

臺中綠網溪流保育軸帶之
石虎族群長期監測、生態研究與社區
保育推動計畫

成果報告

委託單位：農業部林業及自然保育署臺中分署

執行單位：社團法人台灣石虎保育協會

計畫主持人：陳美汀

共同主持人：劉威廷

研究人員：曾建閔、徐于璇、施秉紘、蔡宛蓉、
黃明俊

中華民國 114 年 4 月 3 日

摘要

石虎(*Prionailurus bengalensis*)於生態系食物鏈中屬於頂層的消費者，有極重要的生態與保育價值。過去，臺灣石虎的分布和生態調查多著重在淺山山區，近幾年，溪流環境對於石虎個體棲息和族群交流的重要性，逐漸受到重視，本計畫研究期程自 2023 年 4 月至 2025 年 3 月旨在透過紅外線自動相機的長期監測、無線電追蹤石虎個體，確實掌握石虎族群在溪流環境的相對豐度變化趨勢和生態訊息，並於溪流保育軸帶的社區推動民眾參與石虎保育，透過社區保育的推動，了解流域地區石虎分布的社區民眾對於石虎保育的觀念，並增進社區居民對石虎保育的共識與參與。結果包括：1.自 2023 年 5 月至 2025 年 1 月分別於大安溪、大甲溪和烏溪筏子溪所架設的 12、15 和 13 個紅外線自動相機監測樣點，收集共 501,453 小時的有效工作時的影像資料。40 個樣點中有 37 個樣點記錄到石虎出現，所有樣點的平均出現頻率(OI)為 3.77，各樣點的石虎出現頻率(OI)介於 0.08-16.13 之間。其中，大安溪記錄到石虎的樣點比例最高(100%)，平均出現頻率則以烏溪筏子溪最高(OI=6.79)，大甲溪記錄到石虎的樣點比例最低(79%)，且平均出現頻率最低(OI=1.61)。記錄到其他的小型食肉目物種有鼬獾(*Melogale moschata subaurantiaca*)、麝香貓(*Viverricula indica taivana*)、白鼻心(*Paguma larvata taivana*)和食蟹獾(*Herpestes urva formosanus*)4 種野生食肉目物種，以及犬(*Canis lupus familiaris*)與貓(*Felis catus*)。2.自 2023 年 8 月至 2025 年 2 月於筏子溪和與烏溪匯流口兩側河灘地進行石虎捕捉和無線電追蹤，共設置 14 個陷阱籠，總計 1,854 個捕捉籠夜，共捕捉目標物種石虎 15 隻次，其中 2 隻次為重複捕捉，7 隻次因體型或其他原因未配戴發報器，僅 6 隻(3 雄 3 雌)配戴發報器進行追蹤，MG04(雄)僅追蹤 22 天就中毒死亡，MG83(雄)則在追蹤 75 天後遭路殺死亡。其餘 4 隻個體 MV69(雄)、FV79(雌)、FG85(雌)和 FV59(雌)分別追蹤 466 天、232

天、236 天和 164 天。前 2 隻雌性個體都有懷孕紀錄，FV59 疑似有懷孕生產，僅 FV79 有確定育幼成功。排除追蹤時期短的 MG04，5 隻追蹤個體的平均活動範圍（100%MCP）和核心區（50%MCP）面積分別為 3.32 和 0.56 平方公里，雄性石虎的平均活動範圍（100%MCP）和核心區（50%MCP）面積分別為 6.86 和 1.18 平方公里，明顯大於雌性的（分別為 0.96 和 0.15 平方公里）。雄性石虎的日平均活動距離（CMD 和 SLD 分別為 2.66 和 1.70 公里）、一日連續活動範圍（CMR，0.29 平方公里）和移動速率（Speed，115 公尺/小時）大於雌性（CMD 和 SLD 分別為 1.21 和 0.37 公里；CMR，0.07 平方公里；Speed，53 公尺/小時），相反地，雌性對於活動範圍內的棲地利用強度（IM，1775 公尺/平方公里）遠較雄性（403 公尺/平方公里）高。3.完成烏日區仁德社區、三和社區、榮和社區、清水區頂湳社區、外埔區土城社區和三崁社區共 6 個社區的參與石虎保育教育推廣工作，分別於 2023 年 10 月 26 日、2024 年 8 月 9 日、2024 年 8 月 17 日、2024 年 6 月 12 日、2024 年 5 月 23 日和 2025 年 2 月 26 日舉辦里山工作坊，分別有 32 人、54 人、30 人、38 人、28 人和 45 人參加。

關鍵字：石虎、紅外線自動相機、無線電追蹤、石虎族群分布、活動範圍、社區保育

目錄

一、前言.....	1
(一) 計畫緣起與目標.....	1
(二) 前人研究概況.....	3
二、工作項目.....	9
三、重要工作項目之執行方法.....	10
(一) 紅外線自動相機監測.....	10
(二) 石虎個體捕捉繫放與無線電追蹤.....	14
(三) 社區民眾參與石虎保育的推廣.....	20
四、結果與討論.....	22
(一) 紅外線自動相機監測.....	22
(二) 石虎個體捕捉繫放與無線電追蹤.....	68
(三) 社區民眾參與石虎保育的推廣.....	116
五、結論與建議.....	134
六、參考文獻.....	139
附錄 1、本計畫架設之紅外線自動相機的樣點.....	145
附錄 2、協力獸醫師執照.....	149
附錄 3、本期計畫紅外線自動相機記錄到的哺乳類野生動物名錄.....	150
附錄 4、本計畫監測期間記錄到的石虎育幼資料.....	151
附錄 5、保育類野生動物利用許可.....	153
附錄 6、本計畫設置的陷阱.....	155
附錄 7、無線電追蹤期間記錄到捕捉和追蹤樣區內工程相關的人為干擾情形和影響程度.....	156
附錄 8、烏日區仁德社區里山工作坊簽到表.....	158
附錄 9、外埔區土城社區里山工作坊簽到表.....	159
附錄 10、清水區頂湳社區里山工作坊簽到表.....	160
附錄 11、烏日區三和社區里山工作坊簽到表.....	162

附錄 12、烏日區榮和社區里山工作坊簽到表.....	164
附錄 13、外埔區三崁社區里山工作坊簽到表.....	165
附錄 14、「臺中綠網溪流保育軸帶之石虎族群長期監測、生態研究與社區保育推動計畫」評審委員意見，廠商回覆意見對照表.....	167
附錄 15、「臺中綠網溪流保育軸帶之石虎族群長期監測、生態研究與社區保育推動計畫」第一次期中審查委員意見，廠商回覆意見對照表.....	172
附錄 16、「臺中綠網溪流保育軸帶之石虎族群長期監測、生態研究與社區保育推動計畫」第二次期中審查委員意見，廠商回覆意見對照表.....	177
附錄 17、「臺中綠網溪流保育軸帶之石虎族群長期監測、生態研究與社區保育推動計畫」期末審查委員意見，廠商回覆意見對照表.....	182
附錄 18、動物照片	185

表目錄

表 1、2023 年 5 月至 2025 年 1 月所架設的紅外線自動相機樣點記錄到的地棲性哺乳動物和地棲性鳥類之有效照片數、出現頻率(OI 值) 及出現樣點數等資料.....	24
表 2、2023 年 5 月至 2025 年 1 月，3 個溪流流域所架設的紅外線自動相機記錄到的各食肉目動物之有效照片數、平均出現率和出現樣點.....	31
表 3、本計畫和其他淺山地區小型食肉目動物調查所得的各物種平均出現頻率和出現樣點比例之比較.....	32
表 4、2023 年 8 月至 2024 年 11 月，陷阱籠捕捉到的物種和個體數.....	70
表 5、2023 年 8 月至 2024 年 11 月，無線電追蹤調查捕捉進行麻醉採樣的石虎個體資料.....	80
表 6、2023 年 8 月至 2025 年 2 月，6 隻追蹤個體的活動範圍和核心區的面積.....	96
表 7、5 隻無線電追蹤個體的活動範圍 (100% LoCoH) 和核心區 (50% LoCoH) 的各類土地利用類型所佔面積比例.....	101
表 8、5 隻無線電追蹤個體的日間和夜間定位點的各類土地利用類型所佔的比例以及偏好排序.....	102
表 9、5 隻無線電追蹤個體的活動範圍 (100%LoCoH) 和核心區 (50% LoCoH) 的重疊度.....	105
表 10、6 隻無線電追蹤個體的各种連續活動參數.....	109
表 11、本計畫的追蹤個體的各项活動參數，與同樣是流域環境的大安溪中游和下游的追蹤個體比較.....	110
表 12、各社區提出石虎保育議題及未來可參與協助方向.....	131

圖目錄

圖 1、臺中綠網保育軸帶.....	8
圖 2、樣區和監測相機位置圖.....	13
圖 3、監測相機衛星影像圖.....	13
圖 4、石虎個體捕捉和無線電追蹤的樣區範圍.....	15
圖 5、以簡訊相機監測陷阱籠，照片右側樹上為監測用的簡訊型相機.....	15
圖 6、2023 年 5 月至 2025 年 1 月所架設的紅外線自動相機記錄到麝香貓和非食肉目的保育類動物的樣點.....	23
圖 7、2023 年 5 月至 2025 年 1 月，紅外線自動相機記錄到食肉目動物的平均出現頻率和樣點數比例.....	33
圖 8、2023 年 5 月至 2025 年 1 月所架設的紅外線自動相機記錄到石虎的樣點與出現頻率高低.....	34
圖 9、2023 年 5 月至 2025 年 1 月，3 個流域記錄到各食肉目物種的相機百分比之比較.....	35
圖 10、圖 10、2023 年 5 月至 2025 年 1 月，各食肉目物種在 3 個流域的平均出現頻率之比較.....	35
圖 11、2016-2019 年完成的臺中地區石虎族群調查的石虎出現樣點.....	36
圖 12、計畫期間（2023 年 5 月至 2025 年 1 月），各流域監測樣點於 2023 年和 2024 年紀錄到石虎的平均出現頻率之比較.....	36
圖 13、計畫期間（2023 年 5 月至 2025 年 1 月），各監測樣點於 2023 年和 2024 年紀錄到石虎的出現頻率（OI）之增減.....	37
圖 14、2023 年 12 月至 2024 年 11 月，全區和 3 個流域的石虎的各季出現頻率.....	37
圖 15、出現石虎紀錄樣點中，各流域有石虎育幼和無石虎育幼紀錄的例.....	38

圖 16、2023 年 6 月至 2025 年 1 月，記錄到小石虎的回推出生月份.....	38
圖 17、2023 年 6 月至 2025 年 1 月，三個流域分別紀錄到母石虎育幼的小石虎個體數.....	39
圖 18、2023 年 6 月至 2025 年 1 月，3 個流域記錄到石虎育幼樣點和亞成體的分布圖.....	39
圖 19、2023 年 5 月至 2025 年 1 月所架設的紅外線自動相機記錄到鼬獾的樣點與出現頻率高低.....	43
圖 20、2023 年 5 月至 2025 年 1 月所架設的紅外線自動相機記錄到白鼻心的樣點與出現頻率高低.....	43
圖 21、2023 年 12 月至 2024 年 11 月，全區和 3 個流域的鼬獾和白鼻心的各季出現頻率.....	44
圖 22、計畫期間（2023 年 5 月至 2025 年 1 月），各流域監測樣點於 2023 年和 2024 年紀錄到鼬獾、白鼻心和食蟹獾的平均出現頻率之比較.....	45
圖 23、2023 年 5 月至 2025 年 1 月所架設的紅外線自動相機記錄到食蟹獾的樣點與出現頻率高低.....	46
圖 24、2023 年 5 月至 2025 年 1 月所架設的紅外線自動相機記錄到貓的樣點與出現頻率高低.....	49
圖 25、2023 年 5 月至 2025 年 1 月所架設的紅外線自動相機記錄到犬的樣點與出現頻率高低.....	49
圖 26、2023 年 12 月至 2024 年 11 月，全區和 3 個流域的貓和犬的各季出現頻率.....	50
圖 27、計畫期間（2023 年 5 月至 2025 年 1 月），各流域監測樣點於 2023 年和 2024 年紀錄到貓和犬的平均出現頻率之比較.....	51
圖 28、大安溪下游和大甲溪下游的監測樣點（含本計畫與台灣石虎保育協會）的各食肉目動物於 2019-2024 各年的平均出現頻率之	

比較.....	54
圖 29、大安溪下游和大甲溪下游的鼬獾、白鼻心和石虎，於各年間出現頻率的變化趨勢.....	55
圖 30、大安溪下游和大甲溪下游的貓和犬，於各年間出現頻率的變化趨勢.....	56
圖 31、2019-2024，大安溪大甲溪下游和烏溪筏子溪（僅 2023-2024）的鼬獾和白鼻心分季出現頻率.....	57
圖 32、2019-2024，大安溪大甲溪下游和烏溪筏子溪（僅 2023-2024）的石虎和貓分季出現頻率.....	58
圖 33、2019-2024，大安溪大甲溪下游和烏溪筏子溪（僅 2023-2024）的犬隻分季出現頻率.....	59
圖 34、2023 年 6 月至 2025 年 1 月，溪流環境的鼬獾（N=1391）的各季日活動模式.....	61
圖 35、2023 年 6 月至 2025 年 1 月，溪流環境的白鼻心（N=2015）的各季日活動模式.....	62
圖 36、2023 年 6 月至 2025 年 1 月，溪流環境的食蟹獾（N=564）的各季日活動模式.....	62
圖 37、2023 年 6 月至 2025 年 1 月，溪流環境的石虎（N=1854）的各季日活動模式.....	63
圖 38、2023 年 6 月至 2025 年 1 月，溪流環境的貓（N=1247）的各季日活動模式.....	63
圖 39、2023 年 6 月至 2025 年 1 月，溪流環境的犬（N=5049）的各季日活動模式.....	64
圖 40、以核密度估算法估算石虎與犬的日活動重疊度.....	67
圖 41、以核密度估算法估算石虎與貓的日活動重疊度.....	67
圖 42、2023 年 8 月至 2024 年 11 月，於筏子溪和烏溪部分河段設置的陷阱籠位.....	71

圖 43、2023 年 8 月至 2024 年 11 月，捕捉到石虎的陷阱籠位.....	71
圖 44、2023 年 8 月至 2024 年 11 月捕捉到其他食肉目動物的陷阱籠 位.....	72
圖 45、陷阱籠捕捉到的非目標物種.....	72
圖 46、CDR14.T1 捕捉到的雄性成體（MG83）麻醉健檢.....	75
圖 47、筏 11.T1 捕捉到的雄性成體（MG04）麻醉健檢.....	76
圖 48、筏 11.T1 捕捉到的雄性成體（MV69）麻醉健檢.....	76
圖 49、筏 11.T1 捕捉到的雌性成體（FV79）麻醉健檢.....	77
圖 50、CDR09.T2 捕捉到的雌性成體（FG85）麻醉健檢.....	78
圖 51、CDR16.T1 捕捉到的雌性成體（FV59）麻醉健檢.....	79
圖 52、2023 年 8 月至 2025 年 2 月，3 隻雄性和 3 隻雌性追蹤定位個 體的定位點分布.....	88
圖 53、以最小凸多邊形法（MCP）和核密度估算法（KDE）所得 MG 04 的活動範圍和核心區之衛星影像圖.....	89
圖 54、以最小凸多邊形法（MCP）和 Time Local Convex Hull（T-Lo CoH）所得 MG83 的活動範圍和核心區之衛星影像圖.....	90
圖 55、以最小凸多邊形法（MCP）和 Time Local Convex Hull（T-Lo CoH）所得 MV69 的活動範圍和核心區之衛星影像圖.....	91
圖 56、以最小凸多邊形法（MCP）和 Time Local Convex Hull（T-Lo CoH）所得 FV79 的活動範圍和核心區之衛星影像圖.....	92
圖 57、以最小凸多邊形法（MCP）和 Time Local Convex Hull（T-Lo CoH）所得 FG85 的活動範圍和核心區之衛星影像圖.....	93
圖 58、以最小凸多邊形法（MCP）和 Time Local Convex Hull（T-Lo CoH）所得 FV59 的活動範圍和核心區之衛星影像圖.....	94
圖 59、分別以最小凸多邊形法（MCP）和核密度估算法（KDE）所 得 5 隻追蹤個體的活動範圍和核心區.....	95
圖 60、FV79 於生產後 1 個月內、1-2 個月、2-3 個月和 3-4 個月的日	

夜點位分布	103
圖 61、FV79 於 2024 年 2 月 6 日左右生產，育幼前後各月份的活動範圍（95%MCP）面積	104
圖 62、FV79 的生產點位和生產後的活動路徑	108
圖 63、MV69 於 2024 年 2 月 4 日工程干擾前後的活動路徑	113
圖 64、MV69 於 2024 年 2 月 24 日植被清除前後的活動路徑	113
圖 65、2023 年 8 月至 2024 年 7 月、筏子溪相機（CDR14-CDR17）和大里溪相機（CDR9）辨識的石虎個體數量	115
圖 66、2023 年 10 月 26 日於筏子溪水環境教育館舉辦烏日區仁德社區的里山工作坊情形	119
圖 67、2024 年 5 月 23 日於外埔區土城社區辦理里山工作坊	121
圖 68、2024 年 6 月 12 日於清水區頂湳社區辦理里山工作坊	124
圖 69、2024 年 8 月 9 日於烏日區三和社區辦理里山工作坊	126
圖 70、2024 年 8 月 17 日於烏日區榮和社區辦理里山工作坊	128
圖 71、2025 年 2 月 14 日於外埔區三崁里辦理里山工作坊	130

一、前言

(一) 計畫緣起與目標

石虎 (*Prionailurus bengalensis*) 於生態系食物鏈中屬於頂層的消費者，有極重要的生態與保育價值，為健全生態系之指標物種，是以，石虎為淺山保育之重要課題。臺灣石虎為亞洲豹貓的 12 個亞種之一，體型與家貓大致相仿，吻部短、耳朵圓，額頭有兩條白色縱帶，兩耳後方有白色斑塊，體色由灰褐色到黃褐色不一，身體、四肢和尾部都有黑色斑點，尾部長度約為頭體長的 40-50%，尾部粗短蓬鬆，體重約 3~6 公斤。目前僅在苗栗、臺中和南投確定有穩定的族群分布（劉建男等 2016，林良恭等 2017，陳美汀等 2019，李運金等 2021）。此外，近年來陸續在彰化縣、嘉義縣、新竹縣、臺南縣、雲林縣和宜蘭縣有零星紀錄，包括紅外線自動相機紀錄、路殺和救傷紀錄。林業及自然保育署新竹分署則於 2023 年開始進行新竹淺山地區石虎和其他食肉目動物族群調查，已在峨眉鄉和北埔鄉共 9 個樣點記錄到石虎，推測可能已逐漸建立族群（陳美汀等 2024）。

臺灣石虎生存棲息在淺山低海拔區域，與人類生活利用的環境重疊度很高，近幾十年來，由於人類對於環境的開發與利用，導致自然棲地的減少、破壞和破碎化，使得石虎的棲地不斷減少和退縮。雖然，淺山區域多為農地與森林鑲嵌的土地利用型態，可提供石虎豐富的食物來源，然而，慣行農法過度使用農藥、除草劑和化肥等會導致這些動物的死亡，直接減少石虎的食物來源，也可能影響這些石虎獵物物種的健康，間接地影響石虎的健康與存活，導致石虎族群減少和分布萎縮的劣況。此外，道路開發所產生的路殺（road kill）、非法捕獵、危害防治和犬貓的入侵等，使得石虎族群面臨更多的威脅。

農業部改制前身農業委員會於 1989 年依野生動物保育法第 4 條規定，將石虎公告為珍貴稀有野生動物，再於 1995 年將石虎公告改列為瀕臨絕種野生動物。根據林良恭等（2017）評估臺灣石虎可利用

之適合棲地範圍為 3,453 km²，其中已知有石虎分布的區域，也就是重要棲地面積為 2,140 km²，推算的石虎族群數量為 468-669 隻，其餘可利用之適合棲地為可能還有石虎或可擴散利用的潛在棲地範圍面積 1,313 km²。苗栗縣為目前石虎族群數量最多的區域，推估為 340-363 隻（李運金等 2021）。

過去，臺灣石虎的分布和生態調查多著重在淺山山區，近幾年，溪流環境對於石虎個體棲息和族群交流的重要性，逐漸受到重視。國土生態保育綠色網路建置計畫(以下簡稱國土綠網計畫)由農業部林業及自然保育署統籌，相關部會共同合作，鏈結國內生態保育實務與威脅，透過科學、政策、區域等綜合考量，規劃與推動生態保育綠色網絡建置。其中，由林業及自然保育署臺中分署所規畫之臺中綠網計畫，則是依據國土綠網規劃指認的全國關注物種及關注區域為基礎，納入在地更詳細的保育課題及合作夥伴，分析診斷區域性生態保育標的及威脅，設定工作策略分階段執行，以回應整體國土綠網成效，並參酌整體計畫執行成果，配合平臺會議結論指認保育軸帶範圍。臺中綠網共劃設區域保育軸帶 5 條（圖 1），分別為 (1)臺中海岸濕地保育軸帶、(2)大安溪與大甲溪溪流保育軸帶、(3)大肚臺地淺山保育軸帶、(4)烏溪流域（中下游及筏子溪支流段）保育軸帶、(5)臺中西部淺山森林保育軸帶（蔡佳育 2022）。其中的大安溪與大甲溪溪流保育軸帶、烏溪流域（中下游及筏子溪支流段）保育軸帶和臺中西部淺山森林保育軸帶，是目前已知石虎的重要棲地，近年來包括林業及自然保育署臺中分署和臺中市農業局都針對石虎進行族群分布、生態研究、友善環境農作和社區保育宣導（陳美汀等 2018，陳美汀等 2019，陳美汀等 2020a，陳美汀等 2020b，陳美汀等 2022a，陳美汀等 2022b，陳美汀等 2023）。而大安溪、大甲溪和烏溪流域不僅有石虎出現紀錄，更是石虎族群交流的東西向廊道，近兩年筏子溪出現石虎紀錄，更為石虎族群在臺中西部族群南北向交流的斷口的廊道連結帶來曙光。

本計畫 1 期共 2 年計畫以推動石虎於此溪流區域，包括大安溪與大甲溪溪流保育軸帶和烏溪流域(中下游及筏子溪支流段)保育軸帶的保育工作，透過紅外線自動相機的長期監測、無線電追蹤石虎個體，確實掌握石虎族群在溪流環境的相對豐度變化趨勢和生態訊息，以進行有效的經營管理措施和成效評估的參考，同時透過在地社區參與保育的推廣，健全石虎等淺山野生動物棲地品質，推動人與自然共存的生活方式，逐步串聯中央山脈西側淺山地區的生態綠網，此生態綠網可以提供石虎以及其他生存於淺山生態系物種的棲息地及廊道。

(二) 前人研究概況

臺灣早期文獻顯示，石虎曾在臺灣普遍分布於全島低海拔山區（Kano 1929，1930，陳兼善 1956），之後，逐漸減少為只有部分地區常見，但仍然全島性分布（McCullough 1974）。目前僅在苗栗、臺中和南投確定有穩定的族群分布（劉建男等 2016，林良恭等 2017，陳美汀等 2019，李運金等 2021）。2002 年，農業部生物多樣性研究所(以下簡稱生多所)改制前身農業委員會特有生物研究保育中心(以下簡稱特生中心)針對臺灣原生貓科動物進行全島普查指出，石虎在臺灣西部還有少量零星分布，以南投至苗栗間的低海拔丘陵地帶有較多的紀錄（楊吉宗等 2004）。

2005 年，屏東科技大學野生動物保育研究所在林業及自然保育署的支持下，於新竹縣和苗栗縣淺山區域進行了將近 4 年的石虎分布調查，結果顯示石虎族群在苗栗淺山地區分布較廣，新竹地區卻完全沒有石虎的出現紀錄（裴家騏和陳美汀 2008）。李運金等（2021）再次調查完成的「苗栗縣石虎族群數量與分布調查」結果與前次調查結果相似，結果顯示石虎相對豐度以造橋西部、西湖鄉、與通霄-苑裡邊界較高，銅鑼鄉近大湖一帶次之，苗栗 1,000 公尺以下淺山地區僅竹南鎮和泰安鄉沒有石虎紀錄。

2014 年，嘉義大學和生多所改制前身特生中心也在農業部林業及自然保育署南投分署改制前身行政院農業委員會林務局南投林區管理處的支持下，在南投地區進行 2 年的石虎族群調查，結果顯示在南投 10 個鄉鎮的 1,000 公尺海拔以下區域有 67 個樣點記錄到石虎，其中以集集、中寮及周邊地區為主要分布地區（劉建男等 2016）。臺中市亦於 2019 年完成 3 年的石虎分布調查，223 個相機樣點中共有 57 個樣點記錄到石虎，顯示臺中地區的石虎分布主要沿山區稜線和兩側延伸邊坡以及河床呈帶狀分布，其中，臺中市東部的新社、太平和霧峰三區有較為連續和大面積的分布，不過近兩年后里和東勢交界的淺山丘陵和大安溪床是石虎出現頻度較高且連續分布的地區，而臺中西部僅於大安溪、大甲溪、烏溪河床地和外埔鄰近河床地的邊緣林地有發現石虎（陳美汀等 2018，陳美汀等 2019）。

2022 年臺中分署改制前東勢林管處的綠網計畫投入大肚臺地淺山保育軸帶的藍綠串連課題盤點分析工作，為瞭解藍帶筏子溪的關注物種分布狀況而規劃了紅外線自動相機的調查（臺中分署生態保育綠色網絡發展計畫(2)），在 4 月到 12 月的調查期間，筏子溪主流自大雅至烏日的 18 個相機樣點有 17 個樣點記錄到石虎，顯示筏子溪主流均有石虎分布，而由出現頻率來看，從臺灣大道以下至烏溪匯流口間的河段兩岸濱溪帶均有穩定石虎活動（蔡佳育 2021）。

臺灣有關石虎的生態學研究方面，陳美汀（2015）以紅外線自動相機和無線電追蹤方法，進行苗栗地區石虎的空間分布、活動模式和不同種尺度下的棲地利用研究。研究結果顯示石虎為夜行性動物，晨昏各有活動高峰期；以最小凸多邊形法（minimum convex polygon）估算出的石虎的平均活動範圍(100% MCP)和核心區(50% MCP)分別為 5.0 和 0.7 km²。另外，雄性石虎有較大的日移動距離和範圍，雄性石虎平均每日連續移動距離和範圍為 2.99 km 和 0.46 km²，雌性石虎則為 1.63 km 和 0.09 km²，資料顯示雌性石虎對於活動範圍有較集中

和有效地利用。

苗栗地區石虎的棲息環境以森林、草生地和農墾地所鑲嵌的環境為主，3 個尺度的棲地利用分析結果：首先，在個體活動範圍的尺度上，石虎對於休息地點有所偏好或迴避，每隻個體偏好或迴避有所差異；然而，活動地點的選擇，只有雄性石虎有偏好或迴避的棲地類型。其次，在包含所有追蹤個體的樣區尺度上，石虎對於棲地類型的選擇也有所偏好，活動範圍的偏好依序為天然林>非天然林>草生-農墾地；核心區的偏好依序為非天然林>天然林>草生-農墾地。最後，在整個苗栗地區的自動相機調查樣區尺度上，邏輯斯迴歸(logistic regression)分析結果顯示，與石虎出現有顯著相關之地景層級因子為綴塊密度(Patch density)、地景歧異度 (Shannon's diversity index)和地景形狀指數(Landscape shape index)；綴塊類型層級的因子為竹林綴塊聚集度(Patch Cohesion Index)、草生地綴塊形狀指數(Landscape shape index)、農墾地綴塊形狀指數、人工林綴塊形狀指數(SHAPE_AM)，和離溪流距離；微棲地因子層級則是鼠類出現頻度、DBH<10cm 木本植物密度和地表石頭覆蓋度有顯著相關。

近年來，研究人員利用無線電追蹤技術陸續了解不同地區的石虎的活動範圍、活動模式和棲地利用等生態訊息（劉建男等 2016、姜博仁等 2019、陳美汀等 2020a、陳美汀等 2020b，2022a、2022b、van der Meer *et. al.* 2023）。國外也有針對不同亞種所進行的生態學研究，活動範圍部分，泰國不同地區的豹貓活動範圍大小有所差異，雄性和雌性的活動範圍為 1.5 km² 到 18.5 km²（Rabinowitz 1990、Grassman 2000、2004、Austin 2002）；馬來西亞的雄性豹貓平均活動範圍為 3.5 km²，雌性個體平均為 2.1 km²（Rajaratnam 2000）；日本西表山貓的平均活動範圍分別為雄性 3.0 km² 和雌性 1.8 km²（Schmidt *et al.* 2003）；對馬島一隻追蹤個體的活動範圍為 0.78 km²（Oh *et al.* 2010）。上述研究的豹貓活動範圍重疊情形，各地區的結果不盡相同。

日移動距離方面，泰國研究以兩日間直線距離所得的平均日移動距離為 0.6-1.3 km (Grassman 2000、2004、Austin 2002)；馬來西亞以同樣方法所得的平均日移動距離為 0.7 km。Schmidt *et al.* (2003) 以整日連續追蹤點位距離總和所得的西表山貓平均日移動距離為雄性 3.2 km 和雌性 1.9 km。日活動模式部分，泰國不同地區研究都顯示豹貓日夜均有活動，不過仍在夜間和晨昏有高峰期 (Rabinowitz 1990、Grassman 2000、2004、Austin 2002)；馬來西亞豹貓主要在晨昏和夜間活動 (Rajaratnam 2000, Mohd. Azlan and Sharma 2006)；對馬島單一追蹤個體也是晨昏和夜間活動 (Oh *et al.* 2010)；西表島研究也顯示西表山貓偏向晨昏和夜間活動，同時日活動模式會因性別和繁殖狀況有所差異 (Schmidt *et al.* 2009)。

此外，也有研究利用紅外線自動相機進行族群密度估算、分布模擬和棲地利用。印度地區分別以非空間直觀(non-spatially explicit)和空間直觀 (spatially explicit)方法估算印度豹貓的族群密度為 12-22 隻/100 km² 和 18-22 隻/100 km² (Bashir *et al.* 2013a)；印度豹貓的棲地佔據模式估計棲地佔有率和偵測率分別為 0.35 和 0.14，棲地佔據模式結果顯示海拔高度低、鼠類豐度高和樹冠鬱閉度高影響印度豹貓的佔有率 (Bashir *et al.* 2013b)；韓國豹貓的棲地選擇主要受稜線、林相和道路影響 (Rho 2009)。

食性方面，多數地區的豹貓主要以小型哺乳動物為主要食物，其餘食物種類包含不同比例的鳥類、兩棲類、爬蟲類和昆蟲 (Tatara and Doi 1994、Rabinowitz 1990、Grassman 2000、2004、Austin 2002、Rajaratnam *et al.* 2007)，唯有西表山貓的食物以鳥類為主，其餘食物種類包含兩棲類、爬蟲類、昆蟲和小型哺乳動物 (Watanabe *et al.* 2003)。臺灣部分，根據苗栗通霄地區的石虎排遺分析顯示石虎的食物以哺乳動物的相對頻度最高 (57.6%；其中最多的是鼠科動物有 39.4%)，鳥類次之 (26.4%)，再次之為昆蟲 (10.2%)，爬蟲類的相對頻度最低

(5.8%) (莊琬琪 2012)。王翎等 (2014) 分析來自苗栗、南投、臺中、嘉義及臺南的 42 個石虎樣本，結果顯示臺灣石虎的整體遺傳變異度低，推測以前曾廣泛分布在臺灣全島的石虎，曾因某些因素導致族群數量銳減，亦即所謂的族群瓶頸 (bottleneck) 效應。

紅外線自動相機的運用在野生動物尤其是哺乳類動物的調查研究已有時日，然而，限於時間、地點和方法學的差異，使得資訊整合上有其難度，即使同一物種在不同時間軸線或空間區域的比較也有所侷限。近年來林及自然保育署開始利用紅外線自動相機進行哺乳類野生動物的長期監測 (翁嘉駿等 2017)，翁國精等 (2020) 針對全臺和離島的全國監測網共有 183 個監測樣點，由於石虎的分布區域限制，僅有 20 個樣點曾記錄到石虎，屬於低海拔的 16 樣點的歷年平均相對豐度較中海拔高，然而，自 2016 年開始即逐年下降；屬於中海拔的 4 樣點的石虎相對豐度亦逐年下降，自 2018 年後就不曾再拍攝過石虎。

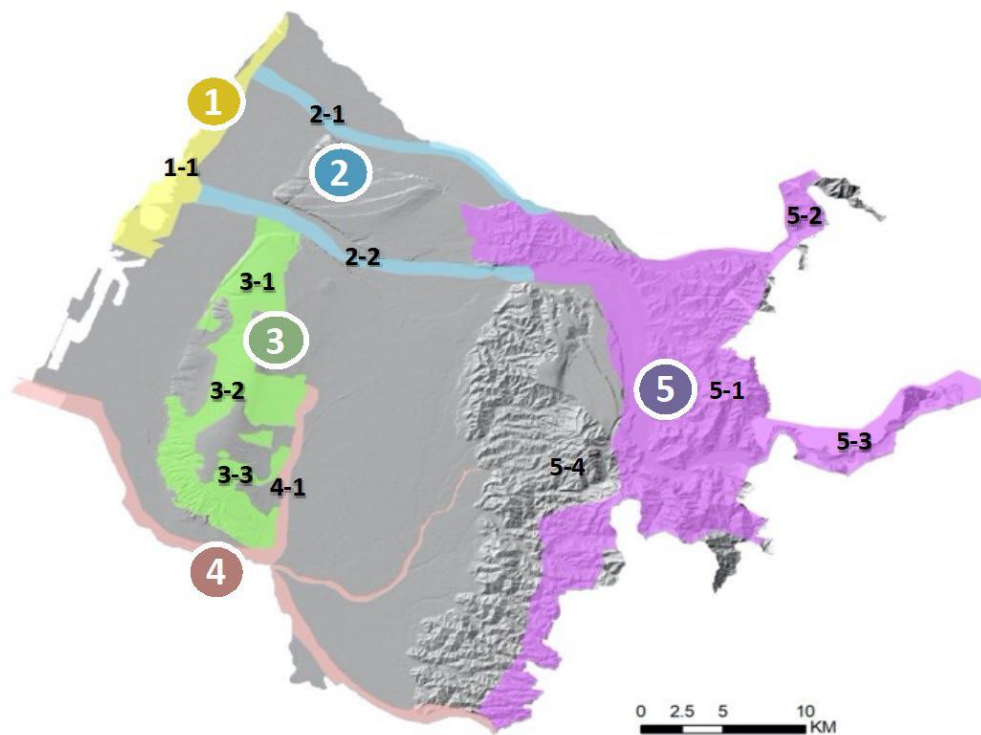


圖 1、臺中綠網保育軸帶，分別為(1)臺中海岸濕地保育軸帶、(2)大安溪與大甲溪溪流保育軸帶、(3)大肚臺地淺山保育軸帶、(4)烏溪流域（中下游及筏子溪支流段）保育軸帶、(5)臺中西部淺山森林保育軸帶。(資料來源：蔡佳育 2022 東勢林區管理處生態保育綠色網絡發展計畫(2))

二、工作項目

- (一) 利用紅外線自動相機進行大安溪、大甲溪、烏溪筏子溪等溪流保育軸帶的石虎族群持續監測，共計 30 個監測樣點。
- (二) 於筏子溪和烏溪匯流區域捕捉繫放石虎（2 年至少 3 隻個體），以了解石虎在溪流環境的生態資訊，以及可能擴散的路徑，提供後續臺中西部區域石虎族群連結和生態廊道建立的基礎資料。
- (三) 推廣溪流保育軸帶的社區民眾對於石虎保育的參與，2 年共計 6 個社區。
- (四) 協助機關發佈研究成果及回應各界意見（提供新聞稿、臉書文字內容及圖片）。
- (五) 報告撰寫並提供具體可行之後續建議與行動方案。
- (六) 利用詮釋資料編輯軟體（Morpho）建立本計畫之詮釋資料（含計畫本體及原始資料），連同調查之原始資料於期末報告繳交前上傳至林業及自然保育署生態調查資料庫。

三、重要工作項目之執行方法

(一) 紅外線自動相機監測

1. 調查範圍：包含大安溪、大甲溪、烏溪筏子溪之中、下游區域。
2. 調查方法：本計畫的紅外線自動相機調查範圍包括（1）大安溪流域（至河口約 33km）、（2）大甲溪流域（至河口約 50km）和（3）烏溪筏子溪流域（至烏溪河口約 27km、筏子溪約 11km），參考過去已完成之臺中地區石虎族群分布資料（陳美汀等 2019、陳美汀等 2020b、陳美汀等 2022b）、「111 年度臺中地區石虎族群生態研究及保育教育推廣計畫」的烏溪調查資料，以及本團隊自行監測的樣點，選擇曾有石虎出現紀錄的點位，扣除距離太短的點位（以 2 公里上下為準則），或評估石虎可能擴散的區域內架設新點位，自 2023 年 5 月開始陸續於上述 3 個流域架設 13、12 和 13 個監測樣點的紅外線自動相機架設，共有 38 個相機點位進行動物監測，以收集石虎及其他共域小型食肉動物的出現資訊。其中，筏子溪的 4 個樣點於 8 月才完成架設，因此，相機的工作時數較其他流域相機的工作時短。此外，另有 2 個樣點是協助臺中分署在大甲溪北岸和南岸的造林地內進行監測以了解石虎是否利用，也一併納入本計畫分析（圖 2、圖 3、附錄 1）。

近年來遊蕩犬、貓對於各種野生動物族群包括石虎有不同程度的影響，由於溪流環境也有犬、貓的出現紀錄，因此，將犬、貓納入監測物種。基於自動相機所拍攝到的犬和貓，多數無法辨認是否為有畜主的家貓、家犬或無畜主的野貓和野犬，因此，一併計算為貓和犬。

限於紅外線自動相機容易因鬱閉度太低而空拍，多數樣

點架設於堤外高灘地的林地內，少數樣點架設於堤內林地。相機架設於離地面 20-30 cm 高度的樹幹上，部分河灘地無適合樹幹則以角鋼打樁代替。相機拍攝視角與獸徑平行，以利於拍攝到清晰的石虎等小型食肉目動物照片，相機對焦於離相機約 2-3 公尺，俯角角度和對焦距離視架設地點的微環境地形與坡度有所調整。部分樣點若因地形和現場樹幹限制，則採取架設高度較高（1.0-1.5m 不等）由上朝下的較大俯角方式拍攝。所有相機樣點座標皆以 GPS（Garmin Oregon 550t）定位，誤差值為 5-7m。地理座標統一採用 TWD97（Taiwan Datum 1997）系統。

調查期間，視工作時間分配於相機架設後約 1~1.5 個月至樣點收回相機記憶卡和更換電池，並視狀況調整相機位置和整理現場。調查使用的相機主要為 Browning Trail Cameras Recon Force Elite HP5，以及其後繼型號或其他同等規格紅外線自動相機。

3. 紅外線自動相機資料分析：

(1) 物種分布及相對豐富度

相機拍攝到的物種將以 1 小時內同 1 隻個體的連拍視為 1 張有效照片，以第 1 張照片的時間當作有效活動時間；另外，同 1 張照片裡有 2 隻以上的不同個體，每隻個體都視為 1 筆有效紀錄，至於哺乳動物中的臺灣獼猴(*Macaca cyclopis*)、臺灣野豬(*Sus scrofa taivanus*)、地棲性鳥類中的藍腹鵯 (*Lophura swinhoii*)、臺灣山鷓鴣 (*Arborophila crudigularis*) 和臺灣竹雞 (*Bambusicola sonorivox*) 等常成群出現，則以群為單位計算。雖然，犬隻也會有成群出現之情形，但由於犬隻經常伴隨著人為活動，而且其干擾程度較貓更甚，在分析上仍以個體為

單位計算，以免低估其影響。

根據自動相機資料分別計算石虎和其他小型食肉動物物種在各個樣點的出現頻率 (Occurrence Index, OI)， $OI = (\text{某目標物種在該點位的有效照片數量} / \text{該點位的有效相機總工作時}) \times 1,000 \text{ 小時}$ (裴家騏和陳美汀 2008, 劉建男等 2016)，並將各相機點位的石虎和其他小型食肉目動物的 OI 值分成 5 個等級，等級越高代表出現的頻度越高，其中「無」為樣點的 OI 值 = 0、「低」為該樣點 OI 值 < 所有點位平均 OI 值 - 0.5 SD、「普通」為該樣點 OI 值介於所有點位平均 OI 值 ± 0.5 SD 的範圍內、「中高」為該樣點 OI 值介於所有點位平均值 + 0.5 SD 和 + 1.5 SD 之間、「高」代表該樣點 OI 值 > 所有點位平均值 + 1.5 SD。分別依據各目標物種各樣點的 OI 值，繪製成無、低、普通、中高和高等 5 個等級的相對豐度分布圖 (Distribution of relative abundance)。

此外，根據資料收集時間依上述計算出現頻率的方法，分別計算石虎於各流域的每季 (春：3、4、5 月；夏：6、7、8 月；秋：9、10、11 月；冬：12、1、2 月) 和每年的出現頻率，做為相對豐度的指標，以了解溪流保育軸帶的石虎族群的變化。其他與石虎共域的食肉目物種也依上述方法進行分析，以了解其豐度變化趨勢。並比較各季的各食肉目動物物種的出現頻率是否有季節上的差異，以 Friedman test 進行檢定；並以 wilcoxon matched paired signed rank test 檢定兩年間的出現頻率是否有差異。

(2) 物種日活動模式

分別將各食肉目物種的照片記錄分成一日 24 小時的區段，

每一時段百分比為【(某物種在某時段有效照片總數/該物種全部時段有效照片總數) × 100%】，依此畫出全天各小時的照片比例曲線，做為描述該物種的日活動模式 (裴家騏和姜博仁 2004)。另外，為了解各物種的日活動模式是否有季節性的差異，根據某目標物種的每張有效照片所顯示的日期，分為春、夏、秋、冬四季，按照上述的方法分別計算該物種各季節的各時段活動量百分比。

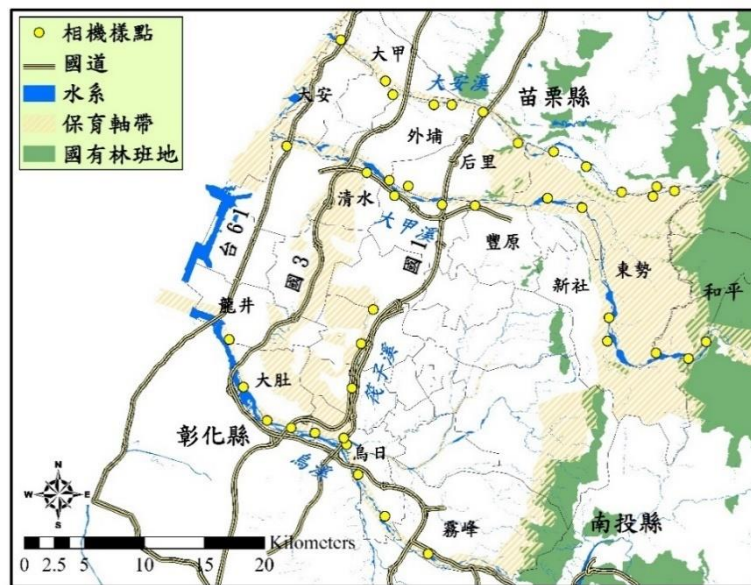


圖 2、樣區和監測相機位置圖。

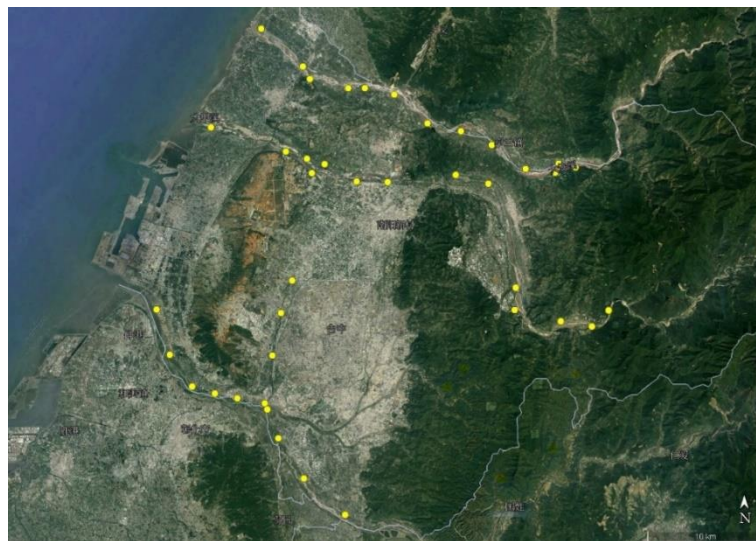


圖 3、監測相機衛星影像圖。

(二) 石虎個體捕捉繫放與無線電追蹤

1. 調查樣區：筏子溪流域和與烏溪匯流區域（圖 4）。
2. 石虎個體捕捉：首先申請保育類野生動物利用，通過申請後，使用美製 Tomahawk 陷阱籠或臺製踏板式陷阱籠，以鵪鶉或鴿子為活餌並配合貓草、反光板等吸引貓科動物注意的輔助餌具，進行野外石虎個體的捕捉。鵪鶉和鴿子等活體會提供飲水和食物以避免死亡，陷阱籠上方則覆蓋遮蔽物以避免活餌和被捕捉個體直接曝曬或淋雨。

捕捉期間，盡可能每個陷阱籠搭配一台簡訊型紅外線自動相機（圖 5），簡訊型相機依現場環境架設距離陷阱籠口 1-3 公尺，主要拍攝陷阱籠口，此型相機在感應到動物後會拍照或錄影，並即時傳送照片或影片到設定之電子信箱或手機，可協助研究人員即時確認是否捕捉到動物，因此，在未捕捉到動物的情況下，研究人員僅每隔 3~4 天到陷阱點位餵食誘餌活體，一則避免頻繁巡籠造成的氣味或其他干擾，導致石虎迴避陷阱籠，二則可以透過畫面了解石虎對陷阱籠的反應進行調整。另外，為避免網路訊號或簡訊相機偶有不穩定狀況未傳送捕捉到動物的照片或影片，也設定簡訊相機固定 8 小時會拍攝並傳送照片或影片，另外，也可透過網路強制相機拍攝並傳送照片或影片，如此，可即時或在一段時間內確認陷阱籠現況。無法搭配簡訊型紅外線自動相機的陷阱籠則於每日上午和下午各巡籠一次，確認是否捕捉到石虎或其他動物。

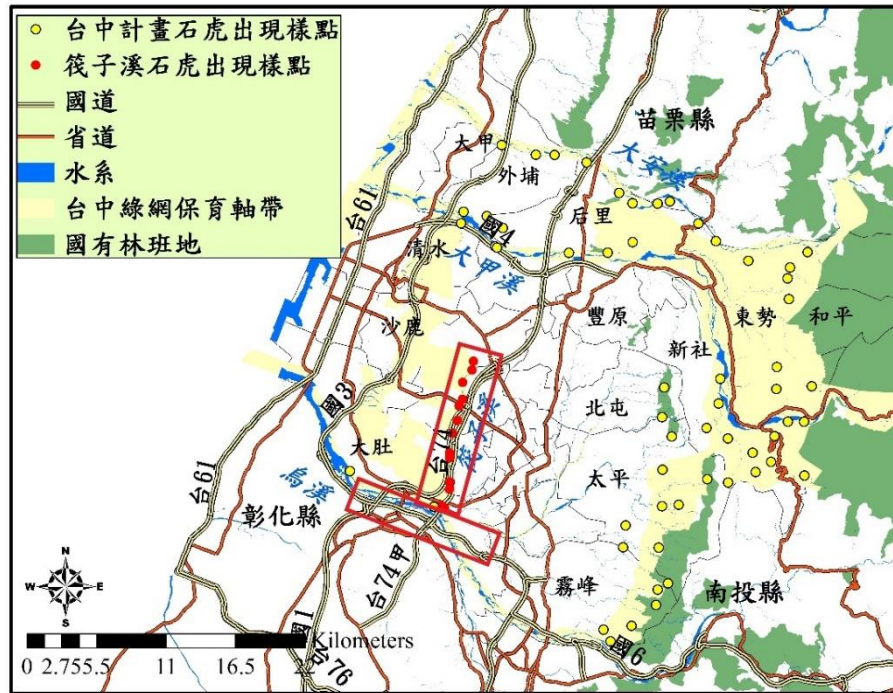


圖 4、石虎個體捕捉和無線電追蹤的樣區範圍（紅框）。



圖 5、以簡訊相機監測陷阱籠，照片右側樹上為監測用的簡訊型相機。

3. 石虎麻醉與配戴發報器：研究人員在收到簡訊相機回傳資料發現有捕獲動物後，會盡快抵達陷阱籠地點確認動物情況，並連繫獸醫師。如果陷阱籠內的動物是目標物種石虎，動物沒有受傷並且精神狀況良好狀況下，盡快安排時間由獸醫師（證書如附錄 2）為動物進行麻醉和採樣和配戴發報器等相關工作。

捕獲的石虎先以不透光之布包覆捕捉籠，以免動物過度驚嚇，並置於乾燥且不受陽光直射之陰暗處休息。獸醫師抵達後以 Medetomidine hydrochloride (50 μ g/kg) 加 Ketamine hydrochloride (3mg/kg) 進行隔籠吹箭，為動物進行肌肉注射麻醉，待動物進入完全麻醉後移到籠外，先塗抹眼藥膏防止眼部乾燥，並以黑布稍微遮住眼部後，進行各種形質測量包括體重、頭體長、尾長、頸圍、耳長、後掌長和犬齒長，記錄性別、年齡別（亞成體、年輕成體、壯年成體和老年個體），並採集血液、毛髮和眼、鼻分泌物和肛門黏膜等拭子標本，同時檢查採集體外寄生蟲以辨識寄生蟲種類，同時評估石虎身體健康狀況，以上樣本以供其他研究單位（屏科大野生動物保育研究所保育醫學研究室）做後續毒物、疾病分析（小病毒、貓白血病、FIV）和 DNA 相關研究利用。

採集樣本完成檢驗分析後，如有剩餘組織樣本將於本研究期滿 1 個月內通報主管機關許可後，將組織樣本副份存放至「臺灣野生動物遺傳物質冷凍儲存庫」。此外，也於麻醉個體的兩肩胛骨之間的頸部皮下注射晶片以利後續重複捕捉或石虎死亡後之個體辨識。最後，依個體性別和年齡評估配戴的發報器，發報器重量依個體體重選擇約 45-100 克（不超過個體體重之 2%），將無線電發報器配戴於其頸部，並多加一小段皮質或棉質質料於發報器的頸圈上，以利發報器在

一段時間之後可以脫落，為避免動物變胖導致發報器頸圍過緊，會根據動物體態預留約 1 指寬度。

各項工作完成後，將個體置於恢復籠內並施打解劑，解劑是以肌肉注射 Atipamezole 250μg/Kg 以拮抗麻醉劑，並加速麻醉個體之甦醒速度和減少麻醉藥之副作用。在麻醉個體完全清醒並能活動自如後，於捕捉地點野放，進行該個體的定位追蹤。後續追蹤過程中，如有發現個體受傷，會設籠捕捉並運送至野生動物救傷單位進行傷救醫療。上述作業過程中及後續追蹤過程中，如有意外死亡個體，由獸醫進行病理解剖、採樣檢體，進行相關死因判斷，並檢具死亡解剖書或證明書向所在地主管機關（臺中市政府）報備。

