

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: 蔡幸蓓

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.	崙山村	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)， 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。	0.35 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）拍攝至台灣黑熊。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。

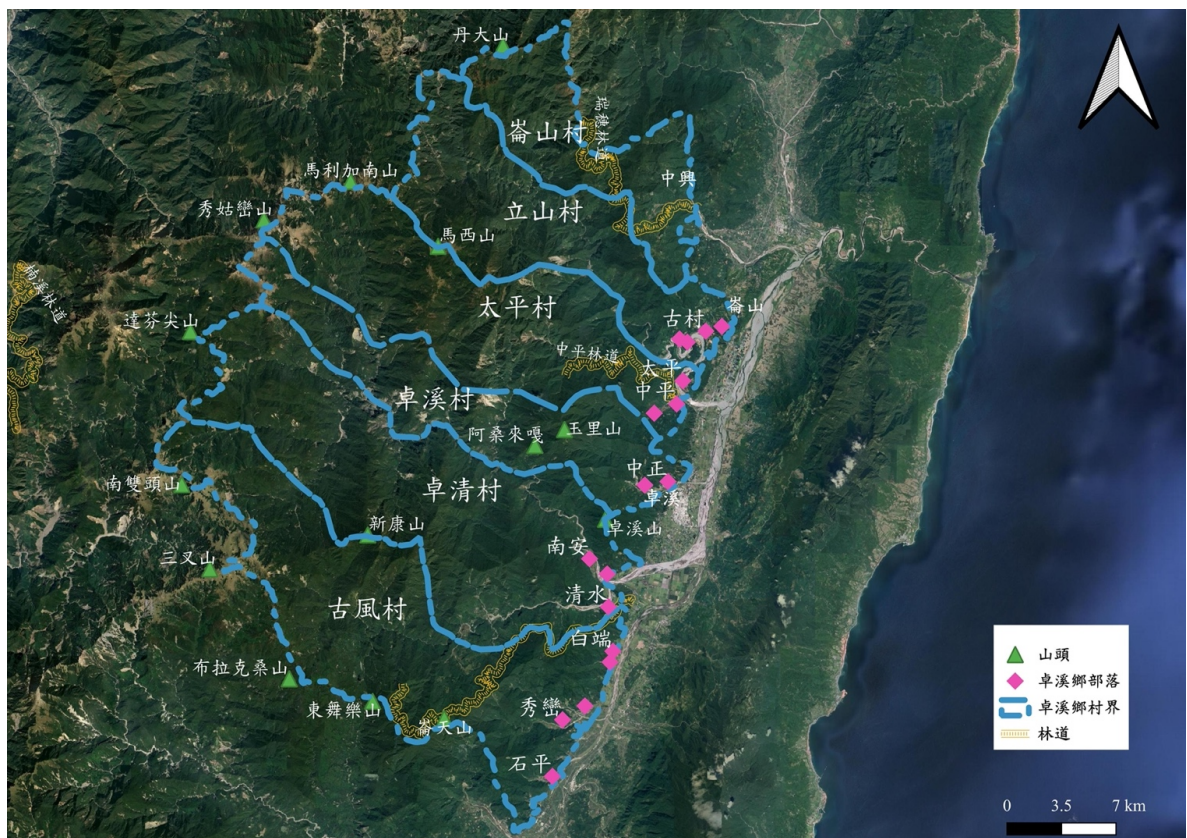


圖 1、卓溪鄉行政區域及部落分佈圖。

(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。卓樂村人隸屬巒社群，本來住在秀姑巒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，這裡的布農族隸屬巒社群，大約 140 年前，有一戶 18 人從秀姑巒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，徹底征服秀姑巒溪上游的布農族後，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、秀巒、石平 4 個部落，秀巒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，被日本殖民政府半前迫下，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，又在秀巒溪上游成立一部落，名之為秀巒。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巒社群，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。

