交通部公路總局

交通部公路總局第二區養護工程處轄區友善道路改善計畫

111 年工作執行計畫書

執行單位：行政院農業委員會特有生物研究保育中心

中　華　民　國　111　年　1　月

目錄

壹、 前言 3
一、 前人研究概況 3
二、 友善動物道路的建構 5
貳、 已完成之重要計畫摘要 8
參、 計畫工作項目 8
一、石虎路殺現地勘查及資料分析 8
二、預警系統自動相機長期監測 9
三、協助預警系統物種判讀、資料分析及成效評估 9
四、第二套預警系統環境評估及自動相機架設 10
五、省道路殺周邊環境短期相機架設及資料判讀分析 11
六、石虎路殺周邊穿越通道盤點、監測及改善建議 11
肆、 預定進度 12
伍、 計畫分年經費需求 13
陸、 參考文獻 15

壹、前言

一、前人研究概況

在臺灣，石虎又別名山貓、錢貓，分類學上為食肉目（Carnivora）、貓科（Felidae）、豹貓屬（*Prionailurus*）。與中國大陸為同一亞種，與日本的西表山貓（*P. b. iriomotensis*）相近，約在 9 萬年前分化（Tamada *et al*., 2008），體型與家貓相仿，但略比家貓大，其主要特徵為耳後兩塊白斑、全身點狀或塊狀斑紋、兩眼窩內側有向上延伸的白線條，為石虎與家貓差異的主要辨識特徵（Sunquist and Sunquist, 2002）。台灣石虎相關研究早期紀錄於 Robert Swinhoe 採集到成體的骨頭、毛皮標本與一隻存活的幼體（Swinhoe, 1870），而後，日據時代曾普遍分布在臺灣低海拔丘陵地區（鹿野忠雄，1940），到了 1970 年代於各地數量已不普遍（McCullough, 1974）。1980 及 2000 年間，藉由目擊、排遺、爪痕或者是訪查等方式的調查，僅在部分地區有零星紀錄（王鑫等，1988；王穎等，1998）。2002 年至 2004 年間以紅外線自動相機調查結果顯示石虎僅在嘉義至苗栗間的低海拔淺山地區有發現紀錄（楊吉宗等，2004）；裴家騏等（2008）在 2006-2008 年間的調查顯示石虎在苗栗地區以後龍、通霄及銅鑼一帶較多；苗栗地區再次於 2012-2013 年調查則顯示以銅鑼、卓蘭及苑裡地區石虎有較高出現頻度（裴家騏等，2014）。南投地區除紅外線自動相機、動物救傷或道路致死等資料有零星紀錄之外（楊吉宗等，2004；林良恭，2008；蓮華池分所，2012；林育秀、詹芳澤，私人通訊），劉建男等（2016）在 2014-2016 年間調查南投地區的石虎族群以中寮、集集及鄰近區域為分布熱區。

石虎的生態學研究方面，莊琬琪（2012）以排遺分析主要食性以囓齒目的鼠科占最高比例，為 39.4%；日活動模式則主要以夜間活動，但日間仍亦有活動跡象（裴家騏，2006；2007；2008；劉建男等，2016）；石虎的活動範圍，Chen *et al.* （2016）以無線電追蹤苗栗地區 4 隻石虎個體，平均活動範圍以最小凸多邊形法（minimum convex polygon, MCP）100%及 50%計算分別為 5.0 km^2 及 0.7 km^2，若以 Fixed Kernel 計算 95%及 50%分別為 4.7 km^2 和 1.0 km^2，而雄性石虎在濕季的活動範圍較大。劉建男等（2016）同樣以無線電追蹤一隻雌性石虎個體`，超過 7 個月的資料以 MVP 計算 95%及 50%活動範圍分別為 1.099 km^2 及 0.171 km^2，以 Fixed Kernel 計算 95%及 50%的活動範圍為 2.223 km^2 及 0.448 km^2；棲地利用方面，石虎會避開大面積的開發環境，如農田或人造建築（Chen *et al*., 2016）。姜博仁等（2015）年利用全台

