

臺中地區淺山生態系及石虎保育 推動計畫（2）

期末成果報告

委託單位：行政院農委會林務局東勢林區管理處

執行單位：社團法人臺灣石虎保育協會

計畫主持人：陳美汀

研究人員：曾建閔、魏正安、顏振暉、吳佳其

中華民國 110 年 11 月 15 日

目錄

一、前言.....	1
二、前期計畫成果.....	8
三、計畫目標.....	20
四、工作項目與執行程序.....	21
(一) 東勢區之石虎個體捕捉繫放與無線電追蹤.....	21
(二) 利用紅外線自動相機，輔以石虎排遺記錄，補充調查東勢區和 周遭石虎族群分布.....	27
(三) 推動淺山地區友善環境農作.....	28
(四) 辦理草生栽培、產銷履歷、友善耕作與生態保育等相關培訓課 程和工作坊.....	29
(五) 輔導及協助合適的農場案例申請生態給付.....	30
五、結果與討論.....	32
(一) 東勢區之石虎個體捕捉繫放與無線電追蹤.....	32
(二) 利用紅外線自動相機，輔以石虎排遺記錄，補充調查東勢區和 周遭石虎族群分布.....	54
(三) 推動淺山地區友善環境農作.....	81
(四) 辦理草生栽培、產銷履歷、友善耕作與生態保育等相關培訓課 程和工作坊.....	92
(五) 於「瀕危物種及重要棲地生態服務給付推動方案」計畫施行期 間，輔導及協助合適的農場案例申請生態給付 ...	98
六、進度甘梯圖.....	99
七、參考文獻.....	100
附錄 1、協力獸醫師執照.....	104
附錄 2、協力獸醫師跨區執行業務許可.....	105
附錄 3、地方保育主管機關函文通知轉呈保育類野生動物利用申請書 至中央主管機關.....	106

附錄 4、東勢區紅外線自動相機記錄到的哺乳類野生動物名錄.....	107
附錄 5、中崙社區「里山生活工作坊」簽名單.....	109
附錄 6、「友善環境課程_植物醫生」簽名單.....	110
附錄 7、「臺中地區淺山生態系及石虎保育推動計畫(2)」委託計畫評選 審查會議廠商回覆意見對照表.....	118
附錄 8、「臺中地區淺山生態系及石虎保育推動計畫(2)」期中報告審查 會議廠商回覆意見對照表.....	123
附錄 9、紅外線自動相機拍攝到的野生動物照片.....	133
附錄 10、市集擺攤、農業友善課程、工作坊等活動照片.....	135
附錄 11、台灣石虎保育協會粉絲頁－友善農作推廣貼文.....	138

圖目錄

圖 1、台中市石虎適合棲地分佈範圍.....	6
圖 2、台中市石虎核心族群棲地和潛在廊道.....	7
圖 3、東勢區石虎適合棲地分佈範圍.....	11
圖 4、東勢區石虎核心族群棲地廊道分析.....	12
圖 5、陷阱籠設置現況，左側樹上為監測用的簡訊相機.....	26
圖 6、樣區內無線電追蹤和友善環境農作推動重點區域.....	33
圖 7、紅外線自動相機調查到東勢區石虎出現紀錄的各月份分布..	34
圖 8、所有石虎出現樣點的石虎出現次數和季節.....	34
圖 9、輔助石虎捕捉所架設的相機點位.....	35
圖 10、捕捉前期(2月至7月)設置的陷阱籠位.....	36
圖 11、於東勢區設置的陷阱籠位和捕捉到石虎的籠位.....	40
圖 12、陷阱籠捕捉到的物種.....	42
圖 13、簡訊相機記錄到石虎經過陷阱籠和對於陷阱籠的反應.....	43
圖 14、簡訊相機記錄到其他動物經過陷阱籠和對於陷阱籠的反應.....	44
圖 15、CP25.T1 捕獲的雄性亞成體石虎進行麻醉和健檢.....	46
圖 16、CE46.T2 捕獲的母石虎 (FG99) 和麻醉健檢.....	47
圖 17、CE46.T1 捕捉到的雄性成體 (MG98) 和麻醉健檢.....	47
圖 18、截至 11 月 3 日，追蹤的石虎個體 FG99 和 MG98 的衛星定位點.....	51
圖 19、截至 11 月 3 日，追蹤的石虎個體 FG99 的活動範圍 (100% MCP) 和 MG98 的定位點.....	52
圖 20、FG99 的連續活動路徑.....	52
圖 21、目前 MG98 所有定位的連續活動路徑.....	53

圖 22、於隆興里北部出現石虎分布的斷口和東勢區內和外圍補充調查樣點，以及隆興里和東勢其他區域有配合意願的農民的果園或鄰近林地邊緣架設的樣點.....	54
圖 23、圖 22 架設相機點位之衛星影像圖.....	55
圖 24、東勢區和鄰近和平區所架設自動相機點位.....	59
圖 25、東勢區和鄰近和平區的紅外線自動相機記錄到的石虎分布與出現頻率高低.....	65
圖 26、長工作時的樣點位置、石虎出現次數和月份.....	67
圖 27、東勢區和鄰近和平區的紅外線自動相機記錄到的 4 種野生食肉目動物的分布與出現頻率高低.....	71
圖 28、東勢區和鄰近和平區的紅外線自動相機記錄到外來種犬、貓分布與出現頻率高低.....	73
圖 29、紅外線自動相機記錄到犬隻獵捕野生動物.....	78
圖 30、紅外線自動相機拍攝到四肢傷殘的犬、貓和台灣獼猴.....	79
圖 31、紅外線自動相機拍攝到獵人帶獵犬狩獵，獵犬頸部會配戴護頸和 GPS 發報器.....	80

表目錄

表 1、第一期計畫合作農園的經營現況和合作現況與評估.....	16
表 2、第一期計畫石虎保育與友善環境農作推廣相關工作坊、研習或推廣活動.....	19
表 3、東勢區陷阱籠捕捉物種和個體數.....	41
表 4、東勢區陷阱籠捕捉到的石虎個體資料.....	48
表 5、2020 年 12 月至 2021 年 10 月所架設的紅外線自動相機樣點紀錄到的地棲性哺乳動物和地棲性鳥類之有效照片數、出現樣點數及出現頻度.....	57
表 6、東勢區和鄰近和平區所架設的紅外線自動相機樣點紀錄到的地棲性哺乳動物和地棲性鳥類之有效照片數、出現樣點數及出現頻度.....	60
表 7、長工作時樣點的石虎出現次數和出現月份.....	66
表 8、於同樣點架設的前、後期紅外線自動相機的石虎和犬貓的出現頻率.....	68
表 9、合作果園和後續有意願合作果園的農作經營狀況和相機拍攝物種.....	82
表 10、友善環境農作和生態保育相關課程和工作，部分工作坊因新冠疫情延後辦理.....	96

摘要

石虎 (*Prionailurus bengalensis*) 於淺山生態系食物鏈中屬於頂層的消費者，為健全生態系之指標物種，近年記錄僅只於苗栗縣、臺中市和南投縣，已被列為第一級『瀕臨絕種』保育類動物。目前石虎族群較為穩定的苗栗和南投族群間的交流，僅能靠臺中市東部淺山的帶狀且破碎的石虎棲地維繫，東勢區為此帶狀棲地的北段，因此，東勢區的石虎棲地維護和族群保育極為重要。承繼前一期的目標持續推動，本期計畫透過個體捕捉繫放工作，以無線電追蹤個體以了解東勢區石虎活動範圍、棲地利用、個體擴散路徑等基礎生態學資訊，並利用紅外線自動相機，輔以石虎排遺記錄，補充調查東勢區周遭石虎族群分布，同時，持續推動友善環境農作，和辦理草生栽培、產銷履歷、友善耕作與生態保育等相關培訓課程，強化居民對里山倡議和石虎保育的認識與了解，以改善並擴大友善石虎與淺山生態之棲地。自 2020 年 12 月至 2021 年 5 月，共設置 12 個陷阱籠位，並於 3 月陸續完成陷阱籠的佈設，進行石虎個體捕捉；同時，架設 41 個紅外線自動相機樣點，共有 94,391.7 小時的有效工作時，目前已有資料的 25 個樣點中，有 8 個樣點拍攝到石虎出現，各樣點的石虎出現頻率 (OI) 介於 0.12-0.96 之間。友善環境農作的推動，主要透過與合作農園的合作和協力，進行長期監測資料收集，並協助農場建立綠保標章或生態品牌為目標，同時，建立友善環境農作夥伴群組，並於 2021 年 4 月 9 日和 5 月 3 日辦理兩場友善環境農作和生態保育工作坊。

關鍵字：石虎、無線電追蹤、紅外線自動相機、友善環境農作

一、前言

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。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)。然而，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，而慣行農業所使用的農藥、除草劑和毒鼠藥也造成的棲息地品質下降，另外，道路開發所產生的路死 (road kill)、非法捕獵、危害防治和犬貓的入侵等，嚴重影響石虎族群的分布與數量 (裴家騏和陳美汀 2008, 裴家騏等 2014)。行政院農業委員會於 1989 年將石虎公告為『珍貴稀有』保育類野生動物，於 2008 年再將石虎從原先之『珍貴稀有』保育類等級提升為第一級『瀕臨絕種』保育類。近年記錄僅只於苗栗縣、臺中市和南投縣 (楊吉宗等 2004, 林宗以和劉建男未發表資料, 裴家騏和陳美汀 2008, 劉建男等 2016, 林良恭等 2017, 陳美汀等 2019)，即使彰化縣和嘉義縣分別於 2017 年 (<https://www.epochtimes.com/b5/17/11/29/n9907180.htm>) 和 2018 年 (<http://www.cna.com.tw/news/firstnews/201806210098-1.aspx>) 都有 20 年多年來首次紀錄，前者為特有生物研究保育中心於 2017 年 10 月在八卦山脈架設的紅外線自動相機紀錄，後者為嘉義大學於 2018 年 5 月在嘉義中埔山區架設的紅外線自動相機紀錄。然而，石虎的族群狀況仍是日趨危急，根據石虎棲地分布分析估算目前石虎僅存約 468–669 隻 (林良恭等 2017)。

臺灣石虎主要分布與利用的棲地以低海拔淺山地區為主，過往曾有多篇文獻提及淺山的範圍與特性，如裴家騏和陳美汀 (2008) 認為淺山地區主要為海拔 800 公尺以下之低海拔山區和丘陵地，多為有不同程度的人為干擾或干擾過後的林地、草生地、農墾地、小聚落或散

戶所鑲嵌的環境，而且道路系統發達；陸象豫等（2003）以海拔 100 公尺至 1000 公尺的淺山坡地為研究區域，探討天然闊葉林、人工杉木林、竹林及檳榔園的水土保持問題；邱文彥(2010)認為淺山區域為都市計畫外，標高約數十至數百公尺的城鄉交會區域，具林地、草地、溪流、埤塘等多樣生態系；陳彥君(2014)說明淺山或郊山，在日本就稱為里山(Satoyama)，是指環繞在山邊聚落周圍的田野與山林，例如一個以水稻田為主的里山，包括了樹林、水稻田、旱田、草地、溪流、埤塘、灌溉溝渠等多種人為地景混合鑲嵌，除提供農林漁牧的生產力外，也提供動植物多元的棲地，生物多樣性會比單一地景還要豐富。陳柏豪（2017）綜合人文科學與生態學領域的觀點，認為淺山是與平原接壤的低海拔山區丘陵與河谷環境，於清末經漢人大規模拓墾後，奠定目前農村地景的基礎，以散村或單戶為中心，依水源、坡度等環境限制，於周邊發展農林漁牧產業，提供糧食與山林副產物，並形成多種自然、半自然與人工棲地鑲嵌的環境，生物多樣性較單一棲地更為豐富，近年來因人類活動頻繁而面臨極大的環境壓力。

而淺山環境與人類利用行為有密切關連，例如農業開墾、放牧造林、道路開闢、社區開發等，除了常造成鑲嵌狀、破碎化的棲地景觀外，長期且密集的人為活動，也會造成野生動物可利用的棲地減少、品質降低，或土地變遷過於頻繁和缺乏遠離人類干擾的環境等不利維護野生動物多樣性的現象（裴家騏 2004），也因人與野生動物互動頻繁而衍生衝突與相關壓力，如獵捕（王穎等 2005，李玲玲與趙榮台 2005）、危害農作物(王穎等 2003)、疾病(陳芸詩 2009)、犬貓干擾(郭智筌 2006，高詩豪 2013)等。

臺灣淺山也包含了「里山倡議」所關注的環境，聯合國於 2000 年第五屆「生物多樣性公約締約國大會」中，揭櫫農業與生物多樣性保存的關聯性，並於 2010 年提出「里山倡議」(Satoyama Initiative)。「里山」最早見於 1661 年佐賀藩頒布的山區條例中，與另兩種名詞並列，

分別為村莊與近鄰山區 (Satoyamakata)、農地 (Denpata) 與山區 (Yamakata)(Kuroda, 1990)，其中里山意指村落周邊的山區環境，為柴薪、食物、染料等資源的來源，居民採集與狩獵的利用强度高；近年因生態保育與農業地景保存的意識抬頭，讓里山成為公民所關注的焦點，也賦予其新的意義，開始重視其蘊含的社群跟多樣生態系，以及彼此之間和諧互動的重要性 (Duraiappah *et. al.* 2012)。李光中 (2011) 指出里山特色為人為聚落與自然環境在長時間演化與動態適應下，形成獨特的土地利用系統與農漁村景觀，除具有豐富的生物多樣性外，並能自己自足的提供社會、經濟與文化發展之所需，達到區域內的永續發展。

此外，淺山地區較容易到達，人類活動較為頻繁，無論是土地開發、開闢道路、農墾、甚至非法獵捕野生動物，都對野生動物造成極大的生存壓力，其中，以石虎的族群狀況最為危急。而石虎又因其活動範圍大、在食物鏈上位於最高階層，以及能吸引公眾關注，是集傘護種 (umbrella species)、關鍵種 (keystone species) 和旗艦種 (flagship species) 角色於一身的里山生態系物種，石虎的棲地保育不僅保育石虎單一物種，同時提供棲地上各種動植物與生態系存續的保護。因此，為積極拓展中部地區淺山生態棲地功能及生物多樣性涵養力，並提升大眾對於淺山棲地保存之認同與意願，擬以石虎為保育推動工作的目標物種。

台中市介於苗栗縣與南投縣兩個石虎重要棲地之間，具有聯繫苗栗和南投地區石虎族群交流的重要地理位置，因此，台中市轄內的石虎族群狀況和生存棲息環境，攸關台灣石虎族群存續的未來。根據台中市政府已完成的台中地區石虎族群分布調查結果顯示，台中市轄區內的 13 個行政區 (大甲、外埔、清水、神岡、后里、東勢、和平、北屯、新社、太平、霧峰、大肚和烏日區) 有記錄到石虎 (陳美汀等 2019)。分析結果顯示臺中地區的石虎分布主要沿東部山區稜線和兩

側延伸邊坡以及河床呈帶狀分布，太平區和霧峰區的平均石虎出現頻率較低（OI 值分別為 0.20 和 0.17），但是卻是目前臺中地區有較大相連面積的中高適合度的石虎棲地，其次為大安溪和大甲溪之間的后里和東勢交界山區、東勢區的大安溪沿岸、東勢區與和平區交界的稜線兩側，新社區南部與太平區和南投縣相連地區也有連續的石虎中高適合棲地，此區的石虎出現樣點多且平均出現頻度高（OI=0.31）；而臺中西部地區除了大安溪和大甲溪沿岸有適合石虎的棲地外，其餘地區幾乎沒有石虎的適合棲地，也顯示臺灣目前石虎族群較為穩定的苗栗和南投族群間的交流僅能靠臺中市東部淺山的帶狀且破碎的石虎棲地維繫（圖 1）。此外，石虎潛在廊道分析結果顯示，臺中淺山地區的石虎潛在廊道大致包括 1.外埔—后里區—東勢區的東勢林場間的沿大安溪的河床和山區；2.清水、神岡一直到新社的大甲溪沿岸；3.大安溪和大甲溪之間在后里區與東勢區交界山區；4.東勢林場沿東勢區與和平區交界的稜線往南向西南方向過大甲溪到新社區中部再到太平區、再往南到霧峰區；5.東勢林場沿東勢區與和平區交界的稜線往南到和平區南勢里再過大甲溪到新社區南部，再往西南方向過九九峰自然保留區北側到太平區（圖 2）；其中，后里區到新社區的大甲溪沿岸多處為高度開發的人口密集區和農業區，且有石岡水壩的壩體阻隔，此段潛在廊道的可能性有待更進一步地確認。

目前資料顯示臺灣石虎族群較為穩定的苗栗和南投族群間的交流，僅能靠臺中市東部淺山的破碎、帶狀的石虎棲地維繫，其中，東勢區為此廊道的北段。雖然，在石虎分布各區中，東勢區的石虎平均出現頻率相當高（OI=0.39），但是，東勢區的石虎分布局限於大安溪沿岸和東勢與和平交界的稜線兩側的山區，而且，分布上似乎沒有完全連貫，此外，拍攝石虎的樣點比例很低，也就是石虎的分布點位少，尤其，東勢區西側區域棲地則較為破碎且未有石虎出現紀錄，因此，東勢林區管理處在中部淺山生態系及石虎保育的推動上，以東勢區和

鄰近區域為優先，進行更小尺度的調查，以 1km*1km 方格為調查單位調查石虎的出現地點和出現頻度，以期更精確地掌握此區域內石虎的分布現況。

臺灣石虎分布的淺山環境相當靠近人類活動的區域，特別是農地與森林鑲嵌的土地利用型態，提供捕捉各種活體為食的石虎豐富的食物來源，包括鼠類、野兔、松鼠等許多小型哺乳動物，以及鳥類、蜥蜴、昆蟲，甚至蛇類等（莊琬琪 2012）。因此，慣行農業過度使用農藥、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。因此，近年來石虎分布區域內的友善環境農作的推動，成為重要的石虎保育行動工作之一，希望藉由減少、甚至避免使用農藥、毒鼠藥、除草劑和化肥等，創造更友善石虎生存的棲地環境。東勢區的農墾歷史頗久，且是中部的農業重鎮，農地開發面積比例相當高，加上主要以高經濟的水果為主要生產農作，慣行農作方式對當地生態環境形成壓力，因此，此區域內尤其是石虎分布的區域和鄰近區域的友善環境農作的推動，對於石虎棲地的維護和石虎族群的保育為重要的工作之一。

本計畫承繼前一期以之推動為目標，延續前一期工作成果（陳美汀等 2020），擬透過個體捕捉繫放工作，以無線電追蹤個體以了解東勢區石虎活動範圍、棲地利用、個體擴散路徑等基礎生態學資訊，做為後續推動石虎保育和長期棲地監測與改善之基礎資料；並利用紅外線自動相機，輔以石虎排遺記錄，補充調查東勢區周遭石虎族群分布(以東勢區優先，視石虎族群調查需求可將樣點擴及和平、新社等區)；此外，為持續推動友善環境農作，改善並擴大友善石虎與淺山生態之棲地，擬以協助農場建立綠保標章或生態品牌為目標，延續前期輔導合作之東勢區農園以友善生態方式耕作，並於臺中市石虎活動熱區(不限東勢區)新增輔導一處農園以友善生態方式耕作，並協助農民

嘗試營造適合淺山野生動物之棲地，並監測生態環境變化，分析討論成果；同時，辦理草生栽培、產銷履歷、友善耕作與生態保育等相關培訓課程，強化居民對里山倡議和石虎保育的認識與了解，培養在地保育種子、人才，輔導農民使用友善環境方式耕作，改善並營造利於野生動物與生態的農業棲地，同時鼓勵農民協助棲地與野生動物監測工作，結合在地農友、社區營造友善野生動物之棲地，期望藉由持續溝通與合作，推廣保育理念，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物系的許多物種的棲息地及廊道。

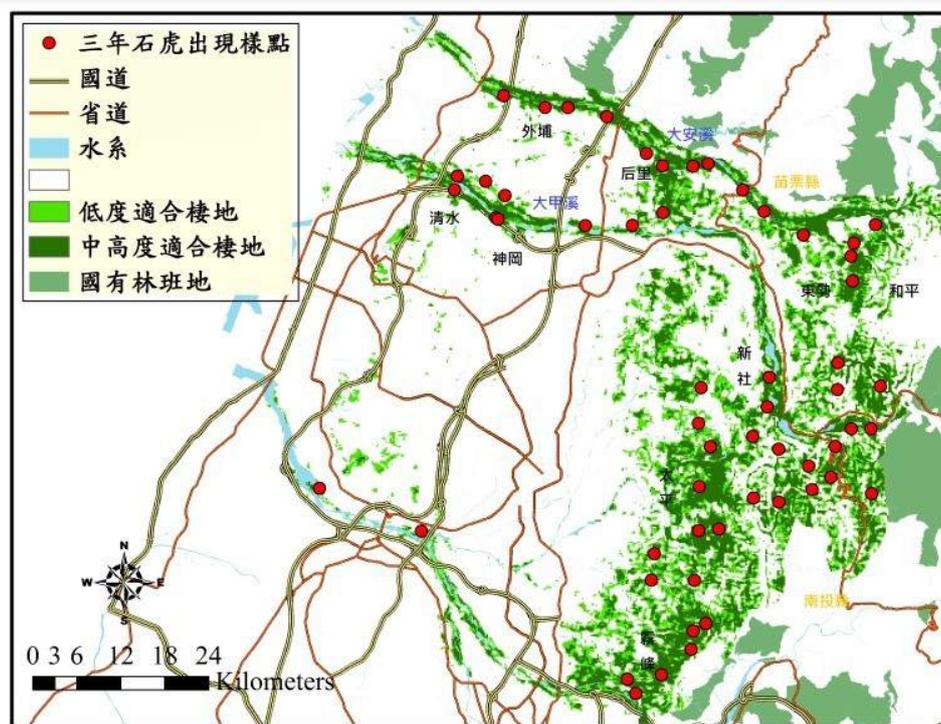


圖 1、台中市石虎適合棲地分佈範圍，依照 Maximum test sensitivity plus specificity 準則。(引自陳美汀等 2019 107 年度臺中地區石虎族群調查集石虎重要棲地與廊道改善評估，p.57)

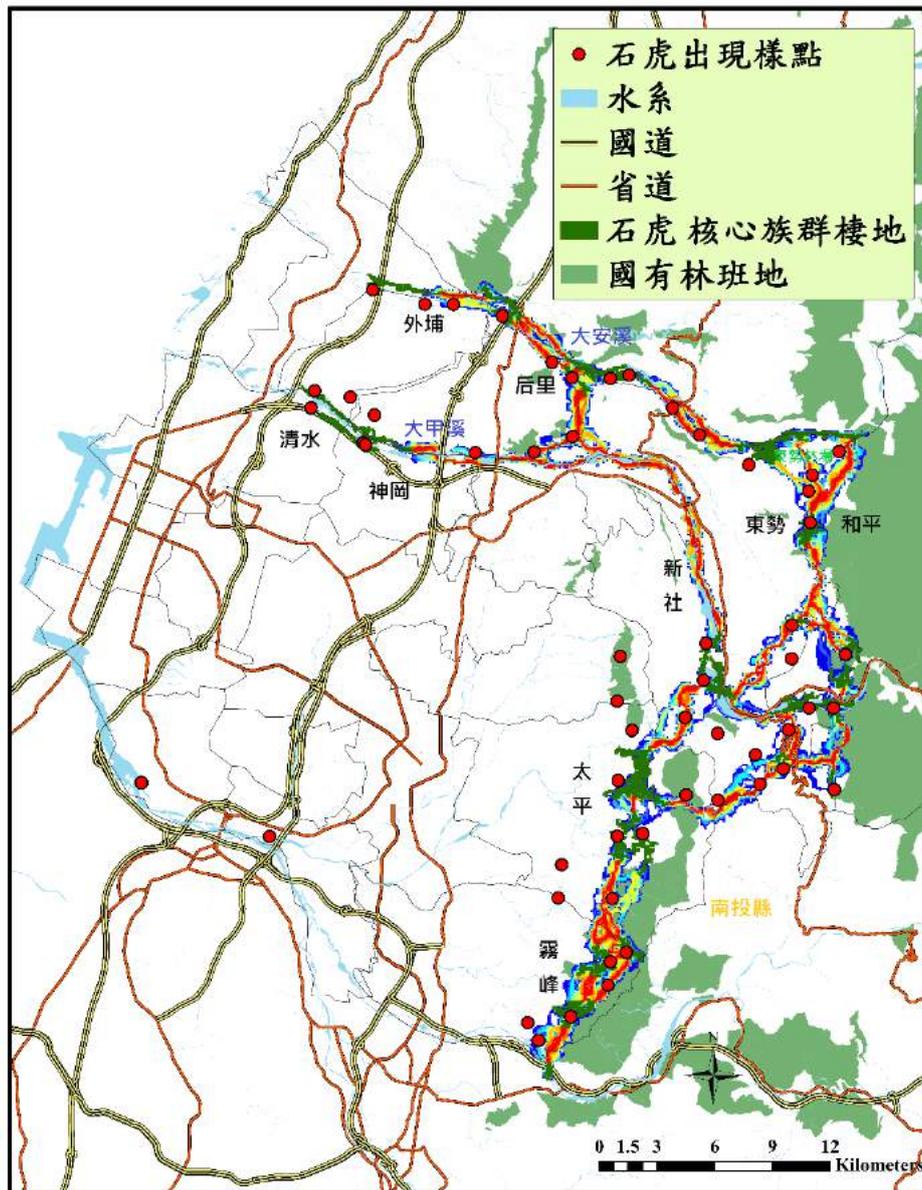


圖 2、台中市石虎核心族群棲地和潛在廊道，廊道由紅到黃到藍，表示廊道的阻力，越紅表示阻力越小的廊道。(引自陳美汀等 2019 107 年度臺中地區石虎族群調查集石虎重要棲地與廊道改善評估，p.58)

