p> <p>5. 自動相機所獲得的資料為有/無的資料，可用於偵測動物有/無出現，在報告內文將會更謹慎斟酌文字的使用。</p>
伍珍擘技佐	本研究進行雪山、大霸與武陵四秀線的比較，但因三條登山步道的研究年份不同，是否因此造成比較上的差異？	不同年間的動物豐度可能有年間差異，然而在大範圍地區受人力、經費無法同一年調查，通常較難考量「同年」的變化。
楊國	本計畫的目標之一為分析遊憩活動對	因為四秀開放登山已久，

華課長	<p>野生動物的影響，但目前的結果與經營管理的連結不足，請提供更明確的經營管理建議。</p>	<p>登山遊客與當地野生動物已達至一定的平衡狀態，較難看出遊戲壓力對野生動物的影響。但還是看出部分登山客帶來之問題，如越過柵欄去看瀑布，帶家犬入山，捷徑等問題，會在建議提出相關的建議。p.122</p>
蕭明堂技士	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本案工作目的之一為物種名錄的更新，目前報告雖已於附錄一列出調查所得之物種名錄，然請比對過往本處既有的名錄(雪霸國家公園哺乳動物圖鑑、雪霸飛羽)，俾呈現哪些是由本報告調查所得的新增物種。</li> <li>2. 本次報告新增雪霸各高山地區哺乳動物之OI值比較，然仍請增加比較分析各山域(雪山、大霸、四秀)自動相機紀錄所紀錄哺乳動物的海拔分佈上、下限，俾提供未來監測上的參考。</li> <li>3. 有關哺乳動物與遊憩活動之分析乙節(第三節)，多數分析均採是將OI值與登山人數、山屋住宿人數進行單因子相關分析。然由於資料的特性為隨時間變化而受季節影響，建議更細緻的處理資料，並採用其他的分析方法考量各項因子。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 遵照辦理，已補充相關資料。</li> <li>2. 依委員建議，補充3高山地區動物海拔分布分析。</li> <li>3. 相關分析部分補充了與溫度及降雨的相關性分析，了解兩者是否有關係。</li> </ol>
于淑芬課長	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 報告書的部分文字敘述有重複，如頁41，請修正。</li> <li>2. 結果的描述多是將2018年和2019年分開討論，建議有綜合的分析與討論，呈現資料整體的樣貌。</li> <li>3. 研究發現位於桃山登山口的相機拍到登山客的次數增加，推論可能和越來越多登山客走捷徑有關。請問該處的相機架設在哪？捷徑約在哪個位置？</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 遵照辦理。</li> <li>2. 遵照辦理，各結果中都已補充整合兩年的分析與討論。</li> <li>3. 桃山登山步道前的樣點是架設在過橋之前的森林，當地登山客會走捷徑，捷徑的路跡在今年更加明顯。</li> <li>4. 雖然2018-2019年的山</li> </ol>

	<p>4. 黃鼠狼 OI 值在 2019 的數量呈現下降的趨勢，研究推論可能與 2019 年山屋較少廚餘有關；但在 2018 和 2019 年間，新達山屋與桃山山屋的住宿人數差異不大。因此，前述的推斷是否適當？</p> <p>5. 請受託單位針對未來可以架設自動相機持續監測的樣點，提供具體的建議，包括必要架設的樣點和可輔助增加的樣點。</p>	<p>屋申請人數相近，但研究人員現場的觀察發現，本(2019)年度山屋周遭的廚餘量相對較少，因此可能造成黃鼠狼出現的數量減少。</p> <p>5. 遵照辦理，於建議章節的建議四中提出相關建議。</p>
廖林彥主任	<p>山羌與黃喉貂的 OI 值隨著住宿人數呈正相關，推測黃喉貂是受登山食物氣味吸引而增加聚集，但山羌是怕人群且為草食性，為何也同樣呈正相關？再請確認山羌 OI 值與山屋住宿人數的關聯。</p>	<p>因為山羌雖然怕人，但因為相機的設置位置遠離山屋，結果來看，住宿人數增加並未造成山羌數量的減少，將會於報告書中再敘明清楚。</p>
陳俊山秘書	<p>本案計畫經費來源是城鄉分署的七家灣溪重要濕地經費，為此，計畫的結論建議能與武陵七家灣溪相關連，如遊憩活動對該區的可能影響及減輕衝擊對策。</p>	<p>5. 遵照辦理，於第五章中分析水源與樣區的距離以連結兩者，但因為目前觀察遊憩活動對該區水源沒有較大影響，只有在桃山瀑布遊客會越過柵欄進入這可能會丟棄垃圾污染水源，已有在建議一中提出意見。</p>
鄭瑞昌副處長	<p>1. 研究期間是否有特別的生態影片紀錄，可提供本處未來環境教育宣導及新聞稿使用。</p> <p>2. 目前報告內所引用的住宿量應是「申請通過」的住宿量，與實際入住的住宿量可能有差距。理論上核准住宿量應大於實際住宿量，請在報告內文及相關對應圖表上敘明。</p> <p>3. 本處目前已完成雪山、大霸及武陵四秀線等區域的動物資源調查，相對而言轄區內南部的區域生態資料可能較缺乏，為此也請受託團隊提供相關建議。</p>	<p>1. 遵照辦理，在期末光碟中提供相關影片。</p> <p>2. 遵照辦理，已修正。</p> <p>3. 雪霸南部佳陽山、大劍山、太木山等山區因為都有登山路徑，可以選擇較主要的山頭，如佳陽山、大劍山進行調查，因為此區較少人進入，路徑較不好走，可以多利用自動化調查工具，如自動相機，減少研究人員壓力。</p>

<p>楊模麟處長</p>	<p>1. 本報告以 OI 值來評估野生動物的動態，但 OI 值能否換算成實際數量？</p> <p>2. 報告書 132 頁提及經過實際操作，無人載具無法用來監測臺灣獼猴，若此方法不可行，受託團隊是否有採用其他方法來評估？補充資料的不足。</p> <p>3. 報告摘要無法看到整個計畫成果的全貌，在野生動物與遊憩行為的關聯上，不符預期時報告書敘述則認為是與過去經驗相反，無任何分析說明，這樣的陳述並不恰當，請重新撰寫。</p>	<p>1. OI 值係呈現族群的相對豐富度變化。由於無法由相機的照片來辨識個體，故無法以 OI 值來推估實際數量。若要得知族群數量，可能的方法包括：  (1) 以數學公式推估，然而目前所有的公式均是國外研究所發展的，未必符合臺灣的狀況；  (2) 以相機照片來辨識個體：這部分可能可行，但現階段僅能由公山羌的角來辨識，且辨識率僅 60%；  (3) 採用微衛星 DNA 來估算最小有效族群，但費用昂貴。</p> <p>2. 2018 年計畫執行初始，曾嘗試增加空拍方式來調查(契約邀標書無此工作項目)，原本係期望增加獼猴、山羊等物種於森林空曠處的偵測，但實際操作上因為風大等因素並無法執行，故 2018 年下半年停止本項工作，後續回歸例行的自動相機的監測工作。</p> <p>3. 報告書的撰寫將依據委員意見修正，重新撰寫摘要，補充調查方法的細節、方法學上各種方法優缺點等討論，並調整結果的呈現，補充綜合性分析與討論，及經營管理、長期監測樣點等建議事項。</p>
--------------	---	---