

行政院農業委員會林務局花蓮林區管理處

防範人熊衝突保育措施評估調查

成果報告



執行廠商:野聲環境生態顧問有限公司

計畫主持人: 姜博仁 博士

專案經理: 蔡幸蒨

研究人員: 田照軒、郭彥仁

中華民國 110 年 12 月

目 錄

一、 前言	1
二、 計畫目標	2
三、 執行範圍與環境背景介紹	2
(一) 、執行範圍	2
(二) 人文背景資料	4
1. 嶺山村	4
2. 立山村	4
3. 太平村	4
4. 卓溪村	4
5. 卓清村	5
6. 古風村	5
四、 重要工作項目及實施方法	7
(一) 調查卓溪鄉潛在發生人熊衝突區域之風險評估	7
1. 焦點團體訪談	7
2. 問卷訪談	8
(二) 精準式獵具測試	12
(三) 辦理人熊衝突防治及精準式獵具推廣宣傳會	13

(四) 建置紅外線自動相機監測系統	15
1. 紅外線自動監測系統	15
2. 樣點選擇	15
3. 資料彙整及分析方法	19
(五) 培力部落青年執行監測計畫	19
(六) 建置適用管理機關、部落人力的黑熊出沒預警監測模式	21
五、 結果與討論	23
(一) 調查卓溪鄉潛在發生人熊衝突區域之風險評估.....	23
1. 在地居民之黑熊經驗	25
2. 黑熊數量、分佈之認知感受	33
3. 黑熊容忍度及通報意願	34
(二) 精準式獵具測試.....	36
(三) 人熊衝突防治及精準式獵具推廣宣傳會	42
(四)建置紅外線自動相機監測系統	43
1. 自動相機分析	43
2. 黑熊及中大型哺乳動物出現頻度及出現樣點比例	43
3. 黑熊個體辨識及數量估算	44
(五) 培力部落青年執行監測計畫	50
(六) 建置適用管理機關、部落人力的黑熊出沒預警監測模式.....	53

七、結論及建議	59
(一) 近 10 年黑熊於部落周圍山區活動之情況	59
(二) 自動相機監測及族群量評估	59
(三) 測試風險管理分區及風險評估	60
(四) 精準式獵具測試	60
(五) 培力部落青年執行監測計畫	61
(六) 未來建議	61
參考文獻	64
附錄一、人熊衝突、黑熊經驗及容忍度等問卷	68
附錄二、宣傳會簽到表及活動相關照片	72
附錄三、卓溪鄉部落周圍山區架設自動相機記錄黑熊個體之辨識特徵(資料分析 時間為 2021/4~10).....	74
附錄四、評選會審查意見	77
附錄五、期初報告審查意見	81
附錄六、期末報告審查意見	83

圖 目 錄

圖 1、卓溪鄉行政區域及部落分佈圖。	3
圖 2、預測黑熊出現機率網格值與部落位置關係圖(修改自蔡幸蒨，2011)，	0.35
為黑熊網格分佈閥值，網格在閥值以上即為熊有分佈之網格。	9
圖 3、黑熊預測分佈範圍(修改自蔡幸蒨，2011)與近 3 年當地居民於聚落附近發 現黑熊出沒地點。	10
圖 4、2021 年於卓溪鄉部落鄰近山區監測黑熊之自動相機樣點($N=29$)分佈	17
圖 5、訪談卓溪鄉當地居民之黑熊經驗、狩獵習慣及種植作物之比例($N=38$) ...	24
圖 6、訪談卓溪鄉當地居民使用各種狩獵方式之比例($N=27$ ，可複選)。傳統陷阱 指的是利用樹枝作為陷阱觸發動力來源的陷阱類型，自製陷阱為其他例如 飛機吊、以金屬製品為動力來源，或是以彈簧為動力來源，但陷阱零件為 自行取得、設計及組裝。	24
圖 7、訪談卓溪鄉當地居民近 10 年內目擊事件時人熊之距離	27
圖 8、訪談卓溪鄉當地居民近 10 年內目擊經驗中黑熊遇見人之後的行為反應比 例。	28
圖 9、訪談卓溪鄉當地居民近 10 年內黑熊出沒記錄分佈資訊，以不同顏色表示 黑熊出現紀錄之類型($N=57$)。	29
圖 10、訪談卓溪鄉當地居民內近 10 年內黑熊出沒紀錄之季節分佈($N=57$).....	31
圖 11、訪談卓溪鄉當地居民內近 10 年內黑熊出沒紀錄之海拔於保護區內外分佈	

(N=57).....	31
圖 12、卓溪鄉近 10 年內部落周遭訪談紀錄及研究人員觀察的黑熊出沒分佈 ..	32
圖 13、受訪者對黑熊活動在不同類型區域、覓食食物種類的容忍度	35
圖 14、卓溪鄉部落周圍山區架設自動相機紀錄黑熊出現之月份分佈(資料分析時 間為 2021/4~10，N=27)。	48
圖 15、卓溪鄉部落周圍山區架設自動相機紀錄黑熊出現之時間分佈(資料分析時 間為 2021/4~10， N=27)。	48
圖 16、卓溪鄉部落周圍山區架設自動相機記錄之黑熊個體性別分佈(資料分析時 間為 2021/4~10)。	49
圖 17、卓溪登山協會參與自動相機監測工作之人員名單(協會彙整)	50
圖 18、近 10 年卓溪鄉部落周圍黑熊目擊(含訪談及相機資料) 網格累計次數分 佈情況。藍色熊圖案為訪談資料目擊點位，綠色熊圖案為自動相機拍攝至 黑熊點位。	55
圖 19、卓溪、中正和中興部落近年目擊紀錄、自動相機記錄之黑熊個體分佈 .	56
圖 20、網格黑熊目擊(訪談及相機資料)累計次數、痕跡與管理分區之分佈狀況	57
圖 21、以黑熊出現之點位緩衝 500 公尺，與農墾區交疊列為中度關注區域(紅色 斜線區塊)，與淺在狩獵區交疊列為低度專注區域(藍色點狀區塊)，評估未 來人熊衝突風險關注區域。	58

表 目 錄

表 1、2018~2020 年卓溪鄉熊通報事件紀錄(臺灣黑熊保育協會 2019)	11
表 2、人熊衝突防治及精準式獵具推廣宣傳會課程內容	14
表 3、2021 年於卓溪鄉部落鄰近山區監測黑熊之自動相機樣點海拔、可及性、植被類型等資訊.....	18
表 4、黑熊事件及行為之在不同分區之緊急及關注程度評估建議，綠色表示為低風險或無須緊急處理之情況；橘色表示為需要持續關注或監測；紅色表示需立即處理或高風險事件。	22
表 5、訪談卓溪鄉當地居民近 10 年內黑熊活動之經驗之類型與其季節。	27
表 6、訪談卓溪鄉當地居民近 10 年內人熊衝突發生時間、地點、類型及後續應對等資訊。	30
表 7、精準式獵具測試者架設區域、數量	38
表 8、精準式獵具測試者架設天數、數量及捕獲狀況。	39
表 9、卓溪鄉測試者 5 獵具測試之出現動物觸發陷阱及成功捕獲之情況(搭配自動相機監測)。	40
表 10、卓溪鄉獵具測試之觸發狀況及捕抓成功率。	41
表 11、推廣宣傳會時間、地點及參加人數.....	42
表 12、卓溪鄉部落周圍山區黑熊及中大型哺乳動物族群之自動相機(N=27)出現	

頻度(OCCURRENCE INDEX, OI)(2021 年 4 月至 2021 年 10 月)	46
表 13、卓溪鄉部落周圍山區自動相機記錄之黑熊資訊及個體辨識(資料分析時間 為 2021/4~10 , N=27)。	47
表 14、與部落青年協力自動相機監測之工作進度	51
表 15、各自動相機樣點資料收集狀況	52

摘要

花蓮縣卓溪鄉部落周遭緊鄰山區，向來是族人從事農耕、歲時狩獵的重要區域。伴隨著近年來野生動物族群復育增加，大型獵物逐漸向村落及開墾地靠近的情形時有所聞，當中也包含台灣黑熊(*Ursus thibetanus formosanus*)、水鹿(*Rusa unicolor swinhoei*)等大型動物。人熊衝突間的情況是複雜且多變化的，主要與熊類機會性的覓食行為及活動相關。因此並沒有單一的解決方案能有效的預防各種人熊問題，人熊衝突率高會阻止當地社群與熊和平共存，及社會大眾傾向對熊有負面的態度。藉由訪談、自動相機等方式，了解釐清此區域(1)過往人熊衝突事件的類型，及其衝突發生的原因。(2)黑熊靠近部落山區活動的頻度、季節時間。(3)當地居民對於黑熊的態度。共訪談 38 位卓溪鄉當地居民，了解近 10 年內當地居民與黑熊相遇之情況，訪談對象中 87% 曾看過熊痕跡，68% 有目擊熊的經驗，曾有人熊衝突的居民佔 16%。共收集 57 筆黑熊出現之紀錄，5 筆人熊衝突事件、45 筆目擊、2 筆熊屍體紀錄與 5 筆熊痕跡。自動相機監測黑熊出現頻度為 0.31，辨識出 7 隻成熊和 5 隻幼熊，共 12 隻熊個體。綜合訪談、自動相機和現場熊痕跡觀察的結果，證實黑熊活動於部落農墾區與周圍國有林班地，訪談當地居民對近 10 年黑熊在當地的數量及分佈的認知都呈現增加的趨勢。目前資料顯示黑熊出沒熱區為中興部落周圍及卓溪部落南邊山區，以此區域分級及文獻所評估之需關注等級方式，中興、卓溪、中正部落農墾區，因近期有自動相機紀錄黑熊活動(包含母子熊)，都需要持續的監測黑熊出現頻度。

關鍵字：人熊共存、人熊衝突、精準式獵具、自動相機、族群監測

一、前言

人熊衝突間的情況是複雜且多變化的，主要與熊類機會性的覓食行為及活動相關。因此並沒有單一的解決方案能有效的預防各種人熊問題，因為通常造成大部分衝突事件的熊是族群裡的極少數個體。人熊衝突率高會阻止當地社群與熊和平共存，及社會大眾傾向對熊有負面的態度(Krofel and Majic 2014)。以目前國外所累積的人熊衝突處理經驗及知識，顯示主動預防性的防熊方法最為有效，包括增強熊類相關知識、搭配移除可能會吸引熊類的人工食物，同時有當地居民的積極參與，會產生最佳的效果(Hopkins et al. 2012)。

花蓮縣卓溪鄉行政範圍涵蓋中央山脈，沿丹大山、馬利加南山、馬西山稜線以東之區域，且與玉山國家公園、玉里野生動物保護區範圍重疊(圖 1)，本區域生態環境豐富多樣，為數眾多的瀕臨絕滅或珍貴稀有的動植物種類棲息其中野生動物資源豐富，自古以來便是布農族人的傳統活動區域。

部落周遭緊鄰山區，向來是族人從事農耕、歲時狩獵的重要區域。伴隨著近年來野生動物族群復育增加，大型獵物逐漸向村落及開墾地靠近的情形時有所聞，當中也包含台灣黑熊(*Ursus thibetanus formosanus*)、水鹿(*Rusa unicolor swinhoei*)等大型動物。因此農地經常傳出農作物遭動物侵擾致農損的情況。居民為了降低農損，減少人與野生動物的衝突，經常於部落周遭養狗或架設陷阱，以期達到避免衝突的目的。但這樣的舉措也可能造成瀕臨滅絕的黑熊誤入陷阱或遭犬隻攻擊的風險，例如 2019 年 6 月發生於卓溪村的黑熊受困套索陷阱案、及 2020 年 3 月發生於卓清村的黑熊陳屍農地工寮，屍體遭動物啃咬案。另外在日據八通關古道（南安至 1 號橋）由我們協助架設的無線即時自動相機監測系統，於 2020 年 3、6 和 9 月分別在不同樣點（距離不到 100 公尺內）拍攝至臺灣黑熊。鄰近卓溪鄉南側的廣原部落發現落單小熊（2020 年 7 月）、同年

4月與7月分別在錦屏、崁頂發現中陷阱之成熊，發現地點都位於部落內或周圍的農耕區。

台灣黑熊於布農族的傳統文化中具有重要意義，但部分地區人熊衝突風險逐漸提升，為調和民眾安全與台灣黑熊保育，擬透過現地調查、訪談、精準式獵具改善試驗推廣等多方保育措施並行方式，達到防範人熊衝突的目標。

二、計畫目標

(一)、調查訪談卓溪鄉周遭部落，潛在發生人熊衝突區域之風險評估。

(二)、擇定10處人熊衝突高風險區進行精準式獵具測試。

(三)、辦理人熊衝突防治及精準式獵具推廣宣導會5場。

(四)、於卓溪鄉部落周遭山區建置紅外線自動相機監測系統，了解臺灣黑熊出沒及主要活動時間及季節。

(五)、培力部落青年執行監測計畫，協力監測部落周遭山區的動物調查及黑熊出沒即時資訊之可行性評估。

(六)、建置適用管理機關、部落人力的黑熊出沒預警監測，以避免黑熊滋擾及人熊衝突事件。

三、執行範圍與環境背景介紹

(一)、執行範圍

本計畫調查範圍為卓溪鄉，卓溪鄉名由來由於本地溪流，除大雨滂沱外，終年無水，所以舊名為「乾溪」，後來改為「卓溪」。面積1021.3平方公里，是花蓮縣面積第二大，也是全國面積第五大的鄉鎮，卓溪鄉的行政

區域劃分有 6 個村，由北而南依序是崙山、立山、太平、卓溪、卓清及古風村，並設有崙山、山里、立山、太平、卓溪、卓清、古風、崙天等八個社區發展協會。部落數來說，有崙山(Daqpusan)、古村(Swasal)、三笠山(Baurah Branaw)、山里(Tawsay)、太平(Tavila)、中平(Nakahila)、中興(Valau)、卓溪(Panitaz)、中正(Sinkang)、卓樂(Taluk)、南安(Lamuan)、清水(Saiku)、白端(Suluvata)、古楓(Hunungaz)、崙天(Izukan Lunting)、秀巒(Siulang)、石平(Sikihiki)等 17 個部落(圖 1)。本區域涵蓋花蓮林管處所轄玉里野生動物保護區，範圍包括中央山脈沿丹大山、馬利加南山、馬西山之稜線以東地區。東北與林田山事業區相接，西北以丹大山與丹大事業區相連，並與玉山國家公園相接。

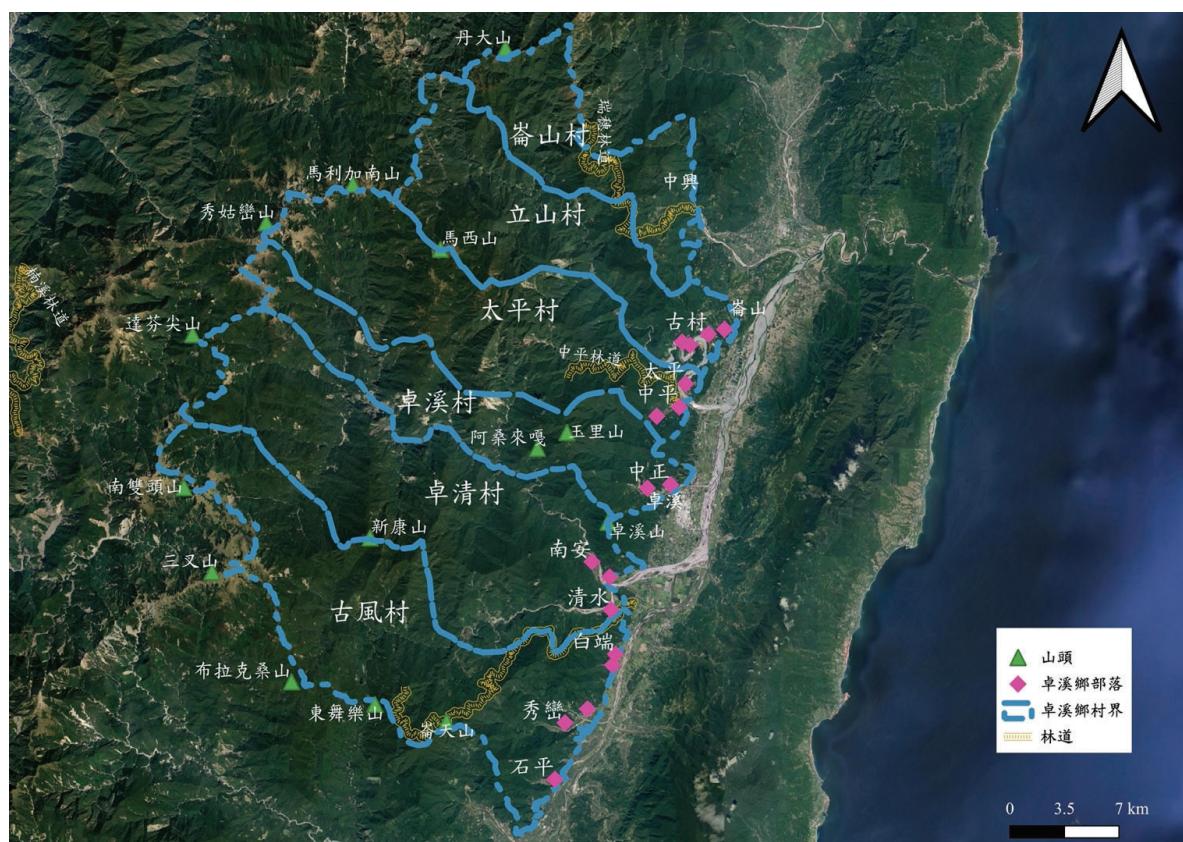


圖 1、卓溪鄉行政區域及部落分佈圖。

(二)人文背景資料

卓溪鄉人口數 6,017 人，原住民人口數 5,761 人，鄉內居民以布農族為主，次為賽德克族(都達 Tuda)及太魯閣族，阿美族再次之。除了立山村外，全鄉各村都是布農族人的村落，其中以巒社群分佈最廣，人口數也最多。郡社群次之，該社群主要聚居在古風村的秀巒、崙天、古楓、白端等部落；卓清村之清水、南安部落；太平村之中平部落等地。丹社群則主要聚居在崙山村，及部分的立山村古村部落。而賽德克族(都達 Tuda)聚居於立山村的山里部落另有部分居住於崙山村內。太魯閣族則聚居於立山村之古村部落。

1. 崙山村

位於卓溪鄉最北方的村落，有一崙山部落。該部落以布農族為主，亦有部分賽德克族人，形成特別的文化特色與資產。部落原名『馬樂布士』，是大家庭的意思。臺灣光復後改名為崙山。(資料來源：卓溪鄉公所網站 <http://www.zhuo-xi.gov.tw/>)

2. 立山村

立山村分成古村部落、三笠山部落以及山里部落，其中的山里部落是賽德克族都達(Tuda)語群聚居的社區，部落人口組成目前約 98% 為賽德克族，僅個位數人數為阿美族、布農族與漢人(李光中, 2016)。

3. 太平村

包括太平、中平、中興三個部落。其中，太平部落位於豐坪溪左側，形成聚落時間最早，大約在 1920 年代便有布農族人遷徙到此。中平部落約在 1930 年代前期。中興部落地勢最高，形成聚落也最晚。(資料來源：太平社區網站 <https://goo.gl/rgaQqe>)。

4. 卓溪村

包括卓溪、中正兩個部落。卓溪部落為卓溪鄉的行政中心，鄉公

所、戶政事務所、圖書館皆設在此處。中正部落在布農文化保存付諸許多心力，部落仍保有獸骨場，為祭祀神聖的地方，每年射耳祭部落耆老會率領男子到此祭拜。（資料來源：卓溪鄉公所網站 <http://www.zhuo-xi.gov.tw/>）

5. 卓清村

包括卓樂、南安、清水 3 個部落。卓樂村人隸屬鸞社群，本來住在秀姑鸞溪上游的喀西帕南社，1879 年時，有 4 戶 45 人因為耕地不夠，脫離母社徙到現址另闢新社。南安部落，這裡的布農族隸屬鸞社群，大約 140 年前，有一戶 18 人從秀姑鸞溪上游的西帕南社遷居下游，在此建立南安部落，民國 13 年日警開闢八通關古道，徹底征服秀姑鸞溪上游的布農族後，將上游各部落毀棄，社人也都強遷下山，南安因而成為最上游的部落，此時村中也開始被安置布農族郡社群，形成兩群人互相混居之新部落。（資料來源：台灣原住民資訊網網站 <https://reurl.cc/dVp7Yz>）

6. 古風村

包含白端、古楓、崙天、秀鸞、石平 4 個部落，秀鸞部落屬於布農族郡社群，原居今南投縣北部，18 世紀晚期，遷居至今卓溪鄉卓溪村一帶，在大分事件後，部分氏族於 1926（大正十五年）後，被日本殖民政府半迫下，首先遷移至下游居住的族人，成立崙天部落，後在昭和 9 至 12 年(1920-1923)間，因為見此地土地肥沃，靠近山上，又在秀鸞溪上游成立一部落，名之為秀鸞。白端部落屬於布農族郡社群，原居今南投縣北部，18 世紀晚期，遷居至今卓溪鄉卓溪村一帶，在大分事件後，部分氏族於 1926（大正十五年）後，被日本殖民政府強制遷移至本地居住。石平部落屬於布農族鸞社群，原居今南投縣北部，18 世紀晚期，遷居至今卓溪鄉卓溪村一

帶，在大分事件後，部分氏族於 1926（大正十五年）後，被日本殖民政府強制遷移至本地居住。（資料來源：台灣原住民資訊網網站
<https://reurl.cc/dVp7Yz>）

四、重要工作項目及實施方法

(一) 調查卓溪鄉潛在發生人熊衝突區域之風險評估

評估卓溪鄉發生人熊衝突的風險，需要了解釐清此區域(1)過往人熊衝突事件的類型，及其衝突發生的原因。(2)黑熊靠近部落山區活動的的頻度、季節時間。(3)當地居民對於黑熊的態度。分別以田野訪談、紅外線自動相機監測兩大類的方式來獲得以上這些資訊。根據前人研究顯示黑熊預測分佈範圍邊界與卓溪村、卓清村之部落較為接近(黃美秀等 2010;蔡幸蒨 2011)(圖 2)，以及近年通報資訊，顯示卓溪鄉自 2018 年部落周圍有黑熊活動之紀錄共 7 筆(臺灣黑熊保育協會 2019)，主要也發生在卓溪、卓清村之部落，以及一筆記錄為 2019 年 7 月在海端鄉廣原部落發現落單小熊，相當臨近古風村 (表 1、圖 2、圖 3)。也由於與卓溪鄉登山協會合作，先以協會成員主要分佈的部落：卓溪、中正、中平、卓樂及南安，進行了解及彙整近年在卓溪鄉內相關黑熊訊息。

人熊衝突(human-bear conflict)，意指人的行為導致熊個體安全上的危機，例如陷阱誤捕、車輛撞擊等事件，或熊造成人類財產損失、人身安全，熊覓食人為食物、殺死或企圖殺死家畜、寵物等。訪談調查也針對人熊衝突相關人員進行問卷訪談，釐清熊事件發生時間、地點、頻度、可能吸引熊前來的因素、相關人的反應及態度。

1. 焦點團體訪談

探討焦點環繞在單一主題，每次邀集 3-5 人同時參與訪談，由於邀集者多為親戚或是朋友，具有類似的生活和山林經驗，故訪談時的相互討論常常可以激起更多過往的記憶，使採訪者得到更多的收穫。每次座談結束後，再經由受訪者推介其他符合資格的對象進行訪談。