二、前期計畫成果

「臺中地區淺山生態系及石虎保育推動計畫」的第一期計畫主要工作項目和重要成果如下：

- (一) 收集彙整東勢區早期石虎的文獻紀錄及耆老訪談：東勢區早期文獻有關石虎文獻很少，所收集的早期文獻中僅有「東勢角撫墾署事務報告」（1896年）、「台中州概觀」（1936）和「高砂族調查書」（1937）有東勢區的石虎毛皮交易紀錄。東勢角撫墾署事務報告的9月報告中石角庄及中科庄都有一件石虎皮的交易紀錄，石虎皮價格不低，無法推斷當時的石虎族群狀況；「臺中州概觀」提及台中州的名物及土產品中，石虎皮為東勢街重要的交易土產品，價格為1.5圓，相較其他土產品，價格並不是特別昂貴；高砂族調查書描述1933年的狩獵調查，其中，台中州的石虎毛皮交易量為103丹，而東勢郡的交易金額僅為5丹，分別為埋伏平社（今雙崎）的1丹和久良栖社（今松鶴）的4丹，相對於其他州郡的山貓交易，東勢郡的交易量算是少量。耆老訪談部分共完成30位耆老和在地民眾的訪談，結果顯示大多數受訪者對石虎不太了解，對於石虎現況也不清楚，32筆石虎經驗記錄中，11筆為聽說，13筆為目擊，6筆為捕捉，2筆為飼養，且東勢區的經驗時間多為5年前以上，僅有1筆在軟埤坑永明淨院山上為5年內的捕捉紀錄。此外，東勢區的人虎衝突經驗很少，且多為早期經驗，對於石虎的態度較為正向，與苗栗地區民眾對石虎態度較為負面有極大差異。
- (二) 利用紅外線自動相機，輔以石虎排遺記錄，調查東勢區石虎族群分布：自2018年月至2020年7月，共架設72個網格的相機（86個相機樣點），共有350,537.5小時的有效工作時，僅有22個網格（22個樣點）有拍攝到石虎出現。合併過去台

中市的石虎族群調查在東勢區的資料（陳美汀等 2019），東勢區全部共有 134 個紅外線相機樣點，共有 36 個樣點記錄到石虎（圖 3），主要分布於明正里、茂興里、東新里、中崙里、隆興里和慶福里，其中，隆興里的北部出現石虎分布的斷口，後續應持續監測以確認石虎族群在此的連結狀況與可能問題。

此外，利用 MAXENT 分析進行石虎出現頻率和適合棲地與廊道預測，顯示農地面積此項土地利用因子對石虎出現機率有最大的貢獻度，其次，村里人口密度和道路等人為因子也有較高貢獻度。整體而言，各種土地利用類型鑲嵌的環境是石虎主要出現環境，相當比例的農地和草生地會增加石虎的出現機率，然而過高比例反而不利於石虎，而森林覆蓋率和面積的增加，尤其是天然林對於石虎出現機率的增加有利，然而，大面積的竹林似乎不利於石虎，可能與石虎活動行為有關。圖 3、圖 4 為模型預測所得的石虎適合棲地和潛在廊道位置，可以看出目前東勢區適合石虎的棲地面積破碎，其中較適合石虎利用（中高度適合）且較大面積的石虎棲地主要在東勢北區，與后里交接與和鄰近和平的東勢林場一帶，以及東南方與和平交接區域，另外，在東勢市區往東勢林場（勢林街）沿途的右側（船形坑-食水坑）有一片面積較大的棲地，此區域的石虎出現紀錄是本期的新紀錄。雖然，東勢市區右下往隆興里和慶福里方向有一片預測適合石虎的棲地，然而，目前的自動相機並未有石虎出現紀錄，後續仍可強在此區的調查進一步確認石虎是否在此分布。不過，由於此區周圍為不適合石虎棲地且鄰近東勢市區，類似孤島棲地，並不利於石虎活動與擴散，如何增加此塊適合棲地與目前有石虎出現的適合棲地間的連結，是後續可以努力的方向。

此廊道預測結果與台中地區的石虎分布調查（陳美汀等

2019) 所得的廊道預測結果大致類似，但是仍有些許差異。其一，本計畫新增后里區到神吊山南側的潛在廊道，此廊道並往南延伸貫穿至東勢南區的潛在廊道，主要由於本計畫在神吊山與台3線交會處以及上述船形坑-食水坑區域新增石虎出現紀錄，而和平區的石虎出現紀錄並未納入本計畫的分析資料中，且隆興里的石虎出現記錄很少，因此，預測的潛在廊道路徑有些差異。其二，台中地區的石虎分布調查（陳美汀等 2019）的潛在廊道中，石岡水壩往上游的大甲溪沿岸的潛在廊道，在本期調查補充紅外線自動相機點位多處，都沒有記錄到石虎出現，加上，本計畫的廊道分析僅以東勢區的資料進行模型的模擬，排除許多台中西部的大甲和大安溪的石虎分布點位資料，因此，進行模擬分析時會成為阻力極大的廊道而被排除。由於后里區到新社區的大甲溪沿岸多處為高度開發的人口密集區和農業區，且有石岡水壩的壩體阻隔，此段潛在廊道目前石虎利用的可能性極低。然而，近幾年，在河床的相關調查逐漸了解河床地對於石虎是可利用的棲地，尤其，在淺山棲地逐漸被道路、城鎮等人工建物切割和阻隔的狀況下，河床地相對安全地提供生態廊道的功能。

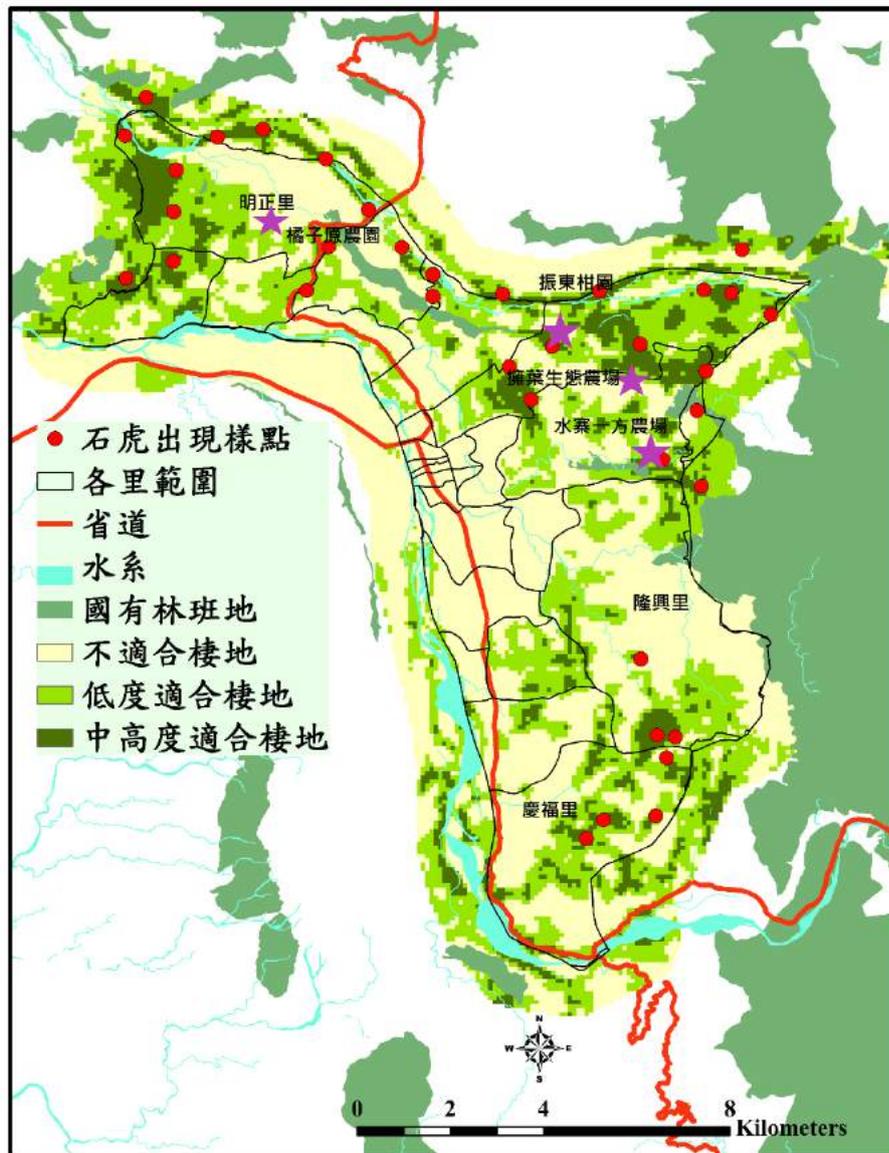


圖 3、東勢區石虎適合棲地分佈範圍，依照 Maximum test sensitivity plus specificity 準則。(引自陳美汀 等 2020 臺中地區淺山生態系及石虎保育推動計畫(1), p.58)

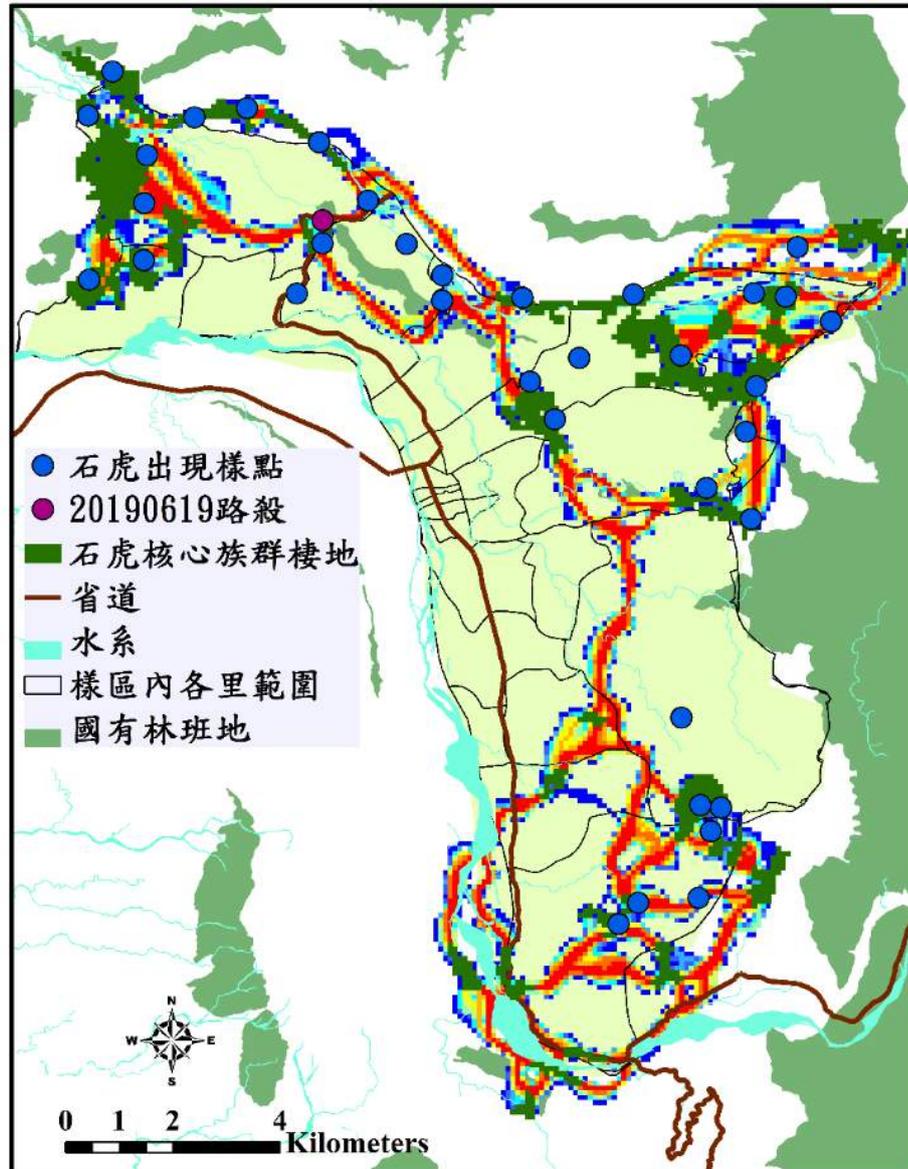


圖 4、東勢區石虎核心族群棲地廊道分析，廊道由紅到黃到藍，表示廊道的阻力，越紅表示阻力越小的廊道。（引自陳美汀等 2020 臺中地區淺山生態系及石虎保育推動計畫（1），p.64）。

(三) 推動友善環境農作，輔導東勢區農園以友善生態方式耕作，並營造棲地及監測生態環境：根據東勢區的石虎族群分布調查結果，確認明正里、茂興里、東新里、中崙里、隆興里和慶福里為主要推動的社區，再透過訪談、辦理社區說明會找出推動友善農作與石虎保育交集的焦點社區，包括明正里、中崙里和慶福里是石虎棲地和潛在廊道位置上較有潛力推動友善環境農作的社區。同時，也嘗試與個別果園合作，包括明正里橘子原農園和中崙里水寨一方農場，後因執行原因與橘子原農園暫停合作，轉而與振東柑園合作（圖 3，紫色星號）。主要由協會提供農業資源的連結，讓農場能主動提升農耕技術、協助農場生態調查，並提供相關的生態知識，作為後續生態導覽解說素材、協助農場和消費者建立關係提升行銷能量，並藉由協會粉絲頁和虎友的力量協助果園農產品的行銷。表 1 為 3 戶農園的農園經營現況和合作上遭遇的困難與未來合作意向等重點。

友善環境農作推動期間遇到極大的瓶頸，主要是因為東勢區以水果生產為優勢，不僅耕種歷史久遠，面積大而且水果種類繁多，對於友善農作推廣的農業技術有很大的考驗，尤其老農在觀念上很難改變，相較之下，青農雖然在農業技術上因經驗不足，面臨極大的考驗，但是，有強烈的意願和動機，而且青農運用網路獲得資訊的能力較強，能積極地吸收相關知識與技術，而且有更長期在地耕作的潛力。因此，後續友善農作推廣會較為著重在青農，一方面可以和已有基礎的有機或友善農法的青農合作，希望能提高並穩定其收益，同時藉由生態環境與保育的亮點成為範例，吸引慣行農法的青農轉作友善農作，另一方面建立與在地青農的連結，建立信任與夥伴關係，以利於友善農作和生態保育觀念的推廣。

兩年的執行工作確認後續的友善農作推動，應以單一果園的協力和社區參與保育同時進行，以石虎核心族群棲地和廊道範圍為優先、石虎適合棲地為其次，其餘社區再其次的順序，在東勢區的各社區逐漸推廣，與社區建立夥伴關係，推動里山生態與石虎棲地保育相關工作。

- (四) 辦理石虎保育、里山倡議等淺山保育相關工作坊、研習或推廣活動：表 2 為計劃執行期間舉辦的 8 場工作坊、研習或推廣活動。
- (五) 製作淺山生態及石虎保育宣導文宣：設計製作石虎保育宣導文宣—石虎農民曆，分別於計畫期間(2018 年底、2019 年底)各印刷 500 份，於拜訪農民和社區幹部以及各類宣導活動和工作坊時發送，以推廣石虎保育和友善環境農作觀念。

2 年的調查結果與執行成果，提出的短期建議可做為後續工作重點：

- (一) 補充調查隆興里的北部出現石虎分布的斷口，以確認石虎族群在此的連結狀況與可能問題；
- (二) 依序盤點石虎核心族群、廊道以及適合棲地的棲地現況，釐清東勢區石虎保育的關鍵問題，針對石虎核心族群和廊道以及石虎適合棲地兩區域擬定相關保育措施；
- (三) 東勢地區進行深入的石虎生態研究：東勢區的棲地較為破碎，不利於石虎的棲息利用與擴散，石虎在此類相對破碎的棲地環境的活動路徑有待釐清，建議東勢林區管理處後續能在東勢區進行石虎的無線電追蹤研究，以了解本區的石虎活動和擴散的路徑，作為後續評估苗栗、台中和南投的石虎族群是否有所交流的依據。同時提供石虎活動模式、活動範圍和棲地利用等基礎生態學資訊，做為後續推動石虎保育和長期棲

地監測與改善之基礎資料；

- (四) 加強社區居民對於里山環境、石虎保育和友善環境農作的關心與共鳴，可利用「里山生活工作坊」形式，以石虎核心族群棲地和廊道範圍為優先、石虎適合棲地為其次，其餘社區再其次的順序，在東勢區的各社區逐漸推廣，讓里山倡議精神和保育理念逐步在東勢區扎根，同時建立在各社區的人脈，可作為後續長期推動社區參與保育和友善環境農作的基礎。

表 1、第一期計畫合作農園的經營現況和合作現況與評估。

果園名稱	橘子原農園	振東柑園	水寨一方農場
地點	明正里	東新里	中崙里
耕作面積	約 2 甲	約 1.5 甲	2.2 甲
作物	柑橘	柑橘	桶柑和甜柿為主，小面積洛神花、黃金果、火龍果和各種果樹
合作前耕作情形	主要為慣行農法、部分園區不用除草劑	有機	全部園區不用除草劑、4 分地種植洛神花、黃金果和火龍果等不使用農藥
合作後耕作情形	全部園區不用除草劑	有機	維持不用除草劑，河邊園區 5 分地開始不用農藥
綠保標章推動	尚未能申請綠保標章	已著手申請綠保標章	尚未申請綠保標章
周圍有石虎活動	是	是	是
協助重點	1. 協助生態資源調查與監測 2. 提供相關的生態資訊	1. 協助生態資源調查與監測 2. 提供相關的生態資訊	1. 協助生態資源調查與監測 2. 提供相關的生態資訊

	<ol style="list-style-type: none"> 3. 提升行銷能力 4. 創立社區友善環境農作品牌 	<ol style="list-style-type: none"> 3. 協助農作技術問題 4. 協助行銷 	<ol style="list-style-type: none"> 3. 協助農作技術問題 4. 協助行銷
合作困難點	<ol style="list-style-type: none"> 1. 柑橘要達到無農藥無化肥的門檻高 2. 企業主對轉型過程的農產品接受度低 3. 家人不太支持友善環境農作 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 農業技術與經驗 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 農作技術與經驗 2. 有些傳統觀念較難改變 3. 部分家人不太支持友善環境農作
合作優勢	<ol style="list-style-type: none"> 1. 為社區頭人，對社區有影響力 2. 有意願朝減藥和友善環境耕作努力 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 轉型有機農法近 10 年 2. 家人支持友善環境農作 3. 產量少，銷售管道為自行行銷 4. 年紀輕對於各類資訊搜尋和接受度高 5. 努力朝多元化經營 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 有意願朝減藥和友善環境耕作努力 2. 努力朝多元化經營
未來合作意向	目前暫停合作	願意持續合作	願意持續合作

表 2、第一期計畫石虎保育與友善環境農作推廣相關工作坊、研習或推廣活動。

名稱	日期	地點	內容	對象	參與人數
里山生活工作坊 (I)	2019.4.10	明正里社區關懷據點	<ol style="list-style-type: none"> 1. 石虎的特徵與生態習性 2. 農民的石虎經驗交流 3. 播放日本食農影片「小森食光」夏秋篇 4. 農民傳統的農墾方式與生活習慣 	明正里農民	27 人
里山生活工作坊 (II)	2019.4.27	粵寧里善教堂活動中心	<ol style="list-style-type: none"> 1. 石虎的特徵與生態習性 2. 農民的石虎經驗交流 3. 播放日本食農影片「小森食光」夏秋篇 4. 農民傳統的農墾方式與生活習慣 	下新里、東新里和粵寧里的農民	36 人
里山倡議與友善環境農作工作坊 (I)	2019.6.19	中寧社區活動中心	<ol style="list-style-type: none"> 1. 友善環境稻作與雜糧的實踐經驗分享 2. 柑橘、石虎、里山夢—里山倡議與里山塾的在地實踐 3. 藍鵲茶與流域收復 4. 綜合討論 	東勢區農民	10 人
里山倡議與友善環境農作工	2019.10.30	東勢林區管理處雙崎工作站	<ol style="list-style-type: none"> 1. 銘雄堂有機農場理念與經營經驗分享 2. 田鰲 埤塘 谷津田-田鰲米的理念 	東勢區農民	12 人

作坊 (II)			3. 經營和關於永續-舞春的生態到文化的鏈結 4. 綜合討論		
石虎生態與保育研習課程	2020.3.28	慶東社區活動中心	1. 石虎的生態習性與面臨威脅 2. 石虎的保育行動案例分享~石虎米的故事 3. 石虎棲地與野外調查體驗 4. 分享石虎紀錄片前製分享	東勢區居民	31 人
友善環境農作課程-土壤工作坊	2020.6.5	水寨一方農場/振東柑園	1. 認識土壤 2. 重建土壤健康的具體行為 3. 水份與肥料的掌控 4. 戶外田間實習與診斷	東勢區農民	45 人
友善耕作案例參訪活動	2020.7.3	銘雄堂有機農場	1. 有機農場參訪	東勢區農民	21 人
友善環境農園經驗分享會	2020.7.11	水寨一方農場/振東柑園	1. 水寨一方農場自我介紹與現場導覽 2. 生態調查成果分享 3. 鎮東柑園自我介紹與現場導覽	東勢區居民和外地民眾	29 人

三、計畫目標

- (一) 於東勢區石虎棲地和族群廊道範圍內，進行石虎個體捕捉繫放工作，利用無線電追蹤了解東勢區石虎活動範圍、棲地利用、個體擴散路徑等基礎生態學資訊。
- (二) 利用紅外線自動相機，輔以石虎排遺記錄，調查東勢區周遭石虎族群分布，以東勢區優先，視石虎族群調查需求可將樣點擴及和平、新社等區。
- (三) 推動淺山地區友善環境農作，以協助農場建立綠保標章或生態品牌為目標，延續前期輔導合作之東勢區農園以友善生態方式耕作，並於臺中市石虎活動熱區(不限東勢區)，新增輔導合作一處農園以友善生態方式耕作，並協助合作之農園嘗試營造適合淺山野生動物之棲地，並監測生態環境變化，分析討論成果。
- (四) 辦理草生栽培、產銷履歷、友善耕作與生態保育等相關培訓課程至少 6 場次。
- (五) 於「瀕危物種及重要棲地生態服務給付推動方案」計畫施行期間，輔導及協助合適的農場案例申請生態給付。
- (六) 協助機關發佈研究成果及回應各界意見（提供新聞稿文字內容及圖片）。
- (七) 報告撰寫並提供具體可行之後續建議與行動方案。
- (八) 將本計畫調查之各項原始資料於期末報告繳交前上傳至林務局生態調查資料庫(E-collect)。

四、工作項目與執行情序

(一) 東勢區之石虎個體捕捉繫放與無線電追蹤

1. 調查樣區：為了解東勢區石虎活動範圍、棲地利用、甚至個體擴散路徑等基礎生態學資訊，做為後續推動石虎保育和長期棲地監測與改善之基礎資料，將於目前所知的東勢區石虎適合棲地和族群廊道（圖 3、圖 4）內進行石虎的無線電追蹤研究。根據 2020 年於大安溪和大甲溪的石虎無線電研究追蹤經驗（陳美汀等 2020），石虎對於陷阱籠極為謹慎，持續拍攝到石虎的樣點較有捕獲到石虎的機會，因此，根據第一期調查所得知的紅外線自動相機資料，選擇適合的樣點繼續架設紅外線自動相機，以確認石虎較常利用的區域和樣點，以利於後續的捕捉和繫放，進行個體無線電追蹤。由於無法預知此區內的石虎數量，加上石虎是不易捕捉的野生動物，根據目前臺灣有關石虎追蹤計畫的執行結果顯示，除了有雞舍危害的陷阱籠有較高捕捉率外（姜博仁等 2019，419 個捕捉籠夜共 3 隻石虎），其餘計畫的石虎捕捉率相對很低，於苗栗縣通霄鎮的 3,448 個捕捉籠夜僅有 3 隻個體（裴家騏和陳美汀 2008），於南投縣集集鎮和中寮鄉的 347 個捕捉籠夜未捕捉到石虎（劉建男等 2016）以及於臺中市大安溪和大甲溪的 1,492 個捕捉籠夜也僅捕捉到 3 隻石虎個體（陳美汀等 2020）。尤其，臺中地區的石虎密度應較苗栗和南投地區更低的情況下，捕捉更是不易，因此，目前較保守估計至少捕捉 1 隻石虎個體，計畫執行期間會盡量延長捕捉期程，以期能有更多個體的追蹤資料。
2. 石虎個體捕捉：首先將先申請保育類野生動物利用，通過申請後利用美製 Tomahawk 陷阱籠或台製踏板式陷阱籠，

以鸕鶿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。鸕鶿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（圖 5）。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，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 3 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。

3. 石虎麻醉與配戴發報器：捕獲的石虎將由獸醫師（證書如附錄 1）以 Medetomidine hydrochloride (50 μ g/kg) 加 Ketamine hydrochloride (3mg/kg) 進行肌肉注射麻醉後，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，並記錄性別、年齡別（亞成體、年輕成體、壯年成體和老年個體）和施打晶片，並採集血液和黏膜標本，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，最後，依個體性別和年齡評估將配戴的發報器類型 (GPS 或 VHF)，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。各項工作完成後，將個體置於恢復籠內並施打解劑，在麻醉個體完全清醒並能活動自如後，於捕捉地點野放，以進行該個體的定位追蹤。於後續追蹤過程中，如有發現個體受傷，將設籠捕捉並運送至野生動物救傷單位進行傷救醫療。

4. 無線電追蹤定位：個體的定位追蹤資料收集，因發報器類型有所差異。由石虎體型和重量限制，過去捕捉的石虎個體主要使用 VHF 發報器進行三角測量法 (triangulation) 追蹤定位，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 $60\sim 120^\circ$ 之間，但是由於地形、道路和時間限制，有時無法收集到 $60\sim 120^\circ$ 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 1-2 小時進行一次定位，之後視情況降低追蹤頻度。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。經年齡判斷為亞成個體或年輕成體，推測可能有擴散行為的雄性石虎，則視情況配戴 GPS 發報器，此類型發報器需以天線搜尋訊號，在研究人員到達可下載發報器資訊的距離內，利用下載設備下載儲存於發報器內的定位點資料。近幾年科技進步，石虎的 GPS 發報器品質有所提升，目前也還在各團隊試用階段，但是還是有電力、資料下載距離等限制，因此，將根據樣區的無線電追蹤測試，確認可收集的 VHF 發報器的訊號準確度，決定使用的發報器類型。

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。MCP 與 KDE 的分析都是使用統計軟體 R 的 adehabitatHR package (Calenge 2006)，透過 MCP function 與 kernel UD function 計算 MCP 與 KDE。Kernel UD function 預設採用 bivariate normal kernel，計算公式如下：

$$K(x) = \frac{1}{2\pi} \exp\left(-\frac{1}{2}x^t x\right)$$

並以此推算活動空間(x)

$$f(x) = \frac{1}{nh^2} \sum_{i=1}^n K\left(\frac{1}{h}(x - X_i)\right)$$

n = number of relocations

h = smoothing factor

X_i = i^{th} relocation of the individual

分析時採用 reference bandwidth 去計算 smoothing factor (h)

$$h = (0.5 * (\sigma_x + \sigma_y)) * n^{\frac{1}{6}}$$

σ_x = standard deviation of the x coordinates

σ_y = standard deviation of the y coordinates

n = number of relocations

追蹤個體的活動範圍 (home range) 預計採用 MCP 100%與 KDE 95%估算，MCP 50% 和 KDE 50%則視為是該個體核心活動範圍 (core area)，估算結果將與前人的石虎無線電追蹤結果進行比較與討論。

