

(國科會 GRB 編號)
PG9703-0071
(本部計畫編號)
097-301020300G1-007

陽明山國家公園陸域脊椎動物相 調查(一) 竹子山、小觀音山地區

受委託者：中華民國自然生態保育協會

研究主持人：趙榮台

協同主持人：李玲玲

研究員：黃俊嘉

研究助理：林宗以、李景元

陽明山國家公園管理處委託研究報告

中華民國 97 年 12 月

學明一國本也

目次

目次.....	I
表次.....	III
圖次.....	V
摘要.....	VII
第一章 緒論	1
第一節 研究緣起與目的.....	1
第二節 背景分析.....	1
第三節 研究項目.....	2
第二章 研究方法	3
第一節 調查時間與區域.....	3
第二節 穿越線普查.....	3
第三節 棲所普查.....	5
第四節 固定監測調查.....	8
第三章 結果	15
第一節 脊椎動物名錄.....	15
第二節 探勘調查.....	15
第三節 穿越線普查.....	20
第四節 棲所普查.....	26
第五節 固定監測調查.....	28
第四章 討論	41
第一節 脊椎動物名錄.....	41
第二節 穿越線普查.....	42

第三節 棲所普查.....	43
第四節 固定監測調查.....	45
第五章 建議事項.....	55
參考書目	57
附錄一 2008年陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區脊椎動物名錄.....	63
附錄二 2008年陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區棲所調查點資料.....	71
附錄三 2008年陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區紅外線自動相機樣點基礎資料.....	73
附錄四 調查紀錄表格.....	75
附錄五 審查意見與回覆.....	81
彩色附圖	83

表 次

表 2-1	陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區勘查路線、穿越線調查及固定監測樣線之基本資料.....	7
表 3-1	陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區各勘查路線與穿越線調查記錄之鳥類物種及物種數.....	16
表 3-2	陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區各勘查路線與穿越線調查哺乳動物之見聞隻次及物種數.....	18
表 3-3	陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區各勘查路線與穿越線調查哺乳動物之痕跡記錄量及物種數.....	18
表 3-4	陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區各勘查路線與穿越線調查記錄之兩棲類數量及物種數.....	19
表 3-5	陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區各勘查路線與穿越線調查記錄之爬蟲類數量及物種數.....	19
表 3-6	陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區各穿越線調查記錄之鳥類物種、頻度及物種數.....	22
表 3-7	陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區各穿越線調查哺乳動物見聞頻度及物種數.....	24
表 3-8	陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區各穿越線調查哺乳動物之活動痕跡記錄頻度及物種數.....	24
表 3-9	陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區各穿越線調查記錄之兩棲類物種、頻度及物種數.....	25
表 3-10	陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區各穿越線調查記錄之爬蟲類物種、頻度及物種數.....	25
表 3-11	陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區各穿越線調查記錄之哺乳類及陸域脊椎動物之頻度、物種數.....	26

表 3-12	陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區各棲所之蝙蝠種類、棲息屬性、生殖屬性及族群數量.....	27
表 3-13	陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區各季鳥類密度調查優勢鳥種排序.....	29
表 3-14	陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區各季鳥類平均密度.....	30
表 3-15	陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區掉落式陷阱捕獲的脊椎動物物種隻次、捕捉率及物種數.....	33
表 3-16	陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區不同網具捕獲的蝙蝠物種隻次、捕捉率及物種數.....	34
表 3-17	陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區各監測樣線捕捉之蝙蝠物種和物種數.....	35
表 3-18	陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區不同棲地捕獲的蝙蝠物種之隻次、捕捉率及物種數.....	35
表 3-19	陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區不同季節捕獲的各蝙蝠物種隻次、捕捉率及物種數.....	36
表 3-20	陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區紅外線自動相機記錄各種類之記錄樣點比例、各樣線平均 OI 值及標準差.....	37
表 3-21	陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區紅外線自動相機各季記錄之動物種類、平均 OI 值表.....	38

圖 次

- 圖 2-1 陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區脊椎動物相調查固定監測、穿越線調查及探勘調查樣線位置示意圖..... 4
- 圖 2-2 陽明山國家公園竹子山、小觀音山鳥類密度調查及紅外線自動相機監測樣點位置..... 9
- 圖 2-3 陽明山國家公園竹子山、小觀音山地棲小獸類及蝙蝠捕捉樣點位置..... 11
- 圖 3-1 陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區鼬獾日活動模式.....39
- 圖 3-2 陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區台灣刺鼠日活動模式.....39
- 圖 3-3 陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區白鼻心日活動模式..40



摘要

關鍵詞：脊椎動物、竹子山、小觀音山

一、研究緣起

陽明山國家公園是台灣北部自然環境與生物多樣性維護的重鎮，自管理處成立以來先後進行過相當多生物相的基礎調查，建立了基本的生物物種、分布的資料。然而以往園區內脊椎動物相的調查研究，一方面缺乏以不同分區為架構的調查研究，再者也缺乏量化監測的思考，以至於後續的研究除了比對物種出現與否的資料外，難以比較動物相變化的趨勢，做為經營管理的依據。實有必要針對園區分區進行普查，並且嘗試建立長期監測的架構，據以持續收集動物相資料。本研究之目的即在調查竹子山、小觀音山地區陸域脊椎動物相，收集包括物種、分布、相對豐度等資料，並嘗試建構長期監測的架構以期能持續監測本區脊椎動物相的變化，作為國家公園經營管理的參考。

二、研究方法及過程

自 2008 年 3 月至 11 月，分別以穿越線調查、棲所調查、訪談、並設置固定監測樣線，利用固定半徑圓圈法、網具捕捉、陷阱捕捉和紅外線自動相機等方式在陽明山國家公園小觀音山及竹子山地區進行陸域脊椎動物相調查與監測。調查地點包含森林、溪谷和草原等主要天然棲地類型，海拔範圍介於 100~1,098 m 之間。

三、重要發現

(一)本計畫於小觀音山及竹子山地區 (以下簡稱本區) 共記錄到 4 綱 22 目 55 科 133 種陸域脊椎動物，包括台北樹蛙、金絲蛇、褐林鴉等 29 種保育類動物，較過去研究新增了 5 目 9 科 38 種脊椎動物，其中包括針尾雨燕和大赤鼯鼠等 2 種陽明山國家公園的新紀錄種。

(二)以穿越線普查方式大範圍勘查本區 8 條既有山徑 (含竹子山)，平均每公里可觀測到約 141 筆的脊椎動物個體和其痕跡，共記錄 112 種陸域脊椎動物，包括 59 種鳥類、14 種哺乳類、14 種兩棲類和 9 種爬蟲類。各樣線中，以竹子山和內柑宅可紀錄到較多的物種，小觀音和菜公坑可紀錄到較多的動物活動，而以嵩

陸域脊椎動物（一）竹子山、小觀音山

山和茄苳坑溪紀錄到較少的動物活動及物種數。

(三) 於本區共調查 30 個蝙蝠可能棲息的地點，其中有 15 處為蝙蝠會利用的棲所，包括 7 處日棲所、1 處夜棲所，另 6 處僅發現排遺。棲所調查共紀錄到 3 科 3 屬共 4 種翼手目動物，其中摺翅蝠和台灣葉鼻蝠為群集數量較多的物種，都曾在單一棲所紀錄到至少 1,000 隻的蝙蝠；而台灣葉鼻蝠也是出現的棲所數目最多的物種，共在 5 個棲所紀錄到其活動或是排遺。

(四) 蝙蝠普查共記錄 3 科 5 屬共 6 種翼手目動物，調查結果顯示台灣小蹄鼻蝠、台灣管鼻蝠和鼠耳蝠 sp.1 為本區活動較頻繁的三種蝙蝠。其中台灣小蹄鼻蝠捕捉率最高、分布最廣、使用棲地類型最多，為本區最優勢的物種；台灣管鼻蝠分部亦廣，在森林數量較多，但在溪流無任何紀錄；鼠耳蝠 sp.1 僅在溪流及鄰近溪流的森林中捕獲，推測溪流為其主要活動棲地。三個優勢物種的季節波動趨勢有所差別，但整體而言，夏季為本區蝙蝠一年中的活動高峰期。

(五) 鳥類密度調查共記錄 34 種 1,416 隻個體，各季節優勢鳥種順序雖略有差異，但以繡眼畫眉、五色鳥、山紅頭、小彎嘴畫眉及紅嘴黑鶉等 5 種為本區的優勢鳥種。森林型、草地與邊緣型兩種樣線的優勢鳥種不同，平均總鳥類密度及鳥種數以草地與邊緣型樣點顯著高於森林型樣點。

(六) 於本區架設 14 台紅外線自動相機，共計回收 38 卷有效底片，總計工作時 21919.7 小時，紀錄到 10 種野生哺乳類、4 種鳥類、4 種家畜及人。平均 OI 值較高者依序為鼬獾、台灣刺鼠、台灣獼猴和白鼻心，其中鼬獾為本區分布最為普遍的哺乳動物，此外本區有一定數量的麝香貓 (OI=0.4)。

四、主要建議事項

立即可行建議

(一) 結合當地住民規劃與推動符合生態的解說教育活動

主辦單位：陽明山國家公園管理處

協辦單位：無

(二) 針對遊客、當地居民及園區週邊飼養場主人加強宣導，告知動物野放對本區野生動植物和生態系之可能影響，勿再有野放行為。

主辦單位：陽明山國家公園管理處

協辦單位：無

(三) 研擬鄰近道路蝙蝠棲所之保育計畫，評估施工對棲所的破壞和干擾

主辦單位：陽明山國家公園管理處

協辦單位：台北市政府工務局、台北縣政府工務局

中長期建議

(一) 建立小觀音山及竹子山區定期巡護與數位化自動監測系統，並逐步擴展到國家公園其他區域，進行動物群聚、環境因子及生態系之長期監測

主辦單位：陽明山國家公園管理處

協辦單位：無

Abstract

Key words: vertebrate fauna, Mt. Jhuzih, Mt. Siaoguan Yin

The Yangmingshan National Park has preserved large areas of natural vegetation with numerous caves suitable for wildlife inhabitation in North Taiwan. However, quantitative survey of terrestrial vertebrate fauna in Yangmingshan National Park has not been conducted and long-term monitoring program has not been planned. It is necessary to compile vertebrate fauna of different regions by a more thorough survey and collect quantitative data for monitoring and comparison in the future. This project aims to census the distribution and abundance of terrestrial vertebrate fauna (including mammals, birds, reptiles, amphibian, but not fish) of the Mt. Siaoguan Yin and Mt. Jhuzih areas by using transect line census, roost census, point-count survey, netting and trapping in major habitats.

One hundred and fifty five vertebrate species which belonged to 22 orders and 55 families were recorded in this survey. New records of 38 species were confirmed in this region, two of which were new to the national park, including white-throated spinetailed swift (*Hirundapus caudacuta*) and giant flying squirrel (*Petaurista philippenensis*).

Eight transect lines were censused and totally 112 species were recorded within a three-season survey. The high spatial variation of vertebrate assemblage among different transects may indicate heterogeneity of environment or insufficient sampling efforts.

Results of roost survey showed that the Formosan leaf-nosed bat (*Hipposideros armiger*) and bent-winged bat (*Miniopterus schreibersii*) were the two species that formed the largest colonies, i.e. more than 1,000 individuals in a single colony, in the roosts censused in this region. The Formosan leaf-nosed bat (*H. armiger*) was also the species most commonly found in the roost census. They were found in 5 of 15 roosts occupied by bats in this region.

Six bat species which belonged to 3 families and 5 genera in this region were recorded. The Formosan lesser horseshoe bat (*R. monoceros*), the Formosan tube-nosed bat (*M. puta*) and *Myotis* sp.1 were more frequently captured by netting. The Formosan lesser horseshoe bat (*R. monoceros*) was the most commonly captured species in all three major habitat types, i.e. forest, grassland edges, and stream. The Formosan tube-nosed bat (*M. puta*) was more abundant in forests than in grassland edges, and absent in stream valleys. *Myotis* sp.1 was captured only in stream valleys and in forests closed to streams. Overall, bats in this region are more active in summer than other seasons.

One thousand four hundred and sixteen birds which belong to 34 species were recorded by point-count method. Our survey revealed Grey-cheeked Fulvetta (*Alcippe morrisonia*), Muller's Barbet (*Megalaima oorti*), Red-headed Tree Babbler (*Stachyris ruficeps*), Streak-breasted Scimitar Babbler (*Pomatorhinus ruficollis*), and Black

Bulbul (*Hypsipetes madagascariensis*) were the most abundant species in this region. However, the avian assemblages differed between transects in forest and grassland edges.

With the aid of infrared-triggered cameras, we recorded 10 wild mammal species, 4 avian species, 4 domesticated mammal species, and human. The average values of Occurrence Index (OI values) were the highest in ferret-badger (*Melogale moschsta*), the Spiny Taiwan Niviventer (*Niviventer coninga*), the Formosan Macaque (*Macaca cyclopis*), and Germ-faced Civet (*Paguma larvata*). Additionally, a small population of the Small Indian Civet (*Viverricula indica*) population was also found in this region.

Recommendations to the immediate and long-term actions for terrestrial vertebrate management in northern Yangmingshan include:

Immediate action:

1. Work with local people in designing and promoting ecologically sound and conservation related interpretation and tourism activities.
2. Set up interpretation or education sign, billboards, brochure, or program to disseminate information on animal biology, conservation and impacts of introduced animals to local environments to visitors, local people and owners of domesticated animal farms.
3. Evaluate impacts of construction on bat roosts, especially those that are near the roads or tourism routes, and implement conservation strategies to protect bat roosts.

Long-term strategy:

1. Establish long-term monitoring systems on dynamics of local fauna, environmental factors, and ecosystem in Mt. Jhuzih and Mt. Siaoguan Yin areas first, and expand the system progressively to cover remaining regions within the national park.



第一章 緒 論

第一節 研究緣起與目的

陽明山國家公園是台灣北部自然環境與生物多樣性維護的重鎮，自管理處成立之後先後進行過相當多生物相的基礎調查，建立了基本的生物物種、分布的資料。其中脊椎動物的部份，根據以往調查，全區至少有30種哺乳動物、122種鳥類、21種兩棲類、53種爬蟲類、22種魚類等。然而以往陽明山國家公園內脊椎動物相的調查研究，多屬於短期普查式的調查(周，1995；林，2000；呂等，1990；沈等，1990；林等，1988；呂等，1987；李等，2004；張，1989；張，1989)。一方面缺乏以不同分區為架構的調查研究，再者也缺乏量化監測的思考，以至於後續的研究除了比對物種出現與否的資料外，難以比較動物相變化的趨勢，做為經營管理的依據。實在有必要針對園區分區進行普查，並且嘗試建立長期監測的架構，據以持續收集動物相資料。本研究之目的即在調查竹子山、小觀音山地區陸脊椎動物相(包括哺乳類、鳥類、爬蟲類和兩生類，但不含魚類)，收集包括物種、分布、相對豐度等資料，並嘗試建構長期監測的架構以期能持續監測本區脊椎動物相的變化，作為國家公園經營管理的參考。

第二節 背景分析

陽明山國家公園位於台灣北部，以七星山(1,120 m)、大屯山(1,092 m)、竹子山(1,098 m)及磺嘴山(611 m)等山系為主；主要溪流分為三大區域，分別為西北區：阿里磅溪、老梅溪、八連溪、大屯溪、公司田溪，及關渡溪；東北區：北磺溪(鹿角坑溪、馬槽溪)及瑪鍊溪；及南區：雙溪(內雙溪、外雙溪)、北投溪；全區佔地11,455公頃。本研究之調查範圍包括以竹子山，小觀音山為中心，巴拉卡公路，陽金公路以北至園區界限的範圍。本區範圍內除了鹿角坑生態保護區曾進行過動物相調查外，其他區域過去調查較少，動物相資料相當缺乏。根據周等(1995)的調查，鹿角坑生態保護區至少有9種哺乳類，40種鳥類，24種爬蟲類，12種兩棲類，其中不乏多種稀有物種，包括東方蜂鷹(鵟頭鷹，*Pernis ptilorhynchus*)、短尾鶯(*Urosphena squameiceps*)、鵲鳥(*Erithacus akahige*)和赤腹松柏根(*Oligodon ornatus*)等。

第三節 研究項目

1. 進行本區陸域脊椎動物相，包括哺乳類、鳥類、爬蟲類和兩生類之物種、分布及相對豐度之調查。
2. 建立本區陸域脊椎動物名錄。
3. 建立本區脊椎動物相監測架構。



第二章 研究方法

第一節 調查時間與區域

本計畫調查範圍包含陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區，亦即省道 2 甲後山崎以東及縣道 101 甲以北所涵蓋之區域，海拔範圍 100~1,098 m，最低為磺溪頭古道口，最高為竹子山。自 2008 年 3 月起，以邱祈榮等植群圖計畫之方格系統為基礎，先沿著本區域既有之古道、登山步道、採筍路及縣道馬路共計 18 條進行探勘性調查(表 1-1)，並參考探勘調查之動物相、植被代表性、分布區域及道路與步道系統之可行性，選擇 8 條穿越線進行脊椎動物相普查，並從中再選擇 4 條樣線進行固定監測調查，每季進行至少一次調查。原則上，本研究對於各樣點及動物出現地點皆以手持式全球衛星定位系統 (GARMIN GPSMAP 60CSx) 記錄其座標 (採用 TWD 97 二度分帶 TM 座標系統)。但由於竹子山樣線為軍事管制區，因此依軍方要求，在該樣線進行調查時僅紀錄戰備道里程數，而不進行詳細 GPS 定位。

第二節 穿越線普查

在所選定之 8 條穿越線(表 2-1、圖 2-1)，於白天以步行方式緩慢行進，同時針對其中 4 條固定監測樣線(表 2-1、圖 2-1)，於夜間以步行方式緩慢行進至少 1 km，記錄沿線所發現脊椎動物之種類、出現隻次、出現地點座標、棲地與發現狀況，包括目擊、屍體、叫聲、足跡、排遺、食痕、掘痕與窩巢等。穿越線調查定量記錄依以下原則進行判讀：

- 1.如果為目擊、聲音及屍骸記錄，記錄其種類並估算其數量。
- 2.如果為動物排遺，記錄發現堆數與新舊，並直接以堆數做為後續分析比較的依據。記錄後將其移除。
- 3.對於穿山甲 (*Manis pentadactyla*) 痕跡，包括居住用的洞穴、覓食挖掘的洞穴或是食痕，第一次調查記錄其痕跡種類、數量及新舊，之後則僅記錄新的痕跡種類與數量，跨季比較時扣除舊的痕跡記錄。新舊痕跡的判定，依照洞口後土堆新鮮度、落葉量及新舊、洞口蜘蛛網的多寡與新舊、洞口前方植被生長情形等綜合判斷。

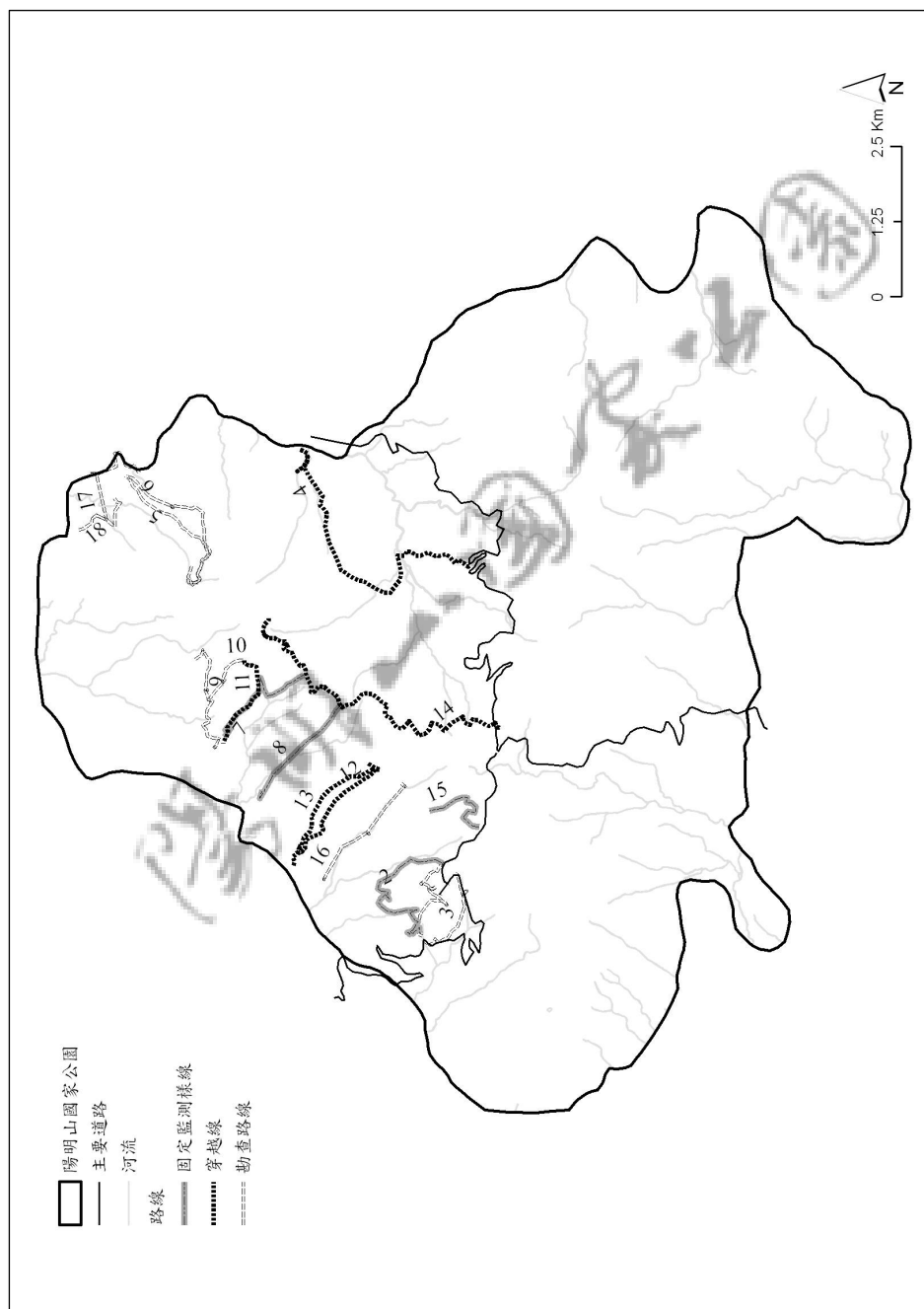


圖 2-1、2008 年陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區脊椎動物相調查 4 條固定監測樣線 (深灰色粗線)、4 條穿越線調查樣線 (黑色虛線) 及其他 8 條探勘樣線 (淺灰色虛線) 位置示意圖。灰色細實線為公路，由左至右分別為縣道 101、百拉卡公路及陽金公路 (2 甲省道)，黑色實線內為陽明山國家公園範圍，樣線編號和名稱對應參考表 2-1。

4.對於野豬 (*Sus scrofa*)、鼬獾 (*Meles meles*) 的痕跡，包括拱食痕、掘食痕、啃食痕等，第一次調查記錄其痕跡種類、數量及新舊，之後則僅記錄新的痕跡種類與數量，跨季比較時扣除舊的痕跡記錄。如果為同一種活動痕跡連續出現，依第 6 點處理。

5.對於台灣鼯鼠 (*Mogera insularis*) 的活動通道，先依其連續與否判斷是否為同一通道，如果無法判定，則將 10 m 內的通道視為同一筆記錄。

6.因為同一隻動物可能同時留下多種痕跡，或是連續留下同一類型的痕跡，因此當同一地點發現相同物種的不同痕跡，或是同一種動物痕跡連續出現時，先依大小、新鮮程度、痕跡相對位置、調查前天候狀況等特徵來區辨是否為不同個體或是同一個體在不同時刻活動所留下的痕跡，藉以判斷出現隻次。例如 2 隻不同個體在同一時刻的活動痕跡，或是同一個體在 2 個不同時刻的活動痕跡均記錄為 2。而對於同一種動物痕跡連續出現則僅記錄第一次發現的地點座標並記錄為 1。如無法區分時則計數為 1。

同時，為了比較上的方便，分析時將目擊、聲音及屍骸記錄合併成見聞記錄數量以隻次表示；其他非見聞記錄，如排遺、洞穴、足跡等則合併成痕跡記錄，依以上定量原則以記錄筆數表示。此外兩種資料皆以樣線長度進行標準化，估算紀錄的隻次頻度 (隻次/公里) 或筆數頻度(筆數/公里)。