如果捕獲石虎並進行檢視時發現個體有受傷或精神狀況不佳的情形，在徵詢獸醫意見後緊急處理，並後送至野生動物救傷單位進行傷救醫療。如果捕捉個體不是目標物種石虎，先檢視動物是否受傷和精神狀況，如果情況良好則原地釋放，有受傷或精神狀況不佳的動物個體，在徵詢獸醫意見後緊急處理，並後送至野生動物救傷單位進行傷救醫療。此外，捕捉到流浪犬貓，則送至臺中市動物保護防疫處，盡可能以不原地野放為優先考量。

4. 無線電追蹤定位：目前石虎可使用的發報器包含 VHF 無線電定位和 GPS 衛星定位(簡訊上傳或遠端下載定位資料)兩種。VHF 無線電定位耗費人力，定位點精確度會有人為因素的差異，但發報器較為便宜；衛星定位發報器則價格昂貴，但因自動定位，可減少許多追蹤人力。由於石虎體型無法掛戴太重的發報器，加上衛星定位較為耗電，因此衛星定位頻度無法太頻繁，若衛星定位頻度較為頻繁，則電池壽命相對較短。

此外，根據目前使用 GPS 發報器之經驗，雖然，GPS 發

報器具有節省人力和持續收集定位點之優點，但以 VHF 訊號收訊時訊號較弱，對於未確定是否有穩定活動範圍之個體之追蹤，不易掌握訊號而失去追蹤機會，而且因下載訊號需要與個體距離少於 50-100 公尺或甚至更短的距離，在道路系統不發達的山區很難能及時下載資料。因此，將根據捕捉到石虎個體性別、年齡和所在環境的地理條件研判適合配戴 GPS 發報器或 VHF 發報器。

VHF 發報器的追蹤定位是以人工搜尋訊號進行定位，石虎位置以三角測量法 (triangulation) 定位，定位點的收集，盡量由兩人同時 (動物活動時) 或一人於半小時內 (動物不活動時)，分別以天線搜尋無線電發報器所發射的訊號，於兩點測量目標動物與研究人員的方位角和地點座標後，定出目標動物所在位置之座標。為減少夾角太小或太大導致交會點的誤差過大，兩點定位的夾角盡可能介於 60° ~ 120° 之間，但是由於地形、道路和時間限制，有時無法收集到 60° ~ 120° 的夾角資料時，無論何種夾角都先予以記錄，於後續資料整理時加以篩選。

每隻個體追蹤初期會進行較密集的連續追蹤定位，約 2-4 小時進行一次定位，之後視情況降低追蹤頻度，在確認追蹤個體沒有不斷地往更遠處擴散，而是穩定在一地區活動後，就進行正常的資料收集頻度。並依人力狀況每月收集 10~15 天的定位追蹤，每天至少一次，分別為每隻個體收集一個定位交會點，收集定位點的時間則盡量包含不同時段。所收集的野外定位資料，後續於實驗室內利用 ArcGIS 軟體的交會點功能，將兩個定位點的座標和夾角輸入後可得其交會點之座標，即該動物所在位置之座標。

5. 石虎的活動範圍和核心區：利用每隻個體所收集到的有效定

位點，進行最小凸多邊形法（minimum convex polygon，簡稱 MCP；Mohr 1947）分析，和使用核密度估算法（Kernel density estimate，簡稱 KDE；Worton 1989）估算動物的利用率分布（Utilization Distribution，簡稱 UD），以評估該個體的活動範圍（home range）和核心區（core area），以與其他石虎研究比較，此外，由於本調查的追蹤範圍相對侷限，以 MCP 和 KDE 估算活動範圍會包含大面積石虎個體無法利用的都市區域，有明顯高估情形，因此，也使用 Local convex hull（LoCoH）進行估算。MCP、KDE 和 LoCoH 的分析都是使用統計軟體 R 計算。追蹤個體的活動範圍（home range）預計採用 MCP 100%、KDE 95%和 LoCoH100%估算，MCP 50%、KDE 50%和 LoCoH50%則視為該個體核心區（core area）。

6. 石虎的棲地利用：野生動物的棲地利用分析一般可分為 3 個尺度，包括物種的分布範圍尺度（First order selection）、群體活動範圍尺度（Second order selection）和個體活動範圍尺度（Third order selection）（Johnson 1980），不同尺度的棲地利用分析會有不同的棲地的分類。本計畫將所得的無線電追蹤個體的活動範圍（100%MCP）和核心區（50%MCP），利用國土測繪中心所繪製的土地利用圖層將土地類型分成 5 類，利用 ArcGIS 軟體進行各類棲地面積計算，以計算每隻個體的活動範圍和核心區所含的各種土地類型的面積比例，進行群體活動範圍尺度（Second order selection）和個體活動範圍尺度（Third order selection）的棲地利用分析。
7. 石虎的活動模式與路徑：為了解個體的活動路徑，必須較密集收集無線電定位，每隻個體每月進行 2-3 天 24 小時連續定位（視追蹤個體數量調整），每 3 小時定位一次，依據定位點資料可畫出個體在該期間內的活動路徑和各種活動參數，包

括連續活動總距離(consecutive daily movement distance ; CMD) 為整日追蹤所有連續點位的總距離、連續活動直線距離 (straight line distance ; SLD)為整日追蹤開始和結束點位的直線距離、連續活動範圍(consecutive daily movement range ; CMR)為整日追蹤點位的 100%MCP、連續活動直線距離與連續活動總距離之比例 (SLD/CMD) 代表該日活動的結束點位偏向起始點位或遠離起始點位、連續活動範圍與全部活動範圍比例(consecutive daily movement range as a percentage of a home range of the animal ; $CMR\% = CMR/100\%MCP$)、活動利用強度(intensity of movements ; $IM = CMD(m)/\text{個體 } 100\%MCP$) 代表個體在活動範圍(100%MCP)內的活動距離、移動速率 (speed of travel) (Schmidt *et. al.* 2003 , Grassman 2004 , 陳美汀 2015)。

(三) 社區民眾參與石虎保育的推廣

臺灣的石虎分布於淺山環境，不僅與淺山居民關係密切，其適合棲地也多為私有地，因此，石虎保育的在地推廣和執行與社區居民有密切關係。為加強石虎棲地內石虎保育工作的推展，將於石虎分布的區域內的社區推廣石虎保育觀念和保育行動。

由於石虎分布的區域內包含的社區極多，在有限的能量下，將於本計畫研究範圍內根據以下述三個規則選擇 6 個焦點社區執行：1.石虎核心族群棲地和廊道範圍的社區；2.曾有互動或經評估後了解該社區的動能較強，或地方頭人如社區發展協會理事長、總幹事或村里長對於保育事務較為積極；3.本計畫野外調查的重點區域會有較多人力的投注。此外，目前林業及自然保育署和臺中市府正在推動的國土生態綠網計畫和瀕危物種生態給付計畫都有參與合作的社區也會納入考量。

選出焦點社區後，首先會先與社區進行互動，包括訪視居民耆老、參與社區的活動、拜訪在地社團和保育團體，以及社區小學的到校推廣等，增加社區居民對執行團隊的了解與信任。其次，每個焦點社區各舉辦一場里山工作坊，工作坊內容包括兩部分，第一部分為里山概念、石虎生態保育和生態給付計畫介紹，會藉由相關題材的影片，引起社區居民對於里山環境、石虎保育和友善農作的關心和共鳴，提高居民對於相關資訊的接受度。第二部分為座談討論，透過與居民的互動了解在地居民對於石虎保育和其他相關環境議題之想法，進而討論社區參與友善環境農作、石虎受傷通報、石虎危害防治、非法狩獵通報、正確飼養犬貓觀念（犬貓勿棄養及勿餵食流浪犬貓等行為）等相關工作的推展的可能性與方法，作為後續社區參與石虎保育的基礎。工作坊的辦理時間將配合社區居民，將在與社區有初步互動後訂定。

四、結果與討論

本計畫自 2023 年 5 月 1 日開始執行，首先於 5 月底完成計畫書後，陸續進行紅外線自動相機監測的相機樣點選擇和架設、石虎個體捕捉繫放和無線電追蹤，以及社區保育推廣等各項工作。分別於 2023 年 10 月和 2024 年 8 月繳交第一次和第二次期中報告，並完成審查。現根據預定進度進行 2023 年 5 月至 2025 年 2 月期間調查之資料進行分析，完成期末報告。

以下就分項的結果及討論進行說明：

(一) 紅外線自動相機監測

1. 拍攝結果

自 2023 年 5 月至 2025 年 1 月，總計 40 個紅外線自動相機樣點共有 501,453 小時的有效工作時，扣除拍攝到的人、貓、犬、應是圈養逃逸的水鹿，以及無法鑑定到種的鼬鼬類、蝙蝠類和鼠類，共記錄到 6 目 11 科 12 種野生哺乳動物（附錄 3）。記錄到的哺乳類中，石虎屬於野生動物保育法所公告的「瀕臨絕種保育類野生動物」，麝香貓（*Viverricula indica taivana*，CB34）和穿山甲（*Manis pentadactyla pentadactyla*）屬於「珍貴稀有保育類野生動物」，食蟹獾（*Herpestes urva formosanus*）和臺灣野山羊（*Capricornis swinhoei*，SP10-2）為「其他應予保育之野生動物」。此外，也有記錄到屬於「瀕臨絕種保育類野生動物」的食蛇龜（*Cuora flavomarginata*，CDR17）和「珍貴稀有保育類野生動物」的藍腹鵲（*Lophura swinhoii*）、環頸雉（*Phasianus colchicus formosanus*，CG08-2）（圖 6）。

由於本調查的紅外線自動相機架設方式主要是針對會在地上活動的動物，因此，資料以地棲性哺乳動物和地棲性鳥類較為準確。表 1 列出 40 個樣點所記錄到的地棲性哺乳動物

和地棲性鳥類的相關資料，由於部分鼠類照片及鼬形目照片無法準確辨識到種，因此合併為鼠科鼠類和鼬形目兩類計算。整體而言，野生哺乳動物以鼠科鼠類（3,010 次）所拍到的次數最多，山羌（*Muntiacus reevesi micrurus*）（2,931 次）次之，白鼻心（*Paguma larvata taivana*）（2,042 次）再次之；地棲性鳥類以臺灣竹雞（*Bambusicola sonorivox*）（336 群次）為最多。

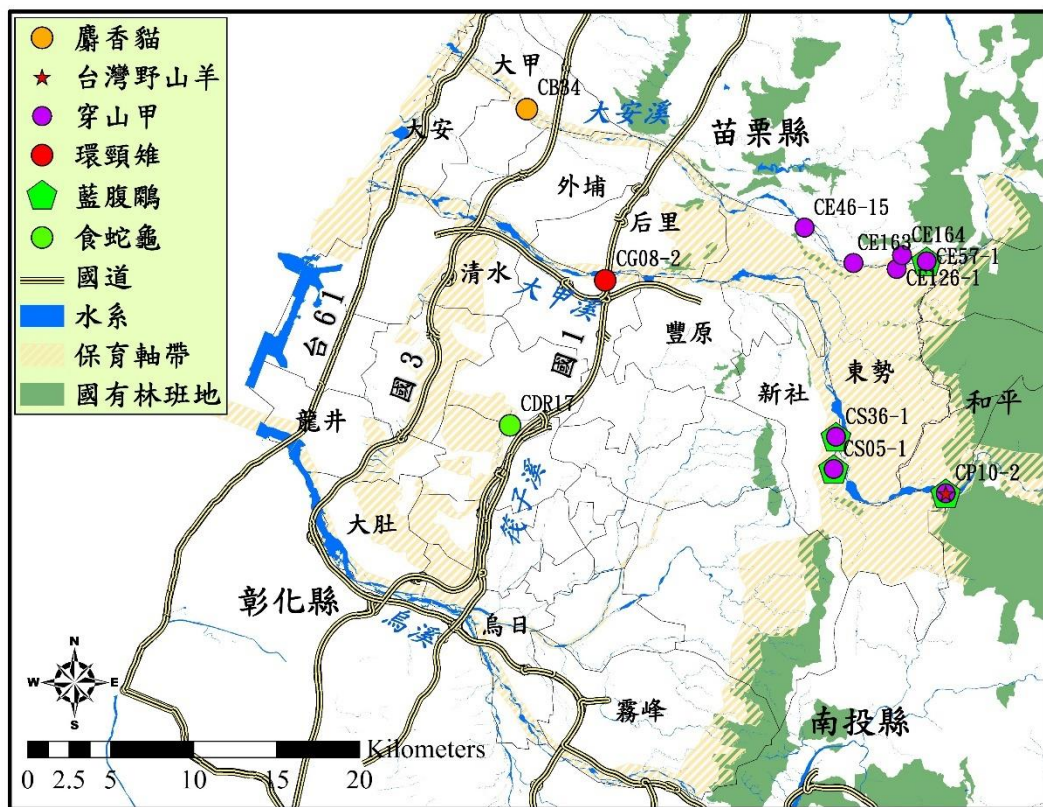


圖 6、2023 年 5 月至 2025 年 1 月所架設的紅外線自動相機記錄到麝香貓和非食肉目的保育類動物的樣點。

表 1、2023 年 5 月至 2025 年 1 月所架設的紅外線自動相機樣點 (N=40) 記錄到的地棲性哺乳動物和地棲性鳥類之有效照片數、出現頻率 (OI 值) 及出現樣點數等資料。

物種名	有效 照片數	OI 值 ^a	OI 值標 準差 ^a	OI 值 ^b	OI 值標 準差 ^b	出現 樣點數	出現樣點數 比例 (%)	單一樣點 OI 值範圍 ^c
鼬獾	1434	2.80	4.57	4.48	5.11	25	63	0.08-24.74
麝香貓	1	0.00	0.01			1	3	0.08
白鼻心	2042	4.18	5.08	4.18	5.08	40	100	0.07-22.00
食蟹獾	577	1.12	2.20	2.63	2.76	17	13	0.07-11.65
石虎	1867	3.77	3.78	4.07	3.77	37	93	0.08-16.13
貓	1262	2.43	7.00	3.03	7.73	32	80	0.07-43.26
犬	5130	10.17	21.85	10.99	22.53	37	93	0.09-116.13
(犬群*)	2619	5.35	11.51	5.79	11.87	37	93	0.07-64.39
鼬形目	838	1.62	2.94	2.40	3.32	27	68	0.07-14.28
臺灣野兔	75	0.14	0.56	0.64	1.83	9	23	0.07-3.02
鼠科鼠類	3010	5.82	10.33	5.97	10.42	39	98	0.08-42.49
穿山甲	48	0.10	0.22	0.48	0.25	8	20	0.09-0.87
臺灣野豬*	73	0.15	0.56	1.17	1.25	5	13	0.09-3.32
山羌	2931	5.62	26.91	16.04	44.64	14	35	0.08-169.66

水鹿	22	0.05	0.22	0.61	0.65	3	8	0.08-1.33
臺灣野山羊	2	0.00	0.02			1	3	0.15
臺灣獼猴*	66	0.14	0.62	1.40	1.63	4	10	0.09-3.54.
人	458	0.98	2.14	1.40	2.46	28	70	0.07-9.71
臺灣山鷓鴣*	26	0.05	0.19	0.40	0.43	5	13	0.08-1.06
臺灣竹雞*	336	0.67	1.10	0.96	1.21	28	70	0.07-5.74
鸕鶿	2	0.00	0.02			1	3	0.16
藍腹鵲*	97	0.20	0.87	2.01	2.25	4	10	0.17-5.04
環頸雉*	1	0.00	0.01			1	3	0.07
棕三趾鶿	320	0.60	1.55	1.85	2.30	13	33	0.07-8.22

*：以群計算。

a: 計算方式為所有樣點的 OI 值和標準差。

b: 計算方式為有記錄該物種的樣點的 OI 值和標準差。

c：有記錄到該物種的樣點的 OI 值範圍。

2. 石虎和共域小型食肉目動物的分布與相對豐富度

收集到的自動相機資料顯示，調查範圍內的小型食肉目物種包含鼬獾、麝香貓、白鼻心、食蟹獾、石虎、貓和犬 7 種（表 1），其中，麝香貓僅在大安溪的 1 個樣點（CB34）記錄到 1 次，貓和犬則為外來種。記錄到的食肉目動物中以白鼻心的出現樣點比例最高（100%），其次為石虎和犬（93%），食蟹獾最低（45%）；所有樣點的食肉目動物以犬隻的平均出現頻率最高（OI=10.2），其次為白鼻心（OI=4.2），食蟹獾最低（OI=1.1）（圖 7）。由於本計畫包含大安溪、大甲溪和烏溪筏子溪三個溪流流域，因此將各流域的食肉目照片數、出現頻率和出現樣點比例表列如表 2。以下就各物種分項說明：

（1）石虎

a. 整體現況

40 個樣點中有 37 個樣點記錄到石虎出現（圖 8），所有樣點的平均出現頻率（OI）為 3.77，各樣點的石虎出現頻率（OI）介於 0.08-16.13 之間。其中，大安溪和烏溪筏子溪的樣點都有記錄到石虎（100%），平均出現頻率則以烏溪筏子溪最高（OI=6.79），大甲溪記錄到石虎的樣點比例最低（79%），且平均出現頻率最低（OI=1.61）（圖 9、圖 10）。資料顯示大甲溪的石虎出現紀錄以東勢大橋以下的河段較為穩定。

圖 11 為 2016-2019（陳美汀等 2019）完成的臺中地區石虎族群調查的石虎出現樣點，其中烏溪樣點較少，因此，僅比較大安溪和大甲溪的石虎紀錄。大安溪部分的石虎出現樣點大致相同，但大甲溪靠近石岡壩的樣點有新增石虎紀錄。反而，往上游靠近和平區的河段記錄到石虎的樣點減少，根據執行團隊過去幾年在此河段的長期監測資料顯示即使有記錄到石虎的樣點也並未穩定持續記錄到石虎，例如 CP10 監測於 2021 年記錄

到 2 次石虎後，一直到 2024 年才再度記錄到 1 次石虎，而 CP45 自 2021 年到 2024 年持續監測只在 2022 記錄到 2 次石虎，只有 CS36 自 2021 年到 2024 年有持續記錄到石虎且出現頻率逐年增加，相較於大安溪和烏溪筏子溪，石虎族群在大甲溪的族群狀況較不穩定。

b. 年間與季節變化

本計畫包含 2 年的調查資料，2023 年和 2024 年的石虎平均出現頻率分別為 3.663 ± 3.66 和 3.659 ± 3.69 ，以 Wilcoxon 配對符號等級檢定兩年的出現頻率沒有明顯差異 ($p=0.987$, $n=39$)。不過，各流域的兩年出現頻率增減有所不同，其中大安溪和大甲溪的石虎平均出現頻率為減少，烏溪筏子溪則是增加(圖 12)，以 Wilcoxon 配對符號等級檢定分別檢定大安溪、大甲溪和烏溪筏子溪的 2023 年和 2024 年的出現頻率，結果 3 個流域都沒有顯著差異 (分別為 $p=0.311$, $N=13$; $p=0.965$, $N=14$; $p=0.388$, $N=12$)。檢視個別樣點在兩年間的石虎出現頻率，大安溪樣點的石虎出現頻率的年間增減互為交錯，大甲溪則是靠近河口的下游樣點多呈現減少，往上游的出現頻率則多為增加，烏溪靠河口的下游樣點亦多為減少，不過筏子溪的石虎出現頻率則是增加 (圖 13)。

將 2023 年 12 月至 2024 年 11 月的各相機工作時和記錄到石虎的時間分季計算出現頻率，各季平均出現頻率分別為 4.38 (冬) 和 3.41 (春)、4.08 (夏)、3.03 (秋)，以冬季最高，秋季最低。石虎的 4 季出現頻率以冬季最高，可能與石虎秋末冬初為交配高峰期有關 (劉建男等 2023)，這與下述 (育幼情形) 的石虎幼體於 2-4 月出生的高峰期結果相符。不過，以 Friedman test 檢定夏、秋、冬和春四季的出現頻率結果為統計上沒有顯著差異 ($p=0.121$, $n=39$)。比較各流域的石虎出現頻率的季節差異，

三個流域中以烏溪筏子溪的各季出現頻率變化較為明顯，3 個流域都以冬季最高。大安溪和大甲溪都是秋季的石虎出現頻率最低，但烏溪筏子溪則以春季最低（圖 14）。

c. 育幼情形

本計畫期間共記錄到 53 筆母石虎育幼或明顯懷孕的紀錄，由於影像資料無法判定該個體的確切年齡，而一般認為亞成體石虎應該約在 5-6 月齡就可能離開母石虎獨立，因此，育幼紀錄僅包含有記錄到母石虎和小石虎一起，或小石虎體型明顯可辨識應尚未離開母石虎獨立的亞成體（約 4-5 個月齡以下）的影像。因無法進行個體辨識，同樣點可能重複拍到不同時期的同群母子或亞成個體，因此，僅以樣點是否記錄過石虎育幼計算，總計 40 個相機樣點中有 21 個樣點有母石虎育幼紀錄，扣除未記錄到石虎的樣點（3 個），記錄到石虎的樣點中有 57% 樣點記錄到石虎育幼，圖 15 顯示烏溪筏子溪記錄到石虎育幼的樣點比例最高(92%)，大安溪次之(62%)，大甲溪最低(7%) 只有 1 個樣點有育幼記錄。

53 筆育幼資料中有 27 筆的畫面清楚可判斷小石虎大約年齡並回推出生月份，圖 16 顯示調查區域的石虎一年四季都有繁殖紀錄，2-4 月和 8-9 月為高峰期。過去文獻紀錄石虎懷孕期約 60-70 天，每胎產下 2-3 隻幼體，各地區的繁殖週期紀錄有所差異，有全年繁殖亦有特定季節（春、夏）或月份的紀錄（Sunquist & Sunquist 2002）。與臺灣地理位置相近的西表山貓沒有特定生殖季節，但在 4-6 月為生產高峰期（Okamura *et al.* 2000），對馬山貓則在冬季到初春為繁殖高峰期（Oh *et al.* 2010）。曾有文獻紀錄育幼失敗的母石虎會再次繁殖（Lekagul and McNeely 1977），臺北市立動物園曾有育幼失敗再懷孕的圈養繁殖紀錄（趙明杰 1993），民間也有此說法，推測本調查區域的石虎在

2-4 月為生殖高峰，8-9 月或許為育幼失敗再懷孕育幼的高峰，亦或是一年可繁殖 2 次。由於野外很難觀察到石虎育幼情形，本期調查於烏溪紀錄到一隻左耳缺陷的育幼母石虎，根據此石虎育幼的小石虎年齡回推，此個體分別於 2023 年 2 月、8 月生產，並於 2024 年 2 月拍到懷孕 1 個多月的畫面，由於 2023 年 7 月 7 日仍紀錄到她與 2 隻約 5 個月大的亞成體一起活動，11 月 3 日再度紀錄到她帶著約 3 個月大的小石虎活動，顯示此個體可能在前一胎亞成體尚未離開獨立前應該已懷孕。

此外，將拍攝到石虎育幼的紀錄中，前後時間相近或推斷可能為同一胎的育幼紀錄的資料扣除後，共有 24 筆育幼紀錄，紀錄到 1、2 和 3 隻小石虎分別有 15 次、5 次和 4 次，其中，大甲溪記錄到小石虎的紀錄最少（3 次），大安溪記錄到 1 隻小石虎的比例最高，烏溪筏子溪不僅記錄到最多育幼紀錄（12 次），且有 3 次一胎 3 隻的紀錄（圖 17）。雖然，可能因相機角度關係或小石虎並未沿著主要獸徑活動而有漏拍情形，導致出現 1 隻小石虎的比例偏高，然而根據 8-9 月高峰可能是育幼失敗導致，加上溪流環境的犬隻高出現頻率，也不排除是育幼過程中，犬隻對小石虎造成死亡威脅致使育幼成功率降低。

圖 18 為記錄到石虎育幼樣點和亞成體的分布情形，其中亞成體是包括 2023 年至 2024 年底的石虎路殺資料中確認為亞成體，以及本計畫進行無線電追蹤所捕捉的亞成體資料。圖中顯示烏溪筏子溪是三個流域中石虎育幼和亞成體分布最佳的流域，且此區的高比例石虎出現樣點和高出現頻率，以及透過貓羅溪和草屯地區應可與南投地區石虎族群相連，研判此區應是石虎的來源棲地（source habitat）。大安溪流域同樣也有很高的石虎育幼樣點比例，同時，石虎出現樣點和出現頻率都很高，加上大安溪下游河段分別北接的三義火炎山山區和鯉魚潭山區都是

石虎熱區，因此，應該也是石虎的來源棲地（source habitat）。相較之下，大甲溪流域在整個中部地區的石虎關聯族群（metapopulation）中可能是耗損區塊（sink patch），這與上述資料顯示大甲溪的石虎出現點位在不同年間的變化呈現的族群不穩定情況相符，儘管如此，大甲溪流域在串聯苗栗和南投地區石虎族群有其關鍵角色。

不同地區的棲地品質、棲地分布、動物對棲地利用狀況、共域物種的分布和數量，甚至人為活動分布都有所差異，一般而言，出現頻率顯示動物活動的頻繁程度的相對量，也與族群密度相關，根據南投中寮地區的研究顯示石虎的出現頻率(OI)與（可辨識）個體數為顯著正相關（劉建男等 2023）。表 3 為比較本計畫和其他淺山地區小型食肉目動物調查所得的各物種平均出現頻率和出現樣點比。以石虎而言，可看出本計畫記錄到石虎的平均出現頻率和樣點比例都遠高於其他石虎分布區域的調查，顯示流域環境確實是石虎的重要棲地。不過需要注意的是，表 3 所列的其他淺山地區調查之環境相似度較高，而本計畫主要針對流域環境進行監測，調查範圍的流域環境尤其越靠近西部區域，河川兩側多為農地、甚至鄉鎮都市區，對於許多野生動物或是活動範圍較大的石虎而言，可利用和擴散的棲地受到極大限制，如同廊道或通道會有集中效應導致出現頻率提高，因此，高出現頻率確實呈現族群活動和交流的重要性，但不一定表示是高密度區或優良的棲地品質，仍需透過族群數量、個體分布、活動範圍、重疊度等其他生態訊息進一步確認。

表 2、2023 年 5 月至 2025 年 1 月，3 個溪流流域所架設的紅外線自動相機記錄到的各食肉目動物（麝香貓除外）之有效照片數、平均出現頻率（OI 值）和出現樣點數。

流域		大安溪 (N=13)			大甲溪 (N=14)			烏溪筏子溪 (N=13)				
工作時		165,154			179,658			156,209				
物種	照片數	非零 平均值	所有點 平均值	樣點數 比例	照片數	非零 平均值	所有點 平均值	樣點數 比例	照片數	非零 平均值	所有點 平均值	樣點數 比例
鼬獾	778	5.06	4.67	92	653	4.64	3.65	79	3	0.12	0.02	15
白鼻心	680	4.30	4.30	100	978	4.92	5.37	100	384	2.77	2.77	100
食蟹獾	281	2.25	1.73	77	294	3.78	1.58	43	2	0.16	0.01	15
石虎	513	3.07	3.07	100	284	2.04	1.61	79	1070	6.79	6.79	100
貓	70	0.56	0.43	77	569	3.27	3.04	93	623	5.44	3.77	69
犬	439	2.68	2.68	100	1456	11.59	9.21	79	3235	18.68	18.68	100

表 3、本計畫和其他淺山地區小型食肉目動物調查所得的各物種平均出現頻率和出現樣點比例之比較。

	本計畫 (2023-2024)			新竹苗栗地區 ^a (2005-2008)		臺中地區 ^b (2016-2019)		南投地區 ^c (2014-2016)		嘉南地區 ^d (2019-2021)	
	OI ^e	OI ^f	樣點比 (%)	OI ^e	樣點比 (%)	OI ^e	樣點比 (%)	OI ^e	樣點比 (%)	OI ^f	樣點比 (%)
鼬獾	2.80	4.57	63	6.00	99	6.88	71	3.65	66	6.34	76
麝香貓	0.002	0.01	3	0.01	1	0.00	0	0.03	2	2.78	22
白鼻心	4.18	5.08	100	0.93	69	4.18	87	1.97	61	3.95	76
食蟹獾	1.12	2.20	13	0.10	14	1.00	41	0.22	20	1.8	72
石虎	3.77	3.78	93	0.13	19	0.25	26	0.39	37	0	0
貓	2.43	7.00	80	0.48	34	1.27	34	0.63	37	1.61	18
犬	10.17 (5.35*)	21.85 (11.51*)	93	0.67	42	4.70	67	1.06*	50	1.89	53

a：裴家騏和陳美汀 2008；b：陳美汀等 2019；c：劉建男等 2016；d：劉建男等 2021。

e：計算方式為所有樣點的 OI 值；f：計算方式為有記錄該物種的樣點的。

*：以群計算。

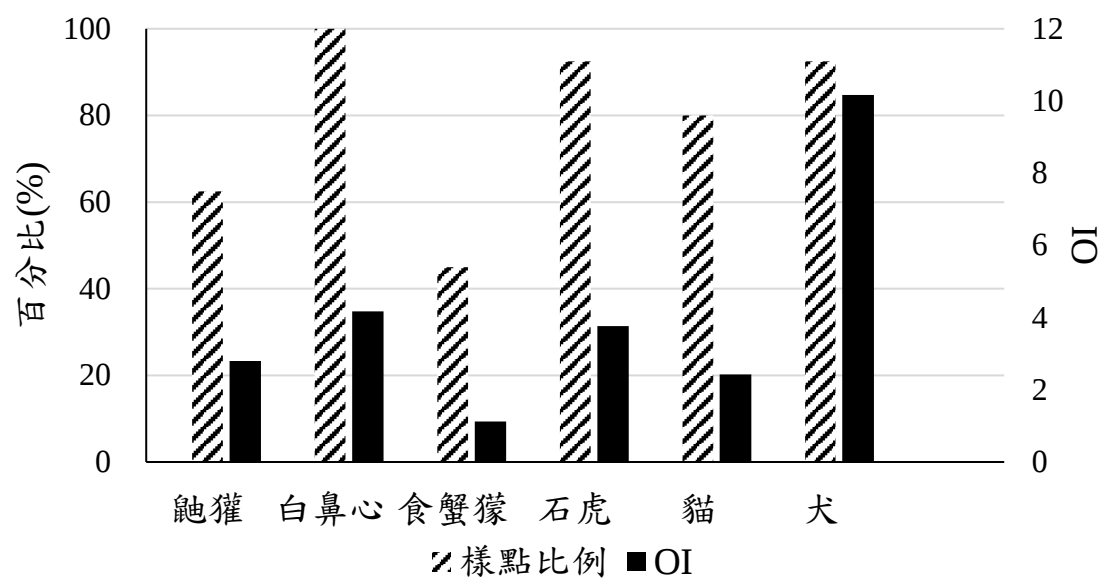


圖 7、2023 年 5 月至 2025 年 1 月，紅外線自動相機記錄到食肉目動物的平均出現頻率（OI）和樣點數比例（%）。

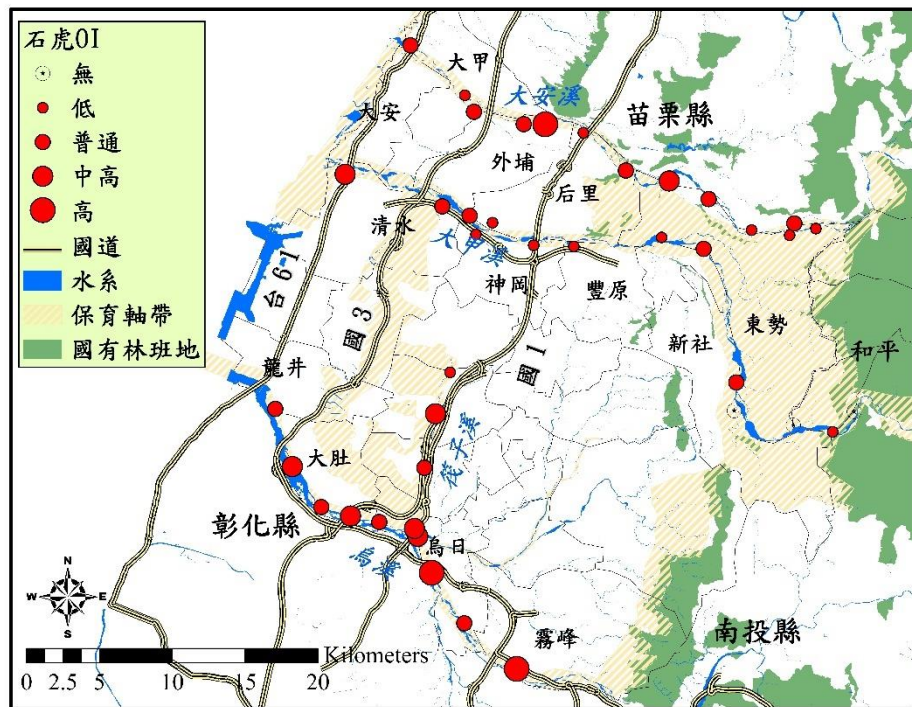


圖 8、2023 年 5 月至 2025 年 1 月所架設的紅外線自動相機記錄到石虎的出現頻率高低圖。OI 值分成 5 個等級，「0」為樣點的 OI 值 = 0、「低」為該樣點 OI 值 < 所有點位平均 OI 值 - 0.5 SD、「普通」為該樣點 OI 值介於所有點位平均 OI 值 ± 0.5 SD 的範圍內、「中高」為該樣點 OI 值介於所有點位平均值 + 0.5 SD 和 + 1.5 SD 之間、「高」代表該樣點 OI 值 > 所有點位平均值 + 1.5 SD。

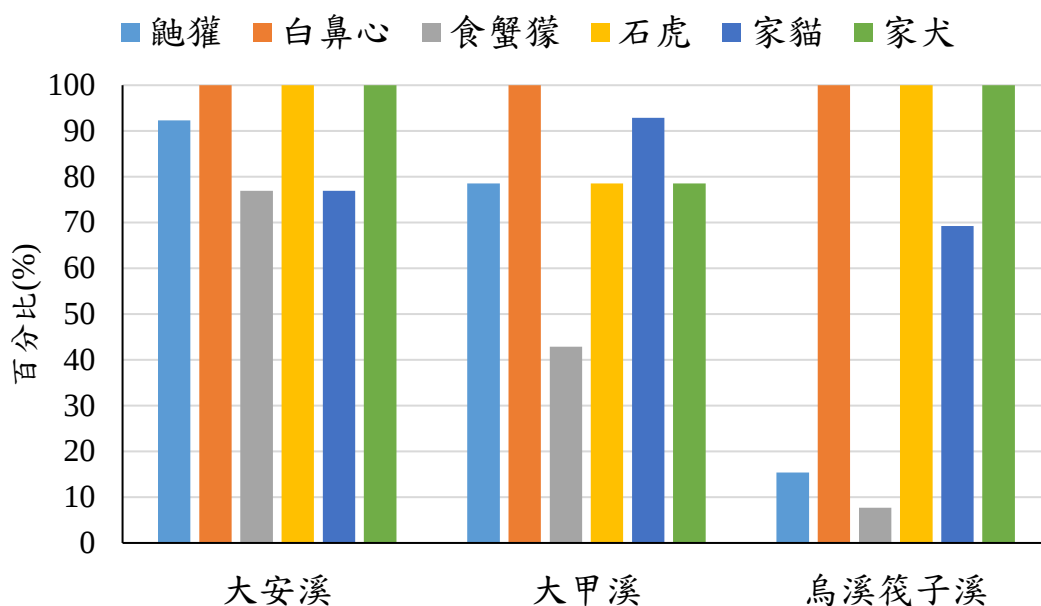


圖 9、2023 年 5 月至 2025 年 1 月，3 個流域（大安溪 N=13；大甲溪 N=14；烏溪筏子溪 N=13）記錄到各食肉目物種的相機百分比之比較。

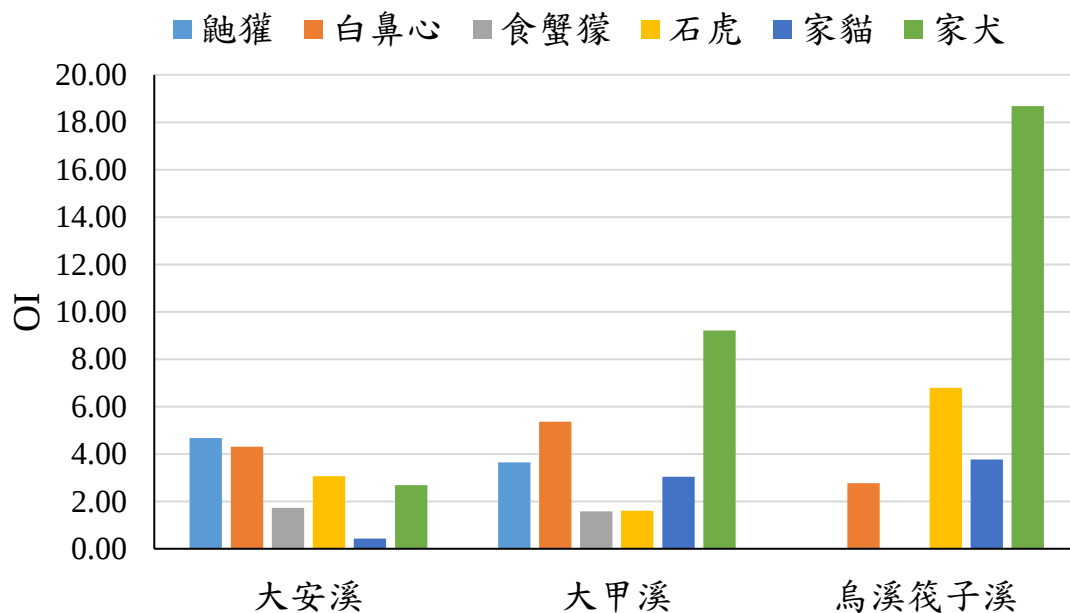


圖 10、2023 年 5 月至 2025 年 1 月，3 個流域（大安溪 N=13；大甲溪 N=14；烏溪筏子溪 N=13）記錄到各食肉目物種的出現頻率（OI）之比較。

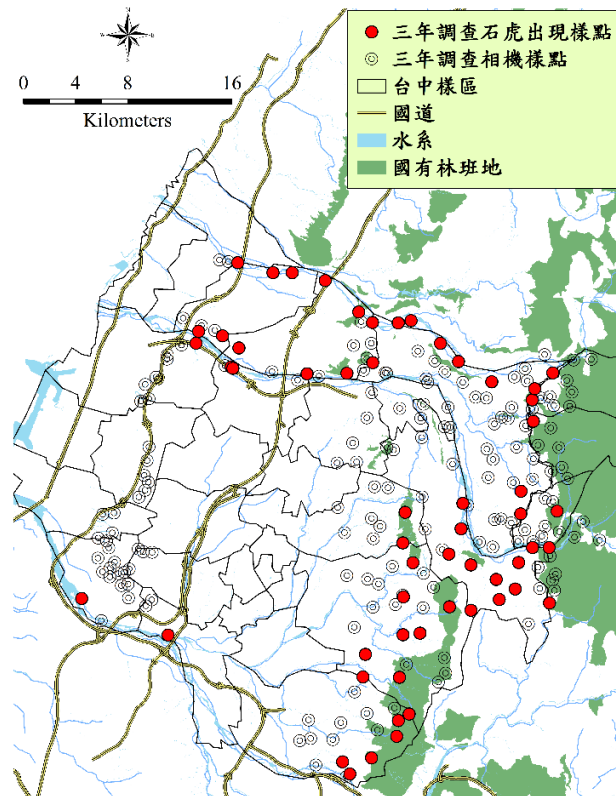


圖 11、2016-2019 年完成的臺中地區石虎族群調查的石虎出現樣點
(引自陳美汀等 2019)。

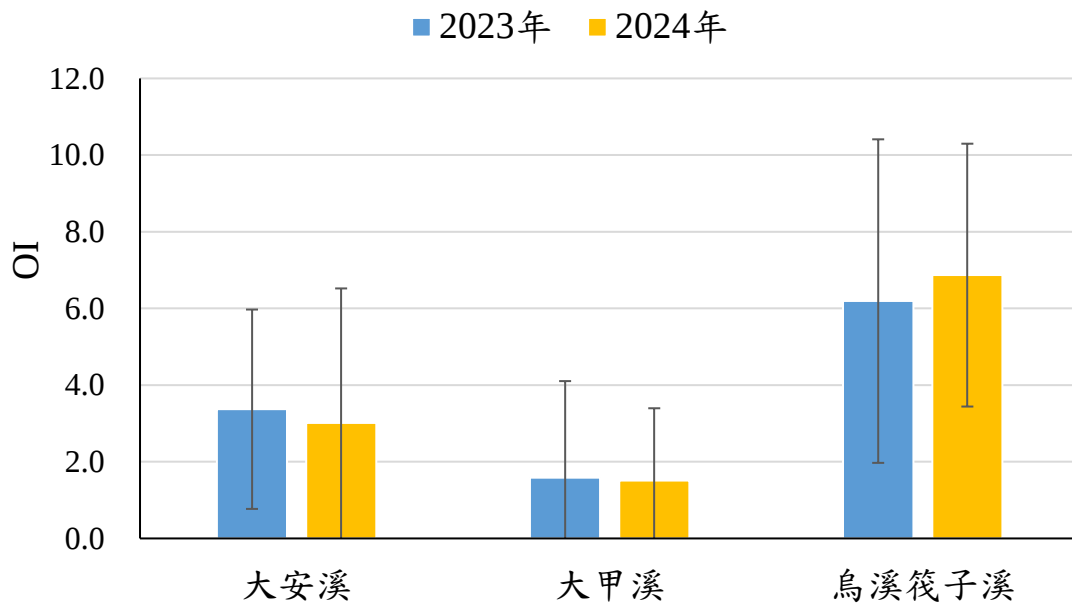


圖 12、計畫期間 (2023 年 5 月至 2025 年 1 月)，各流域監測樣點於
2023 年和 2024 年紀錄到石虎的平均出現頻率之比較。

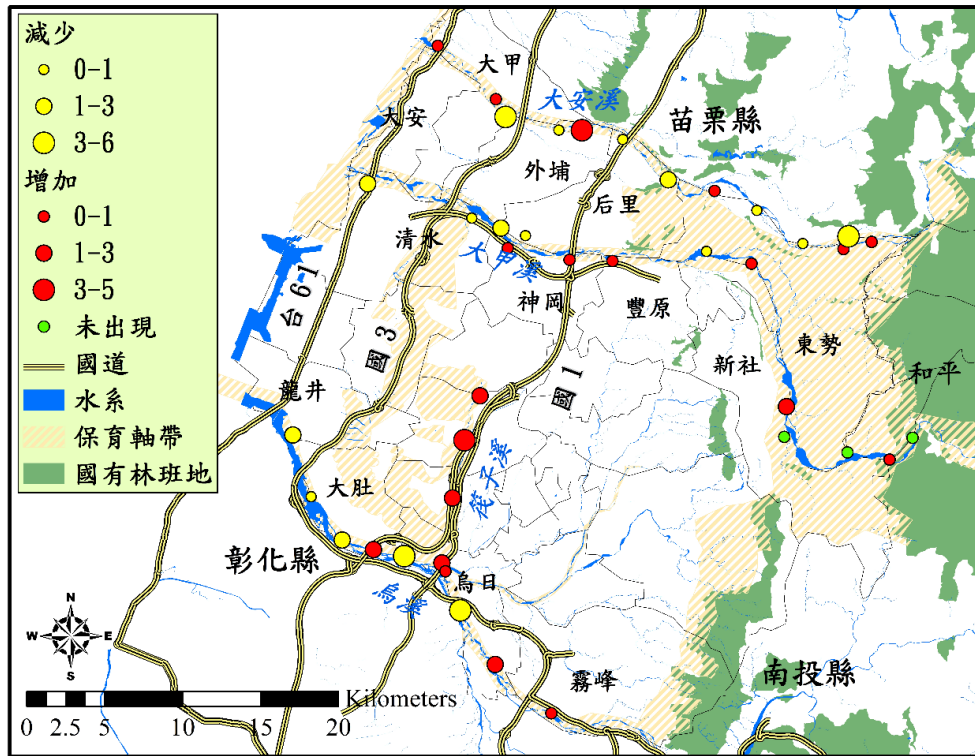


圖 13、計畫期間（2023 年 5 月至 2025 年 1 月），各監測樣點於 2023 年和 2024 年紀錄到石虎的出現頻率（OI）之增減。

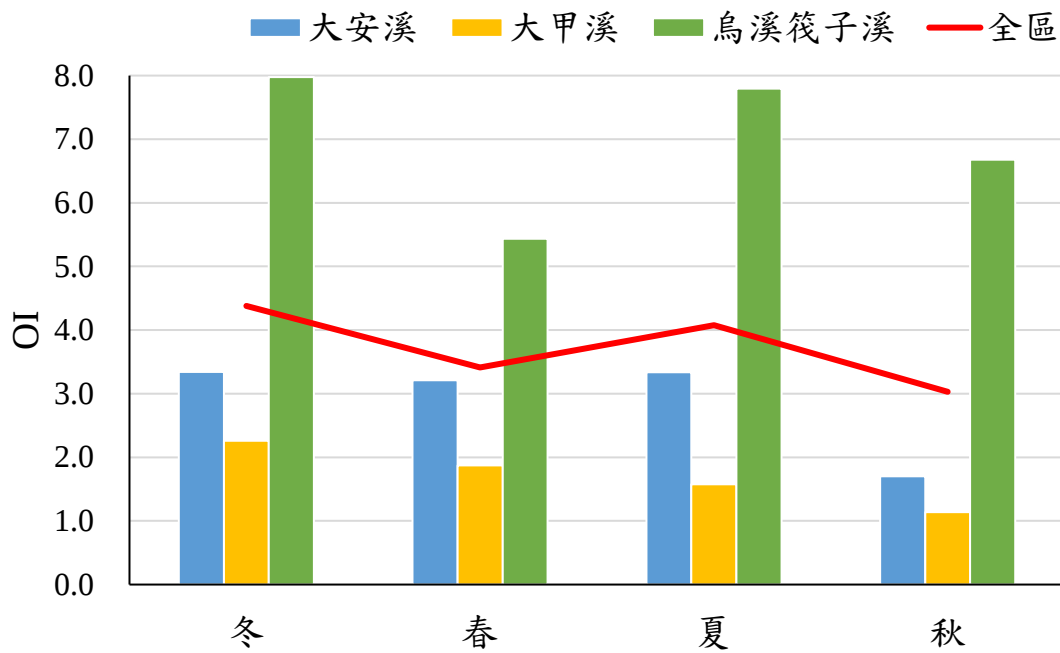


圖 14、2023 年 12 月至 2024 年 11 月，全區和 3 個流域的石虎的各季出現頻率。

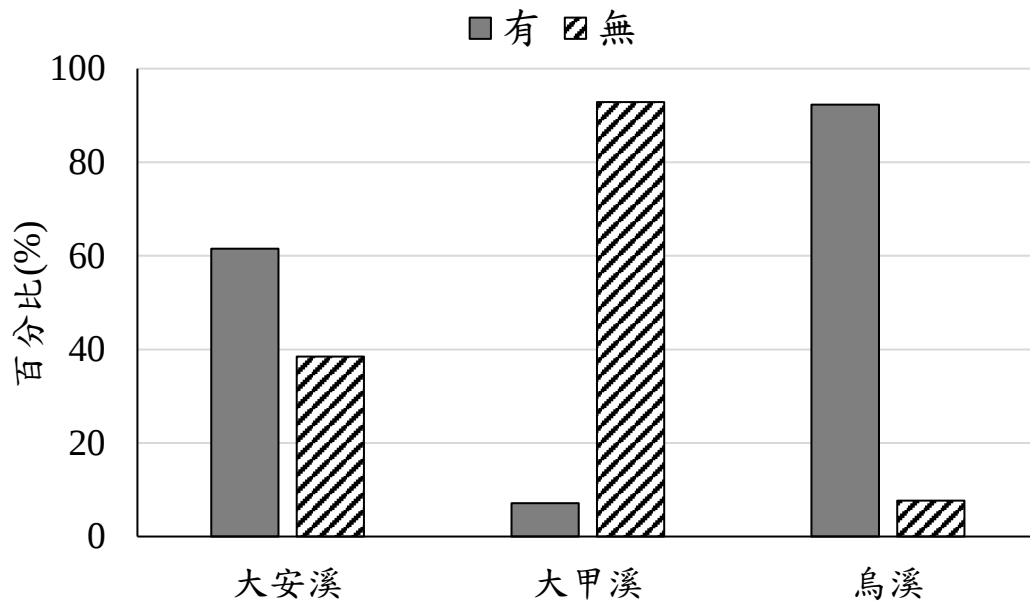


圖 15、出現石虎紀錄樣點中，各流域有石虎育幼和無石虎育幼紀錄的比例。

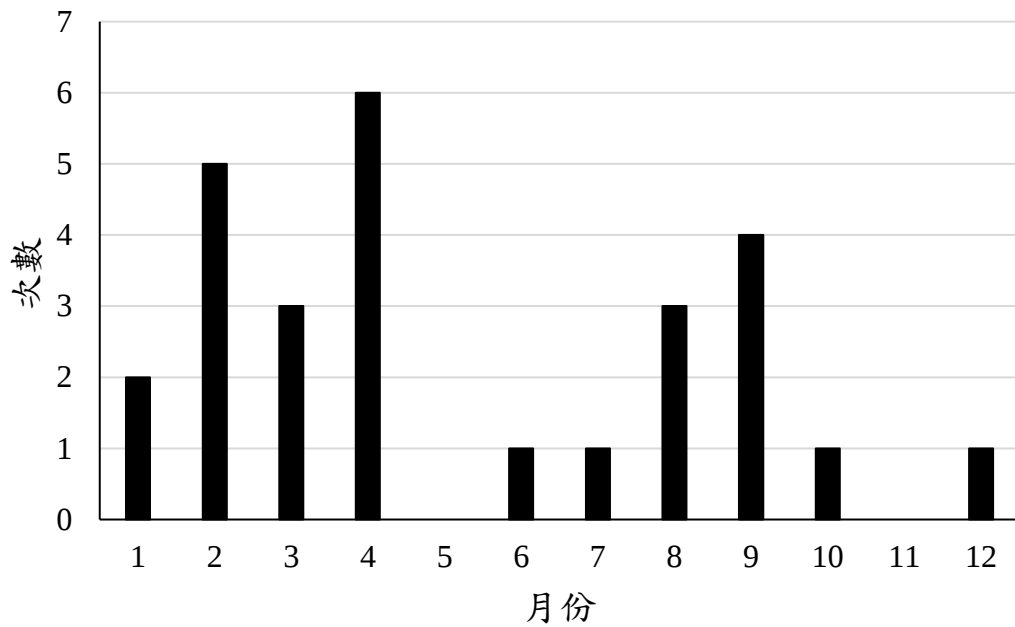


圖 16、2023 年 6 月至 2025 年 1 月，記錄到小石虎的回推出生月份。

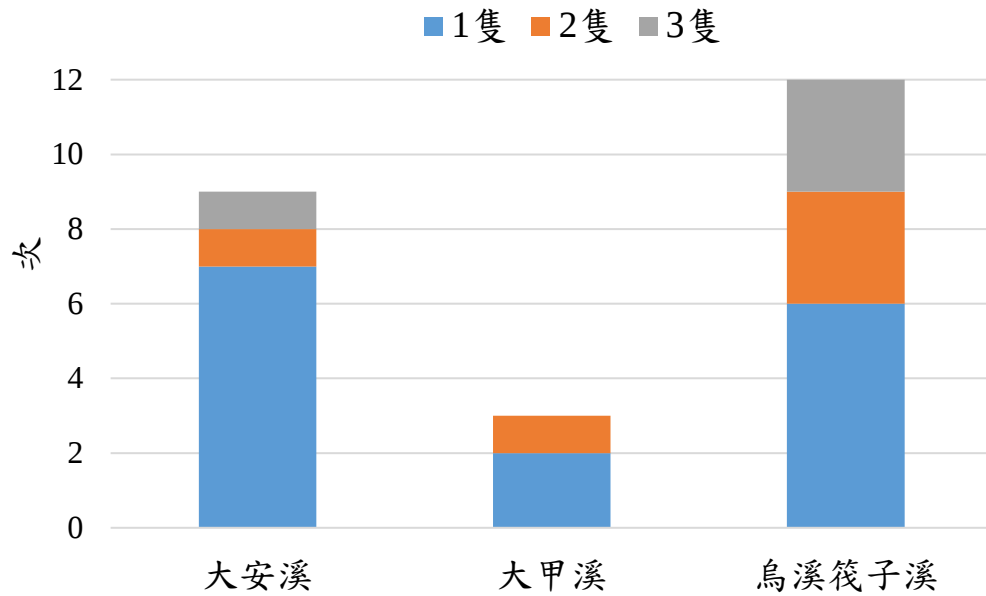


圖 17、2023 年 6 月至 2025 年 1 月，三個流域分別紀錄到母石虎育幼的小石虎個體數。

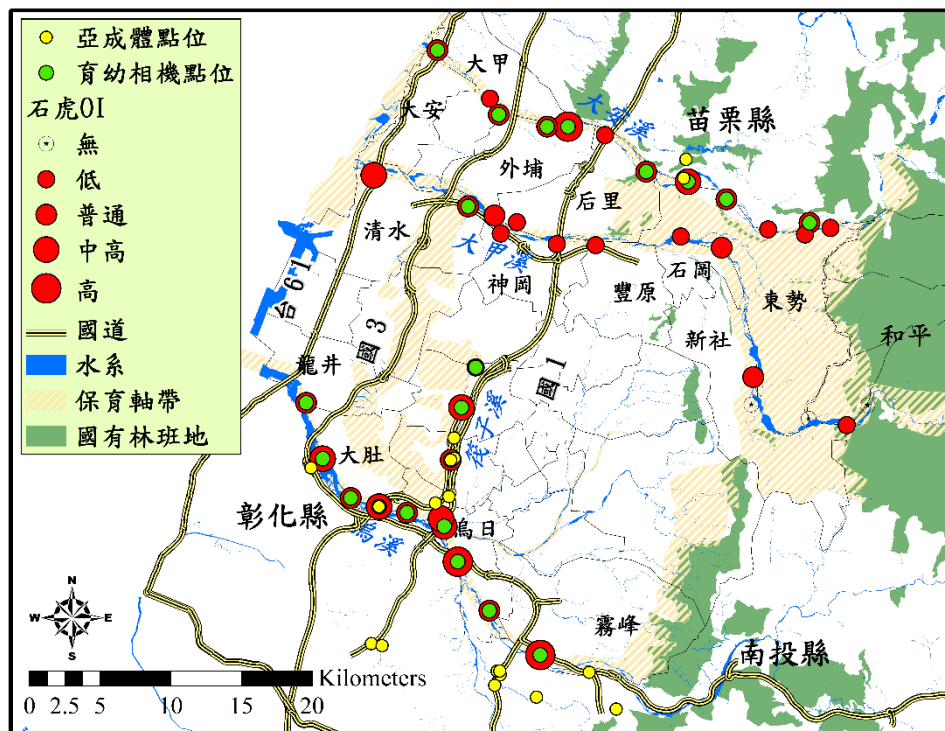


圖 18、2023 年 6 月至 2025 年 1 月，3 個流域記錄到石虎育幼樣點和亞成體的分布圖。

(2) 其他野生食肉目動物

監測的 40 個樣點中有 25 個樣點記錄到鼬獾出現(圖 19)，各樣點的鼬獾出現頻率 (OI) 介於 0.08-24.74 之間，所有樣點的平均出現頻率為 2.80。其中，烏溪筏子溪記錄到鼬獾的樣點比例很低，僅有 2 個樣點 (15%) 記錄到鼬獾，大安溪記錄到鼬獾的樣點比例 (92%) 和平均出現頻率 (OI=5.06) 最高，雖然，大甲溪記錄到鼬獾的樣點比例 (79%) 和平均出現頻率 (OI=4.64) 不低，但靠近出海口的下游河段都未記錄到鼬獾 (表 2)。