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)，根據衛星影像圖所呈現的土地利用現況進行數化，由於每個地區的土地利用現況各異，苗栗通霄的石虎棲地現況有較高比例的林地，因此，石虎棲地利用的土地利用分類包括竹闊混合林、竹林、人工林、草生地、農墾地和人工建築等 6 類 (陳美汀 2015)。而東勢地區有較大面積的農墾地 (果園)，土地利用類型的分類包括竹闊混合林、竹林、人工林、農墾 (果園) - 草生地、農墾 (果園) - 裸露地、聚落建築等 6 類，利用 ArcGIS 軟體進行各類棲地的數化和面積計算，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 2 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)、連續活動直線距離(straight line distance；SLD)、連續活動範圍(consecutive daily movement range；CMR)、連續活動直線距離與連續活動總距離之比例(SLD/CMD)、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%)、活動利用強度(intensity of movements；IM)和移動速率(speed of travel)(Schmidt *et. al.* 2003，Grassman 2004，陳美汀 2015)。



圖 5、陷阱籠設置現況，左側樹上為監測用的簡訊相機。

(二) 利用紅外線自動相機，輔以石虎排遺記錄，補充調查東勢區和周遭石虎族群分布

1. 調查方法：根據第一期的調查成果顯示東勢區石虎主要分布於明正里、茂興里、東新里、中崙里、隆興里和慶福里，其中，隆興里的北部出現石虎分布的斷口，因此，預計將於此區域增設紅外線自動相機樣點 5 個，進一步確認此區域的石虎現況；其次，以目前已知的東勢區石虎分布樣點和棲地廊道為依據，於東勢區外圍補充調查東勢區周遭（含新社區和和平區）石虎族群分布，預計架設 10 個點位。石虎分布調查將利用紅外線自動相機進行 3-4 個月的連續資料收集，並輔以排遺和其他痕跡記錄，收集石虎及其他共域小型食肉動物的出現資訊。因自動相機同時也可記錄到其他陸域哺乳動物，因此，調查物種可涵蓋多數陸域哺乳動物。由於淺山地區道路系統發達，丘陵與低海拔的山區密布縣道與產業道路，其間散居著依山而居的散戶或小聚落，人為活動較一般山區頻繁，相對地，由人類引入的家貓和家犬也與當地的野生動物共域，對於各種野生動物族群有不同程度的影響，因此，本研究也將家貓和家犬納入。基於自動相機所拍攝到的家貓和家犬，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，一併計算為家貓和家犬。

2. 紅外線自動相機資料分析：相機拍攝到的物種將以半小時內同 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，至於臺灣獼猴(*Macaca cyclopis*)、臺灣野豬(*Sus scrofa taiwanus*)、藍腹鵝(*Lophura swinhoii*)、臺灣山鷓鴣(*Arborophila*

crudigularis) 和台灣竹雞 (*Bambusicola sonorivox*)，則以群為單位計算；家犬雖然也會有成群出現之情形，過去相關研究或以群為單位計算，但由於家犬 (*Canis lupus familiaris*) 經常伴隨著人為活動，而且其干擾程度又較家貓更甚，在分析上仍以個體為單位計算，以免低估其影響。然後，根據自動相機資料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【 $OI = (\text{某目標物種在該點位的有效照片數量} / \text{該點位的有效相機總工作時}) \times 1000$ 】(裴家騏和陳美汀 2008)。收集到的資料可以合併前期調查，以求更完整地了解東勢區和鄰近區石虎的分布情形，作為後續石虎保育策略與行動擬定之依據與參考。

(三) 推動淺山地區友善環境農作：為鼓勵並協助東勢區農民以友善環境耕作方式經營農地，改善並營造利於野生動物與生態的農業棲地，將延續與前期輔導合作之東勢區農園之合作，以友善生態方式耕作，營造適合淺山野生動物之棲地，並監測生態環境變化，同時，以協助農場建立綠保標章或生態品牌為目標，並於臺中市石虎活動熱區(不限東勢區)，新增輔導合作一處農園以友善生態方式耕作。實際的推動方法將以生態專業協助為主，友善農作觀念與技術的加強為輔，執行方法如下：

1. 新增的合作農園以草生栽培為初期目標，促使農園被覆一定草生植被面積，藉此回復農園生態系統與延伸淺山野生動物之棲息空間。透過農業資源的連結，協助引入合理化果園管理和多元栽培，增進農友農作和管理技術，尋找替代資材，逐步減少用藥，增進果園生態系服務功能，以營造生物多樣性豐富的淺山生態棲地。
2. 協助合作農園進行長期監測資料收集做為棲地改善指標

與驗證，目前預定延續前一期的昆蟲調查和紅外線自動相機調查，監測農園與周圍環境的動物相，分別做為小尺度（農園範圍）和大尺度（農園外圍）的棲地指標。

3. 鼓勵農民實際參與監測工作，透過資料收集和實際參與，提升農民對於淺山生態生物多樣性的了解，並增進對於淺山棲地保存之認同，同時，也提供後續生態導覽解說素材，並作為行銷亮點。
4. 建立友善環境農作夥伴群組，以讀書會、工作坊和活動形式共學，增進農民的友善環境農作技術和生態保育觀念，同時強化夥伴關係。
5. 與合作的農園討論並訂定其後續的友善環境農作推動進程，目前預定在振東柑園部分，以通過綠保標章為今年度目標，並解決轉型有機農法後橘子樹一直死亡的農業技術問題，以增加並維持穩定產量和收益，並在行銷上協力，除了透過臉書社團和粉絲頁的露出，持續建立農園與消費者關係，並進一步透過媒體介紹農園與石虎保育的關係，成為後續推動友善石虎農作的範例。水寨一方農場則預定針對開始不用農藥的河邊園區進行綠保標章的申請，並協助建立生態品牌，其餘維持不用除草劑的兩個園區則討論可行的減藥計畫，行銷部分振東柑園的方式大致相同。

- (四) 辦理草生栽培、產銷履歷、友善耕作與生態保育等相關培訓課程和工作坊：為提升農民對於自己生活的里山環境的生態了解，也認識友善農作對於環境以及自己和後代子孫的優點和影響，以及石虎生態和當地生態與重要性，進而增加以友善環境的農作方式耕作的意願，將根據前期執行之經驗，利用「里山生活工作坊」形式，以石虎核心族群棲地和廊道範圍為優先、石虎適合棲地為其次，其餘社區再其次的順序，

在東勢區的各社區逐漸推廣，讓里山倡議精神和保育理念逐步在東勢區扎根，同時建立在各社區的人脈，可作為後續長期推動社區參與保育和友善環境農作的基礎。此外，也持續辦理友善環境農作系列課程。

1. 里山生活工作坊：以露天電影院方式，藉由相關題材的影片，引起社區居民對於里山環境生態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，再以座談討論形式，讓參與者深入探討可行之作法。
2. 友善環境農作系列課程：由於前期的友善環境農作課程安排陳宗興老師介紹土壤生態和田間診斷，參與的農民學員獲益良多，顯示這類同時提供農友果園經營的學理和實際操作的經驗的課程，對於農民有實質且效率的幫助，因此，本計畫將持續安排相關進階課程。

(五) 於「瀕危物種及重要棲地生態服務給付推動方案」計畫施行期間，輔導及協助合適的農場案例申請生態給付：東勢區居民以農業經營為主，也有部分山區居民仍有飼養放山雞做為自家食用，因此，在與農民互動溝通時，將主動提供「瀕危物種及重要棲地生態服務給付推動方案」計畫的獎勵項目和內容，若農民和養雞戶有相關需求或申請意願，也會提供所需資訊和協助，若確認為石虎危害案例的雞舍且位於目前所知的東勢區石虎適合棲地和族群廊道，也盡量搭配協會執行的雞舍改善募資計畫，協助養雞戶改善雞舍圍網，避免雞隻損失，降低當地居民與石虎的衝突。

(六) 協助機關發佈研究成果及回應各界意見（提供新聞稿文字內容及圖片）。

(七) 報告撰寫並提供具體可行之後續建議與行動方案。

(八) 將本計畫調查之各項原始資料於期末報告繳交前上傳至林務局生態調查資料庫(E-collect)。

五、結果與討論

首先，於 2020 年 12 月修正並繳交工作計畫書，並自 2020 年 12 月至 2021 年 10 月，陸續進行石虎個體捕捉繫放與無線電追蹤、紅外線自動相機補充石虎族群分布、友善環境農作推動、友善耕作與生態保育相關工作坊辦理，以及輔導及協助合適的農場案例申請生態給付等各項工作。

以下就分項的結果及討論進行說明：

(一) 東勢區之石虎個體捕捉與無線電追蹤

1. 前期工作

首先收集無線電追蹤相關文獻，並準備保育類野生動物利用申請、通訊器材申請和野外工作所需的器材，包括紅外線自動相機、簡訊相機、陷阱籠和發報器；同時，分析近幾年在東勢區所收集的自動相機資料，評估預定各項工作的重點區域（圖 6），並進行 VHF 發報器和 GPS 發報器的現地測試。其中，保育類野生動物利用申請較為繁複且耗費時日，由於合作獸醫需先申請跨區執行業務許可，且須逐年申辦，因此，1 月申請跨區申請，2 月初獲得許可（附錄 2），才能向地方保育主管機關申請保育類野生動物利用許可，於 2 月 25 日收到台中市府轉呈中央主管機關林務局的公文（附錄 3），並於 5 月 21 日收到行政院農委會核准函如附錄 4（文號：農授林務字第 1101612189 號）。

2. 前期相機資料收集和補充架設自動相機，以輔助捕捉範圍和陷阱籠點位選定

由於石虎的活動範圍大，而且對於陷阱籠極為謹慎，必須充分掌握其出現地點和頻度，以利於陷阱籠的設置和後續捕捉，因此，以紅外線自動相機輔助調查，確認石虎較常出

沒的地點和研判可能路徑。首先，根據前期相機資料（台中市府和東勢處），分析樣區內的石虎出現紀錄的各月份分布（圖 7），並列出有石虎出現的樣點的拍攝次數和拍攝季節（圖 8），並選擇部分樣點重新架設自動相機進行監測，做為優先設置陷阱籠點位的參考。其次，由於之前的調查尺度較大，相機架設密度較低，因此，為了增加預定捕捉範圍內石虎出現地點的掌握，以利於後續設置陷阱籠，提高捕捉效益，也在現勘後於石虎可能活動的地點增設紅外線自動相機，補充了解石虎出現的地點，做為後續設置陷阱籠和陷阱籠位置調整的依據。包含重新架設和新增架設的樣點共有 20 台相機，架設點位如圖 9。

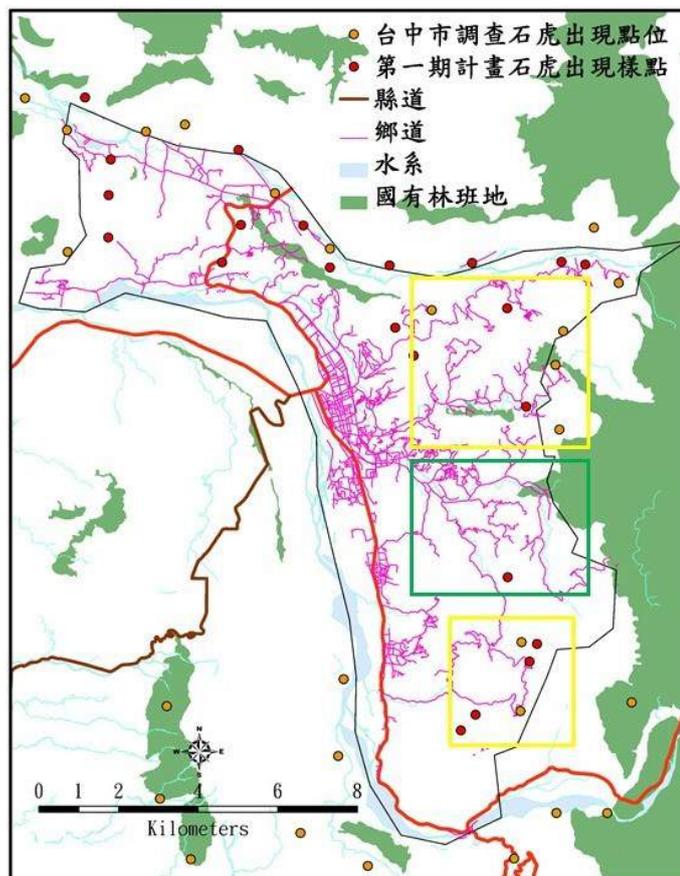


圖 6、樣區內無線電追蹤（黃框）和友善環境農作推動（綠框）重點區域。

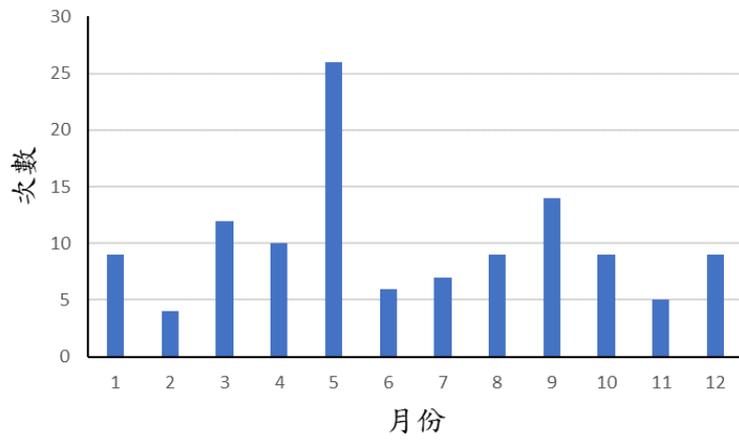


圖 7、2016-2021 年，紅外線自動相機調查到東勢區石虎出現紀錄的各月份分布。

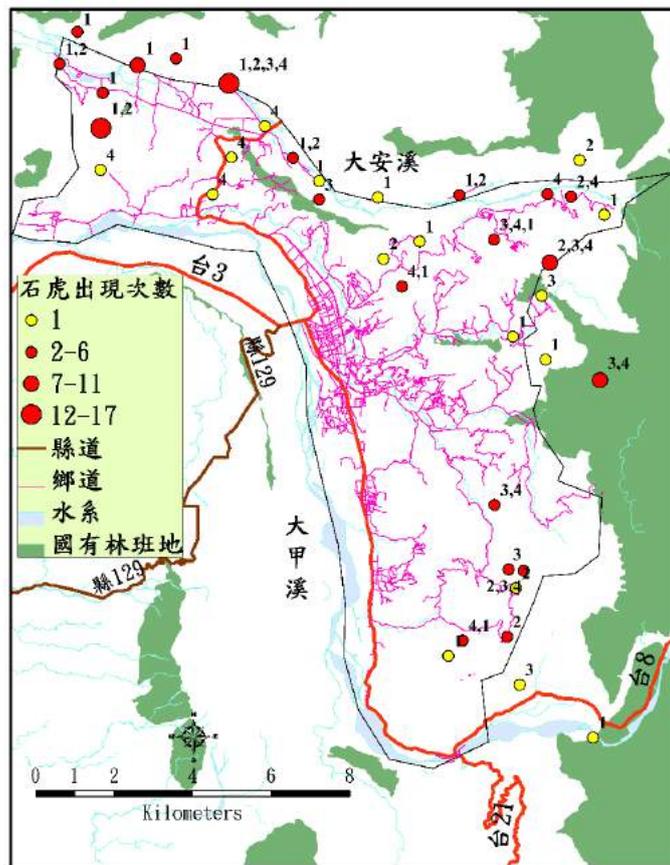


圖 8、所有石虎出現樣點的石虎出現次數和季節（1、2、3 和 4 依序為春、夏、秋和冬季）。

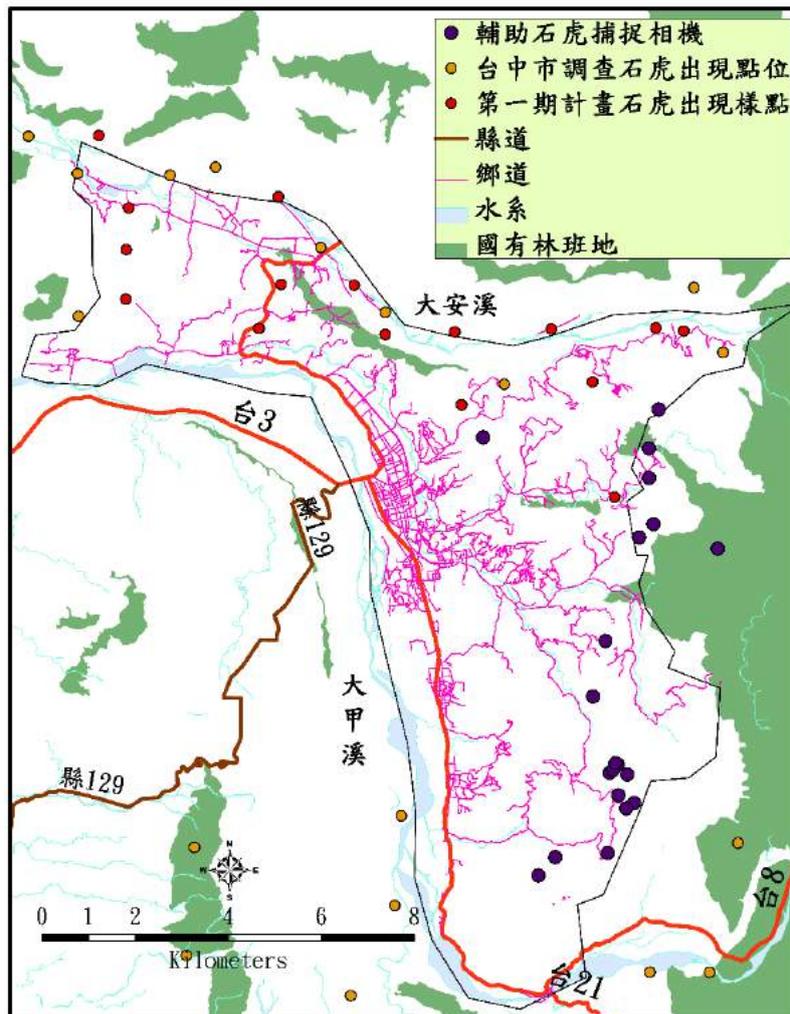


圖 9、輔助石虎捕捉所架設的相機點位。

3. 陷阱籠位選定和設置陷阱籠與簡訊相機

本計畫的石虎無線電追蹤調查除了希望能了解東勢區的石虎生態訊息，包括活動範圍、核心區和棲地利用等，是否和苗栗低海拔丘陵環境有所差異，也希望能獲得石虎在東勢區隆興里的分布可能性，因此，捕捉範圍和陷阱籠優先設定於隆興里石虎分布斷口的北側和南側。在尚未獲得保育類野生動物利用許可通知前，先設置陷阱籠和簡訊相機，讓石虎熟悉陷阱籠。

根據前期資料和上述補充架設相機資料，優先選定 12 個

陷阱籠位，並於3月陸續完成陷阱籠的布設，其中7個點位為曾有記錄到石虎的相機樣點(CE13-1、CE21、CE67、CE92、CP17、CP25、CP37、CP38)，另外5個點位則是附近補充之陷阱籠位(圖10)；其中CE13-1在設置陷阱籠時，發現附近有流浪犬中獸夾，通知合作的動保團體台灣之心救傷，此樣點雖為石虎出現多次的樣點，同時也有至少10隻的犬隻頻繁活動，在陷阱籠設置不久便遭犬隻破壞，因此停止捕捉工作。由於，去年於大安溪進行無線電追蹤時，便有石虎較常出現樣點同時也有許多流浪犬出沒，使得陷阱籠持續遭犬隻破壞之情形，但由於流浪犬收容中心的空間限制，無法有效改善。因此，透過市府林務自然科與動保處聯繫溝通並達成共識，協助收容在石虎出現頻度高且犬隻出現頻度高的地點的流浪犬之收容。



圖10、捕捉前期(2月至7月)設置的陷阱籠位。

4. 捕捉結果

5 月 21 日收到保育類野生動物利用許可後，進行一段時間的捕捉工作，不僅沒有捕捉到石虎個體，即使簡訊相機和一般相機拍攝到石虎的紀錄也很少，因此，根據最新的相機資料調整陷阱籠位，於四角林場、東勢林場外圍和大安溪河堤旁河灘地林地補充陷阱籠，考量巡籠的時間限制，維持 13-15 個陷阱籠開籠捕捉，因此，關閉前期設置的部分陷阱籠位，陸續共設置 20 個陷阱籠位（圖 11），截至 10 月 31 日，共計有 2,838 個捕捉籠夜。捕捉期間共計捕捉到 3 隻次石虎為目標物種外，也捕捉到白鼻心、食蟹獾、家貓、穿山甲、台灣獼猴、鳳頭蒼鷹、竹雞、紫嘯鶇和南蛇類共 48 隻次，總計捕捉到 51 隻次（表 3、圖 12）。捕捉到的非目標物種，在確認動物狀況正常後立即釋放，但是，考量家貓為外來種不適合原地野放，除了其中一隻在換籠時逃逸，其餘三隻由協會收容並進行後續送養。

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。截至目前的捕捉結果，以食肉目的食蟹獾高達 23 隻次最多，其中 CE67 重複捕捉 4 隻次最多，因未對個體進行標記，無法確認是否為同個體。食蟹獾的高捕捉率除了與捕捉的點位為食蟹獾出現頻率較高的區域有關，應該也與食蟹獾此物種對於陷阱籠沒有太大警戒，是所謂的”TRAP-HAPPY”物種有關。此外，鳳頭蒼鷹因其體型較小，且易在林間穿梭獵捕，也是以活體誘餌進行誘捕食肉動物時經常進籠的物種。

由於石虎生性機警且主要以活體為食，須以活體誘捕，因此，除了受危害雞舍的陷阱籠會有較高的捕捉率外（姜博仁等 2019，419 個捕捉籠夜共 3 隻石虎），一般的調查研究的

捕捉率都極低（裴家騏和陳美汀 2008，3,448 個捕捉籠夜共 3 隻石虎；劉建男等 2016，347 個捕捉籠夜未捕捉到石虎）。陳美汀等（2020）進行臺中西部地區石虎利用河床地的生態研究，於大安溪和大甲溪設置 14 個陷阱籠位，共計 1,492 個捕捉籠夜，於大安溪捕捉到 3 隻成體石虎，然而捕捉到石虎的陷阱籠位都有很高的出現頻率（OI=5.05 和 2.38），可以推斷即使使用簡訊相機降低巡籠頻率所產生的人為干擾，石虎的捕捉率仍與出現頻率（次數）有極大關係。

目前捕捉到的 3 隻石虎個體中有 2 隻是期中計畫之後於大安溪南岸增設的陷阱籠位 CE46.T1 和 CE46.T2，分別為 84 和 33 個捕捉籠夜捕捉到石虎，兩個籠位相距 100 公尺左右，此樣點（CE46）為過去執行石虎族群調查時，自動相機記錄到石虎的高出現頻率樣點（OI=2.89）。另一個捕捉到石虎的樣點（CP25）也是持續拍攝到石虎的樣點，在執行捕捉工作之前的相機調查也陸續拍攝到母石虎帶小石虎（2020.12.28）和另一隻疑似公石虎的紀錄（2020.12.30），但設置陷阱籠後，附近的自動相機一直未拍攝到石虎，一直到 8 月 25 日才捕捉到本年度的第一隻石虎個體，為體型較小的雄性亞成體，但根據時間和體型推估，並非之前記錄到的亞成體。

陳美汀等（2020）於大安溪下游進行石虎個體捕捉和追蹤，期間透過簡訊相機了解石虎對於陷阱籠十分機警，經常經過陷阱籠稍微觀察後就離開，也有僅探入籠內一部分後又退出，甚至有進籠，而且蹲坐觀看鴿子，但卻很小心沒有採到機關踏板，即使石虎經常出現的陷阱籠，也需要時間與耐心，讓石虎習慣陷阱籠。本期調查進行石虎捕捉也有拍攝石虎個體對陷阱籠的反應（圖 13），例如 CP26.T1 和 CE67.T1 都曾拍攝到石虎在稍微靠近陷阱籠時對環境和陷阱籠表現出

小心警戒的行為後並未靠近陷阱籠便離去。CP46.T2 第一次記錄到石虎出現時，石虎雖然靠近陷阱籠且注意到陷阱籠後方的活餌，但是，並未在附近徘徊便離去，半個月後，第二次拍攝到的石虎也是相當謹慎，先在陷阱籠外徘徊後，才小心謹慎地進入陷阱籠進而觸發踏板機關。然而，CP25.T1 和 CE46.T2 簡訊相機並未記錄到捕捉到的石虎有在籠外徘徊，前者為體型較小的雄性亞成體，可能由於年紀輕對於不熟悉事物較有冒險心，似乎是直接進籠；後者為年輕成體，同樣並未拍攝到此個體在陷阱籠四周觀察徘徊，這也可能由於現場環境限制導致簡訊相機感應受限。

此外，會受到活體誘餌吸引而進籠的包括食肉目的白鼻心、食蟹獾、家貓、家犬，以及鳳頭蒼鷹和大冠鷲等猛禽和蛇類，其中，白鼻心和食蟹獾也會對陷阱籠小心謹慎，並且在籠外觀察徘徊(圖 14)，而家貓和家犬對於陷阱籠一般並未有小心謹慎的行為，通常受到活餌吸引後會直接靠近活餌的位置。有時，陷阱籠也會捕捉到體型較小的台灣獼猴，根據相機拍攝的影像可以看到有些猴群或個體會圍觀陷阱籠，不過，對陷阱籠的反應應該與物種、年齡和性別有關，甚至有個體差異。由於陷阱籠體積限制僅能捕捉到較小體型的家犬，一般體型的家犬通常是直接在籠外破壞陷阱籠。至於，穿山甲和竹雞、紫嘯鶇等鳥類，應該僅是覓食誤入陷阱籠。

