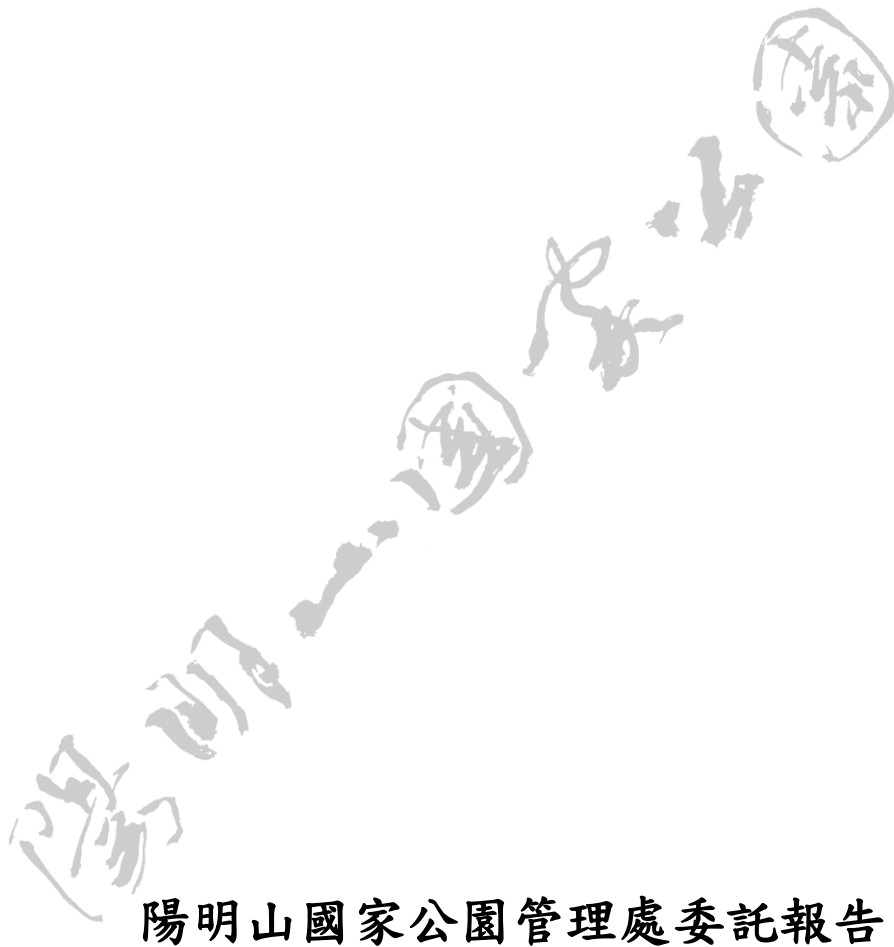


# 108 年度陽明山國家公園流浪動物 族群現況調查



陽明山國家公園管理處委託報告

中華民國 108 年 12 月

(本報告內容及建議純係研究小組觀點，不應引申為本機關之意見)

# 108 年度陽明山國家公園流浪動物 族群現況調查

受委託單位：野人谷生態顧問有限公司

研究主持人：顏士清

協同主持人：余品奐

研究人員：許文馨、張高銘、康主霖、王柏翔

研究期程：中華民國 108 年 3 月至 108 年 12 月

研究經費：新臺幣 94 萬元

陽明山國家公園管理處委託報告

中華民國 108 年 12 月

(本報告內容及建議純係研究小組觀點，不應引申為本機關之意見)

澳門特別行政區  
經濟發展委員會  
研究小組

## 目次

表次.....	III
圖次.....	V
摘要.....	VII
Abstract.....	IX
第一章、緒論.....	1
第二章、研究方法 .....	7
第三章、結果與討論 .....	15
第四章、2016-2019 年資料總結.....	37
第五章、經營管理方法建議.....	39
參考書目 .....	47
附錄一、臺北市動保處於士林北投山區巡迴行動成果.....	53
附錄二、居民寵物絕育與疫苗施打需求之訪查資料.....	54
附錄三、教育訓練簡報資料.....	57
附錄四、教育訓練課程照片 .....	78
附錄五、評選會議紀錄.....	79
附錄六、期初審查會議紀錄.....	84
附錄七、期中審查會議紀錄.....	88

國立交通大學  
附錄八、期末審查會議紀錄

## 表次

表 1、陽明山國家公園六個樣區自由活動犬隻族群狀況調查.....	16
表 2、2019 年 7-8 月陽明山國家公園六個主要遊憩區，以照相捕捉標 放法評估自由活動犬隻族群量 .....	17
表 3、以 Cormack-Jolly-Seber model 評估犬隻個體月存活率.....	21
表 4、遊蕩貓個體數量紀錄 .....	23
表 5、放養家犬之空間使用研究，追蹤個體基本資料.....	24
表 6、犬隻定位點所在環境概況 .....	25
表 7、陽明山遊蕩犬採樣個體基本資料 .....	29
表 8、遊蕩犬（成犬）採樣個體血球計數 .....	29
表 9、遊蕩犬（幼犬）採樣個體血球計數 .....	30
表 10、遊蕩犬採樣個體血液生化值 .....	30
表 11、遊蕩犬採樣個體體外寄生蟲(壁蝨)概況 .....	30
表 12、投放飼料或肉類之前後，貓、狗、野生動物之出現數量差異.....	32
表 13、各村里家犬之寵物登記、絕育、疫苗施打概況調查 .....	35
表 14、教育訓練課程之時程表 .....	36

中國醫藥科學院  
藥劑研究所

## 圖次

圖 1、流浪動物族群調查樣區位置及各區歷年辨識個體數 .....	7
圖 2、流浪動物族群調查樣區路線圖 .....	10
圖 3、成體與亞成體(3 個月至 1 歲)之比例 .....	17
圖 4、犬隻的性別比例 .....	17
圖 5、自由活動犬隻辨識個體數與族群量評估，及兩年調查之間捕捉 安置犬隻個體數 .....	18
圖 6、六個調查樣區之自由活動犬隻斷肢或斷掌的比例 .....	18
圖 7、2016-2019 年犬隻斷肢及感染皮膚病的比例 .....	19
圖 8、六個調查樣區之自由活動犬隻感染皮膚病的比例 .....	19
圖 9、犬隻月表觀存活率及年表觀存活率 .....	22
圖 10、遊蕩犬年存活機率變化示意圖 .....	22
圖 11、家犬 YM01、YM04 定位點分布 .....	25
圖 12、家犬 YM05、YM06 定位點分布 .....	26
圖 13、陽明山地區放養家犬活動範圍 .....	26
圖 14、追蹤個體於自然環境的出沒時間分布 .....	27
圖 15、投放飼料或肉類之前與後，貓、狗、野生動物出現於自動相 機站之比例 .....	33





中國醫藥出版社

## 摘要

陽明山國家公園負有保育北臺灣中低海拔生態系的功能任務，但園區內的遊蕩犬、貓族群對園區內的自然生態與公共衛生造成負面影響，同時動物本身的動物福利問題也必須被關心。為協助主管機關研擬管理策略，及提供必要的背景資料，本計畫進行下列六個工作項目。

1. 使用沿線調查法及照相捕捉標放法，估算遊蕩動物之族群量及相關族群統計參數。本年度於六個樣區共記錄 123 隻遊蕩犬個體，捕捉標放模式估計有 136.3 隻，較往年下降約 40%。以 Cormack-Jolly-Seber (CJS) model 分析 2018-2019 年的長期監測資料，結果顯示遊蕩犬的月存活率為 0.935 (95% 信賴區間 0.911-0.953)，年存活率為 0.447 (95% 信賴區間 0.327-0.561)。

綜合四年來的族群監測結果，陽明山區遊蕩犬隻數量每年數量增減可達 20-40%。留存率低、性別比例變化大，證明族群內的個體組成結構十分不穩定，置換率高。由於健康狀況不佳的比例高，因此推測未能留存的狗有很大的比例已經死亡，但不時發生的棄養事件及未結紮個體不斷生育，持續為族群補充成員。

2. 使用追蹤裝置，研究放養家犬之空間使用。已嘗試追蹤 6 隻個體，有 4 隻成功獲得 1-3 個月的追蹤資料，其活動範圍分別為 1.3、1.9、9.6、42.0 ha (99% fixed kernel)，兩隻個體活動區域集中在住家周邊及鄰近的馬路上，兩隻個體有遠距離探索行為。放養家犬大多數的時間都待在住家、道路周遭，處在自然區域的時間約 10%，時段以上午(6:00-12:00)及上半夜(18:00-0:00)為主。

3. 收集流浪犬血液樣本，檢驗寄生蟲與傳染病(焦蟲病 Babesiosis)之感染情形。本年度收集 14 隻犬的樣本，其中 2 隻紅血球數量過低、2 隻白血球數量過高、8 隻肝指數異常。焦蟲病檢驗尚在進行中。

4. 初步探討民眾所餵食的食物被野生動物攝取的可能性。第一個方法利用自動相機觀察餵食前後動物出沒情形，共收集 10 處飼料餵食處與 10 處肉類餵食處的資料，發現飼料沒有明顯吸引野生動物前來，但肉類可能提升麝香貓的拜訪頻率。第二個方法收集野生動物毛髮樣本，分析  $^{13}\text{C}$  與  $^{15}\text{N}$  的穩定同位素值，以探討其食物內容，共獲得 14 個陽明山與臺中、苗栗 9 個樣本的檢驗結果，陽明山鼬獾的  $\delta^{13}\text{C}$  為  $-22.69 \pm 0.61\text{‰}$ ， $\delta^{15}\text{N}$  為  $4.56 \pm 0.71\text{‰}$ ，顯示動物性食物的攝取比例可能偏低，但目前為初步資料累積，尚無法據此下具體結論。

5. 配合臺北市政府動物保護處之寵物登記、絕育、疫苗三合一行動需求，對居民進行訪談調查，了解其需求。共訪問 7 個里，建議以陽明里及大屯里優先實施下鄉寵物三合一行動。

6. 於 8 月舉辦一場教育訓練講座，供國家公園員工、相關政府單位人員、保育志工、當地里長與居民參加。其中保育志工對於調查方法與實地操作極感興趣，十分有意願投入未來的長期監測行動。

對於遊蕩動物的經營管理措施，有以下七個方向的建議，細節請見內文。1. 規劃重點區域，加強流浪犬貓的捕捉安置工作，2. 由管理處保育志工對遊蕩動物進行長期監測，3. 加強飼主責任的宣導，4. 加強絕育與疫苗施打比例，5. 禁止及管理餵食流浪動物行為，6. 以溝通與教育提升公眾意識，7. 延伸目前研究，並擴大研究面向。

## Abstract

Yangmingshan National Park (YMSNP) conserve an area of natural environment in northern Taiwan. However, populations of free-roaming dogs/cats exist in the national park and threaten wildlife and public health. Animal welfare of the dogs/cats are of concern as well. To provide essential background information for management, this project executed the following six items.

1. We applied route census and photographic mark-recapture method to estimate the population size of free-roaming dogs and cats but mainly focused on the dogs. We recorded 123 dog individuals at six sampling areas within the park in the summer, 2019. The population size was estimated as 136.3 dogs by the mark-recapture method. By applying Cormack-Jolly-Seber model to analyze the long-term route census data during 2018-2019, we estimated an apparent monthly survival rate of the dogs as 0.935 (95% confidence interval: 0.911-0.953) and an apparent annual survival rate as 0.447 (95% confidence interval: 0.327-0.561).

During 2016-2019, the population size of free-roaming dogs in YMSNP changed 20-40% every year. The turnover rate was even higher. The poor welfare status implies a high proportion of the dogs died. However, new individuals entered this population continuously due to abandonment and reproduction.

2. We used global positioning system (GPS) devices to track six dogs, which are owned by residents but not confined indoors. Four of them provided position data of 1-3 months. Their home range size was 1.3、1.9、9.6、42.0 ha (99% fixed kernel), respectively. Two individuals only stayed at their homes and nearby roads. The other two were explorers that they moved far away from home. The dogs spent most of the

time in buildings, dooryards, or roads, but approximately 10% of the time in natural environments while mainly during 6:00-12:00 and 18:00-0:00.

3. We collected 14 blood samples from free-roaming dogs to examine their health and infection of Babesiosis. The values of red blood cell count for two dogs, white blood cell counts for two dogs, and live function index for eight dogs were abnormal.

4. We carried out two experiments to test the possibility that wildlife forage on foods provided by people to stray dogs. The first method used camera traps to observe wildlife occurrence before and after food subsidized. The ten sites where provided dog food pellets had little attraction to wildlife. However, the visit rate of small Indian civet was higher in the ten sites with meats subsidized. In the second method, we collected hairs of small carnivores to analyze the isotope values of  $^{13}\text{C}$  and  $^{15}\text{N}$ . The isotope values of 14 ferret badger samples were  $-22.69 \pm 0.61\%$  for  $\delta^{13}\text{C}$  and  $4.56 \pm 0.71\%$  for  $\delta^{15}\text{N}$ . More data are still required for making a valid conclusion.

5. To help the pet 3-in-one (registration, neuter, and vaccination) action of the Taipei City Animal Protection Office, we interviewed the residents in YMSNP to find out priority villages. We surveyed in seven villages, and suggest that Yangming village and Datun village should take priority.

6. We held a training course to introduce our research and dog monitoring techniques in August 2019. Staff and volunteers of the national park, staff of other government departments, and chiefs and residents from local villages participated in this course. The volunteers showed a high passion to help the long-term monitoring action in the future.

There are seven main recommendations for management on free-roaming dogs/cats. Details are provided in the contents. 1. Strengthen the tasks of capture and placement at dog/cat hotspots. 2. Carry out a long-term monitoring program with the help of volunteers. 3. Advocate and improve owner responsibility. 4. Improve the neuter rate and vaccination rate of owned dogs/cats. 5. Prohibit and manage feeding animals. 6. Raise public awareness on this issue. 7. Continue this research and extend to more research aspects on free-roaming dogs/cats issue.



張明之



張明山書

# 第一章、前言

## 一、緣起

犬(*Canis familiaris*)與貓(*Felis catus*)的棲息環境與人類密切相關，由於人的攜帶，犬與貓成為世界上分布最廣泛的兩種食肉目動物，也是威脅性很高的入侵種(Lowe et al. 2000)，已對許多地區的原生物種產生嚴重的負面衝擊(Vanak and Gompper 2009)，其影響方式包括直接獵捕、競爭資源、傳播疾病、雜交...等(Yamaguchi et al. 2004; Silva-Rodríguez and Sieving 2012; Soto and Palomares 2015)。由於犬隻為機會性掠食者，食性十分廣泛(Boitani et al. 1995)，且具有群體狩獵的能力，流浪犬隻在獲得人類食物供給的情況下，更可能形成高族群密度，對野生動物造成更強烈的負面衝擊(Vanak and Gompper 2009)，目前至少有 188 種瀕危脊椎動物遭受狗的威脅(Doherty et al., 2017)，也有許多物種因而滅絕，例如袋狼(Johnson and Wroe 2003)。野外的貓通常單獨且隱密的行動，能夠捕食體型小、生性警覺的動物，在野外出現會嚴重影響原生物種的生存。在美國，每年估計有 70 億到 260 億隻鳥類或哺乳類動物個體遭貓捕食(Loss et al. 2013)，在澳洲，每年則估計有 2.72 億隻鳥類個體遭貓捕食(Woinarski et al. 2017)，貓也已被證實是至少 33 種野生動物野外滅絕的主因(Loss et al. 2013)。

犬貓對野生動物的影響除了直接獵捕以外，當野生動物棲地破碎化，人類、家畜和野生動物接觸機會提高，將打破物種間的疾病界線。犬、貓可能傳播疾病給野生動物，例如狂犬病(Hampson et al., 2015)、犬瘟熱(Chen et al. 2008)、弓蟲病(Cenci-Goga et al. 2011)、狂犬病(Kuzmin and Tordo 2012)、焦蟲病...等，對野生動物造成嚴重影響，但這種影響由於較不易察覺，常常被社會大眾忽略。其中焦蟲 (*Babesia*) 是由壁蝨傳播的原蟲性血液寄生蟲，感染對象包含家畜、人類、野生動物等，在哺乳動物是僅次於錐蟲常見的血液寄生蟲。其生活史需要有無脊椎的宿主及有脊椎動物來完成，在動物血液中的焦蟲，藉由壁蝨吸血進入壁蝨體內增殖完成有性生殖，而後進入唾腺，藉由吸血再感染脊椎動物的宿主。由此可知其生活史需要有兩種宿主才能完成。在狗，感染的焦蟲包含 *Babesia vogeli*, *B. canis*, *B. rossi*, *B. congradae*, *B. gibsoni*，不同種別臨床症狀不同，有的症狀不明顯，嚴重者出現溶血性貧血、神經症狀、腎衰竭等。焦蟲如 *B. microti* 和 *B. divergen* 則會感染人類。許多早期的文獻有野生動物焦蟲的

調查。有回顧性論文提到有蹄類及食肉目的動物感染焦蟲。有蹄類包含鹿、犀牛、水牛等，而在食肉目則有犬科 (Canidae)、貓科 (Felidae)、獾科 (Herpestidae)、鬣狗科 (Hyaenidae)、鼬科 (Mustelidae)、靈貓科 (Viverridae)、浣熊科 (Procyonidae) 等。當帶原焦蟲的壁蝨能夠寄生在犬、貓、家畜、野生動物、或人類身上時，便可能在這些物種之間傳播焦蟲病。

陽明山國家公園地跨臺北市與新北市，園區內具有多個遊憩區與人類聚落，民眾的棄養、餵養、及犬貓本身的繁殖，形成數量龐大的流浪犬貓族群，另也有許多居民自由放養其家犬或家貓，估計全區可能有約 600 隻的放養家犬及 400 隻的放養家貓(顏士清等 2018)，這些放養家犬家貓對於自然生態與公共衛生的影響程度，可能與流浪犬貓相似，兩者併稱為遊蕩動物，在擬定經營管理策略時必須一同納入考量。在陽明山國家公園範圍內，周蓮香及莊子聿(2003)曾報導流浪犬攻擊竹雞(*Bambusicola sonorivox*)、赤腹松鼠(*Callosciurus erythraeus*)的紀錄，2012-2014 年間記錄到 3 筆麝香貓(*Viverricula indica*)疑似受犬隻攻擊致死案例(顏士清等 2015)，林曜松及謝伯娟(1999)也記錄到遊蕩貓捕食鳥類。這些攻擊紀錄顯示遊蕩犬貓的確可能威脅對本區的自然生態。Yen et al. (2019)進一步利用 2012-2017 年的自動相機長期監測資料，透過群落階層的占據度模式(community-level occupancy model)，評估遊蕩犬貓對原生中大型哺乳類群落活動的影響，結果顯示狗的出沒會導致物種豐富度下降，且原生哺乳類群落與狗在春季的活動時間重疊程度明顯下降，可能與繁殖育幼有關，而貓對於原生哺乳類群落的活動，在時間上與空間上都沒有明顯影響，但該研究也提到，貓造成的影響可能在於其他的生物類群，例如鳥類、小型哺乳類。

這些研究資料顯示我們有必要對陽明山的遊蕩動物有更多的研究與了解，才能夠有效的策劃與推動經營管理政策，進而解決遊蕩動物所造成的問題。

## 二、本計畫目標

### 1. 遊蕩動物族群調查

過去陽明山國家公園曾對流浪犬族群做過數次調查(林曜松及謝伯娟 1999；周蓮香及莊子聿 2004；顏士清等 2017, 2018)，在這幾項調查中，調查初期所記錄的個體，經過數個月至一年後，在調查尾期都只剩餘一小部分，留存率介於 14-24%。然族群總量雖有波動，卻並未如其低留存率般劇幅下降，這些資料顯示各種因子例如：疾病、食物資源、冬季低溫、個體相互競爭、政府捕捉救援行動...等，讓許多流浪犬個體快速的被淘汰、移除，但又常有新的個體以棄養、出生等方式加入。此外，顏士清等(2017、2018)對流浪貓亦作初步調查，2016 年所記錄的 12 隻個體中，僅有 1 隻於 2017 年再被記錄，而 2017 年所記錄的 34 隻個體中，僅有 6 隻於 2018 年再被記錄，顯示貓的留存率也很低。

本計畫延續顏士清等(2017、2018)之調查方式，針對園區內六個主要樣區進行族群量調查，作為長期監測資料，再配合過去的捕捉安置紀錄，了解本區遊蕩犬族群的長期變化趨勢。同時，我們還針對其中兩個樣區進行每月定期調查，利用 Cormack-Jolly-Seber (CJS) model 分析遊蕩犬每月的表觀存活率。

### 2. 放養家犬之空間使用

研究遊蕩犬隻的空間使用方式將有利於我們有效評估其影響範圍，一般常以活動範圍的面積來評估動物的空間使用，進一步可分析活動範圍在時間上的變化、涵蓋的環境類型與比例等，進一步評估遊蕩犬隻對野生動物的影響程度。國外有少數文獻對遊蕩犬隻進行追蹤，發現其活動範圍(95% fixed kernel method)約 2.5-5.3 ha，但大範圍遊蕩的個體可達 40-104 ha (Hudson et al. 2017)，未絕育的雄性個體擁有較大的活動範圍(Molloy et al. 2017)。因為家犬較易於捕捉操作，十分適合用來收集研究資料，故本計畫利用放養家犬進行追蹤，初步探討遊蕩犬隻的空間使用方式。

### 3. 人類餵食對野生動物之影響

民眾的餵食可能導致流浪動物群聚、增加存活率與繁殖率，這些食物也可能被野生動物利用，進一步影響野生動物的行為與健康。根據研究團隊本身觀察經驗，餵食處所常可見到赤腹松鼠與臺灣藍鵲前來覓食，更聽聞鴟鵂科猛禽也會在夜晚前來食用狗飼料(鄭女士 私人通訊)。小型食肉目動物的生態棲位與犬貓較相近，容易受到犬貓的威脅，若這些餵食處所也會吸引小型食肉目動物，則可能形成生態陷阱(Schlaepfer et al. 2002)，影響其存活。本計畫中，我們嘗試使用穩定同位素分析野生小型食肉目動物的毛髮樣本，初步探討其是否食用民眾餵食的食物，同時也進行操作性實驗，利用自動相機記錄野生動物是否利用餵食處所。

#### 4. 居民寵物登記、絕育、與施打疫苗之情形

顏士清等(2018)對陽明山的居民進行訪查，結果估計全區居民飼養約 2100 隻家犬與 700 隻家貓，其中部分為自由活動、未絕育、未施打疫苗，為了有效管理家犬與家貓族群，除了宣導勿使其自由活動外，也應該加強絕育與防疫。本計畫進一步了解人口較多村里之絕育與防疫概況，提供動物保護處下鄉行動之施行參考。

#### 5. 共通傳染病檢驗

在顏士清等(2017、2018)的調查曾對流浪犬貓進行健康評估。結果發現，每年有 5.1-8.8% 的犬隻個體具有斷肢，14.2-18.1% 的個體具有皮膚病(Yen et al. 2019)，以血液樣本(紅白血球計數、白血球分類數值、血液生化值)評估亦發現流浪犬貓與健康犬貓之參考值有所差異，另外還發現流浪犬貓有外寄生蟲、腸胃道寄生蟲的感染情形。故以動物福利的觀點，任其在野外流浪，對流浪犬貓本身亦是種傷害。

在 2013-2016 年間，本團隊採樣 8 隻陽明山地區的白鼻心，以 PCR 方式發現有 6 隻有新種的焦蟲 (2 隻因為樣本不足未檢驗)，另外在 2016 年採樣的流浪貓血中也有焦蟲感染，經過親緣分析發現和白鼻心是同種焦蟲，顯示有跨物種互相傳染之疑慮。在 2016-2018 年採樣陽明山的 33 隻流浪狗中，有 5 隻有檢驗出犬焦蟲(*B. gibsoni*)，13 隻鼬獾個體中，有 2 隻個體的焦蟲診斷呈陽性。本年度針對焦蟲病，持續收集遊蕩動物與野生動物樣本進行檢驗。

#### 6. 舉辦一場教育訓練

主管機關應長期監測遊蕩動物族群狀態，但長期監測指的不一定是每年進行絕對數量的調查，而是可以每隔數年(例如 3、5 年)進行一次絕對數量調查，藉比較精確的評估此期間的經營管理成效，而其他時間可進行相對數量的調查，此法可以減低所需的努力量，同時還能掌握族群動態趨勢(Uno et al. 2006)。本次教育訓練欲培訓保育志工、巡山員、及有興趣的居民，藉由室內課講解與室外課實地操作，讓參與者掌握相對族群量的調查技術，協助管理處未來的監測計畫。