現有石虎紀錄樣點結合數學公式及地理資訊系統（Geographic information system, GIS），建立環境因子和物種間的相關性，並模擬物種分布情形（賴玉菁，2005），顯示台灣石虎主要出現在低海拔、連綿的和緩丘陵地、不太陡峭或海拔高低變化不大、有一定森林覆蓋且道路密度不能太高的環境。房兆屏（2016）以南投地區的石虎樣點結合物種分布預測模型並分析石虎於各樣點利用棲地的概況，其顯示石虎在不同尺度的棲地偏好上有差異，巨觀環境（macrohabitats）中石虎偏好遠離道路路寬大於 10m 的環境，微觀環境（microhabitats）則偏好樹冠層鬱閉度低及竹闊混合林之林相。

行政院農業委員 2008 年依據《野生動物保育法》公告名錄，考量物種族群分布模式、族群數量及趨勢、分類地位及面臨危脅等因素區分為三種保育分等級，將石虎列為第一級的瀕臨絕種的保育類野生動物，亦為淺山生態系的頂級掠食者，對於淺山生態系統的穩定及農地鼠類數量的控制扮演重要的角色。在台灣，石虎雖受到法律上的保護，但其分布範圍在 1,500 m 以下的山區(楊吉宗等，2004；林良恭，2008；裴家騏，2008；蓮華池分所，2012；裴家騏等，2014；劉建男等，2016；林育秀、詹芳澤，私人通訊)，因此與人類的活動範圍重疊度高，面臨數種威脅，如棲地喪失及破碎化、車禍致死、非法獵捕以及農戶與石虎的衝突等（楊吉宗等，2004；裴家騏，2008；高嘉孜，2013；裴家騏等，2014；劉建男等，2016）。另由苗栗、南投、台中、嘉義及台南 42 個石虎樣本分析結果顯示整體的遺傳變異度低，推測曾經廣泛分布於全台的石虎族群可能因瓶頸（bottleneck）效應導致數量銳減（王翎等，2014），可見現有石虎族群的處境堪憂，因此保育石虎以避免其族群持續減少甚至滅絕為當前最重要的課題。

在影響石虎族群存續的眾多因素當中，車禍致死(路殺)是近幾年來開始關注的一項威脅。由於過去石虎的路殺紀錄來源相當廣泛且繁雜，以至時間及詳細地點尚未有完善且確切的整理，對於規劃野生動物易遭路殺的路段實施友善道路的建構將難以執行，但由於科技進步、通報系統的建構及民眾對於關心野生動物的意識提升，近幾年所通報的路殺個體幾乎都能在第一時間送往相關單位進行檢驗或醫治，並且也聯繫通報者確認屍體路倒的確切位置，對於路殺相關研究提供莫大的幫助。姜博仁（2019）分析苗栗縣境內 56 起石虎路殺資訊發現整體而言，石虎秋冬季路殺機率較春夏季高，而在性別差異上，雄性個體也是秋冬季也高於春夏季，雌性個體則是在春夏季較高，但因雌性個體樣本數較少無達顯著差異。另外路殺地點的環境結構則以筆直、寬廣的道路為高風險路殺路段，及部分山區道路，如縣道 128。李運金（2020）針對苗栗境內三處石虎路殺熱區以自動相機持續監測，以縣道 128 為例，發現石虎

有持續穿越道路的特定地段，跨越處亦有特殊地形，因此建議道路拓寬宜採高架化，縣道 140 及苗 29 鄉道則較無特定穿越位置，建議改善應適地規劃。

二、友善動物道路的建構

台灣屬道路高密度國家，道路開發直接影響野生動物穿越道路的風險，以石虎為例，2011 年至 2020 年 11 月已記錄 116 筆路殺紀錄，其中 4 起未有路名或點位資料。有鑑於石虎路殺事件頻傳，公路總局偕同中興大學及特有生物研究保育中心 2017 年啟動「中部地區友善道路改善計畫」，期能研擬對策減緩石虎的路殺問題。

