

內政部營建署陽明山國家公園管理處 89 年度研究報告

# 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



內政部營建署陽明山國家公園管理處 委託  
中華民國國家公園學會 執行

中華民國八十九年十二月

內政部營建署陽明山國家公園管理處 89 年度研究報告

# 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

計劃主持人：林曜松、周蓮香

研究生：林健洲

內政部營建署陽明山國家公園管理處 委託  
中華民國國家公園學會 執行

中華民國八十九年十二月

## 誌 謝

本計劃承蒙陽明山國家公園管理處提供研究經費，尤其感謝蔡處長佰祿的支持與詹祕書德樞以及黃技士光瀛於研究期間之行政協助與關懷。由於國內外對於流浪犬的生態與行為研究不多，因此研究期間充滿挑戰性，在此特別感謝台大動物所謝伯娟學姊於計畫執行之前給予指導，以及研究期間多位台大動物所碩士班同學們不時給予幫忙、提供意見與關懷，還有台大鯨豚研究室的夥伴與周遭朋友們經常給予支持與鼓勵。同時亦感謝曾經於龍鳳谷遊憩區提供當地流浪犬訊息以及分享經驗的居民與遊客，由於大家的支持本研究才得以順利進行。

## 摘 要

本研究將測試流浪犬會形成長期且具有領域性的犬族 (Pack) 之假說，以探討與其他犬類社會行為的異同，並希望能提供管理策略之參考。自 1999 年 7 月至 2000 年 11 月間的研究發現，龍鳳谷中流浪犬每月平均族群量維持在 70 隻左右，其中 41 隻長期居留，其日活動模式會分別於清晨、黃昏及午夜產生高峰，造成這些現象的原因可能與餵食有關。大部分流浪犬會形成犬族，並有共同的領域認知與防禦，成員經常大群一起活動，但彼此間可不具親緣關係，且犬族內可有多隻母犬懷孕產仔，犬族間亦會相互交配，此結構特殊，異於灰狼及澳洲野犬 (Dingo)。流浪犬間的敵對行為主因為犬族之間的領域糾紛，而對遊客少有敵對行為，因此對遊客並不會造成衝擊，但其子代可能會有播遷現象，是否會對自然生態產生影響需加以監測。研究中也發現外來的犬隻不易被接受，因此若能將雌犬結紮，則能控制族群量並斷絕播遷的源頭，留下的成犬會防止其他犬隻在入侵，同時也隨著老化而絕跡。

# 目 錄

壹. 前言	4
貳. 材料及方法	7
一. 研究區域	7
二. 身份鑑定	7
三. 社會結構之定義與分析	8
四. 行為、空間分佈與活動模式	8
五. 敵對行為與繁殖	9
六. 資料分析	10
參. 結果	11
一. 行為與活動模式	11
二. 社會結構	12
三. 空間結構	13
四. 繁殖與育幼	14
五. 階級制度與敵對行為	16
肆. 討論	18
一. 行為與活動模式	18
二. 社會結構	18
三. 空間結構	20
四. 繁殖與育幼	21
五. 階級制度與敵對行為	25
六. 經營管理建議	26
伍. 參考文獻	28
圖.	33
表.	46

## 圖表目錄

表一 a. 犬族 A 之社會結構與動態	33
表一 b. 犬族 B 之社會結構與動態	35
表一 c. 犬族 C 之社會結構與動態	37
表一 d. 犬族 D 之社會結構與動態	38
表一 e. 犬族 E 之社會結構與動態	38
表一 f. 孤犬動態	39
表二、各犬族內成員隻數動態	41
表三、各犬族內雄犬比例	41
表四、每月發情、懷孕與生產雌犬數量	42
表五、各犬族雌犬發情時其發情群雄犬之結構	43
表六、交配成功者之身份、日期與地點	45
表七、流浪犬間攻擊動機分析表	45
圖一、陽明山國家公園龍鳳谷遊憩區流浪犬研究區域範圍	46
圖二、各季節流浪犬日活動模式	47
圖三、41 隻常年居留之流浪犬的日活動模式	47
圖四、各月份行為頻度變化	48
圖五、各犬族數量動態	48
圖六、各犬族出現的群體 (Group) 大小	49
圖七、各犬族休息時的群體大小	19
圖八、各犬族活動分佈	50
圖九、編號 A14&15 兩隻結盟孤犬之活動分佈	52
圖十、每日不同時間流浪犬攻擊事件次數分佈	53
圖十一、攻擊事件次數之月變化	53

## 壹. 前言

近年來台灣之流浪犬 (Stray dogs) 問題一直困擾著民眾與政府相關單位, 張 (2000) 對台灣地區進行流浪犬數量調查, 從 56 個鄉鎮市區之調查資料推估全台目前約有 66 萬多隻流浪犬。然而, 在面臨流浪犬隻數如此龐大的壓力下, 政府相關單位對於流浪犬問題始終無法提出完善的控制管理措施, 原因在於至目前為止台灣終缺乏對本土流浪犬行為及生態之研究資料。從 1970 年代起, 美國開始有流浪犬行為與生態的研究發表, 然而至目前為止, 相關所發表的研究文獻卻不到 30 篇, 也因此尚有許多問題依然未解。流浪犬生存於無飼主或無活動侷限的環境中, 必須自行覓食與尋找居所, 犬間的互動關係也不再被飼主限制, 因此許多行為可預期會與飼犬有所不同。由國外對流浪犬之研究發現, 流浪犬對於人靠近時的反應異於飼犬, 例如: 流浪犬在對人之攻擊頻率上顯著少於飼犬, 而躲避人之頻率顯著多於飼犬 (Rubin and Beck, 1982)。因此, 流浪犬行為及生態上的模式似乎不能完全以在飼養環境中之飼養犬行為模式來推斷。欲了解並解決台灣目前之流浪犬問題, 流浪犬行為及生態之基礎研究是必要的。本研究計畫將由行為生態學的角度切入, 尤其著重於社會行為與繁殖行為進行研究, 希望能對流浪犬有更深入的認知, 並能提供台灣流浪犬處理方案或策略之參考。

許多型態以及遺傳物質上的研究證據支持家犬 (*Canis familiaris*) 是在 1 萬多年前由灰狼 (*Canis lupus*) 家畜化 (Domestication) 後, 再經過人類育種而來 (Scott, 1967; Davis&Valla, 1978; Fox, 1978; Hall *et al.*, 1978; Robinson, 1990; Nowak, 1991; Morey 1992), 由於人類的不同目的 (例如狩獵、放牧、勞役與玩賞等) 與偏好, 造就了至今 400 多品種, 而不同品種的家犬在行為上會有所差異 (Fox, 1978; Blackshaw, 1991; Goodwin *et al.*, 1997)。澳洲野犬又名丁哥犬 (Dingo, *Canis familiaris dingo*) 被認為是大約在 3000 年前由波里尼西亞人將某一類的家犬引起澳洲, 由於該類家犬野性較強, 因此脫離飼主而野生化, 並逐漸在澳洲演化成一亞種 (Subspecies, Jones, 1990; Nowak, 1991; Thomson, 1992a)。澳洲野犬之社會結構 (Social organization) 生殖及育幼行為及棲所 (Habitat) 之選擇皆與灰狼相當類似 (Jordan *et al.*, 1967; Hall *et al.*,

1978; Woolpy and Ginsburg 1967; Thomson, 1992a-f) 由於灰狼與澳洲野犬皆為社會性動物，會形成一長期且具階級制度的犬族 (Pack)，每個犬族擁有各自的領域 (Territory)，在領域中進行狩獵、育幼等社會行為。因此，流浪犬之行為生態是否也類似於灰狼或澳洲野犬，或者有其獨特習性？來自不同品種且雜交繁殖之流浪犬間又如何產生互動關係？

所謂「流浪犬」指的是沒有飼主的犬隻，然而，在許多研究中流浪犬與放養犬 (Free-ranging dog) 兩個名詞並無明確的區分，有些稱為放養犬的犬隻其實與流浪犬的定義是相同的，因此本文一律統一稱呼為流浪犬。Font (1987) 整理流浪犬間之社會互動關係相關文獻後發現在以往研究上出現不同看法：有些研究認為流浪犬為非社會性 (Asocial) 動物，但也有許多研究提出流浪犬為社會性 (Social) 動物的觀點。支持非社會性動物觀點的一些研究顯示流浪犬大多為單獨活動，並且少有社會行為 (Beck, 1973; Berman and Dunbar, 1983; Daniels, 1983a)，其成群的現象是隨機產生且為暫時性，主要發生在有雌犬發情時，此時雄犬會暫時性圍繞在發情雌犬身旁形成一群彼此間具階級 (Hierarchy) 及敵對行為頻繁的發情群 (Estrous group, Daniels, 1983b)。

認同流浪犬為社會性動物的學者指出：流浪犬間存在長期且穩定的群體，或稱犬族 (Pack)，並且犬族中的成員保持著親近且互利的互動關係 (Scott and Causey, 1973; Fox *et al.*, 1975; Font, 1987) Daniels 和 Bekoff (1989) 則深入比較都市 (Urban) 鄉村 (Rural) 以及野生 (Feral) 的流浪犬，卻發現都市及鄉村的流浪犬比野生流浪犬少有社會行為。Pal 等 (1998a) 詳細觀察兩群流浪犬白天的敵對行為互動關係，發現成群的流浪犬會在群內形成優勢階級，並產生共同防禦的領域，而且敵對行為在群內及群間的表現與性別、年齡和繁殖季節有關。為何流浪犬會呈現單獨活動或結群等不同表現，是否有潛在影響因子存在？其結群因素為何？至今尚無結論，尚待更深入研究來分析。

在一些研究中已經證實，流浪犬在交配制度上已非一般犬類所進行的單配偶制 (Monogamy) 而是採雜交制 (Promiscuity)，一隻雄犬會

因不同母犬先後發情而與多隻母犬交配，相對的發情母犬會有選擇性地從發情群中與多隻雄犬進行交配，因此同一窩（litter）幼犬會有多父（Multiple paternity）同母的現象，其演化機制至今尚無明確結論（Daniels, 1983b; Pal *et al.*, 1999），然而其交配系統與其他繁殖行為將影響流浪犬的繁殖率與族群動態，因此對於流浪犬繁殖行為的了解，將有助於控制流浪犬的族群量。