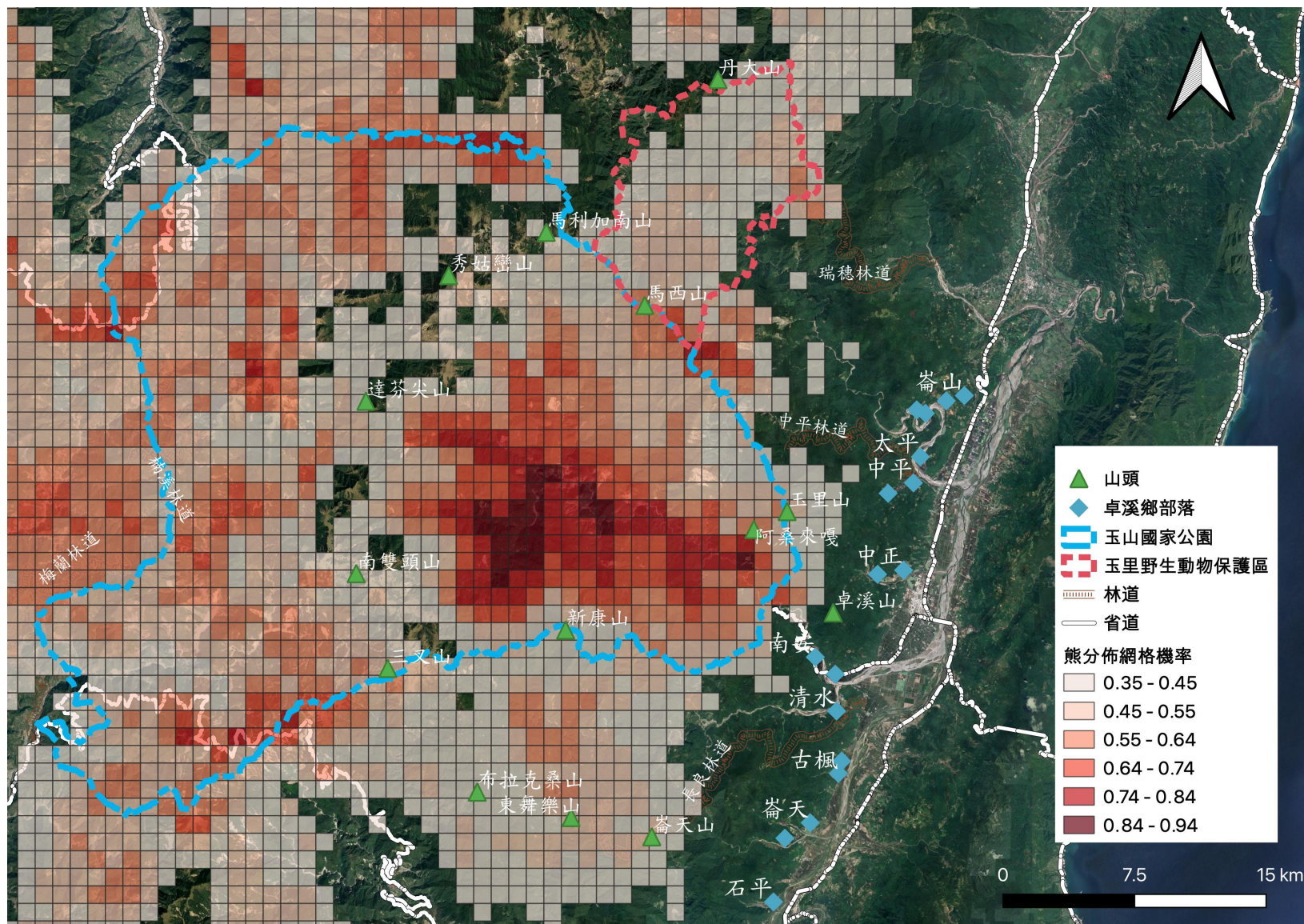


圖 2、預測黑熊出現機率網格值與部落位置關係圖(修改自蔡幸蓀，2011)，0.35 為黑熊網格分佈閾值，網格在閾值以上即為熊有分佈之網格。

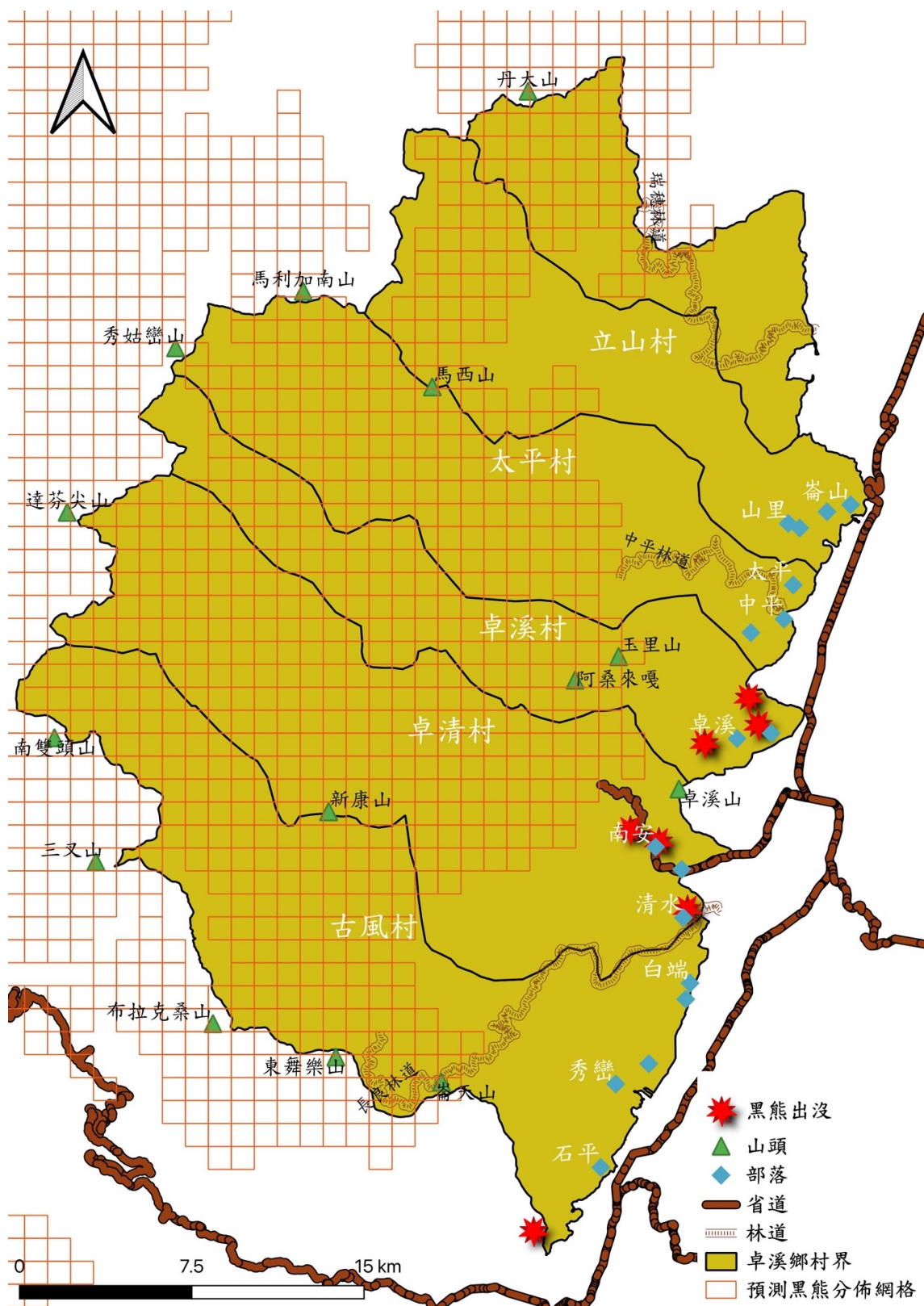


圖 3、黑熊預測分佈範圍(修改自蔡幸蓀，2011)與近 3 年當地居民於聚落附近發現黑熊出沒地點。

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)與彈簧式陷阱(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。自動相機設定位全天候感應，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清況的應變方法，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)。

