

# 墾丁國家公園台灣獼猴族群現況與 棲地利用問題之經營管理計畫

墾丁國家公園管理處委託辦理報告

中華民國九十八年十二月

# 墾丁國家公園台灣獼猴族群現況與 棲地利用問題之經營管理計畫

受委託者：國立屏東科技大學

研究主持人：蘇秀慧

研究助理：陳主恩

墾丁國家公園管理處委託辦理報告

中華民國九十八年十二月

## 目次

表次.....	III
圖次.....	V
摘要.....	VII
第一章、前言.....	1
第二章、調查方法.....	5
第三章、結果.....	11
一、猴群數量與分布狀況.....	11
二、猴隻活動痕跡與分布狀況.....	21
三、猴群對調查者接近之行為反應.....	24
四、棲地利用模式初步結果.....	26
五、人猴互動形式與人猴衝突類型和程度.....	28
第四章、討論.....	33
第五章、建議事項.....	37
第六章、附錄.....	39
第七章、參考資料.....	57



## 表次

表 3-1、三次調查中台灣獼猴群在各棲地類型的猴群數量與猴群絕對密度.....	14
表 3-2、由訪談所獲得之墾丁國家公園境內人猴互動模式.....	30



## 圖次

圖 2-1、調查樣線.....	8
圖 2-2、墾丁國家公園棲地類型圖.....	9
圖 3-1、重複調查之特定樣線.....	15
圖 3-2、調查到猴群的分布與族群量估計時所採用的區域.....	16
圖 3-3、觀察者與猴群的距離.....	17
圖 3-4、樣線上觀察記錄到的猴群群內隻數.....	18
圖 3-5、距欖仁溪農路聚落 1.5 公里以內之猴群空間分布.....	19
圖 3-6、距里德聚落 1.5 公里以內之猴群空間分布.....	20
圖 3-7、三次調查中食痕、排遺以及孤猴的空間分布.....	22
圖 3-8、三次調查中獼猴群與排遺、食痕及孤猴三種痕跡的空間分布.....	23
圖 3-9、台灣獼猴群對觀察者有無發出警戒叫聲.....	25
圖 3-10、台灣獼猴群對於觀察者接近的反應.....	25
圖 3-11、不同身分受訪者與台灣獼猴的互動形式.....	31
圖 3-12、不同身分受訪者對於台灣獼猴的觀感.....	31
圖 3-13、受訪者和台灣獼猴之互動形式與其對獼猴觀感之相關性.....	32
圖 3-14、不同身分受訪者對於問題猴隻處理方式的意見.....	32





## 摘要

關鍵字：猴群密度、人猴互動、經營管理、台灣獼猴、墾丁國家公園

### 一、調查源起：

墾丁國家公園涵蓋豐富的低海拔森林，且每年前往遊憩的人數眾多，若要對該地區的野生動物棲地與族群進行良好的經營管理，則需要先瞭解動物的族群量、空間分布與人為影響。台灣獼猴為森林性動物，廣佈於台灣全島的森林，而部份族群由於與人類棲地的重疊度增加，因而人猴互動的機會亦提高。本調查的目的在於瞭解墾丁國家公園境內大面積的低海拔森林中台灣獼猴現有的族群量與空間分布，以及現有人猴互動的模式。

### 二、調查方法：

利用現有的產業道路、林道與小徑為調查樣線，以步行方式進行沿線調查，記錄猴群與其活動痕跡之有無與位置，以及猴群對觀察者之反應。並對在樣線附近活動的人員進行問卷調查，以收集人猴互動形式與受訪者對獼猴的態度的資料，並以現有棲地分類圖層分析猴群在不同棲地類型之分布。另外，選取三個猴群活動頻繁的區域進行連續三天的猴群活動調查。

### 三、調查結果與重要發現：

於 2009 年 4 月至 11 月，在總長度 76.8 公里的特定樣線上，重複進行三次沿線調查，收集估計現有獼猴族群量與分布的資料。共觀察到 89 猴群次，平均相對猴群密度為 0.39 群/公里(95%信賴區間為 0.19~0.59 群/公里)，估計全區森林性棲地的猴群密度為 1.8 群/平方公里，現有猴群數為 248 群(95%信賴區間為 120~377 群)，族群量為 6200 隻(95%信賴區間為 3000~9425 隻)。猴群對觀察者的反應顯示其對人類仍具有警戒心，不會主動靠近。在 56 個猴群次的紀錄中，58.9%的猴群一發現觀察者即移動遠離觀察者，其餘猴群沒有變換位置，沒有猴群有接近觀察者的反應，而有 92.9%的猴群次曾在觀察者接近猴群時發出警戒叫聲。調查期間，未曾觀察到除了民眾目擊猴隻以外的其他的人猴互動形式。從里德與攬仁溪農路所調查到的猴群分布來看，猴群大多在距聚落 600 公尺以上的地方活動，而特定區域猴群追蹤的資料顯示猴群多利用森林性棲地。

調查期間共進行了 162 份訪談調查，受訪對象為森林遊憩區之遊客(n=79)，調查樣線附近村莊居民(n=59)，以及樣線附近工作人員與攤販(n=24)。不同訪談對象與獼猴互動之形式不同，村莊居民與獼猴的互動較偏向衝突性的互動，包括獼猴會侵擾農作物或民宅，以及人類驅趕獼猴，所有受訪者中僅有二位工作人員或攤販的受訪者表示曾餵食獼猴。受訪者類型與對獼猴的態度間有顯著相關性，遊客中喜歡獼猴的比例較高，要與和人類有衝突的猴隻和平共存的比例較高；而村莊居民中不喜歡獼猴的比例較高，要移除猴隻的比例亦較高。受訪者與獼猴互動的形式影響其對獼猴的態度，經歷衝突性互動的受訪者傾向不喜歡獼猴。

#### 四、主要建議事項：

墾丁國家公園境內現有台灣獼猴資源豐富，且受到的人類的影響仍低，應維持並持續監測其族群量與猴群空間分布，同時加以利用此豐富的野生動物資源，作為提高民眾保育觀念的生態解說教材。現有人猴互動的衝突程度並不劇烈，但仍應設法提昇防治獼猴侵擾的觀念與效率，以達到永續經營管理獼猴資源。

## ABSTRACT

**Keywords** : population density, spatial distribution, macaque-human interaction, resource management, *Macaca cyclopis*

Populations of Taiwanese macaques were surveyed in the range of Kenting National Park in order to examine its current population size and spatial distribution, as well as to investigate interaction patterns between humans and macaques in this area. Pre-existed roads, trails and paths were used to survey macaques by either driving (speed: 10km/hr) or walking at a speed of 1-2km/hr. Upon detection of macaque group we recorded the composition, position (by global position system) of the group and the distance between observers and the first monkey detected. We also recorded the reaction of the monkey group to the observers in terms of emission of alarm calls and change of position. Interviewing local people and tourist to the national park was conducted to inquire information about their experience of interacting with macaques, perception to the macaque, and opinion of conserving macaques.

We surveyed a total of 76.8 kilometers of pre-existed trails in the national park for three times from April to November 2009. A total of 89 groups of macaques were recorded (mean±SD: 29.7±6.7groups/survey), which made up an encounter rate of 0.39 group/km (95%CI: 0.19-0.59 group/km). It was estimated that there were 248 groups of macaques (95%CI: 120-377 groups) and 6200 macaques (95%CI: 3000-9425 macaques) in the national park. The density of the macaque groups was estimated to be as high as 1.8 groups per square kilometer in forest-covered habitats. The macaque groups were alert to humans. A high percentage (92.9%) of encounters with the macaques was addressed with alarm calls by the macaque. No macaque groups ever actively approached observers during the encounter. Most macaque groups were far away ( over 600 meters) from settlements. The only incidence of macaque-human conflict observed was crop raiding by three solitary males at an orange orchard.

A total of 162 interviews were conducted over three types of park goers, including tourist (n=79), residents (n=59) and staff and shop owners (n=24). The macaque-human interaction pattern differed in different types of interviewees. More residents experienced

conflicts with macaques including crop raiding, household disturbing and expelling macaques. Most of the residents tended to dislike macaques and would like to remove macaques that caused problems. The experience of interacting with macaques was associated with the perception to macaques and opinion of conserving macaques of the interviewees.

There is a high density of macaque population in the forest areas of the national park. This precious natural resource is in need of further monitoring for the dynamics of population and spatial distribution to ensure its sustainability.

## 第一章 前言

墾丁國家公園境內富含低海拔森林，是台灣獼猴重要的棲息地，然而，目前對於現有台灣獼猴之族群量與其空間分布尚未有全面的普查資料。同時，國家公園境內人類活動頻繁，且與野生動物之棲息地高度重疊，所以已在一些區域發生人猴衝突事件，顯示瞭解國家公園境內台灣獼猴之現有族群量、空間分布、棲地利用模式，以及人類活動對獼猴之衝擊的重要性與迫切性。藉由對國家公園境內獼猴族群密度和分布與棲地之相關性的全面分析，以及獼猴與人類互動之發生原因、頻度，以及衝突程度的評估，將可提出有效經營管理境內不同區域之獼猴族群的管理策略，達到監測獼猴族群變動、維持台灣獼猴所具有之生態功能、降低人猴衝突的目的，並且建立人與野生動物及自然和平共存的模式。

台灣獼猴(*Macaca cyclopis*)是台灣特有種生物，也是台灣唯一的非人類靈長類。台灣獼猴為台灣森林中的重要種子傳播者(陳, 1999)，其傳播效能與森林更新、植物族群拓殖，以及多樣性維持息息相關(Muller-Landau & Adler, 2007; Russo et al., 2007)。台灣獼猴為日行性之群居動物，是一般民眾於野外踏青時較常接觸到的中大型野生動物，故可作為野生動物保育之解說教育的好題材，民眾可經由實際觀察野生台灣獼猴之行為與生態，學習野生動物保育之重要性，以及人類與自然的共存之道。

台灣獼猴廣泛分布於台灣全島，從平地至海拔 3000 以上之森林皆可見到其蹤影，先前全島族群普查估計其族群量約為 250000 隻(李等, 2000)。然而，由於人類活動與獼猴棲地之重疊度與日俱增，同時民眾缺乏與野生動物共存的基本知識，導致人類之活動對獼猴的行為與生態產生高度衝擊(沈, 2008)，因而形成人猴衝突的事件(張, 2000; Hsu et al., 2008)。同為獼猴屬之其他獼猴，包括恆河猴(*Macaca mulatta*)、日本獼猴(*M. fuscata*)、馬來猴(*M. fascicularis*)、藏獼猴(*M. thibetana*)，以及綺帽獼猴(*M. radiata*)等，因部份族群與人類活動高度重疊，因此其人猴衝突問題是廣泛被探討的議題(Charkravarthy & Thyagaraj, 2005; Fuentes et al., 2005; Southwick et al., 2005; Sprague, 2002; Srivastava & Begum, 2005; Zhao, 2005)，其中獼猴侵擾農田與人類餵食獼猴所形成的人猴衝突問題，亦是目前台灣獼猴經營管理的重要議題。

人類活動常對野生動物族群造成影響，使其族群量下降、分布模式與活動範圍改

變，甚而影響其行為，包括覓食行為、棲地利用模式與對人類的警戒心(Marsh, 2003; Paterson & Wallis, 2005; Watanabe & Muroyama, 2005)。日本獼猴的研究顯示(Watanabe & Muroyama, 2005)，人類對大型捕食者的過度利用，減少了獼猴的天敵，亦禁止獵殺獼猴，使得獼猴族群得以增加；同時因為砍伐原始林改成針葉樹造林的森林經營策略，迫使仰賴森林維生的獼猴進入森林外圍之農田以尋求食物，再加上務農人口的下降與老化，荒廢農田增加，導致獼猴提高對農作物的利用，因而形成獼猴侵擾農田的頻度提高的現象。同時由於餵食獼猴的人猴互動增加，使得獼猴對人類的警覺心下降，進而產生在人類居家環境附近活動，以及向遊客乞食或搶食的行為(Watanabe & Muroyama, 2005)。當天然棲地遭到破壞時，食物量下降，狒狒 (*Papio anubis* and *P. hamadryas*)被發現會發展出侵擾農田，取食農作物的行為(Musau & Strum, 1984; Strum, 1994)。因此，若要有效經營管理獼猴資源與人猴衝突，必須先瞭解獼猴之族群量與猴群的空間分布，以及不同棲地之猴群的棲地利用模式，方能針對與人類不同互動程度之不同猴群提出適當的經營管理策略(Watanabe & Muroyama, 2005)。

先前墾丁國家公園境內之社頂自然公園與墾丁森林遊樂區內皆曾就特定猴群，進行生態與行為之研究調查（尤，2000；Birky & Su, 2005; Su & Birky, 2007; Wu & Lin, 1993），南仁山與墾丁二地亦曾進行族群調查（李等，2002），但國家公園全區現有獼猴族群量與猴群之空間分布資料則尚未有系統收集，亦對族群變動之趨勢不瞭解。人猴互動與人猴衝突之現況則尚未進行全面調查，因此對人猴互動與人猴衝突之形式及頻度的時空變化的模式的瞭解仍不足。然而，以上資料皆是有效經營台灣獼猴族群不可或缺的科學資料。因此，本計畫針對墾丁國家公園之台灣獼猴族群進行有系統的調查，以瞭解其現有族群量，猴群分布現況與特定區域猴群的棲地利用模式、並初步探討人猴互動與人猴衝突的模式，以期建立長期獼猴族群監測的基本資料，以及適當的獼猴經營管理策略的依據。

本計畫之委託服務工作項目及內容如下：(一)台灣獼猴之族群量與空間分布調查：調查區內不同棲地現有之獼猴族群量與分布狀況，(二)台灣獼猴之空間分布與棲地之關係：探討獼猴現有之分布、密度與棲地之相關性，(三)人猴衝突之程度與相關因子分析：全面調查目前人猴衝突之類型、頻度，以及民眾處理方式與態度，並探討其相觀音子，以及(四)台灣獼猴棲地利用模式：調查特定猴群之活動範圍與棲地利用模式。然而，由於研究進行時間所限，將調查工作著重於取樣調查國家公園區之不同棲地的獼

猴族群，瞭解其族群量與分布現況，並且針對其棲地利用模式與人猴互動或衝突模式進行初步資料收集，以期盡速對不同棲地的獼猴族群的經營管理策略的訂立與解說教育提供科學資料與依據。

未來若能繼續對特定區域與猴群進行系統性的資料收集，包括：猴群全年活動範圍與路徑、猴群分布與棲地利用模式之時空變化、人猴互動模式之時空變化，以及監測棲地品質與其中之人為活動方式與程度，則將更能掌握獼猴族群數量與分布變動之趨勢與相關因子，將是防止人猴衝突發生與適當經營管理不同台灣獼猴族群不可或缺的科學依據。





## 第二章 調查方法

### 一、台灣獼猴之族群量估計與猴群空間分布

以沿線調查法進行墾丁國家公園區域內之獼猴族群調查。第一次調查時取樣國家公園區域內現有之農業道路、林道作為調查樣線，包括恆春西海岸景觀道路（153 號鄉道、161 號鄉道、160 號鄉道、158 號鄉道）沿線區域、26 號省道、九棚村（南仁路）、200 號、200 甲縣道沿線農路與產業道路，如麻裡溪農路（174 號鄉道）、里德路（佳樂水產業道路）、橋頭農路、山頂路、攬仁溪農路與嚮林村農路等，以及墾丁森林遊樂區、社頂自然公園、恆春熱帶植物園、林試所港口工作站、佳樂水風景區，以及南仁山生態保護區內現有之步道、林道與小徑。第二次與第三次調查則是在第一次調查時曾調查到猴隻（群）活動的樣線上重複進行二次調查。

在以上調查樣線進行沿線調查，每日調查時間為日出後半小時以內至日落前半小時，中午至下午一時多為交通與休息時間，而不進行調查。屬於縣道與鄉道之樣線（包括：恆春西海岸景觀道路、26 號省道、南仁路、200 號與 200 甲縣道、麻裡溪農路、山頂路，以及 165 號鄉道）以汽車為交通工具，以時速 10 公里之速度，沿線進行調查；或每行進四公里，步行一公里進行調查，視樣線之植被狀況與人類活動狀況而定。其餘產業道路、林道、步道與小徑則以約每小時 1-2 公里之速度步行進行調查。在人類活動較頻繁區域，例如人為開發、農場與牧場，輔以隨機訪查當地人有關獼猴之活動與否，以增加對該區域有無獼猴活動之初步訊息的掌握（圖 2-1）。

在沿線調查時，以目擊猴隻，及其他猴隻活動的痕跡，包括叫聲、食痕、排遺、氣味、行進時樹枝晃動聲等，為依據以得知猴隻或猴群的活動。當目擊猴隻時，記錄所觀察到的猴隻數量、性別與年齡層，以估計猴群大小與組成。並以雷射望遠測距儀測量觀察者與觀察到的第一隻猴隻之距離，並且記錄猴隻/群所在棲地類型（可大致分為天然林、人造林、果園（廢棄或耕作中）、其他農地、草生地、人類建築物等）。

