

農業部林業及自然保育署保育研究系列

公開

限閱

台灣南部泥岩惡地穿山甲分布與保育研究(2/2)

受託機關(或團體)：中興大學

研究主持人：李後鋒

研究人員：孫敬閔

研究期程：中華民國 112 年 1 月至 112 年 12 月

研究經費：新臺幣 1,000 千元整



中華民國 113 年 1 月

(本報告內容純係作者個人之觀點，不應引申為本機關之意見)

摘要

中華穿山甲 *Manis pentadactyla* 列名於台灣陸域哺乳類紅皮書「國家易危 (NVU, Nationally Vulnerable)」類別的名錄中，台灣全島的自動相機資料顯示全淺山均有穿山甲分布，海拔 1,000 公尺以下的淺山環境是主要的分布範圍。台灣南部特殊的泥岩惡地地景涵蓋台南及高雄淺山丘陵，為台灣南部淺山重要的環境與地景，也是許多農業活動場域和社區聚落所在，也是穿山甲的潛在分布棲地。本計畫於台南及高雄泥岩惡地地景區域，調查穿山甲洞穴分布和棲地品質，了解穿山甲利用之棲地類型。共計收集 149 筆穿山甲出現資料，包括在地社區 22 起穿山甲通報案例，共計 26 隻個體；穿山甲通報的受傷原因以犬隻攻擊最多；另外也有少數路殺、獸銜致傷、網具纏繞、不明原因死亡等紀錄。白蟻資源調查共發現台灣土白蟻、小象白蟻和格斯特家白蟻等三種，以台灣土白蟻發現頻度最高；螞蟻資源調查共計採集到 5 個亞科，33 屬，70 種螞蟻。其中，家蟻亞科為調查到最多種類的類群，共 13 屬 39 種；針蟻亞科(9 屬 14 種)和山蟻亞科次之(7 屬 11 種)。111 年 11 月至 112 年 8 月止，架設自動相機總共 60 臺次，工作時數總計 182,332.8 小時，記錄到穿山甲的相機點有 32 臺，其中 66 筆為有效照片，OI 值為 0.36；記錄到家犬的相機點有 35 臺，其中 280 筆為有效照片，OI 值 1.54；而記錄到家貓的相機點有 34 臺，其中 218 筆為有效照片，OI 值 1.20。分析只拍攝到穿山甲、犬隻和貓的相機，則穿山甲和犬隻及貓的出現指數均呈現顯著負相關。穿山甲活動時段在 17 時至隔日 6 時，相對活動量在晚上與深夜時段總共佔比 93.94%，而白天相對活動量極低，呈現夜行性活動模式。本年度完成建立和擴大穿山甲通報網絡，涵蓋內門區、田寮區和台南龍崎區之穿山甲救傷通報管道；並完成培訓穿山甲追蹤研究調查種子教師，擴大參與穿山甲田野調查人力。

關鍵字:泥岩惡地、穿山甲、社區培力、社區保育、遊蕩犬隻

目錄

(一) 前言.....	1
(二) 已完成之重要計畫成果摘要.....	2
(三) 112 年度計畫擬解決問題.....	2
(四) 計畫目標.....	2
(五) 實施方法與步驟.....	3
1. 穿山甲棲地食物資源調查(111 年至 112 年).....	3
a. 穿山甲棲地白蟻調查.....	6
b. 穿山甲棲地螞蟻調查.....	6
2. 穿山甲活動模式及面臨威脅之分析與監測.....	7
3. 經營管理策略之擬定.....	10
(六) 結果與討論.....	10
1. 穿山甲棲地食物資源調查(111 年至 112 年).....	10
2. 穿山甲活動模式及面臨威脅之分析與監測.....	17
3. 經營管理策略之擬定.....	27
(七) 參考文獻.....	32

圖目錄

圖 1. 泥岩惡地穿山甲洞穴分布點位.....	4
圖 2. 穿山甲食物資源調查調查樣區.....	5
圖 3. 泥岩惡地樣區自動相機設置圖.....	8
圖 4. 自動相機架設示意圖.....	9
圖 5. 穿山甲與家犬、穿山甲與家貓出現指數迴歸分析(一)....	24
圖 6. 穿山甲與家犬、穿山甲與家貓出現指數迴歸分析(二)....	25
圖 7. 台南高雄泥岩惡地穿山甲活動模式.....	26
圖 8. 在地社區參與穿山甲救傷、野放追蹤監測通報流程.....	31

表目錄

表 1. 111 年 9 月穿山甲棲地白蟻調查種類.....	12
表 2. 111 年 11 月穿山甲棲地白蟻調查種類.....	12
表 3. 掉落式陷阱及落葉袋螞蟻組成調查結果.....	13
表 4. 自動照相機架設設定與參數.....	20
表 5. 穿山甲、家貓、家犬之有效照片數及出現指數.....	22
表 6. 穿山甲與家犬、穿山甲與家貓出現指數相關分析(一) ...	24
表 7. 穿山甲與家犬、穿山甲與家貓出現指數相關分析(二) ...	25
表 8. 穿山甲相對活動時間表.....	26

附錄

附錄一、穿山甲保育行動簡表.....	34
附錄二、核准於國有林班地架設自動相機公文.....	36

(一) 前言

穿山甲是全世界非法走私數量最多的哺乳類物種，造成野外族群量明顯衰退(Challender, 2011; Challender et al., 2014)。中華穿山甲(*Manis pentadactyla*)有三個亞種，包括指名亞種台灣穿山甲(*M. p. pentadactyla*)、華南穿山甲(*M. p. aurita*)及海南穿山甲(*M. p. pusilla*) (趙，1989)。亞種之間目前仍缺乏明確的型值和分子遺傳的分類依據(Pietersen and Challender, 2019; Wu et al., 2020)。2014年，國際自然保護聯盟(International Union for Conservation of Nature and Natural Resources，縮寫為 IUCN)紅色名錄(The IUCN Red List of Threatened Species)將中華穿山甲保育等級提升至極度瀕危(CR, Critically Endangered)等級。瀕臨絕種野生動植物國際貿易公約(CITES)將中華穿山甲列入附錄 I (Appendix I)之中，嚴格管制國際間的穿山甲貿易。2017年，台灣陸域哺乳類紅皮書將中華穿山甲列於「國家易危(NVU, Nationally Vulnerable)」類別的名錄中(鄭等，2017)。

台灣南部特殊的泥岩惡地地景面積廣大，涵蓋台南及高雄淺山丘陵，為台灣南部淺山重要的環境與地景，也是許多農業活動場域和社區聚落所在，著名的龍崎牛埔惡地自然保留區及烏山頂泥火山地景自然保留區即坐落在泥岩惡地地景。南部泥岩惡地與世界各地之惡地相比最大的特殊性在於它是唯一存在熱帶氣候區域的惡地地形，受到颱風、暴雨和地震侵襲劇烈，由於惡地地質仍持續抬升，因此地表型態變動劇烈，由於地形崎嶇難行，植被相對單一，大部分的環境為低度人為干擾，多樣化鑲嵌的地景。惡地地景主要由泥岩所組成，泥岩遇水容易層層流失溶蝕，構成富含可溶性鹽份土質，再加上遇有雨水即膨脹的黏土特性，所以區域內植物不易生長，只有在部分較安定的斜坡，可看到植物的生長，是本區泥岩惡地的重要特質之一。根據林務局自動相機調查資料顯示泥岩惡地是穿山甲的分布棲地；而2020-2021年屏東科技大學保育類野生動物收容中心資料亦顯示，近年來自該區域的穿山甲救傷通報案例增加。根據當地不同村里(田寮區鹿埔里、內門區三協里、內門區內南里)的居民訪談資料，均表示惡地泥岩環境早期的穿

山甲出沒頻率低，不過自 88 風災(2009 年)之後目擊記錄逐漸增加，近 5 年來目擊的次數更明顯增加。然而目前對於穿山甲泥岩地質地景的分布、棲地利用及保育現況缺乏資料。

(二) 已完成之重要計畫成果摘要：

111 年台灣南部泥岩惡地穿山甲分布與保育研究(1/2)，共計收集 149 筆穿山甲出現資料，包括在地社區 22 起穿山甲通報案例，共計 26 隻個體；穿山甲通報的受傷原因以犬隻攻擊最多；另外也有少數路殺、獸銜致傷、網具纏繞、不明原因死亡等紀錄。111 年 7 月，土壤白蟻資源調查共發現台灣土白蟻、小象白蟻和格斯特家白蟻等三種；螞蟻資源調查共記錄到 5 個亞科，23 屬，35 種螞蟻。其中，家蟻亞科為調查到最多種類的類群，共 11 屬 21 種；針蟻亞科(5 屬 5 種)和山蟻亞科次之(4 屬 5 種)。穿山甲排遺的螞蟻組成共包括家蟻亞科和山蟻亞科，包括 10 屬，15 種螞蟻。比較泥岩惡地的白蟻組成和穿山甲排遺組成，有 8 種螞蟻物種沒有在棲地調查中發現。111 年 11 月已於 30 網格架內設架設自動相機，持續收集資料 4 個月，112 年 4 月相機再移置剩餘網格架設，並收集資料至 112 年 8 月，收集之影像資料將分析穿山甲出現頻度及活動模式。

(三) 112 年度計畫擬解決問題：

1. 了解台灣南部泥岩惡地穿山甲分布、食物資源及棲地品質。
2. 了解台灣南部泥岩惡地穿山甲活動模式及面臨威脅。
3. 提供在地適用與具體可行之穿山甲保育的經營管理策略。

(四) 計畫目標：

1. 全程目標：
 - (1) 洞穴分布與棲地利用類型調查：於台南及高雄泥岩惡地地景區域，調查穿山甲洞穴分布、相對密度與季節差異，了解穿山甲利用之棲地類型。

- (2) 穿山甲棲地食物資源調查：進行穿山甲棲地內之螞蟻及白蟻種類普查，了解泥岩惡地地景的穿山甲食物資源利用概況。
- (3) 活動模式及面臨威脅之分析與監測：利用自動相機監測泥岩惡地地景區域之自由活動犬隻相對密度及穿山甲活動模式，分析自由活動犬隻對穿山甲的影響。
- (4) 經營管理策略之擬定：根據監測資料獲得泥岩惡地地景之穿山甲分布熱點、棲地及威脅，擬定經營管理策略，並規劃穿山甲保育通報系統之示範社區。

2. 本年度目標：

- (1) 穿山甲棲地食物資源調查(2022 年至 2023 年)：進行穿山甲棲地內之螞蟻及白蟻種類普查，了解泥岩惡地地景的穿山甲食物資源利用概況。
- (2) 活動模式及面臨威脅之分析與監測：利用自動相機監測泥岩惡地地景區域之自由活動犬隻相對密度及穿山甲活動模式，分析自由活動犬隻對穿山甲的影響。
- (3) 經營管理策略之擬定：根據監測資料獲得泥岩惡地地景之穿山甲分布熱點、棲地及威脅，擬定經營管理策略，並規劃穿山甲保育通報系統之示範社區。

