

新竹、苗栗之淺山地區小型食肉目動物之 現況與保育研究 (3/3)

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

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 九十七 年 十一月



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 月起至 2008 年 10 月止，於新竹、苗栗淺山地區的 21 個小樣區內，調查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。本研究主要以自動相機設備為主、動物痕跡和問卷訪查為輔，分年完成不同樣區的調查，另外，於第二年增加通霄樣區的石虎 (*Prionailurus bengalensis chinensis*) 無線電追蹤研究。綜合三年多的結果顯示，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 taivana*)、石虎和食蟹獾 (*Herpestes urva*) 組成，新竹縣的淺山地區的小型食肉目野生動物群聚則僅包含鼬獾和白鼻心兩種。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；石虎出現頻率較高的樣點和樣區是在苗栗西側濱海的幾個樣區，並延伸至銅鑼樣區；食蟹獾出現頻率較高的樣點和樣區，則是分布於苗栗淺山的中央帶狀樣區，值得注意的是過去可能分布較為普遍的麝香貓 (*Viverricula indica taivana*)，目前的分布極為零星。至於，與人類活動與開發有密切關係的家貓 (*Felis silvestris catus*) 和家犬 (*Canis lupus familiaris*)，其數量和分布則極為普遍。另外，各樣區的小型食肉目群聚組成有所不同，以銅鑼地區的物種數最多，其次為銅鑼四周的樣區以及南北帶狀且林地較為連續的區域。根據自動相機資料顯示，鼬獾和白鼻心為夜行性動物；石虎雖然主要在夜間和晨昏活動，但偶爾也會在白天活動，食蟹獾則在白天和晨昏活動；家貓是日夜都會活動的物種，家犬主要為日行性，尤其上午為高峰期，但偶爾也會在夜間活動。5 隻進行無線電追蹤資料分析的石虎個體中，唯有 #33 和 #29 個體的收集期間將近一年，#33 (♂) 個體的活動範圍

(95%MCP) 為 5.76 平方公里，其乾、濕季活動範圍分別為 4.09 和 5.57 平方公里；#29 (♂) 個體的活動範圍 (95%MCP) 為 6.25 平方公里，其乾、濕季活動範圍則分別為 4.37 和 5.56 平方公里，顯示兩隻個體於濕季的活動範圍都大於乾季的活動範圍；#37 (♀)、#39 (♀) 和 #14 (♂) 因收集的期間太短，僅包含乾或濕季，其活動範圍分別為 1.51、1.88 和 2.08 平方公里；以單季的無線電追蹤資料比較發現，雄性石虎的活動範圍和核心區都較雌性的活動範圍和核心區大。在棲地利用方面，以 Zero-inflated Negative Binomial Model 和 Negative Binomial Model 進行微觀和地景尺度的分析，結果顯示溼度、森林結構與森林底層環境對鼬獾出現頻率都有明顯的影響；白鼻心的出現頻率與森林結構較有關聯，而與森林底層環境較無明顯關聯；食蟹獾的出現頻率除了與溼度和林相相關，也與地景尺度下的平均綴塊面積成正向關聯；影響石虎出現頻率的微環境因子，除了海拔與溼度，還有森林底層的石頭覆蓋度有明顯的負關聯，地景環境因子方面，以綴塊密度較高以及地景形狀指數較低時，其出現頻率較高；家貓和家犬方面，前者的出現頻率與溼度、森林結構和綴塊豐富度有較明顯的關聯，後者的出現頻率與海拔、森林結構、森林底層的草本覆蓋度和綴塊豐富度有較明顯的關聯。另外，比較新竹和苗栗兩地區的土地利用型態和面積比例，以及各種土地利用類型區塊的平均面積，推測過度破碎的地景環境，對於石虎、食蟹獾和麝香貓族群有不利之影響。探討新竹、苗栗淺山地區食肉目動物群聚的關係，推論共域食肉目動物在棲地利用、活動模式和食物競爭方面，有不同程度的區隔，其中以家犬和家貓與石虎的生態生境有較高的重疊。訪查資料顯示，山上活動的型態主要以山上工作 (83%) 為主，包括種果樹、稻米和其他各種作物，活動的頻度多為天天上山 (66%)；有關當地活動的民眾對於食肉目野生動物的認知，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；而目擊最多的物種依次為鼬獾 (70%)、白鼻心 (65%)、石虎 (48%)、麝香貓 (33%) 和食蟹獾 (7%)；當地仍有相當程度的捕獵野生動物的情形，被捕獵的小型食肉目動物中，以白鼻心所佔比例最高，其次為鼬獾，再其次為石虎；捕捉的目的包

括食用、移除、買賣和圈養。有關受訪民眾對於野生動物的看法，多數的受訪者認為部分動物有害部分動物有益，認為動物對人類是有益處的比例最少。根據研究結果針對淺山生態系統的經營管理，提出幾項短期和長期的建議：短期策略方面包含 1. 針對非法捕獵野生動物（尤其石虎）問題，建議相關單位，於每年 11 月至翌年 3、4 月加強宣導、巡邏和取締工作，降低人為因素所導致的族群量減少；2. 針對住家和養雞場以獸夾或毒餌捕殺石虎問題，建議相關單位除加強勸導外，並研擬可行的補救措施；3. 深入了解石虎族群現況；4. 深入了解麝香貓族群現況；5. 家犬與家貓問題。長期策略方面包含 1. 持續推廣生態與保育觀念；2. 積極尋求在地社區主動或協助當地的保育事務；3. 建立適合的生態廊道，以連接各種野生動物的孤立族群。

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、棲地利用、半開放式訪查、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, habitat use patterns of each species, and the inter-species relationships at low elevation mountains in Hsinchu County and Miaoli County for three years, since September 2005 to October 2008. Further, it investigated the utilization of woodland and wildlife by local people, and the influences of human activity and interference in these areas. In this research, auto-triggered camera devices, trace surveys and questionnaire surveys were used in 21 study areas segmented by the main roads. Besides, radio-telemetry survey of leopard cat (*Prionailurus bengalensis chinensis*) was implemented in Tongsiao area in Miaoli County. Combining the data of more than three years, it showed that the carnivorous wildlife include 4 species which were the ferret badger (*Melogale moschata*), Foemosan gem-faced civet (*Paguma larvata taiwana*), leopard cat and crab-eating mongoose (*Herpestes urva*) in Miaoli County. There were only two species, ferret badger and Foemosan gem-faced civet, occurring in Hsinchu County. The ferret badger was the most common species and with the highest occurrence index $【OI = (\text{effective number of photographs for a species} / \text{effective camera working hours}) \times 1000】$, and Foemosan gem-faced civet was the second one. The areas with higher occurrence index of leopard cat were in the West Miaoli County near by the seafront. The crab-eating mongoose was found more in those middle banding areas of low elevation mountain in Miaoli County. The distribution of small Chinese civet, which may be wider in the past, but now was rare and fragmentary in Miaoli County. Furthermore, domestic cats (*Felis silvestris catus*) and domestic dogs (*Canis lupus familiaris*) were common in the study areas. According to the data derived from auto-triggered camera devices, ferret badger and

Foemosan gem-faced civet showed nocturnal activity patterns. On the contrary, the crab-eating mongoose and domestic dog 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 (95% Minimum Convex Polygon) of five radio-telemetry leopard cats were 5.76km² (#33♂), 6.25km² (#29♂), 2.08 km² (#14♂), 1.51km² (#37♀), and 1.88 km² (#39♀), respectively. Because the duration of data collecting was too short for #14, #37 and #39, the home range of these individuals should be considered the seasonal home rang. Besides, the dry and wet seasonal home ranges were 4.09 and 5.57 km² for #33, and 4.37 and 5.56 km² for #29, respectively. It showed that the home range within wet season was larger than within dry season for both. Also, the home range and core area of male leopard cat was larger than of female. Zero-inflated Negative Binomial Model and Negative Binomial Model were used to conduct the analysis for the micro- and landscape habitat use. The results showed that the occurrence index of ferret badger was correlated with moisture, forest tree structure, and forest understory. The occurrence index of Foemosan gem-faced civet was correlated with forest tree structure, not with forest understory. The moisture, forest type, and also mean area of patch affected the occurrence probability of crab-eating mongoose. Leopard cat preferred the microhabitat with lower altitude, lower moisture, and lower stone cover. It also preferred the area with higher patch density and lower landscape shape index (LSI). The occurrence probability of domestic cat was correlated with moisture, forest structure, and patch richness. Moisture, forest structure, grass cover, and patch richness affected the occurrence index of domestic dog. Comparing the land use types, percentages of land use type, and mean measure of areas for patch, we inferred that unduly fragmental landscape was disadvantageous for the population of leopard cat, small Chinese civet and crab-eating mongoose. According to the results

and literature review, we concluded that different degree of segregation of temporal distribution, habitat use, and food habits occurred among sympatric carnivore species at low elevation mountains in Hsinchu County and Miaoli County. There were higher overlapping at ecological niche between domestic and leopard cat, and between domestic cat and leopard cat. Furthermore, the questionnaire surveys showed that the human activity at low elevations was palting, including fruit trees, rices, bamboos, and tea trees etc. 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. There were several suggestions for the short term and long term management for low elevation mountain ecosystem. For the short term management, the first is to strengthen the propaganda and education, patrol, and ban against snaring for the wildlife, leopard cat especially, from November to next April each year. It would decrease the decline of population of leopard cat. The second is to draw the remedy related to the damage by leopard cat and other endangered species for the chicken farms and resident in mountain. It could decline the probability of poisoning and snaring to leopard cat and other endangered species by local people. The third is to research in the status and conservation for the population of leopard cat. The fourth is to research in the status and conservation for the population of small Chinese civet, also. The last suggestion is to examine the influence of domestic dog and domestic cat to the wildlife. For the long term management, sustained propaganda and

education related to the ecology and conservation, exploring the help for conservation provided by the local community and people, establishing the appropriate eco-corridor for linking the isolated population segmented by roads for various wildlife.

Keywords : small carnivore, ferret badger, Foemosan gem-faced civet, leopard cat, crab-eating mongoose, small Chinese civet, distribution, occurrence index, activity patterns, radio-telemetry, habitat use, questionnaire survey, low elevation mountains.

目 錄

| | |
|---|-----|
| 一、前言 | 1 |
| 二、研究目的 | 3 |
| 三、研究方法 | 8 |
| 四、研究樣區 | 13 |
| 五、結果與討論 | 17 |
| (一) 自動相機資料結果 | 17 |
| (二) 小型食肉目動物的分布 | 19 |
| (三) 小型食肉目動物的日活動模式 | 24 |
| (四) 石虎之無線電追蹤 | 28 |
| (五) 小型食肉目動物的棲地利用 | 32 |
| (六) 共域食肉目動物的關係 | 35 |
| (七) 問卷訪查 | 37 |
| 六、結論與建議 | 40 |
| 七、致謝 | 47 |
| 八、參考文獻 | 48 |
| 圖 | 53 |
| 表 | 78 |
| 附錄一、微棲地分析的棲地因子項目 | 89 |
| 附錄二、自動相機樣點為中心的半徑 500 公尺內，以 Fragstats 軟體計算之地景 層次的地景指數 | 90 |
| 附錄三、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 | 91 |
| 附錄四、2005-2008 年苗栗淺山地區調查到的哺乳動物名錄 | 93 |
| 附錄五、2005-2008 年苗栗淺山地區調查到的鳥類名錄 | 94 |
| 附錄六、計畫期末審查會議紀錄 | 96 |
| 附錄七、彩色附圖 | 101 |

圖目錄

| | | |
|------|--|----|
| 圖一、 | 2005-2008 年間於新竹和苗栗的淺山地區調查小型食肉目動物的樣區分布圖----- | 53 |
| 圖二、 | 2005-2008 年間於苗栗的淺山地區所架設的自動相機分布圖----- | 54 |
| 圖三、 | 2005-2008 年間於新竹和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----- | 55 |
| 圖四、 | 2005-2008 年間於新竹和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----- | 56 |
| 圖五、 | 2005-2008 年間於新竹和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----- | 57 |
| 圖六、 | 2005-2008 年間於新竹和苗栗的淺山地區，根據問卷訪查所得目擊資料所推估的石虎分布圖----- | 58 |
| 圖七、 | 2005-2008 年間於新竹和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----- | 59 |
| 圖八、 | 2005-2008 年間於新竹和苗栗的淺山地區，自動相機所拍攝到的麝香貓的樣點----- | 60 |
| 圖九、 | 2005-2008 年間於新竹和苗栗的淺山地區，根據問卷訪查所得目擊資料所推估的麝香貓分佈圖----- | 61 |
| 圖十、 | 2005-2008 年間於新竹和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----- | 62 |
| 圖十一、 | 2005-2008 年間於新竹和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----- | 63 |
| 圖十二、 | 新竹、苗栗淺山各樣區，自動相機所拍攝到的食肉目動物種類----- | 64 |

圖目錄 (續)

| | |
|---|----|
| 圖十三、2005-2008 年間於新竹和苗栗的淺山地區自動相機所拍攝到的鼬獾和白鼻心的日活動模式----- | 65 |
| 圖十四、2005-2008 年間於新竹和苗栗的淺山地區自動相機所拍攝到的鼬獾的乾、濕季的日活動模式比較----- | 65 |
| 圖十五、2005-2008 年間於新竹和苗栗的淺山地區自動相機所拍攝到的白鼻心的乾、濕季的日活動模式比較----- | 66 |
| 圖十六、2005-2008 年間於新竹和苗栗的淺山地區自動相機所拍攝到的石虎和食蟹獾的日活動模式----- | 66 |
| 圖十七、2005-2008 年間於苗栗的淺山地區自動相機所拍攝到的石虎的乾、濕季的日活動模式比較----- | 67 |
| 圖十八、2005-2008 年間於苗栗的淺山地區自動相機所拍攝到的食蟹獾的乾、濕季的日活動模式比較----- | 67 |
| 圖十九、2005-2008 年間於新竹和苗栗的淺山地區自動相機所拍攝到的家貓和家犬的日活動模式----- | 68 |
| 圖二十、2005-2008 年間於新竹和苗栗的淺山地區自動相機所拍攝到的家貓的乾、濕季的日活動模式比較----- | 68 |
| 圖二十一、2005-2008 年間於新竹和苗栗的淺山地區自動相機所拍攝到的家犬的乾、濕季的日活動模式比較----- | 69 |
| 圖二十二、2007 年 2 月至 2008 年 4 月，苗栗通霄地區進行無線電追蹤的 5 隻石虎個體的活動範圍，以相隔超過 0.5 小時的定位點資料計算 100%MCP----- | 70 |
| 圖二十三、2007 年 2 月至 2008 年 4 月，苗栗通霄地區進行無線電追蹤的 5 隻石虎個體的活動範圍，以相隔超過 0.5 小時的定位點資料計算 95%MCP----- | 70 |

圖目錄 (續)

| | |
|---|----|
| 圖二十四、2007年2月至2008年4月，苗栗通霄地區進行無線電追蹤的5隻石虎個體的活動範圍，以相隔超過0.5小時的定位點資料計算95%FK----- | 71 |
| 圖二十五、2007年2月至2008年4月，苗栗通霄地區進行無線電追蹤的5隻石虎個體的核心區，以不同天的定位點資料計算50%MCP----- | 71 |
| 圖二十六、2007年2月至2008年4月，苗栗通霄地區進行無線電追蹤的5隻石虎個體的核心區，以不同天的定位點資料計算50%FK----- | 72 |
| 圖二十七、2007年2月至2008年4月，苗栗通霄地區進行無線電追蹤的石虎個體#33和#29的乾、濕季活動範圍----- | 72 |
| 圖二十八、新竹、苗栗淺山地區問卷訪查民眾各種農作類型的比例----- | 73 |
| 圖二十九、新竹、苗栗淺山地區問卷訪查民眾上山工作的頻度比例----- | 73 |
| 圖三十、新竹、苗栗淺山地區問卷訪查民眾對於食肉目野生動物的認知程度----- | 74 |
| 圖三十一、新竹、苗栗淺山地區問卷訪查民眾是否曾目擊食肉目野生動物的比例----- | 74 |
| 圖三十二、新竹、苗栗淺山地區問卷訪查民眾目擊白鼻心、食蟹獾、麝香貓和石虎野外個體時間的比例----- | 75 |
| 圖三十三、新竹、苗栗淺山地區問卷訪查民眾表示當地是否有捕捉野生動物情形之比例----- | 75 |
| 圖三十四、新竹、苗栗淺山地區問卷訪查民眾表示當地捕捉野生動物目的--- | 76 |
| 圖三十五、新竹、苗栗淺山地區問卷訪查民眾表示當地捕捉食肉目和非食肉目野生動物之比例----- | 76 |
| 圖三十六、新竹、苗栗淺山地區問卷訪查得知被捕獵的小型食肉目動物物種比例----- | 77 |
| 圖三十七、新竹、苗栗淺山地區，受訪民眾對於野生動物的看法----- | 77 |

表目錄

| | |
|---|----|
| 表一、2005 -2008 年間於新竹和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----- | 78 |
| 表二、2005 -2008 年間於新竹和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----- | 79 |
| 表三、2007 年 2 月至 2008 年 4 月，通霄地區進行無線電追蹤個體的基本資料、追蹤起始日期、結束日期以及結束追蹤之原因----- | 82 |
| 表四、2007 年 2 月至 2008 年 4 月，苗栗通霄地區進行無線電追蹤的 5 隻石虎個體的活動範圍和核心區的面積----- | 83 |
| 表五、2007 年 2 月至 2008 年 4 月，苗栗通霄地區進行無線電追蹤的 5 隻石虎個體的活動範圍和核心區內各種土地利用類型面積比例----- | 84 |
| 表六、本研究與其他東南亞石虎研究，有關活動範圍和核心區面積之比較--- | 85 |
| 表七、新竹、苗栗淺山地區食肉目動物棲地利用摘要表----- | 86 |
| 表八、新竹、苗栗淺山地區的各類土地利用類型之綴塊數量、平均面積（平方公里）和比例----- | 87 |
| 表九、新竹、苗栗淺山地區，共域食肉目動物間與其可能的動物性食物物種的出現頻率的相關性----- | 88 |

一、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，主要仍分布在中高海拔山區。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 taivana*)、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布 (裴家騏 2002, Chen 2002)。而另一種可能主要分布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「瀕臨絕種保育類野生動物」，一般認為石虎族群已減小許多但族群現況不明，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相較完整的山區，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，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，而且道路系統發達，因此，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對棲息地的需求，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。

本計畫陸續於苗栗、新竹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；第二年的研究除了在苗栗縣的北部延續第一年的調查方法外，在

通霄地區進行石虎的無線電追蹤研究。本年度（ 第三年）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，完成新竹淺山地區共域的小型食肉目動物的調查，並整合三年內所收集的各項資料進行分析比較，對新竹和苗栗淺山地區的小型食肉目動物的生態有更進一步的了解，以提供淺山地區林地與野生動物經營管理的資料與規劃。

二、 研究目的

(一) 計畫目標

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布模式；
- (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布研究；
- (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布研究；
- (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布研究；
- (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

雖然鼬獾是分布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

泛分布於海拔 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 ± 362 公尺，平均活動範圍 (最小凸多邊形法) 為 55.7 ± 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生地 (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布極為普遍的一種，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、空間分布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)。

三、 研究方法

本年度（第三年）所採用的調查方法列述如下：

1. 族群現況

首先，依據 1/5000 航照圖判斷各調查樣區的各種土地利用面積比例和各種林相面積比例後，根據各調查樣區的面積大小，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（直線距離）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，將盡可能涵蓋乾、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。

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布情形。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 - 0.5 SD) 時，表示其相對密度為“低”。

均值 $-0.5SD$)表示其相對密度為“低”。

由於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。

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)。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。因此，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) $\times 100\%$ 】，將 100%的活動量平均分配到 24 小時為 4.17%，當某時段的活動量百分比高於 4.17 表示該目標動物於此時段的活動量高於平均期望值，反之，表示該動物於此時段較不活動。

另外，為了解各物種的日活動模式是否有季節性的差異，根據某目標物種的每張有效照片所顯示的日期，分為乾、濕季，按照上述的方法分別計算該物種在乾、濕兩季的各時段活動量百分比。

3. 石虎的活動範圍

在部份樣區內利用 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，捕捉石虎，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，於動物完全清醒後，並能活動自如後，盡可

能於原地野放，以進行該個體的定位追蹤。依照人力和工作狀況，每月 5~15 天，每天至少一次，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情形和人力狀況調整，盡量由兩人同時（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；為減少夾角太小或太大導致交會點的誤差過大，兩點定位的夾角盡可能介於 60~120° 之間，但是由於地形、道路和時間限制，有時無法收集到 60~120° 的夾角資料時，無論何種夾角都先予以記錄，於後續資料整理時加以篩選。之後，於實驗室內利用 ArcGIS 軟體的交會點功能，將兩個定位點的座標和夾角輸入後可得其交會點之座標，即該動物所在位置之座標，再以最小凸多邊形法 (minimum convex polygon) 和 fixed kernel 計算每隻石虎的活動範圍 (home range) 和核心區 (core area)，以與其他石虎研究比較。另外，根據中央氣象局公館氣象站 2005-2008 年的雨量資料，以 4~9 月為濕季，10~3 月為乾季，將各定位點分為乾、濕兩季，比較石虎的活動範圍是否有季節差異。

4. 棲地利用

分為微觀和地景兩種尺度：

(1) 微觀尺度的棲地資料：為避免微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，各樣點微棲地資料盡可能於撤除樣點時收集，或同一季節內收集。微棲地測量收集是以自動相機為中心的半徑十公尺範圍，收集各項微棲地因子之資料（附錄一），包含海拔高度、坡度、坡向、植物分層、林相、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、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等 (Chen 2002, 裴家騏和姜博仁 2004)。

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），由乾燥至潮濕依序為南南西、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、東北和北北東，另外，相機架設於稜線或溪谷位置之樣點，其水分梯度則分別為最乾燥和最潮濕；林相則分：低密闊葉樹林、高疏闊葉樹林、相思樹林、竹闊混合林、竹林、針闊混合林和人造針葉林 7 種。以上各項棲地因子，除了林相和植物分層為類別變項，水分梯度為序位變項外，其餘的棲地因子則連續變項。進行分析時，類別因子以 dummy variable 表示，以百分比表示的棲地因子，則取平方根轉換資料後表示。

（2）地景尺度的棲地資料：利用 ArcGIS9.1 將農林航空測量所 2001 年版的 1/5000 彩色正射影像圖中，數化面積範圍 >100 平方公尺的景觀類型，包含各種林地、草生地、農業生產地、人為設施和其他等類型後，以樣點為中心，利用 GIS 軟體切割半徑 500 公尺範圍，轉換為 raster 網格資料後，以 Fragstats 軟體計算各種地景指數做為樣點的巨觀棲地特徵（附錄二），並以 GIS 軟體計算相機樣點距離最近道路距離、距離最近溪流距離和距離林地邊緣的最近距離等。

根據過去在大武山自然保留區所進行的研究的分析經驗，利用自動相機資料所得的 OI 值資料為計數資料，並不適合以常態分布為基準的複迴歸分析，而以 Negative Binomial Regression 和 Zero-inflated Negative Binomial Regression 分析較為合適（裴家騏和姜博仁 2004），選模方式主要以地景尺度的各項地景指數和海拔因子做為 inflation variable，利用 forward selection 建立地景環境因子與目標物種出現與否的關連性，並以前述各項微棲地因子、道路距離、溪流距離和林地邊緣距離為自變數，並以工作時為 exposure variable，利用 backward selection 逐一移除最不顯著之因子，建立微環境因子與目標物種出現頻率高低的關連性。

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（附錄三）。考慮不同訪問者的提問方式無法完全一致，會導致被訪者的回答有所誤差，因此，都由同一人進行訪查，訪問時先詢問曾看過那些物種，同時配合動物照片，以確認受訪者對目標物種的認識程度；由於各地區對各物種的俗稱有時會有所差異，因此，盡量以當地之俗名稱呼目標物種。

四、 研究樣區

本研究三年的研究區域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，第三年的樣區則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 21 個小樣區，其餘人口集中的鄉鎮市郊則不在調查範圍內（圖一）。

根據中央氣象局公館氣象站 2005-2008 年的資料顯示，年降雨量約為 2400 公釐，由於各年度的降雨高峰期並不一致，但主要都在 4 月至 9 月之間，因此，以 4~9 月為濕季，10~3 月為乾季，以利資料之分析。

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 8 個小樣區，分別為西湖、烏眉、通霄、苑裡、頭屋、銅鑼、三義和卓蘭等地區，第二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布調查區域，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，於第一年度尚未架設相機，因此也包含於第二年度的調查範圍；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。第三年的調查區域可分為湖口、新埔、芎林、關西、橫山、香山、寶山和峨嵋 8 個地區，另外，於頭屋、南庄和三義 3 個樣區的部分地區，增加自動相機樣點，以補充這些樣區尚未調查到地區的資料。以下為各小樣區的地理描述：

1. 湖口地區 (MU)：為 118 縣道以北和以東、國道 1 號以東和新竹縣和桃園

縣界以南、以及 115 縣道以西所圍繞的區域，區內主要為海拔低於 350 公尺以下之丘陵地，由果園、農墾地、草生地、茶園、竹林、小面積林地以及小聚落所組成，小聚落主要是沿著道路分布，森林區塊比較破碎。

2. 新埔地區 (MR)：為 118 縣道以北、115 縣道以東和新竹縣和桃園縣界以南、以及 3 號省道以西所圍繞的區域，區內主要為海拔低於 350 公尺以下之丘陵地，由果園、農墾地、茶園、林地、草生地以及小聚落所組成，小聚落主要是沿著道路分布。
3. 芎林地區 (MQ)：為 115 縣道以東、118 縣道以南、3 號省道以西和 120 縣道以北，海拔低於 350 公尺的丘陵地區，國道 3 號貫穿其中，由果園、農墾地、林地、小聚落所組成，主要聚落為在南部地區。
4. 關西地區 (MK)：為 3 號省道以東和 120 縣道以北之新竹縣內區域，主要為 800 公尺以下之低海拔山區，118 縣道由中央橫過。由農墾地、果園、竹林、林地和小聚落所組成，主要聚落為在台 3 線沿線，並有 2 座大型的高爾夫球場和 1 個礦場位於其中。
5. 橫山地區 (MP)：為 3 號省道以南，120 縣道以南和 122 縣道以北所區隔而成，主要為 800 公尺以下之低海拔山區，由果園、農墾地、林地、竹林所組成，聚落和農墾地主要位在北端的油羅溪和頭前溪交會處。
6. 香山地區 (ME)：由 1 號省道以東、國道 1 號以西、122 縣道以南和 124 縣道以北所區隔而成，主要為 150 公尺以下之丘陵地，117 縣道和國道 3 號貫穿其中。本區的北部是新竹市的都會住宅區，中、南部主要由帶狀農墾地、林地、小片草生地所組成，地景呈現小區塊破碎化環境。
7. 寶山地區 (MF)：由於國道 1 號與國道 3 號於寶山交會，因此寶山以南是以國道 1 號與香山地區區隔，而寶山以北則以國道 3 號和 122 縣道以南、3 號省道以西和 124 縣道以北所區隔而成的地區為主要範圍，主要為 150 公尺以下之丘陵地，由果園、農墾地、林地、小面積竹林和相思樹林以及高爾夫球場、小聚落所組成，區內有寶山水庫。

8. 峨嵋地區 (MA): 由 3 號省道以東、122 縣道以南和 124 縣道以北所區隔而成，主要為 800 公尺以下之低海拔山區，由農墾地、果園、林地、竹林和小聚落所組成，區內有峨嵋湖。
9. 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。
10. 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、農墾地和沿道路分布的小聚落。
11. 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布。
12. 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。
13. 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。
14. 西湖地區 (MC): 由 1 號省道以東、6 號省道以南、13 號省道以西和 119 縣道以北所區隔而成，主要為 250 公尺以下之丘陵地，區內多為林地、茶園、小面積農墾地和小聚落，高鐵施工路線則貫穿其中。
15. 烏眉地區 (MW): 由 1 號省道以東、以南、119 縣道以南、13 號省道以西和 128 縣道以北所區隔而成，主要為 250 公尺以下之丘陵地，區內主要為草生地、林地、農墾地和沿鄉道分布的小聚落，並有國道 3 號和高鐵施

