

# 104-105 年救傷石虎照養、野放及監測

## 計畫成果報告書



採購編號：104 竹育保(勞)字第 06 號

計畫委託單位：新竹林區管理處

計畫執行單位：台灣哺乳動物學會

計畫執行人：陳美汀

計畫執行期間：104 年 11 月 1 日至 105 年 11 月 30 日

中華民國 105 年 12 月

## 一、前言

石虎 (*Prionailurus bengalensis*) 是亞洲的小型貓科動物中分布最廣泛的物種，且棲息於相當多樣的自然環境，然而，近幾十年來，由於人類對於環境的開發與利用，導致自然棲地的減少、破壞和破碎化，以及道路開發所產生的各種現象，如路死 (road kill)、非法捕獵和外來種的入侵等，都對石虎族群有所影響 (Santiapllai and Supraham 1985, Sunquist and Sunquist 2002, Rajaratnam et al. 2007, Izawa et al. 2009, Rho 2009)。石虎於生態系食物鏈中屬於頂層的消費者，影響該生態系之穩定平衡和生物多樣性，有極重要的生態與保育價值和指標意義。在台灣，石虎為野生動物保育法中所列之「瀕臨絕種」保育類野生動物，其分布由過去的普遍分布於全島低海拔山區 (陳兼善 1956)，逐漸減少為只有部分地區常見，但仍然全島性分布 (McCullough 1974)，近年記錄僅只於苗栗縣、台中市和南投縣仍有記錄，而 10~20 年前仍有石虎記錄的嘉義縣與台南縣已多年沒有石虎出現記錄 (楊吉宗等 2004, 裴家騏和陳美汀 2008, 姜博仁、林良恭和袁守立 2015, 劉建男和林金樹 2016, 林宗以和劉建男未發表資料)，顯示石虎的族群有日趨危急之情況。

石虎主要分布與利用棲地以低海拔淺山地區為主，特別是農地與森林鑲嵌的環境，相當靠近人類活動與居住地區。然而，由於台灣的淺山地區多屬私有土地，環境開發嚴重，導致自然棲地的破碎化，而且人為干擾的情況較為嚴重，例如農業開墾、放牧造林、道路開闢、社區開發等，造成野生動物可利用的棲地減少、品質降低，或土地變遷過於頻繁和缺乏遠離人類干擾的環境等，不利維護野生動物多樣性的現象，而棲息於此類環境的石虎個體與族群的生存不斷面臨各種人為的威脅，包括：1. 開發所產生的棲息地減少、破碎化和族群隔離；2. 慣行農業造成的棲息地品質下降，例如除草劑、殺蟲劑、農藥和滅鼠藥的使用，導致石虎的食物減少或毒物累積；3. 路死增加石虎的死亡率；4. 人虎衝突防治所發生的捕獵和毒殺；5. 市場需求所產生的捕獵；6. 犬、貓等外來種可能引起的食物競爭、疾病傳染、甚至獵捕 (裴家騏等 2014)。其中，人為開發嚴重干擾石虎的活動與生存，甚至破壞巢穴，導致石虎母獸被迫棄養幼獸，此外，母獸也可能因為車禍、誤

食毒物、遭非法獵捕等因素死亡，導致年幼石虎失去依靠而死亡。

近年來陸續有民眾通報拾獲石虎幼獸，2012 至 2014 年，苗栗地區共有 4 起民眾檢獲共 6 隻小石虎的案例，判斷多是受到開墾或山區活動的人為干擾，導致母石虎棄養或與母石虎分離。在熱心民眾的協助和通報後，6 隻小石虎都陸續被相關單位協助救傷和後續安置，包括新竹林區管理處、苗栗縣政府、集集特有生物研究保育中心野生動物急救站（以下簡稱：特生急救站）和屏東科技大學保育類野生動物收容中心（以下簡稱：屏東收容中心）。每隻個體在確認健康狀況良好後，經由保育主管單位和專家學者根據每個案例狀況進行專案討論後，最後再由屏東收容中心進行野放訓練和原地（或近地）軟式野放（soft releasing）與追蹤監測。

孤兒石虎的野放不僅能協助幼獸回到野外、適應並存活於自然的生存環境，同時，可以將此基因回歸至原族群，降低因人類干擾導致的損失。目前，國外少數的野生貓科幼體野放的成功案例資料顯示，野放前提供適當的野外體驗，以及野放後是否能持續地觀察個體狀況，以及適時給予食物上與醫療上的支持，都是野放成功與否的關鍵（Maruping 2011, Babich 2012, Wright 2012）。持續的監測也可以讓我們了解動物個體如何適應自然棲地環境，甚至是否在野外成功繁殖（Wear et al. 2005）。而這些野放的過程和技術也可做為在已滅絕地區重建石虎族群時的參考，對於瀕危物種的復育是極為重要的基礎資料。另外，當地社區的氛圍（social habitat）也是野放結果的關鍵影響因素，前述幾個個案過程中已大致建立孤兒石虎的軟式野放訓練與後續監測的流程，野放個體也能在野放地區或附近區域獨立生存並建立領域，然而，野放個體仍然和一般野外個體一樣遭受人為威脅所造成的死亡或受傷（疾病）（裴家騏等 2015），因此，野放地點的選擇將會是野放成功後個體是否能長期存活的重要關鍵。

本計畫共野放 2 隻個體（皆為雌性），1 隻為前一次野放後監測的個體，由於發現身體消瘦，暫時帶回野放籠觀察治療，之後擇期再次進行野放；另一隻則是 2015 年 4 月 15 日民眾於苗 140 縣道 25k 左右拾獲，在民眾通報苗栗縣政府後，交由特生急救站進行健康檢查和臨時照養後，由本單位執行後續照養、野放訓練、野放和後續的監測。

## 二、重要工作項目和實施方法

根據過去幾隻野放個體的經驗，目前已確立的野放程序包括：1. 確認野放區域；2. 樣區和路線探勘；3. 照養和野放訓練；4. 野放前的健康檢查；5. 野放期；6. 野放監測期（圖 1）。以下分項說明：

1. **確認野放區域：**由於此類拾獲個體經常是受干擾或棲息地環境不佳，導致母石虎被迫放棄幼獸，甚至母石虎死亡，必須先到原地點探勘（必要時必須進行訪查），確認是否為適合野放的地點，或是必須另覓野放地點。考量的因子包括食物豐富度、人為干擾程度和潛在危險（如非法獵捕、當地圈養家禽狀況）的可能性，以期儘可能地減少野放後的衝突和危險。
2. **樣區和路線探勘：**確認野放區域後，於野放前先到預定區域選擇確認野放基地並搭建野放籠舍，本計畫使用的野放籠舍是組合式設計，可以針對野放個體數量的增加或減少進行空間大小的調整，也可移動位置重複使用。野放訓練個體會在此籠舍住一段時期，如此可建立個體對野放籠舍的熟悉與信任，因此，當野放後遭遇到困難時，野放個體仍然會回到野放籠舍來尋求協助（如遮蔽、避難）或支援（如食物）。另外，還需要熟悉附近走道和獸徑，規劃後續野放訓練的路線，同時現地勘察小型哺乳動物熱點，納入野放訓練路線。
3. **照養和野放訓練：**根據過去的野放經驗，野放個體越早進入野外環境對於環境的適應力越佳，因此，在確定小石虎的健康狀況後，即將個體移到野放基地上的野放籠中生活，並進行野放前期訓練。在小石虎逐漸習慣環境後，漸進式地讓訓練個體到籠舍外活動，然後增加獨自在籠外探索周遭環境的時間，最後讓個體完全自由活動，這樣漸進式野放的模式將有助於提高小石虎在野外的適應力。期間會利用晨昏和晚上單獨帶牠們到附近林地和溪流活動，同時提供活餌讓牠們練習捕捉技巧。後期開始讓單獨個體整夜在外面活動，並進行監測，隔日清晨再去帶回籠舍。此時期的重點是：1. 觀察個體成長和健康狀況；2. 建立與野放人員的連結度與信任感；3. 認識各種食物（獵物）和捕捉活體之能力；4. 建立對陌生人的警戒心和對陌生環境的適應力（楊吉宗等 2007）。
4. **野放前的健康檢查：**在確定石虎能獨立在野外活動後，即進行野放前的健康檢

查，包括：麻醉進行形值測量、佩戴無線電發報器和採血。血液樣本會進行疾病篩檢並保留。此時期也進行個體的驅蟲。

5. **野放期**：此時期開始讓個體整日獨自在野外活動，由野放人員每日去進行無線電定位和餵食，並視動物捕食狀況，逐漸減少提供的食物量，並逐漸增長餵食間隔日。當發現野放個體不適應野外生活的情形嚴重，或發生意外時，則將個體誘捕帶回野放基地休養，並視健康狀況再予以野放。
6. **野放監測期**：於確認野放個體能獨立在野外生存，自給自足後，野放工作結束並開始長期監測，主要是利用無線電追蹤方式，收集個體活動的地點和模式，期間也將視情況由野放人員利用無線電追蹤尋找該個體，確認石虎的健康狀況；在確認其活動範圍和模式漸趨穩定後，則每月定位 8-10 次，以瞭解該個體對於棲地利用的情形和存活情形。

各項工作和時程必須依照每隻救傷幼獸的年齡、生理狀況和其他條件的不同而有所調整（附件一）。這些過程中必須注意獵捕能力的發展訓練、對於人類和人類食物（主要為雞）與環境的迴避行為、對於共域的同種和異種動物的認知能力和適應野外陌生環境的能力。野放的個體配戴無線電發報器於野放後持續的人為監測與追蹤，同時給予支持性照顧，支持性照顧包括：當個體在野外受傷時給予治療、當個體不適應野外環境時，暫時中斷野放工作帶回照養或治療，之後擇期再次進行野放，如此，不僅能了解其適應野外狀況、捕食能力、建立的領域範圍和並增加後續的存活率。

