

行政院農業委員會林務局保育研究系列 94-28 號
行政院農業委員會林務局委託研究系列 94-00-8-10 號

☒ 公開
☐ 限閱

台灣黑熊的分佈圖繪製及保育現況之探討
**Distribution Mapping and Conservation
Status of the Formosan Black Bear**

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

協同主持人：王穎、李培芬 Ying Wang, Pei-Fen Lee

研究助理：姚中翎 Chung-ling Yao

中華民國九十五年十二月二十八日



摘 要

台灣黑熊 (*Ursus thibetanus formosanus*) 為法定的瀕臨絕種保育類動物，然近年來於全島的地理分布和保育狀況不明確，本研究旨在透過各種調查方法（問卷、訪談、文獻回顧）畫出台灣黑熊之分布圖並評估其保育現況。所蒐集的 692 熊資料涵蓋 214 個 4*4 公里網格，主要集中於中央山系（包括中央、雪山、玉山、阿里山山脈），其所勾勒畫出的黑熊的分布範圍面積約為 10,473 平方公里，為台灣島面積之 29%，而此區域內有黑熊出沒資料者則佔該範圍之 33%。另有極少數的黑熊記錄出現於海岸山脈。51% 的黑熊資料出現於國家公園與自然保留區內，可見保護區之設置對於台灣黑熊保育很重要。黑熊由北而南於四個區域出沒百分比例分別為：插天山-雪霸 31%、能安-丹大 15%、玉山國家公園 54%、大武-雙鬼湖 41%。能安-丹大區之黑熊資料特別少，可能與人類活動較少或黑熊密度較低有關。黑熊於 250-3800 公尺皆有出沒紀錄，但主要出現於 1000-2000 公尺（60%）和 2000-3000 公尺（25.8%）；其出現於針闊葉混合林（43%, n=398）及溪流與湖泊（17%）之比例，也皆比預期值高。一半以上林管處受訪者表示黑熊的數量稀少，且 40% 不知道熊之族群變化，顯示相關生態資訊或監測之不足。本研究建議進一步分區實際調查黑熊之族群相對豐富度以及攸關黑熊存續的環境因子，以評估分布熱點及重要的復育經營管理區域。

關鍵字：台灣黑熊、地理分布、保育現況、棲地利用

Abstract

Due to the limited information of recent distribution and conservation status of Formosan black bears (*Ursus thibetanus formosanus*) in Taiwan, the research objectives were to delineate the geographic distribution of the bears and to reveal their conservation status throughout the island. Through questionnaire survey, interviews, and literature reviews, we collected 692 bear occurrences, covering 214 grids of 4*4 km grid squares. They were mainly located along the Central Mountain Ranges and few in the eastern coastal areas. The delineated distribution range were e 10,473 km² (29% of Taiwan island) where 33% of grids with bear occurrence. The protected area system was important for conserving bears because 51% of bear occurrence grids were within three national parks and two nature reserves. We divided bear occurrences into four areas from north to south, and the occurrence frequency for each area was 31% in Chatianshan-Taroko, 15% in Nengdan, 54% in Yushan National Park, and 41% in Chuyushan-Dawushan, respectively. The relative low reports and constricted distribution range of bears in Nengdan area may relate to either low human access or bear density, or both. Further investigation was suggested its potential corridor role along the central spine of the island. Although bears occurrences ranged from 250-3,800 m in elevation, they were largely located in 1000-2,000 m (60%) and 2,000-3,000 m (26%). There were no significant differences of occurrences in elevation among seasons. Bears seemingly occurred in conifer-broadleaf mixed forest (43%, n=398) and riparian areas (17%) more often than expected. Additionally, more than half of the Forestry Bureau's staff interviewed indicated the rareness of bears, and 40% of them could not answer the question about changes of bear populations because of lack of related ecological information and monitoring projects. We suggested further filed surveys by regions to estimate the relative abundance of bears and critical environmental factors for bear subsistence for evaluating potential hot spots and critical management areas for bears.

Keywords: Formosan black bear, *Ursus thibetanus formosanus*, geographic distribution, conservation status, habitat use

目 錄

摘要.....	I
Abstract.....	II
目錄.....	III
圖目錄.....	IV
表目錄.....	V
壹、前言.....	1
貳、研究目的與文獻回顧.....	2
參、研究材料及方法.....	4
一、林業工作人員座談會及會後訪問.....	4
二、林業從業人員對台灣黑熊保育現況之態度.....	4
三、問卷調查.....	5
四、文獻回顧及其他訪查.....	6
五、資料分析.....	6
肆、結果及討論.....	8
一、林業工作人員對台灣黑熊態度.....	8
(一) 林業工作人員座談前期問卷.....	8
(二) 林業工作人員座談訪查及問卷.....	11
二、台灣黑熊之全島分布.....	15
(一) 黑熊記錄資料庫.....	15
(二) 近年 (1990-2006) 台灣黑熊之全島分布圖.....	16
(三) 台灣黑熊棲息環境分析.....	18
三、人與黑熊野外交觸經驗.....	22
伍、建議.....	24
陸、謝誌.....	25
柒、參考文獻.....	25
附錄一、國有林台灣黑熊現況調查問卷.....	60
附錄二、國有林台灣黑熊保育現況座談.....	61
附錄三、發現台灣黑熊調查問卷.....	62
附錄四、林務局第三次資源調查國有林之林型代號對照表與本研究重新 定義之林型代碼.....	71
附錄五、國有林台灣黑熊保育現況座談介紹「台灣黑熊活動痕跡辨識方法」 教材.....	72
附錄六、1994-2006 年間發現台灣黑熊活動及其痕跡之調查報告.....	75

表 目 錄

表一、林務局各林管處受訪者對於管理轄區內黑熊族群現況之看法（百分比）.....	28
表二、2006 年 4 至 5 月林務局「台灣黑熊生態及保育全省巡迴座談會」場次與參與人數.....	29
表三、參與「台灣黑熊生態及保育全省巡迴座談會」之林管處工作者對於現在轄區內黑熊數量之意見.....	30
表四、參與「台灣黑熊生態及保育全省巡迴座談會」之林管處工作者對於轄區內的黑熊族群於近十年前來的變化之意見.....	30
表五、參與「台灣黑熊生態及保育全省巡迴座談會」之林管處工作者列舉影響轄區內近年來黑熊族群變化的因素.....	31
表六、參與「台灣黑熊生態及保育全省巡迴座談會」之林管處工作者列舉工作轄區環境是否適合黑熊生存的理由.....	32
表七、參與「台灣黑熊生態及保育全省巡迴座談會」之林管處工作者對於管理轄區內各項潛在威脅黑熊族群保育因素之看法.....	33
表八、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之前三大因素計分.....	34
表九、林管處工作者列舉台灣黑熊目前是否已受到足夠保護之理由.....	35
表十、利用林務局座談、訪談、問卷回函、文獻搜尋等方法，收集 1990-2006 年發現台灣黑熊的分佈點資料.....	36
表十一、整理篩選林務局座談、訪談、問卷回函、文獻搜尋等方法收集之台灣黑熊的分佈點資料.....	37
表十二、各林管處轄區發現黑熊出沒資料之分佈.....	38
表十三、中央山系黑熊棲息地最小凸多邊形面積四分區之面積與黑熊資料分布情形.....	39
表十四、中央山系地區台灣黑熊之最小凸多邊形分區分佈範圍之海拔分佈百分比.....	40
表十五、有熊分布四分區內植被分布與黑熊出沒資料附近之植被環境對照.....	41
表十六、有熊分布四分區內所有 1*1 公里網格以及有黑熊分布之網格內之人為干擾因素及距主要河流距離.....	42
表十七、目擊黑熊距離與黑熊發現人時之反應.....	43

圖目錄

圖一、成功的熊類保育計劃所應強調的議題及各種因素.....	44
圖二、林務局工作人員野外工作經驗之分布.....	45
圖三、林務局工作者於林班野外工作年資與看過黑熊或活動痕跡之比例之關係.....	45
圖三、各林管處工作人員於過去 10 年中與黑熊接觸之相關經驗.....	46
圖五、各林管處工作人員對台灣黑熊族群減少主因之看法.....	47
圖六、參加林務局座談會者認為需要保護台灣黑熊之理由.....	48
圖七、1990-2006 年目擊與發現黑熊活動痕跡資料之年代分布.....	49
圖八、1990-2006 年發現台灣黑熊之地理分佈及紀錄頻度.....	50
圖九、1990-2006 年發現台灣黑熊之校正最小凸多邊形範圍，及由林務局座談會受訪者估計之黑熊可能分布之範圍.....	51
圖十、1990-2006 年發現台灣黑熊之全島之海拔分佈，以及由北而南四個分區之分佈範圍.....	52
圖十一、台灣黑熊於本研究與 1990 年(王冠邦)調查結果之海拔分布比較.....	53
圖十二、台灣黑熊之季節性海拔分佈.....	54
圖十三、台灣黑熊出沒於四分區之林型分布.....	55
圖十四、受訪者提供目擊黑熊或其活動痕跡之資料數.....	56
圖十五、人目擊和自動相機發現黑熊之個體組成.....	57
圖十六、人目擊和自動相機發現黑熊之時間分布.....	58
圖十七、人目擊黑熊時之行爲反應.....	59

壹、前言

台灣黑熊 (*Ursus thibetanus formosanus*) 是台灣唯一原產的熊類，也是陸域上最大型的食肉目動物。早期的黑熊分布廣泛 (Kano 1930)，但由於近幾十年來台灣自然環境過度開發及人為活動頻繁，使得該物種的分布範圍大幅縮減，目前多侷限於地形較崎嶇陡峭，或人為活動較少的山區 (Wang 1999)。

在台灣，黑熊為「瀕臨絕種」的保育類動物。國內外專家於 1994 年「台灣黑熊族群與棲地存續分析保育研習會」中，在資訊受限的情況下，評估台灣黑熊之棲地模式和族群存續性，指出台灣黑熊的族群處於「高度危險」的狀況，並粗略估本島殘存數量計約為 100-500 隻，顯示其族群存續所面臨之受威脅。此物種也被列入世界自然保育聯盟 (IUCN) 紅皮書上的易受害物種 (Vulnerable species)，以及為華盛頓公約 (CITES) 附錄 I 的保育類動物，顯示保護此物種存續的保育關注之重要性及迫切性。

與保護其他大型食肉類動物所面臨挑戰相似，熊類保育是一個複雜、涉及多領域學科的挑戰，因為人對動物及其棲息地可能造成的干擾往往是多樣、且程度不一。因此，成功的黑熊保育端賴社會大眾和政府機關的持續支持，這不僅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，更有賴研究及經營管理單位對於熊類生物學資訊的累積 (圖一；Peyton et al. 1999)。這方面的資訊是保育宣導教育的必要手段，也是最有效率、影響最深遠的方式之一。

成功保育受威脅野生動物的先決要素，乃是充分瞭解及預測動物的地理分布、族群動態，以及威脅種群存續的因子。然而，由於台灣黑熊的數量稀少且習性隱蔽，加以台灣山區的研究環境艱惡，此物種現今於野外族群的分布、棲地利用和保育狀況不明，遂造成管理單位於擬定相關保育政策及行動時的限制與障礙。

貳、研究目的與文獻回顧

台灣黑熊雖為瀕危保育類物種，然而有關其於本島的野外族群及分布的資料，卻十分有限。初期的黑熊研究始於王穎於 1988 年至 1993 年所收集的黑熊痕跡及目擊記錄，提供黑熊於本島的初步分布狀況及一般棲息環境特色（Wang 1999）。該調查結果發現野外目擊黑熊的頻度十分低（約每天 0.064%），相較於筆者 1997 年於拉拉山區、大武山區、玉山國家公園等山區設置 73 個黑熊餌站，卻只於玉山國家公園發現一筆黑熊食餌的記錄，同時顯示黑熊在本島的族群密度可能十分的低。

該報告並指出黑熊主要分布於中央山脈地區，集中於三個高山型國家公園和二個自然保留區的範圍，顯示保護區對黑熊殘存族群的重要性。然此調查結果迄今已有十餘年，我們對於現今黑熊的全島性分布並無太多的更新資訊，而且因訪談資料受抽樣方法的限制，所收集的動物分布資料受訪查單位或地區及人為活動可及範圍影響，很難完整地反應此稀有物種的詳細分布情形。

1998 至 2002 年期間，玉山國家公園管理處與研究者（黃美秀、吳煜慧、王穎等）密切合作，在園區進行捕捉繫放和無線電追蹤 15 隻黑熊等研究，累積了相當多有關黑熊生態習性的寶貴資料（Hwang 2003；吳煜慧 2004）。該研究計畫也針對居住於園區附近的原住民獵人，收集其狩獵黑熊的經驗，以及有關狩獵黑熊相關的文化、價值和態度。這些研究成果已獲得相關保育和管理單位的重視，以及許多媒體、保育團體和社會大眾的關注。然而，由於該研究地區侷限於玉山國家公園，而且研究主題屬於生態學上較小尺度的個體生物學的範疇，比如活動範圍、活動模式、食性等，因此我們仍是無法瞭解台灣黑熊族群在本島現今的實際分布及其保育狀況，更無庸提及在經營層面上我們應該如何保育此物種的永續族群。

為了提供台灣地區現今黑熊的最新資訊，以及落實保育黑熊的最基本目標，本研究旨在有系統地建立台灣黑熊近十五年來的於本島的分布資料庫，以瞭解此物種目前在全島的地理分布區域和棲地利用模式、族群變化趨勢，以及保育現況和經營管理上所面臨的相關困難或議題。藉由一系統性且密集式的全國調查，利用座談訪查、問卷、文獻等方法，收集近年來野外黑熊於全省的出

現記錄，並利用地理資訊系統（Geographic Information System），與現有的土地利用型等圖層資料套疊，分析其棲息環境的特質。這些資料將同時可協助我們確認黑熊可能分布的熱點（hot spot）或棲地劣化區域，提供後續深入研究和加強保育的參考。

參、研究材料及方法

一、林業工作人員座談會及會後訪問

爲了有系統且效率的收集全國性的黑熊分布記錄，我們藉由林務局的業務系統，搜尋曾經發現黑熊或其痕跡的林業工作人員，以協助資料之收集。

第一階段旨在有效地尋訪曾目擊或發現黑熊活動痕跡的林班工作人員，我們 2006 年 1 月行文並分別寄出 40 份「國有林台灣黑熊現況調查」問卷（附錄一），至八個林管處（羅東、新竹、東勢、南投、嘉義、屏東、台東、花蓮）與 34 個工作站，針對林務局人員進行初次的全面性問卷調查。3 月底完成問卷統一回收，再由問卷資料中，彙整出曾看過黑熊或其活動痕跡、以及曾聽說轄區內有捕獲黑熊消息的名單，作爲後續第二階段邀請參與座談會的對象。此份問卷也將協助吾人瞭解林務單位工作者對於黑熊及其保育現況的瞭解及看法。

第二階段的「台灣黑熊生態及保育全省巡迴座談會」於 2006 年 4 至 5 月在全省林管處或工作站舉辦。我們事先行文至各林管處邀請這些曾經發現黑熊或痕跡員工出席，同時委請各工作站推派富山野經驗的林業工作人員參與。座談會包含黑熊研究者介紹座談會目的以及黑熊活動痕跡辨識課程，以協助與會者釐清及確認個人所發現之黑熊記錄，歷時約半小時。隨後立即進行黑熊分布繪圖，歷時約 1 至 1.5 小時完成。與會者分小組（5 至 7 人一組）與研究人員現場討論，說明發現黑熊或其痕跡之相關細節，並於事先準備的事業區地圖或南北島地圖（上河出版社）中指出確實地點，研究者當場登錄資料於問卷和網格系統中。

座談會結束後，我們並設法聯絡因事未參加座談會之曾發現過黑熊的林務局工作人員，以及參與座談會者所推薦訪問之名單，透過電話訪問當事者，以取得黑熊出沒詳細資訊。另外，我們也至鞍馬山工作站與六龜工作站進行訪問。

二、林業從業人員對台灣黑熊保育現況之態度

爲了瞭解台灣林業從業人員對於台灣黑熊保育現況的看法，我們同時在林務局「台灣黑熊生態及保育全省巡迴座談會」的第三階段，利用爲時約 1 小時的小組座談配合填寫「國有林台灣黑熊保育現況座談」（附錄二）問卷，收集他

們對於黑熊近年來野外族群變化趨勢（增加、穩定、減少）的意見，以及對於台灣黑熊於該林區現況及經營管理的相關看法。

問卷填寫後，研究者並利用分組焦點座談（focus group）的方式，鼓勵與會者盡情發表討論，以及釐清意見。最後，我們請與會者依據對自己轄區環境的瞭解，推論其轄區內黑熊的可能分布狀況，畫出粗略的黑熊可能分布地圖，並說明可能影響之理由。

三、問卷調查

爲了記錄發現黑熊的位置，我們設計了另一份「發現台灣黑熊」（附錄三）的調查問卷，十頁的內容包括調查目標介紹、個人發現黑熊或痕跡的狀況、由北至南共四區的 4×4 公里網格地圖。訪查資料除涵蓋回答者之個人基本資料外，包括發現黑熊的日期、時間、地點、植被環境、海拔、熊及人的行爲和反應等。

1. 「發現台灣黑熊」紙本問卷

我們 2005 年 12 月事先聯繫並郵寄「發現台灣黑熊」問卷至相關政府單位（林務局林管處和高山型國家公園）、登山用品店、大學登山社團、保育等相關民間團體和組織，以及學術相關單位之研究者。

2. 網路問卷

我們並將「發現台灣黑熊」問卷的內容設計成網路版，並於 2006 年 3 月架設完成，網址 <http://tve.npust.edu.tw/project/meibear/Chinese/iwc/>，利用網路的便利性，方便大眾填寫，並增加台灣黑熊和問卷本身流通的機會。我們將含有問卷簡介與網址的電子信函，寄給相關學術研究人員、鳥會和其他環境相關的民間組織，同時於各保育或登山協會的留言版、大學登山社的 BBS 版發表此問卷調查的訊息。

問卷廣告回信和網路問卷收集後，我們設法聯絡到填寫問卷當事人，遵循資料篩選的規則詢問相關問題，以確認所提供資料之可信度。若最後依然無法聯絡上當事者，則暫不採用該資料。

在確認資料的可信度上，由於黑熊體態特殊，並不容易被誤認，若當事人相當確定目擊到的動物是黑熊，便直接視爲確認。若當事人無法確定目擊之動

物是否為黑熊，便加註「無法確定」，不放入資料庫分析。至於黑熊的活動痕跡，則需要相當的野外經驗方能正確辨識，因此我們透過相關資訊來幫助確認痕跡的可信度。例如，當事者或隨行其他人的野外經驗如何，是否足以正確判斷？若當事者經驗不足，則詳細詢問所發現痕跡之性質（如爪痕之大小、深度或高度、是否平行，排遺之大小、形狀及內含物，足跡之大小及形狀，熊窩之大小、材質等），以及是否有其他可供參考的資訊（如照片或樣本）。黑熊叫聲部分，若無法驗證，則不列入後續分析。

四、文獻回顧及其他訪查

我們搜尋 1994–2005 年間的國內動物調查研究報告中有發現黑熊的紀錄，包括目擊、痕跡、自動照相機記錄、無線電追蹤等資料。因這些記錄資料的精確度可能不一，故必要時我們則進一步追蹤資料來源，聯絡資料提供者以確認資料，僅使用證實為黑熊且地點資訊精確度夠（所指地點範圍小於 4km*4km 網格者）的記錄來建立資料庫。

我們也利用滾雪球的方式，從受訪者或周遭親友得知其他適合訪查的對象，而進行更進一步聯絡及訪查。由於資訊來源並不平均，為避免結果出現偏差，我們挑選資訊來源較少的山區附近的部落，訪問部落中具豐富野外經驗的原住民或長老有關黑熊的資訊。

五、資料分析

為避免重複計算黑熊活動記錄，受訪者若於同一次上山行程，於一平方公里內所發現之新舊程度相似的黑熊活動痕跡，則皆視為同一筆資料；但若有不同類型活動痕跡，則發現次數分別累計。

此外，由於玉山國家公園東部園區南安至大分山區為全島唯一進行密集黑熊研究的地區，為避免研究資料因為重複計數，而高估黑熊出現於此區域的機會，故將此區之所收集的原始熊資料經由以下方法彙整處理。（1）每一筆自動相機及目擊熊資料，皆視為一單獨事件。（2）同一年的黑熊活動痕跡、無線電追蹤、捕獲之資料，若位於同一 1*1 公里網格內，則皆視為單一筆資料。但在

分析不同黑熊資料的累計次數上，不同種黑熊活動痕跡則分別累計，例如處理前同一年同一格內發現爪痕 10 次，排遺 2 次，熊窩一次，則視為單一筆黑熊活動痕跡內之爪痕、排遺、熊窩各發現一次。合併後資料屬性優先順序為：活動痕跡>無線電追蹤>捕獲。

我們分析黑熊季節性活動的出現頻度（春：3-5 月、夏：6-8 月、秋：9-11 月、冬：12-2 月），但不將爪痕與熊窩的資料列入分析，因為二者發現的時間很可能並非動物留下痕跡的季節。此外，玉山國家公園東部園區於同年所發現的黑熊資料，若出現於不同季節，則分別計數。例如，處理前的同一年同一格內有 3 筆春季資料和 2 筆夏季資料，則處理後得春季與夏季各一筆

我們以大尺度的地理資訊系統為基礎模組分析黑熊資料，利用 ArcGIS V9.0 分析動物棲地利用模式，探討可能影響棲息地選擇的天然及人為活動因素。黑熊出沒定位點記錄的棲地屬性分析，乃利用每 40*40 公尺等間距的規則網格取樣的數值地形模型 DTM（Digital Terrain Model），搭配 EDARS IMAGINE8.5，萃取出該點的海拔。並以第三次台灣森林資源及土地利用調查（台灣省農林廳林務局，1995）中的林型屬性，依照林型特性重新分類（附錄四），計算研究樣區不同類別林相面積以及定位點之林相屬性。熊定位點距離溪流、林道、步道的遠近，則由上河文化出版社之南北島地圖為底圖，數化出步道、林道等圖層，再利用地理資訊系統所提供的距離計算函式求出距離。

我們利用國立台灣大學李培芬之空間生態研究室所建立的台灣地區生態與環境因子地理資料庫，分析熊記錄所屬一公里網格所對應的環境因子資料。道路密度則是指該網格內不同等級的道路面積的加總，包括高速公路、省道、鄉道、一般道路等。建築物密度是利用該網格內建物的面積大小所求得，而人口密度由 83 年度台閩地區人口統計之人口值，以各鄉鎮為單位轉為人口密度值，再與網格系統套疊，以 SAS 計算每網格人口的密度。到達主要河流之最近距離依農委會編製之「台灣地區台灣集水區分布圖」所提供三級以上之河流數化而成。

