

100 年度墾丁國家公園陸域野生哺乳類動物調查
研究計畫（1）

墾丁國家公園管理處委託研究報告

中華民國100年11月

（本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見）

國科會 GRB 編號：PG10003-0283

100 年度墾丁國家公園陸域野生哺乳類動物調查 研究計畫 (1)

受委託者：國立屏東科技大學野生動物保育研究所

研究主持人：裴家騏

研究助理：王常宇、梁又仁、蔡其芯、蔡宜瑾、楊翊、
林宛儀、李仙慧、鄧佩玲

墾丁國家公園管理處委託研究報告

中華民國 100 年 11 月

(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見)

目次

目次	I
表次	III
圖次	V
摘要	VII
ABSTRACT.....	XI
第一章 緒 論	1
第一節 研究緣起與背景	1
第二節 蒐集之資料、文獻分析	3
第二章 計畫執行方法	5
第一節 研究方法及進度說明	5
第三章 結果與討論	12
第一節 自動相機所獲得的結果	12
第二節 小型哺乳動物捕捉	21
第三節 動物痕跡調查結果	31
第四節 物種各論	33
第四章 結論與建議	45

第一節 結論	45
第二節 建議	48
第五章 參考文獻	52
第六章 附錄	55
附錄 1、墾丁國家公園椰子蟹捕捉紀錄	55
附錄 2、墾丁國家公園管理處委託研究計畫評審委員會會議紀錄	56
附錄 3、墾丁國家公園陸域野生哺乳類動物調查研究計畫 (1) 期中簡報會議紀錄	63
附錄 4、墾丁國家公園陸域野生哺乳類動物調查研究計畫 (1) 期末簡報會議紀錄	70

表次

表 1、2011 年墾丁國家公園內東南區架設自動相機座標位置	13
表 2、2011 年墾丁國家公園內東南區各樣點之自動相機拍攝到動物種類與照片張數	16
表 3、2011 年墾丁國家公園內東南區野生動物被自動相機拍攝到之總張數與總出現指數 (OI 值)	19
表 4、2011 年墾丁國家公園內東南區各自動照相樣區拍攝到物種出現指數 (OI 值)	20
(資料來源：本研究整理)	20
表 5、2011 年墾丁國家公園內東南區小型哺乳類動物捕捉樣區之座標位置	24
表 6、2011 年墾丁國家公園東南區濕季小型哺乳動物齧齒目捕捉個體數與捕捉隻次比	26
表 7、2011 年墾丁國家公園東南區乾季小型哺乳動物齧齒目捕捉個體數與捕捉隻次比	27
表 8、2011 年墾丁國家公園東南區小型哺乳動物各類型棲地乾濕季捕捉數量 (隻)	29
表 9、2011 年墾丁國家公園東南區小型哺乳動物總捕獲率	30
表 10、2011 年墾丁國家公園內東南區哺乳動物痕跡紀錄	32

表 11、墾丁國家公園陸域哺乳類動物 2000-2002 年與 2011 年總 OI	
值比較	51

圖次

圖 1、民國 100-102 (2011-2013) 年度墾丁國家公園陸域野生哺乳類動物調查研究計畫的 9 個小分區分布圖	7
圖 2、2011 年墾丁國家公園內東南區架設之自動相機位置圖	11
圖 3、2011 年墾丁國家公園內東南區架設之小型哺乳類動物陷阱位置圖	25
圖 4、2011 年墾丁國家公園東南區乾、濕季小型哺乳動物之各棲地類型捕捉個體數	28
圖 5、2011 年墾丁國家公園東南區小型哺乳動物之各類型棲地捕捉率	28
圖 6、2011 年墾丁國家公園內東南區自動相機拍攝到的刺鼠活動模式	34
圖 7、2011 年墾丁國家公園內東南區自動相機拍攝到的赤腹松鼠活動模式	36
圖 8、2011 年墾丁國家公園內東南區自動相機拍攝到的台灣獼猴活動模式	38
圖 9、2011 年墾丁國家公園內東南區自動相機拍攝到的鼬獾活動模式	39
圖 10、2011 年墾丁國家公園內東南區自動相機拍攝到的白鼻心活動模式	40

**圖 11、2011 年墾丁國家公園內東南區自動相機拍攝到的梅花鹿活動
模式 42**

**圖 12、2011 年墾丁國家公園內東南區自動相機拍攝到的野豬活動模
式 43**

摘要

關鍵詞：自動照相設備、日活動模式、相對密度分布模式、活體捕捉、
哺乳動物多樣性。

一、計畫緣起

墾丁國家公園位於台灣的最南端，除為國內最重要沿岸生態保育地區外，亦涵蓋有大面積的低海拔熱帶原始森林及其他典型的環境，陸域野生動物的群聚為相當具代表性的熱帶台灣低海拔動物相。各物種在保護區內分布模式及豐富程度的建立，除有助於確認區域內野生動物歧異度高的重要環境，並可了解各物種對棲息地的選擇性，或影響分布的環境因子，亦可進一步評估環境變遷對族群分布和數量之影響。

二、調查方法及過程

本研究於 2011 年 3-10 月間在墾丁國家公園的東南區域內，分別在闊葉林、次生林、海岸林等三種環境中架設 45 個自動相機樣點，並使用捕捉法在闊葉林、次生林、海岸林、牧草地、一般草生地等五種環境架設 19 個穿越線收集哺乳類動物資料。

三、重要發現

共計錄到鼬獾(*Melogale moschata subaurantiaca*)、梅花鹿(*Capreolus nippon taiouanus*)、台灣獼猴(*Macaca cyclopis*)、白鼻心(*Paguma larvata taivana*)、刺鼠(*Niviventer coxingi*)、赤腹松鼠(*Callosciurus erythraeus*)、野豬(*Sus scrofa*)、台灣野兔(*Lepus sinensis formosus*)、兔鼠(*Bandicota indica*)、月鼠(*Mus formosanus*)、臭鼩(*Suncus murinus*)等台灣本土哺乳動物 11 種，另外還有水牛、家羊、野狗、野貓等 4 種人為引進的放牧動物或野化物種。其中鼬獾(OI: 4.04)是被拍攝到比例最高的物種，其次是梅花鹿(OI: 3.78)、台灣獼猴(OI: 3.73)、白鼻心(OI: 2.65)。其中鼬獾、白鼻心、刺鼠、赤腹松鼠、台灣野豬、野狗等為全區分布，梅花鹿與台灣獼猴僅分布於闊葉林與次生林中，其餘物種則多屬侷限分布。綜

墾丁國家公園陸域野生哺乳類動物調查(1)

合而言，闊葉林與次生林所拍攝到的動物數量與物種多樣性較高，海岸林則偏低，可能與森林能提供的食物量與可供動物遮蔽躲藏的植物組成不同有關。與 2000 年的調查結果比較，本區曾記錄過的小麝鼯、小黃腹鼠和山羌本次並無紀錄，顯示數量明顯減少或已消失，其原因有待積極的探討。

四、主要建議事項

建議一

立即可行建議－進行野化物種如：野貓、野狗的食性調查

主辦機關：墾丁國家公園管理處

協辦機關：國立屏東科技大學

本年度的調查結果，並沒有記錄到原有的台灣山羌、小麝鼯與小黃腹鼠，山羌的消失極有可能是因為半島效應與道路的切割，使得較北部地區的個體難以補充至 200 號縣道以南地區（裴家騏，2004a）。但本地區野狗、野貓的存在及數量的增加或許也有一定程度的影響。應該優先考慮進行這兩種野化動物的食性研究。

建議二

立即可行建議－積極管理越野車隊在保護區內的商業行為

主辦機關：墾丁國家公園管理處

協辦機關：墾丁國家公園警察隊、恆春鎮公所

民間業者的大腳車隊以及沙灘車隊因國家公園管理處已禁止業者進入門馬羅山地區，使業者轉而開拓其他較少民眾進入地區作為活動場所，反使這些地區受到相當大的干擾，在短期內建議至少應該參照無痕山林其中一項原則：使用已開發的堅實路面，規劃特定路線提供業者使用，並禁止業者開發新路線，

以降低其對野生動物環境的衝擊，同時亦便於國家公園管理及查核。

建議三

立即可行建議—規劃家犬管理及流浪狗族群控制的作法及方案

主辦機關：墾丁國家公園管理處

協辦機關：國立屏東科技大學、恆春鎮公所

本年度的調查結果顯示野狗數量雖然不多，但其族群已穩定的存在國家公園境內，除了會對野生動物造成危害外，亦要小心防範人類落單遭遇野狗群的風險，因此建議墾丁國家公園與恆春鎮公所與衛生單位，協調進行野狗移除。相關研究（陳芸詩，2009）指出，在山區自由活動的犬隻對區內族群數量較高的食肉目野生動物如：鼬獾、白鼻心，將有傳染疾病的潛在風險，應進一步針對墾丁地區犬隻的族群生態學進行研究，並著手規劃墾丁國家公園內家犬管理及流浪狗族群控制的作法及方案，並呼籲民眾避免攜帶家犬進入自然環境中，以減少其對野生動物族群負面的影響。

建議四

立即可行建議—增加山野查察頻度，杜絕非法採集與獵捕等情事發生

主辦機關：墾丁國家公園管理處

協辦機關：墾丁國家公園警察隊、恆春鎮公所

本研究在野外所架設的自動相機，共有 5 台遭人破壞與移除，且自動相機結果顯示本研究區域內人為活動頻繁，也曾拍攝到手提數個鼠籠與裝滿蝸牛或海螺網袋的人。另外在執行小型哺乳動物捕捉時，可在墾丁青年活動中心旁的海岸林地形捕捉到屬於第二級珍貴稀有保育類動物的椰子蟹，但海岸林卻是民眾最容易進入的地區，建議可配合國家公園警察隊增加山野查察頻度，以及進

入人跡較少的地區巡察，以杜絕非法採集與獵捕等情事發生。

建議五

中長期性建議－針對草食獸對森林的影響進行較深入的研究

主辦機關：墾丁國家公園管理處

協辦機關：國立屏東科技大學

水牛體型龐大，在森林中穿梭對地被植物及更新小苗應會造成相當程度的衝擊。由於恆春半島的植被相當重要，且特殊的植群景觀在其他地方無法複製，建議可委託森林與野生動物學者進行跨領域的整合型研究，針對草食動物對恆春半島森林植群的影響作更深入的探討，以了解數量的增加與活動範圍的擴散，對國家公園境內的植群生態造成的衝擊與影響程度。另外，也因為梅花鹿對森林植群會有影響甚鉅的疑慮，在未有詳盡的調查資料與配套措施前，並不建議墾丁國家公園將梅花鹿再度野放至梅花鹿復育中心周邊以外的區域。

建議六

中長期性建議－進行國家公園區內野豬的親緣分析研究

主辦機關：墾丁國家公園管理處

協辦機關：國立屏東科技大學

本年度的調查結果顯示野豬由侷限分布，擴散為全區分布，但由於所記錄到的野豬體型與毛色與其他地區的台灣野豬似有不同，建議對國家公園境內的圈養家豬以及野外的野豬，進行親緣分析研究，以擬定後續的保育策略。

ABSTRACT

Key words: Camera trapper, Daily activity pattern, Distribution pattern of relative abundance, live-trapping, Mammalian diversity.

1. Introduction

The Kenting National Park locates in the southern part of Taiwan with the most important nature coastal reserve, extensive lowland tropical forests and other specific environment. The terrestrial fauna in Kenting National Park presents an important ecosystem of lowland forest of Taiwan. The study of distribution pattern and abundance for species can not only find out the higher biodiversity area but also realize the habitat selection, environmental preference of each species, which will support further estimation of the influence of environmental change in population distribution and abundance.

2. Research Method

In 2011, we used camera trappers and live-trappers to survey mammalian species in the south-eastern part of the Kenting National Park. 45 camera trappers were set in the broad-leaved forests, secondary forests and coastal forests. There were 19 transect lines selected for live-trappers in the broad-leaved forests, secondary forests, coastal forests, tall grasslands and grasslands.

3. Findings

A total of 11 endemic species was recorded, they are gem-faced civet (*Paguma larvata taivana*), macaque (*Macaca cyclopis*), sika deer (*Capreolus nippon taiouanus*), ferret badger (*Melogale moschata subaurantiaca*), wild pig (*Sus scrofa*), wild hare (*Lepus sinensis formosus*), red-bellied tree squirrel (*Callosciurus erythraeus*), spinous country rat (*Niviventer coxingi*), bandicoot rat (*Bandicota indica*), field mice (*Mus formosanus*), and house shrew (*Suncus murinus*). Four introduced species, namely buffalo, goat, dog and cat, were also recorded. Among endemic species, ferret badger (OI= 4.04) was the most photographed species, following by the sika deer (OI= 3.78), macaque (OI= 3.73), and the gem-faced civet (OI=2.65). Ferret badger, gem-faced

civet, spinous country rat, tree squirrel, wild pig and feral dog can be found in all area, sika deer and macaque existed commonly in forest habitat, while others had restricted distribution. Results also showed that, compared with coastal forests, both broad-leaved and secondary forests have more wild mammals and higher species richness, which might due to the differences in food and cover availability between these habitats. Compare with the survey result reported in 2000 for the same area, the Kuroda's shrew (*Crocidura horsfieldi kurodai*), Ricefield rat (*Rattus losea*) and the muntjac (*Muntiacus reevesi micrurus*) were missing from the species list, which suggested a significant populations decreasing or even extirpation. An understanding of the reason or cause is necessary.

4. Suggestions

- (1) To investigate the food habit of wild dogs and wild cats.
- (2) To manage the business behavior of motocross in the protected area.
- (3) To take actions for controlling the population of the pet dogs and wild dogs.
- (4) Increasing the patrol frequency to reduce the illegal collection and hunting.
- (5) To realize the interaction between herbivores and forests.
- (6) To analyze population phylogeny of wild boars.

第一章 緒 論

第一節 研究緣起與背景

壹、研究緣起

墾丁國家公園位於台灣的最南端，區內除了有綿延的沿海水域，為國內最重要沿岸生態保育地區外，亦涵蓋有大面積的低海拔熱帶原始森林及其他典型的環境，陸域野生動物的群聚為相當具代表性的熱帶台灣低海拔動物相。任何自然生態的保護均應進行持續且全面性的生態系統經營與管理，而詳細且持續的生物族群資料則為經營與管理之重要參考依據；其中，野生動物族群的監測和族群的分布模式（distribution pattern）及豐富程度（abundance）即為重要的資料。各物種在保護區內分布模式及豐富程度的建立，除有助於確認區域內野生動物歧異度高的重要環境，並可了解各物種對棲息地的選擇性，或影響分布的環境因子，亦可進一步評估環境變遷對族群分布和數量之影響。

為強化墾丁國家公園內陸域哺乳動物之保育及經營管理，墾丁國家公園管理處曾於 89（2000）年度起至 91（2002）年度止，分年分區進行轄區內陸域野生哺乳類動物進行調查研究，為區內較大型的陸域野生哺乳類動物種類、相對族群量的分布模式及其對棲地利用情形建立了初步資料。時隔 9 年各項生態資料有所變動，亟待重新調查更新，本計畫擬自民國 100（2011）年度起至 102（2013）年度止三年，再度分年分區進行研究調查，採逐年增加調查區域的方式進行，將詳細調查國家公園範圍內的：（1）陸域哺乳動物種類（不包括蝙蝠類）；（2）分布：包括分布地區及在該地區分布情形；（3）族群量：包括各別物種在各分區間的相對數量關係；（4）棲地現況調查；（5）野生動物對棲地利用情形；（6）常見物種的日活動模式。

本（100）年度的調查範圍預定將涵蓋恆春~永靖以東、永靖~佳樂水以南、恆春~鵝鑾鼻以北之地區；亦即墾丁國家公園計畫圖接合表之 16（出火）、17（大

墾丁國家公園陸域野生哺乳類動物調查(1)

崎)、18 (新莊)、22 (鎮南宮)、23 (門馬羅山)、24 (港口)、25 (海漚)、26 (佳樂水南部)、27 (南灣)、28 (大尖石山)、29 (墾丁公園)、30 (邵牛溪)、32 (墾丁)、33 (船帆石)、34 (風吹沙)、35 (鵝鑾鼻)、36 (鵝鑾鼻東部) 等區域。

第二節 蒐集之資料、文獻分析

墾丁國家公園管理處於 89-91 (2000-2002) 年度所做一系列的轄區內陸域野生哺乳類動物的調查 (裴家騏, 2000、2001a,b、2002、2003, 2004a,b; 裴家騏等, 2001; 裴家騏、陳則仁, 2004; Pei, 2006、2008), 共紀錄到赤腹松鼠 (*Callosciurus erythraeus*)、大赤鼯鼠 (*Petaurista petaurista grandis*)、野兔 (*Lepus sinensis formosanus*)、臺灣獼猴 (*Macaca cyclopis*)、台灣鼬獾 (*Melogale moschata subaurantiaca*)、白鼻心 (*Paguma larvata taivana*)、食蟹獾 (*Herpestes urva*)、台灣山羌 (*Muntiacus reevesi micrurus*)、台灣梅花鹿 (*Cervus nippon taiouanus*) 和台灣野豬 (*Sus scrofa*) 等 10 種本土原生種, 和水牛 (*Bubalus bubalis*) 和野貓 (*Felis catus*) 2 種已具有野生族群的物種。過去曾有分布但近代已在本區區域性絕種 (extirpation) 的則有石虎 (*Felis bengalensis chinensis*)、麝香貓 (*Viverricula indica pallida*)、黃鼠狼 (*Mustela sibirica taivana*)、水獺 (*Lutra lutra chinensis*)、長鬃山羊 (*Capricornis crispus swinhoei*) 和穿山甲 (*Manis pentadactyla pentadactyla*); 同時, 墾丁國家公園內較大型哺乳類的物種豐富度, 則以原始闊葉森林面積較大的社頂和南仁山區為高。台灣鼬獾是區內最常被自動相機拍攝到的物種, 其次才是赤腹松鼠和台灣獼猴。食蟹獾和台灣山羌在全區的數量都相當少, 而大赤鼯鼠則為數量極稀少的物種, 牠們都只有分布於港口溪以北的山區, 且數量可能仍在減少中。就分布範圍來看, 赤腹松鼠、鼬獾和白鼻心均為廣泛分布的物種, 台灣野豬雖非全區但在多數地區都仍有分布, 且密度比大武山區的原始森林內的族群要高, 不過, 墾丁的野豬卻較明顯偏向夜行性的活動模式, 則應該與大量的遊客活動有關。野貓僅分布在沿海且人口稠密的地帶。至於梅花鹿, 當年則僅存在於社頂地區, 屬於分布侷限的物種。