(五) 實施方法與步驟：

1. 穿山甲棲地食物資源調查(111 年至 112 年)：

本計畫調查 南部泥岩惡地穿山甲棲地的螞蟻及白蟻種類的分佈普查，輔以救傷個體的排遺組成分析，並且 比較不同季節棲地內的食物組成差異，累積穿山甲基礎生物學資訊，並透過食性了解泥岩惡地 穿山甲的棲地利用。本計畫根據穿山甲洞穴分布調查結果(圖 1)，設置 3 處穿山甲食物資源調查調查樣區，樣區包括高雄市馬頭山樣區(MT)、高雄市的田寮樣區(TL)、台南市龍崎樣區(LC)(圖 2)，每個樣區選擇 10 個穿山甲洞穴，在每個洞穴位置前後 20 公尺內或道路(步道)對側設置調查樣區。

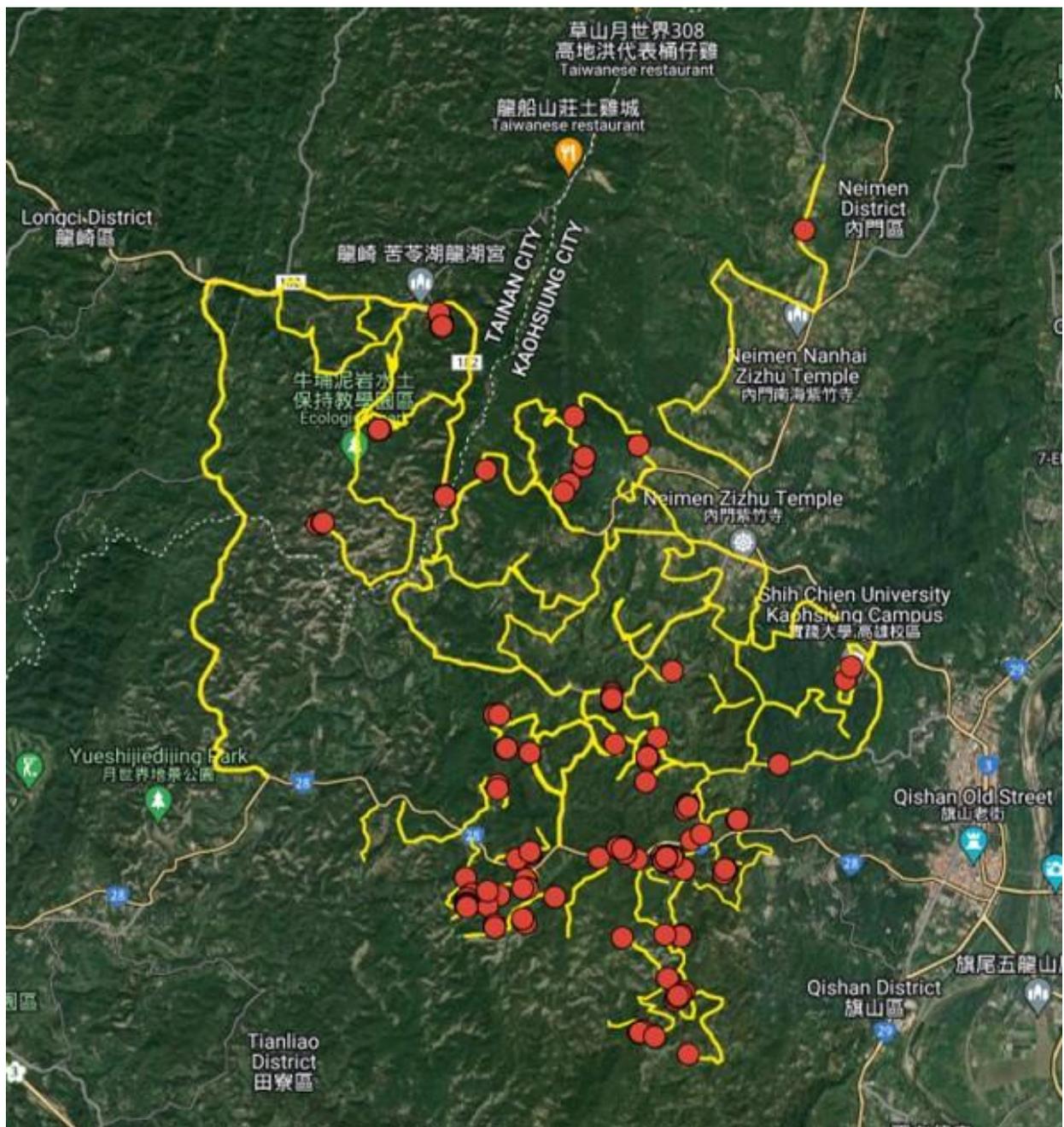


圖 1. 台南市龍崎區、高雄市內門區、高雄市田寮區轄區內泥岩惡地穿山甲洞穴分布點位。

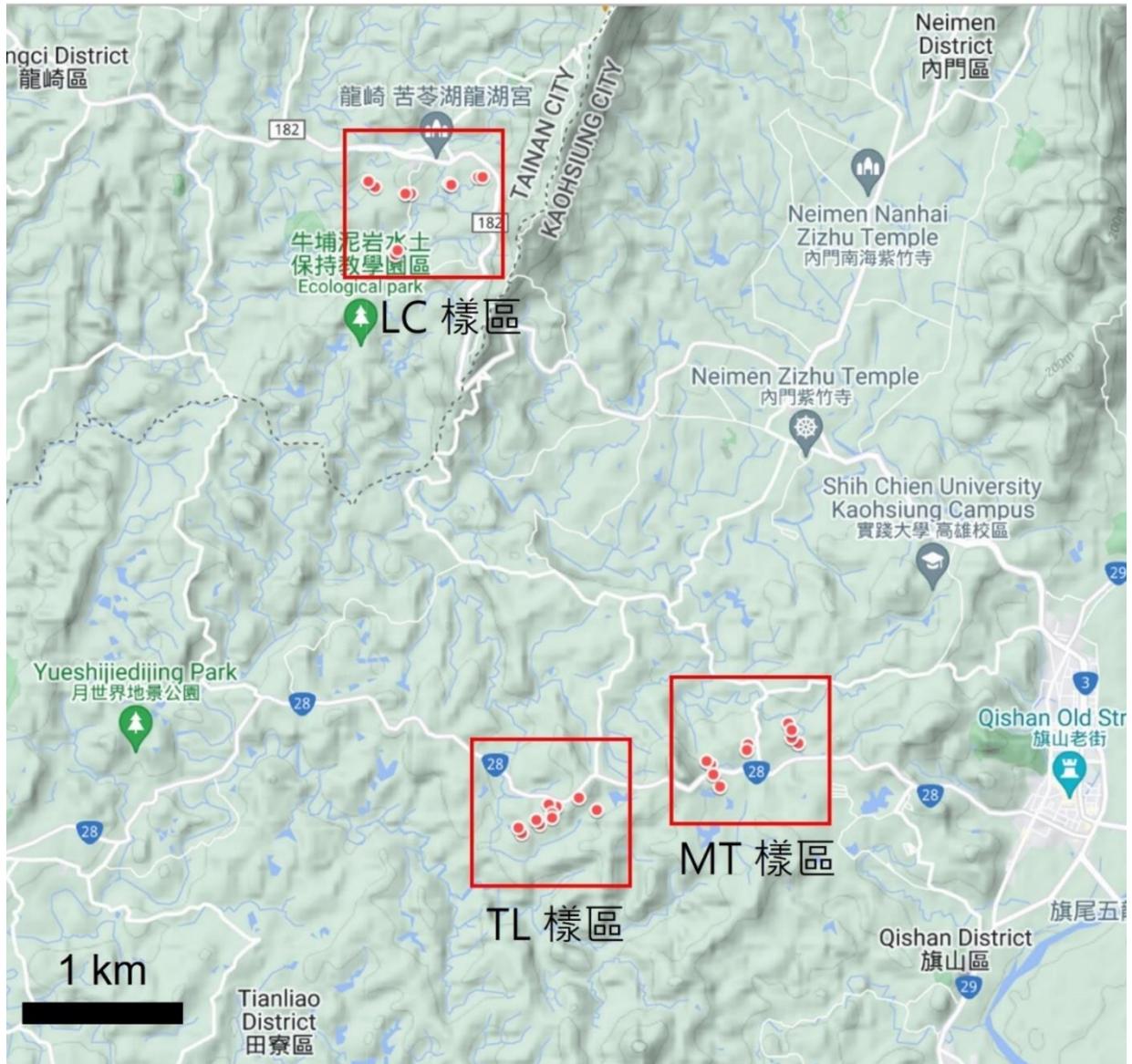


圖 2. 穿山甲食物資源調查調查樣區，包括高雄市馬頭山樣區(MT)、高雄市的田寮樣區(TL)、台南市龍崎樣區(LC)。

a. 穿山甲棲地白蟻調查：由上述穿越線調查樣區中，選定 3 個發現穿山甲覓食洞穴的樣區，每個樣區選擇 10 個穿山甲洞穴，在每個洞穴位置前後 20 公尺內或道路(步道)對側設置調查樣區，調查樣區為寬 2 公尺、長 5 公尺的長方形，與道路(步道)間隔約 1 公尺並平行於道路(步道)，樣區之間間隔至少 20 公尺以上。調查分別於 111 年 7-9 月和 111 年 1-3 月進行。每次調查時，將樣區劃分為 1*1 平方公尺的網格共 10 格，在網格內使用園藝鋤頭(岡泓作)以 1 人 2 分鐘的努力度調查樣區內的白蟻，搜尋範圍包含地表的枯枝落葉、深度約 10 公分的淺層土壤、枯立木及倒木。若發現白蟻，則以吸蟲管採集保存於 95%酒精，並記錄出現白蟻的網格。本研究所有樣本存放於國立中興大學都市昆蟲研究室白蟻典藏庫。

b. 穿山甲棲地螞蟻調查：於 111 年 7 月至 112 年 6 月進行調查，在 3 個調查樣區內，每個樣區選定 3 個固定樣區點，樣區之間間隔至少 20 公尺以上。此固定樣區點用於設置落葉袋採集法(Winkler bag)、掉落陷阱採集法(pitfall trap)，調查螞蟻之種類與數量。掉落陷阱採集法對於地表活動性較高的螞蟻採集性較高，但對於地下或活性較弱的族群較不易採集到。而落葉袋採集法則是最有效率的採集方法，尤其針對落葉層及土棲性隱蔽螞蟻物種進行調查，兩種調查方式說明如下。

掉落式陷阱(Pitfall trap)，於每個固定樣區點，選取邊長 1 公尺的正方形區域，於四個角落埋入 50 毫升的透明離心管取樣瓶，管口與地面齊平，管內注入 75%酒精 30ml，讓掉落的蟲體落入酒精中並保存防腐，並於離心管上方設置遮物，防止雨水落入。每兩個月採集一次，每次連續 7 天開啟陷阱，於第 8 天採集完成之樣本，進行人工篩洗過濾，鑑定和計算每月捕獲的螞蟻種類和數量。

