

臺灣黑熊分布預測模式及保育行動綱領之建立(二)  
**Distribution Model and Conservation Action Plan  
for Formosan Black Bears (II)**

臺灣黑熊保育行動綱領

委託單位：行政院農業委員會林務局

執行單位：國立屏東科技大學

研究主持人：黃美秀 Mei-Hsiu Hwang

研究人員：潘怡如 Yi-Ju Pan、林容安 Rong-An Lin

中華民國一百零一年四月十日



林務局保育研究系列 10011 號

臺灣黑熊分布預測模式及保育行動綱領之建立(二)

黃美秀

民國 102 年 4 月 10 日

## 摘 要

臺灣黑熊(*Ursus thibetanus formosanus*)是臺灣唯一原產的熊類，屬亞洲黑熊的種群之一。臺灣黑熊為臺灣最大型的食肉動物，具有獨特的生態、保育和文化的價值，其存續不僅攸關此物種於本島的保存，更代表森林生態系的完整性(integrity)和整體生物多樣性的保護。牠們目前的保育等級係屬保育類瀕臨絕種野生動物，需積極的保育行動以改善其族群現況。惟熊類的保育是一個複雜、且涉及多領域學科的挑戰，因此除了相關生物學資訊的持續累積之外，亦依賴人們對於野生動物經營管理上的認識，包括社會、經濟、行政、組織的因素。就此，本計畫旨在研擬臺灣黑熊保育行動綱領(conservation action plan)，以提供復育此受威脅物種的階段性指導方針和藍圖。

臺灣黑熊保育行動綱領的研擬方式參考 IUCN 物種保育策略計畫指南(IUCN 2008)。整個計畫涵蓋：(1)撰寫保育狀況回顧(conservation status review)，提供該物種的知識總結和保育問題分析，並藉由 2012 年 2 月 5 日舉辦臺灣黑熊保育回顧與展望研討會，分享相關研究資訊。(2)釐清和邀集相關權益攸關者(stakeholders)與會交流和討論；以及(3)策略發展(Strategy development):根據 IUCN 保育策略發展方針，2 月 6 日進行臺灣黑熊保育行動計畫工作坊，由所有與會者集體研擬保育臺灣黑熊的願景、目的、目標、目標對象和行動。之後，我們並召開二次核心工作小組會議，持續討論和修正行動綱領草案，最終完成臺灣黑熊保育行動綱領之主要方向如下。

願景(Vision): 確保臺灣黑熊在自然環境內永遠存在，保有自然的棲息地及可存續的族群。

目的(Goal): 減輕或消除臺灣黑熊受到的威脅，提昇族群存續力，以改善臺灣黑熊的保育狀況。

目標(Objectives):

1. 人熊互動(Human-bear interaction): 顯著減少非法狩獵及人熊接觸所導致的衝突，建立人熊間的正面連結。
2. 交易及消費(Trade and consumption): 遏止熊及其產製品的非法使用及買賣，並有效管理合法產製品。
3. 棲息地經營管理(Habitat management): 根據臺灣黑熊的棲息地需求，並予以有效管理與復育。
4. 研究和資訊(Research and information): 全面提升臺灣黑熊保育研究量能，並加強相關資訊之收集、交流及應用。
5. 溝通及教育(Communication and education): 大幅提昇政府、大眾及權益關係人對臺灣黑熊及其保育議題的認識，體認其多元價值，並採取積極

保育行動。

6. 能力發展(Capacity development)：強化保育臺灣黑熊所需之組織、人力、知能及經費等資源。
7. 政策及立法(Policy and Legislation)：適時檢討與修訂保育臺灣黑熊有關的法規政策。

最後，我們邀請世界自然保育聯盟(IUCN)熊類專家小組主席(Dr. David Garshlis 及 Dr. Robert Steinmetz)來台，3月26日藉核心工作小組會議與國內學人交流，並提供臺灣黑熊保育行動綱領意見。同時，為深化國人對於臺灣黑熊保育和行動綱領的瞭解，本計畫，3月27日安排科普性的公開專題演講，以分享其於研究和保育上的成果和心得，介紹臺灣黑熊保育行動綱領的研擬成果。

由於臺灣黑熊保育行動綱領的研擬過程，廣泛邀集與臺灣黑熊保育有關的不同權益攸關者和單位，參與交流和討論，因此此保育行動綱領足以反映出現階段保育該物種所需強調的關鍵議題，具全面性內涵。行動綱領也獲得總統府副總統蕭萬長先生和主管單位農委會的肯定，然下一個挑戰莫過於如何落實這些保育行動。

首要之務應該是強化中央政府和相關管理單位對此保育行動綱領的重視，避免流於紙上作業。由於臺灣黑熊活動範圍廣泛，故在執行面的規劃上，必須採跨單位的合作模式，並邀集關鍵的權益攸關者，籌組「臺灣黑熊保育工作小組」，以擬定階段性(預計5年)且可行的全方位計畫，同時訂定長期財務支援計畫以落實之。

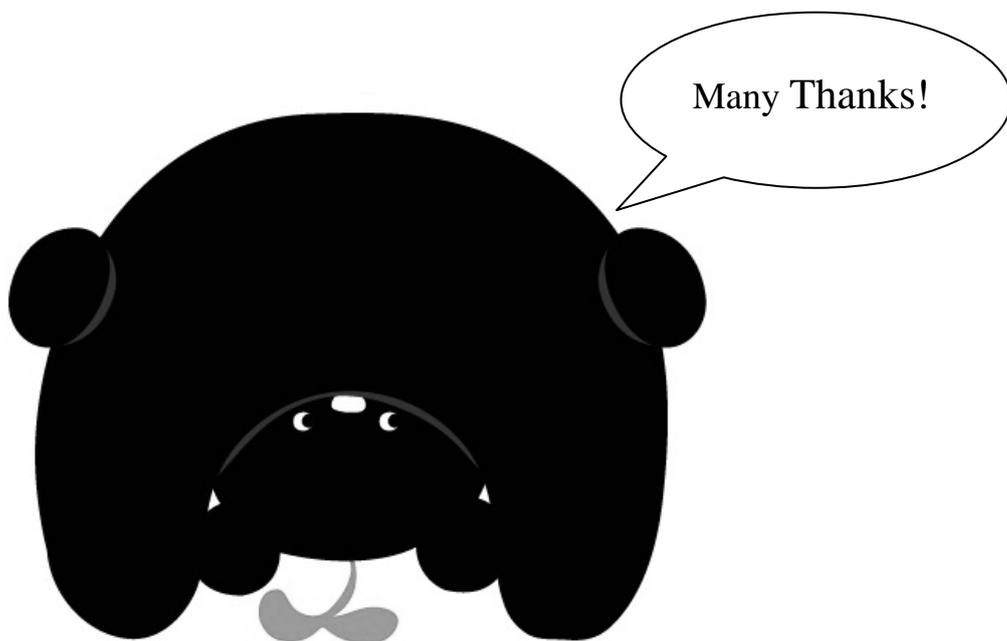
就短期而言，我們並建議：(1)深化與地方社區的連結，加強及建立溝通管道，讓民眾正確瞭解臺灣黑熊及其瀕危的處境，以及現階段的獵捕活動可能對其存續力的衝擊。(2)強化政府單位的執法效能，有效查緝非法的山產和相關產製品買賣，以及狩獵活動，從而減少臺灣黑熊誤捕的情況；同時需落實臺灣黑熊族群監測計畫，以掌握族群或威脅的變動趨勢。(3)透過保育宣導，改變社會大眾的保育態度和行為，杜絕一般野味的消費行為，以降低獵物的買賣活動，間接減少狩獵對臺灣黑熊可能的衝擊，並鼓勵民眾利用自己的選票，支持願意致力於環境或野生動物保育的候選人，以及利用輿論壓力，努力地將黑熊保育的相關訊息傳遞給周遭的人。

最後，我們也需體認此臺灣黑熊保育行動綱領乃是階段性的保育策略，然於階段性的保育行動落實之後，更需適時檢討和評估成效，以調整及擬定下一階段的保育策略。同時，另需藉由有系統的科學性族群監測計畫，瞭解其野外族群和威脅的變動情況。

## 謝 誌

本研究承蒙農委會林務局提供經費支持，感謝承辦人員王冠邦先生於行政事務及資料調閱上熱心提供各項協助，並提供計畫執行上的諸多建議，讓研究順利進行及完成。階段性臺灣黑熊保育行動綱領的順利完成有賴來自各界參與研討會和工作坊所有的單位和人士提供意見及經驗分享，並腦力激盪出令人驚豔的火花，合力建構出行動綱領的雛型和基礎，在此一併致謝。同時感謝核心工作小組（盧道杰、王順美、裴家騏、李玲玲、陳維立、梁明煌、王穎及官大偉教授，以及吳郁琪主任、蔡巧蓮科長、蘇志峰課長），以及林務局保育組管立豪組長及多位同仁不厭其煩地多次與會，對於行動綱領草案悉心提出建議和持續審閱校正。於行動綱領的研擬過程上，特別感謝盧道杰和王順美教授協助，提供執行細節上的諮詢建議，以及裴家騏教授多次主持會議，讓會議流程順暢且討論熱絡。

此外，我們也十分感謝台北市立動物園和臺灣黑熊保育協會分別提供研討會場地，以及餐敘及紀念品等各項支援，讓整個活動順利進行；其中還有屏東科技大學野生動物保育研究所哺乳動物生態研究室（俗稱【熊窟】）的研究生和助理們，擔任各項志工，熱情協助各項活動的執行。當然，不忘感謝受邀學者 Dr. David Garshelis and Dr. Robert Dr. Steinmetz 撥冗訪台，審查行動綱領，與國內學者和管理單位交流，並提供寶貴意見。最後，感謝總統府接受函文，副總統蕭萬長先生接見 IUCN 熊類專家群組代表，表示對臺灣黑熊保育的重視和落實臺灣黑熊保育行動綱領的意願。



# 目 錄

摘要.....	I
謝誌.....	III
目錄.....	IV
圖目錄.....	VI
表目錄.....	X
第一章、前言.....	1
第二章 臺灣黑熊族群存續分析.....	3
一、前言.....	3
二、方法.....	4
三、結果.....	12
四、討論.....	34
第三章、台灣黑熊保育狀況.....	36
一、物種敘述.....	36
二、臺灣黑熊的生態功能和價值.....	63
三、人熊關係.....	70
四、歷史記事及族群現況.....	76
五、棲息地評估.....	88
六、威脅分析.....	91
七、保育及研究.....	99
八、台灣黑熊保育的重要權益攸關者.....	112
九、保育台灣黑熊 SWOT 分析機會.....	114
第四章 研擬臺灣黑熊保育行動綱領之流程及相關活動.....	117
一、IUCN 物種保育策略計畫指南.....	117
二、臺灣黑熊保育回顧與展望研討會.....	118

三、臺灣黑熊保育行動計畫工作坊.....	119
第五章、臺灣黑熊保育行動綱領.....	130
一、願景.....	130
二、目的.....	131
三、目標.....	131
四、目標對象及行動.....	134
第六章、結論及下一步.....	148
第七章、參考文獻.....	150
附錄一、歷年臺灣黑熊相關之研究計畫.....	164
附錄二、歷年臺灣黑熊相關之博碩士論文研究.....	168
附錄三、台灣黑熊保育回顧與展望研討會, 2012/2/5.....	170
附錄四、台灣黑熊保育回顧與展望工作坊(I), 2012/2/6.....	189
附錄五、核心小組工作會議, 2012/3/6 & 3/19.....	195
附錄六、台灣黑熊保育計畫工作坊(II), 2012/3/26.....	199
附錄七、台灣黑熊保育計畫工作坊(II), 2012/3/27.....	218
附錄八、IUCN 熊類專家群組共同主席 Dr. David Garshelis 對於台灣黑熊保育 行動綱領之會後評論.....	222
附錄九、拜會總統府.....	224



## 圖 目 錄

圖 1-1-1、成功的熊類保育計劃所應強調的議題及各種因素關係.....	2
圖 2-2-1、以 Maxent 與 GARP 模式分別預測台灣黑熊的地理分布，將兩預測分布圖聯集後再加上中央山脈保護區，視為台灣黑熊潛在棲息地的範圍.....	10
圖 2-3-1、在無非法狩獵的情形下，不同初始族群數量於未來 100 年間，所產生的族群數量變化趨勢.....	12
圖 2-3-2、當每年都面臨因非法狩獵而提高族群 1% 死亡率，不同初始族群數量於未來 100 年間，所產生的族群數量變化趨勢.....	13
圖 2-3-3、當每年都面臨因非法狩獵而提高族群 2% 死亡率，不同初始族群數量於未來 100 年間，所產生的族群數量變化趨勢.....	14
圖 2-3-4、當每年都面臨因非法狩獵而提高族群 3% 死亡率，不同初始族群數量於未來 100 年間，所產生的族群數量變化趨勢.....	15
圖 2-3-5、當每年都面臨因非法狩獵而提高族群 4% 死亡率，不同初始族群數量於未來 100 年間，所產生的族群數量變化趨勢.....	16
圖 2-3-6、當每年都面臨因非法狩獵而提高族群 5% 死亡率，不同初始族群數量於未來 100 年間，所產生的滅絕機率變化趨勢.....	17
圖 2-3-7、當每年都面臨因非法狩獵而提高族群 5% 死亡率，不同初始族群數量於未來 100 年間，所產生的族群數量變化趨勢.....	17
圖 2-3-8、當每年都面臨因非法狩獵而提高族群 6% 死亡率，不同初始族群數量於未來 100 年間，所產生的滅絕機率變化趨勢.....	18
圖 2-3-9、當每年都面臨因非法狩獵而提高族群 6% 死亡率，不同初始族群數量於未來 100 年間，所產生的族群數量變化趨勢.....	19
圖 2-3-10、當每年都面臨因非法狩獵而提高族群 7% 死亡率，不同初始族群數量於未來 100 年間，所產生的滅絕機率變化趨勢.....	20
圖 2-3-11、當每年都面臨因非法狩獵而提高族群 7% 死亡率，不同初始族群數量於未來 100 年間，所產生的族群數量變化趨勢.....	20
圖 2-3-12、當每年都面臨因非法狩獵而提高族群 8% 死亡率，不同初始族群數量於未來 100 年間，所產生的滅絕機率變化趨勢.....	21
圖 2-3-13、當每年都面臨因非法狩獵而提高族群 8% 死亡率，不同初始族群數量於未來 100 年間，所產生的族群數量變化趨勢.....	22
圖 2-3-14、當每年都面臨因非法狩獵而提高族群 9% 死亡率，不同初始族群數量於未來 100 年間，隨著時間所產生的滅絕機率變化趨勢.....	23
圖 2-3-15、當每年都面臨因非法狩獵而提高族群 9% 死亡率，不同初始族群數量於未來 100 年間，所產生的族群數量變化趨勢.....	23
圖 2-3-16、當每年都面臨因非法狩獵而提高族群 10% 死亡率，不同初始族群數量於未來 100 年間，所產生的滅絕機率變化趨勢.....	24
圖 2-3-17、當每年都面臨因非法狩獵而提高族群 10% 死亡率，不同初始族群數量於未來 100 年間，所產生的族群數量變化趨勢.....	24

圖 2-3-18、當初始族群數量為 200 隻，每年非法狩獵數量分別從 5- 40 隻於未來 100 年間，所產生的滅絕機率變化趨勢	26
圖 2-3-19、當初始族群數量為 200 隻，每年非法狩獵數量分別從 5- 40 隻於未來 100 年間，所產生的族群數量趨勢	26
圖 2-3-20、當初始族群數量為 300 隻，每年非法狩獵數量分別從 5- 40 隻於未來 100 年間，所產生的滅絕機率變化趨勢	27
圖 2-3-21、當初始族群數量為 300 隻，每年非法狩獵數量分別從 5- 40 隻於未來 100 年間，所產生的族群數量趨勢	28
圖 2-3-22、當初始族群數量為 400 隻，每年非法狩獵數量分別從 5- 40 隻於未來 100 年間，所產生的滅絕機率變化趨勢	28
圖 2-3-23、當初始族群數量為 400 隻，每年非法狩獵數量分別從 5- 40 隻於未來 100 年間，所產生的族群數量趨勢	29
圖 2-3-24、當初始族群數量為 500 隻，每年非法狩獵數量分別從 5- 40 隻於未來 100 年間，所產生的滅絕機率變化趨勢	29
圖 2-3-25、當初始族群數量為 500 隻，每年非法狩獵數量分別從 5- 40 隻於未來 100 年間，所產生的族群數量趨勢	30
圖 2-3-26、當初始族群數量為 600 隻，每年非法狩獵數量分別從 5-40 隻於未來 100 年間，所產生的滅絕機率變化趨勢	30
圖 2-3-27、當初始族群數量為 600 隻，每年非法狩獵數量分別從 5-40 隻於未來 100 年間，所產生的族群數量趨勢	31
圖 2-3-28、當初始族群數量為 700 隻，每年非法狩獵數量分別從 5-40 隻於未來 100 年間，所產生的滅絕機率變化趨勢	31
圖 2-3-29、當初始族群數量為 700 隻，每年非法狩獵數量分別從 5-40 隻於未來 100 年間，所產生的族群數量趨勢	32
圖 2-3-30、當初始族群數量為 800 隻，每年非法狩獵數量分別從 5-40 隻個體於未來 100 年間，所產生的滅絕機率變化趨勢片	32
圖 2-3-31、當初始族群數量為 800 隻，每年非法狩獵數量分別從 5-40 隻個體於未來 100 年間，所產生的族群數量趨勢	33
圖 3-1-1、現存熊科動物之親緣關係樹(Phylogenetic tree)	36
圖 3-1-2、臺灣黑熊眼睛小，耳朵豎立且小而圓	40
圖 3-1-3、臺灣黑熊吻鼻部長且形狀似狗	40
圖 3-1-4、臺灣黑熊胸前的黃白色 V 字形毛斑	40
圖 3-1-5、臺灣黑熊下巴末端的短毛為白色	40
圖 3-1-6、台灣黑熊之前掌墊	40
圖 3-1-7、台灣黑熊之後掌墊	40
圖 3-1-8、臺灣本島和近年來記錄有熊點位(n=916)的海拔梯度分布圖	42
圖 3-1-9、各植被類型佔國有林網格(n=16,176)和有熊格(n=556)的比例	42
圖 3-1-10、黑熊取食菝葜種子遺留的排遺	46
圖 3-1-11、台灣黑熊取食青剛櫟遺留之碎片	46
圖 3-1-12、熊排遺中含台灣胡桃的碎片	46

圖 3-1-13、熊排遺中所含山櫻花種子	46
圖 3-1-14、台灣黑熊之繁殖週期示意圖	50
圖 3-1-15、圈養亞洲(或臺灣)黑熊幼熊的成長及發育狀況	51
圖 3-1-16、台灣黑熊壓折芒草，編折成似碗形狀的「熊窩」	52
圖 3-1-17、利用各地亞洲黑熊遺傳樣本的粒線體 DNA 的 D-loop 序列(長度 700 bp)，以 neighbour-joining 方法所建構的親緣關係樹	56
圖 3-2-1、偶蹄類動物如山羌和臺灣野山羊是台灣黑熊的重要的動物性食物來源，尤其在植物性資源供應不佳的時候	63
圖 3-2-2、一坨台灣黑熊的排遺含有上萬顆消化不良的呂宋莢蒾種子，具有種子播遷的作用	66
圖 3-2-3、台灣黑熊於保育上和生態上皆扮演著重要的功用和角色	69
圖 3-2-4、花蓮地區的布農原住民於海岸山脈狩獵破壞農作物的山豬時，誤捕台灣黑熊	71
圖 3-2-5、熊膽和熊掌分別是中國珍貴的傳統藥材和食材	72
圖 3-2-6、台灣黑熊的市場供需示意圖	73
圖 3-2-7、危害農作物的「檳榔熊」	74
圖 3-2-8、目前野外遇到台灣黑熊仍不容易，而安全的遇熊經驗建構於民眾具有正確的人熊共存之道	75
圖 3-4-1、1990-1999 年與 2000-2010 年二個時期發現有熊格的分布狀況	79
圖 3-4-2、Maxent 模式預測臺灣黑熊於第一時期(1990-1999 年)與第二時期(2000-2010 年)的地理分布圖	81
圖 3-4-3、Maxent 模式預測 2000-2010 年臺灣黑熊的地理分布(8,588 km <sup>2</sup> )與國有林、NDVI (植生指標)≥0.7 區域之交疊狀況	87
圖 3-5-1、分別以 GARP 與 Maxent 模式預測臺灣黑熊的潛在棲息地範圍，兩者聯集的區域代表其適合的潛在棲息地	89
圖 3-5-2、Maxent 模式預測 2000-2010 年臺灣黑熊的地理分布，與國有林、NDVI≥0.7 區域之交疊狀況	90
圖 3-6-1、臺灣山區環境廣被人類開發利用，造成自然棲息地破壞	92
圖 3-6-2、臺灣全島網格面積(1*1 km <sup>2</sup> )的海拔分布、距離道路 2 km 以上(臺灣黑熊偏好的環境條件)地區的百分比例，以及道路密度隨海拔分布的變化圖	93
圖 3-6-3、非法狩獵活動普遍發生於人們可及的地區，且常因使用對獵物沒有選擇性的獵具，而危及受威脅的物種，如臺灣黑熊	96
圖 3-6-4、即便臺灣黑熊為一級保育類動物，非法買賣熊產製品卻仍未銷聲匿跡	97
圖 3-7-1、特有生物研究保育中心兩隻圈養幼熊擬野放試驗計畫功敗垂成，”遛熊”過程中累積到許多寶貴經驗及資料，並間接促成保育宣導	100
圖 3-7-2、圈養臺灣黑熊具有研究、教育展示和保種等保育目標	102
圖 3-7-3、1990-2011 年各單位委託執行之臺灣黑熊相關研究計畫的數量 (n=41)，以及累計經費	104
圖 3-7-4、1990-2011 年有關臺灣黑熊不同類別的研究計畫數量(n=41)，以及	104

累計經費.....	
圖 3-7-5、臺灣黑熊為近年來許多活動的吉祥物，包括高雄捷運和原住民運動會.....	106
圖 3-7-6、馬英九總統 2010 年邀請研究者黃美秀及偵測犬 Weily，參與「治國週記」節目，呼籲國人重視臺灣黑熊保育.....	108
圖 3-7-7、臺灣黑熊研究者(黃美秀)於羅東自然教育中心，與民眾分享野外研究經驗，現場示範無線電追蹤技術.....	111
圖 4-1-1、IUCN(2008)建議保育策略擬定的 6 階段.....	118
圖 4-3-1、研擬臺灣黑熊保育行動綱領流程圖.....	127
圖 4-3-2、蕭萬長副總統接見「世界自然保育聯盟」(IUCN)熊類專家群組主席 Dr. Dave Garshelis、Dr.Robert Steinmetz 及黃美秀等一行人，表示支持臺灣黑熊保育的決心.....	129
圖 5-1-1、臺灣黑熊保育行動綱領之綱要圖.....	133

## 表 目 錄

表 2-2-1、VORTEX(Version 9.99b)軟體模擬理想狀況下(無模擬非法狩獵)之參數設定	7
表 2-2-2、模擬有狩獵的發生，以死亡率額外增加 1%，其各年齡層死亡率的輸入	11
表 2-2-3、初始族群量為 500 隻，非法狩獵量 20 隻時，各年齡層所模擬的狩獵隻數	12
表 2-3-1、當每年都面臨因非法狩獵而增加族群的死亡率，不同初始族群數量於未來 100 年間的最終族群量、滅絕率以及初期的狩獵量	25
表 2-3-2、當每年都面臨固定的非法狩獵量，不同初始族群數量於未來 100 年間的最終族群量與滅絕率	33
表 3-1-1、臺灣黑熊 <i>Ursus thibetanus formosanus</i> 的分類地位(taxonomic status)	38
表 3-1-2、哺乳類群保育類野生動物評估分類專家會議根據以下五項條件的分級，針對臺灣黑熊進行之保育等級評估	57
表 3-1-5、臺灣現行與保育或野生動物相關的法規	62
表 3-2-1、為促成保育生物多樣性的目標，以大型食肉目動物作為保育工具的方式和特性	69
表 3-6-1、林管處工作者對於管理轄區內潛在威脅黑熊族群保育所提出的意見(n=169 人)	91
表 3-6-2、國際野生生物貿易研究組織(TRAFFIC)於 2011 年調查臺灣中藥行，販售熊膽產製品的結果	97
表 3-7-1、近年來報導臺灣黑熊的相關電視和網路節目	108
表 3-9-1、保育台灣黑熊的 SWOT 分析	115
表 4-2-1、2012 年 2 月 5 日臺灣黑熊保育回顧與展望研討會之議程和相關資訊	119
表 4-3-1、2012 年 2 月 6 日臺灣黑熊保育行動計畫工作坊(I)之議程和相關資訊	120
表 4-3-2、2012 年 3 月 27 日臺灣黑熊保育行動計畫工作坊(II)之議程	126

## 第一章 前言

臺灣黑熊(*Ursus thibetanus formosanus*)係屬農委會依據野生動物保育法公告之保育類瀕臨絕種野生動物，保護此物種之族群存續有其重要性及迫切性。牠們是臺灣唯一原產的熊類，屬亞洲黑熊的種群之一。由於近幾十年來臺灣自然環境過度開發及人為活動頻繁，使得早期分布廣泛的黑熊如今分布範圍大幅縮減，多侷限於地形較崎嶇陡峭或較高海拔、人為活動較少的山區(Wang 1994, 黃美秀等 2010b)。臺灣黑熊除了數量稀少之外，其於生態上及保育上所扮演的功能和角色，不僅攸關此物種於本島的保存，就在熱帶或亞熱帶森林具有高生物多樣性的地區而言，則能影響更大尺度的生物多樣性保護，具有保育生存於同一區域上眾多物種的庇護效應(umbrella effect, Roberge and Angelstam 2004)。因此，成功地保育此受威脅物種不僅關係著能否有效地保護該物種的野外族群，同時也保護到臺灣全島大範圍的生態系及所屬生物多樣性。

有鑑於保育資源(人力、經費、技術等)均有限，如何規劃各項保育議題之優先次序，遂成為近年來強調保護生物多樣性浪潮中的重要話題。縱使各方對此意見紛歧不一，其中所獲得的一致結論便是：瀕臨絕種物種、庇護物種(umbrella species)、特有物種(endemic species)及明星物種(flagship species)具有保育之優先性(Carroll et al. 2001, Roberge and Angelstam 2004)。在臺灣的國家生物多樣性研究之前瞻和規劃報告中，加強陸域生物多樣性保育之建議包括：(1)加強資源調查、整合及長期監測，(2)加強棲息地的保護及管理，(3)加強原生物種的保護，以及(4)保育法規之修訂及增訂(林耀松 2002)。其中針對稀有、瀕臨滅絕的物種，學者也呼籲加速其生物學之研究和進行復育，以及累積復育所需的各項資訊，建立物種瀕危機制和保育對策。就此，臺灣黑熊雖皆符合上述這些保育順位的優先條件，國人對此物種所應投注的實質的保育關注和行動自不在話下。

熊類的保育是一個複雜、且涉及多領域學科的挑戰，因此除了相關生物學資訊的持續累積之外，亦依賴人們對於野生動物經營管理上的認識，包括社會、經濟、行政、組織的因素(圖 1-1-1, Peyton et al. 1999)。臺灣黑熊目前面臨諸多保育威脅，其中也包含了缺乏有效的協調性經營管理。然與保護其他大型食肉類動物的挑戰相似，成功的熊類保育端賴社會大眾和政府機關的持續支持(Peyton et al. 1999, Treves and Karanth 2003)。就此，物種的保育行動計畫書(conservation action plan)的擬定遂提供復育一受威脅物種的指導方針和藍圖。該行動計畫書不僅對於收集大量有關物種的分布、現狀和棲息地的物種的有用資訊，以及釐清知識上(通常是生物學)的優先順序和差距的認識具有實質的應用價值；同時提供了以科學為依據的經營管理建議，建立保護物種的優先順位，也為更多不同興趣的人士或單位，提供一個共同的保育架構和焦點所在，也提供一方便和可及性高的保育資源(IUCN/SSC 2008)。

本計畫旨在彙整保育臺灣黑熊所需的技術背景和資訊，並遵循 IUCN 物種保育策略計畫之指南(IUCN/SSC 2008)，彙整國內外相關人士及單位的交流和討論結果，以研擬臺灣黑熊保育行動計畫書。計畫目標和內容包括：(1) 彙整歷年來有關臺灣黑熊之生態及人文研究及調查資料，提供建構保育策略所需之基礎資訊。(2) 進行臺灣黑熊族群存續分析(population viability analysis)，分析及預測未來臺灣黑熊族群之變化趨勢及存續風險。(3) 舉辦臺灣黑熊保育研討會，邀集相關研究學者及單位發表研究成果及交流，以瞭解及釐清臺灣黑熊之研究保育概況及限制。(4) 邀集國內外專家學者、相關單位和民間團體代表參與座談，共同研擬臺灣黑熊保育行動綱領(Conservation Action Plan for Taiwan Black Bears)，提供未來族群保育和經營管理的架構。

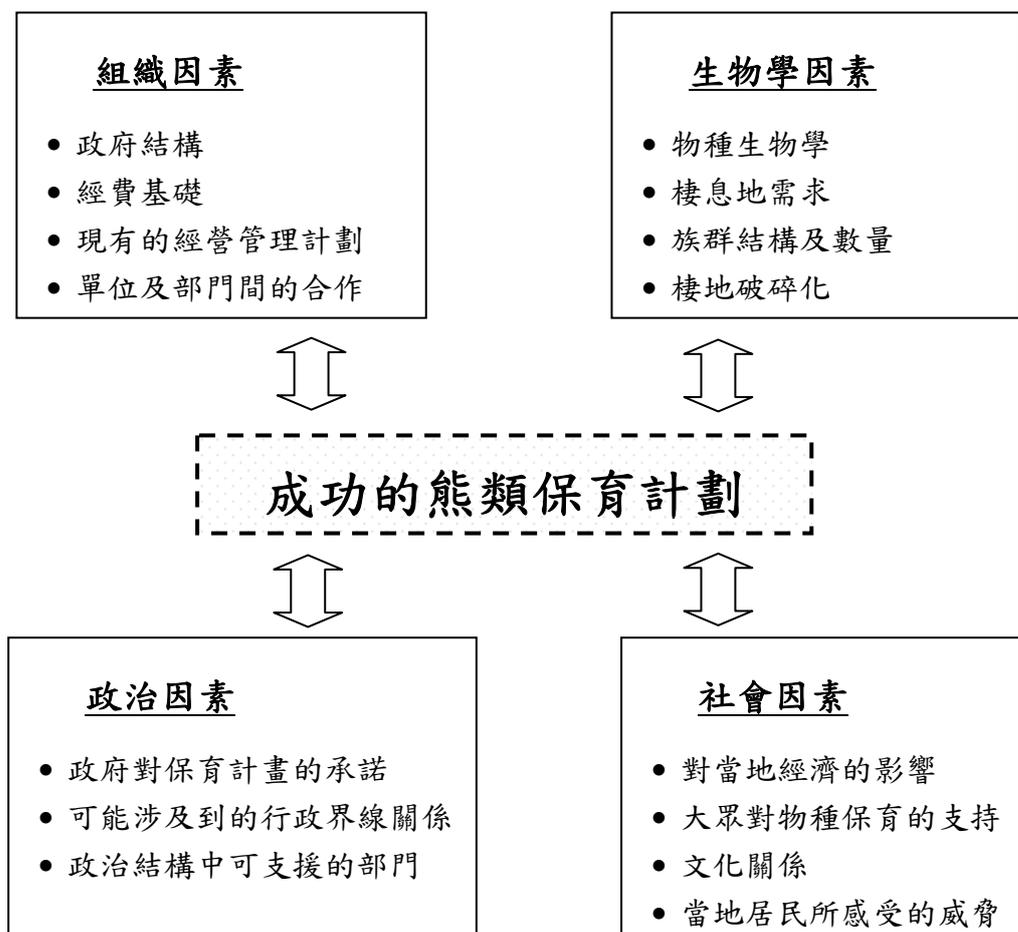


圖 1-1-1、成功的熊類保育計畫所應強調的議題及各種因素關係。(資料來源：Peyton et al. 1999)

## 第二章 臺灣黑熊族群存續分析(population viability analysis, PVA)

### 一、前言

為了更確認及探討族群的滅絕風險及關鍵因子，以提出有效的保護和管理的目標，以及指引出最有效的經營管理策略，族群存續力分析(population viability analysis, PVA)被視為必要的評估工具。族群存續力分析(PVA)是評估瀕危物種的滅絕風險方法之一，藉由模擬族群結構隨機性(demographic stochasticity) 如出生率、死亡率、人口性別比率、環境隨機性(environmental stochasticity)如天氣、疾病以及獵物或天敵的豐度、自然災害(natural catastrophes)如颶風、大型火災和洪水等極端的環境變化、遺傳隨機性(genetic stochasticity)如近交衰退，以及環境空間結構、地景結構、經營管理條件等多種的變化下的滅絕因子，來了解族群的存續力。這些隨機性的過程對於小族群來說，就會引起相當大的族群波動而致使族群走向滅絕的命運(Shaffer 1981)。

PVA 的功能在於能預測族群或物種的滅絕風險，以及有效提供經營管理的方針，故在保育生物學上是最有力的工具，而被廣泛地運用(Brook et al. 2000, Reed et al. 2002)。雖然族群存續力分析所模擬的結果並非是要提供一個絕對的答案，係因絕對預測值易受到模型結構和參數估計所影響，結果的解釋仍須仰賴生物學的知識、影響目標動物族群的種種狀況以及未來可能的變化等資訊。儘管如此，這些預測值仍有其意義性，尤其是藉由相對比較之下，衡量出關鍵的影響因子或評估在應用各種不同經營管理策略下的效果，使之更能幫助決定最佳的管理策略，這也就是 PVA 之所以被廣泛運用於保育生物學上的重要性。

在探討滅絕風險的前提，就是必須了解導致物種或族群滅絕的可能因素為何，我們已知在人口密度高的地方，大型食肉目動物本身就特別容易趨向滅絕的命運(Woodroffe 2000)，在世界上 8 種熊類中，除了美洲黑熊和棕熊之外，其餘 6 種都在 IUCN 紅皮書上被列為全球受威脅的物種(threatened species)，其亞洲黑熊屬於受威脅類別下的易危物種(vulnerable)(IUCN Standards and Petitions Subcommittee 2010)，而兩個導致全世界熊類族群普遍且持續衰退的主要原因：人類的直接利用剝削和棲息地破壞(Garshelis 2009)。

就臺灣陸域哺乳動物動物來說，目前已應用族群存續力分析的受威脅物種相當有限，僅有臺灣黑熊和穿山甲。本計畫將以 1994 年臺灣黑熊族群與棲地存續分析結果(王穎等 1994)為基礎，根據現有臺灣黑熊的相關生態和族群資訊，配合亞洲黑熊和美洲黑熊之相關資料，利用電腦模擬(Vortex)方式，進行臺灣黑熊族群存續分析，預測未來臺灣黑熊在不同情境下之族群變化趨勢及族群存續的可能性。本計畫將進行第二階段的評估，理由如下：(1) 由於當時在臺灣黑熊資料有限的情況下，所設定生物學上的參數值主要是參考北美洲西部黑熊族群的相關資

料來進行程式的模擬，而非真實的實際參數，而在這十多年國內、外的努力之後，有些參數已可運用實地數據(field data)，以及參考其他亞洲黑熊的相關研究，而更瞭解臺灣黑熊的生態習性。(2)對於族群存續力分析的工具上，由於理論及研究的發展下，相關分析模型也隨著年代而不斷地進化，與以整合出更多的滅絕因子，以更實際地模擬出族群滅絕的過程。(3)當時所設定災難參數的模擬僅以食物欠收、狩獵為考量，然考量當前的全球環境變遷、颱風、人為開發和利用等因素的作用下，影響此族群的繁殖與存活的災難因子或許還可以有重新評估的空間，使得考量更為全面性。藉由重新評估臺灣黑熊的族群存續力分析，期望可改善所模擬後預測值的信、效度，以提供經營管理策略更可靠的參考資訊。

目前全島台灣黑熊族群數量仍不明，但從全島野外的痕跡調查發現，無論是熊痕跡密度或遭遇率，與國外非小族群的熊類研究相較之下，結果皆顯示較低的數值，這可推測台灣黑熊的族群密度可能仍處偏低的狀況(蔡幸蒨 2011)。台灣黑熊在民國 78 年依「野生動物保育法」列為瀕臨絕種保育類野生動物。追溯過去的歷史分布，1930、1940 年代時範圍從海拔 100 公尺以上的森林地區都有存在(堀川安市 1932)，然現今預測分布的結果顯示，海拔 500 m 以下已鮮有其蹤跡，預測分布面積為 8,588 km<sup>2</sup>，僅占臺灣本島面積的 23.3%，主要位於中央山脈，和海岸山脈極少且零星之區塊(黃美秀等 2011)。除此之外，人為狩獵活動是目前威脅台灣黑熊的重要因素(Hwang 2003)，而以無線電追蹤顯示台灣黑熊於山區的移動廣泛(27-202 km<sup>2</sup>)，即使在國內最大的國家公園(玉山國家公園，1,054 km<sup>2</sup>)，所追蹤的個體有一半會在保護區內外移動，且所捕獲的 15 隻黑熊中就有 8 隻有斷掌或斷趾的情況，此為誤中獵人的陷阱所致(Hwang et al. 2010)。大部份的野外調查地區皆發現程度不一的非法狩獵活動的痕跡(黃美秀等 2008)。雖有研究指出非法狩獵的程度在國家公園有遞減的趨勢，早期禁獵法公佈至玉山國家公園成立前(1972 至 1985)，獵人捕獲黑熊的記錄平均每年 5 隻，而 1985 年玉山國家公園成立之後，此值降為平均每年 3 隻(Hwang 2003)，可見台灣黑熊仍無法排除遭受非法狩獵的命運。

本計畫旨在利用族群存續力分析(PVA)來了解台灣黑熊未來的族群存續狀況，目標包括(1)了解重要威脅因子，即非法狩獵，對台灣黑熊未來族群存活的影响；(2)評估非法狩獵的關鍵程度，設定標準為在未來 100 年間，族群數量能持續成長，並滿足滅絕機率小於 5%的狀況下，試以提供可能的經營管理策略。

## 二、方法

### (一)PVA 模型

我們使用 VORTEX(Version 9.99b)軟體(Lacy et al. 2010)來執行族群存續力分析(population viability analysis, PVA)，原因在於台灣黑熊的生活使符合於此軟體

本身所設定的物種特性，其軟體的設計也幾乎涵蓋了所有可能的滅絕因子，VORTEX是以個體為基礎的模型，其模擬的過程是藉由一系列不連續和連續事件(例如：出生，死亡，災害等)所發生機率來預測野生動物族群的波動，再經歷重複多次的模擬之下，也就能了解這些確定性和隨機性(例如：族群結構、環境、遺傳和災難)的壓力對族群的影響為何，顯示出族群未來會經歷的命運(Miller and Lacy. 2005)。這套軟體已被廣泛應用於許多物種上，並是IUCN保育繁殖專家小組(CBSG)在族群及棲息地存續力分析研討會(PHVA)中藉以分析物種族群存續力的軟體，來提供保育評估和行動規劃的準則。

## (二)參數選定

### 1. 模擬的設定

我們讓軟體重複運行 1000 次來模擬未來 100 年的族群狀況，即有 1000 次的隨機過程所得之結果，並定義「一年」為 365 天，「滅絕」定義為只存在一種性別。此外，因臺灣黑熊所生存的環境都在台灣本島，而假設環境變化下族群繁殖與生存的狀況是有相關的，表示繁殖率好的那一年其族群的生存率也會有好的表現(表 2-2-1)。

### 2. 繁殖系統

#### (1)配偶制

VORTEX 的選項可選擇一夫一妻、一夫多妻、長期一夫一妻制或長期一夫多妻制，以黑熊的交配系統來說較符合一夫多妻制。

#### (2)首次繁殖年齡

此時間是第一個子代出生時的年齡，而非性成熟或第一次懷孕的年齡，且必須為整數的數值，就亞洲黑熊來說，雌性首次繁殖年齡通常為 4-5 歲 (Garshelis 2009)，然在考量胚胎延遲埋的生理現象以及野外的營養需求評估後，我們設定首次生出子代的年齡時間雌性為 5 歲，而雄性為 6 歲。

#### (3)最大繁殖年齡

目前棕熊及美洲黑熊資料顯示在 25 歲左右停止生育(Garshelis 2009)，其台灣圈養繁殖下最高的繁殖年齡紀錄為 24 歲，在此保守估計台灣黑熊最大的繁殖年齡為 25 歲。

#### (4)每年最多可生產多少胎

以懷孕的母熊來說當年只會有一次生產，因此在此設定為一胎。

### (5)每胎最多生產多少子代

通常一胎為 2 隻，範圍從 1-3 隻，4 隻較罕見(Garshelis 2009)，而以目前台灣圈養繁殖資料顯示，11 次繁殖記錄中生 1 隻有 9 次，生 2 隻有 2 次，還未有生 3 隻的記錄，然台灣野外目擊 30 次的母熊帶小熊的記錄顯示，有 1 次記錄有看到 3 隻小熊的狀況，雖生 3 隻的可能性相當低，但仍不排除發生的可能性，因此我們將每胎最多生產的子代數目設定為 3 隻。

### (6)出生性別比

一般來說是 1:1，但實際上大部份的族群中傾向雄性較多，不過大部份的熊類研究並沒有足夠的樣本作為統計的證據。據侯萬儒等(2000)研究，中國圈養繁殖下的黑熊，其出生性別比雌:雄=94:86，與 1:1 沒有顯著差異。以台灣圈養繁殖的狀況(包含私人繁殖圈養)，目前成功繁殖了 13 隻，雌:雄=6:7。因此模擬出生的性別比以不偏離 1:1 的狀況。

## 3. 繁殖率

### (1)雌性繁殖百分比

此數據是藉由繁殖間隔來推算每年成年雌性繁殖的百分比例，一般認在很好的條件狀況下，所有的熊能每兩年生一胎(Garshelis 2009)，不過平均間隔會稍長。考量野外個體數目不多，雌雄個體碰面的機會可能會減少交配的情況來看，本研究仍以 1994 年模擬(王穎等 1994)的狀況作為估計值，假設台灣黑熊生殖週期為 2.4 年，每年約有 40%的雌性繁殖( $1/2.4 \div 0.4$ )。

### (2)環境變化下的繁殖百分比

我們假設台灣的環境變化是相對較穩定的狀況，約有 20%的環境變化率，因此設定為 8%( $40%*0.2=8%$ )。

### (3)每年窩數分布

考量生殖間隔的狀況，我們假設若有繁殖的話就能生出子代，也就是生 0 窩的機會為 0%，而生 1 窩機會為 100%。

### (4)子代分布

就台灣現有資料顯示，其每窩產子數(litter size)為 1.18，從野外調查目擊台灣黑熊的狀況來看，每窩產子數為 1.36；而據中國養熊場繁殖的繁殖紀錄來看，(侯萬儒等 2000)，每窩產子數為 1.67；就日本野外黑熊繁殖紀錄顯示每窩產子數為 1.86(Ohdachi et al. 2009)。因此，在綜合考量下，台灣圈養與野外繁殖紀錄可能有低估的情況下，本研究假設子代的分布是生 1 隻的機會為 50%，生 2 隻的機會為 47%，生 3 隻的機會為 3%，每窩產子數 1.53 隻個體。

### (5)配偶壟斷

在此假設 100%的雄性繁殖率，也就是說所有成年可繁殖的雄性個體都是潛在的繁殖者。

表 2-2-1、VORTEX(Version 9.99b)軟體模擬理想狀況下(無模擬非法狩獵)之參數設定。

項目	參數	設定值
軟體		VORTEX 9.99b
方案設定	模擬次數	1,000
	模擬到多少年	100
	一年有幾天	365
	滅絕的定義	只剩下一種性別
	多少個族群	1
物種描述	近交衰退	不模擬
	環境變化對繁殖和生存的影響是否一致	對
	災難的數量	0
繁殖系統	配偶制	一夫多妻
	雌性首次繁殖年齡	5
	雄性首次繁殖年齡	6
	最大的繁殖年齡	25
	每年最多可生產多少胎	1
	每胎最多可生產多少子代	3
	出生性別比	1:1
	繁殖密度依賴效應	不模擬
繁殖率	多少百分比的雌性繁殖	40 %
	環境變化下繁殖的百分比	8 %
	每年窩數的分布	0 窩 0%
	子代的分布	特定分布
死亡率	雌幼獸 (0~1 歲)	40 % (SD=8 %)
	雌亞成體 (1~5 歲)	10 % (SD=2 %)
	雌成體 (5 歲以上)	5 % (SD=1 %)
	雄幼獸 (0~1 歲)	40 % (SD=8 %)
	雄亞成體 (1~3 歲)	10 % (SD=2 %)
	雄亞成體 (3~6 歲)	20 % (SD=4 %)
	雄成體 (6 歲以上)	5 % (SD=1 %)
災難		不模擬
配偶壟斷	多少百分比的雄性繁殖	100
初始族群大小	年齡結構分布	穩定
	數量	200-800 隻
承載量	承載量	6000 隻
	環境變化下承載量的標準差	1200 隻
	承載量的趨勢	不模擬
收穫		不模擬
補充		不模擬
遺傳的經營管		不模擬

#### 4. 死亡率

在此是估計每一個性別年齡層中每年的死亡率，由於台灣在這方面的訊息相當缺乏，參考美國佛羅里達的美洲黑熊(Maehr et al. 2001)和 1994 年台灣黑熊 PHVA(Wang et al. 1994)的資料予以評估。假設出生個體(0~1 歲)死亡率是最高的(40%)，而隨著年齡的成長死亡率有所下降，在排除人為非法狩獵的死亡率下，成體死亡率為 5%。對於亞成體來說，由於考量脫離母親的保護以及雄性需另建立屬於自己的活動範圍，因而提升亞成體死亡的機會，因此假設雌性亞成體死亡率為 10%，雄性 1~3 歲亞成體死亡率為 10%，3~6 歲死亡率為 20%。

至於環境變化的標準差，如同先前的假設台灣的環境變化並不大，以 20% 的環境變化率來做設定。每個標準差的設定以該年齡層的死亡率再乘以 20% 做輸入，由此推算雌雄幼獸(0~1 歲)標準差為 8%( $0.4*0.2=0.08$ )，雌性亞成體(1~5 歲)和雄性亞成體(1~3 歲)標準差為 2%( $0.1*0.2=0.02$ )，雄性亞成體(3~6 歲)標準差為 4%( $0.2*0.2=0.04$ )，雌性成體(5 歲以上)和雄性成體(6 歲以上)標準差為 1%( $0.05*0.2=0.01$ )。

#### 5. 族群狀況

##### (1) 族群數量

由於台灣黑熊活動範圍廣大( $24-117 \text{ km}^2$ )，平均有  $53.8 \text{ km}^2$ ，其個體活動範圍的最大直線距離平均是 18 公里(Hwang et al. 2010)，因此，我們把整個台灣的黑熊都當作是 1 個族群。

##### (2) 初始族群量

就現有台灣黑熊預測分布面積為  $8,588 \text{ km}^2$ (黃美秀等 2011)為基礎，藉由預測機率值的地理分布狀況，以玉山國家公園平均的預測機率值(P)當作是一個基準點，即可劃分出兩種不同範圍的預測機率值，再將這兩種不同範圍的預測機率值之棲息地面積分別套用所代表的密度，運用公式「 $N(\text{族群數量})=A(\text{面積})*D(\text{密度})$ 」，即可得出初始族群量。然台灣黑熊的族群密度仍相當不明，僅有玉山國家公園大分地區族群的結果，其密閉族群所估算為 164 隻，換算成密度約  $0.088 \text{ bear/km}^2$ (黃美秀等 2010)。因此，本研究再參考與台灣氣候相似的美國東南部地區美洲黑熊的研究結果，回顧東南部 12 州的族群密度，以不同條件假設下挑選出合適的族群密度。衡量台灣黑熊的初始族群量，初步推估現今台灣黑熊個體數量約有數百隻左右，在此以 200、300、400、500、600、700、及 800 隻的初始族群量分別進行模擬。

##### (3) 承載量

以亞洲黑熊來說，日本 6 個地方的族群密度為  $0.143\sim 0.3 \text{ 隻/km}^2$  (Doko et

al. 2007)，而以美國東南部的美洲黑熊來說，其密度也有高達 1 隻/km<sup>2</sup>以上 (Beausoleil 1999, Martorello 1999, Thompson 2003)。綜合參考後，套用到台灣黑熊潛在棲息地約有 13,525 km<sup>2</sup>(圖 2-2-1)，此圖是根據近十年來的有熊與無熊紀錄，排除人為相關因素後，以海拔、坡度、年均溫、一月年均溫、植生指標和年雨量等 6 項自然因素所建構出的預測圖，利用 GARP 與 Maxent 模式預測有熊格的面積做聯集後，再加上中央山脈保護區的區域，以代表台灣黑熊的潛在適合棲息地分布，其保護區內面積為 7,251 km<sup>2</sup>，保護區外為 6,274 km<sup>2</sup>。我們假設在保護區內有較多的保護，而能容納較多的個體數，保護區外因人為干擾較大，而容納較少隻。因此，保護區內以 0.6 隻/km<sup>2</sup>的密度為參考值，推估可承載 4,351 隻個體，保護區外以 0.3 隻/km<sup>2</sup>的密度值為參考值，推估可承載 1,882 隻個體，總數量為 6,233 隻。本研究以 6,000 隻個體作為設定值，其環境變化下承載量的標準差設定為 1,200 隻(6,000\*0.2=1,200)。

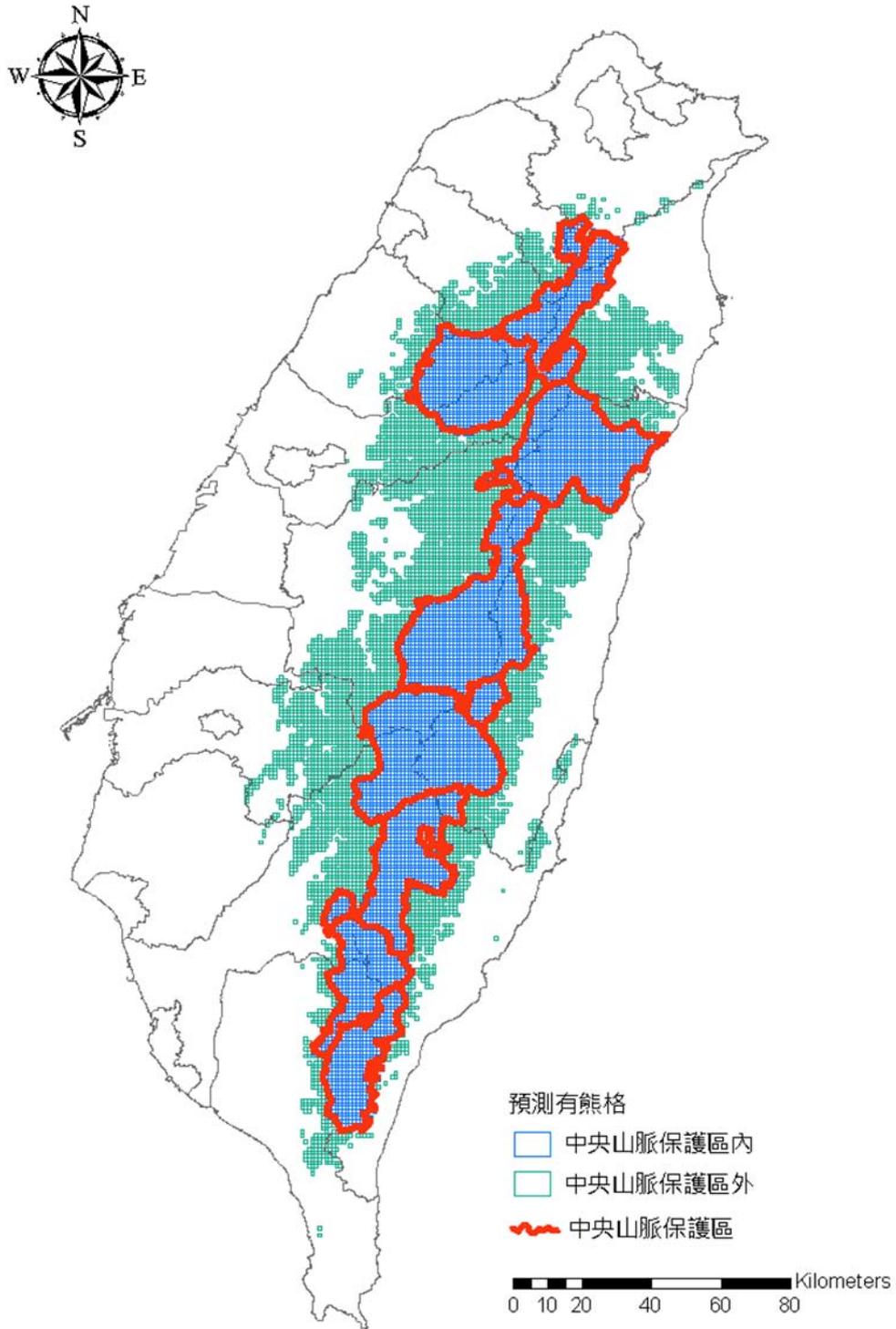


圖 2-2-1、以 Maxent 與 GARP 模式分別預測台灣黑熊的地理分布，將兩預測分布圖聯集後再加上中央山脈保護區，視為台灣黑熊潛在棲息地的範圍。總面積為 13,525 km<sup>2</sup>，保護區內面積為 7,251km<sup>2</sup>，保護區外為 6,274 km<sup>2</sup>。

### (三)情境設計

本研究利用不同的非法狩獵程度來表現狩獵對不同初始族群大小的影響，在此我們假設狩獵的發生並不針對特定的性別與年齡層，且不考量模擬近交衰退、密度調控性繁殖、未來承載量變化的作用，以及補充和遺傳上的經營管理。其模擬的方法有兩種，第一種是額外增加死亡率，第二種是每年固定的狩獵數量，以下分別描述。

#### 1. 增加死亡率

藉由額外增加各年齡層的死亡率，來顯示非法狩獵的影響，其增加的百分比從 1%到 10%，舉例來說，原先雌性幼獸(0~1 歲)死亡率為 40%，若增加 1%的死亡率，意旨對於狩獵影響死亡率增加 1%的情況下，雌性幼獸(0~1 歲)死亡率改為輸入 41%，以此類推(表 2-2-2)。其利用死亡率來表示狩獵的程度，這意味著狩獵的發生會受到該年齡層的個體數目而有所影響，而非每年固定的狩獵數目，當族群量大時，所被獵捕的個體數就越多，而族群量少時，其補獲的數量也就相對減少。

表 2-2-2、模擬有狩獵的發生，以死亡率額外增加 1%，其各年齡層死亡率的輸入。

性別	年齡	理想設定 <sup>a</sup>	死亡率增加 1% <sup>b</sup>
雌性♀	0-1 歲	40 %	41 %
	1-5 歲	10 %	11 %
	5 歲以上	5 %	6 %
雄性♂	0-1 歲	40 %	41 %
	1-3 歲	10 %	11 %
	3-6 歲	20 %	21 %
	6 歲以上	5 %	6 %

<sup>a</sup>理想設定為未發生狩獵的情況。<sup>b</sup>死亡率增加 1% 為有狩獵的情況。

#### 2. 每年固定狩獵量

因 VORTEX 可模擬收穫(harvest)的功能，此方案模擬每年固定狩獵量從 5 隻到 40 隻，以 5 隻為區間，也就是我們模擬了每年狩獵 5、10...、35 和 40 隻等 8 種狀況。假設每隻個體被非法狩獵的機會是均等的情形下，其狩獵數量會依照每一層年齡結構的族群數量予以分配。舉例來說，當初始族群量 500，非法狩獵量 20 隻時，其相等於每隻被狩獵的機會為 4%(20/500)。因此，以穩定分布的年齡結構來看，雄性幼獸(0~1 歲)個體數量為 31 隻，被狩獵隻數就會約有 1 隻(31\*0.04=1.24)，以此類推(表 2-2-3)的模擬。

表 2-2-3、初始族群量為 500 隻，非法狩獵量 20 隻時，各年齡層所模擬的狩獵隻數。

	幼獸	亞成體	成體	總非法狩獵量
雄性 ♂	1(31*0.04)	4(83*0.04)	4(106*0.04)	9
雌性 ♀	1(31*0.04)	3(72*0.04)	7(177*0.04)	11

### 三、結果

#### (一)理想狀況

假若台灣黑熊無非法狩獵的威脅，當初始族群數量為200~800隻，在未來100年間族群皆不會有滅絕的風險，且族群成長率為正成長，於未來100年的最終族群數量皆將近約4,500隻個體。隨著初始族群數量的增加，族群數量也就越快速成長到約4,500隻個體，當初始族群數量為200隻時，於未來100年族群數量約4,500隻；隨初始族群數量的增加，到達4500隻穩定情況的時間越短(圖2-3-1)。

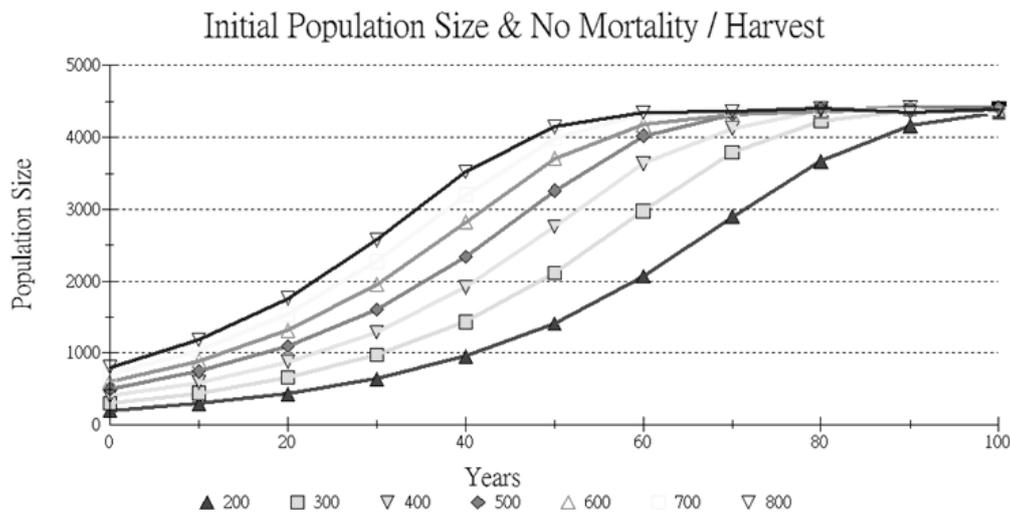


圖 2-3-1、在無非法狩獵的情形下，不同初始族群數量分別為 200、300、400、500、600、700、及 800，而棲息地承載量為 6,000 隻的狀況下，於未來 100 年間，每個初始族群數量隨著時間所產生的族群數量變化趨勢。

#### (二)模擬額外增加死亡率

##### 1. 死亡率增加1%

假若台灣黑熊每年都面臨非法狩獵，而造成族群額外增加1%死亡率的

情況。當初始族群數量為200~800隻，在未來100年間族群皆不會有滅絕的風險，且族群成長率為正成長，但成長狀況並不如無非法狩獵(理想狀況)的情形。當初始族群數量為200隻，於未來100年間族群數量將近3,000隻；隨初始族群數量的增加，未來100年的族群數量隨之增加(圖2-3-2)。



圖2-3-2、當每年都面臨非法狩獵造成族群額外增加1%死亡率情況，不同初始族群數量分別為200、300、400、500、600、700、及800，而棲息地承載量為6,000隻的狀況下，於未來100年間，每個初始族群數量隨著時間所產生的族群數量變化趨勢。

## 2. 死亡率增加2%

假若台灣黑熊每年都面臨非法狩獵造成族群額外增加2%死亡率，當初始族群數量為200~800隻時，在未來100年間族群皆不會有滅絕的風險，且族群成長率為正成長。當初始族群數量為200隻，於未來100年間族群數量將近1,000隻；當初始族群數量為300隻，於未來100年間族群數量將近1,500隻；初始族群數量為400隻，於未來100年間族群數量將近2,000隻；隨初始族群數量的增加，未來100年的族群數量隨之增加，但其增加的數量相較於額外增加1%死亡率的情況低(圖2-3-3)。



圖2-3-3、當每年都面臨非法狩獵造成族群額外增加2%死亡率，不同初始族群數量分別為200、300、400、500、600、700、及800，而棲息地承載量為6,000隻的狀況下，未來100年間，每個初始族群數量隨著時間所產生的族群數量變化趨勢。

### 3. 死亡率增加3%

假若台灣黑熊每年都面臨非法狩獵造成族群額外增加3%死亡率，當初始族群數量為200~800隻時，在未來100年間族群皆不會有滅絕的風險，而族群成長率呈現相當緩慢的正成長，當初始族群數量為200隻，於未來100年間族群數量將近300隻；當初始族群數量為300隻，於未來100年間族群數量將近500隻；初始族群數量為400隻，於未來100年間族群數量將近700隻。隨初始族群數量的增加，未來100年的族群數量同樣隨之增加，但增加的數量已明顯低於前述之情況。最大初始族群數量為800隻，在未來100年間族群數量只接近1,200。相較於同樣初始族群數量為800隻，但狩獵死亡率較低的情況，在100年後族群數量差距可達1倍以上(圖2-3-4)。

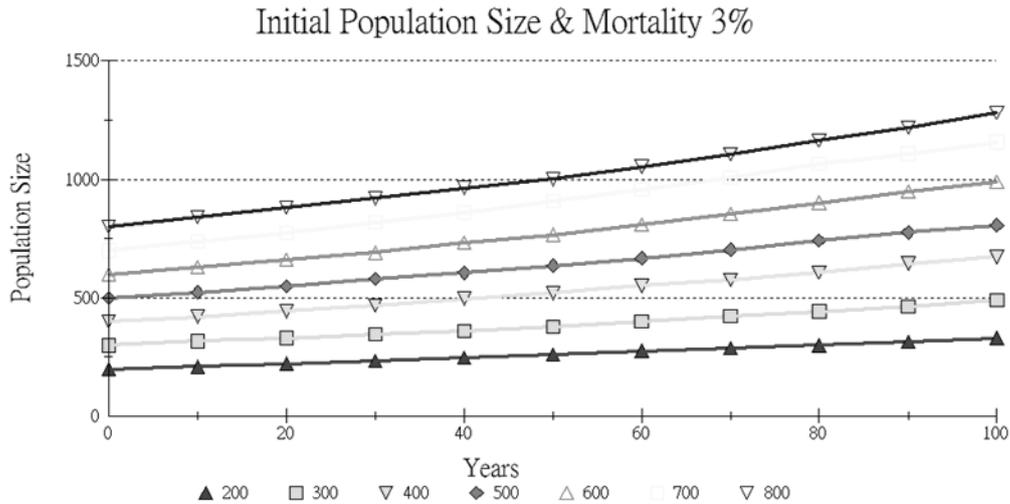


圖2-3-4、當每年都面臨非法狩獵造成族群額外增加3%死亡率，不同初始族群數量分別為200、300、400、500、600、700、及800，而棲息地承載量為6,000隻的狀況下，未來100年間，每個初始族群數量隨著時間所產生的族群數量變化趨勢。

#### 4. 死亡率增加4%

假若台灣黑熊每年都面臨非法狩獵造成族群額外增加4%死亡率，當初始族群數量為200~800隻時，雖然在未來100年間族群皆不會有滅絕的風險，但族群成長率已呈現負成長。當初始族群數量為200隻，於未來100年間族群數量將近100隻；當初始族群數量為300隻，於未來100年間族群數量將近150隻；即便初始族群數量的增加，未來100年間族群數量都約只有初始族群數量的一半。(圖2-3-5)。

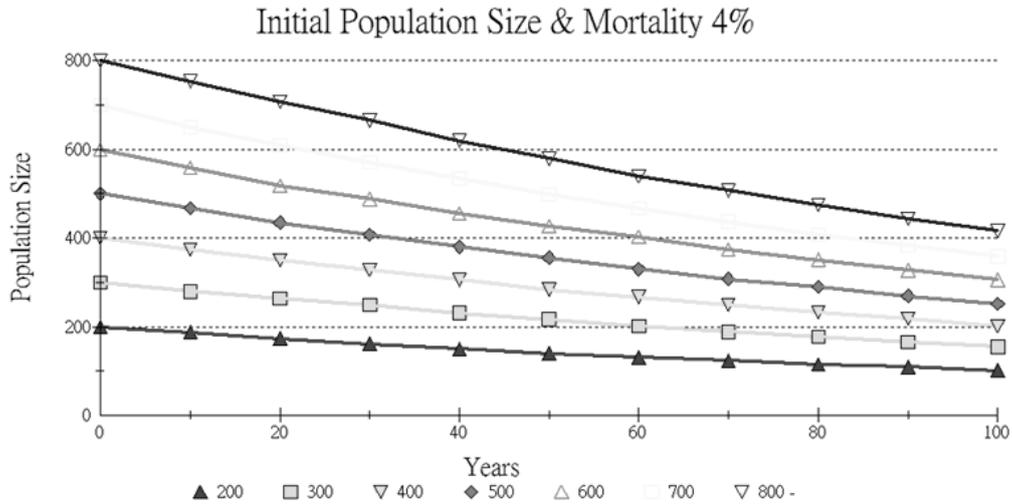


圖2-3-5、當每年都面臨非法狩獵造成族群額外增加4%死亡率，不同初始族群數量分別為200、300、400、500、600、700、及800，而棲息地承載量為6,000隻的狀況下，未來100年間，每個初始族群數量隨著時間所產生的族群數量變化趨勢。

## 5. 死亡率增加5%

假若台灣黑熊每年都面臨非法狩獵造成族群額外增加5%死亡率，當初始族群數量為200~800隻時，在未來100年間族群的滅絕風險皆在10%以內(圖2-3-6)，也就是族群約有90%以上的存活機會，但儘管如此，族群成長狀況為負成長，於未來100年的最終族群數量都不及150隻個體。當初始族群數量為200隻，於未來100年間族群數量僅存約30隻；當初始族群數量為300隻，於未來100年間族群數量僅存約45隻；即使是最高的初始族群數量800隻，未來100年後族群數量也僅約130隻(圖2-3-7)。

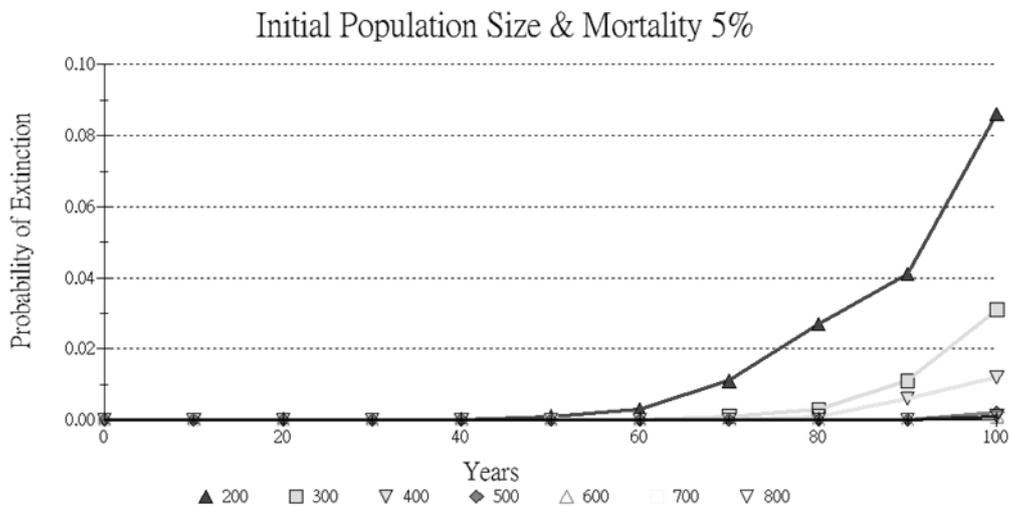


圖2-3-6、當每年都面臨非法狩獵造成族群額外增加5%死亡率，不同初始族群數量分別從200-800，而棲息地承載量為6,000隻的狀況下。於未來100年間，每個初始族群數量隨著時間所產生的滅絕機率變化趨勢。

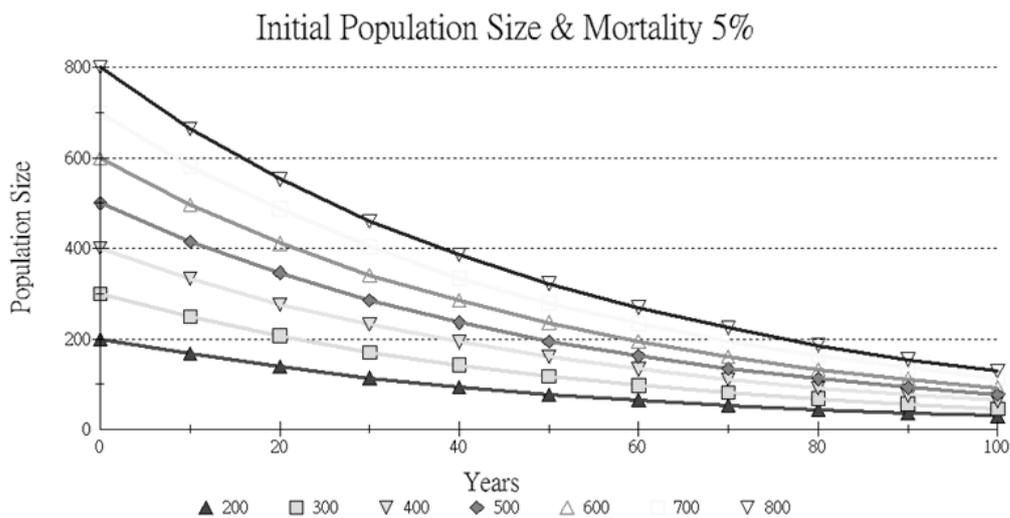


圖2-3-7、當每年都面臨非法狩獵的威脅下，而此非法狩獵造成族群額外增加5%死亡率，不同初始族群數量分別為200、300、400、500、600、700、及800，而棲息地承載量為6,000隻的狀況下，於未來100年間，每個初始族群數量隨著時間所產生的族群數量變化趨勢。