肆、結果與討論

一、林業工作人員對台灣黑熊態度

(一) 林業工作人員座談前期問卷

我們總共寄出 1,680 份「國有林台灣黑熊現況調查問卷」至 8 個林管處與 34 個工作站，自各林管處回收的問卷從 93 份至 135 份不等，有效問卷共 920 份，回收率 55%，並訪問其中 41% 之林務局員工。

問卷受訪者男性佔 83%，年齡為 20 至 70 歲之間，其中 6.6% 為 20-30 歲，35.6% 為 30-40 歲，28.6% 為 40-50 歲，24% 為 50-60 歲，5.1% 為 60 歲以上，平均為 43.6 歲 ($SD = 10.2$, $n = 915$)。超過四分之三的受訪者的野外林班工作經驗超過五年，並有 52% 為十年以上，僅有 9% 無野外工作經驗 (圖二)。受訪者年齡與其野外林班工作經驗有顯著相關 ($G^2 = 0.638$, $P < 0.001$, $n = 912$, likelihood chi-squared test)。

問卷受訪者中有 18.2% 曾經目擊或發現黑熊痕跡，其中以東勢最高 (32%)，其他依次為新竹 (30%)、花蓮 (28%)、台東 (27%)、嘉義 (19%)、南投 (11%)、屏東 (13%)，羅東則最低 (6%)。無林班野外工作經驗受訪者中，曾目擊或發現黑熊痕跡的比率僅 3.5%，低於有林班工作經驗者 (>13%)。不同林班工作年資者，發現黑熊比率有差異 ($G^2 = 0.322$, $P < 0.001$, $n = 912$)，工作年資越高者發現黑熊的比率似乎越高 (圖三)。例如工作經驗十年以下者曾發現黑熊者為 14% ($n=353$)，工作經驗 11-20 年及 20 年以上者曾發現黑熊的比率分別為 22% ($n=248$) 及 26% ($n=226$)。

在過去十年內於受訪者的轄區內，有近半數 (46.6%) 曾聽過有黑熊出沒的消息，然僅有 15.2% 曾於轄區內看過黑熊或其痕跡，並有 13% 曾聽聞轄區內有捕獲黑熊事件。具有野外林班工作經驗者於各林管處轄區發現黑熊、曾聽說黑熊出沒、曾聽說黑熊狩獵消息的比率均有顯著差異 ($X^2=35.2$ 、 74.4 、 16.4 , $df=7$, p 均 < 0.005)。其中台東、東勢、新竹林管處的受訪者，皆曾於轄區內發現黑熊記錄者高於 20%，南投 (8%) 及羅東 (3%) 則不及 10%；各林管處受訪者聽說於轄區內黑熊出沒消息，東勢、嘉義的高皆於 60%，其餘除了羅東林管處則最低，不及 30% 之外，皆為 30-60%；各林管處受訪者曾聽聞轄區內有黑熊被人捕獲消

息者，以東勢最高（22%），其次為花蓮（16%），並以南投（9%）及羅東較低（4%），其他則介於 10-15%（圖四）。

各林管處內受訪者於其轄區內，曾聽過有黑熊出沒的消息、看過黑熊或其痕跡、曾聽聞捕獲黑熊事件的比例，三者皆呈顯著相關（ $r=0.76-0.88, df=7, p<0.05$ ，圖四）。各處受訪者曾聽過有黑熊出沒消息的比例，皆為看過黑熊或其痕跡者之 2-5 倍，除羅東的 10 倍例外。因此，羅東管理處轄區偏低的黑熊記錄是否受受訪者偏低的黑熊相關經驗影響，而非反應該區相對地低黑熊豐富度，則進一步釐清。此外，各處受訪者曾聽聞捕獲黑熊事件的比例，為看過黑熊或其痕跡者之 0.6-1.7 倍，其中羅東及南投管理處的受訪者曾聽聞捕獲黑熊消息的人數多於曾發現黑熊記錄的人數，似乎也顯示非法狩獵黑熊於此區值得特別關注。當然，從東勢和花蓮管理處轄區具有偏高的黑熊被捕獲消息而言，此二區亦應該相關管理單位所應注意的。

受訪者有 38.3%曾經聽過有人在轄區以外的地區看過或捕獲黑熊的消息，其中以屏東最高（51%），這也是所有林管處中唯一明顯高於在轄區內曾聽過黑出沒消息的比例（28%）。其他林管處依次為東勢（44%）、嘉義（43%）、花蓮（41%）、台東（37%）、南投（33%）、新竹（31%），羅東則最低（26%）。

針對轄區內的黑熊族群，2.2%（ $n=913$ ）受訪者認為普遍存在，34%認為稀有，36%認為沒有黑熊分布，但 13%則認為可能有，或族群狀況不明（14%），僅有 0.3%認為很多（表一）。另外，10%認為過去工作轄區曾有黑熊分布，但如今可能已經消失。就現在管理轄區內的黑熊數量和十年前相較而言，16%認為本來就沒有黑熊分布之外，21%認為減少，13%認為大致穩定，或增加（6%，表一），45%則不知道其變化。

針對黑熊族群變化有提出意見者（ $n=355$ ）：減少為 53%、穩定為 32%、增加為 15%。其中除了東勢之外，所有林區受訪者認為黑熊減少的比例皆較高，其次為穩定、增加，屏東、新竹、羅東、台東、南投皆有半數以上的受訪者（57%-81%）認為該轄區之黑熊族群是減少；東勢者則有 35%認為增加、37%穩定、28%減少。具有野外工作的受訪者，其年資對於轄區內黑熊族群於近年來的變化趨勢（增加、穩定、減少）的反應，並無顯著差異（ $X^2=9.9, df=6, P=0.127$ ）。

對於黑熊族群變化表示正面反應的，似乎隨工作年資而增加（ $G^2=0.125$, $n=325$, $P=0.003$ ）。

受訪者是否具有發現黑熊的經驗，對於工作轄區黑熊數量評估亦有不同的意見（ $X^2=113.2$, $df=5$, $P<0.001$ ）。未曾發現過熊或其痕跡的受訪者，多半認為轄區沒有熊（40%）或族群狀況不明（16%），此值為曾發現熊記錄者的兩倍以上（分別為 17%，7%），後者有較高的比例確認熊的存在其轄區，包括 60%認為熊數稀少，或普遍存在（7%）或很多（2%）。

僅有 5%的受訪者對於黑熊痕跡的分辨很清楚，絕大多數人不是知道一點點（58%），就是完全不知道（37%）。受訪者是否具有發現黑熊的經驗，與分辨黑熊痕跡的能力有顯著相關（ $X^2=53.3$, $df=2$, $P<0.001$ ），有、無發現黑熊經驗者，分別有 17%、42%不知道如何辨識熊痕跡，然很清楚熊痕跡的則分別有 13%、3%。另外，受訪者野外工作的經驗，也與分辨痕跡的能力有顯著正相關（ $r=0.107$, $P=0.001$, $n=914$ ）。

對於造成黑熊族群減少的因素，78%的受訪者認為棲息地減少或破壞，各林區的結果相似（66%-90%），其中屏東、嘉義、南投管理處之受訪者之反應皆大於 80%。其次為狩獵（41%）、道路開發（37%）、遊憩干擾（35%）、食物資源不足（25%）以及其他因素（4%）。除了在東勢，以及台東和屏東林管處受訪者，分別認為第二威脅因素為遊憩干擾，以及道路開發之外，狩獵皆為其他林區列居第二位的威脅因素（38-52%，圖五），其中花蓮林管處受訪者更有高達 52%認為狩獵是潛在威脅。各林管處受訪者曾聽聞捕獲黑熊消息的比例，與提出狩獵是影響黑熊族群減少的受訪者比例並無顯著相關（ $r=-0.69$, $P=0.058$ ）。

雖然研究者「國有林台灣黑熊現況調查問卷」郵寄至工作站或林管處，並由各處負責人協助發放，理論上並無鎖定特殊的作答對象，但由事後的訪談以及回覆者的資歷得知，問卷發放有偏向山野經驗較豐富者的傾向。雖有 18.2%受訪者表示曾看過台灣黑熊或其痕跡，但恐有高估一般林務工作者發現黑熊的可能性。此結果與後續參與座談會的受訪者表示他們在野外工作時，並不會特別注意黑熊的活動痕跡，或是可能若真看到，也不認識的情況相符。

本研究結果凸顯出林班工作者對於黑熊活動痕跡之辨識能力低，將是有效

監測轄區內低密度黑熊的活動狀況及長期族群變動之窒礙，加上受訪者表示林務從業人員在野外從事林務工作的程度有日益減少的趨勢，包括人數、天數、地點偏遠程度等，故建議提供進一步之相關培訓課程，加強此方面之專業技能（附錄五），以提高監測全島黑熊族群之效益。

（二）林業工作人員座談訪查及問卷

繼「國有林台灣黑熊現況調查問卷」調查之後，「台灣黑熊生態及保育全省巡迴座談會」於各林管處或工作站召開，共 13 場（表二）。行文預計邀請參加的人數 218 人，這些多為於先前「國有林台灣黑熊現況調查問卷」中填寫曾經發現黑熊或痕跡者，但實際參加人數 227 人，其中 177 人填寫並繳交「國有林台灣黑熊保育現況座談」問卷（附錄二）。

1. 現在林管處管理轄區內的黑熊分布情況

就現在管理轄區內的黑熊分布而言，除了 15%（ $n=177$ 人）參與林務局座談的受訪者表示沒有黑熊分布之外，52%表示雖有黑熊但數量稀少，僅有 8%認為普遍存在，並有 25.4%不知道轄區內是否有黑熊，沒有人表示黑熊很多（表三）。

2. 林管處管理轄區內的近年來黑熊族群變化情況

轄區內的現在黑熊數量和十年前相較，除了 7%認為所屬轄區本來就沒有黑熊之外，18%認為減少，24%認為大致穩定，11%認為增加，但有 40%則不知道其族群變化（表四）。受訪者對於黑熊族群增長的程度的看法，與其對於轄區內黑熊數量多寡的看法無關（ $r=0.133$, $P=0.23$, $n=83$ ）。

受訪者提出黑熊減少的理由，包括環境開發及破壞（35%， $n=46$ 個回答；表五之 A）、狩獵活動（24%）、道路開發或造成的切割效應（11%）、野外目擊黑熊或蹤跡記錄減少（11%）、黑熊出沒消息減少或沒有（9%）、保育觀念不足（7%）以及其他（4%）。

另外也有受訪者提出黑熊族群增加的理由，包括狩獵壓力減少（23%， $n=60$ 個回答；表五之 B）、林地禁止伐木（13%）、人為干擾減少（12%）、民眾保育的意識或知識增加（10%）、林道不通或封閉路（8%）、教育宣導增加（8%）、法令保護動物（8%）、黑熊出沒消息增加（7%）、查緝非法盜獵（5%），

以及其他理由（5%）。

受訪者對於不知道黑熊族群變化所持的理由，包括生態資訊不足（43%， $n=23$ 個回答；表五之 C）或缺乏長期監測（13%）、野外目擊黑熊或蹤跡經驗有限（30%）、其他（13%）。

令人意外的是，參與座談會的受訪者雖多具有發現黑熊記錄或具山野經驗者，但有十分高比例的受訪者不知道轄區內是否有黑熊分布（25%）或族群可能的變化趨勢（40%），推測除了因個人之黑熊痕跡辨識能力有限，故無法有效地判斷黑熊出沒狀況之外，其他理由另包括（1）野外黑熊密度偏低，不易發覺，（2）管理林區巡視範圍未深及黑熊活動可能較為頻繁偏遠山區，以及（3）未曾特別留意野外黑熊活動之相關線索，或者轄區本身就缺乏長期監測黑熊之相關計畫。

3. 林管處管理轄區黑熊之生境環境

針對林管處管理轄區的環境是否適合黑熊生存，分別有 16%及 32%受訪者認為很好或好，23%認為普通，25%及 3%分別認為不好或十分不好。然受訪者對於黑熊棲地適合生存程度的看法，與其認為轄區內黑熊數量多寡、黑熊族群增長程度，皆呈正相關（ $r=0.523, P<0.001$ ； $r=0.263, P=0.012$ ），然其間之因果關係則無法得知。

受訪者指出轄區適合黑熊生存的可能原因，包括棲地完整或破壞減少（21%， $n=117$ 個回答；表六），人為干擾減少（21%）、生物及地形環境合適（15%）、林相完整或植被適當（15%）、道路系統不發達或受阻（13%）、狩獵壓力減少（6%）、保護區（5%）、適當執法查緝（1%）以及其他（3%）。反之，也有受訪者指出轄區不適合黑熊生存的原因，包括人為開發或干擾（47%， $n=60$ 個回答；表六）、生物及地形環境不合適（如太陡峭，20%）、非法狩獵（13%）、棲地減少（12%）以及其他（8%）。

4. 威脅黑熊存續的潛在威脅

針對管理轄區內威脅的黑熊族群的原因，在 177 份問卷中，有 169 份問卷受訪者有勾選出威脅項目，其他 8 份問卷受訪者（4.5%， $n=177$ ）沒有作答，我們無從得知受訪者是沒有填寫或不認為任何威脅因素存在。此結果顯示有極高

比例的受訪者認為轄區內有某些威脅的黑熊族群的因素存在。

在此 169 份有效問卷中，非法狩獵為所有列舉因素中被勾選頻率的首位（78%），其次為棲息地的減少或破壞（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%）及其他（11%）等因素（表七）。在各林管處轄區中，普遍被認為是威脅的因素有：非法狩獵（60%-93%），以及棲息地的減少或破壞（64%-82%，除羅東 17%）。分別就各林管處轄區來看，威脅因素最高勾選頻率者，除嘉義為遊憩干擾（83%），東勢、屏東為棲息地的減少或破壞（分別 80%、68%）之外，其他五個林管處轄區首推之威脅因素皆為非法狩獵（68-93%）。

我們分析受訪者所勾選並排序出的前三名威脅黑熊存續之因素，予以權重計分（第一名 3 分，第二名 2 分，第三名 1 分），累計分數越高者，表示該威脅因素有越重要的趨勢。所得積分最高的是非法狩獵 268，其次為棲息地減少或破壞 233，道路開發 126，遊憩干擾 102，黑熊保育宣導不足 75，黑熊的食物或獵物不足 69，其他 21（表八，n=149 份有效問卷）。77%（n=149）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）、其他因素（2.1）。此結果顯示雖有最多的受訪者同意非法狩獵對黑熊之影響，但就個人而言，棲息地劣質化對黑熊可能造成的影響則程度上較前者嚴重。

5. 林管處工作者對於黑熊保護的態度

座談會受訪者（n=165 答題者）皆認為台灣黑熊需要受到保護。在列舉理由的受訪者中（n=133），47%乃基於黑熊數量稀少，其他理由依次為黑熊是特有種（亞種）（17%）、具維持生態平衡（食物鏈）或生態完整性的功能（17%）、瀕臨絕種（15%）、保護生物多樣性（12%）、尊重基本生命生存權（7%）、台灣原生種（固有的）（6%）、代表性物種或國寶級動物（6%）、保育類動物（5%）、大型（食肉）動物（5%）、以及其他（4%，圖六）。

至於台灣黑熊目前是否已經受到足夠的保護，42%及 17%受訪者分別表示好

像沒有或沒有，17%及 12%受訪者分別表示好像有或有，12%則表示不知道。受訪者提出保護台灣黑熊不足的原因，包括教育（媒體）宣導不足（23%，n=145 個回答；表九之 A）、非法狩獵持續（19%）、特定的保護措施不明（14%）、執法不彰（10%）、黑熊族群沒有增加之趨勢（8%）、物種研究資訊不足（6%）、棲息地之減少或保護不足（6%）、道路或遊憩等開發活動未妥善規劃（3%）、未設置（黑熊）保護區（3%）、政府未重視（2%），以及非法野生動物買賣、保護相關的行政組織、機構不足、保育觀念未落實等（5%）。

受訪者認為黑熊已經受到保護的原因，包括法律規範保護（26%，n=57 個回答；表九之 B）、教育或媒體宣導增加（23%）、狩獵黑熊消息減少（12%）、民眾保育認知或意識增加（11%）、巡邏取締等執法（9%）、棲息地保護（7%）、研究增加（5%）、交通不便（4%），以及兼顧保育的生態系經營管理等因素（4%）。

受訪者對於黑熊目前所受到足夠的保護的程度的看法，與其對於黑熊族群變化的態度呈現顯著相關（ $r=0.423$, $n=88$, $P<0.001$ ）。也就是認為族群減少者傾向於認為黑熊未受到足夠保護，其中 90%認為熊沒有或好像沒有受到保護；反之亦然，認為熊族群增加者有 50%認為熊有或好像有受到保護。然受訪者對於黑熊目前所受到足夠的保護的程度，則與其對於轄區內黑熊數量多寡的評估結果，以及棲地適合黑熊生存程度的看法皆無顯著關係（ $r=0.127$, $P=0.168$ ； $r=0.125$, $P=0.128$ ）。

受訪者對於黑熊族群及保育現況之看法，受個人經驗影響，即使該經驗的時空尺度可能上無法實際反應整個生態動態。例如，東勢處的林務局工作人員反應 1999 年 921 大地震導致大雪山森林遊樂區封閉之後，此區域的黑熊出沒（也包含其它動物）顯著地增加。研究人員曾至鞍馬山工作站訪問，工作站人員表示 921 封園以前不曾聽說黑熊出沒消息，封園之後，由 2002 年至今，幾乎每年皆有人目擊或發現黑熊出沒痕跡，且多出現於夏季。林務局工作人員之問卷結果，亦可發現東勢林管處受訪者認為轄區黑熊數量比十年前增加之比率明顯高於其它地區（表四、表五），顯示林道中斷加上遊客減少，似乎暫時性地增加黑熊於此區的活動。然而，於林務局座談會焦點座談時，許多東勢處的員工指出

雖然目前黑熊頻繁出沒於其轄區，但是大雪山森林遊樂區開放之後，黑熊可能會因人為干擾增加而再度遠離此區域。故建議於遊樂區開放後，加強此區域之黑熊監測記錄，將有助於瞭解遊憩壓力與黑熊活動之關係。

此外，針對近年來實施的林道路斷不修、甚至主動阻斷林道的政策，有些林務局員工指出封路後之林道上各類野生動物之活動痕跡漸漸增加，也有人指出現在年輕獵人大多不願意長途徒步打獵或背負獵物，因此地點的可及度的確為限制狩獵活動之重要因素。此結果與狩獵黑熊獵人訪查之結果相符（Hwang 2003）。然而，也有受訪者提出封路後巡山工作更為困難，但獵人仍可騎著機車輕鬆進出，封路也可能會造成管制狩獵活動之盲點。因此，道路系統對於黑熊保育之可能衝擊，則有賴進一步資料的累積和驗證。

二、台灣黑熊之全島分布

（一）黑熊記錄資料庫

我們在「台灣黑熊生態及保育全省巡迴座談會」中，共訪問曾目擊或發現黑熊活動痕跡者 90 人，提供 149 筆黑熊資料。座談會後電話訪問以及至工作站訪問，共訪問 30 人，獲得目擊 14 筆及痕跡 36 筆，共計 50 筆黑熊資料（表十）。

我們總共寄出「發現黑熊」問卷 2,300 份，但能與當事者聯絡上並確定資料可使用之問卷回函僅 14 封，有效回收率相當低，不及百分之一（0.6%），累計 34 筆黑熊資料。2006 年 3 月網路問卷架設完成迄今，累計登錄者 23 人，然我們僅能與其中 18 人電話聯繫上，最後確認可使用之 13 人資料，累計 29 筆黑熊資料。

所搜尋 34 篇中的文獻提到發現黑熊記錄（附錄六），但僅 23 篇之資料可以使用，共計 577 筆資料。透過研究人員或親友協助訪談所收集的問卷資料，或親至原住民部落進行實地訪查，共訪問 46 人，收集 115 筆記錄。私人通訊所得之資料（吳海音、黃美秀，未發表資料），共 86 筆（表十）。

發現黑熊資料的類型包括目擊 173 筆，自動相機 43 筆，活動痕跡 567 筆，無線電追蹤 233 筆，捕獲 24 筆，共計 1040 筆資料（表十）。進一步以「玉山東部」之規則篩選資料後，將其中 441 筆資料合併成 93 筆資料，遂得共 692 筆資

料，包含目擊 173 筆，活動痕跡 390 筆，自動相機 43 筆，無線電追蹤 76 筆，捕獲 10 筆（表十一）。

去除文獻及私人通訊之黑熊資料，黑熊目擊及痕跡的記錄皆隨年代而增加（圖七）。但是此結果卻很難透露野外黑熊族群的實際變動情況，因為不同年代所能收集的熊資料來源不一，包括地區和資料提供者，另外資深的林務工作者退休，以及黑熊活動痕跡歷時越久越可能被人遺忘，皆可能會導致較早期的黑熊累計記錄偏低。因此，若欲瞭解一地區黑熊族群因時之變化趨勢，使用一有系統且標準化、持續的監測方式是十分必要的（黃美秀及簡熒芸 2007）。

各式黑熊活動痕跡記錄中，最常見之痕跡為植物性食痕或爪痕（33.6%， $n=521$ ）、其次為排遺（22.5%）、足跡（19.4%）、熊窩或休息處（6.9%）、動物性食痕（6.7%）、叫聲（6.1%）、其它（4.8%）。其它常見的黑熊痕跡記錄另有破壞工寮或吃人為食物（ $n=16$ ），其次為搓背痕與留下之熊毛、嘔吐物、獸徑、樹上掌印（ $n=3$ 、2、2、1）。在受訪者所提出的黑熊痕跡中，我們認為熊叫聲是最具爭議的，因為一般情況下黑熊發生吼叫的情況並不普遍，因此對於黑熊叫聲之資料提供，除非研究者經確認後認為很有可能，否則通常不予採用。

所發現的黑熊動物性覓食痕跡中（ $n=34$ ），以蜂蜜最常見（ $n=12$ ），其次依序為山羌、山羊、水鹿、魚、猴、山豬（ $n=7$ 、6、5、2、1、1）。此結果與台灣黑熊雜食性的覓食模式，甚至也會追逐草食獸和吃腐肉之習性相符（Hwang et al. 2002）。

