減緩苗栗淺山地區野生動物與人類衝突之行動研究

投標廠商　：　野聲環境生態顧問有限公司

負責人　：　姜博仁

計畫主持人：　姜博仁

專案經理　：　王玉婷、曾建偉

研究人員　：　李承翰、呂明益

2019 年 12 月

目 錄

圖 目 錄

表 目 錄

摘要

本計畫主要目標為輔導農民辦理淺山野生動物侵擾放養家禽場域友善防治措施以及探討大湖事業區 73-75 林班森林伐採作業與淺山野生動物生態關係。透過試辦 13 處場域，並配合自動照相機監測，滾動調整野生動物危害衝突通報機制，以提供後續石虎友善防治執行參考。在大湖事業區 73-75 林班選則 11 處不同年份伐木跡地，分別在伐採地與周遭森林區，在 60 處自動照相機樣點進行石虎以及石虎潛在獵物監測，並建置 3kmX10km 網格樣區，每處網格樣點使用 2 台自動照相機拍攝石虎兩側斑紋，進行石虎個體辨識，捕捉追蹤石虎，了解石虎於伐採區與森林區的利用狀況。

一、輔導農民辦理淺山野生動物侵擾放養家禽場域友善防治措施

截至 2019 年 12 月 3 日止，已接洽 74 戶包含石虎入侵或疑似石虎入侵之苗栗縣內養禽戶，行政區以通霄鎮最多(39 戶)；接獲通報管道則以生態給付(42 戶)為最多，其次為通報政府單位(15 戶)、民眾協助通報(10 戶)、通報石虎協會(4 戶)以及直接通報本團隊(3 戶)，其中通報政府單位包括撥打 1999 專線，或是生態給付透過鄉鎮公所或是鄰里長進行通報，顯示藉由 1999 專線與生態給付的公務系統通報，可以發揮最多的通報效益。

本計畫已完成 13 戶圍網防治示範戶以及其中共 7 戶之紅外線自動相機監測作業。各示範戶圍網範圍由 45 m~105 m 不等，花費則介於 12,624 元~68,250 元不等，若不計入工資，材料費用平均每戶花費為 22,863 元。圍網形式部分，皆採用管徑 1-1/4 吋、長度 2 m 之鋞管做為立柱，立柱形式分別有採用直柱立柱(9 戶)、彎工立柱(3 戶)、直柱與彎工混搭立柱(1 戶)等；圍網則有採用 PVC 鍍鋅菱形網(2 戶)、鍍鋅菱形網(10 戶)、PVC 鍍鋅菱形網與鍍鋅菱形網混搭(1 戶)等。圍網成效部分，13 戶示範戶在圍網完成後，逐漸補強缺失，不管有無彎工，皆無石虎侵擾造成損失。目前結果來看，具有一定高度(2 m)的圍網，即具有防護效果，因此目前就價格上較便宜的直柱立柱為主要建議形式。後續建議採用圍網模組為管徑 1-1/4 吋、長 2 m 直柱鋞管，搭配線徑 36 mm、網目 2 吋、高度 7 尺之鍍鋅菱形網，並採用先將管

徑較細之一端壓尖鋞管作為基柱來立柱的方式，以圍網範圍 100 m 之整體材料費含運費及稅金共需 29,673 元，相較於其他形式模組，在價格上以及耐用程度上皆為較佳的選擇。

透過在距離圍網之近(<20 m)、中(<50 m)、遠(>50 m)等 3 個距離內架設紅外線自動相機來監測石虎出沒頻度，整體而言，距離圍網較近的相機，在完成圍網後之石虎 OI 值有下降的趨勢，在距離圍網 ＞20 m 的中、遠距離之石虎 OI 值則在圍網後則較無一致的趨勢，顯示圍網可達到一定成效，而石虎即使在圍網後，仍然可持續在周遭活動，但出現活動高低，因監測時間不夠久，可能皆與季節、人為活動與其他干擾有關。

本計畫曾對 14 戶養禽戶進行圍網補助意象之初步訪查，受訪的養禽戶皆願意配合友善石虎的防治方式，補助金額部分，僅 1 戶認為 3 萬元的額度可能不夠，在圍網施作人力部分，其中有 8 戶可以自行處理，其餘 6 戶則因年邁或不熟悉施作工法無法自行處理。

本計畫已擬定石虎友善禽舍防治草案，包含通報程序、後續處理方式以及監測等工作規劃。因小型養禽少有商業販賣，加上毒殺捕殺成本低且快速，自費防治的誘因不足，養禽場域友善防治，建議主管單位成立專責單位或與專業團隊配合進行通報受理及後續處理程序，接獲通報後可先就養禽戶本身禽舍構造予以改善建議，圍網補助部分建議以 3 萬元為上限，以 2 m 高直立鋞管搭配鍍鋅菱形網為架設模組可完成 100 m 長的圍網範圍。圍網搭設的施作人力原則上由養禽戶自行處理，若無法自行處理者，則建議主管單位可與石虎保育協會合作，透過招募志工協力方式進行。

二、探討大湖事業區 73-75 林班森林伐採作業與淺山野生動物生態關係

國有林班地森林伐採跡地監測，石虎大致有剛伐採完的前幾年(2015 年之後伐採)較偏好於森林區活動的趨勢，鼬獾、白鼻心、食蟹獴在考慮樣區差異後，也大致呈現森林區高於伐採區的現象，麝香貓則似乎較無明顯的趨勢，不同樣區伐採區與森林區各有高低。四季變化部分，伐採區石虎出現頻度變化雖有差異，但多數樣區都有在秋季下降的趨勢，相較於伐採

區，森林區的石虎出現頻度較無明顯規律，雖然 11 個樣區在 2018 秋季都有出現下降的趨勢，但是在 2019 年秋季雖然出現頻度較高，但多數樣區也有在秋季變低的趨勢。

石虎獵物的比較，若將樣區 7 和 9 以森林環境視之，僅看 2010 年後伐採的 9 處樣區，除了樣區 6 伐採區顯著高於森林區之外，整體鼠科動物有森林區高於或接近伐採區的趨勢。因國有林班地主要以偏好森林的刺鼠為主，因此這可能是森林區有拍攝較多鼠科動物的可能原因。赤腹松鼠則是明顯在森林區有較高出現頻度，石虎主要的獵食對象-雀形目、雞形目與鴿形目鳥類在 11 個樣區之伐採區與森林區的平均 OI 值，多數樣區的森林區 OI 值亦皆高於伐採區。僅有台灣野兔呈現相反的趨勢，且有出現頻度逐年遞減的現象。整體來看，森林區有較伐採區石虎潛在獵物較高出現頻度的趨勢，連續森林內創造開闊環境(伐採)，其邊際效應與剛伐採前幾年的草生地環境，與平地淺山農田和森林鑲嵌的環境應有很大差異，原因可能在人為聚落有其他的鼠科動物，養禽場域周遭可能因為飼料而有較多的鼠類，而農地作物亦可能可以提供更多鼠類的潛在食物來源。

相較於家貓，家犬十分普遍的出現於林班地之中，透過自動相機影像總計辨識出至少有 204 隻犬隻，也有特定個體在不同的樣區皆有紀錄，顯示犬隻在伐採地與樹林的活動能力強，且活動範圍亦十分廣闊，而通往伐採林地的便道可能又增加家犬進入林班地的頻度及範圍，另外這些可辨識清楚的家犬耳朵幾乎都沒有結紮過的剪耳標記，調查過程也經常觀察到成群 10~20 多隻的群體，在樣區內也有紀錄到家犬追捕石虎與獼猴的紀錄，而石虎在較為空曠的伐採區的活動模式似乎有避開犬群活動時間的趨勢而偏夜行，建議可採取較為積極的手段，主動移除附近無主的流浪犬隻，對於附近有飼養犬隻之住戶應加強進行宣導，包含使用牽繩、疫苗施打等等，減少犬隻攻擊以及疾病傳播可能性。犬隻的管理，在未來疏伐經營中，應有配套管理措施，以減少對國有林班地野生動物的影響。

透過自動照相機辨識林班地與周遭地區石虎，30 平方公里的範圍內，至少可以辨識出 22 隻不同個體，考量部分不會被拍攝記錄的個體，以及僅拍攝左側和僅拍攝右側的也可能是

不同個體，只是無法確認，實際數量應該更多。但這是累積 1 年多所有的影像進行辨識，考量開放族群，以及有記錄到 5 筆母石虎育幼，同一短時間內，以有效繁殖族群數量可能較低。這些林班地內記錄到的個體，多數也都可以在其活動範圍內的伐採區拍攝到，顯示都會利用伐採區，只是利用的頻度與行為，因不同個體或環境，而各有差異。

捕捉追蹤定位林班地內 3 隻石虎，1 隻母石虎可能已被捕捉且破壞發報器，1 隻公石虎發報器掉落僅有有限資料，第 3 隻母石虎有完整的追蹤定位資料，結果顯示此隻母石虎很少利用或穿越伐採區，透過較為密集的追蹤定位，該隻母石虎並沒有偏好伐採區。此隻石虎頻繁利用林班地西側與建民農場附近交界處再返回森林休息，可能與刈草、種植樹種、作物種類、草地面積與鑲嵌型式、農戶住家、雞舍(但圍網良好無石虎侵擾)等有關，而返回森林則可能提供較為安全與不受干擾的休息處。建議伐採區可採取保留大樹、種植結果樹種、多樣化底層、管控遊蕩犬，再進行後續的監測比較。

資料雖無足夠證據顯示伐採對石虎有顯著的助益或負面衝擊，不同樣區可能受遊蕩犬、人為干擾、刈草、種植樹種、伐採年度、現場與周遭環境差異、或林道可利用度而有不同趨勢。但考量樣區 7 和 9 的森林環境、樣區 1 逐漸形成森林、樣區 6 和 11 的可能特殊環境，石虎、其他食肉目及其獵物出現頻度大多有森林區較高的趨勢，僅台灣野兔例外，麝香貓並沒有明顯的趨勢。自動相機與追蹤定位，並沒有顯著支持石虎在伐採區有較高的出現頻度或利用，石虎潛在獵物也沒有在伐採區有顯著提高的趨勢，森林伐採造成的邊際效應迥異於農墾地與森林鑲嵌環境，而此區完整森林與對應陡峭的環境，則提供石虎安全躲藏、休息、繁衍與覓食的環境，也可以同時到林班地周邈農地、草地、溪溝與邊際地帶覓食，然而伐採林路與造成的空曠環境，卻可能造成偏好平原開闊環境的遊盪犬隻侵入森林內部，對野生動物產生衝擊，調查過程也的確記錄到成群的遊盪犬活動以及追擊石虎、獼猴、藍腹鷴和咬雞等影像。除非伐採方式、面積與後續造林樹種與維護方式有明顯的改變與對應石虎的保育作為，目前資料顯示，很難支持「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」第 16 條第二項，「砍伐林木屬平地之人工造林、受天然災害或生物為害之森林或基於瀕臨絕種、珍貴稀有

及其他應予保育野生動物之保育、棲地營造需求，經林業主管機關同意者，免實施環境影響評估。」之要求。未來若仍有伐採作業，建議在樹種選擇、保留大樹、遊蕩犬管理、刈草管理、不用除草劑、小面積、兼顧地被多樣性(草種、覆蓋度高度與分佈異質性)等原則，將能在伐採後營造更好的野生動物棲地。

藉由網格相機的石虎個體辨識，以及無線電追蹤定位，發現石虎不會僅在林班地內出現，也會利用一部份周遭的私有地，但仍以林班地為主要的活動範圍。本區石虎出現頻度平均值高於南投與台中，屬全台石虎族群之熱區，麝香貓亦比南投與台中淺山區域還高出許多，鼬獾出現頻度也較高且本區非狂犬病疫區，加上林班地完整的森林環境，凸顯本區在全台淺山生態的重要性。由於林班地呈現狹長形狀，建議未來加強結合林班地兩側(特別是西側)私有地與農地，進行生態給付、社區巡守、友善農業、養禽場域友善石虎防治等操作，將可以與林班地合併擴大石虎的保護範圍，從山到里的保護，可以做為石虎的一個核心族群來源，擴大並連接林班地的保育效益與範圍，改善林班地狹長保護帶的限制。但遊蕩犬在本區出現頻度不低，數量也超過 200 隻，疾病是未來需加以注意之保育議題。

關鍵詞: 養禽衝突、圍網防治、森林伐採、石虎、個體辨識、追蹤定位

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。過去在台灣普遍分布於全島低海拔山區(Kano 1929, 1930, 陳兼善 1956)，近年記錄僅只於苗栗縣、台中市、南投縣仍有記錄(姜博仁等 2015, 姜博仁等 2017)，近兩年則在彰化縣八卦山區有零星紀錄，但幾乎位於南投縣邊，嘉義縣則於 2018 年有 20 年來的第一筆石虎發現紀錄。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。根據石虎棲地分布分析估算目前石虎僅存約 468–669 隻(姜博仁等 2017)，若以最小可存活族群量（minimum viable population，MVP）的 500 – 1,000 隻建議(Franklin 1980, Thomas 1990, Franklin and Frankham 1998)，任何一隻的石虎死亡，都可能對石虎族群的存續產生衝擊。

人類與野生動物衝突（human-wildlife conflict）所採用的致死性控制（lethal control），對於瀕危野生動物族群有很大的衝擊，過度的致死性農損控制可能導致該物種分布範圍大幅下降、族群數量下降，可能導致物種區域性滅絕甚至絕種，如何在盡可能減少對於瀕危物種傷害的前提下，處理人類與野生動物之間的衝突，降低居民經濟財產損失，並減少居民對於野生動物報復性的捕捉與傷害，成為了世界各地區政府機構與保育人士必須面對的迫切議題。而給予致死性控制的物種，最容易受到不可逆的危害就屬生態系食物鏈中的高級消費者。貓科動物為生態系中的最頂層掠食者，而文獻中就發現至少有 75%的野生貓科動物有與人的衝突(Inskip and Zimmermann 2009)，而石虎在其分布範圍內經常有掠食家禽的事件發生，如在蘇門答臘就經常被視為危害動物而被獵殺(McCarthy 2013)，日本西表山貓(*P. b. iriomotensis*)同樣有危害雞舍的情況發生，但西表山貓受到日本政府的重視，有經常性的輔導農戶進行防治，例如通報與籠舍修繕(姜博仁私人觀察)。

台灣石虎主要分布與利用的棲地以低海拔淺山地區為主，這些棲地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，隨著愈來愈多的土地開發，造成石虎原始棲

地的萎縮與破碎化，也增加人類與石虎的衝突威脅。以苗栗地區為例，人類與石虎的衝突之一為石虎捕食淺山放養之家禽造成經濟上的損失，而養殖農戶為求降低經濟損失，以農藥毒殺或捕獵的方式移除石虎，而問卷訪談調查結果顯示有將近 10%的農戶會自行或請人協助以捕捉或毒殺的手段，移除石虎(St. John et al. 2015)，而在通霄進行的石虎無線電追蹤研究，6 隻石虎個體都在一年內因為人為的毒殺與捕獵而死亡(裴家騏和陳美汀 2008, 裴家騏 2014, Chen et al. 2016)，顯示每年可能有相當多的農家會為了要保護家禽，而試圖移除在附近活動的石虎，對於石虎族群存續至屬關鍵，估計這些致死性控制死亡的石虎個體數量甚至可能高於每年因為路殺死亡的個體數量數倍(姜博仁等 2015, 姜博仁等 2017, 姜博仁等 2018)，上述的石虎與人類的衝突會因為持續的開發案拓展而增加，導致石虎可能面臨的族群滅絕的威脅，可以說是目前石虎人為致死死亡率中最需急迫減緩的關鍵死亡率因子(姜博仁等 2015, 姜博仁等 2017, 姜博仁等 2018)。近期野生動物保育法修法過程，對於因保育類動物造成之農業損失，亦朝政府需積極協助防治的方向進行修法。因此，新竹林區管理處於 106 年度推動執行「石虎捕食利用模式研究-以苗栗地區放養家禽場所及森林作業空隙為例」計畫，透過放養家禽農戶調查與訪談合作，了解家禽放養農戶附近的石虎捕食利用模式及生態行為，並據此建置淺山家禽放養場域適宜之友善防治設施，實質降低農損控制所造成的石虎死亡率。該計畫針對養禽戶進行訪談合作，完成訪談 31 份問卷，訪談資料顯示遭受石虎危害的養禽戶，有 32%會進行石虎移除，且此比例可能因部分養禽戶不願表態而低估，而自動照相機調查發現石虎在養禽場域周遭有較高出現頻度的趨勢，養禽場域對於石虎反而是一個生態陷阱(Ecological Trap)。訪談顯示小型養禽戶有高達 89%者願意通報石虎掠食家禽，對於有石虎危害者，則有超過一半以上(53%)的一般養禽戶希望可以補助防治。友善防治方法測試評估，建議完善的籠舍與圍網，為根本解決衝突的方法，而根據養禽戶經驗、自動照相機影片與實地測試，光與聲音可能有部分減緩石虎掠食或靠近養禽場域的效果，藉由養禽戶訪談、衝突場域石虎行為調查、友善防治測試評估，並舉辦了兩場座談會，擬定石虎家禽衝突友善草案與建議作業程序，可作為主管機關後續進行石虎家禽衝突友善防治執行參考(姜博仁等 2018)。然而草案尚未實際開始執行，加上圍網成本與施工難易度將影響民眾選用意願，為積極減緩苗栗淺山地區野生動物與人類活動衝突，建立長久可行之危害衝突通報機制、合理補助標準

與友善防治標準作業模式，本計畫參照前開計畫建議友善防治草案與圍網措施，實際輔導苗栗淺山地區放養家禽場域試辦執行，並從中滾動調整通報機制、評估搭建圍網方式之多樣性(資材種類及作業工法)及持續監測防治成效，以利後續推廣應用。

2015 年提出之「苗栗石虎野生動物重要棲息環境」規劃草案，但苗栗地區淺山國有林班地約有 45.68%作為出租造林使用，並持續辦理相關造林撫育及森林經營作業，雖然石虎無線電追蹤研究顯示石虎可以利用森林、草生地與農墾地的鑲嵌環境(陳美汀 2015)，可利用森林邊際地，然而現階段石虎生態研究尚無法釐清森林伐採及伐採後林地環境變遷對於族群分布或棲地條件的可能影響，對於其他野生動物之衝突影響程度瞭解亦相對缺如，為健全苗栗淺山地區森林經營，實有釐清之必要性。姜博仁等 (2018)在大湖事業區 73-75 林班森林伐採作業進行石虎生態調查，結果初步顯示伐採可能造成石虎潛在獵物的多樣性與豐度的降低，但隨著造林時間漸久，石虎會逐漸出現在伐採區，並逐年恢復增加出現頻度，然而伐採卻也可能引進犬貓更易侵入森林，而增加小病毒傳染給石虎的風險。由於伐採區的樣本數僅有 5 處，仍不足夠據以推論石虎獵物與石虎的豐度變化，後續仍須仰賴更多不同伐採年度的不同樣區的資料收集，協助釐清石虎出現頻度與伐採造林年度之關係，進一步探討是否有可能在伐採數年之後，可能有較高的出現頻度，而伐採與造林方式經過調整與樹種更換，以及營造造林地的棲地多樣性，是否有可能增加石虎潛在獵物的多樣性與豐度，都有待進一步的研究。

本計畫選定之大湖事業區 73、74、75 林班，計畫範圍為南北狹長之連續國有林地，區內承租戶迄今仍持續森林經營之施作，林班地東西兩側私有地目前皆有程度不一的開發，為通霄、銅鑼、三義交界地區僅存完整的大面積森林，可視此區為一個重要的野生動物庇護所，並確實記錄石虎族群穩定出現，此三個林班對於苗栗淺山地區石虎棲地保育，至為關鍵，本計畫目標擬推動進一步瞭解森林伐採作業與淺山野生動物生態關係，並尋找可能減緩衝突之保育與經營管理方式。

二、計畫目標

（一） 輔導農民辦理淺山野生動物侵擾放養家禽場域友善防治措施

（二） 探討大湖事業區 73-75 林班森林伐採作業與淺山野生動物生態關係

三、工作項目與執行程序

(一) 輔導農民辦理淺山野生動物侵擾放養家禽場域友善防治措施

1. 輔導 12 處苗栗淺山地區放養家禽場域試辦友善防治措施

完善的籠舍與圍網，為根本解決石虎與放養家禽衝突的方法，因此，本計畫透過輔導養禽戶進行圍網試辦，並因應各場域環境條件差異評估搭建防治圍網方式之多樣性，尋求合理補助標準與友善防治標準作業模式，以為後續野生動物危害農林作物補助政策擬訂參考，並同時達到試辦圍網推廣之成效。

依照姜博仁等 (2018)根據一處實驗性圍網所提出之圍網建議，石虎防治建議圍網高度約 200cm，以垂直 150cm，外加斜向外彎工 50cm，並增加 PVC 鍍鋅菱形網埋入地下或鋪平並加強固定(圖 1)，避免石虎或其他食肉目動物從圍網底部挖掘侵入，因此鋞管、彎工成本、鍍鋅菱形網與加強固定釘成本較高，圍網資材估算 100m 約新台幣 5 萬左右，依照一般鄉野中小型養禽場域及放養方式，約需 50~150m 圍網不等，大小不同之場域所需費用而會有對應差異，但以此成本不含工資，加上過往經驗部分養禽戶無力負擔或不願意自行出工圍網，亦或者年邁而無法施作。因此，為降低圍網所需成本，以及考量不同場域對圍網所造成之限制，藉由輔導 12 處放養家禽場域友善防治，實際搭設圍網，主要比較彎工與不彎工之立柱方式，評估降低圍網成本之其他可能性，而除了降低資材成本，並嘗試簡化立柱施工方式，以方便

養禽戶自行或由志工協力架設，以在有限預算之內，補助更多養禽戶圍網。

2018 年 9-10 月之間，本團隊陸續接到苗栗縣府通報養禽戶與石虎衝突案例，另外台灣石虎保育協會亦協助轉介衝突案例給本團隊並同時通報苗栗縣府，加上前期計畫本團隊輔導的養禽戶案例，2018 年底前已經陸續協助處理超過 9 家養禽戶(其中 1 戶確定是野貓掠食飼養鴨以及 1 戶不願意配合圍網)，其餘 7 戶位置如圖 2，其中有 2 戶靠近後龍海邊，由於圍網不易加上養禽戶意願低，因此不再納入試辦案例，另外有 5 處養禽戶將可作為本案的試辦輔導圍網，本案以這幾處養禽戶開始試辦，並在持續有養雞戶通報過程中，逐漸增加試辦養禽戶，由於不同養禽戶分散不同鄉鎮，希望本期計畫可以透過不同鄉鎮的示範案例，逐漸鄉里口耳相傳，讓更多養禽戶願意通報與參與這樣的友善防治計畫。

2. 監測友善防治成效

於前項 12 處試辦地點中選擇 6 處代表場域架設紅外線自動相機，蒐集防治成效，並機動檢討圍網架設方式。自動照相機主要架設於圍網周邊與外圍石虎活動區域，視場域環境與圍網方式選擇適合架設位置，監測石虎對圍網的反應與是否可以翻越圍網。自動照相機主要使用 Keepguard KG-780、KG-790 以及 Browning Spec Ops Advantage，使用影片拍攝，進行監測。

另外，自動照相機亦可記錄石虎出沒是否因圍網而減少靠近放養場域，但由於養禽戶通報之後，會盡快開始施工圍網，因此自動照相機的監測資料，無法比較圍網前後的石虎出現頻度差異。因此，團隊與養禽戶保持聯絡，記錄圍網前後的家禽損失，評估圍網之成效，搭配自動照相機拍攝狀況，進行友善防治成效之評估。

成效評估方式包括:

(1) 持續關懷養禽戶，藉由養禽戶記錄與回報改善前後之損失狀況。

(2) 圍網前後養禽場域圍網邊石虎自動照相機記錄之活動。

(3) 於養禽戶圍網周邊之近(<20 m)、中(20-50 m)、遠(>50 m)架設自動相機進行監測石虎出沒情形，比較自動照相機 OI，評估石虎於距離放養場域在圍網後的活動與利用頻度。

若有養禽戶捕捉到石虎，則將石虎進行麻醉檢查，除配合屏東科技大學石虎保育醫學研究採樣檢驗疾病之外，視石虎體型大小、年紀、性別與場域樣貌，評估是否適合配戴無線電或 GPS 發報器或僅以頸圈辨識個體，原地附近野放之後，進行追蹤定位，監測石虎是否仍掠食原養禽戶家禽，協助評估相關圍網防治成效，並能提供評估捕捉野放作為友善防治的方法之一。另外並針對確認年紀與性別之石虎，統計分析其年齡組成。

石虎掠食後，常 1~2 日內會再回來繼續吃剩下的家禽屍體或再次掠食，特別是在受干擾離開或者被捕家禽較大而無法一次吃完或帶離開的情況下，而許多養禽戶也利用此習性，於剩下的家禽屍體中下毒來毒死石虎，或在屍體周遭放置獸鋏。若在研究過程中發現沒有吃完的家禽屍體，而石虎有再回來的可能，將會測試於剩餘屍體中撒入或噴灑用於訓練貓狗防咬的苦味劑，類似取代下毒，並不會傷害石虎，但卻可能引起石虎對家禽不好吃的印象，進而減少其後續再來掠食家禽的意願。然而此種測試，有賴農戶的主動通報，方有測試對象，但許多通報石虎掠食之養禽戶，多數顧忌雞隻屍體的味道，通常當日即將屍體處理丟棄，因此本測試預期可以進行的測試樣本有限。去年度本團隊曾進行一次測試，將雞屍噴上苦味劑(Foogy)，或是以苦味劑+辣椒油+市售雞胸骨測試石虎反應，但石虎仍會食用(姜博仁等 2018)，本年度若有機會仍會持續嘗試嫌惡制約，期望能持續累積石虎對嫌惡制約的反應情形。

3. 滾動調整野生動物危害衝突通報機制

前期養禽戶的通報過程，包括因前期計畫座談會開始知道可以通報、透過電視或朋友知道有在進行石虎衝突處理而主動上網搜尋，通報方式則包括通報苗栗縣府、台灣石虎保育協會、本團隊，以及因為顧忌政府機關而透過養禽戶自己朋友輾轉通報台灣石虎保育協會，輾轉過程甚至可能經過多人或其他地方協會，而這些輾轉中介的民間組織，除了台灣石虎保育協會之外，包括苗栗縣自然生態保育學會、後龍海岸環境發展協會、各地社區發展協會等。另外，網路社群媒體也偶而可以看到野生動物危害衝突相關貼文，以苗栗地區的臉書社群團體為例，則包括如苗栗大小事、後龍大小事與通霄大小事等等。另外，苗栗縣自然生態保育協會，針對通報石虎雞舍衝突，訂有通報獎金辦法，可考量做為增加通報意願的方式之一。因此，本案進行輔導養禽戶防治過程中，藉由這些案例的通報方式，與苗栗縣府、相關NGO 與新竹林區管理處保持聯繫，參酌養禽戶對於通報方式意見與養禽戶使用手機習慣(如 line 群組)，以及通報案例的數量與季節變化進行彙整分析，針對通報機制進行相關討論與滾動調整。

在協助養禽戶處理衝突在可以圍網之前，或養禽戶自行開始圍網施工過程中，仍有可能持續發生少數家禽損失的狀況，加上部分養禽戶在通報時多有詢問補償金，如何提供養禽戶通報意願，並願意配合友善防治，或可在補償機制上進行評估。然而，補償雞隻損失，並非長久之道，且可能有養禽戶只為補償金而不願意配合防治，或因為有補償金而放任石虎吃雞，但石虎卻會因為習慣吃雞，而在其他不友善的養禽場域掠食家禽而被毒殺或捕捉，反而增加衝突致死機率。生態服務給付應用在野生動物衝突，在石虎的案例當中，則可以考慮在願意配合圍網與友善防治的場域，才提供相關生態服務給付，例如生態服務給付可以在願意配合圍網與友善防治的養禽戶，在圍網過程中或之後，仍有家禽損失的農戶才符合給付條件，以提高通報與配合友善防治之意願。

為第一時間處理野生動物侵擾通報案件，並把握誤入家禽場域之野生動物個體救傷收容時效，本案除與苗栗在地關注淺山野生動物之公民團體保持聯繫之外，針

對養禽戶捕捉到的石虎或其他野生動物個體，若需要進行麻醉、健康檢查、救傷或收容，地方/中央動物醫療單位以及有進行石虎保育醫學研究等機關團體學校亦有必要納入整體通報機制當中，建立有效之野生動物衝突處理夥伴關係，並在執行過程中滾動調整野生動物危害衝突通報機制。

圖 1、PVC 鍍鋅菱形網以及向外彎工的圍網方式

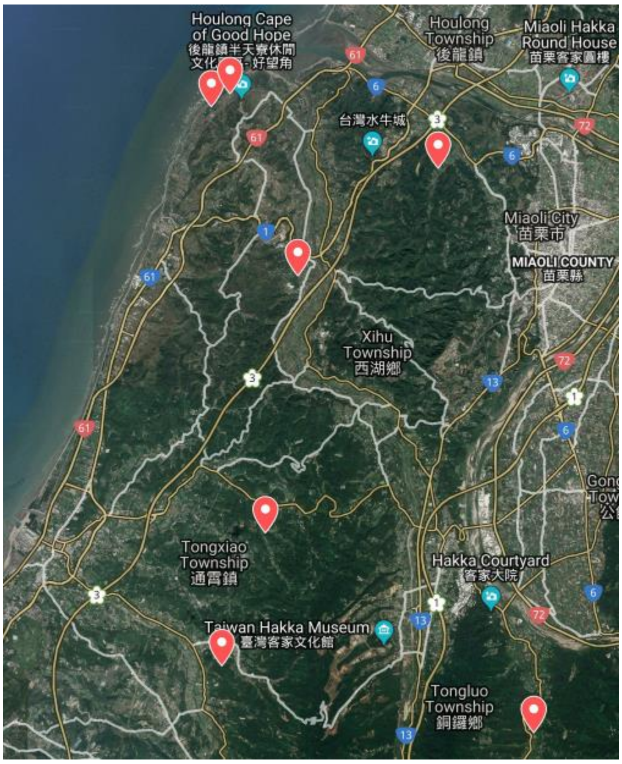


圖 2、2018 年團隊協助處理石虎衝突之 7 戶養禽戶位置

(二) 大湖事業區 73-75 林班，森林伐採作業與淺山野生動物生態關係

1. 辦理 10 處不同年份伐木跡地石虎活動監測

（1）伐木跡地選擇

根據新竹林區管理處提供資料，既有伐木跡地及伐木造林年度的區塊分布圖如圖 3。其中前期計畫 5 處調查樣區如圖 4，伐採年分別為 2016、2016、2015、2013 和 2010 年。本期計畫新增 6 處伐採樣區，環境如附錄六，幾乎全部可調查之伐採樣區都已納入，樣區位置如圖 5，11 處伐木跡地的伐採年度包括 2003、2010、2013、2014、2015、2016(表 1) ，年度分布如圖 6，以期能進一步探討石虎出現頻度與伐採(造林)年度之關係。

表 1、11 處伐木跡地樣區與伐採年度

樣區	伐採年份	林班號	面積(ha)	砍伐後造林樹種
1	2010	75	1.09	烏心石、楓香、相思樹
2	2016	75	1.2	相思樹、楓香
3	2016	74	1.65	相思樹、楓香
4	2015	75	2.2	相思樹、楓香
5	2013	73	1.02	楓香、台灣櫸、相思樹
6	2015	75	1.8	相思樹、楓香
7	2003	75	1.93	相思樹、油桐
8	2014	75	1.72	相思樹、楓香、台灣櫸
9	2003	75	2.68	相思樹、油桐
10	2013	75	1.0587	楓香、台灣櫸、相思樹
11	2015	74	1.67	相思樹、楓香、台灣櫸

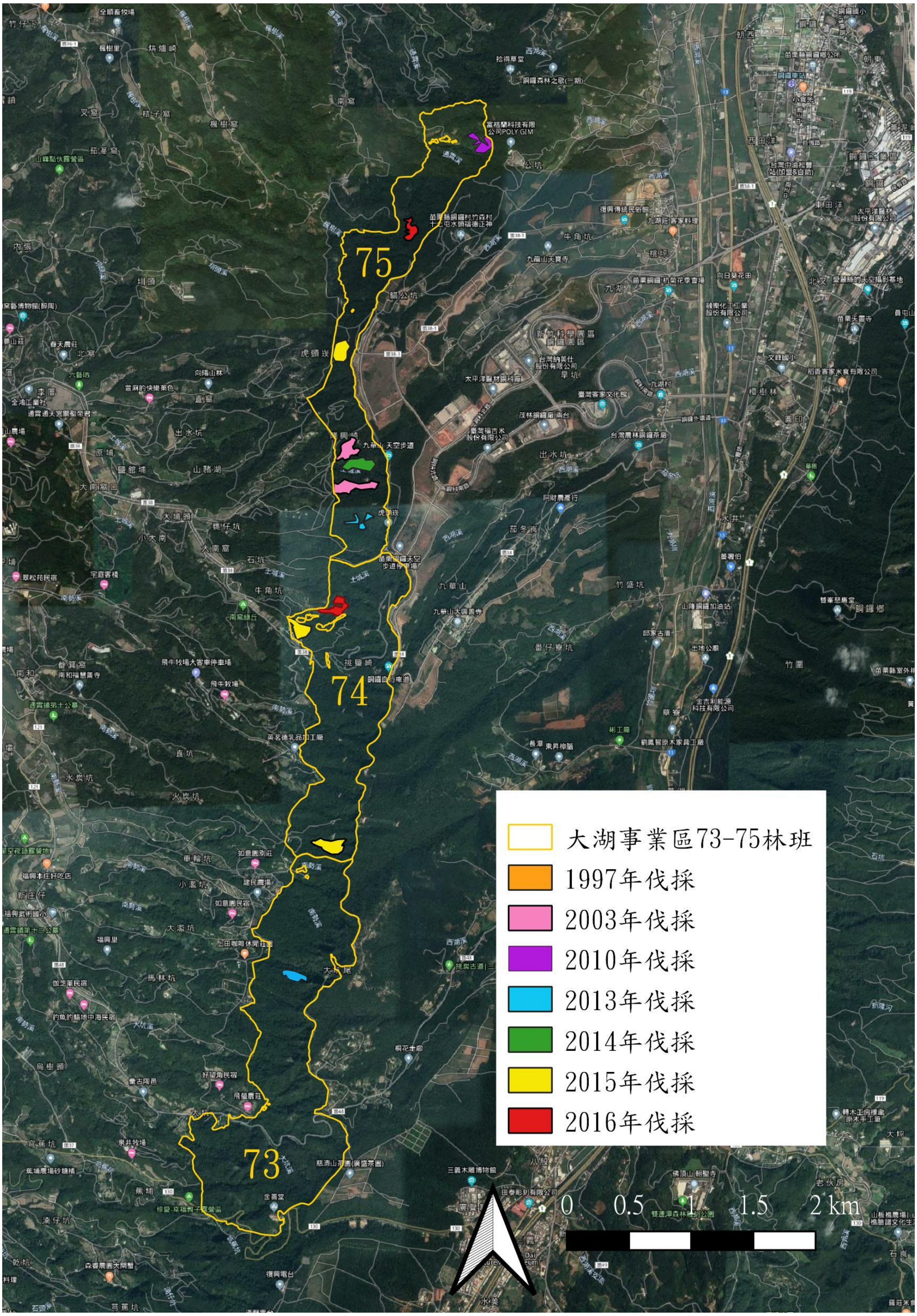

75
74
73
大湖事業區73-75林班
1997年伐採
2003年伐採
2010年伐採
2013年伐採
2014年伐採
2015年伐採
2016年伐採
0 0.5 1 1.5 2 km

圖 3、伐採區塊分布

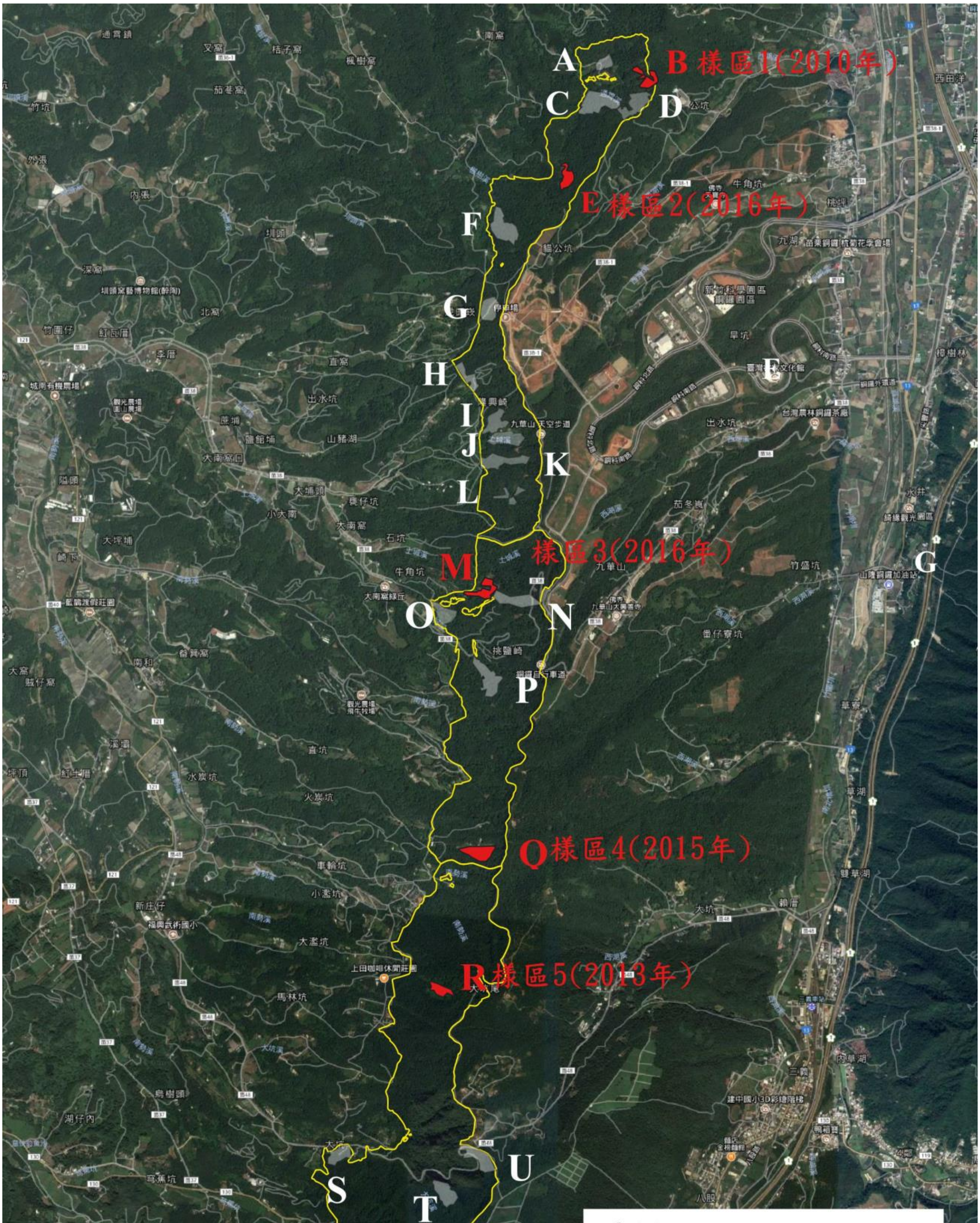


圖 4、前期計畫調查 5 處伐木跡地石虎生態調查樣區及伐採年

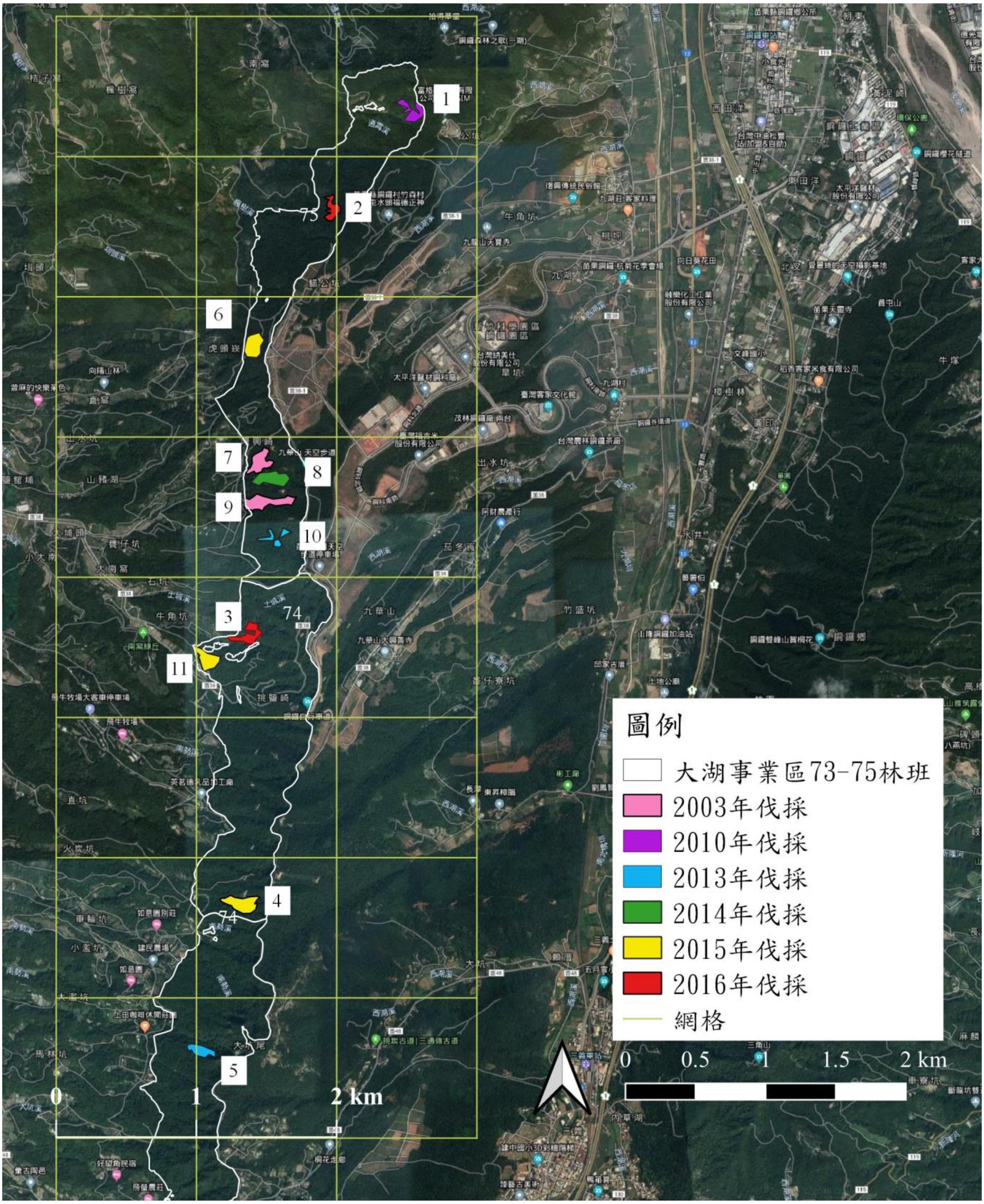


圖 5、本期計畫 11 處伐木跡地石虎生態調查樣區及伐採年

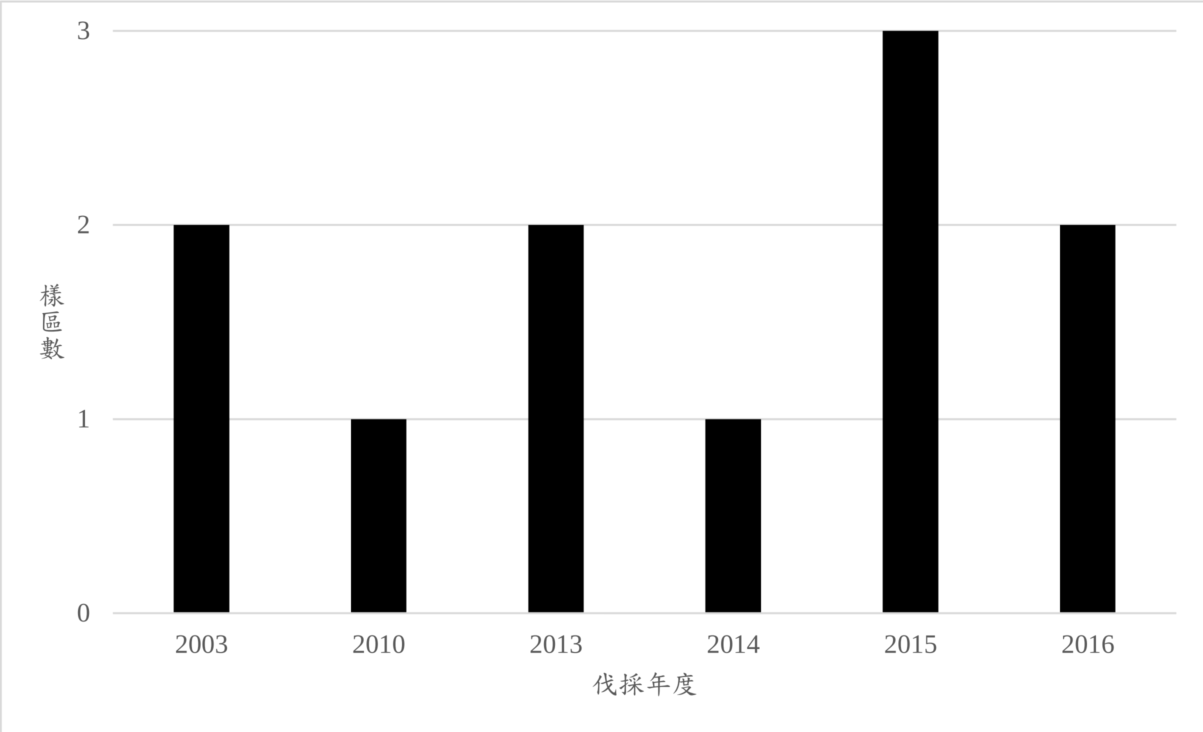


圖 6、11 處伐採跡地伐採年度取樣數量

（2）自動照相機調查伐木跡地石虎利用

在選定的樣區內，使用自動照相機調查石虎出現情形。數位自動照相機延續前期計畫，使用同樣的自動照相機與架設方式(姜博仁等 2018)，調查地面活動之石虎與其他共域哺乳動物與鳥類之狀況，包括石虎潛在獵物。自動照相機使用被動式紅外線感應器，為熱與動作感應的形式，也就是在有感應到動物移動時才會觸發，以內建鏡頭拍攝照片或錄製影片，每 1~2 個月左右更換電池記憶卡，部分樣點若因空曠或其他因素拍攝較多，則機動增加檢查更換頻率。配合感應器設計，拍攝獸徑動物的自動照相機以低高度（約 30-50cm）架設，以 10～20 度略微朝下，水平感應穿越獸徑之動物。

動物出現頻度（Occurrence Index, OI），採用與前期計畫(姜博仁等 2018)同樣公式計算:

$$OI = \frac{\text{一物種在該樣點的有效照片數}}{\text{該樣點的總工作時數}} * 1000 \text{小時}$$

為比較伐採之影響，在伐採區內以及周遭未伐採森林區皆各架設自動照相機，調查石虎出現與利用情形。前期計畫，每處伐木跡地內架設 3 台自動照相機，本期新增 6 處伐採樣區，每個伐採地內同樣皆設置 3 台自動相機樣點，伐採地外森林亦設置 3 台以上的相機樣點作為對照組，但位置相近的樣區會共用對照組的相機，6 處伐採樣區與周遭共新架設 27 台相機，11 處伐木跡地與周遭森林自動照相機，總計架設 60 處自動照相機樣點，位置如圖 7。

相較於其它 10 個樣區，樣區 1 較常受到人為干擾，原先 MLF29 的相機所在位置因樹林遭伐除而被人撤除(之後改架設另一處，樣點編號為 MLF57)，MLF27 之前曾遭人偷竊(後來在原樣點旁增設一台相機 MLF27-2)，6/26 前往樣區 1 收取記憶卡時，發現伐採區內 MLF25、MLF27-2 再次被人偷竊，由於調查期間多次於樣區附近發現有大型鳥網架設(有通報林管處)，因此不排除是狩獵者或是擄鴿集團所為，目前已於原樣點附近補架設 MLF25-2 與 MLF27-3 兩台相機，各伐採樣區相機所在細部位置如圖 8、圖 9、圖 10、圖 11、圖 12。

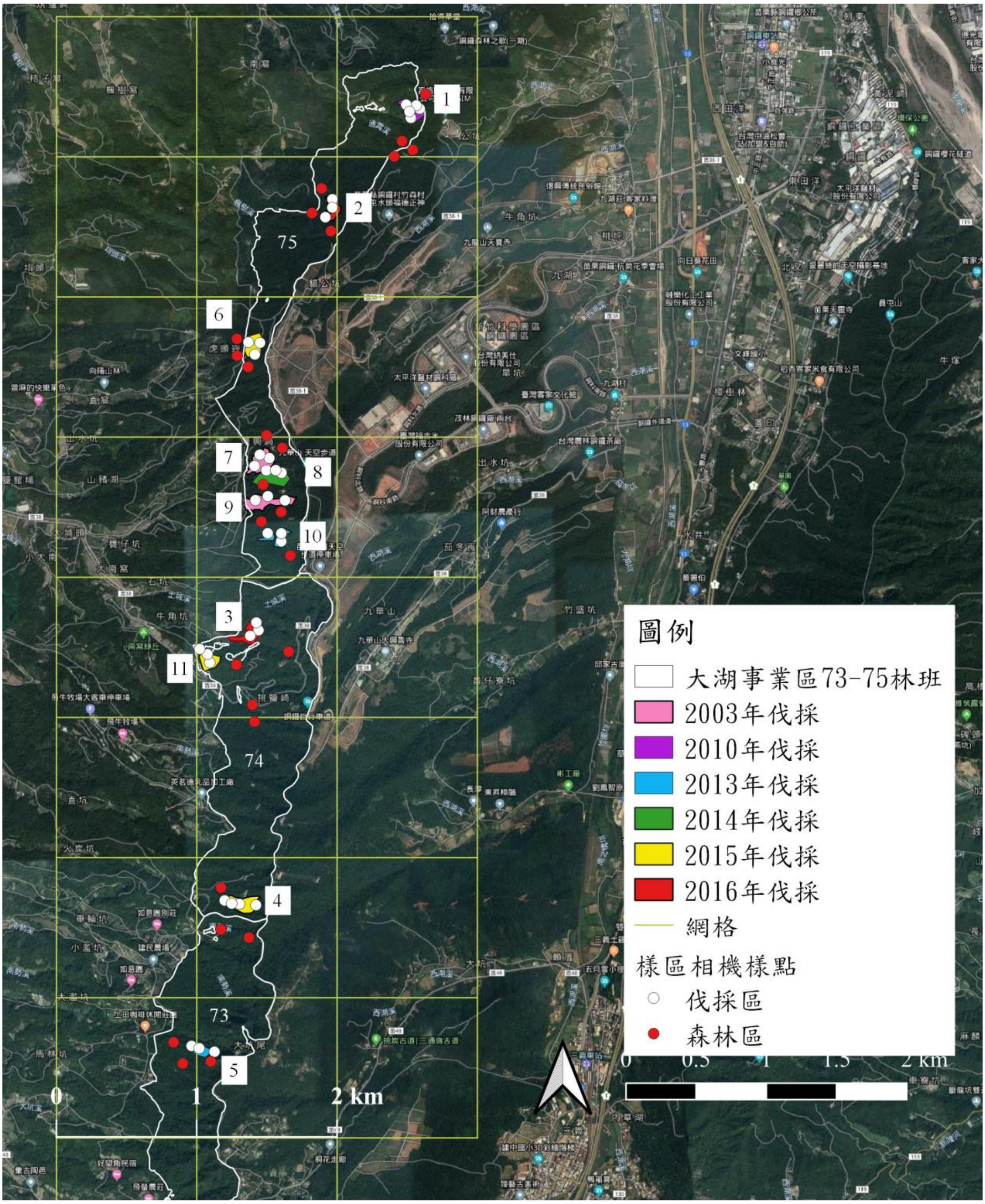


圖 7、11 處伐採跡地與周遭森林架設之紅外線自動照相機樣點

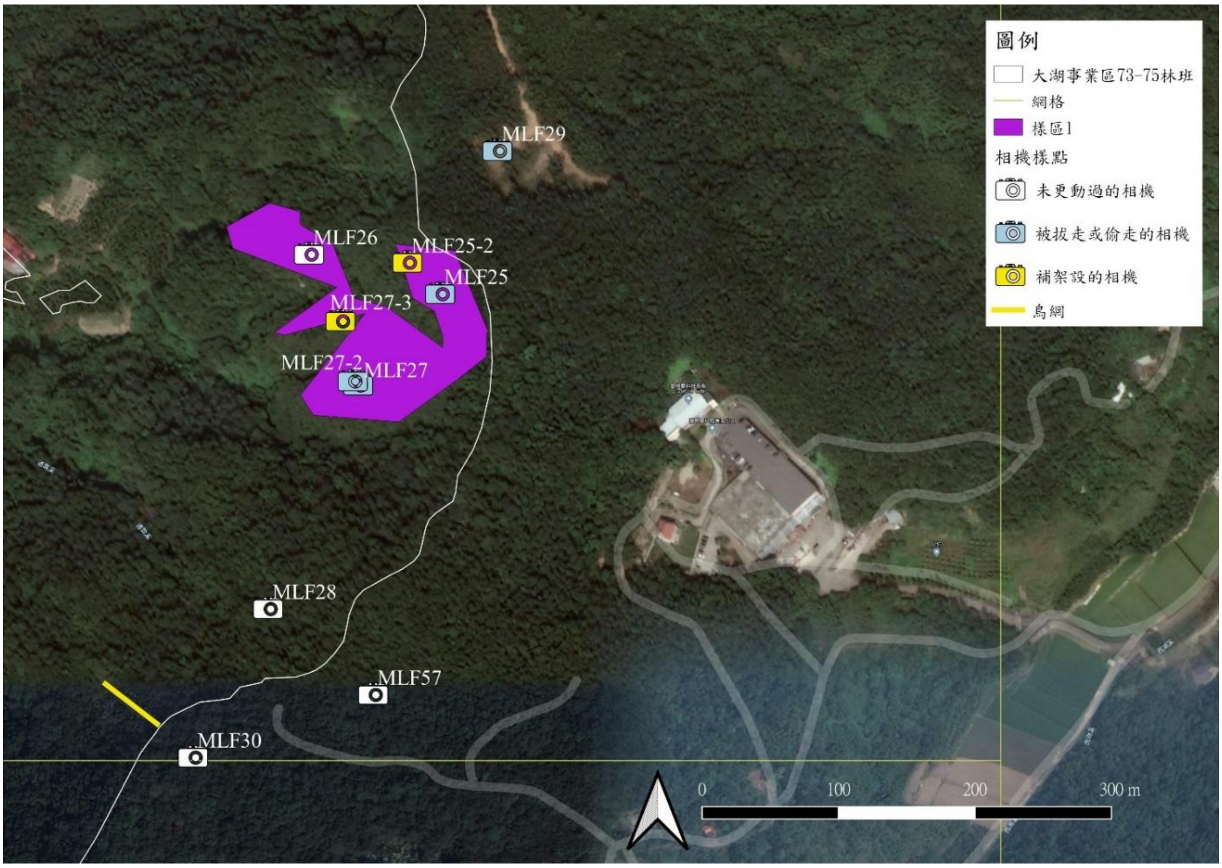


圖 8、樣區 1 相機架設情形

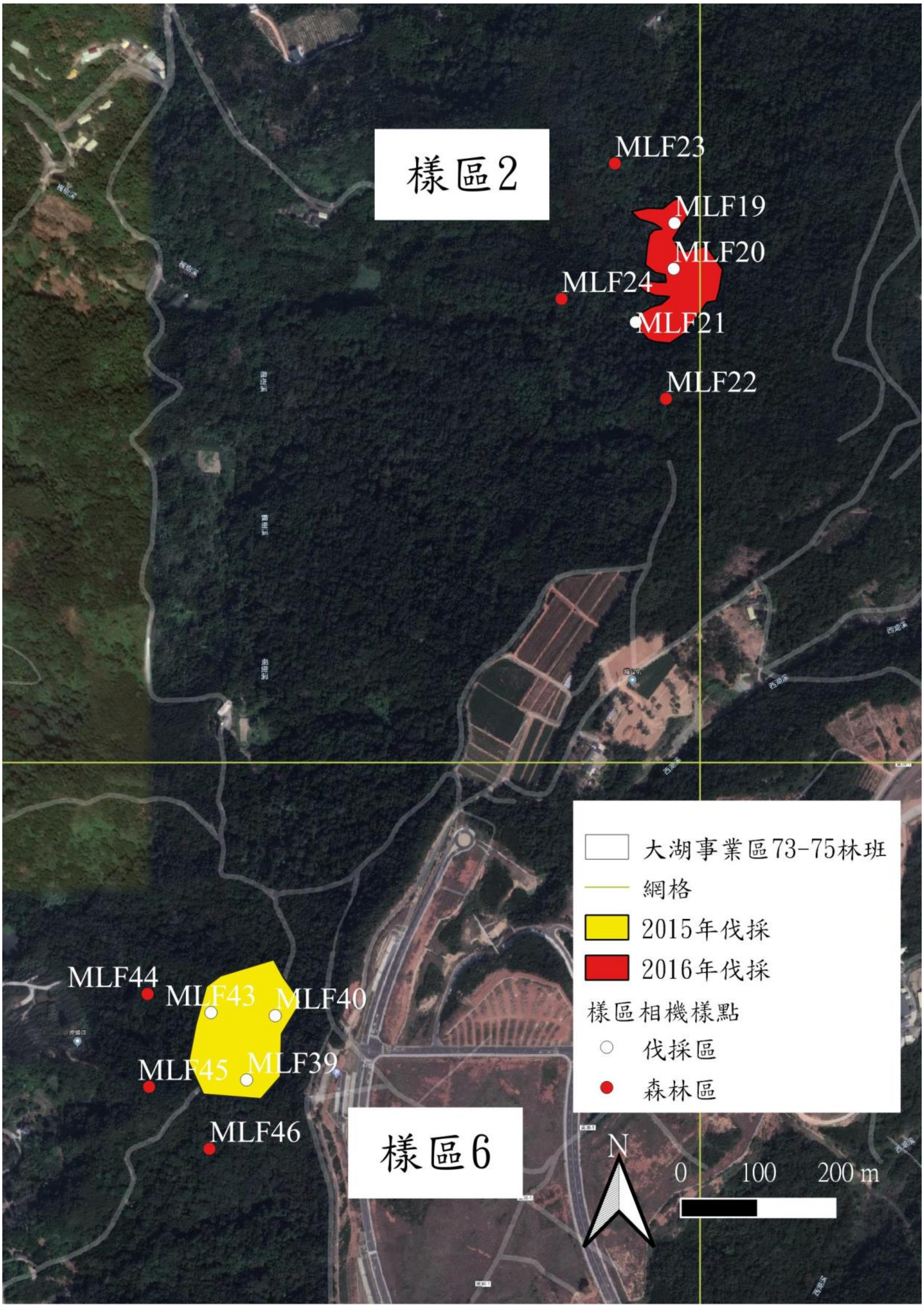


圖 9、樣區 2、6 相機架設位置

圖 10、樣區 7、8、9、10 相機架設位置(樣區 10 邊界與實地現況有些許誤差)

圖 11、樣區 3、11 相機架設位置

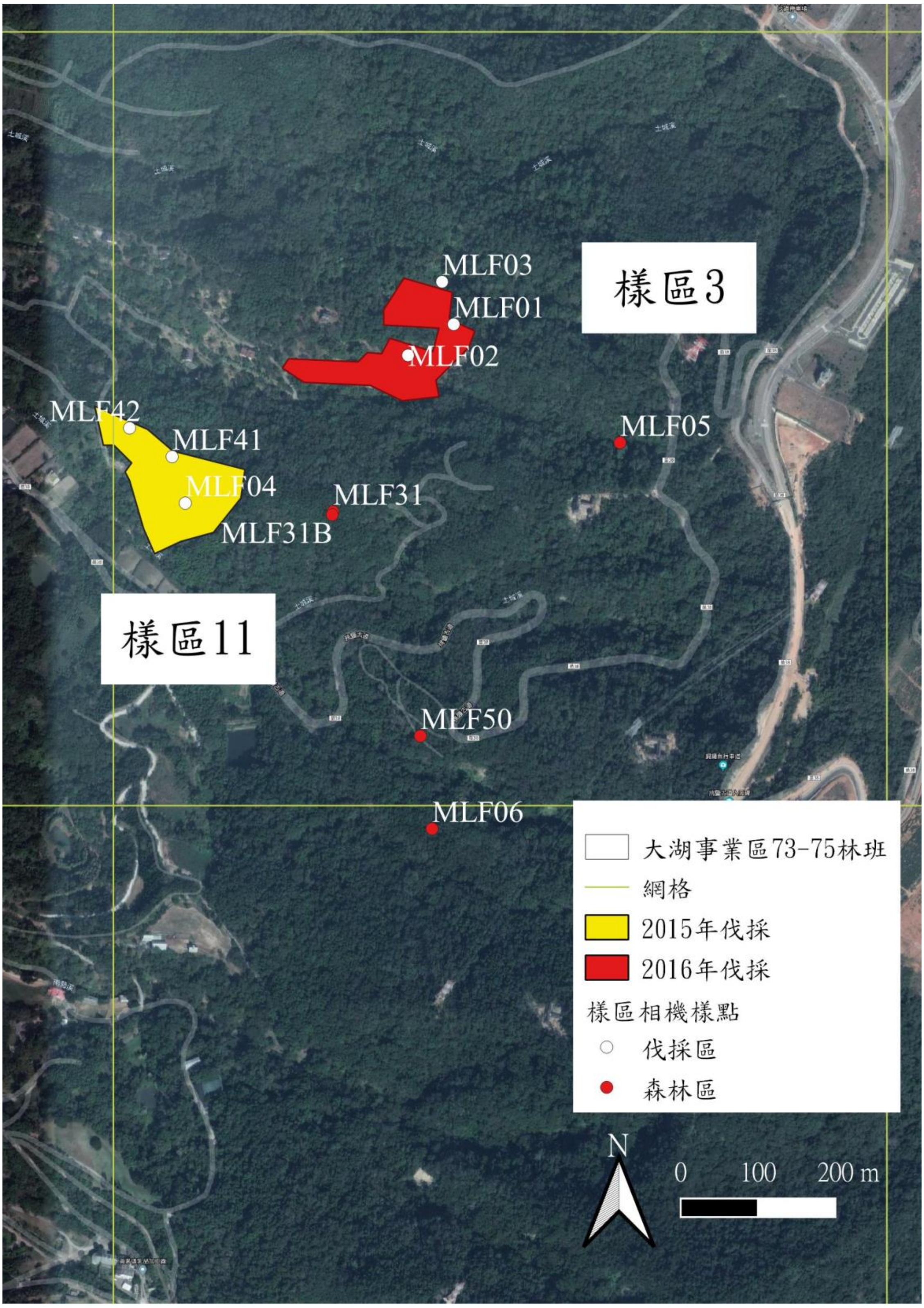


圖 11、樣區 3、11 相機架設位置

圖 12、樣區 4、5 相機架設位置

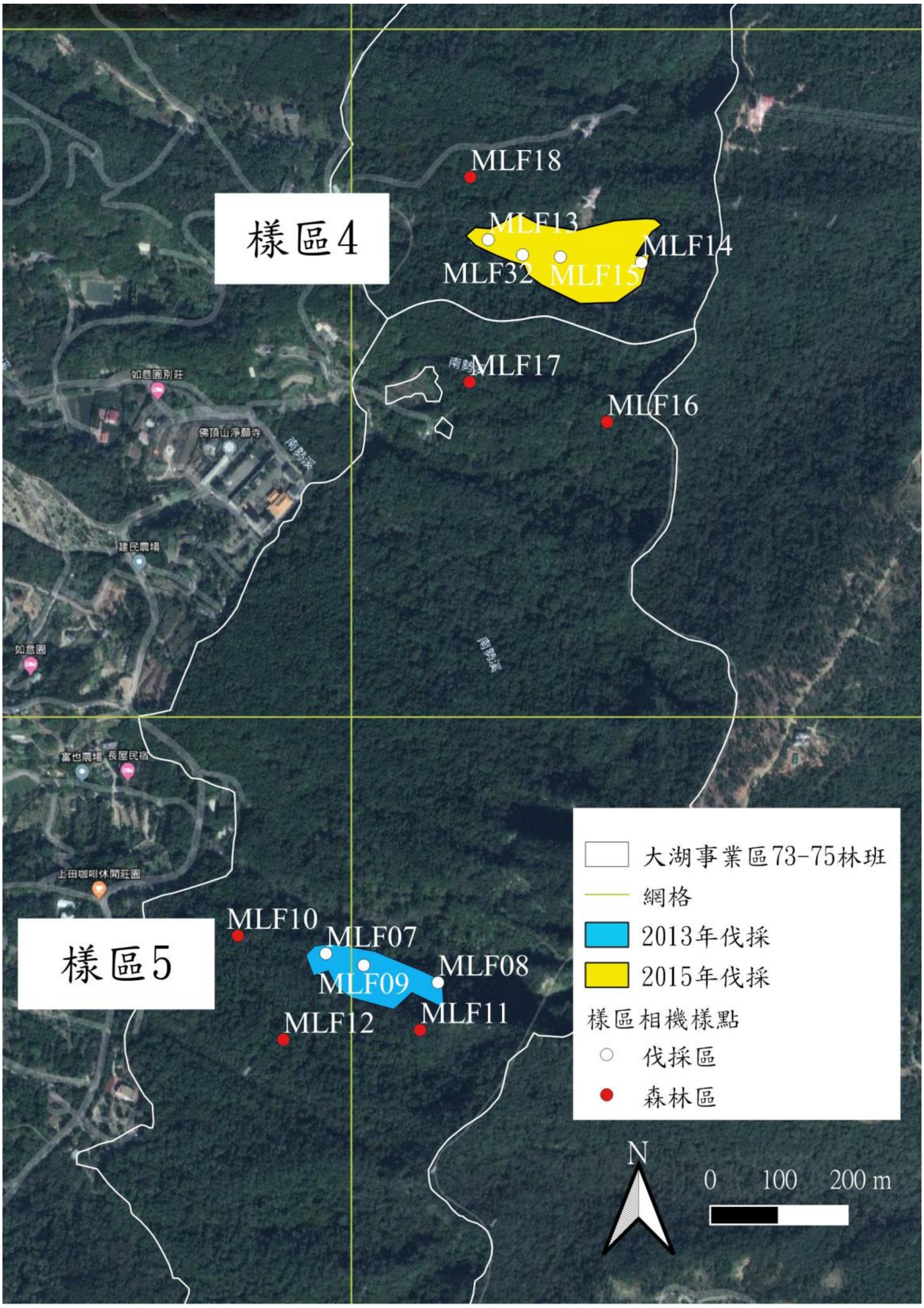


圖 12、樣區 4、5 相機架設位置

(3) 石虎獵物調查

石虎獵物調查主要針對小型哺乳類與鳥類，前期計畫發現小型哺乳類捕捉效率低(姜博仁等 2018)，原本針對伐木跡地的石虎自動照相機調查，同樣可以拍攝到石虎潛在獵物(姜博仁等 2018)。因此石虎獵物主要採用自動照相機進行調查，針對這些自動照相機拍攝到的石虎潛在獵物，分析伐採區與周遭森林區間石虎潛在獵物豐度是否有差異。

(4) 植群與棲地量測

在每一處自動照相機調查樣點，進行植群與棲地因子調查。每處自動照相機樣點之環境棲地因子，植群多樣性紀錄採用楊勝任(2009)使用之植被和環境變數的調查方式，考慮到地形、坡度、坡向及土壤質地、植被層次結構與組成概況等棲地因子。調查方法使用法瑞學派(Z-M School)的單樣區法(single plot method)，以自動相機架設點位為中心設置植群實體樣區(phytocoenose)進行植物種類和相關環境因子調查與評估。

棲地環境調查方法每一個樣區(releve')大小為 20×20 m^2 的方形樣區。調查時首先將樣區內的植物組成分成 4 層，即喬木層(tree layer)、灌木層(shrub layer)、草本層(herb layer)和苔蘚地衣層(moss layer)，並記錄附生植物(epiphyte)、小苗(juvenile)和藤本(liana)覆蓋度。

各層次記錄完整的植物名錄，並且使用 Braun-Blanquet Scale 覆蓋度級數估測各層次物種覆蓋度，覆蓋度等級為：r、數量稀少不足 0.1%或僅單株出現；+、多數植株出現但覆蓋率仍低；1、覆蓋度低於 5%；2、覆蓋度 5-25%再分為 2a、覆蓋度 5-15%和 2b、覆蓋度 15-25%；3、覆蓋度 25-50%；4、覆蓋度 50-75%；5、覆蓋度 75-100%(Van der maarel 1979)。進行樣區植物調查時，記錄各層次有哪些物種出現，再估算各物種在各層次的覆蓋度，但與中大型哺乳動物

棲地較無顯著關係或較不易辨識到種者，則簡化為該層次覆蓋度或以較大的分類群如科或屬紀錄之，如苔蘚地衣層等。估算各層次之覆蓋值之後，立即在現場做檢核。檢核方式即將單一層次的各物種之覆蓋度加總，並比對該層次的覆蓋度估算值，查看兩者間的差異有多少。若各物種加總的覆蓋度小於對該層次的覆蓋度估算值，此即表示有某些物種的覆蓋度低估，或高估該層次的覆蓋度。如此檢核以降低誤差。

在環境變數量測與評估部分，為測試植物社會分布與環境間的相關性，本研究依據 Mucina et al. (2000)測量 12 項可能之環境變數，茲說明如下：

A. 海拔(Altitude, Alt.)：海拔變化會間接影響降雨、溫度等環境因子。測量方法為使用 Garmin 衛星定位儀或高階手機內建 GPS 所測得之高度。

B. 地形位置(Topography, Top.)：地形位置的變化影響環境的乾濕性土壤水分、土壤有機物含量等等因子(Tsui et al. 2004)。估測方法為於現場樣區位置，並配合樣區於地圖上的點位做判定。

C. 方位(Aspect, Asp.)：不同方位產生許多局部環境之差異，如溫度、日照、濕度、土壤水分，可解釋大部分植物組成之變化。量測方法為使用羅盤儀直接量測方位角。

D. 喬木層覆蓋度(Cover of tree layer, C-tree)：指樣區內 6 m 以上木本植物組成的喬木層覆蓋度，森林各層次植物組成的覆蓋度，對生育地林內的微氣候，如溫度、空氣濕度、土壤濕度、光量有所影響。測量方法採直接目測喬木層覆蓋面積佔樣區面積百分比。

E. 灌木層覆蓋度(Cover of shrub layer, C-shrub)：指樣區內 0.5 至 6 m 的木本植物組成的灌木層覆蓋度，測量方法採直接目測灌木層覆蓋面積佔樣區面積的百分比。

F. 草本層覆蓋度(Cover of herb layer, C-herb)：指樣區內草本植物的覆蓋

度，測量方法採直接目測草本層覆蓋面積佔樣區面積的百分比。

G. 苔蘚地衣層覆蓋度(Cover of moss layer, C-moss)：指樣區內苔蘚地衣的覆蓋度，測量方法採直接目測苔蘚地衣層覆蓋面積佔樣區面積的百分比。

H. 枯枝落葉層覆蓋度(Cover of litter layer, C-litter)：枯枝落葉層測量方法採直接目測地表枯枝落葉覆蓋面積佔樣區面積的百分比。

I. 岩石覆蓋度(Rock, Roc.)：指從岩石於生育地的比例，可得知土壤母岩目前的化育狀況。測量方法以主觀目測樣區內岩石(直徑>30 cm)於樣區面積上的百分比。

J. 喬木層高度(Height of tree layer, H-tree)：指樣區內 6 m 以上木本植物組成喬木層的高度。將直接的影響到植物的水勢能(water potential)。量測方式於各層次以手持式雷射測距儀測量高度 5 次取其平均值，以 4 個象限以及中心點進行測量。

K. 灌木層高度(Height of shrub layer, H-shrub)：指樣區內 0.5 至 6 m 的木本植物組成的灌木層高度，測量方式以手持式雷射測距儀或用直尺測量高度 5 次取其平均值。

L. 草本層高度(Height of herb layer, H-herb)：樣區內草本植物的高度，以手持式雷射測距儀或用直尺測量高度 5 次取其平均值。

2. 大湖事業區 73-75 林班石虎族群調查

（1）自動照相機調查

為瞭解石虎及其共域野生動物在大湖事業區 73-75 林班族群狀況，於大湖事業區 73-75 林班內系統性設置紅外線自動相機調查樣點，評估進行石虎個體辨識與追蹤。石虎可能可以由斑紋辨識個體(Bashir et al. 2013, Mohamed et al. 2013)，因此在調查範圍內，以網格方式架設自動照相機，辨識石虎個體。

石虎的活動範圍約自 1.5 - 9.5 km^2(裴家騏和陳美汀 2008, Chen et al. 2016)，即使以短時間定位的最小活動範圍 1.5 km^2 來看，1x1 公里的網格應可涵蓋多數石虎的活動範圍而不會有缺漏(holes) (Bashir et al. 2013, Mohamed et al. 2013)。因此以 1x1 公里的網格進行系統性網格取樣，因應林班地實際範圍機動調整，自動照相機彼此間的距離大約 1km 的網格方式架設，並包括一部分林班地外圍周遭，11 處伐木跡地以及周遭森林區之自動照相機，若剛好位於取樣網格，則直接作為調查樣點，若不在取樣網格之內，則可作為補充加強調查樣點。總共設置 30 網格相機樣點，其中有 5 個是沿用原有的樣區樣點，另 25 個網格為新設樣點，共設置了 60 台相機，自動相機網格式架設樣點如圖 13。

由於同一隻石虎兩側斑塊可能不同，為盡量成功辨識個體，每一處自動照相機樣點於獸徑兩側各架設 1 台自動照相機，以拍攝兩側斑紋，也就是每處樣點使用 2 台自動照相機，自動照相機使用 Browning Recon Force/Strike Force HD Pro 或 Reconyx HC500/HF2X，因這些機型具有動作凝結功能，較能拍攝不模糊的照片作為辨識使用，採用照片模式，每次觸發設定多張連拍。但由於兩款相機快門最快約 1/60 秒，經過資料收集與辨識之後，發現仍會產生模糊照片。於 2019 年 9 月陸續將每處網格其中一台相機更換為 Reconyx Hyperfire Professional HP2X 機型，該機型快門速度可以設定至少 1/480 秒或更快，應可拍攝較為清楚影像，但價格為其他中低階品牌相機的 3 倍以上。

(2) 石虎個體辨識

個體辨識，在生態學、野生動物管理保育等方面有著重要的地位。隨著科技的進步，科學家用來追蹤、辨識個體的儀器也越來越多樣。早期的金屬環或是顏色標記，到近年的晶片、發報器等等，但這些都需要捕獲到個體才得以進行，並且容易隨時間而失去效用。近年來影像辨識越來越受到關注，開始有藉由自動相機拍攝到的照片，以圖像辨識技術，來達到以照片辨識個體，這樣的

方法具有對生物干擾性低，不需要捕獲個體即可進行，且透過自動照相機達到省時省力的優點，除此之外，亦適合長期監測。基於上述這些優點，對於研究夜行性食肉目動物來說就更顯得重要(Balme et al. 2009)，越來越多的生物監測使用這套系統進行。

當拍攝足夠的照片之後，使用圖像自動辨識軟體進行輔助，可以很大程度的節省時間，以及降低人為辨識錯誤的機率。Wild-ID 是一款被廣泛的使用在不同物種的圖像辨識軟體，像是蟾蜍、長頸鹿等等(Bolger et al. 2012)。Wild-ID 使用尺度不變特徵轉換演算法(scale-invariant feature transformation, SIFT)(Lowe 2004)來找圖像的特徵，進行辨識，該種演算法對於圖像的旋轉以及大小沒有要求，且光線、雜訊以及些微視角改變的容忍度也較高，因此很適合用來處理自動相機所拍攝到的照片。根據 De Blocq 對土狼的研究(De Blocq 2014)，他們利用土狼個體間花紋上的差異，即可進行辨識，因此我們將這套方法使用在石虎身上，輔助人工辨識。

在進行辨識前，要先決定要用來辨識的特徵，並將拍攝到的照片進行篩選及裁切，我們主要選用石虎身體側邊的花紋當作特徵。首先過濾照片只留下拍攝到側邊的照片，由於花紋在身體兩側並非對稱，因此再將照片分成身體左側及右側。將過濾完的照片進行適當的裁切，去掉過多的背景以及非目標區域，只留下我們要辨識的部分。將裁切好的照片放在同一資料夾，再以 Wild-ID 進行自動辨識(圖 14)，Wild-ID 能輸出不同個體間之配對相關指標(圖 15)，再由研究人員加以人工確認有無重複個體，以建立個體資料庫。

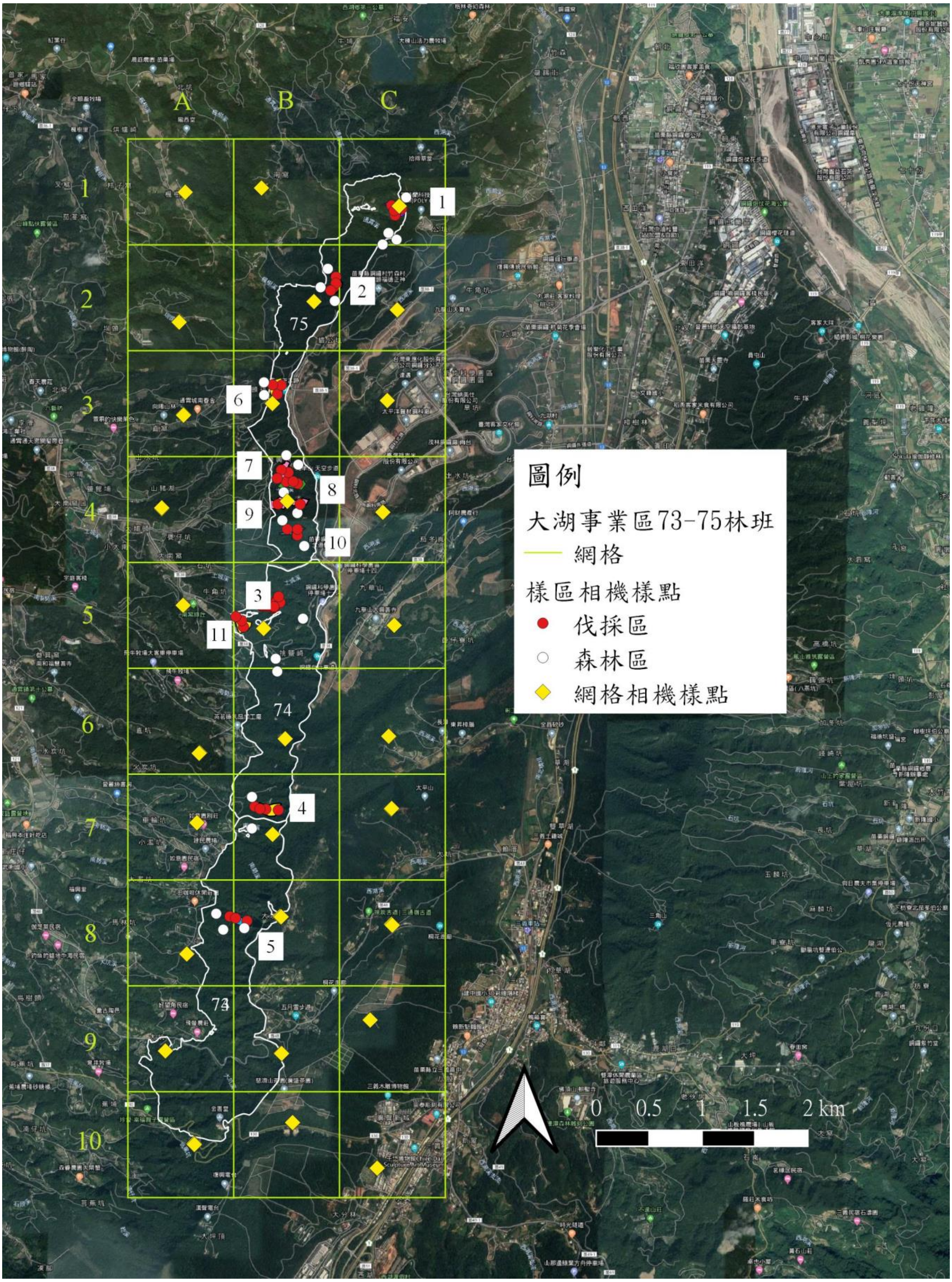


圖 13、網格相機樣點架設位置

選取完整拍攝到身體右側的照片

只留下要辨識的部分，我們是以前腳與後腳之間的右側身體為目標區域

圖 14、裁切石虎斑紋匯入 Wild-ID 軟體

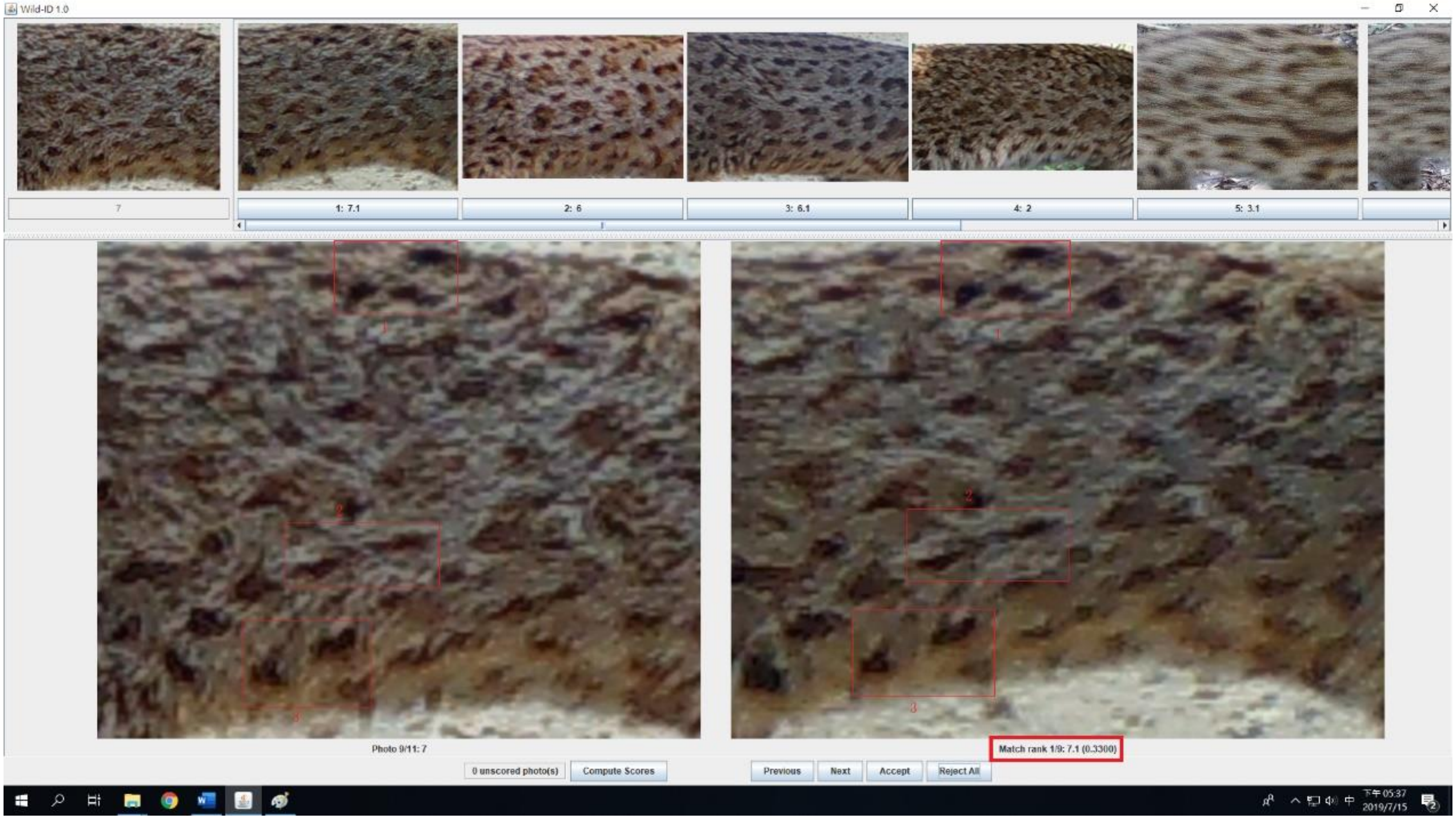


圖 15、Wild-ID 配對介面，右下角顯示配對相關性，數字越大顯示兩張圖相似性越高。可以看到框起來的三個位置斑點相似，相對位置也相似，搭配上軟體給的相關分數，我們就可以相信這兩張照片所拍攝個體為同一隻個體。

（3）石虎捕捉追蹤

在適當的伐木跡地以及周遭森林區，使用 Tomahawk 踏板式捕捉獸籠陷阱進行石虎捕捉，每個捕捉籠搭配簡訊型紅外線自動照相機，偵測到石虎進入籠內，馬上發出 MMS 多媒體簡訊與 email 通知研究人員，研究人員可立即前往處理，減少石虎於籠中之緊迫。捕捉的石虎會同獸醫進行麻醉，麻醉過程紀錄基本生物資訊與健康檢查，判定性別，並透過牙齒磨損情形及體型輔助推判年齡；並記錄其體重、體長、尾長、頸圍、施打之晶片號碼。並拍攝個體不同部位的紋路以供後續進行個體比對。另外採集血液樣本提供其他研究單位(屏科大野生動物保育研究所保育醫學研究室)作後續毒物與疾病分析(小病毒、貓白血病、FIV)，最後掛上頸圈式發報器，記錄發報器之型號與發射頻率，確認健康狀況後原地野放，進行進一步的追蹤。