2. 問卷訪談

藉由卓溪鄉登山協會人員引薦各部落曾有熊事件經驗、狩獵、山林工作經驗豐富、部落周圍區域農耕的族人，問卷內容分為『、對黑熊整體數量感知』、『黑熊經驗』、『容忍度及通報意願』三大部分(附錄一)，進行人熊衝突、農損問題等主題進行訪談。關於事件發生地點與範圍之調查，在部落居民的同意之後，依據地點距離，選取適合方式如下：距離部落較近的區域，若居民願意帶領研究人員前往，則由研究人員紀錄點位，現場與居民討論，觀察周圍環境、地形、植被及其覆蓋程度。距離部落較遠、或不願意帶研究人員進入的區域，透過 google earth 立體地形及紙本地圖，由居民指認其黑熊出沒或熊事件之地點。

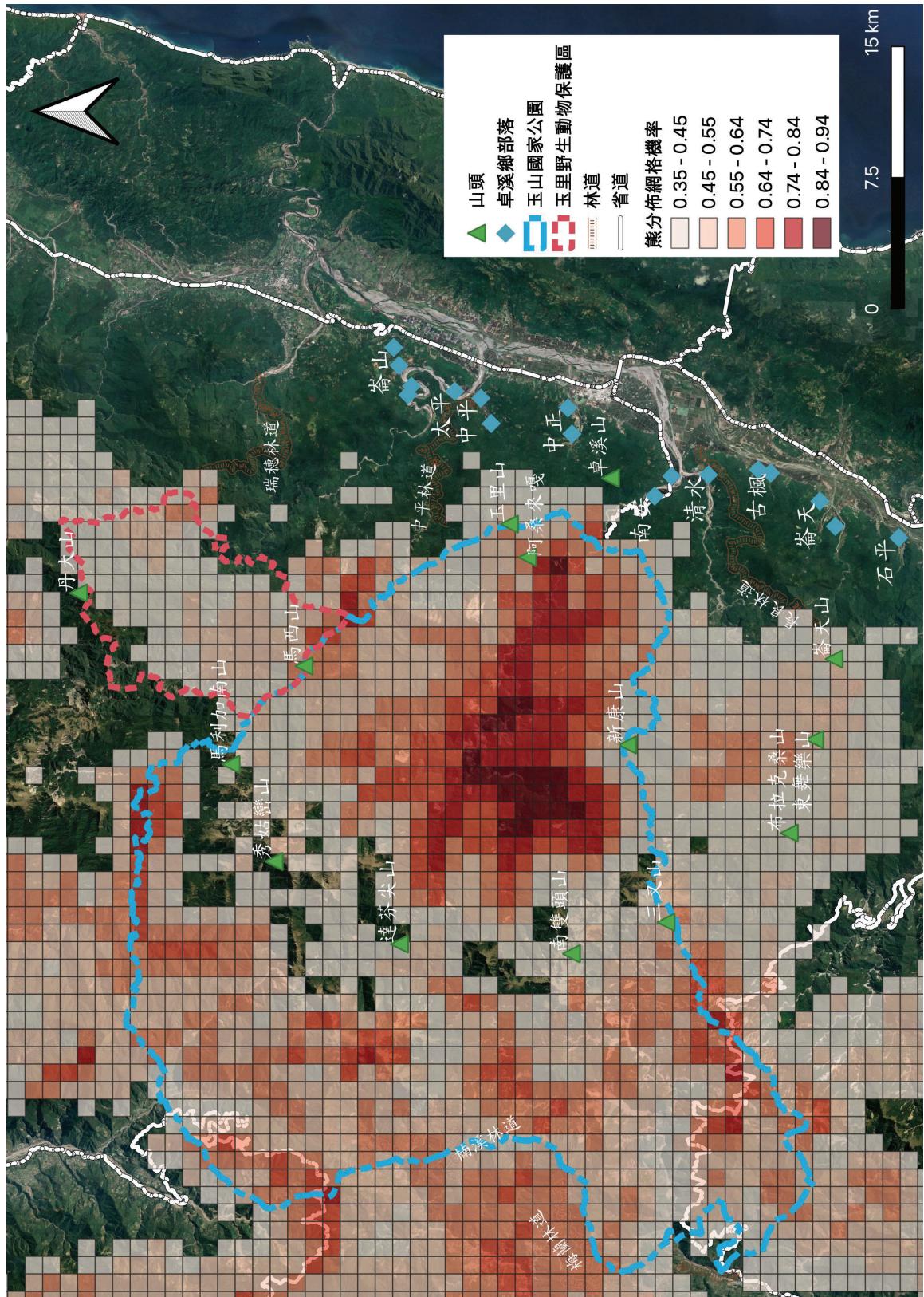


圖 2、預測黑熊出現機率網格位置與部落位置關係圖(修改自蔡幸倩，2011)，0.35 為黑熊網格分佈閾值，網格在閾值以上即為熊有分佈之網格。

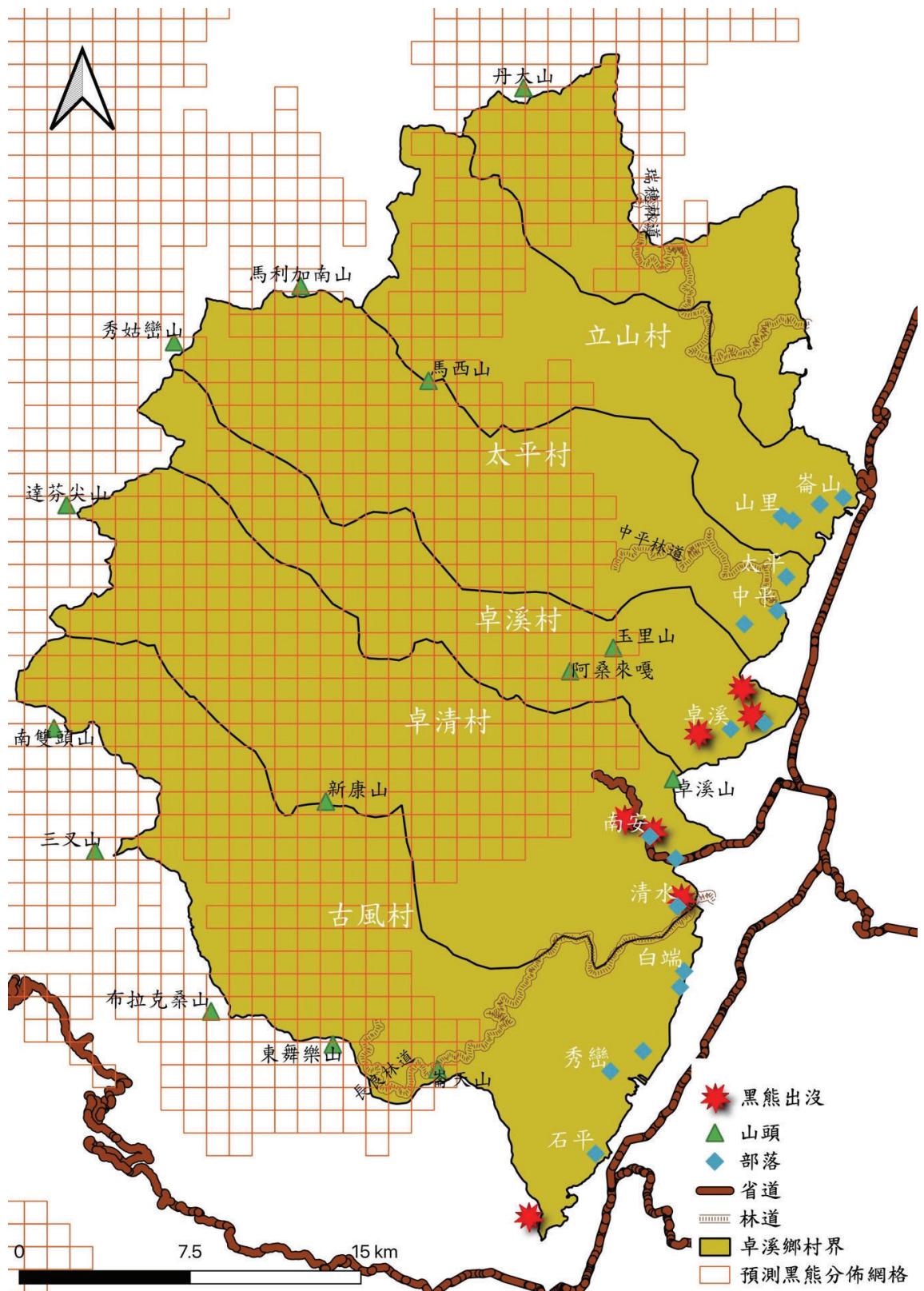


圖 3、黑熊預測分佈範圍(修改自蔡幸蒨，2011)與近 3 年當地居民於聚落附近發

現黑熊出沒地點。

表 1、2018~2020 年卓溪鄉熊通報事件紀錄(臺灣黑熊保育協會 2019)

年份	月份	類型	成幼熊	事由	鄰近部落
2018	6 月	目擊	成熊	黑熊至部落居民之工寮附近活動	中正部落
2018	7 月	落單幼熊	幼熊/雌性	民眾發現南安瀑布附近有落單小黑熊。	南安部落
2019	7 月	目擊	成熊	民眾開車目擊台灣黑熊出沒。	清水部落
	7 月	目擊	成熊	台灣黑熊靠近住家。	中正部落
	7 月	目擊	幼熊/雌性	部落居民發現落單小熊	廣原部落*
	6 月	人熊衝突	成熊/雄性	民眾通報誤捕台灣黑熊。	卓溪部落
2020	3 月	目擊	成熊/雌性	民眾通報有台灣黑熊屍體。	南安部落

(二)精準式獵具測試

分別請 5 位有有陷阱使用需求（包含預防野生動物所造成之農損、歲時狩獵）之在地居民合作試用精準式獵具，地點分別位於：南安、白端、卓溪和中正部落周圍，試驗林務局所提供之精準式獵具（直徑約 12 公分）。一般而言，在台灣使用的陷阱踏板直徑約 15~30 公分不等，而日本建議使用踏板直徑 12 公分以下的陷阱以避免誤捕黑熊。陷阱架設時間從 9 月底、10 月初開始。

測試種類分為兩種：第一種為與 4 位需求預防野生動物所造成農損之農民合作，佈設在農地周遭，紀錄預防農損期間，架設起迄日期、捕捉到的動物種類與數量、捕捉失敗的次數、農損情況，了解陷阱的努力量及成功率等資料，評估小直徑踏板應用在預防農損的效果，並同步訪談調查獵人的使用經驗與滿意度。

第二種利用自動相機為了獲得準確之工作天數，及了解動物對陷阱的行為反應與種類紀錄。與願意配合的測試者 5 在陷阱附近架設自動相機，進行精準式陷阱(由林管處所提供之彈簧式陷阱(市面上俗稱的山豬吊))的捕抓率測試及試用，並提供使用心得與改善意見。測試地點位於卓溪部落農墾區，測試者的玉米田及周邊森林。2 種陷阱各架設了 9 組，陷阱地點由測試者決定，隨機置放陷阱類型。陷阱位置選擇皆由獵人自行挑選，每隔 3-4 日會巡視陷阱。每 1 組陷阱，均有配置 1 台自動相機（KeepGuard KW561）紀錄陷阱捕捉狀況，總計 18 台自動相機。自動相機設定為全天候感應，為了獲得陷阱捕捉率與動物對於陷阱之反應，另外亦設定每日 10 點與 22 時定時啟動拍攝，作為確定陷阱是否有正常啟動之依據。自動相機的架設以清楚拍攝陷阱踏板位置為主，並且盡量避免干擾動物經過與啟動為原則。

(三)辦理人熊衝突防治及精準式獵具推廣宣傳會

針對近年曾發生人熊衝突之周圍部落進行人熊衝突防治及精準式獵具宣傳會 5 場次，以卓溪、中正、中興、中平、南安及卓樂部落為對象，課程時間在 2 小時內，內容如表 2。同時會與玉山國家公園管理處擬舉辦之宣導會進行溝通協調，避免重複，加上考量不同村或部落的狀況。宣傳會內容包括本計畫之執行模式與願景，黑熊生活習性介紹、痕跡辨識、人遭遇熊之應變處理及通報，及精準式獵具介紹與操作，課程講師除部落耆老與獵人之外，主要為本團隊具有豐富黑熊調查研究經驗的研究人員。為增進當地居民對於黑熊習性之認識，宣傳會的籌辦過程中與卓溪登山協會合作，邀請協會成員來擔任講師、現場處理的主要人力，在宣傳會的過程中同步達到培力與增能的效益，並在邀請相關主管機關人員一同參加宣傳會過程中，增加卓溪登山協會與學者專家、主管機關人員的頻繁互動，以期建立長期的合作關係，透過宣傳會來逐漸組織未來的黑熊應變小組。

表 2、人熊衝突防治及精準式獵具推廣宣傳會課程內容

所需時間	課程名稱	內容	地點
20 分鐘	黑熊生活習性介紹	黑熊活動範圍、繁殖、食性等習性，如何辨識熊痕跡。	室外
10 分鐘	Duma 是誰	邀請部落耆老或合適人選分享黑熊在布農族裡的故事、禁忌，族人們的黑熊經遇。	室外
20 分鐘	人熊遭遇之應變處理及通報流程	藉由國內外人熊遭遇的影片講解不同情況的應變方法，以及通報對象花蓮林管處、各地工作站窗口、電話。	室外
10 分鐘	中場便當或茶點休息時間&合照		
20 分鐘	驅離工具之介紹	介紹不同驅熊、防治工具，如防熊噴霧劑、瓦斯汽笛喇叭、攜帶式電圍籬、震撼彈、預警式簡訊相機架設等。	室外
20 分鐘	精準式獵具教學	邀請部落資深獵人示範陷阱架設方法、地點選擇等。	室外實際操作

(四) 建置紅外線自動相機監測系統

自動相機架設區域選擇根據近年熊事件出沒位置及黑熊預測分佈較接近的區域（圖 2、圖 3），分別在中正、卓溪、中興部落周圍農墾區以及南安、卓樂部落鄰近山區架設自動相機，共 29 台（圖 4）。建立黑熊族群監測樣區場域，以了解部落周遭山區黑熊出現頻度、活動季節及活動範圍。

1. 紅外線自動監測系統

此計畫使用自動相機 Browning SPEC OPS ELITE HP4 系列，此系列相機的拍攝反應速度已經提高到 0.15~0.4 秒，成本較低，約為美國 Reconyx 自動相機的一半價格，因此適合應用於部落自主或協力參與的動物資源監測。自動相機設定為影片模式進行拍攝，且自動相機皆使用被動式紅外線感應器，在感應到動物移動時產生的熱與動作變化才會觸發，後以內建的鏡頭拍攝照片或錄製影片。配合感應器設計，拍攝獸徑動物的數位相機以低高度（約 40-70cm）架設，角度以 10~20 度略微朝下架設以感應穿越獸徑之動物（姜博仁等, 2013）。自動相機原則上每 2~3 月上山更換電池並下載資料，收回之數位資料將以人工辨識，紀錄物種、出現座標及其他附加屬性資料（如調查人員、氣候、調查方式等資訊）。

研究團隊與卓溪登山協會合作進行自動相機的監測工作，野外工作開始前，先和參與人員進行相機設定教學、架設要訣、簡單除錯之處理等。如果在野外現場出現自動相機出現問題又無法及時處理的狀況，可以直接更換備用相機，便能確保族群監測資料收集的品質，也可大大減少現場自動相機操作的錯誤狀況，減少資料的遺漏，降低族人操作的門檻，提高參與的意願，並進一步增加資料的品質。

2. 樣點選擇

監測樣點路線依各部落田野調查後的黑熊活動跡象、紀錄、地形環

境、狩獵路徑、森林邊農地位置。大部分相機以部落農耕區和森林交接山區為主要架設地點，以及鄰近的林道或登山路線，並與配合一同前往的協會成員(當地居民)給予的建議，他們對當地環境及動物出沒、移動的經驗豐富，選擇如主要移動的獸徑、黑熊可能食物資源較豐富的地區等，提升尋找架設合適樣點的效率。

樣點依可及性、植群、地形、現場獸徑等情況(表 3)，每一區域依照情況架設分別數量不等之自動相機進行監測。自動相機海拔分佈從 238~1,316 公尺，大多在海拔 500~1,000 公尺間。由於計畫主要目標為防範人熊衝突保育措施評估，因此自動相機樣點的地點多位於部落周圍、農墾區及當日來回的狩獵範圍內，其中 21 台自動相機樣點的步行路程在 1 小時以內。植被包含次生闊葉、人造闊葉、人造針闊葉等類型，人造闊葉林主要是林班地的造林、居民的造林補助，包含梧桐、楓香、赤楊等樹種。樣點的路徑類型以獸徑為主，少數碎石路，如林班地過去為造林所鋪設的道路、農地為接水源所開闢的道路、農地內的運輸道路等，汽車無法行駛，這類型的路徑也常被動物所使用(表 3)。



圖 4、2021 年於卓溪鄉部落鄰近山區監測黑熊之自動相機樣點($n=29$)分佈

表 3、2021 年於卓溪鄉部落鄰近山區監測黑熊之自動相機樣點海拔、可及性、植被類型等資訊

相機編號	海拔	路程一小時以上	森林類型	路徑類型	地形	地點類型
THB01	678	否	闊葉林	獸徑	稜線	農墾區周圍
THB02	708	否	次生闊葉	獸徑	稜線	農墾區周圍
THB03	795	否	次生闊葉	獸徑	坡面	農墾區周圍
THB04	708	否	次生闊葉	獸徑	坡面	農墾區周圍
THB05	567	是	原始闊葉	獸徑	坡面	部落狩獵範圍
THB06	618	是	原始闊葉	獸徑	坡面	部落狩獵範圍
THB07	758	否	人造闊葉	碎石路	坡面	部落狩獵範圍
THB08	328	否	人造針闊葉	獸徑	稜線	農墾區周圍
THB09	334	否	人造針闊葉	獸徑	稜線	農墾區周圍
THB10	238	否	次生闊葉	獸徑	坡面	農墾區周圍
THB11	687	否	人造針闊葉	獸徑	稜線	農墾區周圍
THB12	340	否	人造闊葉	碎石路	坡面	部落狩獵範圍
THB13	483	否	人造闊葉	碎石路	坡面	部落狩獵範圍
THB14	501	否	人造闊葉	碎石路	坡面	部落狩獵範圍
THB15	579	否	人造闊葉	碎石路	坡面	部落狩獵範圍
THB16	629	否	人造闊葉	碎石路	坡面	部落狩獵範圍
THB17	1293	否	人造針闊葉	獸徑	坡面	林道支線
THB18	1316	否	人造針闊葉	獸徑	稜線	林道支線
THB19	651	否	人造闊葉	碎石路	坡面	農墾區周圍
THB20	622	否	次生闊葉	碎石路	坡面	農墾區周圍
THB21	674	是	原始闊葉	獸徑	坡面	部落狩獵範圍
THB22	345	是	原始闊葉	獸徑	溪谷	部落狩獵範圍
THB23	495	是	原始闊葉	獸徑	坡面	部落狩獵範圍
THB24	605	否	人造闊葉	碎石路	坡面	農墾區周圍
THB26	629	否	人造針闊葉	獸徑	坡面	部落狩獵範圍
THB27	413	否	人造針闊葉	獸徑	坡面	登山路線周圍
THB28	987	是	原始闊葉	獸徑	稜線	登山路線周圍
THB29	952	是	原始闊葉	獸徑	稜線	登山路線周圍
THB30	1167	是	原始闊葉	獸徑	稜線	登山路線周圍

3. 資料彙整及分析方法

自動照相機的資料分析，主要以出現頻度和出現樣點數的比例為主，並可應用到群聚生態 (Chiang et al.,2012)、棲地利用及分布模式 (Chiang,2007)。自動照相機的拍照頻度可以作為動物相對豐富度的一個指標(Carbone et al. 2001, O'Brien et al. 2003, Rovero and Marshall 2009)，因此以出現頻度指標(Occurrence Index ,OI)表示相對豐富度，進行動物分布現況及季節性變化之初步探討。

有效照片的定義為：

- (1) 1個小時以內同1隻個體的連拍只視為 1張有效照片紀錄，只把第1張當作有效的活動時間與出現頻度紀錄。
- (2) 不同個體，即使是同1個小時內連拍，也當作不同的有效紀錄。

若是1張照片內有2隻以上不同個體，每隻個體都視做1筆獨立的有效紀錄。群居性動物則以群為取樣單位，1小時內連拍的紀錄，即使是不同個體，一律視為同1群而只當作1筆有效紀錄。

動物出現頻度指標 （Occurrence Index, OI）則以如下公式 (姜博仁 2011)計算：

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

臺灣野豬、臺灣獼猴(*Macaca cyclopis*)、黃喉貂(*Martes flavigula chrysospila*)、雉科鳥類 與其他特別註明者的有效照片數皆以群為單位，其他動物則以單隻為單位。

由於台灣黑熊拍攝的次數可能偏低，因此另外會計算拍攝到黑熊的樣點比例，作為黑熊分布出現地點擴散的一項指標。

(五) 培力部落青年執行監測計畫

卓溪鄉長期以來有不少部落族人，從事嚮導、高山協作等工作，並長

期協助公部門執行林相調查、野生動物研究、步道維修、山域救難等任務。在 2018 年成立卓溪鄉登山協會，持續經營、參與許多山林公共事務，包含 2020 年卓溪鄉古道、步道巡守暨人文守護計畫。巡守路線包含日據八通關古道、清代八通關古道、玉里山和長良林道等，因此協會成員對於本計畫自動相機預計架設區域相當熟悉，對黑熊痕跡也有很好的辨識能力。與有意願之協會成員及部落青年一同進行自動相機監測之工作，目標為培力部落青年具備執行科學監測的能力，協力台灣深山地區之動物調查，來共同保育山林資源。操作流程與事前培訓課程之工作項目如下：

1. 操作流程

- (1)確認本計畫給予卓溪鄉登山協會與部落青年之協力補助經費
- (2)確認自動照相機監測樣點之更換頻度、時間、地點
- (3)安排事前培訓課程
- (4)實際野外工作日期
- (5)回收器材（自動照相機記憶卡、電池）
- (6)給予監測隊伍補助
- (7)檢討並改善問題(滾動調整)
- (8)進行下一次監測行程

2. 事前培訓課程

培訓課程包括紅外線自動照相機與其他黑熊調查方法(如痕跡紀錄)。紅外線自動照相機方面，包括相機原理與應用、簡易操作與設定、樣點取樣之拍攝角度、野外架設與電池記憶卡更換、野外簡易故障排除、樣區場域之清理，以確保資料收集品質的標準化。課程現場將提供足夠之自動照相機，讓參與人員可以現場熟悉操作，並選擇周遭有可以實際練習架設之地點舉行。培訓課程並同步讓管理處巡山員或相關工作人員參加，同步為長期監測自主操作進行培力。除了事前培訓課