本研究以陽明山國家公園龍鳳谷遊憩區內之流浪犬為研究對象，研究重點有四：（1）流浪犬的日夜活動模式：一些研究指出流浪犬於各時段都會有活動，每天會出現兩個活動高峰，分別在清晨及夜初（Beck, 1973; Fox *et al.*, 1975; Berman and Dunbar, 1983），本計劃將探討龍鳳谷遊憩區的流浪犬是否也是如此。（2）探討這些流浪犬之間如何在高密度情況下建立互動關係，並測試一項假說：流浪犬有長期（三個月以上）且穩定的「犬族」（Pack）存在，群內會形成優勢階級，並具有共同防禦領域的行為。此假說若成立則群內的結構、階級制度、領域，以及群間的互動關係將做進一步研究；反之，假說若不成立，則各流浪犬個體間的互動關係也將進一步探討。（3）探討流浪犬的交配制度及生殖率，以了解龍鳳谷遊憩區內高密度的流浪犬族群之繁殖率。（4）流浪犬對遊客之衝擊：由於在龍鳳谷遊憩區內不分晝夜都會有遊客，因此，流浪犬與遊客之間的互動關係也是本研究之重點，將以流浪犬對遊客的行為反應來探討流浪犬是否對遊客造成威脅。

## 貳. 材料及方法

自 1999 年 4 月至 6 月，由台灣大學動物所研究生開始於陽明山國家公園龍鳳谷遊憩區內做前期觀察 ( Preliminary observation )，包括了解棲地環境、測試研究方法，以及建立該區流浪犬檔案等，並於 1999 年 7 月開始著手進行田野資料蒐集，此項研究於 1999 年 12 月中旬至 2000 年 11 月止接受陽明山國家公園管理處委託研究並贊助研究經費。

### 一. 研究區域

本研究選定在陽明山國家公園龍鳳谷遊憩區之一部分進行，研究區域為山谷地型，以西北方之泉源路和西南方之行義路為界，往東延伸，總面積約 7.5 公頃 ( 不包括龍鳳谷周邊道路 ) ( 圖一 )。海拔高度約 160~220 公尺，主要地理景觀為裸露的火山岩塊，包括許多坡度達 60 度以上的陡峭岩壁，並且有許多火山噴氣孔，部分區域有附蓋植被，包括芒草叢與稀疏的樹林等。區中有南磺溪蜿蜒貫穿，並有一面積約 8 公畝的小湖，以及其他小型蓄水池等，可供流浪犬飲用。谷底與龍鳳谷周邊道路間有步道可供遊客行走，汽機車亦可藉由行義路之分支道路駛往谷底，谷底有面積約 25 公畝的平地，可供汽機車停放。樣區南方原本為以前之楓林山莊，其內有一排倒塌之建築物與泳池等設備，許多流浪犬會利用這些廢棄的人工建築物為。自 88 年年底開始，陽明山國家公園管理處於楓林山莊附近進行拆除與整建計劃，並將規劃為景觀公園，整建其間至今仍在周圍以柵欄圍繞並禁止遊客進入。由前期觀察發現，在這約 7.5 公頃樣區內存在有數十隻流浪犬，並且有遊客或居民於上午、中午、傍晚與午夜期間提供流浪犬食物，由於在樣區內經常可發現吃剩的食物，因此該區的流浪犬之食物應不匱乏。

### 二. 身份鑑定

自 1999 年 12 月至 2000 年 11 月，每月 12 至 13 次，每次 4 至 16 小時至龍鳳谷樣區進行流浪犬田野搜尋及行為攝影工作，每月共蒐集三

個 24 小時觀察資料。觀察者沿固定路線（圖一）進行每小時一趟的搜尋，以攝影機擷取各流浪犬畫面來建立身份資料檔案，流浪犬身份依據其性別、耳型、頭型、尾型、毛色及斑紋等外表特徵來加以綜合判定。由於龍鳳谷四周及步道上有路燈照明，遊客在夜間出沒時亦持手電筒照路，因此推測谷內之流浪犬早已習慣於有燈光及人類出沒之環境，再加上前期觀察中，每月多次以探照燈於四十公尺外進行照射觀察，結果發現並不會對谷內流浪犬活動造成干擾。因此，夜間攝影在 50 公尺內採以 55W 探照燈投射，50 公尺以上則改以 100 W 探照燈進行，近距離或無法使用探照燈時則在攝影機上加裝有效投射距離 100 公尺之紅外線發射器進行攝影。然而，在研究其間一旦有發現流浪犬對燈光產生警戒或逃避的反應時即停止照射，並輕聲離開拍攝地點。

### 三. 社會結構之定義與分析

本研究所謂的「犬族」(Pack) 是引用一般犬類動物的犬族 Pack 定義 (Thomson, 1992d)，指持續 3 個月以上出現共同活動、遷移、休息、對抗入侵犬隻等互利行為，且彼此間有共同領域認知者，包括犬族內雌犬所生產而未播遷出去的幼犬，犬族內的所有成員並不會始終保持一起活動的狀態，對於犬族內部分一起活動的犬隻們稱為「群」(Group)，因此群為犬族下的亞單位。由於必須證明具有 3 個月以上共同活動並具有領域性才能稱為犬族，因此，研究過程中會先將每一小時內任兩個體間最小距離小於 20 公尺，非因雌犬發情所吸引，且彼此間未發生因領域糾紛導致的敵對行為（指吠叫威嚇、驅趕或攻擊入侵者以迫使入侵者離開的行為）之所有流浪犬稱為同一「群」(Group)。並以每月為單位將該月有被歸納為同群犬隻群集稱為「虛擬犬族」。再連續比較 3 個月的虛擬犬族成員，若有連續被歸納在一起達 3 個月以上者，稱為同一犬族，剛出生的幼犬其母犬若為犬族成員則其亦被歸納為該犬族成員之一。對於不屬於任何犬族的單獨個體則稱為「孤犬」(Lone dog)，數隻長期在一起活動，但不具領域性的孤犬稱為結盟。

### 四. 行為、空間分佈與活動模式

採用焦點瞬間取樣法 ( Focal-Instantaneous Sampling, Lechner, 1996 ) 蒐集與記錄流浪犬行為與空間分布資料, 一旦發現流浪犬則對該群或個體進行持續 2 分鐘攝影 ( 使用 Sony DCR-TRV310 Digital 8 攝影機 ), 於該 2 分鐘內每隔 10 秒對每隻流浪犬取樣一次當時的行為與位置。若有拍攝不足 2 分鐘而離開視野者, 則於該小時內對其單獨補拍攝至 2 分鐘, 若仍然無法補齊則該犬資料不列入分析。拍攝期間, 觀察者盡量與觀察目標保持距離 40 公尺以上, 但可視需要在不干擾的情況下稍靠近流浪犬。將流浪犬的行為分成以下六項, 比較各月份的差異性:

休息: 個體呈現躺臥、趴、仰、捲曲及坐等姿態而無表現其他行為;

修飾: 以舔、輕咬、抓及抖動等方式修飾自己身體;

移動: 個體呈移動狀態;

進食與喝水: 撕扯、咬取或咀嚼食物以及以舌頭舔水;

社會行為: 犬隻彼此間的接觸、溝通、玩耍以及敵對等行為;

其他行為: 異於上述之行為。

而流浪犬的位置是利用將樣區地圖以每 20×20 平方公尺為單位所劃分成的區塊圖來判斷, 將經由社會結構分析所歸納的犬族成員或孤犬之活動空間做逐月比較。

將每小時所觀察到的流浪犬的活動分成兩類, 對於 2 分鐘拍攝期間持續表現趴、臥、躺或坐姿, 但無任何其他動作 ( 包括舔身體、理毛以及其他有移動身體的動作 ) 之流浪犬稱為「不活動」, 反之則視為「有活動」。記錄每小時活動與不活動的流浪犬隻數。取樣時觀察者每一小時內所記錄的流浪犬以不重覆為原則, 若重覆時以較先拍攝之資料為準。比較每小時的有活動與不活動隻數, 以及在春 ( 3 至 5 月 )、夏 ( 6 至 8 月 )、秋 ( 9 至 11 月 )、冬 ( 12 至 2 月 ) 四季的差異。

## 五. 敵對行為與繁殖

當樣區內有發生犬間以及犬對人的攻擊行為 ( Aggressive behavior ) 時, 則採事件取樣法 ( Event Sampling ) 記錄其身份、時間以及被攻擊者所處的位置。並將敵對行為依其動機分成以下四類型:

1. 領域排斥：攻擊者試圖將對方趕出一特定範圍，
2. 食物競爭：因食物引起的攻擊行為，
3. 生殖因素：因交配或育幼引起的攻擊行為，
4. 人為挑釁：人類先向犬攻擊或追趕而引發的犬攻擊行為。

註：由於流浪犬追逐機汽車的意圖不明，可能會與玩耍（Play）行為混淆，所以不列入攻擊行為。

就敵對行為頻度分別比較其 24 小時週期中以及春、夏、秋、冬四季等時間變異，以及因領域排斥所導致的敵對事件中被攻擊者所處的地理位置。

若發現樣區內有形成發情群時（雄犬圍繞或跟隨於雌犬周圍，並有企圖攀爬雌犬或交配的行為），則記錄發情群內每隻犬的身份，企圖交配與交配成功（指有完成射精而產生交配栓，Copulatory tie）的犬隻身份等。判斷雌犬的發情月份是以當月觀察為主，或依據懷孕的月份或生產後幼犬的月齡來評估（Christiansen, 1984），本研究假設所有雌犬的懷孕期皆為兩個月。繁殖記錄將做月變化分析，並比較每窩的幼犬隻數在不同季節是否有差異。