頸圈使用 VHF 無線電或 GPS 衛星定位頸圈(簡訊上傳或遠端下載定位資料)，VHF 無線電耗費人力，定位點精確度較低，但發報器較為便宜。衛星定位頸圈則價格昂貴(成本平均每個近 7~10 萬)，但是精確度較高，可以精密評估於伐木跡地和森林的利用。VHF 無線電追蹤，採用人力於現場三角定位，每 1~2 周進行一日連續密集追蹤，搭配每 2~4 日定位一次日間活動點與一次夜間活動點，瞭解石虎相對伐木跡地與森林的移動情形。若是採用衛星定位頸圈，衛星定位頸圈會自動定位，因此可減少許多追蹤人力，但由於石虎體型無法掛戴較重之頸圈，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。所有頸圈皆會加上在一段時間之後分解的緩衝間隔帶，讓頸圈可在數月之後，逐漸變為脆弱，而斷裂脫落。

為了解追蹤個體活動範圍，這次的分析是透過 GPS 項圈以及無線電項圈定位點來進行最小多邊形法(minimum convex polygon, MCP)分析(Mohr

1947)，與使用核密度估算法(Kernel density estimation,KDE) (Worton 1989)估算動物的利用率分布(Utilization Distribution,UD)，以評估該個體的活動範圍。後文分別簡稱為 MCP 與 KUD。

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

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

並以此推算活動空間(x)

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

n= number of relocations
h= smoothing factor
Xi= i^{th} relocation of the individual

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

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

σ_x = standard deviation of the x coordinates
σ_y= standard deviation of the y coordinates
n = number of relocations

本次分析採用 MCP(100%)與 KUD 95%估算追蹤個體的活動範圍，KUD 50%則視為是該個體核心活動範圍(core area)，估算結果與前人的石虎無線電追蹤結果作比較並討論兩者差異，並比較石虎在伐木跡地與森林區的活動利用差異。

透過石虎個體辨識與追蹤，可針對石虎利用森林區與伐採區之空間利用差異，計算在伐木跡地與森林區利用頻度之差異，以釐清不同棲地利用的頻度與時間差異。另外，掛上頸圈的石虎個體，也有機會透過自動照相機拍攝，作為個體辨識之輔助。

四、 結果與討論(目標 I) - 輔導農民辦理淺山野生動物侵擾放養家禽場域友善防治措施

(一) 本計劃以及疑似石虎入侵之養禽戶通報情形

截至 2019 年 12 月 3 日止，本單位已接洽共 74 戶包含石虎入侵或疑似石虎入侵之養禽舍(圖 16)，其中 13 戶為本計畫之示範戶(1 戶為 2018 年計畫示範戶但 2019 年持續監測中)、10 戶為不圍網養禽戶、9 戶為本計畫示範戶數額滿後轉介台灣石虎保育協會處理之養禽戶、42 戶為本單位承接苗栗縣友善石虎生態給付試辦計畫之通報養禽戶。行政區分佈以通霄鎮最多(39 戶)，其次依序為後龍鎮(9 戶)、銅鑼鄉(7 戶)、卓蘭鎮(7 戶)、西湖鄉(3 戶)、苑裡鎮(2 戶)、三義鄉(2 戶)、頭份市(2 戶)、苗栗市、大湖鄉以及公館鄉各 1 戶。整體來說，接獲通報的養禽戶位置大致與石虎分布區域相符，在省道台 3 線以西之行政區僅造橋鄉、三灣鄉、頭屋鄉以及獅潭鄉尚未接獲通報，然而有至少 2 位養禽戶曾表示先前於造橋鄉飼養家禽時曾遭石虎侵擾，因此推測可能因上述行政區之養禽戶對於通報管道尚不熟悉，使得目前尚未接獲有石虎入侵養禽戶之訊息。

接獲通報管道則以生態給付(42 戶)為最多，其次為通報政府單位(15 戶)、民眾協助通報(10 戶)、通報石虎協會(4 戶)以及直接通報本團隊(3 戶)，其中通報政府單位包括撥打 1999 專線，或是透過鄉鎮公所或是鄰里長進行通報。

(二)本計劃示範戶之工作情形

本計畫執行期間共選定 12 戶養禽戶為示範戶，此外並持續監測及補強 2018 年度計畫之示範戶 1 戶，因此共計有 13 戶示範戶，並選定其中 7 戶為相機監測戶。此外，示範戶之外有 10 戶養禽戶不進行圍網，原因包括有土地所有權有疑慮(3 戶)、放棄繼續飼養(4 戶)、自主加強管理(1 戶)、非石虎入侵(2 戶)。土地所有權有疑慮情形包括該養禽戶土地受限於保安林管理限制、或是土地產權非自身所有等；自行加強管理則包括自行另覓場地搭

建隔離效果較佳的籠舍，以及將家禽於夜間統一關進較密閉的籠舍內夜棲；非石虎入侵的案例則為透過現場痕跡並搭配自動相機監測後，發現為野貓或食蟹獴侵入養禽戶所致，後續會建議該養禽戶針對可能被入侵的缺口進行補強，或是加強籠舍周邊環境整理以及夜間將家禽關進較密閉的夜棲籠舍內等，此外，並與養禽戶持續保持聯繫，若後續有疑似石虎入侵情形再行通報。

所有在養禽戶周遭架設之自動照相機動物拍攝結果如附錄二。

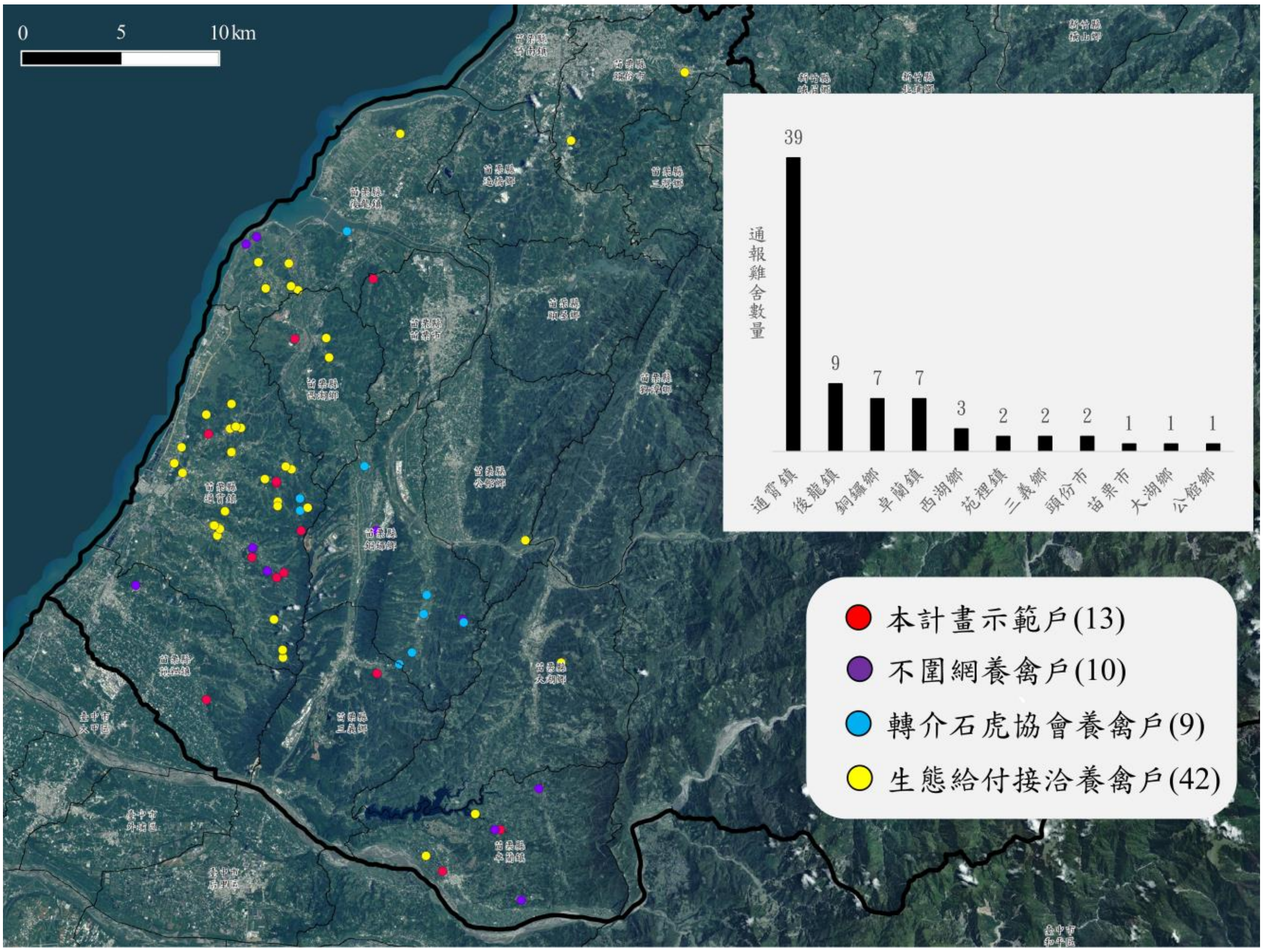


圖 16、截至 2019 年 12 月 3 日已接洽之養禽戶分布圖。

本計畫之示範戶工作情形如下：

1. 苗市 A(相機監測戶)(圖 17、圖 18)

苗市 A 養禽戶原本採取放養形式，透過民眾協助通報給本團隊開始進行友善防治。苗市 A 養禽戶圍網已於 2018 年 6 月完工，屬於 2018 年度計畫之示範戶，當時連工帶料委由廠商施作，整體花費 3 萬元。施作長度 40 m，採用垂直高度約 1.8 m 的彎工錏管作為立柱，柱間未加裝橫桿支撐，立柱方式為使用機械鑽洞後再將錏管插入固定；圍網採用 PVC 鍍鋅菱形網，網目大小約 2 吋，菱形網固定後與立柱頂端對齊同高。由於圍網並未完全將雞舍包圍，且部分圍網下方因地形落差而產生空隙，因此雞隻仍會於圍網外活動，甚至石虎仍可能從縫隙鑽入雞舍範圍，因此仍偶有雞隻遭捕食。本團隊於 2019 年 1 月 20 日與石虎保育協會志工群合作進行圍網補強，除了將圍網下方縫隙使用塑膠網封補外，亦清除圍網上之附生植物。2019 年 1 月 22 日本團隊再將圍網邊可能的突破口使用塑膠網設置簡易圍籬(後文稱第 2 階段補強)，以減少雞隻跑出圍網的情形。此次直到 2019 年 8 月下旬才再度開始有雞隻損失，透過檢視自動相機影像，發現雞隻仍會從靠近房舍之無圍網處走出圍網範圍，此外圍網易有部分下方有縫隙產生，可能讓石虎得以進入圍網內。因此再委請台灣石虎保育協會協助圍網補強，於 2019 年 11 月 2 日由石虎協會志工協助搭設 35 m 圍網，圍網採用 2 m 高錏管搭配鍍鋅菱形網，將雞隻可能往外走的部分包圍住，並把先前圍網下方縫隙用現地石塊封死，目前尚無雞隻損失情形。

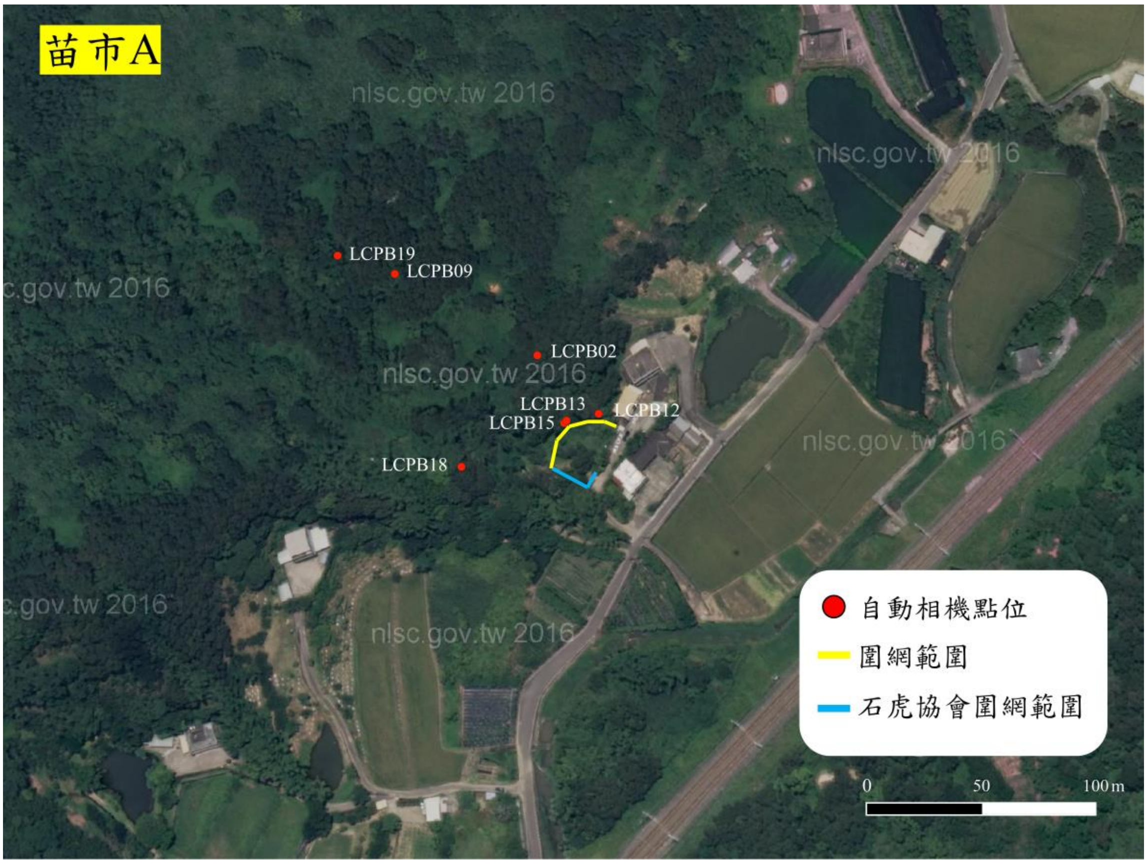


圖 17、苗市 A 圍網範圍及相機配置圖

圖 18、苗市 A 現場環境照片

2. 通霄 A(相機監測戶)(圖 19、圖 20)

通霄 A 養禽戶原本採取放養形式，雖設有夜棲籠舍，但雞隻白天在外覓食時仍有機會被石虎捕食。該養禽戶透過台灣石虎保育協會轉介給本團隊進行後續處理。通霄 A 圍網於 2019 年 2 月 2 日搭設完成，材料部分由本團隊訂購，施作則由雞農自行搭設，材料部分共 30,011 元。該雞舍施作長度 80 m，採用高度 2 m 垂直立柱，立柱間有加設橫桿輔助，並採用網目 2 吋之 PVC 鍍鋅菱形網。該雞農本身為鐵工，表示架設圍網至少需要 2 人同時進行，其利用工作閒暇時進行，大約 6 個工作天完成。立柱方式為先將一根長 1 m 且管徑較細的鋞管一端削尖後插入土內約 50 公分，再將管徑較粗之 2 m 長鋞管套入即完成；該立柱方式雖然簡易快速，但立柱仍具相當穩固性，且若需調整位置時較為方便，因此後續若委由本團隊施作原則上皆採用本方式進行立柱。

目前於通霄 A 養禽戶共設置 7 台自動相機進行監測(圖 19)，包括圍網邊 3 台、距離圍網 20-50 m 架設 2 台，距離圍網邊 50 m 已上架設 2 台。目前初步監測成果將在後續章節介紹。圍網完成後至今尚未發生石虎入侵情形。

3. 通霄 B(相機監測戶)(圖 21、圖 22)

通霄 B 養禽戶原本採取放養形式，透過第三方轉介給本團隊進行友善防治。圍網於 2018 年 12 月 16 日完成，連工帶料委由廠商施作，施作範圍包括完整圍網 38 m 加上於 14 m 長度之既有圍籬進行補強，總花費達 68,250 元。立柱採用高 2 m 之直立鋞管，上下均加裝鋞管固定，並包含一道活動門；圍網採用網目 2 吋之 PVC 鍍鋅菱形網。整體來說圍網相當穩固耐用，惟花費甚高，且石虎是否會攀爬如此穩固的圍網亦須持續進行監測。通霄 B 養禽戶雖然在 2018 年 12 月已完成圍網，但其堅持要進新一批雞隻才會放入圍網內圈養，因此直到 2019 年 8 月始將新一批雞隻開始圈養於圍網內。

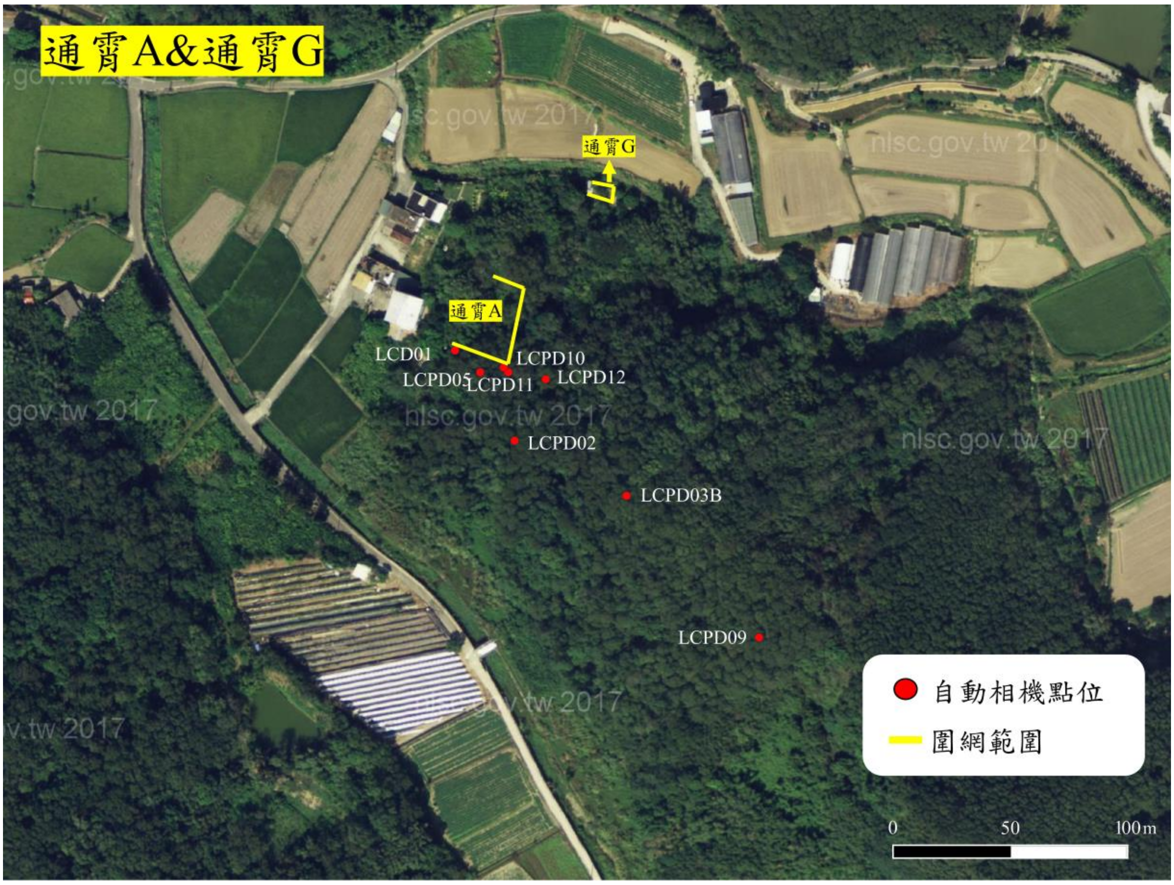


圖 19、通霄 A 及通霄 G 圍網範圍及相機配置圖

圖 20、通霄 A 及通霄 G 現場環境照

圖 21、通霄 B 圍網範圍及相機配置圖

圖 22、通霄 B 現場環境照

4. 西湖 A(相機監測戶)(圖 23、圖 24)

西湖 A 養禽戶為舊有三合院進行飼養家禽，數次遭石虎入侵後直接通報政府單位；該養禽戶於 2018 年 10 月開始先自行以就地建材及竹子作為立柱，並以塑膠網作為圍網進行初期防治，本團隊也開始架設自動相機監測。然而由於該雞舍依傍老舊建物搭設，周邊結構物較為複雜，初期圍網仍有部分可能的突入口。2019 年 2 月該雞舍又遭到石虎數次入侵，因此本團隊再次協助規劃進行圍網訂購以及施作，於 2019 年 3 月 6 日完成圍網。該雞舍採用高 2 m 的直立鋞管，柱間未加橫桿固定，並搭配網目 2 吋的鍍鋅菱形網。實際施作範圍約 65 m，圍網材料費共計 25,410 元；5 人同時施作約 1 個工作天可完成。立柱方式採用先將削尖之 1 m 鋞管打入土中固定後再套入 2 m 長較粗管徑之鋞管。圍網完成後曾拍攝到貓從圍網下方縫隙硬鑽的畫面，此外 9 月 17 日架設於圍網內相機曾在拍到過一次石虎出沒於雞舍內，但養禽戶並無反應有雞隻損失，由於本養禽戶範圍較大且周邊環境複雜，尚難判定石虎由何處進入，因此將再請養禽戶加強可能進入處的補強以及夜間的管理。

5. 通霄 E(相機監測戶)(圖 25、圖 26)

通霄 E 原本採用放養形式，頻遭石虎侵擾後，便使用塑膠網及魚網將家禽圈養於舊房舍範圍內，由於範圍十分狹小，因此希望能擴充家禽活動範圍。通霄 E 養禽戶為通霄 B 養禽戶所轉介，兩戶養禽戶為熟識的朋友。由於通霄 E 養禽戶年事已高無法自行圍網，因此本團隊除了協助訂購圍網材料外，並協助搭設圍網；該雞舍於 2019 年 4 月 9 號完成搭設，圍網範圍共 50 m，採用垂直高度約 1.8 m 之彎工鋞管、柱間無橫桿搭設，圍網材料費共 14,196 元。立柱方式採用先將削尖之 1 m 鋞管打入土中固定後再套入較粗管徑之鋞管，5 人同時施作約需一個工作天可完成。本養禽戶地勢坡度較陡，增加搭設的困難度，此外為了加強固定圍網，需再使用繩索加強固定立柱。此外該養禽戶擔心颱風季會將圍網吹垮，因此本團隊於 7 月 9 日再利用剩餘立柱進行圍網補強，縮小立柱間距已加強固定。

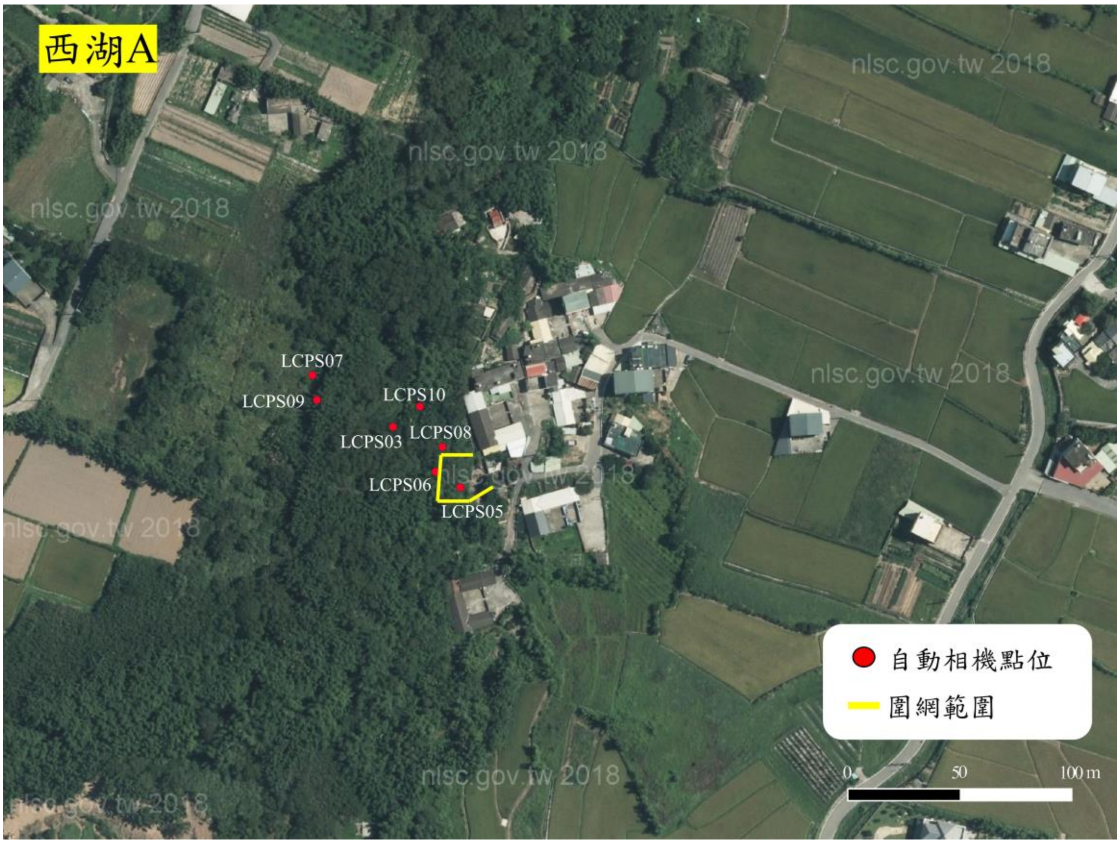


圖 23、西湖 A 圍網範圍及相機配置圖

圖 24、西湖 A 現場環境照

圖 25、通霄 E 圍網範圍及相機配置圖

圖 26、通霄 E 現場環境照

6. 通霄 H(相機監測戶)(圖 27、圖 28)

通霄 H 採用舊豬寮飼養家禽，外圍原本有用竹子與塑膠網搭設約 1 m 高圍籬，但仍會遭到石虎侵擾。通霄 H 透過通霄 A 養禽戶轉介給本團隊進行友善防治，於 5 月 10 大致完成施作，整體圍網範圍約 80 m，採用垂直高度 2 m 之彎工鋞管，柱間無橫桿，立柱方式採用先將削尖之 1 m 鋞管打入土中固定後再套入較粗管徑之鋞管，然而有部分範圍為水泥鋪地無法將鋞管敲入固定，因此再訂購乙種圍籬進行補強，圍網材料加上乙種圍籬共花費 28,639 元。乙種圍籬長、高約 180*180 cm。圍網完成後在 7 月份家禽曾數次遭不明動物侵擾，檢視圍網下方並無縫隙，推測可能從高度較低的乙種圍籬處進入，於是在乙種圍籬上層採用黑色塑膠網進行補強至 2 m 高度，至今尚無損失情形。此外由於通霄 H 採用規格較長的彎工立柱(總長度 2.5 m、垂直高度至少 2 m)，因此原本高度 2.1m 的鍍鋅菱形網無法涵蓋到彎工的部分，使用黑色塑膠網進行補強。

7. 通霄 I(相機監測戶)(圖 29、圖 30)

通霄 I 養禽戶設有夜棲籠舍，然而日間雞隻、鴨隻皆採放養模式，僅夜間關回籠舍內，自 2019 年 3 月開始雞隻有逐漸減少情形，當時養禽會先請苗栗縣自然生態協會架設自動相機，並確認有石虎出沒，隨後即通報苗縣府並轉介予本團隊進行後續處理。因養禽戶無法自行搭設圍網，協調後由本團隊協助訂購圍網材料以及搭設圍網。圍網於 8 月 22 日搭設完成，搭設規格為 2 m 高直立鋞管搭配鍍鋅菱形網，柱間未加設橫桿形式，共計花費 28,639 元，完成後至今家禽尚未有損失情形。

圖 27、通霄 H 圍網範圍及相機配置圖

圖 28、通霄 H 現場環境照

圖 29、通霄 I 圍網範圍及相機配置圖

圖 30、通霄 I 現場環境照

8. 通霄 F(圖 31、圖 32)

通霄 F 養禽戶先前使用竹子作為立柱，並使用黑色塑膠網作為圍網材料，圍網高度約 1.5m，但有部分圍網有傾垂情形，可能因此讓石虎得以從傾垂缺口進入；2019 年初透過通霄 B 轉介給本團隊進行友善防治作業，材料部分由本團隊協助訂貨，而由於養禽戶本身是鐵工，因此圍網搭設由養禽戶自行施作。通霄 F 採用 2 m 高垂直立柱搭配鍍鋅菱形網搭設，而養禽戶自行在柱間等距加設 3 條約 1 cm 粗鋼筋條作為橫桿支撐，共計花費 17,420 元，自圍網搭設完成至今尚未再發生石虎侵擾情形。

9. 通霄 G(圖 19、圖 20)

通霄 G 養禽戶先前使用鋼筋條作為立柱，並使用黑色塑膠網作為圍網材料，圍網高度約 1.5 m，但仍會遭石虎侵擾。通霄 G 與通霄 A 為親戚，因此由通霄 A 於 2019 年年初轉介給本團隊。材料部分由本團隊協助訂貨，施作部分由於養禽戶年事已高，因此委由石虎保育協會志工協助，於 6 月 6 日搭設完成。立柱採用垂直高度 1.8 m 的彎工立柱，圍網採用鍍鋅菱形網，然而協助搭設團隊並無將往立柱上層向外傾，因此本養禽戶仍歸類為直柱形式；後續將在不會破壞圍網結構的前提下，視情況進行調整，共計花費 13,220 元。2019 年 8 月 12 日又有雞隻損失，現勘發現圍網旁棚架及果樹可能為石虎攀爬進入點，於是隨即將可能攀爬而入的棚架及果樹清除，完成後至今尚無在有損失情形。

圖 31、通霄 F 圍網範圍及相機配置圖

圖 32、通霄 F 現場環境照

10. 苑裡 B(圖 33、圖 34)

苑裡 B 原本主要以鋼筋條為立柱，並以點織網為主作為圍網材料，圍網高度約 1.5 m，並輔以漁網纏繞圍網縫隙及雞舍上層進行防治，但仍會遭石虎入侵。苑裡 B 養禽戶於今年 3 月初通報政府單位石虎侵擾情形，本團隊開始協助處理圍網設置規劃與訂購圍網材料，施作部分由養禽戶自行找廠商施作。採用 2 m 高立柱，並搭配鍍鋅菱形網，靠山壁一側將圍網高度提高到 3 m，以避免石虎借地勢入侵，甚至雞舍上層也用鍍鋅菱形網及點織網覆蓋。圍網於 4 月下旬搭設完成，共計花費 15,882 元。但養禽戶於 5 月 6 日又有家禽損失，本團隊於 5 月 9 日前往現勘時認為整體圍網已相當密實，僅在上層有些微縫隙，因此請養禽戶針對縫隙再自行做補強；6 月 14 日養禽戶再度回報有家禽被吃，本團隊於 6 月 18 日再前往現勘並增設自動相機監測；7 月 2 日養禽戶又傳出家禽被吃，本團隊檢視自動相機影片後，發現石虎借水溝與圍網落差較小處(約 1.3 m)跳上雞舍，並可能由上層縫隙進入雞舍內，然而尚無法得知石虎是如何將鴨隻從這已接近密封的圍網中拖走。之後於 8 月中下旬分別又有 2 次雞舍被入侵，現勘後認為圍網下方有部分縫隙，再請養禽戶針對縫隙處補強後，至今尚無再有損失情形。

11. 三義 A(圖 35、圖 36)

三義 A 養禽戶先前採日間放養、夜間才關回籠舍，於 2018 年 10 月左右雞隻開始陸續損失。今年 3 月透過通報苗縣府轉介本團隊進行接洽，在協助訂購圍網材料後由該養雞戶自行找廠商搭設，於 2019 年 8 月初完工，搭設形式為垂直高度 2 m 之彎工鋞管搭配鍍鋅菱形網，養禽戶並自行添加材料於柱間增設橫桿補強，共花費 27,188 元，廠商搭設圍網工資部分，則花費約 2 萬元(3 人*3 工作天)，完工後至今尚未再有雞隻損失情形。

圖 33、苑裡 B 圍網範圍及相機配置圖

圖 34、苑裡 B 現場環境照

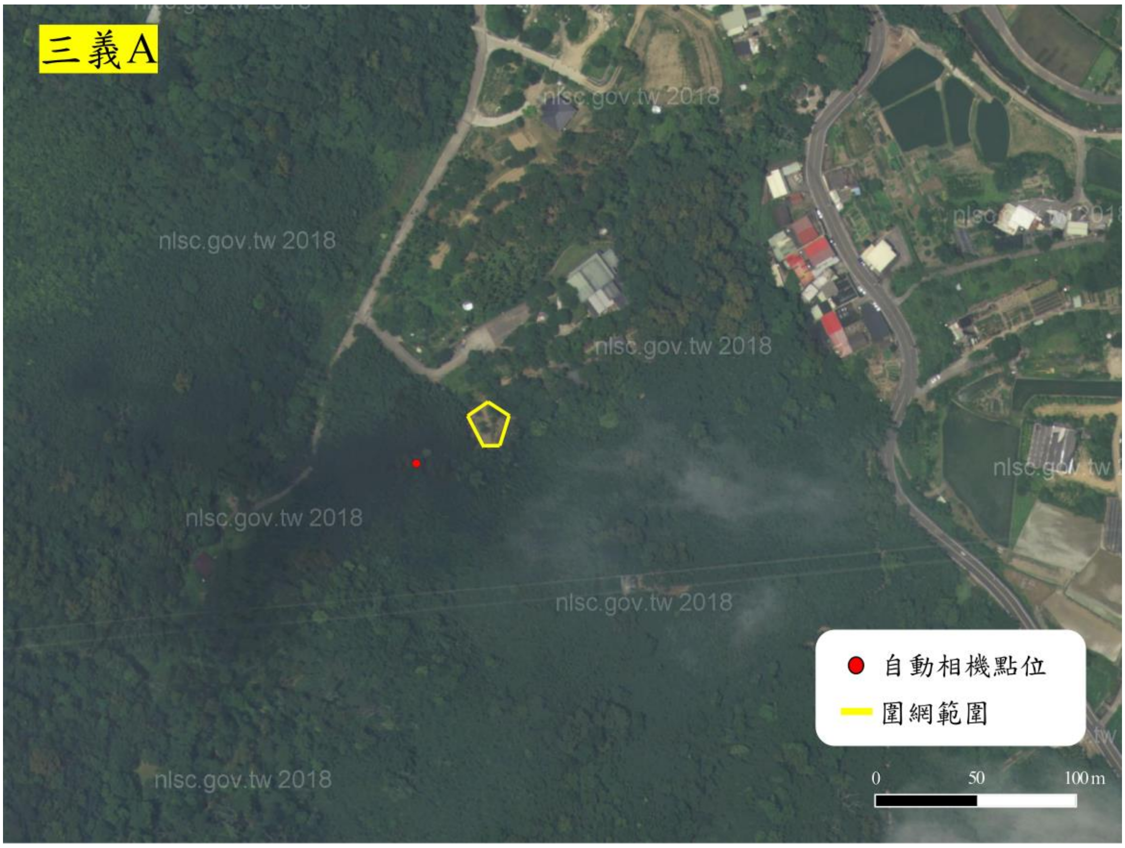


圖 35、三義 A 圍網範圍及相機配置圖

圖 36、三義 A 現場環境照

12. 卓蘭 B(圖 37、圖 38)

卓蘭 B 養禽戶原先採用高約 1.5 m 鍍鋅菱形網圍籬，並採用浪板及鐵皮搭設的小屋作為夜棲雞舍，然而因圍籬有縫隙以及夜棲雞舍老舊有多處縫隙，使得石虎仍得以入侵雞舍。該養禽戶為民眾協助通報給本單位進行後續處理，與養禽戶討論後協助訂購圍網材料以及搭設，圍網規格為 2 m 直立鋞管搭配鍍鋅菱形網，柱間未加設橫桿，共計花費 12,624 元，圍網於 2019 年 10 月 2 日搭設完成，目前雞隻尚無損失情形。

13. 卓蘭 E(圖 39、圖 40)

卓蘭 E 養禽戶原本採用高約 1.5 m 之鍍鋅菱形網作圍籬，然而仍偶有雞隻損失情形，該養雞戶通報卓蘭鎮公所後經由苗縣府轉介給本單位進行處理。現勘後發現部分圍籬下方的空隙可能為石虎進入點，與養禽戶討論後協助訂購圍網材料，後續搭設則由養禽戶自行搭設。圍網形式為 2 m 直立鋞管搭配鍍鋅菱形網，柱間未加設橫桿，共計花費 24,127 元，圍網於 2019 年 5 月 20 日搭設完成，後續曾有一次遭到入侵，但養禽戶自行補強後至今尚無損失情形。

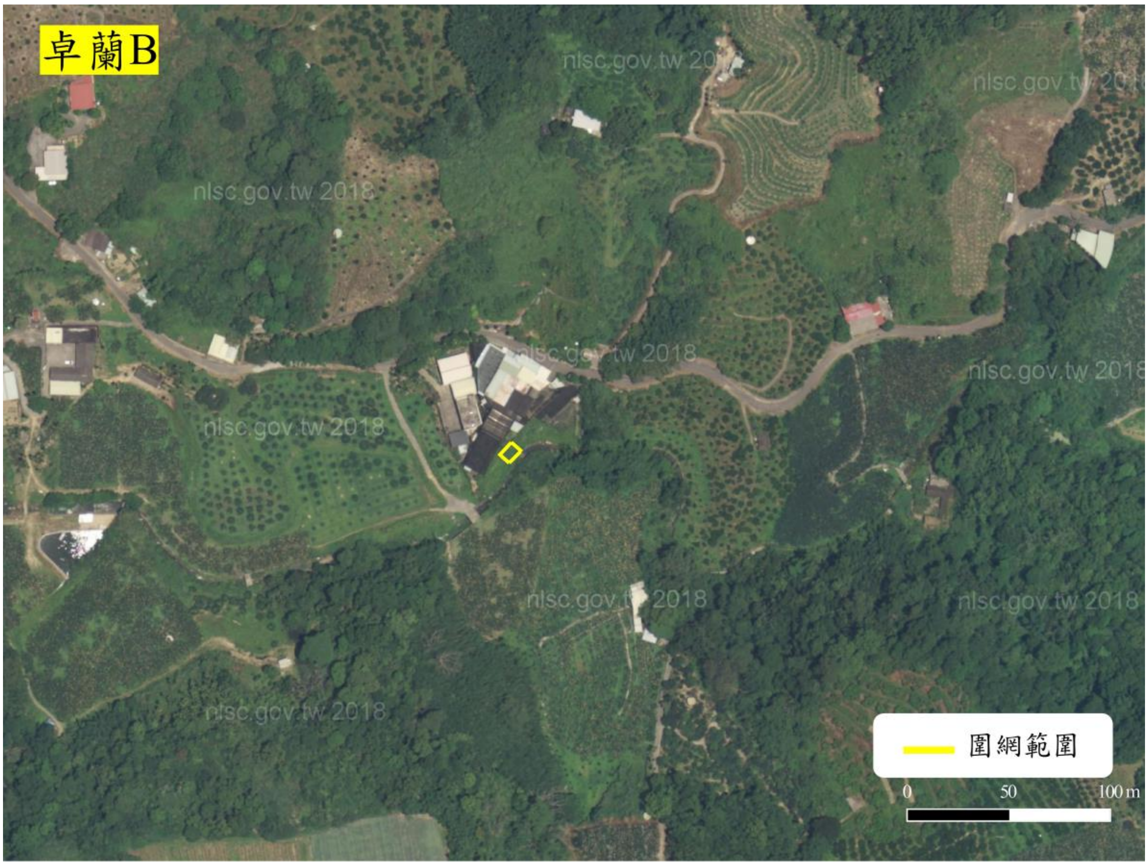


圖 37、卓蘭 B 圍網範圍及相機配置圖

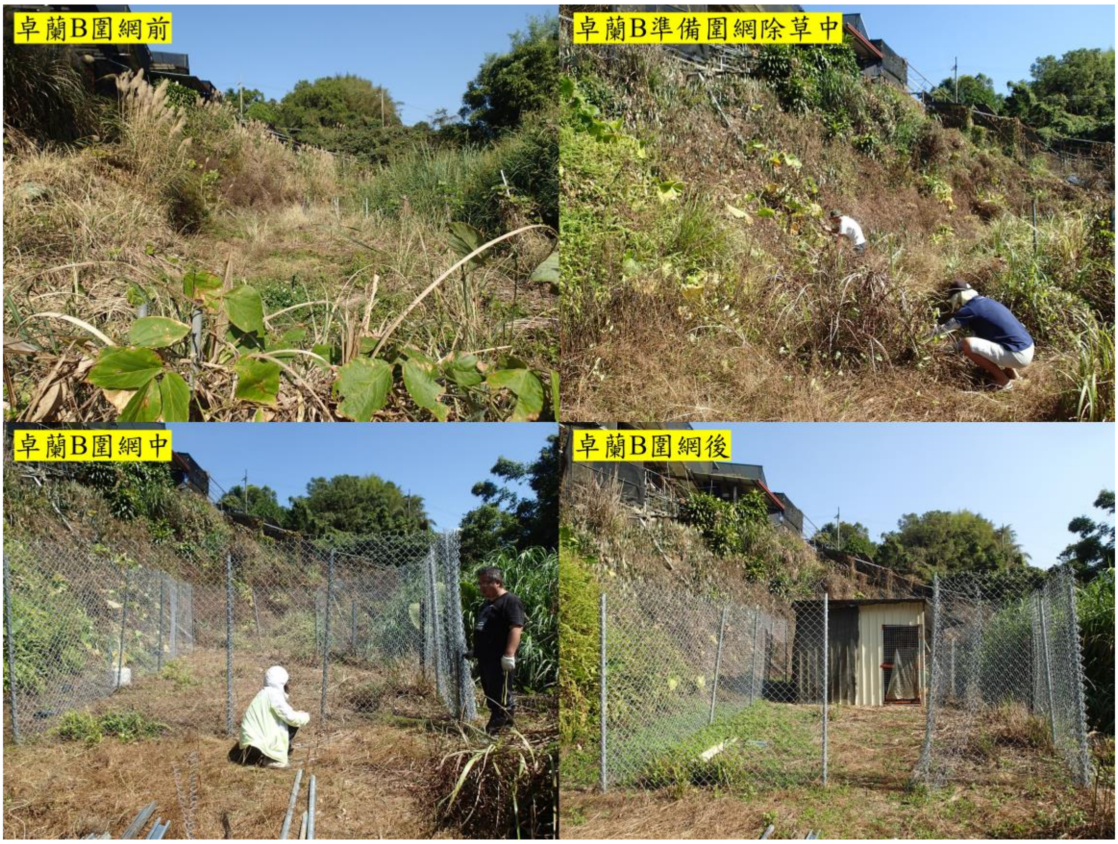


圖 38、卓蘭 B 現場環境照

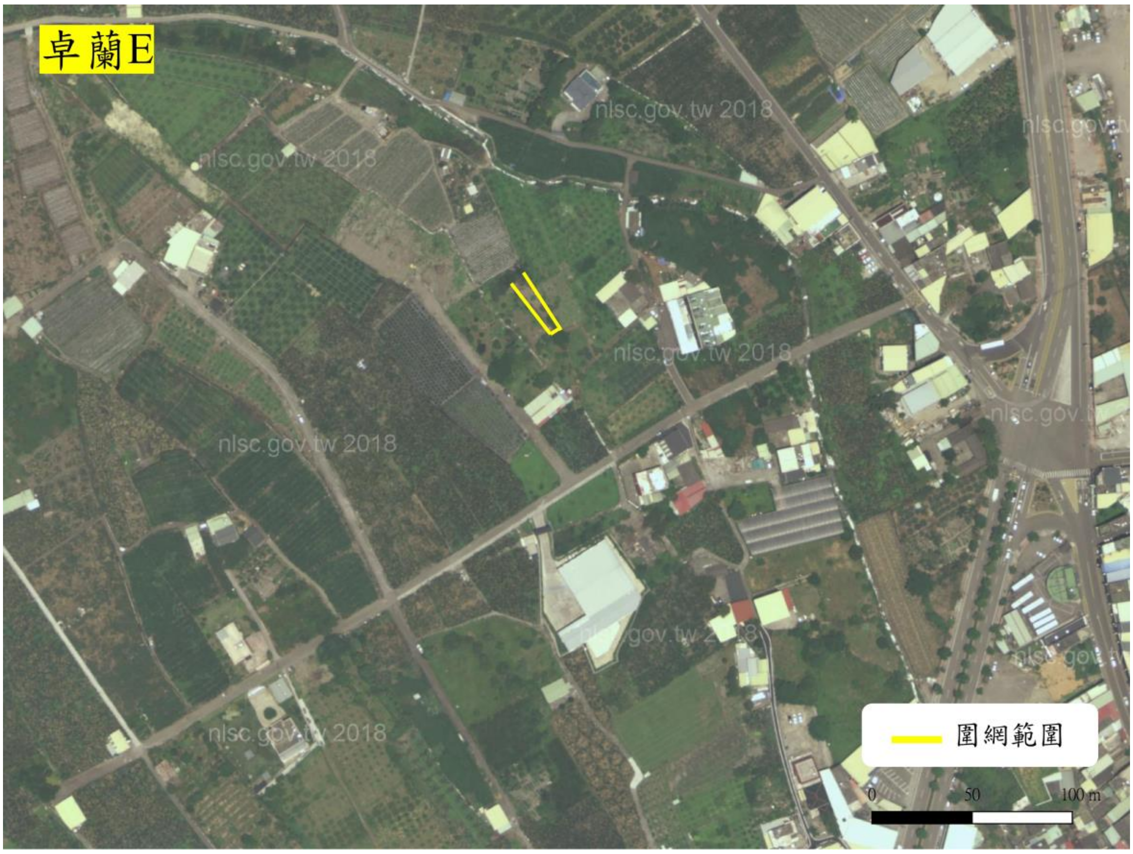


圖 39、卓蘭 E 圍網範圍及相機配置圖

圖 40、卓蘭 E 現場環境照

(三)本計劃示範戶之工作情形

目前圍網材料各品項單價如表 2 所示，表中所列金額為新台幣，且皆為未含稅價格。菱形網的部分，為考量適合單人搬運，請廠商每捆切割為 5 m 一綑，後續可視情況請廠商調整切割長度。此外若網目較大，石虎可能會直接鑽過圍網，先前本團隊曾目擊石虎直接鑽過網目約 10 cm 的圍網，因此圍網之網目選擇大小為 2 吋，可避免石虎直接穿越圍網。鋞管的部分，廠商所製作每根鋞管長度為 6 m，再視需求進行切割，切割費另計，單價表所列價格已含切割費；而鋞管若需壓尖及彎工費用均需另計，單價表所列之價格亦已包含上述工法費用。此外，目前本團隊所訂購廠商位於雲林縣，因此送貨原則上須要再計算運費，每戶價格運費為$0~1,500 不等，視整體叫貨量以及運送地點而定，單價表所列價格均為包含運費。施作人力工資部分，詢問養禽戶有$1,200~3,600 人/日的差異，範圍不大的養禽戶通常在 3 名師傅同時施作下約 1 個工作天可以完成。

目前建議圍網模組為使用管徑 1-1/4 吋、長度 2 米鋞管搭配線徑 36 mm、網目 2 吋、高度 7 尺、長度 5 米鍍鋅菱形網，並採用將鋞管套上管徑 1 吋、長度 1 米、一端壓尖之短鋞管方式立柱；立柱形式原則上建議採用彎工立柱，應可增加石虎攀爬的難度；立柱間原則上不增設橫桿以增加圍網本身彈性，較有彈性的圍網相較於穩固的圍網可增加攀爬難度。以下就以立柱間隔 2 m 分別計算 10 m、50 m 及 100 m 之立柱彎工與無彎工模組整體價格供參考(表 3)。

A 級塑膠網則可供作為小範圍機動補強之用，包括填補圍網下方縫隙，或是暫時增加圍網高度等，塑膠網具有延展性佳、價格便宜等優點，然而耐用度較差，若遇較大外力拉扯極有可能損壞，使用後須定期檢視其使用程度。

表 2、圍網材料單價表

品項	規格	單價*
PVC 菱形網	線徑 39 mm、網目直徑 2 吋、高度 7 尺、長度 5 米	1,040
鍍鋅菱形網	線徑 36 mm、網目 2 吋、高度 7 尺、長度 5 米	930
A 級塑膠網	孔徑 2 吋、高度 4 尺、長度 100 尺	760
鋞管	管徑 1-1/4 吋、長度 2 米	111
彎工鋞管	管徑 1-1/4 吋、長度 2 米、一端 30 公分處彎 45 度	162
壓尖鋞管	管徑 1 吋、長度 1 米、一端壓尖	49
施做人力	工資依施作經驗有所差異	1,200~3,600

*材料價格皆未含稅

表 3、不同圍網範圍之建議模組參考總價

	10 m	50 m	100 m
彎工鋞管	3,126	14,786	29,361
無彎工鋞管	2,820	13,460	26,760

*價格皆未含稅

含去年度完工之養禽戶目前共計 13 戶(表 4)，由本計畫支應花費每戶落在 12,624~68,250 元之間，其中苗市 A 及通霄 B 價格含廠商搭設費用，平均每戶花費 27,166 元，若扣掉請專業廠商搭設而費用最高的通霄 B 養禽戶，平均每戶花費為 22,863 元，上述費用並不包括後續維護成本。13 戶養禽戶之圍網範圍介於 40~105 m 之間，平均為 68.23m。已完工養禽戶中，立柱採用直柱的有 9 戶、採用彎工的有 4 戶。圍網材質部分，採用 PVC 鍍鋅菱形網的有 3 戶、採用鍍鋅菱形網的有 10 戶。施工人力的部分，請廠商施作有的 4 戶、請志工施作的有 7 戶、養禽戶自行搭設的有 3 戶。

表 4、各養禽戶施作規格比較表

雞舍代號	施作範圍	立柱形式	圍網高度	圍網材質	柱間橫桿	總花費(含稅、運費)	施作人力
苗市 A	75 m	彎工&直柱	1.8 m	PVC 鍍鋅菱形網、鍍鋅菱形網	無	39,177*	廠商、志工
通霄 A	80 m	直柱	2 m	PVC 鍍鋅菱形網	有	30,011	養禽戶
通霄 B	52 m	直柱	2 m	PVC 鍍鋅菱形網	有	68,250*	廠商
西湖 A	100 m	直柱	2 m	鍍鋅菱形網	無	25,410	志工
通霄 F	65 m	直柱	2 m	鍍鋅菱形網	有**	18,890	養禽戶
通霄 G	45 m	直柱	1.8 m	鍍鋅菱形網	無	13,220	志工
苑裡 B	45 m	直柱	2 m	鍍鋅菱形網	無	15,882	廠商
通霄 I	105 m	直柱	2 m	鍍鋅菱形網	無	26,290	志工
卓蘭 B	40 m	直柱	2 m	鍍鋅菱形網	無	12,624	志工
卓蘭 E	90 m	直柱	2 m	鍍鋅菱形網	無	24,127	養禽戶
通霄 E	50 m	彎工	1.8 m	鍍鋅菱形網	無	14,196	志工
通霄 H	60 m	彎工	2 m	鍍鋅菱形網	無	28,639	志工
三義 A	80 m	彎工	2 m	鍍鋅菱形網	有**	25,893	廠商

*表示價格為連工帶料、**表示柱間橫桿為養禽戶自行加設，未含在總花費內

(四)養禽戶周邊圍網前後石虎出沒頻度

計畫選定苗市 A、西湖 A、通霄 A、通霄 B、通霄 E、通霄 H、通霄 I 等 7 處養禽場作為相機監測戶，並依據與圍網不同距離：近(<20 m)、中(<50 m)、遠(>50 m)等 3 個距離內架設自動相機來監測石虎出沒頻度，來了解架設圍網前後石虎於養禽戶周邊出現頻度是否有所差異。整體而言，距離圍網較近的相機，在完成圍網後之石虎 OI 值有下降的趨勢，在距離圍網 ＞20 m 的中、遠距離之石虎 OI 值則在圍網後則較無一致的趨勢，推測圍網完成後靠近圍網範圍之石虎 OI 值下降原因，可能是與石虎認為無法順利捕食家禽而不再刻意靠近禽舍有關；距離圍網中、遠距離的範圍，石虎出現頻度可能受到圍網與否的關聯性較低，因此圍網完成後較無一致的趨勢變化。然而部分相機僅於圍網完成前或後架設，僅能呈現圍網前或後的 OI 值，此外，包括相機工作時間、架設位置、季節變化或甚至石虎個體習性差異均可能為影響 OI 值之變因，因此透過自動相機的 OI 值來說明圍網成效可能需要

再更多的樣本數以及更明確的實驗設計來驗證。下述將就各相機監測戶之石虎 OI 值情況進行說明，相機工作時數未滿 720 小時者將以灰底標註，該 OI 值可能較無法代表石虎實際出沒頻度。完整相機監測資料請參考附錄一。

1. 苗市 A(表 5)

苗市 A 於去年 6 月即完成圍網，然而因圍網未完全包圍禽場，因此家禽仍會從缺口處走出去；於今年 1 月 22 日進行第二階段補強，減少家禽外出的缺口，因此即以第二階段補強作為 OI 值呈現之分界。

石虎的 OI 值在距離圍網< 20 m 的近距離範圍內，在第二階段補強後都有下降的情形，在圍網中、遠距離範圍，石虎 OI 值在第二階段補強後並無一致趨勢，但仍持續在雞舍中、遠距離範圍活動，並無因此離開。

表 5、苗市 A 第二階段補強前後之石虎 OI 值。

與圍網距離	相機編號	第二階段補強前	第二階段補強後
近	LCPB12	0	0
近	LCPB13	0.6	0.15
近	LCPB15	2.41	0
中	LCPB02	2.14	1.94
中	LCPB18	1.52	2.33
遠	LCPB09	1.14	2.42
遠	LCPB19	-*	0

*表尚未架設相機、灰底表示相機工作時數未滿 720 小時

2. 西湖 A(表 6)

西湖 A 於今年 3 月 6 日完成圍網，至今尚無家禽損失。石虎在距離圍網< 20 m 的近距離範圍內，圍網後的 OI 值均較圍網前為低，然而其中編號 LCPS06 相機於圍網後才架設，其石虎 OI 值為 2.3 較高，但無法得知其圍網前之石虎 OI 值為何，該相機架設於人造水溝邊，推測可能因水溝旁較無植被覆蓋，可能為石虎偏好使用

的路徑，使得 OI 值較高。在距圍網距離中(>20 m, <50 m)的部分，石虎仍持續出現活動，OI 值在圍網後亦有下降的情形，在距圍網距離>50 m 的範圍，缺乏圍網前的數據做為比較。

表 6、西湖 A 第二階段補強前後之石虎 OI 值。

與圍網距離	相機編號	圍網前	圍網後
近	LCPS02	0.62	0
近	LCPS04	1.06	0
近	LCPS05	1.42	0.78
近	LCPS06	-*	2.3
近	LCPS08	-*	0
中	LCPS03	1.86	1.68
中	LCPS10	-*	0
遠	LCPS07	-*	0.96
遠	LCPS09	-*	0.72

*表尚未架設相機、灰底表示相機工作時數未滿 720 小時

3. 通霄 A(表 7)

通霄 A 於今年 2 月 2 日完成圍網。石虎在距離圍網各距離範圍內，圍網後的 OI 值有下降的情形，但仍持續在周圍活動，然而部分相機於圍網後才進行架設，無法比對圍網前後之差異。

表 7、通霄 A 圍網前後之石虎 OI 值

與圍網距離	相機編號	圍網前	圍網後
近	LCPD05	1.47	0.71
近	LCPD10	-*	0.16
近	LCPD11	-*	0
中	LCPD02	1.55	0.15
中	LCPD12	-*	0.55
遠	LCPD03B	2.52	1.11
遠	LCPD09	2.44	1.66

*表尚未架設相機、灰底表示相機工作時數未滿 720 小時

4. 通霄 B(表 8)

通霄 B 於 2018 年 12 月即完成圍網，然而因養禽戶飼養規劃，於 2019 年 8 月份才將雞隻圈養於圍網範圍內，在之前為先將雞隻圈養於半開放之禽舍內，因此石虎 OI 值比較採用實際圈養於圍網內之前後作為分界點。石虎之 OI 值於實際圈養前後在距離圍網各個距離並無一致趨勢，編號 LCPE03 相機在實際圈養前石虎 OI 值相對較高，然而後來因考量常受到養禽戶本身飼養羊隻干擾而更換位置，使得並無實際圈養後的資料。

表 8、通霄 B 實際圈養前後之石虎 OI 值

與圍網距離	相機編號	實際圈養前	實際圈養後
近	LCPE04	0	0
中	LCPE03	2.19	-*
中	LCPE07	0	0
中	LCPE08	0	0
遠	LCPE06	0	0
遠	LCPE09	0	0.87

*表無架設相機、灰底表示相機工作時數未滿 720 小時

5. 通霄 E(表 9)

通霄 E 養禽戶於今年 4 月 9 日完成圍網。圍網後之石虎 OI 值在與圍網距離 >20 m 之中遠距離均略有提高的情形。

表 9、通霄 E 圍網前後之石虎 OI 值

與圍網距離	相機編號	圍網前	圍網後
近	LCPN03	-*	0
近	LCPN04	-*	0
中	LCPN01	0	0.66
中	LCPN06	-*	2.19
遠	LCPN02	0	0.66
遠	LCPN05	-*	0.67

*表無架設相機

6. 通霄 H(表 10)

通霄 H 在 2019 年 5 月 10 日完成圍網。圍網後之石虎 OI 值在距圍網 <20 m 處有下降的情形，在距圍網 >20 m 處則有上升的情形。由於該養禽戶位置鄰近造林地，於是本計畫於通霄 H 養禽戶有進行捕捉到 1 隻石虎個體(TS01M，詳後文捕捉追蹤章節)。該個體在被捕之後本團隊也開始進行該養禽戶圍網作業，而該個體也不曾在靠近養禽戶圍網較近距離內被拍攝到，但仍偶爾會出現在該養禽戶之 >20m 之範圍外。

表 10、通霄 H 圍網前後之石虎 OI 值

與圍網距離	相機編號	圍網前	圍網後
近	LCPX01	2.22	0
近	LCPX06	-*	0
中	LCPX03	0	0.24
中	LCPX04	-*	1.46
遠	LCPX02	0	0
遠	LCPX05	-*	0.51

*表無架設相機、灰底表示相機工作時數未滿 720 小時

7. 通霄 I(表 11)

通霄 I 養禽戶於今年 8 月 22 日完成圍網。圍網後之石虎 OI 值在距圍網 <20 m 處有增加趨勢，在 >20 m 處之中遠距離則分別有增加與減少的情形，由於本養禽戶圍網前監測時間較短，因此可能影響到 OI 值的比較。

表 11、通霄 I 圍網前後之石虎 OI 值

與圍網距離	相機編號	圍網前	圍網後
近	LCPY01	0	1.85
中	LCPY02	0	2.47
中	LCPY05	-*	1.74
遠	LCPY03	1.47	0.62
遠	LCPY04	0	0.62

*表無架設相機、灰底表示相機工作時數未滿 720 小時

(五)石虎於無進行妥善圍網防治之養禽戶出現頻度

本計畫於後龍 A、後龍 C、銅鑼 A、銅鑼 B、通霄 D 等無進行妥善圍網防治之養禽戶亦設有相機進行監測，自動相機原則上均架設於鄰近禽舍範圍 50 m 之內，所拍攝之石虎 OI 值介於 0.38~3.67 之間，相較於已完成圍網之養禽戶鄰近相機拍攝成果，無進行確實圍網防治的養禽戶之石虎出現頻度普遍有偏高的情形，以下就各無圍網防治養禽戶說明：

1. 後龍 A(表 12)

後龍 A 為鄰近海岸之大型養禽戶，由於土地利用上有疑慮，因此無法成為本計畫之示範戶。養禽舍周邊僅設有簡易圍籬，此外圍籬旁多為黃槿等樹種，石虎容易依樹幹攀爬進入禽舍內，架設於圍籬周邊的相機均有拍攝到石虎出沒，目前仍持續監測中，OI 值介於 1.31~2.77 之間。

表 12、後龍 A 養禽戶之石虎 OI 值

相機編號	LCPA04	LCPA07	LCPA10
拍攝日期	2017/12/7-2019/7/2	2017/12/6-2019/4/25	2018/4/26-2019/5/14
工作時數	10459	12089	9193
石虎 OI 值	2.77	1.90	1.31

2. 後龍 C(表 13)

後龍 C 養禽戶位於後龍溪左岸靠近出海口，原先為使用簡易圍籬防治，接洽期間養禽戶認為做好夜間將家禽關入籠舍內即可減少損失，但期間仍偶有家禽被吃，自動相機亦有拍攝到石虎拖行鴨隻等畫面，於今年 11 月轉介給台灣石虎保育協會完成圍網，目前仍有 1 台相機持續監測中。

表 13、後龍 C 養禽戶之石虎 OI 值

相機編號	LCPI01	LCPI02
拍攝日期	2018/11/19-2019/10/29	2018/11/19-2019/3/13
工作時數	8230	2620
石虎 OI 值	0.61	0.38

3. 銅鑼 A(表 14)

銅鑼 A 養禽戶靠近新隆河畔，採用高度約 1.5 m 之鍍鋅菱形網作圍籬，然而因圍網未完全包覆養禽場，石虎仍可能從未圍網處入侵，於今年 10 月轉介給台灣石虎保育協會進行後續圍網防治作業。本養禽戶石虎之 OI 值介於 0.61~2.53 之間，目前仍有 1 台相機持續監測中。

表 14、銅鑼 A 養禽戶之石虎 OI 值

相機編號	LCPP03	LCPP05	LCPP09	LCPP10
拍攝日期	2018/10/31-2019/9/18	2018/12/8-2019/2/15	2019/2/15-2019/3/20	2019/4/1-2019/4/27
工作時數	7722	1631	790	621
石虎 OI 值	0.65	0.61	2.53	1.61

4. 銅鑼 B(表 15)

銅鑼 B 養禽戶位於銅鑼山區，原本採用高度約 1.8 m 之鍍鋅菱形網作為圍籬，但其網目較大(10 cm)，加上有部分圍網下方已產生空隙，並有部分因樹木倒伏在圍網上形成可能的突入口，因此仍偶有遭石虎入侵情形。後續因養禽戶不再大規模飼養雞隻，僅將少數高單價的品種雞隻飼養於完全圍網的禽舍內。該處相機架設於禽舍圍網附近的森林內，石虎 OI 值為 3.67，目前仍持續監測中。

表 15、銅鑼 B 養禽戶之石虎 OI 值

相機編號	LCPG03
拍攝日期	2019/1/8-2019/9/25
工作時數	6000
石虎 OI 值	3.67

5. 通霄 D(表 16)

通霄 D 位於城南里，養禽戶本身用黑色塑膠網及廣告招牌做簡易圍籬，因禽舍非自主用地，所以目前就加強夜間禽舍管理，以及持續補強可能的入侵縫隙、並將狗圈養在禽舍旁等方式進行防治。本養禽戶之石虎 OI 值介於 0.44~1.22 之間，目前已無相機監測。

表 16、通霄 D 養禽戶之石虎 OI 值

相機編號	LCPJ01	LCPJ02
拍攝日期	2018/12/4-2019/7/3	2018/12/22-2019/3/27
工作時數	6535.783	2279.383
石虎 OI 值	1.22	0.44

(六) 圍網防治成效之檢討

本計畫之 13 戶示範戶中，其中 5 戶在完成圍網後還是曾發生雞隻損失(苗市 A、通霄 G、通霄 H、苑裡 B、卓蘭 B)，檢討原因包括圍網非完全包圍禽舍範圍、圍網下方產生空隙以及圍網旁有樹枝等可供石虎攀爬進入圍網內的途徑等，上述禽舍在釐清原因進行補強後(圖 41)，大多即未曾再發生損失情形；以下針對上述原因進行討論：

1. 圍網未完全包圍禽舍

部分禽舍可能由於本身範圍過大，使得無法一次將整個禽舍範圍完整圍網保護，或是由於周邊可能依傍著建物或是其他地景較為複雜等因素，使得圍網無法完全包圍禽舍，因此家禽或石虎得以從未圍網處進出禽舍範圍。補強方式包括後續持續將圍網範圍補齊，抑或先初步透過成本相對較低的材料(如黑色塑膠網)進行補強，至少先避免家禽走出禽舍範圍之外。此外加強夜棲禽舍的防護亦是一大要點，多數石虎潛入禽舍多發生於夜間，因此若能搭設防護較完整的夜棲禽舍，夜間將家

禽統一關進安全的籠舍內，或是於禽舍周邊飼養犬隻、增加夜間巡視的頻度等，應能再降低家禽損失的機率。

2. 圍網下方產生空隙

鍍鋅菱形網搭設時原則上會貼齊地面或往下壓陷於地面內，然而由於地勢高低不同或是家禽等動物去扒挖，皆可能使圍網下方產生縫隙，進而讓家禽或石虎得以進出禽舍範圍。因此養禽戶必須定期巡查圍網範圍內是否有產生縫隙，若發現縫隙可先就簡易或現地材料進行補強，譬如以黑色塑膠網搭配石塊來填實縫隙，或是用塑膠廣告板等將圍網下層封實，皆可在短時間內快速地完成補強。

3. 圍網周邊有物體可能讓石虎攀爬

石虎具有優異的攀爬技巧，所以當圍網周邊有可能供石虎攀爬的樹枝或地形時，皆有可能為石虎進出雞舍的突入口，即有針對該處進行調整的必要。胸高徑小於 15 cm 的樹幹可以考慮直接砍除，但若是遇到較粗的樹幹或是無法修整的樹木，可使用錫片將樹幹包覆，包覆的範圍約可在 50~180 cm 左右的高度，讓石虎難以順利攀爬而入。而若是周邊地勢較高而使得與圍網與周邊地勢落差較小，則有必要視情況將圍網高度加高，加高部分亦可透過塑膠網等材料進行簡易補強，來達到立即又確實的防護效果。

4. 立柱形式比較

本計畫中，直柱形式與彎工形式之養禽戶分別為 9 戶及 3 戶，而 2018 年度示範戶原先採用彎工形式，然而 2019 年底補強範圍則採用直柱形式。由於樣本數不多，以及包括如上述圍網範圍是否完整、下方是否產生空隙、圍網周邊可能存在供石虎攀爬物體等，皆有可能影響圍網成效，因此，在比較立柱之彎工及直柱形式之圍網成效尚無法明確比較兩者差異，但在克服一些缺失之後，直柱形式仍有不錯的

防範石虎入侵效果，在節省成本考量上，直柱應可以做為防治的作業方法。

圖 41、圍網補強示意圖

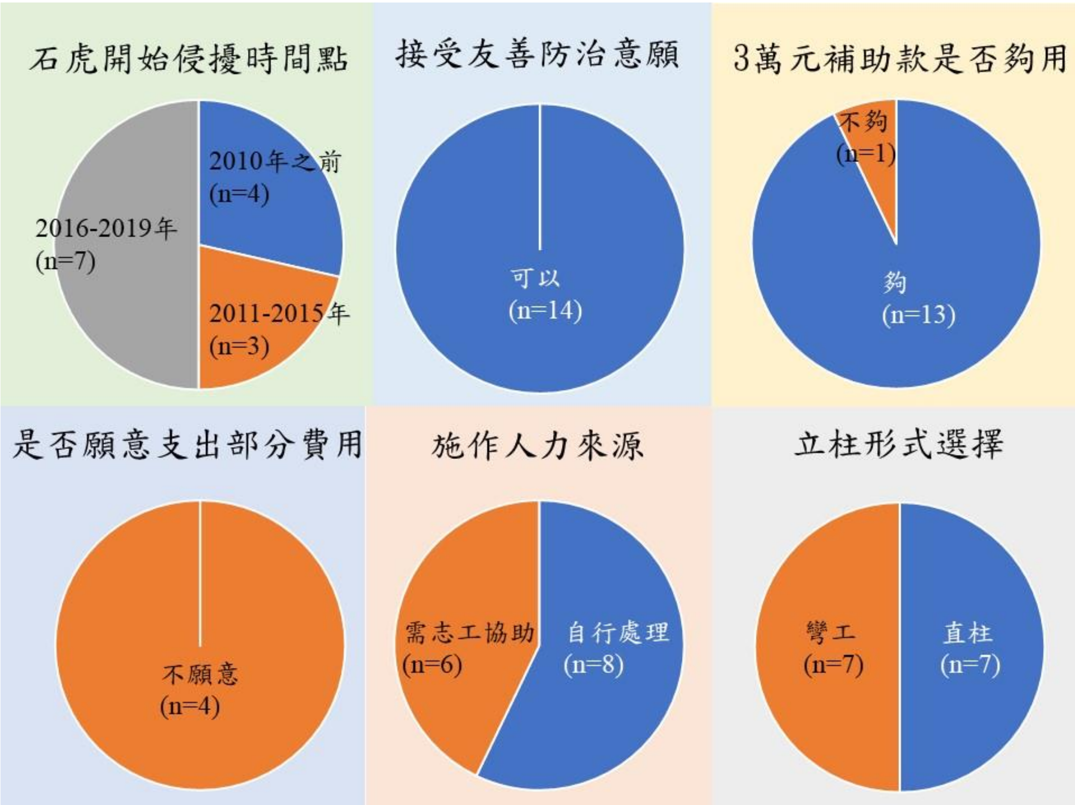


圖 42、養禽戶對於圍網防治相關意向圓餅圖

(七) 養禽戶對於圍網補助之意向

本年度計畫曾對 14 戶養禽戶進行關於石虎侵擾情形以及對於圍網補助意向訪談，以下就個別問答進行說明(圖 42、附錄五)：

1. 石虎開始侵擾的時間點

將時間點分為遠(含 2010 年及之前)、中(2011-2015 年)、近(2016-2019 年)，開始侵擾於 2016-2019 年共 7 戶最多、2010 年之前共 4 戶次之，再者為 2011-2015 年共 3 戶。近年開始侵擾比例較高原因，有部分養禽戶認為是近年山區開發導致石虎往外圍擴散所致，但也很有可能是因為警覺意識提高以及可以通報，而有較多案例。此外，由於訪談樣本數並不多，有部分養禽戶可能於近年才開始畜養家禽，可能造成侵擾時間點的誤差。

2. 接受友善防治意願

合作友善防治的前提是養禽戶必須不抓、不毒、不使用獸夾、後續願意配合危害通報與監測等，目前受訪的養禽戶均表示可以接受。

3. 3 萬元補助款是否夠用

多數養禽戶均表示夠用，或是補助多少就算多少，僅有一戶認為因為範圍較大所以應該不太夠。

4. 是否願意支出部分費用

這個問題僅有向 4 戶養禽戶詢問，皆表示不願意，認為自己沒有多的預算。

5. 施作人力來源

有 8 戶養禽戶可以自行處理，自行處理包括自行架設或是找廠商架設；有 6

戶則表示需要志工協助，原因為年邁或是不熟悉施作工法。

6. 立柱形式選擇

立柱形式選擇彎工及直柱各半，選擇彎工原因為認為防治效果較佳；選擇直柱的養禽戶中有 6 戶是自行處理施作部分，大部分原因是認為直柱在施作上較好操作。

(八) 嫌惡測試初步成果

1. 家禽屍體添加刺激調味測試

本年度計畫截至目前曾進行 3 次刺激性嫌惡測試，利用石虎會重複食用未吃完的食物習性，在石虎未吃完的雞屍中添加具刺激性的苦味劑或辣椒油；其中兩次於銅鑼 A，一次於西湖 A，皆為養禽戶主動通報發現有疑似遭石虎捕食的雞隻屍體，並願意配合進行測試。銅鑼 A 第一次通報於 2018 年 12 月 9 日，當時有 2 隻閹雞被咬死，請養禽戶先行將屍體留置後於翌日即前往測試；當時將屍體噴上苦味劑，並將屍體固定後，架設自動相機監測石虎反應，然而石虎仍持續前來食用(圖 43)，顯示該個體並不非常排斥苦味劑；本團隊於 2 日後再將未食用完的屍體淋上辣椒油，但石虎仍前來食用，且鼬獾與食蟹獴也先後前來食用(圖 43)；過程中雞農有提供一隻可能因病死亡的雞隻做為測試，同樣將該屍體淋上苦味劑及辣椒油，但監測期間石虎及其他動物皆不曾食用該屍體，原因不明。2019 年 1 月 11 日銅鑼 A 再次通報有鴨隻損失，本團隊再次使用苦味劑按同樣步驟進行測試，然而本次石虎皆未前來食用鴨屍，而是持續捕食活鴨。第三次測試於 2019 年 2 月 12 日，為西湖 A 所通報，同樣使用苦味劑進行測試，然而本次石虎未再回來食用雞屍，而是再行捕食活雞。綜合本年度 3 次測試成果，第一次嫌惡測試

完全無效，第二、第三次則石虎雖未再前來食用屍體，但仍持續捕食活體，就以上結果推論，苦味劑及辣椒油對於石虎造成嫌惡效果應該不大，但在有機會繼續捕食活體情況下，石虎可能會選擇捕食新個體而不食用嫌惡測試的屍體。

將雞屍淋上苦味劑進行嫌惡測試，圖中亦可見雞屍脖子遭石虎攻擊的傷口。

將雞屍淋上辣椒油進行嫌惡測試。

石虎食用加了苦味劑及辣椒油的雞屍。

鼬獾也來食用雞屍。

圖 43、刺激性嫌惡測試相關照片

2. 捕捉後原地野放

本計畫於通霄 H 養禽戶有進行捕捉到 1 隻石虎個體(TS01M，詳後文捕捉追蹤章節)。該個體在被捕之後本團隊也開始進行該養禽戶圍網作業，而該個體也不曾在靠近養禽戶圍網較近距離內被拍攝到，但仍偶爾會出現在該養禽戶之>20m 之範圍外。此隻個體經過捕捉後，於原雞舍附近野放，活動範圍仍然涵蓋此雞舍，但並未再入侵雞舍，可能雞舍已經圍好網有關，但因為沒有再拍攝到

TS01M 再度靠近雞舍網邊，顯示捕捉再野放，可能有一定的嫌惡制約效果，讓該隻石虎不再入侵此雞舍，但是否入侵其他禽舍，由於發報器掉落，因此無法確認。

2019 年 10 月 14 日養禽戶(生態給付計畫通霄編號 9)在雞舍抓到一隻年輕成年雌性石虎，團隊掛上 VHF 發報器進行追蹤(TS03F，詳後文追蹤資料)，此雞舍由石虎保育協會協助圍網，生態給付計畫則開始進行架設自動照相機。捕捉野放後，無線電追蹤與自動照相機都顯示該個體短期內並無靠近禽舍，直到 2019 年 12 月 1 日透過自動照相機拍攝到此個體在已經圍好的網邊活動，中間都沒有靠近雞舍。捕捉野放對此個體可能也有嫌惡制約效果，但在 1.5 月之後靠近禽舍，發現已經圍網，並無侵入禽舍，後續是否仍會靠近此禽舍或其他養禽場域，將持續追蹤。

前期計畫捕捉後野放的個體，同樣發現靠近原本禽舍有顯著降低的趨勢(姜博仁等 2018)，但後續發現該隻石虎侵擾活動範圍內的其他養禽戶雞舍，而被捕捉第 2 次。而苗栗縣府通報的養禽戶捕捉到石虎的案例，後續皆採原地附近野放，部分為本計畫試辦案例點，部分原養禽戶並未反應再遭受侵擾。雖然捕捉後野放可能有一定的嫌惡制約效果，但仍有持續侵擾的案例，且前期捕捉後野放的個體，並未進行持續的追蹤，因此難以確認其是否侵擾其他養禽戶，或者是否有再度侵擾原養禽戶，建議後續繼續進行養禽戶捕捉之石虎，累積更多石虎侵擾養禽場域的行為，協助擬定更完善之友善防治的方式。

(九) 石虎入侵養禽戶資訊彙整

自 2018 年 4 月以來，至今已累積 56 筆石虎入侵雞舍之通報紀錄(附錄四)，若取樣完整 1 年期間(2018/12/1~2019/11/30)則有 41 筆紀錄，以下就此 41 筆記錄做簡要說明：在季節間的發生頻度上(春季為 3~5 月、夏季為 6~8 月、秋季為 9~11 月、冬季為 12~2 月)，以冬季最多 22 筆、夏季次之 9 筆，春與秋季各為 5 筆(圖 44)；因此由近一年度資料來看，石虎入侵雞舍情形於冬季有較高的情形。統計於養禽戶捕捉石虎性別及年齡組成之季節差異(N=10)，將獸醫判定 1 年齡以下個體為未成體，目前樣本數較少，僅能看出無論性別及年齡組成，於冬季被捕捉的數量較多；而無論年齡組成，則以雌性個體被捕捉的個體較多(圖 45)。後續須持續累積資料，亦或透過個體追蹤了解於雞舍附近活動之石虎活動範圍之季節變化，藉此對於防治作業上能提出更精準的建議。

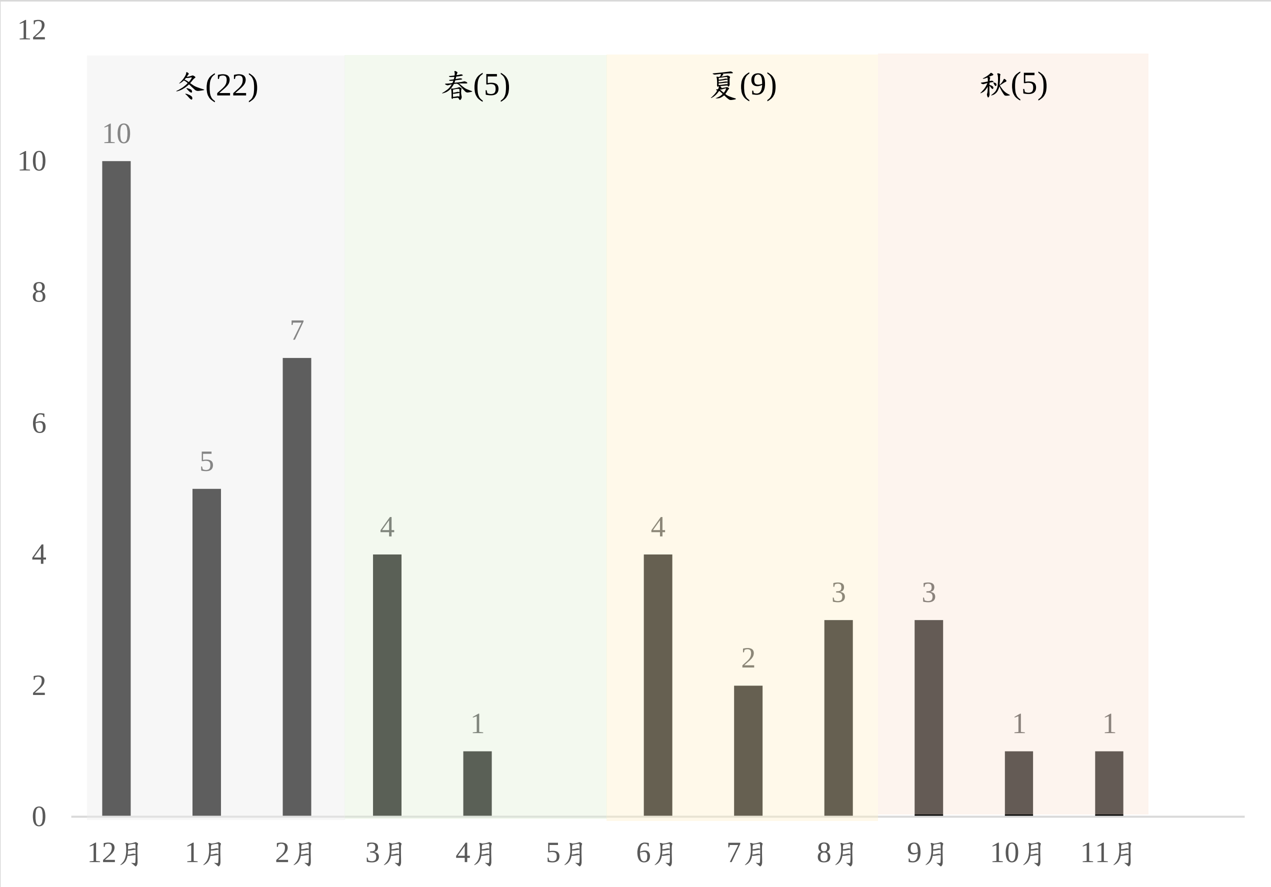


圖 44、養禽戶通報石虎入侵案件季節分布(統計時間為 2018/12/1~2019/11/30)

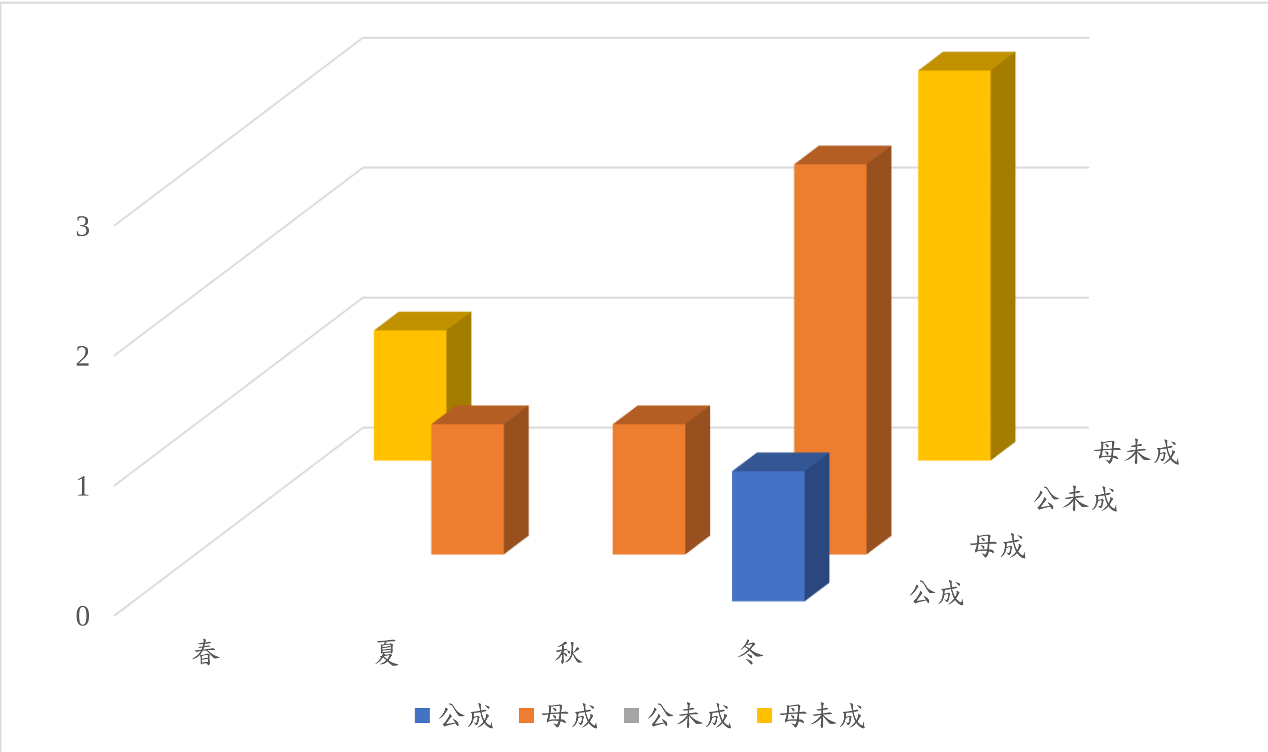


圖 45、於養禽戶捕獲石虎之年齡與性別於季節間數量圖

(十) 輔導養禽戶辦理淺山野生動物侵擾放養家禽場域友善防治措施工作規劃

1. 石虎友善之禽舍防治草案

透過搭設完善的圍網，以阻絕方式來避免家禽損失，避免使用農藥毒殺、放置獸夾等方式移除石虎，讓石虎持續在禽舍周邊環境提供其生態服務，為目前認為最適切的友善石虎防治方式。若民眾遭遇石虎或疑似石虎入侵禽舍的處理流程如圖47。依照不同顏色與區塊底色，區分不同處理部門，紅色為養禽戶，綠色為林務局系統，藍色為縣市政府與鄉鎮區公所，紫色為輔導團隊，呈現不同之分工。處理時程部分，依照順序分成 4 大區塊，分別為 1 是現場發現通報，2 是地方政府與輔導平台開始處理，3 是在林務局的補助之下，由輔導團隊進行現場處理，4 是衝突處理之後的追蹤成效。

目前執行苗栗縣政府友善石虎生態給付試辦計畫期間之接獲通報案例，目前通報流程大致如本報告流程圖所示，因主要為小型養禽場域，因此在畜牧防疫部分並無特別操作，合法性部分則在生態給付計畫開始之後，因應獎金申請才逐漸開始注意這一部份，因此在合法性確認部分，有待未來加以討論與操作。

目前在圍網補助的部分，在本計畫示範案例點 12 處已滿之後，後續養禽場域圍網防治，轉給台灣石虎保育協會負責處理圍網，然而石虎協會所進行之禽舍改造募資方案經費將於 2020 年結束用盡，後續圍網補助部分仍須回歸到主管單位研擬執行。

完整友善石虎之禽舍防治草案請見表 17，可於 2020 年下半年開始執行，接續台灣石虎保育協會圍網方案執行完畢期程，未來執行時可配合生態給付持續進行調整與修正，並視情況進行方案之擴大或展延。

