

臺灣黑熊保育行動計畫 (第二版)

Conservation Action Plan for the Formosan Black Bear
(*Ursus thibetanus formosanus*) (2nd ed.)



農業部林業及自然保育署

Forestry and Nature Conservation Agency, MOA, R.O.C. (Taiwan)

2026 年 8 月

臺灣黑熊保育行動計畫（第二版）

主辦機關

農業部林業及自然保育署

參與會議或接受諮詢之學者專家、機關、團體

王穎（國立臺灣師範大學生命科學系退休教授）
李玲玲（國立臺灣大學生態學與演化生物學研究所退休教授）
祁偉廉（亞洲大學學士後獸醫學系教授）
林良恭（東海大學生態與環境研究中心特聘教授）
姜博仁（野聲環境生態有限公司負責人）
黃美秀（國立屏東科技大學野生動物保育研究所教授）
裴家騏（台灣野生動物學會理事長）
劉建男（國立嘉義大學森林暨自然資源學系副教授）
（以姓氏筆劃為序）

農業部生物多樣性研究所
農業部生物多樣性研究所野生動物急救站
農業部生物多樣性研究所烏石坑研究中心
農業部獸醫研究所
農業部林業及自然保育署新竹分署
農業部林業及自然保育署臺中分署
農業部林業及自然保育署南投分署
農業部林業及自然保育署嘉義分署
農業部林業及自然保育署屏東分署
農業部林業及自然保育署宜蘭分署
農業部林業及自然保育署花蓮分署
農業部林業及自然保育署臺東分署
農業部林業及自然保育署航測及遙測分署

內政部國家公園署
內政部國家公園署玉山國家公園管理處
內政部國家公園署雪霸國家公園管理處
內政部國家公園署太魯閣國家公園管理處
內政部警政署保安警察第七總隊刑事警察大隊
原住民族委員會
臺北市立動物園
國立屏東科技大學保育類野生動物收容中心
社團法人臺灣野灣野生動物保育協會
國立臺灣大學獸醫學系
台灣黑熊保育協會
野聲環境生態有限公司

封面圖片 李政霖 繪

內文主筆 黃美秀、劉建男

內文修訂 羅尤娟、黃綉娟、王怡靖、鄭伊娟、黃信富、高雋、王佳琪、陳韻如

本行動計畫建議引用格式

農業部林業及自然保育署。2026。臺灣黑熊保育行動計畫（第二版）。臺灣。

Forestry and Nature Conservation Agency. 2026. Conservation Action Plan for the Formosan Black Bear (*Ursus thibetanus formosanus*) (2nd ed.) . Taiwan.

目錄

一、願景	1
二、背景資料	1
(一) 現有保育狀態	1
(二) 生物資訊	1
1. 分類地位	1
2. 物種描述	2
3. 歷史與現況分布	4
4. 族群密度及族群變動趨勢	10
5. 繁殖與生活史	15
6. 食性	18
7. 行為習性	19
(三) 環境與棲地	21
(四) 其他背景資訊	23
1. 生態功能	23
2. 社會及經濟面之正面價值--保育角色	24
三、威脅	25
(一) 歷史威脅 - 中藥和食補文化	25
(二) 當前威脅	26
1. 主要威脅	26
2. 次要威脅	32
四、本計畫目的	36
五、保育策略與行動	36
策略 A：推動友善黑熊社區、健全人熊關係、預防人熊衝突	36

策略 B：強化專業應變能量	36
策略 C：加強研究、監測、預測與資料收集，定期更新及發布成果	37
策略 D：深化教育宣導與社會支持	37
六、參考文獻	39
附錄	50
附錄一、相關機關或團體	50
附錄二、保育行動簡表	51

一、願景

守護臺灣黑熊棲地，確保族群永續、生存，降低人熊衝突，營造人與自然和諧共存的环境。

二、背景資料

(一) 現有保育狀態

世界上現有熊科 (*Ursidae*) 共八種熊，除美洲黑熊 (*Ursus americanus*) 和棕熊 (*Ursus arctos*) 之外，其他六種熊皆被 IUCN 紅皮書列為全球易危物種 (*Vulnerable*)。

亞洲黑熊 (*Ursus thibetanus*) 廣泛分布於亞洲南部、東部。目前面臨最主要的威脅是棲息地喪失和破壞，活體和產製品 (如熊膽及熊掌等) 的商業貿易，以及因馴養寵物或展示需求而捕捉幼熊等非法活動 (Garshelis and Steinmetz 2008)。亞洲黑熊於分布的大多數地區的數量和分布範圍均有減少的趨勢，也被列為 CITES 附錄 I 等級的動物，禁止任何商業性交易 (Garshelis and Steinmetz 2020)。但在少數地區黑熊族群數量有上升，例如南韓 (Kim *et al.* 2011) 及日本 (Sakurai and Jacobson, 2011)。

臺灣黑熊 (*Ursus thibetanus formosanus*) 在我國的野生動物保育法是列為瀕臨絕種保育類野生動物，在 2024 年臺灣陸域哺乳類紅皮書名錄則列在國家瀕危 (*NEN*) 等級 (鄭錫奇等 2024)。

(二) 生物資訊

1. 分類地位

臺灣黑熊是食肉目 (*Carnivora*) 熊科熊屬 (*Ursus*) 亞洲黑熊的 7 個亞種之一，分布於臺灣的特有亞種。亞洲黑熊的其他 6 個亞種分別為：俾路支黑熊 (*U. t. gedrosianus*)、西藏黑熊 (*U. t. thibetanus*)、四川黑熊 (*U. t. mupinensis*)、東北黑熊 (*U. t. ussuricus*)、日本黑熊 (*U. t. japonicas*)，以及喀什米爾 (喜馬拉雅) 黑熊 (*U. t. laniger*) (Kitchener *et al.* 2020)。

從化石紀錄、形態學和 mtDNA 演化樹等證據顯示，亞洲黑熊和美洲黑熊關係相近 (Krause *et al.* 2008，Wu *et al.* 2015)。然亞洲黑熊目前尚欠缺涵蓋廣泛分布亞洲各地的所有亞種或族群的完整遺傳或形態比對資訊，且遺傳檢定結果也不盡相同 (Kitchener *et al.* 2020)。微衛星體分子標記的遺傳結構分析則顯示，臺灣黑熊、西南黑熊、東北黑熊與西藏黑熊這 4 個亞種各自分群 (石芝菁 2018)。

2. 物種描述

臺灣黑熊體型粗壯，具有寬大厚重的頭蓋骨 (Hwang 2003)。耳朵為大而圓，臀圓尾短，尾巴通常不超過 10 cm。頸部短，眼睛小，吻部長且形狀似狗 (圖 1)，故又俗稱「狗熊」，全身被以粗糙但光澤的黑色毛髮，頸部附近的鬃毛尤長並延伸到臉頰，可超過 10 cm。雖說亞洲黑熊在胸口上，通常有但並非總是有白或奶黃色 V 字或新月標誌，故有「月熊」之稱 (Kozakai *et al.* 2020)，但臺灣黑熊則皆可見胸前黃白色 V 字形斑紋 (圖 1)。身上其他部位有時也有小撮白毛，包括嘴巴前端的下頷部白斑，以及腳掌墊和腳趾之間。全年並無明顯換毛的情形 (葉炯章 2011)。

根據捕捉繫放個體的形質量測得知，臺灣黑熊成年雌性體重為 50-101 kg，體全長(吻端至尾端)130-154 cm；成年雄性體重為 60-133 kg，身長 150-175 cm (Hwang 2003, 黃美秀等 2021a, 2021b)。染色體 37 對。

臺灣黑熊前腳掌墊長 13-23 cm，後腳掌墊長 15-26 cm。趾端有約 4-6 cm 的暗色爪子，強而有力，可挖掘，並於爬樹時在樹幹上留下深刻的爪痕。有 42 顆牙齒，包含上下各 6 顆門齒、4 顆犬齒、16 顆前臼齒，以及上 4 下 6 顆臼齒。犬齒大而堅固，攸關戰鬥 (或威嚇) 與獵殺獵物，亦可用以來撕咬樹幹以取得其內的蜂窩 (蜜)；臼齒和前臼齒的齒型則較像雜食動物 (如野豬)，具有強大的咬力和咀嚼食物纖維。

熊類能利用靈敏的嗅覺定位遠方的食物資源，或偵測同類其他個體。近距離時，黑熊仍可利用視覺，並依顏色辨認而搜索食物。雖然夜視能力不佳，但仍是能在黑暗中移動和搜尋食物 (Garshelis 2009)。

熊類為獨居型，被認為是食肉目動物中甚少有社交行為的物種，但近年來自動相機研究和其他證據卻發現，牠們彼此間有許多複雜的溝通方式，可能比一般所認知的更具社會性，包括氣味、聲音、身體姿勢、物理或化學的標記物 (Garshelis 2009)。



圖 1、臺灣黑熊重要辨識特徵：(a) 眼睛小，耳朵豎立且小而圓，(b) 胸前的黃白色 V 字形毛斑，(c) 下巴末端的短毛為白色，(d) 吻鼻部長且形狀似狗，(e) 臺灣黑熊之前掌墊，(f) 臺灣黑熊之後掌墊。

3. 歷史與現況分布

有關臺灣黑熊的地理分布，文獻記載日治時代時黑熊廣泛分布於臺灣全島，在臺東的山脈數量眾多，雪山山脈則普遍出現，分布海拔於 600-2,700 m (鹿野忠雄 1929, Kano 1940)，臺北市的近郊山頭及淺山地區如海拔 100 m 以上的森林，亦有發現紀錄 (鹿野忠雄 1929、堀川安市 1932)。臺灣光復後的文獻描述，黑熊分布於蘇澳、羅東、花蓮、玉山和阿里山，海拔 100-2,000 m 的區域 (陳兼善 1956)。McCullough (1974) 指出，黑熊分布於臺灣較荒野的山區，包括海岸山脈。

針對臺灣黑熊的全島地理分布調查始於 1990 年，結果顯示，黑熊分布北至宜蘭的哈盆，南至大武山保留區 (王冠邦 1990, 王穎及王冠邦 1990, 王穎及陳添喜 1991); 1996-2000 年的熊紀錄則新增了海岸山脈，中央山脈主要集中在玉山、雪霸和太魯閣三個國家公園，以及北部的插天山自然保留區和南部的大武山自然保留區 (王穎 1999, 2000)。

黃美秀等 (2006、2008、2010) 蒐集 1991-2010 年間的熊紀錄，包括文獻回顧、林務工作人員和原住民等地訪查和問卷，熊目擊、痕跡、自動照相機記錄、以及無線電追蹤等資料。第一時期 1990-2000 年 ($n=300$) 及第二時期 2000-2010 年 ($n=715$) 的有熊紀錄皆集中於中央山脈地區，然在北部 (不含雪山山脈) 分布較為稀疏，且僅極少數位於海岸山脈。整體看來，有熊紀錄於玉山國家公園、關山及雙鬼湖野生動物重要棲息環境鄰近區域較為密集，該區有熊格 (1 km^2) 數量約佔全數的 60% (圖 2)。

根據第二時期 (2000-2010 年) 物種分布模型 MaxEnt (Maximum Entropy Model) 所建構的二元性預測分布圖顯示，預測黑熊棲地範圍約 $8,588 \text{ km}^2$ ，為臺灣本島面積的 23.3%，99% 位於國有林範圍內，熊分布範圍主要位於中央山脈，海岸山脈只有極少且零星之區塊。第三時期 (2011-2023 年) MaxEnt 預測結果顯示，黑熊潛在分布面積有 $11,229 \text{ km}^2$ ，佔全島面積 31.4%。相較於第二時期 (2000-2010 年)，在中央山脈從北到南的保護區外圍有不等程度增加的趨勢，北臺灣則有較多潛在分布區轉變為無熊分布區域，整體而言黑熊潛在分布區域面積有增加 (圖 3)。

根據林業保育署資料顯示，近年來在中低海拔地區臺灣黑熊紀錄有增加，甚至出現於 500 m 左右的淺山地區，顯示黑熊有往中低海拔地區擴張的現象。利用 2011 年至 2025 年臺灣黑熊調查及民眾目擊等資料重新以 MaxEnt 進行分布預測 ($n=1,450$)，結果顯示黑熊可利用棲地面積為 $13,728 \text{ km}^2$ ，佔全島面積 38.3% (圖 4)。

進一步以自然間斷法 (Jenks natural breaks) 區分不同機率分布，將臺灣

黑熊的可利用棲地分為低中高三個潛在分布區，低潛在分布區 (分布機率為 0.2893-0.4124)面積為 4,238 km²，中潛在分布區(分布機率為 0.4125-0.6718)面積為 6,491 km²，高潛在分布區 (分布機率為 0.6719-0.999)面積為 2,999 km²。陽明山及少數區塊與中央山脈不相連且可利用棲地面積小，目前沒有黑熊紀錄，海岸山脈於 2024 年 11 月 6 日有拍到 1 筆黑熊，但評估海岸山脈應無穩定族群。因此，扣除這些區域後，潛在可利用棲地面積約為 13,128 km²，低潛在分布面積為 3,711 km²，中潛在分布面積為 6,268 km²，高潛在分布區面積為 2,948 km² (圖 5)。

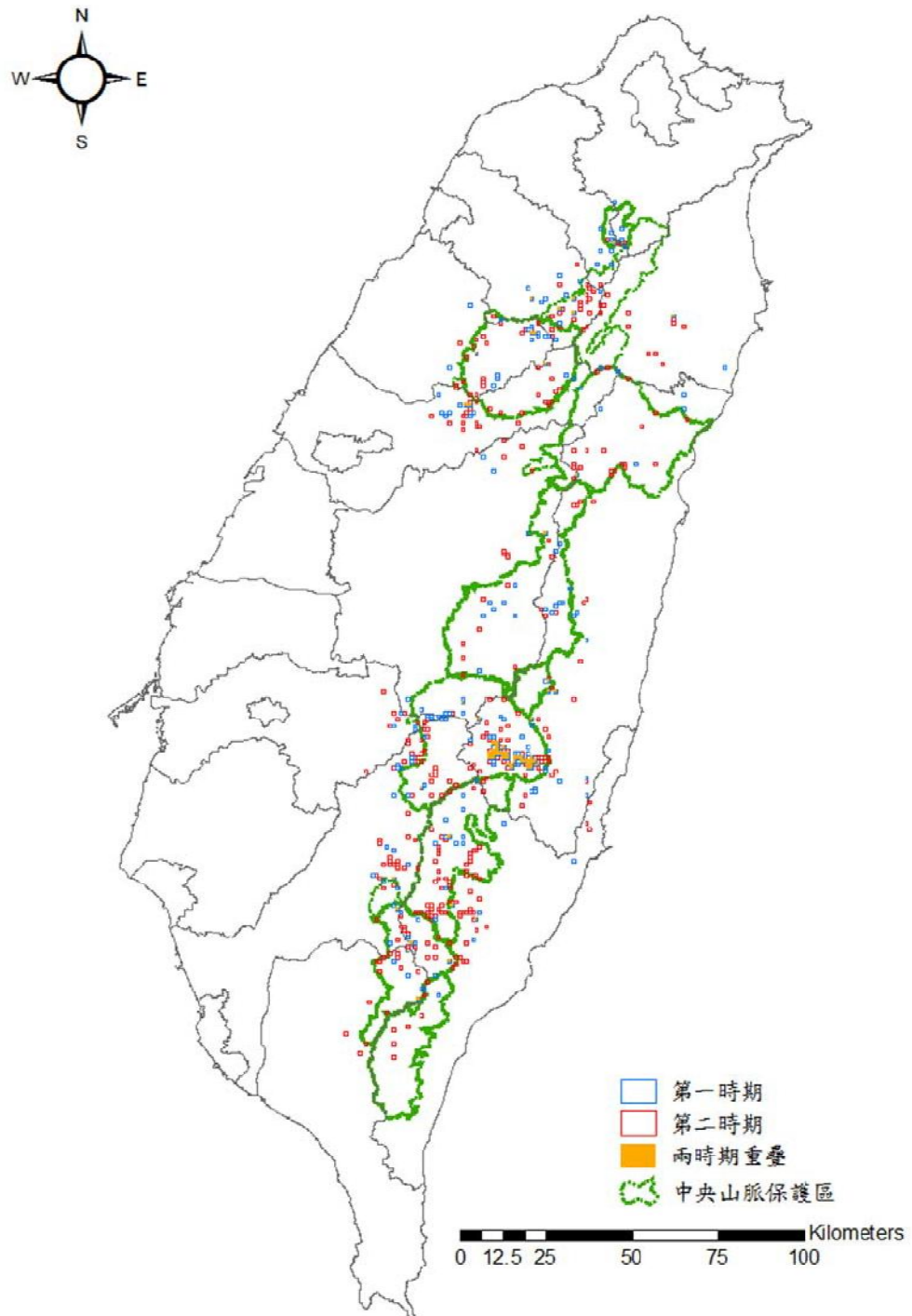


圖 2、1990-1999 年與 2000-2010 年二個時期發現有熊格的分布狀況。橘色實心網格為兩個時期都有發現黑熊之網格 ($n=63$)，黑色線為縣市邊界 (黃美秀等 2012)。