陈鹤琴教育思想

## 第二章、研究方法

### 一、研究樣區

陽明山國家公園位在大屯火山群上，行政區域包含臺北市北投區、士林區，新北市的萬里區、金山區、石門區、三芝區、淡水區，為十分靠近都會區的淺山型國家公園，其面積約 113.38 平方公里，海拔範圍 56-1,120 公尺(內政部 2013)，植群以常綠闊葉林為主，占總面積約 76.41%，人類的耕地、建地則占總面積的 9.89% (許立達等 2008)。目前居民大約 12,000 人，每年還有約 432 萬人次的遊客與 61 萬輛次的車輛通行(內政部 2019，[https://www.moi.gov.tw/files/site\\_stuff/321/2/year/year.html](https://www.moi.gov.tw/files/site_stuff/321/2/year/year.html))，部分居民、遊客具有餵食流浪動物的習慣。本區氣候屬亞熱帶季風型，年降雨量約 4,000 mm。

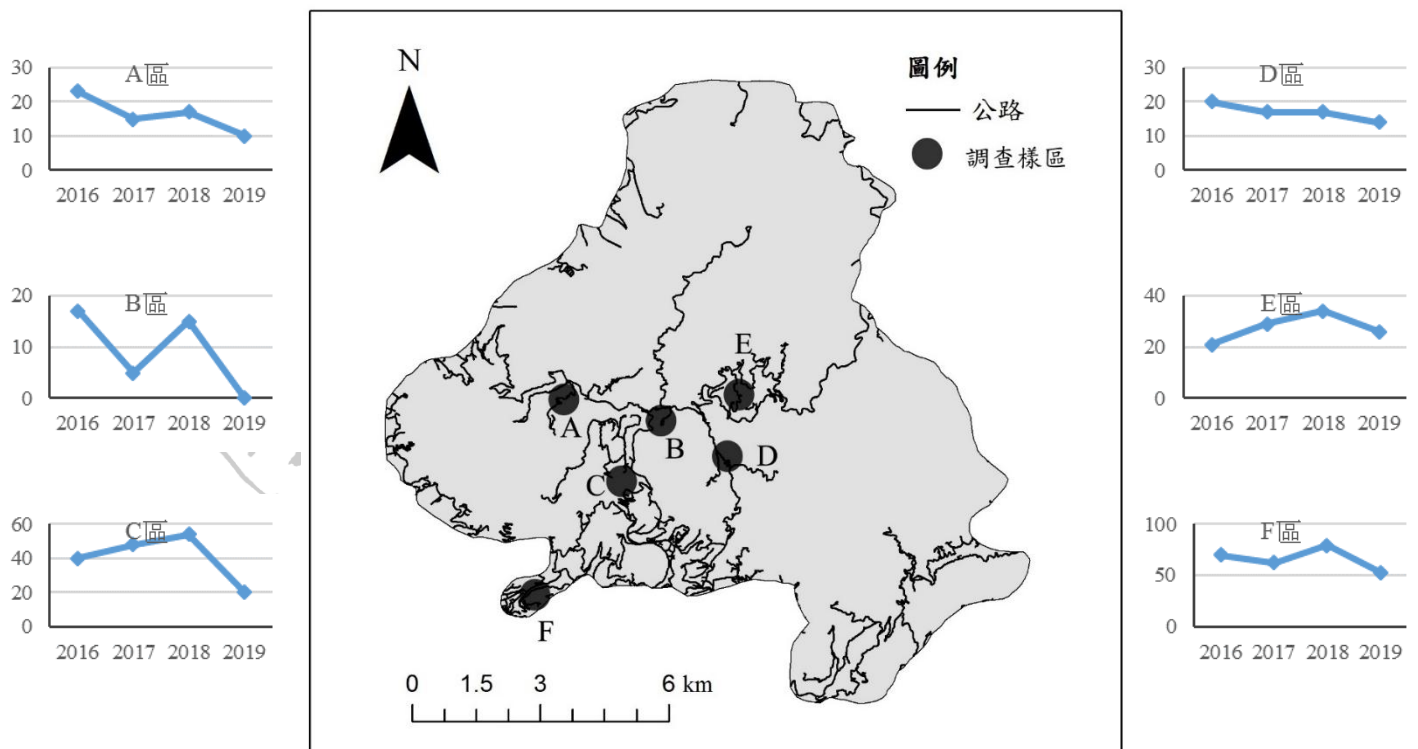




圖 1、2019 年陽明山國家公園流浪動物族群調查樣區位置及各區歷年辨識個體數。A：大屯自然公園、二子坪，B：小油坑遊憩區，C：陽明公園、前山公園、遊客中心、陽明書屋，D：冷水坑、擎天崗、夢幻湖、七星公園、E：馬槽遊憩區、F：龍鳳谷與硫磺谷遊憩區。



## 二、遊蕩動物族群評估

### 1. 族群量

調查樣區延續顏士清等(2017、2018)之規劃，分為六大樣區：A 區(大屯)，包含大屯自然公園與二子坪遊憩區；B 區(小油坑)，包含小油坑遊憩區、小觀音停車場、小油坑橋；C 區(前後山)，包含陽明公園、前山公園、遊客中心、第二停車場、陽明書屋；D 區(冷擎夢)，包含冷水坑遊憩區、擎天崗特別景觀區、夢幻湖停車場、七星公園；E 區(馬槽)，包含馬槽橋至上磺橋之省道，及其北側支線道路；F 區(硫磺谷)，包含龍鳳谷與硫磺谷遊憩區(圖 1)。

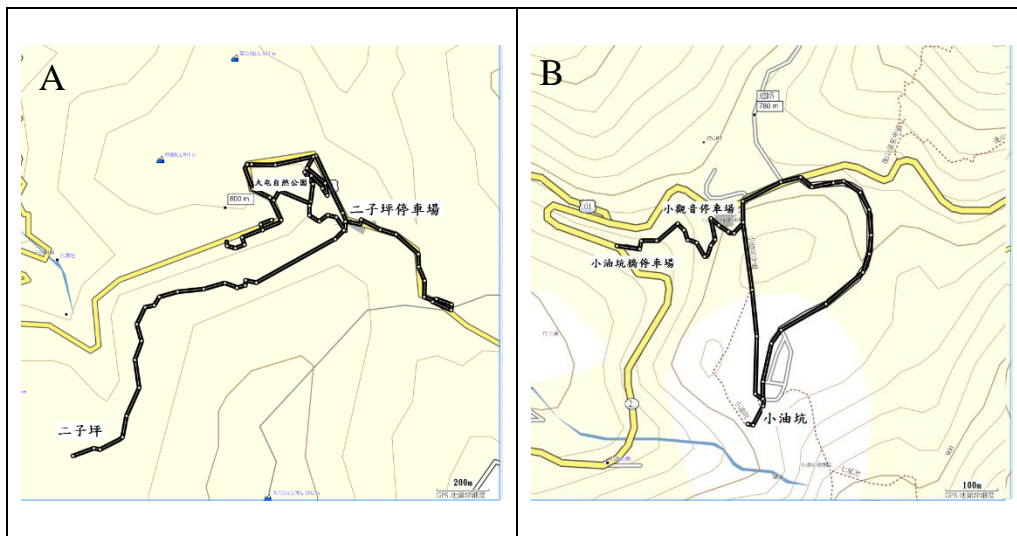
於各調查區域以約 1 km/h 的速度步行做沿線調查，使用手持式 GPS 記錄樣線位置(圖 2)，沿途觀察並以相機拍照記錄所有目擊的遊蕩犬貓，盡可能以多個角度拍攝，以利進行個體辨識。林曜松等(2000)的研究發現龍鳳谷流浪犬的活動高峰在清晨(5:00 – 7:00)、黃昏(16:00 – 18:00)以及午夜(23:00 – 1:00)，本研究沿線調查時間將以 5:00 – 8:00 與 16:00-19:00 為主，為光線良好便於調查且犬隻活動量也較高的時段。

族群量的評估包括兩個數值，1. 以調查中所辨識的個體數量作為族群量的保守估計值，我們利用照相記錄每一犬隻，依據其性別，體型，毛色，耳型，特殊斑紋或其他外表特徵來辨識個體，並編碼建檔。2. 使用捕捉標放法估計族群總量。本研究使用之捕捉標放法並不實際捕捉動物，而是拍照記錄個體後，將可辨識的個體視為已經捕捉上標。族群量調查將於七月至八月，我們在每個區域調查至少 5 次，每次調查視為一個捕捉回合。捕捉標放法模型之前提為該族群是封閉狀態，無增加(出生或移入)或減少(死亡或移出) (Karanth et al. 2004)，我們將以一到一個半月的時間密集調查並盡速完成，以減低個體在這段時間內增加或減少所導致的偏差，獲得較正確的評估結果。由於新生幼犬的生存率往往很低，且管理處積極對其捕捉安置，故出生三個月內的幼犬不納入族群量的評估。

族群量的估算使用 CARE-4 軟體

([http://chao.stat.nthu.edu.tw/wordpress/software\\_download/care/](http://chao.stat.nthu.edu.tw/wordpress/software_download/care/), Yang and Chao 2006)進行，

執行數  
模式的  
包括：  
 $M_0$ ，為  
之模  
考慮時  
體、行



種不同  
計算，  
1.  
最基本  
式，不  
間、個  
為上之

變異；2.  $M_h$ ，考慮各個體之被捕捉率可能不同；3.  $M_t$ ，考慮到各次捕捉之天氣、環境狀況可能不同，因此在此模式中不同捕捉次之捕捉率會不同；4. 整合兩種變因的  $M_{th}$  模式 (Otis et al. 1978)。另有一種  $M_b$  模式，考慮到個體被捕捉後可能導致行為改變，因此未曾被捕捉者及曾被捕捉者之被捕捉率不同，但由於本研究僅對犬隻拍照，應不至於影響其後續的被捕捉率，故不考慮  $M_b$  相關之模式。最後計算每個模式的 Akaike's Information Criterion (AIC)，選擇 AIC 值最小的模式為最適模式，若其他模式之 AIC 值與最低者差異小於 2 ( $\Delta AIC < 2$ )，則共同視為最適模式，以 Burnham and Anderson (2002) 提出的方法計算多個最適模式結果之平均值。由於 F 區的密度遠較其他地區高，故把 A-E 區的個體捕捉史資料合併運算，並設定「區域」為一個共變量，而 F 區的個體捕捉史資料則獨立進行運算。估算出數量後，再把數量除以面積求得狗群密度，面積計算方式為樣線加上周遭緩衝區域，由於未長程遷徙的狗的活動範圍為 2.5-5.3 ha (Meek, 1999; Durr and Ward, 2014)，應用  $A = \pi r^2$  公式，A 為活動範圍面積，r 為緩衝區域距離 (89-130 m)，我們以 100 m 作為本研究的緩衝區域距離。最後利用 A-E 區之密度及全區面積推算全區族群量，全區道路系統加上 100 m 緩衝區之面積為 2843 ha，其中硫磺谷區域 (31 ha) 獨立計算。

調查過程中，亦同時拍照記錄所目擊的流浪貓，最後再藉由貓隻的出沒地點、外型特徵作個體辨識。但由於流浪貓的生活習性較隱密，不易進行範圍廣泛且系統性的調查，本研究僅能保守評估其族群量下限值。

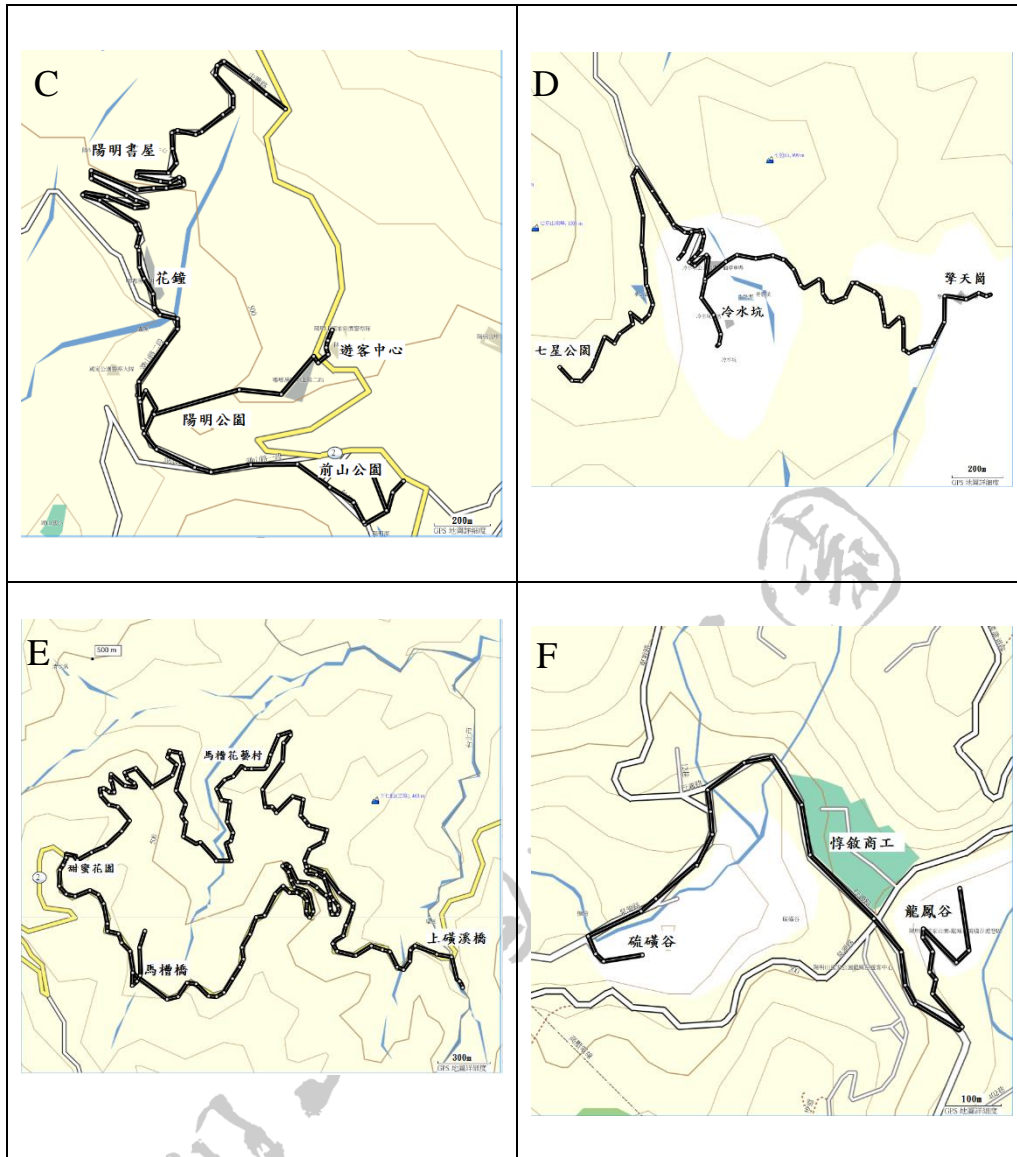


圖 2、2019 年陽明山國家公園流浪動物族群調查樣區路線圖。A：大屯自然公園、二子坪，B：小油坑遊憩區，C：陽明公園、前山公園、遊客中心、陽明書屋，D：冷水坑、擎天崗、夢幻湖、七星公園、E：馬槽遊憩區、F：龍鳳谷與硫磺谷遊憩區。

## 2. 存活率

為了更精確地分析犬隻的存活率，我們挑選部分樣區進行定期調查，獲取長期監測資料。在六個樣區中，B 區(小油坑)的狗過少且目擊率低，F 區(硫磺谷)的狗過多導致辨識不易，都不適合用來評估存活率，剩下的四個樣區中，我們先刪除放養家犬比例較高的 C 區(前後山公園)，再基於人力分配考量，最後選擇 A 區(大屯二子坪)與 E 區(馬槽)，每月進行一次沿線調查，詳細追蹤記錄所目擊的犬隻個體，路線與調查方式同前述族群量調查。

資料分析使用 Program Mark 軟體，以 CJS model 進行表觀存活率分析 (Lebreton et al. 1992)。此模式將評估犬隻的存活率( $\phi$ )與偵測機率( $p$ )兩個參數，關於這兩種參數的變化有四種假設：a. 在每次調查都相同；b. 會隨時間產生變化；c. 會隨個體為放養家犬或流浪犬而變化，我們假設放養家犬的生存率與偵測機率會高於流浪犬；d. 隨時間與個體類別變化。故共有 16 個候選模式，我們全數進行分析，再利用 Akaike's Information Criterion (AIC) 選擇表現最佳的模式。

對於流浪貓，亦進行相同觀察記錄，惟貓的偵測率低、個體辨識難度較高，無法使用數學模式深入分析。

## 三、放養家犬之空間使用

研究初期先測試追蹤器材：GPS 軌跡紀錄器 GT-600、GT820 (先創國際公司)，測試結果以 GT-600 穩定性較高、定位誤差較小、電池續航力較強，故後續實驗使用 GT-600。GPS 軌跡紀錄器的重量僅約 35 g，遠低於犬隻體重的 1%，不致影響動物的正常活動。

接著與當地居民合作，在放養家犬身上配置 GPS 追蹤器，每隻個體追蹤至少 1 個月，每 30 分鐘記錄一個定位點。在追蹤個體返家後，由飼主或研究人員拆下追蹤器讀取資料，並更換為電力充足的追蹤器。

使用軟體 ArcGIS 10.1 (Environmental Systems Research Institute, Redlands, CA, USA) 及 Geospatial Modelling Environment Version 0.7.2.1 (<http://www.spatial ecology.com/gme>) 來分析定

位資料，先將點位視覺化，目視排除定位明顯偏差的點位，其餘視為有效點位，用來評估犬隻的活動範圍，活動範圍分析採用 99% fixed kernel method (Lendrum et al. 2014)，佐以平滑參數 CVh (Horne and Garton 2006)。另分析犬隻出現在自然環境與人類開發區域(包含道路、建物、公園、農耕地等)之比例，並檢視犬隻出現在自然環境之時間，以 kernel density estimation 視覺化其時間分布。

#### 四、共通傳染病檢驗

為了評估流浪動物對野生動物之疾病傳播影響，本研究進行：1. 了解陽明山地區野生食肉目動物及流浪動物焦蟲的感染情形；2. 採集陽明山地區食肉目動物及流浪動物身上壁蝨，進行物種鑑別及焦蟲檢驗；3. 從血液學角度來分析野生食肉目動物及流浪動物焦蟲感染的臨床症狀。

##### 1. 野生動物捕捉

以二子坪、天溪園、冷水坑等區域為主要調查樣區。野生動物的捕捉以 Tomahawk 誘捕籠，以雞肉塊作為餌料，籠子以黑色塑膠袋覆蓋，並以枯枝落葉等覆蓋增加隱蔽性。每日巡籠一次，兩日換一次餌料。捕獲之動物移動到不通氣的塑膠箱內，直接接上氣體麻醉機，以 isoflurane 氣體麻醉方式麻醉動物。動物麻倒後帶出塑膠箱，進行秤重、抽血等操作。麻醉過程中監控動物生命跡象包含呼吸、心跳、血氧、體溫等，並且給予皮下輸液補充水份。操作完成後移回誘捕籠，觀察動物甦醒狀況，待動物完全甦醒後原地釋放。每隻動物採集 0.5-1.5 ml 血液（視動物體重決定，抽血量不超過動物 1% 體重），進行血液生化分析及檢驗焦蟲感染情形。

除了血液樣本外，也尋找動物身上有無壁蝨感染，有則以專用的夾子（tweezers）採集，避免傷害壁蝨口器。採集之壁蝨置於打洞的離心管中，並放置濕棉花保持管內潮溼，進一步鑑別物種、培養、及檢驗焦蟲。

##### 2. 血液分析及焦蟲 PCR 檢驗

血液學調查，主要包含紅白血球分類、血清生化及血液寄生蟲調查，了解動物基本身體狀況及系統性疾病。焦蟲檢驗主要以至少 0.5 ml 之全血，放於 EDTA 管內抗凝血進一步進行核酸診斷及基因定序。

### 3. 壁蝨處理

收集的壁蝨主要用於型態學上物種鑑別，確認種別後則進一步用於核酸診斷及培養。雄性及幼年個體主要放置於 70% 酒精永久保存，而雌性個體則置於潮溼、通氣之試管，以低溫方式儘快送至培養的實驗室，而後採集其子代作核酸診斷，確認子代是否也感染相同病原體。

## 五、人類餵食對野生動物之影響

### 1. 餵食地點實際觀察

為觀察野生動物取食人類投餵流浪動物食物之情形，我們選擇部分具固定餵食站點、且附近野生動物出沒也頻繁的地區，包括鞍部、馬槽、中湖戰備道等地進行實驗。首先於路邊隱蔽處架設自動相機拍攝 5 日，觀察流浪動物與野生動物出沒狀況，接著蒐集路邊被棄置或投餵之食物，移轉到相機前，再拍攝 5 日，記錄前來取食的流浪動物與野生動物，比較前後兩時段各物種在所有相機點的出現比例，並以 Wilcoxon signed rank test 比較前後兩時段之物種豐富度及個別物種的出現次數。民眾常投餵之食物類型分為飼料、肉類兩大類，兩種類型的餵食點各選擇 10 處進行實驗。

### 2. 穩定同位素檢驗

氫、氧、碳、氮、硫等元素普遍存在於環境與生物之中，少部分的原子因含有不同的中子數導致質量數的變化，稱作同位素，例如  $^{13}\text{C}$ 、 $^{15}\text{N}$  便是性質穩定也普遍存在的穩定同位素。穩定同位素的比值(例如  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ 、 $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ )會因地區、營養階層而異，因此被用來研究野生動物的食性(e.g. Mowat and Heard 2006)，由於人造食品中常含有大量的玉米，導致較高的  $^{13}\text{C}$  比例，也可以用來探討野生動物是否吃了人類製造的食物。

藉由前述的野生動物捕捉，我們將收集小型食肉動物的毛髮樣本，送驗之前先使用水中超

音波及石油醚去除油污與雜質，再進行乾燥處理。取用處理後的樣本約 1 mg，以錫囊包覆，寄送 University of California–Davis 穩定同位素中心，以質譜儀檢驗樣本之碳、氮的同位素值。同位素值以  $\delta$  表示， $\delta (\text{‰}) = \left[ \frac{R_{\text{sample}} - R_{\text{reference}}}{R_{\text{reference}}} \right] \times 1000$ ，其中  $R$  為穩定同位素存在比例( $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ 、 $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ )， $R_{\text{sample}}$  為樣品之同位素比值， $R_{\text{reference}}$  為國際共同標準品的同位素比值。根據本區毛髮樣本檢驗結果，與其他地區之樣本比較，推測本區野生小型食肉動物攝取人類投放食物之可能性。

因穩定同位素的偵測敏感度較低，動物可能需要長期且較大量的攝取(例如超過食物比例的 20% 左右)，其毛髮樣本之同位素值才會出現明顯變化，因此本計畫之穩定同位素偵測部分之定位為初步測試，先檢驗少量樣本與其他地區之樣本比較，若發現其同位素值有一定程度的變異，未來將另行深入研究探討，並加以檢驗人類餵食食物之同位素值。

## 六、居民寵物登記、絕育、與施打疫苗之情形

配合臺北市政府動物保護處之寵物登記、絕育、疫苗三合一行動需求，前往園區內居民人數相對較多的村里進行訪查，地點包括士林區溪山里、陽明里、菁山里，北投區湖田里、湖山里、大屯里、泉源里，首先訪問里長或里幹事，了解當地寵物登記、絕育、疫苗情形概況，及對政府下鄉協助的需求程度，再隨機訪查部分居民，了解並記錄各住戶之個人需求。

## 七、教育訓練

舉辦一場教育訓練，對象包括國家公園工作人員、保育志工、當地里長、居民，預期將有助於增進管理處員工與志工處理犬貓棄養與餵食相關議題之知能，也宣導當地居民加強飼主責任，強化家犬之管理，最後培訓保育志工之調查能力，未來可投入遊蕩動物長期監測。



### 第三章、結果與討論

#### 一、遊蕩動物族群評估

##### 1. 族群量估算

2019年7-8月間在六大樣區的調查過程，共記錄自由活動犬298隻次，可辨識出123隻個體，其中以F區(硫磺谷)有53隻最多，E區(馬槽)26隻居次(表1)。成犬(一歲以上)占91.1%，亞成體(三個月到一歲)占8.9%(表1，圖3)，調查過程中另發現5隻新出生的幼犬(三個月以下)。在可確認性別的77.2%個體中，雄：雌比例為1：0.94(表1，圖4)。

根據捕捉標放模式估算，A至E區共有77.3隻自由活動犬(95%信賴區間：72.5-91.2隻)，F區有59.0隻自由活動犬(95%信賴區間：54.7-70.4隻)，共計136.3隻(95%信賴區間：127.2-161.6隻)(表2、圖5)。以密度而言，A-E區為0.17 dog/ha，F區為1.90 dog/ha。以A-E區的密度推估全區犬隻數量，再加上F區估計個體數量，全區估計有496-609隻自由活動犬。2019年的犬隻辨識個體數與估計族群量，均較往年減少(圖5)。