表 17、友善石虎之禽舍防治草案內容

項目	內容	說明
總經費	300 萬	本項目僅包含資材費用、資材運費、現場檢核人員人事費用以及圍網志工保險費用等。
補助額度上限	3 萬元(1 處場域)	3 萬元之資材費用原則上可完成 100 m 之圍網，以 108 年度試辦計畫之平均花費 22,863 元計算，並將總經費扣除 50 萬之現場檢核人員人事費用以及圍網志工保險費用，預計可完成約 80-100 戶之禽舍圍網工程。
申請資格	1. 苗栗縣境內石虎主要分布區域內之合法養禽戶，並同意於禽場周邊無償提供架設紅外線自動相機進行監測者 2. 依判定次序圍補助原則，至本草案額度(300 萬)屆滿為止	石虎主要分布區為苗栗縣境內扣除竹南鎮以及海拔 1000 m 以上之地區，然而現場查核人員可以實際情況來做為石虎出沒與否之判定依據，並非侷限於上述之地區規定。
執行程序	請參考圖 46、圖 47	實際架設程序可由現場查核人員與養禽戶再依現場還境狀況進行調整，以達到最適切之防治效用。
資材規格	請參考表 18	實際架設規格可由現場查核人員與養禽戶再依現場還境狀況進行調整，以達到最適切之防治效用。

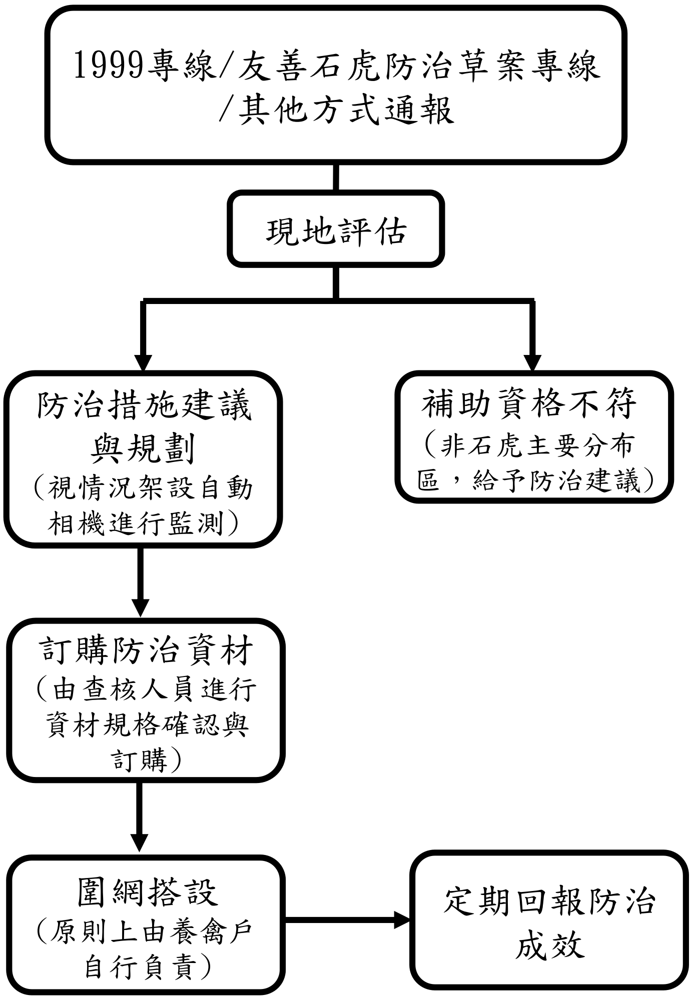


圖 46、友善石虎之禽舍防治草案執行流程圖

2. 籠舍修繕及圍網補助

(1) 籠舍修繕

針對養禽戶現有籠舍進行改善及補強建議，尤其是石虎可能進入的突入口，包括如圍網下方是否有縫隙、圍網高度是否不足 2 m、石虎是否有可能沿周邊植被或構造物進入禽舍、家禽是否夜間集中於禽舍內夜棲、夜棲用的禽舍是否有縫隙讓石虎得以進入等，透過檢視上述項目是否有可改善之處，提

供與養禽戶作為改善的參考建議。

(2) 圍網補助

圍網補助的部分，原則上補助上限為 3 萬元的資材費，以 2 m 高鋞管搭配鍍鋅菱形網作為架設模組可完成 100 m 長的圍網範圍，完整模組規格與架設方式將於下方章節說明。補助部分僅包含資材費用，圍網搭設部分原則上由養禽戶自行處理，若養禽戶無法自行施作、或是無法負擔委請廠商施作費用，建議主管單位可與如台灣石虎保育協會等與志工協力圍網經驗豐富的團體合作，透過志工協助養禽戶進行圍網作業。

3. 通報系統與輔導團隊

成立完善的石虎與家禽衝突輔導團隊有其必要性。該團隊須具備包括至養禽戶現場會勘並予以適當協助、提供防治相關建議；圍網成效部分，亦須仰賴輔導團隊持續與養禽戶保持聯繫以掌握現場狀況，若還是有石虎侵擾情形，則再進行防治策略改善與調整，包括捕捉野放與後續追蹤。此外，亦可搭配輔導養禽戶了解與參與石虎入侵放養家禽場域通報獎勵之生態服務給付試辦計畫，目前第一年試辦計畫持續在進行中。目前本計畫透過實地與養禽戶接觸，透過養禽戶之間口耳相傳加強熟悉石虎危害通報機制及友善防治之成效，後續若能輔以生態給付之獎勵，期望可形成更大誘因來吸引更多養禽戶願意投入友善防治石虎的行列。此外，進行圍網防治之資金來源是能否順利推行之重點，目前主要是由台灣石虎保育協會由民間募款所得來進行，然而後續進行圍網防治所需經費，仍有賴相關主管機關進行研擬。

4. 圍網施作模組及後續相關維護

圍網搭設建議模組，可選用管徑 1-1/4 吋、長度 2 米之直柱鋞管為立柱；而立柱方式建議可用管徑 1 吋、長度 1 米、一端壓尖之鋞管作為基柱敲入地面作為基

樁，再將 2 米鋞管套入，並使用白鐵絲等線材將鍍鋅菱形網固定於立柱上。以圍網 100 m 範圍估算所需之材料規格、數量及價目請參考(表 18)。上述圍網模組僅供參考，實際搭設時需再以現場環境進行調整。圍網施作原則上由養禽戶自行處理，惟考量養禽戶本身較了解自家籠舍地形與需求，且期望可增加其愛惜材料心態。圍網搭設時須留意下方切勿有縫隙，若有縫隙可用 A 級塑膠網等材料搭配現地石頭壓實填補。圍網完成後須持續注意是否有縫隙或缺口產生，以及因地形或植被造成圍網高度落差不足，或是立柱有所頹傾，若有以上狀況則依現地情形再進行補強以確保圍網效力；後續維護所需物料可由養禽戶自現地取材，或是自行添購塑膠圍網進行補強等，一年整體維護費用可能為 1,000~2,000 元左右。

此外，若將圍網規格改為 A 級塑膠網，在採用彎工鋞管以及直柱鋞管的總費用分別為 18,461 及 15,679 元，均僅為原本採用鍍鋅菱形網近一半的價格。相較於採用鍍鋅菱形網，A 級塑膠網具有價格上的優勢，但在耐用度以及民眾接受度上均不及鍍鋅菱形網，因此仍建議在圍網資材選擇上，仍以鍍鋅菱形網為優先，A 級塑膠網則建議用於範圍過大或是針對細部的補強時使用。

5. 持續進行教育推廣

在接觸養禽戶時，常可感受到民眾因對石虎之不了解進而產生之誤解，再而對其產生憤恨之情。因此，配合相關教育推廣團隊持續更深入社區、學校進行石虎相關教育推廣工作有其必要性。期望藉由讓民眾更了解石虎的習性，來了解並進而能逐漸與石虎之磨合出相處之道，並避免讓石虎淪為阻擋地方發展之眾矢之的，才得以讓教育、保育及研究等領域得以相輔相成，達到事半功倍之效。

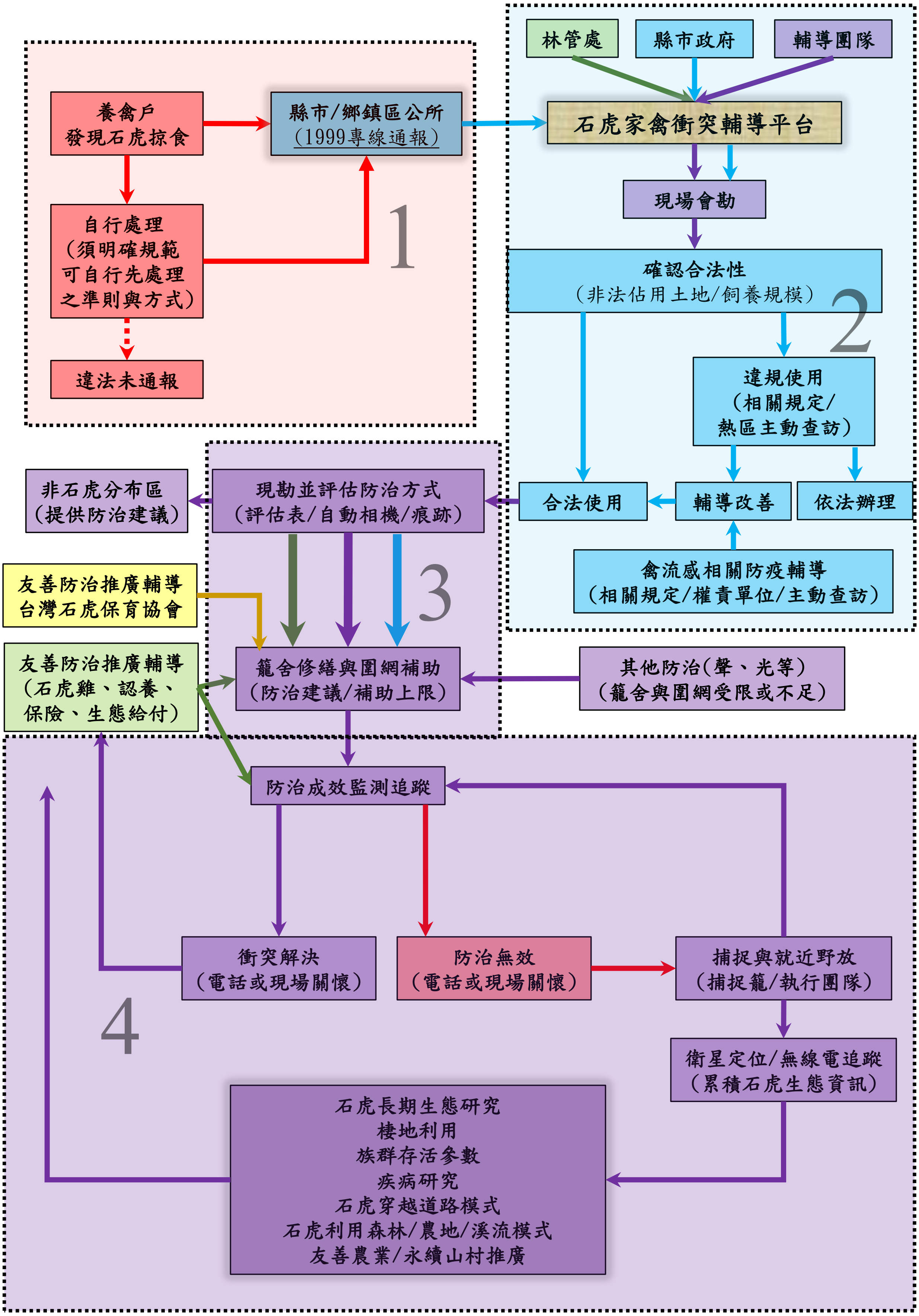


圖 47、石虎危害通報處理流程圖

表 18、採用彎工鋞管搭設 100 m 長圍網所需材料與價目表

採用彎工鋞管搭設 100 m 長圍網所需材料與價目表					
品名	規格	數量	單位	單價	總價
鍍鋅菱型網	線徑 36 mm、網目 2 吋、高度 7 尺、長度 5 米	20	捲	930	18,600
鋞管	管徑 1-1/4 吋、長度 2 米、一端 30 公分處彎 45 度	51	支	162	8,262
鋞管	管徑 1 吋、長度 1 米、一端壓尖	51	支	49	2,499
運費	雲林至苗栗	1	趟	1,500	1,500
總價	**32,404(含 5%營業稅)**				
採用直柱鋞管搭設 100 m 長圍網所需材料與價目表					
品名	規格	數量	單位	單價	總價
鍍鋅菱型網	線徑 36 mm、網目 2 吋、高度 7 尺、長度 5 米	20	捲	930	18,600
鋞管	管徑 1-1/4 吋、長度 2 米	51	支	111	5,661
鋞管	管徑 1 吋、長度 1 米、一端壓尖	51	支	49	2,499
運費	雲林至苗栗	1	趟	1,500	1,500
總價	**29,673(含 5%營業稅)**				
採用 A 級塑膠網搭配彎工鋞管所需之總價					
品名	規格	數量	單位	單價	總價
A 級塑膠網	孔徑 2 吋、高度 4 尺、長度 100 尺	7	捲	760	5,320
鋞管	管徑 1-1/4 吋、長度 2 米	51	支	162	8,262
鋞管	管徑 1 吋、長度 1 米、一端壓尖	51	支	49	2,499
運費	雲林至苗栗	1	趟	1500	1500
總價	**18,461(含 5%營業稅)**				
採用 A 級塑膠網搭配直柱鋞管所需之總價					
品名	規格	數量	單位	單價	總價
A 級塑膠網	孔徑 2 吋、高度 4 尺、長度 100 尺	7	捲	760	5,320
鋞管	管徑 1-1/4 吋、長度 2 米、一端 30 公分處彎 45 度	51	支	111	5,661
鋞管	管徑 1 吋、長度 1 米、一端壓尖	51	支	49	2,499
運費	雲林至苗栗	1	趟	1500	1500
總價	**15,679(含 5%營業稅)**				

五、 結果與討論(目標 II) - 探討大湖事業區 73-75 林班森林伐採作業與淺山野生動物生態關係

(一) 大湖事業區 73-75 林班與周遭森林區域植物概況–植物樣方調查

本案植物共調查紅外線自動相機所架設之 87 個樣點（以下稱之為植物樣方），除了網格 10-A 樣點為未被破壞之天然闊葉林以外，其餘皆為曾遭伐林之後重新植林之造林地。根據伐林時間不同，樣方之木本植物社會形成相當不同之森林結構，因此根據植物演替階段可將所有造林地植物樣方大致區分為 2 類區域：(1)伐採區：10 年內曾伐採之森林，共 28 個樣點，樹冠大致仍未鬱閉。(2)森林區：前一次伐採為 10 年前以上之森林，共 59 個樣點，樹冠多數已鬱閉。樣區 7 與樣區 9 雖然是伐採跡地樣區，但由於是在民國 92 年進行伐採，距今已超過 16 年的時間，伐採跡地內喬木已蔚然成林，樹冠呈現鬱閉狀態，所記錄的植物種類亦與森林區物種較為相近，因此在進行植被討論時也將樣區 7 與樣區 9 內的 6 個樣點歸在森林區，僅伐採時間在十年之內的樣點歸在伐採區。內文所提及之植被將依此基礎進行論述。

1. 樣區植物種類統計

本案所調查之植物樣方中，一共記錄植物 93 科 189 屬 263 種（附錄七）。生長型態方面，包含 86 種喬木，44 種灌木，47 種藤木，86 種草本；原生屬性方面，包含 17 種特有種，206 種原生種（非特有），39 種歸化種，1 種栽培種。植物總名錄見附錄七。

於伐採區調查中，一共發現植物 65 科 124 屬 149 種(表 19)。生長型態方面，包含 48 種喬木，19 種灌木，27 種藤木，55 種草本；原生屬性方面，包含 12 種特有種，111 種原生種（非特有），26 種歸化種，無栽培種。

於森林區調查中，一共發現植物 88 科 160 屬 219 種（表 20)。生長型態方

面，包含76種喬木，41種灌木，42種藤木，60種草本；原生屬性方面，包含17種特有種，178種原生種（非特有），23種歸化種，1種栽培種。

於植物型態上以喬木與草本植物較多，兩者比例相同(32.7%)約各佔1/3，由於植物種類以草本為多數，因此一個地區喬木與草本種類數相當的情形十分罕見，其原因可能有二：一為樣方多數皆設置於森林內，較無道路邊坡或開墾地邊緣之環境，因此草本種類較少。二則可能因為調查區域網格10-A樣點之外，皆為砍伐後重新種植之人造林或自行演替之次生林，植被曾被清除且尚未達到演替之極盛相，生育環境較單一而缺少原始森林內之草本種類。其中，喬木種類所占比例高之趨勢於森林區較伐採區明顯許多，森林區之喬木種類高於草本種類；伐採區則相反。顯示伐採區因為陽光充足而有較多先驅性草種，例如紫花藿香薊、加拿大蓬、粉黃纓絨花、鵝仔草、闊葉鴨舌癀舅、鼠麴舅、酢漿草等等，其中這些先驅性草種也有將近1/2比例為外來歸化種，因為這些優勢的外來歸化種適應的環境多半為開闊地或陽光充足的區域。因此，若查看外來種與原生種的比例，也可發現此趨勢，即伐採區之外來種比例高於森林區之外來種比例。因此，若本區域造林地維持森林環境，將可減少外來種的危害。由於植物樣方沒有涵蓋到民家耕種區域，因此栽培種於全部植物樣方僅調查到1種為濕地松，是苗栗低海拔區域的造林樹種之一，但幾無天然更新之紀錄，在此不列入歸化種。

臺灣特有種共記錄臺灣金狗毛蕨、臺北鱗蓋蕨、大錦蘭、山棕、細葉麥門冬、小梗木薑子、大葉楠、香楠、臺灣楊桐、臺灣格柃、長枝竹、桂竹、臺灣矢竹、臺灣石楠、石斑木、烏皮九芎與三葉崖爬藤等17種。除了大錦蘭較為集中於臺灣島南北兩端之分布外，其他皆為全島普遍分布之物種，並無少見之特有種類出現於本區域。

根據2017年臺灣維管束植物紅皮書名錄(臺灣植物紅皮書編輯委員會 2017)，本案調查記錄1種瀕危(EN)植物－竹柏，以及2種接近受脅(NT)植物－箭葉陵齒

蕨與天料木。資料不足(DD)等級亦有 2 種－平原菟絲子和臺灣矢竹，兩者皆為常見種，並非稀有植物。因此，以下針對瀕危與接近受脅等級之 3 種植物進行詳細敘述：

竹柏(*Nageia nagi* (Thunb.) O. Ktze.)為羅漢松科常綠喬木，零星散布於全島低海拔森林中，日本與中國華南亦有分布。其國內受威脅等級為瀕危(EN)，評估標準為 B1b(i,v)以及 C2b，即分布範圍不超過 5000 平方公里，且經由觀察、推估、推測或預估，其分布範圍與能繁殖之成熟個體數數值仍然持續下降；同時，經由觀察、推估或預估，能繁殖之成熟個體數持續下降，而且其成熟個體數呈現劇烈變動。雖然竹柏之野外個體分布廣泛，但數量零星，且如同書上所推估，所找到個體以年幼植株占大部分，具有繁殖能力之成樹相當稀少。由於竹柏於庭院與行道樹廣為應用，種子容易藉由鳥類覓食傳播，因此不排除低海拔森林中之竹柏幼株有部分親本為園藝種植之個體。本案樣方所記錄之竹柏亦為發芽不久之種子苗，週邊森林則有記錄具備繁殖能力之幼樹，但樹高也僅 2 公尺，距離其成熟樹高還有一段距離並且尚未佔據森林樹冠層位置。建議未來若有造林需求，可留下自生之竹柏使其成長，增加原生植物多樣性並提供動物取食。

箭葉陵齒蕨(*Lindsaea ensifolia* Sw.)為陵齒蕨科多年生草本，零星散布於臺灣低海拔區域之林下，偶有季節性乾旱之區域，全球則廣布於舊大陸之熱帶區域。其國內受威脅等級為接近受脅(NT)。由於分布區域較接近人類開發區，且生育環境需要發育較成熟之森林底層，因此野外族群數量不多。本案僅記錄於九華山興隆崎步道旁的伐採樣區 7，數量零星但穩定，並與其雜交後代-異葉陵齒蕨共域，鄰近區域同屬種類尚包含圓葉陵齒蕨，顯示是相當適合該屬蕨類生長之環境。由於生長於伐採區，表示本種應可承受中度干擾，但由於數量較少，若未來需再次伐採則應避免一次性大面積皆伐、改變微環境，進而對其族群造成負面衝擊。

天料木(*Homalium cochinchinensis* (Lour.) Druce)為楊柳科落葉性喬木，主要分

布於國內中北部低海拔溪谷或山坡，中國華南與中南半島區域也有分布。其國內受威脅等級為接近受脅(NT)。由於分布區域較接近人類開發區，且屬於演替後期發育成熟森林之物種，受到低海拔森林人為破壞影響，因此野外族群數量不多。本案僅記錄於九華山山脈東側坡下之溪谷地形，位置十分鄰近山溝，屬於較潮濕之森林。植株皆不超過 1.5 公尺，應為週邊母樹天然下種所長成之小群落。建議未來若有伐林計畫，可以保留山溝往外 20 公尺範圍，保留濱水植物帶，有助景觀與水土保持，並提供作為生物於伐木期間之保種與避難場所。

表 19、伐採區植物屬性統計表

物種屬性		蕨類植物	裸子植物	被子植物	合計	比例(%)
類別	科數	9	1	55	65	-
	屬數	10	1	113	124	-
	種數	13	1	135	149	-
型態	喬木	0	1	47	48	32.2
	灌木	0	0	19	19	12.8
	藤本	0	0	27	27	18.1
	草本	13	0	42	55	36.9
原生屬性	特有	2	0	10	12	8.1
	原生	11	1	99	111	74.5
	歸化	0	0	26	26	17.4
國家紅皮書	瀕危	0	1	0	1	0.7
	資料不足	0	0	1	1	0.7
	無危	13	0	108	121	81.2
	不適用	0	0	24	24	16.1
	未評估	0	0	2	2	1.3

表 20、森林區植物屬性統計表

物種屬性		蕨類植物	裸子植物	被子植物	合計	比例(%)
類別	科數	16	2	70	88	-
	屬數	20	2	138	160	-
	種數	30	2	187	219	-
型態	喬木	2	2	72	76	34.7
	灌木	0	0	41	41	18.7
	藤本	0	0	42	42	19.2
	草本	28	0	32	60	27.4
原生屬性	特有	2	0	15	17	7.8
	原生	28	1	149	178	81.3
	歸化	0	0	23	23	10.5
	栽培	0	1	0	1	0.5
國家紅皮書	瀕危	0	1	0	1	0.5
	接近受脅	1	0	1	2	0.9
	資料不足	0	0	1	1	0.5
	無危	29	0	158	187	85.4
	不適用	0	0	15	15	6.8
	未評估	0	1	12	13	5.9

表 21、樣方植物屬性統計總表

物種屬性		蕨類植物	裸子植物	被子植物	合計	比例(%)
類別	科數	16	2	75	93	-
	屬數	21	2	166	189	-
	種數	32	2	229	263	-
型態	喬木	2	2	82	86	32.7
	灌木	0	0	44	44	16.7
	藤本	0	0	47	47	17.9
	草本	30	0	56	86	32.7
原生屬性	特有	2	0	15	17	6.5
	原生	30	1	175	206	78.3
	歸化	0	0	39	39	14.8
	栽培	0	1	0	1	0.4
國家紅皮書	瀕危	0	1	0	1	0.4
	接近受脅	1	0	1	2	0.8
	資料不足	0	0	2	2	0.8
	無危	31	0	183	214	81.4
	不適用	0	0	30	30	11.4
	未評估	0	1	13	14	5.3

2. 樣方植物演替情形

本區造林地之植被演替序列依照演替順序大致可區分為 4 個階段，大致上可推估前 3 個階段之植物種類演替序列是可預期、有關聯且連續性的，因此有些樣方可能介於 2 個階段之間而無法清楚劃分。然而，僅有一個未曾遭受人為破壞之天然闊葉林樣方屬於第 4 階段，而且無法借此樣方作為第 3 階段後預期之發展方向，因為天然林之大面積砍伐已導致成熟森林之種源從苗栗低海拔斷絕，且人為帶入了強勢的相思樹、廣東油桐等等區域外來種或國家外來種源，故無法確定未來之演替逐漸進入後期後，植物組成是否會與完全未遭受破壞之天然林類似。以下為本案調查造林地森林演替階段之敘述：

A. **第 1 階段－林木建立：**本階段為造林木小樹新植階段，特徵是有大量草本植物（例如白背芒、棕葉狗尾草、葛藤等）生長，其中包含多種入侵或歸化種（例如大花咸豐草、貓腥草、小花蔓澤蘭等），並有先驅木本植物發芽成長（如白匏子、山黃麻、廣東油桐、野桐等），若未清除則將快速超過造林木之高度，故為經常需要人工除草撫育之造林區域。整體樹高不超過 5 公尺，天然生長之大部分植物果實皆非可提供動物取食之種類。伐採時間約為 5 年內。代表之樣點如 MLF02、MLF39、MLF40、MLF43。

B. **第 2 階段－林木分層：**本階段為林分成熟，林分結構逐漸有樹冠、灌木與地被層之分化，可以見到先驅樹種（例如山黃麻、廣東油桐、相思樹、白匏子等）快速成長至樹冠層並完全佔據，演替中後期之自生樹種（例如小梗木薑子、杜英、香楠、墨點櫻桃、樹杞、刺杜密、江某等）已從森林底層發芽，高度約為 3 公尺以下處於灌木狀態，並與小喬木（例如茜草樹、狗骨仔、三腳虌等）和灌木種類（例如九節木、山棕、臺灣山桂花等）交錯共存。地被層之草本種類由於陽光尚未受到灌木層完全遮蔽，故生長旺盛，可以見到的植物如各種蕨類（粗毛鱗蓋蕨、臺北鱗蓋蕨、熱帶鱗蓋蕨、半邊羽裂鳳尾蕨、細葉複葉耳蕨、海金沙等），以及耐蔭的被子植物（例如弓果黍、竹葉

草、高節沿階草）和演替中後期樹木幼苗，而這些地被層種類多半已可以維持生長至森林演替至極盛相，只是隨著演替階段與時間推進，受上方木本植物結構改變影響陽光入射量，以及新進入之地被層植物影響，地被層各種之覆蓋度會於後續演替階段有所變化。在此階段中，第 1 階段之先驅型之草本植物大致已被淘汰，僅存零星個體生長於樹木較稀疏之處。非先驅性的藤本植物（例如南五味子、雙面刺、風藤、蓬萊藤、三葉崖爬藤、來社土茯苓、糙莖菝葜等）也逐漸生長，使森林結構漸趨複雜。樹高已可達 8-15 公尺，視森林立地條件與發育時間而有所差異。此階段之林分結構可能需要大約 10 年以上之發育時間才能到達。代表樣點如 MLF05、MLF06、MLF29、MLF58。

C. **第 3 階段－林木取代：**原則上與前一個階段在種類組成上並無太大差異，樹冠層仍然是由先驅性樹種佔據，但先驅樹木已有逐漸老化之趨勢，壽命較短之種類如山黃麻、白匏子等已可見衰弱的跡象，相思樹與廣東油桐則需要更長時間才會逐漸被取代，並且，林下已無先驅性樹種幼苗能夠成長。與前一階段不同的是，原本呈灌木狀生長之演替中後期樹種（種類見前段敘述)，於本階段已成長為喬木並抵達第一樹冠層下方，形成第二層喬木，因此整體林分結構上多了 1 層。第二層喬木分布較為稀疏，種類較多，且高度稍有差異，未若第一樹冠層種類較少、樹冠高度一致而緊密。本階段由於發育時間較久，灌木高度也漸與小喬木分開，但整體而言兩者之高度仍為連續性，且與第二層喬木有所區隔。本區域造林地多數樣方之灌木層，九節木佔有相當優勢的覆蓋度，但於本區天然闊葉林優勢卻沒有如此明顯，可能表示九節木在中度干擾過後的森林較具有生長優勢，有待其他研究區域後續比較跟討論。藤本植物持續生長，許多已攀附於第二層喬木，接受充足光線並達到可繁殖之條件。至於林下地被層方面，由於上方木本植物分層增加，光線受到層層木本植物過濾與利用已經大幅減少，故地被層之覆蓋度相較於前一階段有所減少，但種類則相當，並包含許多耐蔭之木本植物幼苗。地被層覆蓋度主要與灌木層密度有關聯，因此於樣方間或樣方內之變化較大。樹高可達 15

公尺，甚至在土壤條件較佳處可達 20 公尺。本階段為目前記錄到之造林地的最高階段，但先驅樹種皆仍未被取代，顯然並未到達自然演替之極盛相，因此可以預期演替序列仍然持續有方向性地進行中。然而，由於人類對苗栗丘陵森林的大規模干擾，包括伐林、開發與區域外來種引入，故本案造林地若不再受到人為干擾而達到極盛相之時，可能與目前觀察僅存之天然闊葉林區域種類組成有所差異。代表樣點如 MLF16 MLF18、MLF25-2、網格 2-B。

D. **第 4 階段－林分成熟：**本階段處於演替極盛相，此種林分通常只出現在歷史上未曾受人為破壞之區域。本案範圍之天然闊葉林大致位於調查所有樣方之南側邊緣，接近火炎山脈北段稜線，且較為陡峭不易達之處。此種林分之分層結構十分複雜，因經過無數次喬木取代（因風倒、疾病、老化等），加上不均勻之木本植物年齡與十分多樣之草、木本植物種類（生長速度和優勢條件皆不同），因此植物高度從草本到樹冠層常常呈現連續性變化，並有許多藤本植物連結其間，不似第 3 階段清楚而明確的分層結構。各層之種類皆非常豐富，尤以地被層之多樣性最為突出，可高達 36 種並包含各種草本與木本植物之幼苗。並且，在同一樣方內出現多種人造林區域較為稀少的種類，如紅楠、紅葉樹、臺灣糊樗、臺灣楊桐、橢圓葉赤楠、大屯求米草、乳藤、厚皮香、華八仙、石斑木、落鱗鱗毛蕨等。樹冠高度可達 10 公尺以上。然而，天然闊葉林中，雖然林分的特性，如樹齡分散、種類較多、分層不明顯呈連續性結構等特徵與上述相同，但在樹種組成上往往隨著海拔、位置、坡向、水分等條件不同而有極大差異。因此本案造林地原本生長之天然闊葉林物種組成，根據每個樣方之立地肯定多少會有差異，而無法以本案之唯一天然闊葉林（網格 10-A）做推估。然而，本地歷史中其森林的演替過程，在人類介入干擾之後，發展的方向很可能會與曾經存在的組成有相當程度的差異，故在此所敘述的第 4 階段，或許不是這些造林地未來的演替方向。至於本案造林地未來的演替方向，則有待時間與持續地追蹤觀察來了解。

3. 可食果植物種類分析

在種子植物中，許多植物果實或種子藉由動物之移動能力以協助其種子傳播至遠處，其中一種廣泛在植物中演化出的策略，便是生產營養豐富的果實來吸引動物取食，並經由動物攜帶或排遺而達到傳播種子與後代之目的。對生活於森林中的草食與雜食動物而言，這些營養豐富的植物果實成為非常重要的食物來源，因此植物果實的生產量與種類多寡將影響食果動物之族群、分布與活動模式，並進一步影響到捕食他們的肉食性動物。本節希望藉由植物調查所獲之種類為根據，分析樣方植物名錄上所有植物種類，挑選出食果性鳥類與哺乳類（例如：地棲雉科鳥類、鳩鴿科鳥類、齧齒類動物、麝香貓、白鼻心等等）可能取食其果實之植物種類，來探討造林地植物種類如何影響動物族群與其食物來源，以及演替階段中不同的植物社會是否可能對於動物利用產生影響。食果植物種類挑選原則有四（1）植物果實屬於肉質果，即漿果、核果或聚合果等（2）果實屬於乾果，但其種子內之養分受到齧齒類動物青睞，如堅果（3）成熟果實顏色鮮艷吸引動物注意（4）成熟果實無對哺乳類和鳥類之毒性，並配合文獻與網路資料搜尋佐證，得到推測結果。需要留意的是本節之分析有其限制性，主要在於並非每個物種皆有直接觀測動物取食或排遺之資料，且每種植物在不同動物類群中也有偏好差異，故可能有零星植物種類吸引動物之能力在推測上會有所誤差，然而以植物名錄整體種類比例而言，應不致有誤。

本案中所挑選之可食果植物種類共 124 種（附錄七），佔全部種類 47.1%，森林區 111 種（占森林區種類比例為 50.7%）、伐採區 66 種（占伐採區種類比例為 44.3%）。在造林地樣方所有被食果植物中，有 13 種僅出現於伐採區，多數為先驅物種（例如：白葉釣樟、短角苦瓜、構樹、蛇莓等），僅出現於森林區則有 58 種，但由於森林區樣點數高於伐採區，因此後者數值較高可能為樣方數較多所造成。

雖然先驅物種亦有被食果植物種類，但整體而言森林區之被食果植物種類比例相較於伐採區高，因此推測本案造林地中喜愛陽光之先驅性物種，產生不具食用性之果實之植物種類相對於演替中後期植物種類多，可能使野生動物之食物資源較少，並影響到食物鏈上層之動物生態。這樣的結果也指示演替中後期森林環境中，被食果性植物所佔比例較高。由於動物採取果實後排遺或儲藏之位置也是影響植物發芽條件的重要因子，因此若食果之動物較多為傾向森林性活動之種類，也有可能導致在演化上演替中後期之植物相較於先驅植物更傾向利用可食用的果實吸引動物協助傳播。由本案之被食果植物比例可知，演替時間較長之森林環境，除了植物多樣性較高之外，可提供動物取食之資源也更多，對於動物生態有正面效益，因此建議造林地若可以維持森林狀態，減少伐木頻率，或不使用一次全面性皆伐之方式，留存演替中後期植物與其喜愛之環境，除了維持植物多樣性之外，也將有助於提供本區哺乳類動物和鳥類族群穩定食物，對其野外族群的存續有正面幫助。

此外，現有造林地中所記錄到之造林樹種包括 7 種，分別為楓香、臺灣櫸、相思樹、廣東油桐（千年桐)、油桐（三年桐)、烏心石和樟樹，其中廣東油桐、油桐和樟樹為早年造林所選用，楓香、臺灣櫸、相思樹為 10 年內造林所選用，烏心石則僅有樣區 1 造林採用。以上樹種除了烏心石和樟樹之種子或果實可提供食果動物食物來源之外，其餘皆是無法食用或有毒之乾果。因此建議未來若有新植林分或者需補植之情況，可以優先挑選原生且具有可食性果實之喬木種類，增加造林木多樣性，提供更多生態服務。參考木材用途與生態功能考量後，以下提供幾種樣方植物名錄中適合大湖事業區 73-75 林班可用於造林樹種之建議：

A. 楝科，苦楝(*Melia azedarach* L.)：木材堅硬可利用，成長快速，可種植於伐林後之先驅環境。
B. 樟科，樟樹(*Cinnamomum camphora* (L.) Presl)：成長快速，木材良好、芳香且耐腐朽。

C. 柿樹科，山紅柿(*Diospyros morrisiana* Hance)：木材良好，樹幹單一直立。

D. 杜英科，杜英(*Elaeocarpus sylvestris* (Lour.) Poir.)：生長快速，木材可做香菇椴木。

E. 樟科，楨楠屬(*Machilus* sp.)：生長快速，樹幹單一直立。

F. 殼斗科樹種(Fagaceae)：木材可做香菇椴木。

G. 羅漢松科，竹柏(*Nageia nagi* (Thunb.) O. Ktze.)：木材極佳，耐蔭性良好樹種，可待苗木生長到一定的高度後，作為後續補植之苗木，種植於林下。

(二) 森林伐採作業與淺山野生動物生態關係-自動照相機動物調查結果

1. 主要拍攝記錄之動物種類與分布

從 2018 年 1 月開始到 2019 年 11 月為止，11 個伐採跡地樣區與網格樣區共設置 118 台紅外線自動相機(附錄八)，已累績 813,526 小時的有效工作時。目前共記錄到哺乳類 12 科 22 種，以及無法確認至種的翼手目動物與鼩形目動物。其中包含保育類物種 4 種，分別為一級保育類石虎，二級保育類麝香貓(*Viverricula indica taivana*)與穿山甲(*Manis pentadactyla pentadactyla*)，三級保育類食蟹獴，以及家貓與家犬 2 種外來物種。鳥類共計有 22 科 49 種，14 種保育類，包含二級保育類 10 種、三級保育類 4 種，以及白腰鵲鴝、藍孔雀、雞 3 種外來物種。兩棲類與爬行動物共 7 科 7 種，保育類物種 1 種，即一級保育類食蛇龜。所有物種名錄如表 22。

石虎拍攝到的樣點如圖 48，有拍攝到鼬獾、白鼻心、食蟹獴、麝香貓的相機樣點如圖 49，有拍攝到山羌、臺灣野豬、穿山甲、臺灣野兔的相機樣點如圖 50，有拍攝到家貓、家犬、白腰鵲鴝、藍孔雀的相機樣點如圖 51。整體而言，5 種食肉目動物在調查範圍內廣泛分布，山羌主要集中於林班地區域，林班地以外的區域較少被拍攝到；最為侷限分布的是野豬，只有在樣區 1、2、3 有零星紀錄；穿山甲分布算廣泛，但在有伐木歷史的 7、8、9、10 樣區這一區塊尚未有記錄；臺灣野兔通常只出現在伐採後較空曠區域，極少出現在林相已較為鬱閉的次生林。

調查範圍內有拍攝到的外來種有家貓、家犬、雞、白腰鵲鴝和藍孔雀。雞只有一筆紀錄，2019 年 4 月 24 日拍攝到狗叼著一隻雞跑過樣區 3 伐採區 MLF01。另外 4 種有拍攝到的樣點如圖 39，家犬、家貓分布廣泛，但有紀錄到家貓的區域較少。白腰鵲鴝主要集中在林班地，藍孔雀目前只有在樣區 3、11 有拍攝到。與附近社區的居民訪談的結果，當地居民表示從今年 7 月開始注意到有一隻公的藍

孔雀會在社區周邊活動，但目前僅有觀察到這一隻個體，未發現其它藍孔雀。

2. 石虎出現頻度

11 個樣區所架設的 60 台相機，目前只有樣區 10 的 MLF33 還未拍攝到石虎，其餘的相機皆曾經拍攝到石虎出沒(圖 48)，30 個網格樣點中有 26 個網格樣點有拍攝到石虎(圖 52)，僅有網格 1-A、5-C、9-B、9-C 未拍攝過石虎。彙整 11 處樣區相機與網格相機，將石虎依照出現頻度高低以比例呈現如圖 52。

紅外線自動相機拍攝結果(表 23、表 24、表 25、表 26、表 27、表 28)，石虎在伐採區平均 OI 值高於森林區，若將不同樣區分開進行比較(表 27)，樣區 2、3、4、6、9、10 森林區的 OI 值高於伐採區，樣區 1、5、7、8、11 伐採區 OI 值高於森林區，但樣區 7 伐採區與森林區接近，而樣區 1、5、8 則是在 2010~2014 年間伐採的 4 處樣區中的 3 處，呈現伐採區高於森林區的現象。將樣區按伐採年份排序(圖 53)，石虎大致有剛伐採完的前幾年(2015 年之後伐採)較偏好於森林區活動的情況(5 處樣區中有 4 處樣區森林區石虎出現頻度高於伐採區)。由於樣區 1、5、11 伐採區相機樣點位於較明顯的林路上面，推測可能是這幾個樣區石虎在疏伐區出現頻度高於森林區的原因。另外樣區 8 因為有母石虎在附近育幼，可以看到同一隻母石虎頻繁的經過伐採區內的相機樣點 MLF38，可能因此導致伐採區 OI 值高於森林區。樣區 1 雖然人為活動頻繁，家犬的出現頻度也高，但這裡一直是石虎出沒頻度很高的區域，且因為東側鄰近富格蘭科技有限公司，樣區東北邊又正在砍樹和整地，面臨不小的開發壓力，未來對石虎族群的影響，值得持續觀察。樣區 7 和 9 因伐採年度在 2003 年，環境已經接近森林，伐採區石虎出現頻度與周遭森林區的出現頻度接近。2010~2014 年伐採區的出現頻度有較高趨勢，是否在伐採區逐漸演替成森林區有關，則需要更長期的監測研究。

樣區 1~5 由於從前一期開始拍攝到現在，相機拍攝時間已接近 2 年的時間，

樣區 6~11 也有將近 1 年的時間，進一步比較 11 個樣區的石虎在伐採區與森林區四季的 OI 值(表 28)，將 11 區石虎 OI 值依照伐採區與森林區的平均值，以折線圖呈現四季趨勢如圖 54，在季節變化上，不同樣區伐採區石虎出現頻度變化雖有差異，但多數樣區都有在秋季下降的趨勢，相較於伐採區，森林區的石虎出現頻度較無明顯規律，雖然 11 個樣區在 2018 秋季都有出現下降的趨勢，但是在 2019 年秋季雖然出現頻度較高，但多數樣區也有在秋季變低的趨勢。

與其他地區石虎出現頻度相比(表 29)， 2014-2016 在南投淺山地區的調查紀錄，石虎平均出現 OI 值為 0.37，有拍攝到石虎的樣點 OI 值介於 0.11 到 7.77 之間; 2016 年台中石虎族群調查，后里、石岡、豐原、北屯、東勢和新社石虎平均 OI 值為 0.24，OI 值介於 0.30-7.23 之間。本區石虎出現頻度不管是林班地(伐採跡地與周遭森林區)以及加上周遭網格樣點的網格樣區，都比台中和南投為高。由於南投與台中是更大尺度的調查，包含較差棲地或沒有石虎分布區域，而本案調查區域為石虎完整的連續分布區，本區應屬全台石虎族群之熱區。

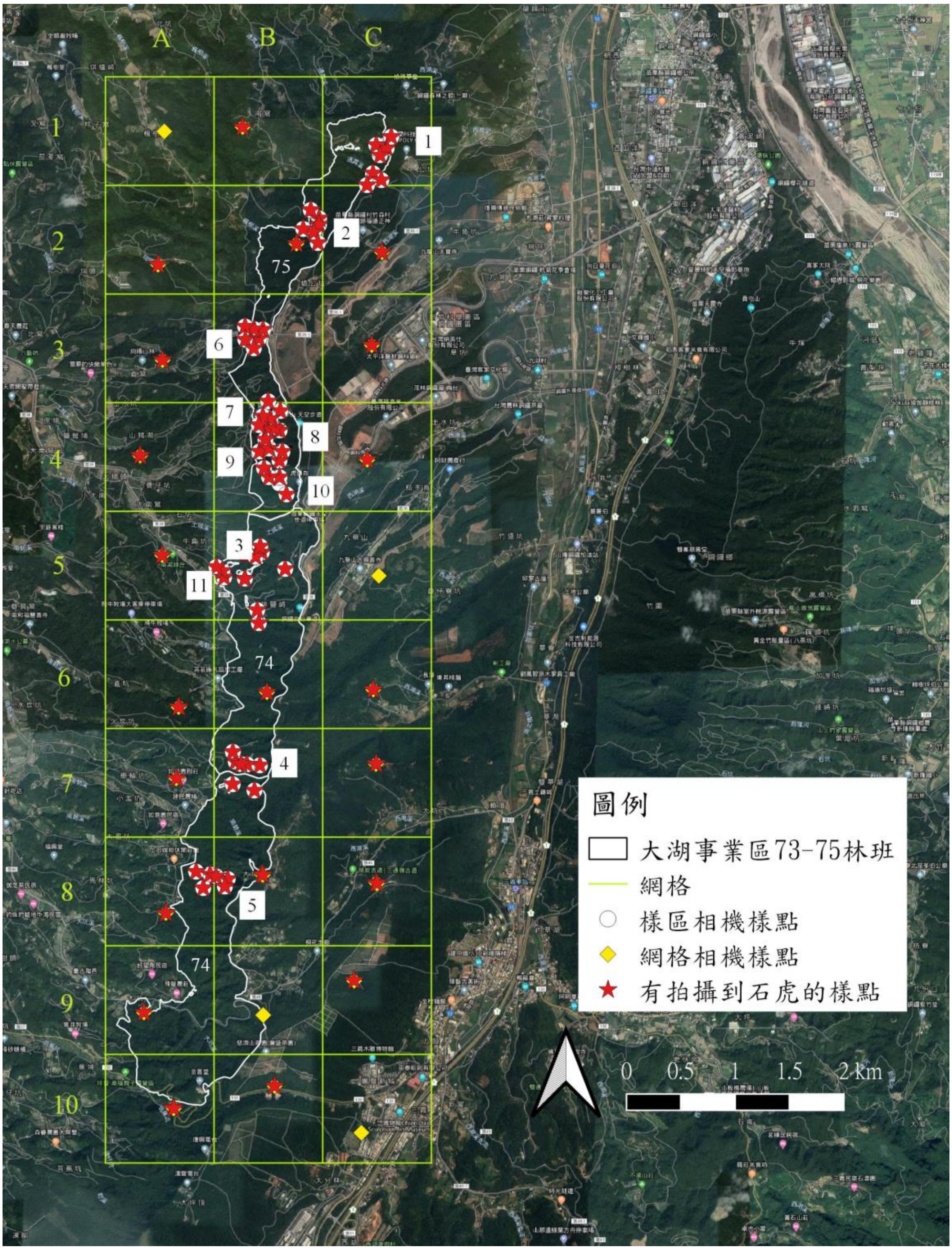


圖 48、有拍攝到石虎的相機樣點

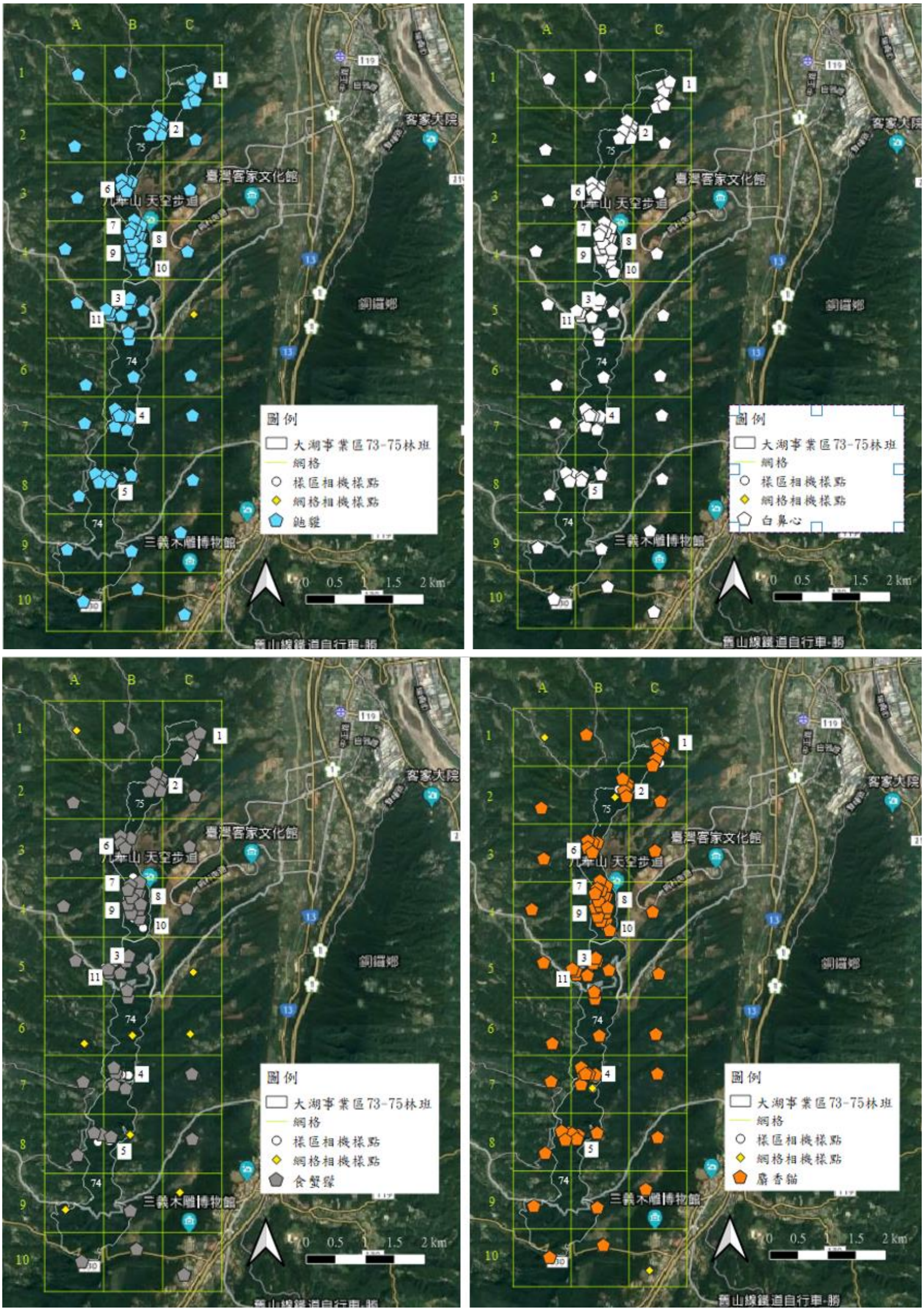


圖 49、有拍攝到鼬獾、白鼻心、食蟹獴、麝香貓的相機樣點

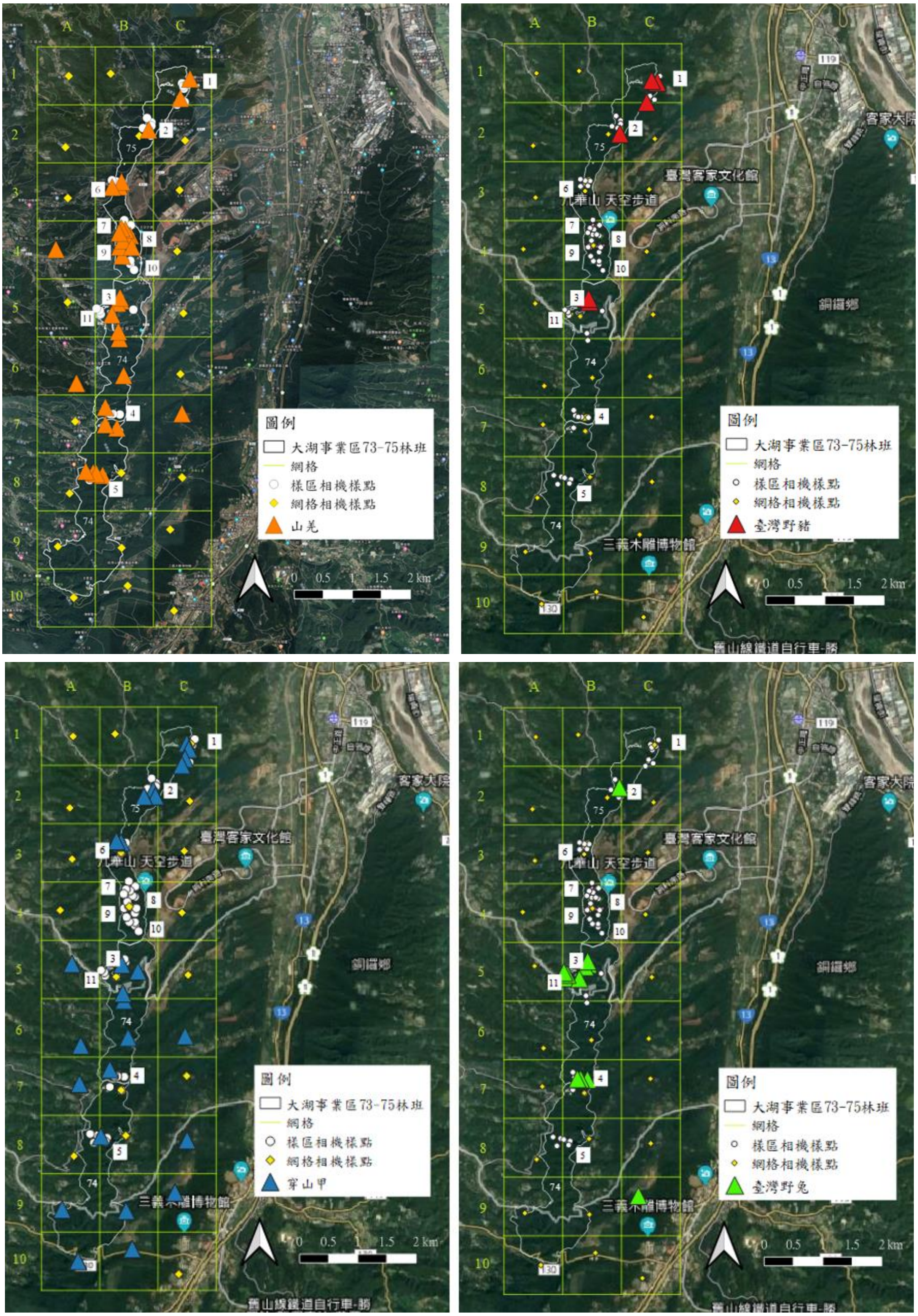


圖 50、有拍攝到山羌、臺灣野豬、穿山甲、臺灣野兔的相機樣點

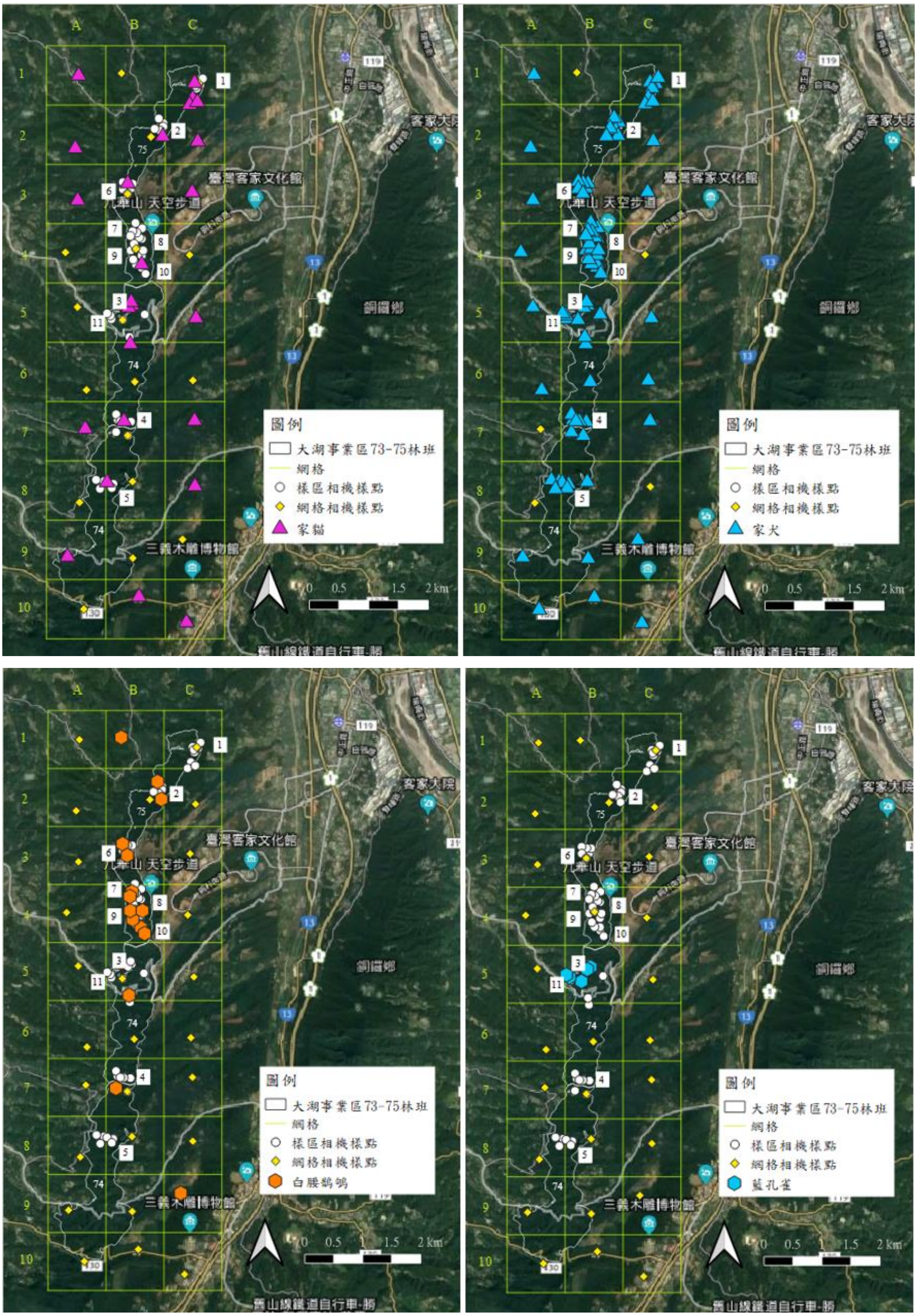


圖 51、有拍攝到家貓、家犬、白腰鵲鴝、藍孔雀的相機樣點

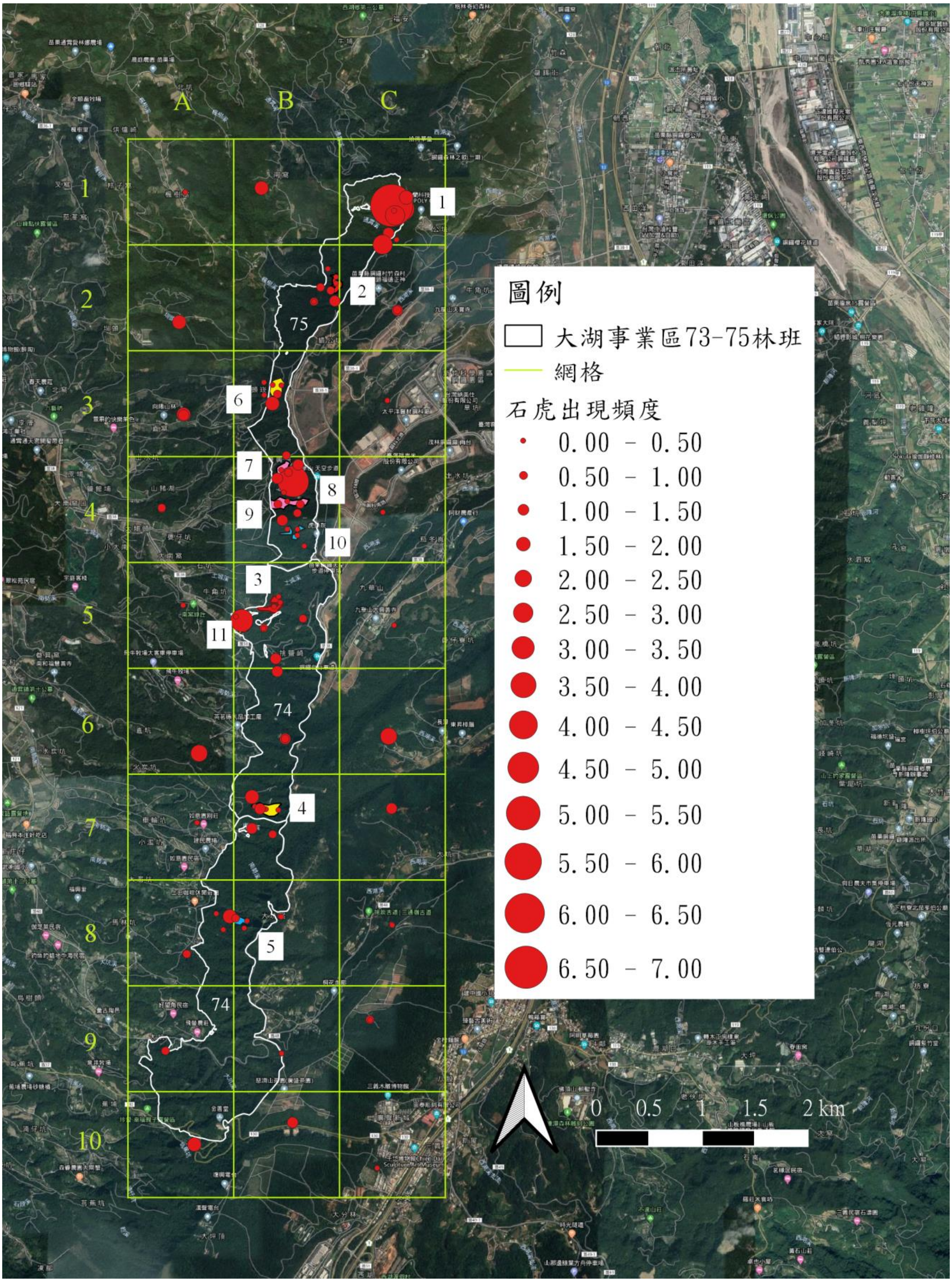


圖 52、石虎出現點位，圓圈大小依照出現頻度高低比例

表 22、紅外線自動相機拍攝物種名錄

目	科	中名	學名	保育類等級
兔形目	兔科	臺灣野兔	*Lepus sinensis formosus*	
食肉目	犬科	家犬	*Canis lupus familiaris*	
	貂科	鼬獾	*Melogale moschata subaurantiaca*	
	貓科	石虎	*Prionailurus bengalensis*	I
		家貓	*Felis silvestris catus*	
	獴科	食蟹獴	*Herpestes urva formosanus*	III
	靈貓科	白鼻心	*Paguma larvata taivana*	
		麝香貓	*Viverricula indica taivana*	II
偶蹄目	鹿科	山羌	*Muntiacus reevesi micrurus*	
	豬科	臺灣野豬	*Sus scrofa taivanus*	
翼手目		不知名翼手目動物		
嚙齒目	松鼠科	赤腹松鼠	*Callosciurus erythraeus thaiwanensis*	
	鼠科	小黃腹鼠	*Rattus losea*	
		刺鼠	*Niviventer coninga*	
		鬼鼠	*Bandicota indica*	
		溝鼠	*Rattus norvegicus*	
鼩形目		不知名鼩形目動物		
鱗甲目	穿山甲科	穿山甲	*Manis pentadactyla pentadactyla*	II
靈長目	獼猴科	臺灣獼猴	*Macaca cyclopis*	
雀形目	八色鶇科	八色鳥	*Pitta nympha*	II
	王鶲科	黑枕藍鶲	*Hypothymis azurea oberholseri*	
	伯勞科	紅尾伯勞	*Lanius cristatus cristatus*	III
	雀眉科	頭烏線	*Schoeniparus brunneus brunneus*	
	畫眉科	小彎嘴	*Pomatorhinus musicus*	
	鴉科	臺灣藍鵲	*Urocissa caerulea*	III
		樹鵲	*Dendrocitta formosae formosae*	
	噪眉科	臺灣畫眉	*Garrulax taewanus*	II
		繡眼畫眉	*Alcippe morrisonia*	
	樹鶯科	短尾鶯	*Urosphena squameiceps squameiceps*	
	鵯科	白頭翁	*Pycnonotus sinensis formosae*	
	鶇科	白氏地鶇	*Zoothera aurea*	
		白眉鶇	*Turdus obscurus*	
		白腹鶇	*Turdus pallidus*	
		灰背鶇	*Turdus hortulorum*	
		赤腹鶇	*Turdus chrysolaus chrysolaus*	

		虎斑地鶇	*Zoothera dauma dauma*	
	鶲科	白尾鴝	*Cinclidium leucurum montium*	III
		白腰鵲鴝	*Copsychus malabaricus*	
		野鴝	*Calliope calliope calliope*	
		黃尾鴝	*Phoenicurus auroreus auroreus*	
		臺灣紫嘯鶇	*Myophonus insularis*	
		藍尾鴝	*Tarsiger cyanurus cyanurus*	
	鶺鴒科	樹鷚	*Anthus hodgsoni yunnanensis*	
鴞形目	夜鷹科	臺灣夜鷹	*Caprimulgus affinis stictomus*	
	鴟鴞科	黃嘴角鴞	*Otus spilocephalus hambroecki*	II
		領角鴞	*Otus lettia glabripes*	II
鴴形目	三趾鶉科	棕三趾鶉	*Turnix suscitator rostratus*	
	鷸科	山鷸	*Scolopax rusticola*	
鴿形目	鳩鴿科	金背鳩	*Streptopelia orientalis orii*	
		珠頸斑鳩	*Streptopelia chinensis chinensis*	
		翠翼鳩	*Chalcophaps indica indica*	
雞形目	雉科	竹雞	*Bambusicola sonorivox*	
		臺灣山鷓鴣	*Arborophila crudigularis*	III
		藍腹鷴	*Lophura swinhoii*	II
鵜形目	鷺科	黃頭鷺	*Bubulcus ibis coromandus*	
		黑冠麻鷺	*Gorsachius melanolophus*	
鶴形目	秧雞科	灰腳秧雞	*Rallina eurizonoides formosana*	
鷹形目	鷹科	大冠鷲	*Spilornis cheela hoya*	II
		灰面鵟鷹	*Butastur indicus*	II
		東方蜂鷹	*Pernis ptilorhynchus orientalis*	II
		松雀鷹	*Accipiter virgatus fuscipectus*	II
		鳳頭蒼鷹	*Accipiter trivirgatus formosae*	II
有鱗目	石龍子科	麗紋石龍子	*Plestiodon elegans*	
	飛蜥科	斯文豪氏攀蜥	*Japalura swinhonis*	
無尾目	蟾蜍科	黑眶蟾蜍	*Duttaphrynus melanostictus*	

註:保育類等級 I：瀕臨絕種野生動物; II：珍貴稀有野生動物; III：其他應予保育之野生動物

表 23、11 處樣區之樣點平均 OI 值

物種	有效照片數	出現樣點數	OI 值	單一樣點 OI 值範圍
石虎	594	59	0.99	0.13-6.96
鼬獾	3237	60	6	0.16-41.87
食蟹獴	174	42	0.3	0.13-3.47
白鼻心	1147	56	2.15	0.13-10.38
麝香貓	655	56	1.13	0.14-3.82
家貓	29	13	0.05	0.13-0.79
家犬(群)	2881	59	2.13	0.15-10.51
山羌	249	29	0.41	0.14-4.49
臺灣野豬	10	6	0.01	0.13-0.27
穿山甲	33	14	0.05	0.15-0.54
臺灣獼猴(群)	1418	55	1.84	0.14-11.14
臺灣野兔	331	11	0.53	0.15-9.25
赤腹松鼠	1005	55	2.01	0.13-10.52
鼠科動物	369	40	0.7	0.13-4.42
雀形目	1994	54	3.26	0.14-15.13
雞形目	4248	57	5.27	0.14-20.47
鴿形目	1208	40	2.28	0.13-21.84

表 24、11 處樣區之伐採區樣點平均 OI 值

物種	有效照片數	出現樣點數	OI 值	單一樣點 OI 值範圍
石虎	333	32	1.06	0.14-6.96
鼬獾	1396	33	5.41	0.55-41.87
食蟹獴	48	20	0.19	0.13-0.96
白鼻心	435	29	1.71	0.14-8.98
麝香貓	400	33	1.22	0.14-3.14
家貓	14	8	0.04	0.13-0.36
家犬(群)	1678	32	2.18	0.15-10.51
山羌	99	17	0.4	0.14-4.25
臺灣野豬	5	4	0.01	0.13-0.13
穿山甲	7	6	0.02	0.15-0.17
臺灣獼猴(群)	469	28	1.1	0.14-5.50
臺灣野兔	226	9	0.71	0.15-9.25
赤腹松鼠	332	28	1.46	0.14-10.52
鼠科動物	156	18	0.66	0.13-4.42
雀形目	639	28	2.34	0.14-15.13
雞形目	1943	31	3.86	0.23-18.12
鴿形目	348	18	1.41	0.14-14.15

表 25、11 處樣區之森林區樣點平均 OI 值

物種	有效照片數	出現樣點數	OI 值	單一樣點 OI 值範圍
石虎	261	27	0.9	0.13-2.60
鼬獾	1841	27	6.72	0.16-28.15
食蟹獴	126	22	0.43	0.14-3.47
白鼻心	712	27	2.69	0.13-10.38
麝香貓	255	23	1.02	0.15-3.82
家貓	15	5	0.06	0.22-0.79
家犬(群)	1203	27	2.06	0.26-5.23
山羌	150	12	0.42	0.14-4.49
臺灣野豬	5	2	0.01	0.27-0.27
穿山甲	26	8	0.08	0.17-0.54
臺灣獼猴(群)	949	27	2.75	0.48-11.10
臺灣野兔	105	2	0.3	1.13-7.06
赤腹松鼠	673	27	2.69	0.13-10.09
鼠科動物	213	22	0.76	0.33-3.33
雀形目	1355	26	4.38	0.29-12.92
雞形目	2305	26	6.99	0.14-20.47
鴿形目	860	22	3.33	0.13-21.84

表 26、30 個網格樣點之平均 OI 值

物種	出現網格數	OI 值	單一樣點 OI 值範圍
石虎	26	0.83	0.22-2.76
鼬獾	29	11.05	0.42-72.77
食蟹獴	20	0.45	0.14-2.24
白鼻心	30	2.97	0.24-8.78
麝香貓	26	1.43	0.22-4.74
家貓	12	0.64	0.24-8.17
家犬(群)	25	2.04	0.15-22.34
山羌	7	0.39	0.14-4.92
臺灣野豬	0	0.00	-
穿山甲	12	0.22	0.21-1.67
臺灣獼猴	22	1.46	0.21-7.46
臺灣野兔	2	0.06	0.66-1.13
赤腹松鼠	30	2.28	0.33-6.32
鼠科動物	26	2.55	0.50-9.56
雀形目	27	1.89	0.22-6.22
雞形目(群)	30	3.34	0.21-21.63
鴿形目(群)	18	1.43	0.22-20.09

- 表示無拍攝記錄

表 27、各樣區伐採區與森林區拍攝動物平均 OI 值

		樣區 1		樣區 2		樣區 3		樣區 4		樣區 5		樣區 6		樣區 7		樣區 8		樣區 9		樣區 10		樣區 11	
		伐採區	**森林區**	伐採區	**森林區**	伐採區	**森林區**	伐採區	**森林區**	伐採區	**森林區**	伐採區	**森林區**	伐採區	**森林區**	伐採區	**森林區**	伐採區	**森林區**	伐採區	**森林區**	伐採區	**森林區**
	石虎	2.70	**1.46**	0.25	**0.82**	0.27	**0.91**	0.51	**1.14**	0.92	**0.20**	0.32	**0.83**	0.76	**0.69**	2.94	**0.69**	0.59	**0.76**	0.15	**0.82**	1.47	**1.06**
	鼬獾	7.41	**10.01**	2.95	**5.53**	5.18	**5.65**	1.26	**4.45**	2.17	**1.72**	6.51	**9.46**	16.58	**5.06**	2.85	**5.06**	8.02	**6.68**	1.30	**5.37**	15.77	**3.31**
	食蟹獴	0.08	**0.46**	0.12	**0.32**	0.07	**1.31**	0.02	**0.20**	0.14	**0.09**	0.09	**0.74**	0.37	**0.16**	0.68	**0.16**	0.21	**0.47**	0.05	**0.37**	0.27	**0.19**
	白鼻心	1.10	**3.32**	1.37	**2.09**	1.10	**2.84**	0.36	**2.18**	0.33	**0.47**	0.23	**0.92**	3.47	**3.35**	1.27	**3.35**	6.96	**7.37**	0.28	**5.91**	3.30	**2.44**
	麝香貓	1.48	**0.42**	1.08	**0.22**	1.37	**0.65**	1.49	**0.27**	1.11	**1.26**	0.18	**1.07**	0.22	**0.62**	2.23	**0.62**	0.90	**2.49**	1.75	**2.97**	1.52	**1.57**
	家貓	0.03	**0.32**	0.00	**0.02**	0.17	**0.00**	0.05	**0.00**	0.02	**0.00**	0.05	**0.00**	0.00	**0.00**	0.00	**0.00**	0.00	**0.00**	0.05	**0.00**	0.00	**0.07**
	家犬(群)	3.05	**1.97**	0.33	**2.04**	5.25	**1.27**	0.94	**2.45**	2.16	**1.88**	0.70	**1.83**	1.96	**1.74**	0.65	**1.74**	0.54	**2.04**	5.83	**2.48**	1.74	**2.93**
	山羌	0.00	**0.06**	0.09	**0.00**	0.55	**0.21**	0.00	**2.93**	0.12	**0.02**	0.23	**0.05**	0.98	**0.10**	0.81	**0.10**	1.67	**0.46**	0.00	**0.36**	0.00	**0.25**
	臺灣野豬	0.06	**0.07**	0.00	**0.02**	0.05	**0.00**	0.00	**0.00**	0.00	**0.00**	0.00	**0.00**	0.00	**0.00**	0.00	**0.00**	0.00	**0.00**	0.00	**0.00**	0.00	**0.00**
	穿山甲	0.11	**0.12**	0.02	**0.18**	0.02	**0.08**	0.00	**0.07**	0.02	**0.00**	0.05	**0.06**	0.00	**0.00**	0.00	**0.00**	0.00	**0.00**	0.00	**0.00**	0.00	**0.24**
	臺灣獼猴	2.33	**1.48**	0.36	**1.80**	2.26	**4.25**	0.27	**4.31**	1.79	**3.89**	0.38	**1.95**	1.62	**1.23**	0.00	**1.23**	0.91	**1.02**	1.50	**1.46**	0.45	**7.67**
石虎潛在獵物	臺灣野兔	0.00	**0.00**	0.02	**0.00**	4.12	**0.37**	0.18	**0.00**	0.00	**0.00**	0.00	**0.00**	0.00	**0.00**	0.00	**0.00**	0.00	**0.00**	0.00	**0.00**	5.78	**0.37**
	赤腹松鼠	0.58	**1.64**	0.09	**0.91**	0.77	**3.24**	0.04	**1.45**	0.20	**2.56**	0.61	**3.77**	5.97	**4.51**	0.19	**4.51**	5.41	**3.03**	1.64	**4.75**	0.86	**1.72**
	鼠科動物	0.28	**0.39**	0.12	**0.72**	0.05	**1.45**	0.42	**0.40**	0.05	**0.38**	2.21	**0.60**	1.64	**1.24**	0.00	**1.24**	1.98	**0.86**	0.18	**0.83**	0.80	**0.51**
	雀形目	0.43	**4.85**	0.05	**3.18**	0.77	**3.12**	1.98	**2.52**	0.19	**2.05**	1.71	**3.24**	6.67	**5.69**	0.43	**5.69**	8.44	**7.06**	0.37	**8.64**	8.28	**1.77**
	雞形目	3.58	**8.48**	1.95	**4.25**	3.46	**5.74**	1.42	**6.96**	3.42	**0.86**	3.34	**12.01**	11.40	**8.50**	1.59	**8.50**	4.12	**5.37**	1.60	**6.99**	10.43	**5.67**
	鴿形目	0.89	**0.55**	0.05	**1.06**	0.00	**6.43**	0.02	**0.79**	0.09	**0.13**	2.05	**14.25**	6.59	**3.10**	0.22	**3.10**	5.29	**3.88**	0.23	**2.74**	0.48	**6.97**

表 28、樣區伐採區與森林區動物四季 OI 值

	樣區 1															
	伐採區								森林區							
	2017 冬	2018 春	2018 夏	2018 秋	2018 冬	2019 春	2019 夏	2019 秋	2017 冬	2018 春	2018 夏	2018 秋	2018 冬	2019 春	2019 夏	2019 秋
石虎	-	4.17	1.99	0.81	5.54	6.80	2.83	1.15	-	1.96	2.59	1.27	1.39	1.81	1.06	0.49
鼬獾	-	8.98	4.14	19.12	0.70	2.72	4.19	8.03	-	26.27	10.68	14.09	7.53	2.42	1.51	4.13
食蟹獴	-	0.00	0.15	1.21	0.00	0.00	0.00	0.00	-	1.06	0.46	1.27	0.00	0.00	0.00	0.00
白鼻心	-	0.62	1.98	4.05	0.70	2.27	0.69	0.92	-	4.98	6.71	6.06	2.22	2.72	1.96	1.61
麝香貓	-	1.51	3.51	0.80	3.71	1.81	0.39	0.46	-	0.60	0.46	0.15	0.15	0.60	0.45	1.84
家貓	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46	-	0.15	0.00	0.00	0.00	0.15	0.91	1.17
家犬(群)	-	2.76	1.06	2.34	5.04	20.39	5.31	5.74	-	2.42	0.15	1.94	1.39	2.42	3.17	3.01
山羌	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23
臺灣野豬	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	0.00	0.00	0.15	0.15	0.00	0.00	0.00
穿山甲	-	0.17	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	-	0.15	0.15	0.31	0.00	0.15	0.00	0.00
臺灣獼猴(群)	-	3.21	4.12	2.33	0.31	6.34	1.98	2.98	-	2.26	3.67	1.13	0.31	1.36	1.06	0.23
臺灣野兔	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
赤腹松鼠	-	0.49	0.15	2.25	0.74	1.81	0.84	0.23	-	1.21	1.38	2.06	2.44	3.62	0.15	0.94
鼠科動物	-	0.68	0.00	0.40	0.28	0.00	0.00	0.00	-	0.60	0.61	0.00	0.62	0.15	0.15	0.23
雀形目	-	0.92	0.31	1.45	1.13	2.27	0.00	0.00	-	6.04	1.97	1.45	7.14	7.10	0.15	0.92
雞形目	-	5.29	1.07	7.36	4.35	1.81	0.63	5.05	-	16.31	7.65	9.16	5.30	10.72	3.77	3.49
鴿形目	-	2.83	0.00	0.00	0.00	0.45	0.24	0.23	-	1.06	0.00	0.00	1.54	1.06	0.00	0.23

	樣區 2															
	伐採區								森林區							
	2017 冬	2018 春	2018 夏	2018 秋	2018 冬	2019 春	2019 夏	2019 秋	2017 冬	2018 春	2018 夏	2018 秋	2018 冬	2019 春	2019 夏	2019 秋
石虎	0.40	0.31	0.00	0.00	0.96	0.45	0.00	0.00	-	1.06	1.01	0.92	0.77	0.30	0.91	0.78
鼬獾	1.21	4.26	1.07	0.46	1.58	4.03	2.60	10.23	-	12.68	7.00	2.98	2.32	2.57	3.18	12.70
食蟹獴	0.00	0.31	0.15	0.00	0.00	0.00	0.30	0.00	-	1.21	0.56	0.23	0.00	0.00	0.15	0.00
白鼻心	0.81	1.52	2.45	1.83	0.46	1.25	1.59	0.00	-	4.08	3.34	1.14	1.39	2.42	1.21	0.52
麝香貓	2.83	2.13	0.30	0.76	0.62	1.14	0.65	1.44	-	0.45	0.15	0.00	0.62	0.15	0.15	0.00
家貓	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00
家犬(群)	0.81	0.30	0.00	0.15	0.62	0.60	0.15	0.28	-	0.30	0.66	5.27	2.17	2.72	2.57	1.81
山羌	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60	0.00	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
臺灣野豬	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00
穿山甲	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	0.30	0.15	0.69	0.15	0.00	0.00	0.00
臺灣獼猴(群)	0.81	0.31	0.00	0.61	1.27	0.00	0.00	0.29	-	1.66	2.88	4.58	2.16	0.45	0.46	1.82
臺灣野兔	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
赤腹松鼠	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.15	0.55	-	0.61	0.00	0.00	1.09	1.21	0.60	2.60
鼠科動物	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.15	0.78	-	0.45	1.32	0.23	0.31	0.76	0.61	1.56
雀形目	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	-	1.82	0.15	0.69	6.65	5.89	0.76	1.03
雞形目	0.00	0.45	1.68	0.15	0.31	0.81	8.23	5.22	-	1.82	9.43	1.37	6.95	5.89	2.12	3.11
鴿形目	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.58	-	3.79	0.00	0.46	0.93	1.21	0.00	0.00

	樣區 3															
	伐採區								森林區							
	2017 冬	2018 春	2018 夏	2018 秋	2018 冬	2019 春	2019 夏	2019 秋	2017 冬	2018 春	2018 夏	2018 秋	2018 冬	2019 春	2019 夏	2019 秋
石虎	0.00	0.15	0.61	0.00	0.46	0.45	0.00	0.00	0.00	1.09	0.56	0.00	1.23	0.94	2.38	1.66
鼬獾	3.98	7.69	1.22	15.42	13.75	1.21	0.00	0.92	2.94	5.41	2.22	8.70	4.01	3.17	2.26	4.26
食蟹獴	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	1.84	0.30	0.92	0.77	3.17	1.06	1.52
白鼻心	0.00	3.08	1.53	1.22	0.77	0.30	0.60	0.46	2.45	2.77	3.18	1.60	2.16	2.30	0.75	2.36
麝香貓	0.00	2.86	0.31	0.60	1.70	1.21	2.26	0.00	1.96	1.38	1.62	0.00	1.08	0.82	0.15	0.79
家貓	0.00	0.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
家犬(群)	4.07	7.33	8.34	4.44	0.93	6.80	3.93	1.37	0.98	1.96	0.61	2.08	2.93	4.76	0.45	2.76
山羌	0.00	0.00	0.00	0.00	2.78	0.30	0.15	0.91	0.00	0.00	0.20	0.00	0.15	0.15	0.00	0.00
臺灣野豬	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
穿山甲	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.31	0.33	0.15	0.26
臺灣獼猴(群)	0.00	5.23	1.21	1.50	1.39	3.17	1.51	1.83	4.41	11.28	3.94	5.79	5.25	10.02	0.68	6.84
臺灣野兔	6.78	7.60	4.44	8.14	4.48	3.02	0.30	0.00	0.00	1.53	0.00	0.00	0.31	0.45	0.00	0.00
赤腹松鼠	0.00	1.43	0.16	0.00	0.31	1.96	0.91	0.46	5.39	1.33	0.75	2.75	5.09	6.62	1.78	1.75
鼠科動物	0.32	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	3.92	2.60	1.06	0.92	0.93	1.51	0.45	0.26
雀形目	2.55	0.37	0.32	0.22	0.15	2.11	0.15	1.83	4.41	1.99	1.06	0.46	4.01	6.22	0.75	1.22
雞形目	0.00	0.95	2.15	1.13	0.46	10.27	6.34	2.75	2.45	7.67	6.04	0.00	0.93	11.36	2.26	4.04
鴿形目	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.98	3.60	0.00	0.00	0.15	0.67	0.00	0.00

	樣區 4															
	伐採區								森林區							
	2017 冬	2018 春	2018 夏	2018 秋	2018 冬	2019 春	2019 夏	2019 秋	2017 冬	2018 春	2018 夏	2018 秋	2018 冬	2019 春	2019 夏	2019 秋
石虎	0.00	0.36	0.26	0.11	0.13	1.14	1.27	0.00	2.82	0.76	0.91	0.46	0.46	2.39	1.06	2.06
鼬獾	1.91	1.37	0.14	1.05	1.85	1.83	1.46	0.88	2.01	7.70	2.60	10.68	2.48	1.30	0.75	8.93
食蟹獴	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.45	0.30	0.00	0.00	0.23	0.30	0.00
白鼻心	0.00	0.11	0.89	0.11	0.23	0.82	0.11	0.29	0.00	1.36	4.75	1.07	2.16	1.88	3.02	2.73
麝香貓	1.91	0.96	0.57	2.40	4.75	0.87	0.74	1.75	0.00	0.60	0.35	0.15	0.00	0.84	0.00	0.30
家貓	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
家犬(群)	1.14	0.25	1.07	0.80	1.45	1.52	0.47	0.58	0.81	0.60	0.50	1.98	4.35	3.68	2.57	3.61
山羌	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.76	5.28	0.31	0.77	0.34	10.72	2.97
臺灣野豬	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
穿山甲	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0.15	0.00	0.11	0.00	0.00
臺灣獼猴(群)	0.00	0.11	0.39	0.92	0.38	0.00	0.00	0.00	2.42	4.23	2.86	7.63	5.43	2.49	3.02	4.26
臺灣野兔	0.76	0.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
赤腹松鼠	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	1.61	0.91	1.06	1.22	2.33	2.15	0.60	0.65
鼠科動物	0.00	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.79	4.39	0.00	0.15	0.00	1.07	0.78	0.11	0.60	0.00
雀形目	4.58	7.05	0.13	0.00	0.22	0.51	1.13	0.88	7.65	1.81	0.30	0.61	2.95	6.51	0.30	0.00
雞形目	0.00	0.23	0.23	0.00	0.00	1.17	8.39	5.85	6.85	13.90	4.27	5.95	9.31	4.79	2.57	6.80
鴿形目	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.51	0.00	0.00	1.71	1.02	0.30	1.02

	樣區 5															
	伐採區								森林區							
	2017 冬	2018 春	2018 夏	2018 秋	2018 冬	2019 春	2019 夏	2019 秋	2017 冬	2018 春	2018 夏	2018 秋	2018 冬	2019 春	2019 夏	2019 秋
石虎	4.26	1.07	0.60	0.00	0.16	0.45	0.23	1.24	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.30	0.15	0.30
鼬獾	0.00	1.69	0.36	1.11	0.78	0.45	1.13	19.19	1.11	1.66	2.87	1.22	0.31	1.36	0.91	5.96
食蟹獴	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	0.60	0.23	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.45	0.00	0.00
白鼻心	0.00	0.00	0.75	0.00	0.16	0.91	0.45	0.00	0.00	0.60	0.75	0.15	0.31	0.45	0.75	0.30
麝香貓	0.66	1.53	1.88	0.00	0.62	1.51	0.23	1.25	0.37	1.13	2.72	1.22	0.62	0.30	2.57	0.00
家貓	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
家犬(群)	1.31	0.15	1.17	3.66	6.52	1.21	2.04	0.90	1.48	0.68	1.06	3.51	3.26	1.36	1.81	1.49
山羌	0.00	0.31	0.00	0.00	0.16	0.00	0.00	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
臺灣野豬	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
穿山甲	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
臺灣獼猴(群)	1.64	1.68	0.71	0.92	3.10	1.06	1.81	5.14	2.60	2.65	2.57	4.12	4.35	2.57	4.68	9.86
臺灣野兔	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
赤腹松鼠	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.91	1.50	0.37	4.01	2.26	1.07	0.47	5.28	4.38	1.49
鼠科動物	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.00	0.37	0.00	0.15	0.46	0.31	0.45	0.75	0.60
雀形目	0.66	0.00	0.21	0.00	0.31	0.45	0.00	0.00	1.11	0.83	0.30	0.92	4.50	5.28	0.30	2.68
雞形目	0.00	0.46	1.96	14.42	0.62	6.65	9.06	1.81	0.37	2.04	0.45	0.00	0.62	1.21	1.21	1.19
鴿形目	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	0.00	0.23	0.60	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60	0.00	0.30