每次觀察到猴群的活動，以 GPS 盡可能定位猴群所在的位置，或者定位觀察者所在位置，並於 30 分鐘內完成猴隻計數與個體特徵描述，並記錄觀察到猴隻的瞬間行為，若正在進食則記錄其所食用的食物項目（植物/動物種類與部位），完成

以上猴群資料收集後，即繼續前進，完成該樣線的調查。同一樣線上所觀察到的猴群以其相鄰距離、行為，及互動方式作為判斷是否為同一猴群的個體。所觀察到的獼猴活動痕跡，記錄其痕跡種類、數量、所在之棲地類型，以及 GPS 座標。

完成初步不同區域之獼猴族群調查後，選取觀察到有猴群活動的樣線，以步行方式（時速 1-2 公里）進行沿線調查，在此特定樣線重複進行調查二次。每日調查時間為日出後半小時以內至日落前半小時，中午至下午一時不進行調查，每條樣線每次進行調查的時段隨機在一天的不同時段進行的。調查時記錄猴隻/群的數量，與獼猴痕跡的種類與數量，以及動物與痕跡所在位置（GPS 定位座標）及所在位置棲地類型。並且記錄猴群與人類互動之有無與形式，對觀察者的反應，包括；是否發出警戒叫聲，是否改變其原本所在位置及其移動的方向。每次發現猴群活動，將追蹤至多三小時或直至無法觀察到猴群。

墾丁國家公園陸域面積約18000公頃，陳朝圳與鍾玉龍(2003)利用高解析 IKONOS 影像及航空照片建立出墾丁國家公園10種植物群落，包括海濱植物群落、乾燥林植物群落、季風雨林植物群落、相思樹植物群落、混生林植物群落、草生地、農耕地、建成地、水域、裸露地等。陳與鍾(2009)利用 SPOT 衛星影像配合植生指標 (NDVI) 之運算，將森林類型分為:1. 高密度植生(季風雨林植物群落與相思樹植物群落); 2. 中密度植生(混生林植物群落); 3. 低密度植生(海濱植物群落與乾燥林植物群落); 4. 草生地與農耕地; 5. 建成地與裸露地; 6. 水域等六大類 (圖2-2)。

將調查樣線與猴群GPS點位圖層與此棲地類型圖層疊圖，可看出獼猴群所在棲地類型，並推算出調查樣線所涵蓋不同棲地類型之猴群密度，假設國家公園全區在單一棲地類型中的猴群是均勻分布的，將調查樣線上的各棲地類型的猴群密度乘以該棲地的面積來估算墾丁國家公園台灣獼猴的猴群數量與族群量。

## 二、人猴互動與人猴衝突類型與程度

於進行抽樣調查不同區域獼猴族群同時，對當地民眾、農場、牧場人員，與前來遊憩之民眾進行訪問，針對受訪者與獼猴互動經驗（有無互動與互動形式）、對獼猴的觀感、人猴衝突的經歷有無，與民眾對處理脫序的問題猴隻的意見進行資料收集（附錄一）。若民眾本身或農田有受獼猴侵擾的經驗，則針對所收集的資料進行實

地調查，收集獼猴在該地區活動的資料，包括：侵擾發生地點與情形，猴隻數量、猴群/隻特徵、來訪頻度，以及猴隻/群活動路徑與範圍，猴群利用之作物種類與方式，與民眾的處理方法。

### 三、台灣獼猴棲地利用模式

分別於人類活動與猴群活動皆較頻繁之住家區、農牧區以及森林遊樂區之樣線，進行 3 天的獼猴活動的調查，了解台灣獼猴在該區的活動狀況、與人的互動、有無侵擾農作的情形等。追蹤猴群時，以掃瞄取樣（每 15 分鐘掃瞄猴群一次）收集猴群與猴隻之行為資料（Altmann, 1974）與所使用的棲地類型，以獲知其活動範圍、活動路徑、進行各項活動所在之棲地類型。

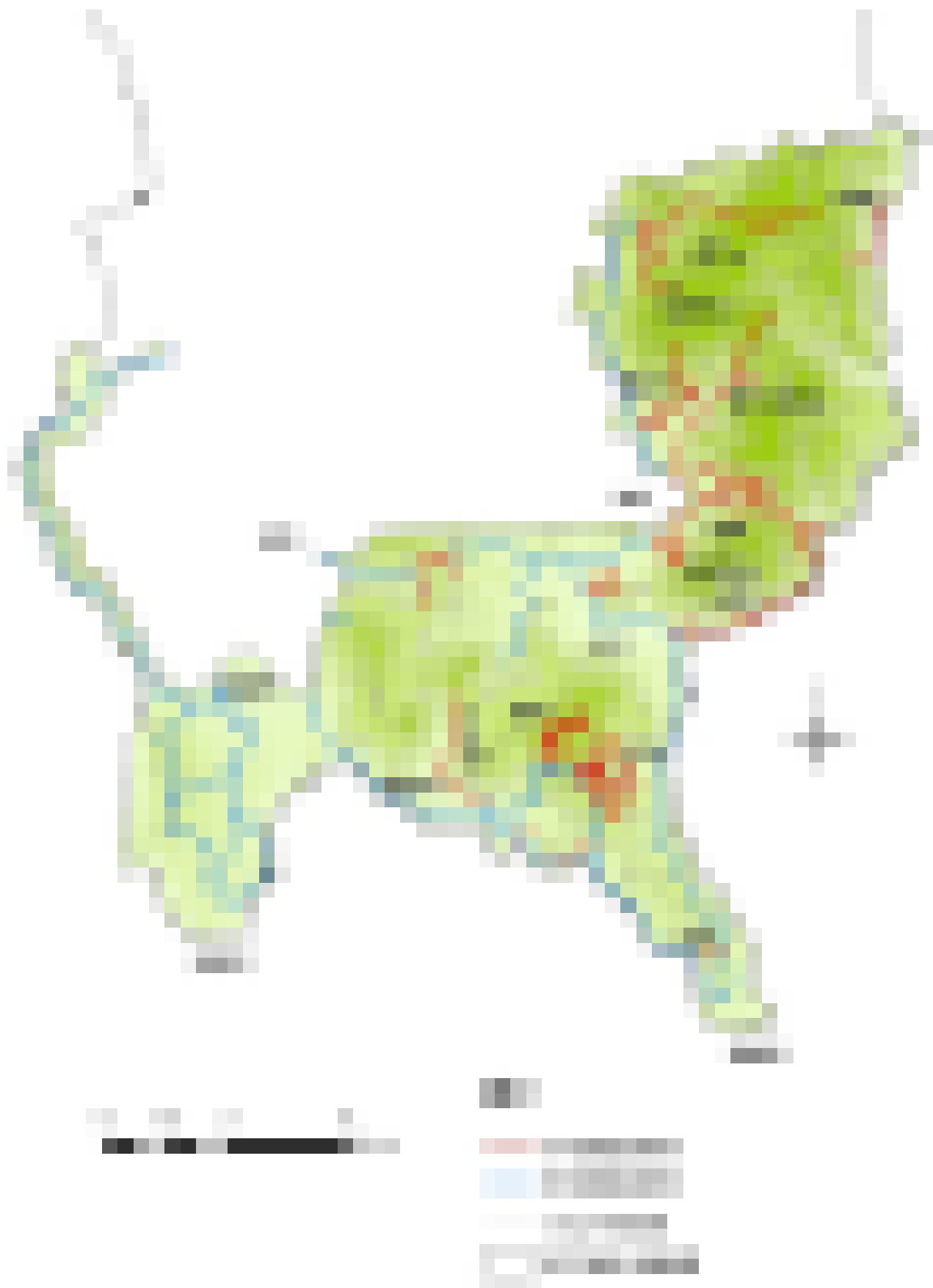


圖 2-1、調查樣線

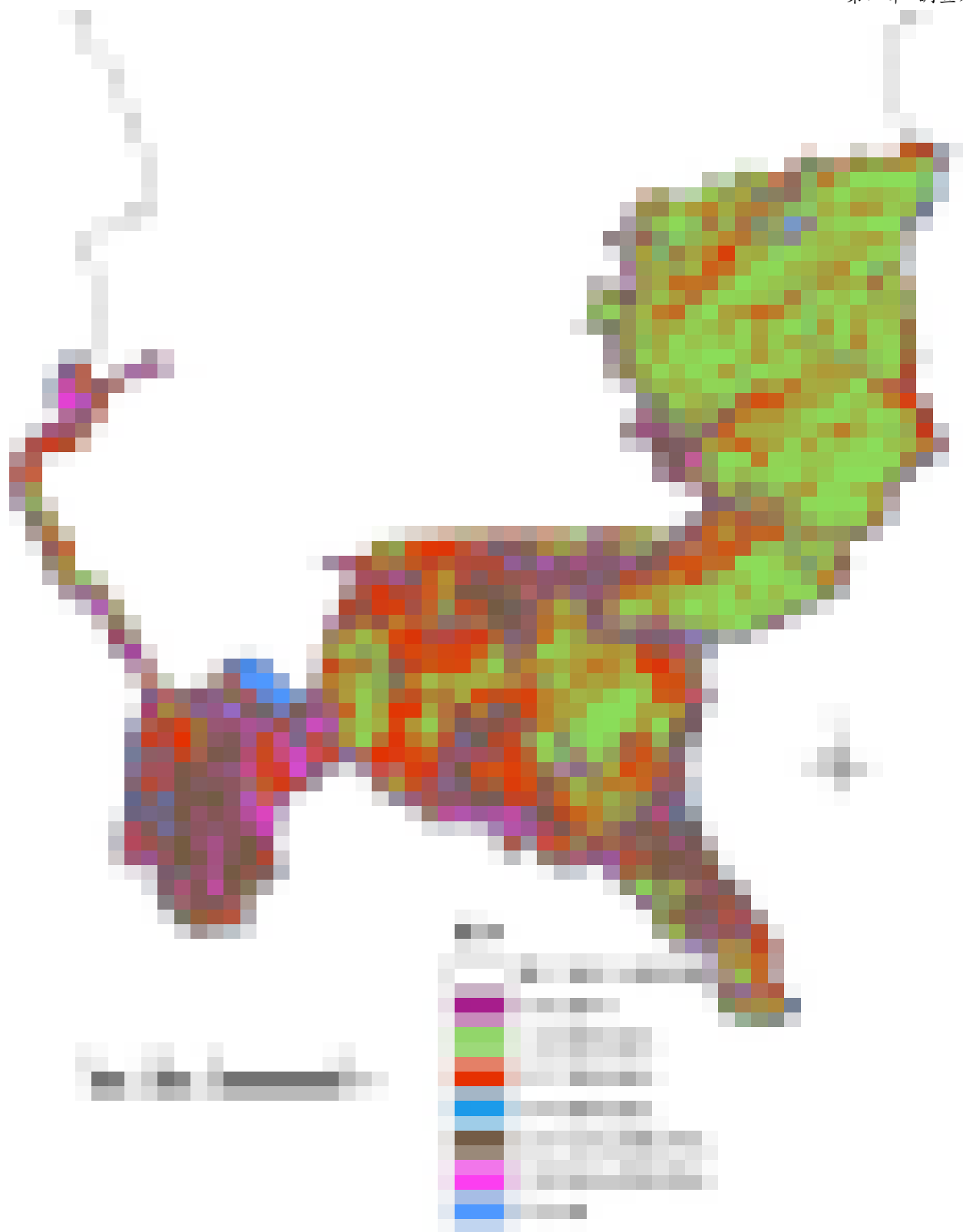


圖 2-2、墾丁國家公園棲地類型圖



## 第三章 結果

### 一、猴群數量與分布狀況

從 2009 年四月至五月期間(調查期間：4/11-6/2)，以墾丁國家公園範圍現有之道路作為樣線，完成第一次的猴群調查，樣線總長度為 171.5 公里 (圖 3-1)。以 10 公里時速開車調查的省道、縣道及部份鄉道等樣線上完全沒有觀察到台灣獼猴的蹤跡 (目擊或痕跡)，因此，在第二次及第三次的調查中並沒有重複調查這些車行調查的樣線，以及其他以步行調查但亦無發現台灣獼猴的蹤跡的樣線 (圖 3-1)。

於第一次調查中有目擊猴隻或是記錄到獼猴痕跡的樣線，而重複做第二次(調查期間：7/8-8/26)及第三次的調查(調查期間：9/9-10/2)的特定樣線的總長度為 76.8 公里 (圖 3-1)，以每小時 1-2 公里之速度步行的方式進行調查。第一次的調查中記錄到 33 群台灣獼猴；第二次有 34 群，第三次則為 22 群 (圖 3-2)。將三次調查視為三次重複，可求得有猴群活動之樣線的平均相對猴群密度為 0.39 群/公里 (SE=0.046)，95%的信賴區間為 0.19~0.59 群/公里。

在樣線上觀察到台灣獼猴群時，以目擊的第一隻猴子為目標，用測距儀測量其與觀察者的距離 (圖 3-3)，距樣線 100 公尺以上而被觀察到的只有 6 群次，最遠的是 216.5 公尺。這個情形與前人的調查相似，猴群多在離樣線 100 公尺的距離內被發現 (張，2008；李等，2000)，因此我們以樣線兩側 100 公尺為有效調查範圍，計算有效取樣面積，並據以計算樣區的絕對猴群密度。將每條樣線長度乘以 200 公尺相加，得到重複三次調查的樣線所涵蓋的有效調查面積為 15.4 平方公里。以此推算有猴群活動的樣線的絕對猴群密度為 1.80 群/平方公里 (SE=0.22)，95%的信賴區間為 0.85~2.75 群/平方公里。

將這條兩百公尺寬的樣線帶以 ArcGIS 9 軟體疊上棲地類型圖，得到樣線帶涵蓋各類型棲地的面積分別為：1.高密度植生：6.78 平方公里；2.中密度植生：3.39 平方公里；3.低密度植生：0.3 平方公里；4.草生地與農耕地：1.7 平方公里；5.建成地與裸露地：1.41 平方公里；與 6.水域：0.45 平方公里。

猴群分布與棲地分類圖疊圖後顯示，三次調查皆在高密度植生的棲地類型中紀錄到最多猴群。第一次調查記錄到 33 群台灣獼猴中有 20 群在高密度植生棲地上；8 群在中密度植生棲地上；1 群在低密度植生棲地上；而有 4 群在建成地與裸露地。第二次調查到的 34 群台灣獼猴，其中有 17 群在高密度植生棲地上；6 群在中密度植生棲地上；2 群在草地與農耕地；有 8 群在建成地與裸露地；1 群在水域上方。第三次調查的 22 群台灣獼猴，其中有 11 群在高密度植生棲地上；3 群在中密度植生棲地上；而有 8 群在建成地與裸露地。但經詳細檢視坐落於棲地類型為建成地與裸露地，或水域的猴群（共 21 群次）可看出，這些猴群位於觀察者所走樣線兩側近處，由於棲地類型圖層為 10\*10 公尺方格所繪製，所以這些猴群疊圖後便坐落於建成地與裸露地或水域等棲地類型，故以人工校正，將這些猴群歸於所在位置旁較優勢的棲地類型，以減少猴群密度估計之誤差。雖然有二群猴群在與棲地類型圖疊圖後坐落於草生/農地棲地，但由於國家公園境內並無大面積草生/農地，而猴群的觀察紀錄亦顯示觀察到猴群時，其所在棲地類型為天然林，故將此二猴群歸於在森林性棲地活動的猴群（表 3-1）。

由重複調查的樣線所得之有效取樣的面積可計算出，各棲地類型的猴群絕對密度如下：高密度植生棲地的猴群密度為 3.03 群/平方公里（SE=0.38，95%信賴區間為 1.39~4.67 群/平方公里），中密度植生棲地 2.38（SE=0.43，95%信賴區間為 0.53~4.23 群/平方公里），及低密度植生棲地 1.11（表 3-1）。

由於在國家公園境內西半部的樣線上完全沒有調查到台灣獼猴的痕跡，檢視棲地類型分類圖亦可看出該區多以受到人為開發利用，已少有大面積森林覆蓋，實地調查時也觀察到，部份區域為銀合歡（*Leucaena glauca*）所覆蓋，所以在推估墾丁國家公園全區猴群數量時，不計西半部的區域以減少誤差，這個重新劃定的範圍代表調查到有猴群活動的區域（圖 3-2）。因此我們以三次調查中有效取樣面積中所調查到的所有猴群來計算森林性棲地（合併高、中、低植生棲地）的猴群絕對密度，並以國家公園東半部區域所涵蓋的森林性棲地來估算台灣獼猴猴群數與族群量。

在這個重新劃定的範圍裡，由有猴群活動的樣線可得猴群在森林性棲地（合併高、中、低密度植生棲地）中的猴群絕對密度為 2.90 群/平方公里（SE=0.35，95%信賴區間為每平方公里 1.40~4.41 群），而此一範圍中森林棲地面積為 85.48