（二）近年來（1990-2006）台灣黑熊之全島分布圖

黑熊出沒資料涵蓋 220 個 4*4 公里網格（圖八），中央、玉山、雪山、阿里山、海岸山脈皆有黑熊出現的紀錄。黑熊分布北及插天山自然保留區，南及大武山自然保留區的南大武山，東抵宜蘭溪谷山地區，西至泰武鄉日湯真山區域。近年來黑熊於全島的分布多位國家公園、自然保留區、野生動物保護區等保護區系統或鄰近區域，與早期的觀察結果相似（Wang 1999）。

以往黑熊資料不明確的海岸山脈，本研究共收集 8 筆痕跡及 3 筆目擊的記錄，其中 10 筆來自林務局座談資料，一筆來自文獻中之訪查資料，共涵蓋 6 個

4*4 公里網格。受訪者曾目擊包括一母熊隨行一仔熊（1995 年），以及最近出現於 2003 年六月的記錄，顯示該區域仍有黑熊活動且具有繁殖情況。唯台東和花蓮的林務局受訪者多表示，此區黑熊極為稀少，由於此區域與中央山系近年來因人為開發活動而可能存在著地理阻隔，故值得列入進一步實地探勘之優先考量。

去除文獻與私人通訊後，分別 30%、15%黑熊出沒記錄分布於花蓮和台東林管處轄區，9-12%分別分布於新竹、東勢、屏東、嘉義林管處轄區，4%分別分布於南投、羅東林管處轄區（表十二）。這些發現黑熊記錄的受訪者，平均每人在林管處轄區發現黑熊的數量也以南投、羅東較低（1.15、1.4 筆/人），而以屏東、花蓮林管處轄區較高（1.95、1.91 筆/人）。轄區內單位面積的所發現的黑熊記錄，以花蓮、東勢最高（3.3、3.1 筆資料/100 平方公里）。基針對受訪者對於轄區黑熊族群現況之意見，以及轄區內發現黑熊偏低之發現記錄，本研究建議在保育經費有限之前提下，應該考量優先加強南投、羅東管理處轄區內黑熊族群之監測及保育推動。

比較由林務局座談會受訪者根據對於其工作林班之瞭解，所提出之黑熊分布推測範圍（面積為 10416 平方公里），以及本研究所蒐集之黑熊出沒地點所畫出之最保守黑熊分布範圍（面積為 7672 平方公里；圖九），發現受訪者所推測的黑熊分布範圍，除了未包含少數極端值之外，大體上兩區域呈現相似的走向。

本研究所記錄之黑熊所出現之山系分布與早期的調查結果相似（王冠邦 1990，Wang 1999），然而黑熊分布之北界與南界，則有縮減的狀況。相較於本研究結果，Wang（1999）於插天山自然保留區有較多且偏北的黑熊記錄，而其南側之黑熊記錄更出現於大武山自然保留區以外之西南側區域。我們發現插天山自然保護區因省道七號（俗稱北橫）而與其它雪山山脈地區分隔，省道七號沿線皆有村落零星分布，其中巴陵至拉拉山登山口更為熱門觀光區。緊鄰此區東方之內洞森林遊樂區、福山植物園等區，林相大多為天然闊葉林，理論上為潛在黑熊棲息地，但於本研究中並無蒐集到黑熊出沒資料。此差異是否是因取樣所致，或是黑熊分布範圍隘縮，則更待進一步調查。

（三）台灣黑熊棲息環境分析

除了海岸山脈資料之外，我們以校正的最小多邊型法（Minimal Convex Polygon, MCP）繪出中央山系地區黑熊的分布範圍（圖十），總面積 10473 平方公里，佔全台灣總面積之 29%，其中有熊出沒資料之 4*4 公里網格佔 MCP 總面積之 33%。

進一步參考省道及國家公園行政區，將此 MCP 區域切劃分為四分區：（A）插天山-雪霸區，（B）能安-丹大地區，（C）玉山國家公園，（D）大武山-雙鬼湖區，面積分別約為 3452、3013、1950、2058 平方公里，並有 129、50、392、110 筆黑熊資料，涵蓋 66、29、66、53 個 4*4 公里有熊網格。有熊分布的網格面積，佔各分區之 31%、15%、54%、41%（表十三）。

由於各區域收集黑熊資料所投資的心力不一，因此我們無法就現有熊資料的分布密度推測各區域相對的黑熊豐富度。然玉山國家公園地區的黑熊資料累積量最高，應該與黑熊相關及其他動物之密集野外研究之持續進行有關（黃美秀等 2006）。能安-丹大地區之有熊分布記錄遠較其他分區低，歷年來於丹大地區之調查（王 1998-2004）指出此區之動物資源非常豐富，但承受著相當大的狩獵壓力。但多年來僅於實地勘查時聽聞黑熊叫聲一次，再加上零星訪查資料，顯示台灣黑熊於此區之活動並不普遍。其調查亦發現許多獵人會利用林道深入山區，因此林道阻斷將會大大降低獵人入山打獵意願並限制獵人打獵區域，或乾脆轉進可及性較高之其它區域狩獵。此區位為玉山國家公園與太魯閣國家公園之間，雖被劃設為「丹大野生動物重要棲息環境」，乍看之下似乎讓「中央山脈生態廊道」結成整體，但此一層級之保護區若僅限制可能會嚴重破壞棲地之開發利用，而沒有組織與經費執行區內之積極保育工作，是否足以發揮保護此區大型野生動物族群之功能，則有待觀察。

發現黑熊的記錄分布於低至高海拔，最高目擊黑熊海拔位於約為 3700 公尺的玉山圓峰稜線，最低海拔為無線電追蹤黑熊的資料，僅 300 公尺。黑熊出沒的海拔主要位於 1000-2000 海拔範圍（60%），其次 2000-3000 公尺（25.8%）、1000 公尺以下（9.4%）、3000 公尺以上（4.8%，表十四）。黑熊分布的校正最小

多邊形範圍所涵蓋的海拔範圍以 1000-2500 公尺為主（70%；表十四）；受訪者中央山系地區發現黑熊的海拔記錄，與校正最小多邊形範圍所涵蓋的海拔範圍之平均海拔高度的分布頻度並無顯著差異（ X^2 test, $P<0.001$, $df=7$ ）。

在校正最小多邊形範圍的四分區中，黑熊於插天山-雪霸區、能安-丹大地區、玉山國家公園三區之海拔分布比例，與各區 MCP 海拔分布比例有顯著差異（ X^2 test, $P<0.001$ ）。除了玉山國家公園分區之外，黑熊於 1500 公尺以下的分布頻度都較預期值低；於插天山-雪霸區及能安-丹大地區，約四分之三之黑熊記錄皆出現於較高之 1500-3000 公尺海拔範圍，於玉山國家區則主要出現於 1000-2000 公尺之海拔範圍，於大武山-雙鬼湖區則主要出現於 1000-2500 公尺之海拔範圍。

整體而言，近年來黑熊的全島分布海拔範圍（表十四）與過去全省的調查結果相似（王冠邦 1990）。該研究發現黑熊分布於海拔 200 公尺至 3000 公尺以上，並指出海拔 2000-2500 公尺發現黑熊的頻度最高（26%， $n=57$ ），其次為 1500-2000 公尺（22%）、2500-3000 公尺（16%）及 1000-1500 公尺（16%）、>3000 公尺（15%）、<1000 公尺（5%），與本研究結果不同（ X^2 test, $P<0.001$, $df=7$ ；圖十一）。此二研究皆顯示中海拔地區（1000-2500 公尺）對於黑熊分布之相對重要性，然本研究記錄黑熊於 500-2000 公尺的分布比例為 68%，遠較該研究之 42% 高，顯示本研究黑熊之主要海拔分布有降低之趨勢。我們認為此差異應該與該調查的低樣本數較（ $n=57$ ）較為有關，而非反映黑熊海拔分布的變化。

熊類的研究多指出，除了人為干擾之外，食物資源的時空分布是影響黑熊移動及活動範圍的關鍵因素（Reid 1991, Vaughan 2002, Izumiyama and Shiraishi 2004）。許多黑熊的野外植物性食物的種類和豐富度，常隨海拔梯度不同而有明顯的季節性變化，從而影響黑熊的時空分布。本研究發現黑熊對於海拔 1000-2000 公尺有稍較偏高的利用程度，推測應與此區具有豐富的植物性和動物性資源有關；至於熊對海拔<1000 公尺地區的偏低使用程度，雖不見得與植物性食物資源的可及度或豐富度有關，但卻可能與低海拔地區具有較高程度的人為干擾程度（遊憩及狩獵壓力），以及黑熊自然棲地劣質化有關，此包括棲地破壞、較高的道路密度、低密度的動物獵物（偶蹄類動物等）。

黑熊記錄發現於春、夏、秋、冬季的比例各為 19.9、27.4、26.7、26.0% (n=543)。黑熊記錄於各海拔範圍出現的相對百分比比例於四季皆成顯著相關 ($r=0.75-0.98$, $P<0.05$, $n=510$; 圖十二), 各季皆有一半以上 (57%-70%) 的熊記錄出現於 1000-2000 公尺海拔範圍, 並廣泛出現於各海拔範圍, 唯秋季未再 500 公尺以下區域出現, 而春、夏、季則未再 3500 公尺以上區域出現。此結果與利用無線電追蹤玉山國家公園黑熊之季節性海拔變化, 發現春季黑熊分布於 2500 公尺以下, 其他季節廣泛活動於 3000 公尺以下山區之趨勢不盡相同 (黃美秀等 2006)。

同為亞洲黑熊於日本黑熊於本州中部長野縣山區之年活動範圍 32-123 平方公里 (Izumiyama and Shiraishi 2004), 與台灣黑熊近似 (Hwang 2003), 但該區黑熊於夏季 (7-9 月) 利用海拔較高 (2100-2300 公尺) 的櫟木或針葉林之亞高山 (subalpine) 區域, 但於秋季則降至 1000-1500 公尺的闊葉落葉林地區 (mountain zone) 活動。其他溫帶地區的亞洲黑熊亦有隨季節而垂直移動的類似情況, 冬天在亞高山帶 (通常 2000 公尺以上) 冬眠的黑熊, 於冬眠之後會降至較低海拔的山區活動, 並隨著融雪漸增而往較高處活動, 但秋季則多停留於殼斗科森林覓食堅果 (Hazumi and Maruyama 1987, 王小明 1988)。台灣雖沒有上述溫帶地區山區物候變化明顯, 而且黑熊也無冬眠之現象 (Hwang and Garshelis 2007), 但本研究發現春、夏季節, 黑熊對 1000 公尺以下地區的利用, 較秋、冬季頻繁; 秋、冬季節, 黑熊於 1000-2500 公尺的活動頻繁 (> 80%), 推測與殼斗科果實之分布有關 (Hwang et al. 2002), 而且尙於 3500 公尺以上的山區發現黑熊活動, 也顯示高海拔地區黑熊也無冬眠之現象。

爲了瞭解第三次資源調查所定義之植被相圖層與受訪者現場觀察之植被是否吻合, 我們將資料庫中有精確 GPS 座標值之資料, 於圖層中對應出該點的植被分類, 再與受訪者指出之植被類型比對, 發現 99 筆資料中, 僅有 22 筆一致。其中 39 筆資料爲受訪者指出該地爲針闊葉混合林, 但是圖層對應結果爲針葉林, 爲造成兩者差異之主要原因。第三次資源調查時, 林相的判斷有時是以空照圖爲基準, 我們發現森林頂層爲針葉林, 但下方爲闊葉林的針闊葉混合林, 有可能會被判斷爲針葉林 (黃美秀等 2006)。由於第三次資源調查則多爲抽樣

調查之結果，分析大面積林相時可信度高，但小面積之不均勻區塊可能被覆蓋，而受訪者指出之林相為該點現場觀察所得，因此本研究分析黑熊出沒處之植被環境，則以當事人所指的為準。

黑熊出沒所在的棲地環境以針闊葉混生林居多（43%），其次為闊葉林（19%）、溪流湖泊水域附近（16.5%）、針葉林（14.2%）、箭竹林（3%）、草地（2%）、裸露地（1.3%）、農地（0.5%）。黑熊於四分區出現之棲地類型相對百分比皆與該區之棲地組成比例呈顯著差異（ X^2 test, $P<0.001$ ；表十五）。除了能安-丹大地區之外，黑熊在其他三區於針闊葉混合林出現的頻度皆較該區現有棲地環境比例為高（表十五），闊葉林及針葉林則反之。黑熊於各區水域附近出現之比例，皆明顯大於該區實際的組成比例，尤其在能安-丹大地區更高達 30% 之比例（圖十三）。

黑熊出現之棲息環境分析結果，除了植被環境受 GIS 的圖層定義與受訪者實地觀察記錄之差異而影響準確度之外，類似的情況亦發水域環境，因為受訪者若提及發現黑熊出沒於水域旁時，以「溪流或湖泊」表示，但受訪者所指出的溪流可能太小而不在該資源調查所定義之「水體」之內。但明確的是，欲探討活動範圍廣泛的黑熊的棲息地利用模式，精確的全島植被圖層將是不可或缺之工具。

比較由 1*1 公里網格對應之四分區總體環境以及有黑熊出沒之網格環境狀況，可發現插天山-雪霸區無論整體環境或有黑熊出沒網格之道路密度皆為四區中最高（2.9、4.9；表十六）。插天山-雪霸區與大武-雙鬼湖區之黑熊出沒處道路密度幾乎為整體環境之兩倍，玉山國家公園差距不大，而能安-丹大區有黑熊出沒之網格道路密度最低（0.3），且遠低於總體環境。人口密度方面，有無黑熊出沒之網格差距不大。距主要河流之距離方面，插天山-雪霸區、大武-雙鬼湖區有熊網格距水較總體環境遠，與能安-丹大區、玉山國家公園呈現相反的趨勢。建築物密度方面，有熊網格之密度皆小於總體環境，顯示黑熊活動避開人類聚落集中處。

值得注意的是，本研究記錄上沒有黑熊出沒的區域，不一定反映沒有黑熊分布的情況。反而更可能是因為台灣山區地形複雜，很多地區道路或步道系統

不發達，導致不同地區對人的可及程度不一或相關研究調查分布不平均，從而影響到偵測到動物存在的機率。這也無怪乎 Y. Hashimoto (2006, edited by Oi and Yamazaki) 指出，棲息於地形崎嶇之處的亞洲黑熊，比如日本及中國大陸 (Reid et al. 2003)，黑熊資料的收集效率受地形困難及技術本身的限制，以及無線電追蹤的個體樣本數通常很少所致，棲息地利用的描述很不完整。

三、人與台灣黑熊野外交觸經驗

受訪者所提供之發現黑熊（目擊或痕跡）資料的頻度，以 1 筆最常見（61%，n=190 人），其次 2 筆（15%），之後隨提供資料數增加而人數遞減，最多為一人提供 11 筆黑熊資料。若分別單就目擊、痕跡而言，則有 71%（n=87）、66%（n=139）的受訪者僅提供 1 筆資料（圖十四），每人最多提供 5 筆目擊資料，或 10 筆痕跡資料。

受訪者目擊或自動照相機拍攝黑熊的個體組成以一隻居多（79%，n =164），其次二隻（14%）、三隻（6%）、或 4-5 隻（1%）。目擊一隻熊時 78% 為大熊，22% 為小熊。在二隻以上的組成上，兩隻小熊、兩隻大熊、3-5 隻大熊、二大一小，各被發現 4、2、2、2 回，另外 24 回是由一大熊，分別和一隻（67%）或二隻（29%）或三隻小熊（4%）在一起（圖十五）。由此可見，台灣黑熊於非繁殖季期間之獨居特性，而且母熊產仔數為每胎 1-3 隻，但以 1-2 隻較為常見，此記錄與圈養台灣黑熊的生殖記錄（林依蓉 2007），以及其他地區亞洲黑熊的生殖記錄相似（Garshelis 2004）。

目擊黑熊及自動照相機拍攝黑熊的時間皆顯示黑熊日夜皆可活動，然以白晝為主，但兩種方式記錄黑熊於各時段出沒的相對頻度，並無顯著相關（ $r=0.455$, $P=0.305$, $n=7$ ）。一日活動高峰出現於上午 9:00-12:00 以及 15:00-18:00（圖十六）。此活動趨勢極可能受限於人為活動的時間而有很大偏差。

人目擊黑熊（n=173）時，所有的熊皆是自由活動，沒有任何死亡或在陷阱上的案例。其中 43% 走路，14.5% 覓食，11.8% 逃跑，9.1% 爬樹，6.4% 休息，1.8% 企圖接近人，或其他活動（12.7%）。

人熊距離 31% 小於 20 公尺內，27% 位於 20-50 公尺，18% 為 50-100 公尺，

24%為 100 公尺以上。看見黑熊時，31%為一個人在場，39%為 2-3 人，30%為 4 人以上。當事人發現熊時，43%的受訪者正在走路，24%工作，12%休息，10%開車，或其他活動（9%）。發現後，大部分的人的反應多是靜止不動（41%），或緩慢離開（14%；圖十七）、快速逃跑（12%）。

黑熊發現人之後，多快速逃離（44%），其次緩慢走開（24%），繼續原先的活動（7%），朝人觀望（8%），朝人吼叫（12%），偶或主動接近人（1.3%）。我們也發現黑熊快速逃離或朝人吼叫行為發生的頻度，皆隨與人距離減少而增加（表十七）。熊也隨後多採緩慢離開（33%）或快速逃離（43%）的行為反應。此結果也顯示在一般情況下，黑熊對人多採取趨避之反應，與富狩獵經驗之原住民的陳述相似（Hwang 2003），此資料應該進一步作為黑熊保育教育宣導之資訊，以改變一般民眾對於台灣黑熊為「猛獸」會傷害人的負面印象。

伍、建議

一、本研究藉由文獻回顧及訪查等方式勾勒出台灣黑熊近十五年來於本島的分布範圍，初步顯示各區之相對分布密度。然而此資料庫受限於人爲可及度於地理上的分布不平均，因此記錄黑熊出沒地點恐因此有偏差，導致低估人可及度較低的區域的黑熊出沒頻度。因此，進一步野外實地分區調查黑熊的相對豐富度，評估潛在黑熊的分布熱點和劣化區域，同時評估該區影響黑熊存續之重要環境因子，如非法狩獵、動植物食物豐富度、人爲干擾種類和程度等環境，對可以提供保育該物種於經營管理上的依據。

二、台灣黑熊主要分布於國有林所屬範圍，尤其是國家公園及自然保留區等保護區範圍。研究資料同時顯示受訪的林政工作者對於黑熊生態及習性所知有限，從而可能影響到其監測該物種之能力。由於台灣黑熊數量稀少且活動範圍廣大，大範圍的長期族群監測，有其技術及經費上的限制，因此若能藉由加強較有機會活動於黑熊生境的人員之簡易黑熊研究技術訓練，如痕跡辨識和穿越線調查法等，則對於全面或區域性監測此物種將有莫大之助益。

三、受訪者皆認為黑熊保護有其必要性，然而受訪者同時多建議加強黑熊保育宣導之重要性。因此，我們建議相關單位應該進一步有效地整合社會資源，多方面著手以提高民眾對於瀕危黑熊的關心及保育意識，達到保育黑熊之終極目標。

陸、致謝

本研究承蒙農委會林務局提供經費支持，感謝先後兩位承辦人員夏榮生小姐及王冠邦先生於行政事務與資料調閱上熱心地提供協助，以及對計畫執行上的諸多建議。林管處之「台灣黑熊生態及保育全省巡迴座談會」則仰賴各處之承辦人員的協調和聯繫，方得以順利進行，包括江玲怡、楊美珠、許逸玫、黃淑芳、陳庭美、莊家欣小姐，以及楊昭南、黃子典先生。同時也感謝所有百忙之中抽空填寫問卷、參與座談會、接受訪問的所有受訪者，以及協助問卷發放及散佈黑熊問卷消息的朋友們，不吝提供對台灣黑熊保育現況之意見和建議。

此外，東華大學吳海音副教授和吳煜慧小姐、東海大學林良恭教授、屏東科技大學裴家騏教授，以及姜博仁、林宗以、吳幸如等人，提供詳盡而珍貴的研究資料。賴孟傳先生熱心引介研究人員至魯凱族之佳暮村訪問。本研究中有關 GIS 之棲息地分析和繪圖，皆由屏東科技大學吳尹仁小姐協助製作完成，在此致上最深的謝意；並且感謝審查委員李玲玲及林良恭教授對於本研究提出悉心指教與建議。

柒、參考文獻

- Garshelis, G. L. 2004. Variation in Ursid life histories: is there an outlier? Pages 53-73 in: Lindburg, D. G. and K. Baragona, editors. Giant pandas: biology and conservation. University of California Press, Berkley, USA. 308pp.
- Hazumi, T. and N. Maruyama. 1987. Movements and habitat use of Japanese black bears in Nikko. International Conference on Bear Research and Management 7:275-279.
- 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. 2003. Ecology of Asiatic black bears (*Ursus thibetanus formosanus*)

- and People-bear interactions in Yushan National Park, Taiwan. Dissertation, University of Minnesota, Twin Cities, USA.
- Hwang, M-H. and D.L. Garshelis. 2007. Activity patterns of Asiatic black bears in the Central Mountains of Taiwan. *Journal of Zoology* 271:203–209.
- 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. 1930. The habitat and distribution of Taiwan mammals (II) *Zoological Bulletin* 42:156-173.
- Oi, T. and K. Yamazaki. 2006. The status of brown bears in Japan. Pages 111-121 in Japan Bear Network, Compiler. Understanding Asian bears to secure their future. Japan Bear Network Ibaraki, Japan.
- Peyton, B., C. Servheen, and S. Herrero. 1999. An overview of bear conservation planning and implementation. Pages 8–24 in C. Servheen, C. Herrero, and B. Peyton, editors. Bears: status survey and conservation action plan. IUCN, Gland, Switzerland.
- Reid, D., M-D. Jiang, Q-T. Teng, Z-S. Qin, and J-C. Hu. 1991. Ecology of the Asiatic black bear (*Ursus thibetanus*) in Sichuan, China. *Mammalia* 55:221–237.
- Vaughan, M. R. 2002. Oak trees, acorns, and bears. Pages 224–240 in W. J. McShea and W. M. Healy, editors. Oak forest ecosystems: ecology and management for wildlife. Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland.
- Wang, Ying. 1999. Status and management of the Asiatic Black Bear in Taiwan. Pages 213–215 in C. Servheen, C. Herrero, and B. Peyton, editors. Bears: status survey and conservation action plan. IUCN, Gland, Switzerland.
- 王小明。1988。黑熊的生態。野生動物 42:16-18。
- 王冠邦。1990。台灣黑熊之生態學研究—分布、棲地及動物園行為。碩士論文。國立台灣師範大學生物研究所。
- 王穎。1997。丹大地區野生動物族群之初步調查研究(第一年)。農委會林務局。
- 王穎。1998。丹大地區野生動物族群之初步調查研究(第二年)。農委會林務局。
- 王穎。2000。台灣黑熊族群調查及保育研究計畫(一)。台北市動物園之有協會。
- 王穎。2002。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)。