第三節 棲所普查

除複查李等 (2006) 研究中位於本區的棲所外，亦聯繫熟知陽明山國家公園天然或人工洞穴以及其他蝙蝠可能棲所，以及水池、水潭等兩棲類可能棲所之工作人員、研究人員、自然觀察者、義工等，找出各個棲所的位置進行勘查。另外沿著馬路、步道或古道，隨機地勘察天然或人工洞穴、涵洞與廢棄建築等動物可能棲息的位置。一旦發現有動物棲息，進行捕捉，捕獲的個體均進行種類、性別之鑑定，並測量各項型質後，活體以剪腳趾法上標後原地釋回，屍體則帶回製作標本。

針對蝙蝠的棲所，本計畫亦採用李等 (2006) 研究的判定方式，於棲所調查時先判定各棲所的棲息屬性 (日棲所或夜棲所)，並於春夏季時檢視各個日棲所內各種蝙蝠的生殖狀態，以確認各物種的日棲所於夏季時的生殖屬性 (生殖所或

陸域脊椎動物（一）竹子山、小觀音山

非生殖所)，並於同年秋、冬季檢視各個日棲所內各種蝙蝠的休眠狀態，確認各物種的日棲所於冬季時的度冬屬性（度冬所或非度冬所），判定方式如下：

1. 棲息屬性：白天有蝙蝠棲息的棲所，可定義為該物種之日棲所；白天時無蝙蝠棲息，在天黑後有蝙蝠出現的棲所，定義為該物種之夜棲所。此外台灣葉鼻蝠 (*Hipposideros armiger*) 的排遺可以由其大小和其他物種的排遺區別，因此白天時可發現新鮮之台灣葉鼻蝠排遺，但無蝙蝠棲息的棲所，亦可判定為其夜棲所；有非台灣葉鼻蝠新鮮排遺的棲所，則僅能判定為未知種類之夜棲所，仍需後續之夜間調查來確定種類。若為台灣葉鼻蝠或無法鑑定種類之舊排遺，僅判定為曾被蝙蝠利用過的棲所。

2. 生殖屬性：以目視之方式，判斷日棲所內各種蝙蝠是否有懷孕、哺育等繁殖行為或是今年新生個體之出現，若棲所內某物種有相當比例之雌蝠有繁殖和新生個體，則判定此棲所為該物種之夏季生殖棲所；反之，則判定為夏季非生殖所 (何，2000)。此外夜棲所和僅有蝙蝠舊排遺的棲所皆判定為非生殖所。

3. 度冬屬性：以目視之方式，判斷日棲所內各種蝙蝠是否進入深度睡眠、休眠 (torpor) 或冬眠 (hibernation) 等狀態，若棲所內某物種有相當比例之個體有上述之低活代謝狀態，則判定此棲所為該物種之度冬棲所；反之，則判定為非度冬所 (何，2000)。此外夜棲所和僅有蝙蝠舊排遺的棲所皆判定為非度冬所。

表 2-1 陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區勘查路線、穿越線調查樣線及固定監測樣線之基本資料。

路線名稱	穿越線		固定監測 樣線	是否在 保護區內	長度 (km)	海拔範圍 (m)	主要棲地 (按比例排序)	鄰近流域
	日間	夜間						
01 菜公坑 1 ^{&}					2.8	561-914	森林>疏林草地	菜公坑溪、烘爐溪
02 菜公坑 2 ^{&}	√	√	√		3.7	482-817	森林(次森林+次生混林)	菜公坑溪、烘爐溪
03 公司田					2.0	547-792	森林(次森林)	公司田溪
04 鹿角坑	√	√		√	6.2	100-561	混合	北磺溪、鹿角坑溪、清水溪
05 阿里磅 1					3.1	275-781	混合	阿里磅溪
06 阿里磅 2					1.7	275-633	森林(次生混林)>疏林草地+箭竹草原	阿里磅溪
07 八連溪 1*	√	√	√		2.3	550-958	森林+箭草地(海拔 800 公尺以上)	八連溪
08 內柑宅	√	√	√		2.3	344-897	森林+箭草地(海拔 800 公尺以上)	八連溪
09 八連溪 3					2.4	542-742	溪流+森林(次生混林)>疏林草地	八連溪
10 八連溪 4					1.1	570-938	森林(次生混林)>箭竹草原	八連溪
11 八連溪 2*	√				1.7	550-900	森林	八連溪
12 嵩山	√				2.4	434-770	森林(次生混林)+疏林草地	八連溪
13 茄苳坑溪	√				2.4	438-761	溪流+森林(次生林+次生混林)	八連溪
14 竹子山	√	√			4.5	788-1,098	(箭竹/芒草)草原>森林	分水嶺
15 小觀音	√	√	√		1.6	851-1,056	(箭竹/芒草)草原	分水嶺
16 大屯溪					2.4	385-742	溪流+森林	大屯溪
17 兩湖村 (縣道北25)		√			1.1	67-166	開闊地 (水田/農田))	清水溪
18 內阿里磅 (縣道北21)		√			1.0	245-274	森林(次生混林) 和 溪流	阿里磅溪

*因部份路段重疊，因此在後續調查合併為一條調查樣線，統稱八連溪。& 因部份路段重疊，因此在後續調查合併為一條調查樣線，統稱菜公坑

第四節固定監測調查

一、固定半徑圓圈法（鳥類）

本計畫選擇菜公坑、小觀音山、內柑宅及八連溪等 4 條固定監測樣線（圖 2-2）進行鳥類密度調查，於每條樣線每隔至少 250 m 取一個調查點，因此菜公坑共有 10 個調查點、小觀音山 6 個、內柑宅 8 個、八連溪 8 個，共計 32 個調查樣點。其中菜公坑、內柑宅及八連溪等 3 條路線 26 個樣點為森林型（闊葉次生林）樣點；小觀音山為草地及邊緣型混合的樣線，因此包含闊葉次生林與芒草地邊緣樣點 2 個、柳杉造林與芒草地邊緣型樣點 1 個、及包籜矢竹 (*Pseudosasa usawai*) 與芒草混生的草地型樣點 3 個。樣點海拔範圍 344~1045 m。

每一季選擇晴朗的日子，在日出後 4 小時內，於 4 條樣線依序在各調查點上停留 6 分鐘，記錄所目擊或聽到的鳥種、數量、與調查者水平距離 (< 50 m、50 – 100 m、> 100m)，以進行鳥類密度估算。每一季每一條樣線均完成一天次的調查。

鳥類密度估算是將目擊及聽到的資料合併計算，若某鳥種的鳴唱聲推測僅由雄鳥發出或該鳴唱聲實際為兩隻個體對唱的結果，則將此類鳴聲記錄算成 2 隻。若某鳥種觀察皆為成群出現，則將每次鳴唱聲記錄乘於其平均結群隻數，平均結群隻數於野外調查期間隨機記錄。鳥類族群密度 D (隻數/公頃)以下列公式計算 (Reynolds et al., 1980)：

$$D = \frac{n \times 10^4}{\pi \times r^2 \times C}$$

n: 特定基礎半徑內所記錄之總隻數。

r: 特定基礎半徑，在此半徑內的鳥隻皆可被有效察覺。

C: 調查次數，本研究中每次系統調查每個調查點為 1

其中，每種鳥種的特定基礎半徑 (special basal radius)是將所有樣點的資料合併，將每一距離組距的個體數換算成該距離環帶的密度，若某一環帶之後的所有

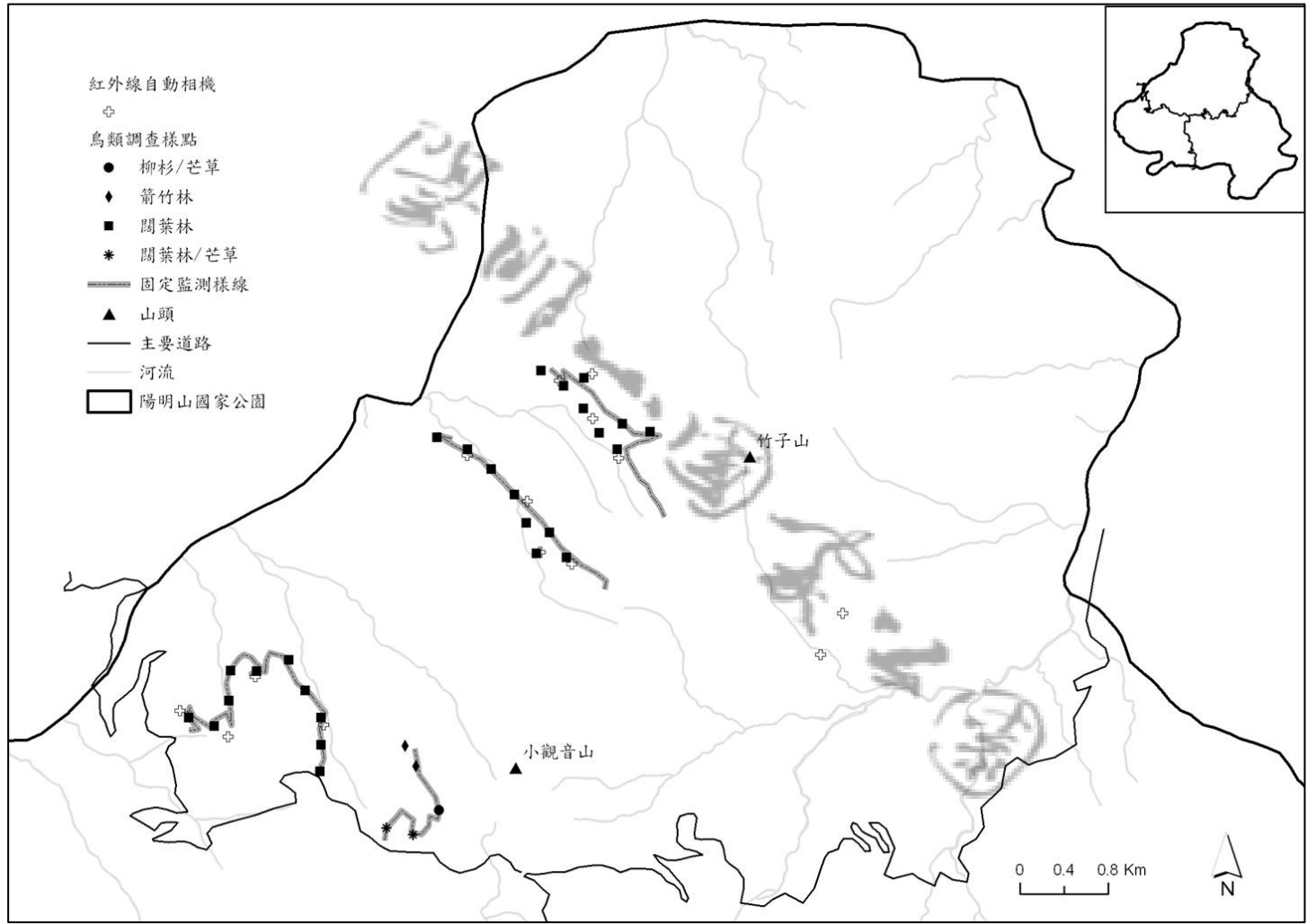


圖 2-2、陽明山國家公園竹子山、小觀音山鳥類密度調查及紅外線自動相機監測樣點位置。

陸域脊椎動物 (一) 竹子山、小觀音山

環帶密度低於其密度的一半，則以該環帶的外半徑為該鳥種的特定基礎半徑。若某鳥種的記錄隻數太少而難以判斷時，以相近種的特定基礎半徑為其半徑。因為有些鳥種在不同季節被察覺的距離不同，所以各季節調查的各鳥種特定基礎半徑分別計算。

二、捕捉調查(地棲小獸類與兩爬類)

在固定樣線上選取適當位置，設置二條捕捉穿越線及四組掉落式陷阱，每季進行 4 天 3 夜之捕捉，調查陸棲性小獸類與兩爬類。捕捉穿越線是以每隔 10 m 放置小型哺乳動物捕捉器一個，一條穿越線設置 10 個 Sherman's 捕捉器，以沾有花生醬的地瓜碎塊為誘餌，吸引小獸類捕捉。每日巡視時，如有發現餌料不見則記錄並同時補充餌料，於第三日全面更換餌料以維持餌料的香味。捕獲的個體進行種類、性別之鑑定，並測量各項形質後，活體以剪腳趾法上標後原地釋回，屍體則帶回製作標本，並更換新的捕捉器，以避免動物殘留味道影響後續捕捉。

各樣線陷阱設置，小觀音山每季皆設置 5 個捕捉器於芒草植被類型裡，其餘捕捉器皆設置於箭竹草原。內柑宅於夏季起在芒草植被類型裡設置 5 個捕捉器，其餘捕捉器設置於森林棲地。八連溪與菜公坑的捕捉器皆設置於森林內 (圖 2-3)。

掉落式陷阱的設置是以直徑 9 cm，深度 17 cm 的塑膠杯為陷阱，將 4 個陷阱以 Y 字型的方式佈置，即一個陷阱為中心，每一方向以直線排列設一個陷阱，每個陷阱之間相距 1 m，陷阱之間立放塑膠板，使活動時碰到塑膠板的小獸類會沿著板子走動而掉入陷阱中，掉落式陷阱中放些許麵包蟲提供掉落之食蟲目等小獸類取食。捕捉最後一天，每條樣線中的兩組掉落式陷阱放置酒精與甘油之混和溶劑於塑膠杯陷阱中，藉以保存掉落陷阱而死亡之小獸類，如此持續捕捉兩週後檢視捕獲之動物種類。

由於小獸類的族群密度比預期要低，故第二季以後每條固定樣線上新增 1 組掉落式陷阱，且將原先 1 組 4 個的掉落式陷阱增為 1 組 5 個 (在其中一邊的延長線上新增 1 個掉落式陷阱)。此外，每條捕捉穿越線也新增兩個松鼠籠，以捕捉體型較大的小型哺乳動物。每季捕捉率 (capture rate) 的計算為：

$$\text{捕捉率} = \text{捕獲隻數} / (\text{陷阱數} \times \text{捕捉夜數}) \times 100$$



圖 2-3、陽明山國家公園竹子山、小觀音山地棲小獸類及蝙蝠捕捉樣點位置。

三、蝙蝠調查

於黃昏時，在選擇之樣點（圖 2-3）配合地形和植被鬱閉度，以多張 7 或 9 m 的霧網或 4.2 m² 的豎琴網 (Ausbat standard Harp Trap, Faunatech & Austbat) 架成 N 型、V 型、I 型或 L 型之網組以捕捉蝙蝠，若目擊蝙蝠飛行接近網組，便以手撈網驅趕蝙蝠上網，以增加捕捉率。捕獲蝙蝠之處理流程皆按小獸類處理方式，並繫以翼環上標後原地釋放。

每次調查皆記錄所捕獲蝙蝠種類、隻次及網具架設時數來計算各物種和各網具的捕捉率，捕捉率計算沿用李等 (2006) 分別計算每夜和每小時的捕捉率，公式如下：

$$\text{每夜之捕捉率} = \frac{\text{捕捉蝙蝠隻數總和}}{\text{網具架設夜數總和}}$$

$$\text{每小時之捕捉率} = \frac{\text{捕捉蝙蝠隻數總和}}{\text{網具架設時數總和}}$$

四、紅外線自動相機調查

2008 年 4 月於菜公坑、內柑宅及八連溪各架設 4 台紅外線自動相機 (上美傳統底片型)，並於 2008 年 7 月起於鹿角坑增設 2 台紅外線自動相機 (屏科大傳統底片型)，共計架設 14 台相機樣點 (圖 2-1)。小觀音山樣線位於稜線地區，主要棲地類型為開闊的箭竹和芒草草地，加上兩旁地形較陡峭，不利於自動相機的架設與拍攝。而較適合架設相機的稜線則為當地遊客必經之路徑，容易受到人為干擾，因此本計畫並無在該樣線架設相機進行監測。

自動相機樣點選擇係以哺乳動物獸徑交會處，並避開人為活動跡象較多的場所，以每個樣點相距約 500 m 為原則來架設，同時，將拍攝範圍內的地被植物清除以增加動物辨識率，藉以進行定點長期監測。各樣點每季更換相機電池、底片 1 次，並以手持式 GPS 進行定位。記錄所攝得動物之種類、有效動物隻次 (群次)、出現時間及相機運作的工作時等，用以計算動物在各時段的活動頻度及動物在各

樣點的出現頻度 (Occurrence index, OI 值), OI 值的計算沿用裴及姜 (2004) 以如下公式計算:

$$OI = (\text{物種在該樣點的有效照片數} / \text{該樣點的總工作時數}) * 1000 \text{ 小時}$$

其中, 相機工作時是指相機開機測試時間與最後一張照片顯示時間的間隔, 以小時為計算單位; 有效照片是指有攝得動物的照片, 但若在半小時內, 連續拍得同種動物, 且無法區別個體時, 將之視為同一筆紀錄; 而同一張照片若記錄有 1 隻以上的個體或 1 種以上的動物, 則每隻個體均視為單一筆紀錄。但台灣獼猴 (*Macaca cyclopis*) 為群居性的動物, 自動相機記錄成群比例高, 因此將台灣獼猴的有效照片數以群次為單位來計算。藉以蒐集並監測本區域之哺乳動物組成、活動模式及相對出現頻度。



第三章 結果

第一節 脊椎動物名錄

本計畫於陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區內共記錄到 4 綱 22 目 55 科 133 種陸域脊椎動物 (附錄一)，其中鳥類記錄到 11 目 28 科共 69 種，包括大冠鶯 (*Spilornis cheela*)、鳳頭蒼鷹 (*Accipiter trivirgatu*)、赤腹鷹 (*Accipiter soloensis*)、松雀鷹 (*Accipiter virgatu*)、東方蜂鷹 (*Pernis ptilorhynchus*)、灰面鵟鷹 (*Butastur indicus*)、毛足鵟 (*Buteo lagopus*)、黃嘴角鴞 (*Otus spilocephalus*)、領角鴞 (*Otus bakkamoena*)、褐林鴞 (*Strix leptogrammica*)、鵯鵯 (*Glaucidium brodiei*)、台灣畫眉 (*Garrulax taewanus*) 等 12 種第 II 級珍貴稀有保育鳥類及台灣藍鵲 (*Urocissa caerulea*)、白尾鳩 (*Cinclidium leucurum*) 及紅尾伯勞 (*Lanius cristatus*) 等 3 種第 III 級其他應予保育的鳥類。哺乳類部份，記錄到 8 目 16 科共 22 種，包括麝香貓 (*Viverricula indica*)、穿山甲 (*Manis pentadactyla*) 2 種珍貴稀有保育類動物及山羌 (*Muntiacus reevesi*)、台灣獼猴 (*Macaca cyclopis*)、白鼻心 (*Paguma larvata*) 等 3 種其他應予保育類動物。兩棲類部分，記錄到 1 目 5 科共 16 種動物，其中台北樹蛙 (*Rhacophorus taipeianus*) 為其他應予保育類動物。爬蟲類部份，記錄到 2 目 7 科 25 種動物，其中金絲蛇 (*Amphiesma muyajimae*) 為第 I 級瀕臨絕種保育類，柴棺龜 (*Mauremys mutica*) 為珍貴稀有野生動物、斯文豪氏游蛇 (*Rhabdophis swinhonis*)、黑眉錦蛇 (*Elphe taeniura*)、眼鏡蛇 (*Naja atra*)、雨傘節 (*Bungarus multicinctus*)、環紋赤蛇 (*Hemibungarus maccllellandi*)、龜殼花 (*Trimeresurus mucrosquamatus*) 及阿里山龜殼花 (*Trimeresurus monticola*) 等 7 種為其他應予保育類動物。

第二節 探勘調查

本計畫於今年春季針對 16 條探勘樣線各進行 1 次日間的穿越線調查，另外針對具有較多水田、溝渠等適合兩棲類棲息棲地的兩湖村 (樣線 17) 和內阿里磅 (樣線 18) 各進行 1 次夜間穿越線調查。探勘過程中，共記錄 82 種陸域脊椎動物，包括 46 種鳥類、12 種哺乳類、15 種兩棲類和 9 種爬蟲類 (表 3-1 ~ 表 3-5)，並以菜公坑 2 (樣線 02) 和鹿角坑 (樣線 04) 記錄到的物種數最多，分別記錄到 44

陸域脊椎動物（一）竹子山、小觀音山

和 33 種陸域脊椎動物。

比較各類群於不同探勘樣線紀錄的種類數（表 3-1），鳥類部份，紀錄種數超過 15 種的樣線依序為菜公坑 2（樣線 02）、鹿角坑（樣線 04）、阿里磅 1（樣線 05）、小觀音山（樣線 15）、內柑宅（樣線 08）。哺乳類部分，綜合見聞及痕跡紀錄，以菜公坑 2（樣線 02）、鹿角坑（樣線 04）、嵩山（樣線 12）和茄苳坑（樣線 13）記錄到較多的種類。兩棲類部分，紀錄種數超過 5 種的樣線依序為兩湖村（樣線 17）、內阿里磅（樣線 18）、菜公坑 2（樣線 02）、鹿角坑（樣線 04）。爬蟲類部分以菜公坑（樣線 02）和竹子山（樣線 14）記錄到較多的種類（表 3-5）。

表 3-1、陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區各勘查路線記錄之鳥類物種、數量(隻次)及物種數。

物種	調查路線																	隻次	
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17		18
大卷尾						1													1
小卷尾		1		3				1	2			2			2				11
樹鵲		7		11					2			4							24
台灣藍鵲		24	6	28						4		2	5		2			4	75
黑枕藍鶺鴒				2															2
番鵲			1																1
鷹鵲		1																	1
中杜鵑		1																	1
小雲雀														1					1
紅尾伯勞					1														1
灰頭鷓鴣	1													3	1				5
褐頭鷓鴣					1	1													2
台灣小鶯															5				5
金鴉														1					1
黑臉鴉								1						3					4
山紅頭	7	9	1	5	4	1	2	2	1	1				10	12				55
小彎嘴畫眉		6		16	8	1	4	2		1				2	7	2		1	50
大彎嘴畫眉		3		3		4		8					1					2	21

註 1：陰影代表穿越線調查的 8 條樣線。註 2：樣線編號與名稱對應請參考表 2-1。

表 3-1 (續)。

物種	調查路線																	隻次	
	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5	0 6	0 7	0 8	0 9	1 0	1 1	1 2	1 3	1 4	1 5	1 6	1 7		1 8
頭烏線		12			5			2	2			2			1				24
繡眼畫眉	1	110	20	67	32	8	2	14	19	3		10	1	2	7	6			302
台灣畫眉															1				1
綠畫眉		23	2	8				3	2			5	4						47
粉紅鸚嘴															2				2
綠繡眼	1	116	32	37	11	4		8	15		3			5					232
白腰文鳥		7													2				9
紅嘴黑鶉	1	84	6	30	16	3	6	4	12	3		14	3		3	2		5	192
白頭翁	26	5		7	15	18				1		3	1		25				101
赤腹鶉								2											2
白腹鶉		1																	1
紫嘯鶉					2			2				1	1			4			10
鶉科	1	1	9	3	2	2	2	1	1		2	3	1						28
灰鵲鴿					3														3
五色鳥	1	20	1	3	10	3	5	4	7	3		19	14	1	1	1		2	95
竹雞		2			7	2	4		8	5				4				2	34
家燕					44	2	3								5				54
洋燕				1	4														5
珠頸斑鳩									1										1
黑冠麻鷺				1														1	2
小白鷺					1														1
黃嘴角鴉							1												1
領角鴉		4		2				4							1				11
東方蜂鷹														4					4
鳳頭蒼鷹					1													1	2
大冠鷲		9		4	6		5	2	4		1	4	1	3	1				40
台灣松雀鷹		1																	1
物種數	8	22	9	18	19	13	10	16	14	6	5	12	10	12	17	5	0	8	46

註 1：陰影代表穿越線調查的 8 條樣線。註 2：樣線編號與名稱對應請參考表 2-1。

陸域脊椎動物（一）竹子山、小觀音山

表 3-2、陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區各勘查路線調查哺乳動物之見聞隻次 (包含目擊、聲音及屍骸紀錄) 及物種數。