	樣區 6								樣區 7							
	伐採區				森林區				伐採區				森林區			
	2018 冬	2019 春	2019 夏	2019 秋	2018 冬	2019 春	2019 夏	2019 秋	2018 冬	2019 春	2019 夏	2019 秋	2018 冬	2019 春	2019 夏	2019 秋
石虎	0.67	0.00	0.45	0.23	0.73	0.45	1.29	1.16	-	0.28	1.10	1.25	0.61	0.91	1.39	0.31
鼬獾	9.18	6.04	8.91	2.03	16.68	11.63	3.49	7.89	-	25.01	10.67	24.03	10.32	4.10	4.44	6.88
食蟹獴	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	0.60	0.27	2.37	-	1.07	0.15	0.42	0.00	0.23	0.00	0.00
白鼻心	0.00	0.00	0.30	0.68	0.36	0.60	0.57	2.03	-	10.52	3.95	1.05	2.43	3.64	2.69	0.63
麝香貓	0.00	0.30	0.00	0.45	0.00	0.60	0.60	3.27	-	1.04	0.15	0.21	0.60	0.68	1.43	0.76
家貓	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
家犬(群)	0.36	0.91	0.15	1.58	1.09	1.96	1.51	2.43	-	8.33	1.73	1.25	1.21	2.50	2.50	0.94
山羌	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	-	1.04	2.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
臺灣野豬	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
穿山甲	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.27	0.00	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
臺灣獼猴(群)	0.36	0.00	0.15	1.35	3.99	1.81	0.83	2.77	-	1.28	1.48	2.51	3.03	1.38	1.07	0.94
臺灣野兔	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
赤腹松鼠	0.00	0.00	0.60	2.03	0.73	6.35	3.59	1.83	-	7.72	5.18	7.73	11.49	4.54	7.11	3.05
鼠科動物	0.22	3.17	3.17	0.90	0.00	0.45	1.52	0.23	-	2.36	2.85	1.25	0.60	0.91	1.26	1.57
雀形目	3.26	3.02	0.45	0.00	3.63	1.96	9.34	0.00	-	19.75	6.37	1.46	13.96	6.59	0.81	1.53
雞形目	0.00	2.11	6.49	3.38	2.17	3.47	21.46	22.68	-	46.00	12.88	2.30	22.38	12.28	3.41	3.72
鴿形目	6.13	3.32	0.30	0.23	2.54	16.92	14.22	18.98	-	6.63	4.84	8.78	3.02	2.28	0.68	2.08

	樣區 8								樣區 9							
	伐採區				森林區				伐採區				森林區			
	2018 冬	2019 春	2019 夏	2019 秋	2018 冬	2019 春	2019 夏	2019 秋	2018 冬	2019 春	2019 夏	2019 秋	2018 冬	2019 春	2019 夏	2019 秋
石虎	3.28	5.09	1.36	1.02	0.0	1.1	0.9	0.0	0.39	0.30	1.04	0.51	0.00	0.91	0.88	1.06
鼬獾	2.40	2.60	2.29	5.85	0.6	5.0	4.0	7.6	16.52	6.64	3.02	13.26	7.25	7.25	5.38	6.50
食蟹獴	0.66	1.45	0.51	0.00	0.0	0.5	0.0	0.4	0.39	0.45	0.00	0.00	0.00	1.21	0.00	0.25
白鼻心	0.00	1.15	1.18	2.86	3.0	7.2	2.9	1.1	2.36	11.32	5.94	4.85	3.48	9.36	6.49	8.68
麝香貓	1.96	2.44	2.87	0.76	0.6	0.5	1.7	0.8	1.57	0.45	1.41	0.51	0.76	0.75	4.72	4.22
家貓	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
家犬(群)	0.43	1.39	0.25	0.25	0.6	3.6	3.0	0.0	0.79	1.06	0.15	0.00	0.38	3.77	1.77	1.06
山羌	0.00	1.19	1.69	0.57	0.0	0.0	0.5	0.0	0.00	0.60	5.37	0.00	0.00	0.45	0.91	0.00
臺灣野豬	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
穿山甲	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
臺灣獼猴(群)	0.00	0.00	0.00	0.00	1.2	0.5	1.5	1.1	2.35	0.91	0.45	0.51	0.76	0.60	1.34	1.56
臺灣野兔	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
赤腹松鼠	0.00	0.30	0.48	0.00	8.5	5.7	7.6	3.4	6.68	9.81	1.95	2.04	1.52	3.47	3.39	3.16
鼠科	0.00	0.00	0.00	0.00	0.6	0.7	1.5	1.5	0.39	2.72	1.40	2.55	0.00	0.30	0.76	2.34
雀形目	0.00	0.60	0.45	0.00	8.3	12.7	1.0	1.9	16.49	7.55	11.17	2.55	9.65	12.98	1.48	2.89
雞形目	0.43	3.32	1.61	0.76	19.8	14.0	5.4	1.9	4.70	5.13	3.73	2.04	3.89	7.10	8.82	1.05
鴿形目	0.00	0.55	0.25	0.00	4.8	5.9	1.6	2.3	3.53	5.28	6.76	5.10	1.95	3.77	7.37	2.08

	樣區 10								樣區 11							
	伐採區				森林區				伐採區				森林區			
	2018 冬	2019 春	2019 夏	2019 秋	2018 冬	2019 春	2019 夏	2019 秋	2018 冬	2019 春	2019 夏	2019 秋	2018 冬	2019 春	2019 夏	2019 秋
石虎	0.21	0.15	0.15	0.00	0.00	0.93	1.03	1.06	2.02	5.07	1.56	0.00	1.15	0.79	2.13	2.40
鼬獾	1.28	2.11	1.06	0.00	7.23	5.74	4.62	3.69	18.17	19.22	4.99	0.00	2.15	1.51	1.01	20.26
食蟹獴	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	1.06	0.00	0.00	0.78	0.70	0.00	0.00	0.00	0.30	0.00	0.42
白鼻心	0.85	0.00	0.30	0.00	1.91	6.71	5.88	7.92	3.57	2.89	3.29	0.92	1.00	2.30	2.17	1.04
麝香貓	2.13	1.51	0.15	3.17	1.13	1.44	4.87	5.02	0.63	1.39	2.02	0.46	1.69	1.27	0.55	0.79
家貓	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
家犬(群)	0.85	12.68	2.72	1.59	0.38	4.26	2.37	1.58	1.55	7.76	0.69	0.46	2.78	5.66	8.70	2.87
山羌	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.45	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.15	0.60	0.00
臺灣野豬	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
穿山甲	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.26	0.46	1.00	3.00	2.03	4.29
臺灣獼猴(群)	2.76	0.30	1.53	2.38	1.13	0.65	1.49	3.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31	0.33	0.20	0.26
臺灣野兔	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.93	0.75	0.49	5.55	10.62	2.69	8.30
赤腹松鼠	0.00	4.68	1.08	0.00	7.10	6.19	3.39	3.70	8.40	8.23	4.55	0.00	0.31	0.45	0.00	0.00
鼠科動物	0.21	0.30	0.00	0.00	1.49	0.82	0.00	1.58	0.77	1.39	0.15	0.00	0.00	0.45	0.20	1.10
雀形目	0.21	0.60	0.45	0.00	22.44	11.82	1.78	3.43	10.05	18.45	0.46	12.86	1.77	4.71	0.81	1.46
雞形目	1.06	1.81	1.66	1.32	15.65	8.11	7.92	1.06	2.01	4.17	12.18	6.89	4.29	11.20	3.85	6.13
鴿形目	0.00	0.30	0.30	0.26	1.50	1.66	6.61	1.58	0.78	0.42	0.52	0.00	3.44	11.54	3.43	6.68

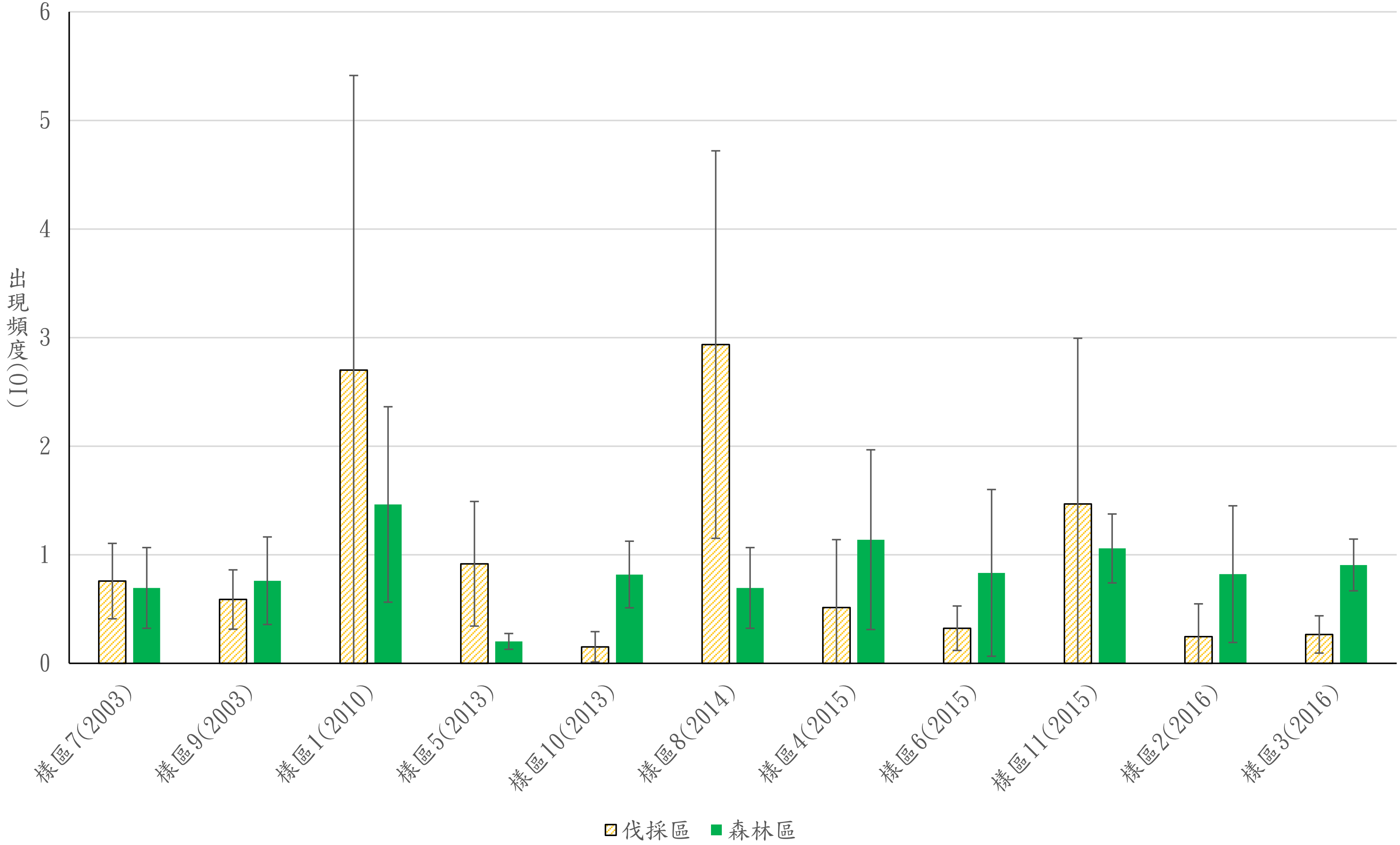


圖 53、不同樣區伐採區與森林區的石虎 OI 值平均，括號內為伐採年度

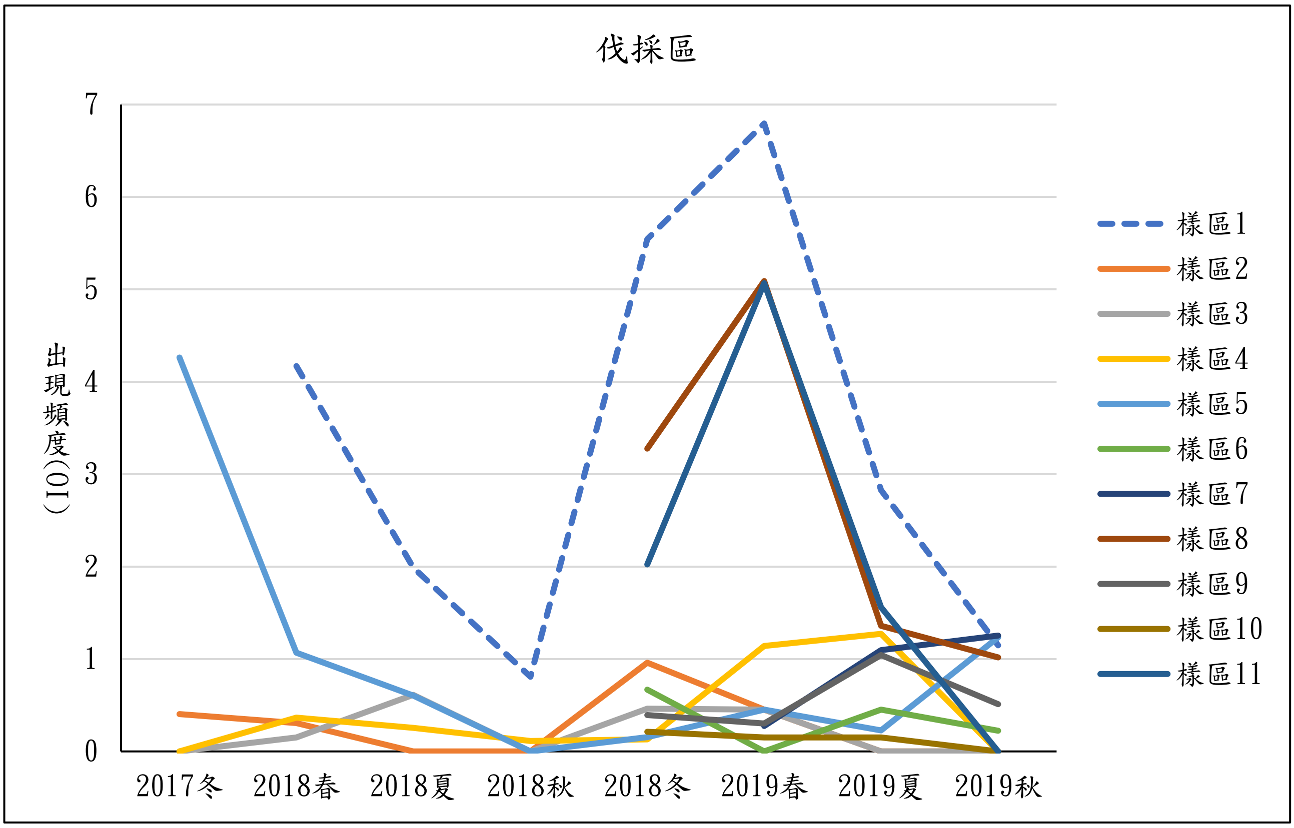
表 29、林班地與網格樣點動物 OI 值與其他地區比較

地區	伐採地及周遭森林樣點平均 OI	網格樣點	南投[1]	台中[2]
調查年度	2018-2019	2018-2019	2014-2016	2016-2017
石虎	**0.99**	**0.83**	**0.39**	**0.24**
鼬獾	6.00	11.05	3.65	6.14
食蟹獴	0.30	0.45	0.22	0.84
白鼻心	2.15	2.97	1.97	4.54
麝香貓	1.13	1.43	0.03	0.01
山羌	0.41	0.39	1.06	3.18
臺灣野豬	0.01	0.00	0.16	0.24
穿山甲	0.05	0.22	0.13	0.12
臺灣獼猴	1.84	1.46	1.31	0.57
家貓	0.05	0.64	0.63	0.46
家犬	4.55	3.88	1.06	4.08
家犬(群)	2.13	2.04	-	-
臺灣野兔	0.53	0.06	0.22	0.21
赤腹松鼠	2.01	2.28	0.99	-
鼩形目	0.01	0.02	0.80[3]	0.27
鼠科動物	0.70	2.55		3.26
雞型目	5.27	3.34	-	3.84

註 1: 引用自「南投地區石虎族群調查及保育之研究委託計畫」(劉建男 2016)調查結果，調查範圍為南投縣海拔 1000m 以下之區域，劃分成 2 km × 2 km 的網格作為調查單位。

註 2: 引用自「105 年度臺中地區石虎族群調查及保育計畫」(裴家騏和陳美汀 2017)，調查範圍為台中市后里區、東勢區、石岡區、新社區、豐原區、北屯區，目標區域劃分成 2 km × 2 km 的網格作為調查單位。

註 3: 鼩形目與鼠科動物合併計算 OI 值。



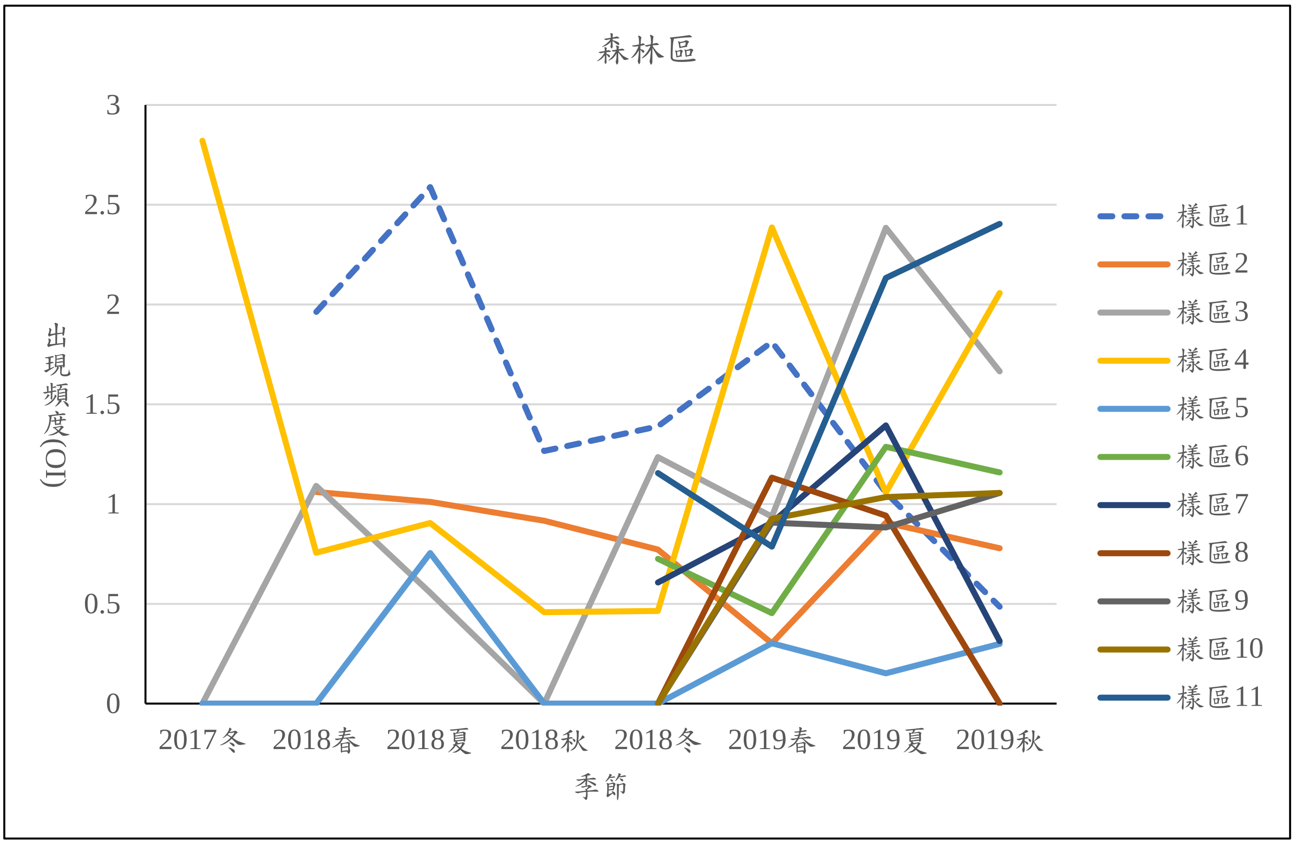


圖 54、11 處樣區之伐採區與森林區石虎 OI 值四季變化

3. 石虎活動模式

相較於鼬獾、白鼻心、麝香貓幾乎只在夜間活動，而食蟹獴只在日間活動，石虎在日間與夜間都會出來活動(圖 55)，比較伐採區與森林區石虎活動模式，石虎在伐採區傾向於夜間活動，活動高峰為晚上 8 點-11 點與凌晨 2 點，上午 10~16 較少出來活動。然而在森林區，石虎活動呈現多峰的情形，似乎並沒有特別偏好於夜間活動，推測石虎可能因所在地區外在因子的影響而調整作息的時間。

由於石虎為此區的高階掠食者，野外幾乎沒有天敵，主要的威脅可能只有人類與家犬。人類在伐採地或森林區幾乎只有在日間活動，家犬則比人類更頻繁出入於調查區域，且喜歡成群活動。觀察家犬不論在伐採區或森林區(圖 56)，主要皆在日間活動，活動高峰為早上的 5~8 點，由於樣區的自動照相機亦曾經在伐採區記錄到犬群追石虎、台灣獼猴、藍腹鷴等影像，顯示家犬對於此地的野生動物確實造成不小的威脅。推測石虎在伐採地這類較空曠的環境較不容易掩蔽其行蹤，亦較少樹可以攀爬躲避犬群的追趕，因此在伐採區的活動時間上可能有迴避犬隻出沒時間的情形，而在周遭森林區，石虎的日間活動的比例較高，可能因為石虎在樹林中較容易隱藏其行蹤，加上可以上樹躲避，亦或者地形較為陡峭不一定適合犬群長距離追擊，因此在活動時間上與犬隻的區隔不明顯。

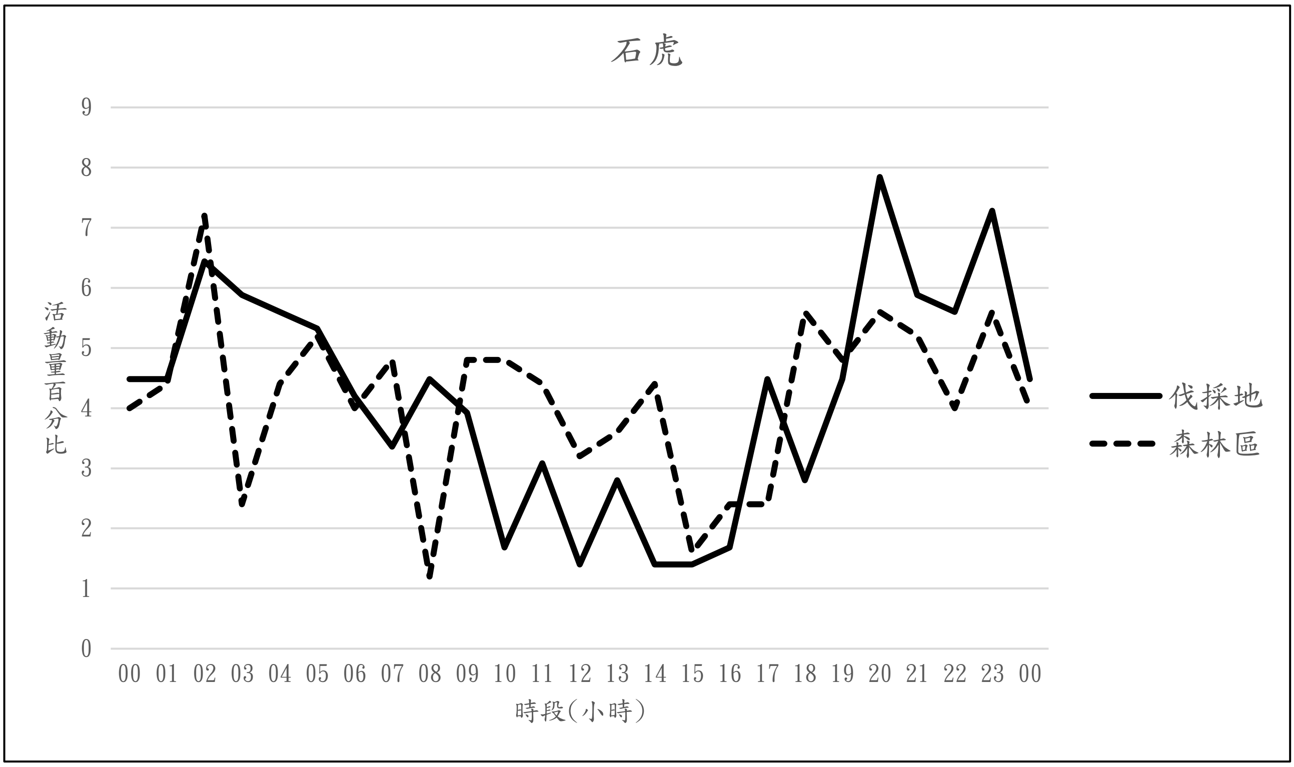


圖 55、伐採區與森林區的石虎活動模式

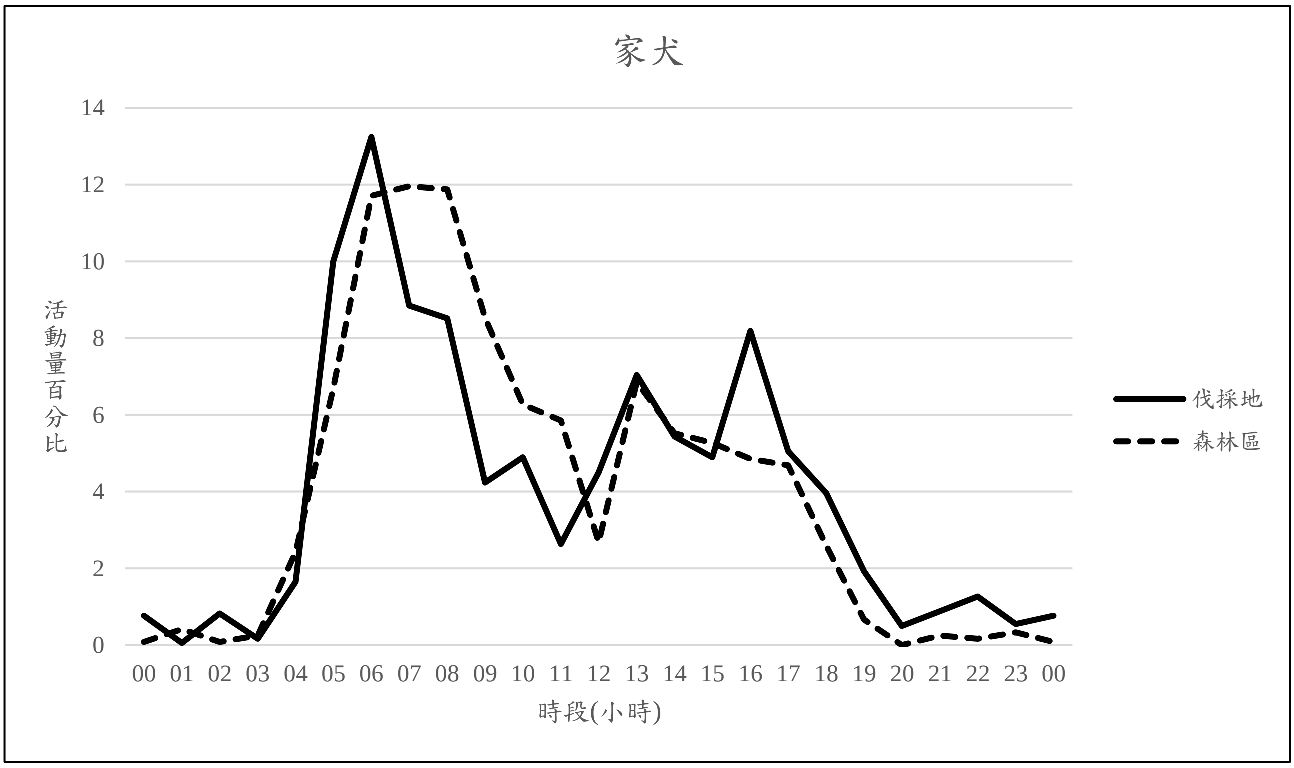


圖 56、伐採區與森林區的家犬活動模式

4. 石虎潛在獵物

根據在通霄地區進行石虎排遺進行分析的結果，這裡的石虎的主要食物來源為哺乳類動物(占 57.6%)，其中以鼠科動物為主，松鼠科動物與鼩形目動物次之，亦有臺灣野兔(2.9%)與臺灣獼猴(1.5%)的記錄，鳥類為次要的食物來源占 26.4%，主要以雀形目動物為主，雞形目、鴿形目、秧雞科次之，昆蟲的相對頻度為第三高，占 10.2 %。爬蟲類的相對頻度最低，占 5.8 %。其中臺灣獼猴體重範圍大約在 5 至 12 公斤之間，且屬於群居性動物，對獨自行動的石虎來說可能也不容易獵食，推測臺灣獼猴的出現較可能是進食屍體腐肉的結果(莊琬琪 2012)，但也有可能是落單較年輕的小猴。

以下針對石虎主要取食的對象，分析自動照相機潛在獵物出現頻度，並依照伐採年度排序呈現伐採區與森林區差異，比較哺乳類動物中的鼠科動物(圖 57)、赤腹松鼠(圖 58)、臺灣野兔(圖 59)以及雀形目(圖 60)、雞形目(圖 61)、鴿形目(圖 62)鳥類。秧雞科鳥類由於目前僅拍攝到灰腳秧雞一種，且因拍攝次數不多，因此先不進行討論。

(1) 鼠科動物

鼠科動物體型小且多為夜間拍攝，透過自動相機照片其實不易鑑定到種，因此合併所有拍攝到鼠科動物的紀錄進行分析，並依照伐採年度排序比較伐採區與森林區(圖 57)。結果顯示樣區 4、6、7、9、11 鼠類在伐採區出現頻度高於森林區，其它樣區的鼠科動物在森林區的出現頻度則高於伐採區(表 27)，由於在前期調查的 5 個樣區中，僅樣區 4 的鼠類在伐採區出現頻度高於森林區，但在本年度計畫新增的 6 個樣區之中，卻有 4 個樣區之伐採區鼠類出現頻度高於森林區，鼠科動物對於伐採區與森林區利用似乎沒有明顯趨勢，但仍需考慮樣區 7 與 9 或許因為砍伐年度較早，樣區內植被也以較接近周邊的森林區，是否

仍是適合作為伐採地的代表，若將樣區 7 和 9 以森林環境視之，則 9 處樣區中僅有 4、6、11 共 3 處樣區的鼠科動物在伐採區有較高的狀況，然而樣區 4 和樣區 11 的伐採區與森林區鼠科動物出現頻度接近，僅看 2010 年後伐採的 9 處樣區，除了樣區 6 伐採區顯著高於森林區之外，整體鼠科動物有森林區高於或接近伐採區的趨勢。因國有林班地主要以偏好森林的刺鼠為主，因此這可能是森林區有拍攝較多刺鼠的可能原因。

觀察 11 個樣區之伐採區與森林區鼠類 OI 值的季節變化(圖 63)，不同樣區的 OI 值隨季節變化情形不太一致，目前無法看出特定的規律。

(2) 赤腹松鼠

雖然石虎捕捉赤腹松鼠的畫面是在伐採地拍攝到的，但因為松鼠主要是樹棲性的動物，除了樣區 7、9，其餘樣區在森林區出現頻度皆高於伐採地，但樣區 7 和 9 的伐採區可視為森林環境。由於林班地內僅有一筆的石虎捕捉赤腹松鼠紀錄(但我們在計劃開始之前另有一筆在養雞戶附近拍攝到石虎捕捉赤腹松鼠)，難以推論伐採地地面活動的赤腹松鼠是否因為較少樹而較易被捕捉到。觀察 11 個樣區之伐採區與森林區赤腹松鼠 OI 值的季節變化(圖 64)，似乎沒有明顯的季節變化。

(3) 臺灣野兔

臺灣野兔目前只有樣區 2、3、4、11 有拍攝到，分布十分侷限，樣區 3、11 由於鄰近別墅區與苗 38，與受到人為干擾的區域相接壤，可能因此在伐採區與森林區都有拍攝到臺灣野兔，但這兩個樣區森林區 OI 值皆低於伐採區(圖 59)，顯示臺灣野兔偏好於伐採區這類較為開闊的地區活動。觀察 11 個樣區之伐採區與森林區臺灣野兔 OI 值的季節變化(圖 65)，臺灣野兔在伐採地 OI 值似乎有逐漸減少的趨勢，樣區 2 與樣區 4 只有在調查早期有拍攝到臺灣野兔，

2018 夏季之後就沒有再拍攝到其蹤跡，樣區 3 與 11 出現頻度在 2018 年冬季之後就逐季下降。推測剛伐採之後的開闊環境較容易吸引臺灣野兔前來活動，但隨著伐採地苗木生長成林，野兔也逐漸減少在伐採區的活動。森林區方面，樣區 3、11 都是在冬季與春季拍攝到臺灣野兔，但樣區 3 臺灣野兔出現頻度在 2018 年冬季、2019 年春季出現頻度也較前一年來的低。

(4) 鳥類

鳥類的部分，觀察石虎主要的獵食對象-雀形目、雞形目與鴿形目鳥類在 11 個樣區之伐採區與森林區的平均 OI 值(圖 60、圖 61、圖 62)，多數樣區的森林區 OI 值皆高於伐採區。觀察這三個目的鳥類在 11 個樣區之伐採區與森林區不同季節的 OI 值變化(圖 66、圖 67、圖 68)。雀形目鳥類在不同樣區之伐採區 OI 變化差異較大，但不同樣區之森林區 OI 隨季節變化的情形卻頗為一致，在冬、春兩季的 OI 值較高，夏、秋季 OI 較低，推測這可能與部分雀形目鳥類遷徙的情況有關，像是自動相機很常拍攝到白眉鶇、白腹鶇、赤腹鶇、虎鶇(自動相機拍攝畫面較難鑑別到種)、野鴝，樹鷚等都是冬候鳥，可能因此導致這樣的結果。雞型目鳥類在不同樣區的 OI 值變化差異大，無法看出明顯的季節變化趨勢。鴿形目鳥類由於在造林地拍攝的有效照片數量仍不足，有些樣區只有零星一兩個季節有紀錄，無法看出四季變化的趨勢，在森林區，似乎多數樣區有 OI 值春季較高，到夏季明顯降低的情形。

比較伐採區與森林區鳥類的物種數差異(圖 69)，若考量樣區 7、9、1 接近森林環境，則僅有樣區 6 和 11 呈現伐採區比森林區較多鳥種的現象。樣區 6 和 11 在許多物種都呈現較為不同的趨勢，未來可以進一步探究造成差異的可能原因。

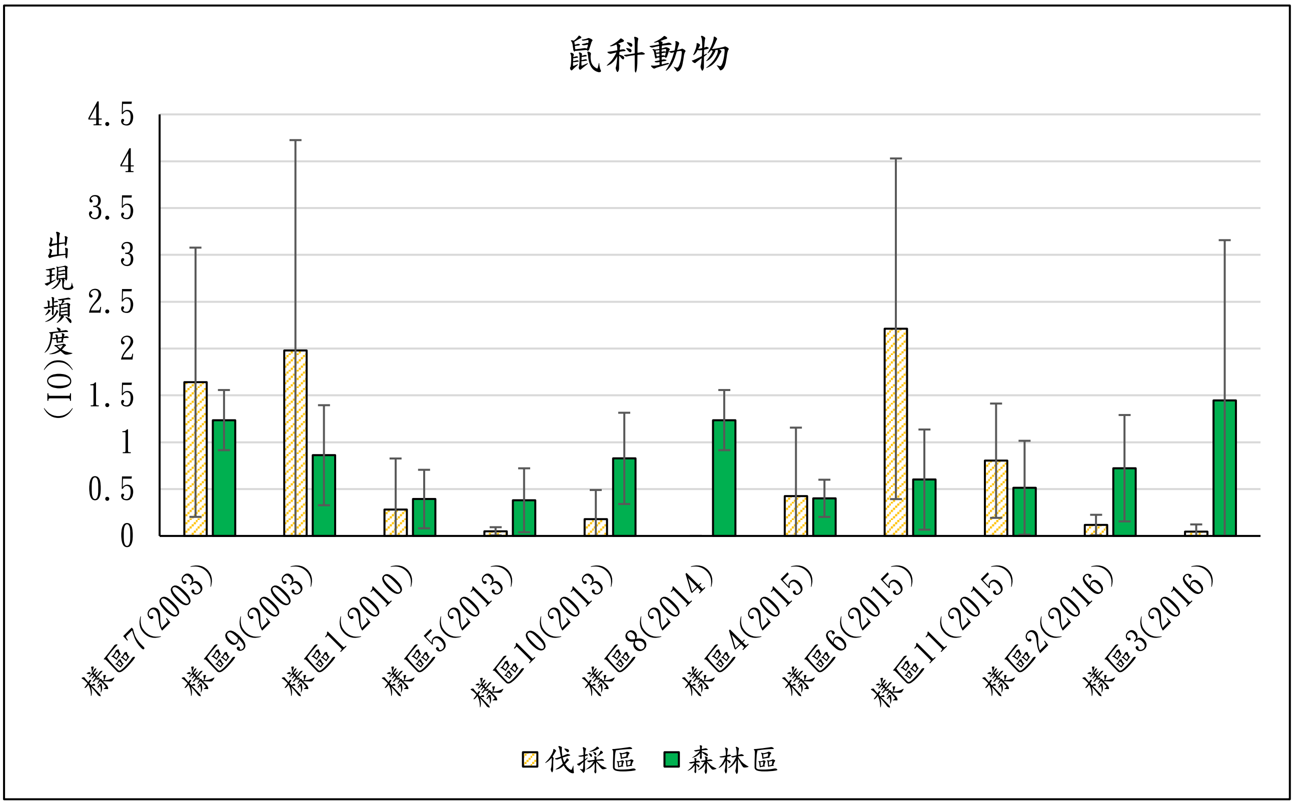


圖 57、11 處樣區之伐採區與森林區鼠科動物平均 OI 值

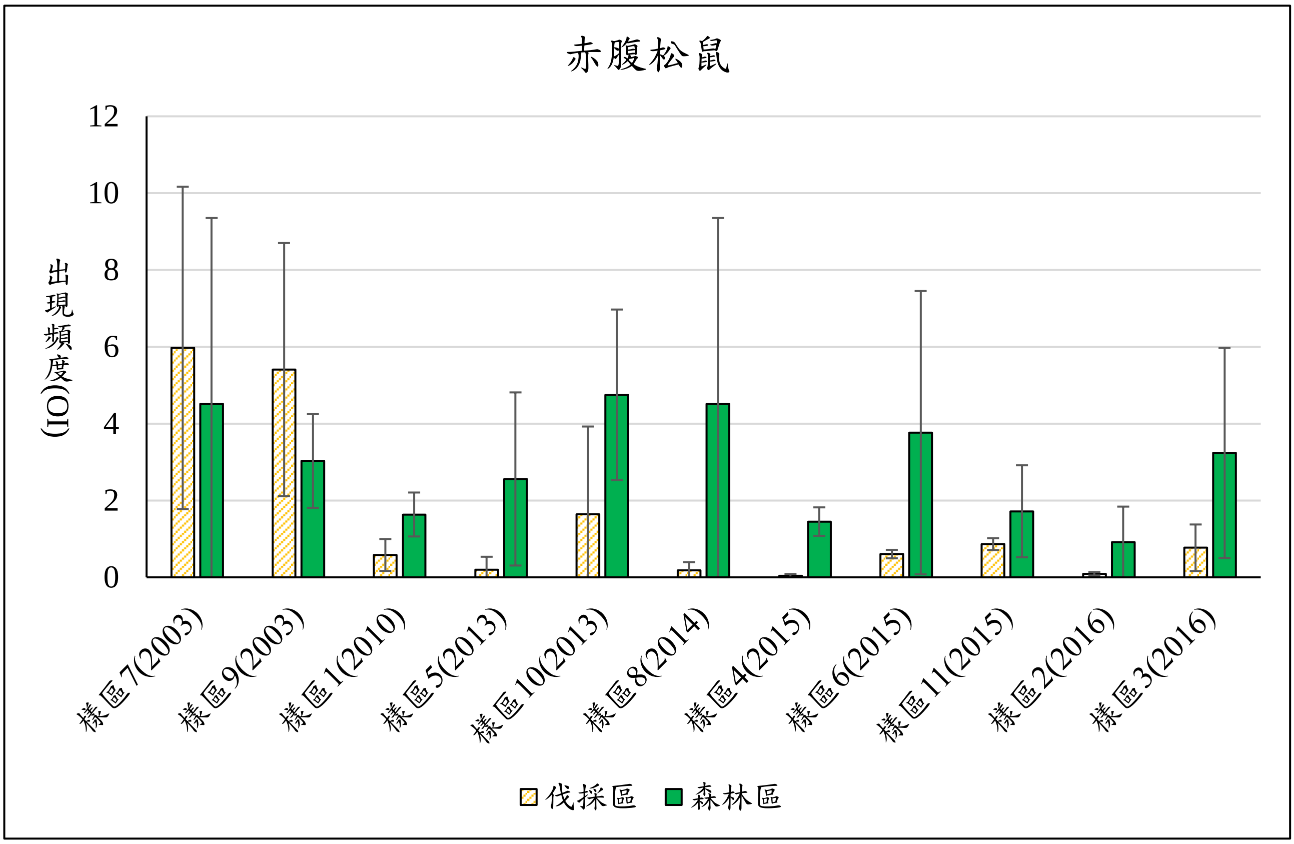


圖 58、11 處樣區之伐採區與森林區赤腹松鼠平均 OI 值

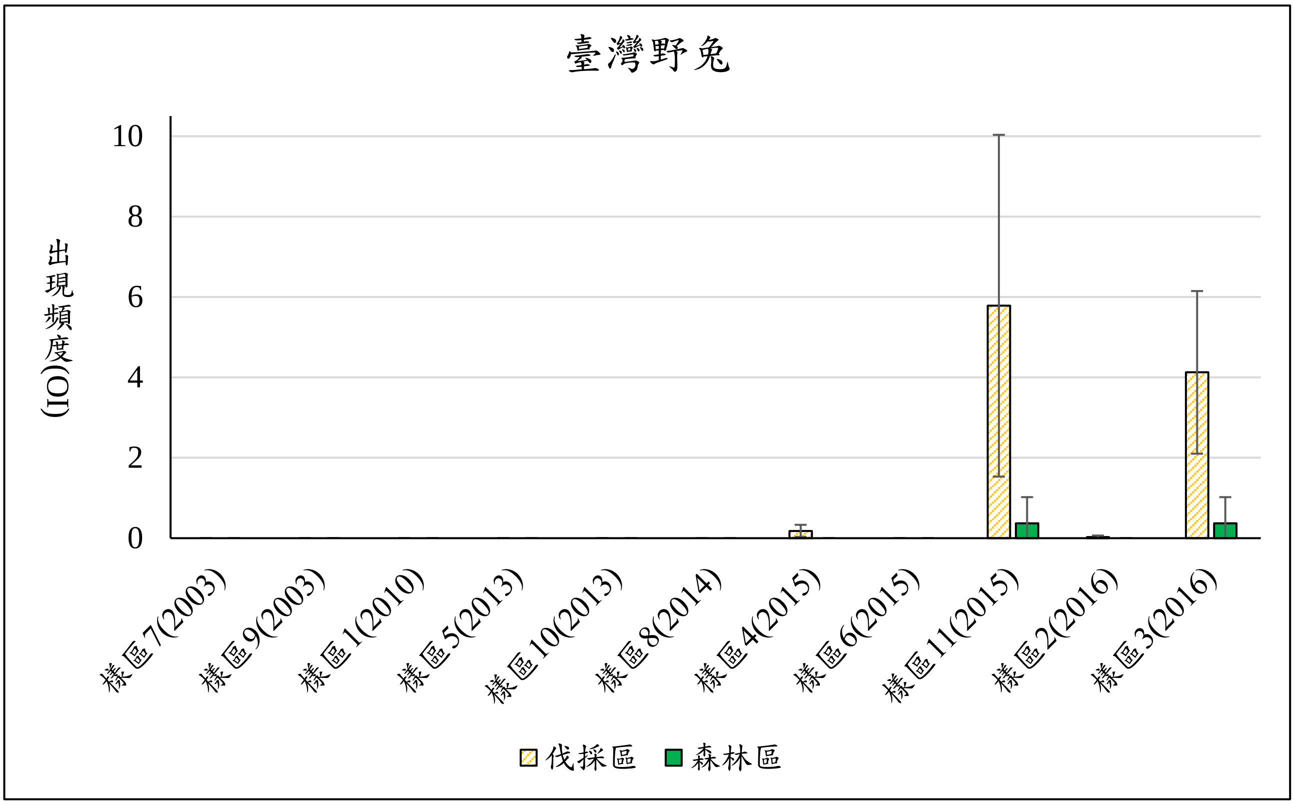


圖 59、11 處樣區之伐採區與森林區臺灣野兔平均 OI 值

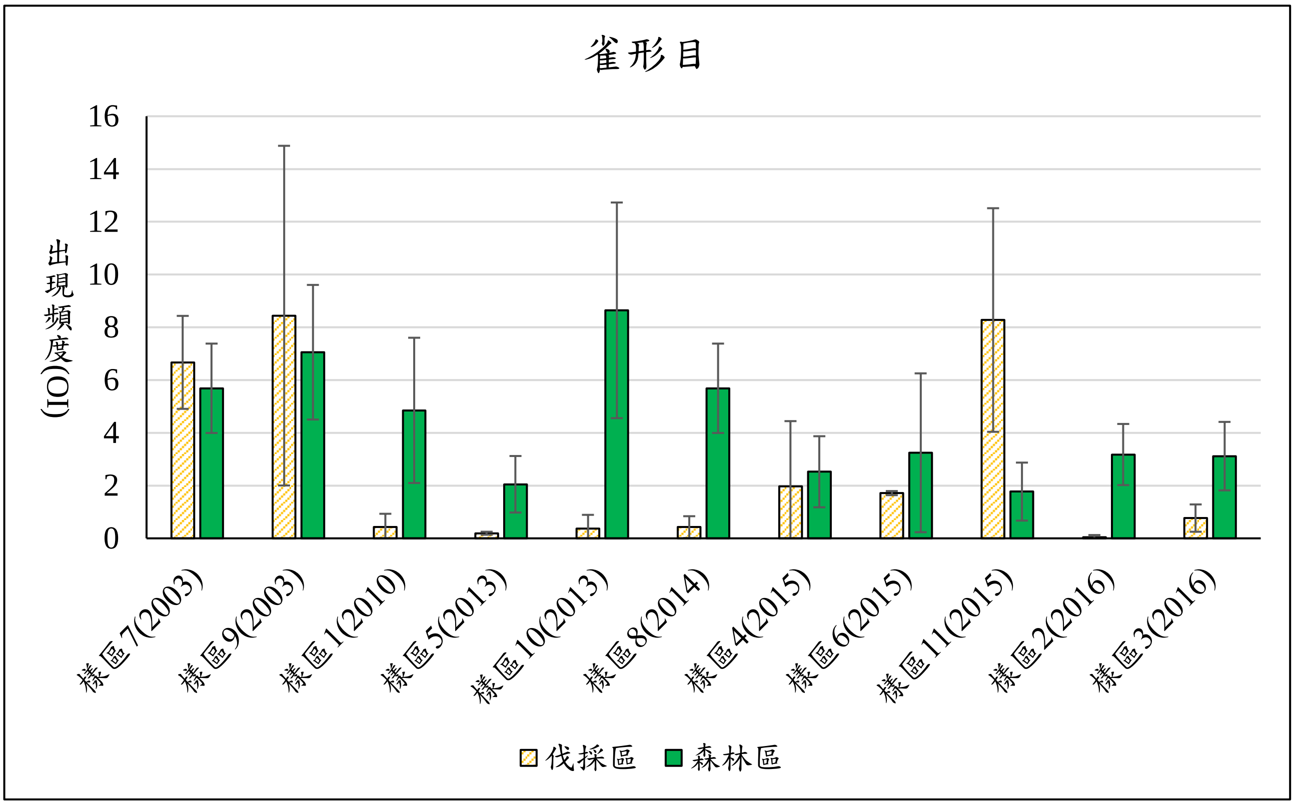


圖 60、11 處樣區之伐採區與森林區雀形目平均 OI 值

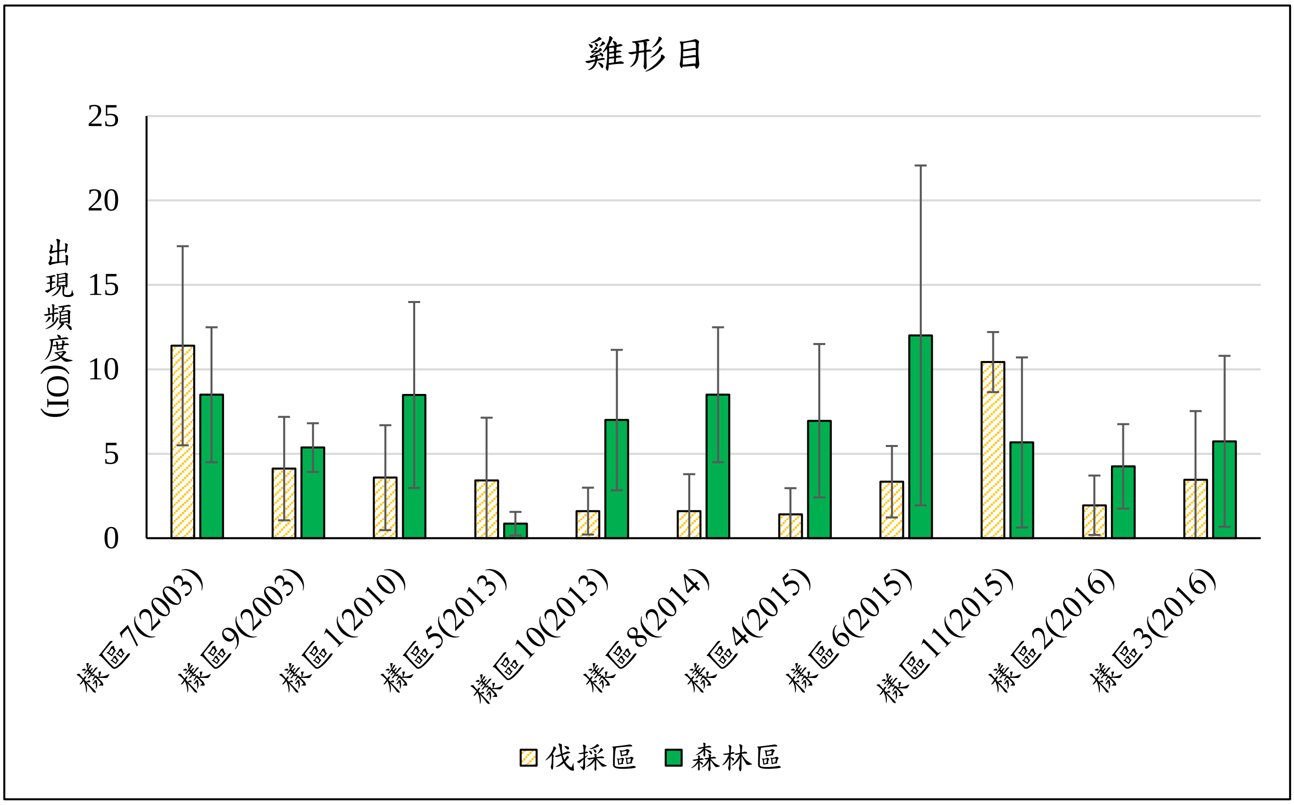


圖 61、11 處樣區之伐採區與森林區雞形目平均 OI 值

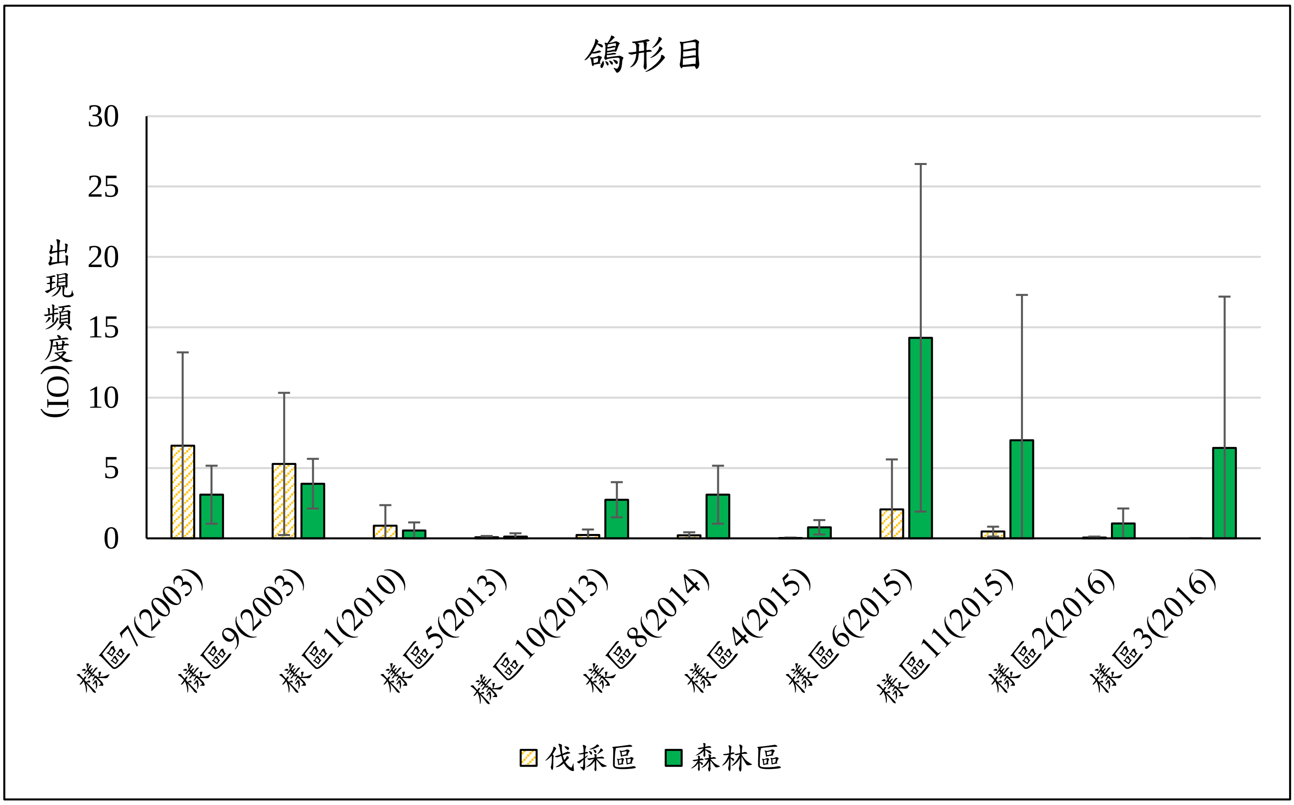
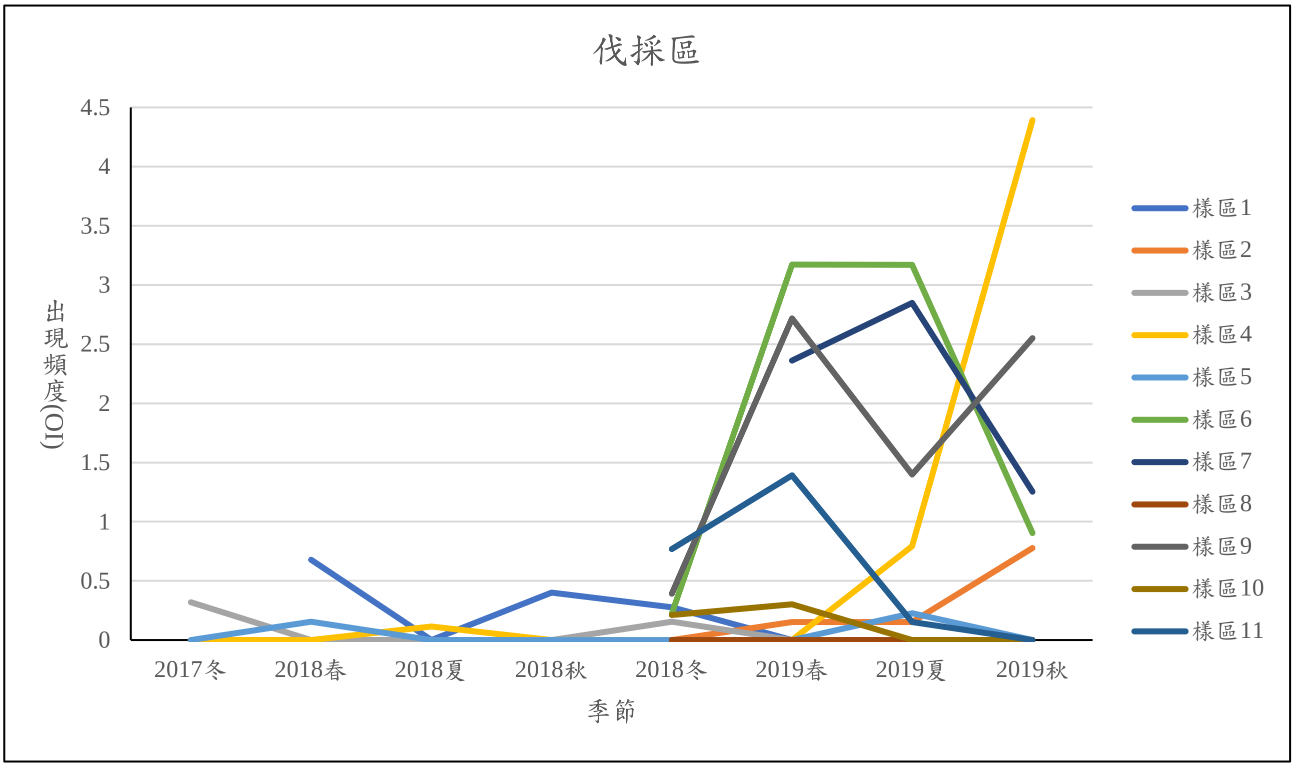


圖 62、11 處樣區之伐採區與森林區鴿形目平均 OI 值



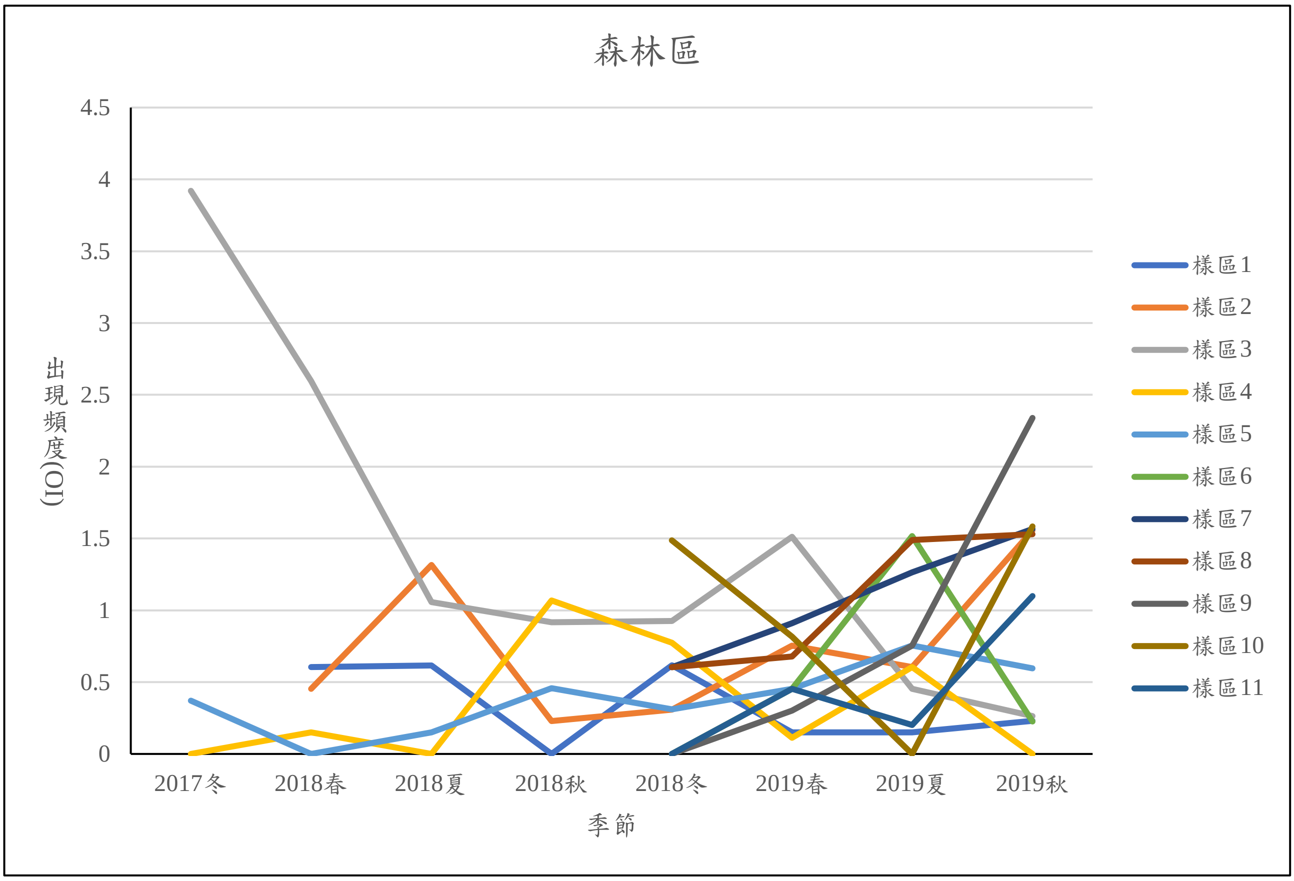
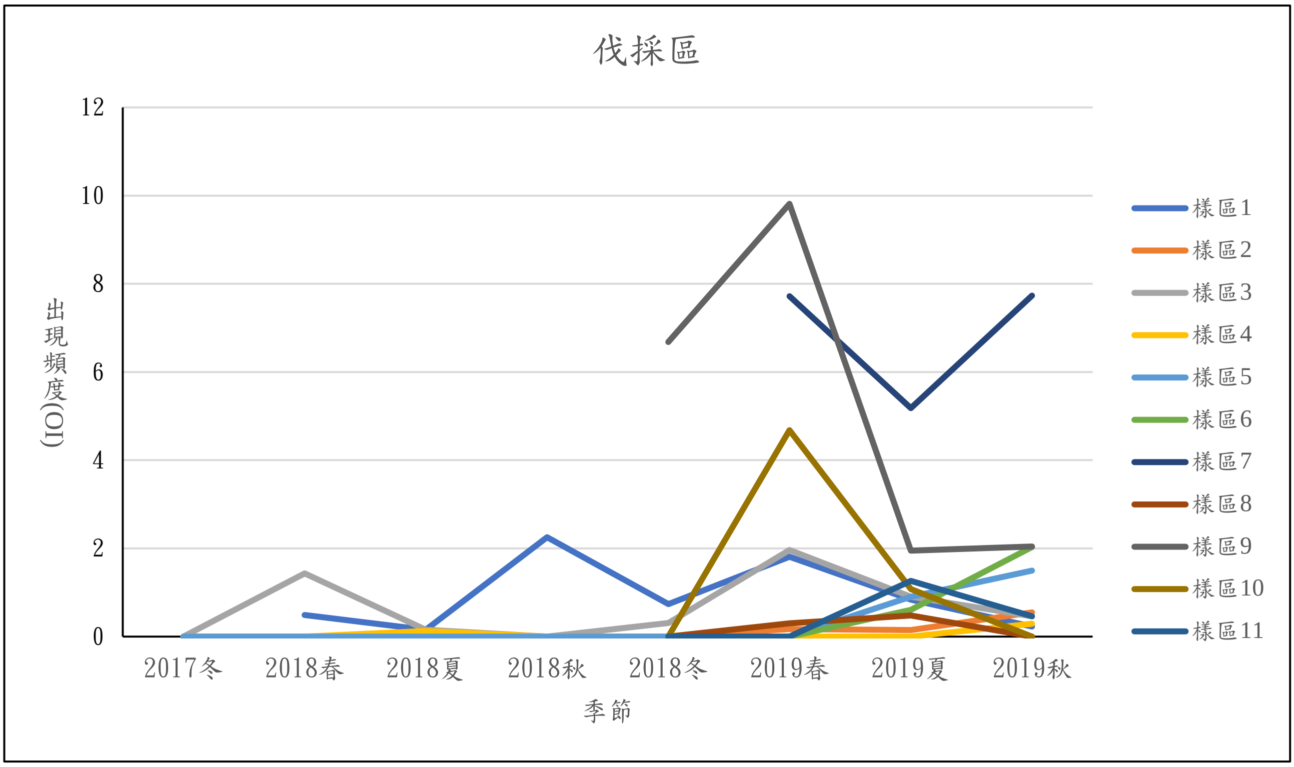


圖 63、11 處樣區之伐採區與森林區鼠科動物 OI 值四季變化



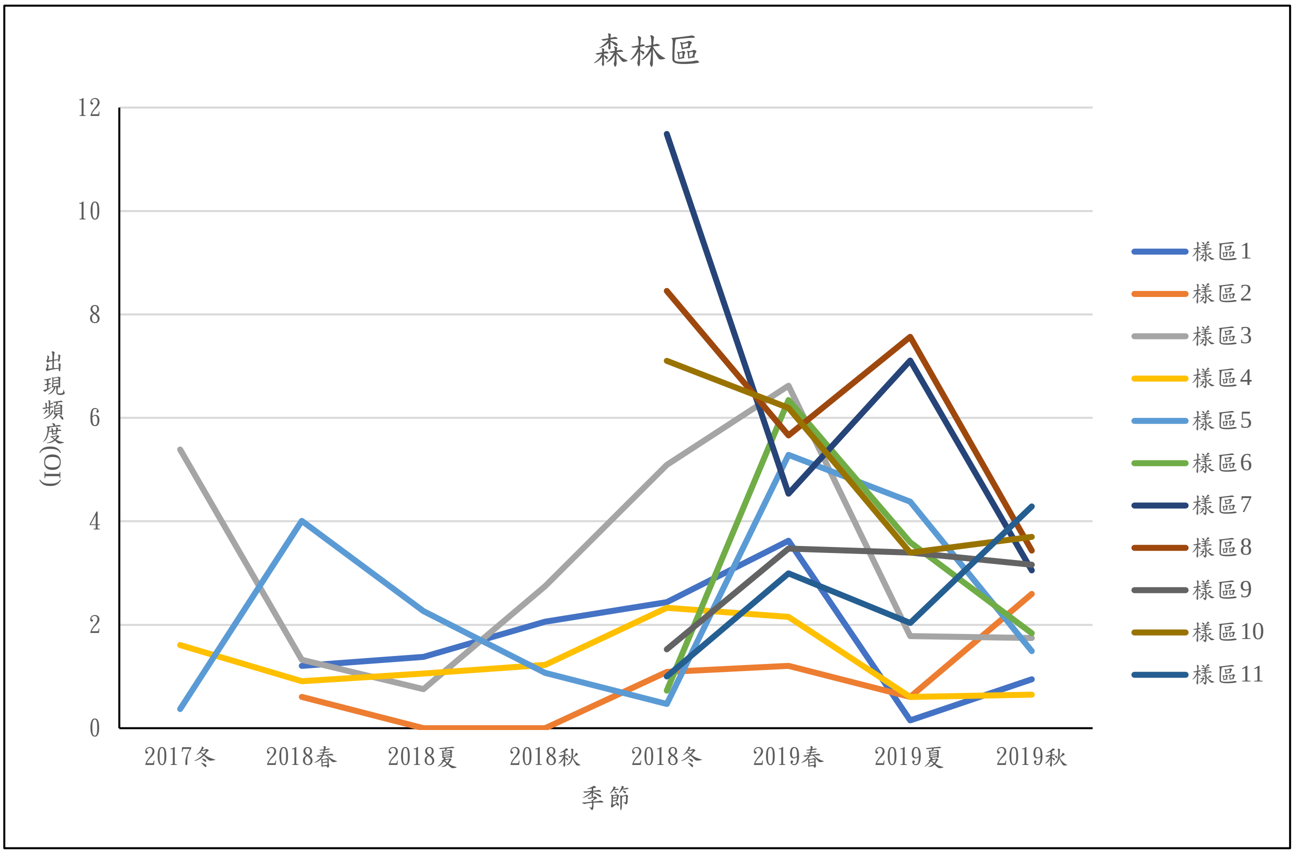
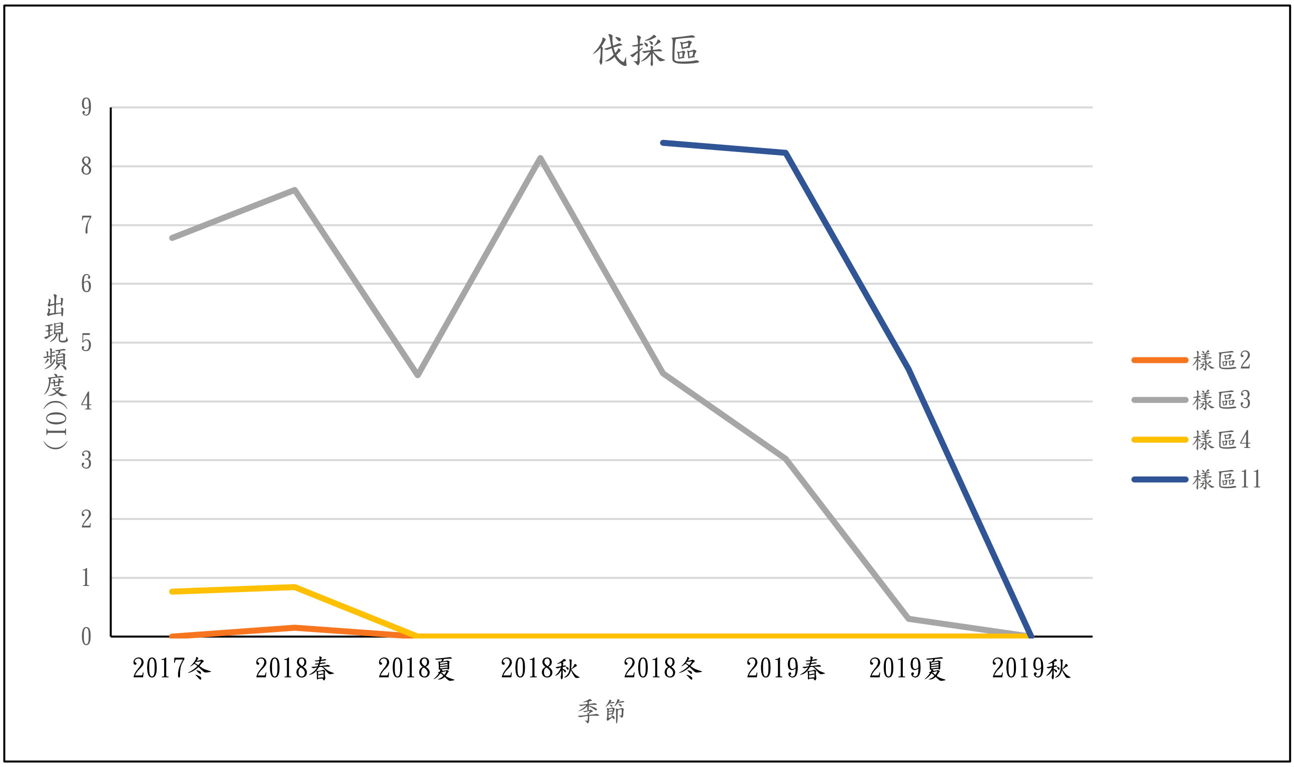


圖 64、11 處樣區之伐採區與森林區赤腹松鼠 OI 值四季變化

圖 65、11 處樣區之伐採區與森林區臺灣野兔 OI 值四季變化



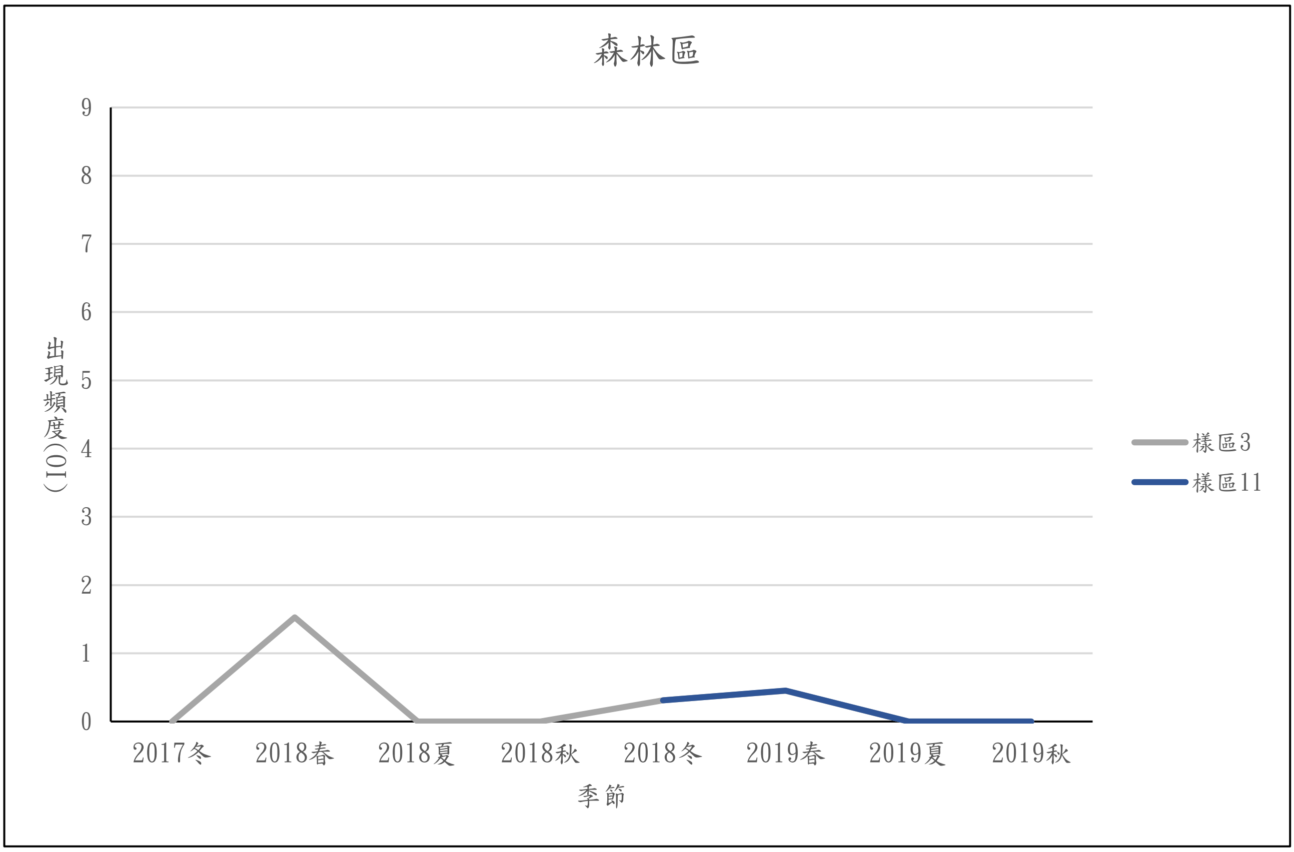
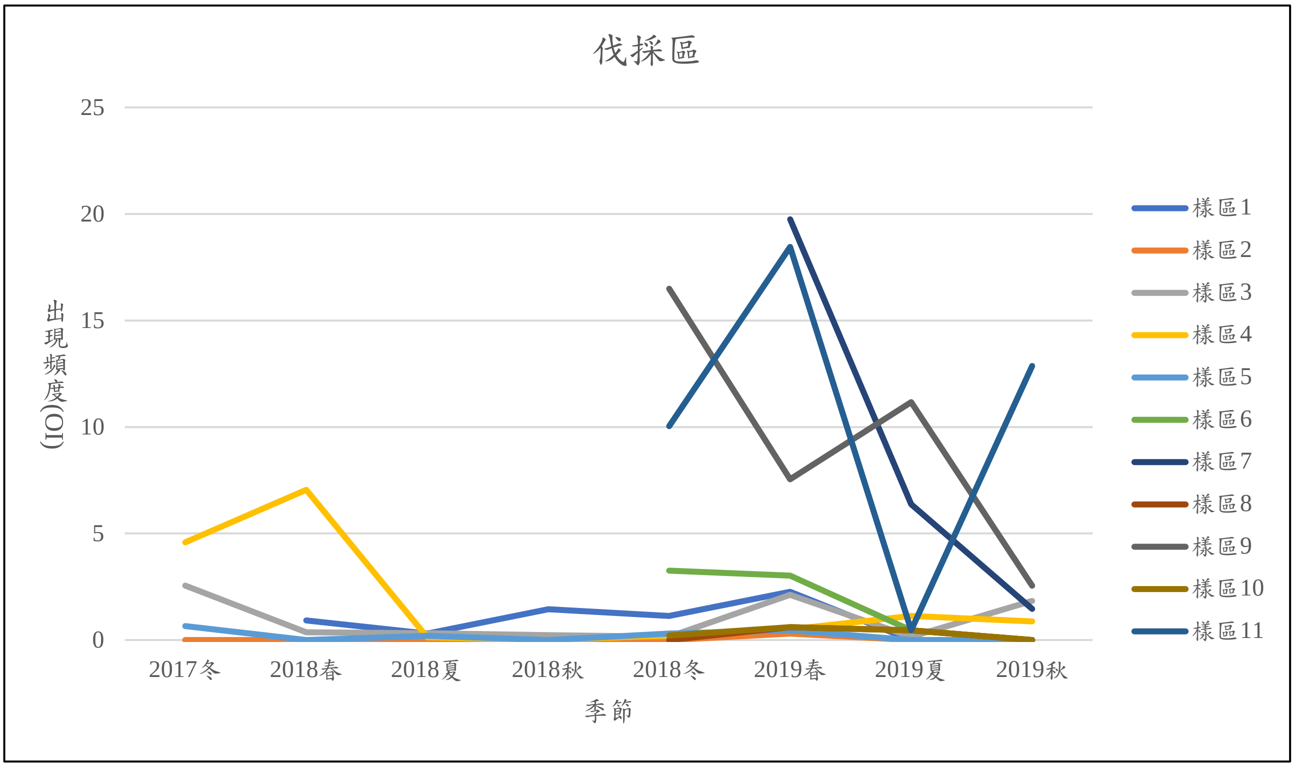


圖 65、11 處樣區之伐採區與森林區臺灣野兔 OI 值四季變化



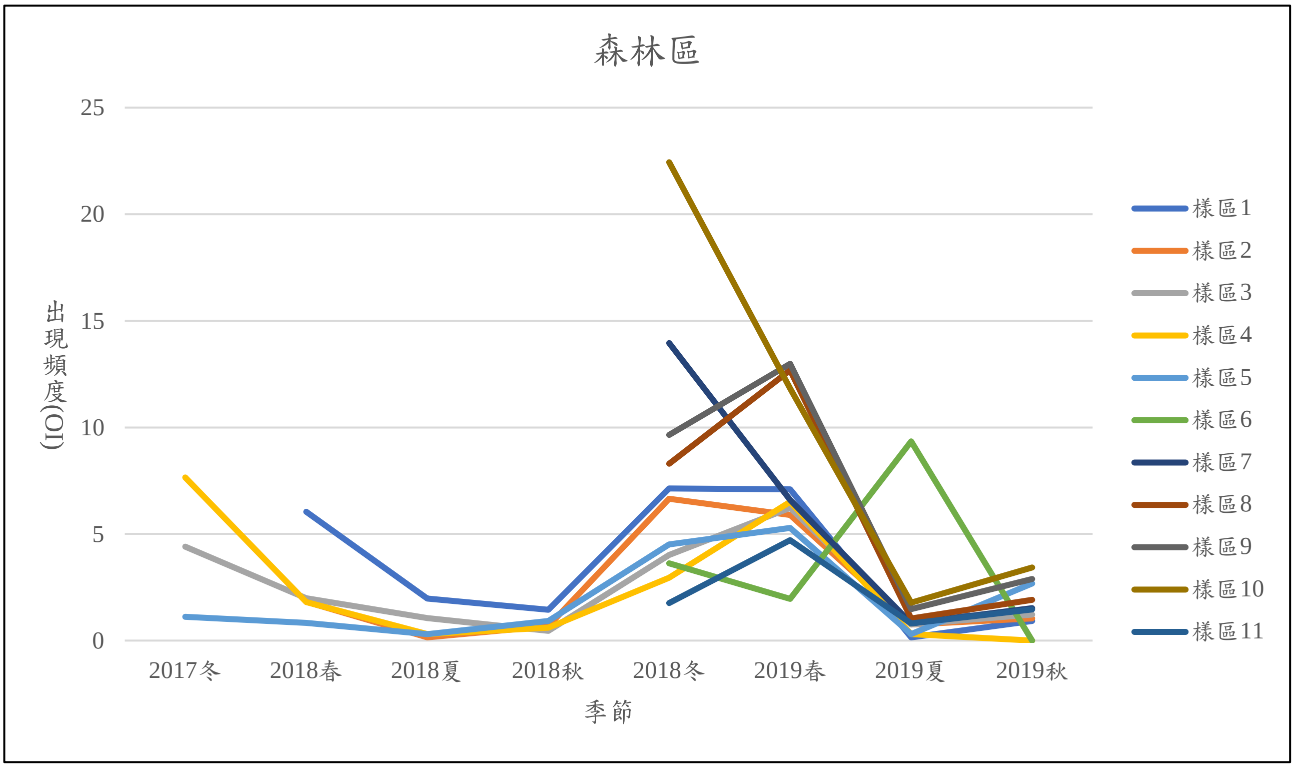
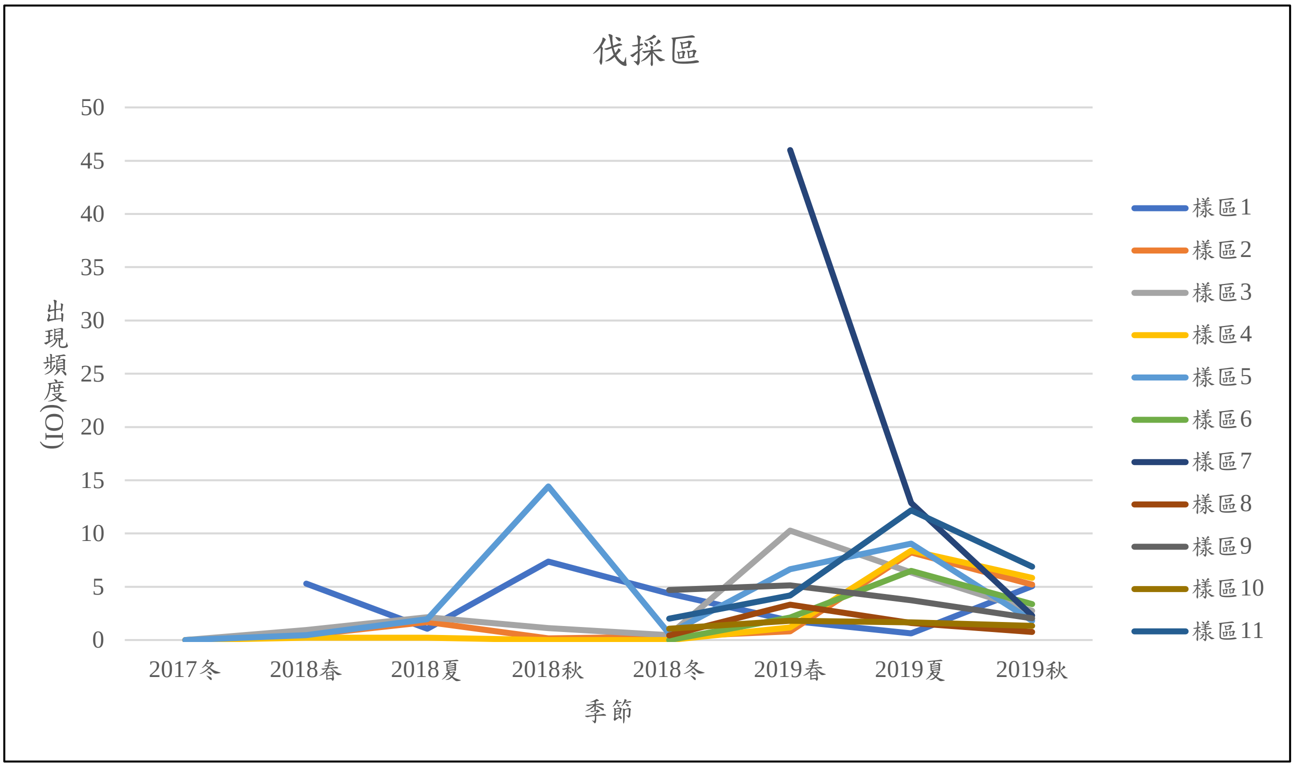