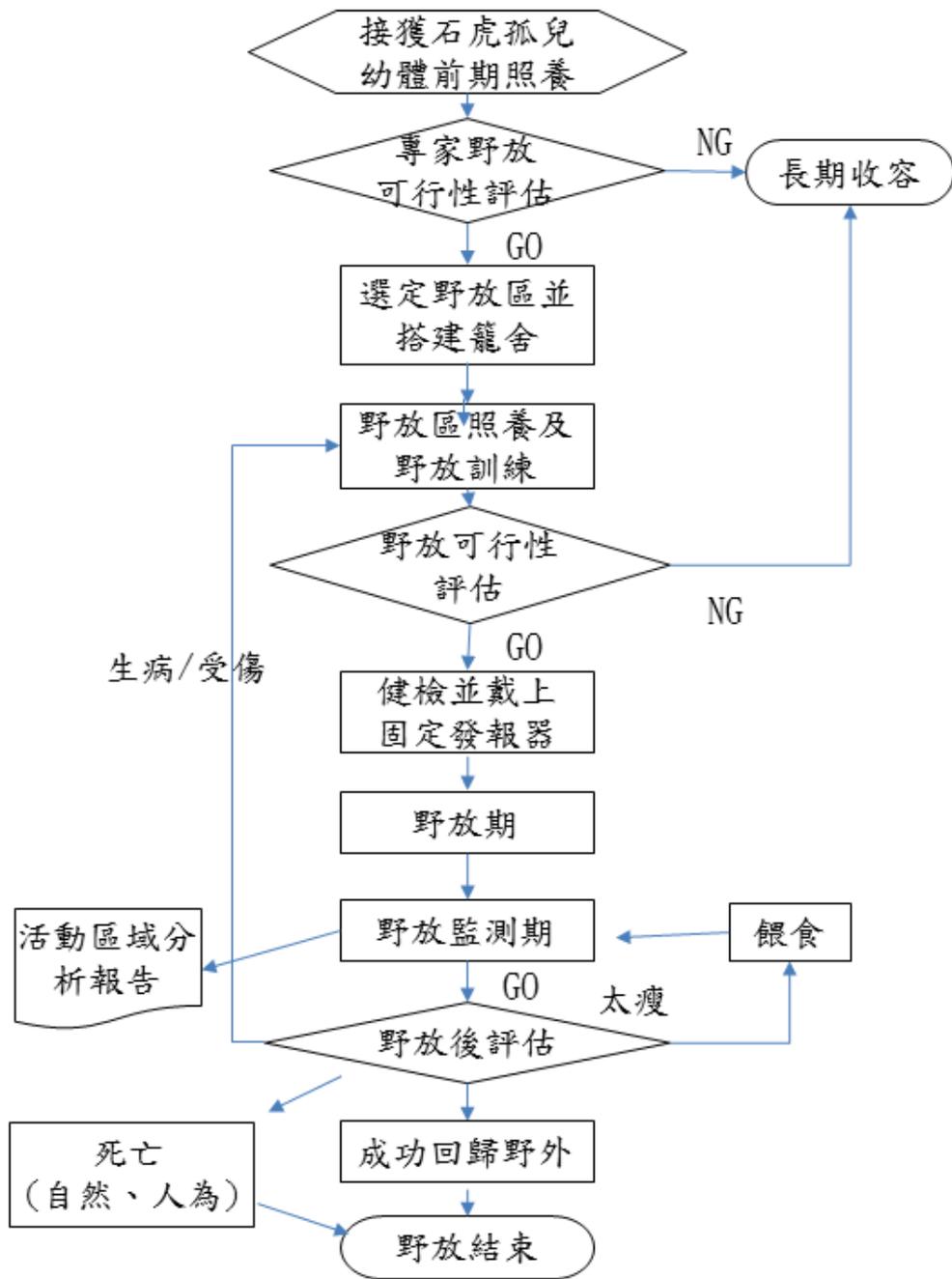


圖 1、石虎野放流程圖

### 三、結果與討論

本計畫共有兩隻野放個體，分別是 2015 年 4 月由民眾拾獲的失怙小石虎(阿嵐，雌)和前一次野放的監測個體(月月，雌)。以下分別說明：

#### (一)月月

此個體為前一次野放訓練的失怙小石虎(裴家騏等 2015)，此個體為 2014 年 7 月 19 日民眾於苗栗縣西湖鄉省道 1 號 122K 邊坡水溝內發現的，判斷為當日大雨由山上沖刷下來，在野放訓練後於 2015 年 2 月 24 日野放後，在野放籠舍區域逐漸建立領域，持續進行後續追蹤監測，並逐漸延長誘食做直接觀察的間隔時間，至 2015 年 8 月已延長 3-4 周做一次誘食的直接觀察，其追蹤和監測資料顯示此個體已能完全獨立生存，並已在此區域建立領域。8/18 失去其無線電訊號，懷疑可能是發報器已無電力，因此，以陷阱籠誘捕，於 8/27 更換發報器，然而，麻醉時發現個體偏瘦，採血檢驗有白血球過高現象，通知苗栗縣政府，並於 8/29 暫時帶回野放籠圈養觀察與治療，獸醫根據血檢資料無法確定為傳染性疾病或寄生蟲導致營養不良所引起的白血球升高，因此，先提供足量食物和驅蟲治療，再觀察情況是否改善。經獸醫開藥投藥治療後後一段時間的圈養觀察，其體態和精神已恢復正常，9/27 再度野放。由於此個體為已野放一段時期但身體狀況問題，暫時圈養收容，因此，在評估當地環境和該個體已適應並建立其領域的狀況下，仍將在原野放地點野放，之後持續追蹤定位確認活動狀況，並分別於 10/6、10/7 和 10/17 誘食做直接觀察，確認其身體和精神狀況良好。然而，10/29 日進行無線電追蹤時，在平時的活動範圍內都無法收到訊號，之後數日，持續擴大搜尋訊號範圍，包括銅鑼鄉竹森村，西湖鄉高埔村，下埔村，五湖村，龍洞村，四湖村和通霄鎮福龍里，也持續回其原來的活動範圍(楓樹里和烏眉里)搜尋訊號，但是，都無訊號。期間，曾詢問當地居民，居民表示失去訊號的前日晚上有聽到一群狗吠的聲音，像是在追捕獵物，懷疑是遭獵狗追捕，但無法得知是流浪犬或是人為的獵捕行為。

(二)阿嵐

此個體為 2015 年 4 月 15 日民眾於苗 140 縣道 25k 左右拾獲的石虎幼體，先由苗栗縣政府農業處自然保育科送至特有生物保育研究中心進行健康檢查和臨時照養，4 月底，由苗栗縣政府人員將此幼體自急救站帶回後，交由本單位野放訓練人員接手後續的照養和野放訓練，開始依照已確立的野放訓練程序進行各項工作，截至 2016 年 4 月，已完成野放訓練和監測工作（表 1），以下分項說明：

表 1、石虎（阿嵐）野放工作流程紀錄表。

主要工作項目	分項工作	時程	備註
確認野放區域	原野放地點探勘	2015/5	
	其他可能野放地點探勘(1)	2015/5	
	其他可能野放地點探勘(2)	2015/5	
樣區和路線探勘	確認野放區域和基地	2015/6	
	搭建野外籠舍	2015/6	
	探勘野放訓練路線	2015/6~2015/9	持續增加
照養和野放訓練	圈養籠舍內照養	2015/4/29~6/12	
	野放籠內照養	2015/6/12~2015/11/6	
	野放籠內狩獵訓練	2015/6/12~2015/11/6	
	野外訓練（含熟悉環境、共域動物和狩獵訓練）	2015/7~2016/11/6	
野放前健康檢查	麻醉健康檢查（含抽血和形值測量）	2015/11/6	
	配戴無線電發報器	2015/11/6	
野放期	無線電定位	2015/11/6~2016/2/2	
	野外活動點餵食並確認個體狀況	2015/11/6~2016/2/2	期間仍有時會帶個體熟悉環境和路線
野放監測期	無線電定位	2016/2/2~4/30	
	不定期確認個體狀況	2016/2/2~4/30	

## 1. 確認野放區域

此個體為民眾於苗 140 縣道 25k 左右拾獲 (圖 2)，由於該地區在拾獲此幼體的不久後分別於對岸圓墩堤防和台 3 縣都有路殺石虎紀錄，實地探勘後評估此道路路面寬、車速快，同時，原發現地點區域的自然棲地過於破碎，人為干擾太大，不利於野放訓練和個體後續生存，因此，探勘其他兩處可能適合地點，一處為苗栗縣頭屋鄉靠近明德水庫區域，一處為苗栗縣銅鑼鄉新隆村區域。前者探勘後評估其優點為自然度高、棲地良好，但缺點為非法狩獵壓力大；後者探勘後評估其優點為動物相豐富、人為干擾小，且當地有麻園溪護溪協會做夜間巡守工作，缺點為地形陡峭，野放訓練難度較高。在考慮前述的考量因子包括食物豐富度、人為干擾程度和潛在危險，最後選定銅鑼鄉新隆村區域作為野放地區 (圖 3)。銅鑼地區動物相豐富，裴家騏和陳美汀 (2008) 的研究顯示，在苗栗淺山地區中銅鑼的食肉目野生動物的物種類數最多，相對密度也較高 (包含石虎)，顯示其環境為石虎的良好棲地，實際的現勘也顯示該地區各種石虎的潛在食物量 (如竹雞、深山竹雞和鳩鴿科鳥類) 豐富，同時，當地居民較少、人為干擾較低，加上當地社區設有麻園溪護溪協會，每晚有巡守隊巡邏有效遏止非法獵捕，對石虎的潛在人為威脅較少，對野放個體是較為理想的野放區域，唯獨當地地形陡峭、植被茂密，相對野放訓練人員執行工作有較高的難度。

## 2. 樣區和路線探勘：

確定樣區後，由麻園溪護溪協會巡守隊隊長陪同探勘，選擇無人活動的區域作為野放訓練區，並搭建野放籠舍，由於會有將近半年的野放籠舍照養，但此區域無電力可及，無法裝設監視系統，只能在籠舍門口裝設可傳送簡訊之簡訊相機和紅外線自動相機，若有人與動物在籠舍附近活動時，可即時傳送簡訊照片通知。在各項設施建置完成後，於 6 月 12 日將此個體移至野放籠舍。

野放路線部分，除了一開始探勘和確定的 2 條主要路線外，在後續的野外訓練時，也根據個體偏好的路線，增加路線並盡量連接各路線 (圖 4)。

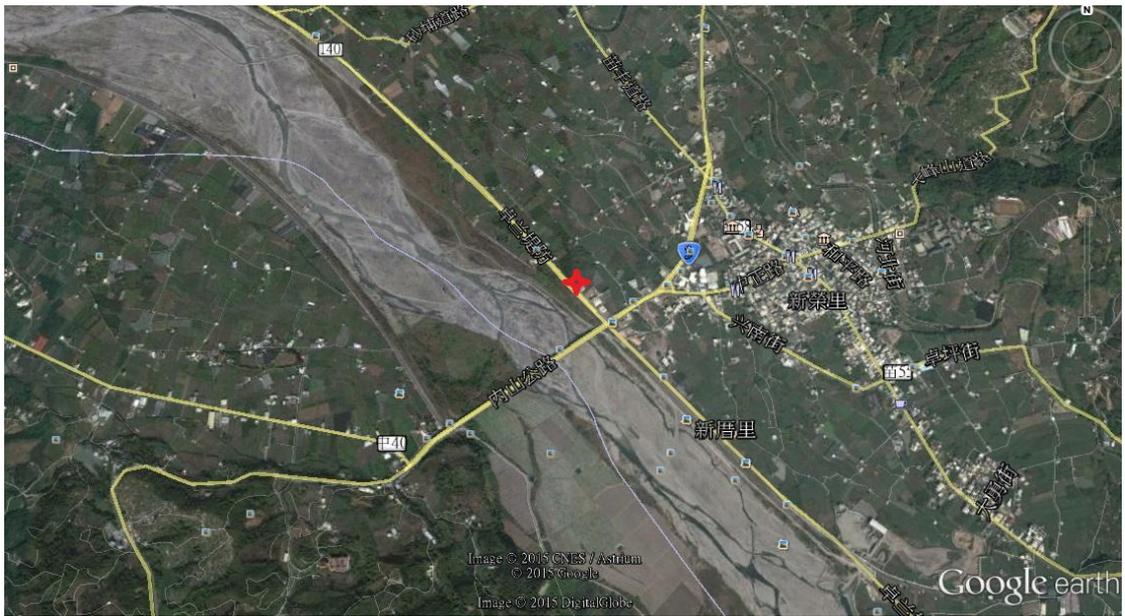


圖 2、小石虎（阿嵐）被民眾拾獲的地點（紅色星號）。

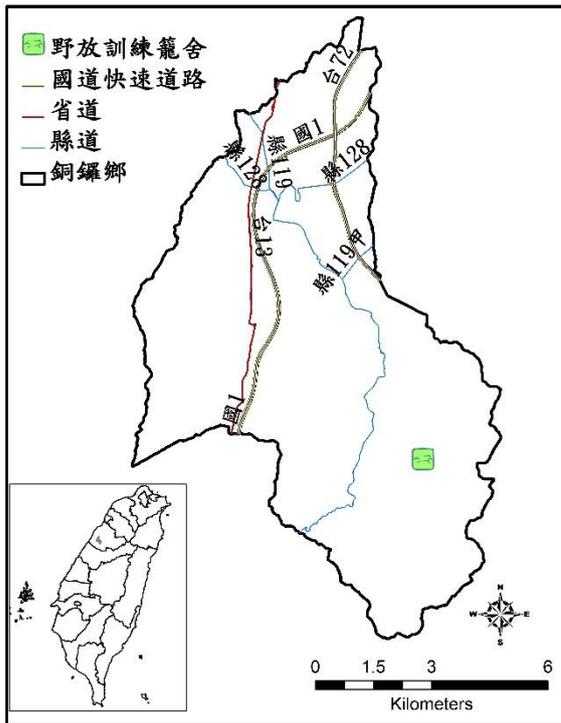


圖 3、野放區域和野放籠舍地點。

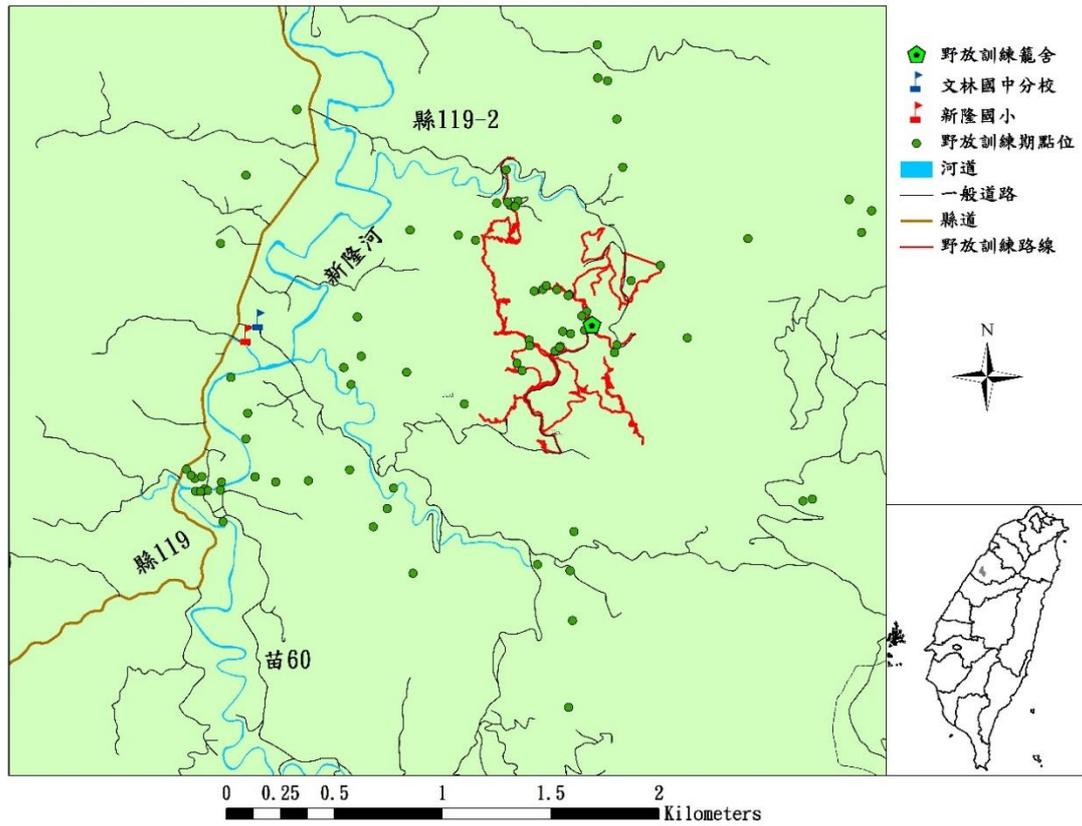


圖 4、野放訓練個體（阿嵐）的野放訓練路線。

### 3. 照養和野放訓練

根據此個體由急救站送來時的體型、體重和後來的換毛狀況，推估此個體應該為3月初至月中出生，因此，剛接手時應該僅約1.5~2月齡，不適合圈養於野放籠舍，因此，前面1.5個月先圈養於人工圈養環境，一開始，小石虎很怕人，會威嚇，在個體尚未習慣訓練員以前，僅提供食物以減少緊迫，之後，個體稍微適應訓練員和圈養環境後，訓練員才開始每日與個體互動，藉由食物和玩具培養個體對訓練員的信任感，經過大約2個星期的照養，訓練員已經可以用玩具和她有很好的互動，但訓練員並不經常主動靠近或摸她，以避免個體太過馴化。為避免野放前的長期照養導致野放個體對人類過度信賴，而不會迴避人類，此個體的照養和訓練由同一人負責。

