

# 新竹、苗栗之淺山地區小型食肉目動物之 現況與保育研究 (2/3)

## Present Status and Conservation of Small Carnivores at Low Elevation Mountains in Shinchu County and Miaoli County (2/3)

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：裴家騏 教授

研究人員：陳美汀

中華民國 九十六 年 十 月



## 摘要

過去的野生動物研究大多著重在偏遠且原生林較完整的山區，而有較多人類活動的淺山地區的野生動物狀況未明。本研究自 2005 年 9 月起，預定以 3 年的時間，調查新竹、苗栗淺山地區共域的小型食肉目群聚的現況、分佈模式、種間的生態關係，以及研究各種小型食肉目動物的活動模式及棲地利用情形，並瞭解當地民眾對淺山地區的林地和野生動物的利用情形，和人為活動與干擾對野生動物之影響。第一年的研究主要以自動相機設備為主、動物痕跡和問卷訪查為輔在苗栗縣的南部進行，本年度（第二年）的研究在苗栗縣的北部進行，除了延續上一年度的調查方法，另外，增加石虎的無線電追蹤研究。綜合兩年的結果顯示，苗栗縣的淺山地區的小型食肉目野生動物群聚，主要由鼬獾 (*Melogale moschata*)、白鼻心 (*Paguma larvata*)、石虎 (*Prionailurus bengalensis*) 和食蟹獾 (*Herpestes urva*) 組成，其中鼬獾為分佈最普遍而且出現頻率【 $OI = (\text{某目標物種在該樣點的照片數量} / \text{該樣點的相機總工作時}) \times 1000$ 】最高的物種，其次為白鼻心，另外，家貓 (*Felis silvestris catus*) 和家犬 (*Canis lupus familiaris*) 的數量和分布也極為普遍；各樣區的小型食肉目群聚組成有所不同。以 Kruskal-Wallis test 檢定各種小型食肉目動物在縱向之 1 號國道（省道 13 號）和 3 號省道區隔的三個區域的出現頻率，結果顯示鼬獾、白鼻心、石虎和食蟹獾在不同的區塊的出現頻率都有統計上的顯著差異 ( $\alpha=0.05$ )。以目前已完成微棲地測量的 85 個有效樣點資料，利用複迴歸和 Kruskal-Wallis test 檢定，結果顯示鼬獾偏好地表灌叢覆蓋度低和胸高直徑  $< 10\text{cm}$  的木本植物相對密度低的微環境，其出現頻率也因林相的不同有明顯差異；白鼻心則在海拔較低和 1m 高度的側方覆蓋度較高的微環境有較高的出現頻率；石虎對微棲地的選擇則偏向低海拔、木本植物密度較低、地表石頭覆蓋度較低的環境；食蟹獾偏好胸高直徑  $> 20\text{cm}$  的木本植物相對密度較高、水分梯度較高和遮蔽所數量較多的微環境；家貓對微棲地的選擇條件最少，由於家貓似乎多在住家附近或附近有農墾地的林地活動，主要的影響因子

應該是人為活動。根據目前的自動相機資料顯示，鼬獾和白鼻心為夜行性動物，石虎雖然主要在夜間活動，但偶爾也會在白天活動，家貓則是日夜都會活動的物種，食蟹獾則為日行性動物。目前，進行追蹤的三隻石虎個體的活動的範圍都在通霄至銅鑼的之間的丘陵地，介於縣道 128、省道 1 號、縣道 121 和銅鑼鄉與通霄鎮交界的稜線之間，以最小凸多邊形法（minimum convex polygon，MCP）計算，顯示其活動範圍面積分別為 4.26 平方公里（#33♂，N=98）、7.95 平方公里（#29♂，N=217）和 1.29 平方公里（#37♀，N=86）。訪查資料顯示，山上活動的型態主要以山上工作（87%）為主，包括種稻米、果樹、摘種採收竹筍和種植茶樹，活動的頻度多為天天上山（64%）；當地活動的民眾對於野生動物的認知，以對白鼻心的認知程度最高，其次為石虎，對食蟹獾的認知程度最低；而野外目擊最多的物種依次為鼬獾（70%）、白鼻心（55%）、石虎（47%）、麝香貓（29%）和食蟹獾（7%）；當地仍有相當程度的捕獵野生動物的情形，小型食肉目動物物種以白鼻心較高、鼬獾次之、石虎再次之；捕捉的目的包括食用、移除、買賣和圈養。

**關鍵字：**小型食肉目、鼬獾、白鼻心、石虎、食蟹獾、麝香貓、分布、出現頻率、活動模式、無線電追蹤、淺山地區

## Abstract

The ecology of wildlife in the mountains next to villages at low elevations is little studied. This project plans to survey the ecology of sympatric small carnivores, including the present population status, distribution patterns, activity patterns and habitat use patterns of each species, and the inter-species relationships at low elevation mountains in Shinchu County and Miaoli County for three years, since September 2005. Further, it plans to investigate the utilization of woodland and wildlife by local people, and the influences of human activity and interference in these areas. In the first year, auto-triggered camera devices, trace surveys and questionnaire surveys were used in the south of Miaoli County. This (the second) year, auto-triggered camera devices, trace surveys, radio-telemetry surveys and questionnaire surveys were used in the north of Miaoli County. Combining the data of two years, it showed that the small carnivore community was mainly composed of 4 species including the ferret badger (*Melogale moschata*), Foemosan gem-faced civet (*Paguma larvata*), leopard cat (*Prionailurus bengalensis*) and crab-eating mongoose (*Herpestes urva*) in Miaoli County. The ferret badger was the most common species and with the highest occurrence index  $【OI = (\text{effective number of photographs for a species} / \text{effective camera working hours}) \times 1000】$ . The Foemosan gem-faced civet was the second common species, and the domestic cats (*Felis silvestris catus*) and domestic dogs (*Canis lupus familiaris*) were also common in the study areas. Using Kruskal-Wallis test, it showed that the occurrence indexes had significant differences in three areas divided by National Highway No. 1. and Provincial Highway No. 3., for ferret badger, Foemosan gem-faced civet, leopard cat and crab-eating mongoose. With regards to microhabitat selection, the ferret bager preferred the microhabitat with low cover percentage of shrub understory cover and low density of woody plants with  $DBH < 10\text{cm}$ , and the occurrence indexes had

significant difference in different forest types. The occurrence indexes of Foemosan gem-faced civet were higher in the microhabitat with lower altitude and higher lateral cover percentage of 1m-height. The leopard cat preferred the microhabitat with lower altitude, lower woody density and lower stone understory cover. The occurrence indexes of crab-eating mongoose was higher in the microhabitat with higher woody density with  $DBH > 20\text{cm}$ , moister and more shelters. The ferret badger and Foemosan gem-faced civet showed nocturnal activity patterns. On the contrary, the crab-eating mongoose was diurnal. The leopard cat was nocturnal and also active at the day time occasionally. The domestic cat showed arrhythmic activity patterns. The home ranges of three radio-telemetry leopard cats were  $4.26\text{km}^2$  ( # 33♂ , N=98 ) ,  $7.95\text{km}^2$  ( # 29♂ , N=217 ) and  $1.29\text{km}^2$  ( # 37♀ , N=86 ) , respectively (Minimum Convex Polygon). Furthermore, the questionnaire surveys showed that the human activity at low elevations was palnting, including rices, fruit trees, bamboos, and tea trees. And most of the people go working everyday. The Foemosan gem-faced civet was cognitive highest for the local people, and the crab-eating was lowest. The witness frequencies of ferret badger, Foemosan gem-faced civet, leopard cat , small Chinese civet and crab-eating mongoose were highest to lowest, respectively. Finally, there were certain degrees of snaring or hunting for wildlife. The most captured small carnivore species was Foemosan gem-faced civet, the ferret badger was second most, and the leopard cat was third most. The local people captured wildlife for food, removing, selling, and rearing.

**Keywords :** small carnivore, ferret badger, Foemosan gem-faced civet, leopard cat, crab-eating mongoose, small chinese civet, distribution, occurrence index, activity patterns, radio-telemetry, low elevation mountains

## 目 錄

一、前言	1
二、研究目的	3
三、研究材料及方法	8
四、結果與討論	14
五、建議	28
六、致謝	30
七、參考文獻	31
圖	36
表	52
附錄一、微棲地分析的棲地因子項目	59
附錄二、新竹苗栗低海拔山區人類活動與對野生動物之認知訪查問卷	60
附錄三、2005-2007 年苗栗淺山地區調查到的哺乳動物名錄	62
附錄四、2005-2007 年苗栗淺山地區調查到的鳥類名錄	63

## 圖目錄

圖一、	2005-2007 年間於苗栗的淺山地區樣區分佈圖-----	36
圖二、	2005-2007 年間於苗栗的淺山地區所架設的自動相機分布圖 -----	37
圖三、	2005-2007 年間於苗栗的淺山地區自動相機所拍攝到的鼬獾樣點和各地區的相對密度分佈圖-----	38
圖四、	2005-2007 年間於苗栗的淺山地區自動相機所拍攝到的白鼻心樣點和各地區的相對密度分佈圖-----	39
圖五、	2005-2007 年間於苗栗的淺山地區自動相機所拍攝到的石虎樣點和各地區的相對密度分佈圖-----	40
圖六、	2005-2007 年間於苗栗的淺山地區自動相機所拍攝到的食蟹獾樣點和各地區的相對密度分佈圖-----	41
圖七、	2005-2007 年間於苗栗的淺山地區自動相機所拍攝到的家貓樣點和各地區的相對密度分佈圖-----	42
圖八、	2005-2007 年間於苗栗的淺山地區自動相機所拍攝到的家犬樣點和各地區的相對密度分佈圖-----	43
圖九、	2005-2007 年間於苗栗的淺山地區自動相機所拍攝到的鼬獾的日活動模式之比較-----	44
圖十、	2005-2007 年間於苗栗的淺山地區自動相機所拍攝到的白鼻心的日活動模式之比較-----	44
圖十一、	2005-2007 年間於苗栗的淺山地區自動相機所拍攝到的食蟹獾的日活動模式之比較-----	45
圖十二、	2005-2007 年間於苗栗的淺山地區自動相機所拍攝到的石虎的日活動模式之比較-----	45

## 圖目錄 (續)

圖十三、2005-2007 年間於苗栗的淺山地區自動相機所拍攝到的家貓的日活動模式之比較-----	46
圖十四、2007 年 2 月-8 月間於通霄地區進行無線電追蹤的三隻石虎(#33♂、#29♂和#37♀)的活動範圍-----	47
圖十五、2005-2007 年苗栗淺山地區問卷訪查所得各項工作型態的比例-----	48
圖十六、2005-2007 年苗栗淺山地區問卷訪查所得上山工做的頻度比例-----	48
圖十七、2005-2007 年苗栗淺山地區問卷訪查所得民眾對於野生動物的認知程度-----	49
圖十八、2005-2007 年苗栗淺山地區問卷訪查所得目擊白鼻心、麝香貓和石虎野外個體時間的比例-----	49
圖十九、2005-2007 年苗栗淺山地區問卷訪查所得各地區目擊石虎野外個體時間的比例-----	50
圖二十、2005-2007 年苗栗淺山地區問卷訪查所得各地區目擊麝香貓野外個體時間的比例-----	50
圖二十一、2005-2007 年苗栗淺山地區問卷訪查所得被捕獵的小型食肉目動物物種比例-----	51



## 表目錄

表一、2005 -2007 年於苗栗的淺山地區所拍攝到的食肉目動物（包含家貓和家犬）的樣區比例和樣點比例-----	52
表二、2005-2007 年於苗栗的淺山地區所拍攝到的食肉目動物（包含家貓和家犬）的照片數和出現頻率-----	53
表三、2005-2007 年苗栗淺山地區，各種小型食肉目野生動物在縱向之 1 號國道（省道 13 號）和 3 號省道區隔的三個區域的出現頻率之比較-----	55
表四、2005-2007 年苗栗淺山地區各種小型食肉目野生動物出現頻率與微棲地因子的關係-----	56
表五、2005-2007 年苗栗淺山地區各種小型食肉目動物在 6 種林相的出現頻率之比較-----	57
表六、2005-2007 年苗栗淺山地區各種小型食肉目動物在 4 種水分梯度等級的出現頻率之比較-----	57
表七、2005-2007 年苗栗淺山地區各種小型食肉目動物在 3 種遮蔽所等級的出現頻率之比較-----	58
表八、2005-2007 年苗栗淺山地區各種小型食肉目動物在 3 種枯倒木等級的出現頻率之比較-----	58

## 前言

台灣共有八種小型食肉目動物，除了高山小黃鼠狼 (*Mustela formosana*) 只在較高海拔出現外，其餘七種都有在低海拔出現的紀錄；不過，黃鼠狼 (*Mustela sibirica*) 及黃喉貂 (*Martes flavigula*) 僅偶而出現在低海拔山區，主要仍分佈在中高海拔山區。低海拔山區的小型食肉目群聚主要由鼬獾 (*Melogale moschata*)、白鼻心 (*Paguma larvata*)、食蟹獾 (*Herpestes urva*) 及麝香貓 (*Viverricula indica*) 組成，而且前三種應為廣泛分布之物種，麝香貓可能為區域性的分佈 (裴家騏 2002, Chen 2002)。而另一種可能主要分佈於低海拔山區的小型食肉目動物—石虎 (*Prionailurus bengalensis*)，是台灣僅有的兩種貓科動物之一，目前已被野生動物保育法列為「珍貴稀有保育類動物」，一般認為石虎族群已減小許多且族群狀況不明，目前對此物種的生態知識仍十分缺乏。

食肉動物在生態系中位於食物塔的頂端，因此食肉動物的族群與群聚狀態將會是呈現整個生態系狀態的很好的指標。過去的野生動物研究大多著重在偏遠且原生林較完整的山區，而有較多人類活動的淺山地區的野生動物生態學並未受到重視，事實上，由於地理位置的關係，淺山地區的野生動物與人類活動有更密切的關係，針對這些地區的小型食肉目動物所進行的生態研究，不僅有助於了解其分布狀況與棲息地的需求，也有助於了解各種人為活動對野生動物的影響，進而對臺灣的野生動物的保育與經營管理有所助益。

本計劃將陸續於新竹、苗栗淺山地區進行共域的小型食肉目動物的研究，也希望對資料闕如的物種，例如石虎和麝香貓的族群狀況和生態資訊有所了解。第一年的計畫研究主要以自動相機設備為主、動物痕跡和問卷訪查為輔，在苗栗縣的南部進行，結果顯示苗栗縣的南部淺山地區的小型食肉目野生動物群聚，主要由鼬獾 (*Melogale moschata*)、白鼻心 (*Paguma larvata*)、石虎 (*Prionailurus bengalensis*)、食蟹獾 (*Herpestes urva*) 及麝香貓 (*Viverricula indica*) 組成。其中

鼬獾為分佈最普遍而且出現頻率【 $OI = (\text{某目標物種在該樣點的照片數量} / \text{該樣點的相機總工作時}) \times 1000$ 】最高的物種，其次為白鼻心，石虎則在國道 1 號以西的各樣區內有較多分佈，而食蟹獾和麝香貓則極為稀少；各樣區的小型食肉目群聚組成也有所不同。國道 1 號以西的草-林地型丘陵和以東的林地型丘陵兩種環境中，鼬獾（Wilcoxon test,  $p=0.04$ ）和食蟹獾（Wilcoxon test,  $p=0.007$ ）的出現頻率，在後者的環境明顯較前者的環境高；而石虎則在草-林地型丘陵的出現頻率則明顯較林地型丘陵高（Wilcoxon test,  $p<0.001$ ）。根據目前的自動相機資料顯示，鼬獾和白鼻心為夜行性動物，石虎雖然主要在夜間活動，但偶爾也會在白天活動，家貓則是日夜都會活動的物種。訪查資料顯示當地活動的民眾，對於鼬獾的認知程度和目擊頻率最高，對食蟹獾的認知程度和目擊頻率最低，而當地活動的民眾對於石虎的認知程度和目擊過的人數都頗高。另外，家犬和家貓等伴隨人類活動而散佈的食肉目動物，在淺山地區的出現頻率也不低；其對淺山地區的野生動物，尤其小型食肉目動物的影響，值得重視與研究。

## 一、 研究目的

### (一) 計劃目標

#### 1. 全程目標：

- (a) 新竹、苗栗地區小型食肉目動物的族群現況及分佈模式；
- (b) 各種小型食肉目動物的活動模式及棲地利用；
- (c) 共域小型食肉目動物的種間關係；
- (d) 瞭解當地民眾對淺山地區林地和野生動物的利用情形，以及人為活動與干擾對野生動物之影響。

#### 2. 分年目標

##### 第一年度目標

- (a) 於苗栗縣南部淺山地區，以自動相機進行各種小型食肉目動物族群現況及分佈研究；
- (b) 各種小型食肉目動物的活動模式研究；
- (c) 收集各自動相機樣點的微棲地資料，以為未來進行各種小型食肉目動物的微棲地利用研究；
- (d) 了解當地民眾對淺山地區林地和野生動物的利用情形，和人為活動與干擾對野生動物之影響。

##### 第二年度目標

- (a) 於苗栗縣北部淺山地區，以自動相機進行各種小型食肉目動物族群現況及分佈研究；
- (b) 各種小型食肉目動物的活動模式研究；
- (c) 選擇一小樣區捕捉小型食肉目動物，並進行無線電追蹤以估算各物種之活動範圍；
- (d) 持續收集各自動相機樣點的微棲地資料，以為未來進行各種小型食肉目動物的微棲地利用研究；

- (e) 了解當地民眾對淺山地區的林地和野生動物的利用情形，和人為活動與干擾對野生動物之影響。

### 第三年度目標

- (a) 於新竹縣淺山地區架設自動相機，以進行各種小型食肉目動物族群現況及分佈研究；
- (b) 各種小型食肉目動物的活動模式研究；
- (c) 持續收集各自動相機樣點的微棲地資料，以進行各種小型食肉目動物的微棲地利用研究；
- (d) 了解當地民眾對淺山地區的林地和野生動物的利用情形，和人為活動與干擾對野生動物之影響；
- (e) 運用地理資訊系統(GIS)，推估各種小型食肉目動物在淺山地區可能的分布模式；
- (f) 根據各種小型食肉目動物分布模式、活動模式和棲地利用情形，了解共域小型食肉目動物種間的生態關係，進而提供淺山地區林地與野生動物經營管理的資料與規劃。

## (二) 文獻回顧

### 1. 鼬獾

雖然鼬獾是分佈極為廣泛而且普遍的物種，但有關它的生態資訊仍極為缺乏 (Wang 1999, Pei 2001)。Wang (1999) 於中國江西省針對共域的小型食肉目動物進行的研究結果顯示，鼬獾的平均活動範圍為 8 公頃，為典型的夜行性動物，白天會利用各種遮蔽物休息。在臺灣鼬獾主要以蚯蚓和節肢動物為食物 (莊順安 1994, Wu 1999)。

### 2. 白鼻心

一般的文獻記載白鼻心的棲息環境，包括原始林、灌叢、次生林、農墾地附近、甚至垃圾丟棄處。而根據訪查所得到的結果顯示，在臺灣白鼻心廣

泛分佈於海拔 2,000 公尺以下的環境，包括闊葉林、針葉林、針闊葉混合林和灌叢 (鄭世嘉 1990)；微棲地的環境則偏好乾燥、坡度較陡以及樹冠鬱蔽度較高的環境 (Chen 2002)。白鼻心的腳掌和肉墊的構造有利於在樹枝和樹藤上移動，為樹棲性動物，但是白天會利用地面上的樹洞或岩洞休息 (Roberts 1977)。Wang (1999) 在中國江西省以無線電追蹤 5 隻白鼻心，發現此物種主要在夜間活動，偶爾會在日間活動，其活動範圍為 182-410 公頃；另外，他針對白鼻心、食蟹獾、麝香貓和豬獾 (*Arctonyx collaris*) 等小型食肉目動物的食性比較發現，白鼻心的食性較偏向以植物為主，而鼠類和甲蟲則是較常見的動物類食物。

### 3. 食蟹獾

食蟹獾棲息在海拔 2,600 公尺以下的各種不同的環境，包括闊葉林、針葉林、針闊葉混合林和人造林 (陳順其 1988)。Chen (2002) 於臺灣南部低海拔山區研究小型食肉目的種間關係，認為食蟹獾偏好潮濕和底層植物較茂密的微棲地環境。根據無線電追蹤和自動相機資料顯示，食蟹獾為日行性動物 (黃美秀 1995, Wang 1999, Chen 2002, 裴家騏和姜博仁 2002)。在福山試驗林的研究發現，食蟹獾每日的移動距離為  $1076 \pm 362$  公尺，平均活動範圍 (最小凸多邊形法) 為  $55.7 \pm 10.2$  公頃；在食性上，食蟹獾的食物種類很多，但主要以甲殼類和昆蟲類為主，而且與食物豐富度的季節變化有關 (黃美秀 1995)。Wang (1999) 於中國江西省的研究也發現，食蟹獾的食性歧異度高，其中鼠類是最主要的食物來源，其他如甲蟲、蛇類和蟹類也是重要的食物。

### 4. 麝香貓

由文獻和現有的野外調查資料顯示，麝香貓主要棲息於低海拔地區，靠近小聚落或農墾地附近的灌叢和草地 (Lekagul and McNeely 1977, Wang 1999, 裴家騏 未發表資料)，偏好潮濕、地面坡度較平緩的微棲地 (Chen 2002)。Rabinowitz (1991) 在泰國追蹤一隻公麝香貓顯示麝香貓主要在夜間活