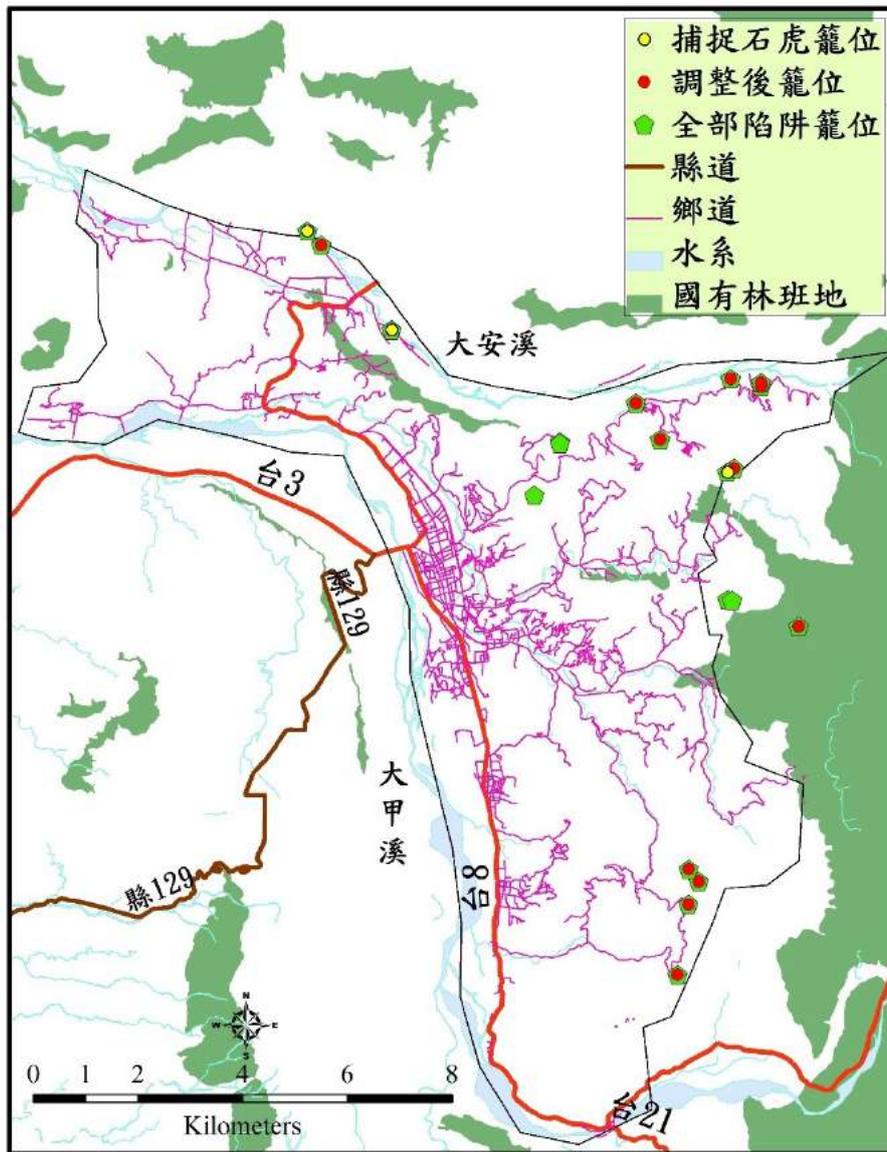


圖 11、於東勢區設置的陷阱籠位和捕捉到石虎的籠位。

表 3、東勢區陷阱籠捕捉物種和個體數。

物種	數量	捕捉點位 (次數)	捕捉點位 (次數)	捕捉點位 (日期)	捕捉點位 (日期)
石虎	3	CP25.T1 (1)	CE46.T2 (1)	CE46.T1 (1)	
白鼻心	4	CP25.T2 (1)	CP17.T1 (1)	CE65.T1 (1)	CE102.T1 (1)
食蟹獐	23	CE67.T1 (7)	CP38.T1 (4)	CP17.T1 (3)	CP25.T1 (3)
		CP37.T1 (2)	CE21.T1 (2)	CE102.T2 (1)	CP26.T1 (1)
家貓	4	CE67.T1 (1)	CE102.T2 (1)	CP38.T1 (1)	CE92.T1 (1)
穿山甲	1	CP17.T2 (1)			
台灣 獼猴	2	CE92.T1 (2)			
鳳頭 蒼鷹	7	CE47.T1 (2)	CE46.T2 (2)	CP25.T1 (1)	CP38.T1 (1)
		CE65.T1 (1)			
竹雞	4	CE92.T1 (4)			
紫嘯鶇	1	CE92.T1 (1)			
南蛇	2	CE65.T1 (1)	CE46.T2 (1)		
總數	51				

	
<p>白鼻心</p>	<p>最常捕捉到的物種－食蟹獾</p>
	
<p>家貓</p>	<p>穿山甲</p>
	
<p>台灣獼猴亞成體</p>	<p>鳳頭蒼鷹</p>

圖 12、陷阱籠捕捉到的物種。

	
<p>石虎在 CP26.T1 籠外，似乎留意附近氣味後便離去，並未很靠近陷阱籠。</p>	<p>CE67.T1 簡訊相機僅拍到石虎靠近陷阱籠（右側）後便離去。</p>
	
<p>石虎在 CE46.T2 籠外觀察，並注意籠內活餌（鴿子），但並未進籠。</p>	<p>CP25.T1 簡訊相機並未記錄石虎在陷阱籠外徘徊，這隻亞成個體似乎直接進入陷阱籠，並觸發踏板機關。</p>
	
<p>CE46.T2 捕捉到的雌性石虎，在發現陷阱籠後先小心靠近，並在四周小心巡視確認，之後才逐漸進入陷阱籠，最後觸發踏板機關被捕捉。</p>	

圖 13、簡訊相機記錄到石虎經過陷阱籠和對於陷阱籠的反應。

	
<p>白鼻心未完全靠近陷阱籠 (CE126.T1)，似乎發現氣味有異或陷阱籠，突然驚嚇後馬上離開。</p>	<p>CE65.T1 簡訊相機記錄到白鼻心先在籠外觀察嗅聞幾分鐘後，才逐漸進入陷阱籠，最後觸發踏板機關被捕捉。</p>
	
<p>CE17.T2 簡訊相機記錄到穿山甲直接進入陷阱籠觸發踏板機關，並未顯示任何小心警戒的行為。</p>	<p>CE67.T1 簡訊相機記錄到食蟹獾雖然進入陷阱籠，仍然很小心謹慎，然後退出並未被捕捉。</p>

圖 14、簡訊相機記錄到其他動物經過陷阱籠和對於陷阱籠的反應。

5. 石虎麻醉與配戴發報器

調查期間捕捉到的 3 隻石虎個體，分別為 1 隻雄性亞成體、1 隻雄性年輕成體和 1 隻年輕雌性成體，3 隻均進行麻醉後採集血液和黏膜標本，交由屏東科技大學野生動物保育研究所陳貞志教授之野生動物疾病生態研究室做後續毒物、疾

病分析(小病毒、貓白血病、FIV 等)和 DNA 相關研究利用，由於尚未完成所有的病原分子檢測結果，尚未收到檢驗報告，血液樣本部分並無剩餘。其中一隻因為體型過小並未配戴發報器，另外兩隻配戴 GPS 發報器進行後續追蹤，3 隻個體的麻醉和檢查狀況說明如下：

(1) CP25 亞成石虎

此個體是 8 月 25 日清晨於 CP25.T1 捕捉到的雄性個體，根據體型和體重 (1.91Kg) 估計約為 5 個月齡左右，應為尚未完全獨立的年輕亞成體 (圖 15)。由於體型太小，並未配戴發報器健康檢查，並採集血液和黏膜樣本，目前完成的病原檢測為小病毒和血液寄生蟲，兩者皆為陰性。麻醉時檢查此個體的毛髮佳、精神狀況好，身上並未發現任何外寄生蟲，於當日晚間 6 點左右於原捕捉地點野放 (表 4)。

(2) FG99

此個體是 9 月 18 日傍晚於 CE46.T2 捕捉到的雌性個體，於 19 日由屏東科技大學野生動物保育研究所陳貞志教授團隊進行麻醉和健康檢查，並配戴 GPS 發報器 (型號 LiteTrack 40, Lotek Wireless Inc., Canada)。FG99 的體重為 2.7Kg，牙齒乾淨、稍有磨損，但並未哺乳過，研判為年輕成體 (圖 16)。牠的體態大致正常，毛髮尚佳，左耳末端後方有缺口，身上並未發現外寄生蟲，在完全清醒後，於晚間在原捕捉地點野放 (表 4)。目前完成的病原檢測為小病毒和血液寄生蟲，兩者皆為陰性。

(3) MG98

此個體是 10 月 22 日凌晨 2:45 於 CE46.T1 捕捉到的雄性個體，於 23 日由屏東科技大學野生動物保育研究所陳貞志教授團隊進行麻醉和健康檢查，並配戴 GPS 發報器 (型號

LiteTrack 60，Lotek Wireless Inc., Canada)。MG98 的體重為 4.3Kg，牙齒乾淨、稍有磨損，但 4 顆犬齒中有 3 顆斷裂，頭部和頸圍不大，雄性特徵尚未非常明顯，研判為年輕成體（表 4）。體態和毛髮大致正常，也沒有外寄生蟲，但目前已知的兩種病原檢測結果，小病毒為陽性（CPV2c），血液寄生蟲為陰性，後續追蹤需要盡量頻繁確認活動位移狀況。此個體與 FG99 同樣在左耳末端有缺口，但缺口位置在末端前方（圖 17）。



圖 15、CP25.T1 捕獲的雄性亞成體石虎進行麻醉和健檢。

		
CE46.T2 捕獲雌性石虎	麻醉並配戴 GPS 發報器	左耳末端後方有缺口

圖 16、CE46.T2 捕獲的母石虎 (FG99) 和麻醉健檢。

	
CP46.T1 捕捉到的雄性石虎	牙齒乾淨且僅稍有磨損
	
犬齒嚴重斷裂	左耳末端前方有缺口

圖 17、CE46.T1 捕捉到的雄性成體 (MG98) 和麻醉健檢。

表 4、東勢區陷阱籠捕捉到的石虎個體資料。

個體編號	性別	年齡別	體重 (Kg)	捕捉日期	野放日期	發報器	目前病原檢測結果	陷阱編號	備註
CP25	雄	亞成體	1.9	8/25 清晨	8/25 傍晚	無	小病毒陰性 血液記寄生蟲陰性	CP25.T1	體型小，估計約 5 個月齡，未配戴發報器
FG99	雌	年輕成體	2.7	9/18 傍 晚	9/19 晚間	GPS 衛 星定位 VHF 追 蹤下載	小病毒陰性 血液記寄生蟲陰性	CE46.T2	牙齒乾淨、稍有磨損，未哺乳過，左耳末端後方有缺口
MG98	雄	年輕成體	4.3	10/22 凌晨	10/24 晚間	GPS 衛 星定位 VHF 追 蹤下載	小病毒陽性 (CPV2c) 血液記寄生蟲陰性	CE46.T1	牙齒乾淨、稍有磨損，但 4 顆犬齒中有 3 顆斷裂

6. 無線電追蹤與定位

目前無線電追蹤的 2 隻個體，因捕捉到的日期較晚，截至 11/3，FG99 共計追蹤 45 天，MG98 則僅有 10 天的追蹤天。此兩隻個體配戴的發報器為衛星定位發報器，目前設定每 3 小時發報器會自行定位一次，研究人員需要先透過發報器內 VHF 無線電進行三角定位，等找出目標（發報器）的所在位置後，再使用 Lotek Pinpoint Commander 下載發報器內儲存的交會點位資料，一般必須在距離目標 100 公尺內才能下載，但因地形或訊號強弱限制，有時可下載的距離會更短。由於部分定位點會因地形或衛星訊號等因素，會有較大誤差，因此，資料下載後，需檢視每個定位點，將誤差較大的點位移除。由於，追蹤前期為能掌握追蹤個體，以免個體剛好為擴散個體，可能在短時間內有很長的位移，導致研究人員失去個體的訊號，增加搜尋訊號的難度，因此，前面 1 個月的追蹤時期，研究人員盡可能每日進行 1-2 個 VHF 的定位。而檢視大約相同日期和時間有同時收到 VHF 定位和衛星定位的資料發現，衛星定位 4 以下的定位座標和 VHF 定位座標誤差較大，由於 VHF 為人工收訊，可以在現場以接收器的天線移除後仍能收到訊號，確認離追蹤個體的距離不超過 100 公尺，是可以確定定位點資料的準確度，因此，判斷衛星定位 4 以下的定位座標可能會有誤差過大的情形，在資料量夠多的情形下會以衛星定位數 5 顆以上優先納入分析。

7. 石虎的活動範圍和活動路徑

由於，兩隻個體仍在持續追蹤，本次分析並未納入 VHF 定位資料，總計 FG99 共有 135 個有效定位點，MG98 則僅有 25 個有效定位點，追蹤個體的活動範圍、核心區、棲地利用和連續活動參數計算，將於追蹤結束後於後續擴充計畫

一併分析，目前僅計算 FG99 的 100% MCP 面積為 2.70 平方公里。

根據衛星定位點的資料顯示，目前追蹤的兩隻石虎個體的活動的範圍都在卓蘭和東勢間的大安溪河床和南岸堤外區域之間，主要屬於東勢區明正里範圍內（圖 18、圖 19）。其中，FG99 有較多的定位點，主要介於大安溪南岸河床往南到台 3 之間，活動的棲地類型包括河堤內河灘地和河堤外的果園，由於此區域為主要的土地利用類型為果園，其間有小聚落和零星房舍交錯，相較之下，此段大安溪河灘地面積不大，僅在靠近卓勢大橋處有較大面積的河灘林地，因此，石虎仍需頻繁使用果園。陳美汀等（2020）於大安溪下游外埔區的無線電追蹤個體也有同樣情形，當時追蹤的個體同樣會到河堤外的農地（主要為水稻田）活動和覓食。

另外，根據定位點資料可看出 FG99 穩定頻繁地跨越中 40（東蘭路永盛巷）到緊鄰台 3 的果園活動，雖然，衛星定位資料曾記錄此個體的位置在台 3 另一側，但當時研究人員正以 VHF 進行定位可以距離追蹤個體很近，因此，可確認 FG99 並未跨越台 3 到另一側。雖然衛星發報器在收集資料上較為節省人力，但目前所使用的發報器下載距離過短，有無法下載資料的風險，另外，可用資料的選擇上應該以 5 顆以上衛星定位較為準確，否則仍會因誤差而誤判動物實際位置，尤其，對於特定目的追蹤個體，例如跨越道路的位置的誤判，建議即使使用衛星定位發報器仍應輔以 VHF 人工定位。

目前收集到的 MG98 的定位點很少，大致在大安溪河床和台 3 東側的東勢區第七公墓到河床的區域內活動，根據目前點位和現場追蹤可以研判此個體也並未直接跨越台 3 道路，

而是利用卓勢大橋下的河灘地橫越台3。目前資料可證實台3對於此區域的石虎族群確實產生嚴重的阻隔，或是導致石虎無法跨越，或是必須繞道才能到達道路另一側。

石虎的整日活動部分，由於目前資料不多，尚未進行各類活動參數的計算。由於，衛星發報器是設定每3小時定位一次，圖20是將FG99的資料準確度不夠的點位排除後，僅選擇每日點位有超過5次的資料進行繪圖，其中，0924-0926和0929-1001為連續2日的活動路徑，可看出FG99偶爾會有很長的整日活動距離。圖21則是排除準確度不夠的點位後，納入所有MG98的連續活動路徑。

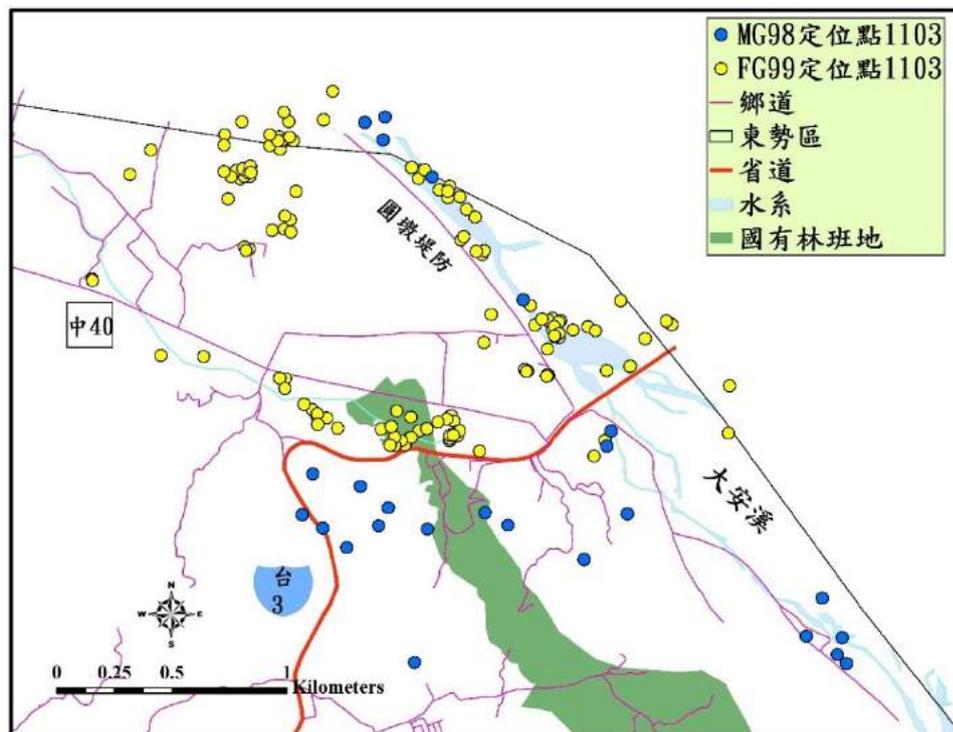


圖 18、截至 11 月 3 日，追蹤的石虎個體 FG99 和 MG98 的衛星定位點。

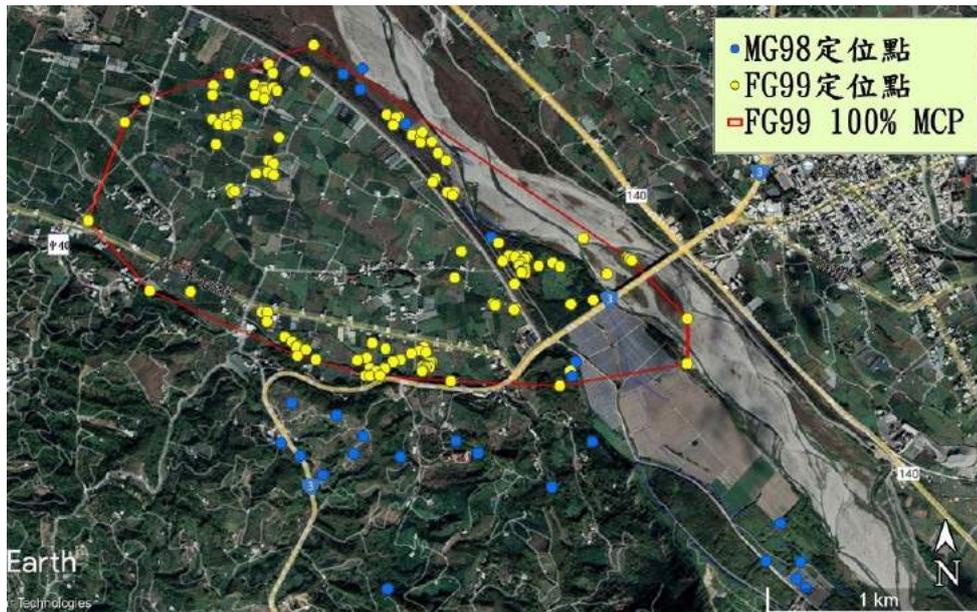


圖 19、截至 11 月 3 日，追蹤的石虎個體 FG99 的活動範圍（100% MCP）和 MG98 的定位點。

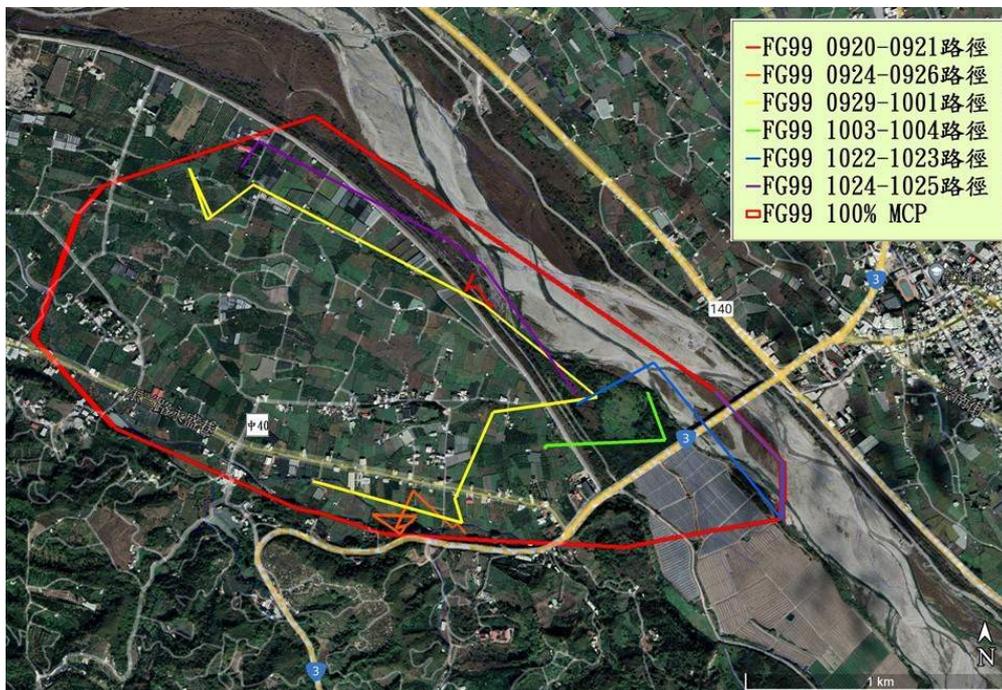


圖 20、FG99 的連續活動路徑。

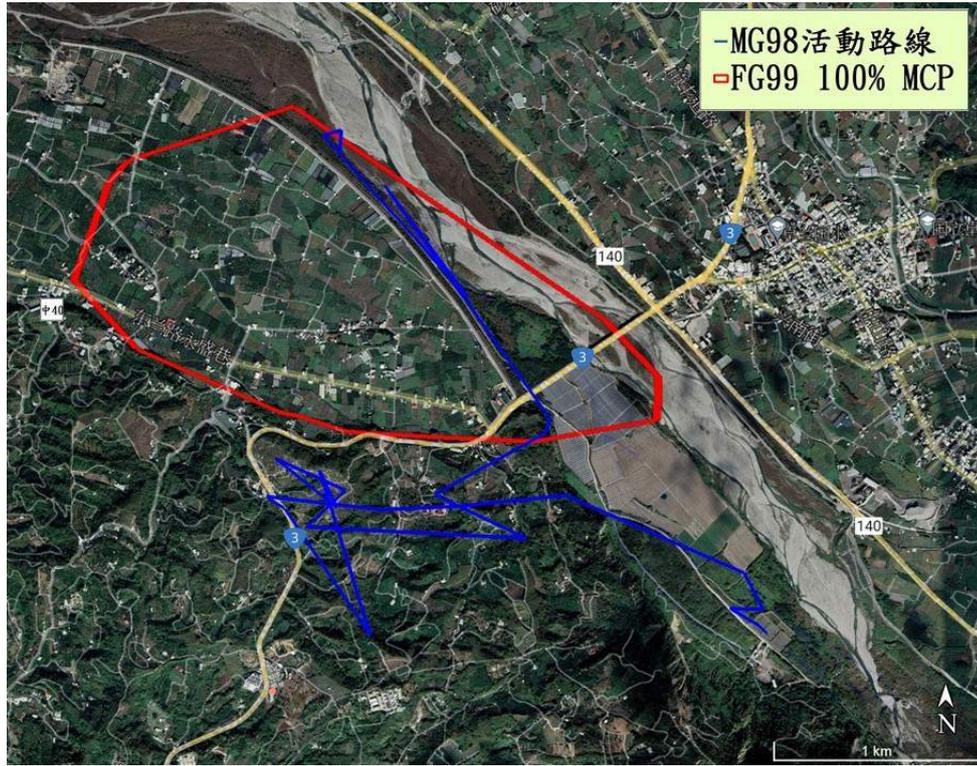


圖 21、目前 MG98 所有定位的連續活動路徑。

(二) 利用紅外線自動相機，輔以石虎排遺記錄，補充調查東勢區和周遭石虎族群分布

1. 紅外線自動相機架設

自 2020 年 12 月至 2021 年 10 月，共有 58 個紅外線自動相機樣點（附錄 5），其中 20 個樣點為計畫中期前配合石虎個體捕捉所架設相機樣點，12 個樣點為配合友善農作推動於合作農園或未來可能合作農園所架設的相機，其餘 28 個樣點則是於隆興里北部出現石虎分布的斷口和東勢區內和外圍補充調查樣點。由於，果園相機多架設於果園內或與林地相鄰的邊緣，所記錄的動物物種可能與過去相機架設於林地內有落差，因此，除了有記錄到石虎的 2 個合作果園的相機(CE100 和 CE101) 納入本次資料分析（圖 22、23，紅點），其餘 10 個樣點僅記錄出現物種（圖 22、23，綠點），未納入以下分析資料中，另於下述的友善農作推動部分說明。