## 六、資料分析

本研究中有關於活動模式、行為頻度、犬族數量、性比、活動範圍、攻擊次數、發情雌犬數、懷孕雌犬數、哺育雌犬數在時間或月份上的變化，皆以卡方適合性檢定（ $\chi^2$  goodness-of-fit test）來檢視各時間或各月份的值是否一致。對於各犬族或犬隻之間的比較則是以無母數分析之 Kruskal-Wallis 單因子等級變方分析法（Kruskal-Wallis one-way ANOVA by rank）進行，若有顯著差異時再採用 Dunn 檢定來比較兩處理間的差異性。所有檢定之顯著水準皆設為 0.05。

## 參.結果

由先前研究資料 (1999 年 7 月至 12 月) 加上本計劃從 1999 年 12 月至 2000 年 11 月期間的觀察, 總共於樣區內記錄到 137 隻流浪犬 (表一 a 至 f), 每月所記的不同身分犬隻數從 61 至 84 隻不等 (表二), 平均每月隻數為  $70.2 \pm 7.5$  隻 (Mean $\pm$ S.D.), 若以此當作樣區內族群量估算族群密度為每平方公里 800 隻至 1120 隻, 平均每月族群密度為  $936.5 \pm 99.8$  隻, 研究期間始終存在於樣區內的流浪犬有 41 隻, 佔所有記錄到的流浪犬隻數之 29.9%, 其餘流浪犬可能為受母犬發情所吸引而短暫移入或在研究期間因為出生、播遷 (Dispersal)、被捕捉、自然死亡等因素而出現或離開樣區。研究中亦發現, 龍鳳谷中的流浪犬每月之雌雄性別比始終出現雌雄相等的狀態, 平均每月雄性比為  $0.51 \pm 0.01$  (Mean $\pm$ S.D.), 然而每個犬族的性別比卻有所差異, 例如犬族 B 始終呈現雄性略多餘雌性的現象, 但是犬族 E 則相反, 然而有些犬族的性別比會因月份而有所變動 (表三)。

### 一. 行為與活動模式

本研究一共有 83,964 次行為記錄, 其中休息 38.3% 最多, 其次依序為社會行為 23.3%、修飾 17.7%、移動 11.8%、進食與喝水 6.4%, 而其他行為佔 2.5%。除了休息於冬季有稍增加, 而社會行為於冬季有稍減少外, 其餘行為之頻度於各月份變化不大。

將每小時記錄到有活動的流浪犬隻數做為日活動模式的指數, 從圖二可以發現到無論是春、夏、秋、冬等四個季節, 流浪犬的日活動曲線皆出現三個活動高鋒, 分別在清晨 (約 5 點至 7 點)、黃昏 (約 16 點至 18 點) 以及午夜 (約 23 點至 1 點)。約上午 10 點至中午 1 點期間, 龍鳳谷犬隻活動量幾乎接近零; 在凌晨 3 點至 4 點期間, 犬隻也極少活動, 這兩段時間可能是龍鳳谷內流浪犬集體休息的時期。此外, 在冬季於夜間的活動隻數會明顯少於其他季節。研究期間持續出現於研究樣區的 41 隻流浪犬之全天候行為分成: 有發現活動、有發現但不活動, 以

及未發現等。將所記錄到的行為轉換成百分比後比較各時晨上的差異，有發現活動的的百分比曲線亦呈現 3 個高鋒，而且高峰所出現的時間與之前所有流浪犬隻數資料之趨勢相同，可見此 41 隻流浪犬與其他犬隻具有相同的日活動模式（圖三）。從「有發現但不活動」與「未發現」兩者的變化可看出於上午 9 點至下午 3 點期間這些流浪犬高達 80% 為未發現，而於夜間的發現率皆達 60% 以上，並且凌晨 3 至 4 點以及晚上 19 至 22 點期間的兩個活動低潮期時，有發現但不活動的百分比達到最高，經由觀察發現，夜間不活動的流浪犬多會於空地或裸露的岩層上休息。因此推測，流浪犬在夜間休息時會傾向於空地或裸露的岩層，而白天則傾向進入巢穴中休息，因此發現率較低。

本研究亦發現居民會於早晨、中午、傍晚以及午夜等時段進行餵食，居民會沿路將食物分開放置，並以叫聲呼喚犬隻出來，餵食時間似乎相當固定。由此現象推測，流浪犬的活動可能會受到餵食時間的影響，但並無直接證據可證明。

## 二. 社會結構

比較各月份「虛擬犬族」各族之隻數，發現於 1999 年 7 月開始有 3 個犬族存在於樣區之內（圖七），分別給予代號 A 至 C。1999 年 12 月時犬族 A 產生分裂，於是對於離開舊領土的新犬族給予代號 D。2000 年 2 月犬族 B 亦產生分裂，於是給予代號 E。除了新建立的犬族成員不到 10 隻外（表一 d 與 e），其他三個犬族成員皆在 10 以上，甚至可達 20 多隻（表一 a 至 c）。每一犬族皆由數隻雌犬與數隻雄犬所構成，各犬族內的雌雄性別會因為不同犬族以及不同月份而有所變化（表三），有的犬族雌犬多於雄犬（例如：犬族 E），有的相反（例如：犬族 D 與 B），犬族 A 與犬族 C 則呈現變動狀態。成員的隻數會隨月份而有所變化（表二），每一個犬族成員數量增加與犬族內雌犬的生產有關，研究過程中除 A50 與 B26 是由非犬族內雌犬所生而加入犬族之外，其他新進龍鳳谷的流浪犬並無法加入犬族而成為孤犬（表一 f）。雖然研究無法得知犬族的親緣關係，然而從犬族 D 與 E 的形成可知，結群剛開始時可以來自兩犬族內的成員（例如：犬族 D 由部分犬族 A 的成員與部分

犬族 C 的成員所組成)，或者混入孤犬所組成（例如：犬族 E 是由部分犬族 B 的雌犬與 3 隻孤犬所組成）。當犬族形成後會產生領域性，因此會排斥非自己犬族內的成員，然後會有固定的活動範圍。犬族 D 即是播遷後在龍鳳谷內形成新犬族的例子，其在犬族 A 的的活動範圍周邊開始建立起自己的領域。犬族成員數量的減少因素除了播遷外，尚可能包括被捕捉、自然死亡或播遷，

除結成犬族的犬隻外，亦有少數犬隻是不屬於上述任何一犬族的孤犬，這些孤犬可能為其他鄰近犬族的成員，或者為正在進行播遷者，被發情雌犬吸引而來者，以及其他因素而無法結群者，其共同特色是並不具明顯的領域現象。在研究期間所發現且確定是人為棄養的 5 隻流浪犬皆無法加入現有的犬族而形成孤犬，於龍鳳谷停留的時間也只有 1 至 2 個月，可見新移入的犬隻很難被犬族所接納。孤犬中最特殊的是兩隻編號為 A14 與 A15 的結盟雄犬，此兩隻結盟雄犬到處游走於龍鳳谷，而且並不會與各犬族之間產生領域的敵對行為，但也因為並無佔據領域的現象，所以仍將牠們歸於孤犬。

各犬族的成員並不會始終一起活動，由圖六可知不同犬族活動時的群體（Group）大小會有所不同，犬族 A 與 B 傾向於 2 至 15 隻一起活動，犬族 C、D 與 E 傾向於 2 至 10 隻一起活動，而孤犬則傾向於 1 至 2 隻。由此可知形成犬族的犬隻會傾向群體活動，而孤犬則為單獨或形成兩隻結盟活動，由於各犬族的成員數目不同，因此活動時的隻數也會有所差異。此現象亦發生於流浪犬休息時（圖七），犬族 A 與 B 傾向於 5 至 15 隻一起休息，犬族 C、D 與 E 傾向於 2 至 10 隻一起休息，而孤犬則傾向於 1 至 2 隻。

### 三. 空間結構

將同一犬族的犬隻出現位置之集合標示於以 20 公尺×20 公尺的方格地圖內，比較各犬族的活動位置，發現各犬族會佔據某一特定區域（圖八），活動區域間彼此會有相互重疊的現象，而且隨著月份的不同，每個犬族的空間分佈也會有所變化。空間分佈發生較大變化的時間分別是

在 1999 年 11 月至 12 月、2000 年 1 月至 2 月、2000 年 3 月至 4 月，以及 2000 年 9 月至 10 月，這些時間也正好與某些犬族結構變動有關。1999 年 12 月間，由於犬族 D 形成，因此於坐標 (9, 9) 附近被犬族 D 所佔領。2000 年 1 月至 2 月犬族 C 的活動範圍擴張 (圖八 d)，原先犬族 B 的部分活動範圍被 C 所佔領。由於此時犬族 C 的 6 隻幼犬以達 6 個月以上，體型與活動能力增加，因此推測此次的變動與幼犬的長成有關，而在 2000 年 5 月至 6 月其間，犬族 C 的成員減少，因此活動範圍也消滅下來，而犬族 E 又重回之前的活動空間。相同因素可能也是導致 2000 年 9 月犬族 A 活動範圍擴張 (圖八 h) 的原因，犬族 A 由於編號 A08 雌犬所生的 5 隻幼犬逐漸長大，加上原本成員數量就多達近 20 隻，可能也因此須要較多的活動空間。

比較 1999 年 7 至 8 月與 2000 年 7 至 8 月 (圖八 a 與 g) 可發現犬族 B 的活動範圍減少了，由於研究期間也發現在樣區更北方也有犬隻活動，對於同樣具有 20 多隻成員的犬族 B 而言，其活動範圍可能不只限於樣區內，所以推測犬族 B 可能已經往更北方活動。同樣活動分佈位於樣區邊緣的犬族 C 亦有在西南方的行義路上發現其蹤影，因此犬族 C 的活動範圍也應該不止於龍鳳谷。由於犬族活動範圍不僅限於龍鳳谷，加上無法確定流浪犬於草叢內的分佈狀態，因此本研究並無法真正判斷出每個犬族的活動範圍大小，但可知在龍鳳谷樣區內有 3 至 5 個犬族活動，且彼此部分重疊地佔領著一塊特定區域。