動；Wang (1999) 追蹤 2 隻麝香貓發現它們主要在夜間活動，偶爾會於日間活動，其中一隻麝香貓的活動範圍為 227 公頃；另外，他比較白鼻心、食蟹獾和麝香貓的食性發現，麝香貓的食性歧異度較前二者低，其中鼠類是排遺中最常出現也最重要的食物類型，昆蟲和鳥類次之。動物的食性會受到許多不同因素之影響而有所差異，例如不同地區的食物種類、豐富度，或不同個體對食物的偏好差異等。雖然，臺灣福山地區的麝香貓也會獵食鼠類（刺鼠），但是主要以昆蟲、植物和蚯蚓為食（莊順安 1994）。目前台灣對此種保育類動物所知相當有限，除了食性研究外，在台灣南部地區的研究指出，麝香貓應以低海拔、曾受人為干擾及鑲嵌的次生林環境中較多，且可能呈不連續的分布（Chen 2002）。

## 5. 石虎

石虎是亞洲的貓科動物中分佈極為普遍的一種，有關石虎的野外的生態研究，除了 Rajaratnam (2000) 在馬來西亞進行研究外，其餘都在泰國的保護區內進行（Rabinowitz 1990, Austin 2002, Grassman 2004）。Rajaratnam (2000) 的結果顯示，石虎為單獨活動型動物，主要在夜間活動，偶爾會在白天活動；雄石虎的平均活動範圍為 349 公頃，雌石虎的平均活動範圍為 209 公頃；主要以小型哺乳類動物為食物，尤以白頭鼠 (*Maxomys whiteheadii*) 最為重要。另外，爬蟲類、鳥類和無脊椎動物也是其食物來源。在泰國的研究結果也顯示，小型哺乳動物（尤其鼠類）為其主要食物來源；但日活動模式則並非以夜間活動為主，而是日、夜間均有活動的不規則活動模式；活動範圍由幾百公頃到幾千公頃不等（Rabinowitz 1990, Austin 2002, Grassman 2004）。

在台灣，目前對此物種的生態知識仍十分缺乏，一般認為石虎族群已減小許多且族群狀況不明。以往對於石虎的生態知識，僅限於部分地區的零星記錄（王鑫等 1987, 王鑫等 1988, 林曜松等 1989, 王穎等 1998）；農委會特有生物研究保育中心，自 2002 年 1 月到 2004 年 12 月的調查結果指出，石虎在台灣西部還有少量零星分布，以在嘉義至苗栗間的低海拔丘陵地帶有較

多的紀錄，棲息的環境則以草生地、農墾地和小區塊殘留森林所鑲嵌的環境為主，與台灣野兔喜歡的棲地相符合，不僅鼠類歧異度較高，同時亦有許多常於地面活動的鳥類，提供石虎潛在的食物來源（楊吉宗 2004，林宗以和劉建男 未發表資料）。而 Chen (2002) 和裴家騏（未發表資料）在高雄縣及屏東縣的淺山地區並未發現石虎，顯示石虎在南部淺山地區的族群數量可能非常稀少。

## 6. 食肉目群聚

關於台灣小型食肉目動物的族群分布資料，多數來自問卷調查或動物相調查，而專論性的生態調查則大多針對單一物種進行研究（馬協群 1990，李嘉烈 1992，黃美秀 1995，翁國精 1997，陳德豪 1997），只有少數針對小型食肉目種間的關係進行過研究。莊順安(1994)於福山試驗林研究麝香貓、食蟹獾和鼬獾的食性，發現此三種動物之間的食性有部分的重疊，但也有相當比例的差異，而且食性重疊度會隨各食物類別的季節變化而改變，並依此推論此三種共域食肉目動物在對食物資源的利用上有明顯的區隔。Wu (1999) 研究黃鼠狼和鼬獾種間的生態關係發現，此二種動物在棲地選擇、食性及覓食行為都有所不同，依此推論共域的黃鼠狼和鼬獾並無競爭之關係。Chen (2002)在台灣南部低海拔淺山地區進行共域的小型食肉目群聚研究，發現白鼻心、麝香貓、食蟹獾及鼬獾是主要的組成物種，而且各物種在時間、空間分佈及食性上有不同程度的生境 (niche) 區隔。在國外，許多研究也發現共域食肉目動物在食性、棲地利用或活動模式上會有所區隔 (Seidensticker 1976，Bothma et al. 1984，Konecny 1989，Sunquist et al. 1989，Wei et al. 2000)。



## 二、 研究材料及方法

### (一) 研究方法

本年度 (第二年) 所採用的調查方法列述如下：

#### 1. 族群現況

根據小樣區的面積大小，於每個小樣區內選擇 2~3 條分散於小樣區內的鄉道為主要樣線，於每條樣線分別架設 4~6 台自動相機，由主要樣線進入產業道路或登山步道後，於欲架設相機的環境中，在距離道路或步道約 50 公尺至 500 公尺（線距離）不等的地方放置相機。相機樣點的選擇，以盡量涵蓋各種林地類型為原則，並依據相機工作狀況決定相機架設時間長短，架設時間以盡量超過 3 個月和有效工作時 > 960 個小時為原則，逐步更換相機的架設地點和樣線；考慮架設各樣點的時間會有季節的差異，因此，各樣區的相機的工作時間，將儘可能涵蓋乾、濕兩種季節，根據中央氣象局公館氣象站 2005-2007 年的雨量資料，以 4~9 月為濕季，10~3 月為乾季。另外，考慮動物對微棲地或獸徑的選擇不同，會造成架設樣點之相機無法拍攝到某些物種之可能性，因此，本年度之相機架設方法調整為以兩台相距 50—100 公尺之相機為一組收集資料。根據自動相機資料計算各種小型食肉目動物在各個樣點的出現頻率【 $OI = (\text{某目標物種在該樣點的照片數量} / \text{該樣點的相機總工作時}) \times 1000$ 】；也以同樣方式計算各樣區某目標物種的出現頻率【 $OI = (\text{某目標物種在該樣區的照片總數量} / \text{該樣區的相機總工作時}) \times 1000$ 】，以此呈現各種小型食肉目動物的現況和分佈情形。另外，根據各物種在各地區內的出現頻率，以產生各物種族群密度之相對多寡的分布現況圖。當某地區內某物種的出現頻率 > (所有地區的平均值 + 1.5 SD)，表示其相對密度為 ”高”；當某地區內某物種的出現頻率介於 (所有地區的平均值 + 0.5 SD) 和 (所有地區的平均值 + 1.5 SD) 之間，表示其相對密度為 ”多”；當某地區內某物種的出現頻率介於 (所有地區的平均值 - 0.5 SD) 和 (所有地區的平均值 +

0.5 SD) 之間，表示其相對密度為 ”普通”；而當某地區內某物種的出現頻率 < (有地區的平均值 - 0.5SD) 表示其相對密度為 ”低”。

另外，由於縱向之 1 號國道 (省道 13 號) 和 3 號省道，將苗栗縣淺山地區區隔為三個帶狀區塊，第一區 (草-林地型丘陵) 為國道 1 號與台 6 縣西側為海拔高度較低的丘陵地形，主要為草生地、相思樹林、闊葉次生林與農墾地鑲嵌的環境，包括後龍、西湖、烏眉、通霄和苑裡 5 個地區；第二區 (林地型丘陵) 為國道 1 號與台 6 縣以東至台三線以西的各區塊，為海拔較高的丘陵地形，林相則以竹林、相思樹林和竹闊混合林為主，其間則交雜大、小面積不等的農墾地，包括竹南、頭份、頭屋、銅鑼和三義 5 個地區；第三區 (林地型山地) 為台三線以東的地區，為東側與連續性山脈相連的低海拔山區，林相以竹闊混合林、竹林、人造林和農墾地為主，包括南庄、獅潭和卓蘭 3 個地區，因此，使用無母數統計的 Kruskal-Wallis test 檢定各種小型食肉目動物在這三個區域的出現頻率是否有顯著差異。

## 2. 日活動模式

過去研究假設動物在某時段的活動越頻繁，其在該時段被拍攝到的機率越高，將每個時段內某目標物種的有效照片張數，當作該物種在該時段的活動頻繁指標，而依據全天各小時的照片總數所畫出的曲線，描述該物種的日活動模式 (Pei 1995, 裴家騏 1998, Chen 2002, 裴家騏和姜博仁 2004)。每一時段活動量百分比為【(某物種在某時段有效照片總數/該物種全部時段有效照片總數) × 100%】。考慮每一時段的有效工作時可能不同，因此，將每卷底片的第一個不完整工作天內所拍攝的相片扣除，藉此將每一時段的工作時校正為相同。

## 3. 活動範圍

在部份樣區內以 Tomahawk 捕獸籠以及台製捕獸籠，以中雞、鶇鶇為活餌並配合秋刀魚、雞肉和香腸等餌料，捕捉適當數量的各種小型食肉目動物，捕獲的動物將以 Telazol 麻醉 (Boever et. al.)，然後測量並記錄性別、年齡類

別、體重及其它測量值，並套置無線電發報器於其頸部，以進行進一步的定位追蹤。依照人力的工作狀況，每月 10~20 天，每天一次，分別為每隻個體收集一個定位點，收集定位點的時間則盡量包含不同時段，定位點的收集乃視動物活動狀況，由兩人同時（動物活動時）或一人於半小時內（動物不活動時），於兩點測出方位角後定出動物所在位置之座標，再以最小凸多邊形法（minimum convex polygon）估算其活動範圍。

#### 4. 棲地利用

分為微觀和地景兩種尺度分析：

微觀尺度的棲地分析，是以自動相機為中心的半徑十公尺範圍，收集各自動相機樣點的微棲地資料（附錄一），包含海拔高度、坡度、坡向、植物分層、林相分類、木本植物種數、樹冠層遮蔽度、側方視覺遮蔽度、地表草本植物遮蔽度、地表灌叢遮蔽度、地表石頭遮蔽度、灌叢密度、胸高直徑（DBH）<10cm 的木本植物相對密度、胸高直徑（DBH）介於 10cm 和 20cm 的木本植物相對密度、胸高直徑（DBH）>20cm 的木本植物相對密度、枯倒木數量、小型食肉目動物遮蔽所數量、水源距離、獸徑狀況等（Chen 2002，裴家騏和姜博仁 2004）。由於目前已有微棲地的樣點數量的限制，今年度的分析僅就海拔高度、坡度、水分梯度、木本植物種數、樹冠層遮蔽度、0.5m 高度側方視覺遮蔽度、1m 高度側方視覺遮蔽度、地表草本植物遮蔽度、地表灌叢遮蔽度、地表石頭遮蔽度、胸高直徑（DBH）<10cm 的木本植物相對密度、胸高直徑（DBH）介於 10cm~20cm 的木本植物相對密度、胸高直徑（DBH）>20cm 的木本植物相對密度、枯倒木數量、遮蔽所數量等微棲地資料分析。其中，水分梯度是將實測的坡向轉換為 16 個方位，並根據 16 個方位的相對濕度排序（蘇鴻傑 1987），其中以南南西向最乾燥、其次依序為西南、南、西南西、南南東、西、東南、西北西、東南東、西北、東、北北西、東北東、北、東北，北北東向最潮濕，並由低至高分為 4 個等級；枯倒木數量和遮蔽所數量分為：無、少和普通 3 個等級；林相則分：相思樹林、低密闊葉樹林、高疏闊葉樹林、廢棄果園、竹林和竹闊混合林 6 種。以上 4 項環境因

子，除了林相為類別變項，其他則為序位變項，由於樣點數量不足，無法將這類變項納入複迴歸分析中，因此，利用 Kruskal-Wallis test 分別探討此 4 項變項與各目標物種的出現頻率的關係。其餘的環境因子則配合目標動物於各樣點的出現頻率，利用統計學上的複迴歸來進行棲地利用之分析，部分變項並非呈現常態分佈，則以平方根方式轉換資料後，進行分析。為避免棲地測量對動物產生干擾，導致自動相機資料之偏差，各樣點的微棲地資料收集，都於相機樣點撤除後進行，考慮微棲地環境容易有季節性差異，各樣點微棲地資料儘可能於撤除樣點時收集，或同一季節內收集。

地景尺度的棲地分析：是以樣區為基礎，利用 ArcGIS9.1 將 1/5000 正射影像圖中，面積範圍 >100 平方公尺的景觀類型，包含各種林地、農業生產地、人為設施和其他等類型數化後做為樣區的棲地特徵，並粹取各式因子，例如道路距離、養雞場距離、溪流距離、聚落距離和林地邊緣距離等，並配合各樣區內相機樣點的各物種出現頻率，於第三年一併進行分析。

## 5. 當地民眾與野生動物的關係

為了解一般民眾對淺山地區的林地和野生動物的利用情形，並藉由民眾的資料，補充野生動物的分布現況，因此，在架設相機的樣區內，針對與淺山地區野生動物較有關係的民眾，例如附近農墾地農民、居民和較常在林地內活動的民眾，進行半開放式訪查，問卷的內容主要包含（1）活動型態與頻度（2）對小型食肉目動物和族群的認知（3）當地對野生動物捕獵之情形（4）對野生動物與人類關係的看法（附錄二）。

本年度的調查方法，主要以自動相機和捕捉與無線電追蹤為主，動物痕跡和問卷訪查為輔。而棲地選擇及分佈模式，則需待更多的相機樣點資訊、微棲地資料和完整的 GIS 圖層的數化後，於最後一年再進行完整的分析。

### （二）調查地區

本研究三年的研究區域將涵蓋新竹縣和苗栗縣的淺山地區，第一年的樣

區為苗栗縣南部淺山地區，第二年的樣區為苗栗縣北部淺山地區，第三年的樣區將涵蓋新竹縣的淺山地區，主要為海拔 800 公尺以下之低海拔山區和丘陵地，多為有不同程度的人為干擾或干擾過後的林地、草生地、農墾地、小聚落或散戶所鑲嵌的環境。由於低海拔地區的道路系統發達，部分交通流量大的道路會對陸棲動物族群產生切割效應，因此，根據新竹、苗栗地區的幾條主要道路，包括縱向之 1 號國道、1 號、13 號和 3 號省道，橫向則以 6 號省道和交通流量較大的縣道，將研究樣區劃分為 15~20 個小樣區，其餘人口集中的鄉鎮市郊則不在調查範圍內。

第一年度的調查區域包括後龍—頭屋—獅潭以南，苑裡—火炎山—卓蘭以北地區，大致分為 9 個小樣區，分別為西湖、烏眉、通霄、苑裡、頭屋、銅鑼、三義、獅潭和卓蘭等地區，詳細的樣區描述請參考第一年度的報告（裴家騏 2006）。

本年度的調查區域可分為兩部分，以自動相機為主要調查方法的族群分佈調查區域，包括後龍—頭屋—獅潭以北，竹南—頭份—三灣以南地區，大致分為 5 個小樣區，分別為竹南、後龍、頭份、獅潭和南庄等地區，另外，卓蘭地區內之大湖地區，於去年度尚未架設相機，因此也包含於今年度的調查範圍（圖一）；而動物捕捉和無線電追蹤的調查區域則以通霄和苑裡地區為主。以下為各小樣區的地理描述：

1. 竹南地區（MB）：由後龍至竹南之間西濱快速道路以東、6 號省道以北、13 號省道以西所區隔而成，主要為 250 公尺以下之丘陵地，區內多為農墾地、聚落和小面積林地和草生地，靠海沿岸則有防風林地，國道 3 號、1 號省道和高鐵施工路線則貫穿其中，地景呈小塊破碎環境。
2. 後龍地區（ML）：由 1 號省道以西和以北、6 號省道以南和海線縱貫鐵路以東所區隔而成，主要為 250 公尺以下之丘陵地，區內主要為草生地、林地、農墾地和小聚落。
3. 頭份地區（MG）：由 13 號省道以東、124 縣道以南、3 號省道以西和 126

縣道以北所區隔而成，主要為 800 公尺以下之低海拔山區，有永和山水庫位於區內，主要為林地、農墾地和沿道路分佈的小聚落。

4. 南庄地區 (MN)：為 3 號省道以東，汶水溪以北和中港溪以南，海拔低於 800 公尺以下之山區，主要為林地、果園、小面積農墾地和零散聚落，由於區內的 124 縣道交通流量大，並且與 3 號省道南北交接成環狀，可能造成切割效應，因此，將此塊區域另外規劃為獅潭地區。
5. 獅潭地區 (MI)：為 3 號省道以東和 124 縣道所圍繞的區域，區內主要為海拔低於 800 公尺以下之山區，有林地、果園、小面積農墾地和零散聚落分佈。
6. 卓蘭地區 (MJ)：為 3 號省道以東，汶水溪以南和大安溪以北，海拔低於 800 公尺的山區，區內主要為果園、小面積林地和聚落。本年度的調查範圍主要為北部的大湖地區。
7. 通霄地區 (MT)：由 1 號省道以東、128 縣道以南、國道 1 號 (以及 13 號省道) 以西和 130 縣道以北所區隔而成，主要為 500 公尺以下之丘陵地，而靠近銅鑼—三義沿線之稜線，有早期負責東西運輸的虎頭崁和挑鹽崎古道貫穿。區內主要為林地、農墾地、畜牧場、茶園和聚落，而 3 號國道和 121 縣道貫穿區內。
8. 苑裡地區 (MY)：由 1 號省道以東、130 縣道以南、國道 1 號 (以及 13 號省道) 以西和 130 甲縣道以北所區隔而成，主要為 600 公尺以下之丘陵地。本區西部為大面積的鄉鎮市區，3 號國道和 121 縣道也貫穿區內；而東部主要為林地和農墾地，包含由通霄區內稜線向南延伸的火炎山自然保留區。

### 三、 結果與討論

#### (一) 族群現況

##### 1. 自動相機資料結果

本年度調查自民國 95 年 10 月起，至 96 年 8 月止，共設置 81 個相機樣點，扣除相機工作月份未包含 3 個月和有效工作時未超過 960 個小時的部分相機樣點，共計有 70 個有效樣點，共 134,450 小時的有效工作時。合併第一年的 66 個有效工作樣點的 189,143 小時的有效工作時，目前的 13 個樣區內，總共有 136 個有效相機樣點（圖二），共 323,593 小時的有效工作時。

##### 2. 動物組成

由於去年度和今年度已完成苗栗縣內樣區的調查，因此將第一年和第二年的資料合併分析討論。目前在苗栗淺山地區所架設的自動相機所拍攝的物種，扣除所拍攝到的人、家貓、家犬、家畜和家禽，以及無法辨識的鼯鼠和蝙蝠物種，共有 21 種哺乳類（3,708 張）和 36 種鳥類（1,416 張）；除了自動相機所得資料外，另有臺灣鼯鼠和巢鼠 2 種野生動物，為僅有目擊個體資料，共計調查到 16 目 28 科 59 種野生動物。整體而言，哺乳動物以鼯鼠（1,751 次）所拍到的次數最多，刺鼠（792 次）次之，白鼻心（289 次）再次之；鳥類則以竹雞（415 次）所拍到的次數最多，黑冠麻鷺（209 次）次之，白腹鶇、翠翼鳩和虎鶇（127、122 和 121 次）再次之。

就哺乳動物保育等級，目前已記錄到野生動物保育法所列之「珍貴稀有保育類野生動物」有台灣獼猴、穿山甲、石虎、麝香貓、白鼻心、食蟹獾和山羌共 7 種（附錄三）。就鳥類動物保育等級，目前已記錄到野生動物保育法所列之「瀕臨絕種保育類野生動物」有藍腹鶇 1 種，「珍貴稀有保育類野生動物」有大冠鶇、鳳頭蒼鷹、環頸雉、翠翼鳩、領角鴉、八色鳥、臺灣藍鶇和臺灣畫眉 8 種，以及「其他應予保育類野生動物」深山竹雞、藪鳥、竹鳥、紫嘯鶇和白尾鶇 5 種（附

錄四)。

### 3..小型食肉目動物的分佈

根據本年度和去年度所收集的自動相機資料顯示，苗栗淺山地區的小型食肉目組成，主要為鼬獾、白鼻心、石虎和食蟹獾(表一)。麝香貓僅在通霄和銅鑼兩區各一個樣點出現，另外，華南鼬鼠僅在南庄樣區出現，而且出現頻率很低，推測是偶爾由東側連續性森林擴散而來的個體，而非當地主要的小型食肉目組成物種。比較各地區各物種的出現頻率(表二)，都以鼬獾最高，白鼻心次之，而石虎和食蟹獾的出現頻率，則因各地區而有差異。

比較苗栗淺山的13個地區的小型食肉目野生動物種數，銅鑼地區的小型食肉目動物種類最多，包括鼬獾、白鼻心、麝香貓、食蟹獾和石虎5種，僅有華南鼬鼠沒有紀錄。其次，則是通霄、竹南、頭份、三義和南庄地區各有4種小型食肉目野生動物，但是其物種組成上有所差異，竹南、頭份和三義地區的物種組成相同，包括鼬獾、白鼻心、食蟹獾和石虎4種；通霄則無食蟹獾，而增加麝香貓的出現記錄；而南庄則無石虎，而增加華南鼬鼠的出現記錄。