落葉袋採集 (Winkler bag)，於每個固定樣區點，選擇一處地表區域，採取定量的落葉腐植層，去除較大之落葉和石塊，定容積裝滿 1L 紙碗，每個固定樣區

點每個月採集點採集 2L。將採集樣本倒至落葉袋內篩網中，直立懸掛 7 日，使螞蟻從落葉袋中爬出掉入下方酒精容器中。鑑定和計算每月落葉袋捕獲的螞蟻種類和數量。

2. 穿山甲活動模式及面臨威脅之分析與監測：

本計畫於樣區內畫設 119 個一平方公里的網格，選取 50%網格作為自動相機架設樣區，於選取的一平方公里網格內設置一台自動相機收集穿山甲出現資訊(圖 3.)，於國有林班地內架設自動相機業經主管機關審定核准(附錄二)；111 年 11 月已於 30 網格架內設架設自動相機，將持續收集資料 4 個月，於 112 年 4 月相機再移置剩餘網格架設，並收集資料至 112 年 8 月。自動相機架設方式參考陳相伶(2019)，固定於離地面約 20-30 公分的樹幹上，或以角鋼輔助架設(圖 4.)，收集之影像資料將分析穿山甲出現頻度及活動模式。自動相機所收集之影像亦同時分

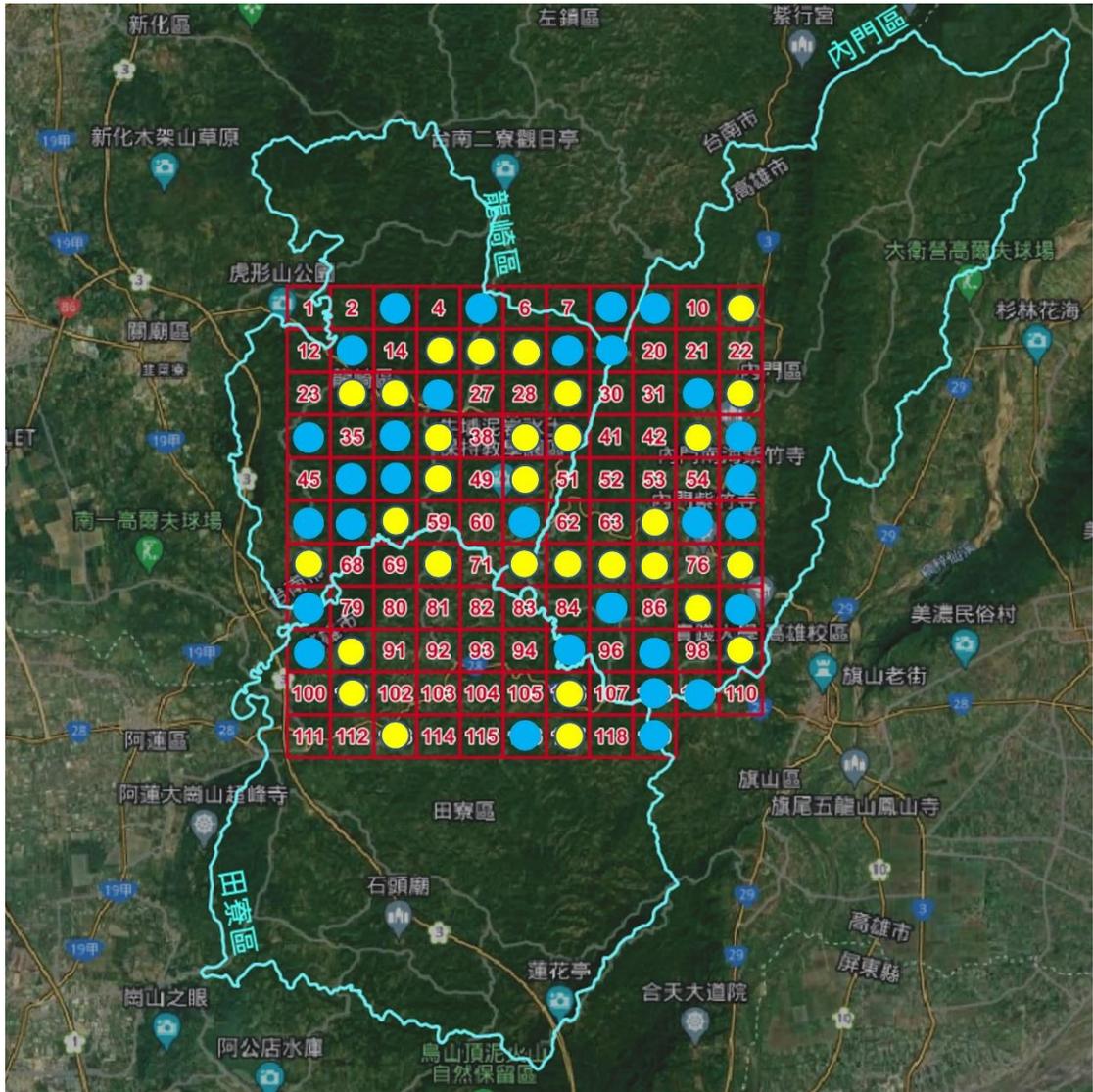


圖 3.南部泥岩惡地自動相機設置，一平方公里網格規劃，黃色點位之網格為 111 年架設之樣區；藍色點位網格為 112 年架設樣區。



圖 4. 自動相機架設示意圖。

析樣區內自由活動犬隻出現的區域、活動模式、出現頻率；並與穿山甲活動資訊進行比較，作為評估自由活動犬隻對穿山甲潛在影響和威脅的時空資訊，並提供後續自由活動犬隻移除及管理的參考資料。

3. 經營管理策略之擬定：

本計畫依據行政院農業委員會推動的國土生態綠色網絡建置計畫之「瀕危野生動物保育優先性評估、行動計畫與推動」以及「台灣穿山甲保育行動」規劃(附錄一)，保育策略 C：強化社區保育之角色；建立全台社區通報與監測網絡，協助建立穿山甲救傷通報、資料收集和監測之示範社區。根據監測資料獲得泥岩惡地地景之穿山甲分布熱點、棲地及威脅，據此擬定經營管理策略，並規劃穿山甲保育通報系統之示範社區。本年度與社區協作之主要工作項目包括，持續建立和擴大穿山甲通報網絡；涵蓋內門區、田寮區和台南龍崎區聯繫通報管道。培訓穿山甲追蹤研究調查種子教師，擴大參與穿山甲田野調查人力。嘗試將穿山甲生態和研究議題發展為在地特色之教案或生態導覽素材。

(六) 結果與討論：

1. 穿山甲棲地食物資源調查(111 年至 112 年)：

本計畫根據穿山甲洞穴分布調查結果(圖 1)，於泥岩惡地樣區設置 3 處穿山甲食物資源調查調查樣區，台南市龍崎樣區(LC)、高雄市內門樣區(MT)、高雄市田寮樣區(TL)(圖 2)。白蟻資源調查於 111 年 9 月溼季及 111 年 11 月乾季各進行一次調查；111 年 9 月的調查，於 300 個小樣區網格記錄到 56 格有白蟻(表 1)，主要物種為台灣土白蟻 *Odontotermes formosanus*，共計占 52 網格，小象白蟻 *Nasutiterme parvonasutus* 占 5 網格；其中，以高雄市田寮區的白蟻調查樣區(TL 樣區)記錄到有白蟻的網格數量最多(26 網格)。111 年 11 月的調查，於 300 個小樣區網格記錄到 47 格有白蟻(表 2)，物種包括台灣土白蟻(40 網格)及小象白蟻(7

網格)，以高雄市田寮區和內門區的白蟻調查樣區(TL 樣區及 MT 樣區)記錄到有白蟻的網格數量最多，分別為 22 網格及 16 網格。另於網格樣區外採集到格斯特家白蟻 *Coptotermes gestroi*，但僅有一筆紀錄。台灣土白蟻是台灣平地與中低海拔山區最常見的白蟻(邱等，2010)，也是中華穿山甲主要的取食的白蟻物種，佔了穿山甲食物中的白蟻總生物量的 80% (Sun et al., 2020)。小象白蟻純屬木棲性白蟻，多危害活樹，也危害枯立木。營巢於樹幹內部，其巢結構比較複雜，由排遺膠合而成。

螞蟻種類調查於 111 年 7 月開始進行至 112 年 6 月，調查結果如表 3。掉落式陷阱和落葉袋共計採集到 5 個亞科，33 屬，70 種螞蟻。其中，家蟻亞科為調查到最多種類的類群，共 13 屬 39 種；針蟻亞科(9 屬 14 種)和山蟻亞科次之(7 屬 11 種)。田寮樣區(TL)共計調查到 51 種螞蟻(掉落式陷阱: 30 種；落葉袋: 42 種)，內門樣區(MT)共計調查到 44 種螞蟻(掉落式陷阱: 30 種；落葉袋: 36 種)，龍崎樣區(LC)共計調查到 40 種螞蟻(掉落式陷阱: 26 種；落葉袋: 34 種)(表 3)。

根據海岸山脈的穿山甲食性研究，顯示家蟻亞科及山蟻亞科是穿山甲排遺裡面主要組成的類群，也是出現頻度最高的兩個類群(Sun et al., 2020)，本計畫收集資料顯示穿山甲洞穴周圍螞蟻的物種組成，與前人對穿山甲食性組成的研究觀察類似。臺灣目前已知約有 276 種螞蟻及 22 種白蟻(林等，2012; Wu and Li, 2020)。臺灣穿山甲會取食的螞蟻種類超過 70 幾種(孫，2020)，因此維繫棲地品質和棲地的螞蟻種類多樣性是穿山甲的保育關鍵。本計畫在共計調查到 70 種螞蟻，佔臺灣螞蟻種類近四分之一，顯示樣區內的螞蟻多樣性高。此外，台灣土白蟻和小象白蟻是低海拔山區常見的土棲型白蟻物種，也是台灣穿山甲食物中極常見的類群，在本研究樣區的白蟻組成也呈現高度優勢，對於提供泥岩惡地穿山甲的食物資源有一定的幫助。

表 1. 台南高雄泥岩惡地穿山甲棲地白蟻調查，調查時間 111 年 9 月

樣區	有白蟻的網格數/100	台灣土白蟻_網格數	小象白蟻_網格數
		<i>Odontotermes formosanus</i>	<i>Nasutiterme parvonasutus</i>
MT (內門)	18	18	0
TL (田寮)	26	22	5
LC (龍崎)	12	12	0
總計	56	52	5

表 2. 台南高雄泥岩惡地穿山甲棲地白蟻調查，調查時間 111 年 11 月

樣區	有白蟻的網格數/100	台灣土白蟻_網格數	小象白蟻_網格數
		<i>Odontotermes formosanus</i>	<i>Nasutiterme parvonasutus</i>
MT (內門)	16	16	0
TL (田寮)	22	16	7
LC (龍崎)	9	8	0
總計	47	40	7