該計畫於 2017-2020 年間重新聯繫過往石虎路殺通報者返回事故現場進行確認並記錄現場相關環境因子，共完成 111 個樣點記錄周邊 10 項環境狀況，第一項為道路資訊，包含道路寬度、道路直線/非直線、分向設施/分隔島、警告標示及路燈；第二項為道路兩側人工設施環境資訊，包含替代通道、道路邊界阻擋、水溝/渠道；第三項為道路兩側自然棲地環境資訊，包含斜坡、棲地類型，並分析其中 106 個石虎路殺樣點是否因不同類型的設置或結構成為影響路殺的風險。由結果顯示，石虎易發生事故環境為 6-10 m 寬之道路、非直線、雙向且無分隔島、無警告標語、有路燈、100 m 內無替代通道、道路兩側皆無阻擋、無水溝/渠道且均為斜坡的道路環境，周邊則多屬於森林環境之類型。

發生在省道 40 起的石虎路殺中以台 3 線筆數最多，共計有 8 起紀錄，其次如造橋台 13 甲線、後龍 61 線、集集台 16 線均陸續於周邊架設紅外線自動相機監測及道路周邊改善建議，除集集台 16 線以外其他都有拍攝到石虎紀錄（包含箱涵內）。另外，此計畫選以友善道路改善執行地的卓蘭台 3 線 141.5 k-144 k 示範樣區道路周邊及涵洞內均有多種野生動物出沒及使用，2017-2020 年紅外線自動相機一共紀錄到哺乳動物（含人）至少 15 種、鳥類 30 種以及爬行類 2 種，其中鼬獾和鼠科鼠類與鼬形目出現樣點數最多，於 20 個樣點均有紀錄，石虎於道路兩側共計有 12 個樣點出現，包含 3 個箱涵都有拍攝紀錄，但均只出現一次，且只有 2 號箱涵的石虎於改善進行中出沒，1 號及 3 號都是箱涵改善完成後出現（圖 1）。但相比遠離 3 個箱涵的東、西兩側，石虎的出沒次數更加頻繁，推測因為箱涵的改善作業一直為陸續分批動工，造成長期人為干擾大，且在未改善前淤泥、積水嚴重，過去石虎可能不曾使用過箱涵穿

