

陽明山國家公園麝香貓的分布、活動模式與潛在生存威脅

顏士清¹，翁綉茗¹，龔明祥¹，曾建閔²，
張世欣¹，蘇迎晨¹，林宗以³，朱有田^{1,4}

¹國立臺灣大學動物科學技術學系；²國立屏東科技大學野生動物保育研究所；³國立臺灣大學生態學與演化生物學研究所；⁴通訊作者 E-mail: ytju@ntu.edu.tw

[摘要] 麝香貓(*Viverricula indica taivana*)屬於保育類野生動物，陽明山國家公園具有本種之分布紀錄，但本區長期受到人類開發與遊憩壓力，並常有犬隻出沒，因此調查麝香貓在本區的分布、活動模式與受到的生存威脅，對保育策略的擬定十分重要。本研究於 2012 年至 2014 年間利用紅外線自動相機進行研究，共調查 11 個樣區共 50 個相機位點，全部相機共工作 162,066 小時，所有樣區都有記錄到麝香貓，顯示麝香貓廣泛分布在陽明山國家公園園區內。整體平均出現指數(平均每千小時有效照片數)為 0.81 ± 1.42 (mean \pm SD)，其中以天溪園(3.79 ± 1.39)與磺嘴山步道(1.77 ± 3.13)兩個管制區域的平均出現指數最高，許多鄰近已開發地的位點亦有麝香貓分布。麝香貓在日間(6:00-18:00)完全未被記錄到活動情形，其活動相對頻度在剛入夜時(19:00-20:00)達到最高峰，之後維持一定程度的活動，3:00 過後活動相對頻度漸漸下降直到日出。比較有及未拍攝到麝香貓相機位點的環境因子，發現兩者與公路距離($P = 0.872$)、與建物距離($P = 0.423$)均無顯著差異，推測麝香貓可生存在受到人類干擾的環境。自由活動犬隻亦廣泛分布在園區內，僅 1 個樣區(面天山步道)未記錄到自由犬，整體平均出現指數為 0.80 ± 1.80 ，其活動以日間為主，剛入夜及日出前則是自由犬與麝香貓的活動重疊時間。本研究顯示麝香貓活動範圍與人類及自由犬重疊，未來陽明山國家公園應持續進行麝香貓棲地利用研究與加強自由犬族群管理，才能有效永續麝香貓保育。

關鍵字：活動模式、自動相機、自由活動犬隻、人為干擾、麝香貓

Distribution, Activity Pattern and Potential Threats Faced by Small Indian Civet in Yangmingshan National Park

Shih-Ching Yen¹, Hsiu-Ming Weng¹, Ming-Hsiang Kung¹, Chien-Min Tseng²,
Shih-Shin Chang¹, Ying-Chen Su¹, Chung-Yi Lin³ and Yu-Ten Ju^{1,4}

¹Department of Animal Science and Technology, National Taiwan University; ² Institute of Wildlife Conservation, National Pingtung University of Science and Technology; ³, Institute of Ecology and Evolutionary Biology, National Taiwan University; ⁴Corresponding author E-mail: ytju@ntu.edu.tw

ABSTRACT A protected species in Taiwan, the small Indian civet (*Viverricula indica taivana*) is abundantly found in Yangmingshan National Park. However, this area is heavily subjected to anthropogenic and free-ranging dog activities. Therefore, it is