物種	調查路線																		隻次
	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5	0 6	0 7	0 8	0 9	1 0	1 1	1 2	1 3	1 4	1 5	1 6	1 7	1 8	
台灣獼猴								10						6					16
赤腹松鼠		7	1	1					1	1	2	3	1				1	1	19
台灣刺鼠		1																	1
鼬獾		1			1														2
台灣灰麝鼯								1											1
台灣葉鼻蝠		1						1					111						113
台灣大蹄鼻蝠												1					1		2
台灣小蹄鼻蝠													61						61
摺翅蝠													1500						1500
物種數	0	4	1	1	1	0	0	3	1	1	1	1	4	1	0	2	0	1	10

註 1：陰影代表穿越線調查的 8 條樣線。註 2：樣線編號與名稱對應請參考表 2-1。

表 3-3、陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區各勘查路線調查哺乳動物之活動痕跡記錄筆量及物種數。

物種	調查路線																		筆數
	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5	0 6	0 7	0 8	0 9	1 0	1 1	1 2	1 3	1 4	1 5	1 6	1 7	1 8	
台灣獼猴				3	1				1					2					7
野豬		12	4	16	2	2	6	14	1	2		2	10		1	10			81
山羌				1															1
白鼻心		3		1								1							5
麝香貓		1	4								11								16
鼬獾	1	17	3	14	12	2	16	15	2	2		7	1	12	2	1			107
穿山甲		56	2	44	16	8	3	6		1		28	20						184
台灣刺鼠												1							1
鼠科									1										1
台灣鼯鼠	1	26	17	50	22	12	6	1	14	37		14	11	1	4	6		1	223
物種數	1	6	5	7	5	4	4	4	5	4	1	6	4	3	3	3	0	1	10

註 1：陰影代表穿越線調查的 8 條樣線。註 2：樣線編號與名稱對應請參考表 2-1。

表 3-4、陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區各勘查路線記錄之兩棲類物種、數量(隻次)及物種數。

物種	調查路線																隻次		
	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5	0 6	0 7	0 8	0 9	1 0	1 1	1 2	1 3	1 4	1 5	1 6		1 7	1 8
黑眶蟾蜍																		5	5
盤古蟾蜍		12		14	1		22	1					3		10		3	5	71
褐樹蛙		5																1	6
白領樹蛙		1										1			4		1		7
台北樹蛙		1	5	2								2		4				1*	15
面天樹蛙		16			7		35						4	12	1	17	10	102	
艾氏樹蛙	3	28	2	22	2	1	13	32		3			1	3	24	1	21	10	166
中國樹蟾																6	4		10
小雨蛙																	10	3	13
古氏赤蛙		3		1													15	7	26
拉都希氏赤蛙		18	1								1		3				26	38	87
貢德氏赤蛙													1			1	3	5	10
梭德氏赤蛙											1								1
斯文豪氏赤蛙		10	13	31	8			19	12			17	24	8	2	22	9	11	190
澤蛙				5		2								1			15	5	28
物種數	1	9	4	6	4	2	3	3	1	0	3	3	5	5	5	5	12	11	15

註 1：陰影代表穿越線調查的 8 條樣線。註 2：樣線編號與名稱對應請參考表 2-1。*：蝌蚪紀錄。

表 3-5、陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區各勘查路線記錄之爬蟲類物種、數量(隻次)及物種數。

物種	調查路線																隻次		
	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5	0 6	0 7	0 8	0 9	1 0	1 1	1 2	1 3	1 4	1 5	1 6		1 7	1 8
黃口攀蜥			2		1	3	2			3			1		2		1		15
印度蜓蜥		1	2										3				1		7
麗紋石龍子						1								2					3
白梅花蛇														1					1
臭青公													1						1
黑眉錦蛇														1					1
茶斑蛇			1																1
擬龜殼花			1																1
赤尾鮎			1																1
物種數	1	5	0	1	2	1	0	0	1	0	0	2	1	4	0	2	0	0	9

註 1：陰影代表穿越線調查的 8 條樣線。註 2：樣線編號與名稱對應請參考表 2-1。

陸域脊椎動物（一）竹子山、小觀音山

根據上述動物相調查結果，並考量植被代表性、樣線分布區域、涵蓋面積大小，本計畫選擇菜公坑 2 (樣線 02)、鹿角坑 (樣線 04)、內柑宅 (樣線 08)、八連溪 1 (樣線 07)、嵩山 (樣線 12)、茄苳坑 (樣線 13)、竹子山 (樣線 14)、觀音山西峰線 (樣線 15) 為穿越線調查的樣線 (表 2-1)；此外，再根據棲地類型、完整性及道路系統之可行性，選取菜公坑 (樣線 02)、內柑宅 (樣線 08)、八連溪 (樣線 07) 和小觀音 (樣線 15) 等 4 條為固定監測之樣線 (表 2-1)。兩湖村 (樣線 17) 和內阿里磅 (樣線 18) 2 條樣線的兩棲類相雖豐富，但其棲地主要為人類活動干擾較大的棲地，並非本區較典型的天然棲地，且因鄰近國家公園邊界，樣線較破碎且距離短，故未選取為穿越線調查樣線。但在人力、時間允許的狀況下，亦在秋季的調查時程內，於兩湖村和內阿里磅 2 條樣線進行了另一次夜間穿越線調查，以補充對本區兩棲類種類及其分布的了解。此外，菜公坑 1 (樣線 1)、八連溪 1 (樣線 07) 分別和菜公坑 2 (樣線 2)、八連溪 2 (樣線 11) 之樣線有較長部份重疊，因此在之後調查整合為一條調查樣線，統稱為八連溪和菜公坑。

第三節 穿越線調查

本計畫於今年在 8 條樣線各進行了 3 次日間和夜間的穿越線調查，共記錄了 112 種陸域脊椎動物，包括了 59 種鳥類、14 種哺乳類、14 種兩棲類和 9 種爬蟲類 (表 3-6~表 3-10)。各樣線紀錄的物種數介於 34~50 種，除茄苳坑溪和嵩山紀錄物種數皆低於 35 個物種，其餘 6 條樣線都可記錄至少 43 種的脊椎動物，但以竹子山和內柑宅記錄到最多物種 (表 3-11)。

紀錄頻度方面 (表 3-11)，在本區平均每公里可記錄到約 141 隻次的脊椎動物，各類群中以鳥類為最高，平均每公里可觀測到約 94 隻鳥類，其他依序為兩棲類、哺乳類和爬蟲類。各調查樣線，以小觀音和菜公坑的紀錄頻度最高，平均每公里都可記錄到超過 250 隻次的動物，而以竹子山的頻度最低，平均每公里僅能記錄到約 80 隻次的動物。

總合各樣線調查結果，紀錄頻度每公里超過 4 隻次的鳥種，依序為繡眼畫眉 (*Alcippe morrisonia*)、五色鳥 (*Megalaima oorti*)、綠繡眼 (*Zosterops japonicus*)、紅嘴黑鵯 (*Hypsipetes madagascariensis*)、白頭翁 (*Pycnonotus sinensis*)、台灣藍鵲、粉紅鶯嘴 (*Paradoxornis webbianus*)、小彎嘴畫眉 (*Pomatorhinus ruficollis*) 和

山紅頭 (*Stachyris ruficeps*) 等 9 種 (表 3-1)。紀錄種數超過 25 種的樣線依序為小觀音山、菜公坑和竹子山。各調查樣線紀錄頻度方面 (表 3-6)，以小觀音、菜公坑和八連溪的紀錄頻度較高，平均每公里都可記錄到超過 120 隻次的動物，以竹子山的頻度最低，平均每公里都僅能記錄到約 49 隻次的動物。

哺乳類部分，在見聞紀錄上共記錄 10 種哺乳動物，以赤腹松鼠 (*Callosciurus erythraeus*)、台灣獼猴等 2 種日行性哺乳動物見聞頻率最高 (表 3-2)。哺乳動物痕跡紀錄上也記錄到 10 種哺乳動物，痕跡發現頻度每公里高於 1 筆者，依序為台灣鼯鼠通道、鼬獾掘食痕、穿山甲掘食痕及巢洞、野豬拱痕及食痕和台灣獼猴的食痕和排遺 (表 3-3)，均為在野外較易辨識且存留較久的痕跡種類。綜合見聞及痕跡紀錄 (表 3-11)，共記錄了 14 種哺乳動物，各樣線紀錄物種數介於 5-10 種，以菜公坑、鹿角坑、內柑宅和嵩山記錄到較多的種類。紀錄頻度方面 (表 3-11)，以菜公坑最高，平均每公里都可記錄到近 48 筆的哺乳類動物和活動痕跡，以竹子山的頻度最低，平均每公里僅記錄到約 14 隻次的哺乳類動物和痕跡。

兩棲類部分，紀錄頻度較高的蛙類依序為面天樹蛙 (*Chirixalus idiotocus*)、斯文豪氏赤蛙 (*Rana swinhoana*)、艾氏樹蛙 (*Chirixalus effingeri*)、盤古蟾蜍 (*Bufo bankorensis*) 和拉都希氏赤蛙 (*Rana latouchi*) 等 5 種，其餘蛙種的紀錄頻度都偏低 (表 3-9)。除嵩山記錄到較少的蛙類外，其餘樣線分別可記錄到 7-10 種蛙類。紀錄頻度方面 (表 3-9)，以小觀音、八連溪和茄苳坑溪較高，平均每公里都可記錄超過 20 隻次的兩棲類動物，以鹿角坑和嵩山的頻度最低，平均每公里都僅能記錄少於 9 隻次的兩棲類動物。

爬蟲類部分 (表 3-10)，僅有印度蜓蜥 (*Sphenomorphus indicus*) 和黃口攀蜥 (*Japalura polygonata*) 紀錄頻度較高，其他種類的紀錄頻度都很低。各樣線紀錄物種數介於 1-8 種，紀錄種數超過 5 種的樣線依序為竹子山、菜公坑和內柑宅。紀錄頻度方面，以菜公坑、茄苳坑溪和竹子山較高，平均每公里都可記錄超過 4 隻次的爬蟲類動物，以鹿角坑的頻度最低，平均每公里僅能記錄 1 隻次的爬蟲類動物。

陸域脊椎動物（一）竹子山、小觀音山

表 3-6、陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區各穿越線調查記錄之鳥類物種、頻度(隻次/公里) 及物種數。

物種	菜公坑	鹿角坑	八連溪	內柑宅	嵩山	茄苳坑	竹子山	小觀音	總合
紅尾伯勞	-	-	-	-	-	-	0.2	-	0.1*
小卷尾	0.5	0.5	0.4	0.4	0.8	0.4	-	1.3	0.5
台灣藍鵲	12.4	5.2	5.2	-	1.3	3.8	0.4	1.3	4.2
樹鵲	1-	2.3	10.9	0.9	6.3	0.8	0.4	-	3.8
斑頸鳩	-	-	-	-	-	0.4	-	-	0.1*
五色鳥	17.0	4.8	9.1	11.7	16.3	10.0	1.6	2.5	8.5
黑枕藍鶺鴒	-	0.3	-	-	-	-	-	-	0.1
白頭翁	1.6	3.5	1.3	0.4	1.7	2.1	4.2	23.8	3.9
紅嘴黑鵯	25.4	5.5	2.6	3.0	7.1	6.7	2.0	1.9	7.3
綠啄花	1.1	-	-	-	-	-	-	-	0.2
綠繡眼	31.4	6.0	-	3.5	-	6.3	1.3	3.8	7.4
大彎嘴畫眉	2.4	1.0	0.9	7.0	0.4	0.4	3.1	6.3	2.3
小彎嘴畫眉	5.1	3.7	3.9	7.0	0.8	-	4.9	10.6	4.3
山紅頭	3.8	0.8	3.0	1.7	0.8	-	6.9	26.9	4.2
頭烏線	3.2	0.2	-	0.9	0.8	-	0.2	0.6	0.7
繡眼畫眉	51.6	18.5	39.1	12.2	9.6	5.4	1.1	6.3	18.7
綠畫眉	6.8	1.8	10.4	3.0	3.3	1.7	-	-	3.1
台灣畫眉	-	-	-	0.9	-	-	0.9	2.5	0.4
粉紅鶯嘴	-	-	2.6	-	-	-	7.8	43.8	4.4
灰頭鷓鴣	-	-	-	-	-	-	2.0	0.6	0.4
褐頭鷓鴣	-	-	-	-	-	-	0.2	1.9	0.2
斑紋鷓鴣	-	-	0.4	-	-	-	-	-	0.1*
台灣小鶯	-	-	-	-	-	-	-	7.5	0.5
小雲雀	-	-	-	-	-	-	0.2	-	0.1*
白腰文鳥	1.9	-	-	-	-	0.8	-	1.3	0.4
斑文鳥	-	-	-	-	-	4.2	-	-	0.4
黑臉鵪鶉	-	-	-	0.4	-	-	0.7	-	0.2
小鵪鶉	-	-	-	-	-	-	1.1	-	0.2
金鵪鶉	-	-	-	-	-	-	0.2	-	0.1*
灰鵪鶉	-	0.3	-	-	0.4	-	0.4	0.6	0.2
黃鵪鶉	-	-	-	-	-	0.8	-	-	0.1
紫嘯鶉	-	-	-	1.3	0.4	0.4	0.4	-	0.3
赤腹鶉	-	-	-	0.9	-	-	-	-	0.1

*頻度介於 0~0.1(隻次/公里)；-表無紀錄。

^a物種數計算不包括未確定種類的類群。

表 3-6、(續)。

物 種	菜公坑	鹿角坑	八連溪	內柑宅	嵩山	茄荖坑	竹子山	小觀音	總合
白腹鶇	0.3	-	-	-	-	-	-	-	0.1*
鶇科	0.3	0.5	0.9	0.4	1.7	0.4	-	-	0.5
家燕	-	-	1.3	-	-	-	3.1	35.0	2.9
洋燕	1.6	0.2	0.9	-	-	-	-	5.6	0.7
棕沙燕	0.3	-	-	-	-	-	-	-	0.1*
赤腰燕	-	-	-	-	-	-	-	0.6	0.1*
小雨燕	0.8	-	5.2	-	0.4	-	-	30.0	2.5
針尾雨燕	-	-	-	-	-	-	-	1.3	0.1
竹雞	0.5	0.5	5.7	0.9	2.1	-	2.0	3.8	1.6
白腹秧雞	-	-	-	0.4	-	-	-	-	0.1*
中杜鵑	0.3	-	-	-	-	-	-	-	0.1*
鷹鵑	0.3	-	-	-	-	-	-	-	0.1*
小白鷺	-	-	-	0.4	-	1.3	-	-	0.2
黃頭鷺	-	-	-	-	-	22.5	-	-	2.1
黑冠麻鷺	-	0.2	-	-	-	-	-	-	0.1*
夜鷺	0.3	-	-	-	-	-	-	-	0.1*
領角鴉	3.0	0.5	1.3	2.6	-	-	0.2	2.5	1.1
黃嘴角鴉	1.4	-	0.9	-	-	-	0.7	0.6	0.4
褐林鴉	-	-	-	0.4	-	-	-	-	0.1*
鴿鷓	-	-	-	0.4	-	-	-	-	0.1*
大冠鷲	4.3	1.9	3.0	1.3	3.3	0.8	1.6	2.5	2.3
鳳頭蒼鷹	-	0.3	-	-	0.8	-	-	-	0.2
台灣松雀鷹	0.3	-	-	-	-	-	-	0.6	0.1
東方蜂鷹	-	-	0.9	-	-	-	0.9	1.3	0.3
赤腹鷹	0.3	0.3	11.3	-	-	-	-	0.6	1.2
灰面鵟鷹	0.3	0.2	0.9	-	1.3	-	-	-	0.3
毛足鵟	-	-	0.4	-	-	-	-	-	0.1*
總頻度	188.4	58.7	123.0	62.2	59.6	69.2	49.1	227.5	93.7
物種數	29	23	24	23	19	18	28	30	59

*頻度介於 0~0.1(隻次/公里)；-表無紀錄。

^a 物種數計算不包括未確定種類的類群。

陸域脊椎動物（一）竹子山、小觀音山

表 3-7、陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區各穿越線調查哺乳動物見聞頻度（包含目擊、聲音及屍骸紀錄）及物種數。

物種	菜公坑	鹿角坑	八連溪	內柑宅	嵩山	茄苳坑	竹子山	小觀音	總合
台灣獼猴	-	-	1.7	5.7	-	-	2.0	-	1.0
赤腹松鼠	4.9	0.5	3.0	2.6	1.3	1.7	-	3.1	1.8
大赤鼯鼠	0.8	-	-	-	-	-	-	-	0.1
台灣刺鼠	0.3	-	-	-	-	-	-	-	0.1*
白鼻心	-	-	0.4	-	-	-	-	-	0.1*
鼬獾	0.3	-	-	-	-	-	-	-	0.1*
台灣灰麝鼯	-	-	-	0.4	-	-	-	-	0.1*
台灣葉鼻蝠	0.3	-	-	4.3	-	-	-	-	0.1*
台灣小蹄鼻蝠	-	-	0.4	-	-	-	-	0.6	0.1*
未知種類蝙蝠	1.1	-	-	1.3	-	-	-	0.6	0.1*
總頻度	7.6	0.5	5.7	14.3	1.3	1.7	2.0	4.4	3.1
物種數 ^a	5	1	4	4	1	1	1	2	9

*頻度介於 0~0.1 (隻次/公里)；-表無紀錄。

^a物種數計算不包括未確定種類的類群。

表 3-8、陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區各穿越線調查哺乳動物之活動痕跡紀錄頻度(筆數/公里) 及物種數。

物種	菜公坑	鹿角坑	八連溪	內柑宅	嵩山	茄苳坑	竹子山	小觀音	總合
台灣獼猴	-	0.5	-	0.4	0.8	-	6.2	-	1.3
赤腹松鼠	-	-	0.4	-	-	-	-	-	0.1*
台灣刺鼠	-	-	-	-	0.4	-	0.2	-	0.1
山羌	-	0.3	-	-	-	-	-	-	0.1
野豬	5.7	5.3	6.1	9.6	2.5	10.0	0.0	0.6	4.8
麝香貓	0.3	0.0	-	0.9	-	-	1.6	3.1	0.6
白鼻心	0.5	0.2	-	-	0.4	-	-	-	0.2
鼬獾	8.9	4.2	10.9	9.6	4.6	1.7	2.9	5.0	5.6
穿山甲	10.3	6.3	1.7	3.9	9.6	6.3	-	-	5.0
台灣鼯鼠	14.6	15.0	3.0	0.4	15.0	12.1	0.7	2.5	8.9
總頻率	40.3	31.8	22.2	24.8	33.3	30.0	11.6	11.3	26.6
物種數	6	8	5	6	7	4	6	4	10

*頻度介於 0~0.1 (筆數/公里)；-表無紀錄。

^a物種數計算不包括未確定種類的類群。

表 3-9、陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區各穿越線調查記錄之兩棲類物種、頻度 (隻次/公里) 及物種數。

物種	菜公坑	鹿角坑	八連溪	內柑宅	嵩山	茄荖坑	竹子山	小觀音	總合
盤古蟾蜍	3.2	1.0	7.4	1.3	0.4	2.1	1.8	7.5	2.5
黑眶蟾蜍	-	-	0.4	-	-	0.4	-	-	0.1
中國樹蟾	-	-	-	-	-	-	0.2	-	0.1*
艾氏樹蛙	4.1	1.9	3.5	6.5	-	0.4	2.4	7.5	2.9
面天樹蛙	2.7	0.5	5.2	0.9	-	-	1.8	3.1	1.6
台北樹蛙	0.3	0.3	-	-	0.4	-	0.2	0.6	0.2
白領樹蛙	0.3	0.2	1.7	-	0.4	-	-	1.9	0.4
褐樹蛙	0.3	-	-	0.4	-	-	-	0.6	0.1
樹蛙科	-	0.2	-	-	-	-	-	-	0.1*
斯文豪氏赤蛙	2.4	3.7	1.7	7.8	5.4	15.0	4.7	1.3	5.0
拉都希氏赤蛙	1.9	-	0.4	-	-	2.5	0.7	-	0.7
古氏赤蛙	0.8	0.3	-	0.4	-	0.4	-	0.6	0.3
貢德氏赤蛙	-	0.2	0.4	0.4	-	0.4	0.4	-	0.2
梭德氏赤蛙	-	0.2	0.9	0.9	-	-	-	-	0.2
澤蛙	-	0.2	-	1.3	-	-	0.4	-	0.2
總頻度	15.9	8.7	21.7	20.0	6.7	21.3	12.9	23.1	14.6
物種數	9	10	9	9	4	7	9	8	14

*頻度介於 0~0.1 (隻次/公里)；-表無紀錄。

^a物種數計算不包括未確定種類的類群。

表 3-10、陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區各穿越線調查記錄之爬蟲類物種、頻度 (隻次/公里) 及物種數。

物種	菜公坑	鹿角坑	八連溪	內柑宅	嵩山	茄荖坑	竹子山	小觀音	總合
黃口攀蜥	1.1	0.8	0.4	-	0.8	-	0.7	-	0.6
印度蜓蜥	1.1	-	-	0.4	-	3.3	1.3	0.6	0.8
麗紋石龍子	-	-	0.4	-	-	-	1.1	-	0.2
大頭蛇	0.3	-	-	-	-	-	-	-	0.1*
白梅花蛇	-	-	-	-	-	-	0.2	-	0.1*
金絲蛇	-	-	-	0.4	-	-	-	-	0.1*
青蛇	0.3	-	-	-	-	-	-	-	0.1*
紅竹蛇	-	-	-	0.4	-	-	-	-	0.1*
紅斑蛇	-	-	-	0.4	-	-	0.2	-	0.1
臭青公	-	-	-	-	0.4	-	-	-	0.1*

*頻度介於 0~0.1 (隻次/公里)；-表無紀錄。

^a物種數計算不包括未確定種類的類群。

陸域脊椎動物（一）竹子山、小觀音山

表 3-10、(續)。

物 種	菜公坑	鹿角坑	八連溪	內柑宅	嵩山	茄荖坑	竹子山	小觀音	總合
茶斑蛇	0.3	-	-	-	-	-	-	-	0.1*
梭德氏游蛇	-	-	-	-	0.4	0.4	-	-	0.1
斯文豪氏游蛇	-	-	0.4	0.9	-	-	-	-	0.1
鈍頭蛇	0.3	-	-	-	-	-	0.2	-	0.1
黑眉錦蛇	-	-	-	-	-	-	0.2	-	0.1*
擬龜殼花	0.5	-	-	-	-	-	0.2	-	0.1
眼鏡蛇	-	-	-	-	-	0.4	-	-	0.1*
龜殼花	-	-	-	0.4	-	-	-	-	0.1*
赤尾鮎	0.5	-	-	0.4	-	-	-	-	0.1
蛇亞目	-	-	-	-	-	-	-	0.6	0.1*
柴棺龜	-	0.2	-	-	-	-	-	-	0.1*
總頻度	4.3	1.0	1.3	3.5	1.7	4.2	4.2	1.3	2.7
物種數	8	2	3	7	3	3	8	1	20

*頻度介於 0~0.1(隻次/公里)；-表無紀錄。

^a物種數計算不包括未確定種類的類群。

表 3-11、陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區各穿越線調查記錄之哺乳類及陸域脊椎動物之頻度、物種數。

	菜公坑	鹿角坑	八連溪	內柑宅	嵩山	茄荖坑	竹子山	小觀音	總合
<u>紀錄頻度</u>									
哺乳類*	47.9	32.3	27.9	39.1	34.6	31.7	13.6	15.7	29.7
脊椎動物	256.5	100.7	173.9	124.8	102.6	126.4	79.8	267.6	140.7
<u>物種數</u>									
哺乳類	10	9	7	9	8	5	7	6	14
脊椎動物	46	44	43	48	34	33	50	45	112

*哺乳動物紀錄頻度為紀錄頻度和活動痕跡紀錄頻度的加總。

第四節 棲所調查

調查期間於本區及鄰接本區南緣之陽金公路、百拉卡公路的路段共調查 30 個蝙蝠可能棲息的地點 (詳見附錄二)，其中包括 17 個李等 (2006) 研究中的調查點，另有 13 個樣點為本研究新增的調查點。所有的調查點各有 15 個至少被蝙蝠利用一次或完全沒被利用，各佔全部調查點的 50%。在 15 個被利用的棲所中，9 個是曾目擊有蝙蝠棲息的棲所，其中 8 個是已知種類的日棲所，而有 1 個樣點