越，因此需要更長的時間適應。

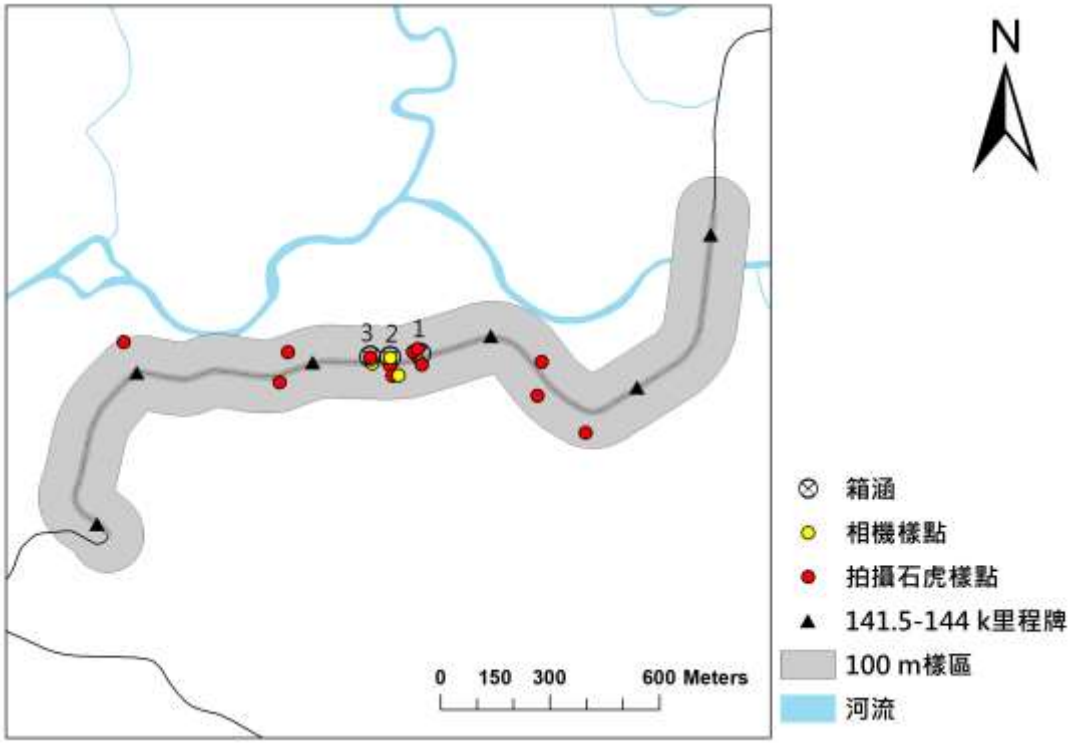

圖 1、中部地區友善道路改善計畫苗栗縣卓蘭鎮台 3 線 141.5 k-144 k 示範樣區

2017-2020 年度計畫除了在卓蘭示範樣區改善道路邊側及箱涵之外，也針對無法架設圍網之處或人為較頻繁出沒的缺口設置友善道路預警系統（圖 2）。針對道路用路人，一旦車輛駛入實驗樣區，車輛行駛速度超過 40 km 以上，偵測車速的裝置將會及時傳送訊息於電子警示牌上方，提醒用路人相關警示訊息。此時，若剛好有目標物種（石虎、鼬獾、白鼻心）即將穿越馬路時，動物自動化辨識系統則會即時傳送至電子警示牌，於警示牌上顯示「注意路況，小心動物」等，預先提醒用路人注意路況。此外，未避免動物在穿越馬路時遭車輛撞擊，同時啟動動物聲光波緩速系統，利用閃光及聲音吸引目標物種的注意，藉此錯開動物與車輛碰撞的時間差。

而道路預警系統的啟動有其限制條件，若車輛行經樣區路段且自動化辨識系統尚未辨別到有動物經過，電子警示牌僅顯示車輛速度；只有「當車輛達到一定速度以上」及「剛好有動物出沒」兩者條件並存才會啟動路邊的聲光波緩速系統裝置，意指避免聲光波動物緩速系統在開啟的情況下影響到用路人的行車安全或是動物可能因連續刺激而失去其效用。第一套預警系統於 2019 年 5 月正式啟用道路預警系統，至今已多次拍攝到 3 種目標物種，並於同年

8 月、2020 年 2 月及 3 月監測到石虎出沒，建議尚仍需長期監控其改善效益及成果。

圖 2、聲光波動物緩速系統示意圖

貳、已完成之重要計畫摘要

2011 年起至 2021/12/15 止，石虎路殺通報已達 140 起，包含 4 起未有確切紀錄的樣點，另外 136 起紀錄，包含國道 20 起、省道 53 起、縣道 28 起、鄉道 23 起、其他道路 12 起紀錄，以省道路殺最嚴重。本計畫與交通部公路總局合作，針對石虎出沒地區內省道彙整過往發生路殺的案件共計 53 起，涵蓋 10 條省道，所有省道的石虎路殺紀錄若以鄉鎮區分，以後龍鎮發生的筆數最多，共記錄到 14 筆路殺。

以 22 個樣點相機監測卓蘭區台 3 線 141.5 k-144 k 示範樣區，一共紀錄到哺乳動物(含人)至少 15 種、鳥類 32 種以及爬行類過山刀、紅斑蛇與麗紋石龍子 3 種。其中白鼻心出現樣點數最多，於全部樣點均有紀錄，石虎於 17 個樣點有出現，包含 3 個箱涵都有拍攝紀錄，且今年出現次數較 2017-2020 年計畫多，推測在人為擾動結束後，石虎可能開始習慣利用箱涵穿越。第二套預警系統於後龍鎮台 6 線 2.5-2.7 k 及台 1 線 113-113.5 k 路段，目前架設 9 台相機，紀錄到哺乳動物(含人)至少 11 種鳥類 20 種。其中石虎於 7 台相機都有拍攝到，且道路兩旁皆有紀錄。