從犬族的社會結構可偵察出龍鳳谷亦存在少數孤犬的存在，孤犬進入犬族活動範圍時一般會被排斥、追趕，然而編號 A14 與 A15 這兩隻結盟的雄犬之活動位置卻能終年與所有犬族相重疊 (圖九)，甚至於會出現於行義路上，而且與其他犬族並無領域敵對現象，甚至於會和形成犬族的成員有玩耍行為，但並無領域的敵對行為發生。

#### 四. 繁殖與育幼

於 17 個月的研究期間共有 19 隻雌犬有發情、懷孕甚至於哺育等現象 (表四)，其中 12 隻雌犬可繁殖兩次甚至於三次，平均  $8.3 \pm 1.7$  個

月發情一次，雌犬間並無發情月份集中的現象，1999年7月至2000年11月期間除8月和3月無雌犬發情外，其餘各月份皆有1至4隻雌犬發情（表四），因此推測龍鳳谷內的流浪犬並無特定的發情季節。研究中也記錄到A20、B04以及B06皆在9個月大時出現第一次發情，然而只有A20有產下幼犬。在繁殖率方面，確定有47隻流浪犬是在研究期間由龍鳳谷內流浪犬所繁殖出來的，約佔總發現隻數的34.6%，然而並非所有發情或懷孕的雌犬皆能順利產下幼犬，在33次雌犬發情記錄中，只有18次（54.5%）順利生產而進行哺育，8次（24.2%）只有記錄到懷孕而無生產，有2次（6%）只有記錄到發情但卻無懷孕現象，18次順利生產中，只發現15窩幼犬，另兩次並未發現幼犬，但觀察到雌犬有乳頭變大的哺乳特徵，平均每窩幼犬數為 $3.1 \pm 1.8$ 隻。由於無法判斷幼犬的消失是自然死亡，或者被人抱走（目睹2次遊客抱走幼犬現象），因此無法正確判斷幼犬的真正的出生率與存活率。然而，在研究期間出生的17隻（36.2%）幼犬於樣區內居住達半年以上，36隻可確定性別的幼犬之雌雄比例為11:15，雄性略多於雌性，然而居住達半年以上的幼犬雌雄比例為5:12，雄性數量明顯為雌性2倍，此現象或許可以解釋為何龍鳳谷流浪犬族群的性別比例會一直呈現雄多於雌。

此地流浪犬族群數量的增加除經由自然繁殖外，人為的棄養也是原因之一，研究期間確定為人為棄養（通常在旁邊會有原飼主提供的紙箱或戴有頸圈）的流浪犬有9隻（表一 f.），然而除了B22成為犬族B之成員外，其餘皆成為孤犬，在龍鳳谷只停留1至3個月，而且並無繁殖的現象，因此推測人為的棄養的犬隻很難被目前已經存在的犬族所接受而在此環境下繁殖出幼犬。

關於交配制度方面研究發現，同一犬族內會有多隻雌犬可同時懷孕、生產，甚至順利將幼犬扶養長大（表四），而每個犬族中的雌犬會於不同月份發情，當有雌犬發情時會吸引雄犬形成發情群，發情群內會有犬族內與犬族外的雄犬（表五），發情群大小會因為不同犬族或雌犬而有所差異，犬族A、B與E的雌犬發情群的平均隻數為12至13隻，然而犬族C為5.7隻明顯少於其他犬族。A14與A15兩隻結盟的孤犬幾乎總會（96%）出現於發情群內。研究期間共觀察5次交配成功的現象

(表六), 其中犬族 A 與 C 內各有兩隻不同雄犬有交配成功記錄, 可見同一犬族中可有不只一隻雄犬能夠交配成功; 而 A04 曾經與兩隻不同時間發情且不同犬族的雌犬交配成功, 可見一隻雄犬可與多隻雌犬交配且不限於犬族內的成員, 然而本研究尚未發現雌犬與一隻以上雄犬交配的現象, 原因可能是進行交配的環境若是於草叢中則不易發現。此外, 在發情群中亦有發現雌犬與幼犬跟隨的現象, 然而由於雌犬的發情只會吸引雄犬, 所以並不將跟隨的雌犬以及幼犬歸納為發情群成員。

研究期間亦曾目擊過一次同一犬族內的雌犬間會有類似雄犬在交配時的跨騎動作, 由於之後並無再有發現此行為, 因此無法分析產生其行為的原因。

## 五. 階級制度與敵對行為

每一犬族內的成員彼此除了表現出持續 3 個月以上的共同活動、遷移、休息、對抗入侵犬隻等互利行為外, 彼此間的敵對行為十分罕見, 也因此無法客觀地建立出犬族內所有成員的階級關係。但從資料中發現犬族內是有階級制度的, 而且在該犬族內出生的年輕犬隻會臣服於年長者, 臣服行為中有 86.3% 為主動臣服, 臣服者會主動去親吻優勢者的頸部或吻部。13.7% 為被動臣服, 在優勢者的敵對行動下臣服者以腹部朝向優勢者, 或讓位、哀叫等。只有在有雌犬發情時會因試圖交配而時常產生同性或異性間的短暫敵對現象, 其中以最高位階的雄犬抑制相同犬族內之低位階雄犬交配最為頻繁。由發情群的敵對行為可看出每個犬族的最高位階者, 例如: 犬族 A 最高位階者為一隻類似拉不拉多獵犬的雄犬 (A04); 犬族 B 最高位階者為 B21; 犬族 C 最高位階者為 C01; 犬族 D 最高位階者為一隻類似杜賓犬的雄犬 (A02); 犬族 E 最高位階者為 B32。雖然無法判定犬族 B、C 與 E 的最高位階者的品種, 這些犬隻亦不見得都是在犬族內最高大的個體, 但體格皆為狀碩型。

攻擊事件的次數在不同時間會所變化 (圖九), 攻擊事件次數似乎呈現三個高鋒的狀態, 分別於凌晨 5 至 6 點、下午 15 至 17 點以及夜晚 23 至 1 點, 白天所發生的敵對事件最低, 而夜間 18 點至 20 點與 3 點

至 4 點也有降低的趨勢。攻擊事件的次數在各月份會有所差異，在 2000 年 1 至 2 月份時有降低的趨勢，由原本每個月會有一百多次的攻擊事件降至 87 次（圖十），之後又逐漸回升。

所有記錄到的 1687 件攻擊事件中，81.0% 發生於流浪犬間，對飼犬為 14.1%（但只要有飼犬入侵則必然引起攻擊事件，在所有流浪犬與飼犬的攻擊事件中皆是飼犬遭受排斥、驅逐，而飼犬皆以尾巴夾入後腿並發出叫聲以臣服於流浪犬），4.9% 發生於流浪犬對人，然而所有攻擊事件皆僅有吠叫或追趕，並無進一步發生咬鬥的現象。於表七中可發現，流浪犬間的攻擊事件中，主要因素為領域排斥（58.1%），由於犬族有領域性，因此主要為犬族間因領域排斥造成的攻擊事件，犬族亦會排斥孤，但由於孤犬數量少因此所佔的比例低於犬族間的領域排斥。但有些形成結盟（A14 與 A15）的孤犬卻能夠在各犬族間保持無敵對的互動關係。孤犬間並未記錄到有因領域排斥或食物競爭的攻擊事件，然而在發情群內曾發現相互攻擊的行為。流浪犬對人產生攻擊行為的記錄有 82 筆，主要因素為領域排斥（47.6%），其次是人為挑釁（39.0%），生殖因素佔 13.4%。

## 肆. 討論

### 一. 行為與活動模式

本研究發現龍鳳谷中的流浪犬具有三個活動高鋒的活動模式型態，分別在清晨、黃昏以及午夜，此現象與一般文獻所述不太相似。在昔往的研究顯示流浪犬會傾向夜間活動，並且於清晨與黃昏有活動高鋒，此現象被認為可能與躲避中午的高溫以及人類的干擾有關 (Berman and Dunbar, 1983; Boitani and Ciucci, 1995; Daniels, 1983; Fox, 1973; Fox *et al.*, 1975)。澳洲野犬與銀背胡狼 (black-backed jackals, *Canis mesomelas*) 亦是此種活動模式，在晨昏時會進行較長距離的移動或捕食，中午或天氣很熱時會傾向在巢穴中休息。由於當地獵物的活動亦在清晨以及黃昏達到高鋒，因此推論如此的活動模式可能還與當地獵物的活動有關 (Ferguson, *et al.* 1988; Thomson, 1992)。然而，由於龍鳳谷中的流浪犬會有民眾於清晨、中午、傍晚以及午夜等時刻進行餵食，因此多產生一個午夜的活動高鋒可能為餵食因素。從流浪犬會於夜間選擇在巢外休息，推測流浪犬可能仍然偏向於夜行性，而白天與其他犬類一樣，會選擇入巢穴休息以躲避日曬高溫。

龍鳳谷的流浪犬行為以休息最多 (佔近四成)，其次依序為社會行為、修飾、移動、進食與喝水，而其他行為罕見。由此現象可以看出龍鳳谷內在族群密度極高的情況下，流浪犬的互動行為頻繁。除了休息於冬季有稍增加，而社會行為於冬季有稍減少外，其餘行為之頻度於各月份變化不大。推測冬季社會行為的減少可能與當時族群數量較低有關，且由於冬季氣溫較低，流浪犬也會傾向於隱居避寒。

### 二. 社會結構

由本研究可以發現，龍鳳谷的流浪犬大部分會形成犬族，犬族由數隻成年雄犬與成年雌犬以及由不同雌犬所生之幼犬組成，其組成穩定且持續3個月以上，因此並非是由雌犬發情而短暫聚集的群體。雖然無

法由本研究得知龍鳳谷內每隻流浪犬的親緣關係，但由研究期間曾有來源不明的犬隻形成的兩個犬族可推知，此地的流浪犬同一犬族個體彼此間不一定要具有親緣關係。這種犬族結構明顯異於灰狼以及澳洲野犬，灰狼及澳洲野犬的犬族是由最高位階的生殖配偶(通常每一犬族只有一對)與其不同年齡子代構成，這種結構使得成員之間具有親源關係 (Jordan *et al.*, 1967; Hall *et al.*, 1978; Woolpy and Ginsburg 1967; Thomson, 1992d)。究竟結群的原因為何可能需要更深入的研究才能得知。