根據管理處配合雙北動保處的犬隻捕捉安置工作資料，六大樣區範圍內，2016年7月至2019年6月間，年(每年7月至隔年6月間)捕捉安置隻數依序為42、38、52隻(包含幼體，圖5)，若只計算成犬則依序為6、22、19隻，分別只佔估計族群量的少部分，無法評估捕捉安置工作對於族群量年間波動的影響程度。

2019年記錄的犬隻中，有8.9%具有斷肢或斷掌，以E區(馬槽)比例最高(23.1%)(圖6)。此狀況與往年相似，2016-2018年的斷掌或斷肢比例介於5.1-8.8%(圖7)，以A區(大屯)、E區(馬槽)較嚴重(圖6)。本年度犬隻染皮膚病的比例為9.8%，以A區、C區(前後山公園)、E區(馬槽)比例相對較高(圖8)，但整體而言較2016-2018年的14.2-18.1%為低(圖7)。

綜合四年來的族群監測結果，我們發現陽明山區的遊蕩犬隻數量每年都有大幅度的變

化，數量增減可達 20-40%。每年的留存率低、性別比例變化大，證明族群內的個體組成結構十分不穩定，每年都有許多個體被汰換或加入。由於健康狀況不佳的比例高，因此除了被管理處捕捉安置的狗之外，其他消失的狗可能有很大的比例已經死亡。而每年都記錄到接近 10%的狗是亞成體，也時有幼犬被發現，證明未結紮個體仍不斷生育，為族群補入新狗，此外，不時發生的棄養事件，也會為族群增加新成員。

表 1、2019 年 7-8 月陽明山國家公園六個樣區自由活動犬隻族群狀況調查。A：大屯自然公園、二子坪，B：小油坑遊憩區，C：陽明公園、前山公園、遊客中心、陽明書屋，D：冷水坑、擎天崗、夢幻湖、七星公園，E：馬槽遊憩區，F：龍鳳谷與硫磺谷遊憩區。

	A 區 (大屯)	B 區 (小油坑)	C 區 (前後山)	D 區 (冷擎夢)	E 區 (馬槽)	F 區 (硫磺谷)	合計 (%)
已辨識個體數	10	0	20	14	26	53	123
性別							
雄性	4		10	7	6	22	49 (39.8%)
雌性	4		10	7	7	18	46 (37.4%)
不明	2		0	0	13	13	28 (22.8%)
年齡							
成犬	9		20	14	21	48	112 (91.1%)
亞成體	1		0	0	5	5	11 (8.9%)
新生犬 <sup>a</sup>	0	0	0	4	1	0	5
斷肢	1		1	2	6	1	11 (8.9%)
皮膚病	2		3	0	4	3	12 (9.8%)

<sup>a</sup> 不列入已辨識個體

表 2、2019 年 7-8 月陽明山國家公園六個主要遊憩區，以照相捕捉標放法評估自由活動犬隻族群量。

樣區	最佳模式	AIC	估計族群量	95% 信賴區間	密度 (dog/ha)	95% 信賴區間
A to E	$M_{th}$	463.75	77.3	72.5–91.2	0.32	0.31–0.35
F	$M_0$	3.68	59.0	54.7–70.4	2.71	2.61–3.01

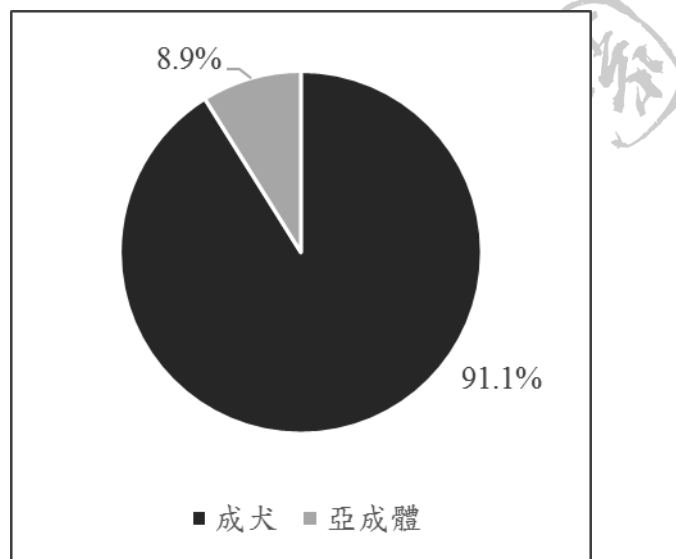


圖 3、2019 年陽明山地區自由活動犬族群調查，成體與亞成體(3 個月至 1 歲)之比例。

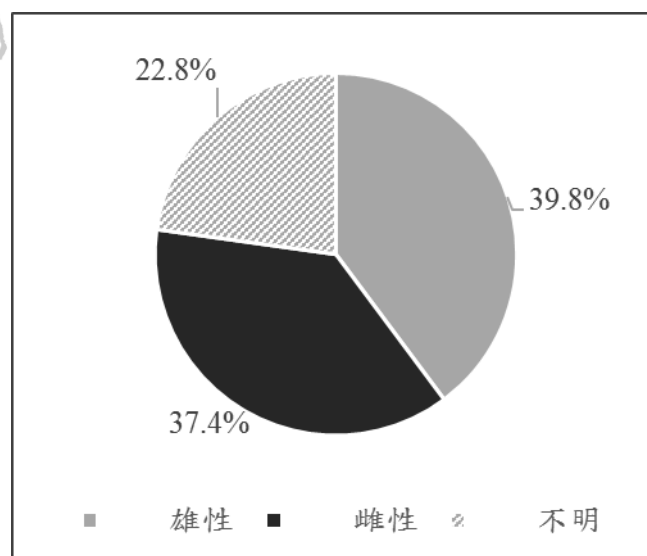


圖 4、2019 年陽明山地區自由活動犬族群調查，犬隻的性別比例。

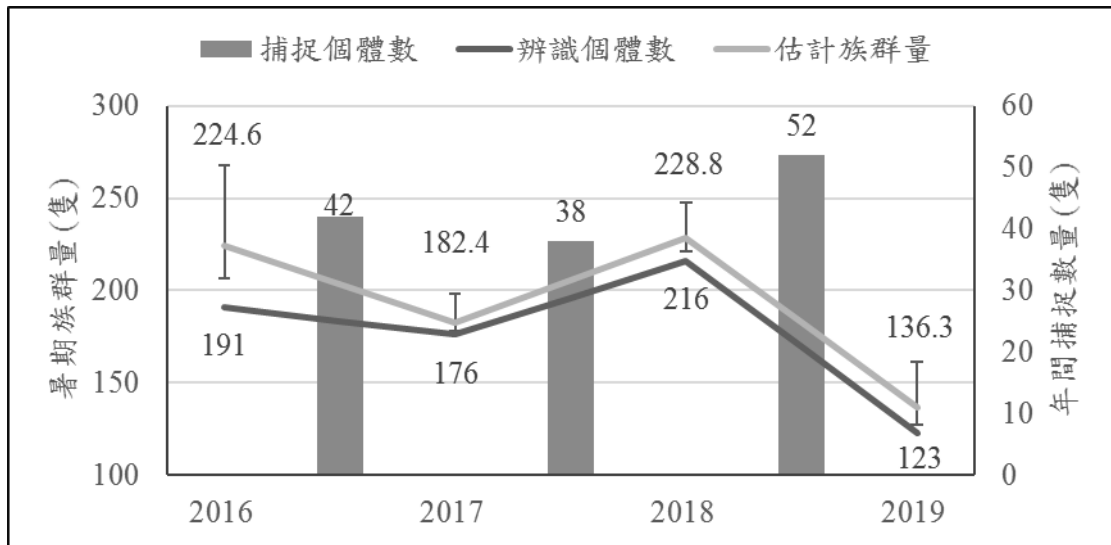


圖 5、2016-2019 年陽明山國家公園六個調查樣區，每年暑期調查之自由活動犬隻辨識個體數與族群量評估，及兩年調查之間(每年 7 月至隔年 6 月)的捕捉安置犬隻個體數。

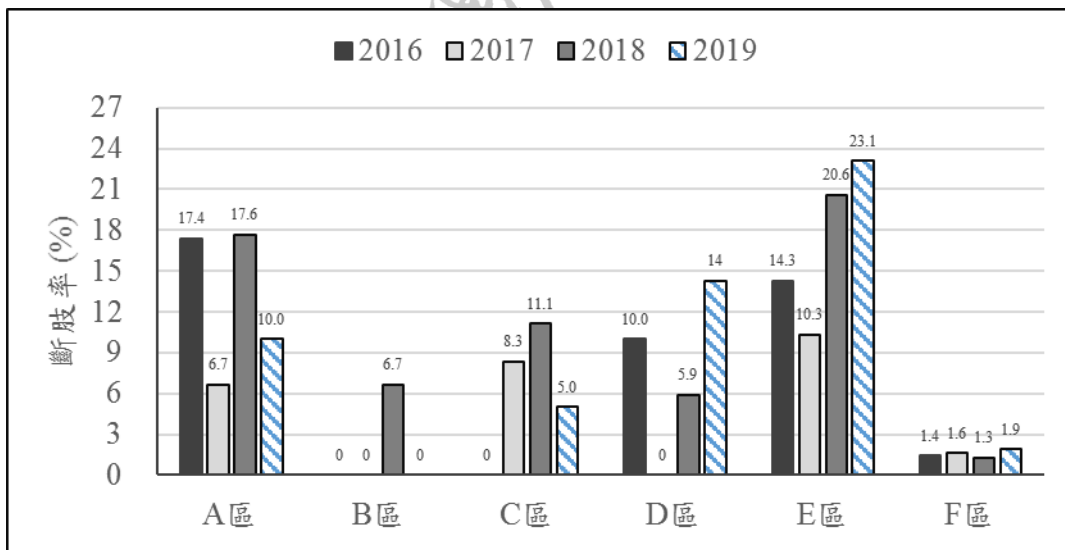


圖 6、2016-2019 年陽明山國家公園六個調查樣區之自由活動犬隻斷肢或斷掌的比例。A：大屯自然公園、二子坪，B：小油坑遊憩區，C：陽明公園、前山公園、遊客中心、陽明書屋，D：冷水坑、擎天崗、夢幻湖、七星公園，E：馬槽遊憩區，F：龍鳳谷與硫磺谷遊憩區。

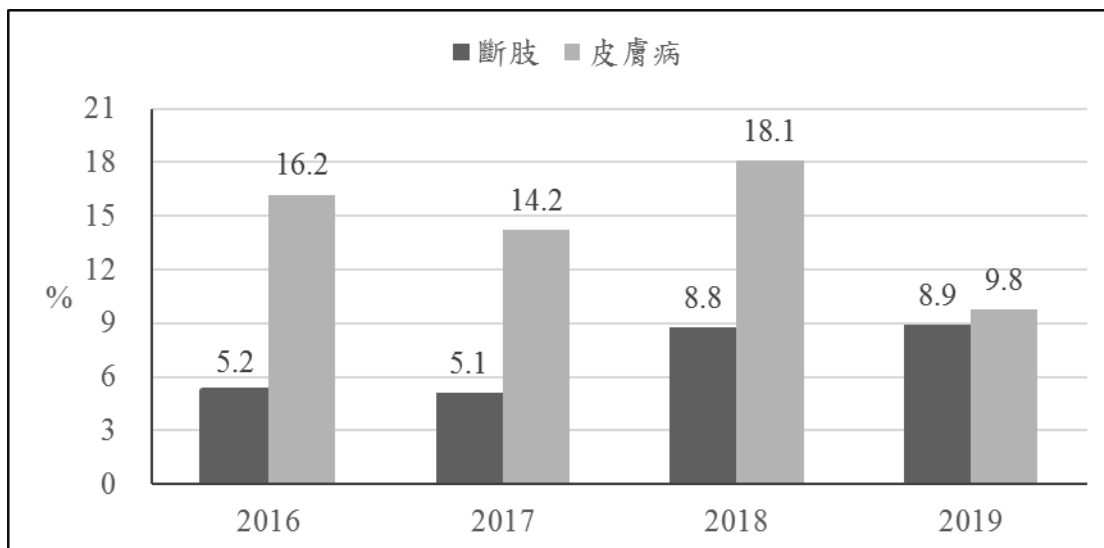


圖 7、2016-2019 年陽明山國家公園自由活動犬隻調查，犬隻斷肢及感染皮膚病的比例。

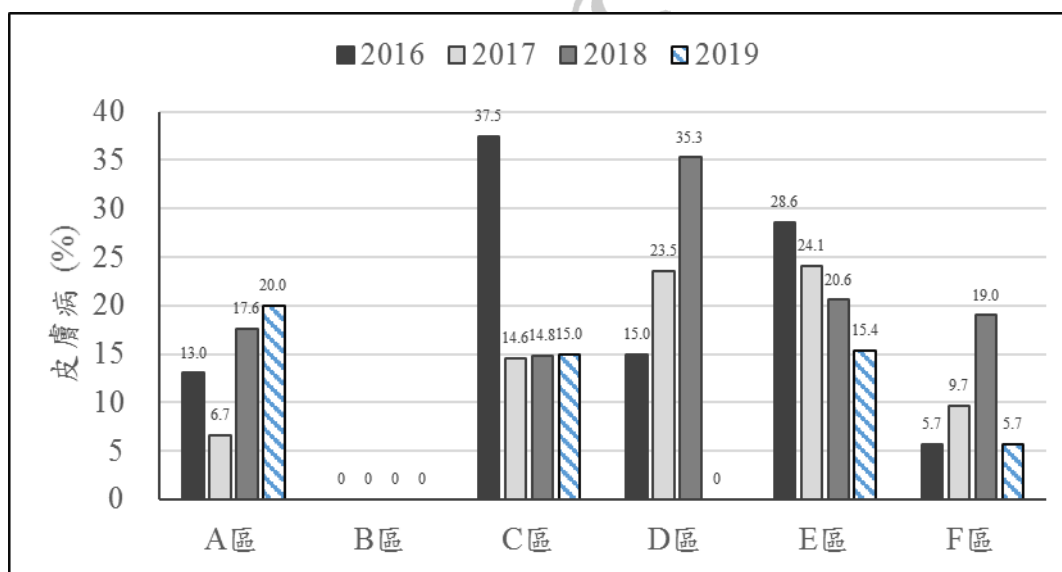


圖 8、2016-2019 年陽明山國家公園六個調查樣區之自由活動犬隻感染皮膚病的比例。A：大屯自然公園、二子坪，B：小油坑遊憩區，C：陽明公園、前山公園、遊客中心、陽明書屋，D：冷水坑、擎天崗、夢幻湖、七星公園，E：馬槽遊憩區，F：龍鳳谷與硫磺谷遊憩區。

## 2. 存活率分析

從 2018 年 3 月至 2019 年 9 月，每個月在 A 區(大屯)、E 區(馬槽)進行定期調查，A 區累積記錄 21 隻狗與 2 隻貓，E 區累積記錄 50 隻狗與 11 隻貓。

在總共 71 隻狗中，我們依現場情形評估有 41 隻狗為流浪犬、30 隻狗為放養家犬。CJS model 分析結果顯示，最適模式有  $\text{Phi}(\cdot)\text{p}(g^*t)$  及  $\text{Phi}(g)\text{p}(g^*t)$  兩個模式(表 3)，前者指的是存活率不隨組別與時間改變，但偵測機率隨組別與時間而不同；後者指的是存活率隨組別不同、偵測機率隨組別與時間而不同。

$\text{Phi}(\cdot)\text{p}(g^*t)$  的結果顯示，遊蕩犬的月存活率為 0.935 (95%信賴區間 0.911-0.953)，偵測機率變化很大(0.01-1)。藉月存活率評估年存活率為 0.447 (95%信賴區間 0.327-0.561)(圖 9、10)。

$\text{Phi}(g)\text{p}(g^*t)$  的結果顯示流浪犬的月存活率為 0.922 (95%信賴區間 0.883-0.949)，放養家犬的月存活率為 0.947 (95%信賴區間 0.914-0.968)，偵測機率亦變化很大(0.05-1)。藉月存活率評估流浪犬年存活率為 0.379 (95%信賴區間 0.226-0.534)，放養家犬年存活率為 0.520 (95%信賴區間 0.339-0.676) (圖 9)。

A 區(大屯)發現的兩隻貓中，其中 1 隻於 2017 年 8 月便已存在，直到 2019 年 8 月仍有發現，遊蕩於二子坪遊憩區至大屯自然公園之間。另外 1 隻貓於 2018 年 7 月在大屯遊客中心發現一次，之後未再見到。E 區的 11 隻貓中，有 6 隻位在農產品展售中心，但 2019 年 8 月僅存 1 隻，具當地商販表示，不見的貓都是在年初時被帶去送養了。另有 4 隻貓位在甜蜜花園岔路旁民宅附近，1 隻貓位在馬槽花藝村，但目擊率都很低，難以長期評估其存活狀態。

表 3、2018-2019 年，陽明山大屯、二子坪、馬槽地區遊蕩犬隻長期監測，以 Cormack-Jolly-Seber model 評估犬隻個體月存活率。Phi：月存活率，p：偵測機率，K：參數的數量，AIC：Akaike's Information Criterion， $\Delta AIC$ ：AIC 值與 AIC 最低模式的差距。Phi 與 p 可能不會變化(.)，也可能受到是否有飼主(g)、時間(t)、或兩者(g\*t)所影響。

Model	K	AICc	$\Delta AICc$
Phi(.) p(g*t)	31	750.38	0.00
Phi(g) p(g*t)	32	751.47	1.09
Phi(g) p(t)	17	760.83	10.46
Phi(.) p(t)	16	760.97	10.59
Phi(t) p(g*t)	44	763.76	13.38
Phi(t) p(t)	29	770.68	20.30
Phi(g) p(.)	3	791.71	41.33
Phi(.) p(.)	2	792.29	41.91
Phi(g) p(g)	4	793.66	43.28
Phi(.) p(g)	3	794.07	43.70
Phi(t) p(.)	16	796.07	45.69
Phi(g*t) p(t)	44	796.25	45.87
Phi(g*t) p(g*t)	58	797.23	46.86
Phi(t) p(g)	17	798.29	47.91
Phi(g*t) p(.)	31	818.21	67.83
Phi(g*t) p(g)	32	820.67	70.29

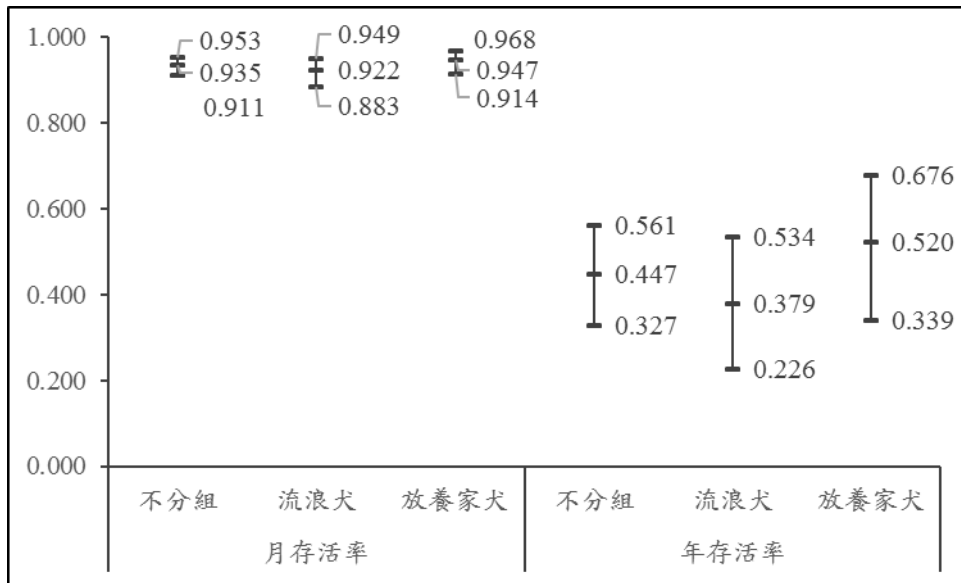


圖 9、2018-2019 年大屯區與馬槽區遊蕩犬長期監測，利用 Cormack-Jolly-Seber model 分析犬隻月表觀存活率，並進一步計算年表觀存活率。Phi(.)p(g\*t)模式之結果顯示於[不分組]，Phi(g)p(g\*t)模式之結果分為[流浪犬]與[放養家犬]兩組。

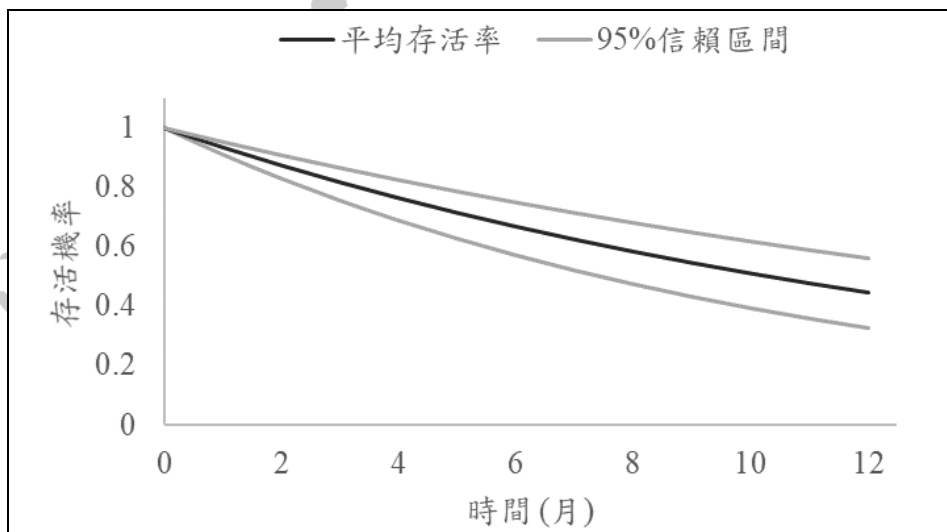


圖 10、陽明山地區遊蕩犬年存活機率變化示意圖。



### 3. 自由活動貓族群調查

2019年7-8月於六個樣區共記錄7隻貓，數量為四年來最低(表4)。往年以C區(前後山公園)及E區(馬槽)有較多的貓，根據訪查訊息，E區(馬槽)的貓大多於2019年初被帶走送養，因此目前僅剩餘少數個體，但C區(前後山公園)的貓大量減少的原因則不得而知。

根據管理處配合雙北動保處的捕捉安置工作資料，2016年7月至2019年6月間在六樣區範圍內，被捕捉安置的貓數量每年依序為9、8、9隻，若只計算成體則是4、7、1隻。由於捕捉安置的數量很少，該行動與貓隻個體數的明顯波動應無關聯。

表4、2016-2019年間陽明山地區，每年暑期樣線調查，遊蕩貓個體數量紀錄。A：大屯自然公園、二子坪，B：小油坑遊憩區，C：陽明公園、前山公園、遊客中心、陽明書屋，D：冷水坑、擎天崗、夢幻湖、七星公園，E：馬槽遊憩區，F：龍鳳谷與硫磺谷遊憩區。

年	A區	B區	C區	D區	E區	F區	總計
2016	0	0	2	2	7	1	12
2017	1	0	19	2	11	1	34
2018	2	0	28	0	11	1	42
2019	2	0	2	0	2	1	7

## 二、放養家犬之空間使用

於今年3月開始測試追蹤器材，4月至11月共嘗試追蹤6隻放養家犬(表5)。其中兩隻追蹤失敗，一隻(YM02)失敗原因為其攻擊性較強，戴上追蹤器後難以定期更換，另一隻(YM03)則太親近人類，追蹤器戴上後不到一天便遭不知名人士拆走。另外4隻(2雄2雌)均位於竹子湖地區(圖11、12)，分別獲得1-3個月的完整追蹤資料，。

4隻個體的活動範圍(99% fixed kernel method)分別為1.3、1.9、9.6、42.0 ha(圖13)，差異極大，2隻個體只在住家周圍活動，另外2隻則有較大的遊蕩範圍。目前資料尚不足以進一

步分析造成活動範圍差異的原因，初步檢視似乎與性別、體重都無關，但與犬隻個性可能有關聯，活動範圍小的 2 隻狗之個性都謹慎、怕生，活動範圍大的 2 隻狗則都很親近人類，對陌生人也十分友好。