今年度另外針對石虎省道路殺周邊環境及鄰近箱涵或穿越設施的短期相機監測，道路殺周邊環境目前已完成 6 起，相機顯示結果均有再拍攝到石虎出沒；箱涵則已完成 4 起，期間並未拍攝到石虎。

參、計畫工作項目

延續第一套預警系統設置後，目前示範樣區無路殺再發生的紀錄，且預警系統啟動的次數有明顯增加的趨勢，顯示系統趨於穩定且能有效判別標的物種和啟動聲光波，因此本計畫期能延續監測工作，以了解預警系統設置之成效。111 年度預定執行計畫綱要包含：

一、石虎路殺現地勘查及資料分析

過去至今，台灣石虎的路殺紀錄來源相當廣泛且繁雜，過往石虎路殺多為一般民眾

通報，而前往處理的執行單位則以回收石虎屍體為主，路殺地點多半僅以周遭里程牌、告示或電線桿位置等方式進行記錄，部分樣點與實際路殺地點有明顯誤差，以至時間及詳細地點尚未有完善且確切的整理，若未來將規劃野生動物易遭路殺的路段實施友善道路的建構將難以執行，因此本針對實際路殺地點加以確認，以利未來提出有效改善路段建議。延續 2017-2020 年中部地區友善道路改善計畫-子計畫（一）道路沿線食肉目動物生態學研究與路殺改善成效監控，本計畫將持續記錄石虎路殺地點周邊環境資料，以校正確切石虎路殺地點。

環境因子的選擇以三大面向紀錄，第一項為道路資訊，包含道路寬度、道路直線/非直線、分向設施/分隔島、警告標示及路燈；第二項為道路兩側人工設施環境資訊，包含替代通道、道路邊界阻擋、水溝/渠道；第三項為道路兩側自然棲地環境資訊，包含斜坡、棲地類型。

二、預警系統自動相機長期監測

2017-2020 年計畫以於苗栗縣卓蘭鎮台 3 線 141.5 k-144 k 路段架設 20 個紅外線自動相機樣點，包含 5 個箱涵樣點，由於第一套預警系統也設立於此，因此本計畫預計將持續監測示範樣區物種地出沒情況，並針對每個樣點分析各物種的出現頻度指數(Occurrence Index, OI) (裴家騏，2008；劉建男，2016)。動物的出現頻度將半小時內可辨別的同隻個體或群體視為該物種一筆有效照片紀錄。台灣獼猴(*Macaca cyclopis*)、台灣野豬(*Sus scrofa taivanus*)及狗(*Canis lupus familiaris*)常成群出現，以群為單位計算。每個樣點針對各個物種分析其出現頻度指數(Occurrence Index, OI) (裴家騏，2008；劉建男，2016)。公式為：

OI 值=(物種在該樣點的有效照片數/該樣點的總工作時數) × 1,000 小時

由於卓蘭樣區周邊的物種監測長達 4 年時間，所拍攝到的物種變化不大，且其他工作項目仍需要新增相機架設，因此 110 年度將卓蘭樣區調降至 12 台，包含 4 處預警系統、3 處箱涵，及周邊選以石虎 OI 值較高之 5 處區域架設。

三、協助預警系統物種判讀、資料分析及成效評估

2017-2020 年計畫執行期間，友善道路預警系統自從架設後所拍攝到物種影像均由國立中興大學判讀，但由於不同的專業領域，在前期作業期間對物種的資料認辨識可能

尚需要再次確認。本計畫開始執行後將把預警系統交予不同單位，未避免對物種的錯誤判讀造成資料分析的影響，本年度將協助新交予單位在不確定性物種的影像判讀上做二次確認及指導。