龍鳳谷的犬族成員可從8至20多隻，相對於Boitani與Ciucci (1995)所描述的犬族成員為2到6隻顯然多出數倍。灰狼的犬族成員數量在野外的變異性亦大，Fuller (1989)的研究指出灰狼的犬族成員為4至9隻，Okarma等(1998)的研究發現灰狼成員一般只有3至5隻，但Rausch, 1967也曾經有描述在食物量豐富的环境下會有出現高達36隻的現象，因此成員數量上的差異可能與不同環境的食物量有關，推測豐富的食物是造成龍鳳谷的犬族成員數量較其他環境為多的原因。

由各犬族的長期動態可發現，新成立的犬族成員會較少，而原本就已經存在的犬族成員變動不大，除了幼犬會因死亡、播遷或被人抱走而有所異動外，大部分已成年的犬族成員保持長期穩定組成，並且犬族內成員間的敵對行為非常稀少，成員間似乎保持著親近且互利的關係，與多位前人研究 (Scott and Causey, 1973; Fox *et al.*, 1975; Font, 1987) 相符合。部分未形成犬族的孤犬，可能剛被人類棄養，正從原來犬族中進行播遷脫離，也有可能是在附近的犬族成員短暫的入侵，但這些犬隻並無領域防衛的行為，亦常受到成形犬族成員之攻擊驅趕。唯一例外的是，在樣區內亦曾發現一對到處游走的結盟，這兩隻雄性流浪犬可以行遍整個樣區，並且不會受到各領域的犬族所排斥，相對於這兩隻雄犬為何有些犬隻不被犬群接受原因仍不明。

雖然各犬族的成員並不會始終一起活動，然而大部分出現的群體為5至10隻甚至於10以上，可見其成員間仍然傾向一起活動。此種現象與Thomson (1992d) 所描述澳洲野犬平均群體大小為2隻有很大差異，

其原因可能與龍鳳谷內犬族成員數量較多，加上每個犬族的活動範圍較小有關。

### 三. 空間結構

本研究雖然無法得到每個犬族或孤犬實際的活動範圍，但可看出在龍鳳谷內中長期存在著 3 到 5 個犬族以及少數孤犬，數個犬族集中於 9 公頃龍鳳谷內的現象。以往的研究顯示流浪犬的活動範圍會有相當大的差異，Daniels (1983a) 的研究中發現，生存於城市的流浪犬夏季的活動範圍為 0.2 至 11.1 公頃，而冬季為 0.1 至 5.7 公頃明顯小於夏季，然而全年的活動範圍有 50% 集中於 0.003 至 0.14 公頃的核心區域 (Core area) 內，活動範圍與體型大小或性別並無關係。然而在 Font (1987) 的研究發現城市流浪犬的活動範圍為 7.8 至 28 公頃，甚至於 Fox 等的研究達 61 公頃，可見不同都市環境會影響流浪犬的活動範圍。而生存於都市的流浪犬活動範圍明顯小於其他野生犬類，生存於非都市環境中的野生犬 (指完全自行捕食不依賴人類製造的食物或垃圾維生的犬隻) 其活動範圍為 444 至 1050 公頃 (Scott and Causey, 1973)，而澳洲的丁哥犬活動範圍為 62.9 平方公里 (Thomson, 1992d.)。灰狼的活動範圍可達 173 至 294 平方公里，50% 集中於 11-23 平方公里的核心區域 (Core area) 內，獵食的區域包括了核心區域與活動範圍內的其他區域，主要於核心區域中休息 (Okarma *et al.* 1998)。然而不同的生態環境也會影響灰狼的活動範圍，例如：在 Fuller (1989) 的研究中每年冬季的活動範圍為 78 至 153 平方公里，而生長於乾燥環境的阿拉伯狼 (*Canis iupus arabs*) 活動範圍只有 5.3 至 37.1 平方公里 (Hefner, R., and E. Geffen. 1999)。

除了環境會影響活動範圍外，對於必須以獵食為生的野生犬類而言，獵物的數量也會影響活動範圍的大小，Mills 與 Knowlton (1991) 的研究發現當獵物缺乏時郊狼的活動範圍約為 39.0 平方公里，會明顯大於獵物豐富時的 17.6 平方公里，而且獵物的缺乏也使得沒有形成犬族的郊狼數量增加。因為獵物量減少導致活動範圍增加的例子還包括生存於非洲的阿比西尼亞胡狼 (*Canis simensis*)，其在獵物充裕的棲地環

境中平均活動範圍為 6 平方公里，然而若是在獵物的情況下平均活動範圍會增加至 13.4 平方公里（Sillero-Zubiri 與 Gottelli, 1995）。都市的流浪犬以人類所製造的食物或垃圾維生，並不須要去捕食獵物，所以在食物量越充裕的地方也就能容納較多流浪犬生存，這可能是都市流浪犬活動範圍明顯小於其他野生犬類的原因之一，因此龍鳳谷內的流浪犬活動範圍小可能是因為有民眾提供食物且食物量豐富的結果。然而，龍鳳谷的流浪犬犬族間全年的活動範圍重疊度非常大，因領域糾紛而產生的敵對行為也很頻繁，相較於灰狼（Peterson and Page, 1988; Sillero-Zubiri and Gottelli, 1995; Okarma *et al.* 1998）澳洲丁哥犬（Thomson, 1992d.）以及郊狼（Gese, 1989）各犬族間活動範圍穩定、少重疊且彼此少有領域糾紛而言有相當大差異，再加上各月份的活動範圍的變化也顯示犬族間活動範圍會有明顯消長的現象，因此推測龍鳳谷的流浪犬可能需要比目前所處環境更大的活動範圍，但受限於各犬族之間的相互排斥。

Person 與 Hirth（1991）的研究指出：雄性郊狼的活動範圍為 18.7 平方公里而雌性為 17.1 平方公里兩性間並無差異，相同犬族內的成員會有相同的活動範圍，而未形成犬族的郊狼活動範圍為 45.1 至 582.5 平方公里明顯大於形成犬族的郊狼。此現象與龍鳳谷中編號 A14 與 A15 兩隻結盟的孤犬相符，其活動位置也幾乎遍及所有犬族的活動範圍，甚至於超出研究樣區至周邊道路上，然而其為常年居留於龍鳳谷內，並休息於龍鳳谷的犬隻，此與 Gese 等（1988）所描述的：形成犬族的郊狼會有定居的現象，而沒有形成犬族的郊狼並無固定的活動範圍，並且為四處漂流者有所不同。由於至今並無相關對流浪犬空間分佈的研究有發現此現象，或許需要有更深入研究來加以探討方能解釋此兩隻結盟的孤犬的特殊行為。

#### 四. 繁殖與育幼

本研究顯示部分流浪犬一年可發情兩次，但似乎沒有發情月份集中的現象，這與一般文獻認為犬隻會集中在春夏兩季交配，似乎不吻合。在多數犬類中會有同時發情（Synchronicity）的現象，生長於非洲的阿比西尼亞胡狼（*Canis simensis*）於雨季結束前兩星期期間，犬族內

以及鄰近犬族的雌狼會產生同時發情 (Sillero-Zubiri and Gottelli, 1995 and Sillero-Zubiri *et al.* 1998)。灰狼每年只有發情一次，發情前期 (Proestrus phase) 長達 6 週，於秋末冬初時發生，之後犬族內的雌狼也都會相繼進入發情狀態 (Asa & Valdespino, 1998)。澳洲野犬的產季分佈較其他犬類為廣，於 3 月至 9 月間皆有發現雌犬生產，然而集中於冬季，最高鋒於 7 月 (Jones and Stevens, 1988; Thomson, 1992b)。家犬通常一年能發情兩次，卻沒有固定的發情季可能是因為經過人擇育種的結果，使得以前祖先的生殖行為受到修改 (Daniels, 1983b; Boitani and Ciucci, 1995)，而流浪犬犬族內的雌犬也因此沒有同時發情的現象。

根據 Pal 等 (1998b) 的研究結果顯示幼犬於出生後 4 個月間的死亡率近 7 成，雖然本研究只能以幼犬走出巢穴 (約 2 至 3 個月大) 的隻數來推算幼犬隻數，但與 Boitani 與 Ciucci (1995) 所敘述的每窩有 3 至 5 隻的研究結果相符合。在野生環境下，澳洲野犬平均每窩產下 5.5 隻幼犬 (Jones and Stevens, 1988)。Fuller (1989) 的研究中灰狼平均每窩生產 6.6 隻幼狼，而約六成的幼狼能活存達 5 個月以上；然而 Pletscher *et al.* (1997) 的研究環境卻指出：灰狼於夏初生產，平均每窩有 5.3 隻幼狼，85% 的幼狼能夠存活至 12 月，可見在不同環境下子代的存活率會有相當大的差異。龍鳳谷的犬隻有豐富的食物資源，加上冬季最低溫為 8 度以上，又有草叢與岩洞能提供雌犬生產與育幼，然而卻發現並非所有發情或懷孕的雌犬皆能順利產下幼犬，有觀察到雌犬發情的記錄中約只有半數達到順利生產而進行哺育，而只有約三成的幼犬於樣區內居住達半年以上，可見即使在食物與環境條件優越的情況下，龍鳳谷的幼犬存活率仍比野生的灰狼要低，此現象的原因不明。然而，部分龍鳳谷中的幼犬會被民眾抱走，加上對流浪犬的捕捉策略，皆會造成繁殖率的下降。

然而本研究發現流浪犬在犬族內有多隻雌犬可以懷孕，甚至於順利繁殖。雌犬亦會像其他犬類一樣尋生產巢穴將幼犬與其他成員隔離，等幼犬約 2 個月大開始活動於巢穴外時，會逐漸接觸其他犬族內的成員。研究中並無法得知是否有殺嬰行為 (Infanticide) 或異親育幼 (Alloparental care)，然而由於生產巢穴亦在其他成員活動範圍內，加