1.5~2月齡的幼體正值由吸食母乳逐漸轉變為吃肉類的時期，此個體在急救站時便已斷奶，改為全吃肉類，因此，照養初期以切碎牛肉和去骨鵪鶉肉為主食，每日餵食三餐，共約100公克，並根據食量、目測體型和秤重逐漸增加餵食量。根據石虎的食性研究顯示，石虎主要以鼠類和其他小型哺乳動物為主食，其次為鳥類，爬蟲類和昆蟲的比例較低，為了讓野放個體了解各種可能的食物，滿2月齡後開始陸續提供當地捕捉各類小型獵物，包括蚯蚓、台灣大蝗、熊蟬、螽斯等活體，讓野放幼體練習捕捉和熟悉各類獵物，雖然，結果顯示昆蟲和爬蟲並非偏愛的食物，野放個體經常只將獵物咬死，或僅食用部分，但藉由這樣的訓練，野放個體能了解這些潛在獵物，當哺乳類和鳥類獵物稀少時，仍然能捕食昆蟲和爬蟲此類非主要獵物。

小石虎滿3個月齡後，移至已搭建的野放籠舍進行照養，並進行野放前期訓練。此時期前期改為每日餵食2次(上午和晚上)共約140~150公克，餵食的食物以切小塊的牛肉和鵪鶉肉為主，鵪鶉肉稍微去骨，另外，增加活體的餵食量和次數，由於無法確保每日都能捕捉到野外獵物，活體主要為十姊妹和小白鼠等飼養的動物。另外，每周2-3次添加食肉目益生菌，當餵食較多肉類時，固定

每周2~3次添加鈣粉和維他命粉，之後，食物中有較多活體時，便停止添加。此個體4.5月齡左右，開始不太吃上午給的食物，因此，改為只餵食晚上一餐，並盡量每日都提供較大型的活體獵物，主要以大白鼠和鵪鶉為主。另外，避免餵食雞、鴨（包括幼體）等活餌，以避免野放個體對此類動物的聲音或氣味產生食物連結，未來因此而造成對家禽危害。

剛接回此個體時，其體重為 660 公克，體態有點瘦，毛髮有些雜亂，後來發現身上有跳蚤，所以很多毛都糾結，經過一段時間清理和換毛（3 個多月齡開始身上的絨毛開始換成像成體一樣光亮的毛）後，就沒有外寄生蟲。在滿 3 個月齡移至野放籠舍時體重為 1.45 公斤，並由獸醫開藥驅除體內寄生蟲，滿 4 月齡左右秤重為 2.1 公斤，5 月齡的體重為 2.46 公斤，6 月齡時秤重為 2.8 公斤，已經接近一般雌性成體的體型了。個體在將近 4 個月大時，一度食慾不佳，但是精神狀況很好，非常活潑愛玩，徵詢過獸醫意見後，由獸醫提供促進食慾的藥，服用一周，並配合調整餵食時間，由上午和晚上餵食改為下午和晚上餵食，情況獲得改善。

野放訓練工作包含籠內的狩獵訓練和野外訓練，除了個體在3個月齡前是在人工環境圈養外，其餘時間是在野放區域內進行，不僅提供安靜、沒有人工聲音或人為設施的環境，並避免其他人員與野放個體的接觸與互動，有助野放個體保持對人和與人相關設施有警覺心，同時，可認識野放區域內的共域動物（包括競爭者和獵物物種），熟悉牠們的聲音、氣味甚至行為。籠舍外的自動照相機設備記錄附近曾經記錄的動物包括山羌、小型食肉動物（鼬獾、白鼻心、食蟹獾和石虎）、穿山甲、藍腹鵡、刺鼠和金背鳩，有時也會有當地的犬隻經過。另外，野放個體可提早適應當地的氣候和附近的住戶、聚落的各類活動聲音，應該也有助於適應環境。以下就籠內訓練和野外訓練分別說明：

- (1) 野放籠內狩獵訓練：為了讓野放個體習慣各種獵物和逐漸增加捕捉活體之能力，依個體的體型提供不同類型的獵物，前期包括野外捉到的

攀木蜥蜴、麗紋石龍子、長尾南蜥、臭鼩、家鼯鼠、田鼯鼠等體型小、活動較不靈敏和不具攻擊性的獵物，後期則提供較大型和活動力較靈敏的獵物，如小黃腹鼠、刺鼠、白頭鵪、紅嘴黑鵪、斑鳩和家兔等。一開始小石虎有時會將大一點的獵物咬死，但沒有吃掉，評估可能是犬齒和白齒還太短，無法咀嚼大型獵物(例如小黃腹鼠和大白鼠)的毛皮，因此，在小石虎練習咬死獵物後，會將獵物處理切開，方便小石虎進食。在小石虎4個多月到5個月大時，開始會獨立進食小黃腹鼠、大白鼠和斑鳩此類大型獵物。

- (2) 野外訓練：為了讓野放個體能熟習當地獸徑、環境和共域的動物，同時提供活餌讓她練習捕捉技巧，在小石虎逐漸習慣環境後(約3.5個月齡)，漸進式地帶她到籠舍外活動，此時會先配戴臨時性的無線電發報器，以免臨時狀況發生時，能確定小石虎的位置。一開始，只是讓小石虎在籠舍外圍活動一小段時間，慢慢習慣後，就開始在籠舍外給小白鼠和石龍子等活體，訓練打獵技巧。小石虎很喜歡爬樹，會不斷探索籠舍外圍的每棵大樹，根據觀察前期主要練習爬樹技巧，後期反而是到樹的高處觀察地形，甚至觀察動物動靜。

在小石虎滿4個月齡後，開始利用晨昏和晚上帶她到附近林地和溪流活動，一開始時，小石虎有點緊張，不會一直跟著訓練員，會走自己的路徑，不過不會離太遠，一段時間後，雖然也會有些路段走自己的路線，但是，聽到訓練員的召喚，會慢慢回到路線上。每次到野外路線活動，會注意觀察小石虎對四周動靜的反應，以了解她對於環境和共域動物的適應狀況，同時觀察小石虎自己打獵的能力。在小石虎對一些路線稍微熟悉後，每次出去活動都有觀察到小石虎會自己追捕野外的獵物，例如攀木蜥蜴、鼯鼠、田鼯鼠和竹雞等，但並非每次都有成功捕獲，有時，小石虎追捕獵物出去一段時間(通常不會跟去

以免影響其捕獵過程)，由無線電訊號的活動訊號和位置，有時可判斷其是否捕捉到獵物或進食。另外，為了確認其捕捉野外活體的能力也在籠舍外放野外捉到的老鼠或是斑鳩，觀察她的捕捉技巧。觀察結果，有些獵物很快就跑掉或飛掉，她就不一定捕捉得到；如果獵物有稍微停留，她有時間觀察伏擊，比較能捕捉到，有時，她捕捉到會放掉，之後就不一定捉得到。

在小石虎約5.5個月齡時，開始偶爾讓她獨立在野外數小時到半天，之後再定位找到她後，帶回籠舍。後期開始偶爾讓她單獨整夜在外面活動，並進行監測，隔日清晨再去帶回籠舍。由於還未麻醉健檢、配戴固定式的發報器，因此，雖然有讓她在野外獨立活動半天到一天，還是會盡量找到她後，帶回籠舍，同時，讓她熟悉更多路徑，也在回籠舍後觀察她的進食，評估她是否有成功捕獵。個體在滿將近滿7月齡時，曾經有獨自在外面活動3個晚上，主要是因為她的位置無法叫到，也無法帶回籠舍，但是，是在她認得的路徑附近，因此，持續用無線電追蹤她的位置和活動狀況，由於，她尚未配戴固定的發報器，而且，第三天晚上跑的位置有點太遠，因此，第四天可以叫到她後，就用運輸籠將她帶回（圖5、5-1）。此次，她獨自在外面3個晚上，體態大致良好，顯示她有成功捕獵進食。

#### 4. 野放前的健康檢查

由於此個體約滿8月齡，已長成成體的體型，體重為2.9kg，而且已經有獨自在野外活動數小時的經驗，可以開始進行後續的野放期(訓練)，因此，請屏東科技大學保育類野生動物收容中心獸醫到野放籠幫個體麻醉，並進行野放前的健康檢查（附件二），包括：形值測量、採血和佩戴無線電發報器。血液樣本進行疾病篩檢並保留，此時期也進行個體的驅蟲。後續屏東科技大學野生動物保育研究所（陳貞志 未發表資料）應用血液進聚合酶鏈鎖反應檢測貓免疫缺乏病毒及

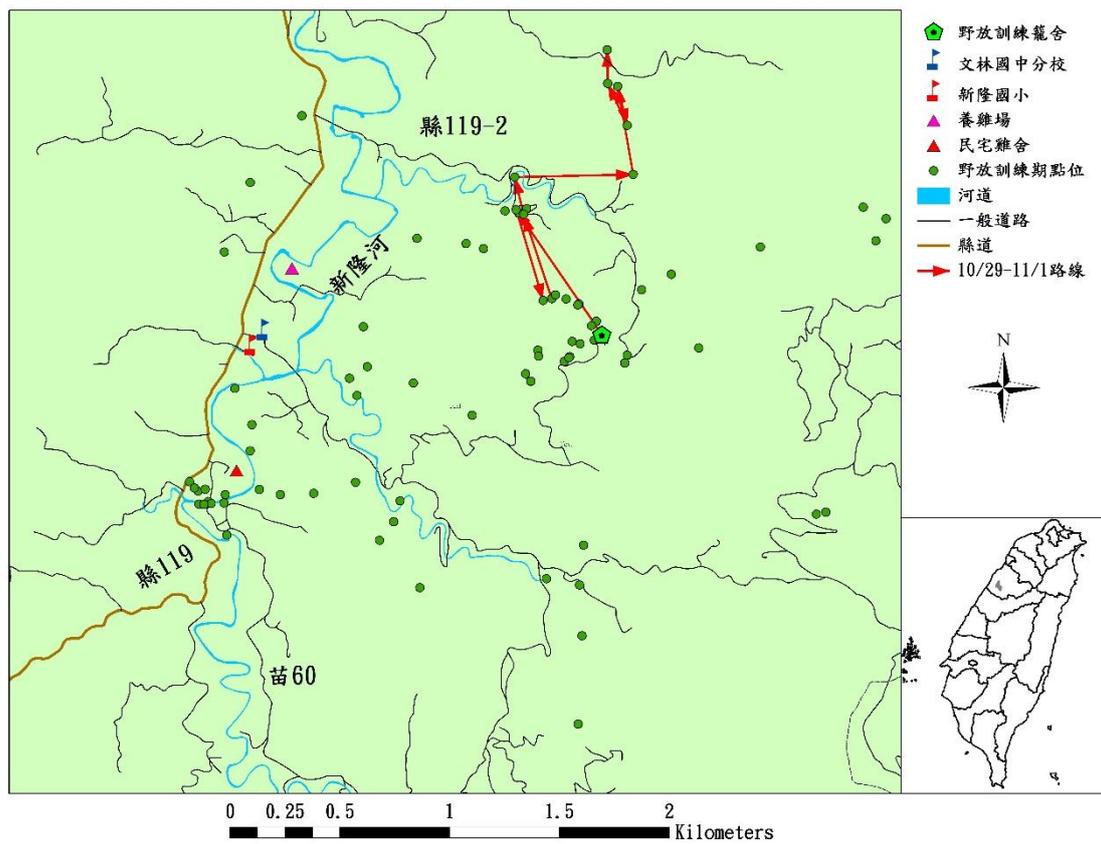


圖 5、野放個體（阿嵐）第一次多日獨自活動路線圖。

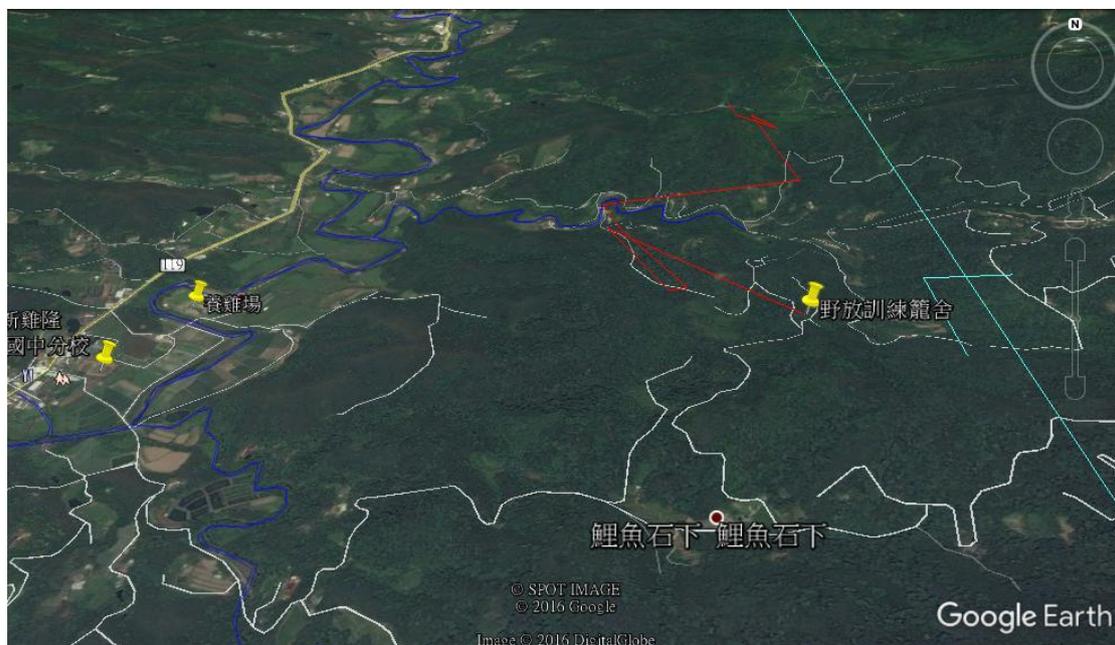


圖 5-1、野放個體（阿嵐）第一次多日獨自活動路線衛星影像圖。

貓泛白血球減少症病毒，兩項檢測結果均為陰性。

## 5. 野放期

因為個體已經完成健康檢查和配戴發報器，開始準備讓個體逐漸地增長獨自在野外活動的時間，一開始只有半日或隔夜，以後逐漸增長時間，最後讓個體整日獨自在野外活動。期間也會帶她到一些之前訓練的路徑或新路徑活動，讓她更熟悉當地環境，沿路上觀察她對路徑的熟悉狀況和碰到動物的反應，可以確定的是經常去的路徑應該已經熟悉，碰到山羌、藍腹鷓此類體型的動物也沒有特別迴避的反應，但是，路上碰到食肉目動物(聲音、氣味)，例如石虎、白鼻心和食蟹獾(有時無法確定是哪一種物種)，還是會有迴避的行為，反而碰到鼬獾會有追趕行為。