圖 66、11 處樣區之伐採區與森林區雀形目鳥類在伐採區與森林區 OI 值四季變化



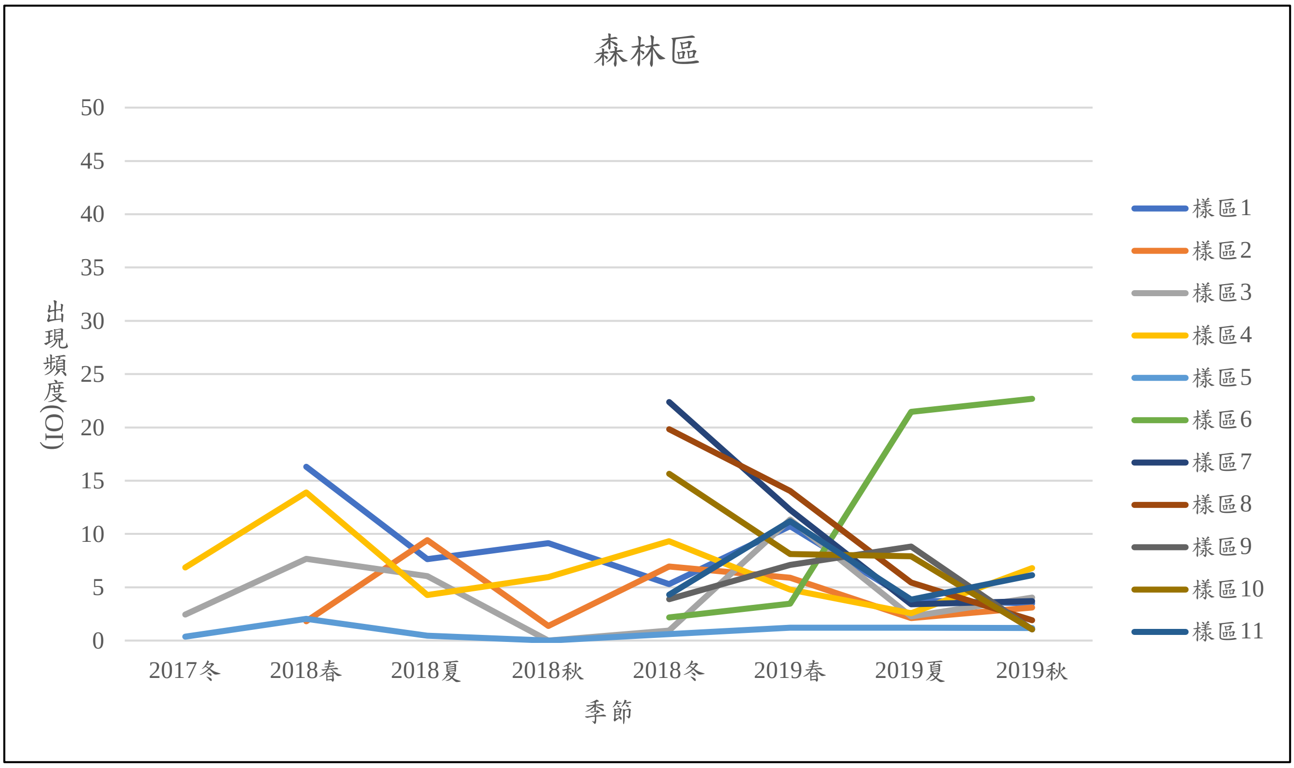
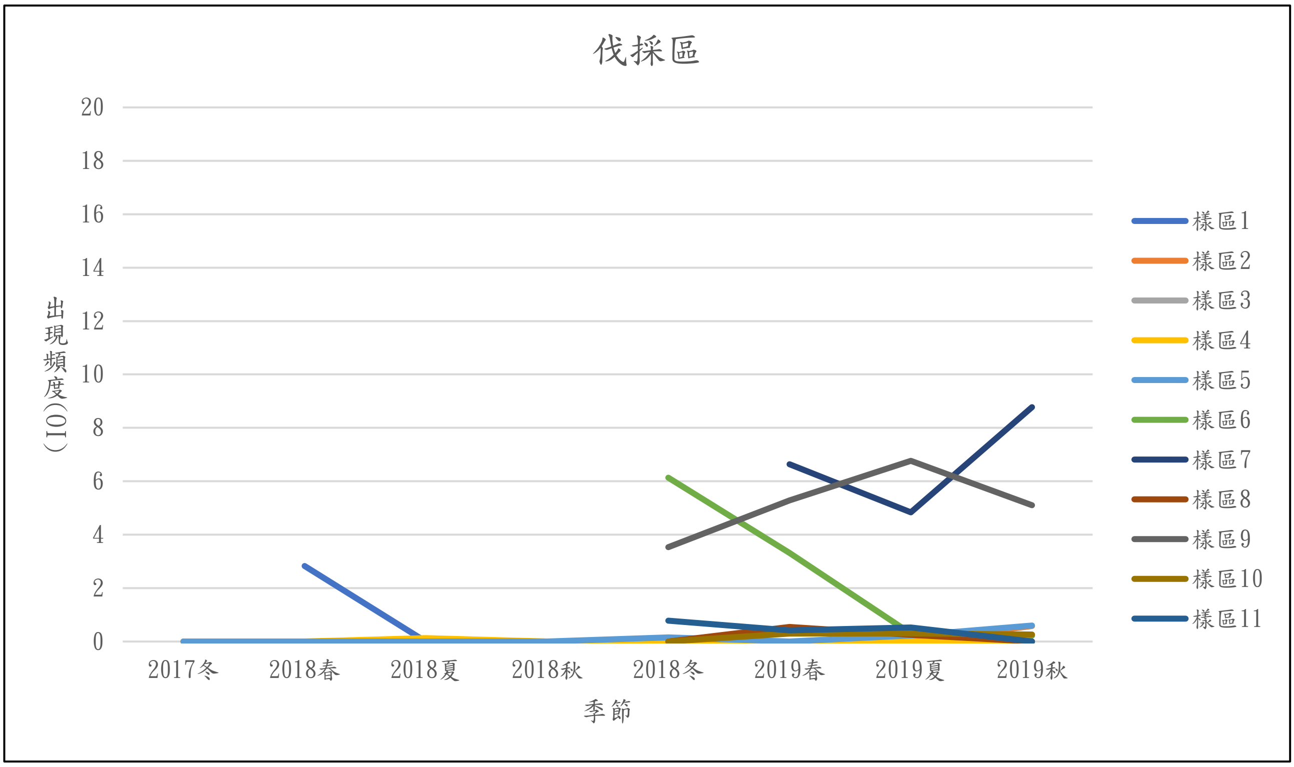


圖 67、11 處樣區之伐採區與森林區雞形目鳥類在伐採區與森林區 OI 值四季變化



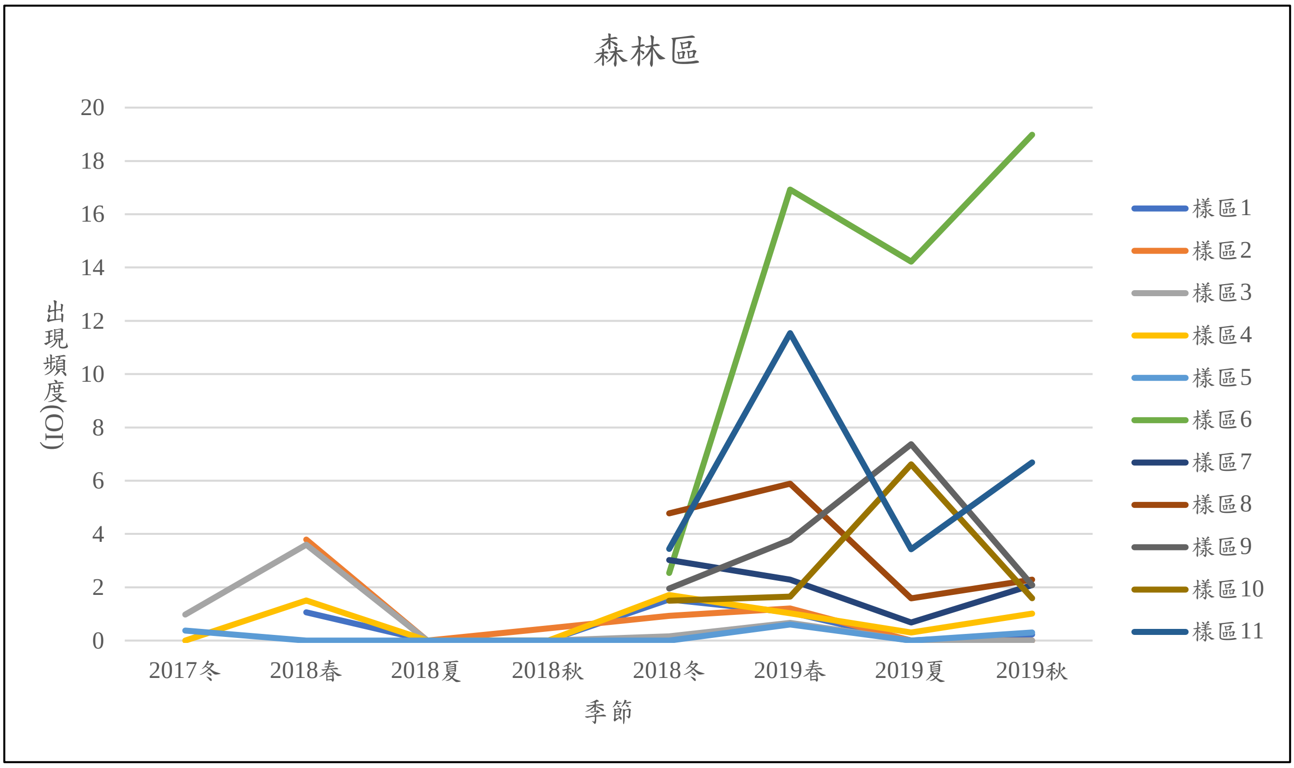


圖 68、11 處樣區之伐採區與森林區鴿形目鳥類在伐採區與森林區 OI 值四季變化

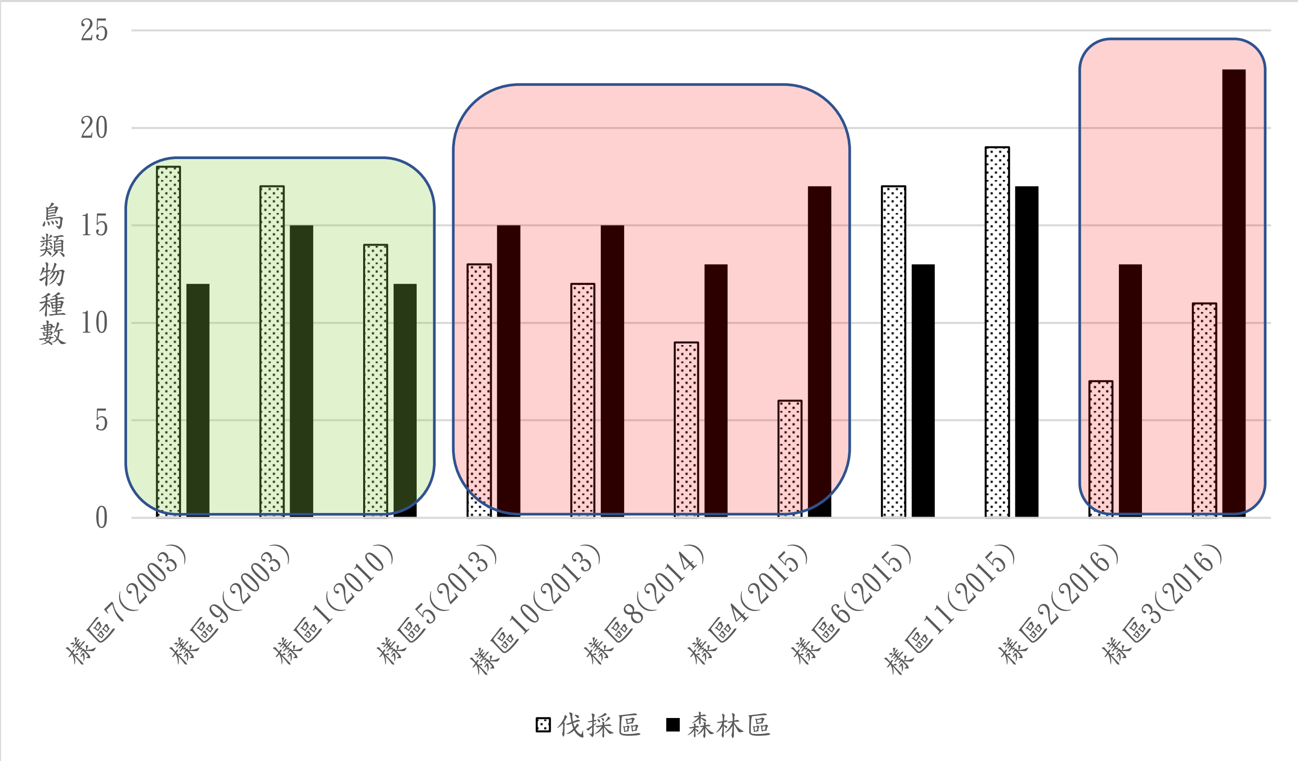


圖 69、11 處樣區之伐採區與森林區鳥類物種數比較

(5) 石虎與獵物出現頻度相關性

將石虎於伐採區與森林區所有樣點石虎 OI 值與潛在獵物進行 Spearman 相關性分析如表 30。石虎 OI 值與鼬獾、食蟹獴、白鼻心、麝香貓、家犬呈現正相關($p<0.05$，達統計顯著水準)，潛在獵物方面，僅與鴿形目呈現正相關，與主要獵物鼠科動物未達顯著相關。分析的結果與南投調查結果，石虎只與家犬、齧齒目與食蟲目呈現正相關($p<0.01$)(劉建男 2016)，以及台中調查，石虎僅與鼬獾呈現負相關($p<0.05$)(裴家騏和陳美汀 2017)頗不一致，不過在這三個地區石虎 OI 值似乎皆與家犬呈現正相關(台中未達顯著)。

石虎以外的其它食肉目鼬獾、食蟹獴、白鼻心彼此之間皆為正相關($p<0.001$)，但這三種食肉目與麝香貓、家犬、家貓皆無相關性(p 值未達顯著)，推測鼬獾、食蟹獴、白鼻心在棲地選擇上可能較為相近，麝香貓、家犬、家貓

與這三個物種在棲地選擇上差異較大。

石虎的潛在獵物中的赤腹松鼠、鼠科動物、雀形目、雞形目、鴿形目，彼此皆互為正相關($p<0.001$)，但都跟臺灣野兔無顯著相關，主要因為臺灣野兔偏好開闊地，與其他潛在獵物的棲地偏好差異較大。

表 30、11 處樣區(伐採區與森林區全部樣點)食肉目動物與潛在獵物相關性

		食肉目動物							石虎潛在獵物					
		石虎	鼬獾	食蟹獴	白鼻心	麝香貓	家犬(群)	家貓	臺灣野兔	赤腹松鼠	鼠科動物	雀形目	雞形目	鴿形目
石虎	相關係數		$.313^{*}$	$.372^{**}$	$.415^{**}$	$.291^{*}$	$.315^{*}$	-.013	-.177	.089	.044	.058	.227	$.273^{*}$
	p 值		.012	.003	.001	.021	.012	.919	.165	.488	.730	.649	.073	.030
鼬獾	相關係數			$.477^{***}$	$.582^{***}$	-.117	-.119	-.122	-.007	$.375^{**}$	$.496^{***}$	$.446^{***}$	$.519^{***}$	$.440^{***}$
	p 值			.000	.000	.359	.355	.342	.958	.002	.000	.000	.000	.000
食蟹獴	相關係數				$.473^{***}$	.053	.012	-.223	-.185	.291	.241	.184	.132	.272
	p 值				.000	.681	.928	.080	.147	.021	.057	.149	.303	.031
白鼻心	相關係數					.030	.068	-.108	-.041	$.530^{***}$	$.352^{**}$	$.533^{***}$	$.449^{***}$	$.500^{***}$
	p 值					.817	.594	.401	.748	.000	.005	.000	.000	.000
麝香貓	相關係數						$.273^{*}$	.061	.233	-.156	-.161	-.234	-.213	-.172
	p 值						.030	.633	.066	.221	.207	.065	.094	.177
家犬(群)	相關係數							$.307^{*}$	.082	.102	-.050	.058	.163	.074
	p 值							.015	.524	.426	.695	.650	.202	.564
家貓	相關係數								.182	-.126	-.156	-.073	.011	-.124
	p 值								.153	.325	.223	.572	.929	.333
臺灣野兔	相關係數									-.247	-.092	.056	-.059	-.344
	p 值									.051	.475	.665	.648	.006
赤腹松鼠	相關係數										$.518^{***}$	$.707^{***}$	$.595^{***}$	$.711^{***}$
	p 值										.000	.000	.000	.000
鼠科動物	相關係數											$.613^{***}$	$.499^{***}$	$.582^{***}$
	p 值											.000	.000	.000
雀形目	相關係數												$.639^{***}$	$.607^{***}$
	p 值												.000	.000
雞形目	相關係數													$.631^{***}$
	p 值													.000

*表示 $p<0.05$,**表示 $p<0.01$,***表示 $p<0.001$

5. 石虎特殊行為記錄

有些照片有記錄到一些石虎的特殊行為，包含育幼、成體互相追逐、被狗追、標記、排便、公母成體一起行動跟獵食行為(圖 70)。

(1) 育幼

在樣區 1、5、6、7、8 的伐採區、樣區 8 森林區，還有網格 6-C，合計有拍攝到 10 筆母石虎帶著小石虎的記錄(圖 71、圖 72、圖 73)

最早拍攝到的是 2018/07/20 樣區 5 伐採區的母石虎帶著 1 隻小石虎活動，之後 2018/08/10 在樣區 5 森林區又拍攝到一對母子在活動，推測是同一對母子。由於母石虎拍攝的角度關係，身體側邊花紋不夠清晰，所以比較難追蹤該個體後續的行蹤。小石虎個體編號為 M5-002，長大之後仍持續被自動相機拍攝到，截自目前為止最後一次記錄到的時間是 2019/08/22 在網格 8-A。

2019/04/23、2019/06/17、2019/06/19 在樣區 8 伐採區以及 2019/06/17 拍攝到的 4 筆紀錄由於地點相近，拍到的都是一隻母石虎帶著兩隻小石虎，加上透過花紋比對，推測這 4 筆都是同一隻母石虎個體，個體辨識的編號 S-001。2019/04/23 首次拍攝到這隻個體叼著小石虎經過，之後又回來叼第二隻小石虎，此時的小石虎年紀還非常小，可能才剛出生一個月左右，等 6 月再拍到時，小石虎已經可以跟在母石虎身邊活動。由於 2019 年 4、5 月 S-001 很常在樣區 8 被拍攝到，推測 4、5 月 S-001 是以樣區 8 附近為據點，照顧還年幼且行動不便的小石虎。比較特別的是該隻母石虎後來有被拍攝到與追蹤個體 TS01M 一起活動。

2019/06/07 在網格 6-C 的樣點拍攝到母石虎帶著 2 隻小石虎，由於這兩隻小石虎的年紀明顯較 S-001 小石虎大，加上拍攝地點離上述兩隻母石虎有段距

離，推測是另一隻母石虎個體，母石虎個體編號 R-003。

2019/06/21 在樣區 4 伐採地有拍攝到一筆母石虎帶小石虎活動的紀錄，由於畫面拍攝的不清楚，無法確定該隻母石虎是否為 R-003，但由於兩個樣點之間一點多公里，中間又有山稜線阻隔，推測為同一隻個體的機率不高。

2019/07/06、2019/07/07 在樣區 1 的伐採地有拍攝到一隻母石虎與 2 隻小石虎，由於拍攝的影像不夠清楚，無法確認身分，但因為拍攝地點距離最近的 S-001 也有兩公里以上，和 S-001 有可能是不同個體。

根據相片拍攝時間、拍攝地點、小石虎年齡，以及根據母石虎花紋進行個體辨識的結果，推測應該至少有拍到 5 隻不同的母石虎分別在 5 個不同區域哺育小石虎。

(2) 追逐

2019/07/01 樣區 1 伐採區 MLF26 有拍攝到 1 筆石虎成體互相追逐的紀錄，一隻石虎先從畫面中奔跑過去(編號 M-006)，幾秒後另一隻由後方追趕上來。

(3) 被家犬追逐

2019/07/01 樣區 1 伐採區 MLF26 有拍到一筆石虎被家犬追逐的紀錄。11:11 石虎從畫面中迅速奔跑過去，11:15 換兩隻黑狗快速奔跑過去，應是正在追逐逃跑的獵物。

(4) 標誌

樣區 1 森林區的 MLF30 有拍攝到 6 筆石虎將尿液噴在同一棵山棕樹上的行為，推測其目的應是利用尿液標記領域，透過斑紋比對辨識，這 6 筆之中應該至少有 3 隻不同個體。

(5) 排便

樣區 1、8 伐採區與樣區 3 森林區有拍攝到 3 筆石虎在相機前排便。

(6) 公母成體一起行動

2019/07/18 在樣區 9 與 10 之間的森林區 MLF48 有記錄到一筆公石虎成體與母石虎成體一起活動的紀錄，其中公石虎為追蹤個體-掛著 GPS 項圈的 TS01M，母石虎比對斑紋，應該是帶著兩隻小石虎的母石虎 S-001。成年公石虎與母石虎一起行動的影像很少被記錄到，但推測這個時間點小石虎才 4、5 個月大而已，應該還沒離開母石虎自行獨立生活，但未看到小石虎蹤跡，也不確定 S-001 與 TS01M 是否正在進行配對。

比對這兩隻石虎過去曾經被記錄的樣點所畫出來的最小多邊形(圖 74)，母石虎 S-001 活動範圍緊鄰在 TS01M 活動範圍的西南側，兩隻石虎的活動範圍有部分重疊。

(7) 獵食

在樣區 3、5 的森林區、樣區 5、8、9 的伐採區以及網格 3-A、9-A 合計有拍攝到 7 筆石虎獵食鼠類(5 筆)、赤腹松鼠(1 筆)與不知名動物(1 筆)的紀錄。

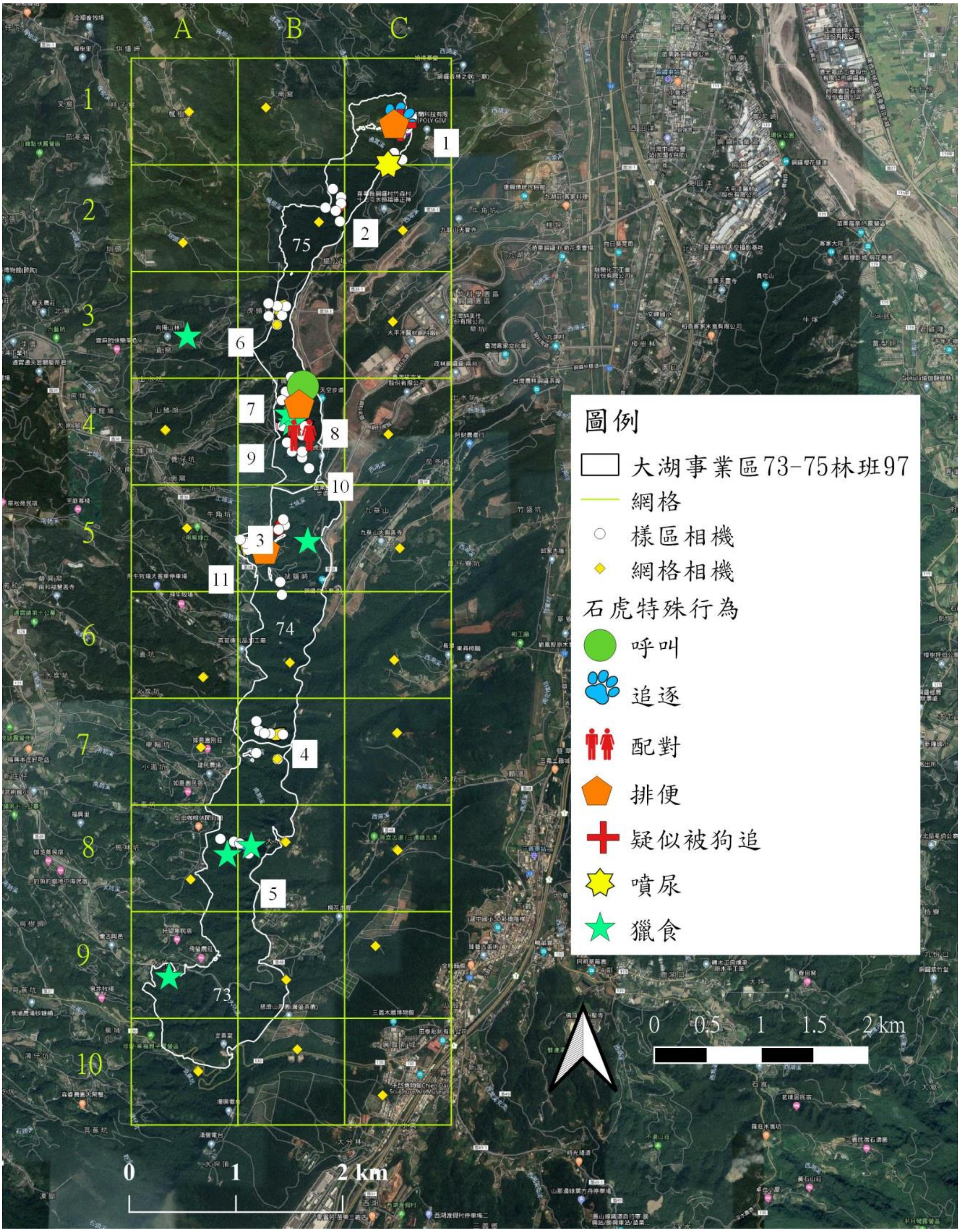


圖 70、拍攝到石虎特殊行為的樣點

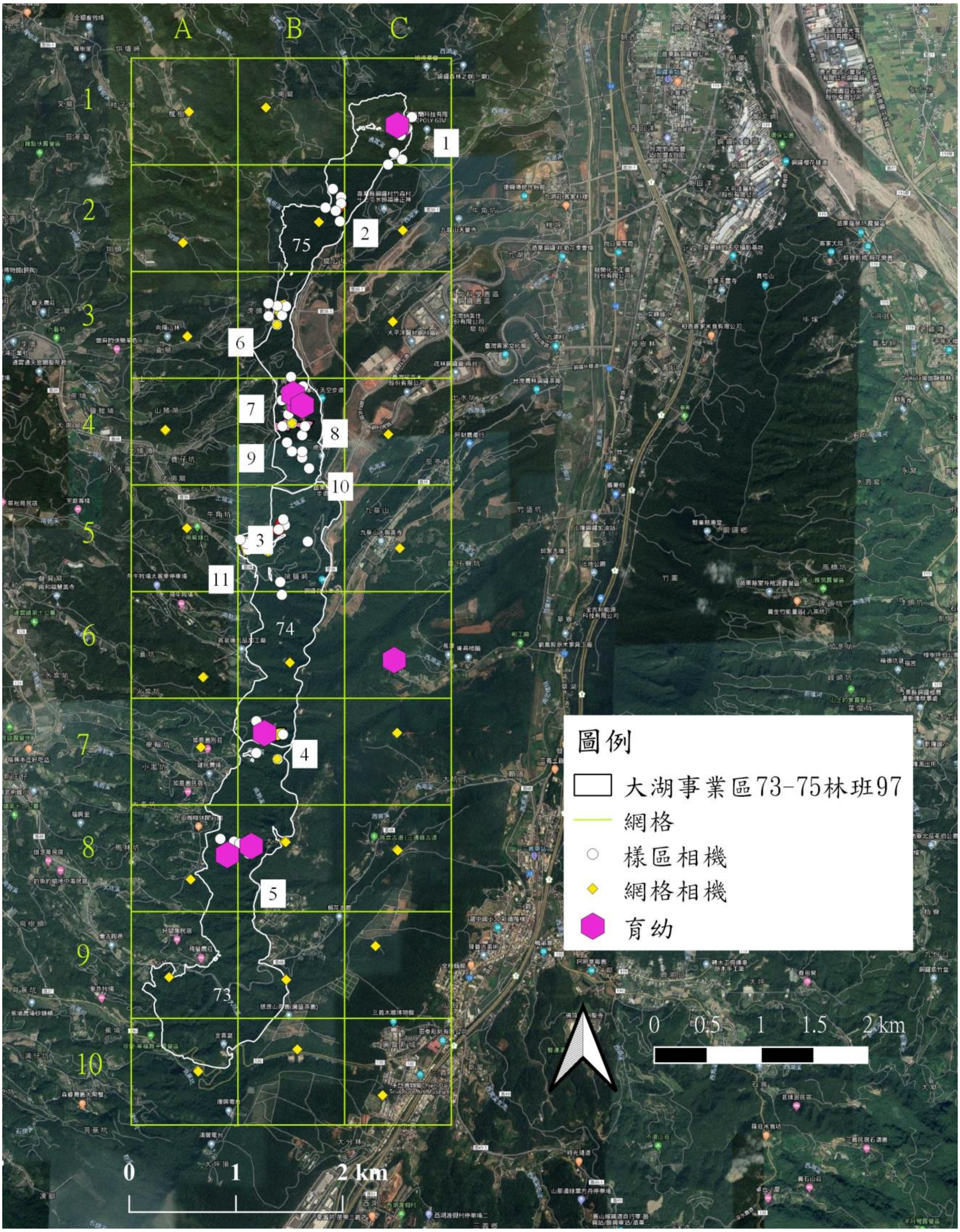


圖 71、拍攝到母石虎與小石虎一起活動的樣點

圖 72、石虎母子一起活動的畫面

圖 73、母石虎 S-001 與兩隻小石虎

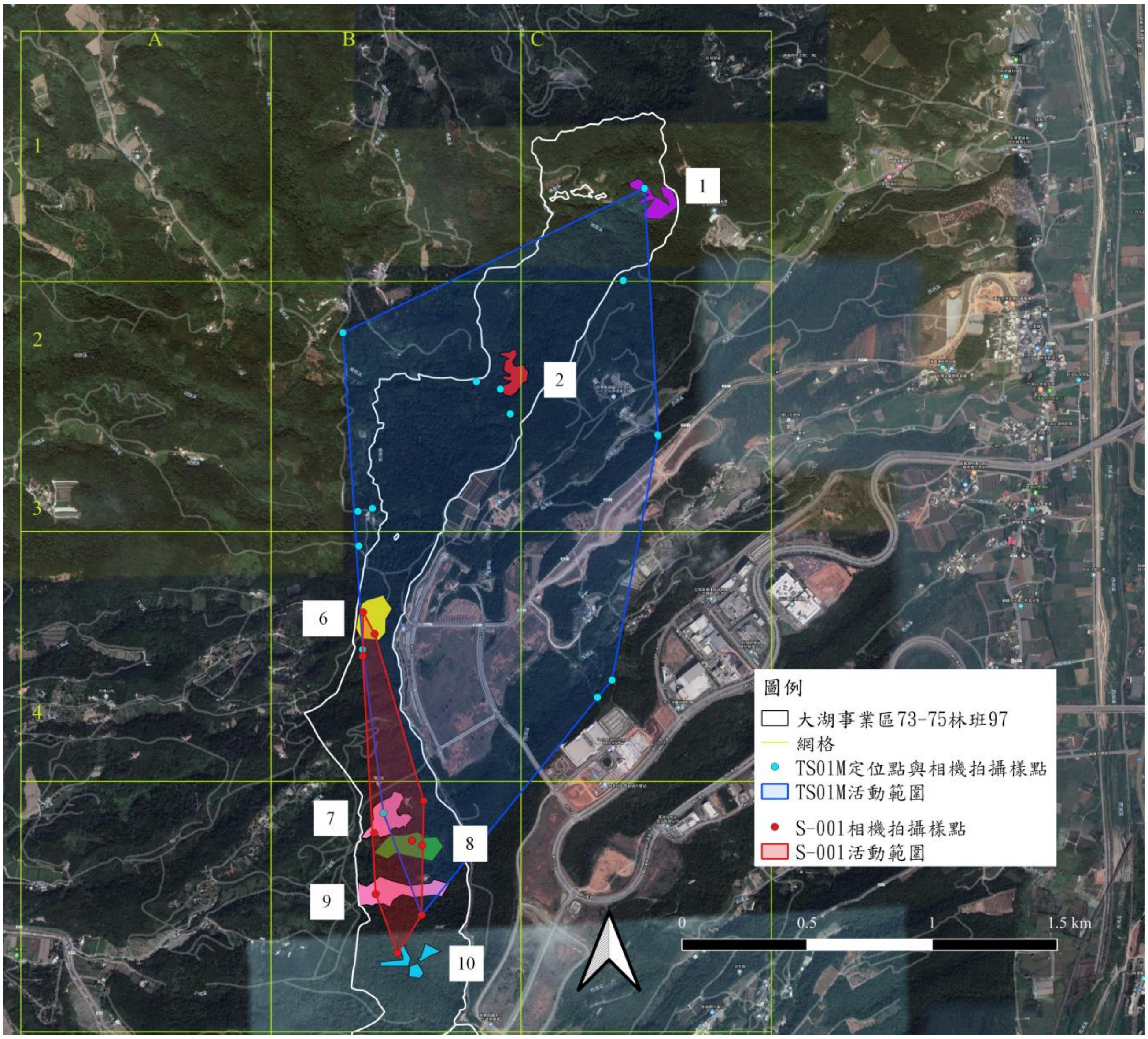


圖 74、母石虎 S-001 與公石虎 TS01M 活動範圍

6. 其它食肉目

除了石虎之外，在調查樣區內平均出現頻度最高的是鼬獾(OI=6.03)，其餘依序為白鼻心(OI=2.10)、麝香貓(OI=1.13)、食蟹獴(OI=0.28)。參考 11 處樣區伐採區與森林區的平均 OI，並將樣區 7 和 9 因為伐採年度早，已形成森林，分開討論。鼬獾除了樣區 11 伐採區高於森林區之外，其他 8 處樣區都呈現森林區高於伐採區的現象

(圖 75)。白鼻心與鼬獾類似，除了樣區 11 之外，都呈現森林區 OI 值高於伐採區，且樣區 7 和樣區 9 亦有同樣的趨勢(圖 76)，應與白鼻心主食為植物果實，森林環境或演替較為後期的次生森林，應能提供更多的食物資源有關。食蟹獴亦有大致類似的趨勢，不計入樣區 7 的差異，僅有樣區 5、8、11 伐採區高於森林區，但樣區 5 和 11 差異不大(圖 77)。麝香貓在樣區 1、2、3、4、8 伐採區出現頻度高於森林區，其餘樣區是森林區 OI 值高於伐採區，較無一致的趨勢，可能與其他因素有關，但 2015-2016 年伐採的 5 處樣區則僅有一處樣區呈現森林區較高的現象(圖 78)。

參考台中、南投調查結果(表 29)，這三個調查的地區，食肉目動物都是鼬獾分布最普遍，OI 值最高、白鼻心次之，食蟹獴分布較為侷限，OI 值也較前兩個物種低，而麝香貓不論在台中與南投拍攝到的樣點數都很少(<3)，OI 值也遠低於其它 4 種食肉目動物(<0.03)，但是在本計畫調查區域，麝香貓分布十分普遍，OI 值也比石虎跟食蟹獴還高。

參考不同季節的 OI 值變化的情形(圖 79、圖 80、圖 81、圖 82)，鼬獾不論是在伐採區或是森林區，多數樣區出現頻度在冬季與夏季較低，春季與秋季較高的情形。白鼻心不論在伐採區或森林區，多數樣區大致有呈現冬季 OI 值較低的趨勢。食蟹獴在伐採區由於拍攝的相片數較少，除了樣區 7，各樣區都只有一、兩季有拍攝記錄，不容易看出季節變化的情形，但在森林區，有春、秋兩季 OI 值較高，夏、冬兩季 OI 值較低的趨勢。麝香貓由於不同樣區的季節變化都不太一致，不論在伐採區或是森林區都無法看出明顯的季節變化。

在網格 1-B 樣區有拍攝到幾隻鼬獾都帶有不同程度的皮膚病，有尾巴明顯脫毛的情形，值得密切觀察。

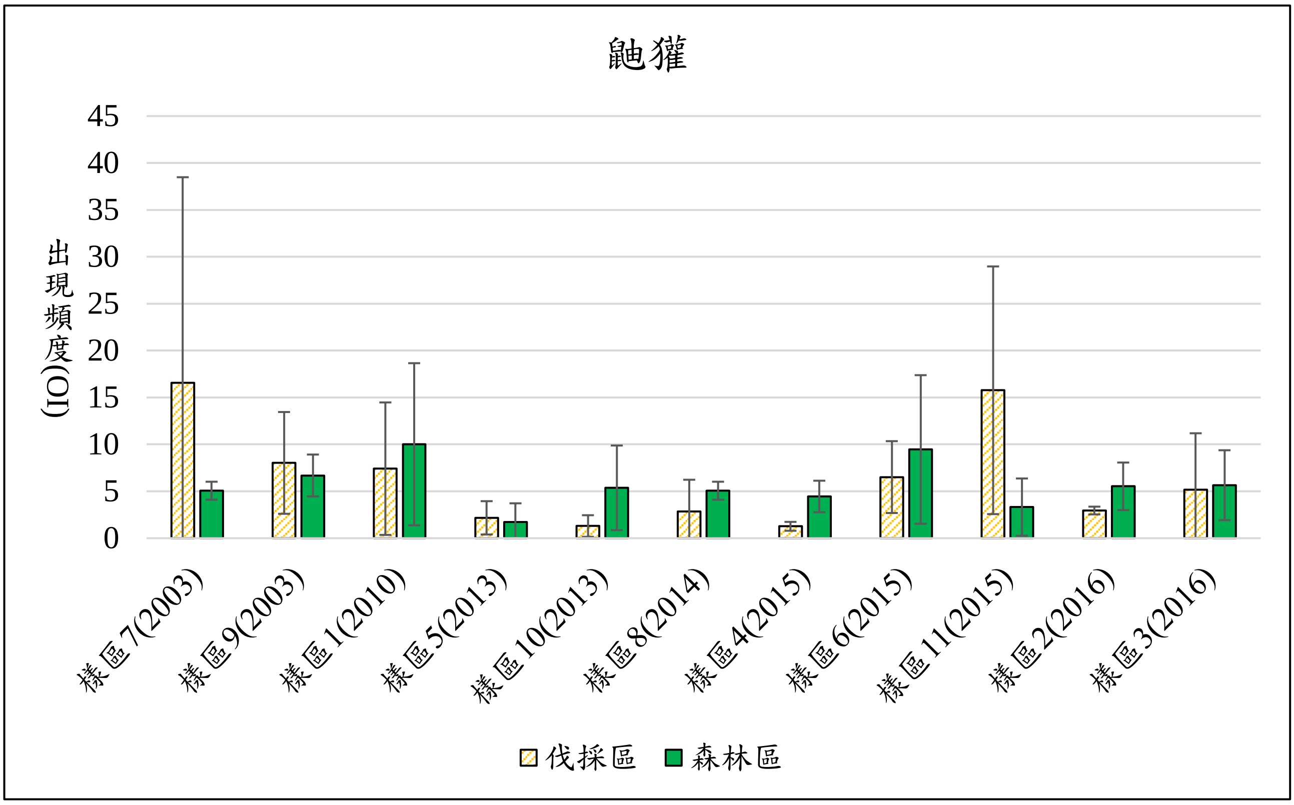


圖 75、不同樣區之伐採區與森林區鼬獾 OI 值平均

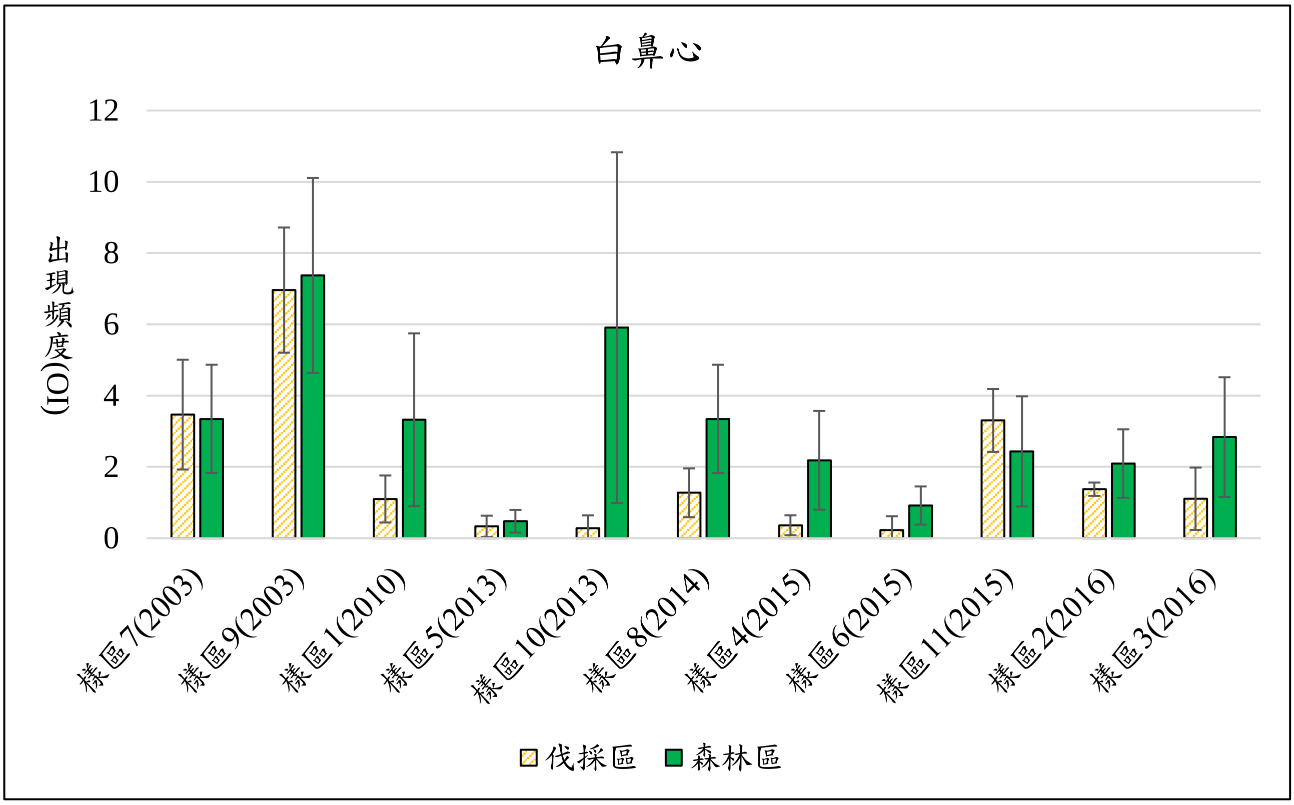


圖 76、不同樣區之伐採區與森林區白鼻心 OI 值平均

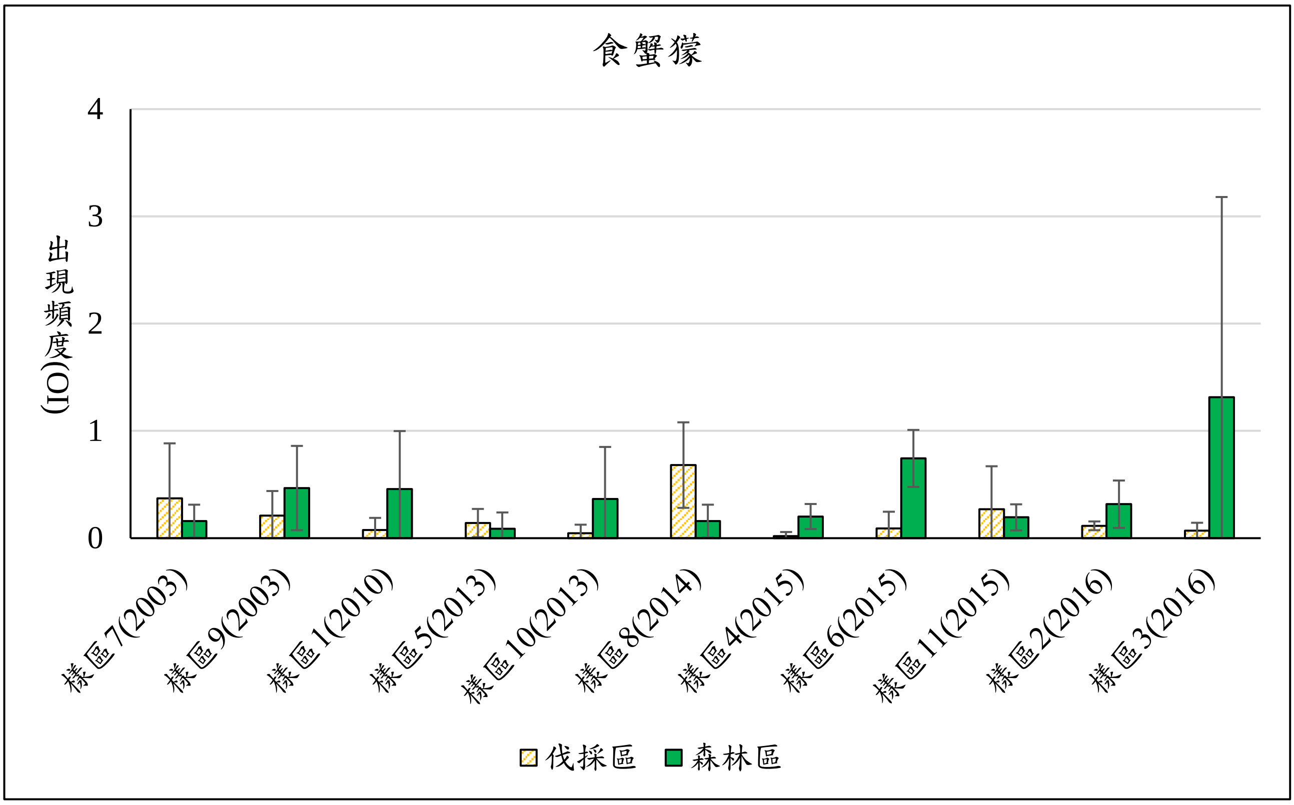


圖 77、不同樣區之伐採區與森林區食蟹獴 OI 值平均

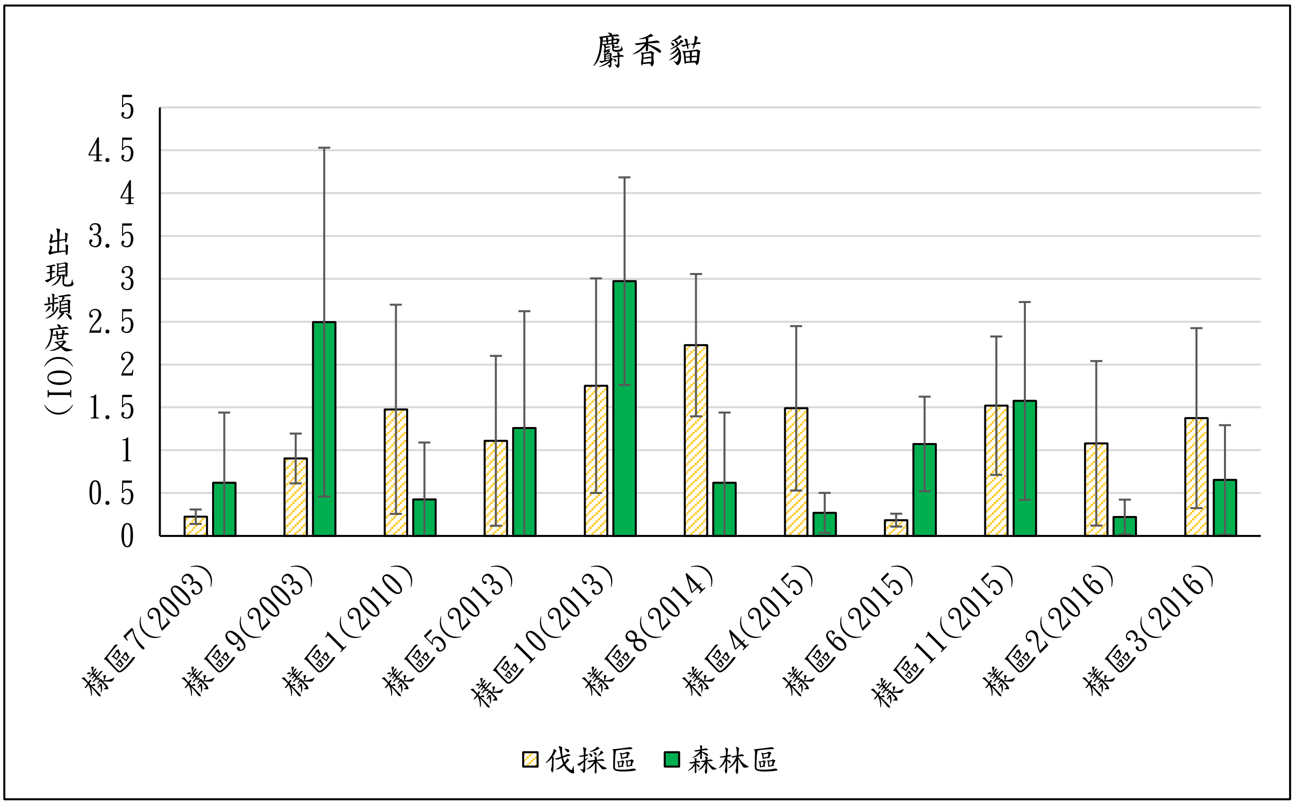
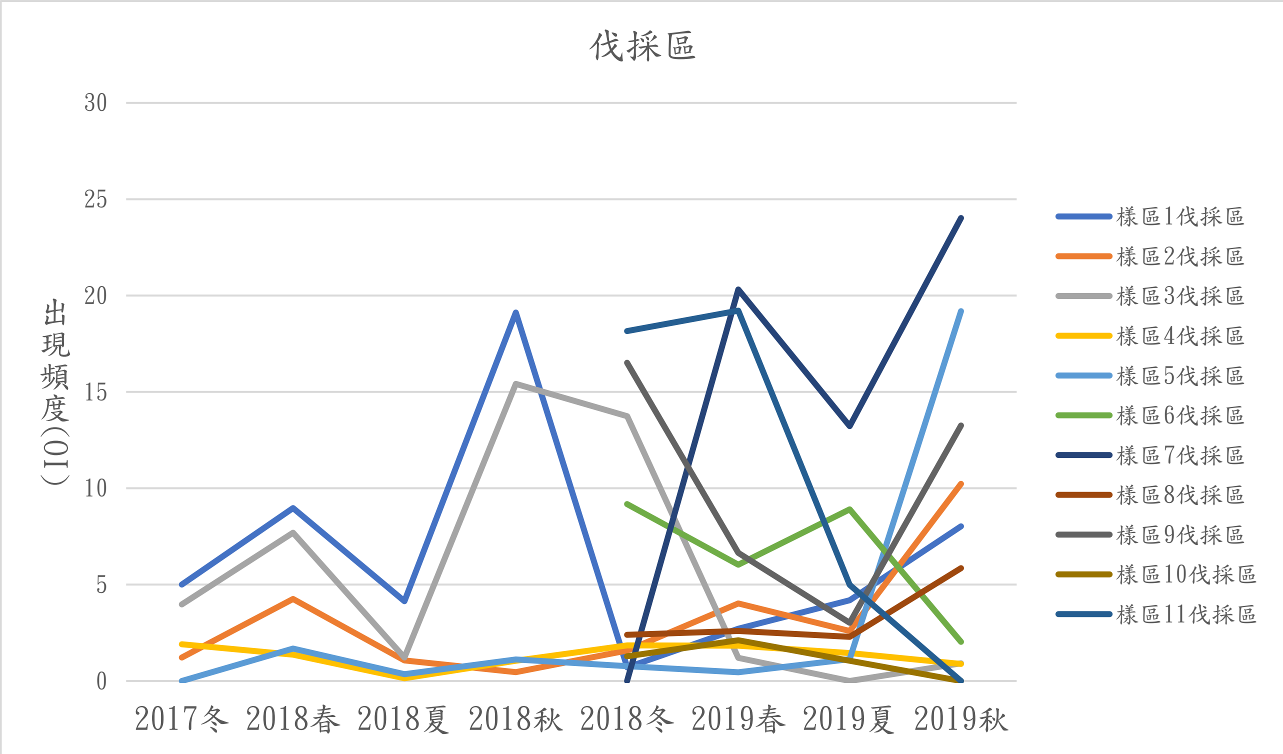


圖 78、不同樣區之伐採區與森林區麝香貓 OI 值平均



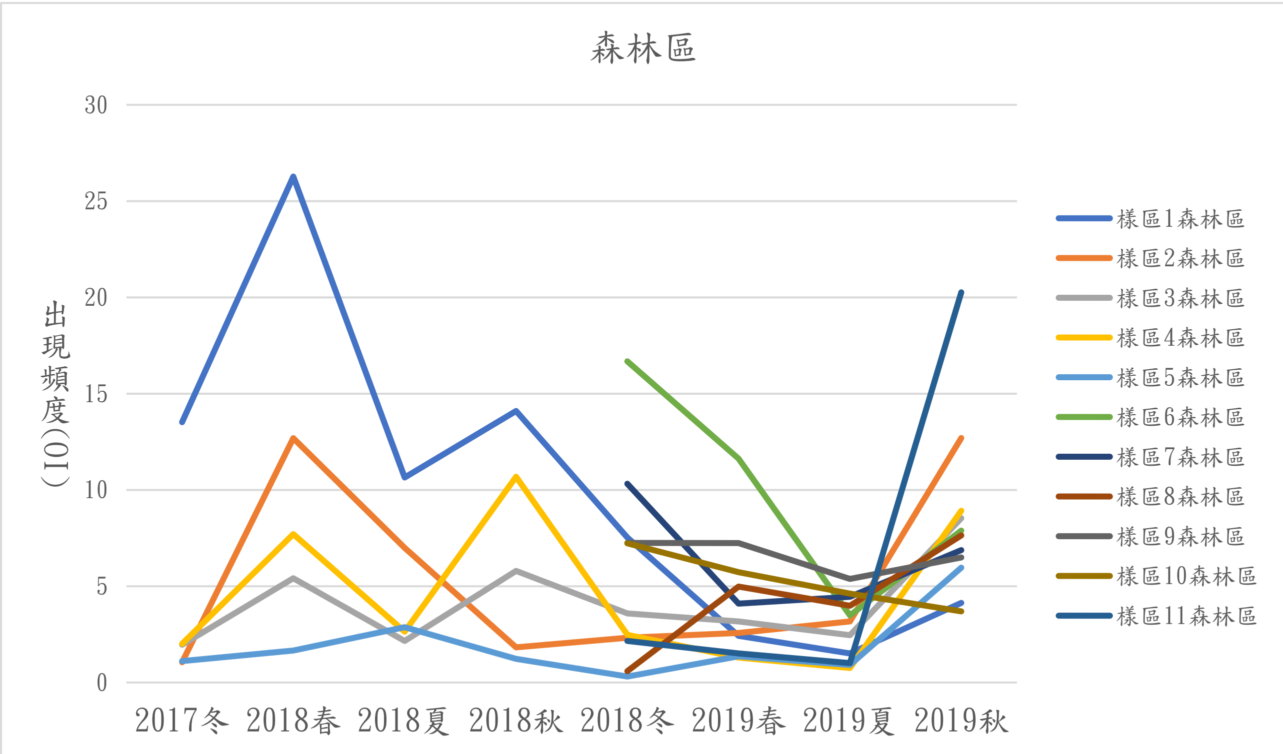
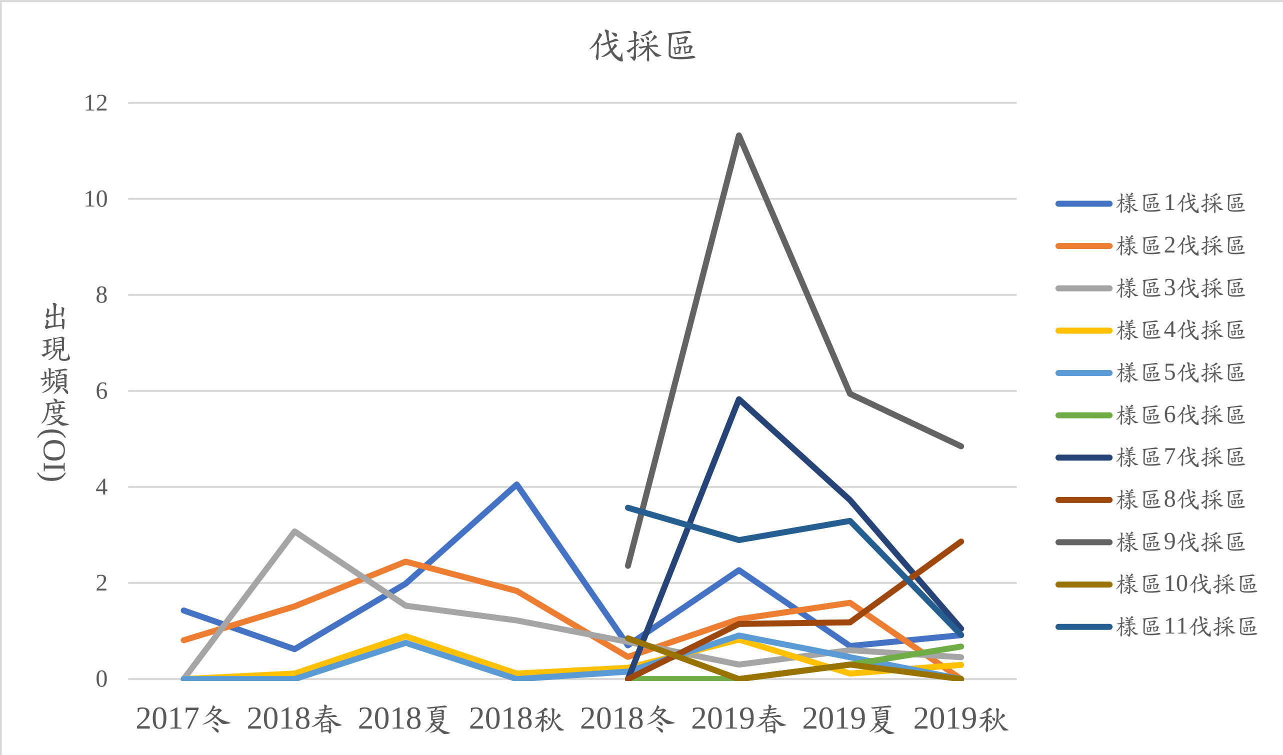


圖 79、樣區伐採區與森林區鼬獾 OI 值四季變化



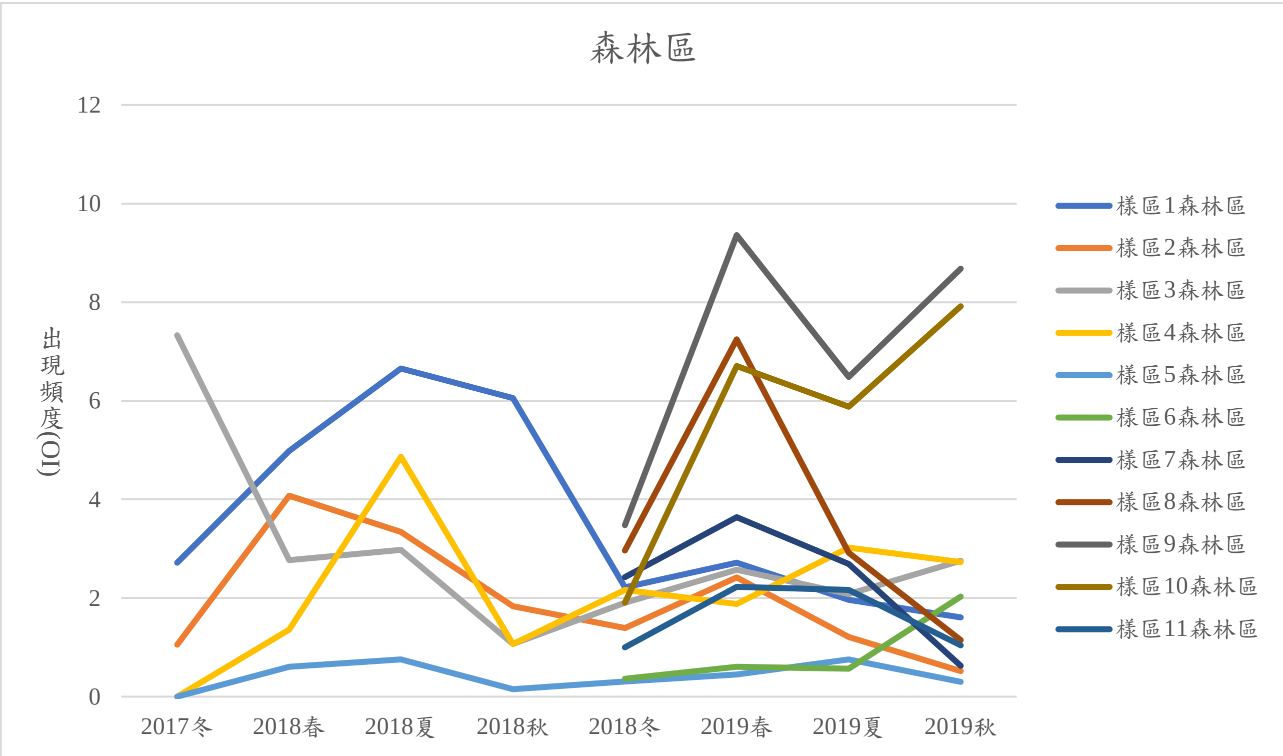
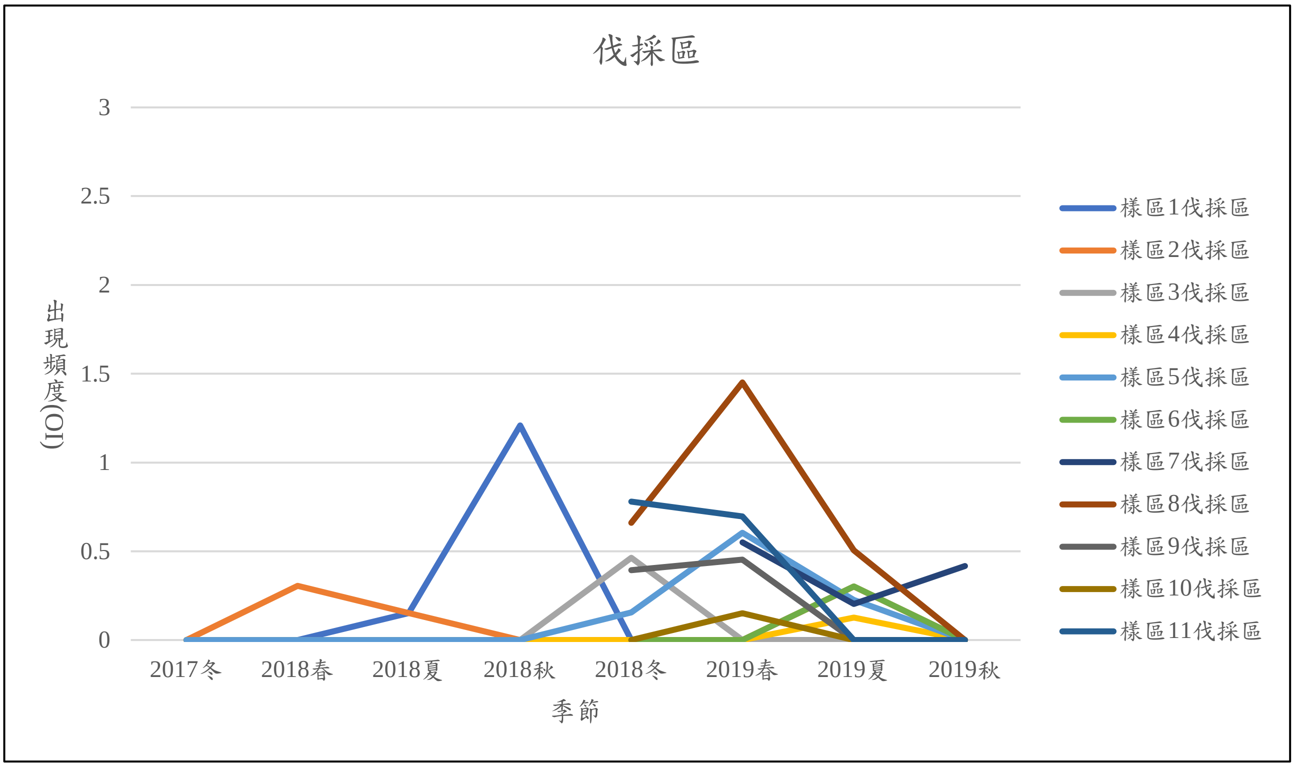


圖 80、樣區伐採區與森林區白鼻心 OI 值四季變化



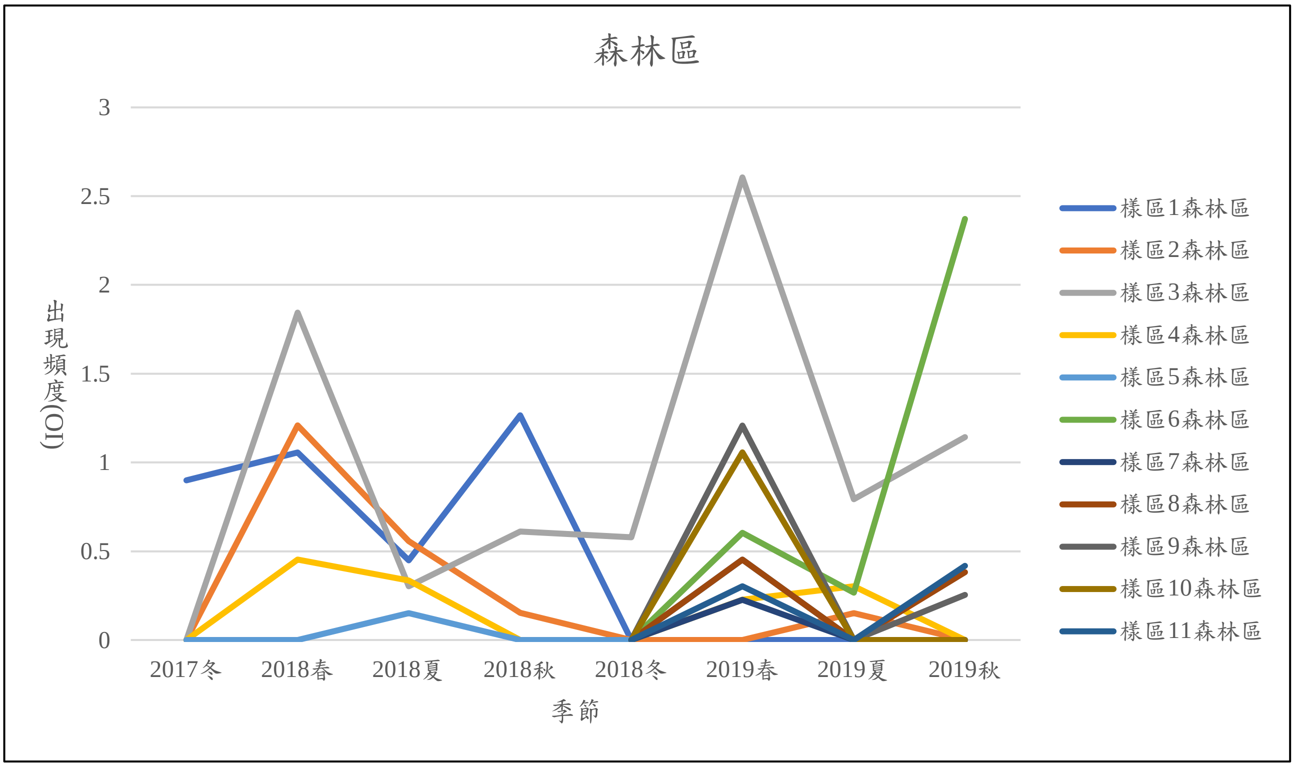
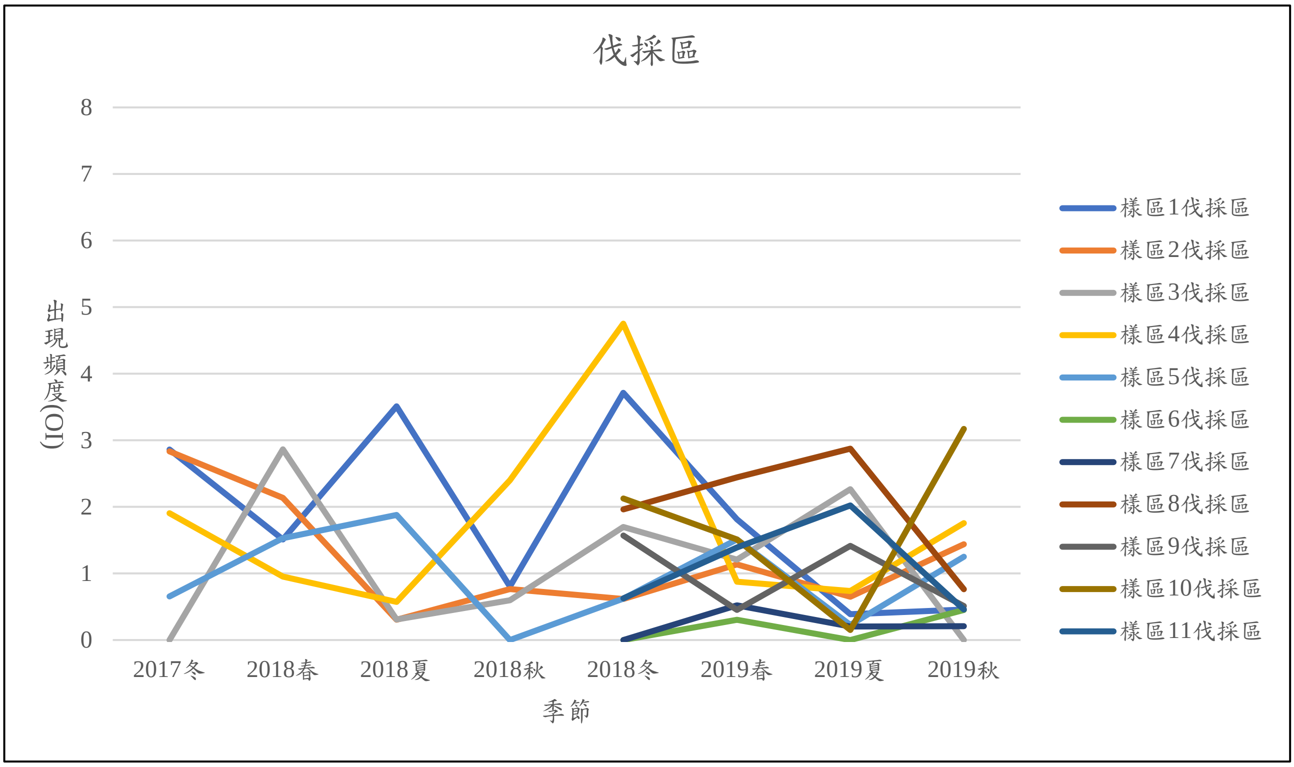


圖 81、樣區伐採區與森林區食蟹獴 OI 值四季變化



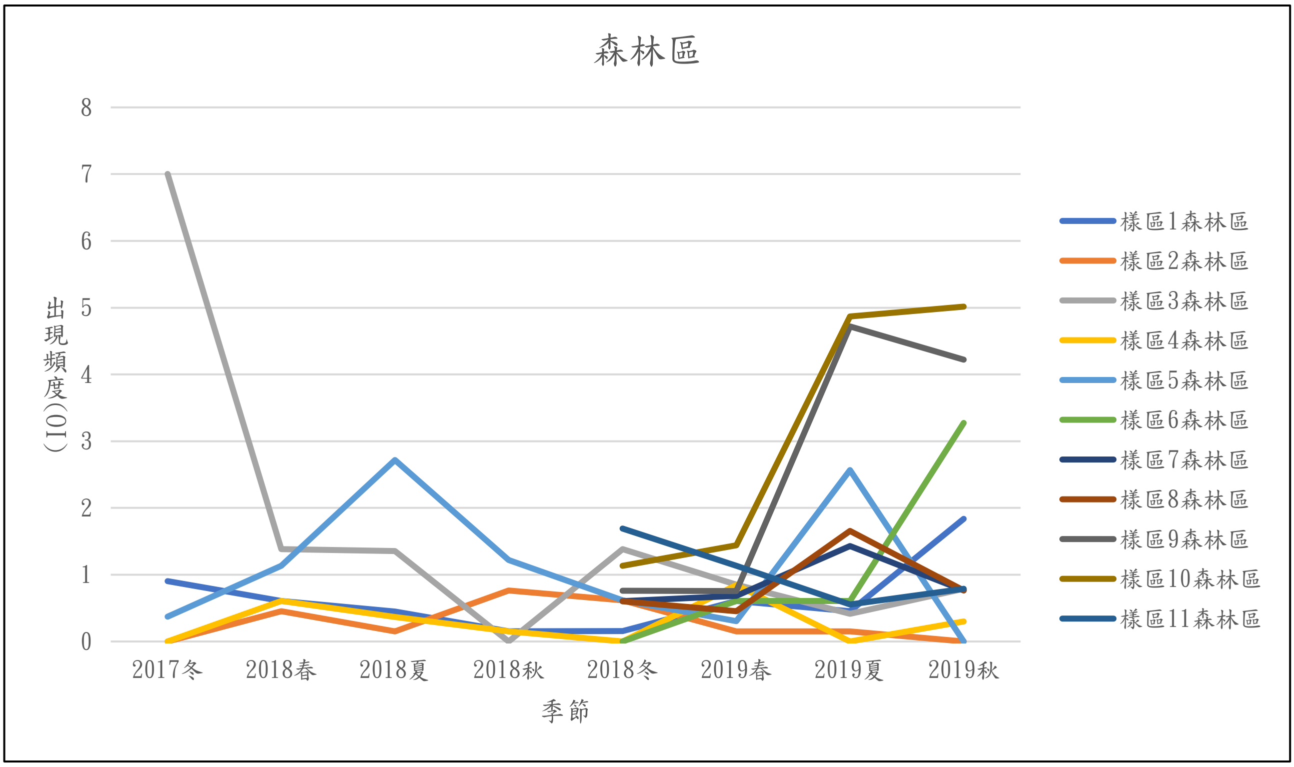


圖 82、樣區伐採區與森林區麝香貓 OI 值四季變化

7. 其它哺乳動物

山羌在本計畫調查範圍內出現的比率很少，平均 OI 值未達 0.4，分布也較侷限在稜線。台灣野豬出現點位更加稀少，除了樣區 1、2、3 有拍過野豬之外，新樣區與新架設的網格相機目前沒有任何一個樣點拍攝到台灣野豬的蹤跡，本區國有林班地野豬數量相當少，連痕跡都很少見，拍到的位置附近有訪談到農戶有野放山豬，可能有關聯性。穿山甲分布範圍較前述兩種物種來的廣泛，但各樣區平均 OI 皆小於 0.25。臺灣獼猴在此分布普遍，在石虎追蹤與雞舍調查時，也有遇到部分居民反應有遭遇獼猴為害的問題。

8. 外來種

除了原生種的食肉目動物，外來種的家貓、家犬也都有拍攝記錄(圖 83、圖 84、圖 85)。但 11 個樣區 60 台相機僅 14 台相機有拍攝到家貓(圖 85)，出現頻度也不高，顯示家貓在林班地出現頻度仍明顯偏低，推測家貓仍偏好在人類住家附近活動，不會主動深入至離住家較遠的伐採地或是林班地內，但相機有拍攝到一筆家貓疑似在跟蹤藍腹鷴紀錄，貓對野生動物的影響，仍不應忽略。

家犬十分普遍的出現於林班地之中(圖 83、圖 84) ，11 個樣區相機中，除了樣區 2 的 MLF20 與網格樣點 1-A、5-C、9-B、10-C，其餘的相機樣點皆有家犬出沒的紀錄。由於家犬體型與毛髮顏色差異大，可透過外型與毛色、以及項圈等進行個體辨識，在整理自動相機照片時，有觀察到不少個體在短時間內就可跨越數個相機樣點(總計辨識出至少有 204 隻犬隻)，也有特定個體在不同的樣區皆有紀錄，這顯示犬隻在伐採地與樹林的活動能力強，且活動範圍亦十分廣闊，而通往伐採林地的便道可能又增加家犬進入林班地的頻度及範圍，另外這些可辨識清楚的家犬耳朵幾乎都沒有結紮過的剪耳標記，數量也多，調查過程也經常觀察到成群 10~20 多隻的群

體(圖 83)。由於家犬攻擊力強，又常採群體活動，因此對於石虎與其他野生動物可能構成不小的威脅，在樣區內也有紀錄到家犬追捕石虎與獼猴的紀錄，而石虎在較為空曠的伐採區的活動模式似乎有避開犬群活動時間的趨勢而偏夜行，建議可採取較為積極的手段，主動移除附近無主的流浪犬隻，對於附近有飼養犬隻之住戶應加強進行宣導，包含使用牽繩、疫苗施打等等，減少犬隻攻擊以及疾病傳播可能性。犬隻的管理，在未來疏伐經營中，應有配套管理措施，以減少對國有林班地野生動物的影響。

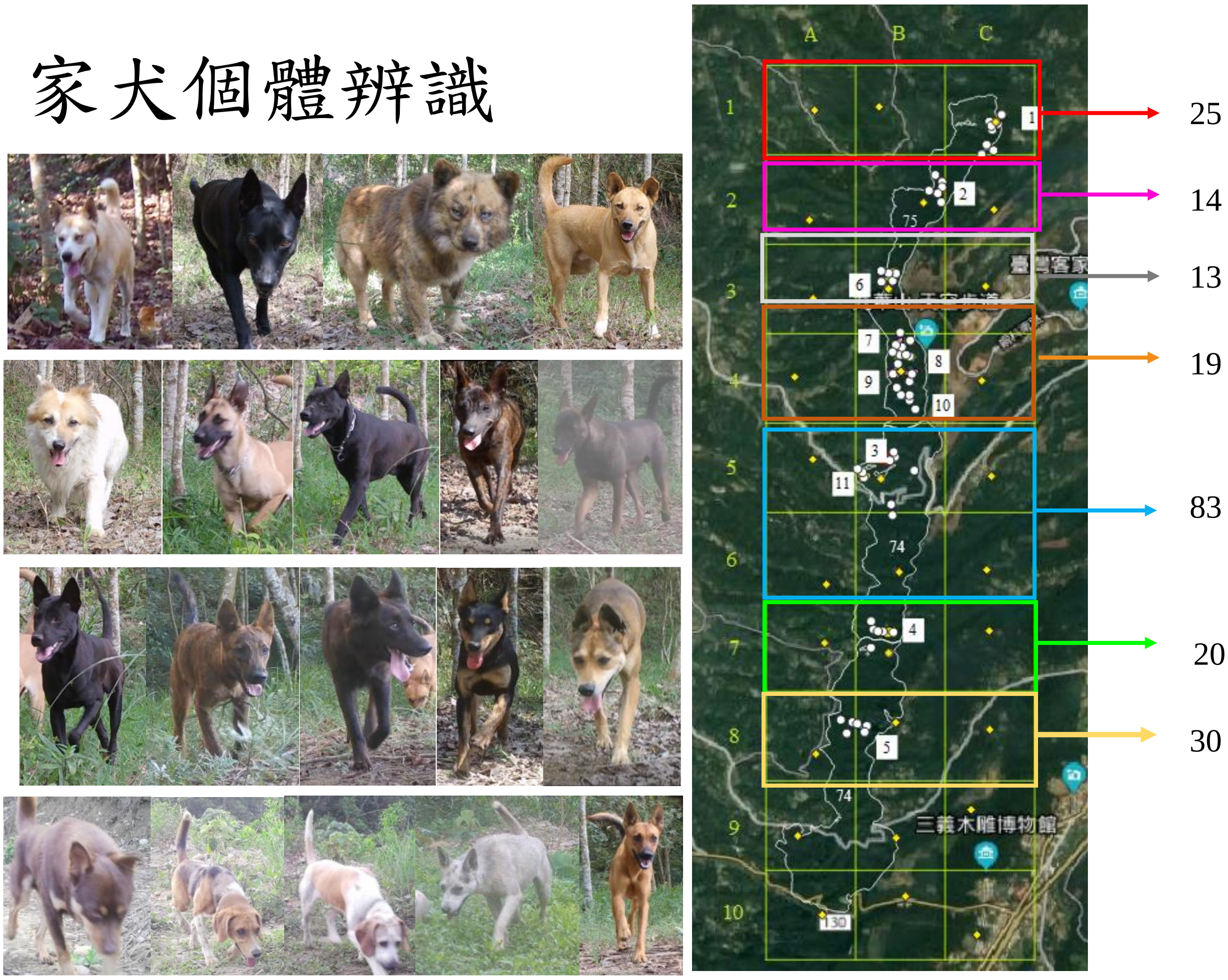


圖 83、林班地與周遭網格樣點辨識出的自由活動犬隻在每一區之數量(最右側數字)

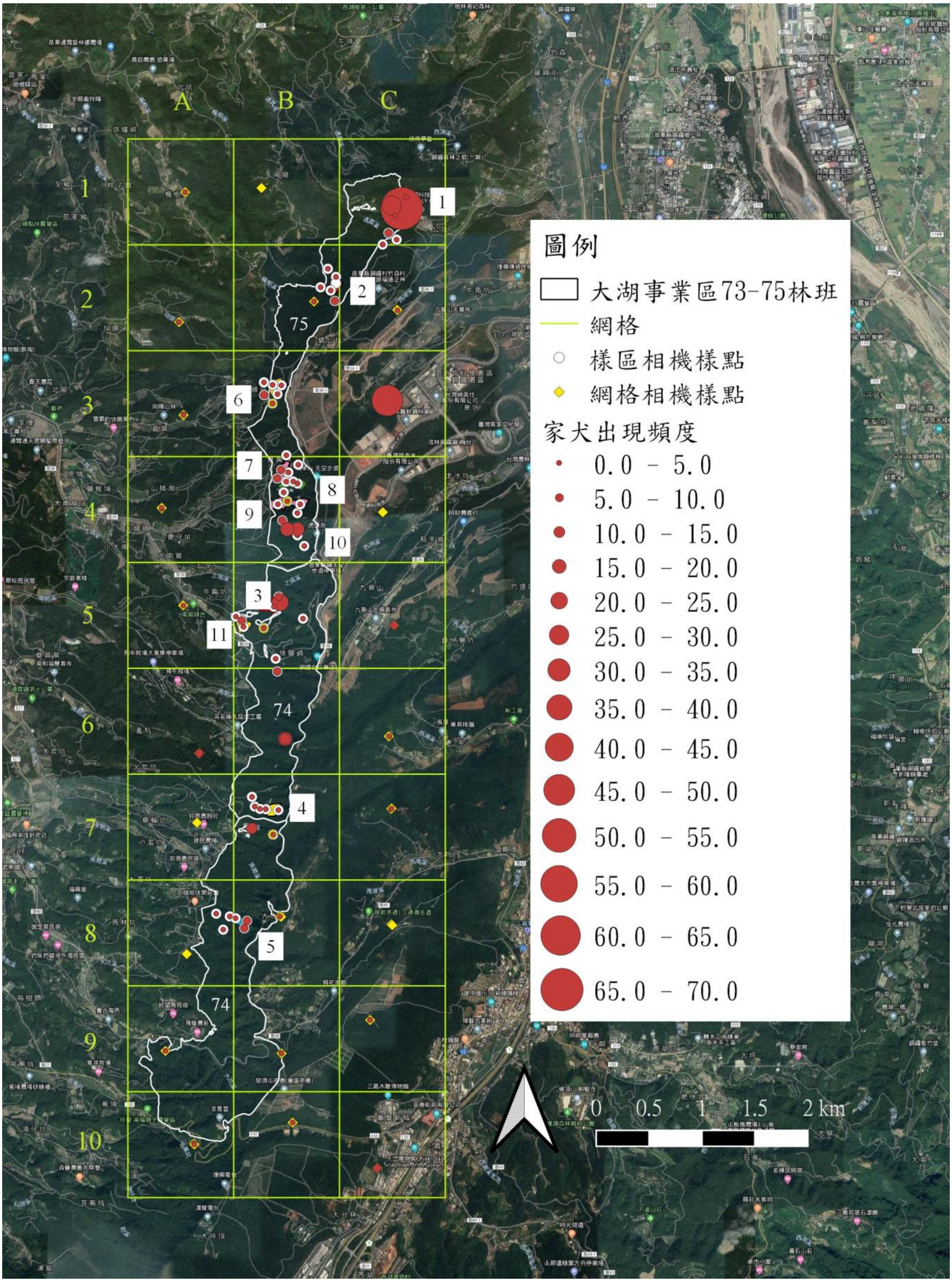


圖 84、家犬出現點位，圓圈大小依照出現頻度高低比例

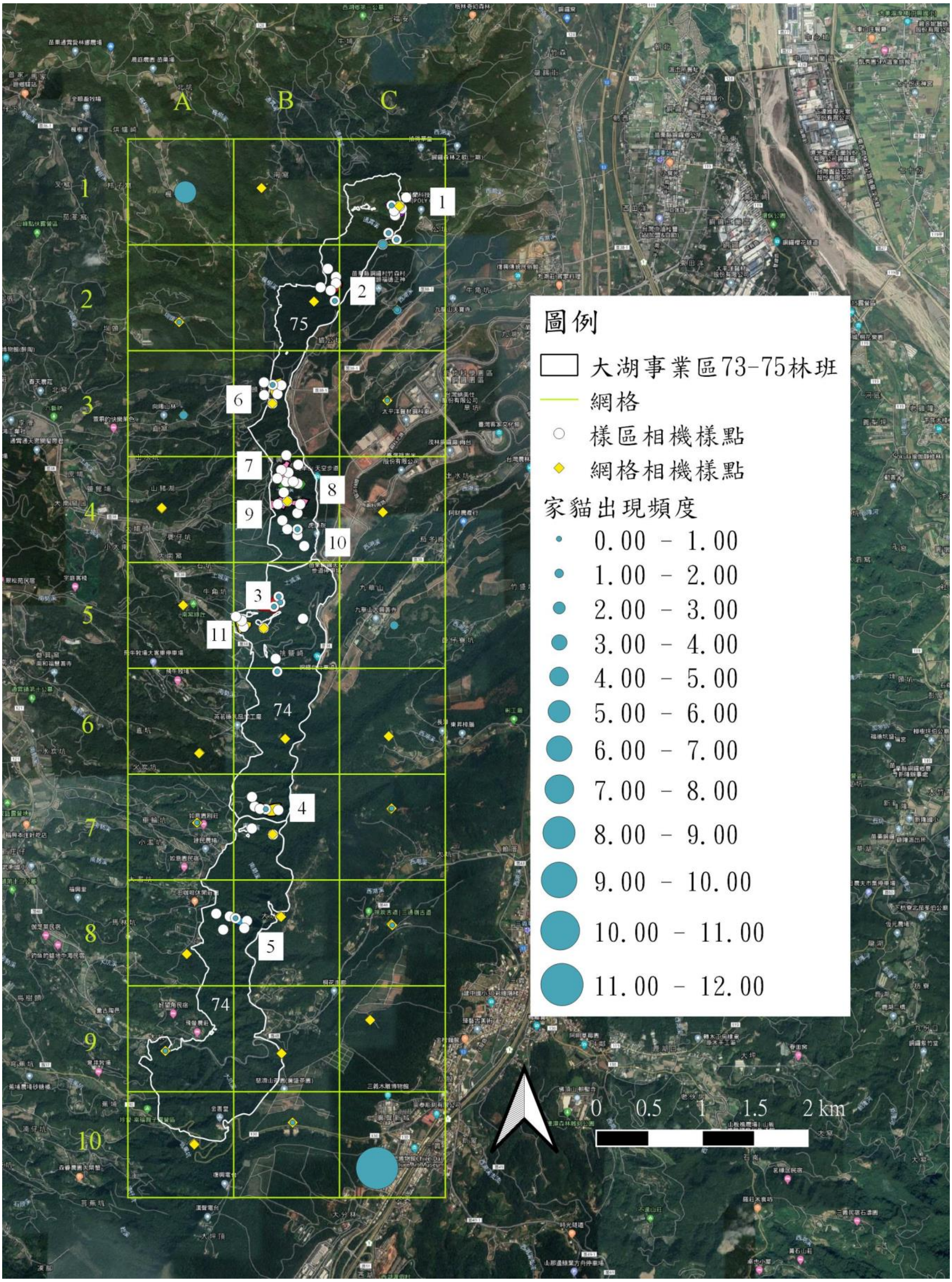


圖 85、家貓出現點位，圓圈大小依照出現頻度高低比例

9. 其他結果

相較於另外 4 區，第 1 區的情況較為特殊。由於第一區伐採區形狀較不規則，加上伐採時間較早(2010 年)苗木已生長茁壯，林下鬱閉度高，有些一般被認為偏向於森林中活動的物種也會在此區出現，例如在其它伐採地極少出現的藍腹鷴(在其它樣區伐採地平均 OI 值未達 1)，但在第一區的 OI 值高達 3.75，有些物種如台灣獼猴、翠翼鳩在第 1 區的伐採區出現頻度甚至高於森林區，至於像是偏好於草生地活動的臺灣野兔在第 1 區卻沒有任何紀錄。這顯示第 1 區的伐採地生態環境已逐漸轉變，不再像伐木過後的開闊造林地，反而更接近周邊次生林的環境。