該系列的研究也顯示, 很可能受到半島效應的影響, 位於恆春半島的墾丁國家公園內的物種豐富度原本就較少, 且多數種類的族群數量也可能原本就很稀少, 因此, 持續由北方 (例如, 大武山區) 挹注個體進入本地區, 應該一直都是維持這些物種在本地存在的重要機制。人類數百年來在恆春半島的農、漁業活動所造成的環境改變, 或少量但持續的捕獵行為, 應該是造成部分物種在近代區域性滅

絕的主要原因。而包括南迴鐵路、台 9 線（南迴）公路、199 號和 200 號縣道等數條南北平行排列的東西向道路，則亟有可能產生累加的阻隔效果，長時間阻隔了部分森林性物種（例如：鼯鼠、穿山甲、食蟹獾和山羌等）持續由北方擴散進入恆春山區的動線。這種物種擴散路徑的層層阻隔，可能將持續的造成區域性的物種滅絕。

資料顯示，南仁山區是未來梅花鹿極佳的擴散環境。而除了梅花鹿以外，大赤鼯鼠、食蟹獾和台灣山羌等物種目前的分布情形及族群數量均有待改善，可優先作為未來園區內保育工作的目標物種，實務上，除了亟待透過廊道的規劃強化與北方族群的聯繫外，並建議透過棲息地的經營與管理，使其得以擴散到港口溪以南地區。

該系列研究也在 2000 年評估了墾丁野放台灣梅花鹿鹿群的狀況，發現當時在社頂復育區外的野生鹿群密度約為每百公頃 27.6 隻，總數大約在 55.3~82.9 隻之間，僅為預測值（即：128.2~179.4 隻）的 30.8~64.7%。族群分布的資料顯示，梅花鹿可能受到當地林間放牧家羊的覓食競爭，並降低繁殖能力；而當地犬隻的捕殺則可能是該族群重要的死亡原因。建議對出現在園區內、半自由活動的家犬和家羊則建議採取更積極或嚴格的管理措施，以降低牠們對梅花鹿或其他野生動物的衝擊。之後，墾管處也確實對山羊及犬隻進行了嚴格的規範，而野生梅花鹿在國家公園內的分布範圍也從社頂一帶的 2-3 百公頃，擴大到 2003 年之後的 2000 公頃。2000 年到 2003 年間，墾丁國家公園管理處陸續在 4 處野放了 128 隻梅花鹿，而自 1994 年至 2010 年間，則共野放了 233 頭梅花鹿。2010 年時，王穎估計社頂地區的梅花鹿密度為 15.9 deer/ km²，95 % 信賴區間為 9.7 – 49.6 deer/ km²，與 2000 年時的調查結果相較，社頂地區的梅花鹿密度似乎略有降低。

第二章 計畫執行方法

第一節 研究方法及進度說明

壹、陸域哺乳動物的物種普查

本計畫與 2000-2002 年的較大型哺乳動物的普查一樣，將墾丁國家公園全區分成 9 個小分區（圖 1），進行調查樣區之規劃及物種分布圖的製作；其中：

第 I 區：屏鵝公路以西；多為人工相思樹造林，和部份農耕地，以種植洋蔥為主。

第 II 區：屏鵝公路到麻裡農路之間、縣 200 號公路以南；潤葉樹林為主，多為相思樹，另有幾處私人經營的牧場。

第 III 區：麻裡農路以東、縣 200 號公路以南、佳鵝公路以北地區；森林遊樂區位在此區內，大部份土地均為林業試驗所之試驗林地，小部份為國有林班地，樹種以榕樹類植物、熱帶雨林、季風林植群及毛柿母樹林等混合體之景觀，本區內有社頂高位珊瑚礁保護區以及梅花鹿復育區。

第 IV 區：佳鵝公路以南地區；本區多為林投和樹青型植群為主。區位內共有二處海域保護區和砂島、龍坑二處生態保護區。

第 V 區：縣 200 號公路以北地區；本區多為放牧地和相思樹林型。

第 VI 區：港口溪以東、山頂路-佳樂水產業道路以南；本區以林投、木麻黃林和大面積的草原為主，本區為南仁山生態保護區的最南端。

第 VII 區：位於滿洲鄉內、山頂路-佳樂水產業道路以北、欖仁溪以西；以農耕地和牧草地為主，區內也部分含蓋了南仁山生態保護區。

第 VIII 區：欖仁溪以東、山稜線以南地區；區內有南仁山生態保護區中最高的萬里得山，主要樹種為茜草科、大戟科、楝科、桑科為主。

第 IX 區：山稜線以北、國家公園最北地區；主要以南仁山生態保護區為主，因特殊的地理位置及強烈的東北季風，使熱帶、亞熱帶甚至溫帶的植物種類集中在這裡如：桑科、茜草科、大戟科、樟科、大戟科、冬青科和殼斗科。

由於各小分區內的棲地環境（土地利用型）組成有一定的差異，因此，在每個小分區內所設置的棲地環境樣區將視實際狀況調整。本（100）年度的調查範圍將包括第 II、III、IV 和 V 等 4 個小分區。

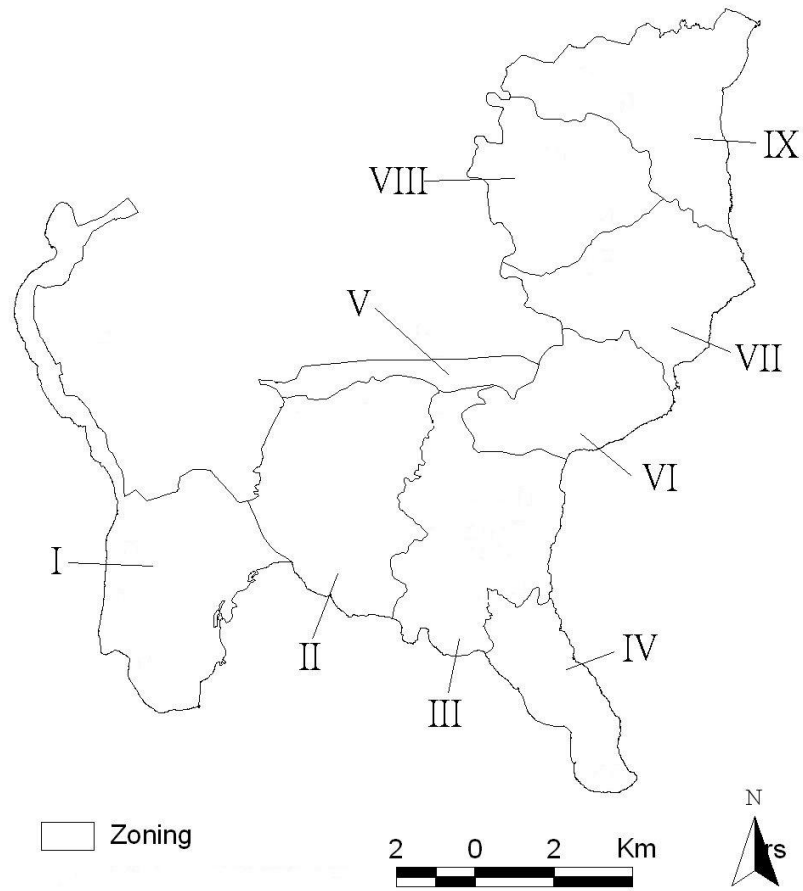


圖 1、民國 100-102 (2011-2013) 年度墾丁國家公園陸域野生哺乳類動物調查研究計畫的 9 個小分區分布圖

(資料來源：裴家騏，2000)

貳、較大型物種資料之收集方法

由於在地形地貌複雜的地方，行進困難，若以目擊、耳聞、誘捕及搜尋痕跡（包括：巢穴、足跡、抓痕、掘痕、食痕、糞便和屍體）等直接觀察或捕捉的方式，來進行較大型哺乳動物相關之研究，不但耗時費力，且適用之物種有限。根據近年之研究，以自動照相設備進行森林野生動物之調查研究，或收集其活動及習性之資料，具備以下之優點：(1)可確認物種之存在，及收集其棲息活動之位置和環境特徵資料，並進一步探討對棲地之選擇；(2)可較有效的偵測到稀有或不易見到之物種，強化瀕臨絕種野生動物之保育；(3)可同時收集多種共棲物種之相對數量資料，並進一步探討群聚之生態學；(4)可用來研究野生動物的活動及行為模式；(5)可結合自動照相設備及模糊地理資訊系統，研究野生動物族群之空間分布型式，增加族群管理之工具；(6)可有效的在人員不易到達之山區進行連續的資料收集；(7)所需經費及人力少；及(8)資料品質較統一等。因此，自動照相設備之使用，不但將可協助吾人在野外，進行長期野生動物族群之監測，亦將有助於吾人進行生態系統之經營與管理。

本研究將在年度調查範圍內，將棲地環境分成闊葉林、次生林（相思樹林）及海岸林等 3 種棲地環境，各選擇具代表性的樣區 3 處，除了進行現場的痕跡及鳴叫聲的調查外，每處架設 5 台被動式紅外線感應的自動照相設備，共架設 45 台自動照相機（圖 2），各相機樣點之選擇則以隨機為原則。調查研究期間，每月一次至各樣區收集痕跡及鳴叫聲的紀錄，以及已拍攝完畢之底片卷、更換底片及照相機或紅外線感應器之電池。

雖然所使用的自動照相設備是以研究森林性物種為設計對象，但近年在台灣南部或香港樹冠鬱閉度低的次生林環境中所獲結果顯示，它們也能穩定的收集包括穿山甲、麝香貓或石虎在內的森林邊緣物種的資料。

參、小型物種資料之收集方法

對於啮齒目和食蟲目等小型陸域哺乳類動物，則以陷阱捕捉方式收集資料。本研究在年度調查範圍內，將棲地環境分成闊葉林、次生林（相思樹林）、海岸林及具經營管理的牧草地和自然生長之草生地等 5 種環境。經營管理的牧草地定

義為：具有人為經營管理行為的牧草地，固定時間會進行牧草收割、種植、病蟲害防治等，屬於人為干擾較高之地區；無人為經營管理的草生地定義為：一般自然生長形成的草生地。其他地區則配合自動相機的樣區各選擇具代表性的樣區 2-4 處。捕捉樣區選擇條件應具備腹地長至少 150 公尺、之間不可有道路切割，並且避免樣區選擇於道路附近，以減少干擾。捕捉分濕（7~8 月）、乾（11 月）兩季進行。濕乾兩季各分兩階段進行捕捉，第一階段為闊葉林、海岸林，第二階段為次生林、牧草地以及一般草生地；除了海岸林棲地設置 3 個樣區外，其餘棲地均設有 4 個樣區。每個樣區設置一條長約 150 公尺的穿越線，間隔 10 公尺共設置 15 個傳統捕鼠籠（28 公分×14 公分×14 公分）。並於偶數籠樣點附近共設置 7 個薛門氏捕鼠器（Sherman's live trap：27.5 公分×8.5 公分×9.5 公分），以提高不同物種的捕捉機會。為避免因天氣濕冷導致個體死亡，於薛門氏捕鼠籠中放置一裝滿碎紙之封口袋作為墊料，並且於陷阱頂部加設置塑膠盤，以遮陽、遮雨。誘餌為塗抹花生醬的地瓜與香蕉、香腸。

在 3 種森林環境的樣區中，同樣於偶數籠位附近挑選適合的喬木共架設 7 個傳統捕鼠籠做為樹籠，進行樹棲型哺乳動物的捕捉（例如：松鼠）。樹籠挑選較粗、具有斜度的樹木，且兩鄰樹的樹冠之間連接度高者。

捕捉期間於每日清晨進行陷阱巡查，並且紀錄鼠籠狀況、更換餌料。捕獲的動物帶回工作站做測量以及樣本收集，完成後將動物於捕捉原點釋放。調查研究期間，分別於 2011 年 7~8 月中旬以及 11 月各進行連續 14 個捕捉夜（trap-night）的捕捉作業。

捕獲後的個體予記錄其捕捉樣點、種別、性別，若遇死亡個體則將個體冷凍保存。性成熟判定，雄性以睪丸位置降至陰囊膨大視為成熟個體，雌性則以生殖孔開啟視為成熟個體（彭起嘉，1996）。懷孕個體為避免造成緊迫導致早產，不作標記，而具有乳汁分泌者代表個體正進入泌乳期。松鼠科和體長約大於 13 公分之中大型齧齒目（例如：鬼鼠、刺鼠）以晶片標記（PIT tag），尖鼠科、體長約小於 13 公分之小型齧齒目（例如：月鼠）以剪趾法（toe-clipped）做標記編號。之後將動物移入乾淨鼠籠中（內含碎紙、食物、水），暫時安置於陰暗處，再帶回捕捉樣點釋放。重複捕捉之個體在記錄身體狀況、體重後，即帶回捕捉原點釋

放。

本報告以樣區之籠位數乘以捕捉夜(14 夜)再乘以樣區數得到該棲地類型之總捕捉夜。捕獲率計算為單一樣區之同物種捕捉隻次除以樣區之總捕捉夜。

肆、日活動模式

常見物種所獲得的自動照相資料較多，足以分析其日活動模式。本研究將常見物種所獲得照片的拍攝時間整理後，得到各個小時的活動指標【Activity Index； $= (\text{各小時所拍到個體數} / \text{該小時的照相機有效工作時數}) \times 1000$ 】，再以活動指標在一天 24 個小時的分布來產生在各物種的日活動模式。以各小時的活動指標來架構動物的日活動模式，乃根據以下之假設：在自動照相機於一天中的每一時段的有效工作時數均相等的前提下，動物若在某一時段的活動（或移動）程度越高，則該時段中被自動照相機拍攝到的個體（或照片）數也會越多。

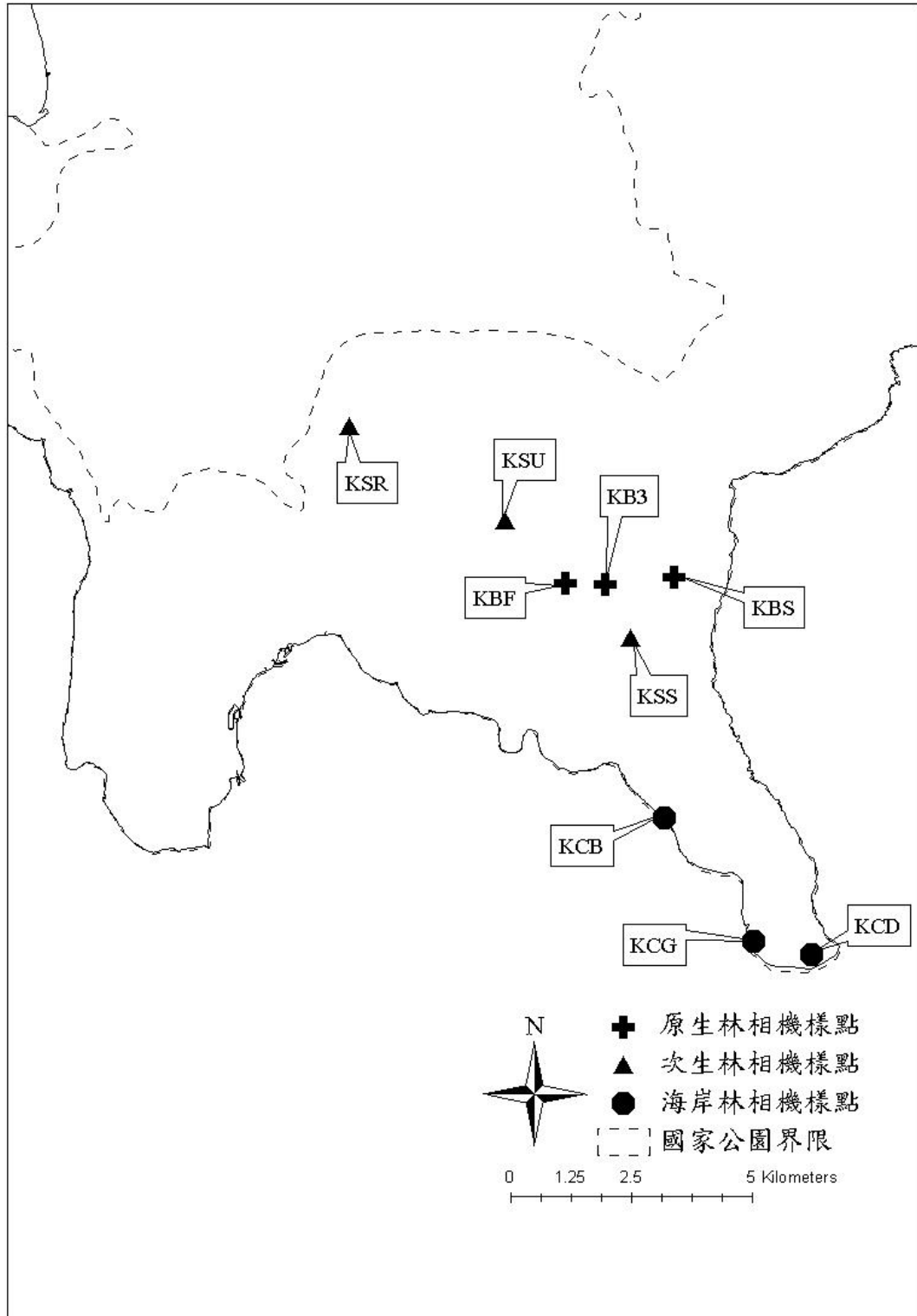


圖 2、2011 年墾丁國家公園內東南區架設之自動相機位置圖

(資料來源：本研究整理)

第三章 結果與討論

第一節 自動相機所獲得的結果

本研究計畫在三種環境中的相機樣點選擇：闊葉林分別在社頂毛柿母樹林 (KBS)、墾丁森林遊樂區第一區 (KBF)、第三區 (KB3)；次生林分別在社頂梅花鹿復育區 (KSS)、永靖福裡農路盡頭 (KSU)、恆春赤牛嶺 (KSR)；海岸林分別在墾丁香蕉灣熱帶海岸林生態保護區 (KCB)、龍坑生態保護區 (KCD)、鵝鑾鼻公園 (KCG) (表 1)。