平方公里，假設猴群是均勻分布的，則估算得墾丁國家公園內的猴群數為 248 群（95%信賴區間為 120~377 群）。由此推估出的猴群數除以墾丁國家公園全區由森林覆蓋的面積可得全區森林性棲地的猴群密度為 1.8 群/平方公里。

推估族群數量除了需要推算群數外，也需推估每群猴群所含有的個體數。樣線上曾觀察到並紀錄群內隻數的 64 群次中，平均每群有 8.7 隻猴子（範圍 1~56 隻）（圖 3-4），與李等（2002）的觀察（平均每群 6.9 隻，範圍 2~53 隻）以及張等（2008）的觀察（平均每群 7.7 隻，範圍 2~56 隻）相差不多。若要瞭解每個猴群的個體數是需要一段較長時間針對單一猴群的觀察，如此大範圍的調查幾乎無法確實記錄到各個猴群的個體數（大多時候是低估猴群大小），因此仿照李等（2000）及張等（2008）以一群 25 隻為平均猴群大小，推算墾丁地區台灣獼猴族群量為 6200 隻，95%信賴區間為 3000~9425 隻。

為了瞭解猴群的空間分布是否與人類聚落（住家與農地）有關，我們選擇了兩個在樣線上的聚落，分別為里德和欖仁溪農路上的聚落，以其為中心每一百公尺劃一個圓圈，總共畫十五個，最外圍離中心有 1.5 公里（使用 ArcGIS 9 的“Buffer Wizard”）。因一般獼猴社群的整日移動距離約為一公里，因此將最遠的距離設為 1.5 公里（陳，1999）。綜合三次調查中所記錄到的猴群位置，可看出猴群所在位置大多離聚落 600 公尺以上，僅在欖仁溪農路聚落旁的農作區邊緣的天然林裡曾觀察到猴群活動（距住家 < 200 公尺）（圖 3-5 & 圖 3-6）。比較離聚落 500 公尺以內與離聚落 500 公尺以上至 1 公里所調查到的猴群次是否有差異，在里德，距聚落 500 公尺以上所調查到的猴群次顯著較多（ $\chi^2=5.58$ ,  $df=1$ ,  $p=0.015$ ）；在欖仁溪農路，離聚落不同距離所調查到的猴群次無顯著差異。

表 3-1. 三次調查中台灣獼猴存在各棲地樣型的個體數量與個體密度

棲地類型	第一次調查		第二次調查		第三次調查		平均個體密度
	個數	個體密度	個數	個體密度	個數	個體密度	
高覆蓋綠地	23	3.43	22	3.35	15	2.27	3.05
中覆蓋綠地	0	1.00	10	3.25	6	1.50	2.50
低覆蓋綠地	1	3.33	0	0	0	0	1.11