程之外，實際參與自動照相機與黑熊調查工作，亦為整體培力的課程內容。

(六) 建置適用管理機關、部落人力的黑熊出沒預警監測模式

黑熊出沒預警監測模式，主要考量層面包括：

1. 了解範圍內的黑熊分布與出沒熱區，以及黑熊的行為模式

根據前述工作項目成果，包括部落田野訪談、黑熊監測調查等成果，能夠協助初步釐清範圍內的黑熊分布現況與族群變化趨勢的印象，盤點目擊、人熊衝突是否有熱點分佈，因應此結果後續調整自動照相機的監測樣點，建制長期監測之樣點，協助建置適用管理機關、部落人力的黑熊出沒預警監測模式。同時培力部落黑熊監測的自動照相機與痕跡觀察紀錄的能力。

2. 潛在食物資源區塊

藉由訪談過程，釐清了解部落周圍山區是否有黑熊潛在食物區塊的分佈。棲地品質與人為相關的熊死亡率是保育經營管理熊類最重要的兩個面向(Penteriani and Melletti 2021)，了解黑熊食物資源空間分佈及時間尺度上變化，可以幫助釐清黑熊活動範圍、活動模式等時間、空間上變化的因素。若是固定的巡守，黑熊出沒的巡守路線，針對部落周圍預防性的監測黑熊出沒情況，包含新鮮黑熊痕跡，甚至包括黑熊植物性食物資源的豐度評估，則可監測及預測黑熊出沒。

3. 風險管理分區及風險評估

根據歐盟針對棕熊人熊衝突的處理方針，熊覓食、活動等行為出現在離人類聚落遠近不同的區域，管理單位須處理的緊急程度、策略也有所不同(Krofel and Majic 2014)。建議卓溪地區人熊衝突管理區域可區分3類為：(1)部落及農墾區，為部落所在地，以及部落居民、租借土地的鄰近居民固定會上山務農的區域。(2)潛在狩獵區域，依據目前的狩獵型態多以單日往返居多，配合林班地範圍所推估。(3)自然棲地，除了登山健行活動及相關設施，沒有其他人為開發活動。

以下區分3個等級，(1)需立即處理或高關注事件/區域：在農耕區發生的黑熊覓食家禽、飼料，以及熊誤中陷阱。需中度關注事件/區域：在農墾區有黑熊活動紀錄、目擊，都需要持續的監測黑熊出現頻度。低度關注事件/區域：自然棲地之目擊。

表 4、黑熊事件及行為之在不同分區之緊急及關注程度評估建議，綠色表示為低風險或無須緊急處理之情況；橘色表示為需要持續關注或監測；紅色表示需立即處理或高風險事件。

分區/黑熊事件或行為	目擊	誤捕或因人為關係受傷之黑熊	熊屍體	覓食 自然食物	覓食人為相關食物	攻擊 人類
農墾區	黃	紅		黃		紅
潛在狩獵區	綠	紅	黃	綠	黃	紅
自然棲地	綠	紅	綠	黃		紅

五、結果與討論

(一) 調查卓溪鄉潛在發生人熊衝突區域之風險評估

計畫期間共訪問 38 位熟識山林的當地居民，進行黑熊出現經驗及態度相關訪談，同時利用問卷初步了解當地居民對黑熊整體數量感知、容忍度、通報意願及假設情境(附錄一)，由於受訪者有權可以拒答或是有漏寫問卷的情況，所以問卷有些題目的總數會較少。受訪者年紀多數在 30~50 歲(65%)，50~60 歲及 60 歲以上分為有 9、4 位。來自 9 個部落，包含中平、太平、中興、中正、卓溪、卓樂、南安、白端和比里西岸。主要為卓溪、太平村居民(82%)。訪談對象多為自由業，收入來源多元，包含協作、嚮導、農業工等。

超過半數的人有種植農作物(圖 5)，僅有 5 位認為農作為其主要收入。農作物主要為苦茶籽、水稻和玉米根莖類。與部落種植農作物比例的類似，山坡上主要以苦茶籽、生薑為主。生薑多為平地人租地所種植經營，水稻種植則位於卓樂、南安和中平居多。訪談結果顯示野豬與山羌 (*Muntiacus reevesi micrurus*) 為主要危害農作物的野生動物，野豬由於拱土覓食的習性，會造成生薑、玉米根莖類作物的受損，也喜歡啃食玉米的嫩莖、根莖類，水稻開始抽穗時，野豬會進入稻田內覓食稻米，造成水稻倒塌。山羌則是會覓食苦茶籽、其他果樹的果實嫩葉等。有稻農表示獮猴也會在水稻抽穗時，前來覓食把水稻折彎，獮猴反而比野豬更難防治。整體而言，訪談對象居住的部落，認為主要以野豬所造成的損失金額、防止危害成本為最多，這也與卓溪鄉農作物種植類型相關(較少果樹類)。

約 60% 的訪談對象有狩獵習慣，過半數的人會使用 2 種以上的狩獵方法，獵槍是最普遍的狩獵方式(58%)，傳統陷阱(24%)、彈簧陷阱(16%)次之(圖 6)。

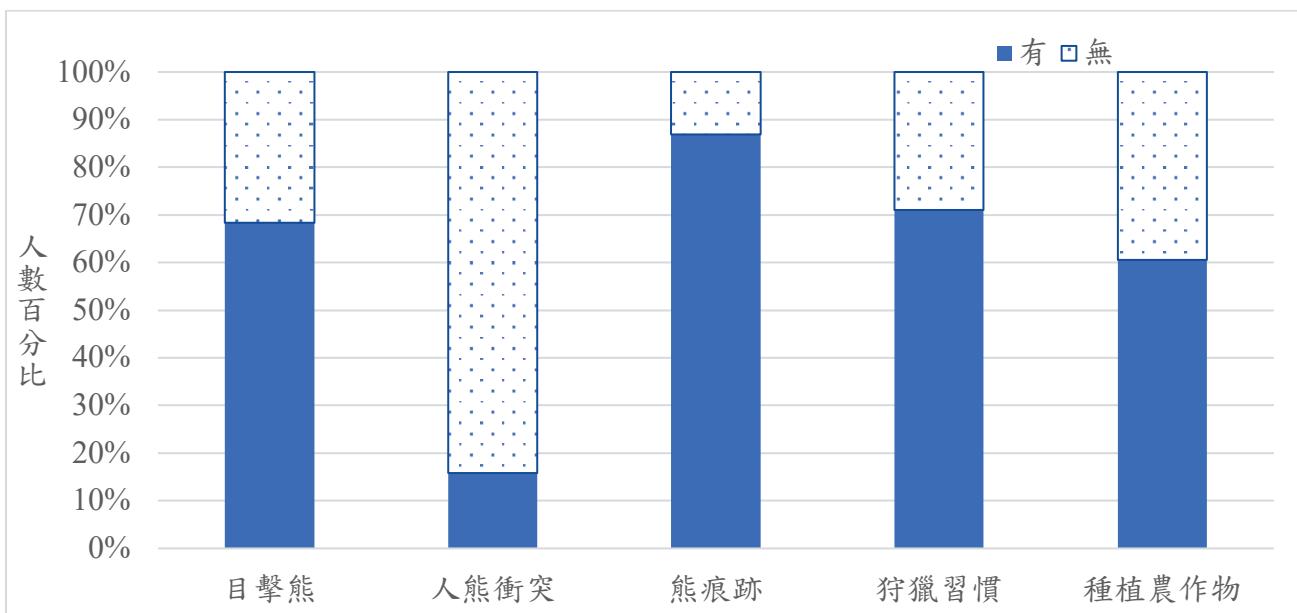


圖 5、訪談卓溪鄉當地居民之黑熊經驗、狩獵習慣及種植作物之比例(n=38)

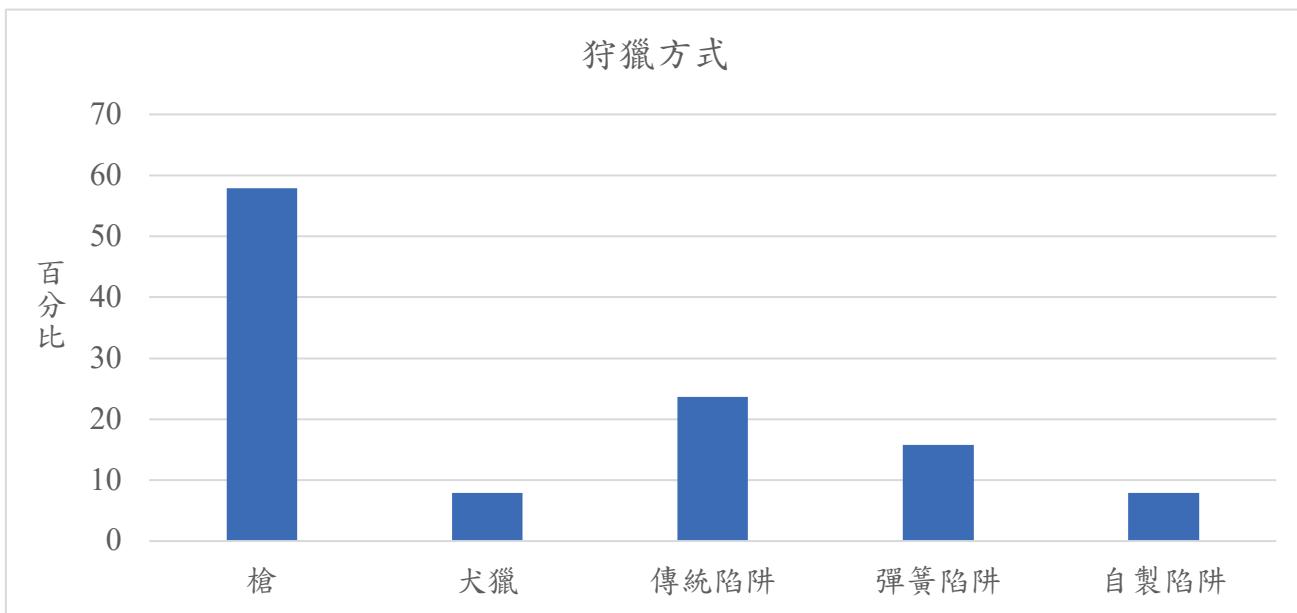


圖 6、訪談卓溪鄉當地居民使用各種狩獵方式之比例(n=27，可複選)。傳統陷阱

指的是利用樹枝作為陷阱觸發動力來源的陷阱類型，自製陷阱為其他例如飛機吊、以金屬製品為動力來源，或是以彈簧為動力來源，但陷阱零件為自行取得、設計及組裝。

1. 在地居民之黑熊經驗

了解近 10 年內當地居民與黑熊相遇之情況，訪談對象中 87% 曾看過熊痕跡，68% 有目擊熊的經驗，曾有人熊衝突的居民佔 16% (N=38) (圖 5)。共收集 57 筆黑熊出現之紀錄，其中為 5 筆人熊衝突事件、45 筆目擊、2 筆熊屍體紀錄與 5 筆熊痕跡(痕跡以新鮮、當季內的才列入紀錄)(表 5)。目擊事件中，半數是因上山協作、務農、巡水等工作而目擊熊，另一半比例是在狩獵活動時所遇見(48%)。

目擊事件中，人熊之間的距離，在 5 公尺以內佔 7%，5-10 公尺佔 13%，10-20 公尺佔，約 60% 在 20 公尺以上的距離(圖 7)。熊行為反應的部分，熊發現人之後有 56% 是離開(快速、緩慢)，出現迴避人類的行為(圖 8)，有 2 例熊主動威嚇、站立和發出低吼，情況都是母子熊又在較近距離與人相遇(10 公尺內)。結果顯示熊仍有一定比例會趨避人類，但是仍有約 44% 不會馬上離開，雖然帶有威脅性的行為比例低(4%)，但繼續原本行為與朝人觀望，是否有可能後續演變成對人帶有威脅性的行為，需要持續觀察，也需要持續針對人熊遭遇如何處置，做更多的宣導。

黑熊出現紀錄，近年分布在中興、中正、卓溪、卓樂部落及農墾區周圍(圖 9)，約 25% 紀錄位於玉山國家公園內，與訪談對象在日據八通關古道進行協作、嚮導的工作經驗相關。其他古風、立山村的部落雖然沒有與當地居民訪談問卷，但多數訪談對象皆表示此兩村很少有遇見黑熊的消息。

人熊衝突事件中 3 例發生地點位於部落鄰近的農墾區，其中 2 例為黑熊進入工寮旁的家禽舍，覓食飼料及家禽。後續因移除吸引物、移動家禽舍，至今尚未再發生人熊衝突(表 6、圖 9)。依照歐盟人熊衝突危險等級之分類依據(Can *et al.*, 2014)，5 件衝突事件中，其中 3 件中度程度處理事件，管理單位應積極介入處理，但卻因沒有接獲通報。1 件需高度處理事件有接獲當地居民通報，當天就前往現場救援物種陷阱之黑熊。亞洲黑

熊在其他國家，日本、中國、伊朗、印度和不丹都有人熊衝突事件的發生，衝突案例中頻率最高的為農作物的損害，尤其以玉米、馬鈴薯和各式果樹。在日本，另一個人熊衝突主因是亞洲黑熊會取食人造林的樹幹外皮而造成價格的損失(Kobashikawa and Koike 2016)。在印度、寮國，人熊衝突在夏季發生頻率最高((Charoo *et al.*, 2011; Scotson *et al.*, 2014)，而攻擊家畜則最常在秋季發生(Li *et al.*, 2013; Mir *et al.*, 2015; Jamtsho and Wangchuk 2016).。

黑熊出沒紀錄之季節，目前以春夏多於秋冬的趨勢(圖 10)。黑熊春夏食物資源可能以榕科、樟科楠屬等中低海拔優勢樹種結果期相關，在卓溪、中正等部落農墾區產業道路路邊也可觀察到大麻科山黃麻(*Trema orientalis*)，樹幹上有熊爪痕，爪痕新舊程度不一，約 1~3 年或以上皆有(圖 12)。根據野放黑熊訓練的食物中，黑熊會覓食山黃麻的嫩葉及果實(野灣野生動物保育協會 2020)，而山黃麻開花結果季約在春夏季，顯示黑熊可能春夏會在部落農墾區活動的證據。未來可持續觀察產業道路旁的山黃麻是否有新爪痕，協助判斷黑熊該年是否利用此區域。

黑熊出沒紀錄之海拔，部落周圍(保護區外，40 筆)的紀錄，500 公尺以下 11 筆，500~1000 公尺 17 筆，多數紀錄位於海拔 1000 m 以下(圖 11)，保護區內的紀錄為 14 筆，分佈在以 500~1000 公尺居多。前人研究指出玉山國家公園東部園區所追蹤之黑熊偏好海拔 500-2000 公尺的棲息地，並遠離道路，非櫟實季時黑熊避開靠近道路 1 公里以內的環境，但有一隻雌性個體 2017/8~9 活動於卓溪部落農墾區周遭(葉子維 2020)。部落山區的產業道路為單線道，路兩旁多數植被茂盛，車流量與使用人數相對較低，但也反映部落農墾區周遭，農地、草生地和森林邊界也可能提供黑熊不同類型的季節性食物資源。例如日本中部山區(Ashio Nikko)的亞洲黑熊，會在夏季時利用草生地覓食螞蟻(Fujiwara *et al.* 2013)，秋季時則會仰賴殼斗科櫟實豐富的蛋白質儲存脂肪過冬(Koike *et al.* 2012)。

表 5、訪談卓溪鄉當地居民近 10 年內黑熊活動之經驗之類型與其季節。

季節	人熊衝突	目擊	熊屍體	熊痕跡	總和
春	1	9	2	2	13
夏	3	13	0	1	11
秋	1	1	0	0	2
冬	0	4	0	0	4
不明	0	11	0	2	13
總和	5	45	2	5	57

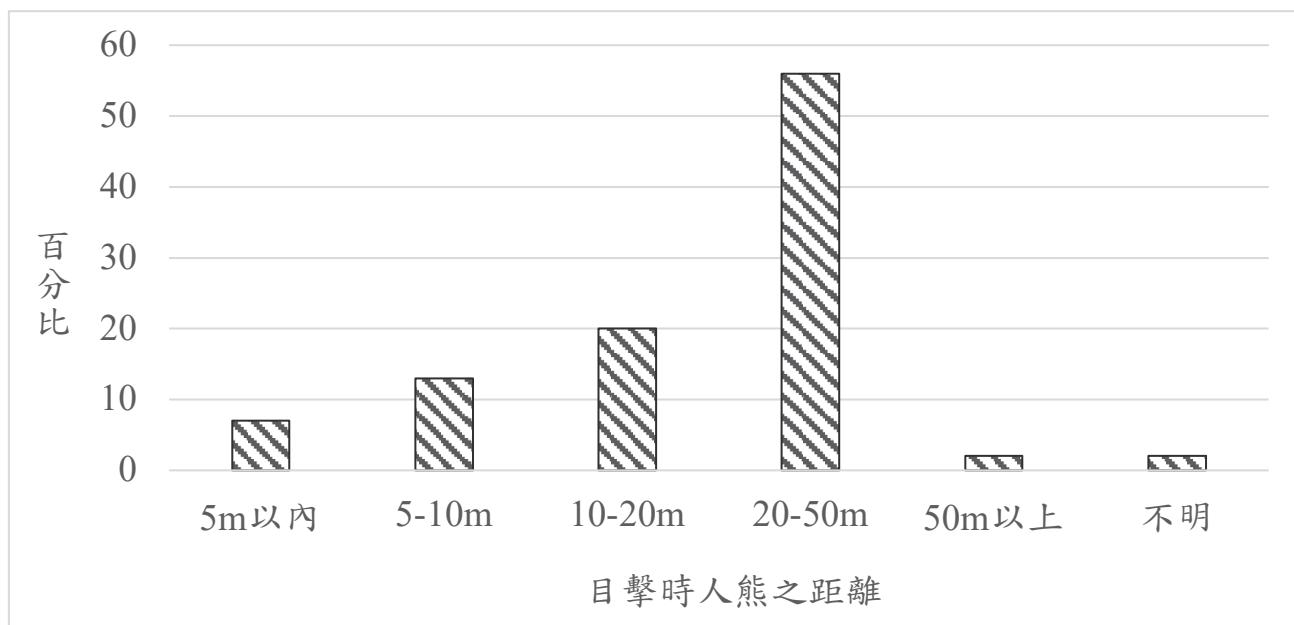


圖 7、訪談卓溪鄉當地居民近 10 年內目擊事件時人熊之距離

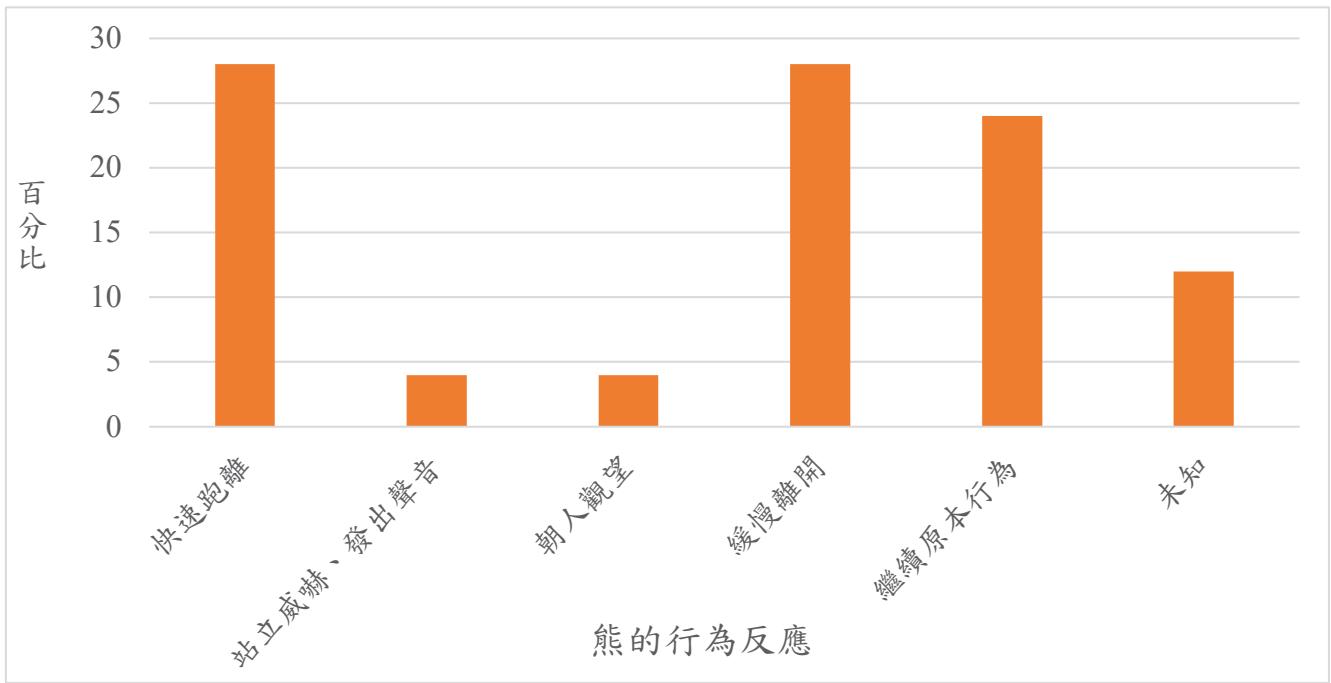


圖 8、訪談卓溪鄉當地居民近 10 年內目擊經驗中黑熊遇見人之後的行為反應比例。

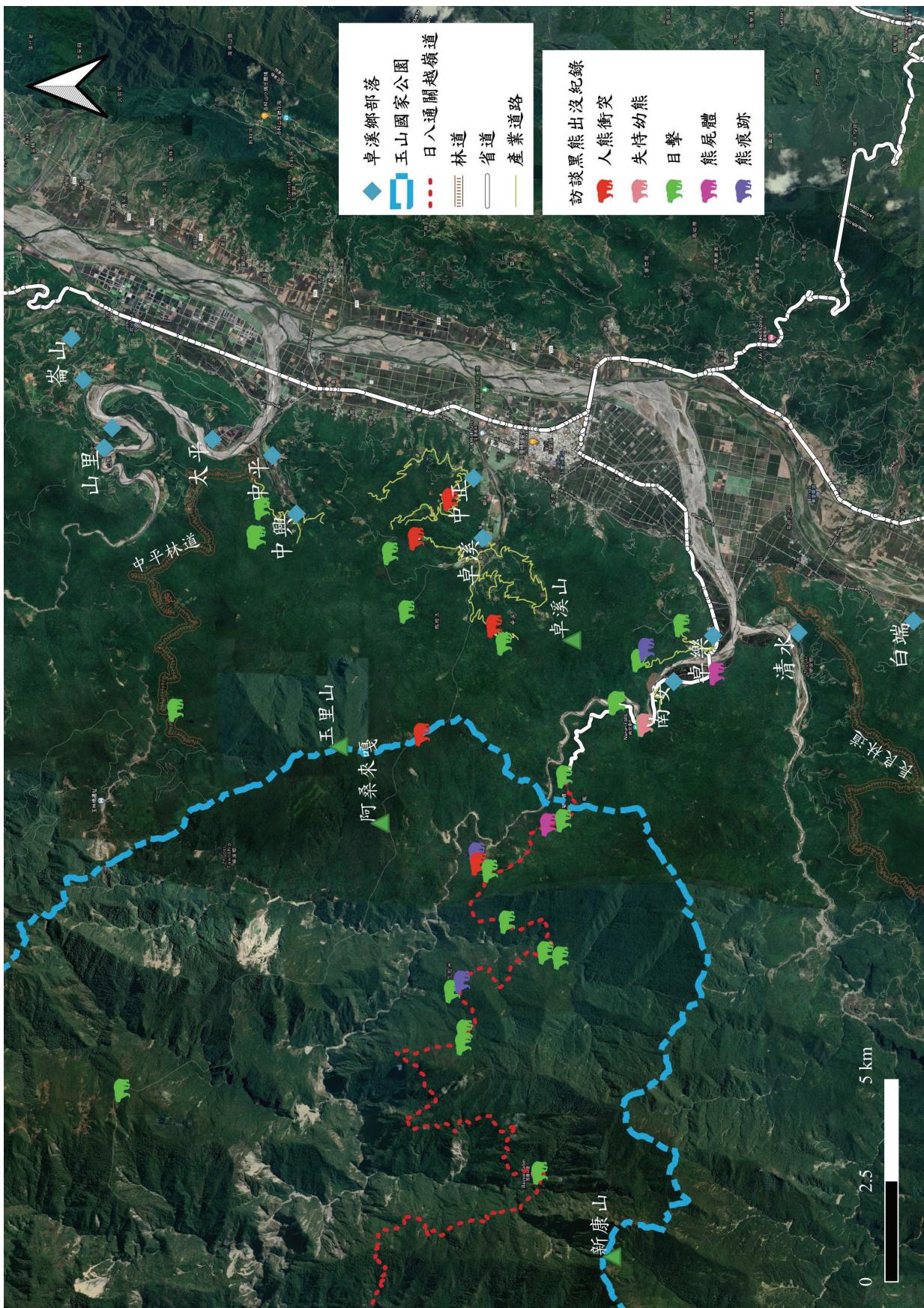


圖 9、訪談卓溪鄉當地居民近 10 年內黑熊出沒記錄分佈資訊，以不同顏色表示黑熊出現紀錄之類型($n=57$)。

表 6、訪談卓溪鄉當地居民近 10 年內人熊衝突發生時間、地點、類型及後續應對等資訊。

行為問題 及危險等級	編號	年份	月/ 季節	地點類型	衝突類型	發生細節	通報	後續應對動作
	T0005	2017	秋	森林內	人類食物被熊吃	埋藏的食物被熊挖出吃掉，人熊沒有相遇。	否	無
	T0001	2018	5/春	部落農墾 區工寮	家禽、飼料損失	熊重複來了約 3 次，現場有發現熊的腳印、嘔吐物，鄰近樹上有熊的折枝平臺，人熊沒有相遇。	否	將原本位於森林邊緣的雞舍（為了遮陰），搬遷至離森林邊界約 500 公尺，後續就沒有持續發生衝突。
	T0002	2018	7/夏	部落農墾 區工寮	家禽、飼料被熊吃	人目擊熊在吃飼料，總共損失鵝 2 隻，雞 6-7 隻。隔天熊再出現，狗在一旁吠叫。	屏科大黃美秀老師	屏科大團隊架設自動相機監測熊是否再來訪，將飼料、食物先收掉，移除吸引，後續熊就沒有出現。
	T0004	2019	夏	山屋(佳心 石板屋)	人類食物被熊吃	工班在保護區內搭工寮工作，期間黑熊曾數次來工寮周圍試圖尋找食物。	玉管處	食物放置防熊桶，吊掛至高處。晚上會做巡邏、驅趕之動作。
	T0043	2019	6/夏	部落農墾 區	熊誤中陷阱	為捕抓野豬所放置的彈簧式陷阱	林管處	林管處調度人力至現場麻醉、清理熊傷口，就地野放。