在 100 年 3~10 月共收集了 139,459 小時的資料，總共拍攝到 2,415 張有效照片，共記錄到哺乳動物 (除翼手目外) 13 種，包括應予保育類野生動物：白鼻心、台灣獼猴，一般類野生動物：梅花鹿、鼬獾、野豬、台灣野兔、赤腹松鼠、刺鼠 (*Niviventer coxingi*)、鬼鼠 (*Bandicota indica*)，另外還有林間放牧的水牛、家羊，以及會出現在野地的野狗與自由活動的野貓等 4 種人為因素所產生的物種，另外也拍攝到在森林中活動的其他研究人員與在地居民 (表 2)。

就相對數量來看，在拍攝到的物種中，以鼬獾的出現指數最高 (OI: 4.04)，其次才是梅花鹿 (OI: 3.78) 和台灣獼猴 (OI: 3.73)、白鼻心 (OI: 2.65) (表 3)，每個物種在各樣點的 OI 值見表 4。

表 1、2011 年墾丁國家公園內東南區架設自動相機座標位置

樣點編號	X	Y	海拔高度
闊葉林			
KB31	230454	2430414	299 m
KB32	230544	2430251	291 m
KB33	230711	2430102	282 m
KB34	230642	2430285	288 m
KB35	230412	2430270	297 m
KBF1	229846	2430303	269 m
KBF2	229724	2430299	264 m
KBF3	229728	2430395	247 m
KBF4	229649	2430234	273 m
KBF5	229809	2430425	242 m
KBS1	231854	2430412	183 m
KBS2	231992	2430414	168 m
KBS3	232147	2430444	180 m
KBS4	231943	2430585	191 m
KBS5	232054	2430276	167 m

表 1、2011 年墾丁國家公園內東南區架設自動相機座標位置 (續 1)

樣點編號	X	Y	海拔高度
次生林			
KSR1	225148	2433638	114 m
KSR2	225231	2433552	122 m
KSR3	225350	2433573	124 m
KSR4	225300	2433433	149 m
KSR5	225276	2433711	118 m
KSS1	230995	2429225	183 m
KSS2	231076	2429153	165 m
KSS3	231148	2429088	145 m
KSS4	23104	2429098	169 m
KSS5	231165	2429214	147 m
KSU1	228537	243186	78 m
KSU2	228496	2431627	94 m
KSU3	228494	2431521	86 m
KSU4	228592	2431580	115 m
KSU5	228414	2431655	78 m
KSU6	228448	2431379	88 m

表 1、2011 年墾丁國家公園內東南區架設自動相機座標位置 (續 2)

樣點編號	X	Y	海拔高度
海岸林			
KCB1	231461	2425819	16 m
KCB2	231344	2425920	16 m
KCB3	231634	2425654	12 m
KCB4	232022	2425283	15 m
KCB5	232218	2424781	20 m
KCD1	234669	2422485	14 m
KCD2	234738	2422610	26 m
KCD3	234793	2422542	19 m
KCD4	234608	2422581	18 m
KCD5	234898	2422669	23 m
KCG1	233579	2423125	19 m
KCG2	233676	2423011	31 m
KCG3	233539	2423043	17 m
KCG4	233642	2422877	28 m
KCG5	233675	2422706	16 m

大地座標系統為 TWD67

(資料來源：本研究整理)

表 2、2011 年墾丁國家公園內東南區各樣點之自動相機拍攝到動物種類與照片張數

樣點編號	物種名稱													
	拍攝到照片張數													
闊葉林	鼬獾	梅花鹿	台灣獼猴	白鼻心	刺鼠	赤腹松鼠	野豬	人	台灣野兔	野狗	家羊	水牛	野貓	鬼鼠
KB31	22	24	8	8	-	2	-	1	-	1	6	-	-	-
KB32	47	16	8	4	-	1	1	2	-	-	-	-	-	-
KB33	9	17	25	5	-	-	-	1	-	-	13	-	-	-
KB34	24	15	12	5	-	2	-	1	-	1	-	-	-	-
KB35	5	12	30	5	1	-	3	1	-	1	-	-	-	-
KBF1	3	8	22	6	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-
KBF2	13	17	39	7	2	2	2	-	-	1	-	-	-	-
KBF3	4	6	46	7	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KBF4	13	-	17	9	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-
KBF5	4	7	14	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KBS1	23	16	41	2	-	-	2	2	-	1	-	-	-	-
KBS2	1	74	11	2	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
KBS3	33	41	35	5	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-
KBS4	14	39	33	7	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-
KBF5	12	65	15	2	-	-	3	-	-	1	-	-	-	-

表 2、2011 年墾丁國家公園內東南區各樣點之自動相機拍攝到動物種類與照片張數 (續 1)

次生林	鼬獾	梅花鹿	台灣獼猴	白鼻心	刺鼠	赤腹松鼠	野豬	人	台灣野兔	野狗	家羊	水牛	野貓	鬼鼠
KSR1	2	-	-	2	1	1	-	-	14	1	-	1	-	-
KSR2	2	1	-	10	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
KSR3	-	3	-	2	7	-	2	-	5	5	-	5	-	1
KSR4	2	4	-	10	2	-	5	-	2	-	-	11	-	-
KSR5	5	4	-	3	5	-	1	-	3	-	-	1	-	-
KSS1	18	60	34	10	4	4	-	-	-	2	6	-	-	-
KSS2	14	12	23	2	1	2	1	-	-	-	1	-	-	-
KSS3	11	3	24	6	1	6	2	-	-	-	-	-	-	-
KSS4	28	43	31	3	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-
KSS5	10	24	30	5	3	6	-	-	-	-	-	-	-	-
KSU1	自動照相機遭竊													
KSU2	10	-	1	3	3	4	-	-	2	-	-	-	-	-
KSU3	5	1	1	9	19	3	-	-	4	-	-	-	-	-
KSU4	6	8	10	7	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KSU5	11	-	1	1	3	2	2	-	-	-	-	-	-	-
KSU6	28	4	9	12	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-

表 2、2011 年墾丁國家公園內東南區各樣點之自動相機拍攝到動物種類與照片張數 (續 2)

海岸林	鼬獾	梅花鹿	台灣獼猴	白鼻心	刺鼠	赤腹松鼠	野豬	人	台灣野兔	野狗	家羊	水牛	野貓	鬼鼠
KCB1	2	-	-	4	-	1	-	1	-	-	-	-	1	-
KCB2	11			16		1		2						
KCB3	-	-	-	1	-	3	-	2	-	-	-	-	3	-
KCB4	13	-	-	16	1	-	-	5	-	-	-	-	-	-
KCB5	3	-	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KCD1	4	-	-	2	1	2	2	-	-	-	-	-	-	-
KCD2	16	-	-	21	1	2	2	-	-	-	-	-	-	-
KCD3	1	-	-	9	-	1	9	-	-	1	-	-	-	1
KCD4	22	-	-	27	-	2	8	-	-	1	-	-	-	-
KCD5	7	-	-	17	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KCG1	2	-	-	25	-	-	-	1	-	-	-	-	2	-
KCG2	44	-	-	14	-	2	1-	-1	-	6-	-	-	4-	-
KCG3	21	-	-	10	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-
KCG4	32	-	-	31	-	-	-	-	-	4	-	-	2	-
KCG5	9	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1

(資料來源：本研究整理)

表 3、2011 年墾丁國家公園內東南區野生動物被自動相機拍攝到之總張數與總出現指數 (OI 值)

拍攝到物種	拍攝到總張數	出現指數(OI 值)
麝獾	563	4.04
梅花鹿	524	3.78
台灣獼猴	520	3.73
白鼻心	369	2.65
刺鼠	62	0.44
赤腹松鼠	58	0.42
野豬	50	0.36
人	33	0.24
台灣野兔	30	0.22
野狗	31	0.22
家羊	28	0.20
水牛	18	0.13
野貓	13	0.09
鬼鼠	3	0.02

(資料來源：本研究整理)

表 4、2011 年墾丁國家公園內東南區各自動照相樣區拍攝到物種出現指數 (OI 值)

樣點編號	物種名稱													
	出現指數 (OI 值)													
	鼬獾	梅花鹿	台灣獼猴	白鼻心	刺鼠	赤腹松鼠	野豬	人	台灣野兔	野狗	家羊	水牛	野貓	鬼鼠
KB3	6.86	5.54	5.47	1.78	0.66	0.33	0.26	0.46	0.00	0.2	1.25	0.00	0.00	0.00
KBF	2.99	3.07	11.15	2.42	0.32	0.32	0.16	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00
KBS	4.40	12.47	7.14	0.96	0.05	0.00	0.42	0.21	0.00	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00
KCB	1.71	0.00	0.00	2.82	0.06	0.29	0.00	0.71	0.00	0	0.00	0.00	0.24	0.06
KCD	3.18	0.00	0.00	4.64	0.32	0.45	1.34	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.07
KCG	7.27	0.00	0.00	5.92	0.00	0.34	0.07	0.2	0.00	0.74	0.00	0.00	0.61	0.07
KSR	0.76	0.83	0.00	1.87	1.04	0.28	0.55	0.21	1.66	0.42	0.00	1.25	0.00	0.00
KSS	5.91	10.35	10.35	1.9	0.66	1.31	0.29	0.22	0.00	0.15	0.66	0.00	0.00	0.00
KSU	3.46	0.78	1.27	1.85	1.5	0.58	0.12	0.06	0.35	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00

(資料來源：本研究整理)

第二節 小型哺乳動物捕捉

每種棲地類型均至少有 3 種不同地理位置的樣區(表 5)。濕季的闊葉林樣區位於社頂梅花鹿復育工作站後方之毛柿母樹林區 (KBS01、KBF02)，以及墾丁森林遊樂區 (KBF01、KBF02)；次生林樣區位於社頂自然公園 (KSS)、墾丁國家公園管理處後方之森林 (KSN)，以及永靖門馬羅山 (KSU01) 和永靖和興路往恆春方向之右側森林 (KSU02)；海岸林樣區分別位於墾丁香蕉灣熱帶海岸林生態保護區 (KCB)、墾丁青年活動中心周邊海岸林 (KCY)、龍坑生態保護區內 (KCD)。牧草地樣均分別位於永靖和興路旁的牧草地 (KGSN)、籠仔埔草原 (KGSC)、龍磐公園 (KGSM) 以及水蛙窟社區發展協會前方牧草地 (KGSD) 內；一般草生地樣區分別位於龍磐公園 (KGLM)、水蛙窟社區發展協會後方草生地 (KGLD)、香蕉灣公路旁的廢棄賽車場(KGLB) 以及進入社頂毛柿母樹林路上右側的草生地 (KGLS) (圖 3)。乾季樣區包括：闊葉林的 KBS01、KBF02，次生林的 KSS、KSU01，海岸林的 KCY、KCB，牧草地的 KGSM、KGSD、KGSN，以及一般草生地的 KGLM、KGLD。捕捉與動物處理等方法均與濕季相同。

本研究共設置了 779 個捕捉點，進行 10,906 個捕捉夜，總共捕獲 111 隻個體，216 隻次，其中濕季共 495 個捕捉樣點，6,930 個捕捉夜 (表 6)，乾季有 284 個捕捉樣點，3,976 捕捉籠夜 (表 7)；共捕捉到五種一般類小型哺乳動物：刺鼠、鬼鼠、月鼠 (*Mus caroli*)、赤腹松鼠、臭鼩 (*Suncus murinus*)。捕捉結果乾濕季皆以鼠科捕獲個體最多。乾季在海岸林的捕捉數量較高，濕季的捕捉數量則在牧草地較高 (圖 4)。

比較乾濕季捕捉結果，乾季 (個體數量/隻次) 明顯高於濕季，尤其海岸林中最為明顯，僅有牧草地在濕季的捕獲數高於乾季 (圖 4)。乾季捕捉量高的結果應該是環境中自然食物減少所致，並且在不會受到傷害，又可以快速的獲得高品質食物的條件下，使動物釋放後容易再被陷阱內誘餌所吸引，而再度進籠被捕。在不同的棲地類型中，小型哺乳動物的捕捉結果各有差異 (圖 4)。闊葉林在所有棲地類型中捕獲個體數以及物種數最低，與自動相機結果相符。

刺鼠在次生林與闊葉林的捕捉的結果與自動相機結果相同，但海岸林自動相機刺鼠的出現指數不高，不過捕捉率則高於其他環境類型（表 9）。海岸林棲地的刺鼠在乾季的捕捉數量高於濕季，並且其為 5 種棲地類型中捕捉記錄(隻次)最高者（表 8）。而樹籠也有捕捉到刺鼠的紀錄，顯示刺鼠會利用樹木活動，具有良好的攀爬能力。牧草地是唯一沒有記錄到刺鼠的環境，其可能原因需進一步研究。本研究在闊葉林中，只有在乾季捕捉到 1 隻刺鼠的記錄，且捕獲地點接近次生林的交界，很有可能是來自鄰近次生林的個體。劉炯錫（1990）指出草本植物覆蓋度會影響刺鼠的選擇棲地，且草本植物與果實為刺鼠食物的重要來源（蔡執仲，1997、張毓琦，2004），在次生林草本植物較多。在濕季果實充足的情況下，相對也能提供較多的食物資源，進而減低刺鼠的進籠率；反而在乾季，食物量相對濕季較不充足下，陷阱中的誘餌，對刺鼠則較有吸引力，使乾季的捕獲率明顯增加。

赤腹松鼠在次生林環境中的捕捉結果較闊葉林高（圖 5），與自動相機結果相同（表 4）。雖然捕捉個體數差異不大（表 8），不過赤腹松鼠的出現指數與捕捉率（表 9）在次生林中則明顯較高，顯示地被條件和喬木樹種組成可能是影響赤腹松鼠選擇棲地環境主要因子。

鬼鼠於兩種草生地類型均有捕捉到記錄，但在一般草生的的捕獲率則高於牧草地。但在乾季時，牧草地卻沒有捕捉到鬼鼠，可能是因為乾季時，牧草地正處於收穫期，導致部分牧草地樣區草本植物被完全割除，使草本植物形成的遮蔽效果明顯降低，並且加上收割過程中的人為擾動，明顯影響此環境中的動物棲息；根據在地居民經驗，老鼠於收割後大多會轉移到周圍的雜草地內。在次生林和海岸林中雖然沒有補獲記錄，但自動相機卻有零星的紀錄。

月鼠僅出現於牧草地中，在永靖地區的牧草地捕捉率最高（表 9），濕季時在籠仔埔與龍磐草原的牧草地也有捕捉到，但乾季時可能是因為牧草收穫的擾動而僅在永靖地區的牧草地捕捉到。

臭鼩僅在海岸林與一般草生地中被捕捉到，但數量皆不多（表 8），其中一般草生地僅有一隻的紀錄，顯示臭鼩在國家公園東南方園區中的數量並不多。

整體結果顯示一般草生地的物種豐富度較高於牧草地，而且牧草地會因為人為干擾、頻繁的環境擾動，使小型哺乳動物的物種組成以及個體數量產生季節性的變化。松鼠科動物因其為樹棲型動物的特性，僅出現在森林環境中，刺鼠則於次生林、海岸林及草生地等三種棲地類型中均有分布，而臭鼩只在海岸林棲地與一般草生地有記錄。

表 5、2011 年墾丁國家公園內東南區小型哺乳類動物捕捉樣區之座標位置

棲地類型	樣區	座標*		海拔高度
		X	Y	
闊葉林	KBS01	231779	2430444	155m
	KBS02	231905	2430306	173m
	KBF01	229848	2429599	236m
	KBF01	229848	2429471	225m
次生林	KSS	230861	2428612	184m
	KSN	226518	2428280	49m
	KSU01	228946	2432017	74m
	KSU02	227541	2435027	113m
海岸林	KCB	232311	2424705	18m
	KCY	228736	2427271	19m
	KCD	234460	2422764	34m
具人為經營之牧草地	KGSN	228167	2434902	50m
	KGSC	232205	2428012	90m
	KGSM	232411	2426280	116m
	KGSD	232233	2426991	87m
自然生長之一般草生地	KGLS	231797	2430007	106m
	KGLD	232216	2427063	91m
	KGLM	232882	2425915	127m
	KGLB	233583	2423608	15m

*座標位置選取各樣區的穿越線中心籠位標定

大地座標系統為 TWD67

(資料來源：本研究整理)