## 6. 死亡率增加6%

假若台灣黑熊每年都面臨非法狩獵造成族群額外增加6%死亡率，當初始族群數量為200~800隻時，族群成長率同樣為負成長，於未來100年的最終族群數量都不及50隻個體，其100年間的滅絕機率會隨著初始族群數量升高而降低(圖2-3-8、圖2-3-9)。當初始族群數量為200隻，於未來100年間滅絕機率約40%，族群數量僅存約9隻個體；當初始族群數量為300隻，於未來100年間滅絕機率約30%，族群數量僅存約14隻個體；當初始族群數量為800隻，於未來100年間滅絕機率約2%，族群數量僅存約40隻個體(圖2-3-8、圖2-3-9)。

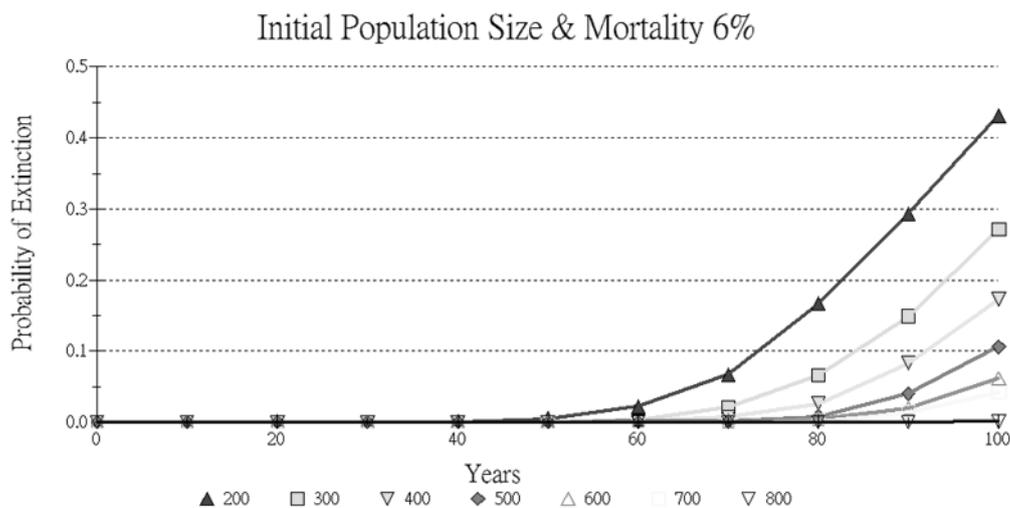


圖2-3-8、當每年都面臨非法狩獵造成族群額外增加6%死亡率，不同初始族群數量分別從200-800，而棲息地承載量為6,000隻的狀況下，於未來100年間，每個初始族群數量隨著時間所產生的滅絕機率變化趨勢。

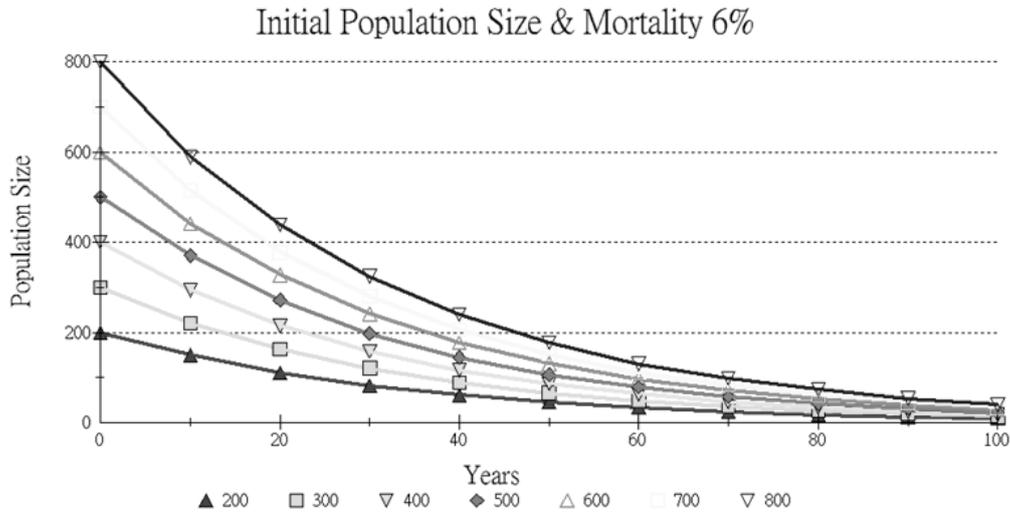


圖 2-3-9、當每年都面臨非法狩獵的威脅下，而此非法狩獵造成族群額外增加 6% 死亡率，不同初始族群數量分別從 200-800，而棲息地承載量為 6,000 隻的狀況下，於未來 100 年間，每個初始族群數量隨著時間所產生的族群數量變化趨勢。

## 7. 死亡率增加7%

假若台灣黑熊每年都面臨非法狩獵的威脅下，而此非法狩獵造成族群額外增加 7% 死亡率，當初始族群數量為 200~800 隻時，族群成長率為負成長，於未來 100 年的最終族群數量都不及 20 隻個體。當初始族群數量為 200 隻，於未來 100 年間滅絕機率約 85%，族群數量僅存約 2 隻個體；當初始族群數量為 300 隻，於未來 100 年間滅絕機率約 70%，族群數量僅存約 3 隻個體。滅絕機率會隨著初始族群數量升高而降低，當初始族群數量為 800 隻，於未來 100 年間滅絕機率約 30%，族群數量僅存約 10 隻個體(圖 2-3-10、圖 2-3-11)。

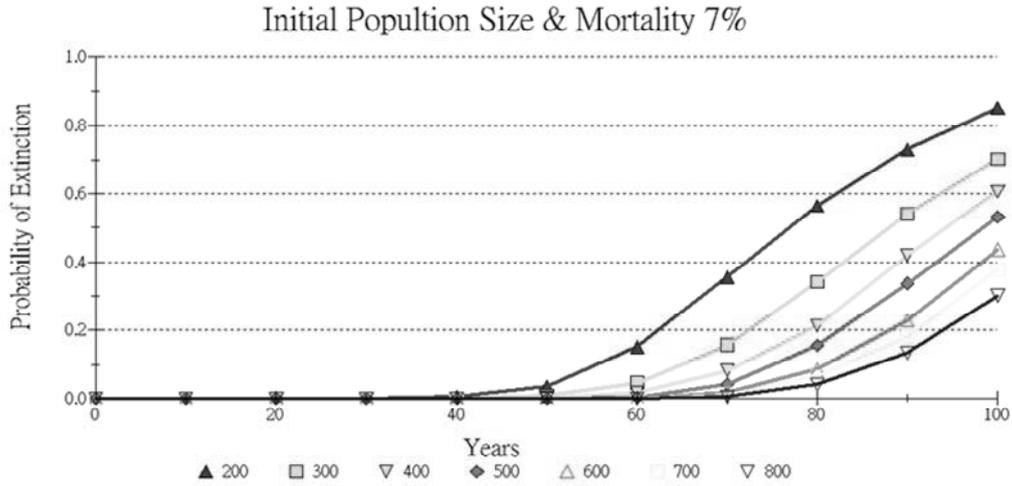


圖2-3-10、當每年都面臨非法狩獵造成族群額外增加7%死亡率，不同初始族群數量分別從200-800，而棲息地承載量為6,000隻的狀況下，於未來100年間，每個初始族群數量隨著時間所產生的滅絕機率變化趨勢。

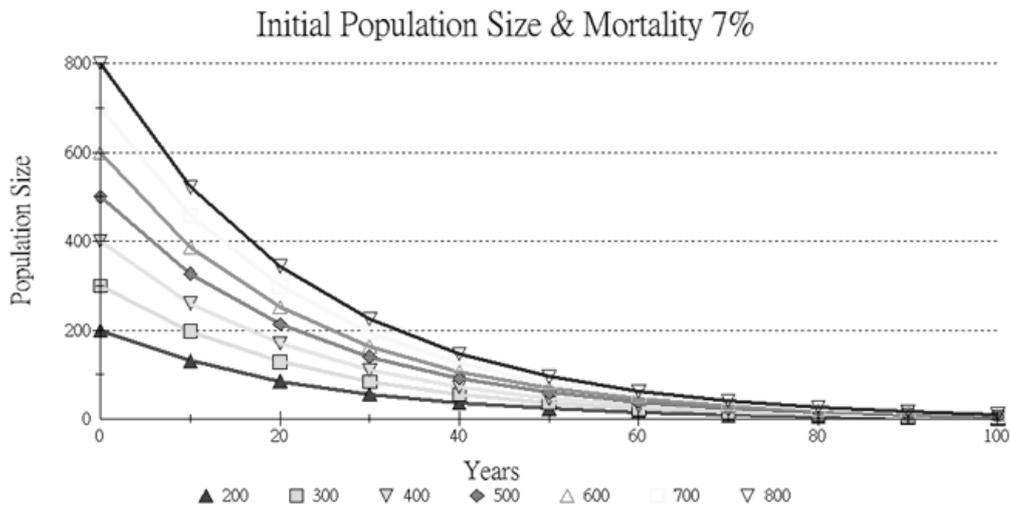


圖2-3-11、當每年都面臨非法狩獵造成族群額外增加7%死亡率，不同初始族群數量分別從200-800，而棲息地承載量為6,000隻的狀況下，於未來100年間，每個初始族群數量隨著時間所產生的族群數量變化趨勢。

## 8. 死亡率增加8%

假若台灣黑熊每年都面臨非法狩獵造成族群額外增加8%死亡率，當初始族群數量為200~800隻時，族群成長率為負成長，於未來100年的最終族群數量都不及5隻個體，且100年間的滅絕率都大於70%。當初始族群數量為200、及300隻，於未來100年間滅絕機率約95%，族群近乎完全滅絕；當初始族群數量為400、500、及600隻，於未來100年間滅絕機率大於80%，最終族群數量僅存約1隻個體；當初始族群數量為700、及800隻，於未來100年間滅絕機率大於75%，族群數量僅存約2隻個體(圖2-3-12、圖2-3-13)。

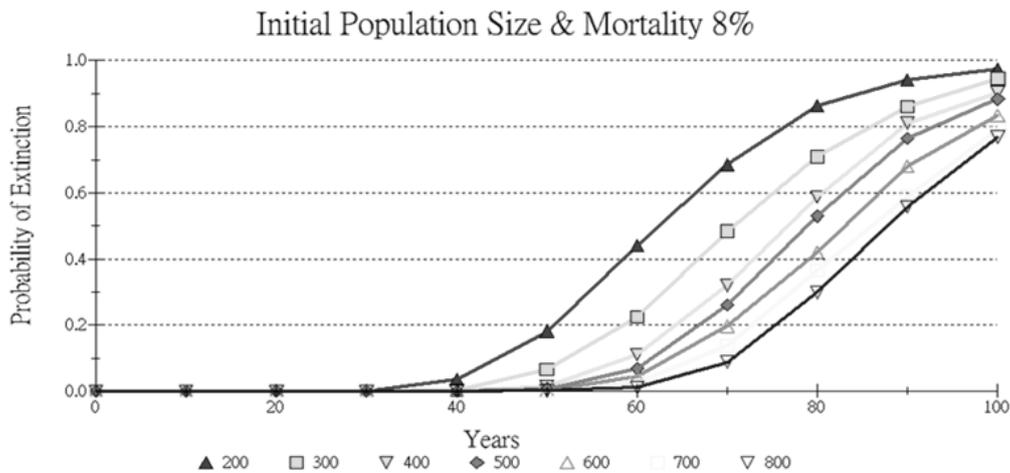


圖2-3-12、當每年都面臨非法狩獵造成族群額外增加8%死亡率，不同初始族群數量分別從200-800，而棲息地承載量為6,000隻的狀況下，於未來100年間，每個初始族群數量隨著時間所產生的滅絕機率變化趨勢。

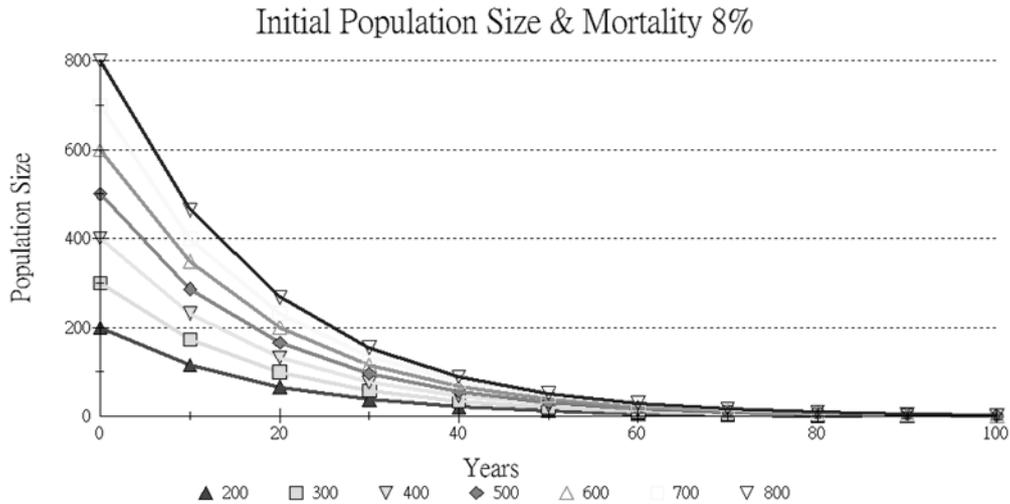


圖2-3-13、當每年都面臨非法狩獵的威脅下，而此非法狩獵造成族群額外增加8%死亡率，不同初始族群數量分別為200、300、400、500、600、700、及800，而棲息地承載量為6,000隻的狀況下，於未來100年間，每個初始族群數量隨著時間所產生的族群數量變化趨勢。

### 9. 死亡率增加9%

假若台灣黑熊每年都面臨非法狩獵造成族群額外增加9%死亡率，當初始族群數量為200~800隻時，族群成長率為明顯負成長，於未來100年間的滅絕率都大於95%，最終族群數量都為0隻個體，也就是野外族群呈現完全滅絕的情況，其滅絕時間於未來80年至100年(圖2-3-14、圖2-3-15)。

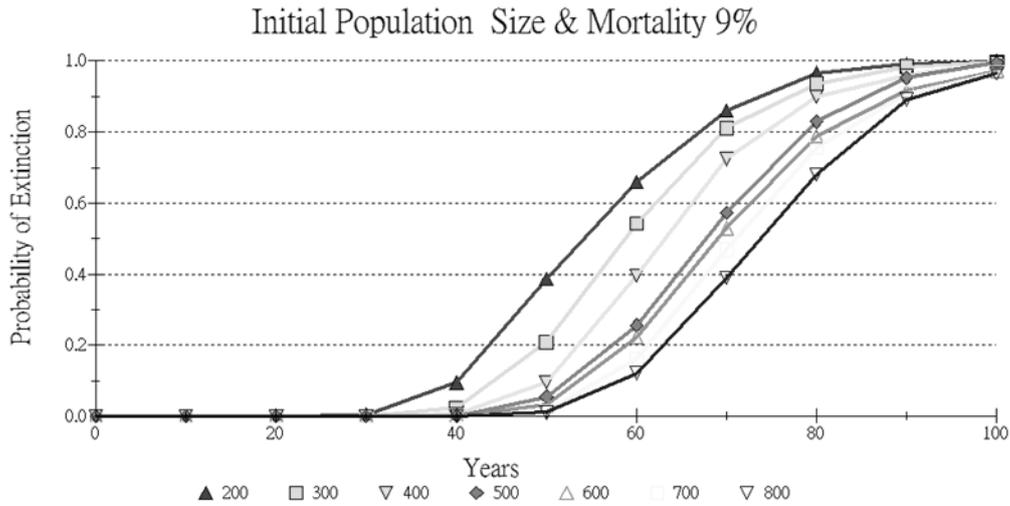


圖2-3-14、當每年都面臨非法狩獵造成族群額外增加9%死亡率，不同初始族群數量分別從200-800，而棲息地承載量為6,000隻的狀況下，於未來100年間，每個初始族群數量隨著時間所產生的滅絕機率變化趨勢。

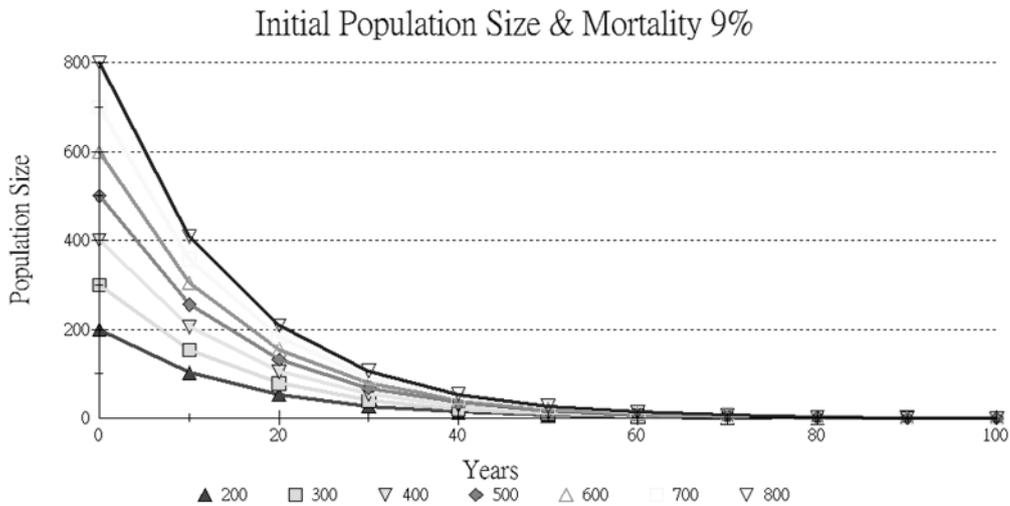


圖2-3-15、當每年都面臨非法狩獵造成族群額外增加9%死亡率，不同初始族群數量分別從200-800，而棲息地承載量為6,000隻的狀況下，於未來100年間，每個初始族群數量隨著時間所產生的族群數量變化趨勢。

## 10. 死亡率增加10%

假若台灣黑熊每年都面臨非法狩獵造成族群額外增加10%死亡率，不管初始族群數量為200或800隻，於未來100年間的滅絕率近乎100%，野外族群呈現完全滅絕的情況，滅絕時間更為快速從70-90年不等(圖2-3-16、圖2-3-17)。



圖2-3-16、當每年都面臨非法狩獵造成族群額外增加10%死亡率，不同初始族群數量分別從200-800，而棲息地承載量為6,000隻的狀況下，於未來100年間，每個初始族群數量隨著時間所產生的滅絕機率變化趨勢。



圖2-3-17、當每年都面臨非法狩獵造成族群額外增加10%死亡率，不同初始族群數量分別從200-800，而棲息地承載量為6,000隻的狀況下，於未來100年間，每個初始族群數量隨著時間所產生的族群數量變化趨勢。

## 11. 關鍵的狩獵閾值

綜合以上藉由增加死亡率來模擬狩獵對族群影響的結果顯示，當死亡率增加4%時，族群成長趨勢就呈現負成長，若再將死亡率增加到9%時，其100年間滅絕率就高達95%以上，野外族群也近乎完全滅絕了。有此得知，若我們希望在未來100年間族群數量可以持續成長且滅絕率必須小於5%的標準來看，其無論初始族群量為多少，此族群僅能接受額外增加3%的死亡率。若換算成因狩獵而死亡的個體數來說，以悲觀估算出目前總族群量200隻，只能容許額外6隻個體的死亡，而以樂觀估算目前有800隻的總族群來說，可接受到24隻個體的死亡(表2-3-1)。

表2-3-1、當每年都面臨狩獵的威脅下，利用增加死亡率來模擬狩獵對族群的影響，對不同初始族群數量分別為200、300、400、500、600、700、及800，隨著死亡率的增加，於未來100年間的最終族群量、滅絕率以及初期的狩獵量。

增加死亡率	最終族群量	滅絕率	初期非法狩獵量
0%	4500	0 %	0
2%	1000-3000	0 %	4 (200*0.02) - 16 (800*0.02)
3%	300-1300	0 %	6 (200*0.03) - 24 (800*0.03)
4%	100-400	0 %	8 (200*0.04) - 32 (800*0.04)
7%	2-10	30 % - 85 %	14 (200*0.07) - 56 (800*0.07)
9%	0	97 % - 100 %	18 (200*0.09) - 72 (800*0.09)

### (三) 模擬每年固定狩獵的數量

#### 1. 初始族群量200隻

當初始族群量為200隻時，若每年都會遭遇到非法狩獵的狀況，且每個性別年齡的所被狩獵的機會是均等的，其狩獵的隻數會隨著各性別年齡層的比例而與以分配，當每年狩獵隻數為5隻時，於未來100年間滅絕機率約3%，族群數量約2,800隻個體；當每年狩獵隻數為10隻時，於未來100年間滅絕機率約20%，族群數量約1,700隻個體；當每年狩獵隻數為15隻時，於未來40年間完全滅絕；當每年狩獵隻數為20、25、30隻時，於未來20年間族群完全滅絕；當每年狩獵隻數為35、40隻時，於未來10年間族群就完全滅絕機率(圖2-3-18、圖2-3-19)。

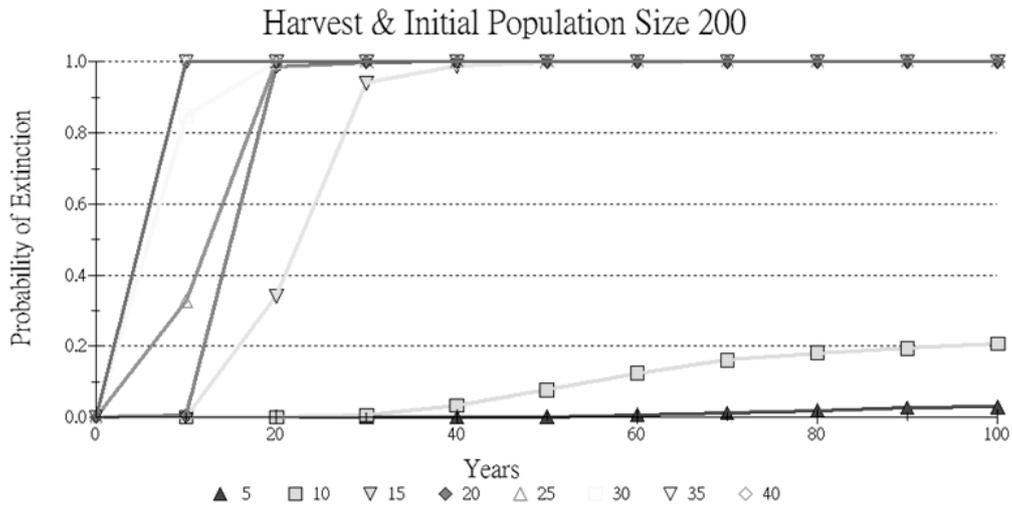


圖2-3-18、當初始族群數量為200隻，每年都發生非法狩獵的狀況，其此非法狩獵的程度以固定不同的非法狩獵數量來模擬，分別從5- 40隻個體，而棲息地承載量為6,000隻的狀況下，於未來100年間，每年不同狩獵數量隨著時間所產生的滅絕機率變化趨勢。

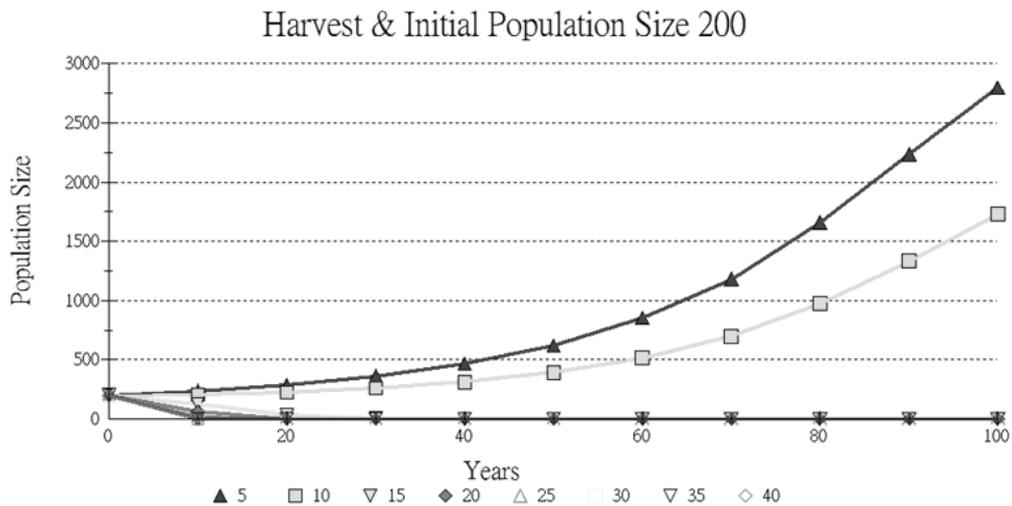


圖2-3-19、當初始族群數量為200隻，每年都發生非法狩獵的狀況，其此非法狩獵的程度以固定不同的非法狩獵數量來模擬，分別從5- 40隻個體，而棲息地承載量為6,000隻的狀況下，於未來100年間，每年不同狩獵數量隨著時間所產生的族群數量趨勢。

## 2. 初始族群量300隻

當初始族群量為300隻，每年狩獵隻數為5隻時，於未來100年間都不會滅絕，族群數量約4,000隻個體；當每年狩獵隻數為10隻時，於未來100年間滅絕機率約5%，族群數量約3,000隻個體；當每年狩獵隻數為15隻時，於未來100年間滅絕機率約80%，族群數量約300隻個體；當每年狩獵隻數為20隻時，於未來40年間完全滅絕；當每年狩獵隻數為25隻時，於未來30年間族群完全滅絕；當每年狩獵隻數為30、35、40隻時，於未來20年間族群就完全滅絕機率(圖2-3-20、圖2-3-21)。

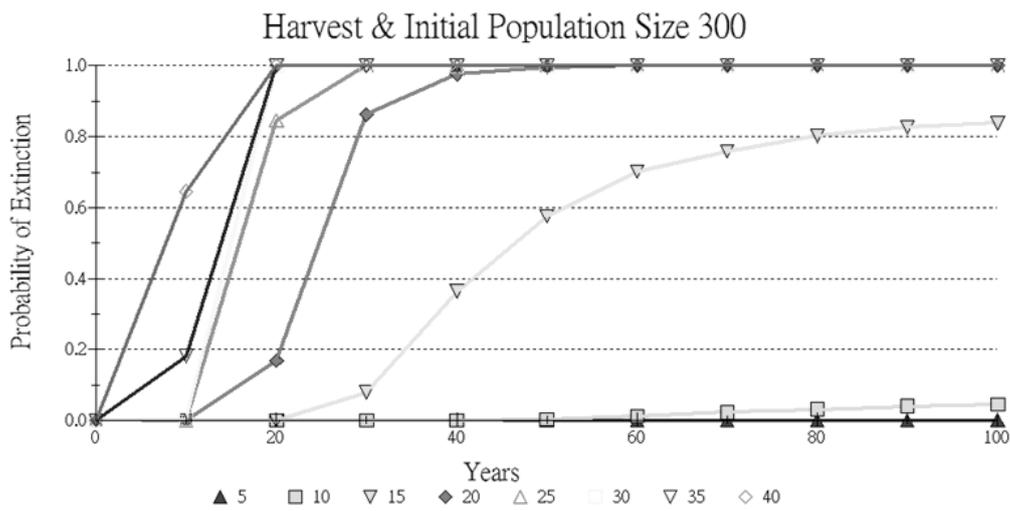


圖2-3-20、當初始族群數量為300隻，每年都發生非法狩獵的狀況，以固定不同的非法狩獵數量來模擬，分別從5- 40隻個體，而棲息地承載量為6,000隻的狀況下，於未來100年間，每年不同狩獵數量隨著時間所產生的滅絕機率變化趨勢。

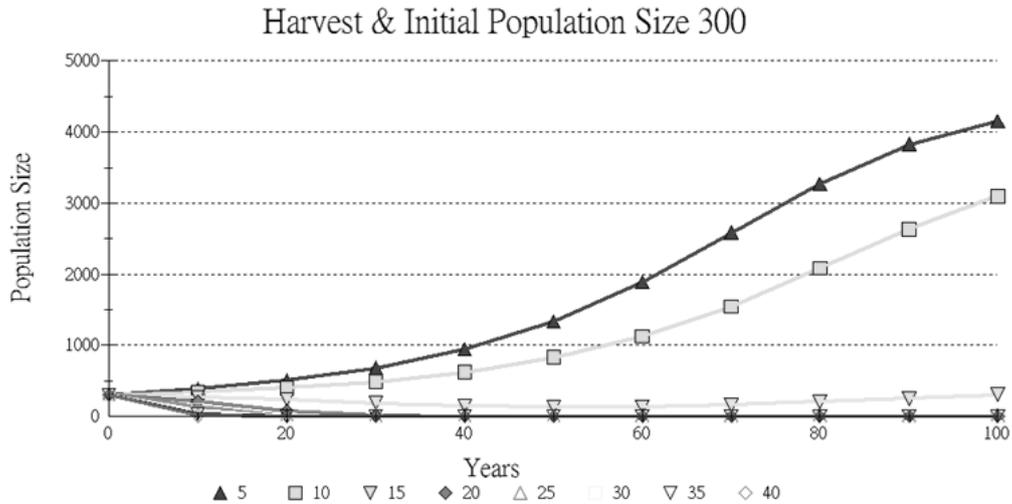


圖2-3-21、當初始族群數量為300隻，每年都發生非法狩獵的狀況，以固定不同的非法狩獵數量來模擬，分別從5- 40隻個體，而棲息地承載量為6,000隻的狀況下，於未來100年間，每年不同狩獵數量隨著時間所產生的族群數量趨勢。

### 3. 初始族群量400隻

當初始族群量為400隻，當每年狩獵隻數為5隻時，於未來100年間都不會滅絕，族群數量約4,300隻個體；當每年狩獵隻數為10隻時，於未來100年間滅絕機率約0.1%，族群數量約4,100隻個體。隨獵捕隻數增加至25隻，於未來50年間族群完全滅絕。獵捕隻數再增加，則滅絕時間越快(圖2-3-22、圖2-3-23)。

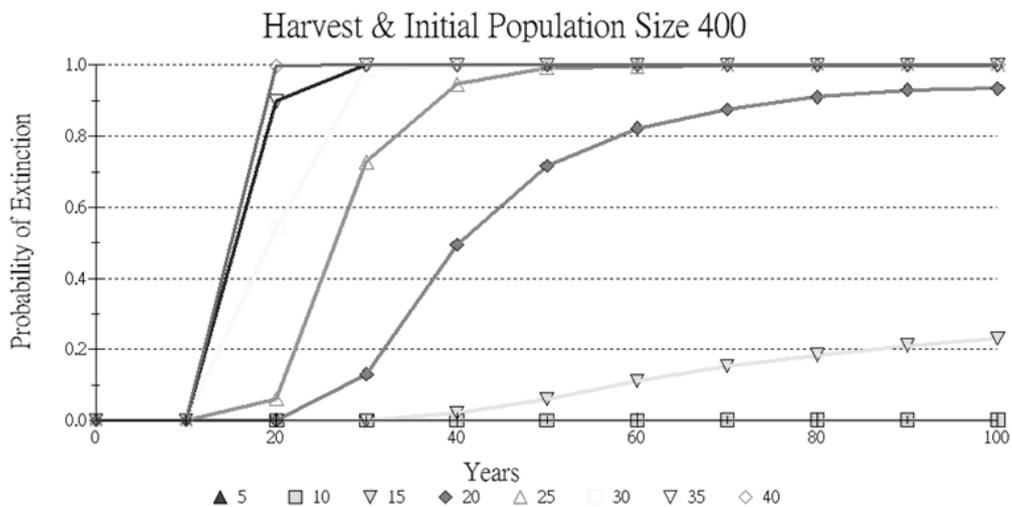


圖2-3-22、當初始族群數量為400隻，每年都發生非法狩獵的狀況，以固定不同的非法狩獵數量來模擬，分別從5- 40隻個體，而棲息地承載量為6,000隻的狀況下，於未來100年間，每年不同狩獵數量隨著時間所產生的滅絕機率變化趨勢。

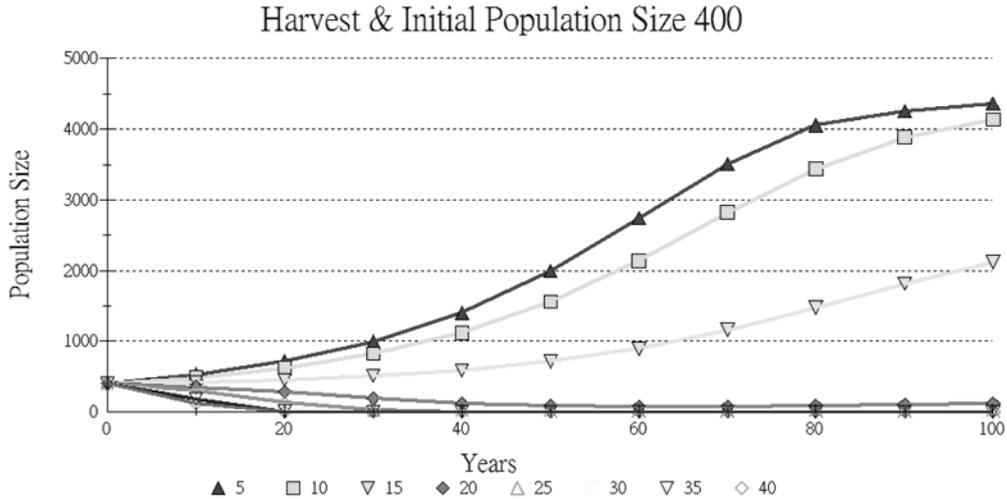


圖2-3-23、當初始族群數量為400隻，每年都發生非法狩獵的狀況，以固定不同的非法狩獵數量來模擬，分別從5- 40隻個體，而棲息地承載量為6,000隻的狀況下，於未來100年間，每年不同狩獵數量隨著時間所產生的族群數量趨勢。

#### 4. 初始族群量500隻

當初始族群量為500隻，當每年狩獵隻數為5、10隻時，於未來100年間都不會滅絕，族群數量約4,300隻個體；每年狩獵隻數為15-25隻時，滅絕機率從3-90%。狩獵隻數為30-40隻時，族群滅絕時間從於未來50-30年（圖2-3-24、圖2-3-25）。

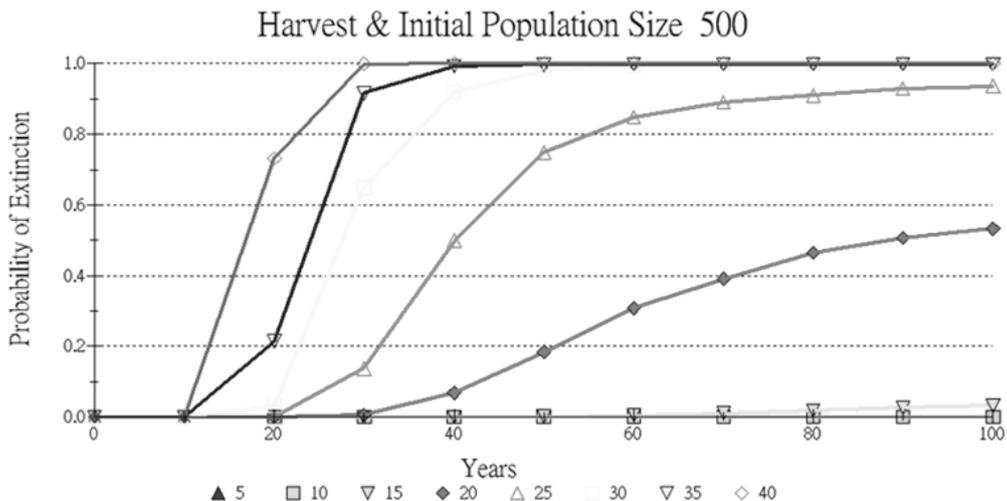


圖2-3-24、當初始族群數量為500隻，每年都發生非法狩獵的狀況，以固定不同的非法狩獵數量來模擬，分別從5- 40隻個體，而棲息地承載量為6,000隻的狀況下，於未來100年間，每年不同狩獵數量隨著時間所產生的滅絕機率變化趨勢。

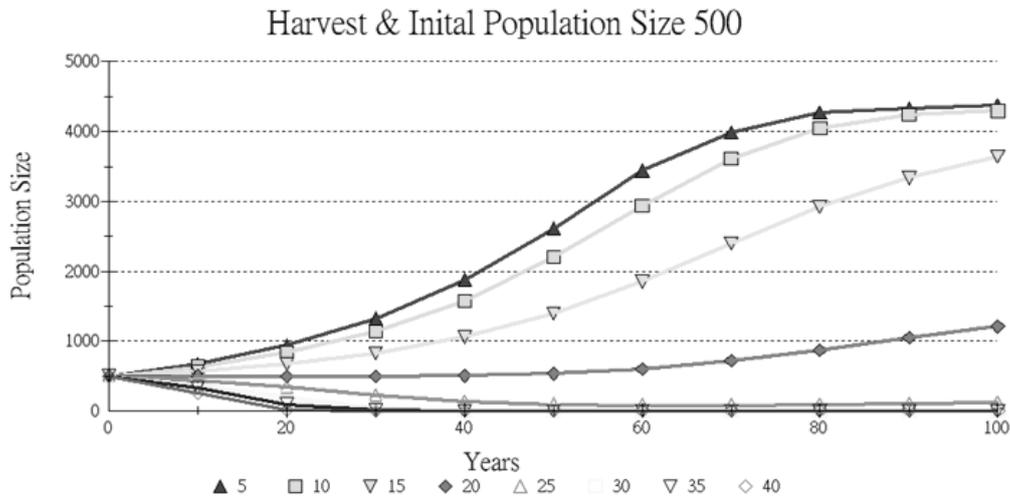


圖2-3-25、當初始族群數量為500隻，每年都發生非法狩獵的狀況，以固定不同的非法狩獵數量來模擬，分別從5- 40隻個體，而棲息地承載量為6,000隻的狀況下，於未來100年間，每年不同狩獵數量隨著時間所產生的族群數量趨勢。

### 5. 初始族群量600隻

當初始族群量為600隻，每年狩獵隻數為5、10隻時，於未來100年間都不會滅絕，族群數量約4,300隻個體；每年狩獵隻數為15-30隻時，於未來100年間滅絕機率從0.1-98%，族群數量從4,200-50隻個體；當每年狩獵隻數為35隻時，於未來60年間族群近乎完全滅絕，殘存族群量約6隻個體；當每年狩獵隻數為40隻時，於未來40年間族群近乎完全滅絕機率(圖2-3-26、圖2-3-27)。

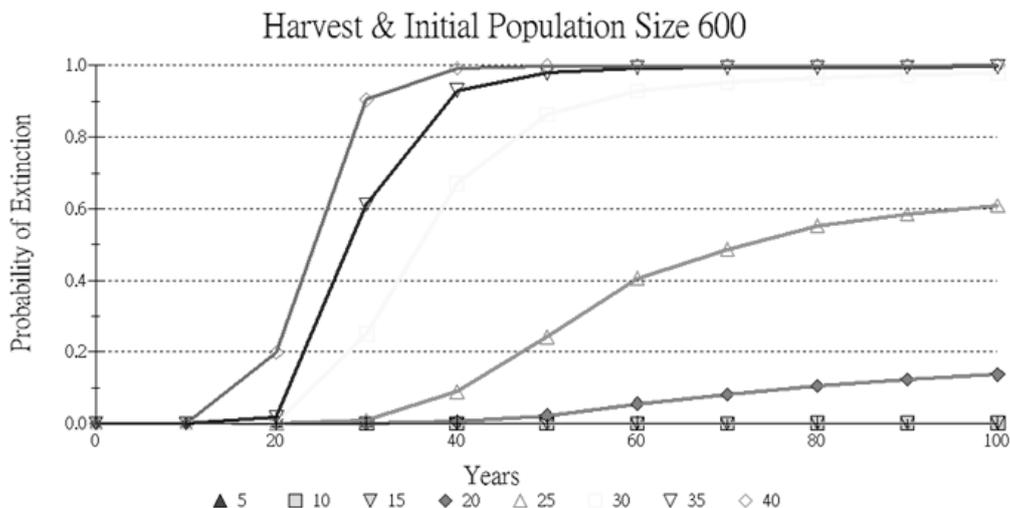


圖2-3-26、當初始族群數量為600隻，每年都發生非法狩獵的狀況，以固定不同的非法狩獵數量來模擬，分別從5-40隻個體，而棲息地承載量為6,000隻的狀況下，於未來100年間，每年不同狩獵數量隨著時間所產生的滅絕機率變化趨勢。

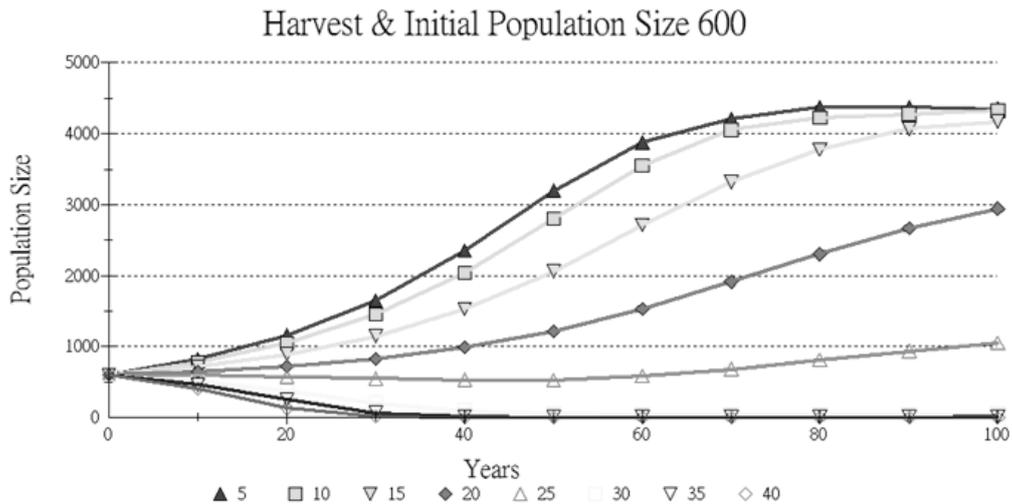


圖2-3-27、當初始族群數量為600隻，每年都發生非法狩獵的狀況，以固定不同的非法狩獵數量來模擬，分別從5-40隻個體，而棲息地承載量為6,000隻的狀況下，於未來100年間，每年不同狩獵數量隨著時間所產生的族群數量趨勢。

## 6. 初始族群量700隻

當初始族群量為700隻，當每年狩獵隻數為5、10、15隻時，於未來100年間都不會滅絕，族群數量都約4,300隻個體。當每年狩獵隻數從20-35隻時，於未來100年間滅絕機率約2-95%，族群數量約4,000-100隻個體；當每年狩獵隻數為40隻時，於未來80年間族群近乎完全滅絕機率(圖2-3-28、圖2-3-29)。

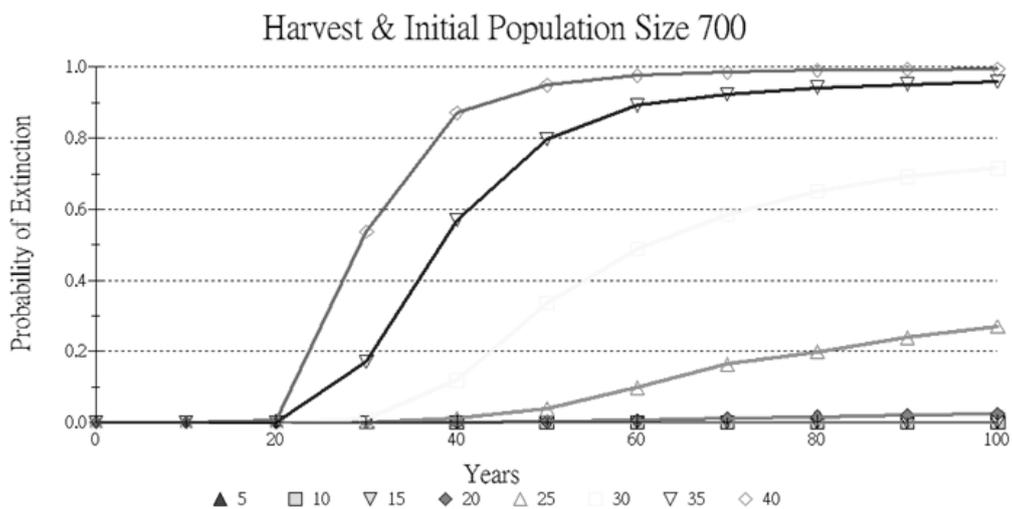


圖2-3-28、當初始族群數量為700隻，每年都發生非法狩獵的狀況，其此非法狩獵的程度以固定不同的非法狩獵數量來模擬，分別從5-40隻個體，而棲息地承載量為6,000隻的狀況下，於未來100年間，每年不同狩獵數量隨著時間所產生的滅絕機率變化趨勢。

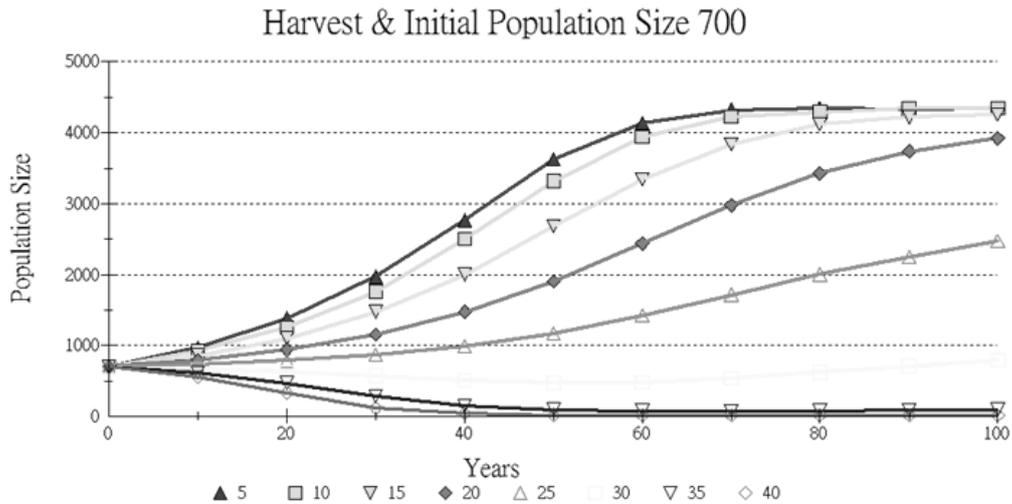


圖2-3-29、當初始族群數量為700隻，每年都發生非法狩獵的狀況，其此非法狩獵的程度以固定不同的非法狩獵數量來模擬，分別從5-40隻個體，而棲息地承載量為6,000隻的狀況下，於未來100年間，每年不同狩獵數量隨著時間所產生的族群數量趨勢。

## 7. 初始族群量800隻

當初始族群量為800隻，當每年狩獵隻數為5、10、15隻時，於未來100年間都不會滅絕，族群數量約4,300隻個體；當每年狩獵隻數為20-40隻時，於未來100年間滅絕機率約0.4-90%，族群數量約4,100-160隻個體(圖2-3-30、圖2-3-31)。

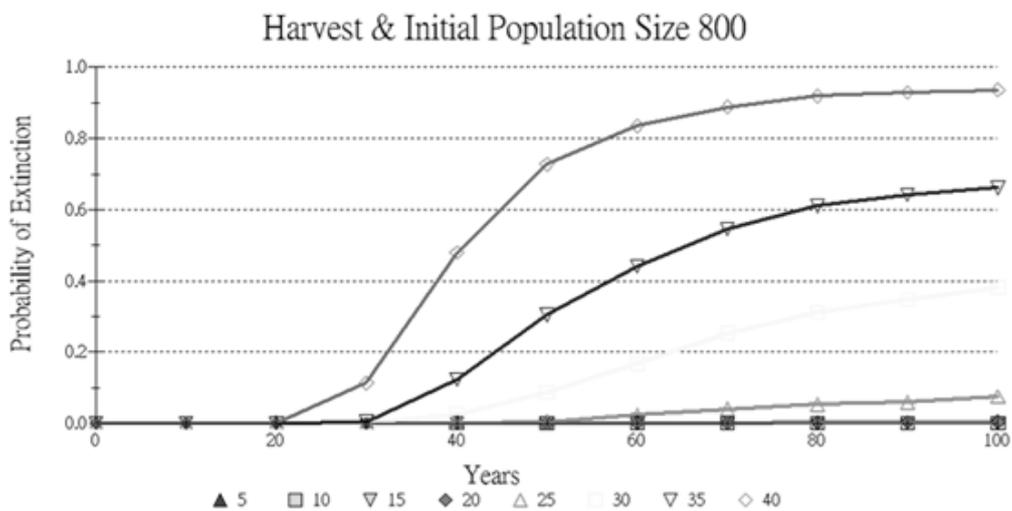


圖2-3-30、當初始族群數量為800隻，每年都發生非法狩獵的狀況，以固定不同的非法狩獵數量來模擬，分別從5-40隻個體，而棲息地承載量為6,000隻的狀況下，於未來100年間，每年不同狩獵數量隨著時間所產生的滅絕機率變化趨勢。

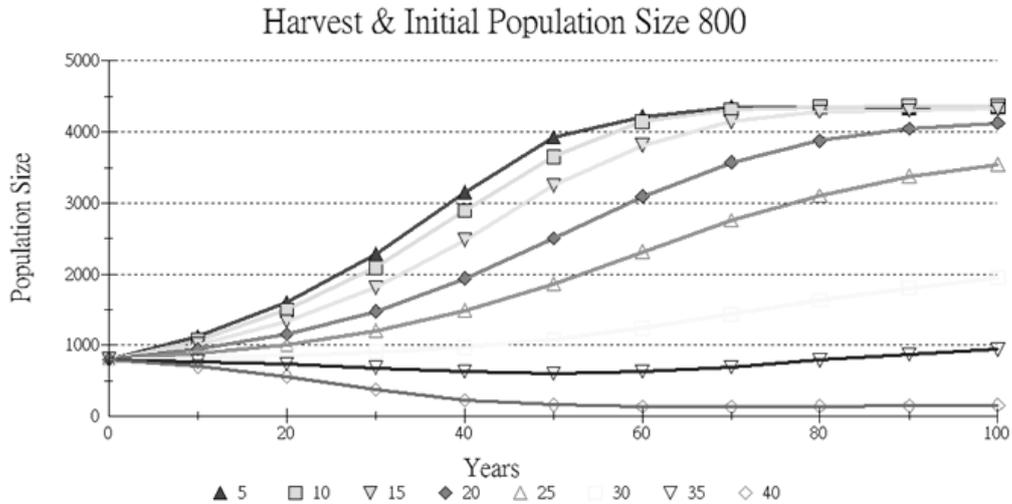


圖2-3-31、當初始族群數量為800隻，每年都發生非法狩獵的狀況，以固定不同的非法狩獵數量來模擬，分別從5-0隻個體，而棲息地承載量為6,000隻的狀況下，於未來100年間，每年不同狩獵數量隨著時間所產生的族群數量趨勢。

## 8. 關鍵的狩獵閾值

綜合以上藉由每年固定狩獵量來模擬狩獵對族群影響的結果顯示，以未來100年間族群數量可以持續成長且滅絕率必須小於5%的標準來看，其隨著初始族群量越多，所能接受的狩獵個體數也就越多。就初始族群量為200隻的狀況下，僅能接受每年狩獵5隻個體；當初始族群量為300、及400隻時，能接受每年狩獵10隻；當初始族群量為500、及600隻的狀況下，能接受每年狩獵15隻個體；當初始族群量為700、及800隻時，能接受每年狩獵20隻個體(見表2-3-2)。

表2-3-2、當每年都面臨狩獵的威脅下，利用每年固定狩獵量來模擬狩獵對族群的影響，對不同初始族群數量分別為200、300、400、500、600、700、及800，其就所能接受的閾值，於未來100年間的最終族群量與滅絕率。

初始族群量	狩獵量	最終族群量	滅絕率
200	5	2800	3 %
300	10	3100	4.5 %
400	10	4100	0 %
500	15	3500	3 %
600	15	4200	0 %
700	20	4000	2.4 %
800	20	4100	0 %

#### 四、討論

從 VORTEX 所預測台灣黑熊未來族群存續性的結果顯示，當沒有任何非法狩獵的威脅時，無論初始族群量為多少隻(200~800 隻)，其族群成長趨勢皆為正成長，於未來 100 年的最終族群數量皆將近 4,500 隻。這代表著即使現階段族群僅有數百隻的狀況下，憑藉著生物本身固有的繁殖潛力，台灣黑熊是可以在未來 100 年內持續地存活下去，且族群數量大量提升。對於經營管理而言，這是相當正面的前景。

然對於目前台灣黑熊最大的威脅因子非法狩獵來說，其隨著非法狩獵的程度增加，對族群存續性和成長率的影響也就更加劇烈。根據本研究所模擬兩種非法狩獵的狀況，以「額外增加死亡率」來看，當死亡率額外從 3% 增加至 4% 時，整個族群(200-800 隻)就開始會呈現負成長，其最終族群量約減少了原本初始族群量的一半(見圖 2-3-5)。當死亡率增加 9% 時，於未來 100 間族群就近乎完全滅絕。

每年「固定狩獵量」的模擬下，結果也呈現隨著初始族群量越多，越能接受較程度的狩獵風險。初始族群量為 200 隻時，若每年狩獵 15 隻的個體，於未來 40 年間族群就近乎滅絕(圖 2-3-18)；然若初始族群量為 800 隻，則只要狩獵的個體數不要高於 35 隻，則族群尚可維持在正成長的狀況(圖 2-3-30、圖 2-3-31)。由此可見，現有初始族群的大小對滅絕率和未來族群量存在著一定的影響性。

基於永續族群的定義，必須滿符合族群數量可持續成長，且 100 年內滅絕率必須小於 5% 的標準。狩獵閾值若就「額外增加死亡率」來看，無論初始族群數量是多少，族群僅能接受額外增加 3% 的死亡率，若換算成初期因狩獵而死亡的個體數來說，當初始族群量 200 隻，只能容許額外 6 隻個體的死亡；當初始族群量 800 隻時，則僅可接受到 24 隻個體的死亡(見表 2-3-1)。相對於每年「固定狩獵量」的設定，模擬結果也極為雷同。當初始族群量為 200 隻時，僅約接受每年 5 隻的狩獵量，而初始族群量為 800 隻，約可接受每年 20 隻的狩獵量。就現有的初始族群估算而言，欲維持一永續的族群所能允許的黑熊狩獵量十分有限。

相對於實際的狀況，雖然國內缺乏全島性的黑熊狩獵量估算，但玉山國家公園周遭地區的研究結果顯示，於 1985 年國家公園成立之後，獵人捕獲黑熊的記錄平均每年 3 隻(Hwang 2003)，且涵蓋國家公園整個外圍 5 km 的南側桃源鄉和卓溪鄉區域，整個範圍總面積約是 1,400 km<sup>2</sup>，約為現今台灣黑熊預測分布面積(8,588 km<sup>2</sup>)的六分之一。若大膽利用此數據推算，臺灣黑熊可能的非法狩獵程度為每年 18 隻。在初始族群量為 200~600 隻的前提下，這樣的估計值影響便極不樂觀。不過仍需注意的是，在這些方案模擬中，我們並沒有包含近親交配、食物歉收、棲息地破壞與破碎化、族群隔離等威脅因子。一旦若將這些不確定風險納入考量後，實際的預測結果恐沒如此樂觀。根據玉山國家公園的數據，估計的狩獵量可能是個保守值；反之，若情況相反，則可能肇因於其他地區熊的密度低，

如此初始族群的設定值，則恐得下修。

總結來說，基於狩獵量和初始族群的盡可能合理估算下，同時慮及其他的環境和遺傳風險，本模擬結果建議現有臺灣黑熊族群不宜容許少數個體的損失。也就是說，以現今可能的初始族群數量(200~800 隻)來看，欲維持台灣黑熊族群的永續力，在不考量其他的潛在威脅的情況下，非法狩獵的程度起碼必須控制在對族群死亡率增加 3% 以下的範圍內。若以每年固定狩獵量來看，以最保守的考量下(初始族群量為 200 隻)，其所能接受的狩獵水平需維持在 5 隻以下的個體數。事實上，雖然現存野生族群數量尚不明確，而確定非法狩獵又對台灣黑熊族群的存續有關鍵的影響性，故本研究鄭重呼籲遏止非法狩獵所致的臺灣黑熊死亡率。此外需同時發展其他的保育工作與研究，例如結合社區民眾的參與、保護潛在棲息地或監測族群數量與遺傳上的變化等，此全面且持續性的進行保育行動，方以達成終極台灣黑熊族群永續的目標。

最後，雖然 PVA 目前仍有相當大的爭議性，主要受限於資料不充分和不準確性，以及模型過於簡單的建構和假設，故本研究同樣也不排除存在著這些缺陷。儘管如此，族群存續力分析在保育生物學上仍持續使用，且目前也還尚未出現更好的選擇方法(Caughley 1994, Taylor 1995, Mann and Plummer 1999, Beissinger and McCullough 2002, Brook et al. 2000)。這源自於瀕危物種本身便有其急迫性，若等待到所有資訊都調查完畢後，再著手進行保育工作，則恐有為時已晚之虞，故 PVA 最有用的功能就在於確認族群的關鍵威脅因素，以及提供優先的經營管理策略(Beissinger and Westphal 1998, Akcakaya and Sjorgren-Gulve 2000)。本研究透過不同的狩獵標準以衡量可能關鍵的狩獵程度，並藉由研究方法回顧了台灣黑熊相關的生物、族群及生態學等資訊，雖然參數相當有限，但這提醒我們日後可以再予以加強補足的地方，尤其是針對現有族群數量、狩獵狀況和自然死亡率的評估上。

### 第三章 臺灣黑熊保育狀況

#### 一、物種敘述

##### (一)分類及外型

##### 1. 熊科動物的系統分類

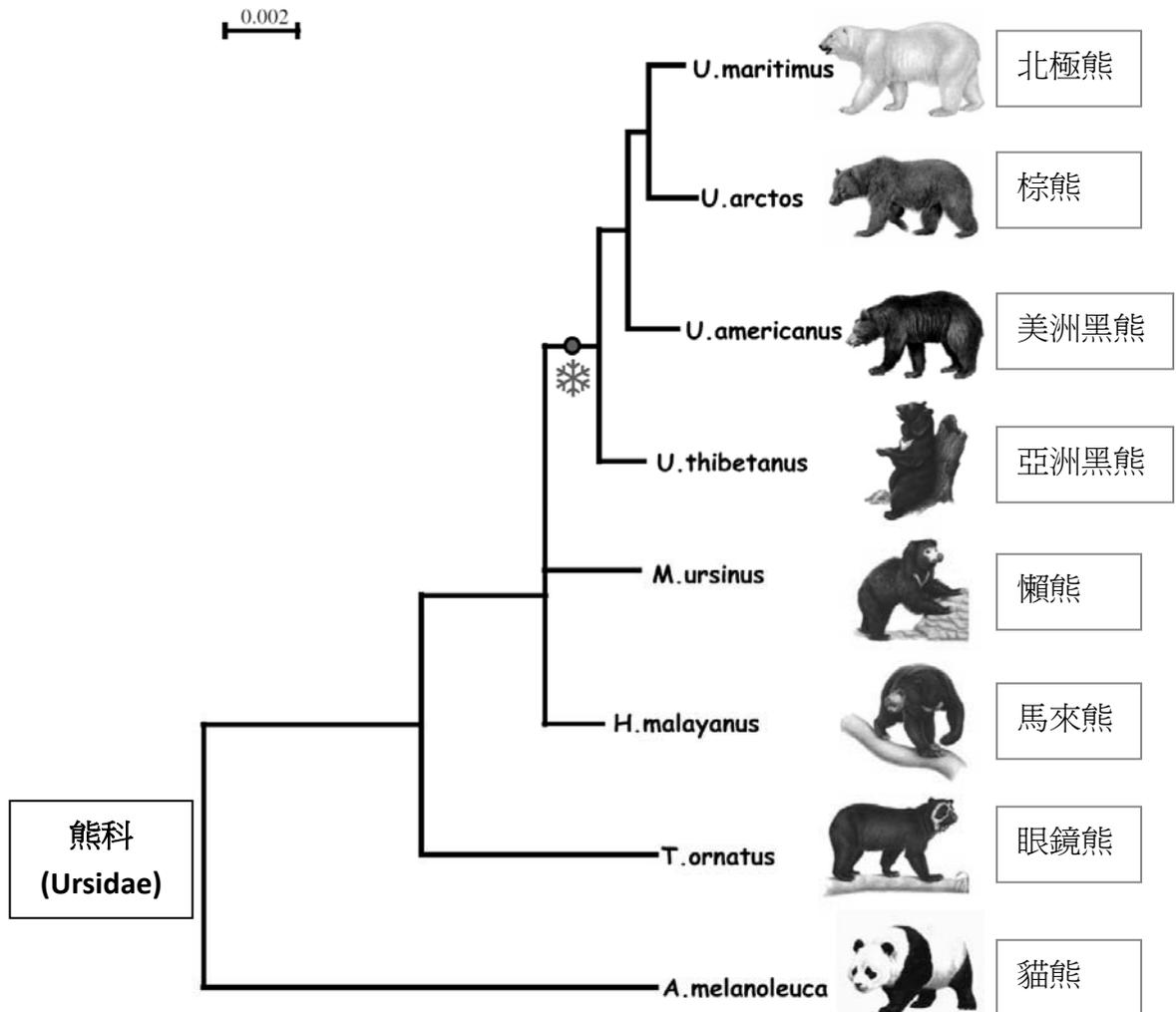


圖 3-1-1、現存熊科動物之親緣關係樹(Phylogenetic tree)，雪花符號代表具冬眠能力的熊屬之共祖(資料來源：Pagès et al. 2008)。

在分類學上，熊科(Ursidae)是哺乳動物食肉目中第二小的科，現存種類僅有 8 種(圖 3-1-1)，其中 6 種熊屬於熊亞科(Ursinae)，另外兩種熊則各有自己的亞科：眼鏡熊(*Tremarctos ornatus*)為眼鏡熊亞科(Tremarctinae)；大貓熊(*Ailuropoda*)

*melanoleuca*)為貓熊亞科(Ailuropodinae)。儘管這系統分類也非被普遍認同，因為熊亞科中的六種熊的演化分枝順序，仍有爭議但一般相信在熊類輻射演化中，大貓熊和眼鏡熊亞科是最早從熊亞科分歧出來的(在 6-8 百萬年前)。

雖然也有一些分類學家曾考慮將所有的熊歸在同一個屬—熊屬(*Ursus*)，但這些熊卻都有著不同的形態與基因，例如熊亞科具有 37 對染色體，眼鏡熊則 26 對，大熊貓 21 對。這也是一個相當大的變化，因為在數十年前，每一種熊在分類上都在自己的屬名稱中。例如，現在皆屬於熊屬的 4 種熊中，在過去則只有棕熊為熊屬而已，其他三種熊關係密切，但卻分類在不同屬中：北極熊為 *Thalarctos* 屬，美洲黑熊為 *Euarctos* 屬，亞洲黑熊為 *Selenarctos* 屬。另外亦同屬於熊亞科的二種熊，馬來熊(sun bear)分類上為馬來熊屬(*Helarctos*)、懶熊(sloth Bear)則分類於懶熊屬(*Melursus*)。由於沒什麼明確的規則去定義這些屬，這些分類受到形態學上、生態學上、動物地理學上和分子屬性上的新發現而改變(Garshelis 2009)。

熊科(Ursidae)現生種分布於全北界和南美洲，不再存在於非洲。早期熊在中新世的化石已經發現了整個北美地區、歐洲南部、伊朗、印度、中國、利比亞，甚至在南非。第一個真正代表熊亞科的熊是 *Ursus minimus*，約出現在 5-6 百萬年前。從頭骨和牙列來看，這個物種看起來與現生種的亞洲黑熊(*Ursus thibetanus*)關係最密切。*Ursus minimus* 在上新世(Pliocene)時卻普遍分布在歐洲，但更新世時，卻在亞洲銷聲匿跡了(Garshelis 2009)。

從歷史上來看，亞種一直是相當鬆散且應用過度使用的分類單位，因為亞種的隨意認定和爭議在熊類經常可見，體型花色的變化和基因分析結果不見得一致。然有些亞種名是明確的、有意義的。例如，亞洲黑熊在臺灣(*U. thibetanus formosanus*)和日本(*U. t. japonicus*)的亞種不同，這樣的分類方式似乎是有價值的(Garshelis 2009)。因為冰河約一萬多年前退去，海平面上升，造成亞洲黑熊在臺灣地緣上的長期隔離，所以在自然情況下，便不可能會有與其它地區的黑熊接觸。

亞洲黑熊分布於亞洲大陸及其鄰近島嶼，目前有七個亞種(Wozencraft 2005)，名稱和地理分佈如下：

- (1) 西藏黑熊 *U. t. thibetanus* Cuvier, 1823 – 尼泊爾東北部、印度、不丹、孟加拉國、緬甸、寮國、泰國、柬埔寨、越南。
- (2) 臺灣黑熊 *U. t. formosanus* Swinhoe, 1864 – 臺灣(表 3-1-1)。
- (3) 巴基斯坦黑熊 *U. t. gedrosianus* Blanford, 1877 – 伊朗東南部，巴基斯坦中南部。
- (4) 日本黑熊 *U. t. japonicus* Schlegel, 1857 – 日本本州及九州。
- (5) 長毛黑熊 *U. t. laniger* Pocock, 1932 – 喜馬拉雅山脈，從阿富汗到印度北部(查謨和克什米爾，喜馬偕爾邦和烏塔拉卡漢德)。
- (6) 西南黑熊 *U. t. mupinensis* Heude, 1901 – 中國西南及中南部。

(7)東北黑熊 *U. t. ussuricus* Heude, 1901 –俄羅斯遠東地區，中國東北，朝鮮半島。

據聞Swinhoe(1864)曾在蘇澳附近取得熊掌及一頂由熊皮做成的帽子，之後根據熊掌和毛皮的部分特徵，暫將學名定為*U. formosaus*。其他不同的命名(即異名)為*Selenarctos t. f.*，*Selenarctos Hedude*, 1901，則為黑熊屬，意指胸前的月輪狀的白毛(月熊)。

表 3-1-1、臺灣黑熊 *Ursus thibetanus formosanus* 的分類地位(taxonomic status)。

分類層級	名稱
界 (Kingdom)	動物界 Animalia
門 (Phylum)	脊索動物門 Chordata
綱 (Class)	哺乳綱 Mammalia
目 (Order)	食肉目 Carnivora
科 (Family)	熊科 Ursidae
亞科 (Subfamily)	熊亞科 Ursinae
屬 (Genus)	熊屬 <i>Ursus</i> (Linnaeus, 1758)
種 (Species)	亞洲黑熊 <i>U. thibetanus</i>
亞種 (Subspecies)	臺灣黑熊 <i>U. t. formosanus</i> (Swinhoe, 1864) <sup>a</sup>

<sup>a</sup>臺灣黑熊其它名稱：狗熊、月熊、白喉熊、Formosan black bear、Moon Bear。

## 2. 外型及特徵

熊類是食肉目成員中最巨大的。粗壯的脖子，頭上有深色的小眼睛和豎立的小耳朵(圖 3-1-2)。結實粗壯的腿末端有沉著有力的腳掌，巨大的身軀末稍卻有短小的尾巴。體型大的熊類能抵抗其他掠食者，亦能儲存足夠的脂肪度過寒冬，以及足夠的能量擴大活動的範圍。

相較於其他種類的熊，亞洲黑熊的耳朵似乎較大且圓。但臺灣黑熊在外型特徵上與其它亞種的亞洲黑熊大致相似，不易區分。臺灣黑熊體型粗壯，具有寬大厚重的頭蓋骨，頭圍 29-35 公分(Hwang 2003)。頸部短，眼睛小，吻部長且形狀似狗的吻部(圖 3-1-3)。所以國內俗稱「狗熊」，臀圓尾短，尾巴通常不超過 10 公分。

臺灣黑熊全身被以粗糙但光澤的黑色毛髮，頸部附近的毛髮尤長，可超過 10 公分，有時還會延伸到臉頰。如同其他地區的亞洲黑熊一般，最大的特徵便是胸前的黃白色 V 字形或新月形斑紋(圖 3-1-4)，故也有「月熊」的稱呼。身上其他部位也有小撮白毛，包括嘴巴前端的下頷部白斑(圖 3-1-5)，以及腳掌墊和腳

趾間稀疏的長毛。全年並無明顯換毛的情形(葉炯章 2011)。

成年雄性黑熊的大小約是雌性的 1.5 倍大(Garshelis 2009)。根據玉山國公園捕捉繫放的 15 隻黑熊個體資料，二隻成年雌性為 65、77 公斤，體全長(身體從吻端至尾端的長度)148、149 公分；成年雄性(n=10)的重約 70-110 公斤，身長 160-174 公分；雄性亞成體(2-3 歲，n=4)為 51-69 公斤，而一頭一歲齡的幼熊則為 35 公斤(Hwang 2003)。國內原住民獵人表示曾捕獲到 200 公斤的個體。雖說在島嶼的族群(如日本)，體型往往比大陸的族群小，然臺灣的族群尚未有深入比對的分析。