農委會林務局。

王穎。2003。大地區野生動物重要棲息環境分區規劃及動物監測（第二）。農委會林務局。

王穎。2004。丹大野生動物重要棲息環境野生動物調查研究計畫（1/2）。農委會林務局。

台灣省農林廳林務局。1995。第三次台灣森林資源及土地利用調查。行政院農業委員會林務局。

吳煜慧。2004。玉山國家公園台灣黑熊之生態學研究。碩士論文。國立東華大學自然資源管理研究所。

林依蓉。2007。圈養台灣黑熊幼獸行為發展及親子關係。國立屏東科技大學野生動物保育研究所。碩士學位論文。

黃美秀、祁偉廉、吳尹仁。2006。玉山國家公園台灣黑熊之族群生態學研究及保育計畫擬定。內政部營建署玉山國家公園管理處。

黃美秀、簡熒芸。2007。玉山國家公園楠溪林道較大型哺乳動物之監測。林業科學。22（2）:145-157。

表一、林務局各林管處受訪者對於管理轄區內黑熊族群現況之看法（百分比）

	台東	東勢	花蓮	南投	屏東	新竹	嘉義	羅東	總計
3-1. 現在黑熊的數量如何？(n)									
(1) 沒有	26.7	9.7	16.5	49.5	66.7	33.0	34.8	48.4	36.1
(2) 可能有	16.2	11.8	15.7	8.9	6.8	15.6	17.0	11.1	13.0
(3) 有，但稀少	38.1	64.5	40.2	29.7	18.8	31.2	36.3	19.8	34.1
(4) 普遍存在	2.9	3.2	3.9	2.0	0.9	0.9	3.0	0.8	2.2
(5) 很多	1.9	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.3
(6) 狀況不明	14.3	10.8	23.6	9.9	6.0	19.3	8.9	19.8	14.2
3-2. 是否以前轄區曾經有黑熊分佈，但如今可能已經消失了？(n)									
(1) 現在還有黑熊	23.3	53.3	23.0	13.0	14.1	22.9	24.6	6.8	22.1
(2) 不確定	68.0	41.1	70.6	76.0	78.8	64.2	66.9	76.3	68.2
(3) 可能消失了	8.7	5.6	6.3	11.0	7.1	12.8	8.5	16.9	9.7
3-3. 和十年前比較，現在轄區黑熊的數量變化可能為何？									
(1) 減少	25.7	16.3	17.5	18.2	24.8	24.5	19.5	18.9	20.7
(2) 大致穩定	12.4	21.7	16.7	11.1	5.1	10.0	17.3	8.2	12.7
(3) 增加	6.7	20.7	7.9	2.0	0.9	0.9	8.3	1.6	5.9
(4) 本來就沒有黑熊	13.3	2.2	11.1	16.2	33.3	12.7	16.5	20.5	16.2
(5) 不知道	41.9	39.1	46.8	52.5	35.9	51.8	38.3	50.8	44.6

表二、2006 年 4 至 5 月林務局「台灣黑熊生態及保育全省巡迴座談會」場次與參與人數

林管處	場次 (地點)	預定參與人數 ^a	實際參與人數	分組座談組次	訪談人數 ^b
羅東	羅東林管處	13	6	1	6
新竹	大溪工作站	15	10	1	9
	竹東工作站	22	21	3	18
東勢	東勢林管處	19	35	3	19 ^c
南投	南投林管處	21	20	2	20
嘉義	嘉義林管處	18	15	3	15
	嘉義林管處	12	7	2	7
屏東	屏東林管處	18	18	3	16
台東	台東林管處	16	13	2	12
	台東林管處	22	16	2	11
花蓮	花蓮林管處	16	13	1	12
	萬榮工作站	12	24	3	19
	玉里工作站	14	29	2	13
總計	13 場	218	227		177

^a 公文指派參與座談名單

^b 以填寫並繳交「國有林台灣黑熊保育現況座談」問卷人數為計

^c 包含志工 13 人

表三、參與「台灣黑熊生態及保育全省巡迴座談會」之各林管處工作者對於現在轄區內黑熊數量之意見

林管處	羅東	新竹	東勢	南投	嘉義	屏東	台東	花蓮	總計	
回答人數(n=177)	6	27	19	20	22	16	23	44	n	%
(1)沒有	2	7	1	6	2	2	1	5	26	15
(2)有但稀少	1	13	9	7	16	11	13	22	92	52
(3)普遍存在	0	1	0	0	3	1	4	5	14	8
(4)很多	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(5)不知道	3	6	9	7	1	2	5	12	45	25

表四、參與「台灣黑熊生態及保育全省巡迴座談會」之林管處工作者對於轄區內的黑熊族群於近十年前來的變化之意見

林管處	羅東	新竹	東勢	南投	嘉義	屏東	台東	花蓮	總計	
回答人數(n=176)	6	27	19	20	22	15	23	44	n	%
(1)減少	1	7	1	7	3	1	2	9	31	18
(2)大致穩定	0	5	4	0	10	8	8	7	42	24
(3)增加	0	1	4	4	4	0	4	3	20	11
(4)本來就沒有黑熊	0	4	0	5	1	1	0	2	13	7
(5)不知道	5	10	10	4	4	5	9	23	70	40

表五、參與「台灣黑熊生態及保育全省巡迴座談會」之林管處工作者列舉影響轄

區內近年來黑熊族群變化的因素

林管處	羅東	新竹	東勢	南投	嘉義	屏東	台東	花蓮	總計	
回答人數(n=100)	3	7	9	14	17	9	14	27	回答次	%
A. 黑熊族群減少										
回答次數 (n=46)	1	7	1	9	9	2	3	14	46	
環境開發、破壞		2	1	5	4			4	16	34.8
狩獵活動		2			3	1	1	4	11	23.9
道路開發或切割效應		1		1			1	2	5	10.9
野外目擊黑熊或蹤跡減少				1		1	1	2	5	10.9
黑熊出沒消息減少或沒有	1	1		1	1				4	8.7
保育觀念不足		1						2	3	6.5
其他				1	1				2	4.3
B. 黑熊族群增加										
回答次數 (n=60)	1	4	15	4	17	6	8	5		
狩獵減少			5		2	4	3		14	23.3
人為干擾減少		1	2	2	1		1	1	8	13.3
禁止伐木			1	2	2	1		1	7	11.7
民眾保育意識或知識增加		1	1		4				6	10.0
封路		1	2			1	1		5	8.3
教育宣導增加	1		2		2				5	8.3
法令保護					4			1	5	8.3
黑熊出沒消息增加		1					2	1	4	6.7
查緝非法盜獵			1		1		1		3	5.0
其他			1		1			1	3	5.0
C. 不知道黑熊族群變化										
回答次數 (n=23)	1	0	1	2	0	3	3	13		
生態資訊不足			1	1		1	1	6	10	43.5
野外目擊黑熊或蹤跡經驗有限						1	2	4	7	30.4
缺乏長期監測						1		2	3	13.0
其他	1			1				1	3	13.0

表六、參與「台灣黑熊生態及保育全省巡迴座談會」之林管處工作者列舉工作轄

區環境是否適合黑熊生存的理由

林管處	羅東	新竹	東勢	南投	嘉義	屏東	台東	花蓮	總計	
回答人數(n=124)	4	20	10	10	18	11	19	32	回答次	%
A. 適合黑熊生存:										
回答次數(n=117)	2	17	10	12	13	14	22	27		
棲地完整或破壞減少		2	2	2	4	5	5	5	25	21.4
人爲干擾減少		6	2	5	3	1	3	4	24	20.5
生物及地形環境合適	1	4		2	2	1	3	5	18	15.4
林相完整或植被適當	1	3	1	3		2	2	5	17	14.5
道路系統不發達或受阻		2	4			2	5	2	15	12.8
狩獵壓力減少			1		1	1	3	1	7	6.0
保護區					2	1	1	2	6	5.1
適當執法查緝					1				1	0.9
其他						1		3	4	3.4
B. 不適合黑熊生存:										
回答次數(n=60)	2	11	6	4	10	2	10	15		
人爲開發	1	1	2	1	3	1	1	5	15	25.0
人爲干擾	1	4	1		3		2	2	13	21.7
生物及地形環境不合適		2	3	2	1		2	2	12	20.0
非法狩獵		1		1	1		2	3	8	13.3
棲地減少		2			1		1	3	7	11.7
其他		1			1	1	2		5	8.3

表七、參與「台灣黑熊生態及保育全省巡迴座談會」之林管處工作者對於管理轄區內各項潛在威脅黑熊族群保育因素之看法

	羅東	新竹	東勢	南投	嘉義	屏東	台東	花蓮	平均百分比 (標準偏差)	總計勾選次數	勾選百分比
回答人數(n=169)	6	25	20	17	23	16	19	43			
非法狩獵	83.3	68.0	60.0	88.2	69.6	62.5	89.5	93.0	76.8(13.2)	132	78.1
棲息地減少或破壞	16.7	64.0	80.0	82.4	65.2	68.8	68.4	72.1	64.7(20.5)	117	69.2
道路開發	33.3	44.0	75.0	82.4	56.5	62.5	63.2	55.8	59.1(15.7)	101	59.8
遊憩干擾	66.7	48.0	55.0	76.5	82.6	56.3	47.4	51.2	60.5(13.3)	99	58.6
黑熊保育宣導不足	50.0	52.0	35.0	58.8	65.2	31.3	31.6	55.8	47.5(13.1)	83	49.1
黑熊的食物或獵物不足	16.7	24.0	40.0	76.5	43.5	31.3	36.8	41.9	38.8(17.8)	68	40.2
其他	33.3	4.0	15.0	23.5	4.3	12.5	10.5	9.3	14.1(10.0)	19	11.2

表八、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之前三大因素計分

林管處	羅東		新竹		東勢		南投		嘉義		屏東		台東		花蓮		總計		
回答人數(n=149)	6		23		11		16		21		16		22		34				
	n ^a	計分 ^b	n	計分	n	計分	n	計分	n	計分	n	計分	n	計分	n	計分	n	總積分	計分
非法狩獵	5	2.6	16	2.4	10	1.9	12	2.3	14	2.3	8	2.6	20	2.3	30	2.4	115	268	2.3
棲息地減少或破壞	2	2.5	15	2.1	15	2.7	8	2.8	12	2.3	10	2.2	12	2.6	23	2.3	97	233	2.4
道路開發	1	2	8	2.3	12	1.8	3	1.3	8	2.6	7	1.7	10	1.7	16	1.9	65	126	1.9
遊憩干擾	4	1.5	10	2	5	1.6	4	1.8	11	1.5	7	2.3	9	1.7	8	1.6	58	102	1.8
黑熊保育宣導不足	3	2	12	1.6	5	1.4	1	2	8	1.6	4	1.3	5	1.6	10	1.5	48	75	1.6
黑熊的食物或獵物不足	1	2	4	1.8	7	1.6	11	1.3	5	1.2	5	1.4	4	1.3	10	1.7	47	69	1.5
其他	1	1	1	1	0	0	3	3	0	0	1	1	2	2.5	2	2	10	21	2.1

^an 值為答案被選為前三名之次數。

^b計分 = $(N_1 \times 3 + N_2 \times 2 + N_3 \times 1) / (N_1 + N_2 + N_3)$ 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

表九、林管處工作者列舉台灣黑熊目前是否已受到足夠保護之理由

林管處	羅東	新竹	東勢	南投	嘉義	屏東	台東	花蓮	總計	
回答人數(n=138)	3	20	17	16	19	10	21	32	回答次	%
A．黑熊未受到足夠保護										
回答次數(n=145)	4	20	19	13	27	13	13	36	145	
教育(媒體)宣導不足	1	1	5		5	4	3	14	33	22.8
非法狩獵持續	2	10	1	1	3	1	4	6	28	19.3
特定的保護措施不明		1	1	7	5	3	1	3	21	14.5
執法不彰		2		2	6	1	1	2	14	9.7
黑熊族群沒有增加之趨勢	1	1	5		1	1	1	2	12	8.3
物種研究資訊不足				2	1	1	2	3	9	6.2
棲息地之減少或保護不足		3	1		1			3	8	5.5
道路或遊憩等開發活動未妥善規劃		2	3						5	3.4
未設置(黑熊)保護區			1	1	1			2	5	3.4
政府未重視					2			1	3	2.1
非法野生動物買賣					1		1		2	1.4
保護相關的行政組織、機構不足			1		1				2	1.4
其他			1			1			2	1.4
保育觀念未落實						1			1	0.7
B．黑熊已受到足夠保護										
回答次數(n=57)	0	9	12	6	10	3	13	4		
法律規範保護		2	2	6	3	1	1		15	26.3
教育(媒體)宣導增加		5	3		2	1	2		13	22.8
狩獵黑熊消息減少			2				3	2	7	12.3
民眾保育認知或意識增加		2	1		1		2		6	10.5
巡邏取締等執法			1		3		1		5	8.8
棲息地保護			1		1		2		4	7.0
研究增加			1				1	1	3	5.3
交通不便						1	1		2	3.5
兼顧保育的生態系經營管理			1						1	1.8
其他								1	1	1.8
C．不知道										
回答次數(n=5)	1			1				3	5	
(研究)資訊不足				1				2	3	60.0
宣傳不足	1								1	20.0
其它								1	1	20.0

表十、利用林務局座談、訪談、問卷回函、文獻搜尋等方法，收集 1990-2006 年發現台灣黑熊的分佈點資料

來源	資料來源 (人)	資料類別					合計
		目擊	活動痕跡	自動相機	無線電 追蹤	捕獲	
林務局座談會 ^a	90	44	103			2	149
林務局會後訪問 ^a	30	14	36				50
訪談	46	45	68	1		1	115
回函	14	20	13	1			34
文獻	23(篇)	45	254	24	233	21	577
網路	13	5	24				29
私人通訊	7		69	17			86
總計		173	567	43	233	24	1040

^a台灣黑熊生態及保育全省巡迴座談會

表十一、整理篩選林務局座談、訪談、問卷回函、文獻搜尋等方法收集之台灣黑熊的分佈點資料^a

來源	資料類別					合計
	目擊	活動痕跡	自動相機	無線電追蹤	捕獲	
林務局座談會	44	102			2	148
林務局會後訪問	14	34				48
訪談	45	58	1		1	105
回函	20	13	1			34
文獻	45	76	24	52	7	204
網路	5	19				24
私人通訊		19	17			36
被處理過 ^a	-	69 ^b	-	24 ^b	-	93
總計	173	390	43	76	10	692

^a位於玉山國家公園南安至大分附近山區者，每一筆自動相機與目擊資料皆視為一個單獨事件。同一年之黑熊活動痕跡、無線電追蹤、捕獲之資料，若位於同一 1*1 公里網格內，皆視為同一筆熊位點資料。

^b合併不同資料類型之優先順序：活動痕跡＞無線電追蹤＞捕獲。

表十二、各林管處轄區發現黑熊出沒資料之分佈(n=361；去除文獻與私人通訊)

林管處	面積 (km ²)	資料數/(%)		提供資 料人數	資料數/人	資料數/km ² *100
羅東	1775	14	(3.9)	10	1.40	0.79
新竹	1647	38	(10.5)	26	1.46	2.31
東勢	1397	43	(11.9)	26	1.65	3.08
南投	1997	15	(4.2)	13	1.15	0.75
嘉義	1420	33	(9.1)	20	1.65	2.32
屏東	1975	41	(11.4)	21	1.95	2.08
台東	2269	55	(15.2)	34	1.62	2.42
花蓮	3208	107	(29.6)	56	1.91	3.34
其它 ^a	-	15	(4.2)	14	1.07	-
總計		361	(100)	220		

^a有些資料未落在林務局轄區內

表十三、中央山系黑熊棲息地之校正最小凸多邊形面積(MCP)四分區之面積與黑熊資料分布情形(n=681，不包含海岸山脈資料)

	插天山-雪霸	能安-丹大	玉山國家公園	大武-雙鬼湖	總計
總面積 ^a (km ²)	3,452	3,013	1,950	2,058	10,473
分區面積佔 總 MCP 百分比	33.0	28.8	18.6	19.7	100.0
有熊資料數	129	50	392	110	681
有熊分佈之 4*4 km 網格數	66	29	66	53	214
有熊網格佔分區 面積之比例(%)	30.6	15.4	54.2	41.2	33.6

^a 校正之最小凸多邊形面積(Minimum Convex Polygon, MCP)

表十四、中央山系地區台灣黑熊之校正最小凸多邊形分區分佈範圍之海拔分佈
(%)

分區 (熊資料數)	插天山- 雪霸 (n=105)		能安- 丹大 (n=33)		玉山國家 公園 (n=166)		大武- 雙鬼湖 (n=94)		總計 (n=398)	
海拔 ^a (公尺)	分區 環境	熊出沒 環境 ^b	分區 環境	熊出沒 環境	分區 環境	熊出沒 環境	分區 環境	熊出沒 環境	分區 環境	熊出沒 環境
0-500	2.5	0.0	1.4	0.0	2.1	1.6	1.0	1.0	1.7	1.1
500-1000	12.7	2.7	8.0	4.3	8.5	11.4	12.9	4.9	10.5	8.3
1000-1500	24.2	10.9	20.5	8.7	14.4	32.0	27.6	23.5	21.7	25.2
1500-2000	27.7	36.4	27.0	26.1	21.1	34.4	29.8	38.2	26.4	34.8
2000-2500	18.5	20.0	24.0	21.7	24.2	10.8	19.9	25.5	21.7	15.6
2500-3000	10.5	20.9	16.2	26.1	21.2	6.2	7.9	5.9	14.0	10.2
3000-3500	3.5	8.2	2.9	13.0	7.7	3.3	0.9	1.0	3.7	4.5
3500-4000	0.3	0.9	0.1	0.0	0.8	0.3	0.0	0.0	0.3	0.3

^a 利用取樣的數值地形模型 DTM (Digital Terrain Model) 搭配 EDARS IMAGINE8.5 以每 40*40 公尺等間距的規則網格萃取出網格內海拔後加總而成。

^b 受訪者發現黑熊出沒之附近海拔。

表十五、有熊分布四分區內植被分布與黑熊出沒資料附近之植被環境對照。

分區 (熊資料數)	插天山- 雪霸 (n=105)		能安- 丹大 (n=33)		玉山國家 公園 (n=166)		大武- 雙鬼湖 (n=94)		總計 (n=398)	
植被類型	分區 環境	熊出沒 環境 ^b	分區 環境	熊出沒 環境	分區 環境	熊出沒 環境	分區 環境	熊出沒 環境	分區 環境	熊出沒 環境
闊葉林	30.6	14.3	25.4	24.2	26.1	18.7	48.7	23.4	31.8	19.3
針闊葉混 合林	27.5	34.3	32.4	30.3	20.6	50.6	28.6	46.8	27.8	43.1
針葉林	36.5	27.6	33.4	6.1	44.7	10.8	18.2	7.4	33.5	14.2
草生地	0.5	1.9	1.3	3	2.2	2.4	0.7	1.1	1.1	2
箭竹林	1.0	3.8	2.6	6.1	3.0	3	0.9	1.1	1.8	3
裸露地	2.2	1.9	3.3	0	2.7	1.2	2.2	1.1	2.6	1.3
水體	0.9	14.3	0.8	30.3	0.5	13.3	0.7	19.1	0.8	16.5
農地	0.9	1.9	0.6	0	0.2	0	0.2	0	0.5	0.5
其他	0.1	0	0.3	0	0.1	0	0.02	0	0.1	0
具林相資 料面積 ^a	3199		2772		1780		1917		9669	
分區面積 百分比	33.1		28.7		18.4		19.8		100	

^a使用 GIS 對應第三次台灣森林資源及土地利用調查(1995)中的林型屬性所得之分區內植被分布比例

^b受訪者發現黑熊出沒之附近植被相

表十六、有熊分布四分區內所有 1*1 公里網格以及有黑熊分布之網格內之人爲干擾因素及距主要河流距離。

	插天山-雪霸		能安-丹大		玉山國家公園		大武-雙鬼湖		總計	
	分區 環境 ^b	熊出沒 環境	分區 環境	熊出沒 環境	分區 環境	熊出沒 環境	分區 環境	熊出沒 環境	分區 環境	熊出沒 環境
對應之 1*1 網格數 ^a	3652	74	3206	26	2096	165	2196	70	10874	335
道路密度	2.9	4.9	2.2	0.3	2	1.7	1.4	2.9	2.1	2.5
人口密度	12.5	12.7	11.2	11.7	9.1	8.3	11.4	11.6	11.3	10.2
距河流距離	1819	2281	1868	1550	2602	2249	2181	2650	2074	2286
建築物密度	0.039	0.032	0.036	0.016	0.031	0.004	0.01	0.002	0.03	0.011