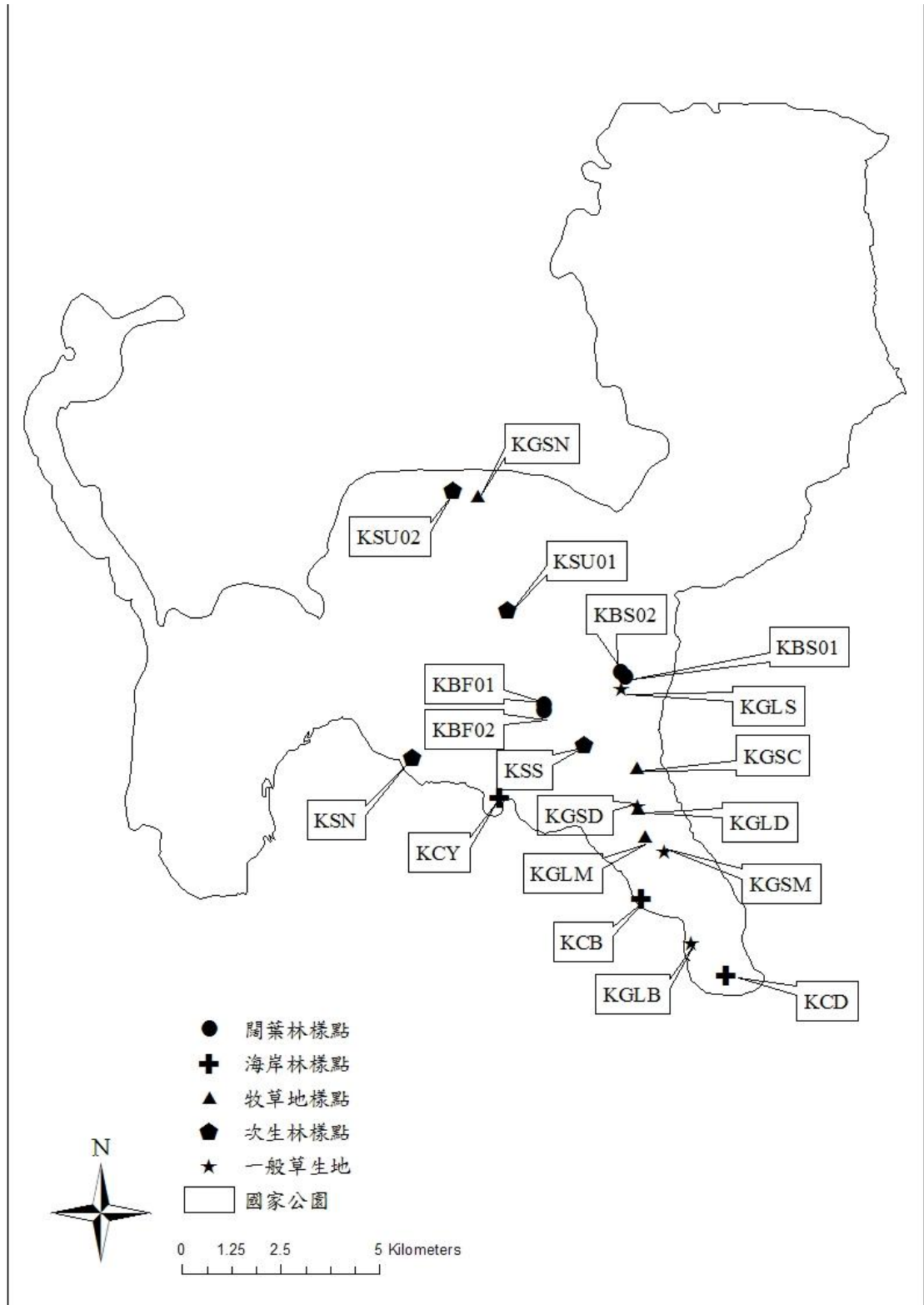


圖 3、2011 年墾丁國家公園內東南區架設之小型哺乳類動物陷阱位置圖
(資料來源：本研究整理)

表 6、2011 年墾丁國家公園東南區濕季小型哺乳動物齧齒目捕捉個體數與捕捉隻次比

物種	個體數總和	闊葉林(1624)▲				次生林(1624)				海岸林(1218)			牧草地(1232)				一般草生地(1232)			
		KBS01	KBS02	KBF01	KBF02	KSS	KSN	KSU01	KSU02	KCY	KCB	KCD	KGSN	KGSC	KGSM	KGSD	KGLS	KGLB	KGLM	KGLD
刺鼠	9/16	-	-	-	-	-	-	2/4	-	1/1	4/8	-	-	-	-	-	-	-	-	2/3
鬼鼠	13/14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2/3	1/1	2/2	3/3	-	-	2/2	3/3
赤腹松鼠	7/10	-	-	※1/1	1/1	4/7	1/1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
月鼠	20/27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16/22	1/1	3/4	-	-	-	-	-
臭鼩	2/5	-	-	-	-	-	-	-	-	2/5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
合計+	51/70	0	0	1/1	1/1	4/7	1/1	2/4	0	3/6	4/8	0	18/25	2/2	5/6	3/3	0	0	2/2	5/6
物種數	5	0	0	1	1	1	1	1	0	2	1	0		2	2	1	0	0	1	2

+各個區之個體捕捉次數統計；※斜線左邊表示捕捉個體數，右邊為捕捉隻次。

*樣區代號：KBS01、02：毛柿母樹林；KBF01、02：墾丁森林遊樂區；KSS：社頂生態公園；KSN：南灣次生林；
 KSU01、02：永靖次生林；KGSN：永靖牧草地；KGSC：籠仔埔牧草地；KGSM、KGSD：龍磐公園牧草地；
 KGLS：毛柿母樹林草生地；KGLB：香蕉灣草生地；KGLM、KGLD：龍磐公園草生地

▲總捕捉籠夜：籠數×捕捉期天數
 (資料來源：本研究整理)

表 7、2011 年墾丁國家公園東南區乾季小型哺乳動物齧齒目捕捉個體數與捕捉隻次比

物種	總個體數/ 總隻次	闊葉林(812) [▲]		次生林(812)		海岸林(812)		牧草地(924)			一般草生地(616)	
		KBS01*	KBF02	KSS	KSU01	KCY	KCB	KGSN	KGSD	KGSM	KGLM	KGLD
刺鼠	43/113	1/1	-	-	3/8	16/46	18/51	-	-	-	-	5/7
鬼鼠	4/9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1/3	3/6
赤腹松鼠	3/3	-	1/1	2/2	-	-	-	-	-	-	-	-
月鼠	11/17	-	-	-	-	-	-	11/17	-	-	-	-
臭鼩	2/2	-	-	-	-	1/1	-	-	-	-	1/1	-
合計+	63/144	1/1	1/1	2/2	3/8	17/47	18/51	11/17	0	0	2/4	8/13
物種數	5	1	1	1	1	2	1	1	0	0	2	2

+各個區之個體捕捉次數統計；※斜線左邊表示捕捉個體數，右邊為捕捉隻次。

* 樣區代號：KBS01：毛柿母樹林；KBF02：墾丁森林遊樂區；KSS：社頂生態公園；KSU01：永靖次生林；
KGSN：永靖牧草地；KGSM、KGSD：龍磐公園牧草地；KGLM、KGLD：龍磐公園草生地。

▲ 總捕捉籠夜：籠數 × 總捕捉夜數(14 夜)

(資料來源：本研究整理)

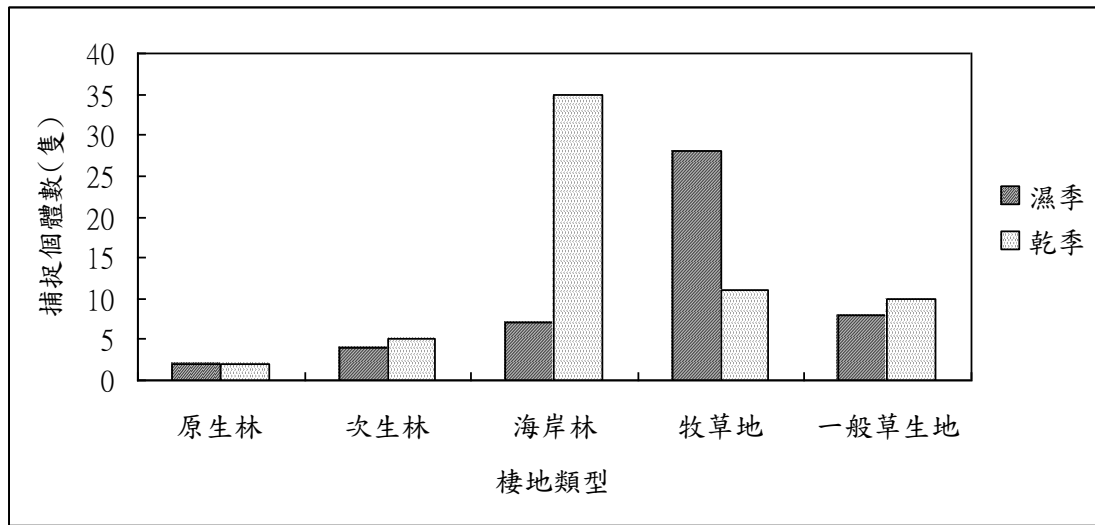


圖 4、2011 年墾丁國家公園東南區乾、濕季小型哺乳動物之各棲地類型捕捉個體數

(資料來源：本研究整理)

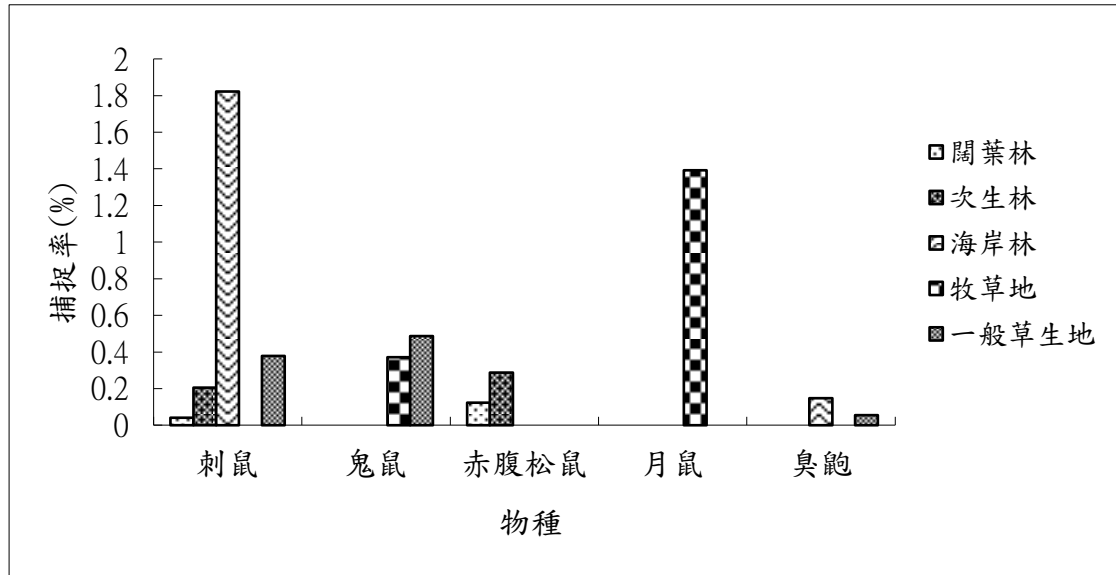


圖 5、2011 年墾丁國家公園東南區小型哺乳動物之各類型棲地捕捉率

(資料來源：本研究整理)

表 8、2011 年墾丁國家公園東南區小型哺乳動物各類型棲地乾濕季捕捉數量(隻)

物種名稱	棲地種類									
	闊葉林		次生林		海岸林		牧草地		一般草生地	
	乾季	濕季	乾季	濕季	乾季	濕季	乾季	濕季	乾季	濕季
月鼠	0	0	0	0	0	0	11	18	0	0
鬼鼠	0	0	0	0	0	0	0	7	4	5
刺鼠	1	0	3	2	34	5	0	0	5	2
赤腹松鼠	1	2	2	3	0	0	0	0	0	0
臭鼩	0	0	0	0	1	2	0	0	1	0

(資料來源：本研究整理)

表 9、2011 年墾丁國家公園東南區小型哺乳動物總捕獲率

棲地類型	樣區代號	物種	捕捉個體/隻次	捕獲率(%)
海岸林	KCY	臭鼩	3/6	0.74
		刺鼠	16/47	5.79
	KCB	刺鼠	21/59	7.27
	KCD	無捕獲	-	-
闊葉林	KBF01	赤腹松鼠	1/1	0.12
	KBF02	赤腹松鼠	2/2	0.25
	KBS01	刺鼠	1/1	0.12
	KBS02	無捕獲	-	-
一般草生地	KGLD	刺鼠	7/10	1.62
		鬼鼠	6/9	1.46
	KGLM	鬼鼠	3/5	0.81
		臭鼩	1/1	0.16
	KGLB	無捕獲	-	-
	KGLS	無捕獲	-	-
牧草地	KGSD	鬼鼠	3/3	0.49
	KGSN	鬼鼠	2/2	0.33
		月鼠	3/4	0.65
		月鼠	26/39	6.33
	KGSC	鬼鼠	2/3	0.49
		鬼鼠	1/1	0.16
	月鼠	1/1	0.16	
次生林	KSS	赤腹松鼠	6/9	1.11
	KSU01	刺鼠	5/12	0.48
	KSU02	無捕獲	-	-
	KSN	赤腹松鼠	1/1	0.12
總捕獲率			111/216	1.98

(資料來源：本研究整理)

第三節 動物痕跡調查結果

動物痕跡調查配合自動相機更換，以及巡查捕捉陷阱時，共進行 61 次動物痕跡調查（表 10），以闊葉林與次生林較容易發現動物痕跡，其中又以偶蹄目的梅花鹿、水牛、家羊較為常見，在社頂與墾丁森林遊樂區的自動相機樣區中，常在雨後的泥灘地發現梅花鹿的腳印，偶爾會有少數家羊的腳印，而梅花鹿排遺常見在次生林環境中，如社頂、永靖與赤牛嶺地區，不過水牛腳印僅在赤牛嶺地區記錄過。在墾丁森林遊樂區內的步道上，則常可見到台灣獼猴覓食後所留下的枝條。雖然本研究的自動相機資料顯示，海岸林地區常見食肉目動物（表 2），但在海岸林中較不易見到這些動物的遺痕，只在龍坑地區的林投林底層，曾記錄到野豬的拱痕。草生地環境則因為地被雜密，僅可觀察到動物通行的獸徑，但無法判斷為何種物種，不過無論是在牧草地或一般草生地中，皆可發現台灣野兔的排遺。

除了痕跡之外，目擊記錄亦是調查中最直接的資料。在社頂梅花鹿復育區的次生林以及墾丁森林遊樂區中，除了常可見到台灣獼猴成群活動，也有記錄到赤腹松鼠。而梅花鹿則是在闊葉林及次生林的環境中皆曾經有目擊的紀錄；水牛除了在赤牛嶺地區的次生林中目擊過外，研究期間在 200 號縣道恆春出火路段旁，即可見到成群水牛在路旁移動與覓食，而在墾丁船帆石通往社頂的屏 165 鄉道與台 26 線屏鵝公路交會路口，也曾記錄到牛群在路旁牧草地放養的紀錄。在社頂部落外見到的家羊可能為當地居民所放養。而在籠仔埔草原巡查陷阱時，也曾目擊成群之梅花鹿，及偶爾出現的鬼鼠。

值得注意的是，不管是在容易到達的地區或是較深入的山區，人類皆頻繁的出現，部分活動恐對環境有一定程度的衝擊，實有必要進行管制與監控。

表 10、2011 年墾丁國家公園內東南區哺乳動物痕跡紀錄

位置	物種名稱														
	鼬獾	梅花鹿	台灣獼猴	白鼻心	刺鼠	赤腹松鼠	野豬	人	台灣野兔	野狗	家羊	水牛	野貓	鬼鼠	椰子蟹
毛柿母樹林	-	&+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
墾丁森林遊樂區	-	&+	&+	-	-	&+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
梅花鹿復育區	-	&+	&+	-	-	&+	-	-	-	-	&+	-	-	-	-
永靖樣區	-	&	-	-	-	-	-	&+	-	-	-	-	-	-	-
赤牛嶺樣區	-	&+	-	-	-	-	-	&+	-	-	-	&+	-	-	-
龍坑保護區	-	-	-	-	-	-	&	&+	-	-	-	-	-	-	-
鵝鑾鼻公園	-	-	-	-	-	-	-	&+	-	-	-	-	-	-	-
香蕉灣保護區	-	-	-	-	-	-	-	&+	-	-	-	-	-	-	-
墾丁青年活動中心	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
永靖牧草地樣區	-	-	-	-	-	-	-	-	&	-	-	-	-	-	-
籠仔埔牧草地樣區	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
社頂草生地樣區	-	&	-	-	-	-	-	-	&	-	-	-	-	-	-
社頂部落	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	&+	-	-	-	-
船帆石部落	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	&+	-	-	-

&：有痕跡紀錄、+：有目擊記錄、-無紀錄（資料來源：本研究整理）

第四節 物種各論

綜合三種調查方式結果分述各物種在國家公園內的現況如下，而活動模式分析主要沿用前人根據自動相機資料分析目標物種活動模式的研究，以至少拍攝到 50 張照片為基準來分析活動模式 (Pei, 1995; Chen, 2002; 裴家騏、姜博仁, 2002)。目前所記錄到的物種，其中家羊、人、家犬、台灣野兔、水牛、家貓、鬼鼠等因為記錄過少無法分析外，其餘物種均以此方法表示其活動模式。

壹、齧齒目

(1) 鼠科

刺鼠 刺鼠在森林及草生的環境中皆有分布，但多分布在次生林與海岸林環境中，闊葉林及一般草生地則只有少量地分布；在牧草地及墾丁鵝鑾鼻 KCG 樣點則沒有被記錄到。裴家騏在 2000 年的研究也顯示，刺鼠在本地區分布並不均勻，而 2003 年時，墾丁地區刺鼠多分布於較開闊的龍坑地區 (裴家騏, 2003)。本年度的調查結果顯示近年刺鼠在本地區的密度有減少的現象 (表 11)。

刺鼠在墾丁地區呈現完全夜行性的活動模式 (圖 6)，在傍晚 18 點入夜後，開始大量的活動，至午夜 00 點前呈現間歇且緩慢的提高活動量，00 點之後活動量大幅提高，至半夜 3 點達到活動高峰，之後活動量快速下降，清晨 6 點之前即結束活動。本年度的活動模式與 2002 年的研究結果並沒有差異 (裴家騏, 2002)，但中海拔的雪見地區的刺鼠活動高峰出現於晚間 20 點 (蔡佩樺, 2007)，顯示，不同海拔高的刺鼠活動模式可能受夜間溫度而影響，有待進一步的研究。

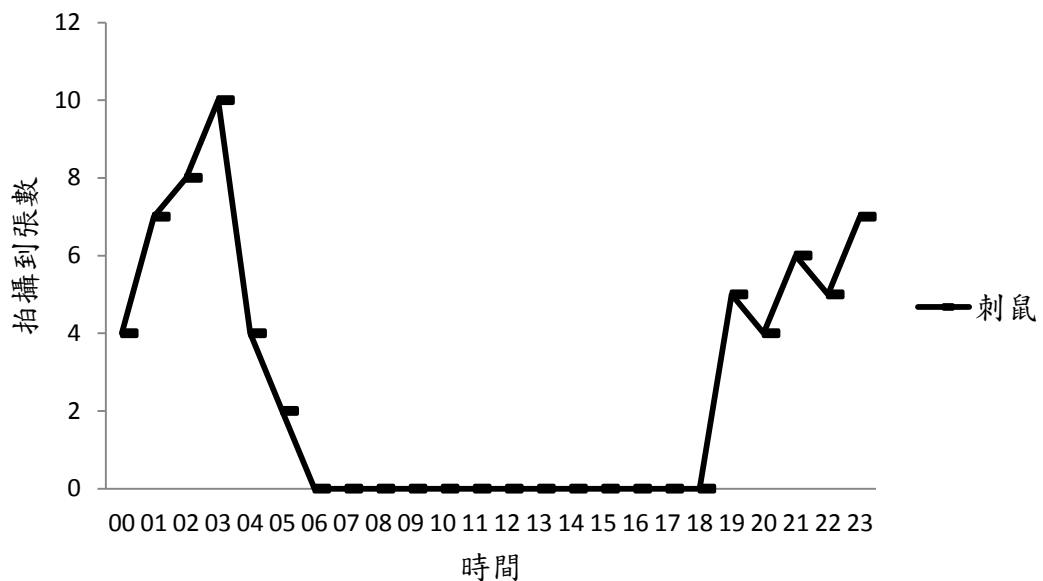


圖 6、2011 年墾丁國家公園內東南區自動相機拍攝到的刺鼠活動模式

(資料來源：本研究整理)