此時期的重點之一是觀察個體獨自在野外捕食的狀況，主要由每次餵食時目測個體的體態(體重)判斷，並注意發報器頸圈大小是否合適和個體是否有受傷情形；另外，此時期的個體獨自在外的時間很長，比較有機會增進捕獵技巧，由於有時定位到的地點很遠，需要花半天的時間慢慢帶她走適合的路徑回籠舍，沿路可以觀察她對陌生環境的反應和獵捕狀況，可觀察到她對於熟悉環境反應很自在，會獨自走自己的路線，沒有走過的路徑，會大致跟著，遇到有獵物動靜會馬上跑去打獵，甚至有觀察到她在訓練員還沒反應到有動靜前，就已經捕捉到田鼯鼠和珠頸斑鳩，但並非每次她打獵都可以觀察到。

另一重點是經由無線電定位確定個體的活動範圍是否有逐漸固定。根據無線電定位資料分析結果發現，有時個體不會跑離籠舍太遠，大致是訓練路線途中或附近，因此，可以在定位找到個體後帶回籠舍，回程可以讓個體多熟悉已知路徑或認識新路徑個體。在個體將近滿9月齡時，有時個體會到比較遠或不容易叫到的地點，此時，就讓她獨自在野外多待1~2天，視情況帶回籠舍。分析其活動路線和模式可看出她開始往野放籠舍外圍較大區域探索，開始較長距離地的活動是往籠舍以東和以南方向的探索路線(圖6、6-1)，之後開始往野放籠舍西南和以

西方向探索（圖 7、7-1），包含期間單日的探索地點，她已逐次繞完野放籠舍外圍很大區域，最後一次則是 2 天內繞完之前曾經活動過以野放籠為中心的大範圍，最後，自己回到野放籠舍附近（圖 8、8-1），截至此時，可以確定她已經完全熟悉野放區域的地形和環境，以最小凸多邊形法（Minimum Convex Polygon）計算此時期的活動範圍（100%MCP）和核心區（50%MCP）分別為 6.8 平方公里和 1.2 平方公里（表二）。

表二、野放個體(阿嵐)野放訓練時期的活動範圍（100%MCP），以及野放監測期的活動範圍（100%MCP）和核心區（50%MCP）。

時期	面積(km <sup>2</sup> )	
野放訓練期	活動範圍 (100%MCP)	6.8
	核心區 (50%MCP)	1.2
野放監測期	活動範圍 (100%MCP)	2.3
	核心區 (50%MCP)	0.4

由於，在此時期的後期和個體一起活動時，都有目擊個體有在籠舍附近以排遺和尿液標示領域的動作，原本以為個體會以籠舍為中心建立其領域，但是之後，個體（滿 10 月齡）開始經常順著野放籠舍以西的幾處稜線和溪谷到靠近新隆河一帶活動（圖 9、9-1），不確定是否與此時期經常在籠舍附近發現石虎排遺有關。由於之後，個體主要的活動都在野放籠舍西邊和到新隆河之間的山區邊坡和河邊長草地活動，在每個地點也都會停留較長的時間，大約每 1-2 天更換休息地點，不像之前是在 2-3 天內持續活動，不斷地移動位置，判斷她已漸漸固定其活動路徑和範圍，開始建立領域（圖 10、10-1），因此開始讓個體完全獨立活動，不再帶回野放籠舍；同時，餵食的時間間隔由 1-2 日逐漸拉長到 7-8 日餵食一次，觀察其體態大致維持 3kg 左右，顯示有獨立在外生存的能力，因此，野放訓練工作大致完成。