上當幼犬開始接觸其他成員時，其他雌犬成員並無排斥幼犬的現象，因此推測殺嬰現象在流浪犬內並不會發生。Daniels 與 Bekoff (1989) 亦曾發現同一犬族內，位階較低的雌犬也能順利產下子代的現象，然而，在多數犬類的交配系統中，只有最高位階的雄狼與雌狼才能交配，最高位階的狼會以行為來抑制低位階的成員進行交配，低位階的狼會照顧非自己親生的幼狼，而有所謂異親育幼的現象 (Jordan *et al.*, 1967; Hall *et al.*, 1978; Asa and Valdespino, 1998)。在少數情況下，低位階的雌狼也可能會有機會生產，但最高位階的雌狼會有殺嬰行為，入巢穴內殺死低位階的雌狼所產下之幼狼 (McLeod 1990)。當雌澳洲野犬接近生產前會於領域範圍內找尋一生產巢穴而與其他成員暫時隔離，犬族內的其他成員會攜帶食物供懷孕或哺育中雌犬以及幼犬進食 (Thomson, 1992b)。然而，為何流浪犬在同一犬族內有多隻雌犬能夠繁殖，而且無殺嬰行為至今並無相關研究，在繁殖期間犬族內其他成員是否會攜帶食物供給產後雌犬或幼犬需更一步於巢穴附近觀察，因此，關於流浪犬育幼行為以及演化機制值得更加深入探討。

龍鳳谷的流浪犬出生後於出生巢穴中養育，約 3 至 4 個月之後會和其他成員開始接觸而住在一起，其間並無發現換巢穴的現象。然而澳洲野犬於幼犬出生後 8 周左右雌犬會攜帶幼犬移居至新的巢穴，此後會平均每隔 3 個星期移居另一新巢穴，並且開始與犬族內其他成員有所接觸，亦逐漸開始學習與參與獵食，此連續移居的行為在灰狼也會產生 (Thomson, 1992b)。此外，研究中發現雌犬第一次發情約在 9 月大左右，與飼養犬大致相同 (Christiansen, 1984)，可見並沒有因為生存的環境而改變其性成熟的時間。然而澳洲野犬雌犬第一次發情的年齡為 1 至 4 年，變異很大，而只有三分之一左右的雌犬會在小於 2 歲時就發情 (Jones and Stevens, 1988)。因此，或許流浪犬在完全沒有人類提供食物的狀況下也有可能造成性成熟的延後，甚至於恢復成與其他犬類相同的生殖模式。

從發情群成員記錄中發現，包含了犬族內、外的雄犬，犬族內未發情的雌犬以及幼犬，所有發情群成員會隨著一隻發情雌犬移動。這些犬族外的雄犬應該是被發情的雌犬所吸引來，而且研究中亦有發現犬族

外的雄犬與雌犬交配成功的例子，因此推測雌犬的交配對象不限於同一犬族。發情群成員內包含未發情的雌犬與幼犬，可能是因為犬族內的雌犬與幼犬會跟隨其他成功移動的關係，並非受發情的雌犬所吸。發情群內的犬族外雄犬會因為雌犬結束發情而回到原屬的犬族，此現象與 Daniels (1983b) 所描述的暫時性發情群相符合，可見流浪犬在繁殖交配時會暫時打破犬族界限，然而一旦發情結束後，彼此又會再恢復成員以及領土意識。發情群內會有多隻雄犬企圖與發情雌犬交配，然而並非所有雄犬皆能成功，雖然無法確定在該雌犬發情期間與多少隻雄犬交配，然而在 Daniels (1983b) 的研究中發現，半數以上有表現出交配企圖的雄犬並無成功交配機會，究竟母犬選擇交配對象的條件為何？目前有多種看法，包括：雄犬與該發情母犬的地緣關係、雄犬年齡，以及發情群的雄犬數量等 (Pal *et al.*, 1999) 亦或許還有其他原因。

本研究雖然無法確定同一窩幼犬中是否來自相同父親，但從幼犬長像的多樣性亦不排除有多父同母的現象。加上從發情群中發現同一隻雄犬會出現於不同雌犬所引起的發情群，而發情群中也會有數隻雄犬會試圖與雌犬交配。這些結果皆與以往其他學者所認為流浪犬在交配制度上採雜交制相符 (Daniels, 1983b; Pal *et al.*, 1999)。在高密度的情況下，流浪犬的雜交制是否會造成近親交配，可能必須做更長期研究以監測幼犬長成後的動態，或進行遺傳物質的比對才能曉得。然而，Smith 等 (1997) 曾經比較 16 對有交配的灰狼之親緣關係，發現並無親緣關係，可見灰狼為使得彼此不會與父母或兄弟姐妹間產生近親交配，應該具有某種機制。龍鳳谷中部分剛達到性成熟的犬隻會離開，長期留下的大部分為早已存在者，這可能是一種播遷的現象。年輕犬隻的播遷行為或許是避免近親交配的機制。

在 Pal 等 (1998b) 的研究中顯示近 4 成的年輕犬 (Juveniles, 指 4 到個 12 月大) 會有播遷行為顯著多於成犬 (二成左右)，再性別上雄犬進行播遷的比例會高於雌犬。雖然本研究無法證實有播遷到樣區外的現象，但基於一部分幼犬在成年之後就從原本的犬族中消失，以及在樣區中的犬族 A 曾分裂為二，新建立的犬族 D 是由一隻成犬 A02 與三隻剛成年的年輕犬加上兩隻犬族 C 的雌犬播遷之後所組成，而犬族 E 是由

數隻孤犬與部分原先犬族 B 成員所組成，可推測播遷行為在龍鳳谷的流浪犬中是存在的，但無法得知其究竟播遷至何處，但由 Gese 等 (1989) 對於郊狼的研究發現，平均的播遷距離為 59 公里，最長更可達 106 公里，雌雄都會有播遷的現象，播遷者的年級都在一歲以下，可見犬類的播遷距離很長。而播遷離開龍鳳谷的犬隻，變成孤犬後將會遭受當地犬族的排斥，因此不斷往未被其他犬族佔據的地方播遷是建立自己的犬族的最佳方式，但如此一來流浪犬的分佈範圍也將逐漸擴大，對於自然環境是否造成衝擊將是未來要密切注意的問題。

## 五、階級制度與敵對行為

由於犬族具有領域性，因此會去排斥其他不屬同族的犬隻，因領域排斥所造成的敵對行為比例近6成，遠高於食物競爭，其原因可能與食物量豐富以及食物放置地點有關。長期餵飼者曉得犬族或其他犬隻的大概分佈狀態，因此會將食物依領域範圍做分發，並且一天多次餵食，如此一來犬隻在進食時發生相互搶奪或攻擊行為頻率就可降低。由於孤犬勢單力薄，因此通常會在犬隻活動較少的時候出來覓食，以降低被攻擊的機會，研究中發現孤犬與孤犬間並無領域排斥現象，更可說明孤犬並無領域性，然而為何有些孤犬能夠聚集成犬族，之後開始有領域性而會排斥犬族外的成員，其建立領域的機制為何至今仍不清潔。Pal等 (1998a) 對於流浪犬敵對行為所做的分析上發現，在犬族間的敵對行為會顯著多於犬族內，其結果與本研究相同，犬族內的成員除了在進食或試圖交配時會產生敵對行為外，彼此之間並無領域排斥現象，也因此更加確信其彼此之間有領域上的共同認知。

而攻擊事件的次數在不同時辰會所變化，似乎呈現三個高鋒的狀態，其高低峰產生的時間與活動模式相同，因此推測當流浪犬活動數量多時相對產生敵對行為的現象就增加，然而夜間23至2點的高峰值大於其他兩個高峰的原因可能是當時會有居民來餵食，因此犬族間在領域與食物上的敵對現象增加。攻擊事件的次數在各2000年1至2月份時有降低的趨勢原因可能與當時龍鳳谷內的族群量稍微降低有關，且此時犬族A的成員數量降低而犬族B的活動位置有向北移的趨勢，或許因此在領域

上的敵對現象稍微減輕，然而隨著犬族A的成員數量增加，攻擊事件的次數也逐漸回升。

龍鳳谷的流浪犬對遊客少有敵對行為，反倒會躲避遊客，但偶爾也會因為遊客太靠近巢穴或遊客主動攻擊，引起流浪犬的吠叫。雖然僅只於吠叫而並無向前攻擊的行為，為避免雙方敵對情勢的升高，遊客仍應避免主動去挑釁流浪犬。對於偶爾會有單隻或整群追逐摩托車或汽車的行為，其意圖未知，但並無發現去攻擊甚至於咬傷騎士的現象，推測可能以玩耍的動機為主。整體而言，龍鳳谷中遊客與流浪犬之間並不會產生互相排斥的現象，或許是當地的流浪犬早已習慣遊客的活動，並且依賴遊客與居民提供食物，所以能保持有善的互動關係，但仍不排除少數犬隻具攻擊性的可能，因此對於具有明顯領域性的犬隻或犬族仍應避免太靠近，而造成危險。

## 六. 經營管理建議

由於民眾的餵食導致部分流浪犬會長期居留於龍鳳谷，然而也相對避免其往陽明山國家公園其他地區擴散，而影響生態環境，因此在目前無法完全移除並根絕山區所有流浪犬的情況下，民眾的餵食亦是控制犬隻活動範圍的方法。然而為了避免餵食所造成的垃圾影響景觀，餵食時間可與遊憩區清掃時間相互搭配。

從研究結果中可發現捕捉只能讓流浪犬數量暫時下降，但數月後數量又會再回升，回升的原因在於繁殖、播遷與棄養。大部分流浪犬為定居型，並結成穩定的犬族社會，由於犬族有領域性，因此領土周圍的流浪犬不易入侵，一旦犬族瓦解則會增加附近犬隻播遷進來的機會，也因此捕捉並不能降低族群密度，加上繁殖出來的幼犬會有向外播遷的現象，因此即使龍鳳谷流浪犬族群量維持穩定，然而長期居留的皆是固定的幾隻成犬，幼犬成年後的播遷現象將導致流浪犬的分佈區域逐漸增加，其對自然生態是否會造成衝擊值得關切。若能以舊有犬族佔據龍鳳谷，再試圖避免這些犬族繁殖（建議將雌犬做結紮），則將可減少族群向外擴張的現象，加上若民眾不再棄養犬隻，族群將不會繼續膨大，而