鬼鼠 多分布在草生地環境，而次生林及海岸林也有零星分布，此與刺鼠的廣泛分布不同。鬼鼠僅在海岸林類型的龍坑、鵝鑾鼻與次生林類型的恆春赤牛嶺地區拍攝到，出現指數相近，且皆不高；而在牧草地與一般草生地都有捕捉到紀錄，並在籠仔埔草原曾目擊鬼鼠活動，且發出警戒聲。鄭錫奇（1990）指出鬼鼠喜食禾本科植物的結穗以及植物根部、果實、種籽，解釋了為何鬼鼠會選擇有禾本科植物作為食物來源的草生地（尤其是牧草地）做為棲地。在濕季捕捉時，在各個牧草地樣區皆有捕捉到鬼鼠，然而在乾季捕捉時，可能是因為兩處牧草地的牧草收割造成的人為擾動與環境大幅變動的關係，使動物缺乏遮蔽地方及食物來源，而使收割過的牧草地環境中沒有捕捉到鬼鼠以及任何小型哺乳動物。捕捉期間，發現在牧草地草高較高（盤固拉草高度約為 40 公分）的情形下，才會捕獲到鬼鼠，因此可能當草高到一定長度後，能提供更多小型哺乳動物遮蔽的場所，而使小型哺乳動物移往此區塊活動。另外，在進行小型哺乳類捕捉調查時，當地居民曾表示常會捕捉鬼鼠做為動物性蛋白質來源，並且會販賣以補貼家計，顯示鬼鼠在墾丁地區應該會承受一定程度的獵捕壓力。

月鼠 僅在恆春永靖地區以及龍磐草原的牧草地有捕捉紀錄。朱惠菁（2001）的研究顯示月鼠偏好禾本科植物覆蓋度高的環境，洪麗惠（2002）則指出月鼠主食為禾本科的種子。而牧草地皆為種植禾本科的盤固拉草(*Digitaria decumbens*)，可以解釋為何在皆為禾本科植物的牧草地中，捕捉到月鼠的比例較高。

(2) 松鼠科

赤腹松鼠 廣泛的分布在次生林環境中，海岸林亦有分佈，但在樹種多樣性較低的闊葉林中則數量較少。在本研究所分類的三種森林環境中僅社頂毛柿母樹林地區(KBS)沒有被拍攝到，但曾聽見赤腹松鼠叫聲。在墾丁森林遊樂區第一區、第三區與社頂梅花鹿復育區則常可目擊與聽見赤腹松鼠的叫聲。社頂梅花鹿復育區則有較高的出現指數(KSS, OI: 1.31)，其餘地區的出現指數差異不大。赤腹松鼠偏好胸高直徑在15公分以下之中小徑木密度較高，且樹冠覆蓋度較高的棲地類型(劉彥芳, 2003)，因此，闊葉林環境較不適合，而次生林與海岸林皆較符合其習性；赤腹松鼠在相思樹林中的數量也明顯的高於其他闊葉林型中的數量，本種也是相思樹林中最優勢的物種(裴家騏, 2000)。

本年度在墾丁東南部地區的赤腹松鼠呈現完全日行性的活動模式，但呈現數個不連續的活動高峰(圖7)，與裴家騏(2002年)在同一地區(社頂)所獲得的赤腹松鼠活動高峰偏向於清晨與黃昏的模式不同，但與南仁山地區白日分散且較無活動高峰的活動模式較為相似(裴家騏, 2002)，其原因有待相關探討。

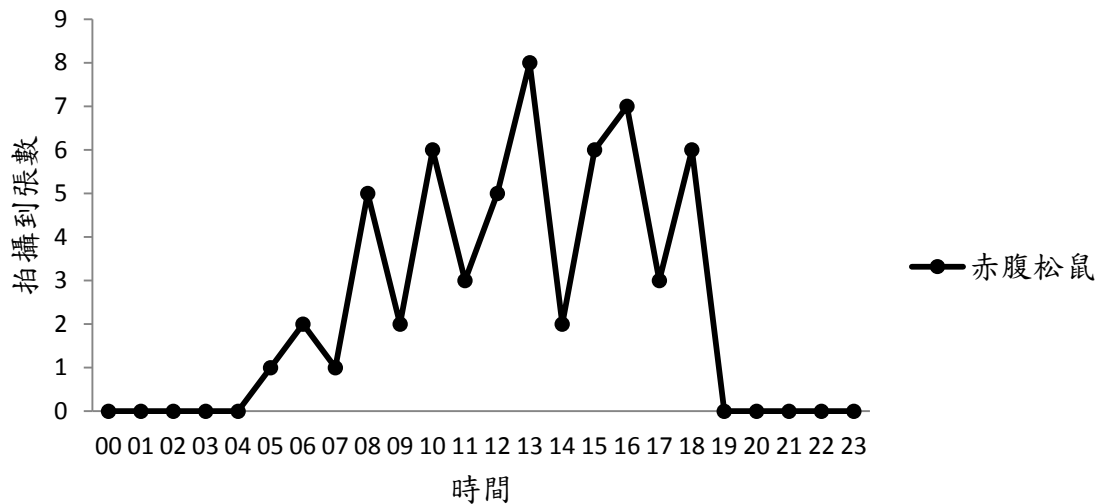


圖 7、2011 年墾丁國家公園內東南區自動相機拍攝到的赤腹松鼠活動模式
(資料來源：本研究整理)

貳、鼬形目

臭鼬 僅分布在墾丁青年活動中心旁的海岸林與龍磐公園的一般草生地，可能與該環境為民眾活動頻繁區域，可以提供較多的人為食物有關。2000 年的研究顯示在樹青型和草生地中發現臭鼬，但在龍磐公園僅有補捉到一隻的紀錄，顯示臭鼬在野生環境中的數量很可能已減少。

參、兔形目

台灣野兔 在永靖、赤牛嶺地區的次生林，以及草生地如：鵝佳公路旁的龍磐草原與 200 號縣道沿線、社頂梅花鹿復育區的牧草地中，皆常發現新鮮的台灣野兔排遺，應該有穩定族群存在；其中恆春赤牛嶺地區的出現指數較高，永靖地區次之 (KSR, OI: 1.66、KSU: 0.35)。可能是因為闊葉林及海岸林底層地被植物較稀疏，缺乏野兔覓食與躲避天敵需要的灌木叢與草生地，而呈現這樣的分布趨勢。不過 2002 年時，台灣野兔的分布範圍涵蓋東南部海岸及滿州公路沿線 (裴家騏, 2002)，本年度的結果在海岸

林卻沒有發現野兔，可能與 2002 年時龍坑地區尚有火災過後的草生地提供野兔利用，但在本年度該地區已無草生地環境有關。

肆、靈長目

台灣獼猴 分布於闊葉林及次生林環境，但次生林環境的恆春赤牛嶺地區（KSR）沒有記錄到。其中墾丁森林遊樂區第一區（KBF, OI 值:11.15）與社頂梅花鹿復育區（KSS, OI:10.35）有較高的出現指數，可能是因為該區鄰近社頂高位珊瑚礁自然保留區，人為干擾較少，且該地區林相完整，能夠提供台灣獼猴足夠的食物與棲息環境。而墾丁地區台灣獼猴空間分布的研究也顯示，台灣獼猴主要分布在國家公園東半部連續的高植生量植群覆蓋的地區（蘇秀慧等，2011），且在森林性棲地（樹冠覆蓋度 > 60%）所佔比例較高（70.0%）（陳朝圳等 2009）。海岸林環境沒有獼猴分布，除了較缺乏台灣獼猴所偏好的食物外，樹冠不夠高或不夠鬱閉應該也是重要的原因。

台灣獼猴為典型的日行性動物，其活動模式顯示全日有兩個活動高峰（圖 8），在即將天亮的清晨 5 點至 6 點，台灣獼猴的活動頻度開始大幅增加，7 點之後略趨緩和，9 點至 11 點則呈現緩慢增加的趨勢，至 12 點後則開始第二波活動高峰，15 點後則開始減少活動，19 點天黑後則完全停止活動。此區台灣獼猴的活動模式與高雄柴山地區的族群大略相同，但高雄柴山的猴群因為非人為餵食主要時段，在中午 12 點前後時段的活動頻度並不高（王常宇，2009），而墾丁地區台灣獼猴則因為需要移動至覓食區域，此時段活動頻度因此略高。

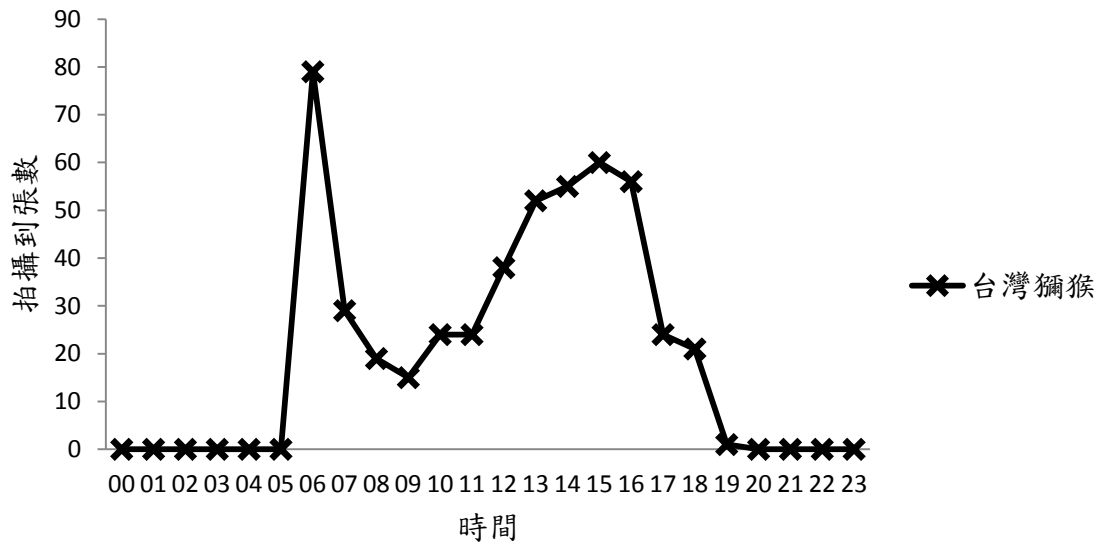


圖 8、2011 年墾丁國家公園內東南區自動相機拍攝到的台灣獼猴活動模式

(資料來源：本研究整理)

伍、食肉目

鼬獾 在三種森林環境、9 個樣區中皆有紀錄，且其總 OI 值在拍攝到的 14 種物種中為最高，顯示此種對環境有較廣泛的適應力，且在各環境中皆有穩定的族群存在。自動相機結果顯示。在三種環境中各有一個樣點的出現頻度較高 (OI: KCG: 7.27、KB3: 6.86、KSS: 5.91)，但在恆春赤牛嶺地區出現指數卻明顯偏低 (KSR, OI: 0.76)，可能與赤牛嶺地區多為相思樹林所構成，且其位於稜線高點，乾濕季交替的雨量變化較大，使得鼬獾的食物來源較不普遍，以致出現頻度較低的現象。

而活動模式的分析，顯示鼬獾幾乎為全夜行性動物 (圖 9)，呈現兩個活動高峰，分別是晚間 19-20 點以及凌晨 3 點。鼬獾在傍晚 18 點時開始活動，至 19 點展開第一個活動高峰，至 21 點後活動頻度逐漸緩和，但在凌晨 3 點達到最高峰，4 點後則急速降低，直至清晨 6 點後，僅出現零星活動。此現象與其他地區自動相機的研究結果大致上相同 (Chen, 2002; 裴家騏, 2002; 裴家騏、姜博仁, 2004)，顯示鼬獾的活動模式受地區環境的影響較低。

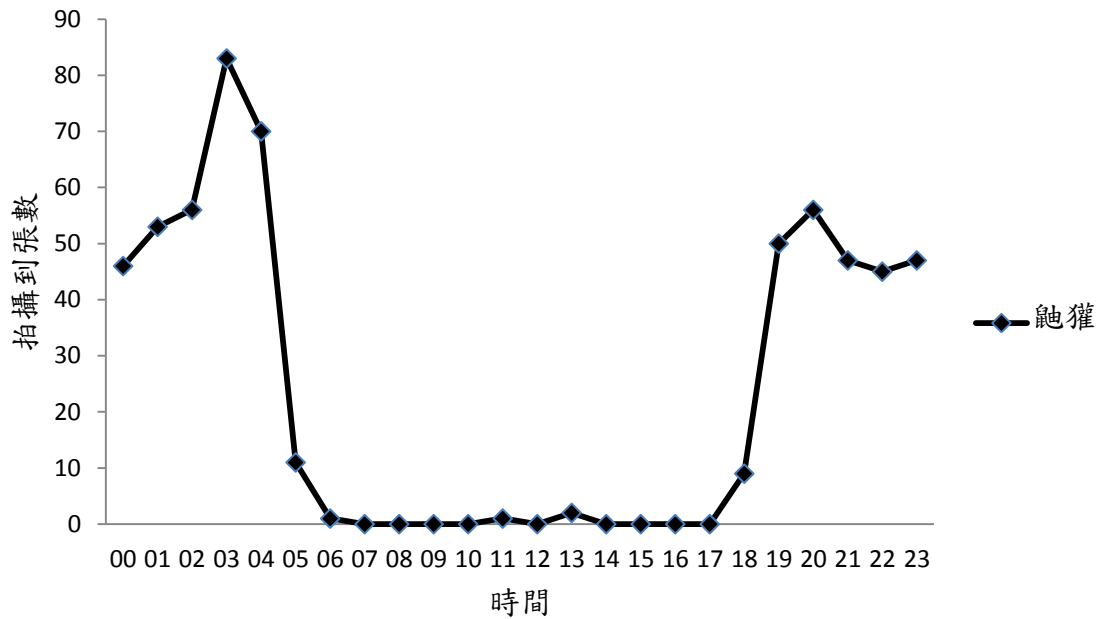


圖 9、2011 年墾丁國家公園內東南區自動相機拍攝到的鼬獾活動模式

(資料來源：本研究整理)

白鼻心 在三種森林環境、9 個樣區中皆有紀錄，顯示白鼻心對環境也有較佳的適應力，並廣泛的分布於全區中，且在各森林環境中皆有穩定的族群存在。在海岸林如鵝鑾鼻樣區 (KCG)、香蕉灣 (KCB)、龍坑 (KCD) 呈現較高的出現指數 (OI: KCG: 5.92、KCD: 4.64、KCB: 2.82)，可能因為這些地方為國家公園管理處重點管理區域，雖常拍攝到當地居民進入樣區，但應較少違法獵捕行為，而使白鼻心較不易受到人為干擾。在闊葉林中的出現指數差異較大，其中社頂毛柿林地區 (KBS) 出現指數明顯低於其他樣區 (OI: 0.96)，但在墾丁森林遊樂區第一區 (KBF) 則呈現較高的出現指數 (OI: 2.42)，可能與森林遊樂區第一區內地被植物較茂密，且樹種較多元，能夠提供的食物較毛柿林豐富有關。而次生林的出現指數則較均勻。結果顯示白鼻心在墾丁國家公園內仍呈現普遍分布且有穩定族群存在，但不若鼬獾常見。

白鼻心的活動模式 (圖 10) 主要呈現完全夜行性的兩個活動高峰，與鼬獾的活動模式相似，於傍晚 18 點到 19 點開始密集的活動，至 22 點呈現第一個活動高峰，凌晨 3 點出現第二段高峰，4 點後活動頻度逐漸下降，至早上 8 點結束活動。與 Chen (2002) 於高雄屏東淺山地區的結果比較，兩地白鼻心開始活動的時段相似，但活動結束的時

墾丁國家公園陸域野生哺乳類動物調查(1)

段則略晚於高雄屏東淺山地區（5~6 時），但與大武山自然保留區（裴家騏、姜博仁，2004）較相似。雖然墾丁亦屬淺山地區，且遊客等人為干擾頻繁，但遊客較不會進入動物活動棲地中，而在地居民也無獵捕白鼻心之需求，而使部分白鼻心在清晨可以較晚結束活動。