圖 22、於隆興里北部出現石虎分布的斷口和東勢區內和外圍補充調查樣點（紅點），以及隆興里和東勢其他區域有配合意願的農民的果園或鄰近林地邊緣架設的樣點（綠點）。

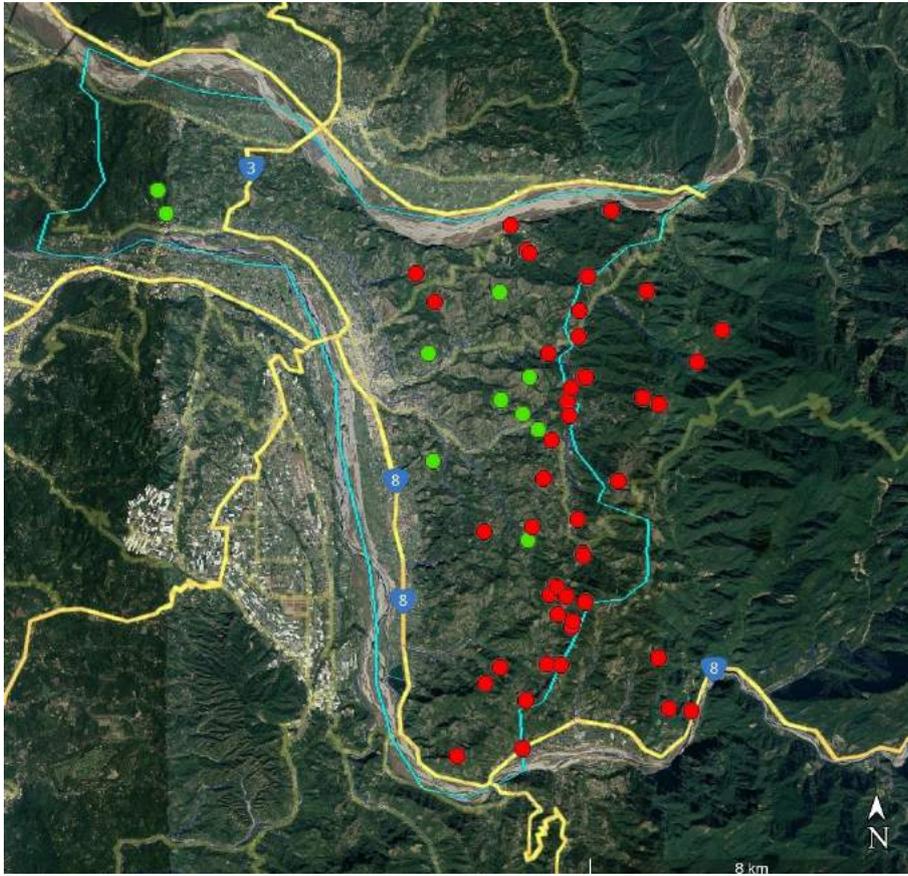


圖 23、上圖架設相機點位之衛星影像圖。

2. 調查結果

納入分析的 48 個紅外線自動相機樣點料中，有 7 個樣點為延續前期計畫持續架設之樣點，因此，有部分資料為本期計畫前收集的資料。截至 2021 年 10 月，48 個已收集資料的樣點相機，共有 189,443.78 小時的有效工作時。扣除所拍攝到的人、家貓和家犬共記錄到 16 種野生哺乳動物(附錄 6)。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」，穿山甲 (*Manis pentadactyla pentadactyla*) 屬於「珍貴稀有保育類野生動物」，食蟹獐

(*Herpestes urva formosanus*) 和台灣野山羊 (*Capricornis swinhoii*) 為「其他應予保育之野生動物」。

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 5 列出 48 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，由於部分鼠科鼠類照片及食蟲目照片無法準確辨識到種，因此分析時合併為食蟲目及鼠科鼠類兩類計算。整體而言，野生哺乳動物以山羌 (*Muntiacus reevesi micrurus*) (7,165 次) 所拍到的次數最多，鼬獾 (*Melogale moschata subaurantiaca*) (2,217 次) 次之，食蟹獾 (676 次) 再次之；地棲性鳥類以藍腹鷓 (*Lophura swinhoii*) (625 群次) 為最多，臺灣山鷓鴣 (*Arborophila crudigularis*) (331 群次) 次之。

表 5、2020 年 12 月至 2021 年 10 月所架設的紅外線自動相機樣點紀錄到的地棲性哺乳動物和地棲性鳥類之有效照片數、出現樣點數及出現頻度（OI 值）。

物種名	有效 照片數	出現 樣點數	OI 值 ^a	單一樣點 OI 值範圍 ^b
鼬獾	2,217	42	10.63	0.08-52.03
白鼻心	667	42	3.13	0.29-12.19
食蟹獾	676	44	3.96	0.15-16.90
石虎	32	17	0.24	0.10-2.36
家貓	518	29	2.17	0.19-25.40
家犬	2,114	31	6.92	0.23-67.08
食蟲目	13	5	0.06	0.23-1.39
臺灣野兔	4	3	0.02	0.14-0.79
鼠科鼠類	602	43	4.57	0.08-28.38
穿山甲	94	26	0.51	0.20-5.11
臺灣野豬*	128	25	0.93	0.22-6.95
山羌	7,165	47	35.83	0.61-178.07
台灣野山羊	2	2	0.02	0.26-0.85
台灣獼猴	426	28	3.64	0.15-22.55
人	1,106	28	4.20	0.12-39.80
藍腹鵝	625	32	3.12	0.30-15.73
臺灣山鷓鴣*	331	29	1.42	0.08-11.19
臺灣竹雞*	118	17	0.57	0.12-9.26

*：以群計算。

a: OI 值計算方式為所有樣點 OI 值之平均值。

b: 各樣點該物種 OI 值的範圍。若該樣點為 0，不予列入。

3. 東勢區（含鄰近和平區）的動物組成

由於本計畫期間所架設的樣點主要是補充石虎的分布樣點，架設的樣點偏向東勢區東部且樣點分布並不均勻，因此，本次分析將本年度計畫調查資料和過去幾年調查資料一併彙整分析（陳美汀等 2019，陳美汀等 2019、附錄 6），以下以「東勢區和鄰近和平區相機點位」稱之。由於，部分樣點有相同點位但不同期程的相機資料，亦有部分樣點因架設狀況或後續現場狀況進行樣點調整，前者僅取有石虎出現或工作時較長的時程資料，後者則選擇資料狀況較佳的時程資料，總計共有 174 個相機樣點（圖 24），總工作時為 690,968.55 小時。扣除所拍攝到的人、家貓和家犬共 19 種野生哺乳動物（附錄 7）。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」，穿山甲 (*Manis pentadactyl a 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*) 為「其他應予保育之野生動物」。

表 6 列出 174 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，由於部分鼠科鼠類照片及食蟲目照片無法準確辨識到種，因此分析時合併為食蟲目及鼠科鼠類兩類計算。整體而言，野生哺乳動物以山羌 (*Muntiacus reevesi micrurus*) (15,547 次) 所拍到的次數最多，鼬獾 (*Melogale moschata subaurantiaca*) (8,851 次) 次之，白鼻心 (*Paguma larvata taivana*) (3,085 次) 再次之；地棲性鳥類以臺灣竹雞 (*Bambusicola sonorivox*) (1,172 群次) 為最多，藍腹鵲 (*Lophura swinhoii*) (995 群次) 次之。

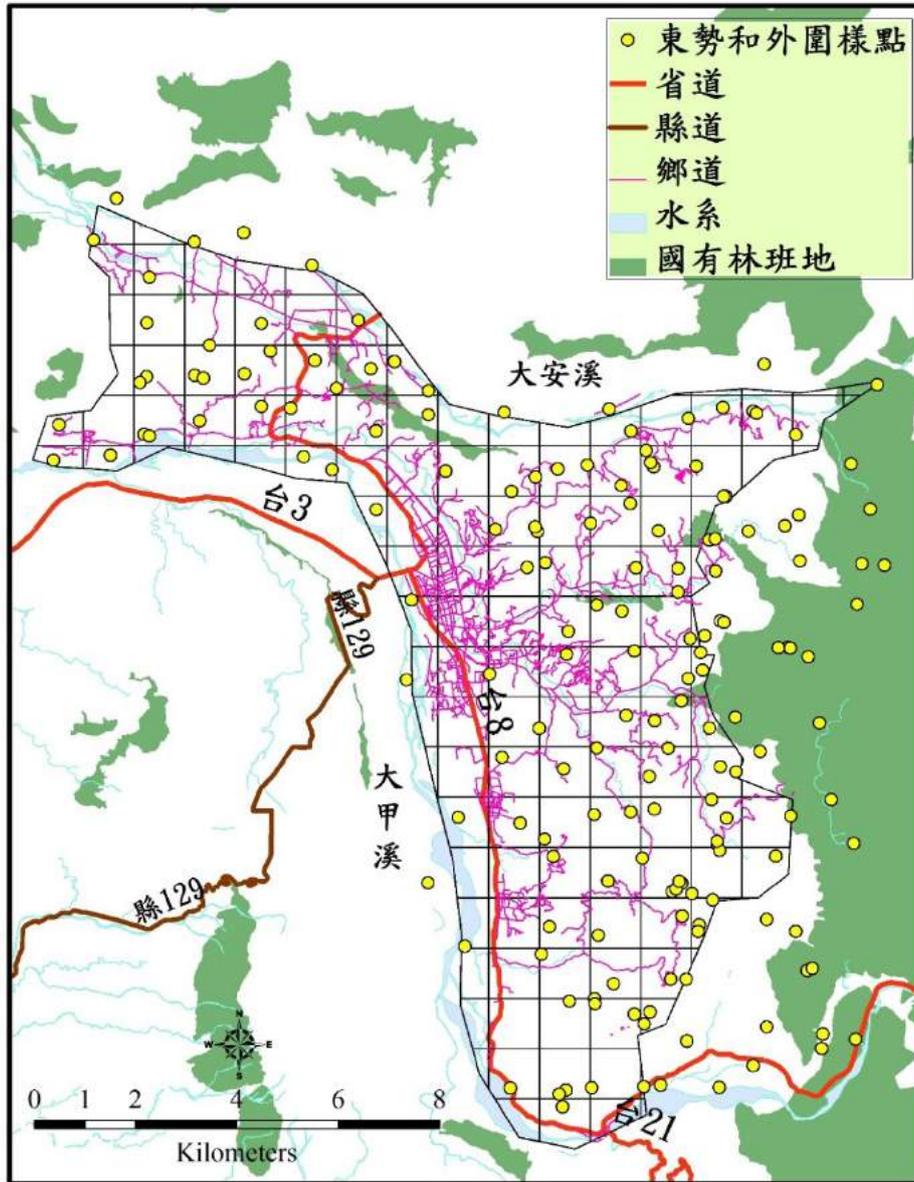


圖 24、東勢區和鄰近和平區所架設自動相機點位。

表 6、東勢區和鄰近和平區所架設的紅外線自動相機樣點紀錄到的地棲性哺乳動物和地棲性鳥類之有效照片數、出現樣點數及出現頻度（OI 值）。

物種名	有效 照片數	出現 樣點數	OI 值 ^a	單一樣點 OI 值範圍 ^b
鼬獾	8,851	159	12.048	0.08-107.30
白鼻心	3,085	155	4.015	0.21-57.28
食蟹獾	1,659	128	2.255	0.14-23.21
石虎	127	47	0.251	0.10-7.23
家貓	1,089	80	1.491	0.10-106.34
家犬	3,427	130	4.510	0.12-56.43
食蟲目	17	30	0.146	0.12-6.74
臺灣野兔	329	28	0.508	0.12-18.49
鼠科鼠類	2,673	150	3.853	0.08-33.69
穿山甲	306	76	0.430	0.10-5.73
臺灣野豬*	340	69	0.590	0.12-7.49
山羌	15,547	130	21.139	0.15-198.24
台灣野山羊	10	7	0.021	0.14-1.05
台灣獼猴	760	59	1.495	0.14-22.55
人	1,252	72	1.449	0.12-39.80
藍腹鵝	995	70	1.416	0.16-19.84
臺灣山鷓鴣*	520	73	0.716	0.08-8.46
臺灣竹雞*	1,172	110	1.845	0.12-26.70
棕三趾鶉*	29	7	0.057	0.39-4.90
林三趾鶉*	2	1	0.004	0.64

*：以群計算。

a: OI 值計算方式為所有樣點 OI 值之平均值。

b: 各樣點該物種 OI 值的範圍。若該樣點為 0，不予列入。

4. 石虎和共域小型食肉目動物的分布

彙整東勢區和鄰近和平區所架設自動相機點位資料顯示，小型食肉目組成物種包含鼬獾、白鼻心、食蟹獾、石虎、家貓和家犬 6 種，其中家貓和家犬為外來種（表 6），其中以鼬獾（159 樣點）和白鼻心（155 樣點）為最普遍分布物種，其次為家犬（130 樣點）和食蟹獾（128 樣點），石虎的出現樣點比例最低（47 樣點）。以下就石虎和其他小型食肉目動物分項說明：

(1) 石虎的分布：

本年度針對隆興里石虎出現斷口和東勢區內與外圍補充調查的相機幾乎沒有新增石虎出現紀錄樣點，僅有東崎路三叉坑社區東側新增樣點有拍攝到石虎，其餘都是為輔助石虎捕捉，而於過去曾紀錄到石虎的樣點附近，所架設的相機有記錄到石虎，而部分樣點是過去有紀錄到石虎今年仍有記錄到石虎出現，但是也有樣點未再記錄到石虎出現。

彙整的 174 個樣點中，僅有 47 個樣點拍攝到石虎出現（圖 25），石虎為食肉目動物群聚中分布最少的物種，僅有約 1/4 的樣點記錄到石虎。各樣點的石虎出現頻率（OI）介於 0.10-7.23 之間。主要分布在（1）后里和東勢交接淺山丘陵；（2）大安溪沿岸和往南的帶狀區域；（3）東勢東部與和平區交接的區域。彙整近幾年的資料大致可斷定東勢區的石虎族群分布應有斷口，東勢區北部的石虎族群可能是苗栗族群的延伸，東勢區南部的族群分布區域很小，最有可能是透過和平區的南勢部落過大甲溪連結到新社區再往南至南投縣。

本年度為進行石虎個體捕捉和無線電追蹤，而選擇部分過去有石虎出現紀錄的相機樣點重新架設，或延續前期相機繼續架設，因此，累積部分樣點有較長的工作時，7 為有記錄

到石虎且工作時相對較長的相機樣點，資料顯示除了少數樣點（CE92、CE13 和 CP26）有較多次的石虎出現紀錄外，其餘樣點都僅有 1-2 次的石虎出現紀錄（圖 26），尤其，有些樣點必須架設長時期才會記錄到石虎，推測東勢區的石虎族群並未如原本預期的狀況好，有些樣點拍攝到石虎可能是季節性利用，甚至有些可能為擴散個體，並非固定領域個體，因此，僅拍攝一次或固定季節拍攝到石虎；有些重複拍攝到石虎的樣點可能是個體的活動領域很大，導致持續出現但出現頻率低，也可能是不同個體的單次出現，導致誤判為固定領域個體。劉建男等（2016）建議未來使用紅外線自動相機進行以石虎為標的的調查，有效工作時數至少要達到 2,000-2,500 小時，方能較準確偵測石虎的有無，陳美汀和姜博仁（2018）於台中地區進行石虎族群調查，進一步建議在目標物種石虎的相對出現機會更低的低密度區，相機架設的工作時應視族群和棲地現地狀況延長至 2,400-3,500 小時。誠然，以自動相機進行大尺度地景的物種族群分布調查時，人力、資源和標準化的調查的考量有其必要性，在進一步縮小尺度的小範圍研究，尤其在東勢此類棲地較為破碎且石虎族群密度低的地區，以短期調查的結果作為石虎族群分布的現況可能高估族群實際現況，建議以自動相機進行整年的監測，進一步了解石虎族群的空間和時間分布狀況。此外，持續性地長期監測或頻度較高、間隔周期較短的監測，也可以確認族群的分布變化，尤其，近年來犬貓入侵淺山棲地的問題日趨嚴重，持續監測可做為石虎棲地的品質之參考。

進一步彙整有重新架設的前後期資料共有 12 個樣點，表 8 顯示 4 個樣點的石虎出現頻率增加，其中僅有 CE13 後期有非常長的工作時，前期可能因為工作時太短而未記錄到石虎，

其餘 3 個樣點都是後期極短的工作時就紀錄到石虎，此結果可能是石虎並非穩定或頻繁出現，較短工作時產生石虎出現頻率高估的情形。反觀，7 個石虎出現頻率減少的樣點，除了 CP24 的後期工作時較前期短，其餘 6 個樣點的工作時都很長，但是石虎的出現頻率卻較低或甚至尚未記錄到石虎。根據石虎的活動範圍大小和行為，確實可能由於活動範圍大且族群密度低，使得工作時較長反而稀釋出現頻率，這也顯示對於石虎這類活動範圍大和族群密度低的物種，太短的工作時可能高估其族群現況。

此外，外來種（包括犬和貓）的出現和數量增加應該也會影響石虎前後期的出現頻率，例如 CE06 前期有較高的石虎出現頻率，但本期調查至今尚未記錄到石虎，由於此樣點距離穩定出現石虎的樣點 CE92 並不遠，另外，為輔助石虎捕捉工作於鄰近幾個樣點架設的相機也都有記錄到石虎，而 CE06 在本期的調查不僅家犬的出現頻率增加很多，甚至出現家貓且有很高的出現頻率。雖然目前有前後期的樣點很少，以無母數檢定石虎出現頻率與外來種（犬、貓）的出現頻率的相關性有明顯負相關，凸顯外來種犬貓在淺山地區對於瀕危物種石虎的影響值得更多關注。（建議相關單位進行相關研究）。

除了外來種干擾，山區的人為活動對石虎也有所影響，CE92 為有長期相機工作時且拍到石虎次數最多的樣點，分別於去年 1、7、9、10 月拍攝到石虎，而今年僅在 8 月才開始拍攝到石虎，樣點下方不遠處的獸徑則於 5 月拍攝到石虎。根據此區域（太平籠山）的多部相機資料顯示，此區域應該是石虎固定活動的區域，而非僅是擴散個體經過，但由於此樣點（CE92）為大片竹林，春季有許多採竹筍的人活動

(OI=33.86)，導致石虎在人為活動頻繁的季節迴避，或利用人為干擾更少的獸徑。上述前期有較高的石虎出現頻率而後期完全沒有石虎紀錄的樣點 CE06，同樣因緊鄰竹林有許多採竹筍的人為活動，後期的相機紀錄到人的出現頻率也高達 30.61。

相較於東勢區南部（太平籠山此區域）的石虎狀況，東勢區北部的族群狀況應更為穩定，此區域內的 CP25 距離東勢林場，屬於東勢林場和四角林林場相連區域的邊緣，東側是較大面積的果園，根據前期資料為 7、9 月拍攝到石虎，此次重新架設則於 12 月底拍攝到母石虎帶著亞成體型的小石虎，隔兩日則拍到另一隻疑似雄性石虎，此外，今年 8 月與此樣點捕捉到的石虎亦是年輕的亞成體，顯示東勢林場和四角林場區域應該有穩定的族群。

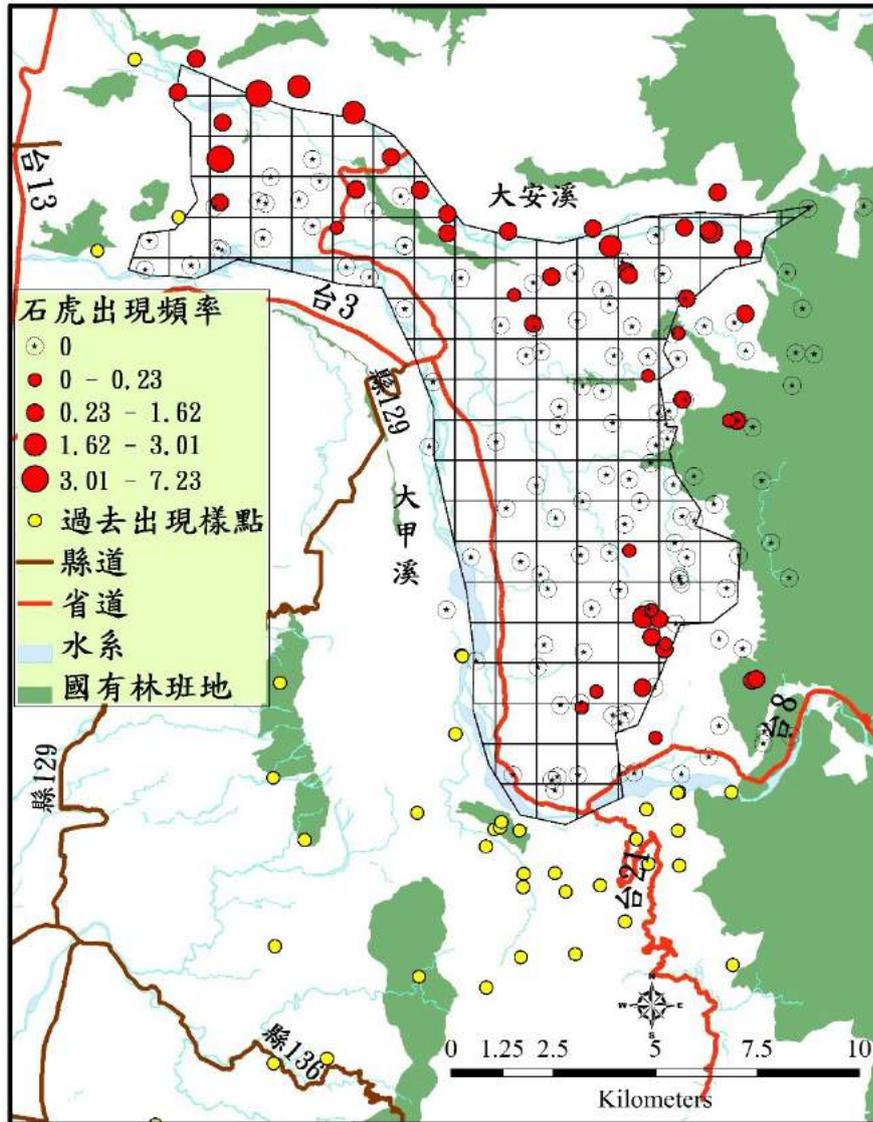


圖 25、東勢區和鄰近和平區的紅外線自動相機記錄到的石虎分布與出現頻率高低。

表 7、長工作時樣點的石虎出現次數和出現月份。

地點編號	出現次數	總工作時	出現月份
CE100	1	8,123.18	5
CE101	1	8,106.03	6
CE13-1	4	11,947.07	1,2,3,4
CE44	1	6,874.43	5
CE47	2	7,580.75	3,8
CE49	1	10,411.50	1
CE50	1	10,310.75	1
CE51	2	7,202.75	10
CE67	1	7,819.58	8
CE69	2	9,787.25	2,10
CE91	2	12,351.50	1,3
CE92	7	13,908.85	1,7,8,9,10
CE93	1	9,797.57	5
CP26	5	7,222.25	2,3,8,10,11
CP37-1	1	10,026.85	10



圖 26、長工作時的樣點位置、石虎出現次數和月份。

表 8、於同樣點架設的前、後期紅外線自動相機的石虎和犬貓的出現頻率。

樣點	工作時		石虎		家貓		家犬		犬+貓	
	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期
CE06	2,588.25	6,142.00	2.32	0.00	0.00	25.40	33.61	67.08	33.61	92.48
CE13	2,106.50	11,947.07	0.00	0.33	1.90	0.84	25.16	49.05	27.06	49.89
CE65	2,921.75	1,007.00	0.68	1.99	0.00	0.00	0.34	0.00	0.34	0.00
CE67	2,638.25	5,181.33	0.38	0.00	0.00	0.19	0.00	0.39	0.00	0.58
CE69	4,535.50	4,413.00	0.22	0.23	1.76	0.91	1.54	0.68	3.31	1.59
CP17	2,850.00	4,195.75	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CP24	4,726.25	3,382.75	0.21	0.00	0.00	5.03	0.63	0.00	0.63	5.03
CP25	2,441.50	4,197.50	1.64	0.71	0.00	0.00	0.00	0.71	0.00	0.71
CP26	6,216.00	1,006.25	0.64	0.99	0.00	0.00	3.22	0.00	3.22	0.00
CP37	4,419.02	7,105.25	0.91	0.14	0.00	0.14	0.91	0.99	0.91	1.13
CP38	2,134.00	3,454.25	1.41	0.00	0.00	11.58	2.81	3.76	2.81	15.34
CP48	2,656.00	1,006.00	0.40	0.99	0.40	0.00	1.10	0.00	1.50	0.00

(2) 其他野生食肉目的分布：

鼬獾為東勢區和鄰近和平區分布最為普遍的食肉目動物，彙整的 174 個樣點中高達 91% 的樣點拍攝到鼬獾（圖 27），各樣點的鼬獾出現頻率（OI）介於 0.29-107.30 之間，差異極大。由於，鼬獾為活動領域較小的地棲動物，容易因架設點位剛好在其核心區內而有極度偏高的偏差，尤其若是適合鼬獾覓食與活動，容易導致偏高的出現頻率。大致而言，鼬獾仍在東側山區有較高的出現頻率，尤其靠近國有林地區域，此結果與新竹和苗栗淺山地區鼬獾的分布由西往東遞增的趨勢大致相符（裴家騏和陳美汀 2008），而西部零星幾個樣點有較高出現頻率，可能是相機架設在核心區或是附近開發導致個體集中在林相較好的小區域。鼬獾主要依賴昆蟲和軟體動物，土壤的肥沃度影響其食物來源，因此，地被清除乾淨的果園應該較不利於鼬獾的生存，而鄰近林地、不用除草劑、保留地被植物的友善農作果園，以及鬱閉度較高、林下陰暗潮濕的大面積林地，有利於偏好潮濕高水分梯度的鼬獾棲息（裴家騏和陳美汀 2008）。

東勢區和鄰近和平區的自動相機樣點拍攝到白鼻心的比例也很高（89%）（圖 27），各樣點的白鼻心出現頻率（OI）差異也頗大，介於 0.21-57.28 之間。相較於鼬獾，白鼻心反而在靠近西側如台 3 兩側和距離東勢市區較近的淺山區域的出現頻率較高，雖然，這些區域的農墾和開發程度較大，但附近仍保有相當比例的林地，但對於食性極廣包含各種小型哺乳動物、軟體動物、果實和嫩葉等的白鼻心，果園可提供豐富的食物來源，應可提供白鼻心足夠的隱蔽和棲息環境。根據陳美汀等（2019）在台中西部的調查，白鼻心的適應力極強，即使在鄰近市鎮都會區、甚至工業區的破碎林地以及

河床地都有記錄到白鼻心，判斷在食物來源充足的情況下，白鼻心在破碎林地中仍可生存。

彙整資料顯示東勢區和鄰近和平區的食蟹獾的出現樣點比例也很高，174 個樣點中有高達 3/4 的樣點記錄到食蟹獾（圖 27），各樣點的出現頻率（OI）介於 0.14-23.21 之間。食蟹獾和鼬獾一樣在東側有較高的出現頻率，而且出現樣點更明顯偏向東側山區，東側山區地勢較為陡峭的稜線和溪谷區，符合食蟹獾偏好溪流和潮濕的棲地習性。