依照上述石虎分季出現頻率的分析方式，得知鼬獾各季出現頻率分別為 1.58 (冬) 和 3.99 (春)、3.60 (夏)、1.39 (秋)，以春季最高，秋季最低。以 Friedman test 檢定夏、秋、冬和春四季的出現頻率有明顯差異 ($p=0.001$, $n=39$)。比較各流域的鼬獾出現頻率的季節差異，大安溪和大甲溪的各季出現頻率變化較明顯 (圖 21)。2024 年的鼬獾平均出現頻率 (OI=3.59) 較 2023 年 (OI=2.59) 高，以 Wilcoxon 配對符號等級檢定兩年的出現頻率有明顯差異 ($p=0.022$, $n=39$)，分別檢視各流域兩年間的出現頻率，大安溪和大甲溪的平均出現頻率都是增加 (圖 22)，以 Wilcoxon 配對符號等級檢定分別檢定大安溪、大家溪和烏溪筏子溪的 2023 年和 2024 年的鼬獾的出現頻率，結果 3 個流域都沒有顯著差異 (分別為 $p=0.101$, $N=13$; $p=0.131$, $N=14$; $p=0.655$, $N=12$)。

白鼻心是所有食肉目動物中出現樣點比例最高的物種，所有的監測樣點都有記錄到此物種 (圖 20)。各樣點的白鼻心出現頻率 (OI) 介於 0.07-22.00 之間，所有樣點的平均出現頻率為 4.18，為野生食肉目動物中最高，低於外來種犬隻的出現頻率 (OI=10.17)，是食肉目動物中分布和豐富度極高的物種，

顯示白鼻心在流域環境中適應力極佳。資料顯示大甲溪記錄到白鼻心的平均出現頻率最高 (OI=4.92)，烏溪筏子溪記錄到白鼻心的平均出現頻率最低 (OI=2.77) (表 2)。

2023 年 12 月至 2024 年 11 月的白鼻心各季出現頻率分別為 2.51 (冬) 和 4.57 (春)、2.86 (夏)、2.84 (秋)，以春季最高，冬季最低。以 Friedman test 檢定夏、秋、冬和春四季的出現頻率有明顯差異 ($p=0.005$, $n=39$)。比較各流域的白鼻心出現頻率的季節差異，大甲溪的各季出現頻率變化較為明顯 (圖 21)。2024 年的白鼻心平均出現頻率 (OI=3.70) 較 2023 年 (OI=4.57) 減少，以 Wilcoxon 配對符號等級檢定兩年的出現頻率沒有明顯差異 ($p=0.426$, $n=39$)，其中，大甲溪兩年間出現頻率差異很小，僅略為增加，大安溪和烏溪筏子溪的平均出現頻率都是減少的 (圖 22)，以 Wilcoxon 配對符號等級檢定分別檢定大安溪、大甲溪和烏溪筏子溪的 2023 年和 2024 年的白鼻心的出現頻率，結果 3 個流域都沒有顯著差異 (分別為 $p=0.552$, $N=13$; $p=0.975$, $N=14$; $p=0.347$, $N=12$)。

監測的 40 個樣點中只有 17 個樣點記錄到食蟹獾 (圖 23)，所有樣點的平均出現頻率 (OI) 為 1.12，為調查區域內記錄到食肉目動物中，出現樣點比例和平均出現頻率最低的物種，各樣點的出現頻率介於 0.07-11.65 之間。3 個流域中，大安溪的出現樣點比最高 (77%)，而記錄到食蟹獾的樣點的平均出現頻率則以大甲溪最高 (OI=3.78)，不過出現樣點主要在大甲溪中游靠近新社區、東勢區和和平區交會的河段。雖然，大安溪紀錄到食蟹獾出現樣點的平均出現頻率 (OI=2.25) 較大甲溪的平均出現頻率低，但整個調查河段都有分布紀錄，而烏溪筏子溪的食蟹獾分布和豐度都是最低，只有 1 個樣點記錄到食蟹獾

($OI=0.16$)(表 2)，根據其出現樣點分布推斷此三條流域的食蟹獾應是由山區環境擴散而至。

由於食蟹獾紀錄較少，並未進行各季出現頻率比較。2024 年的食蟹獾平均出現頻率($OI=1.58$)較 2023 年($OI=0.80$)高。其中，烏溪筏子溪兩年間出現頻率差異很小，大安溪和大甲溪的平均出現頻率都是增加的，尤其大安溪較為明顯(圖 22)。三個流域中僅大安溪的樣點的食蟹獾出現樣點較多，以 Wilcoxon 配對符號等級檢定大安溪 2023 年和 2024 年的食蟹獾的出現頻率，結果有顯著差異($p=0.017$, $N=13$)。

表 3 資料顯示本計畫鼬獾的所有樣點平均出現頻率遠低於其他地區，由於其他地區調查主要調查環境應該是低海拔丘陵山區，即使有溪流環境應該也多是山區溪流，過去研究顯示鼬獾仍屬於偏好有林地環境的地棲動物，烏溪這類主要河川相對開闊的下游地區應該不是最適合的棲地，而烏溪筏子溪的犬隻高出現頻率，對於活動不像白鼻心和石虎一般靈活的鼬獾在此類環境棲息生存影響更大。反觀，相較於其他淺山地區的調查結果，本調查的白鼻心出現樣點比例非常高，顯示白鼻心在流域環境的分布狀況相當普遍，不過，犬隻高出現頻率的烏溪筏子溪可能對白鼻心的棲息和生存仍有所影響。

食蟹獾部分，相較於其他淺山地區調查結果，本計畫記錄到食蟹獾的平均出現頻率和樣點比並不低，一般認為食蟹獾喜好靠近溪流的森林環境，其他淺山地區調查並非主要針對溪流環境，雖然，本計畫主要針對流域進行監測，不過，目前記錄到食蟹獾的樣點都在偏中游河段，大安溪下游記錄到食蟹獾的樣點則接近火炎山自然保留區，研判過於開闊的下游河段可能不利於食蟹獾活動和覓食。雖然，監測資料顯示鼬獾、白鼻心和食蟹獾的出現頻率較其他淺山地區的出現頻率高，但可能和

石虎一樣因棲地的廊道狀況，會有集中效應導致出現頻率提高，須謹慎避免誤判為高密度區或優良的棲地品質。

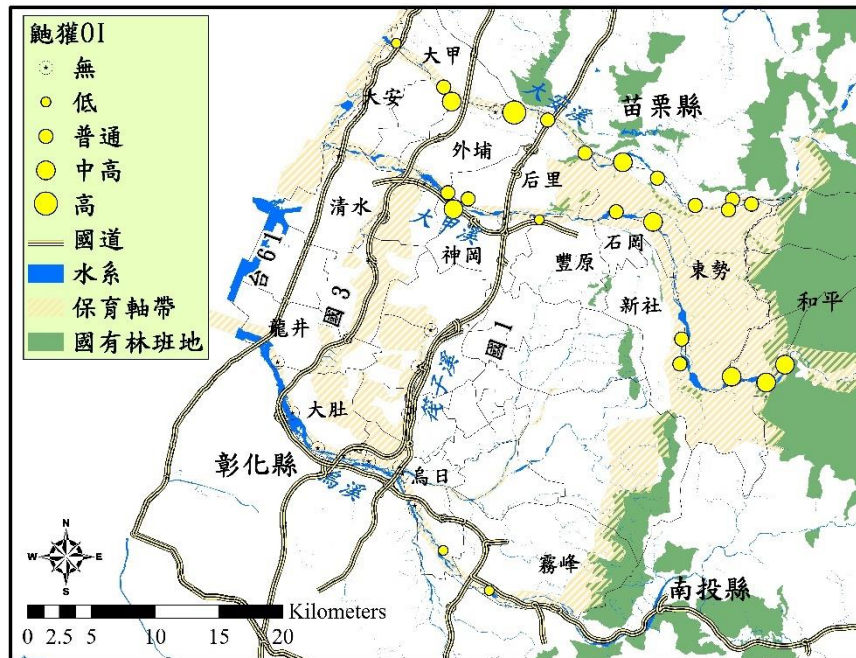


圖 19、2023 年 5 月至 2025 年 1 月所架設的紅外線自動相機記錄到鼬獾的樣點與出現頻率高低。

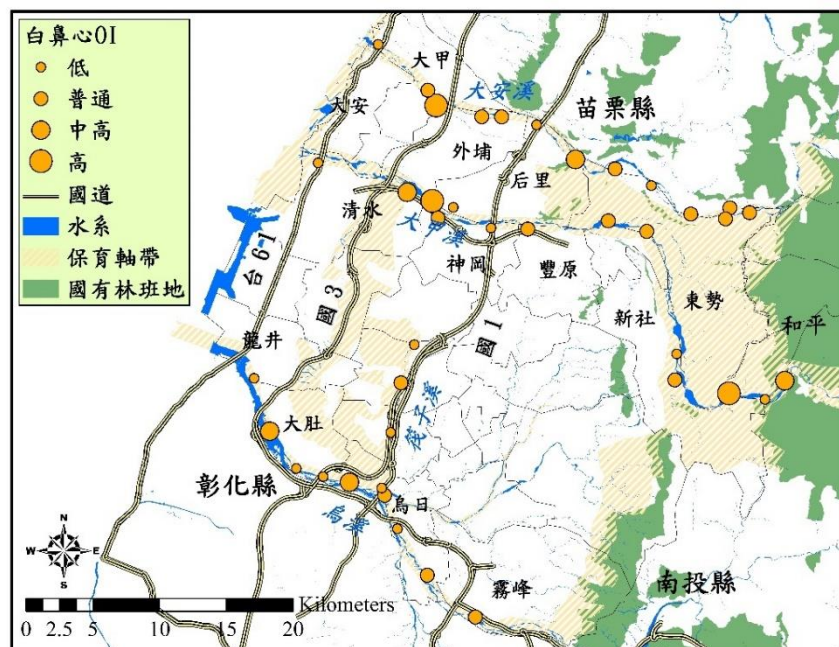


圖 20、2023 年 5 月至 2025 年 1 月所架設的紅外線自動相機記錄到白鼻心的樣點與出現頻率高低。

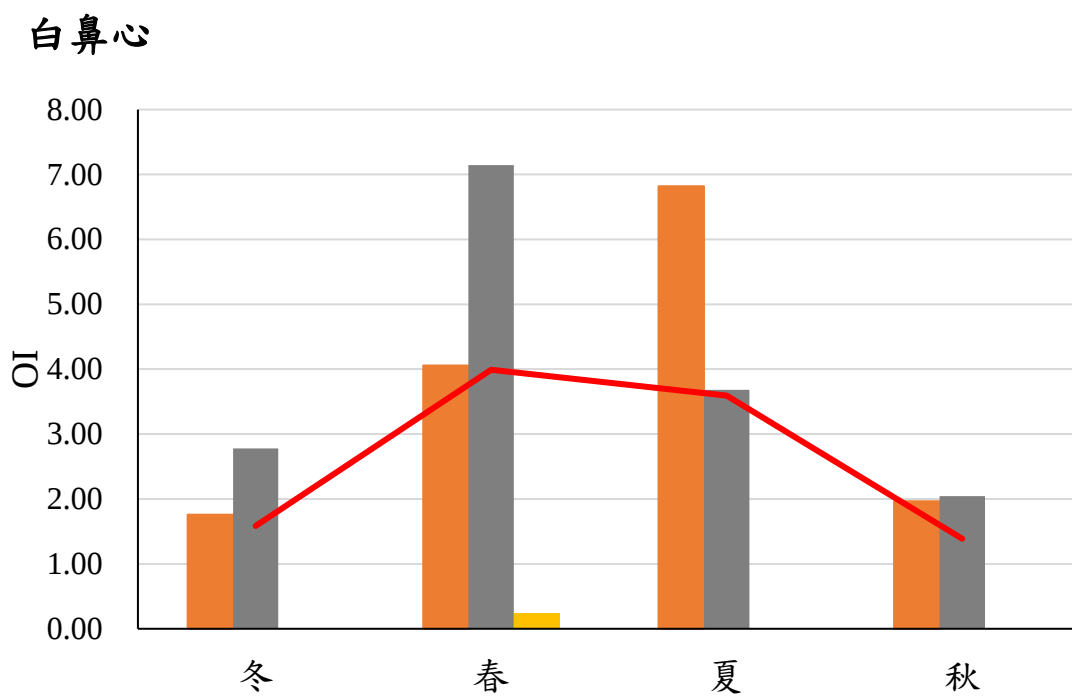
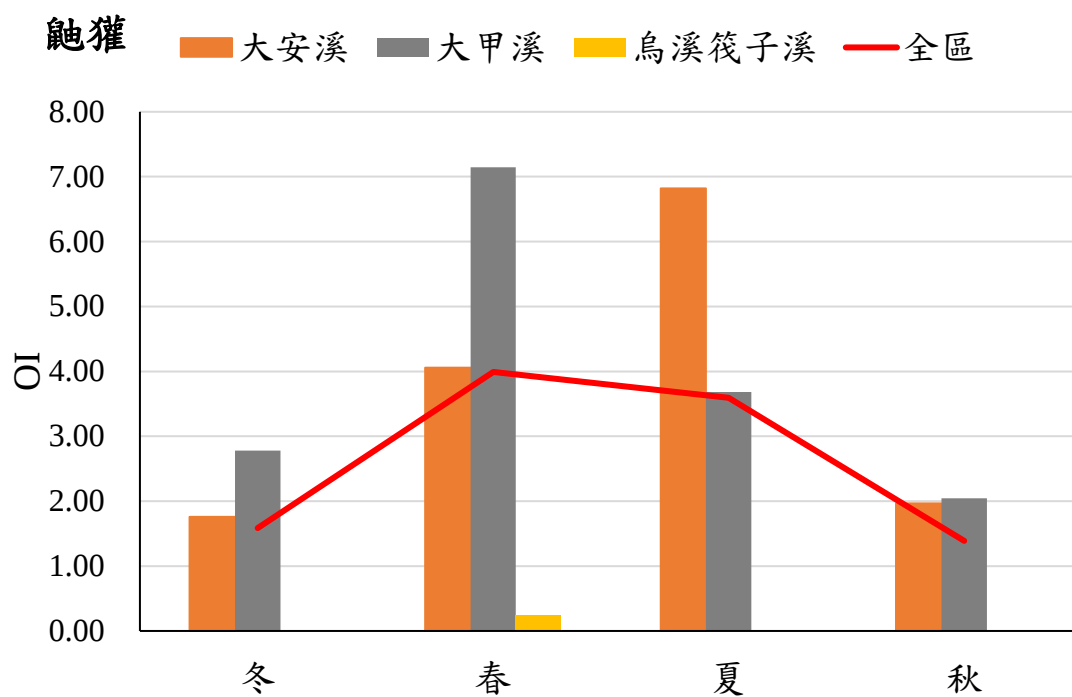


圖 21、2023 年 12 月至 2024 年 11 月，全區和 3 個流域的魷獾和白鼻心的各季出現頻率。

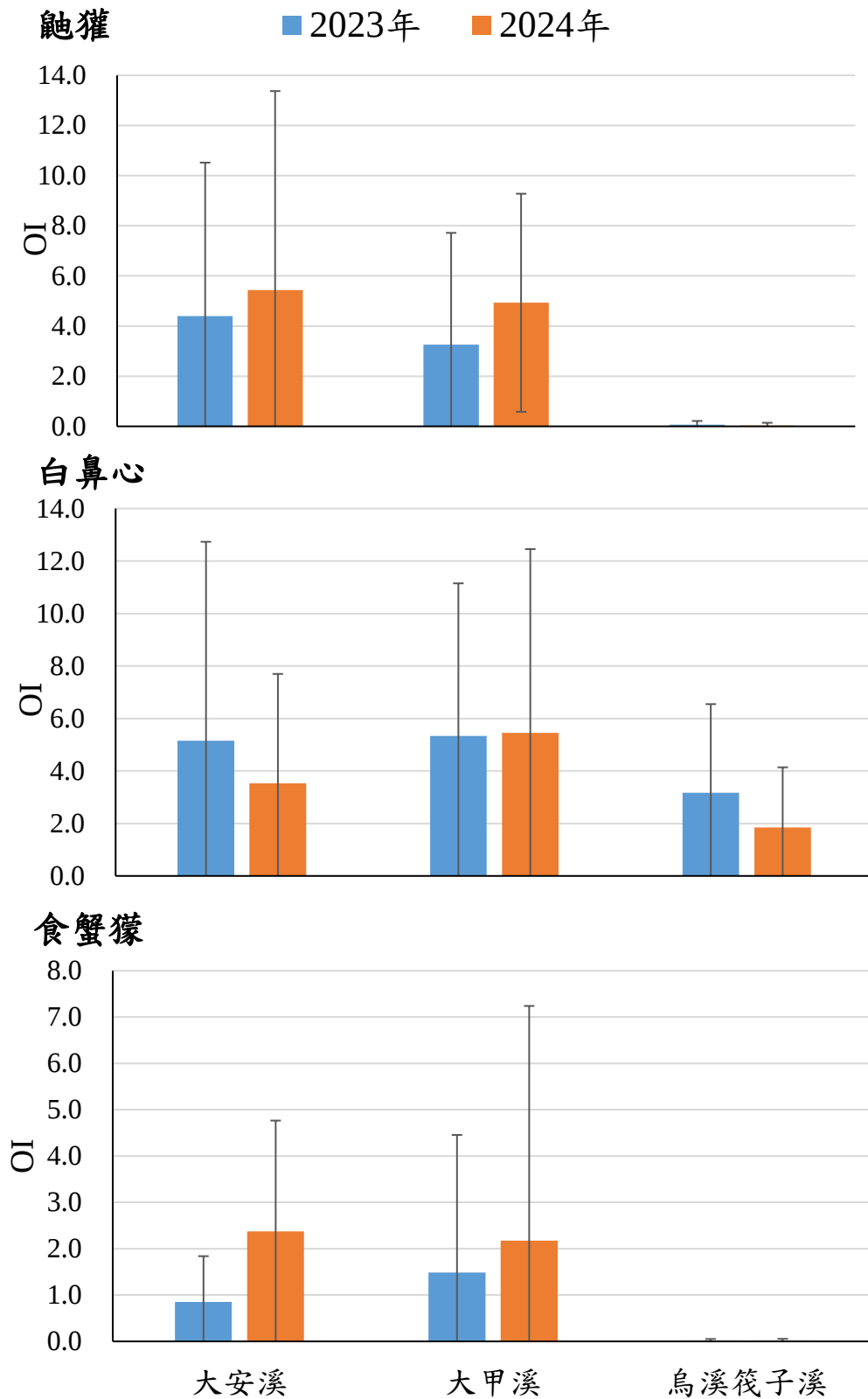


圖 22、計畫期間（2023 年 5 月至 2025 年 1 月），各流域監測樣點於 2023 年和 2024 年紀錄到魷獾、白鼻心和食蟹獾的平均出現頻率之比較。

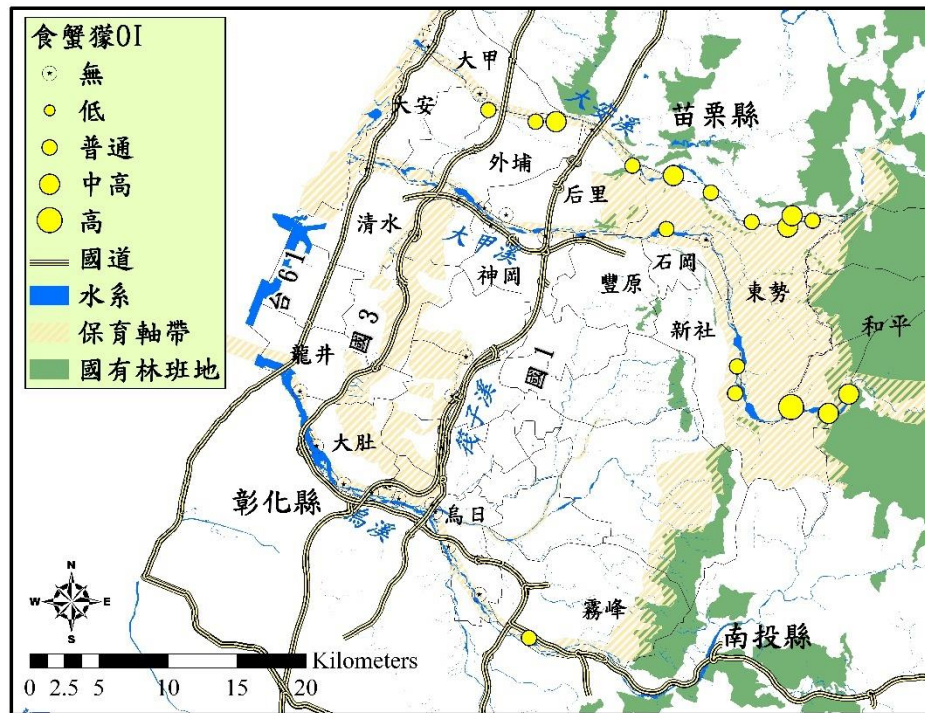


圖 23、2023 年 5 月至 2025 年 1 月所架設的紅外線自動相機記錄到食蟹獾的樣點與出現頻率高低。

(3) 外來種犬、貓

40 個監測樣點中有 32 個 (80%) 樣點拍攝到貓 (圖 24)，比目前已知石虎分布的淺山地區調查的出現樣點比例高 (表 3)。所有樣點的平均出現頻率 (OI) 為 2.43，各樣點的出現頻率介於 0.07-43.26 之間。三個流域中，以大甲溪的出現樣點比例最高，高達 93%，烏溪筏子溪的貓出現樣點比例最低 (69%)，然而，有出現貓的樣點的平均出現頻率以烏溪筏子溪最高 (OI=5.44)，主要是筏子溪上游樣點 (CDR17) 有非常高的出現頻率，此樣點在市區中心，可能因放養和餵食導致遊蕩貓的高度集中 (表 2)。

2023 年 12 月至 2024 年 11 月的貓的各季出現頻率分別為 3.72 (冬) 和 3.20 (春)、1.40 (夏)、1.71 (秋)，以冬季最高，夏季最低。以 Friedman test 檢定四季的出現頻率有顯著差異

($p < 0.001$, $n = 39$)。其中，大甲溪和烏溪筏子溪的各季出現頻率較高，都以冬季最高，夏季最低，且大甲溪的各季變化最為明顯，而大安溪的各季出現頻率較低，反而以夏季最高冬季較低（圖 26）。2024 年的貓平均出現頻率（ $OI = 2.21$ ）較 2023 年（ $OI = 2.65$ ）減少，以 Wilcoxon 配對符號等級檢定兩年的出現頻率沒有明顯差異（ $p = 0.1$, $n = 39$ ），其中，大安溪兩年間出現頻率差異很小，大甲溪和烏溪筏子溪的平均出現頻率都是減少的（圖 27），以 Wilcoxon 配對符號等級檢定分別檢定大安溪、大家溪和烏溪筏子溪的 2023 年和 2024 年的貓的出現頻率，結果 3 個流域都沒有顯著差異（分別為 $p = 0.386$, $N = 13$; $p = 0.272$, $N = 14$; $p = 0.173$, $N = 12$ ）。

犬的部分，40 個監測樣點中有 37 個（93%）樣點拍攝到犬隻（圖 25），遠高於目前已知石虎分布的淺山地區調查的出現樣點比例（表 3）。所有樣點的平均出現頻率為 10.17，為食肉目動物中最高，各樣點的犬隻出現頻率（ OI ）介於 0.09-116.13 之間。三個流域中，大安溪和烏溪筏子溪都是所有相機都有記錄到犬隻（100%），然而，大安溪記錄到犬的平均出現頻率是 3 個流域中最低（ $OI = 2.68$ ），顯示各樣點的犬出現頻率相對較低。雖然大甲溪記錄到犬的相機比例最低（79%），有記錄到犬隻出現的平均出現頻率則很高（ $OI = 11.59$ ）。值得注意的是烏溪筏子溪的犬平均出現頻率非常高（ $OI = 18.68$ ），加上所有相機都有記錄到犬隻，顯示烏溪筏子溪的犬問題是三個流域中最為嚴重，其中，靠近筏子溪和烏溪匯流口的 CDR14 的犬隻出現頻率是所有監測樣點中最高，高達 116.13（表 2）。

2023 年 12 月至 2024 年 11 月的犬的各季出現頻率分別為 23.5（冬）和 11.8（春）、10.4（夏）、6.3（秋），以冬季最高，秋季最低，以 Friedman test 檢定四季的出現頻率沒有顯著差異

($p=0.281$, $n=39$)。三個流域的各季出現頻率變化有所差異，不過都以冬季最高，大甲溪的各季變化最為明顯（圖 26）。比較 2023 年犬隻的平均出現頻率（ $OI=13.73$ ）和 2024 年犬隻的平均出現頻率（ $OI=8.91$ ）有減少情形，以 Wilcoxon 配對符號等級檢定兩年的出現頻率沒有明顯差異（ $p=0.604$, $n=39$ ）。其中，大安溪和烏溪筏子溪兩年間出現頻率差異很小，主要是大甲溪的平均出現頻率減少（圖 27），以 Wilcoxon 配對符號等級檢定分別檢定大安溪、大甲溪和烏溪筏子溪的 2023 年和 2024 年的犬的出現頻率，結果 3 個流域都沒有顯著差異（分別為 $p=0.753$, $N=13$ ； $p=0.213$, $N=14$ ； $p=0.875$, $N=12$ ）。

為了解監測樣點的犬隻出現頻率是否能代表該點出現的犬隻數量，針對有記錄到犬隻的樣點進行犬隻個體辨識，由於遊蕩犬隻汰換率高，為避免過長時間造成高估個體數，僅以單季（2023 冬季）資料計算各樣點的出現頻率和犬隻個體數。2023 年冬季有犬出現的 28 個樣點，各樣點可辨識的犬隻數量介於 2 到 17 隻之間，犬隻的樣點出現頻率和可辨識個體數都不符合常態分布，Sperman 相關性檢定分析結果為犬隻的出現頻率和可辨識個體數呈現顯著正相關（ $rs=0.686$, $P<0.001$, $n=28$ ）。

近幾年遊蕩犬、貓對於淺山野生動物的影響受到重視，尤其對於族群數量極少的石虎的影響不容忽視，包括競爭食物、迴避利用棲地、疾病傳染，以及犬隻對石虎造成的騷擾和獵殺都是不可忽視的威脅。表 3 資料顯示無論犬或貓，本計畫調查的流域環境記錄到這兩種外來種食肉目動物的平均出現頻率和樣點比例都遠高於其他石虎分布地區，顯示調查區域內的犬貓問題較其他石虎分布的淺山地區更為嚴重。

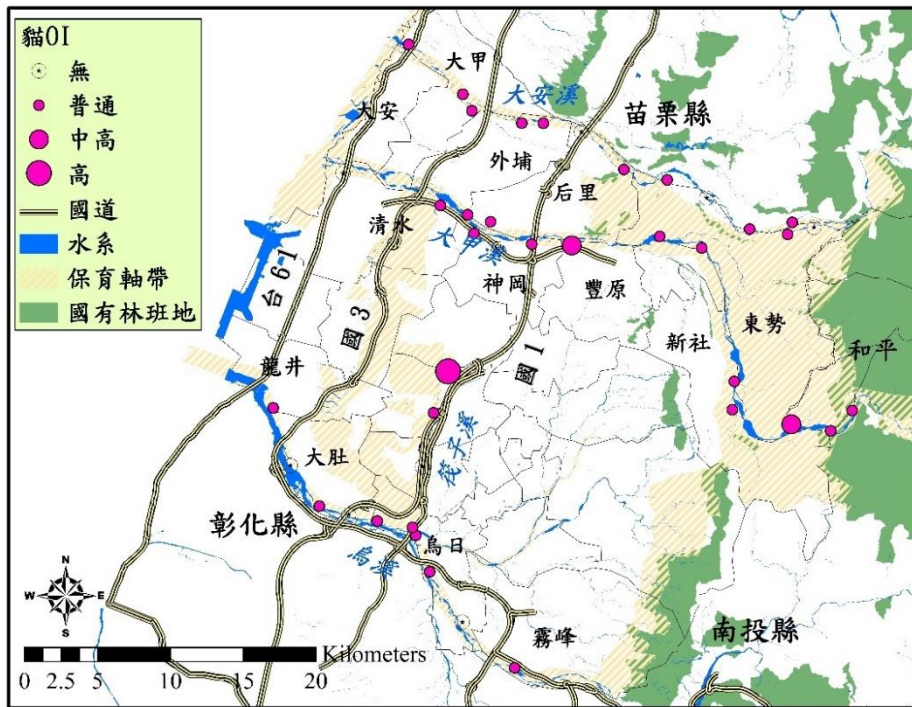


圖 24、2023 年 5 月至 2025 年 1 月所架設的紅外線自動相機記錄到貓的樣點與出現頻率高低。

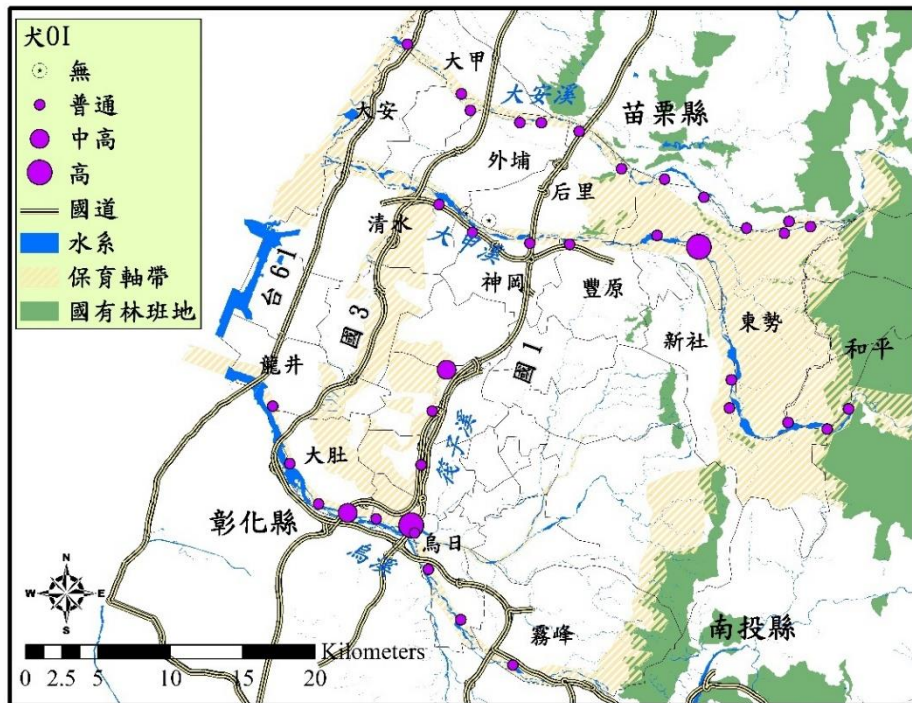


圖 25、2023 年 5 月至 2025 年 1 月所架設的紅外線自動相機記錄到犬的樣點與出現頻率高低。

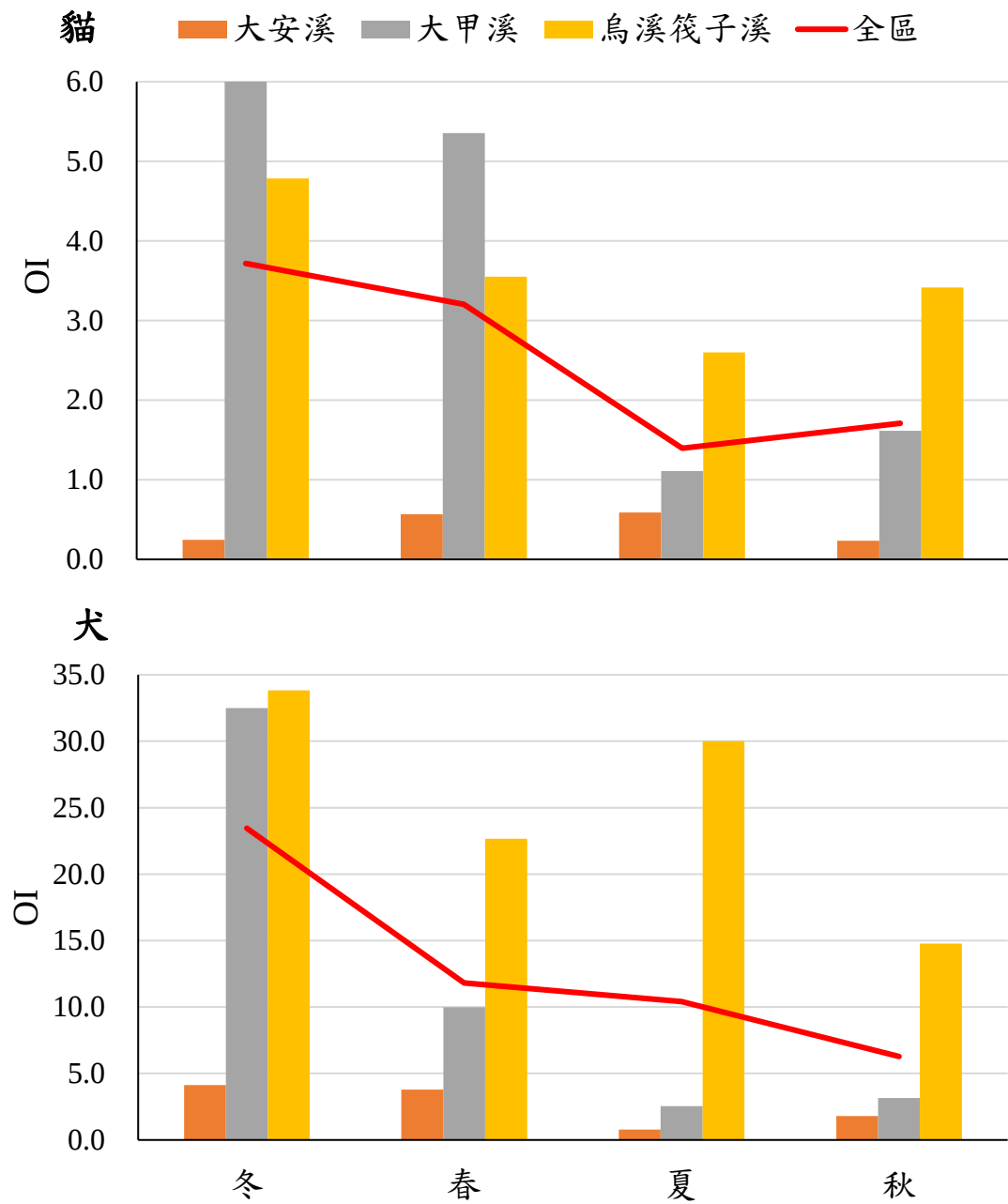


圖 26、2023 年 12 月至 2024 年 11 月，全區和 3 個流域的貓和犬的各季出現頻率。

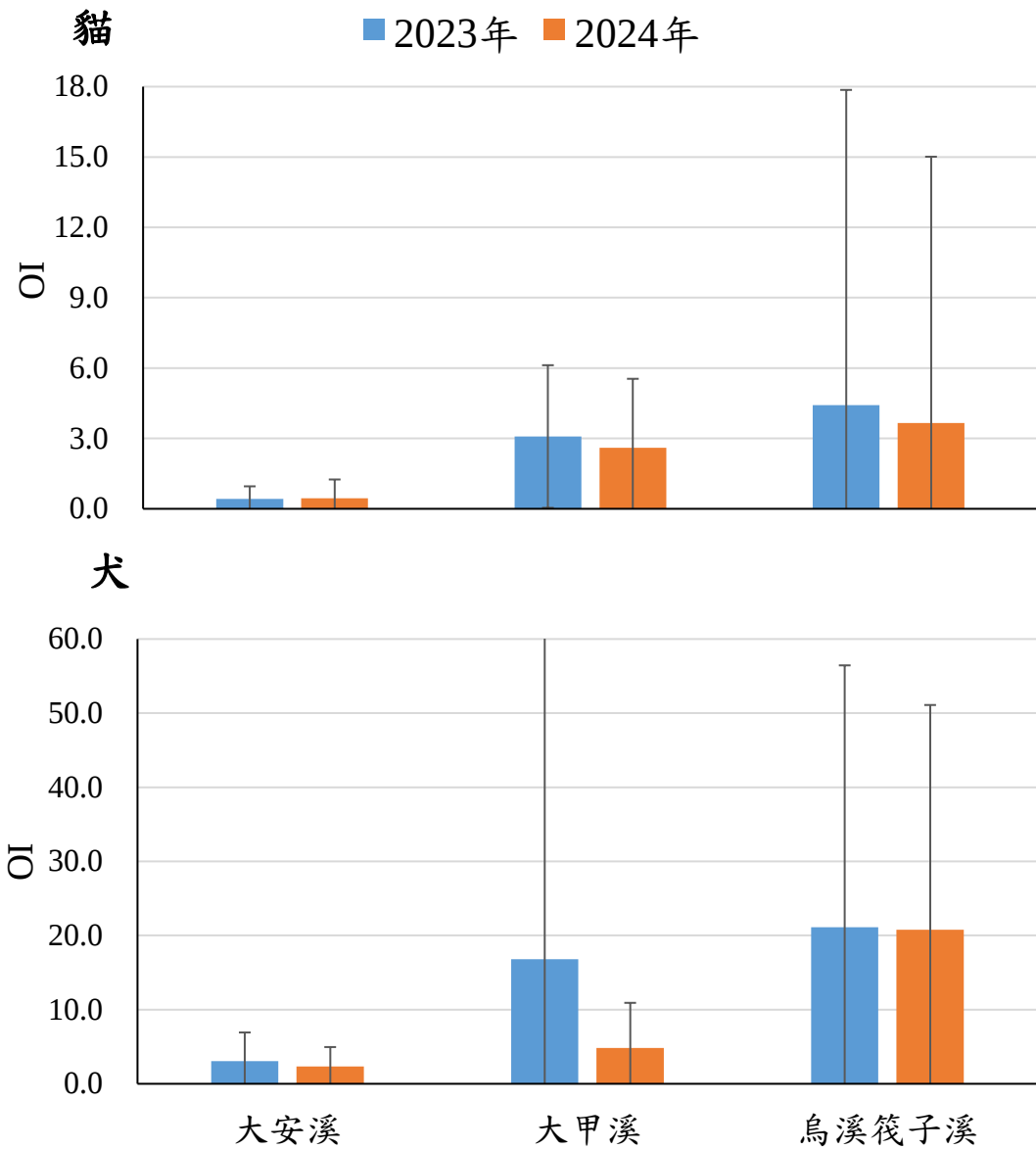


圖 27、計畫期間（2023 年 5 月至 2025 年 1 月），各流域監測樣點於 2023 年和 2024 年紀錄到貓和犬的平均出現頻率之比較。

3. 食肉目動物的相對豐度變化趨勢

a. 年間變化

執行團隊（台灣石虎保育協會）在過去協助臺中市府農業局進行石虎分布和生態調查，曾於大安溪和大甲溪架設的紅外線自動相機樣點（陳美汀等 2019），計畫結束後選擇部分樣點持續架設由協會自主監測，監測時期為 1-4 年不等。這些樣點多在大安溪下游（蘭勢大橋以西）和大甲溪下游（台 13 以西）。由於本計畫包含烏溪和筏子溪的相機資料的石虎出現點位比例和出現頻率都很高，為避免造成年間比較的誤差，僅選擇本計畫於大安溪下游和大甲溪下游的樣點資料與上述台灣石虎保育協會持續監測資料彙整後，進行各食肉目物種的各年間的出現頻率分析和比較，其中食蟹獐的出現點位和記錄較少不予以分析。

2019—2024 年間，大安溪下游和大甲溪下游的鼬獾、貓和犬的樣點平均出現頻率大致以 2021 年最低，不過，2024 年的犬隻平均出現頻率低於 2021 年的平均出現頻率；而白鼻心和石虎則以 2021 年的樣點平均出現頻率最高。整體而言，野生食肉目物種包括鼬獾、白鼻心和石虎有增加趨勢，外來種部分，犬隻於各年的平均出現頻率波動明顯，2021 年降低後又明顯升高，2023 年為最高峰，貓的平均出現頻率於 2019 年較高，其餘各年雖有波動但差異不大（圖 28）。

由於上述各年間的樣點並非全部都是同樣樣點持續監測，且各年間的樣點數量有差異，因此，選擇同樣點（包含因地被狀況、樹冠鬱閉度等因素造成獸徑改變而移動相機至相近距離獸徑）有持續監測數年的資料，進行各食肉目物種的各年間的出現頻率分析和比較。自 2020 年至 2024 年，大安溪下游和大甲溪下游各有 6 個樣點有持續監測資料，圖 29、30 為 5 種食肉

目動物持續監測的年間出現頻率變化趨勢，因食蟹獾有紀錄的點位過少並未呈現。整體而言，鼬獾、白鼻心和石虎這三種野生食肉目動物的相對豐度有逐漸增加的趨勢，鼬獾於大安溪下游的增加趨勢最快，在大甲溪下游則變化較小；白鼻心在大甲溪下游的增加趨勢各年間不一，大致為增加趨勢，唯大安溪下游的出現頻率於 2024 年有所下降；石虎的相對豐度主要在 2020 年到 2022 年之間增加較為明顯，之後呈現持平現象。此結果與上述圖 31 的結果大致一致，只有石虎在上述非完全相同樣點的出現頻率在 2021 年達最高後有逐漸下降的趨勢，而同樣點的石虎相對豐度下降趨勢較小。

外來種食肉目動物部分，圖 33 顯示貓在大甲溪下游的相對豐度增加趨勢明顯，在大安溪下游變化很小；大安溪下游的犬隻則在 2021 年明顯下降，之後數年仍有下降趨勢，值得一提的是台灣之心愛護動物協會於 2020 年開始在大安溪下游南岸進行流浪犬之結紮計畫，並持續進行至 2022 年，台灣石虎保育協會於此區域的監測樣點 CB17-1，記錄到犬隻的出現頻率逐年下降。

大甲溪下游的犬隻則在 2022 年有明顯高峰，其餘各年大致相似。此結果與圖 31 差異極大，顯示雖然相同樣點持續監測結果犬隻有減少趨勢，然而其他不同樣點仍有高出現頻率，可能原因包括食物來源變化如餵食點位或狗群的汰換，導致活動範圍的遷移和變動，因此，固定點位的持續監測可能造成整體區域的犬隻數量或相對豐度的誤判。

b. 分季變化

為了解流域環境的食肉目物種在季節上的相對豐度變化趨勢，將本計畫資料和台灣石虎保育協會持續監測資料彙整後，

分析各食肉目物種的各年的分季出現頻率，烏溪筏子溪僅有 2023 年和 2024 年資料，則分別分析呈現。鼬獾和白鼻心相對豐度的連續季節變化趨勢相似，大致為每年一周期多於夏季或春季為高峰期，除了鼬獾在 2021 年之前波動較頻繁，而烏溪筏子溪雖然僅有 2 年資料，各季的波動與大安溪、大甲溪下游的波動趨勢一致(圖 31)。石虎的相對豐度的季節變化同樣呈現一年一周期的波動，各季波動幅度不大，但多在冬季為最高峰，2021 年之後的波動較為相似，高峰期的相對豐度差異不大。貓主要在冬季或春季呈現高峰，高峰期的相對豐度有減少趨勢。犬隻的相對豐度的季節變化也大致呈現一年一周期的波動，都在冬季為高峰，2019 年、2022 年和 2023 年冬季相對豐度特別高。

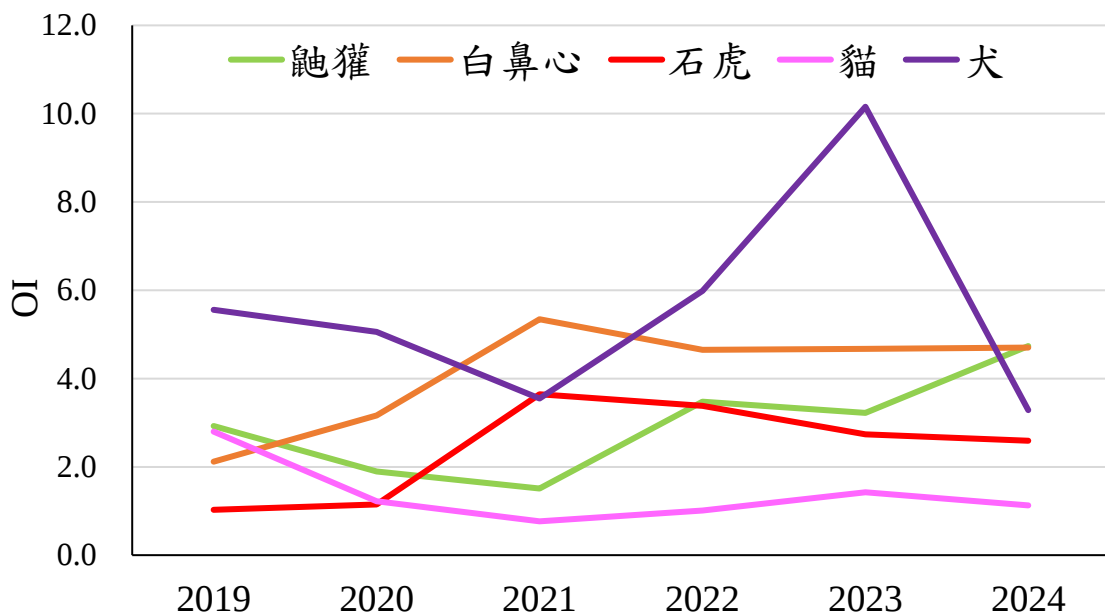


圖 28、大安溪下游和大甲溪下游的監測樣點(含本計畫與台灣石虎保育協會)的各食肉目動物於 2019-2024 各年的平均出現頻率之比較，食蟹獾的出現樣點過少未進行分析。N=12(2019)、N=13(2020)、N=11(2021)、N=17(2022)、N=24(2023)、N=22(2024)。