表 3. 111-112 年台南龍崎區、高雄田寮區、內門區泥岩惡地掉落式陷阱及落葉袋蟻組成調查結果

	屬	種	學名	MT(內門)		TL(田寮)		LC(龍崎)	
				PF	WK	PF	WK	PF	WK
家蟻亞科	舉尾家蟻屬	懸巢舉尾家蟻	<i>Crematogaster rogenhoferi</i>	X					
		甲仙舉尾家蟻	<i>Crematogaster popohana</i>	X					
	大頭家蟻屬	寬結大頭家蟻	<i>Pheidole nodus</i>	X		X	X	X	
		熱烈大頭家蟻	<i>Pheidole fervens</i>	X	X	X	X		X
		熱帶大頭家蟻	<i>Pheidole megacephala</i>		X				
		皮氏大頭家蟻	<i>Pheidole pieli</i>	X	X	X	X	X	X
		大埔大頭家蟻	<i>Pheidole taipoana</i>			X	X	X	
		褐大頭家蟻	<i>Pheidole parva</i>	X	X			X	X
		台灣大頭家蟻	<i>Pheidole taivanensis</i>	X					
		單家蟻屬	中華單家蟻	<i>Monomorium chinense</i>			X	X	
	花居單家蟻		<i>Monomorium floricola</i>	X	X	X	X	X	X
	入侵單家蟻		<i>Monomorium intrudens</i>		X				
	裂家蟻屬	開壑裂家蟻	<i>Sylophopsis sechellensis</i>		X	X	X		X
	誤家蟻屬	廣節誤家蟻	<i>Erromyrmica latinodis</i>			X			
	皺家蟻屬	絨毛皺家蟻	<i>Tetramorium lanuginosum</i>	X	X		X	X	
		日本皺家蟻	<i>Tetramorium nipponense</i>	X	X	X		X	
		小刺皺家蟻	<i>Tetramorium parvispinum</i>		X				X
		相似皺家蟻	<i>Tetramorium simillimum</i>	X	X			X	X
		史密皺家蟻	<i>Tetramorium smithi</i>		X				

屬	種	學名	MT(內門)		TL(田寮)		LC(龍崎)	
			PF	WK	PF	WK	PF	WK
	駱氏皺家蟻	<i>Tetramorium wroughtonii</i>					X	
	拱背皺家蟻	<i>Tetramorium kraepelini</i>	X			X		
背脊家蟻屬	台灣背脊家蟻	<i>Lophomyrmex taivanae</i>	X	X	X	X	X	X
火家蟻屬	熱帶火家蟻	<i>Solenopsis geminata</i>	X	X	X	X	X	X
	火家蟻 sp.1	<i>Solenopsis sp.1</i>	X	X	X	X	X	X
瘤顎家蟻屬	蓬萊瘤顎家蟻	<i>Strumigenys formosensis</i>				X		
	日本瘤顎家蟻	<i>Strumigenys solifontis</i>	X	X		X	X	X
	姬瘤顎家蟻	<i>Strumigenys minutula</i>		X	X	X		X
	高雅瘤顎家蟻	<i>Strumigenys elegantula</i>				X		X
	節膜瘤顎家蟻	<i>Strumigenys membranifera</i>		X		X		
	邵氏瘤顎家蟻	<i>Strumigenys sauteri</i>				X		
	短瘤顎家蟻	<i>Strumigenys mutica</i>				X		
	瘤顎 sp.1	<i>Strumigenys sp.1</i>						X
彎家蟻屬	彎針彎家蟻	<i>Recurvidis recurvispinosa</i>		X	X		X	X
瘤突家蟻屬	駱氏瘤突家蟻	<i>Cardiocondyla wroughtonii</i>	X	X	X	X	X	X
	迦具土瘤突家蟻	<i>Cardiocondyla kagutsuchi</i>	X			X		
	瘤突家蟻 sp.1	<i>Cardiocondyla sp.1</i>				X		
黑豔家蟻屬	台灣黑豔家蟻	<i>Myrmecina taiwana</i>				X		
寡家蟻屬	多樣寡家蟻	<i>Carebara diversa</i>	X	X				
	邵氏寡家蟻	<i>Carebara sauteri</i>						X

	屬	種	學名	MT(內門)		TL(田寮)		LC(龍崎)	
				PF	WK	PF	WK	PF	WK
琉璃蟻 亞科	扁琉璃蟻屬	褐色扁琉璃蟻	<i>Technomyrmex brunneus</i>			X			
		白足扁琉璃蟻	<i>Technomyrmex albipes</i>	X	X	X	X		X
		荷氏扁琉璃蟻	<i>Technomyrmex horni</i>		X	X			
	慌琉璃蟻	黑頭慌琉璃蟻	<i>Tapinoma melanocephalum</i>	X	X	X	X	X	X
	管琉璃蟻屬	光滑管琉璃蟻	<i>Ochetellus glaber</i>		X		X		
山蟻亞科	黃山蟻屬	長角黃山蟻	<i>Paratrechina longicornis</i>	X	X	X	X	X	X
	尼蘭德山蟻屬	八重山尼蘭德山蟻	<i>Nylanderia yaeyamensis</i>	X	X	X	X	X	X
		纖細尼蘭德山蟻	<i>Nylanderia otome</i>			X			
		柯氏尼蘭德山蟻	<i>Nylanderia kraepelini</i>	X	X	X	X	X	X
		尼蘭德山蟻 sp.1	<i>Nylanderia</i> sp. 1	X	X		X	X	X
	鄰黃山蟻屬	鄰黃山蟻	<i>Paraparatrechina</i>				X		
	捷山蟻屬	長腳捷山蟻	<i>Anoplolepis gracilipes</i>				X	X	X
	斜山蟻屬	龍王斜山蟻	<i>Plagiolepis longwang</i>			X	X	X	
		阿祿斜山蟻	<i>Plagiolepis alluaudi</i>		X		X		X
	棘山蟻屬	拉多那棘山蟻	<i>Polyrhachis latona</i>		X				
巨山蟻屬	矛巨山蟻	<i>Camponotus carin tipunus</i>				X			
針蟻亞科	細顎針蟻屬	吉悌細顎針蟻	<i>Leptogenys kitteli</i>			X			
		細顎針蟻 sp.1	<i>Leptogenys</i> sp.1	X		X			
		細顎針蟻 sp.2	<i>Leptogenys</i> sp.2				X		X
	顎針蟻屬	甲仙顎針蟻	<i>Anochetus subcoecus</i>						X

	屬	種	學名	MT(内門)		TL(田寮)		LC(龍崎)	
				PF	WK	PF	WK	PF	WK
		顎針蟻 sp.1	<i>Anochetus</i> sp.1				X		
	短針蟻屬	黃足短針蟻	<i>Brachyponera luteipes</i>	X	X	X	X	X	X
		華夏短針蟻	<i>Brachyponera chinensis</i>	X		X			
	全針蟻屬	天尊全針蟻	<i>Euponera tianzun</i>	X	X	X	X	X	X
	分針蟻屬	邵氏分針蟻	<i>Ectomomyrmex sauteri</i>	X	X	X	X	X	X
		分針蟻 sp.1	<i>Ectomomyrmex</i> sp.1						X
	姬針蟻屬	姬針蟻 sp.1	<i>Hypoponera</i> sp.1				X	X	X
	針蟻屬	針蟻 sp.1	<i>Ponera</i> sp.1		X				
	盾角針蟻屬	伊藤盾角針蟻	<i>Proceratium itoi</i>						X
	點針蟻屬	西氏點針蟻	<i>Stigmatomma silvestrii</i>						X
軍蟻亞科	卵角蟻屬	畢氏卵角蟻	<i>Ooceraea biroi</i>		X		X		
5 亞科	33 屬	70 種		30	36	30	42	26	34
				種	種	種	種	種	種
				44 種		51 種		40 種	

2. 穿山甲活動模式及面臨威脅之分析與監測：

台南高雄泥岩惡地樣區從 111 年 11 月至 112 年 8 月止，架設的自動相機總共 60 臺次，工作時數總計 182,332.8 小時(表 4.)。記錄到穿山甲的相機點有 32 臺，共有 442 筆影像，其中 66 筆為有效照片，OI 值為 0.36，OI 值較高的相機為 DC07 及 DC23，OI 值均超過 2(表 5.)；記錄到家犬的相機點有 35 臺，共 1,814 筆影像，其中 280 筆為有效照片，OI 值 1.54；而記錄到家貓的相機點有 34 臺，共 2,522 筆影像，其中 218 筆為有效照片，OI 值 1.20，其中 DC01、DC11、DC26 的 OI 值較高，這三處相機點位也拍攝到穿山甲出沒，應特別留地當地遊蕩犬隻對穿山甲的威脅。

犬隻在大部分低海拔的環境普遍出沒，並且對穿山甲造成潛在的威脅(Sun et al., 2019)，林業保育署長期監測網中有 160 個樣點(82.5%)曾拍攝到犬隻，大多出現於 1,000 公尺以下海拔樣點(122 台，佔低海拔樣點 96%)；1,000-2,000 公尺海拔雖然也有 36 台(61%)，不過出現指數顯著低於低海拔環境(翁，2023)。犬隻日夜皆活動，較多在白天出現，許多野生動物與犬隻都有很高的共域率；穿山甲和犬隻的共域程度達到 92.98%，而且穿山甲是唯一與犬隻有顯著負相關的動物($r = -0.27, p < 0.01$)(翁，2023)。根據本計畫架設的 60 台相機分析結果，顯示穿山甲和犬隻及貓的出現指數間，沒有顯著相關(穿山甲與犬隻, $r = 0.016, p = 0.901$ ；穿山甲與貓, $r = 0.071, p = 0.588$)(表 6.)(圖 5.)。不過，若只僅使用有拍到穿山甲、狗、貓的相機資料，則穿山甲和犬隻及貓的出現指數均呈現顯著負相關(穿山甲與犬隻, $r = -0.356, p = 0.014$ ；穿山甲與貓, $r = -0.352, p = 0.018$)(表 7.)(圖 6.)，顯示穿山甲和犬隻及貓之間的活動關係存在一定程度的相互排擠。大部分記錄到犬隻和貓的點位在道路周邊和社區附近，應針對犬貓飼主責任進行宣導，減少遊蕩犬貓進入穿山甲棲地的情況。由自動相機記錄到穿山甲的影像可知，其主要活動

時段在 17 時至隔日 6 時，且相對活動量在晚上與深夜時段總共佔比 93.94%，而白天相對活動量極低，呈現夜行性活動模式(圖 7.)(表 8)。

而穿山甲與家貓、家犬之外，台南高雄地區拍攝到的其他哺乳動物還包含山羌(*Muntiacus reevesi*)、臺灣梅花鹿(*Cervus nippon taiouanus*)、臺灣水鹿(*Rusa unicolor swinhoii*)、食蟹獾(*Herpestes urva formosanus*)、鼬獾(*Melogale moschata subaurantiaca*)、白鼻心(*Paguma larvata taivana*)、臺灣獼猴(*Macaca cyclopis*)、臺灣野兔(*Lepus sinensis formosus*)、赤腹松鼠(*Callosciurus erythraeus taiwanensis*)，共 9 種。