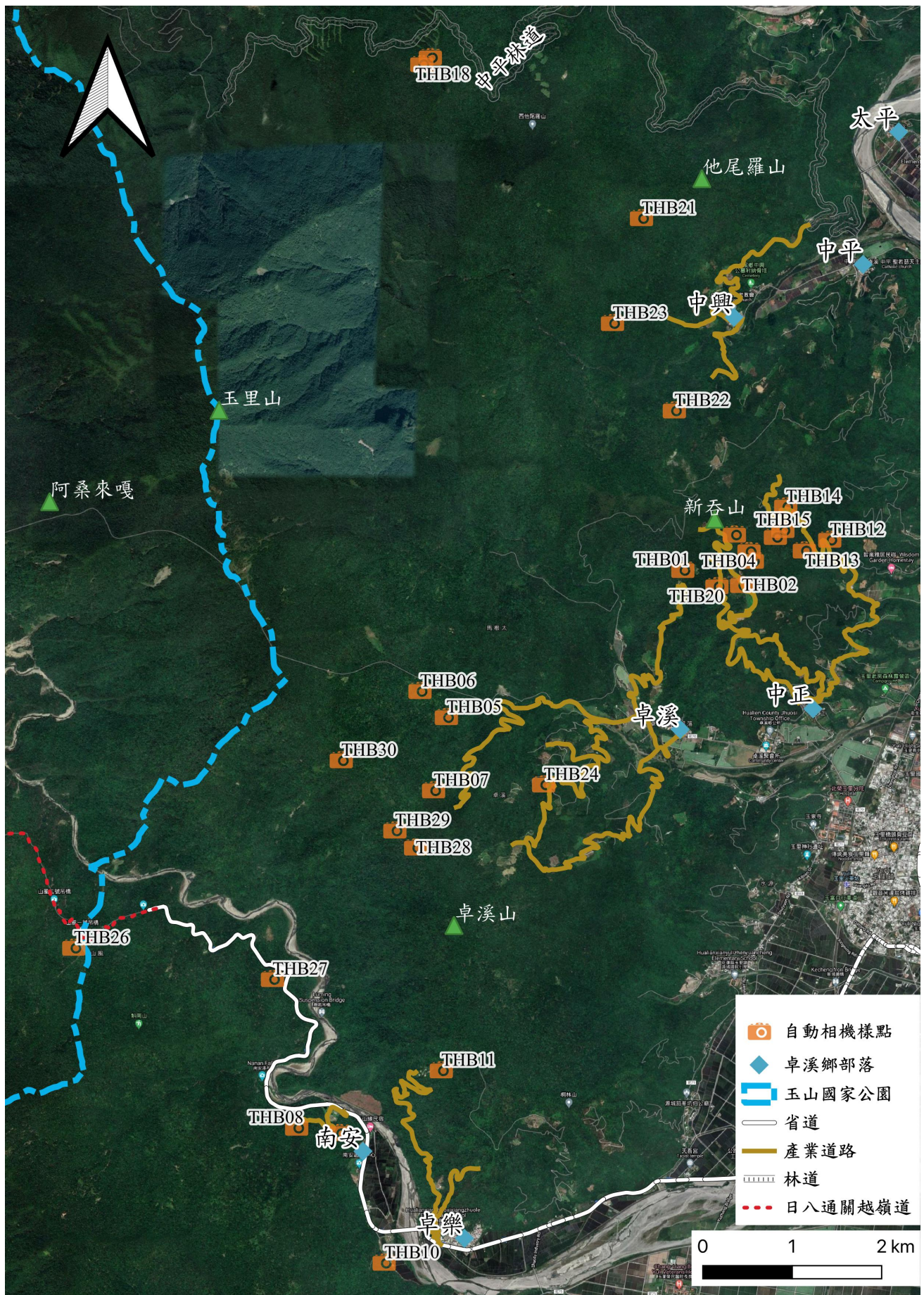


圖 4、2021 年於卓溪鄉部落鄰近山區監測黑熊之自動相機樣點(n=29)分佈

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	橘色	紅色	紅色	橘色	橘色	紅色
潛在狩獵區	綠色	紅色	橘色	綠色	橘色	紅色
自然棲地	綠色	紅色	綠色	綠色	橘色	紅色

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。有稻農表示獼猴也會在水稻抽穗時，前來覓食把水稻折彎，獼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)。