由於苗栗的淺山地區道路系統發達，丘陵與低海拔的山區密布縣道與產業道路，其間散居著依山而居的散戶或小聚落，人為活動較一般山區頻繁，相對地，由人類引入的家貓和家犬也與當地的野生動物共域，因此，本研究也將家貓和家犬納入小型食肉目動物的調查中。基於自動相機所拍攝到的家貓和家犬，多數無法辨認是否為有畜主的家貓、家犬或無畜主的野貓和野犬，因此，一併計算為家貓和家犬。

以下就小型食肉目動物分項說明：

- (1) 鼬獾：為目前所拍攝到的小型食肉目中出現頻率最高的物種，其中，獅潭地區的出現頻率明顯較高( $OI > 10$ )，南庄和頭屋地區次之( $OI > 7$ )，苑裡、三義和竹南地區最低( $OI < 3$ )。在所有的有效樣點中( $N=136$ )只有竹南地區的2個樣點和南庄、後龍地區的各1個樣點尚未拍攝到，可知鼬獾在樣區內的分佈極為普遍。另外，根據各地區



的鼬獾出現頻率所得的相對密度分布圖（圖三），可以看出鼬獾出現頻率較高的地區多集中在樣區東北部分，其次則是相鄰地區，西部和西南地區則出現頻率較低。

(2) 白鼻心：以竹南地區的出現頻率較高（ $OI=1.50$ ），烏眉、後龍、通霄和西湖地區次之（ $OI>1.00$ ），卓蘭和南庄地區較低（ $OI<0.30$ ）。雖然，目前的 13 個樣區都有白鼻心的出現記錄，但在所有的有效樣點中（ $N=136$ ），約 2/3 的樣點拍攝到白鼻心，而且平均出現頻率（ $OI=0.88$ ）比鼬獾的平均出現頻率（ $OI=4.80$ ）低很多；由於白鼻心為樹棲性動物，在地面活動時間較少，因此，自動相機資料所得的出現頻率，可能會有低估的情形。圖四為苗栗各地淺山地區的白鼻心相對密度分布圖，顯示白鼻心的密度以苗栗西部地區較高，其次則是相鄰地區，苗栗東部的淺山地區則是密度較低的地區。

(3) 石虎：以後龍、烏眉和西湖地區的出現頻率最高（ $OI>0.50$ ），銅鑼和通霄次之（ $OI>0.25$ ），而石虎的相對密度除了以苗栗西部地區較高外，相對密度也由西往東遞減（圖五），目前自動相機資料顯示，調查的 13 個樣區內有高達 10 個樣區有石虎的照片記錄，只有頭屋、南庄和獅潭三個地區尚未拍攝到，由於與頭屋地區相鄰的各地區，除了獅潭以外，都還有石虎紀錄，而與其他相當面積的地區相較之下，頭屋地區的相機數量和工作時有偏低情形，是否因此尚未調查到石虎族群，或是環境因素導致石虎族群在此地區無法存留，有待未來進一步釐清。而在所有有紀錄的地區中，三義地區則僅有一次照片記錄，其相對密度比卓蘭地區低，而卓蘭地區的石虎記錄都是大湖的樣點所拍攝到，因此，苗栗淺山東南部地區的石虎現況，在未來也有待更多研究與探討。

(4) 食蟹獾：目前自動相機資料顯示，調查的 13 個樣區內僅有一半的樣區有食蟹獾的記錄，其中以三義、銅鑼和獅潭地區的出現頻率較高（ $OI$

>0.35)，而在所有有效樣點中 (N=136)，僅有 21 個樣點有食蟹獾的照片記錄。值得注意的是，各地區食蟹獾的相對密度的分布圖 (圖六)，顯示苗栗北部淺山地區都有其族群分布，然而，相對密度最高的地區，反而是苗栗南部淺山地區的中間區塊，推測與當地的地形、微氣候、棲地型態或人為活動與干擾程度較小有關，有待下年度利用地理資訊系統的巨觀分析後證實。

(5) 麝香貓：由於 13 個地區中，只有銅鑼和通霄地區各一個樣點有紀錄。

(6) 華南鼬鼠：目前只有在南庄地區的三個樣點有紀錄。

(7) 家貓：13 個樣區內都有家貓的紀錄，其中竹南和通霄的出現頻率最高 (OI>1.00)，而以銅鑼和烏眉地區的出現頻率最低 (OI<0.10)。

在所有的有效樣點中 (N=136)，共有 46 個樣點拍攝到家貓。目前由各地區家貓的相對密度的分布圖 (圖七) 尚未發現較為明顯的趨勢，根據在當地的調查經驗，推測家貓的出現應與聚落和散居山區的住戶有關。

(8) 家犬：13 個樣區內，除了後龍地區以外，都有家犬的紀錄，其中以西湖、銅鑼、通霄和頭份地區的出現頻率較高 (OI>1.50)。在所有的有效樣點中 (N=136)，共有 61 個樣點拍攝到家犬。圖八為家犬的相對密度分布圖，亦無明顯的趨勢，唯南部地區的相對密度似乎較高，由於部分家犬有頸圈，而且照片顯示在樣點出現的家犬營養和皮膚狀況很好，尤其多數個體為米格魯品種，推測多數被拍攝到的家犬應有畜主，因此，家犬的相對密度應與人為活動、干擾程度或土地利用類型有較大的關係。

另外，以 Kruskal-Wallis test 檢定各種小型食肉目動物在縱向之 1 號國道(省道 13 號) 和 3 號省道區隔的三個區域的出現頻率是否有顯著差異，結果顯示鼬獾、白鼻心、石虎和食蟹獾在不同的區塊的出現頻率都有統計上的顯著差異 ( $\alpha=0.05$ )。鼬獾在第三區的出現頻率較高，並且由東向西的區塊遞減；反之，白

鼻心和石虎則是在第二區有較高的出現頻率，並且由西向東的區塊遞減；而食蟹獾則是在第二區的出現頻率較高，第三區出現頻率次之，第一區的出現頻率為零（表三）。

## （二）小型食肉目動物的微棲地利用

目前已完成微棲地測量的地區，包括西湖、烏眉、通霄、苑裡、頭屋、銅鑼、三義和卓蘭地區，另外，頭份、獅潭地區僅完成部分相機樣點的測量。部分樣點因人為干擾或非人為因素，導致部分微棲地環境改變，因此，部分微棲地項目，如樹冠遮蔽度、側方遮蔽度、草本覆蓋度等，則依各樣點狀況捨棄不用，總計目前共完成 85 個有效樣點的微棲地測量工作。

複迴歸結果顯示地表灌叢覆蓋度和胸高直徑 < 10cm 的木本植物相對密度與鼬獾的出現頻率有顯著關係，兩者皆為負值影響；白鼻心的出現頻率高低則與海拔和 1m 高度的側方覆蓋度有關，海拔高度較低的樣點出現頻率較高，而 1m 高度的側方覆蓋度較高的樣點出現頻率較高；食蟹獾的出現頻率僅與胸高直徑 > 20cm 的木本植物相對密度有明顯關係，顯示胸高直徑 > 20cm 的木本植物密度較高的環境，食蟹獾的出現頻率較高；而石虎的出現頻率高低則與海拔、胸高直徑（DBH）介於 10cm~20cm 的木本植物相對密度和地表石頭覆蓋度有負值關係；家貓的出現頻率僅與地表灌叢覆蓋度有顯著的正值關係；而草本植物覆蓋度和地表石頭覆蓋度對家犬出現頻率都有明顯負值影響（表四）。Kruskal-Wallis test 檢定結果顯示，鼬獾和家犬在不同林相的出現頻率有明顯不同（ $P < 0.05$ ），其中，鼬獾在闊葉樹林的出現頻率較高，相對地，在相思樹林的出現頻率最低；而家犬則在竹林和竹闊混合林較常出現，廢棄果園的出現頻率最低（表五）。在水分梯度方面，只有食蟹獾明顯偏好水分梯度較高的環境，其他物種則無明顯差異（表六）。除了水分梯度外，食蟹獾在遮蔽所較多的地點也有較高的出現頻率，其他物種亦無明顯差異（表七）。而枯倒木的數量對這幾種小型食肉目動物而言並無明顯的影響（表八）。

綜合以上結果，家貓對微棲地的選擇條件最少，由於家貓似乎多在住家附

近或附近有農墾地的林地活動，主要的影響因子應該是人為活動；而與家貓同屬貓科的石虎，對微棲地的選擇則偏向低海拔、木本植物密度較低、地表石頭覆蓋度較低的環境，雖然根據複迴歸的結果只顯示石虎明顯偏向選擇胸高直徑（DBH）介於 10cm~20cm 的木本植物密度較低環境，但石虎出現頻率與的三個等級的木本植物相對密度皆為負相關，研判石虎偏向木本植物密度較低的環境，再則，雖然石虎在不同林相的出現頻率並未達到統計上的顯著差異，但其在廢棄果園的平均出現頻率比在其他林相高，由於廢棄果園多數離散居的住家不遠，顯示石虎與人為活動或干擾有某種關連性，例如目前進行無線電追蹤的 3 隻石虎，經常在養雞場或散居的住家附近稜線活動，偶而也會聽到當地住戶抱怨石虎偷獵圈養的家禽，可能住家附近的廢棄果園不僅可提供野外的食物來源，也可作為進出民宅後院的基地和掩護所。

同樣地，白鼻心也在海拔較低的環境有較高的出現頻率，另外，1m 高度的側方覆蓋度較高的微環境，白鼻心的出現頻率較高，顯示此物種偏好視覺遮蔽度較高的環境，但由於白鼻心主要為樹棲性的動物，因此，以此判斷其偏好的微環境，仍有待更深入的研究加以證實。食蟹獾除了偏好胸高直徑  $>20\text{cm}$  的木本植物相對密度較高的微環境外，同時也偏好水分梯度高和遮蔽所數量較多的微環境，另外，林相的差異與其出現頻率雖無統計上的顯著差異，但食蟹獾僅出現在闊葉樹林中。而家犬則在竹林、竹闊混合林和低密闊葉樹林的出現頻率較高，另外，也偏好地表草本覆蓋度和地表石頭覆蓋度較低的微環境，由於家犬一般伴隨著人類的活動，而苗栗淺山地區的竹林面積廣大，除了各季竹筍採收期外，其餘時間也有栽種者前往維護竹林，可能與家犬的出現頻率較高有關，亦可能是其他類型的人類活動，例如帶獵狗打獵所致。另外，鼬獾偏好地表灌叢覆蓋度低和胸高直徑  $<10\text{cm}$  的木本植物相對密度低的微環境，其出現頻率也因林相的不同有明顯差異，尤其在低密闊葉樹林和高疏闊葉樹林的出現頻率很高，其次，竹林和廢棄果園的出現頻率也不低，前兩種林相為早期干擾後演替而成的環境，後兩者則是近期干擾過或持續干擾之環境，顯示鼬獾對於人為干擾的適應性高。

總觀與小型食肉目動物較為相關的微環境因子，除了海拔和水分梯度，主要以森林底層的微環境為主，過去在大武山自然保留區的研究（裴家騏和姜博仁 2004），也發現小型食肉目動物與地被、森林底層因子有較多相關性，而與森林結構因子相關性較少，但是，各種底層微環境對各物種的正負相關則有所差異，由於，大武山自然保留區與苗栗淺山地區的微環境條件不同，因此，在遮蔽度的相對高低應有所差異，無法相提並論，可以確定的是，小型食肉目動物在微棲地的選擇上，主要與森林底層狀況有較明顯關係。

### （三）小型食肉目動物的日活動模式

沿用過去根據自動相機資料分析目標物種活動模式的研究，以至少 50 張照片為基準來分析活動模式（Pei 1995，Chen 2002，裴家騏和姜博仁 2002），合併第一年和第二年的資料後，除了麝香貓和華南鼬鼠的照片數過少外，其他的小型食肉目動物的照片數都可呈現其日活動模式，但由於家犬的活動常伴隨人類的出現，推估多數自動相機所拍攝到的家犬活動並非其自主性活動，而是與主人上山活動時被拍攝到，因此，以下就鼬獾、白鼻心、石虎、食蟹獾和家貓之日活動模式分別討論：

1. 鼬獾：為完全夜行性的動物。由於鼬獾所累積的照片張數較多，因此，比較草-林地型丘陵、林地型丘陵和林地型山地三個區塊的鼬獾的日活動模式（圖九），發現三種環境內的鼬獾，雖然午夜前的活動波動稍有不同，但是午夜後都漸漸增加活動，而在凌晨 3~4 時達到最高峰，與其他地區的自動相機的研究結果相符（Chen 2002，Suen et. al. 2002，裴家騏 2002，裴家騏和姜博仁 2004），顯示鼬獾的日活動模式比較不受地區環境影響。
2. 白鼻心：其日活動模式（圖十），呈現完全夜行的三個高峰趨勢，而與鼬獾的日活動模式相似，亦在凌晨 3~4 時達到最高峰，但高雄、屏東的淺山地區（Chen 2002）的結果則呈現上半夜活動高峰後漸漸減少的相反趨勢；合併苗栗地區的白鼻心資料顯示，本區與高雄、屏東的淺山地區（Chen 2002）的白鼻心的開始活動時間（18~19 時）和結束活動時間（5~6 時）相似，但

比較大武山自然保留區（裴家騏和姜博仁 2004）的白鼻心活動起始和結束時間，後者在黃昏前較早出來活動，而且在天亮前較晚結束活動。由於淺山地區的人為活動較為頻繁，白鼻心可能因此較晚開始活動，而且較早結束活動。

3.食蟹獾：都是白天活動（圖十一），與黃美秀(1995)於福山試驗林以無線電追蹤方式和 Chen（2002）於高雄、屏東的淺山地區以自動相機所得的結果相似。其中較明顯的差異是，三個地區食蟹獾的活動高峰期時間不同，福山試驗林食蟹獾高峰期時段為 09~18 時，即白天幾乎都有活動；高雄、屏東的淺山地區食蟹獾則偏向清晨和黃昏有活動高峰期；本地區的食蟹獾也偏向清晨和黃昏有活動高峰期，尤其 16~18 時有明顯的高峰期，由於後兩區都屬於人為干擾較大的淺山地區，尤其苗栗地區，人為活動更加頻繁，推測因此影響食蟹獾白天活動覓食的時間。

4.石虎：目前樣區內所拍攝的石虎的照片資料顯示，苗栗淺山地區的石虎主要在夜間活動，偶爾日間也會活動（尤其晨昏）（圖十二），與近幾年於臺灣全島（林宗以 私人通訊）和香港（Suen et al. 2002）以自動相機所收集到的石虎資料，以及 Rajaratnam（2000）於馬來西亞以無線電追蹤方法所得的結果相似；而 Rabinowitz（1990）、Austin（2002）和 Grassman（2004）於泰國以無線電追蹤研究石虎，發現石虎日夜都會活動，但白天和夜間都會有明顯的高峰期。相較之下，臺灣、香港和馬來西亞的石虎比較偏向夜間活動，較能確定的是泰國的研究區都位於保護區內，人為活動較少；而臺灣和香港的石虎活動範圍與人類活動範圍有所重疊，推論人類的活動與干擾，會影響石虎的活動模式，使其減少白天活動的時間，而偏向夜間活動。另外，食肉目動物的活動也受食物種類的活動模式影響，在東南亞的研究都顯示石虎的食物以鼠類為主（Rabinowitz 1990, Austin 2002, Grassman 2004），推測台灣的石虎可能也以鼠類為主要捕食對象，這與目前所得資料顯示石虎在草-林地型丘陵地區相對密度較高符合，由於草-林地型丘陵的

環境多為草生地和林地鑲嵌，而草生地的老鼠種類較多、密度較高，可提供豐富的食物來源，林地則可作為石虎非活動時的休息地。另外，據了解當地居民所飼養的家禽，多在白天放出，晚上關回雞舍，有民眾表示曾於下午目擊石虎前來捉雞，因此，推測石虎偶而白天活動應該也與捕食家禽有關。

5.家貓：苗栗淺山地區的家貓日活動模式為不規則模式（圖十三），雖然清晨前和黃昏後各有一個高峰期，但幾乎整日都有活動。雖然目前所拍攝到的貓隻體型和毛色都不錯，但無法確定為圈養家貓。根據國外研究(Barratt 1997)顯示家貓在不同時段捕捉的獵物種類會有所不同，夜晚捕捉到的以哺乳動物為主，鳥類則是在 0600-1200 之間被捕捉較多，而多數的爬蟲類則是在下午被捕捉到，配合家貓的日活動模式，也可推測家貓的食性可能包含各種動物種類，與小型食肉目野生動物，尤其石虎、麝香貓和食蟹獾會有某種程度的競爭關係。

#### （四）無線電追蹤

##### 1.小型食肉目動物捕捉結果

自 2006 年 11 月起，分別於通霄與苑裡地區設置 Tomahawk 捕捉籠以及台製捕捉籠，配合香腸、秋刀魚、雞肉和香蕉等餌料，或中雞和鸕鶿等活餌，捕捉小型食肉目動物。通霄地區分別於 2006 年 11 月設置 30 個捕捉籠，共 534 個捕捉籠夜；2007 年 1 月設置 25 個捕捉籠，共 404 個捕捉籠夜；5 月設置 20 個捕捉籠，共 448 個捕捉籠夜；7 月設置 34 個捕捉籠，共 766 個捕捉籠夜。捕捉籠的設置地點，除了少數地點重複外，其餘地點於每次捕捉結束後更換地點。另外，苑裡地區設置 21 個捕捉籠，共 220 個捕捉籠夜，皆是使用一般餌料。總計 2,372 個捕捉籠夜，共捕捉到石虎 1 隻、鼬獾 7 隻、鬼鼠 1 隻、家犬 1 隻、家貓 6 隻次、大冠鷲 1 隻、鳳頭蒼鷹 7 隻和蛇（臭青公）9 隻。

小型食肉目動物的捕捉結果並不理想，推測可能原因有二。首先，根據文獻和訪問的經驗判斷，屬於貓科的石虎主要獵食活體，因此，以捕捉籠進行捕捉

研究時，都以活體為餌（Austin 2002，Grassman 2004），尤其，訪問養雞場主人表示，石虎偏好 2~4 個月大的中型雞，因此，本研究進行捕捉所使用的餌料則交叉使用活餌和一般餌料，而活餌的使用也以鵪鶉和中雞交叉使用，由捕捉的結果推測，使用中雞為餌料，除了較可能吸引石虎外，對於其他小型食肉目動物並不適當（尤其是鼬獾），因此，降低捕捉非石虎的小型食肉目動物的有效捕捉籠夜。另外，樣區內的物種組成也可能是影響捕捉率的原因，由於捕捉樣區內以鼬獾的出現頻率較高外，並無食蟹蒙和華南鼬鼠等容易進籠之小型食肉目物種；反之，麝香貓和石虎這兩種出現於捕捉樣區的物種，不僅在習性上較為謹慎，不易進籠，而且出現頻率也不高，增加捕捉的困難度。

## 2. 石虎的活動範圍

基於人力考量，目前僅就石虎一種物種進行無線電追蹤，目前，進行追蹤的三隻石虎個體，分別為 #33 (♂)、#29 (♂) 和 #37 (♀)，除了 #37 為本研究所捕捉到的個體，另外兩隻個體乃是民宅或養雞場附近獵捕放山雞，為當地居民以捕獸夾捉到的救傷個體，於救傷後檢查四肢和身體狀況良好後野放。#33、#29 和 #37 分別於 2007 年 2 月、3 月和 5 月釋放後，開始進行無線電追蹤資料之收集，三隻個體的活動的範圍都在通霄至銅鑼的之間的丘陵地，介於縣道 128、省道 1 號、縣道 121 和銅鑼鄉與通霄鎮交界的稜線之間。兩隻雄性石虎的活動範圍較靠近西側，活動範圍內聚落較密集，另一隻雌性石虎則偏東側的稜線下方，活動範圍內有散居的住戶。將 8 月以前所收集到的定位點資料，利用 ArcGIS 軟體 (9.1 版)，以最小凸多邊形法 (minimum convex polygon, MCP) 計算，顯示其活動範圍面積分別為 4.26 平方公里 (#33, N=98)、7.95 平方公里 (#29, N=217) 和 1.29 平方公里 (#37, N=86) (圖十四)。

根據目前的資料顯示，苗栗石虎的活動範圍面積與 Austin (2002) 於泰國的研究結果，雄性石虎的平均活動範圍分別為 5.6 平方公里相當，而雌性石虎的平均活動範圍為 4.3 平方公里，則明顯較大；另外，Grassman (2004) 同樣於泰國的研究結果，不論雄性 (12.4 平方公里) 或雌性 (14 平方公里) 石虎的平均活動



範圍都明顯更大。Austin (2002) 和 Grassman (2004) 在有關石虎活動範圍是否重疊的結果並不完全相同，前者發現多數個體的活動範圍重疊程度 $<10\%$ ，而後者的結果顯示，同性別石虎的活動範圍重疊程度為 $47\%$ ，而雄-雌和雌-雄的活動範圍重疊程度分別為 $37\%$ 和 $49\%$ 。本研究資料顯示，三隻石虎的活動範圍幾乎不重疊，由於當地對石虎較熟悉的居民表示，同一稜線可以發現不同個體，推測目前追蹤個體數太少，現有已追蹤個體的活動範圍間，可能還有其他石虎個體，有待更多無線電追蹤個體的資料加以釐清。