^a 總計網格數 < 四區網格數相加，因為在對應四區 1*1 公里網格時，只要碰到邊界即被算入，因此有些網格會被重複計數。

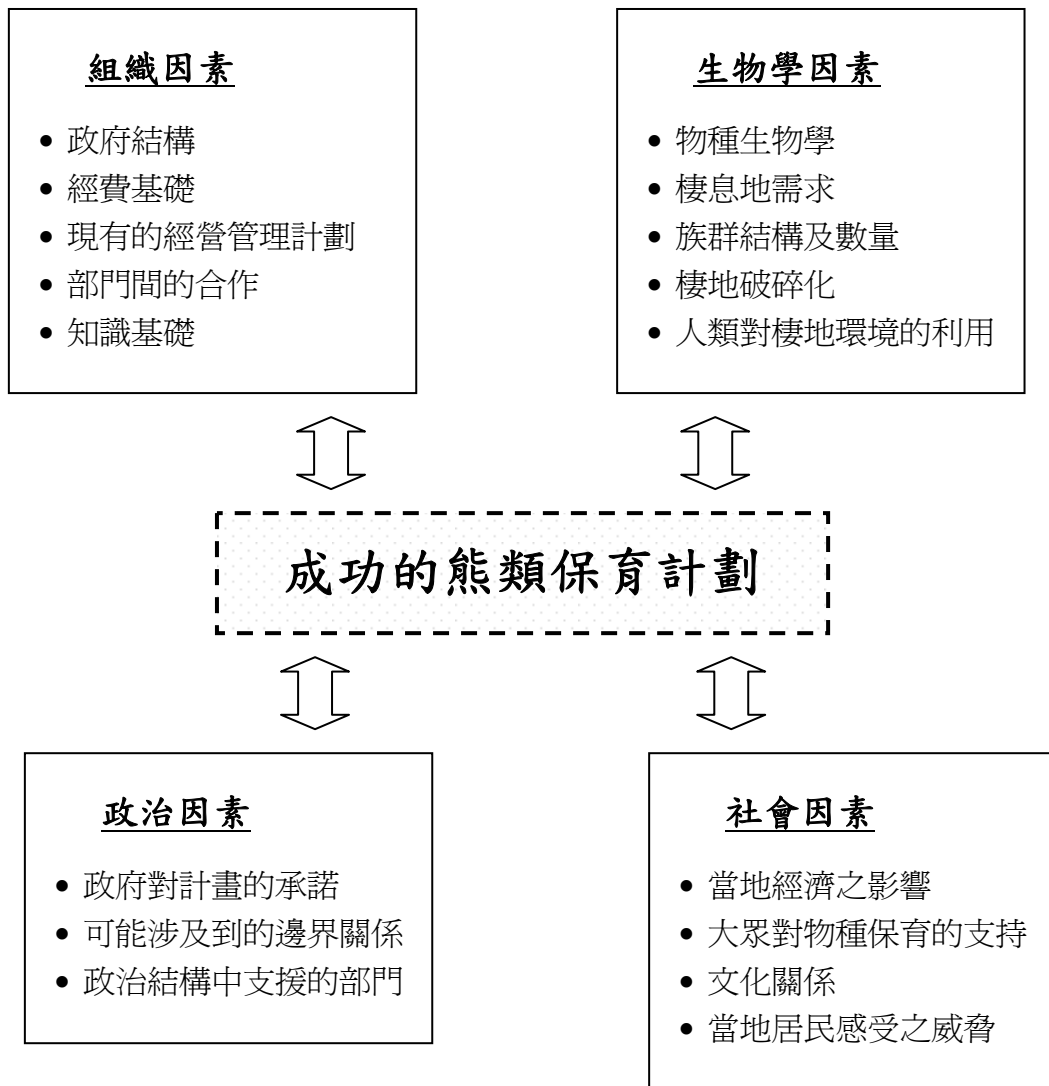
^b 使用國立台灣大學空間生態研究室所建立的台灣地區生態與環境因子地理資料庫，所對應之分區內所有 1*1 公里網格之環境因子

表十七、目擊黑熊距離與黑熊發現人時之反應(n=87 次)

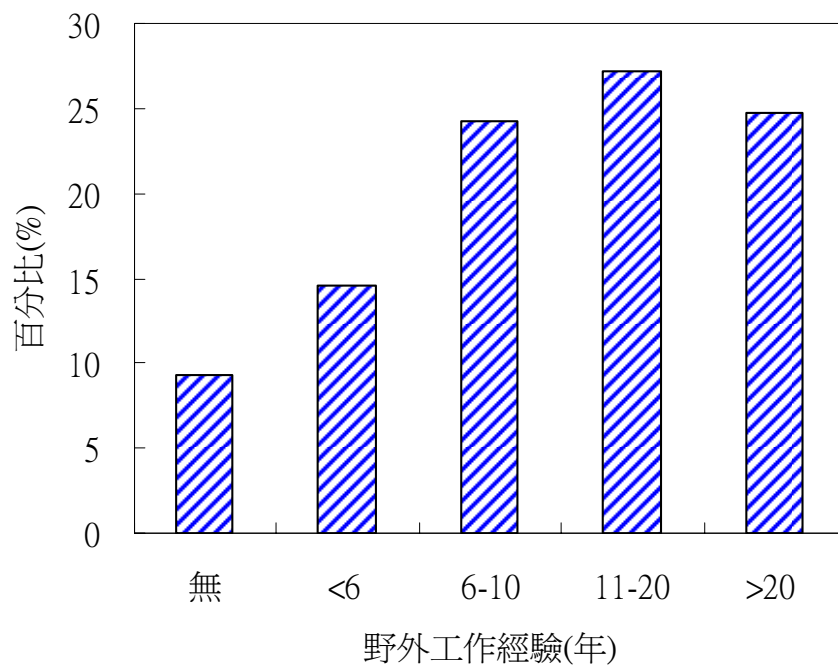
	繼續原先 的活動	朝人 觀望	緩慢 走開	快速 逃離	朝人 吼叫	主動 接近人	其他	總計
小於 20m		5	8	12	5	1	1 ^a	32
20-50m	2	1	8	11	2		2 ^b	26
50-100m	3	2	3	6	3			17
大於 100m	2	1	4	4	1			12
總計	7	9	23	33	11	1	3	87

^a熊攻擊人。

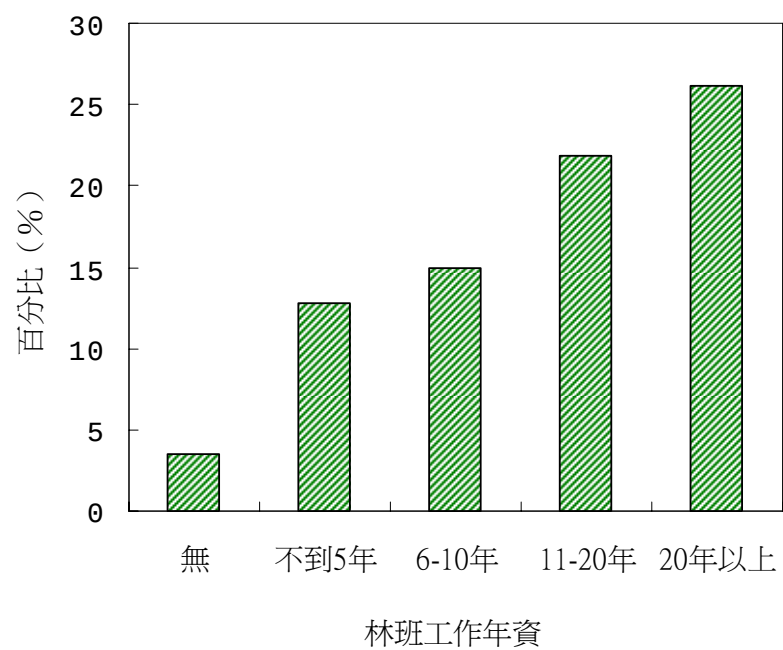
^b(1)原本趴著，見到人迅速爬起，站立。目擊者推測熊想逃跑；但車行過，所以沒看到。(2)未交代。



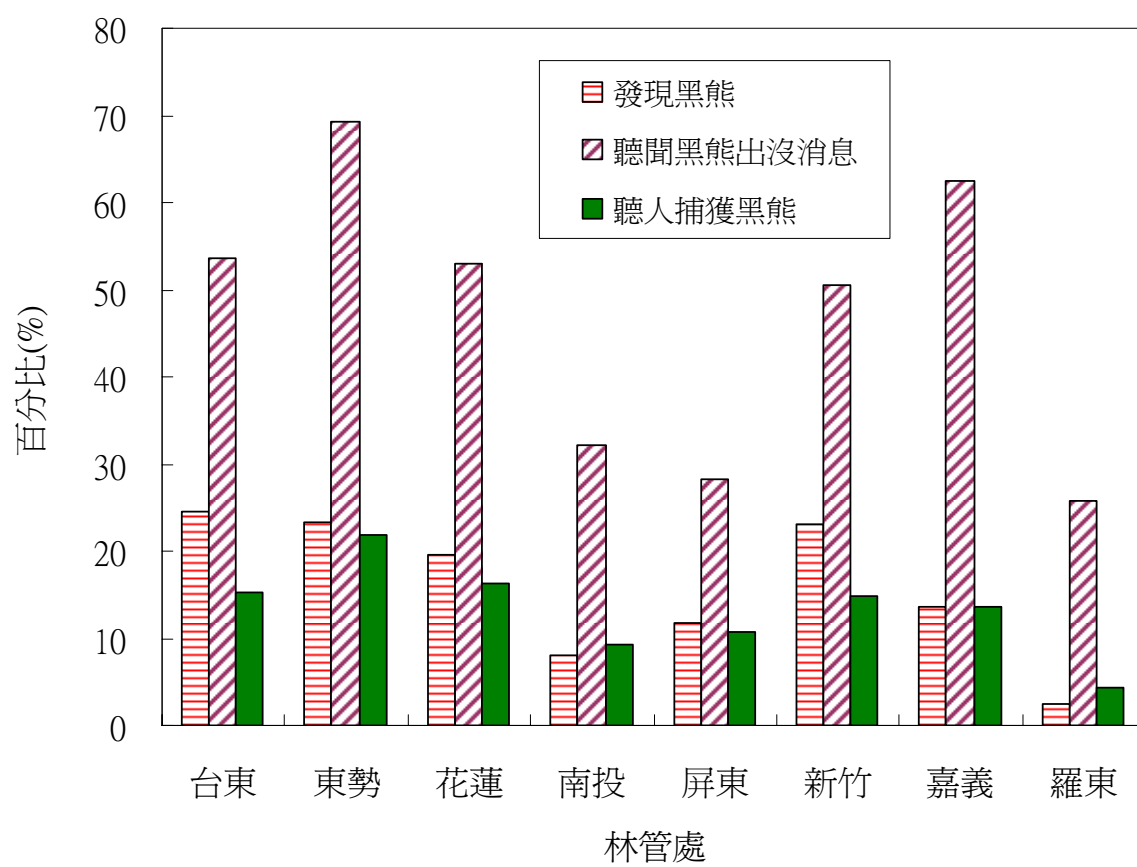
圖一、一個成功的熊類保育計劃所應強調的議題及各種因素
(資料來源：Peyton et al. 1999)



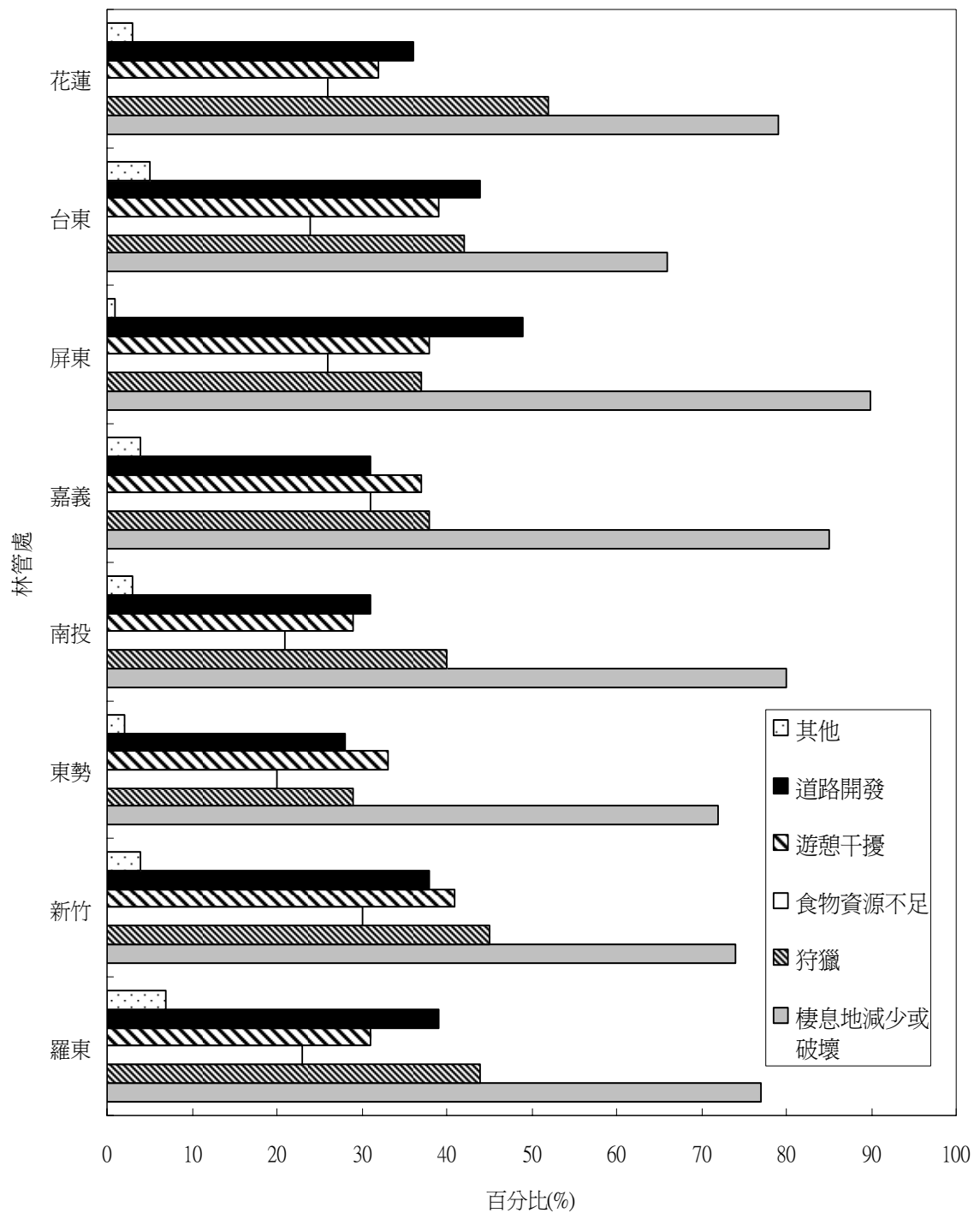
圖二、林務局工作人員野外工作經驗之分布 (n=917 人)