pivotal to study the distribution and activity patterns of small Indian civet together with potential threats to their existence in this area in efforts of conservation and population management. In this study, we used camera trapping over a total of 162,066 trap-hours from 50 stations at 11 sites from 2012 to 2014. The appearance of small Indian civet was recorded at all sampling sites, indicating that the civet is widely distributed in Yangmingshan National Park. The average occurrence index (effective photos/1,000 h, OI) was 0.81 ± 1.42 , while two restricted areas, Tianxiyuan (OI: 3.79 ± 1.39) and Mt. Huangzui ecological protected area (OI: 1.77 ± 3.13), showed higher OI. The small Indian civet is nocturnal, thus accordingly there were no photo records during daylight hours (6:00 AM to 6:00 PM). Its activity was relatively high from 6 PM to 8 PM and 1 AM to 3 AM. To understand anthropogenic activity's influence over civet distribution, we compared the distances of two facilities to relevant camera stations with and without civet records. The results show that both distance to paved roads ($P = 0.872$) and to buildings ($P = 0.423$) have no significant difference. That is, the small Indian civet also occurred in areas under human disturbance. In addition, free-ranging dogs are widely distributed in Yangmingshan National Park. The average occurrence index of free-ranging dogs was 0.80 ± 1.80 (only one sampling site did not detect dogs). Although free-ranging dogs are more active during the day, their activity patterns with the nocturnal civet overlap in the early morning and twilight. The study reveals that the distribution of the small Indian civet, free-ranging dogs, and human activity highly overlap; as a result, long-term monitoring of the civet's distribution, its habitat use, and the management of free-ranging dog population are required for its conservation in Yangmingshan National Park.

Keywords: activity pattern, camera trapping, free-ranging dog, human disturbance, small Indian civet

前言

麝香貓(*Viverricula indica*)在科學分類上屬於食肉目(Carnivora)靈貓科(Viverridae)、靈貓亞科(Viverrinae)下的小靈貓屬(*Viverricula*)。分布於南亞、東南亞半島、中國南部、東部、中部、臺灣及婆羅洲、蘇門答臘、爪哇等東南亞島嶼上。現今麝香貓共分成 12 個不同亞種，臺灣具有其中一個亞種，學名為 *Viverricula indica taivana*，此亞種位於麝香貓分布範圍的最東界(Wilson and Mittermeier 2009)。保育等級方面，瀕臨絕種野生動植物國際貿易公約(CITES，又稱華盛頓公約)將麝香貓列為附錄三名單物種：需要會員國協助區域性貿易管制；在國際自然保育聯盟(IUCN)紅皮書評估指標中，目前列為無危(Least concern, LC)等級(Duckworth *et al.* 2008)。在臺灣則因低海拔棲地的開發，麝香貓受到較大的生存壓力，在保育類野生動物名錄中，其被列

為國家第二等級「珍貴稀有野生動物」。

陽明山國家公園位於臺灣本島北部，蘊含豐富的自然資源，其周遭圍繞淡水河與基隆河兩條大河，使得本區的陸棲哺乳動物族群不易與其他山系族群交流。本區的開墾歷史已超過三百年，目前居民大約 12,000 人，每年還有約 19,000,000 人次的遊客(內政部 2013)，麝香貓棲地可能長期受到人類干擾。此外，莊子聿(2004)在園區進行兩年的調查共辨識出 506 隻自由活動犬隻(後稱自由犬，包括流浪犬與活動不被限制之家犬)個體。犬隻是對環境適應能力強且具社會性的食肉目動物，在獲得人類食物供給的情況下，可能形成很高的族群密度，對於野生動物造成更強烈的衝擊(Vanak and Gompper 2009)，其影響方式包括直接攻擊、競爭資源、傳染疾病如狂犬病及犬瘟熱(Vanak and Gompper 2009, Weston *et al.* 2014)，對於野生動物的數量、分布都可能造成影響(Silva-Rodríguez and Sieving 2012)。因

此本區自由活動犬隻可能為本區麝香貓潛在威脅。為了保育目的, 研究本區麝香貓的族群狀態及所受生存威脅極為重要。

國際上對於小靈貓屬的研究資料並不多, 在香港曾進行麝香貓與種子傳播的研究(Wan 2009), 臺灣進行的麝香貓研究則包括食性(Chuang and Lee 1997)、腸道寄生蟲(蘇迎晨 2008)、及初步的分布調查(趙榮台等 2008, 2009, 陳俊宏等 2010, 2012)。關於麝香貓對棲地的利用方式, Jennings and Veron (2011)以較大的尺度探討東南亞的麝香貓生態區位, 認為麝香貓主要分布於低海拔地區, 對森林類型並無明顯的選擇性。而 Chen *et al.* (2009)在臺灣南部進行研究, 藉由自動相機資料指出麝香貓屬夜行性, 喜好棲息於次生林。唯這兩個研究都未把麝香貓可能受到的生存威脅納入評估。