個體密度單位：個/平方公里

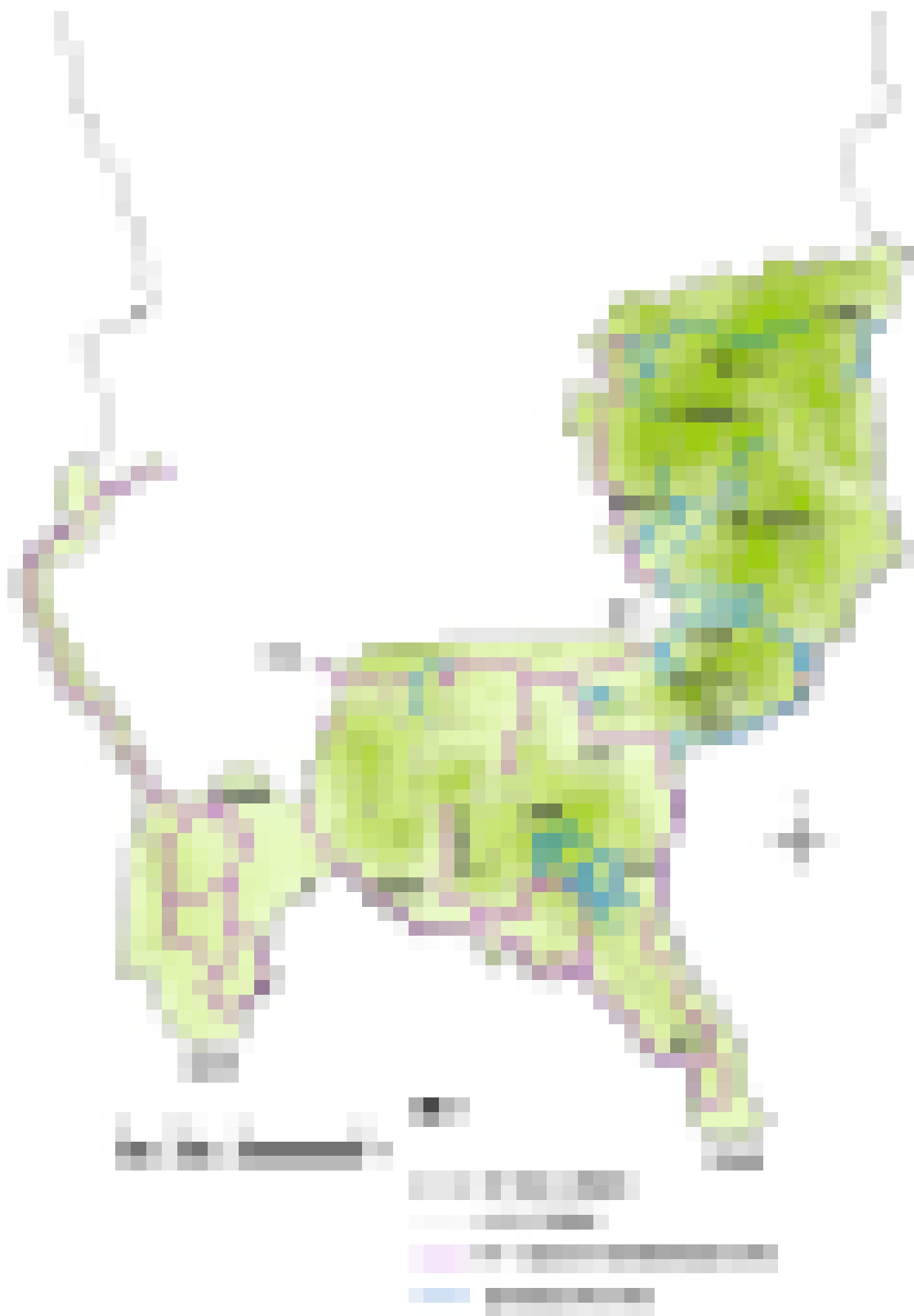


圖 3-1、重複調查之特定樣線

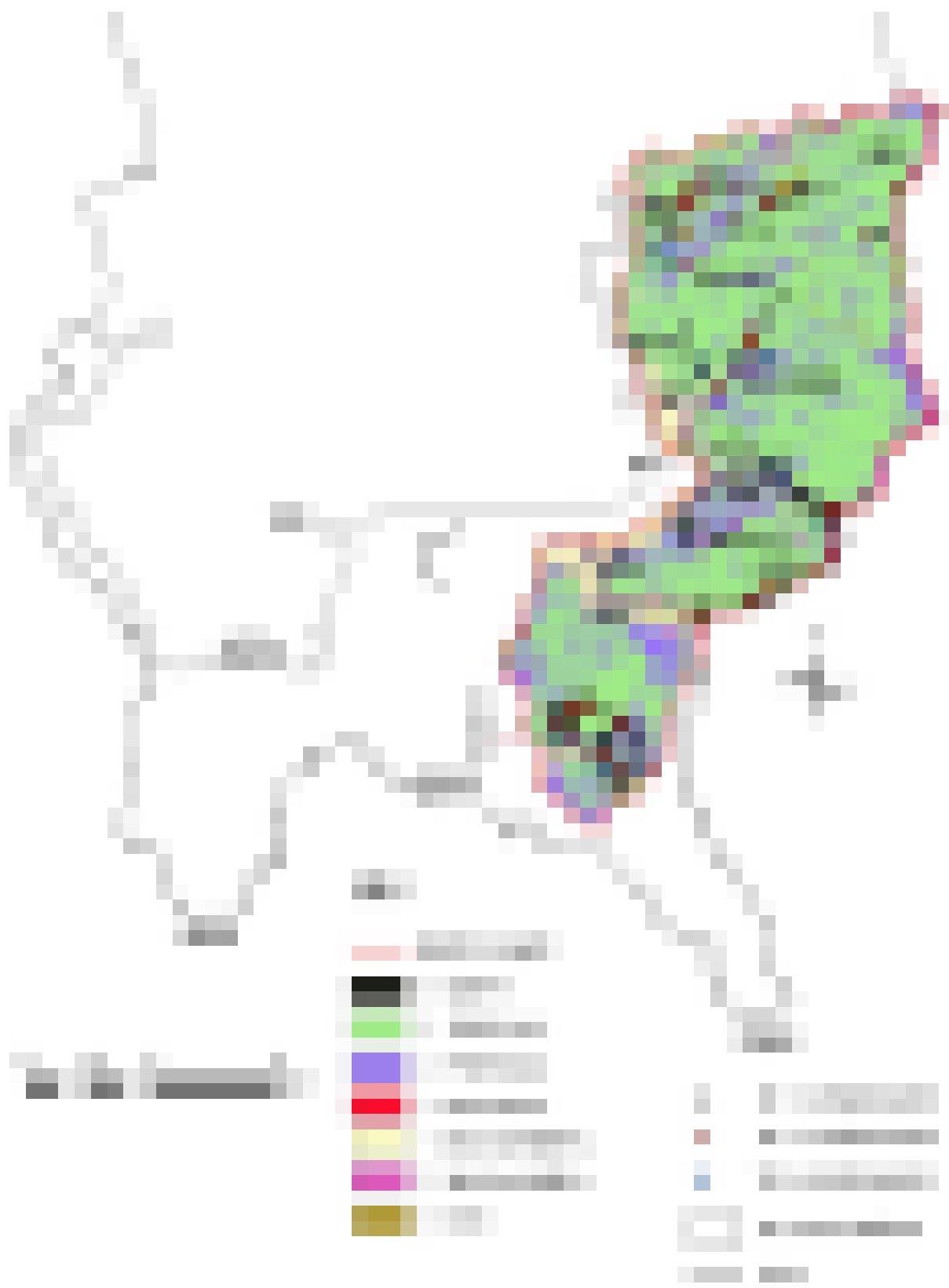


圖 3-2、調查到猴群的分布與族群量估計時所採用的區域

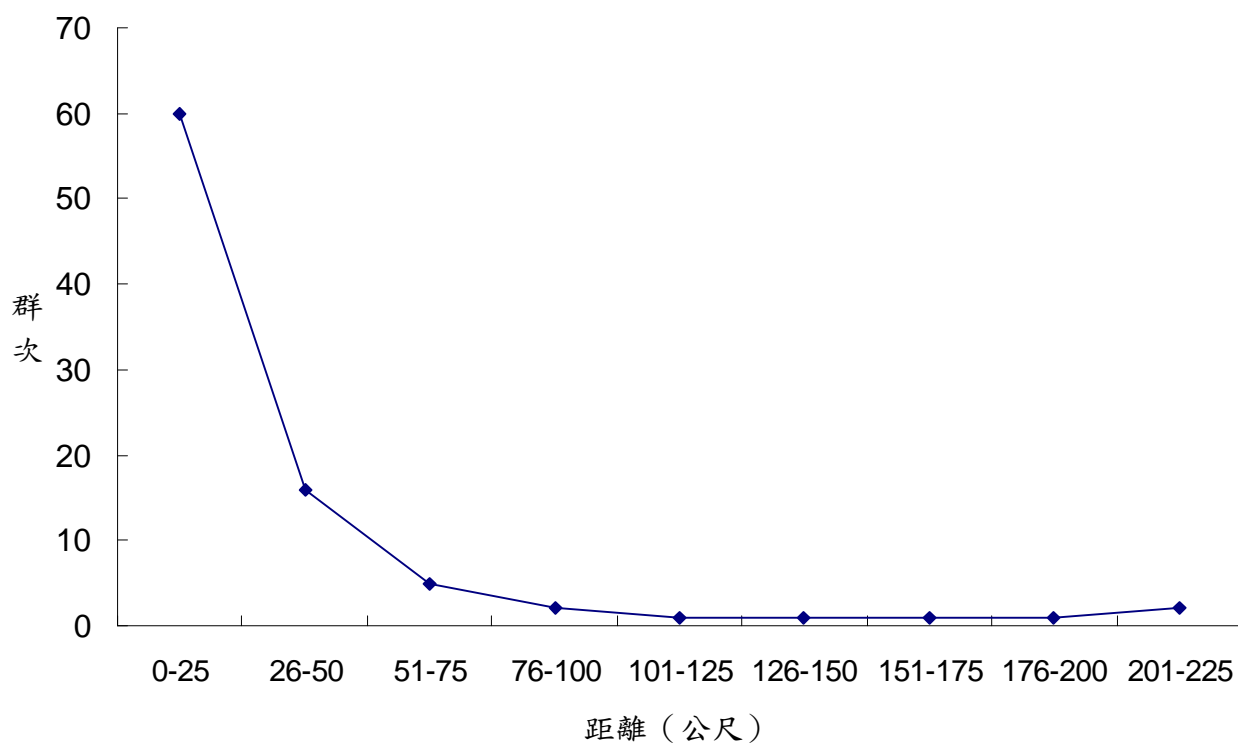


圖 3-3、觀察者與猴群的距離

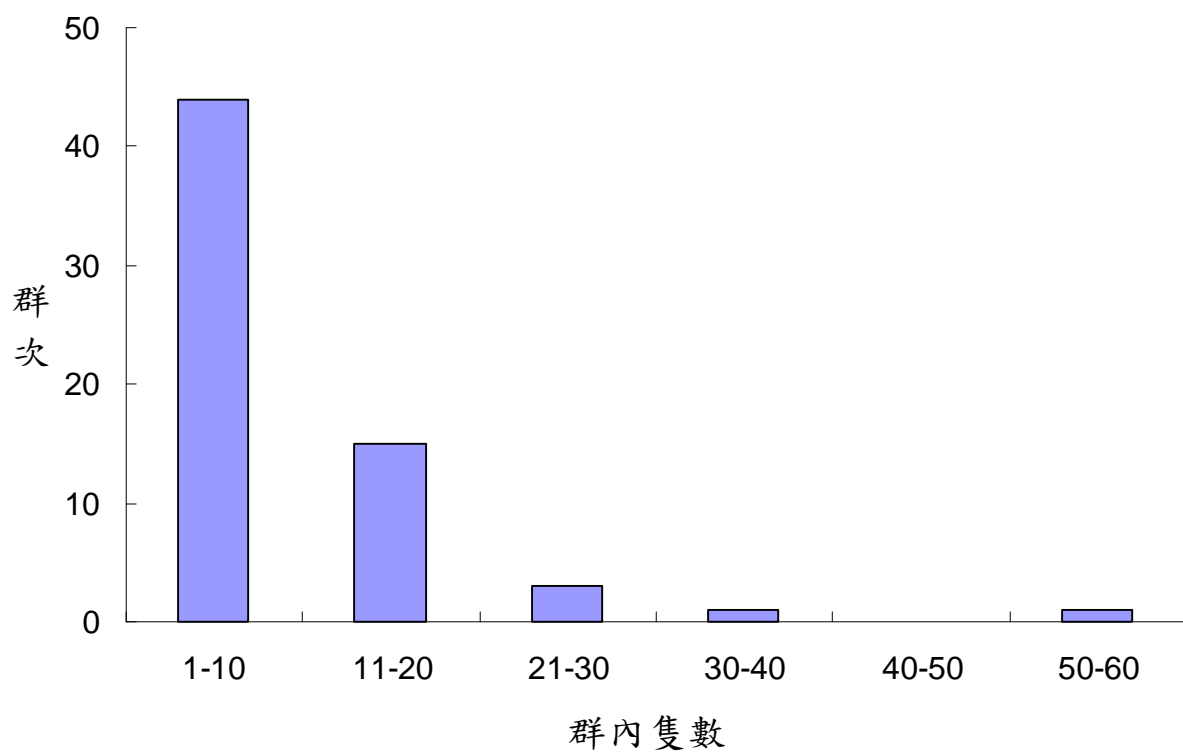


圖 3-4、樣線上觀察記錄到的猴群群內隻數

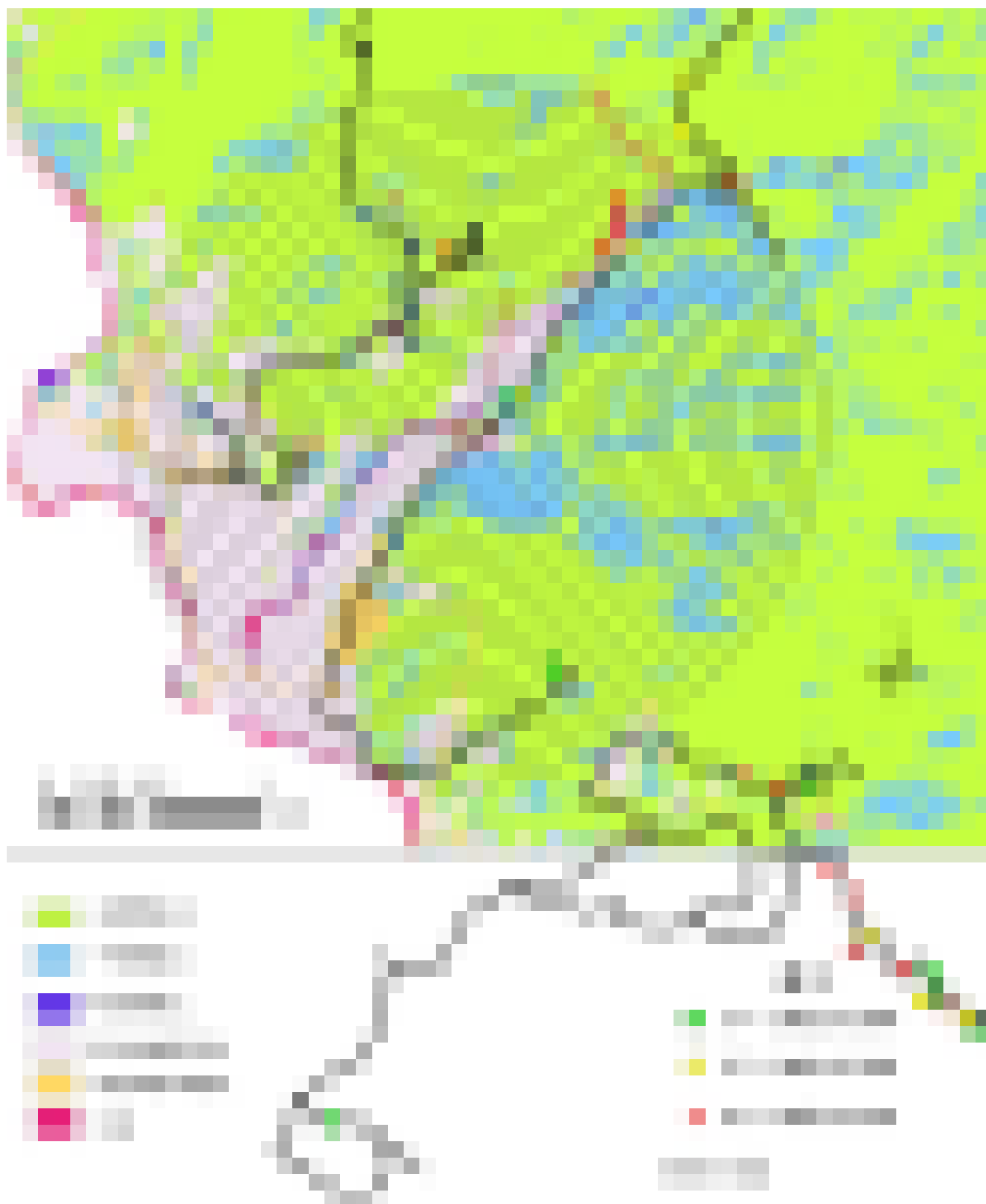


圖 3-5、距欖仁溪農路聚落 1.5 公里以內之猴群空間分布（圓圈中心為聚落）

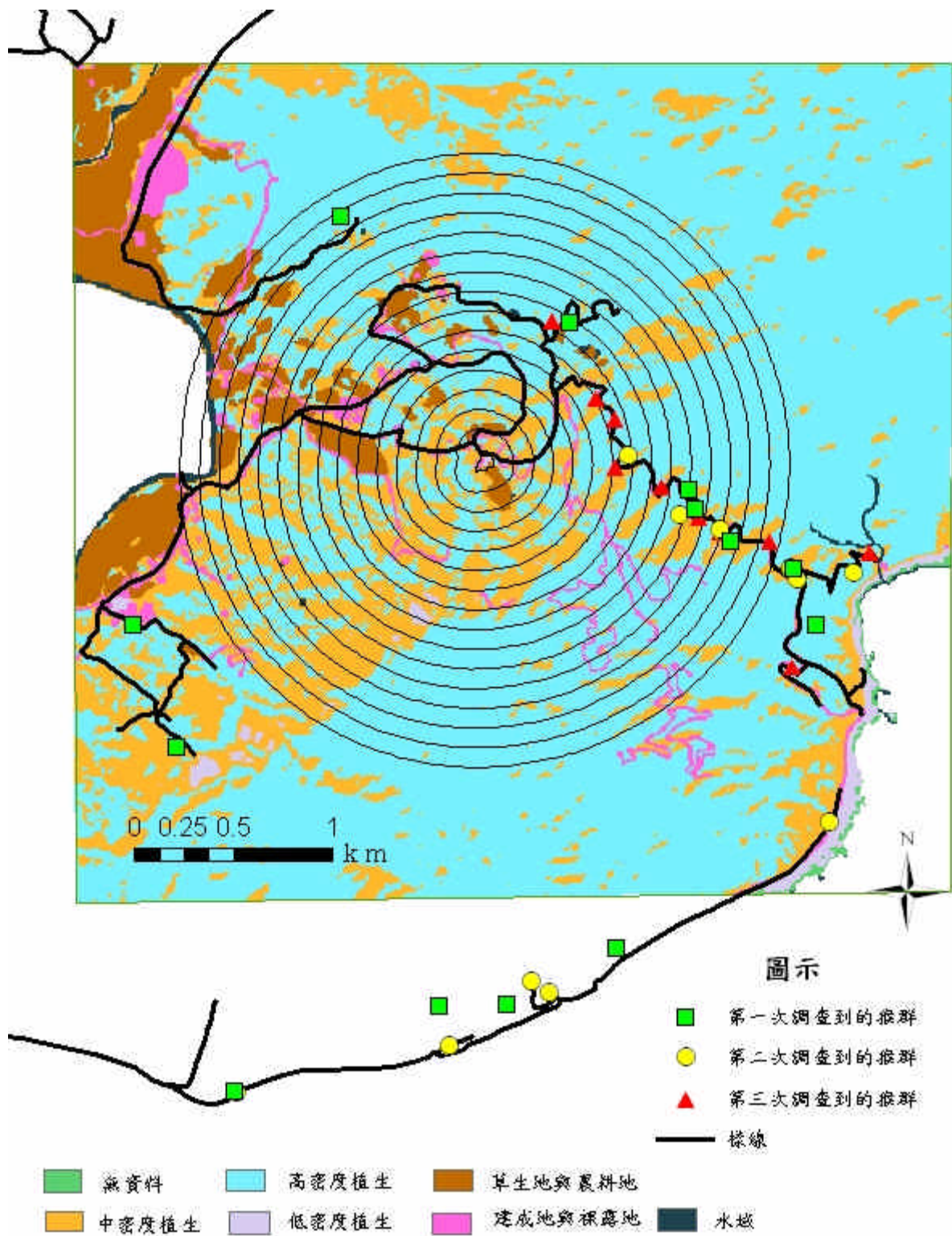


圖 3-6、距里德聚落 1.5 公里以內之猴群空間分布 (圓圈中心為聚落)



## 二、猴隻活動痕跡與其分佈狀況

痕跡的發現表示動物曾在此地活動，因此痕跡可以提供有無動物與動物活動範圍的資訊。第一次調查期間紀錄並以 GPS 定位猴隻痕跡，記錄到叫聲 23 筆、新舊排遺 375 筆、食痕 43 筆、氣味（酸味）1 筆、其他（掛在電線桿上的屍體）1 筆，以及孤猴（包括孤猴群）20 筆，共 463 筆痕跡資料。第二次調查期間共記錄叫聲 13 筆、新舊排遺 284 筆、食痕 38 筆以及孤猴（包括孤猴群）11 筆，全部 346 筆資料。第三次調查則記錄叫聲 8 筆、新舊排遺 349 筆、食痕 19 筆、氣味（酸味）2 筆，以及孤猴（包括孤猴群）15 筆資料，共 393 筆（圖 3-7）。全部痕跡資料總共 1202 筆。

將記錄到的猴群位置與痕跡位置放在一起檢視其空間分布（圖 3-8），使我們對於猴子的活動有較為廣泛的了解。有些區域樣線上雖然沒有遇見猴群，但仍記錄到許多新鮮排遺及食痕等痕跡資料，可見這些地方有獼猴在其間活動。

由食痕及觀察的資料顯示，在調查期間台灣獼猴曾食用的食物包括：血桐、大葉山欖、毛柿、林投、稜果榕、蒲桃、欖仁、相思樹、銀合歡、荔枝、百香果、山菜豆、盤龍木、毛西番蓮、柳丁、鐵色、木鱉子、澀葉榕、馬纓丹、咬人狗、山黃麻、破布子、海桐、正榕、茄冬、雀榕、紅柴、白榕等植物的果實，林投、虎皮楠、島榕的葉片，五節芒與颱風草的莖髓，以及鵝掌柴、筆筒樹的葉柄還有竹筍等。

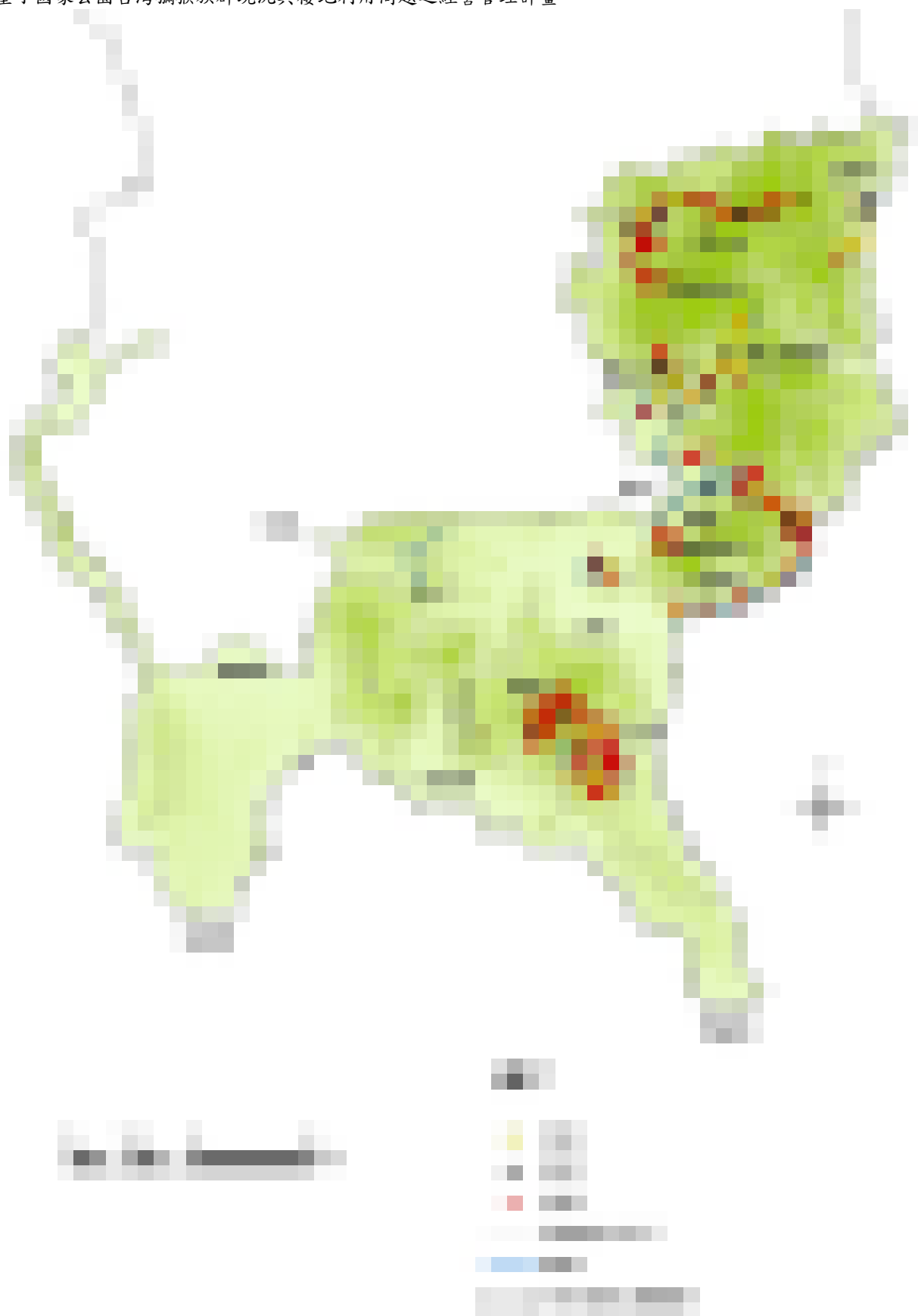


圖 3-7、三次調查中食痕、排遺以及孤猴的空間分布

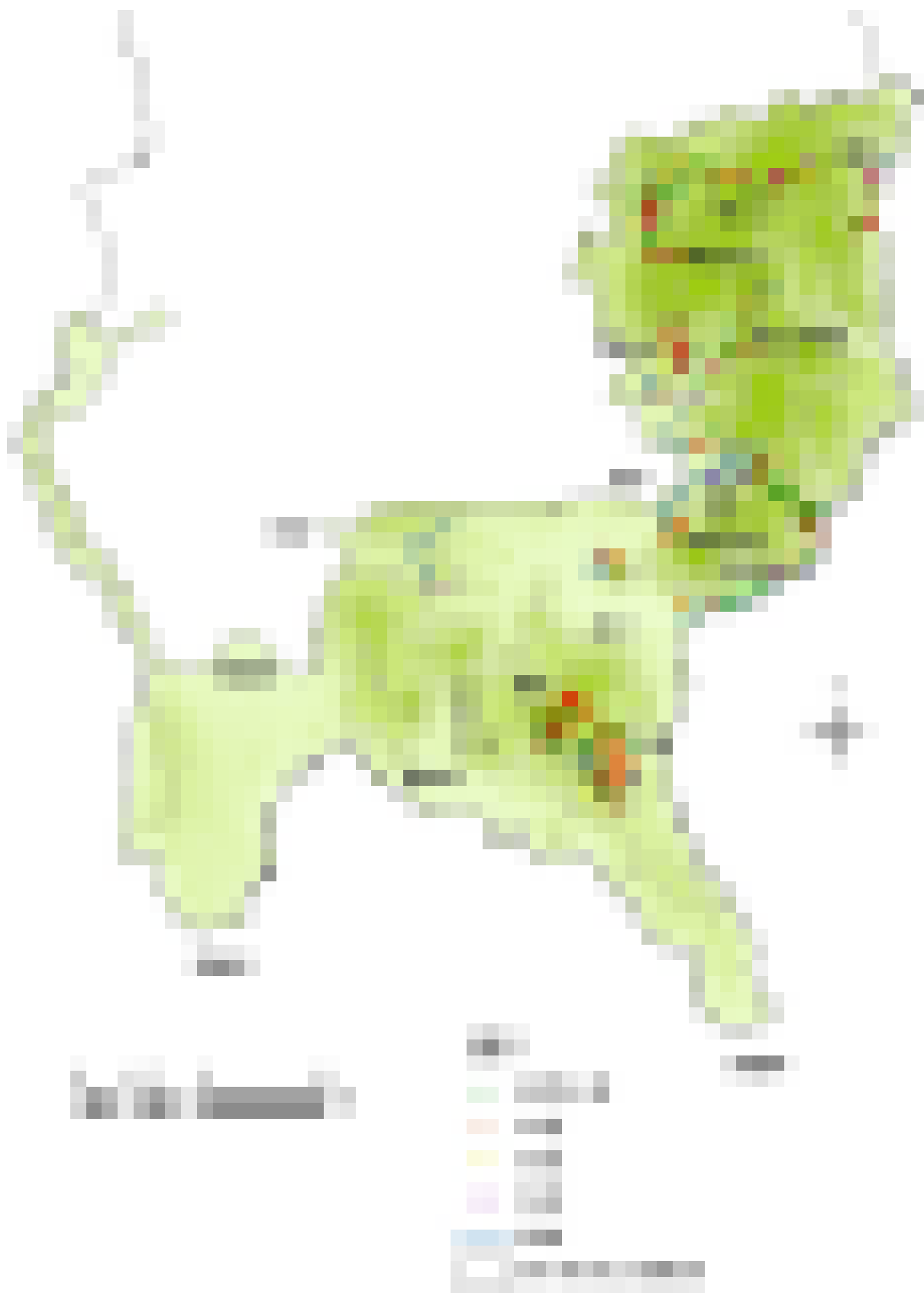


圖 3-8、三次調查中獼猴群與排遺、食痕及孤猴三種痕跡的空間分布

### 三、猴群對調查者接近之行為反應

在調查期間，幾乎所有的台灣獼猴群對於觀察者的接近都會發出警戒叫聲，有些會發出很激烈的警戒叫聲 ( $\chi^2 = 39.5, df=1, P < 0.05$ )。在第二次與第三次調查的 56 群次中，有 52 群次曾記錄到發出警戒叫聲 (圖 3-9)，其他 4 群為第二次及第三次調查時各 2 群。這些未發出警戒聲的猴群皆是在傍晚牠們開始休息準備睡覺的時間被觀察到，觀察者站在林道上方，而猴群則在下方山谷樹林內，發出的聲音是社會性互動的哼聲，推測牠們並沒有注意到觀察者的存在。