工路線貫穿其中。

16. 頭屋地區 (MH)：由國道 1 號 (以及 13 號省道) 以東、後龍溪以北、3 號省道以西和 126 縣道以南所區隔而成，主要為 800 公尺以下的低海拔山區，以林地、小面積農墾地和零散聚落為主。
17. 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。
18. 銅鑼地區 (MD)：位於國道 1 號 (以及 13 號省道) 以東、後龍溪以南、3 號省道以西和 130 縣道以北之間而成，主要為 800 公尺以下的低海拔山區，區內主要為林地 (尤其竹林)、小面積農墾地和聚落。聚落主要沿南北向之老雞隆河和 119 縣道分布。
19. 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。
20. 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災山自然保留區。
21. 三義地區 (MS)：由國道 1 號 (以及 13 號省道) 以東、130 縣道以南、3 號省道以西和大安溪以北所區隔而成，主要為 900 公尺以下的低海拔山區，區內主要為林地、小面積農墾地和聚落。

五、 結果與討論

(一) 自動相機資料結果

本年度調查自 2007 年 12 月起，至 2008 年 10 月止，共設置 92 個相機樣點，其中關西和南庄地區各有一個相機樣點，於第一次更換底片時，就發現相機被破壞，因此，完全無相機資料。扣除相機工作月份未包含 3 個月或有效工作時未超過 960 個小時的部分相機樣點，共計有 86 個有效樣點，共 193,878 小時的有效工作時。其中，頭屋、南庄和三義樣區則分別有 6、4 和 4 個有效樣點，為補充前兩年部分地區資料不足所增加之樣點。

彙整三年的資料，自 2005 年 8 月起至 2008 年 10 月止，於新竹、苗栗淺山地區的 21 個小樣區，共架設 253 個相機樣點，其中，部分樣點因相機被破壞或被偷、相機故障、道路坍塌、樣點太亮導致空拍率太高等種種因素，導致相機工作時太低或涵蓋的月份太短，因此予以扣除。總計三年多的資料（部分樣點為前期研究時所架設），共計有 209 個有效樣點（圖二），共 542,915.85 個工作時；其中，苗栗縣的 13 個樣區，共有 137 個有效樣點，總計 381,644.92 個工作時，新竹縣的 8 個樣區，共有 72 個有效樣點，總計 161,270.93 個工作時。

在新竹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、部分尚未辨識出的齧齒動物和鳥類，以及無法辨識的鼯鼠和蝙蝠物種，共有 13 種哺乳類（1929 張）和 17 種鳥類（486 張），共計調查到 13 目 20 科 30 種野生動物。整體而言，哺乳動物以鼯鼠所拍到的次數最多（1101 張），刺鼠次之（387 張），白鼻心再次之（165 張）；鳥類則以黑冠麻鷺所拍到的次數最多（156 張），竹雞次之（144 張），虎鶉再次之（69 張）。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」有穿山甲 1 種，以及「其他應予保育類野生動物」有台灣獼猴、白鼻心和山羌 3 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「珍貴稀有保育類野生動

物」有大冠鷲藍腹鷗和八色鳥 3 種，以及「其他應予保育類野生動物」深山竹雞、臺灣藍鵲和竹鳥 3 種（附錄四）。

彙整三年的資料，自 2005 年 8 月起至 2008 年 10 月止，於新竹、苗栗淺山地區所調查到的野生動物，共有 23 種哺乳類（1929 張）和 37 種鳥類（486 張），共計調查到 16 目 28 科 60 種野生動物。哺乳動物以鼬獾所拍到的次數最多（3630 張），刺鼠次之（1502 張），白鼻心再次之（545 張）；鳥類則以竹雞所拍到的次數最多（659 張），黑冠麻鷲次之（409 張），虎鶉再次之（233 張）。就哺乳動物保育等級，共記錄到野生動物保育法所列之「瀕臨絕種保育類野生動物」有石虎 1 種，「珍貴稀有保育類野生動物」有麝香貓、食蟹獾和穿山甲 3 種，以及「其他應予保育類野生動物」有台灣獼猴、白鼻心和山羌 3 種。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「珍貴稀有保育類野生動物」有鳳頭蒼鷹、大冠鷲、藍腹鷗、環頸雉、領角鴉、八色鳥和畫眉 7 種，以及「其他應予保育類野生動物」有深山竹雞、臺灣藍鵲、竹鳥和白尾鷓 4 種（附錄四）。

(二) 小型食肉目動物的分布

綜合 3 年多的自動相機調查資料可知，在新竹和苗栗淺山地區出現的食肉目野生動物有貂科的鼬獾和黃鼠狼、靈貓科的白鼻心和麝香貓、獾科的食蟹獾、以及貓科的石虎；其中，麝香貓僅在通霄、銅鑼和後龍三區各一個樣點出現，尤其後龍地區的麝香貓紀錄是在相機架設長達一年之後才拍攝到的，顯示該區的麝香貓族群數量應極為稀少。另外，華南鼬鼠僅在南庄樣區的一個樣點出現，由於拍攝到的樣點位於樣區最右側邊緣，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；另外，家犬和家貓在新竹和苗栗淺山地區的分布比例也很高。

新竹淺山地區和苗栗淺山地區的食肉目組成有所不同（表一），前者主要組成物種僅有鼬獾、白鼻心、家貓和家犬 4 種；而苗栗淺山地區的主要食肉目組成物種包括鼬獾、白鼻心、石虎、食蟹獾、家貓和家犬 6 種。無論新竹或苗栗淺山地區都以鼬獾分布最為普遍，不僅所有樣區都有分布，而且幾乎所有樣點都有鼬獾出現；其次為白鼻心，所有樣區也都有此物種之分布，唯出現之樣點約佔所有樣點之 2/3 以上；而家犬和家貓也是所有樣區都有分布之物種，但是出現的樣點比例較白鼻心略低，僅佔 1/2 和 1/3 以上。除了以上 4 種食肉目動物普遍分布於苗栗淺山地區外，石虎的分布樣區的比例也很高，唯分布樣點略低於所有樣點的 1/3；食蟹獾雖然也分布於苗栗淺山地區，但分布樣區和樣點比例都較石虎低。

比較各地區各物種的出現頻率（表二），除了香山地區，其餘各區都以鼬獾最高；其次則以白鼻心、家貓和家犬三種物種的出現頻率較高，而其高低則是因各區而有所差異，由於家犬偶爾會有成群出現之情形，因此其出現頻率會有高估之情形，但也由於家犬經常伴隨著人為活動，而且其干擾程度又較家貓更甚，在此報告之分析上，並不採取以群計算，以免低估其影響。此外，由於以自動相機調查到石虎、食蟹獾和麝香貓的樣區比例沒有鼬獾和白鼻心的樣區比例高，加上自動相機所調查到的資料為目前各物種的族群狀況，因此，輔以問卷訪查所得的資料，以推估自動相機未收集到此三種目標物種的樣區是否還有該物種存在之可

能（詳細資料參見以下問卷訪查部分）。

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樣點數量和出現頻率最高的物種。新竹和苗栗的淺山地區以獅潭地區的出現頻率明顯最高（ $OI > 10.5$ ），和峨嵋地區次之（ $OI > 9.3$ ），香山地區最低（ $OI < 1.4$ ）；在所有的有效樣點中（ $N=209$ ）只有香山地區有 3 個樣點未拍攝到鼬獾，可知鼬獾在樣區內的分布極為普遍。另外，綜合新竹和苗栗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部中央，其次則是相鄰地區，西部和西南部地區的出現頻率較低。
2. 白鼻心：新竹和苗栗的淺山地區以香山地區的出現頻率最高（ $OI > 2.1$ ），湖口地區次之（ $OI > 1.7$ ），卓蘭地區最低（ $OI < 0.3$ ）。雖然，目前的 21 個樣區都有白鼻心的出現記錄，而且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，但在所有的有效樣點中（ $N=209$ ），大於 2/3 的樣點拍攝到白鼻心，可知白鼻心在新竹淺山地區的分布不若鼬獾之普遍。圖四為新竹和苗栗淺山地區的白鼻心相對密度分布圖，顯示白鼻心的密度以西北部地區較高，其次則是相鄰地區，整個樣區的東側樣區的白鼻心相對密度較低，除了關西地區之平均出現頻率較高外，整體而言，白鼻心的出現頻度有由西向東遞減之趨勢；值得注意的是，新埔和芎林地區的白鼻心相對密度較低。
3. 石虎：問卷訪查的資料顯示，新竹的部份樣區，如橫山、峨嵋地區可能還有石虎族群，但是，由於新竹地區的自動相機並未有任何的石虎資料，推測新竹地區即使仍有石虎族群存在，其族群數量應該很少。而本調查於苗栗各地淺山地區的相機資料，顯示石虎的密度以後龍地區的出現頻率最高（ $OI > 1.1$ ），其次是相鄰西湖、烏眉地區，以及再

往東的銅鑼地區，整個苗栗淺山地區在東北部靠近新竹的獅潭地區，並未有石虎紀錄（圖五）；另外，今年於頭屋、三義和南庄三個地區所架設的相機中，部分相機有拍攝到石虎，尤其頭屋和南庄樣區於第二年的調查中，並未有石虎的紀錄，顯示頭屋和南庄地區仍尚有石虎族群，只是族群數量很低。由於兩地區拍攝到的樣點分別靠近有石虎出現的竹南和卓蘭（大湖）地區，可能是道路切割或其他環境因子導致族群縮減的小族群，也可能原本就是石虎分布較為稀少的地區。

依各樣區將問卷訪查中，回答最近一次目擊石虎的時間，以 5 年為分界，計算受訪者的比例，以推估其族群現況。判斷標準分為 3 種：1. 目擊時間都超過 5 年，則推估該區可能已無石虎族群，但為過去的分佈區域；2. 目擊時間少於 5 年的目擊率不高（低於該區問卷受訪者的 30%），推估該區可能尚有石虎族群，但族群數量稀少；3. 不超過 5 年的目擊率高於 5 年以上的目擊率，而且目擊率較高，推估該區的族群數量尚可，甚至可能為穩定族群。將自動相機資料配合訪查所得所推估的石虎分布狀況，大致描繪出新竹、苗栗淺山地區的石虎可能分布狀況，新竹地區除了香山無法確定外，其餘各區過去應該都有石虎分布，但目前僅有橫山和峨嵋地區可能尚有殘存的族群；苗栗淺山地區過去應該都有石虎分布，目前，除了獅潭地區無法確定外，其餘各區都還有石虎族群存在（圖六）。

4. 食蟹獾：新竹地區的自動相機並未記錄到食蟹獾的資料。比較苗栗各地區的相機資料，顯示食蟹獾的密度以銅鑼和三義地區最高（OI = 0.44），其次是獅潭地區（OI = 0.33）（圖七）。整體而言，食蟹獾出現頻率較高的樣點和樣區，分布於苗栗淺山的中央帶狀樣區，分布的樣點比例不高，僅佔總樣點數的 1/4，比石虎所分布的樣點比例更低。由於食蟹獾之目擊資料很少，推測其原因與食蟹獾的棲息環境和行為有關，而由訪查資料可補充的訊息較為有限，目前根據訪查資料

(目擊時間不超過 10 年)所知，可能尚有食蟹獾的地區有苗栗的銅鑼、頭屋和南庄地區，新竹則僅有橫山地區；由於苗栗的這三個地區都已有自動相機拍攝到食蟹獾的紀錄，自動相機資料應可呈現苗栗地區食蟹獾的分布狀況。反觀，新竹各區都沒有食蟹獾的相機拍攝記錄，再者，根據自動相機資料所顯示苗栗的食蟹獾的分布，各區仍有其連續性，因此，新竹的峨眉和橫山地區可能仍有食蟹獾族群存在。

5. 麝香貓：新竹地區的自動相機也並未有任何麝香貓的資料。而第一年和第二年所調查的 13 個地區中，只有銅鑼和通霄地區各一個樣點有紀錄，不過，在後龍延續架設的自動相機樣點中，有 1 個樣點拍攝到麝香貓個體。另外，特有生物中心研究人員 (林宗以 私人通訊) 於 2006 年在三義火炎山北方樣區，也曾以自動相機拍攝到麝香貓，而本研究的通霄樣區正位於其樣區的同一稜線的北側 (圖八)。根據前項以問卷訪查資料對石虎分布進行推估的三個判斷標準，吾人推測過去 (日據時代前後) 麝香貓族群分布較為普遍，可能遍及新竹、苗栗淺山地區，由於某些環境因子改變和影響，導致其族群量減少萎縮，目前的族群分布呈現極為少量而破碎的狀況 (圖九)。
6. 華南鼬鼠：新竹地區的自動相機並未有任何華南鼬鼠的資料。而截至目前的三年調查中，只有在南庄地區的一個樣點有紀錄。
7. 家貓：新竹和苗栗的淺山地區的 21 個樣區內都有家貓的紀錄，其中竹南地區的出現頻率最高 ($OI=2.21$)，其次為通霄和湖口地區，而以峨嵋地區的出現頻率最低 ($OI=0.04$)。新竹和苗栗淺山地區家貓的相對密度分布，並未發現明顯的模式 (圖十)，推測家貓的分布與出現頻率高低，應與人為開發和干擾有密切的關係。
8. 家犬：所有新竹和苗栗淺山的 21 個樣區內都有家犬的紀錄，其中香山地區的出現頻率最高 ($OI=2.47$)，其次為西湖地區 ($OI=1.87$)，而橫山和芎林地區最低 ($OI<0.1$)；由於部分樣點之家犬為同群出現，因

此，部分樣點和樣區的出現頻率相對較高。新竹和苗栗淺山地區家犬的相對密度分布，亦無明顯的模式（圖十一），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。在所有的有效樣點中（N=209），共有 88 個樣點拍攝到家犬，顯示淺山地區家犬對於野生動物的影響不可小覷。

綜合以上結果，以各樣區為單位，比較各樣區出現的小型食肉目動物群聚，以銅鑼樣區所拍攝到的食肉目野生動物的物種類數最多（圖十二），而且相對密度也都較高，其次，為銅鑼四周的樣區以及南北帶狀且林地較為連續的區域，包含頭份、竹南、頭屋、南庄、通霄、苑裡和三義，另外後龍樣區因後期拍攝到麝香貓，所以食肉目野生動物群聚也有 4 種；反觀，新竹各樣區的食肉目野生動物的物種類數最少。

(三) 小型食肉目動物的日活動模式

主要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)。目前新竹和苗栗所記錄到的食肉目物種，除了華南鼬鼠和麝香貓的紀錄過少，無法以此方式描述其日活動模式，其餘物種包括鼬獾、白鼻心、石虎、食蟹獾、家貓和家犬，都以此種方式表示其日活動模式，以下分別討論：

1. 鼬獾：為完全夜行性的動物 (圖十三)，在 18 時前後開始活動，之後呈現逐漸升高之趨勢，直到凌晨 3~4 時達到最高峰，之後便持續下降，直到凌晨 6 時前後便停止活動，與其他地區的自動相機的研究結果大致相符 (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。將拍攝到的鼬獾照片根據其日期分為乾、溼兩季，比較本物種之日活動模式是否有季節之差異，結果顯示其整日的活動模式並無太大差異，且都是在凌晨 3~4 時達到最高峰。但是，乾季開始活動的時段較濕季早，同時其乾季的活動結束時段也較濕季晚，應該與日出、日沒的時間有關；而且，乾季的開始活動時段和接近結束活動時段的活動量都比濕季的同時段高，也就是乾季活動的時間變長，且開始活動和將結束活動的時段，其活動量百分比增加，相對地，其餘各時段的活動量百分比降低 (圖十四)。
2. 白鼻心：其日活動模式 (圖十三)，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。與高雄、屏東的淺山地區 (Chen 2002) 的調查結果比較發現兩個地區的白鼻心的開始活動時段 (18~19 時) 和結束活動時段 (5~6 時) 相似，但高雄、屏東的淺山地區的白鼻心則呈現上半夜活動高峰後漸漸減少活動之趨勢；另外，與大武山自然保留區 (裴家騏和姜博仁 2004) 的調查結果比較，後者的白鼻心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。比較白鼻

心乾、濕兩季的日活動模式發現，雖然開始活動和結束活動的時段無季節之差異，但是，和鼬獾相同情形的是，開始活動和將結束活動的時段，其活動量百分比增加（圖十五）。須要注意的是，其乾季的活動高峰都較濕季提早 1 個小時，而當乾、濕季資料合併處理時，由於濕季所得照片數明顯較乾季多，造成整年的活動模式會受濕季影響有所誤差。

3. 石虎：目前苗栗淺山樣區內所拍攝的石虎的照片資料顯示，石虎主要在夜間活動，尤其是日出前（3~4 時）和日落前後（17~18 時以及 19~21 時）有三個高峰期，偶爾日間也會活動（圖十六），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，而且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。比較乾、濕兩季的石虎的日活動模式發現，濕季時，石虎的主要活動高峰在日落後 19~20 時，日出前 1~2 時和 3~5 時各有一個高峰期，而乾季時，石虎的第一個活動的高峰期提前到 17~18 時，之後，在 20~21 時則有另一個活動高峰期，之後，雖然活動量上有所波動，但無明顯之高峰（圖十七）。由於，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。

4. 食蟹獾：苗栗淺山樣區內所拍攝的食蟹獾的照片資料顯示，本物種都是在白天活動（圖十六），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。比較食蟹獾乾、濕兩季的日活動模式，可看出本物種濕季的開始活動時段較乾季早，而結束活動的時段也較乾季晚，應與日出和日落時間有關。可能是因為乾季的白天時段較短，可活動時段較短，因此，乾季時，食蟹獾的日活動模式起伏較小，濕季時，則較集中於某些時段活動（圖十八）。
5. 麝香貓：包含未納入分析資料的樣點，共拍攝到 7 次麝香貓，拍攝的時間分別為 3~4 時 1 次、5~6 時 1 次、18~19 時 1 次、20~21 時 1 次、21~22 時 2 次和 23~24 時 1 次，判斷麝香貓為夜行性物種。
6. 華南鼬鼠：包含未納入分析資料的樣點，共拍攝到 8 次華南鼬鼠，拍攝的時間分別為 2~3 時 1 次、5~6 時 1 次、6~7 時 2 次、12~13 時 1 次、22~23 時 2 次和 23~24 時 1 次，判斷華南鼬鼠可能主要於夜間和晨昏活動，偶爾會在白天活動。
7. 家貓：新竹、苗栗淺山地區的家貓日活動模式為整日都有活動的不規則模式（圖十九），但晨昏有較明顯的高峰，尤其日落後 19~20 時為最明顯的高峰期，之後下降，並於午夜開始增加活動，而在凌晨 5~6 時達到高峰。比較乾、濕兩季的家貓的日活動模式發現，並無季節上之明顯差異，

無論乾季或濕季，其明顯高峰期都在 19~20 時，其餘時段則不規則波動（圖二十）。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。

8. 家犬：新竹、苗栗淺山地區的家犬日活動主要為日行性模式，尤其上午為主要活動高峰期，夜間則偶爾有活動情形（圖十九）；比較乾、濕兩季的家貓的日活動模式發現，並無季節上之明顯差異（圖二十一）。另外，訪查中也經常有民眾提及，當地會有人帶狗追捕野生動物，此種情形與自動相機所拍攝到家犬的活動高峰期出現於上午相符，以此研判苗栗、新竹淺山地區，有畜主的家犬對野生動物之影響值得注意。

(四) 石虎之無線電追蹤

1. 小型食肉目動物捕捉結果

為進行小型食肉目動物的無線電追蹤研究，自 2006 年 11 月至 2008 年 4 月，分別於通霄與苑裡地區設置 Tomahawk 捕捉籠以及台製捕捉籠，捕捉小型食肉目動物。捕捉分為 2 個時期：第一個時期，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，以小型食肉目動物為對象進行誘捕，因此，餌料以香腸、秋刀魚、雞肉和香蕉等一般餌料，或中雞和鶇鶇等活餌交錯使用。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；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。第二個時期，自 2007 年 11 月起，於通霄進行無線電追蹤之地區設置 Tomahawk 捕捉籠以及台製捕捉籠，以石虎為對象進行誘捕，因此，餌料以中雞、鶇鶇或小雞等活餌為主，總計 1,296 個捕捉籠夜，共捕捉到石虎 4 隻次（2 隻）和鳳頭蒼鷹 17 隻次，其中一隻雌性石虎個體，曾重複捕捉共三次。

2. 石虎的無線電追蹤

合併上年度和本年度的資料，總計有 6 隻石虎個體佩戴無線電發報器，進行無線電追蹤研究，其中 3 隻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，另外 3 隻為研究進行期間以 Tomahawk 捕捉籠捕捉到之個體。表三為 6 隻無線電追蹤個體的資料，由牙齒狀況判斷，4 隻雄性個體中，#14 為非常年輕的個體，體型和體重略小於其他 3 隻雄性個體，但 4 隻的外觀與毛色都極佳，顯示健康狀況大致良好，而 2 隻雌性個體中，#37 雖為年輕個體，外觀與毛色大致良好，但體型略瘦，並

且懷疑為懷孕中期，而#39 個體的牙齒狀況嚴重磨損，體型略瘦且毛色較差。

進行無線電追蹤之 6 隻石虎個體，除了#37 的發報器脫落狀況，無法判斷是否為人為傷害外，#33、#14 和#39 確定是人為造成死亡或可能死亡。其中#33 號石虎於 2007 年年底遭捕獸夾夾傷，送往屏東科技大學保育類野生動物收容中心救傷，由於傷勢嚴重，一度可能截肢，後經急救治療後，於野生動物收容中心圈養照顧兩個多月後，評估傷勢完全復原且行動正常後野放，繼續進行無線電追蹤研究，然而，再次野放後兩週即遭農藥（經檢驗其胃內含物，確定為好年冬）毒死。雖然無直接證據證實#32 和#29 個體是人為造成的死亡，但根據當地民眾表示，由於圈養的家禽經常被動物偷吃，因此，會以農藥抹在未被吃完的雞隻屍體上，藉以毒死隔日再來偷吃的動物，因此，研判#32 石虎極可能因偷捉民眾圈養的家禽，而遭毒死。另外，於發現#29 訊號於水池內後，經由附近較為熟識的民眾得知，該時期確實有石虎被捕獵，因此，研判#29 遭捕獵的可能性極大。

由於以捕捉籠捕捉石虎不易，而自 2007 年底開始，無線電追蹤個體遭捕獵或毒死的案例持續發生，最後於 2008 年 4 月 2 日最後一隻佩戴無線電發報器的石虎個體遭捕獸夾夾傷導致死亡後，無線電追蹤研究被迫終止。由於#32 石虎於麻醉野放後 1 個多月就發現死亡，期間只收集 4 天資料，無法列入分析，本報告僅就其餘 5 隻石虎的無線電追蹤資料進行分析討論。

根據無線電追蹤定位的資料顯示，5 隻石虎個體的活動的範圍都在通霄至銅鑼之間的丘陵地，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。將收集到的無線電追蹤資料，扣除品質不佳之資料（如兩定位點資料相距超過 30 分鐘以上、訊號不清、夾角過大或過小等），分別以最小凸多邊形法（MCP）和 fixed kernel（FK）計算每隻石虎的活動範圍和核心區。資料收集期間，為期能對石虎的行為生態有較詳細的了解，根據人力狀況非定期收集整夜活動定位，即分別每半小時或一小時收集一次定位點資料；根據野外收集資料的經驗判斷，僅納入不同天所收集的定位點資料計算某個體的活動範圍的分析結果，會排除太多石虎利用的範圍；相對地，計算某個體的核心區時，僅納入不同

天所收集的定位點資料較為恰當。因此，分別以相隔超過 0.5 小時的定位點資料，計算每隻石虎的活動範圍 100%MCP(圖二十二)、95%MCP(圖二十三)和 95%FK(圖二十四)，以及以相隔 1 天的定位點資料，計算每隻石虎的核心區 50%MCP(圖二十五)和 50%FK(圖二十六)。

雖然為了與其他地區的石虎研究比較，而同時以 MCP 和 FK 估算石虎的活動範圍和核心區，由於以 FK 所呈現的石虎活動範圍超過實際收集資料時所得知的範圍，尤其，#29 與#33 的活動範圍從未超過縣道 121 與縣道 128，因此判斷以 MCP 所估算的活動範圍應該較能代表苗栗地區的石虎的活動狀況；另外，仔細檢視以相隔超過 0.5 小時的定位點資料與以相隔 1 天的定位點資料所呈現的定位點分布情形，發現石虎的活動模式應有個體差異，#33 在活動範圍內有較均勻的活動，而#29 較常活動在核心區，因此，雖然#33 的 100%MCP 略大於#29，但 95%MCP 則略小於#29，而核心區(50%MCP)卻明顯大於#29。表四為 5 隻無線電追蹤個體的活動範圍和核心區面積，其中#37、#39 和#14 因收集的期間太短，僅包含某季節(乾或濕季)，其活動範圍應有被低估之情形，因此，其活動範圍應視為單季之活動範圍。

另外，根據收集資料的日期，區分為乾、濕季加以比較，5 隻個體中唯有#33 和#29 個體的收集期間將近一年，#33 個體的乾、濕季活動範圍(95%MCP)分別為 4.09 和 5.57 平方公里；#29 個體的乾、濕季活動範圍則分別為 4.37 和 5.56 平方公里，結果顯示兩隻個體於濕季的活動範圍都大於乾季的活動範圍(圖二十七)。分別以#29 和#33 的乾季活動範圍面積與#39 的活動範圍面積比較，以及以#29 和#33 的濕季活動範圍面積與#37 的活動範圍面積比較，發現雄性石虎的活動範圍和核心區都較雌性的活動範圍和核心區大。

將無線電追蹤所得的石虎活動範圍(95%MCP)和核心區(50%MCP)套疊至利用 ArcGIS9.1 數化的土地利用圖層，計算每隻個體的活動範圍和核心區所含的各種土地類型的面積比例，發現每個個體的活動範圍和核心區所含的各種土地類型之比例雖不盡相同，但是大致上都以各類型的林地為主，其中所佔面積比例最

高為闊葉樹混合林和相思樹林，另外，草生地和農田地所佔的面積比例也相當高，這主要是反映當地整個地景的土地利用狀況，由於，林地和草生地是主要提供石虎食物、活動和棲息所需的環境，而淺山地區破碎且人為開發干擾的情況較為嚴重，因此，所估算的石虎活動範圍與實際可利用的面積，視石虎所在地理位置，應有不同程度的落差（表五）。

以 95%MCP 和 50%MCP 分別代表活動範圍和核心區，比較台灣與東南亞的研究結果（表六），Grassman（2004）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較其他研究所得結果大；而苗栗與 Austin（2002）於泰國的研究和 Rajaratnam（2000）於馬來西亞的研究結果，差異不大。另外，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，三隻雄性石虎的活動範圍重疊程度不同，#29 與#33 的活動範圍幾乎不重疊（100%MCP 略有重疊，95%MCP 不重疊），而#14 與#33 的重疊程度很高，但與#29 則未發現重疊情形，由於#14 應該是年輕的成體，而且收集資料的時間過短，可能無法代表一般狀況。而雌性石虎的重疊度較高。根據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，推測雄性與雌性的活動範圍應有重疊情形。

(五) 小型食肉目動物的棲地利用

新竹、苗栗淺山地區的主要食肉目群聚，包括鼬獾、白鼻心、家貓、家犬、石虎和食蟹獾。其中，鼬獾、白鼻心、家貓和家犬以 Zero-inflated Negative Binomial Model 分析，石虎和食蟹獾則以 Negative Binomial Model 進行棲地利用之分析。由於林相必須以 dummy variable 轉換，因此，將林相再合併為低密闊葉樹林、高疏闊葉樹林、相思樹林、竹闊混合林(含竹林)和針闊混合林(含人造針葉林) 5 種；而 0.5m 高度側方視覺遮蔽度和 1m 高度側方視覺遮蔽度則合併為側方視覺遮蔽度。將納入分析的因子加以歸類，主要分為海拔、溼度、森林結構、森林底層和地景五類，海拔類別包含海拔和坡度；溼度類別包含水份梯度和溪流距離；森林結構包含木本植物種數、林相、植物分層、樹冠層遮蔽度、胸高直徑 < 10cm 的木本植物相對密度、胸高直徑介於 10cm 和 20cm 之間的木本植物相對密度、胸高直徑 > 20cm 的木本植物相對密度、最近道路距離和林地邊緣距離；森林底層包含側方視覺遮蔽度、草本植物覆蓋度、石頭覆蓋度和灌叢覆蓋度；地景類別則包含各項地景指數。