麝香貓不易被目擊, 且鮮少發出聲音, 在足印判讀上不易且與其他中小型食肉目(如白鼻心、體型較大的鼬獾)正確區分, 於是自動相機成為監測麝香貓的活動模式、分布範圍較為客觀有效的方法。本研究利用數位自動相機的監測, 研究陽明山國家公園內麝香貓的分布狀況與活動模式, 並探討人類干擾因子及自由犬的出現與麝香貓出現指數之關聯, 以評估麝香貓所受到的生存壓力。

材料與方法

一、研究地點

陽明山國家公園跨越臺北市及新北市, 全區面積約 113.38 平方公里, 海拔為 56-1,120 公尺(內政部 2013)。曾經歷大規模火山噴發活動, 形成現有的大屯火山群地形。本區植群以常綠闊葉林為主, 占總面積約 76.41%, 其他為人工林 3.72%、箭竹林 4.14%、草地 5.85%, 以及其他包括耕地、建地等占總面積的 9.89% (許立達等 2010)。本區為亞熱帶季風型氣候, 年降雨量約 4,000 mm, 溫度一月最冷, 月均溫 10-16°C, 七月最熱, 月均溫 23-30°C, 月均溫隨海拔變化而不同, 同時植

群帶有北降現象(Su 1984), 可在園區內觀察到分布於臺灣中部海拔 2,000 公尺以上的植群種類(黃增泉 1983, 邱清安 2014)。

二、研究方法

本研究自 2012 年至 2014 年期間陸續於烘爐山、八連溪古道、鹿角坑保護區、二子坪步道、大屯山與中正山步道、面天山步道、風櫃嘴至擎天崗、磺嘴山步道、鹿嶠坪古道、天溪園、八煙等 11 個樣區(圖 1), 選擇中小型哺乳動物獸徑, 架設紅外線自動相機(Bushnell Trophy Cam HD, Bushnell Outdoor Product, Kansas, USA; Cuddeback Capture & Expert, Non Typical Inc., Wisconsin, USA; Reconyx PC800 & HC500, Reconyx Inc., Wisconsin, USA)共 57 個位點, 相機位點有效工作時數需超過 500 小時(h)始納入分析, 因此扣除相機故障的 7 個相機位點後, 共有 50 個有效位點。同時工作的相機位點之間至少相距 500 公尺, 平均每兩個月更換記憶卡與電池一次, 以盡量確保相機正常工作。

利用自動相機記錄之動物有效隻次、出現時間及相機運作之工作時等資料進行分析。有效照片計算方式依照趙榮台等(2008), 把半小時內連續攝得且無法區辨個體之照片視為同一筆紀錄處理之; 而同一張照片若記錄有一隻以上的個體, 則每一隻個體均視為單一筆紀錄。再沿用裴家騏及姜博仁(2004)的公式計算各相機位點的動物出現指數(Occurrence index, OI: 即平均每一千小時所攝得有效動物數), 出現指數可做為動物數量的相對指標(Rovero and Marshall 2009)。

為分析動物的活動模式, 我們計算一天中各個時段拍攝到的有效動物數及自動相機工作時數, 分析各個時段的動物出現指數, 作為動物在不同時段的活動相對指標(Di Bitetti *et al.* 2009, Lucherini *et al.* 2009)。本研究以一小時為間隔, 以全天 24 個小時說明動物的全日活動模式, 分析對象為麝香貓與自由犬兩個物種。