(竹子山廢屋 3) 則確定是台灣葉鼻蝠 (*Hipposideros armiger*) 和台灣小蹄鼻蝠 (*Rhinolophus monoceros*) 的夜棲所，其餘 6 個棲所在調查期間都只發現排遺，但未見蝙蝠活動。

各個蝙蝠利用的棲所中，茄苳坑溪洞 2、茄苳坑溪洞 5、茄苳坑溪洞 1 及竹子山廢屋 3 都至少有 2 種蝙蝠棲息，其餘樣點皆僅記錄到 1 種蝙蝠或是排遺 (詳見附錄二)。其中，茄苳坑溪洞 1 是單次調查中蝙蝠數量最多的棲所 (表 3-12)，在第一季調查共發現超過 1,500 隻的摺翅蝠 (*Miniopterus schreibersii*)，此外茄苳坑溪洞 3 在第二季調查時，也曾記錄到約 1,000 隻台灣葉鼻蝠。調查到海拔最高的棲所為竹子山廢屋 3 (> 788 公尺)，最低的棲所為磺溪頭廢屋 (109 公尺)。

表 3-12、陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區各棲所之蝙蝠種類、棲息屬性、生殖屬性及族群數量。

棲所名稱	種 類	棲息屬性	生殖屬性	最大族群量	最小族群量
茄苳坑溪洞 1	摺翅蝠	日棲所	非生殖	≥ 1500	500
	台灣葉鼻蝠	日棲所	生殖?	2	0
茄苳坑溪洞 3	台灣葉鼻蝠	日棲所	生殖	≥ 1000	3
	摺翅蝠	日棲所	非生殖	1	0
	未知種類	日棲所	非生殖	200	0
茄苳坑溪洞 2	台灣小蹄鼻蝠	日棲所	未知	60	0
	台灣葉鼻蝠	日棲所	未知	>11	0
^{L*} 百拉卡廢屋	台灣葉鼻蝠	日棲所	生殖?	≥ 30	≥ 30
茄苳坑溪洞 5	台灣大蹄鼻蝠	日棲所	生殖	3	1
^{L*} 陽金洞 8	台灣大蹄鼻蝠	日棲所	非生殖	1	1
*大屯溪洞 2	台灣大蹄鼻蝠	日棲所	未知	1	1
^L 百拉卡洞 1	台灣大蹄鼻蝠	日棲所	未知	1	1
*竹子山廢屋 3	台灣葉鼻蝠	夜棲所	非生殖	1	0
	台灣小蹄鼻蝠	夜棲所	非生殖	3	0
*大屯溪岩縫 1	未知種類	排遺	未知	未知	未知
鹿角坑溪廢屋 1	未知種類	排遺	非生殖	未知	未知
鹿角坑溪廢屋 2	未知種類	排遺	非生殖	未知	未知
磺溪頭廢屋	未知種類	排遺	非生殖	未知	未知
^L 百拉卡洞 2	未知種類	排遺	非生殖	未知	未知
^L 陽金洞 6	未知種類	排遺	非生殖	未知	未知

*表本計畫較李等 (2006) 調查新增之蝙蝠棲所；L 表位於分隔界路段上的蝙蝠棲所。

陸域脊椎動物（一）竹子山、小觀音山

棲所屬性調查部分，由於各物種利用棲所的情形有差異，因此以下就個別物種分述：

1. 台灣葉鼻蝠 (*Hipposideros armiger*)

本計畫共調查 5 個台灣葉鼻蝠的棲所，其中有 4 個為日棲所，竹子山的廢屋 3 為其夜棲所 (附錄二，表 3-11)。各個日棲所當中，以茄苳坑溪洞 3 有較大的群集數量，且絕大多數的蝙蝠皆為一對一之親子配對；而同日調查亦在茄苳坑溪洞 1 中發現一對親子，由於過去研究顯示台灣葉鼻蝠的生殖群集都會有相當數量的蝙蝠聚集，因此無法確定其是否為生殖棲所。茄苳坑溪洞 3 在秋季的調查僅發現 3 隻台灣葉鼻蝠，推測並非台灣葉鼻蝠的主要度冬棲所。

2. 台灣小蹄鼻蝠 (*Rhinolophus monoceros*)

本計畫僅記錄到 2 個台灣小蹄鼻蝠的棲所 (附錄二，表 3-11)，其中茄苳坑溪洞 2 為日棲所，由於該洞結構至少包含兩個區域，調查時蝙蝠多棲息於第二區域內，但連結兩區域的通道矮小且積水過深，增加調查的困難，因此仍無法確定於調查期間是否有生殖行為。此外在竹子山廢屋 3 亦曾記錄過台灣小蹄鼻蝠的夜棲行為。

3. 台灣大蹄鼻蝠 (*Rhinolophus formosae*)

本計畫共調查 4 個台灣大蹄鼻蝠的棲所，全為日棲所 (附錄二，表 3-11)。於夏季時在茄苳坑溪洞 5 記錄到一對台灣大蹄鼻蝠的親子和另一隻成體的共棲行為。

4. 摺翅蝠 (*Miniopterus schreibersii*)

本計畫在陽明山地區於茄苳坑溪洞 1 和茄苳坑溪洞 3 記錄到摺翅蝠，皆為其日棲所 (附錄二，表 3-11)，並分別在第一季和第二季的調查中分別記錄到 1,500 隻和 500 隻的較大群集，但是在兩次調查其間 (2008 年 4 月-7 月) 並未見到任何生殖或育幼之行為。

第五節 固定監測調查

一、固定半徑圓圈法(鳥類)

2008年4月下旬至5月上旬(春季)、6月下旬(夏季)及9月下旬(秋季)分別在陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區4條固定監測樣線進行3季的鳥類密度調查，共記錄34種1,416隻次。其中菜公坑、內柑宅及八連溪等3條森林型樣線共記錄26種841隻次，而屬於草地及邊緣型樣線的小觀音山則記錄21種575隻次。研究樣區內，各季節優勢鳥種順序雖略有差異，但以繡眼畫眉、五色鳥、山紅頭、小彎嘴畫眉及紅嘴黑鶉等5種為本區的優勢鳥種。而森林型、草地與邊緣型兩種不同地景類型的優勢鳥種有所差異，雖然兩種類型的優勢鳥種順序在不同季節有所變動，但整體而言，森林型樣線以繡眼畫眉、五色鳥、小彎嘴畫眉、紅嘴黑鶉及綠畫眉為優勢鳥種，草地與邊緣型樣線則以山紅頭、台灣小鶯(*Cettia fortipes*)、小彎嘴畫眉、白頭翁及大彎嘴畫眉(*Pomatorhinus erythrocnemis*)為優勢鳥種，說明不同鳥種在棲地利用上的差異(表3-13)。

表3-13 陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區鳥類密度調查各季優勢鳥種排序。

種 類	森林型			草地及邊緣型			全區		
	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋
五色鳥	1	1	4				1	2	4
紅嘴黑鶉	2	3	5				2		
繡眼畫眉	2	2	1				3	1	1
山紅頭				1	1	3	4	3	4
小彎嘴畫眉	3	3	3	4	5	1	5	5	2
白頭翁				3	5	3			
大彎嘴畫眉				4	5				
綠畫眉	3	4							
台灣小鶯				2	3				
頭烏線		4							
綠繡眼						2			
樹鵲			2						3
家燕					2			4	
小雨燕					4	4			

-表無任何發現紀錄。

表 3-14、陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區各季鳥類平均密度 (individual / ha)，n 為調查點數。

種類	內柑宅(n=8)			八連溪(n=8)			菜公坑(n=10)			小觀音(n=6)			全區(n=32)		
	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋
小白鷺	-	-	0.16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.04
竹雞	-	-	-	0.64	-	-	-	-	0.51	0.42	0.42	-	0.24	0.08	0.16
小雨燕	-	-	-	-	-	-	-	-	0.38	-	2.97	2.55	-	0.56	0.60
五色鳥	1.75	1.59	1.59	2.39	0.95	0.80	2.04	1.02	1.53	0.64	-	-	1.79	0.95	1.07
綠鳩	-	-	-	-	-	-	-	0.06	-	-	-	-	-	0.02	-
翠翼鳩	-	-	-	-	-	-	-	0.25	-	-	-	-	-	0.08	-
大冠鷲	0.12	-	0.16	0.08	-	-	0.06	-	0.03	-	-	-	0.07	-	0.05
台灣松雀鷹	-	-	-	-	-	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01
赤腹鷹	-	-	-	0.16	-	-	-	-	-	-	-	-	0.04	-	-
山紅頭	-	-	-	0.32	0.32	0.64	0.25	-	0.89	4.67	3.82	3.40	1.03	0.80	1.07
大彎嘴畫眉	0.64	-	-	0.64	-	0.32	-	-	0.51	2.12	2.12	1.27	0.72	0.40	0.48
小彎嘴畫眉	0.32	-	1.43	1.27	0.32	1.91	0.64	0.51	2.55	2.12	2.12	5.31	0.99	0.64	2.63
台灣畫眉	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.11	0.85	0.42	0.02	0.16	0.08
綠畫眉	0.48	0.64	-	0.64	-	0.95	1.02	-	0.76	-	-	-	0.60	0.16	0.48
繡眼畫眉	0.32	-	1.27	-	0.32	4.46	3.06	2.29	2.80	0.42	1.27	2.12	1.11	1.03	2.71
頭烏線	0.64	-	0.32	1.27	0.32	-	0.25	0.25	0.25	-	0.85	-	0.56	0.32	0.16
白尾鷓	0.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.08	-	-
鉛色水鶇	-	-	0.16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.04
紫嘯鶇	0.32	0.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.08	0.08	-

-表無任何發現紀錄。

表 3-14、(續)。

種類	內柑宅(n=8)			八連溪(n=8)			菜公坑(n=10)			小觀音(n=6)			全區(n=32)		
	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋
赤腹鶇	-	-	-	0.16	-	-	-	-	-	-	-	-	0.04	-	-
白腹鶇	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.21	-	-	0.04	-	-
黑枕藍鶇	-	-	-	-	0.32	-	-	-	-	-	-	-	-	0.08	-
家燕	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.06	3.82	1.27	0.20	0.72	0.24
洋燕	-	-	-	-	-	0.16	-	-	0.51	-	-	1.49	-	-	0.48
紅嘴黑鶇	0.80	0.16	2.86	1.27	-	0.32	1.66	0.64	0.64	1.70	0.21	-	1.35	0.28	0.99
白頭翁	0.32	-	-	0.32	-	-	0.89	0.13	0.64	2.33	2.12	3.40	0.88	0.44	0.84
台灣小鶇	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.97	2.97	0.05	0.56	0.56	0.01
褐頭鷓鴣	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.42	-	-	0.08	-
綠繡眼	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.27	-	3.82	0.24	-	0.72
黑臉鵙	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.21	-	-	0.04	-	-
小卷尾	-	-	-	-	-	0.16	0.51	-	-	-	-	-	0.16	-	0.04
台灣藍鵲	-	0.16	0.64	0.64	-	-	1.02	-	1.53	0.85	-	-	0.64	0.04	0.64
樹鵲	0.32	-	1.75	-	-	2.86	0.38	-	2.29	-	-	-	0.20	-	1.87
家鴿	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.42	-	-	0.08	-
平均總密度	6.33	2.86	10.35	9.79	2.55	12.61	11.78	5.16	15.82	21.12	24.40	25.09	11.67	7.54	15.39
平均鳥種數	2.9	1.6	2.5	4.0	1.1	2.3	4.5	2.6	3.4	8.3	7.0	4.5	4.7	2.8	3.1
鳥種數	12	5	10	13	6	11	12	8	15	15	14	11	24	21	23

-表無任何發現紀錄。

陸域脊椎動物 (一) 竹子山、小觀音山

4 條穿越線紀錄鳥種及鳥類密度如表 3-14 所示。春、夏兩季屬於草地及邊緣型樣線的小觀音山在鳥類平均總密度 (Kruskal-Wallis test, 春季 $p < 0.05$ 、夏季 $p = 0.001$; Nemenyi test) 及平均鳥種數 (Kruskal-Wallis test, 春季 $p < 0.05$ 、夏季 $p = 0.001$; Nemenyi test) 上均顯著大於其他 3 條森林型樣線, 秋季雖然小觀音線在鳥類平均總密度及平均鳥種數亦大於其他 3 條樣線, 但未達顯著水準 (Kruskal-Wallis test, $p > 0.05$)。而若扣除大冠鷲、赤腹鷹、家燕、洋燕、小雨燕 (*Apus nipalensis*)、家鴿 (*Columba livia*) 等空中飛行穿越的鳥種, 春、夏兩季小觀音山邊緣型樣線的平均鳥類總密度 (Mann-Whitney U test, 春季 $p = 0.05$ 、夏季 $p < 0.05$) 及平均鳥種數 (Mann-Whitney U test, 春季 $p = 0.05$ 、夏季 $p < 0.05$) 顯著大於草地型樣線, 但秋季則無顯著差異 (Mann-Whitney U test, $p > 0.05$)。在季節上, 各樣線所記錄的平均鳥種數均以春季最高, 而鳥類平均總密度均以秋季最高。同時, 3 條森林型樣線及全區所記錄的平均總密度及平均鳥種數均以夏季最低。而屬於草地及邊緣型的小觀音線, 平均總密度以春季最低, 平均鳥種數則以秋季最低。

二、地棲小獸類陷阱捕捉

共以掉落式陷阱捕獲 3 目 4 科 6 種脊椎動物, 包括鼩形目的台灣長尾麝鼩、台灣灰麝鼩, 無尾目的盤古蟾蜍、拉都希氏赤蛙、梭德氏赤蛙及有鱗目的印度蜓蜥。各季捕捉結果表 3-15 所示, 在春季 4 天 3 夜的小獸類捕捉, 於各樣線皆未捕捉到小獸類, 掉落式陷阱也只捕捉到步行蟲、蜘蛛等節肢動物, 而以保存液開啟兩週後亦未捕獲任何小獸類。

夏季掉落式陷阱共捕獲台灣長尾麝鼩 3 隻(八連溪掉落式陷阱 1 一隻, 菜公坑掉落式陷阱 2 二隻)、印度蜓蜥 1 隻(八連溪掉落式陷阱 2)、拉都希氏赤蛙 1 隻(菜公坑掉落式陷阱 2)、盤古蟾蜍 1 隻(小觀音山箭竹林棲地捕捉器), 其餘的捕捉器皆無捕獲脊椎動物, 僅捕獲灶馬 (直翅目穴螽科) 等節肢動物。

秋季捕獲台灣灰麝鼩 3 隻(內柑宅的掉落式陷阱 1 二隻, 內柑宅掉落式陷阱 2 一隻)、台灣長尾麝鼩 5 隻(八連溪掉落式陷阱 2 捕獲一隻, 掉落式陷阱 4 二隻, 內柑宅掉落式陷阱 2 一隻, 菜公坑掉落式陷阱 4 一隻)、印度蜓蜥 1 隻(八連溪掉落式陷阱 2)、梭德氏赤蛙 1 隻(菜公坑掉落式陷阱 2)、盤古蟾蜍 1 隻(八連溪掉落式陷阱 4, 小觀音山箭竹林棲地捕捉器)。穿越線上的捕捉器皆無捕獲到脊椎動

物，僅有少數捕捉器捕獲灶馬和蛞蝓。

表 3-15、陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區掉落式陷阱捕獲的脊椎動物物種隻次、捕捉率及物種數 (表內數字依序為隻次/每百夜捕捉率)。

樣線	內柑宅 (n=53)			八連溪 (n=53)			菜公坑 (n=53)			
	季節	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋
捕捉夜		17	18	18	17	18	18	17	18	18
哺乳類										
台灣長尾麝鼯	-	-	1/0.45	-	1/0.45	2/0.90	-	2/0.90	1/0.45	
台灣灰麝鼯	-	-	2/0.90	-	-	-	-	-	-	
兩棲類										
盤古蟾蜍	-	-	-	-	-	1/0.45	-	-	-	
梭德氏赤蛙	-	-	-	-	-	-	-	-	1/0.45	
拉都希氏赤蛙	-	-	-	-	-	-	-	1/0.45	-	
爬蟲類										
印度蜓蜥	-	-	-	-	1/0.45	1/0.45	-	-	-	
總計	-	-	3/1.35	-	2/0.90	4/1.80	-	3/1.35	2/0.90	
物種數	0	0	2	0	2	3	0	2	2	

-表無任何捕捉。

三、蝙蝠調查

1、普查

本計劃於本區共記錄到 3 科 5 屬共 6 種翼手目動物 (附錄二)，包括台灣葉鼻蝠、台灣小蹄鼻蝠、台灣大蹄鼻蝠、摺翅蝠、鼠耳蝠 sp. 1 (*Myotis* sp. 1) 和台灣管鼻蝠 (*Murina puta*)。各調查方式記錄到的物種和物種數皆不同，其中棲所調查發現台灣葉鼻蝠等 4 種蝙蝠，以網具捕捉到 6 種蝙蝠，以目視搭配相機拍攝之方式記錄到台灣葉鼻蝠和台灣小蹄鼻蝠，此外亦以訪談的方式記錄到除台灣大蹄鼻蝠之外的 5 種蝙蝠。

2、網具比較

至目前為止，以霧網和豎琴網於 4 個固定監測樣線進行了 22 個捕捉夜 (trap night) 共 152.75 個小時，另於非固定監測樣線之鹿角坑進行 2 個捕捉夜共 3 個小時，總計 24 個捕捉夜共 155.75 個小時，平均每晚捕捉約 6.5 小時。捕獲包括台灣葉鼻蝠、台灣小蹄鼻蝠、台灣大蹄鼻蝠、摺翅蝠、鼠耳蝠 sp. 1 和台灣管鼻蝠等 6 種共計 48 隻蝙蝠，平均捕捉率為 2.0 隻/捕捉夜及 0.31 隻/捕捉小時。比較不同物種的捕捉隻次和捕捉率 (表 3 -16)，皆以台灣小蹄鼻蝠最高，台灣管鼻蝠和鼠耳蝠 sp.1 次之，其餘三種蝙蝠在 23 捕捉夜中都僅各抓到 1 隻個體。

陸域脊椎動物（一）竹子山、小觀音山

比較不同網具的捕捉結果 (表 3 -16)，受限於各棲地的結構，僅霧網在三種棲地都有使用；豎琴網因攔截面積小，沒有在溪流使用；霧網和豎琴網組合僅在草地有使用。豎琴網平均每晚使用 8.4 小時，明顯長於其他兩種網組的使用時間 (每晚平均 3.0-4.35 小時)。各網具平均每小時可捕捉的蝙蝠隻數差不多，在 0.29~0.34 隻次/小時之間，豎琴網每晚可捕捉到較多隻次的蝙蝠。各網具捕捉各物種效率和物種數的差異，以霧網和豎琴網捕捉的種類數較多，但霧網捕捉鼠耳蝠 sp. 1 的效率較高；以豎琴網捕捉台灣小蹄鼻蝠和台灣管鼻蝠的效率較高；霧網和豎琴網的綜合使用僅捕獲 1 隻台灣小蹄鼻蝠，但只有 1 個捕捉夜，無法看出物種間捕捉效能的差異。

表 3-16、陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區不同網具捕獲的蝙蝠物種隻次、捕捉率及物種數 (表內數字依序為累積隻次/每夜捕捉率/每小時捕捉率)。

	霧 網	豎琴網	霧網+豎琴網	全部網具
捕捉夜	10	13	1	24
捕捉時數	43.5	109.25	3.0	155.75
平均每晚捕捉時數	4.35	8.4	3.0	6.49
使用棲地	林、溪、草	林、草	草	林、溪、草
物 種				
台灣葉鼻蝠	1/0.1/0.02	-	-	1/0.04/0.01*
台灣小蹄鼻蝠	5/0.5/0.12	16/1.23/0.15	1/1.0/0.33	22/0.92/0.14
台灣大蹄鼻蝠	-	1/0.08/0.01*	-	1/0.04/0.01*
摺翅蝠	1/0.1/0.02	-	-	1/0.04/0.01*
鼠耳蝠 sp. 1	5/0.4/0.11	4/0.31/0.04	-	9/0.38/0.06
台灣管鼻蝠	3/0.3/0.07	11/0.85/0.1	-	14/0.58/0.09
總 計	15/1.5/0.34	32/2.46/0.29	1/1.0/0.33	48/2.0/0.31
物種數	5	4	1	6

*表數值介於 0~0.01 間，-表無任何捕捉。

比較各樣線的捕捉結果 (表 3 -17)，以內柑宅和八連溪捕捉到較多的物種，分別為 5 和 3 種蝙蝠，菜公坑和小觀音山都只捕捉到台灣小蹄鼻蝠和台灣管鼻蝠，而鹿角坑無捕捉到任何物種。各物種中，以台灣小蹄鼻蝠和台灣管鼻蝠為分布較廣泛的物種，在四個固定樣線都有捕捉紀錄，其餘 4 個物種都僅在一固定條樣線被捕捉。

表 3-17、陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區各監測樣線捕捉之蝙蝠物種和物種數 (n 為捕捉夜數)。

物 種	內柑宅 (n=7)	八連溪 (n=6)	菜公坑 (n=5)	小觀音 (n=4)	鹿角坑 (n=2)
台灣葉鼻蝠	✓	\$	\$		
台灣小蹄鼻蝠	✓	✓	✓	✓	
台灣大蹄鼻蝠		✓			
摺翅蝠	✓				
鼠耳蝠 sp. 1	✓				
台灣管鼻蝠	✓	✓	✓	✓	
物種數	5	3	2	2	0

\$表於捕捉樣點曾以目擊之方式記錄。

3、棲地和季節比較

比較各棲地的捕捉結果 (表 3-18)，在森林和溪流兩種棲地捕捉蝙蝠的效率較高，在草地的捕捉率較低；物種數方面，以森林捕捉到 5 種蝙蝠最為豐富，溪流和草地次之，分別捕捉到 3 和 2 種蝙蝠，此外在溪流亦曾以目視方式記錄到台灣葉鼻蝠的活動。各棲地優勢物種，森林中以台灣小蹄鼻蝠捕捉率最高，台灣管鼻蝠次之，其餘三種蝙蝠的捕獲率都較低；溪流中以鼠耳蝠 sp.1 捕獲率最高，而草地中各類蝙蝠的捕捉率都偏低。

表 3-18、陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區不同棲地捕獲的蝙蝠物種之隻次、捕捉率及物種數 (表內數字依序為累積隻次/每夜捕捉率/每小時捕捉率)。

	森林	溪流	草地
捕捉夜 (trap night)	17	3	4
捕捉時數 (trap hrs)	127.5	12.25	16
物 種			
台灣葉鼻蝠	1/0.06/0.01*	\$	-
台灣小蹄鼻蝠	20/1.18/0.17	1/0.33/0.08	1/0.25/0.06
台灣大蹄鼻蝠	1/0.06/0.01*	-	-
摺翅蝠	-	1/0.33/0.08	-
鼠耳蝠 sp. 1	4/0.24/0.03	5/1.67/0.41	-
台灣管鼻蝠	13/0.76/0.10	-	1/0.25/0.06
總 計	39/2.29/0.31	7/2.7/0.31	2/0.5/0.13
物種數	5	3(4)	2

*表數值介於 0~0.01 間，-表無任何紀錄，\$表於捕捉樣點以目擊之方式記錄。

陸域脊椎動物（一）竹子山、小觀音山

比較本區優勢物種（台灣小蹄鼻蝠、台灣管鼻蝠、鼠耳蝠 sp.1）在各棲地捕捉的結果（表 3-18），台灣小蹄鼻蝠在三種棲地都有捕獲，以森林的捕捉率最高，溪流和草地的捕捉率較低；台灣管鼻蝠在森林和草地皆有捕獲，以森林的捕獲率較高；鼠耳蝠 sp.1 在森林和溪流都有捕獲，但在溪流的捕捉率明顯高於森林。

比較各季節（春、夏、秋）的捕捉結果（表 3-19），以春、夏兩季的捕捉率和捕捉物種數較高，秋季較低。除較少捕捉到的蝙蝠物種外，各優勢物種的捕捉率都是以夏季時最高，但不同物種捕捉率的季節變異趨勢則不同，台灣小蹄鼻蝠在春夏兩季的捕捉率較高，在秋季則相對低；台灣管鼻蝠在夏秋兩季較高，在春季較低；鼠耳蝠 sp.1 的捕捉率則無明顯的捕捉率，僅在夏季略高。