檢視過去關於遊蕩犬活動範圍的文獻，其中數個都發現放養家犬的活動範圍十分兩極，部分個體僅在住家周圍活動，部分個體則會遠距離探索 (Meek 1999, Durr and Ward 2014, Hudson et al. 2017, Pérez et al. 2017)。遠距離探索的個體活動範圍多半為數十公頃，與本研究的 YM05 相仿，但各研究用來評估活動範圍的統計方法不盡相同，不宜拿來直接互相比較。Hudson et al. (2017) 在澳洲追蹤放養家犬，依照狗的移動習性將其分為三類：戀家者 (stay-at-home dogs)、遊蕩者 (roamer dogs)、探索者 (explorer dogs)，若以相同的分類方式來看本研究目前追蹤的犬隻，可發現 YM01、YM06 可分類為戀家者，YM04 為遊蕩者，YM05 則為探索者，擁有特別大的活動範圍。

放養家犬大多數的時間都待在住家、道路周遭、或其他人類開發區域，使用自然環境的比例大約 10% (表 6)，由定位點分布圖(圖 11、12)也可看出，其外出時也多半循著道路系統來移動，離開道路系統進入森林中，最遠可達 82 m。24 小時均有使用自然環境的可能，每隻個體使用自然環境的高峰時間並不一致，但大致以上午(6:00-12:00)及上半夜(18:00-0:00)為主(圖 14)。

表 5、2019 年陽明山地區居民放養家犬之空間使用研究，追蹤個體基本資料。

編號	犬名	地點	性別	體重(體型)	品種	外觀	習性	開始時間	結束時間
YM01	小狼	竹子湖	母	標準	米克斯	黃	怕生	4/17	6/6
YM02	白牙	竹子湖	公	微胖	米克斯	黑	怕生	4/17	5/14
YM03	大白	文化大學	公	微胖	米克斯	米黃色	親人	5/21	5/22
YM04	兩百	竹子湖	母	胖	米克斯	棕虎斑	親人	6/28	8/28
YM05	三百	竹子湖	公	標準	米克斯	棕虎斑	親人	7/9	10/9
YM06	小白	竹子湖	公	標準	米克斯	白色	怕生	9/11	進行中

表 6、2019 年陽明山地區居民放養家犬之空間使用研究，犬隻定位點所在環境概況。

編號	收集點位數	在自然環境比例 (%)	在道路與人類開發區 域比例 (%)	與道路及人類開發區 域之最遠距離 (m)
YM01	1039	5.8	94.2	34
YM04	7171	6.7	93.3	41
YM05	4277	7.0	93.0	82
YM06	593	12.3	87.7	30

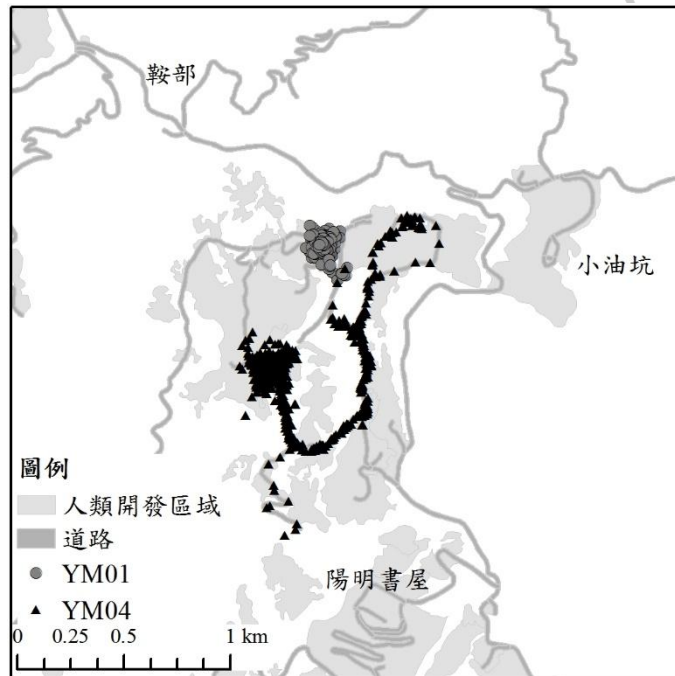


圖 11、2019 年陽明山地區放養家犬空間使用研究，家犬 YM01、YM04 定位點分布。

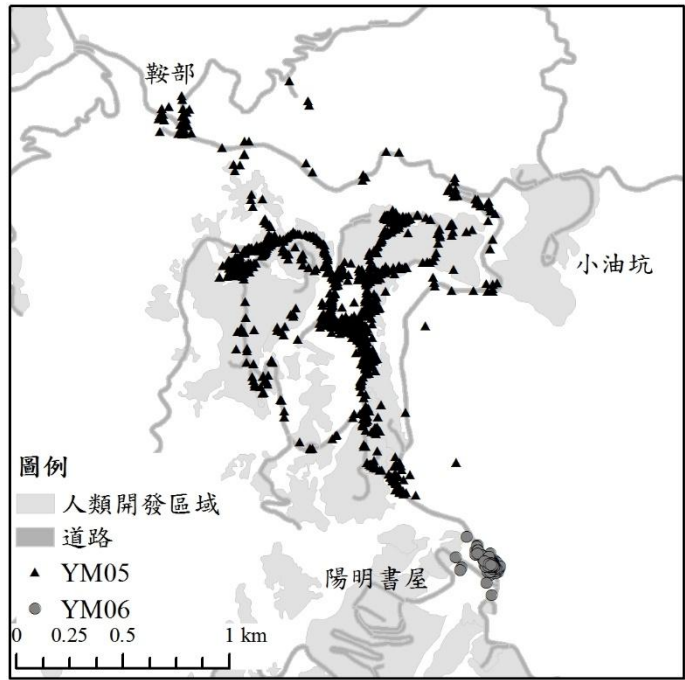


圖 12、2019 年陽明山地區放養家犬空間使用研究，家犬 YM05、YM06 定位點分布。

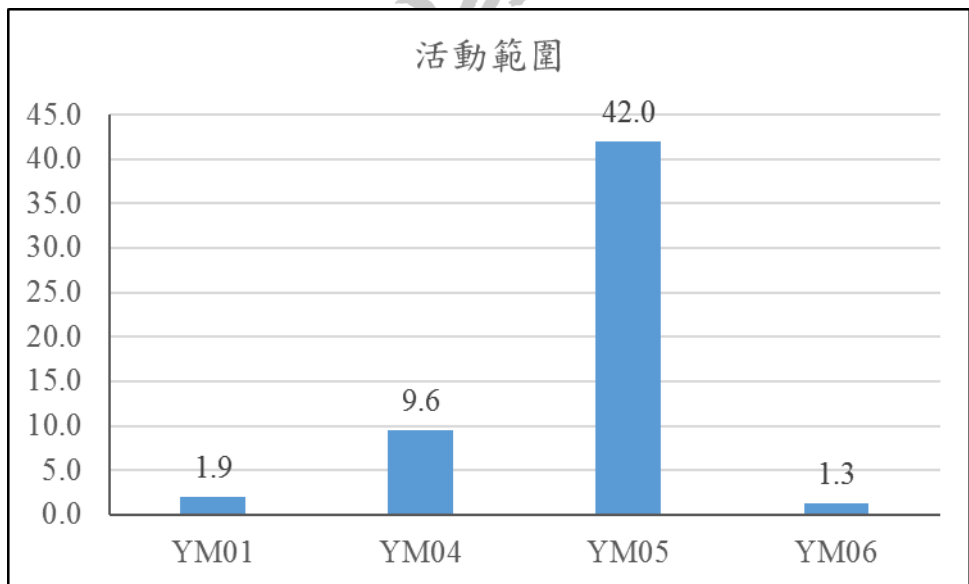


圖 13、2019 年陽明山地區放養家犬活動範圍 (99% fixed kernel method)。

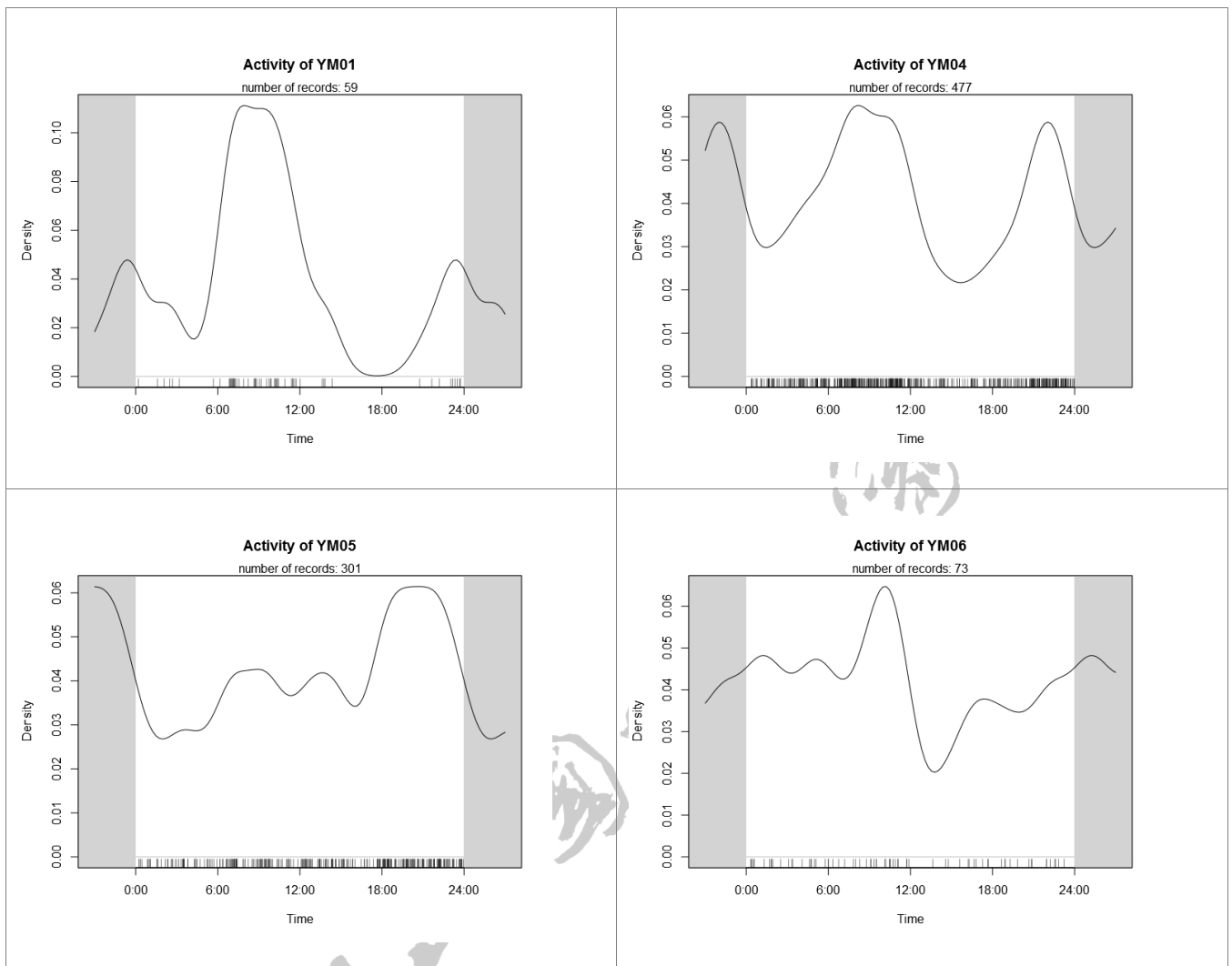


圖 14、2019 年陽明山地區放養家犬空間使用研究，4 隻追蹤個體於自然環境的出沒時間分布。

### 三、共通傳染病與血液數值檢驗

截至 2019 年 11 月 12 日，共計採樣 14 隻犬隻，捕獲日期、地點、年齡、性別等如下表 7 所示。其中 4 隻為幼犬，1 犬為亞成。其餘皆為成犬。

血液檢查結果如表 8-10 所示，分為紅白血球分類及血清生化項目，幼犬因紅白血球分類和成犬差異較大而分開討論。其中可見成犬 YM108017、YM108018 的血紅素、血溶比、紅血球數較少 (表 8)，有貧血情形，營養不良、食物缺乏、創傷出血、血液寄生蟲等也可能是

流浪犬貧血原因。成犬 YM108023、幼犬 YM108016 和 YM108019 則是血紅素、血溶比、紅血球數上升 (表 8、9)，脫水為較可能的成因。另外，YM108017、YM108021 有白血球上升情形，可能有傳染病或感染等情形。血液生化方面 YM108014、YM108016、YM108018、YM108019、YM108020 有肝指數上升情形，表示肝膽系統可能因為感染、營養缺乏、創傷等原因而受損。YM108012、YM108020、YM108022 BUN 下降，代表可能長期蛋白質攝取不足、肝功能異常等因素而下降 (表 10)。YM108014、YM108015、YM108016、YM108019 有 Creatinine 下降，可能和隨大量尿液排除、長期營養不良導致肌肉量不足等造成。YM108013、YM108014、YM108016、YM108020、YM108021、YM108022 血糖降低，可能表示較長時間未進食造成，而在採樣當天此些個體精神也較為不佳，可能由此影響。YM108017、YM108025 有 total protein 上升，其中 YM108017 有貧血和白血球升高情形，推測可能因感染導致 total protein 上升；除此之外，脫水、免疫性疾病、劇烈運動等也會造成此情形。

體表寄生蟲(壁蝨)的調查結果，在 YM108013、YM108017、YM108019、YM108022 發現有 *Haemaphysalis hystricis* 和 *Isodes ovatus* 兩種壁蝨 (表 11)。其中，YM108017 在血檢上可見貧血及感染情形，對比先前資料，由壁蝨傳播焦蟲的可能性大，但相關的核酸診斷目前仍在化驗中。

表 7、2019 年陽明山遊蕩犬採樣個體基本資料

編號	日期	地點	物種	性別	年齡
YM108012	2019/7/3	花鐘	狗	雌	成年
YM108013	2019/8/22	大屯自然公園	狗	雌	成年
YM108014	2019/10/2	小觀音停車場	狗	雌	幼年
YM108015	2019/10/2	小觀音停車場	狗	雄	幼年
YM108016	2019/10/2	小觀音停車場	狗	雄	幼年
YM108017	2019/10/16	馬槽	狗	雄	成年
YM108018	2019/10/23	陽明書屋	狗	雌	亞成
YM108019	2019/10/25	陽明書屋	狗	雄	幼年
YM108020	2019/10/25	龍鳳谷	狗	雄	成年
YM108021	2019/10/25	龍鳳谷	狗	雄	成年
YM108022	2019/10/25	龍鳳谷	狗	雌	成年
YM108023	2019/10/25	龍鳳谷	狗	雌	成年
YM108024	2019/10/25	龍鳳谷	狗	雄	成年
YM108025	2019/11/4	陽明書屋	狗	雌	成年

表 8、2019 年陽明山地區，遊蕩犬（成犬）採樣個體血球計數

編號	物種	Hb (g/dl)	HCT (%)	RBC (10 <sup>6</sup> /ul)	MCV (fl)	MCH (pg)	MCHC (g/dl)	WBC (/ul)	Platelet (10 <sup>3</sup> /ul)
YM108012	狗	15.8	44.6	7.34	60.7	21.5	35.5	14400	152
YM108013	狗	13.7	41.5	6.62	62.7	20.7	33.1	14500	157
YM108017	狗	7.8	22.7	3.71	61.3	21.2	34.6	20000	67
YM108018	狗	7	22.6	2.98	75.6	23.7	31.3	8100	30
YM108020	狗	12.3	35.4	6.72	61.8	21.4	34.7	12300	258
YM108021	狗	13.8	40.2	6.69	60.1	20.7	34.4	23700	151
YM108022	狗	13.6	39.9	6.12	65.1	22.2	34.2	16000	236
YM108023	狗	19.7	56.7	8.99	63.1	21.9	34.7	17700	91
YM108024	狗	14.1	41	6.47	63.4	21.7	34.3	15100	138
YM108025	狗	15.1	43.2	6.6	65.5	22.8	34.9	14000	124
參考值		12-18	37-55	5.5-8.5	60-77	19.5-24.5	32-36	6000-17 000	200-900

表 9、2019 年陽明山地區，遊蕩犬（幼犬）採樣個體血球計數

編號	物種	Hb (g/dl)	HCT (%)	RBC (10 <sup>6</sup> /ul)	MCV (fl)	MCH (pg)	MCHC (g/dl)	WBC (/ul)	Platelet (10 <sup>3</sup> /ul)
YM108014	狗	8.7	25.8	4.11	62.9	21.3	33.9	10800	27
YM108015	狗	7.5	21.6	3.43	62.8	21.9	34.8	12300	16
YM108016	狗	10.6	32.3	5.33	60.7	19.9	32.8	11100	56
YM108019	狗	10.5	32	4.98	64.2	21.2	32.9	8300	81
參考值		7.1-10.2	23-32	3.3-4.5	66-77	19.5-24.5	28.7-33.7	8600-18600	228-692

表 10、2019 年陽明山地區，遊蕩犬採樣個體血液生化值

編號	物種	Alb <sup>a</sup> (g/dl)	ALKP (U/L)	ALT (U/L)	AST (U/L)	BUN (mg/dL)	Crea <sup>b</sup> (mg/dl)	Glu <sup>c</sup> (mg/dl)	TP <sup>d</sup> (g/dl)
YM108012	狗	3	37	42	31	6	0.7	155	8.1
YM108013	狗	3.4	159	76	43	11	1.1	72	8.1
YM108014	狗	3.2	111	22	67	12	0.2	58	6.3
YM108015	狗	3.2	103	20	50	12	0.3	85	6.4
YM108016	狗	3.1	115	26	65	14	0.3	62	6.1
YM108017	狗	3.5	40	28	48	25	1.2	165	8.8
YM108018	狗	3	297	16	28	11	0.6	125	5.8
YM108019	狗	2.8	414	124	37	10	0.3	92	6.6
YM108020	狗	3.1	201	77	36	6	1.1	61	6.7
YM108021	狗	3.2	209	63	40	9	0.8	39	6.2
YM108022	狗	3.3	98	31	35	6	0.9	65	7
YM108023	狗	3.7	58	40	39	9	1	81	7.7
YM108024	狗	3.6	110	76	65	11	0.8	83	7.5
YM108025	狗	4	80	28	19	13	0.9	112	8.6
參考值		2.3-4.0	23-212	10-100	0-50	7-27	0.5-1.8	74-143	5.2-8.2

a. Albumin, b. Creatinine, c. Glucose, d. Total protein

表 11、2019 年陽明山地區，遊蕩犬採樣個體體外寄生蟲(壁蝨)概況

編號	物種	<i>Haemaphysalis hystricis</i>	<i>Isodes ovatus</i>	未鑑種	無法辨識
YM108013	狗	3	0	1	1
YM108017	狗	0	2		
YM108019	狗	0	2		
YM108022	狗	0	1		



#### 四、人類餵食對野生動物之影響

##### 1. 現場觀察

2019 年 5 月至 7 月間，進行飼料組實驗共 10 個位點，放置飼料後的物種豐富度( $2.1 \pm 1.1$  種)，較放置飼料前( $2.3 \pm 1.3$  種)減少約 9%，差異並不顯著(Wilcoxon signed rank test,  $P = 0.773$ )。比較各物種在放置飼料前後的有效照片數，發現並無顯著差異(表 12)。但若檢視各物種在放置飼料之前後，於 10 個位點中出現的比例(圖 15)，可發現山羌出現的比例有較明顯的降低情形，狗亦略微降低，而赤腹松鼠與貓的出現比例則略有增加。

2019 年 7 月至 8 月間，進行肉類組實驗共 10 個位點，放置肉類後的物種豐富度( $2.7 \pm 1.6$  種)較放置肉類前( $1.4 \pm 1.0$  種)顯著增加約 90% (Wilcoxon signed rank test,  $P = 0.021$ )。比較各物種在放置肉類前後的有效照片數，發現狗在放置肉類後顯著增加(表 12)，麝香貓也有增加趨勢。若檢視各物種在放置肉類之前後，於 10 個位點中出現的比例(圖 15)，可發現狗出現的比例有較明顯的增加情形，貓及麝香貓也略有增加。

根據實驗結果推測，飼料對貓的吸引力較高，對狗的吸引力則不高，對野生動物的影響也較不明顯，可能因為飼料的味道較淡，或是味道與自然食物不同，不會迅速吸引野生動物前來。不過赤腹松鼠與竹雞分別在其中一處相機，於放置飼料後不斷出現取食，顯示這些物種能夠以飼料為食，但飼料僅為其偶發、機遇性的食物資源。而肉類可能較吸引狗、貓、及麝香貓，狗、貓都是掠食動物，麝香貓也是陽明山原生食肉動物中，肉食比例最高的物種，而肉類食物的氣味強烈，長期投擲肉類的話，便可能吸引麝香貓前來，進而引發其遭到犬貓威脅的可能性。

表 12、2019 年陽明山國家公園，以自動相機拍攝投放飼料或肉類之前後，貓、狗、野生動物之出現數量差異，以 Wilcoxon signed rank test 進行比較。

		V	P
飼料組	貓	1.5	0.583
	狗	3	0.584
	鼬獾	4	0.850
	麝香貓	3	1.000
	白鼻心	0	1.000
	臺灣獼猴	4	0.773
	山羌	15	0.374
	野豬	4	0.773
	赤腹松鼠	0	0.174
	竹雞	1.5	0.583
肉類組	貓	0	0.181
	狗	<b>5</b>	<b>0.034</b>
	鼬獾	4.5	1.000
	麝香貓	2	0.090
	白鼻心		NA
	臺灣獼猴	0	1.000
	山羌	5	1.000
	野豬	1.5	1.000
	鼠類		NA
	臺灣藍鵲	0	1.000
	竹雞	4	0.773

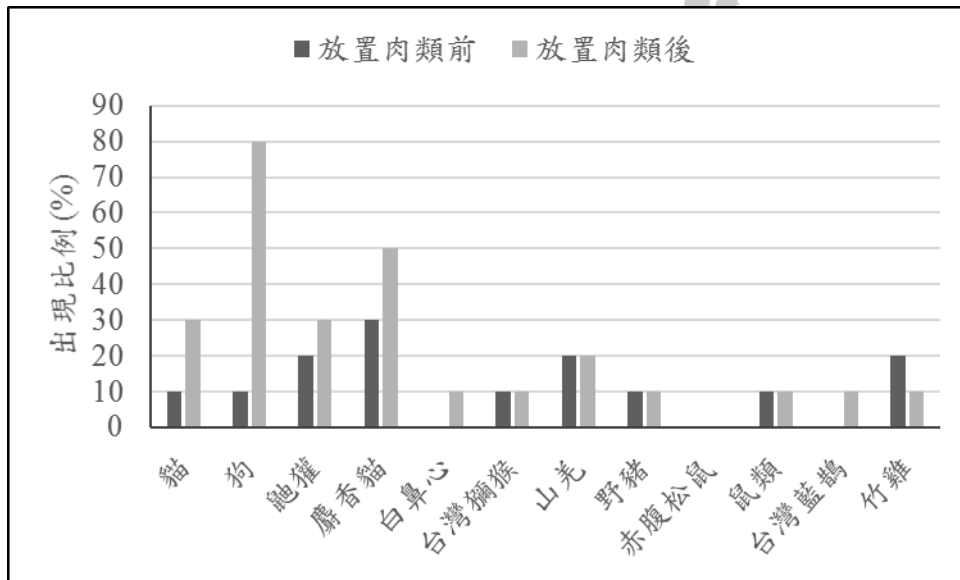
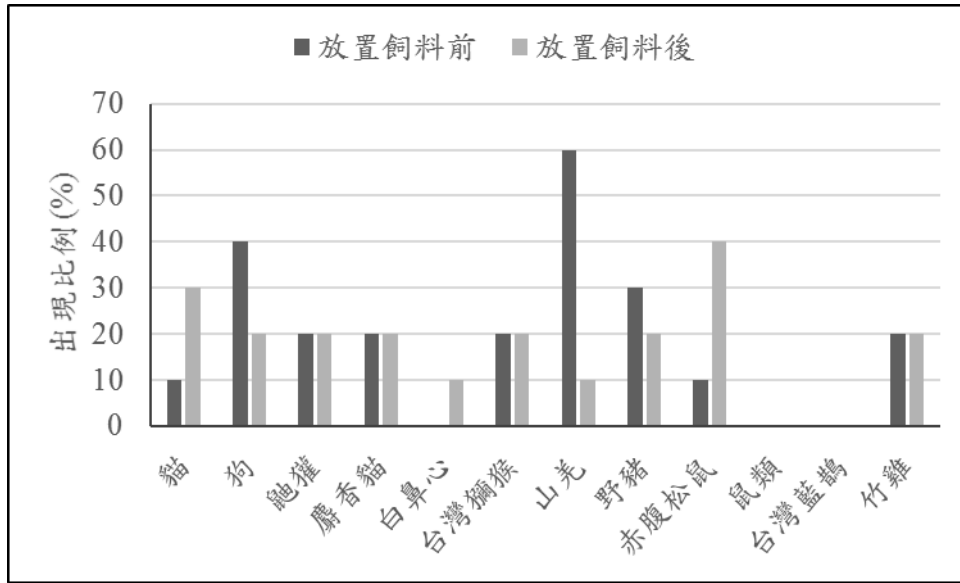