分析結果顯示新竹、苗栗淺山地區的 6 種食肉目動物群聚中，除了鼬獾在海拔越低時不出現的機率愈大，白鼻心在海拔越低時不出現的機率愈小，石虎、和家犬也在較低海拔有較高的出現頻率。水份梯度方面，食蟹獾和鼬獾在較潮濕的坡向有較高的出現頻率，而石虎有相反之趨勢，另外，家貓也在距離溪流較遠的微棲地有較高的出現頻率。林相方面，鼬獾和家貓在高疏闊葉樹林的出現頻率明顯較其他林相中低，白鼻心則在針闊混合林與人造林中明顯有較低的出現頻率而且距離林地邊緣愈近有較高的出現頻率；食蟹獾較常出現於竹闊混合林和竹林的環境，家犬於相思樹林中則有較高的出現頻率，而且在植物種數較低但樹冠遮蔽度較高的環境中也有較高的出現頻率。鼬獾的出現頻率除了與水份梯度和林相有明顯關聯，DBH > 20cm 的木本植物相對密度和灌叢覆蓋度對其出現頻率有負影響，石頭覆蓋度則有正影響，顯示溼度、森林結構與森林底層環境對鼬獾出現頻率都有明顯的影響（表七）。

白鼻心的出現頻率高低除了與林相和林地邊緣距離有明顯關聯， $DBH < 10\text{cm}$ 的木本植物相對密度較低的微環境，白鼻心的出現頻率較高，結果顯示白鼻心的出現頻率與森林結構較有關聯，而與森林底層環境較無明顯關聯。反觀，影響石虎出現頻率的微環境因子，除了海拔與溼度，還有森林底層的石頭覆蓋度有明顯的負關聯，另外，地景尺度的環境因子，包括綴塊密度和地景形狀指數也有顯著影響，當綴塊密度較高以及地景形狀指數較低時，其出現頻率較高，換言之，苗栗淺山地區的石虎在人為干擾形成且較為破碎的地景有較高的出現頻率。根據目前的資料顯示，食蟹獾的出現頻率除了與溼度和林相相關，也與地景尺度下的平均綴塊面積成正向關聯，即較大的綴塊面積所形成的地景有較高的出現頻率。另外，綴塊豐富度較低的地景中，家貓不出現的機率愈高，而且 $DBH > 20\text{cm}$ 的木本植物相對密度愈高的微環境，家貓的出現頻率愈高，顯示家貓的出現頻率與溼度、森林結構和人為干擾的環境有較明顯的關聯。同樣地，綴塊豐富度較低的地景中，家犬不出現的機率也愈高，而除了海拔、森林結構對家犬的出現頻率有明顯影響，森林底層的草本覆蓋度愈低，其出現頻率愈高。綜合以上結果得知，新竹、苗栗淺山地區的食肉目動物的出現與否和出現頻率高低，除了鼬獾與森林底層的微環境因子有較多關聯，其餘物種多與森林結構有較明顯關係，而石虎、食蟹獾、家貓和家犬，也與地景環境有較明顯關係，尤其石虎、家貓和家犬於干擾過的地景環境有較高之出現機率。

由於，新竹和苗栗兩個地區的食肉目動物物種有明顯差異，在苗栗地區仍有自動相機所紀錄到的石虎、食蟹獾和麝香貓三種物種，在新竹地區都沒有調查到的紀錄，比較兩個地區的土地利用型態和面積比例，兩區的土地利用類型和面積比例差異不大，唯苗栗地區的農田地和竹林地面積比例較新竹地區略高，反之，新竹地區的建築地和闊葉樹混合林面積比例較苗栗地區略高。由於區塊數量為地景的重要特徵之一，因此，比較新竹和苗栗兩地區各種土地利用類型區塊的平均面積，新竹地區除了建築地的平均區塊面積較苗栗地區的平均區塊面積大，多數土地利用類型的平均區塊面積都較苗栗地區小（表八）。雖然，依據目前的

資料尚未能有量化證據顯示兩地區在食肉目物種分布上的差異，但可合理地推測過度破碎的地景環境，對於石虎、食蟹獾和麝香貓族群有較大之影響。

(六) 共域食肉目動物的關係

由於自動相機樣點同時可記錄到其他哺乳動物和鳥類物種，由於過去研究顯示鼬獾主要以蚯蚓和節肢動物為食物（莊順安 1994，Wu 1999）；白鼻心的食性較偏向以植物為主，鼠類和甲蟲則是較常見的動物類食物（Wang 1999）；石虎主要以小型哺乳類動物(尤其鼠類)為食物，爬蟲類、鳥類和無脊椎動物也是其食物來源（Rajaratnam 2000，Grassman 2004）；在台灣的研究顯示食蟹獾主要以甲殼類和昆蟲類為主（黃美秀 1995），而中國大陸的研究則顯示，鼠類是食蟹獾最主要的食物來源，其他如甲蟲、蛇類和蟹類也是重要的食物（Wang 1999）。

因此，將自動相機可以記錄到的物種，依新竹、苗栗淺山地區食肉目動物的食性，區分為鼠類、野兔、竹雞和深山竹雞這幾種可能的食物種類。以無母數 Spearman 相關性分析，共域食肉目動物以及其可能的動物性食物物種的出現頻率的相關性，顯示新竹、苗栗淺山地區的鼬獾出現頻率與鼠類出現頻率為明顯正相關（ $p < 0.01$ ），與野兔為明顯負相關（ $p < 0.01$ ）；食蟹獾出現頻率僅與深山竹雞的出現頻率有明顯正相關（ $p < 0.01$ ）；石虎和家犬的出現頻率都與鼠類出現頻率為負相關（ $p < 0.05$ ），但與野兔和竹雞則有正相關關係（ $p < 0.05$ ）；而白鼻心和家貓則沒有與任何可能的食物物種有明顯相關性（表九）。

根據鼬獾的體型和食性，相信鼠類和野兔應非其食物種類，因此，其相關性應為環境偏好的關係；而白鼻心的食性主要偏植物性，因此與鼠類、野兔、竹雞和深山竹雞這幾種可能的食物種類無明顯相關性亦屬合理。由於，鼠類應是石虎和家犬的食物種類，相關性上呈現負相關性，應與石虎和家犬在巨觀的棲息環境上與鼠類（尤其刺鼠）明顯的差異所致；同樣地，石虎和家犬在巨觀的棲息選擇上應與野兔和竹雞有明顯之共同性，因此，相信淺山地區的石虎在食物選擇上，有可能以野兔和竹雞為主要的食物來源，另外，由於當地調查的所得的資訊，部分家犬是當地活動的民眾帶到山上的，甚至是用來捕捉各種野生動物，其中包括野兔和石虎，因此，家犬對於石虎的影響可能不僅止於食物的競爭，還包括疾病的傳染和捕捉石虎。而根據食蟹獾的體型和食性，無法確定食蟹獾與深山竹雞

是否有掠食者與被掠食者的關係，因此，這兩種物種出現頻率的正相關性，無法推測其原因。

同樣以無母數 Spearman 相關性分析，共域食肉目動物間的出現頻率的相關性，顯示新竹、苗栗淺山地區的鼬獾出現頻率與石虎 ($p < 0.01$) 和家貓 ($p = 0.05$) 為明顯負相關 (表九)，家犬的出現頻率則與石虎和家貓為明顯正相關 ($p < 0.01$)。

綜合以上的結果，可看出新竹、苗栗淺山地區的小型食肉目動物在棲地利用、活動模式和食物競爭方面，有不同程度的區隔。活動模式方面，鼬獾、白鼻心重疊度很高，但食性和棲地選擇上則差異很大；雖然文獻資料顯示食蟹獾的食性可能與石虎有某種程度的重疊，但活動模式和棲地利用方面則有相當程度的區隔；而鼬獾與石虎在食性和棲地選擇上都有明顯之區隔。唯有家犬和石虎在競食方面較明顯的可能性外，這兩者的活動模式和棲地利用方面的重疊程度，較其餘幾種共域的食肉目物種高；另外，根據其他研究顯示家貓會捕食各種小型野生動物，主要包括鼠類、野兔和地棲性的鳥類 (Coman and Brunner 1972, Liberg 1984, Lepczyk et al. 2003)，與食肉目野生動物，尤其石虎，有競爭的關係，並且家貓的不規則活動模式與棲地選擇方面，也顯示其與石虎的生態生境的重疊度較白鼻心、鼬獾和食蟹獾各物種的生態生境更相近。

雖然，本研究所收集的麝香貓資料很少，根據過去其他地區的研究結果，鼠類、昆蟲、鳥類、植物和蚯蚓都是其食物來源 (莊順安 1994, Wang 1999)，主要在夜間活動，棲地利用方面則偏向坡度較緩和木本植物種類較少、干擾過的次生林 (Chen 2002)，因此，推測麝香貓可能與石虎和家犬的生態生境有較高的重疊。

（七）問卷訪查

總計三年的調查期間，分別於苗栗的後龍（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），以及新竹的新埔（8人，含湖口）、芎林（8人）、關西（9人）、橫山（11人）、香山（4人）、寶山（10人）和蛾眉（8人）共20個地區，對當地活動的民眾共進行了165份問卷訪問。

受訪者的年齡層以60歲以上的人居多，高達59%，40-60歲的人次之（36%），而40歲以下的人僅佔5%；受訪者的男女性別比例為男141人：女24人。多數的受訪者是在當地淺山地區工作的民眾（83%），這些工作的民眾，大多數是當地居民，其中，部分民眾是住在附近的散戶或小聚落中，也有部分民眾原本住在附近，後來遷移到外圍較大的鄉鎮，但由於耕作關係，仍然經常在當地活動，也有少數受訪者是在住家內受訪（6%），另外，有11%的受訪者是到附近遊玩或運動而接受訪問的。回答上山工作的135位（83%）受訪者中，主要的工作型態為耕作（95%），其餘為養殖，如雞、豬或魚類；而耕作的種類主要有果樹（40%）、稻米（21%）、採收竹筍（16%）、種植茶樹（4%），其他作物（19%）則以蔬菜為主，其餘包括蕃茄、薑、草莓、油茶樹、香菇等等，多數的民眾表示所種植的蔬菜多為供自家食用。比較新竹和苗栗地區於山上的耕作作物，發現苗栗地區主要為果樹和稻米，果樹的栽種面積不大，多為自家食用，而稻米則部份自用外，也是重要的經濟來源；新竹地區主要為蔬菜和果樹，蔬菜類主要為自家食用，果樹則以大面積的柑橘類為主（圖二十八）。

上山活動的頻度方面，有高達66%的民眾會天天上山（圖二十九），主要原因是多數受訪者就居住在附近山區的散戶或小聚落內，也有部分受訪者表示原本都是住在山區，而後雖然搬遷到外面城鎮，由於家族土地都在山上，而且交通路程不遠，因此，幾乎天天回到山上耕作。

有關當地活動的民眾對於食肉目野生動物的認知，以對白鼻心的認知程度

最高，只有 2% 的人不知道白鼻心，其次為石虎（12%），對食蟹獾的認知程度最低，有高達 85% 的人表示不認識（圖三十）；而目擊（合併野外和非野外目擊紀錄）最多的物種依次為鼬獾（70%）、白鼻心（65%）、石虎（48%）、麝香貓（33%）和食蟹獾（7%）（圖三十一）；而分析受訪者目擊白鼻心、麝香貓、石虎的年代，顯示白鼻心於最近五年都還有很高的目擊資料（82%），尤其，最近一年的目擊資料比例相當高（圖三十二）。但是將目擊時間以 5 年做為分界，比較目擊白鼻心、食蟹獾、麝香貓和石虎的年代的差異，推測白鼻心在最近幾年的族群量仍算穩定，其次為食蟹獾，而石虎和麝香貓的族群應是縮減的情形。

根據民眾訪查資料，顯示有較多的地區可能仍有麝香貓的族群存在，將問卷訪查所記錄到最近 5 年民眾目擊石虎的樣區和自動相機調查到的石虎樣區加以比對後，發現自動相機調查到的石虎樣區較多，而且有其連續性，但與問卷訪查所得結果差異不大；反觀，民眾目擊麝香貓的地區和自動相機調查到的麝香貓地區，有較大落差，顯示兩種可能性，第一，自動相機在拍攝麝香貓的效果不彰，第二，麝香貓的族群於近幾年劇烈縮減，程度較石虎更為嚴重，以致自動相機所拍攝到的樣區數、樣點數和 OI 值都非常低。根據過去在台灣南部的調查顯示自動相機在調查麝香貓族群並無效果不彰之情形，因此，新竹、苗栗淺山地區的麝香貓族群急劇縮減應是合理的推測，而部份有民眾表示最近幾年仍有目擊到麝香貓，但自動相機並未拍攝到的地區，可推測其族群數量極為稀少，甚至訪查所得的資料可能無法立即反映出麝香貓最近一、兩年的現況所致。根據最近 5 年目擊和捕捉紀錄推測峨嵋、橫山和關西可能仍有少數的石虎族群存在（圖六）；而根據最近 5 年目擊和捕捉紀錄推測，西湖、烏眉、卓蘭、南庄、峨嵋、橫山和關西可能仍有少數的麝香貓族群存在（圖九）。

在 160 受訪者中有高達 112 位（69%）的受訪者表示，活動的地區有捕獵野生動物的情形，而新竹和苗栗的獵捕和無獵捕野生動物比例差異不大（圖三十三）。由於部分受訪者表示，僅白天在山區工作，晚上則住在附近的鄉鎮市區，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。也有部分民眾表

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；另外，也有民眾表示會通知警察或守望相助隊人員前往阻止。67 位有回答捕獵目的的受訪者表示，所知的捕捉的目的主要為食用（=75%）（圖三十四，由於不同的捕捉目的可能同時存在，因此百分比總合會超過 100%）。

將 99 位回答捕獵物種的受訪者回答的被捕捉物種，分為食肉目和非食肉目（主要包括哺乳動物，如台灣野兔、飛鼠、松鼠、老鼠、獼猴、穿山甲、山豬和山羌，以及鳥類，如畫眉），新竹淺山地區捕捉的野生動物中，只捕捉食肉目動物的僅佔 6%，而苗栗淺山地區只捕捉食肉目動物的人則佔 28% 之多（圖三十五）。被捕獵的小型食肉目動物中，以白鼻心所佔比例最高，其次為鼬獾和石虎（圖三十六）。

由於受訪者通常很難確切記得發現捕獵行為的時間，因此，詢問時會盡量以近幾年為限，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，目前僅能判斷新竹、苗栗淺山地區仍有相當程度的捕獵行為，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 164 位受訪民眾中，比較多數的人（=40%）認為部分動物有害部分動物有益，認為動物對人類是有益處的比例最少（=14%）（圖三十七）。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、白鼻心、石虎、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則包括欣賞、生態平衡、為自然一部份和促進觀光。

六、 結論與建議

執行三年多的調查，除了了解相對於過去深山研究，人為開發和干擾較大的新竹、苗栗淺山地區食肉目動物的分布和族群現況，同時，也對於分布於淺山地區的食肉目動物的生態有進一步的了解，尤其是對於石虎族群與生態有某種程度的認識；同時也發現野生動物的研究與經營管理單位，應該對原本主要分布於某種程度開發和鑲嵌的淺山地區的物種，尤其瀕危物種如石虎和麝香貓，有更多的關注。

石虎可能是臺灣僅存的野生貓科動物，根據新修正的保育類野生動物名錄，石虎由原本所列之「珍貴稀有保育類野生動物」修正為「瀕臨絕種保育類野生動物」，目前所收集到的資料顯示，新竹淺山地區可能已無石虎族群或部分地區僅存稀少的族群，而苗栗淺山地區的石虎族群主要分布在人為活動頻繁、棲地破碎化的低海拔丘陵地區，然而，這些淺山地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案例。根據無線電追蹤個體的資料顯示，當地石虎族群因人為獵捕或毒害導致的死亡率極高，對於當地石虎族群的影響程度值得注意。

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。在新竹、苗栗淺山地區的調查結果顯示麝香貓族群極為零星稀少。除了2006年於銅鑼和通霄地區各一個樣點有紀錄外，2008年在後龍和通霄地區（未納入分析資料）各有1個樣點拍攝到麝香貓個體。前者的相機樣點乃是延續去年的舊點，進行持續監測，由於將近一年的持續監測才拍攝到一隻個體，研判當地的麝香貓族群應極為稀少；後者的樣點與前年通霄地區拍攝到麝香貓的樣點，都是在三義火炎山以北稜線及兩側的保安林內，另外，特有生物研究保育中心（林宗以 私人通訊）也曾於三義火炎山以北的樣區，同樣以自動

相機拍攝到麝香貓。而根據訪查資料顯示，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，判斷過去麝香貓在新竹、苗栗淺山地區應有相當的族群量，推測麝香貓族群已極度縮減至零星分布的小族群，值得相關單位予以重視。

由於淺山地區的野生動物棲息地的破碎化，不僅提供野生動物物種棲息利用的棲地面積變小，而且切割破碎的棲地造成族群的孤立，這是目前台灣有關野生動物保育與研究極需面對的議題，因此，以下針對淺山生態系統的經營管理，提出幾項短期和長期的建議：

(一) 短期策略

1. 針對非法捕獵野生動物（尤其石虎）問題，建議相關單位，於每年 11 月至翌年 3、4 月加強宣導、巡邏和取締工作，降低人為因素所導致的族群量減少。根據當地有捕獵野生動物經驗的民眾表示，由於乾季較易發現野生動物獸徑，而且為農閒季節，會到山上設置獸夾。本研究中，3 隻救傷的石虎都是在這段時期被夾傷，而所有確定或懷疑被捕捉個體，也都是這段時期失蹤或死亡，因此，應在野生動物（尤其石虎）被獵捕壓力最大的期間內，以強制性的取締嚇阻有意的捕獵行為。另外，部分地區已有發展較為緊密的社區巡守隊，基於社區安全或保育理念，對於捕獵行為有較強烈的阻止動作，若能與社區巡守隊或發展協會溝通，配合夜間巡邏，應可達到更大的成效。
2. 針對住家和養雞場以獸夾或毒餌捕殺石虎問題，建議相關單位除加強勸導外，並研擬可行的補救措施。由於當地（尤其散居於山區的）居民多數會飼養家禽，而且大多採開放式，甚至大型養雞場，也多是放山雞場，增加石虎偷獵機會，使得一般民眾為了減少損失，便以捕獸夾或摻有農藥之毒餌移除石虎。由於這種移除行為並非發生於特定季節，且多發生在自家後院，較難察覺，因此，建議利用行政系統，如村、里長的勸說或當地社區組織，如社區發展協會進行宣導。至於針對石虎對養雞場甚至一般養雞

戶的危害，所應採取的補救措施，首先必須對石虎危害部分有量化之數據，以作為是否補償和方法上之依據。雖然養雞場看似提供石虎某種程度的食物來源，但評估淺山地區的棲地環境實可提供足夠的野外食物資源，只因對石虎而言，養雞場或養雞戶之家禽是集中又容易取得的食物來源，因此，會吸引附近活動的石虎前去獵食，但是石虎也因此更易被人捕捉或毒死，因此，針對石虎與雞農之關係的研究調查，實有其必要性。本研究並未針對雞農進行專門的調查和訪查，無法提供量化資料，不過根據幾個接觸過的雞農的回應，推測養雞場或一般民眾養雞地點之地理位置和週遭環境可能影響石虎危害之程度，如同台灣獼猴對果園之危害與否與危害程度分別反映在農墾程度、樹林綴塊結構以及果園周邊環境的多樣性（孫敬閔 2007），因此，建議相關單位針對養雞場和養雞戶進行相關的調查，例如石虎對雞隻危害之估算方法、雞農對於石虎保育之配合意願，以及受危害雞場的環境分析等，以為減少危害和補救措施的擬定之依據。另外，為鼓勵一般民眾積極配合保育措施，應可訂定獎勵條例，以表揚或實質的獎金鼓勵當地民眾推行保育措施。

3. 深入了解石虎族群現況。由於石虎族群所在的地區，多為私有地，其族群的現況與波動與當地人為活動型態、當地民眾對其觀感和保育觀念和石虎族群與當地民眾之互動有極為密切之關係。通霄地區的無線電追蹤研究，幫助研究人員較深入了解棲息於淺山地區的石虎族群所面臨的問題。由於淺山地區的野生動物與當地民眾之關係密切，而石虎更因其行為與食性與當地民眾有更明顯之衝突，不利保育工作，而目前已知石虎族群在苗栗淺山地區乃是局部分布，亟需擴大無線電追蹤之研究，配合族群遺傳分析了解族群隔離的程度，並長期監測其族群波動。建議也針對當地有圈養家禽的散居民眾、放山雞養雞場以及有獵捕野生動物行為的民眾，進行較深入的訪查，以估算石虎因各種人為因素所導致的死亡數量，及其對石虎族群的影響，方可擬定適當的保育策略。

4. 深入了解麝香貓族群現況。麝香貓是目前新竹、苗栗淺山地區的小型食肉目動物中，除了石虎以外，族群狀況較為稀少和危急的，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，根據在新竹、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新竹、苗栗淺山地區應有相當的族群量。由於本研究的麝香貓資料很少，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較可能分布於三義、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。
5. 家犬與家貓問題。由於新竹、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。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)，本研究也顯示家貓和家犬與石虎、甚至麝香貓的生態關係較為密切。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，由於新竹、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。

（二）長期策略

1. 持續推廣生態與保育觀念。訪查資料顯示，淺山地區的民眾，因生活與自然環境息息相關，對於野生動物的觀感多取決於該物種之功能或有無危害，對於有危害的物種或採取激進的移除方式，亦或消極的厭惡；另外，根據捕捉的目的顯示，當地民眾（包含原住民與非原住民）在觀念上，仍不排斥食用野生動物，甚至仍有很多所謂野生動物的食補觀念，顯示在推廣教育上仍有待加強。由於居住於淺山地區的民眾，年齡層普遍偏高，觀念上很難改變，尤其苗栗縣山區隔代教養的情形相當普遍，因此，應針對年齡層較低的學齡兒童和青少年，加強其對淺山生態的了解與野生動物的保育觀念，例如舉辦青少年生命體驗營或當地生態研習營，讓青少年學子增加對自己生活的地區的野生動物生態的了解，並學習對於所有生命之尊重。另外，訪查中也有不少民眾表示，部分警察也有與民眾共食野生動物（甚至保育類野生動物）的行為，警察單位為執行取締非法捕獵的主要力量，其觀念和操守更需為民眾之表帥，因此，對於警察機關的保育觀念的加強更需強化。
2. 積極尋求在地社區主動或協助當地的保育事務。由於淺山地區多為私有土地，國有林和保安林地面積小而且破碎，其對於野生動物的庇護成效有限，社區保育所強調的建立地方社群與自然資源管理的夥伴關係，成為淺山地區保育工作可行的方向，舉凡上述的各項工作，包括巡邏、取締、宣導、教育，加上實際執行野生動物保育（尤其石虎）所牽涉的經濟（危害）和地權問題，都亟需有地利之便與人情網絡優勢的社區或社群的支持。實際作法包括：聯繫當地或相鄰地區的保育組織或有保育理念的個人，如教師、藝術創作者或民宿業者，藉由有關和有興趣參與的社團與個人的經驗與資源，釐清當地自然資源（尤其共有資源）與當地的社會文化、經濟產

業甚至政治的互動關係，例如其與周遭環境、資源採集者、使用者、與其所處的政治經濟社會環境之關係，建立保育計畫；而社區保育計畫的設計上，除了應注意社區參與、經濟誘因、保育觀念之外，政府相關機關的官員和政策的支持，對於保育計畫的成功與否更有重要的影響，因此，地方政府或中央相關機關應給予積極的資源和協助。

3. 建立適合的生態廊道，以連接各種野生動物的孤立族群。石虎的無線電資料顯示，所追蹤之個體之活動都僅止於 128 線道之南側，推測交通流量較高且路面較寬的道路，可能限制石虎穿越的機會；此類道路不僅限制地棲性野生動物的活動，也增加野生動物 road-killed 的機率（尤其地棲性動物）。由於淺山生態系與人類活動和人為開發關係最為密切，而苗栗地區是目前評估淺山生態系統仍較完整的地區，但由於多為私有土地，地景上呈現小區塊且不同類型之土地利用型態，加上道路系統發達，造成棲地嚴重破碎化，對於族群量小的野生動物物種，極容易造成基因的瓶頸效應，因此，針對族群劇縮的物種（尤其保育類，如石虎、麝香貓），應積極研究並結合三義火炎山自然保留區，建立合適的生態廊道，增加小族群基因交流之機會。淺山地區的道路密度高，許多人口密集的鄉鎮鑲嵌於地景中，生態廊道的地理位置的選擇有較多限制，由於多數野生動物的活動仍須以林地為掩蔽，而新竹、苗栗淺山地區的林地多以稜線及其兩側有較完整的保留，因此，判斷通過稜線的縣道部分為目前較可行的生態廊道位置，根據本研究的結果顯示，後龍溪以南的各個小樣區，包括後龍、西湖、烏眉、銅鑼，甚至往南的通霄、苑裡和三義地區，為食肉目野生動物的熱點，且石虎族群密度較高，並有相連的林地，建議這些地區間的生態廊道的建立為優先考量，如通霄和烏眉樣區間的縣道 128 高點路段、烏眉和西湖樣區間的縣道 119 路段、銅鑼樣區內的縣道 119 部份路段、銅鑼和三義間縣道 130 部份路段、以及通霄和苑裡間縣道 130 高點路段。另外，也建議相關單位可針對這些地區的生態廊道的建立，進行專業的調查，以俾對

石虎和其共域的其他野生動物族群有更大的幫助。至於，淺山生態系統的長期研究與監測，更是刻不容緩。另外，近幾年苗栗地方產業正往生態觀光的方向努力，淺山保育的成果不僅可以提供提高當地生態旅遊素質的誘因，也可增加國人對於石虎保育的重視。

七、致謝

本調查承蒙行政院農業委員會林務局之經費支持、各位審查委員的指教與林務局各位先生、女士在行政上的協助，得以順利完成。三年多的研究調查工作，要感謝的人不勝枚舉，首先感謝三年來長期幫忙資料收集的郭智筌、邱春火、梁又仁、林錦繡和楊富強，也要感謝屏東科技大學野生動物保育研究所的各屆學生，包括鄭筑云、吳禎祺、孫敬閔、涂相如、王常宇、蔡佩樺、顏士致、張朝勝、蔡和展、古亦翔、張書德、許玉玲、陳芸詩、林冠甫、蔡其芯、陳怡君、呂佳家、莊琬琪、林敬勛、趙羚雅等諸多學生在課業繁忙之餘，協助野外調查工作；而其他對野生動物保育有極大熱忱的朋友們，林宗以、陳淑梅、吳杰龍、張星雯、邱俊輝和楊正雄總在繁忙工作或課業之餘的休假日鼎力相助，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、黃永坤和李靜峯在 GIS 資料的處理和整理給予許多的建議和幫忙，姜博仁在資料分析上給予許多寶貴的意見，郭智筌、張朝勝、梁又仁、蔡佩樺、潘怡如、楊梅惠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，以及清華大學統計所趙蓮菊教授提供許多統計方面的建議，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。

八、參考文獻

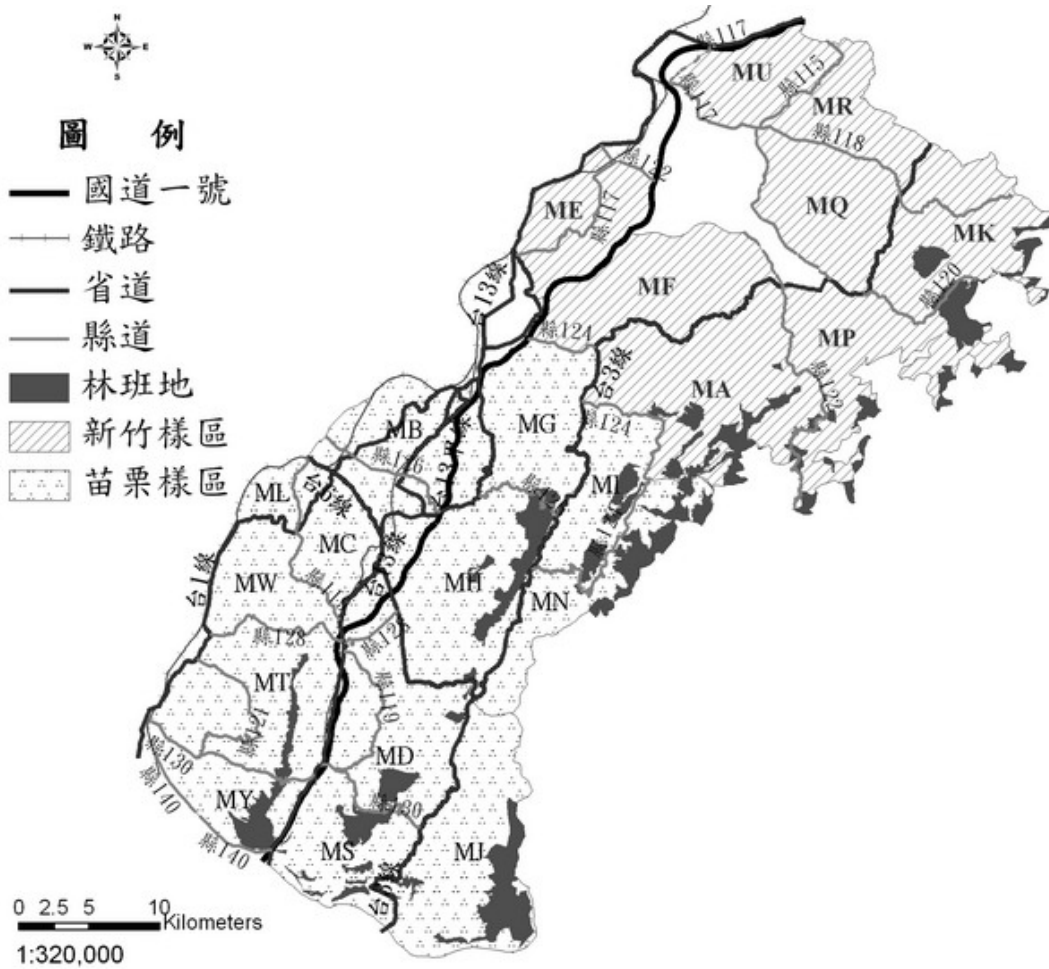
- 王穎、賴慶昌、陳怡君。1998。丹大地區野生動物族群之初步調查研究。台灣省林務局保育研究系列 87-09 號。36 頁。
- 王鑫、楊遠波、呂勝由、王穎、李玲玲、呂光洋、趙榮台。1987。大武山自然資源之初步調查(一)。行政院農委會 76 年生態研究第 015 號。75 頁。
- 王鑫、楊遠波、陳擎霞、石磊、王穎、呂光洋、李玲玲、趙榮台。1988。大武山自然資源之初步調查(二)。行政院農委會 77 年生態研究第 020 號。93 頁。
- 李嘉烈。1992。台灣區華南鼬鼠之年齡、生殖研究和生態調查。師範大學生物學研究所碩士論文。75 頁。
- 林曜松、楊懿如、黃光瀛、呂佩義、蘇逸峰。1989。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。
- 孫敬閔。2007。台東地區台灣獼猴 (*Macaca Cyclopis*) 危害柑橘園程度與地景的關係。屏東科技大學野生動物保育研究所。47 頁。
- 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.