舊有族群也會因為年齡老化而自然淘汰。然而，為確保遊客安全，對於攻擊性強的犬隻，仍應加以移除。

陽明國家公園

## ． 參考文獻

- 張川仁 2000 台灣地區各縣市家犬及流浪犬數目調查。台灣大學獸醫學研究所碩士論文。
- Asa, C. S. & C. Valdespino. 1998. Canid reproductive biology: An integration of proximate mechanisms and ultimate causes. *Am. Zoologist* 38: 251-259.
- Beck, A. 1973. *The Ecology of Stray Dogs: A Study of Free-ranging Urban Animals*. York Press, Baltimore, MD. 98 pp.
- Berman, M., and I. Dunbar. 1983. The social behaviour of free-ranging suburban dogs. *Appl. Anim. Ethol.* 10: 5-17.
- Blackshaw, J. K. 1991. An overview of types of aggressive behaviour in dogs and methods of treatment. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 30:351-361.
- Christiansen, I. J. 1984. *Reproduction in dog & cat*. Bailliere Tindall, England.
- Daniels, T. J. 1983a. The social organization of free-ranging urban dogs. I. Non-estrous social behavior. *Appl. Anim. Ethol.* 10: 341-363.
- Daniels, T. J. 1983b. The social organization of free-ranging urban dogs. II. Estrous social behavior. *Appl. Anim. Ethol.* 10: 365-373.
- Daniels, T. J., and M. Bekoff. 1989. Population and social biology of free-ranging dogs, *Canis familiaris*. *J. Mamm.* 70: 754-762.
- Davis, S. J., and F. R. Valla. 1978. Evidence for domestication of the dog 12,000 years ago in the Natufian of Israel. *Nature*, 276: 608-610.
- Ferguson, J. W. H., J. S. Galpin, and M. J. De Wet. 1988. Factors affecting the activity patterns of black-backed jackals *Canis mesomelas*. *Journal of Zoology (London)* 214 (1): 55-70.
- Font, E. 1987. Spacing and social organization: urban stray dogs revisited. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 17: 319-328.
- Fox, M. W. 1978. *Canine Behavior*. Charles C Thomas Pub, Springfield, IL.
- Fox, M. W., A. M. Beck, and E. Blackman. 1975. Behavior and ecology of a small group of urban dogs (*Canis familiaris*). *Appl. Anim. Ethol.* 1:

119-137.

- Fuller, T. K. 1989. Population dynamics of wolves in north-central Minnesota USA. *Wildl. Monogr.* 105: 1-41.
- Gese, E. M., O. J. Rongstad, and W. R. Mytton. 1988. Home range and habitat use of coyotes in southeastern Colorado USA. *J. Wildl. Manage.* 52 (4): 640-646.
- Gese, E. M., O. J. Rongstad, and W. R. Mytton. 1989. Population dynamics of coyotes in southeastern Colorado USA. *J. Wildl. Manage.* 53: 174-181.
- Ghosh, B., D. K. Choudhuri, and B. Pal. 1984. Some aspects of the sexual behaviour of stray dogs, *Canis familiaris*. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 13: 113-127.
- Goodwin, D. G., J. W. S. Bradshaw, and S. M. Wickens. 1997. Pedomorphosis affects agonistic visual signals of domestic dogs. *Anim. Behav.* 53: 297-304.
- Hall, R. L., and H. S. Sharp. 1978. *Wolf and Man: Evolution in Parallel*. Academic Press, London, U.K.
- Hefner, R., and E. Geffen. 1999. Group size and home range of the Arabian wolf (*Canis lupus*) in southern Israel. *Journal of Mamm.* 80: 611-619.
- Holzman, S., M. J. Conroy, and J. Pickering. 1992. Home range movements and habitat use of coyotes in southcentral Georgia. *J. Wildl. Manage.* 56: 139-146.
- Hubrecht, R. C., J. A. Serpell, and T. B. Poole. 1992. Correlates of pen size and housing conditions on the behaviour of kennelled dogs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 34: 365-383.
- Jones, E., and P. L. Stevens. 1988. Reproduction in wild canids *Canis familiaris* from the eastern highlands of Victoria Australia. *Aust. Wildl. Res.* 15: 385-394.
- Jones, E. 1990. Physical characteristics and taxonomic status of wild canids, *Canis familiaris*, from the eastern highlands of Victoria. *Aust. Wildl. Res.* 17:69-81
- Jordan, P. A., P. C. Shelton, and D. L. Allen. 1967. Numbers, turnover, and

- social structure of the Isle Royale wolf population. *Am. Zoologist* 7: 233-252.
- Lehner, P. N. 1996. *Handbook of ethological methods*. 2nd edn. Cambridge University Press, Cambridge.
- Mcleod, P. J. 1990. Infanticide by female wolves. *Can. J. Zool.* 68 : 402-404.
- Mills, L. S., and F. F. Knowlton. 1991. Coyote space use in relation to prey abundance. *Can. J. Zool.* 69:1516-1521.
- Morey, D. F. 1992. Size, shape and development in the evolution of the domestic dog. *J. Archaeol. sci.* 19:181-204.
- Nowak, R. M. 1991. *Walker's Mammals of the World, Volume II*. 5th edn. The Johns Hopkins University Press, London, U.K. p. 1071-1078.
- Okarma, H., W. Jedrzejewski, K. Schmidt, S. Sniezko, A. N. Bunevich, B. Jedrzejewska. 1998. Home ranges of wolves in Bialowieza Primeval Forest, Poland, compared with other Eurasian populations. *J Mamm.* 79(3): 842-852.
- Pal, S. K., B. Ghosh, and S. Roy. 1998a. Agonistic behaviour of free-ranging dogs (*Canis familiaris*) in relation to season, sex and age. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 59: 331-348.
- Pal, S. K., B. Ghosh, and S. Roy. 1998b. Dispersal behaviour of free-ranging dog (*Canis familiaris*) in relation to age, sex, season, and dispersal distance. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 61: 123-132.
- Pal, S. K., B. Ghosh, and S. Roy. 1999. Inter- and intra-sexual behaviour of free-ranging dogs (*Canis familiaris*). *Appl. Anim. Behav. Sci.* 62: 267-278.
- Person, D. K., and D. H. Hirth. 1991. Home range and habitat use of coyotes in a farm region of Vermont USA. *J. Wildl. Manage.* 55 (3): 433-441.
- Peterson R. O., and R. E. Page, 1988. The rise and fall of Isle Royale Michigan USA wolves 1975-1986. *J. Mamm.* 69: 89-99.
- Pletscher, D. H., R. R. Ream, D. K. Boyd, M. W. Fairchild, and K. E. Kunkel. 1997. Population dynamics of a recolonizing wolf population. *J.*

- Wildl. Manage. 61: 459-465.
- Robinson, R. 1990. Genetics for dog breeders, 2nd ed. Pergamon Press, Oxford, U.K.
- Rubin, H. D., and A. M. Beck. 1982. Ecological behavior of free-ranging urban pet dogs. Appl. Anim. Ethol. 8: 161-168.
- Schenkel, R. 1967. Submission: Its features and function in the wolf and dog. Am. Zoologist 7: 319-329.
- Scott, J. P. 1967. The evolution of social behavior in dogs and wolves. Am. Zoologist 7: 373-381.
- Scott, M. D., and K. Causey. 1973. Ecology of feral dogs in Alabama. J. Wildl. Manage. 37: 253-265.
- Sillero-Zubiri, C., and D. Gottelli. 1995. Spatial organization in the Ethiopian wolf *Canis simensis*: Large packs and small stable home ranges. J. Zool., London. 237(1): 65-81.
- Sillero-Zubiri, C., P. J. Johnson, and D. W. MacDonald. 1998. A hypothesis for breeding synchrony in Ethiopian wolves (*Canis simensis*). J. Mamm. 79: 853-858.
- Smith, D., T. Meier, E. Geffen, L. D. Mech, J. W. Burch, L. G. Adams, and R. K. Wayne. 1997. Is incest common in gray wolf packs? Behav. Ecol. 8: 384-391.
- Thomson, P. C. 1992a. The behavioural ecology of dingoes in north-western Australia. I. The Fortescue River study area and details of captured dingoes. Wildl. Res. 19: 509-518.
- Thomson, P. C. 1992b. The behavioural ecology of dingoes in north-western Australia. II. Activity patterns, breeding season and pup rearing. Wildl. Res. 19: 519-530.
- Thomson, P. C. 1992c. The behavioural ecology of dingoes in north-western Australia. III. Hunting and feeding behaviour, and diet. Wildl. Res. 19: 531-541.
- Thomson, P. C. 1992d. The behavioural ecology of dingoes in north-western Australia. IV. Social and spatial organisation, and movements. Wildl. Res. 19: 543-563.

- Thomson, P. C. 1992e. The behavioural ecology of dingoes in north-western Australia. V. Population dynamics and variation in the social system. *Wildl. Res.* 19 : 565-584.
- Thomson, P. C. 1992f. The behavioural ecology of dingoes in north-western Australia. VI. Temporary extraterritorial movements and dispersal. *Wildl. Res.* 19: 585-595.
- Woolpy, J. H., and B. E. Ginsburg. 1967. Social relationships in a group of captive wolves. *Am. Zoologist* 7: 305-311.