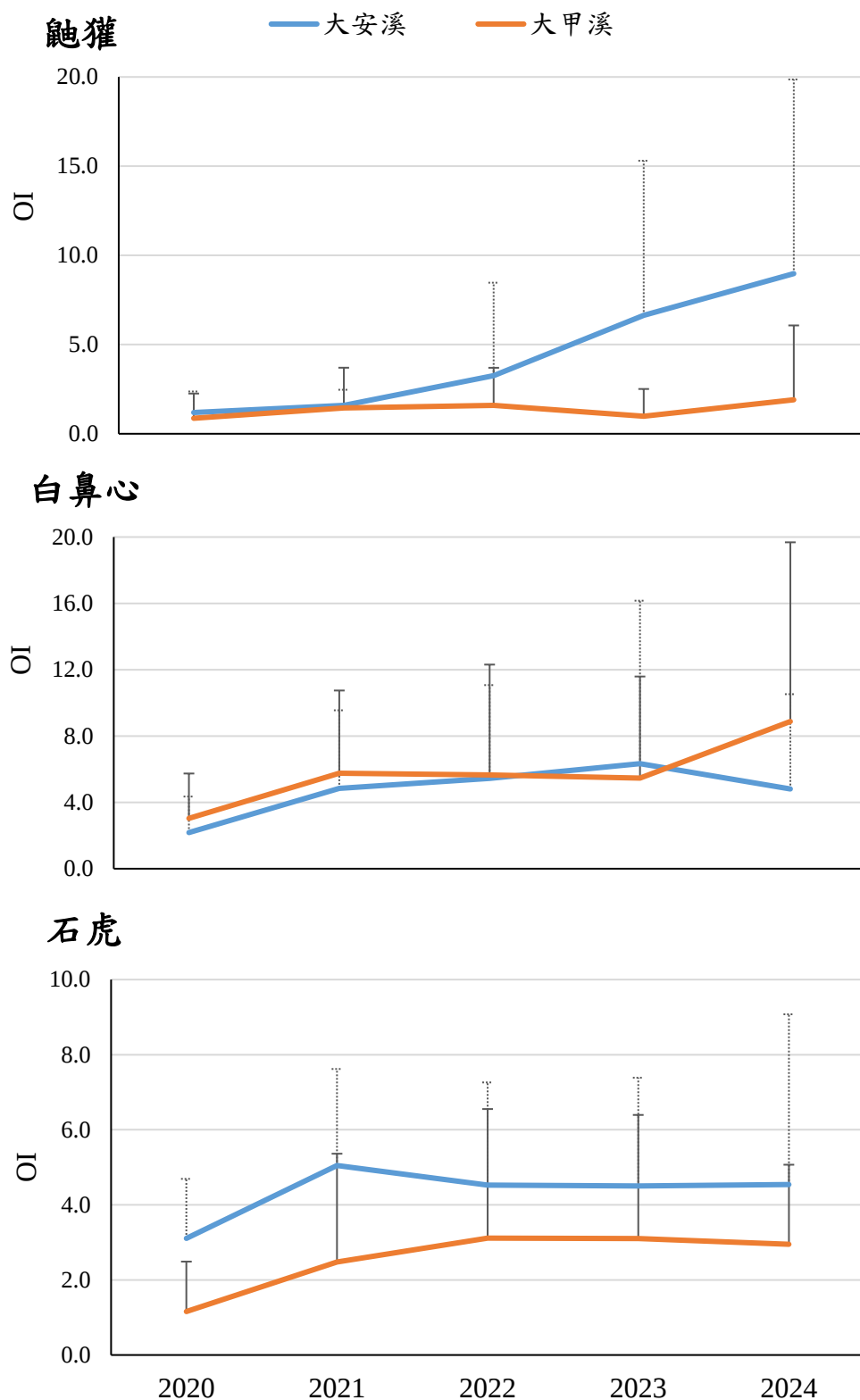


圖 29、大安溪下游和大甲溪下游的鮡、白鼻心和石虎，於各年間出現頻率的變化趨勢(含本計畫與台灣石虎保育協會持續監測資料)。N=12。

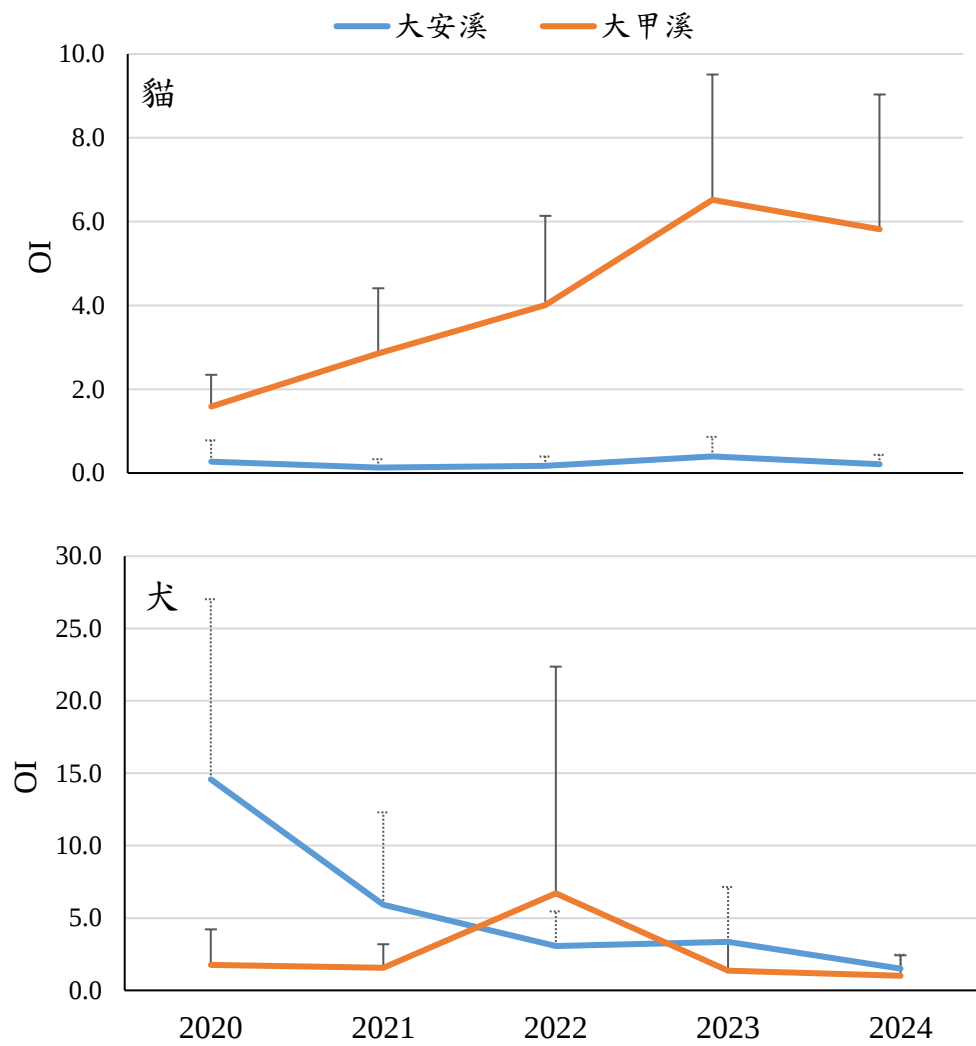


圖 30、大安溪下游和大甲溪下游的貓和犬，於各年間出現頻率的變化趨勢（含本計畫與台灣石虎保育協會持續監測資料）。

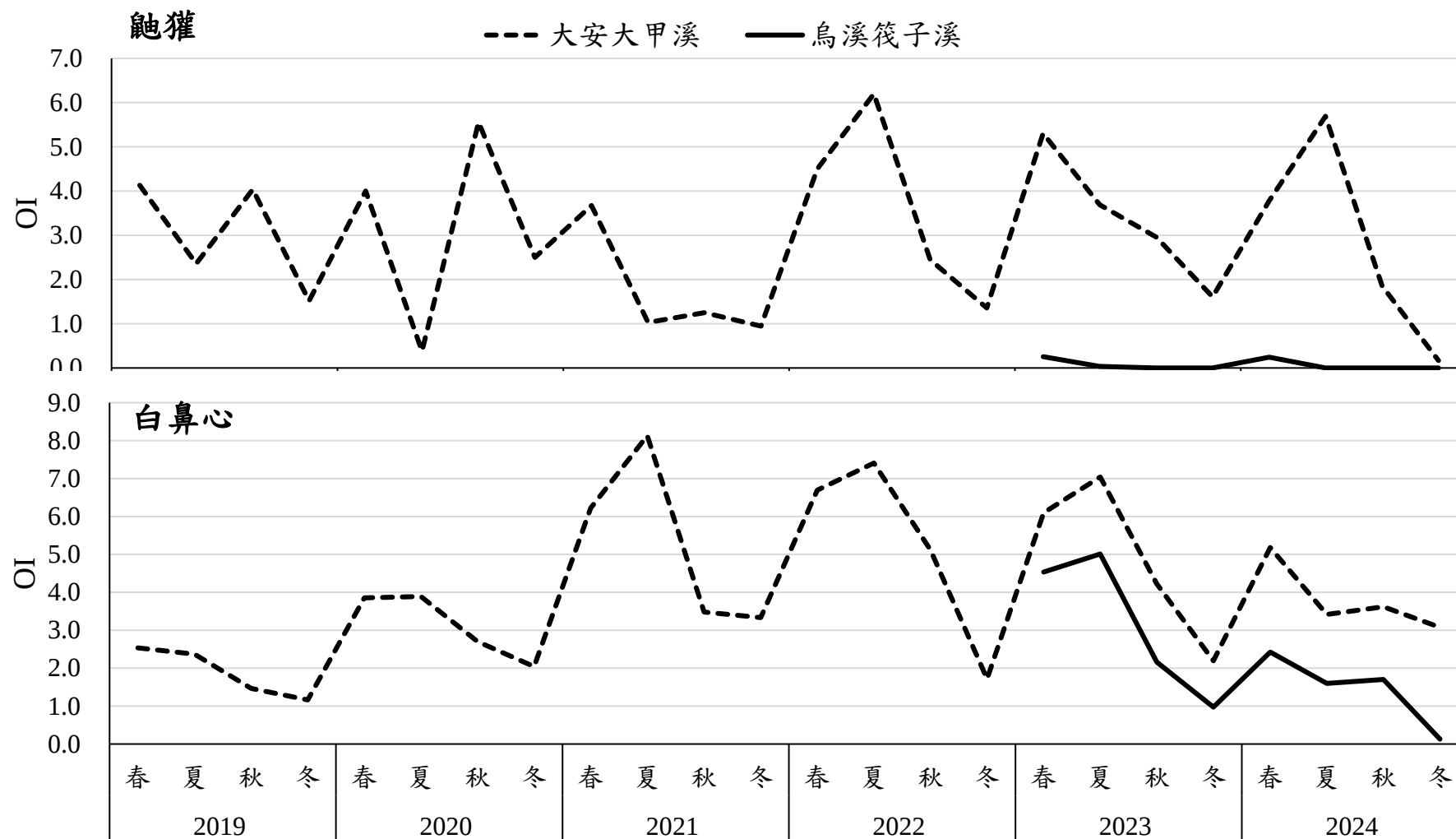


圖 31、2019-2024，大安溪大甲溪下游和烏溪筏子溪的魷獾和白鼻心分季出現頻率。

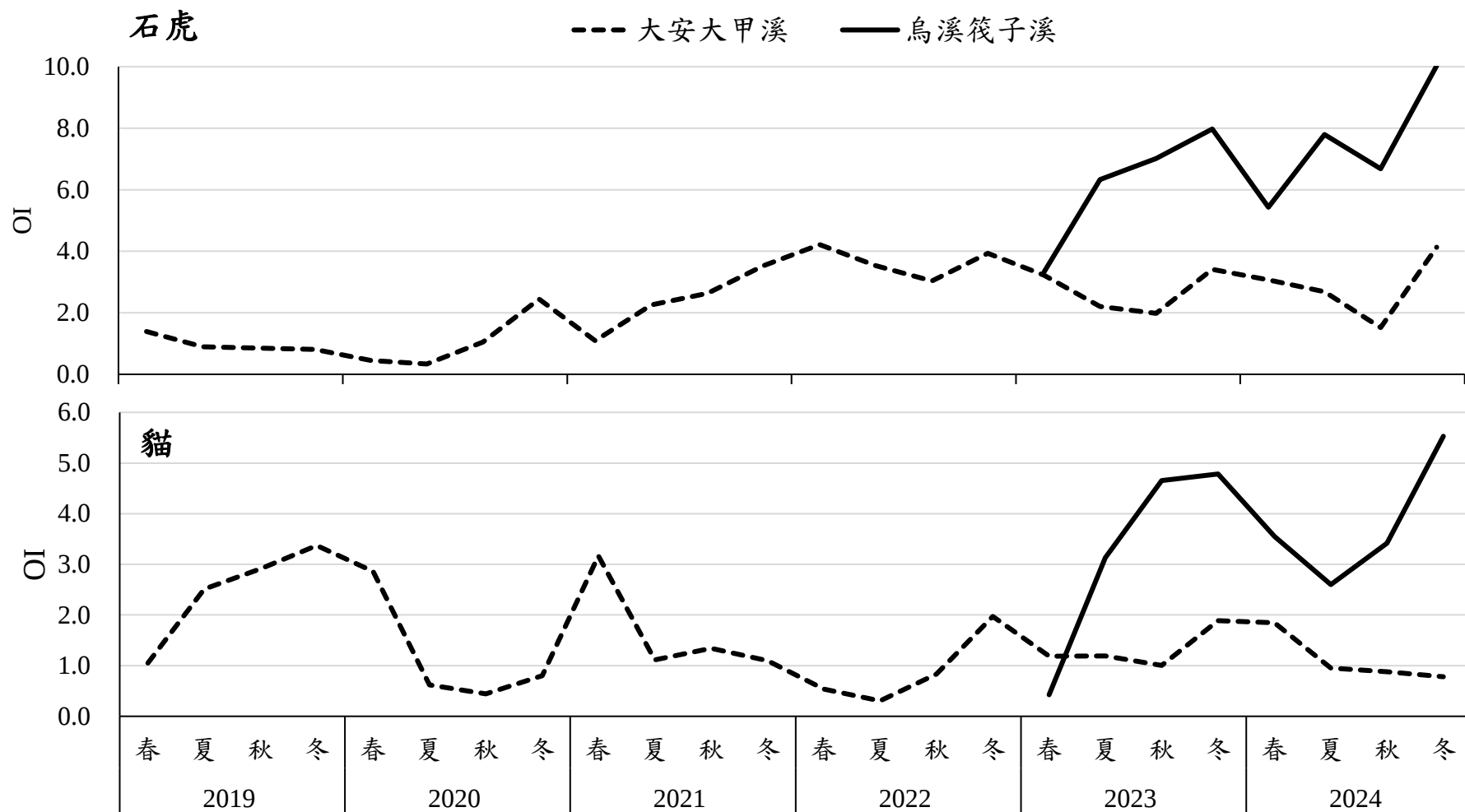


圖 32、2019-2024，大安溪大甲溪下游和烏溪筏子溪的石虎和貓分季出現頻率。

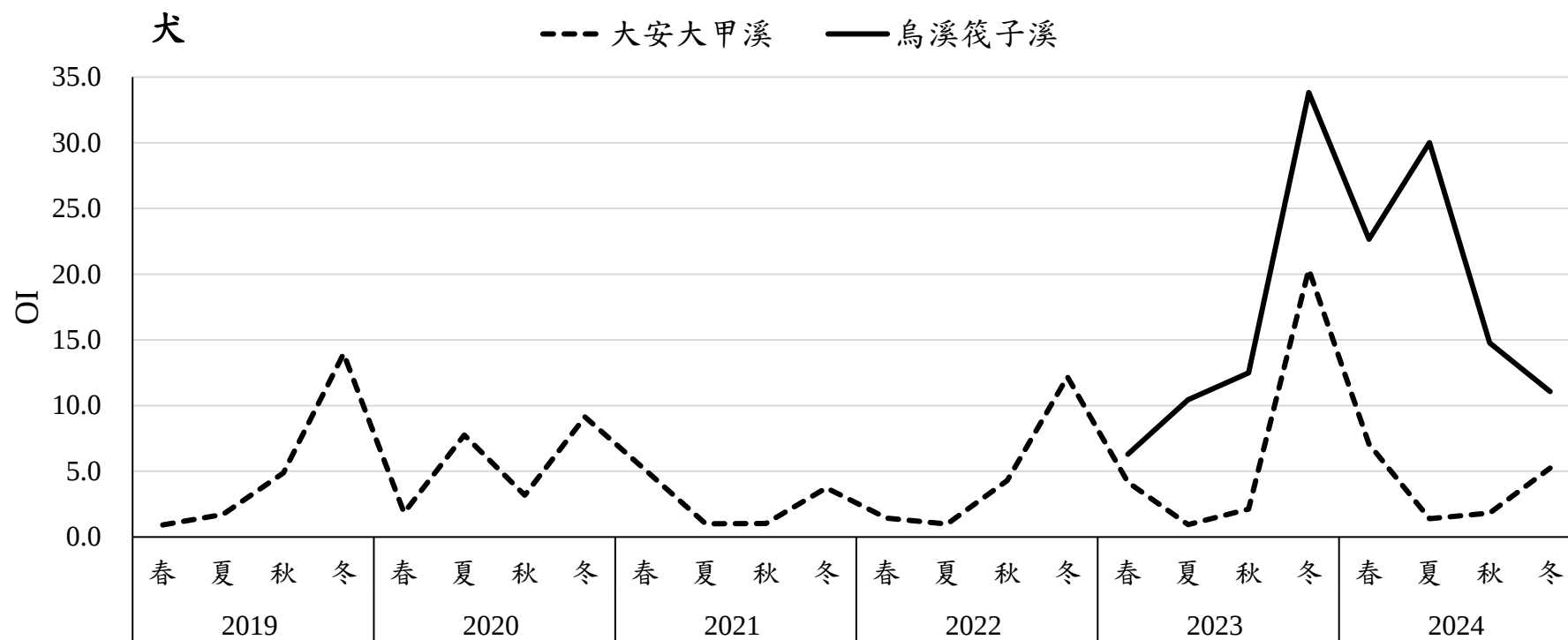


圖 33、2019-2024，大安溪大甲溪下游和烏溪筏子溪的犬隻分季出現頻率。

4. 石虎和共域小型食肉目動物的日活動模式

彙整 2023 年 6 月至 2025 年 1 月所有樣點記錄到石虎和其他食肉目動物的自動相機資料進行各季日活動模式分析，結果顯示鼬獾和白鼻心呈現夜行性活動模式，圖 34 顯示鼬獾的四季活動模式大致相似，傍晚開始活動，日出前後大致停止活動，和苗栗新竹（裴家騏和陳美汀 2008）以及中、南部淺山地區（劉建男等 2016，陳美汀等 2018）的結果相同，都是下半夜比上半夜活動量更高。季節間的差異主要是夏季傍晚較晚開始活動間，秋季在下半夜有一明顯活動高峰，冬季在 5-6 時仍有較高的活動量以及零時前後活動量則較其他季節低。白鼻心的四季活動模式也大致相似，傍晚開始活動後有一活動高峰，日出前後大致停止活動，秋冬季提早開始活動的時間，冬季 6-7 時仍有活動，夏季整夜都有明顯活動，其他各季的活動高峰時間有些差異（圖 35）。

一般認為食蟹獾為日行性動物，不過，本計畫和其他研究都顯示雖然食蟹獾在白天有明顯的高活動量，而且呈現早上和下午兩個高峰期，在中午時段的活動量較低，夜間仍有零星活動，天亮前就開始逐漸活動（裴家騏和陳美汀 2008，劉建男等 2016，陳美汀等 2018，陳美汀等 2024）。圖 36 顯示食蟹獾四季的活動高峰有些差異，但都是下午明顯高於上午，中午過後就開始逐漸增加活動量，在傍晚前到達最高峰，冬季的夜間活動較明顯，與南投地區的食蟹獾的活動高峰在上午有所不同（劉建男等 2016）。

流域環境的石虎其他區的石虎活動模式相似，主要在夜間活動，傍晚後和天亮前有活動高峰，白天也有零星活動（裴家騏和陳美汀 2008，劉建男等 2016，陳美汀等 2022b），四季的活動模式大致相似，雖然各季的活動高峰時間有些差異，但是

都在傍晚開始活動後有最高峰（圖 37）。圖 38 顯示流域環境的貓和其他地區一樣是整日都有活動，晨昏有活動高峰但不明顯（裴家騏和陳美汀 2008，劉建男等 2016，陳美汀等 2018，劉建男等 2021），四季的活動模式沒有明顯規律，僅大致顯示在入夜後有稍微明顯高峰。

流域環境記錄到的犬隻的活動模式與其他研究結果相似，整日都有活動偏日行性，在晨昏有活動高峰，上午的活動高峰高於下午（裴家騏和陳美汀 2008，劉建男等 2016，陳美汀等 2018，劉建男等 2021）。圖 39 顯示犬隻的四季活動模式在季節上沒有太大差異，僅有秋冬季在晨昏的活動高峰更明顯。

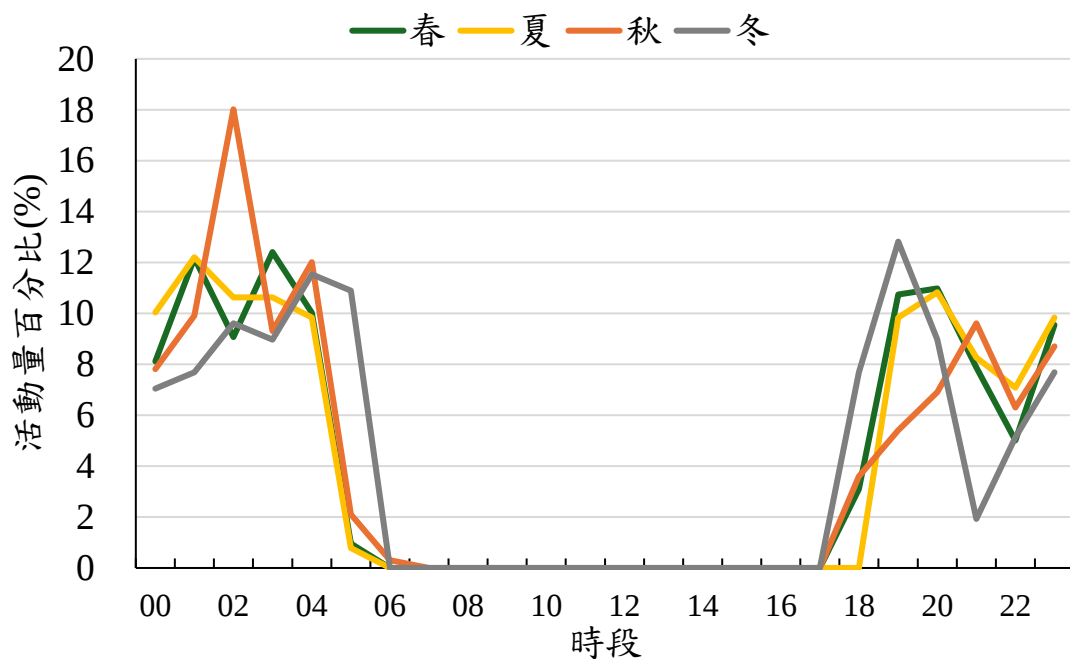


圖 34、2023 年 6 月至 2025 年 1 月，溪流環境的鼬獾（N=1391）的
各季日活動模式。

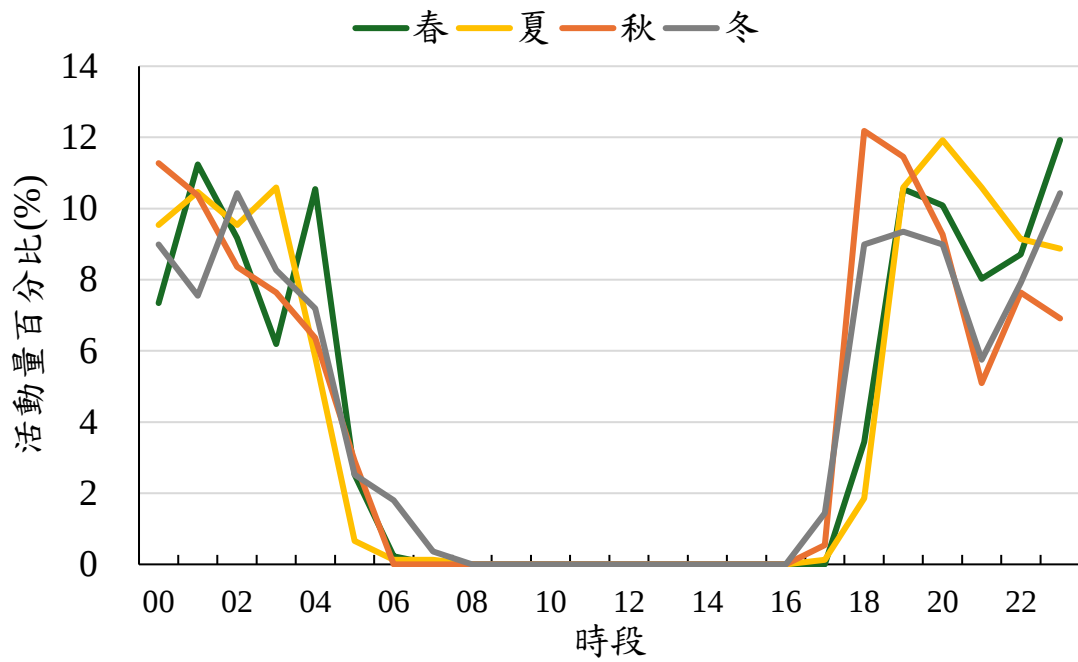


圖 35、2023 年 6 月至 2025 年 1 月，溪流環境的白鼻心 (N=2015) 的各季日活動模式。

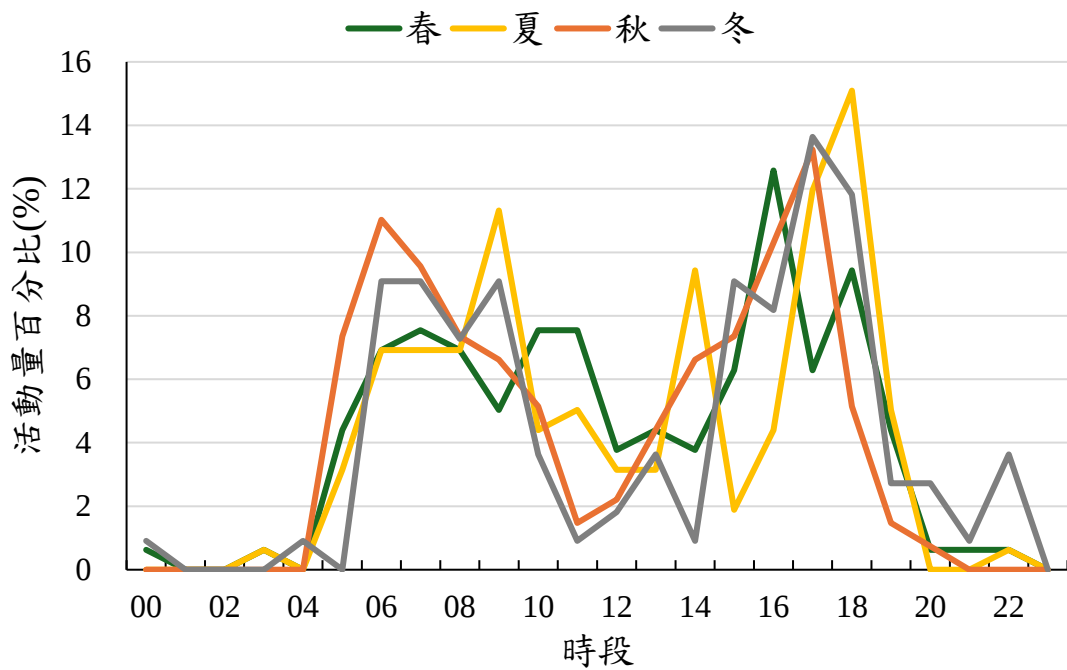


圖 36、2023 年 6 月至 2025 年 1 月，溪流環境的食蟹獐 (N=564) 的各季日活動模式。

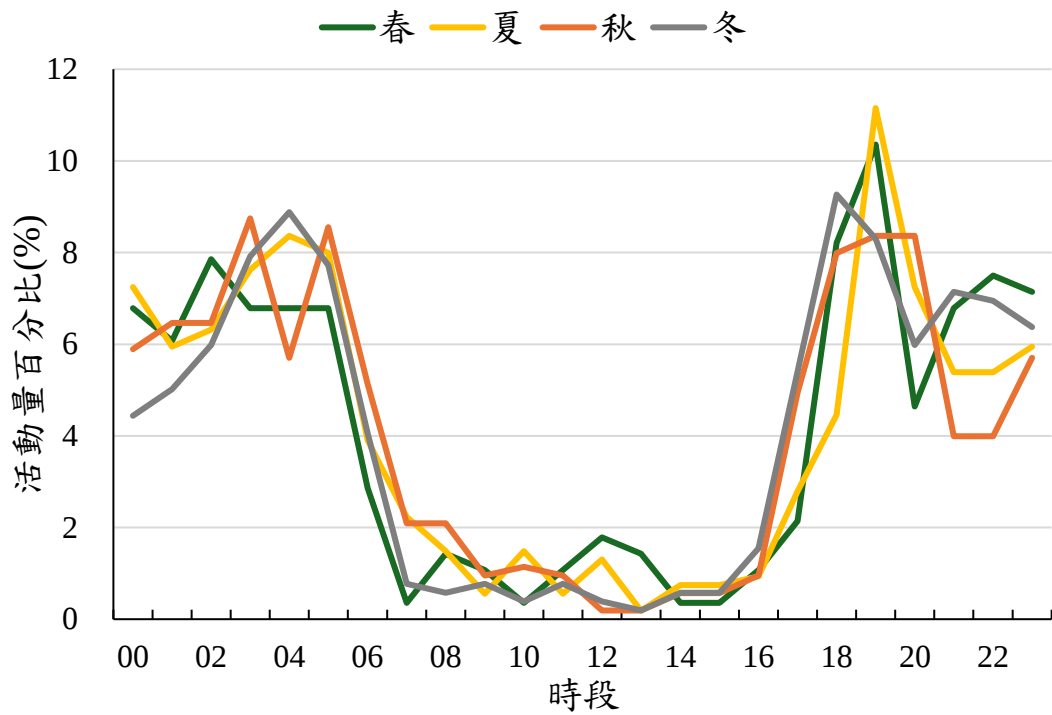


圖 37、2023 年 6 月至 2025 年 1 月，溪流環境的石虎 (N=1854) 的各季日活動模式。

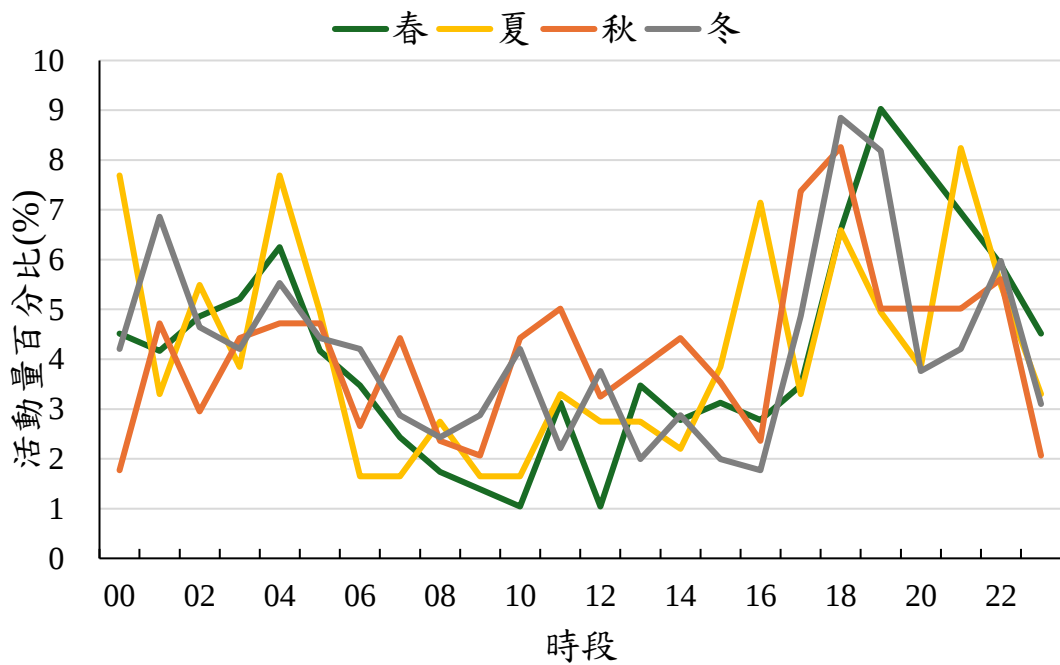


圖 38、2023 年 6 月至 2025 年 1 月，溪流環境的貓 (N=1247) 的各季日活動模式。

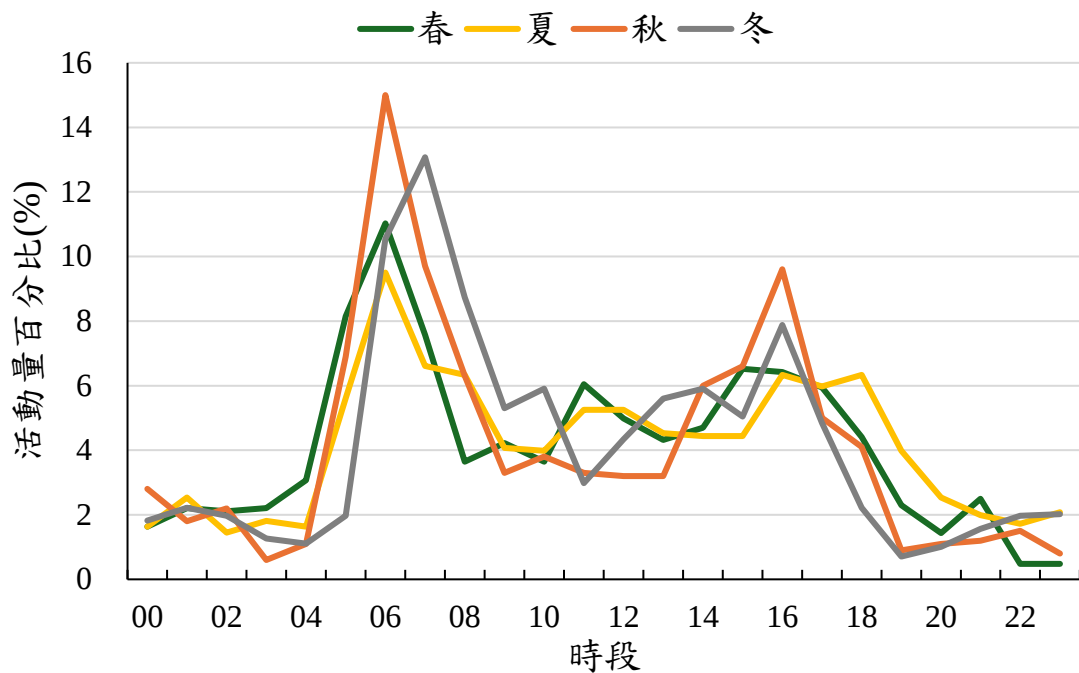


圖 39、2023 年 6 月至 2025 年 1 月，溪流環境的犬 (N=5049) 的各季日活動模式。

5. 犬、貓對石虎的影響

本計畫調查結果發現三個流域的犬、貓分布都相當普遍，平均出現頻率也很高，而有記錄到石虎的樣點 (N=37) 中，有高達 92% 的樣點同時記錄到犬隻，也有高達 78% 的樣點同時記錄到貓，顯示犬和貓的分布和族群數量應該對研究區域的石虎族群會造成威脅。

將同時有石虎和犬出現的 34 個樣點的出現頻率，以斯皮爾曼等級 (Spearman's Rank-Order Correlation) 進行相關性分析，結果為犬和石虎出現頻率無顯著相關 ($r=0.129$, $p=0.469$)；而同時有貓和石虎出現的 29 個樣點，以斯皮爾曼等級進行相關性分析，結果為貓和石虎亦無顯著相關 ($r=-0.336$, $p=0.075$)。分別將有石虎出現點位的石虎各季出現頻率與犬隻各季出現頻率，以及石虎各季出現頻率與貓的分季出現頻率，以斯皮爾曼等級 (Spearman's Rank-Order Correlation) 進行相關性分析，結果

只有 2024 夏季和 2024 秋季的犬和石虎出現頻率有顯著相關(分別為 $r=0.343$ ， $p=0.041$ ； $r=0.434$ ， $p=0.008$)。

不過，根據前述長期監測資料所得的石虎、犬和貓的分季出現頻率(圖 32、33)加以對照可看到犬和貓都和石虎的相對高峰大多在冬季(或春季)。冬、春兩季是石虎交配繁殖繼而育幼的高峰期，此時也正是懷孕的母石虎活動較不靈活，以及哺乳期或是尚未獨立的小石虎較為脆弱的時期，犬群、甚至單隻個體都可能造成石虎傷亡，而救傷紀錄也曾顯示貓對於小石虎會造成生命威脅，因此，冬、春季犬貓的高出現頻率對石虎族群的影響更大。

其次，以核密度估算法(kernel density estimation)分別估算石虎、貓和犬的活動模式的機率密度函數，並分別計算石虎和貓以及石虎和犬的活動重疊係數(coefficient of activity overlap, $\Delta 1$)，兩個物種的活動重疊係數 $\Delta 1$ 介於 0 到 1， $\Delta 1$ 越高代表重疊程度越高(劉建男 2023)。結果為石虎與犬日活動重疊度為 0.48，接近中度重疊(0.5-0.75)(圖 40)，略低於中寮地區的石虎與犬日活動重疊度(0.56)；而石虎與貓日活動重疊度為 0.80，屬於高度重疊(>0.75)(圖 41)，同樣略低於中寮地區的石虎與貓的日活動重疊度(0.86)。貓和石虎同屬貓科動物，其獵捕小型獵物的能力很強，且食性上與石虎有所重疊(莊琬琪 2012)，因此，貓與石虎日活動的高度重疊顯示貓對石虎有很大的食物資源的競爭壓力。

雖然，犬與石虎的日活動重疊度較低，不過，犬的活動高峰期也在晨昏，石虎仍有機會碰到犬，而犬的體型和群聚優勢對於石虎而言是很大的威脅，近年來已有多起石虎遭受犬隻攻擊致死的案例。尤其，流域環境較為開闊，多為長草地甚至裸露地，林地較為稀疏，不利於石虎躲避犬隻，尤其犬群的追逐

和攻擊，本計畫期間的相機就多次拍攝到犬群追逐石虎的畫面。此外，其他研究資料也顯示犬和貓的出現會造成石虎在棲地利用上的迴避（劉建男等 2023，陳美汀等 2022b），因此，外來種犬隻在流域環境的問題迫切需要解決。

近年來外來種犬、貓對於淺山地區的野生動物和環境的影響逐漸引起重視，對石虎也有不同面向的威脅，本調查結果顯示犬、貓的分布和族群數量以烏溪筏子溪和大甲溪最為嚴重，不僅與石虎分布的重疊程度很高，而且高出現頻率反映犬、貓的數量很多，且相較於其他石虎分布的淺山地區應更為嚴重。尤其，犬、貓在石虎繁殖育幼高峰的冬、春兩季有較高出現頻率，對於母石虎和小石虎影響不容忽視。此外，貓不僅與石虎在食性重疊且日活動也高度重疊，明顯可見對石虎的壓力是食物資源的競爭，而犬的體型和群聚優勢對於石虎造成騷擾和獵殺，近年來已不斷有案例發生，在流域環境的石虎應有更大的壓力。

尤其，目前的觀察和紀錄發現流域環境的放養和餵食問題極為嚴重，調查期間經常目擊成群的犬隻在堤岸兩側活動，也觀察到許多餵食點位，甚至有大包飼料直接投放，進而導致犬、貓群聚，或吸引野生動物前來取食，對石虎造成競爭食物、迴避利用棲地、傳染疾病等各種威脅，甚至會有因毒殺遊蕩犬無辜傷及石虎，或犬隻追捕導致石虎發生路殺的威脅，都亟需相關單位擬定策略，確實解決問題。

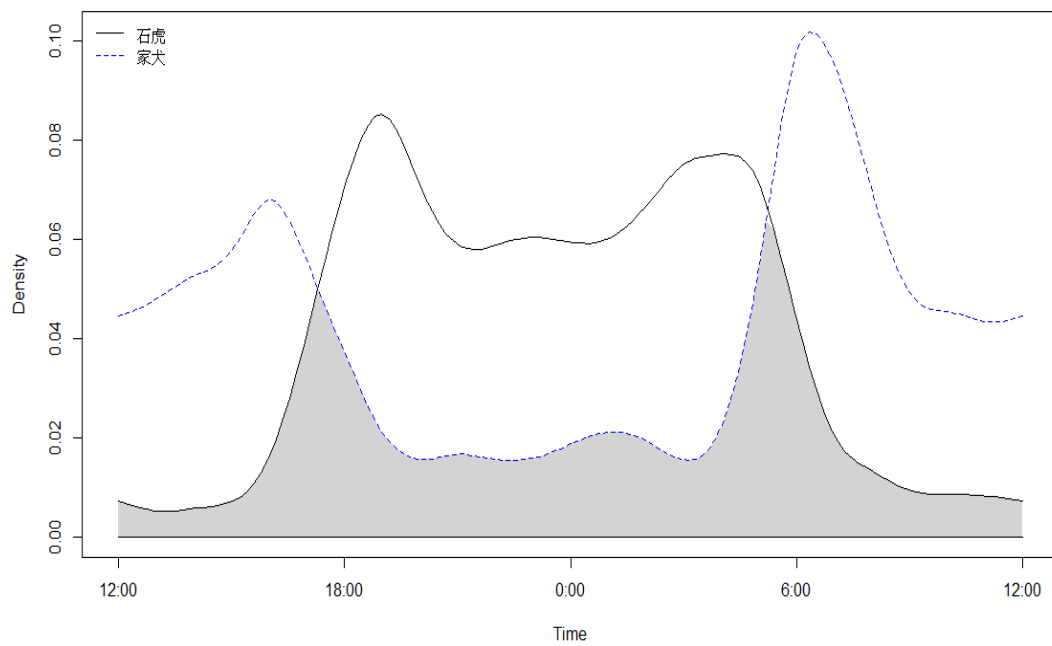


圖 40、以核密度估算法估算石虎與犬的日活動重疊度 (0.48)。

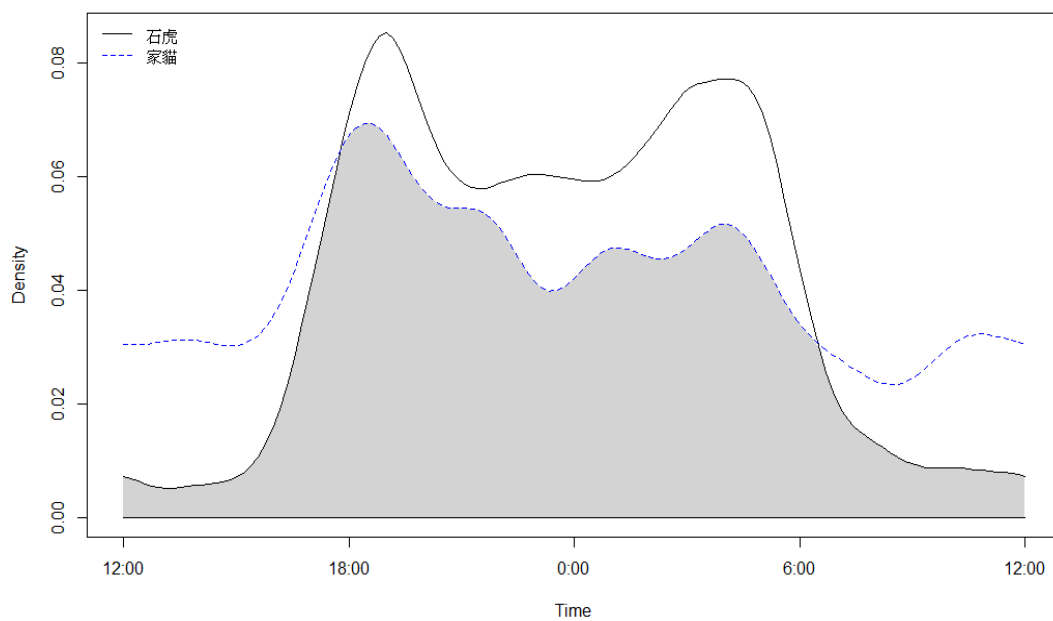


圖 41、以核密度估算法估算石虎與貓的日活動重疊度 (0.80)。

(二) 石虎個體捕捉繫放與無線電追蹤

1. 前期工作

首先申請保育類野生動物利用許可和使用通訊器材許可（NCC），並準備野外工作所需的器材，包括簡訊相機、陷阱籠和發報器。同時，收集筏子溪已有的石虎出現紀錄（蔡佳育 2023），進行陷阱籠位的選址和現勘。其中，保育類野生動物利用許可，於 2023 年 6 月 21 日通過，並於 2024 年 5 月 21 通過增加利用個體數之申請（附錄 5）。由於筏子溪的濱溪綠帶腹地不大，並非全段都能找到適合布置陷阱籠的位置，根據林業及自然保育署臺中分署委託觀察家生態顧問公司進行的生態保育綠色網絡發展計畫中的筏子溪自動相機資料顯示，多處石虎出現頻率高的樣點同時也有很高的犬隻出現頻率。由於犬隻經常破壞陷阱籠，且對於捕捉到的野生動物恐有危害，陷阱籠位的選定必須迴避犬隻高出現率的地點，因此，陸續於筏子溪中、下游河段布置 8 個陷阱籠位，並先設置一段時間未進行捕捉，做為讓石虎先習慣陷阱籠的捕捉預備期，於 8 月 12 日開始捕捉。後續考量石虎可能由烏溪進入筏子溪或由筏子溪到烏溪活動，因此，於 2024 年 3 月於筏子溪匯入烏溪的區域增設 6 個籠位，總計有 14 個陷阱籠位（圖 42、附錄 6）。

2. 捕捉結果

捕捉期間不斷有陷阱籠遭犬隻破壞而必須暫時關籠，或是氣候不佳時會短時間關籠，將陷阱籠無工作的時間扣除，自 2023 年 8 月 12 日開始捕捉，截至 2024 年 11 月 20 日，總計 1,854 個捕捉籠夜，共捕捉目標物種石虎 15 次（表 4、圖 43），其中一次在研究人員抵達前，石虎由陷阱籠後端的鴿子籠逃脫，研判為體型不大的亞成體，另有一隻個體約 3 個多月齡的幼體，

未進行麻醉採樣直接野放。其餘 12 次中有 2 隻重複捕捉的追蹤個體 (FV79、MV69)，由於保育類野生動物利用許可數量為 10 隻，共有 10 隻個體進行麻醉採樣，其中 4 隻個體體型較小的亞成體，考慮頸圍過小佩戴發報器可能在未來體型長成後勒住頸部造成傷害甚至窒息，因而未配戴發報器，總計有 6 隻個體配戴發報器。

其餘非目標物種，共捕捉到白鼻心 4 隻次、貓 5 隻次、犬 1 隻次和王錦蛇 4 隻次（表 4、圖 44、圖 45），其中，白鼻心和王錦蛇在確認身體狀況正常後現地野放，貓和犬則送至臺中市動物保護防疫處。另外，偶爾也有陷阱籠門關閉但未發現動物，判斷多為鼠類和蛇類，因陷阱籠網格較大而逃脫。

表 4、2023 年 8 月至 2024 年 11 月，陷阱籠捕捉的物種和個體數。

物種	數量	捕捉點位 (日期)	捕捉點位 (日期)	捕捉點位 (日期)
石虎	15	CDR14_T1 (2023/8/23， MG83)	筏 11_T1 (2023/8/23， MG04)	筏 11_T1 (2023/11/18， MV69)
		筏 11_T1 (2023/12/7， FV79)	CDR15.T1 (2023/12/17， 重複捕捉)	筏 4_T2 (2024/1/1，未 配戴發報器)
		CDR07.T1 (2024/3/30， 未配戴發報 器)	CDR09.T2 (2024/4/4， FG85)	CDR07.T1 (2024/5/25， 逃脫)
		CDR16.T1 (2024/6/29， 幼體，未麻醉 採樣)	CDR15.T1 (2024/8/20， 未配戴發報 器)	筏 11_T1 (2024/9/9，重 複捕捉)
		CDR16.T1 (2024/9/15， FV59)	CDR15.T1 (2024/9/16， 未配戴發報 器)	筏 11-T1 (2024/9/17， 未麻醉採樣)
白鼻心	4	筏 4_T1 (2023/8/21)	筏 11_T1 (2023/9/9)	CDR07.T1 (2024/6/3)
		筏 11_T1 (2024/7/13)		
貓	5	筏 11_T1 (2023/9/10)	CDR14.T1 (2023/11/12)	CDR14.T1 (2023/12/17)
		CDR16.T1 (2024/5/29)	CDR16.T1 (2024/7/30)	
犬	1	CDR09.T1 (2024/3/15)		
王錦蛇	4	筏 11-T1 (2023/10/26)	筏 4-T2 (2023/10/28)	CDR16.T1 (2024/5/6)
		CDR09.T1 (2024/6/17)		
總數	29			