#### (五) 問卷訪查

目前已進行訪查之樣區有後龍(4人)、西湖(7人)、烏眉(11人)、通霄(22人)、苑裡(4人)、竹南(7人)、頭份(7人)、頭屋(6人)、銅鑼(8人)、三義(5人)、南庄(10人)、獅潭(4人)和卓蘭(12人)，共訪查107份問卷。受訪者的年齡層以60歲以上的人高達 $60\%$ ，40-60歲的人次之( $35\%$ )，而40歲以下的人僅佔 $5\%$ ；受訪者的男性：女性為94人：13人。105位回答活動型態的受訪者中，高達 $87\%$ 的人表示是到山上工作， $10\%$ 的人是到山上運動；而在山上工作的型態主要有種稻米( $37\%$ )、種果樹( $42\%$ )、摘種採收竹筍( $24\%$ )、種植茶樹( $5\%$ )，其中部分工作型態會同時並進，雖然種植果樹的人數比例較高，但部分受訪者表示其種植果樹的面積不大，主要是自己食用(圖十五)，而上山活動的頻度，有高達 $64\%$ 的民眾會天天上山(圖十六)，主要原因是多數受訪者就居住在附近的山區，也有部分受訪者居住在鄰近的市區，交通路程不遠。

有關當地活動的民眾對於野生動物的認知，以對白鼻心的認知程度最高，只有 $4\%$ 的人不知道白鼻心此物種，其次為石虎( $6\%$ )，對食蟹獾的認知程度最低，有高達 $83\%$ 的人表示不認識；而野外目擊最多的物種依次為鼬獾( $70\%$ )、白鼻心( $55\%$ )、石虎( $47\%$ )、麝香貓( $29\%$ )和食蟹獾( $7\%$ ) (圖十七)；而分析受訪者目擊白鼻心、麝香貓、石虎的年代(圖十八)，顯示白鼻心於最近五年都還有很高的目擊資料( $85\%$ )，尤其，最近一年的目擊資料比例相當高。

由於問卷訪查是兩年各在不同的地區調查，因此，應該與年度無關，而訪查時只針對最近一次的目擊資料做紀錄，也可能低估超過一年的目擊資料。

將目擊石虎的資料依地區加以比較發現，道路切割的第一區（草-林地型丘陵，除了西湖地區僅有一筆資料、苑裡地區無資料）最近一年目擊的石虎的比例，較其他兩個地區高，尤其，第三區（林地型山地，除了卓蘭地區）目擊石虎的時間都在十年以上，與自動相機資料所得相對密度結果大致相符（圖十九）。值得注意的是，有自動相機拍攝到石虎的竹南和三義地區都沒有目擊紀錄，反之，頭屋地區沒有自動相機拍攝紀錄，卻有民眾表示最近 1~5 年有目擊紀錄，因此，顯示頭屋地區極有可能尚有石虎族群，亦或是近幾年其族群量減少。同樣地，將目擊麝香貓的資料依地區比較發現，第一區（草-林地型丘陵，除了後龍地區）最近目擊麝香貓的時間多在 1~5 年間或是超過 10 年，而沒有最近一年的紀錄（圖二十），推測第一區（草-林地型丘陵）的麝香貓族群可能明顯減少，反而，頭份和卓蘭地區的訪查資料顯示，該地區可能尚有麝香貓族群存在。

在 107 受訪者中有高達 71 位（66%）的受訪者表示，活動的地區有捕獵野生動物的情形，由於少數不居住在當地的民眾表示，不很清楚當地夜晚的活動狀況，因此可能低估當地捕獵行為。部分民眾表示，通常雖然知道有捕獵活動，但不會出外詢問或關切，主要由於多數捕獵行為多發生在夜間，加上部分捕獵者有攜帶槍枝或獵狗，也有部分民眾會通知警察或守望相助隊人員前往阻止。根據 64 位回答捕獵物種的受訪者的問卷結果分析，而將所有被捕捉物種分為食肉目和非食肉目（主要包括台灣野兔、飛鼠、松鼠、穿山甲和鳥類如畫眉），則食肉目動物佔 38%、非食肉目動物為 29%，而包含兩者佔 38%。被捕獵的小型食肉目動物物種以白鼻心較高、鼬獾次之、石虎再次之（圖二十一）。52 位有回答捕獵目的的受訪者表示，捕捉的目的主要為食用（62%），其次為移除（20%）、買賣（20%）、圈養（5%）和其他（8%，主要是興趣，例如訓練獵狗）。由於受訪者通常很難確切記得發現捕獵行為的時間，因此，詢問時會以近幾年為限，再者，捕獵行為的頻度則無法確定，可能依目的、物種甚至所使用方法而有所不

同，因此，目前僅能判斷苗栗淺山地區仍有某種程度的捕獵行為，由於小型食肉目動物的繁殖力不如啮齒目和兔形目的繁殖力高，因此，捕獵行為對當地小型食肉目動物族群，尤其白鼻心和石虎，應有相當程度的影響。

有關受訪民眾對於野生動物的看法，在 106 位受訪者中，27 位（26%）認為野生動物有害無益，46 位（43%）認為部分動物有害部分動物有益，14 位（13%）認為動物對人類是有益處，而 19 位（18%）則覺得動物與自己完全無關。受訪者認為有害的動物，依提到的次數由多至少分別為：啮齒目（松鼠、老鼠、飛鼠）、食肉目（鼬獾、石虎、白鼻心、麝香貓）、靈長目（臺灣獼猴）、偶蹄目（山豬）、兔形目（野兔）、鳥類（臺灣藍鵲、白頭翁）和蛇。主要的害處則是損害農作物、水果和家禽。而認為動物有益的理由包括欣賞、生態平衡、為自然一部份和促進觀光。

#### 四、 結論

綜合以上結果可知，苗栗淺山地區的小型食肉目野生動物的組成物種，主要以鼬獾、白鼻心、石虎和食蟹獾四種為主，而麝香貓的族群狀況尚未完全確定。其中鼬獾和白鼻心應是普遍分佈的物種，但隨著各地區的地形、林相等環境的不同，其族群密度仍有所不同。石虎此物種在苗栗淺山地區的分佈較食蟹獾普遍，兩者的族群分布與密度，也在不同地形林相的區塊上有相當程度的不同。

四種主要小型食肉目選擇的微棲地條件有所差異，但主要與海拔、水分梯度和森林底層結構較有關係。日活動模式方面，鼬獾和白鼻心都是完全夜行性的物種，石虎雖然也在夜間活動，但偏向晨昏有高峰期，偶而白天也有活動，食蟹獾則為日行性動物，也在晨昏有活動高峰，可能與淺山地區人為活動較頻繁有關。

訪查結果得知苗栗淺山地區的人為活動，以在山上種植作物和水果等工作為主，在山上活動的頻度很高，而且當地有相當程度的捕獵野生動物活動，而捕獵的動物中仍有保育類野生動物，另外，將近七成的民眾對野生動物的看法仍為負面，可能與當地民眾的年齡結構有關。

由於相機架設數量和地點的限制，無法完全反映人為活動和干擾大的淺山地區的野生動物族群狀況，配合當地居民的資料能補充調查研究的不足，然而目前有越來越多民眾搬遷至平地市區，甚至很少上山活動，而目前居住於山區聚落的住戶或散戶，多數老人家也減少在山上的活動，因此，如何收集有效的訪查資料，未來在淺山地區的研究值得更加重視。

## 五、建議

### (一) 石虎族群

石虎為野生動物保育法所列之「珍貴稀有保育類野生動物」，可能為臺灣僅存的一種野生貓科動物，目前已知的野外族群分佈零散而且狀況不明，苗栗淺山地區應是目前所知資料較多的地區，由於當地民眾對於石虎的認知程度和目擊人數都頗高，而自動相機拍攝到石虎的比例也不低，顯示苗栗淺山地區，尤其後龍、西湖、烏眉等草-林地型丘陵地區應是對石虎較佳的棲息環境；另外，雖然頭屋地區沒有自動相機拍攝紀錄，卻有民眾表示最近1~5年有目擊紀錄，而同樣為林地型丘陵的其他地區都尚有石虎的蹤跡，研判頭屋地區有可能尚有石虎族群，由此推斷，林地型丘陵對石虎而言，應該也是適合的棲地環境。然而，苗栗淺山地區的人為活動頻繁，加上散居山區的住戶仍舊有圈養家禽的習慣，尤其，目前已知的放山雞養殖場多有被食肉目動物（尤其石虎）偷獵而損失雞隻之情形，多數當地居民視石虎為有害動物，部分民眾礙於野生動物保育法並未有移除行動，也有部分民眾不顧於此，因此，時有以捕獸夾或毒餌移除石虎之傳聞。因此，建議相關單位，加強保育宣導和取締，降低人為因素所導致的族群量減少。另外，有關石虎與放山雞養雞場的關係，也應加以深入研究，甚至協助發展適當的維持當地石虎族群的因應方案。

### (二) 麝香貓族群

麝香貓同樣也是野生動物保育法所列之「珍貴稀有保育類野生動物」，目前在台灣的族群現況不明，根據在苗栗各地的淺山地區的訪查中所瞭解，許多年長的人都曾目睹麝香貓到自家捕獵他們所圈養的家禽，因此判斷過去麝香貓在苗栗淺山地區應有相當的族群量。而問卷資料顯示草-林地型丘陵的各地區最近目擊麝香貓的時間多在1~5年間或是超過10年，而沒有最近一年的紀錄，推測草-林地型丘陵地區的麝香貓族群可能明顯減少。有關麝香貓的生態研究與問題，非常值得重視。由於苗栗現有的麝香貓資料很少，根據目前台灣現有的資料，包括

北部福山試驗林和南部高雄、屏東地區和其他零星資料，推測麝香貓雖然與石虎同樣偏向低海拔淺山地區，但在微環境選擇上應與石虎有所差異，可能對於林相或人為干擾的敏感度較高，目前較確定的麝香貓的族群分佈可能僅限於三義、銅鑼和通霄交界的稜線林地的小部分區域，由於附近除了火炎山自然保留區外，稜線林地多為保安林地，短期內建議相關單位加強當地保安林的維護，避免人為干擾可能對當地麝香貓族群持續的影響，長期而言，則應深入探討擴大其族群的可能性及作法。

### （三）家犬與家貓問題

由於苗栗淺山地區的住戶多為散居或分散的小聚落，多數居民仍以各種農業維生，山區的人為活動頻繁，伴隨著不少的家貓和家犬的活動，目前尚未得知，當地的馴化、半馴化和野化的犬貓（在此統稱家貓和家犬）對野生動物的影響及其程度。由國內外的研究可知，犬貓對於野生動物的影響包括掠食、競食、疾病、甚至雜交問題（郭智筌 2006，Hunter 1996，MacDonald and Michael 2001，陳貞志 未發表資料）。家貓對於小型食肉目野生動物的影響，應以食物競爭和傳染疾病的問題較值得重視，另外，石虎是否與貓有雜交現象則尚未有確切答案；而家犬對於小型食肉目野生動物的影響，也包括食物競爭和傳染疾病的問題，目前，在苗栗已收集到的石虎血液檢體中，即有一隻呈現犬瘟熱陽性反應，唯目前無法確知是否由家犬傳染。另外，家犬對於野生動物的影響還有掠食，由於苗栗淺山地區仍有捕獵野生動物的行為，其中以獵狗追捕獵物的方式極為普遍，通常都是多隻獵狗同時追捕。因此，在犬貓與野生動物共域的淺山地區，犬貓的管理相當重要，有必要深入瞭解在當地活動的犬貓的類型，及出沒的模式，以發展有效的經營管理措施。

## 六、致謝

本調查承蒙行政院農業委員會林務局之經費支持，與林務局各位先生、女士在行政上的協助，得以順利完成。感謝屏東科技大學野生動物保育研究所學生張朝勝、王常宇、許玉玲、呂佳家、蔡佩樺、莊琬琪、古亦翔、蔡和展、吳禎祺、陳芸詩、涂相如、張書德和蔡其芯等諸多學生在課業繁忙之餘，協助野外調查工作；尤其是野保所已畢業的學生梁又仁、郭智筌、鄭筑云和其他對野生動物保育有極大熱忱的朋友們，邱春火、林錦繡、楊富強、張星雯、陳淑梅、邱俊輝和楊正雄的鼎力相助，才始得龐大的野外工作得以順利完成；而屏東科技大學野生動物收容中心的獸醫師陳貞志和學生陳芸詩，總在百忙之中抽空前來幫忙麻醉動物和採血，實在不勝感激。另外，郭智筌和黃永坤的 GIS 資料整理，張朝勝、梁又仁和蔡佩樺幫忙資料整理與校正，屏科大森林系陳朝圳教授實驗室提供樣區的地圖資料，以及陳秀萍、謝吟香和涂怡瑞在行政工作上的協助，使得本研究得以順利完成，也一併致謝。另外，特有生物中心的林宗以和劉建男給予相當多的寶貴意見和協助，東海大學生命科學系林良恭教授實驗室人員幫忙鑑定嚙齒目和食蟲目動物物種，也在此表達萬分謝意。最後，要感謝許多苗栗當地居民的幫忙，不僅提供許多他們對於野生動物的知識，還時常提醒我們注意安全，讓我們感受這塊土地的美好與淳樸人情。

## 七、參考文獻

- 王穎、賴慶昌、陳怡君。1998。丹大地區野生動物族群之初步調查研究。台灣省林務局保育研究系列 87-09 號。36 頁。
- 王鑫、楊遠波、呂勝由、王穎、李玲玲、呂光洋、趙榮台。1987。大武山自然資源之初步調查(一)。行政院農委會 76 年生態研究第 015 號。75 頁。
- 王鑫、楊遠波、陳擎霞、石磊、王穎、呂光洋、李玲玲、趙榮台。1988。大武山自然資源之初步調查(二)。行政院農委會 77 年生態研究第 020 號。93 頁。
- 李嘉烈。1992。台灣區華南鼬鼠之年齡、生殖研究和生態調查。師範大學生物學研究所碩士論文。75 頁。
- 林曜松、楊懿如、黃光瀛、呂佩義、蘇逸峰。1989。雪山、大霸尖山地區動物生態資源先期調查研究。內政部營建署。85 頁。
- 馬協群。1990。高山草原區華南鼬鼠之生態學研究—食性、棲息地及族群之基本調查。師範大學生物學研究所碩士論文。56 頁。
- 翁國精。1997。福山試驗林華南鼬鼠(*Mustela sibirica*)之活動模式與族群變動。台灣大學動物學研究所碩士論文。
- 黃美秀。1995。福山試驗林食蟹獾 (*Herpestes urva*) 族羣與資源利用之研究。台灣大學動物學研究所碩士論文。65 頁。
- 陳順其。1988。食蟹獾行為及生態之初步研究。國立臺灣師範大學生物學研究所碩士論文。49 頁。
- 陳德豪。1997。福山試驗林食蟹獾(*Herpestes urva*)的巡遊行為與空間分布。台灣大學動物學研究所碩士論文。74 頁。
- 郭智筌。2006。屏東縣低海拔地區自由放養家貓捕獵野生動物之探討。國立屏東科技大學野生動物保育研究所碩士論文。60 頁。
- 莊順安。1994。福山森林生態系三種食肉目動物(麝香貓、食蟹獾、鼬獾)的食性研究。台灣大學動物學研究所碩士論文。64 頁。



- 楊吉宗、詹芳澤、何東輯、毛嘉洪、劉建男、張簡琳玲。2004。特有及稀有哺乳類保育生物學之研究—台灣黑熊及石虎 (3/3)。93 農科-2.4.1-生-W4 (2)。行政院農委會特有生物保育研究中心。3 頁。
- 裴家騏。1998。利用自動照相設備記錄野生動物活動模式之評估。台灣林業科學 13:317-324。
- 裴家騏。2002。墾丁國家公園陸域野生哺乳類動物調查研究 (第三年)。內政部營建署墾丁國家公園保育研究報告地 121 號。68 頁。
- 裴家騏。2006。新竹、苗栗之淺山地區小型食肉目動物之現況與保育研究 (1 / 3)。行政院農委會林務局保育研究 94-05 號。53 頁。
- 裴家騏和姜博仁。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。
- 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。
- 鄭世嘉。1980。臺灣特有亞種白鼻心之生物學研究。國立臺灣師範大學生物學研究所碩士論文。94 頁。
- 蘇鴻傑。1987。森林生育地因子及其定量評估。中華林學季刊 20 (1): 1-14。
- Austin, S. C. 2002. Ecology of sympatric carnivores in Khao Yai National park, Thailand. Ph.D. Dissertation, Texas A&M University-Kingsville and Texas A&M University, College Station, USA. 126pp.
- Barratt, D. G. 1998. predation by house cats, *Felis catus* (L.), in Canberra, Australia. II. Factors affecting the amount of prey caught and estimates of the impact on wildlife. Wildlife Research 25: 475-487.
- Bothma, J. Du P., J. A. J. Nel, and A. MacDonald. 1984. Food niche separation between four sympatric Namib Desert carnivores. Journal of

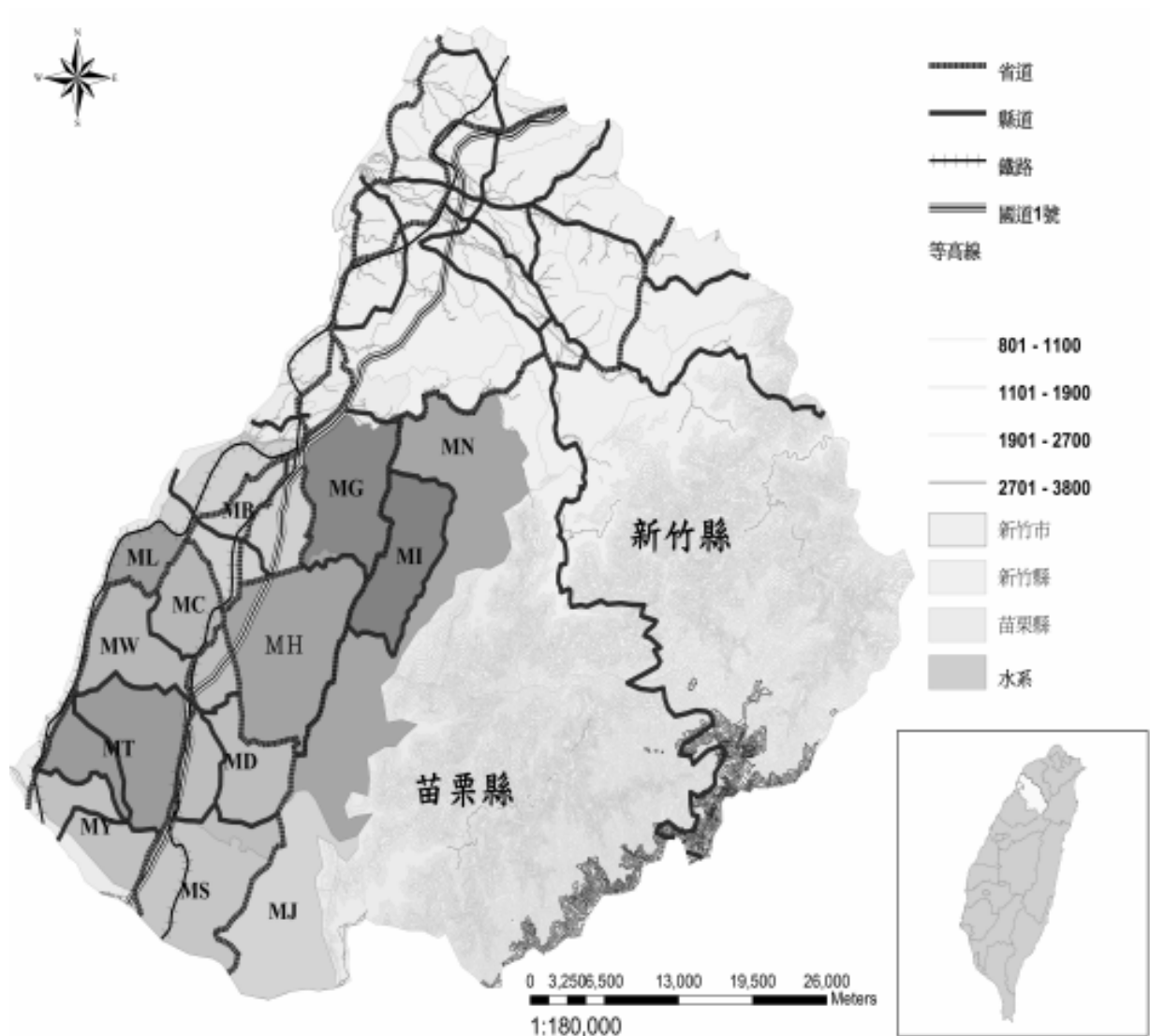
- Zoology, London 202:327-340.
- Boever, W. J., J. Holden, and K. K. Kane. 1977. Use of Telazol<sup>TM</sup> (CI-744) for chemical restraint and anesthesia in wild and exotic carnivores. *Veterinary Medicine* 72:1722-1725.
- Chen, M.-T. 2002. Activity patterns and habitat use of sympatric small carnivores at low elevations in southern Taiwan. M.S. Thesis. Texas A&M University-Kingsville. 88pp.
- Grassman, L. I. JR. 2004. Comparative ecology of sympatric felids in Phu Khieo wildlife Sanctuary, Thailand. Ph.D. Dissertation, Texas A&M University-Kingsville and Texas A&M University, College Station, USA. 156pp.
- Hunter, M. L. Jr. 1996. *Fundamentals of conservation biology*. Blackwell Science, Cambridge. Massachusetts. 482pp.
- Konecny, M. J. 1989. Movement patterns and food habits of four sympatric carnivore species in Belize, Central America. Pages 243-264 in K. H. Redford, and J. F. Eisenberg, editors. *Advances in Neotropical mammology*. Sandhill Crane Press, Gainesville, Fla.
- Lekagul, B. and J. A. McNeely. 1977. *Mammals of Thailand*. Association for the conservation of wildlife, Bangkok, Thailand. 758pp.
- MacDonald, D. W. and D. T. Michael. 2001. Alien carnivores: unwelcome experiments in ecological theory. Pages 93-122 in J. L. Gittleman, S. M. Funk, D. MacDonald and R. K. Wayne, editors. *Carnivore conservation*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.
- Pei, K. 1995. Activity rhythm of the spinous country rat (*Niviventer coxingi*) in Taiwan. *Zoological Studies* 34:55-58.