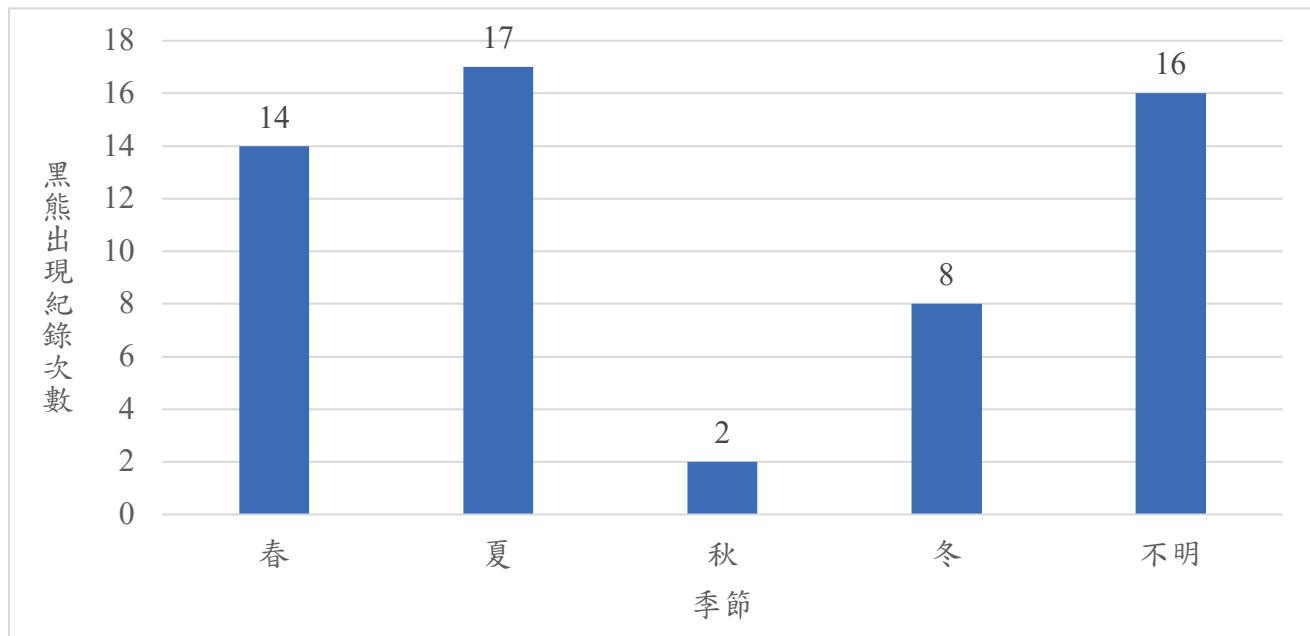


圖 10、訪談卓溪鄉當地居民內近 10 年內黑熊出沒紀錄之季節分佈(n=57)

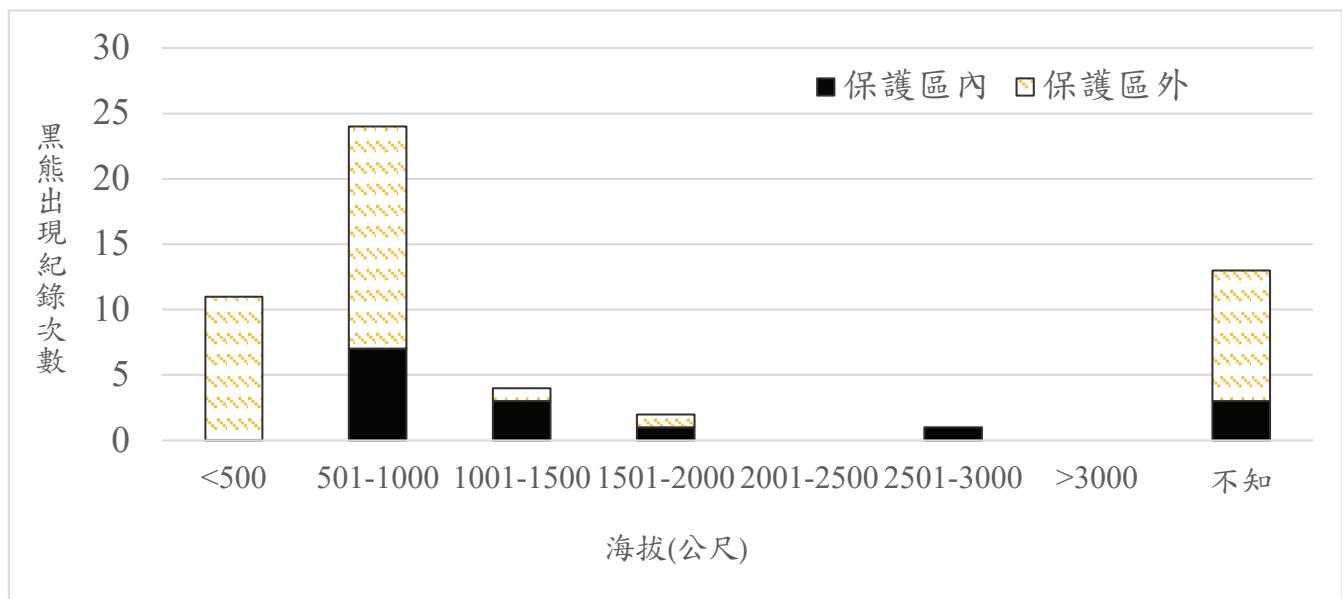


圖 11、訪談卓溪鄉當地居民內近 10 年內黑熊出沒紀錄之海拔於保護區內外分佈

(n=57)

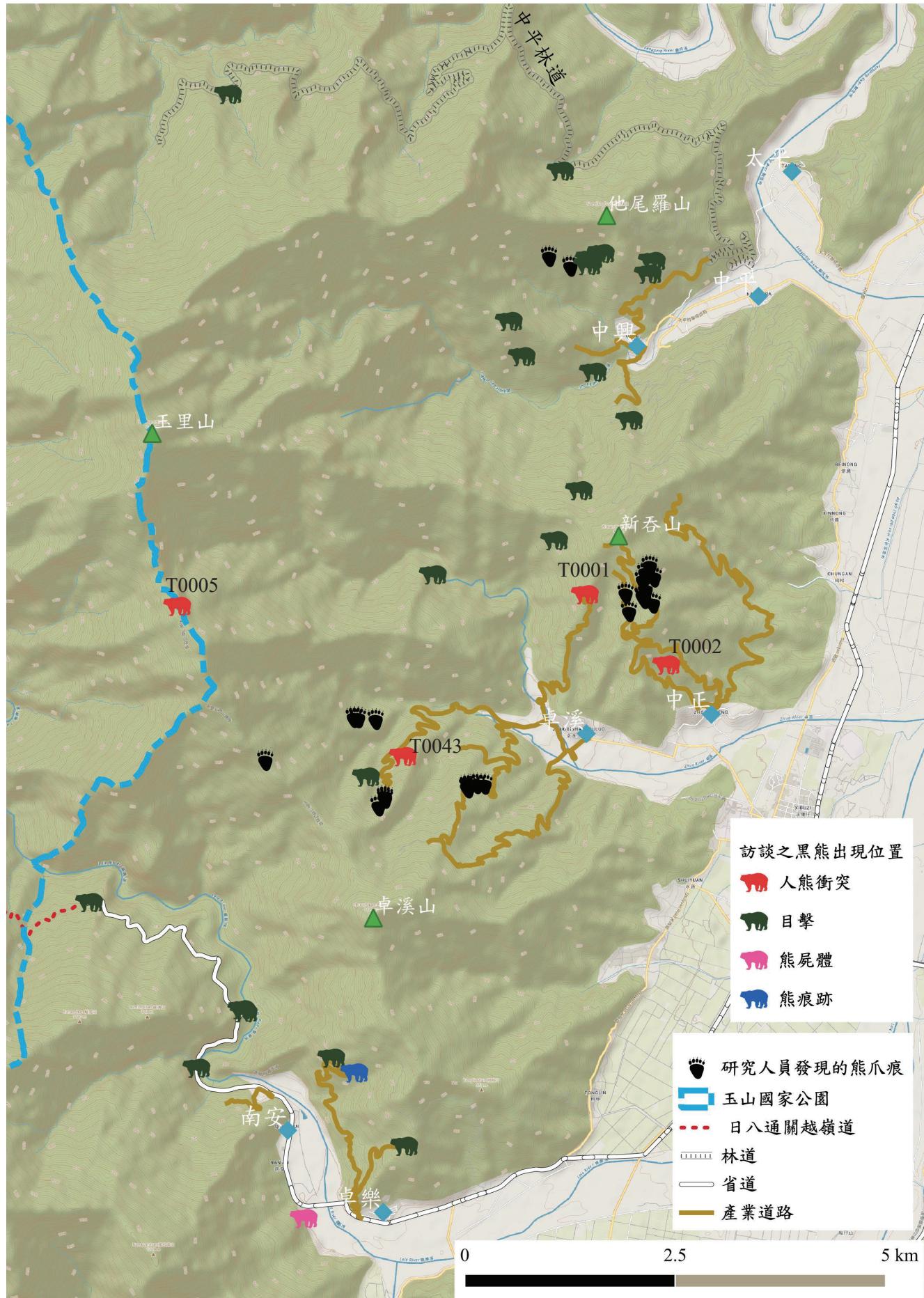


圖 12、卓溪鄉近 10 年內部落周遭訪談紀錄及研究人員觀察的黑熊出沒分佈

2. 黑熊數量、分佈之認知感受

針對當地居民近 10 年內對黑熊分佈變化的認知進行問卷調查(n=32)，(1)近 10 年內黑熊在您生活區域的『數量』變化，認為大幅增加的比例佔 36%，稍微增加的佔 48%。(2) 近 10 年內黑熊在您生活區域的『分佈』變化，認為大幅增加的比例佔 28%，稍微增加的佔 53%。(3) 近 10 年內黑熊在其他區域的『數量』變化，認為大幅增加的比例佔 19%，稍微增加的佔 59%。(4) 近 10 年內黑熊在其他區域的『分佈』變化，認為大幅增加的比例佔 19%，稍微增加的佔 56%。(5)對於自身居住區域黑熊的數量認知，47%認為黑熊數量豐富，41%認為有熊但不至於到豐富。(6)是否願意盡您所能迴避傷害黑熊，78%表示絕對願意，27%表示是，或許願意。

整體而言，訪談對象對於生活區域的黑熊數量、分佈變化多數抱持增加的認知，而其他區域的黑熊數量、分佈變化則是不確定的比例提高，但還是有 68%認為是增加的趨勢。多數認為自身生活區域是有黑熊的存在，且有一定的數量。大多數人也表示願意避免傷害黑熊。田野調查過程中，由於有些受訪者因年紀較長及受訪情況並不適合填寫問卷，年紀 60 歲以上的數位受訪者表示以前(野保法設立前)，打獵需要走路 2~3 天到比較遠的山區，才有較高的機率獲得大隻的獵物。“以前務農的人也比較多，還有造林，部落附近的山區都沒有什麼動物”。

3. 黑熊容忍度及通報意願

了解受訪者對黑熊活動在不同區域的容忍度，對於黑熊可以在分別農地、鄰居土地及公有地活動不受威脅，公有地活動得到最高的支持60%，受訪者對於黑熊在鄰居土地不支持比例最高(57%)，而在農地活動不受威脅的不確定比例最高。類似情況反映在食用農作物不受威脅。受訪者多數不接受黑熊覓食廚餘和垃圾(67%)和家禽(53%)的情況，而對於農作物接受度意見則較為分歧與不確定(圖 13)。

受訪者約 90%從未通報過任何黑熊訊息，僅有 13%受訪者表示知道通報流程，40%表示不知道，47%沒有回答此問題。假設問題：陷阱誤捕黑熊是否願意通報主管機關林務局，74%受訪者表示願意，24%受訪者沒有回答此問題，僅有 2%表示不願意。受訪者希望的黑熊通報負責單位，林管處(工作站)受到 64%受訪者的支持，其次為卓溪鄉登山協會(45%)、社區發展協會(37%)。

關於訪談一系列的關於黑熊出沒、人熊衝突、通報、狩獵等相關問題，對於訪談者而言都是相當敏感的議題，造成訪談資料收集上的困難，例如訪談者微婉的拒絕回答某些問題、沒有填寫或有些訪談者年紀較長無法自己閱讀填寫問卷。由於研究團隊與登山協會友誼基礎之信任，才比較可能獲得這些人熊衝突、目擊等資料。未來若管理單位能持續與當地居民累積合作經驗，建立信任程度，甚至由當地居民或組織進行訪談工作，相信對資料的收集會有所幫助。另外計畫執行期間遭逢新冠肺炎疫情爆發，部落、鄉公所抱持謹慎處理疫情的態度，也使得訪談的工作不得不中斷。

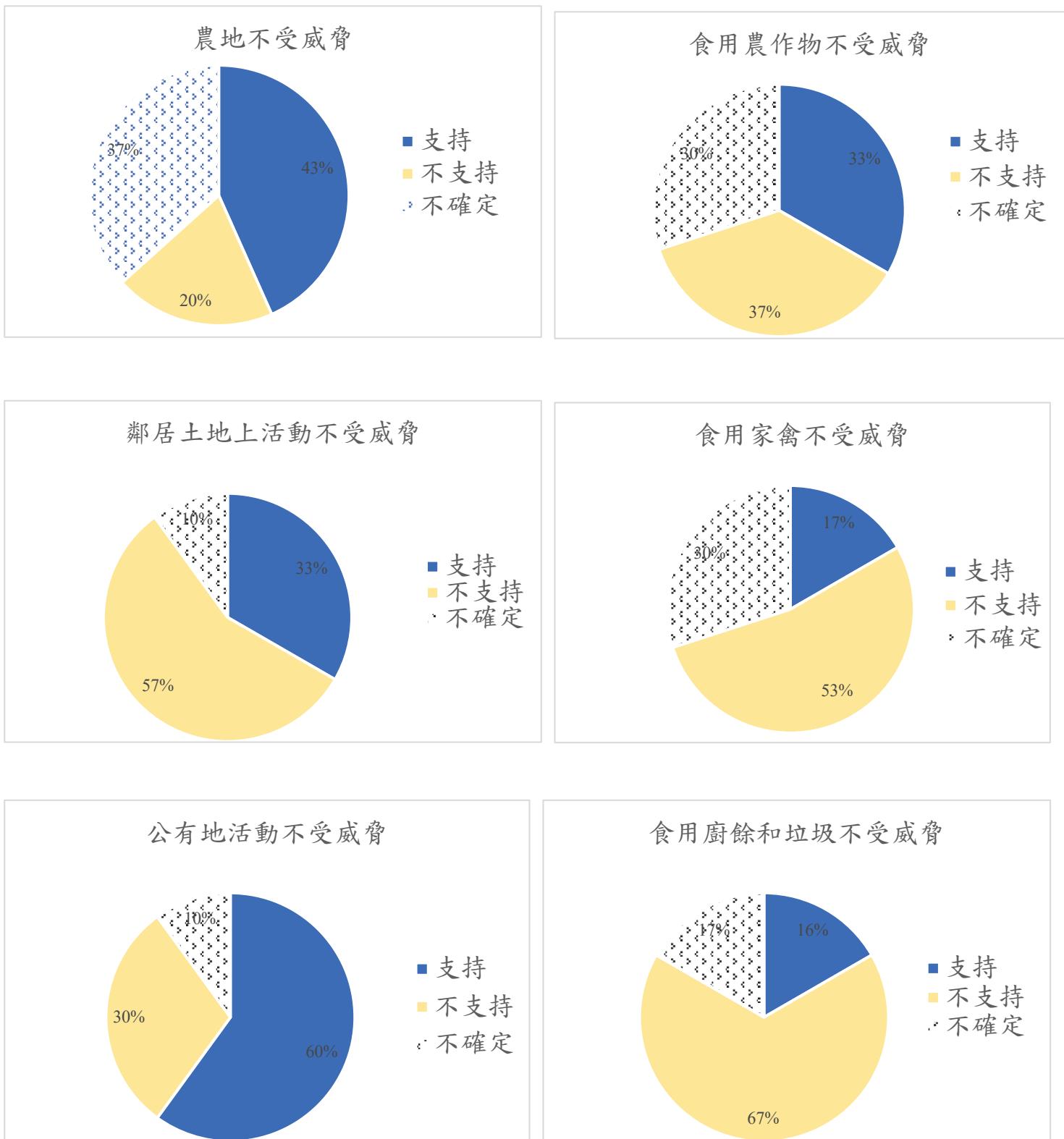


圖 13、受訪者對黑熊活動在不同類型區域、覓食食物種類的容忍度

(二) 精準式獵具測試

分別請 5 位有狩獵經驗之在地居民試用精準式獵具，架設時間大多從 9 月底、10 月初開始(表 7)，與試用者認為秋冬季開始野豬才開始會在某些區域活動、夏季不適合放陷阱，動物易腐壞，會是一種浪費的行為等原因相關。其中三位是針對野豬的危害防治之目地而架設陷阱，測試者 2、3 和 5 分別成功捕抓到野豬、山羌，5 位測試者使用精準式獵具捕抓成功率從 0~2.85%(表 8)。測試者使用經驗與心得詳列於表 7。

測試者 5 莫意配合，利用自動相機進行精準式陷阱與彈簧式陷阱(即為市面上販售之山豬吊)的捕抓率測試的結果，自動相機以陷阱為拍攝主體，未能代表獵區的動物相對豐富度。本次共拍攝到 8 種哺乳動物、4 種鳥類，當中包含獵人潛在的狩獵目標：山羌、臺灣野山羊(*Capricornis swinhoei*)、白鼻心(*Paguma larvata taivana*)、臺灣獼猴，野豬則在 11 月中後才開始紀錄出現於陷阱前。也出現非目標對象，例如食蟹獴(*Herpestes urva formosanus*)、鼬獾(*Melogale moschata subaurantiaca*)、竹雞(*Bambusicola sonorivox*)、野兔等(表 9)。

陷阱觸發狀況，不明外力因素觸發 3 次，動物經過陷阱沒有觸發的情形，精準式與彈簧式各發生 62、18 次，其中以山羌最最多。動物觸發卻沒有捕抓到的情況，精準式與彈簧式各發生 2、4 次，主要為山羌所踩踏，1 次為鼬獾造成，可能因鼬獾覓食習性會挖掘地面而意外造成陷阱觸發。兩種陷阱各成功捕獲 1 隻野豬，精準式陷阱工作天 251 天，彈簧式 222 天，陷阱總工作天共 473 天，精準式獵具捕抓成功率為 0.39，彈簧式為 0.45，並沒有明顯之差異(表 10)。

影響陷阱成功率因素可能因架設時間尚短、試驗期間遭遇(10/11~14)

連日豪雨、野豬活動高峰季節尚未來臨等，需要更多試驗資料。與谷關地區南勢部落的獵具試驗相較，其測試天數 56 天，總計 1,018 個捕捉工作天，工作天較多於本試驗，而其精準式陷阱也僅捕獲 1 隻山羌、1 隻臺灣獼猴，成功率僅 0.03 (姜博仁等，2021)。

整體而言，測試者對於精準式獵具評價大多為正面，測試者表示應該要配合當地動物出沒高峰、當地農作物生長的時節及測試者的時間，以及精準式獵具需要較注意塑膠環容易被土石堆滿，就沒有足夠空間踩踏造成無效的陷阱架設，建議可搭配較高的塑膠環。測試期間分別有 2 個精準式陷阱的鋼索被野豬拉斷，建議後續鋼索直徑改用較粗直徑，或採用品質較好的金屬鋼索。精準式獵具適合放在獸徑寬度較窄或陡峭的地方，踏板較大的彈簧式獵具在此類型獸徑不容易架設(土石容易崩坍)。若放置在獸徑交會處，可考慮多設置幾門陷阱在不同獸徑上，提高動物踩踏到踏板的機率。