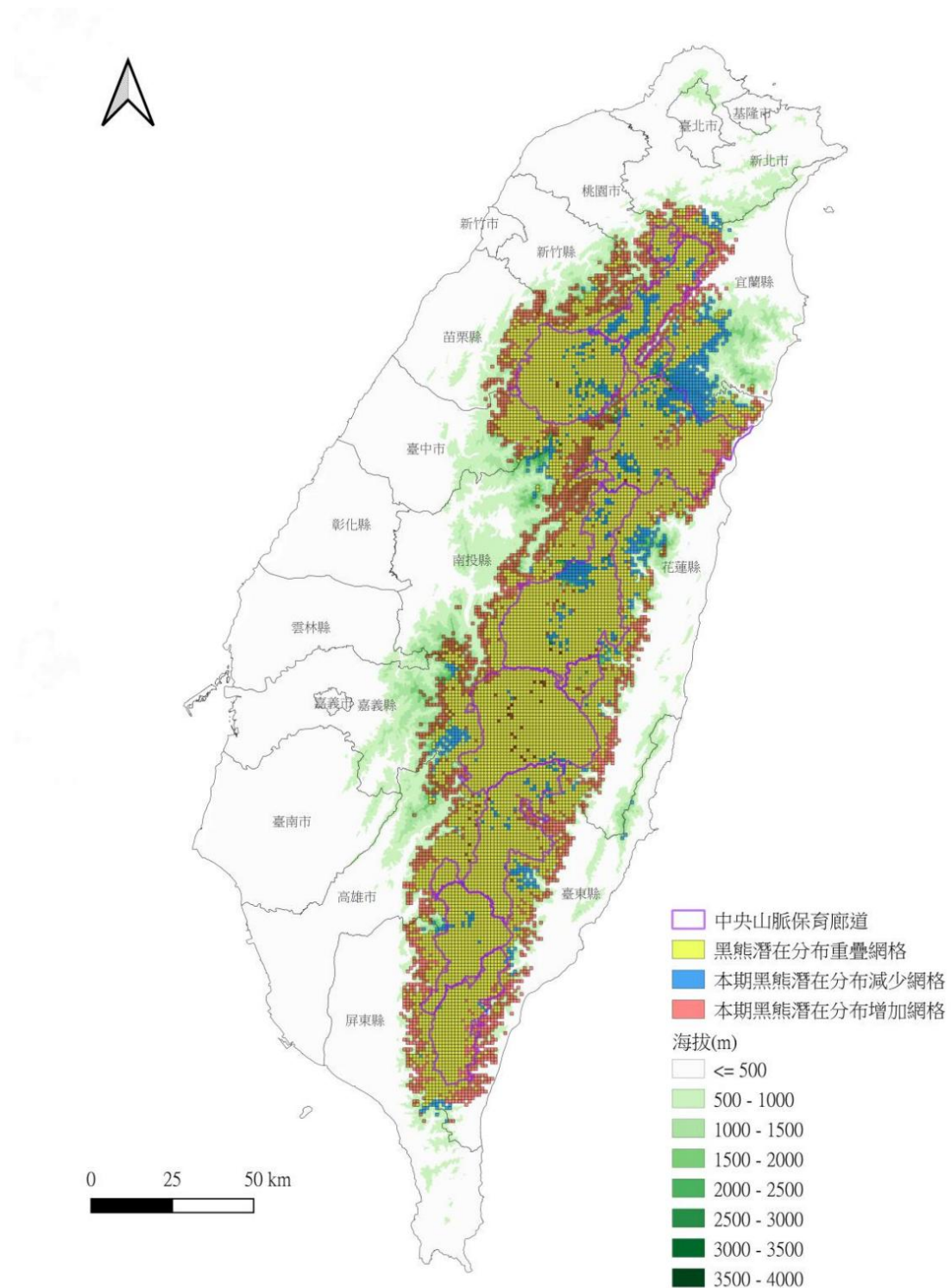


圖 3、MaxEnt 模式預測臺灣黑熊於第二時期 (2000-2010 年) 與第三時期 (2011-2023 年) 的地理分布圖。二期重疊網格 (黃色) 共 7,483 km²。相較於前期，本期預測增加者為紅色，縮減為藍色。(黃美秀等 2023)

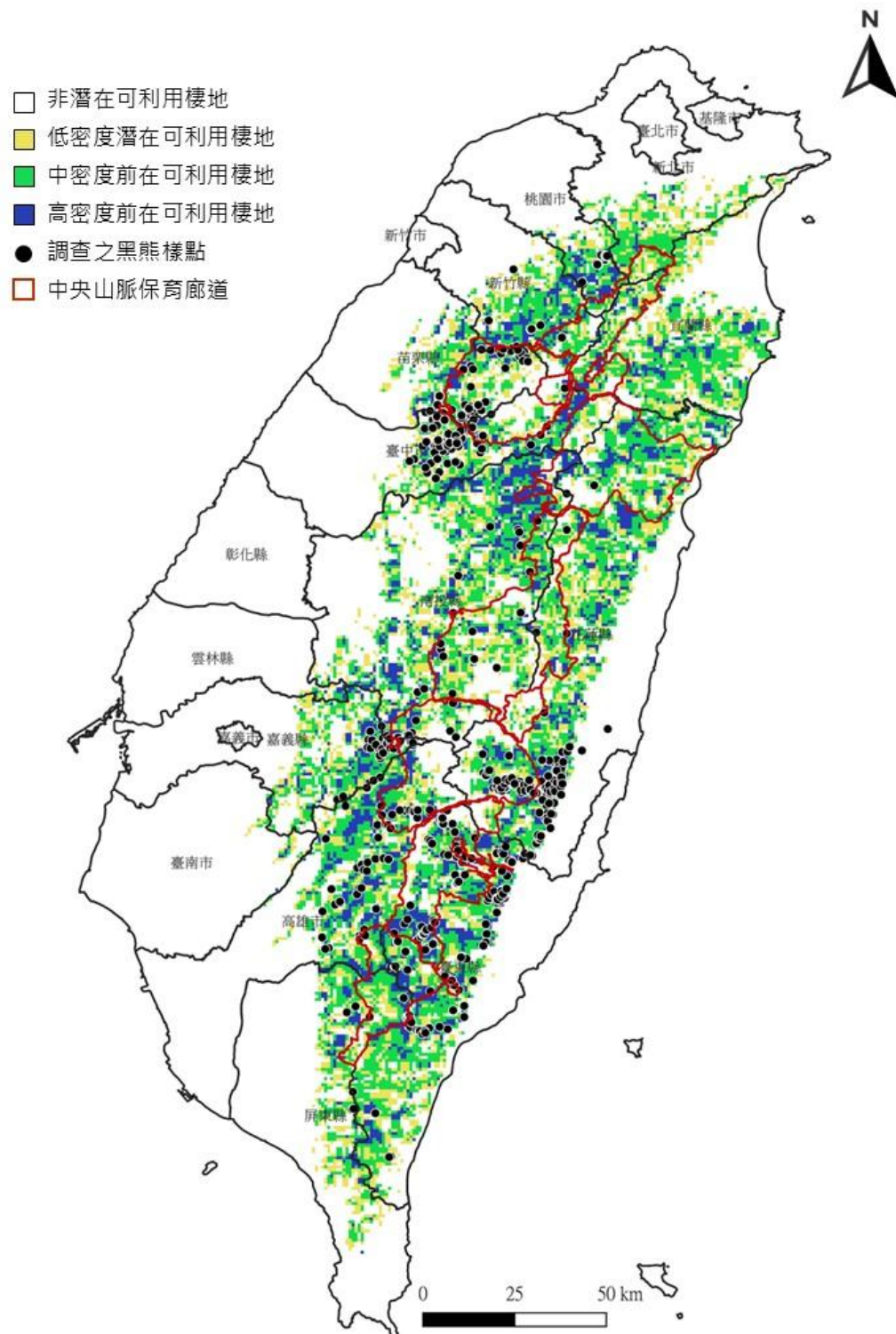


圖 5、以 2011-2025 年臺灣黑熊紀錄點位 ($n=1,450$) 利用 MaxEnt 模式預測臺灣黑熊之可利用棲地分布圖。以不同分布機率區分，低潛在分布區 (分布機率為 0.2893-0.4124) 面積為 $3,711 \text{ km}^2$ ，中潛在分布區 (分布機率為 0.4125-0.6718) 面積為 $6,268 \text{ km}^2$ ，高潛在分布區 (分布機率為 0.6719-0.999) 面積為 $2,948 \text{ km}^2$ 。

4. 族群密度及族群變動趨勢

(1) 玉山國家公園

玉山國家公園自 1998 年起展開野外黑熊的生態和族群監測的各項研究，結果顯示該地區是臺灣黑熊族群密度較高的區域之一（黃美秀等 2010，2012）。近期的玉山國家公園黑熊預測分布圖顯示，黑熊集中分布於東部園區大分至登山口一帶（葉子維 2020，黃美秀等 2021a）。近年來此區有熊通報紀錄有顯著增加之趨勢，加上該區二十餘年來累計三期無線電追蹤資料顯示，黑熊活動於國家公園以外的範圍和個體比例皆明顯增加（林宛青 2017，葉子維 2020，黃美秀等 2021a，2022）。

Hsiao *et al.* (2022) 利用玉山國家公園大分地區（步行需時 3 日）所撿拾的臺灣黑熊排遺，以 8 個微衛星基因型（Shih *et al.* 2009）進行分析，在 2009 至 2014 年間的排遺萃取出的遺傳物質共鑑定出 139 隻黑熊個體。若再加上 2014 年和 2020 年的捕捉繫放個體（ $n=15$ ），以及鄰近該區的東部救傷和死亡黑熊個體（ $n=6$ ），則共計 155 隻個體的基因型資料（扣除重複個體）（黃美秀 2021a）。若進一步考量該區其他未採樣的地區和個體，以及熊隻可能游移於國家公園內外區域的情況，粗略地估計玉山國家公園臺灣黑熊的族群數量為 250-300 隻應屬合理。

蔡淑娟等（2026）利用自動相機隨機遭遇模型預測玉山國家公園的黑熊密度夏秋季為 15.3 隻/100 km²，秋冬季為 26.7 隻/100 km²。

(2) 花蓮卓溪地區

姜博仁等（2026b）2021 年至 2025 年於花蓮縣卓溪鄉卓溪部落周邊海拔 200 至 1,500 公尺架設 30 至 57 台自動相機，結果顯示，黑熊於當地春夏季有較高的「出現指數」（occurrence index，簡稱 OI 值）且近年有上升的趨勢（圖 6）。該研究進行自動相機黑熊照片進行個體辨識，並利用空間標記-再目擊模型（Spatial Mark-Resight Models，SMR）及空間捕捉-再捕捉模型（Spatially Explicit Capture-Recapture Models，SECR）進行臺灣黑熊族群密度及族群量估算，SMR 模型估算卓溪鄉淺山區黑熊族群密度約 11.6-16.5 隻/100 km²（平均約 14.9 隻/100 km²），族群數量約有 19-27 隻（姜博仁等 2026b）。SECR 模型估算黑熊族群密度約 5.3-31.1 隻/100 km²（平均約 12.9 隻/100 km²），族群數量約有 21 隻（姜博仁等 2026b）。

(3) 全島族群數量估算

蔡幸蓀（2011）以 MaxEnt 模式預測 2000-2010 年間的黑熊地理分布圖的分布機率值（Plogistic），計算出玉山國家公園境內的平均分布機率值為 0.528，再以此數值當作高、低密度兩區切分的基準。族群密度則回顧北美東南部 12 州

的數據，並挑選出高、低密度兩區合適的密度，再帶入黑熊於兩種棲地品質的面積，推估在高密度區約有 88~412 隻，低密度區有 51~209 隻，全島臺灣黑熊族群量約有 139-621 隻 (林容安 2013)。該研究同時也估計出，臺灣當前的黑熊承載量有 5,000 到 10,000 隻之多。此外，基於野外目擊黑熊的紀錄不常見，有學者懷疑族群可能不會超過幾百隻 (Hwang and Wang 2006)。

臺灣黑熊族群密度資料相當缺乏，導致全島黑熊族群數量難以準確估計。目前從文獻中可獲得之預估黑熊族群密度如下：A、根據蔡幸蓓 (2011) 及林容安 (2013) 之研究，推估全島密度約 2-7 隻/100 km² (引用自姜博仁等 2026b)；B、玉山國家公園在夏秋季為 15.3 隻/100 km²，秋冬季為 26.7 隻/100 km² (蔡淑娟等 2026)。C、花蓮縣卓溪鄉以 SMR 預估 11.6-16.5 隻/100 km² (平均約 14.9 隻/100 km²)，以 SECR 預估 5.3-31.1 隻/100 km² (平均約 12.9 隻/100 km²) (姜博仁等 2026b)。

根據以上密度資料，將全島臺灣黑熊潛在分布區域分為 3 種密度區：低密度區約 2 隻/100 km²，中密度區約 7 隻/100 km²，高密度區約 18 隻/100 km²。前節 (圖 5) 以 MaxEnt 預測黑熊低潛在分布 (低密度) 面積為 3,711 km²，中潛在分布 (中密度) 面積為 6,268 km²，高潛在分布 (高密度) 面積為 2,948 km² (圖 5)；據此，全臺黑熊族群量推估在低密度區約 74 隻、中密度區約 439 隻、高密度區約 531 隻，全臺族群量推估約 1,044 隻。上述族群估計值為依據臺灣黑熊可利用棲地面積去進行推估，然可利用棲地不代表黑熊實際有分布，加上臺灣黑熊族群密度資料不足，因此估算的族群量仍可能有一定的誤差。未來可在不同地區進行臺灣黑熊密度估算，方可更準確推估臺灣黑熊的族群量。

(4) 全島族群豐度變動趨勢

黑熊族群相對豐度變動部分，林業保育署自 2015 年起建置全島自動相機 (Camera trap) 監測網，長期監測野生動物族群的變化。結果顯示，每年拍到臺灣黑熊的自動相機比例從 2018 年 1.8%，到 2024 年增加為 9.7%，2025 年雖降為 5.7%，但整體仍呈現上升趨勢 (翁國精等 2025，圖 7)。近年來拍到黑熊樣點比例增加，可能是針對保護留區及黑熊可能的出現熱區增設較多相機樣點所致。然而，即使排除這些相機，全島監測相機的資料亦顯示臺灣黑熊的平均 OI 值呈現上升的趨勢 (翁國精等 2025，圖 8)。

此外，林業保育署彙整自 2011 年至 2025 年 12 月全臺共 2,105 筆臺灣黑熊紀錄，涵蓋目擊、自動相機、救傷及痕跡資料 (主要資料來源:台灣黑熊保育協會、林業保育署及各分署、國家公園、黃美秀等 2023、野聲環境生態有限公司)。黑熊在不同海拔的紀錄，在 2011-2017 年間，1,200 m 以下僅 51 筆紀錄，但 2018 年後增至 553 筆 (圖 9)，中高海拔 (>1,200 m) 則由 192 筆增至 1,309

筆 (圖 10)。繁殖證據方面，自 2018 年至 2026 年 8 月共累積 96 筆母熊攜幼熊 (含亞成熊) 紀錄 (圖 11)，其中 38% 出現在低海拔區域。