- Pei, K. 2001. Daily activity budgets of the Taiwan ferret badger (*Melogale moschata subaurantiaca*) in captivity. *Endemic Species Research* 3: 1-11.
- Rabinowitz, A. R. 1990. Notes on the behavior and movements of leopard cats, *Felis bengalensis*, in a dry tropical forest mosaic in Thailand. *Biotropica* 22:397-403.
- Rabinowitz, A. R. 1991. The behavior and movement of sympatric civet species in Huai Kha Khaeng Wildlife Sanctuary, Thailand. *Journal of Zoology, London* 223:281-298.
- Rajaratnam, R. 2000. Ecology of the leopard cat (*Prionailurus Bengalensis*) in Tabin Wildlife Reserve, Sabah, Malaysia. Ph.D. Dissertation, University Kebangsaan Malaysia, bangi, Malaysia. 249pp.
- Roberts, T. J. 1977. The mammals of Pakistan. Ernest Benn, London, UK.
- Seidensticker, J. 1976. On the ecological separation between tigers and leopards. *Biotropica* 8:224-234.
- Suen, K. Y., K. J. C. Pei and Y. C. Lai. 2002. Survey and Long-term Monitoring of Non-flying Terrestrial Mammals in Country Parks of Hong Kong. Final report to the Agriculture and Fisheries and Conservation Department, Hong Kong SAR. 93 pp.
- Sunquist, M. E., F. Sunquist, and D. E. Daneke. 1989. Ecological separation in a Venezuelan llanos carnivore community. Pages 197-232 in K. H. Redford, and J. F. Eisenberg, editors. *Advances in Neotropical mammalogy*. Sandhill Crane Press, Gainesville, Fla.
- Wang, H. 1999. Wildlife conservation in rural southeastern China: wildlife harvest and the ecology of sympatric carnivores. Ph.D. Dissertation.

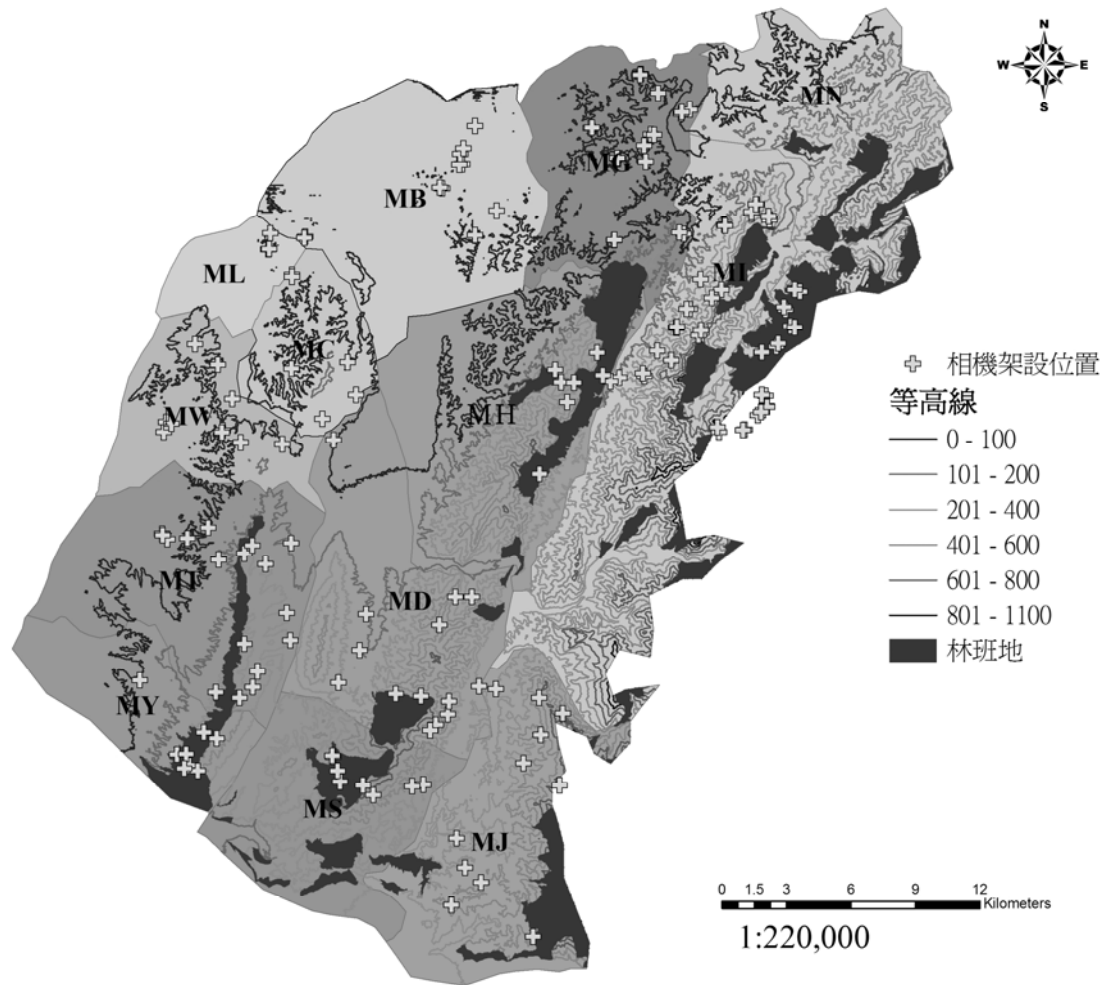
University of Massachusetts, Amherst. 181pp.

Wei, F., Z. Feng, Z. Wang, and J. Hu. 2000. Habitat use and separation between the giant panda and the red panda. *Journal of Mammalogy* 81:448-455.

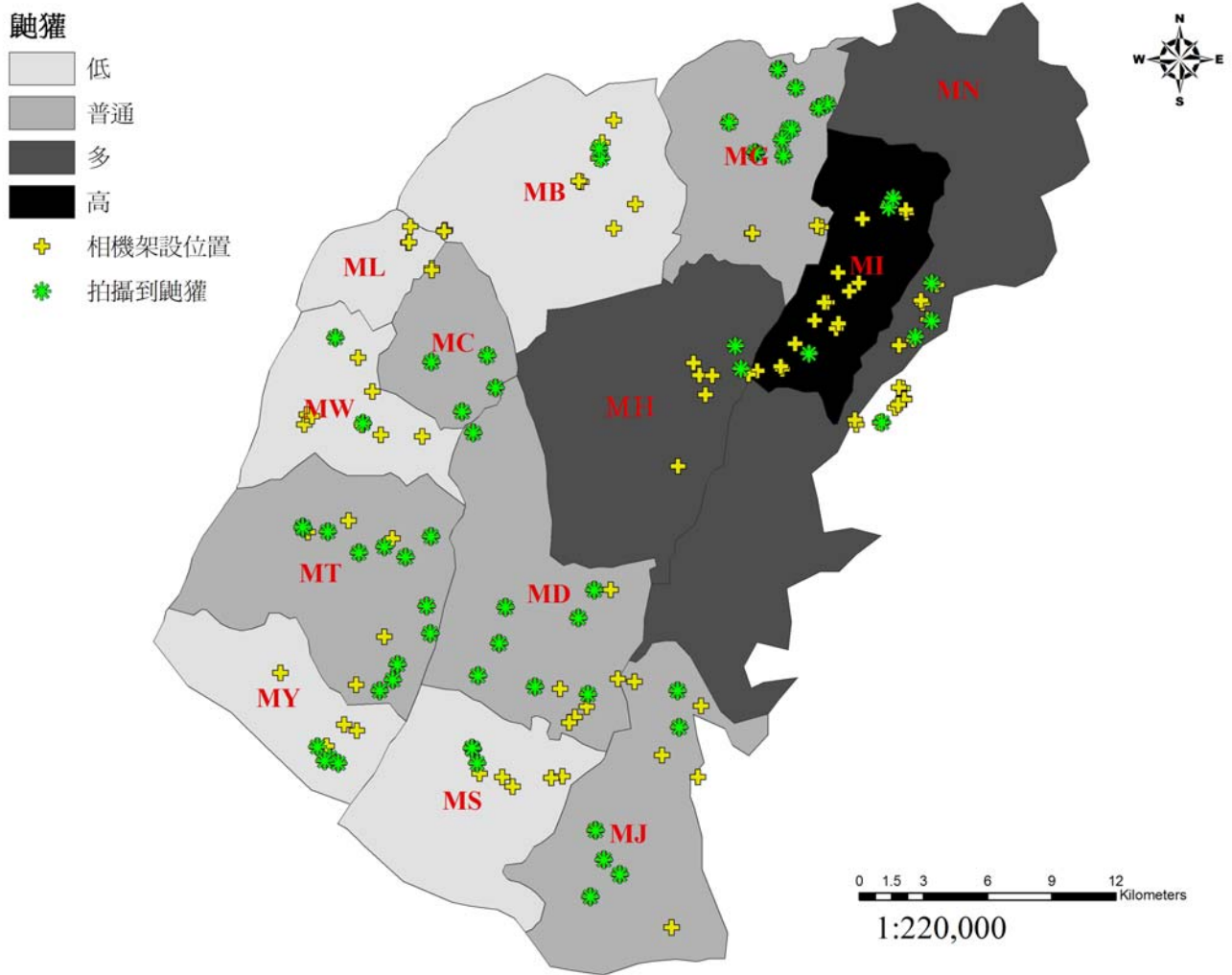
Wu, H.-Y. 1999. Is there current competition between sympatric Siberian weasels (*Mustela sibirica*) and ferret badger (*Melogale moschata*) in a subtropical forest ecosystem of Taiwan? *Zoological Studies* 38:443-451.



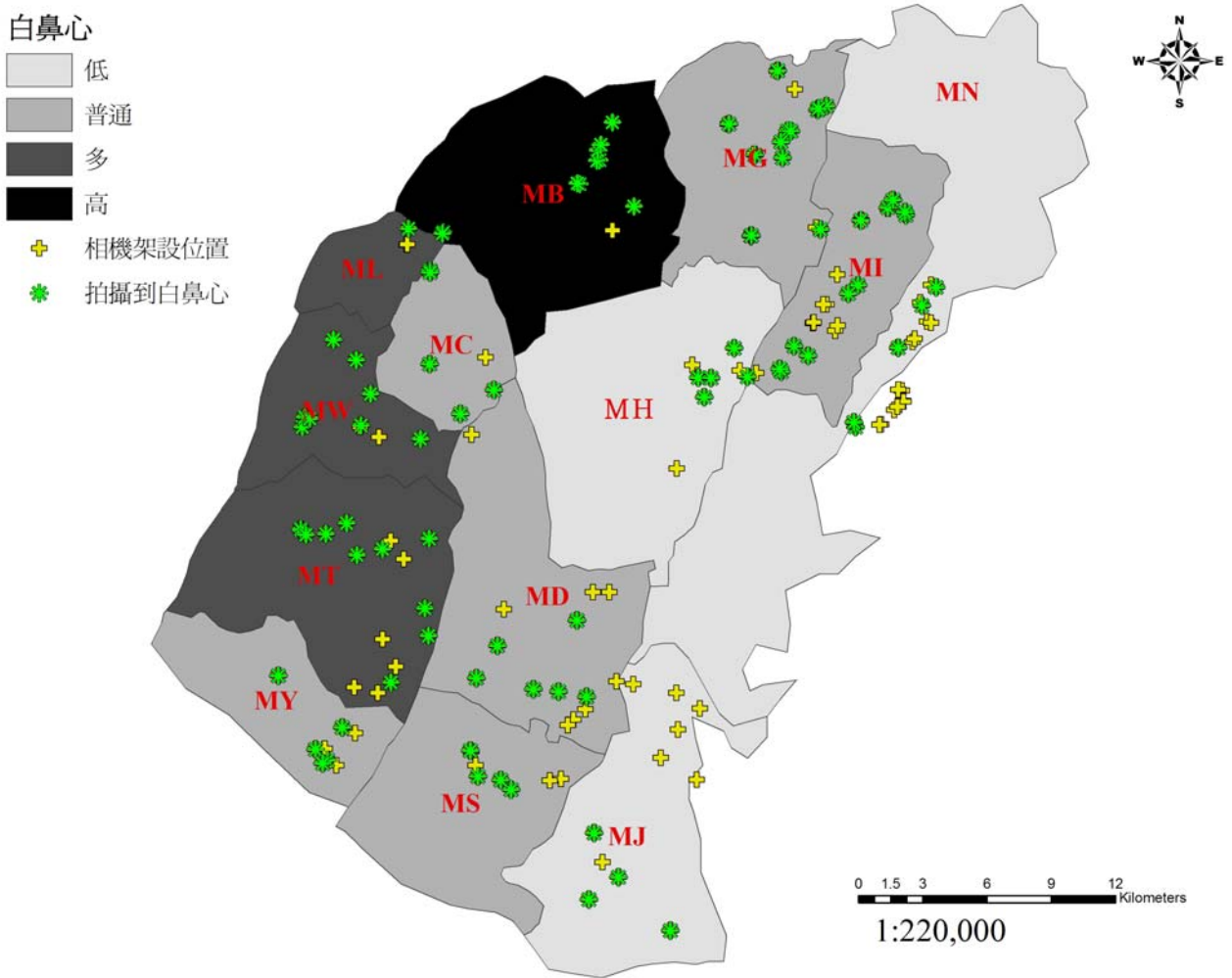
圖一、2005-2007年間於苗栗的淺山地區，調查小型食肉目動物的樣區分佈圖；其中竹南（MB）、後龍（ML）、頭份（MG）、獅潭（MI）、南庄（MN）和卓蘭（MJ）為2006-2007架設自動相機的地區，通霄（MT）和苑裡（MY）為動物捕捉和無線電追蹤的地區。



圖二、2005-2007 年間於苗栗的淺山地區，後龍（ML）、西湖（MC）、烏眉（MW）、通霄（MT）、苑裡（MY）、竹南（MB）、頭份地區（MG）、頭屋（MH）、銅鑼（MD）、三義（MS）、獅潭（MI）、南庄（MN）和卓蘭（MJ）13 個地區內，所架設的自動相機分布圖。

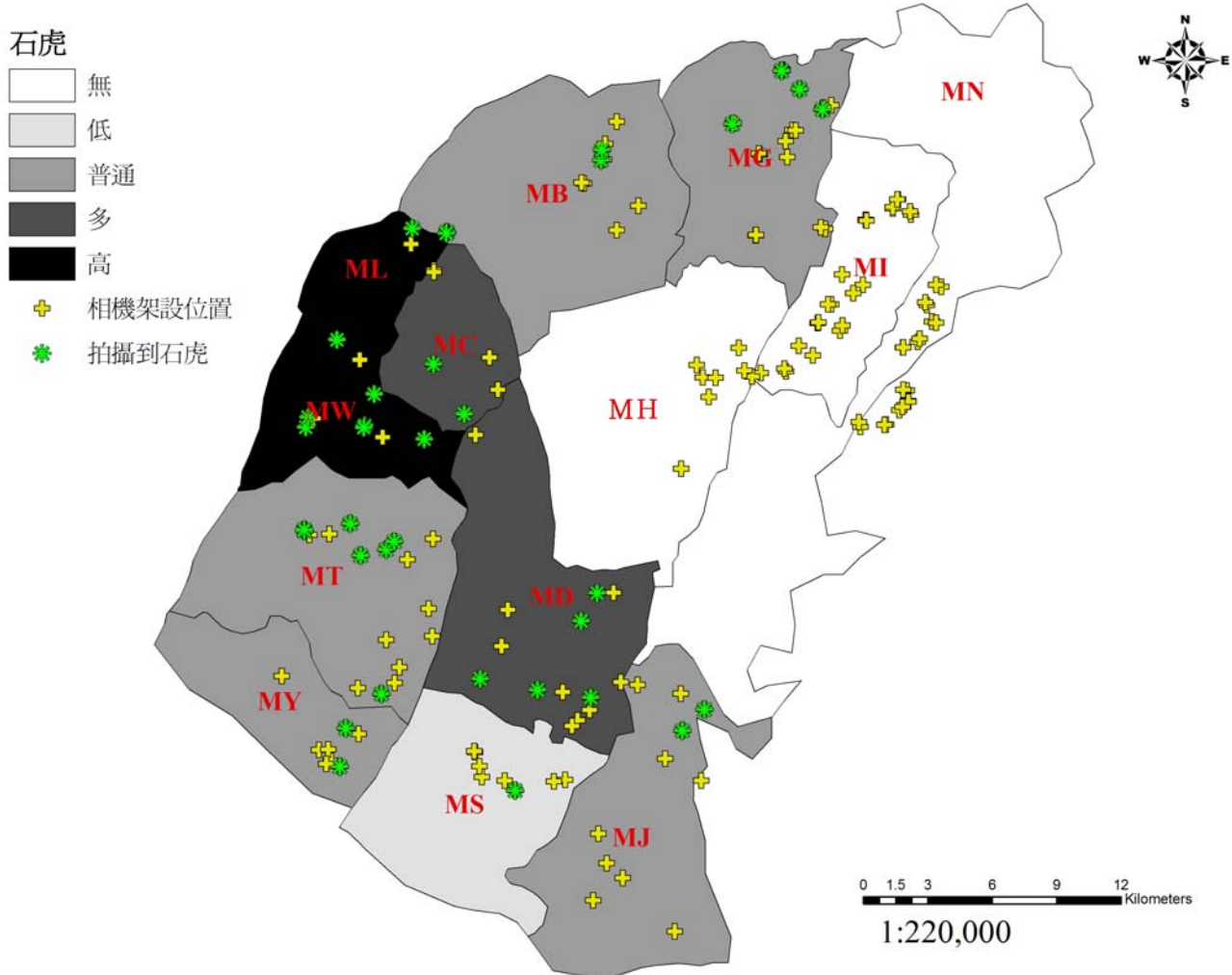


圖三、2005-2007 年間於於苗栗的淺山地區，後龍 (ML)、西湖 (MC)、烏眉 (MW)、通霄 (MT)、苑裡 (MY)、竹南 (MB)、頭份地區 (MG)、頭屋 (MH)、銅鑼 (MD)、三義 (MS)、獅潭 (MI)、南庄 (MN) 和卓蘭 (MJ) 13 個地區內，自動相機所拍攝到的鼈樣點和各地區的相對密度分佈圖



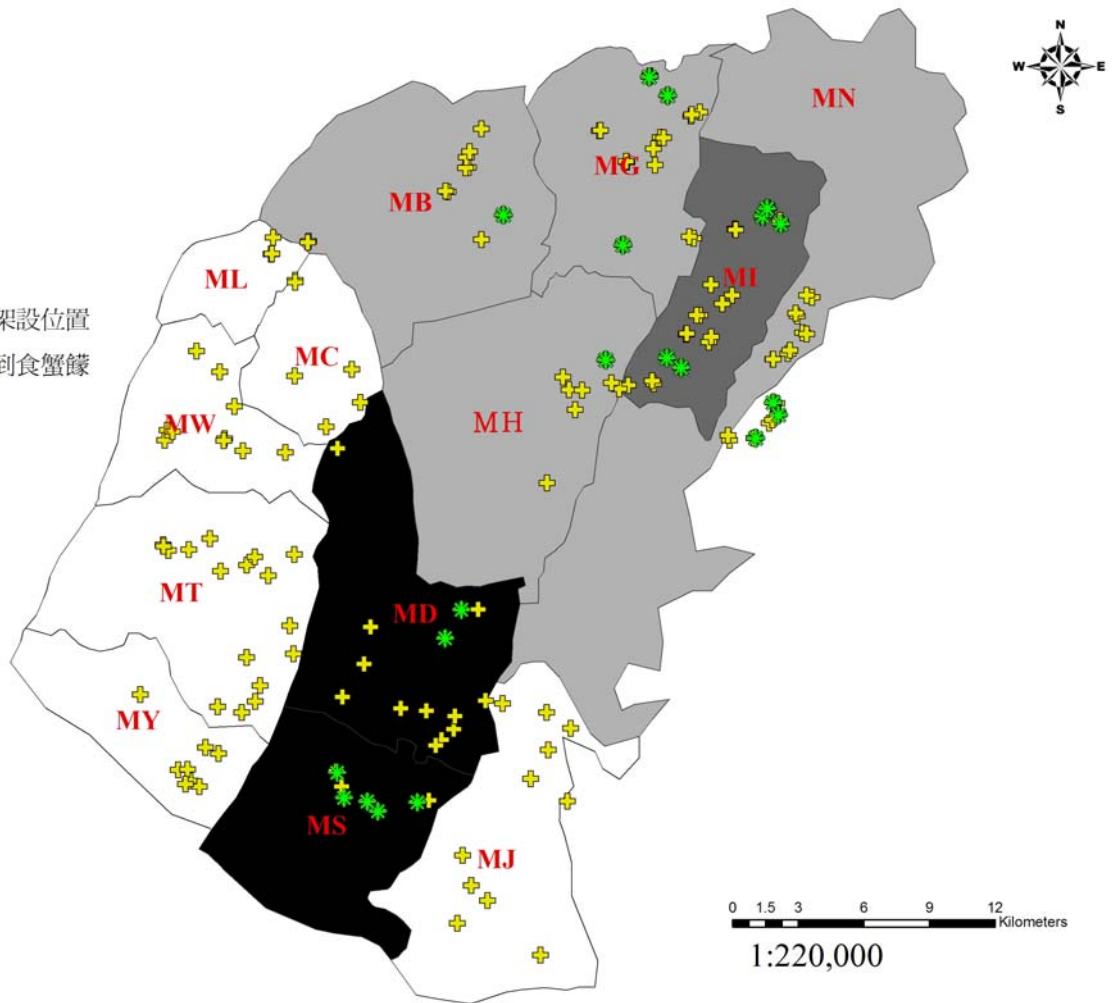
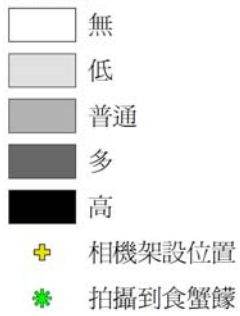
圖四、2005-2007 年間於於苗栗的淺山地區，後龍 (ML)、西湖 (MC)、烏眉 (MW)、通霄 (MT)、苑裡 (MY)、竹南 (MB)、頭份地區 (MG)、頭屋 (MH)、銅鑼 (MD)、三義 (MS)、獅潭 (MI)、南庄 (MN) 和卓蘭 (MJ) 13 個地區內，自動相機所拍攝到的白鼻心樣點和各地區的相對密度分佈圖。