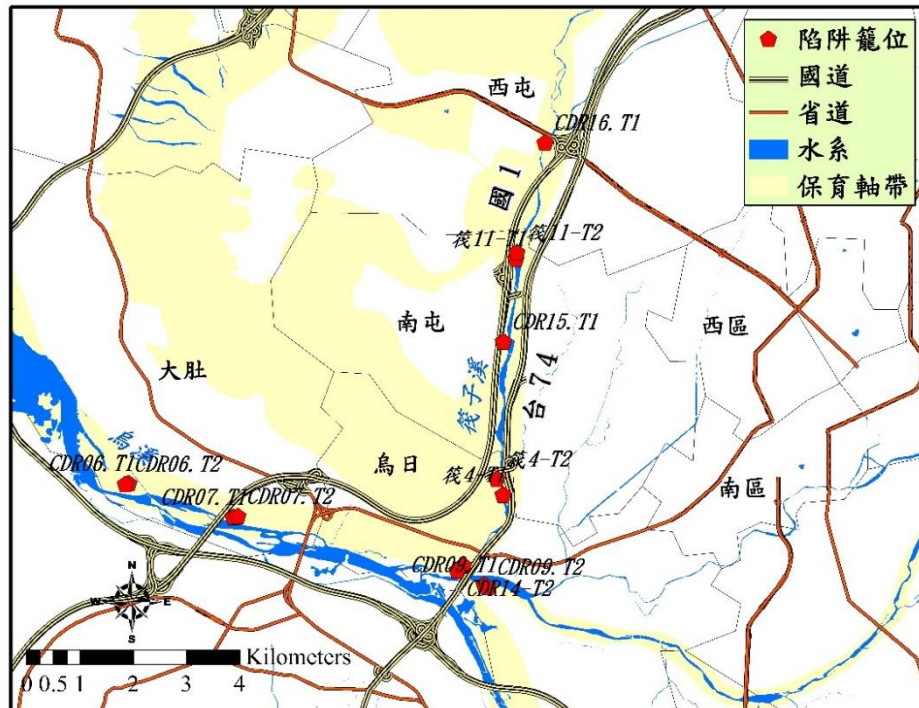


圖 42、2023 年 8 月至 2024 年 11 月，於筏子溪和烏溪部分河段設置的陷阱籠位。

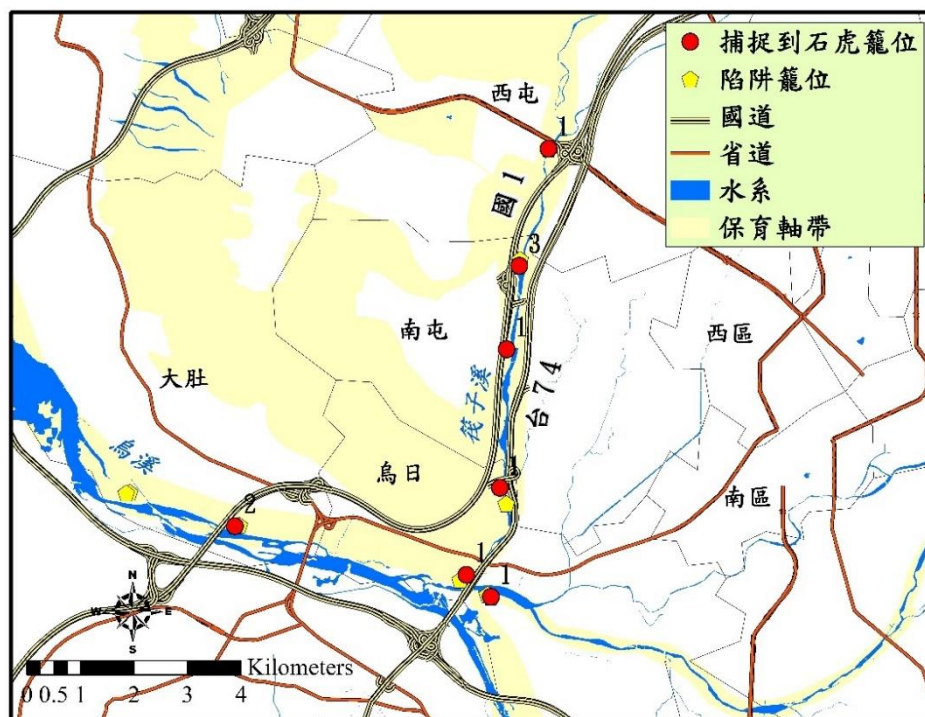


圖 43、2023 年 8 月至 2024 年 11 月，捕捉到石虎的陷阱籠位。

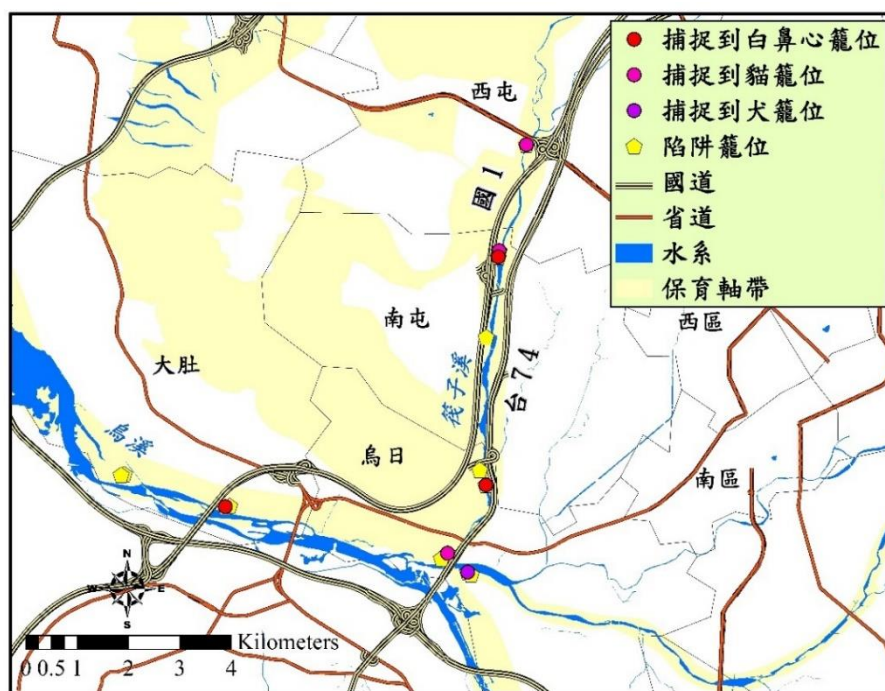


圖 44、2023 年 8 月至 2024 年 11 月捕捉到其他食肉目動物的陷阱籠位。

	
白鼻心	王錦蛇
	
貓	犬

圖 45、陷阱籠捕捉到的非目標物種。

3. 石虎麻醉和配戴發報器

計劃期間共捕捉到 15 次石虎，共有 10 隻個體進行麻醉、形質測量、採集血液和黏膜標本（表 5），其中 6 隻個體配戴發報器，其餘最前期捕捉的兩隻個體（MG83 和 MG04）配戴 GPS 發報器，然而，在追蹤一段時間後發現定位成功率不高，每日設定定位 9 個點位經常只有 1-3 個成功定位點，研判可能是筏子溪沿岸干擾過大，不利於衛星定位，因此，後續在筏子溪捕捉到的 3 隻可佩戴發報器的個體（MV69、FV79 和 FV59）是配戴 VHF 發報器，以人工定位收集資料，FG85 則因捕捉地點靠近烏溪流口，研判干擾較小，仍配戴 GPS 發報器：

（1）MG83（亞多）

此個體是 2023 年 8 月 23 日於 CDR14.T1 捕捉到的雄性年輕成體，為本計畫第一隻捕捉到的個體。牙齒非常乾淨、狀況良好，僅稍微磨損，研判為年輕成體。MG83 的體重為 4.5kg，毛髮體態非常好，無外寄生蟲，耳朵和身體都無破損和外傷，此個體在麻醉後配戴 GPS 發報器進行後續追蹤（圖 46）。後續病原檢測結果皆為陰性。

（2）MG04（波爾）

此個體亦是 2023 年 8 月 23 日捕捉到，捕捉到的陷阱籠位於筏子溪中游的筏 11.T1，此個體體重 5.1kg，毛髮體態狀況良好，牙齒僅稍微磨損，研判為壯年成體，無外寄生蟲，耳朵和身體都無破損和外傷，在麻醉配戴 GPS 發報器後野放，進行後續追蹤（圖 47）。後續病原檢測結果為貓白血病（FeLV）陽性，其餘為陰性。

（3）MV69（大南）

此個體是 2023 年 11 月 18 日捕捉到，捕捉到的陷阱籠位於筏子溪中游的筏 11.T1，此個體體重 5.3kg，毛髮體態狀況良

好，牙齒輕度磨損，研判為壯年成體，無外寄生蟲，耳朵和身體都無破損和外傷，在麻醉配戴 VHF 發報器後野放，進行後續追蹤（圖 48）。後續病原檢測結果為貓胞簇蟲陽性，其餘為陰性。

（4）FV79（亞玟）

此個體是 2023 年 12 月 7 日捕捉到，於筏子溪中游的筏 11.T1 捕捉到的雌性個體，此個體體重 3.5kg，毛髮體態狀況良好，牙齒乾淨稍微磨損，未有懷孕或生產過跡象，研判為年輕成體，無外寄生蟲，耳朵和身體都無破損和外傷，在麻醉配戴 VHF 發報器後野放，進行後續追蹤（圖 49）。根據後續追蹤資料研判於 2024 年 2 月 6 日左右生產，並且有成功育幼 3 隻小石虎。後續病原檢測結果皆為陰性。

（5）FG85（草粿）

此個體是 2024 年 4 月 4 日捕捉到，於筏子溪下游的 CDR9.T2 捕捉到的雌性個體，此個體體重 4.5kg，毛髮和體態狀況良好略為圓潤，獸醫觸診發現有懷孕。牙齒有牙垢有磨損，研判為壯年成體，有外寄生蟲壁蝨，耳朵和身體都無破損和外傷，在麻醉配戴 GPS 發報器後野放，進行後續追蹤（圖 50），根據後續追蹤資料發現並未有明顯育幼行為，研判可能育幼沒有成功。後續病原檢測結果為貓白血病(FeLV)陽性和貓胞簇蟲陽性，其餘為陰性。

（6）FV59（秋美）

此個體是 2024 年 9 月 15 日捕捉到，於筏子溪中上游的 CDR16.T1 捕捉到的雌性個體，此個體體重 3.6kg，毛髮良好體態正常。牙齒略有牙垢略為磨損，研判為年輕成體，有外寄生蟲壁蝨，耳朵無破損，右後肢內側有小傷口，在麻醉配戴 VHF

發報器後野放，進行後續追蹤（圖 51），目前尚未獲得此個體的病原檢測結果。

10 隻麻醉採檢個體中，僅有 7 隻個體的病原進行檢測，統計各項病原體檢測結果為小病毒陽性率為 0，貓白血病 (FeLV) 陽性率為 43%，冠狀病毒陽性率為 14%，貓胞簇蟲陽性率為 57%，此外，7 隻個體僅有 3 隻進行貓愛滋(FIV)病原檢測皆為陰性。



圖 46、CDR14.T1 捕捉到的雄性成體（MG83）麻醉健檢。

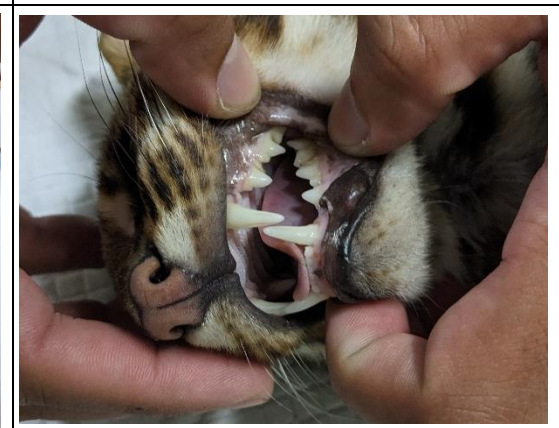
	
MG04 於陷阱籠內	毛髮體態良好
	
耳朵完整無破損	牙齒稍微磨損

圖 47、筏 11.T1 捕捉到的雄性成體（MG04）麻醉健檢。

	
MV69 於陷阱籠內	毛髮體態良好

	
耳朵完整無破損	原地野放

圖 48、筏 11.T1 捕捉到的雄性成體 (MV69) 麻醉健檢。

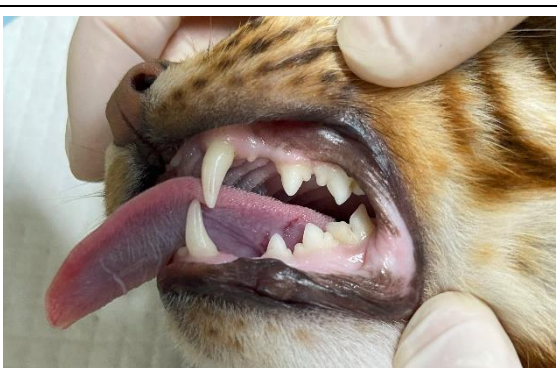
	
FV69 於陷阱籠內	毛髮體態良好
	
牙齒乾淨稍微磨損	原地野放

圖 49、筏 11.T1 捕捉到的雌性成體 (FV79) 麻醉健檢。

	
FG85 於陷阱籠內	毛髮良好體態略為圓潤，有懷孕
	
牙齒有齒垢有磨損，耳朵有壁蝨	耳朵完整無破損

圖 50、CDR09.T2 捕捉到的雌性成體（FG85）麻醉健檢。

	
FV59 於陷阱籠內	體態毛髮良好，配戴發報器
	
牙齒有略有齒垢稍微磨損	耳朵完整無破損

圖 51、CDR16.T1 捕捉到的雌性成體（FV59）麻醉健檢。

表 5、2023 年 8 月至 2024 年 11 月，無線電追蹤調查捕捉進行麻醉採樣的石虎個體資料。

個體編號	性別	年齡別	體重(Kg)	捕捉日期	野放日期	發報器	病原檢測結果	陷阱編號
MG83 (亞多)	雄	年輕成體	4.6	2023.08.23	2023.08.26	GPS 定位 VHF 下載	小病毒陰性 貓白血病(FeLV)陰性 貓愛滋(FIV)陰性 冠狀病毒陰性 貓胞簇蟲陰性	CDR14.T1
MG04 (波爾)	雄	壯年成體	5.1	2023.08.23	2023.08.26	GPS 定位 VHF 下載	小病毒陰性 貓白血病(FeLV)陽性 貓愛滋(FIV)陰性 冠狀病毒陰性 貓胞簇蟲陰性	筏 11.T1
MV69 (大南)	雄	壯年成體	5.3	2023.11.08	2023.11.08	VHF 定位	小病毒陰性 貓白血病(FeLV)陰性 冠狀病毒陰性 貓胞簇蟲陽性	筏 11.T1
FV79 (亞玟)	雌	年輕成體	3.5	2023.12.07	2023.12.08	VHF 定位	小病毒陰性 貓白血病(FeLV)陰性 冠狀病毒陰性 貓胞簇蟲陰性	筏 11.T1

筏 4-T2	雄	亞成體	2.87	2024.01.01	2024.01.03	未配戴	小病毒陰性 貓白血病(FeLV)陽性 貓愛滋(FIV)陰性 冠狀病毒陰性 貓胞簇蟲陽性	筏 4-T2
CDR07.T1	雄	亞成體	3.12	2024.03.30	2024.04.01	未配戴	小病毒陰性 貓白血病(FeLV)陰性 冠狀病毒陽性 貓胞簇蟲陽性	CDR07.T1
FG85	雌	壯年成體	4.50	2024.04.04	2024.04.04	GPS 定位 VHF 下載	小病毒陰性 貓白血病(FeLV)陽性 冠狀病毒陰性 貓胞簇蟲陽性	CDR09.T2
CDR15.T1_1	雄	亞成體	2.58	2024.8.20	2024.8.20	未配戴	未檢測	CDR15.T1
FV59	雌	年輕成體	3.56	2024.9.15	2024.9.16	VHF 定位	未檢測	CDR16.T1
CDR15.T1_2	雄	亞成體	3.44	2024.9.16	2024.9.17	未配戴	未檢測	CDR15.T1

4. 無線電追蹤定位及活動範圍估算

自 2023 年 8 月 26 日至 2025 年 2 月 28 日，共有 6 隻無線電追蹤個體，其中 MG04 於 2023 年 9 月 17 日中毒死亡，MG83 於 2023 年 11 月 9 日路殺死亡，FV79 的發報器則於 2024 年 7 月 27 日脫落，研判是經常泡水導致皮質斷裂，FG85 則在 2024 年 11 月 27 日開始收不到訊號，應是發報器電力耗盡，其餘 2 隻持續追蹤。以下說明 6 隻個體追蹤的狀況：

(1) MG04

MG04 自 2023 年 8 月 26 日野放後開始追蹤，總計只追蹤 22 天，衛星定位設定 2-3 小時定位一次，每日定位 9 次，扣除衛星定位數在 4 以下，定位誤差值 HDOP 在 10 以上的點位，總計僅有 26 個有效點位，此外，每 1-2 日進行人工定位確認個體活動並適時下載衛星資料，共有 37 個定位點，總計有 63 個有效點位（圖 52）。MG04 大致在筏子溪中游（大約西屯路到五權西路之間河段）的堤外綠帶活動，雖有 1 個點位紀錄在堤內的農地邊，並未橫越明顯的道路，此個體追蹤時間太短，無線電追蹤定位的活動範圍位置相對在市區中心，河道外圍並無大面積可利用之農地或自然林地（圖 53），不過，根據捕捉時的體重和體態研判，此區域的食物量應該相當豐富。

此個體於 9 月 17 日定位時發現訊號為死亡訊號，經過搜尋在筏子溪河道旁草生地死亡，發現地點在虹揚橋下游約 300 公尺(211948/2673663, TWD97)，後送至屏科大野生動物保育研究所解剖發現胃內有綠色未消化肉塊，懷疑是泡過鼠藥的毒餌，後送毒物檢驗確認為毒餌。在收到獸醫通知可能遭毒死，為避免其他石虎和動物再被毒死，研究人員到現場附近搜尋發現一些綠色肉塊並且移除。當時根據林業與自然保育署臺中分署委託觀察家生態顧問公司執行生態保育綠色網絡計畫中（蔡佳育 2023），於筏子溪調查發現筏子溪兩岸濱溪帶均有穩定石虎出

現，但是犬貓出現頻度也很高，研判可能是當地居民為移除遊蕩犬所放毒餌，已請三河局和動保處協助在附近路口合適處設置禁止使用獸夾和毒餌的告示牌，後續也在臺中市的石虎保育自治委員會中提出改善建議。

（2）MG83

MG83 自 2023 年 8 月 26 日野放後開始追蹤，大致在筏子溪下游和與旱溪、大里溪匯流以及到烏溪匯流口區域內活動（圖 54）。由於筏子溪門戶迎賓水岸廊道到高鐵臺中站之間的國道 1 號西側有相當面積的農墾地，MG83 追蹤資料顯示此個體會偶爾利用此塊農地，應該是利用國道 1 號下方通過到西側，觀察家生態顧問公司曾在國道 1 號下方箱涵架設的自動相機記錄到此個體。

然而在 11 月 9 日由民眾通報國道 1 號南下 184.6K 外側路肩的路殺石虎確認為此追蹤個體，後經高公局延請專家現勘路殺地點研判可能遭犬群追逐而誤入國道的可能性較高。截至 2023 年 11 月 9 日，共計追蹤 75 天，衛星定位設定 2-3 小時定位一次，每日定位 9 次，扣除衛星定位數在 4 以下，定位誤差值 HDOP 在 10 以上的點位，總計有 212 個有效點位，此外，每 1-2 日進行人工定位確認個體活動並適時下載衛星資料，共有 71 個定位點，加上於自動相機點位 CDR14 的一次紀錄，總計有 284 個有效點位（圖 52）。

（3）MV69

MV69 自 2023 年 11 月 20 日野放後開始追蹤，大致在中科路往南到永春路以南的筏子溪門戶迎賓水岸廊道之間的筏子溪兩側河灘區域內活動，追蹤資料顯示他雖然有到堤內的綠地活動，但並未像 MG83 一樣跨越到更西側的大片農地，其活動主要沿著筏子溪流域南北移動，經常 2-3 天就可由活動範圍最北

端到最南端，甚至可來回一次，目前仍在追蹤（圖 55）。此個體在 2024 年 9 月 9 日再度捕捉時進行麻醉更換發報器後繼續追蹤，截至 2025 年 2 月 28 日，共追蹤 466 天，有效定位點為 743 個點位，其中包含 13 筆自動相機紀錄資料和 1 筆重複捕捉點位（圖 52）。

（4）FV79

FV79 自 2023 年 12 月 8 日野放後開始追蹤，大致在五權西路北側河段往南到永春路以南的筏子溪門戶迎賓水岸廊道之間的筏子溪兩側河灘區域內活動，雖然其活動範圍西側有大面積農地，但此個體和 MV69 一樣，並未像 MG83 跨越到更西側的大片農地（圖 56）。此個體於 2024 年 2 月 6 日左右在筏子溪門戶迎賓水岸廊道附近高灘地林地生產育幼，雖然有在育幼的林地內架設自動相機都沒有拍到母石虎帶小石虎的畫面，直到 5 月 19 日才記錄到一次 FV79 帶 3 隻小石虎活動的畫面。而民眾於 6 月 19 日於筏子東街二段通報路殺石虎亞成體，由於同一時期 FV79 經常在此筏子溪河段邊的林地活動，以及路殺個體的月齡推斷可能是 FV79 的小石虎。FV79 的發報器於 7 月 27 日脫落，根據脫落的發報器斷掉部位研判應是自然斷掉而非人為。此個體的追蹤天數為 232 天，有效定位點為 409 個點位（圖 52）。

（5）FG85

FG85 自 2024 年 4 月 4 日野放後開始追蹤，大致在筏子溪、大里溪和烏溪匯流的河段的高灘地活動，而慶光路的 U 型轉彎的堤內區域很少利用，活動範圍東南側為高鐵烏日基地南側的堤內區域的農地有零星點位（圖 57）。此個體於麻醉配戴發報器時已有懷孕，獸醫評估約為 5 周，野放後追蹤並未有明顯的育幼行為，研判此次生產並未成功育幼。FG85 的病源檢測結果

為貓白血病(FeLV)陽性，發病期的母體會經胎盤將病毒傳播給胎兒，導致胚胎死亡、死胎或幼體出生後不久就死亡。根據 7 隻麻醉採檢檢測病原的資料顯示筏子溪的石虎檢驗出貓白血病(FeLV)陽性的比例很高（43%）。此個體追蹤至 2024 年 11 月 27 日無法收到訊號，由於此前半個月就無法下載 GPS 定位資料，後續以人工方式定位，因此研判應是發報器電力耗盡而非人為。此個體共追蹤 236 天，衛星定位設定 2-3 小時定位一次，每日定位 9 次，扣除衛星定位數在 4 以下，定位誤差值 HDOP 在 10 以上的點位，總計有 362 個有效點位，此外，每 1-2 日進行人工定位確認個體活動並適時下載衛星資料，共有 141 個定位點，以及 5 筆自動相機記錄點位，總計有 508 個有效點位（圖 52）。

（6）FV59

FV59 自 2024 年 9 月 16 日開始追蹤，大致在西屯路北側到朝馬路以北之間的筏子溪河灘綠帶活動，偶爾在西屯路以北跨越筏堤東接到右側小片綠帶活動（圖 58）。截至 2025 年 2 月 28 日，共追蹤 164 天，有效定位點為 226 個點位（圖 52），此個體在 2024 年 12 月 24 日和 25 日連續 2 天與雄性個體 MV69 在同樣位置，懷疑有交配行為，追蹤資料顯示 2025 年 3 月 1 日到 7 日持續在福科路以北的同一位置，疑是生產育幼點位，不過，研究人員在 3 月 8 日目擊到附近一群狗群出沒，定位發現 FV59 已離開可能育幼點位，之後 FV69 並沒有固定回到某定位點的育幼行為，目前仍在追蹤。

表 6 為不同估算法所得的 6 隻追蹤個體的活動範圍和核心區面積，根據追蹤個體的活動點位以及周圍環境現況可看出，核密度估算法（KDE）所呈現的活動範圍和核心區，以及所估算的面積都明顯高估，相較之下，以最小凸多邊形（MCP）估

算的活動範圍和核心區較為合適(圖 59)。其中, MG04 的追蹤點位很少, 估算的活動範圍和核心區面積應是嚴重低估。然而, 6 隻個體中, MG83 因點位分布在筏子溪和烏溪呈 T 字分布, 以最小凸多邊形估算的活動範圍和核心區面積包含相當大面積的市區, 仍有高估之情形, 因此, 也使用 Time Local Convex Hull (T-LoCoH) 估算每隻個體的活動範圍(100%)和核心區(50%), MG04 因點位過少無法以 Time Local Convex Hull (T-LoCoH) 估算活動範圍和核心區。

比較 MCP 和 LoCoH 估算的各追蹤個體的活動範圍和核心區面積, 發現雌性個體差異不大, 但雄性個體無論是活動範圍和核心區都以 MCP 所估算明顯大於 LoCoH 所估算面積, 主要由於筏子溪河道蜿蜒, 石虎被侷限在河道兩側綠帶活動, MCP 估算的活動範圍會涵蓋到石虎無法利用的區域, 而核心區面積的差異應是演算方式所致。排除追蹤時期短的 MG04, 以 MCP 估算的 5 隻追蹤個體的平均活動範圍(100%MCP)和核心區(50%MCP)面積分別為 3.32 和 0.56 平方公里, 雄性石虎的平均活動範圍(100%MCP)和核心區(50%MCP)面積分別為 6.86 和 1.18 平方公里, 明顯大於雌性的(分別為 0.96 和 0.15 平方公里)。以 LoCoH 估算的 5 隻追蹤個體的平均活動範圍(100%LoCoH)和核心區(50%LoCoH)面積分別為 1.05 和 0.23 平方公里, 雄性石虎的平均活動範圍(100%LoCoH)和核心區(50%LoCoH)面積分別為 1.56 和 0.31 平方公里, 雌性分別為 0.71 和 0.17 平方公里

雄性石虎的活動範圍和核心區大於雌性的結果與臺灣和其他地區的石虎研究結果相似(Rajaratnam 2000, Austin 2002, Grassman 2004, Nakanishi *et. al.* 2005, 陳美汀 2015, 陳美汀等 2020b, 陳美汀等 2023)。然而, 筏子溪石虎個體的活動範圍面

積和核心區面積都較同樣是流域環境的大安溪中游和大安溪下游的個體的面積小（陳美汀等 2020b，陳美汀等 2023），推測應是筏子溪河道寬度相對較窄且兩側幾乎都是市區，限制石虎往外擴散領域的機會，這現象與棲息於烏溪大里溪匯流處活動不受限的 FG85 的活動範圍和核心區面積，較同樣為雌性個體但位於筏子溪的 FV79 和 FV59 的活動範圍和核心區面積更大，尤其位於更上游的 FV59 是 3 隻雌性個體中活動範圍和核心區最小的個體。根據筏子溪個體有相較更小的活動範圍和核心區，顯示筏子溪的食物資源應該相對豐富。

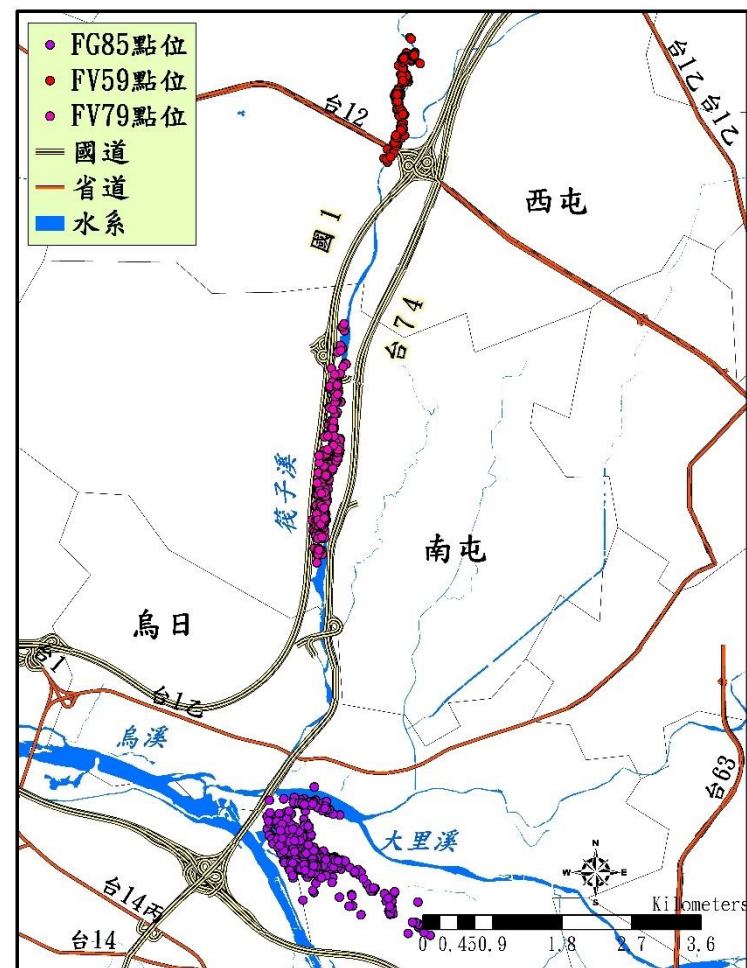
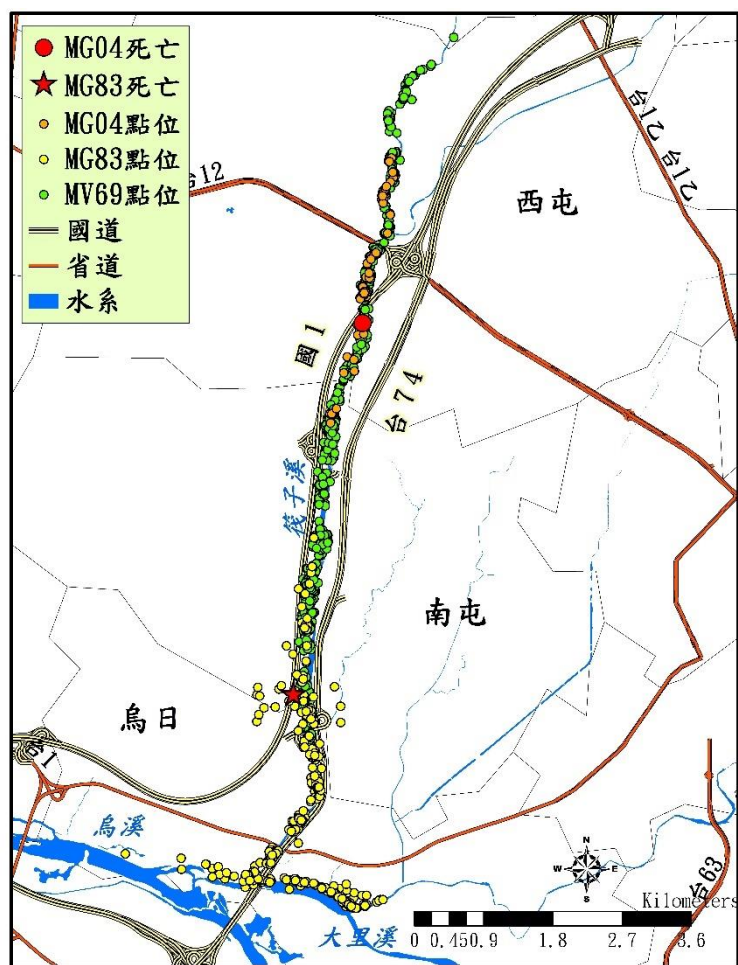


圖 52、2023 年 8 月至 2025 年 2 月，3 隻雄性（左）和 3 隻雌性（右）追蹤定位個體的定位點分布。

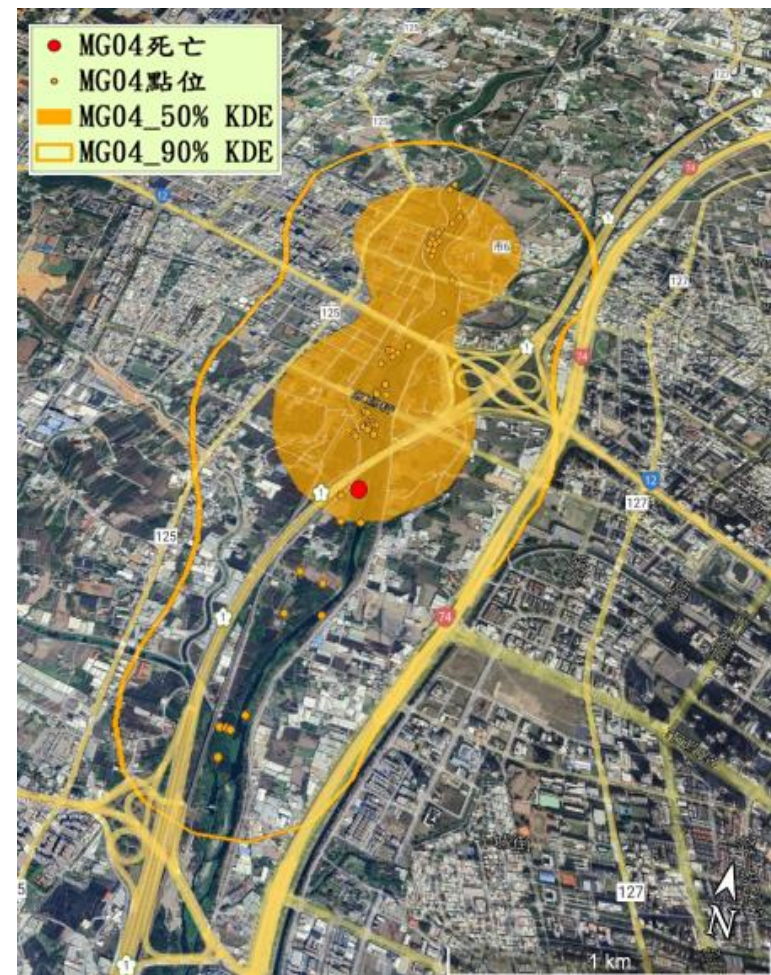


圖 53、以最小凸多邊形法 (MCP) 和核密度估算法 (KDE) 所得 MG 04 的活動範圍和核心區之衛星影像圖。

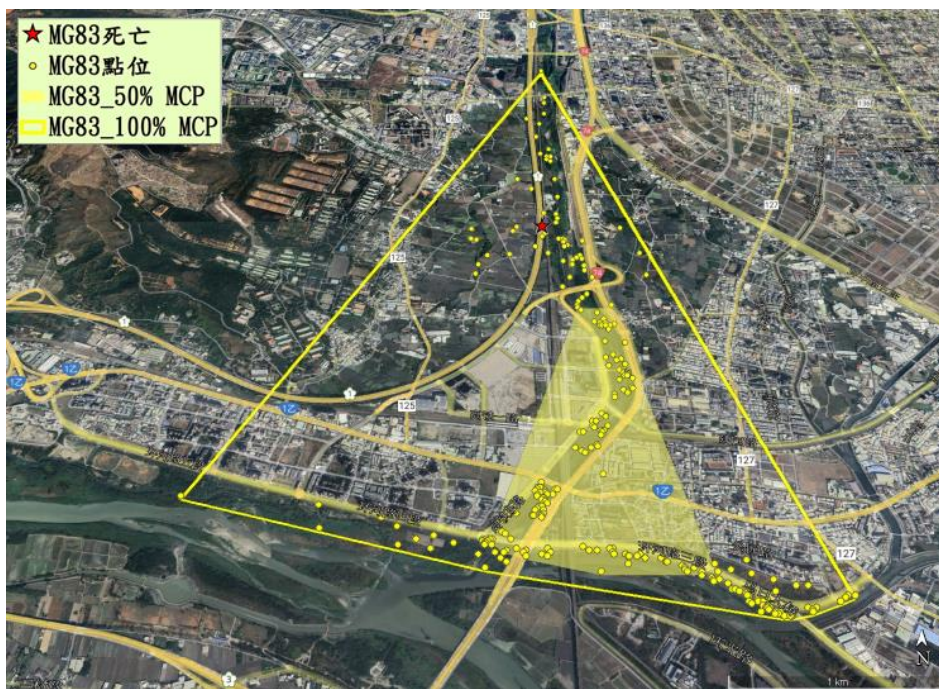


圖 54、以最小凸多邊形法（MCP）和 Time Local Convex Hull（T-Lo CoH）所得 MG83 的活動範圍和核心區之衛星影像圖。

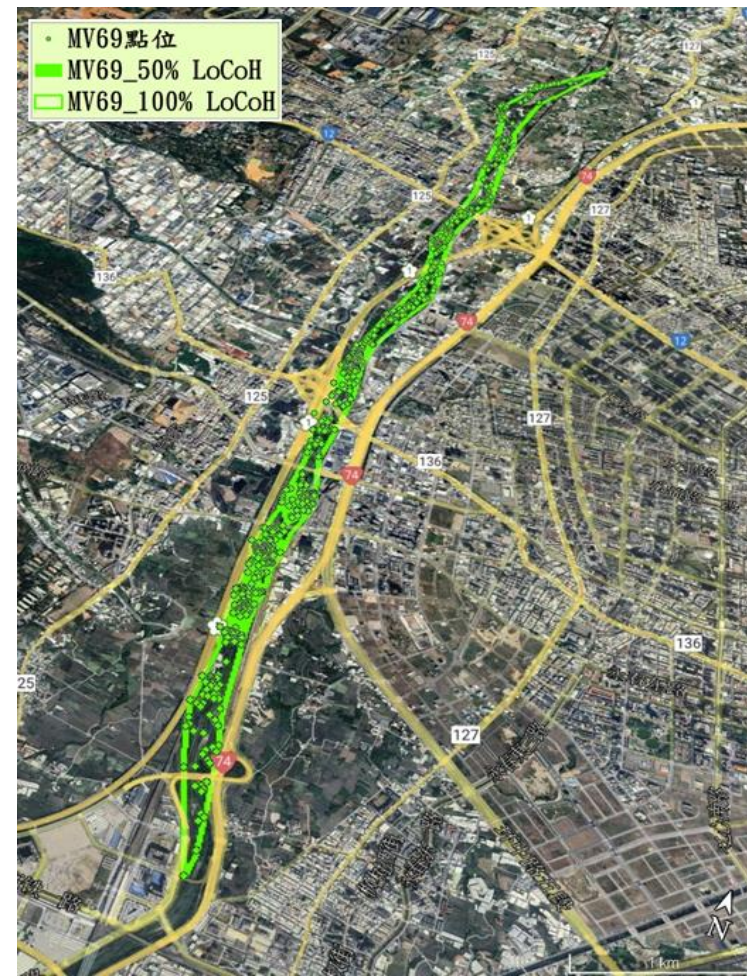
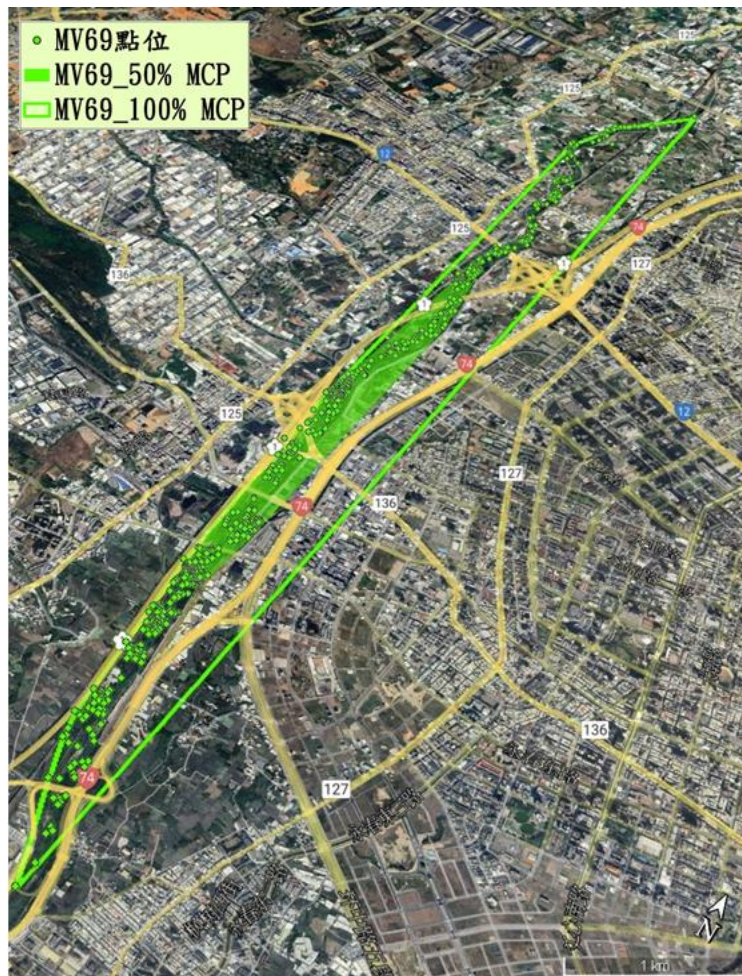


圖 55、以最小凸多邊形法 (MCP) 和 Time Local Convex Hull (T-Lo CoH) 所得 MV69 的活動範圍和核心區之衛星影像圖。

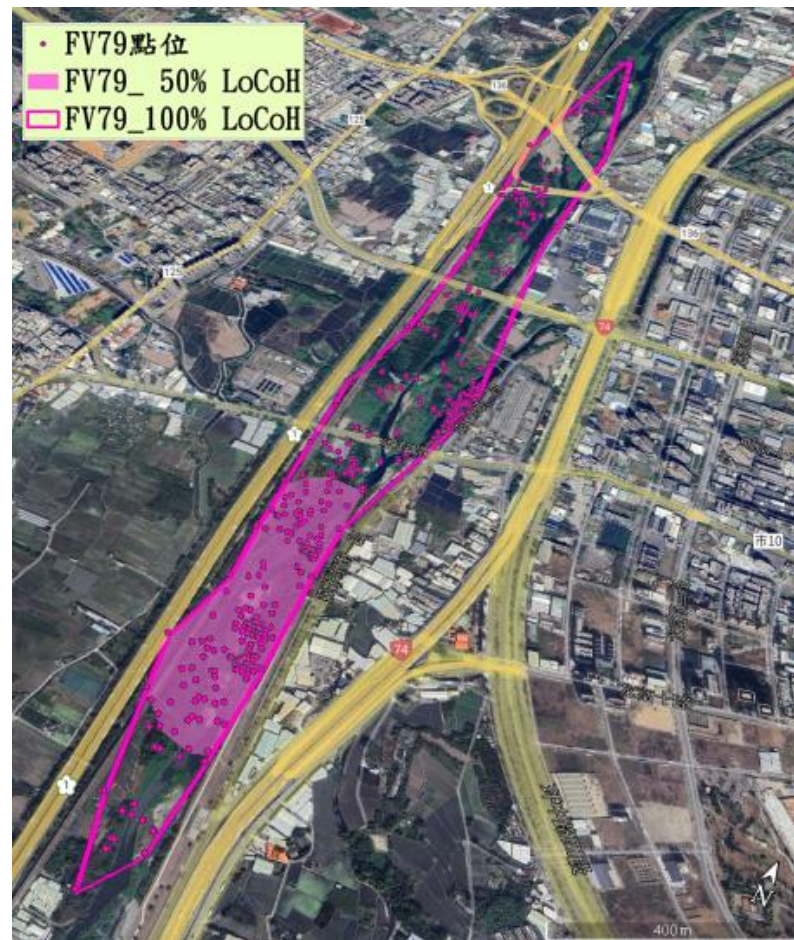
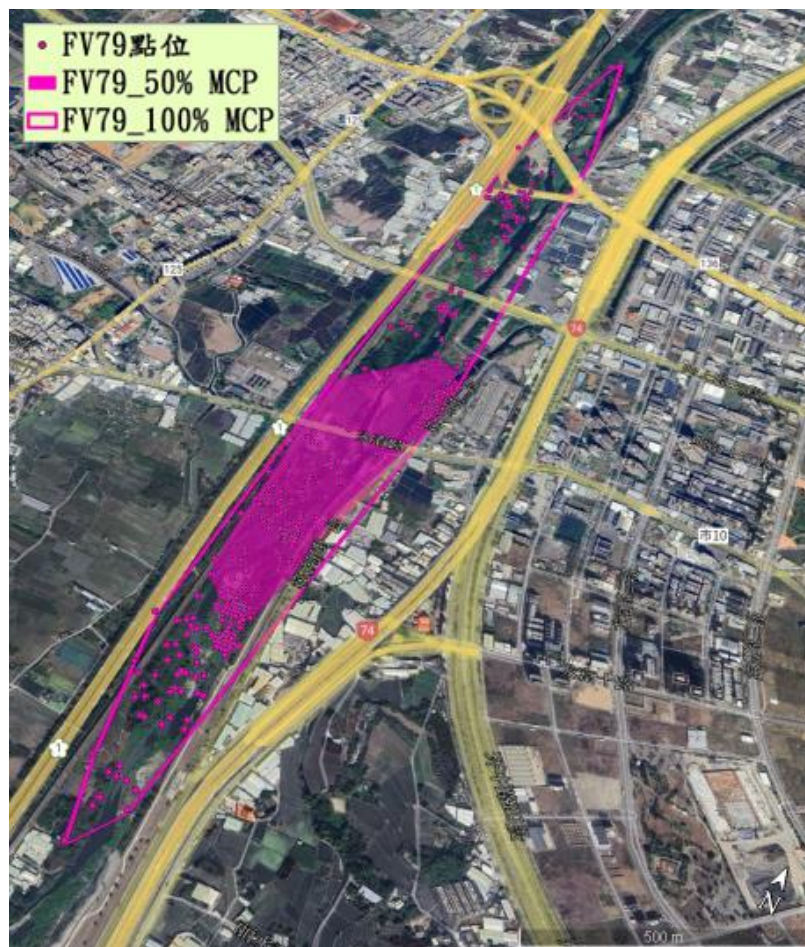


圖 56、以最小凸多邊形法（MCP）和 Time Local Convex Hull（T-Lo CoH）所得 FV79 的活動範圍和核心區之衛星影像圖。

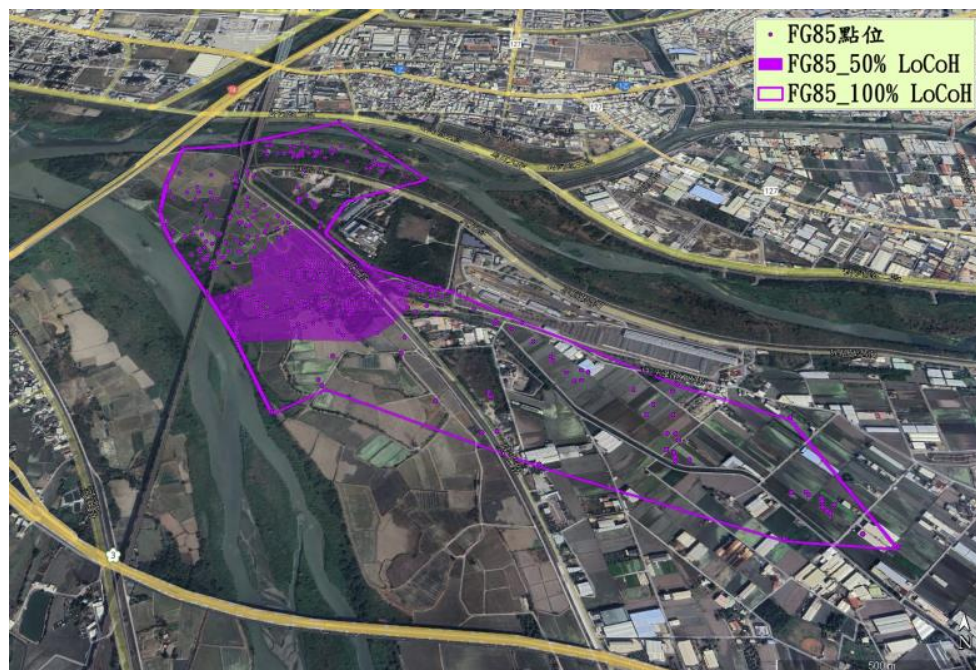
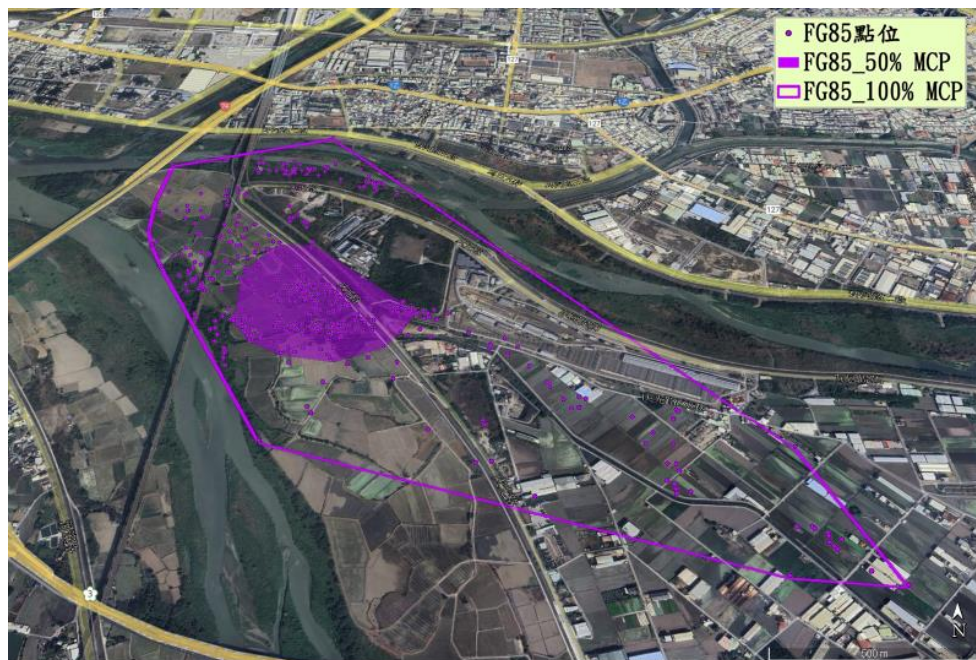


圖 57、以最小凸多邊形法（MCP）和 Time Local Convex Hull（T-Lo CoH）所得 FG85 的活動範圍和核心區之衛星影像圖。

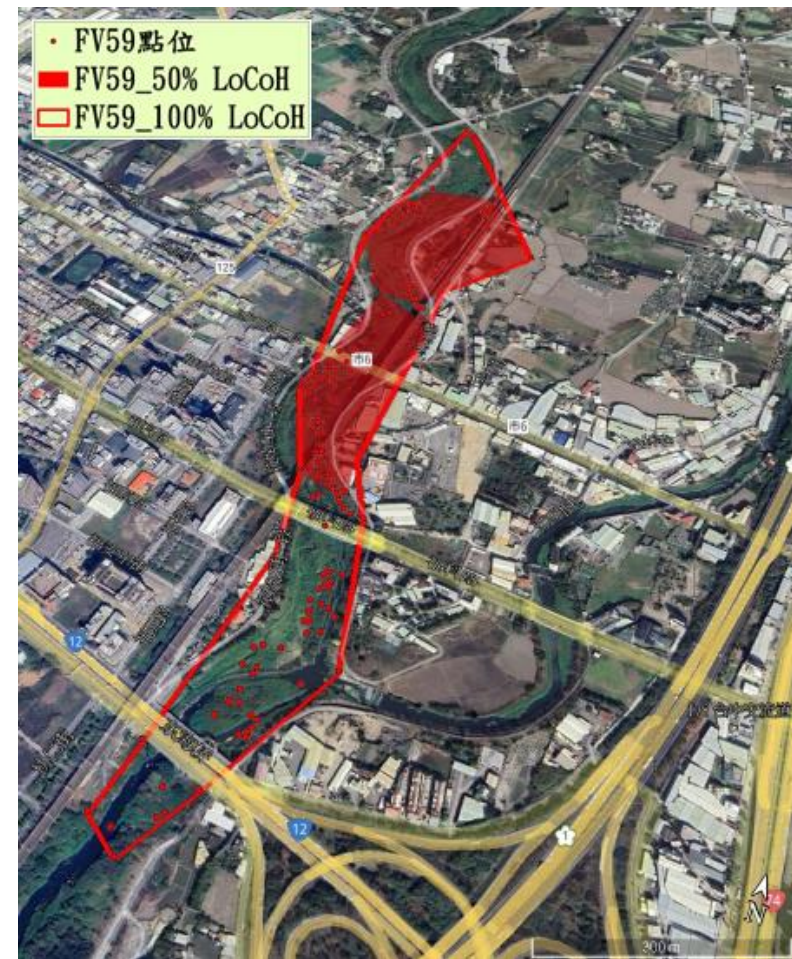
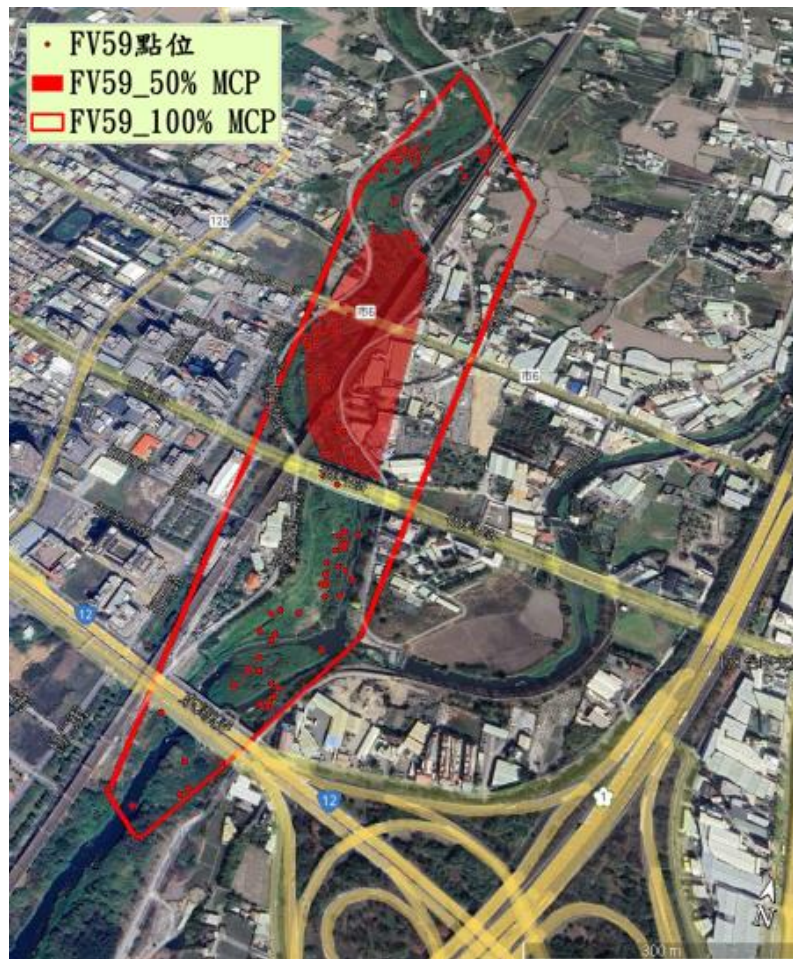