表 3-19、陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區不同季節捕獲的各蝙蝠物種隻次、捕捉率及物種數（表內數字依序為累積隻次/每夜捕捉率/每小時捕捉率）。

	春季	夏季	秋季
捕捉夜 (trap night)	12	6	6
捕捉時數 (trap hrs)	76.5	40.75	38.5
物 種			
台灣葉鼻蝠	1/0.08/0.01	-	\$
台灣小蹄鼻蝠	13/1.08/0.17	7/1.17/0.17	2/0.33/0.05
台灣大蹄鼻蝠	1/0.08/0.01	-	-
摺翅蝠	-	1/0.16/0.02	-
鼠耳蝠 sp. 1	4/0.33/0.05	3/0.5/0.07	2/0.33/0.05
台灣管鼻蝠	1/0.08/0.01	10/1.67/0.25	3/0.5/0.08
總 計	20/2.29/0.31	21/3.5/0.52	7/1.17/0.18
物種數	5	4	3(4)

-表無任何紀錄，\$表於捕捉樣點以目擊之方式記錄。

四、紅外線自動相機調查

2008 年總計於 4 條樣線架設傳統底片型紅外線自動相機 14 台，相機樣點海拔範圍 375~767m，扣除相機故障的底片，春、夏、秋 3 季共計回收 38 卷有效底片。相機樣點工作時範圍 344.1~2684.4 小時，各樣點記錄的有效動物數範圍 4~44 隻次，總計工作時 21919.7 小時，有效動物總計為 316 隻次（表 3-11），包括 9 科 10 種野生哺乳類動物、3 科 4 種鳥類、4 科 4 種家畜（或是圈養逸出的動物）及人（表 3-20）。平均 OI 值最高為鼬獾 (6.49)，其次依序為台灣刺鼠 (2.97)、台灣獼猴 (1.27)、白鼻心 (1.15)、麝香貓 (0.40)、黑冠麻鷺 (0.33)、赤腹松鼠 (0.28)、

野豬 (0.27)、狗 (0.19)、家貓 (0.15)、鹿亞科 (0.15)、山羌 (0.12)、穿山甲 (0.10)、家豬 (0.04)、台灣野兔 (0.03)、紫嘯鶇 (0.03)、赤腹鶇 (0.03)、樹鵲 (0.03) (表 3-12)。其中，鼬獾於 92.9%相機樣點有記錄，為本區域分布最為普遍的哺乳動物，而白鼻心、台灣刺鼠、台灣獼猴的紀錄樣點比例分別為 78.6%、64.3%、57.1%，則為本區域其他分布較普遍的哺乳動物，其餘物種紀錄樣點比例均不高 (表 3-20)。

表 3-20、陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區紅外線自動相機記錄各種類之紀錄樣點比例、各樣線平均 OI 值及標準差。

物種	記錄樣點比例 (n=14)	平均 OI 值(OI 值標準差)				
		菜公坑 (n=4)	內柑宅 (n=4)	八連溪 (n=4)	鹿角坑 (n=2)	全區 (n=14)
台灣刺鼠	64.3%	2.69 (2.05)	3.39 (3.50)	4.32 (4.05)	-	2.97(3.10)
赤腹松鼠	28.6%	0.56 (0.76)	-	0.43 (0.50)	-	0.28(0.51)
鼬獾	92.9%	7.55 (5.28)	4.36 (3.41)	6.51 (3.56)	8.59 (0.18)	6.49(3.80)
白鼻心	78.6%	1.62 (2.49)	0.85 (0.92)	1.02 (0.62)	1.06 (1.50)	1.15(1.41)
麝香貓	28.6%	1.19 (2.37)	-	0.21 (0.24)	#	0.40(1.26)
台灣野兔	7.1%	-	-	0.12 (0.23)	-	0.03(0.12)
台灣獼猴	57.1%	0.94 (1.57)	1.72 (1.16)	0.71 (1.06)	2.12 (2.99)	1.27(1.46)
穿山甲	14.3%	-	0.11 (0.22)	0.24 (0.49)	-	0.10 (0.28)
野豬	14.3%	-	0.42 (0.83)	-	1.06 (1.50)	0.27(0.69)
山羌	7.1%	-	0.42 (0.84)	-	-	0.12(0.45)
黑冠麻鷺	14.3%	-	0.42 (0.83)	-	1.45 (2.06)	0.33(0.86)
紫嘯鶇	7.1%	-	-	0.09 (0.19)	-	0.03(0.10)
赤腹鶇	7.1%	-	0.11 (0.22)	-	-	0.03(0.12)
樹鵲	7.1%	-	0.11 (0.22)	-	-	0.03 (0.12)
狗	14.3%	0.66 (0.79)	-	-	-	0.19 (0.49)
家貓	21.4%	-	0.18 (0.35)	0.35 (0.44)	-	0.15(0.31)
家豬	7.1%	0.12 (0.25)	-	-	-	0.04 (0.13)
鹿亞科	7.1%	-	-	-	1.06 (1.50)	0.15 (0.57)
人	7.1%	-	-	0.12 (0.23)	-	0.03(0.12)
物種數*	-	6	10	9	5	14

-表無拍攝紀錄

*狗、家貓、家豬、鹿亞科及人不列入計數；#有拍攝紀錄但相機時間故障，無法計算 OI 值。

2008 年春、夏、秋季本區域紅外線自動相機所記錄之各種動物的平均 OI 值在季節上均沒有顯著的差異 (Kruskal-Wallis test, $p>0.05$)。春、夏、秋等三個季節均以鼬獾的平均 OI 值最高，台灣刺鼠次之 (表 3-21)。

取研究期間紀錄之有效動物隻次較多的鼬獾 (n=137)、台灣刺鼠 (n=78)及白

陸域脊椎動物（一）竹子山、小觀音山

鼻心 (n=27)來進行活動模式的分析。結果顯示此三者均為標準的夜行性動物，鼬獾在入夜後開始活動，並在午夜到天亮前 (0~5 時)活動較為頻繁，5 時之後活動量急速下降 (圖 3-1);台灣刺鼠有兩個活動高峰，分別為 19~21 時及 1~3 時 (圖 3-1);白鼻心亦有兩個活動高峰，分別位於 19~20 時及 3~5 時。其它物種由於有效動物隻次不多，無法進行活動模式分析，其中，僅於白天被拍攝的物種有台灣獼猴 (n=24)、赤腹松鼠 (n=8)及 4 種鳥類；僅於夜晚被拍攝的物種有麝香貓 (n=11)、穿山甲 (n=3)、山羌 (n=2)、台灣野兔 (n=1)。

此外，在 2008 年 7 月 5 日~8 月 9 日期間亦拍攝到一筆已經獨立活動的麝香貓幼體，依其體型推斷可能為 5~6 月間出生的個體。而所拍攝到的鼬獾大多為單獨活動的個體 (n=119)，同時拍到 2 隻個體一起活動的時間有 9 筆，除了 2008 年 5 月 14 日有 1 筆外，其餘均集中在 2008 年 9 月 30 日~10 月 18 日間。

表 3-21、陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區紅外線自動相機各季記錄之動物種類、平均 OI 值表。

物種	平均 OI 值		
	春季 (n=11)	夏季 (n=14)	秋季 (n=13)
台灣刺鼠	3.15	2.98	4.01
赤腹松鼠	0.12	-	0.89
鼬獾	8.39	4.51	6.05
白鼻心	2.03	1.28	0.51
麝香貓	0.11	0.54	0.10
台灣野兔	0.10	-	-
台灣獼猴	1.02	1.42	2.34
穿山甲	-	0.11	0.20
野豬	0.25	0.42	-
山羌	0.35	-	-
黑冠麻鷺	0.25	0.21	-
紫嘯鶇	0.11	-	-
赤腹鶇	0.11	-	-
樹鵲	-	-	0.10
狗	-	-	0.58
家貓	0.37	-	0.10
家豬	-	0.10	-
鹿亞科	-	-	0.26
人	0.10	-	-

-表無拍攝紀錄

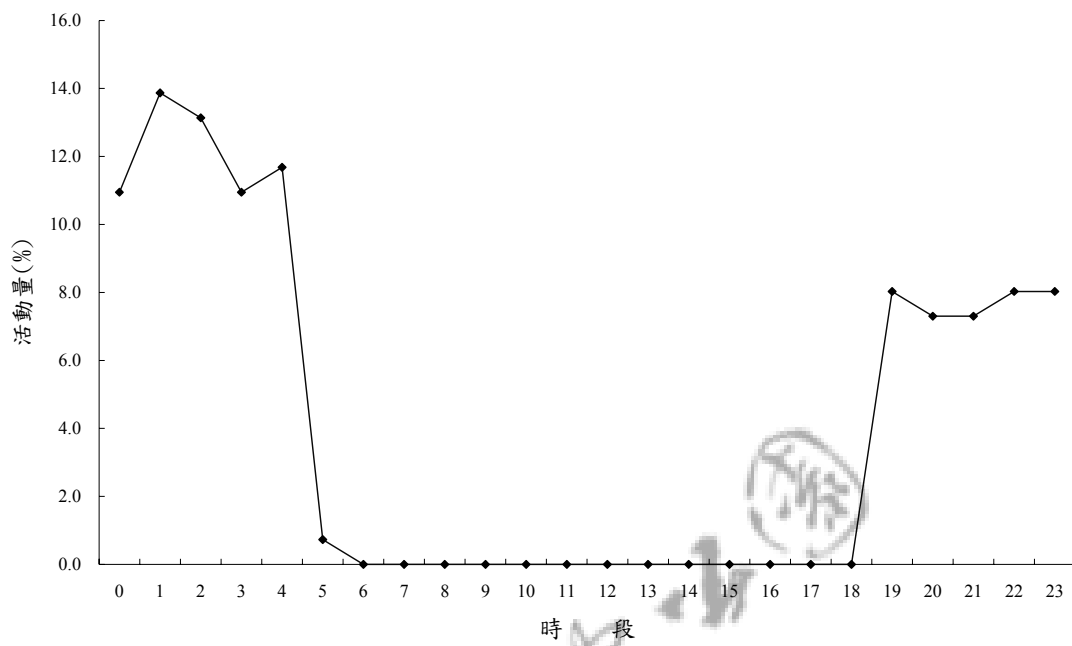


圖 3-1 陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區鼯 (n=137) 日活動模式。

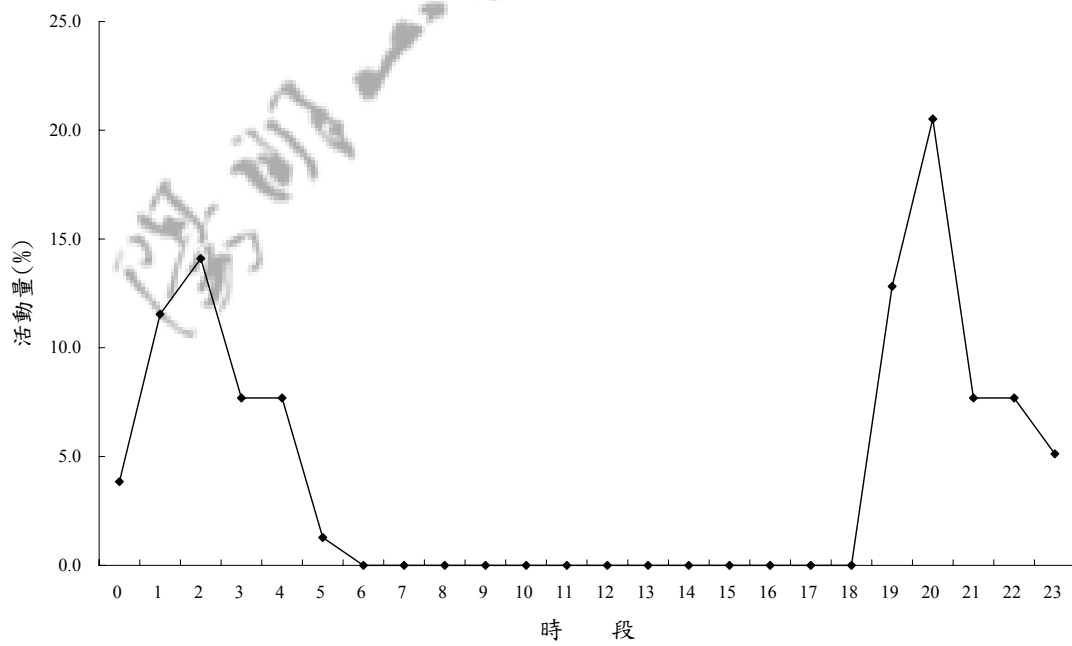


圖 3-2 陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區台灣刺鼠 (n=78) 日活動模式。

陸域脊椎動物（一）竹子山、小觀音山

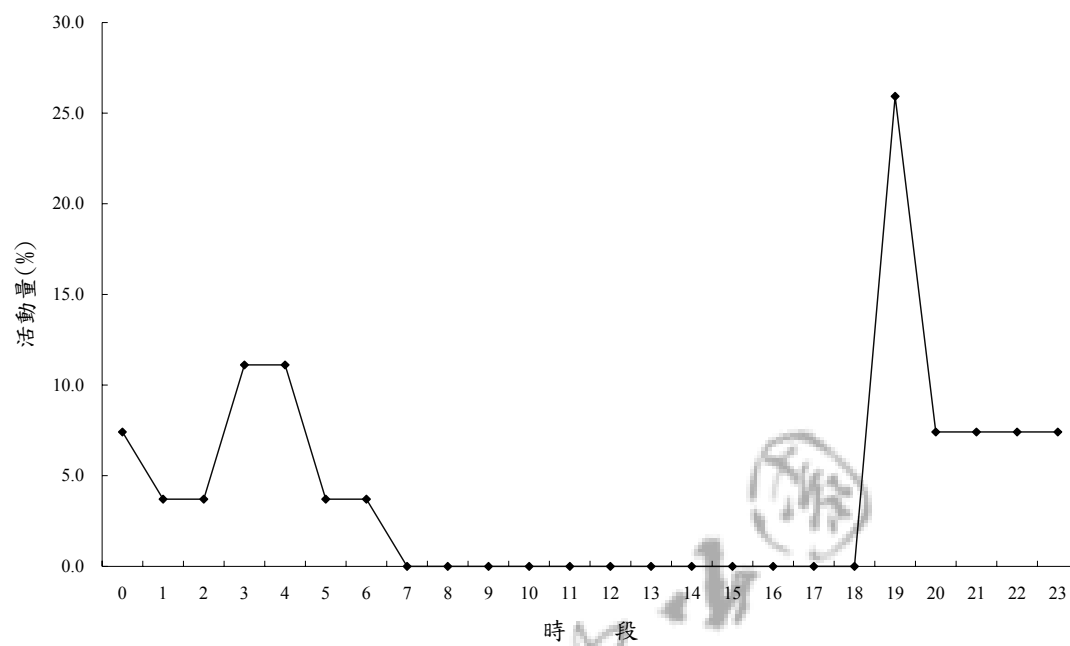


圖 3-3 陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區白鼻心 (n=27) 日活動模式。

第四章 討論與建議

第一節 脊椎動物名錄

回顧前人在陽明山國家公園之陸域脊椎動物研究文獻 (林等, 1986; 林等, 1987; 林等, 1989; 林等, 2000; 林等, 2007; 李等, 2006; 呂等, 1987; 呂等, 1990; 周等, 1994; 黃, 1996; 陳, 1998; 鄭, 2002; 劉, 1990; 羅, 1992), 本計畫在竹子山、小觀音山地區共調查到 38 個新紀錄種, 其中針尾雨燕 (*Hirundapus caudacuta*) 和大赤鼯鼠 (*Petaurista philippenensis*) 更是為陽明山國家公園的新紀錄種。分別比較不同類群脊椎動物在本區的紀錄, 以鳥類增加 24 個新紀錄種為最多, 約占本次調查全部鳥種的 34.8% (詳見附錄一); 哺乳類新增 7 個本區的新紀錄種, 占哺乳類物種的 31.8%, 包括麝香貓 (*Viverricula indica*)、台灣野兔 (*Lepus sinensis*)、山羌 (*Muntiacus reevesi*)、穿山甲 (*Manis pentadactyla*)、大赤鼯鼠、台灣長尾麝鼯 (*Crocidura rapax*) 和台灣灰麝鼯 (*Crocidura tanakae*); 兩棲類部份無發現任何新紀錄種; 爬蟲類部份新增白梅花蛇 (*Lycodon ruhstrati*)、草花蛇 (*Xenochrophis piscator*)、斯文豪氏游蛇 (*Rhabdophis swinhonis*)、環紋赤蛇 (*Hemibungarus maccllellandi*) 和阿里山龜殼花 (*Trimeresurus monticola*) 等 5 個本區的新紀錄種, 占爬蟲類物種的 25%。

本計畫在竹子山和小觀音山區域記錄到多個本區的新紀錄種, 其中亦包括小卷尾、黑冠麻鷺、台灣灰麝鼯等多種低海拔山區常見的普遍種, 推測是因為本區缺乏較有系統的調查所致。各類群調查到新紀錄種的數量和比例的差異, 應該是受到過去各類群調查努力量的差別所造成, 鳥類和中大型哺乳類因過去較缺乏大範圍且整年有系統的調查, 因此有較多的新紀錄種, 而兩棲類、爬蟲類和小型哺乳類的調查較多, 因此新紀錄種較少。然而和過去研究報告比較, 仍有部份陽明山地區已知的物種未在本區被調查到, 這是否不同地區內動物群聚組成差異之結果, 仍需後續研究來確認。

第二節 穿越線調查

由於不同類動物活動時間、隱蔽程度、行為表現、各類痕跡的可辨識度及在環境中存留的時間長短皆有所差異, 因此, 不同動物活動及痕跡紀錄頻度無法用

陸域脊椎動物（一）竹子山、小觀音山

來比較跨物種間的數量差別，僅能呈現動物在不同時、空間內活動量的差別及作為同一種動物在不同樣線間的相對豐富度。例如多數留鳥和兩棲類於繁殖季時可採用聆聽其鳴叫的方式進行觀察；反之在非繁殖季時，因記錄到較少的動物鳴唱、展示等行為，而低估了實際數量。哺乳動物中，以野豬、穿山甲、鼬獾、台灣鼯鼠等較常在林間或路徑邊緣留下挖掘、打滾等痕跡的種類，較容易被高估其數量；反之許多哺乳類，例如白鼻心、尖鼠科動物和翼手目動物，因不易留下可資辨識的痕跡，加上其行動隱蔽的特性，在穿越線調查時則不常被紀錄到，但在固定樣線監測時，經常以網具陷阱捕捉或自動相機拍攝等方式紀錄到。建議爾後進行調查時，必須以多種調查方式搭配穿越線調查，才能了解一地區較完整的動物相。

調查結果顯示，在不同樣線調查到各類群動物的物種組成和物種數皆有差異，但皆遠低於本區綜合的結果，這可能是因為各調查樣線所能涵蓋的面積範圍和棲地類型不足以代表本區整體的環境變異或各類動物棲息所需的棲地。此外，本計畫每季在各樣線僅進行一次的調查，加上多數樣線具有一定的長度，因此調查頻度可能無法包含各類動物每日和年內的活動高峰時期。這顯示各調查樣線實際上可能包含更多的物種，建議未來可針對本計畫中物種和棲地較豐富的區域，以較高的頻率配合適當的調查時間進行系統性的監測，可更了解較小尺度下的動物群聚組成和時空間變異。

在穿越線調查的同時，研究人員也針對野豬吃食植物體所遺留下的痕跡進行辨識與記錄。共記錄到本區野豬會拱食姑婆芋 (*Alocasia macrorrhiza* (L.) Schott & Endl.) 的塊莖部及根部、苗栗崖爬藤 (*Tetrastigma bioritsense* (Hayata) Hsu & Kuoh)、裏白葉薯蕷 (*Dioscorea matsudai* Hayata.) 的塊根、船子草 (*Molineria capitulata* (Lour.) Herb.) 的球莖、包籜矢竹的新筍等部位，其中以姑婆芋的肥大莖部及苗栗崖爬藤的塊根被吃食的記錄最多。檢視這些食痕發現裏白葉薯蕷的塊根及船子草的球莖、包籜矢竹的新筍被野豬全部啃食，僅留地上部分的葉子或是莖；然而，對於姑婆芋的肥大莖部及苗栗崖爬藤的塊根，野豬吃食僅啃咬幾口後即將其棄置，推測可能此兩種植物含有部分毒性或是被用來中和稀釋其他帶有毒性的食物。國外研究發現某些植食性動物會藉由吃食少量而多樣的植物種類，來

中和減緩食物中的有毒物質，野豬是否也有此覓食行為值得後續研究。

第三節 棲所調查

李等 (2006) 的研究指出陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區的蝙蝠棲所數量是園區內三區中最少，本計畫於本區和鄰接的分界線共勘查了 15 個被蝙蝠利用的棲所樣點，其中有 5 個為本區新調查的蝙蝠棲所。各調查點中，陽金洞 6 在李等 (2006) 的調查並未發現有蝙蝠利用，在今年的調查則發現該樣點的地表有多處少量的新舊排遺，顯示蝙蝠曾多次利用該棲所。此外在未被利用的樣點中，百拉卡洞 3 在 9 月調查時發現已崩塌毀壞，推測是今年 8 月該路段進行道路拓寬工程時被大型機具破壞的結果，建議管理處未來需要加強和工程養護單位溝通，並邀請專家學者協商，共同擬定鄰近道路蝙蝠棲所的保育策略。

由於各物種利用棲所的狀況有所不同，以下就各物種分別討論：

1. 台灣葉鼻蝠

過去發現台灣葉鼻蝠普遍分布於全省中、低海拔山區，多棲息於廢棄建築物或隧道中，聚集數量最多可達數千隻 (林等, 2004)。李等 (2006) 於陽明山國家公園全區的調查亦發現台灣葉鼻蝠會利用岩洞、水泥防空洞、廢棄地下室和涼亭等各式棲所，為陽明山地區利用棲所類型最多的穴居性蝙蝠。本計畫共調查到 5 個台灣葉鼻蝠的棲所，且會利用岩洞和廢棄房屋作為日棲所或夜棲所，為本區穴居型蝙蝠中分佈最普遍的物種。和陽明山地區的研究比較 (何, 2000; 李等, 2006; 陳, 1995)，本計畫在茄苳坑溪洞 3 發現的 500 對台灣葉鼻蝠親子對之紀錄，確定為台灣葉鼻蝠目前在陽明山地區已知群集數量最大的生殖棲所，相當重要。

2. 台灣小蹄鼻蝠

台灣小蹄鼻蝠普遍分布於中低海拔山區，並和多種蝙蝠棲息於洞穴或隧道中，聚集數量最多可達數千隻 (林等, 2004)，李等 (2006) 在陽明山地區的調查亦曾記錄過多個群集數量大於 500，甚至上千的台灣小蹄鼻蝠棲所，並發現其為陽明山地區數量最為優勢的穴居性蝙蝠，然而除了何 (2000) 在鹿角坑溪保護區內曾調查過一個台灣小蹄鼻蝠的棲所，過去陽明山的研究並未在本區記錄到其他

陸域脊椎動物 (一) 竹子山、小觀音山

台灣小蹄鼻蝠的棲所 (李等, 2006; 陳, 1995)。本研究在本區內沒有發現族群數量較多的台灣小蹄鼻蝠日棲所, 僅在茄苳坑溪洞 2 調查到約 60 隻的個體活動。由於該洞結構至少包含兩個區域, 調查時蝙蝠多棲息於第二區域內, 但連結兩區域的通道矮小且積水過深, 增加調查的困難, 因此仍無法確定於調查期間是否有數量更多的台灣小蹄鼻蝠個體棲息於內。

3. 台灣大蹄鼻蝠

台灣大蹄鼻蝠過去主要被發現棲息於中低海拔的岩洞、隧道、人工建築或樹洞中 (林等, 2004; 李等, 2006), 本計畫共調查到 4 個台灣大蹄鼻蝠的棲所, 其類型皆為岩洞, 其中也包括 1 個生殖棲所, 並發現有 3 隻個體於生殖季共居一洞的行為, 由於台灣大蹄鼻蝠成體在生殖季時多傾向獨居 (李等, 2006), 故此發現實屬相當難得的紀錄。