表 7、精準式獵具測試者架設區域、數量

測試者	地點	目的/ 目標物種	危害農作物		心得及建議
			及季節		
1 南安水稻田 周圍	危害防制：野豬、獼猴	水稻/水稻抽穗時， 5~6、10~11月野豬吃 穗。獼猴，水稻幼苗 時，3~4月、7~8月。	水稻田範圍大，不好抓野豬，都還是要早晚帶槍或狗 去巡邏驅趕，豬在稻田裡也很难槍打到，放陷阱就是 多一種方法嘗試這樣。		
2 白端鳳梨田 周圍	危害防制：野豬	鳳梨，剛種幼苗時。苦 茶籽，一年四季都會來 拱土	陷阱做工很精緻，又有八字環，設計得不錯，只是野 豬真的很難抓，未來也願意配合使用精準式獵具。		
3 南安農墾區 周圍	狩獵需求：山羌、 野山羊和野豬		踏板比較小，要抓大隻的動物機率感覺也比較低。踏 板兩邊調整壓力的轉環		
4 中正農墾區	狩獵需求：山羌、 野山羊和野豬		架設一禮拜後，覺得野豬還沒有很多，先收起來 12月再架設。		
5 卓溪玉米田 周圍及附近 溪溝	危害防制與狩獵需 求/野豬	玉米開始抽穗，結果， 10月中~12月中。	(1)下過雨後精準式獵具的塑膠環容易被土石堆滿，就 沒有足夠空間踩踏，要清理。(2)玉米還沒有開始結 現在野豬只是偶爾會來吃玉米的嫩莖，數量還沒有很多，再1個月(11月之後)測試比較好。		

表 8、精準式獵具測試者架設天數、數量及捕獲狀況。

測試者	起迄日期	陷阱數量	陷阱天 ¹	捕獲		觸發未捕抓 之次數	捕抓成功率
				獵物數	觸發未捕抓		
1	10/9-11/5	5	44	0	2	0	0
2	9/16-11/30	5	95	1	0	1.05	
3	10/15-11/5	5	35	1	0	2.85	
4	11/6-11/13	5	10	0	0	0	
5	9/27-11/15	9	251	1	3	0.39	

¹ 陷阱天：測試者 1~4，陷阱天計算為每次巡邏有效陷阱數量之總和。

表 9、卓溪鄉測試者 5 獵具測試之出現動物觸發陷阱及成功捕獲之情況(搭配自動相機監測)。

物種	不明外力觸發		動物經過，未觸發		觸發，未捕獲		成功捕抓	
	精準式	彈簧式	精準式	彈簧式	精準式	彈簧式	精準式	彈簧式
山羌	20	4	2	3	0	0	0	0
野山羊	1	1	0	0	0	0	0	0
野豬	0	0	0	0	1	1	1	1
獼猴	1	0	0	0	0	0	0	0
白鼻心	9	0	0	0	0	0	0	0
食蟹獴	7	4	0	0	0	0	0	0
鼬獾	2	2	0	1	1	0	0	0
野兔	0	1	0	0	0	0	0	0
竹雞	11	2	0	0	0	0	0	0
深山竹雞	1	0	0	0	0	0	0	0
紫嘯鶲	3	1	0	0	0	0	0	0
鼠類	4	1	0	0	0	0	0	0
貓	1	1	0	0	0	0	0	0
翠翼鳩	2	1	0	0	0	0	0	0
總計	1	2	62	18	2	4	1	1

表 10、卓溪鄉獵具測試之觸發狀況及捕抓成功率。

測試者	陷阱類型	陷阱數量	陷阱天	捕獲	觸發未捕抓	動物經過未 觸發次數	捕抓成功率 (%)
5	精準式	9	251	1	2	62	0.39
5	彈簧式	9	222	1	4	18	0.45

(三) 人熊衝突防治及精準式獵具推廣宣傳會

人熊衝突經營管理，根據三類目標對象(社群、棲地和熊)可進行不同的方法，文獻也指出許多經營管理的案例大量的仰賴教育及物理性隔離此兩種工具(Can et al. 2014)。以下介紹幾種國外防熊、驅熊所使用工具：，(1)物理性阻隔：防熊垃圾桶、電圍籬、電門墊，將垃圾、飼料、家畜等對熊具有吸引力的食物資源包覆在一個安全的範圍，缺點是並不能阻隔味道，設備需要維護。(2)負面制約(aversive conditioning)：驅熊犬、胡椒噴劑、嘔吐劑(emetic compounds)、橡膠子彈、胡椒炸彈、光噪音產生器、電擊槍。

宣傳會內容包括由研究團隊介紹計畫之執行模式與願景，黑熊生態習性、痕跡辨識、人遭遇熊之應變處理及通報。同時也邀請卓溪鄉登山協會成員分享目擊黑熊的經驗、案例的分析及精準式獵具的使用方式。另外也介紹目前防治野生動物危害效率高的電圍籬、保護人身安全的防熊噴劑、胡椒炸彈、監測工具(紅外線自動相機、即時傳輸型自動相機)等。共 5 場宣傳會，分別於 8、9 月於中正部落民宅、卓溪、卓樂、中興聚會所舉辦，共 119 人次參與(表 11、附錄二)。

表 11、推廣宣傳會時間、地點及參加人數

日期	時間	地點	參加人數
2021/8/19	1800	中正部落	13
2021/9/25	1000-1200	卓溪聚會所	23
2021/9/25	1400-1600	卓溪聚會所	15
2021/9/25	1730-1930	中興聚會所	18
2021/9/26	1730-1930	卓樂聚會所	50

(四)建置紅外線自動相機監測系統

1. 自動相機分析

2020 年 4 月至 2021 年 10 月用於計算出現頻度之相機總工作時數為 73,992 小時，大約 3,083 相機工作天($n=27$)，扣除兩台相機疑似拍攝角度或相機機械故障之因素，拍攝量極低不列入分析。在中大型哺乳動物的部分，共拍攝到 5 種野生食肉目動物分別為黃喉貂、鼬獾、臺灣黑熊、食蟹獴及白鼻心，4 種偶蹄目動物包含臺灣野山羊、臺灣水鹿、山羌與臺灣野豬，以及穿山甲 (*Manis pentadactyla pentadactyla*)、家犬(表 12)，以及獵人。同時自動相機紀錄也包括齒齒目 4 種，大赤鼯鼠(*Petaurista philippensis grandis*)、長吻松鼠(*Dremomys pernyi owstoni*)、赤腹松鼠(*Callosciurus erythraeus thaiwanensis*)和刺鼠，鳥類 6 目 10 種。

2. 黑熊及中大型哺乳動物出現頻度及出現樣點比例

共記錄到黑熊有效影片 13 段，平均出現頻度為 0.31，出現樣點比例為 33%(表 12)。與在玉山國家公園瓦拉米至抱崖之自動相機監測資料 ($n=23$)比較，其黑熊平均出現頻度為 0.4 ± 0.62 (黃美秀等 2020)。在臺中市和平區南勢部落的狩獵區域內，類似卓溪此次監測範圍，南勢樣區同為中低海拔、位於保護區周邊(大雪山國家森林遊樂區)、鑲嵌農墾區的棲地類型，此區域黑熊出現頻度僅 0.01(姜博仁等 2021)。另外大雪山國家森林遊樂區內的自動相機監測結果，黑熊出現頻度為 0.2(黃美秀等 2019)。本計畫黑熊出現頻度較低於鄰近人為干擾程度低的保護區，但略高於西部保護區及鄰近區域。

在其他動物出現頻度最高為山羌(84.38)、臺灣獼猴(9.65)，同時此兩

物種也廣泛分佈在自動相機樣點(100%)。拍攝到的家犬多數是伴隨獵人出現且在白天，46%相機樣點拍攝到獵人活動(攜帶槍枝才認定是獵人)，絕多數為夜間活動。自動相機樣點架設位置大多在部落農墾區、獵區範圍內，及多數相機樣點離道路系統路程 1 小時內(72%，n=29，表 3)，與目前部落狩獵在夜間利用獵槍，主要利用既有產業道路、碎石路周圍區域進行狩獵的模式相符合。

3. 黑熊個體辨識及數量估算

監測自動相機中有 10 台共記錄 13 段黑熊活動之影片，THB06、THB08 和 THB29 分別各拍攝 2 隻不同個體之出現紀錄(表 13、附錄三)。出現月份從 6~9 月，以 7、8 月為最多次(圖 14)。出現時間以中午和傍晚次數最多(圖 15)，與在玉山國家公園追蹤個體之活動頻度類似，在非殼斗科結果季時，黑熊主要以白天為活動高峰(林宛青 2017)。然而訪談目擊紀錄中，活動在部落周圍的 40 筆黑熊目擊紀錄，50%為夜間所發生。在日本郊區，當亞洲黑熊朝往農地、人類聚落的區域前進活動時，會相當快速的轉換到夜間活動(Sakamoto *et al.*, 2009)。

從自動相機影片中利用性器官外觀、臉部特徵(例如吻部結痂痕跡、下巴白色毛髮、下巴歪斜)和體型等方式辨識黑熊個體，如果無法區分是否為不同個體，則視為同一個體。結果共判斷出 2 隻雌性、3 隻雄性(1 隻為玉管處委託計畫所追蹤個體)及 2 隻性別未知的黑熊成年個體，也記錄到母熊(F-02)與 2 隻約 1~2 月齡的幼熊一起活動，以及 3 隻幼熊(約 3~5 月齡)一同活動的畫面，由於此年紀幼熊應尚未離開母熊，推論母熊可能在拍攝範圍外而沒有記錄到。保守推估此區域有 7 隻成熊和 5 隻幼熊，共 12 隻熊個體。

由自動相機辨識出的雌雄個體在空間分佈上，目前並沒有足夠資料能顯示是否有性別上的差異(圖 16)。而目前比較靠近部落，出現於部落農墾區內的紀錄為 M-03、U-01 出現在中正部落農墾區，及 M-02、U-02 出現在南安部落農墾區(圖 16)，但當地居民表示近期並沒有目擊黑熊，推測在農墾區出現之黑熊應該沒有長期逗留在此區。玉管處所追蹤雄性黑熊個體(M-02)，7 月在南安的自動相機樣點紀錄到，8 月則移動出現在玉里山稜線。在歐洲、北美洲、和日本常見的出現模式，包含棕熊、美洲黑熊和亞洲黑熊，會出現在靠近人類活動與聚落區域的通常為較年輕的熊個體，而帶著小熊的母熊會比成年雄性個體、單獨雌性個體更常接近人類活動與聚落區域(Elfström *et al.*, 2014)。目前相機紀錄到的個體地點，大都是在森林內或森林與農墾區的交界，距離部落都有約 2 公里以上，個體也沒有較長時間逗留在同一區的跡象。

本計畫自動相機架設所包圍的範圍約 90 平方公里。在臺灣西部大雪山國家森林遊樂區內的黑熊追蹤研究，此區域在 2015/10~2016/5、2018/10~2019/3 期間，共捕捉繫放 8 隻黑熊個體(4 雌 4 雄)，追蹤結果顯示在約 200 平方公里的區域內，包含著 6 隻黑熊的活動範圍(100% MCP)(黃美秀等 2019)。2014-2016 在玉山國家公園東部園區佳心至瓦拉米、大分捕抓所 9 隻黑熊個體(6 雌 3 雄)，其中有 5 隻個體(3 雌 2 雄)曾活動至國家公園外圍，馬西山至玉里山稜線的東北邊、山風拉庫拉庫溪兩側，但核心活動範圍(KDE50%)整體都還是位於玉山國家公園範圍內(林宛青 2017)，而本計畫自動相機所紀錄的 7 隻成熊，其活動範圍比上述文獻中之追蹤個體更接近部落周圍活動。

表 12、卓溪鄉部落周圍山區黑熊及中大型哺乳動物族群之自動相機(n=27)出現頻度(Occurrence Index, OI) (2021 年 4 月至 2021 年 10 月)

目	科	中文名	學名	OI 值 ¹	出現樣點
					比例 %
食肉目	貂科	黃喉貂	<i>Martes flavigula chrysospila</i>	0.72	41
		鼬獾	<i>Melogale moschata</i> <i>subaurantiaca</i>	1.77	37
	熊科	臺灣黑熊	<i>Ursus thibetanus formosanus</i>	0.31	33
	靈貓科	白鼻心	<i>Paguma larvata taivana</i>	1.28	70
	獴科	食蟹獴	<i>Herpestes urva formosanus</i>	1.75	89
偶蹄目	犬科	家犬	<i>Canis lupus familiaris</i>	0.42	37
	牛科	臺灣野山羊	<i>Capricornis swinhoei</i>	1.78	74
	鹿科	山羌	<i>Muntiacus reevesi micrurus</i>	84.38	100
		臺灣水鹿	<i>Rusa unicolor swinhoei</i>	1.15	56
靈長目	豬科	臺灣野豬	<i>Sus scrofa taivanus</i>	1.21	81
	獼猴科	臺灣獼猴	<i>Macaca cyclopis</i>	9.65	100
	人科	獵人		0.43	46
鱗甲目	穿山甲科	穿山甲	<i>Manis pentadactyla pentadactyla</i>	0.01	4

表 13、卓溪鄉部落周圍山區自動相機記錄之黑熊資訊及個體辨識(資料分析時間為 2021/4~10，n=27)。

相機編號	月份	時間	路徑類型	性別	隻數	年紀	鄰近部落	個體編號	個體特徵備註
THB-05	9/8	0628	獸徑	未知	1	成體	卓溪	U-01	僅有臉部畫面，臉部無傷口，下巴無白毛。
THB-06	6/8	1717	獸徑	未知	1	成體	卓溪	U-01	距離較遠，無法判斷。
THB-06	8/14	1443	獸徑	雄性	1	成體	卓溪	M-01	沒有拍到正面，可見單九，體態 3。
THB-08	7/18	1757	獸徑	雄性	1	成體	南安	M-02	玉山國家公園所追蹤之戴頸圈個體
THB-08	7/29	1252	獸徑	未知	1	成體	南安	U-02	鼻吻部左側有脫毛結痂傷口，下巴無白毛
THB-17	7/27	1715	獸徑	未知	1	成體	中平林道 15K	U-01	體態偏瘦 3，可能為年輕或雌性個體。
THB-18	8/28	1754	獸徑	雌性	1	成體	中平林道 15K	F-01	體型不大，體態 3
THB-19	8/31	1446	碎石路	雄性	1	成體	中正	M-03	下頸稍微歪斜，下巴有白毛。體型壯碩，為雄性機率高
THB-20	7/30	1853	碎石路	未知	1	成體	中正	U-01	下巴無白毛，體態 3~4
THB-23	8/4	1239	獸徑	雌性	3	1 成體，2 幼體	中興	F-02, C-01,C-02	母熊帶兩隻小熊，小熊年紀推估 2~3 個月大。
THB-28	8/27	1251	獸徑	雄性	1	成體	卓溪、卓樂	M-02	玉山國家公園所追蹤之戴頸圈個體
THB-29	9/8	1608	獸徑	未知	3	3 幼體	卓溪、卓樂	C-03, C-04,C-05	3 隻幼年熊，有一隻體型略大於其他兩隻，估計體長約 50-70 公分間，年紀推估 3~5 個月大，正常情況應尚未離開母熊。
THB-29	9/25	0936	獸徑	未知	1	成體	卓溪、卓樂	U-01	成年個體，下巴無白毛。

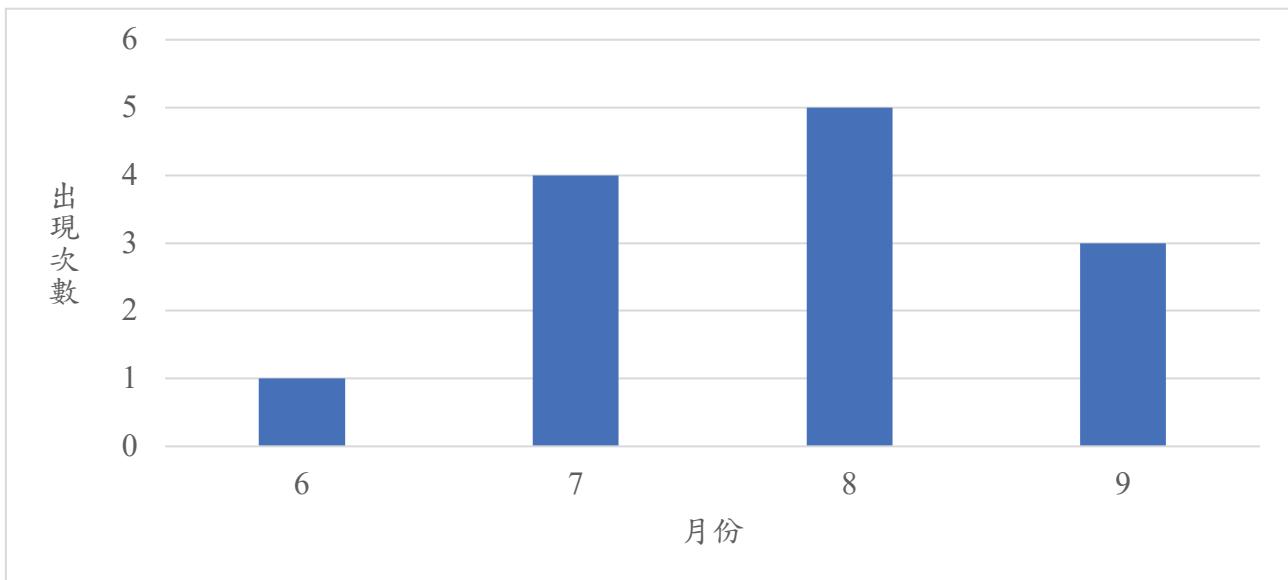


圖 14、卓溪鄉部落周圍山區架設自動相機紀錄黑熊出現之月份分佈(資料分析時間為 2021/4~10，n=27)。

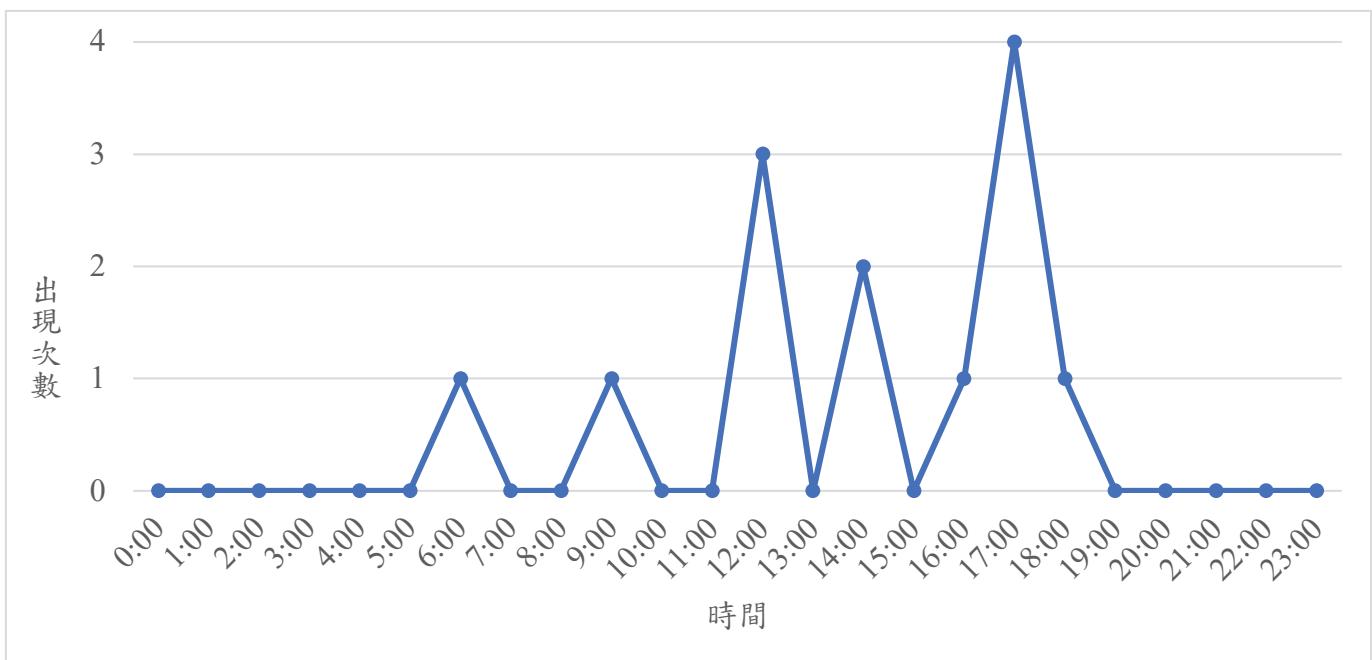


圖 15、卓溪鄉部落周圍山區架設自動相機紀錄黑熊出現之時間分佈(資料分析時間為 2021/4~10， n=27)。

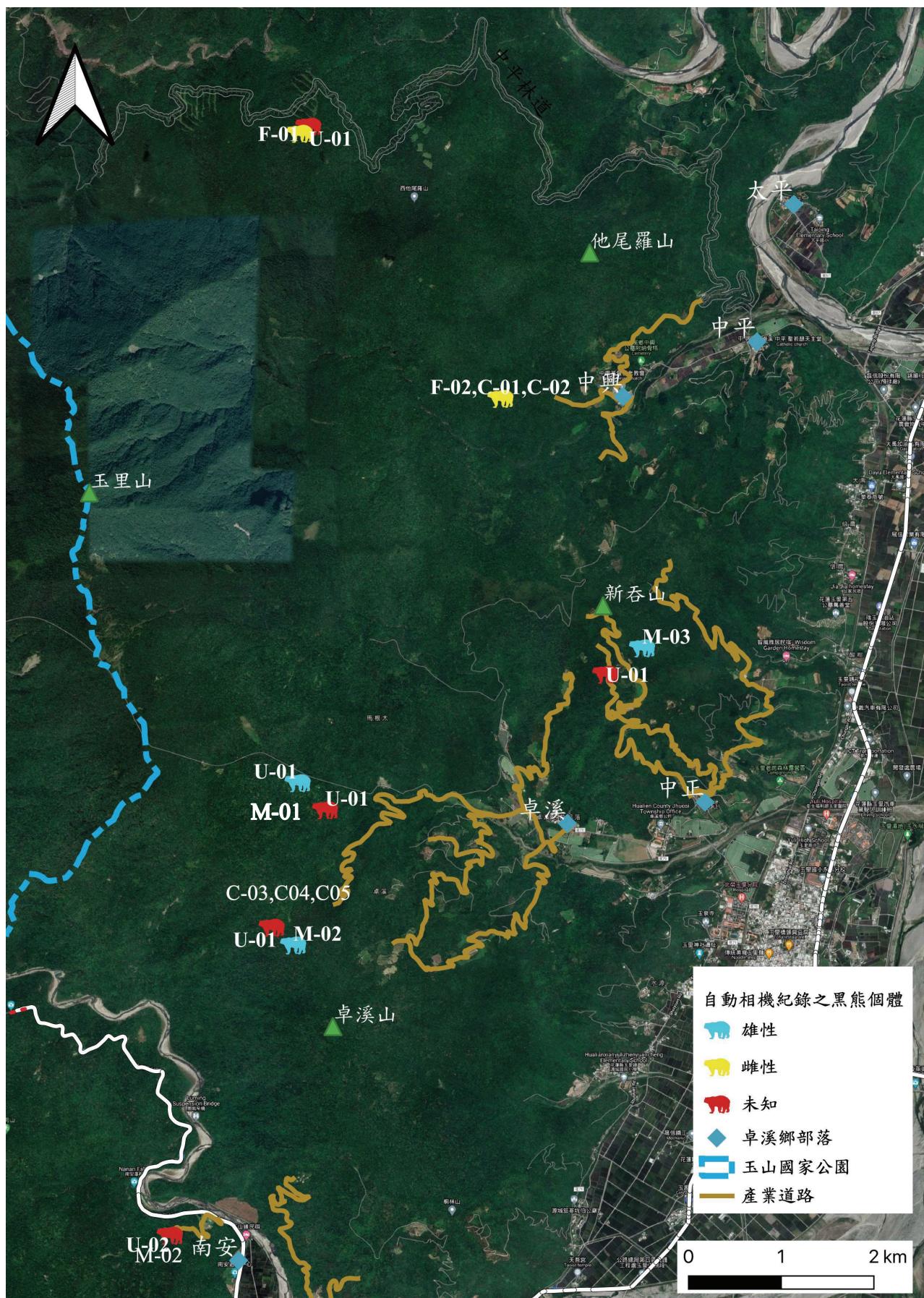


圖 16、卓溪鄉部落周圍山區架設自動相機記錄之黑熊個體性別分佈(資料分析時間為 2021/4~10)。

(五) 培力部落青年執行監測計畫

2021 年 4 月與卓溪鄉登山協會討論合作之補助經費及工作內容，簽訂合作契約。5 月初舉辦自動相機監測工作坊，培訓課程包含自動相機原理介紹、設定、如何除錯及架設等。後續建立線上群組『卓登熊熊巡守小隊』，參與成員共 22 位，以相機架設區域分為 5 組，每組各一位小組長負責聯繫組員，隊長為協會會長擔任(圖 17)。各組分配一個工具箱，內含板手、螺絲、角鋼、自動相機一台(預備用)、鎖頭鑰匙、電池和記憶卡等工具耗材。各組負責 4~5 台自動相機的定期檢查相機運作狀況、回收記憶卡和更換電池等工作。架設與前兩次檢查相機，研究人員一同前往，確認組員操作狀況，後續就依預定檢查日期，小組自行前往。整體而言，自動相機拍攝狀況，大致上良好，僅 THB02、18 樣點相機因不明原因故障，更換備機。除了 4 個樣點因電池耗盡中斷約 1 禮拜的監測，各相機樣點資料收集完整(表 15)。