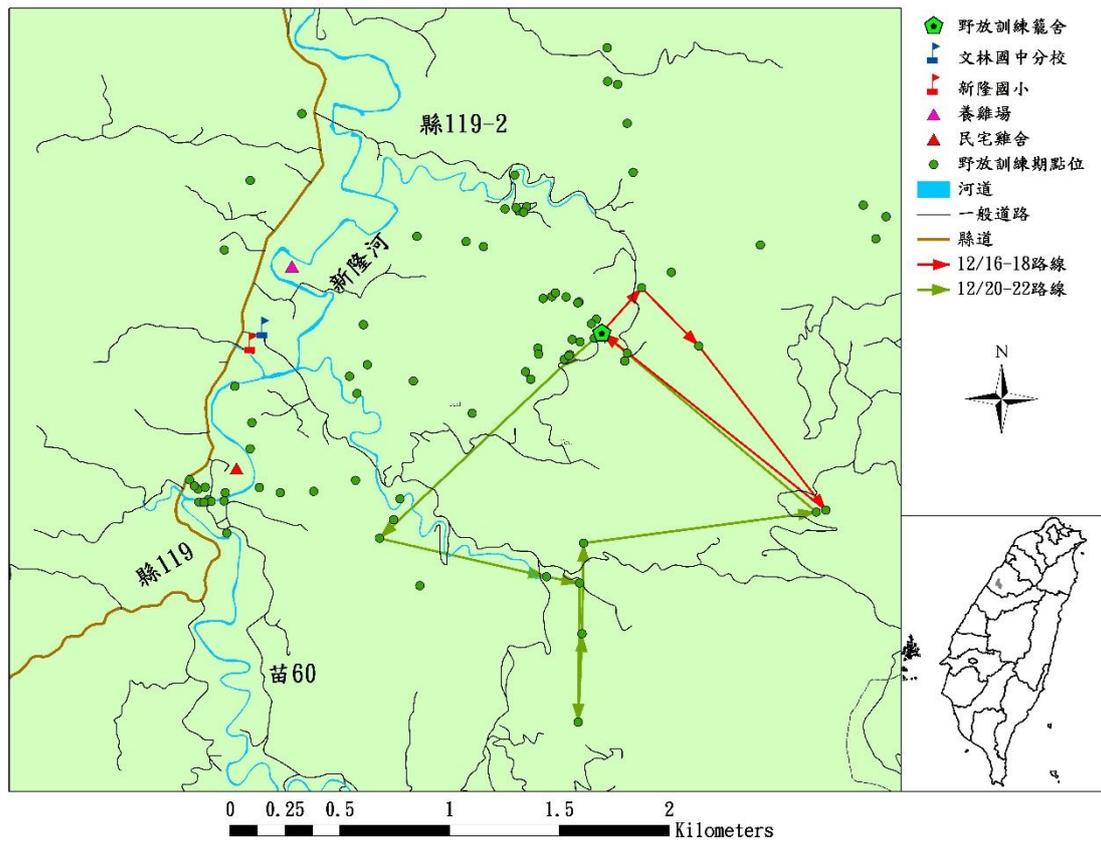


圖 6、野放個體（阿嵐）往籠舍以東和籠舍以南方向探索路線圖。

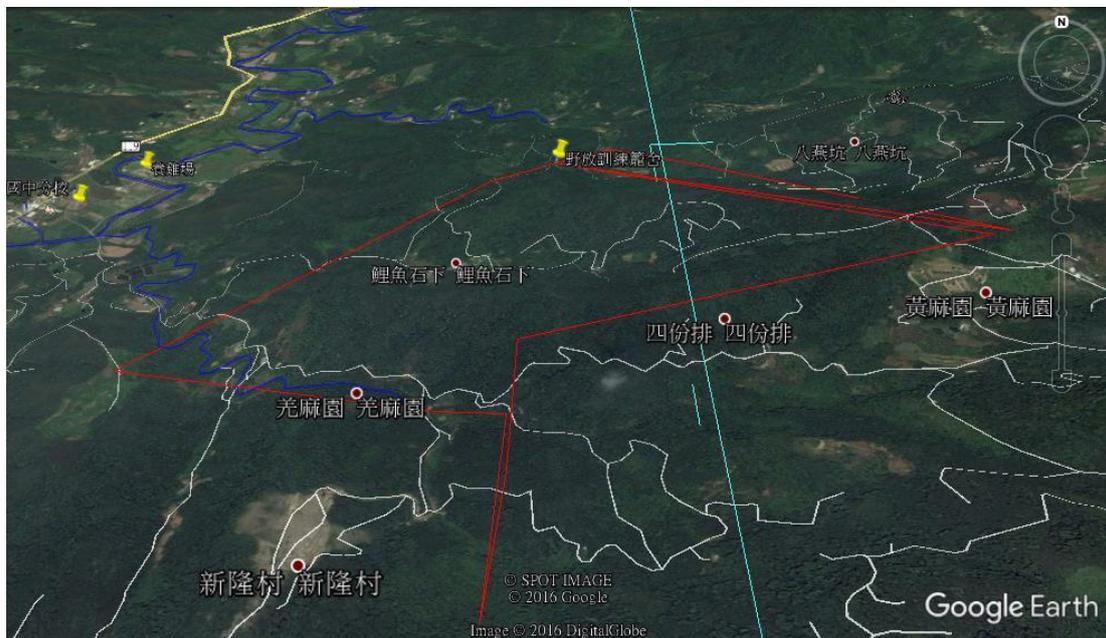


圖 6-1、野放個體（阿嵐）往籠舍以東和籠舍以南方向探索路線衛星影像圖。

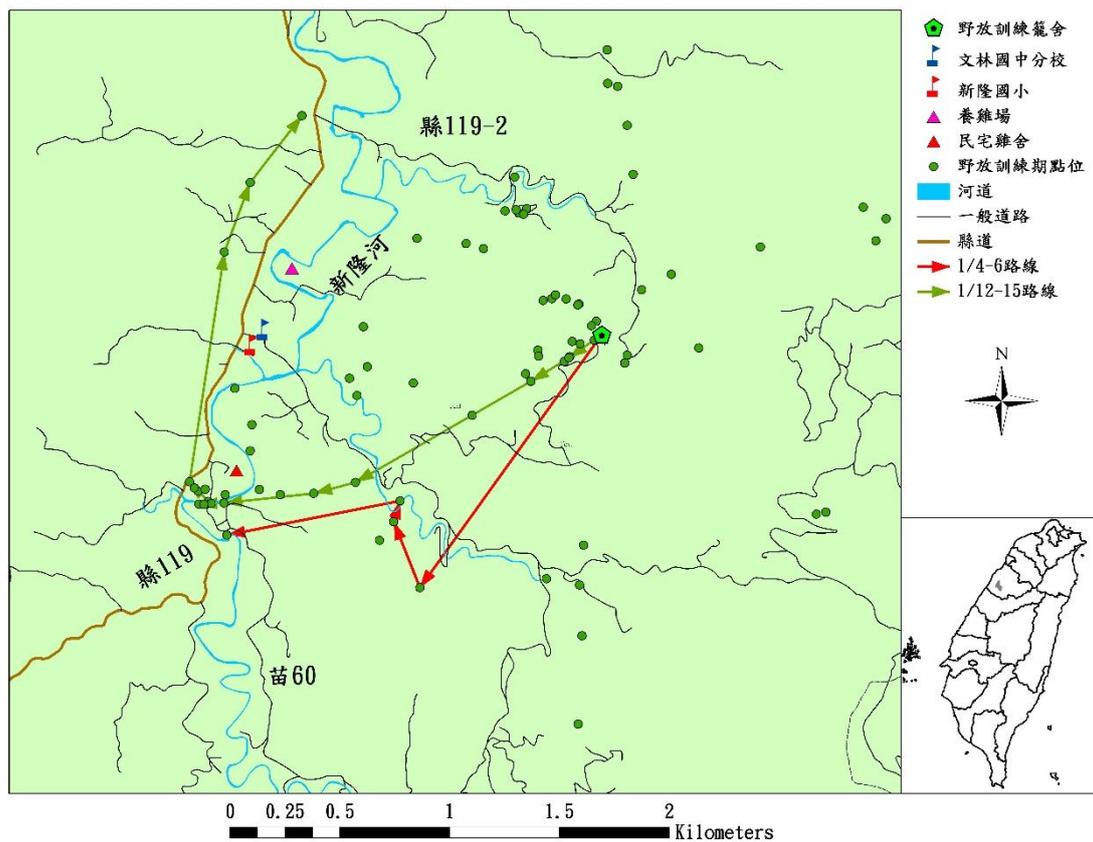


圖 7、野放個體（阿嵐）往籠舍西南和籠舍以西方向探索路線圖。

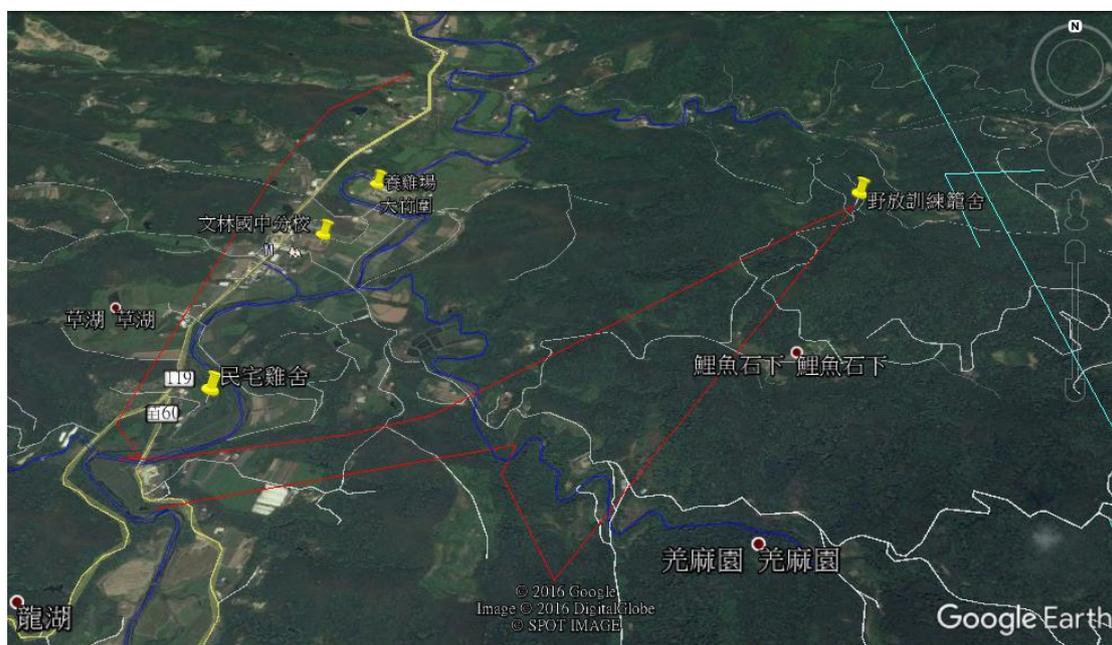


圖 7-1、野放個體（阿嵐）往籠舍西南和籠舍以西方向探索路線衛星影像圖。

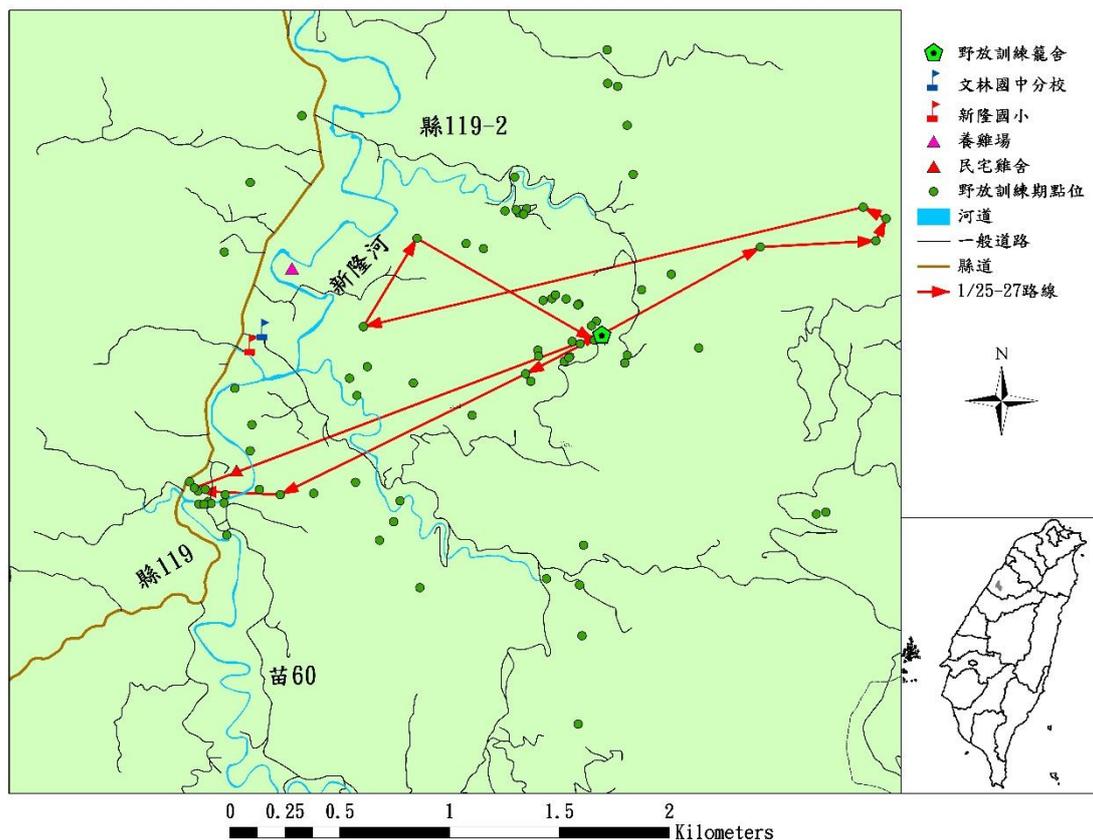


圖 8、野放個體（阿嵐）在野放籠舍外的大範圍活動路線圖。

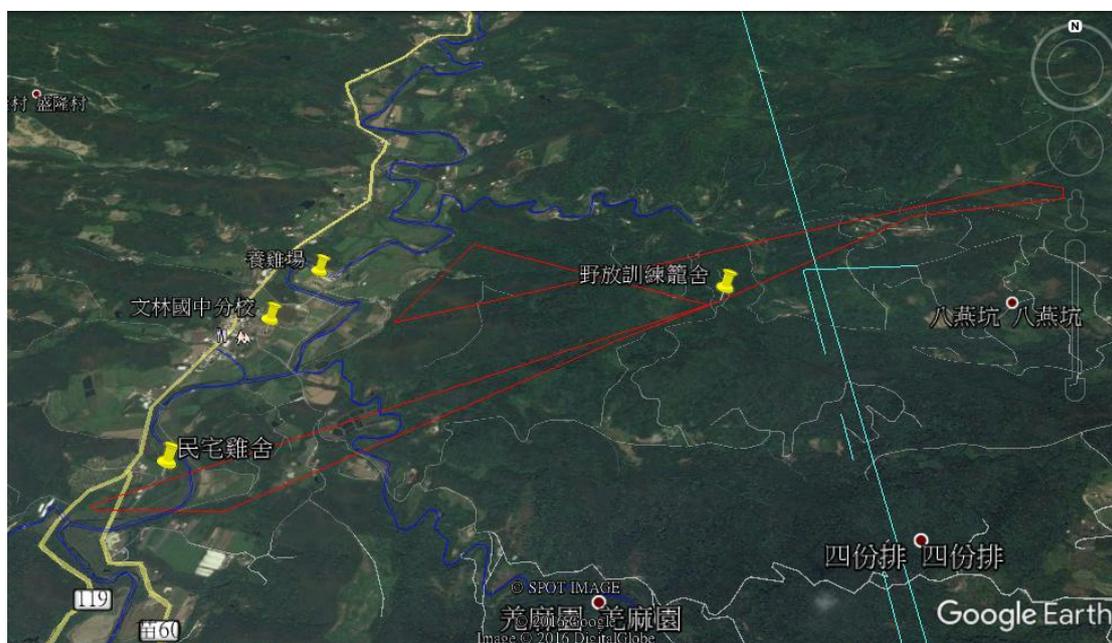


圖 8-1、野放個體（阿嵐）在野放籠舍外的大範圍活動路線衛星影像圖。

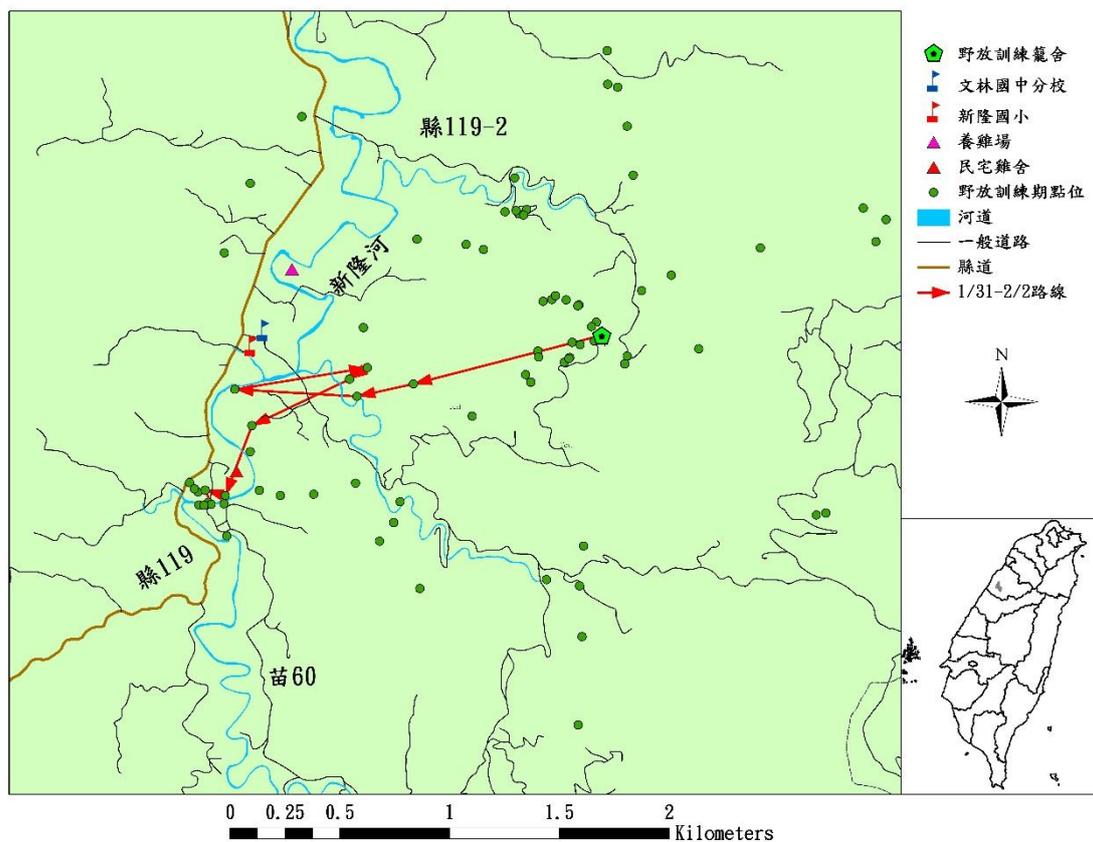


圖 9、野放個體（阿嵐）經常往籠舍以西到新隆河之間活動路線圖。

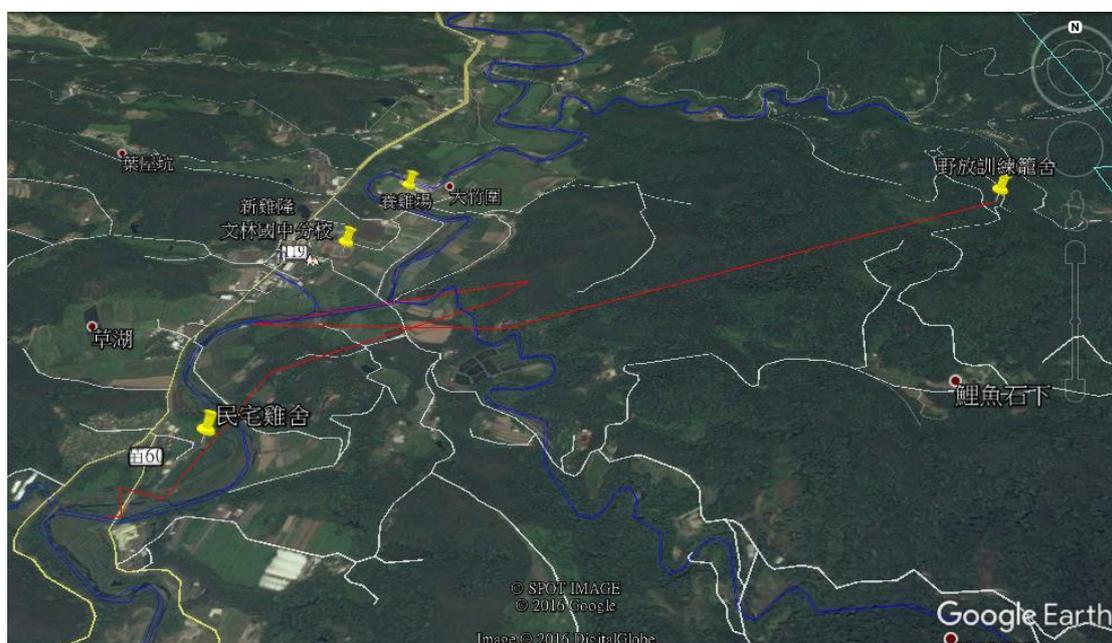


圖 9-1、野放個體（阿嵐）經常往籠舍以西到新隆河之間活動路線衛星影像圖。

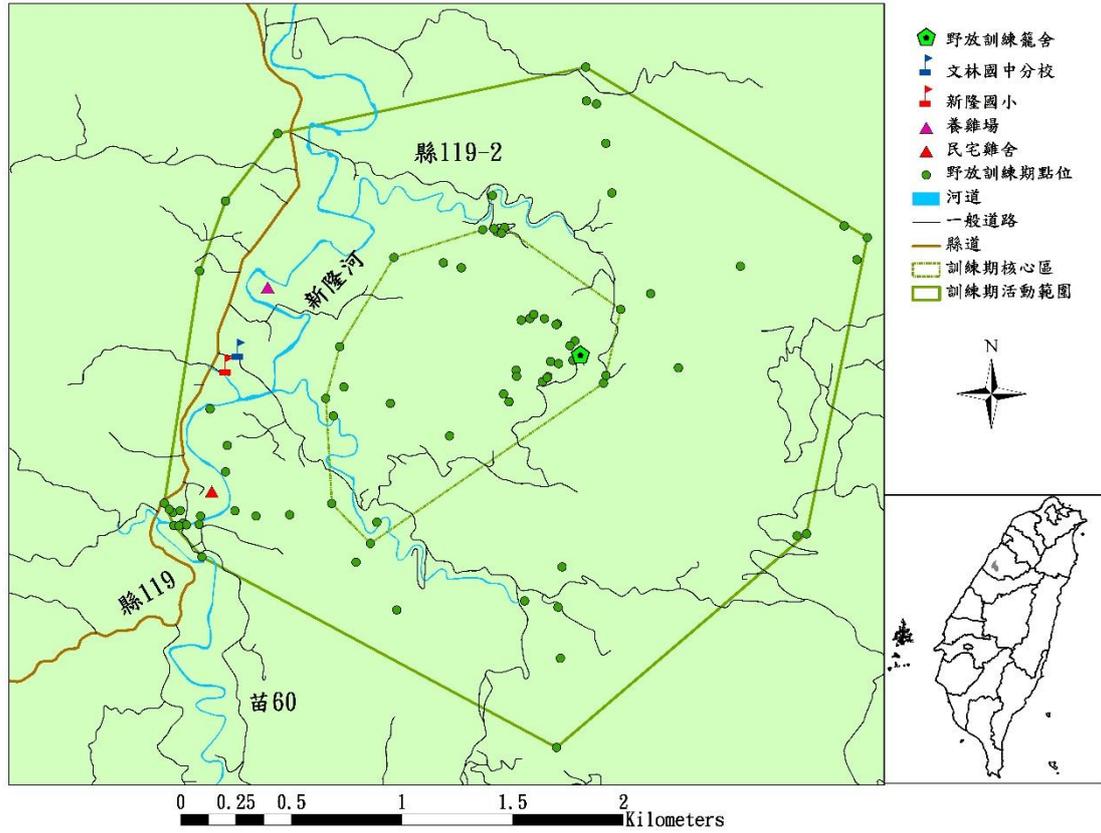


圖 10、野放個體（阿嵐）於野放訓練期的活動範圍（100%MCP）和核心區（50%MCP）。

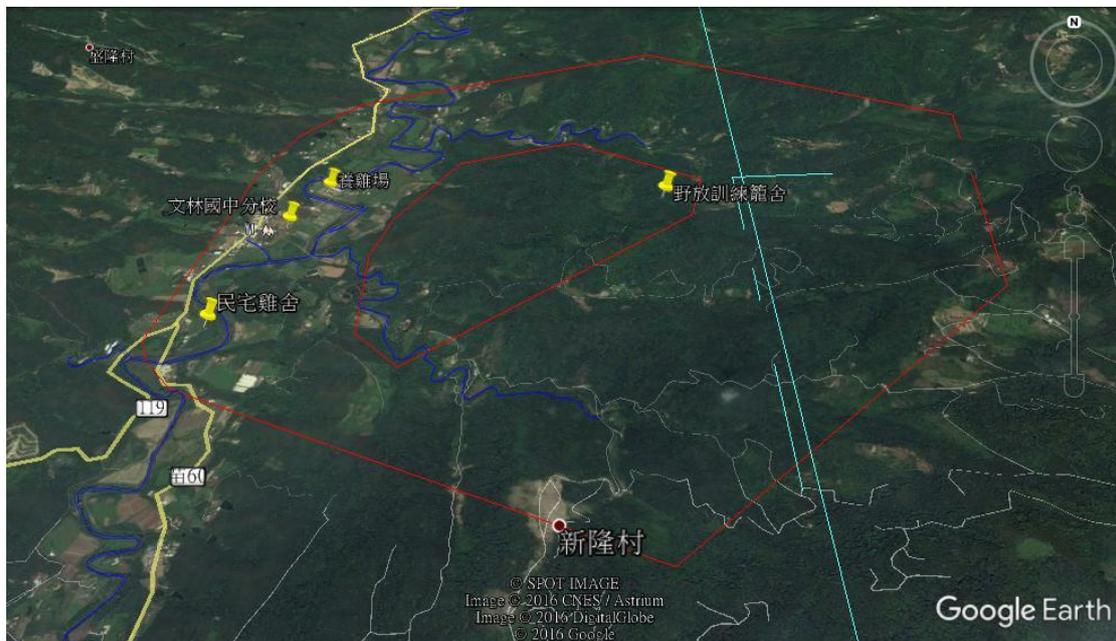


圖 10-1、野放個體（阿嵐）於野放訓練期的活動範圍（100%MCP）和核心區（50%MCP）衛星影像圖。

## 6. 野放監測期

在確認此野放個體已能獨立在野外生存，自給自足後，野放訓練工作結束並開始長期監測，自 2016 年 2 月初至 2016 年 4 月底，野放個體都相當穩定地在野放籠舍西邊到新隆河之間的山區邊坡、新隆河河邊長草地和附近廢耕地的長草地活動，主要範圍為縣道 119-2 以南、苗 60 以北和 119 縣道以東之間的區域（圖 11、11-1），以最小凸多邊形法（minimum convex polygon）計算其活動範圍（100%MCP）和核心區（50%MCP）分別為 2.3 平方公里和 0.4 平方公里（表二）。此時主要的工作是利用無線電追蹤方式，定位個體活動的地點，期間訓練員則視個體所在位置和天氣狀況，每隔 7-10 日利用無線電追蹤尋找該個體，並靠近餵食，以確認個體的健康狀況，期間曾將個體帶回野放籠舍進行麻醉更換發報器。在為期 3 個月的追蹤和觀察後，確定個體已經確定領域，每次檢視個體狀況都大致良好，體態也維持正常，顯示其捕獵技巧和野外個體無異，也適應當地環境。追蹤期間，曾觀察她有橫越 119 縣道的情形，根據無線電資料顯示她會橫越道路的地點都在馬路最窄（僅能單向通車）處，而且附近有溪溝或涵洞，個體有可能是直接跨越馬路或是走溪溝、涵洞到道路另一側。