另外，這些猴群對於觀察者的接近傾向快速遠離觀察者 (33 群次)，有些會停在原位沒有快速改變位置 (23 群次)，但沒有任何猴群在觀察者接近時主動往觀察者所在的位置趨近 ( $\chi^2 = 28.8, df=2, P < 0.05$ ) (圖 3-10)。

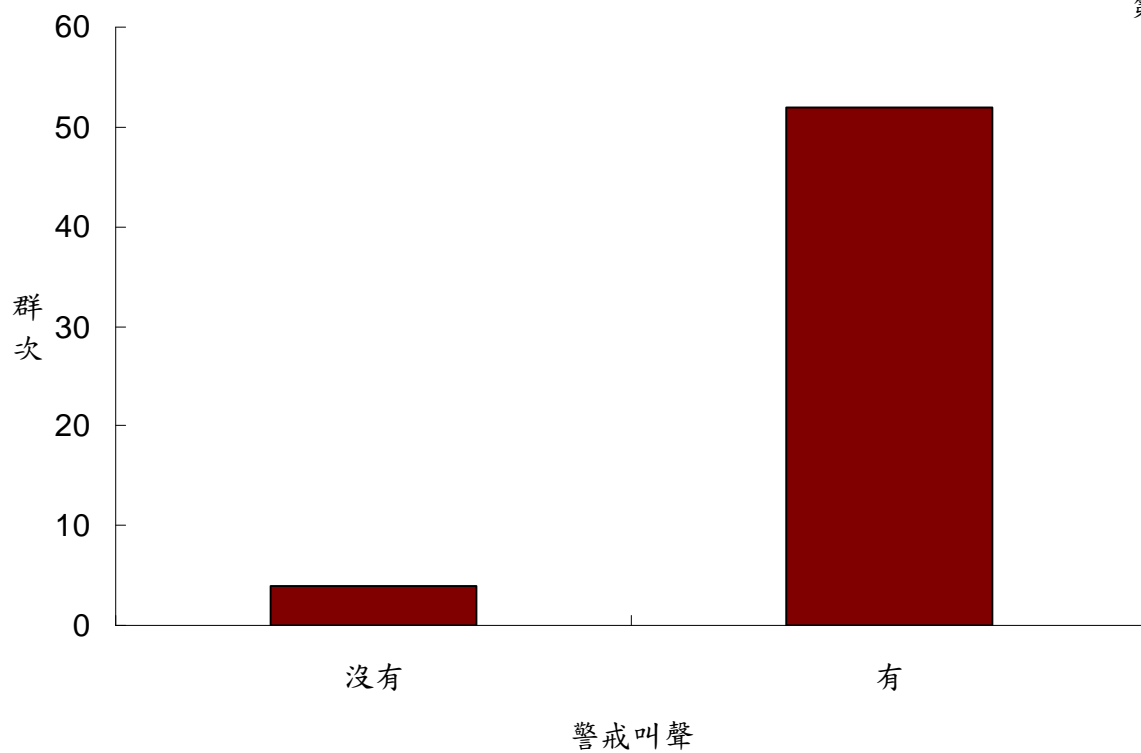


圖 3-9、台灣獼猴群對觀察者有無發出警戒叫聲

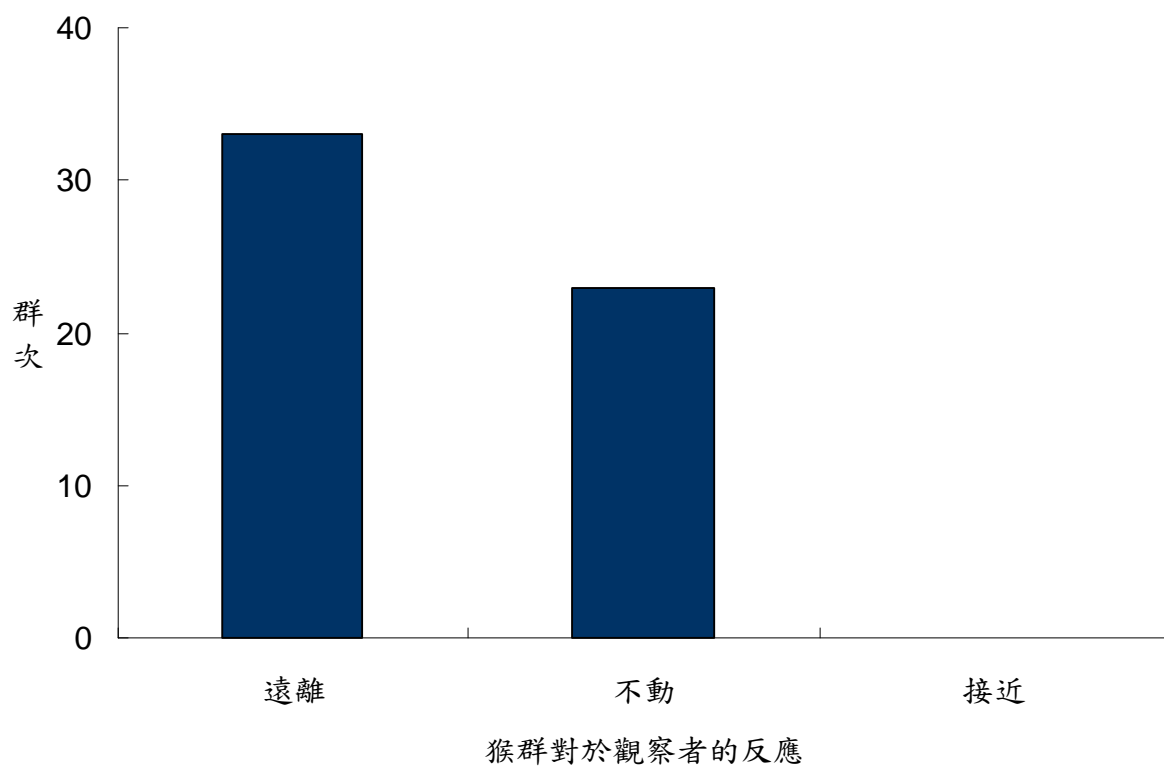


圖 3-10、台灣獼猴群對於觀察者接近的反應

#### 四、棲地利用模式初步結果

以欖仁溪農路、嚮林農路東面坡的柳丁園，以及社頂雉雞復育區鄰近區域作為特定猴群追蹤的樣區，分別進行了三天的猴群調查與追蹤，以瞭解猴群在該區域的棲地利用情形，但因猴群不易連續觀察，僅在社頂獲得特定猴群的全日活動路線一天，其餘觀察結果為該區域多個猴群大致的活動情形。

以欖仁溪農路為住家區樣點進行為期三天的猴群調查，從最接近森林邊緣的聚落往欖仁溪瀑布方向為樣線，終止於欖仁溪溪床，樣線長度為 1361.9 公尺。沿線西邊多為空曠的草地與農耕地，東邊則為天然林。居民多在西面種植小面積經濟作物，也有一些零星的木瓜、檳榔等植株，經濟作物以草木耳為大宗。農耕地的範圍大概是從西南邊的聚落沿著農路到農路與欖仁溪交會處，長度為樣線長度，寬度則約有 80 公尺寬。

三天中共記錄到四群台灣獼猴在農耕地邊緣的天然林內活動，多停留在幾棵特定的樹上進食，記錄到曾在三棵結果的茄冬，兩棵結果的白榕，以及一棵結果的雀榕上吃果實。看見人會發出警戒叫聲，但沒有馬上離開。沒有觀察到這些猴群侵擾作物或果樹，居民也沒有餵食，這裡的居民對猴子多持共存的態度。據稱獼猴不吃草木耳，但會取食住家周圍的木瓜、蓮霧及檳榔花。

嚮林農路面東的山坡上有一塊柳丁園，10 月 8 日我們第一次進入柳丁園，發現園主阿伯與朋友兩人坐在地上吃餅乾等猴子，說到獼猴簡直深惡痛絕。他表示柳丁園約有一甲多土地，10 到 12 月正是果熟的季節，周圍山林裡的台灣獼猴每天都來吃，讓他損失慘重。園主不定時就放沖天炮未雨綢繆，大概兩天可放完一包沖天炮，也不時拿木棍敲打空的大錫桶發出巨響，據說也有嚇阻作用。阿伯從 9 月底開始每天早出晚歸都在這裡守猴子。一個月以後我們又前往柳丁園做三日的連續觀察，發現阿伯已經沒有等在柳丁園驅趕獼猴，也不再放鞭炮，錫桶也翻倒在一邊，有全面棄守的味道。我們發現阿伯已開始使用獸夾，他表示前幾天才剛抓到 3 隻成猴，每隻約有十來斤重，有另外 3 隻逃走了。

阿伯表示園子一年約有 6000 斤的柳丁產量，但有八成被獼猴或玩弄或偷吃

弄掉了，他很痛恨猴子，希望有合法的權利可以移除來侵擾的猴隻。我們估計獼猴對該果園收成所造成的損毀約為五成，三天中我們只觀察到一次猴隻到訪柳丁園，為 3 隻雄猴所組成的孤猴群，來到果園後，迅速拔取果園邊緣的柳丁，但很怕人，我們一靠近觀察，他們立即迅速往山坡下遠離。

在社頂三天的觀察中，我們以當地人稱為猴岩的高位珊瑚礁岩為中心調查台灣獼猴群。猴岩下方有許多排遺，新舊皆有，我們也觀察到多群獼猴在此過夜。將來若要發展生態解說或是進行獼猴相關研究，猴岩會是很好的根據地。

三天中我們共記錄到四群台灣獼猴及二個孤猴群，有一群並追蹤到一整天從清晨開始活動到傍晚休息睡覺的資料。此群這一整天的移動距離是 1181 公尺，將其活動路線堆疊在棲地類型圖上，得到其活動路線有 83.9% 在高密度植生棲地內，10.7% 在中密度植生棲地內，而有 5.4% 在建成地與裸露地，其中建成地與裸露地的位置是在猴岩上。一整天中此群的活動有 51.5% 的時間花在休息，27.3% 的時間在移動，而有 21.2% 的時間在進食。

此猴群至少由 34 隻個體組成，包括 4 隻成年公猴，9 隻成年母猴，6 隻嬰猴，15 隻幼猴。另外三個猴群的活動也皆在天然林中或礁岩上（植被較稀疏），但也曾有個體在雉雞復育區屋頂上休息、移動與遊戲。

## 五、人猴互動形式與人猴衝突類型和程度

在進行猴群調查時，曾觀察到居民或工作人員目擊猴隻的活動，大多無進一步的互動。不曾觀察到人猴間的衝突，例如驅趕獼猴、餵食、或是獼猴侵擾住家或作物，但曾有一工作人員因看到猴子極度興奮，而以聲音與大幅度的肢體動作試圖吸引猴隻的注意，導致猴群快速遠離。在做獼猴族群調查的同時我們也針對人猴互動模式進行訪談，訪談的對象為有猴群活動區域附近村莊的居民、工作人員，以及遊客。總共進行了 162 筆訪談，收集到遊客訪談紀錄 79 筆，居民 59 筆，工作人員 24 筆。居民大多為滿州鄉及九棚村居民，工作人員包括攤販、遊樂區清潔人員、工作站人員及飯店和民宿之員工等。遊客則為在社頂自然公園、墾丁國家森林遊樂區以及佳樂水風景區訪問到的由外地來遊憩的民眾。

遊客中只有 7 個人在墾丁地區曾看過猴子，佔全部受訪遊客的 9%，但是有 54.4% 的人表示如果有獼猴的話會有興趣觀看，遊客與獼猴間無其他形式的互動。59 名受訪村莊居民中，大多曾目擊猴隻(94.9%)，且有 40.7% 的人表示每天都會見到台灣獼猴，除了目擊猴隻以外，居民與獼猴間亦有其他形式的互動。有兩位居民表示曾受到獼猴搖樹的驚嚇，也有兩位表示猴子曾進入他們的家中，有高達 52.5% 的居民表示獼猴有侵擾居家果樹或作物的情形，另外，居民中沒有人會餵食猴子。工作人員中則有 79.2% 的人曾在工作地點見過獼猴，且其中有兩個攤販表示多年前曾餵食獼猴，但現在已不餵了。所有工作人員都認為沒有獼猴侵擾工作地的困擾（表 3-2）。

不同身分的受訪者與獼猴之間的互動形式是有顯著差異的 ( $\chi^2=18.9$ ,  $df=2$ ,  $P<0.05$ ) (圖 3-11)。遊客與台灣獼猴的互動最少 (7/79)，且是沒有衝突的。他們跟獼猴的互動在目擊猴隻，獼猴發現人之後遠離，遊客駐足欣賞或繼續往前離開，沒有餵食的行為，也沒有人遭受猴子的侵擾。居民中與獼猴有過互動比例最高，且大多是有衝突性的 (71.4%)，包括：驅趕猴子、曾被猴子驚嚇、猴隻侵擾住家及作物；曾與猴子有互動的工作人員其互動形式是傾向無衝突的 (13/19)。

不同身分的受訪者對於獼猴的觀感有顯著的差異 ( $\chi^2=45.0$ ,  $df=4$ ,  $P<0.05$ )



(圖 3-12)。遊客大多表示喜歡台灣獼猴，居民傾向不喜歡台灣獼猴，工作人員則大部分持無所謂的態度。全部受訪者中，與台灣獼猴有過衝突形式互動的人 (46/162) 對於獼猴的觀感傾向不喜歡，而沒有經歷衝突性互動的人則傾向無所謂或是喜歡的態度 ( $\chi^2 = 47.8$ ,  $df=2$ ,  $P < 0.05$ ) (圖 3-13)。

這些不同身分的受訪者對於問題猴隻處理方式的態度也有顯著的不同 ( $\chi^2 = 29.7$ ,  $df=4$ ,  $P < 0.05$ )。遊客大部份表示應該要共存，對於問題猴子持保育的態度；居民傾向將問題猴隻移除；而工作人員則認為要共存或持無意見的態度 (圖 3-14)。

表 3-2、由訪談所獲得之墾丁國家公園境內人猴互動模式

		受訪對象			總數
		遊客 (n=79)	居民 (n=59)	工作人員 (n=24)	
人猴互動經驗	有	7	56	19	82
	無	72	3	5	80
人猴互動形式	衝突性	0	40	6	46
	無衝突	7	16	13	36
對獼猴之觀感	喜歡	36	2	6	44
	無所謂	32	23	13	68
	不喜歡	11	34	5	50
處理脫序猴隻的意見	移除	11	28	4	43
	共存	55	21	10	86
	無意見	13	10	10	33