自動相機有記錄到可辨識的鳥類有：大冠鷲(*Spilornis cheela hoyi*)、鳳頭蒼鷹(*Accipiter trivirgatus formosae*)、藍腹鷗(*Lophura swinhoii*)、臺灣竹雞(*Bambusicola sonorivox*)、黑冠麻鷲(*Gorsachius melanolophus*)、灰腳秧雞(*Rallina eurizonoides*)、白腹秧雞(*Amaurornis phoenicurus*)、紅冠水雞(*Gallinula chloropus*)、翠翼鳩(*Chalcophaps indica indica*)、金背鳩(*Streptopelia orientalis orii*)、紅鳩(*Streptopelia tranquebarica*)、珠頸斑鳩(*Streptopelia chinensis*)、烏灰鶇(*Turdus cardis*)、白腹鶇(*Turdus pallidus*)、赤腹鶇(*Turdus chrysolaus*)、白氏地鶇(*Zoothera aurea*)、大彎嘴畫眉(*Megapomatorhinus erythrocnemis*)、小彎嘴畫眉(*Pomatorhinus musicus*)、繡眼畫眉(*Alcippe morrisonia*)、五色鳥(*Psilopogon nuchalis*)、棕背伯勞(*Lanius schach schach*)、樹鵲(*Dendrocitta formosae*)、黑枕藍鶇(*Hypothymis azurea oberholseri*)、白尾鶇(*Myiomela leucura montium*)、鶇鶇(*Copsychus saularis*)、白腰鶇鶇(*Copsychus malabaricus*)、白尾八哥(*Acridotheres javanicus*)，共 27 種。

本計畫於 111 年至 112 年架設自動相機期間，有超過 50%拍攝到穿山甲，共有 32 台相機點有記錄到，OI 值為 0.36，與低海拔的四個保護留區(三義火災山自然保留區(0.07)、水璉野生動物重要棲息環境(0.25)、翡翠水庫食蛇龜野生動物保護區(0.24)、九九峰自然保留區(0.04))相比，本研究的穿山甲出現指數明顯較高；

根據馬頭山地區資源調查計畫(王，2010)，高雄市內門區及田寮區的穿山甲平均 OI 值為 0.42，結果與本計畫相似。顯示西南部泥岩惡地的整體環境對穿山甲適存有利，有利於支持較高的穿山甲族群豐度。

表 4.、台南高雄泥岩惡地 2022 年 11 月至 2023 年 8 月自動照相機架設日期與區域 (座標系統為 WGS84)

相機編號	座標(X)	座標(Y)	海拔(m)	架設日期	結束日期	工作時數
DC01	120.462225	22.969010	79.9	2022/11/14	2023/3/15	2909.3
DC02	120.394629	22.960240	108.8	2022/11/15	2023/3/16	2905.5
DC03	120.404464	22.960262	85.9	2022/11/15	2023/3/16	2902.1
DC04	120.413272	22.963186	111.4	2022/11/15	2023/3/16	2903.0
DC05	120.377025	22.949380	102.6	2022/11/15	2023/3/16	2908.5
DC06	120.386267	22.950625	99.7	2022/11/15	2023/3/16	2907.5
DC07	120.427309	22.951245	214.7	2022/11/15	2023/3/16	2901.9
DC08	120.463821	22.951248	70.9	2022/11/14	2023/3/15	2909.3
DC09	120.394674	22.942430	79.5	2022/11/16	2023/3/17	2903.9
DC10	120.414534	22.941953	112.3	2022/11/15	2023/3/16	2902.0
DC11	120.423603	22.941629	170.9	2022/11/16	2023/6/2	4135.0
DC12	120.452600	22.942044	80.3	2022/11/14	2023/3/15	2907.8
DC13	120.396554	22.931452	48.5	2022/11/16	2023/3/17	2904.1
DC14	120.413691	22.934104	98.3	2022/11/16	2023/3/17	2901.2
DC15	120.386022	22.922882	67.2	2022/11/16	2023/3/17	2905.0
DC16	120.442281	22.922737	65.4	2022/11/14	2023/3/16	2922.0
DC17	120.367400	22.915073	52.6	2022/11/16	2023/3/17	2908.0
DC18	120.393356	22.914330	85.4	2022/11/16	2023/3/17	2904.4
DC19	120.414596	22.915100	25.2	2022/11/16	2023/3/17	2901.5
DC20	120.424257	22.915052	59.2	2022/11/14	2023/3/16	2921.8
DC21	120.433501	22.914999	63.7	2022/11/14	2023/3/16	2922.5
DC22	120.443244	22.914414	71.2	2022/11/14	2023/3/16	2922.9
DC23	120.462637	22.914753	66.1	2022/11/14	2023/3/16	2926.2
DC24	120.453682	22.906351	71.7	2022/11/14	2023/3/16	2924.8
DC25	120.374460	22.897957	71.1	2022/11/16	2023/3/17	2908.7
DC26	120.463922	22.896319	106.3	2023/3/17	2023/8/12	3548.3
DC27	120.376989	22.887408	81.8	2022/11/14	2023/3/15	2908.2
DC28	120.424940	22.888107	87.4	2022/11/14	2023/3/15	2909.1
DC29	120.386585	22.878767	34.8	2022/11/14	2023/3/15	2909.0
DC30	120.424422	22.879278	73.4	2022/11/14	2023/3/15	2911.6
DC31	120.443976	22.886825	140.7	2023/3/15	2023/8/12	1843.7
DC32	120.418006	22.920736	128.0	2023/3/17	2023/8/12	3555.5
DC33	120.463602	22.906100	137.0	2023/3/16	2023/8/12	3577.2
DC34	120.453742	22.887885	108.1	2023/3/15	2023/8/12	1556.7
DC35	120.383599	22.931222	66.7	2023/3/17	2023/8/12	3559.0
DC36	120.464017	22.933381	74.6	2023/3/16	2023/8/12	2121.4
DC37	120.440943	22.970950	300.3	2023/3/16	2023/8/12	3578.9
DC38	120.374642	22.960715	70.0	2023/3/16	2023/8/12	3575.3
DC39	120.434283	22.959836	334.1	2023/3/16	2023/8/12	3579.9
DC40	120.394558	22.949944	84.8	2023/3/16	2023/8/12	3575.5

續表、台南高雄泥岩惡地樣區 2022 年 11 月至 2023 年 8 月自動照相機架設日期
與區域 (座標系統為 WGS84)

相機編號	座標(X)	座標(Y)	海拔(m)	架設日期	結束日期	工作時數
DC41	120.453554	22.950166	112.5	2023/3/16	2023/8/12	3301.3
DC42	120.365967	22.942007	89.8	2023/3/17	2023/8/21	3768.3
DC43	120.464805	22.941748	79.4	2023/3/16	2023/8/12	3574.8
DC44	120.374102	22.934405	84.9	2023/3/17	2023/8/12	3556.3
DC45	120.367295	22.905544	32.8	2023/3/17	2023/8/12	3556.4
DC46	120.444114	22.896849	69.0	2023/3/15	2023/8/12	3595.0
DC47	120.385729	22.968644	98.2	2023/3/16	2023/8/12	3575.7
DC48	120.403155	22.967864	163.4	2023/3/16	2023/8/12	3577.5
DC49	120.376882	22.923601	76.2	2023/3/17	2023/8/12	3556.9
DC50	120.455136	22.924559	74.8	2023/3/16	2023/8/12	3575.5
DC51	120.365065	22.896922	55.2	2023/3/17	2023/8/12	3555.4
DC52	120.417119	22.881818	76.0	2023/3/15	2023/8/12	1212.6
DC53	120.423996	22.962108	160.9	2023/3/16	2023/8/12	2660.6
DC54	120.443390	22.878508	138.3	2023/3/15	2023/8/12	1284.2
DC55	120.432044	22.968871	196.1	2023/5/24	2023/8/12	1920.8
DC56	120.384960	22.941480	92.6	2023/3/17	2023/8/12	3559.3
DC57	120.366113	22.923452	106.2	2023/3/17	2023/8/12	3556.2
DC58	120.463648	22.923825	77.0	2023/5/17	2023/8/12	2081.9
DC59	120.435820	22.907104	84.5	2023/3/15	2023/8/12	3592.7
DC60	120.426595	22.898884	90.7	2023/3/15	2023/8/12	3593.0

表 5. 台南高雄泥岩惡地樣區 2022 年 11 月至 2022 年 8 月各樣點相機工作時數，穿山甲、家貓、家犬之有效照片數、出現指數(OI 值)

編號	工作時數	穿山甲		家貓		家犬	
		有效照片	OI 值	有效照片	OI 值	有效照片	OI 值
DC01	2909.3	1	0.34	3	1.03	24	8.25
DC02	2905.5	0	0	0	0	2	0.69
DC03	2902.1	1	0.34	7	2.41	0	0
DC04	2903.0	0	0	0	0	0	0
DC05	2908.5	0	0	0	0	0	0
DC06	2907.5	0	0	0	0	2	0.69
DC07	2901.9	7	2.41	1	0.34	0	0
DC08	2909.3	0	0	2	0.69	1	0.34
DC09	2903.9	2	0.69	0	0	2	0.69
DC10	2902.0	1	0.34	15	5.17	2	0.69
DC11	4135.0	1	0.24	4	0.97	65	15.72
DC12	2907.8	0	0	3	1.03	5	1.72
DC13	2904.1	2	0.69	1	0.34	0	0
DC14	2901.2	0	0	19	6.55	0	0
DC15	2905.0	0	0	3	1.03	0	0
DC16	2922.0	3	1.03	5	1.71	10	3.42
DC17	2908.0	0	0	0	0	5	1.72
DC18	2904.4	0	0	12	4.13	0	0
DC19	2901.5	2	0.69	2	0.69	1	0.34
DC20	2921.8	1	0.34	1	0.34	0	0
DC21	2922.5	4	1.37	34	11.63	4	1.37
DC22	2922.9	0	0	6	2.05	3	1.03
DC23	2926.2	6	2.05	5	1.71	0	0
DC24	2924.8	1	0.34	0	0	2	0.68
DC25	2908.7	0	0	0	0	0	0
DC26	3548.3	1	0.28	2	0.56	32	9.02
DC27	2908.2	0	0	1	0.34	0	0
DC28	2909.1	0	0	16	5.50	6	2.06
DC29	2909.0	1	0.34	27	9.28	2	0.69
DC30	2911.6	0	0	3	1.03	0	0
DC31	1843.7	0	0	0	0	0	0
DC32	3555.5	0	0	0	0	0	0
DC33	3577.2	1	0.28	0	0	26	7.27
DC34	1556.7	0	0	10	6.42	1	0.64
DC35	3559.0	2	0.56	0	0	0	0
DC36	2121.4	0	0	0	0	1	0.47
DC37	3578.9	1	0.28	1	0.28	1	0.28
DC38	3575.3	1	0.28	2	0.56	12	3.36
DC39	3579.9	1	0.28	3	0.84	0	0
DC40	3575.5	2	0.56	0	0	10	2.80

續表、台南高雄泥岩惡地樣區 2022 年 11 月至 2022 年 8 月各樣點相機工作時數，穿山甲、家貓、家犬之有效照片數、出現指數(OI 值)