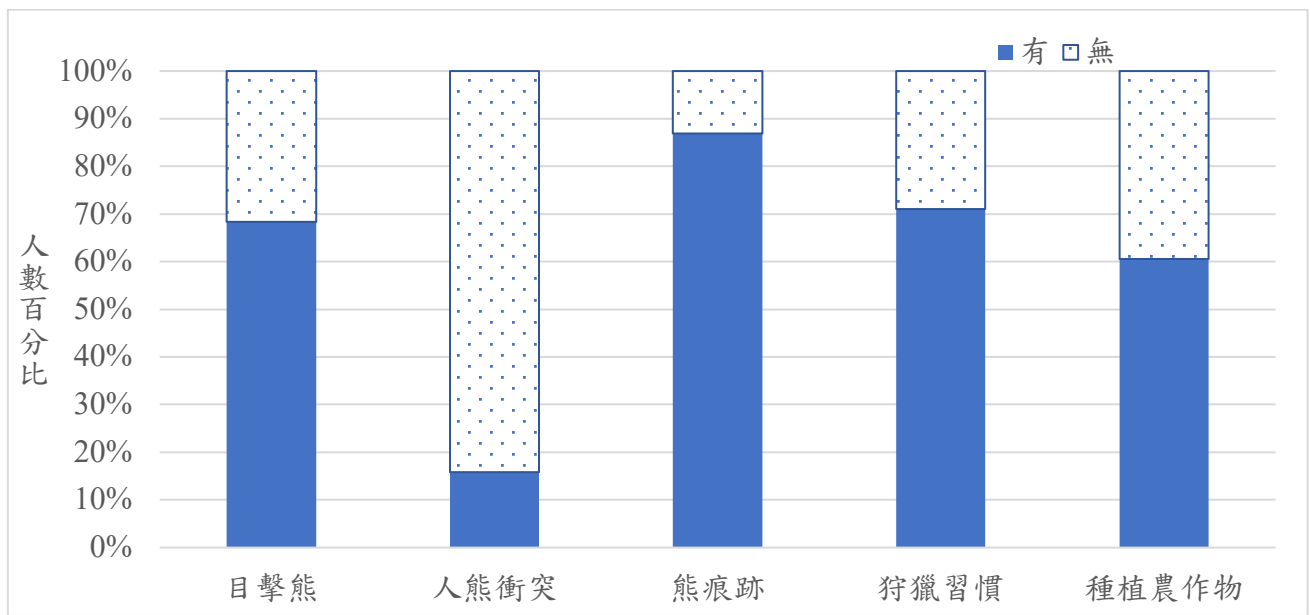


圖 5、訪談卓溪鄉當地居民之黑熊經驗、狩獵習慣及種植作物之比例(n=38)

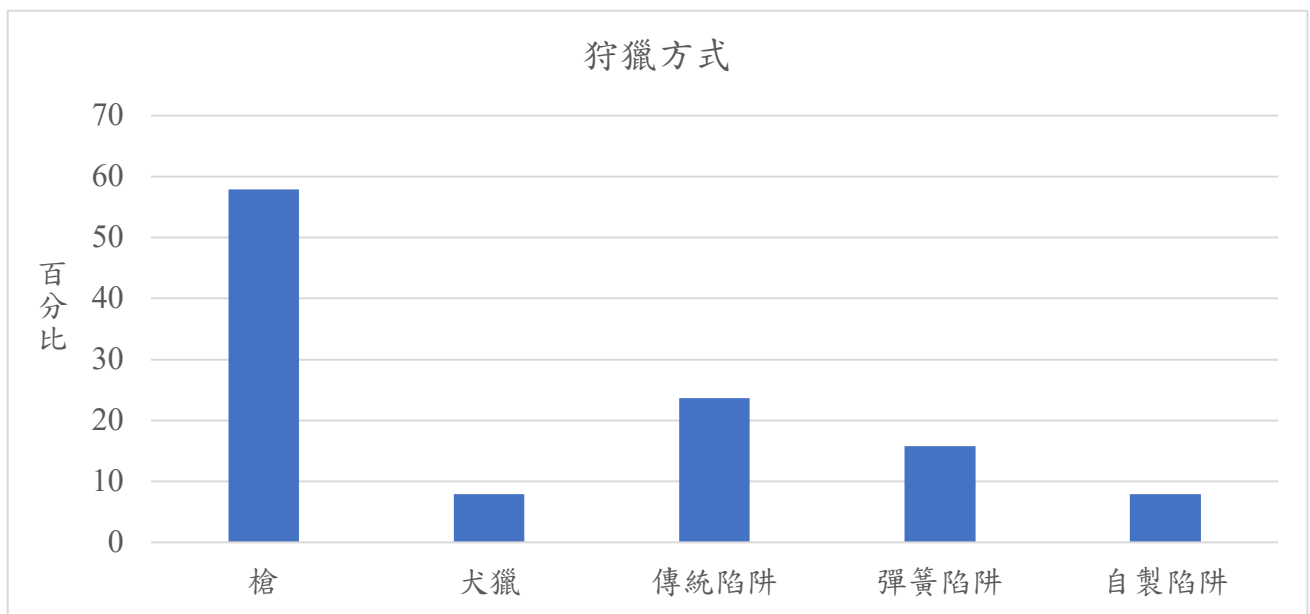


圖 6、訪談卓溪鄉當地居民使用各種狩獵方式之比例(n=27，可複選)。傳統陷阱指的是利用樹枝作為陷阱觸發動力來源的陷阱類型，自製陷阱為其他例如飛機吊、以金屬製品為動力來源，或是以彈簧為動力來源，但陷阱零件為自行取得、設計及組裝。