(三)石虎個體辨識

從前期計畫開始到目前為止，樣區與網格樣點所架設的 118 台相機所拍攝到石虎的有效照片共計有 756 筆，根據照片中個體花紋進行辨識，目前可察覺出有差異的部位有身體左右兩側、頭部正面、頭部左右兩側、前胸、前腳與後腳內側斑紋。除了身上的斑紋之外，石虎的體型大小、年齡、性別、毛皮顏色深淺、尾巴長短、身體缺陷等也可做為辨識特徵。檢視目前所拍攝相片，由於身體兩側面積大，可作為識別的斑紋也較其它部位來的多，也較容易被自動相機所拍攝，因此主要以身體兩側斑紋特徵作為不同個體之間的辨識依據，並以其它的特徵作為辨識上的輔助。

目前至少要有拍攝到身體左或右體側其中一側完整斑紋的個體才會給予編號。隨著自動相機拍攝照片數量增加，已編號的個體可持續累積不同拍攝角度，以及身體不同部位的拍攝照片，這些資料的累積可增加個體辨識的精準度。網格樣點由於有兩台相機同時在路徑的左右兩側進行拍攝，有較高的機率可一次拍攝到同一隻個體的左右體側花紋，對於辨識資料收集明顯有幫助。

追蹤個體頸部有繫上 GPS 或無線電項圈，項圈是一個很醒目的特徵，可協助進行辨識，另外捕捉個體在麻醉的過程中可以進行近距離、不同部位拍攝，記錄身上斑紋的資訊，這對於找出追蹤個體曾經被拍攝過的紀錄會是很重要的參考依據。

除了林班地架設的相機樣點之外，本計劃的雞舍示範戶，以及縣府友善石虎生態給付試辦計畫之通報養禽戶，若是地點在網格內或是鄰近林班地，在養禽戶所架設的自動相機就有機會拍攝到在林班地活動的個體。針對在這些養禽戶所拍攝到的石虎照片進行辨識，可補充林班地個體活動點位資訊，也可觀察林班地的個體到禽舍附近活動的情形。

因為拍攝相片會呈現較多角度，但 Wild-ID 侷限某一部位進行分析比較，部分圖片會無法比較，也無法利用其他部位的特徵，辨識過程發現人工較能辨識出不同個體，但 Wild-ID 在一開始使用時，有提供研究人員不同的特徵思考，對於後續人工辨識亦有助益，因此主要採用人工辨識。目前可進行辨識的有效照片共 242 筆，無法辨識的照片有 260 筆，有機會可進行辨識但目前還無法確認身份的有 254 筆，另外有在網格內與附近的養禽戶拍攝照片中，找出 10 筆拍攝到編號個體的紀錄。已編號個體中有 13 隻有收集到身體左右兩側斑紋的照片，有 9 隻個體僅收集到身體左側的斑紋，還有 9 隻個體僅收集到身體右側斑紋，倘若只單看身體其中一側的斑紋進行判別，從前一期計畫到現在應該至少有拍攝到 22 隻不同個體 (表 31，影像如附錄十)。僅於 1 處或 2 處拍攝到的個體繪製如圖 86，拍攝位置 3 個地點以上的如圖 87，但這些圖並沒有包括有拍攝到石虎個體但無法確認是否是不同個體的紀錄。然而，這些個體辨識，部分樣點是累積了超過 1 年以上的影像資料，因此以開放族群來看，亦無法說在同一時期，有至少 22 隻的個體，林班地出現的個體，多數也都可以在其活動範圍內的伐採區拍攝到，顯示都會利用伐採區。

表 31、已辨識個體

個體編號	有效照片	伐採區	森林區	網格	雞舍	第一次拍攝日期	最近一次拍攝日期	身體左側	身體右側	頭部正面	頭部左側	頭部右側	胸	左前腳內側	左後腳內側	右前腳內側	右後腳內側	備註
M1-001	20	10	10			2018/4/17	2018/12/17	+	+	+	+	+		+		+		
M1-005	17	11	6			2018/6/10	2019/7/27		+					+				
M1-006	21	13	8			2018/4/17	2019/7/27	+	+	+				+				
TS01M	36	7	18	3	8	2018/2/13	2019/9/12	+	+			+	+	+		+	+	追蹤個體 TS01M
M1-010	1	1				2018/3/10	2018/3/10		+									
M1-012	2	1	1			2019/2/13	2019/7/23	+										
M2-003	1		1			2018/8/3	2018/8/3	+						+				
M3-001	1	1				2018/3/17	2018/3/17	+			+		+					
M3-002	5	4	1			2018/8/11	2019/6/16	+										
M3-004	15		14		1	2018/3/25	2019/10/16		+	+	+		+	+				
M3-005	9	5	4			2019/2/7	2019/10/30		+	+		+	+	+				
M3-009	2	1	1			2018/5/13	2019/6/22		+									
M4-002	28	11	17			2018/2/10	2019/10/15	+	+		+		+	+	+	+		
M5-001	12	11	1			2018/1/20	2018/5/12	+	+		+			+		+		
M5-002	9	2	3	4		2018/7/4	2019/8/22	+			+							
S-001	27	23	4			2019/1/22	2019/10/4	+	+			+		+		+		有帶小石虎
S-002	3	3				2019/1/18	2019/1/29		+					+				
S-005	1	1				2019/3/10	2019/3/10	+		+								
R-001	3			3		2019/5/25	2019/8/6	+								+		
R-002	8		1	7		2018/12/30	2019/10/25	+	+									公石虎
R-003	3			3		2019/5/29	2019/6/10		+									有帶小石虎
R-006	1			1		2019/6/18	2019/6/18	+	+							+		

個體編號	有效照片	伐採區	森林區	網格	雞舍	第一次拍攝日期	最近一次拍攝日期	身體左側	身體右側	頭部正面	頭部左側	頭部右側	胸	左前腳內側	左後腳內側	右前腳內側	右後腳內側	備註
R-007	4			4		2019/6/21	2019/10/14	+	+									
R-008	4			4		2019/4/25	2019/9/29	+	+									左眼瞎
R-009	1			1		2019/8/28	2019/8/28	+	+									
R-010	6			5	1	2019/7/2	2019/9/26		+									
R-011	4			4		2019/5/27	2019/8/21	+								+		
R-012	1			1		2019/8/28	2019/8/28	+	+					+		+		亞成體
R-013	5			5		2019/7/23	2019/10/14	+										
R-014	1			1		2019/8/28	2019/8/28		+			+		+				
R-015	1			1		2019/7/8	2019/7/8	+	+									

+ 表有收集到該部位的斑紋資料

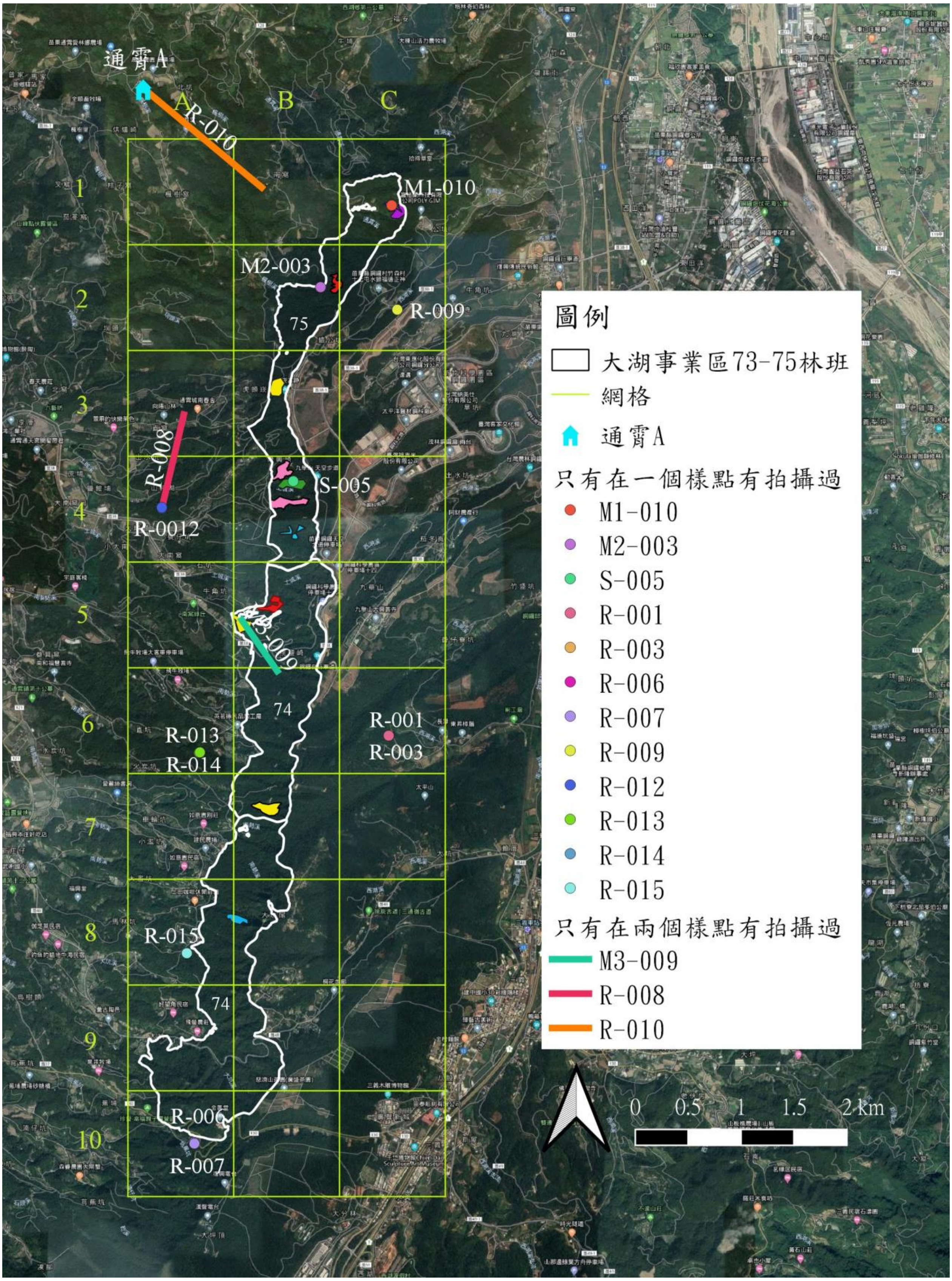


圖 86、僅在 1 或 2 個樣點有被拍攝到的石虎個體

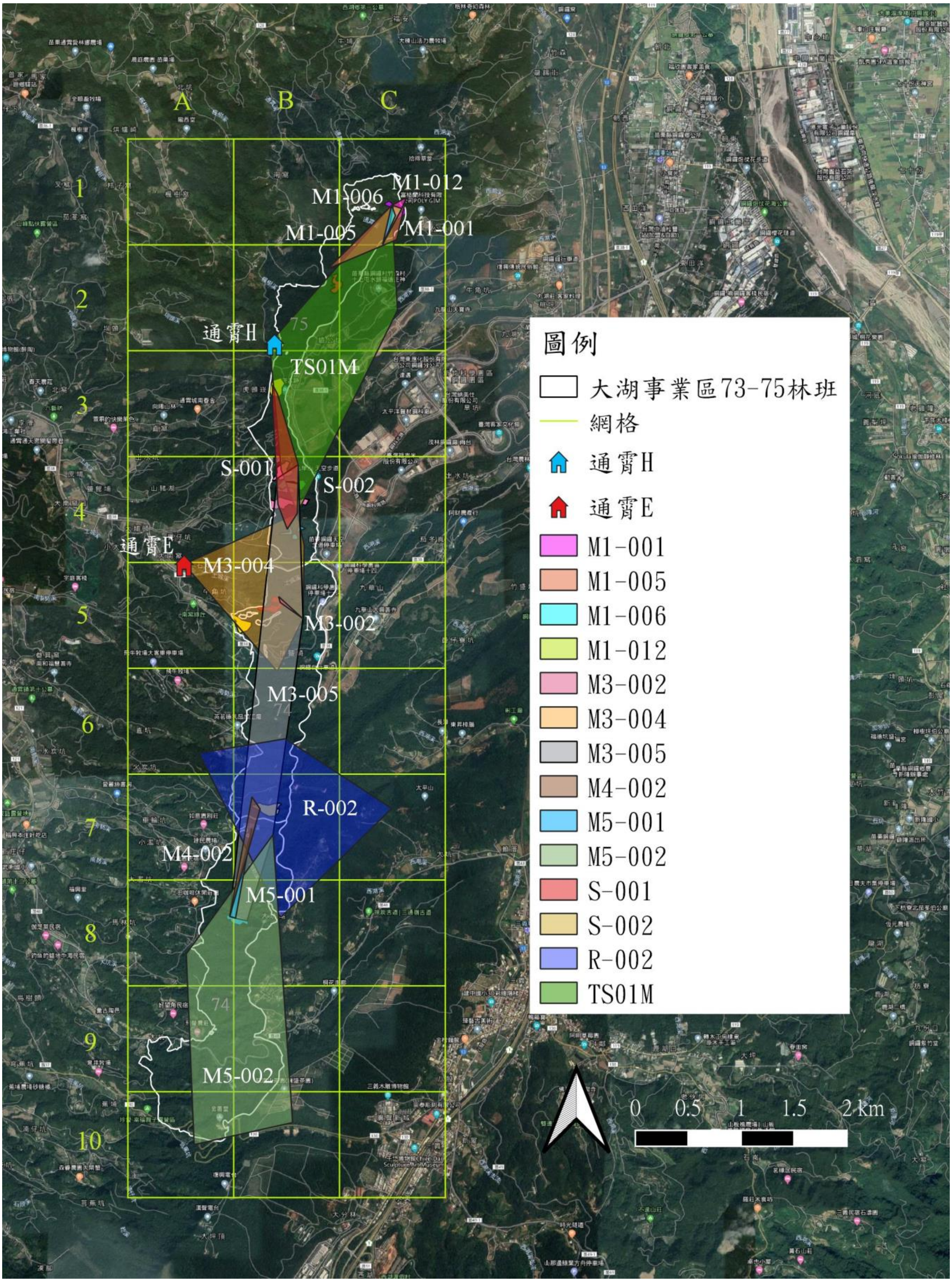


圖 87、至少又在三個樣點以上被拍攝到的石虎個體

(四)林班地與周遭石虎捕捉與追蹤

1. 陷阱捕捉

本計劃執行至今於 7 處架設 11 個捕捉籠，有 3 處為靠近國有林班地之養禽場域，捕捉侵擾家禽之石虎，另 4 處則架設於伐採樣區 2、3、7、8 外圍。捕捉陷阱皆使用踏板式捕捉獸籠，並以活的鴿子作為誘餌，捕捉期間於捕捉籠旁裝設簡訊型自動相機，可即時傳送拍攝的影像，以便第一時間得知捕捉情況。所有陷阱合計設置 419 個捕捉夜，共捕捉到 3 隻個體 TS01M、TS02F 與 TS04F，每隻平均近 140 捕捉籠夜。Chen et al. (2016)在苗栗縣通霄鎮楓樹窩聚落附近淺山共計 3,448 捕捉籠夜捕捉到 3 隻石虎，劉建男 (2016)於南投縣集集鎮與中寮鄉共計 347 捕捉籠夜，皆無捕捉到石虎。TS03F 則是由養禽戶自行捕捉後轉交給研究人員追蹤，捕捉籠詳細資料見如表 32，陷阱所在位置如圖 88，捕捉到的個體形質如表 33。各陷阱捕捉情況概述如下:

(1) 1 號陷阱

1 號陷阱位於通報之養禽戶通霄 H 籠舍，2019 年 4 月 1 日開始於通霄 H 籠舍旁架設自動相機進行監測，且於架設當日的晚上 23:53 拍到石虎靠近籠舍。4 月 24 日下午 15:23 於籠舍旁架設捕捉籠，4 月 26 日上午 00:58 拍攝到石虎於捕捉籠旁活動，隨即於 00:59 即進籠(個體 TS01M)，捕捉期程約 2 個捕捉夜。

第二次架設，主要是因為 TS01M 自行將發報器扯落，為了嘗試捕捉回 TS01M，5 月 22 日在原捕捉點進行第二次的陷阱籠架設，但養禽戶回報皆無雞隻損失，捕捉籠與周遭相機亦未拍攝到石虎，因此於 7 月 4 日撤除。

(2) 2 號陷阱

2 號陷阱於 2019 年 6 月 17 日將捕捉籠設置於樣區 2 附近，10:08 分左右將

捕捉籠設置完成，當日中午 12:00 簡訊相機即回傳通報捕捉到個體(TS02F)。

TS02F 在野放後數天就失去無線電訊號，在尋找 TS02F 的過程中遇到兩個養禽戶(分別為通霄 J 與 K)，經由訪談得知這兩個養禽戶皆有遭受石虎或其他野生動物侵擾的問題。由於這兩戶的雞舍距離樣區 2 不遠，且有機會與 TS01M 及 TS02F 的活動範圍重疊，因此在兩處雞舍分別設置捕捉籠與數台自動相機進行監測及捕捉(即 3 號陷阱與 4 號陷阱)，以便確認騷擾雞舍的是否為追蹤中的兩隻個體亦或是其他石虎個體。

(3) 3 號陷阱

3 號陷阱位於養禽戶通霄 J，通報時間為 2019 年 7 月 5 日，原本飼養 80 隻迷你雞，通報當時僅剩 10 隻左右，減少的雞隻有一部分可能是被石虎或其他野生動物咬死，另一部分為生病死亡，因此實際遭野生動物咬死的數量已不可考。通霄 J 養禽戶通報之前有使用加保扶毒殺闖入雞舍的野生動物，目前已勸說配合捕捉及後續若要進行圍網需友善對待石虎，該養禽戶也口頭同意。研究人員於 7 月 8 日至該戶雞舍設置捕捉籠與監測用紅外線自動相機，後續因養禽戶回報皆無雞隻損失，捕捉籠與周遭相機亦未拍攝到石虎，且石虎保育協會已協助圍網，因此 8 月 6 日撤除捕捉籠。

(4) 4 號陷阱

4 號陷阱位於養禽戶通霄 K，通報時間為 2019 年 7 月 2 日，原本飼養 68 隻雞，通報當時僅剩 42 隻，而最近一次發生雞隻被吃的時間為 2019 年 6 月底左右。研究人員於 7 月 4 日至通霄 K 養禽戶架設捕捉籠與監測用紅外線自動相機，後續因養禽戶回報皆無雞隻損失，捕捉籠與周遭相機亦未拍攝到石虎，且轉介給石虎保育協會處理，因此於 8 月 14 日撤除。

(5) 5 號陷阱

5 號陷阱設置於 2 號陷阱的附近(樣區 2 森林區)，陷阱於 2019 年 10 月 3 日的 12:51 分開始進行捕捉， 10 月 22 日撤除，捕捉期間並未拍攝到石虎的蹤跡。

(6) 6 號陷阱

6 號陷阱設置於樣區 3 與樣區 11 之間的森林區，於 2019 年 8 月 14 日開始進行捕捉，9 月 4 日巡籠時發現捕捉籠被移動，鳥籠被破壞，鴿子被咬死拖出來至籠外，但簡訊相機剛好沒電，未拍攝到鴿子被襲擊的過程。隨後將籠子固定回原位，隔日補上新的鳥籠與鴿子。將鴿子屍體移到旁邊並架設另一台自動相機拍攝屍體，有拍攝到食蟹獴過來鴿子屍體附近。在捕捉期間簡訊相機曾 4 度拍攝到石虎靠近陷阱，也有拍攝到石虎和食蟹獴於籠子外觀察鴿子的畫面，但最終未補捉到石虎，陷阱於 10 月 22 日撤除。

(7) 7 號陷阱

7 號陷阱設置於樣區 11 的伐採地邊緣，於 2019 年 8 月 14 日開始進行捕捉， 9 月 13 日拍到石虎過來觀察鴿子，9 月 30 日巡籠發現鴿子疑似被拖出籠子而失蹤，但現場並未發現鴿子遺體，10 月 7 日有狗過來玩籠子，籠口闔上，籠子被狗拖離原位，10 月 13 日巡籠時發現鴿子失蹤，相機有拍到鴿子在籠外，推測鴿子打翻飼料盆後，從狹窄的飼料盆洞口鑽出自行逃逸，隔天 10 月 14 日補上一隻新的鴿子，當天晚上有拍到石虎來到籠子邊觀察鴿子，但並未中籠，陷阱於 10 月 22 日撤除。

(8) 8 號陷阱

8 號陷阱設置於樣區 4 森林區，於 2019 年 9 月 12 日開始進行捕捉，9 月

15 日捕捉到 3 隻臺灣獼猴亞成體，當日原地釋放，隔日 9 月 16 日捕捉到 1 隻家犬成體，同樣於當日原地釋放。捕捉期間曾經 4 次拍攝到石虎，10 月 12 日有拍攝到石虎走進誘捕籠，但並未中籠，10 月 22 日將誘捕籠撤除。

(9) 9 號陷阱

9 號陷阱設置於樣區 4 森林區，8 號陷阱附近，於 2019 年 10 月 9 日開始進行捕捉，10 月 18 日巡籠時發現鴿子已死亡，檢視自動相機發現有拍到鳳頭蒼鷹，推測鴿子可能是遭受鳳頭蒼鷹的攻擊而死亡。由於當時沒有多的鴿子可替換，決定暫時將鴿子的屍體放在誘捕籠內繼續當誘餌，等下次巡籠時再攜帶活餌進行更換，但 10 月 21 日凌晨 02:40，簡訊相機即回傳通報捕捉到石虎(TS04F)，捕捉籠也於當日同時撤除。

(10) 10 號陷阱

10 號陷阱位於樣區 7 附近，於 2019 年 10 月 9 日開籠，10 月 28 日有拍攝到鳳頭蒼鷹襲擊鴿子，但未拍攝過石虎造訪，陷阱於 10 月 22 日撤除。

(11) 11 號陷阱

11 號陷阱位於樣區 7，接近 10 號陷阱，2019 年 10 月 9 日開籠，10 月 18 日巡籠時發現鴿子因不明原因死亡，籠內有血跡，推測曾遭遇野生動物襲擊，但簡訊相機未拍攝到鴿子遭襲擊的畫面，陷阱於 10 月 22 日撤除。

(12) 12 號陷阱

12 號陷阱位於通報之養禽戶通霄 9 籠舍，為養禽戶自行設置，無明確的設籠時間，2019 年 10 月 14 日捕抓到石虎(TS03F)，捕捉籠也於當日同時撤除，目前台灣石虎保育協會已協助完成該雞舍的圍網架設。

表 32、捕捉籠位置資料

編號	地點	X	Y	陷阱型式	誘餌	開始日期	結束日期	捕捉籠夜	結果
1	通霄 H 養禽戶	224705	2707192	踏板式捕捉獸籠	活鴿	2019/4/24	2019/4/26	2	於 2019/4/26 捕捉到石虎 TS01M
						2019/5/22	2019/7/4	43	未抓到石虎
2	樣區 2	225176	2707731	踏板式捕捉獸籠	活鴿	2019/6/17	2019/6/17	0	佈籠後 2 小時即捕捉到石虎 TS02F
						2019/8/14	2019/10/22	69	未抓到石虎
3	通霄 J 養禽戶	224636	2708181	踏板式捕捉獸籠	活鴿	2019/7/4	2019/8/14	41	協助養禽戶捕捉，未抓到石虎
4	通霄 K 養禽戶	224618	2708811	踏板式捕捉獸籠	活鴿	2019/7/8	2019/8/6	29	協助養禽戶捕捉，未抓到石虎
5	樣區 2	225153	2707723	踏板式捕捉獸籠	活鴿	2019/10/3	2019/10/22	19	未抓到石虎
6	樣區 3	224625	2704553	踏板式捕捉獸籠	活鴿	2019/8/14	2019/10/22	69	未抓到石虎
7	樣區 3	224363	2704585	踏板式捕捉獸籠	活鴿	2019/8/14	2019/10/22	69	未抓到石虎
8	樣區 4	224432	2702886	踏板式捕捉獸籠	活鴿	2019/9/12	2019/10/22	40	未抓到石虎
9	樣區 4	224438	2702876	踏板式捕捉獸籠	活鴿	2019/10/9	2019/10/21	12	於 2019/10/21 捕捉到石虎 TS04F
10	樣區 7、8 之間	224922	2706027	踏板式捕捉獸籠	活鴿	2019/10/9	2019/10/22	13	未抓到石虎
11	樣區 7、8 之間	224915	2706026	踏板式捕捉獸籠	活鴿	2019/10/9	2019/10/22	13	未抓到石虎
12	通霄 9 養禽戶	220426	2706926	踏板式捕捉獸籠	死雞	無明確時間	2019/10/14		於 2019/10/14 捕捉到石虎 TS03F

表 33、追蹤個體形值資料

個體編號	性別	年齡	體重(kg)	捕捉日期	野放日期	發報器	陷阱編號	備註
TS01M	公	成體	4.7	2019/4/26	2019/4/27	GPS 衛星定位簡訊發報器 KoEco	1	年輕個體。
TS02F	母	成體	2.73	2019/6/17	2019/6/18	VHF 發報器 ATS M1940B	2	有哺乳過的跡象可能有在帶小石虎，左上犬齒有磨損、蛀牙、消瘦、左耳缺刻。
TS03F	母	成體	3.20	2019/10/14	2019/10/14	VHF 發報器 ATS M1940B	12	一歲多至兩歲的母成體，乳頭長，無乳汁分泌，推測有生過，照 X 光發現胃裡有滿滿的食物，口腔狀況正常，無蛀牙也無破壞。
TS04F	母	成體	2.83	2019/10/21	2019/10/21	GPS 衛星定位 VHF 追蹤下載發報器 Lotek LiteTrack 40	9	成年雌性個體，個體偏瘦，牙齒輕微磨損，上顎臼齒小，皮毛粗剛。

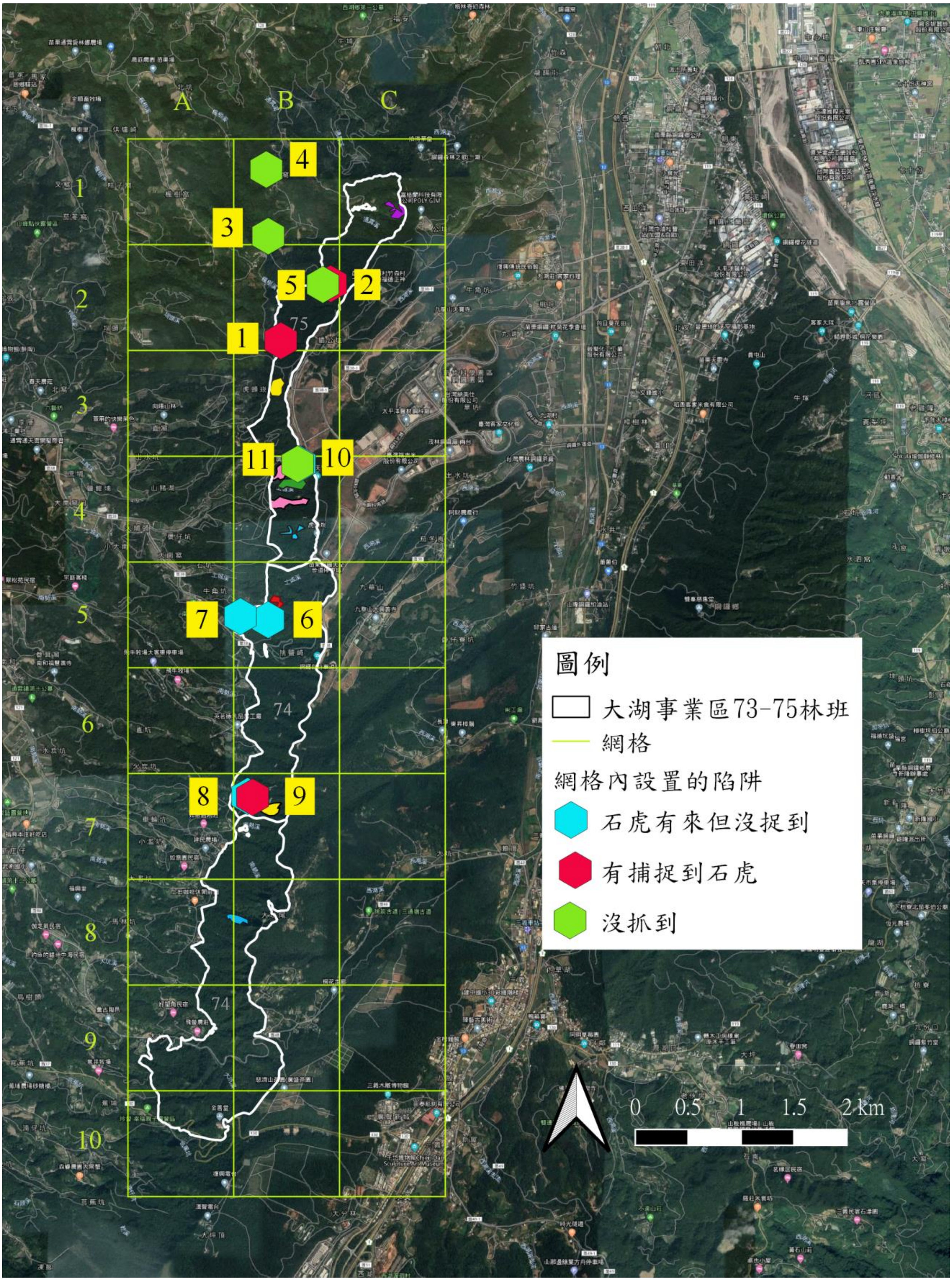


圖 88、網格內捕捉籠位置

2. 石虎追蹤定位

捕捉到的 4 隻個體皆有繫上 VHF 無線電或 GPS 衛星定位頸圈進行追蹤，個體追蹤的情況如下:

(1) TS01M

在 1 號陷阱所抓到 TS01M 為成年的年輕公石虎，2019 年 4 月 26 日中籠後經由獸醫師麻醉進行健康檢查，並掛戴 GPS 衛星發報器(型號 WT-300 Mammal, KoEco, Republic of Korea)，隔日下午 15:03 於樣區 6 附近，距離捕捉點約 600 公尺處野放(圖 89)。由於該個體項圈上僅有 GPS 衛星發報器沒有無線電發報器，因此研究人員無法進行主動追蹤定位，只能透過 GPS 發報器回傳的資料來了解追蹤個體的行蹤，不幸的是 TS01M 資料回傳的情況並不順利，在野放後一個月內都沒有回傳任何資料，雖然後來資料有回傳回來，但成功定位的點位很少，不確定是否是因為 TS01M 活動區域掩蔽性較高或是訊號較弱，以至於無法正常定位與發送簡訊。5 月 1 日定位的位置在銅鑼科學園區靠近 Tesla 電動汽車充電站北邊的森林；5 月 5 日定位點在樣區 2 西南邊的次生林，該處附近有養雞場，5 月 5 日之後，定位點密集集中於該養雞場附近，由於定位的位置幾乎沒有變動，當時推測發報器掉落或石虎已經死亡。但後續回收自動相機照片，發現 5 月 20 日在樣區 1 的 MLF30 有拍攝到掛著頸圈的 TS01M，只是 GPS 衛星發報器模組已不見蹤影，推測 5 月 5 日當天 TS01M 已自行將發報器扯落，故僅採用 5 月 5 日之前所回傳的 3 處 GPS 定位位置。在發報器脫落之後，自動相機樣點仍陸續有拍攝到 TS01M，共有 16 筆的有效紀錄，此外透過斑紋辨識，也有找出 23 筆在被捕捉之前所拍攝的有效照片，總計在 11 處相機樣點有被拍攝到。利用自動相機與 GPS 發報器定位點計算活動範圍，100% MCP 面積為 2.44 平方公里，活動範圍(95% KUD)與核心區域(50% KUD)面積分別為 5.61 平方公里和 1.03 平方公里。活動範圍包含樣區 1、2、6、7、8、9，活動

範圍的核心區域在樣區 2 周邊以及樣區 6 的北邊。TS01M 活動範圍西側至少知道有 2 間雞舍，TS01M 有時會前往附近的雞舍覓食。在野放之後也有拍攝到 5 筆回到通霄 H 家雞舍附近活動的紀錄，但並未靠近圍網邊嘗試進入雞舍，而是在>20m 外活動。

自動照相機記錄到 TS01M 比較特殊的行為包括，5 月 20 日在樣區 1 的 MLF30 拍攝到該個體於山棕樹下噴尿做標記，還有 7 月 18 日下午 1:25 在樣區 9 與樣區 10 之間的 MLF48 拍攝到 TS01M 與母石虎 S-001 一起行動的畫面。

(2) TS02F

2019 年 6 月 17 日於 2 號陷阱捕捉，當日經由獸醫師麻檢查，為成年母石虎，身體消瘦，體重未滿 3 公斤，且有哺乳過的跡象，可能有在帶小石虎，另外在麻醉檢查的過程之中，TS02F 有嘔吐反應，嘔吐物中有 1 隻青竹絲(*Cyclophiops major*)和 1 隻石龍子科蜓蜥屬的蜥蜴。

TS02F 掛戴的是 VHF 發報器(型號 M1940B, Advanced Telemetry Systems, Inc., U.S.A.)，原本預計待麻醉消退後立即帶至原捕捉點野放，不過麻醉消退後 TS02F 仍顯虛弱，因此讓牠於籠內休息一晚，在隔日確認其進食情況、身體反應恢復正常後，上午八點帶至原捕捉點野放，並開始進行追蹤(圖 90)，個體於 18 日晚上至 19 日上午 TS02F 皆處於相同位置，由接收器收到的訊號推測個體活動狀態為休息中。19 日下午位置還是沒什麼變化，擔心無線電頸圈脫落，於是與另一位研究人員沿著之前的定位點尋找。尋找過程中訊號強度偏中，時而忽大忽小，因此推測 TS02F 正在活動中，頸圈並無脫落，在尋找過程中發現，TS02F 一直與我們保持一定距離，並非直接跑掉，由此推測 TS02F 可能有帶著小石虎活動。20 日當天上午追蹤時發現 TS02F 回到先前休息中的定位點，活動模式也為休息中，推測該處有可能為 TS02F 做窩的地點。下午進行追蹤時發現

TS02F 已離開原先的位置，後續定位的幾個追蹤點也皆為活動中，個體逐漸往南側貓公坑方向移動。21 日當日下午追蹤時未收到任何訊號，後續幾天研究人員以野放點為中心向外延伸 3-6 公里尋找，持續追蹤至少一週的時間，但是卻一直無法尋獲該個體，不確定是頸圈故障或是 TS02F 已遭遇不測。若是項圈脫落應可透過死亡訊號察覺，如果是發報器故障導致聽不到訊號，附近自動相機應該還是有機會拍攝到 TS02F，但自 2019/06/18 之後，所有自動相機樣點皆無 TS02F 的拍攝記錄，也無接收到項圈發出的死亡訊號，推測可能是 TS02F 遭人獵捕後被帶離該地，或是項圈遭到人為破壞所致。

TS02F 在訊號消失前共累積有 15 個定位點，根據定位點所估算出來的 100% MCP 面積為 0.02 平方公里，透過核密度估計估算出來的活動範圍(95% KUD)與核心區域(50% KUD)面積分別為 0.10 平方公里和 0.03 平方公里。由於 TS02F 定位時間實在太短暫，無法推估個體實際活動範圍。另外在 18-20 三日的密集定位資料，皆未發現 TS02F 有到樣區 2 的伐採區活動的紀錄。

(3) TS03F

2019 年 10 月 14 日養禽戶(生態給付計畫通霄編號 9)在雞舍抓到的個體，經獸醫檢查後，確認為成年雌性個體，約一歲多兩歲，推測曾經生產過，但已無乳汁分泌。在掛上 VHF 發報器(型號 M1940B, Advanced Telemetry Systems, Inc., U.S.A.)後，下午 5 點多於雞舍旁的南勢溪溪床野放，當晚上開始進行追蹤，並透過訊號強度推測該個體的活動狀態(圖 91)。野放當晚 TS0F3 於溪床對面的樹林中休息，一直到野放後第二天晚上才開始活動。經過一段時間的追蹤，發現該個體日間上午大多於通霄第 11 公墓區西北或東北側的森林內活動與休息。下午至夜間，則較常於南勢溪的溪床與鄰近溪床的稻田中活動，有時也會穿越溪床與 121 縣道，到對面的稻田與菜園中活動，或是在稻田中的廢棄房子周邊休息，推測該個體主要在下午至夜間出來覓食。此時的稻田為結穗的狀態，菜園

也長滿許多蔬菜，可能有鼠類與鳥類前來覓食與躲藏，因此吸引石虎前來稻田與菜園中活動。而南勢溪的兩側植物生長茂密，很適合石虎用來躲藏和休息，且溪床亦可作為石虎移動的通道，這可能是 TS02F 時常在南勢溪溪床活動的原因。

根據 40 個活動點位算出的 100% MCP 面積為 0.57 平方公里，活動範圍(95%KUD)與核心區域(50% KUD)面積分別為 1.20 平方公里和 0.32 平方公里(圖 91)。相較於另外 3 隻個體活範圍涵蓋較多森林，TS03F 幾乎都在有人為干擾的平原、農地、草地、河床與聚落附近環境中活動。

(4) TS04F

2019 年 10 月 21 日於 9 號陷阱捕捉，為成年雌性個體，體型偏瘦，體重不足三公斤，牙齒輕微磨損，該個體配掛 GPS 與無線電發報器(型號 LiteTrack 40, Lotek Wireless Inc., Canada)，每小時頸圈會自行定位一次，研究員需使用 Lotek Pinpoint Commander 來進行下載，由於通常必須在距離目標 100 公尺內才有辦法進行搜尋與下載，因此需要先透過無線電發報器進行三角定位，等找出目標的所在位置後，再進行下載。由於定位資料有部分可能因地形或衛星訊號等因素，加上採用 Swift fix 省電定位方式，定位可能會有較大誤差，因此下載後，需檢視每個定位點，將誤差較大的點位移除，原則上會將衛星定位數在 4 以下，定位誤差值 HDOP 在 10 以上的點位予以移除，若僅有 3 顆衛星定位但 HDOP 在 10 以下且與前後位置判斷不致偏離太多的定位點，則仍保留，報告中所呈現之點位為經篩選後之定位點。

TS04F 在捕捉當日下午五點多於原捕抓點附近野放，野放後隔日開始進行追蹤，野放後的兩天活動於樣區 4 南邊森林的山溝周圍活動，之後開始往更南邊移動。透過 VHF 追蹤定位點與 Lotek Pinpoint Commander 下載回來的 GPS 定

位資料，總共 357 個定位點，TS04F 的 100% MCP 面積為 1.19 平方公里，活動範圍(95% KUD)與核心區域(50% KUD)面積分別為 1.58 平方公里和 0.45 平方公里(圖 92)。TS04F 活動範圍主要在樣區 4 的周邊活動，最北到飛牛牧場南側，最南接近樣區 5，但未跨越南側溪溝至樣區 5 伐採區的範圍內，東側以山稜線為界，幾乎不會跨越至稜線東側，往西則至如意園、建民農場一帶。

TS04F 活動範圍的核心區域為樣區 4 的周邊與佛頂山淨願寺、建民農場東側這一區域，而透過定位點位可看出該個體雖然密集在樣區 4 伐採區周圍活動，但卻鮮少穿越或進入伐採地內，推測伐採地環境開闊，與周圍森林相比較無遮蔽物，不利於石虎躲藏，且目前伐採內地面草本植物生長茂密，也不利於石虎移動，反而是遮蔽物較多且路較好走的森林內部較容易行走。這或許是 TS04F 不喜歡在伐採區活動的原因。

綜觀 TS04F 主要活動範圍為次生林，多數的時間都待在樹林中活動，很少離開森林到人為開發的區域活動，但卻會密集造訪在森林邊緣於與人為開區域的邊界，例如建民農場與次生林接壤之處即是 TS04F 定位點是最密集的區域，追蹤人員進行三角定位時也時常於該地點附近下載到資料，也有在建民農場與佛頂山後方森林拾獲石虎排遺，會有這樣的情況出現，其可能原因為建民農場於森林邊緣飼養著家禽，且人為活動居住的場域，加上種植的農作物，可能此處有較多的鼠類，這對於石虎來說可能是不錯的覓食場域。由於擔心該個體會捕食該處及附近其他養禽戶的家禽造成養禽戶的反感，追蹤人員也有詢問附近養禽戶，家中所飼養的家禽是否有被野生動物騷擾之情形，但養禽戶們表示目前尚未發生家禽被騷擾的情況，且實際勘查建民農場飼養家禽的場域後發現，農場的圍網做的相當完善，石虎難以入侵。

3. 結果與討論

(1) 追蹤個體活動範圍

在林班地周邊進行追蹤的三隻個體(表 34)，嚴格來說僅有 TS04F 定位資料夠完整，可以較清楚呈現其活動範圍與較密集活動的區域，TS01M 和 TS02F 追蹤的情況就不是很理想。TS02F 僅有 3 天的定位資料，無法作為參考依據，而 TS01M 因為只有 3 個 GPS 衛星發報器定位點可採用，其餘都是靠自動相機樣點進行紀錄，活動範圍很有可能有被低估的情形，也無法得知 TS01M 偏好在哪些地點活動。雖然如此，公石虎 TS01M 估算出來的活動範圍面積仍大於 TS03F 與 TS04F 這兩隻母石虎兩到三倍以上，參考 2018 年度在後龍與通霄圓山農場附近追蹤的兩隻雄性個體追蹤資料(姜博仁等 2018)，其活動範圍(100% MCP)分別為 2.58 與 3.38 平方公里，顯示公石虎活動範圍普遍大於母石虎。

與 Chen et al. (2016)在 2005 年至 2008 於苗栗通霄進行石虎無線電追蹤的資料相比較，當時追蹤的 4 隻個體平均活動範圍(100% MCP)為 5.0 平方公里，公石虎平均為 8.0 平方公里，母石虎平均為 1.9 平方公里。本計畫追蹤個體，活動範圍都小於 Chen et al. (2016)追蹤的個體活動範圍，包含有較完整追蹤資料的 TS03F 與 TS04F，活動範圍仍小於母石虎的平均活動範圍。

(2) 石虎在伐採跡地的活動情形

在網格內捕捉的 TS01M 與 TS04F 主要的活動範圍仍然是樹林為主，TS04F 雖然會到伐採跡地或到較開闊的環境活動，但幾乎不會離開樹林超過 100 公尺，似乎只是到森林邊緣尋找獵物，等到覓食完了之後就又回到森林中活動或休息。對於石虎來說林班地比起完全開闊環境可能還是較為安全的區域，除了避免穿越馬路而遭遇路殺的風險，若遭遇家犬或人類等天敵襲擊也有較多地方可供隱蔽躲藏。

參考 TS01M 與 TS04F 的追蹤資料，伐採跡地面積其實都只占個體活動範

圍的一小部份(<5%)，TS04F 雖然會在樣區 4 周邊樹林活動，但很少直接跨越伐採跡地或是在伐採跡地內停留，相較之下，同樣是開闊的環境，TS04F 似乎比較偏好於建民農場東側與森林交界的區域活動，或許是因為這邊有飼養家禽與種植農作物的關係，對於石虎而言，養禽場域與農地的開闊環境可能比起伐採跡地有更多的獵物可供捕捉。

TS04F 的活動會以特殊的地形作為界線，TS04F 十分密集的在虎頭崁-大坑尾山稜線西側活動，但是幾乎不會跨越稜線到東側，另外樣區 5 北側有一條很陡峭的溪溝，TS04F 似乎不會跨越這條溪溝至南側的區域，不確定是因為地形陡峭而限制其行動，或是不同個體之間會以稜線或溪溝等明顯的地標作為彼此領域劃分的界線。

(3) 養禽戶侵擾個體

TS01M 與 TS03F 都是在被侵擾的養禽場域所捕捉的個體，針對這些侵擾個體所進行的追蹤，有部分原因也是想了解石虎在被捕捉的過程中，遭受了不愉快的經驗後，是否會減少石虎再回來造訪雞舍的次數。TS01M 在 4 月 27 日野放之後確實有一段時間通霄 H 養禽戶周邊的相機都沒有再拍到其行蹤，但在 8 月 12 號 TS01M 又被拍攝到在通霄 H 附近活動，之後又被陸續拍攝了 4 次，此時雞舍圍網施工與加固已完成，未再聽養禽戶提起有發生侵擾的事件，且拍攝到 TS01M 回來附近活動都是在>20m 以外，並沒有靠近圍網邊，可能與已經無法侵入雞舍或與被捕捉經驗有關。TS03F 在 10 月 14 號野放之後，追蹤資料顯示個體似乎也沒有馬上再回到通霄 9 雞舍，但近期回收的自動相機影像，在 12 月 1 日雞舍架設相機又再次拍攝到 TS03F 造訪，此時台灣石虎保育協會已協助養禽戶將圍籬設置完成，因此只有拍攝到石虎在圍籬外行走的畫面，未再聽說有雞隻損失。根據追蹤的結果，部分侵擾雞舍的個體可能會因為在捕捉過程受到驚嚇，而在剛野放時迴避造訪曾被捕捉的雞舍，但過一段時間之後，似乎又

會再回到雞舍周邊活動，建議曾經遭受石虎侵擾的雞舍仍需設置圍籬，避免曾侵擾的個體再次回來造成雞隻的損失。

(4) GPS 衛星發報器使用情形

這次有兩隻追蹤個體是採用以往較少使用 GPS 衛星發報器。TS01M 所使用的 KoEco GPS 衛星發報器 WT-300，資料回傳的情況並不順利，且回傳資料顯示多數情況下發報器都無法成功進行定位(座標顯示為 0)，不確定是否是因為石虎活動區域掩蔽性較高或是所在區域的訊號較弱，因此無法正常定位與發送簡訊，但實測結果推論這款的衛星發報器可能不適合提供石虎追蹤使用。

TS04F 所使用的 Lotek 的 Lite Track 40GPS 衛星發報器，目前透過 VHF 發報器定位都有順利下載到定位資料，所有設定定位時間點，扣除無法定位以及誤差較大點位，大約有 6 成的定位成功率。這是在使用省電定位模式設定(Swift fix)之下，雖然比耗電的 standard fix 模式定位精度差，但實際現場 VHF 定位以及下載資料時的位置，對照 GPS 定位出來的位置，位置都算精準，在沒有需要高精度的 GPS 位置的研究，可考慮使用 Swift fix 模式，較為省電，但若需要更高精度的定位，則可考慮採用 Standard fix。GPS 自動定位節省很多人力現場定位的時間與人力成本，且可以定位到更多的位置，應可作為未來石虎追蹤定位主要的工具，缺點是較為昂貴(約 7-10 萬)，雖然電力較短，但經由設定 VHF 開啟時間以及每天僅定位少數點位，再加上 VHF 定位效率較差，實際收到的點位資料佈一定會比較少。比較有疑慮的地方是 GPS 定位資料都必須要靠近追縱個體 100m 以內才有辦法下載，且這款項圈的 VHF 發報器功率可能較純 VHF 發報器弱，而林班地周邊由於道路不似平地來的密集，追蹤困難度較高，幸運的是 TS04F 是母石虎，活動範圍較小，行蹤較容易掌控，加上活動範圍內有數條山徑可供研究人員徒步追蹤與靠近個體進行資料下載，TS04F 又常到淨願寺、建民農場旁的森林邊緣活動，因此目前資料下載還算順利，但如果追蹤對象為

活動範圍較大的公石虎，或是現場沒有道路及山徑可深入追蹤個體活動範圍的話，資料下載會變的很困難，追丟調查個體的可能性很高，對於移動或擴散距離較遠的公石虎，因公石虎體重較重，則可以評估使用 Lotek Lite Track Iridium 125g 左右的銥衛星傳送的 GPS 頸圈。由於 GPS 衛星發報器價格昂貴，在決定追蹤個體是否戴掛 GPS 衛星發報器的時候，務必謹慎考慮資料下載可行性。銥衛星傳送位置的頸圈，可以有效掌握擴散的個體，克服 VHF 地面追蹤無法掌握擴散個體的缺點，且由於經費和人力有限，長時間下來其實人力現場定位的成本，不見得比較低，人力地面三角定位主要適合在一個地區，同時有數隻個體，可以同時定位的狀況，才比較可以發揮節省經費的效益，不然 GPS 定位其實收到的資料與定位精確度品質，往往遠優於人力現場三角定位。

表 34、追蹤個體活動範圍

個體編號	樣本數	100% MCP	50% KUD	95% KUD
TS01M	38*	2.44	1.03	5.61
TS02F	17	0.02	0.03	0.10
TS03F	40	0.57	0.32	1.20
TS04F	357	1.19	0.45	1.58

註:面積單位為平方公里

*其中僅 3 個點位是 GPS 頸圈定位，其餘是自動相機拍攝紀錄。

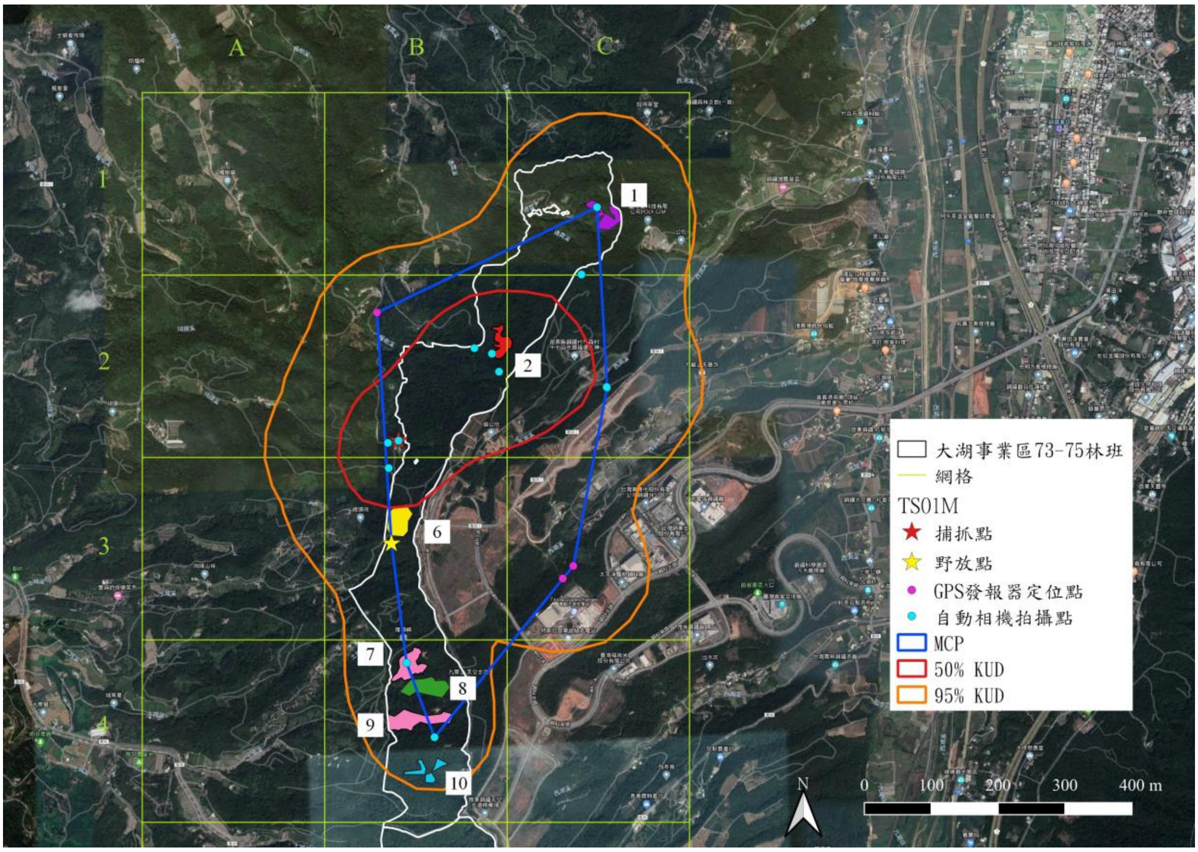


圖 89、TS01M 活動範圍圖

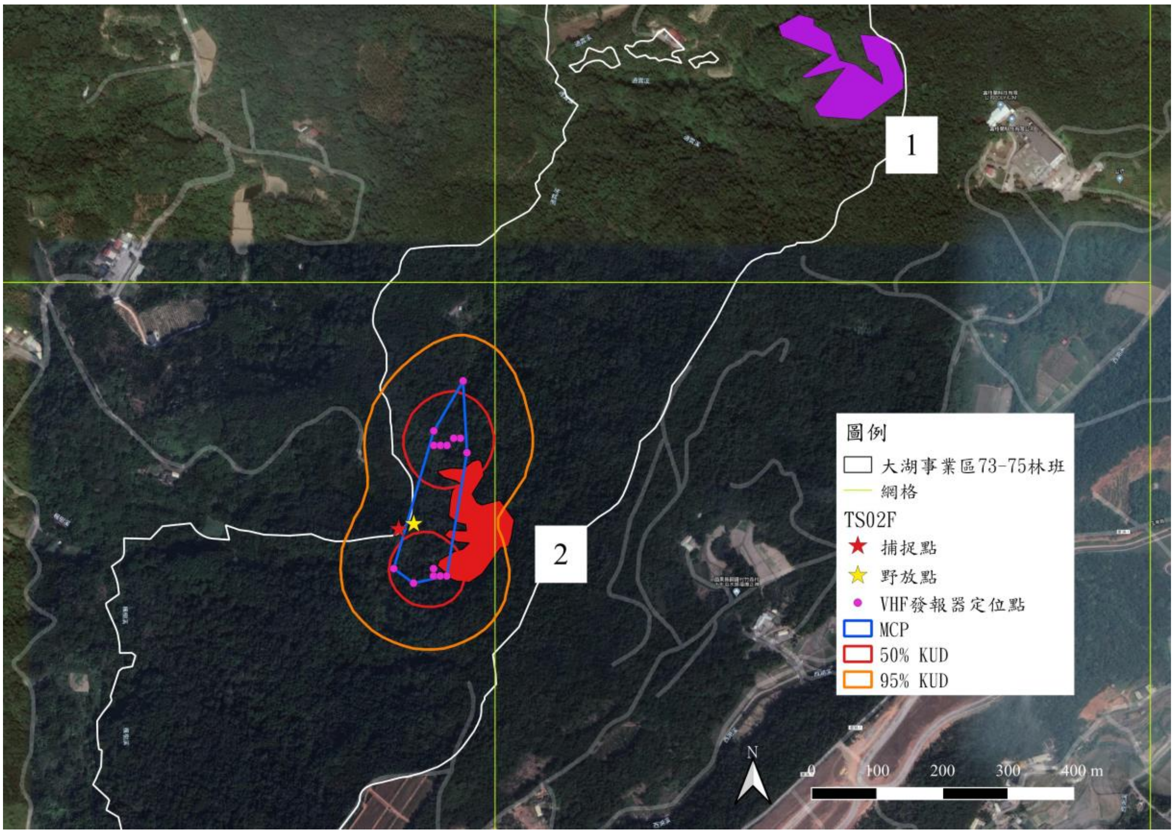


圖 90、TS02F 活動範圍圖

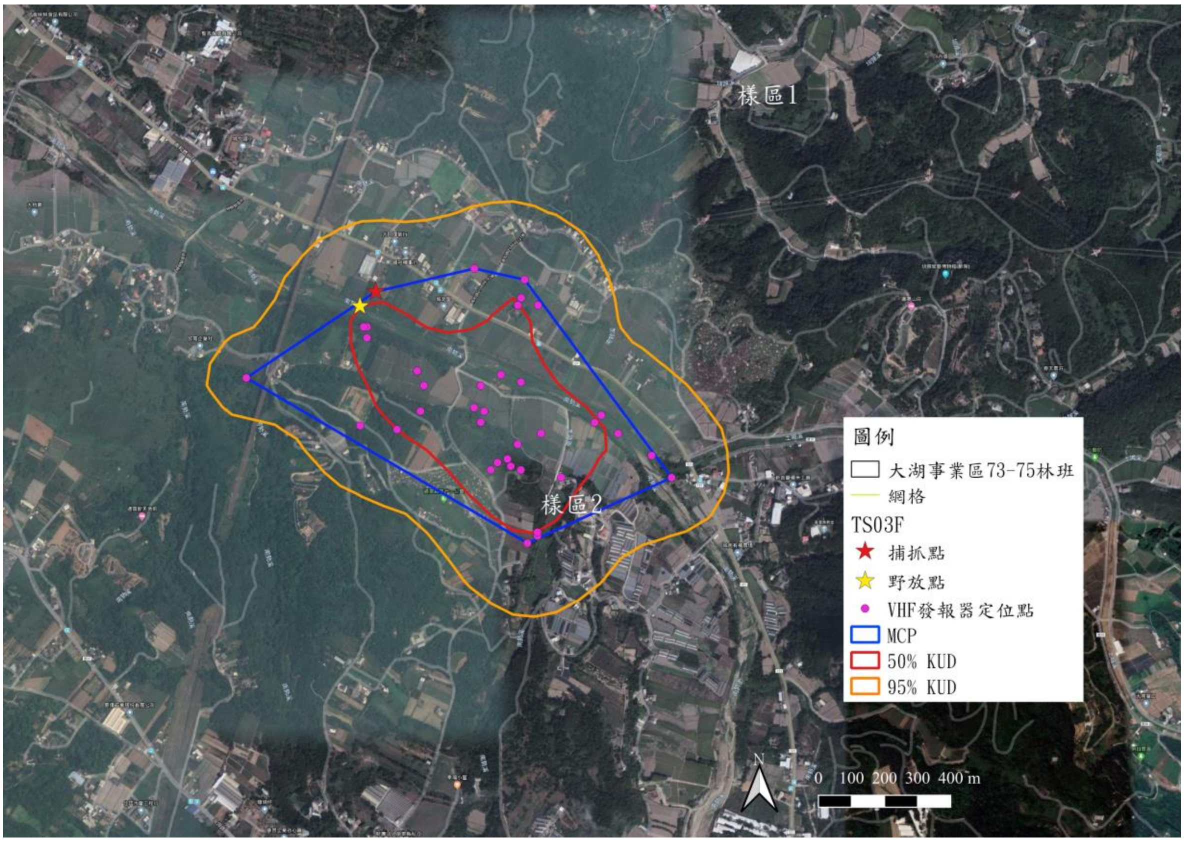


圖 91、TS03F 活動範圍圖

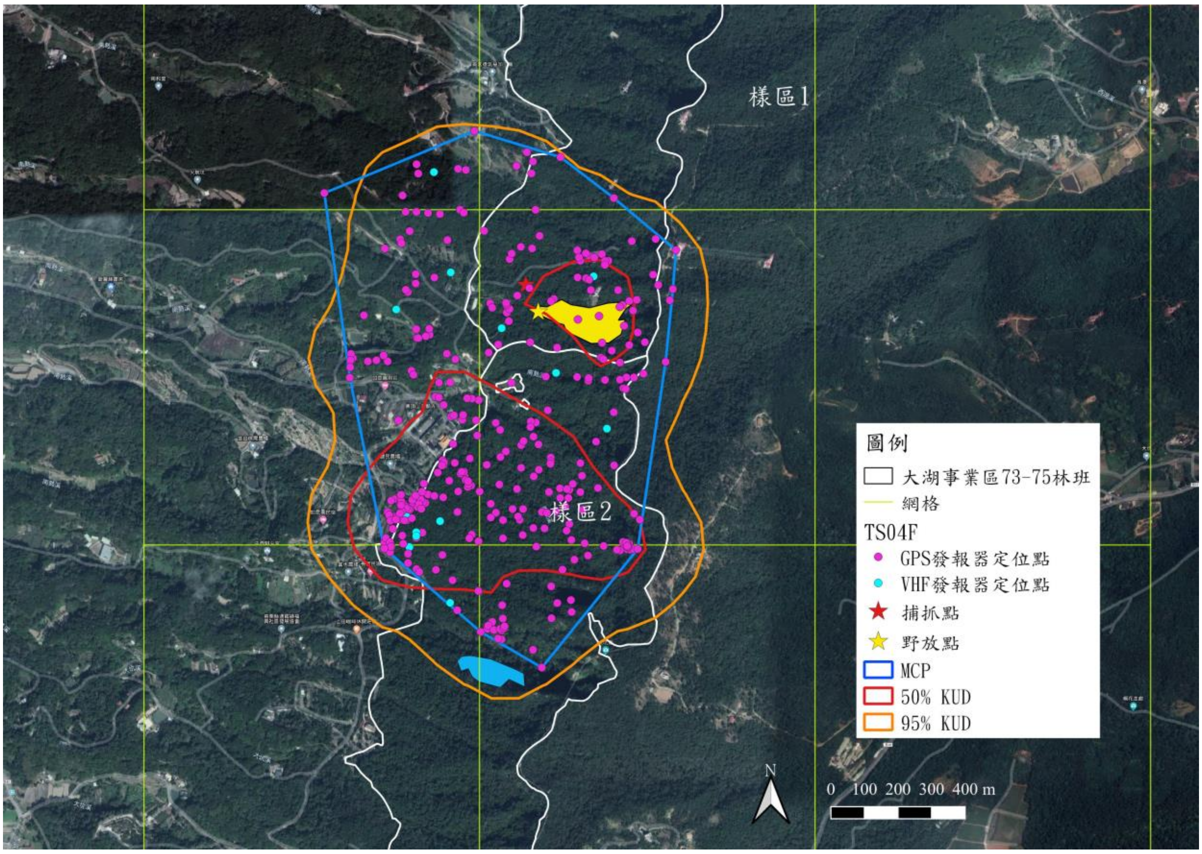


圖 92、TS04F 活動範圍圖

六、 結論與建議

(一) 養禽場域

1. 透過搭設完善的圍網，以阻絕方式來避免家禽損失，避免使用農藥毒殺、放置獸夾等方式移除石虎，讓石虎持續在禽舍周邊環境提供其生態服務，為目前認為最適切的友善石虎防治方式。透過 1999 通報，搭配生態給付計畫進行宣導，且在逐戶圍網過程中，因為效果好而發揮鄰里宣傳的效果，可達到有效掌握多數養禽戶進行友善防治的成效。
2. 由於多數小型養禽場域並非商業營利，因此多數養禽戶並不圍網或僅簡陋圍網而容易遭受掠食動物侵擾，侵擾動物除了石虎之外，包括遊蕩犬貓、食蟹獴、猛禽與鼠類等，採用毒殺或捕殺移除方式簡易快速，因此並無誘因花費在完善的圍網。透過補助圍網，要求友善石虎，搭配生態給付計畫一起進行，或者透過台灣石虎保育協會號召志工協力搭設，將可有效防治石虎與其他食肉目動物侵擾，並透過補助與志工參與，減緩養禽戶對石虎的反感。
3. 以 2 m 高鏗管搭配鍍鋅菱形網進行圍網，圍網搭設建議模組，可選用管徑 1-1/4 吋、長度 2 米之直柱鏗管為立柱；而立柱方式建議可用管徑 1 吋、長度 1 米、一端壓尖之鏗管作為基柱敲入地面作為基樁，再將 2 米鏗管套入，並使用白鐵絲等線材將鍍鋅菱形網固定於立柱上。試辦圍網的 13 處養禽場域，透過末端 30cm 彎工 45 度或不彎工的施作方式，目前都能發揮防止石虎入侵，雖然其中 5 戶在完成圍網後還是曾發生雞隻損失，檢討原因包括圍網非完全包圍禽舍範圍、圍網下方產生空隙以及圍網旁有樹枝等可供石虎攀爬進入圍網內的途徑等，上述禽舍在釐清原因進行補強後，大多即未曾再發生損失情形。
4. 圍網後，圍網邊(<20m)的石虎出現頻度下降，但較遠距離自動照相機仍持續記錄石虎活動，出現頻度有高有低。而沒有圍網防治的石虎出現頻度，則有數處樣點較圍網禽舍周遭出現頻度高的趨勢，出現頻度較低的樣點多與不友善養禽戶或有養狗防

治有相關，整體而言呈現石虎在沒有圍網防治的養禽場域有較高出現頻度的現象，但圍網後可防止石虎入侵養禽場域，且圍網後在周遭的棲地，仍然有石虎持續活動。石虎在圍網後，是否侵擾其他養禽戶，或有不同的移動或改變活動範圍，則有賴更多的追蹤研究，追蹤其存活或繁殖育幼，並透過相機拍攝個體辨識，將更能對石虎於養禽場域周遭生態，以及評估圍網成效以及對石虎的可能影響。

5. 本案在養禽場域捕捉的 2 隻石虎在原養禽場域附近野放之後，追蹤結果顯示並未再侵擾養禽場域的現象，僅其中 1 隻在野放 1.5 月之後才又回到原雞舍，但該雞舍已經完成圍網，後續仍須持續追蹤。前期計畫捕捉後野放的個體，同樣發現靠近原本禽舍次數有顯著降低的趨勢(姜博仁等 2018)，但後續發現該隻石虎侵擾活動範圍內的其他養禽戶，而被捕捉第 2 次。而苗栗縣府通報的養禽戶捕捉到石虎的案例，後續皆採原地附近野放，部分為本計畫試辦案例點，部分原養禽戶並未反應再遭受侵擾。雖然捕捉後野放可能有一定的嫌惡制約效果，但仍有持續侵擾的案例，且前期捕捉後野放的個體，並未進行持續的追蹤，因此難以確認其是否侵擾其他養禽戶，或者是否有再度侵擾原養禽戶。

6. 建議未來進行養禽戶周遭石虎生態監測研究，透過自動照相機監測養禽場域周遭石虎獵物並辨識石虎個體，捕捉追蹤侵擾石虎，了解圍網防治對石虎行為與活動範圍之影響，是否侵擾其他養禽場域，追蹤其存活，同時搭配生態給付計畫，建置完整的養禽戶資料庫，評估捕捉野放嫌惡制約作為友善防治的其中一種方法，了解更多石虎侵擾養養禽場域的行為模式，協助擬定更完善之友善防治的方式。

(二) 國有林班地伐採區域

1. 石虎大致有剛伐採完的前幾年(2015 年之後伐採)較偏好於森林區活動的情況(5 處樣區中有 4 處樣區森林區石虎森林區出現頻度高於伐採區)，在樣區 1、5、7、8、11 伐採區 OI 值高於森林區。考量樣區 7 和 11 為 2003 年伐採，伐採區已經與周遭森林

差異不大，已可視作森林環境，樣區 1、5、11 伐採區相機樣點位於較明顯的林路上面，樣區 8 因為有母石虎在附近育幼，可以看到同一隻母石虎頻繁的經過伐採區內的相機樣點 MLF38，可能因此導致伐採區 OI 值高於森林區，樣區 1 於 20101 年伐採，也已逐漸形成低矮森林的形式。鼬獾、白鼻心、食蟹獴在考慮樣區 7 和 11 為森林環境，也大致呈現森林區高於伐採區的現象，但多在樣區 11 呈現相反，樣區 11 可能有某些因素導致其與其他伐採樣區差異大(同樣現象也在石虎獵物鼠科動物部分份出現)。麝香貓則似乎較無明顯的趨勢，不同樣區伐採區與森林區各有高低。

2. 伐採區石虎出現頻度變化雖有差異，但多數樣區都有在秋季下降的趨勢，相較於伐採區，森林區的石虎出現頻度較無明顯規律，雖然 11 個樣區在 2018 秋季都有出現下降的趨勢，但是在 2019 年秋季雖然出現頻度較高，但多數樣區也有在秋季變低的趨勢。
3. 石虎獵物的比較，若將樣區 7 和 9 以森林環境視之，則 9 處樣區中僅有 4、6、11 共 3 處樣區的鼠科動物在伐採區有較高的狀況，然而樣區 4 和樣區 11 的伐採區與森林區鼠科動物出現頻度接近，僅看 2010 年後伐採的 9 處樣區，除了樣區 6 伐採區顯著高於森林區之外，整體鼠科動物有森林區高於或接近伐採區的趨勢。因國有林班地主要以偏好森林的刺鼠為主，因此這可能是森林區有拍攝較多鼠科動物的可能原因。赤腹松鼠則是明顯在森林區有較高出現頻度，石虎主要的獵食對象-雀形目、雞形目與鴿形目鳥類在 11 個樣區之伐採區與森林區的平均 OI 值，多數樣區的森林區 OI 值亦皆高於伐採區。僅有台灣野兔呈現相反的趨勢，且有出現頻度逐年遞減的現象。整體來看，森林區有較伐採區石虎潛在獵物較高出現頻度的趨勢，連續森林內創造開闊環境(伐採)，其邊際效應與剛伐採前幾年的草生地環境，與平地淺山農田和森林鑲嵌的環境應有很大差異，原因可能在人為聚落有其他的鼠科動物，養禽場域周遭可能因為飼料而有較多的鼠類，而農地作物亦可能可以提供更多鼠類的潛在食物來源。
4. 樣區 6 和樣區 11 在許多物種呈現與其他樣區不同的趨勢，後續可以針對此兩處樣區，進一步研究造成差異的原因。

5. 石虎在伐採區偏向夜間活動，可能與遊蕩犬多白天活動有關，由於樣區的自動照相機亦曾經在伐採區記錄到犬群追石虎、台灣獼猴、藍腹鷴等影像，顯示家犬對於此地的野生動物確實造成不小的威脅。推測石虎在伐採地這類較空曠的環境較不容易掩蔽其行蹤，亦較少樹可以攀爬躲避犬群的追趕，因此在伐採區的活動時間上可能有迴避犬隻出沒時間的情形，而在周遭森林區，石虎的日間活動的比例較高，可能因為石虎在樹林中較容易隱藏其行蹤，加上可以上樹躲避，亦或者地形較為陡峭不一定適合犬群長距離追擊，因此在活動時間上與犬隻的區隔不明顯。

6. 相較於家貓，家犬十分普遍的出現於林班地之中，透過自動相機影像總計辨識出至少有 204 隻犬隻，也有特定個體在不同的樣區皆有紀錄，且有觀察到不少個體在短時間內就可跨越數個相機樣點，這顯示犬隻在伐採地與樹林的活動能力強，且活動範圍亦十分廣闊，而通往伐採林地的便道可能又增加家犬進入林班地的頻度及範圍，另外這些可辨識清楚的家犬耳朵幾乎都沒有結紮過的剪耳標記，數量也多，調查過程也經常觀察到成群 10~20 多隻的群體。由於家犬攻擊力強，又常採群體活動，因此對於石虎與其他野生動物可能構成不小的威脅，在樣區內也有紀錄到家犬追捕石虎與獼猴的紀錄，而石虎在較為空曠的伐採區的活動模式似乎有避開犬群活動時間的趨勢而偏夜行，建議可採取較為積極的手段，主動移除附近無主的流浪犬隻，對於附近有飼養犬隻之住戶應加強進行宣導，包含使用牽繩、疫苗施打等等，減少犬隻攻擊以及疾病傳播可能性。犬隻的管理，在未來疏伐經營中，應有配套管理措施，以減少對國有林班地野生動物的影響。

7. 透過自動照相機辨識林班地與周遭地區石虎，30 平方公里的範圍內，至少可以辨識出 22 隻不同個體，考量部分不會被拍攝記錄的個體，以及僅拍攝左側和僅拍攝右側的也可能是不同個體，只是無法確認，實際數量應該更多。但這是累積 1 年多所有的影像進行辨識(前期第一年度僅包括林班地內單側相機)，因此在開放族群的考量，以及有記錄到 5 筆母石虎育幼的情形，同一短時間內或者以有效繁殖族群來看，數量可能較低。這些林班地內記錄到的個體，多數也都可以在其活動範圍內的伐採區拍攝到，顯示都會利用伐採區，只是利用的頻度與行為，因不同個體或環

境，而各有差異。

8. 捕捉追蹤定位林班地內 3 隻石虎，1 隻母石虎可能已被捕捉且破壞發報器，1 隻公石虎發報器掉落僅有有限資料，第 3 隻母石虎有完整的追蹤定位資料，結果顯示此隻母石虎很少利用或穿越伐採區，透過較為密集的追蹤定位，該隻母石虎並沒有偏好伐採區。雖然可能與此時伐採區內草本植物生長茂密有關，但此隻石虎卻頻繁利用林班地西側與建民農場附近交界處再返回森林休息，可能與刈草、種植樹種、作物種類、草地面積與鑲嵌型式、農戶住家、雞舍(但圍網良好無石虎侵擾)等有關，而返回森林則可能提供較為安全與不受干擾的休息處。建議伐採區可採取保留大樹、種植結果樹種、多樣化底層、管控遊蕩犬，再進行後續的監測比較。

9. 資料雖無足夠證據顯示伐採對石虎有顯著的助益或負面衝擊，不同樣區可能受遊蕩犬、人為干擾、刈草、種植樹種、伐採年度、現場與周遭環境差異、或林道可利用度而有不同趨勢。但考量樣區 7 和 9 的森林環境、樣區 1 逐漸形成森林、樣區 6 和 11 的可能特殊環境，石虎、其他食肉目及其獵物出現頻度大多有森林區較高的趨勢，僅台灣野免例外，麝香貓並沒有明顯的趨勢。自動相機與追蹤定位，並沒有顯著支持石虎在伐採區有較高的出現頻度或利用，石虎潛在獵物也沒有在伐採區有顯著提高的趨勢，森林伐採造成的邊際效應迥異於農墾地與森林鑲嵌環境，而此區完整森林與對應陡峭的環境，則提供石虎安全躲藏、休息、繁衍與覓食的環境，也可以同時到林班地周邀農地、草地、溪溝與邊際地帶覓食，然而伐採林路與造成的空曠環境，卻可能造成偏好平原開闊環境的遊盪犬隻侵入森林內部，對野生動物產生衝擊，調查過程也的確記錄到成群的遊盪犬活動以及追擊石虎、獼猴、藍腹鷴和咬雞等影像。除非伐採方式、面積與後續造林樹種與維護方式有明顯的改變與對應石虎的保育作為，目前資料顯示，很難支持「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」第 16 條第二項，「砍伐林木屬平地之人工造林、受天然災害或生物為害之森林或基於瀕臨絕種、珍貴稀有及其他應予保育野生動物之保育、棲地營造需求，經林業主管機關同意者，免實施環境影響評估。」之要求。

10. 藉由網格相機的石虎個體辨識，以及無線電追蹤定位，發現石虎不會僅在林班地內

出現，也會利用一部份周遭的私有地，但仍以林班地為主要的活動範圍。由於林班地呈現狹長形狀，建議未來加強結合林班地兩側(特別是西側)私有地與農地，進行生態給付、社區巡守、友善農業、養禽場域友善石虎防治等操作，將可以與林班地合併擴大石虎的保護範圍，從山到里的保護，可以做為石虎的一個核心族群來源，擴大並連接林班地的保育效益與範圍，改善林班地狹長保護帶的限制。

11. 本區石虎出現頻度平均值高於南投與台中，屬全台石虎族群之熱區，麝香貓亦比南投與台中淺山區域還高出許多，鼬獾出現頻度也較高且本區非狂犬病疫區，加上林班地完整的森林環境，凸顯本區在全台淺山生態的重要性，若配合兩側的友善石虎操作，以及國有地的保育認養政策，可以擴大本區的保育效益。但遊蕩犬在本區出現頻度不低，數量也超過 200 隻，疾病是未來需加以注意之保育議題。

12. 伐採若能在樹種選擇、保留大樹、遊蕩犬管理、刈草管理、不用除草劑、小面積、兼顧地被多樣性(草種、覆蓋度高度與分佈異質性)等原則，將能在伐採後營造更好的野生動物棲地。針對本區淺山國有林班地後續伐採作業方式建議如下:
    (1) 保留山溝(包括乾溝)與溪流兩側 20 公尺植被，提供生物避難所、水土保持、景觀功能
    (2) 分區輪伐，必要時留下零星原生大樹作為下種與保護(幼樹、水土)功能，調控微棲地環境條件(溫濕度、光照等等)。留下的大樹若是可以提供野生動物食物資源的樹種，更可發揮對野生動物的助益。
    (3) 造林樹種可考慮兼顧木材利用與生態服務種類，多種植果實提供動物取食之樹種，如烏心石、殼斗科(櫟)、樟科、杜英、山紅柿、苦楝等(適合大湖事業區 73-75 林班造林樹種)。
    (4) 撫育時將先驅性物種(白匏子、山黃麻、小花蔓澤蘭、貓腥草、油桐等)作為優先移除目標，稍加留意保存其它自然下種生長之闊葉木本樹種。

13. 建議後續研究可以朝向養禽戶周遭石虎生態追蹤與監測，釐清圍網防治成效以及對石虎之可能影響，並結合生態給付計畫，建置養禽戶資料庫，並同步進行捕捉個體之疾病監測。通霄、苑裡與三義地區，可以結合國有林班地，擴大網格個體辨識與

監測，擴展到林班西側農地與聚落建置網格，往南延伸到火炎山納入更為天然的植群環境，形成較完整族群監測區塊，進行自動相機個體辨識與捕捉追蹤，除了持續累積石虎對於伐採地的利用研究之外，並可把農地環境的石虎地用納入一併對照，並搭配生態給付與友善石虎操作，結合國土計畫之下操作，擴大本區保育效益。

七、 参考文獻

姜博仁, 王玉婷, 蔡作明, 和曾威. 2018. 石虎捕食利用模式研究以苗栗地區放養家禽場所及森林作業空隙為例. 新竹林區管理處.

姜博仁, 王豫煌, 和林良恭. 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, 東海大學熱帶生態學與生物多樣性研究中心.

姜博仁, 林良恭, 和袁守立. 2015. 重要石虎棲地保育評析(1/2). 行政院農業委員會林務局 104-林發-07.1-保-30, 東海大學熱帶生態學與生物多樣性研究中心.

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. 屏東科技大學, 屏東縣.

陳美汀. 2015. 台灣淺山地區石虎 (*Prionailurus bengalensis*)的空間生態學. 博士論文. 國立屏東科技大學, 屏東縣內埔鄉.

陳兼善. 1956. 臺灣脊椎動物誌. 開明書局, 台北.

楊勝任. 2009. 玉山國家公園東部園區植群生態調查計畫. 內政部營建署玉山國家公園管理處, 南投縣水里鎮，台灣.

臺灣植物紅皮書編輯委員會. 2017. 臺灣維管束植物紅皮書名錄. 行政院農業委員會特有生物研究保育中心、行政院農業委員會林務局、臺灣植物分類學會, 南投.

裴家騏. 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.

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, 行政院農業委員會林務局, 台北，台灣.

裴家騏和陳美汀. 2017. 105 年度臺中地區石虎族群調查及保育計畫. 國立東華大學自然資源與環境學系, 臺中市.

劉建男. 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系列 103-05 號, 國立嘉義大學、農委會特有生物研究保育中心, 南投.

Balme, G. A., L. T. B. Hunter, and R. Slotow. 2009. Evaluating Methods for Counting Cryptic Carnivores. Journal of Wildlife Management **73**:433-441.

Bashir, T., T. Bhattacharya, K. Poudyal, S. Sathyakumar, and Q. Qureshi. 2013. Estimating leopard cat Prionailurus bengalensis densities using photographic captures and recaptures. Wildlife Biology **19**:462-472.

Bolger, D. T., T. A. Morrison, B. Vance, D. Lee, and H. Farid. 2012. A computer-assisted system for photographic mark-recapture analysis. Methods in Ecology and Evolution **3**:813-822.

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.

Chen, M.-T., Y.-J. Liang, C.-C. Kuo, and K. J.-C. Pei. 2016. Home ranges, movements and activity patterns of leopard cats (*Prionailurus bengalensis*) and threats to them in Taiwan. Mammal Study **41**:77-86.

De Blocq , A. D. 2014. Estimating spotted hyaena (*Crocuta crocuta*) population density using camera trap data in a spatially-explicit capture-recapture framework. Doctoral dissertation. University of Cape Town.

Franklin, I. R. 1980. Evolutionary change in small populations. Pages 135-140 *in* M. E. Soule and B. A. Wilcox, editors. Conservation biology: an evolutionary ecological perspective. Sinauer Associates, Sunderland, Mass.

Franklin, I. R., and R. Frankham. 1998. How large must populations be to retain evolutionary potential? Animal Conservation **1**:69-70.

Inskip, C., and A. Zimmermann. 2009. Human-felid conflict: a review of patterns and priorities worldwide. Oryx **43**:18-34.

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.

Lowe, D. G. 2004. Distinctive image features from scale-invariant keypoints. International Journal of Computer Vision **60**:91-110.

McCarthy, J. L. 2013. Conservation and ecology of four sympatric felid species in Bukit Barisan Selatan National Park, Sumatra, Indonesia. Ph. D. dissertation. University of Massachusetts Amherst.

Mohamed, A., R. Sollmann, H. Bernard, L. N. Ambu, P. Lagan, S. Mannan, H. Hofer, and A. Wilting. 2013. Density and habitat use of the leopard cat (Prionailurus bengalensis) in three commercial forest reserves in Sabah, Malaysian Borneo. Journal of Mammalogy **94**:82-89.

Mohr, C. O. 1947. Table of equivalent populations of North American small mammals. American Midland Naturalist **37**:223-249.

Mucina, L., J. H. J. Schaminee, and J. S. Rodwell. 2000. Common data standards for recording releves in field survey for vegetation classification. Journal of Vegetation Science **11**:769-772.

St. John, F. A. V., C.-H. Mai, and K. J. C. Pei. 2015. Evaluating deterrents of illegal behaviour in conservation: Carnivore killing in rural Taiwan. Biological Conservation **189**:86-94.

Thomas, C. D. 1990. What do real population dynamics tell us about minimum viable population sizes? Conservation Biology **4**:324-327.

Tsui, C. C., Z. S. Chen, and C. F. Hsieh. 2004. Relationships between soil properties and slope position in a lowland rain forest of southern Taiwan. Geoderma **123**:131-142.

Van der maarel, E. 1979. Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effects on community similarity. Vegetatio **39**:97-114.

Worton, B. J. 1989. Kernel methods for estimating the utilization distribution in home-range studies. Ecology **70**:164-168.