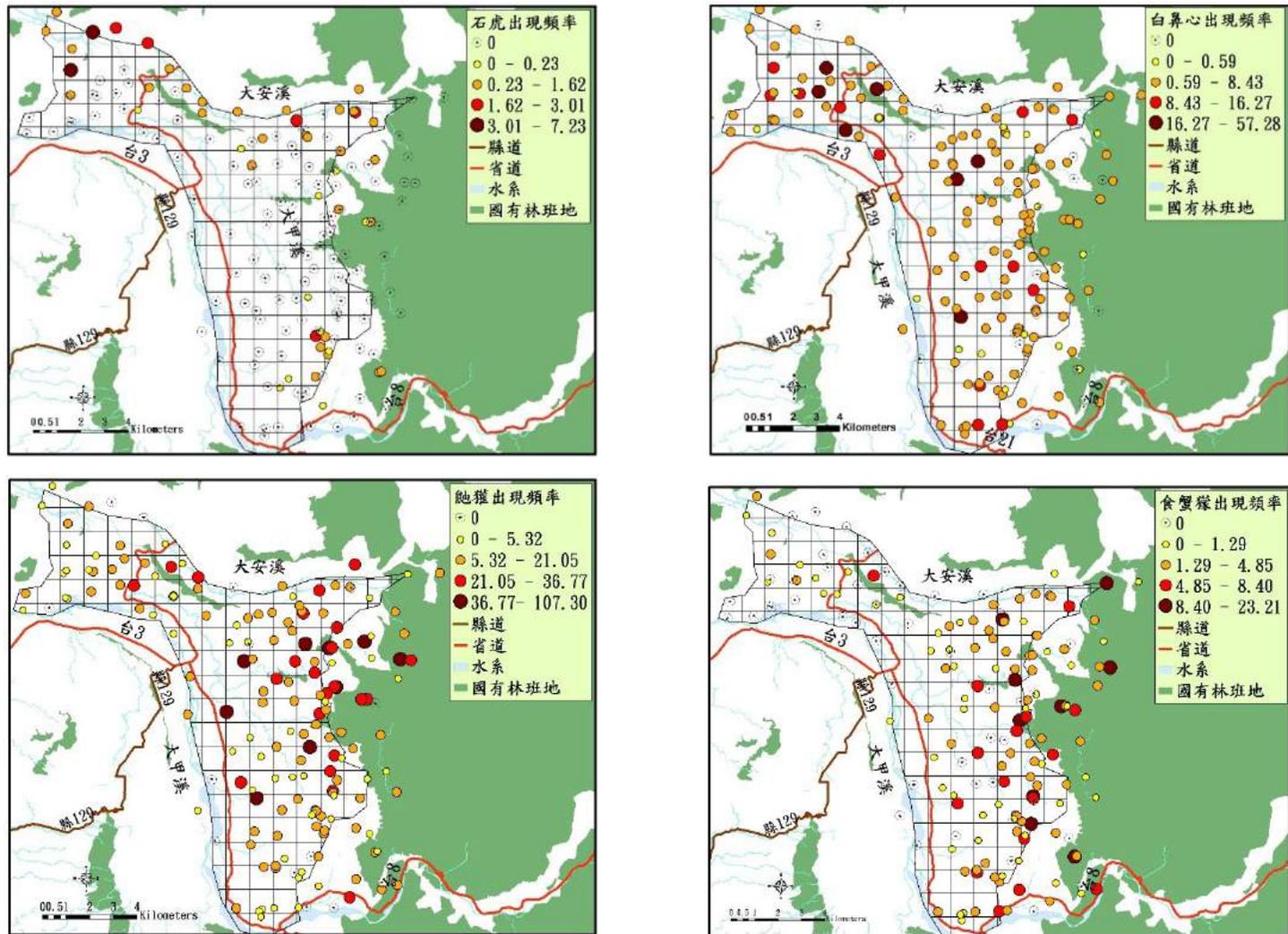


圖 27、東勢區和鄰近和平區的紅外線自動相機記錄到的 4 種野生食肉目動物的分布與出現頻率高低。

(3) 外來種犬貓的分布：

東勢區和鄰近和平區由於道路系統發達，且大面積和高強度的農墾相對有更高的人為活動，本區的家犬出現樣點比例（3/4）也很高，174 個樣點中有 130 個樣點拍攝到家犬（圖 28），各樣點的出現頻率（OI）介於 0.12-56.43 之間，其中有 3 個樣點的出現頻率高達 45 以上。家犬出現頻率最高的樣點是 CE27，位於石城石岡水壩上游邊坡，當地有許多流浪犬聚集，由現場環境判斷也有民眾餵食，導致犬隻聚集更加嚴重；其次為 CE13，此樣點曾有 4 次石虎出現紀錄，但此樣點有多隻犬隻，根據照片和現場居民訪問應多為流浪犬，照片可辨識的犬隻數量最高時期可多達 10 隻；另一個樣點為架設於合作的農園（振東柑園）旁邊林地的相機 CE101，由於附近有住家圈養許多犬隻，可能是住家放養的犬隻，也可能是小聚落引入的流浪犬隻活動。

雖然，東勢區和鄰近和平區記錄到家貓樣點比例較家犬低，但仍有高達 46% 的樣點記錄到家貓出現（圖 28），各樣點的家貓出現頻率（OI）主要介於 0.10-18.22 之間。其中，有一個樣點（CE84）出現頻度高達 106.34，此樣點也有很高的家犬出現頻度（OI=30.04），此樣點位於東勢林業文化園區和東勢高工後方的竹林，在東勢市區的邊緣，應是犬貓高出現頻率的原因。其餘出現頻率較高的樣點多鄰近住家、工寮、聚落和道路，過去資料也顯示家貓的生存仍與人類聚落和活動有密切關係（陳美汀等 2019）。

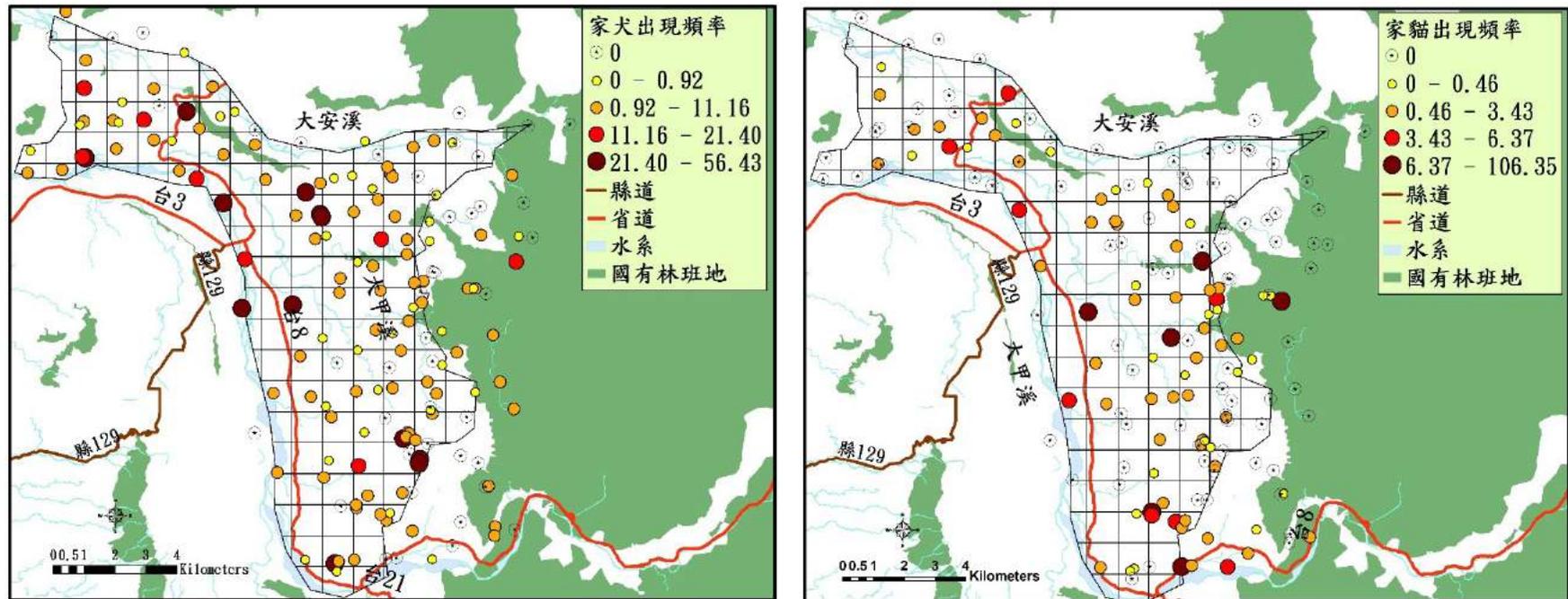


圖 28、東勢區和鄰近和平區的紅外線自動相機記錄到外來種犬、貓分布與出現頻率高低。

(4) 犬貓威脅與狩獵問題：

犬貓為外來種食肉目動物，由於伴隨人類定居和擴散，甚至故意放養與棄養，近年來在淺山地區的分布和出現頻度增加，對野生動物個體和族群所造成的問題日趨嚴重。目前有石虎穩定族群的苗栗、台中和南投地區中，台中地區的犬貓問題相對嚴重，本區也不例外，彙整的東勢區和鄰近和平區資料家犬和家貓出現樣點比例分別高達 76% 和 46%，遠高於苗栗的 47% 和 29% (裴家騏和陳美汀 2008) 以及南投地區的 50% 和 37% (劉建男等 2016)。由於台中地區開發程度較高，不僅林地較為破碎，人為干擾程度高，有利於家貓和家犬入侵。CE06 是鄰近石虎持續出現的樣點 (CE92) 附近，CE06 在過去調查 (2016 年) 也是石虎出現頻率高的樣點，但本期重新架設相機後發現幾乎都是犬、貓和人的活動，僅拍攝到鼬獾和鼠類，在竹筍採收季過後，人為活動減少才陸續紀錄到白鼻心、穿山甲、台灣野豬和山羌等較大型的野生動物，顯示石虎甚至其他野生動物的棲地品質，會因為人為活動再引入犬貓活動，而造成棲地品質劣化和野生動物迴避利用。

家貓與石虎在食性上有部分重疊 (莊琬琪 2012)，加上貓科動物原本在捕食獵物的本能上極強，即使是會依靠人類食物的放養家貓，仍會獵捕野外獵物 (郭智筌 2006)，對於石虎有食物競爭上的威脅。此外，近年來已有野生動物疾病研究逐漸發現野外石虎個體有感染貓泛白血球減少症與小病毒的案例 (Chen *et al.* 2008, 陳貞志 未發表資料)，對於犬貓傳染狂犬病、犬瘟熱、犬小病毒、貓泛白血球減少症等病原給野生食肉目動物包括石虎的疑慮，逐漸受到重視。這些

疾病不僅對於石虎個體的健康和生存有極大威脅，甚至可能間接導致石虎路殺（陳貞志 2018）。

相較之下，家犬對石虎的影響更大，家犬除了同樣會引起上述家貓對石虎會有的食物競爭和疾病傳染問題，還有直接干擾甚至獵捕石虎和其他野生動物的問題。根據紅外線自動相機所拍攝的照片判斷，許多樣點都有犬隻追捕山羌、藍腹鷓、竹雞和野兔等野生動物的紀錄（圖 29），顯示流浪犬與可自由活動之家犬確實有獵捕野生動物之行為。少數照片或影片可以看到犬隻直接追趕和捕捉野生動物，有些則是經過一小段時間例如山羌跑過 15~30 分鐘後記錄到犬隻，雖然，無法確認一定是獵捕行為，但根據照片（或影片）上山羌奔跑和來回亂竄的行為，可判斷確實受到干擾與驚嚇。由於紅外線自動相機為固定點位，僅能獲得經過此樣點的動物行為，甚至，無法像山羌快速逃逸的物種被追捕時的影像更難被記錄到，因此，自動相機所記錄到的犬隻獵捕野生動物的情形明顯低估其發生機率。

此外，人為的狩獵也對石虎和其他野生動物造成威脅，包括獸夾、吊索陷阱和獵狗獵捕。雖然，台中地區包括本調查區域的人為狩獵並非以石虎為目標物種，但獸夾和吊索陷阱甚至獵狗獵捕都可能導致誤傷石虎。近兩年在東勢區的一個紅外線自動相機樣點就頻繁拍攝到用吊索捕捉台灣野豬的獵人拖著捕捉到的台灣野豬，後來，透過關係訪談到這位獵人曾提及吊索曾捉到石虎隨即野放。

紅外線自動相機影像也會記錄到殘肢的犬、貓和台灣獼猴個體（圖 30），CE101 近期的自動相機照片就紀錄到持續出現此樣點的 2 隻犬隻中獸夾後傷口潰爛和骨頭外露情形，甚至，在新社執行另一計畫的紅外線自動相機更記錄到一隻

台灣獼猴的前後都有斷肢，行動不僅緩慢而且應該無法正常在樹上活動。這些傷殘斷肢應該是獸夾或吊索陷阱所致。相機架設期間，也會在林間或農地發現獸夾和吊索等陷阱，主要由於獼猴與山豬危害農作物的情形十分嚴重，部分農民會在農地內設置陷阱，希望移除侵擾的野生動物。

此外，自動相機也紀錄到獵人帶獵狗進行狩獵(圖 31)，照片中不僅可看到佩掛 GPS 項圈的獵犬，也可看到通常會有 10 多隻獵犬進行狩獵，可以想見對於野生動物包括石虎的嚴重干擾甚至傷害。目前，林務局正在研擬能針對侵擾農地的目標物物種，例如山豬的吊索型式，希望能減少誤傷其他非目標物種的情形，但是，獸夾的取締和禁用宣導，仍需在地方社區持續進行。

由於外來種犬貓與石虎同屬食肉目動物，而目前記錄到犬貓，尤其家犬的點位與石虎甚至其他食肉目野生動物的重疊度都很高，顯示本區的石虎和其他食肉目動物面臨犬貓所帶來的各種威脅，包括食物競爭、騷擾、甚至獵殺問題需要正視並設法解決或至少減緩。



CE26-1 拍攝到犬隻追捕台灣野兔（野兔於 19:57 快速跑過後，犬隻緊接著於 20:00 追蹤在後）



CS13 拍攝到犬隻追捕山羌（山羌於 13:00 快速跑過後，2 隻犬隻緊接著於 13:01 追蹤在後）



CE13 拍攝到犬隻追捕藍腹鵝（藍腹鵝於 09:04 快速跑過後，4 隻犬隻緊接著於 09:06 追蹤在後）



CP50 拍攝到多隻獵犬追捕山羌（山羌於 11:45 快速跑過後，3 隻獵犬緊接著於 11:46 追蹤在後），此前 20 分鐘拍攝到 2 人帶 6 隻配戴 GPS 發報器的獵犬



CE108 拍攝到犬隻嘴裡叨小山羌

圖 29、紅外線自動相機記錄到犬隻獵捕野生動物。

	
<p>CE65 拍攝到一群至少 4 隻的犬 隻中有 3 隻有殘肢的個體</p>	<p>CP24 右前肢斷的家貓</p>
	
<p>CE101 紀錄到持續出現此樣點的 2 隻犬隻中獸夾後傷口潰爛和骨 頭外露</p>	
	
<p>新社區拍攝到右前肢和左後肢 接斷掌的台灣獼猴</p>	<p>CE92 有後肢斷的台灣獼猴</p>

圖 30、紅外線自動相機拍攝到四肢傷殘的犬、貓和台灣獼猴。

<p>CE104 相機拍攝到至少 2 獵人帶 14 隻獵犬，其中多數犬隻都有戴防止穿刺的護頸</p>	
<p>CE50 相機拍攝到 2 隻配戴發報器的獵犬</p>	<p>CE50 配戴發報器的獵犬</p>

圖 31、紅外線自動相機拍攝到獵人帶獵犬狩獵，獵犬頸部會配戴護頸和 GPS 發報器。

(三) 推動淺山地區友善環境農作：

根據前期計畫的經驗，以生態專業協助為主，友善農作觀念與技術的加強為輔，持續推動東勢區友善環境農作，以協助農場建立綠保標章或生態品牌為目標，營造適合淺山野生動物之棲地。依據現場實際操作和工作屬性大致分為下述幾項：

1. 協助合作農園進行長期監測資料收集

合作果園的周圍生態長期監測資料收集，主要是做為棲地改善指標與驗證，原本預定延續前一期的昆蟲調查和紅外線自動相機調查，監測農園與周圍環境的動物相，分別做為小尺度（農園範圍）和大尺度（農園外圍）的棲地指標，然而，評估昆蟲調查所需的經費不貲，無法在多個農園進行長期監測，在考量長期監測和推廣的可行性後，仍以紅外線自動相機為主要的監測方法。除了前期合作的兩處果園持續架設自動相機外，本期計畫優先於東勢區石虎分布於隆興里北部出現石虎分布的斷口，進行在地農民訪查和農地耕作方式盤點，透過與農民的溝通聯繫，推動友善農作觀念，同時與有配合意願的農民合作在農民果園或鄰近林地架設紅外線自動相機（圖 21），除了讓農民增加對果園和周圍生態的了解，也進一步確認此區域的石虎現況。今年共於 10 個農園新增 10 個自動相機點位，分屬 9 個農民。而前期合作的兩處農園水寨一方和振東柑園，除了前期資料收集時有拍攝到石虎，今年收集資料尚未有石虎新紀錄，其他物種出現大致相同。表 9 為各果園的農作經營狀況和相機拍攝物種。

表 9、合作果園和後續有意願合作果園的農作經營狀況和相機拍攝物種。

農園主人	樣點 編號	農園經營類別	最常拍攝 野生動物	生態認 證物種	拍攝到野生動物物種(與犬貓)(依拍攝到次數排序)
水寨一方農 場	CE100	柑橘園、甜柿園(友善,不用除草劑, 減少用藥) 甜柿園(友善,不用除草劑和農藥)	山羌	石虎	山羌、鼬獾、食蟹獾、(家犬)、(家貓)、白鼻 心、刺、虎鵝、黑冠麻鷺、竹雞、翠翼鳩、赤腹松、 鬼、野鴿、石虎、畫眉、小彎嘴畫眉
振東柑園	CE101	柑橘園(有機)	刺鼠	石虎	(犬)、刺、白鼻心、黑冠麻鷺、虎鵝、山羌、(貓)、 赤腹松、深山竹雞、鼬獾、穿山甲、大冠鷺、翠翼 鳩、台灣獼猴、石虎、食蟹獾、鳳頭蒼鷹、小彎嘴 畫眉
張淑玲果園	CE113	果園(友善,減少用藥轉有機)	鼬獾	白鼻心	鼬獾、白鼻心、(犬)、家貓、黑冠麻鷺、食蟹獾
張淑玲竹林	CE114	竹林(友善,不用除草劑和農藥)	竹雞	山羌	(貓)、竹雞、鼬獾、白鼻心、翠翼鳩、山羌、(犬)、 樹鵝、食蟹獾、黑冠麻鷺
東香咖啡	CE115	咖啡園(之前有申請有機認證)	金背鳩	食蟹獾 穿山甲	金背鳩、斑頸鳩、(貓)、竹雞、(犬)、食蟹獾、黑 冠麻鷺、鼬獾、白鼻心、穿山甲

羅森文	CE116	檸檬園(友善無除草劑無農藥)和梨園(無除草劑,梨園用 5,6 次藥)	刺鼠	白鼻心	刺、翠翼鳩、竹雞、斑頸鳩、(犬)、黑冠麻鷺、(貓)、白鼻心、鼬獾
曾光明	CE117	造林地(無農藥,除草劑)	山羌	山羌	山羌、白鼻心、鼬獾、翠翼鳩、食蟹獾、台灣野豬、金背鳩、斑頸鳩、黑冠麻鷺、深山竹雞、竹雞、黃頭鷺、穿山甲、刺鼠、(貓)、台灣野兔
蘇松本	CE118	慣行梨園(一年一次除草劑)	白鼻心	食蟹獾	(貓)、白鼻心、竹雞、斑頸鳩、紅鳩、翠翼鳩、食蟹獾、鼬獾、白頭翁、黑冠麻鷺、刺鼠
許晉田	CE119	香料園(有機)	山羌	台灣野兔	山羌、白鼻心、鼬獾、畫眉、(貓)、(犬)、竹雞、台灣野兔、白頭翁
廖祥志	CE120	桃子園(有機)	山羌	白鼻心 穿山甲	山羌、鼬獾、白鼻心、(貓)、穿山甲、刺、竹雞、食蟹獾、翠翼鳩
蜻蜓谷	CE121	檸檬園(有機)	黑冠麻鷺	山羌	黑冠麻鷺、(貓)、(犬)、斑頸鳩、山羌、竹雞、刺、鼬獾、白鼻心、穿山甲
清豐農場	CE122	梨子園(有機)	白鼻心	食蟹獾	白鼻心、鼬獾、竹雞、山羌、黑冠麻鷺、畫眉、食蟹獾、(貓)、刺、(犬)

2. 建立友善環境農作夥伴群組

由於前計畫執行逐漸與東勢在地社群有所連結，目前積極參與的社群群組有雪山腳五千市集和大茅埔調查團，以工作坊、活動形式共學，同時積極參與雪山腳五千市集的擺攤解說，一方面增進農民的友善環境農作技術和生態保育觀念並強化夥伴關係，一方面協助市集對外的生態解說和推廣。

(1) 雪山腳五千市集

主要成員大多為台灣人智學有機農業發展協會（BD 有機協會）的成員，包含晉福田有機香草園、蜻蜓谷、幸福橘子振東柑園、明雄堂、山茅農夫、美東手工醬油、東勢阿嬤等，沒有主要領袖或負責人，決議事情是幹部們討論，其中，晉福田的許晉田以及蜻蜓谷的劉興健的有機農作經驗較久。每周日的市集除了提供農民對外行銷的據點，也是各農園間互相交流的場所。

因為原本的市集地點不好停車，導致遊客量不多，今年五月換到新地點，位於福隆社區，讓社區的老人家以及居民假日可以參與交流，增加人氣和加強與社區連結，一樣稱做「雪山腳 5 千市集」，約有 12-15 攤，固定擺攤的有 6 攤，其他攤給不定時來跟社區賣農產品使用（附錄 10，活動照片）。

目前，協會固定每兩周擺攤一次，一方面對外地消費者進行石虎保育推廣，另一方面也藉機與在地居民有更多交流機會，以進行石虎保育和友善農作推廣。並於協會粉絲頁貼文介紹【石虎特派員－東勢報報 06】這裡 5k 雪山腳市集（<https://leopardcat.neticrm.tw/civicrm/mailling/view?reset=1&id=20>）。在市集更換地點後也會再貼文介紹，更新市集資訊。此外，市集青農也會舉辦活動，但主要以食農教育為主，過去，曾請過

荒野協會的講師解說導覽東勢往大雪山沿途的鳥類、爬蟲和植物，後續可以增加哺乳類尤其是石虎的生態與保育教育。

市集擺攤時，附近居民也會來休閒跟交流，市集成員會利用輕鬆聊天的方式，將BD有機農法的精神跟方式與居民分享，主要概念為將環境養好，包含土壤、生態、水、微生物等，農作物才會長好，對抗病蟲害的能力才會提升，改善以往慣行一有病蟲害就使用藥劑噴灑的思維。推廣草生栽培的優點，包含保濕、保溫、可以當肥料、鬆土、水土保持等，但缺點在於果農會不好管理跟操作，另外要注意芒草跟牧草不行當作草生栽培的植物，會消耗地力。

此外，台灣人智學有機農業發展協會（BD有機協會），募款300萬成立推肥工作隊，目的在於讓農民只要提供場地跟資材來源，就可以用較低的價格堆肥，把土壤跟地力養好，減少化學肥料的使用，預計七月開始執行，全台灣都可以申請，農民只要出以里程數計算油費以及司機一天工費1500元，就可以請他們協助把資材（木屑、牛糞、雞糞等）運到農地裡並用怪手翻攪堆肥。此舉對於友善農作的推廣有相當實質的幫助。

（2）大茅埔調查團

是由大茅埔在地耆老和青年自發性組成的地方團體，主要目標是紀錄大茅埔聚落（包含東勢區慶東里和慶福里）人文地產的調查，同時推廣在地精神與人文產業。調查團於2018年成立，每周三都有田野調查，除了東勢區在地成員，也有鄰近各區的人會視其對調查主題的興趣，不定期加入田野調查。此外，大茅埔調查團也透過在地活動的舉辦，凝聚社區的共識與力量，包括連續兩年（2019、2020）協助推動浪漫台三線藝術季在東勢的「尋龍探圳—漫遊大茅埔」的活動，

以及去年（2020）8月舉辦「大茅埔龍神山水祭」，結合了在地多股力量，包括宗教、學校、社區、農田水利會等，將影響力擴大，希望能保留客家傳統的龍神文化，獲得在地居民的熱烈迴響。

前期計畫中，大茅埔調查團對於石虎保育相關關心，非常積極協助將石虎保育觀念推動至社區內部和東勢區。此外，農業土地和生態棲地品質也是大茅埔調查團關心的課題，在持續一年多的互動與溝通，調查團相當支持計畫推動友善環境農作的理念與做法，希望可以合作推出屬於東勢的生態與農業雙認證的品牌，目前仍在討論階段，可能合作的單位還包括逢甲大學和范特喜文創。

3. 合作農園的友善環境農作推動進程：

(1) 水寨一方農園

農園的經營管理

農園主人羅先生目前耕作的有3塊果園，在去年溝通和初步合作下，先以靠近溪邊的的柿子園做為第一塊操作友善環境耕作土地，這塊柿子園已於2020年開始沒有使用除草劑與農藥，採放任無積極管理，因收成少且水果外觀不佳，打算做成果乾出售，果園旁有一小塊薑園，有做成加工品，檢驗無農藥殘留。2021年規劃採用綠保規定的栽培適用資材、病蟲害之防治技術，嘗試管理溪邊果園，當作管理方式的試驗，有效後未來再使用到其他果園。根據果園主人提供的農事記錄，目前溪邊果園的農事管理符合綠保生產允用之合成物質（礦物油、夏油、亞磷酸、氫氧化鉀、硫酸），後續會逐步使用有機資材，但今年因為缺水乾旱，產量可能會受到很大的影響，今年還是會使用化肥＋有機肥，避免產量一下少

太多，一樣不使用除草劑跟農藥，使用人工除草，並積極學習病蟲害防治。今年預定以不用農藥的溪邊果園的甜柿進行綠保標章的申請。

其他兩塊果園持續無灑除草劑，僅使用人工除草，還是會使用慣行的農藥、化肥跟有機肥，但農藥部分較父執輩使用上要量少很多，且會選擇低毒性的農藥使用。對於其他兩塊農地的友善環境耕作方式的推動進度，因農園主人認為農地以前有的水生動物蛤蜊、蝦，虎皮蛙、螢火蟲等動物消失，可能是環境溫度改變、開發以及用藥的關係，因此回來接手果園後，希望以友善的方式耕作，但現階段還有經濟壓力，所以規劃幾年內逐步減藥。不過，農園主人主張應回歸對人的信任，希望整個生產過程是安心安全，也透過解說導覽讓消費者了解並且信任，因此，對於配合藥檢較為消極，在藥檢部分還需要後續的溝通。