整體而言，臺灣黑熊的族群動態顯示出正向增長與分布擴張趨勢，反映近年森林棲地復育與保育措施已見成效。

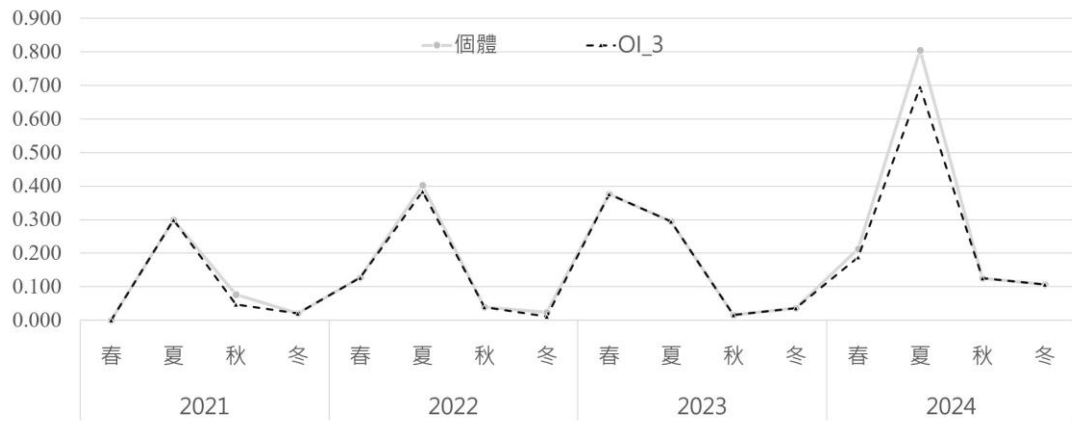


圖 6、花蓮縣卓溪鄉 2021 至 2024 年自動相機拍到臺灣黑熊的平均 OI 值 (姜博仁等 2026b)。

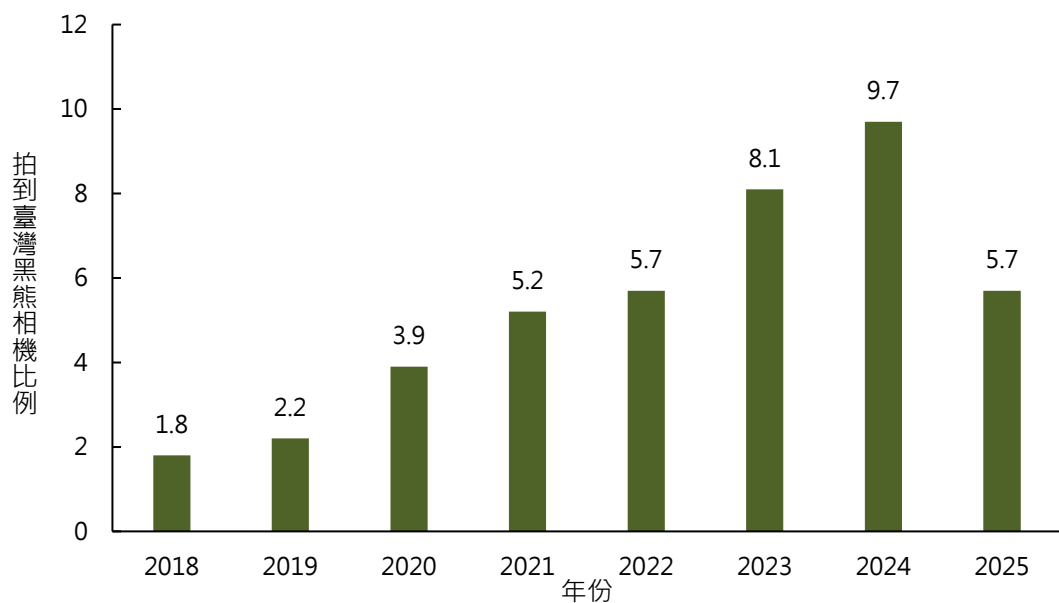


圖 7、2020-2025 年林業及自然保育署野生動物監測網拍攝臺灣黑熊的相機比例

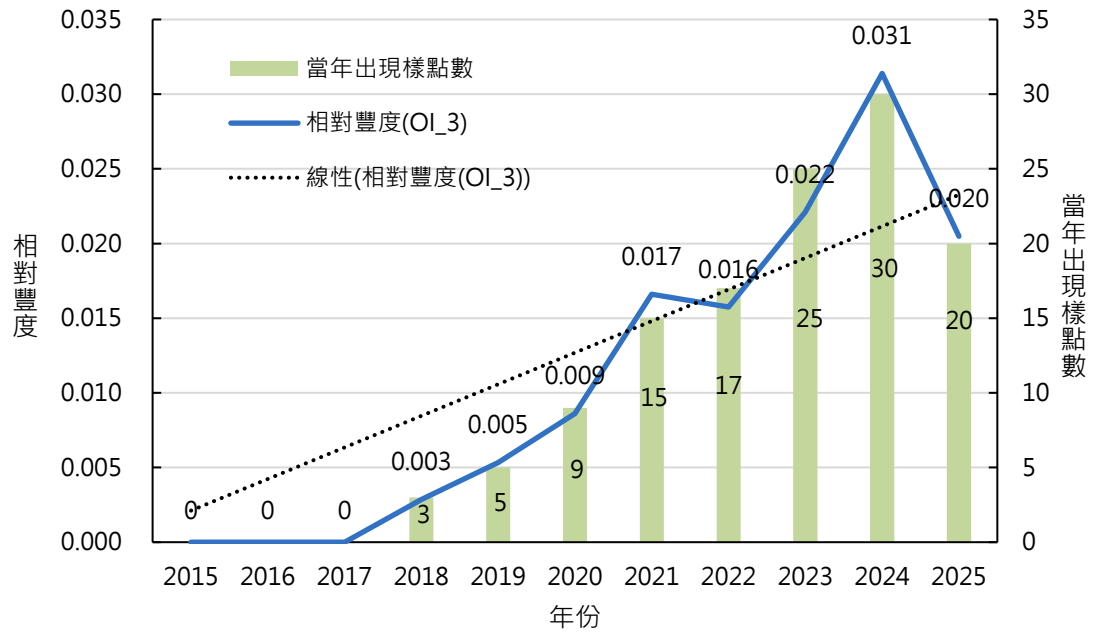


圖 8、本島監測相機黑熊歷年平均 OI 值。

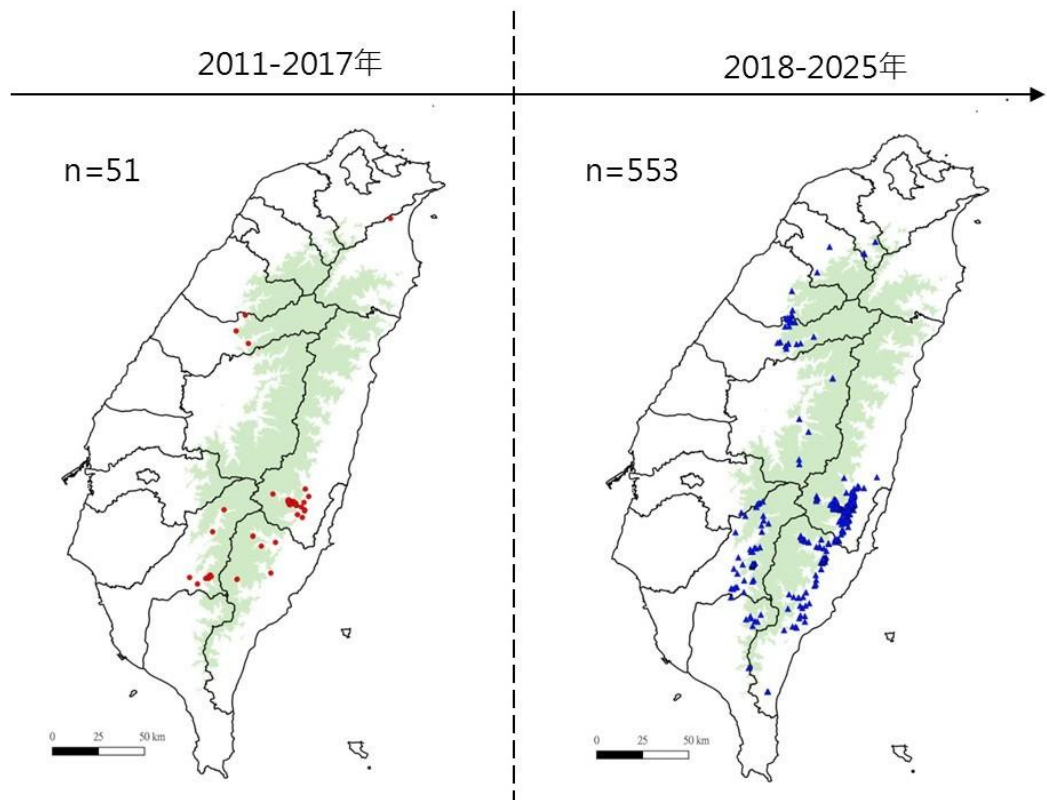


圖 9. 2011–2017 年間，1,200 公尺以下臺灣黑熊僅 51 筆紀錄，但 2018 年後增至 553 筆。淺綠色底色為海拔 1,201 公尺以上之範圍。

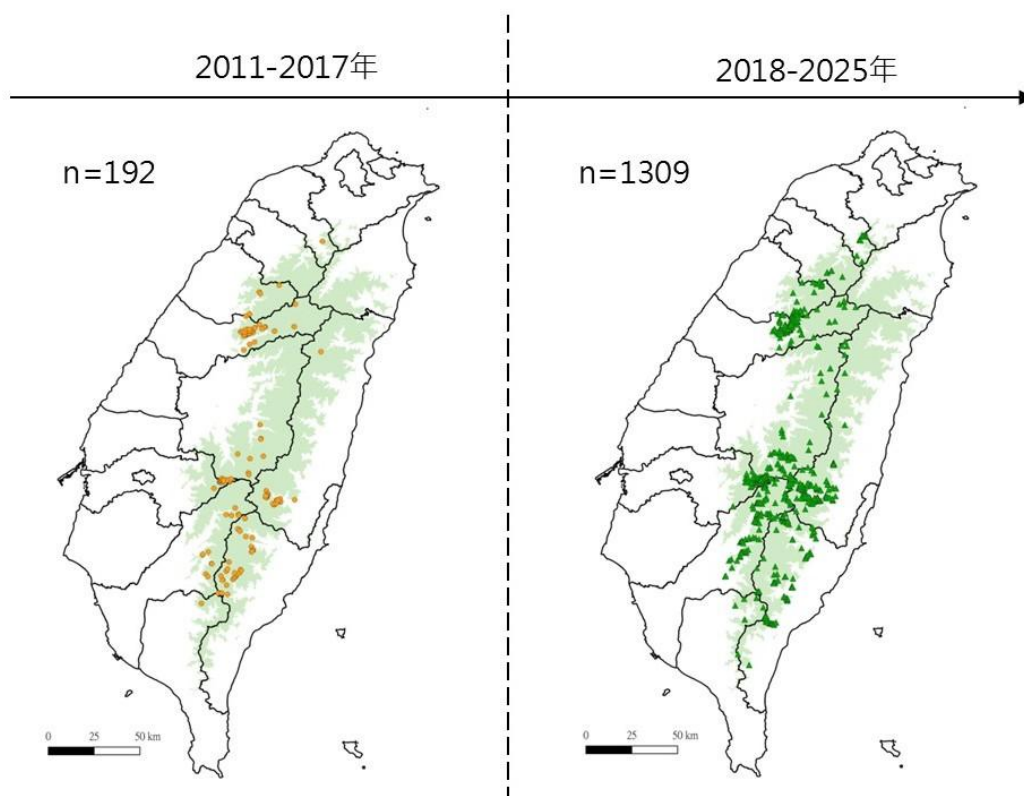


圖 10. 2011–2017 年間，海拔 1,201 公尺以上臺灣黑熊紀錄由 192 筆躍升至 1,309 筆。淺綠色底色為海拔 1,201 公尺以上之範圍。

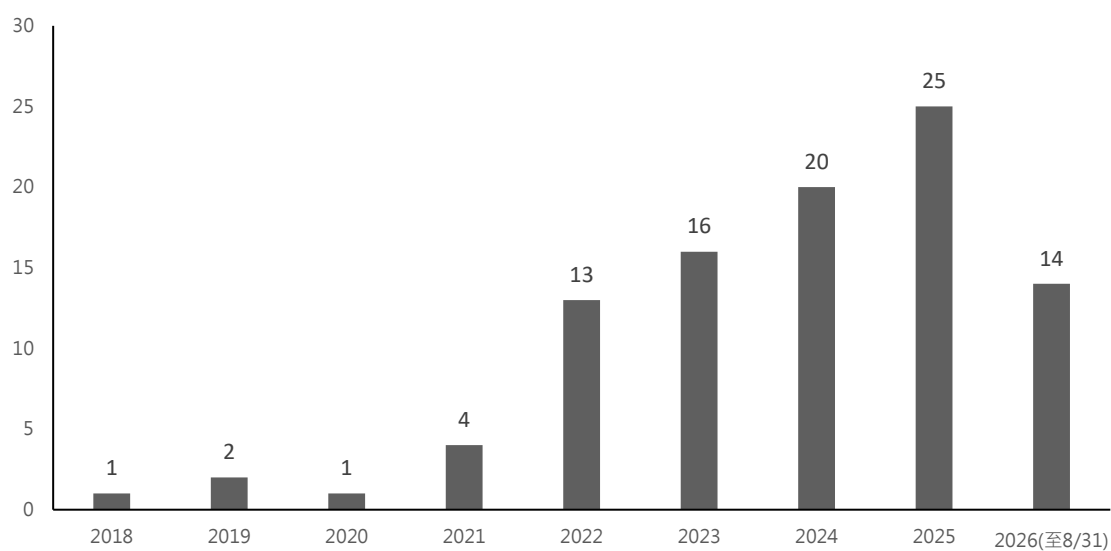


圖 11. 自 2018 年起至 2026 年 8 月，母子熊（含亞成熊）的紀錄次數

5. 繁殖與生活史

熊類性成熟的年齡與身體狀況及食物供給有密切關係，從 2 到 10 歲不等，且圈養的熊傾向比野外的熊早熟 (Garshelis 2009)。棕熊及美洲黑熊皆在 25 歲左右停止生育，能存活至約 35 歲 (Garshelis 2009)。臺灣黑熊並無明確的性成熟年齡和衰老的記錄，目前僅有一源自大武山區的圈養臺灣黑熊，曾於 8 歲齡時生產第一胎。另一屏東民間李氏飼養的黑熊於 23 歲時仍有繁殖記錄。根據捕捉繫放資料顯示，一野外臺灣黑熊公熊的年齡至少 20 歲 (黃美秀 未發表資料)。

亞洲黑熊的發情交配期推測與美洲黑熊相近，多在 5 月至 8 月 (Spady *et al.* 2007, Kozakai *et al.* 2020)，但也有於 3-8 月 (Ford 1981, Seager and Demorest 1986, 孔令祿等 1998)，甚或 3-12 月的紀錄 (Domico and Newman 1988)。臺灣黑熊的發情期主要根據圈養個體生殖激素濃度監測推論而得，但卻呈現不一致的結果，如在 3-5 月 (Yang *et al.* 2005)，或 3-6 月 (許松豪 2002, 張耿瑞 2004)，或 2-8 月 (楊吉宗等 2006)。另有研究指出圈養臺灣黑熊全年均可繁殖 (Chang *et al.* 2006)，或多次發情 (楊健仁 2003)，或單次發情 (楊吉宗等 2006)。由於上述這些研究利用圈養個體樣本數皆稀少，且個體和圈養環境亦不盡相同，故繁殖週期仍有待進一步釐清，並加強野外樣本的來源。

根據日本黑熊的觀察，母熊會在交配不久後，受精卵會停止發育，停在囊胚階段數個月，即延遲著床或胚胎滯育 (Tsubota *et al.* 2001)；著床發生於 11 月底，12 月初，母熊在 1 月底 2 月初分娩 (Sato *et al.* 2001, Iibuchi *et al.* 2009)。臺灣黑熊的繁殖紀錄皆源自於圈養個體，發生於 12 月底至 3 月期間 (林依蓉 2007, 黃美秀 私人觀察)。

圈養臺灣黑熊懷孕雌熊於產前 1-2 個月攝食量迅速劇減，產前 1 個月行動和反應漸趨緩慢、遲鈍，多蜷縮於窩巢，並經常舔自身乳房，至產前 1-4 週完全拒食 (楊吉宗等 2003、2005)。母熊分娩後亦不吃、不喝、不排糞及不排尿，時間短者數天，長者約 1 個多月，但能持續泌乳育幼。此時母熊對環境的反應變得十分敏感，稍有動靜，就有所警覺 (楊吉宗等 2005, 楊吉宗 2008)。

熊類產仔胎數常隨地理分布有差異，並與食物豐富度和食物類型有關。根據野外的目擊紀錄，野外臺灣黑熊常見 1 或 2 隻幼熊跟隨母熊 (97%)，偶或有 3 隻的記錄；圈養環境則觀察到產仔 1 隻 ($n=2$) 或 2 隻 ($n=9$)，且單胎高於雙胎幼熊的紀錄 (林依蓉 2007, 黃美秀等 2012)。

熊從真正胚胎著床到出生只有 2 個月。臺灣黑熊圈養出生時的紀錄為 250-400g，約占母體重的 0.3%-0.6% (黃美秀 私人觀察)，與野外美洲黑熊初生幼體 325-432 公克相近 (為母體重 0.37%，Ofstedal *et al.* 1993)。剛出生的幼兒幾乎無毛，眼睛及耳朵均無功能，僅稍微可自我調整體溫，故需母獸保溫。根據

壽山動物園的紀錄，幼熊 36 日齡方張開眼睛，43 日齡前肢可以伸直撐住身體，47 日齡可以爬行，50 日齡開始長牙齒，68 日齡可以四肢直立撐住身體行走 (黃美秀 私人觀察，圖 12)。圈養幼熊於 3 個月齡時，重達 2-6 公斤，已可離巢自由活動時。基於顱骨測量，在公熊 5 歲和母熊 4 歲時似乎便停止成長 (Amano *et al.* 2004)。

(a)



(b)



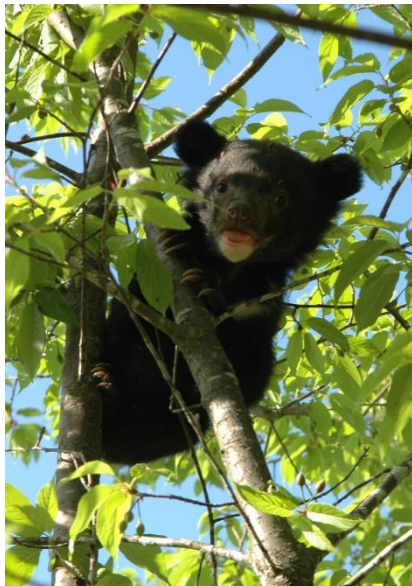
(c)



(d)



(e)



(f)



圖 12、圈養黑熊幼熊的成長和發育狀況：(a) 出生 10 天；(b) 出生 34 天；
(c) 出生 44 天；(d) 1.5 個月；(e) 4 個月；(f) 14 個月齡 (亞成體)。

6. 食性

臺灣黑熊雖然是食肉目動物，但野外臺灣黑熊採食 80% 以上的植物性食物，是標準的雜食性動物 (Hwang *et al.* 2002)。此與其他地區亞洲黑熊的觀察相符 (Koike 2010 · Steinmetz *et al.* 2013)。