編號	工作時數	穿山甲		家貓		家犬	
		有效照片	OI 值	有效照片	OI 值	有效照片	OI 值
DC41	3301.3	3	0.91	0	0	0	0
DC42	3768.3	1	0.27	0	0	17	4.51
DC43	3574.8	0	0	15	4.20	2	0.56
DC44	3556.3	0	0	2	0.56	13	3.66
DC45	3556.4	4	1.12	1	0.28	0	0
DC46	3595.0	2	0.56	0	0	0	0
DC47	3575.7	5	1.40	0	0	6	1.68
DC48	3577.5	0	0	0	0	2	0.56
DC49	3556.9	3	0.84	0	0	1	0.28
DC50	3575.5	0	0	0	0	1	0.28
DC51	3555.4	2	0.56	2	0.56	0	0
DC52	1212.6	0	0	0	0	0	0
DC53	2660.6	1	0.38	1	0.38	1	0.38
DC54	1284.2	0	0	0	0	6	4.67
DC55	1920.8	0	0	0	0	0	0
DC56	3559.3	1	0.28	0	0	0	0
DC57	3556.2	0	0	3	0.84	6	1.69
DC58	2081.9	1	0.48	5	2.40	4	1.92
DC59	3592.7	1	0.28	1	0.28	2	0.56
DC60	3593.0	0	0	0	0	0	0
總計	182332.8	66	0.36	218	1.20	280	1.54

表 6. 台南高雄泥岩惡地樣區 2022 年 11 月至 2023 年 8 月穿山甲與家犬、穿山甲與家貓出現指數相關分析，此表使用全部 60 個樣區進行分析

	穿山甲與家犬	穿山甲與家貓
r_s	0.016	0.071
p	0.901	0.588
n	60	60

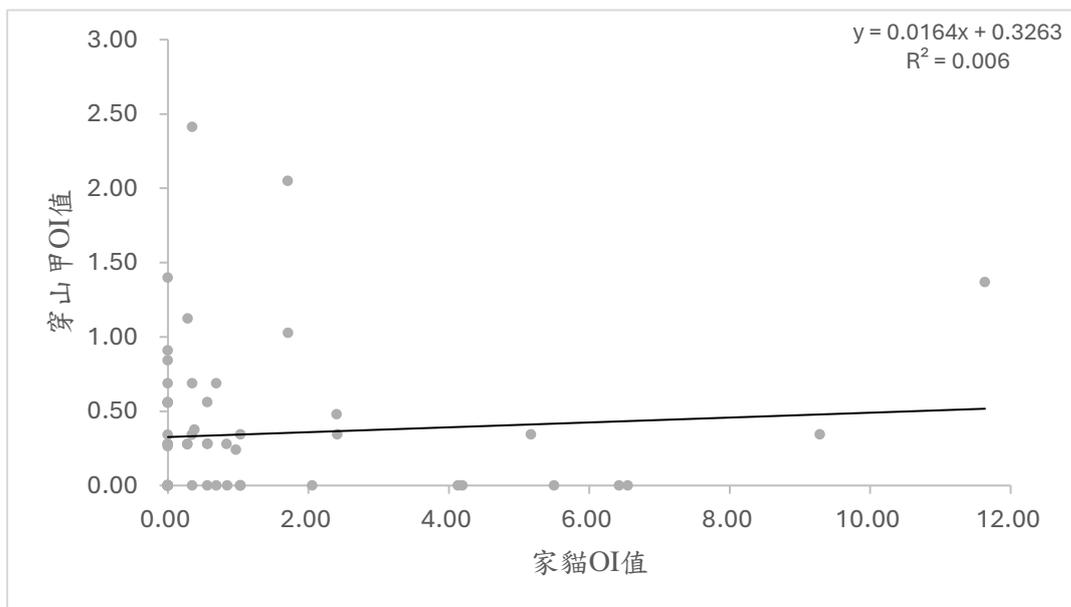
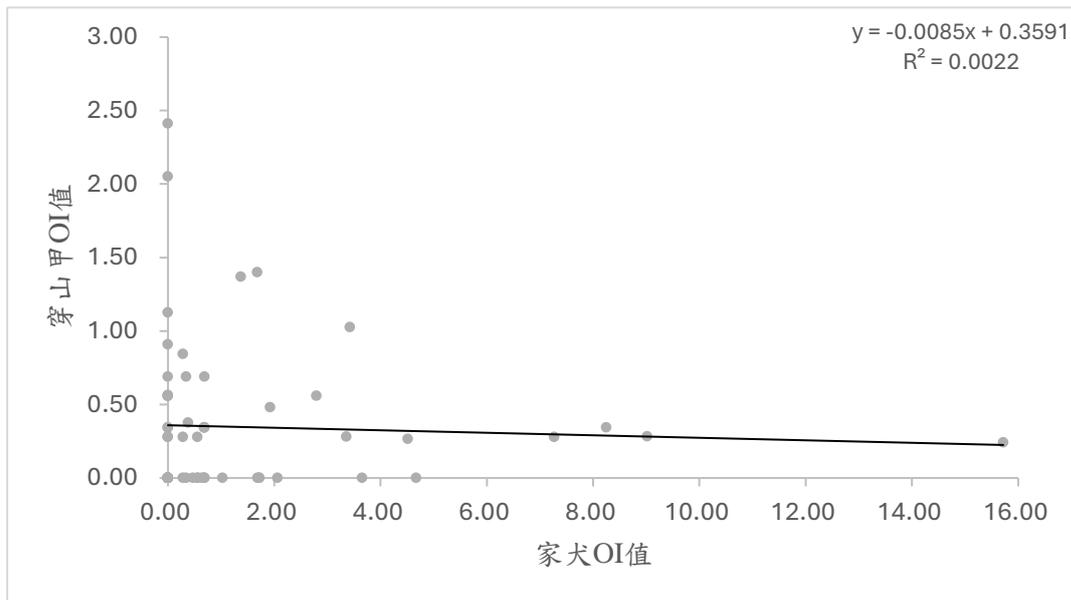


圖 5. 台南高雄泥岩惡地樣區 2022 年 11 月至 2023 年 8 月架設之 60 台相機，穿山甲與家犬、穿山甲與家貓出現指數迴歸分析。

表 7. 台南高雄地區 2022 年 11 月至 2023 年 8 月穿山甲與家犬、穿山甲與家貓出現指數相關分析，此表僅使用有拍到穿山甲、狗、貓的樣區

	穿山甲與狗	穿山甲與貓
r_s	-0.356*	-0.352*
p	0.014	0.018
n	47	45

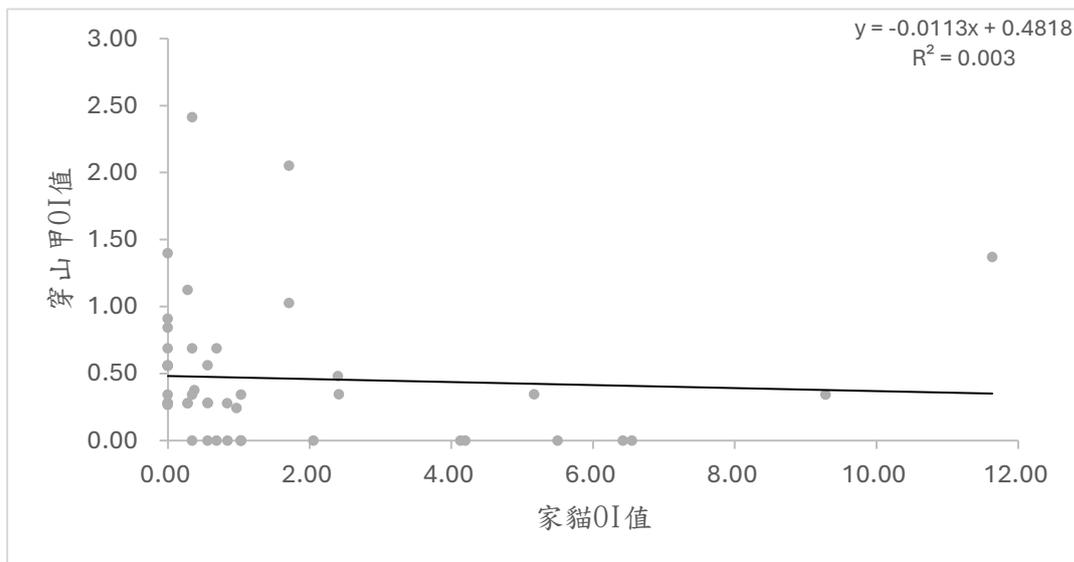
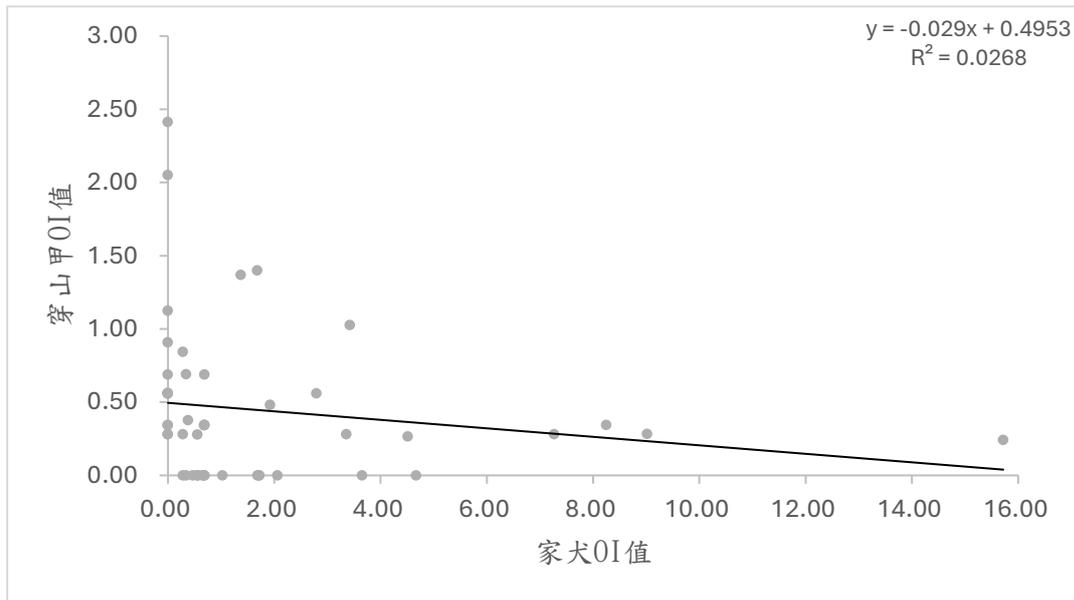