圖 15、2019 年陽明山國家公園，投放飼料或肉類之前與後，貓、狗、野生動物出現於自動相機站之比例。

## 2. 穩定同位素檢驗

2017-2019 年，在陽明山地區共獲得 55 份鼬獾毛髮樣本，隨機選取 9 份冷水坑的樣本及 5 份天溪園的樣本，另外再納入同期間來自臺中四角林的 3 份樣本與苗栗縣的 6 份樣本作為比較，臺中四角林地區的流浪動物數量極少，苗栗縣的樣本來自泰安、苑裡、卓蘭、三義等地，

其共同的特色是都有一些放養家犬或家貓在外遊蕩，但無明顯的流浪犬貓族群，路邊也沒有發現餵食情形。

檢驗結果，陽明山鼬獾的  $\delta^{13}\text{C}$  平均為  $-22.69 \pm 0.61\text{‰}$ ， $\delta^{15}\text{N}$  平均為  $4.56 \pm 0.71\text{‰}$ ，苗栗臺中的鼬獾  $\delta^{13}\text{C}$  平均為  $-22.75 \pm 0.92\text{‰}$ ， $\delta^{15}\text{N}$  平均為  $4.90 \pm 1.57\text{‰}$  (圖 16)。整體而言，陽明山地區鼬獾的  $\delta^{15}\text{N}$  範圍偏窄、數值偏低，可能是食性範圍較窄、動物性食物攝取較少所致，但目前資料不足尚無法下任何結論，也無法推斷其與人類餵食行為之關聯性。未來還需要採集各種人類餵食及自然環境中的食物作穩定同位素分析，才能做後續的分析與推論。

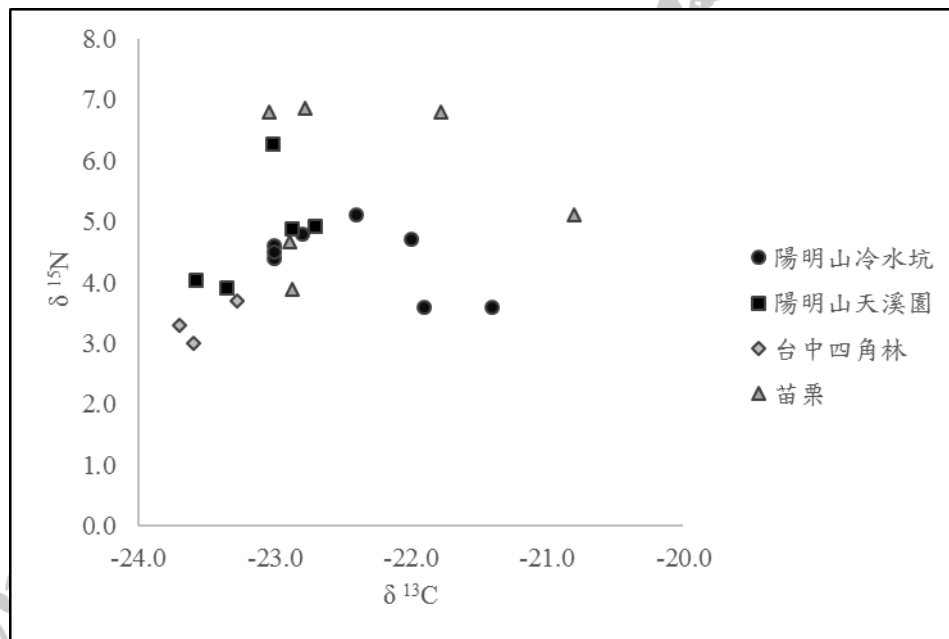


圖 16、陽明山地區鼬獾毛髮樣本之  $^{13}\text{C}$ 、 $^{15}\text{N}$  同位素值分析。另加入臺中與苗栗兩個樣本比較。

## 五、居民寵物登記、絕育、與施打疫苗之情形

臺北市動保處今年度於園區內菁山里、溪山里、泉源里、湖山里、湖田里實施巡迴疫苗施打工作，共計對犬貓施打晶片 24 隻、施打疫苗 168 隻 (附錄一)，其中以犬隻為主。我們於 108 年 3-4 月訪問臺北市溪山里、陽明里、菁山里、湖田里、湖山里、大屯里、泉源里等七個

里 (表 13)，依訪談結果 (附錄二)，建議以陽明里及大屯里優先實施下鄉寵物三合一行動。

表 13、各村里家犬之寵物登記、絕育、疫苗施打概況調查。

里別	訪問對象	結果概述
陽明里	里幹事、居民 30 人	近幾年動保處未前來社區，受訪者大多不清楚家中寵物狀況。本區可優先執行下鄉三合一行動。
大屯里	里幹事、居民 16 人	上次的大規模施打疫苗約在兩三年前，里上約有 50-60 隻家犬。本區可優先執行下鄉三合一行動。
泉源里	里幹事、居民 8 人	動保處每年都會前來辦理三合一，許多居民也會自行前往獸醫院。
溪山里	里幹事	去年動保處前來處理約 50-60 隻狗。
菁山里	里幹事	動保處每年都有前來執行。
湖田里	里幹事	動保處每年都有前來執行，養狗戶固定會來，數量約在 40-50 隻。
湖山里	里幹事	動保處每年都有前來執行，里民多半會來，里長也會主動詢問。

## 六、教育訓練

於 8 月 29 日 13:30 至 17:00，在陽明山國家公園管理處會議室，舉辦一場[陽明山國家公園流浪動物族群現況與調查技術]教育訓練課程(表 14)，內容包括：1. 遊蕩犬貓對自然生態的影響；2. 人畜共通傳染疾病之宣導；3. 本團隊目前相關研究成果；4. 遊蕩動物調查方法之理論與實地操作 (附錄三、四)。出席人員共計 31 人，參加人員身份包括國家公園員工、相關政府單位人員、保育志工、當地里長與居民。其中保育志工對於調查方法與實地操作極感興趣，十分有意願投入未來的長期監測行動。

表 14、108 年 8 月 29 日「陽明山國家公園流浪動物族群現況與調查技術」教育訓練課程之時程表。

時間	題目	講者
13:20-13:30	報到	
13:30-14:40	遊蕩動物對野生動物及人類健康的影響	1. 顏士清 博士 野人谷生態顧問有限公司 國立清華大學通識教育中心 2. 余品奐 助理教授 國立臺灣大學獸醫專業學院
14:40-14:50	休息	
14:50- 15:40	動物族群調查方法簡介	顏士清 博士 野人谷生態顧問有限公司 國立清華大學通識教育中心
15:40-15:50	休息	
15:50-16:50	動物族群調查實地操作	顏士清 博士 野人谷生態顧問有限公司 國立清華大學通識教育中心

## 第四章、2016-2019 年資料總結

### 1. 遊蕩犬族群波動與生存率

四年來在園區內六個樣區的遊蕩犬族群量調查，估計數量為 136.3-228.8 隻，每年數量變化幅度達 20-40%。每年的留存率低(16.7-23.9%)、性別比例變化大，顯示個體的置換率很高，族群的組成結構不穩定。藉由長期監測，估計年表觀存活率為 0.447。留存率與表觀存活率低，可能的原因包括個體死亡、遷移、被捕捉...等，但由於記錄到的遷移與被捕捉的數量都不多，且個體健康情形普遍不佳，故推測個體消失可能以死亡為主因。另外，每年都記錄到接近 10% 的狗是亞成體，也時有幼犬被發現，證明未結紮個體仍不斷生育，為族群補入新狗，此外，民眾棄養也會為族群增加新成員。

### 2. 遊蕩犬健康狀況

在沿線調查時，以外觀評估遊蕩犬隻健康情形，發現其具斷肢的比例為 5.1-8.9%，具皮膚病的比例為 9.8-18.1%。再利用被捕捉個體(n = 49)進行血液檢驗，發現有 28.6%的個體為貧血，30.6%的個體白血球數量異常，55.1%的個體血小板數量異常，顯示這些個體可能遭遇飢餓、營養不良、發炎、寄生蟲感染、脫水等情況。以上資料顯示，遊蕩犬的健康情形普遍不佳，具有動物福利之疑慮。

### 3. 遊蕩動物與野生動物共通傳染疾病

針對弓蟲病與焦蟲病兩種血液寄生蟲疾病進行檢驗，這兩種疾病都會在犬、貓、與野生動物互相傳染。其中弓蟲以貓科動物為最終宿主，蟲卵隨貓的排遺進入環境中(土壤、水源)，再感染誤食的其他脊椎動物為中間宿主，焦蟲則是以體外寄生蟲-壁蝨為媒介，在其叮咬動物時傳染。這兩種疾病嚴重時會導致動物死亡，人類感染的症狀通常很輕微，但對孕婦、免疫力低下的人仍可能造成嚴重後果

檢驗結果，弓蟲病陽性率在鼬獾為 57.4%、在白鼻心為 50.0%、在麝香貓為 0%、在狗為 11.7%、在貓為 21.1%，焦蟲病陽性率在鼬獾為 27.3%、在白鼻心為 75.0%、在麝香貓為 0%、在狗為 39.0%、在貓為 10.8%。顯示野生動物與遊蕩動物普遍都暴露於這兩種疾病的風險之下。

#### 4. 民眾餵食情形及對野生動物的影響

在園區內共記錄到 78 處餵食遊蕩動物的地點，多半位在遊憩區的停車場或公園內，餵食處有逐漸移往較隱密地點的趨勢。餵食的食物主要分為乾飼料、肉類或廚餘、吐司三大類，經自動相機實驗觀察，飼料對野生動物的吸引力較弱，但肉類可能提升麝香貓、犬、貓的拜訪頻率，推測可能會進一步增加麝香貓受遊蕩動物威脅的機率。

#### 5. 遊蕩犬貓與野生動物的分布

以自動相機調查犬貓與野生動物的分布概況，發現偵測比例前三名的物種為鼬獾(58.9%)、犬(53.6%)、貓(40.5%)，穿山甲則最低(1.8%)。龍鳳谷、硫磺谷遊憩區的犬隻出現指數( $124.7 \pm 126.7$ ，平均每 1,000 小時有效照片數)、貓出現指數( $9.8 \pm 9.6$ )均為最高，且原生種野生動物種類與相對數量都明顯極少。整合其他研究計畫的自動相機資料，使用群落階層的占據度模式分析，結果顯示狗的出沒會導致哺乳類物種豐富度下降，且原生哺乳類群落與狗在春季的活動時間重疊程度明顯下降，可能與繁殖育幼有關。貓對於原生哺乳類群落的活動，在時間上與空間上則沒有明顯影響。

#### 6. 居民飼養犬貓情形

以問卷訪談方式調查居民飼養犬貓情形，顯示有 48.3% 的受訪者養狗，雌性數量占 34.0%，其絕育率 67.6%，30.0% 的飼主讓狗在外自由活動；並有 10.8% 的受訪者養貓，雌貓數量占 63.2%，其絕育率 87.5%，57.1% 的飼主讓貓在外自由活動。完全不替寵物施打疫苗的飼主中，有高比例的人會讓寵物自由活動(狗：56.3%；貓：100%)，但會替所有狗都施打疫苗的飼主中，會讓寵物自由活動的比例明顯降低(狗：25.9%；貓：41.2%)。故儘管施打疫苗之整體比例高，但這些未施打疫苗的家犬或家貓反而更可能在野外活動，仍然有跟野生動物互相傳染疾病之疑慮。此結果凸顯宣導飼主責任(包括絕育、施打疫苗、不放養)之重要性。



陈子昂集卷之六

## 第五章、經營管理建議

### 建議一：控制流浪貓狗的族群量，規劃重點管控區域

**建議性質：**立即可行建議

**主辦機關：**臺北市動物保護處、新北市動物保護處、陽明山國家公園管理處

**說明：**2016-2019 年共四年的調查結果顯示，陽明山地區的流浪動物之置換率高，雖然每年都有許多舊個體消失，但新個體的加入也很頻繁。因此應針對具生育能力的雌性個體、新棄養的個體，加強捕捉、絕育、與安置工作，藉此阻止新的個體進入族群。

根據 Yen et al. (2019)之研究成果，遊蕩犬出現頻度超過一定閾值時，對野生動物的影響程度會急遽上升，經數據換算，閾值大約為自動相機 OI 值(平均每 1000 小時之有效照片數)超過 1.25。整理顏士清等(2017)及朱有田等(2013、2014)在陽明山地區的自動相機調查資料，依犬隻出現頻度，再參考近兩年實地調查現況，**建議下列區域必須重點加強捕捉安置工作(依優先順序排列)：龍鳳谷與硫磺谷、後山(馬槽甜蜜花園附近)、夢幻湖、二子坪。**

被捕捉的個體，應力求送養、其次為收容，不宜回置，以避免犬隻持續干擾自然生態。此外，欲使用 TNVR (捕捉、絕育、施打疫苗、回置)讓流浪動物族群消失，有多項要點必須達成，包括：1. 不能有新個體移入，2. 絕育率維持在 71-94% 以上，3. 族群被確實有效的管理，長期追蹤每隻個體，4. 等待數年讓個體自然死亡(餵養、照護越多，等待時間越長)，在這些重點區域，同時達成這幾個要點的難度極高，故不建議回置原處。

但可參考絕育率的標準，先對雌犬加強捕捉安置，以阻止新個體出生。由於調查發現的雌犬個體數可能是低估值，故採用高標準的 90% 絕育率作規劃，配合今年度各區調查結果，初步估計下年度各區須捕捉安置的雌犬個體數為：後山約 5 隻(馬槽全區約 11 隻)、夢幻湖約 3-4 隻(冷水坑、擎天崗、夢幻湖全區約 6 隻)。二子坪區 2019 年未發現幼犬，2018 年也只發現 1 隻新生幼犬，持續注意不讓具有生育能力的雌犬加入即可。

龍鳳谷與硫磺谷區的案例較特殊，該區犬隻密度特別高，顏士清等(2017)的自動相機拍攝到三千多張犬隻照片，但野生中大型哺乳動物部分，只在較外圍處拍攝到一張白鼻心的照片，該報告認為此區的野生動物已經瀕臨滅絕，應盡速移除犬隻、把棲地歸還給野生動物。然而限於人力與捕捉難度，2016-2019年共捕捉安置17隻個體，對族群減量的效益極微。

依據前文所述的規劃，龍鳳谷與硫磺谷區估計約需絕育安置26隻雌犬，但由於該區域的狗群與國家公園園區外的狗群交流頻繁，實際數字應遠高於此，復以目前各地收容所均呈滿載狀態，欲在短期內收容本區數十隻雌犬，在實務上窒礙難行，反而導致主管機關(陽明山國家公園管理處、臺北市動物保護處)必須暫時擱置對此區的管理作為，進而形成遊蕩犬管理工作的一個缺口。

根據以上所述實際情形，建議國家公園與動保處必須開始對本區狗群**實施高強度的捕捉絕育措施**，但由於本區已幾近沒有野生哺乳類動物，後續處理可稍作讓步，允許犬隻在絕育後回置，同時配合對幼犬與新棄養犬的加強管控，阻止新個體進入族群，再配合定期的族群監測調查，確認本區犬隻數量有逐年下降趨勢，以較緩的步伐逐漸改善本區的狀況。

雖然暫時允許回置，但應**設立明確的目標與期程**，逐步縮小狗群數量與分布範圍。基於流浪犬的高死亡率，若絕育率能在一年內達標，且能持續有效的管控新進入族群的個體，在二到三年後應可看到族群明顯下降，故建議可以**以三年為期**，屆時做一次完整檢討，評估修正後續的執行策略。短期目標為看到族群量的明顯下降趨勢，中期目標為把策略修正為捕捉後不允許回置，長期目標是讓本區的流浪犬數量趨近於零。

需注意的是，若欲執行此方案，還必須**與在地居民的溝通協調**，並設法避免或減輕回置後的公共衛生、公共安全問題。

## **建議二：禁止及管理餵食流浪動物行為**

**建議性質：立即可行建議**

**主辦機關：**陽明山國家公園管理處、臺北市動物保護處、新北市動物保護處

**說明：**餵食會提升流浪犬貓的生存時間與生育能力，使犬貓的數量遠超過環境可負荷量，破壞自然生態；可能形成生態陷阱，讓野生動物攝取到不適合的食物；同時也常造成環境髒亂。應在園區內各停車場及餵食頻繁區域**增加宣導告示**，藉此**阻止偶發性的餵食**。儘管限於人力，主管機關難以作強力取締，但仍**應維持取締工作的穩定運作**，例如每月至少隨機執行3天，以免法規的規範能力失去效果。

硫磺谷區域的犬隻數量龐大，餵食照顧者眾多，若逕行強力取締禁絕餵食，民眾會產生對流浪動物生存之疑慮，徒增主管機關與民眾之衝突。應嘗試化此阻力為助力，**與當地常態餵食者溝通**，使其餵食行為能幫助前項建議之捕捉與絕育工作，逐步減少該區流浪動物數量，當流浪動物數量減少，餵食數量也會隨之減少。此作法應配合前項建議，設立明確的目標與期程，分年推動，在逐步減少本區流浪動物數量的同時，也逐步減少餵食行為直至完全禁絕。

### **建議三：長期監測流浪動物族群相對數量變化**

**建議性質：**立即可行建議

**主辦機關：**陽明山國家公園管理處

**說明：**

應持續監測遊蕩動物的族群動態，以了解各項經營管理措施的實施成效，以適時修正細部方法、調整資源投入比重。以下為長期監測方法規劃及記錄表單（表15）。

**監測樣區：**二子坪停車場、硫磺谷遊憩區、龍鳳谷公園、陽金公路與中興路口、花鐘、夢幻湖停車場、後山公車站(甜蜜花園岔路口)、風櫃嘴，共八個地點，及這些地點旁的主要幹道往兩個方向各300公尺。

**監測頻度：**每三個月進行兩次，早晚各一。

**監測時間：**單次調查大約花 20-30 分鐘，必須選擇氣溫較適宜、狗群出沒的時間。若在炎熱的夏季，時間大約是早上 5:30-8:00 間，傍晚則在 17:00-19:00 間進行；若在寒冷的冬季，早上可在 8:00-10:30 間進行，傍晚需在 15:00-17:30 進行；春秋則大致以日出後與日落前 2.5 小時內為原則。

**監測天候：**盡量選擇天氣良好的日子調查，陰天亦可，若有明顯降雨則停止調查。

**監測人員：**每次調查需至少兩人一組，步行巡查。

**記錄項目：**記錄調查時間與範圍內目擊的遊蕩犬數量，未牽繩且近處沒有飼主在旁管理者均屬之，但若為家犬且待在家戶庭院之中則不記。同時記錄性別、成幼（一歲以下亞成體及幼犬合併記錄）、雌犬哺乳跡象（以乳房腫大為準，乳頭拉長者不算）、哺乳雌犬的外形特徵並拍照、斷肢個體數、皮膚病個體數。另同時記錄遊蕩貓數量及成幼。

**設計構想：**這八個地點為目前園區內主要的犬隻群聚地點，以三個月為單位進行記錄，可探討雌犬懷孕生殖的高峰期。調查必須在清晨與黃昏進行，因為此時是犬隻外出活動的高峰時間且光線良好易於觀察。流浪犬及飼主未管理的家犬均予記錄，特別註明哺乳中的雌犬及幼犬，可重點進行捕捉安置工作。記錄雌雄比例、成幼犬比例、哺乳中雌犬比例，可幫助評估族群組成結構的穩定性與置換率。記錄皮膚病與斷肢個體的數量，可長期追蹤本區遊蕩犬的動物福利狀況。

表 15、遊蕩犬長期監測調查記錄表

日期：	時間：早上_____、傍晚_____	天氣：晴、陰、霧雨	
地點：二子坪、硫磺谷、龍鳳谷、中興路口、花鐘、夢幻湖、後山、風櫃嘴			
記錄人：			
以下填寫數量			
雄成犬：	雌成犬(非哺乳中)：	不確定性別成犬：	幼犬(1歲以下)：
雌成犬(哺乳中)數量：			
外形特徵：			
出沒位置：			
犬總數(前五項相加)：	斷肢犬總數：	皮膚病犬總數：	
貓總數：	成貓：	幼貓：	

#### **建議四：使飼主善盡責任**

**建議性質：**立即可行建議

**主辦機關：**臺北市動物保護處、新北市動物保護處、陽明山國家公園管理處

**說明：**陽明山地區自由活動的犬貓有一部分是來自於放養的家犬家貓，應加強宣導使居民減少自由放養情形，可有助於減少在外遊蕩犬貓的數量。另外，仍有部分飼主未對所飼養的犬貓進行絕育，未絕育的家犬家貓若在外遊蕩也可能繁殖出新的流浪動物，故仍需持續加強絕育的宣導。最後，對家犬家貓施打疫苗，除了保護其本身，同時也可以保護可能受傳染的野生動物。

建議可以製作宣傳摺頁或海報，強調放養犬貓導致的犬貓本身安全問題(例如路殺數據)、疾病感染風險(例如焦蟲病、弓蟲病、犬瘟熱感染數據)、對野生動物的侵害(例如台北動物園與特生中心野生動物急救站數據)。摺頁發送管道應包括(但不限於)當地里長、鄰近地區(士林區、北投區、三芝區、淡水區、金山區)的動物醫院、動保處下鄉巡迴行動。

#### **建議五：加強絕育與疫苗施打比例**

**建議性質：**立即可行建議

**主辦機關：**臺北市動物保護處、新北市動物保護處、各區里辦事處

**說明：**家犬的絕育與疫苗施打是控制犬貓族群量及防疫極重要的一環，相對於流浪犬貓也更容易操作。據顏士清等(2018)的調查指出，陽明山地區雌性家犬絕育比例為 67.6%，雌性家貓絕育比例為 87.5%，家犬之絕育率有必要再提昇。

根據居民訪查及動保處資料顯示，部分區域每年都有實施下鄉巡迴行動，成效良好，但有部分里別表示已有數年未辦理(例如陽明里、大屯里)，因此建議重新檢視各里近幾年的辦

理情形，優先在已經 2-3 年以上未辦理下鄉巡迴行動的地區實施。

由於鄉村地區寵物就醫較不方便，即使宣導絕育，仍會有許多飼主不願特地前往。目前動保處的下鄉巡迴行動以施打疫苗與晶片為主軸，未能辦理絕育，建請嘗試克服技術上的困難，在陽明山地區辦理下鄉絕育行動，直接至村落內進行絕育，或由陽管處洽詢民間團體協助進行。

#### 建議六：以溝通與教育提升公眾意識

建議性質：中長期建議

主辦機關：陽明山國家公園管理處、臺北市動物保護處、新北市動物保護處

協辦機關：園區內學校

說明：任何管理方法的實施，都必須**致力與民眾溝通**。溝通過程務使民眾了解犬貓對生態、環境、公共衛生之影響，及流浪犬貓之惡劣的生存處境，以教育改變民眾既有之觀念，才能夠改變其棄養、餵食、放養寵物等行為。另外可以**與當地小學合作**，在學校內推動相關的環境教育活動或講座，雖然教育的成效相對緩慢，但長遠來看，教育才是治本之道。

#### 建議七：延伸目前研究、擴大研究面向

建議性質：中長程建議

主辦機關：陽明山國家公園管理處

說明：近幾年在陽明山國家公園管理處的支持下，本團隊已完成生態保育、動物福利、公共衛生等面向之研究，並已陸續發表在國際期刊。未來可增加更多研究面向，例如社會文化、環境教育、動物行為，以解決實際執行管理作為時所遭遇的困難。若能完成一系列完整的跨領域研究，可望成為國內外處理流浪動物問題之典範，也符合國家公園的保育管理目標。



本年度的計畫開始嘗試對放養家犬進行追蹤，研究其空間使用方式，探討其活動範圍、進入自然環境的比例與時間，待資料完整後，可用來評估放養家犬對野生動物的影響程度，產生衝突的時間與機率，進而可用來規劃家犬管理方式。此外，本團隊自費購買野生動物追蹤發報器，目前已使用在一隻流浪狗身上進行追蹤，未來將增加項圈數量及追蹤個體數，希望能比較放養家犬與流浪犬在空間使用與棲地選擇的差異，以期提供更細緻的管理策略規劃。



## 參考書目

- 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。
- 朱有田、林宗以、曾建閔、李冠逸、龔明祥、陳昇衛、張世欣。2013。陽明山國家公園特殊稀有動物（麝香貓）生活史之研究。陽明山國家公園管理處。臺北，臺灣。
- 朱有田、裴家騏、蘇迎晨、龔明祥、張世欣、顏士清。2014。陽明山國家公園珍貴稀有動物麝香貓之調查。陽明山國家公園管理處。臺北，臺灣。
- 林曜松、周蓮香、林健洲。2000。陽明山國家公園龍鳳谷遊憩區流浪犬之社會結構與行為互動。陽明山國家公園管理處。臺北，臺灣。
- 林曜松、謝伯娟。1999。陽明山國家公園棄養動物與外來種生物對環境影響之研究。陽明山國家公園管理處。臺北，臺灣。
- 周蓮香、莊子聿。2003。陽明山國家公園園區內流浪犬族群變動、棲地選擇及對生態系的影響。陽明山國家公園管理處。臺北，臺灣。
- 許立達、王義仲、李載鳴、林志欽。2008。陽明山國家公園植被變遷研究。陽明山國家公園管理處。臺北，臺灣。
- 顏士清、胡正恆、余品奐、康主霖、陳柏翰。2017。陽明山國家公園流浪動物族群現況調查。陽明山國家公園管理處。臺北，臺灣。
- 顏士清、余品奐。2018。107 年度陽明山國家公園流浪動物族群現況調查。陽明山國家公園管理處。臺北，臺灣。
- 顏士清、翁綉茗、龔明祥、曾建閔、張世欣、蘇迎晨、林宗以、朱有田。2015。陽明山國家公園麝香貓的分布、活動模式與潛在生存威脅。國家公園學報 25:58-65。
- Burnham, K., Anderson, D., 2002. Model Selection and Multi-Model Inference: A Practical Information-Theoretic Approach. Springer-Verlag New York, USA.