黑熊覓食策略以在最短時間內獲得最大的能量為原則，故其食性隨環境中植物資源呈季節性變化。亞洲溫帶森林的黑熊春天傾向吃高粗蛋白質低纖維的新鮮葉子 (Furusaka *et al.* 2017)，夏末和秋天則偏好果實 (Koike and Masaki 2019)。臺灣黑熊也是如此，取食的食物類別繁雜，芽、葉、莖、根、果實等皆可食，甚至咬人貓 (*Urtica thunbergiana*) 的莖葉 (黃美秀等 2012)。漿果因結果季較短，然整年皆有許多種類於不同季節輪替結果，年產量大於堅果，係黑熊相對穩定的能量來源 (Beeman and Pelton 1980, Inman and Pelton 2002)。

臺灣黑熊也是樹棲覓食者，在吃橡實時，常咬或折斷樹枝，並將它們在樹冠疊起，成為平臺或巢，這種行為只有亞洲黑熊有 (Kozakai *et al.* 2020)。在臺灣中低海拔的優勢植物的樟科，為臺灣黑熊夏季和初秋重要的食物來源，常見的取食樹種為香楠 (*Machilus zuihoensis*)、大葉楠 (*Machilus japonica*) 及臺灣肉桂 (*Cinnamomum insularimontanum*) 等，其他果實包括山櫻花 (*Prunus campanulata*)、山枇杷 (*Eriobotrya deflexa*)、臺灣蘋果 (*Malus formosana*)、呂宋莢蒾 (*Viburnum luzonicum*)、山櫻花 (*Prunus campanulata*) 等 (Hwang *et al.* 2002)。

常於秋、冬季結果的堅果類富含高脂肪及高能量，有利熊類在秋、冬季快速累積脂肪，成為熊科和其他動物重要的季節性食物 (Eagle and Pelton 1983 · Hellgren *et al.* 1989)。在臺灣，黑熊食用多種殼斗科的果實如鬼欖 (*Lithocarpus castanopsisifolius*)、森氏欖 (*Cyclobalanopsis morri*)、狹葉欖 (*Cyclobalanopsis stenophylloides*)、高山欖 (*Quercus semecarpifolia*)、栓皮欖 (*Quercus variabilis*)、錐果欖 (*Cyclobalanopsis longinux*) 等之外，堅果另有胡桃科的臺灣胡桃 (*Juglans mandshurica*) (Hwang *et al.* 2002)。玉山國家公園的大分因擁有一片青剛欖 (*Cyclobalanopsis glauca*) 優勢的森林，青剛欖結果量逐年而異，然值秋、冬季大量結果時，10 月底起至次年 1 或 2 月，便吸引許多黑熊和其他動物陸續前往此區覓食 (Hwang *et al.* 2002 · 2010 · 林冠甫、黃美秀 2011 · 林宛青 2017 · 郭彥仁等 2021)。

臺灣黑熊是機會主義的雜食動物，在植物性食物短缺時，臺灣黑熊會增加捕食草食獸 (山羌及野山羊)，黑熊排遺內含物也有發現較大型獵物如水鹿和野猪的紀錄，不僅源自食腐肉，野外並有黑熊追逐和取食這些獵物的觀察 (Hwang *et al.* 2002 · 黃美秀等 2006 · 2021a)。在臺灣，有蹄類動物在黑熊食性中的比例

遠高於亞洲其他地區的黑熊。螞蟻、蜜蜂等社會性昆蟲也是常見的動物性食物，提供動物性蛋白質和必需胺基酸養分的重要來源 (Eagle and Pelton 1983, Redford and Dorea 1984)。圈養的觀察也顯示，黑熊不僅對昆蟲 (如麵包蟲) 具有高偏好性 (邱昌宏 2007)，也有高消化率 (陳亞萱 2009)。

臺灣黑熊為機會主義覓食者。雖然生理適應讓熊科動物可於短期內進食大量果實，但就長期而言，因營養需求及最小能量消耗之故，黑熊通常會選擇混合進食，即雜食性策略，不僅只採食果實，也會混合取食其他無脊椎或哺乳類動物，以避免必需的鈣、蛋白質或其他養分攝取不足，並可在短時間內獲得最低的生理需求，即為最佳覓食策略 (Optimal diet model hypothesis, Rode and Robbins 2000, Robbins *et al.* 2007)。

7. 行為習性

(1) 活動範圍 (home range)

熊類的活動範圍大小受許多因素影響，包括資源可得性、族群密度、社會地位、繁殖策略及狀態、性別、年齡，以及人為干擾 (Boydston *et al.* 2003, Dahle and Swenson 2003, Koehler and Pierce 2003, Sorensen *et al.* 2015, Dahle *et al.* 2006, Garshelis 2009) 等。臺灣黑熊的活動範圍廣泛，早期 VHF 地面無線電追蹤研究發現，玉山國家公園臺灣黑熊的活動範圍 (最小凸多邊形) 為 24-117 km²，平均 53.8 km² (SD=30.1, n=8) (Hwang *et al.* 2010)。受限於地面追蹤技術，此結果應有低估之虞。

近年利用人造衛星技術追蹤黑熊，並以最小凸多邊形法 (minimum convex polygon, MCP) 及核密度估計法 (kernel density estimation, KDE) 估計活動範圍。在玉山國家公園，黑熊 MCP 活動範圍為 29.6-558.3 km²，95% KDE 活動範圍為 11.9-165.4 km² (表 1)。個體間 95%KDE 活動範圍的平均重疊度於雄性為 27.3% (range=4.6-64.8)，較雌性大 (6.8%，range=0-40.3) (葉子維 2020)。核心活動範圍 (50%KDE) 從 1.1 至 21.5 km² 不等。

玉山國家公園東部的黑熊於秋冬季時，值大分青剛櫟盛產時會移動至該區聚集，10 月底至 2 月初會密集取食該區的青剛櫟果實，唯個體滯留時間因該季櫟實產量影響等因素而不一 (Hwang *et al.* 2010，林宛青 2017)。此時黑熊的活動範圍大小隨堅果的可取得性而異，在結果欠收時擴大活動範圍；母熊和亞成體公熊也會趨避公熊覓食的主要場所 (Huygens and Hayashi 2001, Hwang *et al.* 2010, Kozakai *et al.* 2011)。

大雪山地區，黑熊 MCP 活動範圍為 20.6 至 305.8 km²，平均 161 km² (表 1，彭筱晴 2022)。這些活動範圍涵蓋雪霸國家公園西南側、雪山坑溪野生動物

重要棲息環境以及大雪山國家森林遊樂區，同時也包含周邊部分道路以及農耕地。黑熊移動路徑鮮少跨越道路，然其中 3 隻個體 (1 雌 2 雄) 曾於不同年間秋冬季出沒於農地及鄰近的森林環境中 (黃美秀等 2021b)。

以上的結果顯示，雄性臺灣黑熊活動範圍大於雌性，且廣泛與其他個體重疊，然核密度估計顯示雌性間活動範圍不重疊或重疊度較小。此與諸多美洲黑熊 (Garshelis 2009) 和亞洲黑熊 (Izumiyama and Shiraishi 2004) 的觀察類似。

表 1、利用人造衛星系統追蹤臺灣黑熊於玉山國家公園 (n=8) 和大雪山地區的活動範圍 (n=6)。

樣區	玉山國家公園 2014-2016				大雪山地區 2015-2020		
Sex (n) *	Male (3)		Female (5) *		Male (4)		Female (2)
	range	Mean ± SD	range	Mean ±SD	range	Mean ±SD	range
MCP	37.6-558.3	271.8 ±264.3	29.6- 155.2	86.4 ±52.5	71.8- 305.8	183.6 ±121.9	20.6- 211.3
95% Kernal	17.8-165.4	90 ±73.9	13.5-25.3	17 ±5	28.8- 115.4	68.9 ±43.4	5.8- 43.2
50% Kernal	3-21.5	12.9 ±9.3	2.6-3.3	2.8 ±0.3	7.3- 21.6	12.0 ±6.6	0.5- 1.4

*資料不包括追蹤期間不及半年的個體資料。

(2) 活動模式

過去研究認為臺灣黑熊全年皆活動而沒有冬眠行為 (Hwang and Garshelis 2007)，與其他生活在熱帶地區的熊類相同，如泰國的亞洲黑熊和婆羅洲的馬來熊等 (Garshelis 2009)。不同於在高緯度地區 (如日本、中國) 的冬季，食物取得不易，該區黑熊一般會從 11 月至隔年 4 月冬眠。然而近年透過追蹤監測資料，已觀察到部分臺灣黑熊於冬季出現長時間活動顯著降低及蟄居越冬現象(姜博仁，未發表資料)，顯示臺灣黑熊的冬季活動可能具有個體及季節差異。此現象可能與秋季主要食物資源 (如殼斗科堅果) 於冬季變少有關，臺灣黑熊冬季蟄居之生理機制及其與緯度、氣候及食物資源之關係，仍有待進一步研究。

臺灣黑熊日夜皆可活動。全日活動以白天 (6:00~19:00) 為主，並呈現雙峰型活動模式，即以清晨和黃昏為活動高峰 (Hwang and Garshelis 2007，林宛青 2017，黃美秀等 2022)。白天的活動比例 ($67 \pm 25\%$) 顯著大於夜間 ($45 \pm 28\%$) (Hwang and Garshelis 2007)。黑熊在白天依靠視覺活動，日間視覺對物體細節的解析和對顏色區別較佳，因而能提升覓食效率 (Bacon and Burghardt 1976)。

黑熊全日活動程度在秋季最高，春季則最低，而且秋冬二季夜晚的活動量均較春夏二季高，夏季和秋季的日活動程度則皆顯著高於春季 (Hwang and Garshelis 2007，林宛青 2017)。熊在秋季增加夜間活動，可能因大分密集的食物而提升夜間的覓食效率；此亦有可能助於體溫調節，作為累積能量的適應機制。

在人為干擾較多的地區，熊經常改變活動模式，減少日間活動，而增加夜間活動的比例 (Ordiz *et al.* 2017)。例如，在日本郊區，當黑熊活動於農地或居住區時，則很快轉成夜行性 (Sakamoto *et al.* 2009)。此情況亦出現於 2011 年大雪山地區靠近農地滋擾工寮的黑熊 (編號 16711) (黃美秀等 2021b)。

(三) 環境與棲地

根據 2011 年至 2023 年 7 月之間所收集 1,832 筆精準度在 4 km^2 以內的獨立臺灣黑熊出現紀錄 (黃美秀等 2023)，以 1,000-2,000 m (49.4%) 最常見，其次為 2,000-3,000 m (28.5%)， $<1,000 \text{ m}$ (17.9%)， $>3,000 \text{ m}$ 則僅 4.2%。有熊點位的最高紀錄為 3,524 m，是 2022 年位於玉山國家公園排雲山莊水源頭的目擊紀錄。林業保育署接獲民眾通報，2025 年 2 月 9 日民眾在花蓮臺九線目擊臺灣黑熊往玉里三民方向公路奔跑 (有錄影)，海拔 119m，為目前已知臺灣黑熊分布最低點。

臺灣黑熊活動常隨季節而有海拔上的變化。黑熊海拔分布於春季 (3-5 月) 較低，主要集中於 500-2,000 m (70%)，夏季則主要集中於 500-2,500 m (70%)。秋、冬季則主要活動於中海拔區域 (分別 63% 及 77%)，鮮有出現於低海拔 $<1,000 \text{ m}$ 的紀錄 (分別僅 4% 及 3%) (黃美秀等 2010)。黑熊於海拔分布的季節變化，推測可能與當地食物資源的可獲得性有關 (Hwang *et al.* 2010)。若依臺灣山地垂直氣候-植群帶的劃分 (Su 1984)，黑熊偏好指數較高的海拔梯度範圍 (1,000-3,000 m)，由低至高海拔分別涵蓋了常綠闊葉林的楠櫟林帶 (Machilus-Castanopsis zone，500-1,500 m)、常綠闊葉林或針闊葉混合林的櫟林帶 (Quercus zone，1,500-2,500 m)，以及鐵杉雲杉林帶 (Tsuga-Picea zone，2,500-3,000 m)。此區氣候溫和，年平均溫度約 $10-20^\circ\text{C}$ ，加上優勢植物為樟科和殼斗科，二類果實分別為黑熊於夏季和秋冬季的主食 (Hwang *et al.*

2002)。若加上有限的人為干擾程度，則或許可解釋黑熊對於此海拔梯度和植被類型的利用情況。

臺灣黑熊利用下部山地闊葉林(海拔 1,500 m 以下)地區的程度，遠較預期的低，與一般對黑熊偏好高生產力及資源豐富的闊葉林的印象相左，推測此應與低海拔地區的棲息地破壞和各種人為干擾活動的增加有關。3,000 m 以上的高海拔地區，冬季乾燥寒冷且有積雪，年均溫不及 10°C，以高山帶的矮性灌木或草本林，以及亞高山帶的冷杉林 (*Abies kawakamii*) 為主 (Su 1984)。就已知臺灣黑熊食性來看 (Hwang *et al.* 2002)，此高海拔地區能夠提供黑熊的植物性食物資源的豐富度及季節性，相對的較其他中、低海拔地區有限。雖然此區人為干擾通常較少，但因氣候環境較嚴苛，加上食物資源的限制，故黑熊利用的程度則隨之降低。

根據精準點位或有現地觀察棲地環境的資料 (n=1,807)，有熊點位主要出現在森林 (88.3%)，其中半數在闊葉林中 (52.6%)，其次針闊葉混合林 (22.2%)、針葉林 (13.5%)。其它依次為山屋 (3.1%)、道路 (2.3%)、河川湖泊 (2.2%)、農地 (1.7%)、草地 (1.6%)、竹林 (0.3%)、裸露地 (0.2%)，其他人為建物 (0.3%) 如廢棄工作站、觀景臺、遊客中心、聚落等，共 5 筆紀錄。

在棲地選擇上，以梯度提升樹 (gradient boosted regression tree, GBRT, Elith *et al.* 2008) 建構大雪山地區黑熊第二階層棲息地選擇模型，結果顯示所有模型的顯著變量皆包含海拔、與道路最近距離，以及與步道最近距離，且彼此具交互作用影響 (彭筱晴 2022)。整體而言，黑熊不會迴避步道，並多活動於距步道 5 km 內之區域，但皆避免於緊鄰道路 400 m 內處活動。

另以臺灣黑熊的全島分布預測模式分析 (GARP) 顯示，黑熊會避開人為活動頻繁地區 (城市、魚塢、農地、果園和造林地)，偏好沒有道路經過的區域，並對離道路 2 km 以上的地區有較高的利用程度 (黃美秀等 2009)。近年在玉山國家公園和大雪山地區的研究皆指出，臺灣黑熊有明顯迴避馬路 (如臺 8 線、新中橫臺 21 線) 的行為 (葉子維 2020，黃美秀等 2021，彭筱晴 2022)。臺灣中北部山區道路切割嚴重，加上人類活動頻仍如遊憩、聚落及農地接近或重疊率高，皆可能阻礙臺灣黑熊的播遷或移動路徑，對基因交流造成壓力，甚至產生遺傳隔離或近親繁殖的現象 (Hsiao *et al.* 2022)。這也是大尺度棲地經營管理所急需關注的議題。

根據以 2009 至 2019 年於大雪山國家森林遊樂區及玉山國家公園採集之糞便、組織及血樣進行基因分析的結果 (Hsiao *et al.* 2022)，2 處黑熊未發現近親狀況並維持高基因多樣性，但 2 處族群之間的基因交流低，已有遺傳差異，應視為不同保育單元 (Management unit)，並釐清造成基因交流阻隔的道路、狩獵

等人為或高山屏障等地景原因，降低阻礙以避免族群破碎化。

(四) 其他背景資訊

1. 生態功能

(1) 食肉動物和草食動物的交互作用

臺灣黑熊為雜食性動物，並且是以植物為主食的機會主義覓食者，食性常隨環境資源的豐富度和可獲得性不同而變動。臺灣四種偶蹄類動物皆是黑熊的潛在獵物，尤其在植物性資源供應不佳時，會增加獵捕體型較小的山羌和野山羊的機會 (Hwang *et al.* 2002)。臺灣黑熊對草食動物產生的實際捕食作用將可能調控草食動物對於植物群落的影響，從而影響其他物種賴以為生的棲息地狀況。

(2) 種子傳播者

熊類體型龐大，一日所需食用的果實 (種子) 數量龐大，故能傳播的種子量驚人。植物果實也是臺灣黑熊的主食，排遺中常可發現許多未被咬碎的種子，相較於自然落果，臺灣黑熊取食有促使種子提早萌芽或提高萌芽率的作用，無形中可幫助植物傳播種子 (鍾雨岑 2008 ; Sathyakumar and Viswanath 2003)。例如，一隻美洲黑熊可在 24 小時內傳播六萬顆野葡萄種子 (Auger *et al.* 2002)。研究者也曾記錄一坨臺灣黑熊的排遺，含有 1.7-2.0 萬顆消化不良的呂宋莢蒾種子 (圖 13、黃美秀等 2012)。

黑熊移動能力強且活動範圍廣大，藉由廣泛的覓食活動，可將所食入的種子帶至他處，增加植物繁殖體從母樹播遷的距離 (LoGiudice and Ostfeld 2002)。提早萌芽也可以減少被種子掠食者取食或病菌感染的機會，而增加最後成功萌芽的數量。因此，在臺灣森林生態系中，尤其是中、低海拔的樟櫟林帶，黑熊為有效的長距離種子播遷者，是維繫森林演替過程的重要角色之一。