四、第二套預警系統環境評估及自動相機架設

依照 2017-2020 年計畫中部地區友善道路改善計畫中，經評估其他省道石虎路殺熱區路段後，優先選擇台 1 線 112-114 k 路段為第二套預警系統架設的預定地。此計畫執行前已於此路段福祿壽園區路口道路兩側架設 3 台紅外線自動相機，並且其中 1 台有拍攝到石虎紀錄（圖 3）。

由於第二套預警系統預架設於此，本年度將持續以福祿壽為中心前後延伸的道路兩側尋找可能為野生動物出路口的環境架設自動相機作為本計畫之實驗樣區。相較 2017-2020 年計畫中的卓蘭樣區，兩樣區的環境差異極大，在前一計畫中，由於鄰近鯉魚潭水庫，因次仍涵蓋些許國有土地，此外，卓蘭樣區(141.5 k-144 k)周遭並無住家，除了預警系統架設，在道路近水庫側的圍網也較不易造成在地居民的反彈及干擾，因此在執行上較容易；但本計畫預計執行的福祿壽樣區則恰好相反，此路段沿線涵蓋不少住家及道路分叉口，車流量也相當大，因此無法像卓蘭樣區直接架設圍網，整體而言，本計畫在執行程度上將會更加困難，但參照過往石虎路殺的地點有不少案例與此路段環境相似，包含住家及道路口，因此如何在盡量不影響原先人為活動的情況下能否也提供動物安全使用道路或利用其他替代通道將是本計畫關注的重點，希望藉由本計畫的結果有望幫助其他無法架設圍網的路殺熱點作為參考。

由於第二套預警系統為一項全新作業，福祿壽樣區的叉路口繁多，若每個路口均架設桿件可能需花費大量不必要的預算，因此本計畫預計在第二套系統上路前先於此樣區各個可能成為動物出沒口架設紅外線自動相機，預計相機時數至少超過 3 個月以上（約 2200 小時），再依照拍攝結果選取動物使用量較頻繁的路口架設桿件，以達到最大功效。

110 年度已於後龍鎮台 6 線 2.5-2.7 k 及台 1 線 113-113.5 k 路段架設 10 台相機，其中 8 個樣點架設於道路沿線兩旁 100 m 內，2 台架設於台 6 線橋墩下方，其中 1 台於 2021/4/1 發現失竊，其餘 9 台仍持續監測中。

與第一套預警系統作業相同，本計畫在第二套預警系統架設完成後，也會協助新交予單位確認無法自行判別的物種做校正。本計畫所架設的自動相機則仍同卓蘭樣區持續

長期監測，已確認當地野生動物出沒狀況及頻度。

圖 3、實地勘察第二套預警系統預定地自動相機拍攝到石虎影像。

五、省道路殺周邊環境短期相機架設及資料判讀分析

鑒於過往石虎路殺熱點經常多次發生在同一路段，有的案例甚至相距不超過 10 m，由此可見，這些路段可能是野生動物常利用而非隨機使用的穿越道，或是因為地勢、地形或其他因素相較其他路段更容易造成動物路殺，因此本計畫將預計於在往後省道路段上所發生的石虎路殺位置周遭架設 3-5 台紅外線自動相機，經 110 年度實際現勘發現，有些路殺路段地處住家周邊或因私有地無法進入的情況，無法架設到 3 台，則至少以鄰近區域選擇一處架設，並監測至多 3 個月的時間，除得知路殺位置是否也為其他石虎或野生動物常出沒之穿越途徑，也一併了解周邊環境野生動物出沒狀況，若該環境其他動物出沒頻繁，即可能需要評估為待改善之路段，以減緩後續動物路殺的可能性。

六、石虎路殺周邊穿越通道盤點、監測及改善建議

在前一項計畫的路殺複查中，有部分路殺地點周遭 100 m 內有記錄到可能成為替代通道的路徑或設施，如涵管、箱涵、橋下通道等，但尚未確認動物是否會利用。因此本計畫將盤點資料中省道路殺樣點周遭有替代通道之地點進行監測與改善，若經現勘確認替代通道可提供野生動物通行者則架設自動相機監測，並監測至多 3 個月的時間。另外若經勘查發現現階段無法使用則另外提出給予工務單位評斷是否可進行修繕作業供動物使用，期望提供野生動物在穿越棲地時能有更安全的選擇。