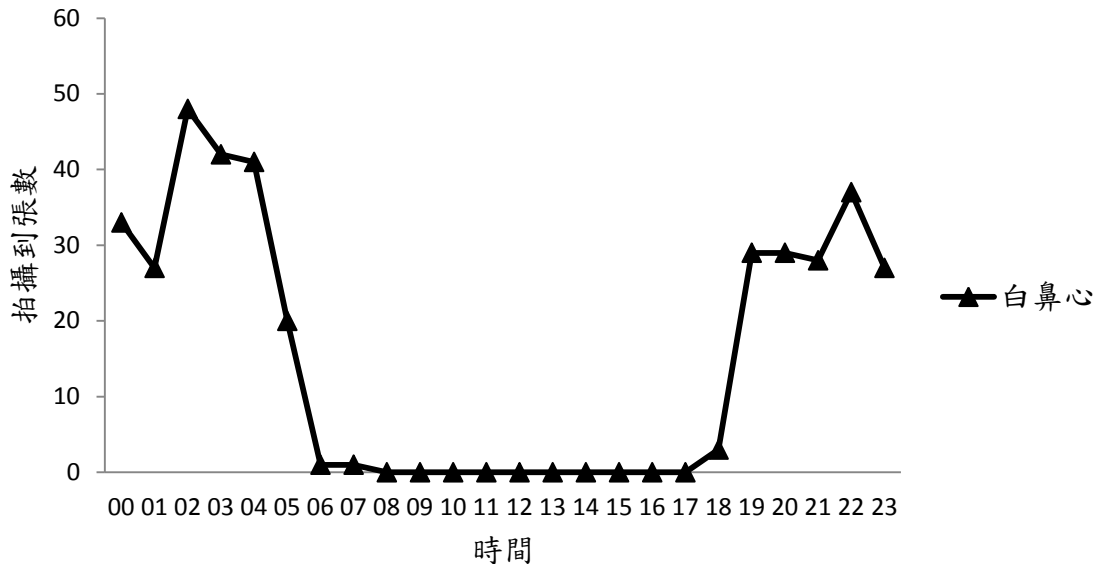


圖 10 、2011 年墾丁國家公園內東南區自動相機拍攝到的白鼻心活動模式

（資料來源：本研究整理）

狗 在本年度的調查中，僅有香蕉灣地區沒有拍到狗，但狗在本地區的出現指數並不高，顯示狗在國家公園中雖然廣泛分布，但數量不多，且除了野狗之外，亦有部分的狗為人類所帶入，或是有佩戴頸圈。人所帶入的狗數量多為 2-3 隻，且主人的衣著不像一般遊客，這些犬隻是否用於非法盜獵，有待進一步了解。除了鵝鑾鼻地區外，其他出現野狗的環境距離住宅聚落皆有一段距離，顯示野狗在野外已能靠自身覓食能力存活，不需要依靠人類食物資源。裴家騏（2001a、2002）指出墾丁地區的野狗在成群活動的時候有能力合力獵捕體型較大的獵物，例如：梅花鹿，甚至野豬。

野貓 與 2002 年的結果相似，本年度僅在海岸林環境（KCB，OI：0.24；KCG，OI：0.61）拍攝到野貓，且相機架設地點附近有住宅聚落以及人為活動頻繁。野貓除了在人

類居住環境覓食外，對其棲息環境的嚙齒類小型哺乳類動物應該也會造成一定程度的獵捕，但刺鼠在這兩個樣點的出現指數並不高，顯示野貓除了嚙齒目之外，仍需要以鳥類、爬蟲類或由人類的居住環境作為食物來源。

陸、偶蹄目

梅花鹿 梅花鹿普遍分布於闊葉林環境與次生林環境中，海岸林尚無發現記錄；除了森林型環境外，亦會利用籠仔埔、龍磐草原與水蛙窟等草生地的環境。在緊臨著梅花鹿復育中心的社頂毛柿母樹林（KBS，OI：12.47）與復育中心（KSS，OI 值：10.35）的梅花鹿出現指數最高，且出現指數亦隨著與復育中心的距離增加而遞減，應該與社頂地區為梅花鹿擴散的核心區有關。在 2000 年的研究中，梅花鹿僅出現於社頂地區（裴家騏，2002），但本年度的調查，梅花鹿的分布已大幅度增加，除了自然擴散之外，近年來管理處在不同地點數次的野放也是主要原因。海岸林環境則沒有記錄到梅花鹿，可能與靠近海岸林地區多為人為開發環境，且有台 26 線屏鵝公路阻斷，使梅花鹿進入海岸林的機會減少。

梅花鹿的活動模式全日出現兩個活動高峰（圖 11），由深夜 4 點至早上 8 點為第一個活動高峰，之後活動趨緩，至下午 15 點開始第二個活動高峰，至 19 點後活動頻度逐漸降低，顯示梅花鹿為全日活動偏晨昏型的物種，但白天活動的比例較高，與大武山自然保留區（裴家騏、姜博仁，2004）的水鹿和山羌活動模式類似。

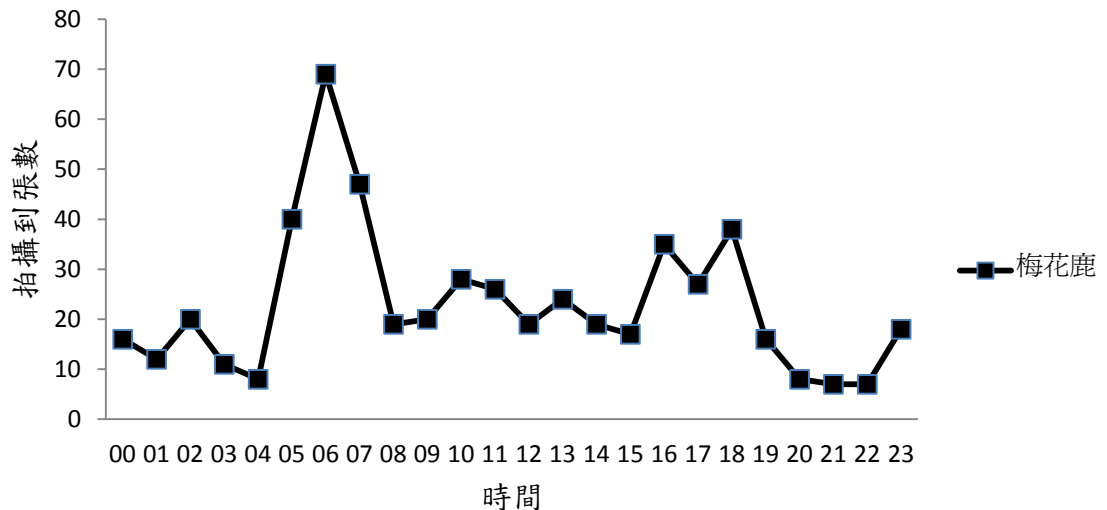


圖 11、2011 年墾丁國家公園內東南區自動相機拍攝到的梅花鹿活動模式

(資料來源：本研究整理)

野豬 野豬在樹林環境中皆有少量分布，其中海岸林環境的龍坑地區有最高的出現指數 (KCD, OI: 1.34)，但在同為海岸林環境的墾丁香蕉灣 (KCB) 沒有紀錄。在地民眾指出，龍坑地區野豬出沒頻繁，在痕跡調查時也發現龍坑自然保護區內道路兩側的林投林中，常可見到野豬的拱痕；而在墾丁森林遊樂區第一區與社頂毛柿母樹林中，僅偶爾可見到野豬拱痕，其他地區則沒有記錄到其活動痕跡。在與當地居民的訪談中，皆表示若有非法獵捕的行為，獵捕的對象大多為野豬 (王常宇，私人通訊)，因此，可能是非法獵捕無法出現於管制嚴格的保護區中，而使野豬在龍坑地區有較高的出現指數。在 2000 年的研究中，野豬僅均勻的分布在社頂地區，沿海地帶並無發現紀錄 (裴家騏, 2000)，顯示野豬已逐漸的擴散至墾丁國家公園東南區中。但由於部分照片中野豬的體型較近似家豬，這些野豬是否係人為野放的家豬，或野化後與原有的野豬雜交而來，則需要透過分子技術，對其種源與品系進行更深入的研究與釐清。而在恆春永靖 (KSU, OI: 0.12) 與赤牛嶺地區 (KSR, OI: 0.55) 則可能因為非法盜獵行為較多，使其出現指數較低。鵝鑾鼻樣區則是除了香蕉灣外，出現指數次低的地區 (KCG, OI: 0.07)，可能是因為該地區為遊客眾多的遊憩熱點，且因與草坡、高位珊瑚礁交雜，森林覆蓋程度較小，僅能支撐較小的族群數量在其內棲息。

墾丁地區的野豬由下午 14 點開始增加活動量，並以間歇的型式持續至晚間 20 點，

在 17 點達到活動高峰，21 點後的活動量減少，不過在清晨 5 點至 8 點再度增加活動量，早上 8 點後活動行為則趨緩（圖 12）。結果顯示墾丁地區的野豬呈現全日活動的行為模式，但有以夜間為主要活動時間的趨勢，與裴家騏（2002）的研究結果相同。但雪見地區的台灣野豬活動模式則是以日行性為主，並在晨昏各有一個活動高峰（裴家騏等，2005），顯示中高海拔與低海拔地區野豬的行為模式有所不同。

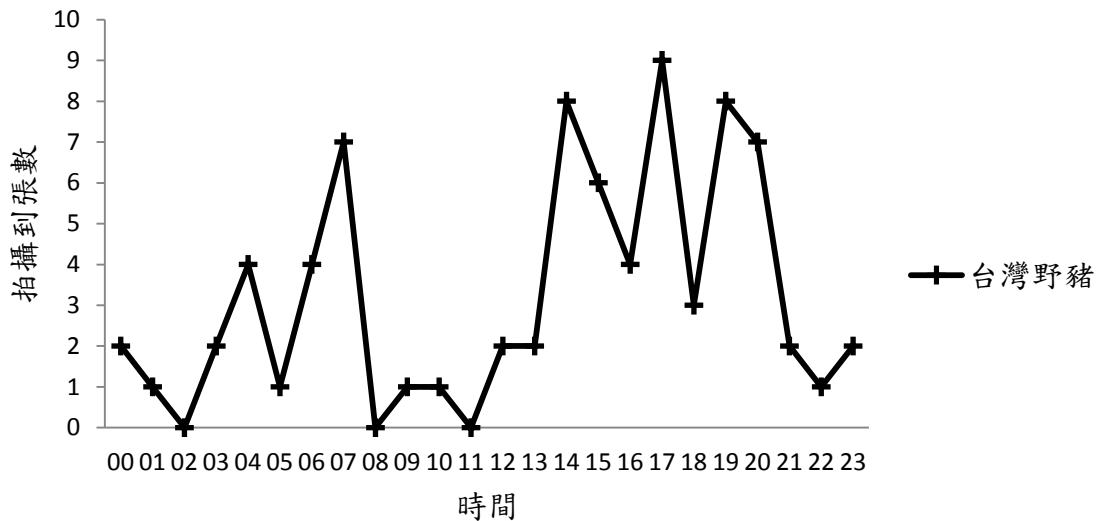


圖 12、2011 年墾丁國家公園內東南區自動相機拍攝到的野豬活動模式

（資料來源：本研究整理）

家羊 僅侷限出現於社頂地區與墾丁森林遊樂區的森林型環境，以及赤牛嶺地區的人為放養。而東海大學森林研究團隊亦曾在墾丁森林遊樂區內遭遇過成群的家羊（林宜靜，私人通訊）；恆春赤牛嶺地區的產業道路盡頭，亦曾見到數棟畜養家羊的羊舍，畜養的規模應達百隻以上；其他地區則沒有記錄到其活動痕跡。在林間自由活動的家羊可能多為過去林間放牧殘留個體，與牠們在自然條件下所繁衍出來的後代，以及鄰近社頂部落居民放養的山羊群，雖本報告仍將其歸類於家羊，但由於墾丁地區的家羊畜養方式，在 1980 年間因寄生蟲問題產生了重大的變化，目前畜養的家羊數量非常的少，且也因野狗群會攻擊羊隻，畜養戶皆採圈養方式經營，因此在後續研究中，建議可將家羊歸類為野羊。其中在墾丁森林遊樂區第三區的拍攝指數較高（OI：1.25），雖然家羊在本區尚屬部分分布，但由於家羊食性與區內的梅花鹿重疊，且家羊主要分布區域

墾丁國家公園陸域野生哺乳類動物調查(1)

為梅花鹿分布的核心區域，若家羊數量增加，與梅花鹿間的覓食競爭，以及對森林幼苗更新造成的影響值得後續持續關注。除積極輔導居民終止家羊放養之外，並可考慮以捕捉的方式快速且大量的移除野化的家羊，來達到家羊族群數量減少甚至完全移除的目的。

水牛 僅侷限分布於恆春赤牛嶺地區的次生林中；恆春出火地區與墾丁船帆石地區，亦有部分人為放養個體。在恆春赤牛嶺地區拍攝到的水牛大多無鼻環，應為野化個體；畜產試驗所恆春分所表示在墾丁地區水牛放養皆在特定地區，因此本研究結果可能會因為相機架設地點的選擇而影響水牛的 OI 值；赤牛嶺地區有民眾在當地放牧為數眾多的水牛，並有開闢短草地與水池等環境，以供水牛使用，因此在該地區水牛所遺留的痕跡相當常見。水牛體型龐大，有一定的危險性，而該地區常可見旅遊業者帶領遊客於短草地上進行沙灘車遊憩活動，建議向業者宣導於水牛生殖期間勿靠近新生小牛，以免發生危安事件。由於水牛放牧場所位處國家公園境內，若該放牧地為私有土地，建請國家公園應積極收購該地，進行棲地復育，以提供區內野生動物使用。

第四章 結論與建議

第一節 結論

本年度的調查結果顯示，鼬獾、白鼻心、刺鼠、赤腹松鼠、野豬、野狗等物種在本年度調查的墾丁國家公園東南部的範圍中，為全區分布；梅花鹿與台灣獼猴僅分布於闊葉林與次生林中；台灣野兔僅分布在較偏北的恆春赤牛嶺與永靖地區的次生林，以及國家公園較開闊的草生地中；赤牛嶺有為數不少的水牛；家羊較侷限於靠近社頂高位珊瑚礁保護區的墾丁森林遊樂區第三區與社頂梅花鹿復育區；野貓僅有在海岸林中被發現；鬼鼠多分布於牧草地與一般草生地；月鼠僅有在牧草地被發現；臭鼩則只在海岸林被捕捉到。

與先前的系列研究相較（裴家騏，2000、2001a,b、2002、2003，2004a,b；裴家騏等，2001；裴家騏、陳則仁，2004；Pei，2006、2008），本年度的調查結果，包含自動相機、捕捉與痕跡調查，並沒有記錄到原有的台灣山羌、小麝鼩與小黃腹鼠，而本研究進行調查的樣點較先前的系列研究廣泛，顯示這些沒有記錄到的物種應已消失於 200 號縣道以南的區域。山羌的消失極有可能是因為墾丁國家公園位處恆春半島所形成的半島效應與道路的切割，使得較北部地區的個體難以補充至 200 號縣道以南地區（裴家騏，2004a）。至於，兩種小型哺乳動物的消失雖然仍有待更多地點的捕捉來確認，但本地區野狗、野貓的存在及數量的增加或許也有一定程度的影響。這兩種野化動物的食性研究應該優先考慮。

另外，在研究期間常可在恆春赤牛嶺與永靖地區發現民間業者的大腳車隊以及沙灘車隊進入山區進行商業活動，雖然國家公園管理處已禁止業者進入門馬羅山地區，但也因此造成業者轉而開拓其他較少民眾進入地區作為活動場所，如港口溪沿岸山區，反使這些地區受到相當大的干擾，應該積極處理，而在短期內建議至少應該參照無痕山林其中一項原則：使用已開發的堅實路面，規劃特定路線提供業者使用，並禁止業者開發新路線，以降低其對野生動物環境的衝擊，同時亦便於國家公園管理及查核。

整體而言，對環境適應性較高的物種，大多廣泛的分布在園區中，其他較侷限分

布的物種則因其對棲地條件的要求不同，而僅存在於特定的棲地環境中。與 2000 年(裴家騏，2001a)的研究相比(表 11)，鼬獾與赤腹松鼠的出現指數是呈現下降的趨勢，梅花鹿、白鼻心、台灣獼猴則是上升，其中梅花鹿數量的增加與活動範圍的擴散，對國家公園境內的植群生態造成的衝擊，以及影響程度，應是國家公園制定保育策略重要的議題之一，建議可針對草食獸對森林的影響進行較深入的研究。野豬則是由侷限分布，擴散為全區分布，但由於所記錄到的野豬體型與毛色與其他地區的台灣野豬似有不同，建議對國家公園境內的圈養家豬以及野外的野豬，進行親緣分析研究，以確定區內的野豬是否有家豬的後代，或是否與原生的台灣野豬有混種的情形，以擬定後續的保育策略。

與 2000 年的調查比較，本區域內的水牛與家羊的出現指數均大幅下降，應與國家公園宣導畜牧產業停止發展有關。不過，在恆春赤牛嶺地區，以及船帆石周邊牧草地仍可見牛群放牧。水牛體型龐大，在森林中穿梭對地被植物及更新小苗應會造成相當程度的衝擊。由於恆春半島的植被相當重要，且特殊的植群景觀在其他地方無法複製，建議可委託森林與野生動物學者進行跨領域的整合型研究，針對草食動物對恆春半島森林植群的影響作更深入的探討。也因為梅花鹿對森林植群會有影響甚鉅的疑慮，在未有詳盡的調查資料與配套措施前，並不建議墾丁國家公園將梅花鹿再度野放至梅花鹿復育中心周邊以外的區域。

值得注意的是，赤腹松鼠在本年度的調查結果中，較 2000 年大幅下降，其原因是否與棲地改變，或是與掠食者如過境猛禽、野狗、野貓的數量增加有關？有待探討，不過，本研究中其他小型齧齒類動物的捕捉量也相當低，且部分樣點甚至沒有記錄到，顯示本區齧齒目動物數量不高應該是一種普遍的情形，此種現象將可能直接影響到當地生態系統中野生動物群聚的結構與組成，因此建議更深入的探討有關齧齒目動物族群數量的變動。

過去即有研究以墾丁地區自由活動犬隻對梅花鹿所造成的影響撰文討論(鄭筑云，2003)，本年度的調查結果顯示野狗數量雖然不多，但其族群已穩定的存在國家公園境內，除了會對新生的梅花鹿、水牛、家羊、野豬造成危害外，小型動物如：鼬獾、白鼻心、台灣野兔等，亦是其可輕易捕食的物種，更值得注意的是，當野狗集結成群後，除對野生動物的衝擊會加大外，亦要小心防範人類落單遭遇野狗群的風險，因此建議

墾丁國家公園與恆春鎮公所與衛生單位，協調進行野狗移除。陳芸詩（2009）的研究指出，狗被認為是犬瘟熱病毒的主要保毒者，且 2005 年在高雄桃源鄉與六龜鄉陸續發現死於犬瘟熱病毒的鼬獾病例，顯示在山區自由活動的犬隻將對區內族群數量較高的食肉目野生動物如：鼬獾、白鼻心，將有傳染疾病的潛在風險，應可進一步針對墾丁地區犬隻的族群生態學進行研究，以確定當地犬隻族群的組成、食性、活動模式，以及可能的季節性變化，並著手規劃墾丁國家公園內家犬管理及流浪狗族群控制的作法及方案，並呼籲民眾避免攜帶家犬進入自然環境中，以減少其對野生動物族群負面的影響。