圖 58、以最小凸多邊形法（MCP）和 Time Local Convex Hull（T-Lo CoH）所得 FV59 的活動範圍和核心區之衛星影像圖。

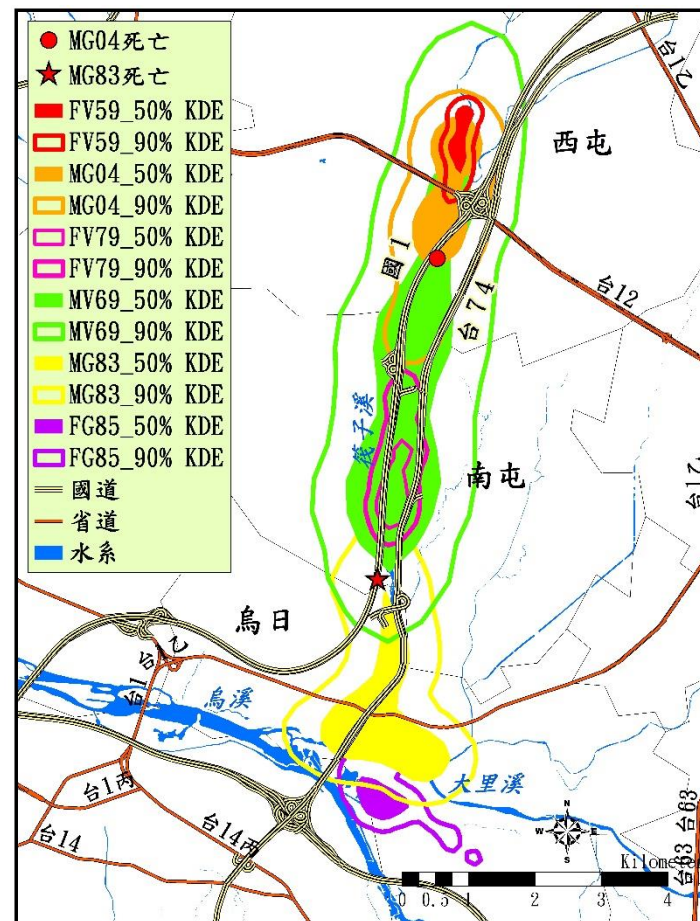
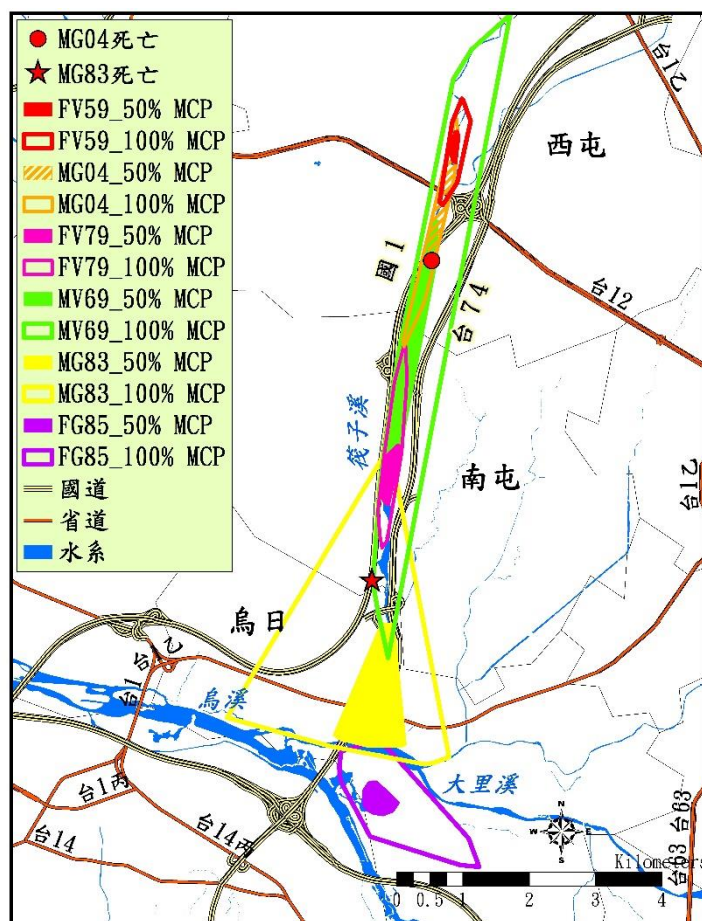


圖 59、分別以最小凸多邊形法 (MCP) 和核密度估算法 (KDE) 所得 5 隻追蹤個體的活動範圍 (100%MCP、90%KDE) 和核心區 (50%MCP、50%KDE)。

表 6、2023 年 8 月至 2025 年 2 月，6 隻追蹤個體的活動範圍(90%KDE、100%MCP、100%LoCoH)和核心區(50%KDE、50%MCP、50% LoCoH)的面積（平方公里）。N 為用以計算的定位點樣本數。

個體	追蹤時程	追蹤 天數	定點 數	活動範圍 (km ²)			核心區 (km ²)		
		(days)	N	90% KDE	100% MCP	100% LoCoH	50% KDE	50% MCP	50% LoCoH
MG04*	2023.08.26~2023.09.17	22	63	4.73	0.55	-	1.44	0.22	-
MG83	2023.08.26~2023.11.09	75	284	7.39	8.04	1.70	2.24	1.29	0.29
MV69	2023.11.20~2025.02.28	466	743	18.10	5.67	1.42	5.65	1.07	0.33
FV79	2023.12.08~2024.07.27	232	409	1.61	0.58	0.48	0.42	0.18	0.11
FG85	2024.04.04~2024.07.31	236	508	1.48	1.98	1.44	0.34	0.21	0.22
FV59	2024.09.16~2025.02.28	164	226	0.66	0.32	0.21	0.21	0.06	0.18
Mean (2 雄 3 雌)				5.85	3.32	1.05	1.77	0.56	0.23
Mean (2 雄)				12.74	6.86	1.56	3.95	1.18	0.31
Mean (3 雌)				1.25	0.96	0.71	0.32	0.15	0.17

*：追蹤定位天數太少不納入計算平均值。

6. 棲地利用

排除定追蹤時期較短的 MG04，將其餘 5 隻無線電追蹤個體的活動範圍（100%LoCoH）和核心區（50%LoCoH）範圍以國土測繪中心所繪製的土地利用圖層將土地類型分成農墾地、草生開闊地、河川水域、林地和不可利用地等 5 類，以計算每隻個體的活動範圍和核心區所含的各種土地類型的面積比例。農墾地包括稻作、旱作、廢耕地等，草生開闊地包含草生地、河濱公園開闊地、水道沙洲灘地和裸露地等，河川水域類型包括河道、溝渠、蓄水池等，由於河川水域可提供水源和食物，因此視為可利用棲地。

表 7 結果顯示 5 隻個體的活動範圍（100%LoCoH）所包含的全部範圍，各類可利用土地類型約 70%，其中以農墾地類型面積最高，其次為草生地。而 5 隻的活動範圍和核心區內的各類土地類型比例有所差異，其中林地相對比例最低，不可利用地比例最高，不過由於數化圖層為平面，位於道路下方的河道都被歸於不可利用地，因此，不可利用地有高估的情形。

以 Compositional analysis 分析群體活動範圍尺度（Second order selection）和個體活動範圍尺度（Third order selection）的棲地利用。首先，在群體活動範圍尺度上，將 5 隻個體的 100%LoCoH 所包含的所有範圍視為可得性（available）棲地，並將 5 隻追蹤個體의各類型土地比例平均值視為群體利用棲地（use）。結果顯示 5 隻個體的群體活動範圍和核心區都以水域為最偏好的土地類型，其次為草生開闊地，農地偏好程度最低。雌雄無論活動範圍和核心區分別都以水域為最偏好類型，雄性也以草開闊地為次偏好類型，農地偏好程度最低。雌性的核心區以林地為次偏好類型，即使林地的可利用面積比例非常低，不可利用地最不偏好。令人注意的是，結果顯示不可利用地為雌性活

動範圍的次偏好類型，可能原因除了上述數化導致的偏差，也可能是雌性個體會利用道路下方覓食或休息。

個體活動範圍尺度部分，將個體定位點分為日、夜間點位（日間為 7:00-17:00，其餘為夜間），分別將每隻個體的 100% LoCoH 所包含的所有範圍視為可得性（available）棲地，分別計算日間或夜間點位所在位置的 land 類型的比例視為每隻個體的日間或夜間利用棲地（use）。表 8 為每隻個體日間和夜間點位的棲地類型比例，以及 Compositional analysis 分析所得的排序。

每隻個體的日間活動多偏好草生開闊地或水域，其中，兩隻雌性個體 FV59 和 FG85 也偏好林地，所有個體多不偏好農地和不可利用地，由於日間主要為石虎休息的時間，現場調查時可發現水域旁長草地可提供非常隱蔽的效果，如果沒有外來干擾例如工程、人為活動或犬貓活動，應該是安全無虞，而林地原本就應是石虎日間偏好的棲地類型，然而，流域環境的林地面積相對很小且不連續甚至有可及性問題，FV59 和 FG85 於日間多利用林地可能活動範圍內的林地可及性有關，也可能是人為活動較多有關。例如 FG85 的活動範圍內農地面積比例將近 50%，日間的農業行為應該對其休息有所影響，而 FV59 活動範圍在筏子溪較上游河段，其活動範圍和核心區內的不可利用地面積比例較其他個體更高，且附近人為活動和犬貓問題相對嚴重。

夜間活動部分，個體同樣多偏好草生開闊地或水域，兩隻雄性個體也偏好林地。除了 FV59 和 FG85，其餘三隻個體最不偏好農地，不可利用地也是較不偏好的類型，由於夜間主要為覓食時間，推測水域和開闊草生地應是主要食物來源的棲地。

7. 育幼情形

FV79 是 3 隻雌性個體中有育幼成功的個體，根據定位資料研判約是在 2024 年 2 月 6 日生產，生產前 1 個月的日夜點位與一般時期一樣呈現分散分布，而生產後 1 個月內和生產後 1-2 個月的日夜點可以清楚看出育幼地點和每日日間回到育幼點的行為模式，尤其生產後的 10 日內幾乎都在育幼點附近活動。此與大安溪 2 隻雌性石虎育幼的行為模式相似，甚至 FV79 白日的點位更為集中，而且 FV79 在生產後 2-3 個月的日間點位也都還呈現相當集中在小區域的情形，直到生產後 3-4 月的日間點位才比較分散，顯示此時期 FV79 應該開始帶著小石虎四處活動更換日間休息點（圖 60）。將生產前後各月份的活動範圍面積進行估算，考量 100%MCP 會涵蓋許多沒有利用的區域，因此 95%MCP 做為各月份的活動範圍，結果顯示生產前的活動範圍面積最大，生產後 10 日內的活動範圍面積最小，生產後 10-20 日活動範圍明顯增加，之後逐漸減少，直到生產後 3-4 個月才逐漸增加（圖 61）。

8. 重疊度

表 9 為 5 隻追蹤個體的活動範圍和核心區重疊比例，MG04 因追蹤時期很短，未納入分析，由於 5 隻個體中的 MG83 在其餘 4 隻個體開始追蹤前就死亡，無法確認是否有重疊的活動時期。不過，MG83 死亡不久就開始追蹤 MV69，兩隻個體捕捉時都已是成體，因此推測仍有重疊情形，這兩隻雄性的活動範圍重疊度分別為 24% 和 20%，核心區則無重疊情形，而 3 隻雌性個體間無論活動範圍或核心區都沒有重疊。過去研究推論如果食物來源穩定和分布均勻，雌性傾向不與同性重疊領域；如果食物來源穩定和雌性個體分布均勻，雄性也傾向不與同性重疊

領域 (Davies and Huston 1984, Sandell 1989)。異性個體間重疊部分，MV69 和 FV79 和 FV59 的活動範圍有重疊，其中，MV69 和 FV79 的活動範圍重疊度較高，MV69 和 FV59 的活動範圍重疊度略低於前者，不過，2 隻雌性個體的活動範圍都很高程度涵蓋在 MV69 的活動範圍內（分別為 87%和 83%），而只有 FV79 的核心區與 MV69 有重疊，且 FV79 的核心區也高度涵蓋在 MV69 核心區內（88%），由於，筏子溪的可利用棲地相對侷限在河岸兩側綠帶，異性個體間高度重疊並不意外，而根據個體的活動範圍面積相較其他地區更小，以及高度重疊情形，推測筏子溪的食物來源和雌性個體分布應是良好穩定。

表 7、5 隻無線電追蹤個體的活動範圍（100% LoCoH）和核心區（50% LoCoH）的各類土地利用類型所佔面積比例(use)、5 隻個體的 100% LoCoH 所包含之全部範圍的各類土地利用類型所佔面積比例(available)，以及 5 隻個體的各類土地利用類型所佔面積比例(use)的平均值和雌雄分別的平均值。括弧內為各類土地類型的偏好排序。

	活動範圍					核心區				
	農墾地 (%)	草生開闢 地(%)	林地 (%)	水域 (%)	不可利 用(%)	農墾地 (%)	草生開 闢地(%)	林地 (%)	水域 (%)	不可利 用(%)
全部	26.53	23.89	3.10	16.49	29.99					
MV69	8.74	27.04	4.12	32.14	27.96	3.35	31.67	3.68	46.77	14.52
MG83	19.48	29.36	2.22	14.62	34.32	0.88	49.68	0.00	16.70	32.74
FV79	7.69	32.54	2.39	38.63	18.75	0.00	39.96	0.36	46.08	13.59
FV59	6.84	22.41	1.08	20.42	49.25	12.27	16.09	2.26	17.08	52.31
FG85	47.18	19.41	3.15	4.85	25.40	59.68	9.15	7.11	9.70	14.36
Mean	17.99(5)	26.15(2)	2.59(4)	22.13(1)	31.14(3)	15.23(5)	29.31(2)	2.68(3)	27.27(1)	25.51(4)
Male	14.11(5)	28.20(2)	3.17(4)	23.38(1)	31.14(3)	2.11(5)	40.68(2)	1.84(4)	31.74(1)	23.63(3)
Female	20.57(4)	24.78(3)	2.21(5)	21.30(1)	31.13(2)	23.98(4)	21.73(3)	3.24(2)	24.29(1)	26.75(5)

表 8、5 隻無線電追蹤個體的日間和夜間定位點的各類土地利用類型所佔的比例以及偏好排序。

		日間					夜間				
		農墾地 (%)	草生開 闊地(%)	林地 (%)	水域 (%)	不可利 用(%)	農墾地 (%)	草生開 闊地(%)	林地 (%)	水域 (%)	不可利 用(%)
各類 型 百 分 比	MV69	1.44	35.34	5.17	42.82	15.23	3.30	30.46	5.08	42.39	18.78
	MG83	1.61	75.81	0.00	16.13	6.45	5.88	48.42	0.90	22.17	22.62
	FV79	1.53	57.65	1.02	31.63	8.16	1.88	42.25	2.35	44.60	8.92
	FV59	5.31	42.48	1.77	24.78	25.66	6.19	29.20	0.88	20.35	43.36
	FG85	36	24	7	14	19	56	20	3	6	15
各 類 型 排 序	MV69	5	2	3	1	4	5	3	2	1	4
	MG83	4	1	5	2	3	5	1	2	4	3
	FV79	5	1	4	2	3	5	1	3	2	4
	FV59	4	1	2	3	5	3	1	5	2	4
	FG85	4	3	2	1	5	2	3	4	1	5

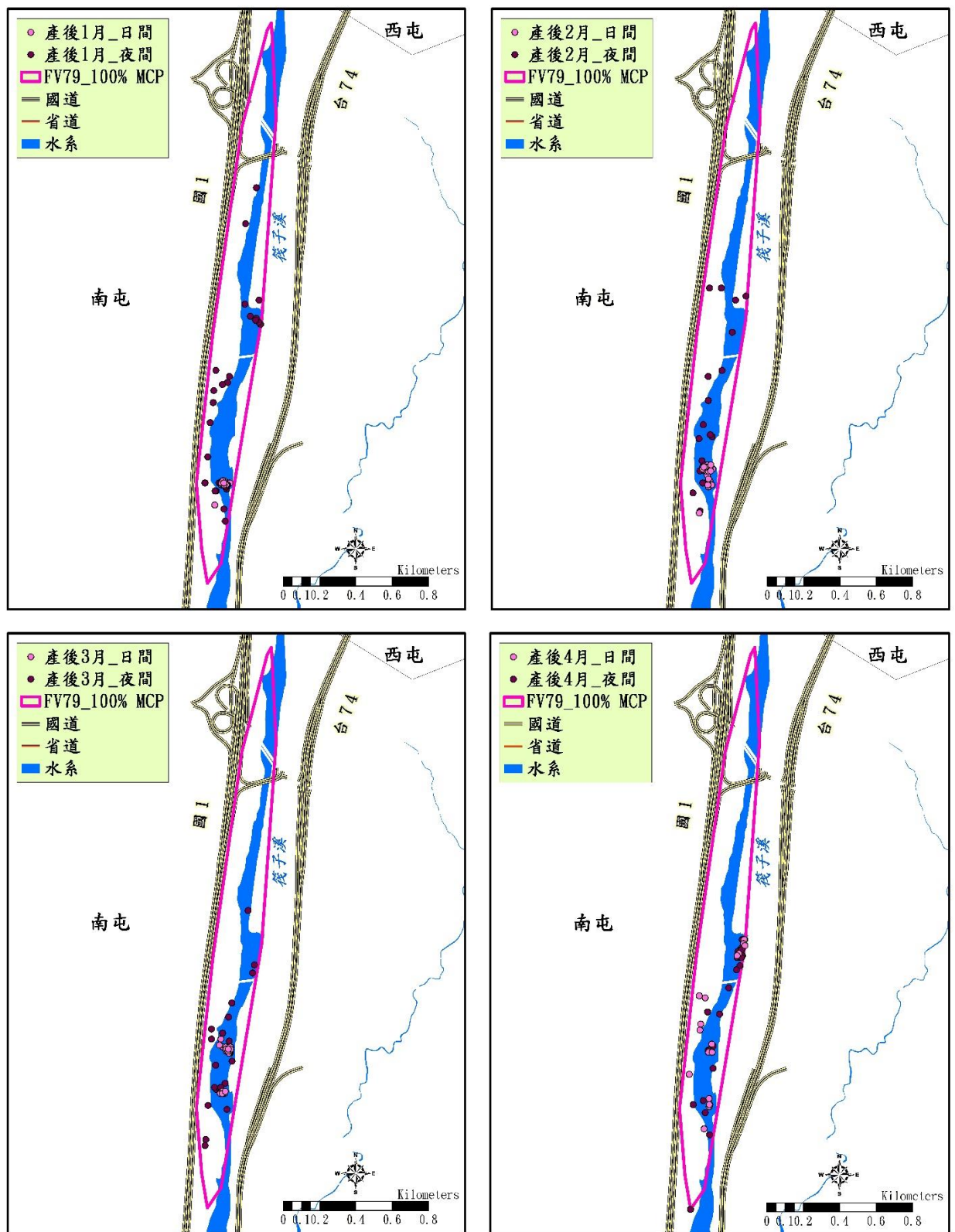


圖 60、FV79 於生產後 1 個月內、1-2 個月、2-3 個月和 3-4 個月的日夜點位分布。

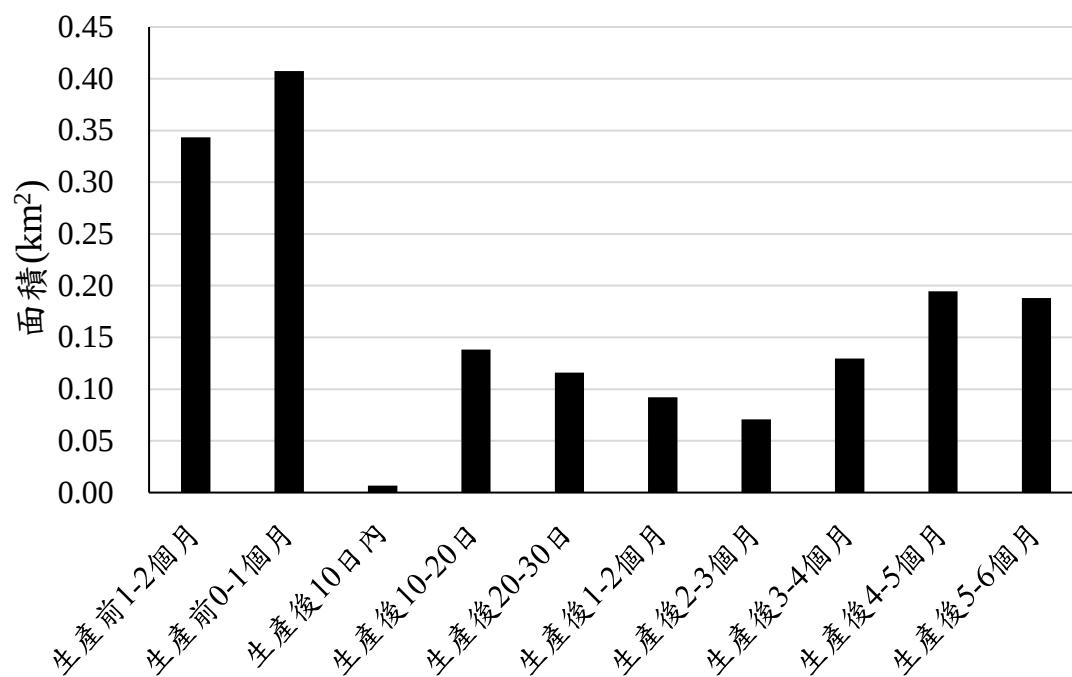


圖 61、FV79 於 2024 年 2 月 6 日左右生產，育幼前後各月份的活動範圍（95%MCP）面積。

表 9、5 隻無線電追蹤個體的活動範圍 (100%LoCoH) 和核心區 (50%LoCoH) 的重疊度。MG04 因定位時期太短未列入。

個體編號	活動範圍			核心區		
	重疊面積 (km ²)	% ¹	% ²	重疊面積 (km ²)	% ¹	% ²
MV69_FV59	0.18	12	83	0	0	0
MV69_FV79	0.42	30	87	0.10	30	88
MV69_MG83*	0.34	24	20	0	0	0
MG83_FV79*	0.10	6	20	0	0	0
MG83_FG85*	0.02	1	2	0	0	0

¹：重疊面積/前者個體的活動範圍 (100%MCP) 或核心區 (50%MCP) 面積*100

²：重疊面積/後者個體的活動範圍 (100%MCP) 或核心區 (50%MCP) 面積*100

*：為兩個體追蹤時期不重疊，但考量個體年齡無法確認是否有重疊。

9. 活動模式

表 10 為 6 隻無線電追蹤個體的各種連續活動參數，其中 MG04 的追蹤時期過短，各項連續活動參數都僅有 1 筆，不納入全部個體平均值和雄性個體平均值之計算。比較雄性與雌性個體的每日移動距離，包括連續活動總距離 (CMD) 和連續活動直線距離 (SLD)，雄性移動距離遠大於雌性，也因此雄性的移動速率遠大於雌性，而雄性的連續活動範圍 (CMR) 也大於雌性一般認為雌性個體有較短的活動距離是與覓食、育幼和教導訓練幼體捕食有關，而雄性個體有較長活動距離除了覓食原因，還與尋找雌性個體和標示領域有關 (Sandell 1989)。

此外，雄性的連續活動直線距離與連續活動總距離之比例 (SLD/CMD) 大於雌性，顯示雌性個體傾向回到與前一日點位較近的地點，與活動範圍較小的模式吻合，尤其，三隻雌性個體中 FV79 的連續活動直線距離與連續活動總距離比例 (SLD/CMD=0.18) 遠低於另外 2 隻雌性個體的 SLD/CMD (分別為 0.34 和 0.69)，應是反映 FV79 的育幼模式。

各項活動參數中，雌性的連續活動範圍與個體活動範圍 (100% MCP) 之比例 (CMR %) 和活動利用強度 (IM) 則大於雄性，前者顯示雄性個體的連續活動範圍雖然大於雌性，但持續不斷移動以致對於活動範圍的重複利用率較低，因此，佔整個活動範圍的比例較低。後者顯示雌性個體對於活動範圍內的棲地利用強度大於雄性，也就是利用棲地更密集，因此，活動路徑呈現更為交錯複雜。尤其，雌性個體 FV79 有育幼行為，必須不斷出外覓食來回育幼點，而有更長的活動距離，也就是對棲地有相對更高的活動利用強度 (IM) (圖 62)。

此外，有明顯邊界的棲地環境會限制動物往外活動和可利用棲地，使得動物需要高度利用有限棲地，因此，兩隻棲息於

筏子溪的個體 FV79 和 FV59 的活動利用強度(IM) 遠大於棲息於大里溪匯入烏溪河口的 FG85，而追蹤期間 FV59 雖然沒有育幼行為，其活動利用強度(IM) 卻比有育幼行為的 FV79 的活動利用強度(IM) 更高，推測可能原因包括可利用的棲地範圍更小、或食物量豐富、或食物更為集中容易取得。

由於筏子溪的棲地狀態較為特殊，石虎可利用的棲地被侷限在狹長的河道兩側，活動範圍都呈現明顯的長條狀，與一般淺山丘陵四周都可利用的棲地狀態不同。表 11 是將本計畫的追蹤個體的各項活動參數，與同樣是流域環境的大安溪中游和下游的追蹤個體進行比較，移動距離部分包括連續活動總移動距離 (CDM) 和連續活動直線距離(SLD)，大致以大安溪中游的個體最長，唯有筏子溪的雄性個體的 SLD 最長應該是此區域的石虎被侷限在狹長的地理環境所致；然而，三個區域的個體的連續活動直線距離與連續活動總距離之比例 (SLD/CMD) 大致相同。連續活動範圍(CMR) 也以大安溪中游的個體明顯大於其他兩區，而筏子溪的雌性個體的 CMR 最小，此外，筏子溪個體的 IM 明顯高於其他兩區的個體，而大安溪中游和下游的移動速率大致相同，最後，筏子溪的個體則有較慢的移動速率。綜合以上各項活動參數相對量推測，應是筏子溪的個體可活動範圍較為侷限，以及食物資源相對集中所致。

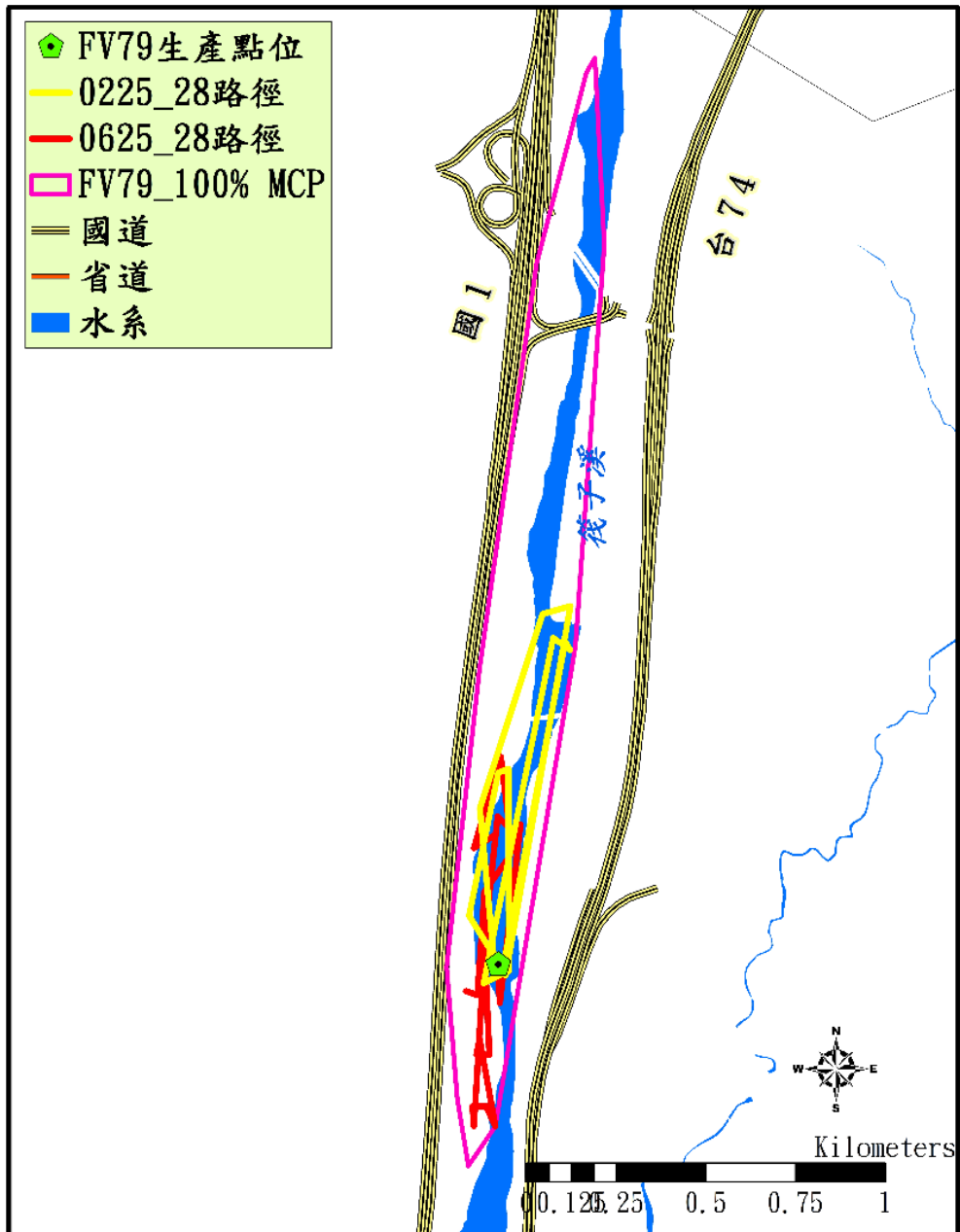


圖 62、 FV79 的生產點位和生產後的活動路徑。

表 10、6 隻無線電追蹤個體的各種連續活動參數。連續活動總距離(CMD；km)、連續活動直線距離與連續活動總距離之比例 (SLD/CMD；km/km)、連續活動直線距離(SLD；km)、連續活動範圍(CMR；km²)、連續活動範圍與個體活動範圍 (100% MCP) 之比例(CMR %)、活動利用強度(IM；m/km²)和移動速率 (Speed；m/hr)。數值為平均值±SD。

ID	N	CMD	SLD	SLD/CMD	CMR	CMR%	IM	Speed
MG04*	1	1.73	1.64	0.95	0.09	17.02	3146	72
MG83	13	2.54±1.26	1.24±0.76	0.52±0.30	0.37±0.27	4.59±3.38	315±156	114±58
MV69	39	2.78±1.51	2.17±1.57	0.75±0.29	0.21±0.17	3.69±3.06	490±266	116±63
FV79	21	1.18±0.56	0.19±0.27	0.18±0.23	0.03±0.03	5.89±5.11	2033±971	49±23
FG85	12	1.67±0.76	0.53±0.54	0.34±0.31	0.14±0.19	6.87±9.72	840±385	75±36
FV59	15	0.79±0.38	0.40±0.29	0.69±1.04	0.03±0.02	9.20±7.34	2451±1170	33±16
Mean	5	1.79	0.91	0.50	0.16	6.05	1226	78
Male	2	2.66	1.70	0.64	0.29	4.14	403	115
Female	2	1.21	0.37	0.40	0.07	7.32	1775	53

*；MG04 追蹤時期過短，各項連續活動參數都僅有 1 筆，不納入全部個體平均值和雄性個體平均值之計算。

表 11、本計畫的追蹤個體的各項活動參數，與同樣是流域環境的大安溪中游和下游的追蹤個體比較。連續活動總距離(CMD；km)、連續活動直線距離(SLD；km)、連續活動直線距離與連續活動總距離之比例 (SLD/CMD；km/km)、連續活動範圍(CMR；km²)、連續活動範圍與個體活動範圍 (100% MCP) 之比例(CMR %)、活動利用強度(IM；M/km²)和移動速率 (Speed；m/hr)。

地區	平均值	N	CMD	SLD	SLD/CMD	CMR	CMR%	IM	Speed
本計畫	All	5	1.79	0.91	0.50	0.16	6.05	1226	78
	Male	2	2.66	1.70	0.64	0.29	4.14	403	115
	Female	3	1.21	0.37	0.40	0.07	7.32	1775	53
大安溪 下游 ^a	All	3	1.75	0.82	0.49	0.22	3.98	457	115
	Male	2	1.88	0.98	0.53	0.27	1.76	122	129
	Female	1	1.49	0.51	0.41	0.11	8.40	1125	85
大安溪 中游 ^b	All	6	2.49	1.29	0.49	0.51	5.27	339	114
	Male	4	2.86	1.66	0.55	0.67	4.84	224	130
	Female	2	1.77	0.54	0.36	0.20	6.15	567	83

a：陳美汀等 2020b 臺中地區石虎族群生態研究及保育教育推廣。

b：陳美汀等 2023 111 年度臺中地區石虎族群生態研究及保育教育推廣。

10. 活動路徑與人為干擾

追蹤的 6 隻個體中，FG85 的活動範圍在大里溪和烏溪匯流相對開闊的地景環境，因此，活動點位分布較為均勻分散，其他 4 隻棲息於筏子溪的個體的活動點位大多在河道兩側呈帶狀分布，因此，活動路徑也多沿河道南北直線走向，尤其雄性個體更為明顯。

由於筏子溪河道由南向北進入臺中市區的南屯區和西屯區，更上游可到大雅區，除了下游在筏子溪門戶迎賓水岸廊道到高鐵臺中站之間仍保有大面積農地外，其餘河段兩側都是已開發市區，不僅有密集的建築物和道路，嚴重限制石虎活動，市民和民意代表對於利用筏子溪做為休憩、甚至其他用途的想法和需求，導致筏子溪兩側的堤內、外都持續有各種工程開發和人為干擾。研究人員自 2023 年 8 月開始進行石虎無線電追蹤後，開始在筏子溪發現各種的工程和相關人為干擾，烏溪和大里溪也有發現零星案件（附錄 7）。

追蹤個體中以 MV69 和 FV79 因人工追蹤定位且追蹤時程較長，尤其，MV69 的活動範圍包含較長的筏子溪河段，因此，仔細檢視這兩隻個體活動點位與筏子溪各工程的時間和位置，進一步確認是否追蹤個體是否因工程迴避該棲地。由於追蹤資料平均約 1 天 1 個點位，僅能根據工程施作或影響期間，檢視該個體是否經過該河段，但大多無法確認是否逗留覓食或休息等更詳細資訊。結果顯示工程施作或影響期間，石虎都持續利用該河段。若工程開發是直接對堤外河灘地干擾，例如施工或清除植被，石虎個體仍會經過但無法覓食，或經過有安全疑慮時會迴避而利用其他路線。圖 63 為研究人員在 2024 年 2 月 4 日發現該工程（西屯區市政路延伸工程第 2 標）在施作前將河岸樹林整片清除後，MV69 的活動路徑顯示仍然會經過此河段，

然而，該樹林在過去追蹤時白天是 MV69 會休息的點位，樹林清空後 MV69 只會通過空地無法休息。圖 64 則是「筏子溪東海橋至知高圳段整體環境營造工程」在施作期間將龍洋巷堤外的左岸溪邊的樹林植被清除，原本左岸樹林雖然寬度較窄，MV69 仍會經過利用，植被清除後該個體僅利用右岸。

如果開發工程是堤內工程未直接干擾堤外河灘地或植被，石虎甚至會在附近的林地活動或休息。如「112 年度筏子溪環境營造人行空間優化工程」在筏子東街 2 段進行自行車步道拓寬，此段沒有明顯堤防，左岸道路和河道間有帶狀林地，施工期間 FV79 仍會經過甚至停留。不過，2024 年 6 月 16 日的「內新庄仔溪排水清淤」工程有怪手直接下到河道清淤並清除部分植被，當時 FV79 已在這片經常活動的林地活動 3 天，應該還有小石虎，雖然經過緊急通知暫停清淤工程，當晚 FV79 就往南移動到筏子溪到門戶迎賓水岸廊道，可見堤內工程對於石虎有更直接影響。尤其，6 月 19 日夜間此處就發生石虎路殺，依照體型和年齡推斷極有可能是 FV79 的小石虎，因此，除了工程和清除植被等相關人為干擾需要透過無線電追蹤以獲得詳細資料，才能評估其對石虎利用或迴避的影響外，後續引發的各種連動影響經常難以發現和評估，需要更多的資料累積加以釐清。

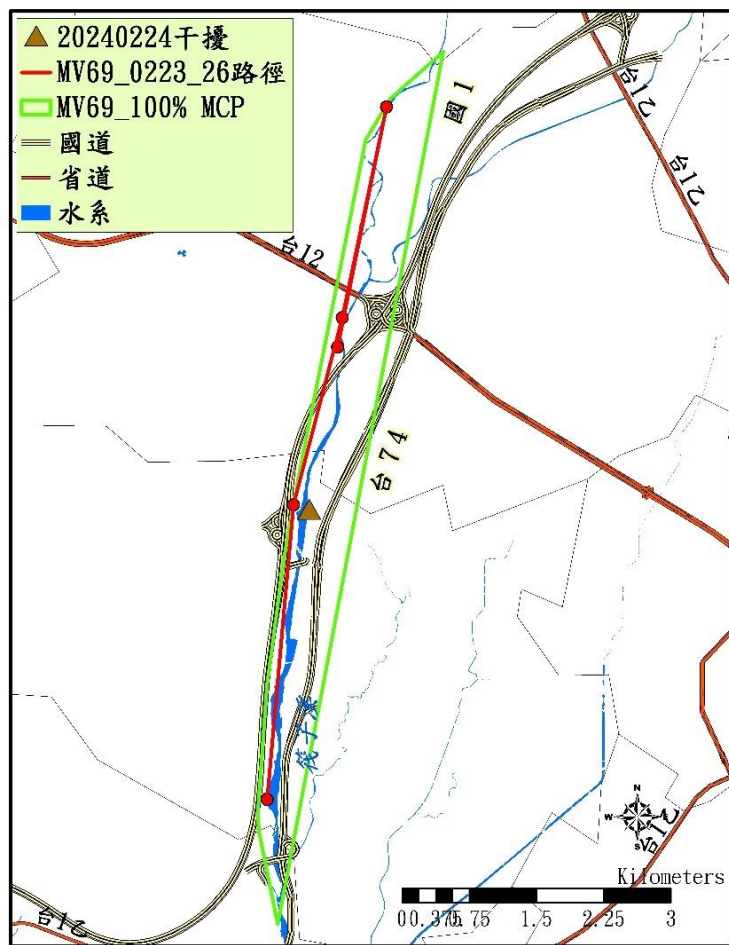


圖 63、MV69 於 2024 年 2 月 4 日工程干擾前後的活動路徑。

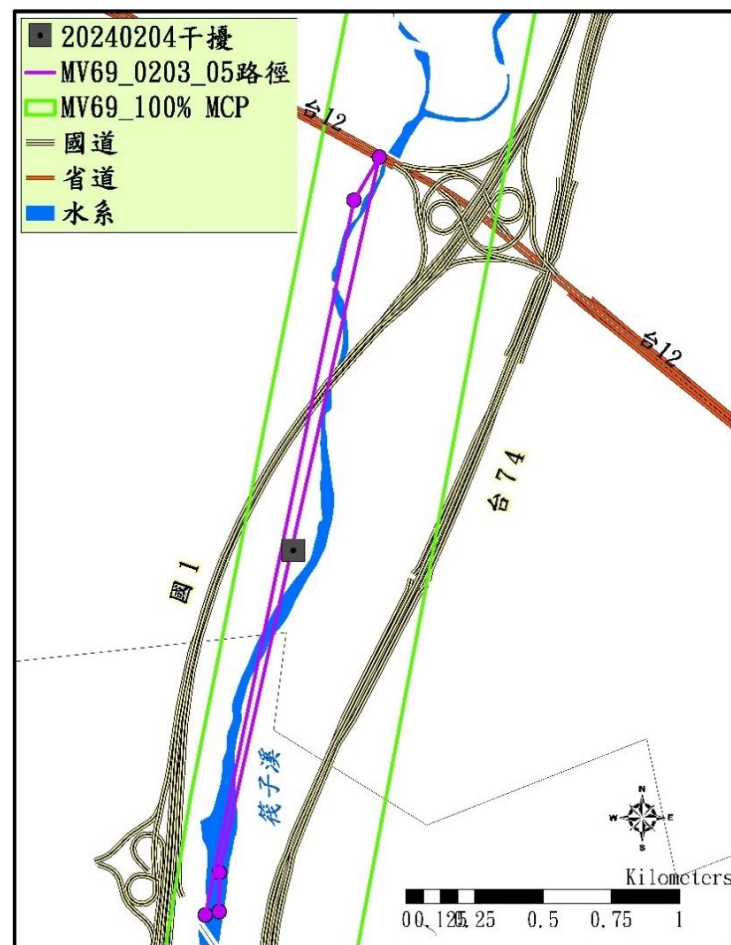


圖 64、MV69 於 2024 年 2 月 24 日植被清除前後的活動路徑。

11. 筏子溪石虎數量評估

本計畫於筏子溪上游到與烏溪匯流口之間共架設 4 組雙相機，以進行該區域的石虎個體辨識和數量評估。4 組相機都有記錄到石虎，其中，以臺灣大道南側的 CDR16 的石虎出現頻率最高(OI=7.45)，其次為最下游靠近匯流口的 CDR14(OI=6.28)，永春橋北側的 CDR15 的石虎出現頻率較低(OI=1.89)，而最上游的 CDR17 的石虎出現頻率最低(OI=0.86)，此樣點的貓出現頻率非常高(OI=43.26)，犬隻出現頻率也很高(OI=37.21)，可能影響石虎利用此片林地。雖然架設雙相機，但是筏子溪兩側的環境腹地不大，同時考量人為活動影響，架設的路徑相對寬度不夠，雙相機拍攝的效果不理想，經常石虎個體會靠近一側的相機，無法同時有清楚可辨識的兩邊側的花紋。

自 2023 年 8 月至 2024 年 7 月，根據可辨識的照片判斷 CDR14 記錄到 MG83 以及至少 1 隻雄性和 2 隻雌性個體；CDR15 記錄到至少 1 隻雄性和 2 隻雌性個體，分別是追蹤個體 MV69、FV79 和另一隻未戴發報器雌性石虎；CDR16 也記錄到至少 1 隻雄性和 1 隻雌性個體，分別是追蹤個體 MV69 和另一隻未配戴發報器的雌性，另有一隻個體無法確認是否為第 3 隻個體。位於最上游的 CDR17 曾記錄過母石虎帶小石虎，雖然，相機並未拍過追蹤個體 MV69，因 MV69 的活動範圍最北到此相機點附近，雖然未利用此相機所在的小片林地，而是利用對岸的長草地，仍納入評估數量中。此外，追蹤個體 FG85 的活動範圍內也有一台相機(CDR9)，雖然只有單向，但根據可辨識的照片評估應有至少 3-4 隻雄性和 1 隻雌性，而追蹤個體 FG85 在此期間並未被記錄到，根據追蹤點位資料顯示她並未到相機附近活動，不過，之後在 10 月和 11 月多次記錄到 FG85。

評估 CDR14、CDR15、CDR16 和 CDR17 所辨識的個體為至少 9-10 隻，應是筏子溪流域最少的石虎個體數量（圖 65）。由於涵蓋的時期有 1 年，例如 MG83 在 2023 年就已死亡，可能略有高估的情形，不過，追蹤期間陸續捕捉到 6 隻亞成體，加上自動相機記錄到的石虎個體的體態都相當良好，研判筏子溪的食物資源應該相當豐富。此外，CDR17 於 2024 年 6 月曾記錄到母石虎帶小石虎，2025 年 1 月還有記錄到 2 隻一起活動的亞成體，顯示即使在此段較上游的筏子溪河段仍持續有育幼情形，研判筏子溪的石虎族群應是穩定。

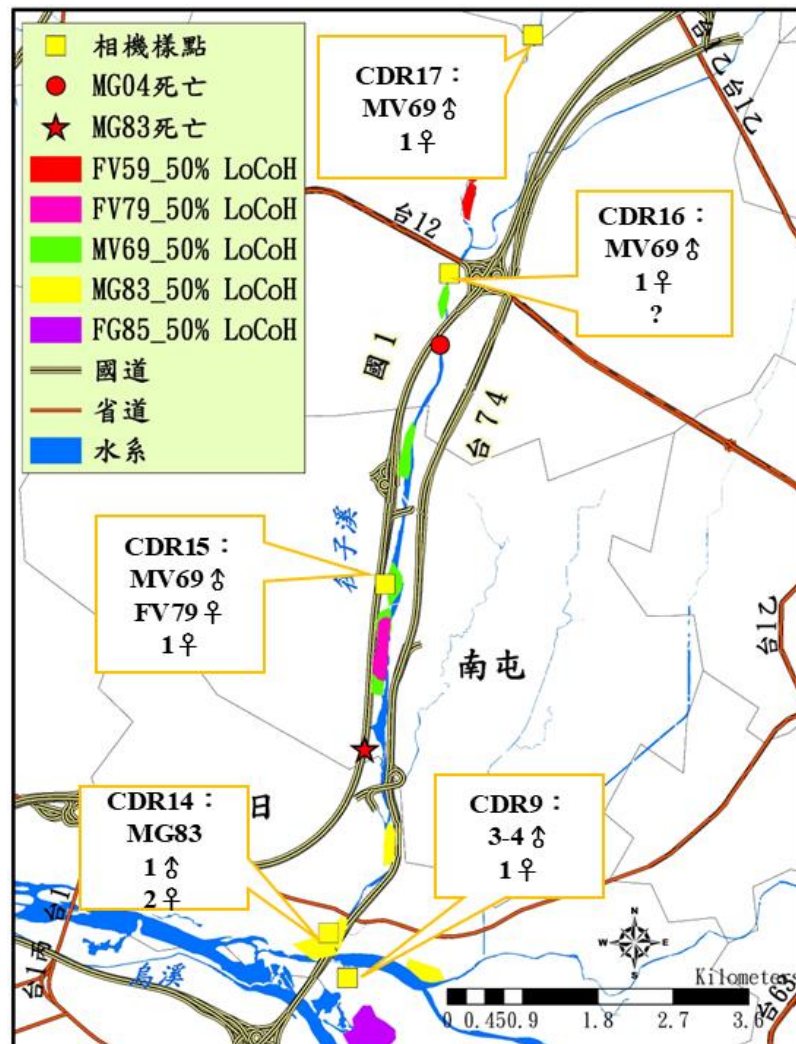


圖 65、2023 年 8 月至 2024 年 7 月，筏子溪相機（CDR14-CDR17）和大里溪相機（CDR9）辨識的石虎個體數量。

(三) 社區參與石虎保育與教育推廣

計畫初期先透過網路搜尋計畫範圍內的社區相關資訊，或透過臺中在地的環境工作者推薦選擇合適的社區進行拜訪，包括烏日區新生社區、仁德社區、三和社區、榮和社區、湖日社區、學田社區、五光社區、外埔區土城社區、三崁社區、清水區頂湳社區和牛罵頭文化協進會。再與社區頭人或相關幹部初次溝通後，經過評估篩選，選擇烏日區仁德社區、三和社區、榮和社區、外埔區土城社區、三崁社區和清水區頂湳社區，進一步溝通了解社區在石虎保育議題較相關的面向後，辦理里山工作坊。

1. 烏日區仁德社區

2023 年 9 月初聯繫社區發展協會陳恬如執行長，並於 10 月 6 日拜訪社區，陳執行長自環境相關科系畢業，過去曾經參與櫻花鉤吻鮭的復育研究，對於環境與野生動物保育有相當程度的了解，除了與第三河川分署合作進行巴氏銀鮐的保育行動，也在社區營造友善環境進行螢火蟲的復育。另外，她同時也擔任臺中市南湖社區大學的總幹事，建議社大的學員們則涵蓋更多年齡層，對於公民素養與環境教育會比較理解，協會可評估以社大為主體安排論壇活動。

仁德社區位於旱溪下游，陳執行長表示社區民眾過去不知道社區附近原來有石虎活動，不過，近年也陸續有觀察到動物利用柳川支流的環境進駐棲息。另外，由於當地是相當都市化的社區，基本上沒有什麼狩獵活動，不過遊蕩犬貓很多。因為社區內有傳統市場提供老鼠躲藏，也有攤販餵食，所以市場附近有很多流浪貓，遊蕩犬隻比較少見，推測可能是社區內有幼兒園和小學，有人擔心犬隻會對於學童造成影響，所以會通報移除學校附近的遊蕩犬。雖然仁德社區域內沒有明顯的遊蕩犬群，但陳執行長提到曾經邀請劉克襄老師辦理走讀活動時，於

筏子溪旁高鐵高架橋下的工地見到很大的遊蕩犬群，推測可能是附近有人餵食，目前還沒有其他解決方式，只能避免經過時落單。

仁德社區的里山生活工作坊配合南湖社區大學的公民周於2023年10月26日舉辦（圖66、附錄8），由於鄰近正在展覽石虎展的筏子溪水環境教育館，因此利用展場作為場地辦理。現場的參與者除了仁德社區居民外，也邀請了社大的學員們一同參與，希望可以透過參與的夥伴將這些資訊擴展到各社區，共有32位參加。課程過程中除了現場的小朋友對於石虎的生態習性表現出強烈的好奇，成年民眾反應也很熱烈。工作坊第一部分的宣導課程介紹石虎的生態資料、目前遇到的生存威脅、石虎保育行動，以及一般民眾生活中可以如何行動，協助石虎保育。由於目前遊蕩犬貓對於野生動物的影響很大，而且犬、貓本身的動物福祉也無法落實，所以在宣導中也加入如何善待家中犬貓，不棄養、不放養、不餵養，也提供倡議正確資訊與動物福利的獸醫專業粉專給民眾參考，此外，以簡單介紹瀕危物種與重要棲地生態給付服務計畫。