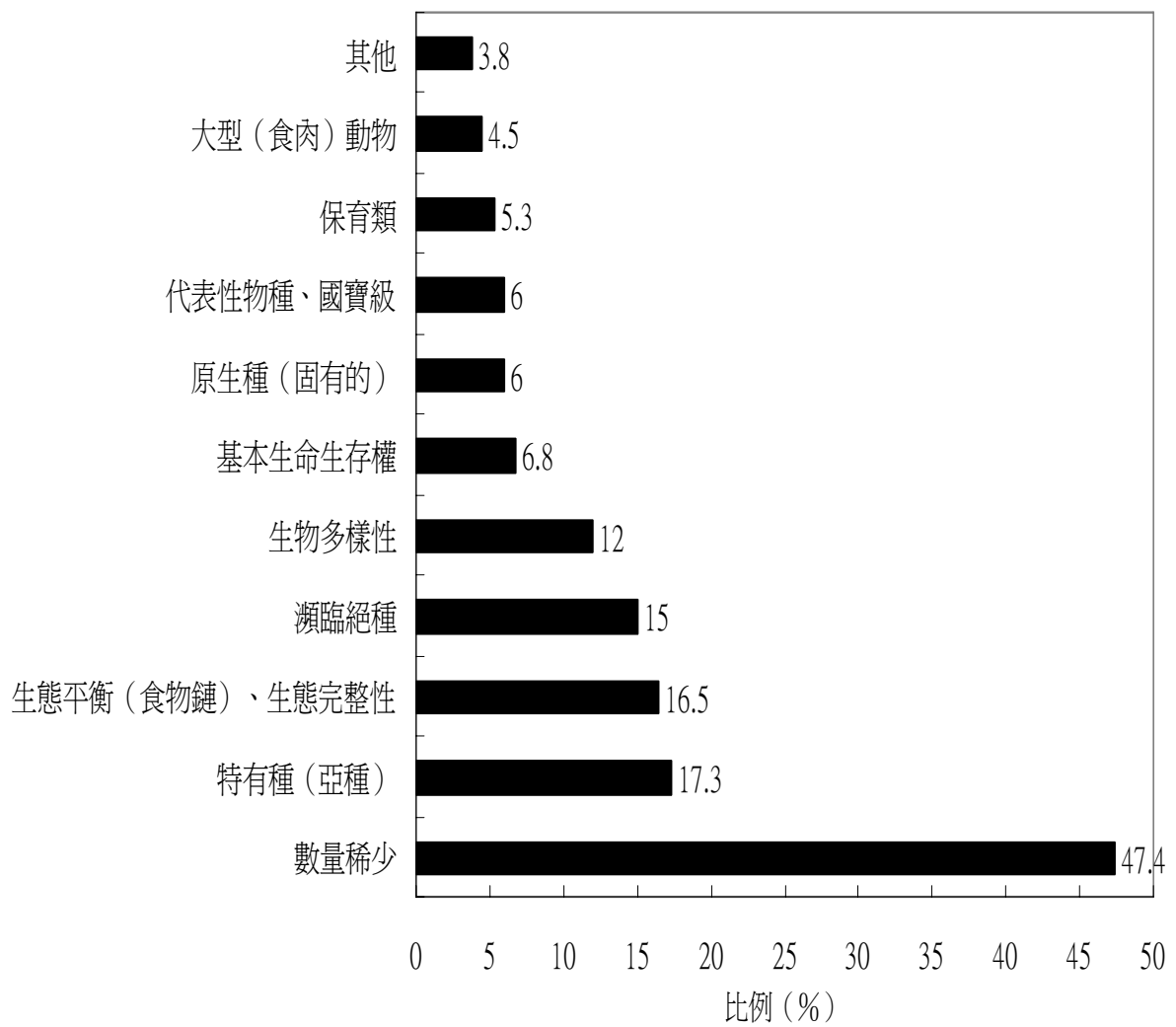
圖三、林務局工作者於林班野外工作年資與看過黑熊或活動痕跡之比例之關係



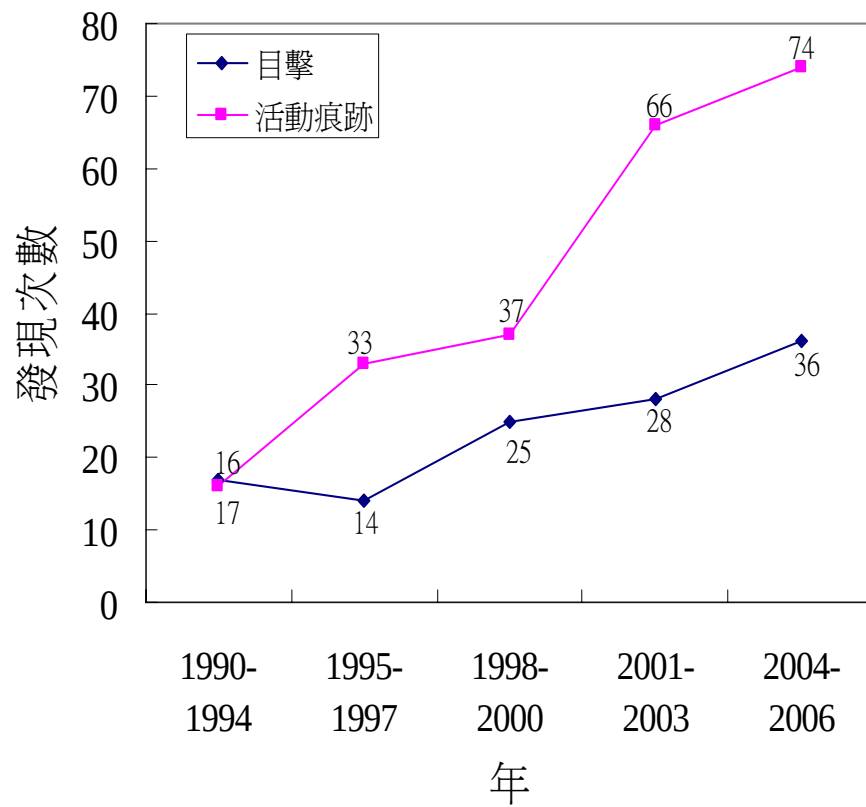
圖四、各林管處工作人員於過去 10 年中於管理轄區內與黑熊接觸之相關經驗。



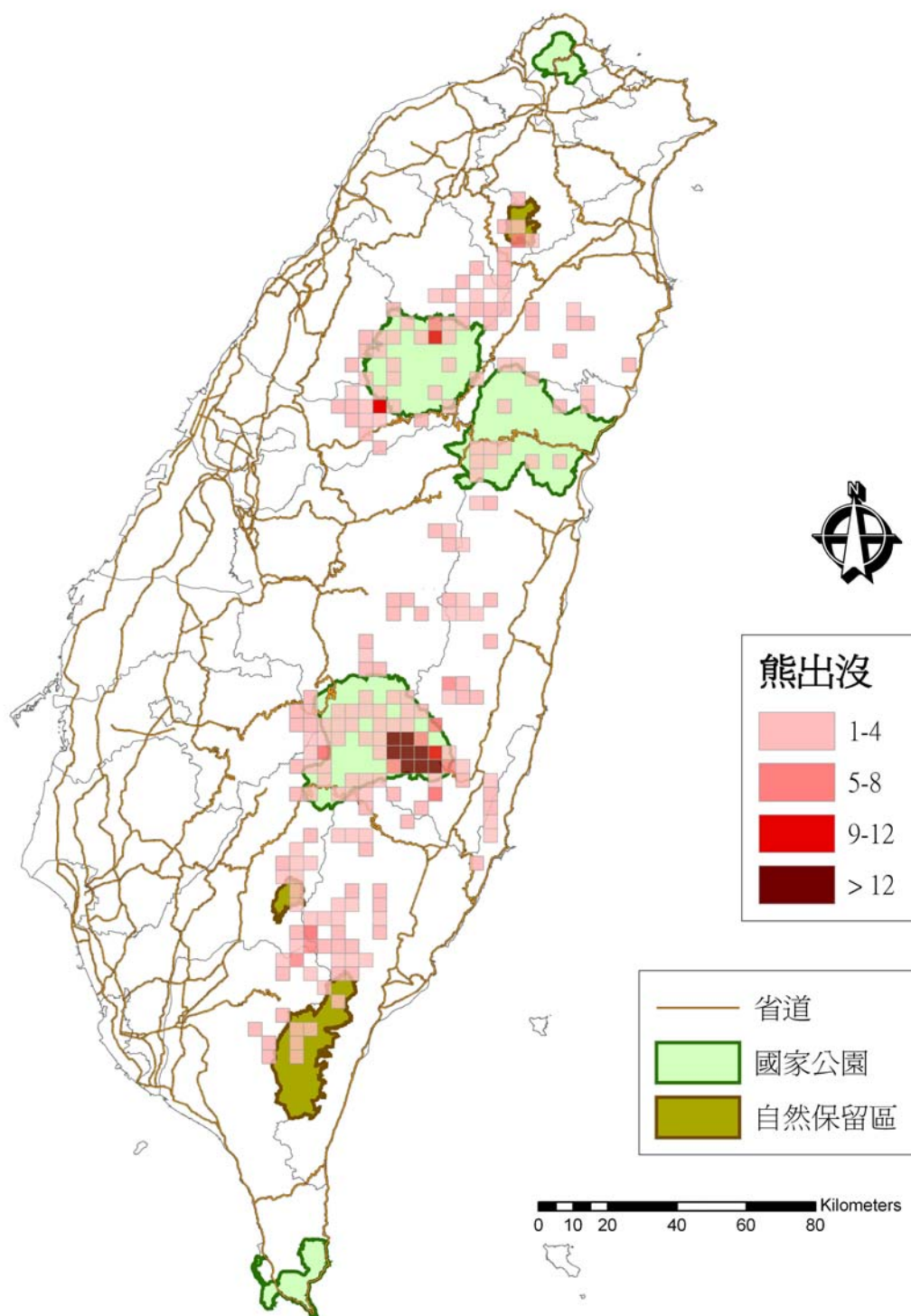
圖五、各林管處工作人員（n=914）對台灣黑熊族群減少主因之看法



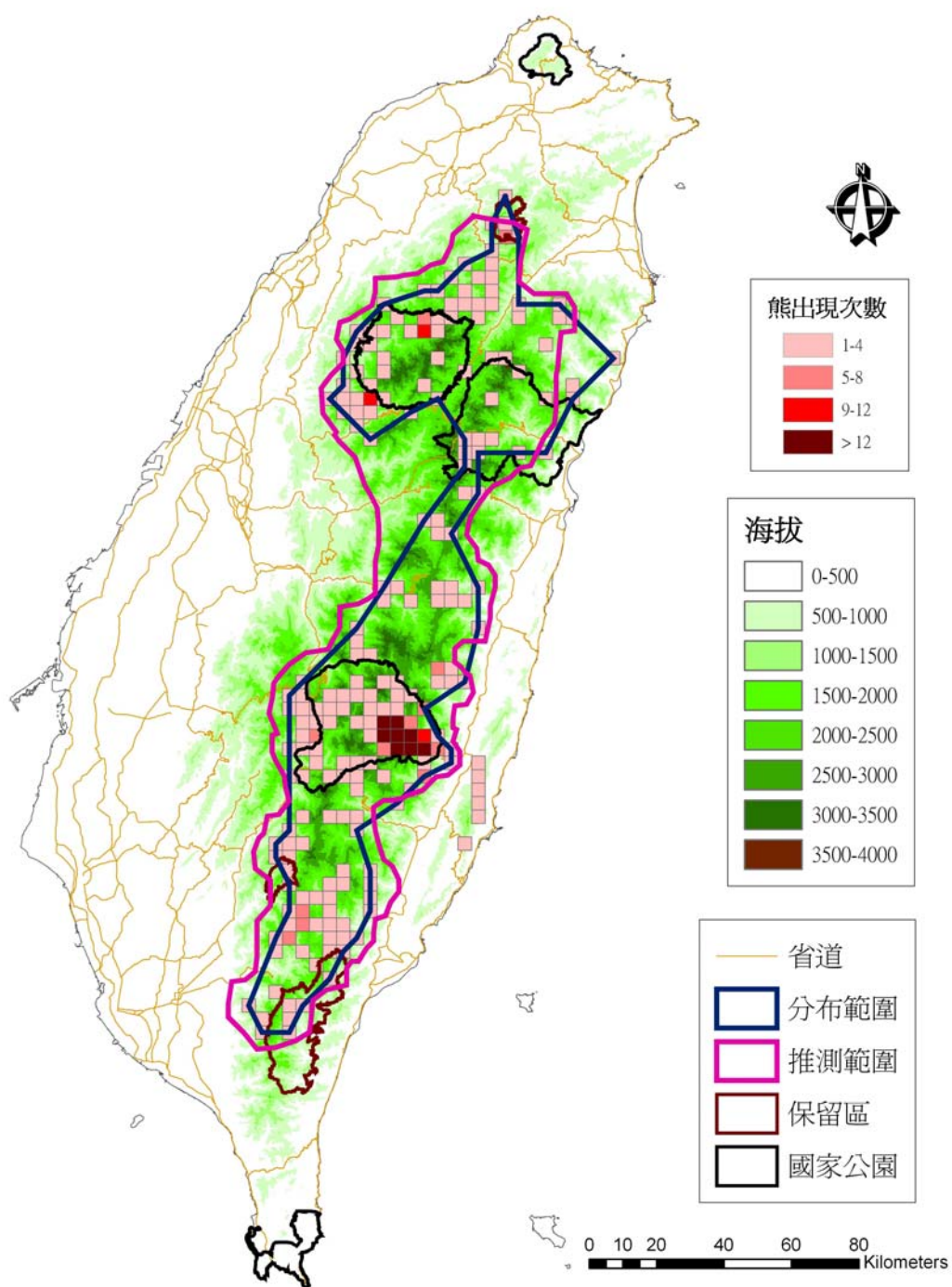
圖六、參加林務局座談會者認為需要保護台灣黑熊之理由 (n=133 個答題者)



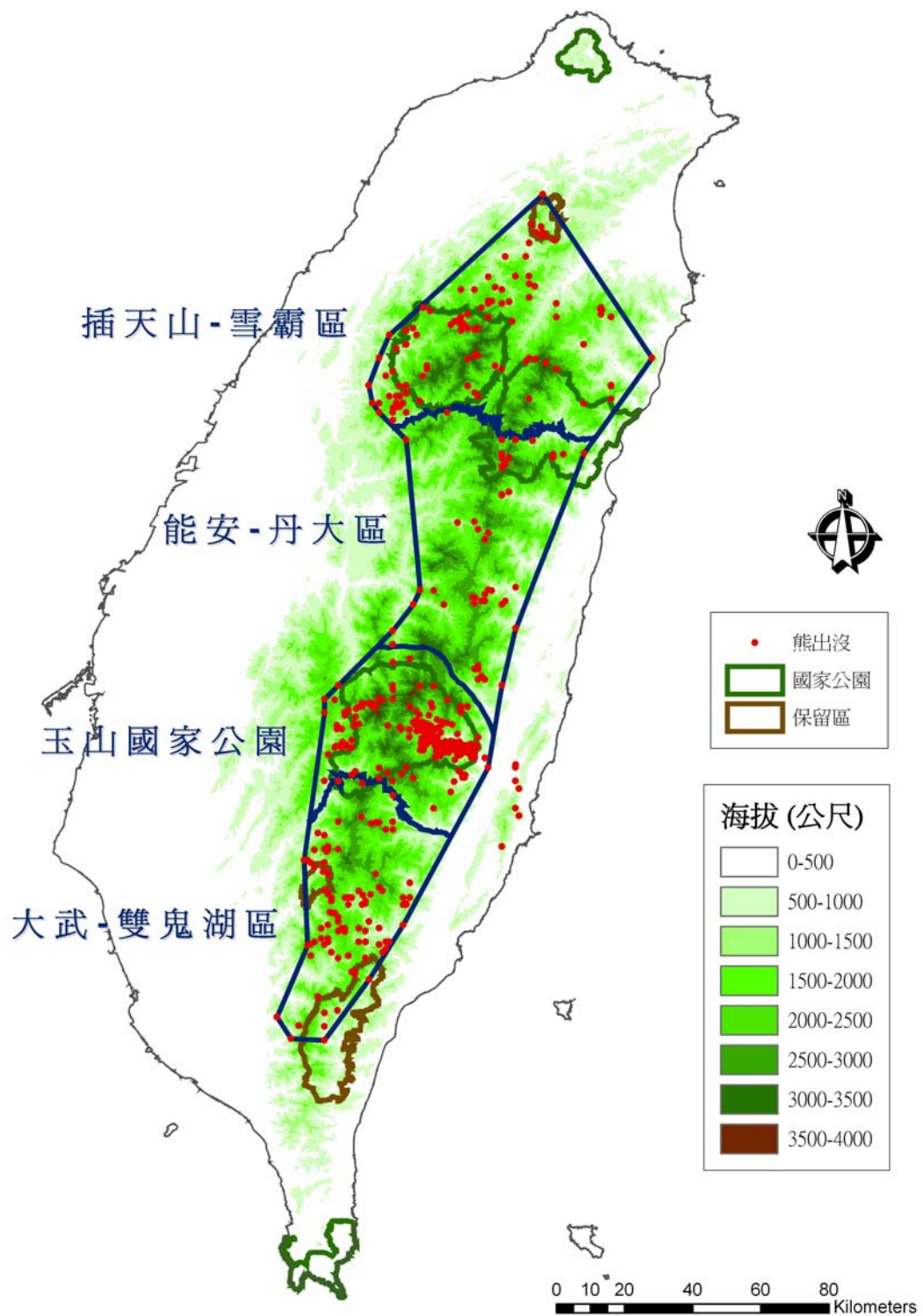
圖七、1990-2006 年目擊與發現黑熊活動痕跡資料（n=346，去除文獻與私人通訊）之年代分布



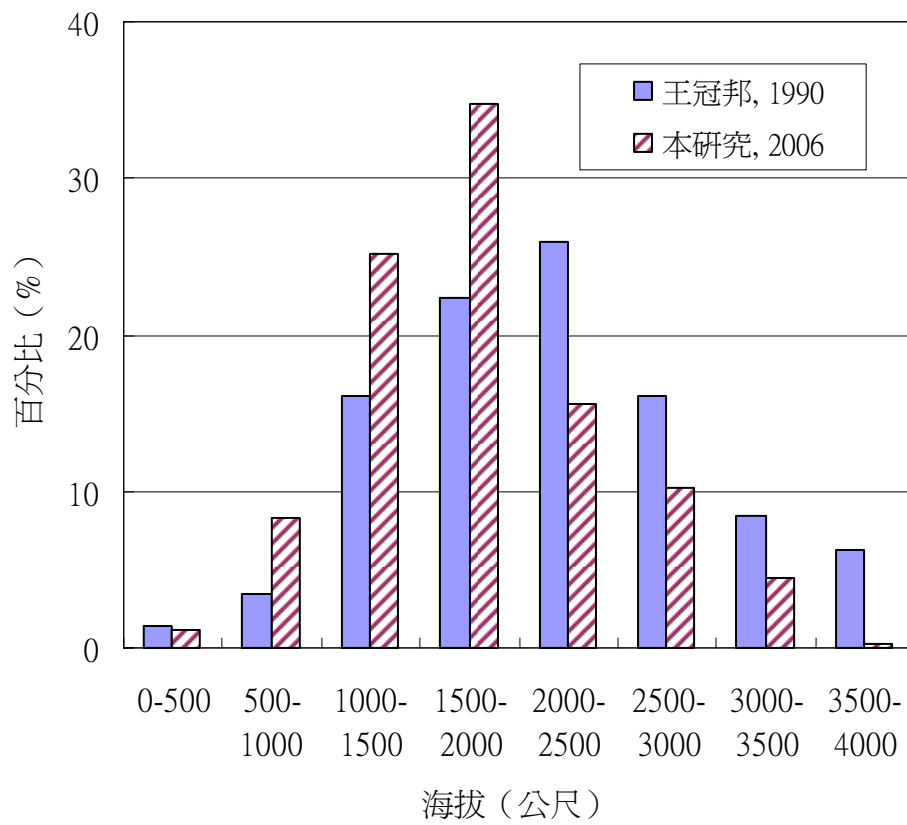
圖八、1990-2006 年發現台灣黑熊之地理分佈及紀錄頻度(n=220 個 4*4 公里網格，共計 692 筆資料)



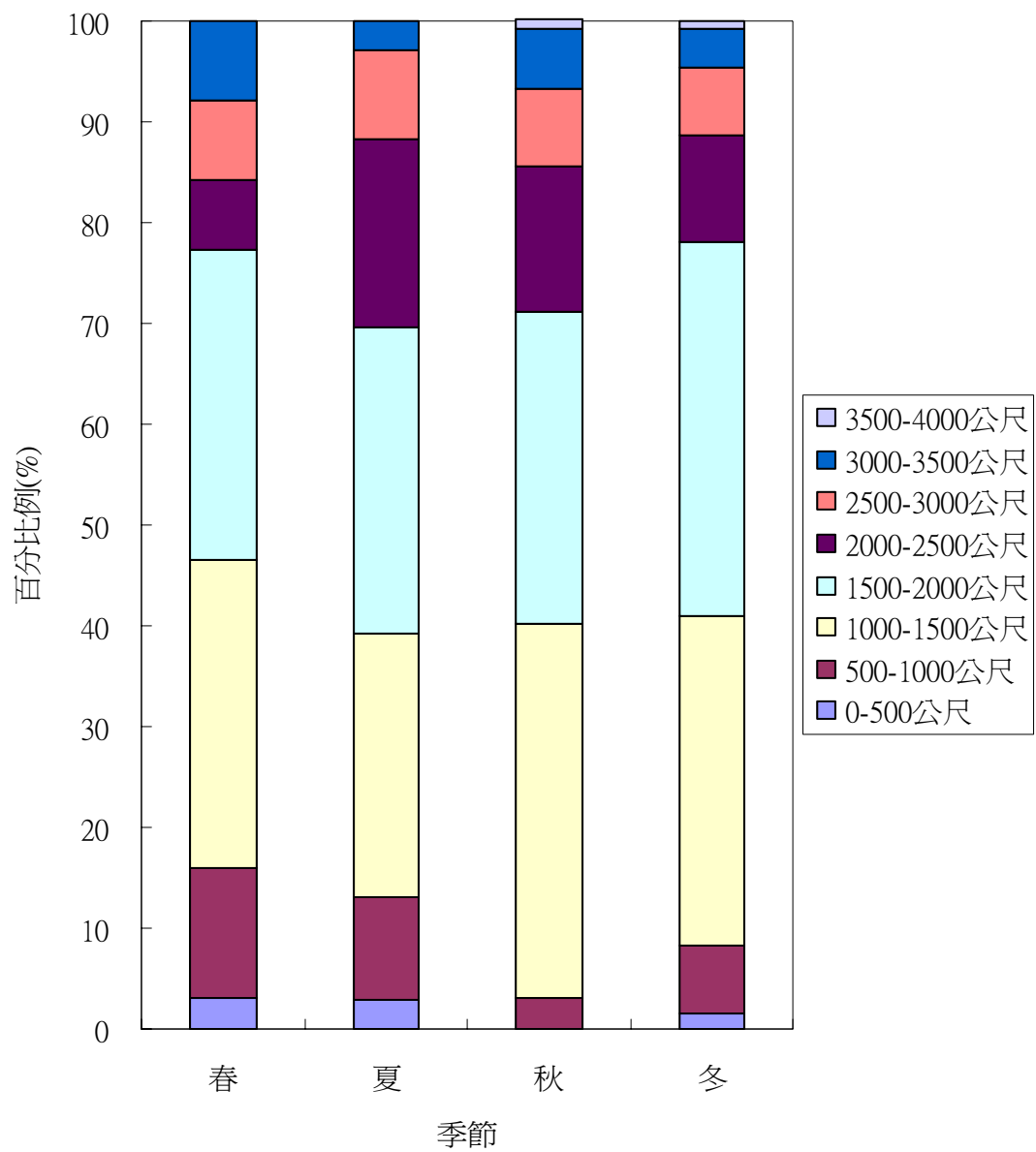
圖九、1990-2006 年發現台灣黑熊之校正最小凸多邊形範圍（藍色線），以及由林務局座談會受訪者估計之黑熊可能分布之範圍（桃紅色線）



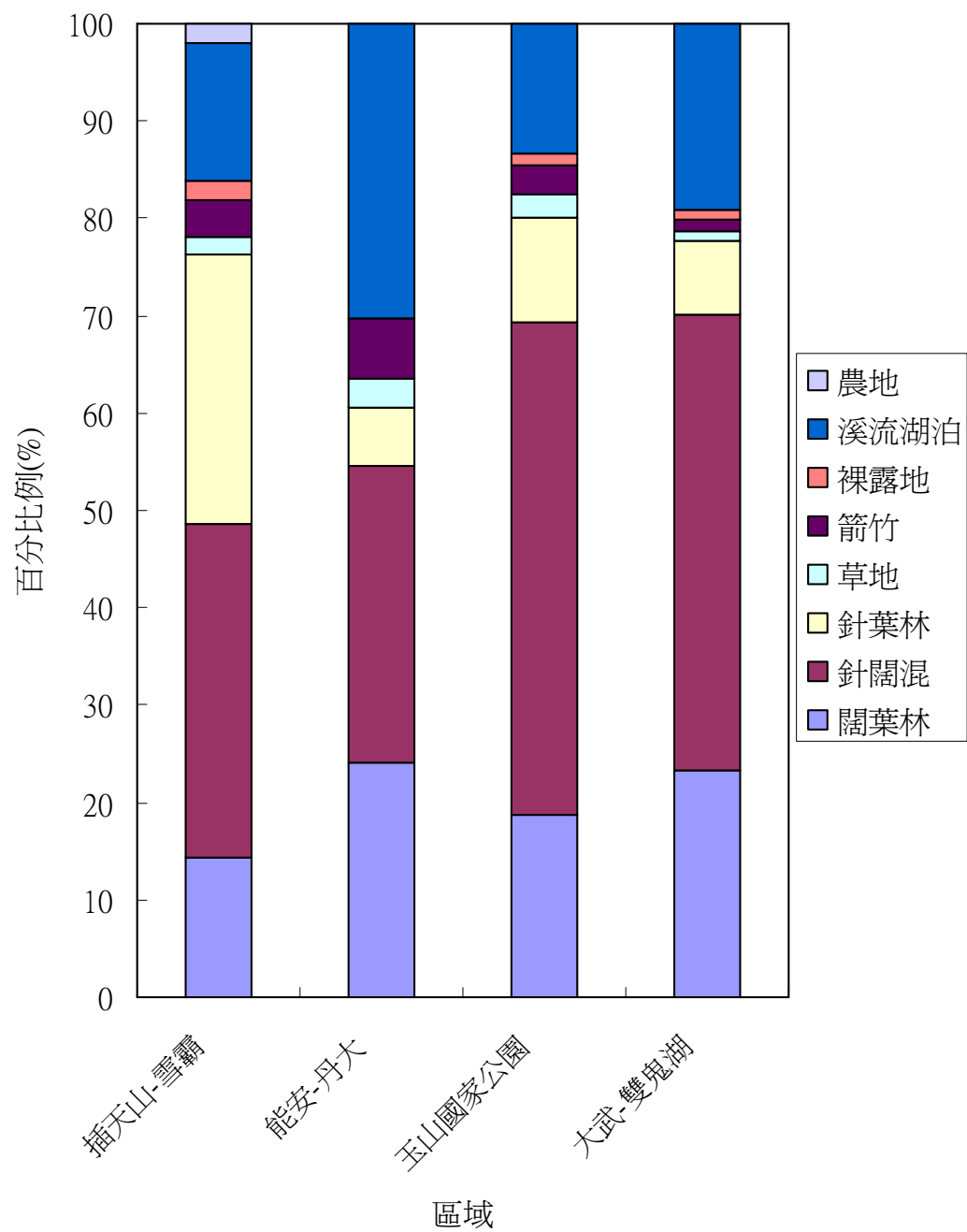
圖十、1990-2006 年發現台灣黑熊之全島之海拔分佈，以及由北而南四個最小多邊形的分區分佈範圍（藍線）



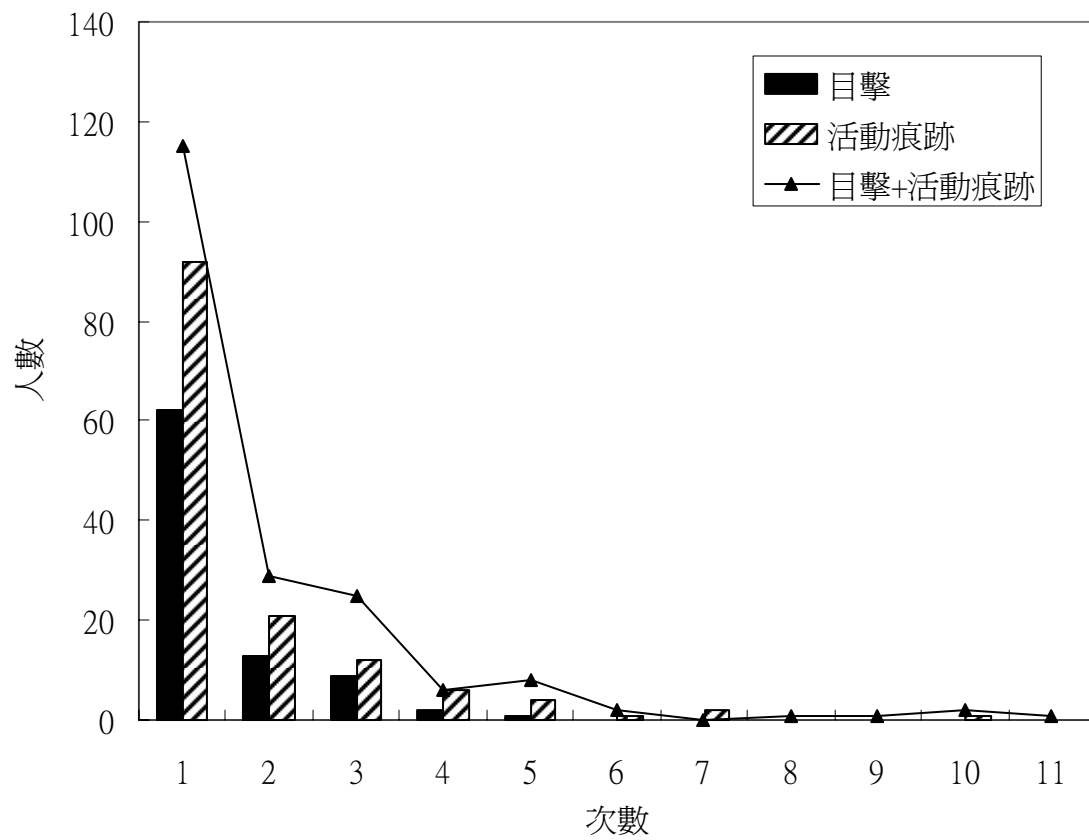
圖十一、台灣黑熊於本研究與 1990 年（王冠邦）調查結果之海拔分布比較



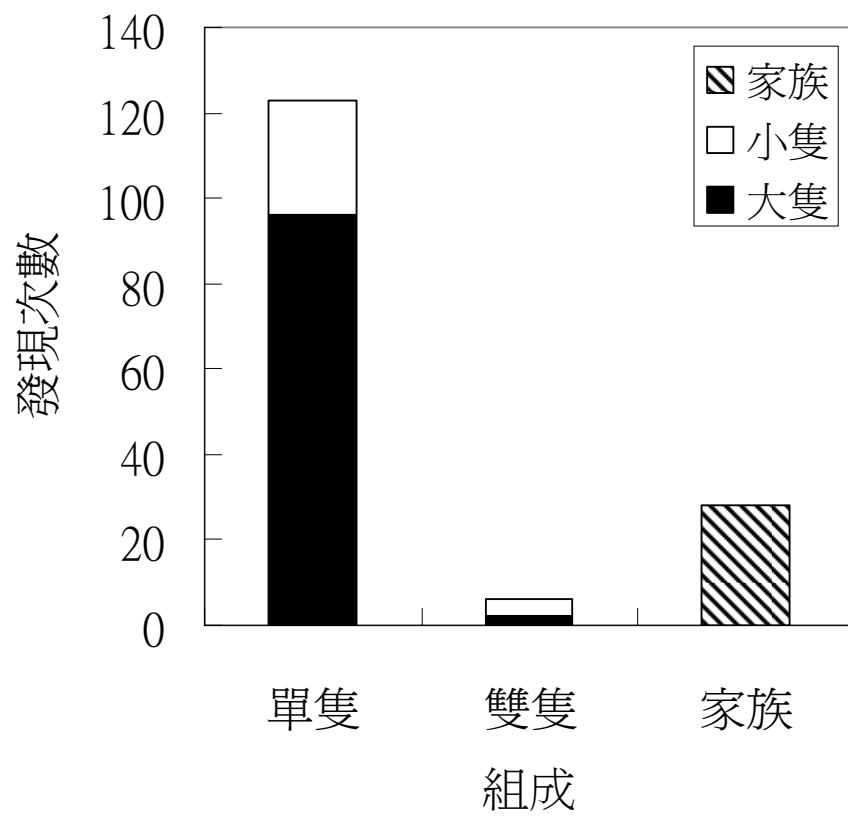
圖十二、台灣黑熊之季節性海拔分佈 (n=510 筆資料)