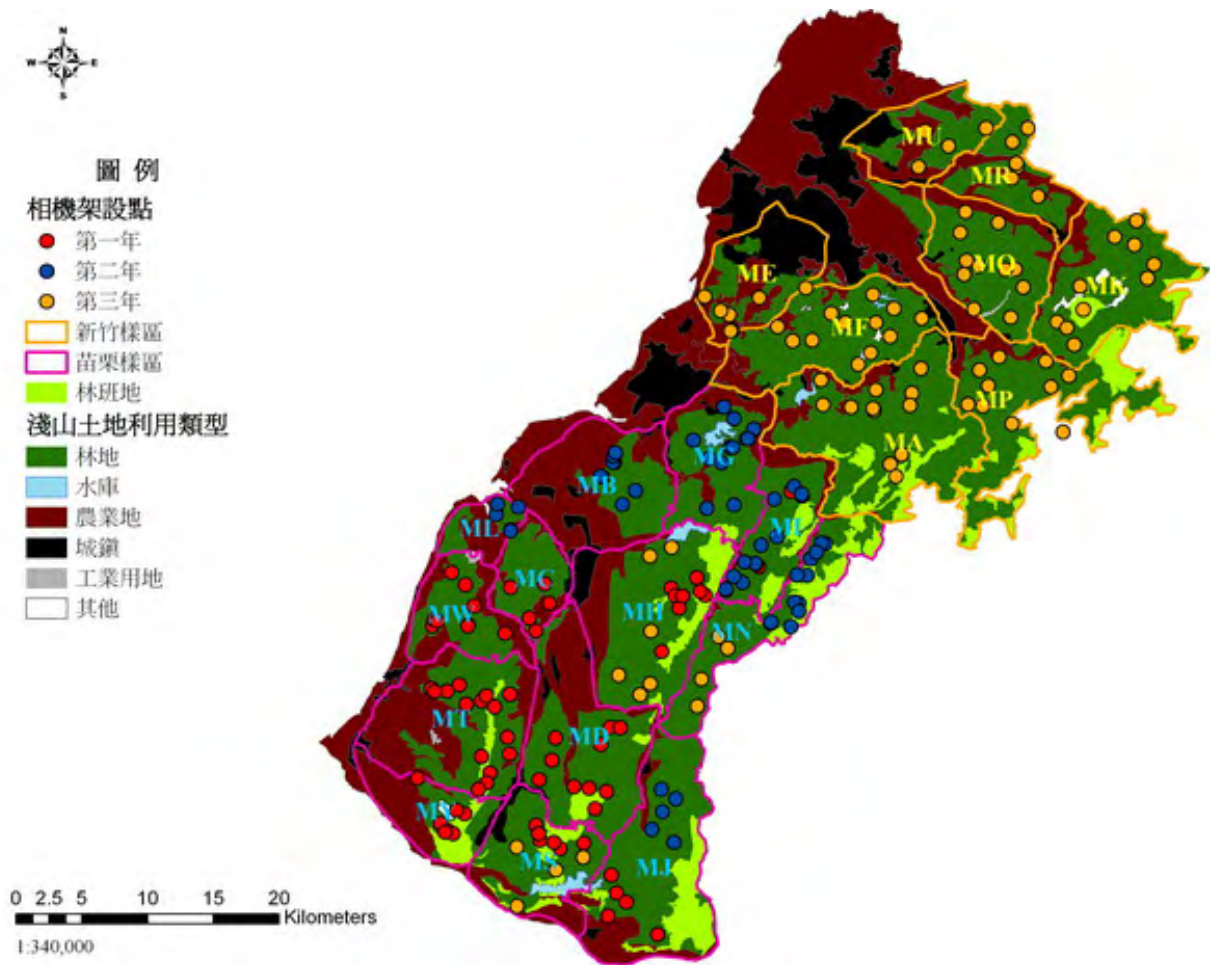
- Bothma, J. Du P., J. A. J. Nel, and A. MacDonald. 1984. Food niche separation between four sympatric Namib Desert carnivores. *Journal of Zoology, London* 202:327-340.
- Boever, W. J., J. Holden, and K. K. Kane. 1977. Use of TelazolTM (CI-744) for chemical restraint and anesthesia in wild and exotic 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, Gainseville, Fla.

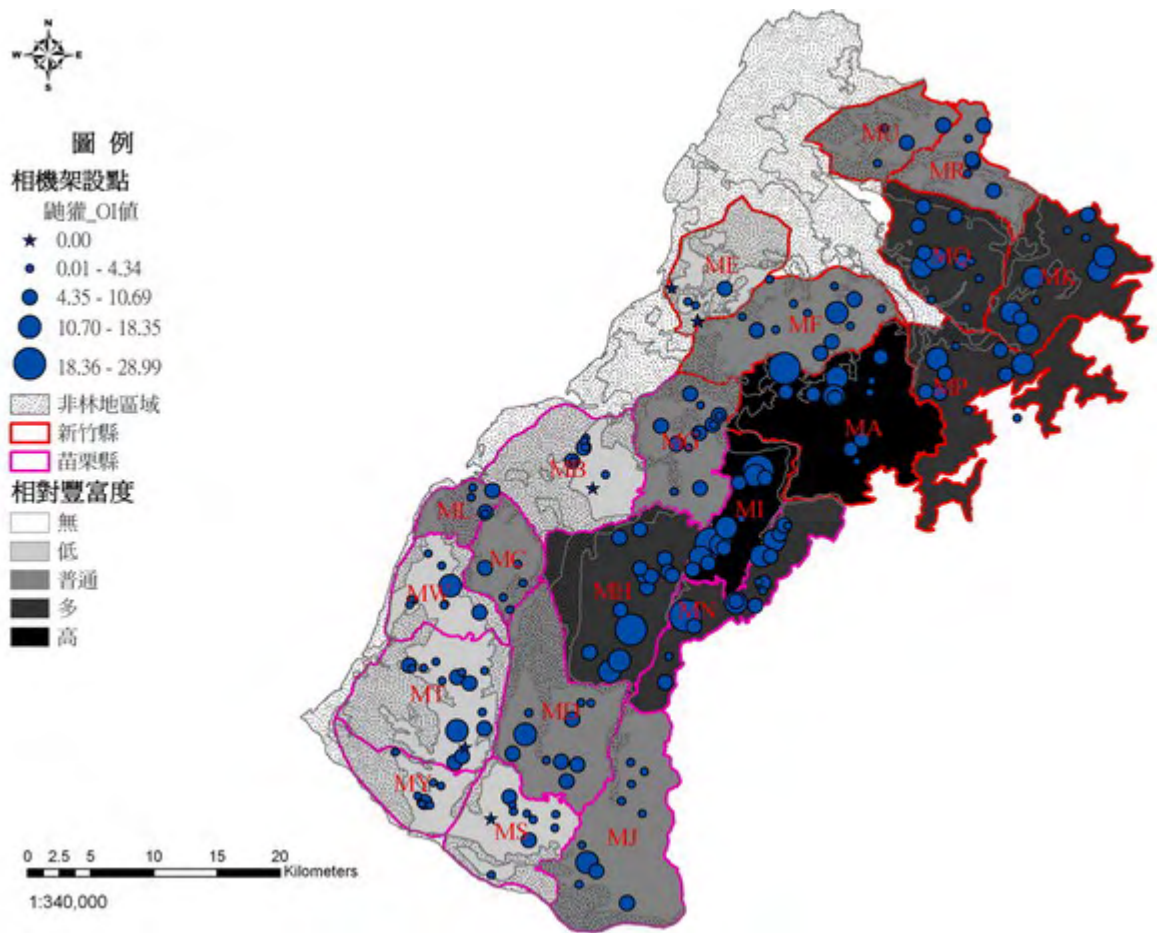
- Wang, H. 1999. Wildlife conservation in rural southeastern China: wildlife harvest and the ecology of sympatric carnivores. Ph.D. Dissertation. University of Massachusetts, Amherst. 181pp.
- Wei, F., Z. Feng, Z. Wang, and J. Hu. 2000. Habitat use and separation between the giant panda and the red panda. *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.



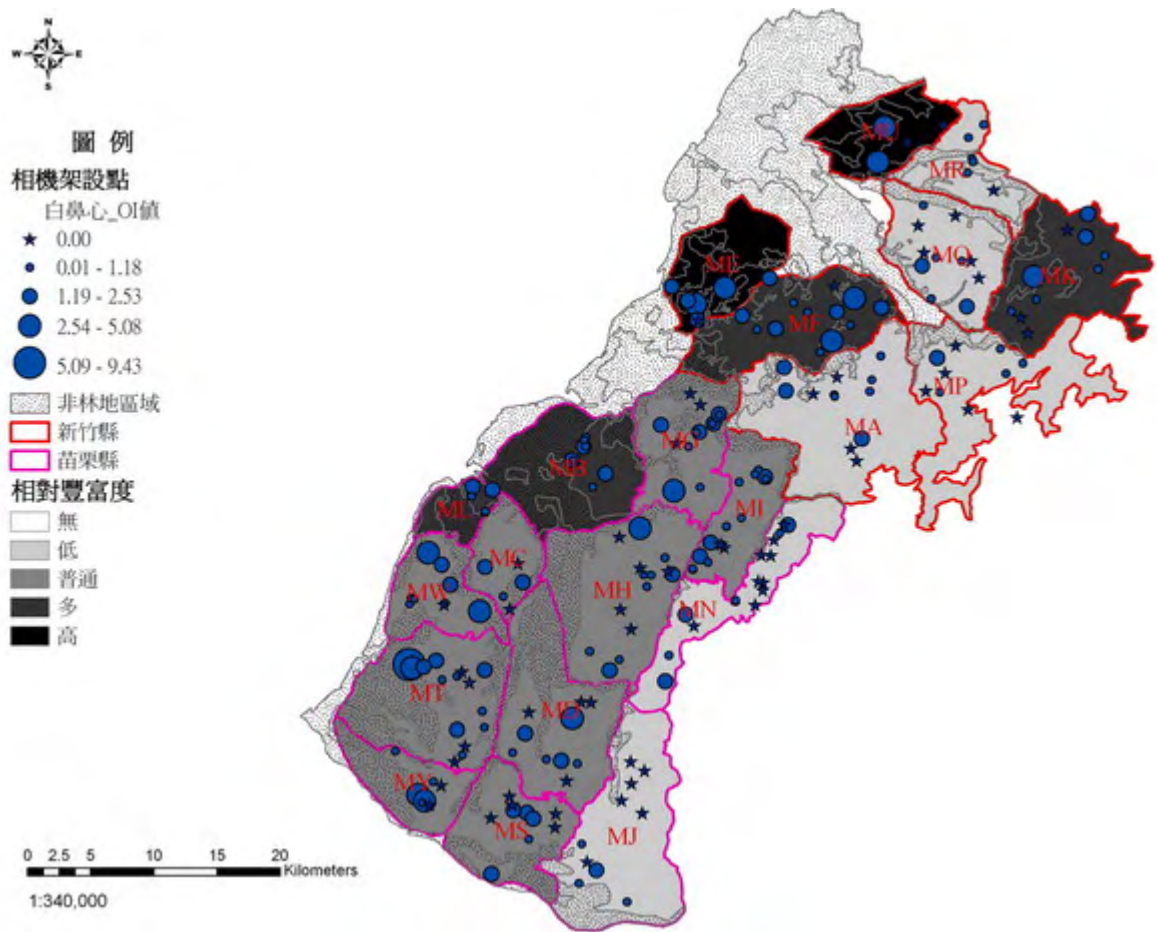
圖一、2005-2008 年間於新竹和苗栗的淺山地區，調查小型食肉目動物的樣區分布圖。其中新竹淺山地區包括湖口 (MU)、新埔 (MR)、香山 (ME)、芎林 (MQ)、寶山 (MF)、關西 (MK)、橫山 (MP) 和峨眉 (MA) 8 個樣區，苗栗淺山地區則包括後龍 (ML)、西湖 (MC)、烏眉 (MW)、通霄 (MT)、苑裡 (MY)、竹南 (MB)、頭份 (MG)、頭屋 (MH)、銅鑼 (MD)、三義 (MS)、獅潭 (MI)、南庄 (MN) 和卓蘭 (MJ) 13 個樣區。



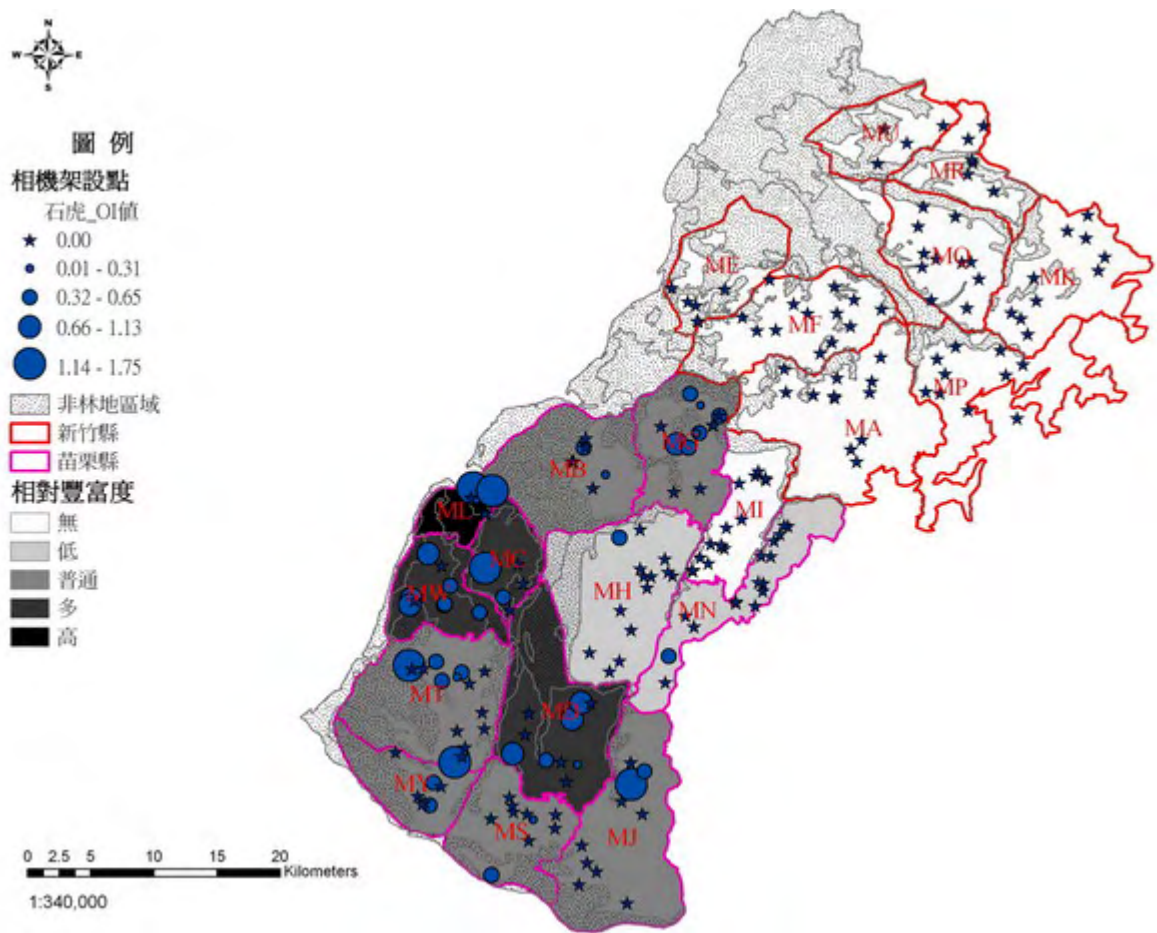
圖二、2005-2008 年間於新竹和苗栗的淺山地區架設相機的分布圖。其中新竹淺山地區包括湖口 (MU)、新埔 (MR)、香山 (ME)、芎林 (MQ)、寶山 (MF)、關西 (MK)、橫山 (MP) 和峨眉 (MA) 8 個樣區，苗栗淺山地區則包括後龍 (ML)、西湖 (MC)、烏眉 (MW)、通霄 (MT)、苑裡 (MY)、竹南 (MB)、頭份 (MG)、頭屋 (MH)、銅鑼 (MD)、三義 (MS)、獅潭 (MI)、南庄 (MN) 和卓蘭 (MJ) 13 個樣區。



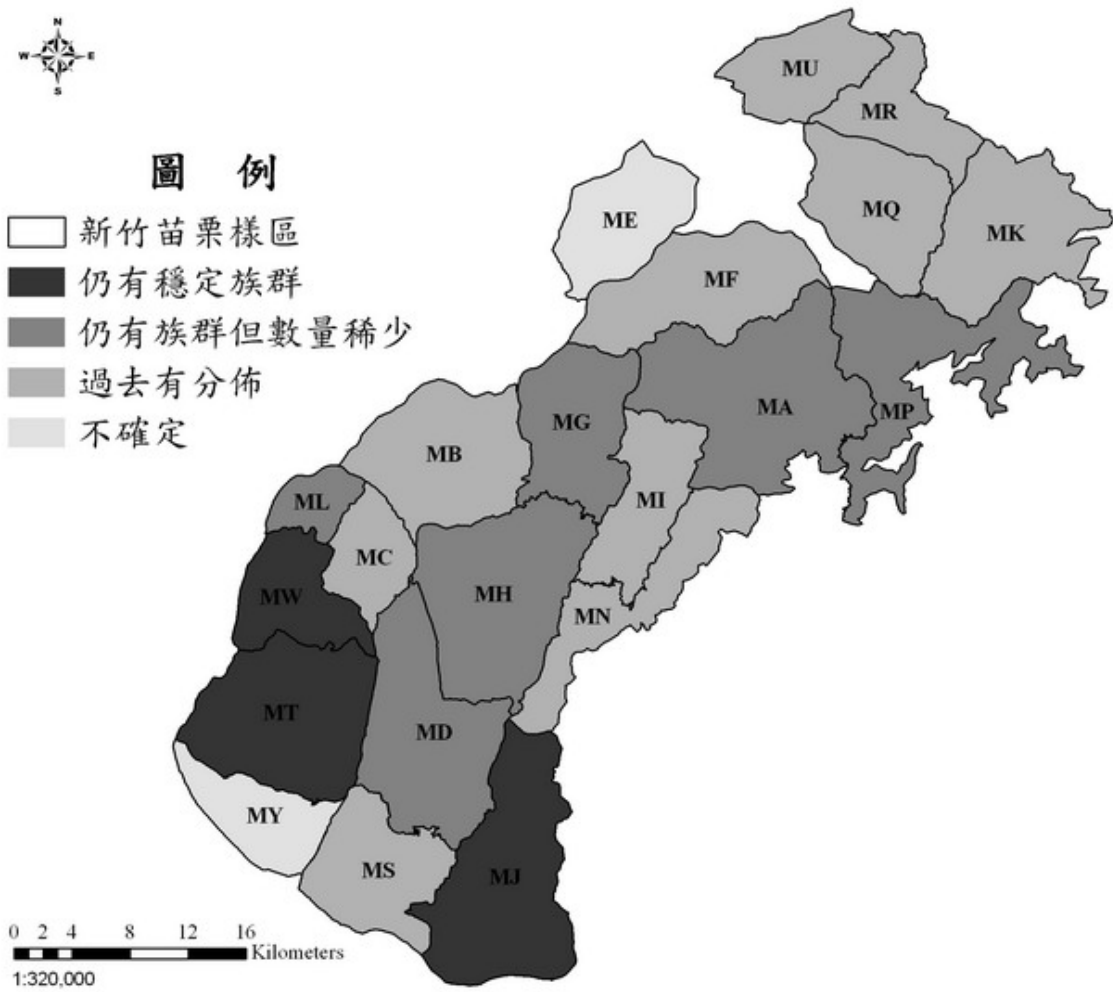
圖三、2005-2008 年間於新竹和苗栗的淺山地區，自動相機所拍攝到的鮑獲樣點和各地區的相對密度分布圖。其中新竹淺山地區包括湖口 (MU)、新埔 (MR)、香山 (ME)、芎林 (MQ)、寶山 (MF)、關西 (MK)、橫山 (MP) 和峨嵋 (MA) 8 個樣區，苗栗淺山地區則包括後龍 (ML)、西湖 (MC)、烏眉 (MW)、通霄 (MT)、苑裡 (MY)、竹南 (MB)、頭份 (MG)、頭屋 (MH)、銅鑼 (MD)、三義 (MS)、獅潭 (MI)、南庄 (MN) 和卓蘭 (MJ) 13 個樣區。



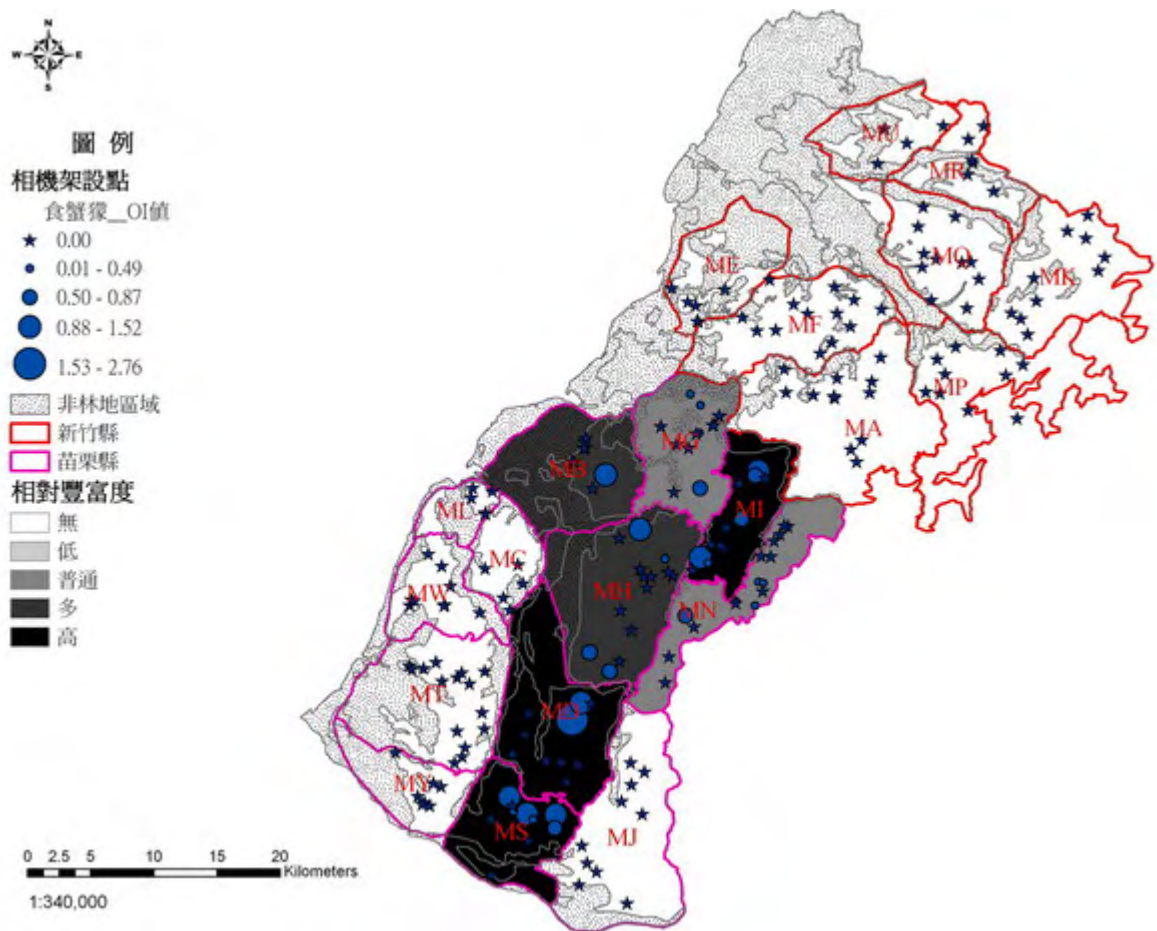
圖四、2005-2008 年間於新竹和苗栗的淺山地區，自動相機所拍攝到的白鼻心樣點和各地區的相對密度分布圖。其中新竹淺山地區包括湖口（MU）、新埔（MR）、香山（ME）、芎林（MQ）、寶山（MF）、關西（MK）、橫山（MP）和峨眉（MA）8 個樣區，苗栗淺山地區則包括後龍（ML）、西湖（MC）、烏眉（MW）、通霄（MT）、苑裡（MY）、竹南（MB）、頭份（MG）、頭屋（MH）、銅鑼（MD）、三義（MS）、獅潭（MI）、南庄（MN）和卓蘭（MJ）13 個樣區。