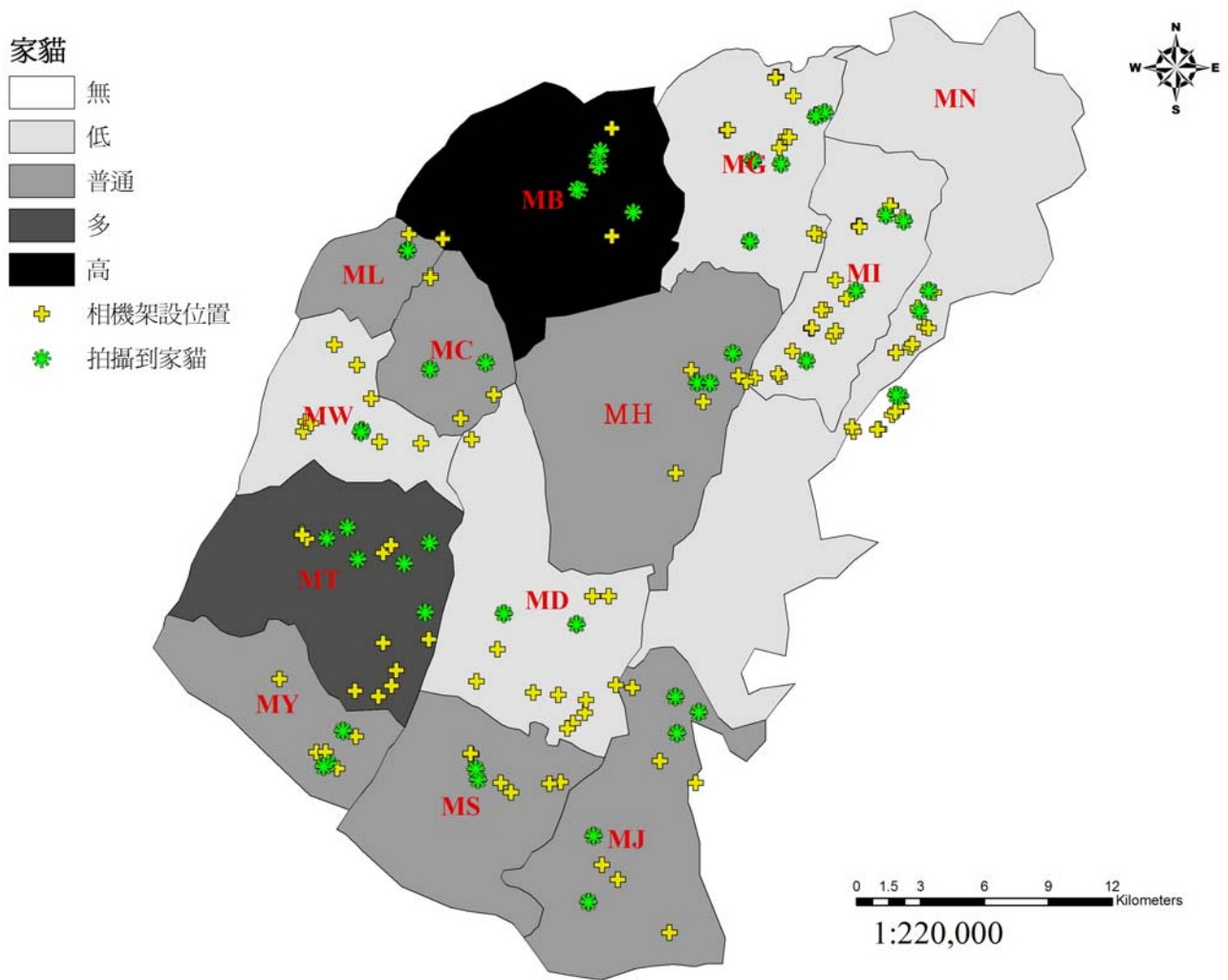


圖五、2005-2007 年間於於苗栗的淺山地區，後龍（ML）、西湖（MC）、烏眉（MW）、通霄（MT）、苑裡（MY）、竹南（MB）、頭份地區（MG）、頭屋（MH）、銅鑼（MD）、三義（MS）、獅潭（MI）、南庄（MN）和卓蘭（MJ）13 個地區內，自動相機所拍攝到的石虎樣點和各地區的相對密度分佈圖。

食蟹獾



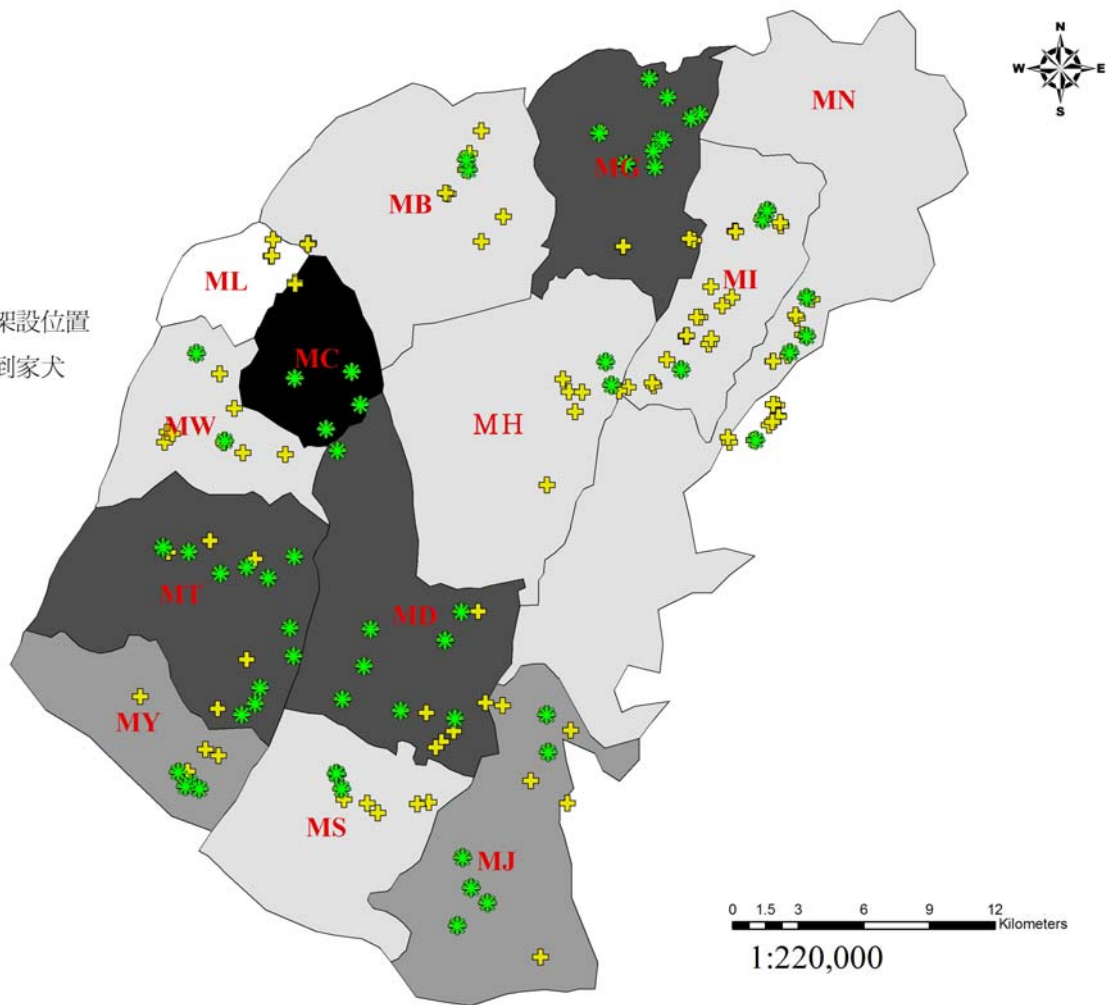
圖六、2005-2007 年間於於苗栗的淺山地區，後龍 (ML)、西湖 (MC)、烏眉 (MW)、通霄 (MT)、苑裡 (MY)、竹南 (MB)、頭份地區 (MG)、頭屋 (MH)、銅鑼 (MD)、三義 (MS)、獅潭 (MI)、南庄 (MN) 和卓蘭 (MJ) 13 個地區內，自動相機所拍攝到的食蟹獾樣點和各地區的相對密度分佈圖。



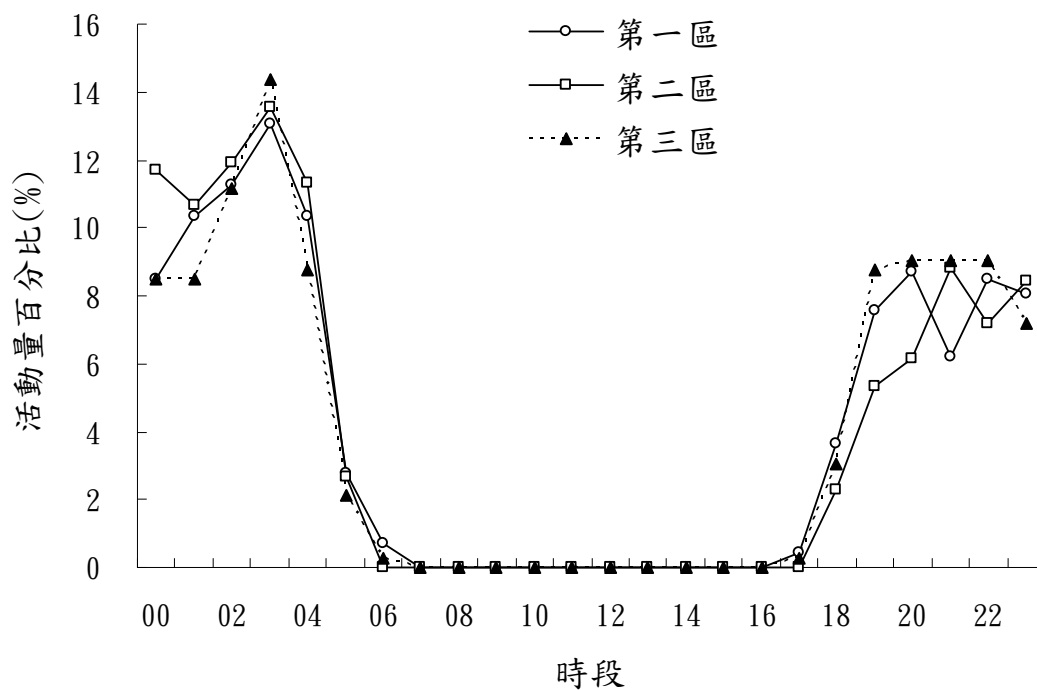
圖七、2005-2007 年間於於苗栗的淺山地區，後龍（ML）、西湖（MC）、烏眉（MW）、通霄（MT）、苑裡（MY）、竹南（MB）、頭份地區（MG）、頭屋（MH）、銅鑼（MD）、三義（MS）、獅潭（MI）、南庄（MN）和卓蘭（MJ）13 個地區內，自動相機所拍攝到的家貓樣點和各地區的相對密度分佈圖。

家犬

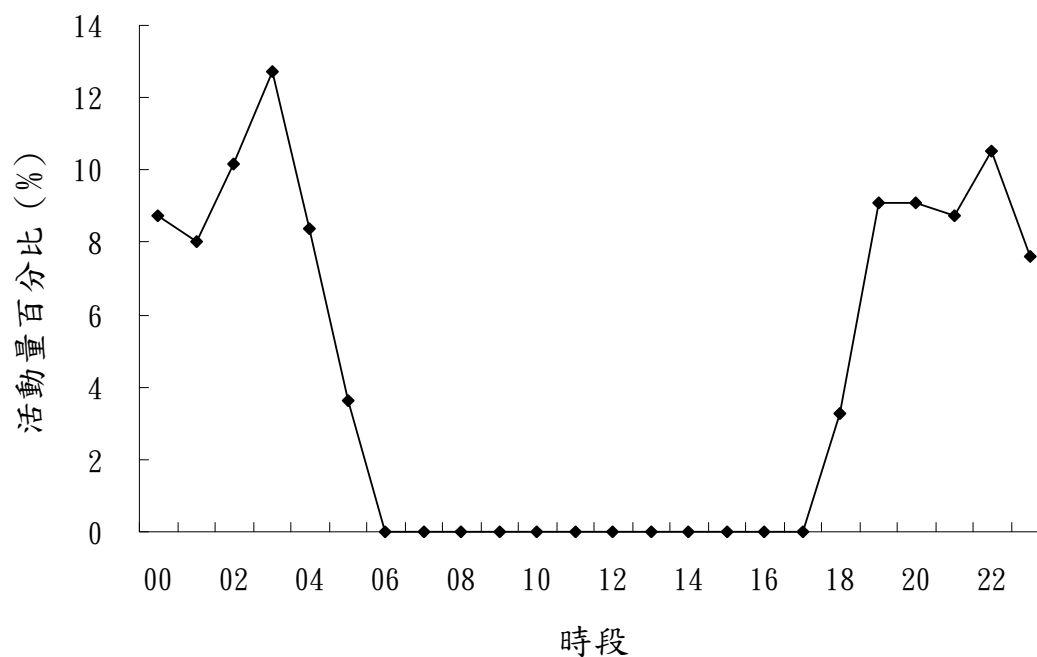
- 無
- 低
- 普通
- 多
- 高
- + 相機架設位置
- \* 拍攝到家犬



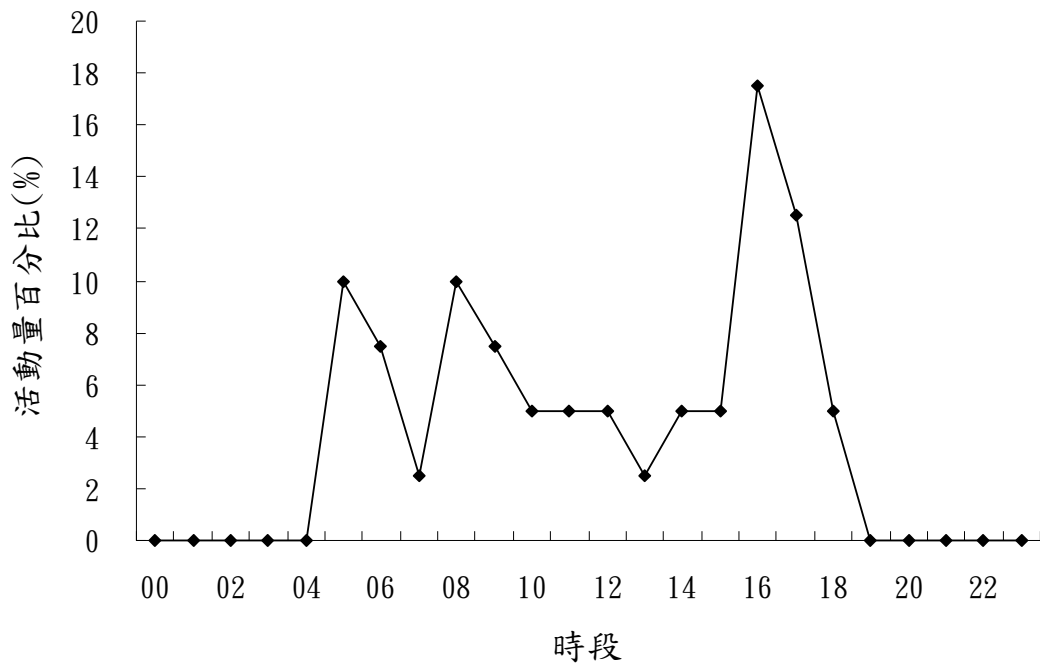
圖八、2005-2007 年間於苗栗的淺山地區，後龍 (ML)、西湖 (MC)、烏眉 (MW)、通霄 (MT)、苑裡 (MY)、竹南 (MB)、頭份地區 (MG)、頭屋 (MH)、銅鑼 (MD)、三義 (MS)、獅潭 (MI)、南庄 (MN) 和卓蘭 (MJ) 13 個地區內，自動相機所拍攝到的家犬樣點和各地區的相對密度分佈圖。



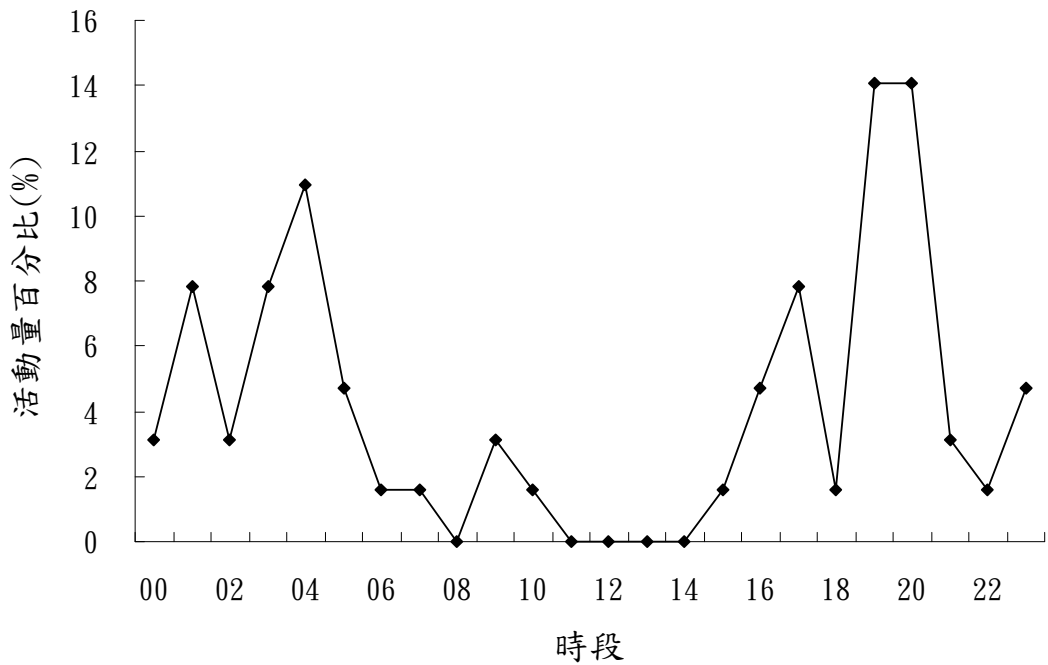
圖九、2005-2007 年間於苗栗的淺山地區，自動相機所拍攝到的鼈獾在縱向之 1 號國道（省道 13 號）和 3 號省道區隔的三個區域（第一區，N=436；第二區，N=487；第三區，N=753）的日活動模式之比較。