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

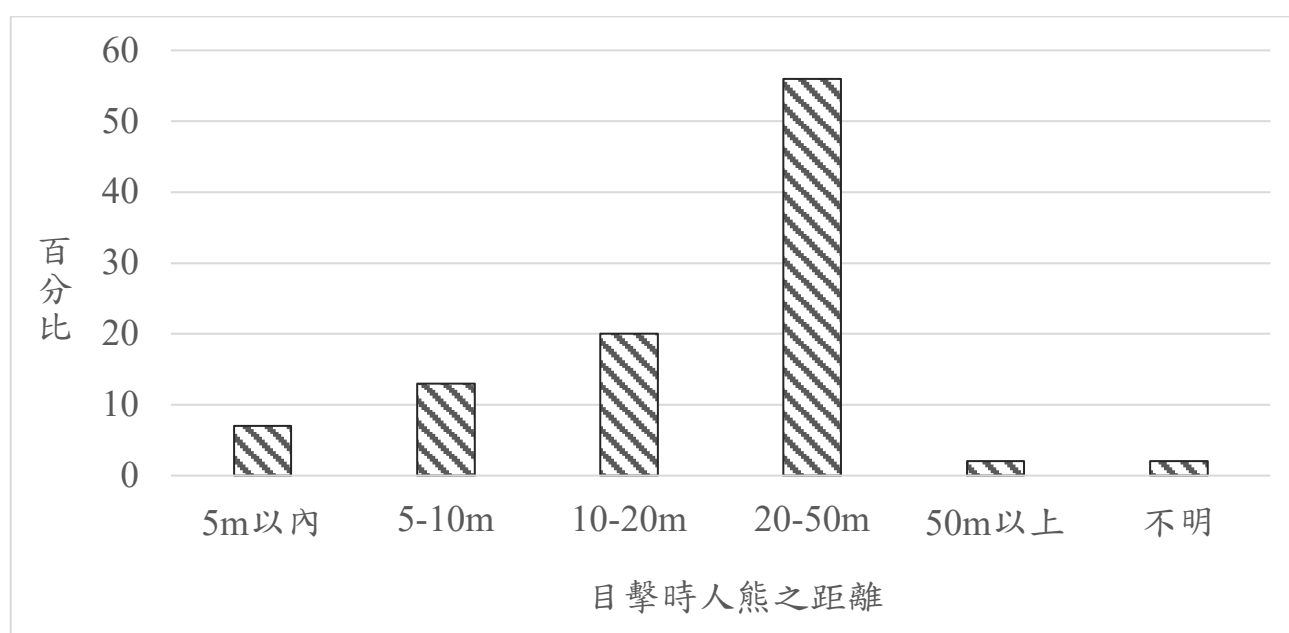


圖 7、訪談卓溪鄉當地居民近 10 年內目擊事件時人熊之距離

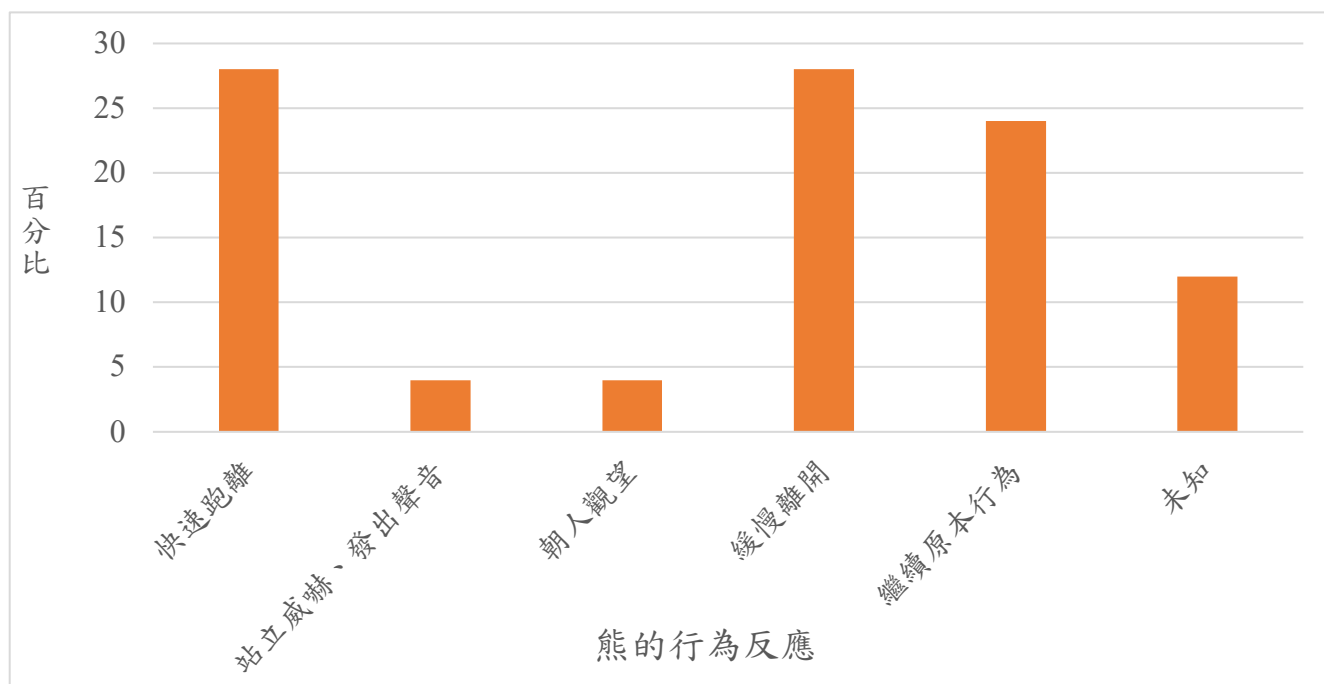


圖 8、訪談卓溪鄉當地居民近 10 年內目擊經驗中黑熊遇見人之後的行為反應比例。