第二部分的座談討論包括石虎認知、遊蕩犬貓問題和後續保育推廣合作等主題。石虎的認知部分，現場的民眾一致反應，在高鐵臺中站石虎路殺的新聞出來之前都不知道也不認為附近會有石虎，也沒聽過老一輩有分享過石虎、山貓的相關資訊。由於許多南湖社大學員住在筏子溪兩岸社區，因此也特別解說溪流對於石虎與其他野生動物是重要的棲地與移動廊道，並呼籲民眾如果有觀察到毒餌或是溪流的不當開發等，可以進行通報，尤其是毒餌的部分應先行撿拾，避免更多野生動物或是居民帶家養犬貓出門散步時受害。

關於放養跟餵食遊蕩犬貓的問題，現場有人回覆狀況很嚴

重，包括有很多人固定在望高寮餵食，以及狗群追車導致摔車情形，因此，現場向居民宣導可以拍照並提供點位等資訊給調查團隊記錄，以及利用 1999 市民專線通報臺中動保處，不過民眾反映即使通報捕捉後，因為收容單位都已經滿載，每次通報後都還是結紮後原放，或是動保處的人員會先評估該群遊蕩犬對於居民造成的影響，如果評估犬隻的攻擊性不強，還是會原放，因此，並沒有解決遊蕩犬群聚和造成交通或環境問題。由於社區反映遊蕩犬貓問題，因此，也在現場說明石虎熱區犬隻問題改善試辦計畫，並鼓勵民眾支持石虎熱區內禁餵以及移除區內的犬貓，除了以一個臺中市民的身分打 1999 通報之外，也可以向關心議題或是選區的立委提出這個議題，並請立委監督市政府的施行方式與進度。最後社區民眾提出認同相關單位在保育研究上的投入，也希望可以透過走讀或體驗的活動形式讓在地居民參與動物追蹤，讓居民更了解這邊的土地與石虎，並一起守護石虎。

工作坊會後，針對筏子溪的石虎面臨的威脅，尤其是與民眾最相關的遊蕩犬貓餵食部分，陳執行長提出後續可以與協會合作進行，由協會提供相關資訊，邀請關心的居民一起來討論餵食或是其他與環境保育相關的議題。因此，後續於 2024 年 6 月 22 日與南湖社區大學合作辦理一場「牠和他的牠 犬貓公民審議」，一方面讓社區大學學員更深入了解遊蕩犬貓議題並增加此議題的關注與參與，也讓執行團隊更了解一般民眾對於此議題的想法和關注面向，有利於後續相關保育行動的推動。



圖 66、2023 年 10 月 26 日於筏子溪水環境教育館舉辦烏日區仁德社區的里山工作坊情形。

2. 外埔區土城社區

外埔區東鄰后里台地，西以大甲區和鐵砧山為鄰，南北則介於大甲溪與大安溪中游之間，由於土城社區鄰近的大安溪持續記錄到石虎，2020 年執行團隊協助臺中市農業局在此河段進行石虎的無線電追蹤時，發現石虎也會到堤外的農地和養禽場活動覓食。因此，2023 年 11 月聯繫土城社區洪聖淵總幹事，同時也是臺中市有機發展協會理事長的他，持續推廣友善農法的耕作模式，專研鴨間稻，並利用第二期或第三期農作，轉作小麥、大豆等雜糧，獲得中興大學有機認證，發展有機產品如黑

豆醋、黑豆茶、有機黑豆、有機米等，並且在社區推動自然農法及有機栽種、結合食農教育，以稻米、芋頭、茭白筍及葉菜類作物為主。

洪總幹事說明鄰近之電火溪，為有機農業專區，主要種植的作物為稻米。而目前社區有推廣且最具特色的是茭白筍，他也提到目前社區以推廣食農教育為大宗，對於周遭生態相關的推廣較弱也較無此方面的資源，不過因為鄰近大安溪，自然資源其實相當豐富多樣，早期大安溪堤坊未施作時，鄰近常會有水澤，生態相當豐富，施作後減少很多。有關犬貓相關議題，洪總幹事表示，社區對於餵食流浪犬貓相當排斥，但有便當業者會將廚餘拿來餵食流浪犬貓，社區於這方面亦有多加勸導，但附近鄰里仍會有跨區餵食的問題。

土城社區的里山生活工作坊於 2024 年 05 月 23 日辦理(圖 67、附錄 9)，利用土城社區活動中心二樓作為辦理場域，現場參與者為土城社區居民，年齡層由壯年至老年，其中亦有小孩陪同老人家一同參與其中，共有 28 位參加。第一部分的課程介紹石虎的生態習性以及目前遇到的威脅，另外，因為出訪時發現流浪犬貓議題及棲地品質劣化問題為外埔社區常見之問題，因此，在流浪犬貓議題上，特別宣導社區里民如何藉由不任意放養、不棄養、施打晶片、注射疫苗等方式善盡飼主責任，以及宣導發現遊蕩犬貓和餵食時協助通報。棲地品質劣化部分，則是詳細介紹生態給付計畫相關內容，未來期待計畫擴編至清水區，讓有意願從事友善農耕的農友可以來申請，同時也宣導農業廢棄物如藥罐之回收的重要性，以降低環境污染及野生動物中毒之案例。

第二部分的座談討論聚焦於(1)石虎面臨的六大威脅中，哪一些是我們社區最容易發現的？(2)面對上述這些威脅，社區可

以如何參與和協助?社區居民大多表示較常面臨到的問題以犬貓較為嚴重，特別是國道 1 號下有許多的犬隻聚集，目前暫無愛爸、愛媽餵食，長輩提及過往在做工程整治的時候，工人吃剩的便當常會吸引流浪犬前來取食，民眾表示如有發現餵食流浪犬貓，可以進行流浪犬貓餵養通報，撥打 1999 或是聯繫台灣石虎保育協會。另一個威脅為棲地品質劣化，不過，當地從事有機及友善耕作的農戶僅有兩戶。

工作坊完成後，洪聖淵總幹事也表達申請石虎標章的意願，一起為石虎保育盡一份心力。今年，臺中市瀕危物種及重要棲地生態服務給付計畫將擴大至烏日區、南屯區及外埔區，屆時可以再度結合社區，鼓勵有意願加入友善耕作的農友加入。



協會講師介紹如何辨識石虎



里山生活工作坊合照

圖 67、2024 年 5 月 23 日於外埔區土城社區辦理里山工作坊。

3. 清水區頂湳社區

客庄社區於淡水廳誌的紀載原為官義渡，屬於官設且供人免費搭船使用，而客庄社區之名源於此，為「客棧型」的社區。後來才更名為頂湳社區。而官義渡紀念碑原位於王文宏先生家，目前僅留存復刻的紀念碑，於是 2023 年 11 月 20 日拜訪王文宏先生。他原是科技業員工，2018 年憑藉想為家鄉打拚的心回鄉務農，並於社區中成立「客庄等路」，為中部海線首家通過友善耕作雙認證的農園，除了生產及生態農業，也結合歷史、休閒及教育等元素。2019 年初，設立中部海線首支友善猛禽棲架，並於一個月內成功拍攝到數次二級保育類黑翅鳶在蘆筍與稻田中利用棲架棲息。根據他的盤點，社區周遭的生態資源相當豐富，鳥類有黑翅鳶、小白鷺、中白鷺、白鵲鴿、彩鵲、綠繡眼、紅冠水雞、白腹秧雞、緋秧雞、樹鵲、臺灣冠八哥、白尾八哥、家八哥、喜鵲、大卷尾、游隼、大冠鷲、高蹺鴿；哺乳類有白鼻心；節肢動物有毛蟹。

12 月 6 日拜訪社區里長王景收先生，從王里長口中得知社區產業部分主要以施行慣行農法為主的農事生產，有種植水稻、芋頭、西瓜。平常會辦理老人會，邀請社區居民一起在活動中心唱 KTV，亦會招集社區環保志工一起做環保，整理社區周遭環境。而附近的生態，因國道 3 號、4 號的設置，國道底下任其自然生草長樹，空地逐漸變為次生林，近幾年有發現生態越來越豐富的趨勢。當天拜訪里長時另有兩位農夫一同參與，訪談過程中表示在社區有看過白鼻心、猴子等，對於石虎較為陌生，其中有一位農夫表示曾經疑似看過石虎，但無照片佐證，另一方面，對於附近有石虎這件事也表示驚訝。針對遊蕩犬貓部份，王里長表示社區會有流浪貓，有人會餵食，但流浪狗相對少見，因為流浪犬會咬垃圾袋，因此，發現流浪狗時會請動保處的人

進行捕捉。

頂湳社區的里山工作坊於 2024 年 06 月 12 日在頂湳里活動中心辦理（圖 68、附錄 10），現場參與者為頂湳社區居民，年齡層由壯年至老年，共有 38 位參加。第一部分的課程介紹石虎的生態習性和目前面臨的威脅，由於社區常會有流浪貓之問題且以慣行農法為主，因此，宣導社區里民如何藉由不任意放養、不棄養、施打晶片、注射疫苗等方式善盡飼主責任，發現流浪犬貓如何進行通報，以及生態給付計畫相關內容。

第二部分的座談討論採以分組討論的方式進行，主要討論(1)石虎面臨的六大威脅中，哪一些是本社區最容易發生？(2)面對這些威脅，社區可以如何參與和協助？綜合居民意見普遍認為(1)犬貓問題嚴重，常在路上和客庄公園發現；(2)容易發現動物路殺；(3)棲地品質劣化，施用慣行農法者多。社區討論容易實施且可行的解決方案：(1)犬貓問題會透過里長通報動保處來捕捉浪貓浪犬，不過，有里民反應，先前有透過里長通報並捕捉流浪犬貓，但捉完不久後又放回，似乎通報效果並不好；(2)居民可以盡力配合杜絕毒殺和陷阱的使用；(3)居民可以在駕駛時小心，盡量避免路殺的發生。此外，居民也認為應多讓里民認識石虎，提高保育觀念，如發現受傷、死亡的石虎要撥打 1999。此外，也有里民分享其飼養的雞隻很久以前有疑似被動物咬傷之經驗。

工作坊完成後，執行團隊與王文宏先生持續保持良好的互動，提供紅外線自動相機幫助他記錄客庄社區之動物相，希望他能拍攝到石虎影像，也希望未來能協助他持續推動社區之友善環境耕作，而王文宏所經營的客庄等路，也在去年年底取得彩色有善石虎農作標章，成為臺中清水區取得石虎標章第1人。此外，里長也協助通報養雞戶雞隻集體死亡事件，協助雞農申

請生態給付計畫的自主通報項目；同時，也到社區內的甲南國小進行「一日石虎生活」到校推廣。



居民參與工作坊現場



社區里長為工作坊開場

圖 68、2024 年 6 月 12 日於清水區頂湳社區辦理里山工作坊。

4. 烏日區三和社區

透過仁德社區發展協會陳執行長的媒合下，於 2024 年 06 月 07 拜訪烏日區三合社區林學聰執行長，初步了解下，社區以前多以務農為主，後來土地重劃後變為高鐵特定區，就此高樓林立，多了許多的新住戶，與學田社區、成功社區及榮和社區同為大肚山周遭之社區。目前社區面臨的問題為附近流浪貓狗很多，希望透過協會辦理工作坊，讓大家可以多多認識石虎，同時也希望喚醒老一輩人小時候的記憶，並推薦就近辦理石虎

保育宣導之學校。

三和社區的里山工作坊於 2024 年 08 月 09 日於三和社區活動中心辦理（圖 69、附錄 11），現場參與者多為社區長輩，壯年人少數，共有 54 人。課程中除了介紹石虎生態習性及其面臨的威脅外，針對社區常見的流浪犬貓問題，亦加強宣導，除了盡到應有的飼主責任外，對於流浪犬貓，應該不任意餵養，以避免其在野外的族群擴大、造成行人生命財產安全等問題。

第二部分的討論採分組的方式進行，綜合社區居民的意見，認為在三和社區主要牽涉到石虎的威脅有二，分別為(1)犬貓問題嚴重：早上在社區附近公園常有遊蕩犬隻，有人會來偷倒飼料、或亂丟便當盒、食物吸引犬隻取食，烏溪、烏日林心醫院很多遊蕩犬，另外因為狗會追人，也影響用路人的安全；(2)棲地被蠶食鯨吞：社區原本多為農墾地，後來規畫為高鐵特定區，附近道路過度開發，路越來越多，進而造成石虎棲地減少。居民討論具體可行之方案有以下幾項：(1)勿棄養犬貓，盡到飼主責任：居家飼養的犬貓在外要牽繩，結紮、並定期施打疫苗；(2)認識及推廣石虎保育：推廣社區周知，將工作坊學到的相關保育觀念帶回去；(3)遵守交通規則，遇到保育類野生動物要予以禮讓，避免路殺事件發生；(4)自主打掃，整理社區環境，以減少廚餘廢棄物，避免遊蕩犬貓群聚；(5)可藉由加高圍牆或圍籬以避免石虎及其他野生動物入侵。透過本次的工作坊，社區更認識石虎，認知到石虎雖然在自然環境中不容易被發現，卻是一項良好的生態指標，有石虎的地方代表當地的環境很好。



石虎保育議題討論



里山生活工作坊合照

圖 69、2024 年 8 月 9 日於烏日區三和社區辦理里山工作坊。

5. 烏日區榮和社區

2024 年 05 月 7 日首先拜訪榮和社區發展協會陳世文理事長及溫麗苓執行長，初步了解社區的農作以知高圳引水發展水利灌溉，後來土地重劃變更為高鐵特定區，興建許多公園，目前唯一綠地僅剩下知高圳，過去曾在知高圳有過昆蟲及植物調查，尚未有哺乳動物調查。而社區主推綠色療愈、繪畫、手作等課程，與配合社區執行的標案搭配，居民組成多以 55-65 歲左右長輩為主。陳理事長及溫執行長表示先前就有聽說過石虎，對於石虎的議題並不陌生，同時也表示社區遊蕩犬貓很多，居民也會請理事長協助通報，也建議可以就近辦理石虎保育宣導

的學校。

榮和社區的里山工作坊原預定 2024 年 07 月 29 日辦理，適逢颱風日隔天，因此延後至 08 月 17 日於榮和社區發展活動中心舉辦（圖 70、附錄 12），南湖社區大學總幹事陳恬如也帶領社大志工來協助，現場參與者有長輩，也有媽媽帶小孩，共有 30 人。課程中介紹石虎生態習性、研究人員如何進行石虎生態調查研究、以及石虎面臨的各項威脅，此外，針對社區常見的流浪犬貓問題，分別介紹了犬貓對於石虎的威脅，飼主應盡到飼主責任，也宣導大家不要餵食流浪犬貓，並且提供臺中市動保處在各區社區輪流舉辦犬貓絕育、施打晶片、疫苗等補助資訊。

第二部分的分組討論，社區居民認為社區與石虎相關的威脅有四，分別為(1)開發導致棲地減少：以前社區務農，後來重劃改為高鐵特定區後，農地消失成為住宅區，大量興建大樓，帶來大量人口，棲地蠶食鯨吞；(2)棲地品質劣化：筏子溪有水質汙染，可能會造成石虎捕捉到受汙染的魚，造成生病體弱；(3)犬貓問題：社區有流浪犬貓，不僅造成野生動物的生存威脅外，同時也會追人，危害用路人；(4)路殺：附近道路過度開發，路越來越多，容易造成路殺。討論的具體可行之方案包括(1)協助通報捕捉流浪狗，帶流浪犬貓結紮；(2)藉由社區加強宣導勿棄養貓犬，且以領養代替購買，避免餵養貓犬；(3)遛狗途中大便要撿走，看到時拍照勸導；(4)可藉由社區作為貓犬交流平台，給想養及不想養的居民作為交易的媒介平台；(5)從事友善農業的耕作模式，為石虎留一塊安全的家；(6)至社區附近學校宣導石虎保育及流浪犬貓議題，從小建立保育觀念；(7)道路駕駛人行車放慢車速。



圖 70、2024 年 8 月 17 日於烏日區榮和社區辦理里山工作坊。

6. 外埔區三崁社區

外埔區三崁社區位於外埔區最南側，鄰近大甲溪旁。主要以生產稻米為主，亦有生產火龍果、葡萄、蓮子、筴白筍等作物。其中大甲溪與三崁水美保安林形成著名的外埔忘憂谷，更是早期 2018 年臺中花卉博覽會的展區之一，為一良好的農業休閒體驗暨自然環境教育場域。目前三崁里人口嚴重外流至都市發展，漸趨老齡化，對於生態相關的訊息接觸較少，有機會接觸到石虎相關議題起因於 2024 年 5 月 23 日於外埔區土城社區舉辦里山工作坊時，三崁社區紀執行長受土城社區洪總幹事邀約，前來參與工作坊，因而引起這方面的興趣。

三崁里的里山生活工作坊於 2025 年 2 月 14 日辦理(圖 71、附錄 13)，利用福興宮關懷據點一樓作為辦理場域，現場參與者長者居多及少數壯年人，共有 45 人參與其中。因為社區居民普遍不曉得外埔區有石虎的蹤跡出沒，因此工作坊的第一部分仍以介紹石虎的生態習性、石虎面臨的困境及如何保育石虎為主。

由於社區普遍有遊蕩犬貓、使用慣行農法等耕作議題，因此主要介紹飼主責任及如何透過避免餵食遊蕩犬貓，並結合通報減少野外遊蕩犬貓的族群量，也提供相關免費節育、施打疫苗等資訊。同時也說明瀕危物種與重要棲地生態服務給付計畫給付項目及內容，期盼更多農友加入，一起透過友善耕作獲得生態薪水，保護環境的同時及也保護下一代的福祉。

第二部分的座談討論，社區居民認為與社區相關的議題(1)自然棲地減少：社區居民提及先前臺中市的花卉博覽會，其中一個展區在外埔，展區的空間可能危害既有的石虎棲地；(2)棲地品質劣化：社區當中有做有機及友善耕作的農戶，但也不乏以慣行農法為耕作模式的農友，至於路殺事件及遊蕩犬貓在社區相對較少。因此，未來可以努力的方向以(1)持續的宣導生態保育、(2)鼓勵從事慣行農法的農友朝向友善耕作的方向邁進、(3)協助遊蕩犬貓通報、(4)駕駛車輛時隨時注意周邊狀態。

表 12 為綜合上述社區所拜訪的地方頭人和里山生活工作坊中，社區居民討論該社區與石虎較為相關的各項威脅，以及未來社區可以參與協助的方向。盤點 6 個社區中面臨的石虎議題中，以棲地品質劣化及犬貓議題居多，其次為開發導致棲地減少及路殺。在這些議題上面，大部分社區皆願意配合辦理及協助。由於本計畫主要執行範圍為大安溪、大甲溪和烏溪筏子溪等流域，進行溝通和宣導的社區都是流域周圍的社區，因此，社區民眾所提出的石虎相關議題大多與路殺、棲地品質如慣行農法施用農藥、鼠藥和遊蕩犬貓問題相關，獸夾、吊子和獵犬等非法狩獵問題並未被提出。



三崁里里長為工作坊開場



里山生活工作坊有獎徵答

圖 71、2025 年 2 月 14 日於外埔區三崁里辦理里山工作坊。

表 12、各社區提出石虎保育議題及未來可參與協助方向。

地區	社區名稱	參與人數	社區頭人	石虎議題	未來可參與協助方向
烏日	仁德社區	32	陳恬如 (執行長)	1.棲地品質劣化：政府會發放老鼠藥給住家。 2.犬貓議題： a.筏子溪遊蕩犬貓數量多。 b.望高寮固定有人餵食。 c.狗群追車導致摔車。 d.遊蕩犬貓結紮後原放，無法解決遊蕩犬群聚造成之交通及環境問題。	1.針對遊蕩犬貓採取通報移除。 2.針對餵食點可以拍照並提供點位等資訊給協會。 3.未來可以合作進行犬貓議題的公民審議，邀請關心的居民一起來討論餵食或是其他與環境保育相關的議題。
外埔	土城社區	28	洪聖淵 (總幹事)	1.棲地品質劣化：多數里民仍以慣行農法的農耕模式為主。 2.犬貓議題：國道 1 號下方犬隻聚集。 b.便當業者拿廚餘餵食犬貓。	1.發現有人餵食流浪犬貓，通報 1999 或聯繫台灣石虎保育協會。

烏 日	榮和 社區	30	陳世文 (理事長) 溫麗苓 (執行長)	1.開發導致棲地減少：農地消失改為高鐵特定區。 2.棲地品質劣化:筏子溪水質汙染，石虎捕捉到受汙染的魚，生病體弱。 3.犬貓問題： a.社區有流浪犬貓造成野生動物的生存威脅。 b.流浪犬追人，危害用路人。 4.路殺：道路駕駛人誤殺野生動物。	1.調查水汙染的工廠，向相關單位舉報，斷絕水汙染危及石虎棲地品質。 2.協助通報捕捉流浪狗，帶流浪犬貓結紮。 3.加強宣導勿棄養貓犬，以領養代替購買，避免餵養貓犬，拍照勸導。 4.成立社區貓犬交流平台，給想養及不想養的居民作為交易的媒介平台。 6.從事友善環境耕作模式，為石虎留安全的家。 7.至社區附近學校宣導石虎保育及流浪犬貓議題，從小建立保育觀念。 8.道路駕駛人行車放慢車速
外 埔	三崁 里	45	林月草 (里長) 紀雯苓 (執行長)	1.棲地減少：臺中花博展區使用到石虎潛在棲地 2.棲地品質劣化：部分里民仍以慣行農法為主要的施作方式。	1.持續的宣導生態保育。 2.鼓勵從事農友朝向友善耕作的方向邁進。 3 協助遊蕩犬貓通報。 4 駕駛車輛時隨時注意周邊狀態。

清水	頂湳社區	38	王景收 (里長) 王文宏 (青農)	1.棲地品質劣化：社區居民多已慣行農法的農耕模式為主。 2.犬貓議題：社區常有遊蕩犬貓，亦有人餵食，在社區及客庄公園時常發現。 3.路殺：堤坊道路容易發現路殺。	1.會透過里長通報動保處來捕捉浪貓浪犬。 2.杜絕毒殺和陷阱使用。 3.駕駛時隨時注意路殺發生。 4.提高保育觀念，認識石虎。 5.如發現受傷、死亡之石虎撥打 1999。
烏日	三和社區	54	林學聰 (執行長)	1.犬貓議題： a.社區附近公園、烏溪、烏日林心醫院常有遊蕩犬隻。 b.有人會來偷倒飼料、或亂丟便當盒、食物吸引犬隻取食。 c.遊蕩犬追人，影響用路人的安全。 2.棲地被蠶食鯨吞：社區農墾地，歸化為高鐵特定區，附近道路過度開發，路越來越多條，造成石虎棲地減少。	1.勿棄養犬貓，盡到飼主責任：犬貓在外牽繩，結紮、並定期施打疫苗。 2.認識及推廣石虎保育：推廣社區周知，將工作坊學到的相關保育觀念帶回去。 3.遵守交通規則，禮讓野生動物，避免路殺發生。 4.自主打掃社區環境，以減少廚餘廢棄物，避免遊蕩犬貓群聚。 5.可藉由加高圍牆或圍籬以避免石虎及其他野生動物入侵。

五、結論與建議

（一）結論

本計畫自 2023 年 5 月至 2025 年 1 月，於大安溪、大甲溪和烏溪筏子溪三個流域共記錄到鼬獾、麝香貓、白鼻心、食蟹獾、石虎等 5 種野生食肉目動物，其中以白鼻心的分布最普遍，麝香貓僅在大安溪的 1 個樣點記錄到，此外，食蟹獾的分布程度較低，根據此物種的出現樣點分布推斷，此三條流域的食蟹獾應是由山區環境擴散而至。整體而言，三個流域都有石虎族群分布，其中，大安溪和烏溪筏子溪的石虎分布都很普遍，平均出現頻率以烏溪筏子溪最高，大甲溪的石虎分布最不普遍，主要分布在中、下游且平均出現頻率最低。調查期間，石虎的年間（2023 年和 2024 年）出現頻率沒有明顯差異，但不同流域的相對豐度有所變化。各季的平均出現頻率以冬季最高，秋季最低，3 個流域都以冬季的平均出現頻率最高。

彙整本計畫資料與台灣石虎保育協會於大安溪和大甲溪下游長期監測資料（2020-2024），鼬獾、白鼻心和石虎的相對豐度有增加趨勢，其中，石虎的相對豐度主要在 2020 年到 2022 年之間增加較為明顯，之後呈現持平現象。外來種部分，貓在大甲溪下游的相對豐度增加的趨勢明顯，大甲溪下游的犬隻則在 2022 年有明顯高峰，其餘各年大致相似。相同樣點長期監測資料顯示犬隻有減少趨勢，然而其他不同樣點仍有高出現頻率，可能原因包括食物來源變化如餵食點位或狗群的汰換，導致活動範圍的遷移和變動，因此，固定點位的持續監測可能造成整體區域的犬隻數量或相對豐度的誤判。

調查區域的石虎一年四季都有繁殖紀錄，記錄到的一胎幼體數為 1-3 隻，2-4 月和 8-9 月為高峰期，8-9 月高峰可能是育幼失敗再繁殖，1 隻小石虎的比例偏高，加上溪流環境的犬隻高出現頻率，不排除育幼過程中，犬隻對小石虎造成死亡威脅致使育幼成功率降低。三個流域以烏溪筏子溪記錄到石虎育幼的樣點比例最高，大安溪次之，大甲

溪最低。根據石虎出現點位分布、出現頻率高低和母石虎育幼點位分布研判大安溪和烏溪筏子溪是相對穩定的來源棲地（source habitat），大甲溪流域在整個中部地區的石虎關聯族群（metapopulation）中可能是耗損區塊（sink patch），但在串聯苗栗和南投地區的石虎族群有其關鍵角色。

於筏子溪進行 6 隻個體的無線電追蹤結果顯示，筏子溪石虎個體的活動範圍面積和核心區面積都較同樣是流域環境的大安溪中游和大安溪下游的個體的面積小，雖然，筏子溪河道寬度相對較窄且兩側幾乎都是市區，限制石虎往外擴散領域的機會，不過，綜合 5 隻個體活動範圍和核心區的重疊度情形、筏子溪辨識石虎個體的數量、持續捕捉到亞成體的情形、觀察到的石虎體態和中科路以下河段有石虎育幼紀錄，顯示筏子溪的食物資源豐富，可提供石虎族群穩定棲息。然而，筏子溪沿岸堤內外的工程不斷，因工程開發伴隨的棲地破壞、減少、植被清除和除草劑使用可能導致的傷害，以及遊蕩犬貓衍伸的各種威脅和伴隨的意外中毒，對於筏子溪的石虎會是影響其活動、覓食、棲息、繁殖成功率、甚至生命安全的極大威脅。

遊蕩犬、貓除了對石虎和其他野生動物與生態環境造成各種威脅，在計劃期間推動社區參與石虎保育的過程，也是居民最經常提起的問題，對於居民的安全和生活環境也有諸多影響。而目前因收容空間不足而導致居民通報後，雖由動保處捕捉結紮後又回放的措施（即所謂 TNVR），不僅沒有解決相關問題，更讓居民產生不信任感進而灰心於協助通報，因此，大安溪、大甲溪和烏溪筏子溪的犬、貓族群管理和控制亟需相關單位擬定策略，確實解決問題。

此外，路殺也是緊鄰市區的筏子溪石虎族群正在面臨的威脅，雖然目前資料顯示溪流環境如大安溪和烏溪筏子溪可視為石虎的來源棲地（source habitat），但溪流的帶狀棲地以及兩側緊鄰道路，或是

限制石虎往兩側活動擴散形成阻隔，或是造成路殺，形成石虎的生態陷阱（ecological trap）。

本計畫完成臺中溪流保育軸帶的 2 年監測，了解石虎和其他食肉目動物的相對豐度變化，臺中市政府目前正在進行臺中西部淺山森林保育軸帶的監測，完成後應可更完整了解臺中地區的石虎族群豐度變化，並評估聯繫苗栗和南投地區的石虎族群廊道的穩定度。

（二）建議

1. 研擬石虎棲地禁止餵食遊蕩犬貓之相關規範：目前已於 2024 年 7 月 15 日的臺中市石虎保育委員會會議中建議委員會提案於石虎重要熱區禁餵遊蕩犬貓的自治條例，建議相關單位於各權責範圍比照辦理，此外，於餵食熱點設立禁止餵食的告示牌，也可以加強民眾這部分的觀念。
2. 積極進行溪流環境的犬貓族群減量，保育主管機關也應同時監測石虎族群動態，確認犬貓減量計畫的成效。
3. 民眾飼養的自由活動犬之管理：改善民眾對於放養與餵食之認知，建立飼主責任和動物福利觀念、強化寵物登記，推廣犬貓施打疫苗率，並確實執行相關飼養法規。
4. 溪流環境之棲地改善：流域環境較為開闊，雖然食物豐富，但林地面積有限且鬱閉度低，提供隱蔽休息以及擴散活動的條件較差，河川主管機關在河川治理上應在不影響安全的狀況下盡量維持林地狀況。本團隊協助臺中分署於大甲溪南、北的兩個造林地分別在監測 1 年多和 2 年終於紀錄到石虎，不過分別僅有相隔時間較短的 2 次紀錄，研判可能是到此探索擴展領域的個體，並未留下來，可能與食物量有關，亦或與擴散路徑的生態廊道連結度有關。例如大甲溪北岸造林地面積不大且外圍多為農地，可提供石虎安全休息的林地相對零星且連結度低，不

利石虎穩定棲息；南岸造林地位於大甲溪和南側台地之間的帶狀綠帶，由於南側台地為已開發之大雅區，石虎很難往南擴展，屬於石虎可利用棲地的邊界地帶，又因道路和國道四號下方圍網導致動物不易到達。由於單一林相造林地對石虎而言，並非提供食物來源很好的棲地，但在較為開闊的流域環境周圍提供隱蔽休息以及擴散活動的環境及跳島，有其功能性，若能在造林的林相上考量多樣性應該能增加食源功能，而在考量安全問題無虞（如路殺）狀況下，透過造林在溪流環境兩側建立更寬緩衝帶的綠帶，加強綠廊的連結度，有助於石虎擴散至造林地內棲息。

5. 筏子溪棲地的改善與維護：筏子溪食物資源豐富可以承載石虎族群在此繁衍。不過，人為干擾高（包括各類工程）且遊蕩犬貓多，對於筏子溪石虎的活動、覓食、棲息、繁殖成功率、甚至生命安全有極大威脅。此外，2025 年台積電計畫有在中部科學園區內調查到石虎（觀察家生態顧問公司，私人通訊），可能是沿著筏子溪和大肚山區之間的水圳上溯，可提供石虎擴散至大肚山。由於大肚山丘陵地被多條東西向主要道路切割，尤其台 10 和台 12 應是石虎無法橫越的道路阻隔，不利於大肚山石虎族群的擴散，而透過南北向貫穿臺中市的筏子溪的石虎棲地的改善與維護，不僅可提供石虎活動和繁殖的棲地，同時增加石虎擴散至大肚山的機會，提供台中西部石虎族群南北向擴散與交流的可能性，同時可降低台 12 造成的道路切割影響。
6. 烏溪流域的石虎無線電追蹤研究與族群監測：監測資料顯示烏河流域不僅石虎相對豐度高、族群分布穩定，且育幼情形良好，是彰化南投和臺中交接的石虎重要棲地和交流廊道，然而，流域下游的適合棲地相對受限，且因帶狀環境可能導致集中效應的高出現頻率誤導族群現況或棲地品質的評估。此外，烏溪流

域中游的烏嘴潭人工湖工程導致的大面積棲地損失甚至棲地切割的影響，以及下游持續的各類工程和干擾。建議後續能透過自動相機和無線電追蹤了解個體分布、活動範圍、重疊度，評估族群數量，同時監測相關工程對烏溪流域的石虎族群的影響。

7. 加強溪流環境的石虎保育醫學研究：從筏子溪捕捉的石虎個體的病源檢測可發現，各種檢測的病毒中以貓白血病(FeLV)和貓胞簇蟲的陽性率最高，有鑑於溪流環境的犬、貓高出現頻率，以及溪流環境特性對石虎族群的影響、應加強溪流環境的石虎、犬、貓的相關疾病研究與監測。
8. 教育推廣：筏子溪緊臨臺中市區，石虎活動和棲息範圍受到限制，在面對各種威脅時無可迴避。而臺中市居民對於筏子溪的期待是否能有利於石虎生存，或是成為居民與石虎之間的衝突，取決於政府單位和居民的觀念是否能與生態保育人員形成共識，因此，相關的保育教育宣導應積極展開且更加深耕，才能為筏子溪的石虎爭取更友善和永續的生存環境。
9. 推動石虎棲地的社區參與石虎保育：石虎面臨的各項威脅，多數需要石虎棲地的民眾協助參與，才能有效解決，包括犬貓問題、非法狩獵或危害防治導致的傷亡、友善農作的推動以及溪流垃圾減量以改善棲地品質，以及路殺通報和溪流兩側道路行車降速等。建議先針對上述議題全面展開石虎棲地內社區的宣導活動，建立與社區的初步連結與交流，讓社區民眾認識與自身社區較為相關的石虎保育議題，例如遊蕩犬貓議題，與社區居民息息相關，對社區居民而言更為有感，推動過程應會更加順利，提升效益。並透過各類活動和獎助辦法，逐步建立和加強夥伴關係，後續可針對社區與石虎較密切相關的議題，擬定更具體可行的社區參與保育計畫。

六、参考文献

- Austin, S. C. 2002. Ecology of sympatric carnivores in Khao Yai National park, Thailand. Ph.D. Dissertation, Texas A&M University-Kingsville and Texas A&M University, College Station, USA. 126pp.
- Bashir, T., T. Bhattacharya, K. Poudyal, S. Sathyakumar, and Q. Qureshi. 2013a. Estimating leopard cat *Prionailurus bengalensis* densities using photographic captures and recaptures. *Wildlife Biology* **19**:462-472.
- Bashir, T., T. Bhattacharya, K. Poudyal, S. Sathyakumar, and Q. Qureshi. 2013b. Integrating aspects of ecology and predictive modelling: implications for the conservation of the leopard cat (*Prionailurus bengalensis*) in the Eastern Himalaya. *Acta Theriologica* **59**: 35-47.
- Calenge, C. 2006. The package "adehabitat" for the R software: A tool for the analysis of space and habitat use by animals. *Ecological Modelling* **197**:516-519.
- Grassman, L. I. 2000. Movements and diet of the leopard cat *Prionailurus bengalensis* in a seasonal evergreen forest in south-central Thailand. *Acta Theriologica* **45**:421-426.
- Grassman, L. I. JR. 2004. Comparative ecology of sympatric felids in Phu Khieo wildlife Sanctuary, Thailand. Ph.D. Dissertation, Texas A&M University- Kingsville and Texas A&M University, College Station, USA. 156pp.
- Kano, T. 1929. The distribution and habit of mammals of Formosa (1). *Zoological magazine* **41**:332-340.
- Kano, T. 1930. The distribution and habit of mammals of Formosa (2). *Zoological magazine* **42**:165-173.

- Lekagul, B., and J. A. McNeely. 1977. Mammals of Thailand. Sahakarnbhat, Bangkok, Thailand.
- McCullough, D. R. 1974. Status of larger mammals in Taiwan. Tourism Bureau, Taipei, Taiwan, R.O.C. 36pp.
- Mohd Azlan, J. and D. S. K. Sharma. 2006. The diversity and activity patterns of wild felids in a secondary forest in Peninsular Malaysia. *Oryx*. 40(1):1-6.
- Mohr, C. O. 1947. Table of equivalent populations of North American small mammals. *Am. Midl. Nat.* 37: 223-249.
- Oh, D., S. Moteki, N. Nakanish, and M. Izawa. 2010. Effects of Human Activities on Home Range Size and Habitat use of the Tsushima leopard Cat *Prionailurus bengalensis euptilurus* in a Suburban Area on the Tsushima Islands, Japan. *J. Ecol. Field Biol.* 33 (1): 3-13.
- Okamura, M., T. Doi, N. Sakaguchi, and M. Izawa. 2000. Annual reproductive cycle of the Iriomote cat *Felis iriomotensis*. *Mammal. Stud.* 25:75–85.
- Rabinowitz, A. R. 1990. Notes on the behavior and movements of leopard cats, *Felis bengalensis*, in a dry tropical forest mosaic in Thailand. *Biotropica* 22:397-403.
- Rajaratnam, R. 2000. Ecology of the leopard cat (*Prionailurus Bengalensis*) in Tabin Wildlife Reserve, Sabah, Malaysia. PhD. Thesis. Fakulti Saing Dan Teknologi University. 249pp.
- Rajaratnam, R., M. Sunquist, L. Rajaratnam and L. Ambu. 2007. Diet and habitat selection of the leopard cat (*Prionailurus bengalensis borneoensis*) in an agricultural landscape in Sabah, Malaysian Borneo. *Journal of Tropical Ecology* 23:209–217.

- Rho, P. 2009. Use of GIS to develop a multivariate habitat model for the leopard cat (*Prionailurus bengalensis*) in mountainous region of Korea. *Journal of Ecology and Field Biology*. 32: 229-236.
- Schmidt, K., N. Nakanishi, M. Okamura, T. Doi, and M. Izawa. 2003. Movements and use of home range in the Iriomote cat (*Prionailurus bengalensis iriomotensis*). *Journal of Zoology*, London. 261:273–283.
- Schmidt, K, N. Nakanishi, M. Izawa, M. Okamura, S. Watanabe, S. Tanaka, and T. Doi. 2009. The reproductive tactics and activity patterns of solitary carnivores: the Iriomote cat. *J Ethol* 27: 165-174.
- Sunquist, M. and F. Sunquist. 2002. *Wild cats of the world*. The University of Chicago, Chicago, USA.
- Tatara, M. and T. Doi. 1994. Comparative analyses on food habitats of Japanese marten, Siberian weasel and leopard cat in the Tsushima islands, Japan. *Ecological Research* 9:99–107.
- Van der Meer, E., H. Dullemt, C.-H. Wang, J.-W. Zhang, J.-L. Lin, K. J.-C. Pei, and Y.-C. Lai. 2003. Fine-scaled selection of resting and hunting habitat by leopard cats (*Prionailurus bengalensis*) in a rural human-dominated landscape in Taiwan. *Animals* 13, 234. <https://doi.org/10.3390/ani13020234>.
- Watanabe, S., N. Nakanishi, and M. Izawa. 2003. Habitat and prey resource overlap between the Iriomote cat *Prionailurus iriomotensis* and introduced feral cat *Felis catus* based on assessment of scat content and distribution. *Mammal Study* 28:47-56.
- Worton, B. J. 1989. Kernel methods for estimating the utilization distribution in home range studies. *Ecology*. 70:164-168.
- 王翎、陳美汀、林育秀、李冠逸、劉建男、朱有田、裴家驥、袁孝維、

- 盧道杰 (2014) 臺灣石虎族群演化歷史之研究。2014 年動物行為暨生態學研討會。東海大學，臺中。
- 李運金、裴家騏、賴玉菁。2021。苗栗縣石虎族群數量與分布調查(2)。苗栗縣農業局，苗栗市，臺灣。68 頁。
- 林良恭、姜博仁和王豫煌， 2017。重要石虎棲地保育評析(2/2)， 行政院農業委員會林務局 105-林發-07.1-保-30，68頁。
- 姜博仁、王玉婷、曾建偉、李承翰、呂明益。2019。減緩苗栗淺山區野生動物與人類衝突之行動研究。行政院農委會林務局新竹林區管理處，263 頁。
- 翁國精、劉建男、古馥宇、劉士豪、沈祥仁、黃慎雯、吳立越。2020。自動相機動物監測整合計畫(3/4)。行政院農委會林務局，163頁。
- 翁嘉駿，翁國精，許皓捷。2017。鼬獾族群變動長期監測及共域食肉目動物調查。行政院農業委員會動植物防疫檢疫局。
- 陳美汀， 2015。臺灣淺山地區石虎 (*Prionailurus bengalensis*) 的空間生態學。國立屏東科技大學生物資源研究所博士論文， 88 頁。
- 陳美汀、姜博仁、王玉婷、曾威和蔡作明。2018。106 年度臺中地區石虎族群調查及保育計畫。臺中市政府農業局，臺中，臺灣。135 頁。
- 陳美汀、劉威廷、張育誠、吳佳其、張毓琦和林佳宏， 2019。107 年度臺中石虎族群調查及石虎重要棲地與廊道改善評估， 臺中市政府農業局， 臺中， 153 頁。
- 陳美汀、李璟泓、蔡世超、陳柏豪和吳佳其，2020a。臺中地區淺山生態系及石虎保育推動計畫(1)，行政院農委會林務局東勢林區管理處，214 頁。
- 陳美汀、姜博仁、王玉婷、徐于璇、顏振暉和吳佳其。2020b。臺中地區石虎族群生態研究及保育教育推廣計畫， 臺中市政府農業局，臺中，155 頁。

- 陳美汀、曾建閔、魏正安、顏振暉和吳佳其，2022a。110 年度臺中地區石虎族群生態研究及保育教育推廣計畫，臺中市政府農業局，154 頁。
- 陳美汀、曾建閔、謝雅燕和廖啟淳，2022b。臺中地區淺山生態系及石虎保育推動計畫(3)，行政院農委會林務局東勢林區管理處，183 頁。
- 陳美汀、曾建閔、廖啟淳、蔡宛蓉和翁唯真。2023。111 年度臺中地區石虎族群生態研究及保育教育推廣，臺中市政府農業局，臺中，152 頁。
- 陳美汀、曾建閔和廖啟淳。2024。新竹淺山地區石虎和其他食肉目動物族群調查計畫，農業部林業及自然保育署新竹分署，95 頁。
- 陳兼善，1956。臺灣脊椎動物誌，開明書局，臺北。
- 新竹縣生態休閒發展協會。2019。108 年度新竹縣國土綠網瀕危生物保育計畫—新竹縣食肉目動物分布與蜻蜓目特定物種棲地調查研究計畫。行政院農委會林務局，285 頁。
- 新竹縣生態休閒發展協會。2022。111 年度新竹縣國土綠網瀕危生物保育計畫—新竹縣食肉目動物分布與蜻蜓目特定物種棲地調查研究計畫。行政院農委會林務局，251 頁。
- 楊吉宗、詹芳澤、何東輯、毛嘉洪、劉建男、張簡琳玲，2004。特有及稀有哺乳類保育生物學之研究—臺灣黑熊及石虎 (3/3)。93 農科-2.4.1-生-W4(2) 行政院農委會特有生物保育研究中心，3 頁。
- 莊琬琪，2012。苗栗通霄地區石虎(*Prionailurus bengalensis chinensis*)及家貓(*Felis catus*)之食性分析，國立屏東科技大學野生動物保育研究所碩士論文，59 頁。
- 裴家騏和陳美汀，2008。新竹、苗栗之淺山地區小型食肉目動物之現況與保育研究(3/3)，行政院農業委員會林務局保育研究系列

96-01 號，104 頁。

趙明杰，1993。石虎的繁殖。動物園雜誌 50: 24-27。

劉建男、林金樹、林育秀、房兆屏、林冠甫、莊書翔、錢憶涵、李翊慈、黃名媛，2016。南投地區石虎族群調查及保育之研究委託計畫(2/2)，行政院農業委員會林務局保育研究 103-05 號，117 頁。

劉建男、顏全佑和羅丹迪，2021。石虎族群密度變動監測計畫。行政院農業委員會林務局，55 頁。

劉建男、顏全佑和羅丹迪，2023。111 年度石虎族群密度變動監測計畫，99 頁。

蔡佳育。2021。東勢林區管理處生態保育綠色網絡發展計畫(1)。行政院農業委員會林務局東勢林區管理處，122 頁。

蔡佳育。2022。東勢林區管理處生態保育綠色網絡發展計畫(2)第一次期中報告。行政院農業委員會林務局東勢林區管理處，195 頁。

附錄 1、本計畫架設之紅外線自動相機的樣點。

樣點	X (TWD97)	Y (TWD97)	起始日期	石虎紀錄	流域	環境類型	備註*
CB02	219594	2694404	2023/5/29	有	大安溪	農地旁林地和 草生地	舊(A)
CB03	218116	2694410	2023/5/29	有	大安溪	濱溪帶狀林地	舊(A)
CB10	214697	2695252	2023/5/29	有	大安溪	鐵砧山大面積 林地	舊(A)
CB17-1	222212	2693810	2023/5/29	有	大安溪	濱溪林地	舊(B)
CB20	214403	2688120	2023/5/29	有	大甲溪	農地旁林地和 草生地	舊(B)
CB34	214077	2696392	2023/5/29	有	大安溪	農地旁林地和 草生地	舊(E)
CB35	215979	2687639	2023/5/29	有	大甲溪	農地旁小面積 林地	舊(臺中分署 造林地監測)
CB36	210354	2699822	2023/7/8	有	大安溪	濱溪帶狀疏林 和草生地	新架
CC09-1	212529	2688761	2023/5/29	有	大甲溪	濱溪帶狀疏林	舊(B)
CC12-1	205852	2690971	2023/5/29	有	大甲溪	農地旁林地和 草生地	舊(B)

CDR03	201060	2674850	2023/6/20	有	烏溪	農地旁小面積林地	舊(D)
CDR05	202236	2670893	2023/6/20	有	烏溪	農地旁林地和草生地	舊(D)
CDR06	204217	2668114	2023/6/20	有	烏溪	濱溪林地	舊(D)
CDR07	206227	2667501	2023/6/20	有	烏溪	濱溪帶狀林地	舊(D)
CDR08	208199	2667081	2023/6/20	有	烏溪	濱溪林地	舊(D)
CDR09	210841	2666105	2023/6/20	有	烏溪	濱溪帶狀林地	舊(D)
CDR10	211799	2663603	2023/6/20	有	烏溪	農地旁濱溪林地和草生地	舊(D)
CDR11	214034	2660129	2023/6/20	有	烏溪	農地旁林地和草生地	舊(D)
CDR13	217636	2657000	2023/6/20	有	烏溪	濱溪疏林和草生地	舊(D)
CDR14	210615	2666641	2023/8/11	有	烏溪	濱溪帶狀疏林	新架
CDR15	211293	2670806	2023/8/11	有	烏溪	濱溪帶狀林地	新架
CDR16	212060	2674518	2023/8/11	有	烏溪	濱溪帶狀林地	新架

CDR17	213059	2677364	2023/8/11	有	烏溪	濱溪帶狀林地 和草生地	新架
CE126-1	236373	2686775	2023/6/22	有	大安溪	濱溪林地	舊(C)
CE162	227588	2686628	2023/7/6	有	大甲溪	濱溪帶狀林地 和草生地	新架
CE163	233767	2687133	2023/7/13	有	大安溪	林地和草生地	新架
CE164	236696	2687597	2023/7/13	有	大安溪	濱溪帶狀林地 和草生地	新架
CE46-15	230811	2689261	2023/5/8	有	大安溪	林地和草生地	舊(E)
CE46-3	228102	2690510	2023/5/8	有	大安溪	農地旁林地	舊(C)
CE57-1	238177	2687237	2023/6/22	有	大安溪	疏林	舊(C)
CG07	221557	2686010	2023/5/29	有	大甲溪	林地和草生地	舊(B)
CG08-2	218805	2686089	2023/5/29	有	大甲溪	農地旁林地	舊(B)
CG18	214839	2686838	2023/5/29	有	大甲溪	林地和草生地	舊(臺中分署 造林地監測)
CH10	225132	2691221	2023/8/15	有	大安溪	林地和草生地	新架

CK07	230468	2685843	2023/7/6	有	大甲溪	農地旁濱溪帶狀林地和草生地	新架
CP10	239328	2673273	2023/5/24	有	大甲溪	農地旁濱溪林地和草生地	舊(C)
CP45	240804	2674673	2023/5/25	無	大甲溪	林地	舊(C)
CP46	236623	2673729	2023/5/25	無	大甲溪	農地旁林地(臺8道路箱涵)	舊(C)
CS05-1	232575	2674729	2023/7/31	無	大甲溪	林地	舊(A)
CS36-1	232713	2676672	2023/6/28	有	大甲溪	農地旁林地和草生地	舊(A)

*：舊樣點為過去調查曾架設的樣點（A. 陳美汀等 2019、B. 陳美汀等 2020b、C. 陳美汀等 2022b、D. 陳美汀等 2023、E.