4. 摺翅蝠

摺翅蝠廣泛分布於台灣低海拔的岩洞到中、高海拔的山區中, 其生殖群數量往往可達上千至數萬隻蝙蝠 (林等, 2004)。李等 (2006) 在陽明山地區的調查並無記錄到數量較大的摺翅蝠群集, 僅在茄苳坑溪洞 1 記錄到 200-300 隻的個體棲息。本計畫夏季時在茄苳坑溪洞 1 發現約有 1,500 隻的摺翅蝠聚集, 為目前摺翅蝠在陽明山地區群集數量最大的一筆紀錄, 難能可貴; 過去調查顯示台灣地區的摺翅蝠在不同季節有更換棲所的行為 (黃, 2000; 徐昭龍, 私人通訊, 2008), 而本計畫秋季僅在茄苳坑溪洞 1 記錄到約 200 隻個體, 顯示該棲所的摺翅蝠群集可能不會使用該地點為其主要的度冬棲所。

5. 鼠耳蝠 sp. 1

本計畫於本區並無調查到鼠耳蝠 sp. 1 的棲所, 李等 (2006) 的調查曾在茄苳坑溪洞 2 內, 僅拾獲一具鼠耳蝠 sp. 1 的骨骼, 並目擊到疑似鼠耳蝠 sp. 1 的個體活動。而本研究三季的調查於該棲所皆無發現鼠耳蝠 sp. 1 的個體出現或活動痕跡。由於該棲所於春季調查時曾發現有積水過深的現象, 並記錄到大量台灣葉鼻蝠和台灣小蹄鼻蝠的屍體, 因此推測鼠耳蝠 sp. 1 有可能受到積水的影響而避免利用該棲所。研究人員已在夏秋兩季調查時, 兩度試圖以挖掘溝渠的方式將積水引出洞外, 但仍未記錄鼠耳蝠 sp. 1 的活動。網具捕捉結果顯示, 全年在茄苳

坑溪鄰近區域皆可捉到多隻鼠耳蝠 *sp. 1* 的個體，因此推測在本區可能有其他鼠耳蝠 *sp. 1* 的棲所，未來可以無線電追蹤的方式來調查其棲所。

6. 台灣管鼻蝠

本計畫於本區並未調查到台灣管鼻蝠的棲所，近期研究顯示台灣管鼻蝠會利用筆筒樹 (*Cyathea lepifera*)、月桃 (*Alpinia zerumbet*)、綠竹 (*Bambusa oldhamii*)、姑婆芋 (*Alocasia macrorrhiza*) 和香蕉 (*Musa spp.*) 等植物枯萎的葉部和莖部為其棲所 (朱等, 2008; 周等, 2008)，此外亦曾觀察過多隻個體在柳杉 (*Cryptomeria japonica*) 樹幹近地面處和周圍昭和草 (*Crassocephalum crepidioides*) 的枝條上棲息 (李景元, 私人觀察)。本計畫調查人員雖曾多次搜尋相似植被，但皆無所獲，推測應是台灣管鼻蝠棲息處較為隱密，加上體型小且體色和棲息環境相近較不被發現，未來可以無線電追蹤的方式來調查其棲所。

第四節 固定監測調查

一、固定半徑圓圈法(鳥類)

鄭 (2002) 於 1999 年 10 月至 2000 年 5 月間以不定半徑圓圈法調查陽明山國家公園南區七星山 ($n=7$) 及大屯山 ($n=8$) 的鳥類群聚，共記錄 11 科 25 種鳥類，繁殖季及非繁殖季均以繡眼畫眉及綠繡眼最為優勢。本研究則於研究期間以固定半徑圓圈法共記錄 17 科 34 種鳥類，繁殖季以五色鳥、紅嘴黑鵯及繡眼畫眉最為優勢，非繁殖季則以繡眼畫眉及小彎嘴畫眉最為優勢。扣除猛禽、燕科及雨燕科等活動於空中及度冬或過境性質的鳥種，兩區域鳥類群聚主要鳥種組成幾乎完全相同，但優勢鳥種略有差異。而七星山與大屯山的鳥類平均總密度 (鄭, 2002) 不論繁殖季或是非繁殖季均高於本區，且分別達 4 倍及 2 倍之多。比較兩者調查海拔範圍、植被類型及方法上的差異，本研究涵蓋的海拔範圍 (344 ~ 1045m) 較鄭 (2002) (630~860m) 來得廣，植被類型除了暖溫帶闊葉林外，並包括草地及森林邊緣的調查樣點，可能為本研究紀錄鳥種數較鄭 (2002) 的結果為多的重要因素。而在取樣方法上，鄭 (2002) 採不定半徑圓圈法，將有效半徑自 5 公尺到 150 公尺分成 10 個級距；而本研究則僅分成 50、100、250 公尺 3 個級距，有可能因此低估本區的鳥類密度。同時，地理位置、氣候 (東北季風迎風面)、森林林冠較低 (約 3~12 公尺)、地方開發史及歷史因素等都可能是造成本區域鳥類密

陸域脊椎動物（一）竹子山、小觀音山

度較低的原因。

比較不同植被類型的平均總鳥類密度及平均鳥種數，發現屬於邊緣類型的樣點較草地型及森林型樣點為高，可能是受到森林與草地邊緣類型棲地異質性較高所產生的邊際效應影響，而使得邊緣型樣點有較高的鳥類歧異度。而在扣除空中飛行活動的鳥種後，各樣線春季平均總鳥類密度及平均鳥種數均較夏季為高。一般而言，3~6月為低海拔地區鳥類的繁殖季，本計劃春季的取樣時間4月下旬至5月上旬剛好為低海拔地區鳥類的繁殖高峰，鳥類因求偶繁殖因素鳴唱與活動頻繁較易偵測；夏季的取樣時間6月下旬為低海拔鳥類繁殖季的尾聲，此時鳥類鳴唱行為及活動頻度均低於繁殖季高峰，許多秋、冬會結群活動的鳥種，如繡眼畫眉、山紅頭、紅嘴黑鵯等亦尚未結群。同時，夏季低海拔地區受到蟬鳴影響的程度遠大於春季，森林內部影響尤為嚴重，這些可能因此使得許多鳥種的有效偵測距離低於50m半徑，而造成夏季鳥類密度上的低估。而秋季受到繡眼畫眉、山紅頭、綠畫眉、紅嘴黑鵯、樹鵲、台灣藍鵲及樹鵲等鳥種開始結群或多種混群活動的影響，群集大小從10隻到40幾隻不等，可能是秋季平均總密度較春、夏兩季高但平均鳥種數卻較低的原因。

二、小獸類陷阱捕捉

根據以往本區的調查研究報告，劉（1990）於菜公坑山的調查發現有台灣刺鼠、鬼鼠（*Bandicota indica*）和赤腹松鼠等3種齧齒類，周等（1995）於鹿角坑溪的研究發現區內有小黃腹鼠（*Rattus losea*）、台灣刺鼠和鬼鼠及赤腹松鼠等4種齧齒類，林等（2000）於磺嘴山的調查利用掉落式陷阱裡捕獲巢鼠（*Micromys minutus*）、台灣長尾麝鼯和台灣灰麝鼯等3種小獸類。本研究在7~8月和10~11月的調查中捕獲台灣長尾麝鼯和台灣灰麝鼯兩種小獸類，但仍未能捕獲以往紀錄中出現過的台灣刺鼠、鬼鼠、小黃腹鼠和巢鼠這四種小獸類。捕捉器及松鼠籠除了一隻盤古蟾蜍外都沒捕捉到脊椎動物，與林等（2000）的調查結果相似；然而自動照相機監測的結果有拍到多筆台灣刺鼠的活動，且根據當地野生動物車禍物種調查結果（黃光瀛、詹仕凡和劉小如，未發表資料）也發現有台灣刺鼠、鬼鼠、台灣灰麝鼯和台灣長尾麝鼯的屍體；陳（2001）在鄰近地區也有台灣刺鼠的捕獲紀錄（文中為刺鼠 *Niviventer conxiga*）。因此樣區裡應該有台灣刺鼠跟鬼鼠的分布。捕捉器跟掉落式陷阱沒有捕獲可能是因樣線上這些動物的族群密度太低，以

及此兩種動物分布較為侷限且主要在草生地或草生地與森林交界處活動有關(劉, 1990; 陳雅婷, 私人通訊, 2008)。總括而言, 如要了解或是監測森林裡的小獸類, 掉落式陷阱以及自動照相機兩者合併使用最能反映森林裡小獸類動物相, 如果要知道及監測草生地的動物相則捕捉器、掉落式陷阱和自動照相機三者兼用最能反應其動物相。

三、蝙蝠調查

1. 普查

李等 (2006) 的研究指出陽明山地區至少有 9 種蝙蝠確定的紀錄, 本計畫於本區僅調查到 6 種蝙蝠, 約佔先前調查物種數的 67 %, 至於其他尚未調查到的蝙蝠物種, 包括皺鼻蝠 (*Tadarida* sp.)、渡瀨氏鼠耳蝠 (*Myotis formosus*) 和東亞家蝠 (*Pipistrellus abramus*) 等 3 種蝙蝠, 本計畫亦曾嘗試在和過去紀錄地點相似環境的地區進行捕捉, 皆無發現。回顧文獻發現, 這三個物種未被調查到的原因可能不同。皺鼻蝠所屬的游離尾蝠科蝙蝠 (*Molossidae*) 多在開闊高空中飛行 (Kingston, et. al, 2006; Nowak, 2004), 較不易以網具捕捉的方式記錄, 建議將來可以超音波偵測器在開闊之區域進行調查。過去研究顯示東亞家蝠廣泛分布於平地地區, 並常在河流、草地、農田、果園、公園或居家環境的空中或林緣覓食活動 (林等, 2004; 黃俊嘉, 私人觀察; Lee and Lee, 2005), 但在低海拔山區中僅偶爾被記錄到 (李, 2003; 李等, 2006; 徐, 2004), 由於本計畫的調查點皆位於覆蓋度較高的森林、溪谷或近稜線且海拔較高的芒草地邊緣, 推測並無包括東亞家蝠的主要活動棲地類型或區域, 建議未來可以網具或超音波偵測器在本區內較近平地的林緣或開闊地進行調查。渡瀨氏鼠耳蝠在台灣各地山區森林都有發現的紀錄 (林等, 2004; 李, 2003; 李等, 2006; 徐, 2004), 但整年發現的數量都很少 (李, 2003; 李等, 2006), 顯示渡瀨氏鼠耳蝠在台灣森林的蝙蝠群聚中應該是屬於數量較稀少的物種, 李等 (2006) 在本區的鹿角坑曾捕獲過一隻渡瀨氏鼠耳蝠, 因此未來可以在本區增設相似棲地的捕捉點來確認其分布。

2. 網具比較

本計畫的捕捉結果顯示以三種網具捕捉蝙蝠, 每小時的捕獲數量差不多, 但豎琴網每晚可捕捉較多隻次的蝙蝠, 這是單純地反映豎琴網每晚設置時數較長的結果。霧網和豎琴網在捕捉各類蝙蝠效率的差異, 可能只是反映不同網具架設棲

陸域脊椎動物（一）竹子山、小觀音山

地種類的採樣偏差。例如，本計畫僅在森林中架設豎琴網，因此對於森林較優勢的台灣小蹄鼻蝠和台灣管鼻蝠的捕捉率較高，但對於溪流較優勢的鼠耳蝠 sp. 1 之捕捉率較低。本計畫受限於有限的人力和網具數量，加上各網具在各類棲地的應用各有其不易之處，因此並未在各棲地使用相同的網具種類進行捕捉比較。過去國外研究顯示豎琴網在捕捉利用高頻超音波和飛行能力佳的小型食蟲性蝙蝠上有較佳的捕捉效率 (Berry, et al., 2004; Kingston, et al., 2003)，台灣目前尚未有相關研究，建議未來可增設各類網具進行系統性比較，以了解不同網具捕捉蝙蝠效率的差異。

根據研究人員的調查經驗，豎琴網有操作時間短、平均捕捉時間長和適用於結構較複雜的環境等優點，但有成本較高的缺點，且不適用於週邊覆蓋較低或樹冠層較高的棲地進行捕捉；反之，霧網有成本低、攔截面積和高度範圍大，可用於較開闊的道路、林緣或溪流、湖泊邊或樹冠層，但有操作時間長、守網耗費人時長，且較不適用於林下複雜的環境等缺點。兩種網具各有其操作上優缺點和適用的棲地。因此仍建議日後以網具捕捉之方式在進行地區性的蝙蝠相調查時，仍需使用霧網和豎琴網以達到最佳之捕捉效率。

3、棲地和季節比較

捕捉結果顯示台灣小蹄鼻蝠、台灣管鼻蝠和鼠耳蝠 sp.1 為活動較頻繁的三種蝙蝠；而夏季為本區蝙蝠一年中的活動高峰期。由於三個優勢物種的棲地利用和季節波動趨勢有所差別，以下將就各物種分述；

(1)、台灣小蹄鼻蝠

各物種中以台灣小蹄鼻蝠的捕捉率最高且使用棲地類型最多，除了可以網具在三類天然棲地中捕捉到，穿越線調查時亦曾多次在馬路旁的植物表面或路燈旁觀察到其覓食。加上其分布廣泛，在 4 個固定樣線上都有紀錄，顯示台灣小蹄鼻蝠為本區最活躍且相當優勢的物種。

季節變異部份，陳 (1995) 的研究指出陽明山地區的台灣小蹄鼻蝠在秋季後會降低其外出覓食的活動時間和頻率，而黃 (1999) 的研究發現台灣小蹄鼻蝠在秋季後會逐漸降低其活動，並在冬季進入休眠的狀態。本計畫發現台灣小蹄鼻蝠在春夏兩季的活動明顯較秋季為頻繁，這和過往的研究是相符的。

(2)、台灣管鼻蝠

台灣管鼻蝠在本區分布亦廣，在 4 個固定樣線上都有紀錄，捕捉率略低於台灣小蹄鼻蝠，但以森林的捕捉率較高，在溪流無任何紀錄，為本區的活動次優勢之物種。過去研究指出管鼻蝠類蝙蝠因翅型相對寬圓，飛行速度慢、在狹小空間的操控能力佳 (賴，2000；李和郭，未發表資料；Kingston, et. al, 1999)，加上其高頻、密集且短時程的超音波特性，被認為是非常適合在植被複雜且空間鬱閉的森林中活動，因此也被歸類為在森林核心活動的蝙蝠物種 (forest-interior bat speices) (Kingston, et. al, 1999)。然而本計畫曾在草地和柳杉造林的交界處捕捉過一隻個體，陽管處的道路致死監測計畫曾多次在鄰近草原的馬路上拾獲台灣管鼻蝠的遺體 (黃光瀛、詹仕凡、劉小如，未發表資料)，而李等 (2003) 在墾丁森林遊樂區的研究亦顯示台灣管鼻蝠在森林內和林緣的捕捉率是沒有查別的。綜合上述結果可知除了森林，台灣管鼻蝠亦會在森林外部的其他棲地活動，由於開闊地不易以網具捕捉蝙蝠，加上管鼻蝠蝙蝠的叫聲強度低，較不易以超音波偵測器調查，未來可以無線電追蹤研究了解台灣管鼻蝠棲地利用和棲地選擇的行為。

本計畫的捕捉調查顯示台灣管鼻蝠在秋夏兩季的活動較春季為頻繁，夏季更是三季中的活動的最高峰，在夏季的捕捉率甚至高於本區最優勢的台灣小蹄鼻蝠。目前對台灣管鼻蝠的族群波動並無任何研究。但檢視本計畫捕獲的雌性個體發現，在夏季捕捉到的台灣管鼻蝠雌性個體的乳腺皆明顯膨大，在其他兩季皆無此現象，在秋季僅發現部份成熟個體乳腺周圍裸毛，且乳頭明顯發黑膨大，並在秋季捕捉到較多的年輕個體或幼體。上述結果顯示本區台灣管鼻蝠族群可能具有明顯的生殖季和非生殖季，因此推測其族群的季節波動可能和生殖季相關，但仍需更多的研究來確認。

(3)、鼠耳蝠 sp.1

本計畫僅在溪流及鄰近溪流的森林 (距離溪流小於 10 公尺) 中捕獲鼠耳蝠 sp.1，這和過去研究的結果是相似的 (李等，2006；李等，2007)，因此推測溪流為其主要活動棲地，未來可以食性分析或無線電追蹤的方式來進行確認。而鼠耳蝠 sp.1 的高度親水 (hydrophilic) 特性，亦可解釋本計畫中鼠耳蝠 sp.1 較局限的分布。由於 5 條架網捕捉的樣線中，僅有內柑宅鄰近溪流且有捕捉到鼠耳蝠 sp.1，

陸域脊椎動物（一）竹子山、小觀音山

在其他 4 條樣線沒有捕捉到鼠耳蝠 sp.1，推測應該是架設樣點附近缺乏適合其活動的微棲地之緣故。而李等 (2006) 也曾在陽明山地區的其他流域捕獲多隻個體，未來可選取本區更多條溪流為調查重點，以了解鼠耳蝠 sp.1 在本區的實際分布。

本計畫發現鼠耳蝠 sp.1 在三個季節都有捕獲，但其捕捉率較無明顯的波動，目前對鼠耳蝠 sp.1 的族群波動並無任何研究。而檢視本研究捕獲的鼠耳蝠 sp.1 個體的年齡和生殖特徵，亦無明顯的季節變化，這有可能是因為捕捉樣本數過少造成的採樣誤差，未來可收集更多的樣本來確認其族群或生殖的波動。

(4)、其他物種

李等 (2006) 在陽明山地區各類天然棲地中皆記錄過台灣葉鼻蝠的活動，其中亦包括位於本區的鹿角坑溪保護區，而李 (2003；2004) 的研究更指出台灣葉鼻蝠在墾丁低海拔森林中的活動相當頻繁。本計畫在棲所調查時記錄到的台灣葉鼻蝠數量雖多，但在各棲地和樣線捕捉的數量卻很少，顯示本計畫所選取的捕捉點應該不包含台灣葉鼻蝠的主要活動區域。動物在選取活動場所時，除了考量棲地結構、植被、食物種類外，亦有可能會受到微氣候、捕食者、競爭者或食物量等因子的影響 (Molles Jr., 2005)。台灣葉鼻蝠為台灣地區體型最大的食蟲性蝙蝠 (林等, 2004)，過去研究顯示其食性和低海拔森林中的其他蝙蝠物種有所差別 (李, 2004；陳, 1995)，推測在陽明山地區應缺乏和其競爭食物的種類。捕食者方面，目前在陽明山地區僅知台灣松雀鷹 (*Accipiter virgatus*) 有取食台灣葉鼻蝠的紀錄 (Huang, et. al, 2004)，但也僅於夏季黃昏時偶爾捕食台灣葉鼻蝠，應不會對夜行性為主的台灣葉鼻蝠產生過大之捕食壓力。而本區的其他空中捕食者，林等 (2008) 的研究雖沒發現褐林鴉有捕食台灣葉鼻蝠的紀錄 (*Strix leptogrammica*，文內為喜馬拉雅鴉 *Strix newarensis*)，但觀察到褐林鴉曾多次捕食各類鼯鼠、黃嘴角鴉、鴛鴦等具滑翔或飛行能力的中型動物，應也有能力捕食台灣葉鼻蝠，但本調查顯示褐林鴉在本區數量稀少，理論上，不會對其活動產生影響。其他種類，如體型較小的黃嘴角鴉，僅被觀察到可捕食體較小的燕雀目鳥類、壁虎和各類無脊椎動物 (林與曾, 2007)，因此推測不具有捕食台灣葉鼻蝠的能力。由於本區經常受到東北季風的影響，天氣較陽明山南區的相對惡劣，也

因此可能會影響各天然棲地內的微氣候或昆蟲數量，未來可在陽明山不同區域針對微氣候、食物量等其他環境因子進行研究，來探討台灣葉鼻蝠活動與其關係。

摺翅蝠屬的物種因翅型狹長，飛行速度快，被認為是較適合在開闊的棲地活動 (Norberg and Rayner, 1987)，目前對於台灣地區摺翅蝠研究較少，對其棲地利用的模式並不了解，除在開闊地有紀錄外 (李等，2006；李玲玲、李秉容、黃俊嘉，未發表資料)，近期研究顯示在山區森林中也可以捕捉到 (李，2003)。由於開闊地不容易以架設網具的方式捕捉蝙蝠，有可能因此低估摺翅蝠在開闊地的活動量，建議未來可使用超音波偵測器量化調查摺翅蝠的在各類棲地的活動模式。

四、紅外線自動相機調查

由紅外線自動相機所獲得的結果，可以發現陽明山竹子山、小觀音山地區的哺乳動物群聚，地棲小獸類以台灣刺鼠最為優勢，如同其他地區為低海拔森林最優勢的地棲小獸類；中小型食肉目則以鼬獾及白鼻心為主，麝香貓較少；而中大型哺乳動物除了台灣獼猴仍有一定數量外，野豬、山羌、穿山甲的數量均屬稀少。此外，本區域在一些鄰近村落的樣點拍攝到家貓、狗，乃至於逸出野化的家豬。其中家貓除了 1 筆紀錄較遠離村落，可能為已經野化的家貓外，其餘 3 筆鄰近村落並集中在北真武寶殿附近的樣點，應為附近人家圈養的家貓。整體而言，家貓或野貓目前出現的地點以國家公園邊緣地區為主，且數量尚稀少，影響程度不致太過嚴重，但仍應持續留意。狗則出現在烘爐山鄰近菜公坑村落的樣點，分別為 1 隻黃狗及 2 隻黑狗，依毛色研判應為附近人家圈養的狗。而家豬則出現在菜公坑山山腰的樣點，由其拱食行為研判應為已經野化的家豬，說明陽明山國家公園內已經有部分地區有因圈養逸出或是刻意棄養而野化的家豬。由於家豬與野豬為同一種不同亞種，兩者能夠相互交配繁殖，因此應持續監測牠們對於陽明山地區野豬族群的影響。此外，架設在清水溪畔 (鹿角坑溪保護區範圍內) 的相機在第三季拍攝到一隻硬角期的雄性大型鹿科動物，由體型、眶下腺孔大小、鹿角特徵研判應為圈養環境逸出或遭人刻意野放的水鹿 (*Rusa unicolor*) 或是紅鹿 (*Cervus elaphus*)。由於該區域離村落約為 2~3 小時的步程，該隻個體可能已經在野外生活多年了，未來有必要了解這些圈養環境逸出的動物是否已經在園區內成功建立起族群，以及牠們後續對其他動植物的影響。同時，亦應多加宣導及留意，

陸域脊椎動物（一）竹子山、小觀音山

防止民眾刻意野放圈養動物進入園區的情事發生。

本區大部分位於低海拔（800m 以下），僅有少部分區域位於中海拔（800~1,098m）。國內低海拔地區利用紅外線自動相機進行動物相監測的地點相對不多，已知的文獻包括裴及陳（2006，2007）於新竹、苗栗淺山地區研究中小型食肉目、裴及姜（2004）於大武山地區進行中大型哺乳動物相調查、及特有生物研究保育中心於全省低海拔地區調查石虎的分布（楊等，2004；林等，2006）等所做的調查。若與本區地理位置較近的新竹、苗栗淺山區來進行比較。裴及陳（2006，2007）於 2005~2007 年於苗栗縣境內 800 m 以下的低海拔淺山地區，以紅外線自動相機共記錄 11 科 21 種哺乳類，扣除鼠科及食蟲目等小獸類，較本區多了長吻松鼠、大赤鼯鼠、華南鼯鼠、食蟹獾及石虎等 5 種哺乳動物。其中大赤鼯鼠已於第三季於鄰近菜公坑村落附近的山徑目擊 2 隻個體，為陽明山國家公園成立以來首次被研究人員發現證實。其餘 4 種由以往的文獻、訪查居民及本計畫的調查結果，推測於陽明山竹子山、小觀音山地區應該沒有分布。進一步比較兩區域紅外線自動相機所調查的哺乳動物群聚組成與分布，被拍攝樣點比例最高的前二名，兩區域均為鼯獾、台灣刺鼠及白鼻心，平均 OI 值最高的前三名苗栗淺山區同樣為上述 3 種，本區域則為鼯獾、台灣刺鼠及台灣獼猴（白鼻心次之），顯示這些物種為西北部低海拔山區分布較廣且數量較為豐富的哺乳動物。此外，雖然苗栗淺山地區亦有拍攝到麝香貓，但平均 OI 值相當低（0.02），遠低於本區（0.40）；在分布上，苗栗淺山地區麝香貓的紀錄樣點比例僅為 1.5%，亦遠低於本區的 28.6%。先前研究發現麝香貓主要棲息於低海拔山區森林及靠近村落、開墾地的灌叢或草生地（Wang, 1999），並偏好潮濕及地面坡度較平緩的微棲地（Chen, 2002）。本區域地理位置位於台灣最北端，深受東北季風的影響，年降雨量及溼度均大，由本研究紅外線自動相機及穿越線痕跡調查結果，說明本區擁有一定數量的麝香貓族群，是目前台灣少數幾處已知麝香貓紀錄筆數較多的區域之一，將可在麝香貓的保育上擔負重要的位置。