為了負荷身體的重量，黑熊為完全蹠行(plantigrade)，也就是和人類一樣，走路時以整個掌面貼地。所有熊類前後肢皆有五根指頭，但腳掌的形狀及毛的長度依不同種類而異。與其他種熊類動物不同，臺灣黑熊在腳掌的前後肉墊上並沒有毛髮分開，前腕墊是由裸露的皮膚連接腳掌墊，如人一般。臺灣黑熊前腳掌墊長 10-14 公分(圖 3-1-6)，後腳掌墊長 18-22 公分(圖 3-1-7)(Hwang 2003)。熊的爪子強而有力，故熊爬樹後常在樹幹上留下深刻的爪痕。前掌爪子比後掌的長，爪長可達 5 公分。但不同於貓，熊爪不能縮回。

臺灣黑熊有 42 顆牙齒，包含上下各 6 顆門齒、4 顆犬齒、16 顆前白齒，以及上 4 下 6 的白齒。前 3 顆前白齒小，幾乎沒有咀嚼功能。犬齒大而堅固的，攸關戰鬥(或威嚇)與獵殺獵物，公熊的犬齒比母熊的大，臺灣黑熊甚至用它來撕咬樹幹，取得蜂窩(蜜)。他們的白齒和前白齒的齒型則像雜食動物，具有強大的咬力咀嚼食物纖維。

熊類大多透過鼻子看世界，而非視覺。牠們利用靈敏的嗅覺去定位遠方的食物資源，或跟隨其他熊所留下的痕跡來尋找食物。近距離時，仍可利用視覺，依顏色辨認而搜索食物。雖然夜視能力不佳，但熊還是能在黑暗中移動和搜尋。

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。儘管如此，牠們仍有許多複雜的溝通方式，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。但有關臺灣或亞洲黑熊的相關研究，則是資料缺乏。



圖 3-1-2、臺灣黑熊眼睛小，耳朵豎立且小而圓。



圖 3-1-4、臺灣黑熊胸前的黃白色 V 字形毛斑。



圖 3-1-5、臺灣黑熊下巴末端的短毛為白色。



圖 3-1-3、臺灣黑熊吻鼻部長且形狀似狗。



圖 3-1-6、臺灣黑熊之前掌墊。



圖 3-1-7、臺灣黑熊之後掌墊。

## (二)生態習性

### 1. 棲息環境

臺灣黑熊為森林性動物，活動範圍廣泛，棲息地的選擇除了受到食物資源豐富度的影響之外，人為干擾更是關鍵因素。根據林務局 2006-2011 年全島的臺灣黑熊調查資料(黃美秀等 2010b)顯示，近年來有熊出沒的點位紀錄的最低海拔為 270 公尺，於玉山國家公園東南方外側 2 公里的拉庫拉庫溪鹿鳴橋下發現熊腳印；最高紀錄為 3,700 公尺，玉山國家公園圓峰附近的目擊紀錄，這也是唯一 1 筆直接觀測黑熊出現於 >3,500 公尺的紀錄。

近年來的有熊紀錄主要出現於 1,000-3,000 公尺的中海拔山區(86%，n=916)，其中又以 1,000-2,000 公尺最常見(60%)；其次為 <1,000 公尺(10%)和 >3000 公尺(4%)的海拔範圍(圖 3-1-8)。發現於低海拔 500 公尺以下，或高海拔大於 3,500 公尺的有熊紀錄，皆極為零星，僅 13 筆紀錄(1.4%)。相較於為海拔來看，黑熊於低海拔地區的分布有明顯偏低的情況。

相較於本島的海拔梯度分布，例如 <1,000 公尺於本島近 70% 的分布百分比，這些有熊點位顯示出黑熊對於海拔梯度的偏好指數(Modified Ivlev's electivity index, Reynolds-Hogland and Mitchell 2007)，黑熊會明顯地迴避 1,000 公尺以下的區域，且明顯偏好海拔 1,000-2,000 公尺的範圍；之後隨海拔遞增，偏好指數隨之降低(圖 3-1-8，黃美秀等 2010b)。

臺灣黑熊四季皆可活動，冬季在高海拔地區有時也曾有於雪地上發現熊腳印的紀錄。發現黑熊的海拔記錄於春季(3-5 月)偏低，主要集中於 500-2,000 公尺(70%)；夏季主要集中於 500-2,500 公尺(70%)，但黑熊似乎更廣泛地活動於各海拔梯度。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 公尺的紀錄(分別僅 4% 及 3%)，與春、夏季分別佔 24% 及 17% 的情況不同(黃美秀等 2010b)。雖然許多原住民表示，黑熊冬季會降遷至低海拔地區活動，但玉山國家公園的無線電追蹤結果顯示，部分的黑熊卻無此情況，而是持續停留於中海拔山區，故推測黑熊於海拔分布的季節變化，應該與當地食物資源的可得度有關 (Hwang et al. 2010)。

收集自 1990 年以來的有熊點位(n=1,017 筆紀錄)或有熊格(1 平方公里網格, n=565)，99% 皆位於在國有林內 (黃美秀等 2010b)。在國有林內，有熊格(1 平方公里網格)出現於下部山地闊葉林 (邱祈榮等 2009)的百分比為 14%(n=556)，不及國有林樣區所佔比例(33%，n=16,176)的一半，顯示黑熊明顯偏低的利用程度。在各種森林類型中，除了對於竹林的利用度亦偏低(0.7%)之外，有熊格主要出現於其他 3 種天然林 (山地闊葉林 22%、針闊葉混淆林 21%、針葉林 20%) 及人工森林(18%)，皆有偏高的利用程度。有熊格出現於灌叢及草地(2.7%)、裸露地及碎石坡(0.9%)的百分比雖低，但仍略高於樣區的比例。

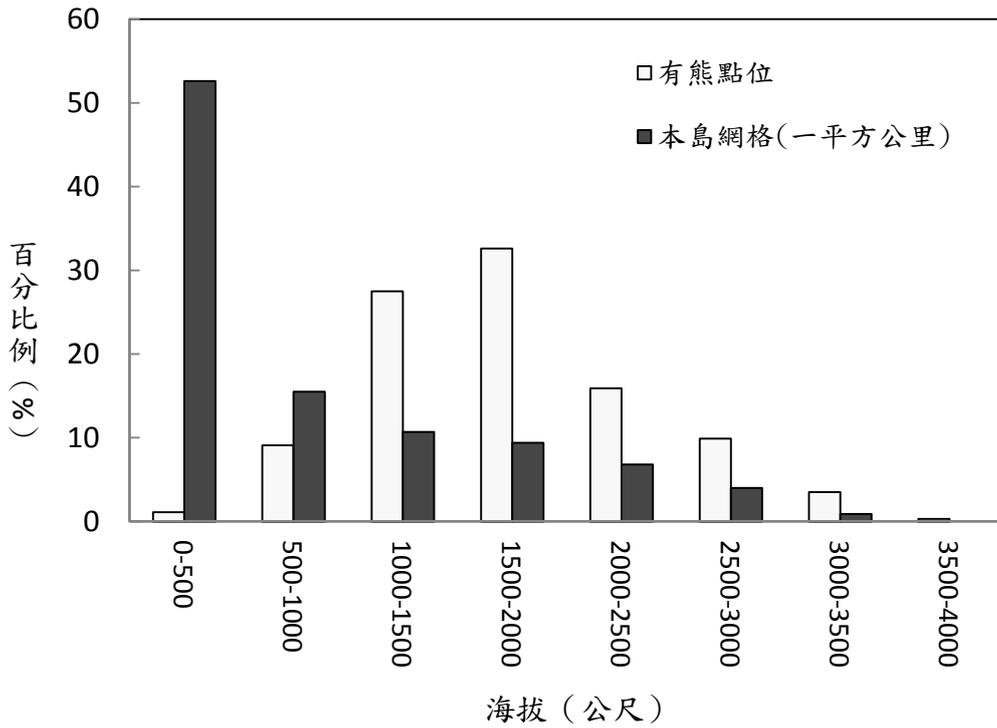


圖 3-1-8、臺灣本島和近年來記錄有熊點位(n=916)的海拔梯度分布圖(黃美秀 等 2010b)。

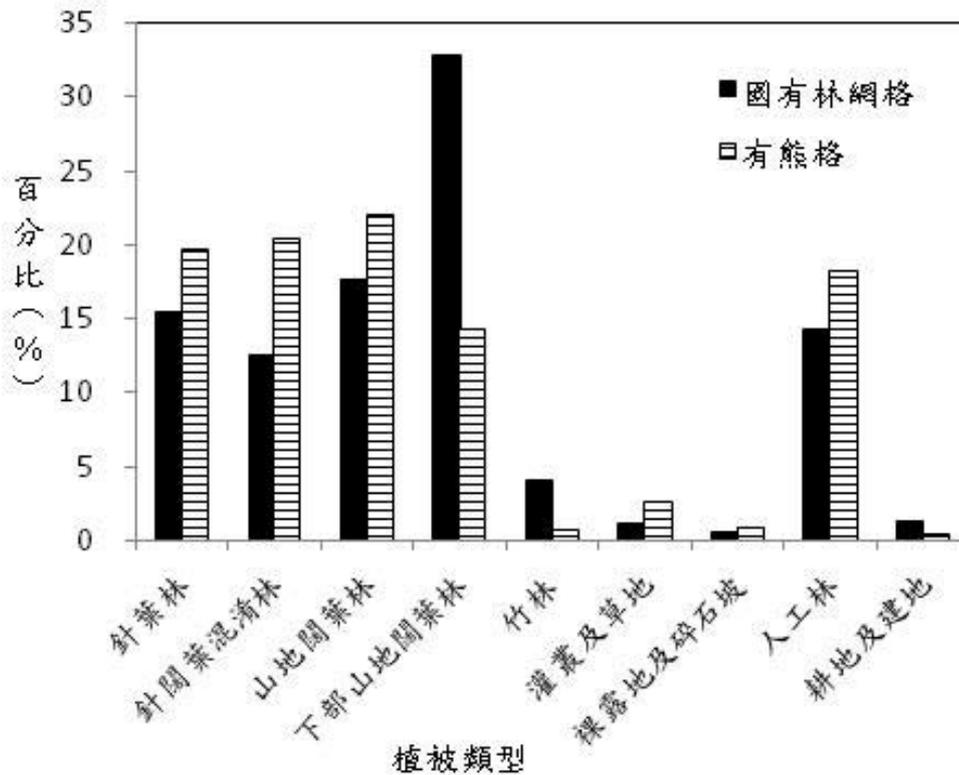


圖 3-1-9、各植被類型佔國有林網格(n=16,176)和有熊格(n=556)的比例，網格單位為一平方公里(黃美秀等 2010b)。

熊最少利用的環境為人為活動較頻繁的耕地及建地，僅 0.5%，略低於樣區的比例(圖 3-1-9)。偏好指數顯示黑熊偏好較高的環境為針闊葉混合林，偏好程度低的環境包括其他森林類型、灌叢及草地、裸露地及碎石坡；熊也迴避下部山地闊葉林，其他低程度趨避的環境還有竹林、耕地及建地。

臺灣地形上的海拔變化急遽，不僅影響區域性的物候環境及植被類型，也限制人類的可及性，從而直接或間接地影響到植物和動物群落的生長。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 公尺)，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 公尺)、常綠闊葉林或針闊葉混合林的櫟林帶(*Quercus* zone; 1,500-2,500 公尺)，以及鐵杉雲杉林帶(*Tsuga-Picea* zone, 2,500-3,000 公尺)。此區氣候溫和，年平均溫度約 10-20°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的特別偏好。

臺灣黑熊利用下部山地闊葉林(海拔 1,500 公尺以下，邱祈榮等 2009)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。雖然植物生長季及生產量在自然情況下通常隨海拔增高而遞減，但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。反之，3,000 公尺以上的高海拔地區，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)。就已知的臺灣黑熊食性來看(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，應該相對的較其他中、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，故黑熊利用的程度也可能隨之降低。

植被環境不僅與提供動物的食物來源有密切關係，也提供了適當的微棲地環境和庇護。植生指標(normalized difference vegetation index; NDVI, Teillet et al. 1997)是一種反應地表植被類型種類、分布與密度的指標，可提供生物圈植被生長分布與異常情形(Gupta 2003)。研究發現臺灣黑熊偏好高初級生產力(即 NDVI>0.7)的森林環境，此與其他地區的亞洲黑熊偏好森林植被的情況類似(黃美秀等 2010b)。人造針葉林的植物組成雖然較為單調，能夠提供黑熊所需的植物性果實較天然林較為有限，但因臺灣山區的人造林多疏於密集的管理，常有雜木混生的情況，故在人為干擾較少的地區，演替初期的植物及偶蹄類動物豐富，推測應該仍可提供臺灣黑熊適當的棲息生境，與國外黑熊一般迴避密集管理的人工針葉林的情況不同。

## 2. 食性

臺灣黑熊為最大型的食肉目動物，一般人遂常誤以為熊只吃肉，其實黑熊是標準的雜食性動物，而且以植物為主食。由於許多天然植物性食物多有明顯的季節性變動，黑熊食性也呈季節性變化。牠們的覓食策略除了受到食物的養分含量及表面消化率(apparent digestibility)影響之外，也與食物的可獲得性有關，以期在最短的時間內可以獲得最大的能量。

### (1) 植物性食物

相較於動物性食物，需要消耗大量的體力追逐和捕捉獵物，植物的可獲得性高，野外的臺灣黑熊採食80%以上的植物性食物(Hwang et al. 2002)。為了更有效率獲得最大能量，黑熊取食的食物類別繁雜，不乏芽、葉、莖、根、果實，例如咬人貓(*Urtica thunbergiana*)的莖葉(黃美秀 私人觀察)。漿果的結果季一般較短，且整年皆有許多植物於不同季節輪替結果，其年產量一般大於堅果(北美洲: 45 % vs. 14 %)(Beeman and Pelton 1980)，故漿果可作為黑熊相對穩定的能量來源(Inman and Pelton 2002)。在臺灣，屬中低海拔的優勢植物組成的樟科，則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*)及臺灣肉桂(*Cinnamomum insularimontanum*)等，其他果實包括山枇杷(*Eriobotrya deflexa*)、臺灣蘋果(*Malus formosana*)、呂宋莢蒾(*Viburnum luzonicum*)、山櫻花(*Prunus campanulata*)等(Hwang et al. 2002)。

堅果類多於秋、冬季結果，提供了熊科和其他動物重要的季節性食物。由於堅果為高脂肪及高能量食物，促使熊類在秋、冬季快速累積脂肪(Eagle and Pelton 1983, Hellgren et al. 1989)。在臺灣，黑熊食用的堅果除了多種殼斗科的果實如鬼欖(*Lithocarpus castanopsisifolius*)、森氏欖(*Cyclobalanopsis morri*)、狹葉欖(*Cyclobalanopsis stenophylloides*)等之外，也包括屬於胡桃科的臺灣胡桃(*Juglans mandshurica*)，前者常有吐出果殼，後者則直接啃碎並吞食胡桃硬殼。以玉山國家公園的大分為例，因該區擁有一片青剛欖(*Cyclobalanopsis glauca*)優勢的森林，值秋、冬季大量結果時，即會吸引許多黑熊前往參加這場堅果饗宴(Hwang et al. 2010)。

### (2) 動物性食物

在植物性食物短缺時，臺灣黑熊會增加捕食草食獸(山羌及山羊)的機會有蹄類動物在黑熊食性中的比例高於其他地區的亞洲黑熊(Hwang et al. 2002)。對於較大型的獵物如水鹿和野豬，黑熊排遺內含物也有發現的紀錄，黑熊不僅會食腐肉，也會獵捕較為孱弱的個體。螞蟻、蜜蜂等社會性昆蟲也是常見的動物性食物，黑熊會尋覓、挖掘蟻窩和蜂巢，這些食物可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)。國內圈養的亞洲黑熊研究也顯示，牠們不僅對昆蟲(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，通常黑熊會選擇混合進食，以在短時間內獲得最低的生理需求(Rode and Robbins 2000)。例如，即使在夏季果實盛產時，棕熊和美洲黑熊不僅只採食果實，也會混合取食其他無脊椎或哺乳類動物，以避免必需的鈣、蛋白質或其他養分的缺乏。棕熊在鮭魚季節時，也不會只捕捉鮭魚進食，而是依仍採行雜食性策略，捕捉鮭魚的同時，也會採食沿路的果實，以在最少的时间獲得最大之能量，即為最佳覓食策略(Optimal diet model hypothesis, Rode and Robbins 2000, Robbins et al. 2007)。因此，滿足臺灣黑熊所需的適合棲息環境，除了需要能提供多樣且豐富的植物性食物之外，同需時維持適當偶蹄類獵物的密度。

### (3) 覓食行為及表面消化率(apparent digestibility)

臺灣黑熊生性隱密，族群密度低，且多分布在地形崎嶇陡峭的偏遠山區，故不易以直接觀察的方法探究黑熊的行為。目前針對臺灣黑熊覓食行為的紀錄及研究，多以圈養的個體為對象(王穎 1999, 邱昌宏 2007, 鍾雨岑 2008, 陳亞萱 2009)。餵食圈養黑熊各種野外及人為食物的試驗結果顯示，受測個體間的擇食偏好情況一致，且對全年性提供的食物的偏好程度沒有季節性差異(邱昌宏 2007)。黑熊對各食物的季節性偏好程度，與食物的碳水化合物、總能含量呈顯著正相關，然擇食偏好與食物的顏色、大小無顯著相關(邱昌宏 2007)。圈養黑熊對食物的選擇順序並非隨意，擇食行為受圈養環境和個體學習經驗等因素左右(楊吉宗等 2001)。

較為持續且詳細的黑熊行為觀察，為臺灣特有生物研究保育中心的低海拔試驗站 2006 年對兩隻幼熊的擬野放訓練試驗和觀察。黑熊覓食時會出現嗅聞、偵察、走動、攀爬等探索行為，在行走覓食時，也常會伴隨著左右小幅度轉動頭部張望，但仍是以嗅覺為主找尋食物。幼熊取食的姿勢多種，如站立姿、坐姿、趴姿、躺姿等，且常隨食物的量和分布、覓食時間而異。幼熊的進食方式隨食物類型而異，常見的進食方式分述如下：(1)一口吞食：常見於小型的肉質性果實，如山櫻花、鵝掌蘂、山黃麻等，一般經少許咀嚼或無便吞入，故時可於排遺中發現大量消化不完全的完好果實。(2)咀嚼後吞入：較大型的食物，如梨等，常會以前掌固定食物，再將食物一口一口咬入嘴內，經咀嚼後才吞入。若外層有硬皮，如菠蘿蜜、椰子等，熊會咬破外皮，直接咬食，或用前爪挖出果肉再舔食。(3)咀嚼後吐出不食：有些食物含有大量纖維如芒草，或具大型果核如芒果等，熊於咬入口咀嚼後會吐出纖維、果核等，只食入其他易消化部位。(4)咀嚼後吐出再吃入：有些食物外層堅硬，如板栗、月桃等，熊會將食物咬入口約略咀嚼，並咬破外殼後，吐在地上或其掌背上，再舔食或啃食內部的可食部分。

就適應而言，屬食肉目動物的熊吃動物性食物的消化率最高，但野外黑熊以

植物性為主食(Hwang et al. 2002)。表面消化率(apparent digestibility)為取食的食物含量扣除糞便中殘留物質部分，即為動物所消化吸收之物質，可顯示食物的有效成分，表示動物確實採食食物的淨結果(顏宏達 1985)。亞洲黑熊對於動物性食物的表面消化率皆明顯高於植物性食物，不論在乾基( $83.2 \pm 10.6 > 62.6 \pm 24.6$ )、粗蛋白( $94.2 \pm 2.5 > 62.2 \pm 11.2$ )、粗脂肪( $94.1 \pm 5.8 > 61.8 \pm 30.4$ )及總能上( $93.8 \pm 3.0 > 64.4 \pm 24.1$ )皆是如此(陳亞萱 2009)；相同的情況亦發現於其他熊科動物，如北極熊、美洲黑熊、棕熊等。故對於圈養環境的黑熊，建議餵食多樣化的食物，包括適量的動物性食物，以補充蛋白質及能量所需。

野外黑熊為何吃下大量的植物，以及如何吃的有效率，以維持黑熊每日的基礎代謝率，為黑熊食性研究的重要議題。在探索各種野生動物食性的非侵入性方法中，排遺分析受到的廣泛應用，但由於受到不同食物消化率的影響，遂造成詮釋食性的誤差(Hewitt and Robbins 1996) (圖 3-1-10~13)。因為易消化的食物(如動物性食物)，消化率較佳，故於排遺殘渣中出現較少的含量，導致低估食肉目動物對於動物性食物的取食量；排遺分析則容易高估植物性食物的取食量。



圖 3-1-10、黑熊取食菝契種子遺留的排遺。

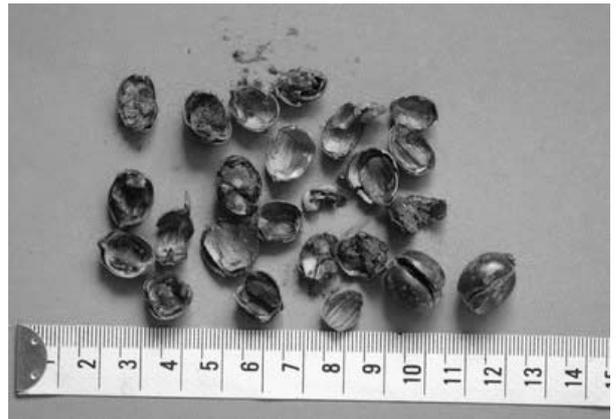


圖 3-1-11、臺灣黑熊取食青剛櫟遺留之碎片。



圖 3-1-12、熊排遺中含臺灣胡桃的碎片。



圖 3-1-13、熊排遺中所含山櫻花種子。

透過排遺中的殘渣分析，推估動物及植物性食物的校正係數，可用於幫助回推野外黑熊的進食量。黑熊排遺經篩網沖洗後的校正係數(pre $y$  mass presented)為未經沖洗的消化校正係數(pre $y$  mass consumed)的 2-5 倍，前者為 7.1-32.7，後者為 1.9-22.4，兩種校正係數呈正相關( $r^2=0.643$ ,  $P<0.001$ ) (陳亞萱 2009)。消化校正係數亦與食物的乾基、總能表面消化率呈顯著正相關，顯示食物纖維含量低或具高消化率，將導致排遺殘渣含量減少，校正係數遂提高。研究利用消化校正係數推估野外臺灣黑熊的食性組成，發現無脊椎動物所佔的百分比經校正後，相對重要性顯著提高 5 倍，僅次於果實和脊椎動物(陳亞萱 2009)。國內野外黑熊的食性研究資料目前多侷限於玉山國家公園地區，且偏重於秋、冬季節，故全島性的黑熊食性資訊仍有待較大尺度樣區的資料收集和分析。

圈養黑熊於進食不同種類食物後，每日平均排糞坵數為 5-6 坵，排遺量變異很大，總濕重為 904-2,984 公克不等(陳亞萱 2009)。從進食到第一坵排遺出來的時間(即通過時間)平均為 6.4 ( $\pm 3.7$ )小時，且與粗纖維含量顯著負相關；從進食到所有排遺排遺完畢的平均時間(即停留時間)為 34.4 ( $\pm 9.5$ )小時，食物總平均停留時間(total retention time)為 22.0 ( $\pm 3$ )小時(陳亞萱 2009)。

### 3. 繁殖

#### (1) 繁殖生理

目前多數的證據支持熊類為誘發性的排卵者(introduced ovulators)，也就是藉由交配行為，引發一系列的神經事件傳遞至大腦，導致排放出一個或多個卵母細胞。對於低密度族群來說，誘發排卵能確保雌性在排卵之後，可馬上受精；同樣的，對於活動範圍很廣的雄性而言，則能透過短期的配對關係，就成授精的目的，讓牠們可與多隻雌性交配。

利用圈養的臺灣黑熊進行排遺中孕酮(progesterone)的含量測定，發現雌性黑熊在受到公熊交配行為刺激後，糞孕酮素的濃度顯著上升，初步推測臺灣黑熊可能具有誘發排卵的現象(張希賢等 1994, Yang et al. 2003)。然這也無法排除自發排卵的可能性(許松豪 2002)，加上上述研究的樣本數皆很小，皆僅有 2-3 隻個體，試驗環境也無法完全隔離個體間的直接或間接接觸(如氣味)，故臺灣黑熊的排卵模式仍有待深入探討。

交配後的受精卵經分化至囊胚(blastocyst)後，即某種程度停滯發育，沒有立即著床於子宮，而是漂浮於子宮中，稱為延遲床著(delayed implantation)，或胚胎滯育(embryo diapauses, Wimsatt 1963, Tsubota and Kanagawa 1993)。此行為常見於食肉目動物，包括熊科。唯熊胚胎延遲著床時間因物種而異，例如馬來熊約 3 至 3.5 個月，北極熊約 5 個月，懶熊是 4 至 7 個月，美洲黑熊約 3 個月，而大貓熊僅有 40-50 天(Garshelis 2009)。從圈養黑熊的糞孕酮素的變化推測，臺灣黑熊胚胎延遲著床時間約 5-6 個月(許松豪 2002)，著床後約 2 個月出生(楊吉宗等

2003, 張耿瑞 2004), 與日本黑熊情況相似(Tsubota et al. 1987, Tsubota et al. 1994)。因此從胚胎到生產總計的懷孕期, 約 6-8 個月(楊吉宗 2008)。

有關延遲著床的推測不少, 但應與適應環境的長期演化有關, 是動物面對自然的環境下的生理適應, 即在最優化的時機下進行交配和分娩(Mead 1989)。如果熊無法獲得充分的脂肪以渡過冬天, 延遲著床提供一個簡單的方法以避免懷孕; 實際證據也指出, 生理狀況差的熊在生產時, 常會造成小熊耗損。故滯育期變化各有不同, 可能提供熊在受孕後, 可單獨調整生有利的生產日期的方法(Garshelis 2009)。

熊類另有假懷孕(pseudo-pregnancy)的現象, 即不管有無配種, 無任何分娩, 但卵巢週期與真正懷孕相似(Tsubota et al. 1987, Schwartz and Franzmann 1991, Tsubota et al. 1998)。雌性在沒有與雄性有生理接觸的情況下, 仍可能接受到一些化學刺激, 導致體內的黃體激素(progesterone)開始模擬懷孕的狀態。雖然圈養臺灣黑熊似乎也有觀察到假懷孕的情況, 但仍無法排除是著床失敗或胚胎重吸收的可能性(許松豪 2002)。

## (2) 配對及繁殖行為

熊類一般為多夫多妻(polygynandrous), 雌性會與多隻雄性個體交配, 雄性亦然, 因此一頭母熊生產的同胎幼熊中, 可能有來自不同的父親(美洲黑熊: Kovach and Powell 2003)。雌熊的動情期可由幾天至三個星期, 公熊主要是利用氣味線索尋找願意交配的雌性。

臺灣黑熊的繁殖行為皆源於圈養觀察的結果(楊健仁 2003, 楊吉宗等 2005, 楊吉宗 2008)。黑熊母熊發情時, 除偶可發現陰唇略為紅腫之外, 通常表面上無明顯特徵, 故不易從外觀判定是否發情, 但公熊可藉由靈敏的嗅覺嗅出發情中的母熊, 並產生互動(楊吉宗 2008)。求偶行為包括嗅聞及舔舐雌性的泌尿生殖部位、擺出特定姿勢、叫聲及試圖跨騎。

圈養黑熊的駕乘交配期為 4-7 天, 與中國亞洲黑熊的 3-5 天(孔令祿等 1998)的記錄相近。熊交配為雄性從雌性後方跨騎(mounting), 插入陰莖和腰部抽送(pelvic thrust)的行為。雄性亦會用前掌緊抱住雌性的胸部, 或咬雌性的頸部。此時雄熊經常尾隨或緊跟在雌熊身後, 主動接近或追逐雌熊, 且頻繁嗅聞雌熊的外陰部及糞尿, 雌熊亦常有舔食外陰部及情緒煩躁不安的現象(楊吉宗等 2005)。

## (3) 繁殖週期

熊類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)。以美洲黑熊為例, 分布在北美東部的比西部的族群更早達到性成熟, 因東部的落葉森林中食物供給較豐富, 尤其秋天有堅果類食物, 產下平均首胎的雌雄年紀為 3-4 歲, 但在西部產下第一胎的平均年紀通常超過 5 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(屏科大保育類野生動物收容中心)，曾於8歲齡時生產第一胎，但可能礙於缺乏照養經驗，幼熊夭折。另一民間李氏飼養的黑熊，目前23歲，仍有繁殖記錄。間目前僅棕熊及美洲黑熊有衰老的年齡資料，皆在25歲左右停止生育，皆能存活至約35歲(Garshelis 2009)。

亞洲黑熊的發情交配期推測與美洲黑熊相近，多在5月至7月(Garshelis 2009)，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)。至於臺灣黑熊，主要基於圈養個體生殖激素濃度監測推論出發情期，則呈現不一的結果，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)等 2006)。有的研究甚至指出圈養臺灣黑熊全年均可繁殖(Chang et al. 2006)，也有多次發情(楊健仁 2003)，或單次(楊吉宗等 2006)發情的傾向。由於上述這些研究利用圈樣個體樣本數皆稀少，且個體和圈養環境亦不盡相同，因此臺灣黑熊的繁殖週期看來仍有待進一步釐清，或是需加強野外樣本的分析。

圈養臺灣黑熊的繁殖紀錄發生於12月底至3月期間(黃美秀 私人觀察)，與中國亞洲黑熊的情況相近(高耀亭等 1987, 苟仕斌 1991, 楊營等 1991, Wang 1998, 孔令祿等 1998)。圈養懷孕雌熊於產前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、2010)。母熊分娩後亦不吃、不喝、不排糞及不排尿，但能持續泌乳育幼。此行為與溫帶美洲黑熊的休眠狀況(俗稱冬眠，一般3-5個月)甚為相似，唯圈養的臺灣黑熊不吃、不喝、不排糞尿的時間較短，短者數天，長者約1個多月，且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 2008)。

熊類產仔胎數常隨地理分布有差異，與食物豐富度和食物的類型有關。根據野外的目擊紀錄，常見1或2隻幼熊跟隨母熊(97%)，偶或有3隻的記錄(3%，黃美秀 未發表資料)，而於圈養環境則產仔1隻(n=2)或2隻(n=9)。

#### 4. 幼熊成長及發育

熊交配後養兒育女的工作，全由雌性承擔。黑熊的哺乳期通常5-8個月，小熊和母熊於此期間的關係更加緊密，並從母親那裡得到食物和保護，同時學習社會和生存所需的技巧。野外臺灣黑熊親子間的離合時間，並無明確記錄。一般認為在很好的條件狀況下，所有的熊每兩年生一胎，如此小熊約9個月時斷奶，並持續受母熊照顧17個月(Garshelis 2009)(圖 3-1-14)。

國內臺灣黑熊出生時的體重未有正式紀錄，圈養的紀錄為250-400公克，約占母體重的0.35%(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%，Oftedal et al. 1993)。人類胎兒體重約2公斤，已相當於是幼

熊約3個月齡(林依蓉 2007)。就真獸類(eutherian)哺乳動物而言，剛出生幼熊的體重對母熊體重的比例是最懸殊的，因為大多數食肉動物的比例為1-5%(Ofstedal and Gittleman 1989)。

熊從真正胚胎著床到出生只有2個月，可謂胎兒尚未發育完全即出生(altricial)。剛出生的幼兒幾乎無毛，眼睛及耳朵均無功能，僅稍為可自我調整體溫，但需保溫。儘管如此，熊乳汁中包含7%的蛋白質，以及20%或更高的脂肪(脂肪量大於牛或人奶的5倍)(Garshelis 2009)。這使小熊的生長速度可以保持在一個比較高的水平。

臺灣黑熊幼熊成長發育的狀況皆源自於圈養個體的零星觀測值，單胎幼熊有高於雙胎幼熊的趨勢(林依蓉 2007)。根據壽山動物園的記錄，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(圖3-1-15)(黃美秀 私人觀察)。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。



圖 3-1-14、臺灣黑熊之繁殖週期示意圖：自第一年的3-6月間交配始，母熊歷經5-8個月的懷孕期，在該年的年底或次年初產下幼熊。幼熊會跟隨母熊約一年，直到再次年的母熊再次發情前，幼熊方與母熊分離。(游雯珍 繪)



a.



b.



c.



d.



e.



f.

圖 3-1-15、圈養亞洲(或臺灣)黑熊幼熊的成長及發育狀況。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。

## 5. 行為習性

除了母熊育幼期或交配期，以及特殊季節聚集在食物資源豐富的地區，才會有較多個體間的交集之外，成熊大多維持著獨居式的生活步調(Garshelis 2009)。臺灣黑熊也不例外。除了待產的母熊外，牠們一般沒有固定的居所，常是走到哪兒就在哪兒休息。休息時，通常就直接趴臥於地上，有時也會選擇較為隱蔽、可遮風避雨的大樹根下或石洞內落腳。

相較於其他熊類，臺灣黑熊有特殊的築巢行為(圖 3-1-16) (Hwang et al. 2002)。黑熊會將芒草，偶或使用其他灌叢樹枝，壓折並編折成似碗的形狀，中間凹陷，外觀上像是個大鳥巢。熊窩的深度約 30 公分，外徑為 80 至 150 公分，內徑 60 至 100 公分不等。雖然熊窩的功能尚不清楚，由於時常發現於食物豐富地點的附近或懸崖峭壁旁，推測可能與食物防守，或增加動物休息的舒適度有關；另根據有經驗的原住民表示，熊窩也可能提供黑熊埋伏於獵物出現頻繁的地點，有利撲捉獵物(Hwang 2003)。



圖 3-1-16、臺灣黑熊壓折芒草，編折成似碗形狀的「熊窩」。(游雯珍繪)

### (1) 活動模式

面對環境的變動，動物的活動模式和時間分配，可以反映出牠們的生活史可能受哪些關鍵因素影響。與他生活在熱帶地區的熊類相同，臺灣黑熊全年皆會活動，並不冬眠。牠們一天中約有 54-57% 的時間是處於活動狀態，但有季節性的差異，其中夏季(6-9 月， $60\pm 12\%$ )和秋季(10 月-次年 1 月， $60\pm 15\%$ )的日活動率皆顯著高於春季(2-5 月， $47\pm 13\%$ ) (Hwang and Garshelis 2007)。在高緯度地區(如日本、中國)的冬季，食物取得不易，亞洲黑熊則會冬眠，一般從 11 月至隔年 4 月。

臺灣黑熊晝夜皆會活動，但以白天活動為主，在白天的活動比例( $67\pm 25\%$ )顯著大於夜間( $45\pm 28\%$ )(Hwang and Garshelis 2007)。相較於春、夏季以白晝的活動高峰，黑熊在秋冬季，日、夜的活動比例則較為一致，秋季的夜間活動率高達 $54\%(\pm 27\%)$ 顯著大於春、夏季( $28\pm 18\%$ 、 $32\pm 29\%$ )。也就是說，當秋/冬季節的殼斗科的堅果產量豐富時，則黑熊夜間的活動量會增多。日夜活動程度的差異不僅存在季節間，也因年間食物豐富變化而異。例如在大分樣區，1998年秋季值青剛櫟盛產，黑熊不僅全日活動量( $66\%$ )顯著大於青剛櫟結果欠收的1999( $59\%$ )，牠們日、夜的活動比例也都很高( $62\%$ ， $70\%$ )。

## (2) 移動和活動範圍

熊雖然體型龐大、動作看起來有些笨拙或遲緩，但黑熊能涉水游泳，且善於爬樹，時速甚至可大於每小時30-40公里(Brown 1993)。亞洲黑熊成年雄性的活動範圍約為雌性的兩倍大，雄性除體型大，需要更多的食物之外，活動範圍如果能夠涵蓋更多其他雌性個體的活動範圍，則可增加其繁殖交配成功的機會(Izumiyama and Shiraishi 2004，Garshelis 2009)。

目前臺灣黑熊的移動和活動範圍資料，僅限於自1998年至2001年在玉山國家公園地區的無線電追蹤研究(Hwang et al. 2010)。地面無線電追蹤臺灣黑熊非常困難，多數亞洲地區的黑熊亦然，因為牠們多活動於在山區，陡峭的地形和茂密的植被環境容易阻隔無線電的訊號，且利用地面追蹤同時受人力可及度的限制，遂多侷限在道路或登山步道及兩側，故黑熊可能會超出無線電追蹤的範圍，而卻無法獲得有效的定位點。為了減少因徒步追蹤方式而低估黑熊活動範圍的程度，國內研究首度同時利用人造衛星發報器，如PTT (platform transmitter terminal)和GPS (global position system)，同時搭配直升機進行空中定位。這些追蹤結果顯示，人造衛星發報器追蹤臺灣黑熊的投資報酬率為三種方法中最高的(Hwang et al. 2010)。

無線電追蹤玉山國家公園的14隻黑熊的研究發現，黑熊的活動範圍(最小凸多邊形)為24-117平方公里，平均 $53.8(\pm 30.1, n=8)$ 平方公里。個體活動範圍的最大直線距離平均是 $18(\pm 6.7, n=8)$ 公里(Hwang et al. 2010)。由於徒步追蹤活動於地形複雜地區的大型動物，常有低估活動範圍的情況。其他國家近年有關亞洲黑熊的研究，利用人造衛星發報器追蹤的活動範圍顯示，熊的活動比預期中的廣泛，在中國的範圍高達107平方公里(Trent 2010)，在日本的公熊和母熊更高達256、205平方公里(Izumiyama and Shiraishi 2004，Ohdachi et al. unpublished data)。

在不同季節間，部分的臺灣黑熊除了水平移動，也有垂直移動的現象(Hwang et al. 2010)。無線電追蹤的點位和其他紀錄顯示，臺灣黑熊活動的海拔似乎有季節性的變化(Hwang et al. 2010，黃美秀等 2010a)。雖然各季皆以1,000-2,000公尺最頻繁，其中秋、冬季尤為明顯；但春季在低海拔的活動頻度則有增加的趨勢，而在夏季，熊則有廣泛活動於不同海拔山區的趨勢。以玉山國家園無線電追蹤的

資料為例，黑熊定位點分布於海拔 300-2,790 公尺；在春季，72%的定位點位於 500-1,500 公尺，夏季則 70%位於 1,000-2,000 公尺，秋冬季則 90%集中於 1,000-2,000 公尺。

熊類的移動和活動範圍大小常受到食物資源的類型、分布和可獲得性影響。在玉山國家公園，當堅果產量豐富時(通常在 10-1 月)，黑熊會傾向於聚集於殼斗科森林(大分)覓食；當堅果日益稀少時，黑熊會移動 6-24 公里(直線距離)之遠，到春、夏季活動的區域。在值結實累累的秋季，母熊似乎也會避開那些成體公熊集結的地區。反之，在殼斗科堅果缺乏的時候，黑熊則分散得更廣。此外，雌、雄個體的活動範圍廣泛重疊，但雌熊和非成年的公熊似乎也會在時間上或空間上避免因高食物密度而吸引公熊聚集的地區。日本和北美洲的黑熊在秋、冬季，冬眠前皆有離開春、夏季的活動範圍，而移動至櫟實生產豐富的區域覓食的行為(Izumiyama and Shiraiishi 2004, Garshelis 2009)。雖然國外諸多研究指出黑熊的移動與殼斗科植物的結果和分布密切有關，但關於臺灣黑熊移動擴散的模式、共域的互動關係，以及影響移動模式的因素，則尚待更多研究資料以釐清。

無線電追蹤臺灣黑熊的結果也顯示，密集追蹤的個體有一半會至國家公園邊界以外(最遠達 6 公里)的地區活動，且停留在國家公園外的時間從 2 個月到超過 1 年(Hwang et al. 2010)。此地區可能讓這些動物身處較高的非法狩獵的威脅。由此可見，對於活動廣泛的臺灣黑熊而言，保育工作絕對不應僅限於保護區的範圍內，同時加強保護區以外地區的有效經營管理，方能為臺灣黑熊確保一足夠且安全無虞的生存環境。

### (三)族群遺傳資訊

#### 1. 臺灣黑熊之遺傳分化

臺灣黑熊(*U. t. formosanus* Swinhoe, 1864)是亞洲黑熊(*U. t. G. Cuvier*, 1823)分布於臺灣的特有亞種。因臺灣海峽之隔，與其他亞洲黑熊亞種間分類關係探討、特定個體種源判別等分子遺傳學研究，遂為科學上極有趣的議題。另就瀕危物種的保育而言，經營管理所需不僅包括該物種的生態習性等資訊，還需正確了解其遺傳多樣性與族群遺傳結構等分子遺傳資料，方可擬定有效的保育單位，並有助於進行推展適當的域內或域外保育(Frankham et al. 2002)。在國際上，保育臺灣黑熊對維護亞洲黑熊遺傳多樣性，也具有特殊的重要性。

有關亞洲黑熊亞種的界定並不容易，不同亞種的表型區別常以描述性質為主，鮮有量化的數據。因為其分布區域廣泛，涵蓋不同緯度、海拔及生態環境，不同地理區的黑熊亞種間外表型態的差異並不明顯，難以利用外型差異來區分。近年來發展日新月異分子生物技術遂提供鑑定亞種的另一個可行方法。雖然已有學者嘗試利用遺傳技術檢定遺傳變異，但因取樣多未能有效地涵蓋其廣泛的地理區域，

故亞洲黑熊於各地理區族群內與族群間的遺傳多樣性與親緣關係仍未獲得明朗定論。研究發現在亞洲黑熊在粒線體(mitochondrion) DNA 中，控制區(control region)有許多的串聯重複(tandem repeat) (Hwang et al. 2008)，每個亞種有不同的形式的序列，可提供各亞種在辨別分類的依據(Choi et al. 2010)。

國內有關臺灣黑熊遺傳的研究始於 2000 年(儲瑞華等 2000)，主要是為了釐清圈養個體來源是否為原生黑熊，抑或從國外輸入。針對台北市立動物園及玉山國家公園內的黑熊個體的粒線體 DNA 分析，發現細胞色素 b(Cytochrome b)區域變異程度低，而控制區域(control region)具有較高之變異性。但此結果僅可判斷出動物園內部分黑熊個體可能來自本島(玉山地區)族群，多數個體仍不明確。

後續特有生物研究保育中心進行臺灣黑熊與其他亞種亞洲黑熊之粒線體內 12S rRNA(個 391 鹼基)與 16S rRNA(425 個鹼基)基因序列變異的比較研究，但各亞種間的核苷酸轉移變異(transition)比例僅有 0.77% 及 0.71%，基因變異性低，建議此二基因序列不適合作為鑑別亞種的依據(陳元龍及楊吉宗 2002)。之後完成臺灣黑熊粒線體 DNA 序列定序，全長為 17,044 bp，其中包含 13 個 protein coding 基因、22 個 tRNA 基因與 2 個 rRNA 基因(蔡奇立等 2007)。

Tsai et al.(2009)另發現臺灣黑熊(*U. t. formosanus*)與西藏黑熊(*U. t. thibetanus*)遺傳上較相近，粒線體 DNA 相似度達 98.7%。Choi et al.(2010)也有類似發現，並指出在粒線體的控制區中可以辨識出兩亞種間的差異：臺灣黑熊的串聯重複為 5'-ACGCACGTGT-3'，重複 56 次；西藏黑熊為 5'-ACGCACGTGT-3'，重複 55 次，但較臺灣黑熊多一種重複序列為 5'-ACATGCGTGC-3'，重複 3 次，故可利用此點差異辨識出亞種。

為了釐清臺灣黑熊與其他地區亞洲黑熊之遺傳變異程度和親緣關係，石芝菁等人(2009)分別利用粒線體 DNA 中的 cytochrome *b*、tRNA-Thr、tRNA-Pro 及控制區域的序列，以及 10 組微衛星體基因座，作為遺傳標記進行臺灣黑熊及其他地區亞洲黑熊的親緣分析。其中所利用的每個微衛星體基因座的觀測異質度(heterozygosity)為 0.556 至 0.889 不等，可做為臺灣黑熊及其他亞洲黑熊遺傳研究的有效工具(Chih Chin et al. 2009)。該研究由粒線體序列分析顯示，相對於日本黑熊與其他地區黑熊極為明顯的遺傳差異，臺灣黑熊則混合在中國、東南亞個體的支序群中，在遺傳特徵上明顯與這些亞洲黑熊不同，形成單一支序群(monophyly)(圖 3-1-17，石芝菁 未發表資料)。另由微衛星體資料來檢視遺傳結構，臺灣黑熊族群內似有分群的情況，惟地理模式不清楚，可能與資料偏差有關(石芝菁 未發表資料)。

總之，目前雖然大致可由粒線體 DNA 及微衛星體基因座，初步判定特定黑熊個體是否單純來自臺灣野外，抑或是與其他地區黑熊雜交後所生後代。但相關遺傳研究仍極有發展空間，至少在分類上，應該可提高區分本島黑熊與其他地區黑熊差異的遺傳鑑別度；在島內族群遺傳上，則需瞭解島內族群的遺傳變異。後

續發展除亟需擴大於不同分布地區的野外臺灣黑熊的取樣之外，在遺傳技術上，亦可增加其他粒線體基因片段的採用和微衛星體基因座的開發。

## 2. 臺灣黑熊的族群遺傳結構

就臺灣黑熊所分布範圍來看，大部分地區野外數量稀疏，造成各種相關研究的取樣困難(黃美秀等 2010b)。目前針對其族群遺傳的研究僅限於玉山國家公園，因為轄區內進行長期黑熊研究及監測的大分地區。研究者自 2006 年起，長期於該區收集熊毛髮和排遺的遺傳樣本，相關的遺傳資訊目前仍在深入分析的階段(黃美秀等 2010a)。

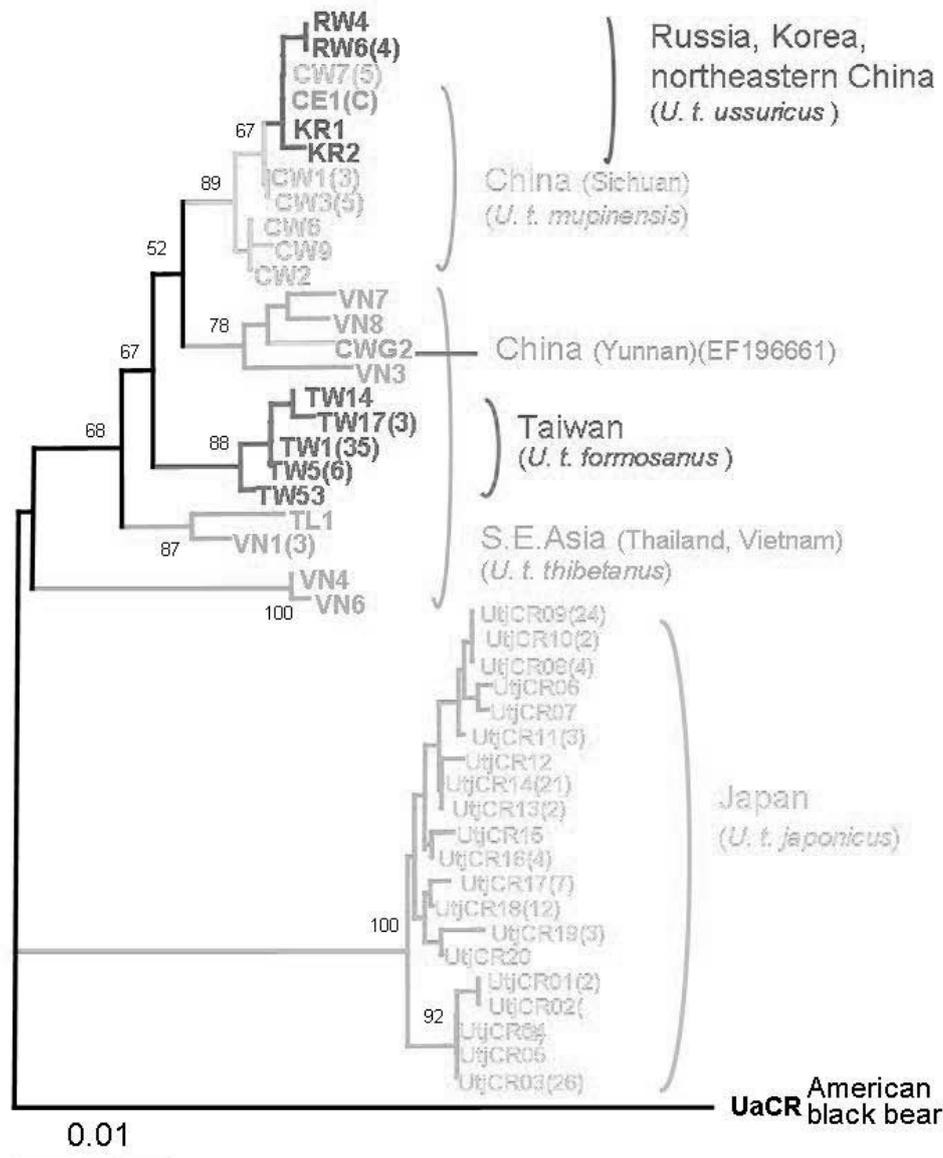


圖 3-1-17、利用各地亞洲黑熊遺傳樣本的粒線體 DNA 的 D-loop 序列(長度 700 bp)，以 neighbour-joining 方法所建構的親緣關係樹(phylogenetic relationships)。遺傳距離乃依據 Kimura 2-parameter model 計算求得，分支上的數據為 1,000 bootstrap replicates supporting the topology shown 百分比例。(資料來源：石芝菁 未發表資料)

#### (四)保育等級及法令

##### 1. 國內保育等級

野生動物保育法於 1989 年施行。1989 年 8 月 4 日農委會即依法公告臺灣黑熊為保育類瀕臨絕種野生動物。行政院農業委員會為期野生動物評估分類有具體明確及一致性之評估基準，訂定要點作為野生動物保育諮詢委員會執行野生動物保育法第四條第二項關於野生動物評估分類為保育類之依據。陸域原生野生動物物依野生族群分布模式、野生族群(成年個體)目前族群量、野生族群之族群趨勢、分類地位及面臨威脅等五項條件之分級進行評估。經評估後，得分累計總和為 6-30 分。當評估項目中有兩項以上分數為 4 分或以上，或單項(不含分類地位)為 5 分，表示此物種生存已呈現危急狀態，則建議應列入保育類野生動物名錄(表 3-1-2)。

評估結果顯示，臺灣黑熊之累計評分僅次於臺灣雲豹和臺灣果蝠。除了分類地位和棲地面積消失之速率為第 2 級之外，其他各項評估項目皆為第 4-5 等級。故建議列入 I 級保育類野生動物名錄內。

表3-1-2、哺乳類群保育類野生動物評估分類專家會議根據以下五項條件的分級，針對臺灣黑熊進行之保育等級評估。(資料來源：農委會林務局)

	計分 <sup>a</sup>		分級	描述性或評估基準	量化基準
	範圍	平均			
<b>1.族群分布模式</b>	3-4	3.9	4	零星分布	已有觀察、推論或預測顯示其目前族群分布範圍占其歷史分布範圍 5%以上而未達 20%，且其分布分散，族群之間有隔離之現象或其分布面積在 50 平方公里以上、未達 500 平方公里者
<b>2.目前族群量</b>	4-5	4.9	5	非常稀少	已有觀察、推論或預測顯示其目前成年個體數為 500 隻以下者
<b>3.族群變化趨勢</b>	3-4	3.9	4	下降中	已有觀察、推論或預測顯示其族群量在 10 年或 3 代間(取時間較長者為準)有減少，其減少速率低於 20% 者或有非規律性振盪但振幅小於 30% 者
<b>4.分類地位</b>	3	3	2		臺灣地區特有亞種
<b>5.威脅</b>					
(1) 棲地面積消失之速率	1-2	1.9	2		在 10 年內其棲地面積將喪失 25% 以下
(2) 被獵捕及利用之壓力	4-5	4.1	4		被獵捕及利用之壓力對其生存產生高度影響

<sup>a</sup> 給分乃專家依現有資料，決定採用描述性基準或量化基準做為評估依據。

## 2. 國際相關法令

### (1) 國際自然保育聯盟(International Union for Conservation of Nature, IUCN)

在各種保育等級系統中，IUCN所發展的瀕危物種等級(Red List Categories)一直廣為國際上各政府、非政府組織及保育學者接受及使用。世界八種熊中，除了美洲黑熊和棕熊之外，其他六種皆被IUCN紅皮書列為全球受威脅物種(threatened species)。受威脅物種又分為三種：極危瀕絕物種(critically endangered)、瀕絕物種(endangered)，以及易危物種(vulnerable)。其中貓熊被列為瀕絕物種(endangered)，其他皆為易危物種，包括臺灣黑熊所屬的亞洲黑熊在內(IUCN Standards and Petitions Subcommittee. 2010)。易危物種是指一分類群在野外具有面臨瀕危的高風險，但尚未達極危或瀕危的標準。

雖然有些熊的族群可能受到自然食物和疾病影響，但卻沒有在自然環境下就稀少的熊，所有名列受威脅的熊都是因為人類持續性的干擾活動所致(Garshelis 2009)。亞洲黑熊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，以及為了寵物或展示，而捕捉幼熊等非法活動(Garshelis and Steinmetz 2008)。

### (2) 瀕臨絕滅野生動植物國際貿易公約組織(Convention on International Trade in Endangered Species, CITES)

CITES 又稱華盛頓公約組織，目前共有 175 個締約國，它在調節國際貿易的活體標本和產製品。CITES 保護以防國際貿易剝削的物種，大約有五千種以上的動物；每一個受保護的物種都編列在三項名錄中，稱為附錄(Appendices)，不同附錄(I~III)代表不同等級的威脅，以及適用的貿易保護。

附錄 I 的物種約有八百種，皆有受到絕種的威脅，並可能受到貿易的影響，其中包括所有的熊類，甚至是數量眾多的美洲黑熊，都被列為受保護的物種。這是為預防有人將可以合法狩獵的美洲黑熊的膽囊，來拿冒充在外觀上都相同、且是非法狩獵的亞洲黑熊。熊類的商業性貿易完全被禁止；只有少數狀況下可以進出口，如科學研究等非商業性的買賣，則需先取得合法之輸出、輸入許可證。在核發許可證前，須由輸出入雙方國家之科學機構證明，該物種之買賣不致於對該物種之族群生存產生危害。黑熊在亞洲其他地方所遭逢的運途和臺灣相差無幾，各地的數量和分布範圍均有減少的趨勢，遂被列為附錄 I 等級的動物，明白規定禁止任何商業性交易，否則恐嚴重威脅該物種的存續。

雖然臺灣不是 CITES 的締約國，臺灣的野生動物保育法(1989)為保護野生動物相關事項之法規，其中第 16 條指出，除特殊情況下經本法或其他法令的許可，保育類野生動物及其產製品不得買賣、虐待、宰殺、陳列、繁殖或飼養、輸入、輸出。若要進出口保育類野生動物及其產製品必須事先獲得國家主管機關之批准，因此，若以不實之商標隱瞞此商品為保育類野生動物之產製品，將罰款新台幣

15 萬至 75 萬元(野保法第 48 條)。因此，為了販賣亞洲黑熊之膽汁產品而進出口、買賣、持有或公開展示均被禁止(Mills et al. 1995)。此外，CITES 所列的物種在臺灣與中國大陸間之進出口貿易中也受到規範，所運送之貨物也需附有相符的文件。

### 3. 國內相關法令

#### (1) 文化資產保存法(Cultural Heritage Conservation Law)

《文化資產保存法》於 1982 年頒布，是臺灣最早有關生態保育的法令。修改前的第 3 條第 5 款即提到「自然文化景觀：指人類為保存歷史文化及保育自然之需要，而指定具有保存價值之自然區域、動物、植物及礦物」。依據此法設立了數個自然保留區與生態保育區。<sup>1</sup>

此外，文資法及文資法施行細則，尚規定了簡單的罰則，可惜處罰輕微，很難達到嚇阻的效果。再加上主管機關為文建會(第 4 條)，對於保育的推動並沒有真正的助益。其中有關物種保育之珍貴稀有動物，於 2000 年修正時刪除。

#### (2) 野生動物保育法(Wildlife Conservation Act)

本法於 1989 年公布及施行。行政院農業委員會於 2008 年 7 月 2 日依野生動物保育法第 4 條規定，公告修正保育類野生動物名錄。該名錄另於 2009 年 3 月修正後公告。根據該名錄，臺灣黑熊屬於瀕臨絕種野生動物的保育等級。所謂瀕臨絕種野生動物，根據該法第 3 條第三項規定，係指族群量降至危險準，其生存已面臨危機之野生動物。

根據本法第 16 條，保育類野生動物，除本法或其他法令另有規定外，不得騷擾、虐待、獵捕、宰殺、買賣、陳列、展示、持有、輸入、輸出或飼養、繁殖。但保育類野生動物有危及公共安全或人類性命之虞者，或危害農林作物等外，可報請主管機關處理(同法第 21 條)。

其他相關罰則如下。

第 40 條 有下列情形之一，處六月以上五年以下有期徒刑，得併科新臺幣三十萬元以上一百五十萬元以下罰金：

- 一、違反第二十四條第一項規定，未經中央主管機關同意，輸入或輸出保育類野生動物之活體或其產製品者。<sup>2</sup>
- 二、違反第三十五條第一項規定，未經主管機關同意，買賣或意圖販賣而陳列、展示保育類野生動物或其產製品者。<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 本法第 3 條於 2000 年 2 月 9 日經修正公布為：

本法所稱文化資產，指具有歷史、文化、藝術、科學等價值，並經指定或登錄之下列資產：  
一、古蹟、歷史建築、聚落；二、遺址；三、文化景觀：指神話、傳說、事蹟、歷史事件、社群生活或儀式行為所定著之空間及相關連之環境；四、民俗及有關文物；五、古物；六、自然地景：指具有保育自然價值之自然區域、地形、植物及礦物。

<sup>2</sup> 第 24 條 野生動物之活體及保育類野生動物之產製品，非經中央主管機關之同意，不得輸入或輸出。

<sup>3</sup> 第 35 條 保育類野生動物及其產製品，非經主管機關之同意，不得買賣或在公共場所陳列、展示。

第 41 條 有下列情形之一，處六月以上五年以下有期徒刑，得併科新臺幣二十萬元以上一百萬元以下罰金：

- 一、未具第十八條第一項第一款之條件，獵捕、宰殺保育類野生動物者。<sup>4</sup>
- 二、違反第十八條第一項第二款規定，未經中央主管機關許可，獵捕、宰殺保育類野生動物者。
- 三、違反第十九條第一項規定，使用禁止之方式，獵捕、宰殺保育類野生動物者。<sup>5</sup>

於劃定之野生動物保護區內，犯前項之罪者，加重其刑至三分之一。

第一項之未遂犯罰之。

第 42 條 有下列情形之一，處一年以下有期徒刑、拘役或科或併科新臺幣六萬元以上三十萬元以下罰金；其因而致野生動物死亡者，處二年以下有期徒刑、拘役或科或併科新臺幣十萬元以上五十萬元以下罰金：

- 一、未具第十八條第一項第一款之條件，騷擾、虐待保育類野生動物者。
- 二、違反第十八條第一項第二款規定，未經中央主管機關許可，騷擾、虐待保育類野生動物者。

於劃定之野生動物保護區內，犯前項之罪者，加重其刑至三分之一。

### (3) 原住民族基本法（2005 年施行）

第 19 條 原住民得在原住民族地區依法從事下列非營利行為：

- 一、獵捕野生動物。
- 二、採集野生植物及菌類。
- 三、採取礦物、土石。
- 四、利用水資源。

前項各款，以傳統文化、祭儀或自用為限。

第 21 條 政府或私人於原住民族土地內從事土地開發、資源利用、生態保育及學術研究，應諮詢並取得原住民族同意或參與，原住民得分享相關利益。政府或法令限制原住民族利用原住民族之土地及自然資源時，應與原住民族或原住民諮商，並取得其同意。

---

<sup>4</sup>第 18 條 保育類野生動物應予保育，不得騷擾、虐待、獵捕、宰殺或為其他利用。

但有下列情形之一，不在此限：

- 一、族群量逾越環境容許量者。
- 二、基於學術研究或教育目的，經中央主管機關許可者。

前項第一款保育類野生動物之利用，應先經地方主管機關許可；其可利用之種類、地點、範圍及利用數量、期間與方式，由中央主管機關公告之。

前二項申請之程序、費用及其他有關事項，由中央主管機關定之。

<sup>5</sup>第 19 條 獵捕野生動物，不得以下列方法為之：

- 一、使用炸藥或其他爆裂物。
- 二、使用毒物。
- 三、使用電氣、麻醉物或麻痺之方法。
- 四、架設網具。
- 五、使用獵槍以外之其他種類槍械。
- 六、使用陷阱、獸鈇或特殊獵捕工具。
- 七、其他經主管機關公告禁止之方法。

未經許可擅自設置網具、陷阱、獸鈇或其他獵具，主管機關得逕予拆除並銷毀之。土地所有人、使用人或管理人不得規避、拒絕或妨礙。

前二項營利所得，應提撥一定比例納入原住民族綜合發展基金，作為回饋或補償經費。

第 22 條 政府於原住民族地區劃設國家公園、國家級風景特定區、林業區、生態保育區、遊樂區及其他資源治理機關時，應徵得當地原住民族同意，並與原住民族建立共同管理機制；其辦法，由中央目的事業主管機關會同中央原住民族主管機關定之。

國內其他與生態保育相關的法令，較早期制訂的有森林法、漁業法，惟多以經濟發展為出發點，在生物多樣性保育上總是會受到牽制。其後陸續公佈實施了其他環保相關法案(表 3-1-3)，唯這些法令規章的主管機關各不相同，如國家公園法為內政部營建署、文資法為文建會、野動法為農委會，這些部會若無法密切協調及配合，則容易造成多頭馬車、各行其道，而削弱保育的力量。

2004 年 7 月 1 日成立森林暨自然保育警察隊，但評估組織編制和執法成效的可信資料似乎仍略顯不足。臺灣法令普遍制定嚴格，但在執行力上卻常有不彰的情況，因此不少法令規章實則無多大效用，需適時評估及檢討。以 1972 年施行的禁獵法來說，現今仍不乏非法狩獵，尤其在地處偏遠人煙稀少的地區；又因未考量狩獵為原住民傳統生活和文化的重要元素，不僅可能會導致傳統原住民文化流失，也徒增政府與民眾間的衝突。因此在立法上的考量，或許需多加思考、評估，與學術研究互相配合，尋找最適合的解決之道。

表 3-1-3、臺灣現行與保育或野生動物相關的法規。

年分	法規名稱	目的
1929	漁業法	為保育、合理利用水產資源，提高漁業生產力，促進漁業健全發展，輔導娛樂漁業，維持漁業秩序，改進漁民生活，特制定本法；本法未規定者，適用其他法令之規定。
1932	森林法	為保育森林資源，發揮森林公益及經濟效用，制定本法。
1970	藥事法	藥物、藥商、藥局及其有關事項之管理。
1972	禁獵法	為減緩野生動物因狩獵造成的數量下降，1972 年頒布禁獵令，禁止出口、獵捕及製作標本。
1972	國家公園法	為保護國家特有之自然風景、野生物及史蹟，並供國民之育樂及研究。1972 年公佈實施後，僅於 2010 年修正過一次。
1982	文化資產保存法	為保存及活用文化資產，充實國民精神生活，發揚多元文化。
1989	野生動物保育法	為保育野生動物，維護物種多樣性，與自然生態之平衡。
1993	貿易法	為發展對外貿易，健全貿易秩序，以增進國家之經濟利益，本自由化、國際化精神，公平及互惠原則，制定本法。本法未規定者，適用其他法律之規定。
1994	環境影響評估法	為預防及減輕開發行為對環境造成不良影響，藉以達成環境保護之目的。
1998	動物保護法	為尊重動物生命及保護動物
2000	瀕臨絕種動植物及其產製品輸出入管理辦法	本辦法依貿易法(以下簡稱本法)第十三條之一第四項規定訂定之。 <sup>6</sup>
2002	環境基本法	為提升環境品質，增進國民健康與福祉，維護環境資源，追求永續發展，以推動環境保護，特制定本法；本法未規定者，適用其他法律之規定。
2005	原住民基本法	為保障原住民族基本權利，促進原住民族生存發展，建立共存共榮之族群關係。
2007	原住民族群地區資源共同管理辦法	本辦法依原住民族基本法，傳統知識。
2010	環境教育法	為推動環境教育，促進國民瞭解個人及社會與環境的相互依存關係，增進全民環境倫理與責任，進而維護環境生態平衡、尊重生命、促進社會正義，培養環境公民與環境學習社群，以達到永續發展。

<sup>6</sup>貿易法第 13-1 條

瀕臨絕種動植物及其產製品，非經主管機關許可，不得輸出；未經取得出口國之許可文件，不得輸入。

前項瀕臨絕種動物及其產製品，屬野生動物保育法公告之保育類野生動物及其產製品者，於申請輸出許可或輸入前，應先依野生動物保育法規定，申請中央目的事業主管機關同意。

第一項瀕臨絕種動植物之物種，由主管機關公告，並刊登政府公報。

第一項許可之申請資格、條件與程序、許可之撤銷與廢止、輸出入之管理及其他應遵行事項之辦法，由主管機關定之。

## 二、臺灣黑熊的生態功能和價值

### (一)生態角色

完整且健康的生態系提供給人類各種好處(即生態服務, ecological service), 比如清潔的水、森林再生、種子傳播、自然病蟲害防治、疾病調控、養分循環、氣候調節和健康的原生植物群落, 從而有助於土壤肥力、河岸穩定, 以及健康的魚類和昆蟲族群等。健康的生態系統也有賴於掠食者的存在, 尤其是食物鏈頂層的掠食者。食肉動物對生態健康所扮演重要角色的科學資料日益增加, 但多數熊類的相關研究仍十分有限, 臺灣黑熊也不例外。

臺灣黑熊為臺灣陸域生態系統中食物鏈最上層、最大型的消費者。因此, 藉由探討國內外目前有關肉食動物與獵物間的互動關係的科學證據, 或許有助於我們推測臺灣黑熊於森林生態系的可能地位。瞭解臺灣黑熊於生態體系的功能及作用, 不僅有助於加強奠基於單一物種的生物多樣性保育目標, 也可以保育較高層級的生物群落及生態系多樣性。

#### 1. 食肉動物和草食動物的交互作用

臺灣黑熊在分類上屬食肉目熊科, 但實際上則為雜食性動物, 並且以植物為主食; 牠們也是機會主義覓食者, 食性常隨環境資源的豐富度和可得度不同而變動(Hwang et al. 2002)。偶蹄類動物也是臺灣黑熊的重要獵物, 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(圖 3-2-1)。牠們也會取食的體型較大的水鹿和野豬, 但推測應該多為幼體或孱弱的個體(Hwang et al. 2002)。



圖 3-2-1 偶蹄類動物如山羌(左)和臺灣野山羊(右)是臺灣黑熊的重要的動物性食物來源, 尤其在植物性資源供應不佳的時候。

草食性動物(herbivore)會降低植物的生物量, 而其生物量則受食肉性動物左右, 故食肉動物具有調控的重要生態價值。決定物種豐富度、分布和多樣性的生態關係, 一般多透過上而下(top-down), 或下而上(down-top)的方式控制, 這意味

著質性或量性的作用影響生態系的過程、功能和生物多樣性(Menge 1992)。掠食者透過直接或間接的方式，利用覓食作用抑制獵物的族群數量和成長。如果食肉動物消失了，獵物們可能因為競爭有限的資源，導致競爭力較弱的獵物因競爭排斥作用(competitive exclusion)而受到抑制，從而降低多樣性(Henke and Bryant 1999)。食肉動物除了會獵殺和捕食個體之外，也會間接地影響獵物的行為，增加其警戒性，以減少被捕殺的風險(Halofsky et al. 2008)。這樣的行為改變，也可能反映於獵物的棲息地和食物資源的選擇、群體大小、活動的時間或覓食的時間量上。

此外，植物-草食動物、草食動物-肉食動物的系統是密切相關的，且牽涉機制複雜。因為草食動物取食植物體或種子，植物-草食動物關係會影響植物群落的組成和結構，此過程將進一步影響其他鳥類、哺乳類和昆蟲等動物的分布、豐富度和競爭關係。只不過由於欲收集足以驗證其中複雜且長期生物交互關係的證據十分困難，因此有關食肉動物如何影響生態系的知識仍不甚明朗，有時甚至具有爭議(Miller et al. 2001)。大型食肉動物因為所需的時間和空間尺度，以及昂貴經費，研究也尤為困難(Estes 1996, Gittleman 2001)。少數經典的案例皆是透過長期監測調查而獲得，包括北美溫帶針葉森林的猞猁(*Felis lynx*)和白靴兔(*Lepus americanus*) (Krebs et al. 2001)、羅亞爾島(Isle Royale)寒帶森林裡灰狼(*Canis lupus*)和麋鹿(*Alces alces*) (McLaren and Peterson 1994)。近年來於黃石(Yellowstone)國家公園的研究也發現，移除灰狼和棕熊會減少遷移性鳥類的族群(Berger et al. 2001)。