此個體和過去所野放訓練的個體以及進行無線電追蹤的野外個體比較起來，似乎較偏好溪邊長草地和廢耕地的長草地環境；此外，根據過去在苗栗通霄的無線電追蹤野生石虎個體研究顯示，石虎偏好使用各類型低海拔的森林環境，並且較迴避開闊的農地和住宅區，至於草生地則無明顯的選擇性（陳美汀 2015）。一開始懷疑是山上已有野外個體佔領棲地，因此，此個體往外擴散到外圍區域，然而，在後續的無線電追蹤與觀察和紅外線自動相機資料顯示，長草地的食物量應該相當豐富，尤其個體偏好晨昏活動捕食，長草地應有相當豐富的鼠類、鮑鱘、鳥類、蜥蜴等食物；同時，也可能與此個體的個性和行為有關，實際的觀察發現，此個體個性較過去的幾隻野放個體謹慎，而此地區的河邊長草地幾乎都無人活動，也不利於人的活動，對動物而言，不僅隱蔽度高而且不受干擾，訓練員在過程中

就曾在河邊和山邊的邊緣地帶多次目擊白鼻心，自動相機也拍攝過各種野生動物，包括石虎、食蟹獾、白鼻心、鼬獾和穿山甲等中型哺乳動物，顯示低度人為干擾的溪邊的長草地也是此類野生動物能利用的棲地。

另外，此個體的探索領域和建立領域的行為模式與之前幾隻雌性個體有些差異，之前的個體大致都是呈現逐漸往外探索和逐漸建立領域的行為模式，此個體則是會有較長距離和範圍的探索，在幾次不同方向的大範圍探索後，就在 2 天內快速繞完之前曾經活動過以野放籠為中心的大範圍，之後就在其中一部分區域建立其領域，似乎是找到其中一個區域的空隙建立其領域。將此野放訓練個體(阿嵐)與前一次野放訓練個體(月月，通霄)和過去進行野外個體無線電追蹤(F37和F39，通霄)的雌性石虎的活動範圍(100%MCP)和核心區(50%MCP)比較(表三)，顯示阿嵐的活動範圍面積略大於野生個體，而其核心區面積則介於此四隻個體之間，由於此時期的後期，此個體比較少回到靠近野放籠舍的區域，因此，判斷穩定後的活動範圍應略小於 2.3 平方公里，而會更接近野生個體的活動範圍面積，而核心區面積應維持相似，也顯示此個體應已適應野外生活並展現野外的活動模式。

雖然此計畫期程結束，但個體的無線電追蹤仍舊持續，後續有觀察到個體繁殖並成功撫育一隻石虎幼體，根據其無線電活動模式判斷，大約為 5 月 10 日左右生小石虎。根據無線電資料顯示，此個體在 5 月 10 日之前都依照一般的活動模式活動，幾乎每天或 1~2 天就會移動到下一個地點，不會在同一地點停留很久，然而，5 月 10 日之後，此個體就一直在同一地點停留，原本擔心是遇到狀況或受傷，因此，注意晚間活動的模式，發現個體於夜間還是會離開此休息地點，但是距離不會很遠，經常會回到休息點，而白天則一直在同一地點休息，因此，懷疑此個體正在哺乳。由於此期間，個體的體態變瘦，無論是個體哺乳或生病，都顯示個體此時期的營養狀況不佳，因此，決定縮短餵食的間隔時間，給予食物上的支持，協助個體度過此時期。後續，訓練員僅有在餵食監測野放個體狀況時，

在遠距離看過小石虎 3 次，顯示小石虎非常機警。在個體育幼期間，訓練員在餵食監測時有觀察到野放個體會叨食物離開，應該是帶回給幼體進食，因此，根據此個體叨走食物的行為判斷，小石虎應該是在 10 月中下旬離開母石虎獨立，也顯示野放個體不僅能成功適應野外，也能如野外個體一樣，成功地交配、繁殖並哺育後代。後續的監測與持續追蹤，不僅能提供此類野放訓練個體的適應過程和結果，也提供研究人員更多關於野外個體的生態習性的資訊。

表三、野放訓練個體(阿嵐，野放監測期)與其他地區野放訓練個體(月月，通霄)和野生追蹤個體(F37和F39，通霄)的活動範圍(100%MCP)和核心區(50%MCP)的比較

個體		活動範圍(km <sup>2</sup> ) (100%MCP)	核心區(km <sup>2</sup> ) (50%MCP)
野放訓練	阿嵐	2.3	0.4
	月月 <sup>a</sup>	0.9	0.2
野生追蹤	F37 <sup>b</sup>	1.8	0.1
	F39 <sup>b</sup>	2.0	0.6