而除了百拉卡公路上為了監測生物廊道使用情形，所架設的固定式紅外線自動相機外，本計畫為陽明山國家公園園區內首次以紅外線自動相機進行大範圍動物相監測的計畫。3 季共記錄了 9 科 10 種的野生哺乳動物、3 科 4 種的鳥類及 4 科 4 種的家畜，包括平常活動較為隱密、活動跡象較少穿越線調查不易察覺的物

種 (如麝香貓、白鼻心、台灣刺鼠及台灣野兔等)、園區數量較為稀少的物種 (如山羌) 及圈養逸出或是刻意野放但數量仍稀少的外來種 (如家豬、大型鹿科)。這些物種除了白鼻心、台灣刺鼠外,其餘均為以往調查未曾在本區發現的物種,而白鼻心被自動相機所記錄的筆數也遠較穿越線調查為多。同時,藉由自動相機所推導出的動物出現頻度可以作為動物的族群密度指標 (Carbone, et al., 2001),近年來用在動物族群估算及族群動態監測的相關統計分析模式亦有逐漸完善的趨勢,有利於未來進行定量分析比較。復以目前國外已經開發多種數位型紅外線相機,國內也已經開始使用於動物相監測並獲致良好的效果,發現具有儲存容量不受傳統底片僅 36 張的限制、電池的續航力可延長到 2~2.5 個月、可在開闊地形使用、可動態錄影及空拍率大幅降低等優點 (李及林, 2007),使得人力調配及所花費之經費均大幅降低但卻能獲得大量可供定量比較的資訊,都使得紅外線自動相機成為國家公園未來長期監測哺乳動物相變化的一種快速且簡便的重要工具。除此之外,國內目前也已經開始在發展自動數位錄音的器材及分析模式,未來也有機會改善並取代目前估算鳥類密度的方式,提供一標準定量的自動化監測取樣方式。

基於此,透過本研究對於小觀音山及竹子山一年來的調查監測結果,發現鹿角坑 (位於東北園區)、八連溪及菜公坑 (均位於西北園區) 等路線植被較為完整,動物相較為豐富,但也因為鄰近村落或是過往開發較早的影響,發現部分圈養溢出野化的動物,必須持續監測這些溢出動物後續的族群動態。因此,國家公園可以視經費狀況,在學術單位的協助與建議下,逐年購置數位紅外線監測器材,於東北園區及西北園區選擇適當樣點作為永久監測樣點。透過這樣的系統,除了瞭解這些地方動物群聚的變化外,應特別留意麝香貓、穿山甲等保育類動物及家豬、大型鹿亞科動物等溢出野化的動物每年相對族群變化的情況及牠們對這些地區生態系的影響。同時針對茄苳坑溪蝙蝠洞群於春、夏兩季,在相關學術單位的協助下每年至少進行一次洞穴狀況及蝙蝠族群、種類監測。藉此結合定期巡護紀錄永久樣區與樣線沿線環境與動物相狀況,以及地理資料庫系統建立起本區的監測體系,提高國家公園管理者對園區資源變動的即時資訊之掌握,並培育相關監測人員,提供野生動物經營管理策略與解說教育上的參考。



第五章 建議事項

建議一

立即可行：結合當地住民規劃符合生態的解說教育活動

主辦單位：陽明山國家公園管理處

協辦單位：無

竹子山、小觀音山地區有多條古道和道路系統，擁有豐富的人文歷史遺跡，同時陸域脊椎動物種類數量豐富，例如菜公坑哺乳類活動痕跡多，兩湖村和內阿里磅區域蛙類種類豐富。因此，對於許多位於生態保護區及軍事管制區外的路線，建議管理處可以選擇遊客較多的路線，設計解說摺頁或相關出版品，並於沿線適當地方在不影響當地景觀與生態的原則下，設置適當的生態與人文史蹟解說教育牌。並與鄰近的村落合作，逐年訓練生態解說志工，並規劃符合國家公園法規的生態解說導覽行程，藉以鼓勵當地住民加入國家公園生態與人文解說與保育的行列，同時增進國家公園週邊在地住民對於國家公園使命、功能的認知及提升當地住民保育參與感與實質收益，透過完善的規畫與管理將讓當地民眾和遊客更了解該地區的人文與動物生態，以增加保育的認同感。

建議二

立即可行：針對遊客、當地居民及園區週邊飼養場主人，加強宣導動物野放對本區野生動植物和生態系之可能影響

主辦單位：陽明山國家公園管理處

協辦單位：無

自動相機監測和穿越線調查顯示共有多種家畜、寵物會在園區邊緣或核心區域活動，其中亦包括體型較大的鹿科動物和家豬。各物種雖尚未在本區發現有較大族群，仍具有威脅本地野生動物族群、植物分布和生態環境的潛力。建議管理處未來可針對遊客、當地居民及園區週邊飼養場主人，加強宣導牲畜及寵物野放對本區野生動植物和生態系的可能影響，並在解說中心設置相關解說教材或由解說員進行宣導。

建議三

立即可行：研擬鄰近道路蝙蝠棲所之保育計畫，評估施工對棲所的破壞和干擾

主辦單位：陽明山國家公園管理處

協辦單位：台北市政府工務局、台北縣政府工務局

園區內有多個蝙蝠棲所皆位於公路、古道或走道旁，容易受到道路維護工程的感擾或破壞，其中更是包含多個台灣大蹄鼻蝠的生殖棲所。除了今年有發現棲所被破壞，李等 (2006) 亦曾在陽金公路紀錄過棲所被破壞的狀況。建議管理處未來需加強與工程養護單位的溝通，在施工時避免破壞蝙蝠棲所及棲所外的環境，並邀請專家學者協商，共同擬定鄰近道路蝙蝠棲所的保育措施。

建議四

中長期建議：建立數位化自動監測系統

主辦單位：陽明山國家公園管理處

協辦單位：無

近年來，以自動器械，包括氣象、水文等自動紀錄設施，紅外線自動相機、蝙蝠偵測器、數位自動錄音系統等儀器記錄環境與動物活動之變化，已成為國際趨勢。復以自動監測器材日異月新並逐漸數位化，並且已經有自動傳輸與供電系統被開發出來。以紅外線自動相機而言，國內目前已經有成功使用數位型紅外線自動相機進行山區動物相監測的經驗，在效能與效率上均較傳統底片型紅外線自動相機為佳，可以花費較少人力、時間與經費即可獲得大量的監測資料來進行分析，若能逐步採用，對於國家公園境內動物相的經營管理將是助益良多。建議陽明山國家公園可以逐年編列預算採購相關設施，並在本研究結果的基礎及學術單位的輔助下，初步先於東北園區的鹿角坑溪保護區及西北園區的八連溪或菜公坑各架設至少 5 台的紅外線自動相機樣點，之後視各類數位監測器材技術及分析模式發展狀況，適時加入其他數位自動記錄系統，並擴大監測的區域範圍，來架構國公園的長期監測系統。同時透過此一體系之建構，訓練相關巡護監測人才，提高自行監測分析能力。所得資訊一來有利後續長期監測工作的進行，一來也可以透過此一監測系統所收集的生態影像、動物叫聲，提供一般民眾及遊客生態解說教育的最佳素材。

參考書目

- 李亞夫，2003。恆春低海拔熱帶林區翼手目之群聚結構與資源利用。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。
- 李亞夫，2004。墾丁熱帶林區翼手目之食性與棲地及空間之利用。內政部營建署墾丁國家公園管理處研究報告。
- 李承恩、林曜松，2004。陽明山國家公園鹿角坑溪與雙溪蛙類群聚結構與生態之研究。內政部營建署陽明山國家公園管理處研究報告。
- 李玲玲、周政翰、李秉容、胡博齊、徐昭龍，2006。金門蝙蝠項調查研究。內政部營建署金門國家公園管理處研究報告。
- 李玲玲、林宗以，2007。玉山國家公園南二段地區中大型哺乳動物調查暨台灣水鹿族群監測計畫。內政部營建署玉山國家公園管理處研究報告 1162。70 頁。
- 李玲玲、黃俊嘉、郭浩志、李秉榮、吳軒宇、徐昭龍，2006。陽明山國家公園蝙蝠多樣性之研究。內政部營建署陽明山國家公園管理處研究報告。
- 李玲玲、黃俊嘉、李秉容、吳軒宇、郭浩志，2007。共域的鼠耳蝠屬與管鼻蝠屬之資源利用區隔研究成果報告 (精簡版)。行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告。
- 朱巧雯、張海寧、陳賜隆、陳湘繁，2008。森林性蝙蝠棲所選擇。2008 蝙蝠研究研討會論文集。台灣蝙蝠學會。
- 呂光洋、王震哲、曹潔如、呂玉娟、張巍薩、陳宜隆、花炳榮和馬協群，1990。陽明山國家公園翡翠谷沼澤生態系之研究調查。內政部營建署陽明山國家公園管理處研究報告。
- 呂光洋、葉冠群、陳世煌、林政彥，1987。陽明山國家公園兩棲和爬蟲之生態調查。內政部營建署陽明山國家公園管理處研究報告。
- 何英毅，2000。台灣葉鼻蝠 (*Hipposideros terasensis*) 的棲所選擇。國立台灣大學動物學研究所碩士論文。
- 沈世傑、周鎮潔、曾晴賢，1989。陽明山國家公園鹿角坑溪取水堰魚道設置研究。

陸域脊椎動物（一）竹子山、小觀音山

- 內政部營建署陽明山國家公園管理處研究報告。
- 沈世傑、曾晴賢，1990。陽明山國家公園鹿角坑溪魚類放流及生態研究。內政部營建署陽明山國家公園管理處研究報告。
- 林文隆、曾惠芸，2007。黃嘴角鴉 (*Otus spilocephalus*) 繁殖生物學初探。2007年動物行為暨生態研討會-中國生物學會聯合年會摘要集，第 67 頁。
- 林文隆、曾惠芸、王穎、陳明德，2008。喜馬拉雅林鴉 (*Strix newarensis*) 繁殖生態學：繁殖、食性與捕食行為描述。特有生物研究，10 (2): 13-24。
- 林良恭、李玲玲和鄭錫奇，2004。台灣的蝙蝠 再版。國立自然科學博物館。林曜松、顏瓊芬、關永才，1986。陽明山國家公園動物生態景觀資源。內政部營建署陽明山國家公園管理處研究報告。
- 林瑞興、鄭錫奇、林宗以、李德旺、何東輯，2006。瀕危野生物繁殖及復育技術之研究。行政院農委會特有生物研究保育中心 95 年度試驗研究計畫執行成果。
- 林耀松、顏瓊芬、關永才，1986。陽明山國家公園動物生態景觀資源。內政部營建署陽明山國家公園管理處。
- 林耀松、郭城孟、郭達仁、曾美麗、徐慶珠、姚桂月、吳海音，1987。陽明山國家公園設置大屯山區陽明山區賞鳥步道可行性研究計畫。內政部營建署陽明山國家公園管理處。
- 林曜松、陳擎霞、張耀文、張淑美、梁煌明、姚桂月、呂佩義、蘇逸峰，1989。向天山及火口湖生態系之調查研究。內政部營建署陽明山國家公園管理處。
- 林曜松，1991。陽明山國家公園動物文獻之搜集整理研究。內政部營建署陽明山國家公園管理處研究報告。
- 林曜松、謝伯娟、劉奇璋、黃永慶、陳淑梅、謝玉龍、楊育昌、周怡嘉，2000。陽明山國家公園磺嘴山生態保護區動物相調查研究。內政部營建署陽明山國家公園管理處。
- 林曜松、李承恩、陳德治、黃雅倫、余義群、范怡均、李名偉、莊鈴川，2007。

- 陽明山國家公園全區水生動物相普查。內政部營建署陽明山國家公園管理處研究報告。
- 周政翰、徐昭龍、莊孟憲、李玲玲，2008。台灣管鼻蝠 (*Murina puta*) 棲居於香蕉葉之發現紀錄。特有生物研究，10 (1): 19-24。
- 周蓮香，1995。陽明山國家公園鹿角坑生態保護區動物相調查。內政部營建署陽明山國家公園管理處研究報告。
- 徐昭龍，2004。台南縣冬山鄉高原村蝙蝠發現記。2004 蝙蝠多樣性研討會論文集。台灣蝙蝠學會。
- 陳育賢，1995。陽明山國家公園動物資料庫之初步建立。內政部營建署陽明山國家公園管理處研究報告。
- 陳育賢，1996。陽明山國家公園動物資料庫與自然保育監測系統之建立(一)。內政部營建署陽明山國家公園管理處研究報告。
- 陳育賢，1997。陽明山國家公園動物資料庫與自然保育監測系統之建立(二)。內政部營建署陽明山國家公園管理處研究報告。
- 陳育賢，1998。陽明山國家公園動物資料庫與自然保育監測系統之建立(三)。內政部營建署陽明山國家公園管理處研究報告。
- 陳雅婷，2001。刺鼠 (*Niviventer coxingi*) 及高山白腹鼠 (*Niviventer culturatus*) 溫度生理與海拔分布之比較。國立台灣大學動物學研究所碩士論文。
- 陳湘繁，1995。陽明山地區共域台灣葉鼻蝠 (*Hipposideros terasensis*) 及台灣小蹄鼻蝠 (*Rhinolophus monoceros*) 之活動模式與食性。國立台灣大學動物學研究所碩士論文。
- 黃子典，1999。陽明山地區台灣小蹄鼻蝠 (*Rhinolophus monoceros*) 的族群動態。國立台灣大學動物學研究所碩士論文。
- 黃光瀛，1996。陽明山國家公園猛禽生活史及生態研究--日行性遷移猛禽調查。內政部營建署陽明山國家公園管理處。
- 黃雲清，2000。南投縣地利地區摺翅蝠體溫調節之研究，私立東海大學生物學碩

陸域脊椎動物（一）竹子山、小觀音山

士論文。

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)。行政院農委會特有生物研究保育中心 93 年度試驗研究計畫執行成果。16 頁。

裴家騏和姜博仁，2004。大武山自然保留區與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）。行政院農業委員會林務局保育研究系列 92-02 號。

裴家騏和陳美汀，2006。新竹、苗栗淺山地區小型食肉目動物之現況與保育研究（1/3）。行政院農業委員會林務局保育研究系列 94-05 號。

裴家騏和陳美汀，2007。新竹、苗栗淺山地區小型食肉目動物之現況與保育研究（2/3）。行政院農業委員會林務局保育研究系列 95-03 號。

鄭蕙如，2002。臺灣北部山區森林鳥類群聚與地景之關係。台灣國立大學動物學系學士論文。

賴慶昌，2000。台灣食蟲性蝙蝠飛翼形態之研究。私立東海大學生物學系碩士論文。

劉炯錫，1990。陽明山國家公園菜公坑山區嚙齒類動物與植物社會關係之研究。國立台灣大學動物學研究所碩士論文。

羅淑英，1992。陽明山國家公園蝴蝶花廊、賞鳥步道、動物相之調查研究。內政部營建署陽明山國家公園管理處。

Berry, N., W. O'Connor, M. W. Holderied and G. Jones. 2004. Detection and avoidance of harp traps. *Acta Chiropterologica*, 6 (2): 335-346.

Carbone C., S. Christie, K. Conforti, T. Coulson, N. Franklin, J. R. Ginsberg, M. Griffiths, J. Holden, K. Kawanishi, M. Kinnaird, R. Laidlaw, A. Lynam, D. W. Macdonald, D. Martyr, C. McDougal, L. Nath, T. O'Brien, J. Seidensticker, D. J. L. Smith, M. Sunquist, R. Tilson, and W. N. W. Shahrudin. 2001. The use of photographic rates to estimate densities of tigers and other cryptic mammals. *Animal Conservation*, 4:75-79.

- Huang, K. Y., Y. S. Lin and L. L. Serveringhaus, 2004. The diet of Besra Sparrowhawk (*Accipiter virgatus*) in Yangmingshan Area, Northern Taiwan. *Taiwania*, 49: 149-158.
- Kingston, T., C. M. Francis, Z. Akbar and T. H. Kunz., 1999. Echolocation signal design in Kerivoulinae and Murininae (Chiroptera: Vespertilionidae) from Malaysia. *Journal of Zoology, London*, 249: 359-374.
- Kingston, T., C. M. Francis, Z. Akbar and T. H. Kunz., 2003. Species richness in an insectivorous bat assemblage from Malaysia. *Journal of Tropical Ecology*, 19: 67-79.
- Kingston, T., L. B. Liat and Z. Akbar., 2006. *Bats of Krau Wildlife Reserve*. Penerbit University Kebangsaan Malaysia.
- Lee, Y. F. and L. L. Lee, 2005. Food habits of Japanese pipistrelles *Pipistrellus abramus* in North Taiwan. *Journal of Zoology, London*, 44(1): 95-101.
- Molles Jr., M. C., 2005. *Ecology: concepts and applications* 3rd eds.. McGraw Hill Company, USA.
- Norberg U. M. and J. M. V. Rayner. 1987. Ecological morphology and flight in bats (Mammalia; Chiroptera): wing adaptations, flight performance, foraging strategy and echolocation. *Philosophical transactions of the royal society of London, Series B, biological sciences*. 316: 335-427.
- Nowak, R. M., 1994. *Walker's bat of the world*. Johns Hopkins University Press. USA.
- Reynolds, R. T., J. M. Scott, and R. A. Nussbaum. 1980. A variable circular-plot method for estimating bird numbers. *The Condor*, 82:309-313.



附錄一、2008年陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區脊椎動物名錄 (1)-鳥類。

分類群	物種名	保育等級 ^a
燕雀目 Passweiformes		
伯勞科 Laniidae	紅尾伯勞 <i>Lanius cristatus</i>	III
鴉 科 Corvidae	台灣藍鵲 <i>Urocissa caerulea</i> 樹鵲 <i>Dendrocitta formosae</i>	III
卷尾科 Dicruridae	大卷尾 <i>Dicrurus macrocercus</i> *小卷尾 <i>Dicrurus aeneus</i>	
*王鷓科 Monarchidae	*黑枕藍鷓 <i>Hypothymis azurea</i>	
鶇 科 Musciapidae	紫嘯鶇 <i>Myiophonus insularis</i> 白腹鶇 <i>Turdus pallidus</i> 赤腹鶇 <i>Turdus chrysolaus</i> 白尾鶇 <i>Cinclidium leucurum</i> 鉛色水鶇 <i>Phoenicurus fuliginosus</i>	III
燕 科 Hirundinidae	家燕 <i>Hirundo rustica</i> 洋燕 <i>Hirundo tahitica</i> *赤腰燕 <i>Hirundo striolata</i> *棕沙燕 <i>Riparia paludicola</i>	
鶇 科 Pycnonotidae	白頭翁 <i>Pycnonotus sinensis</i> 紅嘴黑鶇 <i>Hypsipetes madagascariensis</i>	
扇尾鶇科 Cisticolidae	灰頭鷓鶇 <i>Prinia flaviventris</i> 褐頭鷓鶇 <i>Prinia inornata</i> *斑紋鷓鶇 <i>Prinia crinige</i>	
鶇 科 Sylviidae	*台灣小鶇 <i>Cettia fortipes</i>	
繡眼科 Zosteropidae	綠繡眼 <i>Zosterops japonicus</i>	
*啄花鳥科 Dicaeidae	*綠啄花 <i>Dicaeum concolor</i>	
畫眉科 Timaliidae	大彎嘴畫眉 <i>Pomatorhinus erythrocnemis</i> 小彎嘴畫眉 <i>Pomatorhinus ruficollis</i> 山紅頭 <i>Stachyris ruficeps</i> 頭烏線 <i>Alcippe brunnea</i> 繡眼畫眉 <i>Alcippe morrisonia</i>	II

附錄一、(1)-鳥類 (續)。

分類群	物種名	保育等級 ^a
	綠畫眉 <i>Yuhina zantholeuca</i>	
鸚嘴科 Panuridae		
	台灣畫眉 <i>Garrulax taewanus</i>	
	粉紅鸚嘴 <i>Paradoxornis webbianus</i>	
鷓 科 Emberizidae		
	黑臉鷓 <i>Emberiza bruniceps</i>	
	*金鷓 <i>Emberiza aureola</i>	
	*小鷓 <i>Emberiza pusilla</i>	
鵲鴿科 Motacillidae		
	灰鵲鴿 <i>Motacilla cinerea</i>	
	*黃鵲鴿 <i>Motacilla flava</i>	
梅花雀科 Estrildidae		
	尖尾文鳥 <i>Lonchura striata</i>	
	*斑文鳥 <i>Lonchura punctulata</i>	
*雲雀科 Alaudidae		
	*小雲雀 <i>Alauda gulgula watersii</i>	
雞形目 Galliformes		
雉 科 Phasianidae		
	竹雞 <i>Bambusicola thoracica</i>	
鷲形目 Piciformes		
鬚鷲科 Megalaimidae		
	五色鳥 <i>Megalaima oorti</i>	
鶇形目 Cuculiformes		
杜鵑科 Cuculidae		
	中杜鵑 <i>Cuculus saturatus</i>	
	*鷹鵑 <i>Cuculus sparverioides</i>	
	番鵑 <i>Centropus bengalensis</i>	
雨燕目 Apodiformes		
雨燕科 Apodidae		
	小雨燕 <i>Apus nipalensis</i>	
	\$針尾雨燕 <i>Hirundapus caudacuta</i>	
鴞形目 Strigiformes		
鴞梟科 Strigidae		
	領角鴞 <i>Otus bakkamoena</i>	II
	*黃嘴角鴞 <i>Otus spilocephalus</i>	II

附錄一、(1)-鳥類 (續)。

分類群	物種名	保育等級 ^a
	*鴝鵒 <i>Glaucidium brodiei</i>	II
	*褐林鴉 <i>Strix leptogrammica</i>	II
鴿形目 Columbiformes		
鳩鴿科 Columbidae		
	珠頸斑鳩 <i>Streptopelia chinensis</i>	
	金背鳩 <i>Streptopelia orientalis</i>	
	*翠翼鳩 <i>Chalcophaps indica</i>	
	*綠鳩 <i>Treron sieboldii</i>	
	家鴿 <i>Columba livia</i>	
*鶴形目 Gruiformes		
*秧雞科 Rallidae		
	*白腹秧雞 <i>Amaurornis phoenicurus</i>	
隼形目 Falconiformes		
鷹 科 Accipitridae		
	大冠鷲 <i>Spilornis cheela</i>	II
	鳳頭蒼鷹 <i>Accipiter trivirgatus</i>	II
	*赤腹鷹 <i>Accipiter soloensis</i>	II
	松雀鷹 <i>Accipiter virgatus</i>	II
	東方蜂鷹 <i>Pernis ptilorhynchus</i>	II
	灰面鵟鷹 <i>Butastur indicus</i>	II
	*毛足鵟 <i>Buteo lagopus</i>	II
鸛形目 Ciconiformes		
鷺 科 Ardeidae		
	小白鷺 <i>Egretta garzetta</i>	
	黃頭鷺 <i>Bubulcus ibis</i>	
	*夜鷺 <i>Nycticorax nycticorax</i>	
	*黑冠麻鷺 <i>Gorsachius melanolophus</i>	
*鷓鴣形目 Charadriiformes		
*鷓 科 Scolopacidae		
	*山鷓 <i>Scolopax rusticola</i>	

a 保育等級參考行政院農委會 97 年 7 月 2 號公告「修正野生動物名錄」，其中「I」瀕臨絕種野生動物；「II」珍貴稀有野生動物；「III」其他應予保育之野生動物。