舉目前在生態學和保育生物學的熱門話題為例，即灰狼的再引入計畫，人們藉此得以廣泛研究此物種的存在與否，如何影響生態系統的健康和運作。在灰狼消失的地區，有蹄類動物如麋鹿、白尾鹿(*Odocoileus virginianus*)、紅鹿(*Cervus elaphus*)的族群量皆快速的增加，導致本土植物種類下降，以及森林和生態系的退化(Côté et al. 2004, Licht et al. 2010)。然當狼群回來後，有蹄類動物不僅因捕食作用而減少，同時提高警覺和改變移動行為，隨之降低對河濱地區樹木和灌木的啃食壓力，底層植物得以成長復原(Ripple and Larsen 2000)。隨著河岸棲息地的復原，木本植物生長和擴展分佈，樹冠覆蓋度增加，其他好處因應而生，比如改善洪氾區的運作、穩定渠道、增加遮蔽度、提高食物網的支持，以及提高河狸(*Castor canadensis*)族群和整體的生物多樣性。狼群也直接或間接地影響其他動物的族群和數量，包括郊狼(*Canis Latrans*)、叉角羚羊(*Antilocapra americana*)、鳥類和小型哺乳動物(Berger and Smith 2005)。總之，如果沒有灰狼所產生的自上而下的調控壓力，自然環境將會變得簡化、較不多樣，且不穩定(Eisenberg 2010)。這樣的觀察結果多少有助於我們思索一旦臺灣黑熊若從生態系消失，將可能如何引起一連串的生態功能或結構的改變，雖然可能不是所有的改變都容易或在短時間內便察覺得出來。

熊為雜食性的覓食模式，雖會造成牠們在生態系中所扮演功能角色的爭議

(Linnell and Strand 2000, Garshelis 2004), 但熊的確會取食(包括獵捕吃腐屍)偶蹄類動物。在北美洲, 美洲黑熊和棕熊的捕食作用被認為與狼和美洲獅(*Puma concolor*)一般, 皆是鹿科動物族群的共同調控者(Schwartz and Franzmann 1991, Mattson 1997, White et al. 2010, Yarkovich et al. 2011)。北美大平原生態系因大型食肉動物(包括棕熊)的消失而改變, 因為草食動物的長期嚴重的啃食, 導致白楊(*Populus spp*)和橡樹(*Quercus macrocarpa*)的更新困難(Ripple and Beschta 2007)。美洲黑熊也會掠食白尾鹿幼獸(Mathews and Porter 1988, Ballard et al. 1999); 在某些地區, 更導致高達 74% 的紅鹿幼獸死亡率(Schlegel 1976)。在阿拉斯加, 黑熊和棕熊更是成年雌性麋鹿或幼獸的主要死因(50% 死亡率)(Boutin 1992)。其他研究進一步指出, 棕熊被視為麋鹿族群的共同調控者, 使白楊幼木和木本灌木、柳樹等林木得以生長, 增加鳥類物種豐富度和築巢密度(Berger et al. 2001)。

根據上述相關理論和證據, 我們推測經由廣泛的食性和機會性的捕食過程, 臺灣黑熊和多樣的獵物間的關係, 相較於在溫帶地區連結較少但關係強烈的系統而言, 應該有多種可能性, 而且關係也可能較弱。但猶如上述灰狼或棕熊的案例, 藉由上而下調控的效應, 臺灣黑熊對草食動物產生的實際捕食或威脅, 也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。另從食草動物的角度來看, 臺灣黑熊是這些動物目前在野外所面臨的唯一大型掠食者, 黑熊對於這些食草動物的行為和族群調控作用, 應該存在著無可替代的角色。然而, 這樣的調控作用, 必須在臺灣黑熊族群維持在某種程度的高密度時, 方能發揮實際的效用, 顯示建立一健康的黑熊族群對於維繫森林生態功能的必要性。

## 2. 種子傳播者(Seed disperser)

維繫森林生態系演替過程的另一關鍵環節為種子播遷(seed dispersal), 也就是種子可藉由動物的掠食, 而撥散到不同的地方, 進而影響植物分布、組成、結構, 以及增加樹種的多樣性(Howe and Miriti 2004)。唯動物播遷種子的研究目前多集中於鳥類及靈長類, 雜食性的食肉目動物與植物間的共同演化, 則常被忽略。熊科動物除了北極熊和貓熊之外, 其他 6 種熊都會取食果實(Rode and Robbins 2000, Hwang et al. 2002)。目前有關熊類對種子播遷的研究, 涵蓋五種熊類, 包括棕熊(Bermejo et al. 1998)、馬來熊(McConkey and Galetti 1999)、美洲黑熊(Auger et al. 2002)、懶熊(Sreekumar and Balakrishnan 2002)、亞洲黑熊(Sathyakumar (Sathyakumar and Viswanath 2003, 鍾雨岑 2008)。

動物播遷種子的有效性取決於質性及量性二種條件, 前者包括對果實或種子的處理方式、腸道消化作用、播遷距離及排糞地點等, 後者則為動物傳播種子的數量。熊類體型龐大, 一日基本能量需求極高, 所需食用的果實(種子)數量龐大, 故能傳播的種子量驚人。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)。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，無形中可幫助植物傳播種子。我們曾紀錄一坨臺灣黑熊的排遺，含有 1.7-2.0 萬顆消化不完全的呂宋莢蒾(*Viburnum luzonicum*)種子(圖 3-2-2, 黃美秀 未發表資料)。



圖 3-2-2、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。

研究常藉由觀察熊排遺中種子的萌芽試驗，探討經熊消化處理後對的種子存活率及萌芽率的影響。資料顯示，相較於野外環境的自然落果，臺灣黑熊食入核果或仁果類的種子，皆有促使種子提早萌芽，或提高萌芽率的作用(鍾雨岑 2008)。以休眠性的三種核果為例，山櫻花(*Prunus campanulata*)、香楠(*Machilus zuihoensis*)、呂宋莢蒾，外覆果肉的對照組(即自然落果)種子皆未萌芽，但熊消化組的萌芽率則高達 21-70%。經熊消化過的山枇杷(*Eriobotrya deflexa*)和臺灣蘋果(*Malus doumeri*)兩種仁果，整體平均萌芽率為所有六種試驗種子中最高的(88%、96%)，各為對照組的 1.5 及 1.8 倍，且平均萌芽時間不及對照組的一半。這可能是因為黑熊的取食和消化，會將阻礙種子萌芽的外層物質去除，或因消化過程的磨損作用，而適度減緩外層覆蓋物(漿質果肉或堅硬種皮)對種子萌芽的阻礙。另外，種子停留於腸道過程中，熊的消化道可能產生類似回暖(rewarming)的作用，可打破種子休眠而促進萌芽(Sathyakumar and Viswanath 2003)。

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。由於母樹下的可利用資源豐富，病菌、昆蟲或掠食者多集中分布於此，遂造成母樹下的種子和苗木的死亡率高，或更新率低，故植物若要成功繁衍，需增加其繁殖體從母樹播遷的距離(LoGiudice and Ostfeld 2002)。此外，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，我們認為在森林生態系中，尤其是中、低海拔的樟櫟林帶，臺灣黑熊為一有效的長距離種子播遷者。

我們也贊同有些學者的呼籲，食肉動物的經營管理應該考量牠們對棲地品質和物種多樣性的間接影響，這問題並非食肉動物是否扮演重要的角色，而是牠們

在複雜的食性階層的交互作用(trophic interactions)中，如何扮演其角色(Miller et al. 2001)。由於現有關於稀有或不常見物種(如臺灣黑熊)如何影響生態系的研究仍屬有限，故基於不常見的物種對生態系統的功能存在著貢獻的前提下，在未進行詳盡的研究之前，審慎的保育方式更為必要(Lyons et al. 2005)。

## (二)保育角色

不同物種於生態上及保育上所扮演的功能和角色不一，保育角色未必與動物的生態功用有直接關係。受限於永遠有限的保育資源(人力、經費、技術等)，規劃保育議題的優先次序，為保護生物多樣性的重要課題。縱使各方對此意見有所紛歧，但一致的結論不外乎是：瀕臨絕種物種、庇護物種(umbrella species)、旗艦物種(flagship species)、特有物種(endemic species)和易受害物種(vulnerable species)具有保育的優先性，其中又以瀕臨滅絕的大型哺乳動物倍最受關注(Entwistle and Dunstone 2000, Carroll et al. 2001, Caro 2003, Roberge and Angelstam 2004)。除了前述的潛在生態功能之外，臺灣黑熊於保育上也扮演著重要的多元角色(圖 3-2-3)，分述如下：

### 1. 受威脅物種(Threatened species)

物種易危(vulnerability)的程度常與生物特性有關(Gittleman 2001)。臺灣黑熊的地理分布範圍縮減、族群日減，其受威脅的風險與體型大、活動範圍廣泛、只有單一或少數的族群、族群的數量少或下降或密度低，以及人類持續的干擾活動如棲地破壞和獵捕壓力等因素有關(Hwang 2003)。

在人與獸的共同演化史上，大型食肉目動物多半被人們視為具有威脅性、危險或不受歡迎的猛獸，有些種類則因為具有特殊經濟或遊樂價值，而遭到強烈的獵捕壓力(如熊類)，而成為現生脊椎動物中，人們最欲剷除或利用的動物(Servheen et al. 1999)。人們對於這些動物的刻板印象和誤解，往往是動物遭受莫名殘害的主因，例如北美地區的灰狼、郊狼(coyote)、美洲大山貓(bobcat)便是早期移民者大規模屠殺的受害者。類似的人熊衝突也發生於臺灣黑熊(Hwang 2003)。

### 2. 庇護物種(Umbrella species)

熱帶或亞熱帶森林是世界上生物多樣性最高的地方，因此保育活動於這些地區的大型食肉動物，於是常被用來當作保育這些地區眾多生物種類的保育工具，即庇護效應(umbrella effect; Roberge and Angelstam 2004)。應用大型食肉動物於陸域棲息地的規劃廣泛，包括保護區的規劃、棲地和分布模式預測、地景連續性的評估等(Ray 2005)。

臺灣黑熊的活動範圍廣大，個體的年活動範圍可大於 100 km<sup>2</sup>，有的甚至可能高達 200 km<sup>2</sup>，相當於玉山國家公園面積的五分之一，一半的個體也會跑到非法狩獵活動較為頻繁的國家公園以外地區活動(Hwang et al. 2010)。因此，若能有效的保護臺灣黑熊，無疑地可達到保護整個大範圍的自然棲息環境，以及其他共域動植物的成效。

### 3. 旗艦物種(Flagship species)

臺灣黑熊是本島唯一原產的熊類，也是最大型的食肉目動物。牠們體型壯碩、生性隱密、形貌威嚴，具有吸引人目光的風采。龐大的體型和食肉的習性，令人感到敬懼，牠們的存在也令人對野外環境產生美好、尊崇、敬懼的心意。加上數量稀少、抵達棲息地和目擊皆不易，其神祕性也成了黑熊吸引人關注的地方。在文化上，一位曾經獵過黑熊的布農族原住民於研究受訪時，曾表示：「如果山上沒有熊和山鹿，心裡會覺得很孤獨，好像沒有人住一樣」。

牠們就曾被全民票選臺灣最具代表性野生動物，也在一些活動中如世界盃棒球賽和全國原住民運動會，被選為吉祥物。廣告需代言人，保育宣導也不例外。藉由高知名度和感召力，大型食肉動物常被用為保育宣傳的代表，作為激發公眾參與和認同生態保育的工具(Leader-Williams and Dublin 2001)。這些動物如棕熊和灰狼等，具有全球性引人注目的形貌，為自然棲地、保育議題或活動的有效代言人，尤其是募款活動。牠們也被視為海報動物(*poster animal*)，用以支持更大尺度的保育目標。例如，美洲山獅的”Paseo Panthera”計畫，即象徵該動物所需的廣泛活動範圍，因此也保存美國中部連續的自然環境和豐富的生物多樣性(Coates and Carr 2001)。

### 4. 生物多樣性的指標物種(Biodiversity indicator species)

在生物學上，指標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)。在加拿大，藉由死亡率、繁殖率、遷入率、遷出率和族群存續力的監測，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)。這邏輯是建構於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。牠們數量的減少，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)。就此，臺灣黑熊的族群數量和健康狀況，或也足以代表著臺灣山區森林生態系環境的健全與否，可視為當地生態系的指標。

### 5. 景觀物種(Landscape species)

在保育上，對於焦點物種的選擇，有學者提出景觀物種，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，廣大的活動範圍涵蓋了不同的海拔梯度和生態環境，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，牠們符合景觀物種的選擇標準。就此以臺灣黑熊為保育的焦點物種，也將可以定義保育區域和經營管理的優先順序，可確保未來的多樣化和豐富的野生動物群落。

表 3-2-1、為促成保育生物多樣性的目標，以大型食肉目動物作為保育工具的方式和特性(Ray 2005)。

工具類型	一般名稱	食肉動物如何被使用	保育行動的目標
1. 生態系統的保育	庇護物種 <sup>a</sup> 關鍵物種 <sup>b</sup>	保護或維持大型食肉目動物的族群	針對大型食肉目的保育以確認生物多樣性的保育
2. 生態系統的復育	關鍵物種	再引入大型食肉目動物	復育生物多樣性
3. 保育的象徵	旗艦物種 <sup>c</sup>	使用大型食肉目動物作為圖示、象徵或標誌來倡導保育	利用公眾的支持，以保育生物多樣性
4. 確定優先進行保育行動或保護的地區	焦點物種 <sup>d</sup> 庇護物種	大型食肉目動物存在，以及(或)與棲息地有某種程度的關連，以提供保護區設置優先性的資訊	確認需優先行動的保護區域，以保育生物多樣性
5. 以地點為基礎的保育規劃	焦點物種 庇護物種	大型食肉目動物的棲息地和所需面積，以提供保護區的大小和配置。	為了保育生物多樣性，管理或保護現有的區域
6. 監測生物多樣性的狀況	指標物種 <sup>e</sup>	例行性的評估大型食肉動物的存在或族群狀況	監測生物多樣性、生態完整性、或生物多樣性狀況的破壞程度

<sup>a</sup>(Roberge and Angelstam 2004); <sup>b</sup>(Simberloff 1998); <sup>c</sup>(Leader-Williams and Dublin 2001); <sup>d</sup>(Lambeck 1997); <sup>e</sup>(Caro and O'Doherty 1999).



圖 3-2-3、臺灣黑熊於保育上和生態上皆扮演著重要的功用和角色。

### 三、人熊關係

熊與人之間擁有一段久遠且複雜的關係，這段關係可以透過黑熊在某些民族的禁忌、神話，以及媒體報導裡代表的角色，甚至民眾對黑熊的感觀、態度和利用方式，而略窺一二。

#### (一)原住民族的文化意涵

在許多文化中，人的精神、心靈與熊是可以互換的(Brunner 2008)。這個信念來自於以下理由：(1) 人類與熊的外觀相似，例如人的身體比例與熊相似，四肢各有 5 根趾頭，雙眼位在臉部前方，以及退化的尾巴，就像是披著熊皮的人。(2) 人與熊的食性有部分重疊，人會吃某些熊在野外吃的食物如漿果，而熊也會取食人的食物或獵物。(3) 熊可雙腳站立，更增加了人和熊之間的相似度。

或許因為這樣，黑熊雖然是許多臺灣原住民的狩獵對象之一，但在傳統的狩獵文化中，卻多有狩獵黑熊的禁忌。泰雅族、太魯閣族、布農族等皆認為黑熊的習性如人，視殺熊如同殺人一般，會為獵殺者或其親人帶來厄運，比如疾病、逝世或穀物歉收(Hwang 2003)。根據玉山國家公園鄰近部落的訪查結果，早期的獵人對於黑熊多抱持敬而遠之的態度，除非必要，否則不會刻意獵熊。對傳統布農族而言，獵熊另有二種特殊的文化意涵。

第一，**獵熊的時間有限制**。傳統布農族對於獵熊活動不但有禁忌，對於獵熊的時間也有嚴格的限制，雖然有因地區而略異的情況，但獵期似乎都與早期主要的栽種農作物(小米)的生長期有關。布農族在種植小米至小米結穗期間，嚴禁打熊，否則以後小米結果會變黑，像燒焦了一樣。這段時間也不可以吃熊肉，要等到小米結果之後至打耳祭(傳統布農族每年的狩獵祭典)期間，通常是四至六月時，人才打熊。

其次，**獵熊為不吉利的象徵**。有些受訪者指出熊的習性似人，或是有黑熊與其祖先同源的傳說，故認為殺熊就好像打死人一樣。由於打到熊恐會影響收成，故事後要請長老祭拜。打熊除了對種植的農作物不好之外，熊肉也不能帶入家裡，要放在家外面，否則以後做事也會不順利。因此，很多人視打熊為不吉利或很麻煩的事。

東埔社布農人的訪查結果也指出，黑熊被人視為第三類動物，牠們的活動限於人的聚落空間之外，是與人的關係最遠的野生動物。「當第三類動物侵入牠們不應進入的生活空間時，即為不祥之兆而必須將入侵者殺害。故如有人發現熊進入聚落範圍內的領域時，族人會找到熊並將之殺死，否則族人們必須遷建新聚落以免發生全聚落的不幸事件」(黃應貴 1992)。

即便有些部落有獵熊的禁忌，卻因為黑熊兇猛且數量稀少，不易捕獲，獵到熊自是一件很不簡單的事。所以，在過去風俗上，打過熊的獵人經常會被視為英

雄，可以在重要的狩獵儀式時，誇耀獵熊的戰績(黃美秀 2003)。由此可見，早期的人認定黑熊危險而盡量迴避，但也視殺熊為英雄行為。此種人與熊間的曖昧情愫不僅限於布農族(黃應貴 1992)，隱約也可見於其他的原住民族。

事實上，世界上許多原住民常有將大型野生食肉動物神化或人格化的現象，作為行為依循的準則，或是膜拜的對象(Black 1998)。透過這些繁瑣的禁忌，人類對自然資源的使用程度，可受到某種程度的限制，避免過度或無節制的開發利用，這也是原住民永續資源管理的方式之一(Colding and Folke. 1997, Hill and Padwe 2000)。在臺灣，這樣的文化多樣性和生態智慧，或許也是過去維繫黑熊免遭過度獵捕的原因之一。

狩獵是傳統居住在山林裡的原住民的一種生活方式，也是自我表現、爭取社會認同的方式，更是一種和文化。然由於社會、經濟、政治隨時代的改變，原住民的社會生活、文化及風俗習慣受到很大的衝擊。部分狩獵已逐漸轉變為一種賺錢的工具或是娛樂的方式，市場經濟於部落內或是對外運作仍是可見，傳統的獵區系統漸趨瓦解，傳統的聚落共享關係亦式微(黃應貴 1992, Chen 1997)。因此，臺灣黑熊保育的宣導，若能基於尊重原住民文化，積極探索與發揚歷代相傳的生態智慧，則在原住民自覺日趨蓬勃發展的風潮下，不僅可以減少不必要的黑熊死亡率，亦可以保存文化多樣性，讓人瞭解及延續早期原住民族對自然資源永續利用的智慧(黃美秀 2003)。



圖 3-2-4、花蓮地區的布農原住民於海岸山脈狩獵破壞農作物的山豬時，誤捕臺灣黑熊。(1964年攝)

## (二)人類對熊體的利用

漢人自古以來便有迷信吃野味的食補觀念，以為野生動物具有奇特精華，吃腦補腦，喝血補血，食鞭補陽，無病也可強身。在悠久的利用熊的歷史中，最為人知曉的莫過於熊掌，《孟子》曰：「魚，我所欲也；熊掌，亦我所欲也，二者不可得兼，舍魚而取熊掌者也」。根據醫藥大典—本草綱目的記載，熊的膽、脂、骨、肉、血皆可入藥。熊掌又名熊蹯，自古以來被視為珍饈，為八珍之一，有驅風寒、益氣力之效。熊膽即是乾燥的膽囊，為極名貴的傳統中藥材，具有清熱解毒、消炎、鎮經止痛、明目等功效。熊脂可補虛強筋及潤肌殺蟲；熊骨則可驅風除濕(張賢哲 2007)。黑熊可謂一種物超所值的經濟動物，從頭到尾全身都是寶，無怪乎熊有會行走的藥房(walking drugstore)之說。



圖 3-2-5、熊膽(圖左)和熊掌(圖右)分別是中國珍貴的傳統藥材和食材。

國內針對山產店對野生動物資源的利用調查報告中指出，黑熊市場價值高的主因為其稀有性及進補藥性，受訪的消費者甚至有半數曾經吃過山產，原因多半是為了進補、美味和滿足好奇心(王穎 1988)。有人曾估算一隻黑熊死後的市場價值，可達 20 餘萬元的高價，可謂死後價更高，而這樣的情況現今仍存在。例如 2010 年 7 月《蘋果日報》報導，嘉義縣梅山鄉瑞里村民宿餐廳以 17 萬元購得並私宰臺灣黑熊，販售熊掌宴一桌 4-6 萬元。因此，在優渥的經濟利益驅使下，臺灣黑熊被人類獵捕的壓力恐有增無減，甚至出現有人主動獵熊的情況(王穎 2000)。

玉山國家公園鄰近部落的訪查資料顯示，早期的獵人並沒有販賣黑熊的現象，但獵人對於捕獲黑熊的利用方式，則隨著年代而變化。例如，民國 70 年以前，被捕獲的黑熊僅 22% 被賣掉(食補和藥材之用)，然而到了 80 年代，卻提高到 59% (Hwang 2003)。隨著交通的便捷(如南橫公路)，加上與收購山產的平地漢人接觸較趨頻繁，獵人將熊體賣出的頻度逐年增加。近年來受到保育風潮的影響，獵人則傾向私底下將新鮮的熊體直接運下山賣，而非以傳統方式與部落分享。這可能與狩獵地點與市場的距離縮短、運輸便利、熊體的市場價值增加有關。熊體的買

主多是漢人，即中藥藥材商、山產收購者、餐廳營業者等，而非部落內的村民，如此更增加了調查非法熊體貿易或流向的困難(圖 3-2-6)。

一般原住民對於熊肉似乎沒有特別的烹調或使用方法，與一般的獵肉處理無異，僅用火烤或水煮，骨頭則用來煮湯(Hwang 2003)。早期的原住民不知道熊體的中藥學功用，甚至會把熊膽丟掉；即使現在，大部分的受訪者雖知熊體的市場價值高，但仍不清楚其療效(Hwang 2003)。受訪者對於熊肉的評價呈二極化，少數的人不吃熊肉，以為吃熊肉會不吉利，賺不到錢。然多數吃過的人表示，熊肉具腥味或有腐肉的味道，不好吃(65%)；但也有部分受訪者表示熊肉很好吃(35%)。此種與漢民族的傳統中藥及食補文化的差異，反成為另一保育黑熊的有利依據。

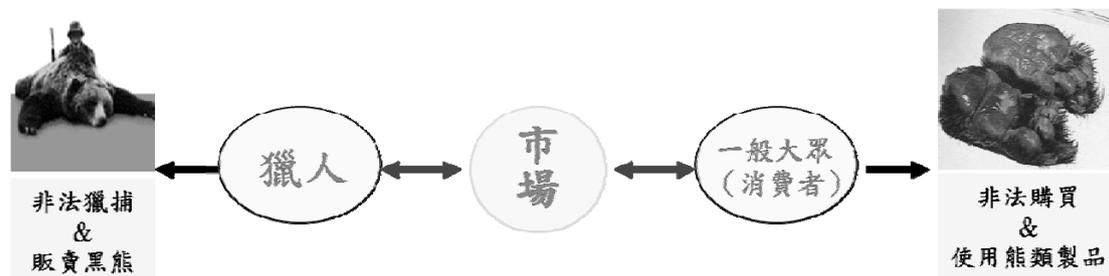


圖 3-2-6、臺灣黑熊的市場供需示意圖。

### (三)民眾對熊的價值觀和態度

黑熊為大型猛獸，很多民眾常誤以為黑熊只吃肉，加上對熊的生態習性不瞭解，甚至誤解，以致於常有將一些危害或意外歸咎於黑熊，間接對黑熊保育造成負面影的情況。以 2011 年 6 月發生於花蓮清水山的山難事件為例，林氏山客登山失蹤身亡，因有人疑似聽到熊吼，便引發死者可能遭遇黑熊攻擊的諸多誇張揣測，媒體或名嘴也極盡加油添醋的繪聲繪影。但後來經證實，吼叫聲其實是有人登頂後發出的叫聲。這類對於臺灣黑熊莫須有的指控並非第一遭，卻突顯出民眾對於臺灣黑熊的刻板印象或莫名的「恐熊症」，其實乃根源於對這種動物的不瞭解。

臺灣媒體對於有關黑熊事件的解讀也常讓人瞠目結舌。報紙屢次刊出偌大的狗腳印(四趾)彩色照片，卻報導疑似黑熊危害農作物，也就是一般所說「檳榔熊」(圖 3-2-7)。各縣市農業局常有接獲農民來電報告有疑似黑熊出沒於農園的消息，多出現在檳榔園、香蕉園等果園，果樹上出現深刻的爪痕，或是香蕉樹嚴重被扒或咬斷。但經學者檢視照片或現場勘查之後，結果幾乎皆研判為大型犬所為。這些誤認乃源於一般民眾對於黑熊的生態習性和特徵認知不足所造成。因為黑熊一天需食用大量食物，且偏愛多汁甜美的果實。若果園裡恰有結實纍纍的水果，卻未遭任何破壞，這時應該要懷疑不是熊的可能性。此外，黑熊的前後腳皆 5 趾，趾短而並列於腳掌前，腳掌印為成人手掌的大小，爪痕多為 3 至 5 爪的平行

痕跡，不同於狗的肉墊呈向三角形，且僅有 4 趾。



圖 3-2-7、危害農作物的「檳榔熊」，常是導源於民眾對於黑熊的認知不足和恐懼，但經鑑定後卻皆非黑熊所為。

#### (四)人熊接觸的互動關係

分析國內目擊野外黑熊的案例(n=181)，大多發生於 50 公尺的距離內(66%)，而且當人發現到熊時，熊通常已經注意到人的存在了(71%)(黃美秀等 2010b)。國人遇到黑熊之後的反應，多數採取靜止(50%)、緩慢離開現場和快速逃跑(26%)，也有少數人會發出聲響或吼叫或觀看、照相，甚至主動接近或追捕熊的情況。但不論人做出了何種反應，近一半(48%)的熊會離開現場，有的則維持原先的活動或注視人(38%)，並無發生熊主動接近人的情況。對於目擊者採主動趨近或製造聲響，黑熊皆是採驅避的反應。

當熊發現人時，主要採取驅避的反應(64%, n=158)，較為明顯或趨近人的行為則屬少數，且大多發生於與人的近距離接觸(小於 20 公尺)，這些行為包括站立或朝人吼叫，或接近甚至追趕人，但卻沒有紀錄到任何熊攻擊人的案例。雖然極少數案例是短距離時人熊相遇時，黑熊追人的情況，此時人皆快速逃離，熊若持續追趕，都只持續一小段距離而已，故推測熊沒有主動要攻擊人的企圖。這些行為應純屬威嚇行為(Ward and Kynaston 1995)，因為短距離的不期而遇，可能對熊產生驚嚇或緊迫，故屬程度較為激烈的威嚇行為。

事實上，影響熊對於人的行為反應和距離受很多因素影響，但目前還沒有任何科學證據顯示熊會為了吃肉而攻擊人。國外研究指出相關因素包括：(1) 與人有關的因素，如相遇時人的活動、組成大小、人對熊的行為、是否攜帶遏制劑；(2) 環境有關的因素，如相遇狀況、食物密度、食物可得性、季節、時間、與能見度有關的地形和環境、同種個體的存在；(3) 與熊有關的因素，如種類、性別、族群密度、過去與人之經驗、遺傳、個體社會地位、情緒、預期值、習慣人的程度(habituation)、飽食狀況(Herrero et al. 2005)。就臺灣黑熊對人有明顯的迴避行為反應而言，推測可能與國內人熊關係的發展歷史有關，對早期的住民而言，人

類為熊的主要捕食者，而熊也是人的獵物之一，若出現過度獵捕的情況，獵物則可能產生驅避的適應性行為。

筆者多年在部落訪查的過程中，未聞黑熊無緣由地攻擊人，而導致人傷亡的情況。然在少數地區，如玉山國家公園東部園區，人遇熊的機會似乎比其他地區常見，而且多次紀錄顯示黑熊在短距離內，容許人安靜觀察，推測或許與該區因傳統的人熊關係逐漸改變(即獵熊活動漸趨減少)，而影響黑熊對人的經驗，或許也與其他環境因素有關，但需藉由長期的人熊關係監測系統方得以釐清。對於這類人熊相遇日趨頻繁的地區，除了建議對這些活動建立長期的監測系統之外，更應提升相關管理單位對此議題的認知和因應能力，同時加強對民眾的宣導教育，以建立正確的人熊-共存之道的觀念和認知，以避免不愉快的遇熊經驗。

由於臺灣黑熊在大部分地區的密度皆偏低，或許可解釋國內人熊衝突的情況並不常見，與國外一些地區偶聞熊攻擊人的情況不同。人類被棕熊攻擊事件，在北美洲比起歐洲或亞洲有越來越常見或增加的趨勢；同樣的，被美洲黑熊攻擊事件似乎也越趨普遍，攻擊事件次數大約和棕熊相近，每年平均 1-2 次。因為當黑熊與人類的數量都增加，二者遭遇頻度也更頻繁(Garshelis 2009)。在印度某些地區，亞洲黑熊因棲地破壞，僅存在小而碎裂化的原始棲息環境，不僅熊可遮蔽的環境減少，人熊相遇的機會大增，導致人熊衝突也隨之增加。由於臺灣黑熊的數量在大多數的山區仍屬稀少，因此在黑熊保育成效尚未明朗之前，人熊衝突的情況在短期內可能不會成為一個普遍性受關注的議題。



圖 3-2-8、目前野外遇到臺灣黑熊仍不容易，而安全的遇熊經驗建構於民眾具有正確的人熊共存之道。圖中研究者的後方棧道上，正有一隻黑熊駐足。

### (五)獵熊動機及活動

研究者在鄰近玉山國家公園的 13 個原住民村落，訪問當地 74 位曾經捕獲黑熊的獵人，獵熊活動發生於 1939 至 2000 年間，總計 174 隻熊被捕獲(Hwang 2003)。人當時獵熊的動機包括：(1) 基於自我防衛的立場(48%)。許多人認為熊

很凶猛，人若「遇到熊，不打，熊會攻擊人」；或是獵人擔心熊會吃掉獵人陷阱上的獵物，故視熊如敵人或競爭者。(2) 增加經濟的收入(26%)。(3) 獵熊是英雄行徑的表現(17%)。根據獵人所言，黑熊數量稀少，不易捕獲，打到熊很不簡單。(4) 獵熊可以提供肉類的來源(10%)。大部分的受訪獵人也表示「沒有專門要去打熊」，但獵人基本上是「看到什麼，打什麼」。

該研究指出，獵人參與獵熊行動時的年齡為 13-70 歲不等，但近年來獵人獵熊該時的平均年齡為 42 歲，較前期 28-33 歲高，顯示獵人獵到熊的年齡有老化的趨勢(Hwang 2003)。許多受訪者也表示現今從事狩獵活動的年輕原住民漸減，他們的狩獵技能也大不如從前的獵人，能夠獵捕到黑熊的信心及能力多退步了。但是，也有部落耆老們表示，在面臨現今社會、經濟背景及文化價值急遽變化之際，許多年輕獵人對於山林裡的自然資源也不如從前珍惜、善用，此與丹大地區的訪查結果相似(陳相伶 2007)。因此，在考量可能有少數人或職業獵人會過度獵捕，沒有依循傳統的狩獵文化，或是狩獵技法沒有侷限於傳統獵槍，我們可能無法斷言黑熊被獵捕的壓力將就此減低。

由於獵熊活動多是逢機發生，故發生的時間常與一般狩獵活動一致，即以冬季居多，其中又以 10 月至次年 3 月較頻繁(64%)(Hwang 2003)。受訪者表示此段時間是上山打獵最適當的的時期，因為氣溫較低，捕獲的獵物可以保存較久；此外蚊蚋較不活動，颱風及降雨量較少，森林底層植被生長較稀疏，以及值農閒時期，都有利獵人到山上走動。

總之，落實成功的黑熊保育，除了需加強對該物種基本生物學上的瞭解之外，也必須針對居住於黑熊潛在棲息地附近的居民和一般消費者的保育素養、消費行為及態度，原住民的狩獵程度、技術和傳統價值等做更深入的了解。其他方向尚包括加強對黑熊族群及狩獵活動的長期監測、鼓勵地方人士參與社區永續性自然資源經營管理的活動，以及推廣社會大眾的保育宣導教育。

## 四、歷史記事及族群現況

### (一)歷史記事

臺灣黑熊的地理分布及習性的文獻記載可追溯自日據時代，但多僅止於描述性的紀錄。(鹿野忠雄 1929)紀錄當時黑熊廣泛分布於臺灣全島，在臺東的山脈數量眾多，臺北市的近郊山頭也曾有發現紀錄，但森林之外的地方則難以發現熊的蹤跡。他也指出，黑熊為雪山山脈普遍出現的物種，分布海拔於 600-2,700 公尺(Kano 1940)。根據 1933 年訪談原住民的日本官方紀錄，78 隻黑熊被排灣、布農、泰雅和鄒族等原住民捕獲，並在各地販售(引用自 Wang 1999)。這些史料勾勒出臺灣黑熊在 1930、1940 年代數量似乎不如現今般的稀少，且在較淺山地區，如海拔 100 公尺以上的森林地區，就有發現的紀錄(堀川安市 1932)。

民國光復之後，少數關於哺乳動物的整理性文章或調查，但並非針對黑熊，內容也多止於概述介紹。陳兼善(1956)指出，黑熊分布於蘇澳、羅東、花蓮、玉山和阿里山，海拔 100-2,000 公尺的區域。McCullough 於 1974 年的報告也指出，黑熊分布於全島較荒野的山區，包括海岸山脈。

系統性的全島臺灣黑熊的地理分布調查，始於王穎等人自 1990 年以來的研究。這些資料顯示，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)。王穎 (1999，2000)第二期的調查資料，熊的出現記錄(1996-2000 年)則新增了海岸山脈，而其他於中央山脈的整體分布範圍，則沒有太大的變動，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。這段期間的調查已顯示，野外黑熊數量稀少，不易發現，出沒記錄大多位於中央山脈較深山處，海岸山脈的紀錄已非常稀少。上述這些調查資料粗略地勾勒出黑熊大致的分布範圍，但因有熊資料會受限於訪談的區域和訪談對象的活動區域，加上樣本數小的限制，故恐未能完整地呈現出此物種於全島的實際分布狀況。

此外，黃美秀等人於 2006 年開始系統性地收集 1991-2010 年間的有熊紀錄，透過相關的文獻報告、林務局訪談、原住民部落訪查及問卷，收集熊的目擊、痕跡、自動照相機記錄、無線電追蹤等資料(黃美秀等 2006，黃美秀等 2008a，黃美秀等 2010b)。在所收集的資料中，1990-2000 年(n=300)及 2000-2010 年(n=715)二個時期的有熊紀錄，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，僅少數位於海岸山脈。整體看來，有熊紀錄在玉山國家公園、關山及雙鬼湖野生動物重要棲息環境鄰近區域顯得較為密集，該區有熊格數量約佔全數的 60%。其他詳細的內容，後續將於分布現況中說明。

## (二)近期研究地點

### 1. 捕捉繫放及無線電追蹤

國內首次捕捉繫放及無線電追蹤黑熊的研究在玉山國家公園東部園區進行，這也是目前有關臺灣黑熊移動和活動模式資訊的唯一資料來源(Hwang 2003，吳煜慧 2004)。該研究於 1998-2000 年共捕繫放 15 隻黑熊個體。主要樣區位於大分，該地優勢樹種為青剛櫟，值秋冬季大量結果時，會吸引黑熊前往聚集覓食。自此之後，玉山國家公園管理處持續委託學者，進行黑熊相關的調查研究，包括青剛櫟物候、堅果產量監測、大型哺乳動物豐富度、食性、營養及遺傳等(黃美秀及祁偉廉 2006，黃美秀及林冠甫 2007，黃美秀等 2008b，黃美秀等 2009，黃美秀等 2010a)。除了玉山國家公園的研究樣區之外，其他學者也曾在桃園縣復興鄉插天山區、新竹縣尖石鄉鎮西堡、台東縣海端鄉霧鹿等地進行捕捉，並在鎮西堡山區捕獲一隻未成年個體，但未繫掛發報器(王穎 1999、2000)。

因此，國內有關臺灣黑熊較深入、完整的生態習性資訊的累積，遂多限於玉山國家公園樣區的長期研究。由於動物活動常受棲地環境的特性影響，包括自然和人為因素，故玉山國家公園所累積的黑熊資訊能否全面性的說明全島黑熊的生態習性，則需建構於與其他地區的研究資料比較方知。

## 2. 地理分布及保育現況調查

針對臺灣黑熊在全島的地理分布及保育現況的調查，依應用技術大致可分為以下二類。

(1) 訪查及問卷(interview and questionnaire)：利用原住民訪查和問卷調查，收集黑熊出沒紀錄的點位等相關資料，調查地點幾乎涵蓋全島各縣市地區的山地鄉。這類調查也廣泛地應用於早期(王穎及王冠邦 1990，王穎及陳添喜 1991，王穎等 1992，王穎等 1993)和較後期(王穎 1999、2000)的黑熊研究，以及近期系統性的地理分布圖繪製計畫(黃美秀等 2006，黃美秀等 2008a，黃美秀等 2010b)。

(2) 全島性黑熊痕跡調查(sign survey)：有關臺灣黑熊的密集野外調查除了玉山國家公園之外，為瞭解黑熊目前在本島的分布狀況和習性，根據上述訪查和問卷的調查結果，進一步挑選尚未有黑熊出沒紀錄的地區，實地進行痕跡調查。20個調查樣區從北側的宜蘭比亞豪和南、北插天山區，向南延伸至屏東的旗鹽、舊萬安-舊平和山區，海拔從 400 至 3,600 公尺不等(黃美秀等 2010b)。

### (三)現今地理分布狀況

#### 1.有熊點位分布

甫完成的臺灣黑熊地理分布圖，共收集自 1990 年以來 1,017 筆發現黑熊及其痕跡的紀錄，涵蓋 565 個 1\*1 公里的網格(亦稱有熊格，圖 3-4-1，(黃美秀等 2010b)。這些黑熊紀錄的分布範圍北至北插天山，南抵南、北大武山區域；海岸山脈則出現於花蓮玉里安通山及成功開眼山之間山區。有熊格主要分布於中央山脈山系，包括雪山、玉山、阿里山，但中央山脈北部從太平山經太魯閣國家公園至丹大野生動物重要棲息環境區域，有熊格紀錄則較為稀少；而海岸山脈僅有零星紀錄(共 7 筆)，佔 1%(圖 3-4-1)。全島沒有黑熊發現紀錄的縣區為彰化、雲林、台南。

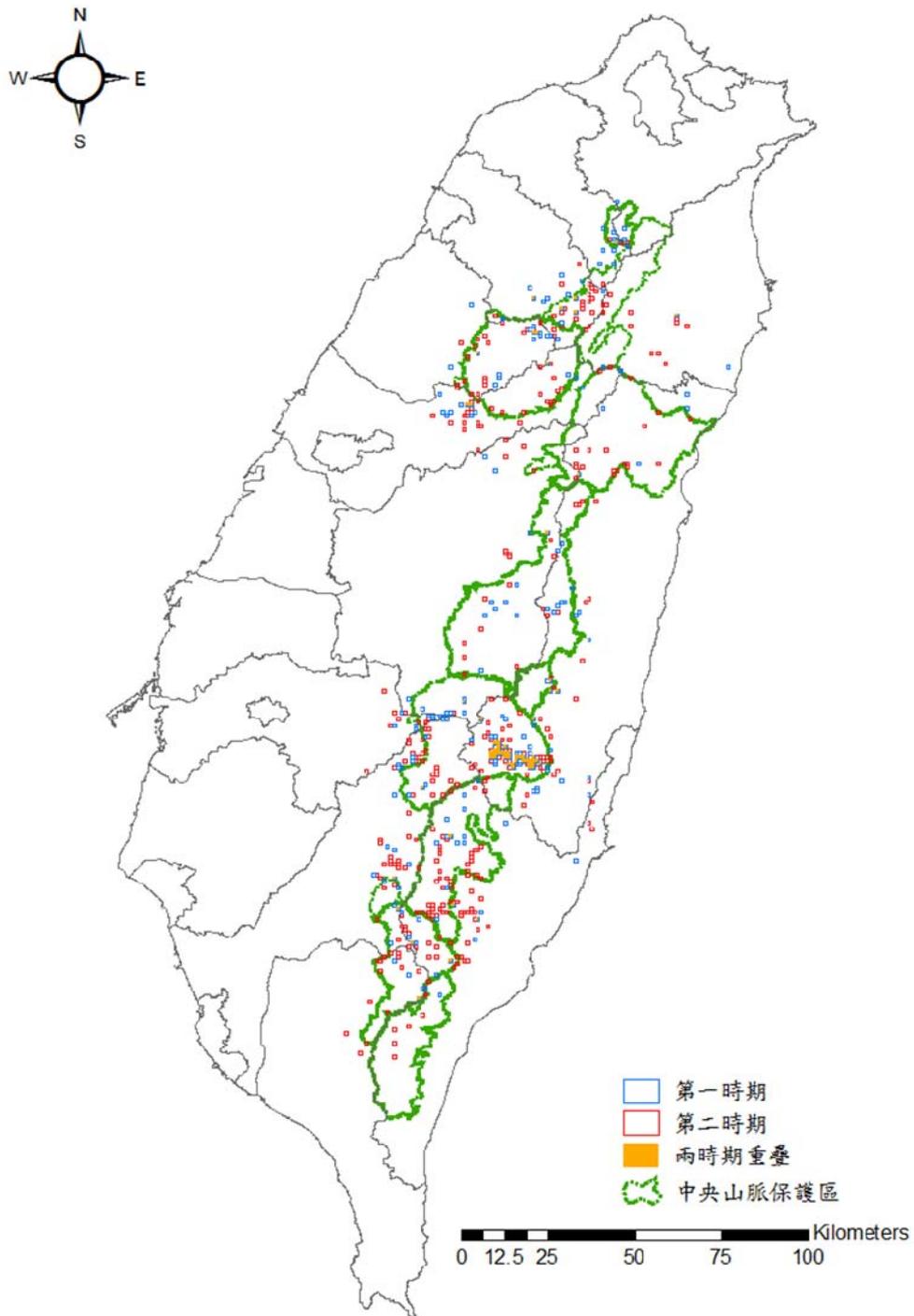


圖 3-4-1、1990-1999 年與 2000-2010 年二個時期發現有熊格的分布狀況。橘色實心網格為兩個時期都有發現黑熊之網格( $n=63$ )，黑色線為縣市邊界。

## 2. 預測分布圖

國有林面積佔本島的45%，然99%有熊紀錄(或98%有熊格)出現於國有林內，僅12筆資料(1%)出現於國有林以外的地區。就森林生態系的保護區系統來看，包括三個高山型國家公園、自然保留區，以及野生動物重要棲息環境(不包括武陵櫻花鉤吻鮭重要棲息環境、雙連埤和湖本八色鳥野生動物重要棲息環境)，則有73%的有熊格位於這些保護區內。整體看來，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，有熊格分布顯得較為密集，約佔整體的60%(圖3-4-2)。

三個位於中央山脈的高山型國家公園，包括雪霸、太魯閣及玉山國家公園(面積769-1,055平方公里)，總面積為國有林之17%(或全島8%)，卻涵蓋了一半的有熊紀錄，或35%的有熊格。故就單位面積上發現熊或痕跡的頻度來看，國家公園(0.18筆/平方公里)是其他國有林地區(0.04筆/平方公里)的5倍；若就有熊格的密度來看，國家公園(0.07格/平方公里)也高達其他國有林地區(0.03格/平方公里)的2.6倍。其中玉山國家公園的有熊格明顯高於雪霸及太魯閣國家公園，紀錄的有熊格密度(0.12格/平方公里)是後二者的2-5倍，這除了可能受累積的調查努力量影響之外，事實上與野外觀察的情況相符(黃美秀等 2010a)。

利用收集點位資料來探討大型、稀有、隱密物種的分布有其盲點及困難，因為點位有時只能大略勾勒出物種的分布範圍，但無法了解實際上物種分布(占據/occupancy)的情況。傳統的調查物種分布方式常受環境、人力、物力、財力、時間上的限制，難以在短時間內系統性地完成物種大範圍分布的野外調查，呈現動物完整的地理分布情況。近年來物種分布模式(species distribution model)利用統計方法或電腦演算法，計算物種分布的點位與其環境因子之間的關係，再將此關聯性投射於地表，成為探討動物分布的利器。國內研究者利用只需物種出現資料之模式，先後以 GARP 和 Maxent (Maximum entropy, 最大熵演算法)，根據收集的熊點位資料建構預測分布圖，獲得大體上類似的趨勢(吳尹仁 2007, 蔡幸蓓 2011)。

根據近十年的有熊紀錄資料(n=715)，蔡幸蓓(2011)以 Maxent 預測模式建構黑熊分布圖，利用3大類共9種可能影響黑熊分布的因素，包括(1)地理因素：海拔、坡度。(2)氣候與植被因素：年均溫、一月年均溫、年平均雨量和植生指標(NDVI)。(3)非自然因素：道路密度、離道路最近之距離、離國家公園之最近距離。預測機率圖顯示模式適合度良好，並以海拔、離道路最近距離、道路密度為較重要的影響因子。預測有熊格共8,588平方公里，為全島面積的23%，99%位於國有林範圍內。由北至南約略可分為五個分隔或連續較大面積之分布區域(圖3-4-2)。

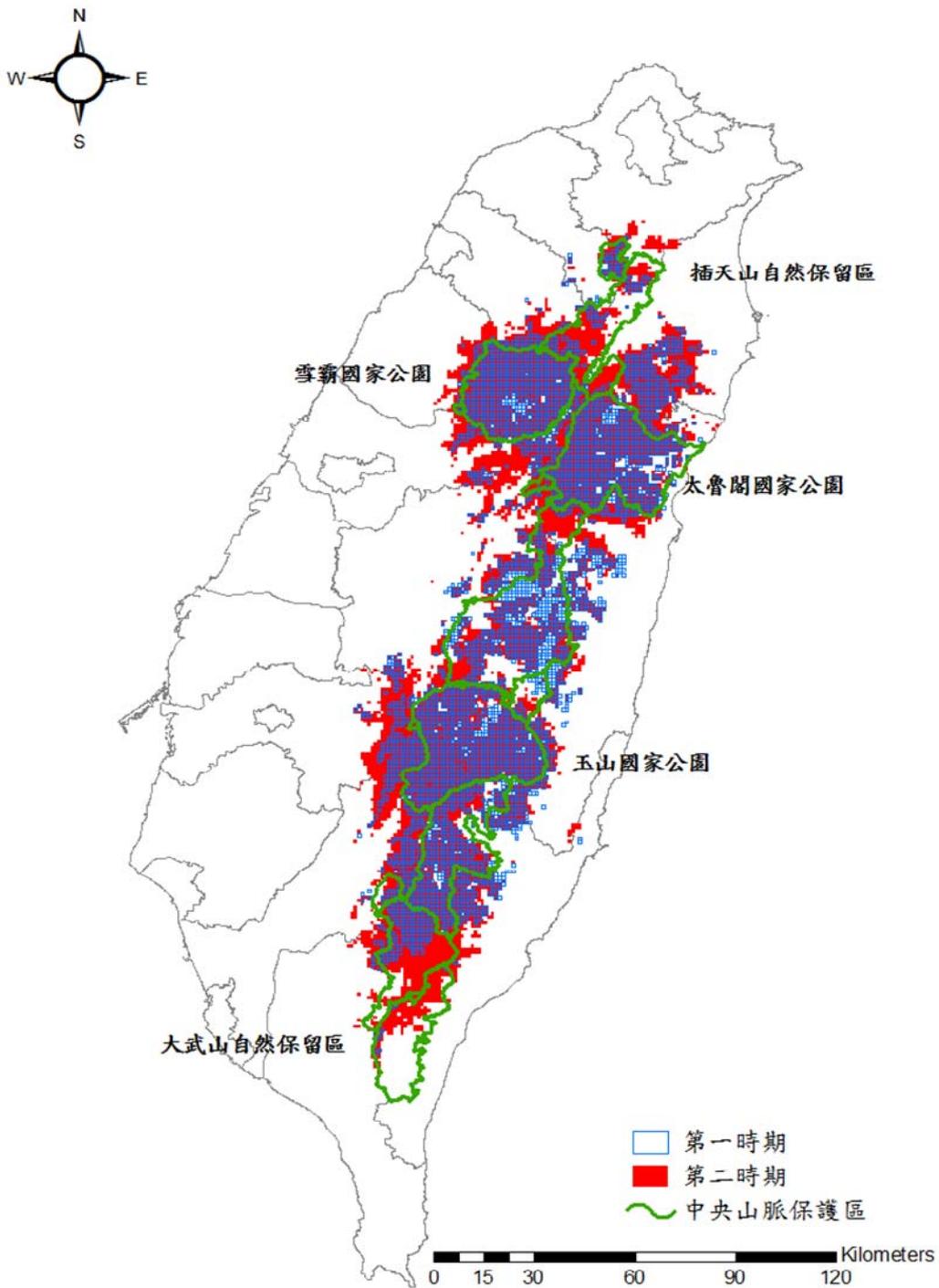


圖 3-4-2、Maxent 模式預測臺灣黑熊於第一時期(1990-1999 年)與第二時期(2000-2010 年)的地理分布圖。第一時期占面積為 5,853 km<sup>2</sup>，第二時期為 8,588 km<sup>2</sup>。網格為 1 km<sup>2</sup>。綠色線為位於中央山脈之保護區，最北為插天山自然保留區，最南為大武山自然保留區。

(1) **北迴公路以北**：插天山自然保留區、棲蘭野生動物重要棲息地北邊與台 7 縣道路交錯的一個較小的區塊，面積約 200 平方公里，此區隔台 7 縣公路與南側中央山脈大範圍的有熊分布區隔離。沿路兩旁種植農作物，加上觀光遊憩和狩獵壓力，對該區黑熊族群存續相當不利。

(2) **中北部雪霸-太魯閣國家公園**：棲蘭野生動物重要棲息地南方(司馬庫斯、鴛鴦湖一帶)往南連接雪霸國家公園、東邊的太魯閣國家公園、兩國家公園中間台 7 甲線沿路從思源啞口至梨山、白姑山區及南湖北山山脈東側、和平北溪流流域一帶，連接成一大塊的有熊區域，面積約 3,400 平方公里。此區域被中橫公路及新中橫公路所穿越，沿此公路所種植之果樹、茶葉等經濟作物、休閒遊憩等產業使得棲地惡化和破碎化。有些無熊分布的空缺，包括雪霸國家公園的火石山至大雪山稜線附近零星區塊、太魯閣國家公園境內南湖北山至中央尖山稜線附近等高海拔區域，以及中橫公路太魯閣至天祥一帶中橫道路周邊區域，環山至梨山中橫一帶。

(3) **丹大野生動物重要棲息環境**：東側能高南峰至木瓜山一帶、西林林道林田山一帶、西側水社大山及玉里野生動物保護區，有熊分布面積約佔 1,100 km<sup>2</sup>。此區域有熊格分布較破碎、分散。但在丹大山區北部牡丹岩至安東軍山一帶，以及南部東巒大山、東郡大山、無雙山附近的高海拔山區，則皆呈現無熊分布。

(4) **玉山國家公園及以南至大武山自然保留區**：此區有熊分布連續而廣泛，面積約有 3,600 平方公里。涵蓋玉山國家公園、阿里山山脈、關山野生動物重要棲息環境、雙鬼湖野生動物重要棲息環境、及大武山自然保留區北邊部分區域(最南至南大武山)。此區歷年來持續有發現黑熊活動的跡象，野外痕跡調查的多數爪痕也在此區的玉山國家公園及關山野生動物重要棲息地所發現。但另在玉山國家公園內達分尖山至馬博拉斯山脈高海拔稜線一帶、屏東旗鹽山、射鹿社一帶、阿禮溢寮溪北溪上游區域則出現明顯的無熊區塊。

(5) **東部海岸山脈**：僅有在白守蓮山附近有一極小的分布區塊，不到 10 平方公里，西隔花東縱谷，與中央山脈大範圍的有熊分布區隔離。

### 3. 地理分布的變化趨勢

國內有關黑熊的全島性分布調查大致可歸納為三個階段，但由於取樣上的偏差和缺乏足夠的樣本，不同的資料庫很難提出具說服性的分布變遷。根據最近收集的有熊資料(黃美秀等 2006, 黃美秀等 2008a, 黃美秀等 2010b)，利用 Maxent 模式預測不同時期(1990-1999 年 vs. 2000-2010 年)的變化，可協助我們探討黑熊分布於此期間的變化趨勢(蔡幸蓓 2011)。Maxent 預測圖顯示於二個時期，分布連續且大面積之核心區域位置大致相同：(1)北部雪霸國家公園、太魯閣國家公園及、北橫公路以南之棲蘭野生動物重要棲息地；(2)南部玉山國家公園、關山野生動物重要棲息地、雙鬼湖自然保留區以及大武山自然保留區北部。但相較於

1990-1999 年，二個核心區的範圍於近十年皆有擴展的趨勢。若是如此，我們認為適當經營管理且面積連續的保護區系統，對於臺灣黑熊保育是有幫助的。

預測圖於大武山自然保留區的中南部並沒有有黑熊的分布，與近年來此區有熊紀錄缺乏的結果類似。學者 2000-2003 年在大武山自然保留區設置自動相機，收集的 13,000 張有效照片中，僅有 6 張為黑熊，顯示黑熊密度偏低，且都拍攝於保留區北部(裴家騏及姜博仁 2004)。雖然早期訪查資料顯示，黑熊分布可至大武山自然保留區以南地區，但是資料則是非常稀疏(王穎及陳添喜 1991, Wang 1999)。因此，若排除不同時期於樣本收集上存在偏差的疑慮，此區有熊密度可能極低，但就整體而論，近期黑熊可能有往南部擴張的趨勢(圖 3-4-2)。

雪山山脈北段稜脊的插天山自然保留區，為早期黑熊出沒頻繁的區域之一(Wang 1999)。但是近年來的有熊紀錄卻偏少，現場實地調查除了沒有發現任何有熊蹤跡之外，也觀察到活絡的狩獵活動(黃美秀等 2010b)。此區除了觀光遊憩活動頻繁之外，南側亦被北橫公路分隔，沿路兩旁農作等人為干擾大，此區黑熊分布應有隘縮的情況，值得持續關注族群發展和分布變化。

黑熊預測分布圖於中央山脈中部的丹大野生動物重要棲息環境呈現破碎的狀況，而且有加遽的趨勢(蔡幸蒨 2011)。此為臺灣面積最大的保護區(1,100 平方公里)，但相較其他地區，丹大地區歷年有熊紀錄的比例低，此與野外熊痕跡調查 73 公里，但卻無任何發現的情況相符(黃美秀等 2008a)。其他研究者曾在丹大地區陸續進行動物監測及訪談研究，自動相機和穿越線痕跡調查都沒有記錄到黑熊，只有部落訪談有極零星的紀錄(王穎等 1998, 王穎及陳怡君 1999, 王穎等 2003, 王穎等 2004, 王穎 2005, 王穎及黃興炎 2005, 王穎 2006)。由此推測，丹大地區的熊密度應該極低。這或許與該區林道分布錯綜複雜，加上近年來各種人為干擾不斷有關，如盜伐林木、非法狩獵、種植高山蔬菜、遊客開四驅車直達七彩湖等(黃美秀等 2008a)。由於此區位置特殊，為連接中央山脈南、北兩區有熊分布的關鍵區域，值得相關管理單位特別注意，並建議加強族群監測，以避免此區成為黑熊的生態陷阱(ecological trap, Battin 2004)，也就是吸引動物的劣質棲息地。

#### (四)族群的判定及估算

##### 1. 不同族群的判定

國內針對臺灣黑熊的族群的認定，尚無特別的探討。對分布於中央山脈的連續族群而言，Maxent 預測圖顯示二個隔離且小範圍有熊的分布區域。(1)插天山自然保留區及北橫公路以北之棲蘭野生動物重要棲息地，此區南側被北橫公路分隔。(2)海岸山脈，預測圖顯示有熊分布面積僅有 10 平方公里，主要位於海岸山脈野生動物重要棲息地，位於花蓮縣富里鄉和臺東縣成功鎮海岸山脈交界處(蔡

幸蒞 2011)。此區域因道路和花東縱谷的各種開發活動，而與中央山脈分隔。

就黑熊的移動能力而論，在上述兩個區域之間的移動應該不是問題，但頻繁的人為活動及干擾，如道路和各種開發活動，恐成為限制因素。加上近年來上述兩個分隔的小族群的有熊紀錄零星，故推測該區熊個體數量應該稀少，而且這些地區間個體交流的機會可能也極為有限。因此，現今臺灣黑熊的族群或可視為一，然此結論亦端視北部及東部二個隔離的小族群，與主要分布區域之間的個體交流程度。若缺乏積極有效的經營管理，這些地區的隔離效應加劇，則兩區的黑熊未來發展恐不樂觀。

## 2. 族群密度及變化

臺灣黑熊迄今尚未有全島野生族群的切確估算，最多僅為學者主觀的粗略估算。動物族群多寡和變化趨勢除了可以參考地理分布的資訊之外，有時可由長期活動於野外的工作者經驗中，獲得一些參考資訊，雖非絕對標準。在林務局各林管處員工針對於管理轄區內黑熊族群現況的看法的問卷調查中，34%(n=913)表示存在但稀少，僅有 2% 表示普遍存在或很多，13% 及 14% 分別表示可能有或狀況不明；另有 10% 的受訪者表示，以前轄區曾經有黑熊分佈，但如今可能已經消失了(黃美秀等 2006)。後續並邀請經常於山林活動的林務工作者參與「臺灣黑熊生態及保育全省巡迴座談會」，52% 表示有但稀少，8% 表示普遍存在，然卻沒有任何人認為數量很多，甚至有 25% 不知道。由此可知，大部分的林務工作者認為臺灣黑熊數量稀少，但也有不少人不知道族群可能的多寡情況。

對於現在轄區內黑熊族群變化，經常於山林活動的各林管處工作者多數(40%, n=176)表示不知道，若扣除認為轄區原本就無熊者，則 19% 認為熊族群量減少，26% 認為大致穩定，而 12% 認為增加(黃美秀等 2006)。就各林管處而言，認為熊族群大致穩定或增加者多於半數者，包括嘉義、屏東、台東(52-67%)，而減少比例高於前述穩定或增加的，則羅東、新竹及南投(17-42%)。上述這些問卷資料顯示，黑熊族群變化趨勢可能有區域性的差異，但仍欠缺確實的資料佐證。不爭的事實應該是偏低的密度，加上低偵測率，且缺乏地區性的族群監測計畫。導致各林務局轄區對於此動物族群的瞭解，仍屬十分模糊的狀況。

國內唯一區域性的黑熊族群估算，僅限於玉山國家公園。黃美秀於 1998-2000 年在玉山國家公園東境大分地區捕獲 15 隻黑熊。活動於此區的黑熊呈現季節性的變動，與該地重要食物資源(青剛櫟)的生產量有密切相關。根據長期監測計畫(2006-2010 年)(黃美秀等 2010a)顯示，青剛櫟結果量逐年而異，當櫟實大量結果時，常會有大量黑熊前來覓食，研究捕捉的效益和捕獲個體也較高(Hwang 2003)。目前研究者正持續利用熊毛陷阱和熊排遺偵測犬等技術，收集黑熊的毛髮和排遺樣本，並藉由衛星基因座擴大和基因型檢定，估算此區臺灣黑熊的族群數量和分析相關的遺傳資訊(黃美秀等 2010a)。

基於野外目擊臺灣黑熊的紀錄並不常見，部分學者懷疑族群可能不會超過幾百隻(Hwang and Wang 2006)。這樣的數量遠低於目前全島適合黑熊生存的潛在棲地可能提供的承載量。例如，若就黑熊為森林性的動物來看，偏好植生指標 $>0.7$ 的環境，則全島涵蓋的面積高達 23,447 平方公里，但近年預測有熊分布僅為其 37%(圖 3-4-3)。另預測有熊分布的區域僅佔國有林面積的 45%，也就是說國有林有一半以上的範圍沒有熊分布，顯然比預期的低。

臺灣黑熊低密度的情況，也可由其他研究數據獲得佐證。以目前廣泛應用於監測大型哺乳動物的自動相機系統來說，除了在大分(目前所知臺灣黑熊會季節性聚集覓食青剛櫟的區域)，黑熊 OI 值 $=[(一物種的有效照片數/總工作時數) \times 1000 \text{ 小時}]$ 最高單月可達 6.4(林冠甫 2009)之外，其他地區的研究所拍攝到黑熊照片寥寥可數(黃美秀等 2010b)。

野外黑熊低密度的情況亦可由痕跡調查的結果看出。研究者蒐尋過去可能因人為可及度較低、難以到達或沒有熊出沒紀錄之區域，只有一半的樣區( $n=20$ )有發現黑熊痕跡等(黃美秀等 2010b)。整體的熊痕跡密度 0.7 筆/公頃，但若只計算有發現熊痕跡的調查區域，則密度為 1.2 筆/公頃，換算成遭遇率則是每公里可發現 0.42 筆熊痕跡。相較於泰國的保護區，在不同植被內發現亞洲黑熊爪痕(一年內)密度為 2-14 筆/公頃(Steinmetz 2009)。在印度，喀什米爾丹希岡(Dachigam)國家公園，黑熊痕跡發現率為 0.6 筆/公里，夏季遭遇率最高為 1.14 筆/公里(Sharma et al. 2009)。相較於其他地區，臺灣黑熊的痕跡密度有偏低的情況。此現象雖可能受熊的生活習性及環境資源影響，但考量臺灣調查樣區植被良好、環境合適的條件下，推測目前黑熊的族群密度可能仍處偏低的狀況。

就低密度和活動廣泛的行為習性而言，可以涵蓋一永續族群所需的有效的經營管理單位(conservation unit)可能涵蓋數千至上萬平方公里以上的棲息地面積。就臺灣的島嶼地形和面積來看，黑熊的經營管理理論上應該就單一族群單位來看待。但這樣的範圍有地景上及行政管理上碎片化的情況，前者包括人類開發如道路所導致的棲地碎片化，後者則為涵蓋不同行政管轄區域所導致的管理碎片化，比如保護區與否、不同類型的保護區或縣市範圍。因此，在實務操作上，黑熊保育計畫涉及不同的行政單位、人士和地理範圍，為提升不同管理單位或人士間的合作或協調，應該可考量分區性的經營管理方式。

臺灣目前並沒有在玉山國家公園以外的地區，有任何針對黑熊生態相關或族群監測、評估的研究，明顯無法提供經營管理所需的足夠資訊。IUCN 熊類專家群組於 2009 年訪台時，建議國內應考量臺灣黑熊的族群及環境狀況，設立不同基準(benchmark)樣區(Garshelis 2009)。根據野外調查及預測模式的結果(黃美秀等 2010b, 蔡幸蒨 2011)，我們建議將樣區做以下分類，以達不同的監測目標。

(1) 代表樣區(representative benchmarks): 地點須能反映物種在較大面積內之趨勢，如關山野生動物重要棲息環境，另外回顧文獻發現此保護區相關之動物研究極少，

值得進一步研究。

- (2) 高密度樣區(high-density benchmarks)：特定季節會聚集的特定區域，如玉山國家公園境內的大分地區。
- (3) 受威脅樣區(threatened benchmarks)：此區域因棲地惡化或狩獵導致族群快消失之情況，如插天山保留區、丹大野生動物重要棲息環境及海岸山脈。
- (4) 邊緣樣區(edge benchmarks)：位於族群分布邊界之區域，如大武山自然保留區中南部區域、宜蘭比亞豪山區，監測此類樣區可以幫助我們了解黑熊族群擴張移動的程度。

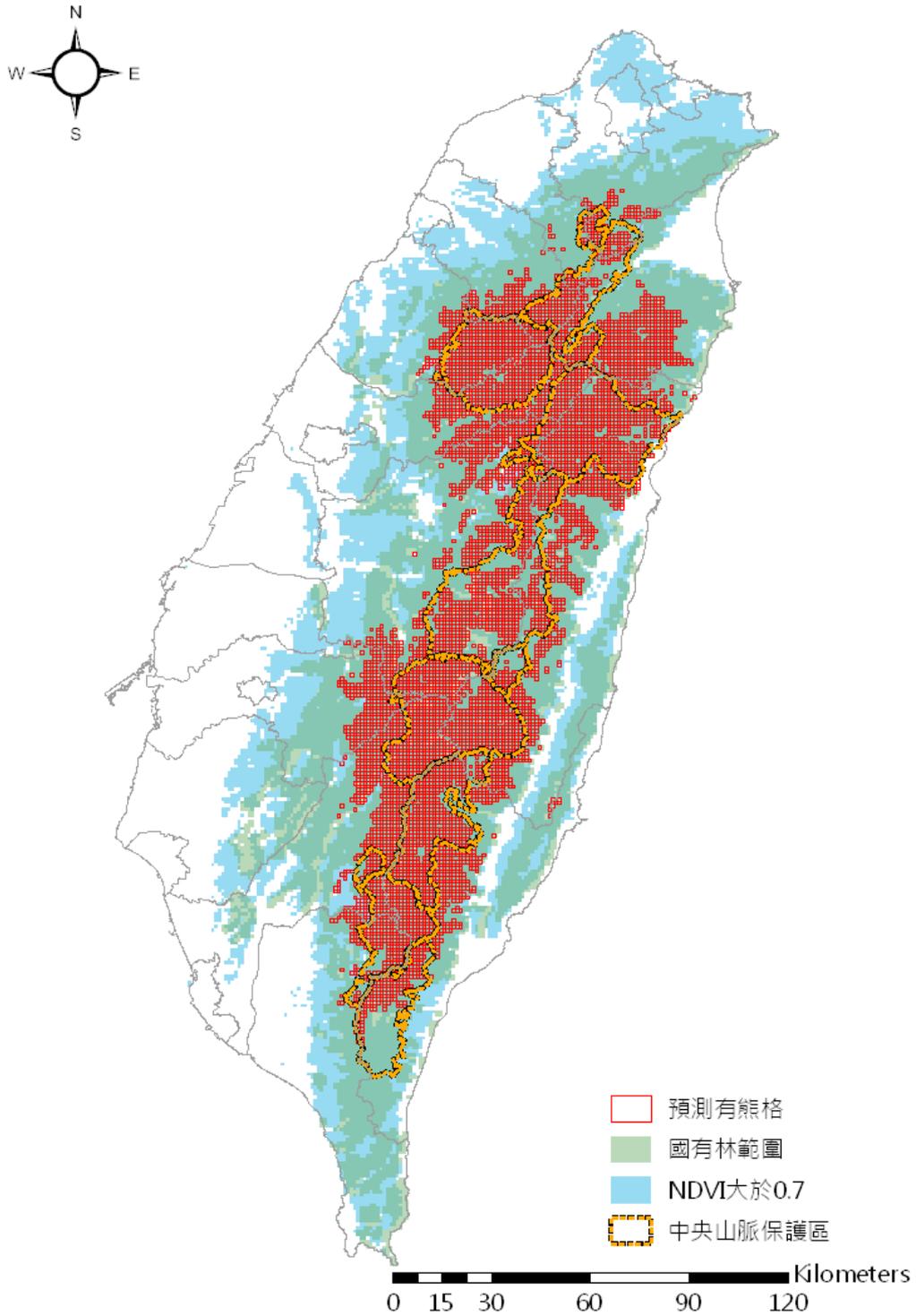


圖 3-4-3、Maxent 模式預測 2000-2010 年臺灣黑熊的地理分布(8,588 km<sup>2</sup>)與國有林、NDVI (植生指標)≥0.7 區域之交疊狀況。國有林面積為 19,271 km<sup>2</sup>，NDVI≥0.7 區域面積為 23,477 km<sup>2</sup>，國有林與 NDVI≥0.7 區域重疊面積為 17,522 km<sup>2</sup>。網格為 1 km<sup>2</sup>。棕色線為位於中央山脈之保護區，最北為插天山自然保留區，最南為大武山自然保留區。

## 五、棲息地評估(Habitat assessment)

根據近十年收集的有熊紀錄資料，利用人為和自然因素所預測的黑熊分布面積為 8,588 平方公里(圖 3-4-3；黃美秀等 2010b)。然為了評估合適的臺灣黑熊潛在棲地範圍，我們排除人為相關因素，利用近十年來的有熊紀錄，以海拔、坡度、年均溫、一月年均溫、植生指標和年雨量等 6 項自然因素，建構模式預測圖，以代表臺灣黑熊的潛在適合棲息地分布情況。

我們選用生態棲位模擬(ecological niche modeling)的預測模式，但由於不同模式的優弊不一，故採用 Maxent 與 GARP(Genetic Algorithm for Rule-set Prediction)二種模式。兩者都是利用物種分布點位配合環境因素圖層，進行物種分布的預測，許多研究都曾相互比較兩者間的優劣，整體而言兩種模式都能產生良好的預測結果。但 GARP 產生的預測範圍較大、較有連續性，且會有過度配適的問題，也就是高估物種出現範圍的邊界，遂較容易產生破碎化預測圖。反之，Maxent 具有穩健性(robustness)的特色，且藉由正則化(regularization)的步驟，能夠排除破碎化的分布，使其分布較具合理性(Anderson et al. 2003, Phillips et al. 2006, Phillips and Dudík. 2008)。

GARP 與 Maxent 模式預測有熊格的面積別為 10,958 km<sup>2</sup> 和 10,975 km<sup>2</sup>，兩者預測範圍的聯集面積為 12,903 平方公里，即為適合的潛在棲息地。潛在棲息地多位於中央山脈國有林的範圍內，北起插天山自然保留區，南至大武山自然保留區以南，海岸山脈亦有零星分布(圖 3-5-1)。由於收集黑熊的點位資料某種程度已是受所有可能因素影響的結果，因此上述模式的預測結果仍無法免除人為因素的干擾，可視為一保守估計值。