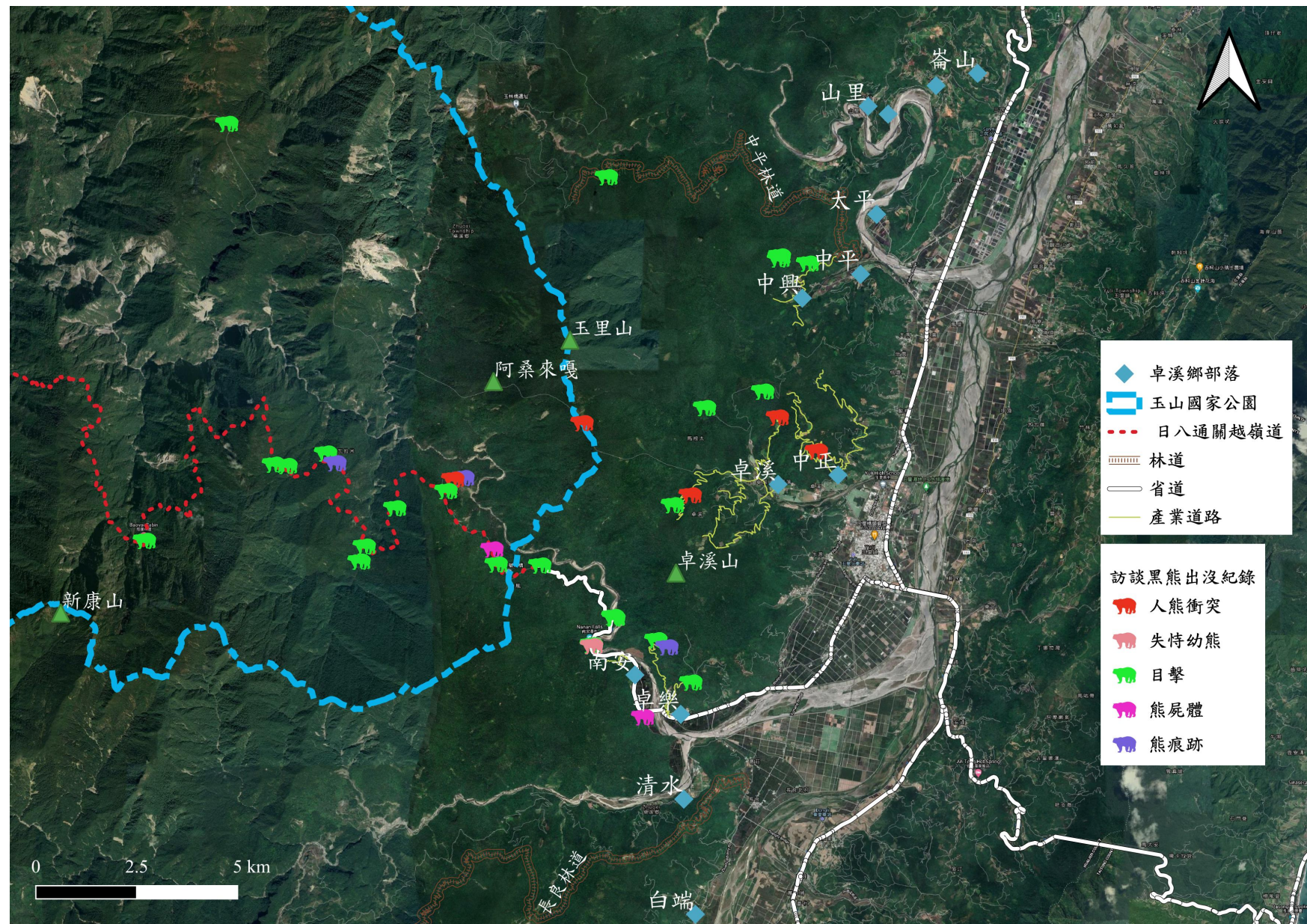


圖 9、訪談卓溪鄉當地居民近 10 年內黑熊出沒記錄分佈資訊，以不同顏色表示黑熊出現紀錄之類型(n=57)。

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。

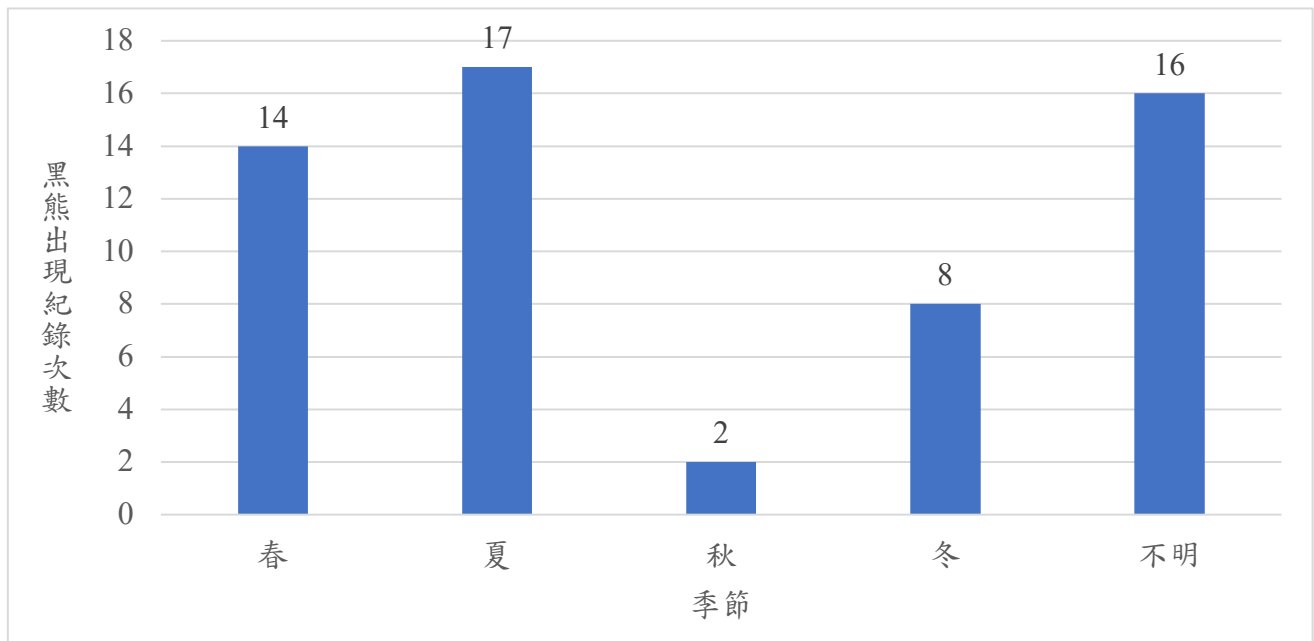


圖 10、訪談卓溪鄉當地居民內近 10 年內黑熊出沒紀錄之季節分佈(n=57)