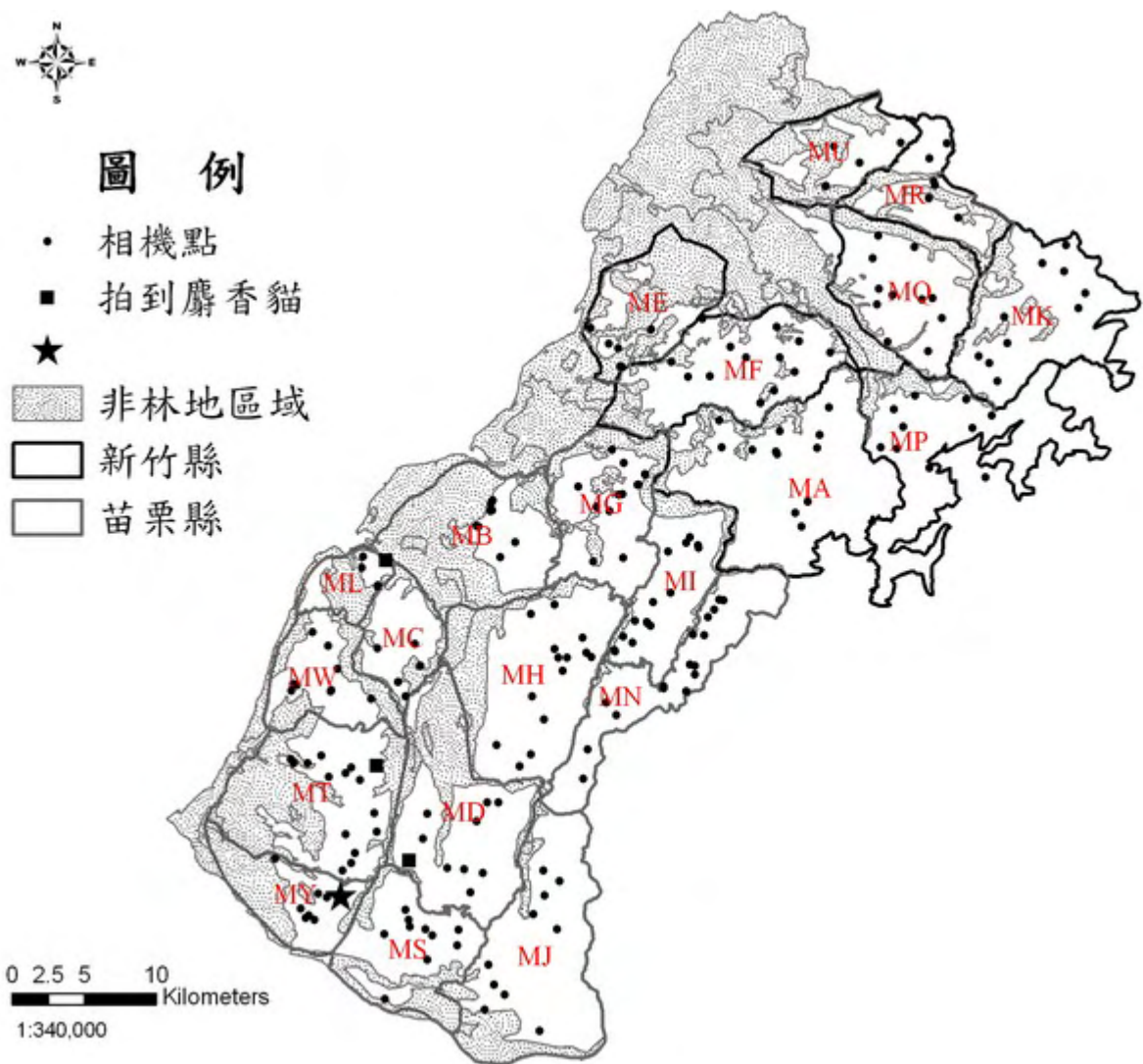
圖五、2005-2008 年間於新竹和苗栗的淺山地區，自動相機所拍攝到的石虎樣點和各地區的相對密度分布圖。其中新竹淺山地區包括湖口 (MU)、新埔 (MR)、香山 (ME)、芎林 (MQ)、寶山 (MF)、關西 (MK)、橫山 (MP) 和峨嵋 (MA) 8 個樣區，苗栗淺山地區則包括後龍 (ML)、西湖 (MC)、烏眉 (MW)、通霄 (MT)、苑裡 (MY)、竹南 (MB)、頭份 (MG)、頭屋 (MH)、銅鑼 (MD)、三義 (MS)、獅潭 (MI)、南庄 (MN) 和卓蘭 (MJ) 13 個樣區。



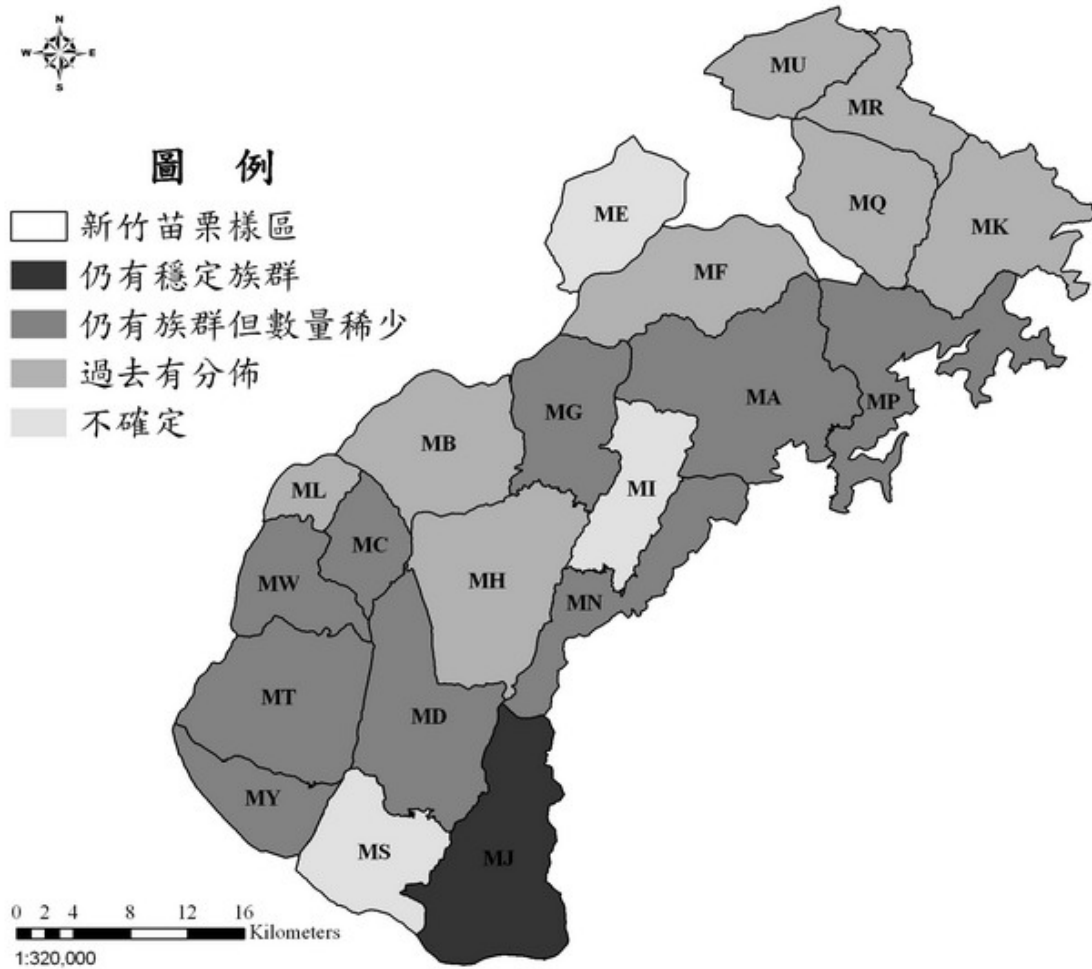
圖六、2005-2008 年間於新竹和苗栗的淺山地區，根據問卷訪查所得目擊資料所推估的石虎分布圖。



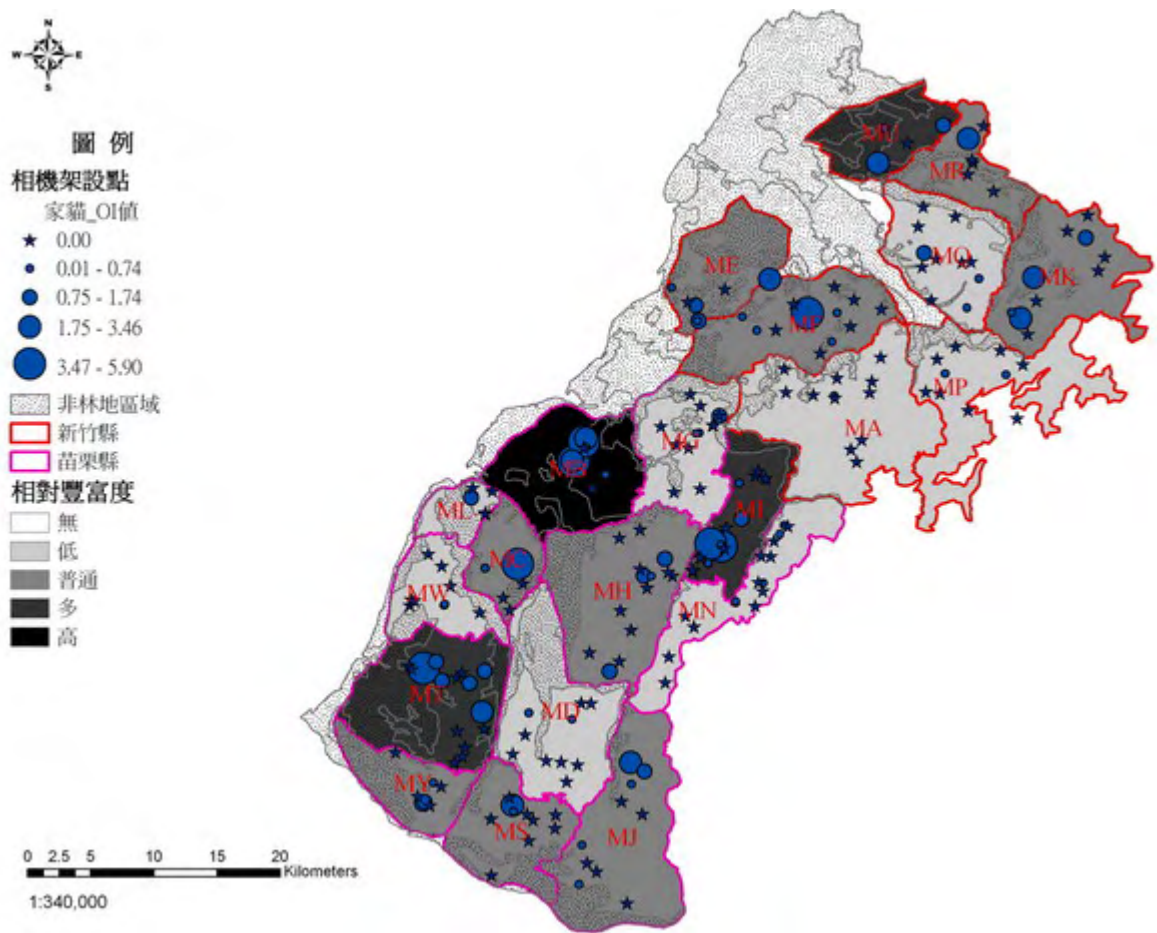
圖七、2005-2008 年間於新竹和苗栗的淺山地區，自動相機所拍攝到的食蟹獐樣點和各地區的相對密度分布圖。其中新竹淺山地區包括湖口（MU）、新埔（MR）、香山（ME）、芎林（MQ）、寶山（MF）、關西（MK）、橫山（MP）和峨眉（MA）8 個樣區，苗栗淺山地區則包括後龍（ML）、西湖（MC）、烏眉（MW）、通霄（MT）、苑裡（MY）、竹南（MB）、頭份（MG）、頭屋（MH）、銅鑼（MD）、三義（MS）、獅潭（MI）、南庄（MN）和卓蘭（MJ）13 個樣區。



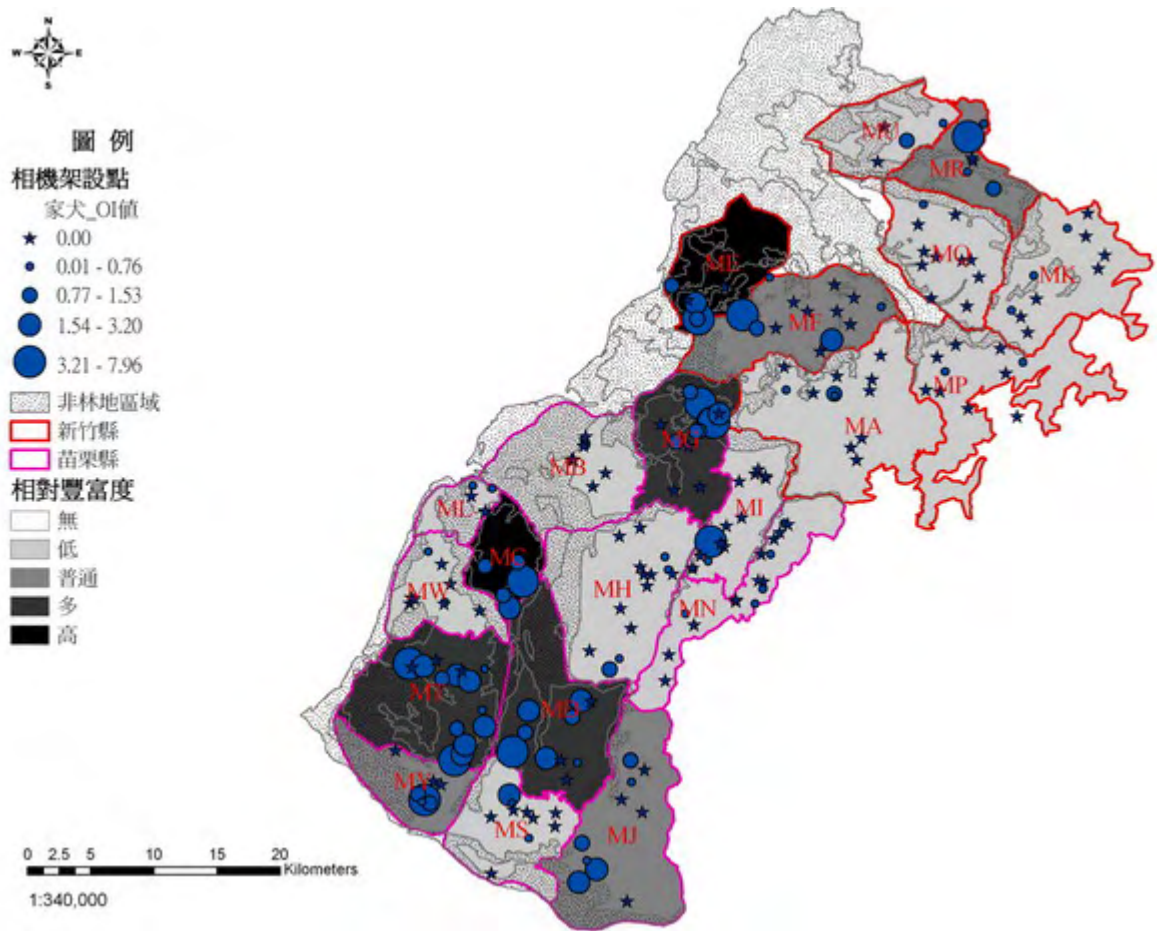
圖八、2005-2008 年間於新竹和苗栗的淺山地區，自動相機所拍攝到的麝香貓的樣點。星形記號為特有生物中心於三義火災山北方樣區以自動相機拍攝到麝香貓之紀錄。



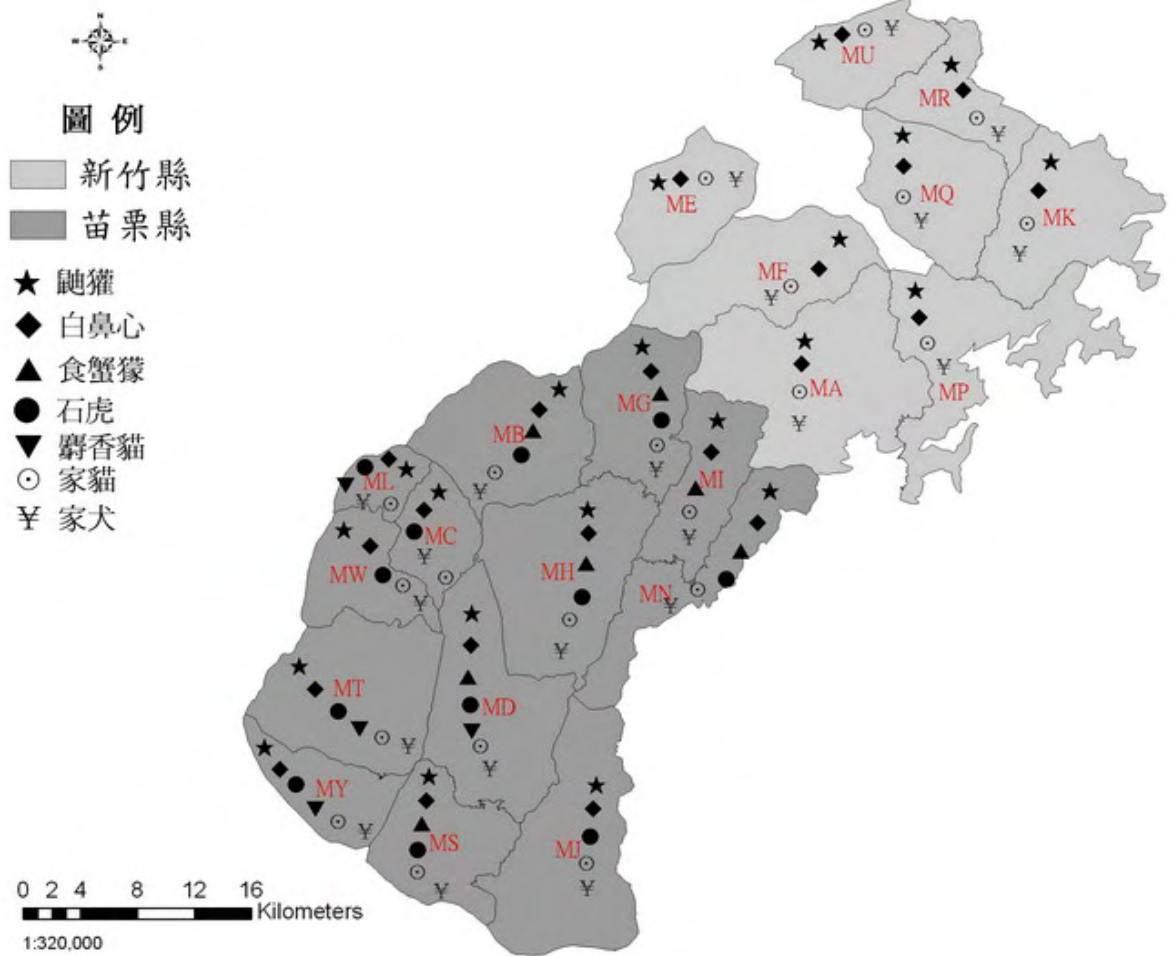
圖九、2005-2008 年間於新竹和苗栗的淺山地區，根據問卷訪查所得目擊資料所推估的麝香貓分布圖。



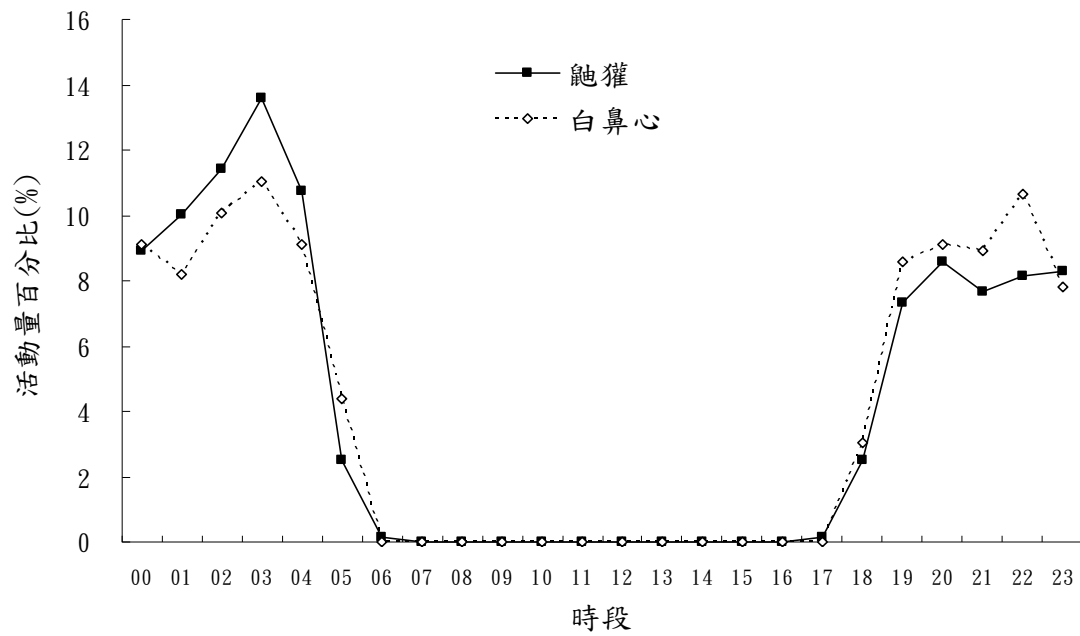
圖十、2005-2008 年間於新竹和苗栗的淺山地區，自動相機所拍攝到的家貓樣點和各地區的相對密度分布圖。其中新竹淺山地區包括湖口 (MU)、新埔 (MR)、香山 (ME)、芎林 (MQ)、寶山 (MF)、關西 (MK)、橫山 (MP) 和峨嵋 (MA) 8 個樣區，苗栗淺山地區則包括後龍 (ML)、西湖 (MC)、烏眉 (MW)、通霄 (MT)、苑裡 (MY)、竹南 (MB)、頭份 (MG)、頭屋 (MH)、銅鑼 (MD)、三義 (MS)、獅潭 (MI)、南庄 (MN) 和卓蘭 (MJ) 13 個樣區。



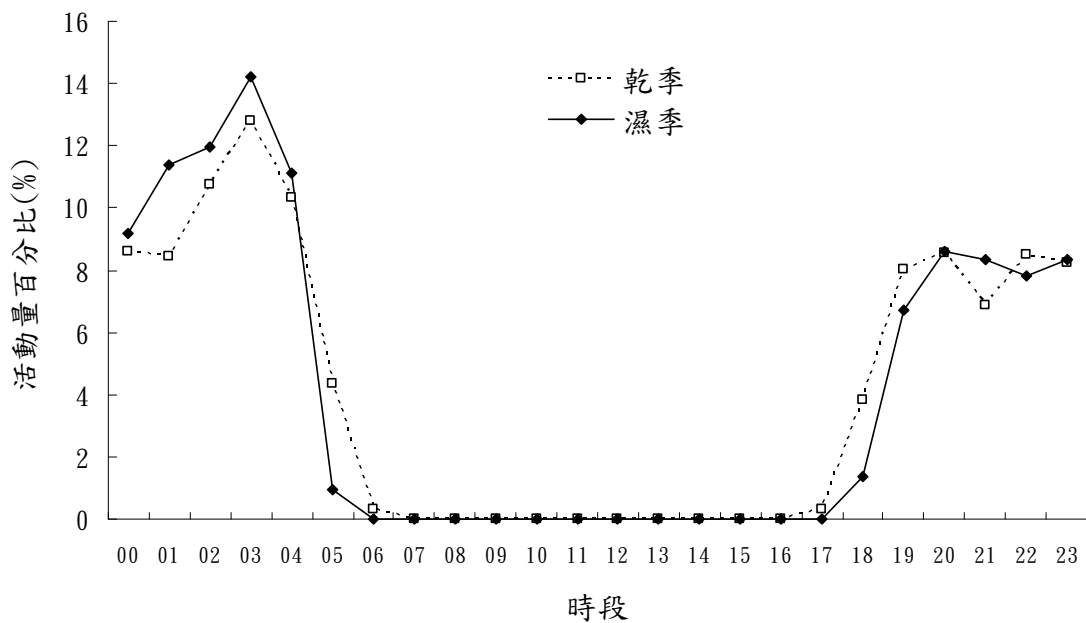
圖十一、2005-2008 年間於新竹和苗栗的淺山地區，自動相機所拍攝到的家犬樣點和各地區的相對密度分布圖。其中新竹淺山地區包括湖口（MU）、新埔（MR）、香山（ME）、芎林（MQ）、寶山（MF）、關西（MK）、橫山（MP）和峨嵋（MA）8 個樣區，苗栗淺山地區則包括後龍（ML）、西湖（MC）、烏眉（MW）、通霄（MT）、苑裡（MY）、竹南（MB）、頭份（MG）、頭屋（MH）、銅鑼（MD）、三義（MS）、獅潭（MI）、南庄（MN）和卓蘭（MJ）13 個樣區。



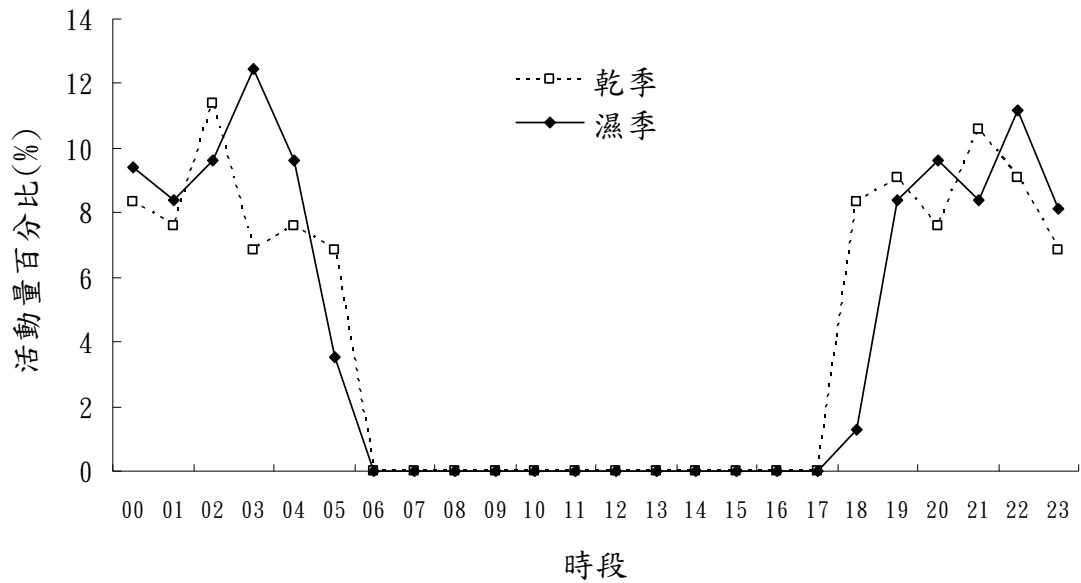
圖十二、新竹、苗栗淺山各樣區，自動相機所拍攝到的食肉目動物種類。其中新竹淺山地區包括湖口（MU）、新埔（MR）、香山（ME）、芎林（MQ）、寶山（MF）、關西（MK）、橫山（MP）和峨眉（MA）8 個樣區，苗栗淺山地區則包括後龍（ML）、西湖（MC）、烏眉（MW）、通霄（MT）、苑裡（MY）、竹南（MB）、頭份（MG）、頭屋（MH）、銅鑼（MD）、三義（MS）、獅潭（MI）、南庄（MN）和卓蘭（MJ）13 個樣區。