另一種評估臺灣黑熊潛在棲地的方式是考量國有林，兼顧植生指標 NDVI $\geq$  0.7 的條件，此乃基於前者的開發利用受到相關法規的限制，而後者則是因黑熊為森林性動物，且此條件為其所偏好(蔡幸蓓 2011)。臺灣國有林面積為 19,271 平方公里，而 NDVI $\geq$ 0.7 的區域面積為 23,477 平方公里，二者重疊的面積為 17,522 平方公里(圖 3-5-2)。

因此，由以上兩種方式的推估結果，我們推測目前適合臺灣黑熊的潛在棲息地範圍，若不考量人類活動的干擾因素，約為 12,000-17,000 平方公里，主要分布於中央山脈區域，但與海岸山脈地區隔離。

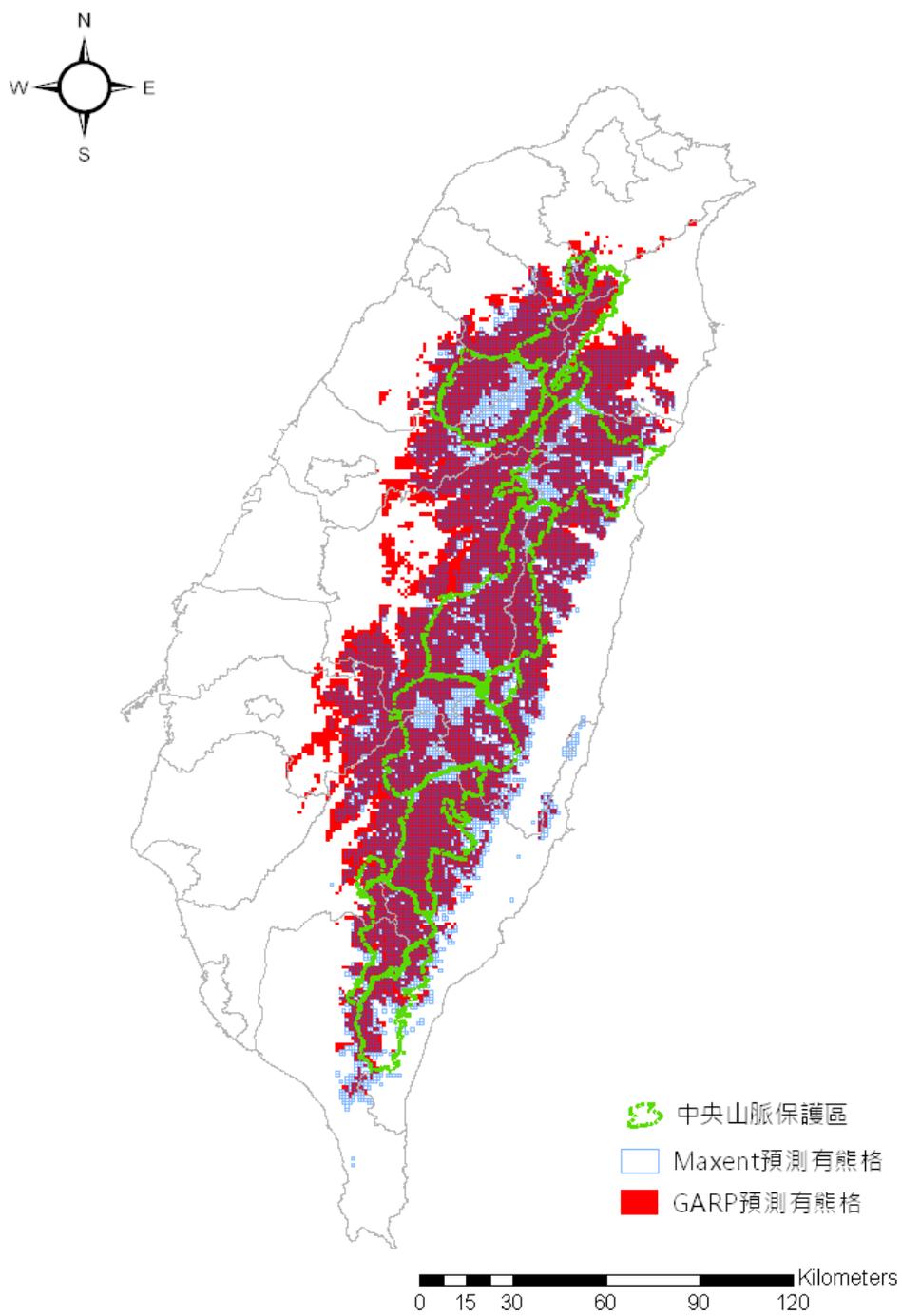


圖 3-5-1、分別以 GARP 與 Maxent 模式預測臺灣黑熊的潛在棲息地範圍，兩者聯集的區域代表其適合的潛在棲息地。網格為 1 km<sup>2</sup>。

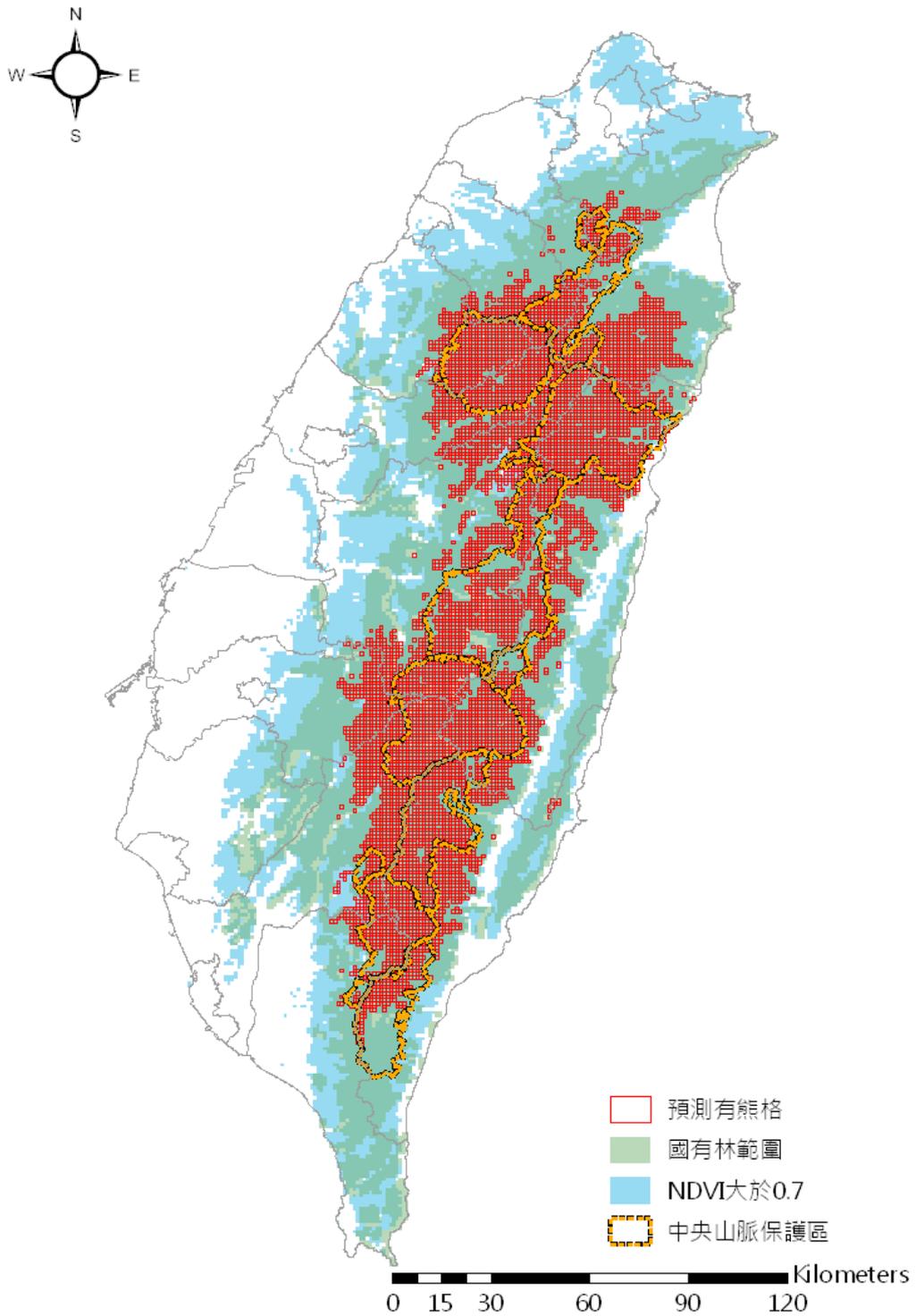


圖 3-5-2、Maxent 模式預測 2000-2010 年臺灣黑熊的地理分布，與國有林、NDVI $\geq$ 0.7 區域的交疊狀況。網格為 1 km<sup>2</sup>。

## 六、威脅分析

經常活動於山林的林務局員工針對轄區內黑熊面臨的威脅，非法狩獵為所有列舉因素中的首位(78%，n=169份有效問卷)，其次為棲息地減少或破壞(69%)、道路開發(60%)、遊憩干擾(59%)、黑熊保育宣導不足(49%)、黑熊的食物或獵物不足(40%)等(表 3-6-1)(黃美秀等 2006)。受訪者所勾選出的前三大威脅，經排序和權重計分後，均累計分數(範圍 1.0-3.0)越高者表示該威脅有越重要的趨勢。77%的受訪者將非法狩獵列入前三名威脅，平均計分 2.3；另有 65%將棲息地減少或破壞列入前三名威脅，平均計分 2.4，為所有因素中計分最高者。其他因素的平均計分高低依次為道路開發(1.9)、遊憩干擾(1.8)、黑熊保育宣導不足(1.6)、黑熊的食物或獵物不足(1.5)和其他因素(2.1)。此結果顯示，雖有較多數的受訪者同意非法狩獵對黑熊的影響，但棲息地破壞對黑熊可能造成更廣泛的影響。

表 3-6-1、林管處工作者對於管理轄區內潛在威脅黑熊族群保育所提出的意見(n=169 人)(黃美秀等 2006)。

	累計勾選次數	百分比	總積分 <sup>a</sup>	平均計分 <sup>b</sup>
非法狩獵	132	78	268	2.3
棲息地減少或破壞	117	69	233	2.4
道路開發	101	60	126	1.9
遊憩干擾	99	59	102	1.8
黑熊保育宣導不足	83	49	75	1.6
黑熊的食物或獵物不足	68	40	69	1.5
其他	19	11	21	2.1

<sup>a</sup> 權重記分：該選項被選為第一、第二、第三重要的分數，分別為 3、2、1。

<sup>b</sup>  $b = (N_1 \times 3 + N_2 \times 2 + N_3 \times 1) / (N_1 + N_2 + N_3)$ ； $N_1$ ， $N_2$ ， $N_3$  分別表示該選項被選為第一、第二、第三重要之累計次數。

### (一)棲地破壞

由於近幾十年來的工商業急速發展，人為活動頻繁和過度開發使自然棲息環境不斷遭受破壞，許多野生動物族群有下降趨勢，或處於受威脅或瀕臨滅絕的狀態。棲地破壞包括人為活動所造成的棲地品質惡化、棲地喪失和破碎化。棲地破碎化包括棲地類型或一般天然棲地減少，或是棲地結構發生改變，即殘留的棲地轉變成更小或更多隔離的區塊。道路系統和伴隨的各種人類開發活動，也是棲地破壞的主因，如伐木、農作、人類社區發展等(圖 3-6-1)。對於活動範圍廣大，且涵蓋不同生態的環境的物種而言，即地景物種(如臺灣黑熊)，棲息地破壞的影響尤為明顯。



圖 3-6-1、臺灣山區環境廣被人類開發利用，造成自然棲息地破壞。

以目前 Maxent 預測黑熊分布圖來看，三種主要的人為干擾可能會造成黑熊的棲地品質惡化或減少。(1) 經濟作物種植：相較於第三次臺灣森林資源及土地利用調查(臺灣省農林廳林務局 1995)，近期現生植群圖(邱祈榮等 2009)顯示，國有林竹林面積從 157 平方公里增加至 636 平方公里，耕地及建地面積從 177 平方公里增加至 348 平方公里。這些土地變更的面積超過玉山國家公園面積的一半。尤其高冷蔬果、茶葉等經濟作物的種植，可能將原本是森林的區域砍伐開發。另外租用河川地種植農作物，也可能影響熊利用河濱地區的棲地。經濟作物的開發規模通常為連續性，並會伴隨道路網絡的開發。(2) 公共建設的開發，如水庫、發電廠等。例如台電在花蓮和平鄉和平南溪建蓋”碧海發電廠”，取得林班地及原住民保留地，水位上升及人活動的干擾，也會影響附近地區的自然棲地品質。(3) 林木砍伐：林務局目前對於部分林地仍有疏伐活動，但面積及數量並不多。2010 年統計皆伐面積約 159 公頃，擇伐面積約 52 公頃(資料來源：林務局)，故對黑熊棲地的影響應該不大。

## (二)道路開發

目前黑熊多侷限於地形較崎嶇陡峭，或人為活動較少的偏遠山區活動，棲息地所面臨的威脅與人類可及程度有密切關聯。野外熊痕跡調查資料顯示，黑熊在一個地區的出現頻度(或佔據率，occupancy rate)隨人可及度的難度增加而遞減。在抵達調查樣點需時 $\geq 3$ 、2、1 天的情況下，樣區有熊的佔據率分別為 0.68、0.53 及 0.22；其中在一天內可抵達時，對於樣區的熊佔據率有顯著的負面影響(黃美秀等 2010b)。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)。

黑熊一般依賴森林而生，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)。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，遂被人當成麻煩(nuisance)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。道路也提供獵人輕易地深入黑熊的棲息環境，同時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，如此將使得黑熊的數量和分布範圍縮減，限制播遷和移動。國內目前尚無資料顯示道路對黑熊移動、播遷、活動範圍的影響，但若山區道路繼續開發，預期可能會使黑熊的活動更受限制。

臺灣道路系統除了農委會水土保持局所管理的農路之外，臺灣地區公路局所管理的道路(包含國道、省道、縣道、鄉道及專門道路)，長度於近十年間增加了16%(2010年總長41,383公里，資料來源：交通部)，其中在山嶺區較高海拔地區的道路長度為3,365公里。道路密度隨著海拔梯度增加而遞減，其中海拔1,000 m以下，平均道路密度為每平方公里為2-7公里，而海拔1,000 m以上的山區，則遽降為0.5公里以下或更低(圖3-6-2)。發現黑熊的地點平均距離道路6公里，根據黑熊預測分布圖顯示，黑熊偏好距離道路2公里以上的棲地(蔡幸蒨 2011)。因此，符合上述條件的環境，可視為人為干擾較少的潛在適合熊棲息生境，則主要集中在海拔1,000-3,000公尺(87%)；於<1,000公尺的低海拔地區，僅9.1%，遠低於現有的全島的面積68%；>3,000公尺的山區，則4%(圖3-6-2)。

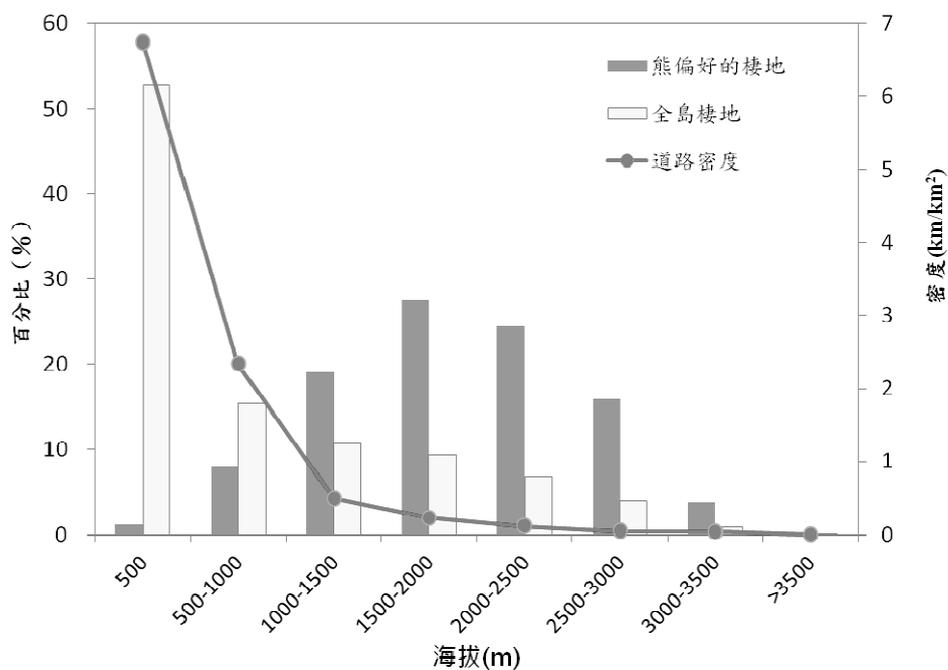


圖 3-6-2、臺灣全島網格面積(1\*1 km<sup>2</sup>)的海拔分布、距離道路 2 km 以上(臺灣黑熊偏好的環境條件)地區的百分比比例，以及道路密度隨海拔分布的變化圖。

以 Maxent 預測黑熊的分布圖(圖 3-5-1)來看，中北部棲地應該是道路干擾最多的區域，被北橫(台 7、台 7 甲、台 7 丙線)、中橫(台 8 線)和台 14 甲線等道路穿越。此區也是臺灣高冷蔬果、茶葉的主要出產地，尤其穿越雪霸國家公園與太魯閣國家隔間的台 7 甲線，道路兩旁常有大規模種植的農田和果園，伴隨這些經濟作物的種植，延伸出許多農路、產業道路，推論此區是目前最有可能棲地碎片化，潛在隔離兩國家公園間的黑熊棲地。

林道和登山步道多由農委會林務局或國家公園所管理，目前有林道 87 條，共 1,691 公里。林道交通狀況不一，部份僅能步行，雖不會對黑熊的移動造成明顯的阻隔，但若缺乏適當的經營管理，也可能提供有心人士深入黑熊棲息地的簡便途徑，提高各項人為干擾可能影響的程度。目前有些林道雖設有閘門或管制站，但仍可發現其他岔出的小徑進出，或可通行的情況，形成管理上的挑戰。

### (三)非法狩獵

臺灣黑熊為法定的 I 級保育類野生動物，嚴格禁止非法獵殺，但是非法獵殺或販賣黑熊的消息仍偶有所聞。雖說在一般情況下，人們通常不會刻意地搜捕黑熊，但是獵捕黑熊的誘因或動機仍然存在。

#### 1. 獵熊活動

國內並無全島性非法狩獵黑熊的死亡率資料，唯一的相關數據來自玉山國家公園的研究資料(Hwang 2003)。黑熊雖是原住民傳統的狩獵對象之一，但一般獵人很少主動去獵熊，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。訪查資料顯示，62%的熊是獵人在進行狩獵或巡視陷阱時，發現活動中的熊，再以獵槍射殺所獲得；38%的熊則是獵人發現熊已被陷阱捕獲，熊已死於陷阱上，或由獵人再擒拿或捕殺之。這些陷阱包括吊索(75%，n=56)和鐵夾(25%)兩類，原先主要是針對其他草食獸獵物而設置(96%)，但因被捕動物發出的哀嚎聲或死亡產生屍肉臭味，推測也可能因此吸引黑熊前來覓食。這些地區無形中也成為黑熊的高風險區。

陷阱對獵物缺乏選擇性，與獵槍的使用不同。有研究指出多數(>80%)獵人不知道法令規定狩獵工具，僅限於獵槍，而不能使用陷阱(林玉珮 2007)。研究資料也顯示，黑熊被陷阱捕獲的比例，似乎有逐年增加的趨勢。在玉山國家公園成立之後，熊誤中陷阱而被擒獲的紀錄，佔所有熊捕獲量的 48%，此值為早期(1972 年禁獵法頒佈以前)的兩倍以上(23%)。由於捕獲資料沒有包括有些個體可能誤中陷阱，之後再逃脫的記錄，故此數據低估陷阱對黑熊的影響(Hwang 2003)。陷阱對熊所造成的危害程度，反映在研究者於玉山國家公園境內的捕捉繫放結果，1998-2000 年捕獲的 15 隻黑熊中，有 8 隻出現斷掌或斷趾(Hwang 2003)。類似斷趾的情況，也見於在新竹司馬庫斯山區研究所捕獲的個體(王穎 2000)。由此可見，臺灣黑熊的斷肢的情況似乎普遍存在，皆是曾被陷阱捕獲過、再逃脫的證據，

凸顯出目前非法狩獵模式對於臺灣黑熊或其他野生動物所造成的傷害和嚴重威脅。

雖說現今的狩獵活動大多發生於村落附近，交通方便或一、二日可到達的地方(Hwang 2003)(黃美秀等 2010b)，但臺灣黑熊的活動範圍廣大，大於上百平方公里，而無線電追蹤的熊也有半數活動於國家公園以外的範圍(Hwang et al. 2010)。這樣同時可解釋，在走路費時3天方可抵達的大分樣區，雖沒有非法狩獵活動，但黑熊仍有高比例因陷阱所致的傷殘。因此，臺灣黑熊所面臨的潛在獵捕壓力不容忽視，尤其是在道路系統相對較為方便的地區，如較低海拔或道路附近，狩獵壓力推測可能增加(陳相伶 2007，黃美秀等 2010b)。

就熊狩獵量來看，國家公園成立前(1972至1985年)，獵人平均每年捕獲5隻黑熊；玉山國家公園成立之後，此值降為平均每年3隻(Hwang 2003)。捕獲地點的分布也有從國家公園範圍內，外移至國家公園邊界或鄰近地區的趨勢。整體而言，在玉山國家公園地區，除了狩獵熊該時的獵人年齡老化之外，黑熊被狩獵的程度似乎有減少的趨勢，但這是否反映黑熊族群數量降低，或狩獵區域的轉變，而導致熊狩獵量降低，則仍不明確。但需注意的是，對於被列為瀕臨滅絕的物種而言，原本數量便已稀少的小族群，即使是低程度的狩獵壓力，仍可能對未來存續產生重大的威脅(Wang 1994)。

## 2. 非法狩獵活動

非法狩獵的壓力因地而異，但普遍發生於多數人們可及的地區。在全島性的熊痕跡調查中，19個樣區僅有一處沒有發現非法狩獵的跡象，其餘樣線皆有不同程度的狩獵活動(黃美秀等 2008a，黃美秀等 2010b)。相較於過去，現今狩獵活動的地點多是在離部落一、二天的路程內，較少人會到很遠的地區去打獵。

雖說臺灣黑熊通常不是獵人偏好的狩獵物種，有些人因為黑熊不易獵捕，而欠缺狩獵的意願；有時則因為熊是禁忌物種(打到熊會變窮、收成不好、不吉利等)，而影響狩獵的意願。但實際上願意遵守禁忌，而不狩獵的，似乎只限於極少部分的人，且多為老一輩的獵人(Hwang 2003，林玉珮 2007)。根據鄰近丹大南投地區布農族獵人的訪查資料顯示，狩獵動機包括自我滿足與社會認同、休閒娛樂、尋根踏青、經濟活動需求、自家食用等動機，其中又以休閒娛樂和尋根踏青最高，經濟活動需求最低(陳相伶 2007)。對於狩獵物種，一般獵人傾向於看到就打，即“看到可以射擊的動物，就開槍”，鮮有性別、生殖情況、年紀、數量或保育等級的限制(林玉珮 2007)。故可想見，若動物數量若越多，被狩獵的機率越高。對於瀕臨絕種的動物而言，存續壓力可能會隨這些沒有選擇性的狩獵活動的增加而增加，或是在狩獵頻繁的地區，維持相當低密度的族群。



圖 3-6-3、非法狩獵活動普遍發生於人們可及的地區，且常因使用對獵物沒有選擇性的獵具，而危及受威脅的物種，如臺灣黑熊(左圖：各種獵具及一野山羊毛皮；右圖：黑熊的斷趾)。

隨著時代的變遷，狩獵不再只是生存和文化的方式，同時也兼具經濟收入、養身保健、休閒遊憩等功能，甚至是生活中不可分割的一部分(林潤宜 2005，陳相伶 2007)。狩獵時間常在農閒或節慶時，主要是為了文化及食用的目的，販賣的情況雖較少，但在部落中也不乏少數以販售獵物為主的獵人(或稱職業獵人)，並與特定人士進行交易(林潤宜 2005，黃美秀等 2010b)。惟根據部落訪談的經驗，獵人多知道黑熊為保育類動物，對於有關近期捕獲黑熊流向的提問，通常感到戒慎，避而不願多談，以致無法釐清目前非法買賣及市場的狀況。

因此，在面臨現今社會、經濟背景及文化價值急遽變化之際，由於諸多變數及不確定性，我們恐難確定黑熊的狩獵壓力將在短期內降低。這些因素包括狩獵行為和技術的轉變，黑熊產製品的市場需求和價格，進入黑熊棲息地的道路增加，傳統文化對狩獵行為的限制式微，加上人們對熊的恐懼仍然存在。這些因素都將增加預測臺灣黑熊未來命運的複雜性。

#### (四)非法買賣

根據野生動物保育法(第 16 條)，除特殊情況下，保育類野生動物及其產製品不得買賣、虐待、宰殺、陳列、繁殖或飼養、輸入、輸出。但是根據一份消費者的調查報告指出，國內有四分之一的民眾於生病時，會考慮食用熊膽(粉)，其中 2.3% 會直接購買，24% 則在無其他替代品時會考慮，僅有 69% 絕不會考慮(王穎及陳怡君 1999)。這些資料透露出國內民眾對於黑熊及其產製品的負面消費態度，恐將窒礙臺灣黑熊的保育。

國內販賣黑熊的新聞仍是偶有所聞(圖 3-6-4)。獵人和山產商人皆指出，早期僅有熊膽和熊掌具有經濟價值，但隨著 1970 年後山產店林立，整隻熊皆有人收購。現今一頭熊可以賣得新台幣 10 萬元以上，而 1 公斤的熊肉可賣高達 1,000 至 1,400 元不等，超過市場上豬肉的 10 倍價格，且消費者多為漢人(Hwang 2003)。

除了原鄉部落傳統獵物分享的習俗之外，山產市場依仍然存在，唯更趨向於黑市作業，提高查緝上的困難(林潤宜 2005，黃美秀 私人觀察)。在優渥的市場經濟利益驅使下，如無其他的限制因素如禁忌，或加強執法，或正確瞭解黑熊的存續危機，則黑熊被狩獵的壓力恐怕不會在短時間內消失。

國際野生物貿易研究組織(TRAFFIC)最新的一份研究報告發現，肇因於傳統中藥及民俗療法中對熊膽汁的需求，亞洲地區持續有許多熊遭到大規模的盜獵及非法貿易(Foley et al. 2011)。在臺灣，2011 年針對中藥行的調查指出，64 家商店裡有 26 家出售熊膽產製品(高達 40%)，只有熊膽粉，這些商家集中在高雄(10)和台中(10)，少部分在台北(6)(表 3-6-2)。



圖 3-6-4、即便臺灣黑熊為一級保育類動物，非法買賣熊產製品卻仍未銷聲匿跡(照片為 2010 年 7 月 31 日蘋果日報頭版新聞)。

表 3-6-2、國際野生物貿易研究組織(TRAFFIC)於 2011 年調查臺灣中藥行，販售熊膽產製品的結果(Foley et al. 2011)。

商品項目	販賣商家數	公開展示之商家(%)	產品產地	販賣(形式)	價格範圍(美元)	平均價格(美元)/克
粉末	26	23%	中國、香港、未聲明	克	2.25-18.0	0.08/g

臺灣中藥店販賣的熊膽產製品為與其他成份(如珍珠、琥珀、麝香等)混合的熊膽粉所製成的藥丸，比如五種粉末混合的「五寶散」。價格依據熊膽汁粉的品質而異。大部份的商家均已公開販售熊膽超過二十年，幾乎所有的報告(77%)都指出對熊膽汁有穩定的需求，而所有粉末均來自中國大陸、香港特區或未聲明的地區。相較於2002年的調查結果，201家中藥行有30%出售或聲稱他們可以獲取熊膽的產製品，包含膽囊、粉末或其它含有膽汁的產品(Chen et al. 2002)。可見在臺灣供應熊膽藥品的類型雖有減少，但販售商店的比例卻可能增加，而且在熊膽貿易中，臺灣仍持續扮演熊膽產製品消費者的角色(Foley et al. 2011)。

CITES 所列的物種，在臺灣與中國大陸間的進出口貿易中受到等同的規範，包括熊膽汁。為了提供熊膽汁的市場需求，少數國家設立了熊農場，尤以中國為最(越南已關閉)，近萬隻的亞洲黑熊被圈養在窄小的籠內，以抽取膽汁作為商業販售。中國熊膽汁工業聲稱此作法可以降低野外的熊被盜獵的壓力，但至今尚無任何證據支持。因為許多傳統使用者還是較偏好野外來源的熊膽汁，對人工製造的膽汁或膽汁替代品缺乏興趣。故基於利用保育類野生動物的合法性及兼顧動物福利的考量下，國際野生動物貿易研究組織建議，臺灣執法單位和司法機構等有關當局應該嚴肅看待來自中國大陸的熊膽產製品(Foley et al. 2011)。同時，我們也應該注意，民眾消費的熊產製品雖可能源自圈養熊或者不是臺灣黑熊，然一旦養成這樣的消費行為模式，不僅可能危及其他國家的野外熊類族群，將來或有可能會轉而危及國內的臺灣黑熊。

### (五) 遊憩干擾

國人休閒遊憩風氣漸趨興盛，但目前尚無任何調查評估遊憩對於大型哺乳動物的影響。許多位於山區的觀光景點為民眾假日旅遊之地，大量的車潮和人潮所造成的干擾，可能降低附近野生動物的棲地品質。登山、越野四輪車或摩托車等活動較深入山區，也可能造成類似的干擾。若這些地區為潛在的優質棲息地，則人類干擾頻繁的區域將降低黑熊對此區的利用。

在國家公園或高遊憩壓力的荒野地區，人熊之間的衝突向來為經營管理者所重視，這時常也與熊受人類食物制約的行為有關。由於臺灣黑熊在多數地區仍屬低密度的情況，目前鮮有人熊衝突的意外事件發生，但在一些特殊地區或情況，如黑熊出沒頻繁的地點，則需及時採取個案處理的經營管理，以避免不愉快的人熊衝突。

### (六) 黑熊的食物或獵物不足

臺灣黑熊雖以植物為主食，但動物性食物在營養上不僅不可或缺，也在季節性果實缺乏之際，提供補充性的食物來源。其中偶蹄類動物尤為重要，尤其是體型較小的山羌和野山羊(Hwang et al. 2002)。這些獵物的豐富度除了受自然環境影響之外，也經常與人為干擾有密切關係，包括狩獵活動。但針對黑熊重要食物資

源(包括動物獵物或殼斗科植物)的變動或區域性分布，目前並無全島性的監測或相關資料，所以欠缺解釋族群變動或個體移動(如 2010 年 7 月台東海端鄉出現疑似火車撞熊的消息)的重要自然因素。

## 七、保育及研究

### (一)復育計畫

受威脅物種的保育經常涉及復育(restoration)計畫的施行。無論在物種的歷史分布範圍內的部份區域重新建立該物種的族群，或是針對現存的野外族群添加同種個體的補殖過程(re-enforcement/ supplementation)，再引入(reintroduction，廣義意)不僅是熊類復育計畫的一種可能嘗試，事實上有時也有社會或政治情境上的需求或壓力，而非僅是科學上的考量而已。例如，在顧及發揮整體保育效能的目標下，保育學者也常傾向於選擇明星物種作為再引入的對象，比如白犀牛(*Ceratotherium simum*)、紅毛猩猩(*Pongo pygmaeus*)、貓熊、棕熊等。

在過去，棄養的、捐贈的、查緝沒收的或救傷的大型食肉動物，通常會以動物園或收容中為最終歸途，然今日對於野放相關資料缺乏且種群處境受威脅物種而言，如亞洲黑熊，如何利用現有圈養的個體，以增益保育或研究的潛能，則亟待更多投入及試驗(Stiver et al. 1997)。評估此物種是否有執行再引入的必要性，考量到物種、環境、政治、生物和其他資源等四個條件(Kleiman et al. 1994)。成功再引入計畫在生物方面需考慮的多因素包括物種的保育現況、種源(野外或圈養)、種源基因歧異度、性比、年齡分布、絕種的可能性和風險的類型、物種生物學及其棲地、生態系動態、棲地承載量等(Stanley Price 1989)。然除了極少數的物種之外，大部分物種的相關生物知識通常極為有限。因此，再引入計畫有時也提供了研究者可以探究該物種行為、族群、群聚生態的獨特機會。

國內目前並無有關積極或有系統復育臺灣黑熊的計畫，其中有關野放試驗的嘗試至今共計兩起，分述如下：

#### 1. 1991 年，太魯閣國家公園管理處，野放結果不明。

花蓮市民非法購買並飼養一臺灣黑熊雌性幼體，因於 1989 年 12 月逃逸(約二歲半)，由花蓮家畜防治所補回，後經檢察官依野生動物保育法送法院審理，判由太魯閣國家公園管理處野放。委託國立臺灣師範大學王穎教授進行，原訂於太魯閣國家公園內奇萊山區能高越嶺線附近，又因此區為著名登山路線及台電重要的保線道路，為野放後人熊安全著想，將野放地點改至國家公園境內和平林道 60 公里處(王穎及陳添喜 1991)。

黑熊野放前於籠子的適應期，始自 1991 年 6 月 25 日(掛上一無線電發報器)，研究團隊採集野外食物餵食，並進行食性、活動及行為的觀察紀錄(黃美秀及王

穎 1993)。正式野放時間為 10 日 10 日，然無線電追蹤三個月之後，便幾乎失去訊號監測的範圍，該熊野放結果遂成一未知(王穎等 1992)。

## 2. 2006 年，特有生物研究保育中心，最終未野放。

烏石坑低海拔試驗站 2005 年圈養個體配對，於 11 月 12 日出生二隻雌性幼熊。參與本計畫的團隊尚有國立屏東科技大學野生動物保育研究所、國立臺灣師範大學生命科學系的研究者，以及 2 位與熊朝夕相處的研究助理。該計畫針對幼熊進行一系列階段性的圈養及半天然環境的野化訓練之後，進一步提出野放評估(圖 3-7-1)。此野放試驗的過程採循序漸進的方式，涵蓋以下三階段。



圖 3-7-1、特有生物研究保育中心兩隻圈養幼熊擬野放試驗計畫功敗垂成，”遛熊”過程中累積到許多寶貴經驗及資料，並間接促成保育宣導。

(1) 親子互動：在小熊 4 個月大之前，母熊和幼熊皆不受到人為操作的干擾。黑熊的親子行為透過監視器錄影來監控，或由研究人員現場觀察。

(2) 建立小熊與研究人員之間的連結：在幼熊月齡 5-8 個月時，為了建立幼熊與少數特定研究人員的關係，漸進式地將小熊與母熊隔離，並隨著熊發育狀況而逐漸增加隔離時間，從每天幾小時增加到每周隔離 3-4 天。野化訓練期間，只有特定的人可以與小熊接觸，同時開始提供採集自附近森林和購買自市場等多樣的食物，讓幼熊嘗試，並儘量模仿自然環境的狀況。

(3) 幼熊的同化(assimilation)：幼熊在月齡 9-15 個月時，完全與母熊隔離，活動於具有圍籬的原始闊葉森林內(40\*60 公尺)。同時採集季節性的野外植物餵食幼熊，並讓幼熊嘗試獵捕活體動物，比如雞、小豬、小羊、兔子等。幼熊也會自行探掘天然的食物、將吃剩的食物掩埋起來、做窩巢，就如同野生的熊一般。此時幼熊已可容許特定研究人員接近，並經特定訓練後，不容許陌生人接近。

幼熊野放可行性評估會議於 2006 年 9 月及次年 2 月召開，以期獲得保育主管單位的同意。野放提議並未獲准，最後會議決議在臺灣黑熊野生族群現況及其種源不確定的情況下，目前幼熊暫不宜進行野放試驗。其他考量還包括野放個體對野外族群造成基因上和行為上污染的潛在風險；騷擾人類的風險和後續人熊衝突的處理機制；野放的風險是否大於野放研究所能獲得的效益等。

雖然野放計畫最終沒有執行，但遛熊(walking with bears)試驗的過程中，研究者針對(1)幼熊與研究者的關係建立，(2)幼熊的擇食情況與覓食行為，以及(3)幼熊的行為發展模式，進行深入觀察和紀錄，收集到許多寶貴的科學和影音資料。此過程並被國家地理頻道攝影團隊紀錄成一《拯救臺灣黑熊》紀錄片，以及由特生中心自行發行的《Happy & Bingo》DVD，間接促成保育教育的宣導和推廣。

上述二次嘗試野放臺灣黑熊的經驗顯示，野放大型食肉性動物本身具有相當高的困難度和爭議性，中外皆然，凸顯出不同人或單位對於保育計畫所抱持的多元觀點和立場，但此議題同時具有很大的潛力，吸引大眾共同關注(Hwang and Yang 2007)。當然，就像許多野放的案例一般，基本資訊不足常是窒礙計畫推展的重要因素。臺灣黑熊野外族群數量尚無切確的估計值，但若是未來野外族群數量嚴重下降，在考量瀕危物種保育是一門危機科學之餘，適當地利用再引入技術，以協助建立健康永續的野生族群，則可能不失為保育的手段之一。

## (二) 圈養族群

國內政府單位圈養的臺灣或亞洲黑熊共 32 隻，主要集中於台北市立及高雄壽山動物園(n=13、5)，以及特有生物研究保育中心(n=9)，其他少數則位於屏東科技大學保育類野生動物收容中心(n=5)。上述單位所圈養繁殖的個體數，分別為 0、3、4 及 1。現有民間登錄圈養的個體，則十分零星。

這些圈養個體僅有部分可以確定為臺灣黑熊，且年齡呈現兩極化分布，具繁殖能力的個體應不及 10 隻。為了研究、教育展示和保種等目的，繁殖紀錄零星出現於上述各圈養單位，除了單位自行進行繁殖配對繁殖之外，也有機構間交換繁殖個體(n=1)，或與民間合作(n=1)(圖 3-7-2)。

針對圈養黑熊個體之於保育的價值和角色，2009 年 4 月 15 日屏東科技大學保育類野生動物收容中心邀集黑熊圈養和保育相關單位和學者，交換意見及討論，決議現階段臺灣黑熊的保育繁殖應達成的目標，如下三項。(1) **保種**：建立圈養個體的血統書，瞭解個體的種源遺傳及彼此間的親源關係，並研發保種技術。短期目標為進行黑熊個體的有限繁殖，長期目標則為建立永續的圈養族群，並維持遺傳多樣性。(2) **保育教育**：因為臺灣黑熊為保育宣導的明星物種，故圈養單位期能長期維持黑熊個體，以為教育展示之用。(3) **生物學研究**：雖非保育繁殖的目的，但有必要維持。在落實上述兩項目標的需求下，應利用現有圈養個體進行生殖、生理、行為、成長發育等相關生物學研究，並包括野放技術的研發。該會

議並籌組「保育繁殖工作小組」。

有關圈養臺灣黑熊相關的跨單位工作會議，後續於 2011 年共舉行 4 次，包括台北市動物園舉辦的臺灣黑熊動物族群經營管理技術工作坊。其中再次討論並決議圈養族群和繁殖的必要性，並推舉特有生物研究保育中心擔任負責單位。會中提出圈養個體經營管理的建議策略，討論跨單位間交換繁殖個體配對的可能性和限制，另針對圈養環境的改善、疾病資料建立和療癒管理，以及個體照養提出意見交流。黑熊血統書的建立，則由臺北市立動物園執行中。

雖說與會單位或人士對於圈養繁殖對於臺灣黑熊保育的重要性皆表贊同，但在執行面上，仍是面臨經費和圈養空間不足的問題。除非有相關政策支持或管理單位的承諾，否則圈養臺灣黑熊族群的未來發展，將仍有變數。



圖 3-7-2、圈養臺灣黑熊具有研究、教育展示和保種等保育目標。

### (三)保育研究計畫

#### 1. 研究計畫

分析政府單位委託或執行有關臺灣黑熊的調查研究案，自從 1990-2011 年，累計 41 起(不含本計畫及 1993 年法務部調查局有關熊膽鑑定技術開發一案，附錄一)，內容涵蓋生理、行為、生態、遺傳、保育及經營管理，以及教育宣導等 6 大個面向。其中已知的 39 個計畫，共計投入經費為 4,151.8 萬元，平均每個計畫為 106.5(±81.1)萬元。

就各單位過去投注於黑熊保育研究的計畫來看，除國科會曾進行二年有關種子傳播的生態研究案之外，特有生物保育研究中心的計畫案數(n=16)和累計經費皆最高，分別佔全數的 39%及 54%；其次為玉山國家公園管理處和農委會(包括林務局等)，計畫案分別為 12 件(29%)和 11 件(27%)，經費分別為 24%和 28%(圖 3-7-3)。

各保育管理單位因行政業務等因素的考量，黑熊相關計畫執行的方向有所差異。(1)中央機關主管保育業務的農委會，包括後續承接保育業務的林務局，調查計畫主要是針對全島性的臺灣黑熊進行地理分布調查，和保育現況評估，其中也包括相關黑熊生態習性的部分資料收集。農委會於1990-1993年曾委託學者(王穎)進行為期4年的臺灣黑熊生態調查及其經營管理策略調查計畫，林務局之後於2006-2010年有第二階段進行全島性的黑熊分布普查(共3年計畫)，並以此資料庫為基礎進行黑熊分布模式預測和人熊關係的分析，提供棲息地品質及分布熱點的評估，以及相關保育經營管理建議。

(2)玉山國家公園管理處(玉管處)：玉管處自1998年起迄今，除2002-2003之外，每年均有委託學者進行臺灣黑熊的相關保育和研究計畫。計畫內容除教育宣導(n=2，即設置臺灣黑熊保育研究網站)之外，主要聚焦於境內臺灣黑熊的行為生態，以及長期族群和重要食物資源變動的監測。這也是目前國內唯一進行捕捉繫放和無線電追蹤，以及長期野外黑熊的生態和族群學研究的樣區和政府單位。

(3)特有生物保育研究中心(特生中心)：特生中心為一研究單位，因救傷或查緝而收容的臺灣或亞洲黑熊共十餘隻。黑熊的相關研究始於1999年，多著重於其圈養個體的行為(如繁殖、活動模式、食性及親子關係)、生理(如繁殖內分泌、營養及消化)，或遺傳研究。研究計畫的執行有時與大學相關系所的學者合作執行。目前與域內保育較有關連的計畫為2006年曾試驗野放2隻幼熊，唯此計畫最後未能野放，但其間促成詳細的行為觀察和豐富影像紀錄。

除了上述政府單位之外，台北市立動物園亦針對園區所圈養個體，進行生理、行為及遺傳的相關研究案，並且與其他動物園和民間合作，進行配對繁殖的保育和研究計畫。至於非營利組織，目前僅限於台北市立動物園之友協會，曾於1999-2000年委託學者進行臺灣黑熊族群調查及保育研究計畫，瞭解黑熊於全島的分布及保育概況。

從上述這些計畫的研究主題類型來看，以生態(n=13)及保育(n=9)類型的研究為主(51%)，其中生態研究主要為玉山國家公園黑熊的族群監測，涵蓋活動模式、活動範圍、相對豐富度、食性、人熊關係，以及重要食物資源(如青剛櫟)的變動等。保育計畫以農委會進行黑熊全島性分布調查為主，其中涵蓋人熊關係、保育現況，以及棲地選擇、食性等生態習性資訊。行為觀察(n=6)和生理(n=6)研究多針對圈養個體進行，佔29%，主題偏重繁殖行為和賀爾蒙的監測、食性和營養分析，皆由特有生物研究保育中心執行。遺傳研究(n=5)主要由農委會和特有生物研究保育中心進行，包括種源分析和遺傳技術開發(圖3-7-4)。其他相關的遺傳研究也含括玉山國家公園針對黑熊族群估計的持續型計畫。

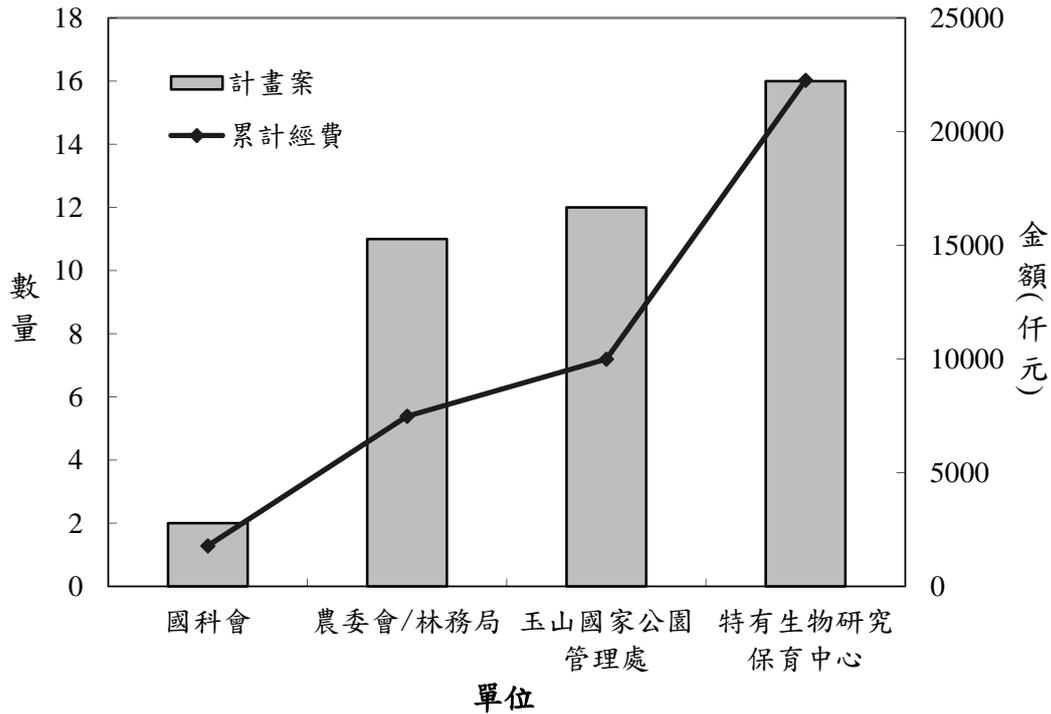


圖 3-7-3、1990-2011 年各單位委託執行之臺灣黑熊相關研究計畫的數量(n=41)，以及累計經費(仟元，但不包含農委會早期的 2 個計畫案)。

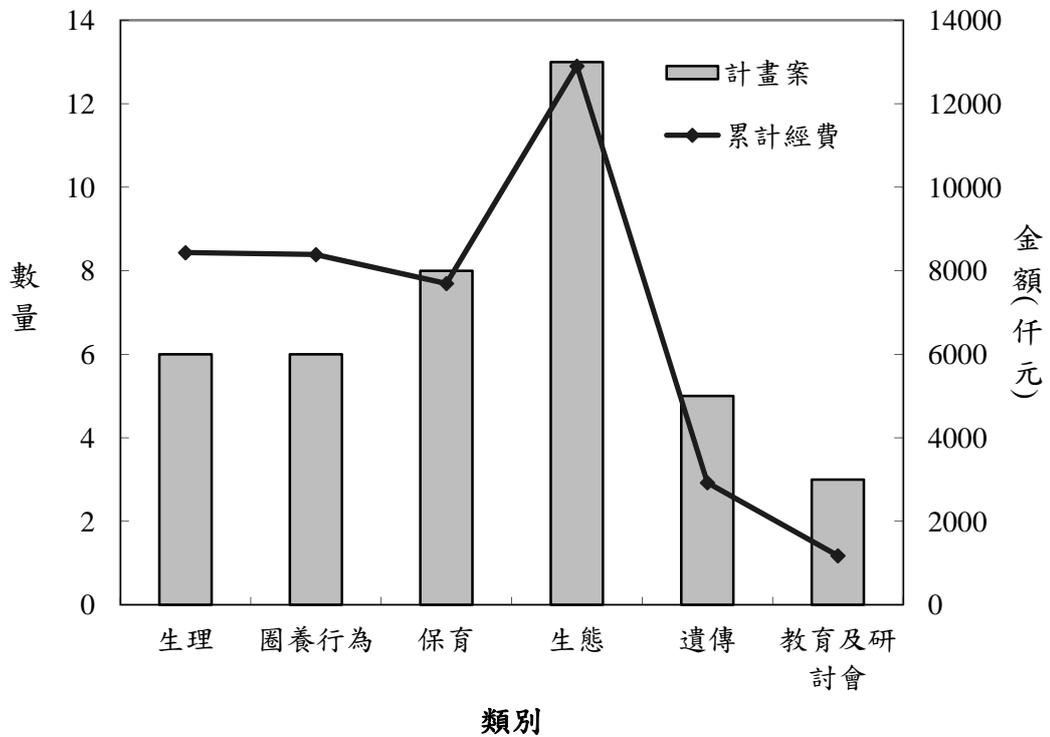


圖 3-7-4、1990-2011 年有關臺灣黑熊不同類別的研究計畫數量(n=41)，以及累計經費(仟元，但不包含農委會早期的 2 個計畫案)。

教育和宣導計畫數相對地較少，只有 3 案，包括如玉山國家公園設置臺灣黑熊保育網站(中、英文及兒童版)，以及跨單位合作舉辦學術交流活動，如「臺灣黑熊研究及保育研討會」(2007 年)和「亞洲黑熊國際研討會」(2009 年)。

## 2. 碩博士論文

國內有關臺灣黑熊之碩、博士論文目前累計 15 件，其中 2 件為博士論文(附錄二)。除一篇為較早期概述黑熊分布、棲地及動物園行為的研究之外，其餘皆發表於 2002 年以後，包括 8 篇碩士論文由屏東科技大學野生動物保育研究所發表。研究主題有 6 篇生態行為(活動模式、食性、種子播遷、族群豐度、分布模式等)，5 篇生理(繁殖內分泌、消化、食性)，2 篇圈養行為觀察(擇食行為及親子關係)，以及 1 篇社會學(態度價值)研究。

## 3. 研究發展和限制

綜觀近二十年有關臺灣黑熊的研究案，前期的研究多屬保育性質，涵蓋範圍廣泛，包括黑熊之分布普查、人熊關係、圈養行為觀察等。後期不僅圈養研究案增多，研究者投入較多心力且有系統的執行野外族群的相關研究，然專攻熊類研究的人才卻寥寥可數。

臺灣黑熊研究執行的限制有以下數項。(1)由於臺灣黑熊數量稀少，且多活動於偏遠之山區，山區研究環境困難，野外資料收集不易。長期且持續的野外調查益顯重要，然有時則受限於行政作業，即使是連續型計畫，每年仍需重新審議核發，容易造成研究在時間上無法銜接的問題。例如，非研究期間無法申請入山證或採集證，或重要的監測時期卻處於新計畫審核的空窗期。(2)雖然在圈養環境下，可進行不易於野外環境觀察到的生理或行為等研究，但樣本數卻偏低，資料代表性不足。因此，更需加強跨單位間的合作。(3)圈養環境與野外環境有所差異，若二者能適當配合，則有助於圈養資料的詮釋尺度。

### (四)保育教育及宣導

臺灣黑熊因為數量稀少和隱蔽的習性，一般民眾野看到熊的機率極低，加上牠們為大型的猛獸，無形中成為教育宣導的一種限制。不像近年來以生態旅遊兼具教育推廣為訴求的其他動物，如螢火蟲、鯨豚、黑面琵鷺，或是可以親臨現場觀察的櫻花溝吻鮭、蛙類和其他鳥類，由於目標動物的可接觸性高，或結合經濟或地方產業活動，保育宣導有機會藉此蓬勃發展。

反之，臺灣黑熊因具以下特質，容易引起媒體之關注和興趣，使牠們在媒體傳播上具有強而有力的推廣效能。(1)法定的 I 級保育類野生動物名錄，數量稀少，面臨存續危機。(2)臺灣最大型的食肉目動物，體型壯碩，具凶猛威嚴且神秘的形象，為保育上的明星物種(旗艦物種)，一般民眾喜好度極高(張雅婷 2007)。(3)民眾對熊的習性認知缺乏，經常引起不必要的恐慌及聯想，例如出現於果園

的「檳榔熊(或香蕉熊)」。因此，相較於其他動物，臺灣黑熊受到媒體較多的關注和興趣，一旦有黑熊的相關消息傳出時，媒體遂競相報導，或於談到生態相關議題時，有時也會以黑熊做為保護生態的指標。

此外，由於黑熊為臺灣唯一原產熊類，加上其長相憨厚的外型，以及胸前的V字型斑常用以代表勝利和榮耀，近年來臺灣黑熊也於各種場合，被設計或票選為吉祥物，包括全民運動會(2011年)、南投縣 CIS 識別系統(2008年)、全國中等學校運動會(2008年)、高雄捷運(2007年)、La new 職棒熊隊(2004年)、全國原住民運動會(2003年)、世界盃棒球錦標賽(2001年)等(圖 3-7-5)。

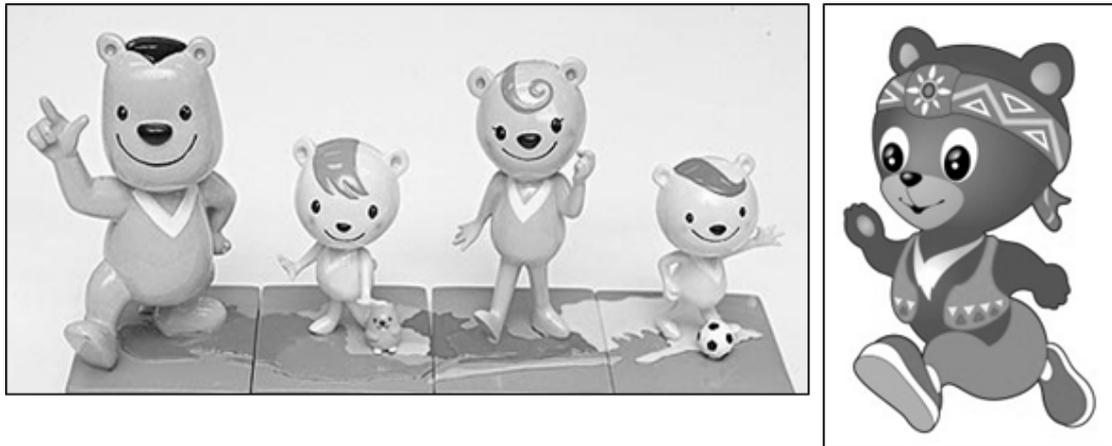


圖 3-7-5、臺灣黑熊為近年來許多活動的吉祥物，包括高雄捷運(左)和原住民運動會(右)。

## 1. 媒體報導

國內民眾獲得臺灣黑熊訊息的管道主要來自於電視電台(王穎 2000)。筆者於早期開始從事臺灣黑熊研究之初，仍有民眾不知道國內有臺灣黑熊，或是認為已滅絕的情況。如今這個情況已大為改善，這多少與近年來各種媒體對於黑熊的諸多報導有關係。

最常見有關熊的媒體報導為電視新聞節目，這多半是針對單一事件，缺乏深入或長期的紀錄，其中多數的報導常與研究成果的發表，或黑熊的出沒紀錄有關。若無法在新聞報導中傳達關於臺灣黑熊的正確訊息，不但無助於黑熊保育，甚至可能造成反效果。其他媒體報導尚包括節目的特輯，提供較深入的報導，一般鎖定臺灣黑熊的生態習性，並藉由研究團隊的人物特寫和採訪，勾勒出保育的瓶頸和急迫性，以及未來的方向。因此，有些媒體會不辭辛勞跟隨研究團隊進入深山，尋找臺灣黑熊的蹤跡，並紀錄研究的歷程。這些電視節目特輯的播出時間則數分鐘，有些長達十幾分鐘(表 3-7-1)。

特別值得一提的相關報導是，馬總統英九於 2010 年邀請研究者黃美秀及其偵測犬，參與總統府「治國週記」的網路節目中，呼籲國人重視臺灣黑熊保育(圖 3-7-6)。另一為臺灣黑熊的紀錄片「拯救臺灣黑熊」，為國家地理頻道(National

Geographic)與行政院新聞局合作的計畫，並於全球播出。此影片內容紀錄特有生物研究保育中心兩隻圈養小黑熊野放的歷程。

表 3-7-1、近年來報導臺灣黑熊的相關電視和網路節目。

年代	節目名稱及說明
2010	「善盡保育責任，臺灣黑熊長存」，治國週記，12/25。
2010	小主播看天下，大愛電視，11月。上集，下集。
2010	「臺灣生態拼圖」，深耕百年創新臺灣，台視，5/25。
2009	「福爾摩沙事件簿」，三立有線電視。
2009	「尋訪黑熊祕境」，我們的島 503 集，公共電視。
2008	「拯救臺灣黑熊」，國家地理頻道。
2008	「跋涉玉穗社，走拼臺灣黑熊」，MIT 臺灣誌，中視，共四集 5/18~6/08。
2006	「臺灣黑熊」、「黑熊媽媽 黃美秀」，僑委會宏觀家族。
2006	「黑熊與我-黃美秀」新世代觀察家系列第 20 集，公共電視。
2001	「秀秀與熊熊」(1-5 集)，台視新聞，1/1~1/5。
1999	「發現臺灣黑熊」(上、下集)，公共電視。



圖 3-7-6、馬英九總統 2010 年邀請研究者黃美秀及偵測犬 Weily，參與「治國週記」節目，呼籲國人重視臺灣黑熊保育。

在各種平面媒體中，報紙應該是最重要的。臺灣黑熊的相關報導自 1998 年於玉山國家公園捕捉繫放及無線電追蹤的研究案曝光後，似乎開始成為媒體的聚焦所在。報導不僅是臺灣黑熊本身，也涵蓋參與的研究者(女性)和原住民伙伴。其他報導並不乏野外或人類聚落附近目擊黑熊的蹤跡，或查緝非法山產店販賣熊掌，或是疑似黑熊出沒的消息。少部分撰文則是筆者投稿報社的讀者論壇，提供

正確的科學資料和保育訊息，為黑熊發聲，適時地釐正視聽，讓國人瞭解臺灣黑熊及保育相關議題。

臺灣黑熊有關的科普文章，則散刊於各類雜誌上，且於 2000 年後漸增多，包括研究者撰文或記者深入採訪的報導，至今超過 50 篇(詳見臺灣黑熊保育研究網 2011)。媒體對社會輿論具有強大的影響力，故若能借助各個層面媒體的適當報導，傳達臺灣黑熊的正確訊息及宣導保育，應可在保育宣導上收到事半功倍的效果。另針對不同族群，其他相關臺灣黑熊及保育書籍的編撰和發行，亦能滿足各種教育宣導計畫所需。

## 2. 臺灣黑熊保育教育及宣導

臺灣黑熊習性隱密，活動於偏遠山區，不易接觸，教育宣導遂成為讓人認識、瞭解、關懷、保育該物種的重要媒介。近年來，臺灣黑熊的能見度增加，但保育推廣及教育宣導仍顯不足，這也是林務局各林管處資深的山林工作者列舉臺灣黑熊未受到足夠保護的首要理由(23%, n=138; 黃美秀等 2006)。事實上，臺灣本土瀕危野生動物的保育經費，在缺乏官方保育的支持與承諾下，一直缺乏有系統、持續性的教育宣導方案。以臺灣黑熊為例，雖不乏零星的演講、活動或媒體報導，且端賴國內極少數研究臺灣黑熊的專家學者，因而很難有效達到整體提升民眾保育的意識，更遑論採取具體的保育行動(圖 3-7-7)。

政府及學術單位為目前進行臺灣黑熊教育推廣的主要機構，但相較於民間或媒體對於臺灣黑熊的高度興趣，政府單位的保育推廣似乎顯得侷限不少。野生動物保育法明禁展示保育類野生動物<sup>7</sup>，故一般有機會讓民眾真正接觸到臺灣黑熊的教育場合，遂僅限於有圈養臺灣黑熊的動物園或收容中心。目前主要的相關政府單位限於玉山國家公園、特生中心、臺北市立及壽山動物園等單位，這些單位因執行黑熊研究計畫或有圈養黑熊，會不定期的舉辦黑熊的教育或宣導活動。

(1) **特生中心**：農委會特生中心為研究單位，故圈養的黑熊(位於烏石坑低海拔試驗站)不以教育展示為目的。目前有關黑熊的正式文宣品僅限於特有生物研究保育中心出版的二部 DVD，一為「Happy 與 Bingo，兩隻小熊的成長故事」(47 分鐘，2008)，紀錄幼熊的行為習性，且獲得 2009 年國家出版獎的特優獎；二為「臺灣黑熊繁殖的奧秘：黑熊小妞的誕生與成長」(20 分鐘，2003)。中心雖有保育教育館，館內陳列黑熊標本，但並未針對臺灣黑熊有特別的宣導推廣。

(2) **玉山國家公園**：因自 1998 年起委託學者進行境內臺灣黑熊生態習性的長期研究調查而聞名，轄區內常有民眾或學者目擊或紀錄拍攝到黑熊的影像，而成為新聞的焦點。鑑於研究的成效，管理處設置「臺灣黑熊保育研究網」，涵蓋中、英文及兒童版(黃美秀 2005)，目前造訪人次超過 13 萬人次。除了因委託研究計畫而例行性進行的審查報告(期中、期末及年度成果)之外，管理處亦多次邀請學者，對同仁和民眾或解說員，進行臺灣黑熊相關的講座。管理處亦曾製作「遇

<sup>7</sup>第 35 條 保育類野生動物及其產製品，非經主管機關之同意，不得買賣或在公共場所陳列、展示。

見臺灣黑熊」折頁；2008年及2009年9-12月並曾舉辦預約到校服務，解說員到南投縣、嘉義縣阿里山鄉、高雄縣桃源鄉、花蓮縣卓溪鄉等鄰近國民小學宣導。只可惜，這些保育宣導活動如「臺灣黑熊來了」，皆為階段性，而未能持續進行。

(3) **動物園**：動物園是一般民眾最常接觸野生動物的教育場域，以高雄市壽山和台北市立動物園為例，一年的遊客量便近400萬人，故若能充分利用這些場域，提供適當的解說資訊，對瀕危物種的保育應有重要貢獻。就臺灣黑熊而言，動物園的教育宣導多屬階段性的活動性質。例如若有幼熊出生，常有舉辦小黑熊徵名或認養活動。台北市立動物園近年來或與動物園之友協會合辦，幾乎每年都舉辦熊類相關的宣導活動，如2005年臺灣黑熊親子研習、2007動物嘉年華系列活動— Bear in Mind 熊科動物保育特展、熊熊黑白展(2006年)、臺灣黑熊親子研習營暨彩繪藝術教學(2005年)、臺灣黑熊及臺灣狐蝠認養人回娘家活動(2004年)等。藉由各種類型的活動，如網路票選、攝影、歌曲、繪畫、雕像、親子活動及解說教育等，讓小朋友認識臺灣黑熊。

然由上述已進行之臺灣黑熊教育推廣可看出，與教育相關的大型活動多半由公家單位舉辦，活動時間短暫或為臨時性，時常欠缺有系統的規劃，或缺乏長期且持續的教育活動，可能造成熱鬧有餘但不易深值人心。此外，除了熊個體展示之外，這些單位大多僅以部分圖片展示或影片播放的方式，偶或舉辦專題演講，介紹臺灣黑熊的生態習性和保育現況，解說內容深度及廣度受限，成效亦難延續，也容易造成保育資源的浪費。而少數學者個人所進行的教育推廣活動如演講，則會受限於時間及所能舉辦的場次(圖3-7-7)。值得注意地，上述這些教育宣導教育很少是針對居住於臺灣黑熊棲息環境附近的社區民眾而設計，故所能達到的保育實際成效自然受到更多限制。

另一種有效溝通保育訊息的媒介為科普書籍，銜接大眾和看似艱澀的保育科學發現。有關臺灣黑熊的科普書籍，目前僅限於「黑熊手記」一書(黃美秀 2003)，記載研究者於玉山國家公園境內從事黑熊研究的歷程，以及簡述相關臺灣黑熊的生態習性。台北動物園之友協會於1997-2005年間，也曾出版名為「熊」的通訊季刊，由王穎教授主編，以非學術的方式傳遞熊類的各種相關資訊，藉以流通和整合各界的資訊和意見，以提升國人對此類動物的瞭解，並作為推展臺灣黑熊保育的參考。目前國內持續性的相關熊類保育訊息，則由臺灣黑熊保育協會的會訊扮演相關角色。



圖 3-7-7、臺灣黑熊研究者(黃美秀)於羅東自然教育中心，與民眾分享野外研究經驗，現場示範無線電追蹤技術。

### 3. 其他保育宣導計畫

宣導計畫(outreach program)乃將科學知識以單向的方式，將科學家與觀眾連結，包括研討會、討論、工作坊等活動。國內目前針對臺灣黑熊舉辦的專門研討會有二，皆為跨單位(包括林務局、特有生物研究保育中心、臺北市立動物園、玉山國家公園管理處等)合作舉辦，報名參加皆超過二百人。這些研討會不僅有效的整合及利用各項資源及人力，也促進各研究單位間交流及合作的機會，提升保育及研究的能力。研討會分述如下：

(1)臺灣黑熊研究與保育研討會：2007年12月14日，地點為臺北市立動物園。涵蓋臺灣黑熊族群及保育現況、圈養臺灣黑熊之生理、行為及經營管理、生態習性、人熊關係四個議題，宣讀14篇論文。

(2)國際亞洲黑熊保育研討會：2009年11月17-18日假臺北市立動物園舉行，目標是為了促進亞洲黑熊的研究及保育，提供研究學者和保育人士溝通及交換資訊的平台。此次邀請的國外熊類專家學者有19位，大部分皆為IUCN亞洲黑熊專家群組的成員，代表來自這物種分布範圍(18個國家)的大部分地區的與會者，14個國家包括緬甸、孟加拉、印度、俄羅斯、泰國、寮國、中國、越南、日本、南韓、尼泊爾、柬埔寨、伊朗及臺灣。與會人士除了生物學家、大學教授和研究生、國家公園和動物園的專業人士、政府官員代表之外，也不乏國際上一些關心熊類福祉和保育的民間組織。臺灣是本次研討會的發起兼主辦國，成果發表共11篇，占全數約1/5。

#### 4. 民間團體

國內目前唯一專門針對臺灣黑熊保育而設置的民間非營利組織為「臺灣黑熊保育協會(Taiwan Black Bear Conservation Association, TBBCA)」。該協會於 2009 年一月成立，目前有理監事共 12 人，以及秘書長和執行長各一人，會員約 150 人。其目的為推廣臺灣黑熊之保育及研究，並與國內外保育組織或單位合作及交流，提升我國及其他地區熊類之保育水準。成立宗旨包括：(1)從事並鼓勵臺灣黑熊相關之學術研究，提升對此物種生態習性及族群現況之瞭解，並提高野外族群之存續力。(2)推廣熊類之保育宣導，加強國人對此物種之認識及關心，並提升保育意識。(3)提供有關熊類保育之諮詢、建議及教育訓練。(4)推動國內外熊類保育資訊和技術交流，舉辦相關研討會。(5)促進國際合作，以提升各地區熊類之保育水準。

TBBCA 為新成立的社團，目前已開始和少數企業合作，推廣臺灣黑熊保育教育，並募集黑熊保育基金，但其他保育成效仍有待後續評估。同時，協會也提供有興趣的個人和單位有關臺灣黑熊的專業資訊，並透過民間團體的力量，積極關心及參與相關的黑熊議題，如海端鄉火車疑似撞熊事件(2011 年 7 月 10 日)，並提供相關諮詢意見。至於其他民間團體，主動發起以臺灣黑熊為主題的宣導活動則十分零星，偶亦有提供黑熊相關串場的活動。

### 八、臺灣黑熊保育的重要權益攸關者

#### 一、一般民眾

##### 1. 臺灣黑熊分布區附近的居民

在鄰近臺灣黑熊分布的地區或棲息地內，當地居民的活動，如土地利用模式或狩獵，會影響當地黑熊棲息地品質，以及個體的適應度或族群的存續狀況。由於此區居民遭遇熊或發生滋擾事件的機會相對增加，故提升民眾對臺灣黑熊的認識和認同感，並瞭解有熊出沒時的應對方式，可增加對此動物的容忍度。

##### 2. 原住民族

傳統原住民族以山林為生，發展出與野生動物密切攸關的生活方式和文化。其利用方式不僅影響目標物種的族群狀況，活動範圍也經常鄰近或涵蓋黑熊的潛在棲息地。此外，原住民族的傳統文化通常蘊含有關野生動物的豐富傳統生態知識和智慧，故藉由探討其中與臺灣黑熊的關係，可強化傳統文化於保育的重要性。

##### 3. 中藥商/山產店業者

熊類產製品的販賣，無論是本土的臺灣黑熊抑或源自其他地區的熊類，攸關本地黑熊族群可能面臨非法狩獵的危機，也可能因市場需求而非法走私進口國外的熊類，而迫害其他地區的熊類族群。

#### **4. 戶外遊憩者**

喜歡戶外活動的民眾如登山客，有時會活動於臺灣黑熊的棲息地，故需適當瞭解臺灣黑熊的行為習性，以及正確的遇熊須知。除可避免遊憩活動干擾黑熊之外，也可發展良性的人熊共生關係。

### **二、特定興趣者或民間組織**

#### **1. 保育教育推廣者**

環境教育法已於 2010 年通過。保育宣導是銜接一般大眾和生物多樣性保育的重要媒介，其中環境解說、教育、溝通所涵蓋的相關人員，包括解說員、專案教師等，皆扮演保育受威脅或瀕危物種如臺灣黑熊的傳播者角色。