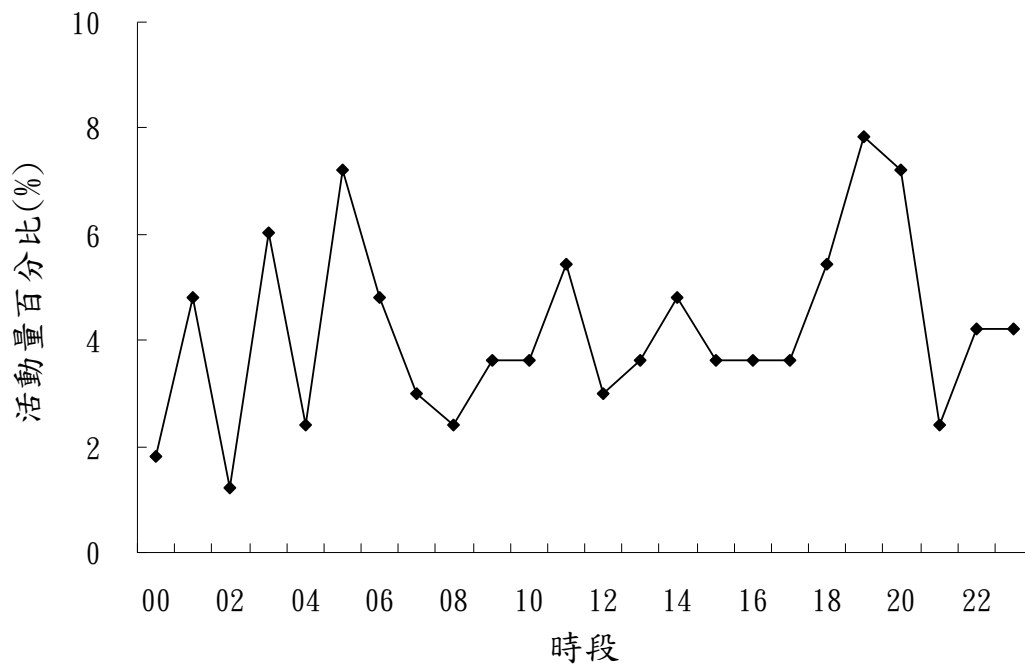
圖十、2005-2007 年間於苗栗的淺山地區，自動相機所拍攝到的白鼻心的日活動模式 (N=275)。



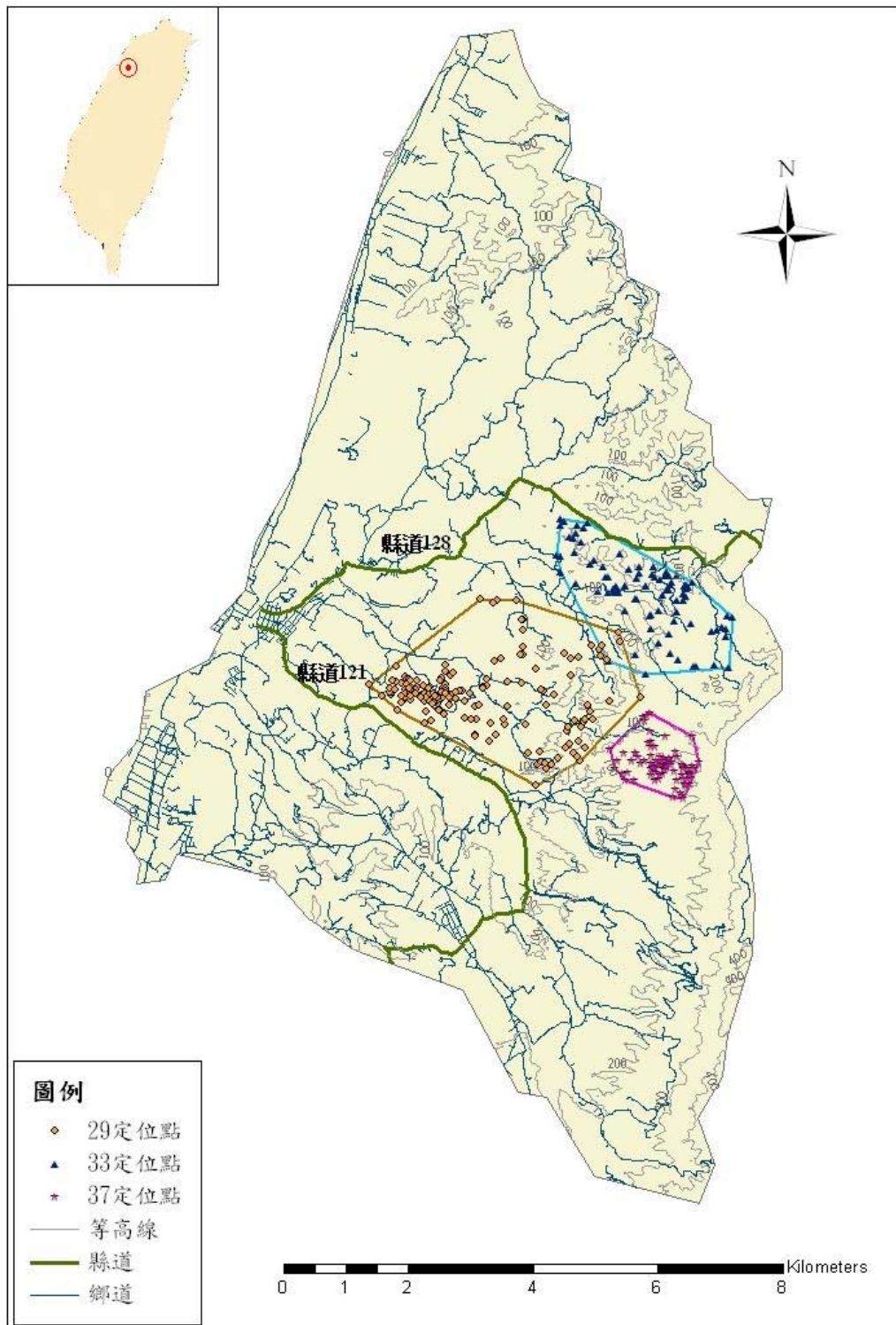
圖十一、2005-2007 年間於苗栗的淺山地區，自動相機所拍攝到的食蟹獾的日活動模式 (N=40)。



圖十二、2005-2007 年間於苗栗的淺山地區，自動相機所拍攝到的石虎的日活動模式 (N=64)。

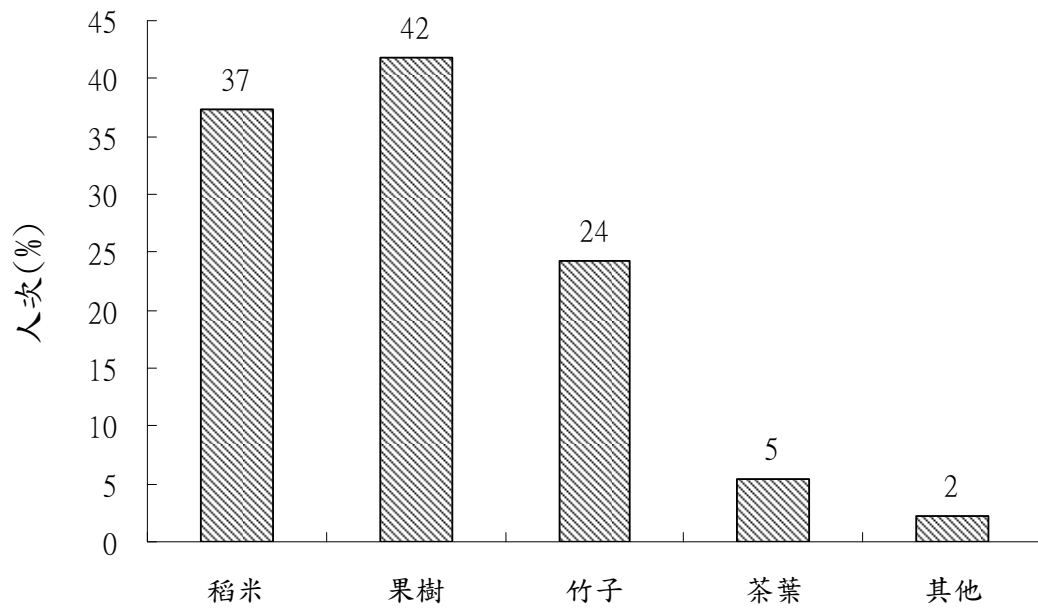


圖十三、2005-2007 年間於苗栗的淺山地區，自動相機所拍攝到的家貓的日活動模式 (N=166)。

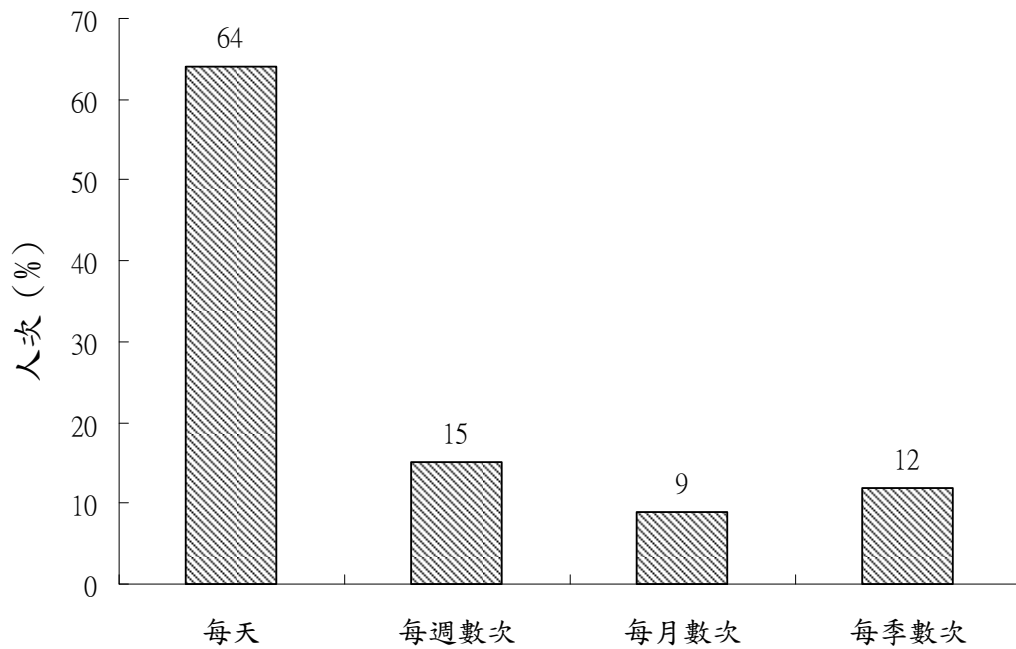


圖十四、2007年2月-8月間，於通霄地區進行無線電追蹤的三隻石虎（#33♂、#29♂和#37♀）的活動範圍。

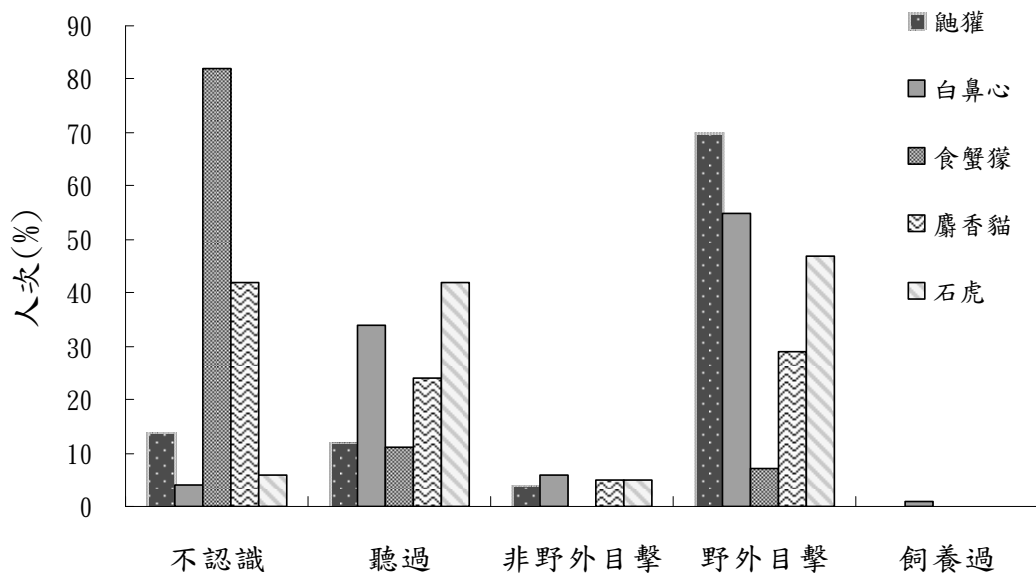




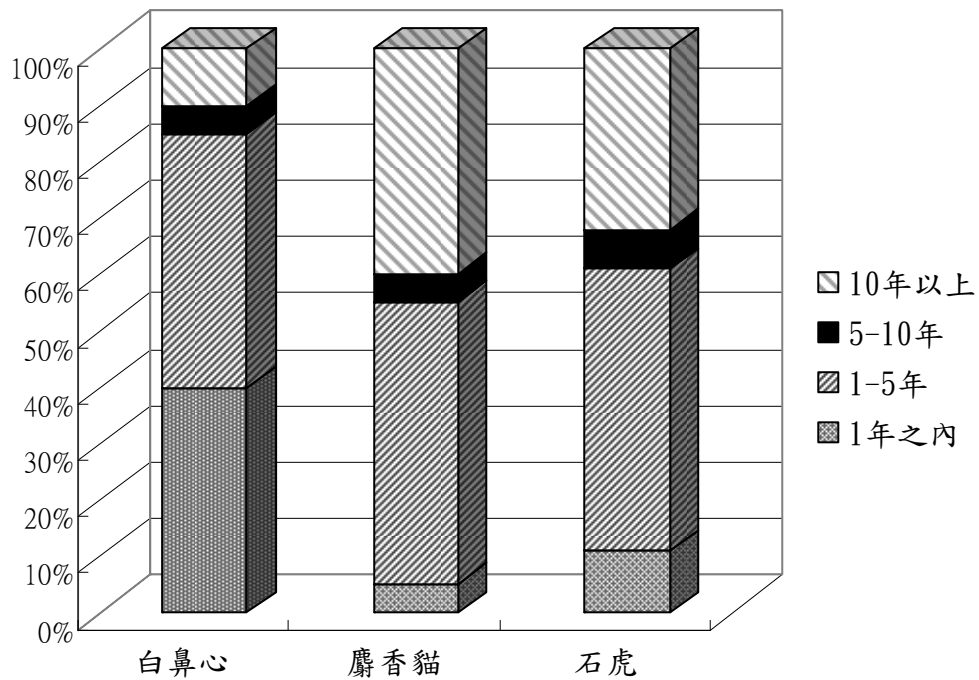
圖十五、2005-2007 年苗栗淺山地區，問卷訪查所得各項工作型態的比例 (N=101)。



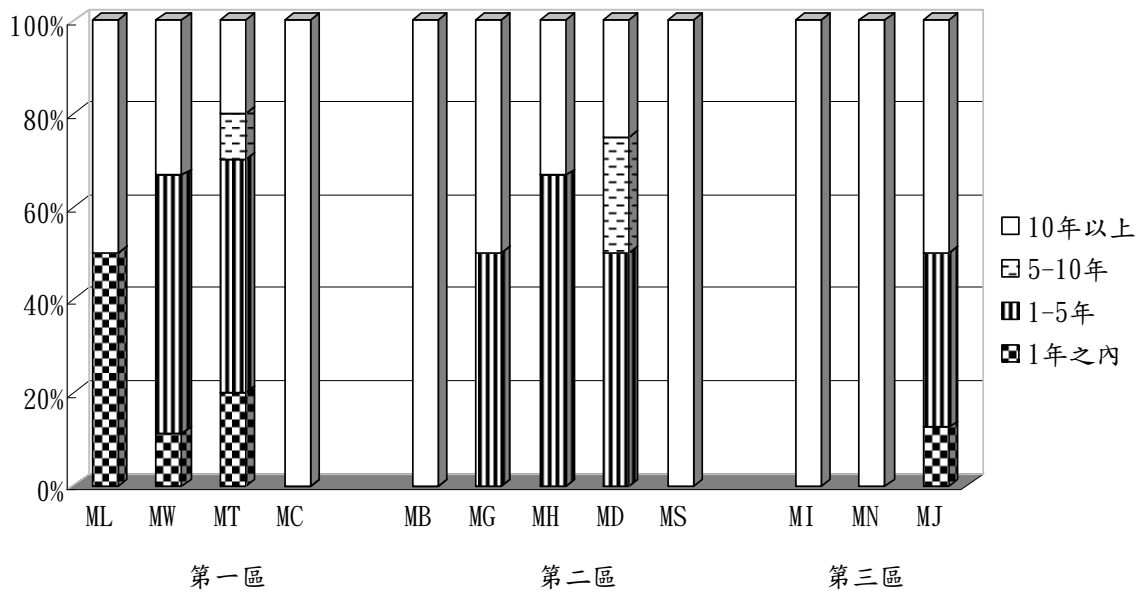
圖十六、2005-2007 年苗栗淺山地區，問卷訪查所得上山工做的頻度比例 (N=100)。



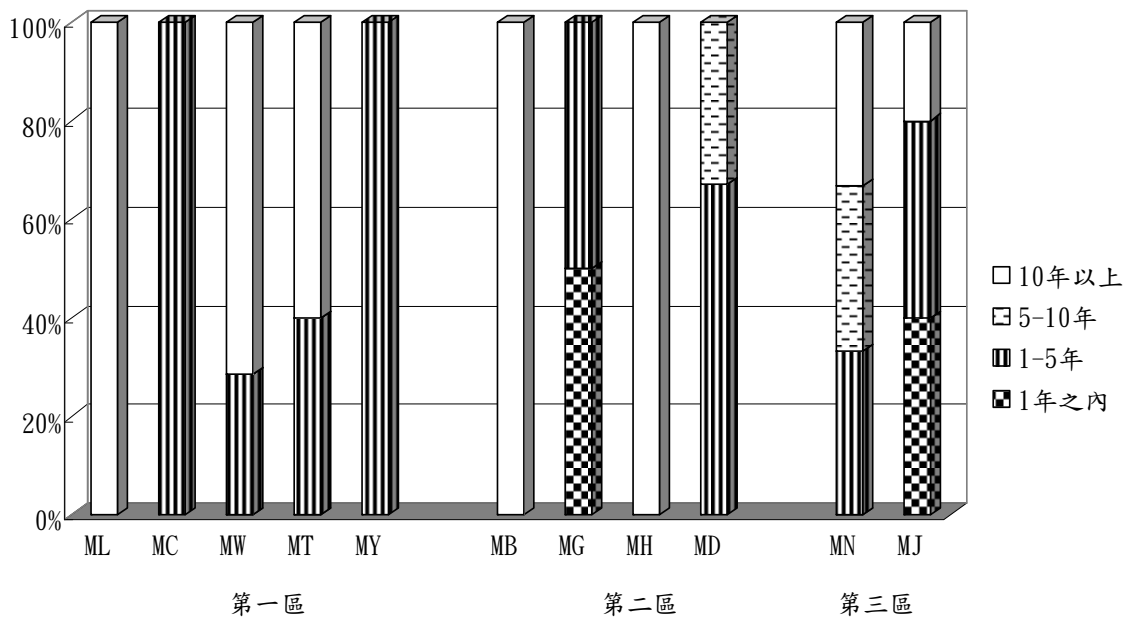
圖十七、2005-2007 年苗栗淺山地區，問卷訪查所得民眾對於野生動物的認知程度 (N=107)。



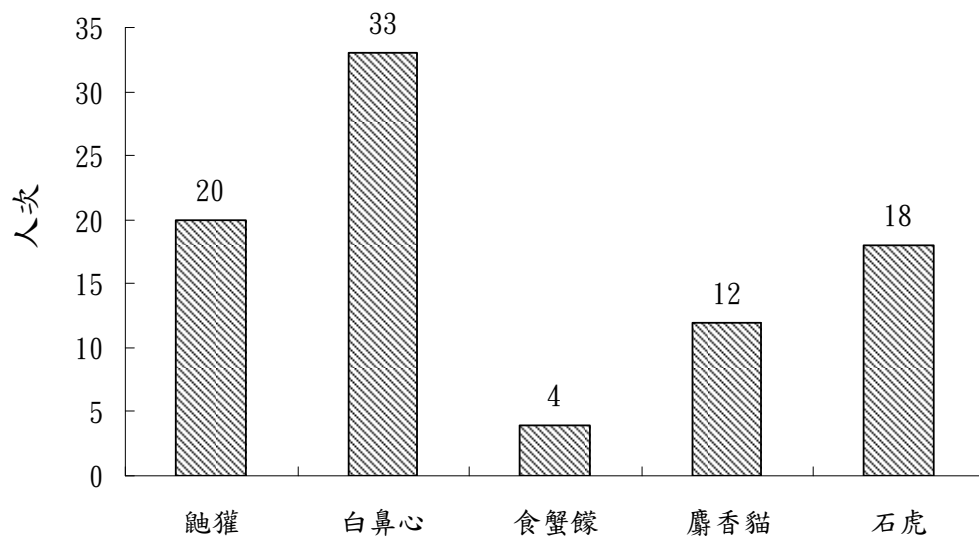
圖十八、2005-2007 年苗栗淺山地區，問卷訪查所得目擊白鼻心 (N=27)、麝香貓 (N=31) 和石虎 (N=51) 野外個體時間的比例。



圖十九、2005-2007年苗栗淺山地區，問卷訪查所得各地區目擊石虎 (N=51) 野外個體時間的比例。



圖二十、2005-2007年苗栗淺山地區，問卷訪查所得各地區目擊麝香貓 (N=31) 野外個體時間的比例。



圖二十一、2005-2007年苗栗淺山地區，問卷訪查所得被捕獵的小型食肉目動物物種比例 (N=79)。

表一、2005-2007年於苗栗的淺山地區，後龍（ML）、西湖（MC）、烏眉（MW）、通霄（MT）、苑裡（MY）、竹南（MB）、頭份地區（MG）、頭屋（MH）、銅鑼（MD）、三義（MS）、獅潭（MI）、南庄（MN）和卓蘭（MJ）13個樣區內所拍攝到的食肉目動物（包含家貓和家犬）的樣區比例和樣點比例。