* 本區新紀錄，\$ 陽明山新紀錄。

陸域脊椎動物（一）竹子山、小觀音山

附錄一、2008年陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區脊椎動物名錄(2)-哺乳類。

分類群	物種名	保育等級 ^a
靈長目 Primates		
猴 科 Cercopithecidae	台灣獼猴 <i>Macaca cyclopis</i>	III
食肉目 Canivora		
靈貓科 Viverridae	白鼻心 <i>Paguma larvata</i>	III
	*麝香貓 <i>Viverricula indica</i>	II
貂 科 Mustilidae	鼬獾 <i>Melogale moschata</i>	
貓 科 Felidae	家貓 <i>Felis domesticus</i>	
犬 科 Canidae	家犬 <i>Canis familiaris</i>	
*兔形目 Legomorpha		
*兔 科 Leporidae	*台灣野兔 <i>Lepus sinensis</i>	
*偶蹄目 Artiodactyla		
*鹿 科 Cervidae	*山羌 <i>Muntiacus reevesi</i>	III
	未知鹿亞科種類	
豬 科 Suidae	野豬 <i>Sus scrofa</i>	
*鱗甲目 Pholidota		
*穿山甲科 Manidae	*穿山甲 <i>Manis pentadactyla</i>	II
齧齒目 Rodentia		
鼠 科 Muridae	台灣刺鼠 <i>Niniventer coninga</i>	
松鼠科 Sciuridae	赤腹松鼠 <i>Callosciurus erythraeus</i>	
	\$大赤鼯鼠 <i>Petaurista philippenensis</i>	
鼯形目 Soricomorpha		
尖鼠科 Soricidae	*台灣灰麝鼯 <i>Crocidura tanakae</i>	
	*台灣長尾麝鼯 <i>Crocidura rapax</i>	

附錄一、(2)-哺乳類 (續)。

分類群	物種名	保育等級 ^a
鼬鼠科 Talpidae	台灣鼬鼠 <i>Mogera insularis</i>	
翼手目 Chiroptera		
葉鼻蝠科 Hipposideridae	台灣葉鼻蝠 <i>Hipposideros armiger</i>	
蹄鼻蝠科 Rhinolophidae	台灣小蹄鼻蝠 <i>Rhinolophus monoceros</i>	
	台灣大蹄鼻蝠 <i>Rhinolophus formosae</i>	
蝙蝠科 Vespertilionidae	摺翅蝠 <i>Miniopterus schreibersii</i>	
	台灣管鼻蝠 <i>Murina puta</i>	
	鼠耳蝠 sp.1 <i>Myotis</i> sp. 1	

a 保育等級參考行政院農委會 97 年 7 月 2 號公告「修正野生動物名錄」，其中「I」瀕臨絕種野生動物；「II」珍貴稀有野生動物；「III」其他應予保育之野生動物。

* 本區新紀錄。\$ 陽明山新紀錄。

陸域脊椎動物（一）竹子山、小觀音山

附錄一、2008 年陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區脊椎動物名錄(3)-兩生類。

分類群	物種名	保育等級 ^a
無尾目 Salienta		
蟾蜍科 Bufonidae	黑眶蟾蜍 <i>Bufo melanostictus</i>	
	盤谷蟾蜍 <i>Bufo bankorensis</i>	
樹蟾科 Hylidae	中國樹蟾 <i>Hyla chinensis</i>	
樹蛙科 Rhacophoridae	褐樹蛙 <i>Buergeria robustus</i>	
	白領樹蛙 <i>Polypedates megacephalus</i>	
	艾氏樹蛙 <i>Chirixalus effingeri</i>	
	面天樹蛙 <i>Chirixalus idiootocus</i>	
	台北樹蛙 <i>Rhacophorus taipeianus</i>	III
狹口蛙科 Microhylidae	小雨蛙 <i>Microhyla ornata</i>	
赤蛙科 Ranidae	古氏赤蛙 <i>Rana kuhlii</i>	
	斯文豪氏赤蛙 <i>Rana swinhoana</i>	
	貢德氏赤蛙 <i>Rana guentheri</i>	
	澤蛙 <i>Rana limnocharis</i>	
	梭德氏赤蛙 <i>Rana sauteri</i>	
	拉都希氏赤蛙 <i>Rana latouchi</i>	
	長腳赤蛙 <i>Rana longicrus</i>	

a 保育等級參考行政院農委會 97 年 7 月 2 號公告「修正野生動物名錄」，其中「I」瀕臨絕種野生動物；「II」珍貴稀有野生動物；「III」其他應予保育之野生動物。

附錄一、2008年陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區脊椎動物名錄(4)-爬蟲類。

分類群	物種名	保育等級 ^a
龜鱉目 Chelonia		
河龜科 Bataguridae	柴棺龜 <i>Mauremys mutica</i>	II
有鱗目 Squamata		
*壁虎科 Gekkonidae	未知種類	
飛蜥科 Agamidae	黃口攀蜥 <i>Japalura polygonata</i>	
石龍子科 Scincidae	印度蜓蜥 <i>Sphenomorphus indicus</i>	
	麗紋石龍子 <i>Euneces elegans</i>	
黃領蛇科 Colubridae		
	臭青公 <i>Elphe carinata</i>	
	黑眉錦蛇 <i>Elphe taeniura</i>	III
	紅竹蛇 <i>Elaphe porphyracea</i>	
	*白梅花蛇 <i>Lycodon ruhstrati</i>	
	茶斑蛇 <i>Psammodynastes pulverulentus</i>	
	擬龜殼花 <i>Macropisthodon rudis</i>	
	金絲蛇 <i>Amphiesma muyajimae</i>	I
	紅斑蛇 <i>Dinodon rufozonatum</i>	
	台灣鈍頭蛇 <i>Pareas formosensis</i>	
	*斯文豪氏游蛇 <i>Rhabdophis swinhonis</i>	III
	梭德氏游蛇 <i>Amphiesma sauteri</i>	
	大頭蛇 <i>Boiga kraepelini</i>	
	*草花蛇 <i>Xenochrophis piscator</i>	
	過山刀 <i>Zaocys dhumnades</i>	
	青蛇 <i>Cyclophiops major</i>	
蝙蝠蛇科 Elapidae		
	眼鏡蛇 <i>Naja atra</i>	III
	雨傘節 <i>Bungarus multicinctus</i>	III
	*環紋赤蛇 <i>Hemibungarus macclellandi</i>	III
蝮蛇科 Viperidae		
	赤尾鮫 <i>Trimeresurus stejnegeri</i>	
	龜殼花 <i>Trimeresurus mucrosquamatus</i>	III
	*阿里山龜殼花 <i>Trimeresurus monticola</i>	III

a 保育等級參考行政院農委會97年7月2號公告「修正野生動物名錄」，其中「I」瀕臨絕種野生動物；「II」珍貴稀有野生動物；「III」其他應予保育之野生動物。* 本區新紀錄。



附錄二、2008 年陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區棲所調查點基本資料。

代號	棲所名稱	海拔 ^a	棲所形式	開口狀況 ^b	洞口棲地	洞口植被	利用狀況 ^c	種類 ^d
N01	小觀音廢屋*	846	建築	Mo	森林	闊葉林	無	
N02	公司田廢屋*	769	建築	Mo	森林、馬路	闊葉林、芒草	無	
N03	茄苳坑溪洞 5	759	岩洞	1	森林	闊葉林	利用	Rf、pt
N04	大屯溪洞 1*	741	岩洞	1	溪谷	闊葉林	無	
N05	大屯溪洞 2*	741	岩洞	1	溪谷	闊葉林	利用	Rf
N06	茄苳坑溪洞 3	652	岩洞	1	溪谷	闊葉林	利用	Ha、Ms、未知種類
N07	茄苳坑溪洞 4	652	岩洞	1	溪谷	闊葉林	無	
N08	茄苳坑溪洞 2	647	岩洞	1	溪谷	闊葉林	利用	Rm、Ha
N09	茄苳坑溪洞 1	627	岩洞	1	溪谷	闊葉林	利用	Ms、Ha
N10	大屯溪岩縫 1*	540	岩洞	1	溪谷	闊葉林	利用	pt
N11	大屯溪岩縫 2*	539	岩洞	2	溪谷	闊葉林	無	
N12	茄苳坑溪廢屋	469	建築	Mo	草地、住家	芒草	無	
N13	阿里磅岩縫 1*	461	岩洞	1	森林	闊葉林	無	
N14	大屯溪廢屋	452	建築	Mo	森林	闊葉林和竹林	無	
N15	鹿角坑溪廢屋	370	建築	1	森林	柳杉和闊葉林	利用	pt
N16	鹿角坑溪廢廟	370	建築	2	森林	柳杉和闊葉林	利用	pt
N17	磺溪頭廢屋	109	建築	Mo	森林	闊葉林	利用	pt
N18	竹子山廢屋 2*	>788	建築	Mo	草地	箭竹、芒草	無	
N19	竹子山廢屋 3*	>788	建築	Mo	森林	闊葉林	利用 N	Ha、Rm

a：以入口海拔(788 公尺)為基點。b：Mo-超過 2 個開口或無明顯出入口。c：N 表夜棲所。d：物種代號：Ha-台灣葉鼻蝠、Rm-台灣小蹄鼻蝠、Rf-台灣大蹄鼻蝠、Ms-摺翅蝠、pt-只有排遺，種類不詳。代號排序表調查期間棲所內不同物種之最大族群量的順序。*表和李等(2006)的調查比較，本計畫新增之調查點。

附錄二、續。

代號	棲所名稱	海拔 ^a	棲所形式	開口狀況 ^b	洞口棲地	洞口植被	利用狀況 ^c	種類 ^d
L01	百拉卡洞 1	832	岩洞	1	馬路	闊葉林	利用	Rf
L02	百拉卡洞 2	832	岩洞	1	馬路	闊葉林	利用	pt
L03	百拉卡洞 3	813	岩洞	1	馬路	闊葉林/箭竹	無	
L04	百拉卡洞 4	837	岩縫	1	馬路	闊葉林/箭竹	無	
L05	百拉卡洞 5	837	岩縫	1	馬路	闊葉林/箭竹	無	
L06	百拉卡洞 6	836	岩縫	1	馬路	闊葉林	無	
L07	百拉卡洞 7*	840	岩縫	1	馬路	闊葉林	無	
L08	百拉卡洞 8*	806	岩縫	1	馬路	闊葉林	無	
L09	陽金洞 6	727	岩洞	1	馬路	闊葉林/箭竹	利用	Rf
L10	百拉卡廢屋*	307	建築	Mo	森林	闊葉林/少量竹林	利用	Ha
L11	陽金洞 8	737	岩洞	1	馬路	闊葉林	利用	Rf

a: 以入口海拔(788 公尺)為基點。b: Mo-超過 2 個開口或無明顯出入口。c: N 表夜棲所。d: 物種代號: Ha-台灣葉鼻蝠、Rm-台灣小蹄鼻蝠、Rf-台灣大蹄鼻蝠、Ms-摺翅蝠、pt-只有排遺, 種類不詳。代號排序表調查期間棲所內不同物種之最大族群量的順序。*表和李等(2006)的調查比較, 本計畫新增之調查點

附錄三、2008年陽明山國家公園竹子山、小觀音山地區紅外線自動相機樣點基礎資料。

相機點	海拔 (m)	類型	棲地	相機 種類	架設 月份	工作時 (hr)	有效 動物數
菜公坑 1	656	獸徑	闊葉林/上坡面	上美	97.04	1527.2	24
菜公坑 2	648	獸徑	闊葉林/稜線	上美	97.04	1898.3	12
菜公坑 3	561	獸徑	闊葉林/中坡面	上美	97.04	1876.0	44
菜公坑 4	665	獸徑	闊葉林/中坡面	上美	97.04	2015.4	32
內柑宅 1	490	獸徑	闊葉林/下坡面	上美	97.04	1187.9	16
內柑宅 2	574	獸徑	闊葉林/下坡面	上美	97.04	1411.1	20
內柑宅 3	767	獸徑	闊葉林/稜線	上美	97.04	2260.4	28
內柑宅 4	402	獸徑	闊葉林/中坡面	上美	97.04	1203.6	10
八連 1	620	獸徑	闊葉林/上坡面	上美	97.04	2166.7	19
八連 2	652	獸徑	闊葉林/中坡面	上美	97.04	1628.4	35
八連 3	667	獸徑	闊葉林/下坡面	上美	97.04	2684.4	39
八連 4	627	獸徑	闊葉林/稜線	上美	97.04	2060.3	24
鹿角坑 1	462	獸徑	闊葉林/上坡面	屏科大	97.07	344.1	4
鹿角坑 2	375	獸徑	闊葉林/下坡面	屏科大	97.07	472.3	9
總計(n=14)						21919.7	316



附錄四、調查紀錄表格 (1)- 穿越線調查表 (範例)。

路段 菜公坑 日期 2008 年 08 月 08 日 時間 08:00
 天氣 雨 調查者 小陽

◎ 記錄注意事項：

察覺方式：1 叫聲、2 目擊、3 屍體、4 排遺、4 腳印、5 訪談、6 食痕/餘、7 掘痕、8 巢/洞。

數量記錄：無法判別時請估計概數，如：1-5，10-20 等。

備註記錄：樣點、GPS、拍照、特殊行為及各類狀況。

種類	察覺方式	數量	棲地	發現地點	座標	備註
鼯鼠	8	1	闊葉林	泥土路		舊
赤腹松鼠	1	1	闊葉林	樹上		
小捲尾	1	1	闊葉林	樹上		
白頭翁	2	3	闊葉林	飛過		
古氏赤蛙	1	2	闊葉林	水溝		
雨傘節	1	3	林緣/ 農地	馬路		roadkill
白鼻心	5	1	果園	樹上		陳大哥

陸域脊椎動物（一）竹子山、小觀音山

附錄四、調查紀錄表格 (2)- 鳥類密度估算調查表 (範例)。

樣點 ID 小觀音鳥 3 日期 2008.08.08 時間 05:30 天氣 晴

日出時間 0530 調查者 小陽

棲地類型		林冠高度(m)		地形位置	備註
柳杉造林/箭竹灌叢		高 12	低 7	上坡面	
種類	距離	察覺方式	數量	微棲地	備註
台灣小鶯	<50	song	2	箭竹	
大冠鶯	>100	see,song	3	.	空中, 上升
大卷尾	<100	see	1	電塔	
繡眼畫眉	<50	see,call	5-8	樹上	和綠畫眉混群
綠畫眉	<50	song	2	樹上	和繡眼畫眉混群

- ◎記錄注意事項：
- 距離分段：10、20、30、40、50、60、70、80、90、100、110、120...etc。
 - 察覺方式：叫聲請務必區分 song(s) / call(c) / duet(d)、見到註明 see。
 - 數量記錄：無法判別時請註明 flock，並估計概數，如：1-5，10-20 等
 - 混群記錄：同一混群請用同一數字表示。
 - 備註記錄：飛行(fly)、其他特殊行為以及狀況。

附錄四、調查紀錄表格 (3)-蝙蝠調查紀錄表 (範例)。

年	月	日	縣市	地名	座標 (X)	座標 (Y)	海拔 (M)	棲地	調查方法	種名	隻數	性別	年齡	生殖	前臂 (mm)	體重 (g)	調查者	備註
2008	08	08	台北市	陽明山小觀音			999	草地(芒草)	霧網捕捉	摺翅蝠	1	母	成體	懷孕	50.0	10.0	小陽	無
2008	11	11	台北縣	陽金洞 100			600	闊葉林邊緣/馬路 岩洞開口 1(向南)	棲所調查	大蹄	1	公	成體	?	?	?	小陽	休眠

附錄四、調查紀錄表格 (4)-紅外線自動相機野外架設紀錄 (範例)。

紅外線自動相機野外架設紀錄

架設者： 小陽 天候：晴

計劃名稱	小觀音、竹子山脊椎動物調查		架設地區	菜公坑	座標系統	TM2- TWD97
樣點 編號	機器 編號	GPS 座標	感應器 電池電壓	更換底片 Y/N(?張)	啟動 日期時間	機器 狀況
菜公坑 1	NTU-001	300200, 2788888	新架	Y	2008/8/8 11:06	佳
菜公坑 2	NTU-003	300600, 2789288	5.8V	N(12 張)	2008/9/8 13:16	佳
菜公坑 1	NTU-002	300200, 2788888	更換	Y(26 張)	2008/9/10 14:16	捲片故障;更換相機(原 NTU-001)

附錄四、調查紀錄表格 (5)-傳統底片型紅外線相片登錄表格 (範例)。

紅外線相片登記表

相機位置/菜公坑#1		辨識/1 小明 2. 小英		輸入/小嘉		底片編號/ 3456		YM2008-P.2		
號碼	日期	時間	物種	位置	數量	性別	年齡	連拍	品質	備註
1	001	97.12.10	12:06	test						
2	002	97.12.10	23:06	台灣刺鼠	中	1	♂	成	0	佳
3	003	97.12.10	23:06	台灣刺鼠	中	1	♂	成	1	佳
4	004	97.12.12	19:06	麝香貓	左	1	不明	成	0	佳
5	005	97.12.12	19:07	動物離開						
6	006	97.12.14	12:07	空拍						陽光
7	004	97.12.16	09:06	台灣獼猴	中	2	不明	1成1亞	0	佳
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										

實拍張數 張/有效動物隻數 隻



附錄五、審查意見與回覆(1)- 期中報告。

委員意見	回應情形
1. 於期末報告總結不同調查方法的結果，並將方法標準化	已在期末報告撰寫，詳見方法和結果，並將在書面報告和資料光碟中附上相關紀錄表格。
2. 是否在後續調查增加訪談居民和遊客目擊動物的資料	於今年的調查中，曾多次訪談菜公坑聚落居民、戰備道駐守人員和同時間於管理處調查的其他單位研究人員，並將相關資料彙整至結果和討論。
3. 請提出不影響生態之永續遊憩之建議	已在期末報告提出，詳見建議一。
4. 於期末報告提供標示較清楚的地圖	已在期末報告修改。
5. 於期末報告標示出調查之新紀錄種	已在期末報告撰寫，詳見附錄一。
6. 請確認調查區域內是否有台北赤蛙之族群	於今年的調查中無發現任何台北赤蛙，和過去調查結果相似。
7. 提出野生家貓處理的建議	除家貓外，本計畫亦紀錄其他種類的牲畜在本區活動，綜合評估與意見詳見討論和建議。
8. 調查過程中，是否有發現不法獵具?	於今年的調查中無發現任何獵具，
9. 請提出可持續監測的意見	已在期末報告提出，詳見建議三。
10. 計畫結束時，請提供調查各項資料之電子檔	將在彙整資料成統一格式後，和成果報告一併繳交至管理處。
11. 各調查地點、路線名稱需正名統一	已在期末報告中統一正名

附錄五、審查意見與回覆(2)- 期末報告。

委員意見	回應情形
1. 請提供圖檔給管理處解說教育使用	將圖檔燒製成資料光碟，隨書面報告送至管理處。
2. 不知道在調查蝙蝠時，有沒有使用偵測器？	曾以偵測器搭配網具調查蝙蝠來提高捕捉效率。
3. 誘捕小獸類的調查，其效果不如預期，這部份所考量的季節及氣候的因素如何？	調查期間，皆選擇氣候良好的時間調查，並自夏季後開始以添加保存液的掉落式陷阱進行較長時間的捕捉，但仍無法提高捕捉率，推測各類小獸類在各樣點的數量可能較少的緣故。
4. 進行穿越線調查，在調查線上，有無訪查當地居民，了解動物相及人類行為活動的關聯性？	調查期間，曾多次訪談菜公坑、鹿角坑地區居民及竹子山戰備道的駐守官兵。
5. 報告中提到的大赤鼯鼠，是否有訪查是否為人為野放的可能性，或有問問耆老是否早期曾見過？	不排除是野放的可能，在竹子山戰備道服務多年的士官長曾在百拉卡公路鄰近菜公坑路段多次觀察到大赤鼯鼠。
6. 麝香貓的調查，數量看起來還頗多的，其生存的環境是否有相關的分析？	有可能相關，近期研究顯示台灣的麝香貓偏好潮濕迎風的低海拔地區，和陽明山北區的氣候棲地類似。
7. 瑪鍊溪的範圍，曾經聽說有石虎的出現，但僅止於傳言，不知調查中是否有發現類似的蹤跡？	未曾在本區發現類似石虎的紀錄。
8. 蛇類發現的時間、地點？	將調查資料燒製成光碟，隨書面報告送至管理處。
9. 飼養的豬隻是否跟野生的山豬有基因污染的現象嗎？	不排除，但須後續分子檢測來確認。
10. 在這次的調查中，涉及到軍方的管制區域，軍方對物種及環境維持的態度如何？	軍方配合態度良好，多位士官兵對於營區內的動植物及自然生態展現高度興趣，調查期間亦曾和研究人員分享其見聞，增加了各類動物在該區分布。
11. 討論中提到和過去研究的比較，由於其和本計畫使用圓圈法的調查半徑有所差異，在結果上有著什麼樣的差別？	比較上可能會有偏差，詳見討論。兩研究之物種數和種類組成的差異亦有可能和調查樣線長度和包含棲地的差異有關。
12. 是否可建議適合作樣點，供管理處巡山人員進行後續監測？	已提出建議，詳見討論與建議。



照片、白鼻心(自動相機攝)。



照片、麝香貓(自動相機攝)。



照片、鼬獾(自動相機攝)。



照片、穿山甲(自動相機攝)。



照片、野豬 (自動相機攝)。



照片、山羌 (自動相機攝)。



照片、不明鹿亞科動物(自動相機攝)。



照片、野兔(自動相機攝)。

陸域脊椎動物（一）竹子山、小觀音山



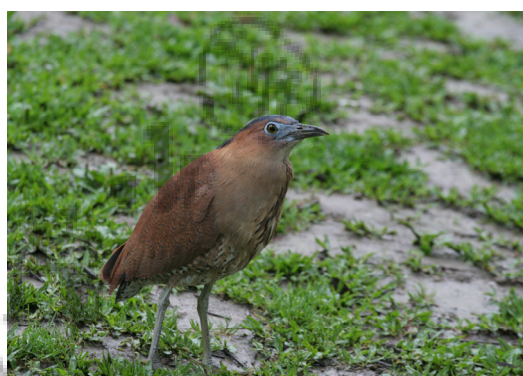
照片、台灣獼猴(黃俊嘉攝)。



照片、大赤鼯鼠(黃俊嘉攝)。



照片、小鷗(黃俊嘉攝)。



照片、黑冠麻鷲成鳥(黃俊嘉攝)。



照片、山鷓(李景元攝)。



照片、大冠鷲(黃俊嘉攝)。



照片、斯文豪氏游蛇(黃俊嘉攝)。



照片、金絲蛇(林宗以攝)。



照片、黃口攀蜥(李景元攝)。



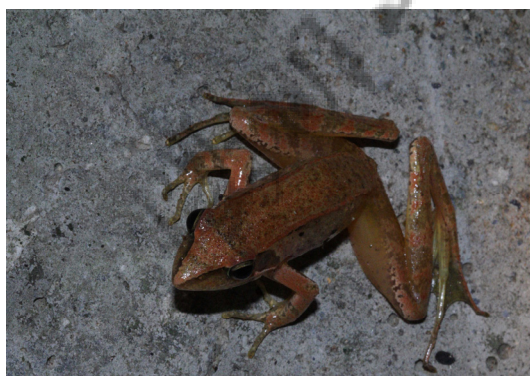
照片、柴棺龜(黃俊嘉攝)。



照片、盤古蟾蜍(李景元攝)。



照片、斯文豪氏赤蛙(黃俊嘉攝)。



照片、長腳赤蛙(黃俊嘉攝)。



照片、台北樹蛙(黃俊嘉攝)



照片、鼠耳蝠 sp. 1 (郭浩志攝)。



照片、台灣管鼻蝠 (郭浩志攝)

陸域脊椎動物（一）竹子山、小觀音山



照片、野豬巢窩(林宗以攝)。



照片、穿山甲洞穴(林宗以攝)。



照片、麝香貓排遺 (林宗以攝)。



照片、台灣獼猴排遺(李景元攝)。



照片、菜公坑樣線溪流 (林宗以攝)。



照片、鹿角坑樣線森林(李景元攝)。



照片、小觀音山樣線草地(黃俊嘉攝)。



照片、毀壞的百拉卡洞3(黃俊嘉攝)。