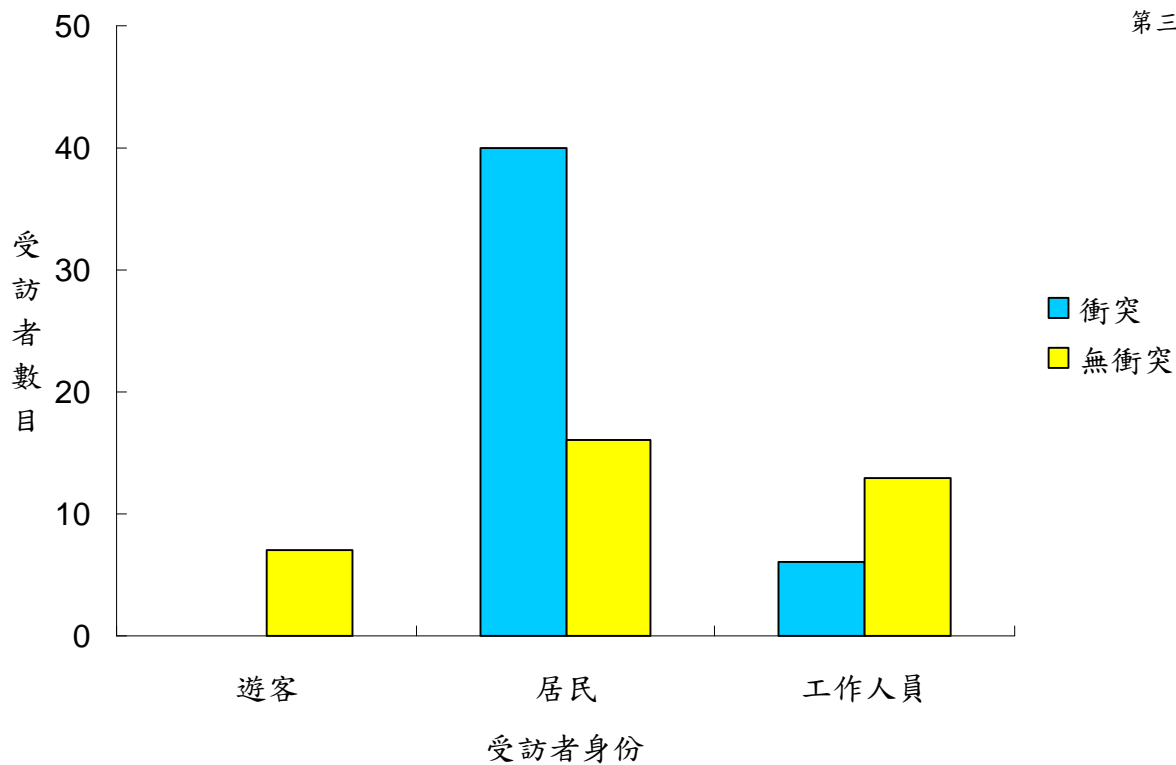


圖 3-11、不同身分受訪者與台灣獼猴的互動形式

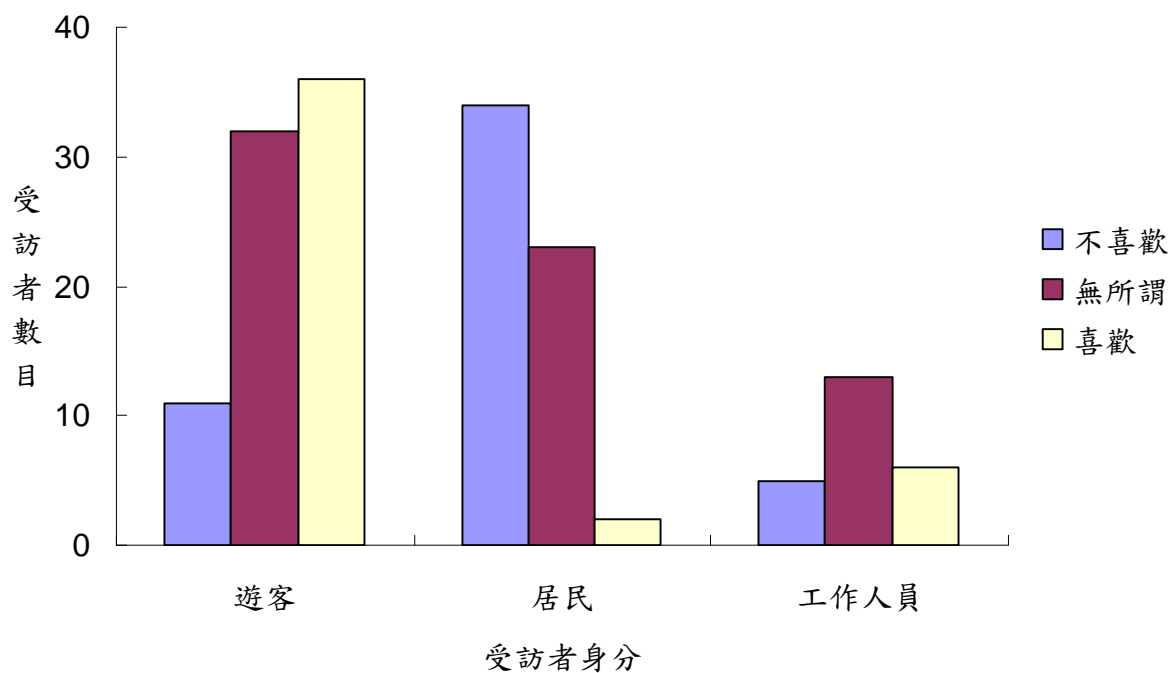


圖 3-12、不同身分受訪者對於台灣獼猴的觀感

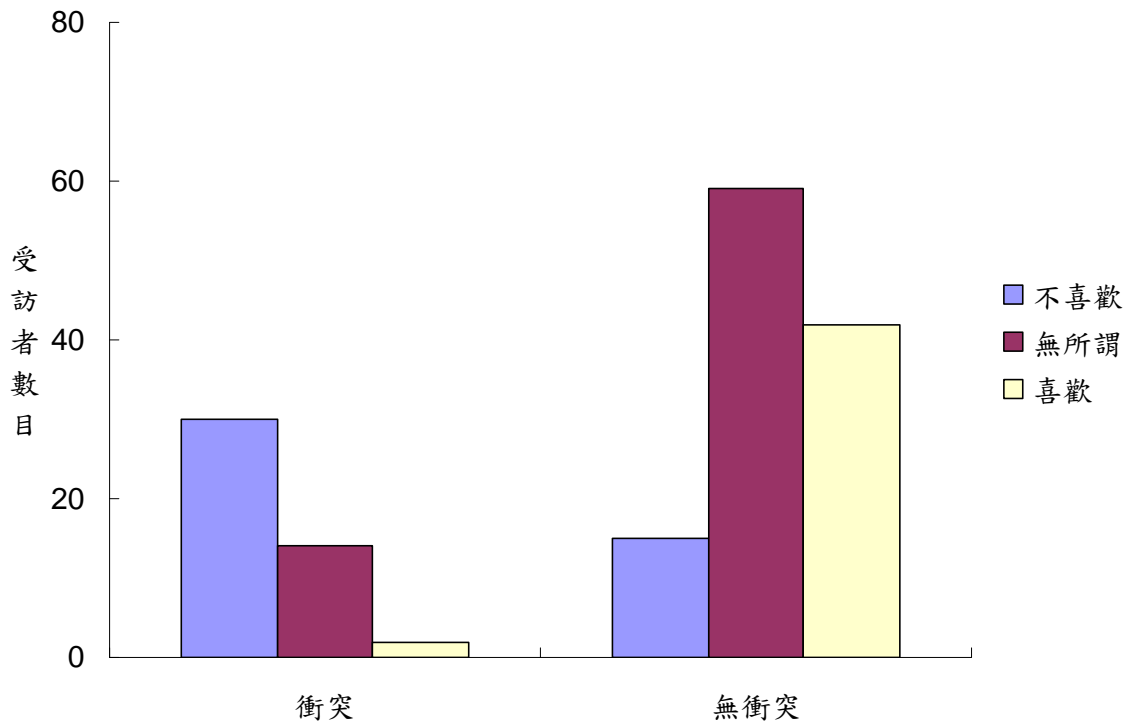


圖 3-13、受訪者和台灣獼猴之互動形式與其對獼猴觀感之相關性

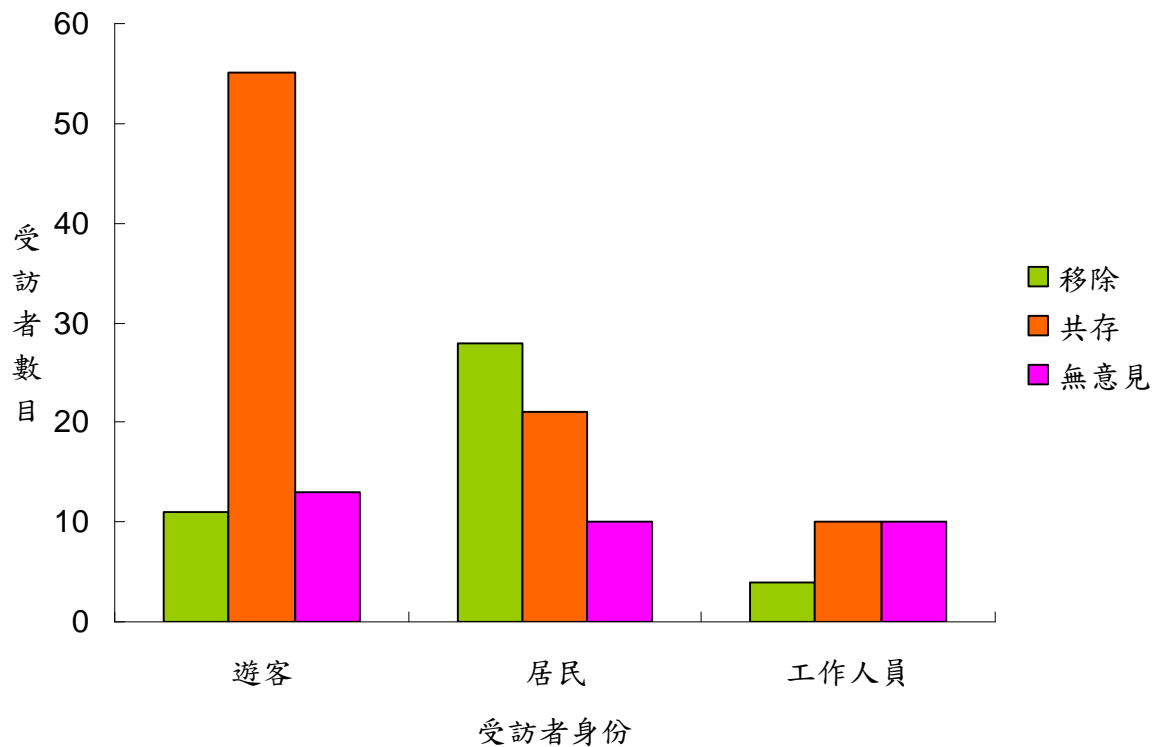


圖 3-14、不同身分受訪者對於問題猴隻處理方式的意見

## 第四章 討論

所調查到的猴群大多位於有連續大面積森林覆蓋的棲地，而植生密度(NDVI)較高的林地，猴群密度亦較高（高密度植生棲地：3.03 群/km<sup>2</sup>>低密度植生棲地：1.11 群/km<sup>2</sup>），顯示森林性植被對台灣獼猴的重要性。也因此仍有大面積高密度植生的闊葉林覆蓋的墾丁國家公園境內，仍有高密度的猴群密度，全區森林性棲地中的猴群密度估計為 1.8 群/km<sup>2</sup>，相對較台灣全島闊葉林的猴群密度(0.72 群/km<sup>2</sup>)與台南縣境內(0.43 群/km<sup>2</sup>)的猴群密度皆來得高（李等，2000；張等，2008）。而墾丁國家公園地處台灣最南端，森林中獼猴可利用的食物資源較豐富（尤，2000），可能也是該處猴群密度相對較高的原因。以全區森林性棲地中的猴群密度估計值 1.8 群/km<sup>2</sup> 來計算獼猴數量，可估得全區森林性棲地中獼猴密度為每平方公里 45 隻（以平均猴群大小為 25 來估算），相較熱帶地區印尼的馬來猴(*M. fascicularis*)的密度是相似的(馬來猴: 40/km<sup>2</sup> (from Nowak, 1999); 36-90/km<sup>2</sup>(Kurland, 1973))。

在估算墾丁國家公園全區現有族群量時，將園區西半部經第一次調查發現無獼猴活動的區域剔除（圖五），不包括在估算全區族群量的面積中，如此應可降低族群量估算的誤差。園區西半部雖仍有小面積或隔離的森林區塊，但經調查，發現多為銀合歡林，林相較單純，植株較小，樹冠亦較不鬱閉，因此沒有猴群在此棲息。園區東半部覆蓋連續的高密度植生的森林性棲地，其中部份區域有中密度植生棲地及小面積的低密度植生棲地鑲嵌，是猴群主要分布的區域，故以此面積推估族群量，推估墾丁國家公園全區現有猴群數為 248 群（95%信賴區間為 120~377 群）。以平均猴群大小為 25 來計算（李等，2000），推估台灣獼猴現有族群量為 6200 隻，95%信賴區間為 3000~9425 隻。以上推估方式，有一個重要的假設是，猴群在單一棲地類型內是均勻分布的，但現有資料尚無法檢視此假設是否成立，有待進一步特定區域特定猴群資料的收集，以檢視猴群密度是否有區域性的差異。

以不同棲地類型所調查到的猴群密度來看，森林性棲地的猴群密度較高；由較密集的特地區域的猴群追蹤結果也顯示，猴群多在森林性棲地活動；由猴群的空間分布與聚落的相對距離來看，亦顯示猴群的分布較傾向遠離聚落。這些結果顯示，墾丁猴群多利用森林性的棲地，雖然部份山林的邊緣地帶被開發為聚落或是農作區，或是林地中有果園或檳榔園鑲嵌，但猴群並未受到吸引而提高對開發區域的利用。並沒有如新加坡馬來猴(*Macaca fascicularis*)猴群的空間分布受到道路與人類聚落的影響，越靠近道路

與人類聚落的區域，猴群密度較高且猴群群體越大，推論馬來猴猴群的空間分布是受餵食與人類食物量與分布所影響(Sha et al., 2009)。柴山台灣獼猴猴群的研究亦顯示猴群的活動路線、範圍與覓食行為模式受到人類活動與人類食物空間與時間分布的影響(沈, 2008; 王, 2009)。在調查期間未曾觀察到餵食猴群(隻)的行為，訪問調查中也少有受訪者表示會餵食，所以餵食應尚未在墾丁地區形成，也沒有影響獼猴的棲地利用。另外，有受訪農民表示，雖然以前他們的農作物曾受猴群侵擾，但為了降低或免除獼猴侵擾所造成的損失，大多已改變摘種的作物種類為猴子不食用的，例如：牧草或是草木耳。台灣獼猴群多利用森林性的棲地應是與其中所提供的食物資源有關(吳等, 2002)。

墾丁國家公園區域目前沒有調查到居民或是遊客餵食台灣獼猴，或是台灣獼猴搶食人類手中食物的現象。居民大多表示獼猴怕人，雖然偶有寺廟供桌上水果被取食的報告，但基本上墾丁國家公園內的台灣獼猴不會取食人類食物，攝食行為仍維持在自然的狀態下。雖然從訪問調查資料顯示，三類受訪對象中，居民與獼猴間的互動較傾向衝突形式的互動，但若能降低人猴間因猴隻侵擾住家或作物所產生的衝突，則能持續維持人猴良好的關係，其中關鍵的一點就是人類不要開始餵食而使獼猴改變攝食習慣，導致後面更多的行為改變，而提高其侵擾居民或是遊客的情形(沈, 2008; Hsu et al., 2009)。所調查到的台灣獼猴群在有人接近的時候會發出警戒叫聲，大部份會盡速離開，雖然也有些不太怕人的猴群，但就算是在常見到大量遊客活動的遊憩區，如墾森、社頂以及佳樂水等地，也沒有猴群會主動接近人類，這種仍維持距離的現況是很珍貴並且重要的，是墾丁國家公園的資產，一定要小心維持並持續監測。

墾丁地區人猴衝突的類型大部分是獼猴侵擾住家附近的非經濟性果樹，訪談的結果我們發現來吃果樹的或是到廟宇裏拿取供品水果的，大部分是孤猴或是幾隻雄猴組成的孤猴群，獼猴群很少會下來到住家區域，在嚮林村柳丁園連續三天的調查也僅觀察到一次孤猴群前來摘取柳丁。但訪談結果顯示，受訪者與獼猴的互動的經驗(是否有衝突性的人猴互動)會影響他們對獼猴的觀感，有衝突性互動經驗的受訪者較傾向不喜歡獼猴，而有猴群活動附近的村莊居民對脫序的問題猴隻的處理方式的意見也較偏向移除。所以，在有衝突性人猴互動發生的地方，仍應以提昇防治獼猴侵擾為主要的獼猴族群經營管理方式。欖仁溪農路附近的經濟作物以草木耳為主，獼猴並不吃這種作物，所以當地農民對於猴子多持無所謂的態度，與滿州其他地區農民對猴子討厭的態度有很大的差別。嚮林村農路上的經濟作物多為猴子會取食的果樹如柳丁、荔枝、火龍果等，獼猴危

害的情況較為嚴重，人猴衝突大。鼓勵或以獎勵的方式請農民轉作物種應該是治本的方法。若能有效防治獼猴對作物或是住家的侵擾，應能有效提高居民與獼猴共存的意願，達到獼猴資源永續的經營管理目標。





## 第五章 建議事項

### 一、立即可行建議：

- (一)、現有台灣獼猴在森林性棲地的密度相當高，且其空間分布並不受人類活動與開發影響，仍是自然的狀況，故建議維持現有全區森林覆蓋，以保有現有豐富的台灣獼猴資源。
- (二)、減少衝突的最好方法就是增加了解，建議管理單位對當地居民及遊客加強宣導不餵食、不接觸台灣獼猴的重要性，以張貼海報、發放摺頁，並在遊憩區設立解說看板，並請遊憩區內之工作人員隨時注意勸導遊客不餵食獼猴的方式進行宣導，文宣內容可放入台灣獼猴的生活史、食性、社會行為等等，以增加認識的方式喚起興趣，進而欣賞，而後願意保育。南仁山生態保護區、佳樂水風景區、墾丁國家森林遊樂區以及社頂自然公園有多群猴群棲息其中，都是很好的解說教育場所。以上四個區域的猴群相對密度皆相當高，在現有步道即可觀察獼猴，未來可多瞭解猴群的活動路線與範圍，作為生態解說的內容與設立解說地點的依據。
- (三)、台灣獼猴與墾丁地區居民之間衝突最多的是獼猴來到居家附近取食他們栽種自用的果樹如木瓜、蓮霧、香蕉等。這些猴子多為單一或 2-3 隻公猴組成的孤猴群，可建議居民以不傷害猴隻的方式經常性驅趕獼猴，降低獼猴前來取食的意願，並建議在拜拜過後將廟宇裡面的供品帶走，不要留在當地成為吸引獼猴前來的誘因。