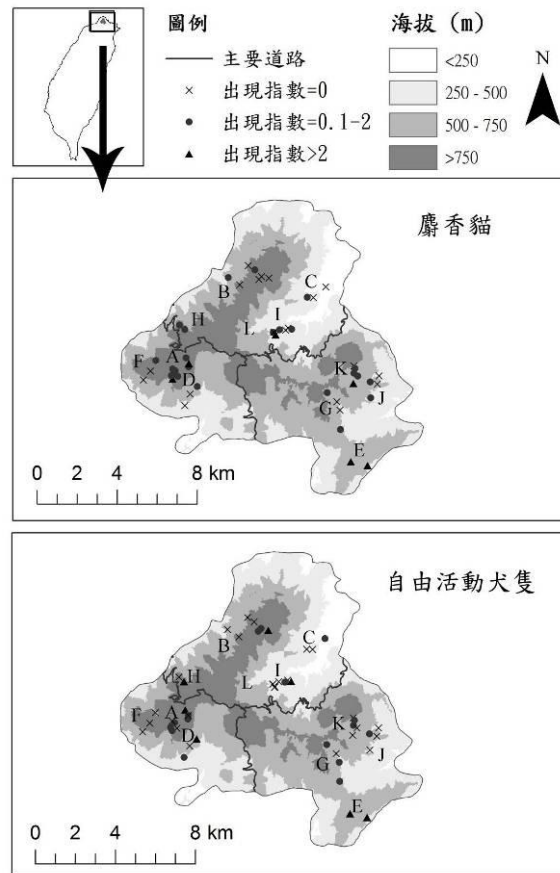


圖 1. 2012-2014 年於陽明山國家公園以 50 個自動相機位點調查麝香貓與自由活動犬隻分布狀況與出現指數，出現指數為平均每千小時拍攝到的有效照片數(樣區代號 A：二子坪步道；B：八連溪古道；C：八煙；D：大屯山與中正山步道；E：天溪園；F：面天山步道；G：風櫃嘴至擎天崗；H：烘爐山；I：鹿角坑保護區；J：鹿嶠坪古道；K：磺嘴山步道；L：竹子山戰備道)

為評估人類活動是否影響麝香貓的分布，我們利用 ArcGIS10.1 軟體(ESRI, Redlands, USA)計算各相機位點至最近之公路、建物的距離。把相機位點分為有拍攝到與未拍攝到麝香貓兩組，比較兩組之與公路距離、與建物距離是否有顯著差異(Kelly and Holub 2008)。經檢測發現兩組數值均呈常態分布，採用 t test 進行比較。

為評估自由犬是否影響麝香貓的生存，我們先扣除麝香貓和自由犬都沒拍到的相機位點，再把其餘相機位點分為有拍攝到與未拍攝到自由犬兩組，比較兩組之麝香貓出現指數是否有顯著差異。由於數值未呈現常態分布，以 Mann-Whitney U test 進行比較。

統計檢定以軟體 SPSS 22 (IBM Corp.,

Armonk, USA)進行， $P < 0.05$ 視為顯著差異。

結果與討論

一、麝香貓的分布與出現指數

在 2012 年至 2014 年，工作總時數共 162,066 h (表 1)，共拍攝到 114 張麝香貓有效照片，皆為成體。11 個樣區均有拍攝到麝香貓，以相機位點而言有 60% 的樣點拍攝到麝香貓，平均出現指數為 0.81 ± 1.42 (mean \pm SD) (表 1)。此結果顯示麝香貓廣泛分布在陽明山國家公園全區(圖 1)，唯每樣區麝香貓出現指數高低不一。麝香貓出現指數最高的區域為天溪園(OI = 3.79 ± 1.39)與磺嘴山步道(OI = 1.77 ± 3.13)，這兩區均為經過申請方可進入的區