#### **2. 臺灣黑熊研究及保育學者**

研究者或保育學者扮演發掘問題、進行研究以累積資訊、尋找保育對策，以及宣導溝通的角色，以協助瞭解或(和)保育臺灣黑熊。

#### **3. 大眾傳播媒體**

由於臺灣黑熊的物種或保育特性，容易引起媒體的關注。媒體報導為當今宣導保育觀念的重要途徑，正確的報導不僅可正視聽，還有推波助瀾的效果，然也需注意部分不實的報導，可能造成民眾更大的誤解或反感。因此，與媒體人建立良善的溝通平台，以促進全民共同關心保育的議題。

#### **4. 關心動物或生態的個人或 NGO 團體**

喜歡動物或關心動物福利的個人或團體，對於臺灣黑熊或其他野生動物也多抱持著關心和支持的態度。NGO 團體例如臺灣黑熊保育協會、關懷生命協會、臺灣哺乳動物學會、環境資訊協會、保護動物協會、荒野保護協會等。這些社團藉由本身的興趣和凝聚力以號召群眾，並在資源上互相支持、交流，如推廣保育教育的活動，或為不會說話動物發聲。

### **三、管理單位**

#### **1. 地方政府、國家公園或林務局等相關政府保育機關**

臺灣黑熊的經營管理、保育宣導或研究業務上，皆需要相關單位的推展、配合、協助或支持。故在處理人熊衝突，和保護瀕危物種的經營管理策略和行動上，管理單位皆需持續提升專業的能力；另於公開場合上的承諾和傾聽人民的聲音，亦將有助於臺灣黑熊未來的規劃和執行。

#### **2. 圈養臺灣黑熊的相關單位**

圈養臺灣黑熊的單位包括動物園、收容中心和特有生物保育研究中心，圈養目的含括教育展示、研究和保種，為域外保育的重要一環。

#### **四、執法單位**

##### **1. 地方警消系統**

各地消防局及警察局等警消系統，通常是發生人熊遭遇，甚至衝突事件的第一線處理單位。因此，警消人員應具備辨認臺灣黑熊痕跡及其生態相關知識，並且熟知面對黑熊出沒事件的正確處理辦法，方能在第一時間減少民眾的恐慌，並減少人熊雙方的損傷。

##### **2. 查緝非法走私熊產製品之執法單位**

為有效抑制非法野生動物貿易，需加強查緝各項熊類產製品走私的效能。就此，除了有必要加強執法人員的職能培訓，並配合完善的記錄之外，仍需研發相關的查驗技術，如藉由簡便的分生技術，檢驗熊製品的來源如種類或出處。

#### **九、保育臺灣黑熊 SWOT 分析**

SWOT 分析是企業管理理論常見的策略性規劃，主要是針對內部優勢 (Strength) 與劣勢 (Weakness)，以及外部環境的機會 (Opportunity) 與威脅 (Threats) 來進行分析，可用提供策略擬定的重要參考。我們希望藉由臺灣黑熊保育的 SWOT 分析，作為協助決策者有效釐清保育狀況的輔助工具之一 (表 3-9-1)。

表 3-9-1、保育臺灣黑熊的 SWOT 分析。

優勢(Strength)	劣勢 (Weakness)
<p><b>A.臺灣黑熊</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-臺灣唯一野生熊科動物，具有保育的指標性(生物多樣性)意義。</li> <li>-<b>關鍵物種</b>：食物金字塔頂層消費者，具生態上的特殊功能和角色。</li> <li>-<b>森林性動物</b>，棲地多處偏遠山區，遠離人類活動頻繁的區域，較不易受人為干擾。</li> <li>-雜食性動物，食性廣泛，取食不受限。</li> <li>-適應力強，對於環境變動一般不會立即反映於族群上的表現。</li> <li>-<b>旗鑑物種</b>：外型討喜，行蹤隱密，具猛獸的威儀和神秘感，易吸引人們關注。</li> <li>-數量稀少，加上為猛獸，鮮少有人主動獵殺黑熊。</li> <li>-<b>庇護物種</b>：活動範圍廣大，有助於著眼於生態系或生物多樣性的經營管理。</li> <li>-法定的保育類動物，一般人對於黑熊於保育大多持正面支持。</li> </ul> <p><b>B.文化上</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-許多原住民族有傳統禁獵黑熊的禁忌或相關傳說，限制狩獵量。</li> <li>-許多原住民族多有與黑熊有關的神話、傳說和故事，可提供保育宣導所需的素材。</li> </ul> <p><b>C.其他(法律、資訊)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-法律：(1)法定瀕危絕種的動物，法律上具有保護效用。(2)同屬於亞洲黑熊一種，被列入 CITES 公約附錄 I，國際間貿易受到嚴格規範。</li> <li>-資訊：少部分學者和單位的長期投入臺灣黑熊的研究調查工作，持續累積相關生物學資訊，建構提供保育及經營管理所需的資訊基礎。</li> </ul>	<p><b>A.臺灣黑熊</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-<b>大型猛獸</b>：容易讓人心生畏懼，不易博得人的喜好和親近。</li> <li>-<b>生性隱蔽且稀少</b>：目擊不易，人們對於黑熊普遍認識不足。</li> <li>-<b>活動範圍廣大</b>：(1)現有保護區無法提供有效的保護，增加人為干擾可能的負面影響。(2)研究調查或經營管理困難度高，皆需涉及跨區域的資源和技術整合。</li> <li>-<b>數量稀少</b>：對人為干擾(如非法狩獵)敏感，具滅絕風險。</li> <li>-野外研究困難，資料蒐集不易(因數量少、活動範圍大等)。</li> </ul> <p><b>B.文化上</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-傳承華人傳統的中藥和食補文化，民眾的消費行為刺激非法市場的存在，如山產店、中藥店。</li> <li>-傳統狩獵文化式微，缺乏約束非法狩獵黑熊的活動。</li> <li>-部分傳統狩獵文化視獵熊為英雄的行徑，有時會具激發狩獵行為。</li> </ul> <p><b>C.其他(法律、政治、資訊)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-法令上，對於瀕臨絕種保育類野生動物如臺灣黑熊，缺乏具強制性的復育計畫。</li> <li>-對於瀕危物種的保育投入，政治承諾不足，相關高層主管和單位的重視有限，欠缺積極的復育行動及保育教育宣導。</li> <li>-對於受威脅野生動物的非法狩獵和利用，相關法令執法不彰。</li> <li>-缺乏跨部會或區域性的資源整合的黑熊保育策略和行動。</li> <li>-國家發展以經濟提升為優先考量，國土利用和規劃欠缺長遠的保育目標考量。</li> <li>-缺乏全島性臺灣黑熊族群監測之重要科學數據，如族群數量和趨勢評估等。</li> </ul>

表 3-9-1、保育臺灣黑熊的 SWOT 分析(續)。

機會 (Opportunity)	威脅 (Threats)
<p>A.臺灣黑熊</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-<b>旗鑑物種</b>：近年臺灣黑熊曝光度增加，保育關注有提升的趨勢，有利推展教育宣導和募集相關保育資源，如企業合作等。</li> <li>-國內第一個致力推廣臺灣黑熊之保育及研究的民間非營利組織(<b>臺灣黑熊保育協會</b>)成立。</li> <li>-近年來國內相關的保育單位或組織交流及合作頻繁，凝聚共識，有利於整合有限的資源，共同提升域外黑熊保育的效能。</li> </ul> <p>B.保育意識提升</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-國內民眾的保育意識逐漸抬頭，人們保育行動力提升。</li> <li>-國內保育教育水準提升，生物多樣性保育、動物福利、生命教育等課題逐漸受到重視。</li> <li>-資訊傳播的多元化管道和便利性提高，方便黑熊保育觀念的普及，提高保育資訊的可得性。</li> </ul> <p>C.其他(法律、資訊)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-因環教法施行之故，強制性增加公家單位和民眾接觸環境教育的機會。</li> </ul>	<p>A.保育宣導不足</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-野生動物保育宣導普遍不足，民眾對黑熊及保育的認知和行動低落。</li> <li>-一般民眾對臺灣黑熊的認知不足，提高人熊衝突的機會和嚴重性，間接可能對黑熊保育工作造成負面衝擊。</li> </ul> <p>B.非法狩獵及消費</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-非法狩獵包括誤補，持續造成黑熊個體傷亡，並影響其獵物密度。</li> <li>-民眾的不恰當的藥用或食補的消費行為，提供非法市場存在的機會。</li> <li>-熊體價格高，持續刺激非法狩獵和買賣黑熊的活動。</li> <li>-國人經濟水準和消費能力提高，無形中擴大對野生動物的消費市場。</li> </ul> <p>C.棲地破壞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-交通越趨便捷，人容易進入地處偏遠的臺灣黑熊棲息地，進行非法狩獵或其他干擾活動。-道路建設、山坡地開發、環境汙染等人為干擾造成棲息地破壞和品質減低。</li> <li>-在全球氣候變遷的趨勢下，可能影響植物社會的物候變化，從而影響臺灣黑熊的資源豐度和分布，唯仍具不確定性。</li> <li>-民眾休閒遊憩的風潮興盛，不恰當的遊憩行為，或欠缺經營管理，可能會對黑熊造成程度不一的干擾（如 RV、疾病、垃圾等）。</li> </ul>

## 第四章 研擬臺灣黑熊保育行動綱領 (Action Plan for the Conservation of Taiwan Black Bears)之流程及相關活動

### 一、IUCN 物種保育策略計畫指南

臺灣黑熊保育行動綱領的研擬方式參考 IUCN 物種保育策略計畫指南(IUCN 2008)，以工作坊方式進行，其中應用以下相關要素：(1)參與的利益相關者(Engagement of stakeholders)：即在策略規劃的過程中，盡可能邀集能制定和實施計畫的個人和機構參與，包括政府機關、物種專家，以及有關的非政府組織。(2)知識總結(Summary of knowledge)：在工作坊的過程中，釐清該物種的現狀和分布的最新信息(詳見第三章保育狀況回顧)，以提供發展策略所需的重要資訊。(3)問題分析(Problem analysis)：進行問題分析，找出威脅、存在的落差，以及影響參與者和其他人的保育臺灣黑熊能力的限制(詳見第三章保育狀況回顧)。(4)策略發展(Strategic development)：根據最新的保育策略發展方針，發展保育臺灣黑熊詳細的目標和目標對象。並根據上述問題分析的過程，釐清威脅，存在的差距和限制，用以確定保育策略的目標和客觀的標的。最後，確定與每個目標有關的各項行動。

臺灣黑熊保育行動綱領的研擬遵循 IUCN 保育策略規劃的過程，包括以下 6 個關鍵階段(圖 4-1-1)。

- (1)發展願景(vision)，即對臺灣黑熊期望的未來狀態，應為長期且涵蓋範圍廣泛。
- (2)發展目的(goal)，即願景的操作型定義，包括為拯救臺灣黑熊所必須執行的活動及地點，同樣應為長期且包涵範圍廣。
- (3)針對目的，發展一組相關的目的對象(goal target)，設定執行之時間尺度為中期(5-10 年)，且是實際上可達成的。
- (4)發展目標(objective)，即是如何進行，方能達成前一階段之目的對象，為一組隨著時間歷程需要達成之目標。這些目標應強調在族群現狀回顧中，所確認的各項主要威脅，以及實現保育願景和目的過程中會遭遇的限制。
- (5)針對每一個目標，發展若干個目標對象(objective target)，設定執行之時間尺度為短期(1-5 年)。
- (6)針對每一個目標對象，發展若干個行動(action)。這些行動是為了達到目標、目的，以及最終的願景所需要執行的各項活動。設定之行動執行為短期(1-5 年)，且在理想情況下，應該提供需要做什麼、何地、何時，以及由何人執行等相關細節。

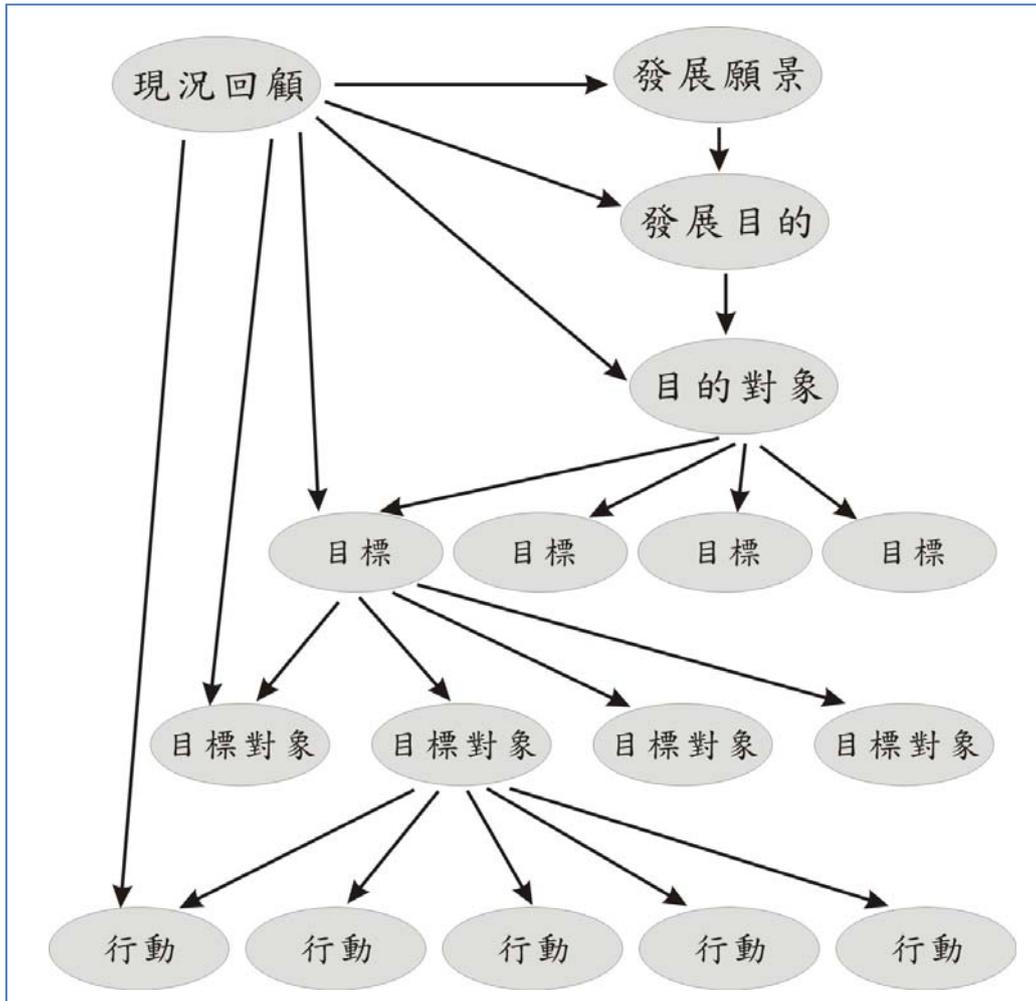


圖 4-1-1、IUCN(2008)建議保育策略擬定的 6 階段。

## 二、臺灣黑熊保育回顧與展望研討會，2012 年 2 月 5 日

受威脅物種之保育行動策略的提擬，除了建構於詳盡的生態資訊彙整和風險因素分析之外，將整合各方經驗和意見，集思廣益以提擬可行之保育策略。就此，本計畫於 2012 年 2 月 5 日舉辦「臺灣黑熊保育回顧與展望研討會」，邀集相關研究學者彙整及發表近年來有關臺灣黑熊之生態及人文研究成果，或相關單位發表經營管理狀況，共 8 篇(表 4-2-1)，並提供論文摘要集一冊。

此研討會旨在促進國人及受邀與會人士和單位對於此物種及其保育現況的瞭解，並作為後續研擬保育行動綱領的背景資訊。參與人數共 119 人(附錄三)，包括國內外相關研究學者、民間團體代表、政府管理單位、原住民代表、媒體及一般民眾等。

表 4-2-1、2012 年 2 月 5 日臺灣黑熊保育回顧與展望研討會之議程和相關資訊。

時間	會議流程/演講題目	講者	主持人
08:30-09:00	報到		
09:00-09:20	開幕		管立豪/林務局保育組長
09:20-09:50	臺灣黑熊之地理分布及棲地利用	黃美秀	
09:50-10:20	野外臺灣黑熊之生態習性	黃美秀	
10:20-10:40	茶敘		
10:40-11:10	圈養臺灣黑熊之行為及生理	楊吉宗	湯曉虞/特有生物保育研究中心主任
11:10-11:40	臺灣黑熊之親緣探究及遺傳多樣性	石芝菁	
11:40-12:10	臺灣的人熊關係和衝突	黃美秀	
12:10-13:30	午餐		
13:30-14:00	臺灣黑熊之保育研究及教育溝通	黃美秀	金仕謙/臺北市立動物園長
14:00-14:30	臺灣黑熊族群存續力分析	林容安	
14:30-15:00	臺灣黑熊之經營管理現況及挑戰	林國彰	
15:00-15:20	茶敘		
15:20-16:20	綜合討論	裴家騏/屏東科技大學院長&管立豪/林務局保育組長	
16:20-	賦歸		

### 三、臺灣黑熊保育行動計畫工作坊

#### 1 臺灣黑熊保育行動計畫工作坊(I)，2012 年 2 月 6 日

於臺灣黑熊保育回顧與展望研討會後(表 4-2-1)，2012 年 2 月 6 日接續於台北市立動物園舉辦臺灣黑熊保育行動計畫工作坊(表 4-3-1)，以研擬臺灣黑熊保育行動綱領。藉由保育策略的研擬，期冀匯集各界意見和建議，提供相關管理單位及國人保育黑熊的明確方向和階段性的方針，並期盼激發更積極的保育熱誠及行動。為達到工作坊的預期效益，我們另邀請臺灣大學盧道杰和臺灣師範大學王順美二位教授共組工作坊籌畫小組，商討工作坊進行的方式和流程。

除了現場自由報名的參與者之外，我們針對關鍵的權益攸關者(詳見第三章)，會前進行個別的電話或電子郵件聯絡，或發送公文邀請與會。受邀與會的人士包括國內熊類研究相關學者、政府管理單位、民間團體代表、原住民代表、媒體及一般民眾等。與會人士除現場工作人員之外，共計 82 人參與(附錄四)。發展臺灣黑熊保育的願景和目的二項，由全體與會者共同參與，自由發言和討論。保育目標除參考 IUCN 物種保育策略計畫指南(IUCN 2008)之外，並依臺灣黑熊保育狀況回顧中所指出的重要威脅，事先定義出以下目標主題(無關優先順位)。

表 4-3-1、2012 年 2 月 6 日臺灣黑熊保育行動計畫工作坊(I)之議程和相關資訊。

時間	會議流程及內容	主持人
08:00-08:20	報到	
08:20-08:30	開幕	管立豪 組長 林務局保育組
08:30-09:00	臺灣黑熊保育行動計畫書介紹：(1)IUCN 保育策略計畫介紹；(2)保育臺灣黑熊背景分析	黃美秀 副教授 屏東科技大學
09:00-10:00	綜合座談:發展願景及發展目的	裴家騏 院長 屏東科技大學國際學院
10:00-10:20	茶敘	
10:20-12:10	目標及行動分組座談：(1)發展目標對象；(2)發展行動，以及相關的負責單位、時間、所需資源、效益、評鑑指標。	趙榮台 研究員 林業試驗所
	1. 共存：非法狩獵及人熊接觸	盧道杰 助理教授 臺灣大學森林環境暨資源系
	2. 熊產製品交易及消費	吳郁琪 主任 Traffic Taipei
	3. 土地利用和棲息地經營管理	裴家騏 院長
	4. 提升知識和資訊	李玲玲 教授 臺灣大學生態學與演化生物學研究所
	5. 信息傳輸：教育、溝通	陳維立 助理教授 淡江大學旅遊與旅館管理系
12:10-13:30	午餐	
13:30-14:30	目標分組座談(續)	趙榮台 研究員
14:30-15:30	分組保育行動報告及統整	趙榮台 研究員 王順美 副教授 臺灣師範大學環境教育所
	1. 共存：非法狩獵及人熊接觸	盧道杰 助理教授
	2. 熊產製品交易及消費	吳郁琪 主任
	3. 土地利用和棲息地經營管理	裴家騏 院長
	4. 提升知識和資訊	李玲玲 教授
	5. 信息傳輸：教育、溝通	陳維立 助理教授
	6. 能力發展及建構 7. 政策、立法及政治承諾	王順美 副教授
15:30-16:00	茶敘	
16:00-16:40	綜合座談	林務局代表 裴家騏 院長
16:40-	賦歸	

- (1) 人熊互動：強調民眾和其財產(家畜或農作物等)，與臺灣黑熊和其獵物之間共存的問題，包括非法狩獵。
- (2) 交易及消費：強調如何加強野生動物（尤其是熊類及其產製品）的交易及消費活動的經營管理，以減少對於臺灣黑熊生存的直接或間接影響。
- (3) 棲息地經營管理：了解對於不同土地利用對於臺灣黑熊生存的影響（正面和負面的）。
- (4) 研究和資訊：關於保育臺灣黑熊所需的資訊，以作為發展有效經營和政策的參考依據。
- (5) 溝通和教育：確保的所有可得的相關資訊，在權益攸關者間得以有效的傳播，並且即時提供給各級管理單位。
- (6) 能力發展：發展有效保育臺灣黑熊，以及其棲息地和食物資源所需的各項能力和資源。
- (7) 政策和立法：強調為了能夠有效地保育黑熊，不存在的、不足的或不當的政策和法律框架所產生的問題。

根據 IUCN 物種保育策略計畫指南(IUCN 2008)，建議另一主題為政治承諾 (political commitment)，即強調對於保育臺灣黑熊缺乏政治意識和承諾可能產生的問題。雖然若無最高層單位的支持，其他目標皆將不可及，但我們認為政治承諾的意義著重於落實面上，故暫不列出此討論主題，反之，並試圖操作其可行性，以加強政府高層對臺灣黑熊保育的重視。為方便討論，主辦單位提供與會者的背景資料，另包括各主題的參考討論題綱。

針對各目標主題，其目標、目標對象和行動，以分組方式進行，每組 12-20 人不等(附錄四)。依第 1 至 5 主題而分為五組，但第 6 和 7 主題的相關目標對象和行動，則由前五組的討論內容中彙整而得。各組安排一分組主持人(facilitator)，並於會前已由主辦單位寄送臺灣黑熊保育狀況回顧一冊、臺灣黑熊保育策略草案一冊(由國立屏東科技大學野生動物保育研究所黃美秀副教授研究室師生共同討論及研擬而成，2011 年 12 月)等其他相關資訊，以協助瞭解相關議題，並活絡工作坊的討論氣氛。分組主持人另搭配二名助理，協助現場紀錄(白板或海報紙或電腦記錄)和錄音錄影。

每組皆於獨立的會議室舉行，活動進行時鼓勵與會者提出各人的想法和經驗，也共同聆聽和連接各種想法其中的模式、觀點、及更深層的問題。藉由經驗分享和共同學習的過程中，汲取其中的集體智慧，以利決策的形成。對於不克參與工作坊者，我們亦鼓勵其提送書面資料，作為研擬行動綱領的參考意見。各組針對各主題討論和研擬相關保育策略之後，於全體會議中提出報告，並進一步討論，最後完成臺灣黑熊保育行動綱領的草案第一版。

## 2.臺灣黑熊保育核心工作小組會議

針對 2 月 6 日臺灣黑熊保育行動計畫工作坊(I)所研擬的臺灣黑熊保育行動綱領草案，各分組主持人於會後進一步進行適當的文字修正，再由負責團隊跨組彙整及完成保育行動的相關資訊，包括執行各行動的負責單位、所需時間、所需資源、效益、評鑑指標。

兩次核心工作小組會議分別於 3 月 6 日及 3 月 19 日假林務局會議室舉行，每次與會人員分別為 9 人及 6 人，包括工作坊之分組主持人，以及林務局和國家公園等管理單位代表(附錄五)。會議內容包括持續討論及釐清修正後的臺灣黑熊保育行動綱領草案的內容，並進一步修正之。除了上述會議之外，每次會議後核心工作小組皆會將各組修改後的保育行動策略，透過電子郵件的方式流通，以利跨組間的意見交流。

第一次會議乃針對 2 月 6 日臺灣黑熊保育工作坊所討論之各面向保育策略及尚未完成的議題及細節，進行後續的討論，以完成臺灣黑熊保育行動綱領草案第二版。主要審查和討論願景、目的和各項目標。第二次會議除審查行動綱領的整體性和各組行動策略之外，特別聚焦於建構於第 1 至 5 組的第 6 和 7 項主題，即能力建構和法規政策上，並特別邀請專攻環境政策之東華大學梁明煌教授與會。會後再經核心工作小組成員間的電郵流通和討論後，完成臺灣黑熊保育行動綱領草案第三版

為激發國人對研擬臺灣黑熊保育行動綱領的參與和認識，我們於 3 月 17 日將行動綱領草案上傳至網路系統(<http://www.taiwanbear.org.tw/posts/20120315001.html>)，開放讓民眾點閱及留下相關心得或建言。

### 3. 臺灣黑熊保育計畫工作坊(II)

#### (1) IUCN 熊類專家小組及核心工作小組會議，2012 年 3 月 26 日

為提升保育行動計畫書的廣度和深度，並促進國際間熊類保育交流和合作，我們也邀請熊類專家學者國際自然保育聯盟物種存續委員會(IUCN, Species Survival Commission)之熊類專家群組(Bear Specialist Group)的重要成員二人參與。David L. Garshelis 為熊類專家群組主席，另與國內學者黃美秀同為亞洲黑熊專家小組之共同主席；他目前任職於明尼蘇達州自然資源部黑熊計畫的主持人(近 30 年)，也是美國明尼蘇達大學野生動物保育系的客座教授。Robert Steinmetz 為世界自然基金會(World Wide Fund for Nature, WWF)泰國分會的保育部主任，也是 IUCN 保育紅名單管理聯絡人，以及馬來熊專家小組主席。

會議於 2012 年 3 月 26 日假林務局會議室舉行。二位學者與臺灣黑熊保育核心工作小組與政府相關單位交流及會談，並參與臺灣黑熊保育行動綱領的複審，以及提供相關的保育建議。

二位受邀學者於會前審查臺灣黑熊保育行動綱領(英文版，附錄六)，表示該行動綱領內容十分周詳，肯定目前亞洲地區第一個為熊類所提出的行動綱領。但二人同時提醒值得關注的是，在完成臺灣黑熊保育行動綱領之後，我們期望發生什麼事情？這不僅關係到具體的預期成果，藉用以評估保育策略得執行成效，也涉及我們到底期望臺灣黑熊保育狀況達到怎樣的程度(可量測的)，比如希望黑熊的族群數量或是分布範圍增加、減少，抑或維持不變？

以北美明尼蘇達州為例，Dr. Garshelis 於該州政府部門工作，一則研究，二則管理美洲黑熊的族群狀況。但其任務卻不是使熊族群增加，也不是維持可存續的族群，而是維持足夠可以狩獵的族群數量。在允許合法狩獵的經營管理系統下，目前約有 17,000 黑熊，每年狩獵量為 2,500 隻，而這樣的狀況是被認為我們認為穩定的族群(族群增長率為 2%)。

對此提問，與會學者並無獲得共識，一則是因為對於現有臺灣黑熊族群和棲息地需求等資訊的不確定；二則是臺灣黑熊的生物承載量雖推測可達 5,000 隻(詳見第二章)，但卻無法評估社會的承載量(social carry capacity)。因此，如何將保育願景和目標意象化或具體化，則是未來保育臺灣黑熊需要面對的課題。

此外，Dr. Garshelis 強調每個地區皆必須釐清最關鍵的保育議題，而臺灣黑熊的保育問題在哪兒？他舉例簡述世界各地熊類所面臨的複雜問題。眼鏡熊會獵殺人們畜養的牛隻，人遂起而移除熊，目前也還沒有人想出如何解決這個問題。美洲黑熊則面臨棲地碎片化、小族群和高速公路系統等問題。歐洲有些區域的棕熊族群非常小，但另有些地區的棕熊族群卻擴散，獵殺家畜，當地人已多年來沒見過熊，如今出現讓人們感到害怕。

國內的與會人士對於現今臺灣黑熊的族群狀況，似乎持有不同的看法。但是

二人表示，根據累積的豐富臺灣黑熊研究資料來看，近年來全島性的黑熊痕跡調查結果顯示，相對於泰國，臺灣的黑熊痕跡密度和出現頻度十分低，故認為臺灣黑熊的族群數量是很危險的。尤其是臺灣中部和北部尤其明顯，這些地區也頻繁發現非法狩獵的活動或跡象，與部分與會人士表示此區狩獵活動造成大型動物族群偏低的觀察結果一致。因此，在國有林森林植被普遍受到良好保護良好的情況下，棲息地應該不是關鍵的限制因子。反之，研究資料卻足以證明，非法狩獵(包括誤捕)是當前威脅臺灣黑熊族群存續的最重要因素，因為玉山國家捕捉繫放的資料同時顯示，高達半數的個體有曾被誤捕(斷趾或掌)的記錄。野外觀察結果也與黑熊分布預測圖一致(圖 3-4-2)，故建議應加強區域性的經營管理，尤其是玉山國家公園以北的中臺灣地區，以及雪霸和太魯閣國家公園以北地區的黑熊族群，需特別關注其發展變化。

既然非法狩獵(包括誤捕)是當前威脅臺灣黑熊族群存續的最重要因素，如何降低非法狩獵所導致的死亡率，是值得關切的。對於小族群而言，若能減少人為所致的傷亡，那怕數量可能不多，然持續進行，卻可能對於整個族群的成長率產生十分正面的影響。因此，建議應該積極研擬各種可行策略，包括正面導向那些不小心誤捕黑熊的人，可以向警察或是負責單位回報。就此，Dr. Steinmetz 也試舉泰國的案例說明原住民和社區保育(Indigenous and community conserved area)的重要性。泰國當地禁止狩獵已被執行多年，但野生動物數量依仍持續下降，主要是因為非法狩獵(包括外來者的活動)仍持續進行，故光靠禁獵似乎無法完全解決問題。因此，WWF 嘗試進行社區自主的狩獵管理，協助讓當地人了解要如何復育當地的野生動物族群，並規劃一些禁獵區(或是某些季節)。在當地人的支持下，結果和其他狩獵地區比較，顯示該地有些偶蹄類物種的數量的確增加了，這樣也間接助益黑熊的保育。

目前臺灣黑熊主要分布於保護區範圍內，是以保護區可以發揮充分的保護效果的話，則族群自能穩定發展，玉山國家公園似乎便是個成功案例。同時鄰近保護區的外圍區域，也應該加強管理，維持高品質的棲息地，以提供保護區內黑熊族群擴充所需。但針對與會者提出野外族群是否可結合圈養單位進行繁殖復育和教育宣導的構想，Dr. Garshelis 以中國的貓熊和南韓的亞洲黑熊為例，說明採用圈養繁殖的策略必須極為慎重。因為早期認為貓熊的自然繁殖能力有問題，故發展人工繁殖，雖然副面效應是成為極盡吸引媒體關注的教育宣導焦點，但後來方瞭解這樣的動機是值得懷疑的，因為貓熊的繁殖能力本是演化適應的結果，反倒是繁殖過多的個體至今仍無法成功野放，而為人詬病。南韓則因境內黑熊數目幾近滅絕(估計可能僅剩十餘隻或個位數)，遂積極進行圈養繁殖和野放計畫，不僅牽涉議題複雜，且有些個體仍無法順利野放，也造成部分人的嫌惡。因此，目前保育臺灣黑熊的當務之急，應該還是試圖降低主要威脅對於野外族群的影響程度，並強化國人清楚瞭解保育臺灣黑熊的重要性，以及積極支持臺灣黑熊保育。

最後，二人也特別表示對後續執行狀況的關注。例如，近幾年亞洲有許多

物種皆擬定了保育行動綱領,如野牛一類等。泰國於 2004 年也研擬了老虎保育行動綱領,直到 2011 年都持續有修正。有趣的是,雖然老虎保育行動綱領執行了 10 年,但許多行動卻都沒有被應用執行。由此可見,欲全面的展開各項保育行動並不容易,遂建議可以從某一小部分開始,必須從不同的保育目標中選擇出一些重要的、可以即刻推動的行動開始。

雖然二人認為臺灣黑熊的族群數量看來很危險,但考量臺灣的森林棲地維護頗具成效,以及臺灣黑熊是臺灣最大型的動物,人們有心想要保護此物種,所以保育臺灣黑熊之路應該是樂觀的。

## (2) 熊類保育專題演講及臺灣黑熊保育行動綱領介紹,2012 年 3 月 27 日

為深化國人對於臺灣黑熊保育和行動綱領的瞭解,本計畫安排 IUCN 熊類專家小組二位主席進行科普性的公開專題演講,以分享其於研究和保育上的成果和心得,並希望藉由他山之石的寶貴經驗,提供臺灣黑熊保育上借鏡。最後,我們介紹臺灣黑熊保育行動綱領的研擬成果,包括其緣起和內容概要(表 4-3-2)。會議地點為台北市立動物園。與會人士除現場工作人員之外,共計 60 人參與(附錄七)。

Dr. Garshelis 探討世界各地熊類的族群現況和所面臨的威脅,以及未來是否有滅絕的風險。同時,藉著一塊派的照片來比喻目前世界上熊的現況:一塊派代表著目前熊的分布地區,而旁邊的小碎屑代表著熊的小族群。當開始吃派的時候,會先揀旁邊的小碎塊吃(意味著小族群慢慢消失),接下來則是派的主體(意味著熊的主要棲地)也隨之開始漸漸消失(在面臨各種威脅的蠶食鯨吞情況下),最後則是完全消失了。但是哪種熊會先滅絕呢?答案是目前還沒有,但是族群量(尤其是小族群者)和亞種族群,則可能首當其衝而漸次減少或消失。話說臺灣黑熊的情況又是如何呢?他認為,臺灣黑熊應該暫無滅絕之虞,因為有許多人已經開始為牠而努力;此外,臺灣是亞洲黑熊分布的 18 個國家中,第一個提出保育行動綱領的國家,因此他對臺灣黑熊的未來深具信心。

Dr. Steinmetz 分享他在泰國進行的保育工作,並比較當地老虎和黑熊的保育狀況。東南亞直到現今仍是野生動物市場的主流地區,許多瀕臨絕種的野生動物與其產製品,在東南亞某些地區仍是隨處可見。他指出,在泰國,亞洲黑熊與老虎面臨的問題很相似,因為老虎與黑熊的身體部分都具有很高的價值,兩者的主要威脅都是來自盜獵和走私。從過去老虎主要賣買部分只有虎皮、虎骨,到現在全身上下都可賣到十分高的價錢,因而吸引了更多人鋌而走險。其次的問題來自棲地的減少與破壞。在過去曾有老虎所分布的棲地,現在有老虎存在的比例下降了 93%,而亞洲現存的老虎分布在 3 個國家,總數卻只剩下 3,500 隻,前景相當不樂觀。

Dr. Steinmetz 進一步提出一個問題:泰國的亞洲黑熊跟老虎面臨的問題十分

類似，但為什麼黑熊的族群量比老虎多？泰國現在約 200 個保護區中，有許多還保留著森林，但老虎卻消失了。目前老虎大約只有 150 隻，三個小族群散布在 4% 的保護區中，但亞洲黑熊在泰國 59% 的保護區中還有為數不少的族群量。推測原因包括：(1)老虎的領域性比熊還要強且大，熊的活動範圍重疊性較大，所以棲息地喪失對老虎造成的影響可能大於熊，競爭增加，活動範圍減少，食物量減少。(2)黑熊的食性比老虎還要廣，故熊能取食的食物種類比老虎多，棲息地喪失，獵物量減少，導致老虎更容易受影響，但是熊也大大地受到果樹密度的影響，食物量下降許多。他也以泰國一個保護區附近的棲地復育計畫為例，該地 30 年前因人為破壞而失去森林，野生動物紛紛消失，但當復育計畫使森林重新出現後，熊和其他動物也陸續回來了。因此，二人一致認為亞洲黑熊的適應力很強，加上臺灣具有茂密的森林，足以提供良好的棲地。故只要能夠好好的保護，適當地控制人為活動，一定可以提供一個適合生存的環境，臺灣黑熊將會再度回到山林之中(附錄八)。

表 4-3-2、2012 年 3 月 27 日臺灣黑熊保育行動計畫工作坊(II)之議程。

時間	會議流程/演講題目	講者
08:40-09:10	報到	
09:10-09:20	開幕	管立豪 林務局保育組長
09:20-10:10	世界的熊類：滅絕是誰的下一步？ The bears of the world --is one (or more) species headed for extinction?	Dr. David Garshelis
10:10-11:00	亞洲黑熊保育現況 Status of Asian black bears	Dr. Rob Steinmetz
11:00-11:10	茶敘	
11:10-11:30	臺灣黑熊保育行動綱領概要 Overview of Conservation Action Plan for Taiwan Black Bears	黃美秀 副教授
11:30-12:00	綜合討論	黃美秀 副教授
12:00-	賦歸	

#### 4. 落實政治承諾：拜會副總統蕭萬長先生

【臺灣黑熊保育行動綱領】在各界的積極與會及提供建言之下甫完成，為提升國人及政府相關單位對此保育行動綱領的重視，我們致函總統府，期望獲准接見受邀的二位享譽國際的熊類保育研究者，同時向國際傳遞臺灣投入熊類保育心力的訊息(圖 4-3-1)。

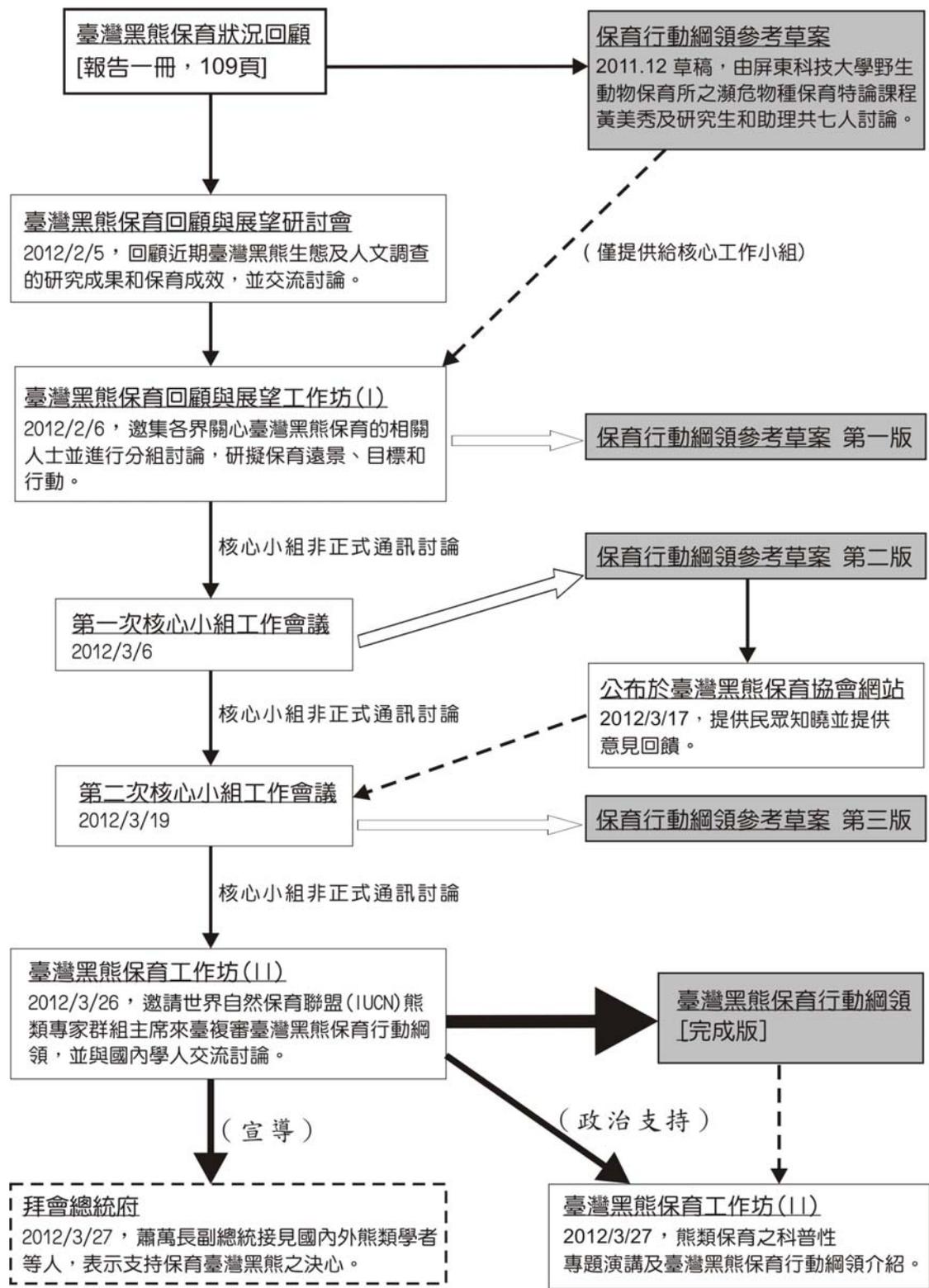


圖 4-3-1 研擬臺灣黑熊保育行動綱領流程圖

3月27日下午，蕭萬長副總統接見 Dr. Dave Garshelis、Dr. Robert Steinmetz 等一行，期盼兩位國際專家從全球或區域性保育的視野，分享其寶貴經驗，讓臺灣善盡全球保育的責任。隨行訪賓除臺灣黑熊保育協會理事長和執行長(黃美秀、葉娟如)之外，還包括國立屏東科技大學校長古源光、紙風車劇團團長任建誠等人，由行政院農業委員會副主任委員王政騰、及林務局管立豪組長和林國彰科長陪同拜會(圖 4-3-2)。

Dr. Garshelis 首先感謝副總統的接見，足資證明政府部門對於臺灣黑熊保育的重視。他除了肯定林務局對於臺灣黑熊棲地保護所做的努力與貢獻，並盛讚此次臺灣黑熊保育行動綱領的擬定，在亞洲地區屬首創之舉。Dr. Steinmetz 也表示，在熊科動物的保育方面，臺灣的努力與成就頗負盛名，並強調這份行動綱領將會成為亞洲國家學習與參考的重要指標。Dr. Steinmetz 也補充，許多人常常問為什麼要保育臺灣黑熊？他首先提出文化的連結，因為臺灣黑熊代表臺灣的意象；其次，臺灣黑熊在整個生態體系的意義十分重大。由於臺灣黑熊跟臺灣之間的各種深刻連結，他相信這一物種一定能在臺灣這片土地繼續繁衍下去。

黃美秀理事長表達對於林務局致力於臺灣黑熊保育的感佩之意，並從臺灣黑熊的旗艦物種與明星物種的角色，剖析其於臺灣野生動物和山林生態保育的指標意義，也呼籲政府能夠更加努力，特別是結合民間這股強烈的保育力量，一同將臺灣黑熊保育提升到另一個更高的層次。

此拜會活動宣示臺灣政府對於臺灣黑熊研究與復育工作的最高重視(新聞稿，附錄九)。副總統表示，希望這份臺灣黑熊保育行動綱領能夠得到更多人的支持，且加以落實。王副主委也對於林務局委託的這份行動綱領予以高度肯定，並表示將根據該份委託成果，努力予以落實。應屏東科技大學校長古源光先生之邀，副總統允諾於適當的機會擔任臺灣黑熊代言人，因為所有瀕危的臺灣野生動物都應該予以保護，而臺灣黑熊可以作為號召與領頭羊！



圖 4-3-2、蕭萬長副總統接見「世界自然保育聯盟」(IUCN)熊類專家群組主席 Dr. Dave Garshelis、Dr. Robert Steinmetz 及黃美秀等一行人，表示支持臺灣黑熊保育的決心。(照片來源：總統府)

## 第五章 臺灣黑熊保育行動綱領

### 一、願景(Vision)

**確保臺灣黑熊在自然環境內永遠存在，保有自然的棲息地及可存續的族群。**

說明：

存續族群(viable population):意指兼具永續的,而且是相當大的族群,足以長期存在。存續力(viability)的廣義意涵除了包含廣為人知的族群統計學的(demographic)和遺傳的(genetic)存續力之外,也包括較不為人熟悉的生態的(ecological)存續力。(1)族群統計學的存續力涉及計算一個特定大小的族群,即將在未來指定的年間滅絕的機率。(2)遺傳的存續力則與遺傳變異和演化潛力的長期持續性,以及避免近親繁殖有關。(3)生態的永續力是指,在生物多樣性(biodiversity,包括基因、物種和生態系)的考量下,一個物種和其環境的交互作用。這涵蓋了滿足動物生存所需的環境,以及牠們對環境的影響程度,例如有些熊具有種子播遷者的角色,或可透過掠食作用,而影響獵物的族群動態和行為。

棲息地(habitat)供滿足動物生存所需的各項環境條件,故其分布範圍為維繫族群所必需的面積。對於熊類,棲息地的議題有以下三項。(1)雖然熊類對人類活動和土地利用模式有較高的容忍程度,但就食物資源(包括結果樹木、獵物密度)、巢穴(尤其之於熊類)和遮蔽度而言,牠們對於棲息地仍有基本的需求。棲息地的品質也與交通運輸系統的設施有關,這常是死亡率根源和個體運動的潛在屏障(Kaczensky et al. 2003)。(2)社會對熊的容忍度也是關鍵因素,也就是當地社區接受黑熊的存在和付出可能的經濟和社會損失的意願(如農業損害、害怕等)。(3)族群間的連接性(connectivity)會提升物種長期的永續力,相對地,破碎化將導致個體遷入和遷出受阻,因此需確保一個特定族群(尤其是小族群)分布的連續性,或是族群間連接的可能性。

因此,若欲維繫生態的存續力,族群則需要遠較最小可存續族群(minimal viable population)的個體數,方能達到應有的生態功能(Soulé et al. 2005, Tear et al 2005)。故建議參考的族群數量必須符合以下幾種情況:(1)至少和最小可存續族群一樣大,事實上最好更大,因為此值乃為最底限的程度。或(2)根據國際自然保育聯盟(IUCN)的標準 D 的定義,即成熟個體數為 1,000 隻。若考量黑熊成體及非成體的比例一般為 1:1,則整個族群數量估計需為 2,000 隻。然需注意的是,族群總數量也非絕對的考量因素,還需慮及不同族群彼此間隔離的程度和分布的情況,因為如果小族群和大族群間缺乏連接性,或緊鄰高死亡風險的匯集族群(sink population,即族群藉由個體的遷入而維繫存在),則族群受威脅的等級可能提升。或是(3)IUCN 的標準 E,即以族群存續分析為基礎,預測在 100 年內的滅絕風險為<10%;(4)或甚是文獻上廣被應用的其他依據,即在 100 年內的滅絕風險為<5%(Linnell and Boitani 2008)。

這些族群的狀況都必須是藉由使用可靠的方法,持續進行監測而得知。

## 二、目的(Goal)

**減輕或消除臺灣黑熊受到的威脅，提昇族群存續力，以改善臺灣黑熊的保育狀況。**

說明：

保育狀況(conservation status)：一個物種的保育狀況，是指可能會影響物種長期的分布和族群豐富度的條件總和。因此，「狀況」不僅涵蓋上述族群的存續力、分布及生態功能，也包括人們的看法。就價值而言，臺灣黑熊本身，以及牠們於生態環境中所扮演的功能(如大型掠食者、種子播遷者等)，應該受人重視及瞭解，以反映出牠們在經濟、文化及生態等方面的不同類型價值。

合適的保育狀況是指該物種的族群動態資料顯示，就長期來說，牠們在自然棲息地上可自我維繫，而且其自然分布的範圍既不是正在減少，也不是在可預見的未來，將可能會減少，並且具有一個足夠大的棲息地，足以長期地持續維繫其族群(Linnell and Boitani 2008)。

## 三、目標(Objectives)

項目	發展目標
1	<b>主題：人熊互動(Human-bear interaction)</b> 目標：顯著減少非法狩獵及人熊接觸所導致的衝突，建立人熊間的正面連結。
2	<b>主題：交易及消費(Trade and consumption)</b> 目標：遏止熊及其產製品的非法使用及買賣，並有效管理合法產製品。
3	<b>主題：棲息地經營管理(Habitat management)</b> 目標：根據臺灣黑熊的棲息地需求，並予以有效管理與復育。
4	<b>主題：研究和資訊(Research and information)</b> 目標：全面提升臺灣黑熊保育研究量能，並加強相關資訊之收集、交流及應用。
5	<b>主題：溝通及教育(Communication and education)</b> 目標：大幅提昇政府、大眾及權益關係人對臺灣黑熊及其保育議題的認識，體認其多元價值，並採取積極保育行動。
6	<b>主題：能力發展(Capacity development)</b> 目標：強化保育臺灣黑熊所需之組織、人力、知能及經費等資源。
7	<b>主題：政策及立法(Policy and Legislation)</b> 目標：適時檢討與修訂保育臺灣黑熊有關的法規政策。

參考文獻：

- Kaczensky, P., Knauer, F., Krze, B., Jonozovic, M., Adamic, M. and Grossow, H. 2003. The impact of high speed, high volume traffic axes on brown bears in Slovenia. *Biological Conservation* 111: 191-204.
- Linnell J., V. Salvatori and L. Boitani. 2008. Guidelines for population level management plans for large carnivores in Europe. A Large Carnivore Initiative for Europe report prepared for the European Commission (contract 070501/2005/424162/MAR/B2).
- Soulé, M., Estes, J. A., Miller, B. and Honnold, D. L. 2005. Strongly interacting species: conservation policy, management, and ethics. *BioScience* 55(2): 168-176.
- Tear, T. H., Kareiva, P., Angermeier, P. L., Comer, P., Czech, B., Kautz, R., Landon, L., Mehlman, D., Murphy, K., Ruckelshaus, M., Scott, J. M. and Wilhere, G. 2005. How much is enough? The recurrent problem of setting measurable objectives in conservation. *BioScience* 55(10): 835-849.



圖 5-1-1 臺灣黑熊保育行動綱領之綱要圖，各目標項目之重要性並無次序關係

### 三、目標對象(Objective targets)及行動(Actions)

#### 1.人熊互動(People-bear interaction)

目標：顯著減少非法狩獵及人熊接觸所導致的衝突，建立人熊間的正面連結。

目標對象	行動	排序	所需時間(年)	負責單位	所需資源	期望	可驗證指標
A. 減輕或消除人對熊的負面對待：非法狩獵。	1. 加強取締非法狩獵和拆除獸夾、套索，以減少逢機獵熊或誤捕(by-catch)的機會。	1	1-5	林務單位、縣市政府、警政單位、社區	查緝人力、經費	減少主動狩獵現象	應有一定的查緝量與涵蓋地區
	2. 執法人加強查緝販售獸夾。	2	1-3	農委會(畜牧處)、縣市政府、林務單位、警政機關	查緝人力、經費	降低黑熊被誤捕的機會	販售獸夾處數
B. 減少人熊接觸的負面衝擊(如人類的自衛行為)。	1. 分析和釐清定位於或鄰近黑熊分布區域的聚落和耕地的重點地區。	1	1	林務單位、縣市政府、原民會	人力、經費	無販賣獸夾情形	重點區空間資訊與涵蓋社區部落目錄
	2. 擬訂遭遇黑熊的應變程序、方法與規則，包括進入重點區域的警示，甚至登記、個人遭遇的應變、管理單位的支援與應變等，以建立正確應對黑熊出現的方式。	2	1	林務單位、國家公園、縣市政府	人力、經費	人遇熊後的衝突降低	減少人類因自衛或恐懼所產生的追捕個案
	3. 建立發現黑熊(包括痕跡)的通報機制，並鼓勵通報。	3	1	林務單位、縣市政府、國家公園	宣導經費及人力經費	有效掌握人熊接觸的記錄	人熊接觸的通報紀錄
C. 降低黑熊對人類生命與財產的負面衝擊。	1. 建立補償機制，包括損害評估方法、確認受損害農地使用合法性，以及依損害評估結果，進行農損補償。	1	1-2	林務單位、國家公園、縣市政府	人力、補償及防治經費	減少農民對黑熊之反感，提高地方參與保育計	建立補償評估機制，農民配合保育意願提升

						畫的動機	
	2. 補助防治經費 (如圍籬、餌料誘離、聲音驅離等)。	2	持續	林務單位、 縣市政府	經費及 人力	減少農民對 黑熊之反感	有熊出現紀錄，但侵入紀錄降低
<b>D. 建立在地社區參與黑熊保育的機制與管道。</b>	1. 提昇在地社群參與黑熊保育計畫的規劃、決策與執行。	1	持續	林務單位、 原民會、國 家公園、縣 市政府	經費及 人力	提高地方參 與保育計畫 的動機	在地保育黑 熊意願提升
	2. 實施區域管理的黑熊保育行動(如不獵熊的社區公約、防範外人進入捕獵、清除老舊陷阱、套索/陷阱形式的改善或不用或用獵槍等)	3	持續	原民會、林 務單位、國 家公園、縣 市政府	經費及 人力	提高地方參 與保育動機	社區黑熊保 育計畫
	3. 建立防範黑熊侵擾民眾及其生命財產的預警機制與網絡，組織巡護隊威嚇、驅離黑熊。	2	3	林務單位、 國家公園、 縣市政府、 原民會	社區人 力	減少人熊衝 突的情況，並 增加社區對 熊的容忍度	社區巡護計 畫與機制
	4. 協助遭受黑熊損害的果園農場進行形象行銷工作，以補償其損失。	4	持續	原民會、林 務單位、縣 市政府、地 方農會	行銷專 業	促進地方產 業	黑熊行銷農 產品企畫及 推展
	5. 不將黑熊出沒地區，列為核准狩獵的範圍。	5	2-3	原民會、林 務單位、縣 市政府	社區人 力	減少因逢機 狩獵所致的 黑熊傷亡	社區黑熊保 育公約

## 2.交易及消費(Trade and consumption)

目標：遏止熊及其產製品的非法使用及買賣，並有效管理合法產製品。

目標對象	行動	排序	所需時間(年)	負責單位	所需資源	期望	可驗證指標
<b>A. 增進熊活體與產製品的潛在業者(包括食用、藥用與藝品)對於熊保育狀態的瞭解，以降低對非法熊活體或產品的需求。</b>	1. 促進中醫藥關鍵學者、業者團體，與熊類保育學者、政府單位和 NGO 之間的資訊交流機會，以提供最新的訊息、增進相互瞭解，並建立對於『永續利用』、『合法使用』、『有效管理』的正確認知。	1	3	林務和研究單位、食品藥物管理局、縣市政府、中醫藥委員會、業者、NGOs	人力和經費	加強中醫藥界與保育界的對話與相互瞭解，並作為瞭解全球熊保育工作動向的平台	交流會議報告
<b>B. 提升對於臺灣黑熊的保護，避免受到非法、非永續貿易的威脅。</b>	1. 建立電子化中央資料庫，紀錄臺灣黑熊活體與產製品持有、異動與查緝資料庫，以作為管理、研究及長期監測用。	3	2	林務、研究及警政單位、國貿局、縣市政府	人力、建制系統及維護經費	確保臺灣黑熊活體及產製品與時具進的有效管理	資料及管理系統
	2. 清查山產店野味消費量，並就現存山產店營業登記證照加強管理。	2	3	林務、研究及警政單位、縣市政府	調查人力	減少山產店消費野味	山產店野味消費量資料
	3. 積極參與國際或區域性組織與會議，以共同遏止熊類產製品的非法貿易，加強區域性的保育目標。	5	2	林務、外交部、國貿局、NGOs	人力、經費	發展區域性或國境性的保育目標	參與國際性的貿易組織之交流
	4. 提升整體查緝人員之工作效率和能力，並獎勵民眾檢舉犯罪行為(包括利用檢舉獎金)，杜絕非法買賣的交易和流通管道(藥用、藝品、野味等)。	1	3	林務、警政單位、縣市政府	獎勵制度	鼓勵民眾主動檢舉	查緝或薦舉案件數量
	5. 建立標準化的鑑定程序和技術，以有效並即時地判定相關熊類產製品及來源合法性。	4	2-4	林務、警政、研究單位	人力、經費	提升管理效能	作業效率

### 3.棲息地經營管理(Habitat management)

目標：根據臺灣黑熊的棲息地需求，並予以有效管理與復育。

目標對象	行動	排序	所需時間(年)	負責單位	所需資源	期望	可驗證指標
A. 強化保護區範圍外的棲息地經營管理。	1. 針對有臺灣黑熊出沒但未被保護區所涵蓋之國有森林，應該將黑熊棲息地之保育或復育，納入當地國有林事業區經營管理計畫(5-10 年檢視一次)，並確實執行實施。	1	1	林務單位、國家公園	人力、經費	增加保護區域	執行計畫書
	2. 若為非國有林，則擬定可執行的經營策略，發展社區保育。	2	持續	林務單位、國家公園、地方政府、社區	人力、經費	提升棲息地品質，減少人為干擾	社區參與計畫和狀況
B. 確保野生臺灣黑熊族群的安全。	1. 針對既有重要的黑熊族群，實施長期監測(如繁殖狀況及族群量的變化)，以落實適應性之經營管理策略。	1	持續	林務單位、國家公園	人力、經費	掌握臺灣黑熊族群變化	調查報告
	2. 根據黑熊之移動需求，針對關鍵棲息地或季節，制訂必要之保護或管制措施。	2	1	林務單位、國家公園、地方政府、社區	人力、經費	減少人為干擾	保護策略擬定

#### 4.研究和資訊(Research and information)

目標：全面提升臺灣黑熊保育研究量能，並加強相關資訊之收集、交流及應用。

目標對象	行動	排序	所需時間(年)	負責單位	所需資源	期望	可驗證指標
A. 臺灣黑熊資訊平台，以利資訊交換，並應用於研究、教育宣導及經營管理。	1. 既有的臺灣黑熊資訊網站持續更新、擴充資訊(包含生態、生理、行為、遺傳等)及聯結。	1	1	林務單位、國家公園、縣市政府	人力、資金	建立線上資料庫之功能設定	線上資料庫及更新
	2. 定期邀請權益關係者召開工作坊，以交流與更新相關資訊。	2	持續	林務單位、國家公園、研究單位	人力、研討會的費用	持續蒐集及更新資訊	召開工作訪
B. 臺灣黑熊個體與族群的知識。	1. 依據臺灣黑熊個體與族群的知識缺口，包括族群數量、分布、族群變動趨勢、族群參數(出生、死亡、移入、移出)、族群成長限制因子、族群遺傳結構、棲地狀況、可活存族群數量等，規劃研究的全方位計畫(master plan)，並訂定研究的優先順序及相關資源需求。	1	1	林務單位、國家公園、縣市政府、研究單位	人力、經費	掌握臺灣黑熊族群變化趨勢	黑熊研究優先順序分析報告
	2. 建立一套科學性的簡易族群監測方式，以追蹤黑熊族群數量與分布的變動趨勢。	2	2-3	林務及研究單位、國家公園	人力、研討會的費用	建立完整的族群調查方法	族群監測調查技術報告
	3. 採用衛星追蹤的技術，了解中海拔(例如中橫、南橫沿線)人為活動對黑熊活動及棲地利用的影響。	3	3-5	林務單位、國家公園、研究單位	人力、經費	瞭解人對黑熊活動的影響	報告書
	4. 開發以糞便、毛髮等非侵入性的研究方法，探討環境賀爾蒙及基因窄化在臺灣黑熊族群之現況，樣區需涵蓋有、無人為干擾的地區。	4	3	林務單位、國家公園、研究單位	人力、經費	增加發現臺灣黑熊之分布資訊	報告書
	5. 深入了解臺灣黑熊的遺傳多樣性，避免野生族群人為重建過程中，發生基因污染的情形。	5	3-5	林務單位、國家公園、研究單位	人力、經費	建立臺灣黑熊完整之血統書	血統書
C. 減輕黑熊生存面臨的威脅。	1. 掌握遭獵捕黑熊的數量及地點(以及有無買賣和其數量)。	1	1	林務單位、國家公園、研究單位、縣市政府	人力、經費	掌握黑熊獵捕狀況	黑熊狩獵及買賣監測網絡或報告

	2. 找出黑熊關鍵棲地(包括高品質棲地；有熊出沒，但未被保護區所涵蓋；應該有熊的適合棲地，但近年沒有發現熊或資料貧乏的區域，如海岸山脈)，並加以保護、聯結、復育。	2	3	林務單位、國家公園、研究單位、縣市政府	人力、經費	確認執行保育行動地區的優先性	可信度高的族群現況分布圖與棲地分布圖
	3. 建立人熊衝突之通報系統，以掌握人熊衝突的時間、地點和程度，以利規劃因應策略與行動，包括以下可能的衝突： (1)農作區(合法/非法)； (2)垃圾管理(登山客攜帶或儲存的食物、廚餘、山區聚落垃圾等)； (3)登山教育(山區活動時自保、自衛，協助保護環境與野生動物的知識與技能)； (4)交通(車撞黑熊等交通事件)。	3	2	林務單位、國家公園、研究單位、縣市政府	人力、經費	減少人熊衝突機會	人熊衝突監測網絡或資料庫
	4. 確認其他可能威脅的影響程度及處理方式： (1)疾病；(2)氣候變遷；(3)外來種入侵；(4)天然災害； (5)小族群。	4	5	林務單位、國家公園、研究單位	人力、經費	快速因應不同種類威脅	因應策略書
	5. 釐清熊與產製品在食用及藥用市場的狀況，以瞭解其來源、涉及物種、產銷鏈與各層的利益結構，做為未來制訂政策、法規、自主管理、落實執法與教育宣導的基礎。	5	3-5	林務、警政及研究單位、縣市政府、食品藥物管理局、中醫藥委員會	人力、經費	了解非法貿易的狀況	報告書
<b>D. 妥善管理黑熊的圈養族群。</b>	1. 圈養單位共同研擬圈養黑熊的飼養管理策略，包含族群血統管理、保育教育、行為研究、醫療管理等。	1	持續	林務、圈養單位	人力、研討會的費用	提升經營管理技術	熊類飼養管理策略書
	2. 圈養單位定期召開會議交換資訊與技術，同時加強圈養與野外黑熊研究的連結。	2	持續	林務、圈養單位	人力、研討會的費用	強化圈養單位間資訊交流	圈養單位定期會議

E. 找出黑熊經營管理和宣導的知識缺口。	1. 了解個人或社區[包括獵人、登山者、山區墾民、巡山員、山產店、中藥商、動物管理員、消費者(包括藥用與食用)等權益關係者]對黑熊的認知、態度及消費意向，以為未來有效教育宣導的基礎。	3	2	林務單位、縣市政府、國家公園、原民會、中醫藥委員會	研究人 力和經 費	瞭解利益攸關人之於熊的認知和價值系統	研究報告書
	2. 建立及強化發現黑熊記錄的 <u>通報系統</u> (如提供軌跡器和數位相機)，增加人熊衝突和黑熊可信分布資訊的彙整。	1	持續	林務單位、國家公園	人 力和 經 費	建立人熊衝突通報系統與資料庫	建立線上通報系統及資料庫
	3. 加強收集與黑熊相關的在地傳統知識(如熊出沒季節、區域、路徑等；人與熊的故事、相關的禁忌、獵法等)。	2	3	原民會、林務單位、社區、NGO	研究人 力和經 費	瞭解之於熊的在地文化和價值系統	研究報告書
	4. 了解國際間熊類產製品的買賣活動，以利查緝行動。	4	3	警政單位、海關、NGO	研究經 費	了解國際熊類產製品的貿易趨勢	研究報告

## 5. 溝通及教育(Communication and education)

目標：大幅提昇政府、大眾及權益關係人對臺灣黑熊及其保育議題的認識，體認其多元價值，並採取積極保育行動。

目標對象	行動	排序	所需時間(年)	負責單位	所需資源	期望	可驗證指標
A. 加強一般民眾對於臺灣黑熊之了解。	1. 增加臺灣黑熊保育曝光度：發展宣導系統，發行臺灣黑熊相關宣導品，加強與民眾的溝通連結。	2	2	林務單位、文建會、教育部、國家公園、縣市政府、NGOs	人力、活動經費	民眾對黑熊更加瞭解與關注	文宣品如廣告或短片，或吉祥物
	2. 以「臺灣黑熊產製品及其狩獵的威脅」為主題，發展宣導方案，具體向民眾溝通產製品對野外族群的壓力。	1	1	林務單位	人力、活動經費	民眾瞭解黑熊所受壓力	宣導方案及其成效評估
	3. 成立臺灣黑熊保育推廣講師群，廣泛宣導，並建構保育教育網絡。	3	2	林務單位、教育部、縣市政府、NGOs	人力、經費	深化師資培力	黑熊保育推廣種子教師
	4. 持續定期舉辦全國性臺灣黑熊保育宣導串連活動，或發展[臺灣黑熊快樂指數]，建置年度露出管道，持續吸引國人關注。	5	持續	林務單位、NGOs	活動經費及場域	提升國人對臺灣黑熊的認識與關注	宣導活動如臺灣黑熊月、年度露出計畫
	5. 與學校教育連結，深化瀕危物種保育教育推廣，如臺灣黑熊相關課程之編撰、國中小校內及校際相關競賽。	4	1-5	教育部、林務單位、縣市政府	課程審查委員、活動經費和動場域	提升學童對黑熊與本土環境議題之關心度	國民義務教育教材的編製。
	6. 發展及鼓勵與潛在合作企業的連結。	6	3-5	林務單位、國家公園、縣市政府、研究單位、NGOs	企畫人力	提升民眾對保育議題之關注，並增加保育所需資源	企業對臺灣黑熊保育工作之支持度及捐助

<b>B. 改善臺灣黑熊潛在棲息地社區的人熊關係。</b>	1. 確立優先推動臺灣黑熊保育溝通方案的地區，研擬與落實實施計畫。	2	2-3	林務單位、國家公園、縣市政府	人力、經費	加強短期性宣導效益	黑熊保育宣導順位地區圖
	2. 辨識臺灣黑熊保育的關鍵社群，提升在地社群參與保育計畫的層級，並進行社區教育的可行性分析。	1	3	林務單位、國家公園、縣市政府	人力、經費	提高地方參與保育計畫的動機	保育委員會當地成員比例
	3. 發展「人熊關係」、「與熊相遇」、「減低使用臺灣黑熊產製品」或野生動物保育法相關之等教育推廣方案，藉由價值之溝通與提升，減輕非法狩獵對野外族群的壓力。	6	1	林務單位、教育部、國家公園、縣市政府	專業人力、經費	非法狩獵黑熊壓力減少	系列教案及其成效
	4. 企畫黑熊保育巡迴列車或保育活動，定期至偏遠(黑熊潛在棲息地)社區或學校進行宣導。	3	1-5	林務單位、教育部、國家公園、縣市政府、NGOs	活動企畫及費用	提升國人對黑熊的認識與關注	黑熊保育巡迴列車
	5. 結合社區及相關單位資源，彙集人文資訊，發展因地制宜的推廣教案，加強文化傳承，降低潛在狩獵壓力。	4	2	林務單位、國家公園、NGOs、教育部、原民會、縣市政府	部落領導人、經費	傳統文化與保育觀念的接合及紮根	黑熊保育為題之社區林業計畫(如地方黑熊故事館或媽媽教室等)
	6. 建立臺灣黑熊權益關係人網絡，維繫常態且有互動之交流管道，並提供參加誘因。	5	持續	林務單位、國家公園、NGOs、縣市政府	活動經費和場域	黑熊權益關係人定期交流活動	聯繫網路，參與座談會人數及場次
<b>C. 推動新聞媒體正確報導臺灣黑熊，提高正面關注。</b>	1. 主動性即時發出臺灣黑熊保育工作或議題的相關資訊。	1	3	林務單位、國家公園、NGOs	專業諮詢人力	發布黑熊正確訊息	新聞報導
	2. 針對複雜的熊類新聞議題，適時舉辦研習營或說明會。	3	5	林務、研究單位、國家公園、縣市政府、媒體	活動經費、場域及企畫	正確回應新聞關注之黑熊消息	研習營及其成效評估

	3. 建立與善用各式傳播管道，傳遞臺灣黑熊相關訊息。	2	1-3	林務單位、 國家公園、 縣市政府、 NGOs、媒體	活動及 行銷經 費、場域 及企畫	黑熊訊息傳播 管道多元	相關處版 品、報導
	4. 強化與媒體協調合作，加強保育宣傳和推廣。	4	1-3	NGOs、媒體	企畫案 及行銷 經費	提升黑熊的能 見度及國人的 認識和關注。	廣播電台推 出認識黑熊 單元節目
<b>D. 改善遊憩行為者與 臺灣黑熊之關係。</b>	1. 強化目擊黑熊系統的利用，增加遊憩者配合度，提供人熊關係及黑熊出沒的監測參考。	3	2-3	林務、研 究、觀光單 位、國家公 園、縣市政 府	資料庫 系統建 構及維 繫	增加黑熊出現 紀錄	熊目擊通報 系統及資料 庫
	2. 加強對山林友善行為的宣導，如「無痕山林」、「陪伴動物對野生動物族群之影響」，降低對山林之衝擊，並有效管理。	2	2-4	林務單位、 國家公園、 縣市政府	宣導人 力和經 費	減低山友對山 林的衝擊	宣導活動的 舉辦及其成 效
	3. 針對遊客，運用「與熊相遇」之應對教材，並強化宣導，以避免不必要的人熊衝突。	1	1	林務、觀光 單位、國家 公園、縣市 政府	宣導人 力和經 費	與熊遭遇時的 正確應對	系列教案及 其成效
<b>E. 降低潛在臺灣黑熊 產製品消費者的需 求。</b>	1. 加強中醫藥及熊類關鍵學者，與業者團體為對象之資訊交流和溝通。	1	2	林務、研究 單位、中醫 藥委員會	人力、交 流會經 費	加強中醫藥業 者之黑熊保育 觀念	座談會
	2. 發展優質且有效的媒體方案，提供中藥研究機制，加強宣導替代品藥性療效，以及消費對於野外族群的潛在衝擊。	2	2	林務、研究 單位、中醫 藥委員會、 媒體	經費、媒 體	減少熊產製品 使用	媒體方案