a：裴家騏等 2015

b：陳美汀 2015

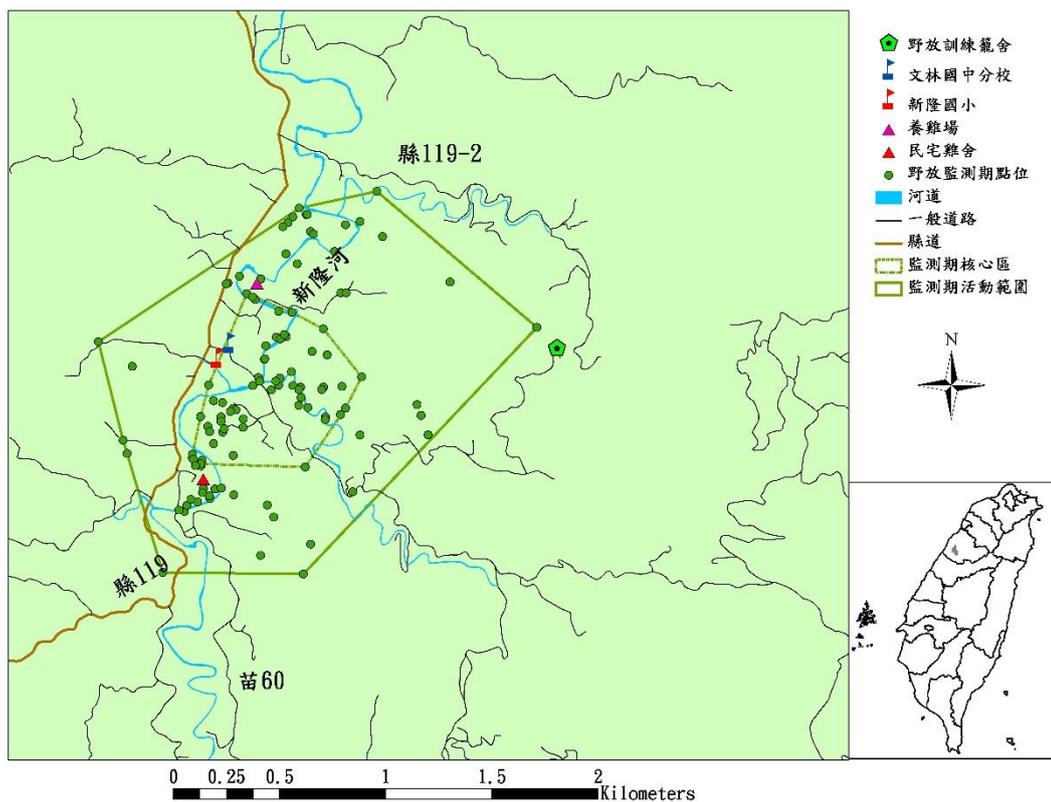


圖 11、野放個體（阿嵐）於野放監測期的活動範圍（100%MCP）和核心區（50%MCP）。

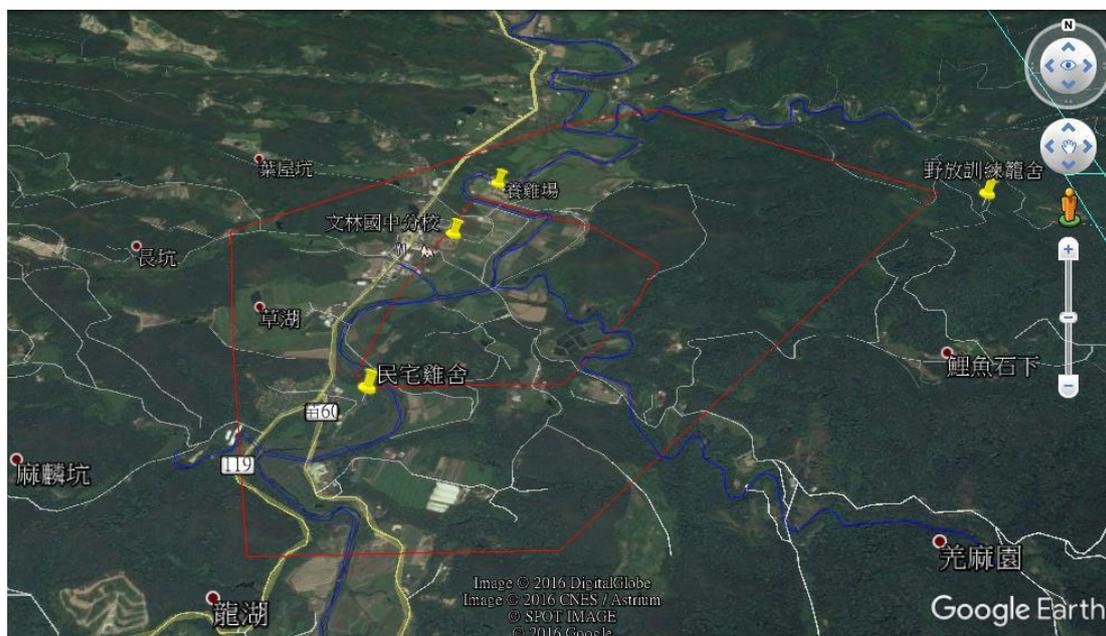


圖 11-1、野放個體（阿嵐）於野放監測期的活動範圍（100%MCP）和核心區（50%MCP）衛星影像圖。

## 四、結論與建議

本計畫野放的小石虎阿嵐，在進行為期 1 年的圈養和野放訓練，已成功回歸野外，並能獨立生存和建立領域，甚至有成功繁殖並養育小石虎，顯示野放流程和技術已大致成熟完備，野放訓練步驟和內容不僅能提供野放訓練個體捕捉獵物的技巧、熟悉野放環境和共域動物，野放後大致都能在一段時期的人為支持(食物補給、外傷檢查、適時地帶回籠舍)後，獨立生存並建立其領域。此野放程序和經驗對於石虎的復育工作，甚至未來在已滅絕地區重建石虎族群有極大助益。不過，本次和過去幾次的野放訓練經驗顯示，由於每個個案的狀況不同，包括個體救傷時的狀況、個性、年齡、甚至後續野放的地理條件和社會環境，在目前確立的野放流程下，野放步驟與時程還是必須隨時調整。裴家騏等(2015)曾針對野放工作應注意的事項提出建議，以下進行幾項補充建議：

### a. 野放地點：

根據這幾次的野放經驗，確認人為因素是野放成功與否的重要因子，由於農村地區人為活動頻繁，有太多危險因素與干擾，包括農藥、鼠藥、捕獸鉗、野貓、野犬、狩獵、路殺、棲地開發等等，皆可能增加野放的困難，因此，在選擇野放地點上必須將這些因素也列入考量。比較過去幾次的野放經驗，此次的野放地區可算是人為干擾較低的，除了 119 縣道上有小聚落，山區內的住家相當稀少，少有養雞的住家，而在野放個體後來建立領域的沿溪的兩岸共有兩家雞舍，其中一戶有養狗，另一戶則為大型養雞場，在整個野放監測期間，雖然曾擔心野放個體入侵雞舍，但是在稍作探訪和觀察個體的無線電活動點位後，判斷個體都僅在雞舍附近的長草地活動覓食。另外，在當地活動的期間，雖未告知當地居民在進行石虎野放追蹤，僅說明進行生態研究，但許多居民都會主動告知當地動物狀況，甚至表態支持生態保育，因此，對於石虎和其他野生動物較為友善的社會氛圍，應是未來考慮野放地點的首要條件。

### b. 根據個體狀況和性別調整野放訓練方法和時程：

回顧近幾年野放訓練的過程和結果，前一次野放的 3 隻同胞石虎與訓練員較不親

近，無法提供野放個體適應野外環境的緩衝期，個體在野放訓練籠舍野放後，僅能靠訓練員的觀察監測和適時給予食物上和醫療上的支持，增加其野放成功率（存活率），因此，對於救傷時已是較大月齡或較具野性的個體，或是未來救傷的成年野生個體需要進行野放訓練，甚至是野放復育計畫（如再引入已區域性滅絕的地區），提供大型野放訓練籠舍，讓訓練個體能有更多機會學習自然行為，如爬樹技巧和捕獵技巧，相對較為重要。另外，建立野放員和野放個體的低度信任感和連結（例如聲音），讓個體野放後仍能靠近觀察或提供食物，以近距離觀察個體適應野外的狀況，再輔以密集的無線電追蹤，以確認其擴散方向和是否建立領域，也是此類個體野放成功與否的重要關鍵。

然而，無論多大的野放籠舍，勢必都無法讓野放個體在一開始野放後便能適應環境，尤其，對於有領域性的石虎而言，獵捕技巧只是最基本的條件，由於野放個體需要一段時間來探索周圍環境和建立自己的領域，籠外熟悉環境和練習野外捕獵技巧，應可提高野放成功率，同時也有利於個體的後續長期追蹤，甚至野放個體能有緩衝期來建立其面對當地已有的同種和異種食肉目動物的能力和尋找合適的區域建立領域。尤其，雌性石虎雖然也會有擴散行為，但與雄性比起來，在擴散的距離和持續的時間上，應該程度較低，籠外熟悉環境的過程，對於其在野放區域建立領域，應該有極大助益；同時，本次野放不僅觀察到個體在野放區域內建立領域，更觀察到繁殖和撫育幼虎，野放後持續的人為監測與支持性照顧對於雌性的野放個體相對更為重要，因此，建議對於雌性和較小月齡的救傷個體，盡可能以此種模式進行野放訓練和後續監測，對於此種瀕危動物的個體和基因補充有其必要性。

## 五、石虎野放工作流程、工作項目、細項與重點

由於野放訓練對象為動物活體，牽涉到每隻個體的個性和情況不同，多次的野放工作都有所調整，然而，為提供後續類似狀況的參考，因此，根據此次和過去幾隻野放個體的經驗，重新確立的野放流程（圖一）、主要工作項目與分項，條列如下：

### （一）主要工作項目

1. 確認野放區域和路線探勘。
2. 照養和野放訓練。
3. 野放前的健康檢查與野放評估。
4. 野放期。
5. 監測期。

**注意事項：**整段野放工作時期必須隨時注意

1. 根據個體的年齡、個性、適應狀況和其他條件的不同，調整工作時程。
2. 獵捕能力的發展訓練。
3. 對於人類、人類食物（雞、鴨和鵝等）和人為環境的迴避行為。
4. 對於共域的同種、異種動物的認知能力和適應野外環境的能力。

### （二）工作分項與注意事項

#### 1. 確認野放區域：

- (1) 原發現地點探勘：現地勘查必要時可以訪查，確認是否適合原地野放。
- (2) 異地野放的評估：如果原發現地區不適合野放，應尋找適合的棲地，進行探勘和評估，選擇最有利於野放個體的地點進行後續的野放工作。
- (3) 決定野放地區的考慮因子：適合個體往外擴散的自然棲地面積和完整度、道路密度和交通流量、人為干擾程度和潛在危險（如非法獵捕、當地圈養家禽狀況）、食物豐富度和無線電追蹤的可及性。

#### 2. 樣區和訓練路線探勘：

- (1) 確定野放基地和搭建籠舍：野放籠舍除了方便野放訓練時期的照養和野外訓練，同時是為了建立個體對野放籠舍和附近區域的熟悉與信任，因此，當野放後遭遇到困難時，野放個體仍然會回到野放籠舍來尋求協助（如遮蔽、避難）或支援（如食物）。
- (2) 可架設監視系統、簡訊相機和紅外線自動相機等設備，可掌握籠舍附近的人和動物的狀況。
- (3) 建立野放訓練路線，路線的考量除了包含石虎喜歡的路徑，如廢棄林道、明顯獸徑、稜線和溪谷，也應考慮附近環境的獵物豐富度，後續也可依個體的狀況，增加路線和連結各路線。

#### 3. 照養和野放訓練：此時期的重點：

1. 觀察個體成長和健康狀況；
2. 建立與野放人員的連結度與信任感；
3. 認識各種食物（獵物）和捕捉活體之能力；
4. 建立對陌生

人的警戒心和對陌生環境的適應力

#### 工作分項：

- (1) 圈養籠舍內照養：建議 2~3 個月齡前先在人工圈養籠舍照養，避免無法掌握野外狀況，導致個體長時期處於緊張狀態，但仍以少有人員進出活動和人工環境的背景聲音的環境為佳。
- (2) 野放籠內照養：野放個體越早進入野外環境對於環境的適應力越佳，同時，在野放區域內進行，不僅提供安靜、沒有人工聲音或人為設施的環境，並避免其他人員與野放個體的接觸與互動，有助於野放個體保持對人和與人相關設施有警覺心，同時，可認識野放區域內的共域動物（包括競爭者和獵物物種），熟悉它們的聲音、氣味甚至行為，另外，野放個體可提早適應當地的氣候和環境。
- (3) 野放籠內狩獵訓練：依個體的體型提供不同類型的獵物，讓野放個體習慣各種獵物和逐漸增加捕捉活體之能力，無論此獵物是否為個體喜好的獵物種類或是否進食。
- (4) 野外訓練（含熟悉環境、共域動物和狩獵訓練）：觀察個體對於野外環境的適應力和適應情況、觀察個體對獵物的反應和獵捕能力、提供獵物讓個體在野外環境練習捕捉技巧、觀察個體對共域的非獵物物種的反應。

#### 4. 野放前健康檢查和野放評估：

- (1) 麻醉進行形值測量、佩戴無線電發報器和採血，血液樣本可進行疾病篩檢並保留，此時期也進行個體的驅蟲。
- (2) 根據前述幾項工作結果和健康檢查評估個體是否能進行下一階段的野放工作。

#### 5. 野放期：

- (1) 逐漸增長獨自在野外活動的時間：幾小時→半日或隔夜→整日獨自在野外活動→逐漸減少提供的食物量和逐漸增長餵食間隔日。
- (2) 根據行為反應判斷野放個體對路徑的熟習狀況，一般而言，熟悉的路徑個體會獨自到一段距離範圍內活動，或是聽到獵物動靜會獨自出去捕獵，不熟悉的路徑則會跟著訓練員活動。
- (3) 根據其獨自活動的位置，加強舊路線或新增路線：盡可能在個體獨自活動後，徒步將個體帶回籠舍，回程可以讓個體多熟悉已知路徑或認識新路徑，以及當地環境的相對位置；如果距離太遠，無法在顧及安全的狀況下徒步帶回，可以視狀況讓個體在外活動幾天，再視情況徒步帶回，或有安全顧慮狀況下，才以動物提籠帶回。
- (4) 觀察個體對其他動物的反應：例如一開始對大型動物（山羌、藍腹鵝等）或食肉目動物會有逃離的行為，逐漸習慣後，雖然聽到動靜，仍可以繼續活動或只是到隱蔽處稍作迴避；對於獵物或較小型動物有追逐或獵捕行為，表示對於該物種或活動的環境比較習慣。
- (5) 觀察個體獨自在野外捕食的狀況：訓練員和個體一起在野外活動時，應注意個體是否有注意周圍潛在獵物的動靜，甚至主動出去捕捉，如果有到一段距離外活動無法觀察到個體，可以藉由無線電訊號的活動模式和強弱協助判斷期距離

和是否捕捉到獵物甚至進食；個體單獨在野外活動期間，訓練員可以在下一次餵食時，根據個體獨自在外的時間長短、目測的體態和餵食時的食慾協助判斷個體在外捕捉獵物的狀況。

- (6) 注意發報器頸圈大小是否合適：注意頸圈是否太緊影響進食，或太鬆容易脫落或摩擦導致頸部脫毛甚至破皮。
- (7) 注意個體是否有受傷情形：注意外觀、活動和進食狀況，協助判斷是否有受傷情形。
- (8) 注意個體是否有逐漸固定活動範圍、偏好的棲地環境和活動模式。

## 6. 監測期：

- (1) 無線電追蹤定位：一開始盡可能密集追蹤，建議前兩周每日白天和夜間各一次定位，人力許可狀況下，夜間可 3~4 小時定位一次，比較能掌握個體的行蹤，降低失去訊號的機會，待個體大致固定活動區域後，可每 1~2 日一次定位，之後可逐漸加長定位時間間隔，例如每周定位 2~3 次。雄性個體往外播遷的機會較高，而且活動距離較遠，前期的定位應較為密集，尤其夜間；雌性個體則應較長期穩定定位，例如每日或每 2 日定位一次，了解其活動模式，可協助判斷是否有繁殖和育幼行為。另外，活動範圍有涵蓋道路的個體，可適時地密集收集夜間活動定位點，協助了解橫越道路的狀況。
- (2) 分析活動範圍、核心區和活動模式：可協助了解個體適應的狀況，同時，收集更多石虎生態學資料，例如微棲地利用、橫越道路的熱點和模式。
- (3) 不定期餵食：由於此時期個體已經能獨立在野外生存，自給自足，因此，餵食工作只是協助觀察個體的適應狀況和身體狀況，例如是否偏瘦、生病或受傷，因此，初期可 1 周左右餵食一次，待個體穩定後 1~2 個月，可以延長至 2 周左右餵食一次。雄性個體可以依據人力和經費和個體適應的情況，在監測期結束後，停止餵食；雌性個體則建議持續不定期餵食，不僅可觀察其繁殖和育幼狀況，也可給予育幼的雌性個體食物上的支持，增加育幼的成功率。
- (4) 評估是否需要長期監測：如果需要長期監測，必須考量發報器的壽命（6~8 個月），適時誘捕個體，進行麻醉更換發報器，同時可以進行健檢，收集相關資料（血液、寄生蟲、疾病）。

綜合以上各項工作和重點，以及目前野放經驗，可歸納出野放成功的關鍵包含：

1. 野放地點：社會氛圍、異地野放評估；
2. 野放籠舍設計；
3. 野放訓練過程：狩獵和野外體驗；
4. 野放後持續地觀察個體狀況；
5. 適時給予食物上和醫療上的支持；
6. 持續監測活動模式。

## 六、參考文獻

- 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 號. 93頁.
- 陳美汀. 2015. 台灣淺山地區石虎(*Prionailurus bengalensis*)的空間生態學. 博士論文, 國立屏東科技大學生物資源研究所. 88 頁.
- 陳兼善. 1956. 台灣脊椎動物誌. 開明書局. 台北市.
- 楊吉宗, 詹芳澤, 何東輯, 毛嘉洪, 劉建男, 張簡琳玲. 2004. 特有及稀有哺乳類保育生物學之研究—台灣黑熊及石虎 (3/3). 93農科-2.4.1-生-W4 (2). 行政院農委會特有生物保育研究中心. 3頁.
- 楊吉宗, 黃美秀和王穎. 2007. 幼熊野放試驗可行性評估報告 (II). 農委會特有生物研究保育中心、屏東科技大學野生動物保育研究所、台灣師範大學生命科學系. 23 頁.
- 劉建男和林金樹. 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. 117 頁.
- 裴家騏和陳美汀. 2008. 新竹、苗栗之淺山地區小型食肉目動物之現況與保育研究 (3/3). 行政院農業委員會林務局保育研究系列 96-01 號. 104 頁.
- 裴家騏, 陳美汀和廖靖婷. 2015. 104年苗栗縣小石虎野放監測計畫. 國立屏東科技大學. 行政院農業委員會新竹林區管理處104竹保(勞)字第03號. 33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畫. 行政院農業委員會林務局保育研究計畫系列100-02-08-02 號. 125 頁.
- Babich, J. 2012. Black-footed cats: Filming the second generation. FreeMe magazine (Winter): 8-11.
- Maruping, N. T. 2011. The re-introduction of captive bred cheetah into a wild environment, Makulu Makete Wildlife Reserve, Limpopo province, South Africa. Thesis, University of Pretoria, Pretoria, South Africa. 158pp.