卓溪鄉登山協會「卓登熊熊巡守隊」名單及分組表

隊長 林志明 (理事長)			第一組 南安區域 (6員)			第二組 中正區域 (3員)			第三組 卓溪區域 (4員)		
級職	姓名	連絡電話	備考	級職	姓名	連絡電話	備考	級職	姓名	連絡電話	備考
組長	林錫輝	0912-123456		組長	高瑩山	0912-123456		組長	董啓聖	0912-123456	
組員	林本萬			組員	高胡雅玲			組員	魏文豪		
	李建國				林志祥				林克森		
	湯宗義								高健祥		
	邱高賢										
	黃苑蓉										
第四組 中平區域 (5員)			第一組 阿宏區域 (4員)								
級職	姓名	連絡電話	備考	級職	姓名	連絡電話	備考	級職	姓名	連絡電話	備考
組長	李志宏	0912-123456		組長	高樹海	0912-123456					
組員	李嘉偉			組員	高忠義						
	黃雅億				高新興						
	趙聰義				高志強						
	周平成										
共計	22 員										

圖 17、卓溪登山協會參與自動相機監測工作之人員名單(協會彙整)

表 14、與部落青年協力自動相機監測之工作進度

日期	工作內容	地點
2021/4/12	確認本計畫給予卓溪鄉登山協會協力之補助經費及工作內容，簽訂合作契約。	卓溪鄉鄉公所
2021/5/5	培訓課程：自動相機原理介紹、設定、如何除錯及架設教學	卓溪鄉聚會所
2021/5/6~5/10	願意參與相機監測工作之成員，建立線上群組，分成 5 組，討論架設自動相機之野外工作日期。	線上群組
2021/5/18~22	研究人員協同 5 組人員分別前往各區域架設監測自動相機，現場教學架設細節，讓隊員實際操作。	各部落山區
2021/6/3	卓溪鄉登山協會發放津貼給各組組員	
2021/6/16~20	研究人員陪同第一次檢查自動相機拍攝狀況，回收記憶卡。發放相機工具箱給各組。	各部落山區
2021/8/19	研究人員與巡守隊開會討論目前工作狀況，補充記憶卡、電池給各組。	卓溪部落
2021/8/19~8/25	第二次檢查自動相機，大部分由各組自行前往工作。各組會在線上群組回報工作照片、相機運作狀況和動物拍攝情況。	各部落山區
2021/10/9~10/10	第三次檢查自動相機，由各組自行前往工作。各組會在線上群組回報工作照片、相機運作狀況和動物拍攝情況。	各部落山區
2021/10/22	各組組員領取津貼	卓溪部落

表 15、各自動相機樣點資料收集狀況

樣點	5月			6月			7月			8月			9月			10月		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
THB01																		
THB02																		
THB03																		
THB04																		
THB05																		
THB06																		
THB07																		
THB08																		
THB09																		
THB10																		
THB11																		
THB12																		
THB13																		
THB14																		
THB15																		
THB16																		
THB17																		
THB18																		
THB19																		
THB20																		
THB21																		
THB22																		
THB23																		
THB24																		
THB26																		
THB27																		
THB28																		
THB29																		
THB30																		

(六) 建置適用管理機關、部落人力的黑熊出沒預警監測模式

1. 黑熊出現熱區

以 1*1 平方公里網格呈現訪談目擊資料與自動相機資料黑熊出現次數，黃色網格為累計熊出現紀錄累計 1 次，黃色網格為 2 次，紅色為 3 次。中正部落以北至中興部落周圍山區之區域，結果顯示黑熊網格呈現連續的分佈情況(圖 18、圖 19)，此區域黑熊目擊次數也為最多。卓溪部落西南邊(溪流另一側)農墾區及卓樂、南安也呈現一小塊連續分佈的黑熊出現網格(圖 18)。即便以 2*2 平方公里的網格，以黑熊的活動範圍能力，其實這一整區，都是連續分布的。而沒有紀錄的區域，通常也因道路可及性的關係，大多位於沒有產業道路、獵徑，登山步道的區域。目前所收集的資料顯示黑熊出沒熱區為中興部落周圍及卓溪部落南邊山區，中興部落周圍近 10 年熊目擊紀錄最多，另外此區自動相機也紀錄到母熊帶 2 隻小熊，而卓溪部落西南邊山區則是自動相機記錄到較多的黑熊個體，2 隻雄性、1 隻不明性別和 3 隻小熊(圖 19)。

2. 潛在食物資源區塊

藉由訪談過程，釐清了解部落周圍山區是否有黑熊潛在食物區塊的分佈，僅有兩位訪談者較明確的指出黑熊食物區塊及利用的植物性食物資源。食物區塊：(1)新吞山稜線東邊，有香楠、山柿密集的區塊，(2)玉里山往西稜線，有豐富狹葉櫟(galagala)分佈，(3)約在秀姑巒事業區第 2 林班北邊，有豐富香楠分佈(圖 20)。棲地品質與食物資源的重要性與熊類成功繁殖息息相關，在熱帶、亞熱帶地區，全年有食物資源，但有植物同類群同時結果、每年結果產量的波動，會對熊類生存和生活史產生很大影響(Wong et al., 2005；Fredriksson et al., 2006)。日本的殼斗科植物的繁殖策略會有同類群同時的結果現象，例如秋季櫟實產量銳減導致食物短缺，可能導致亞洲黑熊調整其覓食習性(Koike et al., 2012)和移

動模式。前人資料顯示，大分地區青剛櫟結果量與黑熊痕跡豐富度呈現正相關(林冠甫 2009; 黃美秀等 2013)，追蹤資料亦顯示黑熊於青剛櫟結果季時會改變活動模式，增加夜間的活動頻度(Hwang and Garshelis,2007; 林宛青 2017)。

3. 風險管理分區及監測管理順位之評估

方法中建議卓溪地區人熊衝突管理區域可區分 3 類為：(1)部落及農墾區，(2)潛在狩獵區域，(3)自然棲地(圖 20)。利用區域分級及上述文獻(Krofel and Majic 2014)所評估之處理等級方式(表 4、圖 20)，檢視訪談、自動相機黑熊出現紀錄，嘗試評估其風險可能性，試圖評估這些區域未來需要管理單位較積極進行黑熊活動、行為及族群量的長期監測，以及對當地居民的人熊共存應對之教育、宣導等工作之優先順位之建議。

以下區分 3 個等級，(1)需立即處理或高關注事件/區域：在農耕區發生的黑熊覓食家禽、飼料，以及熊誤中陷阱。需中度關注事件/區域：在農墾區有黑熊活動紀錄、目擊，都需要持續的監測黑熊出現頻度。低度關注事件/區域：自然棲地之目擊。利用以上分等級的方式，以空間方式呈現，評估未來人熊衝突風險關注區域。以黑熊出現點位緩衝 500 公尺的範圍，與農墾區交疊的區域列為中度關注區域。與潛在狩獵區交疊區域列為低度關注區域。

結果顯示中興部落北、南邊農墾區、中正部落北邊農墾區，此兩區塊可視為一連續連續中度關注區域(圖 21)，未來可列為優先預防人熊衝突措施之區域，持續進行此區域熊活動、行為及族群量的長期監測。另外卓溪部落西南方農墾區、卓樂部落北方農墾區及南安部落周圍農墾區也為中度關注區域，但區域較小，且卓樂、南安部落農墾區多數落在較開闊的區域(闊闊斯溪兩旁)。

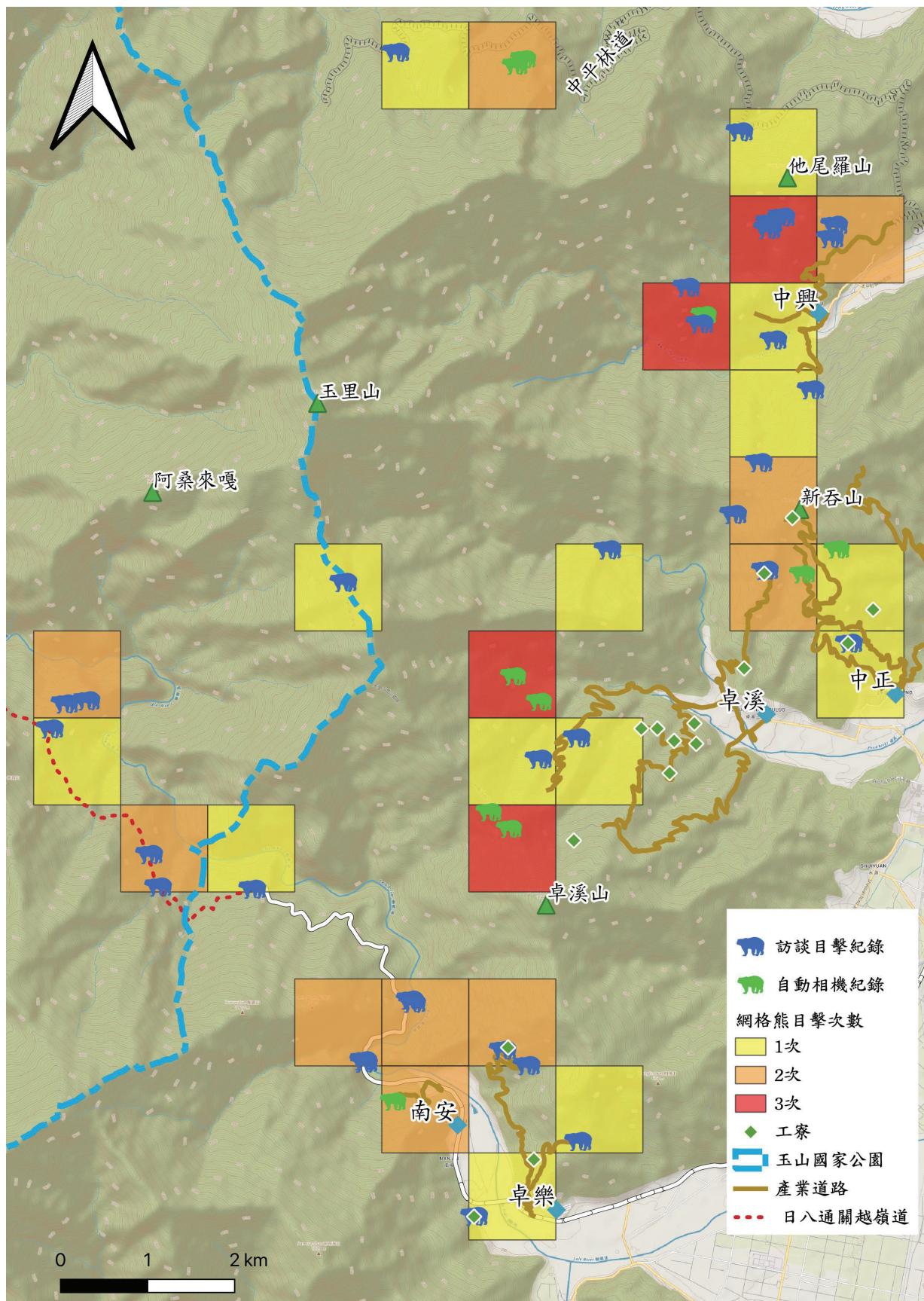


圖 18、近 10 年卓溪鄉部落周圍黑熊目擊(含訪談及相機資料) 網格累計次數分佈情況。藍色熊圖案為訪談資料目擊點位，綠色熊圖案為自動相機拍攝至黑熊點位。

佈情況。藍色熊圖案為訪談資料目擊點位，綠色熊圖案為自動相機拍攝至黑熊點位。



圖 19、卓溪、中正和中興部落近年目擊紀錄、自動相機記錄之黑熊個體分佈

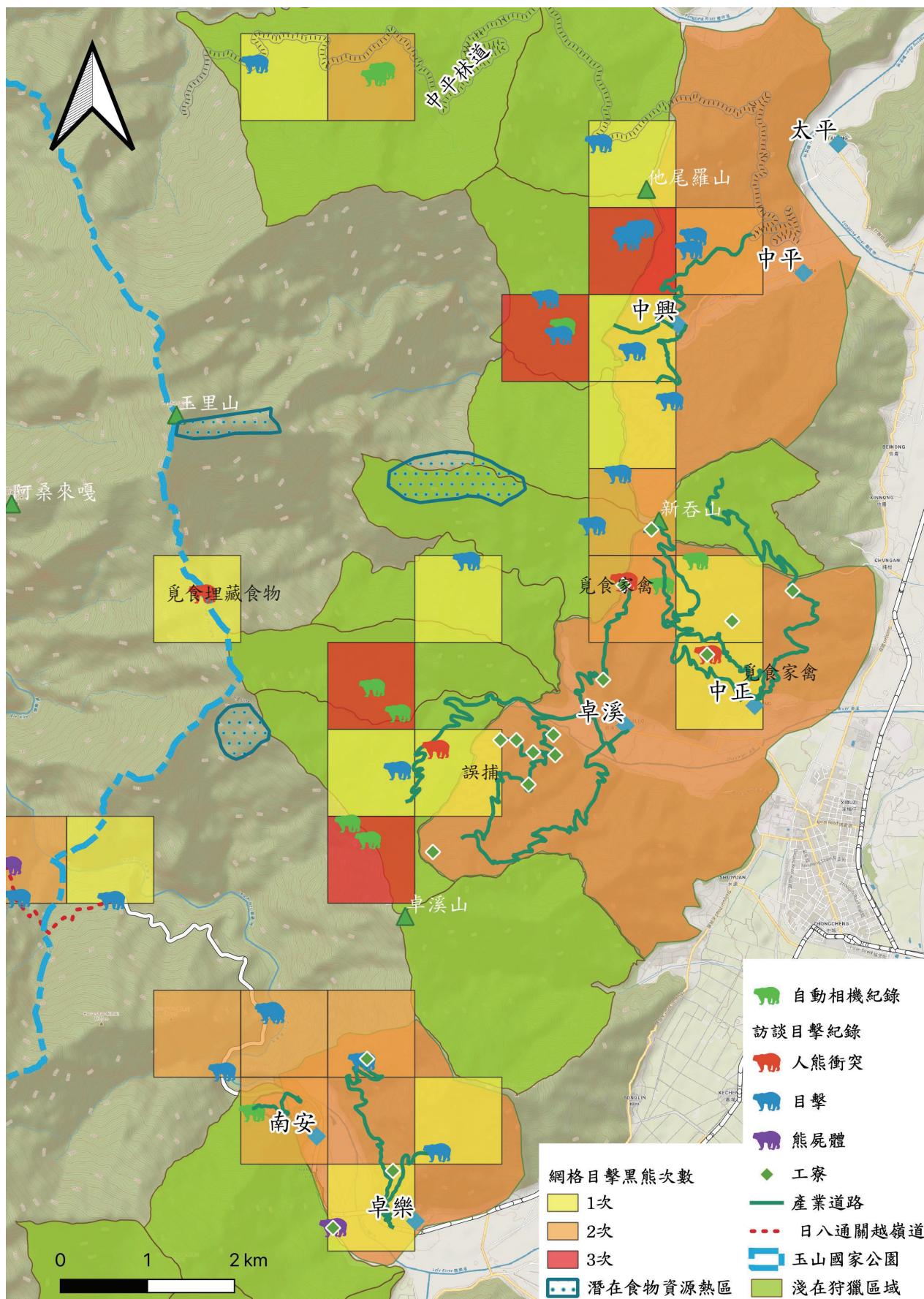


圖 20、網格黑熊目擊(訪談及相機資料)累計次數、痕跡與管理分區之分佈狀況

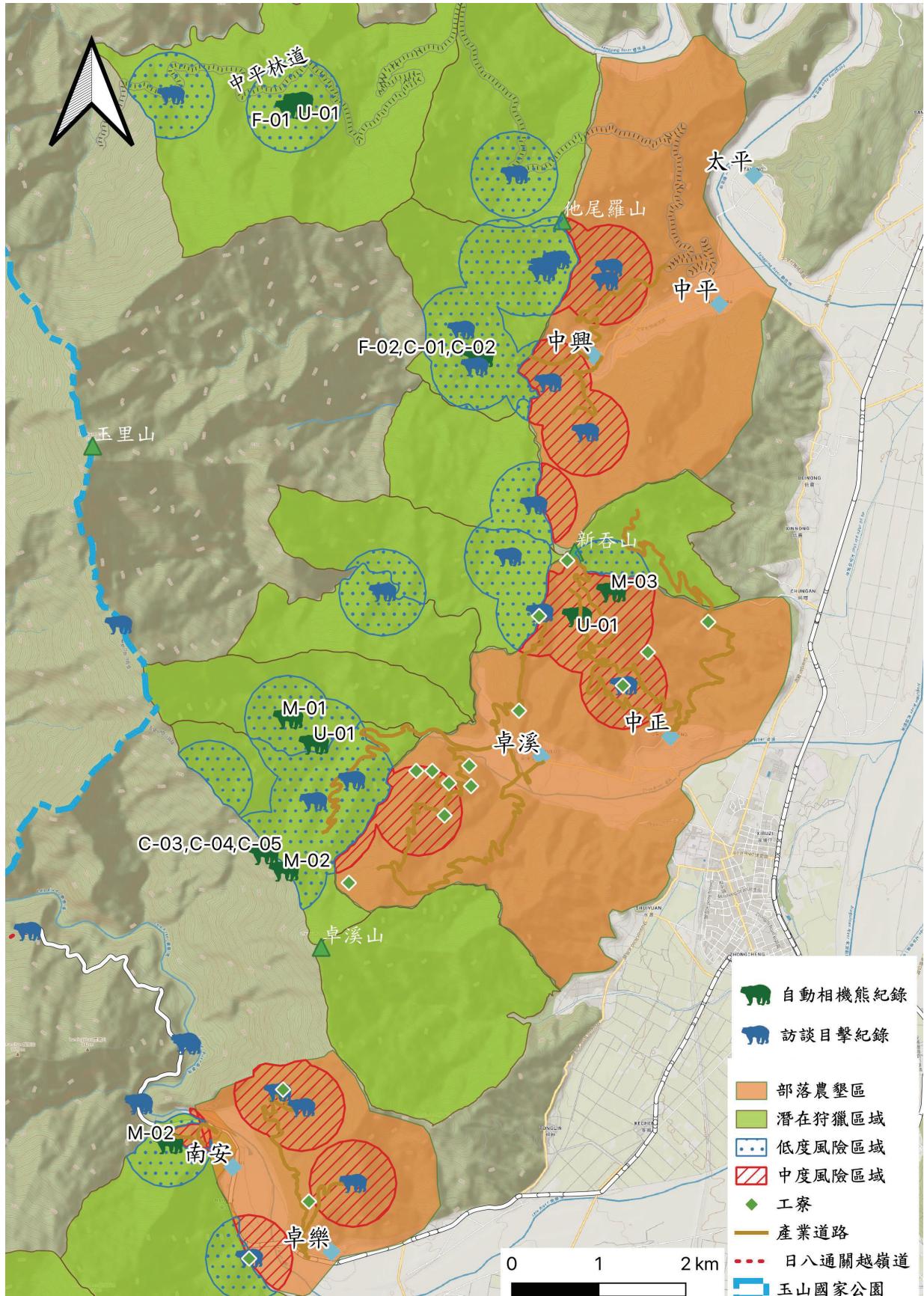


圖 21、以黑熊出現之點位緩衝 500 公尺，與農墾區交疊列為中度關注區域(紅色斜線區塊)，與淺在狩獵區交疊列為低度專注區域(藍色點狀區塊)，評估未來人熊衝突風險關注區域。

七、結論及建議

(一)近 10 年黑熊於部落周圍山區活動之情況

近年由於在卓溪鄉發生幾起人熊衝突事件，為了因應未來人熊共存的經營管理對策，因此進行此區域相關資料的收集，包含(1)近 10 年當地居民的黑熊經驗，包含目擊、人熊衝突事件的類型，及其衝突發生的原因。(2)了解部落周圍山區黑熊活動的頻度、季節時間。(3)當地居民對於黑熊的態度。利用訪談方式共收集了收集 57 筆黑熊出現之紀錄，包含 5 筆人熊衝突事件、45 筆目擊、2 筆黑熊屍體和 5 筆新鮮熊痕跡。目擊事件中，熊發現人之後有 56% 是離開(快速、緩慢)，出現迴避人類的行為。結果顯示熊仍有一定比例會趨避人類，但是仍有約 44% 不會馬上離開，雖然帶有威脅性的行為比例低(4%)，但繼續原本行為與朝人觀望，是否有可能後續演變成對人帶有威脅性的行為，需要持續觀察，也需要持續針對人熊遭遇如何處置，做更多的宣導。

綜合訪談、自動相機和現場熊痕跡觀察的結果，證實黑熊活動於部落農墾區與周圍國有林班地，訪談當地居民對近 10 年黑熊在當地的數量及分佈的認知都呈現增加的趨勢。受訪者多數沒有通報黑熊的經驗，但多數人也表達願意通報。由於受訪者大多為目擊黑熊，認為不是緊急事件故沒有通報。希望藉由管理單位持續與當地合作，能夠建立信任度而提升通報率。

(二)自動相機監測及族群量評估

由自動相機資料推估拍攝到的個體應有 7 隻成熊(2 隻雌性、3 隻雄性、2 隻性別未知)和 5 隻幼熊，共 12 隻熊個體，也記錄到母熊與幼熊一同活動。初步從影片畫面觀察，黑熊個體都沒有出現明顯肢體傷殘的情況。