圖 6. 台南高雄泥岩惡地樣區 2022 年 11 月至 2023 年 8 月有拍到穿山甲、狗、貓的樣區之相機，穿山甲與家犬、穿山甲與家貓出現指數迴歸分析。

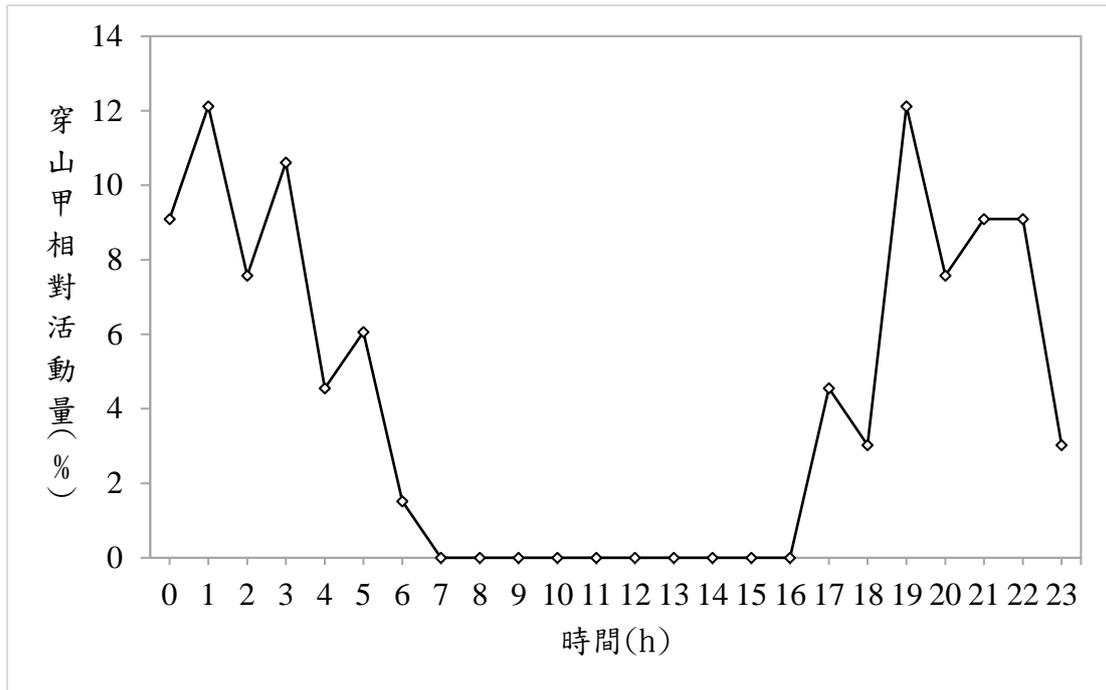


圖 7. 台南高雄泥岩惡地樣區 2022 年 11 月至 2023 年 8 月穿山甲(n=66)活動模式。

表 8. 台南高雄泥岩惡地樣區 2022 年 11 月至 2023 年 8 月穿山甲相對活動表

時段	有效照片數	相對活動量
深夜	33	50%
上午	1	1.52%
下午	3	4.55%
晚上	29	43.94%

*註：深夜時段為:00:00-05:59、上午時段為:06:00-11:59、下午時段為:12:00-17:59、晚上時段為:18:00-23:59

3. 經營管理策略之擬定：

根據訪談資料(黃, 2022), 自 88 風災之後, 西南部泥岩惡地淺山環境之穿山甲活動痕跡和通報案例顯著增加, 近年來也不乏遭受遊蕩犬隻攻擊和路殺的案例。本計畫盤點在地社區保育經驗、結合學術單位的研究指導, 針對穿山甲保育相關工作, 培養穿山甲巡護、救傷通報與保育推廣, 並期望建立資料收集和監測之示範社區。透過監測資料獲得泥岩惡地地景之穿山甲分布熱點、棲地及威脅, 滾動式調整經營管理策略。112 年度輔導在地社區之主要工作項目包括:

- (1) 建立和擴大穿山甲通報網絡; 涵蓋內門區、田寮區和台南龍崎區聯繫通報管道。
- (2) 培訓穿山甲追蹤研究調查種子教師, 擴大參與穿山甲田野調查人力。
- (3) 將穿山甲生態和研究議題發展為在地特色之教案或生態導覽素材。

111 年度及 112 年度協助高雄市馬頭山自然人文協會申請林業署屏東分署及高雄市政府農業局計畫經費, 進行在地參與穿山甲野放追蹤監測。執行概要如下(引用自黃惠敏, 2023)。

內門區馬頭山穿山甲無線電追蹤監測

高雄市馬頭山自然人文協會與屏東科技大學保育類野生動物收容中心合作, 進行穿山甲救傷、通報及野放監測工作, 野放追蹤穿山甲個體; 透過野放追蹤了解馬頭山鄰近區域穿山甲的棲地利用和潛在威脅。每隻穿山甲個體檢查外觀狀態無虞後, 原地野放於發現之地點, 每隻個體將以無線電追蹤, 確認發報器訊號無虞, 動物活動範圍正常。每 1-3 天進行一次追蹤進行三角定位, 每次收集一個座標點位。

111 年起共追蹤繫放 8 隻穿山甲成體和亞成體(3 雌 5 雄), 其中 3 隻為 111 年追蹤個體, 本年度(112 年)持續監測。追蹤個體的體重介於 1.2 至 6.8 公斤之間,

其中 5 隻個體(F01、F02、M01、M02、M05)捕捉地點位於三協里樣區內，發現原因為穿越道路及犬隻攻擊的通報案例。3 隻穿山甲(F03、M03、M06)為屏東科技大學野生動物收容中心救傷野放的個體。編號 F01 及 M02 的亞成體共追蹤超過 18 個月，收集超過 200 個追蹤點位，仍持續追蹤，F01 於 112 年 8 月捕捉確認懷孕，並於 2023 年 12 月於洞口架設自動相機確認生產，目前仍持續追蹤監測母子狀況。由於 F01 個體的活動範圍主要鄰近聚落及農地，111 年 9 月底捕捉檢查發現尾部已缺損 10 公分，為犬隻攻擊所致，母獸的尾巴缺損是否會影響幼獸攀附，仍持續監測。M03 為屏東科技大學野生動物收容中心收容的幼體穿山甲，經收容照養 6 個月後達野放標準，於 2022 年 10 月野放馬頭山，持續監測至今。M06 為屏東科技大學野生動物收容中心收容的斷尾穿山甲，尾巴僅剩基部 5-8 公分，考量為雄性穿山甲，不參與育幼，因此進行野放監測，收集野放後的活動和適應情況。顯示 4 隻追蹤期較久的穿山甲(F01、M02、M03、M04)活動點位，活動點位顯示穿山甲應已建立穩定的範圍，活動區域在台 28 道路以北，120 道路以東，呈現被道路切割的狀況。F02 和 F03 個體，野放後一個月內死亡，死亡原因不明。

穿山甲追蹤監測工作坊

為實踐在地保育和社區參與穿山甲監測，透過舉辦追蹤工作坊，培力社區居民自主掌握監測及收集穿山甲生態資訊的能力，累積保育知識基礎及培養生態產業的潛力。112 年度共計舉辦兩場穿山甲監測和追蹤工作培力工作坊，第一場指導居民如何使用無線電追蹤器尋找繫放的穿山甲居住洞穴，並學會自行操作至精熟；第二場學習進階的無線電三角定位技能，居民能自行進行穿山甲無線電追蹤，並建立 Line 通訊群組，將追蹤資訊即時分享給群組中的社區夥伴。

兩場穿山甲野放追蹤監測工作坊，參與人數共 27 人。第一場示範如何使用無線電追蹤技術尋找穿山甲居住洞穴，由屏東科技大學保育類野生動物研究所教

師提供一組無線電追蹤器材(TR4 無線電接收器)給當地居民學習和日常監測用；為建立居民尋找穿山甲居住洞穴進行監測的能力，第一場工作坊課程提供在地居民學習使用無線電接收器搜尋發報器訊號，並實地深入樹林找到繫放穿山甲的居住洞穴，在講師的協助下進行捕捉穿山甲並確認穿山甲身上的無線電發報器是否鬆脫；第二場示範如何使用手機 APP 進行即時的三角定位，並回傳於社區保育的 Line 群組，三角定位的夾角度數須控制在 45 度至 135 度間，交點的誤差值才會較小。工作坊結束後，根據學員的學習狀況和時間，挑選出三位種子學員，負責每週例行的無線電追蹤作業，和異常情況的回報，例如：穿山甲連續多日沒有訊號或連續多日沒有移動位置等等。112 年 10 月成立穿山甲無線電追蹤監測已在地小隊，能勝任例行性追蹤工作和尋找特定穿山甲居住洞穴等任務，並且也具備野生動物通報和處理的正確知識。

犬殺梅花鹿標本製作工作坊

未凸顯野生動物路殺威脅和提供在地社區生態教育教材，本計畫輔導在地社區進行哺乳類標本製作工作坊，使用遭到犬隻攻擊死亡的梅花鹿大體，聘請動物標本師製作梅花鹿骨骼標本，並指導在地居民製作野生動物簡易標本之技能，標本工作坊共計舉辦兩場，第一場進行標本基礎介紹和辨認技巧，第二場則使用梅花鹿骨骼標本由講師現場指導學員進行組裝拼湊，梅花鹿骨骼標本製作完成後提供在地環境生態教育解說教材之用。標本工作坊共計舉辦兩場，共計 45 人參與。第一場進行標本基礎介紹和辨認技巧，包括毛皮標本製作簡介，路殺及犬殺個體如何保存，以利之後的標作製作；各種動物足跡辨識和足跡拓印的方法等。第二場則介紹梅花鹿各部位的骨骼，並由講師現場指導學員進行梅花鹿全身骨骼組裝教學，梅花鹿骨骼標本製作完成後提供在地環境生態教育解說教材之用。

強化社區巡守監測機制和野生動物通報系統

本計畫執行期間，在高雄市內門區及田寮區，和台南市龍崎區輔導成立兩組

穿山甲救傷通報系統(圖 8.)。並自 111 年起協助馬頭山自然人為協會培訓 3 名在地穿山甲監測巡守志工，透過社區參與建立在地社區穿山甲及其他野生動物通報網絡系統(通報犬隻數量、犬隻攻擊、路殺、農業危害等)。於 112 年度 8 月起，每週至少三次夜間監測穿山甲和使用 Line 群組回報資料。由於冬季和春季是穿山甲繁殖季節(Sun et al., 2021)，母獸育幼期需要高品質的棲地環境，本計畫宣導和鼓勵在地居民主動通報穿山甲出沒和傷亡案例，112 年度社區居民通報一例遭犬隻攻擊的穿山甲和一例遭路殺的穿山甲案例。目前已有 8 位社區成員積極加入和推展社區巡守監測、野生動物通報、遊蕩犬隻通報等工作。

112 年 10 月起，台南市龍崎區在地社區組織加入穿山甲救傷通報群組，包括社團法人台南市社區大學研究發展學會及臺南市地質公園協會，並輔導社區組織進行穿山甲無線電追蹤繫放工作。截至 112 年 12 月底為止，台南市龍崎區社區組織共通報三例穿山甲傷病案例，本計畫執行團隊隨即通報屏東科技大學保育類野生動物中心第一時間進行處理，未來將持續輔導及擴大社區組織參與通報架構。