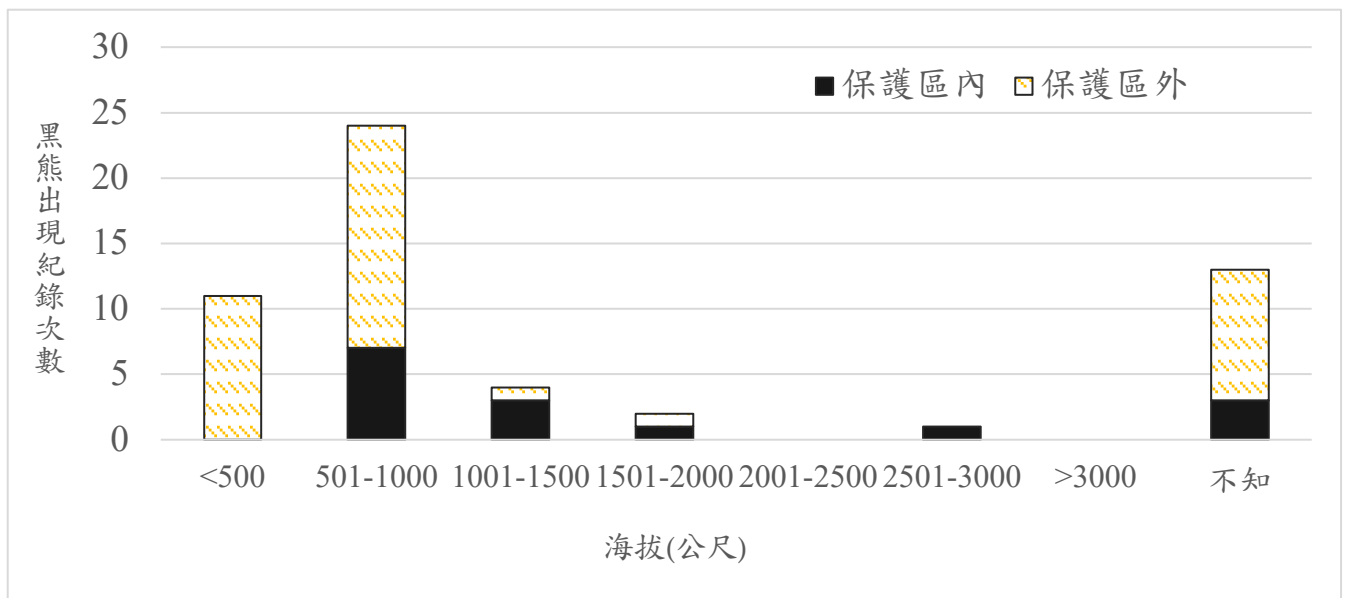


圖 11、訪談卓溪鄉當地居民內近 10 年內黑熊出沒紀錄之海拔於保護區內外分佈 (n=57)