附錄一、養禽場域監測不同距離相機在圍網前後之石虎 OI 值

與圍網距離	養禽戶代號	相機編號	拍攝日期	工作時數	OI 值
近	苗市 A	LCPB12	2018/9/5-2019/1/22	3323	0
近	**苗市 A**	**LCPB12**	**2019/1/23-2019/10/18**	**6080**	**0**
近	苗市 A	LCPB13	2018/9/5-2019/1/22	3323	0.6
近	**苗市 A**	**LCPB13**	**2019/1/23-2019/10/29**	**6704**	**0.15**
近	苗市 A	LCPB15	2018/9/5-2019/1/22	3323	2.41
近	**苗市 A**	**LCPB15**	**2019/1/23-2019/10/29**	**6437**	**0**
中	苗市 A	LCPB02	2018/6/9-2019/1/22	2332	2.14
中	**苗市 A**	**LCPB02**	**2019/1/23-2019/10/22**	**5671**	**1.94**
中	苗市 A	LCPB18	2018/12/15-2019/1/22	657	1.52
中	**苗市 A**	**LCPB18**	**2019/1/23-2019/10/29**	**6011**	**2.33**
遠	苗市 A	LCPB09	2018/6/9-2019/1/22	6158	1.14
遠	**苗市 A**	**LCPB09**	**2019/1/23-2019/10/29**	**6702**	**2.42**
遠	**苗市 A**	**LCPB19**	**2019/6/27-2019/10/29**	**2969**	**0**
近	西湖 A	LCPS02	2018/10/22-2019/3/6	3227	0.62
近	**西湖 A**	**LCPS02**	**2019/3/7-2019/3/12**	**130**	**0**
近	西湖 A	LCPS04	2018/11/8-2019/3/6	2819	1.06
近	**西湖 A**	**LCPS04**	**2019/3/7-2019/3/12**	**130**	**0**
近	西湖 A	LCPS05	2018/11/8-2019/3/6	2817	1.42
近	**西湖 A**	**LCPS05**	**2019/3/7-2019/10/15**	**3829**	**0.78**
近	**西湖 A**	**LCPS06**	**2019/3/12-2019/10/29**	**3473**	**2.3**
近	**西湖 A**	**LCPS08**	**2019/3/12-2019/10/29**	**3962**	**0**
中	西湖 A	LCPS03	2018/10/22-2019/3/6	3224	1.86
中	**西湖 A**	**LCPS03**	**2019/3/7-2019/10/29**	**4752**	**1.68**
中	**西湖 A**	**LCPS10**	**2019/7/4-2019/10/29**	**2356**	**0**
遠	**西湖 A**	**LCPS07**	**2019/3/12-2019/10/29**	**4177**	**0.96**
遠	**西湖 A**	**LCPS09**	**2019/7/4-2019/10/29**	**2760**	**0.72**
近	通霄 A	LCPD01	2018/1/19-2019/2/2	5229	0.19
近	通霄 A	LCPD05	2018/1/19-2019/2/2	7468	1.47
近	**通霄 A**	**LCPD05**	**2019/2/3-2019/11/5**	**5651**	**0.71**
近	**通霄 A**	**LCPD10**	**2019/2/13-2019/11/5**	**6356**	**0.16**
近	**通霄 A**	**LCPD11**	**2019/2/20-2019/11/5**	**6189**	**0**
中	通霄 A	LCPD02	2018/1/12-2019/2/2	5795	1.55
中	**通霄 A**	**LCPD02**	**2019/2/2-2019/11/5**	**6613**	**0.15**
中	通霄 A	LCPD12	2019/7/4-2019/11/5	1831	0.55
遠	通霄 A	LCPD03B	2018/4/10-2019/2/2	7134	2.52

與圍網距離	養禽户代號	相機編號	拍攝日期	工作時數	OI 值
遠	**通霄 A**	**LCPD03B**	**2019/2/3-2019/11/5**	**5401**	**1.11**
遠	通霄 A	LCPD09	2018/2/1-2019/2/2	8596	2.44
遠	**通霄 A**	**LCPD09**	**2019/2/3-2019/11/5**	**6613**	**1.66**
近	通霄 B	LCPE04	2019/2/14-2019/8/1	4017	0
近	**通霄 B**	**LCPE04**	**2019/8/2-2019/11/5**	**2294**	**0**
中	通霄 B	LCPE03	2018/12/22-2019/3/27	2283	2.19
中	通霄 B	LCPE07	2019/3/27-2019/8/1	2407	0
中	**通霄 B**	**LCPE07**	**2019/8/2-2019/11/5**	**2298**	**0**
中	通霄 B	LCPE08	2019/7/3-2019/8/1	682	0
中	**通霄 B**	**LCPE08**	**2019/8/2-2019/11/5**	**2295**	**0**
遠	通霄 B	LCPE06	2019/2/14-2019/8/1	3707	0
遠	**通霄 B**	**LCPE06**	**2019/8/2-2019/11/5**	**2295**	**0**
遠	通霄 B	LCPE09	2019/7/3-2019/8/1	680	0
遠	**通霄 B**	**LCPE09**	**2019/8/2-2019/11/5**	**2295**	**0.87**
近	**通霄 E**	**LCPN03**	**2019/7/3-2019/11/5**	**3005**	**0**
近	**通霄 E**	**LCPN04**	**2019/7/3-2019/11/5**	**3005**	**0**
中	通霄 E	LCPN01	2019/2/19-2019/4/9	1164	0
中	**通霄 E**	**LCPN01**	**2019/4/10-2019/10/7**	**1525**	**0.66**
中	**通霄 E**	**LCPN05**	**2019/7/3-2019/11/5**	**3003**	**0.67**
遠	通霄 E	LCPN02	2019/3/27-2019/4/9	302	0
遠	**通霄 E**	**LCPN02**	**2019/4/10-2019/11/5**	**5031**	**0.6**
遠	**通霄 E**	**LCPN06**	**2019/7/3-2019/10/25**	**2734**	**2.19**
近	通霄 H	LCPX01	2019/4/1-2019/5/10	900	2.22
近	**通霄 H**	**LCPX01**	**2019/5/11-2019/10/14**	**3561**	**0**
近	**通霄 H**	**LCPX06**	**2019/9/25-2019/10/14**	**59932**	**0**
中	通霄 H	LCPX03	2019/4/12-2019/5/10	660	0
中	**通霄 H**	**LCPX03**	**2019/5/11-2019/10/29**	**4117397**	**0.24**
中	**通霄 H**	**LCPX04**	**2019/5/9-2019/10/29**	**4118**	**1.46**
遠	通霄 H	LCPX02	2019/4/12-2019/5/10	661	0
遠	**通霄 H**	**LCPX02**	**2019/5/11-2019/510/29**	**2914**	**0**
遠	**通霄 H**	**LCPX05**	**2019/5/9-2019/10/29**	**3922**	**0.51**
近	通霄 I	LCPY01	2019/7/24-2019/8/22	681	0
近	**通霄 I**	**LCPY01**	**2019/8/23-2019/10/29**	**1620**	**1.85**
中	通霄 I	LCPY02	2019/7/24-2019/8/22	681	0
中	**通霄 I**	**LCPY02**	**2019/8/23-2019/10/29**	**1620**	**2.47**
中	**通霄 I**	**LCPY05**	**2019/9/3-2019/10/29**	**1151**	**1.74**
遠	通霄 I	LCPY03	2019/7/24-2019/8/22	680	1.47

與圍網距離	養禽戶代號	相機編號	拍攝日期	工作時數	OI 值
遠	**通霄Ⅰ**	**LCPY03**	**2019/8/23-2019/10/29**	**1619**	**0.62**
遠	通霄Ⅰ	LCPY04	2019/7/24-2019/8/22	680	0
遠	**通霄Ⅰ**	**LCPY04**	**2019/8/23-2019/10/29**	**1620**	**0.62**

*灰底粗體字欄表示圍網後之數值

附錄二、自動相機監測戶之拍攝成果

(苗市 A)				地點編號	LCPB02	LCPB09	LCPB12	LCPB13	LCPB15	LCPB18	LCPB19
				總工作時	10689	21013	26826	10051	9784	6692	2969
目	科	物種	學名	保育類等級							
兔形目	兔科	臺灣野兔	*Lepus sinensis formosus*		0.09	0.10	0.04	0.30			
食肉目	犬科	家犬	*Canis lupus familiaris*		0.75		0.04	0.10	0.10		
	貂科	鼬獾	*Melogale moschata subaurantiaca*		9.82	1.71	0.22	0.50	0.20	46.77	
	貓科	石虎	*Prionailurus bengalensis*	I	2.43	1.90		0.30	0.20	2.09	
		家貓	*Felis silvestris catus*		3.37	0.62	8.28	6.67	5.72	0.45	
	靈貓科	白鼻心	*Paguma larvata taivana*		1.31	1.76				13.30	0.34
靈長目	人科	人	*Homo sapiens*		11.13	0.90	2.98	2.59	2.76		0.34
囓齒目	松鼠科	赤腹松鼠	*Callosciurus erythraeus thaiwanensis*		0.09	0.38				0.90	
	鼠科	小黃腹鼠	*Rattus losea*							0.15	
		刺鼠	*Niviventer coninga*							9.71	
		巢鼠	*Micromys minutus*		0.19						
鼩形目	尖鼠科	臭鼩	*Suncus murinus*		0.09						
雞形目	雉科	竹雞	*Bambusicola sonorivox*		0.28	0.33		0.80			
		雞	*Gallus gallus domesticus*				18.27	24.28	21.05		
鵜形目	鷺科	黃頭鷺	*Bubulcus ibis coromandu*		3.84	0.43					
		黑冠麻鷺	*Gorsachius melanolophus*					0.20			
鷹形目	鷹科	大冠鷲	*Spilornis cheela hoya*	II		0.29					0.67
鴿形目	鳩鴿科	金背鳩	*Streptopelia orientalis orii*		0.28						
		紅鳩	*Streptopelia tranquebarica huminis*			0.05					
		珠頸斑鳩	*Streptopelia chinensis chinensis*				0.11				
鴞形目	鴟鴞科	領角鴞	*Otus lettia glabripes*	II		0.24					
雀形目	椋鳥科	白尾八哥	*Acridotheres javanicus*					0.10			
	噪眉科	臺灣畫眉	*Garrulax taewanus*	II	0.19		0.04	0.10			
	鵯科	白頭翁	*Pycnonotus sinensis formosae*		0.09						

附錄二(續)、自動相機監測戶之拍攝成果(西湖 A)

				地點編號	LCPS03	LCPS05	LCPS06	LCPS07	LCPS08	LCPS09	LCPS10
				總工作時	7999	6670	3473	4177	3962	2760	2356
目	科	物種	學名	保育類等級							
兔形目	兔科	臺灣野兔	*Lepus sinensis formosus*					0.24			
食肉目	犬科	家犬	*Canis lupus familiaris*		0.13						
	貂科	鼬獾	*Melogale moschata subaurantiaca*		23.13	0.75	38.30		3.03	35.15	1.70
	貓科	石虎	*Prionailurus bengalensis*	I	1.75	1.05	2.30	0.96		0.72	
		家貓	*Felis silvestris catus*		12.63	11.09	65.95	1.20	34.58	1.45	2.12
	靈貓科	白鼻心	*Paguma larvata taivana*		15.50		10.94	1.68	0.50	7.25	1.70
靈長目	人科	人	*Homo sapiens*		0.13	2.40	19.29		22.21		
囓齒目	松鼠科	赤腹松鼠	*Callosciurus erythraeus thaiwanensis*		1.88		2.30			1.81	
	鼠科	鼠科	Muridae		0.38	0.45	0.58			0.36	
翼手目	葉鼻蝠科	臺灣葉鼻蝠	*Hipposideros armiger terasensis*							1.45	
雞形目	雉科	竹雞	*Bambusicola sonorivox*		1.25	0.15	0.58	0.96		7.25	0.42
		雞	*Gallus gallus domesticus*			73.01					
鵜形目	鷺科	黑冠麻鷺	*Gorsachius melanolophus*		1.00		1.15		0.50	0.36	
鶴形目	秧雞科	白腹秧雞	*Amaurornis phoenicurus chinensis*							0.36	
鴿形目	鳩鴿科	金背鳩	*Streptopelia orientalis orii*		0.13						
		珠頸斑鳩	*Streptopelia chinensis chinensis*			0.15	0.29				
雀形目	王鶲科	黑枕藍鶲	*Hypothymis azurea oberholseri*		0.25						
	麻雀科	麻雀	*Passer montanus saturatus*		0.13						
	椋鳥科	八哥	*Acridotheres cristatellus formosanus*	II			0.29		0.25		
	畫眉科	小彎嘴	*Pomatorhinus musicus*		0.50		0.29				
	鴉科	樹鵲	*Dendrocitta formosae formosae*		0.38		0.29			0.36	
	噪眉科	臺灣畫眉	*Garrulax taewanus*	II						2.54	
	鶇科	白眉鶇	*Turdus obscurus*		0.75						
		白腹鶇	*Turdus pallidus*		6.00						
	鶲科	黃尾鴝	*Phoenicurus auroreus auroreus*		0.63						

附錄二(續)、自動相機監測戶之拍攝成果(通霄 A)

				地點編號	LCPD01	LCPD02	LCPD03B	LCPD05	LCPD09	LCPD10	LCPD11	LCPD12
				總工作時	2248	12432	12559	13142	15233	6356	6189	1831
目	科	物種	學名	保育類等級								
兔形目	兔科	臺灣野兔	*Lepus sinensis formosus*						0.07			
食肉目	犬科	家犬	*Canis lupus familiaris*			0.08	0.16	0.15		0.16	0.16	
	貂科	鼬獾	*Melogale moschata subaurantiaca*		18.38	6.03	15.13	4.57	4.73	24.23	2.75	14.20
	貓科	石虎	*Prionailurus bengalensis*	I	0.41	0.80	1.91	1.14	1.97	0.16		0.55
		家貓	*Felis silvestris catus*		15.11	0.40		0.30		1.89	0.32	
	獴科	食蟹獴	*Herpestes urva formosanus*	III		0.32	0.40		0.39			
	靈貓科	白鼻心	*Paguma larvata taivana*			2.49	1.91	0.84	2.82	0.31		1.64
		麝香貓	*Viverricula indica taivana*	II		0.80	0.88	0.30	1.44	0.47	0.16	
偶蹄目	鹿科	山羌	*Muntiacus reevesi micrurus*				0.16					
翼手目	蝙蝠科	蝙蝠科	Vespertilionidae				0.24					
靈長目	人科	人	*Homo sapiens*		101.71	2.57	0.08	15.29	0.26	1.89	0.81	
	獼猴科	臺灣獼猴	*Macaca cyclopis*			0.08			0.72			
鼩形目	鼩鼱科	鼩鼱科	Soricidae				0.16					
囓齒目	松鼠科	赤腹松鼠	*Callosciurus erythraeus thaiwanensis*		1.23	1.53	1.75	1.52	0.20	0.16	1.29	6.56
	鼠科	小黃腹鼠	*Rattus losea*				0.24					
		鼠科	Muridae		0.41	0.97	2.07	0.23	0.07	1.73	1.45	1.09
		田鼷鼠	*Mus caroli*									1.09
		刺鼠	*Niviventer coninga*				0.48					
雞形目	雉科	竹雞	*Bambusicola sonorivox*		0.41	3.94	3.42	2.13	0.26	1.57	2.26	7.65
		藍腹鷴	*Lophura swinhoii*	II								0.55
		雞	*Gallus gallus domesticus*		638.86	39.17		87.05		6.14	6.95	
鵜形目	鷺科	黃頭鷺	*Bubulcus ibis coromandu*			0.40		0.91		0.47		0.55
		黑冠麻鷺	*Gorsachius melanolophus*		0.82	2.01	0.72	3.73	1.38	0.94	0.65	
鶴形目	秧雞科	灰腳秧雞	*Rallina eurizonoides formosana*			0.08						1.09
鷹形目	鷹科	大冠鷲	*Spilornis cheela hoya*	II			0.08		0.13			

				地點編號	LCPD01	LCPD02	LCPD03B	LCPD05	LCPD09	LCPD10	LCPD11	LCPD12
				總工作時	2248	12432	12559	13142	15233	6356	6189	1831
目	科	物種	學名	保育類等級								
		赤腹鷹	*Accipiter soloensis*	II			0.08					
		鳳頭蒼鷹	*Accipiter trivirgatus formosae*	II	0.41							
鴿形目	鳩鴿科	金背鳩	*Streptopelia orientalis orii*		0.41	0.24	0.48	0.38	0.26	0.16		
		珠頸斑鳩	*Streptopelia chinensis chinensis*		0.41	1.45	0.40	2.28		0.16		
		野鴿	*Columba livia*		5.31			0.08				
雀形目	八色鶇科	八色鳥	*Pitta nympha*	II		0.08	0.24					0.55
	王鶲科	黑枕藍鶲	*Hypothymis azurea oberholseri*			0.08						
	伯勞科	紅尾伯勞	*Lanius cristatus*	III			0.32					
	椋鳥科	白尾八哥	*Acridotheres javanicus*		0.41							
	畫眉科	小彎嘴	*Pomatorhinus musicus*				1.75			0.16	0.48	0.55
	鴉科	樹鵲	*Dendrocitta formosae formosae*			0.08	0.16					2.73
	噪眉科	臺灣畫眉	*Garrulax taewanus*	II			0.24					0.55
	鵯科	紅嘴黑鵯	*Hypsipetes leucocephalus nigerrimus*					0.08				
	鶇科	白氏地鶇	*Zoothera aurea*			0.24	0.24		0.13			
		白眉鶇	*Turdus obscurus*			0.24	1.35					
		白腹鶇	*Turdus pallidus*			0.16	4.30	0.46	0.20		1.13	
		赤腹鶇	*Turdus chrysolaus chrysolaus*				0.32	0.23		0.31		
		虎斑地鶇	*Zoothera dauma dauma*			0.24	0.24		0.13			
	鶲科	黃尾鴝	*Phoenicurus auroreus auroreus*				0.24					
	鶺鴒科	樹鷚	*Anthus hodgsoni*				0.16					
無尾目	蟾蜍科	黑眶蟾蜍	*Duttaphrynus melanostictus*				0.08					
有鱗目	飛蜥科	斯文豪氏攀蜥	*Japalura swinhonis*									0.55
	黃頷蛇科	臺灣黑眉錦蛇	*Orthriophis taeniura friesi*	III	0.41							

附錄二(續)、自動相機監測戶之拍攝成果(通霄 B)

目	科	物種	學名	地點編號 總工作時 保育類等級	LCPE03 2283	LCPE04 6335	LCPE06 6026	LCPE07 4726	LCPE08 3000	LCPE09 2999
食肉目	犬科	家犬	*Canis lupus familiaris*		29.79	20.52	3.32	7.41	5.67	3.67
	貂科	鼬獾	*Melogale moschata subaurantiaca*				4.65	1.06	0.67	25.34
	貓科	石虎	*Prionailurus bengalensis*	I	2.19					0.67
		家貓	*Felis silvestris catus*			0.16			0.33	
	獴科	食蟹獴	*Herpestes urva formosanus*	III			0.17			
	靈貓科	白鼻心	*Paguma larvata taivana*				1.16	0.21	0.33	5.67
		麝香貓	*Viverricula indica taivana*	II			1.33	0.42		1.67
偶蹄目	牛科	家羊	*Ovis.sp.*			1.10	0.17	0.63	3.00	0.67
靈長目	人科	人	*Homo sapiens*				0.83			
嚙齒目	松鼠科	赤腹松鼠	*Callosciurus erythraeus thaiwanensis*					0.63	2.00	1.00
	鼠科	鼠科	Muridae					0.21		1.67
		刺鼠	*Niviventer coninga*							
雞形目	雉科	竹雞	*Bambusicola sonorivox*		0.88		1.00	1.27		3.33
		雞	*Gallus gallus domesticus*		67.46	27.94				
鵜形目	鷺科	黃頭鷺	*Bubulcus ibis coromandu*			0.32	0.50	4.44	5.33	0.67
		黑冠麻鷺	*Gorsachius melanolophus*			0.16	0.17	0.42		2.33
鷹形目	鷹科	大冠鷲	*Spilornis cheela hoya*	II			0.50			2.33
		鳳頭蒼鷹	*Accipiter trivirgatus formosae*	II	0.44					
鴿形目	鳩鴿科	金背鳩	*Streptopelia orientalis orii*							
		野鴿	*Columba livia*							
鴞形目	鴟鴞科	領角鴞	*Otus lettia glabripes*	II					0.33	
雀形目	八色鶇科	八色鳥	*Pitta nympha*	II						0.33
	鴉科	樹鵲	*Dendrocitta formosae formosae*						0.33	0.67
	鶇科	白腹鶇	*Turdus pallidus*					0.21		
		赤腹鶇	*Turdus chrysolaus chrysolaus*					0.21		

				地點編號	LCPE03	LCPE04	LCPE06	LCPE07	LCPE08	LCPE09
				總工作時	2283	6335	6026	4726	3000	2999
目	科	物種	學名	保育類等級						
有鱗目	石龍子科	印度蜓蜥	*Sphenomorphus indicus*					0.21		

附錄二(續)、自動相機監測戶之拍攝成果(通霄 E)

目	科	物種	學名	地點編號 總工作時 保育類等級	LCPN01 2713	LCPN02 5357	LCPN03 3005	LCPN04 3005	LCPN05 3003	LCPN06 2734
兔形目	兔科	臺灣野兔	*Lepus sinensis formosus*						0.33	
食肉目	犬科	家犬	*Canis lupus familiaris*			2.61			3.00	3.66
	貂科	鼬獾	*Melogale moschata subaurantiaca*		2.58	5.97	4.99	3.33	6.33	23.41
	貓科	石虎	*Prionailurus bengalensis*	I	0.37	0.56			0.67	2.19
		家貓	*Felis silvestris catus*		1.11	0.19	2.00	1.00	0.33	0.37
	獴科	食蟹獴	*Herpestes urva formosanus*	III		0.56			0.33	
	靈貓科	白鼻心	*Paguma larvata taivana*		0.74	4.85			1.00	5.85
		麝香貓	*Viverricula indica taivana*	II	1.11	1.12			0.67	1.83
偶蹄目	鹿科	山羌	*Muntiacus reevesi micrurus*			0.75			2.33	
嚙齒目	松鼠科	赤腹松鼠	*Callosciurus erythraeus thaiwanensis*			1.87		0.33	0.67	0.37
	鼠科	鼠科	Muridae		0.37					1.46
靈長目	人科	人	*Homo sapiens*				3.33	5.32		
	獼猴科	臺灣獼猴	*Macaca cyclopis*		2.58	3.55	0.33		2.33	0.73
雞形目	雉科	竹雞	*Bambusicola sonorivox*			1.68				0.37
		臺灣山鷓鴣	*Arborophila crudigularis*	III						0.37
鵜形目	鷺科	黃頭鷺	*Bubulcus ibis coromandu*			0.56				0.37
		黑冠麻鷺	*Gorsachius melanolophus*		0.74	0.19				0.37
鷹形目	鷹科	大冠鷲	*Spilornis cheela hoya*	II		0.19				
鴿形目	鳩鴿科	珠頸斑鳩	*Streptopelia chinensis chinensis*		0.37	0.19				
		翠翼鳩	*Chalcophaps indica indica*		0.37					
鴞形目	鴟鴞科	領角鴞	*Otus lettia glabripes*	II	0.37	0.19				
雀形目	鴉科	臺灣藍鵲	*Urocissa caerulea*	III	0.37				0.33	0.37
	噪眉科	臺灣畫眉	*Garrulax taewanus*	II		0.19				
	鶇科	白眉鶇	*Turdus obscurus*			0.37				
		白腹鶇	*Turdus pallidus*		0.37	0.37				

				地點編號	LCPN01	LCPN02	LCPN03	LCPN04	LCPN05	LCPN06
				總工作時	2713	5357	3005	3005	3003	2734
目	科	物種	學名	保育類等級						
		赤腹鶇	*Turdus chrysolaus chrysolaus*			0.19				
無尾目	蟾蜍科	黑眶蟾蜍	*Duttaphrynus melanostictus*		0.37					
有鱗目	飛蜥科	斯文豪氏攀蜥	*Japalura swinhonis*		0.37					

附錄二(續)、自動相機監測戶之拍攝成果(通霄 H)

目	科	物種	學名	地點編號	LCPX01	LCPX02	LCPX03	LCPX04	LCPX05	LCPX06
				總工作時	4485	5591	4802	4154	3957	599
				保育類等級						
食肉目	犬科	家犬	*Canis lupus familiaris*		2.45	1.61	0.42	0.48	2.02	
	貂科	鼬獾	*Melogale moschata subaurantiaca*			12.16	1.25		0.25	
	貓科	石虎	*Prionailurus bengalensis*	I	0.45		0.21	1.44	0.51	
		家貓	*Felis silvestris catus*		5.80					
	獴科	食蟹獴	*Herpestes urva formosanus*	III		0.18	0.21	0.24		
	靈貓科	白鼻心	*Paguma larvata taivana*			2.33	0.42	1.20	0.25	
		麝香貓	*Viverricula indica taivana*	II		0.18				
翼手目	蝙蝠科	蝙蝠科	*Vespertilionidae*					0.48		
嚙齒目	松鼠科	赤腹松鼠	*Callosciurus erythraeus thaiwanensis*		8.25	0.18		1.44	1.26	
	鼠科	鼠科	*Muridae*		4.46			0.24	0.51	
靈長目	人科	人	*Homo sapiens*		51.51		1.25			
	獼猴科	臺灣獼猴	*Macaca cyclopis*			0.18		0.24	0.25	
雞形目	雉科	竹雞	*Bambusicola sonorivox*			4.65	1.87	5.06	0.51	
		藍腹鷴	*Lophura swinhoii*	II		0.18			0.51	
		雞	*Gallus gallus domesticus*		95.44					11.68
鵜形目	鷺科	黃頭鷺	*Bubulcus ibis coromandus*						3.03	
		黑冠麻鷺	*Gorsachius melanolophus*		0.22	0.36			1.26	
鷹形目	鷹科	大冠鷲	*Spilornis cheela hoya*	II					0.25	
		鳳頭蒼鷹	*Accipiter trivirgatus formosae*	II	0.22					
鴿形目	鳩鴿科	珠頸斑鳩	*Streptopelia chinensis chinensis*		1.56			0.72		
		翠翼鳩	*Chalcophaps indica indica*		0.22	0.53				
雀形目	畫眉科	小彎嘴	*Pomatorhinus musicus*					0.24		
	噪眉科	臺灣畫眉	*Garrulax taewanus*	II				0.96		
有鱗目	黃頷蛇科	臭青公	*Elaphe carinata*				0.21			

附錄二(續)、自動相機監測戶之拍攝成果(通霄 I)

				地點編號	LCPY01	LCPY02	LCPY03	LCPY04	LCPY05
				總工作時	2325	2324	2323	2323	1151
目	科	物種	學名	保育類等級					
兔形目	兔科	臺灣野兔	*Lepus sinensis formosus*			0.86		0.43	
食肉目	犬科	家犬	*Canis lupus familiaris*		3.44		0.43		3.48
	貂科	鼬獾	*Melogale moschata subaurantiaca*			27.11	26.26	2.15	
	貓科	石虎	*Prionailurus bengalensis*	I	1.29	1.72	0.86	0.43	1.74
		家貓	*Felis silvestris catus*		0.86		0.43	0.43	9.56
	靈貓科	白鼻心	*Paguma larvata taivana*			0.43	9.04	0.86	2.61
		麝香貓	*Viverricula indica taivana*	II			0.43	0.43	
翼手目	葉鼻蝠科	臺灣葉鼻蝠	*Hipposideros armiger terasensis*			0.43			
嚙齒目	松鼠科	赤腹松鼠	*Callosciurus erythraeus thaiwanensis*		0.86				
	鼠科	鼠科	Muridae		6.02				
鼩形目	鼩鼱科	鼩鼱科	Soricidae		0.86				
	尖鼠科	臭鼩	*Suncus murinus*		3.44				
靈長目	人科	人	*Homo sapiens*			2.15			19.12
雞形目	雉科	竹雞	*Bambusicola sonorivox*			2.15	4.30	0.86	
		雞	*Gallus gallus domesticus*		1.29				
鵜形目	鷺科	中白鷺	*Mesophoyx intermedia intermedia*						0.87
		黃頭鷺	*Bubulcus ibis coromandu*						8.69
		黑冠麻鷺	*Gorsachius melanolophus*					0.43	
鴴形目	三趾鶉科	棕三趾鶉	*Turnix suscitator rostratus*		0.43				
鴿形目	鳩鴿科	金背鳩	*Streptopelia orientalis orii*			0.43			
		紅鳩	*Streptopelia tranquebarica huminis*			0.43			
		珠頸斑鳩	*Streptopelia chinensis chinensis*			0.86	0.43		2.61
雀形目	八色鶇科	八色鳥	*Pitta nympha*	II			3.01		
	畫眉科	小彎嘴	*Pomatorhinus musicus*		1.29		1.29		
有鱗目	飛蜥科	斯文豪氏攀蜥	*Japalura swinhonis*				0.43		

附錄三、各養禽戶工作結果

雞舍代號	圍網進度	情況備註
苗市 A	已完成	由本團隊找廠商完成施作，於 2018 年 6 月完成圍網，但圍網有部分漏洞，目前持續進行補強中。
後龍 A	不圍網	土地利用疑慮，不進行圍網。
後龍 B	不圍網	土地利用疑慮，不進行圍網。
後龍 C	不圍網	自主加強籠舍管理。
西湖 A	已完成	由本團隊協助訂購圍網，並協同進行施作，已於 2019 年 3 月份完工。
通霄 A	已完成	由本團隊協助訂購圍網，施作部分自行處理。2019 年 2 月完成圍網。
通霄 B	已完成	由本團隊找廠商完成施作，於 2018 年 12 月完成圍網，雞隻預計於 2019 年 8 月移入新圍網內。
通霄 C	不圍網	不養雞了。
通霄 D	不圍網	土地利用疑慮，不進行圍網。
通霄 E	已完成	由本團隊協助訂購圍網，因年邁無法自行施作，將由本團隊進行協助，於 2019/4/9 完成圍網。
通霄 F	已完成	由本團隊協助訂購圍網，施作部分自行處理。
通霄 G	已完成	由本團隊協助訂購圍網，施作部分石虎保育協會協助架設，已於 2019/6/6 完工。
通霄 H	已完成	由本團隊協助訂購圍網以及施作，於 2019/5/10 大致施作完成。
通霄 I	施作中	由本團隊協助訂購圍網及施作。
通霄 J	轉介石虎協會	示範戶數已滿，因此轉介給石虎保育協會處理。
銅鑼 A	施作中	自行訂購圍網與施作，預計 2019 年中完工。
銅鑼 B	不圍網	準備不養雞了。
銅鑼 C	不圍網	大型養雞場，需補強籠舍結構，轉介給石虎保育協會處理。
銅鑼 D	不圍網	監測後僅拍攝到食蟹獴及野貓。
銅鑼 E	轉介石虎協會	示範戶數已滿，因此轉介給石虎保育協會處理。
銅鑼 F	轉介石虎協會	示範戶數已滿，因此轉介給石虎保育協會處理。
銅鑼 G	轉介石虎協會	示範戶數已滿，因此轉介給石虎保育協會處理。
卓蘭 A	不圍網	已自行搭設圍網。
卓蘭 B	施作中	由本團隊協助訂購網料及施作。
卓蘭 C	不圍網	監測後確認為貓入侵。
卓蘭 D	不圍網	監測後確認為食蟹獴入侵，建議改善雞舍環境及管理方式。
卓蘭 E	轉介石虎協會	示範戶數已滿，因此轉介給石虎保育協會處理。

苑裡 A	不圍網	監測後確認為貓入侵。
苑裡 B	已完成	本團隊協助訂購圍網，養禽戶自行找廠商施作。
三義 A	施作中	本團隊協助訂購網料，養禽戶自行找廠商施作。
三義 B	轉介石虎協會	示範戶數已滿，因此轉介給石虎保育協會處理。

附錄四、2018 年 4 月至 2019 年 11 月所接獲石虎入侵雞舍通報事件彙整清單

日期	地點	石虎被捕捉與否	事件概述
2018/4/23	通霄 B	有	本團隊協助捕捉。獸醫評估健康狀況妥善後就近野放。
2018/9/29	西湖鄉	有	養禽戶自行捕捉。獸醫評估健康狀況妥善後就近野放。
2018/10/11	西湖 A	有	養禽戶自行捕捉並野放。
2018/10/19	後龍 A	有	養禽戶自行捕捉。獸醫評估健康狀況妥善後就近野放。
2018/10/20	西湖 A		通報雞少了 4 隻。
2018/10/28	通霄 C	有	養禽戶自行捕捉。透過晶片得知為 4/23 於通霄 B 捕捉個體，獸醫評估健康狀況妥善後就近野放。
2018/10/31	通霄 B	有	10/31 往前回推無明確日期。養禽戶自行捕捉並野放。
2018/10/31	通霄 B	有	10/31 往前回推無明確日期。養禽戶自行捕捉並野放。
2018/11/2	後龍 B	有	養禽戶自行捕捉。獸醫評估健康狀況妥善後就近野放。
2018/11/2	後龍 B	有	養禽戶自行捕捉。獸醫評估健康狀況妥善後就近野放。
2018/11/2	後龍 B	有	養禽戶自行捕捉。獸醫評估健康狀況妥善後就近野放。
2018/11/2	西湖 A	有	養禽戶自行捕捉。獸醫評估健康狀況妥善後就近野放。
2018/11/30	西湖 A	有	養禽戶自行捕捉。與 11/2 為同一個體。獸醫評估健康狀況妥善後就近野放。
2018/12/7	通霄 B		雞農說最近有 3 隻白雞消失。
2018/12//9	通霄 A	有	養禽戶自行捕捉。獸醫評估健康狀況妥善後就近野放。
2018/12/10	銅鑼 A		雞農回報死兩隻雞，通知本團隊並進行嫌惡測試。
2018/12/11	通霄 D		雞農通報雞被咬死。自動相機有拍到影像。
2018/12/18	銅鑼 A		通報被咬死一隻雞。
2018/12/20	銅鑼 A		通報被咬死一隻雞。
2018/12/20	銅鑼 B	有	養禽戶自行捕捉。獸醫評估健康狀況妥善後就近野放。
2018/12/22	通霄 D		雞農通報雞被咬死。自動相機有拍到影像。
2018/12/23	苗市 A		雞農通報石虎下午來咬雞，有目擊到石虎。
2019/1/4	銅鑼 A	有	養禽戶自行捕捉。獸醫評估健康狀況妥善後就近野放。
2019/1/11	銅鑼 A		雞農回報鴨隻被咬死，通知本團隊並進行嫌惡測試。
2019/1/14	銅鑼 A		雞農持續回報鴨隻被咬死。
2019/1/15	銅鑼 B	有	養禽戶自行捕捉。獸醫評估健康狀況妥善後就近野放。
2019/2/11	通霄鎮烏眉	有	養禽戶自行捕捉，評估健康狀況妥善後就近野放。
2019/2/12	西湖 A		雞農回報雞隻被咬死，通知本團隊並進行嫌惡測試。
2019/2/13	西湖 A		雞農回報雞隻被咬死。
2019/2/14	通霄 B		雞隻被咬死。
2019/2/15	通霄 A	有	養禽戶自行捕捉，為幼獸尚無法獨立生存，轉送行政院農業

			委員會特有生物研究保育中心野生動物急救站安置。
2019/2/15	銅鑼 E	有	養禽戶自行捕捉並野放。
2019/2/17	西湖 A		雞農回報雞隻被咬死。
2019/3/1	銅鑼 E	有	養禽戶自行捕捉，獸醫評估健康狀況妥善後就近野放。
2019/3/28	苑裡 B		3/29 早上發現少一隻鴨，自動相機相機於前一晚有拍到石虎經過。
2019/3/30	通霄 H		這兩天被吃 6 隻雞
2019/3/30	通霄 I		3 月份至今被吃了 25 隻雞，雞舍旁自動相機有拍攝到石虎出沒。
2019/4/25	後龍 C		自動相機拍攝到石虎抓鴨。
2019/4/30~5/23	南投水里	有	五月中旬發現雞開始消失，6/10 抓到石虎送特生中心。
2019/6/10	後龍 C		自動相機拍攝到石虎抓鴨。
2019/6/12	苑裡 B		雞被吃。
2019/6/14	苑裡 B		兩隻雞被咬死。
20196/24	通霄烏眉		養禽戶陳述近期頻遭石虎入侵，最近一次大約是在 6/24 附近。
2019/7/2	苑裡 B		5 隻鴨被咬死，1 隻鴨消失，自動相機有拍到石虎。
2019/7/5	通霄烏眉		養禽戶陳述近期頻遭石虎入侵，大約 2 天會來一次。
2019/8/12	後龍 C		2 隻雞被咬死，自動將有拍到石虎出沒。
2019/8/27	後龍 C		1 隻雞不見，有拍到石虎。
2019/8/30	苗市 A		自動相機拍到石虎叼著雞。
2019/9/1	苗市 A		自動相機拍到石虎叼著雞
2019/9/16	苗市 A		自動相機拍到石虎叼著雞
2019/9/23	苗市 A		目擊石虎叼著雞。
2019/10/14	通霄城北	有	養禽戶布籠捕捉到 1 隻母石虎成體，掛載 VHF 發報器後野放。
2019/11/20	後龍 C		有雞被吃，自動相機有拍到石虎出沒。

附錄五、養禽戶對於友善圍網防治之意向訪談問卷

苗栗縣石虎防治之養禽戶試辦期訪談問卷

時間：　年　月　日　時　分

聯絡人：

連絡電話：

雞舍位置：

飼養家禽多久了？

飼養家禽的品種與數量？

何時開始被石虎侵擾？

能否簡述受石虎侵擾的狀況？(發現、頻率、季節、時間、損失量)

雞舍所在地是否為合法用地？

是否願意在友善石虎的前提下合作進行防治作業？後續防治申請作業正式上路後，是否願意配合簽署友善石虎合作協議書？

(友善石虎也就是不毒殺、不用獸夾、不請獵人、不捕捉，若有損失願意持續通報)

過去有用過任何防治措施嗎？對於防治對策有什麼想法？

在資金有限的前提下(3 萬)，是否可以接受僅補助資材的方式進行雞舍改造？若需自行負擔部分資材費是否願意？

承上題，若否，原因為何？怎樣才可以接受? 願意接受的最低下限是?後續打算怎麼自己處理石虎衝突？

若是，可接受的立柱形式為何(直柱、彎工)？

施作的部分會傾向(1)自行施作、(2)自行出工資找人施作、(3)其他

受訪人：

訪談人：

主管單位：農委會林務局新竹林管處

承辦單位：野聲環境生態顧問有限公司

附錄六、11 處伐採跡地樣區現場環境照

第一年度 5 處伐採跡地樣區

樣區 1

樣區 2

樣區 3

樣區 4

樣區 5

第二年度新增 6 處伐採跡地樣區

樣區 6

樣區 7

樣區 8

樣區 9

樣區 10

樣區 11

附錄七、樣區植物調查總名錄

類群	科	學名	中文名	型態	原生別	紅皮書	森林區	伐採區	被食果植物
蕨類植物	鐵角蕨科	*Asplenium nidus*	臺灣山蘇花	草本	原生	LC	●		
蕨類植物	蹄蓋蕨科	*Deparia petersenii*	假蹄蓋蕨	草本	原生	LC	●		
蕨類植物	蹄蓋蕨科	*Diplazium dilatatum*	廣葉鋸齒雙蓋蕨	草本	原生	LC	●		
蕨類植物	蹄蓋蕨科	*Diplazium donianum*	細柄雙蓋蕨	草本	原生	LC	●		
蕨類植物	烏毛蕨科	*Blechnum orientale*	烏毛蕨	草本	原生	LC	●	●	
蕨類植物	金狗毛蕨科	*Cibotium taiwanense*	臺灣金狗毛蕨	草本	特有	LC	●	●	
蕨類植物	桫欏科	*Cyathea lepifera*	筆筒樹	喬木	原生	LC	●		
蕨類植物	桫欏科	*Cyathea spinulosa*	臺灣桫欏	喬木	原生	LC	●		
蕨類植物	碗蕨科	*Microlepia krameri*	克氏鱗蓋蕨	草本	原生	LC	●		
蕨類植物	碗蕨科	*Microlepia marginata* var. *bipinnata*	臺北鱗蓋蕨	草本	特有	LC	●	●	
蕨類植物	碗蕨科	*Microlepia speluncae*	熱帶鱗蓋蕨	草本	原生	LC	●	●	
蕨類植物	碗蕨科	*Microlepia strigosa*	粗毛鱗蓋蕨	草本	原生	LC	●	●	
蕨類植物	鱗毛蕨科	*Arachniodes aristata*	細葉複葉耳蕨	草本	原生	LC	●	●	
蕨類植物	鱗毛蕨科	*Dryopteris sordidipes*	落鱗鱗毛蕨	草本	原生	LC	●		
蕨類植物	鱗毛蕨科	*Dryopteris rhomboides*	斜方複葉耳蕨	草本	原生	LC	●		
蕨類植物	鱗毛蕨科	*Dryopteris varia*	南海鱗毛蕨	草本	原生	LC		●	
蕨類植物	裏白科	*Dicranopteris linearis*	芒萁	草本	原生	LC	●	●	
蕨類植物	陵齒蕨科	*Lindsaea ensifolia*	箭葉陵齒蕨	草本	原生	NT	●		
蕨類植物	陵齒蕨科	*Lindsaea orbiculata*	圓葉陵齒蕨	草本	原生	LC	●		
蕨類植物	陵齒蕨科	*Odontosoria chinensis*	烏蕨	草本	原生	LC		●	
蕨類植物	海金沙科	*Lygodium japonicum*	海金沙	草本	原生	LC	●	●	
蕨類植物	觀音座蓮舅科	*Angiopteris lygodiifolia*	觀音座蓮	草本	原生	LC	●		
蕨類植物	腎蕨科	*Nephrolepis cordifolia*	腎蕨	草本	原生	LC	●		
蕨類植物	水龍骨科	*Colysis wrightii*	萊氏線蕨	草本	原生	LC	●		
蕨類植物	水龍骨科	*Pyrrosia lingua*	石葦	草本	原生	LC	●		
蕨類植物	鳳尾蕨科	*Adiantum flabellulatum*	扇葉鐵線蕨	草本	原生	LC	●		
蕨類植物	鳳尾蕨科	*Pteris ensiformis*	箭葉鳳尾蕨	草本	原生	LC	●	●	
蕨類植物	鳳尾蕨科	*Pteris grevilleana*	翅柄鳳尾蕨	草本	原生	LC	●		
蕨類植物	鳳尾蕨科	*Pteris semipinnata*	半邊羽裂鳳尾蕨	草本	原生	LC	●	●	
蕨類植物	三叉蕨科	*Tectaria harlandii*	沙皮蕨	草本	原生	LC	●		
蕨類植物	金星蕨科	*Cyclosorus dentatus*	野小毛蕨	草本	原生	LC	●		
蕨類植物	金星蕨科	*Cyclosorus parasiticus*	密毛小毛蕨	草本	原生	LC	●	●	
裸子植物	松科	*Pinus elliottii*	濕地松	喬木	栽培	NE	●		
裸子植物	羅漢松科	*Nageia nagi*	竹柏	喬木	原生	EN	●	●	●
被子植物	爵床科	*Dicliptera chinensis*	華九頭獅子草	草本	原生	LC	●		
被子植物	獼猴桃科	*Saurauia tristyla* var. *oldhamii*	水冬瓜	喬木	原生	LC	●		●
被子植物	五福花科	*Sambucus chinensis*	冇骨消	灌木	原生	LC		●	●
被子植物	五福花科	*Viburnum luzonicum*	呂宋莢蒾	灌木	原生	LC	●		●
被子植物	蕈樹科	*Liquidambar formosana*	楓香	喬木	原生	LC	●	●	
被子植物	莧科	*Achyranthes aspera* var. *rubrofusca*	臺灣牛膝	草本	原生	LC	●		
被子植物	莧科	*Achyranthes bidentata*	牛膝	草本	原生	LC		●	
被子植物	漆樹科	*Mangifera indica*	芒果	喬木	歸化	NA	●		●
被子植物	漆樹科	*Rhus chinensis* var. *roxburghiana*	羅氏鹽膚木	喬木	原生	LC	●	●	●

被子植物	漆樹科	*Rhus succedanea* var. *succedanea*	木蠟樹	喬木	原生	LC	●		
被子植物	番荔枝科	*Fissistigma oldhamii*	瓜馥木	木質藤本	原生	LC	●	●	●
被子植物	繖形科	*Centella asiatica*	雷公根	草本	原生	LC	●	●	
被子植物	夾竹桃科	*Anodendron affine*	小錦蘭	木質藤本	原生	LC	●		
被子植物	夾竹桃科	*Anodendron benthamianum*	大錦蘭	灌木	特有	LC	●		
被子植物	夾竹桃科	*Gymnema sylvestre*	武靴藤	木質藤本	原生	LC	●	●	
被子植物	夾竹桃科	*Trachelospermum jasminoides*	絡石	木質藤本	原生	LC	●	●	
被子植物	夾竹桃科	*Tylophora ovata*	鷗蔓	木質藤本	原生	LC	●	●	
被子植物	夾竹桃科	*Urceola micrantha*	乳藤	木質藤本	原生	LC	●		
被子植物	夾竹桃科	*Urceola rosea*	酸藤	木質藤本	原生	LC	●		
被子植物	冬青科	*Ilex asprella*	燈稱花	灌木	原生	LC	●		●
被子植物	冬青科	*Ilex ficoidea*	臺灣糊樗	喬木	原生	LC	●		●
被子植物	冬青科	*Ilex rotunda*	鐵冬青	喬木	原生	LC	●		●
被子植物	冬青科	*Ilex uraiensis*	烏來冬青	喬木	原生	LC	●		●
被子植物	天南星科	*Alocasia odora*	姑婆芋	草本	原生	LC		●	●
被子植物	五加科	*Eleutherococcus trifoliatus*	三葉五加	木質藤本	原生	LC	●	●	●
被子植物	五加科	*Schefflera octophylla*	江某	喬木	原生	LC	●	●	●
被子植物	棕櫚科	*Arenga engleri*	山棕	灌木	特有	LC	●	●	●
被子植物	馬兜鈴科	*Aristolochia heterophylla*	臺灣馬兜鈴	草質藤本	原生	LC	●	●	
被子植物	天門冬科	*Liriope minor* var. *angustissima*	細葉麥門冬	草本	特有	LC	●		●
被子植物	天門冬科	*Ophiopogon reversus*	高節沿階草	草本	原生	LC	●		●
被子植物	阿福花科	*Dianella ensifolia*	桔梗蘭	草本	原生	LC	●	●	
被子植物	菊科	*Ageratum houstonianum*	紫花藿香薊	草本	歸化	NA		●	
被子植物	菊科	*Bidens pilosa* var. *radiata*	大花咸豐草	草本	歸化	NA	●	●	
被子植物	菊科	*Chromolaena odorata*	香澤蘭	灌木	歸化	NA		●	
被子植物	菊科	*Conyza bonariensis*	美洲假蓬	草本	歸化	NA		●	
被子植物	菊科	*Conyza canadensis*	加拿大蓬	草本	歸化	NA		●	
被子植物	菊科	*Conyza sumatrensis*	野茼蒿	草本	歸化	NA		●	
被子植物	菊科	*Crassocephalum crepidioides*	昭和草	草本	歸化	NA	●	●	
被子植物	菊科	*Elephantopus mollis*	地膽草	草本	歸化	NA	●	●	
被子植物	菊科	*Emilia praetermissa*	粉黃纓絨花	草本	歸化	NA		●	
被子植物	菊科	*Erechtites valerianifolia*	飛機草	草本	歸化	NA		●	
被子植物	菊科	*Gnaphalium purpureum*	鼠麴舅	草本	歸化	NA		●	
被子植物	菊科	*Mikania micrantha*	小花蔓澤蘭	草質藤本	歸化	NA	●	●	
被子植物	菊科	*Praxelis clematidea*	貓腥草	草本	歸化	NA		●	
被子植物	菊科	*Pterocypsela indica*	鵝仔草	草本	原生	LC		●	
被子植物	橄欖科	*Canarium album*	橄欖	喬木	歸化	NE	●	●	●
被子植物	大麻科	*Celtis sinensis*	朴樹	喬木	原生	LC	●	●	●
被子植物	大麻科	*Trema orientalis*	山黃麻	喬木	原生	LC	●	●	●
被子植物	忍冬科	*Lonicera hypoglauca*	裡白忍冬	蔓性灌木	原生	LC	●	●	●
被子植物	忍冬科	*Lonicera japonica*	忍冬	木質藤本	原生	LC	●		●
被子植物	金粟蘭科	*Sarcandra glabra*	紅果金粟蘭	灌木	原生	LC	●	●	●
被子植物	鴨跖草科	*Amischotolype hispida*	穿鞘花	草本	原生	LC	●		
被子植物	鴨跖草科	*Commelina auriculata*	耳葉鴨跖草	草本	原生	LC	●		
被子植物	旋花科	*Cuscuta campestris*	平原菟絲子	草質藤本	原生	DD		●	
被子植物	旋花科	*Ipomoea cairica*	槭葉牽牛	草質藤本	歸化	NA	●		
被子植物	旋花科	*Ipomoea obscura*	野牽牛	草質藤本	原生	LC		●	
被子植物	葫蘆科	*Momordica charantia* var. *abbreviata*	短角苦瓜	草質藤本	歸化	NE		●	●
被子植物	葫蘆科	*Thladiantha punctata*	斑花青牛膽	草質藤本	原生	LC	●		●

被子植物	葫蘆科	*Trichosanthes cucumeroides*	王瓜	草質藤本	原生	LC		●	●
被子植物	莎草科	*Carex tristachya* var. *pocilliformis*	抱鱗宿柱薹	草本	原生	LC	●		
被子植物	莎草科	*Mariscus sumatrensis*	磚子苗	草本	原生	LC		●	
被子植物	莎草科	*Scleria terrestris*	陸生珍珠茅	草本	原生	LC	●	●	
被子植物	虎皮楠科	*Daphniphyllum glaucescens* subsp. *oldhamii*	奧氏虎皮楠	喬木	原生	LC	●		●
被子植物	薯蕷科	*Dioscorea japonica* var. *japonica*	日本薯蕷	木質藤本	原生	LC	●		
被子植物	薯蕷科	*Dioscorea matsudae*	裡白葉薯榔	木質藤本	原生	LC	●	●	
被子植物	柿樹科	*Diospyros eriantha*	軟毛柿	喬木	原生	LC	●	●	●
被子植物	柿樹科	*Diospyros morrisiana*	山紅柿	喬木	原生	LC	●	●	●
被子植物	柿樹科	*Diospyros oldhamii*	俄氏柿	喬木	原生	LC	●		●
被子植物	胡頹子科	*Elaeagnus glabra*	藤胡頹子	蔓性灌木	原生	LC	●		●
被子植物	杜英科	*Elaeocarpus japonicus*	薯豆	喬木	原生	LC	●		●
被子植物	杜英科	*Elaeocarpus sylvestris*	杜英	喬木	原生	LC	●		●
被子植物	大戟科	*Mallotus japonicus*	野桐	喬木	原生	LC	●	●	
被子植物	大戟科	*Mallotus paniculatus* var. *paniculatus*	白匏子	喬木	原生	LC	●	●	
被子植物	大戟科	*Mallotus philippensis*	粗糠柴	喬木	原生	LC	●		
被子植物	大戟科	*Mallotus repandus*	扛香藤	木質藤本	原生	LC	●		
被子植物	大戟科	*Manihot esculenta*	樹薯	灌木	歸化	NA	●		
被子植物	大戟科	*Sapium discolor*	白桕	喬木	原生	LC	●	●	
被子植物	大戟科	*Triadica sebifera*	烏桕	喬木	歸化	NA		●	
被子植物	大戟科	*Vernicia fordii*	油桐	喬木	歸化	NA	●		
被子植物	大戟科	*Vernicia montana*	廣東油桐	喬木	歸化	NA	●	●	
被子植物	豆科	*Acacia confusa*	相思樹	喬木	原生	LC	●	●	
被子植物	豆科	*Archidendron lucidum*	頷垂豆	喬木	原生	LC	●		
被子植物	豆科	*Bauhinia championii*	菊花木	木質藤本	原生	LC	●		
被子植物	豆科	*Callerya reticulata*	老荊藤	木質藤本	原生	LC	●	●	
被子植物	豆科	*Millettia pachycarpa*	臺灣魚藤	蔓性灌木	原生	LC	●		
被子植物	豆科	*Pueraria montana*	葛藤	木質藤本	原生	LC	●	●	
被子植物	殼斗科	*Quercus glauca* var. *glauca*	青剛櫟	喬木	原生	LC	●		●
被子植物	八仙花科	*Hydrangea chinensis*	華八仙	灌木	原生	LC	●		
被子植物	唇形科	*Callicarpa formosana* var. *formosana*	杜虹花	灌木	原生	LC	●	●	●
被子植物	唇形科	*Callicarpa kochiana*	鬼紫珠	灌木	原生	LC	●		●
被子植物	唇形科	*Clerodendrum canescens*	白毛臭牡丹	灌木	原生	LC	●		●
被子植物	唇形科	*Clerodendrum cyrtophyllum*	大青	灌木	原生	LC	●	●	●
被子植物	木通科	*Akebia longeracemosa*	長序木通	木質藤本	原生	LC	●		●
被子植物	木通科	*Stauntonia obovatifoliola*	石月	木質藤本	原生	NE	●		●
被子植物	樟科	*Cinnamomum camphora* var. *camphora*	樟樹	喬木	原生	LC	●	●	●
被子植物	樟科	*Lindera communis*	香葉樹	喬木	原生	LC	●	●	●
被子植物	樟科	*Lindera glauca*	白葉釣樟	喬木	原生	LC		●	●
被子植物	樟科	*Litsea cubeba*	山胡椒	灌木	原生	LC	●		●
被子植物	樟科	*Litsea hypophaea*	小梗木薑子	喬木	特有	LC	●	●	●
被子植物	樟科	*Machilus japonica* var. *kusanoi*	大葉楠	喬木	特有	LC	●	●	●
被子植物	樟科	*Machilus thunbergii*	紅楠	喬木	原生	LC	●		●
被子植物	樟科	*Machilus zuihoensis*	香楠	喬木	特有	LC	●	●	●
被子植物	千屈菜科	*Lagerstroemia subcostata*	九芎	喬木	原生	LC	●		
被子植物	木蘭科	*Michelia compressa* var. *compressa*	烏心石	喬木	原生	LC	●		●

被子植物	錦葵科	*Sida rhombifolia*	金午時花	小灌木	原生	LC		●	
被子植物	錦葵科	*Urena lobata*	野棉花	灌木	原生	LC	●	●	
被子植物	通泉草科	*Mazus delavayi*	阿里山通泉草	草本	原生	LC	●		
被子植物	野牡丹科	*Melastoma septemnervium*	野牡丹	灌木	原生	LC	●	●	●
被子植物	楝科	*Melia azedarach*	苦楝	喬木	原生	LC		●	●
被子植物	防己科	*Pericampylus formosanus*	蓬萊藤	藤本	原生	LC	●		●
被子植物	防己科	*Stephania japonica* var. *japonica*	千金藤	木質藤本	原生	LC	●	●	●
被子植物	桑科	*Broussonetia papyrifera*	構樹	喬木	原生	LC		●	●
被子植物	桑科	*Ficus erecta* var. *beecheyana*	牛奶榕	喬木	原生	LC	●	●	●
被子植物	桑科	*Ficus formosana*	天仙果	灌木	原生	LC	●		●
被子植物	桑科	*Ficus nervosa*	九丁榕	喬木	原生	LC		●	●
被子植物	桑科	*Ficus subpisocarpa*	雀榕	喬木	原生	LC	●		●
被子植物	桑科	*Morus australis*	小葉桑	灌木	原生	LC	●	●	●
被子植物	桃金孃科	*Eucalyptus robusta*	大葉桉	喬木	歸化	NE	●		
被子植物	桃金孃科	*Syzygium elliptifolium*	橢圓葉赤楠	喬木	原生	NE	●		●
被子植物	木犀科	*Ligustrum liukiuense*	日本女貞	灌木	原生	LC	●		●
被子植物	蘭科	*Lecanorchis* sp.	皿蘭屬待查種	草本	原生	NE	●		
被子植物	蘭科	*Zeuxine nervosa*	芳線柱蘭	草本	原生	LC	●		
被子植物	蘭科	*Zeuxine sakagutii*	黃唇線柱蘭	草本	原生	LC	●		
被子植物	酢漿草科	*Oxalis corniculata*	酢漿草	草本	原生	LC		●	
被子植物	罌粟科	*Corydalis tashiroi*	臺灣黃菫	草本	原生	LC		●	
被子植物	西番蓮科	*Passiflora edulis*	西番蓮	草本	歸化	NA	●		●
被子植物	西番蓮科	*Passiflora suberosa*	三角葉西番蓮	草質藤本	歸化	NA	●	●	●
被子植物	五列木科	*Adinandra formosana* var. *formosana*	臺灣楊桐	喬木	特有	LC	●		●
被子植物	五列木科	*Eurya septata*	臺灣格柃	喬木	特有	LC	●	●	●
被子植物	五列木科	*Ternstroemia gymnanthera*	厚皮香	喬木	原生	LC	●		●
被子植物	葉下珠科	*Bischofia javanica*	茄冬	喬木	原生	LC	●	●	●
被子植物	葉下珠科	*Breynia officinalis* var. *officinalis*	紅仔珠	灌木	原生	LC	●	●	
被子植物	葉下珠科	*Bridelia balansae*	刺杜密	喬木	原生	LC	●	●	●
被子植物	葉下珠科	*Bridelia tomentosa*	土密樹	喬木	原生	LC	●	●	●
被子植物	葉下珠科	*Glochidion rubrum*	細葉饅頭果	喬木	原生	LC		●	
被子植物	葉下珠科	*Glochidion triandrum*	裡白饅頭果	喬木	原生	LC	●	●	
被子植物	葉下珠科	*Phyllanthus tenellus*	五蕊油柑	草本	歸化	NA		●	
被子植物	胡椒科	*Piper kadsura*	風藤	木質藤本	原生	LC	●	●	●
被子植物	禾本科	*Arundo formosana*	臺灣蘆竹	草本	原生	LC	●	●	
被子植物	禾本科	*Bambusa dolichoclada*	長枝竹	喬木	特有	LC	●		
被子植物	禾本科	*Bambusa oldhamii*	綠竹	喬木	歸化	NE	●		
被子植物	禾本科	*Cyrtococcum patens*	弓果黍	草本	原生	LC	●	●	
被子植物	禾本科	*Dendrocalamus latiflorus*	麻竹	喬木	歸化	NE	●		
被子植物	禾本科	*Digitaria sanguinalis*	馬唐	草本	歸化	NA		●	
被子植物	禾本科	*Ichnanthus pallens* var. *major*	距花黍	草本	原生	LC	●	●	
被子植物	禾本科	*Lophatherum gracile*	淡竹葉	草本	原生	LC	●	●	
被子植物	禾本科	*Microstegium ciliatum*	剛莠竹	草本	原生	LC		●	
被子植物	禾本科	*Miscanthus floridulus*	五節芒	草本	原生	LC		●	
被子植物	禾本科	*Miscanthus sinensis*	白背芒	草本	原生	LC	●	●	
被子植物	禾本科	*Oplismenus compositus*	竹葉草	草本	原生	LC	●	●	
被子植物	禾本科	*Oplismenus compositus* var. *intermedius*	大屯求米草	草本	原生	LC	●		
被子植物	禾本科	*Panicum maximum*	大黍	草本	歸化	NA	●	●	

被子植物	禾本科	*Panicum sarmentosum*	藤竹草	草本	原生	LC	●	●	
被子植物	禾本科	*Paspalum conjugatum*	雨耳草	草本	歸化	NA		●	
被子植物	禾本科	*Paspalum scrobiculatum* var. *orbiculare*	圓果雀稗	草本	原生	LC		●	
被子植物	禾本科	*Paspalum urvillei*	吳氏雀稗	草本	歸化	NA		●	
被子植物	禾本科	*Phyllostachys makinoi*	桂竹	灌木	特有	LC	●	●	
被子植物	禾本科	*Setaria palmifolia*	棕葉狗尾草	草本	原生	LC	●	●	
被子植物	禾本科	*Sinobambusa kunishii*	臺灣矢竹	灌木	特有	DD	●		
被子植物	蓼科	*Persicaria chinensis*	火炭母草	草本	原生	LC	●	●	●
被子植物	報春花科	*Ardisia crenata*	硃砂根	灌木	原生	LC	●	●	
被子植物	報春花科	*Ardisia quinquegona*	小葉樹杞	喬木	原生	LC	●	●	●
被子植物	報春花科	*Ardisia sieboldii*	樹杞	喬木	原生	LC	●	●	●
被子植物	報春花科	*Maesa perlaria* var. *formosana*	臺灣山桂花	灌木	原生	LC	●	●	●
被子植物	報春花科	*Myrsine seguinii*	大明橘	喬木	原生	LC	●		●
被子植物	山龍眼科	*Helicia cochinchinensis*	紅葉樹	喬木	原生	LC	●	●	●
被子植物	薔薇科	*Duchesnea indica*	蛇莓	草本	原生	LC		●	●
被子植物	薔薇科	*Pourthiaea lucida*	臺灣石楠	喬木	特有	LC	●	●	●
被子植物	薔薇科	*Prunus phaeosticta* var. *phaeosticta*	墨點櫻桃	喬木	原生	LC	●	●	●
被子植物	薔薇科	*Prunus spinulosa*	刺葉桂櫻	喬木	原生	LC		●	●
被子植物	薔薇科	*Rhaphiolepis indica* var. *tashiroi*	石斑木	喬木	特有	LC	●	●	●
被子植物	薔薇科	*Rubus alceifolius*	羽萼懸鉤子	小灌木	原生	LC	●		●
被子植物	薔薇科	*Rubus hui*	胡氏懸鉤子	灌木	原生	LC	●		●
被子植物	薔薇科	*Rubus trianthus*	苦懸鉤子	灌木	原生	LC	●		●
被子植物	茜草科	*Gardenia jasminoides*	山黃梔	喬木	原生	LC	●	●	●
被子植物	茜草科	*Lasianthus curtisii*	柯氏雞屎樹	灌木	原生	LC	●		●
被子植物	茜草科	*Lasianthus formosensis*	臺灣雞屎樹	灌木	原生	LC	●		●
被子植物	茜草科	*Lasianthus hirsutus*	毛雞屎樹	灌木	原生	LC	●		●
被子植物	茜草科	*Lasianthus wallichii*	圓葉雞屎樹	灌木	原生	LC	●		●
被子植物	茜草科	*Mussaenda parviflora*	玉葉金花	木質藤本	原生	LC	●	●	●
被子植物	茜草科	*Paederia cavaleriei*	毛雞屎藤	草質藤本	原生	LC	●		●
被子植物	茜草科	*Paederia foetida*	雞屎藤	草質藤本	原生	LC	●		●
被子植物	茜草科	*Psychotria rubra*	九節木	灌木	原生	LC	●	●	●
被子植物	茜草科	*Psychotria serpens*	拎壁龍	木質藤本	原生	LC	●		●
被子植物	茜草科	*Randia cochinchinensis*	茜草樹	喬木	原生	LC	●	●	●
被子植物	茜草科	*Randia sinensis*	華茜草樹	灌木	原生	LC	●	●	●
被子植物	茜草科	*Spermacoce latifolia*	闊葉鴨舌癀舅	草本	歸化	NA		●	
被子植物	茜草科	*Tricalysia dubia*	狗骨仔	喬木	原生	LC	●		●
被子植物	茜草科	*Wendlandia formosana*	水金京	喬木	原生	LC		●	●
被子植物	芸香科	*Citrus grandis*	柚子	喬木	歸化	NE	●		●
被子植物	芸香科	*Citrus ponki*	柑橘	小喬木	歸化	NE	●		●
被子植物	芸香科	*Clausena excavata*	過山香	灌木	原生	LC	●		●
被子植物	芸香科	*Glycosmis citrifolia*	石苓舅	灌木	原生	LC	●		●
被子植物	芸香科	*Melicope pteleifolia*	三腳虌	喬木	原生	LC	●	●	
被子植物	芸香科	*Murraya paniculata*	月橘	灌木	原生	LC	●	●	●
被子植物	芸香科	*Tetradium glabrifolium*	賊仔樹	喬木	原生	LC	●	●	
被子植物	芸香科	*Toddalia asiatica*	飛龍掌血	木質藤本	原生	LC		●	●
被子植物	芸香科	*Zanthoxylum ailanthoides* var. *ailanthoides*	食茱萸	喬木	原生	LC		●	
被子植物	芸香科	*Zanthoxylum nitidum*	雙面刺	木質藤本	原生	LC	●	●	
被子植物	清風藤科	*Sabia swinhoei*	臺灣清風藤	木質藤本	原生	LC	●		●

被子植物	楊柳科	*Homalium cochinchinensis*	天料木	喬木	原生	NT	●		
被子植物	楊柳科	*Scolopia oldhamii*	魯花樹	小喬木	原生	LC	●		●
被子植物	無患子科	*Dimocarpus longan*	龍眼	喬木	歸化	NA	●	●	●
被子植物	五味子科	*Kadsura japonica*	南五味子	木質藤本	原生	LC	●	●	●
被子植物	菝葜科	*Smilax bracteata* var. *bracteata*	假菝葜	木質藤本	原生	LC	●	●	●
被子植物	菝葜科	*Smilax bracteata* var. *verruculosa*	糙莖菝葜	木質藤本	原生	LC	●	●	●
被子植物	菝葜科	*Smilax china*	菝葜	木質藤本	原生	LC	●	●	●
被子植物	菝葜科	*Smilax glabra*	光滑菝葜	木質藤本	原生	LC	●		●
被子植物	菝葜科	*Smilax lanceifolia*	臺灣菝葜	木質藤本	原生	LC	●		●
被子植物	菝葜科	*Smilax planipedunculata* var. *raishaensis*	來社土茯苓	木質藤本	原生	LC	●	●	●
被子植物	茄科	*Solanum lyratum*	白英	草本	原生	LC		●	●
被子植物	茄科	*Solanum pseudocapsicum*	珊瑚櫻	灌木	歸化	NA	●		●
被子植物	安息香科	*Styrax formosanus* var. *formosanus*	烏皮九芎	喬木	特有	LC	●	●	
被子植物	安息香科	*Styrax suberifolius*	紅皮	喬木	原生	LC	●		
被子植物	灰木科	*Symplocos chinensis*	灰木	喬木	原生	LC	●		●
被子植物	灰木科	*Symplocos glauca*	山羊耳	喬木	原生	LC	●		●
被子植物	灰木科	*Symplocos theophrastifolia*	山豬肝	喬木	原生	LC	●		●
被子植物	茶科	*Camellia oleifera*	苦茶	灌木	歸化	NE	●		
被子植物	茶科	*Camellia sinensis*	茶樹	灌木	歸化	NE	●		
被子植物	茶科	*Gordonia axillaris*	大頭茶	喬木	原生	LC	●	●	
被子植物	榆科	*Zelkova serrata*	櫸	喬木	原生	LC		●	
被子植物	蕁麻科	*Boehmeria nivea* var. *tenacissima*	青苧麻	草本	原生	LC	●	●	
被子植物	馬鞭草科	*Lantana camara*	馬櫻丹	灌木	歸化	NA	●	●	●
被子植物	葡萄科	*Ampelopsis cantoniensis*	廣東山葡萄	草質藤本	原生	LC	●	●	●
被子植物	葡萄科	*Cayratia corniculata*	角花烏蘞莓	草質藤本	原生	NE	●		●
被子植物	葡萄科	*Parthenocissus tricuspidata*	地錦	木質藤本	原生	LC	●		●
被子植物	葡萄科	*Tetrastigma formosanum*	三葉崖爬藤	木質藤本	特有	LC	●	●	●
被子植物	薑科	*Alpinia intermedia*	山月桃	草本	原生	LC	●		
被子植物	薑科	*Alpinia zerumbet*	月桃	草本	原生	LC	●	●	

註：紅皮書表示國家紅皮書等級－EN：瀕危；NT：接近受脅；LC：無危；DD：資料不足；NA：不適用；NE：未評估。

附錄八、伐採跡地與網格樣點相機架設資訊

樣點編號	樣點分區	次分區	總工作時	海拔(m)	相機架設時間	備註
MLF01	樣區 3	伐採區	13610	261	2018/1/16	
MLF02	樣區 3	伐採區	14794	246	2018/1/16	
MLF03	樣區 3	伐採區	13776	241	2018/1/17	
MLF04	樣區 11	伐採區	12612	234	2018/1/16	
MLF05	樣區 3	森林區	15288	298	2018/1/17	
MLF06	樣區 3、11	森林區	9185	286	2018/1/17	
MLF07	樣區 5	伐採區	12422	356	2018/1/17	
MLF08	樣區 5	伐採區	15302	389	2018/1/17	
MLF09	樣區 5	伐採區	14466	361	2018/1/17	
MLF10	樣區 5	森林區	15192	345	2018/1/22	
MLF11	樣區 5	森林區	15187	420	2018/1/22	
MLF12	樣區 5	森林區	14452	352	2018/1/22	
MLF13	樣區 4	伐採區	13065	324	2018/1/23	
MLF14	樣區 4	伐採區	13861	385	2018/1/23	
MLF15	樣區 4	伐採區	11076	357	2018/1/23	
MLF16	樣區 4	森林區	14928	367	2018/1/25	網格 7-B 共用樣點
MLF16B	網格	7-B	3360	359	2019/5/30	
MLF17	樣區 4	森林區	14585	309	2018/1/25	
MLF18	樣區 4	森林區	15145	321	2018/1/25	
MLF19	樣區 2	伐採區	14627	243	2018/1/25	
MLF20	樣區 2	伐採區	13816	260	2018/1/25	
MLF21	樣區 2	伐採區	15135	260	2018/1/25	
MLF22	樣區 2	森林區	15096	297	2018/2/2	
MLF23	樣區 2	森林區	15079	233	2018/2/2	
MLF24	樣區 2	森林區	12370	232	2018/2/2	

樣點編號	樣點分區	次分區	總工作時	海拔(m)	相機架設時間	備註
MLF25	樣區 1	伐採區	6309	286	2018/2/9	相機失竊
MLF25-2	樣區 1	伐採區	2857	280	2019/7/4	網格 1-C 共用樣點
MLF25B	網格	1-C	842	280	2019/9/26	
MLF26	樣區 1	伐採區	15090	265	2018/2/9	
MLF27	樣區 1	伐採區	4003	256	2018/2/9	相機失竊
MLF27-2	樣區 1	伐採區	1462	257	2019/1/9	相機失竊
MLF27-3	樣區 1	伐採區	2857	255	2019/7/4	
MLF28	樣區 1	森林區	13439	269	2018/2/9	
MLF29	樣區 1	森林區	6023	281	2018/2/13	原架設點被開發，另外擇點架設 MLF57
MLF30	樣區 1	森林區	14994	301	2018/2/13	
MLF31	樣區 3、11	森林區	14275	268	2018/2/26	網格 5-B 共用樣點
MLF31B	網格	5-B	2322	253	2019/7/9	
MLF32	樣區 4	伐採區	13170	329	2018/3/14	
MLF33	樣區 10	伐採區	7245	268	2018/12/25	
MLF34	樣區 10	伐採區	7243	284	2018/12/25	
MLF35	樣區 10	伐採區	5572	239	2018/12/25	
MLF36	樣區 8	伐採區	4441	241	2018/12/26	
MLF37	樣區 8	伐採區	7267	256	2018/12/26	
MLF38	樣區 8	伐採區	7012	256	2018/12/28	
MLF39	樣區 6	伐採區	7388	285	2018/12/28	
MLF40	樣區 6	伐採區	7387	282	2018/12/28	
MLF41	樣區 11	伐採區	4108	217	2019/1/15	
MLF42	樣區 11	伐採區	4809	215	2019/1/15	
MLF43	樣區 6	伐採區	6817	269	2019/1/21	
MLF44	樣區 6	森林區	5862	240	2019/1/21	
MLF45	樣區 6	森林區	6814	273	2019/1/21	

樣點編號	樣點分區	次分區	總工作時	海拔(m)	相機架設時間	備註
MLF46	樣區 6	森林區	6404	254	2019/1/21	網格 3-B 共用樣點
MLF46B	網格	3-B	3785	254	2019/5/22	
MLF47	樣區 10	森林區	6305	306	2019/1/22	
MLF48	樣區 9、10	森林區	5493	281	2019/1/23	
MLF49	樣區 9、10	森林區	6553	244	2019/1/23	
MLF50	樣區 3、11	森林區	5998	259	2019/1/23	
MLF51	樣區 9	伐採區	5884	232	2019/1/24	
MLF52	樣區 9	伐採區	6571	251	2019/1/24	網格 4-B 共用樣點
MLF52B	網格	4-B	666	251	2019/9/27	
MLF53	樣區 7、8、9	森林區	6571	235	2019/1/24	
MLF54	樣區 9	伐採區	6570	267	2019/1/24	
MLF55	樣區 7、8	森林區	5746	300	2019/1/25	
MLF56	樣區 7、8	森林區	6804	259	2019/1/25	
MLF57	樣區 1	森林區	6310	295	2019/1/9	
MLF58	樣區 7	伐採區	6208	247	2019/2/19	
MLF59	樣區 7	伐採區	6237	248	2017/3/27	
MLF60	樣區 7	伐採區	5230	222	2019/2/19	
MLF61A	網格	3-C	4633	264	2019/4/15	
MLF61B	網格	3-C	4634	269	2019/4/15	
MLF62A	網格	2-C	4586	275	2019/4/17	
MLF62B	網格	2-C	4586	275	2019/4/17	
MLF63A	網格	4-C	4728	341	2019/4/17	
MLF63B	網格	4-C	3260	341	2019/4/17	
MLF64A	網格	5-C	4721	372	2019/4/17	
MLF64B	網格	5-C	4625	369	2019/4/17	
MLF65A	網格	6-C	4697	357	2019/4/18	
MLF65B	網格	6-C	4697	358	2019/4/18	

樣點編號	樣點分區	次分區	總工作時	海拔(m)	相機架設時間	備註
MLF66A	網格	2-B	4413	227	2019/4/23	
MLF66B	網格	2-B	4413	227	2019/4/23	
MLF67A	網格	1-B	4583	167	2019/4/23	
MLF67B	網格	1-B	4583	167	2019/4/23	
MLF68A	網格	2-A	4557	147	2019/4/25	
MLF68B	網格	2-A	4557	147	2019/4/25	
MLF69A	網格	3-A	4559	170	2019/4/25	
MLF69B	網格	3-A	4559	171	2019/4/25	
MLF70A	網格	4-A	4372	156	2019/5/3	
MLF70B	網格	4-A	4372	156	2019/5/3	
MLF71A	網格	5-A	4371	181	2019/5/3	
MLF71B	網格	5-A	3141	180	2019/5/3	
MLF72A	網格	7-A	4267	239	2019/5/3	
MLF72B	網格	7-A	4150	242	2019/5/3	
MLF73A	網格	6-B	4124	374	2019/5/9	
MLF73B	網格	6-B	3276	373	2019/5/9	
MLF74A	網格	6-A	4101	239	2019/5/10	
MLF74B	網格	6-A	4101	240	2019/5/10	
MLF75A	網格	8-A	4034	291	2019/5/13	
MLF75B	網格	8-A	4033	292	2019/5/13	
MLF76A	網格	9-B	4009	469	2019/5/13	
MLF76B	網格	9-B	4008	469	2019/5/13	
MLF77A	網格	8-B	4034	486	2019/5/14	
MLF77B	網格	8-B	4034	486	2019/5/14	
MLF78A	網格	8-C	4029	378	2019/5/14	
MLF78B	網格	8-C	4029	377	2019/5/14	
MLF79A	網格	9-A	3843	292	2019/5/21	

樣點編號	樣點分區	次分區	總工作時	海拔(m)	相機架設時間	備註
MLF79B	網格	9-A	3843	312	2019/5/21	
MLF80A	網格	7-C	3864	392	2019/5/21	
MLF80B	網格	7-C	3864	392	2019/5/21	
MLF81A	網格	1-A	3905	199	2019/5/22	
MLF81B	網格	1-A	3905	199	2019/5/22	
MLF82A	網格	10-B	3788	399	2019/5/24	
MLF82B	網格	10-B	3788	399	2019/5/24	
MLF83A	網格	10-A	3785	361	2019/5/24	
MLF83B	網格	10-A	3785	360	2019/5/24	
MLF84A	網格	10-C	1533	386	2019/8/26	
MLF84B	網格	10-C	1359	390	2019/8/26	
MLF85A	網格	9-C	1508	456	2019/8/27	
MLF85B	網格	9-C	1508	461	2019/8/27	

附錄九、伐採跡地與網格自動相機拍攝動物年度 OI 值

	MLF01	MLF02	MLF03	MLF04	MLF05	MLF06	MLF07	MLF08	MLF09	MLF10	MLF11	MLF12	MLF13	MLF14
總工作時	13610	14794	13776	12612	15288	9449	12422	15302	14466	15192	15187	14476	13065	13861
物種名														
臺灣野兔	2.94	2.97	6.46	7.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22
家犬(群)	10.51	1.55	3.70	1.51	0.26	5.23	2.01	3.07	1.38	0.46	4.08	1.11	0.69	0.79
鼬獾	0.59	2.97	11.98	28.15	8.63	1.63	1.05	1.24	4.22	4.02	0.40	0.76	0.69	1.08
石虎	0.37	0.07	0.36	1.03	0.85	1.31	1.53	0.39	0.83	0.13	0.20	0.28	0.31	0.22
家貓	0.07	0.07	0.36	0.00	0.00	0.22	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
食蟹獴	0.00	0.07	0.15	0.08	3.47	0.11	0.16	0.26	0.00	0.26	0.00	0.00	0.08	0.00
白鼻心	0.73	0.47	2.11	3.73	3.60	2.40	0.40	0.59	0.00	0.53	0.13	0.76	0.15	0.36
麝香貓	2.57	0.61	0.94	1.74	0.07	2.83	2.25	0.52	0.55	2.83	0.40	0.55	0.38	1.01
山羌	0.07	0.14	1.45	0.00	0.00	0.11	0.08	0.13	0.14	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00
臺灣野豬	0.07	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
赤腹松鼠	1.47	0.41	0.44	1.03	6.08	1.52	0.00	0.59	0.00	0.53	2.17	4.98	0.00	0.07
穿山甲	0.00	0.07	0.00	0.00	0.07	0.54	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
臺灣獼猴	3.97	1.15	1.67	0.63	0.85	11.10	1.61	3.01	0.76	1.58	5.93	4.15	0.08	0.79
鼠科動物	0.00	0.14	0.00	1.51	3.34	0.54	0.08	0.00	0.07	0.66	0.00	0.48	0.00	1.52
雀形目	0.59	1.35	0.36	12.92	4.58	0.54	0.24	0.13	0.21	1.05	1.91	3.18	0.08	0.94
雞形目	8.16	1.15	1.09	12.05	7.06	6.86	0.32	2.42	7.53	0.39	0.53	1.66	0.92	0.00
鴿形目	0.00	0.00	0.00	0.08	0.46	2.07	0.00	0.13	0.14	0.00	0.40	0.00	0.00	0.07

	MLF15	MLF16	MLF16B	MLF17	MLF18	MLF19	MLF20	MLF21	MLF22	MLF23	MLF24	MLF25	MLF25-2	MLF25B
總工作時	11076	14928	3360	14585	14929	14627	13816	15135	15096	15079	12370	6309	2857	842
物種名														
臺灣野兔	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
家犬(群)	0.54	0.94	2.38	5.21	1.19	0.27	0.00	0.73	3.84	0.73	1.54	3.80	1.05	2.38
鼬獾	1.53	5.83	1.79	4.94	2.58	2.60	3.40	2.84	6.43	7.49	2.67	5.71	17.15	22.57
石虎	0.09	0.27	0.60	1.23	1.91	0.07	0.07	0.59	1.46	0.20	0.81	3.65	1.40	0.00
家貓	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
食蟹獴	0.00	0.07	0.30	0.27	0.26	0.07	0.14	0.13	0.07	0.40	0.49	0.00	0.00	0.00
白鼻心	0.18	0.87	2.38	3.63	2.05	1.23	1.30	1.59	1.13	3.05	2.10	1.11	1.75	3.56
麝香貓	2.44	0.00	0.00	0.41	0.40	0.41	0.65	2.18	0.26	0.40	0.00	2.85	0.70	0.00
山羌	0.00	0.33	2.38	3.98	4.49	0.00	0.00	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
臺灣野豬	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.16	0.00	0.00
赤腹松鼠	0.09	1.61	1.49	1.03	1.72	0.07	0.14	0.07	0.13	0.66	1.94	0.63	0.35	1.19
穿山甲	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.07	0.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
臺灣獼猴	0.00	2.34	2.98	5.76	4.82	0.27	0.14	0.66	2.05	2.12	1.21	1.59	0.70	1.19
鼠科動物	0.18	0.60	0.30	0.21	0.40	0.00	0.22	0.13	0.46	0.33	1.37	0.16	0.00	0.00
雀形目	5.60	2.81	0.89	3.70	1.06	0.14	0.00	0.00	4.31	1.99	3.23	1.11	0.00	0.00
雞形目	3.61	11.72	8.93	2.67	6.47	3.97	1.16	0.73	6.03	1.39	5.34	8.24	5.25	7.13
鴿形目	0.00	1.34	0.89	0.69	0.33	0.14	0.00	0.00	0.93	0.07	2.18	0.48	0.35	0.00

	MLF26	MLF27	MLF27-2	MLF27-3	MLF28	MLF29	MLF30	MLF31	MLF31B	MLF32	MLF33	MLF34	MLF35	MLF36
總工作時	15090	4003	1462	2857	13439	6023	14994	14275	2322	13170	7245	7243	5572	4441
物種名														
臺灣野兔	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.12	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00
家犬(群)	8.95	0.75	1.37	0.70	3.13	2.16	1.47	1.89	1.29	1.75	0.41	8.28	8.79	0.68
鼬獾	1.86	11.99	0.68	0.35	10.79	21.25	7.54	1.47	0.00	1.75	2.62	0.55	0.72	0.68
石虎	6.96	1.50	2.74	0.00	1.12	1.66	2.60	0.70	0.43	1.44	0.00	0.28	0.18	2.03
家貓	0.13	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00
食蟹獴	0.13	0.25	0.00	0.00	0.07	1.16	0.60	0.14	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	0.23
白鼻心	1.39	1.25	1.37	0.00	2.23	2.99	6.80	0.91	0.43	0.76	0.14	0.69	0.00	0.90
麝香貓	2.58	1.25	0.68	0.00	0.30	0.00	1.40	0.56	2.58	2.13	0.55	1.66	3.05	2.03
山羌	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.17	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90
臺灣野豬	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
赤腹松鼠	0.93	1.00	0.00	0.00	1.49	1.16	2.47	0.63	0.00	0.00	4.28	0.28	0.36	0.00
穿山甲	0.07	0.50	0.00	0.00	0.30	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
臺灣獼猴	5.50	1.75	0.00	2.10	1.93	2.32	1.20	8.41	6.46	0.23	1.52	2.07	0.90	0.00
鼠科動物	0.00	1.25	0.00	0.00	0.74	0.50	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.54	0.00
雀形目	0.80	0.25	0.00	0.00	7.81	5.98	1.33	2.10	0.00	1.29	0.97	0.14	0.00	0.45
雞形目	1.92	0.75	0.68	1.75	11.76	14.44	4.87	0.14	0.43	1.14	3.17	0.55	1.08	0.23
鴿形目	0.13	3.50	0.00	0.00	1.41	0.33	0.13	0.00	0.43	0.00	0.69	0.00	0.00	0.23

	MLF37	MLF38	MLF39	MLF40	MLF41	MLF42	MLF43	MLF44	MLF45	MLF46	MLF46B	MLF47	MLF48
總工作時	7267	7012	7388	7387	4108	4809	6817	5862	6814	6404	3785	6305	5493
物種名													
臺灣野兔	0.00	0.00	0.00	0.00	9.25	1.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
家犬(群)	0.28	1.00	0.68	0.68	2.68	1.04	0.73	0.85	3.38	1.25	1.59	2.70	2.00
鼬獾	6.74	1.14	9.88	7.31	17.28	1.87	2.35	12.62	0.44	15.30	5.28	0.16	8.01
石虎	1.79	4.99	0.54	0.14	3.16	0.21	0.29	0.34	0.44	1.72	2.11	0.48	0.91
家貓	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
食蟹獴	0.96	0.86	0.00	0.27	0.73	0.00	0.00	0.85	0.44	0.94	1.85	0.00	0.18
白鼻心	2.06	0.86	0.68	0.00	3.89	2.29	0.00	1.54	0.59	0.62	0.79	0.63	10.38
麝香貓	1.51	3.14	0.27	0.14	2.19	0.62	0.15	0.51	1.61	1.09	1.85	1.59	3.82
山羌	0.83	0.71	0.41	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0.26	0.00	0.00
臺灣野豬	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
赤腹松鼠	0.41	0.14	0.54	0.54	0.73	0.83	0.73	2.90	0.59	7.81	4.76	7.14	4.37
穿山甲	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
臺灣獼猴	0.00	0.00	0.41	0.14	0.73	0.00	0.59	1.88	1.32	2.65	1.59	2.38	1.09
鼠科動物	0.00	0.00	2.98	0.14	0.49	0.42	3.52	1.02	0.00	0.78	1.32	1.27	0.91
雀形目	0.83	0.00	1.62	1.76	4.63	7.28	1.76	6.31	0.29	3.12	0.26	12.37	9.28
雞形目	4.13	0.43	5.28	1.08	10.71	8.53	3.67	20.47	0.88	14.68	28.54	11.74	5.28
鴿形目	0.00	0.43	0.00	0.00	0.73	0.62	6.16	21.84	0.00	20.93	17.70	2.06	4.19

	MLF49	MLF50	MLF51	MLF52	MLF52B	MLF53	MLF54	MLF55	MLF56	MLF57	MLF58	MLF59	MLF60
總工作時	6553	5998	5884	6571	666	6571	6570	5746	6804	6310	6208	6237	4662
物種名													
臺灣野兔	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
家犬(群)	2.75	1.67	0.85	0.15	0.00	1.37	0.61	2.96	0.88	1.11	0.64	3.53	1.72
鼬獾	7.93	6.84	7.48	2.89	10.51	4.11	13.70	5.05	6.03	0.48	4.03	3.85	41.87
石虎	1.07	1.17	0.85	0.30	0.00	0.30	0.61	1.04	0.73	0.48	0.64	0.48	1.15
家貓	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.79	0.00	0.00	0.00
食蟹獴	0.92	0.33	0.17	0.00	0.00	0.30	0.46	0.17	0.00	0.00	0.00	0.16	0.96
白鼻心	6.71	4.00	6.12	5.78	3.00	5.02	8.98	2.96	2.06	1.27	1.77	3.85	4.78
麝香貓	3.51	1.33	1.19	0.61	1.50	0.15	0.91	1.57	0.15	0.00	0.16	0.32	0.19
山羌	1.07	0.50	4.25	0.00	0.00	0.30	0.76	0.00	0.00	0.00	0.32	1.28	1.34
臺灣野豬	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
赤腹松鼠	2.75	3.00	6.63	1.67	0.00	1.98	7.92	10.09	1.47	1.43	5.15	2.24	10.52
穿山甲	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
臺灣獼猴	0.92	3.50	1.36	0.61	1.50	1.07	0.76	0.87	1.76	0.48	0.64	0.96	3.25
鼠科動物	0.31	1.00	4.42	0.00	0.00	1.37	1.52	0.87	1.47	0.00	0.00	2.24	2.68
雀形目	4.27	2.67	15.13	2.28	0.00	7.61	7.92	5.05	4.41	4.28	5.15	6.25	8.60
雞形目	3.97	10.00	7.65	2.13	0.00	6.85	2.59	13.05	5.58	2.85	7.09	18.12	8.99
鴿形目	1.98	18.84	10.54	0.46	0.00	5.48	4.87	1.91	1.91	0.32	1.77	3.85	14.15