- Boitani, L., F. Francisci, P. Ciucci, and G. Andreoli 1995. Population biology and ecology of feral dogs in central Italy. In *The domestic dog - Its evolution, behaviour, and interactions with people* (ed. J. Serpell), pp. 217–244. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Cenci-Goga, B. T., P.V. Rossitto, P. Sechi, C. M. McCrindle, and J. S. Cullor. 2011. Toxoplasma in animals, food, and humans: an old parasite of new concern. *Foodborne Pathogens and Disease* 8:751–762.
- Chen, C. C., K. J. C. Pei, M. H. Liao, and J. A. Mortenson. 2008. Canine distemper virus in wild ferret-badgers of Taiwan. *Journal of Wildlife Diseases* 44:440-445.
- Doherty, Tim S., et al. 2017. The global impacts of domestic dogs on threatened vertebrates. *Biological conservation* 210: 56-59.
- Durr, S., Ward, M.P., 2014. Roaming behaviour and home range estimation of domestic dogs in Aboriginal and Torres Strait Islander communities in northern Australia using four different methods. *Preventive Veterinary Medicine* 117, 340-357.
- Gompper, M. E. 2014. [Free-ranging dogs and wildlife conservation](#). Oxford University Press, Oxford, United Kingdom.
- Hampson, Katie, et al. 2015. Estimating the global burden of endemic canine rabies. *PLoS neglected tropical diseases* 9.4: e0003709.
- Horne, J. S., and E. O. Garton. 2006. Likelihood cross-validation versus least squares cross-validation for choosing the smoothing parameter in kernel home-range analysis. *Journal of Wildlife Management* 70:641–648.
- Hudson, E. G., Brookes, V. J., Dürr, S., & Ward, M. P. 2017. Domestic dog roaming patterns in remote northern Australian indigenous communities and implications for disease modelling. *Preventive veterinary medicine* 146:52-60.

- Johnson, C. N. and S. Wroe. 2003. Causes of extinction of vertebrates during the Holocene of mainland Australia: arrival of the dingo, or human impact?. *The Holocene* 13:941-948.
- Karanth, K. U., J. D. Nichols, N. S. Kumar, W. A. Link, and J. E. Hines. 2004. Tigers and their prey: predicting carnivore densities from prey abundance. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 101:4854-4858.
- Kuzmin, I. V., M. Shi, L. A. Orciari, P. A. Yager, A. Velasco-Villa, N. A. Kuzmina, D. G. Steicker, D. L. Bergman, and C. E. Rupprecht. 2012. Molecular inferences suggest multiple host shifts of rabies viruses from bats to mesocarnivores in Arizona during 2001–2009. *PLoS pathogens*, 8(6), e1002786.
- Lebreton, J. D., K. P. Burnham, J. Clobert, and D. R. Anderson. 1992. Modeling survival and testing biological hypotheses using marked animals - a unified approach with case studies. *Ecological Monographs* 62:67-118.
- Lendrum, P. E., M. Elbroch, H. Quigley, D. J. Thompson, M. Jimenez, and D. Craighead. 2014. Home range characteristics of a subordinate predator: selection for refugia or hunt opportunity? *Journal of Zoology* 294:59–67
- Loss, S. R., T. Will, and P. P. Marra. 2013. The impact of free-ranging domestic cats on wildlife of the United States. *Nature Communications* DOI: 10.1038/ncomms2380
- Lowe S., M. Browne, S. Boudjelas, and M. De Poorter. 2000. 100 of the world's worst invasive alien species: a selection from the Global Invasive Species Specialist Group (ISSG) a specialist group of the Species Survival Commission (SSC) of the World Conservation Union (IUCN). Invasive Species Specialist Group, Auckland.
- Meek, P.D., 1999. The movement, roaming behaviour and home range of free-roaming domestic dogs, *Canis lupus familiaris*, in coastal New South Wales. *Wildlife Research* 26, 847-855.
- Molloy, S., Burleigh, A., Dürr, S., and Ward, M. P. 2017. Roaming behaviour of dogs in four remote Aboriginal communities in the Northern Territory, Australia: preliminary investigations. *Australian Veterinary Journal* 95:55-63.

- Mowat, G., and D. C. Heard. 2006. Major components of grizzly bear diet across North America. *Canadian Journal of Zoology* 84:473-489.
- Otis, D. L., K. P. Burnham, G. C. White, and D. R. Anderson. 1978. Statistical inference from capture data on closed animal populations. *Wildlife monographs* 62:3-135.
- Pérez, G. E., Conte, A., Garde, E. J., Messori, S., Vanderstichel, R., & Serpell, J. 2018. Movement and home range of owned free-roaming male dogs in Puerto Natales, Chile. *Applied animal behaviour science* 205:74-82.
- Schlaepfer, M. A., Runge, M. C., and Sherman, P. W. 2002. Ecological and evolutionary traps. *Trends in ecology & evolution* 17:474-480.
- 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.
- Soto, C. A., and F. Palomares. 2014. Human-related factors regulate the presence of domestic dogs in protected areas. *Oryx* 49:254-260.
- Uno, H., Kaji, K., Saitoh, T., Matsuda, H., Hirakawa, H., Yamamura, K., and Tamada, K. 2006. Evaluation of relative density indices for sika deer in eastern Hokkaido, Japan. *Ecological Research* 21:624-632.
- Vanak, A.T., and M. E. Gompper. 2009. Dogs *Canis familiaris* as carnivores: their role and function in intraguild competition. *Mammal Review* 39:265–283.
- Woinarski, J. C. Z., B. P. Murphy, S. M. Legge, S. T. Garnett, M. J. Lawes, S. Comer, C. R. Dickman, T. S. Doherty, G. Edwards, A. Nankivell, and D. Paton. 2017. How many birds are killed by cats in Australia? *Biological Conservation* 214:76-87.
- Yamaguchi, N., A. C. Kitchener, C. A. Driscoll, J. M. Ward, and D. W. Macdonald. 2004. Craniological differentiation amongst wild-living cats in Britain and southern Africa: natural variation or the effects of hybridisation? *Animal Conservation* 7:339-351.

Yang, H. C. and Chao, A. 2006. Program CARE-4 (for Capture-Recapture Part. 4). Program and User's Guide published at <http://chao.stat.nthu.edu.tw>.

Yen, S. C., Ju, Y. T., Shaner, P. J. L., and Chen, H. L. 2019. Spatial and temporal relationship between native mammals and free-roaming dogs in a protected area surrounded by a metropolis. *Scientific reports* 9:8161.



臨江府志

## 附錄一、2019 年臺北市動保處於士林北投山區巡迴行動成果

項次	日期	星期	時段	行政區	里	地點	里長姓名	聯絡電話	施打數		疫苗明細		
									晶片	疫苗	犬	貓	浣熊
10	7月11日	四	0930-1130	北投區	中心里	珠海路-復興公園風雨廣場鋼棚(泡腳池旁)	陳力彰	2896-0063 0927-764-370	11	154	138	16	
11	7月11日	四	1400-1600	北投區	榮華里	明德路150巷17-1號(福佑宮)	何漢清	2821-6350 0932-251-780	7	73	63	9	1
14	7月17日	三	0930-1130	士林區	菁山里	永公路530號旁(開漳聖王廟)(菁山里)	何勝男	2861-1892 0955-588-226	1	6	6	0	
<b>七月份總數量統計</b>									19	233	207	25	1
20	8月14日	三	0930-1130	士林區	溪山里	至善路3段258號旁(里民活動場所)	黃慧芬	2841-3687 0933-898-089	6	40	34	6	
21	8月16日	五	0930-1130	士林區	平等里	平等街106巷18號	徐明忠	2861-6899 0919-312-369	4	35	32	3	
22	8月23日	五	0930-1130	北投區	泉源里	北投區東昇路45-5號(里民活動中心)	陳志成	2891-9539 0920-883-960	4	30	29	1	
23	8月29日	四	0930-1000	北投區	湖山里	紗帽路16號(雜貨店旁停車場)	李秋霞	2862-0288 0932-923-070	4	37	35	2	
24		四	1010-1030	北投區	湖山里	紗帽路110號(前山公園派出所)			3	9	9	0	
25		四	1040-1130	北投區	湖山里	湖山路1段48-2號(里辦公處前空地)			4	20	18	2	
<b>八月份總數量統計</b>									25	171	157	14	0
27	9月4日	三	0930-1130	北投區	湖田里	竹子湖路57-7號(湖田區民活動中心)	曹昌正	2862-8787 0932-137-123	2	26	24	2	
<b>九月份總數量統計</b>									2	26	24	2	0
<b>士林北投總數量統計</b>									46	430	388	41	1



## 附錄二、居民寵物絕育與疫苗施打需求之訪查資料

### 1. 陽明里

#### (1) 里幹事訪談

五年前動保處有來打過狂犬病疫苗，之後就再沒有施打疫苗了，對於里上里民施打狀況不清楚，有些里民會自己帶去獸醫院施打疫苗。

#### (2) 居民訪談

共訪問 30 人，1 人表示有三合一之需求，其他人表示無需求或不清楚家中寵物狀況。

#### (3) 細部資訊

- 菁山路麥當勞旁的牛肉麵店是這一區的養狗愛心人士，都是自己帶去給獸醫院打疫苗，只清楚流浪狗的狀況，不清楚家犬。
- 當天位於活動中心的居民約 20 人左右，大多是老人家，只有 4 位有家裡有養狗，部分自己會帶去獸醫院進行三合一，部分是家人負責飼養、不清楚狀況。
- 陽明里往中山樓方向有間麵店有養狗，放養且沒打疫苗。
- 另一位居民有養三隻狗都有打疫苗，固定前往天母微笑醫院。

### 2. 大屯里

#### (1) 里幹事訪談

上次大規模施打大約是兩三年前的狂犬病疫苗，之後動保處就沒再來了。里上養狗戶約有 50-60 隻狗。

#### (2) 居民訪談

訪談人數 16 人，2 人有需求，3 人已自行前往獸醫院處理，其餘無需求。

#### (3) 細部資訊

- 復興三路 294 號，鏈犬黑狗，幾年前有施打疫苗，希望動保處前來。
- 復興三路，路上遇到的農夫婦，有養狗但未進行三合一。

- 安國寺，有養狗，無需求。
- 復興三路 210 號，無需求。
- 復興三路 400 號 無需求。
- 復興三路 500 號一帶，無需求。
- 清水宮，訪談 10 人只有 1 位有養狗，已打疫苗及絕育。
- 路上騎車載狗居民，已打疫苗。

### 3. 泉源里

#### (1) 里幹事訪談

每年動保處都有來辦理，也會有居民打電話詢問今年的時間，也有個別居民會去獸醫院施打。

#### (2) 居民訪談

共訪談 8 人，均無需求(未養狗或已經自行前往獸醫院處理)

#### (3) 細部資訊

- 硫磺谷彌陀寺旁住宅區，兩隻黑狗守衛，無法進入。是潛在三合一執行區。

### 4. 溪山里

#### (1) 里幹事訪談

去年動保處有來過，約處理 50-60 隻的狗，里上疫苗施打狀況直接問動保處最清楚。其他居民多半各自施打，里上沒有資料。

### 5. 菁山里

#### (1) 里幹事訪談

固定每年冬天防疫處(或動保處)都有駐點寵物註冊及施打晶片，里會宣傳跟通知里民前來，菁山里、平等里都有，去年 10 月才剛打完，資料動保處有。

## 6. 湖田里

### (1) 里幹事訪談

每年都有例行性打疫苗，里會發 DM 宣傳，時間大約是夏天 7、8 月，養狗戶都很固定會來，數量約在 40-50 隻。

## 7. 湖山里

### (1) 里幹事訪談

每年固定都會施打疫苗，會發宣傳單跟廣播，分三個站施打。里民很多，養狗養貓跟流浪狗都很多，都很固定會前來施打，如果沒來里長也會主動詢問辦理。

附錄三、[陽明山國家公園流浪動物族群現況與調查技術]教育訓練課程簡報資料





- **原生種**：一個物種在當地的分布純粹是自然因素造成的，在該生態系統中占有其生態棲位
- **外來種**：一個物種受到人類活動的影響(不論有意無意)，出現於自然分布區域及可擴散範圍之外，並建立一穩定族群




- **外來種可再分成：**

**歸化種**：一個外來種能夠自行繁衍生存，但對當地生態系統的影響較不明顯 (例如許多園藝植物、喜鵲)

**入侵種**：會威脅當地的原生生態系多樣性的外來種

### 狗的起源

- 15,000-135,000年前，從灰狼馴化而來
- 明確的骨骼標本來自約14,000-17,000年前
- 從狩獵採集轉型為農業社會時期
- 目前估計全世界有1,000,000,000狗



灰狼

### 貓的起源

- 起源自肥沃月灣
- 大約9,500年前，
- 農業社會時期
- 大航海時代擴散到全世界

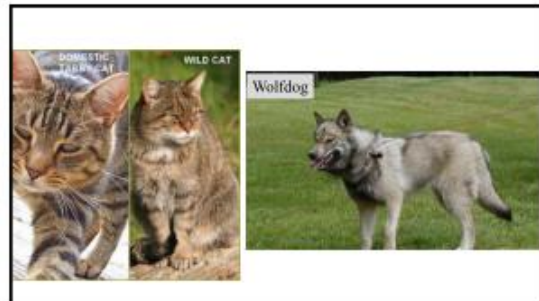


歐洲野貓

陽明山上的貓跟狗，是不是**外來種**?

**貓狗對野生動物的影響**

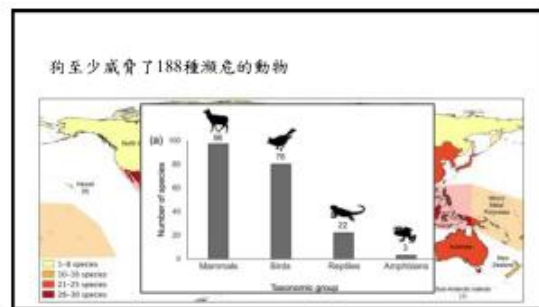
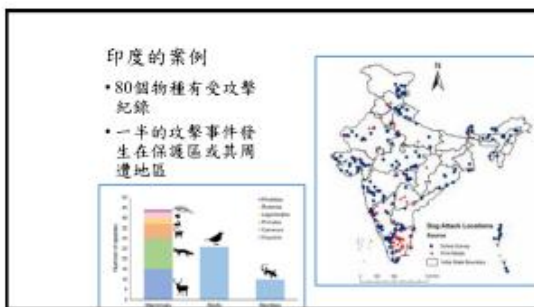
- 雜交
- 掠食
- 競爭
- 散播寄生蟲與疾病

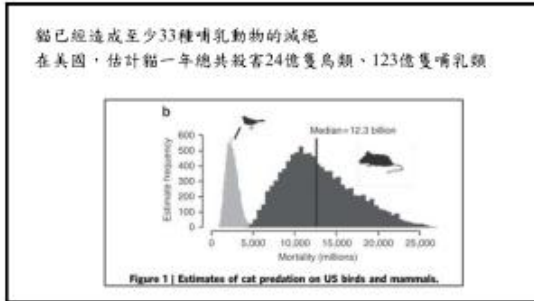


**貓狗對野生動物的影響**

- 雜交
- 掠食
- 競爭
- 散播寄生蟲與疾病

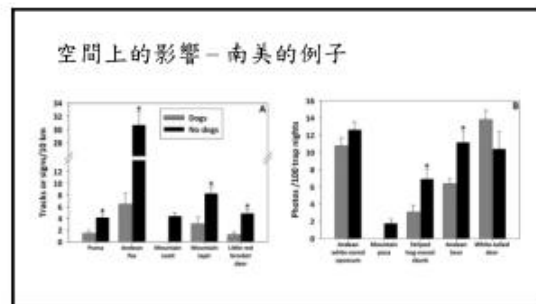
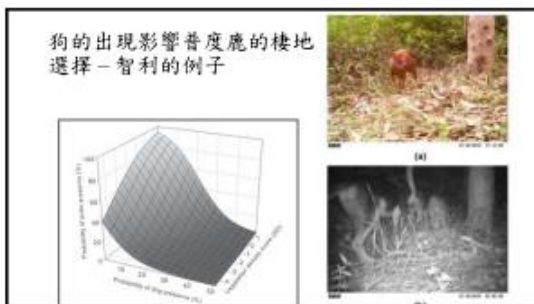
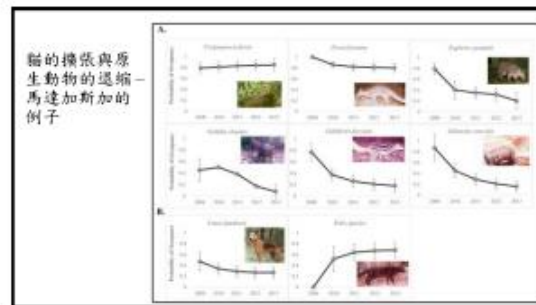




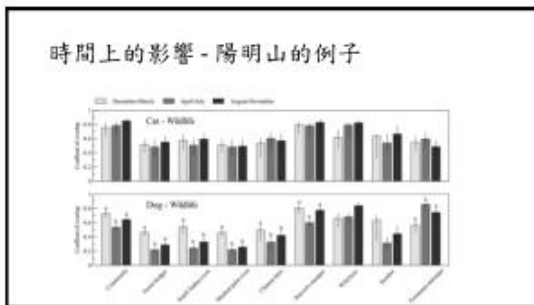
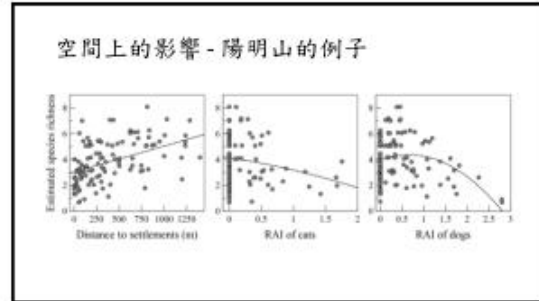
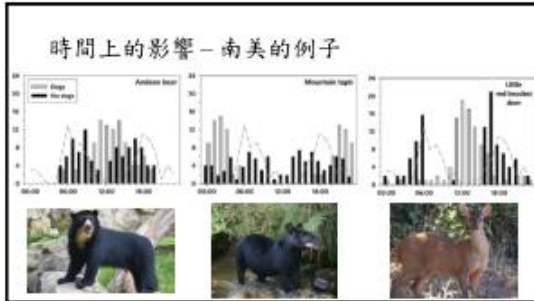


Parameter	Contiguous USA	Australia
Land area	8.08 million km <sup>2</sup>	7.69 million km <sup>2</sup>
Owned cats		
Cat population size	84 million	3.9 million
No. of birds killed cat <sup>-1</sup> yr <sup>-1</sup>	8.1	20.0
No. of birds killed by cats yr <sup>-1</sup>	684 million	77.6 million
Feral cats <sup>a</sup>		
Cat population size	30-80 million	2.1 million (95% CI: 1.4-3.5 million)
Cat density	3.7-9.9 cats km <sup>-2</sup>	0.27 cats km <sup>-2</sup> (95% CI: 0.18-0.45)
No. of birds killed cat <sup>-1</sup> yr <sup>-1</sup>	(21-33)	129 (95% CI: 102-166)
No. of birds killed by cats yr <sup>-1</sup>	1.65 billion	272 million (95% CI: 169-508 million)

- ### 貓狗對野生動物的影響
- 雜交
  - 掠食
  - 競爭：空間、時間、食物
  - 散播寄生蟲與疾病







貓狗是依附人類而生的馴化動物，  
不屬於自然生態系



讓貓狗吃飽就不會攻擊野生動物了?

1. 狗不是只有肚子餓時才會攻擊其他動物

富士咬死200隻綠繡蝶 養狗戶哀哭：牠們對牠繡繡巴

**讓貓狗吃飽就不會攻擊野生動物了?**

2. 影響還包括其他形式

- 競爭資源 (空間、時間、食物)
- 干擾 (增加警戒、減少覓食、減少照顧子代)
- 傳播疾病

Type of impact	Percentage of impact
Predation	30.4%
Displacement	18%
Disease transmission	8.7%
Competition/Intimidation	12%
Unintentional mortality	13.5%

**讓貓狗吃飽就不會攻擊野生動物了?**

3. 餵食造成群聚，數量超過環境承載量，且獵捕能力更強

難道就讓牠們餓死嗎?

1. 餵養能讓他們活很久嗎?

• 陽明山地區(六個樣區)遊蕩犬隻留存率

2016 (191隻) → 2017 (176隻) → 2018 (216隻)

16.7% (2016 to 2017), 23.9% (2017 to 2018), 11.5% (2016 to 2018)

Year	斷肢 (%)	皮膚病 (%)
2016	5.2	16.2
2017	5.1	14.2
2018	8.8	18.1

2. 只是活著還不夠

動物福利五大原則

- 免受飢餓、營養不良的自由
- 免於因環境而承受痛苦的自由
- 免受痛苦及傷病的自由
- 表達天性的自由
- 免受恐懼和壓力的自由

2. 只是活著還不夠

Year	斷肢 (%)	皮膚病 (%)
2016	5.2	16.2
2017	5.1	14.2
2018	8.8	18.1

### 2. 只是活著還不夠

- 在陽明山地區，採集流浪狗血液樣本35份
- 42% 紅血球指數異常 → 貧血、營養不良、血液寄生蟲
- 20% 白血球指數異常 → 發炎、病原體感染、壓力過高
- 54% 血小板指數異常 → 感染、器官功能異常
- 還驗出弓蟲病、焦蟲病...

### 3. 聚集更多貓狗

- 餵養使壽命延長，並獲得更多能量進行繁殖
- 生出更多小狗小貓
- 棄養者知道這邊有人在照顧
- 往這邊丟
- 惡性循環....



### 餵食這件事

短期來看，解決了當下的溫飽問題  
長期來看，卻可能製造更多問題

### TNVR (捕捉、絕育、疫苗、釋回) 有用嗎?

- 前提太多：絕育率維持80%以上，不能有新個體移入，多年後族群量才會明顯下降
- 對野生動物的干擾還是存在
- 動物福利的問題還是存在
- 公共安全的問題還是存在
- 公共衛生的問題還是存在

TNA 優先於 TNS 優先於 TNR  
TE

大規模 TNR  
寵物登記、晶片、嚴格執法  
家貓家犬絕育、嚴格執法  
改建增設收容所  
嚴查放養、強化飼主責任

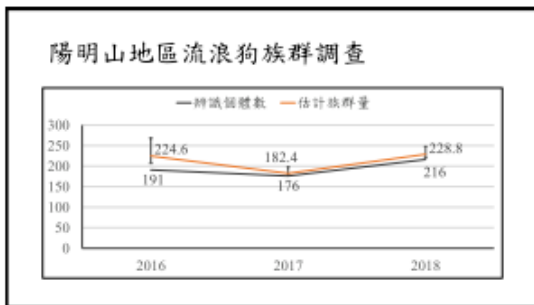
### 貓狗對野生動物的影響

- 雜交
- 掠食
- 競爭
- 散播寄生蟲與疾病

### 陽明山地區流浪狗族群調查

六個樣區

- 大屯自然公園與二子坪遊憩區
- 小油坑遊憩區
- 陽明公園、前山公園、遊客中心及第二停車場
- 冷水坑遊憩區、擎天崗、夢幻湖、七星公園
- 龍鳳谷與磺嘴谷遊憩區
- 馬槽遊憩區

### 怎麼調查動物族群?

你想知道**相對數量**還是**絕對數量**?