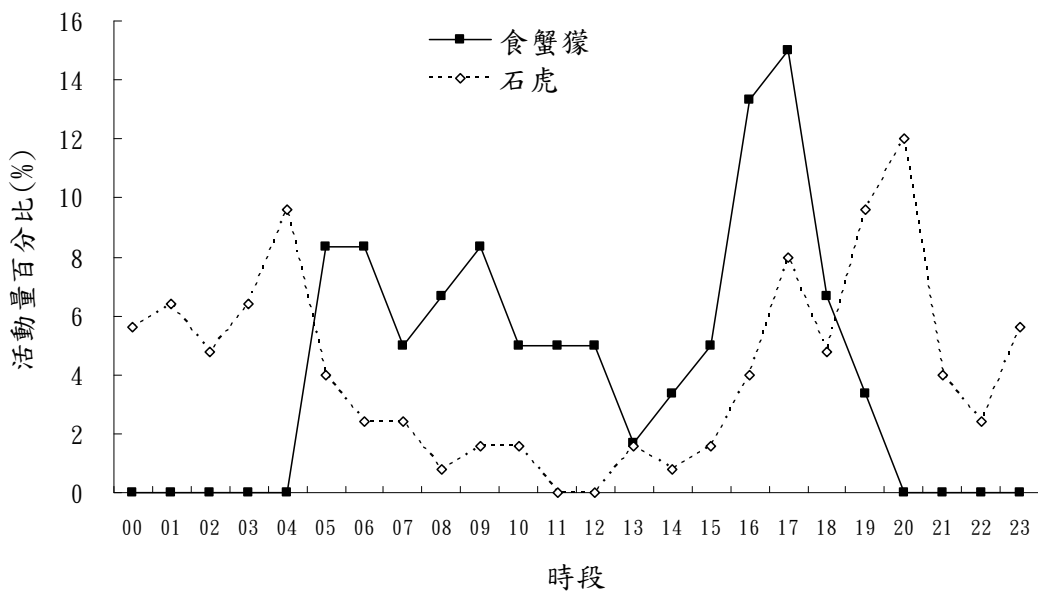
圖十三、2005-2008 年間於新竹和苗栗的淺山地區，自動相機所拍攝到的鼬獾和白鼻心的日活動模式（鼬獾，N=3530；白鼻心，N=526）。



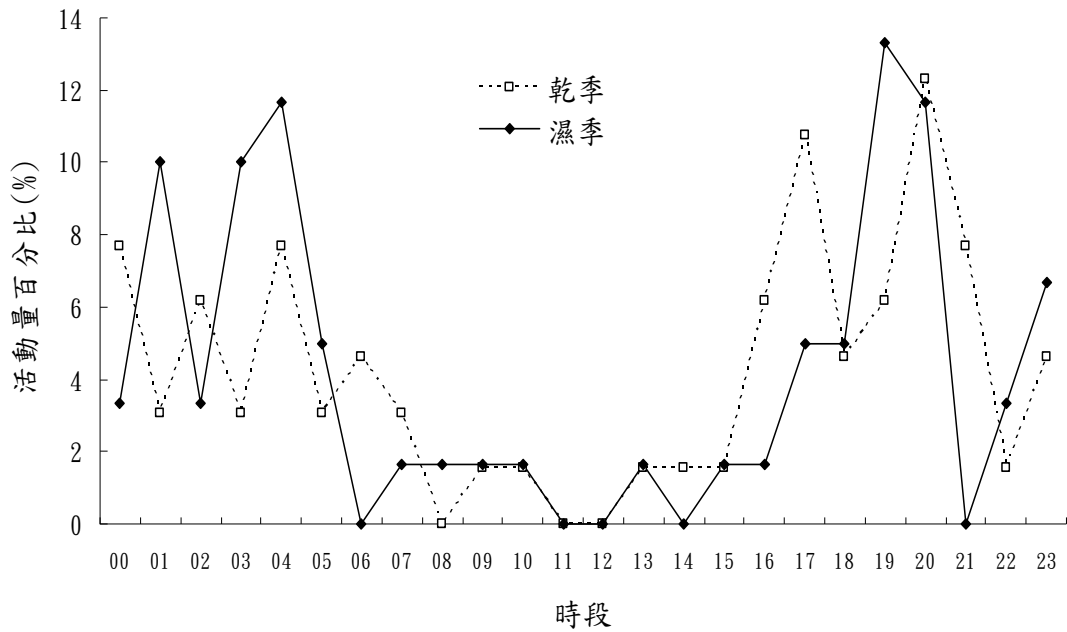
圖十四、2005-2008 年間於新竹和苗栗的淺山地區，自動相機所拍攝到的鼬獾的乾、濕季的日活動模式比較（乾季，N=1634；濕季，N=1896）。



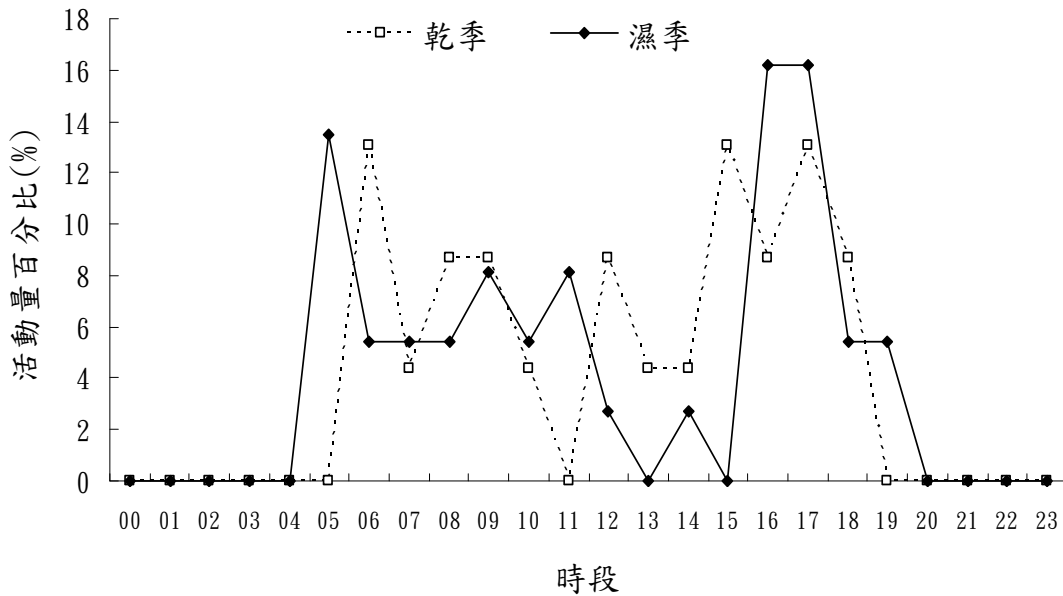
圖十五、2005-2008 年間於新竹和苗栗的淺山地區，自動相機所拍攝到的白鼻心的乾、濕季的日活動模式比較（乾季，N=132；濕季，N=394）。



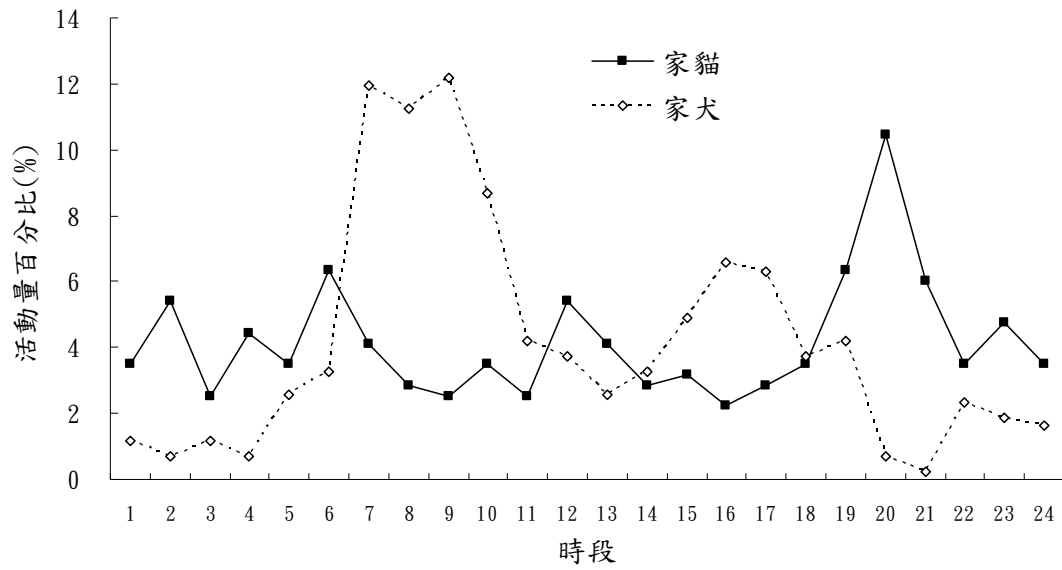
圖十六、2005-2008 年間於新竹和苗栗的淺山地區，自動相機所拍攝到的石虎和食蟹獾的日活動模式（石虎，N=125；食蟹獾，N=60）。



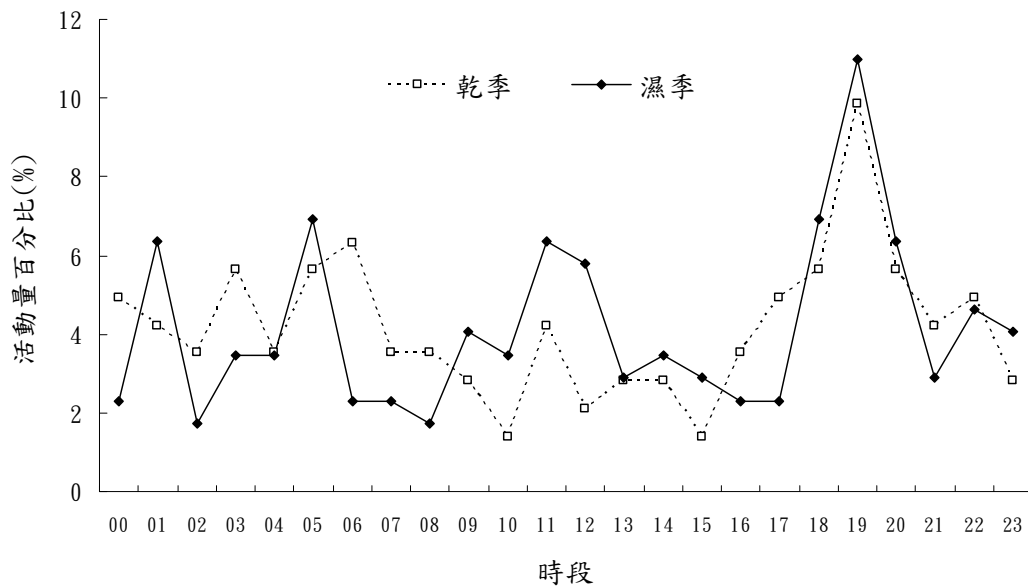
圖十七、2005-2008 年間於新竹和苗栗的淺山地區，自動相機所拍攝到的石虎的乾、濕季的日活動模式比較（乾季，N=65；濕季，N=60）。



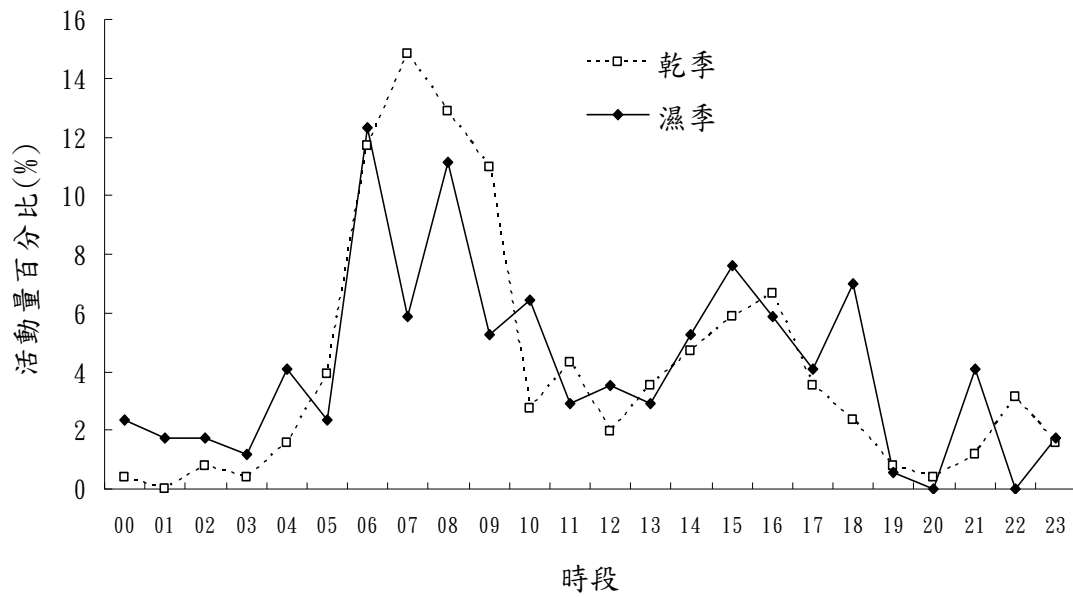
圖十八、2005-2008 年間於新竹和苗栗的淺山地區，自動相機所拍攝到的食蟹獐的乾、濕季的日活動模式比較（乾季，N=23；濕季，N=37）。



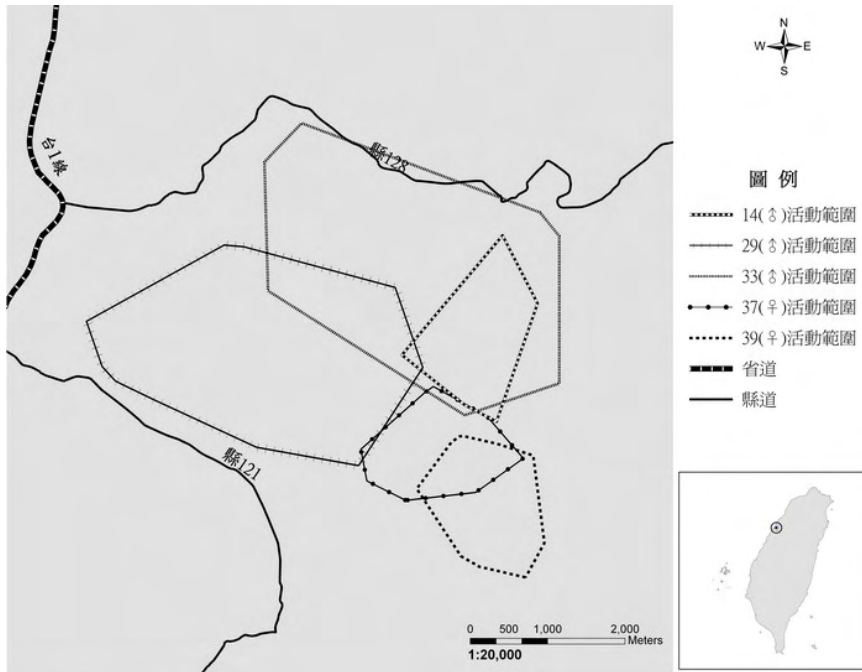
圖十九、2005-2008 年間於新竹和苗栗的淺山地區，自動相機所拍攝到的家貓和家犬的日活動模式（家貓，N=315；家犬，N=427）。



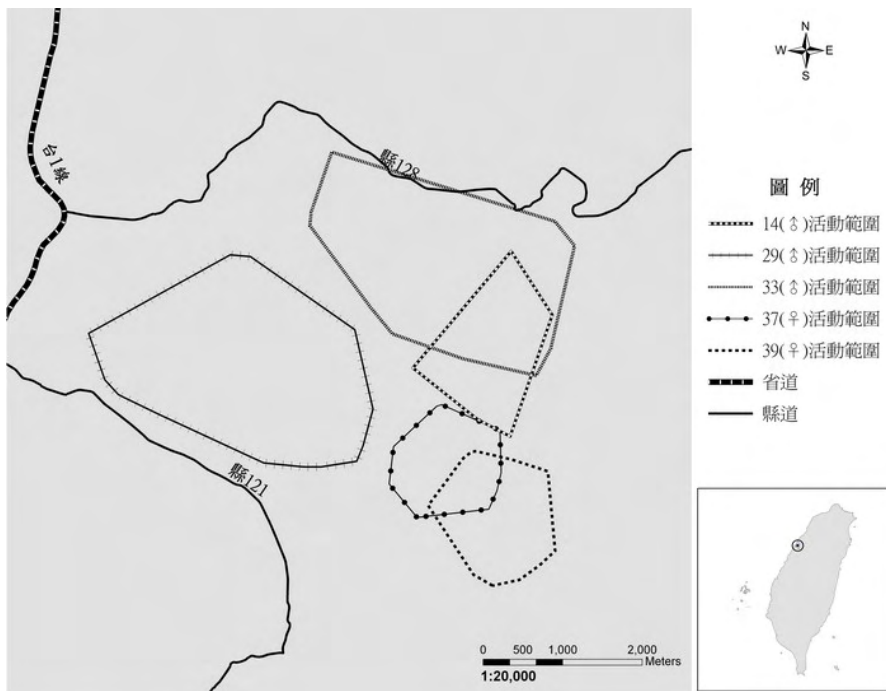
圖二十、2005-2008 年間於新竹和苗栗的淺山地區，自動相機所拍攝到的家貓的乾、濕季的日活動模式比較（乾季，N=142；濕季，N=173）。



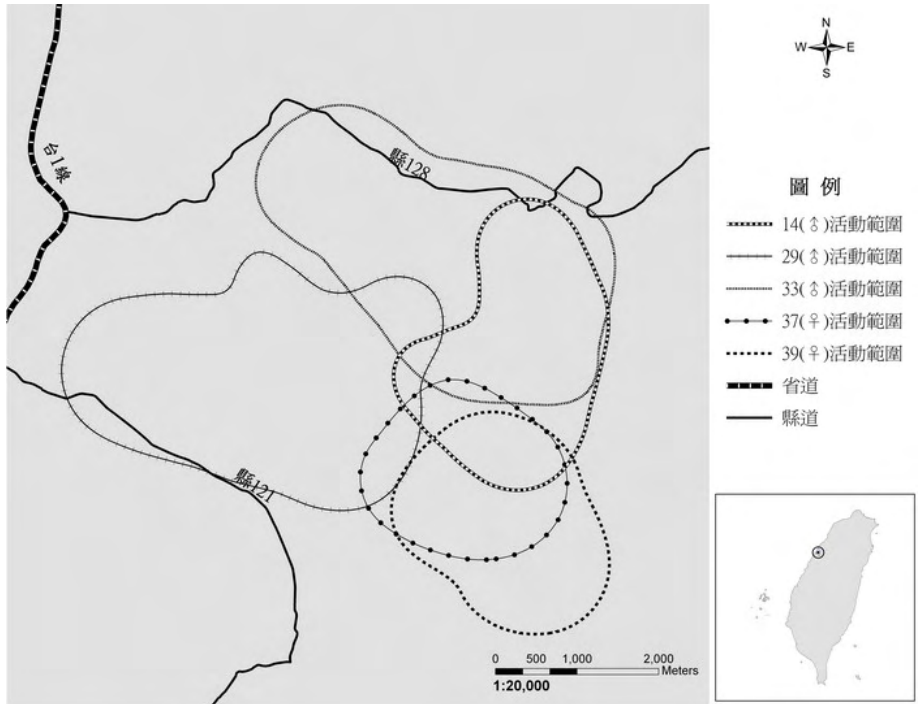
圖二十一、2005-2008 年間於新竹和苗栗的淺山地區，自動相機所拍攝到的家犬的乾、濕季的日活動模式比較（乾季，N=256；濕季，N=171）。



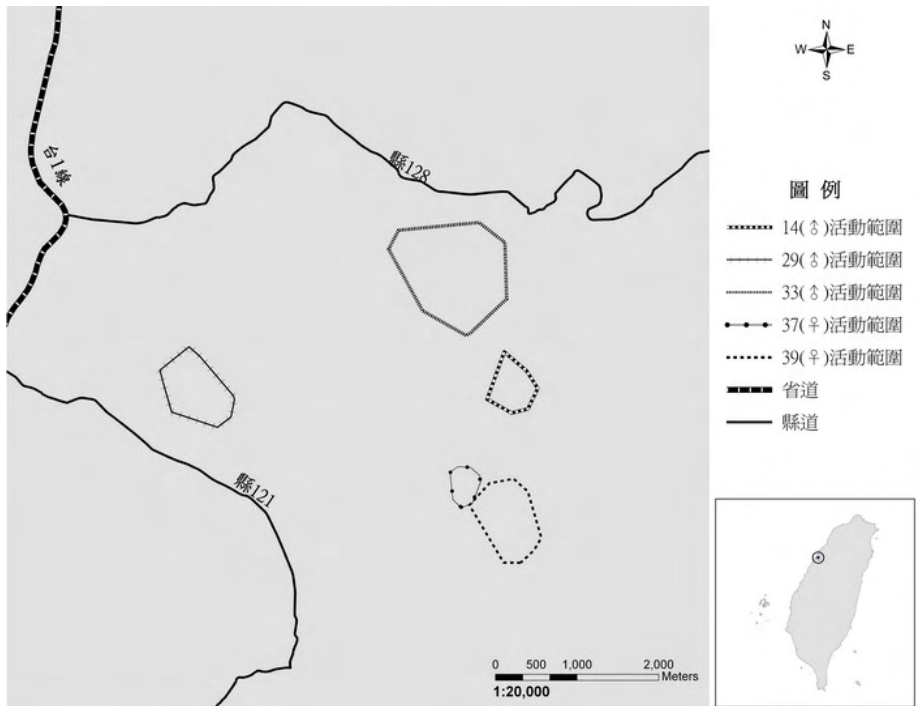
圖二十二、2007年2月至2008年4月，苗栗通霄地區進行無線電追蹤的5隻石虎個體的活動範圍，其中活動範圍以相隔超過0.5小時的定位點資料計算100%MCP。



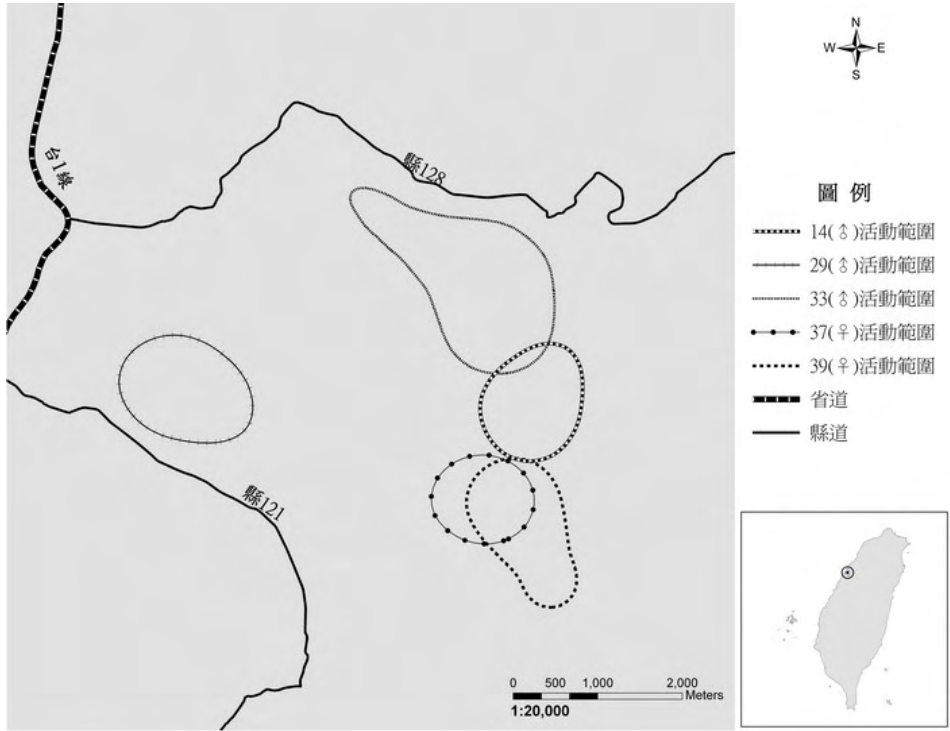
圖二十三、2007年2月至2008年4月，苗栗通霄地區進行無線電追蹤的5隻石虎個體的活動範圍，其中活動範圍以相隔超過0.5小時的定位點資料計算95%MCP。



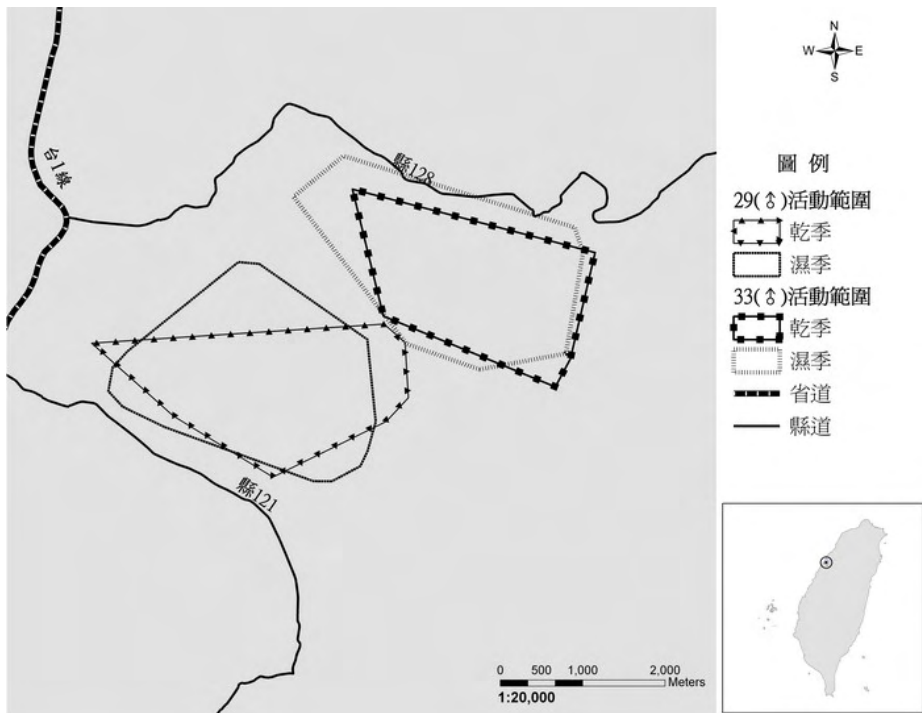
圖二十四、2007年2月至2008年4月，苗栗通霄地區進行無線電追蹤的5隻石虎個體的活動範圍，其中活動範圍以相隔超過0.5小時的定位點資料計算95%FK。



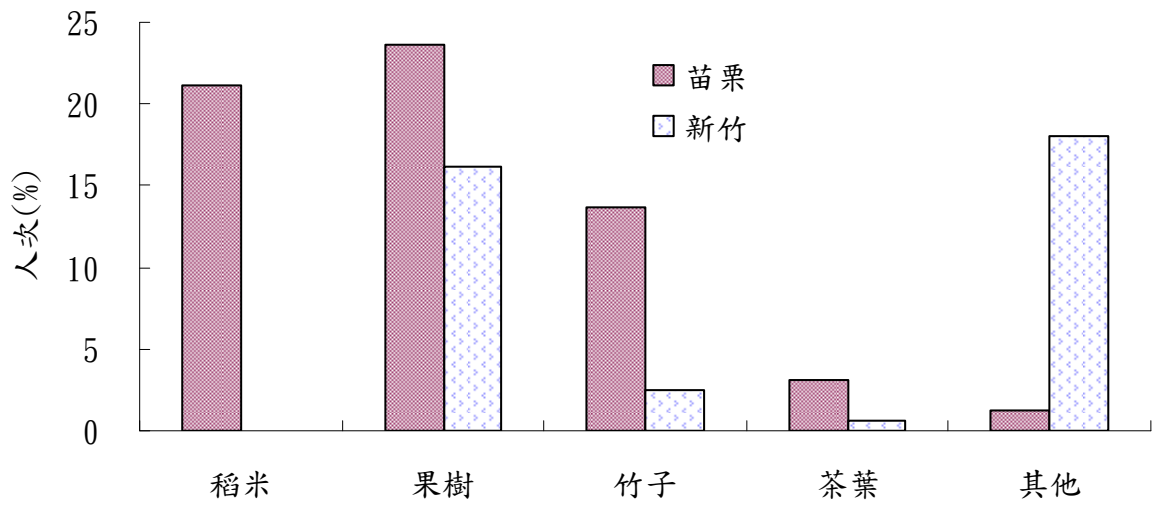
圖二十五、2007年2月至2008年4月，苗栗通霄地區進行無線電追蹤的5隻石虎個體的核心區，其中核心區以不同天的定位點資料計算50%MCP。