- Izawa, M., T. Doi, N. Nakanishi, and A. Teranishi. 2009. Ecology and conservation of two endangered subspecies of the leopard cat (*Prionailurus bengalensis*) on Japanese islands. *Biological Conservation* 142:1884-1890.
- McCullough, D. R. 1974. Status of larger mammals in Taiwan: A report to World Wildlife Fund, Washington, DC & Tourism Bureau, Ministry of Communications, Taiwan. Tourism Bureau, Taiwan.
- Rajaratnam, R., M. Sunquist, L. Rajaratnam and L. Ambu. 2007. Diet and habitat selection of the leopard cat (*Prionailurus bengalensis borneoensis*) in an agricultural landscape in Sabah, Malaysian Borneo. *Journal of Tropical Ecology* 23:209-217.
- Rho, P. 2009. Use of GIS to develop a multivariate habitat model for the leopard cat (*Prionailurus bengalensis*) in mountainous region of Korea. *Journal of Ecology and Field Biology* 32:229-236.
- Santiapillai, C. and H. Supraham. 1985. On the status of the leopard cat (*Felis bengalensis*) in Sumatra. *Tigerpaper* 12:8-13.
- Sunquist, M. and F. Sunquist. 2002. *Wild cats of the world*. The University of Chicago, Chicago, USA.
- Wear, B. J., R. Eastridge, and J. D. Clark. 2005. Factors affecting setting, survival, and viability of black bears reintroduced to Felsenthal National Wildlife Refuge, Arkansas. *Wildlife Society Bulletin* 33(4) : 1363-74.
- Wright, N. 2012. Small is beautiful! The soft-release of two Black-footed Cats. *The FreeMe magazine* (Holiday edition 2011/2012) : 8-9.

附錄一、石虎野放工作預定時程表

主要工作項目	工作內容	預定時程	備註
確認野放區域	原野放地點和其他可能野放地點探勘	收容後 1 個月內	
樣區和路線探勘	確認野放區域和基地後，搭建野外籠舍並探勘野放訓練路線	收容後 1-2 個月內	視收容個體年齡和健康狀況調整。
照養和野放訓練	圈養籠舍內照養	收容後 1-3 個月	視收容個體年齡和健康狀況而定，2 月齡以下幼體，需要頻繁餵食。
	野放籠內照養和狩獵訓練	收容後 2-5 個月	個體年齡太小不適宜單獨圈養於野外籠舍，建議 3-4 個月齡較為合適。
	野外訓練（含熟悉環境、共域動物和狩獵訓練）	收容後 4-6 個月	由於各野放區域環境和動物狀況不同，個體適應能力也有差異，必須根據實際觀察調整此訓練期長度。
野放前健康檢查	麻醉健康檢查和配戴無線電發報器	收容後 5-6 個月	考慮配戴發報器，必須在個體成長至成體體型，大約為 6-8 個月齡（雄性個體發育期較長）。
野放期	無線電定位、野外活動點餵食並確認個體狀況	野放後 3-4 個月	個體適應野外環境能力有所不同，必須根據餵食間隔、餵食量和觀察到的個體體態（或體重）調整野放期長度，確保個體能完全獨立在野外存活。
野放監測期	每個月 8-10 次無線電定位，以及不定期確認個體狀況	野放期結束後 3 個月	

附錄二、野放訓練個體（阿嵐）麻醉健檢報告

石虎麻醉及臨床健康評估報告

捕捉資料 捕捉日期：2015年11月6日 樣區：苗栗 捕捉樣線：

物種：石虎 個體編號：2015110601 阿嵐 晶片編號：900154000013549

捕捉籠號： 個體狀況：精神狀況良好、體表無外傷

項圈樣式編號： 無線電：151.064

個體資料及測量

性別：公 / 母 年齡：幼年 / 亞成 / 成體 牙齒磨損程度：新牙 / 中度 / 嚴重

體重(kg)：3 體長(cm)：51 尾長(cm)：27 後足長(cm)：11.9

樣本採集

眼 swab 樣本：有 / 無 咽喉 swab 樣本：有 / 無 直腸 swab 樣本：有 / 無 鼻腔 swab 樣本：有 / 無

血液樣本：有 / 無 ml 糞便樣本：有 / 無 樣本編號： 外寄生蟲：有 / 無

備註

麻醉用藥及劑量：zoletil (0.03 cc/kg)+ dexmedetomidine (0.05cc/kg) 以吹箭方式給予  
麻醉拮抗劑：atipamezole (0.05cc/ kg) 以手持肌肉注射給予

阿嵐精神狀況良好、體表無明顯外傷、骨骼缺損或是淋巴結腫大等異常情形。  
對於人的反應也為正常，會出現躲避、威嚇等禦敵行為。於麻醉過程中，對於麻醉藥效果反應良好，並無出現過敏、休克或是嘔吐等情形。甦醒過程也十分順利，過程中無不良適應狀況發生。  
於此次麻醉檢查過程中，患畜於臨床觸診檢查上為健康(clinical healthy)。

實驗室負責人： 

獸醫師： 

中華民國 105 年 6 月 29 日

附錄三、「104-105 年度轄內救傷石虎照養、野放及監測工作」野放監測作業審查會議

回覆意見對照表

發言人	意見	意見回覆
顏委員 聖紘	<p>1. 請說明如何挑選的野放地點？ 我的意思是說，是否可能製作一個列表，包含植被、聚落、雞舍、道路、連續棲地的面積與分布，讓各相關林管處人員可以在轄區了解適合的棲地？</p> <p>2. 如何確認野放前的準備工作(尤其是狩獵訓練，熟悉環境，共域動物)對野放的成功有正面的幫助？</p>	<p>1. 由於野放涉及是否原地野放和異地野放，而石虎能適應相當多樣化的棲地，報告中也提到各項考慮因子，其中社會因子是很重要的決定因素，同時目前的資料並不足以量化列表野放地點的條件。因此，建議在林務局的國有林班地裡面建立適合石虎的棲地環境，將會是未來石虎野放較好的場域。</p> <p>2. 野放工作的對象是動物個體，因此，所有工作除了依據工作流程、細項和注意事項外，也需要靠訓練人員觀察和紀錄，做即時判斷。</p>
姜委員 博仁	<p>1. 影響野放成功的因素，有些可操作改善(熟悉領域)，有些難操作(社會氛圍；可操作改善部分，可簡單總結因應不同公母、野放地點，去說明野放過程的可能簡化方式(但不降低成功率)，例如補充說明可操作的關鍵因子(熟悉領域)如何影響成功率。</p> <p>2. 野放目的的另一個思考，為野放個體的成功或可貢獻整體石虎族群？如野放可擴增既有族群或分布範圍(邊線分布區域或國有林班地等)，而不一定野放到最佳社會氛圍更好，但區域性族群相對健康的區域。</p>	<p>1. 於 p26-28 補充說明。</p> <p>2. 目前的野放計畫提供的是如何提高救傷個體(尤其是幼體)回到野外的成功率，同時提供未來如需進行野放復育計畫(如再引入已區域性滅絕的地區)時的基礎資料。委員建議的將會是復育計畫可以思考的方向。</p> <p>3. 野放籠舍只是根據現有資料判斷較佳的地點，而當地實際族群狀況無法納入考量，因此，在後續個體探索環境過程中，應該會自己調適和建立領域。因此，如果希望協助個體在預定地範圍內建立領域，仍須個別建立野放籠舍，如果目的只是希望個體能有野外狩獵能力，而無需協助建立領域(例如雄性個體)，野放照養中心的方式</p>

發言人	意見	意見回覆
	3. 野放籠舍是否一定要在野放地點中心，可否有野放照養中心？	是可以考慮的。
郭委員 榮信	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 幼石虎的食物供應上，蚯蚓及蝗蟲的吃食情況為何？適不適和提供更多樣的食物源，如青蛙等，以利於野放後受傷時能更習慣去取食容易捕捉的獵物。</li> <li>2. 每月的測量，除體重外、是否方便加一、二項形質數據，畢竟體重較易變動。</li> <li>3. 是否可以收集其排遺、放在初期的野放附近，俾利提供熟悉場域指示方向。</li> <li>4. 目前小石虎的雌性比例較高，您對石虎性別比例的看法。</li> <li>5. 書面報告能對石虎哺乳期之活動情況多一些敘述，以利相關研究。</li> <li>6. 建議林管處做一些石虎自然棲地、社會棲地的調查。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 幼石虎不太愛進食蚯蚓和蝗蟲，但是訓練過程中仍然會提供，除了讓訓練個體有機會接觸各類活體，增加自信心，也瞭解這些潛在食物的種類。</li> <li>2. 由於形質測量，需多人輔助，但野放需減少人為干擾，增加石虎對人類之警戒，確保未來野放的成功率，因此，並不建議過多操作。</li> <li>3. 會在籠舍附近放置野放個體的排遺，但石虎活動路線不是完全固定，成效不佳。不過，觀察發現只要個體對此場域稍微熟悉，就會留下自己的排遺。</li> <li>4. 性別比例應為 1:1，因並非此次計畫重點，並無蒐集相關文獻。</li> <li>5. 會在後續更多資料收集和分析後，撰文發表。</li> <li>6. 謝謝委員建議。</li> </ol>
特有生物研究 保育中心 蔡昀陵	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 野放前評估是否有關鍵指標之確認表？</li> <li>2. 野放的幼體存活率和救援幼體存活率是否有差異？</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 石虎野放因個案不同，故野放監測流程表可作為依據。</li> <li>2. 只要當地社會氛圍對石虎相對友善，經過野放訓練的個體存活率很高。</li> </ol>
苗栗縣政府 劉科長 猷士	1. 在全國之高度來看，於棲地破壞上可能暫無法解決，在棲地環境	1. 如委員建議。

發言人	意見	意見回覆
	<p>尚未劃設前，野放監測是一不錯的過渡性方法。</p>	
<p>林務局 謝技士書綺</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 可否由排遺中找出食物種類。</li> <li>2. 圖程中可否加入林班地圖程及雞舍相關位置，套匯林地圖。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 已有研究石虎食性的報告，可具體說明其食物種類。</li> <li>2. 野放樣區無國有林班地，不過，各圖已補充已知雞舍位置。</li> </ol>
<p>林委員 如森</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 報告書第 29-37 頁，如無簡報敘述則無法看出資訊內容，建議可用 3D 呈現，了解相關地形、公里數等。</li> <li>2. 此項研究計畫係希望提供給未來研究之參考，再請將簡報論述納入報告中。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 如委員建議，補充正射影像圖。</li> <li>2. 已補充於內文中。</li> </ol>
<p>黃副處長 群修</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 國有林地疏伐地設置石虎野放棲地之處理情形請本處承辦人員追蹤。</li> <li>2. 食物之接受性敘述，再請加入報告中，提供參考。</li> <li>3. 山坡地土地調查圖資，日後若有需求可再跟林務局申請，並可找出 20~30 年前道路圖資，將來若有資源時，可進一步累積資料。</li> <li>4. 最後成果報告中將圖跟文章結合，並將簡報內容適當納入報告中，前人研究納入參考文獻內，將成果報告更加完善。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 謝謝副處長指示。</li> <li>2. 已補充於 p12-13。</li> <li>3. 謝謝副處長指示。</li> <li>4. 已補充於內文中。</li> </ol>

附錄照片



照片 1、野放個體（阿嵐）的野放地區環境。



照片 2、野放個體（阿嵐）的野放籠舍環境。



照片 3、訓練員夜間於野放籠舍內，與野放個體（阿嵐）用玩具建立互動與信任。



照片 4、訓練員於野放籠舍內，以玩具訓練野放個體（阿嵐）練習在樹上的捕捉技巧。



照片 5、野放地點環境有很多竹叢，石虎置身其中保護色很好，不易被發現。



照片 6、野放訓練期間，即使獨自在野外活動 2-3 天，體態也都維持正常，顯示其獵捕能力良好。



照片 7、野放籠舍附近出現的新鮮石虎排遺。



照片 8、野放個體經常在溪邊長草地內休息和活動。