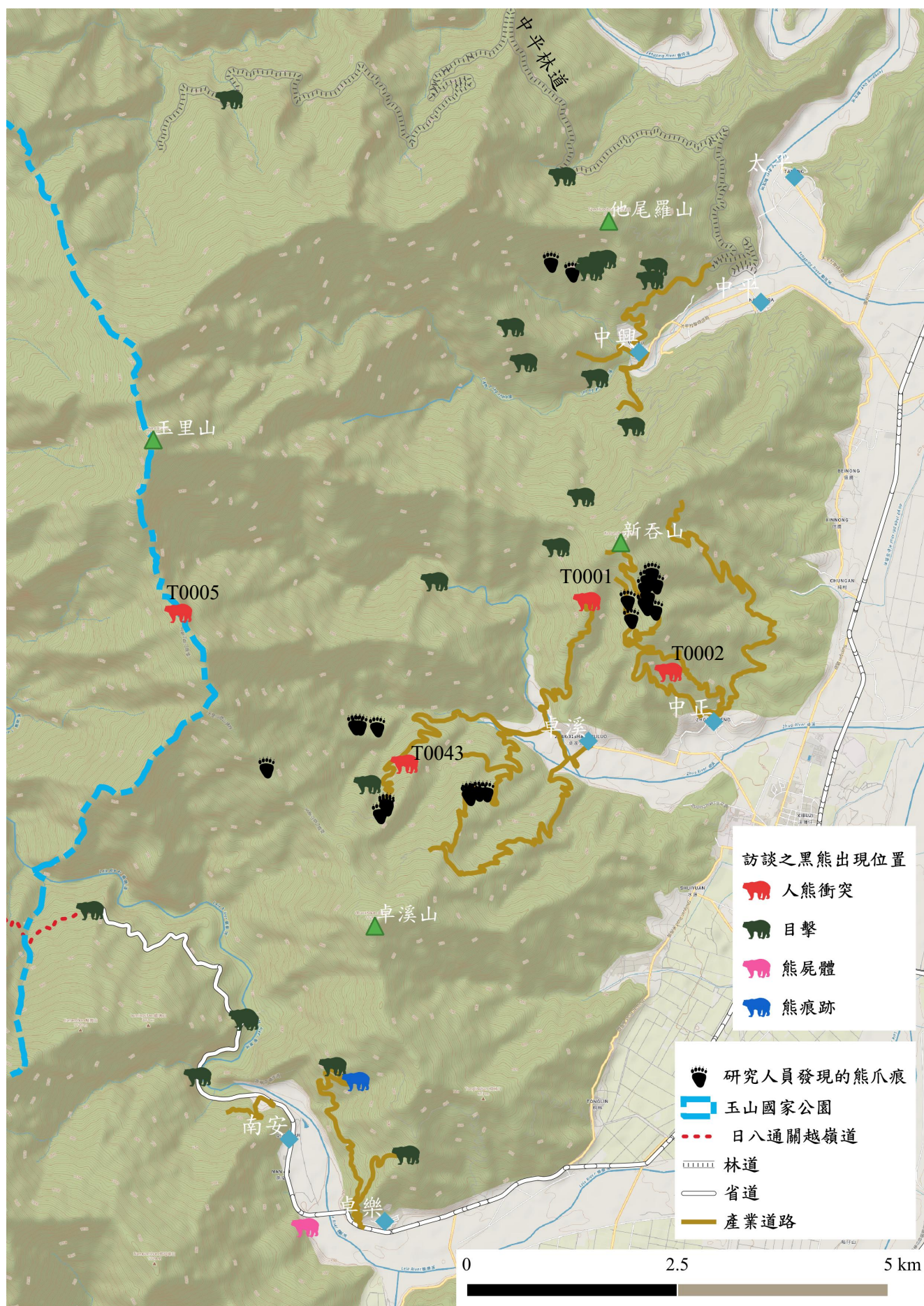


圖 12、卓溪鄉近 10 年內部落周遭訪談紀錄及研究人員觀察的黑熊出沒分佈

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的，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。

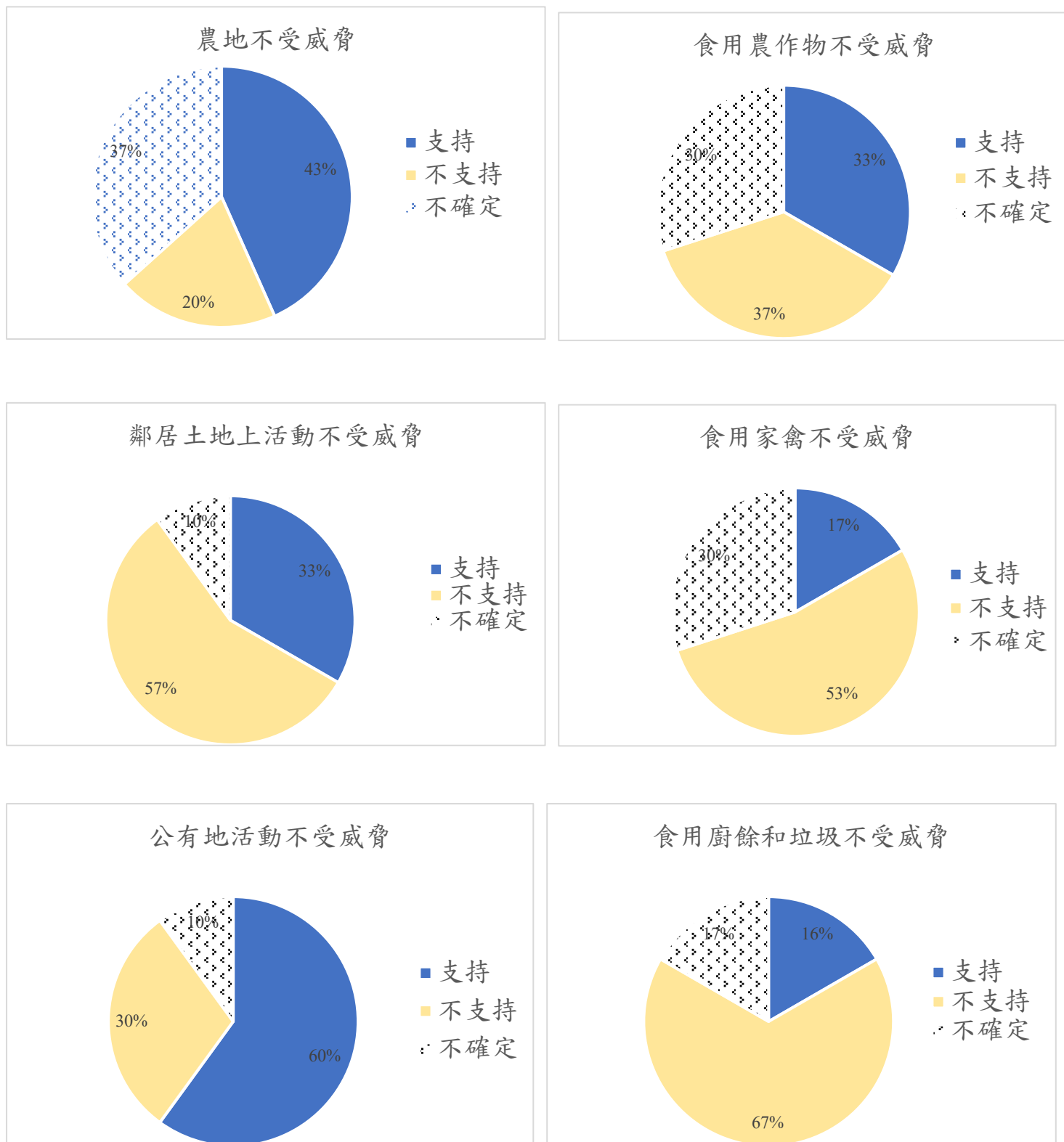


圖 13、受訪者對黑熊活動在不同類型區域、覓食食物種類的容忍度

(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的地而架設陷阱，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 願意配合，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 taiwana*)、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，例如食蟹獾(*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 及季節	心得及建議
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，豬在稻田裡也很難槍打到，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，先收起來等 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 獵物數	觸發未捕抓 之次數	捕抓成功率
1	10/9-11/5	5	44	0	2	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。