圖 13、一坨臺灣黑熊的排遺含有上萬顆消化不完全的呂宋莢蒾種子，具有種子播遷的作用。

2. 社會及經濟面之正面價值--保育角色

黑熊於陸域生態體系扮演的角色及功能包括：食物鏈最上層的消費者、瀕臨絕種物種、庇護物種 (umbrella species)、指標物種 (indicator species)、旗艦物種 (flagship species)、特有物種 (endemic species) 和易受害物種 (vulnerable species) 等。黑熊為瀕臨滅絕的大型哺乳動物因而倍受關注 (Carroll *et al.* 2001; Caro 2003; Roberge and Angelstam 2004)。

臺灣黑熊的活動範圍廣大，有效的保護臺灣黑熊族群，無疑地可同時達到保護整個大範圍的自然棲息環境及其他共域動植物的成效，為庇護物種。

在生物學上，指標物種的定義是一個有機體與特定的環境條件有密切關連，故它的存在即表明了存在的狀況 (Patton 1987)。大型食肉目動物常被視為生態完整度 (ecological integrity) 的表徵，代表環境的完整狀況和恢復力 (resilience) (Caro and O'Doherty 1999, Groves 2003)。但當面臨人類活動的干擾時，這些動物將是第一個會消失的物種之一，故其數量的減少為現在或即將會對生物多樣性產生的威脅，提供早期的警示作用 (Woodley 1997)。在加拿大，美洲黑熊和棕熊便被選為國家公園保育監測計畫中的指標物種 (Ray 2005)。臺灣黑熊的族群狀況應也可反應臺灣山區森林生態系環境的健全與否。

在保育上，對於焦點物種的選擇亦有學者提出景觀物種 (landscape species)，綜合的考量標準有 5 項：面積需求、異質性、生態功能、脆弱性，以及社會經濟的重要性 (Coppolillo *et al.* 2004)。藉此途徑可定義生態上有意義的保護區，釐清哪裡和為什麼人類與野生動物發生衝突，設計和推展保護工

作，以遏制這種衝突，並監控計劃的成效。臺灣黑熊除了前述的生態角色之外，廣大的活動範圍不僅涵蓋了不同的海拔梯度和各式生態環境，加上目前受威脅的處境，以及與人類多元的經濟和文化關係，完全符合景觀物種的標準。就此以臺灣黑熊為保育的焦點物種，也將可定義保育區域和經營管理的優先順序，可確保未來的生態多樣化和豐富的野生動物群落。

三、威脅

(一) 歷史威脅 - 中藥和食補文化

臺灣黑熊歷史上長期面臨獵捕壓力。受漢人傳統食補及藥用觀念影響，熊掌被列為珍饈，熊膽、熊脂、熊骨等亦被視為具醫療效能之藥材 (圖 14)，具高經濟價值 (王穎 1988；王穎及陳怡君 1999)。1970 年代後山產市場興起，黑熊逐漸成為高價獵物，熊肉單價亦遠高於一般肉品。此種需求推升非法獵捕，即使野生動物保育法施行後仍持續存在。2010 年代調查顯示，臺灣部分中藥行仍販售熊膽製品，來源多樣且包含黑市流通。雖然執法與宣導已使獵捕壓力下降，但非法市場的經濟誘因與部分民眾對傳統藥材的依賴，仍對族群存續造成潛在威脅。



圖 14、熊膽 (圖左) 和熊掌 (圖右) 是中國珍貴的傳統藥材和食材。

(二) 當前威脅

1. 主要威脅

(1) 人熊衝突與誤捕¹

根據國際自然保育聯盟熊類專家群組之人熊衝突專家小組 (IUCN SSC Bear Specialist Group, Human-Bear Conflicts Expert Team) 的定義，人熊衝突是指野生熊隻使用或損害人類的莊稼財產、傷害到人類，或者人們視熊為人身或財產安全的直接威脅 (IUCN SSC BSG 2019)。

人熊間的衝突是當前全球食肉目動物保育中最具挑戰性的問題之一，其衝突包含直接對經濟的影響 (如家畜的掠奪)、健康和安全性上的威脅 (如疾病傳播的、攻擊人)，以及關係到人的心理狀態 (如害怕被攻擊) (Krofel *et al.* 2020)，導致人們對熊產生負面態度，甚至對熊採取報復，窒礙保育的成效。

就根本來說，人熊衝突來自於人類跟熊相互競爭空間，或者熊被人類所種植或管理的食物產品所吸引 (Krofel *et al.* 2020)。黑熊的活動範圍很大，黑熊也是學習能力很強的機會主義覓食者，當自然食物缺乏時，會嘗試尋找其他的替代食物來源，比如人的食物，而且一旦熊學會輕鬆地找到非自然的食物時，極可能再返回利用。因此在黑熊喜歡的農作上，若不做任何防範，則將變成熊很好的覓食場所，甚至因習慣周邊環境而反覆前來，導致危害擴大，於是產生了所謂的「問題動物 (nuisance)」或「害獸 (pest)」。

相較於國外熊類族群較多的國家，如日本或美國、加拿大等，臺灣尚未出現嚴重的人熊衝突，如傷人事件。依林業保育署統計發現人熊衝突件數正逐年上升，自 2018 年至 2025 年，全臺累計發生 180 件人熊衝突事件，類型包括入侵山屋、雞舍、蜂場、工寮、果園，以及誤觸陷阱等 (圖 15)。尤其花蓮卓溪鄉、臺東海端鄉、臺中和平鄉、高雄桃源鄉及屏東霧台鄉等地區，與人類活動重疊度增加，成為熱點區域。

¹ 對應 IUCN5 生物資源利用、5.1.1 有意利用、5.1.2 非故意影響、6 人為干擾入侵、6.3 工作及其他活動

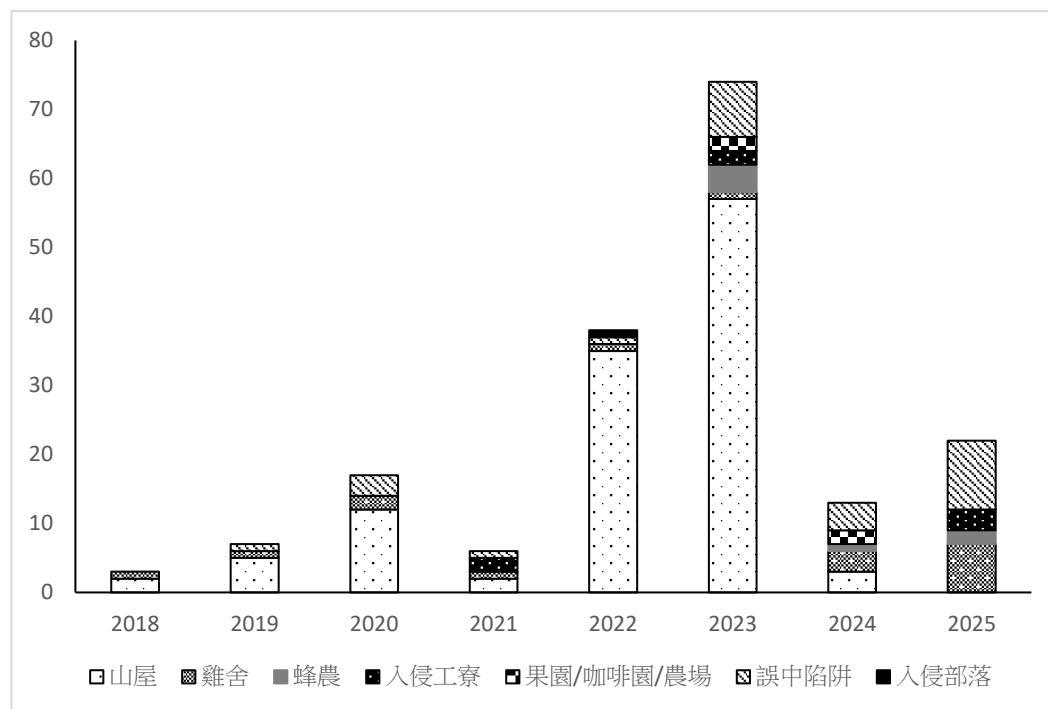


圖 15、2018-2025 年全臺 180 件人熊衝突事件統計，在嘉明湖和向陽湖山屋於 2023 年 10 月架設電圍籬後，山屋侵擾次數大幅下降。

此外，2018 年 7 月至 2026 年 8 月累計救援 37 隻黑熊(22 公 15 母)(花蓮 13 隻、臺東 14 隻、新竹 1 隻、臺中 6 隻、嘉義 1 隻、屏東 2 隻)，其中 8 隻傷重死亡 (含 1 隻安樂死)，23 隻野放回歸自然，3 隻因有侵擾疑慮或年老採取永久收容 (臺北市立動物園收容 2 隻，生多所收容 1 隻)，3 隻正在照養醫療，待評估後適時野放。2025 年單年度救援 14 隻，顯示近年救援數量持續增加。進一步分析 37 隻熊救援原因，其中 30 隻中套索陷阱、4 隻為失親小熊、1 隻牙痛 (研究捕捉)、1 隻中毒、1 隻侵擾中槍死亡。值得注意的是，37 隻個體中有 7 隻個體曾出現侵擾行為，部分黑熊 (如「711」、「阿里曼西肯」、「達古阿里」等) 更多次因侵擾或誤捕被救援，顯示部分個體習慣靠近人類活動範圍，造成衝突風險上升。

另，自 2017 年以來陸續出現有民眾通報套索陷阱 (山豬吊) 誤捕黑熊，而啟動救傷的情況。有的個體曾有多次被陷阱誤捕後脫逃的紀錄。例如於大雪山追蹤的公熊 (編號 711)，被研究者捕獲前推測應已有被誤捕而導致殘肢的 2 次紀錄，2020 年 10 月於東卯山果園誤中套索陷阱，經救傷後於 2020 年 12 月野放，2 個月後 2021 年 1 月於桃山部落誤中陷阱 (黃美秀等 2021b)。2022 年 4 月第二次野放 (編號 568) 後約三星期，於武界山區再度誤中陷阱，並因民眾擔心使用鋼製吊索陷阱遭發現，未對外尋求協助，射殺黑熊並掩埋；後經林業保

育署宣導誤捕通報無罪並推動狩獵自主管理試辦計畫及臺灣黑熊生態服務給付等政策工具，民眾從害怕受罰、傾向湮滅證據轉為積極主動通報，讓誤捕受困黑熊不再成為枉死黑數。

緩解人熊衝突是必要的，對於受威脅的大型食肉動物族群來說，想要維繫永續的族群取決於當地居民可以容忍多少的相對風險，以及居民希望增加或擴大動物的族群，或者至少在政策上有利於動物的保育，以利人獸共處 (co-existence) 的經營管理，並強化政府和人民之間有效率的溝通模式 (Treves and Karanth 2003, Can 2020, Krofel *et al.* 2020)。合宜的專業經營管理和教育宣導，強化當地民眾或遊客在有熊國度的行為管理，則是人熊共生的關鍵 (Can 2020)。

近年林業保育署透過拆除非非法陷阱、推動改良式獵具及黑熊生態服務給付來降低人熊衝突，並加強救傷與收容量能。根據林業保育署統計，自 2014 年起於國、公有林地內，累計拆除非非法設置之獸鈹及陷阱 3,912 件 (圖 16)，雖有逐年減少趨勢，仍不排除有剩餘非法設置之陷阱，應持續結合地方政府與社區力量加強巡護。

另鑒於近年部分黑熊通報救傷案件發生於部落水路沿線，林業保育署並於 2025 年起啟動各地區分署水路陷阱獵具巡查計畫，將水路及人熊交界活動區域與高風險地帶列為巡查重點，積極清除未經申請、非改良式獵具規格之陷阱或獵具，並宣導換領為改良式獵具。2025 年總計執行 163 條專案路線，包含水路路線 132 條，高風險路線 31 條，拆除獸鈹及陷阱等計 70 件。

另一方面，因山村農民與原住民仍有防治獸害 (山豬) 與進行狩獵之需求，考量維護原住民族傳統及農民經濟，使用金屬套索仍有需要，且為防範套索誤捕黑熊等非目標物種，林業保育署於 2020 年參考日本經驗發展改良式獵具 (圖 17)，免費發放給山村有需要的農民及原住民領用。改良式獵具將踏板口徑設計在 12 公分以下，降低黑熊誤踩陷阱觸發，透過踏板內建彈簧加強觸發壓力，加以套索的止滑套 (限位環) 設計，可避免誤捕石虎或其他幼獸等體重輕、腳徑小的野生動物，同時在套索處設計 8 字環，減少野生動物因掙扎導致套索纏繞鎖死，降低誤捕風險並減輕傷害。自 2021 年起至 2026 年 8 月止共換放 13,420 具，目前皆未有改良式獵具誤捕黑熊案例，同步回收高風險獵具 (金屬獸鈹與大口徑金屬套索陷阱) 約 4,000 餘組。

2023 年 6 月林業保育署嘉義分署輔導的鄒族獵人協會，於嘉義阿里山鄉特富野山域拍攝到黑熊踩到改良式獵具但沒有觸發陷阱。臺東分署與社區部落合作架設野外自動相機監測，2024 年 10 月與 11 月分別記錄到成年黑熊跨過改良式獵

具的踏板，沒有觸發陷阱；2025 年 8 月記錄到母子熊（幼熊約 3-4 月齡）先後經過改良式獵具，母熊疑似觸發踏板且沒有套中腳掌，母子熊均自然活動遠離。

總結改良式獵具的野外實際測試與使用經驗，在觸發機制方面，因踏板口徑小於 12 公分，若掩蓋的土石落葉太厚或不夠細緻，易分散壓力，體重較輕的物種難以觸發；而野豬、獼猴、野山羊等蹄或腳掌相對較大的動物，若僅踩到踏板結構邊緣，亦不足以提供足夠觸發壓力，亦可觀察到山羊雖踩踏觸發改良式獵具，但因止滑套設定，套索束圈可順利滑脫且不影響其打架互動的自然行為。

2025 年進行的改良式獵具使用者訪查，顯示 53.5%給予正面評價，肯定其高安全性、便利性與避免誤捕效益；46.5%持保留或非正面意見，主因踏板偏小、彈簧彈力不穩定及套索偏低影響捕獲率。由於陷阱獵的成效高度仰賴獵人對獵場環境與生物習性的深入了解，否則只能憑藉運氣捕獲；多數經驗豐富的獵人亦表示，捕獲成敗關鍵核心在於能否精準辨識動物足跡與掌握步伐，而非踏板尺寸。整體而言，改良式獵具在「動物友善與安全性」的表現上獲得高度肯定，但在捕獲效率方面仍存有討論空間。

林業保育署並自 2024 年起連結部落社區的「柑仔店」，分別於花蓮卓溪、臺中和平、臺東海端、延平、卑南等鄉鎮聚落內商店，將提供在地物資、居民交流連繫的重要場域，轉化成立保育柑仔店，至 2026 年共計 29 處保育據點，提升山村居民換領改良式獵具的便利性，同時傳遞最新的保育資訊。

此外，自 2022 年起，林業保育署推動「臺灣黑熊生態服務給付」，如民眾發現疑似黑熊入侵畜（禽）舍、工寮、果園等個人經營場域，不危害其生命並立即通報，且將食物、廚餘等吸引源確實移除，每場域發給獎勵金 3 千元，後續若願意持續配合監測，得再核發 5 千元獎勵金。

另由在地部落社區成立巡守隊，巡守黑熊潛在棲地、通報違法獵具與野生動物誤中陷阱、協助宣導老舊陷阱套索更換為改良式獵具等保育宣導，每年每隊可獲得最高 6 萬元獎勵金；若巡守範圍內配合架設紅外線自動相機並拍攝到黑熊影像，每次可發給 5 萬元獎勵金。2023 至 2025 年間，全臺共累計 80 件入侵或出沒通報案，有 62 個社區參與過巡護監測，亦協助完成 13 件黑熊救傷案。逾八成社區每年度持續參與本方案巡護，顯見宣導成效及政策上有足夠誘因吸引社區持續參與投入。通報件數逐年增加，顯示在地參與度提升，彰顯社區第一線保育貢獻，夥伴關係日益健全。

林業保育署為提升救傷與收容量能，盤點全臺野生動物醫療單位，目前共可收容 13 隻黑熊；並逐步規劃擴充短期與長期照養空間，針對滋擾個體強化「負面制約訓練」，降低其再度侵擾社區的風險。有關黑熊宣導與社區合作，在花蓮、臺東、南投、高雄等地辦理上百場宣導，推廣「無痕山林」、「遇熊守則」等知