此外，農園女主人去年從北部離職回來和羅先生一起經營農園，她比較以都市人的角度經營水寨一方的行銷，農產加工品像是果乾、薑糖、醃漬柑橘片和醃漬洛神花等，都是她製作跟包裝，優點在於了解都市人的喜好，包裝方式也比較完整，推出的農產品跟禮盒有市場競爭力，且今年有獲得台灣休閒農業發展協會特色認證，能提升產品的銷售，對於果園經營幫助很大。但對於里山概念的耕種生活方式較不能理解，比較著重於產品行銷，會以利益為導向，因此，溝通時要找到兩人以及友善環境農作理念的平衡點。

合作協力

由於溪邊果園的產量少，各種農事和果乾製作可自行完成，因此，不需要志工協助，後續如有志工人力需求，協會可以協助放在 FB 招募志工幫忙。目前主要提供自動相機監

測、課程協助、FB 推銷以及生態給付的協助申請為主。此外，農園目前收入來源之一是遊客導覽，農園主人希望可以增加解說的深度，例如生態方面，還有解說的技巧，因此，本期的課程有穿山甲生態以及解說技巧課程。另外，由於東勢果農的農忙時期很長，且生產水果種類眾多，課程和工作坊時間很難配合所有有興趣的農民，因此，本期計畫規劃的課程和工作坊時間都優先配合兩處合作果園的時間。

目前計畫執行專職會固定參與觀樹基金會里山塾的裡山青果社讀書會，因此，會不定時分享在裡山塾的種植柑橘技術資訊以及各種單位的課程資訊給農園主人，例如柑橘生長與栽培管理-農業試驗所特刊 PDF、柑橘整合管理-楊秀珠 PDF、陳興宗老師的土壤水分判斷 PPT 等資訊。FB 行銷方面，陸續在協會粉絲頁貼文介紹果園農產品和加工品，包括：

【石虎特派員－東勢報報之柿子紅了】

<https://leopardcat.neticrm.tw/civicrm/mailing/view?reset=1&id=18>

【東勢水果豐收季-友善石虎水果報你知】

https://m.facebook.com/story.php?story_fbid=833875147173123&id=180841039143207

【東勢水果豐收季-友善石虎桶柑報你知】

https://m.facebook.com/story.php?story_fbid=849869262240378&id=180841039143207

(2) 振東柑園

果園經營管理

使用有機方式耕作且有有機認證，然而，目前果園內柑橘樹狀況不好，死亡果樹約占兩成，由於果樹死亡或是病蟲害，造成產量不多。早期，父代大概種植四、五種柑橘類，目前增加至二十種，主要以椪柑為主，果園旁邊沒有果樹的地方恢復原始林相，希望對果園有益，能控制病蟲害，但因目前才廢耕一兩年成效還不明顯。此外，果園主人趙先生透過積極學習草生栽培的方法、土壤狀況的判斷方法、果樹的修剪方式，並向市集裡做有機的前輩討教，目前使用套袋、人工挖天牛、使用礦物油等有機資材處理病蟲害問題。

果園的柑橘銷售，早期沒有用有機栽培，是直接將三四十萬斤橘子賣給盤商，現在採用有機栽種，大約三分之一土地，產量不到一萬斤，主要是自銷，但價格較貴，目前，整體而言並沒有賺錢，主要是人力成本上無法回收。因此，除了果樹栽作外，還與銘雄堂合作養蜂，目前養了5-10箱，目標為50箱，希望除了柑橘之外，還能以其他農產品為銷售主力增加收入。同時，也有果園的導覽解說，增加果園收入。

由於乾旱的原因，2020年的椪柑以及桶柑產量很少，果園積極增加自己品牌的產品多樣性，目前嘗試愛玉、柑橘加工品、醬菜類、蜂蜜、雞蛋等等，由自己以及家人共同製作，主力是媽媽，包裝則由太太負責設計，目前都是小規模製作，會在市集擺攤不定時出售。農事部分會以換工的方式到各個農場幫忙，以及其他農友到振東果園幫忙，主要以青農協會成員互相幫忙，像是明雄堂。

合作協力

與水寨一方農園一樣，主要提供自動相機監測、課程協助、FB推銷為主。課程部分，由於果園面臨果樹陸續死亡的問題，因此，本期計畫的友善農作課程邀請劉東啟教授到振

東柑園，現場實際了解果園經營和果樹狀況，並提供許多果樹栽種應了解的觀念和實際改善作法。也會不定時分享在裡山塾的種植柑橘技術資訊以及各種單位的課程資訊給農園主人，例如柑橘生長與栽培管理-農業試驗所特刊 PDF、柑橘整合管理-楊秀珠 PDF、陳興宗老師的土壤水分判斷 PPT 等資訊。

此外，振東柑園也有螢火蟲和挖竹筍等生態導覽活動，因此，本期的穿山甲生態以及解說技巧課程，也優先配合合作果園的時間。FB 行銷方面，陸續在協會粉絲頁貼文介紹果園農產品和加工品，包括：

【東勢水果豐收季-友善石虎水果報你知】

https://m.facebook.com/story.php?story_fbid=828225037738134&id=180841039143207

【東勢水果豐收季-友善石虎桶柑報你知】

https://m.facebook.com/story.php?story_fbid=856882164872421&id=180841039143207

4. 新增一處以友善生態方式耕作的合作農園：

目前有可能合作的有啟德雞場和鼎底窩張小姐農園，但仍在評估中。

(1) 啟德雞場

啟德雞場主人林先生為外地到東勢租廢棄梨園作為放山雞或蛋雞養殖地，理念是利用荒山輪流放牧雞，利用雞母蟲、穀物、牡蠣殼粉、植物酵素等作為飼料調配，以及野草跟廢棄梨田自然的產果為雞的主食，強調不使用任何藥物或激素，若是野生動物如大冠鷲、食蟹獾、石虎等來吃雞，就當成自

然損耗，不傷害野生動物為原則。目前計畫從 2020 年開始，以三年為期，嘗試飼養及銷售雞肉及雞蛋，若通路穩定，未來目標是說服原本作慣行梨園的農民廢耕，由啟德農場提供雞跟飼料，以契作保證收購的方式，使慣行果園改為友善養雞場，果農要能接受雞生病不使用藥物以及不傷害野生動物的方式飼養。啟德雞場希望後續可以合作，以友善環境的養雞方法為亮點，增加曝光的機會，穩定銷售。

由於，在與農民溝通過程中曾詢問過農友們是否考慮林下經濟，像是在梨園或橘子園下養雞，但土壤狀況對於果樹非常重要，草生栽培需要果農管理草與土壤的部分，而雞隻會把地面草啄食光，使地面光禿土壤裸露，讓土壤被壓實，使得草生栽培優勢消失。因此，雖然啟德雞場的理念是以友善的方式養雞，但大型放山雞場的模式和實際操作，對於土地和生態的實際影響，仍需觀察與考量。

(2) 鼎底窩張小姐果園

果園主人張小姐為返鄉青農，說服父母以友善的方式耕作，今年開始整地新種柑橘，將以友善的方式耕作，包含不灑除草劑跟使用綠保許可的合成物質(例如礦物油)耕種，未來想以鼎底窩附近的客家社區合作，手工農產相關製品發展為一個品牌，或以當地的人文歷史作為品牌形象。由於張小姐今年正式返鄉，正在學習農事到處聽課，有待後續持續觀察與溝通。

(四) 辦理草生栽培、產銷履歷、友善耕作與生態保育等相關培訓課程和工作坊

由於東勢區的水果種類多樣，農民的農忙時期較長且交錯，使得舉辦工作坊和相關課程的時間訂定極為困難，除了與上述兩個有較多聯繫的社群溝通，也連繫石虎分布的幾個社區了解社區參與意願和可能時間，在了解農民對課程的興趣和需求，以及配合農民的各類農作時期後，陸續訂定 6 場工作坊和課程的時間，另外，協會針對苗栗雞舍農民所辦理的行銷通路課程，也提供給東勢區農民參加(表 10)。原本預定於期中報告之前完成 3 場工作坊或課程，其中第三場為里山生活工作坊，因為配合福隆里和隆興里的社區聚會時間，將工作坊分成兩次，分別訂於 5/29 和 6/12 進行，但由於新冠肺炎疫情的影響，全國於 5/19 進入第三級警戒，導致福隆里和隆興里的里山生活工作坊延後舉辦，後續也有部分工作坊延後辦理，已於 9 月順利完成預定的六場工作坊，至於協會針對苗栗雞舍農民所辦理的小農行銷通路課程，因延後至 12 月 18 日，屆時除了現場上課，也將同時提供線上上課，以利東勢農民參加。

1. 里山生活工作坊

「里山生活工作坊」主要希望藉由相關題材的影片，引起社區居民對於里山環境和友善環境農作的關心和共鳴，提高居民對於相關資訊的接受度，再以座談討論形式，讓參與者表達自身經驗與看法，進而了解社區居民對於生態保育和友善環境農作的觀念和接受度，做為後續推動社區保育等相關工作的基礎。工作坊的課程安排包括 1.里山生活影片欣賞和經驗分享與交流；2.石虎生態習性介紹與經驗交流；此外，因為社區集會不易，也藉工作坊的時間，介紹「瀕危物種及重要棲地生態服務給付推動方案」計畫的內容。

本年度共辦理 3 場里山生活工作坊，第一場是針對中崙社區居民，於 2021 年 5 月 3 日於梨之鄉休閒農業區遊客中心辦理，共有 30 位社區居民參與（附錄 5）。由於配合社區居民多數為農民，白天忙於農務，因此，於晚間舉辦工作坊，此次參與工作坊的社區居民都相當認真聽講師分享石虎生態和保育經驗，在大茅埔調查團的田調工作者分享東勢的田調經驗時，也積極互動交流（附錄 10，活動照片）。

第二場是針對福隆里和隆興里社區居民辦理，由於新冠疫情影響，社區集會有較多規範與限制，因此，配合社區的老人共餐聚會時間分兩次辦理，分別在 9 月 11 日和 18 日上午舉辦，兩次分別有位和位社區居民參加（附錄?、?），9 月 11 日的石虎生態與保育課程，居民都對石虎相當有興趣，對於講師的問答也都相當踴躍，部分居民分享早期對石虎的經驗，不過，大多數居民認為目前社區範圍內應該沒有石虎分布。9 月 18 日的「里山生活影片欣賞與交流」課程，吳哲銘老師針對社區居民的習慣和興趣，特地邀請大茅埔耆老徐于嵐女士，就她種植的客家草藥，為大家介紹以往的客家里山生活經常使用的草藥及其療效和使用方法（附錄），希望能鼓勵在地民眾與在地青農廣泛種植，並配合大茅埔調查團分享日本飛驒藥草推動小組案例，提供大家以民俗草藥進行里山經濟的可能性。果然，草藥經驗引起在地居民非常大的共鳴，現場討論熱烈，社區居民不僅認真詢問各種草藥的種植和使用方法與療效，也紛紛分享自家的經驗。由於草藥是直接使用根、莖、葉，甚至整株食用，必須不噴灑農藥，是相當適合推廣的友善農作。

第三場是針對慶東和慶福里社區居民，但是，由於新冠疫情要求社區集會需有注射疫苗等相關規定，加上解除三級

警戒時間不久，社區居民參與的意願較不踴躍，僅有位參與此次活動（附錄）。參與的社區居民多數是青壯年和兒童，雖然對於石虎並不十分了解，但對於石虎生態和保育課程非常有興趣，反而對於大茅埔耆老分享的草藥經驗興趣較小，可諷由於青壯年和兒童對於在地的植物認識較少，生活上也較依賴現代商品，對於傳統智慧大多未加關注，較無法引起共鳴。

2. 友善環境農作系列課程

今年度共辦理 3 場針對農民的友善環境農作課程，第一場為植物醫師劉東啟老師的戶外現勘與解說，由於希望能提供合作農園—振東柑園解決果樹不斷死亡的問題，因此，於 2021 年 4 月 9 日在振東柑園舉辦，由劉東啟老師解說果樹生長的生理現象，以及如何判斷樹的疾病原因和解決方法，並在果園現場對樹況不佳的果樹進行現勘與診斷，提供改善建議。共有 32 位農民參加（附錄 6），劉老師專業不失幽默的講解樹的生長需求，以及耕種上的管理方法，尤其希望農友們要與樹對話，透過果樹植株各部位的生長和病灶，可以更加了解果樹的話語，進而因地制宜地使用不同管理方法，以健康和友善環境的方式改善果樹的生長朝向對樹、對人、對環境都友善的耕作方向。參與課程的農友都非常專注地吸收劉老師的專業知識和經驗，也不斷地提出各自照顧果樹的種種問題，甚至希望後續能邀請劉老師到自己的果園指導，相較於室內課程的授課和解說，戶外現場的實際操作與經驗分享，對農民的幫助更實質（附錄 10，活動照片）。

第二場則是因應許多農民的需求，邀請孫敬閔博士於振東柑園分享穿山甲的研究經驗與生態，除了穿山甲的生態介

紹，也到振東柑園尋找觀察穿山甲的洞，並實地挖掘觀察是否有蟻巢，共有位農民參與此次工作坊。

第三場安排楊智凱老師介紹解說技巧，主要是因應果園逐漸轉向多元化經營，在果園的生態導覽部分如何更有趣生動並充分介紹自家果園的生態，吸引並留住消費者。此次工作坊於8月3日在水寨一方農場舉辦，共有位農民參與。配合當日氣候，先進行戶外導覽實作，楊老師首先沿路講解，不論是果樹、園藝植物、路邊的花草樹木都可以講解，講解內容不只是單純植物知識，還包括了植物的傳統文化以及生活上的關聯，沿途也讓參與的農民利用現地植物製作童玩，並用幽默風趣的方法介紹，帶動聽者的興趣，室內課程除了介紹一些植物知識，也與水寨一方農場主人互動詢問園內植物的來源或故事，同時建議導覽不光是植物知識的傳達，也可多加用自身以及家人的故事還有與在地連結，才能生動活潑並貼近生活。課程結束後農友還與老師討論熱絡，水寨一方農場也表示這堂課對他帶遊客導覽時很有幫助，了解充實解說內容的重要性和用不同角度跟技巧進行導覽。

根據近兩年在東勢區針對社區居民舉辦的里山生活工作坊的經驗得知，雖然，東勢區是農業重鎮，多數居民仰賴果園農作維生，但集約的經濟農作使得社區居民對於傳統智慧和當地自然生態愈加陌生，儘管，陸續有農民第二代回鄉接手果園，但價值觀念和生活習慣確實有不同世代的差異，面對不同世代的在地居民，自然生態與友善農作此次的推廣也必須考慮受者的年齡和相對應的價值觀與習慣，目前嘗試的幾種主題和方式，包括影片欣賞和交流、在地經驗交流與生態保育分享，對於不同年齡的社區居民和農民有不同程度的成效。

表 10、友善環境農作和生態保育相關課程和工作，部分工作坊因新冠疫情延後辦理。

名稱	原定 日期和時間	實際辦理日 期和時間	講師	內容	地點
友善環境課程_植物 醫生	2021.4.9 9:00-12:00	2021.4.9 9:00-12:00	劉東啟教授	果樹疾病診斷	幸福橘子 振東柑園
里山生活工作坊_中 崙里	2021.5.3 18:30-21:30	2021.5.3 18:30-21:30	吳哲銘老師 陳美汀博士	1. 里山生活影片欣賞與交流 2. 石虎生態習性介紹 3. 生態服務給付計畫說明	梨之鄉休閒農 業區遊客中心
生態保育課程_跟著 穿山甲走	2021.6.1. 13:00-16:00	2021.9.2 13:00-16:00	孫敬閔博士	穿山甲生態習性介紹和戶外 解說	幸福橘子 振東柑園
里山生活工作坊_福 隆里、隆興里(1)	2021.5.29 08:30-10:00	2021.9.11 8:30-10:00	陳美汀博士	1. 石虎生態習性介紹 2. 生態服務給付計畫說明	福隆里社區活 動中心
里山生活工作坊_福 隆里、隆興里(2)	2021.6.12 08:30-10:00	2021.9.18 8:30-10:00	吳哲銘老師	里山生活影片欣賞與交流	福隆里社區活 動中心
友善環境課程_小農 行銷	2021.6.19 18:00-20:00	2021/12.8 18:00-20:00	育成藻好蛋	小農行銷通路建立	銅鑼育成藻好 蛋

里山生活工作坊_慶東里、慶福里	未定	2021.9.18 18:30-21:30	吳哲銘老師 陳美汀博士	1. 里山生活影片欣賞與交流 2. 石虎生態習性介紹 3. 生態服務給付計畫說明	慶東里社區活動中心(暫定)
友善環境課程_農園生態導覽與解說	2021.8.3 13:00-16:00	2021.8.3 13:00-16:00	楊智凱教授	生態解說與技巧	水寨一方農場

(五) 於「瀕危物種及重要棲地生態服務給付推動方案」計畫施行期間，輔導及協助合適的農場案例申請生態給付：由於本計畫在執行過程會有許多機會和東勢區的在地居民，尤其是農民和社區幹部互動，與林務局推動之「瀕危物種及重要棲地生態服務給付推動方案」計畫的獎勵對象相符，因此，在與農民互動溝通時，會主動告知「瀕危物種及重要棲地生態服務給付推動方案」計畫的獎勵項目和內容等資訊。由於實際執行和輔導工作屬台中市政府的「瀕危物種及重要棲地生態服務給付推動方案」計畫，因此，本計畫主要在與農民和社區互動和舉辦工作坊和課程時，協助提供相關項目的資訊提供和諮詢。

六、進度甘梯圖

工作項目	109年 12月	110年 1月	110年 2月	110年 3月	110年 4月	110年 5月	110年 6月	110年 7月	110年 8月	110年 9月	110年 10月	110年 11月	110年 12月
工作計畫書													
石虎個體捕捉繫放與無線電追蹤													
紅外線自動相機調查													
推動友善環境農作													
辦理友善耕作與生態保育等相關培訓課程													
期中報告													
資料分析與期末報告(含建議與行動方案)													
預定進度累計百分比	5	10	20	30	40	50	55	60	70	75	85	95	100

七、参考文献

- Duraiappah, A. K., K. Nakamura, K. Takeuchi, M. Watanabe and M. Nishi. 2012. Satoyama and Satoumi: Socio Ecological Production Landscapes of Japan. Tokyo, United Nations University Press.
- Grassman, L. I. JR. 2004. Comparative ecology of sympatric felids in Phu Khieo wildlife Sanctuary, Thailand. Ph.D. Dissertation, Texas A&M University-
- Johnson, D. H. 1980. The comparison of usage and availability measurements for evaluating resource preference. *Ecology* 61:65-71.
- 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.
- Kuroda, K. (ed.), 1990, Forest system in the Saga domain, in the compilation committee for the history of forestry in Saga prefecture(ed.). History of Saga prefecture. Saga: Saga prefecture.
- McCullough, D. R. 1974. Status of larger mammals in Taiwan. Tourism Bureau, Taipei, Taiwan, R.O.C. 36pp.
- Mohr, C. O. 1947. Table of equivalent populations of North American small mammals. *Am. Midl. Nat.* 37: 223-249.
- 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.
- Worton, B. J. 1989. Kernel methods for estimating the utilization distribution in home range studies. *Ecology.* 70:164-168.

- 王穎、王維君、王佳琪、方志仁、陳怡君、郭正彥、陳振榮、李承歡、張旻宜、孫志龍，2003。臺灣野豬在農地環境之食性及其被利用之現況，行政院農委會 92 農科-2.2.1-林-F1(1)，計畫系統編號 PG9306-4803。
- 王穎、陳相伶、蔡佳淳、王佳琪、賴姿均、吳幸如，2005。臺灣野豬與人之衝突現況與保育研究，行政院農委會 94 農科-9.2.3-務-e1(2)，計畫系統編號 PG9410-2758。
- 邱文彥，2010。從 202 兵工廠事件談「淺山生態系」的保育，網路資料，(<http://e-info.org.tw/node/55900>)，查詢時間西元 2014 年 3 月 20 日。
- 李光中，2011。鄉村地景保育的新思維—里山倡議。臺灣林業期刊，37(3):59-64。
- 李玲玲與趙榮臺，2005。臺灣現有保護區之分類檢討與管理現況分析，行政院農委會林務局委託研究。
- 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。
- 高詩豪，2013。自由犬隻對臺灣北部淺山地區野生動物影響之探討，國立臺灣師範大學生命科學研究所碩士論文。
- 陸象豫、盧惠生、劉瓊霏、林壯沛、黃良鑫、唐凱軍，2003。重要植生覆蓋水土資源保育效益之研究(IV)，行政院農委會92農科-2.1.1-森-G1(2)，計畫系統編號PG9306-4508。
- 陳芸詩，2009。高雄縣淺山地區家犬廳染犬瘟熱之流行病學研究，屏東科技大學野生動物保育研究所碩士論文。
- 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、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，2020。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。
- 陳兼善，1956。臺灣脊椎動物誌，開明書局，台北。
- 陳彥君，2014。石虎、里山、田鱉米，國立自然科學博物館館訊第314期第2頁。
- 陳柏豪，2017。臺灣中西部淺山廊道生態保育策略與架構的實踐。農業委員會林務局委託研究。
- 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。
- 郭智筌。2006。屏東縣低海拔地區自由放養家貓捕獵野生動物之探討。國立屏東科技大學野生動物保育研究所碩士論文。60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，2004。墾丁國家公園較大型哺乳類動物的現況及保育，臺灣林業科學 19(3)：199-214。
- 裴家騏、盧道杰、黃美秀、趙芝良、陳美汀，2014。苗栗地區社區參與石虎保育工作推動計畫，行政院農業委員會林務局保育研究計畫系列 100-02-08-02 號，125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。
- 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。

附錄 1、協力獸醫師執照。

此部分資料涉及個資網路不公開

附錄 2、協力獸醫師跨區執行業務許可。

此部分資料涉及個資網路不公開

—
線
—

附錄 3、地方保育主管機關台中市政府農業局函文通知轉呈保育類
野生動物利用申請書至中央主管機關林務局自然保育科。

此部分資料涉及個資網路不公開

附錄 4、石虎利用核准函影本

此部分資料涉及個資網路不公開

此部分資料涉及個資網路不公開

附錄 6、前期調查中，東勢區內架設的紅外線自動相機記錄到的食肉目動物之有效照片數和出現頻度（OI 值）。OI 值為該區各相機樣點 OI 值之平均值。（資料來源：臺中地區淺山生態系及石虎保育推動計畫（1） 陳美汀等 2020 表 3）

樣區	東勢樣點 ^a (N=86)				東勢樣點 ^b (N=48)			
工作時	350,537.5				148,611.8			
物種	照片	OI	出現樣點數量	出現樣點比例	照片	OI	出現樣點數量	出現樣點比例
鼬獾	4771	13.03	77	0.90	1388	9.22	42	0.88
白鼻心	2070	5.10	79	0.92	450	3.22	42	0.88
食蟹獾	768	1.93	61	0.71	143	0.86	22	0.46
石虎	69	0.21	22	0.26	40	0.41	14	0.29
家貓	744	2.22	44	0.51	79	0.51	12	0.25
家犬	1489	4.95	74	0.86	488	3.78	30	0.63

a：臺中地區淺山生態系及石虎保育推動計畫（1）

b：105 年度和 106 年度台中地區石虎族群調查與保育計畫

附錄 7、東勢區與鄰近和平區的紅外線自動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	本期樣點	其他計畫樣點	
食蟲	尖鼠	臺灣鼯鼠			-		◎	
		鼯鼠類	<i>Insectivora sp.</i>			◎	◎	
翼手	蝙蝠	蝙蝠類	<i>Chiroptera sp.</i>			◎	◎	
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</i>	-	-	◎	◎	
			<i>Petaurista philippensis</i>					
		大赤鼯鼠	<i>grandis</i>	特亞	-	◎	◎	
		鼠	赤背條鼠	<i>Apodemus agrarius</i>	-	-		◎
			鬼鼠	<i>Bandicota indica</i>	-	-	◎	◎
		刺鼠	<i>Niviventer coxingi</i>	特	-	◎	◎	
		小黃腹鼠	<i>Rattus losea</i>	-	-		◎	
			<i>Melogale moschata</i>					
食肉	貂	鼬獾	<i>subaurantiaca</i>	特亞	-	◎	◎	
		靈貓	白鼻心	<i>Paguma larvata taivana</i>	特亞	-	◎	◎
		獾	食蟹獾	<i>Herpestes urva</i>	-	III	◎	◎
		貓	石虎	<i>Prionailurus bengalensis</i>	-	I	◎	◎
			<i>Manis pentadactyla</i>					
鱗甲	穿山甲	穿山甲	<i>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	-	◎	◎

牛 台灣野山 羊 *Capricornis swinhoei* 特 III ◎ ◎

^a特：臺灣特有種；特亞：臺灣特有亞種。

^bI-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 8、中崙社區「里山生活工作坊」簽名單。

此部分資料涉及個資網路不公開

此部分資料涉及個資網路不公開

附錄 9、大茅埔耆老徐于嵐女士分享的民俗植物名稱、使用方法和療效，重點整理。

1. 秤星頭(梅葉冬青)：秤星頭主要是感冒頭痛或跌打損傷時使用，客家人往往都會用它曬乾的根，來煮茶或燉豬腳食用，她表示秤星頭也是很好的天然甘味，以往檳榔的紅白灰中，都會加入這一味來增加檳榔的風味，因此，她自己種植的秤星頭，往往都種植在果園的深處，避免被人發現偷偷挖掘去賣檳榔攤。而她也分享曬乾的秤星頭根，讓大家品嚐，直接體驗生津解渴與甘味的功效，她打趣地說：「如果在果園工作臨時水喝完了，其實也會摘下它的葉子或樹枝含在口裡，又能再工作一陣子。」
2. 鳳尾草：鳳尾草主要泡茶當水喝，主要是中暑時利尿使用，將身體的暑氣帶出體外，如果喜歡吃甜的，可以用黑糖煮鳳尾草茶，冰涼後喝下，暑氣全消。也可以搭配筆仔草一起煮，是東勢很常用的青草茶，而東勢本街市場也有人賣自家種的鳳尾草與筆仔草。
3. 鐵馬鞭：鐵馬鞭主要是外用，她說會認識並種植這個植物，是因為小時候身上長疔都不會好，當時母親就是用此植物放入口中咬碎後，直接敷在疔上，而治癒了這個疾病，所以她就在自家花園中種植，以備不時之須，甚至現在家人或聚落居民生蛇（帶狀皰疹），她都會免費提供，讓居民可以使用。
4. 痺舌草(金鈕扣、六神花)：痺舌草，顧名思義，它有麻醉的功效，客家人以往主要用在治療牙痛，尤其是它的花，功效更好，所以為了保持長年都有痺舌草可以使用，都會在開花期摘下它的花，用米酒浸製備用。她說，其實聚落許多居民，往往都會向她購買，目的是夜間臨時牙痛時，可以救急使用。