**相對數量**

- 恆定比例推算
- 平均出現次數比較

### 恆定比例推算

- $C_2 C_1 = (\beta_2 * N_2) / (\beta_1 * N_1)$
- C是捕捉數量,  $\beta$ 是捕捉機率, N是族群量

例: 我每個月放3天老鼠陷阱, 每次放100個, 捉到老鼠後打上標記再放回。  
 上上個月抓到16隻, 上個月抓到20隻, 這個月抓到25隻  
 請問老鼠的族群量變多還變少, 成長率多少?

### 平均出現次數

標準化痕跡數量來做比較

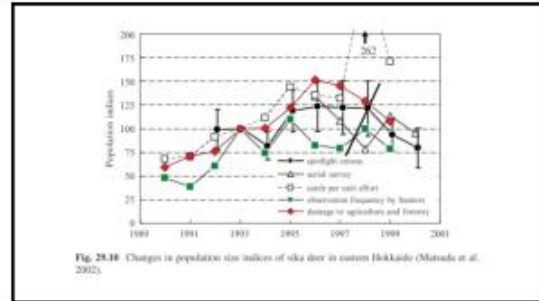


例1: A區平均每走1公里可以看到2坨山豬排遺  
 B區平均每走1公里可以看到10坨山豬排遺  
 哪邊山豬多?

### 平均出現次數

標準化照片數量來做比較

例2：C區自動照相機平均每100天可以拍到5張麝香貓照片  
D區自動照相機平均每100天可以拍到20張麝香貓照片  
哪邊麝香貓多？

### 怎麼調查動物族群？

你想知道相對數量還是絕對數量？

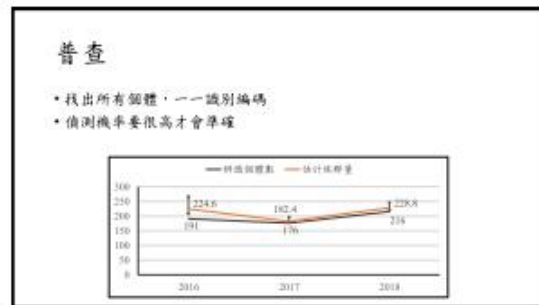
**絕對數量**

1. 普查
2. 取樣觀察法
3. 捕捉標放法

**Drivers of Population Size**

```

    graph TD
      B[Reproduction, births, natality (B)] --> P[Population]
      I[Immigration (I)] --> P
      E[Emigration (E)] --> P
      D[Mortality, death (D)] --> P
  
```



### 取樣觀察法

- 例：
- 研究樣區面積100 km<sup>2</sup>
- 劃設20條穿越線，每條穿越線長1 km、寬20 m
- 總共記錄到50隻山羌，平均每條穿越線記錄到2.5隻山羌

請估計整個研究樣區有幾隻山羌？

### 捕捉標放法

Estimating Wild Population Size

Capture  
↓  
Mark - Release  
↓  
Re-capture

### 捕捉標放法

$M/N = R/C$   
 $N = MC/R$

N: 族群量  
M: 第一次捕捉並上標的個體數  
C: 第二次捕捉的個體總數  
R: 第二次捕捉個體中, 有標記的數量

### How does CMR work?

Flavour 1: single mark-single recapture

Day 1: 10 turtles, 5 marked (red spots)

Day 2: 10 turtles, 5 marked (red spots)

- 10 individuals marked on Day 1.
- Of 10 individuals caught in Day 2, 5 were marked.
- Half the individuals in T2 were marked, so half of the population in total.
- Therefore, population is 20 individuals.

### How does CMR work?

Flavour 2: single mark-multiple recapture

### 陽明山流浪狗族群量調查, 應用了:

1. 普查
2. 捕捉標放法

Year	捕捉個體數 (Captured)	估計族群量 (Estimated)
2016	193	224.6
2017	176	182.4
2018	216	228.8

- 調查時間: 5:00~9:00及15:00~19:00
- 7、8月間密集調查
- 每個樣區調查至少5次
- 照相捕捉法 (Photographic capture)
- 保守族群量
- 捕捉標放法 (Capture-mark-recapture method)
- 估算族群總量

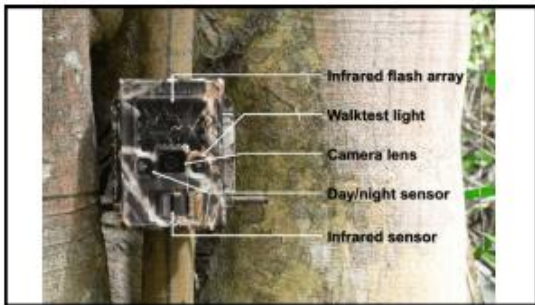
**未來的長期監測怎麼做**

- 選定路段，5個熱區 + 5個隨機
- 每個月一次，每次花15分鐘，可利用暇勤時的交通往返
- 固定時段 7:00-9:00 or 16:00-18:00
- 記錄沿路目擊貓狗的隻數，不辨識個體

• 熱區：龍鳳谷與碩礮谷、中湖戰備道、中興路、後山亞馬槽農產品中心、鞍部至二子坪

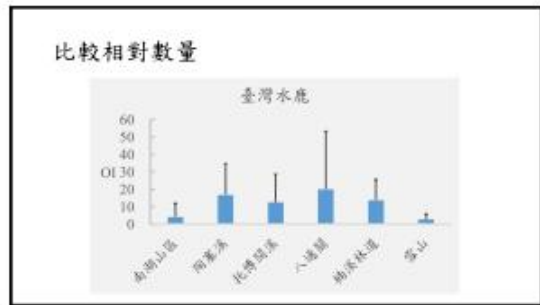
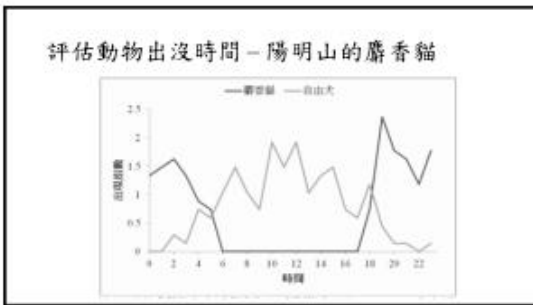
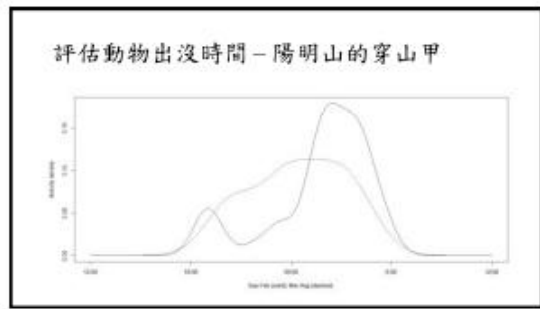
*What goes on when you are not there.....*

By Glenn Haylor, Alberta Parks



自動相機的功能










陽明山國家公園教育訓練  
流浪動物、環境與人類健康

台大獸醫系 余品倫 助理教授


### Motivation

- Contact with domestic animals has been cited as potential cause of disease in wild carnivore  
家畜動物和野生動物界線打破
- Previous study of stray animals in YMS national park  
陽明山流浪動物研究
  - Large population of stray animals  
嚴重的流浪動物問題
  - Toxoplasma Ab had been detected  
監測到弓蟲血清抗體陽性



### Review of paper

- What is *Toxoplasma gondii*  
什麼是弓蟲
- An intracellular protozoan  
胞內寄生原蟲
- Oocyst shedding from feces of cats  
由貓排出
- Common symptom: fever, anorexia, neurological sign  
發燒、厭食、神經症狀
- Infects a wide variety of animals  
感染幾乎所有溫血動物
- Fecal-oral transmission  
糞口傳染



### Toxoplasmosis in human

- The most likely sources of human infection are ingestion of raw or lightly cooked meat containing live *T. gondii* tissue cysts, ingestion of raw or lightly cooked vegetables contaminated with oocysts or exposure to oocysts derived from cat faeces.
- Toxoplasma gondii* readily infects human beings and while infection is relatively common, clinical illness is relatively uncommon.

### Toxoplasmosis in human

- Those particular are at risk of developing acute lethal infection if left untreated, for example:
  - Pregnant women
  - Those who are immunosuppressed
  - Those very young and very old

### Toxoplasmosis in human

- Latent toxoplasmosis
  - A significantly longer reaction times of 60 subjects with latent toxoplasmosis in comparison with those of 56 controls.
  - Slow and cumulative effects of latent toxoplasmosis result in the existence of a positive correlation between length of infection and mean reaction time.
  - Increased incidence of brain cancer

### Toxoplasmosis in human

People with latent toxoplasmosis have significantly increased risk of traffic accidents than the non-infected subjects.

- Relative risk of traffic accidents decreases with the duration of infection.
- These results suggest that 'asymptomatic' acquired toxoplasmosis might in fact represent a serious and highly underestimated public health problem, as well as an economic problem.

Age	Non-infected (%)	Infected (%)
15-29	18.5	30.4
30-44	26.8	38.9
45-59	24.4	41.6
60-74	22.1	43.9

### Toxoplasma gondii

Parasite-infested Cat Poop

### Review of paper

- Impact of wildlife 對野生動物影響
  - One of major cause of mortality in sea otters of California 影響海獺生存
  - Toxoplasmosis in Neophocaena phocaenoides from west coast of Taiwan 臺灣中華江豚有弓蟲症

Country	Species	Method	Prevalence	Reference
Spain	Boar, deer, ibex, fox	Myocardium, brain/PCR	14.7-51.2%	[Colero-Bernal, 2015]
USA	Deer	Serum/MAT	30-64.2%	[Dubey, 2008]
USA	Bear	Serum/MAT	75.6-84%	[Dubey, 2008]
USA	Wild felids	Serum/Ab	9-88%	[Dubey, 2008]
Brazil	Wild mammal, bats	Serum/Ab	53.7%, 21.5%	[Fournier, 2014]
Japan	Feral cats	Serum/Ab	9.0%	[Matsui, 2017]
Iraq	Stray cats	Serum/Ab	30.4%	[Switzer, 2013]

### Why in YMS national park

- Location
  - Near Taipei city
- Previous study
  - 麝香貓生活史
  - 陽明山流浪動物族群
  - 從傳染病角度提供國家公園流浪動物管理參考
  - 從血液學角度評估陽明山地區食肉目動物健康狀態

### Purpose of study

- Infection status of *Toxoplasma gondii*
  - Different area in YMS (association with cats population)
  - Compare with population of Da-an river
  - Effect of health status

### Material and method

- Animals
  - Ferret badger
  - Mask-palm civet
  - Civet
- Location
  - 天溪園、冷水坑
- Traps
  - Tamohawk live Trap
- Sampling
  - Gas anesthesia 異體麻醉
  - Blood sampling 採血

### Material and method

- 布籠捕捉概況
- 更換樣區：
  - 二子坪移至冷水坑
- 捕捉期間
  - 2017年11月中至2018年4月中




### Material and method

- 貓族群估計
  - 自動相機
    - 陽明山：1-4月
    - 台中：1-4月、10-12月
  - 穿越線法
    - 沿既有道路步行
    - 共5次

### Material and method

- Examination 檢驗項目
  - Hematology and plasma biochemistry 血液檢查
  - Serum for Ab of Toxoplasma 弓蟲血清抗體檢測
    - Modified Agglutination test



### Result-traps

- 天溪園樣區
  - 2017年11月至2018年10月
  - 862籠夜
  - 29隻動物
- 冷水坑樣區
  - 2018年1月至2018年4月
  - 407籠夜
  - 29隻動物

### Result-sample

日期	時間	動物ID	性別	年齡	體長(mm)
2017/11/28	凌晨	TM00001	♂	成	114
2017/11/28	凌晨	TM00002	♂	成	127
2017/11/28	凌晨	TM00003	♀	成	144
2017/11/28	凌晨	TM00004	♂	成	132
2017/11/28	凌晨	TM00005	♂	成	145
2017/11/28	凌晨	TM00006	♂	成	134
2017/11/28	凌晨	TM00007	♂	成	137
2017/11/28	凌晨	TM00008	♂	成	152
2017/11/28	凌晨	TM00009	♀	成	143
2017/11/28	凌晨	TM00010	♀	成	144
2017/11/28	凌晨	TM00011	♀	成	143
2017/11/28	凌晨	TM00012	♀	成	148
2017/11/28	凌晨	TM00013	♀	成	155
2017/11/28	凌晨	TM00014	♀	成	144
2017/11/28	凌晨	TM00015	♀	成	144
2017/11/28	凌晨	TM00016	♀	成	144
2017/11/28	凌晨	TM00017	♀	成	144
2017/11/28	凌晨	TM00018	♀	成	144
2017/11/28	凌晨	TM00019	♀	成	144
2017/11/28	凌晨	TM00020	♀	成	144
2017/11/28	凌晨	TM00021	♀	成	144
2017/11/28	凌晨	TM00022	♀	成	144
2017/11/28	凌晨	TM00023	♀	成	144
2017/11/28	凌晨	TM00024	♀	成	144
2017/11/28	凌晨	TM00025	♀	成	144
2017/11/28	凌晨	TM00026	♀	成	144
2017/11/28	凌晨	TM00027	♀	成	144
2017/11/28	凌晨	TM00028	♀	成	144
2017/11/28	凌晨	TM00029	♀	成	144
2017/11/28	凌晨	TM00030	♀	成	144

表一：天溪園動物捕捉概況：黑貓

日期	時間	動物ID	性別	年齡	體長(mm)
2017/11/27	凌晨	TM00031	♂	成	145
2017/11/27	凌晨	TM00032	♀	成	144
2017/11/27	凌晨	TM00033	♀	成	144
2017/11/27	凌晨	TM00034	♀	成	144
2017/11/27	凌晨	TM00035	♀	成	144

表二：天溪園動物捕捉概況：貓

日期	時間	動物ID	性別	年齡	體長(mm)
2018/1/10	凌晨	TM00036	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00037	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00038	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00039	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00040	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00041	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00042	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00043	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00044	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00045	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00046	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00047	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00048	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00049	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00050	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00051	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00052	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00053	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00054	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00055	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00056	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00057	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00058	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00059	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00060	♀	成	144

表三：天溪園動物捕捉概況：白鼻心

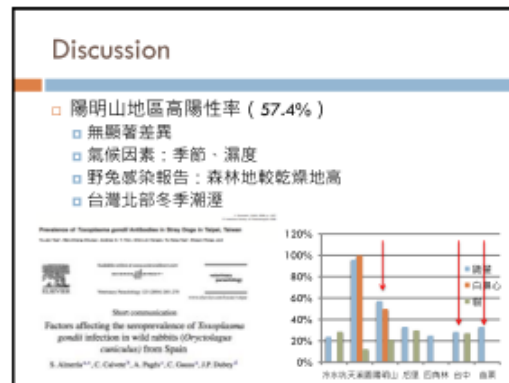
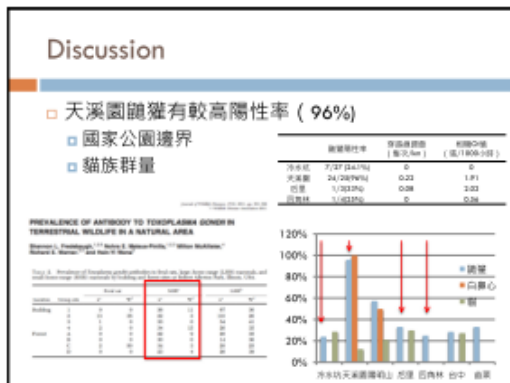
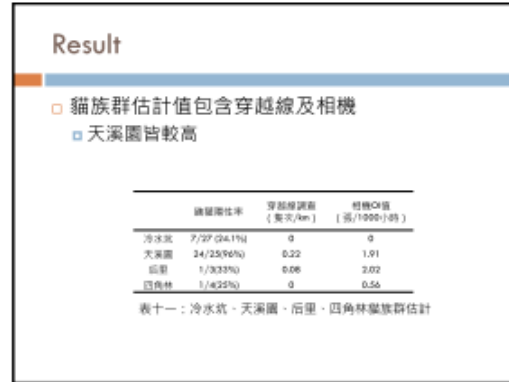
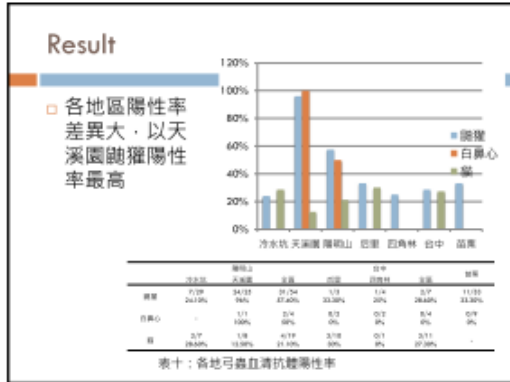
### Result-sample

日期	時間	動物ID	性別	年齡	體長(mm)
2018/1/10	凌晨	TM00061	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00062	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00063	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00064	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00065	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00066	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00067	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00068	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00069	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00070	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00071	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00072	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00073	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00074	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00075	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00076	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00077	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00078	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00079	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00080	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00081	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00082	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00083	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00084	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00085	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00086	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00087	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00088	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00089	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00090	♀	成	144

表四：冷水坑動物捕捉概況：黑貓

日期	時間	動物ID	性別	年齡	體長(mm)
2018/1/10	凌晨	TM00091	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00092	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00093	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00094	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00095	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00096	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00097	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00098	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00099	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00100	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00101	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00102	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00103	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00104	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00105	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00106	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00107	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00108	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00109	♀	成	144
2018/1/10	凌晨	TM00110	♀	成	144

表五：實驗室動物資料



### Discussion

- 陽明山地區鴉片陽性率較其他物種高
  - 流浪貓食物來源
  - 年輕個體來不及反應抗體
    - 5/19為幼年鴉

**PREVALENCE OF ANTIBODIES TO TOXOPLASMA GONDII IN WILD BIRDS OF MICHIGAN AND EAST CENTRAL KANSAS: BIOLOGIC AND ECOLOGIC CONSIDERATIONS OF TRANSMISSION**

Research: Sauer and J. R. Packer

Note: Prevalence of antibodies to Toxoplasma gondii in birds is not related to the level of Toxoplasma gondii in the environment. The prevalence of antibodies in birds is related to the level of Toxoplasma gondii in the environment.

### Discussion

- 比較鴉片弓蟲抗體陰性和陽性血液學
  - 陽性者：Hb, RBC, HCT, TP較高
  - 一般和脫水有關
  - 未有相關研究資料，需更多資料佐證

### Conclusion

- 天溪園鴉片高盛行率可能和貓族群、氣候有關
- 未來應持續監控不同食物鏈階層動物

### Study Aim

- To determine the seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in wild birds in Taiwan

### Result

From April 2013 to August 2014, 394 serum samples were collected from wild birds in Taiwan and tested with modified agglutination test (MAT).

Of the 394 birds, 92 were seropositive.

The overall seroprevalence is 23.35%.

### Result

From April 2013 to August 2014, 394

Name of the rehabilitation center	Number of samples
The National Taiwan University Veterinary Hospital	52
Wild Bird Society of Taipei	129
Wildlife First Aid Station of Endemic Species Research	102
Wildlife conservation association of Taichung	60
Wildlife First Aid Station and rehabilitation center in central Taiwan of Forestry Bureau	51
<b>Total</b>	<b>394</b>

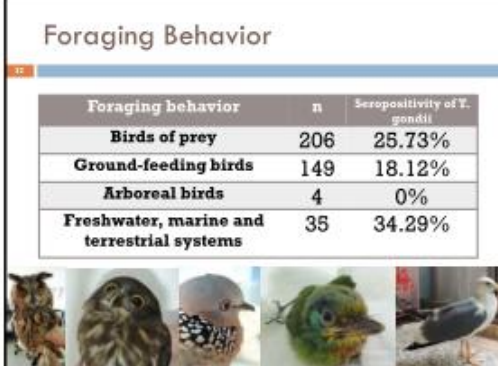
### Result

- The species with positive results included three of the order Columbiformes, three of Passeriformes, three of Pelecaniformes, one of Anseriformes, four of Strigiformes, two of Accipitriformes and one of Falconiformes.



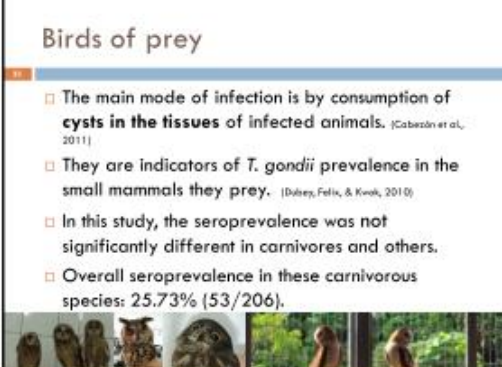
### Foraging Behavior

Foraging behavior	n	Seropositivity of <i>T. gondii</i>
<b>Birds of prey</b>	206	25.73%
<b>Ground-feeding birds</b>	149	18.12%
<b>Arboreal birds</b>	4	0%
<b>Freshwater, marine and terrestrial systems</b>	35	34.29%



### Birds of prey

- The main mode of infection is by consumption of **cysts in the tissues** of infected animals. (Cobezán et al., 2011)
- They are indicators of *T. gondii* prevalence in the small mammals they prey. (Dubey, Felix, & Kwak, 2010)
- In this study, the seroprevalence was not significantly different in carnivores and others.
- Overall seroprevalence in these carnivorous species: 25.73% (53/206).



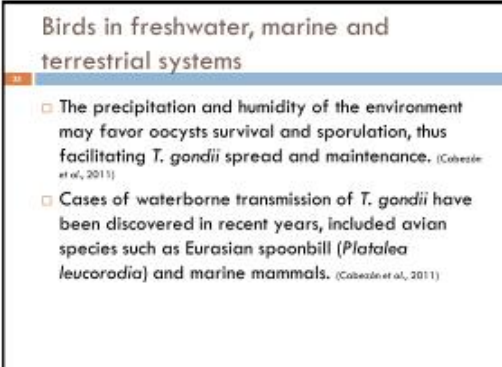
### Ground-feeding birds

- Infection of ground-feeding birds by *T. gondii* is an indicator of **soil contamination** by the oocysts. (Dubey, et al., 2010)
- Overall seroprevalence: 18.12%. (27/149)
- Formosan blue magpie (*Urosalpa caerulea*)
  - Inhabit both urban and rural areas in Taiwan
  - Scavenging omnivorous habits
  - The environment, including the soil, water or insects, in these areas may be contaminated by the pathogen
- Rock dove (*Columba livia*), Oriental turtle dove (*Streptopelia orientalis*), Spotted-necked dove (*Streptopelia chinensis*), Magpie (*Pica pica*), White-necked stinca (*Acridothera javanica*)



### Birds in freshwater, marine and terrestrial systems

- The precipitation and humidity of the environment may favor oocysts survival and sporulation, thus facilitating *T. gondii* spread and maintenance. (Cobezán et al., 2011)
- Cases of waterborne transmission of *T. gondii* have been discovered in recent years, included avian species such as Eurasian spoonbill (*Platalea leucorodia*) and marine mammals. (Cobezán et al., 2011)




### Birds in freshwater, marine and terrestrial systems

- Cattle egrets (*Bubulcus ibis*)
- Black-crowned night herons (*Nycticorax nycticorax*)
- Malay night herons ( *Gorsachius leucolaptes*)
- Not only birds but also other animals living in the wetlands of Taiwan may be infected with *T. gondii*.
- It is important to determine whether the pathogen poses a threat to the wild animals in this environment




### Geographic area

Regions	n.	positive	Seropositivity
Northern Taiwan	87	17	19.54%
Mid-northern Taiwan	22	5	22.72%
Central Taiwan	66	17	25.75%
Mid-southern Taiwan	36	7	19.44%
Southern Taiwan	11	3	27.27%
Eastern Taiwan	2	1	50.00%
Offshore Islands	1	0	0.00%
<b>Total</b>	<b>225</b>	<b>50</b>	<b>22.22%</b>




### Geographic area

- Very few samples were taken from the eastern and offshore islands
- There were no significant associations between seroprevalence and the geographic area of sample collection.
- The pathogen is widespread in more than half of Taiwan.