卓溪相機監測區域的黑熊出現頻度(0.31)略高於西部保護區內(0.2)，顯示此區域應有一定數量的黑熊族群活動，但黑熊出現是否季節差異，也會影響不同季節的人熊遭遇的管理強度差異，值得持續進一步監測。

目前所收集的資料顯示黑熊出沒熱區為中興部落周圍及卓溪部落南邊山區，中興部落周圍近10年熊目擊紀錄最多，另外此區自動相機也紀錄到母熊帶2隻小熊，而卓溪部落西南邊山區則是自動相機記錄到較多的黑熊個體(圖19)，2隻雄性、1隻不明和3隻小熊。

(三)測試風險管理分區及風險評估

檢視訪談、自動相機黑熊出現紀錄，評估這些區域未來需要管理單位較積極進行黑熊活動、行為及族群量的長期監測，以及對當地居民的人熊共存應對之教育、宣導等工作之優先順位之建議，評估未來人熊衝突風險關注區域。結果顯示中興部落北、南邊農墾區、中正部落北邊農墾區，此兩區塊可視為一連續連續中度關注區域(圖21)，且因近期有自動相機紀錄黑熊活動(包含母子熊)，未來可列為優先預防人熊衝突措施之區域，持續進行此區域黑熊活動、行為及族群量的長期監測。以及對當地居民的人熊共存應對之教育、宣導等工作。

另外卓溪部落西南方農墾區、卓樂部落北方農墾區及南安部落周圍農墾區也為中等關注區域，但區域較小，且卓樂、南安部落農墾區多數落在較開闊的區域(闊闊斯溪兩旁)，一般而言黑熊較少跨越大面積無森林遮蔽之區域。

(四)精準式獵具測試

為了降低、避免誤捕黑熊或非目標物種的情況發生，同時兼顧狩獵及危害防制的需求，推動使用精準式獵具取代踏板較大的彈簧式獵具。推動

期間請了 5 位當地居民進行精準式獵具測試的部分，其中 3 位測試者中有成功捕抓到山羌、野豬。不同測試者精準式獵具捕抓成功率從 0~2.85%。同一位測試者，精準式獵具(0.39%)與彈簧式獵具捕抓成功率(0.45%)則無明顯差異。整體而言，測試者對於精準式獵具評價大多為正面，測試者表示應該要配合當地動物出沒高峰、當地農作物生長的時節及測試者的時間，以及建議精準式獵具可搭配較高的塑膠環，鋼索直徑改用較粗直徑，或採用品質較好的金屬鋼索。精準式獵具適合放在獸徑寬度較窄或陡峭的地方，踏板較大的彈簧式獵具在此類型獸徑不容易架設(土石容易崩坍)。

(五)培力部落青年執行監測計畫

與當地部落青年及組織(卓溪鄉登山協會)合作進行黑熊出現監測，其自動相機資料回收完整性高，執得鼓勵。以事先談定合作內容及補助金額，再由協會自行分配津貼給參與組員，保有自主性及彈性。以分組分區負責檢查自動相機能夠較熟悉相機運作狀況，彼此各組間也保持一種良性競爭的效果。此次合作顯示登山協會執行相機監測狀況良好，值得持續保持合作關係，藉此培力更多當地青年，參與自然保育相關工作。

(六)未來建議

(1)持續收集當地居民黑熊遭遇經驗紀錄，包含目擊、或人熊衝突事件、詳細資訊，地點、時間、黑熊個體資訊、可能原因，掌握黑熊出沒資訊，有助於未來預防人熊衝突的資料分析。卓溪鄉南邊的古風村、北邊的立山、倫山村雖然近年較少黑熊出現的消息，但也是位於黑熊潛在分佈的範圍內。

(2)根據歷史資料的人熊風險關注評估，未來應持續在部落及周遭農墾區、森林，利用自動相機監測黑熊出沒頻度、分佈區域。逐步調整成網格

取樣。中興部落北、南邊農墾區、中正部落北邊農墾區等近年黑熊出現熱區，沿部落農墾區與森林交接區域，及主稜線依離部落遠近，每個 1*1 網格起麻架設 1 台以上的自動相機。網格架設林管處的相機(Reconyx)相機，功能可以設定先拍照後錄影，也同時可以固定縮時，符合林務局長期監測的資料要求，也可使用其他自動相機品牌(例如 Browning)以影片記錄行為為主。

同時可評估利用自動相機辨識搭配誘餌，使黑熊站立，藉由拍攝黑熊胸前 V 型白色斑紋辨識個體、性別，評估在此活動的族群量。未來可由在地組織進行監測工作，培養合作關係，以幫助未來可長期合作。

(3) 黑熊行為、活動範圍及模式的了解：本計畫結果顯示已知有 7 隻成年個體黑熊活動於部落周圍山區，利用捕捉繫放追蹤黑熊個體能獲得在時間與空間上更詳細的資料，能夠釐清了解這些出現於部落周圍之黑熊活動範圍、活動模式、移動模式及對人類活動的行為應變等資料，對於人熊共存的經營管理是十分重要的資訊，也可藉由密集追蹤幫助了解黑熊食物資源分佈。建議未來若在此區域再有誤捕黑熊事件發生，可考慮野放黑熊同時繫帶追蹤器，了解此類可能有較高人熊衝突機率的黑熊其行為、活動範圍及模式，作為後續經營管理之參考資料。

(4) 針對人熊衝突管理方法：增進當地居民對黑熊的認知、人熊應變之能力。人熊衝突率高會阻止當地社群與熊和平共存，及社會大眾傾向對熊有負面的態度(Krofel and Majic 2014)。以目前國外所累積的人熊衝突處理經驗及知識，顯示主動預防性的防熊方法最為有效，包括增強當地居民的熊類相關知識，搭配推廣廚餘、食物不亂丟，減少吸引黑熊的吸引物。試辦瀕危物種生態給付，若證實黑熊在農地出現或造成財產損失，給予獎勵金或補償金，推動友善黑熊社區之概念，也降低當地居民對衝突事

件的負面觀感。

(5) 針對熊之人熊衝突管理方法：目前可先針對曾發生過人熊衝突的家禽戶或位在森林邊界的家禽戶提供電圍籬，進行被動性的防禦措施。盤點周圍山區黑熊的食物資源分佈。

參考文獻

- 林冠甫 (2009) 玉山國家公園大分地區櫟實結果對於大型哺乳動物豐富度之影響。碩士論文。國立屏東科技大學。115 頁。
- 林宛青 (2017) 衛星定位追蹤玉山國家公園台灣黑熊 (*Ursus thibetanus formosanus*) 之移動與活動模式。碩士論文。國立屏東科技大學。94 頁。
- 黃美秀、林冠甫、何冠助 (2010a) 玉山國家公園台灣黑熊族群生態及遺傳狀況評估研究(1/4)。內政部營建署玉山國公園管理處。
- 黃美秀、潘怡如、蔡幸蒨、郭彥仁、林冠甫 (2010b) 臺灣黑熊分布預測模式及保育行動綱領之建立(1)。行政院農業委員會林務局保育研究系列第 98-23 號。
- 黃美秀、林宛青 (2020) 大雪山地區臺灣黑熊族群監測和保育宣導(3)。農委會林務局東勢林區管理處。
- 黃美秀、朱有田、蔡幸蒨、蔡蕙雯 (2013) 玉山國家公園台灣黑熊族群生態及遺傳狀況評估研究(4/4)。內政部營建署玉山國公園管理處。
- 姜博仁、蔡幸蒨、郭彥仁、莊佳霓、簡巾雅 (2021) 台中市和平區南勢部落泰雅獵人狩獵活動自主管理試辦計畫。農委會林務局東勢林區管理處。
- 葉子維 (2020) 利用梯度提升樹建構玉山國家公園臺灣黑熊 (*Ursus thibetanus formosanus*) 棲地選擇模型。碩士論文。屏東科技大學。101 頁。
- 野灣野生動物保育協會 (2020) 廣原幼熊照養安置暨教育宣導計畫。農委會林務

局台東林區管理處。

蔡幸蒨 (2011) 臺灣黑熊(*Ursus thibetanus formosanus*)族群相對豐富度及分佈預測模式。碩士論文。屏東科技大學。115 頁。

臺灣黑熊保育協會 (2018) 臺灣黑熊在哪裡？多元傳播及熊出沒通報宣導行銷。

農委會林務局台東林區管理處。

臺灣黑熊保育協會 (2020) 南安小熊野放後監測及臺灣黑熊救傷機制建構。農委會林務局花蓮林區管理處。

Carbone, C., S. Christie, K. Conforti, T. Coulson, N. Franklin, J. R. Ginsberg, M. Griffiths, J. Holden, K. Kawanishi, M. Kinnaird, R. Laidlaw, A. Lynam, D. W. Macdonald, D. Martyr, C. McDougal, L. Nath, T. O'Brien, J. Seidensticker, D. J. L. Smith, M. Sunquist, R. Tilson, and W. N. W. Shahruddin. 2001. The use of photographic rates to estimate densities of tigers and other cryptic mammals. *Animal Conservation* 4:75-79.

Can, O.E., N. D'Cruze., D. L. Garshelis., J. Beecham, and D. W. Macdonald. 2014. Resolving Human-Bear Conflict: A Global Survey of Countries, Expert, and Key Factors. *Conservation Letters* 7(6):501-513.

Chiang, P.-J. 2007. Ecology and conservation of Formosan clouded leopard, its prey, and other sympatric carnivores in southern Taiwan. Ph.D. dissertation. Virginia Tech, Blacksburg, Virginia, U.S.A.

Charoo, S. A., Sharma, L. K. & Sathyakumar, S. 2011. Asiatic black bear-human interactions around Dachigam National Park, Kashmir, India. *Ursus* 22: 106–113.

Chiang, P. J., K. J. C. Pei, M. R. Vaughan, and C. F. Li. 2012. Niche relationships of carnivores in a subtropical primary forest in southern Taiwan. *Zoological Studies* 51:500-511.

Elfström, M., Zedrosser, A., Stoen, O. G. & Swenson, J. E. 2014. Ultimate and proximate mechanisms underlying the occurrence of bears close to human settlements: review and management implications. *Mammal Review* 44: 5–18.

Fujiwara, S., Koike, S., Yamazaki, K., Kozakai, C. & Kaji, K. (2013). Direct observation of bear myrmecophagy: relationship between bears' feeding habits and ant phenology. *Mammalian Biology* 78: 34–40.

Hopkins JB, Koch PL, Schwartz CC, Ferguson JM, Greenleaf SS, Kalinowski ST. 2012. Stable isotopes to detect foodconditioned bears and to evaluate human-bear management. *The Journal of Wildlife Management* 76 (4):703-713

Hwang, M. H. & Garshelis, D. L. (2007). Activity patterns of Asiatic black bears (*Ursus thibetanus*) in the central mountains of Taiwan. *Journal of Zoology* 271(2): 203–209.

Jamtsho, Y. & Wangchuk, S. 2016. Assessing patterns of human–Asiatic black bear interaction in and around Wangchuck Centennial National Park, Bhutan. *Global Ecology and Conservation* 8: 183–189.

Koike, S., Kozakai, C., Nemoto, Y., et al. 2012. Effect of hard mast production on foraging and sex-specific behavior of the effect of hard mast production on foraging and sex-specific behavior of the Asiatic black bear (*Ursus thibetanus*). *Mammal Study* 37(1): 21–28.

Kobashikawa, S. & Koike, S. 2016. Spatiotemporal factors affecting bark stripping of

conifer trees by Asiatic black bears (*Ursus thibetanus*) in Japan. *Forest Ecology and Management* 380: 100–106.

Li, X., Buzzard, P., Chen, Y. & Jiang, X. 2013. Patterns of livestock predation by carnivores: human–wildlife conflict in Northwest Yunnan, China. *Environmental Management* 52: 1334–1340.

Miha Krofel and Aleksandra Majic. 2014. Defining, preventing, and reacting to problem bear behaviour in Europe.

Mir, Z. R., Noor, A., Habib, B. & Veeraswami, G. G. 2015. Attitudes of local people toward wildlife conservation: a case study from the Kashmir Valley. *Mountain Research and Development* 35: 392–400.

O'Brien, T. G., M. F. Kinnaird, and H. T. Wibisono. 2003. Crouching tigers, hidden prey: Sumatran tiger and prey populations in a tropical forest landscape. *Animal Conservation* 6:131-139.

Rovero, F., and A. R. Marshall. 2009. Camera trapping photographic rate as an index of density in forest ungulates. *Journal of Applied Ecology* 46:1011-1017.

Sakamoto, Y., Kunisaki, T., Sawaguchi, I., et al. 2009. A note on daily movement patterns of a female Asiatic black bear (*Ursus thibetanus*) in a suburban area of Iwate Prefecture, northeastern Japan. *Mammal Study* 34(3): 165–170.

Scotson, L., Vannachomchan, K. & Sharp, T. 2014. More valuable dead than deterred? Crop-raiding bears in Lao PDR. *Wildlife Society Bulletin* 38: 783–790.

附錄一、人熊衝突、黑熊經驗及容忍度等問卷

受訪日期：____年____月____日

表單編號：____

受訪者個人資料

基本資料		
1.1 受訪者名稱 族語名字：_____	1.2 中文名：_____ 2.性別： 3.年次：_____	4. 信仰： <input type="checkbox"/> 長老教會 <input type="checkbox"/> 天主教 <input type="checkbox"/> 真耶穌 <input type="checkbox"/> 其他， 請詳述_____
7.職業：_____ 7.1 收入來源包括： <input type="checkbox"/> 工 <input type="checkbox"/> 農 <input type="checkbox"/> 服 務業 <input type="checkbox"/> 退休金 <input type="checkbox"/> 其他：_____ (可複選，若為其他請詳述)	8.1 出生地 _____部落/城鎮 8.2 現居地: _____部落/城鎮	9. 十年內是否有任何 黑熊經驗： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無 (包含目擊、看見屍體、獵物、雞鴨 或農作物被熊吃等人熊衝突的經驗) 9.1. 幾次經驗？ <input type="checkbox"/> 一次 <input type="checkbox"/> 二~ 五次 <input type="checkbox"/> 五次以上
農作與狩獵習慣		
10.是否有種植農作物？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 10.1 農作種類：_____	10.4 農地與樹林區域相鄰？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 10.5 什麼動物會吃您的農作物：_____	
10.2 農作是否為重要收入來源： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 10.3 種植農地大小：____甲____分	10.6 什麼季節來吃： 10.7 您用什麼方法防治：	
11 近年是否有狩獵的習慣？ <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 每月 1~2 次 <input type="checkbox"/> 每月 3~5 次 <input type="checkbox"/> 每月 5 次以上 11.1 使用哪種狩獵方法 <input type="checkbox"/> 喜德丁獵槍 <input type="checkbox"/> 傳統火藥獵槍 <input type="checkbox"/> 傳統陷阱 <input type="checkbox"/> 彈簧陷阱 <input type="checkbox"/> 自製陷阱 <input type="checkbox"/> 犬獵 <input type="checkbox"/> 其他：_____ (可複選) 11.2 放陷阱多久巡視一次？ <input type="checkbox"/> 每天 <input type="checkbox"/> 三天 <input type="checkbox"/> 三~五天 <input type="checkbox"/> 五~七天 <input type="checkbox"/> 七天以上 11.3 接連上題，每次大約放幾門陷阱？_____ 門 11.4 放陷阱/打獵的區域與環境？利用本問卷背面以繪畫標示。		

訪談日期：2021 年 月 日

受訪者編號：_____

**第一部分：「對黑熊整體數量感知」問卷
共一頁。**

1	過去十年內是否有黑熊經驗？	<input type="checkbox"/> 無，也沒有見過痕跡 <input type="checkbox"/> 無，但有見到痕跡 <input type="checkbox"/> 一次 <input type="checkbox"/> 二至五次 <input type="checkbox"/> 六至十次 <input type="checkbox"/> 十一次以上
2	您認為近 10 年間，黑熊在您生活區域的『數量』變化是...？ <input type="checkbox"/> 大大增加 <input type="checkbox"/> 稍微增加 <input type="checkbox"/> 保持不變 <input type="checkbox"/> 稍微減少 <input type="checkbox"/> 大大減少 <input type="checkbox"/> 不知	
3	您認為近 10 年間，黑熊在您居住區域的『分佈』變化...？ <input type="checkbox"/> 大大擴張 <input type="checkbox"/> 稍微擴張 <input type="checkbox"/> 保持不變 <input type="checkbox"/> 稍微縮小 <input type="checkbox"/> 大大縮小 <input type="checkbox"/> 不知	
4	近 10 年間，您認為黑熊在本區域以外的『數量』變化是...？ <input type="checkbox"/> 大大增加 <input type="checkbox"/> 稍微增加 <input type="checkbox"/> 保持不變 <input type="checkbox"/> 稍微減少 <input type="checkbox"/> 大大減少 <input type="checkbox"/> 不知	
5	近 10 年間，您認為黑熊在本區域以外的『分佈』變化...？ <input type="checkbox"/> 大大擴張 <input type="checkbox"/> 稍微擴張 <input type="checkbox"/> 保持不變 <input type="checkbox"/> 稍微縮小 <input type="checkbox"/> 大大縮小 <input type="checkbox"/> 不知	
6	您覺得在您居住區域黑熊的數量... <input type="checkbox"/> 非常豐富 <input type="checkbox"/> 豐富 <input type="checkbox"/> 有黑熊但不至於到豐富 <input type="checkbox"/> 稀少 <input type="checkbox"/> 非常稀少 <input type="checkbox"/> 不存在黑熊 <input type="checkbox"/> 不知	
7	您是否會願意盡你所能迴避傷害黑熊？ <input type="checkbox"/> 是，絕對願意 <input type="checkbox"/> 是，或許願意 <input type="checkbox"/> 不知 <input type="checkbox"/> 不，或許不願意 <input type="checkbox"/> 絕對不願意	

訪談日期： 年 月 日

受訪者編號：_____ 1

第二部分：「黑熊經驗」問卷

1. 黑熊經驗類型： <input type="checkbox"/> 熊痕跡 <input type="checkbox"/> 目擊熊 <input type="checkbox"/> 人熊衝突			
2. 日期： <u> </u> 年 <u> </u> 月 時間：	3. 地點描述：	4. 行程目的： <input type="checkbox"/> 工作 <input type="checkbox"/> 務農 <input type="checkbox"/> 狩獵 <input type="checkbox"/> 其他，請詳述：_____ (可複選)	
5. 熊痕跡 類型	<input type="checkbox"/> 爪痕，哪種樹：_____ <input type="checkbox"/> 排遺 <input type="checkbox"/> 巢 <input type="checkbox"/> 腳印 <input type="checkbox"/> 吃家畜/飼料、農作物的痕跡 損失數量：_____ 損失金額約：_____ <input type="checkbox"/> 陷阱上的獵物被吃		
6. 目擊時 黑熊 在做什麼	<input type="checkbox"/> 走路 <input type="checkbox"/> 攀爬樹 <input type="checkbox"/> 休息 <input type="checkbox"/> 中陷阱 <input type="checkbox"/> 死亡 (屍體) <input type="checkbox"/> 吃東西： <input type="checkbox"/> 人類廚餘 <input type="checkbox"/> 農作物：_____ <input type="checkbox"/> 家禽 (雞 / 鴨) <input type="checkbox"/> 陷阱獵物：_____ <input type="checkbox"/> 野生植物，哪種：_____ <input type="checkbox"/> 野生哺乳動物，哪種：_____ <input type="checkbox"/> 蜂窩 <input type="checkbox"/> 蟻窩 <input type="checkbox"/> 喝水 <input type="checkbox"/> 其他：_____		
7. 黑熊有幾隻：_____	9. 人與熊距離多遠：_____		
8. 性別體型： <input type="checkbox"/> 公 <input type="checkbox"/> 母 <input type="checkbox"/> 成體 <input type="checkbox"/> 幼體 <input type="checkbox"/> 不知	10. 多少人在場：_____		
11. 您發現熊之後的反應為何？ <input type="checkbox"/> 靜止不動、觀察 <input type="checkbox"/> 緩慢離開 <input type="checkbox"/> 快速逃走 <input type="checkbox"/> 開槍 <input type="checkbox"/> 大聲喊叫、發出聲音 <input type="checkbox"/> 其他：_____			
12. 熊發現您之後的反應？ <input type="checkbox"/> 繼續原本的行為 <input type="checkbox"/> 緩慢離開 <input type="checkbox"/> 快速逃走 <input type="checkbox"/> 朝人觀望 <input type="checkbox"/> 威嚇、站立、發出聲音 <input type="checkbox"/> 熊沒有發現人 <input type="checkbox"/> 其他：_____			
13. 是否通報過目擊熊、人熊衝突等事件？ <input type="checkbox"/> 否，為什麼：_____ <input type="checkbox"/> 有，通報對象：_____			
14. 黑熊經驗的描述：			

野聲文化社會部

訪談日期：2021年 月 日

受訪者編號：_____ 1

第三部分：「容忍度與通報意願」問卷

◎了解受訪者對 黑熊活動範圍 之總體容忍度				
1	1.1 黑熊可以進入農用地活動不受威脅 1.2 黑熊可以食用農作物不受威脅 1.3 黑熊可以食用家禽不受威脅 1.4 黑熊可以食用廚餘跟垃圾不受威脅 1.5 黑熊可在鄰居土地上活動不受威脅 1.6 黑熊可以在公有地活動不受威脅	支持 支持 支持 支持 支持 支持	不支持 不支持 不支持 不支持 不支持 不支持	不確定 不確定 不確定 不確定 不確定 不確定

了解受訪者通報經驗與意願				
1	是否曾經因野生動物農損問題，通報政府部門？	<input type="checkbox"/> 有，因為 _____ 通報對象： <input type="checkbox"/> 無，不知道相關單位會如何反應。 <input type="checkbox"/> 無，不希望被相關單位關心。 <input type="checkbox"/> 無，其他原因：_____		
2	您知道黑熊事件的通報流程嗎？			
3	如果您的陷阱夾到熊，是否願意將熊提供給主管機關林務局？（可複選）	不願意，因為 <input type="checkbox"/> 獎金太少、 <input type="checkbox"/> 寧可非法轉賣 <input type="checkbox"/> 因為不信任主管機關 <input type="checkbox"/> 擔心受到保七關心 <input type="checkbox"/> 其他：_____ 願意，因為 <input type="checkbox"/> 會公開表揚、 <input type="checkbox"/> 有獎金，期待的獎金額度：_____ <input type="checkbox"/> 以後想加入林務局的保育團隊 <input type="checkbox"/> 其他：_____		
4	您覺得誰可以擔當你的黑熊通報負責人？			
	4.1 村長	支持 支持	不支持 不支持	不確定 不確定
	4.2 鄰長	支持 支持	不支持 不支持	不確定 不確定
	4.3 林務局工作站或主管機關	支持 支持	不支持 不支持	不確定 不確定
	4.4 卓溪社區發展協會理事長	支持 支持	不支持 不支持	不確定 不確定
	4.5 卓溪鄉登山協會理事長	支持 支持	不支持 不支持	不確定 不確定
	4.5 以上最偏好優先告知給：_____			
情境題				