物種	樣區比	樣點比
鼬獾	13/13	132/136
白鼻心	13/13	88/136
家犬	12/13	61/136
家貓	13/13	46/136
石虎	10/13	35/136
食蟹獾	7/13	21/136
麝香貓	2/13	2/136
華南鼬鼠	1/13	3/136

表二、2005-2007 年於苗栗的淺山地區，後龍 (ML)、西湖 (MC)、烏眉 (MW)、通霄 (MT)、苑裡 (MY)、竹南 (MB)、頭份地區 (MG)、頭屋 (MH)、銅鑼 (MD)、三義 (MS)、獅潭 (MI)、南庄 (MN) 和卓蘭 (MJ) 13 個樣區內所拍攝到的食肉目動物 (包含家貓和家犬) 的照片數和出現頻率。各樣區的出現頻率 (OI) 為各樣區內某物種所有有效照片數除以該樣區總工作時  $\times 1000$ ；總樣區 OI 值為全部樣區內某物種所有有效照片數除以全部樣區總工作時  $\times 1000$ 。

樣區	ML (N=7)		MC (N=5)		MW (N=9)		MT (N=15)		MY (N=7)		MB (N=9)		MG (N=18)	
	照片	OI	照片	OI	照片	OI	照片	OI	照片	OI	照片	OI	照片	OI
工作時	15370.45		12824.10		32663.98		45802.55		20472.58		15350.62		31974.47	
物種	照片	OI	照片	OI	照片	OI	照片	OI	照片	OI	照片	OI	照片	OI
華南鼬鼠	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
鼬獾	41	2.67	52	4.05	99	3.03	174	3.80	50	2.44	44	2.87	158	4.94
麝香貓	0	0.00	0	0.00	0	0.00	3	0.07	0	0.00	0	0.00	0*	0.00
白鼻心	17	1.11	13*	1.01	38	1.16	51*	1.11	17	0.83	23	1.50	31	0.97
食蟹獾	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.07	4	0.13
石虎	10*	0.65	7	0.55	19*	0.58	12*	0.26	3	0.15	2	0.13	5	0.16
家貓	8	0.52	7	0.55	3	0.09	52	1.14	8	0.39	25	1.63	8	0.25
家犬	0	0.00	24	1.87	6	0.18	72	1.57	15	0.73	3	0.20	50	1.56

\*：問卷訪查時，受訪民眾表示最近一年內目擊到野外個體

表二、(續)

樣區	MH (N=8)		MD (N=10)		MS (N=7)		MN (N=17)		MI (N=14)		MJ (N=10)		總樣區	
	照片	OI	照片	OI	照片	OI	照片	OI	照片	OI	照片	OI	照片	OI
工作時	15877.78		22280.95		22952.95		34599.22		28123.45		25299.90		323593.00	
華南鼬鼠	0	0.00	0	0.00	0	0.00	7	0.20	0	0.00	0	0.00	7	0.02
鼬獾	116	7.31	101	4.53	62	2.70	283	8.18	296	10.53	135	5.34	1611	4.80
麝香貓	0	0.00	3	0.13	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0*	0.00	6	0.02
白鼻心	11	0.69	19*	0.85	20*	0.87	10	0.29	21	0.75	7*	0.28	278	0.88
食蟹獾	1*	0.06	10	0.45	11	0.48	3	0.09	10	0.36	0	0.00	40	0.12
石虎	0	0.00	8	0.36	1	0.04	0	0.00	0	0.00	4*	0.16	71	0.23
家貓	8	0.50	2	0.09	15	0.65	4	0.12	8	0.28	11	0.43	159	0.51
家犬	2	0.13	36	1.62	4	0.17	5	0.14	7	0.25	25	0.99	249	0.72

\*：問卷訪查時，受訪民眾表示最近一年內目擊到野外個體

表三、2005-2007 年苗栗淺山地區，各種小型食肉目野生動物在縱向之 1 號國道（省道 13 號）和 3 號省道區隔的三個區域的出現頻率之比較。平均 OI 值係將每個樣點的 OI 值平均之，並非以所有樣點的總照片數除以總工作時。

物種	平均 OI 值			分布差異 P 值 <sup>a</sup>
	第一區 (草-林地型丘陵) N=43	第二區 (林地型丘陵) N=52	第三區 (林地型山地) N=41	
鼬獾	3.37	4.92	8.73	<0.0001*
白鼻心	1.31	0.97	0.51	0.0137*
石虎	0.46	0.13	0.05	<0.0001*
食蟹獾	0.00	0.24	0.15	0.0034*
麝香貓	0.01	0.03	0.00	b
華南鼬鼠	0.00	0.00	0.07	b

a: Kruskal-Wallis test

b: 有效照片數太少，不予檢定

\*: 顯著差異， $\alpha=0.05$



表四、2005-2007 年苗栗淺山地區，各種小型食肉目野生動物出現頻率與微棲地因子的關係。迴歸分析中微棲地因子的顯著性，以正號表示該物種出現頻率該因子的值增加而增加；負號則反之。

	海拔	坡度	木本植物種數	樹冠遮蔽度	木本 DBH1	木本 DBH2	木本 DBH3	0.5m 側方視覺遮蔽度	1m 側方視覺遮蔽度	地表草本覆蓋度	地表灌叢覆蓋度	地表石頭覆蓋度
鼬獾					-						-	
白鼻心	-								+			
食蟹獾							+					
石虎	-					-						-
家貓											+	
家犬										-		-

木本 DBH1：胸高直徑 (DBH) < 10cm 的木本植物相對密度

木本 DBH2：胸高直徑 (DBH) 介於 10cm~20cm 的木本植物相對密度

木本 DBH3：胸高直徑 (DBH) > 20cm 的木本植物相對密度

表五、2005-2007年苗栗淺山地區，各種小型食肉目動物在6種林相的出現頻率之比較。平均OI值係將每個樣點的OI值平均之，並非以所有樣點的總照片數除以總工作時。

物種	平均OI值						P值 <sup>a</sup>
	相思樹林 N=13	低密闊葉樹林 N=16	高疏闊葉樹林 N=15	廢棄果園 N=6	竹林 N=7	竹闊混合林 N=8	
鼬獾	2.63	6.93	6.09	4.26	4.93	3.64	0.0051*
白鼻心	0.93	1.30	0.59	0.79	0.43	0.32	0.2495
食蟹獾	0	0.17	0.43	0	0	0.09	0.0513
石虎	0.22	0.21	0.19	0.48	0.19	0.33	0.0725
家貓	0.81	0.29	0.24	0.41	0.16	0.48	0.9492
家犬	0.68	1.05	0.64	0.38	2.35	1.56	0.0407*

a: Kruskal-Wallis test

\*: 顯著差異,  $\alpha=0.05$

表六、2005-2007年苗栗淺山地區，各種小型食肉目動物在4種水分梯度等級的出現頻率之比較。平均OI值係將每個樣點的OI值平均之，並非以所有樣點的總照片數除以總工作時。

物種	平均OI值				P值 <sup>a</sup>
	水分梯度1 N=30	水分梯度2 N=23	水分梯度3 N=19	水分梯度4 N=13	
鼬獾	4.50	6.33	5.10	6.67	0.3402
白鼻心	0.91	1.12	0.85	0.69	0.8040
食蟹獾	0.01	0.18	0.16	0.44	0.0275*
石虎	0.28	0.26	0.17	0.18	0.6385
家貓	0.61	0.31	0.28	0.11	0.4485
家犬	0.87	0.97	1.16	1.32	0.4626

a: Kruskal-Wallis test

\*: 顯著差異,  $\alpha=0.05$

表七、2005-2007年苗栗淺山地區，各種小型食肉目動物在3種遮蔽所等級的出現頻率之比較。平均OI值係將每個樣點的OI值平均之，並非以所有樣點的總照片數除以總工作時。

物種	平均OI值			P值 <sup>a</sup>
	無遮蔽所 N=57	遮蔽所少 N=14	遮蔽所多 N=6	
鼬獾	5.66	6.47	4.08	0.2712
白鼻心	0.78	0.92	2.27	0.5664
食蟹獾	0.09	0.24	0.29	0.0197*
石虎	0.26	0.14	0.31	0.5069
家貓	0.22	0.38	1.52	0.1762
家犬	0.89	0.86	1.79	0.2956

a: Kruskal-Wallis test

\*: 顯著差異,  $\alpha=0.05$

表八、2005-2007年苗栗淺山地區，各種小型食肉目動物在3種枯倒木等級的出現頻率之比較。平均OI值係將每個樣點的OI值平均之，並非以所有樣點的總照片數除以總工作時。

物種	平均OI值			P值 <sup>a</sup>
	無枯倒木 N=46	枯倒木少 N=21	枯倒木多 N=10	
鼬獾	6.34	4.37	5.41	0.5121
白鼻心	1.04	0.86	0.48	0.4547
食蟹獾	0.09	0.12	0.38	0.3097
石虎	0.31	0.14	0.16	0.2517
家貓	0.26	0.67	0.12	0.3161
家犬	0.93	0.89	1.22	0.6419

a: Kruskal-Wallis test

\*: 顯著差異,  $\alpha=0.05$

附錄一、微棲地分析的棲地因子項目

棲地因子	測量方法
海拔	以 GARMIN 60CSx 測得
坡度	以樣點為中心點分別往上下坡各距 10m，以斜度儀測得
坡向	以指北針測得
木本植物種數	以樣點為中心點，半徑 10m 內所有物種數
樹冠層遮蔽度	以樣點為中心點，分別於 4 方位 1m 和 5m 處，以鬱蔽度儀量測樹冠層鬱蔽度，求取平均值，以百分比表示
0.5m 高度側方視覺遮蔽度	以 A4 尺寸共分 20 方格的估測紙，以樣點為中心點，分別於 4 方位 5m 和 10m 處往內朝中心點和以中心點往外，估算 0.5m 高度的視覺遮蔽度，求取平均值，以百分比表示
0.5m 高度側方視覺遮蔽度	以 A4 尺寸共分 20 方格的估測紙，以樣點為中心點，分別於 4 方位 5m 和 10m 處往內朝中心點和以中心點往外，估算 1m 高度的視覺遮蔽度，求取平均值，以百分比表示
地表草本植物遮蔽度	以樣點為中心點，分別往 8 方位，每隔 1 公尺處，實測橫向 1m (每 10cm) 共 10 點，0.5m 高度以下有無草本植物覆蓋，每方位共 100 點，以百分比表示
地表灌叢遮蔽度	以樣點為中心點，分別往 8 方位，每隔 1 公尺處，實測橫向 1m (每 10cm) 共 10 點，0.5m 高度以下有無灌叢覆蓋，每方位共 100 點，以百分比表示
地表石頭遮蔽度	以樣點為中心點，分別往 8 方位，每隔 1 公尺處，實測橫向 1m (每 10cm) 共 10 點，0.5m 高度以下有無石頭覆蓋，每方位共 100 點，以百分比表示
胸高直徑 < 10cm 的木本植物相對密度	以樣點為中心點，半徑 10m 內胸高直徑 < 10cm 的木本植物棵樹
胸高直徑介於 10cm ~ 20cm 的木本植物相對密度	以樣點為中心點，半徑 10m 內胸高直徑介於 10cm~20cm 的木本植物棵樹
胸高直徑 > 20cm 的木本植物相對密度	以樣點為中心點，半徑 10m 內胸高直徑 > 20cm 的木本植物棵樹
枯倒木數量	以樣點為中心點，分別於 8 方位，1m 寬度 10m 長度的帶狀區域內涵蓋胸高直徑 (DBH) > 10cm 的枯倒木棵數
遮蔽所數量	以樣點為中心點，分別於 8 方位，1m 寬度 10m 長度的帶狀區域內涵蓋半徑 > 10cm 的遮蔽所數量

新竹苗栗低海拔山區人類活動與對野生動物之認知

訪查問卷

訪問的樣區代號 \_\_\_\_\_ 訪問日期時間 \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日

地點環境描述： \_\_\_\_\_

1. 受訪者的基本資料

姓名： \_\_\_\_\_ 性別：男 女  
年齡： \_\_\_\_\_  
職業：農 工 商 服務 教育 自由業 其他 \_\_\_\_\_

2. 活動型態與頻度

(1) 來此活動的類型或目的

運動、郊遊  
 工作 >  耕作 > > 種植的作物： 稻米  果樹  竹子  茶葉  
 其他 \_\_\_\_\_  
 養殖  
 其他 \_\_\_\_\_  
 其他 \_\_\_\_\_

(2) 來此活動的頻度

每天  每週數次  每月數次  每季數次  每年數次

3. 對小型食肉目動物和族群的認知情形

鼬獾： 不認識  曾聽過但未見過  見過圖片或標本  親  
眼見過  飼養過  
認為動物數量  多  普通  少  無  增加  減少

白鼻心： 不認識  曾聽過但未見過  見過圖片或標本  親  
眼見過  飼養過  
認為動物數量  多  普通  少  無  增加  減少

最近看到的時間 \_\_\_\_\_

附錄二、(續)

食蟹獾：不認識 曾聽過但未見過 見過圖片或標本 親眼見過 飼養過  
認為動物數量 多 普通 少 無 增加 減少

最近看到的時間 \_\_\_\_\_

麝香貓：不認識 曾聽過但未見過 見過圖片或標本 親眼見過 飼養過  
認為動物數量 多 普通 少 無 增加 減少

最近看到的時間 \_\_\_\_\_

石虎：不認識 曾聽過但未見過 見過圖片或標本 親眼見過 飼養過  
認為動物數量 多 普通 少 無 增加 減少

最近看到的時間 \_\_\_\_\_

其他食肉目動物 \_\_\_\_\_

4. 最近幾年是否曾發現當地有人捕捉過下列野生動物

是 >物種：鼬獾 白鼻心 食蟹獾 麝香貓 石虎  
其他 \_\_\_\_\_  
>目的：食用 買賣 圈養 移除 其他 \_\_\_\_\_

否

5. 認為野生動物與人類的關係和相關建議

(一) 看法

全部是有害的  
 部分有害、部分有益，舉例 \_\_\_\_\_  
 全部是有益的  
 與人類無關

(二) 建議

\_\_\_\_\_

附錄三、2005-2007 年苗栗淺山地區調查到的哺乳動物名錄。

第一年	第二年	目	科	中文名	學名	特稀 <sup>a</sup> 有性	保育 <sup>b</sup> 等級
*	*	食蟲	鼯鼠	臺灣鼯鼠	<i>Mogera insularis</i>	特亞/普	
○	○		尖鼠	臭鼯	<i>Suncus murinus</i>	/普	
○	○	靈長	獼猴	臺灣獼猴	<i>Macaca cyclopis</i>	特/普	II
○	○	兔形	兔	臺灣野兔	<i>Lepus sinensis formosanus</i>	特亞/普	
○	○	嚙齒	松鼠	赤腹松鼠	<i>Callosciurus erythraeus</i>	/普	
○	○			長吻松鼠	<i>Dremomys pernyi owstoni</i>	特亞/稀	
○	*			大赤鼯鼠	<i>Petaurista petaurista grandis</i>	特亞/普	
	○		鼠	赤背條鼠	<i>Apodemus agrarius</i>	/普	
○				鬼鼠	<i>Bandicota indica</i>	/普	
*				巢鼠	<i>Micromys minutus</i>	/普	
○				家鼠	<i>Rattus rattus</i>	/普	
○				溝鼠	<i>Rattus norvegicus</i>	/普	
○	○			小黃腹鼠	<i>Rattus losea</i>	/普	
○	○			刺鼠	<i>Rattus coxinga niviventer</i>	特/普	
○	○	食肉	貂	鼬獾	<i>Melogale moschata</i>	特亞/普	
	○			黃南鼬鼠	<i>Mustela sibirica taivana</i>	特亞/普	
○			靈貓	麝香貓	<i>Viverricula indica taivana</i>	特亞/稀	II
○	○			白鼻心	<i>Paguma larvata taivana</i>	特亞/普	II
○	○			食蟹獾	<i>Herpestes urva formosanus</i>	特亞/普	II
○	○		貓	石虎	<i>Prionailarus bengalensis</i>	/稀	II
○	○	鱗甲	穿山甲	穿山甲	<i>Manis pentadactyla</i>	特亞/稀	II
	○	偶蹄	豬	台灣野豬	<i>Sus scrofa taivanus</i>	特亞/普	
○	○		鹿	山羌	<i>Muntiacus reevesi micrurus</i>	特亞/普	II

<sup>a</sup>特：臺灣特有種；特亞：臺灣特有亞種；普：臺灣普遍分佈種；

不普：臺灣不普遍分佈種；稀：臺灣之稀有種。

<sup>b</sup>I -瀕臨絕種保育類野生動物；II -珍貴稀有保育類野生動物；III -其他應予保育類野生動物。

○：為自動相機拍攝到的物種；\*：為目擊或痕跡資料

附錄四、2005-2007 年苗栗淺山地區調查到的鳥類名錄。

第一年	第二年	目	科	中文名	學名	特稀 <sup>a</sup> 有性	保育 <sup>b</sup> 等級
	○	鷺鷥	鷺鷥	小鷺鷥	<i>Podiceps ruficollis</i>	留/普	
○	○	鶴形	鷺	黃頭鷺	<i>Bubulcus ibis</i>	/普	
○	○			黑冠麻鷺	<i>Gorsakius melan</i>	/稀	
○	*	鷹形	鷺鷹	鳳頭蒼鷹	<i>Accipiter trivirgatus</i>	特亞/不普	II
○	○*			大冠鷺	<i>Spilornis cheela</i>	/普	II
○	○	雞形	雉	深山竹雞	<i>Arborophila crudigularis</i>	特/不普	III
○	○			竹雞	<i>Bambusicola thoracica</i>	特亞/普	
○	○			藍腹鵒	<i>Lophura swinhoii</i>	特/稀	I
○				環頸雉	<i>Phasianus colchicus</i>	特亞/稀	II
○		鶴形	三趾鶉	棕三趾鶉	<i>Turnix suscitator</i>	特亞/普	
	○		秧雞	灰腳秧雞	<i>Rallina eurizonoides</i>	特亞/稀	
○	○	鴿形	鳩鴿	翠翼鳩	<i>Chalcophaps indica</i>	/不普	II
○	○			斑頸鳩	<i>Streptopelia chinensis</i>	特亞/普	
○	○			金背鳩	<i>Streptopelia orientalis</i>	特亞/普	
○				紅鳩	<i>Streptopelia tranquebarica</i>	/普	
○		鴉形	杜鵑	番鵑	<i>Centropus bengalensis</i>	/普	
○	○	鴉形	鴟鴞	領角鴟	<i>Otus bakkamoena</i>	/不普	II
○		雀形	八色鳥	八色鳥	<i>Pitta brachyura</i>	/稀	II
○	○		鵲	樹鵲	<i>Dendrocitta formosae</i>	特亞/普	
○				臺灣藍鵲	<i>Urocissa caerulea</i>	特/不普	II
	○		鶇	白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis</i>	特亞/普	



附錄四、(續)

第一年	第二年	目	科	中文名	學名	特稀 <sup>a</sup> 有性	保育 <sup>b</sup> 等級
○			畫眉亞	頭屋線	<i>Alcippe brunnea</i>	特亞/普	
	○			竹鳥	<i>Garrulax caerulatus</i>	特亞/普	III
○	○			臺灣畫眉	<i>Garrulax canorus</i>	特亞/不 普	II
	○			藪鳥	<i>Liocichla steerii</i>	特/普	III
○	○			小彎嘴	<i>Pomatorhinus ruficollis</i>	特亞/普	
○	○		鵲亞	紫嘯鵲	<i>Myiophoneus insularis</i>	特/普	III
○				藍磯鵲	<i>Monticola solitarius</i>	/普	
○	○			白尾鵲	<i>Cinclidium leucururum</i>	特亞/普	III
	○			赤腹鵲	<i>Turdus chrysolaus</i>	過/普	
○	○			虎鵲	<i>Turdus dauma</i>	/不普	
○	○			灰背赤腹鵲	<i>Turdus hortulorum</i>	/稀	
○	○			白眉鵲	<i>Turdus obscurus</i>	/普	
○	○			白腹鵲	<i>Turdus pallidus</i>	/普	
○	○		鵲亞	黑枕藍鵲	<i>Hypothymis azurea</i>	特亞/普	
○			鵲鵲	樹鵲	<i>Anthus hodgsoni</i>	/普	

<sup>a</sup>特：臺灣特有種；特亞：臺灣特有亞種；普：臺灣普遍分佈種；

不普：臺灣不普遍分佈種；稀：臺灣之稀有種。

<sup>b</sup>I-瀕臨絕種保育類野生動物；II-珍貴稀有保育類野生動物；

III-其他應予保育類野生動物。

○：為自動相機拍攝到的物種；\*：為目擊或痕跡資料



附圖一、後龍樣區的自動照相機設備所拍攝到的石虎亞成體。



附圖二、竹南樣區的自動照相機設備所拍攝到的白鼻心亞成體。



附圖三、南庄樣區的自動照相機設備所拍攝到的台灣獼猴亞成體。



附圖四、獅潭樣區的自動照相機設備所拍攝到的穿山甲亞成體。





附圖五、獅潭樣區的自動照相機設備所拍攝到的台灣野豬亞成體。



附圖六、通霄樣區的自動照相機設備所拍攝到的八色鳥成體與亞成體。