肆、預定進度

重要工作項目	比重%	預定進度	110 年				備註
			1-3 月	4-6 月	7-9 月	10-12 月	
石虎路殺現地勘查及資料分析	10	內容或工作量	路殺地點再確認	路殺地點再確認	路殺地點再確認	路殺地點再確認	
		累　計百分比	25	50	75	100	
第一套預警系統樣區統自動相機長期監測	20	內容或工作量	長期監測	長期監測	長期監測	資料整理和分析	
		累　計百分比	25	50	75	100	
第二套預警系統環境評估及自動相機架設	30	內容或工作量	樣區勘查與架設相機	持續監測	持續監測	資料整理和分析	
		累　計百分比	25	50	75	100	
省道路殺周邊環境短期相機架設	30	內容或工作量	省道路殺現場環境評估與架設相機	省道路殺現場環境評估與架設相機	省道路殺現場環境評估與架設相機	省道路殺現場環境評估與架設相機	
		累　計百分比	25	50	75	100	
路殺周邊穿越通道盤點、監測及改善建議	10	內容或工作量	路殺地點周遭穿越道盤點	穿越道改善及相機架設	穿越道改善及相機架設	資料整理和分析	
		累　計百分比	25	50	75	100	
累計總進度	百分比		25	50	75	100	

伍、計畫分年經費需求

2 年總額 300 萬元，110 年度已支 1,362,733 萬元，111 年度 1,637,267 萬元。

111 年度經費表：

機關名稱：　　特有生物研究保育中心　　（單位：千元）

預算科目代號	預算科目	經費來源						說　明
		中部地區友善道路改善計畫			其他		合計	
		經常門	資本門	小計	金額	配合款單位		
01-00	**人事費**	**785**		**785**			**785**	
	專任助理薪俸	630		630			630	協助本計畫執行專任助理 1 人，月薪（46,688 元/人）×12 月=560,256 元。另年終獎金（46,688 元/ 人）×1.5= 70,032 元。總計 630,288 元。
	加班值班費	48		48			48	研究人員及專任助理於例假日、夜間整理資料、計畫報告之加班費用。
	退休離職儲金	34		34			34	碩士級 1 人（2,801 元/月）*　12 月=33,612 元
	保險	73		73			73	計畫助理保險費。勞保 1 人（3,687 元/月）×12 月=44,244 元。健保 1 人（2,362

								元/月）×12 月=28,344 元。總計72,588 元。
02-00	**業務費**	**752**		**752**			**752**	
	研究人員費用	96		96			96	計畫主持人林育秀研究人員費 8,000元/月*12 月=96,000元。
	其他業務租金	60		60			60	野外調查工具、租賃車輛費用。
	臨時人員酬金	50		50			50	雇用臨時短工從事野外調查費用。
	物品	273		273			273	紅外線自動相機、發報器、誘捕籠、油料、電腦及印表機耗材、地圖、參考圖鑑、及其他研究所需物品。
	一般事務費	30		30			30	資料影印、資料檢索費及其他非屬前述各項專屬費用。
	行政管理費	163		163			163	計畫經費 10%
	國內旅費	80		80			80	研究人員出差費。
0300	**設備及投資**		**100**	**100**			**100**	
	資訊軟硬體設備費		100	100			100	試驗研究所需之電腦及相關設備。
合計		**1,537**	**100**	**1,637**			**1,637**	