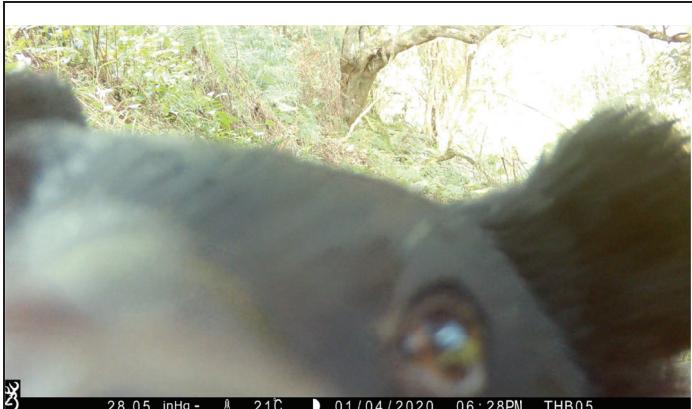
野聲文化社會部

附錄二、宣傳會簽到表及活動相關照片 此部分涉及個資網路不公開

1. 中正部落場	2. 卓溪聚會所上午場
3. 中興聚會所晚上場	4. 卓溪聚會所下午場

5. 卓樂聚會所晚上場	6. 協會會員介紹精準式獵具
	
7. 協會會員分享目擊黑熊經驗	8. 示範使用防熊噴霧
	

附錄三、卓溪鄉部落周圍山區架設自動相機記錄黑熊個體之辨識特徵(資料
分析時間為 2021/4~10)



拍攝相機：THB05；個體編號：U-01



拍攝相機：THB06；個體編號：M-01



拍攝相機：THB06；個體編號：U-01



拍攝相機：THB08；個體編號：U-02



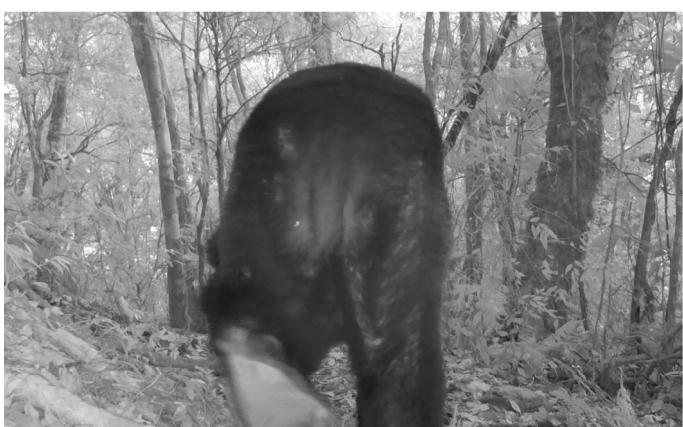
拍攝相機：THB08；個體編號：M-02



拍攝相機：THB17；個體編號：U-01



拍攝相機：THB18；個體編號：F-01



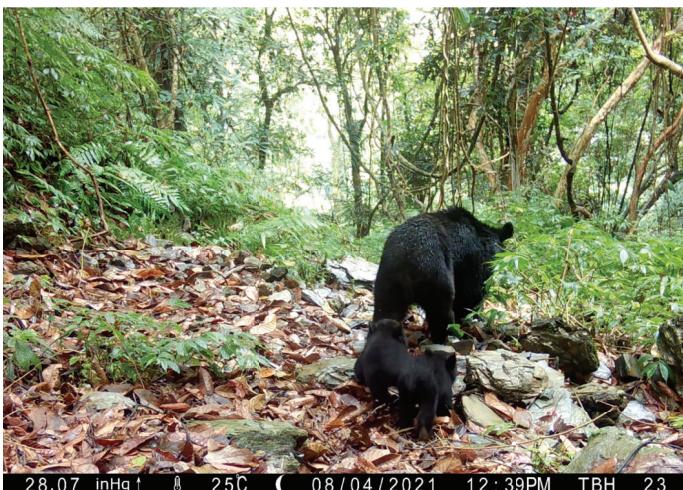
拍攝相機：THB18；個體編號：F-01



拍攝相機：THB19；個體編號：M-03



拍攝相機：THB20；個體編號：U-01



拍攝相機：THB23；個體編號：F-02



拍攝相機：THB28；個體編號：M-02



26.85 inHg ↑ 8 23C 09/08/2021 04:08AM THB29

拍攝相機：THB29;

個體編號：C-03,C04,C05



26.97 inHg ↑ 8 20C 09/25/2021 09:36PM THB29

拍攝相機：THB29; 個體編號：U-01

附錄四、評選會審查意見

(一) 林委員良恭	回覆內容
1. 風險評估如何執行應多加說明。尤其如何就訪談資料得知？	謝謝委員意見，已於內文中補充，並於附錄一加上設計之問卷。
2. 就推廣宣傳會，提到說明會茶點已委託部落優先準備，藉以獲得信任，此段敘述有些牽強。	謝謝委員意見，已於內文中修改，避免相關用詞。
3. 驅離工具之評估是否可明確說明評析之方法？	遵照辦理。
4. 精準式獵具 KPI 有 10 處，但服務建議書只提到至少 30 組，分配至少 3 位獵人，可否補充說明之。	原本邀標書僅要求設置 10 處，並未明確定義 10 個精準獵具或是區域，考量精準獵具僅測試 10 處地點，累積資料可能有限，因此希望管理處可以提供更多的精準獵具以供測試，若管理處可以提供 30 組，則可以採取分配給 3 位獵人，每位獵人 10 具的方式，在不同的地方進行設置，資料上也比較方便進行統計分析。若管理處僅能提供 10 個精準獵具，則會採取分散不同獵人，在不同的地方設置，以評估不同環境狀況與不同獵人的使用經驗。因此，能測試的精準獵具，受限於管理處能夠提供的精準獵具的數量。
5. 第 13 頁，第 3 點提到要透過自動相機觀察動物種陷阱後行為反應，是否應在所有設置獵具邊設置追蹤監測之執行方式？	端看獵具架設地點是否適合架設自動相機，依地勢、角度及是否有合適距離的樹可以架設等考量。相機主要為觀察動物經過陷阱是否觸發、動物對陷阱的反應。另因成本因素，無法同時在所有陷阱旁架設相機，可以輪流架設取樣。
6. 第 16 頁，黑熊族群核心區如何定義？	此處意指黑熊分佈邊界，已於內文修改。
7. 通報系統是否補充更詳細說明之，或以流程方式來說明。	本計畫先著重於了解當地居民對於不同黑熊事件類型的通報意願、態度，

	及其原因，就既有的通報系統與其他前人研究建置的通報系統，再進一步擬定建議改善的方式，而非重新建置一個新的通報系統。前人研究所建議的黑熊通報流程亦缺乏當地居民如何通報、提高通報意願至管理單位之方法。
8. 第 20-22 頁，有關黑熊出沒預警監測模式，服務建議書內似乎呈現有些未確定性的描述？考量層面是否過多？	由於尚未深入了解卓溪鄉部落實際與黑熊遭遇之情況，以及此區過往沒有科學性監測資料，對於黑熊的出沒資訊缺乏，因此還無法有確定的執行方式，需待現場訪談完成，以及完成自動相機監測設置與現場勘查，才能滾動調整，提出較佳的出沒預警監測模式。
9. 期中報告為何未放在辦理期程裏？可否說明之？	本計畫開始期程於 110 年 4 月中旬，又於同年 11 月 15 日需繳交期末報告，執行時間較短故工作項目不包括期中報告。
(二) 王委員穎	
1. 訪談人數及努力量預期範疇如何？宜有說明。	謝謝委員意見，已於內文中補充。
2. 參與培力人員最低的期望值及期程決定，宜有較具體的說明。	目前與卓溪鄉登山協會合作，已有 22 位會員願意參與培力監測計畫。在 110 年 5 月 6 日已進行過第一次自動相機操作解說課程。
3. 自動相機監測除在部落附近外，未來如發現熱點，亦可考量擴大監測的範圍，即可考量在較深山的地區增設監測點。	謝謝委員意見，目前訪談山林經驗豐富的族人有提過幾個地點，例如香楠很多、或黑熊常被目擊的地點，將會是預計樣點選擇條件之一。加上計畫期程較短，主要還是以計畫目的為主軸，以部落周遭的區域為主，作為監測黑熊靠近部落的趨勢。而根據本期計畫監測與訪談結果，參考委員意見，或可做為建議後續延續執行計畫，擴大監測範圍的參考資料與做法。
4. 預演時程及頻度如何？宜及早辦	謝謝委員意見，宣導會內含將包含其

理，並提供演練及修正的機會。	中，另外在部落訪談過程中，也會依照情況將不同趨熊方式介紹給有熊事件經驗的族人。
5. 精準獵具其人數、獵具及空間的配置，宜有較具體的規劃，以其所得資料可進行較深度的成效比較。	主要與部落農人、獵人合作，若管理處可以提供 30 組精準獵具，規劃找 3 位獵人合作，每位 10 具，以累積較多資料進行統計分析，若獵人願意，且獵人的狩獵是合法申請的情況下，或由本計畫提出狩獵與精準獵具測試的保育類與一般類的利用許可，以進行合法的測試。若管理處提供更多的獵具，亦會跟農民合作進行測試，或者 3 位獵人每位分配的數量稍減，挪出一些精準獵具給農民進行測試。
6. 人員培力所編列的預算是否足以因應，宜有說明。	相關費用需與卓溪鄉登山協會就合作的項目進行討論，因此在後續計畫執行中進行滾動調整，目前以和卓溪鄉登山協會在經費上達成初步共識，主要以協助相機監測、精準式獵具測試及接受訪談等工作，費用分配到不同的工作項目去涵蓋，應該足以因應。
(三) 周委員源樹	
1. 黑熊出沒預警監測模式，即時傳送功能器材是否指紅外線自動相機？預算費用明細 7 項是否有列入及如何執行預警監測？	即時傳送器材為簡訊型紅外線自動相機，需要在有手機訊號的區域，能夠及時將自動相機拍到的影像回傳至使用者手機或信箱。在已知或懷疑有熊來造訪農地周遭的情況下，協助證實是否為熊、協助判斷因應的處理方式。預算費用明細中，並未包含這部分簡訊型相機費用，而是在經過訪談後，有適合進行測試的地區，才會評估是否進行測試，若適合測試，額外費用團隊會吸收，進行初步測試效果。
2. 整理及各分項計畫辦理期程，列到 111 年及 112 年與簡報不同，應屬誤植。工作內容有「保護區...」係多列。	謝謝委員意見，已於內文修改。
(四) 陳委員靜儀	

1. 玉山國家公園針對台灣黑熊已有許多調查及宣導活動。本案防熊教育宣導會場次可與玉山國家管理處協調溝通	謝謝委員意見，會進行相關的協調溝通。
2. 建議可搜尋文獻，羅列出適合居民使用之防熊物品、器材或驅離行動，可提供本處準備及採購。	謝謝委員意見，已於內文補充。
(五) 黃委員群策	
1. 訪談對象應以實際會與黑熊接觸可能的居民為主，宣導的內容也應以可以務實防治人熊遭遇衝突的行動為主。	謝謝委員意見，遵照辦理。
2. 精準獵具測試不用局限於林務局發放的新式獵具，應可包含原住民自行研發改良之獵具型式，才能真正收集到獵人的使用反應回饋資訊。	謝謝委員意見，遵照辦理。
3. 預警系統除即時預警的自動相機、傳統紅外線自動相機外，應兩項方法綜合使用，以達到確實了解掌握黑熊出沒熱區及風險。	謝謝委員意見，遵照辦理。
4. 再次重申本計畫目標是透過監測、宣導教育、獵具測試等方式達到綜合防治的目標，因此在宣導、驅熊訓練及驅熊物品測試等工作都應該回歸務實原則，計畫結束時可以提供民眾有效的防熊方式落實使用。	謝謝委員意見，遵照辦理。

附錄五、期初報告審查意見

(一) 黃委員群策	回覆內容
1. 執行目標（一）建議增加分析各部落周遭的耕作、養禽之土地利用，棲地分析。	謝謝委員意見。
2. 執行目標（二）工作項目，盡可能蒐集各村部落，所有獵人的數量、狩獵標的物及捕捉的方式及行為。	謝謝委員意見，由於狩獵相關議題較為敏感，須仰賴彼此間的信任、熟識程度，計畫期間又礙於新冠肺炎疫情關係，目前訪談先以卓溪登山協會會員及親友為主。
3. P.13，表 2，課程防熊宣導與精準式獵具的參與對象不同，必須有差異化課程。	謝謝委員意見
4. 另精準式獵具不適合用「教學」之詞彙。	謝謝委員意見，遵照辦理。
5. 本案也可以雙向進行精準式獵具使用及蒐集獵人自己對精準式狩獵的方式測試。	遵照辦理
6. 文字、序號編排還須再檢視修正錯誤之處。另附問卷後字體模糊不清，看不清楚內容。可否多增加圖像式問卷？	遵照辦理，已於附錄一中修改。
7. 審查通過。	謝謝委員
(二) 周委員源樹	
1. 期初報告書內 P.12 敘述，有「宣傳會」、「說明會」、「宣導會」不同用語，若為相同意義，請統一用語。	謝謝委員意見，已於內文中修改。
2. P.19, 3. 資料彙整及分析方法，因本計畫期程自 110 年 4 月至 110 年 11 月，無法完成四季調查比較，應說明如何進行分析	謝謝委員意見，分析方法會因應資料收集之結果有所調整，也僅能就現有資料來做分析。

3. P.25 負面制約選擇先以電圍籬、胡椒噴劑、光噪音產生器作為示範之理由為何？	電圍籬是國內外目前普遍認為最有效的被動式防熊方式，防熊噴霧則是在突發情況下遭遇熊，能及時保護自己的工具。
4. 本期初報告書內容已依評選委員意見修正，符合招標需求，審查通過。	謝謝委員
(三) 育樂課	
1. 希望可以透過本計畫的訪談調查及紅外線自動相機監測，了解台灣黑熊靠近聚落之地理分布、出現季節、與當地的土地利用型態是否相關。進而評估出人熊衝突發生的高風險區域範圍。	遵照辦理，已於內文中補充。
2. 建議執行精準式獵具測試時可順便比較本地狩獵型態與外縣市其他類似部落間的差異分析。	謝謝委員意見，已於內文增修其他計畫之獵具測試結果比較。
3. 培力部落青年執行監測計畫之課程中，建議增加黑熊事件發生時之通報及應變工作演練。	謝謝委員意見，由於計畫期間疫情擴大，培力課程先以能小組進行的相機更換時作為優先。
4. 本案內容符合合約預定工作項目，審查通過。	謝謝委員。

附錄六、期末報告審查意見

(一) 王委員穎	回覆內容
1. 簡報內容有部分未見於報告，請納入。	遵照辦理，已將簡報內容補充至內文。
2. 近 10 年出沒紀錄是否可有時間、季節及地點等詳細資料的呈現。	謝謝委員意見，已於內文中補充。另外黑熊出現資料詳細位也皆提供給管理處建置案。
3. 宜呈現受訪人員在各部落分布的比重，如可能，可探討所得結果之效益。	謝謝委員意見，本計畫初步先與卓溪鄉登山協會會員為訪談對象，因此中正、卓溪、中興等部落人數為居多，各部落人數已於內文中補充。
4. 如可能，宜了解當地人在部落附近架設陷阱的頻度，以為風險評估的參考。	謝謝委員意見，由於狩獵相關訊息較為敏感，需要與當地居民培養更多的信任度以及時間，逐漸才能完整地了解此區域的狩獵模式。
5. 宜了解獵人對精準獵具使用的態度及信心，並探討未來推廣新獵具的因應方案。	謝謝委員意見，目前的 5 位測試者對精準式多持正面評價，若能持續收集大家使用心得及建議，應對未來推廣獵具有所幫助。
6. 宜就熊的資料與其他的研究成果比較或探討，以利參閱。	遵照辦理，關於黑熊的自動相機資料並沒有太多，過去黑熊相關研究主要在玉山國家公園，僅有一碩士論文針對大分櫟林結果季中大型哺乳動物出現頻度之差異，其黑熊出現頻度在結果季年間變化從 0.39 至 4.17。西部則在大雪山周遭區域有一些相機監測資料。已於內文中補充。
7. 問卷 22 人及訪談 38 人，樣本有無重疊，應有說明。	訪談總人數為 38 人，同時也會請受訪者填寫問卷，由於每個問題填寫人數

	不一致，有些問題有人會拒答、或是沒有填寫到。已於內文解釋。
8. P42 非原生種家犬為何？另有無獵人有熊犬間交互作用的資訊，或可了解。	意指家犬為非原生種，已於內文修正。並沒有針對犬隻遭遇黑熊之反映情況詢問，一方面也是目前所收集的目擊紀錄沒有犬隻同行的紀錄。另外在一例人熊衝突紀錄中，自動相機拍攝到黑熊進入工寮，兩隻家犬對著黑熊大聲吠叫，其熊並沒有懼怕犬隻的行為表現。
9. 方法中應將努力量包括時間、人數等等詳細說明。	遵照辦理，已於內文中修正補充。
10. 圖表的順序、底色、百分比與樣本數的呈現宜修正，以利參閱。	謝謝委員意見，已於內文中修正補充。
(二) 林委員良恭	
1. 建議圖 23 用蔡幸禎(2011)資料，加註說明其熊分布網格機率。	謝謝委員意見，已於內文中修改。
2. 表 1，標題「近年」確定時間長短，且加註說明相關處置。	謝謝委員意見，資料時間為 2018~2020 年，已於表標題中補充修改。
3. P.12，宜先說明自動相機為何設定每日 10 時至 22 時啟動拍攝？理由何在？	監測陷阱之自動相機同樣設定為感應到動物經過即錄影，同時為了確定陷阱的架設狀況(是否有跳起)及自動相機是否有正常運作，所以設定 10 時、22 時，定時拍攝一段影片做為資料收集之確認。
4. P.13，圖 4，背景地圖是否需要有如此大範圍？是否針對具體位置點位列出即可？	謝謝委員意見，以 google earth 作為底圖，意圖表達陷阱放置的棲地類型及距離部落的遠近。
5. P.23，表 4，應加註說明顏色顯示之含義。	遵照辦理，已於內文表 4 中修正補充。
6. P.24，訪談 38 位，但後續敘述則有	訪談總人數為 38 人，同時也會請受訪

51位(含50歲以上),可否再補充說明?	者填寫問卷,由於每個問題填寫人數不一致,有些問題有人會拒答、或是沒有填寫到,已於內文修正解釋。
7. P.25, 圖6,建議進行交叉分析,針對狩獵習慣等與黑熊經驗的相關性。	謝謝委員意見,因為多數受訪者皆有狩獵習慣與種植農作物,所以交差分析可能無法提供更多的資訊。
8. 圖7,傳統及自製陷阱的區分?請說明。	傳統陷阱指的是利用樹枝作為陷阱觸發動力來源的陷阱類型,自製陷阱為其他例如飛機吊、以金屬製品為動力來源,或是以彈簧為動力來源,但陷阱零件為自行取得、設計及組裝。
9. P.26, 82%的數據出處與圖6數值不符合。	謝謝委員意見,已於內文中修正。
10. P.26, 圖8,有無人熊對峙時間長短?人熊距離遠近?	遵照辦理,已補充人熊距離之資料於內文。人熊對峙時間沒有特別詢問,主要也因為人熊遭遇時大部分情況,熊並不會在現場停留太長的時間,反映在熊60%以上為主動趨避人類的行為上。
11. P.27,野外訓練的食物其引用文獻為何?請補充。	引用野灣野生動物保育協會(2020)廣原幼熊照養安置暨教育宣導計畫,農委會林務局台東林區管理處。
12. P.32,表五有7處,但圖12卻只有5處。	表5人熊衝突事件有5處,圖12則表示部落鄰近山區的事件,以顯示比例尺較大的解析圖。
13. P.34,再訪談資料蒐集時是否有所困難?是否再說明清楚?	遵照辦理,已於內文中補充。主要有兩大因素,訪談涉及較敏感的狩獵相關資訊,以及計畫執行期間遭逢國內新冠疫情爆發,訪談工作只能暫緩。
14. P.43,黑熊出沒時間,相機呈現時間(圖15)與訪談資料有所不同,可否加註說明?	訪談資料並沒有呈現日活動時間,由於取樣對象活動時間與區域,並不是隨機,故訪談資料並不適合分析日活

	動模式。在月份出現方面，目前訪談資料與自動相機趨勢類似，以春夏為多，但自動相機需更長期監測，才能較實際反映黑熊於野外活動的情況。
15. P.43 提及此處 12 隻熊出沒在樣區內，建議描述其身體健康狀況；另有關雌雄彼此距離(圖 16)，可否有估計值？或針對雄熊的出沒位置說明其活動範圍與其他雌熊之關係？	遵照辦理，已於內文中補充。
16. 是否整理國外有關人熊相遇時之對應狀況？	謝謝委員意見，人熊相遇處置管理處有相關摺頁可提供給民眾閱讀參考。
(三) 周委員源樹	
1. 簡報增加了許多精準式獵具的測試結果，而原報告書並未列入，請補列。	遵照辦理，已於內文中補充。
2. P61 結論（一）收集 51 筆黑熊出現之紀錄，但少列了 5 筆黑熊痕跡，請補列。	謝謝委員意見，已於內文中修正補充。
3. 風險評估結果中，風險區域是否有建議的預先因應措施，以防人熊衝突情況發生。	本計畫自動相機初步的結果顯示部落周圍山區確實有黑熊在活動，建議後續在部落農墾區周遭持續的長期監測黑熊活動頻度、族群量及行為等資訊。另一方面持續向當地居民宣導與熊共處之應對方式。
4. 最後有提到未來建議事項，可供管理單位評估未來方向之參考。	謝謝委員建議，已於內文中補充。
(四) 陳委員靜儀	
1. 問卷訪談取樣人數多為卓溪鄉登山協會成員，是否有擴及其他部落成員。	訪談人數 38 位中，有 13 位不是登山協會成員，受訪者來自 9 個部落。未來若管理單位若能持續與當地合作建立信任關係，將能持續訪談或得更詳細的資料。
2. 參與精準式獵具測試工作計 5 人，	主要以有使用陷阱經驗之獵人優先，

是如何選取？	以及有意願測試者。
3. 風險評估後的因應措施，有無可提供部落或管理單位的建議方案。	遵照辦理，已於內文中補充。
(五) 黃委員群策	
1. 人熊衝突的定義需先界定，許多情境或許只到人熊遭遇的樣態，尚未達衝突的程度。	謝謝委員建議，方法中有定義人熊衝突 (human-bear conflict)，意指人的行為導致熊個體安全上的危機，例如陷阱誤捕、車輛撞擊等事件，或熊造成人類財產損失、人身安全，熊覓食人為食物、殺死或企圖殺死家畜、寵物等。
2. 提交報告書後所收集到的獵具測試資料，應於結案修正報告書中呈現。	遵照辦理，已於內文中補充。
3. 風險評估有其專門定義及要件，本報告中的相關用詞可再斟酌，或列於未來執行規畫。	遵照辦理，詞彙修改成關注程度，已於內文中修正補充。
4. 人熊遭遇後的通報及應變處置措施，或可參考本處 109 年委託屏科大執行之「南安小熊野放後監測及黑熊救傷機制建構」計畫。	謝謝委員建議。
5. 宜增加精準獵具測試後的改良建議。例如鋼索會斷的處置建議...	謝謝委員建議，鋼索材質的直徑可再增加、材料的選擇上需進行品管測試，已於內文中補充。
6. 結論與建議可再補強，並與工作內容扣合。	遵照辦理，已於內文中補充。