### 二、中長期建議：

- (一)、滿洲鄉的里德（包括里德村、攬仁溪農路聚落及嚮林村）在冬季為賞鷹的熱門景點，吸引許多賞鳥的人潮來此遊憩。台灣獼猴為整年都可以看見的大型日型性群居性哺乳類動物，對於遊客應該有一定的吸引力，建議多投注一些資源調查當地猴群的生態資料諸如：活動範圍與路徑、睡覺地點、猴群組成、食性等，將“賞猴”活動放進該區域生態旅遊項目中，可在冬季以外的季節吸引民眾前來遊憩。但有一個很重要的前提就是，要先與當地居民及業者進行溝通，強調不能餵食的重要性，以期能夠永續經營台灣獼猴這個珍貴的自然資源。獼猴若能帶來觀光收益，當地居民對其觀感便會改變，對於猴子耐受度會增加，共存的意願普遍後保

育的觀念就更容易紮根推廣。

- (二)、種植經濟作物的農人與台灣獼猴有較嚴重的衝突，建議以築電籬、圍網（使用漁網等軟網）、養狗、放炮、連續播放收音機、放置瓦斯音爆器等方式因應，並在外圍種植獼猴不愛吃的樹種如檸檬、青椒等。可推薦農民轉作獼猴不太會被獼猴利用的經濟物種，比如已經有些地方已在施行的種牧草以及像攬仁溪農路的草木耳等。
- (三)、建議主管機關設立危害通報系統，對於獼猴危害經濟性農作的情況及時掌握，並能有通盤的了解，以利有經費補助防治的時候能夠有所依據。

附錄一、 進行人猴互動模式訪談資料收集時調查人員所使用紀錄表格

+

紀錄者：\_\_\_\_\_ 天氣：\_\_\_\_\_

日期：\_\_\_\_\_

時間：\_\_\_\_\_

地點：\_\_\_\_\_；GPS 定位點：\_\_\_\_\_

受訪者基本資料：性別：\_\_\_\_\_；年齡估計：\_\_\_\_\_；身份：\_\_\_\_\_

此地有無猴子？\_\_\_\_\_

曾在此地看過猴子？\_\_\_\_\_；how often? \_\_\_\_\_

曾與猴子互動？\_\_\_\_\_

日期/時間：\_\_\_\_\_

互動形式：觀察：\_\_\_\_\_ 參與 group size?

餵食(why? what? how often?)：\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

驅趕猴子(why? how? how often?)：\_\_\_\_\_

地點：\_\_\_\_\_

How often: \_\_\_\_\_

被猴子驚嚇/咬傷/抓傷(ID? context? 受傷/醫療狀況?)：\_\_\_\_\_

住處住家(how often? do what? story)：\_\_\_\_\_

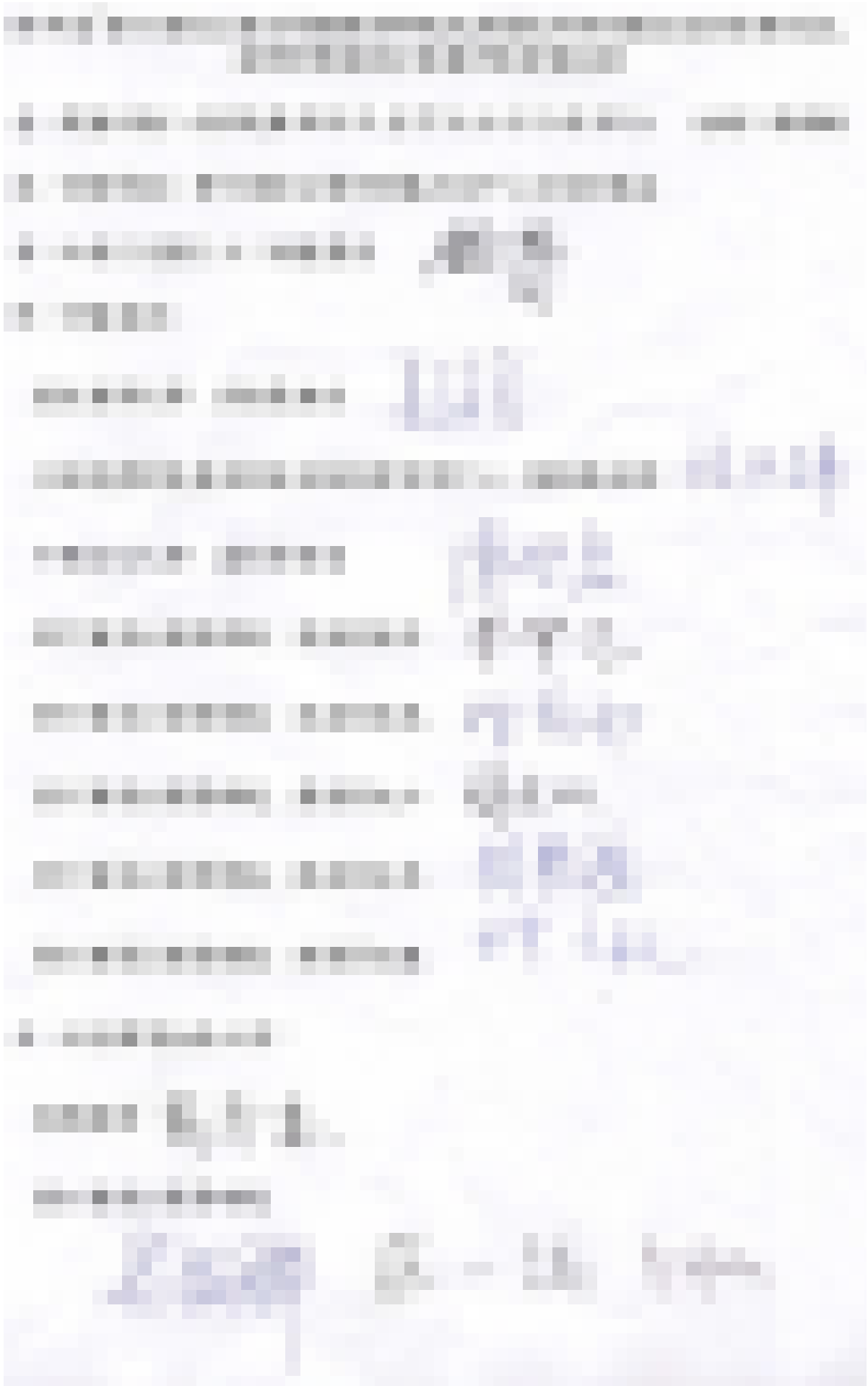
管理農田(how often? what item? farm condition? managed?)：\_\_\_\_\_

保育(共存)or 移除造成問題的猴子(猴群)? \_\_\_\_\_

保育(共存)or 移除猴子(in general)? \_\_\_\_\_

對猴子的觀感? \_\_\_\_\_

## 附錄二、評審會議記錄



1. 本會為配合政府推行「雙非」學生來港就讀，特於 2011 年 10 月 1 日起，正式開辦「雙非」學生來港就讀的輔導工作。本會將為「雙非」學生提供有關來港就讀的資料，並為他們提供來港就讀的輔導工作。

2. 本會將為「雙非」學生提供有關來港就讀的資料，並為他們提供來港就讀的輔導工作。

3. 本會將為「雙非」學生提供有關來港就讀的資料，並為他們提供來港就讀的輔導工作。

4. 本會將為「雙非」學生提供有關來港就讀的資料，並為他們提供來港就讀的輔導工作。

5. 本會將為「雙非」學生提供有關來港就讀的資料，並為他們提供來港就讀的輔導工作。

6. 本會將為「雙非」學生提供有關來港就讀的資料，並為他們提供來港就讀的輔導工作。

7. 本會將為「雙非」學生提供有關來港就讀的資料，並為他們提供來港就讀的輔導工作。

8. 本會將為「雙非」學生提供有關來港就讀的資料，並為他們提供來港就讀的輔導工作。

9. 本會將為「雙非」學生提供有關來港就讀的資料，並為他們提供來港就讀的輔導工作。

10. 本會將為「雙非」學生提供有關來港就讀的資料，並為他們提供來港就讀的輔導工作。

一、前言

台灣獼猴為我國特有之靈長類動物，主要分布於台灣本島及離島。墾丁國家公園為其重要棲地之一，近年來由於人類活動增加，棲地受到不同程度的干擾。本研究旨在探討墾丁國家公園台灣獼猴族群之現況，並分析其棲地利用問題，以提供經營管理之參考。

本研究之研究範圍包括墾丁國家公園內之各個管理區。研究方法包括野外觀察、樣方調查及GPS定位等。研究結果顯示，台灣獼猴族群在墾丁國家公園內之分布呈現不均勻之現象，且其棲地利用受到人類活動之影響。

二、研究區域

墾丁國家公園位於台灣本島最南端，面積廣闊，地形複雜。本研究區域包括墾丁國家公園內之各個管理區。研究區域之氣候為副熱帶海洋性氣候，全年溫暖多雨。研究區域之地形以丘陵及山地為主，植被以常綠闊葉林及季雨林為主。

三、研究方法

本研究採用多種研究方法，包括野外觀察、樣方調查及GPS定位等。野外觀察包括對台灣獼猴之活動行為、棲地利用及族群結構之觀察。樣方調查包括對台灣獼猴之數量、密度及分布之調查。GPS定位包括對台灣獼猴之活動範圍及移動路徑之記錄。

本研究之研究結果將作為墾丁國家公園台灣獼猴經營管理之參考。本研究之研究結果顯示，台灣獼猴族群在墾丁國家公園內之分布呈現不均勻之現象，且其棲地利用受到人類活動之影響。

[The following text is heavily blurred and illegible. It appears to be a list of items or a table with multiple columns and rows. The content is obscured by a heavy noise or low-resolution filter.]

[The following text is heavily blurred and illegible. It appears to be a list of items or a table with multiple columns and rows. The content is obscured by a heavy gray filter.]



張委員任輝：因農民早上會到農地施肥或耕作，農墾地附近林地的樹子會比野外的樹子更早起來，調查者應注意早起時間。

林委員青：墾殖區在國家公園分區上屬於專業用語，這部份應再從速思考。

會議結論：本會就辦理計畫以 84.4 分鐘為標準。

附：散會時間：85 年 3 月 27 日下午 12 時 30 分


附錄三、期中審查會議記錄

98 年度「墾丁國家公園台灣獼猴族群現況與棲地利用問題之經營管理計畫」  
委辦勞務期中審查會議紀錄


壹、開會日期：中華民國 98 年 7 月 28 日下午 2 時

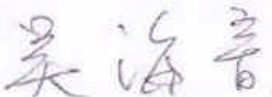
記錄：郭曉嫩

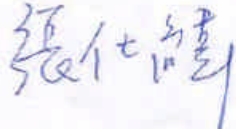
貳、開會地點：墾丁國家公園管理處行政中心<sup>中</sup>型會議室

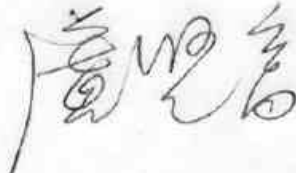
參、主持（召集）人：林處長青 

肆、出席單位及人員：

國立屏東科技大學 蘇助理教授秀慧 

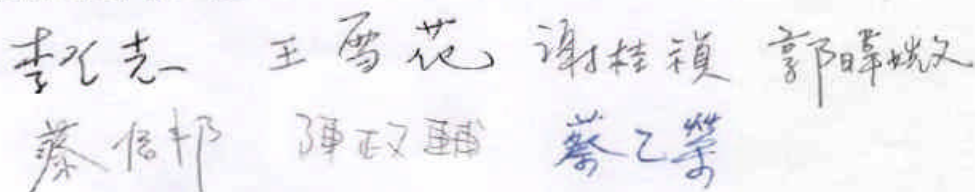
國立東華大學 吳委員海音 

行政院農業委員會特有生物保育研究中心 張委員仕緯 

中國文化大學 盧委員堅富 

內政部營建署

墾丁國家公園管理處

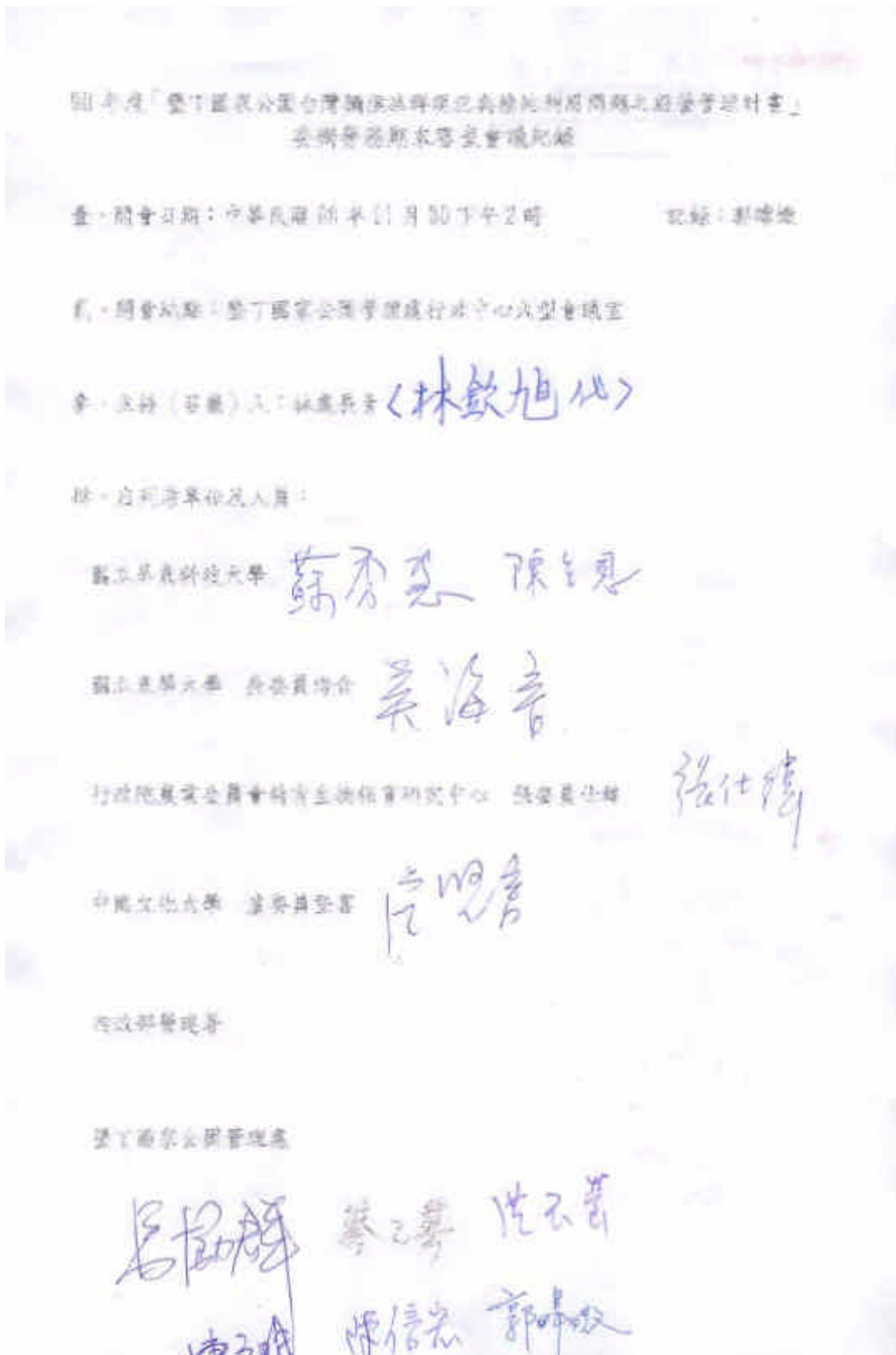
  
李孔志 王麗花 謝桂禎 郭曉嫩  
蔡信邦 陳政輔 蔡乙榮

[The following text is heavily blurred and illegible due to low resolution and blurring. It appears to be a list of items or a table with multiple columns and rows.]

[The following text is heavily blurred and illegible. It appears to be a list of items or a table with multiple rows and columns of data. The content is obscured by a heavy blur effect.]

The table contains approximately 15 rows and several columns of data. Due to the low resolution and blurring, the specific values and headers are not discernible. The structure appears to be a standard data table with varying cell widths and heights.