## 6.能力發展(Capacity development)

目標：強化保育臺灣黑熊所需之組織、人力、知能及經費等資源。

目標對象	行動	排序	所需時間(年)	負責單位	所需資源	期望	可驗證指標
A. 提升政府於決策及執行層級上推動保育臺灣黑熊必備的架構及資源。	[組織發展] 1. 規劃研究及保育的全方位計畫，以及優先順序。	1	1	林務、研究單位、國家公園	人力、經費	合理分配研究經費及人力	分配計畫書
	2. 訂定臺灣黑熊保育之長期財務支援計畫，包括建立財損補償機制。	2	1	政府各部會、經營管理單位	各部會之聯繫窗口	黑熊保育資金無虞	財務計畫
	3. 實施區域性管理的黑熊保育行動，或國有林事業區經營管理計畫。	2	3-5	林務單位、國家公園、縣市政府	人力、經費	基於不同目標或考量地方特性，推動黑熊保育計畫	保育臺灣黑熊之適應性經營管理計畫
B. 加強落實保育臺灣黑熊所需的各項人力發展資源。	[人力資源發展] 1. 加強與國內外保育機構或專家的交流和合作，並透過人才培訓，提升對臺灣黑熊研究及經營管理之專業能力。	3	3-5	林務、研究單位、國科會	人力、經費	黑熊研究及管理水準提升	熊類研討會或座談會，或相關出國考察
	2. 提升執法相關單位人員(地方：非法狩獵、拆除獸夾及套索；海關單位：查緝熊類及其產製品)的工作效率和技能。	2	3-5	林務、研究及警政單位、縣市政府	人力、經費	執法人員查緝相關非法活動所需的技能提高	召開培訓活動、建立完整的鑑定技術與處理辦法
	3. 強化社區培訓，即提升鄰近及黑熊所在社區的守望監測和保育黑熊族群的能力，以及通報和對話的能力。	1	持續	林務、研究及警政單位、縣市政府、社區	人力、經費	社區面對黑熊出沒事件時能採取正確應對策略	社區培訓課程梯次
	4. 強化常在山區活動的人員(如山友、巡山員、研究者等)辨識黑熊痕跡的能力，或機構人員(如國家公園、林務局、收容中心)於黑熊生態保育及溝通上的專業能力。	4	1-3	林務、國家公園、研究單位、NGOs	經費、培訓課程	具專業判斷黑熊痕跡者人數增加	可靠的通報記錄
	5. 列出能夠提供黑熊保育訓練的人員及機構(例如生	5	1	林務、研究	瞭解黑	專業人員及場	合格之講師

	物、保育、環境教育等系所、機構或民間團體)，並建立及提供適當培訓的管道和機會。			單位、教育部、自然教育中心、NGOs	熊保育之專家學者	所提供黑熊保育相關訓練	及訓練場所
C. 強化教育工作者和機構的保育專業知能及網絡。	[人力資源發展] 1. 強化知識管理系統，並提供多元的培訓和學習管道，以提升關心臺灣黑熊者的保育知能、溝通、教育的能力及夥伴關係。	1	1-3	林務、研究單位、教育部、NGOs	人力、經費	結合研究資訊、地方知識和宣導素材的開放式平台	擴展及深化黑熊保育教育的教育素材及可及性
	2. 建立(強化)自然資源管理、動物圈養和研究的政府或民間單位之間的網絡(network)，以促進訊息交流，共同提升黑熊的形象及保育行動。	2	1-3	林務、研究及圈養單位、教育部、自然教育中心、NGOs	人力、經費	擴大保育教育場域及體驗機會	跨單位黑熊保育教育培訓計畫

## 7.政策與立法(Policy and Legislation)

目標：適時檢討與修訂保育臺灣黑熊有關的法規政策。

目標對象	行動	排序	所需時間(年)	負責單位	所需資源	期望	可驗證指標
A. 適時評估與修訂保育臺灣黑熊有關的法規政策，檢視其成效及相關性。	1. 定期評估野生動物保育法等相關法規(建議五年內完成)，檢視對臺灣黑熊的保育成效，以提升對其保護，達到生物多樣性之保育目標。	1	持續	林務、研究及法律學術單位、執法單位	人力(法律專業)、經費	鼓勵與生物多樣性保育相關法規的建立與執行	生物多樣性保育計畫重視臺灣黑熊
	2. 釐清國內現有保育相關法規主管機關間橫向的競合，或互有矛盾之處，並酌情提出修法建議。並針對草擬中的新法規，例如原住民族委員會針對狩獵文化所定的辦法，可能引發的衝突與對保育黑熊的障礙進行評估。	4	1	林務及法律學術單位、執法單位	人力(法律專業)、經費	改善不合時宜法規	野生動物保育之相關法規沒有抵觸或情況改善；有處理衝突的調停程序
	3. 現有野生動物保育主管機關與目的事業主管機關，針對其轄區內執法和管理運作情形進行檢討，確認職權競合或執法議題。(例如：國家公園及林務局是否有一致的黑熊保育與棲地管理政策)	2	1	林務單位、國家公園、原民會	人力(法律專業)、經費	保育相關管理機構職權無衝突，或對執法專注與合作程度高	評估報告，或有跨部門的合作計畫、程序、政策
	4. 檢視及評估臺灣管理熊產製品的持有、使用、買賣與進出口的相關法律和規章、制度流程，確保能使臺灣黑熊族群不會受到貿易的影響。	3	1	林務單位、縣市保育主管機關，保育及法律研究單位	人力(法律專業)、經費	鼓勵野生動物保育之相關法規的完備與執行	評估報告；違規事件逐漸減少
	5. 遊說擬訂新的保育法令，加強執法，提升對臺灣黑熊及森林生態系之保育水平。	5	3-5	NGOs、民意代表	論壇場所、人力	保育黑熊及其棲地之執法效能顯著增加	新的保育黑熊條文、制度被制訂
B. 建立公共政策與臺灣黑熊保育之關聯指標。	1. 配合「中央山脈高山生態保育軸」政策，推展保育指標性臺灣黑熊的公共政策，以達森林生態系經營管理目標。	1	持續	林務、研究單位	人力、經費	落實黑熊在中央山脈保育軸線上受到保育	中央山脈樣區黑熊族群之長期監測計畫之推動

2. 將臺灣黑熊納入自然保育執行單位(如高山型的國家公園與其他保護區系統)之經營管理績效指標，並列入年度績效報告。	2	1-5	國家公園、林務及研究單位	人力、經費	執行投入與產出績效逐步改善	年度績效報告
3. 評估將臺灣黑熊的保育狀況如存續力、族群數、或棲息地面積等納入國家性保育指標進行場期監測之可能性。	3	1	永續會、林務及研究單位	人力	黑熊存續力納入國家政策的指標	長期監測計畫評估報告

## 第六章 結語及下一步

臺灣黑熊自 1989 年起依野生動物保育法公告為保育類瀕臨絕種野生動物，但迄今似乎無明顯證據顯示其野外族群已達可存續的標準；反之，相較於國外健康的黑熊族群而言，臺灣整體黑熊的密度不僅偏低，且在北部地區的族群受威脅的情況尤為明顯，人為活動所致的各項干擾活動頻繁，如非法狩獵和道路開發等。利用 VOETEX 模式進行族群存續分析的模擬結果(第二章)也建議，就目前的族群估算（200-800 隻）和最主要的威脅（非法狩獵）而論，那怕輕微的狩獵量仍會對臺灣黑熊族群的永續力造成重要的影響。因此，保育之首要目標建議聚焦於積極減輕非法狩獵活動產生的威脅程度。

臺灣黑熊目前的族群處於危險的狀況，急需要全體國人嚴肅面對此議題。臺灣黑熊為臺灣最大型的食肉動物，具有獨特的生態、保育和文化的價值。其存續不僅攸關此物種於本島的保存，更代表森林生態系的完整性(integrity)和整體生物多樣性的保護。因此，臺灣黑熊並非僅是單一物種的保育計畫而已，更是兼具生態指標和臺灣意象的意義，我們有絕對義務維繫其永續力。此外，就區域性保育計畫而言，臺灣黑熊保育行動綱領是亞洲黑熊分布的 18 個國家中，第一個完成的。這意味著，實現此行動綱領的目標的任何進展，其影響力最終也將擴及至這些區域而協助亞洲黑熊的保育，這樣的典範提供對於活動廣泛但威脅有增無減的亞洲黑熊而言，具有非常重要且非凡的意義。也就是說，臺灣黑熊的保育若能成功，其於保育應用上的廣度，便非侷限於此亞種或臺灣地區而已。

臺灣黑熊保育行動綱領的研擬過程中，我們廣泛邀集與臺灣黑熊保育有關的不同權益攸關者和單位，利用團體討論和交流的方式，共同釐清問題並尋找對策，成效斐然。就像 IUCN 熊類專家小組主席（Dr. David Garshlis 及 Dr. Robert Steinmetz）指出，此臺灣黑熊保育行動綱領充分反映出現階段所需強調的保育議題，內容具全面性廣度。此行動綱領也獲得總統府副總統蕭萬長先生和保育主管單位農委會的肯定，然下一個挑戰莫過於如何落實這些保育行動。

根據 IUCN(2008)保育策略的研擬方式，我們發現臺灣黑熊保育行動綱領雖具代表性和完整性，但於執行面上，卻無法明確地提供七大目標及其對應目標對象的優先順序。就此，我們建議首要之務應該是強化中央政府和相關管理單位對此集眾人之力完成的保育行動綱領的重視，避免流於紙上作業。由於臺灣黑熊活動範圍廣泛，故在執行面的規劃上，必須採跨單位的合作模式，並邀集關鍵的權益攸關者，籌組「臺灣黑熊保育工作小組」，以擬定階段性(5 年)且可行的全方位計畫(master plan)，同時訂定長期財務支援計畫以徹底落實之。

除了全方位計畫的擬定和貫徹之外，在確認臺灣黑熊族群處境危險，且非法狩獵為最主要的直接威脅下，我們也提出以下建議，作為近期便可即刻推展的保

育行動。

1. 深化與地方社區的連結，加強及建立溝通管道，讓鄰近黑熊潛在棲息地範圍的民眾，正確瞭解臺灣黑熊及其瀕危的處境，以及現階段的狩獵活動，無論是誤捕或逢機式獵殺，皆可能危目前數量已屬稀少的臺灣黑熊的存續力。
2. 強化政府單位的執法效能和能力：藉由加強執法，有效查緝非法的山產或產製品的買賣，以及狩獵活動(也包括有蹄類動物)，從而減少臺灣黑熊誤捕的情況。另一方面，急需落實臺灣黑熊族群監測計畫，依不同經營管理目標而選擇適當區域執行，以掌握族群或威脅的變動趨勢。
3. 改變社會大眾的保育行為：一般民眾普遍認為保育黑熊是很遙遠或與自己沒有切身關係的事。但事實上，在市場需求刺激狩獵壓力的考量下，若能杜絕一般野味消費者，不僅可以遏止黑熊因物稀為貴而產生的優渥利潤，更可以達到降低一般獵物的買賣活動，間接減少狩獵對臺灣黑熊可能的衝擊。

至於一般民眾，我們也鼓勵民眾利用自己的選票，支持願意致力於環境或野生動物保育的候選人，同時利用輿論壓力，努力地將黑熊保育的相關訊息傳給任何周遭的人。這部分也足見保育宣導教育的影響力，及於臺灣黑熊保育的重要性。

最後，我們需體認此臺灣黑熊保育行動綱領乃是階段性的保育方針，基於適應性經營管理的概念，階段性(預計5年)的保育行動落實之後，需要適時檢討和評估成效，以調整及擬定下一階段的保育策略。我們期待在坐擁大範圍的山林前提下，我們復育臺灣黑熊的的決心和行動，可以讓臺灣黑熊族群很快地茁壯起來！



## 第七章 參考文獻

- Akcakaya, H. R., and P. Sjögren-Gulve. 2000. Population viability analyses in conservation planning: an overview. *Ecological Bulletins* 48:23-38.
- Anderson, R. P., D. Lew, and A. T. Peterson. 2003. Evaluating predictive models of species' distributions: criteria for selecting optimal models. *Ecological Modelling* 162:211-232.
- 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.
- Ballard, W. B., H. A. Whitlaw, S. J. Young, R. A. Jenkins, and G. J. Forbes. 1999. Predation and survival of white-tailed deer fawns in northcentral New Brunswick. *The Journal of Wildlife Management* 63:574-579.
- Battin, J. 2004. When good animals love bad habitats: Ecological traps and the conservation of animal populations. *Conservation Biology* 18:1482-1491.
- Beausoleil, R. A. 1999. Population and spatial ecology of the Louisiana black bear in a fragmented bottomland hardwood forest. Thesis, University of Tennessee, Knoxville, Tennessee.
- Beecham, J., and J. Rohlman. 1994. A shadow in the forest: Idaho's black bear. University of Idaho Press, Moscow. 245pp.
- 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.
- Beissinger, S. R., and M. I. Westphal. 1998. On the use of demographic models of population viability in endangered species management. *Journal of Wildlife Management* 62:821-841.
- Beissinger, S., and D. R. McCullough. 2002. *Population Viability Analysis*. University of Chicago Press, Chicago, IL.
- Berger, J., and D. W. Smith. 2005. Restoring functionality in Yellowstone with recovering carnivores: gains and uncertainties. Pages 100-109 in J. C. Ray, K. H. Redford, R. S. Steneck, and J. Berger, eds. *Large carnivores and the conservation of biodiversity*. Island Press, Washington, D.C.
- Berger, J., P. B. Stacey, L. Bellis, and M. P. Johnson. 2001. A mammalian predator-prey imbalance: grizzly bear and wolf extinction affect avian neotropical migrants. *Ecological Applications* 11:947-960.
- Bermejo, T., A. Traveset, and M. F. Willson. 1998. Post-dispersal seed predation in the temperate rainforest of Southeast Alaska. *Canadian Field Naturalist*

112:510-512.

- Black, L. T. 1998. Bear in human imagination and in ritual. *Ursus* 10:343-347.
- Boutin, S. 1992. Predation and moose population dynamics: a critique. *The Journal of Wildlife Management* 56:116-127.
- Brook, B. W. 2000. Pessimistic and optimistic bias in population viability analysis. *Conservation Biology* 14:564-566.
- Brown, G. 1993. *The great bear almanac*. The Lyons Press, New York.
- Brunner, B. 2008. *Bears: a brief history*. Yale University Press, New Haven, Connecticut.
- Caro, T. M. 2003. Umbrella species: critique and lessons from East Africa. *Animal Conservation* 6:171-181.
- Caro, T. M., and G. O'Doherty. 1999. On the use of surrogate species in conservation biology. *Conservation Biology* 13:805-814.
- 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.
- Caughley, G. 1994. Directions in conservation biology. *Journal of Animal Ecology* 63:215-244.
- 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.
- Chen, T. L. 1997. Integration of wildlife conservation with local community development- Sanmin and Taoyuan in Taiwan as a case study. Dissertation, University of Montana, Missoula, Montana.
- Chen, Y.-M., S. Wu, and W. H. Bhiksu. 2002. Bear Markets: Taiwan. A summary of the findings of: A Study on the Trade in Bear Products in Taiwan: 2002. EAST. 16pp.
- Chih Chin, S., L. Shou Hsien, H. Mei Hsiu, and L. Ling Ling. 2009. Ten novel tetranucleotide microsatellite DNA markers from Asiatic black bear, *Ursus thibetanus*. *Conservation Genetics*:1-3.
- Choi, E. H., S. K. Kim, S. H. Ryu, K. H. Jang, and U. W. Hwang. 2010. Mitochondrial genome phylogeny among Asiatic black bear *Ursus thibetanus* subspecies and comprehensive analysis of their control regions. *Mitochondrial DNA* 21:105-114.
- Colding, J., and C. Folke. 1997. The relations among threatened species, their protection, and taboos. *Conservation Ecology* 1: Available from <http://www.consecol.org/vol1/iss1/art6>.
- 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.
- Côté, S. D., T. P. Rooney, J.-P. Tremblay, C. Dussault, and D. M. Waller. 2004. Ecological Impacts of Deer Overabundance. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 35:113-147.
- Doko, T. 2007. Modeling of species geographic distribution for assessing present needs for the ecological networks: case study of Fuji region and Tanzawa region, Japan. Thesis, the University of Twente, Enschede, The Netherlands.
- 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.
- Eisenberg, C. 2010. *The Wolf's Tooth: Keystone predators, trophic cascades, and Biodiversity*. Island Press, Washington, DC.
- Entwistle, A., and N. Dunstone. 2000. *Priorities for the conservation of mammalian diversity: has the panda had its day?* Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Estes, J. A. 1996. Predators and ecosystem management. *Wildlife Society Bulletin* 24:390-396.
- Foley, K. E., C. J. Stengel, and C. R. Shepherd. 2011. Pills, Powders, Vials and Flakes: the bear bile trade in Asia. *in* TRAFFIC Southeast Asia, Petaling Jaya, Selangor, Malaysia.
- Ford, B. 1981. *Black bear, the spirit of the wilderness*. Houghton Mifflin Company, Boston, MA.
- Frankham, R., J. D. Ballou, and D. A. Briscoe. 2002. *Introduction to Conservation Genetics*. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 617pp.
- Garshelis, D. L. 2004. Variation in ursid life histories - is there an outlier? Pages 53-73 *in* D. Lindburg, and K. Baragona, eds. *Panda conservation*. University of California Press, Berkeley, CL.
- 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. Volume 1: Carnivores*. Lynx Edicions, Barcelona, Spain.
- Garshelis, D. L., and R. Steinmetz. 2008. *Ursus thibetanus*. *in* IUCN 2011 Version 2011.1. IUCN Red List of Threatened Species.
- Gittleman, J. L. 2001. *Carnivore conservation*. Cambridge University Press. 675pp.
- Groves, C. 2003. *Drafting a conservation blueprint: A practitioner's guide to planning for biodiversity*. Island Press, Washington, DC.
- Gupta, R. P. 2003. *Remote Sensing Geology* (2nd edition). Springer Verlag, New

York.

- Halofsky, J. S., W. J. Ripple, and R. L. Beschta. 2008. Recoupling fire and aspen recruitment after wolf reintroduction in Yellowstone National Park, USA. *Forest Ecology and Management* 256:1004-1008.
- 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.
- Henke, S. E., and F. C. Bryant. 1999. Effects of coyote removal on the faunal community in western Texas. *The Journal of Wildlife Management* 63:1066-1081.
- Herrero, S., T. Smith, T. D. DeBruyn, K. Gunther, and C. A. Matt. 2005. From the field: Brown bear habituation to people—safety, risks, and benefits. *Wildlife Society Bulletin* 33:362-373.
- Hewitt, D. G., and C. T. Robbins. 1996. Estimating grizzly bear food habits from fecal analysis. *Wildlife Society Bulletin* 24:547-550.
- Hill, K., and J. Padwe. 2000. Sustainability of Ache' hunting in the Mbaracayu Reserve, Paraguay. Pages 79-105 in J. G. R. a. F. L. Bennett, ed. *Hunting for sustainability in tropical forests*. Columbia University Press, New York.
- Howe, H. F., and M. N. Miriti. 2004. When seed dispersal matters. *BioScience* 54:651-660.
- Hwang, D. S., J. S. Ki, D. H. Jeong, B. H. Kim, B. K. Lee, S. H. Han, and J. S. Lee. 2008. A comprehensive analysis of three Asiatic black bear mitochondrial genomes (subspecies *ussuricus*, *formosanus* and *mupinensis*), with emphasis on the complete mtDNA sequence of *Ursus thibetanus ussuricus* (Ursidae). *Mitochondrial DNA* 19:418-429.
- 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, Minnesota.
- Hwang, M. H., and C. C. Yang. 2007. Proposed Release of Two Captive Formosan Black Bear Cubs - Stymied. *International Bear News* 16:9-11.
- Hwang, M. H., and D. L. Garshelis. 2007. Activity patterns of Asiatic black bears (*Ursus thibetanus*) in the Central Mountains of Taiwan. *Journal of Zoology* 271:203-209.
- 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. 145pp.
- 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.
- 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 Standards and Petitions Subcommittee. 2010. Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 8.1. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee in March 2010. Downloadable from <http://intranet.iucn.org/webfiles/doc/SSC/RedList/RedListGuidelines.pdf>.
- IUCN/SSC 2008. Strategic Planning for Species Conservation: A Handbook. Version 1.0. IUCN Species Survival Commission, Gland, Switzerland.
- 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.
- Kleiman, D. G., M. R. Stanley Price, and B. B. Beck. 1994. Criteria for reintroductions. Pages 288-303 in P. J. S. Olney, G. M. Mace, and A. T. C. Feistner, eds. *Creative Conservation: Interactive Management of Wild and Captive Animals*. Chapman & Hall, London UK.
- Kovach, A., and R. Powell. 2003. Effects of body size on male mating tactics and paternity in black bears, *Ursus americanus*. *Canadian Journal of Zoology* 81:1257-1268.
- Krebs, C. J., R. Boonstra, V. Nams, M. O'Donoghue, K. E. Hodges, and S. Boutin. 2001. Estimating snowshoe hare population density from pellet plots: a further evaluation. *Canadian Journal of Zoology* 79:1-4.
- Lacy, R. C., M. Borbat, and J. P. Pollak. 2010. Vortex: A Stochastic Simulation of the Extinction Process. Version 9.99b. Chicago Zoological Society, Broodfield, IL.
- Lambeck, R. J. 1997. Focal species: a multi-species umbrella for nature conservation. *Conservation Biology* 11:849-856.
- Leader-Williams, N., and H. T. Dublin. 2001. Charismatic megafauna as "flagship species". Pages 53-81 in A. Entwistle and N. Dunstone, eds. *Priorities for the conservation of mammalian diversity. Has the panda had its day?* Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Licht, D. S., J. J. Millsbaugh, K. E. Kunkel, C. O. Kochanny, and R. O. Peterson.

2010. Using small populations of wolves for ecosystem restoration and stewardship. *BioScience* 60:147-153.
- Linnell, J. D. C., and O. Strand. 2000. Interference interactions, co-existence and conservation of mammalian carnivores. *Diversity and Distributions*:169-176.
- 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.
- Lyons, K. G., C. A. Brigham, B. H. Traut, and M. W. Schwartz. 2005. Rare species and ecosystem functioning. *Conservation Biology* 19:1019-1024.
- Maehr, D. S., T. S. Hootor, L. J. Quinn, and J. S. Smith. 2001. Black bear habitat management guidelines for Florida. Technical report 17. Florida Fish and Wildlife Conservation Commission, Tallahassee.
- Mann, C. C., and M. L. Plummer. 1999. A species' fate: by the numbers. *Science* 284:36-37.
- Martorello, D. A. 1999. Ecology of black bears in coastal North Carolina. Thesis, University of Tennessee, Knoxville, Tennessee.
- Mathews, N. E., and W. F. Porter. 1988. Black bear predation of white-tailed deer neonates in the central Adirondacks. *Canadian Journal of Zoology* 66:1241-1242.
- Mattson, D. J. 1997. Use of ungulates by Yellowstone grizzly bears *Ursus arctos*. *Biological Conservation* 81:161-177.
- McConkey, K., and M. Galetti. 1999. Seed dispersal by the sun bear *Helarctos malayanus* in Central Borneo. *Journal of Tropical Ecology* 15:237-241.
- McLaren, B. E., and R. O. Peterson. 1994. Wolves, moose, and tree rings on Isle Royale. *Science* 266:1555.
- Mead, R. A. 1989. The physiology and evolution of delayed implantation. Pages 437-464 in J. L. Gittleman, ed. *Carnivore behavior, ecology, and evolution*. Cornell University Press, Ithaca, New York.
- Menge, B. A. 1992. Community regulation: under what conditions are bottom-up factors important on rocky shores? *Ecology* 73:755-765.
- Miller, K., E. Chang, and N. Johnson. 2001. Defining common ground for the Mesoamerican Biological Corridor. World Resources Institute, Washington DC.
- Miller, P. S., and R. C. Lacy. 2005. VORTEX: A Stochastic Simulation of the Extinction Process. Version 9.50. Apple Valley, MN.
- Mills, J. A., S. Chan, and A. Ishihara. 1995. The bear facts: the east Asian market for bear gall bladder. TRAFFIC International, Cambridge, UK. 41pp.
- Oftedal, O. T., and J. L. A. Gittleman. 1989. Patterns of energy output during

- reproduction in Carnivores. Pages 355-378 in J. L. Gittleman, ed. Carnivore behavior, ecology and evolution. Cornell University Press, Ithaca, NY.
- 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.
- Ohdachi, S. D., Y. Ishibashi, M. A. Iwasa, and T. Saitoh. 2009. *The Wild Mammals of Japan*. Shoukadoh, Kyoto, Japan.
- Pagès, M., S. Calvignaca, C. Kleina, M. Parisc, S. Hughesa, and C. Hännia. 2008. Combined analysis of fourteen nuclear genes refines the Ursidae phylogeny. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 47:73-83.
- Patton, D. R. 1987. Is the use of "management indicator species" feasible? *Western Journal of Applied Forestry* 2:33-34.
- Peyton, B., C. Servheen, and S. Herrero. 1999. An overview of bear conservation planning and implementation. Pages 8-24 in C. Servheen, S. Herrero, and B. Peyton, eds. *Bears: status survey and conservation action plan*. IUCN/SSC Bear and Polar Bear Specialist Groups, IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Phillips, S. J., and M. Dudík. 2008. Modeling of species distributions with Maxent: new extensions and a comprehensive evaluation. *Ecography* 31:161-175.
- Phillips, S. J., R. P. Anderson, and R. E. Schapire. 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling* 190:231-259.
- Possingham, H. P., D. B. Lindenmayer, and T. W. Norton. 1993. A framework for improved threatened species management using population viability analysis. *Pacific Conservation Biology* 9: 39-45.
- 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, eds. *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.
- Reed, J. M., L. S. Mills, J. B. Dunning Jr, E. S. Menges, K. S. McKelvey, R. Frye, S. R. Beissinger, M. C. Anstett, and P. Miller. 2002. Emerging issues in population viability analysis. *Conservation Biology* 16:7-19.
- 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.
- Ripple, W. J., and E. J. Larsen. 2000. Historic aspen recruitment, elk, and wolves in

- northern Yellowstone National Park, USA. *Biological Conservation* 95:361-370.
- Ripple, W. J., and R. L. Beschta. 2007. Restoring Yellowstone's aspen with wolves. *Biological Conservation* 138:514-519.
- 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.
- 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.
- Schlegel, M. 1976. Factors affecting calf elk survival in north-central Idaho: a progress report. Western Association of State Game and Fish Commissioners.
- Schwartz, C. C., and A. W. Franzmann. 1991. Interrelationship of black bears to moose and forest succession in the northern coniferous forest. *Wildlife Monographs* 113:3-58.
- Seager, S. W. J., and C. N. Demorest. 1986. Reproduction in captive wild carnivores. Pages 852-869 in M. E. Fowler, ed. *Zoo & wild animal medicine*. Saunders Company, Philadelphia, PA.
- Servheen, C., S. Herrero, and B. Peyton. 1999. Bears. Status survey and conservation action plan. IUCN/SSC Bear and Polar Bear Specialist Groups.
- Shaffer, M. L. 1981. Minimum population sizes for species conservation. *BioScience* 31:131-134.
- Sharma, L. K., S. A. Charoo, and S. Sathyakumar. 2009. Ecological studies on the asiatic black bear (*Ursus thibetanus*) in Dachigam National Park, Kashmir, India. Pages 15 in *International Symposium on Conservation of the Asiatic Black Bear*. Taipei, Taiwan.
- Simberloff, D. 1998. Flagships, umbrellas, and keystones: is single-species management passe in the landscape era? . *Biological Conservation* 83:247-257.
- Sreekumar, P. G., and M. Balakrishnan. 2002. Seed Dispersal by the Sloth Bear (*Melursus ursinus*) in South India. *Biotropica* 34:474-477.
- Stanley Price, M. R. 1989. *Animal reintroductions: the Arabian oryx in Oman*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

- Steinmetz, R. G. 2009. Ecological overlap of sympatric sun bears and Asiatic black bears in tropical forest, Thailand. Dissertation, University of Minnesota, Twin Cities, MN.
- Stiver, W. H., M. R. Pelton, and C. D. Scott. 1997. Use of pen-reared black bears for augmentation or reintroductions. *International Conference on Bear Research and Management* 9:145-150.
- 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.
- Swinhoe, R. 1864. The secretary read the following extracts from letters recently addressed by Mr. R. Swinhoe, H. B. M. Consul in Formosa, to Dr. J. E. Gray. *Proceedings of the Zoological Society* 1864:378-383.
- Taylor, B. L. 1995. The reliability of using population viability analysis for risk classification of species. *Conservation Biology* 9:551-558.
- Teillet, P. M., K. Staenz, and D. J. Williams. 1997. Effects of spectral, spatial, and radiometric characteristics on remote sensing vegetation indices of forested regions. *Remote Sensing of Environment* 61:139-149.
- Thompson, L. M. 2003. Abundance and genetic structure of two black bear populations prior to highway construction in eastern North Carolina. Thesis, University of Tennessee, Knoxville, TN.
- Treves, A., and K. U. Karanth. 2003. Human carnivore conflict and perspectives on carnivore management worldwide. *Conservation Biology* 17:1491-1499.
- Tsai, C. L., Y. C. Chou, C. C. Shih, H. C. Cheng, C. C. Yang, and H. W. Kao. 2009. The complete mitochondrial genome of the Formosan black bear (*Ursus thibetanus formosanus*). *Zootaxa* 1971:50-58.
- Tsubota, T., and H. Kanagawa. 1993. Morphological characteristics of the ovary, uterus and embryo during the delayed implantation period in the Hokkaido brown bear (*Ursus arctos yesoensis*). *Journal of Reproduction and Development (Japan)* 39:325-331.
- Tsubota, T., H. Nitta, Y. Osawa, J. I. Mason, I. Kita, T. Tiba, and J. M. Bahr. 1994. Immunolocalization of steroidogenic enzymes P450<sub>scc</sub>, 3 $\beta$ HSD, P450<sub>c17</sub> and P450<sub>arom</sub> in the corpus luteum of the Hokkaido brown bear (*Ursus arctos yesoensis*) in relation to delayed implantation. *Journal of reproduction and fertility* 101:557-561.
- Tsubota, T., L. Howell-Skalla, W. R. Boone, D. L. Garshelis, and J. M. Bahr. 1998. Serum progesterone, oestradiol, luteinizing hormone and prolactin profiles in the female black bear (*Ursus americanus*). *Animal reproduction science* 53:107-118.

- Tsubota, T., Y. Takahashi, and H. Kanagawa. 1987. Changes in serum progesterone levels and growth of fetuses in Hokkaido brown bears. Pages 355-358 in International Conference on Bear Research and Management. International Association of Bear Research and Management Virginia, USA.
- Wang, S. 1998. China red data book of endangered animals. Science Press, Beijing, China.
- Wang, Y. 1994. The status and distribution of the black bear on Taiwan. Pages 27 in Y. Wang, S. W. Chu, and U. S. Seal, editors. Asiatic black bear population & habitat viability assessment. Taipei, Taiwan.
- 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, eds. Bears: status survey and conservation action plan. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Ward, P., and S. Kynaston. 1995. Wild bears of the world. Facts On File, New York.
- White, C. G., P. Zager, and M. W. Gratson. 2010. Influence of predator harvest, biological factors, and landscape on elk calf survival in Idaho. *Journal of Wildlife Management* 74:355-359.
- Wimsatt, W. A. 1963. Delayed implantation in the Ursidae, with particular reference to the black bear. Pages 49-86 in A. C. Enders, ed. Delayed implantation. University of Chicago, Chicago, IL.
- Woodley, S. 1997. Science and protected areas management: an ecosystem-based perspective. NATO Series G 40:11-21.
- Woodroffe, R. 2000. Predations and people: using human densities to interpret declines of large carnivores. *Animal Conservation* 3:165-173.
- Wozencraft, W. C. 2005. Order Carnivora. Pages 532-628 in D. E. Wilson, and D. M. Reeder, eds. Mammal species of the world : a taxonomic and geographic reference. Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland.
- Yang, C. C., F. C. Mao, F. T. Chan, and T. C. Ho. 2003. Reproduction behavior and characters of the Formosan black bear in captivity. *Endemic Species Research* 5:1-13.
- 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.
- Yarkovich, J., J. D. Clark, and J. L. Murrow. 2011. Effects of black bear relocation on elk calf recruitment at Great Smoky Mountains National Park. *The Journal of Wildlife Management* 75:1145-1154.
- Young, D. D., and J. Beecham. 1986. Black bear habitat use at Priest Lake, Idaho. *Bears: Their Biology and Management* 6:73-80.

- 孔令祿、蘭岷劍、楊世奎、楊智勇、鄭穎紅、湯純香、周小平。1998。家養黑熊的繁殖行為。獸醫學報 18:150-151。
- 王冠邦。1990。台灣黑熊之生態學研究-分布、棲地及動物園行為。國立台灣師範大學。
- 王穎、王佳琪、郭正彥、方志仁。2003。丹大地區野生動物重要棲息環境分區規劃及動物監測(第一年)。行政院農業委員會林務局保育研究系列 91-12 號。
- 王穎、王佳琪、郭正彥、蔡佳淳、方志仁。2004。丹大地區野生動物重要棲息環境分區規劃及動物監測(第二年)。行政院農業委員會林務局保育研究系列 92-11 號。
- 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 79 年生態研究第 010 號。
- 王穎、吳幸如。2005。台灣野豬(*Sus scrofa taiwanus*)與人之衝突現況與保育研究。行政院農委會林務局主管科技計畫。
- 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 88-05 號。
- 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、陳輝勝、黃正龍。1993。臺灣黑熊之生態調查及其經營管理策略(IV)。行政院農委會 82 年生態研究第 032 號。
- 王穎、陳輝勝、黃美秀、高美芳。1992。臺灣黑熊之生態調查及其經營管理策略(III)。行政院農業委員會生態研究第 0130 號。
- 王穎、黃美秀。2000。玉山國家公園台灣黑熊之生態及人熊關係之研究(二)。內政部營建署玉山國家公園管理處。
- 王穎、黃興炎。2005。丹大地區野生動物重要棲息環境野生動物調查研究計畫(1/2)。行政院農業委員會林務局保育研究系列第 93-16 號。
- 王穎、賴慶昌、陳怡君。1998。丹大地區野生動物族群之初步調查研究(一)。行政院農業委員會林務局保育研究系列 87-09 號。
- 王穎。1988。台灣地區山產店對野生動物資源利用的調查(III)。
- 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。
- 王穎。2005。丹大野生動物重要棲息環境野生動物調查研究計畫(1/2)。行政院農業委員會林務局保育研究系列 93-16 號。
- 王穎。2006。丹大地區野生動物重要棲息環境野生動物調查研究計畫(2/2)。行政院農業委員會林務局保育研究系列第 94-18 號。
- 吳尹仁。2007。台灣黑熊棲息地利用及分布預測模式。碩士論文。國立屏東科技大學。
- 吳煜慧。2004。玉山國家公園台灣黑熊之生態學研究。碩士論文。國立東華大學。

- 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。圈養台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。
- 林潤宜。2005。福山部落泰雅族人之狩獵行為。碩士論文。臺灣大學森林環境暨資源學研究所。
- 林耀松。2002。國家生物多樣性研究之規劃報告。國科會生物科學發展處。
- 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。
- 邱祈榮、陳子英、謝長富、劉和義、葉慶龍、王震哲。2009。台灣現生天然植群圖集。行政院農業委員會林務局。420 頁。
- 侯萬儒、米志平、胡錦轟。2000。黑熊種群年齡結構和生命表初探。動物學研究 21:127-132。
- 苟仕斌。1991。淺談熊的繁殖。Pages 64 in 第二屆東亞熊類會議論文摘要。
- 高耀亭、汪松、張曼雨、葉宗耀、周嘉楠。1987。中國動物志。科學出版社。
- 張希賢、李素蘭、陳玉燕、趙明杰、楊健仁、陳寶忠、林仁壽、吳雨新。1994。雌性台灣黑熊糞孕酮濃度變化之初步報告。動物園學報 6:67-71。
- 張耿瑞。2004。台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。
- 張賢哲。2007。河洛中藥文化之研究。國立歷史博物館。台北。
- 許松豪。2002。台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。
- 陳元龍、楊吉宗。2002。台灣地區野生及圈飼黑熊遺傳變異之初探。特有生物研究 4:73-77。
- 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。
- 陳相伶。2007。丹大地區布農族獵人狩獵動機與狩獵型態。碩士論文。國立臺灣師範大學生命科學系。
- 陳兼善。1956。臺灣脊椎動物誌。臺北商務印書館。台北。
- 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。
- 堀川安市。1932。臺灣哺乳動物圖說。臺灣博物學會。台北。
- 黃美秀、王穎、劉曼儀。2008a。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保育研究系列第 96-00-8-02 號。
- 黃美秀、王穎。1993。台灣黑熊飼養狀況下的行為觀察。動物園學報 5:71-87。
- 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、林冠甫、張書德、何冠助、葉炯章。2009。玉山國家公園台灣黑熊族群

- 生態學及保育研究(4/4)。內政部營建署玉山國公園管理處。
- 黃美秀、林冠甫。2007。玉山國家公園台灣黑熊族群生態學及保育研究(2/4)。玉山國家公園管理處。
- 黃美秀、林冠甫、賴秀芬。2008b。玉山國家公園台灣黑熊族群生態學及保育研究(3/4)。玉山國家公園管理處。
- 黃美秀、祁偉廉。2006。玉山國家公園台灣黑熊族群生態學及保育研究(1/4)。玉山國家公園管理處。
- 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、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。2003。黑熊手記:我與台灣黑熊的故事。商周出版。259 頁。
- 黃應貴。1992。東埔社布農人的社會生活。
- 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台灣黑熊的繁殖狀態。特有生物研究 8:1-11。
- 楊吉宗、毛嘉洪、詹芳澤、何東輯。2003。圈飼台灣黑熊之繁殖性狀。特有生物研究 5:1-13。
- 楊吉宗、詹文輝、許富雄。2005。圈養台灣黑熊動情周期之行為模式。特有生物研究 7:1-11。
- 楊吉宗、廖光正、許富雄。2001。圈飼台灣黑熊嗜食性初探。特有生物研究 3:73-79。
- 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。應用糞類固醇內分泌素監控台灣黑熊、馬來熊及無尾熊之生殖與緊迫生理。博士論文。台北。
- 楊營、徐剛、李時萬、李宗昌。1991。黑熊人工繁殖初報。Pages 63 in 第二屆東亞熊類會議論文摘要。
- 葉炯章。2011。利用穩定同位素分析台灣黑熊食性。碩士論文。國立屏東科技大學。
- 裴家騏、姜博仁。2004。大武山自然保留區和周邊地區雲豹及其他中大型哺乳動物之現況與保育研究(一)。
- 蔡奇立、周以正、石芝菁、鄭錫奇、楊吉宗、高孝偉。2007。臺灣黑熊整體粒腺體核酸序列解析與其他熊類親緣關係之比較。Pages 8 in 臺灣黑熊研究與保育研討會。台北。
- 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。
- 儲瑞華、吳海音、林曜松。2000。台灣黑熊(*Selenarctos thibetanus formosanus*)的 DNA 鑑定初探。動物園學報 12:25-34。

鍾雨岑。2008。台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。

顏宏達。1985。動物營養學。華香園出版社。台北。477 頁。

附錄一、歷年臺灣黑熊相關之研究計畫。

編號	報告結案年度	計畫名稱(中英文)	委託單位	主題類型*	次要主題*
1	1990	臺灣黑熊之生態調查及其經營管理策略(一) The Ecological of Study and Management of Formosan Black Bear (I)	農委會	c	e
2	1991	臺灣黑熊之生態調查及其經營管理策略(二) The Ecological of Study and Management of Formosan Black Bear (II)	農委會	c	e
3	1992	臺灣黑熊之生態調查及其經營管理策略(三) The Ecological of Study and Management of Formosan Black Bear (III): Case Study on an Introduced Bear	農委會	c	e
4	1993	臺灣黑熊之生態調查及其經營管理策略(四) Study and Management of Formosan Black Bear (IV)	農委會	c	e
5	1997	臺灣黑熊復育及保育研究(1/2)	農委會特有生物研究保育中心	b	
6	1998	臺灣黑熊復育及保育研究(2/2)	農委會特有生物研究保育中心	b	
7	1999	玉山國家公園臺灣黑熊之生態與人熊關係之研究(一) Ecology of Asiatic Black Bears ( <i>Ursus thibetanus formosanus</i> ) and Bear-People Interactions in Yushan National Park I .	玉山國家公園管理處	e	
8	1999	臺灣黑熊飼養繁殖研究 (I) Breeding of the Formosan Black Bear ( <i>Ursus thibetanus formosanus</i> ) in Captivity (I)	農委會特有生物研究保育中心	a	b
9	2000	玉山國家公園臺灣黑熊之生態與人熊關係之研究(二) Ecology of Asiatic Black Bears ( <i>Ursus thibetanus formosanus</i> ) and Bear-People Interactions in Yushan National Park II.	玉山國家公園管理處	e	
10	2000	臺灣黑熊飼養繁殖研究 (II) Breeding of the Formosan Black Bear ( <i>Ursus thibetanus formosanus</i> ) in Captivity (II)	農委會特有生物研究保育中心	a	b
11	2001	玉山國家公園臺灣黑熊之生態與人熊關係之研究(三) Ecology of Asiatic Black Bears ( <i>Ursus thibetanus formosanus</i> ) and Bear-People Interactions in Yushan National Park III.	玉山國家公園管理處	e	
12	2001	臺灣黑熊飼養繁殖研究 (III) Breeding of the Formosan Black Bear ( <i>Ursus thibetanus formosanus</i> ) in Captivity (III)	農委會特有生物研究保育中心	a	b
13	2002	圈飼臺灣黑熊性激素的週期性變化(I) Periodical Changes of Fecal Steroids Hormone on Formosan Black Bear in Captivity	農委會特有生物研究保育中心	a	
14	2003	圈養臺灣黑熊類固醇性激素變化(II) The Changes of Sex Steroid Hormones on Formosan Black Bear in Captivity (II)	農委會特有生物研究保育中心	a	

\*a:解剖/型態/生理；b:圈養行為；c:保育/經營管理；d:疾病/污染物；e:生態；g:遺傳；pa:古生物/演化；o:其他

附錄一(續)、歷年臺灣黑熊相關之研究計畫。

編號	報告結案年度	計畫名稱(中英文)	委託單位	主題類型*	次要主題*
15	2003	圈養臺灣黑熊繁殖行為研究 The Study of Reproduction Behaviors of Formosan Black Bear in Captivity	農委會特有生物研究保育中心	b	
16	2004	玉山國家公園臺灣黑熊保育網站之規劃及建置 Establishment of Websites and Design of Educational Manuals on Conservation of Formosan Black Bears	玉山國家公園管理處	o	
17	2005	臺灣黑熊保育網站(兒童及英文版)建置及教育手冊規劃 Establishment of Websites (Kid and English versions) and Design of Educational Manuals on Conservation of Formosan Black Bears	玉山國家公園管理處	o	
18	2005	玉山國家公園東部園區臺灣黑熊及偶蹄目動物群聚研究 The Study on the Asian Black Bear and the Artiodactyla Community	玉山國家公園管理處	e	
19	2005	臺灣黑熊在森林生態系種子傳播之角色 The role of Formosan black bears in the seed dispersal of forest ecosystems	國家科學委員會	e	
20	2005	瀕危野生動物繁殖及復育技術之研究--圈養臺灣黑熊之野外食物選擇及營養分析 Breeding Techniques and Conservation of Endangered Wildlife in Taiwan	農委會特有生物研究保育中心	b	
21	2006	玉山國家公園臺灣黑熊之族群生態學研究及保育計畫擬定(1/4) The Study of Population Ecology and the Development of Conservation Plan for Formosan Black Bears in Yushan National Park (1/4)	玉山國家公園管理處	e	
22	2006	臺灣黑熊對中低海拔樟櫟林帶種子傳播之影響:傳播後種子命運 Seed dispersal by the Formosan black bear in the Machilus-Castanopsis forest : post-dispersal seed fate	國家科學委員會	e	
23	2006	臺灣黑熊的分布圖繪製及保育現況之探討 Distribution Mapping and Conservation Status of the Formosan Black Bear	農委會林務局	c	
24	2006	臺灣黑熊之保育遺傳研究 I Conservation genetics of Formosan black bear ( <i>Ursus thibetanus formosanus</i> )(I)	農委會	g	
25	2006	瀕危野生動物繁殖及復育技術之研究(2/2)--臺灣黑熊的食性試驗與消化代謝率研究 Breeding Techniques and Conservation of Endangered Wildlife in Taiwan (2/2)	農委會特有生物研究保育中心	b	

\*a:解剖/型態/生理；b:圈養行為；c:保育/經營管理；d:疾病/污染物；e:生態；g:遺傳；pa:古生物/演化；o:其他

附錄一(續)、歷年臺灣黑熊相關之研究計畫。

編號	報告結案年度	計畫名稱(中英文)	委託單位	主題類型*	次要主題*
26	2006	圈養亞洲黑熊( <i>Ursus thibetanus</i> )幼獸之野外行為及生態研究 Behavioral observation of Captive-born Formosan Black Bear ( <i>Ursus thibetanus</i> ) cubs	農委會特有生物研究保育中心	c	b
27	2007	玉山國家公園臺灣黑熊之族群生態學研究及保育計畫擬定(2/4) The Study of Population Ecology and the Development of Conservation Plan for Formosan Black Bears in Yushan National Park (2/4)	玉山國家公園管理處	e	
28	2007	臺灣黑熊之保育遺傳研究 II Conservation genetics of Formosan black bear ( <i>Ursus thibetanus formosanus</i> )(II)	農委會	g	
29	2007	臺灣地區特有及稀有物種生物學研究--亞洲黑熊及沿岸島蜥(一) Biology of Endemic and Rare Species in Taiwan-- <i>Ursus thibetanus</i> and <i>Emoia atrocostata</i> (I)	農委會特有生物研究保育中心	b	
30	2007	臺灣黑熊之生態功能及其保育策略之研究 Ecological Functions and Conservation Tactics of Formosan Black bear, <i>Ursus thibetanus formosanus</i>	農委會特有生物研究保育中心	e	o
31	2008	玉山國家公園臺灣黑熊族群生態學及保育研究(3/4) The Study of Population Ecology and the Development of Conservation Plan for Formosan Black Bears in Yushan National Park (3/4)	玉山國家公園管理處	e	
32	2008	臺灣黑熊之保育遺傳研究 III. Conservation genetics of Formosan black bear ( <i>Ursus thibetanus formosanus</i> )(III)	農委會	g	
33	2008	臺灣黑熊於南臺灣之分布及棲地利用調查 Distribution and Habitat Use of Formosan Black Bears in Southern Taiwan	農委會林務局	c	
34	2008	臺灣地區特有及稀有物種生物學研究--亞洲黑熊及沿岸島蜥(二) Biology of Endemic and Rare Species in Taiwan-- <i>Ursus thibetanus</i> and <i>Emoia atrocostata</i> (II)	農委會特有生物研究保育中心	a	
35	2008	臺灣特有生物臺灣黑熊的保育基因體學研究 The Conservational Genomic Research of Taiwanese Endemic Formosan Black Bear	農委會特有生物研究保育中心	g	
36	2009	玉山國家公園臺灣黑熊族群生態學及保育研究(4/4) The Study of Population Ecology and the Development of Conservation Plan for Formosan Black Bears in Yushan National Park (4/4)	玉山國家公園管理處	e	
37	2009	2009 亞洲黑熊國際研討會-國際聯繫及學術交流 2009 International Symposium on the Asian Black Bears -- International Linkage and Academic Exchange	農委會林務局	o	

\*a:解剖/型態/生理；b:圈養行為；c:保育/經營管理；d:疾病/污染物；e:生態；g:遺傳；pa:古生物/演化；o:其他

附錄一(續)、歷年臺灣黑熊相關之研究計畫。

編號	報告結案年度	計畫名稱(中英文)	委託單位	主題類型*	次要主題*
38	2010	玉山國家公園臺灣黑熊族群生態及遺傳狀況評估研究(1/4) The Study of Population Ecology and Genetics for Formosan Black Bears in Yushan National Park(1/4)	玉山國家公園管理處	e	
39	2010	臺灣黑熊分布預測模式及保育行動綱領之建立(1) Distribution Model and Conservation Action Plan for Formosan Black Bears (1)	農委會林務局	c	
40	2010	臺灣黑熊異種間核轉置胚之複製技術與保存 Generation and preservation of interspecific cloned embryos in Formosan Black Bear	農委會特有生物研究保育中心	g	
41	2011	玉山國家公園臺灣黑熊族群生態及遺傳狀況評估研究(2/4) The Study of Population Ecology and Genetics for Formosan Black Bears in Yushan National Park (2/4)	玉山國家公園管理處	e	
42	2012	臺灣黑熊分布預測模式及保育行動綱領之建立(2) Distribution Model and Conservation Action Plan for Formosan Black Bears (2)	農委會林務局	c	

\*a:解剖/型態/生理；b:圈養行為；c:保育/經營管理；d:疾病/污染物；e:生態；g:遺傳；pa:古生物/演化；o:其他

附錄二、歷年臺灣黑熊相關之博碩士論文研究。

編號	年度	主題類型*	論文題目(中英文)	姓名	碩博士	畢業學校
1	1990	e/b	臺灣黑熊之生態學研究—分布、棲地及動物園行為 Ecological study of Formosan black bear ( <i>Selenarctos thibetanus Formosanus</i> ): distribution, habitat and captive behavior	王冠邦	碩士	國立臺灣師範大學生物研究所
2	2002	a	臺灣黑熊糞中性類固醇與其繁殖狀況之研究 Study of fecal sex steroid hormones and reproduction status in <i>Ursus thibetanus formosanus</i>	許松豪	碩士	國立中興大學獸醫學研究所
3	2003	a	應用糞類固醇內分泌素監控臺灣黑熊、馬來熊及無尾熊之生殖與緊迫生理 Monitoring the reproductive and stress status of Formosan black bear ( <i>Ursus thibetanus formosanus</i> )、Malayan sun bear ( <i>Ursus malayanus</i> ) and Koala( <i>Phascolarctos cinereus</i> ) by fecal steroid	楊健仁	博士	臺灣大學畜產學研究所
4	2003	e	臺灣玉山國家公園臺灣黑熊生態及人熊關係之研究 Ecology of Asiatic black bears ( <i>Ursus thibetanus formosanus</i> ) and People-bear interactions in Yushan National Park, Taiwan	黃美秀	博士	明尼蘇達大學，雙子城，美國(University of Minnesota, Twin Cities, USA)
5	2004	a	臺灣黑熊糞中繁殖類固醇年週期變動之研究 Study of Annual Fluctuations of Fecal Reproductive Steroids in Formosan Black Bears ( <i>Ursus thibetanus formosanus</i> )	張耿瑞	碩士	國立中興大學獸醫學研究所
6	2004	e	玉山國家公園臺灣黑熊之生態學研究 Ecology of Asiatic Black Bears ( <i>Ursus thibetanus formosanus</i> ) in Yushan National Park, Taiwan	吳煜慧	碩士	國立東華大學自然資源管理研究所
7	2007	b	圈養亞洲黑熊之食物偏好 Food Preference of Captive Asiatic Black Bear ( <i>Ursus thibetanus</i> )	邱昌宏	碩士	屏東科技大學野生動物保育研究所
8	2007	b	圈養臺灣黑熊幼獸行為發展及親子關係 Infant Behavioral Development and Mother-Young Relationship of Captive Formosan Black Bears	林依蓉	碩士	屏東科技大學野生動物保育研究所
9	2007	e	臺灣黑熊取食果實對於種子萌芽之影響 Effects of Fruit Consumption by Formosan Black Bears ( <i>Ursus thibetanus formosanus</i> ) on Seed Germination	鍾雨岑	碩士	屏東科技大學野生動物保育研究所
10	2007	e	臺灣黑熊棲息地利用及分布預測模式 Habitat Use Predicted Model of Formosan Black Bear	吳尹仁	碩士	屏東科技大學野生動物保育研究所

\*a:解剖/型態/生理；b:圈養行為；c:保育/經營管理；d:疾病/污染物；e:生態；g:遺傳；pa:古生物/演化；o:其他

附錄二(續)、歷年臺灣黑熊相關之博碩士論文研究。

編號	年度	主題類型*	論文題目(中英文)	姓名	碩博士	畢業學校
11	2007	o	原住民與都市住民對臺灣黑熊價值觀之探討 The Study of Indigenes and Citizen's Value Toward Formosan Black Bear ( <i>Ursus thibetanus formosanus</i> )	張雅婷	碩士	國立臺灣師範 大學生命科學 系
12	2009	a	亞洲黑熊之表面消化率及校正係數 Apparent Digestibility and Correction Factors of Asiatic Black Bears	陳亞萱	碩士	屏東科技大學 野生動物保育 研究所
13	2009	e	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 The Effects of Acorn Production on Abundance of Large Mammals in Dafen of Yushan National Park	林冠甫	碩士	屏東科技大學 野生動物保育 研究所
14	2011	a	利用穩定同位素分析臺灣黑熊之季節性食性 Use of Stable Isotopes to Determine Seasonal Diets of Formosan Black Bears	葉炯章	碩士	屏東科技大學 野生動物保育 研究所
15	2011	e	臺灣黑熊野外族群相對豐富度及預測分布模 式 The relative abundance of Formosan black bears and the distribution prediction models	蔡幸倩	碩士	屏東科技大學 野生動物保育 研究所

\*a:解剖/型態/生理；b:圈養行為；c:保育/經營管理；d:疾病/污染物；e:生態；g:遺傳；pa:古生物/演化；o:其他

1. 台灣黑熊保育回顧與展望研討會&工作坊海報



**台灣黑熊保育計畫工作坊 (I)**

Conservation planning workshop for Taiwan black bears (I)

2012年2月5-6日

2/5 台灣黑熊保育回顧與展望研討會：回顧近期台灣黑熊生態及人文調查的研究成果和保育成效，並討論未來保育方向。歡迎各界人士踴躍報名參加。

2/6 台灣黑熊保育行動計畫工作坊(I)：邀集各界關心台灣黑熊保育的相關人士並進行分組討論，研擬保育遠景、目標和行動。

**台灣黑熊保育計畫工作坊 (II)**

Conservation planning workshop for Taiwan black bears (II)

2012年3月26-28日

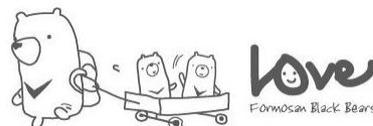
邀請世界自然保育聯盟(IUCN)熊類專家群組主席來台，與國內學人交流，複審台灣黑熊保育行動綱領。

- 地點：臺北市立動物園 ● 主辦單位：屏東科技大學野生動物保育所 ● 指導單位：行政院農委會林務局  
● 研討會訊息網站：<http://www.taiwanbear.org.tw/> 或請洽潘怡如小姐屏東科技大學野生動物保育研究所  
Tel: 08-774-0416 ; Email: panyiju@mail.npust.edu.tw ● 協辦單位：



2. 台灣黑熊保育回顧與展望研討會議程

## 台灣黑熊保育回顧與展望研討會



時間：2012年2月5日（日）

地點：臺北市立動物園貓熊館

目的：回顧近期台灣黑熊生態及人文調查的研究成果和保育成效，並討論未來保育方向。歡迎各界人士踴躍報名參加。

時間	會議流程/演講題目	講者	主持人
08:30-09:00	報到		
09:00-09:20	開幕		管立豪 林務局保育組長
09:20-09:50	台灣黑熊之地理分布及棲地利用	黃美秀	管立豪
09:50-10:20	野外台灣黑熊之生態習性	黃美秀	
10:20-10:40	茶敘		
10:40-11:10	圈養台灣黑熊之行為及生理	楊吉宗	湯曉虞 特有生物保育研究中心主任
11:10-11:40	台灣黑熊之親緣探究及遺傳多樣性	石芝菁	
11:40-12:10	台灣的人熊關係和衝突	黃美秀	
12:10-13:30	午餐		
13:30-14:00	台灣黑熊之保育研究及教育溝通	黃美秀	金仕謙 臺北市立動物園長
14:00-14:30	台灣黑熊族群存續力分析	林容安	
14:30-15:00	台灣黑熊之經營管理現況及挑戰	林國彰	
15:00-15:20	茶敘		
15:20-16:20	綜合討論	裴家騏 屏東科技大學國際學院長	管立豪
16:20-	賦歸		

3. 台灣黑熊保育計畫工作坊(I)邀請與會公文

副本

檔 號：

保存年限：

國立屏東科技大學 函

地址：912屏東縣內埔鄉老埤村學府路1號  
承辦人：黃美秀  
電話：08-7740416  
傳真：08-7740417  
電子信箱：hwangmh@mail.npust.edu.tw

受文者：本校野保所黃美秀副教授

發文日期：中華民國101年1月30日

發文字號：屏科大動字第1012170013號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如文

主旨：敬請 貴單位參與本校野保所承林務局計畫辦理「台灣黑熊保育回顧與展望研討會」及「台灣黑熊保育行動計畫工作坊(I)」如說明，請 查照。

說明：

- 一、旨揭研討會將回顧近期台灣黑熊生態及人文調查的研究成果和保育成效，並討論未來保育方向；工作坊則邀集台灣黑熊保育及研究相關人士，針對各保育目標進行分組討論及策略擬定。
- 二、研討會及工作坊訂於2012年2月5-6日假臺北市立動物園貓熊館舉行。
- 三、隨函檢附研討會議程及報名表如附件，請於2月1日前以E-mail至panyiju@mail.npust.edu.tw信箱或傳真至(08)774-0417，完成報名。

正本：玉山國家公園管理處、太魯閣國家公園管理處、雲霧國家公園管理處、行政院農業委員會林務局

副本：本校野保所黃美秀副教授

校長 古源光

副本

檔 號：

保存年限：

國立屏東科技大學 函

地址：91291屏東縣內埔鄉老埤村學府路1號

承辦人：黃美秀

電話：08-7740416

傳真：08-7740417

電子信箱：hwangmh@mail.npust.edu.tw

受文者：本校野保所黃美秀副教授

發文日期：中華民國101年1月31日

發文字號：屏科大動字第1012170014號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如文

主旨：敬請 貴單位參與本校野保所承林務局計畫辦理之「台灣黑熊保育回顧與展望研討會」及「台灣黑熊保育行動計畫工作坊(I)」如說明，請 查照。

說明：

- 一、旨揭研討會將回顧近期台灣黑熊生態及人文調查的研究成果和保育成效，並討論未來保育方向；工作坊則邀集台灣黑熊保育及研究相關人士，針對各保育目標進行分組討論及策略擬定。
- 二、研討會及工作坊訂於2012年2月5-6日假臺北市立動物園貓熊館舉行。
- 三、隨函檢附研討會議程及報名表如附件，請於2月1日前以E-mail至panyiju@mail.npust.edu.t信箱或傳真至(08)774-0417，完成報名 

正本：雲林縣水林鄉公所農經課

副本：本校野保所黃美秀副教授

校長 古源光

副本

檔 號：

保存年限：

國立屏東科技大學 函

地址：912屏東縣內埔鄉老埤村學府路1號  
承辦人：黃美秀  
電話：08-7740416  
傳真：08-7740417  
電子信箱：hwangmh@mail.npust.edu.tw

受文者：本校野保所黃美秀副教授

發文日期：中華民國101年1月16日

發文字號：屏科大動字第1012170003號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如文

主旨：敬邀 貴單位參與本校野保所承林務局補助辦理「台灣黑熊保育回顧與展望研討會」及「台灣黑熊保育行動計畫工作坊(I)」，歡迎踴躍報名參加，請 查照。

說明：

- 一、旨揭研討會將回顧近期台灣黑熊生態及人文調查的研究成果和保育成效，並討論未來保育方向；工作坊則邀集台灣黑熊保育及研究相關人士，針對各保育目標進行分組討論及策略擬定。
- 二、研討會及工作坊訂於2012年2月5-6日假臺北市立動物園貓熊館舉行。
- 三、隨函檢附本研討會議程及報名表如附件，請於1月29日前以E-mail至panyiju@mail.npust.edu.tw信箱或傳真至(08)774-0417，完成報名。



正本：基隆市政府產業發展處、臺北市政府產業發展局、宜蘭縣政府農業處、新竹市政府產業發展處、新竹縣政府農業處、彰化縣政府農業處、南投縣政府農業處、嘉義市政府建設處、嘉義縣政府農業處、雲林縣政府農業處、屏東縣政府農業處、臺南市政府農業局、高雄市政府農業局、臺中市政府農業局、花蓮縣政府農業處、行政院農業委員會特有生物研究保育中心、國立嘉義大學生物資源學系、桃園縣政府農業發展局、臺北市立動物園、高雄市壽山動物園

副本：本校野保所黃美秀副教授

校長 古源光

第1頁 共1頁

副本

檔 號：

保存年限：

## 國立屏東科技大學 函

地址：91291屏東縣內埔鄉老埤村學府路1號

承辦人：黃美秀

電話：08-7740416

傳真：08-7740417

電子信箱：hwangmh@mail.npust.edu.tw

受文者：本校野保所黃美秀副教授

發文日期：中華民國101年1月19日

發文字號：屏科大動字第1012170010號

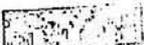
速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如文

主旨：邀請 台端與本所承林務局計畫辦理之「台灣黑熊保育回顧與展望研討會」及「台灣黑熊保育行動計畫工作坊(I)」，請 查照。

說明：

- 一、旨揭研討會將回顧近期台灣黑熊生態及人文調查的研究成果和保育成效，並討論未來保育方向；工作坊則邀集台灣黑熊保育及研究相關人士，針對各保育目標進行分組討論及策略擬定。
- 二、研討會及工作坊將於2012年2月5-6日假臺北市立動物園貓熊館舉行。
- 三、隨函檢附本研討會之議程及報名表如附件，請於1月29日前以E-mail至panyiju@mail.npust.edu.t信箱或傳真至(08) 774-0417，完成報名 

正本：行政院原住民族委員會劉世傑秘書、行政院原住民族委員會雅柏魁詠-博伊哲努委員、特有生物保育研究中心鄭錫奇組長、雪霸國家公園管理處于淑芬課長、太魯閣國家公園管理處陳俊山課長、高雄市壽山動物園主任、高雄市壽山動物園李建和技士、臺北市動物保護處楊健仁 副處長、國立自然科學博物館周文豪副館長、國際貿易局黃滄瑩副組長、法務部調查局黃肅惠調查官、中央研究院劉小如研究員、臺灣大學林曜松教授、臺灣大學李培芬教授、臺灣師範大學王穎教授、臺灣師範大學呂光洋教授、臺灣師範大學李壽先教授、國立臺灣大學袁孝維教授、東海大學林良恭教授、國立臺灣大學周蓮香教授、國立東華大學吳海音教授、國立東華大學梁明煌教授、國立屏東科技大學陳添喜助理教授、國立清華大學曾晴賢教授、國立屏東科技大學陳美惠副教授、華梵大學賴玉菁副教授、中國醫藥大學

張賢哲教授、靜宜大學林益仁副教授、國立東華大學陳張培倫助理教授、國立台灣史前文化博物館楊政賢博士、國立政治大學官大偉助理教授、行政院農業委員會林業試驗所董景生研究員、國立嘉義大學許富雄 助教授、國立成功大學李亞夫副教授、開南大學劉良力助理教授、新中橫塔塔加遊客中心印莉敏解說員、世新大學李香秀助理教授、彰化縣環境保護聯盟蔡嘉陽理事長、台灣生態學會楊國禎理事長、台灣動物社會研究會朱增宏執行長、台灣蠻野心足生態協會文魯彬理事長、迷母創意整合有限公司高景星、玉山國家公園管理處林淵源、義守大學台邦·撒沙勒、臺中市立自由國小瓦歷斯·諾幹、玉山國家公園管理處全鴻德課長、南投縣信義鄉迪巴恩觀文化原生協會松碧常、國立臺灣科技大學江冠榮、國立高雄餐旅大學海樹兒·友刺拉菲助理教授、內政部警政署森林暨自然保育警察隊戴志強

副本：本校野保所黃美秀副教授

# 校長 古源光

副本

檔 號：

保存年限：

國立屏東科技大學 函

地址：91291屏東縣內埔鄉老埤村學府路1號

承辦人：黃美秀

電話：08-7740416

傳真：08-7740417

電子信箱：hwangmh@mail.npust.edu.tw

受文者：本校野保所黃美秀副教授

發文日期：中華民國101年1月19日

發文字號：屏科大動字第1012170009號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如文

主旨：本校野保所承林務局補助辦理「台灣黑熊保育回顧與展望研討會」及「台灣黑熊保育行動計畫工作坊(I)」，邀請 台端並擔任核心工作小組之成員，請 查照。

說明：

- 一、旨揭研討會將回顧近期台灣黑熊生態及人文調查的研究成果和保育成效，並討論未來保育方向；工作坊將邀集台灣黑熊保育及研究相關人士，針對各保育目標進行分組討論及策略擬定。
- 二、研討會及工作坊訂於2012年2月5-6日假臺北市立動物園貓熊館舉行。
- 三、隨函檢附本研討會及工作坊議程及報名表如附件，請於1月29日前以E-mail至panyiju@mail.npust.edu.tw信箱或傳真至(08)774-0417，完成報名 

正本：南投縣立埔里國民中學全正文校長、行政院農業委員會林務局棲地經營科 張弘毅 科長

副本：本校野保所黃美秀副教授

校長 古源光

正本

檔 號：

保存年限：

## 國立屏東科技大學 函

地址：91291屏東縣內埔鄉老埤村學府路1號

承辦人：黃美秀

電話：08-7740416

傳真：08-7740417

電子信箱：hwangmh@mail.npust.edu.tw

91201

屏東縣內埔鄉學府路一號

受文者：本校野保所黃美秀副教授

發文日期：中華民國101年1月19日

發文字號：屏科大動字第1012170008號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如文

主旨：本校野保所承林務局補助辦理「台灣黑熊保育回顧與展望研討會」及「台灣黑熊保育行動計畫工作坊(I)」，邀請 台端擔任研討會講者並參與工作坊之分組討論，請 查照。

說明：

- 一、旨揭研討會將回顧近期台灣黑熊生態及人文調查的研究成果和保育成效，並討論未來保育方向；工作坊將邀集台灣黑熊保育及研究相關人士，針對各保育目標進行分組討論及策略擬定。
- 二、研討會及工作坊訂於2012年2月5-6日假臺北市立動物園貓熊館舉行。
- 三、隨函檢附本研討會及工作坊議程及報名表如附件，請於1月29日前以E-mail至panyiju@mail.npust.edu.tw信箱或傳真至(08)774-0417，完成報名 

正本：本校野保所黃美秀副教授、台灣黑熊保育協會楊吉宗理事、臺北市立動物園動物組石芝菁組長、國立屏東科技大學野生動物保育研究所林容安、行政院農業委員會林務局野生物保育科林國彰科長

副本：

# 校長 古源光

副本

檔 號：

保存年限：

## 國立屏東科技大學 函

地址：91291屏東縣內埔鄉老埤村學府路1號

承辦人：黃美秀

電話：08-7740416

傳真：08-7740416

電子信箱：hwangmh@mail.npust.edu.tw

受文者：本校野保所黃美秀副教授

發文日期：中華民國101年1月19日

發文字號：屏科大動字第1012170006號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如文

主旨：本校野保所承林務局補助辦理「台灣黑熊保育回顧與展望研討會」及「台灣黑熊保育行動計畫工作坊(I)」，邀請 台端擔任研討會主持人並參與工作坊之分組討論，請 查照。

說明：

- 一、旨揭研討會將回顧近期台灣黑熊生態及人文調查的研究成果和保育成效，並討論未來保育方向；工作坊將邀集台灣黑熊保育及研究相關人士，針對各保育目標進行分組討論及策略擬定。
- 二、研討會及工作坊訂於2012年2月5-6日假臺北市立動物園貓熊館舉行。
- 三、隨函檢附本研討會及工作坊議程及報名表如附件，請於1月29日前以E-mail至panyiju@mail.npust.edu.tw信箱或傳真至(08)774-0417，完成報名。

正本：行政院農業委員會林務局管立豪組長、行政院農業委員會特有生物研究保育中心湯曉虞主任、臺北市立動物園金仕謙園長、國立屏東科技大學收容中心裴家驥教授

副本：本校野保所黃美秀副教授

# 校長 古源光

正本

檔 號：

保存年限：

## 國立屏東科技大學 函

地址：91291屏東縣內埔鄉老埤村學府路1號

承辦人：黃美秀

電話：08-7740416

傳真：08-7740416

電子信箱：hwangmh@mail.npust.edu.tw

91201

屏東縣內埔鄉學府路一號

受文者：本校野保所黃美秀 副教授

發文日期：中華民國101年1月19日

發文字號：屏科大動字第1012170007號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如文

主旨：本校野保所承林務局補助辦理「台灣黑熊保育回顧與展望研討會」及「台灣黑熊保育行動計畫工作坊(I)」，邀請 台端擔任工作坊主持人並參與研討會，請 查照。

說明：

- 一、旨揭研討會將回顧近期台灣黑熊生態及人文調查的研究成果和保育成效，並討論未來保育方向；工作坊將邀集台灣黑熊保育及研究相關人士，針對各保育目標進行分組討論及策略擬定。
- 二、研討會及工作坊訂於2012年2月5-6日假臺北市立動物園貓熊館舉行。
- 三、隨函檢附本研討會及工作坊議程及報名表如附件，請於1月29日前以E-mail至panyiju@mail.npust.edu.tw信箱或傳真至(08)774-0417，完成報名。