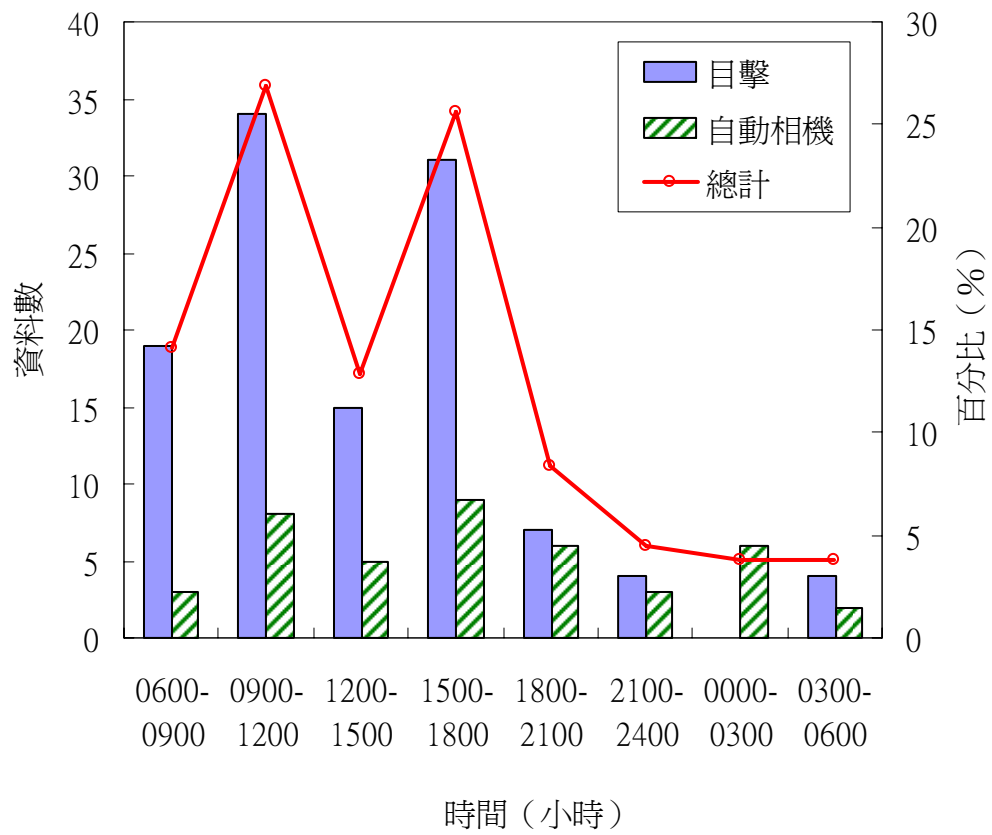
圖十三、台灣黑熊出沒於四分區之林型分布 (n=398 筆資料)



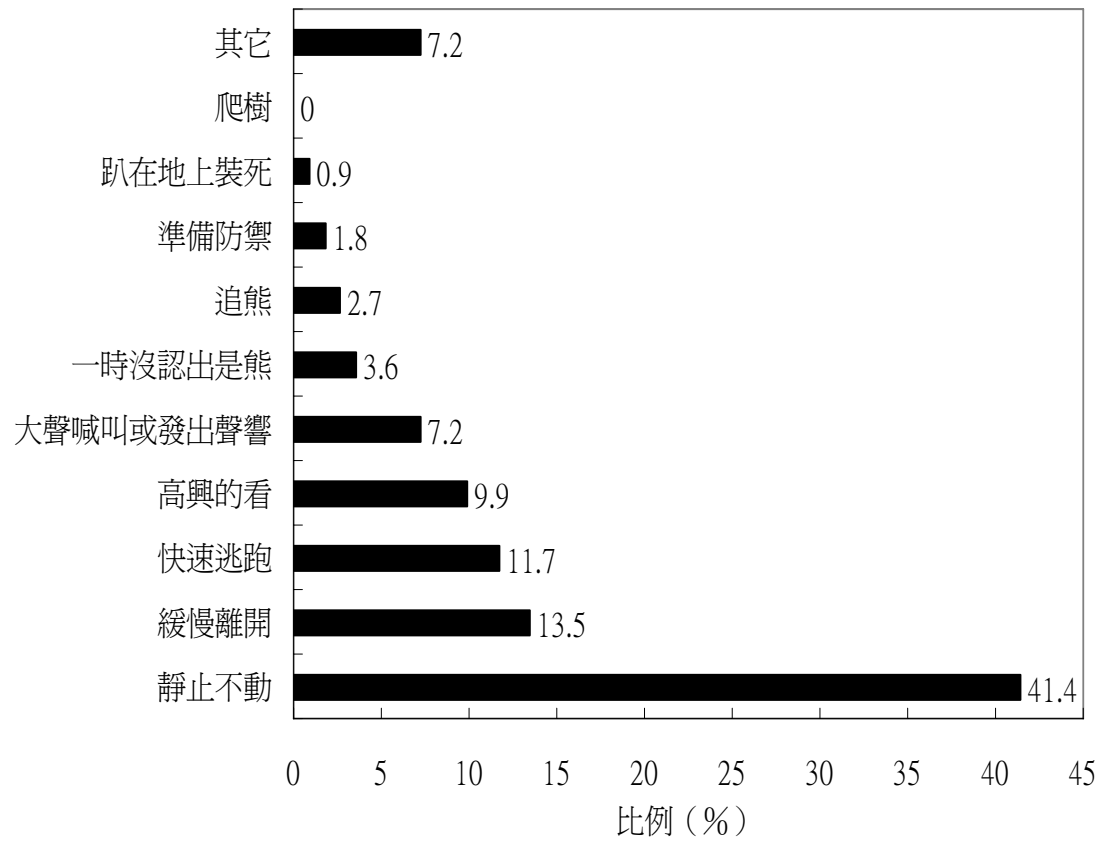
圖十四、受訪者提供目擊黑熊或其活動痕跡之資料數 (n=190 人；不包含文獻與私人通訊資料)



圖十五、人目擊和自動相機發現黑熊之個體組成 (n=164 次)



圖十六、人目擊和自動相機發現黑熊之時間分布次數 (n=156 次)，以及二者累計記錄黑熊之時間分布百分比。



圖十七、人目擊黑熊時之行爲反應 (n=111 次)



國有林台灣黑熊現況調查問卷



本計畫係由林務局委託進行之「台灣黑熊的分佈圖繪製及保育現況之探討」研究計畫。
我們期待藉由各工作同仁的協助填寫相關資料，以瞭解黑熊於管理轄區的保育現況。
完成後煩請交由 貴站主任統一寄回。

花蓮 林管處 _____ 工作站 填寫者姓名：_____，☐男或☐女

☛ 目前工作地區涵蓋哪些林班：_____

____ 年齡：(1)20歲以下，(2)21-30歲，(3)31-40歲，(4)41-50歲，(5)51-60歲，(6)60歲以上

1. ____ 您在林班地的野外工作經驗至今有多久？(1)無，(2)不到5年，(3)6-10年，(4)11-15年，
(4)16-20年，(6)20年以上
2. ____ 您是否曾經看過黑熊或牠的痕跡？(1)有，(2)沒有
3. 在您的工作轄區內，您認為...
 - 1) ____ 現在黑熊的數量如何？(1)沒有，(2)可能有，(3)有，但稀少，(4)普遍存在，
(5)很多，(6)狀況不明
 - 2) ____ 是否以前轄區曾經有黑熊分佈，但如今可能已經消失了？(1)現在還有黑熊，
(2)不確定，(3)可能消失了，大約發生在_____年以前
 - 3) ____ 和十年前比較，現在轄區的黑熊數量變化可能 (1)減少，(2)大致穩定，(3)增加，
(4)本來就沒有黑熊，(5)不知道承 3) ☐ 您的理由為何？(可能不止一個)：_____
4. 過去十年中，您是否在工作轄區內...
 - 1) ____ 曾發現黑熊或牠的痕跡？(1)有，(2)沒有
 - 2) ____ 曾聽說有黑熊出沒的消息？(1)有，(2)沒有
 - 3) ____ 曾聽說有人捕獲黑熊的消息？(1)有，(2)沒有
5. ____ 您是否曾聽過在您的轄區以外的地區，有人看過或捕獲黑熊的消息？(1)有，(2)沒有
6. ____ 您是否知道如何分辨黑熊的活動痕跡？(1)不知道，(2)知道一點點，(3)很清楚
7. ____ 在台灣，您認為黑熊族群減少的主因(可複選)可能是：(1)棲息地減少或破壞，
(2)狩獵，(3)食物資源不足，(4)遊憩干擾，(5)道路開發，(6)其他，比如_____



非常謝謝您的協助



葉美秀 助教授 & 王穎 教授

屏東科技大學 野生動物保育研究所 &

敬上 民國 95 年 1 月 7 日

台灣師範大學 生命科學系



國有林台灣黑熊保育現況座談



林務局委託進行之「台灣黑熊的分佈圖繪製及保育現況之探討」研究計畫，
旨在瞭解黑熊於林區的分佈及保育現況。

林管處：_____ 工作站_____ 事業區；填寫者姓名：_____

1. 現在管理轄區內的黑熊數量如何？

(1)沒有，(2)有但稀少，(3)普遍存在，(4)很多，(5)不知道

2. 您認為和十年前比起來，目前管理轄區內的黑熊族群變化為何？

(1)減少，(2)大致穩定，(3)增加，(4)本來就沒有黑熊，(5)不知道

理由

3. 整個來說，您認為您的工作轄區的環境是否適合黑熊生存？(1)很好，(2)好，(3)普通，
(4)不好，(5)十分不好

理由

4. 您認為下列那些因素會對您目前管理轄區內的黑熊族群的保育造成威脅？

因素	勾選	請進一步挑選出前三名：(1 很重要→ 2 → 3 較不重要) 名次 <描述說明>	
(1)棲息地減少或破壞			
(2)非法狩獵			
(3)黑熊的食物或獵物不足			
(4)遊憩干擾			
(5)道路開發			
(6)黑熊保育宣導不足			
(7)其他，比如...			

5. 您認為台灣黑熊是否需要保護？

理由

6. 您認為台灣黑熊目前是否已經受到足夠的保護了？

(1)沒有，(2)好像沒有，(3)好像有，(4)有，(5)不知道

→ 為什麼？





發現台灣黑熊調查問卷



各位愛山樂水的女士、先生您好：

目前我們正在執行農委會林務局的繪製台灣黑熊分佈圖研究計畫，希望集眾人之力，利用一年的時間，收集野外發現黑熊出沒的記錄，以評估台灣黑熊於本島的分佈及保育現況。因此，想借重您從民國八十五年至今在野外發現黑熊蹤跡的寶貴經驗，建立資料庫。

感謝您撥冗填寫此問卷，您所填寫的資料僅供學術研究用途，且絕不外流。並請於填寫完後寄回下列住址，或 email 給我們。最後，讓我們期待瀕臨滅絕的台灣黑熊，未來運圖會因為我們的關心與努力而撥雲見日。敬祝

平安喜樂

黃美秀 助教授

屏東科技大學 野生動物保育研究所

王穎 教授

台灣師範大學 生命科學系

敬上 民國 94 年 12 月 1 日

有任何問題歡迎聯絡我們：

哺乳動物生態研究室 黃美秀

Email: hwangmh@mail.npust.edu.tw

電話：08-7740416

請沿此線對折

請沿此線對折

寄件者：

住 址：

廣 告 回 信

屏東郵局 登記證

屏東廣字第 22 號

免貼郵票

91201 屏東縣內埔鄉學府路一號

國立屏東科技大學 野生動物保育研究所

黃美秀 老師 收



裝訂線

裝訂線



個人基本資料

【 我們竭誠希望您能留下個人通訊資料，以利我們做進一步確認 】

姓名：_____ 性別：☐男 或 ☐女性
 年齡：☐ (1)20歲以下 ☐ (2)21-30歲 ☐ (3)31-40歲 ☐ (4)41-50歲
☐ (5)51-60歲 ☐ (6)60歲以上
 教育程度：☐國小 ☐國中 ☐高中 ☐專科以上
 野外從業性質：☐調查研究者，☐林班或保護區工作人員，☐務農，
☐登山遊客，職業：_____，☐其他：_____
 住址：_____
 電話：_____ Email：_____



您看到熊了嗎？

1. 您過去十年中目擊過幾次黑熊？_____

2. 請將親眼目擊黑熊的細節依次填入空格內：

		第一次	第二次	第三次	補充說明
		↓	↓	↓	
日期（年/月/日）					
時間（時）					
隻數（大/小）					
地點/代碼		①	②	③	
※請說明大致位置，並將目擊次數的代碼①、②...填於附圖A-D的網格中					
海拔（公尺）					
棲地環境					
※棲地環境：1) 闊葉林；2) 針闊葉混合林；3) 針葉林；4) 草地；5) 箭竹林； 6) 裸露地；7) 溪流或河床；8) 農地；9) 其他 _____					

◆如果目擊黑熊三次以上，煩請補充說明或自行影印◆

	目擊黑熊時.... 請將答案依次填入空格內：	第一次 	第二次 	第三次 	補充說明
1. 熊和您之間的距離約是多少公尺？ (1)小於20，(2) 20-50，(3)50-100，(4)大於100公尺					
2. 是否有其他人同行？ 若有，共是_____人。	☐ 否 ☐ 是，共__人	☐ 否 ☐ 是，共__人	☐ 否 ☐ 是，共__人		
3. 您正在從事下列何種活動？ (1) 走路，(2)休息，(3)開車，(4)煮食或進食， (5)工作(_____)，(6)其它：					
4. 熊當時的狀況為何？ (1)自由活動，(2)在陷阱上，(3)已經死亡 →如果題4的答案為(1)，請問熊正在做什麼？ (1)逃跑，(2)走路，(3)覓食，(4)爬樹，(5)休息， (6)企圖接近人，(7)其它：_____					
5. 若您發現熊時，熊正在進食，您是否可以分辨那是什麼食物？ (1)人為垃圾，(2)農作物，(3)野生果實，(4)植物莖葉， (5)昆蟲類，(6)哺乳動物，(7)其他：_____，(8)不知道					
6. 您看到熊時，黑熊是否發現您的出現？ (1)是，(2)否，(3)不知道。					
7. 若黑熊該時發現您，熊做出何種反應？ (1)繼續原先的活動，(2)朝人觀望，(3)緩慢走開，(4)快速逃離， (5)朝人吼叫，(6)主動接近人，(7)其它：					
8. 當您發現黑熊之後，您的反應為何？ (1)靜止不動，(2)緩慢離開，(3)快速逃跑，(4)大聲喊叫或發出聲響， (5)爬樹，(6)趴在地上裝死，(7)其它：					
9. 在您做出上述的反應之後，黑熊有何回應？ (1)繼續原先的活動，(2)朝人觀望，(3)緩慢走開，(4)快速逃離， (5)朝人吼叫，(6)主動接近人，(7)其它：					

◆如果目擊黑熊三次以上，煩請補充說明或自行影印◆

您還曾發現任何黑熊活動痕跡嗎？請接下頁





發現黑熊活動痕跡



◆腳印：前後腳各五趾，有長爪，腳掌長 15 公分以上



◆糞便：
長圓柱狀，與人的極為相似，直徑約 2-4 公分



◆爪痕：
爬樹或覓食時，常在樹幹上留下深刻的爪痕

1. 您過去十年中曾發現幾次黑熊的活動痕跡？_____次
2. 請將發現黑熊當時的狀況依次填入各項空格內：
 - A. 發現熊的狀況：1) 捕獲；2) 糞便；3) 腳印；4) 爪痕；5) 其他_____
 - B. 請將各次發現痕跡的代碼 、 ... 填於附圖A-D的網格中
 - C. 棲地環境：1) 闊葉林；2) 針闊葉混合林；3) 針葉林；4) 草地；5) 箭竹林；6) 裸露地；7) 溪流或河床；8) 農地；9) 其他_____

次數	日期 (年月日)	時間 (時)	A發現 熊狀況	B地點 代碼	C棲地 環境	海拔 (公尺)	其他/ 是否有照片紀錄
1							
2							
3							
4							
5							
6							