識，並輔導禽場蜂場設置防熊設施，協助農友行銷「友善黑熊農產品」，逐步建立人熊共存模式。

除了上述的政策外，為降低人熊衝突，可進一步從下列幾個方向著手：

1. 預防人熊衝突：
 - (1) 吸引源管理：包括果園儘速採收減少氣味誘引，蜂箱集中設置，蜂箱或禽畜飼養區域設置電圍網讓熊隻無法進入，禽畜死亡屍體或蠟片、殘渣等不隨意丟棄；
 - (2) 居住與生活區域的管理：包括工寮內將食物保存於堅固容器中，工寮外不留食物或垃圾，工寮附近清除植被減少躲藏機會；居家垃圾、廚餘、堆肥或烹煮器具不放置於戶外或放置於防熊垃圾桶中，黑熊出沒高風險的聚落附近禁止餵食動物；
 - (3) 登山遊憩區及山屋管理：包括山屋內食物及廚餘放置於防熊櫥櫃中，食材、廚餘及垃圾禁止放置於室外，登山露營者則遵守「無痕山林」原則，自行將所有垃圾與廚餘帶離；山屋設置防熊門窗並於出入口配備防熊噴霧供緊急時使用，另於黑熊分布熱區的山屋周邊設置 4G 紅外線自動相機搭配 AI 辨識的預警系統，隨時掌握熊蹤。
2. 友善防熊社區營造：從「被動處置」轉向「主動預防」，協助山村居民建立正確的人熊互動觀念與應對行為，理解「不要讓黑熊得到好經驗」的重要性。除了移除吸引源，避免人類環境與容易獲得利益產生連結，更在確保人身安全之前提下，當黑熊接近聚落或農地時，可透過聲響、燈光、驅離器材或通報巡守等方式，讓黑熊感受到不舒服、受干擾或無法順利取得食物，使其逐漸建立對人類環境的警戒與迴避行為。此類負面制約或不良經驗學習，目的並非傷害黑熊，而是在避免其對人類活動區域產生習慣化與依賴，降低侵擾機會。
3. 遵守人熊遭遇守則，避免衝突發生導致受傷的可能性：
 - (1) 山區活動結伴同行並攜帶熊鈴製造聲響，預防不期而遇；
 - (2) 遭遇熊隻時保持冷靜不奔跑，緩慢後退拉開距離，適時製造聲響讓熊遠離，如熊逼近時，朝熊臉部（口鼻位置）噴射防熊噴霧；
 - (3) 通報主管機關熊隻出沒的時間、地點、黑熊體型與特徵、黑熊當下行為等資訊（姜博仁等 2026a）。

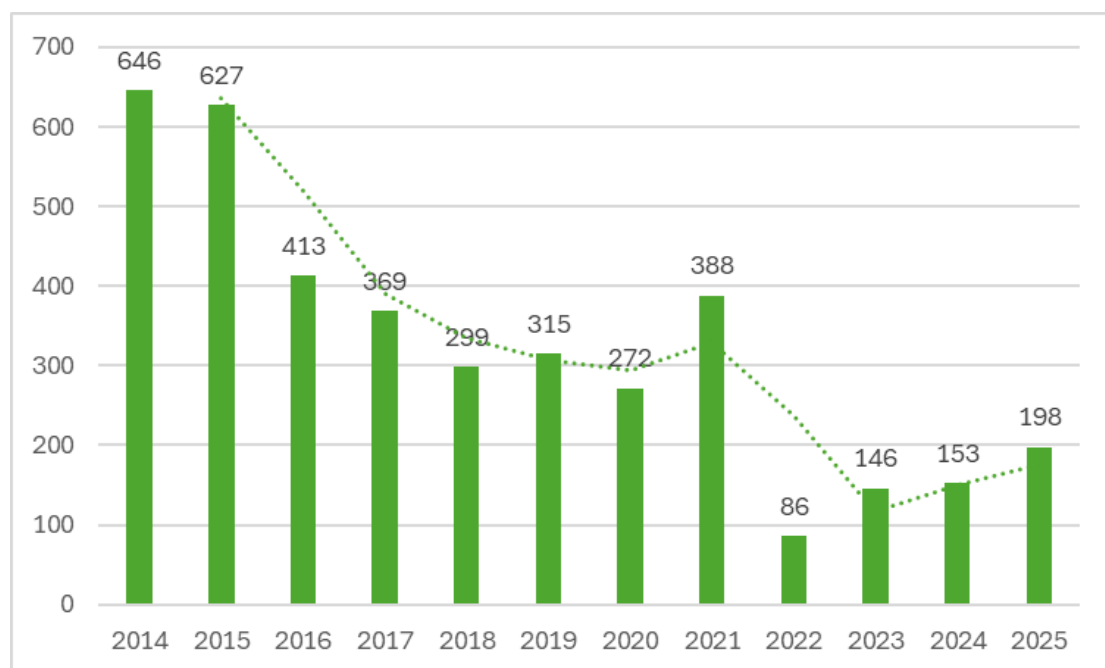


圖 16、2014 至 2025 年林業保育署及地方政府拆除陷阱及獸斃數量。

改良式獵具

- 農民有防範野生動物危害需求
- 原住民族基於其傳統文化、祭儀或非營利自用之需要

可向林業及自然保育署各地區分署及工作站交換(請領)改良式獵具，避免誤捕保育類野生動物



市售或網購獵具



改良式獵具



- 縮小踏板直徑、套索束圍裝置止滑套
- 降低黑熊、石虎等野生動物誤觸，且可掙脫逃生
- 可用獸銼或獵具交換

改良式獵具的友善動物設計



圖 17、參考日本經驗發展之改良式獵具及其防止誤捕非目標物種、避免動物纏繞、束緊及嚴重傷害設計。

2. 次要威脅

(1) 非法狩獵²

原住民的狩獵活動是一種文化傳統，甚至是生活模式。廣義的生物多樣性包含生態、生物體、遺傳和文化多樣性等四面向 (Heywood, 1995)。就熊狩獵量來看，玉山國家公園成立前 (1972 至 1985 年)，獵人平均每年捕獲 5 隻黑熊；國家公園成立之後，降為平均每年 3 隻 (Hwang 2003)。黑熊雖是原住民傳統的狩獵對象之一，但多數原住民族傳統上多有黑熊相關的神話或狩獵的禁忌。報告指出，過去原住民有繁多的狩獵禁忌，制約了人的狩獵行為，無形中也維護自然生態的平衡，特別是捕熊的禁忌，如「帶來厄運」、「麻煩」(Palalavi 2012)。

隨著社會經濟環境的改變，很多民族的傳統狩獵模式及傳統中賦予保育意涵的思維卻逐漸式微。一般獵人已很少主動去獵熊，黑熊多是逢機性地被捕獲，或因誤中陷阱而死亡或再被人捕捉。然而，2018 年至 2025 年已知的紀錄中，有 6 起 (共 9 隻) 黑熊遭槍擊的事件，除 2025 年因人熊衝突自衛開槍的事件外，其餘皆為黑熊遭非法獵殺案件 (表 2)。

表 2、2018 年至 2025 年已知臺灣黑熊遭槍擊的事件紀錄。

日 期	案 件 說 明	管理轄區
2025 年 4 月	林業保育署 2025.4.11 獲報黑熊入侵卓溪鄉中正部落雞舍，立即啟動驅趕及宣導。成效有限，2025.4.21 晚間再度攻擊犬隻，並於近距離作勢攻擊，森林護管員自衛開槍，黑熊送醫後不治。	花蓮分署
2022 年 12 月	屏東大武部落查獲非法獵殺黑熊，於民宅冰箱內起獲黑熊屍體一具，偵查中透過手機資訊還原，發現近 2 年中計 4 隻黑熊遭槍獵射殺。	屏東分署
2022 年 5 月	大雪山黑熊 711 (568) 異地野放丹大野生動物重要棲息環境，5/9 發現南投縣仁愛鄉武界附近遭槍擊並掩埋，死亡。	南投分署
2020 年 12 月	臺東縣海端鄉崁頂公熊，誤中套索陷阱，且身中三槍，經通報救傷後，於 2021 年 8 月野放。	臺東分署
2020 年 1 月	新竹觀霧國有林地山老鼠獵殺臺灣黑熊，調查指稱熊被陷阱捕捉和槍擊，並遭食用和販賣熊掌。	新竹分署
2018 年 3 月	花蓮卓溪鄉，玉山國家公園瓦拉米步道黑熊槍擊死亡通報，瓦拉米步道約 2.2K 處下邊坡 15 m 處。	花蓮分署 &玉山國家公園

² 對應 IUCN5.1 狩獵/採集陸生動物

傳統原住民狩獵文化強調人與自然的和諧關係，惟文化式微情況下，不僅需要我們更多尊重和維繫，也需強化合法狩獵的自主管理模式，永續野生動物族群和生態功能。

林業保育署過去與原住民族，因為土地及自然資源管理立場不同，雙方缺乏互信，加上早期野生動物保育法，為禁止商業買賣野生動物，高強度的法規管理，連帶原住民族傳統狩獵，亦受到嚴格限制，有意願依法申請狩獵者，卻因法規要求之條件，與傳統禁忌衝突，導致狩獵需求轉入地下化，不僅政府無法實質有效管理，私下進行之狩獵，也逐漸缺乏部落傳統文化約束，造成狩獵失去文化脈絡，形成少數族人為商業利益而獵捕，或背離傳統。因此，林業保育署以理解及尊重傳統文化為前提，透過部落集體權，藉由自主管理組織，由族人依循傳統規制，制定狩獵自治自律公約，以符合原住民族多元文化的管理模式，取代現行單一制度規範，體現原住民族文化中永續利用的山林智慧。而歷年狩獵自主管理試辦成果顯示，在傳統文化的自治自律下進行狩獵，野生動物族群趨勢多數呈現穩定，由此驗證狩獵自主管理為務實可行之野生動物資源管理模式，創造原住民族與政府互信共管契機，未來以此為基礎，將正式以行政契約為工具予以法制化，推動原住民族狩獵自主管理。

2026 年執行試辦計畫之組織有 21 個，推動獵人自律公約。試辦之協會或部落，目前均有與生態保育專業團隊或大專院校合作，除前述之族人內部保育共識之形成，簽署狩獵自律公約，發放狩獵證並同時管理，還需負擔參與野生動物資源科學監測工作，以確實掌握獵場資源情形。此外，部落亦辦理保育、法規及動物救援、防範誤捕等相關課程，以落實保育義務。

原住民族自古依存山林生活，發展出各種文化規範，以確保資源能永續利用。而狩獵自主管理即是以部落傳統文化的集體治理為基礎，找回過去因為法規限制，及資本社會侵蝕，而流失的原住民族狩獵文化，以現代法規工具及管理模式，重新體現原住民族的生態智慧，彼此相輔相成，既是保育也是文化復振。

(2) 棲地變化³

過去數十年，臺灣因工商業快速發展與人為活動頻繁，造成自然棲息環境嚴重破壞，導致包括臺灣黑熊在內的多種野生動物族群下降，甚至面臨受威脅或瀕臨滅絕的風險。棲地破壞主要包含 3 個面向：棲地品質惡化、棲地喪失與棲地破碎化。道路建設及伴隨而來的開發活動（如伐木、農墾、聚落拓展）被視為導致

³ 對應 IUCN1.3 旅遊休閒區、2.1.2 小農戶農業、2.3.2 小農放牧、牧場或農業

破碎化的核心因子，對於黑熊等大型、活動範圍廣且需涵蓋多樣生態環境的物種而言，衝擊尤為顯著。

然而，近十年來，臺灣黑熊的棲地狀況已出現改善。首先，國有林區未再新增道路開發，避免了棲地進一步破碎化；其次，自 2015 年至 2025 年間，國有林覆蓋面積從 1,407,496 公頃變為 1,429,442 公頃，增加近 2.2 萬公頃，其中包括 12,159 公頃違規占用或超限利用林地的收回與復育。造林方式以多樹種、多層次植栽為主，使森林結構更趨自然化，棲地品質逐步提升。

更具體的生態指標來自野生動物長期監測網。2015–2024 年間，監測結果顯示以森林為棲地的中大型哺乳類（如山羌、山羊、水鹿）族群數量大多維持穩定或呈現上升，其中亦包含臺灣黑熊。這些趨勢印證了臺灣黑熊棲地在整體上並未繼續惡化，反而呈現復育與恢復的狀態。

(3) 道路開發⁴

近年來人造衛星追蹤臺灣黑熊的棲地選擇模式分析皆顯示出，臺灣黑熊對於道路有迴避行為（玉山國家公園：葉子維 2020，大雪山地區：彭筱晴 2022）。全島性野外熊痕跡調查結果顯示，黑熊在一個地區的出現頻度（或佔據率，occupancy rate）隨人可及度的難度（1~3 天以上）增加而增加，且在 1 天內可抵達時，對於樣區的熊佔據率有顯著的負面影響（黃美秀等 2010）。根據黑熊預測分布圖也顯示，黑熊出沒地點平均距離道路 6 km，偏好距離道路 2 km 以上的棲地（蔡幸蒨 2011）。

黑熊主要依賴森林而生，例如美洲黑熊會迴避交通繁忙的馬路附近，轉而活動於道路密度低的區域（Young and Beecham 1986，Beecham and Rohlman 1994，Reynolds-Hogland 2007）。道路經常破壞森林的連續性，不僅會減少地景上容許熊的存活數量，生活在破碎化森林中的熊，更容易出現於森林邊緣的果園和農田，遂被人當成滋擾動物（nuisance）或害獸（pest）而遭獵殺，或更容易接觸到獵人或陷阱，而暴露在更大的風險中。此外，道路系統的便利性與狩獵活動有密切關係，道路阻斷通常會降低狩獵頻度（王穎及吳幸如 2005，林玉珮 2007），道路同時也提供便利轉運熊體到市場的途徑（Hwang 2003）。因此，人為活動的增加和道路系統的持續發展，不但可能導致非法狩獵或誤捕黑熊的活動增加，也可能使目前仍適合熊居住的棲地持續破碎化，限制黑熊的播遷和移動，縮減其族群數量和分布範圍。

然近 10 年來，國有林區未再新增道路開發，雖然避免了森林棲地進一步破

⁴ 對應 IUCN4.1 公路/鐵路

碎化，然而隨著黑熊族群潛在的拓展，淺山環境道路開發影響仍須特別注意

四、本計畫目的

減輕或消除臺灣黑熊受到的威脅，提昇族群存續力，減少人熊衝突事件，推廣與熊共存的理念目標使臺灣黑熊脫離瀕危的風險。

五、保育策略與行動

策略 A：推動友善黑熊社區、健全人熊關係、預防人熊衝突

A-1 強化吸引源管理：與地方政府及各單位合作協助民眾從吸引源管理，針對黑熊熱區周邊居民的牲畜、食物、廚餘、飼料、肥料等黑熊吸引源，提供有效的防護、儲存、清運原則及設備，包含防熊盒、防熊垃圾桶、電圍網、緩衝區、AI 防熊設備等。

A-2 研擬人熊衝突應對指引：出版指引協助各單位應對黑熊侵擾，參考國際案例並根據動物行為理論在保護民眾及財產安全外，同時關注驅離、救傷、野放訓練等過程對黑熊行為的影響，結合前述預防措施，降低黑熊建立侵擾習慣的機會。

A-3 跨單位合作建立人熊衝突應變團隊：以林保署各分署已建立的應變團隊為核心，視現場需求與地方政府、NGO、社區或部落居民等公私部門合作，建立跨單位通報與應變系統 SOP，強化日常監測、通報、應對、溝通等方面的工作，降低黑熊侵擾風險，提升社區協力應變能量。

A-4 推動狩獵管理與改良式獵具：尊重原住民族文化，推廣狩獵自主管理與改良式獵具，降低黑熊誤捕；並持續宣導「誤捕通報免責」。

A-5 推廣黑熊生態服務給付與友善黑熊農產品：透過「黑熊生態服務給付」支持社區自主巡守及監測，並鼓勵農戶改善果園、禽場、蜂場等圍阻設施；推廣「友善黑熊農產品」。

策略 B：強化專業應變能量

B-1 專業培訓與演練：持續辦理衝突處理、救傷與野放演練，檢討修改標準作業程序 (SOP)，擴大第一線應變能量。

B-2 發展應變黑熊案件技術：利用 AI、無人機、熱顯像等科技發展自動偵測、定位、驅離等協助應變團隊能有效預防或降低黑熊侵擾行為的設施；評估防熊犬與巡守隊或研究人員協作的可行性。

B-3 跨單位協力合作：召開跨單位合作平台，中央與地方協力分工、推動社

區與原住民族合作機制；共享監測與研究成果，提升整體保育效能。

B-4 提升救傷收容與野放追蹤量能：盤點救傷醫療收容能量，發展相關醫療研究，舉辦研討會或工作坊提升醫療技術，並研發適合救傷黑熊的標配裝備組。建置短期及長期收容場域並培力照養人員專業，滾動式檢討野放評估作業流程，建立負面制約訓練程序，累積野放追蹤資訊並分析成效，協助檢討整體流程以降低人熊衝突。

策略 C：加強研究、監測、預測與資料收集，定期更新及發布成果

C-1 長期監測與族群預測：運用自動相機、整合各機關監測資料等監測族群趨勢、族群數量及分布推估，並預測擴張或縮減趨勢，提供管理政策參考。

C-2 建立個體基因庫、遺傳交流與族群連結研究：持續收集黑熊個體遺傳基因樣本，建立個體基因庫，分析臺灣族群的遺傳變異，監測南北族群之間的遺傳交流狀況，並分析辨識問題個體，作為衝突管理及後續處置的重要依據。

C-3 建立黑熊食物資源監測系統：透過黑熊食源植物物候調查研究，建立監測方法並啟動長期監測累計資料，導入 AI、無人機及衛星空照技術監測黑熊食源植物，掌握豐、歉年規律預測黑熊移動趨勢，建立預警機制。

C-4 彙整黑熊案件資訊：建立通報及資料庫系統，協助民眾通報及案件管理，並集中發生時間、地點、環境、應對措施、處理成效等各案件相關資訊，作為分析趨勢及未來與社會溝通的基礎資料。

C-5 個體行為研究：針對人熊衝突高風險區域研究非滋擾個體的活動資訊，釐清黑熊受食物吸引或轉化為滋擾個體的關鍵誘因，為未來衝突預防提供重要的科學依據；收集並分析救傷、收容及野放個體行為資料，協助判斷照養、野放訓練、負面制約訓練、野放等過程對黑熊行為的影響，以評估是否能降低侵擾機率，並累積生活品質資訊，作為長期收容參考。