表 1. 2012-2014 年, 在陽明山國家公園以自動相機記錄麝香貓與自由犬之出現情形, 出現指數為平均每一千小時攝得之有效照片數

| | 相機位 點數量 | 各品牌相 機數量 | | | 總工作時數 (小時) | 出現 麝香 貓相 機位 點數 | 出現 自由 犬相 機位 點數 | 麝香貓出現指數 | | 自由犬出現指數 | |
|---------------|------------|----------------|----------------|----------------|---------------|----------------------------|----------------------------|-------------|---------------|-------------|--------------|
| | | B ^a | C ^b | R ^c | | | | Mean ± SD | Maxi- mum. | Mean ± SD | Maxi- mum |
| 全區 | 50 | 4 | 12 | 34 | 162,066 | 30 | 23 | 0.81 ± 1.42 | 7.34 | 0.80 ± 1.80 | 10.59 |
| 二子坪步道 | 6 | | | 6 | 25,248 | 6 | 4 | 1.38 ± 0.87 | 2.41 | 1.94 ± 4.24 | 10.59 |
| 八連溪古道 | 7 | | 2 | 5 | 14,784 | 2 | 3 | 0.12 ± 0.20 | 0.43 | 0.50 ± 0.93 | 2.55 |
| 八煙 | 3 | | | 3 | 6,339 | 1 | 1 | 0.07 ± 0.12 | 0.20 | 0.53 ± 0.92 | 1.60 |
| 大屯山與中正山 步道 | 6 | 1 | 3 | 2 | 21,900 | 4 | 4 | 0.81 ± 1.49 | 3.81 | 0.90 ± 1.18 | 3.15 |
| 天溪園生態教育 中心 | 2 | 2 | | | 7,200 | 2 | 2 | 3.79 ± 1.39 | 4.77 | 2.38 ± 0.16 | 2.49 |
| 面天山步道 | 3 | | 3 | | 2,904 | 1 | 0 | 0.31 ± 0.54 | 0.94 | 0 | 0 |
| 風櫃嘴至擎天崗 | 4 | | 1 | 3 | 19,417 | 2 | 3 | 0.54 ± 0.62 | 1.12 | 0.55 ± 0.54 | 1.19 |
| 烘爐山 | 2 | | 2 | | 3,333 | 2 | 1 | 1.01 ± 0.71 | 1.51 | 1.25 ± 1.77 | 2.50 |
| 鹿角坑 保護區 | 8 | | | 8 | 23,664 | 4 | 2 | 0.51 ± 0.98 | 2.87 | 0.81 ± 2.11 | 6.01 |
| 鹿嶺坪古道 | 4 | | 1 | 3 | 18,099 | 2 | 1 | 0.16 ± 0.26 | 0.54 | 0.19 ± 0.38 | 0.75 |
| 磺嘴山步道 | 5 | 1 | | 4 | 19,178 | 4 | 2 | 1.77 ± 3.13 | 7.34 | 0.29 ± 0.40 | 0.81 |

^a Bushnell Trophy Cam HD; ^b Cuddeback Capture & Expert; ^c Reconyx PC800 & HC500

域, 顯示管制區的設立可能有效的保護了麝香貓。除了這 11 個樣區外, 研究人員從 2012 年至 2014 年在竹子山戰備道(共 4.5 公里)進行沿線調查發現許多麝香貓排遺(1.6 堆/公里), 此區屬軍事管制區, 禁止架設自動相機監測, 因此無相機資料與其他樣區比較。

整理臺灣其他地區的調查文獻顯示, 新竹苗栗淺山地區 92 個相機位點中僅有 3 個記錄到麝香貓, 整體出現指數小於 0.01(裴家騏與陳美汀 2008); 在臺北盆地東緣南港山系, 19 個相機位點僅有 1 個記錄到 1 張麝香貓, 在該位點的出現指數為 0.2 (觀察家生態顧問有限公司 2014); 在蘇花公路, 31 個相機位點中有 8 個記錄到麝香貓, 但該文獻並未記載其出現指數(特有生物保育研究中心 2014); 在茶茶牙賴山野生動物重要棲息環境, 麝香貓出現指數為 0.73 (裴家騏與郭彥仁 2010); 而在同為淺山環境的墾丁國家公園, 麝香貓則可能已經區域性滅絕(裴家騏 2004)。相較之下, 陽明山國家公園之麝香貓族群具有較大的分布範圍與較高的相對豐度, 可能是臺灣狀況較良好的麝

香貓族群之一。

二、麝香貓活動模式

根據自動相機共 114 張麝香貓有效照片, 分析麝香貓日活動模式。陽明山國家公園的麝香貓在日間(6:00-18:00)未被記錄到活動情形。其活動相對頻度自入夜(18:00 開始)後快速上升, 於 19:00-20:00 間達到高峰, 此後一直到 3:00 都有一定程度的活動, 3:00 過後活動頻度漸漸下降直到日出(圖 2)。此結果顯示陽明山國家公園境內的麝香貓喜歡在夜間活動, 且剛入夜這段時間是活動的最高峰。