附錄四、期末審查會議紀錄



伍、會議紀錄：

## 受委託單位報告：蘇助理教授秀慧報告（詳如期末報告書）

### 吳委員海音：

1. 估算必定有某些 assumption，包括以猴群估算個體數、猴群對不同棲地環境之使用狀況及偏好、活動範圍之分配及重疊性、調查帶之植被分布，應針對估算可能的問題進行評述。未來可以挑選猴群進行深入調查，以校正估算值。里德與欖仁溪農路的同心圓分析結果似乎顯示猴群出現於中密度植生棲地或中、高密度植生棲地交界處，或許進行穿越線調查時猴群正於該處休息，因此造成估算偏差。Assumption 成立與否將影響估算合理性。
2. NDVI 的高密度植生是指季風雨林群落與相思樹植物群落，但目前不知猴群在季風雨林與相思樹林的活動情形，若兩種林相相嵌，會否影響猴子的密度估算？所以應輔以現場調查，了解季風雨林與相思樹林之比例，以及猴群坐落於季風雨林或相思樹林之比例後，再進行估算。
3. 若估算結果合理，可引用其他國家的調查結果進行比較，以了解本地的猴群密度高或低。而未來針對猴群進行深入追蹤時，可探討生殖率與猴群密度之關係。
4. 猴群與人類聚落之迴歸分析可能因猴群所指的是群次而有誤差。但若以你假設獼猴移動最遠的距離為 1.5 公里而言，里德與欖仁溪農路似乎有潛在受害之可能，因為猴群多位於聚落同心圓半徑 800 公尺以內。
5. 調查方法中應詳細說明估算方法。

### 蘇助理教授秀慧：

1. 生殖率的部份將查閱其他熱帶國家的資料後再進行探討。
2. 為了解猴群棲地利用情形，我們進行特定猴群追蹤，但是調查時間太短，目前僅有 3 天的追蹤資料，已可以看出猴群多在森林活動。
3. 報告中密度估算的 assumption 說明不夠詳細。調查過程中發現墾丁國家公園的棲地類型分布還算均勻，但樣線上有較多血桐，有可能因猴子正取食血桐而高估猴群數量。然而若以相對數量而言，墾丁國家公園的猴群密度確實較其他地區高，至於程度為何，將參考吳委員的意見進行校正後再分析。
4. 陳朝圳老師的遙測資料可針對高密度植生再細分植群，但該資料亦為今年度的計畫，未來可利用其結果再深入分析。猴群會使用相思樹林，但利用頻度較低。
5. 圖七與圖八的猴群是指猴群次，我會再思考其與距聚落距離迴歸分析的合

理性。三次調查發現猴群位置大多距聚落 600 公尺以上，應顯示猴群使用程度。欖仁溪農路的猴群距聚落較近，村民亦告知猴子有至農地活動的情形，而里德較少有此情形。

**林秘書欽旭：**明年度是否還有本計畫？可接續進行生殖率與棲地利用類型之研究。

**馬課長協群：**明年度還有本計畫。

**張委員仕緯：**

1. 若要進行猴群空間分布與聚落之相關性分析，必須要有距離愈遠猴群愈多之假設，但事實並非如此。然而調查結果仍有些許關聯性，600 公尺以內少有猴群，若樣本數夠大，600 公尺即有意義。或許分析方法可改用  $\chi^2$ ，以不同距離分組，將可發現其間的差異。里德聚落 600 公尺以內都沒有發現猴群，或許就存在負面因素。里德與欖仁溪農路猴群分布似乎有差異，反應不同地區猴子有不同的經驗與文化，這也是管理者應注意的地方，目前欖仁溪農路的猴子較不怕人，應是管理者首先要注意的族群。
2. 因為過去進行全台猴子密度調查時，並未區分猴子喜歡與不喜歡的林形，所以本計畫可另呈現以整個墾丁國家公園森林面積為母數之猴群密度值，這樣就可以比較全台與墾丁的猴群密度。
3. 第一次調查以車行及步行方式進行，車行無法像步行一樣仔細，可能有些痕跡未能發現，報告中並未說明清楚。
4. 是否應考慮將第 4 類棲地校正為第 1、2 或 3 類棲地？因第 4 類棲地與第 5、6 類棲地一樣不單獨為猴群利用，而是位於森林邊緣才有被利用的可能。
5. 建議地圖上應將車行及步行樣線分別標示，以呈現不同區域的努力量。
6. 第 6 頁第 2 行「以上述的方法重複調查二次」應說明清楚。
7. 報告中有提到捕捉獼猴的情形，你有何建議提供給主管機關參考？

**蘇助理教授秀慧：**

1. 有關防治獼猴不法的情形，主管機關應先輔導其改善防治方法。
2. 有關第 4 類棲地校正問題將再進行比對，若猴群坐落在小面積的第 4 類棲地，而周邊有大面積森林時，即進行校正。
3. 車行及步行部份將於報告中詳細說明。
4. 將再進行墾丁國家公園全區猴群密度估算。

**林秘書欽旭：**請提供台灣獼猴侵擾農作物之防治方法。

**蘇助理教授秀慧：**可用軟式圍網避免猴子進入農田。不過仍應再深入了解猴群及農田狀況，評估最佳的防治方法。



**馬課長協群：**本計畫第 2、3 年可以小面積樣區進行防治方法測試，將建立防治機制列入工作項目中。

**盧委員堅富：**

1. 本計畫因調查範圍很大，所以調查方法受限，在呈現結果時應說明清楚，以避免誤解。建議未來林道部分以定點觀察方式進行。此外，建議族群量以範圍呈現，今年報告中以一群 25 隻為平均猴群大小，將來是否可以實際調查推估。其實第 1 年並不適合呈現族群量，應待第 2、3 年才做更完整的推估。建議墾管處先不要公開族群量資料，以免媒體誤用。
2. 目前調查樣點多為步道或現有道路，應將調查可及的範圍畫出來。
3. 空間分布以同心圓方式分析，是否應考慮道路及聚落大小之影響？聚落對猴子的影響或許顯現於一定範圍內，如里德的 600 公尺，但在此範圍外，猴群並不一定逐漸增加，若能加強猴群距聚落距離的研究，對墾管處進行台灣獼猴族群管理有很大幫助。
4. 活動模式追蹤僅做 1 群，應可再加上樣線調查時的紀錄，或是將來調查可以分區追蹤，以了解不同區域猴群活動模式的差異。
5. 棲地利用資料應以現地調查為主，套圖資料為輔。
6. 可將人猴衝突類型以百分比方式列表，讓墾管處針對較嚴重的衝突進行管理。
7. 墾管處可針對人猴衝突較嚴重的地區提出補償機制，調查補償方式。
8. 圖五級距應縮小，可得到較準確的距離，估算密度較為準確。
9. 低密度植生僅 0.3 平方公里，取樣太少，所得結果應有所保留。
10. 三次調查時間及一天內的調查時段為何？大樣區調查有時間上的誤差，應盡可能說明清楚，以免造成誤導。

**蘇助理教授秀慧：**

1. 第一次調查時間為 4 月至 5 月，第二次調查為 6 月至 7 月中旬，第三次調查則在 7 月中旬至 9 月。調查時段自天亮開始至天黑結束，中午猴群休息時間則暫停調查。
2. 南仁山以南至攬仁溪農路之間很多區域因找不到路而無法調查，報告中會將調查地點及調查時間受限情形詳細說明。
3. 圖五級距會再細分。
4. 建議補償方式以協助防治進行，而非補償農作物損失。今年的調查僅初步了解現況，明年將進行較深入的經營管理方式評估。

5. 衝突類型列表將更清楚。
6. 目前活動模式調查僅有 3 天追蹤資料，其他調查並無相關數據可呈現。當初選擇 3 個特定樣區追蹤，分別針對已受猴子危害地區、天然地區與居家、農田及天然林混雜地區進行調查，以了解不同棲地狀況下猴群活動模式差異，未來希望能更深入探討。
7. 將嘗試切割聚落左右 500 公尺或 1000 公尺範圍進行  $\chi^2$  分析。
8. groupsizes 的校正須建立於長時間調查之基準上，目前調查猴群時間太短，因此推估族群量時應附註說明。

**林秘書欽旭：**公開族群量資料有何顧忌？

**盧委員堅富：**可以 range 呈現，因今年為初步結果，準確度本來就不高，擔心媒體取此數字誤導民眾。

**張委員仕緯：**或許可考慮在適當時機公開資訊，但墾管處應強調信賴區間的重要性。就族群生物角度而言，族群成長速度相當快，而野生動物族群量隨時波動，以經營管理 10~20 年大尺度考量下，2~3 倍的族群波動是正常的。

**吳委員海音：**先前曾有公開猴子族群量而造成媒體誤用詮釋之情形，影響民眾對獼猴的觀感及價值判斷。若由墾管處主導公開相關訊息並說明，將比媒體擅自解讀來得好，而且墾管處也可針對防止人猴衝突之努力與成果進行正面陳述。

**張委員仕緯：**若族群量的數字公開，其困擾可能來自受猴子侵擾農作物的農民，他們可能會將受害原因歸咎於墾管處保護猴子。

**馬課長協群：**

1. 因本處有台灣獼猴族群逐漸增大的疑慮，所以委託此案調查，若三年計畫結束，老師可否提供警戒方式，如：族群密度、族群分布或透過問卷了解民眾受猴子侵擾程度？此外，經營管理需以長期監測資料為基礎，老師在三年計畫結束後可否提供調查樣區或樣線資料給本處同仁自行監測？
2. 第 12 頁最後一行至第 13 頁有遺漏資料。
3. 有關里德與欖仁溪農路猴群與聚落關係，是否應以時間軸來探討猴群隨時間遠離聚落或向聚落內移動？
4. 第 21 頁圖示應修改清楚，避免混淆。
5. 圖六顯示猴群內隻數並非以 25 隻為大宗，為何老師以 25 隻作估算標準？
6. 第 48 頁最後一行至第 49 頁有遺漏資料。
7. 第 51 頁提到「南仁山生態保護區、佳樂水風景區、墾丁國家森林遊樂區以

及社頂自然公園有多群猴群棲息其中，都是很好的解說教育場所」，這4個地點可能是未來監測的重要樣點，但目前沒有相對數量上的呈現。

**蘇助理教授秀慧：**

1. 里德與欖仁溪農路猴群與聚落關係在長期調查下，以時間軸來探討可了解族群狀況。
2. 因調查猴群時間很短，無法對猴群群內隻數精確計數，雖然本調查記錄最多的隻數在10隻以下，但以我過去的經驗而言，10隻以下的猴群很少，所以報告中沿用全台獼猴族群估算的平均值25隻來推算墾丁地區的族群量。

**蔡技士乙榮：**

1. 報告格式仍須修正。
2. 調查的原始資料可附於附錄中，即可得知調查時間及時段。
3. 參考資料中鍾玉龍老師的名字應修正。
4. 討論中「全省」若非引用文獻，應改為「台灣本島」。

**蘇助理教授秀慧：**生物多樣性地理資訊系統調查表已整理完成。

**吳委員海音：**座標不要放到附錄中。

**馬課長協群：**請將生物多樣性地理資訊系統調查表檔案放在完整報告光碟中。

**林秘書欽旭：**請老師將問卷分類並置於附錄中。期末報告封面的題目下方應加上期末報告4個字。

**會議結論：**本案審查結果—通過

陸、散會時間：98年11月30日下午4時35分



## 第七章 參考資料

- Altmann J. 1974. Observational study of behaviour: sampling methods. *Behaviour* 49:227-265.
- Birky WA, Su H. 2005. Temporal variation in adult affiliation patterns in wild Taiwanese Macaques (*Macaca cyclopis*). *International Journal of Primatology* 26:1251-1266.
- Chakravarthy A, Thyagaraj N. 2005. Coexistence of Bonnet Monkeys (*Macaca radiata radiata* Geoffroy) with planters in the Cardamom (*Elettaria cardamum* Maton) and Coffee (*Coffea arabica* L.) plantations of karnataka, South India:hospitable or hostile? In: Paterson J, Wallis J, editors. *Commensalism and conflict: the human - primate interface*. Norman, Oklahoma: The American Society of Primatologists. p 270-293.
- Kurland J. 1973. A natural history of Kra macaques (*Macaca fascicularis* Raffles, 1982) at tge Kutai Reserve, Kalimantan Timur, Indonesia. *Primates* 14: 245-262.
- Marsh LK. 2003. *Primates in fragments*. New York: Kluwer Academic and Plenum Publishers
- Hsu MJ, Kao C, Agoramoorthy G. 2009. Interactions between visitor and Formosan macaques (*Macaca cyclopis*) at Shou-Shan Nature Park, Taiwan. *American Journal of Primatology* 71:214-222.
- Muller-Landau H, Adler F. 2007. How seed dispersal affects interactions with specialized natural enemies and their contribution to the maintenance of diversity. In: Dennis A, Green R, Schupp E, Westcott D, editors. *Seed dispersal: theory and its application in a changing world*. Cambridge: CABI. p 407-426.
- Musau J, Strum S. 1984. Response of wild baboon troops to incursion of agriculture

- at Gilgil, Kenya. *International Journal of Primatology* 5(4):364.
- Nowak R. 2004. *Walker's primates of the World*. Johns Hopkins University Press, Baltimore and London.
- Russo S, Potts M, Davis A, Tan S. 2007. Determinants of tree species distributions: comparing the roles of dispersal, seed size and soil specialization in a Bornean rainforest. In: Dennis A, Green R, Schupp E, Westcott D, editors. *Seed dispersal: theory and its application in a changing world*. Cambridge: CABI. p 499-518.
- Sha J, Gumert M., Lee B., Fuentes A., Rajathurai S., Chan S., Jones-Engel L. 2009. Status of the long-tailed macaque (*Macaca fascicularis*) in Singapore and implications for management. *Biodiversity and Conservation* 18: 2909-2926.
- Southwick CH, Malik I, Siddiqi MF. 2005. Rhesus commensalism in India: problems and prospects. In: Paterson JD, Wallis J, editors. *Commensalism and Conflict: The Human - Primate Interface*. Norman, Oklahoma: The American Society of Primatologists. p 240-257.
- Srivastava A, Begum F. 2005. City Monkeys (*Macaca mulatta*): a study of human attitudes. In: Paterson JD, Wallis J, editors. *Commensalism and conflict: the human - primate interface*. Norman, Oklahoma: The American Society of Primatologists. p 258-269.
- Strum S. 1994. Prospects for management of primate pests. *Rev Ecol Terre Vie* 49:295-306.
- Su H, Birky WA. 2007. Within-group female-female agonistic interactions in Taiwanese Macaques (*Macaca cyclopis*). *American Journal of Primatology* 69:13.
- Watanabe K, Muroyama K. 2005. Recent expansion of the range of Japanese Macaques, and associated management problems. In: Paterson J, Wallis J, editors. *Commensalism and conflict: the human - primate interface*. Norman,

- Oklahoma: The American Society of Primatologists. p 400-419.
- Wu H, Lin Y. 1993. Seasonal variation of the activity and range use patterns of a wild troop of Formosan macaque in Kenting, Taiwan. Bull Inst Zool 32:242-252.
- 尤仲妮. 2000. 恆春熱帶植物園區台灣獼猴活動模式與食性 [碩士論文]: 國立台灣大學. 34 p.
- 王常宇 2009. 柴山地區台灣獼猴活動範圍與移動距離之研究. [碩士論文]: 國立屏東科技大學. 93p.
- 李玲玲, 吳海音, 張仕緯, 徐芝敏, 摩悌. 2000. 台灣獼猴現況調查. 行政院農業委員會報告.
- 李玲玲, 吳海音, 張仕緯, 徐芝敏, 摩悌. 2002. 台灣獼猴現況調查. 台灣獼猴保育與經營管理研討座談會論文集; p 1-27.
- 吳海音, 尤仲妮, 楊子欣, 范孟雯. 2002. 由野生台灣獼猴的食性看餵食與危害問題. 台灣獼猴保育與經營管理研討座談會論文集. P 28-34.
- 沈祥仁. 2008. 人類食物對柴山台灣獼猴(*Macaca cyclopis*)取食模式之影響 [碩士論文]. 屏東: 國立屏東科技大學. 69 p.
- 張仕緯. 2008. 台南縣轄內台灣獼猴猴群特性的調查處理措施. 台南縣政府委託期末報告各書. 41 p.
- 張仕緯. 2000. 中部地區台灣獼猴危害農作物現況調查. 特有生物研究 2:1-12.
- 陳主恩. 1999. 福山試驗林台灣獼猴(*Macaca cyclopis*)對於植物種子傳播的影響 [碩士論文]: 國立台灣大學. 73 p.
- 陳朝圳, 鍾玉龍. 2003. 應用遙感探測於墾丁國家公園計畫各分區長期植群生態變遷之調查與研究. 墾丁國家公園管理處保育研究123號. 105頁.
- 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. 墾丁國家公園管理處. 38頁.

## 誌謝

感謝國立屏東科技大學森林系陳朝圳教授研究室提供2009年墾丁國家公園棲地類

型資料與圖層，以及GIS技術協助。