策略 D：深化教育宣導與社會支持

D-1 多元教育推廣：針對登山客、原住民族部落及其他高風險族群，發展「友善黑熊社區」、「人熊相遇守則」等 DM 教材，教育宣導及應變指引，建立民眾正確的與熊相處的價值觀，避免恐慌。針對移工加強資訊傳遞與監管，以降低黑熊遭誤捕的風險。

D-2 推動山林友善行為：倡導「無痕山林」，加強食物管理，山區垃圾處理及宣導；高風險區設置「熊出沒注意」告示，遊憩管理。

D-3 加強公眾溝通與危機管理：建立透明資訊發布與危機應變機制，媒體溝通，避免社區或原住民族，甚或目標物種污名化。

D-4 加強一般民眾對臺灣黑熊保育及人熊共存之多元價值觀宣導：考量未來黑熊族群增加及衝突事件可能提升，涉及問題個體處置時，社會各界可能因價值觀不同而產生歧見，及早透過教育宣導強化民眾認知，將狩獵、移除或人道處理等納入多元保育價值的溝通範疇，為未來衝突管理與政策推動奠定社會基礎。

六、參考文獻

- 王冠邦。1990。臺灣黑熊之生態學研究-分布、棲地及動物園行為。國立臺灣師範大學。
- 王穎、王冠邦。1990。臺灣黑熊之生態調查及其經營管理策略 (I)。行政院農委會林務局。
- 王穎、吳幸如。2005。臺灣野豬 (*Sus scrofa taivanus*) 與人之衝突現況與保育研究。行政院農委會林務局。
- 王穎、陳怡君。1999。丹大地區野生動物族群之初步調查結果 (二)。行政院農業委員會林務局保育研究系列。
- 王穎、陳添喜。1991。臺灣黑熊之生態調查及其經營管理策略 (II)。行政院農委會 80 年生態研究第 014 號。
- 王穎。1988。臺灣地區山產店對野生動物資源利用的調查 (III)。行政院農業委員會林務局。
- 王穎。1999。臺灣黑熊族群調查及保育研究計畫 (一)。臺北市動物園之友協會。
- 王穎。2000。臺灣黑熊族群調查及保育研究計畫 (二)。臺北市動物園之友協會。
- 石芝菁。2018。臺灣黑熊 (*Ursus thibetanus formosanus*) 之保育遺傳研究。博士論文。國立臺灣大學。
- 林玉珮。2007。丹大地區布農族狩獵現況之調查研究。碩士論文。國立臺灣師範大學生命科學研究所。
- 林依蓉。2007。圈養臺灣黑熊幼獸行為發展及親子關係。碩士論文。國立屏東科技大學。
- 林宛青。2017。衛星定位追蹤玉山國家公園臺灣黑熊 (*Ursus thibetanus formosanus*) 之移動與活動模式。碩士論文。國立屏東科技大學。
- 林冠甫、黃美秀。2011。玉山國家公園大型哺乳動物相對豐富度與櫟實結果之關係。國家公園學報 21 (2) :21-37。
- 林容安。2013。臺灣黑熊族群存續力分析。碩士論文。國立屏東科技大學。
- 邱昌宏。2007。圈養亞洲黑熊之食物偏好。碩士論文。國立屏東科技大學。
- 姜博仁、曾威、陳玟旭、蔡幸蒨、鍾佳衡、郭彥仁。2026a。人熊衝突應變指引手冊。農業部林業及自然保育署。
- 姜博仁、蔡幸蒨、王英龍、江庭誼、陳玟旭。2026b。114-115 年人熊衝突防治及社區共存保育計畫第二次期中報告。農業部林業及自然保育署花蓮分

署。

翁國精、劉建男、古馥宇、劉士豪、沈祥仁、黃慎雯、吳立越。2020。自動相機動物監測整合計畫 (3/4)。行政院農務委員會林務局。

翁國精、劉建男、端木茂甯、王人凱、李思賢、張俊怡、張筑竣、高萱寧、柯宏諭、周庭安、劉士豪、王宥筑、陳歆。2025。建置全臺野生動物族群長期監測網 (1/4) 期末報告書。農業部林業及自然保育署。

堀川安市。1932。臺灣哺乳動物圖說。臺灣博物學會。臺北。

張耿瑞。2004。臺灣黑熊糞中繁殖類固醇年週期變動之研究。碩士論文。國立中興大學。

許松豪。2002。臺灣黑熊糞中性類固醇與其繁殖狀況之研究。碩士論文。國立中興大學。

郭彥仁，翁國精，黃美秀。2021。誰吃了青剛櫟 (*Cyclobalanopsis glauca*) ?玉山國家公園大分地區的櫟實取食壓力。國家公園學報 31 (2):42-57。

陳亞萱。2009。亞洲黑熊之表面消化率及校正係數。碩士論文。國立屏東科技大學。

陳兼善。1956。臺灣脊椎動物誌。臺北商務印書館。臺北。

鹿野忠雄。1929。臺灣產哺乳類的分布及習性。動物學雜誌 41:332-340。

彭筱晴。2022。大雪山地區臺灣黑熊 (*Ursus thibetanus formosanus*) 的活動範圍和棲息地選擇模式。碩士論文。國立屏東科技大學。

黃美秀，張鈞皓，高瑄鎂。2022。111 年度玉山國家公園黑熊族群監測暨保育行動策略推廣。玉山國家公園管理處。131 頁。

黃美秀、王穎、劉曼儀。2008。臺灣黑熊於南臺灣之分布及棲地利用調查。行政院農業委員會林務局。

黃美秀、吳尹仁、姚中翎、李培芬、王穎、吳海音。2009。臺灣黑熊棲息地利用及分布預測模式。特有生物研究。11 (2):1-20。

黃美秀、姚中翎、王穎、李培芬。2006。臺灣黑熊的分布圖繪製及保育現狀之探討。行政院農業委員會林務局。

黃美秀、張鈞皓、葉子維、高瑄鎂。2021a。108-110 年烏瞰臺灣黑熊:玉山國家公園臺灣黑熊人造衛追蹤暨生態監測計畫案。內政部營建署玉山國公園管理處。

黃美秀、陳維立、林宛青、高瑄鎂、彭筱晴。2021b。大雪山地區臺灣黑熊之族群監測和保育宣導 (4)。行政院農委會林務局東勢林區管處。

- 黃美秀、潘怡如、林容安。2012。臺灣黑熊分布預測模式及保育行動綱領之建立 (2)。行政院農業委員會林務局。
- 黃美秀、潘怡如、蔡幸蒨、郭彥仁、林冠甫。2010。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。
- 黃美秀、書合頡、詹凡儀、羅丹笛。2023。臺灣黑熊地理分布預測模式及人熊關係分析。台灣黑熊保育協會。農業部林業及自然保育署。
- 楊吉宗、毛嘉洪、張耿瑞、何東輯、詹芳澤。2006。利用糞類固醇激素監測圈養臺灣黑熊的繁殖狀態。特有生物研究 8:1-11。
- 楊吉宗、毛嘉洪、詹芳澤、何東輯。2003。圈飼臺灣黑熊之繁殖性狀。特有生物研究 5:1-13。
- 楊吉宗、詹文輝、許富雄。2005。圈養臺灣黑熊動情周期之行為模式。特有生物研究 7:1-11。
- 楊吉宗。2008。談台灣黑熊神奇的繁殖機能。自然保育季刊 64:18-28。
- 楊健仁。2003。應用糞類固醇內泌素監控臺灣黑熊、馬來熊及無尾熊之生殖與緊迫生理。博士論文。臺北。
- 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。國立屏東科技大學。
- 葉炯章。2011。利用穩定同位素分析臺灣黑熊食性。碩士論文。國立屏東科技大學。
- 鄭錫奇、許家維、林育秀、張仕緯、張簡琳玟。2024。2024 臺灣陸域哺乳類紅皮書名錄。農業部生物多樣性研究所、農業部林業及自然保育署。南投。
- 蔡幸蒨。2011。臺灣黑熊 (*Ursus thibetanus formosanus*) 族群相對豐富度及分布預測模式。碩士論文。國立屏東科技大學。
- 鍾雨岑。2008。臺灣黑熊取食果實對於種子萌芽之影響。碩士論文。國立屏東科技大學。
- 蔡淑娟、黃美秀、顏士清。2026。應用隨機遭遇模型估算臺灣黑熊 (*Ursus thibetanus formosanus*) 族群密度。2026 動物行為暨生態研討會。海報展示。
- Amano, M., T. Oi, and A. Hayano. 2004. Morphological differentiation between adjacent populations of Asiatic black bears, *Ursus thibetanus japonicus*, in northern Japan. Journal of Mammalogy 85

(2) :311–315.

- Auger, J., S. E. Meyer, and H. L. Black. 2002. Are American black bears (*Ursus americanus*) legitimate seed dispersers for fleshy-fruited shrubs? *The American midland naturalist* 147:352–367.
- Bacon, E. S. and G. M. Burghardt. 1976. Learning and color discrimination in the American black bear. *Ursus* 3:27–36.
- Beecham, J. and J. Rohlman. 1994. A shadow in the forest: Idaho's black bear. University of Idaho Press, Moscow.
- Beeman, L. E. and M. R. Pelton. 1980. Seasonal foods and feeding ecology of black bears in the Smoky Mountains. *Bears: Their Biology and Management* 4: 141–147.
- Boydston, E. E., K. M. Kapheim, M. Szykman and K. E. Holekamp. 2003. Individual variation in space use by female spotted hyenas. *Journal of Mammalogy* 84: 1006–1018.
- Can, O. E. 2020. Principles of human–bear conflict management in challenging environments. Pages 227–238 in V. Penteriani and M. Melletti, editors. *Bear of the World: Ecology, Conservation and Management*, Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Caro, T. M. and G. O'Doherty. 1999. On the use of surrogate species in conservation biology. *Conservation Biology* 13:805–814.
- Caro, T. M. 2003. Umbrella species: critique and lessons from East Africa. *Animal Conservation* 6: 171–181.
- Carroll, C., R. F. Noss, and P. C. Paquet. 2001. Carnivores as focal species for conservation planning in the Rocky Mountain region. *Ecological Applications* 11:961–980.
- Chang, G. R., F. C. Mao, C. C. Yang, and F. T. Chan. 2006. Hematological profiles of the formosan black bear (*Ursus thibetanus formosanus*) . *Zoological Studies* 45:93–97.
- Coppolillo, P., H. Gomez, F. Maisels, and R. Wallace. 2004. Selection criteria for suites of landscape species as a basis for site-based conservation. *Biological Conservation* 115:419–430.
- Dahle, B. and J. E. Swenson. 2003. Home ranges in adult Scandinavian brown bears (*Ursus arctos*) : effect of mass, sex, reproductive

- category, population density and habitat type.
- Dahle, B., O-G. Støen, and J. E. Swenson. 2006. Factors influencing home-range size in subadult brown bears. *Journal of Mammalogy* 87:859-865.
- Domico, T. and M. Newman. 1988. *Bears of the world*. Facts on File, New York.
- Eagle, T. C. and M. R. Pelton. 1983. Seasonal nutrition of black bears in the Great Smoky Mountains National Park. *Bears: Their Biology and Management* 5:94-101.
- Elith, J., J. R. Leathwick, and T. Hastie. 2008. A working guide to boosted regression trees. *Journal of Animal Ecology* 77:802-813.
- Ford, B. 1981. *Black bear, the spirit of the wilderness*. Houghton Mifflin Company, Boston, MA.
- Furusaka, S., C. Kozakai, Y. Nemoto, and Y. Umemura. 2017. The selection by the Asiatic black bear (*Ursus thibetanus*) of spring plant food items according to their nutritional values. *ZooKeys* 2017 (672) . doi:10.3897/zookeys.672.10078
- Garshelis, D.L. and R. Steinmetz. 2008. *Ursus thibetanus*. IUCN Red List of Threatened Species Version 2010.4. www.iucnredlist.org.
- Garshelis, D. L. 2009. Family Ursidae (Bears) . Pages 448-497 in D. E. Wilson, and R. A. Mittermeier, eds. *Handbook of the Mammals of the World*. Lynx Edicions, Barcelona, Spain.
- Garshelis, D. and Steinmetz, R. 2020. *Ursus thibetanus* (amended version of 2016 assessment) . The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T22824A166528664. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-3.RLTS.T22824A166528664.en>. Accessed on 26 November 2022.
- Groves, C. 2003. *Drafting a conservation blueprint: A practitioner's guide to planning for biodiversity*. Island Press, Washington, DC.
- Hellgren, E. C., M. R. Vaughan, and R. L. Kirkpatrick. 1989. Seasonal patterns in physiology and nutrition of black bears in Great Dismal Swamp, Virginia-North Carolina. *Canadian Journal of Zoology* 67:1837-1850.
- Heywood, V. H. 1995. *Global Biodiversity Assessment*. United Nations

- Environment Programme. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Hsiao, C., Y-T. Ju, C-H. Chang, S-W. Chen, H-W. Tsai, L. Wang, W-C, Lin, and M-H. Hwang. 2022. Genetic status and conservation implications of endangered Formosan black bears. *URSUS*. DOI: 10.2192/URSUS-D-21-00011
- Huygens, O. C. and H. Hayashi. 2001 Use of stone pine seeds and oak acorns by Asiatic black bears in central Japan. *Ursus* 12: 47–50.
- Hwang, M.-H. 2003. Ecology of Asiatic black bear (*Ursus thibetanus formosanus*) and people-bear interactions in Yushan National Park, Taiwan. Dissertation, University of Minnesota, Twin Cities, MN.
- Hwang, M.-H., and Y. Wang. 2006. The status and management of Asiatic black bears in Taiwan. Pages 107-110 in Japan Bear Network, compiler. Understanding Asian Bears to Secure Their Future. Japan Bear Network, Ibaraki, Japan.
- Hwang, M.-H., D. L. Garshelis, and Y. Wang. 2002. Diets of Asiatic black bears in Taiwan, with methodological and geographical comparisons. *Ursus* 13:111-125.
- Hwang, M.-H., D. L. Garshelis, Y. H. Wu, and Y. Wang. 2010. Home ranges of Asiatic black bears in the Central Mountains of Taiwan: Gauging whether a reserve is big enough. *Ursus* 21:81-96.
- Hwang, M-H. and D. L. Garshelis. 2007. Activity patterns of Asiatic black bears in the Central Mountains of Taiwan. *Journal of Zoology* 271:203–209.
- Iibuchi, R., N. Nakano, T Nakamura, and T. Urashima. 2009. Change in body weight of mothers and neonates and in milk composition during denning period in captive Japanese black bears (*Ursus thibetanus japonicus*) . *Japanese Journal of Veterinary Research* 57 (1) :13–22.
- Inman, R. M., and M. R. Pelton. 2002. Energetic production by soft and hard mast foods of American black bears in the Smoky Mountains. *Ursus* 13:57-68.
- IUCN SSC BSG. 2019. Principles of human–bear conflict reduction. IUCN

SSC Bear Specialist Group.

- Izumiyama, S. and T. Shiraishi. 2004. Seasonal changes in elevation and habitat use of the Asiatic black bear (*Ursus thibetanus*) in the Northern Japan Alps. *Mammal Study* 29:1-8.
- Kano, T. 1940. Zoogeographical studies of the Tsugitaka Mountains of Formosa. Shibusawa Institute for Ethnographical Researches, Tokyo, Japan.
- Kim, Y-J., Y-K. Kim, Y-J. Hong, M-S. Min, K. S. Kim, Y-J. Kim, I. Voloshina, A. Myslenkov, G. J. D. Smith, N. D. Cuong, H. H. Tho, S-H. Han, D-H Yang, C-B Kim, and H. Lee. 2011. Genetic status of Asiatic black bear (*Ursus thibetanus*) reintroduced into South Korea based on mitochondrial DNA and microsatellite loci analysis. *Journal of Heredity* 102 (2) :165–174.
- Kitchener, A. C., E. Bellemain, X. Ding, A. Kopatz, V. E. Kutschera, V. Salomashkina, M. Ruiz-García, T. Graves, Y. Hou, and L. Werdelin. 2020. Systematics, evolution, and genetics of bears. Pages 3-20 in V. Penteriani and M. Melletti, editors. *Bears of the world: ecology, conservation and management*, Cambridge University Press, London, UK.
- Koehler, G. M. and D. J. Pierce 2003. Black bear home-range sizes in Washington: climatic, vegetative, and social influences. *Journal of Mammalogy* 84 (1) :81-91.
- Koike, S. and Masaki, T. 2019. Characteristics of fruits consumed by mammalian frugivores in Japanese temperate forest. *Ecological Research* 34:246–254.
- Koike, S. 2010. Long-term trends in food habits of Asiatic black bears in the Misaka Mountains on the Pacific coast of central Japan. *Mammalian Biology* 75 (1) :17–28.
- Kozakai, C., I. Seryodkin, K. E. Pigeon, K. Yamazaki, S. Wangchuk, S. Koike, T. Tsubota, and Y. Jamtsho. 2020. Asiatic Black Bear (*Ursus thibetanus*) . Pages 110-121 in V. Penteriani and M. Melletti, editors. *Bears of the world: ecology, conservation and management*, Cambridge University Press, London, UK.