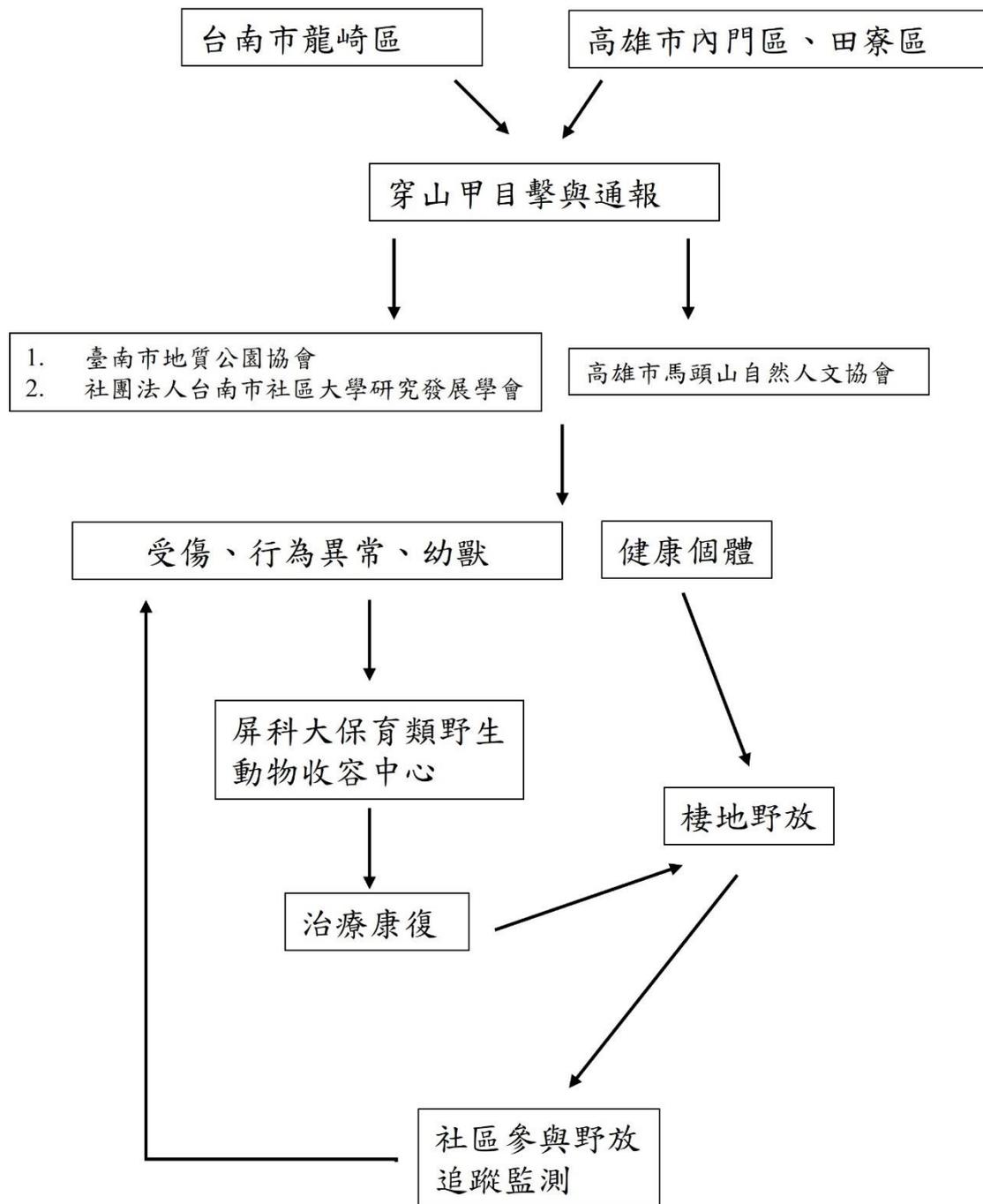


圖 8. 台南高雄泥岩惡地樣區在地社區參與穿山甲救傷、野放追蹤及監測通報處理流程。

(七) 參考文獻：

- 王文誠。2021。馬頭山地區資源調查計畫成果報告書。國家自然公園管理處。
- 李後鋒。2021。110 年臺灣穿山甲研究與保育策略研擬案。行政院農業委員會特有生物研究保育中心。
- 翁國精。2023。自動相機動物監測整合計畫(4/4)。行政院農業委員會林務局 112 年度科技計畫研究報告。
- 陳相伶。2019。107-108 年度陽明山國家公園穿山甲生態習性與棲地環境調查。陽明山國家公園管理處委託辦理成果報告。
- 黃惠敏。2022。高雄市泥岩惡地區農民對穿山甲掘洞行為觀感之探討。高雄市政府農業局。
- 黃惠敏。2023。社區參與穿山甲巡護、救傷與保育推廣。高雄市政府農業局。
- 鄭錫奇、張簡琳玟、林瑞興、楊正雄、張仕緯。2017 臺灣陸域哺乳類紅皮書名錄，行政院農業委員會特有生物研究保育中心。
- 趙榮台。1989。臺灣穿山甲之繁殖保存研究：一般生物學與現況分析。行政院農業委員會，臺灣省林業試驗所合作。
- Challender, D. 2011. Asian Pangolins: Increasing affluence driving hunting pressure. TRAFFIC Bulletin 23 (3): 92–93.
- Challender, D., J. Baillie, G. Ades, P. Kaspal, B. Chan, A. Khatiwada, L. Xu, S. Chin, S., R. KC, H. Nash and H. Hsieh. 2014. *Manis pentadactyla*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014: e.T12764A45222544.
- Pietersen, D.W. and D.W.S. Challender. 2019. Research needs for pangolins. pp. 53-543. In: D.W. Challender (ed.). Pangolin: Science, Society and Conservation (Biodiversity of the World: Conservation from Genes to Landscapes). Academic Press Inc.
- Sun, N.C.M., Arora, B., Lin, J.S., Lin, W.C., Chi, M.J., Chen, C.C., and Pei, K.J.C. 2019. Mortality and morbidity in wild Taiwanese pangolin (*Manis pentadactyla*

pentadactyla). PLoS ONE 14: e0198230.

Sun, N.C.M., Pei, K.J.C. and Wu, L.Y. 2021. Long term monitoring of the reproductive behavior of wild Chinese pangolin (*Manis pentadactyla*). Scientific Reports. 11: 18116.

Wu, S.B., N.C.M. Sun, F.H. Zhang, Y.S. Yu, G. Ades, T.L. Suwal, and Z. Jiang. 2020. Chinese pangolin *Manis pentadactyla* (Linnaeus, 1758) in: Pangolin: Science, Society and Conservation (Biodiversity of the World: Conservation from Genes to Landscapes) (eds. D.W. Challender). Academic Press Inc.

附錄一、穿山甲保育行動簡表(引用自:李後鋒, 2021)

威脅主項	威脅次項	策略	保育行動	相關機關	說明	預期成果	執行期程
12. 其他選項	12.1 其他威脅(監測資料不足)	A 台灣穿山甲族群與數量監測	A-1 發展族群數量估算的方法學。	林務局、學術單位	發展特定區域族群和數量估算(如:標記捉放法)產生可估算整體族群數量之方法	掌握特定區域和環境之穿山甲數量,作為整體族群估算依據	中長期
			A-2 定期更新族群分佈與數量之變遷趨勢。		針對研究資料不足之區域和環境收集穿山甲分佈和數量變遷趨勢(如:花蓮縣、800公尺以上中海拔山區);並針對自由活動犬隻與穿山甲衝突熱點(如:新北市、苗栗縣、台中市與南投縣之淺山)進行穿山甲族群相對豐度監測。	每二年更新穿山甲族群分佈與數量變遷	持續性
		B 完善台灣穿山甲的急救傷體系	B-1 強化民間與政府單位穿山甲救傷橫向聯繫。	林務局、特生中心、台北動物園、屏科大收容中心、東部野灣救傷中心	連結社區-縣市政府-各公私立救傷中心,強化民間救傷後送體系	減少動物救援後送時間,增加救傷存活率	短程
			B-2 制定穿山甲檢傷及採檢標準作業流程。		強化救傷個體之傷亡及疾病調查及潛在威脅(如:農藥及環境毒物檢測)	完善穿山甲檢傷及採檢標準作業流程	短程
			B-3 執行救傷穿山甲個體野放後監測。		透過野放個體監測資料,評估及修正野放準則適切性	落實野放監測工作及增加野放存活率	持續性
		6. 人類入侵和干擾	6.3 工作及活動	C 強化社區保育之角色	C-1 推動在地監測與保育示範社區。	林務局、縣市政府、公路局、畜牧處、防檢局	通報穿山甲出沒及相關威脅資訊,如:傷病個體、遊蕩犬隻、獸缺致傷、路殺通報等,連結救傷中心通報體系。

			C-2 推動友善穿山甲生態服務給付之策略與作法		透過獎勵制度，鼓勵建立具系統性及制度化的穿山甲保育工具。	友善社區或標章認證場域逐年增加	中長期
12 其他選項	12.1 其他威脅	D 促進保育知識交流與共識	D-1 舉辦穿山甲保育技術國際工作坊	林務局、台北動物園、學術單位	舉辦工作坊邀集 IUCN 穿山甲專家群，交流穿山甲域外及域內保育研究和監測技術	強化國內外機構的保育合作與經驗，提升研究保育量能	短程
			D-2 針對遊蕩動物管理議題，透過跨領域溝通，凝聚保育共識	林務局、畜牧處、動保 NGO、學術單位	定期召開座談會，擬定特定議題(如生態敏感區域禁止餵食)的適應性管理方案，整合生態和生物學家、動保協會、社會心理學家及公部門的立場與主張，針對遊蕩動物的議題，提出兼顧政策面及實務面的解決方案	逐步減少野保團體和動保團體間對於遊蕩動物管理的歧見	短程

附錄二、台南市政府核准於國有林班地架設自動相機公文

檔 號：

保存年限：

臺南市政府農業局 函

機關地址：730201臺南市新營區民治路
36號
承辦人：周玉芳
電話：06-6354986#6659
電子信箱：joyce_chou90@mail.tainan.gov.
tw



受文者：國立中興大學

發文日期：中華民國111年12月1日
發文字號：南市農森字第1111560174號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：

主旨：貴校受行政院農業委員會林務局委託，執行台灣南部泥岩惡地穿山甲分布與保育研究(1/2)」計畫之生態調查案，復如說明，請查照。

說明：

- 一、復貴校111年11月30日興農字第1110023578號函。
- 二、貴校申請調查方式以架設自動相機進行穿山甲之洞穴分布與棲地利用類型進行調查，在不違法相關法令與原研究計畫機關派員監督下，本局同意申請書所列孫敬閔等1員自同意函發文日起至112年10月31日止執行旨揭生態調查，其調查方法、地點、項目與執行人員均如提報計畫書所載。
- 三、貴校人員進行調查研究時，應攜帶本函及身分證明文件；另對採集生物原則，除研究需求需攜回外，應速原地釋放，倘涉及保育類野生動物利用，應另向林務局申請。
- 四、其他如有依據文化資產保存法、國家公園法、發展觀光條例或其他法規相關規定，於申請地點公告禁止採樣者，請貴校於採樣前另向他權責機關申請核准。
- 五、本計畫執行結束後，請提供成果報告一份，裨益野生動

國立中興大學

第1頁，共2頁



1110024272 111/12/01