### Conclusion

- 陽明山流浪動物研究
  - 嚴重的流浪動物問題
  - 監測到弓蟲血清抗體陽性
  - 陽明山特定地區地理環境，氣候適合弓蟲散播
- 全台救傷狗類弓蟲調查
  - 易感母狗就在你我身邊
- 人、家畜動物和野生動物界線打破
  - 其他疾病？



### Thank you for listening

### Result-blood exam

動物名	性別	AGE	WBC	RBC	Hb	Hct	PLT	CRP	ALB	BUN	CREA	Ca	Ph	TP
陽明山	♂	182	7.24	4800	12	363	37	0.0	3.87	7.7				
陽明山	♂	187	5.09	2000	24	234	38	0.0	3.67	7.2				
陽明山	♂	188	4.90	1300	10	211	31	0.0	3.67	6.1				
陽明山	♂	189	4.51	900	7	370	34	0.0	3.63	5.3				
陽明山	♂	190	7.84	4000	10	490	34	0.0	3.92	7.4				
陽明山	♂	191	7.63	1900	14	110	38	0.0	3.93	6.7				
陽明山	♂	192	8.43	1900	10	400	38	0.0	3.12	6.2				
陽明山	♂	193	7.44	1700	10	390	39	0.0	3.93	7.2				
陽明山	♂	194	7.91	1800	10	750	34	0.0	3.47	6.4				
陽明山	♂	195	7.74	1400	6.0	107	34	0.0	3.47	6.1				
陽明山	♂	196	7.58	1400	6.0	494	34	0.0	3.47	6.1				
陽明山	♂	197	7.58	1400	6.0	494	34	0.0	3.47	6.1				
陽明山	♂	198	7.89	900	17	544	31	0.0	3.63	7.4				
陽明山	♂	199	7.94	700	10	411	31	0.0	3.67	7.4				
陽明山	♂	200	7.61	1400	10	136	37	0.0	3.67	6.7				
陽明山	♂	201	7.63	1700	11	136	31	0.0	3.67	6.4				
陽明山	♂	202	7.79	1400	10	110	31	0.0	3.67	7.2				
陽明山	♂	203	7.51	1000	17	400	31	0.4	3.67	7.8				
陽明山	♂	204	8.08	1400	10	360	34	0.0	3.67	7.7				
陽明山	♂	205	7.34	1100	10	238	34	0.0	3.67	6.4				
陽明山	♂	206	8.76	1700	10	136	31	0.0	3.67	6.4				
陽明山	♂	207	7.57	1100	8.0	136	31	0.0	3.67	7.2				
陽明山	♂	208	8.67	1100	8.0	360	31	0.0	3.67	6.4				
陽明山	♂	209	7.83	800	10	360	31	0.0	3.67	6.4				

表六：天溪園狗類血檢值

### Result-blood exam

動物名	性別	AGE	WBC	RBC	Hb	Hct	PLT	CRP	ALB	BUN	CREA	Ca	Ph	TP
天溪園	♂	210	13.24	1200	10	13.24	37	0.0	3.67	7.2				
天溪園	♂	211	13.24	1200	10	13.24	37	0.0	3.67	7.2				
天溪園	♂	212	13.24	1200	10	13.24	37	0.0	3.67	7.2				

表七：天溪園狗類血檢值

動物名	性別	AGE	WBC	RBC	Hb	Hct	PLT	CRP	ALB	BUN	CREA	Ca	Ph	TP
天溪園	♂	213	13.24	1200	10	13.24	37	0.0	3.67	7.2				
天溪園	♂	214	13.24	1200	10	13.24	37	0.0	3.67	7.2				

表八：天溪園白鼻心血檢值



### Result-blood exam

Sample No.	Unit										
	Hem	WBC	PLT	PLC	PLV	PLW	PLZ	PLA	PLB	PLC	PLD
1000001	31	21	234	1000	11	110	11	11	11	11	11
1000002	31	21	234	1000	11	110	11	11	11	11	11
1000003	31	21	234	1000	11	110	11	11	11	11	11
1000004	31	21	234	1000	11	110	11	11	11	11	11
1000005	31	21	234	1000	11	110	11	11	11	11	11
1000006	31	21	234	1000	11	110	11	11	11	11	11
1000007	31	21	234	1000	11	110	11	11	11	11	11
1000008	31	21	234	1000	11	110	11	11	11	11	11
1000009	31	21	234	1000	11	110	11	11	11	11	11
1000010	31	21	234	1000	11	110	11	11	11	11	11
1000011	31	21	234	1000	11	110	11	11	11	11	11
1000012	31	21	234	1000	11	110	11	11	11	11	11
1000013	31	21	234	1000	11	110	11	11	11	11	11
1000014	31	21	234	1000	11	110	11	11	11	11	11
1000015	31	21	234	1000	11	110	11	11	11	11	11
1000016	31	21	234	1000	11	110	11	11	11	11	11
1000017	31	21	234	1000	11	110	11	11	11	11	11
1000018	31	21	234	1000	11	110	11	11	11	11	11
1000019	31	21	234	1000	11	110	11	11	11	11	11
1000020	31	21	234	1000	11	110	11	11	11	11	11

表九：冷水坑橋單山檢值

## 附錄四、[陽明山國家公園流浪動物族群現況與調查技術]教育訓練課程照片

### 1. 室內課程講授流浪動物對環境的影響及調查方法基礎理論



### 2. 戶外實地操作自動照相機



## 附錄五、評選會議紀錄

### 陽明山國家公園管理處

#### 108 年度「陽明山國家公園流浪動物族群現況調查」勞務採購

#### 案評審會議紀錄

壹、時間：中華民國 108 年 2 月 22 日（星期五）下午 2 時整

貳、地點：本處 2 樓會議室

參、主持人：張委員兼副召集人順發 代 記錄：潘昱光

肆、出（列）席單位人員：（詳簽到簿）

伍、業務單位報告：略

陸、委員提問及廠商回答：

一、委員 1：

（一）在人類餵食對野生動物影響之同位素調查方面，預計將採取多少數量的樣本？另捕捉到之野生動物是否會持續進行相關檢查？

（二）因本處與雙北動保處合作，團隊是否也有調查經雙北動保處結紮剪耳後再放回園區內的遊蕩動物數量。

## 二、委員 2：

- (一) 團隊是否有針對近幾年之調查結果進行趨勢分析？並依據此趨勢進行未來自由犬隻較為具體之經營管理建議。
- (二) 是否在較早期程進行前置教育宣導，以讓在地居民了解今年本處所作的內容。
- (三) 在人類餵食對野生動物影響調查方面，團隊使用同位素法與直接觀察法之比例？

## 三、廠商回答：

- (一) 在人類餵食對野生動物影響調查方面，穩定同位素調查分析，預計天溪園、二子坪與小觀音山等區域進行捕捉採樣，每區取 5~6 個樣本至美國送檢，初期應會取 20 個樣本進行分析。野生動物的採血檢驗，除上述所提外，也進行焦蟲感染的反應、紅白血球計數、血液生化值等皆會一併檢驗。
- (二) 剪耳紀錄過去皆有持續調查，然結果品質不佳，雙北動保處如加強捕捉行動並剪耳處理，團隊會加強此項調查。
- (三) 2016 年至 2017 年族群量下降 20%，2018 年增回 2016 年的數量，個體留存率約 20%，個體量如此波動，表示有新個體進入族群，包括新生與新棄養個體等。未來建議 3 至 5 年再作遊蕩動物族群量調查，有關經營管理建議大多為

大方向，相關細節需與現場執行者進行討論設計。

(四)計畫調查前期會與居民合作，同時邀請宣導居民參與教育訓練。

(五)在人類餵食對野生動物影響調查方面，倘若穩定同位素調查分析結果不顯著，將採行直接觀察法。

柒、結論：

一、本案經出席委員評審，投標廠商「野人谷生態顧問有限公司」評審結果為平均分數 82.5 分，序位名次為 1，評審為「合格」，取得優先議價權。

二、本案簽奉首長核可後，辦理後續議價程序。

捌、散會：下午 14 時 55 分。

陽明山國家公園管理處  
108 年度「陽明山國家公園流浪動物族群現況調查」案  
評審會議

簽到簿

時間：108 年 2 月 22 日（星期五）下午 2 時整

地點：本處 2 樓會議室

主席：評審委員兼召集人

張順發

記錄：潘昱光

出席（列）席單位人員：

評審委員	簽到處
張委員順發	張順發
梅委員家柱	梅家柱
周委員俊賢	周俊賢
華委員予菁	華予菁

陈鹤琴  
陈鹤琴  
陈鹤琴

出(列)席單位人員：

投標廠商	簽到處
野人奇生態顧問公司	顏士清

(108 年度「陽明山國家公園流浪動物族群現況調查」案  
評審會議簽到簿)



## 附錄六、期初會議紀錄

### 陽明山國家公園管理處

#### 108 年度「陽明山國家公園流浪動物族群現況調查」 期初會議紀錄

壹、時間：中華民國 108 年 4 月 9 日（星期二）上午 9 時 30 分

貳、地點：本處 B1 樓會議室

參、主持人：本處華課長予菁

記錄：潘昱光

肆、出（列）席單位人員：（詳簽到簿）

伍、業務單位報告：略

陸、討論：

一、陳主任彥伯：

- （一）請團隊提供焦蟲對野生動物、人類影響程度相關資料，以作為遊客環境教育之用？
- （二）進行寵物登記調查是士林北投哪些里？
- （三）軌跡記錄器電池續航力能持續多久？
- （四）遊客之家貓犬如在草地上行動，是否容易感染壁蝨？

二、叢主任培芝：

- （一）請團隊評估保育志工長期監測方面其執行上的難度。
- （二）是否能提供與民眾宣導有關流蕩貓狗之文宣、影片及如何宣導？
- （三）是否能對被誘捕之遊蕩貓狗安裝發報器了解其活動範圍？
- （四）穩定同位素會影響攝入動物的行為嗎？

三、華課長予菁：

- （一）因與臺北市動物保護處合作，建議可在八卦網誘捕到之遊蕩犬上架設發報器，以瞭解其活動範圍。

(二) 園區內遊蕩動物建置之資料庫，志工調查時是否能利用加以比對？

#### 四、受託單位回應：

- (一) 感謝長官所提各項建議，團隊會遵照辦理，並於期中報告改進呈現。
- (二) 目前發現的新焦蟲對野生動物、遊蕩動物與人類有無特別疾病關係仍需進行調查，焦蟲具有宿主專一性，除因個體身體衰弱才會造成影響。此次新焦蟲宿主可能為白鼻心，是否會感染人類，雖機率不大。但仍需進行研究。
- (三) 野生動物疾病的宣導可以圖表方式呈現。
- (四) 目前團隊調查人力每次出動時成員皆可對小型食肉目進行採樣。
- (五) 寵物登記問卷調查以居民人數較多之里進行調查，包含士林區溪山里、陽明里、菁山里，北投區湖田里、湖山里、泉源里、大屯里。
- (六) GPS 軌跡記錄器電池續航力約 1 至 2 天，因此先以放養家犬進行調查，流浪犬難以回收記錄器，誘捕到之流浪犬作完取樣後，如會再次被誘捕，則可進行相關調查。
- (七) 志工調查部分，希望由志工認養樣區，資料庫重新建立進行長期調查，以馬路、步道上簡單紀錄遊蕩動物數量、拍照，由半天室內訓練課程，半天實際室外操作，所得資料後續由團隊進行分析，3 至 5 年再進行個體辨識調查。
- (八) 目前有拍攝網路影片、參與座談會，利用貴處所取得資料向愛爸媽進行宣導，之後將編撰科普文章。
- (九) 穩定同位素只是多一個中子，並不會影響攝入動物，只能顯示環境狀況和食性差異，將與國立師範大學李佩珍教授合作以進行比對，研究將以直接觀察法為主。
- (十) 家貓犬如有進行預防施藥，壁蝨便不會附著叮咬而造成感染。

#### 柒、結論：

期初報告原則通過，並請受託單位續依委員及同仁意見辦理修正及補充事項，後依契約規定辦理後續請款事宜。

捌、散會：上午 10 時 35 分。



陽明山國家公園管理處

108 年度陽明山國家公園流浪動物族群現況調查案  
勞務採購案期初會議簽到簿

時間：108 年 4 月 9 日（星期二）上午 9 時 30 分

地點：本處 B1 樓會議室

主席：本處華課長予菁 予菁

記錄：潘昱光

出（列）席單位人員：

受託單位：野人谷生態 顧問有限公司	職 稱	簽 到 處
	專案研究員	顏士清
台大獸醫系	助理教授	李品良
出席機關（單位）（人員）	職 稱	簽 到 處
小油坑管理站		
龍鳳谷管理站	約僱保育 巡查員	劉方正
擎天崗管理站	主任	陳昱伯
陽明書屋管理站	技正	葉培光
保育研究課	技佐	潘昱光

附錄七、期中會議紀錄

陽明山國家公園管理處

108 年度「陽明山國家公園流浪動物族群現況調查」  
期中會議紀錄

貳、時間：中華民國 108 年 7 月 12 日（星期五）上午 10 時

貳、地點：本處 2 樓會議室

參、主持人：本處劉處長培東

記錄：潘昱光

肆、出（列）席單位人員：（詳簽到簿）

伍、業務單位報告：略

陸、討論：

一、陳主任彥伯：

（一）七星公園有固定 3、4 隻遊蕩犬出沒，是否能掛發報器進行活動範圍調查？

二、華課長予菁：

（一）請團隊補充說明 105-108 年樣區設置情形。

（二）期中報告書內容略顯不足，應予補正。

（三）下半年臺北市動保處下鄉節育計畫啟動本處配合處理及加強宣導。

三、張秘書順發：

（一）期末報告時請將歷年資料匯入補充。

（二）請敘明園區內 A、E 樣區進行遊蕩動物存活率估算之原因。

（三）建議報告書中放入園區內餵食點之情形。

- (四) 是否能提供未來如何加強宣導之策略及經營管理之建議事項。
- (五) 報告書第 18 頁表 1-1 動物基本資料中，YM108008 捕獲地點為陽明書屋，YM108009 捕獲地點為陽金公路 16k 左右，YM108010 捕獲地點為中興路近花鐘之處，請再修正。

#### 四、盧副處長淑妃：

- (一) 簡報 P. 4 中遊蕩動物之存活率，今年是否能延續進行調查？2016 至 2017 年與 2017 至 2018 年之存活率相比有增加趨勢，原因為何？
- (二) 採樣之遊蕩動物多有貧血現象，是因營養不良或壁蝨所造成？對野生動物是否會有嚴重影響？
- (三) 居民寵物登記、絕育與施打疫苗之情形是否能更詳細或表格化？
- (四) 有關教育訓練是否以版本 2 舉辦？請研究團隊提供本案調查相關努力量資料，以供後續是否能交由保育志工執行之判斷。
- (五) 期末報告建議彙整過去資料進行匯總比較，提供本處後續經營管理具體可行之建議。
- (六) 節育及遊蕩動物移出應有突破，遊蕩動物族群經營管理策略才能有所突破。

#### 五、劉處長培東：

- (一) 本案應先確立研究方向，是遊蕩動物對野生動物生態棲地之影響，或遊蕩動物對遊客影響與經營管理策略。
- (二) 研究結果需達到研究目的，各項結果關聯性需敘明，以凸顯經營管理目標，並可做為後續宣導教育之用。
- (三) 期末報告需匯整提出具體經營管理策略。
- (四) 追蹤自由犬隻(家犬)活動範圍的意義為何？

- (五) 遊蕩動物調查是否可結合在地居民以公民科學家參與方式進行？
- (六) 爾後研究調查會議，應邀請業務相關之機關共同與會。

#### 六、受託單位回應：

- (一) 感謝長官所提各項建議，團隊會遵照辦理，並於期末報告改進呈現。
- (二) 截自目前所累積之影像資料庫，因考量個體比對上的誤差，無法針對 105、106 年迄今的遊蕩動物做存活率之分析。因 2 年數據仍顯不足，無法判定存活率增長之原因。
- (三) 因感染焦蟲後會使血球破裂，而可能為造成貧血原因。焦蟲具有宿主專一性，除因個體身體衰弱才會造成致死之影響，將持續進行調查。
- (四) 居民寵物登記相關資料已於去年進行較詳細的問卷調查，今年只針對居民寵物登記、絕育與施打疫苗之需求進行訪談。
- (五) 研究團隊會針對既有人力進行不同之調查設計。
- (六) 施掛發報器因需考量遊蕩犬能否順利捕放、使用發報器的類型與民眾觀感問題，有關委員的建議會再加以考慮。
- (七) 期末報告將配合貴處現況提供具體經營管理建議。

#### 柒、結論：

期中報告原則通過，並請受託單位續依與會人員意見辦理修正及補充事項，後依契約規定辦理後續請款事宜。

捌、散會：上午 11 時 6 分。

# 陽明山國家公園管理處

## 108 年度陽明山國家公園流浪動物族群現況調查案

### 期中會議簽到簿

時間：108 年 7 月 12 日（星期五）上午 10 時

地點：本處 2 樓會議室

主席：本處劉處長培東 劉培東

記錄：潘昱光

出（列）席單位人員：

受託單位：野人谷生態顧問有限公司	職 稱	簽 到 處
顏士清	研究員	顏士清
台大獸醫系	助理教授	余品真
出席機關人員	職 稱	簽 到 處
本處盧副處長淑妃	副處長	盧淑妃
張秘書順發	秘書	張順發
小油坑管理站		黃淑妃
龍鳳谷管理站	主任	周俊賢



陈鹤琴教育思想

擎天崗管理站	主任	陳高伯
陽明書屋管理站	技正	董培芝
保育研究課		吳子君
解說課	課長	韓志凱
遊憩課	課長	梅家柱
保育課	技佐	潘星光

(108年7月12日108年度陽明山國家公園流浪動物族群現況調查案期中會議簽到簿)

附錄八、期末會議紀錄

陽明山國家公園管理處

108 年度「陽明山國家公園流浪動物族群現況調查」  
期末會議紀錄

參、時間：中華民國 108 年 11 月 25 日（星期一）上午 10 時

貳、地點：本處 2 樓會議室

參、主持人：本處劉處長培東

記錄：潘昱光

肆、出（列）席單位人員：（詳簽到簿）

伍、業務單位報告：略

陸、討論：

一、臺北市動物保護處吳隊長晉安：

- （一）有關明年三合一計畫如貴處有需求請提供相關資訊，將轉知本處防檢組。
- （二）建議以分區管理方式，較無影響生態之區塊如硫磺谷、鳳凰谷等處試辦 TNVR 計畫，另生態考量較重視之處，若捕捉標記母犬，本處可以移除之方式處置。
- （三）建議與貴處另約時間細緻規劃以達雙贏。

二、新北市政府動物保護防疫處謝技士弘斌：

- （一）本處贊同臺北市動物保護處之意見。
- （二）施行 TNVR 時其節育率需達一定比例，才能達到其預期效果。

三、華課長予菁：

- （一）遊蕩動物回置後之行為模式可進行後續調查研究。

- (二) 未來自行監測時是否需要架設紅外線自動相機進行調查？
- (三) 放養家犬空間使用追蹤個體基本資料表中是否可加入大致的調查起始位置並於圖上標示。

#### 四、張秘書順發：

- (一) 報告方面需論述清楚完整，彙整 4 年資料結論予以整合呈現。
- (二) 針對長期監測、控制數量上之建議 1.2 需再加以調整。

#### 五、盧副處長淑妃：

- (一) 有關研究團隊建議於園區內試行 TNVR，考量本處生態保育立場，核心區域並不適合，宜再審慎評估。
- (二) 建議報告在結論與建議上綜合前幾年之研究再予以呈現。

#### 六、劉處長培東：

- (一) 遊蕩犬隻的追蹤需持續進行，以了解其行為模式。
- (二) 研究過程中是否有與臺灣獼猴之出沒進行比對分析？
- (三) 未來可進行長期監測且讓民眾參與。
- (四) 如於硫磺谷、龍鳳谷地區試辦 TNVR，應針對回放之個體進行進一步之研究，其對生態環境與族群之影響為何？並應納入研究重點項目。
- (五) 團隊需提供報告中人畜共通傳染病所造成問題之相關資料，以利後續進行民眾宣導。

#### 七、受託單位回應：

- (一) 感謝長官所提各項建議，團隊會遵照辦理，並於成果報告改進呈現。
- (二) 建議硫磺谷、龍鳳谷地區可與動保處合作進行 TNVR，後山與夢幻湖地區雌犬約 10 隻可進行後送安置。
- (三) 目前本計畫未對遊蕩犬隻與轄區內臺灣獼猴之出沒進行設計調

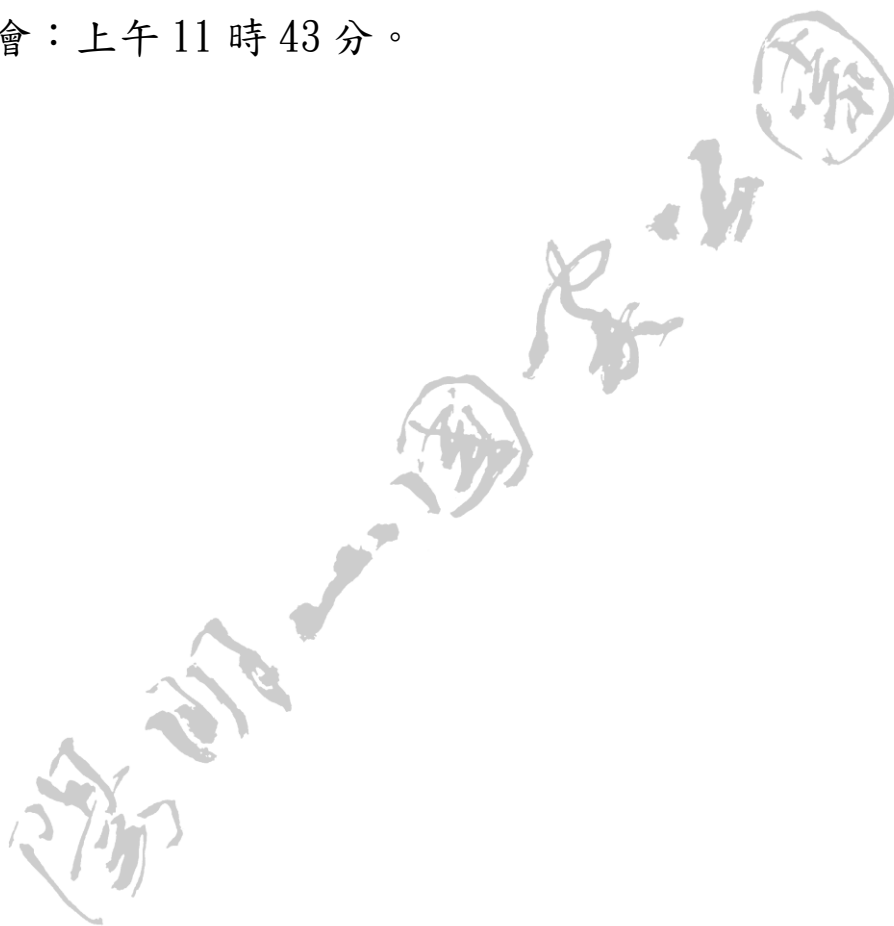
查，但以紅外線自動相機所得資料，應為互相獨立沒有關聯。

- (四) 因遊蕩犬隻活動範圍多於道路上，自動相機架設於林內拍攝照片將較少，且由於今年穿山甲團隊架設數量多，如有需求將向其索取相關監測影像資料。

#### 柒、結論：

期末報告原則通過，並請受託單位續依與會人員意見辦理修正及補充事項，後依契約規定辦理後續請款事宜。

捌、散會：上午 11 時 43 分。



陽明山國家公園管理處

108 年度陽明山國家公園流浪動物族群現況調查案

期末會議簽到簿

時間：108 年 11 月 25 日（星期一）上午 10 時

地點：本處 2 樓會議室

主席：本處劉處長培東 劉培東

記錄：潘昱光

出（列）席單位人員：

受託單位：野人谷生態 顧問有限公司	職 稱	簽 到 處
		顏士清
出席機關人員	職 稱	簽 到 處
臺北市動物保護處	隊長	吳晉七
	動保員	劉倩文
新北市政府動物保護 防疫處	技 士	謝弘斌

出席機關人員	職 稱	簽 到 處
本處盧副處長淑妃	副處長	盧淑妃
張秘書順發	秘書	張順發
小油坑管理站	主任	李超群
龍鳳谷管理站	主任	劉正正
擎天崗管理站	主任	陳彥伯
陽明書屋管理站		
保育研究課	課長	吳子菁
解說課	主任	呂世昌
保育課	技佐	潘昱光

(108年11月25日108年度陽明山國家公園流浪動物族群現況調查案期末會議簽到簿)

出席機關人員	職 稱	簽 到 處
本處盧副處長淑妃	副處長	盧淑妃
張秘書順發	秘書	張順發
小油坑管理站	主任	李超群
龍鳳谷管理站	主任	劉正正
擎天崗管理站	主任	陳彥伯
陽明書屋管理站		
保育研究課	課長	吳子菁
解說課	主任	呂世昌
保育課	技佐	潘昱光

(108年11月25日108年度陽明山國家公園流浪動物族群現況調查案期末會議  
簽到簿)