陸、參考文獻

王翎、陳美汀、林育秀、李冠逸、劉建男、朱有田、裴家騏、袁孝維、盧道杰。2014。台灣石虎族群演化歷史之研究。2014 年動物行為暨生態學研討會，台中。

王穎、賴慶昌、陳怡君。1998。丹大地區野生動物族群之初步調查研究。台灣省林務局保育研究系列 87-09 號。36 頁。

王鑫、楊遠波、呂勝由、王穎、李玲玲、呂光洋、趙榮台。1988。大武山自然資源之初步調查（二）。行政院農委會 77 年生態研究第 020 號。93 頁。

李運金。2020。「苗栗縣石虎族群數量與分布調查」委託專業研究調查服務案。86 頁。

房兆屏。2016。南投地區石虎的分布與棲地利用。國立嘉義大學森林暨自然資源學系研究所碩士論文。65 頁。

林良恭。2008。人工林不同疏伐強度作業對脊椎動物族群及群聚組成之影響。行政院國家科學委員會補助補助計畫。42 頁。

姜博仁。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。93 頁。

姜博仁。2019。「苗栗縣大尺度之路殺風險評估」暨「縣道 140 改善建議分析」行政院農業委員會林務局石虎相關報告(參考網址：https://conservation.forest.gov.tw/0002035)。136 頁。

高嘉孜。2013。苗栗縣通霄鎮石虎（*Prionailurus bengalensis chinensis*）之移除模式及衝突探討。國立屏東科技大學野生動物保育研究所碩士論文。175 頁。

莊琬琪。2012。苗栗通霄地區石虎（*Prionailurus bengalensis chinensis*）及家貓（*Felis atus*）之食性分析。國立屏東科技大學野生動物保育研究所碩士論文。59 頁。

鹿野忠雄。1940。台灣次高山彙に於ける哺乳類の高度分布。動物學雜誌。52（2）: 71。

楊吉宗、詹芳澤、何東輯、毛嘉洪、劉建男、張簡琳玟。2004。特有及稀有哺乳類保育生物學之研究-台灣黑熊及石虎（3/3）。行政院農委會特有生物研究保育中心 93 年度試驗研究計畫執行成果。16 頁。

裴家騏。2006。新竹、苗栗之淺山地區小型食肉目動物之現況與保育研究（1/3）。農業委員會林務局保育研究系列 94-05 號。60 頁。

裴家騏。2007。新竹、苗栗之淺山地區小型食肉目動物之現況與保育研究（2/3）。農業委員會林務局保育研究系列 95-03 號。76 頁。

裴家騏。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）。農業委員會林務局保育研究系列 96-01 號。116 頁。

裴家騏、盧道杰、黃美秀、趙芝良、陳美汀。2014。苗栗地區社區參與石虎保育工作推動計劃。行政院農業委員會林務局保育研究計畫系列 100-02-08-02。125 頁。

劉建男。2006。南投地區石虎族群調查及保育之研究委託計畫（2/2）。農業委員會林務局保育研究系列 96-01 號。106 頁。

蓮華池分所。2012。蓮華池亞熱帶常綠闊葉森林動態樣區：樹種特徵及其分布模式。農委會林試所印行，台北市。360 頁。

鄭錫奇、張簡琳玟、張仕緯 。2000。南投縣哺乳類。農委會特有生物保育中心，南投縣。132 頁。

賴玉菁。2005。利用地理資訊系統建構六龜試驗林扇平地區中大型哺乳動物巨棲環境棲地模式。中華林學季刊。38（4）:465-476。

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(2): 77-86.

McCullough, D. R. 1974. Status of larger mammals in Taiwan. Tourism Bureau, Taipei, Taiwan. 35pp.

Sunquist M. and F. Sunqiest. 2002. Wild cats of the world. The University of Chicago Press, Chicago.

Swinhoe, R. 1870. Catalogue of the mammals of China (south of the River Yangtze) and of the Island of Formosa. Proceedings of the Zoological Society of London, 1870: 615-652.

Tamada, T., B. Siriaroonrat, V. Subramaniam, M. Hamachi, L. K. Lin, T. Oshida, W. Rerkamnuaychoke and R. Masuda. 2008. Molecular diversity and phylogeography of the Asia leopard cat, *Felis bengalensis*, inferred from mitochondrial and Y-chromosomal DNA

sequences. Zoological Science, 25: 154-163.