三、麝香貓的生存威脅

為了解麝香貓活動與分布是否受到人類活動干擾, 故分析麝香貓的出現是否受人類活動相關道路及建築物干擾。比較有拍攝到麝香貓的相機位點(n = 30)與未拍攝到麝香貓的相機位點(n = 20)兩組之環境因子, 包括與道路距離(有麝香貓: 平均 671 ± 575 m, 範圍 17-1,816 m; 無麝香貓: 平均 646 ± 466 m, 範

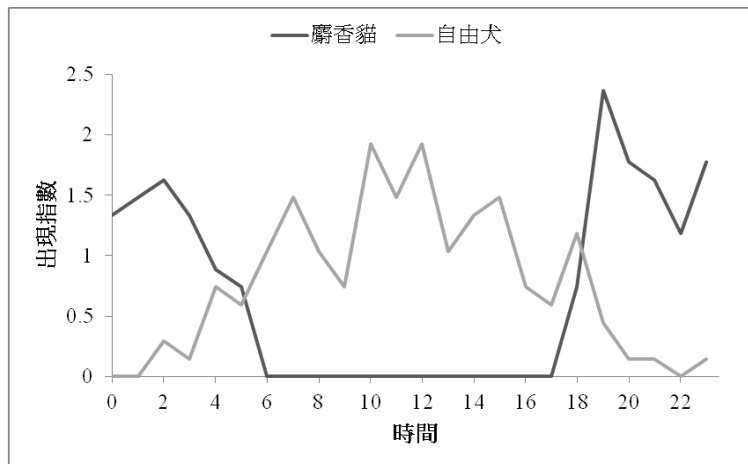


圖 2. 陽明山國家公園麝香貓與自由活動犬隻之活動模式。於 2012-2014 年架設 50 個自動相機位點，共記錄 114 張麝香貓有效照片、126 張自由犬有效照片，以一小時為間隔，藉有效照片在各時段的出現指數(平均每千小時拍攝到的有效照片數)評估麝香貓與自由犬的活動模式

圍 36-1,668 m ; $P = 0.872$)及與建物距離(有麝香貓：平均 $1,075 \pm 730$ m，範圍 5-2,581 m；無麝香貓：平均 $1,248 \pm 759$ m，範圍 68-2,908 m ; $P = 0.423$)，結果均無顯著差異。附近有人類住家的天溪園相機位點及部分八連溪古道相機位點均有麝香貓紀錄，顯示麝香貓應能生存在靠近人類干擾的環境。

關於自由犬隻在陽明山國家公園的分布，本研究的自動相機位點中，有 46.0% 的位點拍攝到自由犬，共 126 張有效照片，自由犬出現頻度為 0.80 ± 1.80 。以樣區而言，則僅面天山步道一個樣區未拍攝到自由犬，說明自由犬亦廣泛分布在陽明山國家公園。在有麝香貓出現的位點中($n = 30$)，有 53.3% 的位點同時拍到自由犬，顯示麝香貓與自由犬棲息範圍有一定程度的重疊。扣除 12 個麝香貓與自由犬都未拍到的相機位點後，比較有自由犬相機位點($n = 23$)與無自由犬相機位點($n = 15$)的麝香貓出現頻度，兩者並無顯著差異(t test, $P = 0.273$)，且自由犬出現頻度前三高的位點都有拍攝到麝香貓，推測自由犬的出現對於成體麝香貓的活動區域選擇的影響應不大。

自由犬的活動時間以日間為主，入夜後(約 19:00)活動相對頻度急遽下降，夜間僅偶有活動，日出前(4:00)活動頻度開始增加(圖 2)。自由犬與麝香貓的活動模式呈現明顯的日、夜