	MLF61A	MLF61B	MLF62A	MLF62B	MLF63A	MLF63B	MLF64A	MLF64B	MLF65A	MLF65B	MLF66A	MLF66B	MLF67A
總工作時	4633	4634	4586	4586	4728	3260	4721	4625	4697	4697	4413	4413	4583
物種名													
臺灣野兔	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
家犬(群)	18.34	26.33	0.22	0.00	0.00	0.00	3.39	4.76	0.43	0.85	0.91	1.13	0.00
鼬獾	11.01	18.77	10.03	11.12	1.69	6.14	0.00	0.00	15.54	18.31	4.76	5.21	22.91
石虎	0.22	0.22	1.31	0.87	0.00	0.31	0.00	0.00	0.21	2.13	0.68	0.45	1.31
家貓	0.43	0.86	1.09	0.44	0.00	0.00	0.85	1.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
食蟹獴	0.65	0.22	0.65	0.22	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.00
白鼻心	0.43	1.08	5.01	4.58	0.42	1.53	0.42	0.43	5.11	10.65	4.76	4.76	4.80
麝香貓	0.65	1.29	1.74	3.05	2.12	2.45	1.48	1.95	2.13	2.34	0.00	0.00	0.00
山羌	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
臺灣野豬	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
赤腹松鼠	0.22	1.51	3.05	1.09	0.42	0.92	3.18	3.68	2.34	5.54	2.04	1.59	1.09
穿山甲	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.23	0.45	0.00
臺灣獼猴	0.22	0.22	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.68	0.23	0.65
鼠科動物	1.51	1.94	0.22	0.65	0.42	0.92	0.64	1.73	1.28	2.98	4.08	5.67	2.40
雀形目	1.08	1.51	1.74	2.62	0.00	0.31	0.00	0.22	0.00	0.00	0.45	1.59	4.58
雞形目	0.22	0.22	0.87	1.53	0.21	0.00	0.64	0.86	0.21	0.21	9.97	9.97	1.96
鴿形目	0.65	0.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.00	0.00	0.45	0.23	0.00

	MLF67B	MLF68A	MLF68B	MLF69A	MLF69B	MLF70A	MLF70B	MLF71A	MLF71B	MLF72A	MLF72B	MLF73A	MLF73B
總工作時	4583	4557	4557	4559	4559	4372	4372	4371	3141	4267	2743	4124	3276
物種名													
臺灣野兔	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
家犬(群)	0.00	0.22	0.44	1.54	0.88	2.74	2.74	0.46	0.00	0.00	0.00	5.09	4.27
鼬獾	122.63	11.85	18.65	4.39	3.29	0.91	0.69	11.21	21.33	10.08	11.57	0.48	0.31
石虎	1.96	0.88	1.76	1.75	1.10	0.91	0.91	0.46	0.32	0.47	0.48	1.21	0.92
家貓	0.00	0.00	0.44	0.66	1.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.24	0.00	0.00
食蟹獴	0.22	0.44	0.22	0.44	0.44	1.37	0.46	0.92	0.00	2.34	1.45	0.00	0.00
白鼻心	10.91	8.56	9.00	4.17	3.29	4.12	2.97	6.41	5.73	6.56	7.23	0.24	0.00
麝香貓	0.87	0.00	0.22	4.17	3.95	0.46	0.46	1.37	0.64	0.23	0.24	0.97	0.92
山羌	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.67	0.92
臺灣野豬	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
赤腹松鼠	1.09	0.66	0.66	0.22	0.44	1.60	1.14	0.69	0.32	0.94	0.48	5.33	2.14
穿山甲	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46	0.32	0.23	0.24	0.24	0.00
臺灣獼猴	0.65	0.22	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.00	0.23	0.00	7.03	4.88
鼠科動物	3.93	5.05	4.61	2.41	2.41	9.83	5.95	4.58	1.27	2.58	1.45	1.21	1.22
雀形目	6.11	0.00	0.66	0.00	0.44	2.52	2.06	0.46	0.00	0.47	0.24	2.42	1.53
雞形目	1.31	8.56	10.75	0.22	1.10	9.15	8.23	5.72	3.18	2.11	0.96	3.39	0.92
鴿形目	0.00	3.51	2.85	0.00	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.73	0.00

	MLF74A	MLF74B	MLF75A	MLF75B	MLF76A	MLF76B	MLF77A	MLF77B	MLF78A	MLF78B	MLF79A	MLF79B
總工作時	4101	4101	4034	4033	4009	4008	4034	4034	4029	4029	3843	3843
物種名												
臺灣野兔	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
家犬(群)	7.32	5.12	0.00	0.00	0.25	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.52	0.52
鼬獾	12.19	8.05	17.11	21.07	5.49	5.24	6.45	6.94	7.69	4.96	17.70	21.60
石虎	1.95	2.19	0.99	0.74	0.00	0.00	0.25	0.25	0.25	0.25	0.00	0.78
家貓	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.52	0.78
食蟹獴	0.00	0.00	0.74	0.74	0.25	0.50	0.00	0.00	0.50	0.74	0.00	0.00
白鼻心	0.98	0.73	4.71	5.45	0.25	0.00	0.00	0.25	6.21	4.47	1.04	4.16
麝香貓	3.90	3.17	0.25	0.00	4.49	4.99	1.24	1.24	1.74	1.49	0.00	1.04
山羌	5.61	4.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
臺灣野豬	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
赤腹松鼠	0.49	0.24	6.94	1.24	2.49	2.74	0.25	0.99	1.24	0.74	0.00	1.82
穿山甲	1.71	0.24	0.00	0.00	0.50	0.75	0.00	0.00	0.50	0.50	0.52	0.52
臺灣獼猴	4.15	3.90	6.94	7.69	0.75	0.75	0.25	0.25	0.00	0.00	1.56	4.68
鼠科動物	1.46	1.71	0.50	0.25	2.99	2.74	1.98	1.98	7.20	5.21	0.00	0.00
雀形目	0.24	0.24	0.74	0.25	0.00	0.00	0.50	1.24	0.25	0.50	0.00	0.26
雞形目	0.24	0.00	0.00	0.74	1.25	2.74	0.74	0.74	0.74	0.50	0.00	0.26
鴿形目	1.46	1.71	2.73	2.73	0.25	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.26

	MLF80A	MLF80B	MLF81A	MLF81B	MLF82A	MLF82B	MLF83A	MLF83B	MLF84A	MLF84B	MLF85A	MLF85B
總工作時	3864	3864	3905	3905	3788	3788	3785	3785	1533	1359	1508	1508
物種名												
臺灣野兔	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.66	0.00
家犬(群)	0.78	0.78	0.51	0.51	0.79	0.79	1.85	2.11	0.65	5.15	2.65	1.33
鼬獾	10.35	9.58	6.15	6.66	22.70	23.76	3.96	7.66	9.79	17.66	5.97	8.62
石虎	1.29	1.29	0.00	0.00	1.32	1.32	1.32	1.85	0.00	0.00	0.66	0.00
家貓	0.26	0.52	2.82	5.63	0.00	0.26	0.00	0.00	4.57	11.77	0.00	0.00
食蟹獴	0.52	0.26	0.00	0.00	2.38	2.11	0.00	0.26	0.65	0.00	0.00	0.00
白鼻心	5.43	4.14	3.33	4.35	1.85	2.11	1.85	2.11	0.65	2.21	0.00	0.66
麝香貓	3.62	4.40	0.00	0.00	1.58	1.58	0.53	0.53	0.00	0.00	1.33	1.33
山羌	2.59	2.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
臺灣野豬	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
赤腹松鼠	0.78	1.04	4.10	2.56	8.18	11.88	2.11	2.91	3.91	7.36	0.66	1.33
穿山甲	0.00	0.00	0.00	0.00	1.06	1.32	0.26	0.53	0.00	0.00	0.66	0.66
臺灣獼猴	0.00	0.00	0.77	0.51	0.26	0.26	7.93	10.83	0.00	0.00	0.00	0.00
鼠科動物	0.52	0.52	0.00	2.56	3.70	5.02	2.11	3.44	3.26	6.62	0.66	0.00
雀形目	2.33	3.11	2.30	1.28	1.06	1.06	0.53	0.53	3.91	2.21	3.98	3.32
雞形目	1.55	1.55	3.07	2.31	6.34	5.28	0.26	0.53	1.96	1.47	0.66	1.99
鴿形目	0.00	0.00	0.77	0.77	0.79	0.53	7.13	8.46	0.00	0.00	0.00	0.00

附錄十、石虎個體辨識照片

有記錄到身體兩側斑紋的個體

M1-001 左側	M1-001 右側
	
MLF1-006 左側	MLF1-006 左側
	
TS01M 左側	TS01M 右側
	
M4-002 左側	M4-002 右側
	

M5-001 左側

M5-001 右側

M5-002 左側

M5-002 右側

S-001 左側

S-001 右側

R-002 左側

R-002 右側

R-006 左側

R-006 右側

R-007 左側

R-007 右側

R-008 左側

R-008 右側

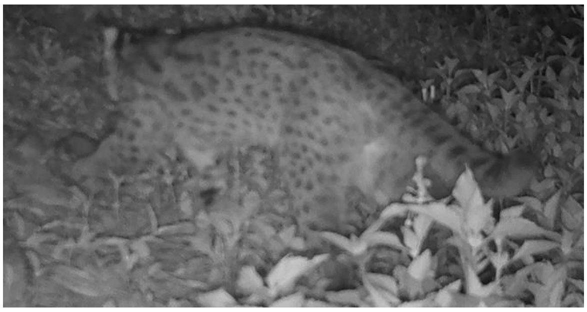
R-009 左側

R-009 右側

R-012 左側

R-012 右側

僅有拍攝到左側斑紋的個體

M1-012 	M2-003 
M3-001 	M3-002 
S-005 	R-001 
R-011 	R-013 

R-015

僅有拍攝到右側斑紋的個體

M1-005

M1-010

M3-004

M3-005

M3-009

S-002

R-003

R-010

R-014

附錄十一、評選意見回覆表

審查委員	審查意見	意見回覆
程建中委員	1. 針對友善防治石虎為害的合理作業模式，建議以防治效率(或保育效率)、措施規格及範圍、資材成本，予以定性及定量方式，在有試驗設計的規劃下，進行試驗。 2. 在友善防治措施研究上，建議針對石虎覓食棲地與人類養雞場重疊風險，予以設計規劃降低，並歸納參與友善防治措施背景場域(棲地)類型，作為後續保育策略擬定或宣導素材的參考。 3. 本年度使用 10 處不同年份伐木跡地，架設 45 台紅外線相機，蒐集而來的相對族群 OI 值，如何比對實際族群量? 4. 地棲性鳥類可能是石虎獵物，若以錄音方式蒐集鳥種，或有偏頗失誤之可能。 5. 石虎利用棲地模式，建議應予量化，以利後續操作使用，並提供降低石虎侵擾風險之土地利用規劃資料。	1. 不同的資材種類多，不同的養雞場域環境差異也很大，加上不同養雞戶對於資材的要求與喜好，以及不同的經濟能力，都存在難以控制的變數，在 12 個試辦圍網場域難以進行各種組合的測試。因此資材部分擬主要以 PVC 鍍鋅菱形網為主，比較有無向外彎工的差異，另外部分場域在養雞戶可以接受的情況下，使用塑膠網。另外地形平坦環境，則評估乙種圍籬的可行性，有可能在價格上較低，特別是有許多的二手乙種圍籬可以購買。在這樣的測試上，進行成本上的估算，並與養雞戶保持聯繫，搭配自動照相機監測，比較防治效率。 2. 針對參與友善防治的養禽場域，會記錄周遭環境棲地類型，做歸納分析，並於後續朝向設計風險評估表的目標進行。 3. OI 值主要作為相對豐富度，或是出現利用的指標來比較，並無法計算實際族群量。石虎族群量則規劃在可辨識個體的情況下，使用自動相機的,ark-resight model 進行估算。 4. 錄音調查主要是紀錄潛在鳥類獵物，分原規劃析上會以在地面活動的為主。遵照委員建議，錄音調查作為石虎鳥類潛在獵物參考，不會作為石虎鳥類獵物的

		主要比較依據，但錄音調查鳥類，可以做為森林伐採之鳥類相比較，如林如森委員第 3 點建議。 5. 石虎棲地利用使用統計迴歸模式分析，應可提供做為量化的資料，但棲地利用分析主要在國有林班地，並非養禽場域，後續將視最後分析結果，評估應用於養禽場域的棲地操作來減少侵擾風險的應用可能性。
劉建男委員	1. 針對目標一，將來成效的評估是要以完成 12 個放養場域圍網即可，還是要完成不同資材、不同固定方式、立柱有無彎工的成效評估，如果是後者，應考慮如何設計才能真的看出成效。 2. 針對目標二，包括小型哺乳類以相機拍攝及石虎個體辨識等工作項目，都考慮使用餌料或氣味來吸引動物，但誘餌會改變動物行為，進而影響 OI 值與後續資料分析，應小心考慮使用。 3. 以錄音方式調查鳥類多樣性，跟本計畫目標的直接關聯性為何?大部分錄音調查到的鳥種都可能不是石虎獵物，是否維持本工作項目請考慮，或是將時間跟經費投資在其他項目。 4. 棲地分析部分，使用誘餌的樣點 OI 值資料不可靠，無法用來進行野生動物棲地利用分析。	1. 同前述回復程委員意見。 2. 遵照委員建議，不使用誘餌或氣味吸引石虎及其獵物。依找委員本項與次項建議，將經費投資在每處伐木樣區由原本的 2 組改為設置 3 組自動照相機，以及有對照的週邊森林的 3 組自動照相機，並盡量拉長調查時間，透過自動照相機增加拍攝到地面活動的石虎潛在獵物。但由於前期計畫發現小型哺乳類的捕捉效率低，因此針對小補類的近距離自動照相機調查方式，擬先完成全部 10 處伐採區域環境了解之後，以小規模的測試，比較有無誘餌的差異，以及拍攝效率，再做後續評估是否使用此種方式調查石虎的小型哺乳類差異。 3. 錄音調查主要是紀錄潛在鳥類獵物，分原規劃析上會以在地面活動的為主。遵照委員建議，錄音調查作為石虎鳥類潛在獵物參考，不會作為石虎鳥類獵物的主要比較依據，但錄音調查鳥類，可以

		做為森林伐採之鳥類相比較,如林如森委員第 3 點建議。 4. 原本棲地分析部分,即不打算納入有使用誘餌的樣點。
林育秀委員	1. 服務建議書第 10 頁(圖 3),有關石虎與伐採區的出現頻度是以平均值呈現,3 台相機間紀錄到的初始資料為何,是否相近,建議相關圖表呈現時一併加註,以利判識。 2. 苗栗石虎侵擾養禽戶樣態差異很大,通報頻度也比南投來的高出許多,前期 30 筆資料也只是冰山一角,團隊是否能掌握苗栗實際小型養禽戶數量及放養型態等資訊。 3. 石虎侵擾雞舍之個體年齡組成或侵擾高峰期的分析有其必要性,後續併可以此資訊來擬具對應措施,以提高防治效率。 4. 計畫團隊提列黑色塑膠網的採用,實務操作上該等材質耐用年限非常低,且反易讓石虎攀爬進入,建議圍網材質須再做檢討。 5. 目前特生中心在南投的調查也顯示,石虎與犬貓活動有正相關的結果,未來除犬隻問題外,貓的議題也應該被正視討論或納入防治宣導。 6. 氣味站設置是否有其必要性,特生過去也有相關的試驗,結果顯示野外環境下氣味非常容易散失,且個體的偏好度也	1. 本圖為前期成果報告引用之圖,原成果報告有詳列各個樣點之初始資料,後續報告皆會遵照委員建議,呈現各樣點資料。 2. 實際養禽戶數量很難估算,分布也非均質,希望在逐年逐步的輔導過程,以及團隊在執行計畫過程中,可以盡量紀錄養雞戶分布及其樣態,做為未來友善防治的基礎資訊。 3. 遵照辦理,後續累積資料較多之後,會針對年齡組成與季節月份進行分析。 4. 遵照委員建議,原本計畫目標希望可以找到最經濟有效的圍網方式,因此納入黑色塑膠網,但許多養雞戶皆有表是黑色塑膠網不耐用,因此並不會作為主要測試的材質。 5. 感謝委員建議,未來犬貓的出現頻度,都會一併納入分析。 6. 遵照委員建議,皆不使用誘餌或氣味。

	有差異。	
周以哲委員	1. 服務建議書第 4 頁中估算圍網資材每100公尺約要5萬，各場域因地形或環境的差異也會因圍網方式或其他防治措施存有防治成本差異，但養禽戶要如何判斷需在何樣的情境狀況下採用不同方式來辦理防治，這樣的差異是否會影響後續推廣效益。 2. 本計畫的試辦場域原則上仍以合法土地的場域為優先輔導對象，避免去涉及非法占用的狀況。 3. 針對森林伐採作業與石虎的關係，本處前委託重要棲息環境規劃團隊設定的假說是預期伐採產生的邊際效益將增加齧齒類等石虎食源，但前期研究成果卻推翻了這樣的假說。而前期計畫階段成果也顯示，石虎似會在伐木若干年後提高利用跡地的頻度，後續團隊倘得標執行，是否亦會就此預先設定可能的結果。	1. 考量部分養禽戶可能不願意付出較多的經費，則可以讓養禽戶選擇較便宜卻可能較不耐用的塑膠網。同時在輔導過程中，盡量跟養禽戶討論圍網的大小面積與折衷高度。報告最終會分析比較幾種不同花費的圍網方式，雖然基於耐用與效率會有建議的方式，但有時在養禽戶的經費考量，可以提供養禽戶不同的選擇。 2. 遵照辦理。 3. 規劃設計針對不同伐採年度的石虎及其獵物進行調查，以期可以了解是否伐採年度較久之後，可以逐漸改善，最終會針對結果，提出對應石虎及其他保育類動物，提出結果與討論。
林如森委員	1. 服務建議書第6頁，僅針對12處場域進行圍網資材種類、立柱、彎工進行測試，但計畫目標應是為了提高民眾友善防治的意願，並嘗試找出合理補助標準，因此在各試辦場域操作時是否僅拘限立柱、彎工等評估，建議再予考量。 2. 過去相關的計畫照片都發現很多場域	1. 原本規劃12處場域，可以分散各個鄉鎮，希望達到一傳十、十傳百的效果，提高民眾友善防治的意願。計畫目標最主要應該是找到最經濟有效的方式，節省補助成本，以在未來可以補助更多戶，因此並沒有打算僅侷限在彎工與材質等方式，也因為僅有12處場域，因此更無法去進行比較各種不同方式、材質排列組合的效率與成本差異。如同委

	係採用鍍鋅網來圍網，這樣的材質與團隊選用的 PVC 鍍鋅菱形網差異為何?此外，立柱彎工的曲度，應該要合併考量圍網周邊樹木冠層的距離；而軟網與硬網間的防治差別在哪裡?應該都是現地防治時需加以評估的項目。 3. 前期計畫顯示，石虎在森林區及伐木跡地出現頻度無顯著差異，後續是否仍僅針對石虎單一物種來做調查與討論，參照本案採購目標，應再擇定其他淺山代表物種，以釐清森林伐採作業與野生動物的利用關係。 4. 後龍記錄的石虎活動幾乎都分布於沿海保安林，當地保安林並以黃槿為優勢種，爰石虎侵擾鄰近雞舍的狀況有無可能是利用黃槿低矮愛橫長的枝條作為跳點入侵?類此占用國有土地的養禽戶雖無法積極圍網防治，但是否可能利用修枝的方式來減緩石虎跳躍入侵的機率。	員建議，計畫目標主要在提供民眾友善防治的意願，因此成本越低、耐用度高、美觀、施作容易、有效防治應試辦過程的主要考量，例如，近期即發現有些養雞戶使用的乙種圍籬以及台灣獼猴團隊建議的軟網，都是可以考慮的一種圍網方式。在執行過程中，會以此目標優先。 2. 應該指的是同一種，也就是有包覆 PVC 的鍍鋅菱形網，因為有包覆 PVC，網徑可以更細，其實成本更低。彎工原則上以 45 度為原則，與周邊樹木的距離，都會考量，必要時可進行局部修枝。軟網與硬網的差別，則須於現場測試之後，才能評估比較。 3. 遵照委員建議，其他關注物種如麝香貓等，皆會納入一起分析。 4. 黃槿非常茂密，利用修枝，可能須評估是否影響原本海邊保安防風之功用，建議可與處內相關業務負責課室討論，並依照養禽戶範圍大小與現地狀況進行討論。另外一種考量，是此區圍網可以考慮外部加上電圍籬的施作方式，避免石虎攀爬，惟亦須考量原養禽場域合法性的狀況。
黃森霖委員	1. 後龍地區除了好望角、清海宮及海角樂園有通報石虎侵擾外，過去台 6 線南側的小型養雞場域也有反應石虎侵	1. 研究範圍原則上以苗栗縣為範圍，若委員可提供相關資訊，團隊可前往輔導。

	擾現象，研究團隊是否能擴大輔導範圍。 2. 大湖 73-75 林班為通霄護林協會承租，建議團隊可以找機會拜訪，就伐木利用的方式進行意見交換。	2. 前期計畫已經有與通霄護林協會進行訪談,本次計畫亦規劃再度拜訪通霄護林協會，就伐木利用方式進行意見交換,新設樣區亦需要護林協會現場帶領確認。

附錄十二、期初報告委員意見回覆表

審查委員	審查意見	意見回覆
楊育昌委員	1 雖依野保法第 21 條保育類野生動物仍造成危害，在緊急狀況下可由民眾因應處理，但原則上先通報主管機關先處理。P.7 提到受害民眾「捕捉到石虎」或在屍體中下毒，周遭放獸夾情事，是否需加強宣導以免導致石虎、民眾雙輸？執行單位是否有在這方面加強宣導之計畫？(參考 108 年 4 月 3 日在林務局會議中之報告)。 2 P.22 之 K 項中，「以測距儀測高度若干次」是否有依定次數？或由現場人員主觀決定？ 3 P.23 捕捉石虎後之「基本生物資訊與健康檢查」、「後續毒物分析」之項目請明列。 4 4.P.27 之圖 13、LCPK 雞舍並無在本文中有文字敘述(是否為圍網之野貓入侵雞舍？若是其編號應在圖 10 之後、圖 11 之前) 5 P.28 已完工之 LCPB 戶，內文在圖 15-17，但卻標示圖 9(LCPJ 不圍網)請修正。 6 P.37「入侵情形號發於秋、冬季」是否可以與 P.41 之小型哺乳及鳥類(石虎獵物)出現季節做對照？(未列明 OI 值季節變化狀況，只有 P.49 圖 26.27 折線圖卻無結論)。 7 P.41「石虎在森林區、伐採區均有秋季最低趨勢」，但只看到列出 OI 值而無統計結果。另此數據是否未來可佐證 P.37「入侵雞舍好發於秋、冬季」之結論？ 8 勘誤更正	1. 若養禽戶短時間內無法圍網防治且對石虎感到不堪其擾，目前皆與其溝通千萬不要使用獸夾或是毒殺處理，可與苗栗縣府借用較安全的捕捉籠進行捕捉。本團隊也會盡力給予防治建議，甚至先幫養禽戶裝設自動感應燈，期望能降低石虎入侵的風險，並降低養禽戶對石虎的報復心態。 2. 已修改為測量高度 5 次取其平均值，以 4 個象限以及中心點進行測量。 3. 個體形值及生理狀況部分，將會判定性別，並透過牙齒磨損情形及體型輔助推判年齡；並記錄其體重、體長、尾長、頸圍、施打之晶片號碼、若有上發報器之型號與發射頻率。並拍攝個體不同部位的紋路以供後續進行個體比對。病理部分將採樣是否有小病毒、貓白血病、FIV 等。以上測量及採樣均委由屏科大陳貞志獸醫處理。內文已增加說明。 4. LCPK 雞舍透過自動相機監測僅有野貓出沒。 5. 感謝委員提醒。 6. 目前石虎入侵養禽戶資訊仍持續收集中，秋冬是有較多案例，後續待更完整的一年四季資料累積之後，再進行討論分析兩者是否有關連性。 7. 目前僅有前期計畫 5 區有較長期資料，後續待另外 6 區有更多資料之後，再進行統計檢定分析。惟即使如此，要關聯到入侵雞舍

	(1) P.2 雲豹屬名第一字母應大寫。 (2) P.3 最後段 2 行之「施業」是否應改為「施作」？ (3) P.22 倒數第 2 段地 1 行「次鼠」→「刺鼠」。 (4) P.36 倒數第 3 行「苦味劑對該個體並不非常忌諱苦味劑」敘述語意不明確，但「忌諱」應是心理狀況，行為上可能無法判別。 (5) P.39 倒數第 4 行「對造組」→「對照組」。 (6) P.51 倒數第 2 段「探討石虎在不同伐採年度下，石虎不同演替、次生或…」，這段敘述語意不明確。	季節，可能需要同時與養禽戶飼養季節、獵物數量季節波動、石虎族群生態如年輕個體開始擴散等合併討論。 8. 遵照辦理。
石芝菁委員	本案應為以科學為基礎之研究計畫，建議如下： 1. 前言部分應強化參考文獻：P.1(任何一隻石虎死之…族群的存續產生衝擊)、P.2(石虎與人類的衝突…絕種的後塵，…最需擊破減緩的關鍵死亡率因子)。團隊應已有經如 PVA(族群存續分析)等參考資料，始下如此肯定結論，惟請補充參考文獻或分析資料。 2. 目前結果多以個案描述呈現，缺乏量化資料與統計分析，後續應予補充，或作完整之試驗設計，已取得結論之統計支持，若有樣本數的設計困難，亦應客觀說明研究數據的效度，若提出後續研究建議，如嫌惡測試若卻也有發展必要，目前提出成果，只可是極為初期的前測，無法下任何結論。	1. 感謝委員提醒，會加強相關文獻，並修正用詞。石虎 PVA 目前嘉義大學正在進行，尚無正式的報告可引用。 2. 由於工作量大，因此期初報告時許多資料累積還不夠完整，待資料持續累積完整後，最後於期末即能進行完整的統計分析。嫌惡測試部分需仰賴養雞戶的即時通報，本身就有難以取得足夠的樣本數測試，因此主要僅能就可以測試的案例進行主觀描述，無法進行統計檢定，在論述上，會注意相關用詞。 3. 許多資料累積還不夠完整，待資料持續累積完整後，最後於期末即能進行完整的統計分析。相關用詞會加以注意。 4. 感謝委員建議，遵照辦理。

	3. 伐採區之研究問題，假設與後面說明之研究方法無法對應，如石虎族群、潛在獵物犬貓入侵等，假設為何？並應有足以進行統計分析的試驗設計；或應明確界定研究範圍，前後一致期初報告多仍呈現原始數據，未有統計分析，請勿使用"顯著"差異等統計描述，以免有過度解讀之疑慮。 4. 伐採區實驗之材料方法及實驗設計描述應更清楚與明確，以免結果較近似個案描述。Ex.伐採區與森林區定義選擇 。	
王穎委員	1. 背景資料如可能，宜將已有成果之重點列入，以利參閱，如28戶養雞戶在全區所占比重，其對石虎的影響及養雞的損失如何或可了解及呈現。 2. 宜將對雞農補助設網的標準整理及說明，或可訂定修先順序如空間分布的優劣、當地石虎的OI值或獵捕壓力等，以保障補助的實際效益。 3. 養殖地區的貓狗活動概況及人為獵捕壓力，如可能，宜有了解並提出因應或管理方案。 4. 若可能，宜評估圍網的效益，包括成本、使用年限及維修花費。 5. 除了錄音記錄鳥類外，若可能，或可增加對鳥類數量的調查建議或可針對石虎潛在獵捕的鳥種進行估算。 6. 如可能宜了解林班地內的獵捕壓力及其可能對石虎的影響。 7. 林班地內貓狗問題，如可能宜了解其對石虎獵物的影響。 8. 如可行，或可比較獵物量與石	1. 目前大尺度的背景資料如養雞戶數較為缺乏，因此無法就養雞戶全區比重等進行討論。本計畫內容將盡量就已知的部分進行呈現。 2. 本計畫中得以申請圍網補助的前提是必須確認為石虎入侵造成農損。然而就大尺度族群保育觀點，在資金與人力足夠的前提下，於石虎分布區內之養禽戶應可列為補助考量內，並可就確定被石虎入侵戶、或是無力增設圍網之養禽戶作為優先考量。若是要依照石虎OI值作為補助的修先順序，目前仍受限於沒有全區石虎OI值的背景資料，若考量經費人力限制，未來或許可以鄉鎮為單位，逐步以熱區鄉鎮來推動，但即時如此，仍有其他社會政治因素需考量，而避免造成不同鄉鎮差異對待的感覺。 3. 目前於養禽戶周邊拍攝到的犬貓多為養禽戶所飼養個體，若有監測到較高之遊蕩犬貓

	虎密度的關聯。	出現頻度，或是有人為獵捕行為，都會提供主管機關處理，惟流浪犬貓因零安樂死政策，山區流浪犬貓有增加的趨勢，人為狩獵活動影響石虎部分，則會通報主管機關處理，如鳥網。 4. 礙於計畫期程，於使用年限及維修花費部分可能較難以如實呈現，但會依現況評估並納入報告內容。 5. 已依照評選會議委員建議，取消錄音調查，主要以自動照相機拍攝地面活動之石虎獵物進行分析討論。一般鳥類調查數量，多偏重聲音，不一定可以反應石虎多於地面獵捕的 availability，因此並不規畫進行鳥類密度貨數量調查。 6. 調查過程中，不易發現獸夾等狩獵行為，僅於樣區 1 發現鳥網獵捕行為而加以通報。林班地內的獵捕壓力及其可能對石虎的影響，很難調查與評估。 7. 期末會針對自動照相機記錄到的犬貓出現頻度，與其他動物的關係進行分析。 8. 感謝委員建議，期末有比較完整資料時，會嘗試進行比較分析。
程建中委員	1. 本期初報告書中，缺本計畫服務建議書之各項審查意見及回應內容，請補充。 2. 本研究主要目標在輔導農民減少農損，採取友善防治措施。建議在農民採取所有防治措施及效果中，友善防治所有效益及成本，必須有科學性的論證及呈現結果。 3. 本研究另一目標在探討林班伐	1. 遵照辦理。 2. 利用自動相機監測養禽戶周邊之石虎出現頻度為量化圍網成效的因子之一，另外則針對圍網後養禽戶的損失狀況持續進行記錄，最後會一併與圍網的成本合併討論，此部分成果將待資料持續累積後呈現。 3. 感謝委員建議，會盡力陳述清楚，由於資料收集工作較多，較為完

	採作業過程與石虎群聚(communities)關係。對各項已知及設計試驗調查數據的分析，如何適當地予以針對獵物棲地類型及時空密度(P.11)有確定的試驗設計及分析方法(P.22)。石虎族群估算亦(P.24)依然不確定。	整的分析，需待期末才能完整呈現。
林良恭委員	1. 不圍網戶的農戶環境周邊石虎出沒狀況有無資料？ 2. 圍網之基本模組結構如何？其成本及效益有統一的說帖。尤其人事成本應列入估算。 3. 通報戶和共接洽 28 戶是否一致？且滾動調整通報機制的方式如何落實可進行？可否以流程方式(Chart)來說明。 4. 已施作 6 戶的石虎出沒狀況及之後危害情形之變化？ 5. 為何伐採區集中 7.8.9 及 10 此地方？石虎&犬的關係。 6. 有關植群棲地和石虎和獵物出現頻度相關之主題研究分析，如何做？ 7. 本計畫前言曾提出伐採地隨著造林時間漸久，石虎會逐漸出現在伐採區，並逐年恢復增加出現頻度，然而伐採開闊地也可能引進犬貓進入森林，...，將進一步探討伐採與造林方式經過調整與樹種更換，這部分舉體操作方式為何？	1. 目前部分不圍網之養禽戶周邊仍有架設自動相機進行監測，如後龍 A 等，此部分資料將於後續報告進行呈現。 2. 目前圍網之基本模組為 2m 鋞管立柱+鍍鋅菱形網，成本與效益將於報告內文說明。由於目前以補助資材為主，由養禽戶自行施作或委外施工，加上面積大小不一，因此人事費用較難估算。 3. 通報與接洽戶為一致。通報機制部分後續建議更加強鄰里間輔助通報管道，以因應部分養雞戶可能有排斥直接與縣府聯繫之情形。流程圖將於報告內文呈現。 4. 架設圍網後大部分養禽戶皆無石虎侵擾情形，但有部分因圍網縫隙或是部分因地形造成高度不足，而仍有石虎入侵，此部分成果將綜合自動相機監測成果於後續報告內呈現。 5. 伐採區受限原本伐採年度與位置，僅能就既有的來選擇，部分樣區較為集中，是先天上無法控制的。目前伐採樣區選擇，已經幾乎把全部的伐採樣區都納入了。石虎與犬的關係會在期末有更完整資料之後，進行分析呈現。 6. 預計以迴歸分析及 occupancy 方式進行分析。

		7. 伐採與造林方式經過調整與樹種更換並無法透過操作來測試檢驗，已修正相關用詞。目前以不同伐採年度樣區，搭配棲地植群量測，進行石虎、伐採區與森林區的利用分析。
劉建男委員	1. 石虎危害家禽防治部分： （1）圍網的成效評估，以觀察石虎的行為反映及比較施工前後的石虎出現頻度，可能都無法看出成效，是否考慮其他可量化因子，例如家禽被攻擊的頻度等。 （2）P.5 有些不易圍網的場域，測試光和聲音防治法，這部分有何規劃？ （3）有非石虎危害家禽但不參與圍網的農戶，有何後續措施，避免報復性做為造成石虎傷亡。 （4）P.4 每戶資材費用上限為 5 萬，但口頭報告上限 3 萬請認資材費用額度。 （5）石虎入侵通報有季節性，是與石虎生物特性有關還是其他因子(例如養雞有季節性？)影響為何？ 2. 伐採作業與淺山野生動物生態關係： （1）P.11 之 fig.3 應有平均值±標準差，以及對照組(森林型棲地的 OI 植資料)。免資料錯誤解釋。	1. (1) 感謝委員建議，完成圍網後將持續與養禽戶保持聯繫，以圍網後是否仍有石虎侵擾以及家禽損失情形作為量化因子。 (2) 先前透過自動相機有監測到石虎對於光線有趨避行為，但亦有部分個體對於光線及人為聲響(廣播)並無特別反應，推測石虎可能隨著時間而適應聲光反應。因此聲光防治可能僅具有短時效性，或僅對部分個體有效，因此於不易圍網場域，會建議透過調整飼養模式，例如加強夜棲雞舍管理，或是清理養禽戶周邊的環境，來減緩石虎侵擾情形。聲光的防治法，並不會在本計畫中進行測試，主要以建議養禽戶參考使用為原則，例如夜棲籠舍點燈，廣播等等。 (3) 建議調整飼養模式及管理，例如夜間將家禽集中圈養於較密閉的夜棲籠舍內，抑或限制日間家禽的活動範圍，避免深入可能遭石虎伏擊的環境。此外亦可透過清理養禽戶周遭可能讓石虎躲藏或攀爬的環境，例如修整長草區及周邊林木等等。而若有

		家禽遭野生動物侵擾情形則立即通報縣府等相關單位，讓相關單位能立即再到現場勘查或架設相機，掌握是否石虎侵擾情形並給於防治建議或圍網補助。 (4) 5 萬元為去年度計畫估算成本，本年度朝向修正圍網方式，以 3 萬元額度為目標，會修正後續報告說明。 (5) 一般小規模的家禽飼養無季節上的變化，目前資料尚無法確切判定石虎入侵養禽戶之季節差異之確切因子為何，尚須持續累積石虎侵擾資訊以及彙整更多石虎基礎生物學資料與石虎獵物豐富度季節變化來加以討論，期末會就收集到的資訊，進行討論。 2. 感謝委員建議，由於資料仍不夠多，後續待新增樣區與前期計畫樣區資料更為完整，在期末報告時，會遵照委員建議，目前先以初步的趨勢加以討論。
林育秀委員	1. 有關提及去年 10 多隻雞舍通報捕捉到的石虎，想請教重複被捕捉及個體追蹤過程是否有較明確的結果？如死亡原因及重複危害情形。 2. 報告書中提及犬隻數量極多，是否詢問當地居民有無”餵食”狀況（另建議縣府農業處可協助轉知防治所，共同擬定相關對策。） 3. 建議雞戶的編號是否用鄉鎮縮寫＋數字，較為簡短好閱讀，且從代號可推知地點。至於相機	1. 多數個體野放後仍會為到原養禽戶周邊活動，其中有 2 隻個體有重複捕捉情形，並有 2 隻個體於養禽戶周邊死亡，死亡個體由屏科大獸醫化驗中，由其彙整報告。 2. 感謝委員意見，現場調查觀察，並沒有觀察到固定的餵食點，後續若有碰到當地居民會詢問看看。 3. 遵照辦理。

	編號一團隊建檔方便即可。	
林如森委員	1. 針對伐採樣區５的部分，既然伐木便道因伐採結束沒有後續使用需求，是否可以施設為往來攔阻流浪犬隻進入，後續應可要求承商肩負相關義務，亦可立即就本項互相討論積極可行的作為。 2. 針對後龍地區以收回的濫墾土地，如何借鏡團隊在大湖事業區伐木基地成果，調整造林施業方法？另前期研究接觸的清海宮雞舍，在無法立即排除佔用的前提下，周邊的防風林應該可以採行對應減緩石虎侵擾雞舍的作為，亦請團隊協助建議。	1. 感謝委員建議，應可評估可行性，樂意配合互相討論。另外一個處理方式，則是積極地移除林班地內活動之流浪犬隻。 2. 待期末所有樣點植群棲地量測與分析完畢，將同步搭配後龍地區自動照相機的資料，進行合併解讀與討論，提出可能可行隻造林施業方法建議。若要於清海宮周邊設立圍網之範圍甚長，且必須配合清除圍網周邊植被，整體來說需投入的人力、物力及後續維護的成本甚高。建議主管機關若能與該養禽戶進行溝通，輔導養禽戶加強雞舍防護與管理，避免以毒殺方式對待石虎。先前於清海宮養禽戶旁自動相機曾拍攝到石虎進入養禽戶後叼著鼠類出來的畫面，或許可以透過石虎可提供之生態服務的角度與養禽戶進行溝通協調。
鄭雅文委員	1. 友善防治措施有很多種本計畫選擇圍網的措施，請就本措施的樣式、成效及成本做分析及論述，提出具體的成果。 2. 森林伐採作業與淺山野生動物生態關係部分，目前樣區的設定為何？範圍多大？是僅以伐採區為調查範圍或應將周邊一定範圍的森林區一併列，畢竟目前伐採區僅 2-4 公頃，若以石虎活動範圍 1.29-7.95 平方公里，森林區是否仍為活動領域範圍，其出現率是否在一定範圍內併計。	1. 將於報告內文進行呈現。 2. 伐採區周遭的森林已有對照取樣調查，後續透過捕捉追蹤與個體辨識，希望可以累積更多石虎活動範圍內與伐採區和森林區的利用比率資訊。
林澔貞處長	1. 針對不願意配合圍網的 10 戶養禽農戶，是否有其他減緩處置	1. 將請養禽戶自主加強禽舍管理，如夜間將家禽圈養於安全的夜棲

	作為，避免因無法圍網而持續造成人虎衝突。 2. 有關林課長建議伐採樣區 5 的便道封閉事宜，可嘗試操作，並從中測試圍網防範流浪犬侵入的實際效益。 3. 各委員建議修正執行方法的部分(含試驗設計、現地調查及統計分析等)，請團隊務必重新確認，並檢討修正。	籠舍中，日間避免讓家禽進入可能遭石虎攻擊的區域活動等，並清理養禽戶周邊石虎可能多藏或攀爬的植被。此外也加強與養禽戶之間的聯繫，有任何石虎侵擾的情形能夠透過立即回報，以予以養禽戶協助處理。 2. 感謝建議，後續可配合林管處，針對便道封閉事宜，進行討論。 3. 遵照辦理。

附錄十三、期中報告委員意見回覆表

審查委員	審查意見	意見回覆
林務局翁技正嘉駿委員	1. 不同意圍網的雞舍，如果剛好旁邊雞舍有設置圍網，會不會反而增加被野生動物侵擾的風險。 2. 目前已經完成圍網的雞舍，大概佔整體放養家禽場域的比例為何? 3. 圍網範圍的估算單位究係為面積，還是長度? 4. 報告書 P.52，圍網防治效益的估算，雞隻計算基礎不應該以市價計算，應以查估價格定之。 5. 圍網施工方式未充分考量經濟性，目前仍係以動物飼養的規格標準來施設圍網，但真正的禽畜生產業者不會運用到類此等級的防護資材，建議仍應持續尋找其他替代資材(如:塑膠龜甲網)，以擴大推廣防治效益。 6. 建議期末報告時，應從較大的尺度來探討，圍網施設對於石虎族群出現頻度的影響。	1. 有可能。但會被侵擾的雞舍，基本上是在防護上並不足夠，或是本身即是易被侵擾的場域，不管附近雞舍是否有無圍網，都有被侵擾的風險。因此建議持續輔導，並搭配通報獎勵，鼓勵通報，對於不願意通報雞舍，採取捕捉後野放，減低再被侵擾的機會。而除了鼓勵通報之外，野保法對於野生動物危害，應正面表列明定可以採取的處理方式以及緊急的情況(如家禽被掠食應非屬緊急到須馬上加以毒殺捕殺，可透過通報處理以及合理補償)，避免對瀕危物種如石虎產生衝擊。 2. 並無所有放養家禽場域的總數量，因此無法估算比例，希望後續苗縣府的調查，以及配合通報獎勵的方式，逐漸累積更完整的放養家禽場域基本資料。 3. 長度，因為不同形狀，搭配既有住家、地形等不同，即使相同面積，所需的長度會不同，因此以長度為單位較為適合。 4. 由於養禽戶本身飼養雞隻以自用或分送親友為主，販售並非主要目的，因此飼養成本上較一般市售放山雞所投入成本可能有所差異。先前訪談養禽戶多表示若要售出勢必高於一般市價，因此本報告呈現之價格以實際養禽戶預售出之價格為基準。 5. 由於石虎、遊蕩犬等動物，會撕咬及破壞較不堅固的龜甲網，且希望一勞永逸的耐用材質，幾乎都希望使用菱形鐵網。期末時會加上相關費用作為比較，做為參考。 6. 由於示範養雞戶分散於許多鄉鎮，因此無法彙整以更大尺度討論。後續搭配監測結果，會針對圍網後石虎於周遭的活動進行討論，若有捕捉追蹤個體，則透過追蹤活動討論。未來建議針對雞舍附近活動或養禽戶捕捉的石

		虎，進行長時間的追蹤，以了解圍網設施對石虎活動的影響。
林務局楊技士育昌委員	1. 建議內容修正: (1) P.15 圖 8，自動相機點位圖標過大，看不出伐採區位置、範圍。 (2) P.19 圖 12，伐採區許多相機圖標(MLF58、MLF36 等)落在伐採區外? 2. 圍網補強之必要性? (1) 通霄 E:加強固定、加繩索、加立柱縮小間距，完成至今尚未有石虎入侵。 (2) 通霄 F:補強前圍網傾垂”可能”使石虎進入，由屋主自行在柱間加鋼筋橫桿，完成至今尚未有石虎入侵。 但以上 2 處的論述，跟 P.50 建議立柱間不增加橫桿，以維持圍網彈性，似有矛盾，請補充說明。 3. P.51 提出「家禽會從未圍網範圍進出，使石虎能進入或在場外捕捉」，其中「未圍網」是刻意不圍或疏漏，請進一步說明。(若是疏失，請檢視其他養禽戶的圍網是否有類似狀況。) 4. P.127 有提到不圍網雞舍(如後龍 A)會持續監測並於後續敘報告呈現，但自動相機監測只列通霄 A(有圍網)，希望未來能忠實呈現於期末報告中。	1. (1) 已修正 (2) 因為伐採區圖層與現場有誤差，而實際架設相機是依照現場實際伐採區域去架設，因此圖面上有誤差但實際上是符合伐採區環境。 2. 圍網架設前，均有像養禽戶進行溝通圍網之架設形式，亦包括不建議全面設置橫桿來保持圍網彈性，然而部分養禽戶基於其飼養習慣及架設現地等考量，仍會自行加設橫柱。因此後續可持續追蹤其圍網成效並搭配自動相機影像紀錄，來更確實了解橫柱加設與否對於石虎攀爬的可能性影響程度為何。 3. 未圍網部分可能包含現地環境過於複雜而不適合進行圍網，或是在資金有限的情形下，只能先就石虎最可能入侵的範圍進行圍網等。因此，環境複雜的部份有賴根據現地情況再輔以其他方式進行補強，資金有限的部分則尚待後續逐漸補齊圍網範圍，或是先以成本較低的 A 級塑膠網作為資材進行防護。 4. 已列於期末報告中。
林良恭委員	1. 12 處圍網的成效如何判斷，透過相機架設來監測石虎出沒狀況，有關相機架設方格以距離來判斷 OI 值，是否能代表成效值?養禽戶之回應也可以納入參考，建議期末能整理一張 12 戶背景資料與參予回應一覽表。 2. 養禽戶英文字母編碼順序可否再說明，建議將不圍網的養禽戶除去順序，以例閱讀。 3. P.35 圖 20 關於養禽戶通報說明，所謂第三方及養禽戶轉介的	1.圍網的成效主要以是否仍有家禽損失、石虎對圍網的反應、石虎是否仍舊於周遭活動而不需依賴家禽三個面向來評估，因此透過養禽戶的自主觀察與通報、圍網邊自動相機影像，以及自動相機記錄石虎於周遭的活動，做為成效的評估。相關 12 戶背景與回應，將於期末彙整。 2.遵照委員意見修改。 3.養禽戶編碼採用行政鄉鎮加上接到通報的順序來編排，將於期末報告中針對閱讀舒適度進行調整。

	定義為何?。 4. P51 表 3，通霄 B 之施作費用連工帶料高達 68250 元，若扣除材料費成本，似乎其人力費甚高?建議表 3 應分列資材與人力成本。 5. P.55 圖 30，不願意支出部分費用的調查 N=4，反之願意配合支出部分費用的家戶數為何? 6. P.58 圖 33，被捕捉的 16 隻石虎個體資料區間為何，建議加入個體被捕捉的時間軸，又這些被捕捉個體後續處置方式為何? 7. P.61 友善防治圍網之流程圖，建議流程要更詳細、清楚，如材料訂購，誰幫忙訂購?費用如何攤提，怎麼匯入補助款，建議期末報告要列清楚，才方便後面的推廣操作。	4.該養禽戶因為急於圍網，且是過往第一年計畫即有通報之養禽戶，因此透過委外廠商直接施工，加快施作進度，也可了解委外之人力花費，同時做為團隊學習架設的參考。由於該廠商報價並未區別人力與資材費用，而從此案例費用扣掉後來訪價之資材費用，應該推估大約人力費用。由於人力費用因應地點、施工日期長短、地形而有不同，且後續擬僅以補充資材為主，加上許多養禽戶多會尋找熟識代為施工，施工程度不同場域差異很大，因此費用不一，因此並不會特別區分資材與人力費用。 5.0 戶。 6.遵照委員建議，期末報告補充資料。 7.遵照委員建議，期末報告補充資料。
王 穎委員	1. 飼養雞場有石虎出沒者，其環境之特色為何?如何能或收集相關資料。 2. 養雞場自動相機拍攝的成果，除對石虎行為及數量瞭解外，其他共域生物的特性如何，如可能或可收集相關資料。 3. 石虎入侵雞場主要是秋冬月份，其與環境 prey base 是否有關，如有相機之設置，其 OI 位是否能解釋。 4. 養雞場有圍網者，與無圍網者數量及空間之分布或可比較，以了解石虎可能對附近雞場的影響。 5. 林班地紅外線相機拍攝鳥類的種類及生物量，其資料是否可與其他地區或研究同時具有相機及野外實地觀察資料比較，用以探討石虎之獵物量。 6. 林班地紅外線相機拍攝囓齒目的數值，是否可與其他地區或研究同時具有相機及野外實地進行籠陷捕捉資料比較，用以探討石虎之獵物量。 7. 根據養雞場的生態特性及石虎出	1. 苗栗的飼養雞場若在石虎的棲地內，就有可能會有石虎出沒，加上養雞場因為飼料關係，有較多的老鼠，加上自由放養家禽，石虎都可能因此受吸引而在附近活動，若沒有足夠防護設施，則自由活動之家禽則很有可能被石虎捕食。 2. 其他拍攝到的共域動物，也都會一起呈現拍攝結果。 3. 養禽場域周遭架設之自動照相機，期末會針對石虎潛在獵物拍攝的季節性變化，進行討論。 4. 因為沒有全部養禽場域的位置資料，因此無法進行這樣的比較。 5. 台灣目前應沒有同時進行自動相機拍攝鳥類資料與鳥類觀察計數資料做比較的相關研究。 6. 有同時進行自動照相機拍攝以及小型哺乳動物捕捉的研究，第一期計畫有同時進行，但是捕捉效率很低，無法比較，而師大李佩珍教授有在其他不同海拔與地區進行，但多偏向中高海拔，在低海拔的研究資料很少。將會持續搜尋是否有類似的研究。 7. 大尺度的石虎出現熱點，需仰賴比較完整的大尺度調查，但可藉由模式預測石

	現的數量及頻度是否能篩選出石虎活動熱點，以為後續鼓勵民間成立保護區的基礎。	虎分布的熱區，此於重要石虎棲地評析計畫已經完成相關分析，並已經公開上網，民間人士若有心成立保護區，可以在參考相關資料下進行。
程建中委員	1. 針對輔導友善防治措施，已見到成本施作列表比較差異。建議在期末報告中: (1)必須詳述小養殖戶使用有效之防治方法。 (2)說明雞舍安全位置，降低受害風險之環境因子。 (3)圍網設置的標準規格及成本，**<u>其效益評估</u>**。 (4)其他可行之施行方法。 (5)本研究之控制因子，對照組，樣本數及重複數，在整體試驗設計之配置。 2. P.60 石虎危害通報處理流程: (1)建議確認通報回饋機制。 (2)通報層圈簡化。 (3)通報受理單位負責人確認。 3. 探討森林伐採作業與淺山野生動物生態關係 P.62 (1) 石虎出現頻度 P.62，所有石虎 OI 值平均為 0.86，11 個樣區的石虎 OI 值平均為 1.06，…..，所有網格相機平均 OI 值為 0.61。…此一敘述及計算，由 P.70-73，表 7，P.74 圖 41，知道樣區間差異及季節變異極大。所以前述 P.62 敘述，皆無意義。 (2) 針對期末之分析討論，P.97，建議必須有明確的試驗設計，以預先模擬的分析數據測試方法的有效性及可靠性。 4. 雖然林班地的研究上，已經有以森林區、伐採區的呈現，但建議應該要導入試驗設計的精神，建議先行就 P.97 所列試驗分析方法嘗試分析，然後再跟管理處討論定調試驗分析方式，並據此持續累積田野資料，這樣才有解決	1. (1)小型養殖戶相關防治方法，第一期計畫已經有說明，本期計畫主要針對圍網防治，會於報告中詳述。 (2)雞舍若能靠近住家與馬路，通常受侵擾的機率因為光線與人為活動而較低，但後續養雞戶訪視，多數養雞場位於郊野石虎棲地，藉由住家後方的山坡達到放山雞養殖的效益，實務上並不太容易藉由位置的調整來降低風險。 (3)圍網設置已有標準規格，報告中已列出資材成本，並且由台灣石虎保育協會逐漸在各個養禽場域施作，應可累積更多防治效果經驗。期末將會依照養雞戶與自動照相結果，根據防治效果，討論圍網效益，所減少的家禽損失。 (4)圍網應是最有效之方式，其他可施行方法於第一期成果報告已有呈現。 (5)由於示範場域有 12 戶，主要對照比較的圍網方式為彎工與不彎工，對照組較難選擇，因為多數養禽戶通報之後，都希望盡快圍網減少損失，因此多已經納入本計畫示範戶或台灣石虎保育協會之圍網方案中，後續若有未圍網的養雞戶，則於期末報告中加以討論。 2. 遵照委員建議進行相關修改。 3. (1)遵照委員建議修改。 (2)由於期末期程已近，現場野外資料的收集已經固定，且須確保持續有收集資料，較難有大變動。 4. 後續資料回收之後，若有足夠時間會預先分析並與管理處討論，但因為要有足夠資料分析，待資料完全收回，可能時程較難達到。 5. 遵照辦理。

	實務問題。 5. 報告書建議以雙面印刷。	
劉建男委員	1. 本計畫目前進度符合，成果豐碩，值得肯定。 2. 針對家禽場域友善防治措施: (1) 鳳頭蒼鷹等猛禽亦可能攻擊放養雞隻，造成受傷或死亡，在圍網時亦列入考慮。 (2) P.54 開始受到侵擾的時間以近年(2016-2019)較高，是否受到開始養雞時間或其他因子影響，請再斟酌。 (3) P.36 非石虎入侵(2 戶)與圖 21 非石虎入侵(n=4)不符，請修正。 3. 伐採區與野生動物生態關係: (1) P.13 圖 7 缺。 (2) P.19 許多伐採區相機點位都在圖外，請修正。 (3) 11 個不同年度伐木跡地的棲地環境現況建議更詳細的描述。 (4) 未來樣點環境因子的測量中，有些因子(例如覆蓋度、植被高度)會隨時間而改變，何時測量會影響結果，請斟酌。 (5) P.63 內文提及伐採區石虎 OI 值在秋天開始上升，森林區在春季未開始上升，可能與石虎繁殖週期有關。請說明森林區與伐採區為何有繁殖周期的差異。 (6) P.76(fig.43)森林區石虎在白天活動比例與其他地區比偏高，可能原因為何? 4. 個體辨識: (1) 利用個體花紋來辨識個體並不容易，本計畫估計在研究範圍內至少有 20 隻個體，此密度較以往認知高了 2-3 倍。建議辨識的過程，是否有盲測用的特徵儘量詳述，比較能說服人。	1. 感謝委員肯定。 2. (1)鳳頭蒼鷹從空中掠食，除非上方一併圍網，不然無法防治鳳頭蒼鷹，過往曾有養禽戶以類似絲瓜網架的方式，以較低的成本，來防治鳳頭蒼鷹。針對較小型的養禽場域，會與養禽戶討論是否採用，對於面積較大養禽場域，鳳頭蒼鷹的防治較為困難，可能無法靠天幕圍網方式達成。 (2)感謝委員意見，會補充討論。 (3)期末報告會進行修正。 3. (1)期末報告會進行修正。 (2)這是受限伐採區範圍管理處提供圖層與現地有誤差所導致，需重新數化定位範圍圖層才可能在圖面上正確呈現。 (3)後續植物樣方調查完畢後，彙整植群說明於期末報告呈現。 (4)主要是伐採區的灌木叢與草叢會受影響，森林中底層通常呈現平均起來大致穩定的狀況。由於伐採區植物生長快速，因此無法頻繁的測量棲地，若要進行跨樣點與跨時間季節的分析，這些隨季節變動大的因子，將不納入分析。 (5)季節變化，期末報告累積更多資料，每一樣區都有季節資料之後，彙整後一併討論。 (6)最有可能的原因是受到犬隻影響。伐採區內較為空曠，石虎可能較容易被遊蕩犬群發現，若遭犬隻追擊，亦缺少樹可以攀爬躲避，而自動照相機有紀錄過遊蕩犬群在伐採區內追石虎的影像。森林區內較為鬱閉，可能較多躲藏的地方，也有較高的樹可以攀爬躲避犬隻，加上比伐採區更少人為干擾，石虎可能因此有較多的日間活動比例。 4. (1)辨識時間橫跨 1 年多長時間的資料，因此並非封閉族群，且有可能包含新生的年輕個體。後續辨識會更仔細，並盡量呈現較為確認的個體辨識，另將非確認的個體，加以討論說明。 (2)Wild-ID 主要做為輔助快速尋找可能個體，後續的經驗顯示，人工辨識較能

	(2) wild-ID 需考慮準確率的驗證(validation)，才能有效的使用。另引用 Li et. al.，2018 文獻可能有誤，請修正。 5. 某些環境因子，例如海拔，坡度建議以 GIS 的圖層取得，可能比現地測量來得客觀。 6. 調查過程是否有撿拾到石虎排遺，如有則建議撿拾，提供未來利用分生方法進行個體辨識用。 7. 小錯誤應修正此處，或次要的建議: (1) P.9 西元或民國的使用建議全文統一。 (2) 每個森林區或伐採區皆有 3 台相機，如將 3 台相機資料合併只產出 1 個 OI 值，建議在方法說明。 8. P.1 Line 5 “今年”請改為”2018 年”；P.22 倒數第 2 行”2m”改為”2”；P.23 Line 3 “稻”改為”到”。	確認不同個體，且能結合不同部位的特徵如頭、腳的斑紋等。文獻錯誤已更正為 De Blocq 2014。 5. 遵照委員意見辦理。 6. 若有發現新鮮的排遺會撿拾，惟目前多發現的是較舊的排遺。 7. 遵照委員意見修正補充。 8. 遵照委員意見修正。
苗栗縣政府董技士炤巖委員	1. P.78 圖 45 樣區 1~5 石虎潛在哺乳鳥類獵物在伐採區與森林區 OI 值四季變化。誤繕哺乳 2 字。 2. P.80 第二段 7.其他食肉目，除了石虎之外，在調查樣區內平均出現頻度”最最高”的鼬獾…，多了一個”最”字。	1. 感謝委員指正，已更正。 2. 感謝委員指正，已更正。
吳秘書學平委員	1. P.52 末段對於雞隻估算的描述偏高，悖離一般市場行情，建議重新訪價。又養禽場域受到的野生動物危害亦可能為猛禽或其他野生動物造成，並非全然為石虎侵擾所致，報告書內相關描述可能產生損害高估，建議深度訪談 12 戶雞農，以符實際。 2. 圍網防治工作，養禽戶投入資材成本需要小於等於野生動物侵擾的經濟損失，日後才可能	1. 本計畫接洽之養禽戶所飼養家禽多並非以販售為目的，因此所投入之飼養成本與商業販售之養禽戶有所不同。內文之售價為詢問養禽戶若要售出之價格標準。家禽掠食會有其他動物可能性，相關計算，是在石虎掠食的情況下模擬計算。 2. 感謝委員建議，提高養禽戶是否願意配合施作，政府的相關補償與補助金額，養禽戶會與投入資材與人力成本比較評估，進一步影響其意願。另外，養禽戶多半直覺以沒有成本的移除，就可以完

	成功推廣。 3. 表 1、表 3 針對相關資材成本的單價比較或各場施作成本建議改為單位長度為基準，以利比較(如表 3 各場域總花費均需回除施作範圍，才能比較成本差異)。	全解決問題，通常不會思考後續持續有新的石虎侵擾所造成的累計損失，未來搭配相關宣導，採取移除並不會完全防範未來的侵擾損失，是另外一個提高養禽戶願意配合防治意願需進行的工作。 3. 遵照委員建議，進行補充。但部分場域由養雞戶自行施作或委由其他人協助施作的人力費用，可能會誤導相關的比較，在表格中會盡量補充說明。但經過許多養禽場域的圍網施作之後，基本資材的費用已經幾乎固定，已經以單位長度所需花費呈現
作業課林課長如森委員	1. 樣區 1、5，石虎出現頻度會那麼高，是否跟周邊開發壓力有相關性，犬隻進入是否亦同? 2. 林班地是否可能嘗試設計隔離犬隻的圍籬，來阻絕或減緩犬隻進入壓力，但卻又致阻隔石虎移動。 3. 以通霄 73-75 林班而言，當周遭棲地面臨龐大開發壓力時，國有林班地的經營是否應該轉為營造野生動物庇護所，建議期末報告應就後續林業經營方向進行探討與建議。	1. 樣區 1 北側有很大的開發壓力，但樣區 5 較少，僅西側有些農場、寺廟，歷史較早之前的開發。既有資料無法斷定是否與開發有關，但樣區 1 逐漸成林，樣區 5 為 5 年前砍伐，樣區 1 和樣區 5 都算較為後期且林下伐採道路利於石虎使用，可能與石虎出現頻度較高有關。犬隻則有可能與周遭開發與林下道路有關，在周遭犬隻較多的情況下，又有便捷的道路深入森林，是犬隻較多的可能原因。 2. 林下道路透過圍籬，是有可能阻隔犬隻，但石虎仍可攀爬穿越。但若不夠長往兩邊森林延伸，犬隻可輕易繞過。若往旁邊森林延伸較長，除了費用對應提高之外，另外一個考量是對其他野生動物阻隔的影響，而犬隻若追擊其他野生動物如穿山甲、鼬獾等，遭遇圍籬，這些動物亦有可能受到影響。遊蕩犬隻的捕捉移除與有效管理，應是全區林班地與周遭較為有效的方式。 3. 感謝委員建議，此區的確是重要的庇護所，期末報告將會加強說明。
海岸林工作站李技術慶亮委員	過去苗栗海線地區耆老有說石虎具有抓魚的獵捕能力，而西濱龍港段周邊也頻繁有石虎路殺紀錄，這部分執行團隊是否能有該區域生態資料能提供工作站第一線保育工作宣導使用。	謝謝委員經驗分享。苗 29 路殺個體經過解剖，胃內含物有魚的殘留，顯示的確會覓食魚，但目前尚未有實際目擊石虎捕抓活魚的觀察紀錄，未來應該可嘗試在後龍溪邊架設自動照相機，嘗試紀錄捕抓魚的影像。但以貓科動物的獵捕能力，石虎應是具有抓魚的獵捕能力。
育樂課楊技	1. 養禽場域圍網防治確實仍有效	1. 遵照辦理。

正淑瀚委員	阻隔家禽免受石虎侵擾，然後這樣的圍網機制對於石虎族群食源獲得上是否產生限縮，尤其是特殊季節(如:獵物相對缺乏的秋冬季，或母石虎育幼時)，期末報告時請務必針對本項補充釐清。 2. P.88 提及 11 處樣區中有 9 處紀錄到犬隻出沒，平均 OI 值達 5.55、紀錄隻數達 72 隻，這個數據相當驚人，對於當地野生動物亦不啻為一嚴峻威脅，是否能請苗栗縣政府生態科與會代表協助攜回轉請動防所協助評估控制。	2. 感謝委員建議，遊蕩犬隻的確是需要注意的一個層面，也需要跨單位的合作。
林處長澔貞委員	1. 石虎保育協會目前協助搭設的圍網是否有搭配監測工作，誠如主辦課室意見，對於圍網後石虎利用行為的改變，希望期末報告時能看到更多的探討，並有助釐清後續保育措施的關鍵行動。 2. 在執行團隊範圍能力允許範圍內，苗栗地區其他團隊的研究成果請儘量取得整併(如:石虎保育協會、屏東科技大學犬小病毒相關研究)，以便更全面性地討論分析。	1. 石虎協會募資僅有圍網資材費用，並未包括人力與監測，因此藉由號召志工參與，並未架設自動相機監測。本計畫會針對 6 處示範案例點進行周邊監測，期末會進行相關討論。對於圍網後的行為改變，若需要累積更細緻資料，未來透過捕捉追蹤，以及在比較密集聚集的雞舍以系統網格架設自動相機，應能收集到更細緻資料。 2. 遵照委員建議辦理。

附錄十四、期末報告委員意見回覆表

審查委員	審查意見	意見回覆
林良恭委員	1. 建議報告應放入摘要內容，作為本研究之重要成果；文末並應加入結論與建議。 2. 報告書第 4 頁起，有關工作項目與執行程序內容，過多描述屬於討論性質，建議應再精簡項目及執行程序(如第 8 頁)。 3. 請明確定義時序春、夏、秋、冬的實際調查月份。 4. 報告書第 16 頁，在石虎出現頻度與伐採年度關係有說明採用 rank sum test，但結果沒有呈現這部分分析成果的呈現。報告書第 25-26 頁，有關微棲地的方法描述與結果對應同上。 5. 報告書第 52 頁，已將資材調查的成本做一個表格整理，但針對輔導 13 處養禽戶架設圍網之成效則無，建議可新增輔導成效總表(包含養禽戶背景、圍網成果等欄位)。 6. 報告書第 54 頁，有關石虎在雞舍近、中、遠出現頻度可否再多加說明，並加以梳理脈絡。 7. 報告書第 71 頁之通報處理流程是否已實際運用? 8. 報告書第 104 頁，石虎潛在獵物出現頻度在伐採區及森林區出沒狀況與石虎在此二區出沒頻度有無相關? 9. 追蹤個體小田的編號(TH04F)，報告書與簡報內容不一致，請修正。 10. 附錄四有關石虎入侵雞舍通報案件，建議可以針對有圍網、沒圍網、石虎被捕捉與否加以探討。	1. 遵照辦理。 2. 遵照辦理，已刪除部分回顧與討論性質段落與圖，然保留一部分以作為本期與前期計畫之對照，協助明瞭資料的差異。 3. 春季指 3~5 月、夏季指 6~8 月、秋季指 9~11 月、冬季指 12~2 月，並已補充到內文之中。 4. 已於內文補充比較不同伐採年度石虎出現頻度差異以及討論。棲地因子初步相關性分析並無顯著相關，加上增加之 6 處樣區第一季陸續架設自動相機，第一季工作時較短，後續計畫若能持續收集完整 4 季資料之後，將可與前期計畫 5 處樣區合併，在完整的一年資料下，進行環境因子與 OI 的分析比較。 5. 將增加於附錄三中加以說明。 6. 透過圍網隔離石虎與家禽，預期由於石虎無法再捕食家禽，因此在靠近圍網較近距離的出現頻度會降低，相對的，距離圍網較遠距離之石虎出現頻度受到圍網與否的影響相對較低。以上將於報告內文補充說明。 7. 根據執行本計畫期間，以及本公司目前執行苗栗縣政府友善石虎生態給付試辦計畫期間之接獲通報案例，目前通報流程大致如本報告流程圖所示(並已經對應調整顏色呈現不同單位負責)，因主要為小型養禽場域，因此在畜牧防疫部分並無特別操作，合法性部分則在生態給付計畫開始之後，因應獎金申請才逐漸開始注意這一部份，但在合法性確認部分，未來仍須加以討論與操作。另外，目前在圍網補助的部分與台灣石虎保育協會負責處理，然而石虎協會所進行之禽舍改造方案將於 2020 年結束，後續圍網補助部分仍須回歸到主管單位研擬執行。 8. 已補充於內文表 30。

		9. 簡報檔誤植，報告書內編號是正確的，會再檢查報告書內編號是否正確一致。 10. 附錄四是在協會或本團隊協助圍網之前，因此通報之石虎入侵雞舍，幾乎都是沒有圍網或是簡易圍網而有破綻的形式，才造成石虎容易入侵，因此較不易針對有圍網與沒圍網討論。
王 穎委員	1. 養禽戶周遭家禽逸出、松鼠及鼠科動物分布與石虎 OI 值之關聯，如有足夠資料或可探討(如因為雞舍周邊鼠類聚集而持續吸引石虎出現)。 2. 可考量利用狗對圍籬防治的輔助，探討其效果及推廣的可能。 3. 問卷調查結果報告第 63 頁，訪談農戶均不願意支出部分防治費用，是否有其他回饋意願或可探討。 4. 在國有林班地內設置石虎捕捉籠的條件為何，捕捉效率與其他地區資料的比較或可增加探討。 5. 上標個體(TS01M)發報器脫落，與 GPS 發報器構造或個體差異是否存有關聯，建議可以稍做討論，供後續石虎研究參考。 6. 本區石虎密度與其他地區密度之比較，如有資料或可呈現，以利參閱。 7. 石虎獵物之 OI 值與其他地區之比較，如有或可呈現。 8. 對有毒果實植物未來種植的取捨，應將昆蟲的可能利用一併納入考量。 9. 石虎對鳥類的利用，或可參考國外家貓對鳥類影響的相關研究，進行比較探討。 10. 野豬 OI 值低，是否反應其數量少，或有說明及探討。 流浪犬隻 OI 值或可與其他地區進行比較，以利參閱。	**1.** 感謝委員意見，因為多數養禽戶周遭架設之自動相機工作時較短，且不同養禽戶因通報日期差異，工作的季節各有不同，而石虎和獵物的出現頻度又有季節性的明顯差異，不易區分圍網前後與釐清季節影響，但在後續持續監測累積更完整一整年度資料，再進行相關比較，並配合追蹤資料，應可獲得更佳之資料。 **2.** 確實部分養禽戶會飼養犬隻來做為防治石虎的方式，然而亦有部分養禽戶不喜歡飼養犬隻，抑或亦曾發現飼養的犬隻有追咬家禽的情形，因此透過飼養犬隻來防治石虎的方式將視情況來對養禽戶進行建議。 **3.** 在本公司目前執行苗縣府生態給付計畫時，確實有部分養禽戶願意自費來負擔補助範圍外的資材費，因此後續再進行養禽戶接洽時，將持續蒐集養禽戶對於補助意向之想法，以供後續擬定補助準則之參考。石虎保育協會採用志工協助圍網的方式，多數養禽戶也都會招待志工，包括宰殺飼養的家禽招待感謝，已是某種形式的打工假期。 **4.** 本計畫 419 捕捉籠夜捕捉到 3 隻石虎，但陳美汀於通霄地區 3448 捕捉籠夜捕捉 3 隻石虎，嘉義大學與特生於南投集集與中寮 347 捕捉籠夜並沒有捕獲石虎，此區較佳捕捉效率或與本區石虎族群密度較高有關。內文中已補充比較。 **5.** 韓國 GPS 定位簡訊傳送頸圈，主要元件僅以螺絲與頸圈固定，並沒有加上固定膠，以減輕重量，可能因此被

		石虎拉扯，容易與頸圈本體分離。 **6.** 遵照委員建議，補充於表 29。 **7.** 遵照委員建議，補充於表 29。 **8.** 感謝委員建議，但因為昆蟲相關資料較少，因此較難有完整的清單描述，因此就果實可以提供雉雞、鼠類、松鼠等石虎獵物去討論。但昆蟲的確，若以多樣性作為原則，非僅侷限於可食果，應能涵蓋完整的生態性功能。 **9.** 台灣已有一篇針對石虎與家貓排遺進行食性分析之碩士論文，莊琬琪 2012。苗栗通霄地區石虎及家貓之食性分析。該論文可提供石虎對鳥類利用資訊，分析部分已參考其結果，將石虎比較會利用之鳥類分類分析。 **10.** 本區國有林班地野豬數量相當少，連痕跡都很少見，拍到的位置，與訪談到的農戶有野放山豬可能有關，已補充於內文。 浪犬的 OI 將與 6、7 點意見，一併與台中與南投的淺山石虎調查，一併比較補充於表 29。
程建中委員	1. 在全程計畫執行後，已有初步成果，並確認石虎族群與人類利用森林有密切關係。 2. 友善利用自然資源與國土規劃整體利用，必須與國土計畫配合。 3. 石虎個體行為在伐木跡地樣區之森林演替與人為利用強度相關因素關係尚待進一步分析。 4. 本研究利用自動相機得到之 OI 值，在野生動物管理上有其意義，但在生態學族群估算上，尚待確認。 5. 利用自動相機所得養禽場域之數據，在附錄一、二已有完整呈現，但伐木跡地樣區數據闕如，請確實納入附錄補充。 6. 結論與建議，在報告書中缺如，待補充。 7. 報告書第 71 頁，通報處理流程圖，建議以不同線條標誌負責之處理部門。另於流程圖側註明處理時程。	**1.** 感謝委員肯定。 **2.** 感謝委員意見，於結論與建議內加入委員意見說明。 **3.** 已於內文補充比較不同伐採年度石虎出現頻度差異以及討論。由於增加之 6 處樣區第一季陸續架設自動相機，第一季工作時較短，後續計畫若能收集完整 4 季資料之後，將可與前期計畫 5 處樣區合併進行完整的 4 季變化比較。而自動相機陸續記錄到的其他行為，因屬零星紀錄，較難與環境進行關聯。 **4.** 自動相機 OI 值對於石虎在這個尺度上，與族群相關性仍有待更多資料驗證，但可以表示做為一個利用頻度的指標，另外則是根據斑紋辨識個體很好的工具。而 OI 與獵物族群關係的指標，一些研究有呈現與偶蹄目動物很高的相關性，與其他小型動物仍有待更多資料驗證，但可以表示做為一個出現頻度的指標，視作獵物的一種 availability，並且僅是在同樣的方法下

		比較不同區域的出現差異，關聯到獵物 availability，並非用以比較『族群量』的差異。 **5.** 遵照委員意見，補充於附錄九。 **6.** 遵照辦理。 **7.** 感謝委員建議，依照不同顏色與區塊底色，區分不同處理部門，紅色為養禽戶，綠色為林務局系統，藍色為縣市政府與鄉鎮區公所，紫色為輔導團隊，應更能呈現分工。註明處理時程部分，分成 4 大區塊，分別為 1 是現場發現通報，2 是地方政府與輔導平台開始處理，3 是在林務局的輔導補助之下，輔導團隊的現場處理，4 是衝突處理之後的追蹤成效，並在內文中補充說明流程。
劉建男委員	1. 建議加入摘要、結論與建議。建議應包括後續如果管理處要自行監測，該如何操作? 2. 工作項目與執行程序:因本計畫已是期末報告，描述應以實際發生狀況為主，而非以計畫書形式來書寫。例如報告書第 28 頁，寫到網格有 28 個，但後面結果有 30 個。另”之後”會視情況是否再補上第 2 台相機等文字可刪除。 3. 個體辨識部分，Wild-ID 方法有描述但無結果。另建議可縮短時間，利用 capture、recapture model 來估算族群量。 4. 個體活動範圍追蹤部分，4 隻追蹤個體只有 1 隻有樣點數的描述，其餘個體活動範圍小，是否因為樣點數少的關係，建議清楚描述每隻追蹤的樣點數。 5. 13 個環境因子測量結果未呈現。如果有資料可嘗試分析各樣點棲地因子(如覆蓋度)是否與石虎 OI 值或獵物 OI 值。 6. 附錄一、養禽戶圍網前後石虎 OI 值比較，部分相機工作時數偏低(苗市 A、西湖 A、通霄 B、E、H、I)，建議分析或結果	1.遵照辦理。 2.遵照辦理，已更正。 3.因為拍攝相片較多角度，而 Wild-ID 侷限某一部位，後續辨識發現人工較能辨識出不同個體，但 Wild-ID 在一開始使用時，有提供研究人員不同的特徵思考，對於後續人工辨識亦有助益，此已補充內文中說明為何沒有採用 Wild-ID 結果。而因為本期配合林班地的狹長型樣區，而非正方形樣區，在空間上可能資料無法套用在 spatial explicit capture resight model，後續希望可以繼續擴大網格到林班地西側，結合生態給付與養禽戶的進一步輔導，結合林班地形成更大的保護範圍，累積更多資料之後，進行 spatial explicit capture-resight 分析，應能有更佳的資料。透過辨識個體的移動情形，應已能提供一些個體在林班地內之活動資訊，而族群數量目前無法與伐採做關聯比較，因此並未進行分析。後續結合更多林班地西側的人為利用環境，與林班地內的伐採空曠地最對照比較與個體比較，應能呈現不同的資訊。 4.遵照辦理，於內文中補充。 5.初步相關性分析並無顯著相關，加上增加之 6 處樣區第一季陸續架設自動

	詮釋上要更加小心。 7. 108 年請改為 2019 年、107 年請改為 2018 年，以利閱讀。 8. 內文圖號及附錄出現順序請再確認，圖 19-23 在內文中沒出現，請補充。 9. 錯字或次要修正建議: (1) P.35:第二行，”圍”改成”為”。倒數第 4 行，” 護” 改成” 戶” 。 (2) P.43:圖 25 及後續的圖，比例尺的單位請用對比清楚之顏色呈現。 (3) P.50:第 8 行，” 為” 改成” 微” 。 (4) P.51:倒數第 6 行，” 相” 改成” 項” 。 (5) P.54:第一行，”圍”計畫…，請刪除”圍”字。 (6) P.61:第 2 段倒數第 2 行，刪除頓號。 (7) P.73:最後一行，紅皮書名錄請加上引用文獻。 P.117:第 2 段，”圖 60”改為”圖 59”、 ” 圖 61、62” 改為” 圖 60、61” 。	相機，第一季工作時較短，後續計畫若能持續收集完整 4 季資料之後，將可與前期計畫 5 處樣區合併，在完整的一年資料下，進行環境因子與 OI 的分析比較。 6.感謝委員提醒，將於報告內文標註工作時數較少的自動相機，並增加說明。 7.遵照辦理。 8.感謝委員指正，依照委員意見修正。 9.遵照辦理。
行政院農業委員會林務局 楊技士育昌	1. 感謝執行團隊採納期初報告建議，報告書第 26 頁，有關喬木層高度測量方式已作修正(其結果和野生動物之關係如何?)。但灌木層、草本層是否亦應修正?且草本層用「手持式雷射測距儀」測量高度之合適性請斟酌。 2. 建議報告書第 92 頁之表 22 中森林/伐採區以不同顏色(或字體)作區分，另特別標示出石虎潛在獵物之 OI 數值以利判讀。第 104 頁，提到石虎有捕食獼猴(第 3 行)紀錄，但第 118 頁，「其他哺乳動物」之出現頻度卻未作討論，建議補充。 3. 報告書第 117 頁最末段提到多	1.雷射測距儀最短可自 50cm 開始，測量速度比用尺還快與精準，但較矮的灌叢草本，則適合用尺，現場測量時也都有攜帶尺，會補充至內文中。 2.依照委員意見修正，不同色底與粗體並加上分隔線區分，並標示註解石虎潛在獵物，方便閱讀。由於台灣獼猴體型大，出現次數較少，可能是腐食或落單年輕小猴，應非主要獵物，加上自動照相機拍攝到的多是成猴，不適合作為石虎獵物出現頻度的指標，因此本文並未特別針對台灣獼猴 OI 進行比較討論。 3.內文文字已修正。 4.遵照辦理，依照委員意見進行修正。

	數樣區麝香貓在伐採區之 OI 值高於森林區，但表 22 伐採區較高 OI 之樣區只有 5/11、森林區則有 6/11 OI 值較高，請釐清修正。 4. 建議修正文字或語意不明之處: (1) P.26:主要潛在獵物(…野兔…)，但 P.104 石虎潛在獵物第 2-3 行「亦有捕食台灣野兔…」，似乎非主要獵物，建議修正。 (2) P.27:最後 1 句「…加強調查樣。」和 P.28 第 1 句「總共設置…」，文字不通順，請作修正。 (3) P.29:第 2 段第 3 行，「伐採區」請修正。 (4) P.32:圖 17 圖說最末行「這兩隻為同一隻」建議修正為「這兩張照片所拍攝個體為同一隻」。 (5) P.33 第 1 段第 8 行「其他研究單位(…醫學研究)」建議作修正(「單位」和「研究」有差異)。 (6) P.35 第 1 段第 2 行「13 戶圍本計畫」→13 戶”為”；最後 1 段 2 行「計有 13 護」→13”戶”。 (7) P.111 倒數 2 行「該隻母時候」→「母石虎」。 (8) P.112 之(2)追逐、(3)被家犬追逐之第 1 行「發採區」→「伐採區」。	
吳秘書學平	有關執行團隊提出森林經營及撫育作業建議，日後伐採作業進行時確可適度保留大樹，以利野生動物利用；造林樹種的建議亦可納入後續造林預定案編列參考。	感謝委員意見。
作業課林課長如森	1. 報告書中提及建民農場周邊石虎利用頻度偏高，團隊是否可	1.後續再去現場時，會訪談建民農場，再彙整提供參考。

	掌握農場種植的作物別，也許部分作物可納入日後造林樹種參考。 2. 目前管理處在友善環境造林推動，除了造林樹種改變外，也會增加誘蝶、誘鳥植物選種，希望可逐步豐富造林地內生態相。 3. 報告書前文有提及刈草次數多寡也會影響石虎出現，但後續結論說明卻沒有相關描述，請補充。	2.感謝委員意見與管理處的努力。 3.因刈草時間不易明確定出，加上不同地點刈草時間差異，石虎的出現頻度亦有季節性差異，因此不易控制比較，加上草較長較密時，也可能石虎有利用但自動相機無法拍攝到，配合追蹤定位，較能夠確認刈草對石虎利用的影像，但今年追蹤定位資料不夠多，未來增加更多追蹤個體時，可進一步探討。會修正前文。
大湖工作站余技正建勳	1. 從本研究調查資料是否可討論石虎的族群密度估算與以往的研究有所差異?過去的研究對石虎是否高估或低估。 2. GPS 發報器追蹤資料成果相當豐碩，對於 GPS 追蹤技術的應用可否加入討論，以利未來計畫規劃時將此技術列入研究方法考量。 3. 吃雞石虎慣犯建議如何處置。 4. 除了石虎，侵擾雞舍的動物相當多樣，本研究應該也收集到不少石虎背黑鍋的證據，應當可做為未來對民眾宣導的素材。	1.以往並無針對石虎的估算。陳美汀過網捕捉追蹤，在研究範圍內捕捉 7 隻，同時自動相機有拍攝到沒有頸圈的個體，當初有可能低估沒有頸圈的個體，也因此本次拍攝到的可辨識石虎個體數比通霄陳美汀樣區多，但本本區石虎 OI 值亦較高，有可能本區石虎密度本來就屬高密度區，後續仍待更多的研究確認。 2.遵照辦理，於內文補充一節針對 GPS 頸圈之討論。 3.慣犯建議透過捕捉，加強嫌惡制約，亦可考慮攜帶性電網增強嫌惡制約效果，並加強周遭養禽戶圍網防治與宣導，讓石虎沒有機會入侵，同時配合生態給付計畫，補貼養禽戶損失。若仍無法解決衝突，在未來若有石虎異地復育計畫，可以考慮將這類個體作為移地野放或圈養繁殖的可能個體來源。 4.本公司也會持續蒐集其他動物捕食家禽的影像紀錄，提供做為後續教育解說的素材使用。
海岸林工作站王技佐慈憶	1. 針對計畫內石虎科普資訊，可提供第一線同仁現場宣導使用。 2. 報告書第 82 頁，有關造林地建議種植可食性果實樹種，不太適合海岸造林，針對海岸地區是否有其他建議樹種清單。 3. 倘計畫持續執行，是否可能將本站轄管後龍地區的造林地納	1. 遵照辦理。 2. 後續會整理相關資料，另行提供海岸林工作站。 3. 國有地結合周遭農地友善石虎，可以擴大保育的效益，管理處後續計畫可以考量納入，配合造林樹種的選擇，達到保安與生態功能，並對石虎有益的經營方式。

	入監測，目前在前開區域造林地已有穩定石虎出現紀錄。	
育樂課楊技正淑瀚	1. 養禽戶圍網前後 OI 值比較，現有監測資料是否有特別代表意義，這部分請新增專段討論，並遵照委員意見剔除相機工作時數偏低的點位，以協助釐清圍網機制對於石虎生態行為的影響層面(如入侵高峰的冬季，或母石虎育幼時)。 2. 現行生態給付試辦計畫:養禽戶部分，只有通報及出現獎勵，後續可能會搭配相應圍網作為，但養禽戶圍網不若台灣獼猴可採固定項目(電牧器)的補助，補助額度受圍網規模影響甚鉅，請執行團隊參考 107 年研提補助草案內容，滾動修正可行補助方式，以利後續政策研擬參採。 3. 報告書結論雖略以:伐採沒有顯著助益或負面衝擊石虎生態，但相關生態調查提及 1.森林伐採造成的邊際效應迥異於農墾地、2.獵物出現頻度森林區大於伐採區、3.伐採區可能不利犬隻攻擊時躲藏等云云，這樣的研究結果似無法支持「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」第 16 條第二項，砍伐林木…基於瀕臨絕種、珍貴稀有及其他應予保育野生動物之保育、棲地營造需求之要件，請於結論與建議內適度呈現，以利本處調整因應「苗栗石虎野生動物重要棲息環境」規劃草案陳報內容。 4. 執行團隊建議造林樹種可選種可食性果實樹種，但應僅適用於淺山丘陵區位，其他特殊造林區位如海岸造林等應無法一體適用，建議結論與建議時明確描述，避免誤用。	1. 遵照辦理，將於內文說明。 2. 遵照辦理，將於內文說明。 3. 遵照辦理，於結論與建議章節中加強論述討論與補充說明。 4. 遵照辦理，於內文中補充說明目前建議樹種僅適合苗栗丘陵林班地，不適合海岸造林。

陳副處長啓榮	3. 針對本計畫後續操作作為除了剛剛程委員建議的國土計畫外，如何扣合並有效回饋至國土生態綠色保育網絡計畫的發展，亦可於結論與建議內增加討論。 4. 石虎對於養禽戶鼠害防治的正面效益，或者侵擾養禽戶的兇手另有其他物種，都有助石虎觀感正面發酵，請團隊協助整理訪談或監測影像，以利森活情報站公開露出或同仁第一線宣導使用。	1. 遵照辦理，於結論與建議內增加討論。 2. 遵照辦理。