在林緣及演替初期的物種方面，減緩人類對開闊環境利用型態的改變速度(尤其是沿海地區)，並對遠離人群直接干擾的地點執行有效的保護措施，或夜間遊客和光害的管制，或許可以自然的重建穿山甲和麝香貓的區域族群，因為這兩種物種在國家公園的北界鄰近山區仍有族群存在(Wang and In 1992)。至於石虎和水獺，除非有人為的積極協助，否則族群自然重建的可能性並不高，因為最接近的野生石虎族群可能是在墾丁北方 100 km 的高雄縣茂林鄉以北的丘陵環境才有(Chen 2002)，距離太遠；而水獺更是全島性的瀕臨絕種，僅在離島金門島尚存有穩定的族群(Lee 1996)。除此之外，根據在香港的研究，野貓與石虎族群間似乎存有相互競爭的現象(Suen et al. 2003)，因此，在墾丁地區考慮石虎的復育時，除了棲地品質外，尚需考量野貓族群的分布狀況及移除的必要性。

另外，本研究在野外所架設的 45 台自動相機，至 100 年 10 月共有 5 台遭人破壞與移除，且自動相機在全區僅有龍坑與墾丁森林遊樂區第一區沒有拍攝到人，顯示本研究區域內人為活動頻繁，部分進入森林中的人會帶狗同行，也曾拍攝到手提數個鼠籠與裝滿蝸牛或海螺網袋的人。而本研究執行小型哺乳動物捕捉時，常可在香蕉灣或墾丁青年活動中心旁的海岸林地形捕捉到屬於第二級珍貴稀有保育類動物的椰子蟹（附錄 1），顯示在墾丁海岸林地地區仍有一定族群的椰子蟹存在，但海岸林卻是民眾最容易進入的地區，建議可配合國家公園警察隊增加山野查察頻度，以及進入人跡較少的地區巡察，以杜絕非法採集與獵捕等情事發生。

第二節 建議

建議一

進行野化物種如：野貓、野狗的食性調查：立即可行建議

主辦機關：墾丁國家公園管理處

協辦機關：國立屏東科技大學

本年度的調查結果，並沒有記錄到原有的台灣山羌、小麝鼩與小黃腹鼠，山羌的消失極有可能是因為半島效應與道路的切割，使得較北部地區的個體難以補充至 200 號縣道以南地區（裴家騏，2004a）。但本地區野狗、野貓的存在及數量的增加或許也有一定程度的影響。應該優先考慮進行這兩種野化動物的食性研究。

建議二

積極管理越野車隊在保護區內的商業行為：立即可行建議

主辦機關：墾丁國家公園管理處

協辦機關：墾丁國家公園警察隊、恆春鎮公所

民間業者的大腳車隊以及沙灘車隊因國家公園管理處已禁止業者進入門馬羅山地區，使業者轉而開拓其他較少民眾進入地區作為活動場所，反使這些地區受到相當大的干擾，在短期內建議至少應該參照無痕山林其中一項原則：使用已開發的堅實路面，規劃特定路線提供業者使用，並禁止業者開發新路線，以降低其對野生動物環境的衝擊，同時亦便於國家公園管理及查核。

建議三

規劃墾丁國家公園內家犬管理及流浪狗族群控制的作法及方案：立即可行建議

主辦機關：墾丁國家公園管理處

協辦機關：國立屏東科技大學、恆春鎮公所

本年度的調查結果顯示野狗數量雖然不多，但其族群已穩定的存在國家公園境內，除了會對野生動物造成危害外，亦要小心防範人類落單遭遇野狗群的風險，因此建議墾丁國家公園與恆春鎮公所與衛生單位，協調進行野狗移除。相關研究(陳芸詩,2009)指出，在山區自由活動的犬隻對區內族群數量較高的食肉目野生動物如：鼬獾、白鼻心，將有傳染疾病的潛在風險，應進一步針對墾丁地區犬隻的族群生態學進行研究，並著手規劃墾丁國家公園內家犬管理及流浪狗族群控制的作法及方案，並呼籲民眾避免攜帶家犬進入自然環境中，以減少其對野生動物族群負面的影響。

建議四

增加山野查察頻度，杜絕非法採集與獵捕等情事發生：立即可行建議

主辦機關：墾丁國家公園管理處

協辦機關：墾丁國家公園警察隊、恆春鎮公所

本研究在野外所架設的自動相機，共有 5 台遭人破壞與移除，且自動相機結果顯示本研究區域內人為活動頻繁，除會帶狗同行外，也曾拍攝到手提數個鼠籠與裝滿蝸牛或海螺網袋的人。另外在執行小型哺乳動物捕捉時，可在墾丁青年活動中心旁的海岸林地形捕捉到屬於第二級珍貴稀有保育類動物的椰子蟹，但海岸林卻是民眾最容易進入的地區，建議可配合國家公園警察隊增加山野查察頻度，以及進入人跡較少的地區巡察，以杜絕非法採集與獵捕等情事發生。

建議五

針對草食獸對森林的影響進行較深入的研究：中長期性建議

主辦機關：墾丁國家公園管理處

協辦機關：國立屏東科技大學

墾丁國家公園陸域野生哺乳類動物調查(1)

水牛體型龐大，在森林中穿梭對地被植物及更新小苗應會造成相當程度的衝擊。由於恆春半島的植被相當重要，且特殊的植群景觀在其他地方無法複製，建議可委託森林與野生動物學者進行跨領域的整合型研究，針對草食動物對恆春半島森林植群的影響作更深入的探討，以了解數量的增加與活動範圍的擴散，對國家公園境內的植群生態造成的衝擊與影響程度。另外，也因為梅花鹿對森林植群會有影響甚鉅的疑慮，在未有詳盡的調查資料與配套措施前，並不建議墾丁國家公園將梅花鹿再度野放至梅花鹿復育中心周邊以外的區域。

建議六

進行國家公園區內野豬的親緣分析研究：中長期性建議

主辦機關：墾丁國家公園管理處

協辦機關：國立屏東科技大學

本年度的調查結果顯示野豬由侷限分布，擴散為全區分布，但由於所記錄到的野豬體型與毛色與其他地區的台灣野豬似有不同，建議對國家公園境內的圈養家豬以及野外的野豬，進行親緣分析研究，以擬定後續的保育策略。

表 11、墾丁國家公園陸域哺乳類動物 2000-2002 年與 2011 年總 OI 值比較

物種名	2000-2002	2011
小麝鼩	0.01	-
臭鼩	0.24	1.23*
月鼠	0.01	0.73*
小黃腹鼠	0.11	-
鬼鼠	1.08	0.02
刺鼠	3.05	0.44
赤腹松鼠	2.99	0.42
台灣野兔	0.13	0.22
台灣獼猴	3.80	3.73
鼬獾	7.07	4.04
白鼻心	1.59	2.65
山羌	0.10	-
梅花鹿	1.20	3.78
野豬	0.49	0.36
水牛	0.33	0.13
野狗	0.22	0.22
野貓	0.18	0.09

*為捕捉率，-為未拍攝到

(資料來源：本研究整理)

第五章 參考文獻

王常宇。2009。柴山地區台灣獼猴活動範圍與日移動距離之研究。國立屏東科技大學野生動物保育研究所碩士論文。

王穎、顏士清、陳匡洵、賴冠榮、廖昱銓、高詠豪。2010。墾丁國家公園及鄰近地區臺灣梅花鹿調查計劃及其族群經營管理探討。政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。18 頁。

朱惠菁。2001。花蓮地區月鼠與赤背條鼠之棲地利用研究。國立東華大學自然資源管理研究所碩士論文。

洪麗慧。2002。花蓮地區兩共域鼠種-赤背條鼠與月鼠之食性研究。國立東華大學自然資源管理研究所碩士論文。

張毓琦。2004。臺灣地區鼠科動物取食叢枝內生菌根菌孢子之生態研究。國立東華大學自然資源管理研究所碩士論文。

陳芸詩。2009。高雄縣淺山地區家犬感染犬瘟熱之流行病學研究。國立屏東科技大學野生動物保育研究所碩士論文。

陳朝圳、鍾玉龍、吳守從、陳建璋。2009。遙感探測應用於棲地現況調查計畫。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。

彭起嘉。1996。塔塔加火災過後地區小型哺乳類之群聚生態研究。東海大學生命科學系碩士論文。

裴家騏。2000。墾丁國家公園陸域野生哺乳類動物調查研究。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。31 頁。

裴家騏。2001a。墾丁國家公園陸域野生哺乳類動物調查研究計畫（第二年）。內政部營建署墾丁國家公園管理處保育研究報告第 111 號。55 頁。

裴家騏。2001b。墾丁國家公園內野放台灣梅花鹿（*Cervus nippon taiouanus*）的現況。中華林學季刊 34 (4): 427-440。

裴家騏。2002。墾丁國家公園陸域野生哺乳類動物調查研究計畫（第三年）。內政部營建署墾丁國家公園管理處保育研究報告第 121 號。78 頁。

裴家騏、姜博仁。2002。大武山自然保留區及其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）。行政院農委會林務局保育研究 90-6 號。62 頁。

裴家騏。2003。墾丁高位珊瑚礁保留區哺乳類動物調查計畫(2/2)。林業試驗所研究報告。18 頁。

裴家騏。2004a。墾丁國家公園較大型哺乳類動物的現況及保育。台灣林業科學 19(3)：199-214。

裴家騏。2004b。台灣梅花鹿的復育現況及未來。2004 森林生物保育研討會論文集：33-40。國立台灣嘉義大學森林系，2004 年 12 月 2 日，嘉義。

裴家騏、陳則仁。2004。墾丁社頂地區台灣梅花鹿的食物品質。台灣林業科學 19(4)：353-62。

裴家騏、姜博仁。2004。大武山自然保留區及其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）。行政院農委會林務局保育研究 92-02 號。159 頁。

裴家騏、梁又仁、孫敬閔、蔡佩樺。2005。雪霸國家公園雪見地區中大型哺乳動物和雉科鳥類之監測研究。內政部營建署雪霸國家公園管理處委託研究報告。

裴家騏、薩支高、孫元勳。2001。阿瑪斯號貨輪重油污染事件調查—墾丁國家公園陸域野生脊椎動物之影響評估。墾丁國家公園管理處保育研究報告第 110 號。

蔡執仲。1997。大漢山與南仁山地區刺鼠族群動態與棲地利用關係。國立中山大學生命科學研究所碩士論文。

蔡佩樺。2007。雪見地區常見野生動物之活動模式與棲地分析。國立屏東科技大學野生動物保育研究所碩士論文。

墾丁國家公園陸域野生哺乳類動物調查(1)

鄭錫奇。1990。鬼鼠之生殖與生態研究。國立台灣大學動物學研究所碩士論文。

鄭筑云。2003。墾丁國家公園內社頂地區自由活動犬隻對台灣梅花鹿的潛在衝擊。國立屏東科技大學野生動物保育研究所碩士論文。

劉炯錫。1990。陽明山國家公園菜公坑山區齧齒類動物與植物社會關係之研究。台灣大學森林研究所碩士論文。

劉彥芳。2003。南仁山地區赤腹松鼠 (*Callosciurus erythraeus*) 族群和棲地利用之研究。國立屏東科技大學野生動物保育研究所碩士論文。

蘇秀慧、陳主恩、魏浚紘、陳朝圳。2011。墾丁國家公園台灣獼猴之族群密度與空間分布。國家公園學報 2011 年第 21 卷。

Chen, M-T. 2002. Activity patterns and habitat use of sympatric small carnivores at low elevations in southern Taiwan. M.S. Thesis. Texas A&M University - Kingsville. 88pp.

Lee LL. 1996. Status and distribution of river otter in Kinmen, Taiwan. *Oryx* 30(3):202-6.

Pei, K. 1995. Activity rhythm of the spinous country rat (*Niviventer coxingi*) in Taiwan. *Zoological studies* 34:55-58

Pei, K. J. C. 2006. Present status of the Formosan wild boar (*Sus scrofa taiwanus*) in the Kenting National Park, southern Taiwan. *Suiform Soundings* 6 (1): 9-10.

Pei, K. J. C. 2008. The present status of the re-introduced sika deer in Kenting National Park, Southern Taiwan. Page 561-570 in D. R. McCullough, S. Takatsuki and K. Kaji (eds.) *Sika deer: Biology and management of native and introduced populations*. Springer: Tokyo.

Suen KY, Pei KJC, Lai YC. 2003. Survey and long-term monitoring of non-flying terrestrial mammals in country parks of Hong Kong, 2002. Hong Kong SAR: Agriculture and Fisheries and Conservation Department. 72 p

Wang Y, In LM. 1992. A survey on the status of some mammal species in the Kenting National Park. Kenting National Park: Conserv Res Rep 80. 54 p. [in Chinese with English abstract].

附錄 2、墾丁國家公園管理處委託研究計畫評審委員會會議紀錄

計畫名稱：「100 年度墾丁國家公園陸域野生哺乳類動物調查研究計畫（1）」。

受託單位：國立屏東科技大學

計畫主持人：裴家騏教授

時間：中華民國 100 年 2 月 25 日（星期五）下午 15 時 00 分。

地點：墾丁國家公園管理處行政中心大型會議室

事由：「100 年度墾丁國家公園陸域野生哺乳類動物調查研究計畫（1）」第二次評審委員會會議。

會議主持人：林欽旭委員

記錄：陳文明

出（列）席單位人員：

受託單位：國立屏東科技大學裴家騏教授

外聘評審委員：

行政院農業委員會畜產試驗所恒春分所黃政齊委員

國立臺灣大學動物技術學系朱有田委員

私立義守大學休閒事業管理學系吳全安委員

本處評審委員：

林欽旭委員、馬協群委員、林文敏委員、陳玄武委員

列席人員：陳文明

主席致詞：略。

計畫主持人報告：詳如專業服務建議書。

討論：

<p>黃政齊委員提問：</p>	<p>野放家畜(梅花鹿、水牛)的危害，鹿對草原(草農)的衝擊應重視。</p> <p>分年進行的工作內容，請分列在計畫書中。</p>
<p>裴家騏教授回應：</p>	<p>遵照辦理。</p> <p>遵照辦理。</p>
<p>朱有田委員提問：</p>	<p>墾丁物種的獨特性呈現待加強，尤其對墾丁做為環境教育的場域是很重要的資料。</p> <p>棲地破碎的定義。</p> <p>墾丁國家公園適合進行現生物種的族群遺傳多樣性的探討，以及有效族群量的估算。</p> <p>小型物種的捕捉工作是否過重。</p>
<p>裴家騏教授回應：</p>	<p>遵照辦理。</p> <p>將於報告中納入量化的棲地破碎化指數，以具體呈現各分區的環境條件。</p> <p>同意朱委員的觀點，但本計畫因為經費有限，將無法進行遺傳物質的分析，但將於報告中適當之處對墾管處提出建議。</p> <p>本計畫採分年分區的作業規劃，工作量尚可負擔。</p>
<p>吳全安委員提問：</p>	<p>整體計畫期間預定為3年，本計畫為第1年計畫，但本計畫調查範圍未涵蓋整個墾丁國家公園，</p>

	<p>僅以圖 1 所示九小區中的第 2、3、4、5 等四小區為範圍，未來(101-102)年度的調查範圍是否仍持續涵蓋 100 年調查的四小區呢？若否，各年哺乳動物族群可能受當年自然環境條件(例如：氣候等)變化的影響，未來如何詮釋整體的分布模式與狀態？請說明。</p> <p>野化的家犬或家貓等與野生哺乳動物共域活動，可能與野生動物形成競爭或掠食關係；或豢養家犬等進入野生哺乳動物棲地時，可能將狗的疾病傳入某些野生動物族群，危害其健康，建議於調查時將家犬、家貓或逸出的寵物一併納入。</p> <p>族群調查除了採取自動相機、陷阱外，建議可對特定對象(如獵人、巡守隊員等)採取訪談或問卷。</p> <p>於進行各項調查工作時，如須雇用臨時工，應優先雇用當地居民以增進社區居民之就業機會及參與感，並培訓在地居民之野外調查能力，以激發在地居民的保育情懷。</p> <p>請提供國內外野生動物損害農作物之補償或賠償案例，俾供墾丁國家公園管理處參考。</p> <p>調查過程中，如碰到盜伐或盜獵等不法情事，研究團隊如何因應？請說明。</p>
<p>裴家騏教授回應：</p>	<p>根據經費規模，本研究將採取逐年分區調查(而非逐年擴大調查範圍)的方式進行，因此，在資料的詮釋上將避免過度解釋不同年度間資料的差異。</p>

	<p>遵照辦理。</p> <p>遵照辦理，並納入服務建議書中。</p> <p>遵照辦理。</p> <p>遵照辦理。</p> <p>由於研究人員並非執法人員，當遭遇違法情事時，將視現場情況拍攝照片或僅紀錄地點、違法事件，並儘快離開現場，報告管理處或執法機構。</p>
林文敏委員提問：	<p>相關資料顯示南仁山區是梅花鹿極佳的擴散環境，可透過棲地的經營擴散，以目前而言是有其必要或適當性。</p> <p>流浪犬、貓等會對野生動物產生衝擊，請提供相關的積極措施。</p>
裴家騏教授回應：	<p>南仁山區極可能是梅花鹿未來族群自然成長時的擴散環境，但因為該區的植被特殊，保育價值相當高，因此，為避免梅花鹿對該地區特殊的植群造成危害，並不建議積極的以人為方式(例如：主動野放)協助鹿群擴散至該區，但應該隨著鹿群的擴散，觀察鹿群對植群的影響，並規劃有效的因應方案。</p> <p>遵照辦理。</p>
陳玄武委員提問：	<p>1. 本計劃以自動照相機為主要調查方法，並輔以其他方法，是否含蓋各種類型動物？請說明現地調查頻度及樣區數、調查路線。</p>