5. 狗貼耳(魚腥草)：魚腥草主要是用來治感冒，一般是曬乾泡茶喝，偶爾也會摘取新鮮的魚腥草，拿來當野菜炒，她記得以往野外都很多，可是現代農民因為用除草劑，魚腥草越來越少了，而且即便在果園或路邊看到，她也不敢摘來食用，原因就是怕有噴藥，所以也在家裡花園種植一些，自用也偶爾分享給有需要的居民。
6. 山牛（龍）眼根：山牛眼根也是曬乾，主要是顧筋骨，燉排骨湯好喝又可以強身，她說這也是家裡的必備植物，生活在外地孩子回來喊工作筋骨酸痛，她都會燉上排骨或豬腳，幫孩子補身。
7. 好食筆頭：可與秤星頭、山牛（龍）眼根一起使用，可以先將上述幾種先煮水，蒸煮一小時候，將渣過濾後，再加入黑豆、豬腳、米酒燉煮，就是一道很好的食補，而最主要功效為顧筋骨，可以說是客家人勞動酸痛後，最好的解酸痛後盾。
8. 穿心蓮：種植曬乾後，會搭配一樣曬乾的金線蓮，到東勢青草行，請店家磨成粉，自己再買空膠囊包裝後食用，而使用膠囊食用的原因是因為穿心蓮很苦，不好入口而使用的，主要是用來顧肝，也是家裡常備的植物之一，因為有此需求，因此她也在家裡院子種植使用。

附錄 10、「友善環境課程_植物醫生」簽名單。

此部分資料涉及個資網路不公開

此部分資料涉及個資網路不公開

附錄 11、「臺中地區淺山生態系及石虎保育推動計畫(2)」委託計畫評選審查會議廠商回覆意見對照表。

評審委員	意見	意見回覆
吳委員 自強	<ol style="list-style-type: none"> 1. P.19 計畫中有安排相關進階課程，請問該相關進階課程內容對象為何？會佔推廣活動或培訓課程的比例是多少？ 2. 在企劃書徵求說明的本期工作項目及內容(三)有寫到臺中市石虎活動熱區(不限東勢區)新增輔導一處農園以友善生態方式耕作，請問是否可以將新增的活動區再確認。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 敬悉，進階課程部分預計是承接上期計畫的友善環境農作課程做延續性的課程安排，此部分的對象包含前期有參與課程的東勢區農民外，也會納入後續接觸對課程有興趣的農民。預定場次為 3 場，佔推廣和培訓課程和工作坊項目的 1/2。 2. 敬悉，原則上仍以東勢區為主要推廣區域，但東勢區管理處為了配合臺中市府明年的友善石虎生態服務給付計畫範圍會包含臺中市有石虎分布的行政區，讓石虎保育的能量發揮更大的效益，再則，石虎族群分布為跨區域，很難以明確行政區劃分其棲地，因此，與東勢區相鄰的周圍有石虎分布的區域，也會是推動友善石虎農作的努力範圍。
林委員 文隆	<ol style="list-style-type: none"> 1. 執行團隊相當專業，誘捕石虎應該不難。 2. 追蹤部分經費約 75 萬元，規 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 謝謝委員。 2. 謝謝委員指教，由於石虎體重和 GPS 發報器技術限制，過

	<p>劃發報器 2 枚；若以衛星追蹤，約可購置 4 枚(含資料收訊費)，有無可能改用衛星追蹤？</p> <p>3. 個體追蹤資料應該以”個體活動範圍重疊狀況”為回答重點，此資料與族群數量有關。</p> <p>4. 可整理過去至今追蹤資料與前項調查的個體活動範圍重疊狀況進行討論。</p>	<p>去 GPS 發報器運用於石虎追蹤的情況並不理想，目前，較可行的 GPS 發報器仍需要近距離下載，仍有資料收集的不確定性。此外，目前已在東勢區進行初期的無線電定位測試，發現東勢區因地勢較為陡峭形成許多狹窄溪谷，使得無線電訊號定位容易折射導致誤差嚴重，因此，會視情況調整使用 GPS 和 VHF 兩型發報器。</p> <p>3. 敬悉，由於石虎個體捕捉不易，很難確定否有足夠個體能進行活動範圍和核心區的重疊度分析，將視追蹤資料進行重疊度分析。</p> <p>4. 謝謝委員意見，謹遵辦理。</p>
<p>林委員 良恭</p>	<p>1. 所規劃之調查區域是否可計算出目前適合石虎棲地之面積，且與已知其它地區做比較。</p> <p>2. 廊道如何強化資料收集，了解未來此區域石虎保育策略之擬定。</p> <p>3. 有關無線電研究之捕捉數量是否過於保守？僅 1 隻。另</p>	<p>1. 謝謝委員意見，謹遵辦理。</p> <p>2. 敬悉，由於前期資料顯示東勢區的石虎廊道於隆興里內有斷口，目前規畫將先著重於隆興里的北側和南側進行捕捉和無線電追蹤，以期透過無線電追蹤了解石虎個體是否有利用隆興里目前未記錄到石虎的區域，提供後續此區保育</p>

	<p>此類似研究在苗栗曾進行過，其所呈現作法結果，是否可以回顧作為本研究之參考？</p> <p>4. 協助參與計畫的獸醫師應放入企劃書內。</p> <p>5. 合作農園是否再詳細探討，尤其前期三場域已有 1 個場域已停止，如何針對前期之困難點本期如何改進？且應了解所謂友善環境農作之推動方法與石虎保育有何密切直接關聯性。</p>	<p>對策之擬定。</p> <p>3. 敬悉，根據目前臺灣有關石虎追蹤計畫的執行結果(包括本團隊)顯示，除了有雞舍危害的陷阱籠有較高捕捉率外，其餘計畫的石虎捕捉率相對很低(已於 p.12 補充說明)。尤其，臺中地區的石虎密度應較苗栗和南投地區更低的情況下，捕捉更是不易，因此，目前較保守估計至少捕捉 1 隻石虎個體，計畫執行期間會盡量延長捕捉期程，以期能有更多個體的追蹤資料。</p> <p>4. 謝謝委員意見，已補充(p.13)。</p> <p>5. 謝謝委員意見，謹遵辦理。</p>
<p>陳委員 明哲</p>	<p>1. 石虎個體捕捉繫放的部分，預期捕捉多少隻，才能達到足夠數據資料供分析？</p> <p>2. 工作團隊、工作人員部分請將名冊提供本處。</p> <p>3. 工作坊預計辦理 6 場之地點為？預計參與人數目標？</p>	<p>1. 敬悉，每隻個體能進行活動範圍、核心區、活動模式和棲地利用等分析，重疊度部分至少 2 隻個體。由於野外研究尤其捕捉和無線電追蹤困難度較高，任何資料都相當寶貴。</p> <p>2. 謝謝委員意見，謹遵辦理。</p> <p>3. 敬悉，目前尚未確定工作坊和友善環境農作課程地點，原則上里山生活工作坊會在社區</p>

		<p>的活動中心舉辦，友善環境農作課程尚未確定，為方便農民參加會在東勢市區或就近區域舉辦，每場參與人數目標為30人。</p>
工作小組	<ol style="list-style-type: none"> 1. 企劃書預算費用明細一節，項次貳第二項「成果報告書編制印刷」部分，數量單價與總價不符，請確認。 2. 企劃書提及將盡可能追蹤最多可捕捉的石虎，建議團隊估計一個數字，於申請保育類動物利用時一併申請以減少日後需再度申請會影響契約執行期程。 3. 企劃書未提及預估架設幾台自動相機做監測、是否預計擴及新社及和平區？ 4. 企劃書建議詳述如何與前期合作之農園執行進一步之合作、預計於何處新增一處合作農園、當地生態監測的方法學等。 5. 企畫徵求說明書中有要求之綜合性行政工作也應一併寫入企劃書工作項目中。 6. 未來若由貴團隊執行本計 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 謝謝委員指正，已修改 (p.23)。 2. 謝謝委員意見，本計畫的保育類野生動物利用申請將會申請2年，預計最多捕捉5隻個體。 3. 謝謝委員指正，已補充說明 (p.17)。 4. 謝謝委員意見，已補充說明 (p.18-19)。 5. 已補充 (p.20)。 6. 謝謝委員意見，謹遵辦理。

	<p>畫，於成功捕捉繫放石虎時，請一併通知本處視狀況派員會同。</p>	
<p>洪召集人 幸攸</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 廊道缺口部分除了調查強度增加外，若是棲地問題是否能有一些措施可努力來嘗試縫補或復原？ 2. 中央對於石虎保育調查未來可能會有方法學的統一以利全臺灣資料的整合，未來若有相關的指示再請團隊配合。 3. 因目前保育類動物利用之申請審核時間較長，未來若由團隊執行，請務必要盡快申請並且預定捕捉繫放數量要多一點，以減少重複申請的行政流程等待時間。 4. 其它企劃書徵求說明有列出的工作項目也請再檢視一遍，做詳細說明，如配合法令協助農民申請生態給付部分。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 敬悉，本協會將於本計畫外，另行進行廊道缺口的農民訪談，盤點當地土地利用現況，希望能提供釐清廊道缺口的問題，後續可進一步進行棲地問題的對策擬定和行動。 2. 謹遵辦理。 3. 謝謝委員意見，本計畫的保育類野生動物利用申請將會申請 2 年。 4. 謹遵辦理。

附錄 12、「臺中地區淺山生態系及石虎保育推動計畫(2)」期中報告審查會議廠商回覆意見對照表。

審查委員	意見	意見回覆
陳委員 榮宗	<ol style="list-style-type: none"> 1. 建議於前言之前，先放置約一頁的摘要結果。 2. 成果報告書 P.12 第 6 點提到，石虎的棲地利用：有關各種土地類型的面積比例之計算。其土地類型之分類依據為何？有參考的文獻嗎？面積如何框定及計算？ 3. 成果報告書 P.18 第 2 行提到 2020 年 5 月，是否應該是 2021 年？ 4. 建議製作一張主要動物、家犬、家貓或流浪犬貓與石虎的共同分布圖或熱點圖，可清晰瞭解共域的情況。 5. 相關的活動、課程、市集或農場介紹說明，請多放些人事物及現地的照片。 6. 輔導的農園是否受到疫情的影響？有協助提升網購的能力嗎？ 7. 成果報告書 P.48，提到的內容有點紊亂，感覺像是結論？討論？建議？未來方向？應請釐 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 謝謝委員意見，已補充。 2. 敬悉，由於每個地區的土地利用現況各異，將參考過去苗栗地區石虎無線電追蹤研究和東勢區的土地現況進行分類，並利用 ArcGIS 軟體進行數化和面積計算，於 P.26-27 補充說明。 3. 應為 2021 年，已修正。 4. 謝謝委員意見，由於目前自動相機資料較少且不完整，將於期末進行完整分析後於期末成果報告呈現。 5. 謝謝委員意見，已補充 (P.62-63、附錄 10)。 6. 敬悉，由於兩個合作農園的水果已於去年底到今年初銷售完畢，當時協會也協助宣傳行銷，目前合作果園受疫情影響主要在農園參訪和導覽解說這部分，確實無法有實質幫助，不過，協會還是不定期貼文介紹合作農園，增進消費者對農園的了解，奠定顧客群。

	清，以利後續推動。	7. 謝謝委員意見，已補充修改 (P.67)。
劉委員 建男	<ol style="list-style-type: none"> 1. 期末報告建議加上摘要及結論與建議。 2. 前言：特生中心於 2020 年完成石虎保育行動計畫及保育策略，建議本計畫在撰寫上能與石虎保育行動計畫的重點工作項目相扣合。 3. 石虎保育協會承接臺中市政府計畫，針對臺中地區的石虎調查已有多年資料，建議整合這些計畫的結果，在前言說明東勢地區在石虎遷移廊道及該區推廣友善農作在石虎保育的重要性。 4. 建議將本計畫前一期的重要成果，在前言最後一段或專章重點描述，包括東勢地區石虎的潛在生態廊道的區域、輔導農民使用友善環境耕作及後續工作的重點(建議)等，以利銜接本計畫目標。 5. P.8(圖 2)陳美汀等(2020)東勢處委辦計畫與陳美汀等(2019)臺中市政府委辦計畫結果中，在東勢地區的石虎潛在廊道不 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 謹遵辦理。 2. 謝謝委員意見，目前尚未取得石虎保育行動計畫及保育策略報告，將於期末報告補充。 3. 謝謝委員意見，已補充 (P.3-5)。 4. 謝謝委員意見，已補充 (P.9-20)。 5. 謝謝委員意見，已補充 (P.11)。 6. 謝謝委員意見，謹遵辦理。 7. 謝謝委員意見，已於 P.67 補充說明。 8. 謝謝委員意見，已補充說明 (P.62)。後續相關工作坊或課程，也會加強在隆興里推廣或邀請該里民眾參與。 9. 敬悉，由於本計畫在執行過程會有許多機會和東勢區的在地居民，尤其是農民和社區幹部互動，與林務局推動之「瀕危物種及重要棲地生態服務給付推動方案」計畫的獎勵對象相符，因此，在

	<p>同。可利用棲地預測模型 MaxEnt 在較大尺度(整個臺中市)及小尺度(東勢區)的適合性及應用性可能不同，建議可以稍做討論。圖 2 圖說陳美汀等應為 2020，非 2019。</p> <p>6. 工作項目(二) 自動相機補充調查：目前隆興里石虎分布斷口補充相機較少架在隆興里的西側(圖 2 石虎潛在廊道)，未來如有餘力，建議可在隆興里西部的預測潛在廊道路徑上多架幾台。</p> <p>7. 工作項目(三)：本期計畫預計新增輔導一處農園以友善生態方式耕作，協助營造野生動物棲地及監測生態環境變化，但期中報告時尚未確定對象，困難點為何？後續如何克服？請儘速確定，才能在期末報告前有成果。</p> <p>8. 工作項目(四)：期中報告審查標準中，友善耕作相關活動或課程至少辦理三場，但期中報告僅辦理兩場，如因疫情關係導致活動延辦，應於報告中說明。另隆興里在石虎潛在遷移</p>	<p>與農民互動溝通時，會主動告知「瀕危物種及重要棲地生態服務給付推動方案」計畫的獎勵項目和內容等資訊。由於實際執行和輔導工作屬台中市政府的「瀕危物種及重要棲地生態服務給付推動方案」計畫，因此，本計畫主要在與農民和社區互動和舉辦工作坊和課程時，協助提供相關項目的資訊提供和諮詢。</p>
--	--	---

	<p>廊道上可能扮演重要角色，未來相關工作坊或課程，建議可加強在該里推廣或邀請該里民眾參與。</p> <p>9. 工作項目(五)：瀕危物種生態服務給付計畫輔導及協助申請，是否有實際協助案例？有的話請補充資料。其為邀標書所列工作項目之一，期末報告時建議各個工作項目都有對應的成果或執行狀況的描述。</p>	
<p>陳委員 明哲</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 期中報告書內，以相機來區分，就有輔助石虎捕捉相機，石虎斷口補充相機，果園周邊相機等，那與圖 10 全部已架設相機數量及位置是否是一致，這部分在圖面的標示及各數量建議說明清楚 2. P.20 圖 4 是那一年分?建議做標示說明 3. 石虎的繫放與追蹤進度是否有落後，這部分如何因應? 4. 輔導果農以友善環境方式耕作，建議將合作的果園位置標示出來，並做輔導前輔導後成果論述。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 謝謝委員意見，已於 P.38-39 說明。 2. 資料包含 2016-2021 年間於東勢區所架設之紅外線自動相機所拍攝到的石虎資料，已於圖示補充說明。 3. 敬悉，石虎捕捉工作確實因保育類野生動物利用許可需時較長，延後開始捕捉日期，後續會延長捕捉時程，同時，追蹤工作會延續至追蹤個體的發報器電力耗盡為止。 4. 謝謝委員意見，已於第二章補充，新合作農園部分將於期末報告彙整呈現。

<p>洪委員 幸攸</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 請加入摘要，呈現本期執行成果。 2. 因本計畫已是第二期計畫，請於報告內應加入前期成果，包括一些成果列表，以利閱讀者了解目前計畫進度。 3. P.9 描述的誘捕籠設置方式，可加上現場照片、陷阱圖說等示意圖，以利讀者了解設置方式，如捕捉成效不好亦可討論有甚麼改善方式。 4. 目前陷阱處架設的自動相機有無拍到石虎出沒或不進籠之情況？ 5. P.21 提到因為想了解石虎在東勢區隆興里廊道斷口處的活動狀況，所以在斷口的南北側架設誘捕籠，但因為該處既然為目前推測的斷口，可能該處本來就是南北兩側石虎族群活動的最邊緣，或許出現頻率本來就較低，這樣是否影響捕捉率？若是嘗試往上方一點的大安溪附近一帶捕捉繫放，也可了解石虎的活動範圍路線是否真的不會南下。 6. P.22 圖七的陷阱籠位顏色跟背 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 已補充。 2. 謝謝委員意見，已補充 (P.9-20)。 3. 謝謝委員意見，已補充 (P.28、圖 5)。 4. 敬悉，目前設置的陷阱籠僅有拍攝到一次石虎，該個體經過陷阱籠觀望後離開。 5. 謝謝委員意見，已於近日在東勢林場和四角林場範圍內補充陷阱籠位，進行誘捕。 6. 陷阱籠圖示顏色為鮮綠色。 7. 已於圖 20 標示，本期合作農園狀況將於期末報告一併整理列表。 8. 謹遵辦理。 9. 謝謝委員意見，已補充 (附錄 10、11)。 10. 謹遵辦理。 11. 謝謝委員提醒，已屏蔽個資。
-------------------	---	--

	<p>景圖太過相近，辨別不易。</p> <p>7. 報告中共提及四處農園，請在地圖上標示其相對位置，以利閱讀。另亦請利用前期報告中的列表呈現各農園之狀況。</p> <p>8. 因本計畫僅約一年期，由目前期中報告發現許多工作項目進度有些落後，包括部分相機資料尚未回收(41個紅外線自動相機僅判讀25個)、新增1處合作的農園尚未確認、工作坊等活動未辦理3場次以上(期中要求之場次數)，則期中報告就無法針對成果深入討論或檢討修正，加上團隊下半年又要加緊辦理捕捉繫放的工作，故請團隊要注意期程，下半年盡快完成契約所要求之工作項目，並請在這期報告中敘明原因及預計如何改善。</p> <p>9. 報告中提及團隊進行許多友善農作推廣及相關市集、臉書的露出，請將相關辦理的活動依日期列表呈現，可增加計畫成果，並將活動及擺攤照片、臉書文章截圖等以附錄方式呈現在報告中</p>	
--	--	--

	<p>10.P.34 提及有拍攝到獵犬在造林地附近狩獵，是否有相關地點及影片可提供本處？</p> <p>11.P.53 協力獸醫師之執照請將個資做隱碼保護。</p>	
<p>林務局 保育組</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本案監測調查成果可回饋生態服務給付方案推動參考，據以評估並建議可主動輔導實施點位，以期能因地制宜採用適宜之政策工具，達到預期保育目標。 2. 本案執行友善環境農作和生態保育相關課程，建議可依課程內容邀請參與生態服務給付計畫之農友、社區及養禽戶參加。 3. 建議本案調查及監測成果與臺中市政府執行之石虎計畫成果統整分析，以利完整呈現臺中市石虎分布及活動情形。 4. 建議期末報告時增加遊蕩犬貓與野生動物的關連性分析說明，如出現頻度關連或遊蕩犬隻移除前後之差異等。 5. 計畫成果資料繳交除生態調查資料庫外，亦請繳交自動相機原始資料供上傳至自動相機監 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 謝謝委員意見。 2. 謹遵辦理。 3. 謝謝委員意見，將於期末報告中彙整分析。 4. 謝謝委員意見，將於期末報告中分析說明。 5. 謹遵辦理。

	測影像及資料管理系統。	
台中市政府農業局	<ol style="list-style-type: none"> 1. P.14、15 的部分，有提到農民使用友善農業耕作方式，以朝減少農藥使用這部分，與友善農業耕作方式不同，建請瞭解何謂友善農業耕作方式，再向農民宣導，避免誤導農民。 2. 本計畫內執行「瀕危物種及重要棲地生態服務給付方案」，執行內容與本局核定貴會執行「110 年度台中市瀕危物種（石虎）生態服務給付計畫」有何差異？ 3. 本計畫研究成果可否供本府農業局規劃本市石虎熱區條件及熱區的基礎資料。 4. 推廣友善農作農園，以草生栽培為本計畫之推廣農作方式之原因，與本案石虎族群調查之關連性。 5. 友善農業也是有機農業的一種，宣導時應告知農民正確的觀念。 6. 流浪犬貓有地域性，特定區域移除後也可能從其他區域外溢補入，導致有移除不完的困境。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 謝謝委員意見，謹遵辦理。 2. 敬悉，由於本計畫在執行過程會有許多機會和東勢區的在地居民，尤其是農民和社區幹部互動，與林務局推動之「瀕危物種及重要棲地生態服務給付推動方案」計畫的獎勵對象相符，因此，在與農民互動溝通時，會主動告知「瀕危物種及重要棲地生態服務給付推動方案」計畫的獎勵項目和內容等資訊，主要在與農民和社區互動和舉辦工作坊和課程時，協助提供相關項目的資訊提供和諮詢。而本協會執行台中市府之「110 年度台中市瀕危物種（石虎）生態服務給付計畫」，主要是執行「生態給付說明會」、輔導申請單位或個人得紅外線自動相機架設確認石虎是否出現、社區巡守申請單位的石虎棲地和巡守工作之輔導，以及相關申請資料的收集和確認。 3. 敬悉，本計畫研究成果將於

		<p>期末報告彙整台中市過去調查成果資料一併呈現，可供台中市府農業局規劃台中市石虎熱區條件及熱區的基礎資料。</p> <p>4. 已於前言補充說明。</p> <p>5. 謹遵辦理。</p> <p>6. 謝謝委員意見。</p>
<p>東勢處 育樂課</p>	<p>1. 附錄五、六的簽到表太過模糊不清，請以掃描方式呈現。</p> <p>2. 報告勘誤：</p> <p>(1) P.18 第一段「...自 2020 年 12 月至”2021”年 5 月...」。</p> <p>(2) P.29 石虎的分布一段「...CE92 為拍到石虎次數較”多”的樣點...」</p> <p>(3) P.44 啟德雞場「...原本作慣行”犁”田的農民廢耕...」。</p>	<p>1. 謹遵辦理。</p> <p>2. 謝謝委員意見，已修正。</p>
<p>陳召集人 啟榮</p>	<p>1. 協會在流浪犬貓這部分的努力，都可納入報告呈現。</p> <p>2. 目前捕捉陷阱所遭遇的困境，可以增加誘捕籠在石虎較常出沒的大安溪畔，原有的點位也持續放置，不論哪處有捕捉繫放到石虎，其回傳的資料都對</p>	<p>1. 謝謝委員意見，已補充。</p> <p>2. 謹遵辦理。</p> <p>3. 謝謝委員意見，謹遵辦理。</p>

	<p>石虎活動範圍研究有很寶貴的意義。</p> <p>3. 請團隊參照委員及各單位意見修正報告，各項工作之時程應加緊辦理，如應疫情影響有執行困難應盡早通知本處研擬替代方案。</p>	
--	--	--

附錄 13、紅外線自動相機拍攝到的野生動物照片

	
<p>石虎</p>	<p>穿山甲</p>
	
<p>食蟹獾</p>	<p>台灣獼猴</p>
	
<p>山羌</p>	<p>台灣野山羊</p>



台灣野豬



藍腹鵝 (雄)



藍腹鵝 (雌)



一群約 10 隻的獵狗



獵人捕獲山豬



右後肢斷肢的台灣獼猴

附錄 10、市集擺攤、農業友善課程、工作坊等活動照片



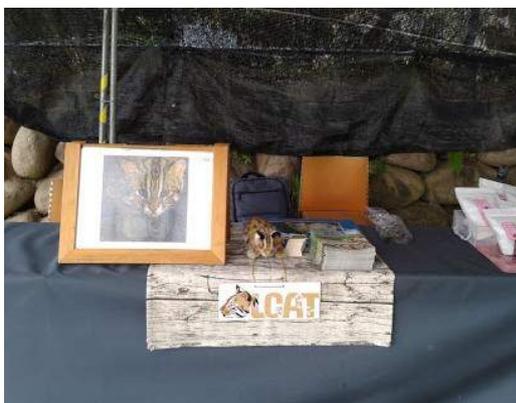
位於東坑路 5k 的雪山腳市集



雪山腳市集攤位



合作農園振東柑園固定於雪山腳市集擺攤



協會固定於雪山腳市集擺攤，進行石虎保育解說和宣導



中崙里里山生活工作坊－講師解說石虎生態

中崙里里山生活工作坊－在地居民分享對環境友善的理念



友善環境農作課程－植物醫師劉東啟老師解說

友善環境農作課程－植物醫師劉東啟老師現場指導



友善環境農作課程－植物醫師劉東啟老師提供解說摺頁

友善環境農作課程－農民實際操作



友善環境農作課程結束後大合照

附錄 14、台灣石虎保育協會粉絲頁－友善農作推廣貼文

購買請洽 水寨一方農場之車勢綜合水果



50,371 觸及人數 6,856 互動次數 [加強推廣貼文](#)

  你和其他1,940人 52則留言 151次分享

使用除草劑，也正努力地階段性減少農藥使用，在作業安全外也能兼顧產量平衡。

幸福橘子 振東莊園



7,054
親友人數

727
互動次數

加強推廣貼文

 你和其他488人

3則留言 20次分享

#有機



6,430
觸及人數

659
互動次數

加強推廣貼文

你和其他311人

4則留言 17次分享

因此除了挑選外觀好看的新鮮甜柿販售外，賣相比較不好看的甜柿都會拿去做無添加的甜蜜蜜甜柿果乾，延長販售時間。



7,433
觸及人數

722
互動次數

加強推廣貼文

你和其他312人

11則留言 24次分享

人歡迎到東勢的客家庄水裏一方休閒農場找羅大哥與葉秋姊來聊~



	金額		金額
	大(27)		大(27)
重)	500	重)	700
重)	950	重)	1350
重)	1350	重)	1950

7,174
觸及人數

601
互動次數

加強推薦貼文

你和其他258人

11則留言 35次分享

#友善石虎農作物



6,908
觸及人數

422
互動次數

加強推薦貼文

👍 你和其他293人

20次分享

林務局-森活情報站



11,565
親友人數

692
互動次數

加強推廣貼文

你和其他368人

3則留言 8次分享