台灣石虎保育協會自行監測）或因微環境變化或獸徑改變進行微調的鄰近樣點，新樣點則是本計畫新設樣點。

附錄 2、協力獸醫師執照

獸醫師執業執照	
屏獸師執字第488號	
姓 名： 陳貞志	
國民身分證統一編號： T122448369	
性 別： 男	
出生日期： 民國66年05月02日	
發照依據： 依獸醫師法第五條規定發給執業執照	
獸醫師(登記)證書字號： 台獸師字第4586號	
屏東縣政府	
縣長 潘孟安 本執照限於 屏東縣有效  	
中 華 民 國 106 年 11 月 16 日	

附錄 3、本期計畫紅外線自相機記錄到的哺乳類野生動物名錄。

目 科	中文名	學 名	特有 種 ^a	保育 等級 ^b
鼯形 尖鼠	鼯鼯類			
靈長 獼猴	臺灣獼猴	<i>Macaca cyclopis</i>	特	-
兔形 兔	臺灣野兔	<i>Lepus sinensis formosanus</i>	特亞	-
啮齒 松鼠	赤腹松鼠	<i>Callosciurus erythraeus taiwanensis</i>	特亞	-
	鼠 鼠類			
食肉 貂	鼬獾	<i>Melogale moschata subaurantiaca</i>	特亞	-
	靈貓			
	麝香貓	<i>Viverricula indica taivana</i>	特亞	II
	白鼻心	<i>Paguma larvata taivana</i>	特亞	-
	獐			
	食蟹獐	<i>Herpestes urva formosanus</i>	特亞	III
	貓			
	石虎	<i>Prionailurus bengalensis</i>	-	I
鱗甲 穿山甲	穿山甲	<i>Manis pentadactyla pentadactyla</i>	特亞	II
偶蹄 豬	臺灣野豬	<i>Sus scrofa taivanus</i>	特亞	-
	鹿			
	山羌	<i>Muntiacus reevesi micrurus</i>	特亞	-
	臺灣野山			
	牛 羊	<i>Capricornis swinhoei</i>	特	III

^a 特：臺灣特有種；特亞：臺灣特有亞種。

^b I-瀕臨絕種保育類野生動物；II-珍貴稀有保育類野生動物；III-其他應予保育類野生動物。

附錄 4、本計畫監測期間記錄到的石虎育幼資料。

育幼資料	地點編號	拍攝日期	時間	相片備註	小石虎月齡和隻數*
1	CB02	2023/11/12	0722	母子 2 隻	2-3 個月,1
2	CB02	2024/1/29	1948	小石虎	
3	CB02	2024/2/12	0617	小石虎	
4	CB02	2024/2/24	1958	小石虎	
5	CB02	2024/2/24	2206	小石虎	
6	CB02	2024/2/28	0504	小石虎	
7	CB02	2024/3/6	2345	小石虎	
8	CB02	2024/7/20	2201	母子 2 隻	
9	CB02	2024/7/22	0357	母子 2 隻	
10	CB02	2024/7/26	0205	母子 2 隻	
11	CB02	2024/7/27	0418	母子 3 隻	3 個多月,2
12	CB03	2023/12/10	0140	母子 2 隻	3 個月,1
13	CB03	2024/6/19	0044	母子 2 隻	3 個多月,1
14	CB10	2024/7/30	0656	母子 3 隻	3 個多月,3
15	CB36	2024/5/10	0951	母子 2 隻	3 個月,1
16	CC09-1	2023/7/27	0615	小石虎	4,5 個月,2
17	CC09-1	2023/8/30	0644	小石虎	4 個多月,1
18	CC09-1	2024/4/7	1827	小石虎	4,5 個月,1
19	CDR03	2023/11/7	0650	母帶 3 子	2-3 個月,3
20	CDR03	2023/11/11	0608	母帶 3 子	
21	CDR05	2023/7/7	0935	母帶 2 子	5 個多月,2
22	CDR05	2023/11/3	0838	母帶 3 子	
23	CDR05	2024/1/26	0600	小石虎	4 個多月
24	CDR05	2024/2/15	0514	懷孕母石虎	1 個多月
25	CDR06	2023/8/1	0146	懷孕母石虎	應該快生產
26	CDR07	2023/10/15	1812	母子 2 隻	4 個月,1
27	CDR07	2023/10/29	0149	嘴叨獵物發出呼喚聲音	
28	CDR07	2023/11/10	1710	小石虎	3 個多月,1
29	CDR08	2023/8/27	0141	懷孕母石虎	應該快生產
30	CDR10	2023/10/15	0756	小石虎 2 隻	

31	CDR10	2023/10/30	0600	母帶 3 子	
32	CDR10	2023/11/3	1706	母帶 3 子	3 個多月,3
33	CDR10	2023/11/18	1933	母帶 2 子	
34	CDR10	2023/11/28	0009	母子 2 隻	
35	CDR10	2024/1/23	1947	小石虎 2 隻	
36	CDR10	2024/6/8	1018	母帶 3 子	
37	CDR10	2024/6/9	1921	母帶 3 子	3 個多月,3
38	CDR11	2023/8/8	1138	母子或兩隻 亞成	
39	CDR11	2023/8/19	1237	母帶 2 子	3 個多月,2
40	CDR13	2024/4/29	0654	母帶 2 子	3 個月,2
41	CDR13	2024/5/18	0855	母子 2 隻	
42	CDR13	2024/6/30	1211	母子 2 隻	4 個月,1
43	CDR16	2024/7/13	2220	母子 2 隻	4 個月,1
44	CDR17	2024/6/28	0809	母子 2 隻	3 個多月,1
45	CE164	2023/7/22	2200	母子 2 隻	
46	CE164	2023/8/22	0758	母子 2 隻	4 個月,1
47	CE164	2023/8/22	1932	母子 2 隻	
48	CE164	2023/8/23	0509	母子 2 隻	
49	CE46-3	2024/6/9	1012	小石虎	
50	CE46-3	2024/7/23	0750	小石虎	
51	CE46-3	2024/7/25	0518	母子 2 隻	3 個多月,1
52	CH10	2024/1/16	2017	小石虎	3 個多月,1
53	CH10	2024/1/23	0446	小石虎	

附錄 5、保育類野生動物利用許可。

正本

檔 號：

保存年限：

行政院農業委員會 函

地址：100台北市中正區南海路37號

聯絡人：王佳琪

電話：(02)2351-5441 #679

傳真電話：(02)2321-7661

電子信箱：m2557@forest.gov.tw

360

苗栗縣苗栗市新庄街21巷18弄1號

受文者：社團法人台灣石虎保育協會

發文日期：中華民國112年6月21日

發文字號：農授林務字第1121614678號

送別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如說明二

主旨：本會同意貴協會陳美汀秘書長等8人為執行「東勢綠網溪流保育軸帶之石虎族群長期監測、生態研究與社區保育推動計畫」，申請利用保育類野生動物石虎6隻案，詳如說明，請查照。

說明：

- 一、依據臺中市政府112年5月15日府授農林字第1120132565號函轉本會林務局生態調查資料庫系統貴協會D112002067號申請案辦理。
- 二、本會同意貴協會研究團隊人員計8名，自即日起至114年3月31日止，於臺中市、彰化縣、南投縣利用旨揭保育類野生動物。同意項目為野外捕捉、採樣（於屏東縣，屏東科技大學進行樣本分析）、形質測量、標記、繫上發報器追蹤、原地野放等。研究地區、方法及執行人員詳如附件「同意利用保育類野生動物事項」與「執行人員名冊」（112育利049）。
- 三、申請人應依下列事項辦理，本會將視配合辦理情形列入下

檔 號：
保存年限：

農業部 函

地址：100台北市中正區南海路37號
聯絡人：蘇筱淇
電話：(02)2351-5441 #697
傳真電話：(02)2321-7661
電子信箱：m6050@forest.gov.tw

受文者：社團法人台灣石虎保育協會

發文日期：中華民國113年5月21日
發文字號：農授林業字第1132214291號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如說明三 (113240D001104_1132214291_113D2010117-01.pdf)

主旨：有關貴會因執行「臺中綠網溪流保育軸帶之石虎族群長期
監測、生態研究與社區保育推動計畫」，申請利用保育類
野生動物石虎變更為10隻案，復如說明，請查照。

說明：

- 一、依據本部林業及自然保育署案陳貴會113年5月15日石虎字第1130000021號函。
- 二、本部改制前行政院農業委員會前已同意貴會執行旨揭計畫，申請利用保育類野生動物石虎6隻（行政院農業委員會112年6月21日農授林務字第1121614678號函諒達）。
- 三、本次「同意利用保育類野生動物事項」同意修正如下（詳如同意書（編號：112育利049-2））：
 - （一）石虎申請數量：增加至10隻。
 - （二）新增執行人員：
 - 1、獸醫：王志遠。
 - 2、工作人員：施秉紘。
 - （三）其餘項目無變更。

附錄 6、本計畫設置的陷阱籠位。

樣點	X_TWD97	Y_TWD97	開籠日期	關籠日期	休籠天數	捕捉天數
CDR14.T1	210542	2666596	2023/8/12	2024/1/14	0	155
CDR14.T2	210425	2666498	2023/8/12	2024/1/17	0	158
筏 4-T1	211288	2667923	2023/8/12	2024/9/18	196	207
筏 4-T2	211170	2668218	2023/8/12	2024/9/18	181	222
筏 11-T1	211531	2672362	2023/8/12	2024/9/18	244	159
筏 11-T2	211547	2672482	2023/8/12	2023/12/11	0	121
CDR15.T1	211294	2670804	2023/11/7	2024/11/20	173	206
CDR16.T1	212052	2670802	2023/11/7	2024/9/18	91	225
CDR06.T1	204255	2668137	2024/3/13	2024/3/19	0	6
CDR06.T2	204192	2668123	2024/3/13	2024/6/23	48	54
CDR07.T1	206220	2667502	2024/3/13	2024/6/23	7	95
CDR07.T2	206304	2667518	2024/3/13	2024/6/23	0	102
CDR09.T1	210934	2666229	2024/3/13	2024/6/21	0	100
CDR09.T2	211002	2666185	2024/3/13	2024/6/15	50	44

附錄 7、無線電追蹤期間記錄到捕捉和追蹤樣區內工程相關的人為干擾情形和影響程度。

編號	繁殖 敏感 ¹	干擾 面積 ²	廊道 影響 ³	紀錄日期	擾動原因或工程名稱	干擾類型	X (TWD97)	Y (TWD97)	流域	位置	狀況描述
01		中	中	2023/9/27	烏日大橋以西右岸植被清除	植被消失	211733	2666133	烏溪	烏日大橋以西	居民反映雜木多，亞多常待的林地被移除
02		中	小	2023/11/11	救難協會訓練場植被清除整地	植被消失	208188	2667111	烏溪	CDR8 相機/榮泉球場	CDR8 相機林子，救難協會向三河局借用土地區域做訓練整地清除植被
03		中	大	2023/12/11	中油 26 吋管知高橋南側修換工程	工程干擾	211463	2671993	筏子溪	知高橋中油工程	中油管線置換工程
04		中	中	2023/12/17	東園堤防溪濱植被清除	植被消失	213907	2665036	大里溪	東園堤防	經過環中路陸橋時發現大面積植被移除
05		小	小	2024/1/15	112 年度筏子溪環境營造人行空間優化工程	工程干擾	211468	2670619	筏子溪	筏子東街二段	腳踏車步道拓寬工程
06		小	小	2024/1/16	榮泉球場旁樹林開墾種植作物	植被消失	208387	2666931	烏溪	CDR8 相機/榮泉球場	樹林被剷除種植作物
07		小	中	2024/1/31	筏子溪門戶迎賓廊道對岸樹林清除	植被消失	211208	2669563	筏子溪	迎賓廊道大招牌對岸	疑似樹林擋到高鐵上望向大招牌視野，整片清除
08	V	中	大	2024/2/4	西屯區市政路延伸工程第 2 標	植被消失	211838	2673236	筏子溪	市政路串聯工程段	工程單位施作前預先將溪岸樹林整片清除
09	V	中	中	2024/2/24	筏子溪東海橋至知高圳段整體環境營造工程	植被消失	211642	2672279	筏子溪	龍洋巷歐文汽車	左岸植被移除，工程車輛進入堤頂旁高灘地
10	V	中	中	2024/3/17	龍洋巷延伸至筏堤東街步道工程	植被消失	211534	2671580	筏子溪	筏溪水文化教育館	串連龍洋巷和筏堤東街的腳踏車道工程，錯誤移除工程範圍外的植被
11	V	小	小	2024/4/22	水圳清淤	植被消失	211196	2665411	烏溪	慶光路旁高灘地	小範圍水圳清淤
12	V	小	中	2024/6/16	內新庄仔溪排水清淤	植被消失	211502	2670901	筏子溪	內新庄仔溪排水	河道清淤(6/19 旁邊道路通報石虎路殺)
13		中	小	2024/7/12	農路橋下游土方堆置	工程干擾	213172	2677843	筏子溪	農路橋下游右岸	清除溪濱植被並堆置土方

編號	繁殖 敏感 ¹	干擾 面積 ²	廊道 影響 ³	紀錄日期	擾動原因或工程名稱	干擾類型	X (TWD97)	Y (TWD97)	流域	位置	狀況描述
14		中	小	2024/7/12	筏子溪橫山右岸護岸改善工程	工程干擾	213176	2677948	筏子溪	農路橋上游右岸	河川改善工程
15		小	小	2024/7/29	銀合歡疏植	植被消失	212062	2674535	筏子溪	筏子溪沿岸	銀合歡移除
16		大	中	2024/8/2	連仔橋上游堤坊修復工程	工程干擾	212943	2677045	筏子溪	連仔橋上游左岸	堤防修復工程
17		大	中	2024/8/12	連仔橋上游堤坊修復工程	植被消失	212923	2677058	筏子溪	連仔橋上游右岸	左岸堤坊工程需求，施工單位清除植被
18		大	中	2024/8/21	烏日大橋以東右岸溪濱溪植被清除	植被消失	213351	2665404	大里溪	烏日大橋以東至環中路八段以西	民眾與民代反應雜木多影響排水，未保留溪濱帶植被
19		中	中	2024/8/29	筏子溪農路橋至十三寮排水與大雅排水合流點改善工程(左岸)	植被消失	213136	2678181	筏子溪	振興路	後續進行「筏子溪橫山右岸護岸(斷面 41-2~斷面 43)改善工程」
20		大	大	2024/9/26	大肚和美橋工程	工程干擾	202072	2671772	烏溪	大肚和美橋	右岸大肚端工程範圍植被完全清除
21		大	中	2024/10/9	筏子溪上游流心整治搶險工程	工程干擾	212808	2676990	筏子溪	連子橋下游至福科路橋河段	筏子溪上游流心整治搶險工程，工程持續至約 2025/11/15
22		小	小	2024/11/2	荒野協會濕地整理計畫	植被消失	212249	2674914	筏子溪	福科路橋下游至臺灣大道河段	荒野濕地整理計畫，挖除右岸部分植被並建立水道
¹ 繁殖敏感 V 表示工程干擾或植被清除時間為 2 月至 6 月間的繁殖高峰期 ² 干擾面積依照各紀錄的相對面積大小分成三級 ³ 廊道影響分三級，影響大表示動物主要利用的河岸濱溪植被清除造成綠帶中斷，影響中表示清除植被範圍造成一定程度的綠帶中斷，影響小表示清除的植被對綠帶連結影響不大。											

附錄 8、烏日區仁德社區里山工作坊簽到表。

石虎保育交流工作坊活動簽到表

活動時間：112 年 10 月 26 日 13:00 至 15:00

張子樹	陳淑美	彭芳賢
鄭杏鳳	張麗那	李翊齊
劉秀忠	陳恒如	施東昇
江雅萍	徐采琳	吳育星
陳聖珍	劉中平	黃秋平
張家振	王陳雪天	邱一峰
陳韻婷	張杏庭	張美訓
張淑娟	陳孝明	林淑娟
陳曉蓉	盧匡豐	
張淑真	盧向純	
錢模珩	藍雅玲	
謝香花	劉麗君	

附錄 9、外埔區土城社區里山工作坊簽到表。

石虎保育交流工作坊活動簽到表

活動時間：2024 年 5 月 23 日 14:00-16:00

活動地點：土城社區活動中心二樓(台中市外埔區土城路 118 號)

主辦單位：農業部林業及自然保育署台中分署

承辦單位：社團法人台灣石虎保育協會

江玉梅	吳文大	詹薇珊
邵素真	王素玲	洪淑玲
侯文雄	蔡亭琨	蘇美芳
張淑貞	藍張愛	劉蕩佑
鄭香英	陳雪卿	蕭清枝
黃筠淇	林育英	朱秀雪
劉賜庭	胡謝咪	王卡宏
鄭來好	李小森	葉玉如
江雪瓊	張翠珊	
蔡秀霞	王嘉恩	

附錄 10、清水區頂湳社區里山工作坊簽到表。

石虎保育交流工作坊活動簽到表

活動時間：2024 年 6 月 12 日 10:00-12:00

活動地點：頂湳里活動中心(台中市清水區頂湳里客庄路 62 巷 4 號)

主辦單位：農業部林業及自然保育署台中分署

承辦單位：社團法人台灣石虎保育協會

吳昱升	王春惠	任宏國
王景收	林麗品	王瓊凱
王仲強	林秀花	楊彩桃
林台乙	潘碧鳳	陳秀鸞
陳錦真	羅淑清	吳龍通
林滿足	丁麗珠	王仲謀
Yang / Yang	蔡淑美	林宏達
陳戴玉美	謝美雪	洪水柏
曾錦玉	蘇建瑄	黃義德
馬秋琴	洪清池	林錦雲

林月娥

石虎保育交流工作坊活動簽到表

活動時間：2024 年 6 月 12 日 10:00-12:00

活動地點：頂湳里活動中心(台中市清水區頂湳里客庄路 62 巷 4 號)

主辦單位：農業部林業及自然保育署台中分署

承辦單位：社團法人台灣石虎保育協會

黃王蘇		
陳麗秀		
林玉玲		
蔡芳蘭		
李亭儀		
張美銀		
蔡錦輝		

附錄 11、烏日區三和社區里山工作坊簽到表。

石虎保育交流工作坊活動簽到表

活動時間：2024 年 8 月 9 日 09:30-11:30

活動地點：三和社區活動中心(台中市烏日區中山路三段 403 巷 6 弄 33 號)

主辦單位：農業部林業及自然保育署台中分署

承辦單位：社團法人台灣石虎保育協會

協辦單位：臺中市南湖社區大學

林慶聰	陳林阿嬌	楊鍾葦
吳捷睿	葉添聖	吳金生
陳子聰	廖羽婷	何林粉
廖逸閔	葉季冬	吳振宇
吳詠淇	張連昌	陳坤成
郭明禹	王 通	林杏枝
張正珠	楊明安	廖淑真
吳翠蓮	薛春蘭	張垂藍
賴陳秋南	陳銀珠	楊樹旺

石虎保育交流工作坊活動簽到表

活動時間：2024 年 8 月 9 日 09:30-11:30

活動地點：三和社區活動中心(台中市烏日區中山路三段 403 巷 6 弄 33 號)

主辦單位：農業部林業及自然保育署台中分署

承辦單位：社團法人台灣石虎保育協會

協辦單位：臺中市南湖社區大學

廖香梅	劉淑貞	傅菊英
張秋茹	劉張梅	陳朱美
楊冠玉	楊煥雨	莊阿碧
陳怡潔	陳春興	楊秀男
謝聖玲	楊秀鑑	廖美玉
邱金玲	邱金玲	邱金玲
蕭仁富	陳文心	何劉梅
廖金三	林碧香	楊妙如
洪耀洪	謝孟君	郭慧玲

附錄 12、烏日區榮和社區里山工作坊簽到表。

石虎保育交流工作坊活動簽到表

活動時間：2024 年 8 月 17 日

活動地點：榮和社區發展協會

(台中市烏日區榮泉路 39 巷 78 號)

主辦單位：林業及自然保育署台中分署

承辦單位：社團法人台灣石虎保育協會

林子蘭	羅永春	陳世文
張林榮	陳石榴	陳怡如
耿松青	林天雪	施小真
賴碧圓	陳若璇文	何妙音
廖玉冠	楊正峰	溫昭冬
林阿環	楊婷皓	劉杏妹
陳玉聖	張玉花	白雪娥
馮筠哲	鄒金城	何聰智
馮紹淮	鄒瑪莉	鄧麗全
丁玉玉	林利鳳	李桂芳

附錄 13、外埔區三崁社區里山工作坊簽到表。

石虎保育交流工作坊活動簽到表

日期：2025 年 2 月 14 日 星期五

地點：臺中市外埔區三崁里五穀路 19 號(福興宮關懷據點一樓)

主辦單位：林業及自然保育署台中分署

承辦單位：社團法人台灣石虎保育協會

姓名	姓名	姓名	姓名
吳育傑	鍾明火	胡玉蓮	
陳萬興	黃文美	蕭秋妹	
楊桂蘭	李春桃	陳可芳	
陳淑娟	紀桂源	謝龍水	
邱斌強	紀彩治	林月華	
紀長年	陳玉鳳	蔡李雪	
劉昌文	蔡秋俗	羅寶貴	
許乾成	林月鳳	黃金龍	
王金印	林瑞麟	連評兒	
李如熙	賴月英	紀源	
謝發雪	李金亮	陳阿財	
吳家壽	盧正信	黃英傑	
劉奇岳	洪文祥	黃季瑞	

石虎保育交流工作坊活動簽到表

日期：2025 年 2 月 14 日 星期五

地點：臺中市外埔區三崁里五穀路 19 號(福興宮關懷據點一樓)

主辦單位：林業及自然保育署台中分署

承辦單位：社團法人台灣石虎保育協會

姓名	姓名	姓名	姓名
	徐新雅		
	張玉鳳		
	周金妹		
	黃新海		
	黃文素		
	王金印		

附錄 14、「臺中綠網溪流保育軸帶之石虎族群長期監測、生態研究與社區保育推動計畫」評審委員意見，廠商回覆意見對照表。

審查委員	委員意見	廠商回覆
林委員 良恭	1. 本計畫針對大安溪等四條溪流進行監測，共設 30 個監測點，請補充說明這 30 個監測點在四條溪流之規劃架設位置，亦請說明這 30 個監測點之選定在過去所調查過的結果，如何透過本計畫監測地點補強或有必要持續監測的選擇要件。 2. 目前以石虎毛皮作為個體辨識方法已成熟，本計畫是否考慮針對石虎個體辨識進行規劃調查分析？或僅挑選一條溪為個體辨識重點調查樣區，如筏子溪。 3. 本計畫規劃採用個體捕捉來瞭解石虎在溪流環境的活動狀況，是否考量針對溪流環境之石虎微棲地進行分析，尤其筏子溪和烏溪匯流區域之棲地。本計畫規劃將用無線電追蹤的活動範圍來分析石虎棲地利用，是否將受限於本計畫之捕捉個體數量多寡？是否考量以相機樣區進行微棲地因子測量。	1. 過去調查因調查能量所限，在烏溪的相機樣點較少，目前臺中市政府的計畫正進行補充調查，將會以數個樣點做為本計畫持續監測樣點。本計畫主要依據過去有調查到石虎的樣點和出現頻率、2 公里方格距離的原則，以及棲地連續性等原則選擇做為持續監測的樣點，圖 6 為目前規劃的預定樣點。 2. 謝謝委員意見，目前對於石虎個體辨識主要仍以高解析度的相機型號同時架設雙向的兩台相機為主，本計畫的經費並無此規劃，不過，可在預定進行捕捉追蹤的筏子溪選擇數個樣點以單向或雙向相機進行個體辨識，進而評估該河段的石虎個體數。 3. 謝謝委員意見，執行團隊將評估調查量能以及溪流環境的微棲地的季節變化，評估是否以相機樣區，或是針對追蹤樣區進行微棲地測量和棲地利用分析。 4. 敬悉，屏科大陳貞志老師

	4. 獸醫師參與本計畫捕捉時之工作，其時間分配如何？尤其陳貞志老師因其遠在屏科大，其距離是否可以立即支援捕捉石虎相關疾病及抽血操作？ 5. 有關無線電追蹤所使用發報器 VHF 及 GPS，本計畫規劃各 1 個，是否足夠可收集到樣本？ 6. 有關社區推廣規劃 2 年共計 6 個社區，請補充說明是否依綠網計畫成果先挑選出推廣社區，另推廣工作是否更清晰說明執行內容？可否加入生態給付之推廣？	團隊共有 2 位獸醫師且已與本團隊持續合作數年，採樣的支援並無問題。 5. 敬悉，兩年經費規劃共 4 顆發報器，已足夠本計畫預定捕捉之個體數，如果計劃期間有更多捕捉個體有發報器需求，石虎保育協會亦可自籌經費。 6. 敬悉，社區的挑選原則如 p.25 說明，也會參考綠網計畫和生態給付計畫成果的參與社區進行前期溝通和互動，以挑選適合的焦點社區。推廣工作也會包含生態給付計畫的推廣。
林委員 文隆	1. 請教石虎整體族群趨勢，若依發現縣市、路殺通報，石虎族群分布縣市越來越多，路殺數量也是，如何解釋一物種減少，分布與路殺卻增加？ 2. 請問估算石虎密度的意義為何？完整棲地與所謂的破碎棲地（都會溪流）有辦法進行估算嗎？ 3. 都會溪流的石虎應該是這幾年才知道的現象，也因此才知道石虎會利用如此都會化的環境，提醒團隊，野生動物適應都會的現象，可能會與團隊認	1. 敬悉，目前已知石虎棲息淺山環境，棲地開發壓力大，加上石虎的擴散能力佳，可能擴散到數十公里以外，因此，目前彰化、新竹甚至嘉義的零星紀錄可能是擴散個體，而擴散個體因快速移動到陌生區域更易發生路殺，因此，此類非穩定族群棲地的分布紀錄和路殺紀錄，以及穩定族群棲地內的路殺紀錄不應視為石虎族群數量增加的證據。 2. 物種的族群密度主要顯示該物種的族群現況包括總

	為的石虎棲地劣化有衝突，論述上要清楚之間的差別。 4. 簡報中提及臺中市石虎密度相對較低，比苗栗及南投低，但每個縣市地理環境並不同，請問比較意義為何？ 5. 簡報中提及石虎危害的個體從 A 移到 B 野放，也就是移地野放，請問移地野放的想法為何？是因為主觀認定 A 地不好，所以放到 B 地，還是另有原因？假設是認定 A 地不好，但假設石虎就是利用 A 地，那未來還會移地野放嗎？	數量和相對量，對於瀕危物種的現況掌握、保育對策擬定和成果評估極為重要。相較完整棲地，破碎棲地的族群密度估算確實有其困難度，因此，筏子溪此類破碎棲地的個體辨識並不適合進行密度估算，僅能評估大約有多少個體到此活動。 3. 謝謝委員意見。 4. 族群密度估算除了了解特定時間的單位棲地面積內的個體數量之外，也可透過不同區域的比較了解棲地的適合程度和影響因子。 5. 敬悉，簡報中的野放個體為單一案例，由於個體為雞舍危害個體，雞舍主人並不希望繼續遭受危害，同時此區域(A)為高度人工環境的都會區，適合石虎利用的棲地面積非常小且相當破碎，容易產生路殺狀況，根據地景和棲地現況研判應該是烏溪流域(B)的個體進入此區(A)，因此野放到烏溪流域，依照石虎的活動範圍和移動距離等模式，嚴格來說並不算是移地野放，如果個體確實穩定棲息於此區(A)應會再度回到此區，如果
--	---	---

		沒有再回到此區，就可能是誤入此區，野放到烏溪可讓此個體回到相對適合且安全的棲地環境。
劉委員 建男	1. 投標廠商動物捕捉追蹤、自動相機使用及解說教育經驗豐富，應可順利執行。 2. 建議計劃書內容補充臺中溪流保育軸帶範圍的相關摘述或圖資。 3. 調查或更換記憶卡時，建議同時記錄溪流濱溪植被的變化，可能有助於解釋石虎相對豐富度變化或移動模式。 4. 建議記錄溪床或河堤是否有犬貓的餵食點，有需要可提供相關單位去處理。 5. 發報器頸圈多久會掉，是否有實際的資料？如有請補充。 6. 相片資料可利用斑點紋路去辨識個體，並配合有佩掛發報器或沒有發報器的比例去粗估個體數。	1. 謝謝委員。 2. 謝謝委員意見，已於p.2補充說明。 3. 謝謝委員意見，謹遵辦理。 4. 謝謝委員意見，謹遵辦理。 5. 謝謝委員意見，已於 p.21 補充說明。 6. 謝謝委員意見，謹遵辦理。
洪委員 幸筱	1. 有關社區民眾參與保育活動部分，希望除了課程以外，可以有讓民眾實際參與行動的規劃。 2. 預算表應列出 2 年總經費分配。 3. 筏子溪和烏溪匯流口捕	1. 謝謝委員意見，社區保育工作坊的目標就是希望透過與社區居民互動，找到社區居民可以也願意參與的保育行動方式，因為與社區動能有關，將在工作坊完成後，盡量規劃後續

	捉繫放工作，依據本處綠網計畫調查經驗，該區有很多流浪犬和釣客活動，提醒團隊留意於捕捉時如何減少外部干擾。 4. 個體辨識確實是在筏子溪區域我們很想瞭解的，建議可以做相關的規劃。 5. 於相機監測有犬貓活動相關分析部分，可以彙整提供林務局作為石虎熱區移除犬貓參考，並請團隊提出具體建議及改善作為。	民眾可參與的活動。 2. 謝謝委員意見，2 年經費分配請參見 p.28-29。 3. 謝謝委員意見，謹遵辦理。 4. 敬悉，將在預定進行捕捉追蹤的筏子溪選擇數個樣點以單向或雙向相機進行個體辨識，進而評估該河段的石虎個體數。 5. 謝謝委員意見，謹遵辦理。
工作小組	1. 第一次期中審查(112 年 10 月 31 日)前需於 1 處社區辦理推廣石虎保育交流活動，目前是否有潛在可優先推廣的社區名單。 2. 企劃書 P.24 提到目前規劃 3 場工作坊預計於 5 月及 6 月完成，請補充說明目前規劃情形。	1. 敬悉，根據目前資料和經驗評估，后里區泰安社區、公館社區和外埔里的廓子社區應該會是優先推動的社區。 2. 敬悉，改段文字為誤植，已修正。

附錄 15、「臺中綠網溪流保育軸帶之石虎族群長期監測、生態研究與社區保育推動計畫」第一次期中審查委員意見，廠商回覆意見對照表。

審查委員	委員意見	廠商回覆
林委員 良恭	1.摘要部分，請交代本計畫整個期程；另「烏溪、筏子溪」樣區中間頓號建議刪除，避免誤會樣區有4個溪段；公民審議之名詞定義在文內補充說明。 2.臺中綠網軸帶共分5條，請說明本計畫所執行之石虎調查軸帶，並補充說明其他各軸帶石虎調查文獻狀況。 3.P.9有關38個點位相機是否全是新設的，與過去研究樣點之重疊性請補充說明，尤其與2016-2019臺中市委託計畫所設之樣點有無差別？ 4.P.11圖2及圖3請補充說明圖示，其參考文獻與本計畫圖5呼應，或以不同溪段分別作圖呈現。 5.活動範圍所估算面積大小，是否可以釐清此範圍內石虎生存棲息風險度高低之分析？ 6.P.24圖6所謂OI值大小換算成天數，請於方法中補充說明。 7.石虎與犬貓出現樣點之重疊性如何？請補充說明。 8.MG04是否第1次捕捉個體，請補充說明。 9.P.30提到犬隻出現點位，應將烏溪筏子溪合併一起寫。 10.有關社區教育推廣是否以不同主題推廣，其成效如何，或社區反映之意見彙整及未來解決可行性如何，請補充說明。	1.謝謝委員意見，已於內文中補充修改。 2. 謝謝委員意見，已補充（p.2-3）。 3.謝謝委員意見，已補充於附錄 1。 4.謝謝委員意見，此圖因報告內容調整已刪除。 5.敬悉，單以活動範圍大小很難釐清範圍內石虎生存棲息風險之高低。 6.敬悉，各物種的出現頻率相關圖已分析方法分為無、低、普通、中高和高等級區分。 7.謝謝委員意見，已補充（p.18）。 8.敬悉，MG04 僅捕捉過 1 次，並未重複捕捉過。 9.謝謝委員意見，已修改。 10.謝謝委員意見，已補充（表 9）。

劉委員 建男	1.建議下次期中報告或期末報告能針對下列三個面向做資料分析或彙整： (1)這些溪流石虎的族群量(或最少發現的數量)或相對豐富度的現況及變動趨勢，並蒐集彙整附近路殺的資料，了解當地石虎的性別、年齡(成幼)的組成概況。如資料足夠，可從關聯族群 (metapopulation) 的角度切入，了解溪流石虎的族群是較接近來源區塊(source patch)或耗損區塊(sink patch)，才能擬訂有效的經營管理策略。 (2)利用追蹤資料來分析石虎棲地利用及移動路徑，棲地利用部分建議加強石虎利用人為活動區域(農地或馬路)的使用頻度，以及是否有固定移動路線。目前密集的定位是每天2-3小時定位1次，如無法回答上述問題，建議可設定更密集的定位頻率，例如每1小時定位1次。³ (3)棲地受到擾動對石虎的潛在影響，包括溪濱植被的移除、工程(例如鳥嘴潭)、人及犬隻等。犬隻與石虎樣點重疊比例是否有隨時間增加，或石虎與犬OI值的相關性分析等。 2.期中報告書P.10，建議不用分析每個月OI值的變動，季的月份定義請描述清楚。 3.P.22 表 1，OI 值平均值是用僅有記錄到的來平均，可能較不妥，建議增加所有相機 OI 值平均值的數值資料。	1.謝謝委員意見。
劉委員 恆慈	1.是否可透過本計畫石虎族群長期生態監測，有一個詳細程度的環	1.謝謝委員意見，本計畫期程僅 2 年很難進行

	境價值評估，同時也可以依據調查盤點資料，提供應採取必要的保育措施，以保護環境價值。 2.本分署企劃科另有計畫調查軸帶內植群狀況，評估軸帶植群是否能提供石虎族群庇護及廊道功能，再請團隊協助提供最近軸帶石虎活動記錄圖資，以了解急需復育點位，也請提供應營造何種棲息的植被環境建議。	詳細程度的環境價值評估，但可根據調查資料提出相關保育對策，保護生態環境。 2.謝謝委員意見，謹遵辦理，因目前調查時程太短，將於第二次期中報告提供流域保育軸帶石虎紀錄圖資和相關植被環境意見。
洪委員 幸筱	1.P.7臺中分署綠網保育軸帶有新的圖，會後提供請協會納入後續報告書內。 2.P.11圖2說明內有關臺中市政府過去調查資料，建議更新至最新資料。 3.P.26第5行，大甲溪的鼬獾的平均出現頻度較低，是否應為烏溪筏子溪的鼬獾？ 4.有關捕捉繫放內容，請將捕捉到貓後移除等相關說明加入報告書內，另又新增1隻石虎捕捉繫放，位置與之前毒餌放置點相同，請透過本計畫社區保育工作項目，加強推動周邊社區參與及宣導工作，另建議臺中市政府透過生態服務給付計畫輔導社區參與巡守工作。 5.有關溪流軸帶微棲地分析、植群調查及樹種復育等，也請協會回饋相關資料及建議供本分署經營企劃科參考。 6.筏子溪OI值很高，是否可以嘗試了解其族群量。 7.計畫名稱後續透過換文方式，更改為臺中綠網，另報告內涉及已改制機關名稱，請一併留意修正。	1.謝謝委員意見。 2. 謝謝委員意見，此圖因報告內容調整已刪除。 3.敬悉，是比較大安溪和大甲溪的鼬獾平均出現頻率，以大甲溪的鼬獾的平均出現頻度較低。 4.謝謝委員意見，謹遵辦理。 5. 謝謝委員意見，謹遵辦理。 6.謝謝委員意見。 7. 謝謝委員意見，已修改。

林業及自然保育署 王技士 守民	1.第1頁9行：...紀錄到...請修正為...記錄到...。 2.建議增列石虎出現其他縣市案例還有雲林縣（古坑鄉）。 3.如果時序發生在農業部改制前(112年8月1日)，機關名稱：“行政院農業委員會”建議修正為“農業部改制前身行政院農業委員會”。 4.有關石虎保育等級變動部分請修正為：農業部改制前身行政院農業委員會於1989年依野生動物保育法第4條規定，將石虎公告為珍貴稀有野生動物，再於1995年將石虎公告改列為瀕臨絕種野生動物。 5.報告內第1次敘述“國土綠網計畫”時，建議以“國土生態保育綠色網路建置計畫(以下簡稱國土綠網計畫)”，第2次敘述時，則可以“國土綠網計畫”稱呼。 6.第3頁4行：“生物系”請修正為“生態系”。 7.第3頁10行：報告內容中，如果時序發生在生多所改制前(112年8月1日)，則第1次以“農業部生物多樣性研究所(以下簡稱生多所)改制前身行政院農業委員會特有生物研究保育中心(以下簡稱特生中心)”稱呼，第2次即可以“生多所改制前身特生中心”來稱呼即可。如無時序關連，則可直接以“生多所”稱呼即可。 8.第3頁13行：如果時序發生在林業及自然保育署改制前(112年8月1日)，則第1次以“農業部林業及自然保育署(以下簡稱林業保育署)改制前身行政院農業委員會	1.謝謝林業及自然保育署提供意見，已修正。 2.謝謝林業及自然保育署提供意見，已補充。 3.謝謝林業及自然保育署提供意見。 4.謝謝林業及自然保育署提供意見。 5.謝謝林業及自然保育署提供意見，已修正。 6.謝謝林業及自然保育署提供意見，已修正。 7.謝謝林業及自然保育署提供意見，已修正。 8.謝謝林業及自然保育署提供意見，已修正。 9.謝謝林業及自然保育署提供意見，已修正。 10.謝謝林業及自然保育署提供意見。 11.謝謝林業及自然保育署提供意見，已修改。 12. 謝謝林業及自然保育署提供意見，謹遵辦理。
--------------------------------	---	---

	林務局(以下簡稱林務局)”，第2次即可以”林業保育署改制前身林務局”來稱呼即可。如無時序關連，則可直接以”林業保育署”稱呼即可。 9.第3項第21行：如果時序發生在林業及自然保育署南投分署改制前(112年8月1日)，則第1次以”農業部林業及自然保育署南投分署(以下簡稱南投分署)改制前身行政院農業委員會林務局南投林區管理處(以下簡稱南投林管處)”，第2次即可以”南投分署改制前身南投林管處”來稱呼即可。如無時序關連，則可直接以”林業保育署南投分署”稱呼即可。第4頁7行：臺中分署敘述方式同上。 10.第7頁引用翁國精全國野生動物網資料為2020年，請更新至2022年。 11.第22頁，將家貓及家犬統一改為犬、貓或遊蕩犬、貓。 12.爾後如有再發現疑似毒殺動物的樣態出現時，請主管機關函請保七協助查訪，以收嚇阻效用。	
臺中市 政府農 業局 陳技士 盟	1.P.1慣行農業建議修正為慣行農法。 2.機關改制名稱建議統一。 3.捕捉2隻石虎皆已死亡，後續處理為何？ 4.又再度捕捉1隻石虎，請團隊加強巡視留意周邊環境。	1.謝謝臺中市農業局意見，已修正。 2.謝謝臺中市農業局意見，已修正。 3.敬悉，MG04 送屏東科技大學野生動物保育研究所做進一步毒物檢測；MG83 則送至生多所。 4. 謝謝臺中市農業局意見，謹遵辦理。

附錄 16、「臺中綠網溪流保育軸帶之石虎族群長期監測、生態研究與社區保育推動計畫」第二次期中審查委員意見，廠商回覆意見對照表。

審查委員	委員意見	廠商回覆
林委員 良恭	1、建議執行 KPI 達成依第一次（2023/5-10）及第二次（2023/11-2024/7）期中需完成之項目表列呈現。 2、是否可將調查區域大安溪、大甲溪、烏溪筏子溪相機範圍之長度予以列出，且其河床植生區寬度是否有資料可以呈現？ 3、雖然石虎 OI 值高低與其族群豐度有相關，若僅以 OI 值平均來做為五等級的相對豐富度，是否會受到其個體活動頻度高低之影響，建議是否先以不同等級之可能個體數狀況予以說明，如筏子溪至少有 6-7 隻石虎，另犬貓個體數是否可以區分出？ 4、有關 VHF 及 GPS 分析，有無實際應用之差異？ 5、MCP 及 KDE 分析，有無實際應用之差異？ 6、IM 之計算方式請說明，DM 則未呈現資料原因為何？ 7、圖 7 樣點數比例直線應不需要，圖不是趨勢，建議使用柱狀圖。 8、圖 8 說明圖示之數值大小應附上。 9、大甲溪條件若是 sink，請補充說明此區域被判定非 source 之證據。	1.謝謝委員意見。 2.敬悉，相機調查區域長度已補充，但無河床植生寬度資料可提供。 3.謝謝委員意見，由於個體辨識非計畫原本目標，目前僅有筏子溪架設雙相機，所以無法確認個體數，已有調查研究顯示相機出現頻率與個體數呈正相關，因此，本計畫以出現頻率呈現相對豐度，並未將全部資料進行犬貓個體辨識和數量估算，僅選擇 2023 年冬季資料進行犬隻個體辨識進行數量估算，亦顯示出現頻率與可辨識個體數呈正相關（p47）。 4.敬悉，VHF 和 GPS 資料在分析上並無差異，主要是耗費人力和可持續收資料的其間有差異，雖然評估人力會優先使用 GPS 發報器，但經驗上發現部分地區的訊號受干擾較大影響 GPS 定位成功率，因此選擇 VHF 發報器。 5.敬悉，MCP 和 KDE 為不同的估算方法，因此估算所得範圍會有差異，運用在不同地理或土地利用狀

	10、圖 24 及 25 建議可以合併。 11、P.48 犬攻擊次數在季節、區域及犬隻分布數量，建議予以統計列出。 12、P.49 犬重疊度高峰應予以說明。 13、針對兩隻不慎死亡個體之移動路線及 1 隻頸圈已脫落個體追蹤軌跡請補充圖示分析。 14、MV69 之活動路徑與人為干擾之紀錄，是否有相關照片及干擾前後之比較資料。 15、P.60-61 之疾病分析，是否再詳細比較各項陽性病原體檢測。 16、社區保育推廣之成果有無 QA 資料可提供後續宣導參考使用。	況的地區會有適用度的問題，本計畫的追蹤調查範圍為筏子溪較之下是侷限狹長的棲地環境，KDE 所評估的範圍最不適用，部分個體的 MCP 也不適用，所以嘗試以 LoCoH 估算方法估算各追蹤個體的活動範圍和核心區範圍。 6.謝謝委員意見，本計畫僅估算 CMD 和 SLD 的估算，已補充說明 IM 計算方式。(p19) 7.謝謝委員意見，已修改。 8.謝謝委員意見，已補充各級的計算方式。 9.敬悉，sink habita 是指某棲地如果與其他棲地隔離，該物種族群無法在該棲地延續，必須靠其他棲地補充個體，目前資料顯示大甲溪繁殖狀況不佳，推測多數個體由其他地區擴散而來，因此認為是 sink habitat。 10.謝謝委員意見。 11.由於自動相機無法確實記錄到犬隻攻擊石虎，因此並未統計次數，僅提供有此現象的訊息。 12.謝謝委員意見，已補充說明。(p64) 13.謝謝委員意見，由於 3 隻個體的死亡或發報器脫落地點都在其活動範圍內，因此未特別呈現期活動路徑，錦標示死亡或發現發報器地點。
--	---	---

		14.敬悉，由於一般發現干擾已發生，並未有干擾前之資料。 15.謝謝委員意見，已於p73 補充。 16.謝謝委員意見，目前尚未整理 QA 資料，後續有相關資料會提供給委託單位。
劉委員 建男	1、本次期中成果豐碩，有三個亮點，在期末報告可加強分析或敘述： (1)生殖（母帶子）資料。 (2)三條溪流是來源棲地或耗損棲地，及其經營管理的方式。 (3)不同年度石虎 OI 值持續上升。 2、生殖資料部分，可補充每隻母石虎的幼獸數量資料。 3、報告書 P.9，有關SLD/MCD，CMR，IM 等代表意義，建議補充說明。 4、P.21 臺灣野山羊及水鹿在附錄 3 沒有出現，紀錄到的物種數量請再檢視。 5、P.33 圖 9 及圖 10，建議 X 軸使用相同的類別，以利比較，另在圖說建議加上各溪流總相機數的資訊。 6、個體追蹤部分，如有穿越馬路或利用涵洞，可補充說明。 7、社區石虎保育推廣部分，可思考未來如何讓社區持續參與石虎保育，可與臺中市政府農業局跨機關合作，成立社區的夥伴關係，加強交	1.謝謝委員意見，將於期末報告補充分析。 2. 謝謝委員意見，將於期末報告補充分析。 3. 謝謝委員意見，已補充說明。 4.謝謝委員意見，已修正。 5. 謝謝委員意見，已補充說明。 6.謝謝委員意見。 7.謝謝委員意見。 8. 謝謝委員意見，已補充。(p66)

	流。 8、附錄 4 石虎利用許可為 6 隻，如後續有另外申請許可請補充。 9、林業保育署將規劃平原淺山長期監測樣點，後續可釐清是否有監測樣點重疊情形，視情形調整樣點避免資源重複投入。	
劉委員恆慈	1、報告提到兩個造林地有監測到石虎，請教團隊這樣的資料是否足以說明該區的植被復育是有利且適合石虎棲地之營造。 2、有關石虎族群面臨棲地減少及品質劣化威脅，團隊是否有建議本分署如何做努力，例如棲地該如何營造，需進行復育的點位及植被的選擇等，有具體可行的建議。 3、P.32 上期意見回覆表有提到此次報告會提供石虎紀錄圖資和相關植被環境意見，但在報告內相關環境植被資料似有缺漏。	1.敬悉，目前兩個造林地的石虎出現頻率低，都僅記錄到 2 次，且都在同一月份或相鄰月份，研判可能是到此探索擴展領域的個體，並未留下來，單一林相造林地對石虎而言並非提供食物來源很好的棲地，但在較為開闊的流域環境周圍提供隱蔽休息以及擴散活動的環境及跳島，有其功能性，若能在造林的林相上考量多樣性應該能增加食源功能。 2.敬悉，本團隊主要研究動物生態，並非植物專長無法提供植被選擇的意見，其餘相關意見將期末報告的建議中提出。 3.謝謝委員意見，本計畫期程僅 2 年很難進行詳細程度的環境價值評估。
洪委員幸筱	1、P.22 有關相機拍攝到非食肉目保育類物種點位，請問拍到環頸雉個體是否有配戴發報器，另圖中無法看到各拍攝點位所對應到樣點位置，請再補充說明。 2、P.40 提到犬貓問題，筏子溪	1.謝謝委員意見，已於圖中補充點位標示。記錄到的環頸雉個體並未發現配戴發報器。 2.謝謝委員意見，將於期末一併將犬貓紀錄點位提供給三河分署。

	有發現一個餵食點，經比對與三河分署所設置 11 面牌面點位不同，建議協會可將資訊提供三河分署做牌面增設規劃。 3、P.63 有關 MG83 石虎路殺說明請再補充。 4、建議未來市府可將烏日、清水、外埔地區納入石虎生態服務給付範圍。 5、目前已捕捉 10 隻石虎，但只有 5 隻配戴發報器，請補充說明。 6、有關團隊簡報說明希望能延長計畫期程，增加監測時間以讓計畫成果能更臻完整部分，自然保育科亦認為有延長期程需求，請委員評估是否同意。 7、團隊協助本分署造林地設置相機監測部分，請協助評估是否有需要再規劃更完整的監測，以利我們更了解石虎利用情形，如有需要相機分署可以提供。	3.謝謝委員意見，已補充說明。 4.謝謝委員意見。 5.謝謝委員意見，已補充說明。(P67) 6.謹遵辦理。 7.謹遵辦理。
臺中市 政府農 業局 王科員 凱毅	1、有關石虎生態服務給付部分，本局會視預算情形，評估逐年擴大辦理。 2、本局 10 月會進行台中西部淺山地區石虎族群監測計畫招標作業，相關成果後續可與分署交流共享。	1.謝謝農業局意見。 2.謝謝農業局意見。

附錄 17、「臺中綠網溪流保育軸帶之石虎族群長期監測、生態研究與社區保育推動計畫」期末審查委員意見，廠商回覆意見對照表。

審查委員	委員意見	廠商回覆
林委員良恭	1、摘要內有關捕捉石虎之情形共 15 次，應為隻次，並請說明未戴發報器隻數。 2、摘要內雄性石虎的平均活動距離是否為每日，請說明？ 3、P.7，圖 1 上有標示代號，圖說建議應有說明。 4、P.9，相機樣點 40 個，另加入兩個大甲溪樣點，應補充說明。 5、P.23，表 1 在出現相機樣點數加註 sample size N=40。 6、P.25 三個溪流的 OI 值可做統計，P.35 圖 12 也可以做統計。 7、P.26，季節出現頻率沒有明顯差異，但又說明季節差異似乎矛盾。 8、P.27，所謂 53 筆母石虎育幼或明顯懷孕紀錄，請補充說明資料來源及計算基礎，另其他育幼計算也請補充。 9、P.69，表 4 加註戴發報器編號，表 5 尚未獲得病原檢測，已過半年以上，是否不執行？ 10、濱溪植生帶在三個溪流狀況，尤其寬度距離如何？水域之食物來源是否補充說明之。 11、附錄 1 是否加註舊的工作架設，可否說明其執行時間？ 12、附錄 6 之工程有無靠近石虎監測點位，是否有明確之工	1. 謝謝委員意見，已補充修改。 2. 謝謝委員意見，已補充修改。 3. 謝謝委員意見，已補充。 4. 謝謝委員意見，已補充。 5. 謝謝委員意見，已補充。 6. 謝謝委員意見，已補充。 7. 敬悉，各季平均出現頻率值高低不同，只是統計上沒有顯著差異。 8. 謝謝委員意見，已補充於附錄 4。 9. 謝謝委員意見，表 4 已補充，表 5 已修改。 10. 謝謝委員意見，由於溪流灘地現況隨季節和水量變化，本計畫並未有人力進行相關調查。 11. 謝謝委員意見，已補充。 12. 敬悉，附錄 7(原附錄 6)所列筏子溪工程皆為堤內或堤外工程，皆位於石虎活動的範圍內，已補充各工程影響程度。

	程影響程度大小說明。	
劉委員 建男	1、P.23，表 1 許多物種 OI 值 a 與 OI 值 b 有誤，例如鼬獾、食蟹獾、山羌、獼猴等，請確認。 2、P.42，圖 19 相機樣點建議不要用綠色(跟背景太像)，請改用其他顏色。 3、P.46，倒數第 3 行「貓」應為「犬」。 4、P.63，34 個樣點石虎和犬的 OI 值無顯著相關，本計畫用以 1 年多時間的 OI 值來分析，但石虎在狗出現後可能迴避，過段時間後就會再回來，所以把分析時間切短，也許會有相關性，未來如有機會，可嘗試不同的時間(例如 3 個月為 1 期程)來分析。 5、P.100，表 7 只呈現各棲地類型的比例(available)，建議可同時呈現石虎利用各棲地類型的比例(use)，可直接看出有無偏好。 6、建議「台中」改為「臺中」。 7、P.19，第 1 段格式上有誤，請檢視修正。	1. 謝謝委員意見，已修正。 2. 謝謝委員意見，已修改。 3. 謝謝委員意見，已修改。 4. 謝謝委員意見。 5. 敬悉，表 7 的”全部”為 5 隻個體的 100% LoCoH 所包含之全部範圍的各類土地利用類型所佔面積比例即”available”，每隻個體的各類土地利用類型的比例即”use”。 6. 謝謝委員意見，已修改。 7. 謝謝委員意見，已修改。
劉委員 恆慈	1、P.144，附錄一樣點請補充環境分析說明，例如草生地、林地、建物等，能更了解石虎偏好利用環境。 2、有關 2 筆造林地新增樣點部分，其中 CG18 座標套疊後不在造林地，請再確認。	1. 謝謝委員意見，已補充。 2. 敬悉，CG18 位於三河分署造林地旁，位置無誤。
林保署 保育管 理組	1、烏溪筏子溪廊道石虎族群穩定，但該地緊臨台中市區，沿岸堤內工程很多，請問這裡	1. 敬悉，烏溪筏子溪為臺中市政府公告之石虎棲地，各工程開發單位各異，並

陳技士 韻如	是否有經台中市政府公告為石虎熱區，目前施工是否有採取石虎友善方向進行？建議計畫內可提供具體建議供台中市政府參考。 2、筏子溪周邊食物資源豐富，可提供石虎族群穩定棲息，另報告內提到台灣大道南側 CDR16 石虎出沒很高，是否可以說明此區人為干擾高且遊蕩犬貓多的狀況下，石虎仍出沒高的原因為何？	非所有工程都確實採取石虎友善的方式，計畫執行期間發現工程問題都有盡量與相關單位溝通和提供建議。 2. 敬悉，由於筏子溪食物資源豐富可以承載石虎族群在此繁衍，又因棲地較為侷限且呈現帶狀，會壓縮個體活動範圍使得個體對棲地利用更為集中，導致出現頻率增加。人為干擾高且遊蕩犬貓多是對於筏子溪石虎的活動、覓食、棲息、繁殖成功率、甚至生命安全有極大威脅。然而，在有限的棲地下，石虎仍必須在此生存。
-------------------	---	--

附錄 18、動物照片

 29.79 inHg 30C 09/23/2023 08:0	 08/22/2023 07:58AM
自動相機記錄到的石虎	石虎母子2隻
 25C 11/03/2023 08:37AM DD05	 27C 01/01/2020 04:04PM DD08
石虎母子共4隻	亞成體石虎嘴叨蜥蜴
 22C 04/29/2024 06:54AM	 25C 10/26/2023 07:14PM DD10
石虎母子共4隻	石虎嘴叨老鼠



白鼻心母子4隻



食蟹獐把蝸牛丟向石頭然後剝開殼



遊蕩犬嘴叨獵物



穿山甲



山羌



環頸雉