	<p>2. 於報告中提及森林邊緣物種大幅減少，其原因為人為活動造成，而森林動物減少其一原因為森林面積減少，以上原因理論上設立國家公園後，人為干擾及森林面積應可以有效改善劣化的情形？是否有比對不同年度遙測資料變化。</p> <p>3. 梅花鹿復育成功，除了周遭人工物影響外，對自然生態，特別是地被植群的影響，可能是未來應該注意的面向。</p> <p>4. 經費表與本處提供有所差異，人事費部份，主要是工資，是否屬人事費請查明。</p>
<p>裴家騏教授回應：</p>	<p>本研究採用自動照相機收集較大型哺乳動物的資料，該技術在國內運用相當廣泛，時間相當久，且資料收集的品質也相當好，但仍將同時採用傳統的方法（訪談、痕跡調查）以加強資料的正確性。本研究為有系統的收集較大型哺乳動物的資料，將國家公園內的棲地環境分成闊葉林、次生林（相思樹林）及海岸林等 3 種棲地環境，各選擇具代表性的樣區 2-4 處，除了進行在地居民的訪談、現場的痕跡及鳴叫聲的調查外，每處架設 5 台被動式紅外線感應的自動照相設備，各相機樣點之選擇則以隨機為原則。調查研究期間，每月一次至各樣區收集痕跡及鳴叫聲的紀錄。</p> <p>對於啮齒目和食蟲目等小型陸域哺乳類動物，則以陷阱捕捉方式收集資料。本研究將小型哺乳動物的調查環境分成闊葉林、次生林（相思樹林）、海岸林及草生地等 4 種，各選擇具代表性的</p>

	<p>樣區 2-4 處。每處均以每間隔 10 公尺、4×5 的網格方式設置 20 個傳統捕鼠籠，並於鄰近地點設置 5 個薛門氏捕鼠器，及 2-3 組掉落式陷阱。在 3 種森林環境的樣區中，再各以 10 個傳統捕鼠籠進行松鼠的捕捉。調查研究期間，分別於乾季及濕季各進行連續一個月的捕捉作業。每次的捕捉作業的 1-10 日以捕捉標放及再捕捉法做族群量的估算，第 20-30 日則以捕捉移除法進行族群量的估算。</p> <p>棲息地變化的影響為長時間效果，過去研究所稱森林破碎化的影響係指國家公園成立前就存在的現象，國家公園成立後是否有逐漸改善的情形，將可於本次調查後，與 10 年前的資料進行比對集探討，近年來植群變化的趨勢亦將納入探討。</p> <p>本計畫針對單一物種對植被的衝擊所能收集的資訊將有限。建議可在梅花鹿擴散區域內設置長期的植被隔離樣區，隔絕鹿隻的利用，以評估鹿群對當地植被的短、長期的衝擊。</p> <p>將根據管理處的規定修改。</p>
<p>馬協群委員提問：</p>	<p>目前已有數位型自動照像機？其餘底片型在使用效能上有無差異？</p>
<p>裴家騏教授回應：</p>	<p>本研究仍將採用傳統的底片式自動照像機，除了本研究室現有數量較多外，所收集的資料也可與 10 年前採用同類型相機的資料進行較有意義的比較，不過，過去的經驗顯示，這兩種相機所收集到的資本資料差異不大。傳統自動照像機的另外一向好處是研究人員前去樣區的頻度會比較頻繁，現場</p>

墾丁國家公園陸域野生哺乳類動物調查(1)

	觀察資料較多，有利於補充資訊。
林欽旭委員提問：	活動模式的樣本數。 基本圖使用需更正。 鹿野放現況需更正，族群量的估計？
裴家騏教授回應：	活動模式的樣本數將會視各相機樣點實際資料收集狀況而定，唯根據經驗，樣本數將充足。 遵照辦理。 已適度修改計畫書內容，並將於成果報告中詳細討論梅花鹿族群數量估計的議題。

結論：

1. 僅一家廠商參審，且評審平均分數達 80 分以上。
2. 經出席評審委員過半數同意國立屏東科技大學通過評審合格。

散會：同日下午 16 時 30 分

附錄 3、墾丁國家公園陸域野生哺乳類動物調查研究計畫 (1) 期中簡報 會議紀錄

100 年度「墾丁國家公園陸域野生哺乳類動物調查研究計畫(1)」
期中簡報會議紀錄

壹、開會時間：中華民國 100 年 7 月 25 日上午 1000 記錄：陳信宏
陳信宏

貳、開會地點：墾丁國家公園管理處行政中心大型會議室

參、主持(召集)人：林欽旭

肆、審查委員：

行政院農業委員會畜產試驗所恆春分所 黃委員政齊 黃政齊

國立臺灣大學動物技術學系 朱委員有田 朱有田

義守大學休閒事業管理學系 吳委員全安 請假

墾丁國家公園管理處 林委員欽旭 林欽旭

墾丁國家公園管理處 馬委員協群 馬協群

墾丁國家公園管理處 林委員文敏 林文敏

墾丁國家公園管理處 陳委員玄武 陳玄武

伍、出席單位及人員：

國立屏東科技大學 裴彥熙 王常辛

本處出席人員

蔡豐富 朱有田

唐浩軒、吳俊毅、黃再發 張娟娟

劉川 楊以華 董子瑄

陳信宏 桂禎

墾丁國家公園陸域野生哺乳類動物調查(1)

陸、業務報告：略。

柒、廠商報告：略。

捌、討論：

黃委員政齊：

請明確說明本研究計畫之預期進度與目標。

報告中提及野豬或家豬的紀錄資料，建議由血緣樣本之採樣分析後，再進行判別。

國家公園園區籠仔埔（同為畜產試驗所恆春分所牧草區）可常發現梅花鹿出沒，然該區域有沙灘車等人為活動頻繁，疑有盜獵問題。

報告中，赤牛嶺有水牛紀錄資料，在社頂附近區域的水牛活動為何？

裴家齊教授（計畫主持人）回應：

在修正報告書中，將補齊本計畫的預定目標與執行進度。

本計畫尚未釐清家豬與野化家豬之間的關係前，會在報告書裡用問號加以註明。另本計畫將會向墾丁國家公園申請採樣，以採集相關遺傳樣本。

盜獵問題確實存在國家公園園區內，本計畫內會加以探討相關議題。

水牛目前在社頂附近尚無紀錄資料。

朱委員有田：

請在表 3 的資料裡，將拍攝照片的數量呈現在成果報告中。

請研究團隊補充溫度溼度的紀錄資料以及盡量保留發現的遺傳樣本等。

計畫經費許可之下，建議增加新式的無線電發報器追蹤。

可設定調查特定物種（如：疑似野豬、白鼻心、鼬獾等）來探討恆春半島環境變遷與人為關係。

第 10 頁中，指出「台灣野豬除了分布在社頂的闊葉林與次生林環境中…」，其僅標示在闊葉林。請補正次生林的資料。

恆春半島為台灣最南端具有特殊的地理環境，希望研究團隊能將研究成果帶入國際性的跨區域研究。

裴家齊教授（計畫主持人）回應：

相關建議會在期末簡報修正。

計畫執行時，有機會遇到相關遺傳樣本，研究團隊將盡量採集，以提供更多族群變遷或族群分布的資料。

現在新式無線電的裝置較便宜且使用方便，未來若能增設無線電有助於墾丁國家公園瞭解各物種族群消長與環境變遷之間的關聯性。

在期末報告中，會將較大尺度的概念帶入對恆春半島陸域哺乳類動物的研究，以呈現所代表的意義與價值。

林委員欽旭：

請業務單位將無限電發報器列為未來計畫執行項目。

馬委員協群：

第 7 頁，OI 值 abundant 等級是否應為 $+0.5SD \sim +1.5SD$ ？

第 14 頁，表 1.KBF 與表 3.KBF4 是否為相同編號？

有關相機擺設位置的高度建議改為海拔高度，其裝設位置與物種活動範圍內實際被拍攝之間勢必有所差異。尤其針對大赤鼯鼠的調查時，因高度差異造成遺漏被拍攝的機會。

生態廊道是一個很大的議題，請老師提供更多資料供管理處參考。

表 1 及表 3，請修正。

裴家齊教授（計畫主持人）回應：

OI 值的說明會再修正較為明確。

表 1 內的資料會再修正。

針對目前照相機裝設位置確實會造成低估現象，因此除夜間調查及同時搭配錄音裝置，以紀錄大赤鼯鼠或山羌等物種的活動。

有關生態廊道的議題會增列在成果報告中。

林委員文敏：

測點的資料分布情形是以各數值的呈現或為整合全樣區後的資料？

已整合後的資料是否可以推測現有的族群量？

流浪犬貓問題對於生態或遊憩民眾已產生負面，請老師建議本處未來如何因應？

裴家齊教授（計畫主持人）回應：

自動相機的設置會平均分布在調查樣區，將全區的平均值為中間值並與各分區的

平均值做比較，其所獲得的數值是代表在墾丁各區域某物種的相對量。

流浪犬貓問題確實難以解決，研究團隊會收集相關文獻再提出建議。

陳委員玄武：

於簡報中，比較 2000~2002 與 2011 之物種分布資料，研究呈現是比較全區域或僅 2011 中 4 小區，另比較時是否為相同區域？

自動照相機架設完成後多久蒐集一次？另於報告中，僅說明資料至 5 月份，對於 6 月份是否未納入。

自動照相機多架設於闊葉林與次生林，對於草原或灌叢之野生動物，老師如何取得資料請詳述。

裴家齊教授（計畫主持人）回應：

與 10 年前資料的比較結果是僅針對今年度調查樣區。

六月份的調查資料會在期末時納入報告中。

草原資料的收集可用觀測方式進行，若有大型動物的出現即很容易紀錄；小型動物則以陷阱放置方式獲取資料。

楊技士政峰：

物種被拍攝的重複性問題，其誤差應如何處理？

梅花鹿是否有往園區外擴散的跡象？

裴家齊計畫主持人回應

重複性被調查是難免會有的現象，若是以設定相同時間點的紀錄資料，即可避免

重複的問題。

梅花鹿在港口溪以北有合適棲息的環境，其族群擴散情形尚不是很快。

董技士于瑄：

自動照相機記錄的有效工作時數，其定義為何？

有關各物種痕跡及鳴叫等調查資料，其結果為何？

裴家齊教授計畫主持人回應

有效工作時間是在自動相機設置後與取樣之間的時間，以此為有效工作時間。

期末簡報會補齊相關研究資料。

陳技士信宏：

建議在設置相機時，可增加外在的偽裝，以減少被破壞或損失的機會。

裴家齊教授（計畫主持人）回應：

感謝建議。

謝約僱研究員桂禎

野生梅花鹿族群管理策略應為何？因管理處在野外進行種植的植栽經常受鹿隻啃食，而產生後續管理問題。

裴家齊教授（計畫主持人）回應：

梅花鹿確實會對植被產生很大的影響。建議對特定植物可進行防護措施，以減少植被的損失。研究團隊會觀察紀錄植被受損的問題，並提出意見。

林委員欽旭：

請於期末簡報時，將委員所提出的建議事項作修正或補齊資料。另請將本研究調查之方式加以詳述。

玖、結論

感謝研究團隊的努力，本案符合契約規定。

拾、散會：同日 1115。

附錄 4、墾丁國家公園陸域野生哺乳類動物調查研究計畫（1）期末簡報
會議紀錄

壹、開會時間：中華民國 100 年 11 月 30 日上午 1000 記錄：陳信宏

貳、開會地點：墾丁國家公園管理處行政中心大型會議室

參、主持(召集)人：

肆、審查委員：

行政院農業委員會畜產試驗所恆春分所 黃委員政齊

國立臺灣大學動物技術學系 朱委員有田

義守大學休閒事業管理學系 吳委員全安

墾丁國家公園管理處 林委員欽旭

墾丁國家公園管理處 馬委員協群

墾丁國家公園管理處 林委員文敏

墾丁國家公園管理處 陳委員玄武

伍、出席單位及人員：

國立屏東科技大學

行政院農業委員會林業試驗所恆春研究中心

本處出席人員

100 年度「墾丁國家公園陸域野生哺乳類動物調查研究計畫(1)」
期末簡報會議紀錄

壹、開會時間：中華民國 100 年 11 月 30 日上午 1000 記錄：陳信宏

貳、開會地點：墾丁國家公園管理處行政中心大型會議室

參、主持(召集)人：李登志代

肆、審查委員：

行政院農業委員會畜產試驗所恆春分所 黃委員政齊 黃政齊

國立臺灣大學動物技術學系 朱委員有田 朱有田

義守大學休閒事業管理學系 吳委員全安 吳全安

墾丁國家公園管理處 林委員欽旭 請假

墾丁國家公園管理處 馬委員協群 請假

墾丁國家公園管理處 林委員文敏 請假

墾丁國家公園管理處 陳委員玄武 陳玄武

伍、出席單位及人員：

國立屏東科技大學 王常宇

行政院農業委員會林業試驗所恆春研究中心

本處出席人員

董子瑄 陳信宏

墾丁國家公園陸域野生哺乳類動物調查(1)

陸、業務單位報告：略。

柒、廠商報告：略。

捌、審查會議討論：

朱委員有田：

- 一、本計畫為延續 10 年前的調查，建議將表格放進結案的報告中。
- 二、物種的減縮或擴張與人為活動有關，可將 2000 年與 2010 年的空照圖做為比較棲地的變化。
- 三、有關野外調查痕跡的紀錄資料請放入報告中。
- 四、報告中提及個體穩定的出現頻度，其有可能係由人為活動所影響，如：龍坑野豬族群亦有可能為人為放養或放生等因素，或許實際族群量是下降的，請在這部分加以補充詳述。
- 五、報告格式請修正。另請增加條狀圖以比較數值的變化。

裴家騏教授（計畫主持人）回應：

- 一、相關建議事項會進行修正。
- 二、將近年管理處進行植被變遷的調查成果會加以分析探討。

黃委員政齊

- 一、監測拍攝的地點是否與 10 年前的樣區相同？
- 二、家羊的拍攝地點是在原始森林或次森林？其是野羊或家羊。
- 三、門馬羅山附近有放牧牛隻，並於乾季時進入本所牧草區，此是否造成計畫資料收集的遺漏。建議注意附近放牧行為的活動範圍。

李登志：

補充說明，前幾年本處即有委託廠商捕捉放牧在社頂的牛隻。

裴家騏教授（計畫主持人）回應：

一、計畫報告將比較樣區 10 年前後的變化以提高報告的可信度。

二、森林遊樂區第三區與梅花鹿復育區附近的森林，其已是無主的野羊。

吳委員全安

- 一、放牧或野放的牛、羊、梅花鹿等勢必會對墾丁國家公園區域之植被造成衝擊惟對那些植物會造成較大衝擊？衝擊程度如何？建請補充分析並研提因應對策供墾管處參考。
- 二、第 24 頁「五、結論與建議」第二段提及「…這些沒有紀錄到的物種已消失於 200 號縣道以南的區域，可能是因為…道路的切割，使得較北部地區的物種難以補充至 200 號縣道以南的區域」，但第 2 頁倒數第 4 行述及「…恆春半島的農漁業活動所造成的環境改變，或少量但持續的捕獵行為應該是造成部分物種在近代區域性滅絕的主要原因。」故對於部分區域，過去曾出現，但現已絕跡的物種，除了道路阻隔效應外，是否尚有園區內土地開發（人為環境變遷）、狩獵、人為活動趨於頻繁等因數？建議補充說明。
- 三、第 25 頁提及執行小型哺乳類動物時，於特定區域會捕捉到椰子蟹，其雖不在委託工作範圍內，建請仍將屬於第二級珍貴稀有保育類動物的椰子蟹之出現的時間、地點、數量等加以彙整提供墾管處保育管理參考。
- 四、文中有些錯別字，例如第 2 頁最後一行的「組隔（應為阻隔）」、第 8 頁第一行「優點（應為優碘）」、第 8 頁第四行及倒數第二行的「補捉（應為捕捉）」，建請在做全文檢視修正。

裴家騏教授（計畫主持人）回應：

- 一、感謝指正，有關建議事項將於成果報告中修正。
- 二、針對墾丁國家公園內的廣泛性草食動物包含梅花鹿等對農作物及環境等問題，其已由管理處規劃於 101 至 102 年在農損補償及調查植被影響之計畫裡探討。

墾丁國家公園陸域野生哺乳類動物調查(1)

- 三、道路切割效應產生物種的消失，其物種指森林性種的穿山甲與山羌。小型哺乳類則以棲息地變遷有關係。本計畫所投入的調查頻度比 10 年高，不過仍不確定是否有殘存小族群的分布。另，棲息地與物種之變異會補充說明。
- 四、椰子蟹的資料會放在報告附錄裡。

陳委員玄武：

- 一、本調查結果的整體捕獲率低是否可以推估係由環境資源的變化所影響？
- 二、依據現有的捕獲率是否可推估各物種的族群數量？
- 三、建議老師將圖表移至報告中以方便閱讀比對。
- 四、拍到人的紀錄請提供管理處做為保育巡查工作的重點項目。

裴家騏教授（計畫主持人）回應：

- 一、本計畫並無將棲息地環境做為調查項目，但仍會參考 10 年來的相關文獻加以補充說明。
- 二、若有足夠的數據會嘗試進行族群量的推估。族群相對量的分布圖是可以補充不足之處。
- 三、感謝建議。

李副處長登志：

山羌是否合適做為復育對象？

裴家騏教授（計畫主持人）回應：

建議由自然環境中繁衍，如由南仁山附近區域補充至墾丁地區。

陳技士信宏：

- 一、簡報中，提及設置生態纜道的方式可減緩道路對生態切割的效應，以及有效補充墾丁地區的資源量。研究團隊是否有 199~200 縣道之間區塊的哺乳類動物資源量的資料？其若有設置的計畫或行動是否可確定自然資源有補充能力的推論。
- 二、研究團隊在近行野外調查時，是否注意到梅花鹿對天然植被的利用情形？

裴家騏教授（計畫主持人）回應：

- 一、公路局單位目前對生態保育尚不是優先選項。若針對本議題進行部分的改善是否會有所正面的效應產生。其尚未進行相關工程案例，仍無從得知成效為何。
- 二、199~200 縣道之間區塊無相關資料。
- 三、梅花鹿確實對天然植被產生有一定的衝擊性。因此在野外族群的影響之下，對於墾丁地區特殊的森林植物系相是有深遠的干擾，建議要注意或控制族群的擴張情形。

陳委員玄武：

建議老師將梅花鹿野外族群控制的議題寫入報告中。

玖、結論

感謝研究團隊的辛勞，本委託研究計畫合格通過，接續請研究團隊依各委員建議事項修正報告。

拾、散會：同日下午 1200。