不同，這可能是某些區域兩者能夠共域生存的原因之一。但兩者活動時間並非完全隔離，剛入夜及日出前的時段為兩者活動重疊的時段，麝香貓仍可能受到自由犬的威脅。

Dahmer (2001, 2002)於 1998 年 5 月至 2002 年 11 月間在香港滘西洲島進行麝香貓與白鼻心受自由犬隻攻擊致死的研究。滘西洲島面積為 6.69 平方公里，這段期間共觀察到 11 隻的麝香貓被犬隻攻擊致死。平均 4 至 5 個月會有一隻麝香貓遭犬隻攻擊致死，且死亡的個體大多為剛離巢的亞成體(sub-adult)。本研究進行期間，曾記錄受犬隻攻擊死亡的麝香貓成體一隻與幼體兩隻，說明本區自由犬的確威脅麝香貓的生存。過去的研究顯示，自由犬隻不只影響成體野生動物，對於幼獸與禽卵的威脅亦大(Leseberg *et al.* 2000, Manor and Saltz 2004)。二子坪步道上的自由犬出現頻度相對較高($OI = 1.94 \pm 4.24$, 表 1)，研究期間亦常於此發現狗群聚集，建議應加強管理此區自由犬族群，以減少其對野生動物的干擾。

結論

本研究證實麝香貓廣泛分布在陽明山國家公園內，園區內管制區域的設置應有助於麝香貓之族群保護，但鄰近人類干擾之處也常有

麝香貓活動。另外, 自由活動犬隻亦廣泛分布在園區內, 分布區域與麝香貓重疊。麝香貓的活動主要在夜間, 而自由犬主要在白天, 兩物種活動時間在晨昏重疊。未來在陽明山國家公園內麝香貓的保育, 應持續進行族群之長期監測、棲地分析管理、並加強自由犬族群管理, 並建議持續性監測自由犬管理後野生動物族群長期變動趨勢, 以有效永續陽明山國家公園麝香貓與野生動物保育。

誌謝

感謝陽明山國家公園管理處提供研究經費, 保育課課長及同仁的支持與協助。本研究承蒙屏科大保育類野生動物收容中心裴家琪教授與陳貞志助理教授團隊提供調查技術指導。

引用文獻

內政部。2013。陽明山國家公園計畫(第三次通盤檢討)計畫書。行政院內政部, 中華民國。

邱清安。2014。陽明山國家公園昆欄樹族群生態學及氣候變遷影響之研究。陽明山國家公園管理處委託研究報告。

特有生物保育研究中心。2014。臺9線蘇花公路山區路段改善計畫(蘇澳~南澳、南澳~和平、和中~大清水)施工中暨營運階段指標生物研究計畫。交通部公路總局蘇花公路改善工程處調查報告。

莊子聿。2004。陽明山國家公園流浪犬族群量之時空變化。國立臺灣大學生態學與演化生物學研究所碩士學位論文。

許立達、王義仲、李載鳴、林志欽。2010。應用航照與 GIS 分析陽明山國家公園植群分布。岡農科學報 25:67-78。

陳俊宏、李玲玲、吳書平、蘇夢淮、李建堂、溫在弘、黃誌川、賴進貴、池文傑、吳玉杉、李芃、沈柔含、趙敏涵、邱淑敏、蕭

鵬智。2012。陽明山國家公園自然生態環境及其土地利用之研究(百拉卡公路以南, 陽金公路以西地區)。陽明山國家公園管理處委託研究報告。

陳俊宏、李玲玲、吳書平、蘇夢淮、陶翼煌、林明聖、楊天南、李其倫、池文傑。2010。陽明山國家公園陽金公路以東地區資源調查。陽明山國家公園管理處委託研究報告。

黃增泉。1983。陽明山國家公園植物生態景觀資源。內政部營建署, 中華民國。

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

裴家騏、郭彥仁。2010。茶茶牙賴山野生動物重要棲息環境中大型哺乳動物和雉科鳥類之監測。行政院農業委員會林務局保育研究計畫系列 98-18 號。

裴家騏、姜博仁。2004。大武山自然保留區及其週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。

裴家騏、陳美汀。2008。新竹、苗栗之淺山區小型食肉目動物之現況與保育研究(3/3)。行政院農業委員會林務局保育研究系列 96-01 號。

趙榮台、李玲玲、黃俊嘉、林宗以、李景元。2008。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。陽明山國家公園管理處委託研究報告。