正本：本校野保所黃美秀 副教授、國立屏東科技大學收容中心裴家騏 教授、行政院農業委員會林業試驗所趙榮台 教授、臺灣大學生態學與演化生物學研究所 李玲玲 教授、淡江大學旅遊與旅館管理學系陳維立 助教授、國立臺灣師範大學環境教育研究所王順美 副教授、國立臺灣大學盧道杰 助理教授

副本：

# 校長 古源光

副本

發文方式：郵寄

檔 號：

保存年限：

## 國立屏東科技大學 函

地址：91291屏東縣內埔鄉老埤村學府路1號

承辦人：黃美秀

電話：08-7740416

傳真：08-7740417

電子信箱：hwangmh@mail.npust.edu.tw

受文者：本校野保所黃美秀副教授

發文日期：中華民國101年1月11日

發文字號：屏科大動字第1012170002號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如文

主旨：敬邀 貴單位參與本校野保所承林務局補助辦理「台灣黑熊保育回顧與展望研討會」及「台灣黑熊保育行動計畫工作坊(I)」，歡迎踴躍報名參加，請 查照。

說明：

- 一、旨揭研討會將回顧近期台灣黑熊生態及人文調查的研究成果和保育成效，並討論未來保育方向；工作坊則邀集台灣黑熊保育及研究相關人士，針對各保育目標進行分組討論及策略擬定。
- 二、研討會及工作坊訂於2012年2月5-6日假臺北市立動物園貓熊館舉行。
- 三、隨函檢附本研討會議程及報名表如附件，請於1月29日前以E-mail至panyiju@mail.npust.edu.t信箱或傳真至(08)774-0417，完成報名。

正本：行政院農業委員會動植物防疫檢疫局、行政院農業委員會林務局、行政院原住民族委員會、行政院農業委員會特有生物研究保育中心動物組鄭錫奇、臺東縣政府農業處、苗栗縣政府農業處、行政院農委會林業試驗所、內政部營建署國家公園組、台北市原住民事務委員會、高雄市原住民事務委員會、行政院國家科學委員會、行政院環境保護署、國立自然科學博物館、教育部環境保護小組、行政院衛生署藥政處、法務部調查局、臺灣師範大學生命科學系、國立東華大學自然資源與環境學系、國立東華大學民族發展與社會工作學系、臺灣大學生態學與演化生物學研究所、臺灣大學 森林環境暨資源學系、國立中興大學生命科學系、成功大學生命科學系李亞夫、東海大學 生命科學系、清華大學 生命科學系、靜宜大學生態學研究所、國立臺灣師範大學環境教育研究所、國立屏東科技大學、屏東科

技大學森林系、屏東科技大學野生動物保育所、屏東科技大學沙林生命教育館、成功大學生命科學系、中華民國中藥商業同業公會全國聯合會理事長王瑞參、中華民國中醫師公會全國聯合會理事長孫茂峰、財團法人布農文教基金會、中國生物學會、台灣哺乳動物學會、台灣環境資訊協會-環境資訊中心、台灣黑熊保育協會葉娟如執行長、財團法人人禾環境倫理發展基金會方慈如 執行長、荒野保護協會、台東縣野鳥學會、花蓮縣野鳥學會、高雄市野鳥學會、台中市野鳥救傷保育學會、台北市野鳥學會、台北野生動物貿易研究委員會吳郁琪 主任、台北市動物園之友協會、中華民國自然生態保育協會、六福村野生動物公園、財團法人美化環境基金會、七星生態保育基金會、台灣蝙蝠學會吳忠信、中華鯨豚協會

副本：本校野保所黃美秀副教授

# 校長 古源光

#### 4. 台灣黑熊保育計畫工作坊(I)與會名單

姓名	單位	職稱	2月5日	2月6日&參與組別
管立豪	林務局保育組	組長	√	III
林國彰	林務局保育組	科長	√	I
王冠邦	林務局保育組	聘用副研究員	√	IV
楊惠良	林務局保育組		√	
張鐵柱	臺東林區管理處	處長	√	
董世良	台東林管處關山工作站	主任	√	
余建勳	新竹林區管理處	技正	√	I
林葭瑀	屏東林管處	技士	√	V
林立容	屏東林區處	技士		III
鍾智勇	屏東林管處潮州工作站	技士	√	III
藍佩芬	東勢林管處鞍馬山站	技士	√	
謝震羽	東勢林區管理處	技士	√	
吳玫霏	花蓮林管處	技士	√	
呂宜馨	嘉義林管處奮起湖工作站	技士	√	
鄭如珍	新竹林管處	技士	√	III
洪明蕙	羅東林區管理處	技士	√	
廖國棟	屏東林管處	技正	√	V
葉俊余	南投林管處	技佐		III
賴欣怡	臺東林區管理處	技佐	√	I
楊邵閔	羅東林管處		√	III
林忠毅	羅東林管處		√	
阮錦奇	森林暨自然保育警察隊	隊長	√	
亞榮隆·撒可努	森林暨自然保育警察隊台東分隊	隊員	√	I
趙榮台	林試所	教授		IV
趙容	林業試驗所		√	
李春美	營建署			III
蔡巧蓮	內政部營建署	科長	√	
林青	雪霸國家公園	處長	√	
蕭明堂	雪霸國家公園管理處 保育研究課	技士	√	IV
吳祥堅	玉山國家公園管理處	副處長	√	
蘇志峰	玉山國家公園管理處保育課	課長	√	III
賴佳儀	玉山國家公園管理處	技士	√	I
印莉敏	玉山國家公園管理處塔塔加遊客中心	解說員	√	I

姓名	單位	職稱	2月5日	2月6日& 參與組別
陳俊山	太魯閣國家公園	課長	√	III
蔡佩芳	太魯閣國家公園管理處		√	III
湯曉虞	農委會特有生物研究保育中心	主任	√	
黃士元	農委會特有生物研究保育中心	副研究員	√	I
林育秀	農委會特有生物研究保育中心	助理研究員	√	IV
周文豪	國家自然科學博物館	館長	√	
張海寧	國立科學博物館 動物學組	計畫助理	√	V
陳保卿	衛生署食品藥物管理局	科員	√	
吳貞霖	行政院環境保護署政風室	薦任科員	√	
江靜芸	食品藥物管理局		√	
陳樹義	苗栗縣政府	科長	√	
蔣宗祐	南投縣政府	技士	√	
范仁耀	新竹縣政府	技士	√	
藍志嵐	澎湖縣政府農漁局	技士	√	III
陳亭余	雲林縣水林鄉公所	獸醫	√	I
盧俊輔	南投縣政府	約僱人員	√	
陳敬儒	花蓮縣政府農業處保育與林政科	技士	√	III
陳庚生	台北市動物保護處	約聘人員	√	II
徐國禎	苗栗縣政府		√	
林佳慧	新竹縣政府		√	
金仕謙	臺北市立動物園	園長	√	V
石芝菁	臺北市立動物園	動物組組長	√	IV
王怡敏	臺北市立動物園	技正	√	IV
謝欣怡	臺北市立動物園	助理研究員		II
陳慧倫	臺北市立動物園	計畫助理		II
林立婷	臺北市立動物園	技工	√	
施玲玲	臺北市立動物園	實驗室技工	√	
吳倩菊	臺北市立動物園	約聘輔導教師	√	
林惠珍	臺北市立動物園	約聘輔導教師	√	
吳曉平	臺北市立動物園	臨時人員	√	
郭曉薇	臺北市立動物園		√	
侯宣伊	臺北市立動物園		√	II
鍾嘉能	臺北市立動物園		√	
詹雅婷	臺北市立動物園	研究助理	√	

姓名	單位	職稱	2月5日	2月6日& 參與組別
彭仁隆	臺北市立動物園			II
陳賜隆	臺北市立動物園			II
林惠莉	臺北市立動物園		V	
侯珽	臺北市立動物園		V	
林秋娟	臺北市立動物園			V
張明雄	臺北市立動物園			V
唐欣潔	臺北市立動物園	研究助理		IV
洪明仕	新竹市立動物園	園長	V	V
林文琦	屏東保育類野生動物收容中心	獸醫	V	II
裴家騏	屏科大野生動物保育研究所	教授	V	III
李玲玲	臺灣大學生態學與演化生物學研究所	教授		IV
黃美秀	屏科大野生動物保育研究所	教授	V	--
孫元勳	屏東科技大學野生動物保育所	教授		I
張賢哲	中國醫藥大學	教授		II
李壽先	臺灣師範大學生命科學系	教授	V	
呂光洋	臺灣師範大學生命科學系	教授	V	
曾晴賢	清華大學生命科學系	教授	V	
王順美	國立臺灣師範大學環境教育研究所	副教授	V	II
賴玉菁	華梵大學環境與防災設計學系	副教授	V	III
盧道杰	國立臺灣大學森林環境暨資源學系	助理教授	V	I
陳維立	淡江大學旅遊與旅館管理學系	助理教授	V	V
官大偉	政治大學民族學系	助理教授	V	I
李香秀	世新大學廣播電視電影學系	助理教授	V	V
陳添喜	屏東科技大學野生動物保育所	助理教授		II
吳郁琪	Traffic Taipei	主任	V	II
全正文	埔里國中	校長	V	
葉娟如	台灣黑熊保育協會	執行長	V	V
方韻如	人禾環境倫理發展基金會	執行長		V
楊吉宗	台灣黑熊保育協會	理事	V	IV
張富美	台灣黑熊保育協會	理事		III
羅美音	台灣黑熊保育協會		V	
姜樂義	美化環境基金會	執行長	V	III
洪家卿	人禾環境倫理發展基金會	專案執行		III
陳崇哲	中華民國中藥商公會全聯會	顧問	V	II
賴鵬智	野 FUN 生態實業公司	總經理	V	I

姓名	單位	職稱	2月5日	2月6日& 參與組別
陳美汀	博士候選人		V	I
蕭伊倫	清華大學生醫工程與環境科學系	博士生	V	
薛友民	圓緣園	會長	V	
陳正忠	荒野保護協會茂林定觀組	組長	V	
林鈺章	德和蔘茸公司		V	II
蔡金庭	金漢行有限公司		V	II
王書貞	環境友善種子		V	
陳林頌	立法院	國會助理	V	I
姜博仁	東海大學生命科學系	博士後研究員		IV
姚執善	希古文化傳播	導演	V	V
劉燕明		導演	V	I
黃惠琴	新竹市立培英國中	教師		III
潘紹杰	社區大學	講師	V	V
黃啟東	台北縣新店崇光社區大學			II
張靜宜	IC之音竹科廣播	節目組長	V	
周信宏	IC之音竹科廣播	廣告製作	V	
麥錦萱	屏東科技大學野生動物保育研究所	研究生	V	V
李文瑄	屏東科技大學野生動物保育研究所	研究生	V	
羅暉菱	國立臺灣大學森林環境暨資源學系	研究生	V	I
羅允佳	台師大環境教育研究所	研究生	V	II
余欣怡	臺灣大學生態演化所	研究生	V	
林彥維	台灣師範大學	學生	V	
楊于萱	國立台灣大學森林環境暨資源學系	學生	V	
賴定河	臺鐵管理局(玉山國家公園解說志工)	公務員	V	
莊美貞	飛台服務總台區管中心		V	
王侯凱	自由業		V	
陳詩佳	個人			IV
徐小晴	國立屏東科技大學	學生	V	
鄭齊文	世新大學	學生	V	
李俊毅	世新大學	學生	V	
林家豪	世新大學	學生	V	V
顏士清	師大生科		V	III
林思瑩	台大生演所		V	
許耿彰			V	

姓名	單位	職稱	2月5日	2月6日& 參與組別
吳清菊				V
張志華				V
林育如			V	I
郭聖平			V	
麥品芸			V	
何雨芮			V	V
朱文偵			V	
<b>總人數</b>			119	82
<b>以下為工作人員：</b>				
潘怡如	屏東科技大學野生動物保育研究所	研究助理	V	III
蔡幸蒨	屏東科技大學野生動物保育研究所	研究助理	V	III
林容安	屏東科技大學野生動物保育研究所	學生	V	IV
高嘉孜	屏東科技大學野生動物保育研究所	學生	V	V
陳昇衛	屏東科技大學野生動物保育研究所	學生	V	II
秦庭妮	屏東科技大學野生動物保育研究所	學生	V	II
蔡蕙雯	屏東科技大學野生動物保育研究所	學生	V	III
賴智恩	屏東科技大學野生動物保育研究所	學生	V	V
林靜芬	屏東科技大學野生動物保育研究所	學生	V	I
李彩玉	屏東科技大學野生動物保育研究所	學生	V	IV
<b>總人數</b>			10	10

5.台灣黑熊保育回顧與展望研討會活動照片



2012/2/5 台灣黑熊保育回顧與展望研討會報到處



2012/2/5 台灣黑熊保育回顧與展望研討會與會者合照



2012/2/5 台灣黑熊保育回顧與展望研討會時，林務局保育組管立豪組長接受公共電視採訪



2012/2/5 台灣黑熊保育回顧與展望研討會與會者於茶敘時間交流討論

附錄四、台灣黑熊保育回顧與展望工作坊(I)，2012/2/6

1. 台灣黑熊保育回顧與展望工作坊(I)議程

時間：2012年2月6日(一)

地點：臺北市立動物園貓熊館

目的：邀集各界關心台灣黑熊保育的相關人士並進行分組討論，研擬保育遠景、目標和行動。



時間	會議流程及內容	主持人
08:00-08:20	報到	
08:20-08:30	開幕	管立豪 組長 林務局保育組
08:30-09:00	台灣黑熊保育行動計畫書介紹 1.IUCN 保育策略計畫介紹 (1) 目的及步驟流程 (2) 保育策略內容及格式：願景(vision)、目的(goal)、目的標的(goal target)、目標(objective)、目標標的(objective target)、行動(action) 2.保育台灣黑熊背景分析 (1)威脅、問題及 SWOT 分析 (2)權益攸關者確認	黃美秀 副教授 屏東科技大學
09:00-10:00	綜合座談 (1)發展願景，(2)發展目的，(3)發展目標	裴家騏 院長 屏東科技大學國際學院
10:00-10:20	茶敘	
10:20-12:10	目標及行動分組座談 (1)發展目標對象，(2)發展行動，以及相關的負責單位、時間、所需資源、效益、評鑑指標。	趙榮台 研究員 林業試驗所
	1. 共存：非法狩獵及人熊接觸	盧道杰 助理教授 台灣大學森林環境暨資源系
	2. 熊產製品交易及消費	吳郁琪 主任 Traffic Taipei
	3. 土地利用和棲息地經營管理	裴家騏 院長
	4. 提升知識和資訊	李玲玲 教授 台灣大學生態與演化生物研究所
5. 信息傳輸：教育、溝通	陳維立 助理教授 淡江大學旅遊與旅館管理系	
12:10-13:30	午餐	
13:30-14:30	目標分組座談(續)	趙榮台 研究員
14:30-15:30	分組及行動報告及統整	趙榮台 研究員 王順美 副教授 臺灣師範大學環境教育所
	1. 共存：非法狩獵及人熊接觸	盧道杰 助理教授
	2. 熊產製品交易及消費	吳郁琪 主任
	3. 土地利用和棲息地經營管理	裴家騏 院長
	4. 提升知識和資訊	李玲玲 教授
	5. 信息傳輸：教育、溝通	陳維立 助理教授
	6. 能力發展及建構 7. 政策、立法及政治承諾	王順美 副教授
15:30-16:00	茶敘	
16:00-16:40	綜合座談	林務局代表 李玲玲 教授、裴家騏 院長
16:40-	賦歸	

## 2. 台灣黑熊保育計畫工作坊(I)分組名單

組別：第一組 非法狩獵及人熊接觸

參與人員：

姓名	服務/就學單位	職稱
盧道杰 <sup>a</sup>	臺灣大學森林環境暨資源學系	助理教授
羅暉菱 <sup>b</sup>	臺灣大學森林環境暨資源學系	研究生
林靜芬 <sup>b</sup>	屏東科技大學野生動物保育研究所	研究生
陳林頌	立法院	國會助理
亞榮隆·撒可努	森林警察隊台東分隊	隊員
黃士元	特有生物保育研究中心	副研究員兼站主任
印莉敏	玉山國家公園管理處_塔塔加遊客中心	解說員
賴佳儀	玉山國家公園管理處保育課	技士
官大偉	政治大學民族學系	助理教授
余建勳	新竹林區管理處	技正
賴欣怡	台東林區管理處	技佐
葉俊明	南投林區管理處育樂課	
陳樹義	苗栗縣政府	科長
孫元勳	屏東科技大學野生動物保育研究所	教授
全正文	埔里國中	校長
劉燕明		導演
賴鵬智	野FUN生態實業公司	總經理
陳美汀	屏東科技大學生物資源研究所	博士候選人
林育如		個人

<sup>a</sup>分組主持人;<sup>b</sup>會場助理及紀錄

組別：第二組 熊產製品之交易及消費

參與人員：

姓名	服務/就學單位	職稱
吳郁琪 <sup>a</sup>	臺北野生物貿易研究委員會(Traffic Taipei)	主任
秦庭妮 <sup>b</sup>	屏東科技大學野生動物保育研究所	研究生
陳昇衛 <sup>b</sup>	屏東科技大學野生動物保育研究所	研究生
陳庚生	臺北市動物保護處	約聘人員
陳慧倫	臺北市立動物園	計畫助理
謝欣怡	臺北市立動物園	助理研究員
張賢哲	中國醫藥大學中藥系	教授
王順美	台灣師範大學環境教育研究所	副教授
黃美秀	屏東科技大學野生動物保育研究所	副教授
陳添喜	屏東科技大學野生動物保育所	助理教授
林文琦	屏東保育類野生動物收容中心	獸醫師
陳崇哲	中華民國中藥商公會全聯會	顧問

蔡金庭	金漢行有限公司	中藥商
蔡賜松	萬國製藥廠	總裁
林鈺章	德和蔘茸公司	中藥商

<sup>a</sup>分組主持人;<sup>b</sup>會場助理及紀錄

組別：第三組 土地利用和棲息地經營管理

參與人員：

姓名	服務/就學單位	職稱
裴家騏 <sup>a</sup>	屏東科技大學野生動物保育研究所	教授
郭彥仁 <sup>b</sup>	屏東科技大學野生動物保育研究所	研究生
蔡蕙雯 <sup>b</sup>	屏東科技大學野生動物保育研究所	研究生
李春美	營建署	研究員
陳俊山	太魯閣國家公園保育課	課長
蘇志峰	玉山國家公園管理處保育課	課長
鍾智勇	屏東林區管理處潮州工作站	技士
鄭如珍	新竹林區管理處	技士
林立容	屏東林區管理處	技士
藍志嵐	澎湖縣政府農漁局	技士
陳敬儒	花蓮縣政府農業處保育與林政科	技士
賴玉菁	華梵大學環境與防災設計學系	副教授
蔡幸倩	屏東科技大學野生動物保育所	研究助理
黃惠琴	新竹市培英國中	教師
張富美	台灣黑熊保育協會	理事
洪家卿	人禾環境倫理發展基金會	專案執行
顏士清	臺灣師範大學師大生命科學研究所	研究生

<sup>a</sup>分組主持人;<sup>b</sup>會場助理及紀錄

組別：第四組 提昇知識和資訊

參與人員：

姓名	服務/就學單位	職稱
李玲玲 <sup>a</sup>	臺灣大學生態學與演化生物學研究所	教授
李彩玉 <sup>b</sup>	屏東科技大學野生動物保育研究所	研究生
林容安 <sup>b</sup>	屏東科技大學野生動物保育研究所	研究生
趙榮台	林業試驗所	教授
王冠邦	農委會林務局	聘用副研究員
林育秀	農委會特有生物研究保育中心	助理研究員
蕭明堂	雪霸國家公園管理處保育研究課	技士
王怡敏	臺北市立動物園	技正
石芝菁	臺北市立動物園	動物組組長
謝欣怡	臺北市立動物園	助理研究員

王順美	臺灣師範大學環境教育研究所	副教授
姜博仁	東海大學生命科學系	研究員
楊吉宗	台灣黑熊保育協會	理事
林冠甫	台灣黑熊保育協會	理事
羅允佳	臺灣師範大學環境教育研究所	研究生
陳詩佳		個人

<sup>a</sup> 分組主持人; <sup>b</sup> 會場助理及紀錄

組別：第五組 信息傳輸：溝通及教育續

參與人員：

姓名	服務/就學單位	職稱
陳維立 <sup>a</sup>	淡江大學旅遊與旅館管理學系	助理教授
高嘉孜 <sup>b</sup>	屏東科技大學野生動物保育研究所	研究生
賴智恩 <sup>b</sup>	屏東科技大學野生動物保育研究所	研究生
廖國棟	屏東林區管理處	技正
金仕謙	臺北市立動物園園長	園長
林秋娟	臺北市立動物園推廣組組長	推廣組組長
吳倩菊	臺北市立動物園推廣組	
張志華	臺北市立動物園	
洪明仕	新竹動物園園長	園長
王順美	台灣師範大學環境教育研究所	教授
李香秀	媒體傳播人兼世新大學	助理教授
方韻如	人禾環境倫理發展基金會	執行長
葉娟如	台灣黑熊保育協會	執行長
姚執善	希古文化傳播	導演
賴鵬智	野 fun 生態實業公司	總經理
何雨芮	東吳大學心理系	研究生
麥錦萱	屏東科技大學野生動物保育研究所	研究生

<sup>a</sup> 分組主持人; <sup>b</sup> 會場助理及紀錄

3. 無參加台灣黑熊保育工作坊之受邀學者於會前提通書面建議名單

姓名	單位	職稱
梁明煌	東華大學自然資源與環境學系	副教授
黃靜萱	國貿局貿易服務組	副組長
呂光洋	台灣師範大學生命科學系	教授
江冠榮	國立臺灣科技大學設計學院建築學系	博士生
台邦·撒沙勒	義守大學休閒事業管理學系	助理教授
陳美惠	屏東科技大學森林系	副教授

#### 4. 台灣黑熊保育回顧與展望工作坊(I)活動照片



2012/2/6 裴家騏老師主持願景討論



2012/2/6 盧道杰老師主持第一組討論



2012/2/6 吳郁琪主任主持第二組討論



2012/2/6 裴家騏老師主持第三組討論



2012/2/6 李玲玲老師主持第四組討論



2012/2/6 陳維立老師主持第五組討論



2012/2/6 中藥業者參與第二組討論



2012/2/6 第三組討論情形

1. 開會通知公文

副本

檔 號：

保存年限：

國立屏東科技大學 開會通知單

受文者：保育類野生動物收容中心裴家騏主任

發文日期：中華民國101年3月1日

發文字號：屏科大動字第1012170020號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如文

開會事由：召開「台灣黑熊保育工作坊核心工作小組會議」

開會時間：101年3月6日(星期二)上午8時30分

開會地點：行政院農業委員會林務局7樓會議室

主持人：國立屏東科技大學野生動物保育研究所黃美秀副教授

聯絡人及電話：潘怡如行政助理 08-7703202轉6591

出席者：內政部營建署國家公園組、行政院原住民族委員會、玉山國家公園管理處、國立臺灣大學森林環境暨資源學系盧道杰助理教授、國立臺灣師範大學環境教育研究所王順美副教授、國立政治大學民族學系官大偉助理教授、國立臺灣大學生態學與演化生物學研究所李玲玲教授、淡江大學國際觀光管理學系陳維立助理教授、台北野生物質研究委員會吳郁琪主任、內政部警政署森林暨自然保育警察阮錦奇隊長、行政院農業委員會林務局保育組管立豪組長、行政院農業委員會林務局保育組棲地經營科張弘毅科長、行政院農業委員會林務局保育組保育林國彰科長

列席者：

副本：保育類野生動物收容中心裴家騏主任

備註：

- 一、本會議將針對2/6舉行台灣黑熊保育工作坊所討論各面向保育策略，其未完成議題及細節進行後續討論，以完成台灣黑熊保育行動綱領草案擬定。

國立屏東科技大學

副本

檔 號：

保存年限：

## 國立屏東科技大學 開會通知單

91201

屏東縣內埔鄉學府路一號

受文者：本校野保所黃美秀副教授

發文日期：中華民國101年3月13日

發文字號：屏科大動字第1012170026號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：

開會事由：召開「台灣黑熊保育工作坊核心小組第二次工作會議」

開會時間：101年3月19日(星期一)下午1時30分

開會地點：行政院農業委員會林務局八樓會議室

主持人：國立屏東科技大學野生動物保育研究所黃美秀副教授

聯絡人及電話：潘怡如行政助理 08-7703202轉6591

出席者：內政部營建署國家公園組蔡巧蓮科長、玉山國家公園管理處、國立臺灣大學森林環境暨資源學系盧道杰助理教授、國立臺灣師範大學環境教育研究所王順美副教授、國立政治大學民族學系官大偉助理教授、國立臺灣大學生態學與演化生物學研究所李玲玲教授、淡江大學國際觀光管理學系陳維立助理教授、台北野生動物貿易研究委員會吳郁琪主任、行政院農業委員會林務局保育組管立豪組長、行政院農業委員會林務局保育組棲地經營科張弘毅科長、行政院農業委員會林務局保育組保育科林國彰科長、國立東華大學自然資源與環境學系梁明煌教授、國立師範大學生命科學系王穎教授

列席者：

副本：保育類野生動物收容中心裴家驥主任、本校野保所黃美秀副教授、臺灣黑熊保育協會、行政院農業委員會保育組王冠邦

備註：

- 一、 討論建構於第一至第五組之「能力建構」與「政策及法規」二項主題的因應行動策略。
- 二、 審查臺灣黑熊保育行動綱領之整體性和各組行動策略，並交流討論之。

# 國立屏東科技大學

第1頁 共1頁

2. 台灣黑熊保育核心工作小組成員名單及出席草擬會議情形

姓名	單位及職稱	參與狀況			
		2/6	3/6	3/19	3/26
李玲玲 教授 Ling-Ling Lee	臺灣大學生態學與演化生物學 研究所	V	V		V
盧道杰 助理教授 Dau-Jye Lu	臺灣大學森林環境暨資源學系	V	V	V	V
王穎 教授 Ying Wang	臺灣師範大學生命科學系	/	/	/	V
王順美 副教授 Shun-Mei Wang	台灣師範大學環境教育研究所	V	V	V	
官大偉 助理教授 Da-Wei Kuan	政治大學民族學系	V	V		
陳維立 助理教授 Jasmine W. Chen	淡江大學旅遊與旅館管理學系	V			
梁明煌 副教授 Min-Hwang Liang	東華大學自然資源與環境學系	/	/	V	
蔡巧蓮 科長	內政部營建署國家公園組	V	V	V	
吳郁琪 主任 Yu-Chi Wu	臺北野生物貿易研究委員會 (Traffic Taipei)	V	V	V	V
管立豪 組長 Li-Hao Guan	林務局保育組	V	V		
張弘毅 科長 Hung-Yi Chang	林務局保育組棲地經營科		V		
林國彰 科長 Guo-Jhang Lin	林務局保育組保育科	V			
吳麗娟 技正 Liza Wu	林務局保育組保育科				V

3. 2012年3月6日及19日台灣黑熊保育計畫核心小組工作會議照片



2012/3/6 台灣黑熊保育計畫核心工作小組



2012/3/19 台灣黑熊保育計畫核心工作小組會議

1、開會通知公文

主持人(正本)

檔 號：

保存年限：

國立屏東科技大學 開會通知單

受文者：國立屏東科技大學野生動物保育研究所黃美秀副教授

發文日期：中華民國101年3月16日

發文字號：屏科大動字第1012170029號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如文

開會事由：召開「台灣黑熊保育計畫工作坊(II)」。

開會時間：101年3月26日(星期一)上午11時0分

開會地點：行政院農委會林務局七樓會議室

主持人：國立屏東科技大學野生動物保育研究所黃美秀副教授

聯絡人及電話：潘怡如行政助理 7703202轉6591

出席者：內政部營建署國家公園組蔡巧蓮科長、玉山國家公園管理處、國立臺灣大學森林環境暨資源學系盧道杰助理教授、國立臺灣大學生態學與演化生物學研究所李玲玲教授、國立臺灣師範大學環境教育研究所王順美副教授、國立政治大學民族學系官大偉助理教授、淡江大學國際觀光管理學系陳維立助理教授、台北野生動物貿易研究委員會吳郁琪主任、行政院農業委員會林務局保育組管立豪組長、行政院農業委員會林務局保育組棲地經營科張弘毅科長、行政院農業委員會林務局保育組保育科林國彰科長、國立東華大學自然資源與環境學系梁明煌教授、國立臺灣師範大學生命科學系王穎教授、行政院原住民族委員會教育文化處

列席者：

副本：保育類野生動物收容中心裴家驥主任、本校野保所黃美秀副教授、臺灣黑熊保育協會、行政院農業委員會林務局保育組王冠邦先生

備註：

- 一、邀請台灣黑熊與世界自然保育聯盟(IUCN)熊科專家群組主席 Dr. David Garshelis及馬來熊專家群組主席 Dr. Rob Steinmetz，與台灣黑熊保育工作坊核心小組及相關政府單位，共同審視及討論台灣黑熊保育行動綱領。
- 二、2012年3月27日早上九點至十二點，將假臺北市立動物園貓熊館會議廳，邀請 Dr. David Garshelis及 Dr. Rob

Steinmetz進行熊類保育專題演講，並說明台灣黑熊保育行動綱領。會議議程如附件。

## 國立屏東科技大學

2. 臺灣黑熊保育行動綱領英文版

**Conservation Action Plan for Taiwan Black Bears**  
(2012.03.26)

1. Key schedule for Developing Conservation Action Plan for Taiwan Black Bears.

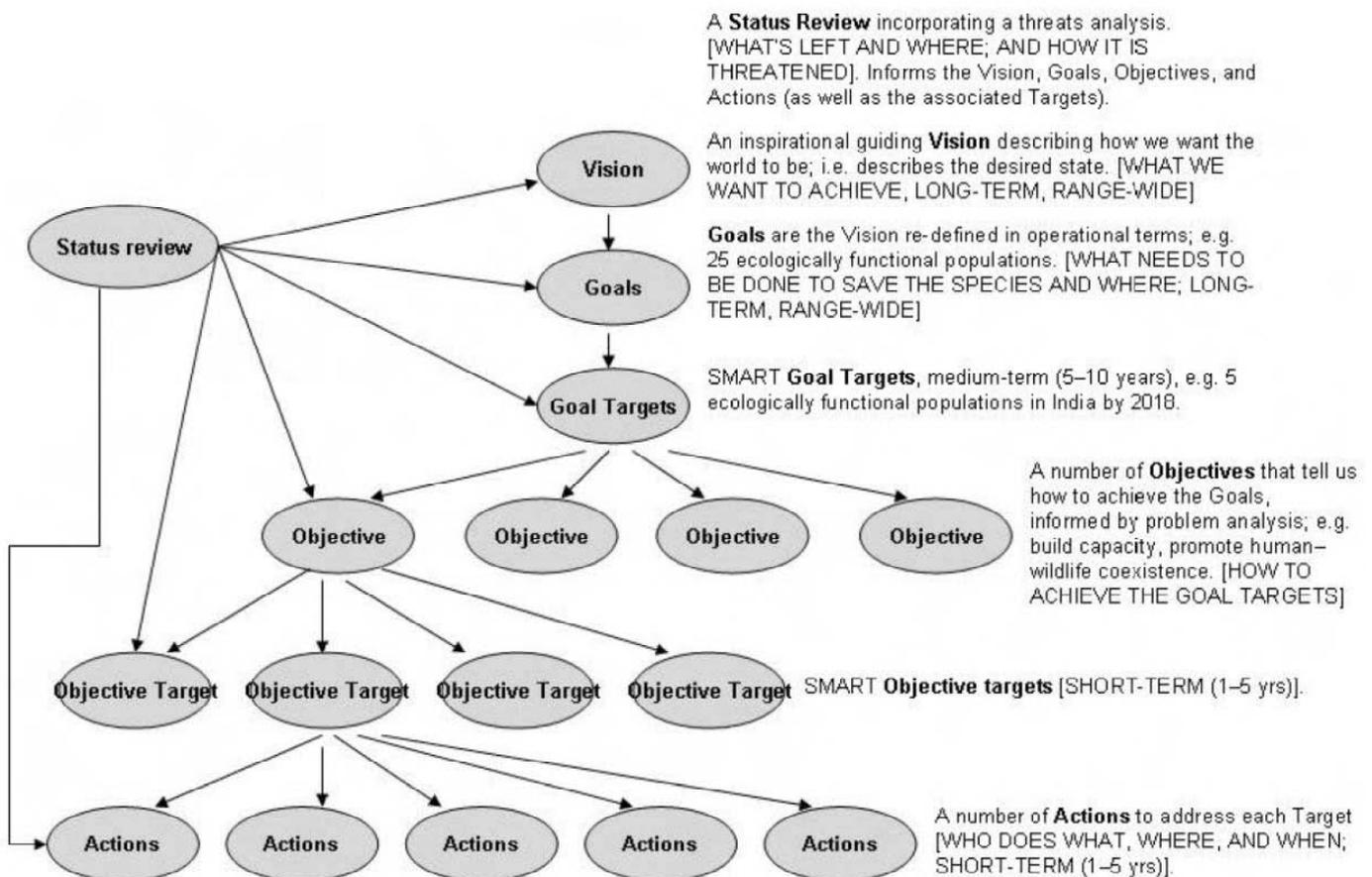
Date	Events
Feb/05	Conference on conservation of Taiwan black bears : retrospect and prospect
Feb/06	Conservation planning workshop for Taiwan black bears: Group discussion for vision, goal, goal target, objective, objective target, action. 5 groups with 17-13 persons in each group (not including 2 assistants) OUTPUT: Draft I of Conservation Action Plan-I
⏟	Revision of Draft I by Group facilitators
3/06	Meeting I of Group facilitators and key governmental stakeholders OUTPUT: Draft II of Conservation Action Plan-II
⏟	Revision of Draft II by Group facilitators
3/19	Meeting II of Group facilitators and key governmental and academic stakeholders Targeting on “capacity development” and ”policy and legislation” → OUTPUT: Draft III of Conservation Action Plan-I
⏟	Revision of Draft III by Group facilitators & Web Uploading for open review.
3/26	Conservation planning workshop for Taiwan black bears (II) Draft IV.

2. The core working group for Conservation Action Plan for Taiwan Black Bears

Name/ Title	Affiliation
裴家騏 博士 Dr. Kurits Pei	Institute of Wildlife Conservation, National Pingtung University of Science & Technology
王順美 博士 Dr. Shun-Mei Wang	Graduate Institute of Environmental Education, National Taiwan Normal University
盧道杰 博士 Dr. Dau-Jye Lu	School of Forestry and Resource Conservation, National Taiwan University
李玲玲 博士 Dr. Ling-Ling Lee	Institute of Ecology and Evolutionary Biology, National Taiwan University
官大偉 博士 Dr. Da-Wei Kuan	Department of Ethnology, National Chengchi University
陳維立 博士 Dr. Jasmine W. Chen	Department of International Tourism Management, Tamkang University
梁明煌 博士 Dr. Min-Hwang Liang	Department of Natural Resource of Environmental Studies, National Dong Hwa University
黃美秀 博士	Institute of Wildlife Conservation, National Pingtung

Dr. Mei-Hsiu Hwang	University of Science & Technology
蔡巧蓮 科長 Chiao-Lian Tsai, Division Chief	Construction and Planning Agency Ministry of the Interior, National Park Division
吳郁琪 主任 Yu-Chi Wu, Chief	TRAFFIC East Asia-Taipei
管立豪 組長 Li-Hao Guan, Division Chief	Forestry Bureau, Conservation Division
張弘毅 科長 Hung-Yi Chang, Section manager	Forestry Bureau ,Conservation Division, Habitat Management Section
林國彰 科長 Guo-Jhang Lin, Section manager	Forestry Bureau, Conservation Division, Wildlife section
吳麗娟 技正 Liza Wu, Specialist	Forestry Bureau, Conservation Division, Wildlife section

### 3. The relationship between components of Species Conservation Strategies



# Conservation Action Plan for Taiwan Black Bears

Final DRAFT 4, 2012/03/26 revised

## I. Vision

**Ensure the permanent existence of Taiwan black bears in the natural environment, with natural habitat and a viable population.**

### Descriptions:

1. Viable population: imply a sustainable and very large population that can exist in the long run. Population viability means demographic and genetic viability that is wide known, in addition to ecological viability that implies the interaction between the species and the environment.
2. To sustain ecological viability, the number of individuals must far exceed the minimal viable population (Soule et al. 2005, Tear et al 2005). It is recommended that the population size for reference be at least as large as the minimal viable population, or larger. Alternatively, criteria D (i.e., the number of mature individuals, 1,000), or criteria E where the probability of extinction risk in 100 years is less than 10% based on the population viability analysis, may apply, and the population status continues to be monitored by adopting robust methods (Linnell and Boitani 2008). Noticeably, 5% in 100 year criteria appears to be far more widespread than the IUCN value of 10%, based on a brief review of the PVA literature.

## II. Goal

**Minimize or eliminate the threats to Taiwan black bears and enhance the population viability to improve their conservation status.**

### Descriptions:

Conservation status of a species means the sum of the influences acting on the species concerned that may affect the long-term distribution and abundance of its populations across its distribution range. The “status” includes population viability, distribution and ecological functionality, as well as people’s values and perceptions. Population status is deemed appropriate when the dynamic data of the species in question indicates that, in the long run, the population is capable of sustaining itself in the natural habitat and the natural distribution range is neither diminishing nor will be diminishing in the foreseeable future. Moreover, there is, and will probably continue to be, a sufficiently large habitat, so as to maintain the population on a long term basis (Linnell and Boitani 2008).

### III. Objectives

Item	Development Objectives
1	<b>Theme: Human-bear interaction</b> Objective: Significantly reduce illegal hunting and bear-people conflicts to build positive bear-people linkages
2	<b>Theme: Trade and consumption</b> Objective: Deter the illegal use and trade of bears and their parts, and effectively manage the legal parts
3	<b>Theme: Habitat management</b> Objective: Ensure effective management and restoration of habitat for Taiwan black bears based on their habitat requirements.
4	<b>Theme: Research and information</b> Objective: Enhance research capacity of Taiwan black bears across the full ranges and strengthen the collection, assimilation and application of relevant information.
5	<b>Theme: Communication and education</b> Objective: Significantly enhance awareness and knowledge of the general public and stakeholders about Taiwan black bears and their related conservation issues to appreciate their diversified values and take proactive conservation action.
6	<b>Theme: Capacity development</b> Objective: Strengthen the organizational, human capital, skills and resources required for Taiwan black bear conservation.
7	<b>Theme: Policy and Legislation</b> Objective: Review and amend, if deemed appropriate, policy and regulations concerning Taiwan black bear conservation.

---

### References

- Linnell J., V. Salvatori and L. Boitani. 2008. Guidelines for population level management plans for large carnivores in Europe. A Large Carnivore Initiative for Europe report prepared for the European Commission (contract 070501/2005/424162/MAR/B2).
- Soulé, M., Estes, J. A., Miller, B. and Honnold, D. L. 2005. Strongly interacting species: conservation policy, management, and ethics. *BioScience* 55(2): 168-176.
- Tear, T. H., Kareiva, P., Angermeier, P. L., Comer, P., Czech, B., Kautz, R., Landon, L., Mehlman, D., Murphy, K., Ruckelshaus, M., Scott, J. M. and Wilhere, G. 2005. How much is enough? The recurrent problem of setting measurable objectives in conservation. *BioScience* 55(10): 835-849.

!

**Conservation Action Plan for Taiwan Black Bears**

**【 Final Draft. 2012/02/26 revised 】**

**1. Human-bear interaction**

Objective: Significantly reduce illegal hunting and bear-people conflicts to build positive bear-people linkages.

Objective Target	Activity	Rank	Time frame (yrs)
A. <b>Mitigate or eliminate negative human activities towards bears: illegal hunting.</b>	1. Strengthen enforcement of regulations on illegal hunting and dismantling of traps and snares to minimize the opportunistic hunting of bears.	1	1-5
	2. Law enforcement agencies strengthen the investigation and seizing of animal clamps or traps.	2	1-3
B. <b>Reduce negative impact of people-bear contact (for instance, human self-defense).</b>	1. Analyze and clarify focus areas of human settlement and cultivated fields neighboring the distribution areas of black bears.	1	1
	2. Formulate response procedures, methods and regulations regarding bear encounter, including warnings, or registration, of entry into focus areas, individuals' response to bear encounter, support and responses of the management authorities, etc.	2	1
	3. Establish the monitoring and reporting mechanism of sighting of black bears, including spoor, and encourage reporting.	3	1
C. <b>Reduce negative impact of bear threat to human life and property.</b>	1. Establish compensation mechanism, including damage assessment method, verification of the legality of the damaged farmland, and hence compensate for crop damage in accordance with damage assessment result.	1	1-2

	2. Financial subsidy on prevention, including fence, and expelling by bait and noise, etc.	2	on-going
<b>D. Establish the mechanisms and channels for local community to participate in bear conservation.</b>	1. Enhance local community participation in bear conservation in aspects of planning, decision making and execution.	1	On-going
	2. Implement community-based bear conservation plan, such as no bear hunting community agreement, no outsider hunting, scrap old traps, improve on or discard snares/traps, and use shotguns, etc.	1	On-going
	3. Establish pre-warning mechanism and network for bear invasion, including organizing petrol team to deter and expel bears.	2	on-going
	4. Provide assistance to the farmland that has been damaged by bears in regards of image marketing to compensate for the losses.	4	on-going
	5. Exclude the areas with bear presence from permitted hunting ground.	5	2-3

## 2. Trade and consumption

Objective: Deter illegal use and trade of bears and bear parts and effectively manage legal parts.

Objective Target	Activity	Rank	Time frame (yrs)
A. <b>Increase knowledge about bear conservation status of potential traders of live bears and their parts, for food, medical or craft use, to reduce demand for illegal live bears or products.</b>	1. Facilitate and improve information exchange and dialogues among critical scholars and trade groups of Chinese medicine practisers, bear conservation academia, government and NGOs to update on latest information and enhance mutual understandings, and ultimately build on the appropriate recognition of sustainable use, legal use and effective management.	1	3
B. <b>Enhance protection of Taiwan black bears through deterring threats of illegal and non-sustainable trade.</b>	1. Build centralized electronic database that records the possessions and changes of live bears and bear parts as well as their investigation and seizing for the purpose of management, research and long term monitoring.	3	2
	2. Take an inventory of the bushmeat consumption amount in the markets, and strengthen management of existing registration certificates of bushmeat restaurants.	2	3
	3. Actively participate in regional or international organizations and conferences to collaborate on deterring illegal trade of bear parts and strengthen regional conservation goals.	5	2
	4. Enhance efficiency and capacity of the personnel in charge of investigation and seizing by, among other things, putting up incentive bonus schemes, to put an end to trade and circulation channels of illegal trade in medicine, crafts and bushmeat, etc.	1	3

	5. Establish standardized testing procedures and techniques to effectively and timely determine relevant bear parts and legality of their sources.	4	2-4
--	--	---	-----

### 3. Habitat management

**Objective: Ensure effective management and restoration of habitat for Taiwan black bears based on their habitat requirements.**

Objective Target	Activity	Rank	Time frame (yrs)
<b>A. Strengthen management of the habitats that lie outside protected areas.</b>	1. Formulate and execute bear habitat conservation or restoration in national forestry management plans; such plan should also encompass the national forests with bear presence but nevertheless excluded from protected areas.	1	1
	2. For non-national forests, feasible management strategy should be developed to suit the need of community conservation.	2	on-going
<b>B. Ensure the safety of wild black bear populations</b>	1. Monitor on a long term basis the existing critical black bear populations to implement adaptive management strategy, including breeding and change of population size.	1	on-going
	2. Implement appropriate protection or control measures in critical habitats or seasons in accordance with the movement pattern of black bears.	2	1

#### 4. Research and information

**Objective: Enhance conservation research capacity of Taiwan black bears; strengthen collection, exchange and application of related information**

Objective Target	Activity	Rank	Time frame (yrs)
<b>A. Establish information platforms about Taiwan black bear to facilitate information exchange and apply to research, education, outreach and management.</b>	1. Continue to update on current websites about Taiwan black bears, expand contents, such as ecological, biological, behavioral and genetic information, and strengthen interconnections.	1	1
	2. Periodically organize workshops for stakeholders to exchange and update themselves on latest information.	2	on-going
<b>B. Enhance knowledge about individuals and populations of Taiwan black bears.</b>	1. Formulate a research master plan, determine priorities, and identify resource requirements in accordance with the knowledge gaps about individuals and populations of Taiwan black bears, including population size, distribution, population migration trend, population parameters, such as birth, mortality, immigration and emigration, constraint factors for population growth, population genetic structure, habitat status, viable population size, etc.	1	1
	2. Formulate a scientific straightforward system for population monitoring to track the fluctuation and trend of population size and distribution.	2	2-3
	3. Use satellite tracking techniques to gain insight into the impact of human activity on black bears and their habitat, especially at mid-elevations with human settlement.	3	3-5
	4. Develop non-invasive research approaches, such as scats and hair sampling, to study environmental hormone and genetic degradation of Taiwan black bears; study areas should include those with or without human-interference.	4	3
	5. Gain deeper insight into the genetic diversity of Taiwan black bears to avoid genetic pollution in the wild population during the course of artificial reconstruction.	5	3-5

<b>C. Minimize threats to black bear survival.</b>	1. Gain the knowledge about bear catches in numbers and locations, including trading figures.	1	1
	2. Identify critical black bear habitats, including high-quality habitats, habitats with bear presence but are nevertheless not covered by protected areas, and habitats deemed appropriate for bears but nevertheless lack bear traces or relevant information, to provide protection, interconnection and restoration.	2	3
	3. Establish reporting systems of human-bear conflict on time, location and severity in order to formulate response strategy and action. Conflict may include: (1) farming areas - legal or illegal; (2) garbage management – food carried or stored by mountain climbers, their leftovers, and garbage of the mountain dwelling clusters; (3) mountain climbing education – self protection and defense when conducting mountain activity, knowledge and skills to help protect the environment and wildlife; (4) transportation – car accidents involving bears.	3	2
	4. Identify other threats, their severity and response measures, including: (1) disease; (2) climate change; (3) Invasive alien species; (4) natural disaster; (5) small population size.	4	5
	5. Clarify the status of bear and its parts as far as demand in diet and medicine are concerned to understand its sources, species involved, production and sale chains, as well as the structure of interests involved, so as to provide the basis of policy formulation, regulation and implementation, self management, and education & advocacy.	5	3-5
<b>D. Provide appropriate care to captive bear populations</b>	1. Joint formulation of captive bear management policy by the related organizations; policy may include population lineages, conservation education, behavior study, and medical management.	1	on-going

	2. Hold periodic meetings among the organizations with captive bears to exchange information and techniques in addition to strengthening the links between studies of the bears in captivity and in the wild.	2	on-going
<b>E. Identify knowledge gap in black bear management and advocacy.</b>	1. Understand the recognition, attitudes and consumption intention of various stakeholders to provide bases for effective education and advocacy. Stakeholders may include hunters, mountain climbers, keepers, and consumers (diet and medicine).	3	2
	2. Build and strengthen the reporting systems of sighting black bears by, for instance, providing trajectory plotter or digital camera, to enhance information compilation of human-bear conflict and credible bear distribution.	1	on-going
	3. Strengthen collection of traditional knowledge about black bears, including bear active seasons, areas and paths; stories about human and bears, taboos, and hunting regulations.	2	3
	4. Understand the international trade of bear and its parts to facilitate the seizing by the customs authority.	4	3

## 5. Communication and Education

**Objective: significantly enhance the recognition of the public and stakeholders about Taiwan black bears and related conservation issues to realize their plural values and take proactive conservation actions.**

Objective Target	Action	Rank	Time frame (yrs)
<b>A. Strengthen public understandings about Taiwan black bears.</b>	1. Increase exposure of Taiwan black bear conservation: develop advocacy system, circulate advocacy materials and strengthen communications with the public.	2	2
	2. Develop an advocacy program based on the theme of Taiwan black bear products & the threat of hunting to convey to the public the message of the threat to the wild bear population imposed by bear products.	1	1
	3. Train and organize conservation promotion teaching groups to take on overall advocacy tasks and construct a conservation education network.	3	2
	4. Periodically organize national conservation outreach activities, or develop “Happiness Index of Taiwan Black Bears” to continue drawing the public attention.	5	on-going
	5. Bridge school education and deepen conservation education and promotion of the endangered species.	4	1-5
	6. Develop and encourage corporate participation in the conservation.	6	3-5
<b>B. Improve people-bear relations in the potential habitat communities of Taiwan black bears.</b>	1. Prioritize areas of conservation communication programs, formulate and execute.	2	2-3
	2. Identify critical community clusters of conservation, increase local participation and hierarchy of conservation plan, and conduct feasibility analysis of community education.	1	3
	3. Give priority to the development of education promotion programs of human-bear interaction, encounter with bear and reducing use of Taiwan black bear products, and wildlife conservation regulations in order to minimize the threat of illegal hunting to the wild population through communication of values.	6	1
	4. Conduct promotion tours in the remote communities and schools of potential black bear habitats.	3	1-5

	5. Collaborate with communities and other resources from the forestry bureau to collect socio-cultural information and develop tailor-made promotion programs to increase cultural transmission and mitigate hunting pressure.	4	2
	6. Establish networks of black bear stakeholders, maintain regular and interactive exchange channels, and provide incentives for participation.	5	on-going
<b>C. Promote accurate media coverage of Taiwan black bear and encourage positive attention.</b>	1. Take initiatives to provide timely information regarding conservation projects or issues of Taiwan black bears.	1	3
	2. Organize seminars on complex issues related to bear news in a timely manner.	3	5
	3. Convey messages related to Taiwan black bear by establishing and maneuvering various types of communications and assimilations.	2	1-3
	4. Strengthen coordination and cooperation with the media to broaden conservation promotion and advocacy.	4	1-3
<b>D. Improve relations between recreation visitors and Taiwan black bears.</b>	1. Strengthen utilization of bear sighting systems by providing incentives to recreation visitors for reference of monitoring people-bear relations and bear traces.	3	2-3
	2. Strengthen promotion of behaviors that are friendly to mountains and forests, such as LNT and influence of companion animals on wildlife populations, to reduce the impact on the wild.	2	2-4
	3. Target tourists to strengthen promotions of Encounter with Bears to avoid people-bear conflicts.	1	1
<b>E. Minimize the potential demand for Taiwan black bear products.</b>	1. Strengthen information exchanges with Chinese medicine scholars and trade associations.	1	2
	2. Develop quality and effective media programs - provide with Chinese medicine research mechanisms, strengthen promotion of the efficacy of alternative products, and emphasize the impact of consumption on the wild populations.	2	2

## 6. Capacity development

**Objective: strengthen resources of organization, personnel, knowledge and skill related to Taiwan black bear conservation resources.**

Objective Target	Activity	Rank	Time frame (yrs)
<b>A. Enhance resources required for promoting Taiwan black bear conservation in policy making and execution at the government level.</b>	[Organizational development] 1. Formulate and prioritise a master plan of research and conservation.	1	1
	2. Activate and source funds to support conservation of Taiwan black bear, including damage compensation mechanism.	2	1
	3. Implement regional management of black bear conservation action, or management plan of national forest management units.	2	3-5
<b>B. Strengthen and fulfill all resources of human capital development required for Taiwan black bear conservation.</b>	[human resources development] 1. Strengthen exchange and collaboration with domestic and international conservation organizations or experts to enhance professional capability in Taiwan black bear research and management through personnel cultivation and training.	3	3-5
	2. Enhance efficiency and capability of law enforcing officers in aspects of illegal hunting, dismantling traps and snares at local governments and seizing bear & its parts at customs.	2	3-5
	3. Strengthen community training, namely, enhancing capability of monitoring and conserving black bear population for communities within or neighboring bear habitats, and their capability of reporting and dialogue.	1	on-going
	4. Strengthen capability of identifying bear spoor of those active in mountain areas (e.g., mountain hikers, rangers, researchers, etc.) and agency personnel (e.g., national parks, forestry bureau and wildlife rescue centers) for enhancing professional skills.	4	1-3
	5. List personnel and organizations that can provide bear conservation training, e.g., universities related to biology, zoology, conservation and environmental education, institutions and private organizations, and develop and provide them with training	5	1

	channels and opportunities.		
<b>C. Cultivate professional knowledge and skills of those practicing conservation education.</b>	[human resources development] 1. Strengthen knowledge management system, and provide multiple training and learning channels, to enhance capabilities related to Taiwan black bear education and advocacy.	1	1-3
	2. Build partnerships among organizations of natural resources management, captive bear management, and research institutions to provide opportunities for educators to further deepen the knowledge and skills of educators, as well as to inject their enthusiasm.	2	1-3

## 7. Policy and Legislation

**Objective: Review and amend where necessary policy and regulations related to Taiwan black bear conservation.**

<b>Objective Target</b>	<b>Activity</b>	<b>Rank</b>	<b>Time frame (yrs)</b>
<b>A. Assess and amend where necessary regulations and policy related to conservation of Taiwan black bears through examining the efficacy and relevance of current policy and regulation.</b>	1. Periodical assess regulations related to wildlife conservation (it is recommended to be accomplished in 5 years), and review their efficacy of conserving Taiwan black bear, to enhance the protection for bears and achieve the conservation goal of biological diversity.	1	on-going
	2. Clarify the relations of cooperation and competition among the agencies governing conservation regulations at various layers of the government bureaucracies, or their contradictions, and make recommendations about amending laws, if deemed necessary. Assess the potential conflicts and obstacles to black bear conservation that may arise from the regulations that are being formulated, such as the regulation governing the indigenous hunting cultures drafted by the Council of Indigenous Peoples.	4	1
	3. Review the management and law enforcement by the competent authorities and the industry competent authorities related to wildlife conservation within their jurisdictions and confirm the cooperation and competition of their respective	2	1

	authorities or clarify issues of law enforcement. For instance, the consistence of black bear conservation and habitat management policies between national parks and the forestry bureau.		
	4. Review and assess the regulations, rules and system procedures related to the possession, use, trade and export & import of bear products to forestall the trade impact on Taiwan black bears.	3	1
	5. Lobby for the overhaul of conservation regulations to strengthen law enforcement and enhance the conservation level of Taiwan black bear and forest ecosystem.	5	3-5
<b>B. Formulate correlation indicators between public policy and Taiwan black bear conservation.</b>	1. In accordance with the “Central Mountain Range Corridor” conservation policy promulgate the benchmarked public policy of Taiwan black bear conservation to achieve the goals of forest ecosystem management.	1	on-going
	3. For Taiwan black bears, integrate into performance indicators of management the executing agencies of nature conservation, such as national parks of high-latitude mountains and other reserve areas, and perform evaluation on an annual basis.	2	1-5
	4. Assess the feasibility of including the conservation status of Taiwan black bear, e.g., viability, population size or trend, or habitat area, in the national conservation indicators for long-term monitoring programs.	3	1

3. 2012年3月26日台灣黑熊保育計畫工作坊(II)會議照片



2012/3/26 兩位外國學者與黃美秀副教授進行交流討論



2012/3/26 兩位外國學者與學者們於午餐時間仍進行交流討論

1. 開會通知公文

副本

檔 號：  
保存年限：

國立屏東科技大學 函

地址：91291屏東縣內埔鄉老埤村學府路1號  
承辦人：潘怡如  
電話：7703202轉6591  
傳真：08-7740417  
電子信箱：panyiju@mail.npust.edu.tw

受文者：本校保育類野生動物收容中心  
發文日期：中華民國101年3月16日  
發文字號：屏科大動字第1012170030號  
速別：普通件  
密等及解密條件或保密期限：  
附件：如文

裝 訂 線

主旨：敬邀 貴單位參與本校野保所承林務局補助辦理「台灣黑熊保育行動計畫工作坊(II)」，歡迎踴躍報名參加，請 查照。

說明：

- 一、邀請世界自然保育聯盟(IUCN)熊科專家群組主席Dr. David Garshelis及馬來熊專家群組主席Dr. Rob Steinmetz進行熊類保育專題演講，並說明台灣黑熊保育行動綱領。
- 二、本工作坊訂於2012年3月27日上午9點至12點，假臺北市立動物園貓熊館會議廳舉行。
- 三、隨函檢附本工作坊議程及報名表如附件，請於3月23日以Email至panyiju@mail.npust.edu.tw信箱，或傳真至(08)774-0417，完成報名。

正本：國立臺灣師範大學生命科學系、國立臺灣師範大學環境教育研究所、國立嘉義大學生物資源學系、國立臺灣大學生態學與演化生物學研究所、國立臺灣大學森林系、國立東華大學自然資源與環境學系、國立清華大學生命科學系、東海大學生命科學系、靜宜大學生態系、國立中興大學生命科學系、國立成功大學生命科學系、國立中山大學生命科學系、行政院農業委員會林務局、行政院農業委員會林業試驗所、行政院農業委員會特有生物研究保育中心、國立自然科學博物館、行政院國家科學委員會、內政部營建署國家公園組、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、臺灣環境資訊協會、財團法人人禾環境倫理發展基金會、社團法人中華民國荒野保護協會、中華民國自然生態保育協會、七星生態保育基金會、臺北市動物園之友協會、財團法人美化環境基金會、臺北市立動物園、新竹市立動物園、高雄市壽山動物園、縣市政府農業局、國立彰化師範大學生物技術所、國立高雄師範大學環境教育所

副本：本校保育類野生動物收容中心、野生動物保育所、森林系

校長 古源光

第1頁 共1頁

2. 2012/3/27 台灣黑熊保育工作坊(II) 全體出席之名單

姓名	單位	職稱
管立豪	農委會林務局	組長
王冠邦	農委會林務局	聘用副研究員
葉俊余	林務局南投林管處	技佐
何伊喬	東勢林管處育樂課	技士
于淑芬	雪霸國家公園管理處	課長
黃靜宜	玉山國家公園管理處	技士
李春美	營建署國家公園組	
林佳慧	新竹縣政府	技工
范仁耀	新竹縣政府	技士
黃淑鈴	桃園縣政府	約僱
徐景鵬	桃園縣政府	技工
莊瑞均	南投縣政府	林務保育科長
黃雅菁	臺南市政府農業局森林及自然保育科	科員
葉貴雄	澎湖縣政府農漁局	技士
陳博勝	屏東縣政府	
林佩翠	雲林縣政府	
金仕謙	臺北市立動物園	園長
劉世芬	臺北市立動物園	副園長
石芝菁	臺北市立動物園	動物組組長
施玲玲	臺北市立動物園	技工
郭曉薇	臺北市立動物園	
陳依婷	臺北市立動物園	技工
陳芝婷	臺北市立動物園	技士
林惠珍	臺北市立動物園	約聘輔導教師
陳慧倫	臺北市立動物園	計畫助理
侯宣伊	臺北市立動物園	
鄭世嘉	臺北市立動物園	
湯明雄	臺北市立動物園	
吳松霖	臺北市立動物園	
曾瑞美	臺北市立動物園	
陳賜隆	臺北市立動物園	
林育秀	特有生物研究保育中心	助理研究員
陳維立	淡江大學旅遊與旅館管理學系	助理教授
賴玉菁	華梵大學 環境與防災設計學系	副教授
李香秀	世新大學廣電系	助理教授
葉娟如	台灣黑熊保育協會	執行長
張富美	台灣黑熊保育協會	理事
劉曼儀	台灣黑熊保育協會	專案執行

陳詩佳	台灣黑熊保育協會	專員
楊吉宗	台灣黑熊保育協會	理事
林冠甫	台灣黑熊保育協會	理事
楊士慧	台灣蠻野心足生態協會	理事長
龍晰安	台灣蠻野心足生態協會	實習生
Mark Bruce Wilkie	台灣蠻野心足生態協會	環保人士
萬宸禎	關懷生命協會	教育專案主任
林憶珊	關懷生命協會	秘書處主任
黃芷嫻	關懷生命協會	專員
王書貞	環境友善種子有限公司	負責人
鍾榮峰	田野文化	
林信俊	田野文化	
蔡金庭	恆發生藥科技有限公司	董事長
黃啟東	新北市新店崇光社區大學	講師
王侯凱	自由業	自由業
羅暉菱	台灣大學森林環境暨資源學系	學生
金姬英	國立台灣師範大學	學生
鄭齊文	世新大學廣電系	學生
王翎	台灣大學森林環境暨資源學系	學生
陳怡君	台師大生科系	學生
顏士清	台師大生科系	學生
李昀蓓		
總人數		70
以下為工作人員		
潘怡如	屏東科技大學野生動物保育研究所	研究助理
蔡幸蓓	屏東科技大學野生動物保育研究所	研究助理
林容安	屏東科技大學野生動物保育研究所	學生
高嘉孜	屏東科技大學野生動物保育研究所	學生
陳昇衛	屏東科技大學野生動物保育研究所	學生
秦庭妮	屏東科技大學野生動物保育研究所	學生
曾貴鴻	屏東科技大學野生動物保育研究所	學生
蔡蕙雯	屏東科技大學野生動物保育研究所	學生
賴智恩	屏東科技大學野生動物保育研究所	學生
林靜芬	屏東科技大學野生動物保育研究所	學生

3. 2012年3月27日台灣黑熊保育計畫工作坊(II)會議照片



2012/3/27 林務局保育管立豪組長開幕致詞



2012/3/27 兩位外國學者接受公視採訪



2012/3/27 Dr. Garshelis 發表演說



2012/3/27 黃美秀副教授發表演說



2012/3/27 Dr. Garshelis 回答觀眾問題



2012/3/27 Dr. Steinmetz 回答觀眾問題

附錄八、IUCN 熊類專家群組共同主席 Dr. David Garshelis 對於台灣黑熊保育行動綱領之會後評論。



11 April 2012

敬啟者：

台灣這一份亞洲黑熊保育行動綱領堪稱亞洲地區首度專為熊科動物所擬之詳盡保育綱領。這份綱領體現了長達十五年的研究數據總結，包括黑熊捕捉繫放、無線電追蹤、痕跡調查、訪查，以及一系列複雜的分析程序，檢視曾使用的和潛在的黑熊分布範圍、黑熊豐富度的空間差異，以及族群豐富度之變化。從這些資料可以很清楚地看出台灣北半部的黑熊族群比較脆弱，而且很明顯是源於狩獵活動，使黑熊數量減少違反了永續原則。這份行動綱領點出了此一重要議題，希望促使各方採取保育行動，以降低大多肇因於獵捕有蹄類動物過程的逢機狩獵或誤中陷阱之損失。

這份行動綱領是由管理人員和研究人員所組成的專業核心團隊，在經過漫長周詳的研討過程後所完成，包括與所有關鍵的權益攸關者進行數次討論會議，因而能涵蓋廣泛的想法與觀點。這份行動綱領擬定的方法與程序嚴格遵行世界自然保育聯盟（IUCN）物種保育策略計畫指南（2008. Strategic Planning for Species Conservation: A Handbook. Version 1.0. Gland, Switzerland: IUCN Species Survival Commission），綱領中所強調的關鍵議題和建議的緩解措施，均於這些討論流程中產生。這是按照 IUCN 這些新指導方針所最早制訂的（不管是哪種物種）保育行動綱領之一，也證明制定此一綱領的核心委員會公平地呈現了不同意見。就像 IUCN 指南所述：「讓分佈區內的官方權益攸關者參與這樣的過程非常重要，因為他們很清楚保育活動所要進行的周遭環境與整體狀況，而且他們的參與必要的，才會全心地投入並深具責任感」。全心投入與責任是這份保育計劃能否成功執行的重要特質。

這份保育行動綱領代表特有種台灣黑熊之保育的大躍進。接下來的重要步驟就是落實關鍵的保育行動；這會是漫長而艱難的過程。但很明顯地，這項保育的成功對於台灣人民而言意義非凡，而且在保育綱領推出的一開始就有來自政府最高層的支持。

世界自然保育聯盟/物種永續委員會（IUCN/SSC）的熊專家群組深感有此榮幸，對這份行動綱領充分地予以背書，並承諾將盡可能提供協助以促成計畫之落實。我們視此計畫為一優秀之典範，並希望能為其他亞洲有熊分佈地區所仿效。

我們預祝台灣在黑熊的保育獲致無上之成就。

最真誠的，

A handwritten signature in dark ink that reads 'David Garshelis'.

大衛·賈瑟利斯 博士（David Garshelis, PhD）  
熊類專家群組共同主席（Co-chair Bear Specialist Group）

11 April 2012

To Whom It May Concern:

The Conservation Action Plan for Asiatic Black Bears in Taiwan represents the first such detailed plan for bears anywhere in Asia. It embodies the culmination of 15 years of data, including bear captures, radiotelemetry, sign surveys, interviews, and a complex array of analytical procedures to examine used and potential bear range, spatial differences in bear abundance, and changes in abundance. The data clearly show a more fragile population in the northern half of the island, and it is apparent that this is due to unsustainable removal through hunting. The Action Plan addresses this important topic and promotes actions to reduce this offtake, much of which occurs as a by-product of opportunistic hunting or snaring of ungulates.

This Action Plan is the result of a lengthy, thoughtful process by a dedicated core team of managers and researchers. The process included meetings with all the key stakeholders. It thus encompasses a wide range of ideas and perspectives. The key issues and recommended mitigating actions highlighted in this plan have been derived through this methodical process, which closely followed the new recommendations of the IUCN (2008. *Strategic Planning for Species Conservation: A Handbook. Version 1.0*. Gland, Switzerland: IUCN Species Survival Commission). This is one of the first such Action Plans (for any species) that have followed these new guidelines, and is a testament to the work of the core committee that formulated this plan in ensuring a fair representation of ideas. As stated in the IUCN handbook: *“it is vitally important for range State stakeholders to be involved in this process because of their understanding of the context in which the conservation activities will be conducted, and because their participation is a prerequisite for the necessary ownership and sense of responsibility.”* Ownership and responsibility are important attributes for successful execution of this plan.

This Action Plan represents a giant leap forward in the conservation of the endemic Formosan black bear. The next important step will be implementation of the key conservation actions. That will be a lengthy and difficult process, but it is clear that there is tremendous national public interest in seeing that this succeeds, and early indications of government support at the highest levels.

The IUCN/SSC Bear Specialist Group is proud to fully endorse this plan, and pledges to aid in its implementation in any way possible. We view this plan as an exemplary model that we hope will be followed in other bear range states across Asia.

We wish the utmost success in conserving the bears of Taiwan.

Most sincerely,

A handwritten signature in black ink that reads 'David Garshelis'.

David Garshelis, PhD  
Co-chair Bear Specialist Group

1. 總統府發布之新聞稿

**副總統接見「世界自然保育聯盟」(IUCN) 熊類專家群組主席大衛·賈瑟利斯 (Dr. Dave Garshelis) 及「世界自然基金會」(WWF)保育部主任羅布·斯坦梅茨 (Dr.Robert Steinmetz) 等一行**

蕭萬長副總統下午接見「世界自然保育聯盟」(International Union for Conservation of Nature,IUCN) 熊類專家群組主席大衛·賈瑟利斯 (Dr. Dave Garshelis) 及「世界自然基金會」(World Wide Fund for Nature,WWF)保育部主任羅布·斯坦梅茨 (Dr.Robert Steinmetz) 等一行，期盼兩位國際專家從全球或區域性保育的高度分享其寶貴經驗，讓臺灣善盡全球保育的責任。

副總統致詞時表示，賈瑟利斯主席與斯坦梅茨主任二位都是世界著名的熊類研究專家，亦在全球性的保育組織擔任重要職務；此外，有「臺灣黑熊媽媽」稱號的「臺灣黑熊保育協會」黃美秀理事長，長期研究臺灣黑熊並積極投入保育工作，三位訪賓的努力與付出，令人敬佩，應予肯定。

副總統說，臺灣有山有水、是個生態非常豐富的地區，政府與民間長久以來均極為重視保育工作，並設有國家公園、野生動物保護區及自然保護區等，除維護完整的自然環境，也保護包括臺灣黑熊的各種野外動物族群。

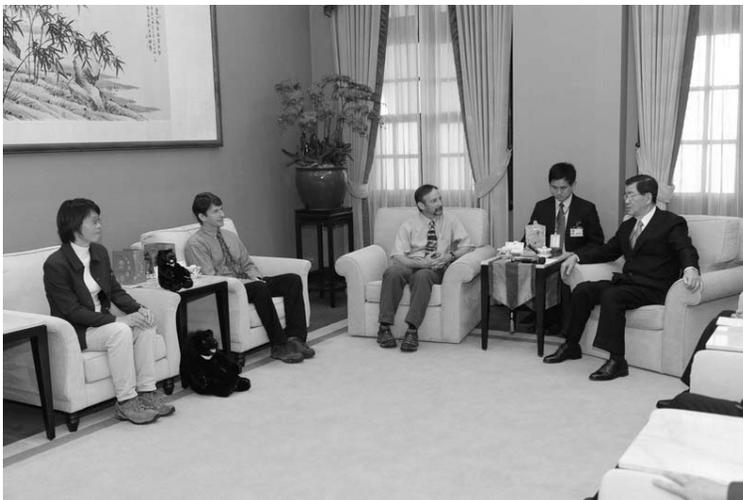
副總統提及，行政院農委會林務局臺東林管處在轄內自然保留區，進行野生動物的長期監測工作，在 2011 年 10 月曾拍到臺灣黑熊的照片，顯見黑熊的保育工作已具成效。

訪賓還包括「國立屏東科技大學」校長古源光、「紙風車劇團」團長任建誠等人，由行政院農業委員會副主任委員王政騰陪同前來總統府拜會副總統。

2. 2012年3月27日於總統府晉見蕭萬長副總統照片



2012/3/27 蕭萬長副總統與眾人合照(照片來源：總統府)



2012/3/27 蕭萬長副總統與學者們會談(照片來源：總統府)



2012/3/27 蕭萬長副總統致贈紀念品給 Dr. Garshelis (照片來源：總統府)