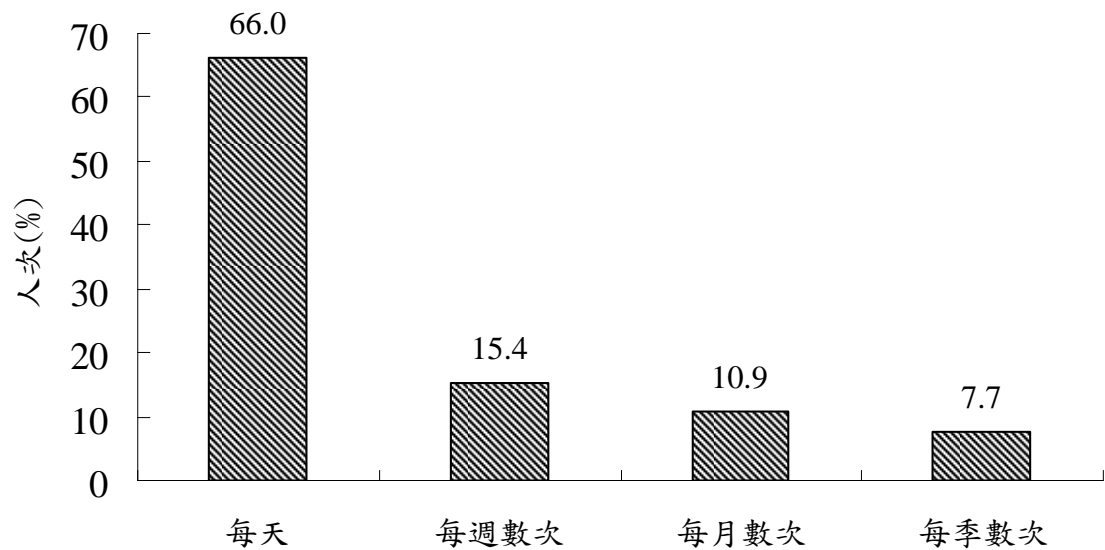
圖二十六、2007年2月至2008年4月，苗栗通霄地區進行無線電追蹤的5隻石虎個體的核心區，其中核心區以不同天的定位點資料計算50%FK。



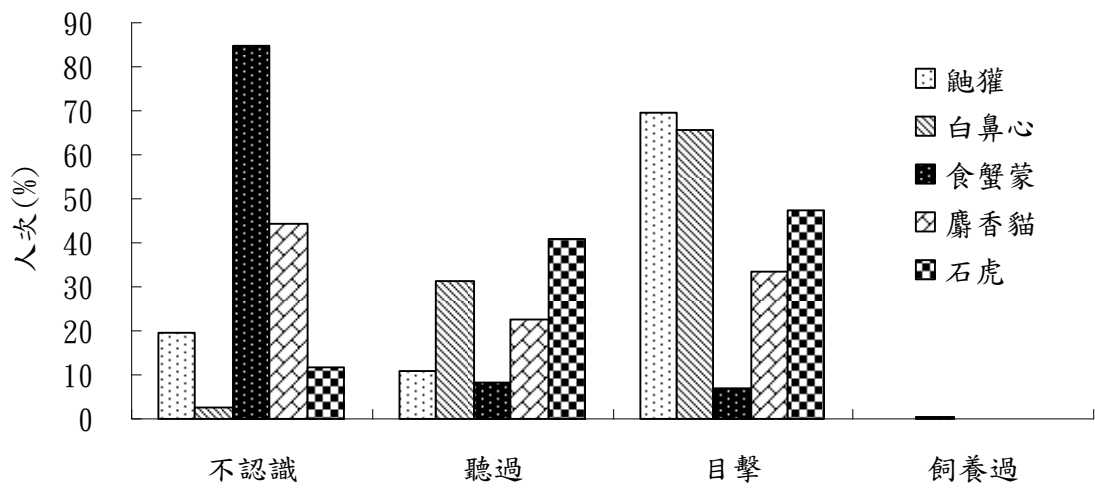
圖二十七、2007年2月至2008年4月，苗栗通霄地區進行無線電追蹤的石虎個體#33和#29的乾、濕季活動範圍，其中活動範圍以相隔超過0.5小時的定位點資料計算95%MCP。



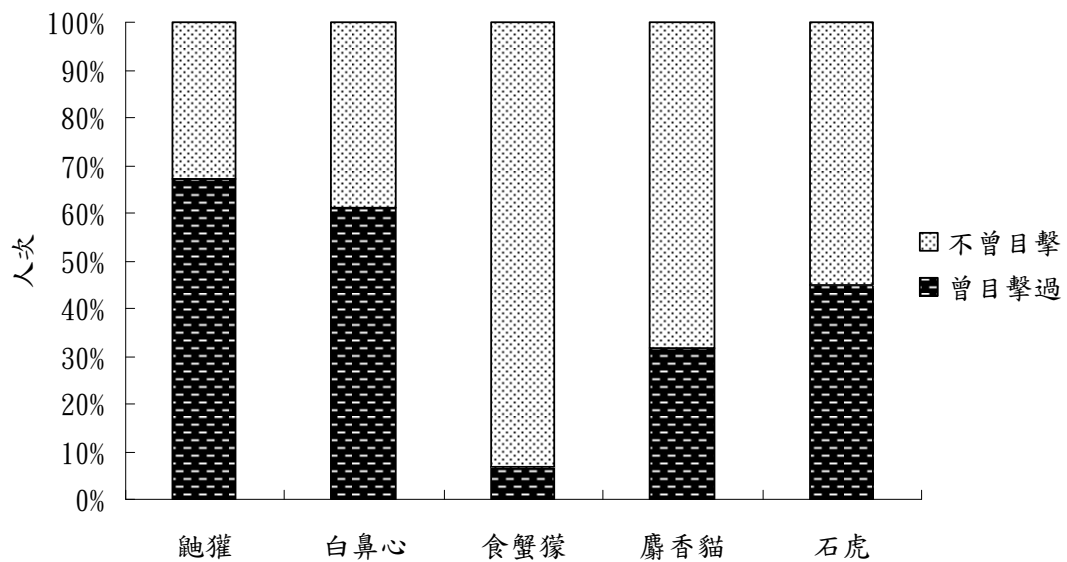
圖二十八、新竹、苗栗淺山地區，問卷訪查民眾各種農作類型的比例 (N=135)。



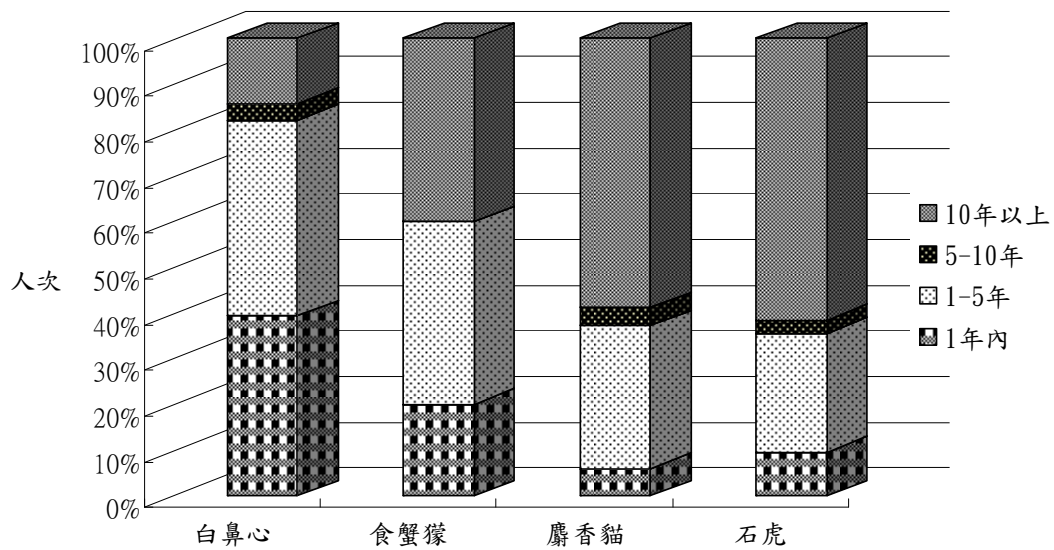
圖二十九、新竹、苗栗淺山地區，問卷訪查民眾上山工作的頻度比例 (N=156)。



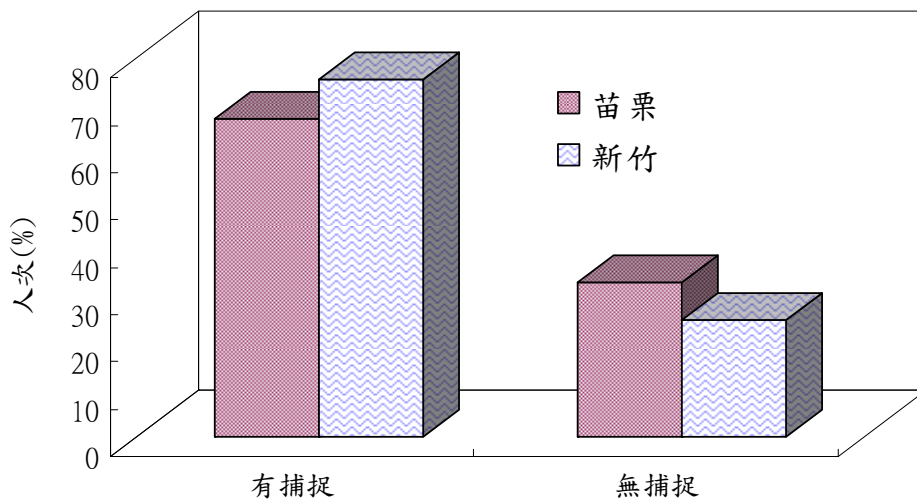
圖三十、新竹、苗栗淺山地區，問卷訪查民眾對於食肉目野生動物的認知程度。



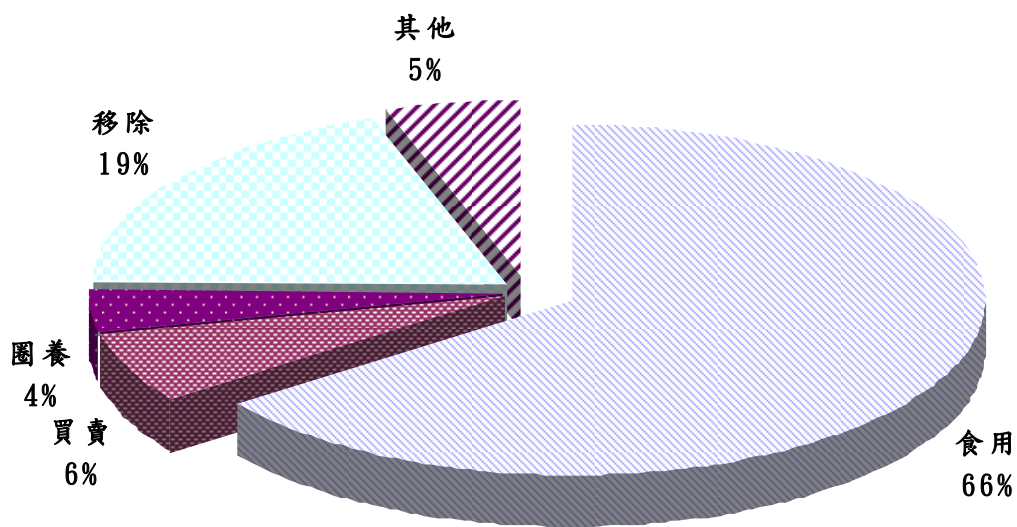
圖三十一、新竹、苗栗淺山地區，問卷訪查民眾是否曾目擊食肉目野生動物的比例 (N=165)。



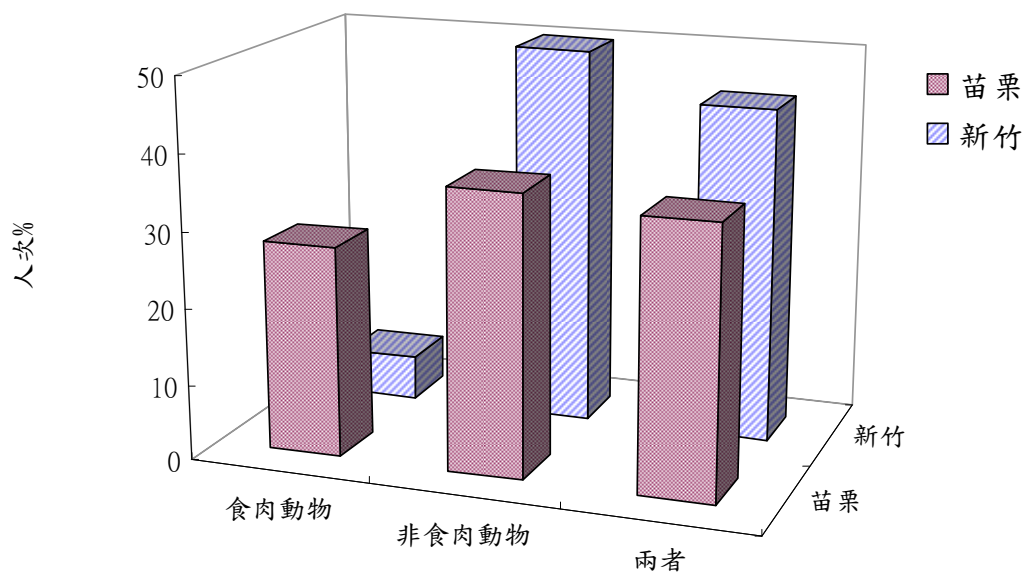
圖三十二、新竹、苗栗淺山地區，問卷訪查民眾目擊白鼻心、食蟹獾、麝香貓和石虎野外個體時間的比例。



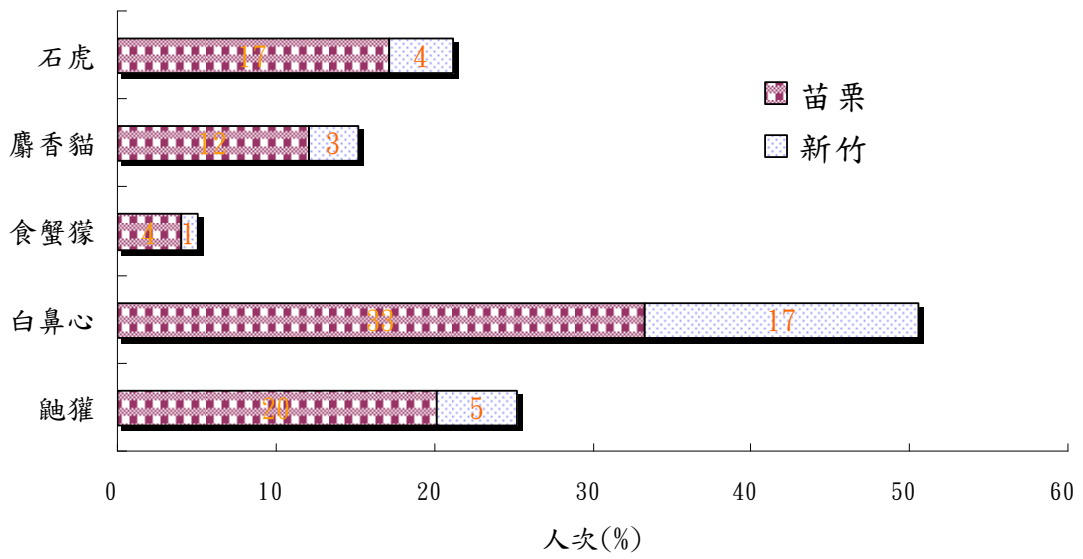
圖三十三、新竹、苗栗淺山地區，問卷訪查民眾表示當地是否有捕捉野生動物情形之比例 (N=160)。



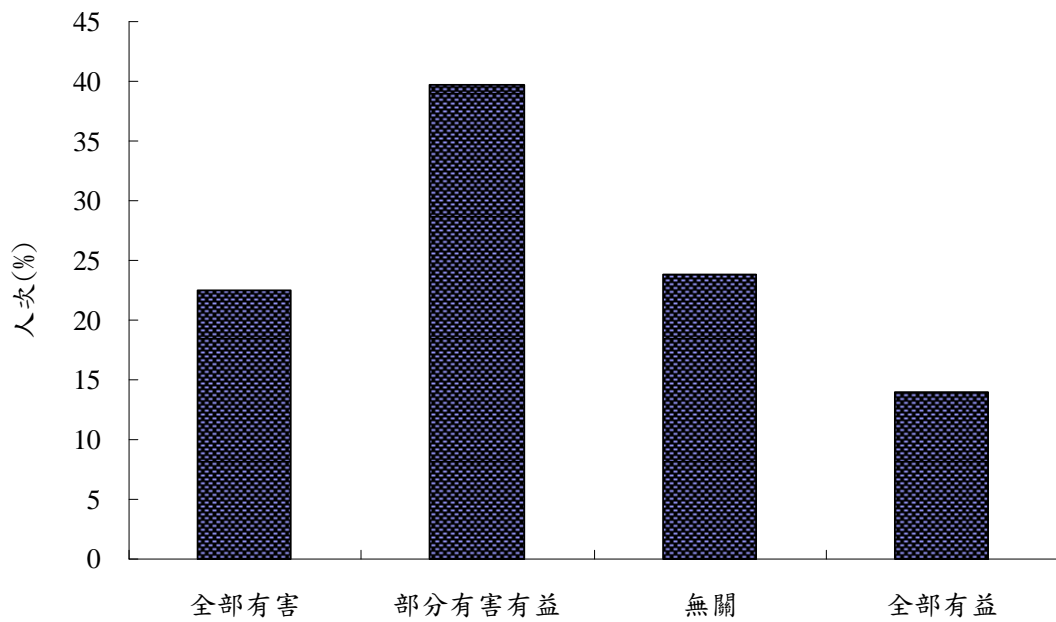
圖三十四、新竹、苗栗淺山地區，問卷訪查民眾表示當地捕捉野生動物之目的 (N=67)。



圖三十五、新竹、苗栗淺山地區，問卷訪查民眾表示當地捕捉食肉目和非食肉目野生動物之比例 (N=99)。



圖三十六、新竹、苗栗淺山地區，問卷訪查得知被捕獵的小型食肉目動物物種比例 (N=99)。



圖三十七、新竹、苗栗淺山地區，受訪民眾對於野生動物的看法 (N=99)。

表一、2005 年 8 月至 2008 年 10 月，新竹淺山地區包括湖口 (MU)、新埔 (MR)、香山 (ME)、芎林 (MQ)、寶山 (MF)、關西 (MK)、橫山 (MP) 和峨嵋 (MA) 8 個樣區，苗栗淺山地區包括後龍 (ML)、西湖 (MC)、烏眉 (MW)、通霄 (MT)、苑裡 (MY)、竹南 (MB)、頭份 (MG)、頭屋 (MH)、銅鑼 (MD)、三義 (MS)、獅潭 (MI)、南庄 (MN) 和卓蘭 (MJ) 13 個樣區，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。

| 物種 | 樣區比 | | 樣點比 | |
|------|-------|-----|---------|-------|
| | 苗栗 | 新竹 | 苗栗 | 新竹 |
| 華南鼬鼠 | 1/13 | 0/8 | 1/137 | 0/72 |
| 鼬獾 | 13/13 | 8/8 | 137/137 | 69/72 |
| 麝香貓 | 3/13 | 0/8 | 3/137 | 0/72 |
| 白鼻心 | 13/13 | 8/8 | 94/137 | 50/72 |
| 食蟹獾 | 7/13 | 0/8 | 29/137 | 0/72 |
| 石虎 | 12/13 | 0/8 | 40/137 | 0/72 |
| 家貓 | 13/13 | 8/8 | 48/137 | 24/72 |
| 家犬 | 13/13 | 8/8 | 64/137 | 24/72 |

表二、2005年8月至2008年10月，新竹淺山地區包括湖口（MU）、新埔（MR）、香山（ME）、芎林（MQ）、寶山（MF）、關西（MK）、橫山（MP）和峨眉（MA）8個樣區，為本年度主要調查範圍；苗栗淺山地區包括後龍（ML）、西湖（MC）、烏眉（MW）、通霄（MT）、苑裡（MY）、竹南（MB）、頭份（MG）、頭屋（MH）、銅鑼（MD）、三義（MS）、獅潭（MI）、南庄（MN）和卓蘭（MJ）13個樣區，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。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 $\times 1000$ 。

| 樣區 | MU (N=4) | | MR (N=6) | | ME (N=6) | | MQ (N=11) | | MF (N=13) | | MK (N=10) | | MP (N=10) | |
|------|-------------|------|-------------|------|-------------|------|--------------|------|--------------|------|--------------|------|--------------|------|
| 工作時 | 8816.85 | | 13948.32 | | 14156.52 | | 23450.43 | | 30176.18 | | 22740.17 | | 21228.05 | |
| 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 | 38 | 4.31 | 72 | 5.16 | 19 | 1.34 | 156 | 6.65 | 137 | 4.54 | 192 | 8.44 | 167 | 7.87 |
| 麝香貓 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 |
| 白鼻心 | 15 | 1.70 | 8 | 0.57 | 30 | 2.12 | 13 | 0.55 | 38 | 1.26 | 29 | 1.28 | 11 | 0.52 |
| 食蟹獾 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 |
| 石虎 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 |
| 家貓 | 10 | 1.13 | 5 | 0.36 | 9 | 0.64 | 5 | 0.21 | 22 | 0.73 | 17 | 0.75 | 2 | 0.09 |
| 家犬 | 3 | 0.34 | 14 | 1.00 | 35 | 2.47 | 1 | 0.04 | 23 | 0.76 | 4 | 0.18 | 2 | 0.09 |

表二、(續 1)

| 樣區 | MA (N=12) | | ML (N=5) | | MC (N=5) | | MW (N=9) | | MT (N=15) | | MY (N=7) | | MB (N=8) | |
|------|--------------|------|-------------|------|-------------|------|-------------|------|--------------|------|-------------|-------|-------------|------|
| 工作時 | 26754.42 | | 25195.12 | | 12824.10 | | 32663.98 | | 44803.53 | | 20472.58 | | 28935.10 | |
| 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 | 249 | 9.31 | 107 | 4.25 | 52 | 4.05 | 99 | 3.03 | 169 | 3.77 | 50 | 2.44 | 81 | 2.80 |
| 麝香貓 | 0 | 0.00 | 1 | 0.04 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 3 | 0.07 | 0* | 0.00* | 0 | 0.00 |
| 白鼻心 | 17 | 0.64 | 32 | 1.27 | 13 | 1.01 | 38 | 1.16 | 51 | 1.14 | 17 | 0.83 | 36 | 1.24 |
| 食蟹獾 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 7 | 0.24 |
| 石虎 | 0 | 0.00 | 29 | 1.15 | 7 | 0.55 | 19 | 0.58 | 10 | 0.22 | 3 | 0.15 | 4 | 0.14 |
| 家貓 | 1 | 0.04 | 5 | 0.20 | 7 | 0.55 | 3 | 0.09 | 52 | 1.16 | 8 | 0.39 | 64 | 2.21 |
| 家犬 | 4 | 0.15 | 8 | 0.32 | 24 | 1.87 | 6 | 0.18 | 69 | 1.54 | 15 | 0.73 | 6 | 0.21 |

*：林宗以 2006，特有生物中心於三義火炎山北方樣區以自動相機拍攝到麝香貓

表二、(續 2)

| 樣區 | MG (N=13) | | MH (N=14) | | MD (N=10) | | MS (N=10) | | MI (N=15) | | MN (N=16) | | MJ (N=10) | |
|------|--------------|------|--------------|------|--------------|------|--------------|------|--------------|-------|--------------|------|--------------|------|
| 工作時 | 32307.62 | | 30377.75 | | 22664.03 | | 27318.83 | | 33540.73 | | 45241.63 | | 25299.90 | |
| 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 | 5 | 0.11 | 0 | 0.00 |
| 鼬獾 | 137 | 4.24 | 269 | 8.86 | 101 | 4.46 | 70 | 2.56 | 354 | 10.55 | 375 | 8.29 | 135 | 5.34 |
| 麝香貓 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 3 | 0.13 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 |
| 白鼻心 | 28 | 0.87 | 25 | 0.82 | 19 | 0.84 | 24 | 0.88 | 28 | 0.83 | 20 | 0.44 | 7 | 0.28 |
| 食蟹獾 | 5 | 0.15 | 7 | 0.23 | 10 | 0.44 | 12 | 0.44 | 11 | 0.33 | 5 | 0.11 | 0 | 0.00 |
| 石虎 | 9 | 0.28 | 1 | 0.03 | 8 | 0.35 | 2 | 0.07 | 0 | 0.00 | 1 | 0.02 | 4 | 0.16 |
| 家貓 | 6 | 0.19 | 12 | 0.40 | 2 | 0.09 | 15 | 0.55 | 28 | 0.83 | 6 | 0.13 | 11 | 0.43 |
| 家犬 | 57 | 1.76 | 8 | 0.26 | 40 | 1.76 | 4 | 0.15 | 11 | 0.33 | 6 | 0.13 | 25 | 0.99 |

表三、2007年2月至2008年4月，苗栗通霄地區進行無線電追蹤個體的基本資料、追蹤起始日期、結束日期以及結束追蹤之原因。

| 個體編號 | 性別 | 年齡 | 野放追蹤日期 | 追蹤結束日期 | 原因 | 備註 |
|------|--------|------|------------|------------|--------|--|
| #33 | Male | 成體 | 2007/2/3 | 2007/12/31 | 捕獸夾夾到 | 發現被捕獸夾夾到，送到屏東科技大學野生動物收容中心進行治療，於2008/2/25康復後再次野放。 |
| #33 | | | 2008/2/25 | 2008/3/11 | 死亡 | 發現屍體後，將屍體送至屏東科技大學解剖，並採送胃內含物檢體至行政院農委會農業毒物試驗所檢驗，確定為農藥(好年冬)中毒。 |
| #32 | Male | 成體 | 2007/2/23 | 2007/4/13 | 死亡 | 在民眾雞舍附近發現屍體，判斷已死亡數日，無明顯外傷，無法確定是否為農藥中毒，附近有內含雞毛之貓科排遺。 |
| #29 | Male | 成體 | 2007/3/17 | 2007/12/29 | 研判已被捕捉 | 在養雞場附近的水池內發現無線電訊號，附近樹上有十字弓，研判石虎被捉後發報器被丟入水池，事後訪查，有當地民眾表示聽聞有人捕獲石虎。 |
| #37 | Female | 年輕成體 | 2007/5/25 | 2007/9/28 | 發報器脫落 | 在某民宅後方草叢內發現發報器，由於項圈皮帶處沒有整齊切痕，無法確定是人為或石虎自己掙脫。 |
| #39 | Female | 老年 | 2007/11/29 | 2008/4/2 | 死亡 | 於某民宅雞舍附近發現屍體，屍體上仍有捕獸夾。 |
| #14 | Male | 年輕成體 | 2007/12/3 | 2008/2/1 | 研判已被捕捉 | 於某民宅後方稜線邊坡發現發報器，由於項圈皮帶有整齊切痕，應該是人為破壞，研判已被捕捉。 |