趙榮台、李玲玲、賀函芝、林宗以、李景元。2009。陽明山國家公園陸域脊椎動物相調查(二)百拉卡公路以南, 陽金公路以西地區。陽明山國家公園管理處委託研究報告。

蘇迎晨。2008。福山試驗林麝香貓(*Viverricula indica*)之腸道寄生蟲。國立屏東科技大學野生動物保育研究所碩士學位論文。

觀察家生態顧問有限公司。2014。國家生技研究園區施工前生態保育及復育計畫。中央

研究院委託專業服務報告書。

- Chen, M. T., M. E. Tewes, K. J. Pei, and L. I. Grassman Jr. 2009. Activity pattern and habitat use of sympatric small carnivores in southern Taiwan. *Mammalia* 73:20-26.
- Chuang, S. A, and L. L. Lee. 1997. Food habits of three carnivore species (*Viverricula indica*, *Herpestes urva*, and *Melogale moschata*) in Fushan Forest, northern Taiwan. *Journal of Zoology* 243:71-79.
- Dahmer, T. D. 2001. Feral dogs and civet mortality on Kau Sai Chau. Sai Kung, Hong Kong. *Porcupine!* 24:16-18.
- Dahmer, T.D. 2002 Feral/stray dogs and civet mortality on Kau Sai Chau. 2001-02. *Porcupine!* 27:7-9.
- Duckworth, J. W., R. J. Timmins, and D. Muddapa. 2008. *Viverricula indica*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <www.iucnredlist.org>.
- Di Bitetti, M. S., Y. E. Di Blanco, J. A. Pereira, A. Paviolo, and I. J. Perez. 2009. Time partitioning favors the coexistence of sympatric crab-eating foxes (*Cerdocyon thous*) and Pampas foxes (*Lycalopex gymnocercus*). *Journal of Mammalogy* 90:479-490.
- Jennings, A. P. and G. Veron. 2011. Predicted distributions and ecological niches of 8 civet and mongoose species in Southeast Asia. *Journal of Mammalogy* 92:316-327.
- Kelly, M. J. and E. L. Holub. 2008. Camera trapping of carnivores: trap success among camera types and across species, and habitat selection by species, on Salt Pond Mountain, Giles County, Virginia. *Northeastern Naturalist* 15:249-262.
- Leseberg, A., P. A. Hockey, and D. Loewenthal. 2000. Human disturbance and the chick-rearing ability of African black oystercatchers (*Haematopus moquini*): a geographical perspective. *Biological Conservation* 96:379-385.
- Lucherini, M., J. I. Reppucci, R. S. Walker, M. L. Villalba, A. Wurstten, G. Gallardo, A. Iriarte, R. Villalobos, and P. Perovic. 2009. Activity pattern segregation of carnivores in the high Andes. *Journal of Mammalogy* 90:1404-1409.
- Manor, R. and D. Saltz. 2004. The impact of free-roaming dogs on gazelle kid/female ratio in a fragmented area. *Biological Conservation* 119:231-236.
- Rovero, F. and A. R. Marshall. 2009. Camera trapping photographic rate as an index of density in forest ungulates. *Journal of Applied Ecology* 46:1011-1017.
- Silva-Rodríguez, E. A. and K. E. Sieving. 2012. Domestic dogs shape the landscape-scale distribution of a threatened forest ungulate. *Biological Conservation* 150:103-110.
- Su, H. J. 1984. Studies on the climate and vegetation type of the natural forests in Taiwan. (II) Altitudinal vegetation zones in relation to temperature gradient. *Quarterly Journal of Chinese Forestry* 17:57-73.
- Vanak, A. T. and M. E. Gompper. 2009. Dog *Canis familiaris* as carnivores: their role and function in intraguild competition. *Mammal Review* 39:265-283.
- Wan, P. H. 2009. The role of masked palm civet (*Paguma larvata*) and small Indian civet (*Viverricula indica*) in seed dispersal in Hong Kong, China. Master Thesis. University of Hong Kong. Hong Kong, China.
- Weston, M. A., J. A. Fitzsimons, G. Wescott, K. K. Miller, K. B. Ekanayake, and T. Schneider. 2014. Bark in the park: A review of domestic dogs in parks. *Environmental Management* 54:373-382.
- Wilson, D. E., and R. A. Mittermeier (eds.) 2009. *Handbook of the Mammals of the world. Vol. 1. Carnivores*. Lynx Edicions, Barcelona.