更多…補充說明：

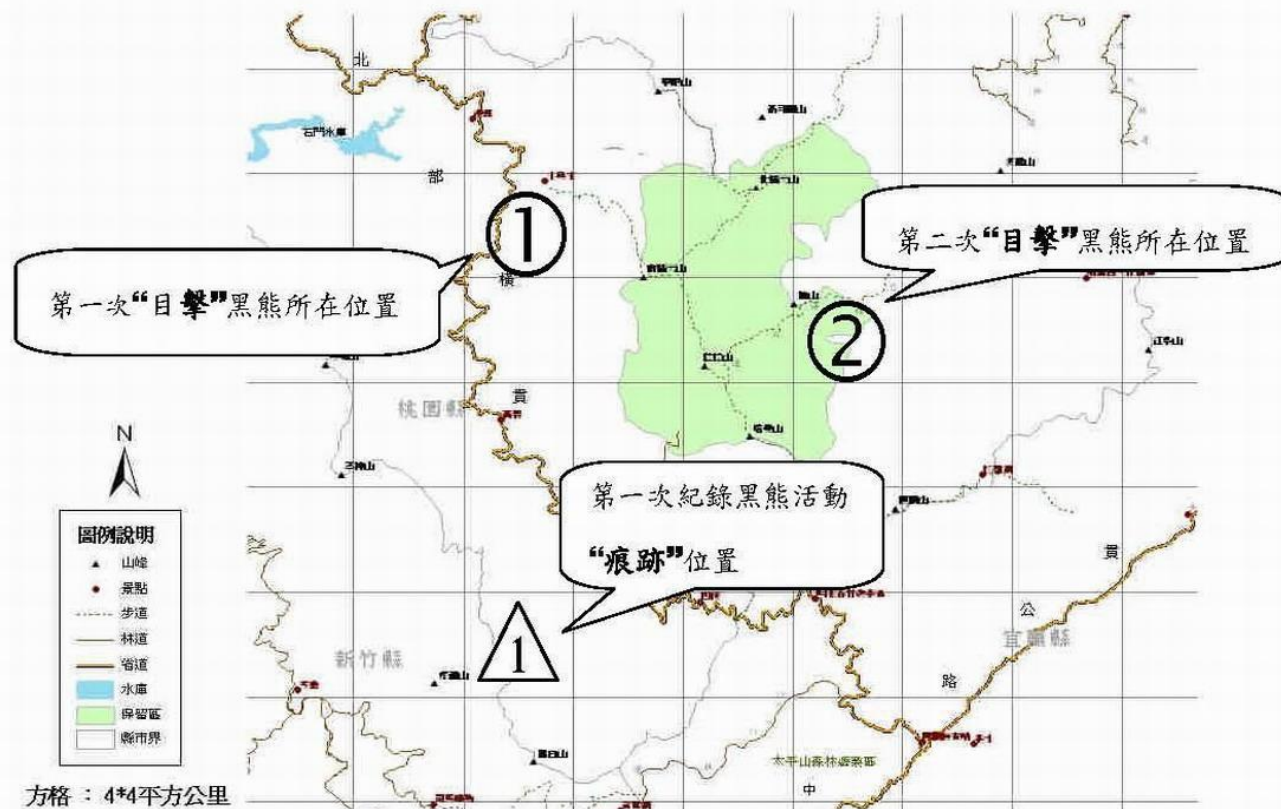
非常感謝您的合作！

如果您還有其他有關黑熊的意見與資料願意提供給我們，可利用空白處書寫

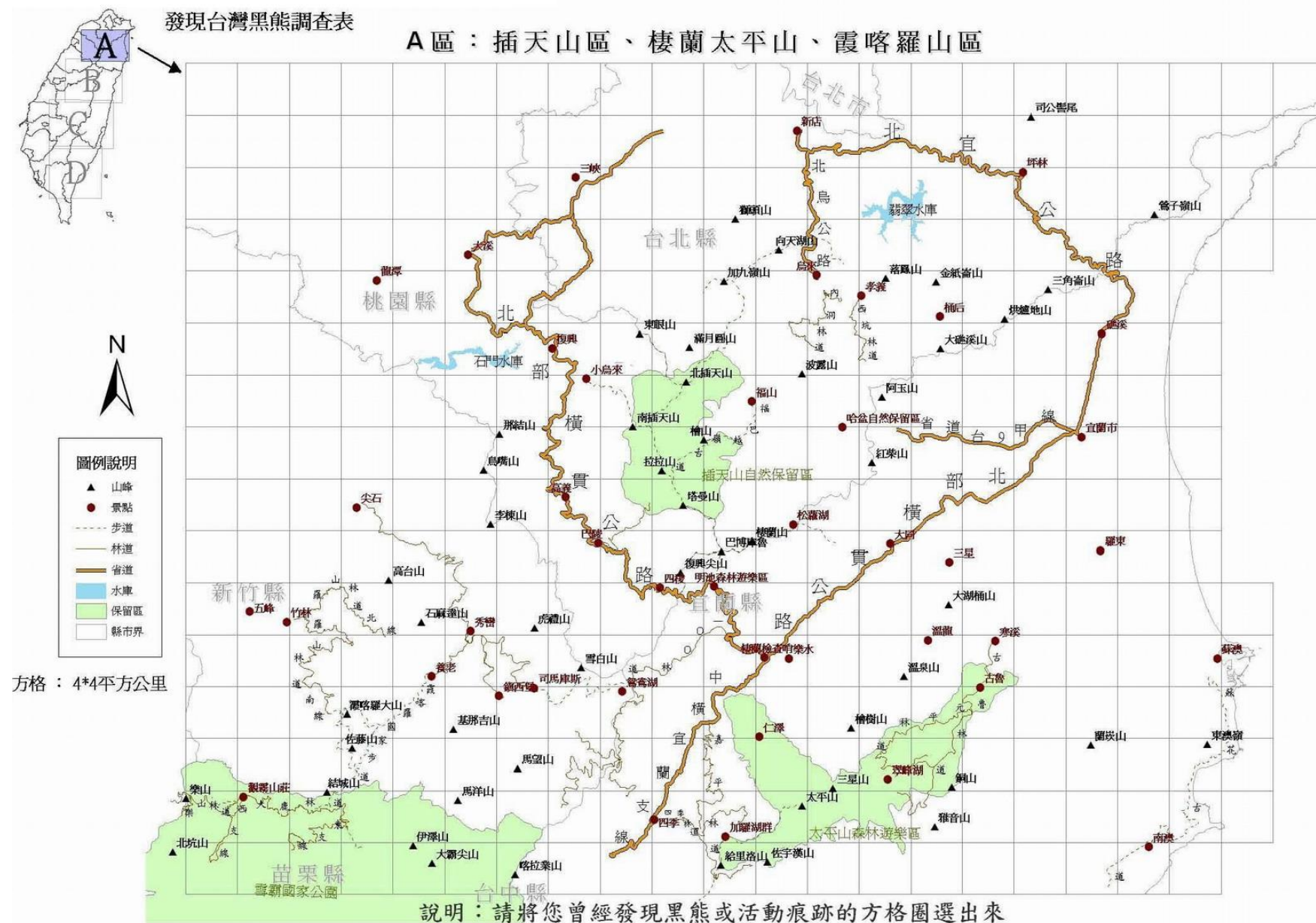
標示發現台灣黑熊之地圖填寫範例及說明

說明：▶ **目擊**黑熊，請用○表示，並在圈圈內填寫第幾次目擊

▶ 發現黑熊活動**痕跡**，請用△表示，並在三角形內填寫第幾次紀錄



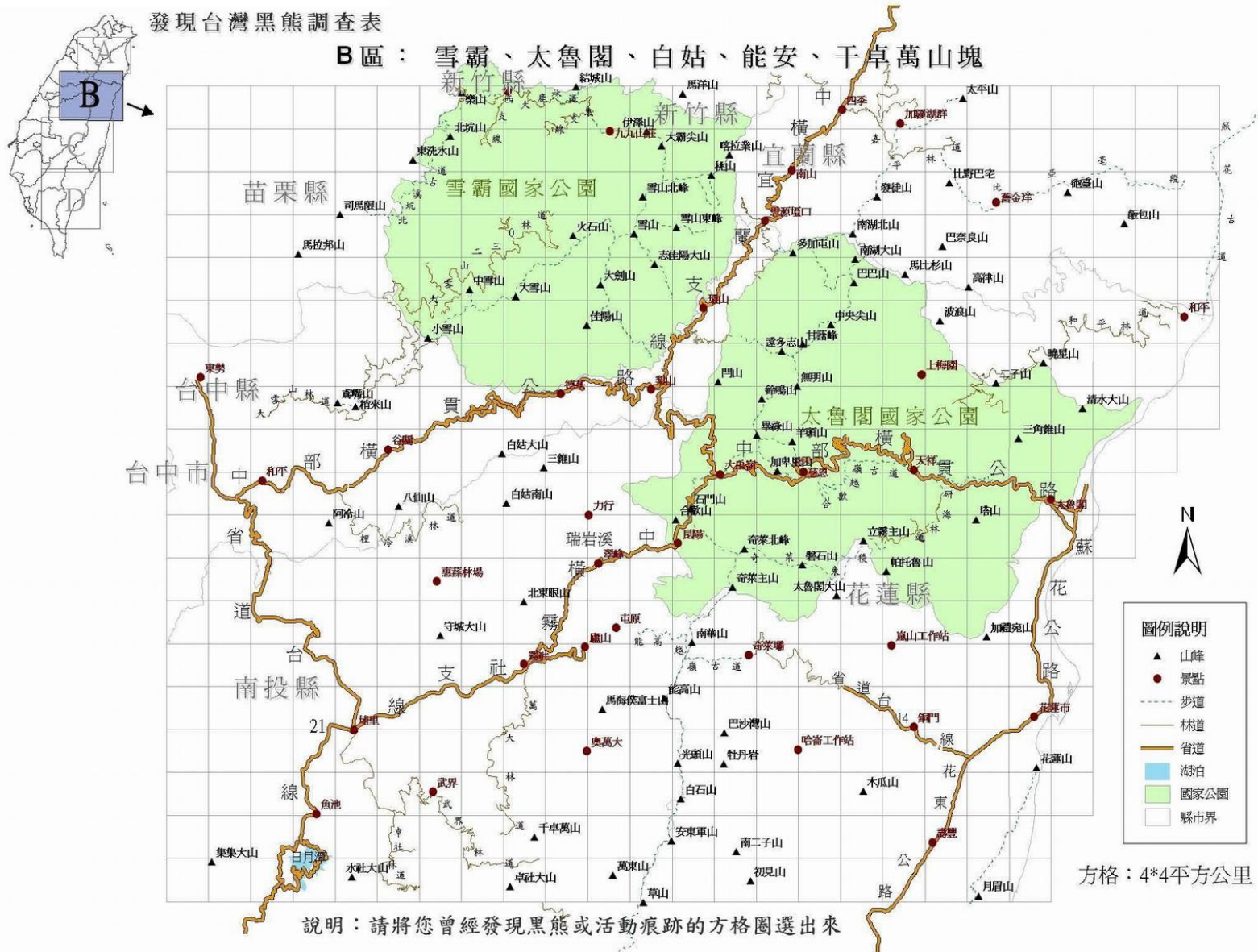
三、發現台灣黑熊調查問卷（續）



附錄三、發現台灣黑熊調查問卷（續）

發現台灣黑熊調查表

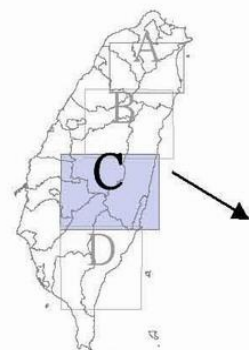
B區：雪霸、太魯閣、白姑、能安、干卓萬山塊



附錄三、發現台灣黑熊調查問卷（續）

發現台灣黑熊調查表

C區：丹大山列、阿里山山區、玉山國家公園、大小關山



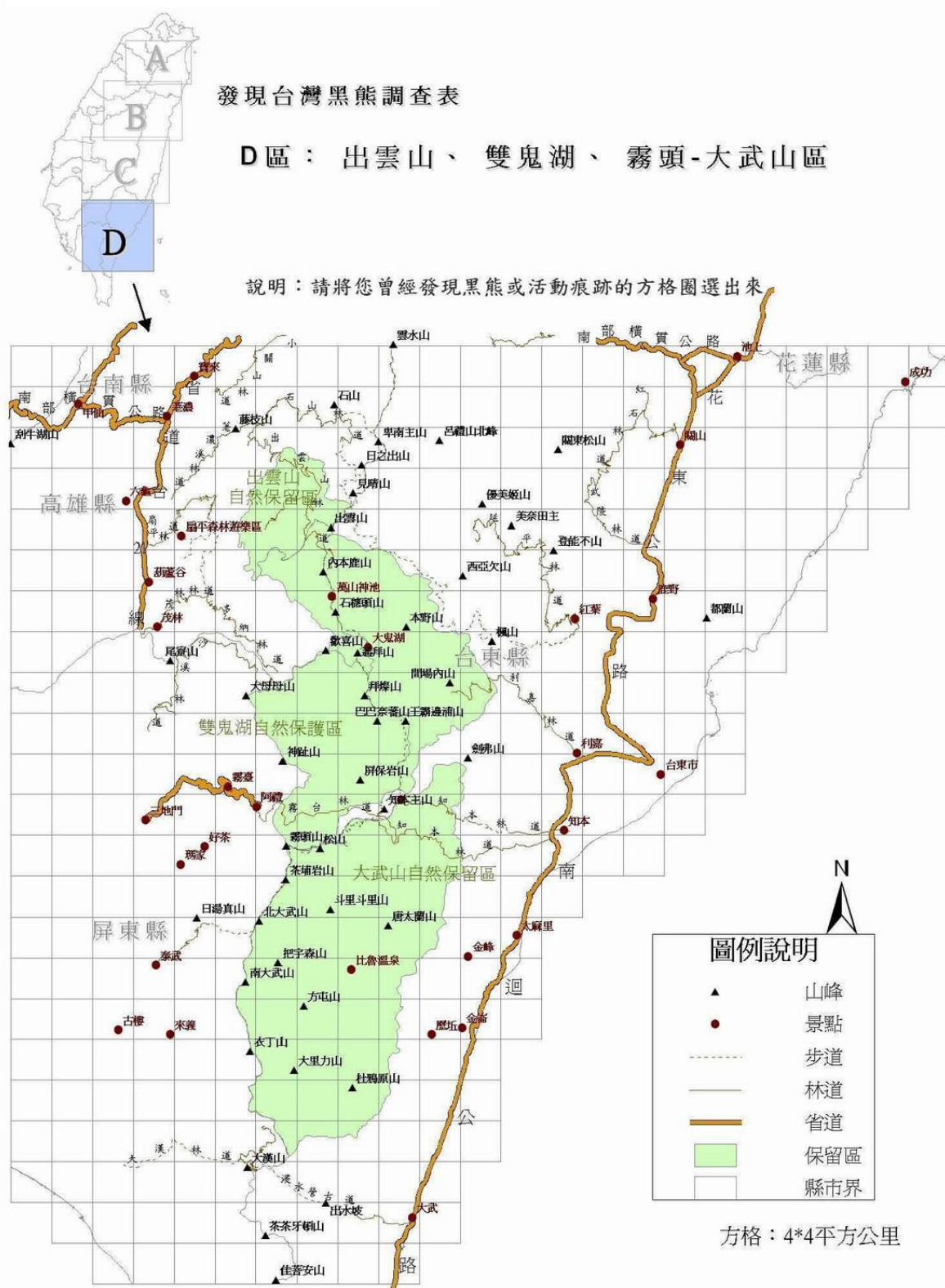
請注意：

若您發現台灣黑熊的位置位於玉山國家公園內，請直接跳至本問卷最後一頁 **玉山國家公園** 地圖中填寫



說明：請將您曾經發現黑熊或活動痕跡的方格圈選出來

附錄三、發現台灣黑熊調查問卷（續）



附錄四、林務局第三次資源調查國有林林型代號對照表與本研究重新定義之林型代碼

代號	土地利用型	代碼*	代號	土地利用型	代碼*
11	冷杉天針	3	163	麻竹造林	8
12	鐵杉天針	3	164	荊竹造林	8
13	檜木天針	3	165	綠竹造林	8
14	松類天針	3	169	其他竹林	8
15	雲山天針	3	170	人竹針混	3
19	其他天針	3	180	人竹闊混	1
30	天針闊混	2	190	人竹闊針混	2
40	天闊純	1	600	灌木林	1
50	天闊混	1	611	天然草生地	4
61	桂竹林	8	612	箭竹地	5
62	孟宗竹林	8	613	牧草地	4
63	麻竹林	8	620	茶園	8
64	荊竹林	8	621	甘蔗地	8
65	綠竹林	8	622	蔬菜地	8
69	其他竹林	8	629	其他旱作地	8
70	天竹針混	3	631	香蕉園	8
89	天竹闊混	1	632	鳳梨園	8
90	天竹針闊混	2	633	柑橘園	8
111	檜木造林	3	634	桃.李.梅園	8
112	松類造林	3	635	蘋果.梨.水蜜桃園	8
113	杉木類造林	3	636	檳榔園	8
114	台灣杉造林	3	639	其他果園	8
115	柳杉造林	3	640	其他墾地	8
116	肖楠造林	3	650	伐木跡地	9
119	其他針造林	3	700	道路	9
120	人針混	3	710	建築用地	9
130	人針闊混	2	720	苗圃用地	8
141	相思樹造林	1	730	水田	8
142	楓香造林	1	740	防火線	9
143	樟樹造林	1	750	工礦用地	9
144	光臘樹造林	1	760	土場用地	9
145	台灣櫟造林	1	770	墓地	9
146	桐類造林	1	780	鹽田	9
149	其他闊造林	1	790	魚塭	9
150	人闊混	1	800	其他	9
161	桂竹造林	8	900	裸露地	6
162	孟宗竹造林	8	930	水面（河床.溪流.水庫.池塘）	7

*1) 闊葉林，2) 針闊混，3) 針葉林，4) 草地，5) 箭竹，6) 裸露地，7) 溪流湖泊，8) 農地，9) 其它

附錄五、國有林台灣黑熊保育現況座談介紹「台灣黑熊活動痕跡辨識方法」教材



黑熊本尊

- 台灣黑熊體型粗壯，頭圓頸短，眼小吻長，臀圓尾短。
- 體長：
120-180公分
- 體重：
50-200公斤



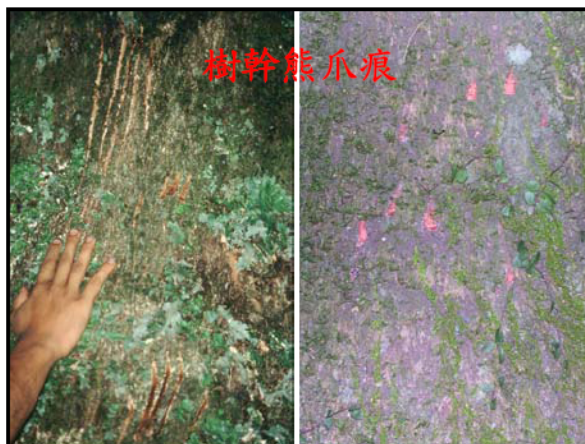
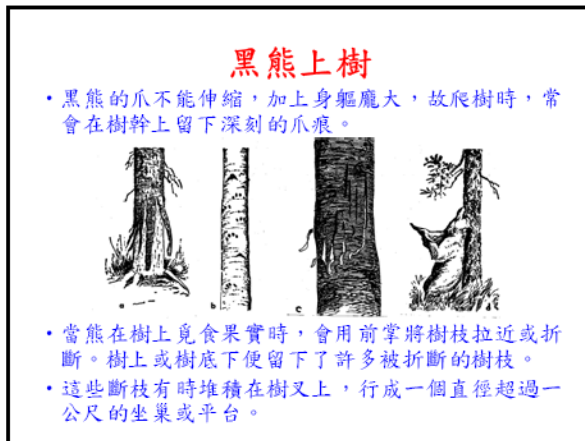
黑熊腳掌及腳印

- 台灣黑熊的前、後肢各具五趾，趾上有爪，爪彎曲而銳利。
- 熊的腳掌面裸出，行走時整個腳掌著地，如同人一般。
- 和其他的野生動物比較，黑熊具有很大的足印，故很容易和其他動物的蹤跡區分開來。

前腳 後腳 步距40~70公分



附錄五、國有林台灣黑熊保育現況座談介紹「台灣黑熊活動痕跡辨識方法」教材（續）



黑熊糞便

- 黑熊糞便為長圓柱狀，與人的極為相似，直徑約2至4公分，但大小常隨個體而有所差異。
- 糞便的顏色、味道、質地也會因攝食的食物種類和已排出的時間而異。



植物性糞便



植物性排遺



雜食性糞便



熊窩



破壞營地山屋→食痕



附錄六、1994-2006 年間發現台灣黑熊活動及其痕跡之調查報告

編號	年份	報告代碼	計畫名稱	計畫主持人	委託單位	目擊	痕跡	自動相機	訪查	無線電	說明
R01	2004	93-XX	馬告地區生物資源調查計畫：座談會及成果評估	裴家騏	林務局		2				直接按照內文輸入位置
R02	2004	93-16	丹大野生動物重要棲息環境野生動物調查研究計畫（1/2）	王穎	林務局				2		訪查痕跡*2。
R03	2004	92-13	大武山自然保留區生物資源調查研究-知本溪	王震哲	林務局						訪查資料，沒有確切位置，不追
R04	2003	92-09	棲蘭野生動物重要棲息環境動物資源調查	李宗翰	林務局						與 91-10 資料相似，視為同一筆
R05	2004	92-02	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(三)	裴家騏 姜博仁	林務局		3	5			私人聯繫提供資料庫
R06	2003	91-20	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(二)	裴家騏 姜博仁	林務局						資料同 92-02
R07	2002	91-18	關山野生動物重要棲息環境生物資源調查（二）/關山野生動物重要棲息環境-關山事業區第 13-24-生物資源調查計畫	劉炯錫	林務局	1	2				直接按照內文輸入位置
R08	2002	91-12	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)	王穎	林務局				1		痕跡*1。有問卷目擊黑熊資料（39 個人），但無進一步細節。
R09	2002	91-10	棲蘭野生動物重要棲息環境動物資源調查	李宗翰	林務局		1				直接按照內文輸入位置
R10	2002	91-07	銅山地區山毛櫸林黑熊及其他野生動物生態之調查	王穎	林務局		1				舊黑熊爪痕
R11	2003		丹大地區野生動物重要棲息環境分區規劃及動物監測(第二年)	王穎	林務局						資料同 91-12
R12	2001	90-09	關山野生動物重要棲息環境生物資源調查（二）關山野生動物重要棲息環境-延平事業區第 24 至 31 林班-生物資源調查計畫	劉炯錫	林務局						資料可能有誤，不採用
R13	2002	90-06	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)	裴家騏 姜博仁	林務局						資料同 92-02

附錄六、1994-2006 年間發現台灣黑熊活動及其痕跡之調查報告（續）

編號	年份	報告代碼	計畫名稱	計劃主持人	委託單位	目擊	痕跡	自動相機	訪查	無線電	說明
R14	1998	88-05	丹大地區野生動物族群之初步調查研究 (第二年)	王穎	林務局				1		訪查目擊*1。
R15	1997	87-09	丹大地區野生動物族群之初步調查研究 (第一年)	王穎	林務局		1				研究人員記錄叫聲一筆，訪查資料無日期故不採用
R16	1999	87-01	雙鬼湖自然保護區動物相調查研究 (第二年)	裴家騏	林務局		3	2			其餘 5 個痕跡要再追蹤
R17	1997	86-01	雙鬼湖自然保護區動物相調查研究〈一〉—台東處轄	裴家騏	林務局						與 87-01 資料相同
R18	1995	85-01	關山台灣胡桃、海岸山脈蘇鐵、關山台灣海藻自然保護區動物相調查	戴永禔	林務局						訪查資料，無日期，不採用
R19	2004	T_93-03	太魯閣國家公園三棧溪流域動物族群估測及監測模式建立	張永州	太魯閣		1				直接按照內文輸入位置
R20	2000	T_89-03	棲蘭山檜木林區動物資源調查研究	李玲玲	太魯閣						訪問資料 1 筆，地點日期不明，不採用
R21	2004	S_93-15	雪霸國家公園內較大型哺乳動物的分布現況	黃美秀	雪霸		2				
R22	2004	S_93-05	雪霸國家公園哺乳類調查研究-大雪山地區	裴家騏	雪霸		2	1			私人聯繫提供資料庫
R23	1997	S_84-06	雪霸國家公園大型哺乳動物族群與習性之研究(雪見地區)	李玲玲	雪霸		1				叫聲一筆，足跡不確定故不採用，訪查資料無確定地點，不採用
R24	2005	1134	玉山國家公園東部園區台灣黑熊及偶蹄目動物群聚研究	吳海音	玉山		22	4			私人聯繫提供資料庫
R25	2004	1114	玉山國家公園東部園區中大型哺乳動物監測計畫	吳海音	玉山		38	9			私人聯繫提供資料庫
R26	2004	1115	玉山國家公園楠梓仙溪地區大型哺乳動物之族群監測	黃美秀	玉山		3	3			
R27	2003	1095	玉山國家公園東部園區大型哺乳動物監測計畫	吳海音	玉山		25				私人聯繫提供資料庫
R28	2002	1084	玉山國家公園大分至南安地區野生哺乳動物之相對豐度調查	陳怡君 吳海音	玉山						痕跡 7 筆，相機 6 筆，無法調到原始資料，不採用
R29	2000	1075	玉山國家公園台灣黑熊生態及人熊關係之研究（二）	王穎 黃美秀	玉山	19	141			183	陷阱捕捉 15 筆（併入 S）
R30	1999	1069	玉山國家公園台灣黑熊生態及人熊關係之研究（一）	王穎 黃美秀	玉山						資料併入（二）

附錄六、1994-2006 年間發現台灣黑熊活動及其痕跡之調查報告（續）

編號	年份	報告代碼	計畫名稱	計畫主持人	委託單位	目擊	痕跡	自動相機	訪查	無線電	說明
R31	1997		德基水庫集水區動植物種源調查計畫(五)南湖地區，經濟部德基水庫集水區管理委員會專輯	陳擎霞	德基水庫	1					直接按照內文輸入位置
R32	2000		台灣黑熊族群調查及保育研究計畫（二）	王穎	台北市動物園	3			10		訪查 24 筆使用 10 筆：目擊*8，捕獲*2。研究人員捕捉 1 筆(S)，記錄痕跡 2 筆，其餘地點不明，不使用。
R33	2000		台灣黑熊族群調查及保育研究計畫（一）	王穎	台北市動物園				30		訪查資料 108 筆使用 30 筆：目擊*15，痕跡*11，捕獲*4。其餘地點不明，不使用。
R34	2004		玉山國家公園台灣黑熊之生態學研究	吳煜慧	東華大學碩士論文	4			50		目擊 5，痕跡 356，相機 20，無法調到原始資料，不使用
						21	255	24	44	233	577