- Kozakai, C., K. Yamazaki, Y. Nemoto, A. Nakajima, Y. Umemura, S. Koike, Y. Goto, S. Kasai, S. Abe, T. Masaki and K. Kaji (2013) Fluctuation of daily activity time budgets of Japanese black bears: relationship to sex, reproductive status, and hard-mast availability. *Journal of Mammalogy* 94: 351-360.
- Kozakai, C., K. Yamazaki, Y. Nemoto, and A. Nakajima. 2011. Effect of mast production on home range use of Japanese black bears. *Journal of Wildlife Management* 75 (4) . doi:10.1002/jwmg.122
- Krause, J., T. Unger, A. Noçon, A. S. Malaspinas, S. O. Kolokotronis, M. Stiller, and M. Hofreiter. 2008. Mitochondrial genomes reveal an explosive radiation of extinct and extant bears near the Miocene-Pliocene boundary. *BMC Evolutionary Biology*, 8 (1) : 220.
<http://dx.doi.org/10.1186/1471-2148-8-220>
- Krofel, M., M. Elfstrom, H. Ambarlı, G. Bombieri, E. González-Bernardo, K. Jerina, A. Laguna, V. Penteriani, J. P. Phillips, N. Selva, S. M. Wilson, A. Zarzo-Arias, C. Groff, D. Huber, A. A. Karamanlidis, Y. Mertzanis, E. Revilla, and C. Bautista. 2020. Human–bear conflicts at the beginning of the twenty-first century: patterns, determinants, and mitigation measures. Pages 213-226 in V. Penteriani and M. Melletti, editors. *Bears of the world: ecology, conservation and management*, Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- LoGiudice, K. and R. Ostfeld. 2002. Interactions between mammals and trees: predation on mammal-dispersed seeds and the effect of ambient food. *Oecologia* 130:420-425.
- McCullough, D. R. 1974. Status of Larger Mammals in Taiwan: A Report to World Wildlife Fund, Washington, DC & Tourism Bureau, Ministry of Communications, Taiwan. Tourism Bureau, Taipei, Taiwan.
- Oftedal, O. T., G. L. Alt, E. M. Widdowson, and M. R. Jakubasz. 1993. Nutrition and growth of suckling black bears (*Ursus americanus*) during their mothers' winter fast. *The British Journal of Nutrition* 70:59-79.
- Ordiz, A., S. Sæbø, J. Kindberg, J. E. Swenson, and O. G. Støen, 2017. Seasonality and human disturbance alter brown bear activity

- patterns: implications for circumpolar carnivore conservation? *Animal Conservation*. 20, 51e60. <https://doi.org/10.1111/acv.12284>
- Palalav, P. 2012。臺灣黑熊與原住民族之間的文化關係調查研究—以布農、魯凱、泰雅及鄒族為例。臺灣黑熊保育協會。
- Patton, D. R. 1987. Is the use of “management indicator species” feasible? *Western Journal of Applied Forestry* 2:33-34.
- Ray, J. C. 2005. Large carnivorous animals as tools for conserving biodiversity: assumptions and uncertainties. Pages 34-56 in J. C. Ray, K. H. Redford, R. S. Steneck and J. Berger, editors. *Large carnivores and the conservation of biodiversity*. Island Press, Washington, DC.
- Redford, K. H. and J. G. Dorea. 1984. The nutritional value of invertebrates with emphasis on ants and termites as food for mammals. *Journal of Zoology* 203:385-395.
- Reynolds-Hogland, M. J., and M. S. Mitchell. 2007. Effects of roads on habitat quality for bears in the Southern Appalachians: A long term study. *Journal of Mammalogy* 88:1050-1061.
- Robbins, C. T., J. K. Fortin, K. D. Rode, S. D. Farley, L. A. Shipley, and L. A. Felicetti. 2007. Optimizing protein intake as a foraging strategy to maximize mass gain in an omnivore. *Oikos* 116:1675-1682.
- Roberge, J. M. and P. Angelstam. 2004. Usefulness of the umbrella species concept as a conservation tool. *Conservation Biology* 18:76-85.
- Rode, K. D. and C. T. Robbins. 2000. Why bears consume mixed diets during fruit abundance. *Canadian Journal of Zoology-Revue Canadienne De Zoologie* 78:1640-1645.
- Sakamoto, Y., T. Kunisaki, I. Sawaguchi, T. Aoi, H. Koji, and Y. Deguchi. 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.
- Sakurai, R. and S. K. Jacobson. 2011. Public perceptions of bears and management interventions in Japan. *Human-Wildlife Interactions* 5: 123-134.
- Sathyakumar, S. and S. Viswanath. 2003. Observations on food habits of Asiatic black bear in Kedarnath Wildlife Sanctuary, India: preliminary

- evidence on their role in seed germination and dispersal. *Ursus* 14:99-103.
- Sato, M., T. Tsubota, T. Komatsu, G. Watanabe, K. Taya, T. Murase, I. Kita, and T. Kudo. 2001. Changes in sex steroids, gonadotropins, prolactin, and inhibin in pregnant and nonpregnant Japanese black bears (*Ursus thibetanus japonicus*). *Biology of Reproduction* 65 (4) :1006–1013.
- Seager, S. W. J. and C. N. Demorest. 1986. Reproduction in captive wild carnivores. Pages 852-869 in M. E. Fowler, editor. *Zoo & wild animal medicine*. Saunders Company, Philadelphia, PA.
- Shih, C-C., C-C. Huang, S-H. Li, M-H. Hwang, and L.-L. Lee. 2009. Ten novel tetranucleotide microsatellite DNA markers from Asiatic black bear, *Ursus thibetanus*. *Conservation Genetics* 10:1845–1847.
- Sorensen, A. A., G. B. Stenhouse, M. L. Bourbonnais and T. A. Nelson. 2015. Effects of habitat quality and anthropogenic disturbance on grizzly bear (*Ursus arctos horribilis*) home-range fidelity. *Canadian Journal of Zoology* 93: 857-865.
- Spady, T. J., D. G. Lindburg, and B. S. Durrant. 2007. Evolution of reproductive seasonality in bears. *Mammal Review* 37 (1) :21–53.
- Steinmetz, R., D. L. Garshelis, W Chutipong, and N. Seuaturien. 2013. Foraging ecology and coexistence of Asiatic black bears and sun bears in a seasonal tropical forest in Southeast Asia. *Journal of Mammalogy* 94 (1) :1–18.
- Su, H. J. 1984. Studies on the climate and vegetation types of the natural forests in Taiwan (II) : altitudinal vegetation zones in relation to temperature gradient. *Quarterly Journal of Chinese Forestry* 17:57-73.
- Treves, A. and Karanth, K. U. 2003. Human–carnivore conflict and perspectives on carnivore management worldwide. *Conservation Biology* 17:1491–1499.
- Tsubota, T., S. Taki, K Nakayama, J. I. Mason, S. Kominami, N. Harada, and I Kita. 2001. Immunolocalization of steroidogenic enzymes in the corpus luteum and the placenta of the Japanese black bear, *Ursus thibetanus japonicus*, during pregnancy. *Reproduction* 121 (4) :587–

594.

- Wang, Y. 1999. Status and management of the Asiatic Black Bear in Taiwan. Pages 213-215 in C. Servheen, S. Herrero, B. Peyton, K. Pelletier, K. Moll, and J. Moll, editors. Bears: status survey and conservation action plan. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Woodley, S. 1997. Science and protected areas management: an ecosystem-based perspective. NATO Series G 40:11-21.
- Wu, J., N. Kohno, S. Mano, Y. Fukumoto, H. Tanabe, M. Hasegawa, and T. Yonezawa. 2015. Phylogeographic and demographic analysis of the Asian black bear (*Ursus thibetanus*) based on mitochondrial DNA. PLoS ONE 10 (9) : 1–19.
- Yang, C. C., W. H. Chan, and F. H. Hsu. 2005. Breeding behavior of the Formosan black bear (*Ursus thibetanus*) in captivity. Endemic Species Research 7:1-11.
- Young, D. D. and J. Beecham. 1986. Black bear habitat use at Priest Lake, Idaho. Bears: Their Biology and Management 6:73-80.

附錄

附錄一、相關機關或團體

- 一、農業部林業及自然保育署、各地區分署
- 二、內政部國家公園署、玉山國家公園管理處、雪霸國家公園管理處、太魯閣國家公園管理處
- 三、黑熊分布潛在熱區的各縣市政府、鄉鎮公所
- 四、農業部獸醫研究所
- 五、保育類野生動物救傷及圈養單位，例如臺北市立動物園、屏科大保育類野生動物收容中心、農業部生物多樣性研究所（野生動物急救站、烏石坑研究中心、野灣野生動物保育協會
- 六、警政單位：保安警察第七總隊、保安警察第七總隊刑事警察大隊
- 七、相關 NGO 團體：臺灣黑熊保育協會
- 八、原住民族：原住民族委員會、原民部落地方社區發展協會、原住民獵人協會等
- 九、一般民眾：戶外遊憩者（登山客）、臺灣黑熊分布區周邊居民

附錄二、保育行動簡表

威脅	IUCN 威脅主項 及次項	策略	保育行動	相關機關	說明	預期成果	執行期程
人熊衝突 與誤捕 非法狩獵	5 生物資源利用 5.1.1 有意使用 5.1.2 非故意影響 6 人為入侵干擾 6.3 工作及其他活動	A 推動友善黑熊社區、健全人熊關係、預防人熊衝突	A-1 強化吸引源管理	林業保育署及各地區分署、原民會、縣市政府、鄉鎮公所、內政部國家公園署、玉山、雪霸、太魯閣國家公園管理處	與地方政府及各單位合作協助民眾從吸引源管理，針對黑熊熱區周邊居民的牲畜、食物、廚餘、飼料、肥料等黑熊吸引源，提供有效的防護、儲存、清運原則及設備，包含防熊盒、防熊垃圾桶、電圍網、緩衝區、AI 防熊設備等。	減少黑熊侵擾案件	持續
			A-2 研擬人熊衝突應對指引	林業保育署及各地區分署	出版指引協助各單位應對黑熊侵擾，參考國際案例並根據動物行為理論在保護民眾及財產安全外，同時關注驅離、救傷、野放訓練等過程對黑熊行為的影響，結合前述預防措施，降低黑熊建立侵擾習慣的機會。	完成指引	短程
			A-3 跨單位合作建立人熊衝突應變團隊	林業保育署及各地區分署、縣市政府、NGO、社區	以林保署各分署已建立的應變團隊為核心，視現場需求與地方政府、NGO、社區或部落居民等公私部門合作，建立跨單位通報與應變系統 SOP，強化日常監測、通報、應對、溝通等方面的工作，降低黑熊侵擾風險，提升社區協力應變能量。	應變團隊納入地方政府、NGO、社區或部落居民等公私部門	持續
			A-4 推動狩獵管理與改良式獵具	林業保育署及各地區分署、原民會、縣市政府、內政	尊重原住民族文化，推廣狩獵自主管理與改良式獵具，降低黑熊誤捕；並持續宣導	減少誤捕、違法獵捕案件	中長程

				部國家公園署	「誤捕通報免責」。		
			A-5 推廣黑熊生態服務給付與友善黑熊農產品	林業保育署及各地區分署、縣市政府、NGO、社區	透過「黑熊生態服務給付」支持社區自主巡守及監測，並鼓勵農戶改善果園、禽場、蜂場等圍阻設施；推廣「友善黑熊農產品」。	社區與政府建立夥伴關係，協助推動黑熊友善社區	中長程
人熊衝突與誤捕	5 生物資源利用 5.1.1 有意使用 5.1.2 非故意影響 6 人為入侵干擾 6.3 工作及其他活動	B 強化專業應變能量	B-1 專業培訓與演練	林業保育署及各地區分署、縣市政府、內政部國家公園署、救傷單位	持續辦理衝突處理、救傷與野放演練，檢討修改標準作業程序（SOP），擴大第一線應變能量。	提升人員實務能力與應變力	持續
			B-2 發展應變黑熊案件技術	林業保育署及各地區分署	利用 AI、無人機、熱顯像等科技發展自動偵測、定位、驅離等協助應變團隊能有效預防或降低黑熊侵擾行為的設施；評估防熊犬與巡守隊或研究人員協作的可行性。	提升應變技術及效果	短中程
			B-3 跨單位協力與合作	林業保育署、原民會、縣市政府、鄉鎮公所、內政部國家公園署、NGO	召開跨單位合作平台，中央與地方協力分工、推動社區與原住民族合作機制；共享監測與研究成果，提升整體保育效能。	凝聚共識、提升整體保育效能	持續
			B-4 提升救傷收容與野放追蹤量能	林業保育署及地區分署、內政部國家公園署、救傷單位、縣市政府	盤點救傷醫療收容能量，發展相關醫療研究，舉辦研討會或工作坊提升醫療技術，並研發適合救傷黑熊的標配裝備組。建置短期及長期收容場域並培力照護人員專業，滾動式檢討野放評估作業流程，建立負面制約訓練程序，累積野放追	提升救援能量、降低滋擾風險	中長程

					蹤資訊並分析成效，協助檢討整體流程以降低人熊衝突。		
人熊衝突與誤捕 非法狩獵棲地變化 道路開發	4.1 公路/鐵路 1.3 旅遊休閒區 2.1.2 小農戶農業 2.3.2 小農放牧、牧場或農業 12 其他威脅 (研究不足 / 棲地破碎化)	C 加強研究、監測、預測與資料收集，定期更新及發布成果	C-1 長期監測與族群推估	林業保育署、內政部國家公園署	運用自動相機、整合各機關監測資料等監測族群趨勢，推估族群密度、數量及分布，並預測擴張或縮減趨勢，提供管理政策參考。	掌握族群變化，定期分析作為政策依據	持續
			C-2 建立個體基因庫、遺傳交流與族群連結研究	林業保育署、內政部國家公園署、生物多樣性研究所	持續收集黑熊個體遺傳基因樣本，建立個體基因庫，分析臺灣族群的遺傳變異，監測南北族群之間的遺傳交流狀況，並分析辨識問題個體，作為衝突管理及後續處置的重要依據。	確認族群基因交流程度	短中程
			C-3 建立黑熊食物資源監測系統	林業保育署、內政部國家公園署	透過黑熊食源植物候調查研究，建立監測方法並啟動長期監測累計資料，導入 AI、無人機及衛星空照技術監測黑熊食源植物，掌握豐、歉年規律預測黑熊移動趨勢，建立預警機制。	了解黑熊食源植物豐度與侵擾的關聯，建立預警機制。	短中程
			C-4 彙整黑熊案件資訊	林業保育署及各地分署、內政部國家公園署	建立通報及資料庫系統，協助民眾通報及案件管理，並集中發生時間、地點、環境、應對措施、處理成效等各案件相關資訊，作為分析趨勢及未來與社會溝通的基礎資料。	匯集黑熊出沒及案件資料，協助分析回饋政策調整。	短期 (建置後持續)
			C-5 個體行為研究	林業保育署及各地分署、救傷收容單位	針對人熊衝突高風險區域研究非滋擾個體的活動資訊，釐清黑熊受食物吸引或轉化為滋擾個體的關鍵誘因，為	了解收容過程黑熊行為，協助檢討收容流程，	中長程

					未來衝突預防提供重要的科學依據；收集並分析救傷、收容及野放個體行為資料，協助判斷照養、野放訓練、負面制約訓練、野放等過程對黑熊行為的影響，以評估是否能降低侵擾機率，並累積生活品質資訊，作為長期收容參考。	降低侵擾機率	
人熊衝突與誤捕 非法狩獵	5.1 狩獵和蒐集陸域動物 12 其他威脅（社會支持不足）	D 深化教育宣導與社會支持	D-1 多元教育推廣	林業保育署及各地區分署、縣市政府、鄉鎮公所、內政部國家公園署、NGO	針對登山客、原住民族部落及其他高風險族群，發展「友善黑熊社區」、「人熊相遇守則」等 DM 教材、教育宣導及應變指引，建立民眾正確的與熊相處的價值觀，避免恐慌。針對移工加強資訊傳遞與監管，以降低黑熊遭誤捕的風險。	增加社會支持、減少違法利用、降低誤捕	持續
			D-2 推動山林友善行為	林業保育署及地區分署、縣市政府、鄉鎮公所、內政部國家公園署、山林遊憩管理單位 NGO	倡導「無痕山林」，加強食物管理，山區垃圾處理及宣導；高風險區設置「熊出沒注意」告示，遊憩管理。	降低遊憩干擾、提升遊客安全	持續
			D-3 加強公眾溝通與危機管理	林業保育署及各地區分署	建立透明資訊發布與危機應變機制，媒體溝通，避免社區或原住民族，甚或目標物種污名化。	凝聚全民保育支持	持續
			D-4 加強一般民眾對臺灣黑熊保育及人熊共存	林業保育署及各地區分署	考量未來黑熊族群增加及衝突事件可能提升，涉及問題個體處置時，社會各界可能因價值觀	保育行動獲得普遍民眾支持	持續

			之多元價值觀宣導		不同而產生歧見，及早透過教育宣導強化民眾認知，將狩獵、移除或人道處理等納入多元保育價值的溝通範疇，為未來衝突管理與政策推動奠定社會基礎。		
--	--	--	----------	--	--	--	--

註 1：威脅主次項類別參考自 IUCN 的歸類 (<https://www.iucnredlist.org/resources/threat-classification-scheme>)，計有 12 主項：1 住宅/商業開發；2 農業/水產養殖；3 能源生產/採礦；4 運輸/交通廊道；5 生物資源利用；6 人類入侵/干擾；7 自然系統改變；8 入侵/其他有問題的物種、基因和疾病；9 污染；10 地質事件；11 氣候變化/惡劣天氣；12 其他選項。

註 2：執行期程分為短程、中長程、持續性，分別指 4 年內完成且有急迫性應進行者 (短程)、執行期程為 4 至 12 年內完成者 (中長程) 及須持續進行者。