表四、2007年2月至2008年4月，苗栗通霄地區進行無線電追蹤的5隻石虎個體的活動範圍（100%MCP、95%MCP、95%FK）和核心區（50%MCP、50%FK）的面積（平方公里）。其中活動範圍以相隔超過0.5小時的定位點資料計算，核心區以相隔1天的定位點資料計算，N為用以計算的定位點樣本數。

| 個體/性別 | 100%MCP (N) | 95%MCP | 50%MCP (N) | 95%FK | 50%FK |
|-------------|-------------|--------|------------|-------|-------|
| #33/♂ | 9.72 (164) | 5.76 | 1.40 (44) | 10.19 | 2.82 |
| #29/♂ | 8.15 (241) | 6.25 | 0.55 (40) | 10.22 | 1.55 |
| #14/♂ (僅乾季) | 2.12 (23) | 2.08 | 0.27 (11) | 5.98 | 1.30 |
| #37/♀ (僅濕季) | 1.93 (95) | 1.51 | 0.14 (24) | 4.17 | 1.00 |
| #39/♀ (僅乾季) | 2.06 (71) | 1.88 | 0.58 (27) | 5.18 | 1.49 |

表五、2007年2月至2008年4月，苗栗通霄地區進行無線電追蹤的5隻石虎個體的活動範圍（95%MCP）和核心區（50%MCP）內各種土地利用類型所佔面積之比例。

| | #37 | | #39 | | #33 | | #29 | | #14 | |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 活動範圍 | 核心區 | 活動範圍 | 核心區 | 活動範圍 | 核心區 | 活動範圍 | 核心區 | 活動範圍 | 核心區 |
| 闊葉樹混合林 | 40.71 | 45.01 | 52.05 | 61.05 | 16.17 | 5.55 | 6.49 | 14.73 | 29.47 | 28.07 |
| 相思樹林 | 26.61 | 34.50 | 30.85 | 31.21 | 24.58 | 34.19 | 19.82 | 16.38 | 21.31 | 14.30 |
| 疏林 | 2.23 | 0 | 0.29 | 0 | 0 | 0 | 0.74 | 0 | 0 | 0 |
| 竹闊混合林 | 0.98 | 0 | 0.52 | 0 | 8.79 | 4.57 | 8.05 | 0 | 14.84 | 4.10 |
| 竹林地 | 0.94 | 0 | 0 | 0 | 6.46 | 6.71 | 9.25 | 12.39 | 3.52 | 5.16 |
| 灌叢 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.70 | 0.20 | 1.58 | 3.97 | 0 | 0 |
| 草生地 | 13.03 | 1.65 | 0.28 | 0 | 8.17 | 10.93 | 17.68 | 29.56 | 4.08 | 6.13 |
| 果園 | 0.07 | 0 | 3.35 | 0.10 | 0.72 | 2.08 | 0.60 | 0 | 0.21 | 0 |
| 檳榔園 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.32 | 0.40 | 0 | 0 | 13.15 | 0 |
| 農田地 | 12.38 | 18.84 | 12.31 | 7.64 | 24.08 | 33.12 | 29.37 | 13.69 | 13.41 | 42.25 |
| 養雞場 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.12 | 5.29 | 0 | 0 |
| 主要聯絡道路 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.19 | 0 | 0.68 | 0 | 0 | 0 |
| 建築地 | 1.89 | 0 | 0.35 | 0 | 0.89 | 0 | 3.81 | 4.00 | 0 | 0 |
| 墓地 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.12 | 0 | 0 | 0 |
| 裸露地 | 1.15 | 0 | 0 | 0 | 0.92 | 2.25 | 0.70 | 0 | 0 | 0 |

表六、本研究與其他東南亞石虎研究，有關活動範圍和核心區面積之比較。由於苗栗通霄的無線電追蹤個體#14 的資料過少，不併入分析。

| 地區 | 性別 | 個體數 | 追蹤定位點 | MCP100 | MCP95 | MCP50 | FK95 | FK50 |
|---------------------------|--------|-----|-----------|-----------|----------|----------|----------|---------|
| 台灣 (苗栗) | Male | 2 | 203±54 | 8.9±1.1 | 6.0±0.3 | 1.0±0.6 | 10.2±0.0 | 2.2±0.9 |
| | Female | 2 | 83±17 | 2.0±0.1 | 1.7±0.3 | 0.4±0.3 | 4.7±0.7 | 1.2±0.3 |
| 泰國 ^a | Male | 4 | 71.3±71.6 | | 5.6±2.0 | | 8.5±3.6 | |
| | Female | 7 | 99.1±40.7 | | 4.3±2.3 | | 4.1±2.0 | |
| 泰國 ^b | Male | 14 | 85±39.4 | 18.5±9 | 12.4±7.1 | 2.2±1.1 | 14.4±7.7 | 1.9±1.2 |
| | Female | 6 | 78.3±39.2 | 17.4±12.7 | 14±12.2 | 1.8±0.8 | 11.6±6.8 | 1±0.5 |
| 馬來西亞 (沙巴) ^c | Male | 4 | | | 3.5±0.3 | 0.8±0.1 | | |
| | Female | 2 | | | 2.1±0.2 | 0.3±0.09 | | |

a: Austin 2002

b: Grassman 2004

c: Rajaratnam 2000，其核心區並非以 MCP50 計算，而是以 HM50 (harmonic mean) 計算

表七、新竹、苗栗淺山地區食肉目動物棲地利用摘要表。棲地因子的顯著性 ($p < 0.1$) 以正號表示拍照數隨該因子值的增加而增加，負號則相反；*表示該因子為 inflation variable。

| | 環境因子 | 鼬獾 | 白鼻心 | 石虎 | 食蟹獾 | 家貓 | 家犬 |
|------|----------------------|----|-----|----|-----|----|----|
| 海拔 | 海拔 | -* | +* | - | | | - |
| 溼度 | 水分梯度 | + | | - | + | | |
| | 溪流距離 | | | | | + | |
| 森林結構 | 林相 (高疏闊葉樹林) | - | | | | - | |
| | 林相 (竹闊混合林) | | | | + | | |
| | 林相 (相思樹林) | | | | | | + |
| | 林相 (針闊混合林) | | - | | | | |
| | 林地邊緣距離 | | - | | | | |
| | 植物分層 (3層) | | | | | - | |
| | 植物種數 | | | | | | - |
| | 樹冠遮蔽度 | | | | | | + |
| | DBH < 10cm 的木本植物相對密度 | | - | | | | |
| | DBH > 20cm 的木本植物相對密度 | - | | | | + | |
| 森林底層 | 草本覆蓋度 | | | | | | - |
| | 石頭覆蓋度 | + | | - | | | |
| | 灌叢覆蓋度 | - | | | | | |
| 地景 | 平均綴塊面積 (AREA_MN) | | | | + | | |
| | 綴塊密度 (PD) | | | + | | | |
| | 綴塊豐富度 (PR) | | | | | -* | -* |
| | 景觀形狀指數 (LSI) | | | - | | | |

表八、利用 ArcGIS9.1 數化 1/5000 正射影像圖所得，新竹、苗栗淺山地區的各
類土地利用類型之綴塊數量、平均面積（平方公里）和比例。

| 土地類型 | 綴塊數量 | | 綴塊平均面積 | | 總面積比例 | |
|--------|------|------|---------|---------|---------|---------|
| | 苗栗 | 新竹 | 苗栗 | 新竹 | 苗栗 | 新竹 |
| 水利用地 | 35 | 128 | 1055888 | 117786 | 3.72% | 2.19% |
| 主要聯絡道路 | 51 | 44 | 207750 | 86643 | 1.07% | 0.55% |
| 竹林地 | 1395 | 689 | 82819 | 78270 | 11.62% | 7.85% |
| 竹闊混合林 | 759 | 525 | 58052 | 58261 | 4.43% | 4.45% |
| 果園 | 599 | 756 | 105731 | 56489 | 6.37% | 6.21% |
| 建築地 | 580 | 551 | 98799 | 113658 | 5.76% | 9.11% |
| 相思樹林 | 1006 | 781 | 84511 | 78064 | 8.55% | 8.87% |
| 草生地 | 1098 | 962 | 61361 | 46274 | 6.77% | 6.48% |
| 針闊混合林 | 33 | 69 | 153400 | 98367 | 0.51% | 0.99% |
| 疏林 | 132 | 190 | 44078 | 35456 | 0.59% | 0.98% |
| 造林地 | 95 | 225 | 203661 | 132654 | 1.95% | 4.34% |
| 農田地 | 810 | 678 | 286336 | 140078 | 23.32% | 13.82% |
| 墓地 | 77 | 41 | 50300 | 44504 | 0.39% | 0.27% |
| 裸露地 | 249 | 325 | 43484 | 33682 | 1.09% | 1.59% |
| 闊葉樹混合林 | 743 | 748 | 289816 | 273030 | 21.65% | 29.72% |
| 檳榔園 | 81 | 13 | 43174 | 25414 | 0.35% | 0.05% |
| 灌叢 | 446 | 512 | 39092 | 33790 | 1.75% | 2.52% |
| 其他 | 8 | 1 | 257634 | 46082 | 0.12% | 0.01% |
| 合計 | 8189 | 7237 | 3165884 | 1498502 | 100.00% | 100.00% |

表九、新竹、苗栗淺山地區，共域食肉目動物間與其可能的動物性食物物種的出現頻率的相關性（Spearman 相關性分析）。

| | | 鼠類 | 野兔 | 竹雞 | 深山 竹雞 | 以上所 有物種 | 鼬獾 | 白鼻心 | 食蟹獾 | 石虎 | 家貓 | 家犬 |
|-----|------|--------|---------|-------|----------|------------|---------|-------|-------|---------|--------|--------|
| 鼬獾 | 相關係數 | .186** | -.328** | -.069 | .030 | .026 | 1.000 | .061 | .119 | -.187** | -.136* | -.088 |
| | 顯著性 | .007 | .000 | .319 | .668 | .708 | . | .382 | .087 | .007 | .050 | .205 |
| 白鼻心 | 相關係數 | -.029 | .055 | .125 | -.049 | .074 | .061 | 1.000 | .053 | .037 | .101 | .015 |
| | 顯著性 | .676 | .428 | .072 | .485 | .286 | .382 | . | .449 | .593 | .146 | .829 |
| 食蟹獾 | 相關係數 | .082 | -.070 | -.016 | .396** | .087 | .119 | .053 | 1.000 | .045 | .017 | -.012 |
| | 顯著性 | .236 | .316 | .819 | .000 | .213 | .087 | .449 | . | .518 | .806 | .867 |
| 石虎 | 相關係數 | -.173* | .140* | .154* | .050 | -.050 | -.187** | .037 | .045 | 1.000 | -.031 | .219** |
| | 顯著性 | .012 | .044 | .026 | .474 | .473 | .007 | .593 | .518 | . | .656 | .001 |
| 家貓 | 相關係數 | -.129 | .072 | .100 | -.013 | -.105 | -.136* | .101 | .017 | -.031 | 1.000 | .233** |
| | 顯著性 | .062 | .299 | .148 | .853 | .128 | .050 | .146 | .806 | .656 | . | .001 |
| 家犬 | 相關係數 | -.139* | .162* | .162* | -.001 | -.019 | -.088 | .015 | -.012 | .219** | .233** | 1.000 |
| | 顯著性 | .045 | .019 | .019 | .987 | .783 | .205 | .829 | .867 | .001 | .001 | . |

** 相關的顯著水準為 0.01（雙尾）

* 相關的顯著水準為 0.05（雙尾）

附錄一、微棲地分析的棲地因子之測量方法。

| 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 |
| 植物分層 | 目測估計，2-5 層(含草本層) |
| 林相 | 目測判斷，共分為低密闊葉樹林、高疏闊葉樹林、相思樹林、竹闊混合林、竹林、針闊混合林和人造針葉林 7 類 |
| 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 |
| 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，分別估算 0.5m 和 1m 高度的視覺遮蔽度，求取平均值，以百分比表示 |
| 地表草本遮蔽度 | 以樣點為中心點，分別往 8 分位，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 分位，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 分位，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 |

附錄二、自動相機樣點為中心的半徑 500 公尺內，以 Fragstats 軟體計算之地景層次的地景指數。

| 地景指數 | 描述 |
|----------------------|---|
| 綴塊密度 (PD) | 每平方公尺的綴塊數 |
| 綴塊豐富度 (PR) | 半徑 500 公尺地景中，不同綴塊類型的總數 |
| 平均綴塊面積 (AREA_MN) | 半徑 500 公尺地景中所有綴塊的總面積除以綴塊總數 |
| 地景形狀指數 (LSI) | $LSI \geq 1$, 此指數以相鄰邊界環境來測量綴塊形狀的曲折程度，當地景中綴塊形狀不規則或偏離正方形時,LSI 增大 |
| Shannon 多樣性指數 (SHDI) | $SHDI \geq 0$, 估算地景中區塊類型地景中綴塊類型多樣性以及分布比例的指數，當綴塊類型增加或各類型綴塊所佔面積比例趨於相似時，SHDI 的值增加 |
| 地景聚集度指數 (CONT) | 反映地景中不同綴塊類型的非隨機性或聚集程度。地景由許多離散的小綴塊組成則 CONT 的值較小；反之，地景以少數大綴塊為主或同類型綴塊高度連接時 CONT 的值較大 |

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 _____

附錄三、(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

附錄四、2005-2008 年新竹、苗栗淺山地區調查到的哺乳類野生動物名錄。

| 第一年 | 第二年 | 第三年 | 目 | 科 | 中文名 | 學名 | 特稀 ^a 有性 | 保育 ^b 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 | III |
| ○ | ○ | ○ | 兔形 | 兔 | 臺灣野兔 | <i>Lepus sinensis formosanus</i> | 特亞/稀 | |
| ○ | ○ | ○ | 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>Niviventer coxingi</i> | 特/普 | |
| ○ | ○ | ○ | 食肉 | 貂 | 鼬獾 | <i>Melogale moschata</i> | 特亞/普 | |
| | ○ | | | | 華南鼬鼠 | <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 | III |
| ○ | ○ | | | | 食蟹獾 | <i>Herpestes urva</i> | /普 | II |
| ○ | ○ | | | 貓 | 石虎 | <i>Prionailurus bengalensis chinensis</i> | /稀 | I |
| ○ | ○ | ○ | 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 | III |

^a特：臺灣特有種；特亞：臺灣特有亞種；普：臺灣普遍分布種；

不普：臺灣不普遍分布種；稀：臺灣之稀有種。

^bI-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

附錄五、2005-2008 年新竹、苗栗淺山地區調查到的鳥類名錄。

| 第一年 | 第二年 | 第三年 | 目 | 科 | 中文名 | 學名 | 特稀 ^a 有性 | 保育 ^b 等級 | |
|-----|-----|-----|----|-----|------|-----------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--|
| | ○ | | 鷺鶯 | 鷺鶯 | 小鷺鶯 | <i>Tachybaptus ruficollis</i> | 留/普 | | |
| ○ | ○ | | 鵲形 | 鷺 | 黃頭鷺 | <i>Bubulcus ibis</i> | /普 | | |
| ○ | ○ | ○ | | | 黑冠麻鷺 | <i>Gorsachius melanolophus</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 | | |
| ○ | ○ | ○ | | | 藍腹鵲 | <i>Lophura swinhoii</i> | 特/稀 | II | |
| ○ | | | | | 環頸雉 | <i>Phasianus colchicus</i> | 特亞/稀 | II | |
| ○ | | | 鵲形 | 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 | | |
| ○ | ○ | | | | 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 | 番鵲 | <i>Centropus bengalensis</i> | /普 | | |
| ○ | ○ | | 鴉形 | 鴉 | 領角鴉 | <i>Otus bakkamoena</i> | /不普 | II | |
| ○ | | ○ | 雀形 | 八色鳥 | 八色鳥 | <i>Pitta brachyura</i> | /稀 | II | |
| ○ | ○ | ○ | | | 鴉 | 樹鵲 | <i>Dendrocitta formosae</i> | 特亞/普 | |
| ○ | | ○ | | | 臺灣藍鵲 | <i>Urocissa caerulea</i> | 特/不普 | III | |
| | ○ | | | | 鶉 | 白頭翁 | <i>Pycnonotus sinensis</i> | 特亞/普 | |

附錄五、(續)

| 第一年 | 第二年 | 第三年 | 目 | 科 | 中文名 | 學 | 名 | 特稀 ^a 有性 | 保育 ^b 等級 |
|-----|-----|-----|---|----|--------|---------------------------------|---|-----------------------|-----------------------|
| ○ | | | | | 畫眉亞頭烏線 | <i>Alcippe brunnea</i> | | 特亞/普 | |
| | ○ | ○ | | | 竹鳥 | <i>Garrulax poecilorhynchus</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 | |
| ○ | ○ | ○ | | | 小彎嘴 | <i>Pomatorhinus ruficollis</i> | | 特亞/普 | |
| ○ | ○ | ○ | | 鵲亞 | 紫嘯鵲 | <i>Myiophoneus insularis</i> | | 特/普 | |
| ○ | | | | | 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>Zoothera dauma</i> | | /不普 | |
| ○ | ○ | | | | 灰背赤腹鵲 | <i>Turdus hortulorum</i> | | /稀 | |
| | | ○ | | | 斑點鵲 | <i>Turdus nanmanni</i> | | 過/不普 | |
| ○ | ○ | | | | 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 | |

^a 特：臺灣特有種；特亞：臺灣特有亞種；普：臺灣普遍分布種；

不普：臺灣不普遍分布種；稀：臺灣之稀有種。

^b 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

附錄六、「新竹、苗栗之淺山地區小型食肉目動物之現況與保育研究」計畫期末審查會議紀錄

壹、開會時間：98年01月13日（星期二）上午10時

貳、開會地點：本局7樓會議室

參、主持人：管組長立豪

紀錄：鄭伊娟

肆、報告單位：國立屏東科技大學裴家騏教授

伍、出（列）席單位及人員：（如後附簽到單影本）

陸、發言紀要

| 發言人 | 發言紀錄 | 修改紀錄 |
|--------------|--|---|
| 師範大學 王委員穎 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 宜針對研究地區及氣候，如乾、濕季等問題較詳細的敘述。 2. 調查期間與民眾接觸，是否有改變其對石虎態度的趨勢，宜應於報告中說明。 3. 民眾訪查宜針對重點進行交叉分析，如民眾對野生動物的看法與其背景之差異進行探討。 4. 石虎之無線電追蹤宜列出其追蹤時段及時間，另，公路對其活動之影響，是否有具體數據說明。 5. 捕捉之石虎個體其形質及健康狀況如何，宜應說明。 6. 有無同一地點之三年結果比較，並是否可探討此三年中該地點之動物變化趨勢。 7. 新竹、苗栗淺山地區食肉動物之差異，宜就棲地及人為干擾之面向進行探討。 8. 於報告中應確切提出要如何落實對養雞場之保育獎勵措施。 9. 設立生態廊道宜應有更具體的建議。 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 已修改。 2. 由於調查期間僅有問卷調查時與有民眾較多接觸，而問卷調查之受訪者僅受訪一次，無法得知其態度是否轉變。 3. 由於民眾之背景同質性高，多為到山上工作的農民與居民，進行交叉分析的可行性低，因此未針對此因素進行分析。 4. 無線電追蹤時段已於研究方法說明；另，無線電追蹤期間，並未有任何追蹤個體越過縣道128的活動，公路對石虎活動之影響，於p45說明。 5. p28。 6. 由於三年計畫所涵蓋的樣點數量很多，無法於同地點進行長期調查。 7. p33。 8. 由於本研究並未針對養雞場進行專門調查或訪查，建議未來可進行相關研究。 9. p45。 |

| 發言人 | 發言紀錄 | 修改紀錄 |
|---------------|--|---|
| 東海大學 林委員良恭 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 請在前言中將「淺山」之用法與定義明確化。 2. 地景尺度的棲地資料中，正射影像是何時製成，應說明之，並將各樣區之景觀特徵因子的數據列表示之。 3. 所有調查樣區所設之土地利用，是否可分出公有林與私有林之比例？ 4. 石虎所拍到樣點與家貓所拍到樣點或家犬之間排斥或相容之狀況如何？此資料應對於競爭之分析有所參考。 5. 石虎所拍到的地區與當地人問卷之反應及態度有無相關之討論？ 6. 石虎所在的樣區與嚙齒目動物（刺鼠）所拍攝到的狀況有無一致性可討論之。 7. 從石虎所拍到的地區之巨觀資料中，是否可能劃分出保育核心區域或廊道之設置評析。 8. 石虎的無線電追蹤所劃出的活動範圍內，棲地因子狀況如何？ | <ol style="list-style-type: none"> 1. 於 p1 說明。 2. p11。 3. 根據文獻僅知苗栗縣公、私有林地比例資料，國有林、公有林和私有林分別佔苗栗縣土地的 35%、0.5%和 8.3%，然此資料含整個苗栗縣，若單以淺山地區來看，私有林地比例應會增加。 4. 於表八和 p36 說明。 5. 無相關討論。 6. p35。 7. p45。 8. p30 |
| 台灣大學 李委員玲玲 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 請於報告中補寫摘要。 2. 本計畫題目為小型食肉目，討論與建議應包含小型食肉目動物，而非只有石虎而已。 3. 地景分析可否加入聚落，養雞場等資料？無線電追蹤的石虎活動範圍內有無養雞場？與其活動是否有關？有無作分析？ 4. 食肉目動物分布的介紹中有許多假設性的結論，可否經由現有資 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 已修改。 2. 已修改。 3. 目前所收集之資料無法分析。 4. 分別於內文說明。 5. p23。 6. 定義見附錄二。 7. p45。 8. p33。 9. 已修改。 10. 已修改。 |

| 發言人 | 發言紀錄 | 修改紀錄 |
|---------------------------|---|---|
| | <p>料分析檢視這些假設性結論的正確性?例如:通路切割對石虎的影響?為何似乎沒有影響其他食肉目動物?家犬的影響是否與某些食肉目的分布有區隔?食肉目動物彼此之間是否有區隔?</p> <p>5. 整體食肉目動物分布較多的「熱點」為何?</p> <p>6. 小型食肉目動物棲地利用許多地景因子, 定義需要更明確, 名詞請統一。可否以類似 PCA 的方式以圖面呈現其棲地利用的差異? 棲地關聯明確的因子不多是否會影響到預測。</p> <p>7. 建議的廊道在哪裡? 哪裡的連結或保育的地點最優先?</p> <p>8. 新竹地區食肉目動物出現與苗栗差異的主要因素為哪些?</p> <p>9. 部分期中審查的意見與問題待回覆。</p> <p>10. 注意統計顯著性。</p> | |
| <p>特有生物保育中心 鄭組長錫奇</p> | <p>1. 整體用詞要正確且一致 (如布 & 佈、畫 & 劃、盡 & 儘); 表說末端不必'。'; 表格之表線, 中文文獻只用姓, 日期可包括年及月 (表一、表二缺); 用辭之定義 (如普遍分布?); 60 種野生動物——> 哺乳類及鳥類..</p> <p>2. 動物之問法: 稱呼或圖片? 訪問方式需詳述, 因可能造成食蟹獾被發現率低的因素? (其日間活動, 且訪問對象多在日間活動及工作!)</p> | <p>1. 已修改。</p> <p>2. 於研究方法說明。</p> <p>3. 已修改。</p> <p>4. 已修改。</p> <p>5. 目前所收集的資料無法確定其原因, 僅能推測可能與新竹地區的地景破碎程度較嚴重有關。</p> |

| 發言人 | 發言紀錄 | 修改紀錄 |
|--------------|--|--|
| | 3. 表六顯著性之統計資料未呈現（僅以*表示），且文內亦沒描述。 4. p54. 圖八之麝香貓因訪問資料而表示可能有穩定族群，尚有存疑處？因當地沒有照片資料出現。 5. 應可探討有些物種只出現在苗栗，但未發現在新竹？是因為民眾的行為？或是棲地特性？請具體建議因應之道。 | |
| 保育組 管組長立豪 | 1. 請問自動相機失竊率如何？ 2. 乾、濕季的定義為何？ 3. 石虎分布為何僅在苗栗而新竹未見分布，請於報告中詳述之。 4. 自動照相機拍攝動物選取較佳圖片附於報告。 | 1. 自動相機失竊率頗高，每年約損失6~8組。 2. p13。 3. p33。 4. 已附上。 |
| 保育組 王技士守民 | 1. 報告格式缺中文、英文摘要及關鍵詞。 2. 請提供調查食肉目的生物資源調查共用記載項目資料。 3. 在報告中可否推測或實際描述石虎對雞農的影響。 | 1. 已修改。 2. 另提供檔案。 3. 於p42說明。 |
| 保育組 林國彰科長 | 1. 養殖上之經濟衝突，請針對實際保育措施的建議。 2. 可否與其他地區的石虎數量做初步的比較。 3. 養殖場的設置對食肉目是正面的或是負面的效益應有所描述。 4. 是否可提供給當地或林管處一些可行性教育宣導的方式。 | 1. 於p42說明。 2. 目前無量化資料進行比較。 3. p42。 4. p44。 |
| 保育組 林華慶技正 | 1. 小型食肉目活動所依賴的路徑為何？及有關生態廊道劃設方式。 2. 家犬、家貓對小型食肉目之影響 | 1. p45。 2. p43。 3. p42。 |

| 發言人 | 發言紀錄 | 修改紀錄 |
|--------------------------|--|---|
| | <p>及是否會有雜交的問題。</p> <p>3. 石虎對雞農的損失是否可以量化。</p> | |
| <p>新竹林區管理處 黃技士子典</p> | <p>1. 報告中提到野生動物被利用部分，管理處會利用工作站防火保育社區宣導時，加強有關教育宣導工作，並請工作站針對轄內進行宣導，若發現有石虎危害時，其移除個體將交由相關單位加以研究保育。</p> <p>2. 本處於火炎山地區目前仍有小規模的照相機監測研究，未來將可擴大辦理，並委託專家追蹤研究的可行性。</p> | <p>1. 請貴單位通知屏東科技大學保育類野生動物收容中心。</p> <p>2. 此類研究有其必要性。</p> |

柒、結論

一、本案期末審查通過。

二、計畫執行單位除已於會場回答相關問題外，需修正部份請依照學者專家及與會同仁的意見，將報告內容重新修正。

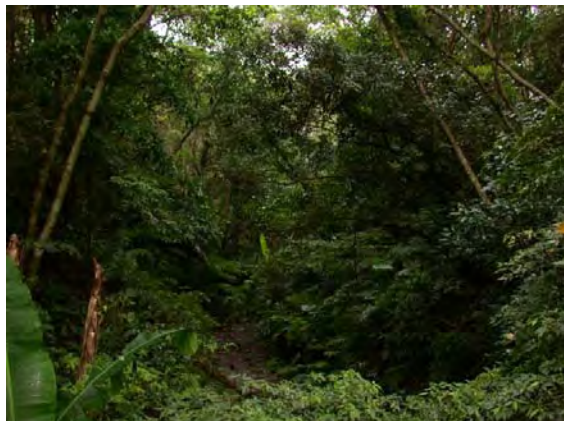
三、報告提送前先將修改後之成果報告書交由本局承辦組室確認通過後，始編印並辦理驗收結案。

捌、散會：上午 12 時 20 分

附錄七、彩色附圖



附圖一、相思樹林和闊葉樹混合林鑲嵌的環境



附圖二、闊葉樹混合林



附圖三、淺山地區常見整片相思樹林被砍伐



附圖四、樹林砍伐後次生的草生地



附圖五、農地和林地鑲嵌的環境



附圖六、淺山地區常見的鼬獾洞穴



附圖七、嘴啣幼體的鼬獾



附圖八、鼬獾成體與亞成體



附圖九、看鏡頭的白鼻心



附圖十、白鼻心成體與亞成體



附圖十一、看鏡頭的石虎



附圖十二、自動相機拍攝到的無線電追蹤石虎個體



附圖十三、看鏡頭的食蟹獾



附圖十四、整群活動的食蟹獾



附圖十五、麝香貓



附圖十六、穿山甲



附圖十七、台灣野兔



附圖十八、山羌