表一 a. 犬族 A 之社會結構與動態

\*號表示有出現在樣區內

編號	性別	月 份											備 註							
		7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5		6	7	8	9	10	11	
A01	M	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
A02	M	*	*	*	*	*														1999 年 12 月組成犬族 D
A03	M	*	*	*	*	*														1999 年 12 月組成犬族 D
A04	M	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
A05	F	*	*	*																
A06	F	*	*	*																
A07	F	*L	*L	*																
A08	F	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
A09	M	*	*	*																
A10	F	*	*	*																
A11	F	*L	*L	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
A12	M	*	*	*	*								*	*	*	*	*	*	*	
A16	F	*L	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
A17	F	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
A18	F	*	*	*	*															A16 於 1999 年 6 月生
A19	M	*	*																	A16 於 1999 年 6 月生
A20	F	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	A16 於 1999 年 6 月生
A21	M	*	*	*	*	*														
A22	M	*	*	*	*															A08 於 1999 年 7 月生
A23	F	*	*	*	*															A08 於 1999 年 7 月生
A24	M	*	*	*	*	*														A08 於 1999 年 7 月生 ; 1999 年 12 月組成犬族 D
A25	F	*	*	*	*															A08 於 1999 年 7 月生
A26	F	*																		A07 於 1999 年 8 月生
A27	M		*	*	*	*														A08 於 1999 年 7 月生 ; 1999 年 12 月組成犬族 D
A29	F	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	A11 於 1999 年 7 月生
A30	F	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	A11 於 1999 年 7 月生
A31	M			*	*	*	*	*												A28 於 1999 年 4 月生
A32	M		*	*	*	*														A08 於 1999 年 7 月生

表一 a. 續

A39	F		* * * *															A08 於 2000 年 2 月生
A40	F		* * * * *	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	A08 於 2000 年 2 月生
A41	M		* * * * *	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	A08 於 2000 年 2 月生
A42	M		* * * * *	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	A08 於 2000 年 2 月生
A43	M		* * * * *	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	A08 於 2000 年 2 月生
A44	M		* * * * *	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	A08 於 2000 年 2 月生
A46	M																	A20 於 2000 年 4 月生
A47	M																	A20 於 2000 年 4 月生
A48	F																	A20 於 2000 年 4 月生
A50	M																	
A51	M	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	A11 於 1999 年 11 月生
A52	M																	A16 於 2000 年 8 月生
A53	M																	A16 於 2000 年 8 月生
A54	M																	A16 於 2000 年 8 月生
A55	M																	A16 於 2000 年 8 月生
A56	M																	A16 於 2000 年 8 月生

表一 b. 犬族 B 之社會結構與動態

\*號表示有出現在樣區內

編號	性別	月 份											備 註									
		7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5		6	7	8	9	10	11			
B01	M	*	*	*	*	*																
B02	M	*	*	*	*	*																
B03	F	*	*	*	*	*	*	*														2000 年 2 月組成犬族 E
B04	F	*	*	*	*	*	*	*														2000 年 2 月組成犬族 E
B05	F	*	*	*	*	*	*	*														2000 年 2 月組成犬族 E
B06	F	*	*	*	*	*	*	*														2000 年 2 月組成犬族 E
B07	F	*	*	*	*	*	*	*														2000 年 2 月組成犬族 E
B08	F	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
B09	M	*	*	*																		B08 於 1999 年 5 月生
B10	F	*	*	*																		B08 於 1999 年 5 月生
B11	M	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	B08 於 1999 年 5 月生
B12	F	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
B13	M	*	*	*	*	*	*	*														B13 於 1999 年 7 月生
B14	F	*	*	*	*	*	*	*	*	*												B13 於 1999 年 7 月生
B15	M	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
B16	F	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
B17	M	*	*	*	*																	B16 於 1999 年 2 月生
B18	M	*	*																			B16 於 1999 年 2 月生
B19	M	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*										B16 於 1999 年 2 月生
B20	M	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
B21	M	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
B22	M	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
B23	M	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
B24	M	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
B25	F	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
B26	F			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
B29	F	*	*	*																		
B30	M	*	*	*	*	*	*															
B33	F	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
B34	M	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
B35	M	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	

表一 b.續

B36	M	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
B42	M					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	B08 於 2000 年 1 月生
B43	F							*	*	*	*	*	*	*	*	*	B43 於 2000 年 3 月生
B44	?							*	*	*	*						B43 於 2000 年 3 月生
B45	?							*	*	*	*						B43 於 2000 年 3 月生
B46	?							*	*	*	*						B43 於 2000 年 3 月生
B47	?							*	*	*	*						B43 於 2000 年 3 月生

陽明大學圖書館

表一 c. 犬族 C 之社會結構與動態

\*號表示有出現在樣區內；O 表示發情；P 表示懷孕；L 表示哺乳

編號	性別	月 份											備 註							
		7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5		6	7	8	9	10	11	
C01	M	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
C02	M	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
C03	F	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
C04	F	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
C05	F	*	*	*	*	*													1999 年 12 月組成犬族 D	
C06	M	*	*	*																
C07	M	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*									
C08	F	*	*	*	*	*													1999 年 12 月組成犬族 D	
C09	F	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	C03 於 1999 年 7 月生	
C10	F	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	C03 於 1999 年 7 月生	
C11	M	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	C03 於 1999 年 7 月生	
C12	M	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	C03 於 1999 年 7 月生	
C13	M	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	C03 於 1999 年 7 月生	
C14	F	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	C03 於 1999 年 7 月生	
C15	M								*	*	*	*								
C22	M								*	*	*								C04 於 2000 年 3 月生	
C23	?								*	*	*								C04 於 2000 年 3 月生	
C24	?								*	*	*								C04 於 2000 年 3 月生	
C25	?								*	*	*								C04 於 2000 年 3 月生	

表一 d. 犬族 D 之社會結構與動態

\*號表示有出現在樣區內

編號	性別	月 份											備 註	
		12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11
A02	M	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
A03	M	*	*	*	*	*	*	*	*	*				
A24	M	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	A08 於 1999 年 7 月生
A27	M	*	*	*	*	*	*	*	*					A28 於 1999 年 4 月生
A32	M	*	*	*										A28 於 1999 年 4 月生
C05	F	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
C08	F	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
C19	M			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	C08 於 2000 年 2 月生
C20	F			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	C08 於 2000 年 2 月生
C21	M			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	C08 於 2000 年 2 月生
C26	F								*	*	*	*	*	C05 於 2000 年 8 月生

表一 e. 犬族 E 之社會結構與動態

\*號表示有出現；0 表示發情；P 表示懷孕；L 表示哺乳

編號	性別	月 份										備 註
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
B03	F	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
B04	F	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	B03 於 1999 年 6 月生
B05	F	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	B03 於 1999 年 6 月生
B06	F	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	B03 於 1999 年 6 月生
B07	F	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
B31	F	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
B32	M	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
B37	M	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	

表一 f. 孤犬動態

\*號表示有出現在樣區內

編號	性別	月 份											備 註										
		7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5		6	7	8	9	10	11				
A13	F	*	*																			被棄養	
A14	M	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	與 A15 結盟
A15	M	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	與 A14 結盟
A28	F		*																				
A33	F				*	*																被棄養	
A34	F					*																	
A35	?					*																被棄養(1月大)	
A36	?					*																被棄養(1月大)	
A37	?					*																被棄養(1月大)	
A38	F								*													被棄養	
A45	F									*													
A49	M										*											被棄養(戴項圈)	
A57	M												*	*	*								
A58	F												*	*									
A59	F															*							
A60	M															*							
A61	M																*						
A62	M															*	*						
A63	M																	*					
B27	M		*																				
B28	M	*																					
B31	F	*	*	*	*	*	*	*														2000年2月組成犬族 B2	



表二、各犬族內成員隻數動態

犬族代號	月											份					平均每隻數±S.D.	
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11
A	25	26	27	22	17	11	11	16	16	19	19	16	17	22	22	20	20	19.2±4.6
B	30	30	31	29	28	25	25	19	24	23	23	22	18	18	18	14	14	23.0±5.5
C	14	14	14	13	13	11	11	12	16	16	15	7	7	7	7	7	6	10.9±3.3
D						7	7	10	9	9	9	9	9	9	8	8	8	8.5±0.9
E								8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8±0
孤犬	6	7	5	8	13	9	7	5	6	9	6	3	4	4	5	4	4	6.2±2.5
總隻數	75	77	77	72	71	63	61	70	79	84	80	65	63	68	68	61	60	70.2±7.5

表三、各犬族內雄犬比例

犬族代號	月											份					平均每月性比±S.D.	
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11
A	0.44	0.50	0.48	0.55	0.59	0.36	0.36	0.44	0.44	0.47	0.47	0.50	0.53	0.64	0.64	0.55	0.55	0.5±0.08
B	0.57	0.57	0.55	0.55	0.54	0.52	0.52	0.63	0.52	0.55	0.55	0.52	0.61	0.61	0.61	0.64	0.64	0.57±0.04
C	0.50	0.50	0.50	0.46	0.46	0.55	0.55	0.58	0.53	0.46	0.50	0.43	0.43	0.43	0.43	0.33	0.47±0.06	
D						0.71	0.71	0.70	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.56	0.50	0.50	0.50	0.63±0.09
E								0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25±0
孤犬	0.67	0.57	0.80	0.75	0.54	0.89	0.86	1.00	0.83	0.75	1.00	1.00	0.75	0.75	0.80	1.00	1.00	0.82±0.15
總性比	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.52	0.54	0.53	0.51	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.51±0.01

註：若有未知性別的犬隻則從總隻數上扣除

表四、每月發情、懷孕與生產雌犬數量

\*號表示有出現在樣區內；O 表示發情；P 表示懷孕；L 表示哺乳

編號	犬族	月											份										
		7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11					
A07	A	*L	*L	*																			
A08	A	*	*	*	*	*O	*P	*P	*L	*L	*	*	*O	*P	*P	*L	*L	*					
A11	A	*L	*L	*	*	*	*O	*P	*P	*	*	*	*	*	*O	*P	*P						
A16	A	*L	*	*	*	*O	*	*	*	*	*	*O	*P	*P	*L	*L	*	*					
A17	A	*	*	*	*O	*P	*P	*L	*	*	*	*	*O	*	*	*	*	*					
A20	D	*	*	*	*	*	*	*	*O	*P	P	*L	*	*	*	*	*O	*					
B03	B-D	*	*	*O	*P	*P	*	*	*	*	*O	*P	*	*	*	*	*	*O					
B04	B-D	*	*	*	*	*	*	*	*O	*P	*P	*	*	*	*	*	*O	*P					
B05	B-D	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*O	*P					
B06	B-D	*	*	*	*	*	*	*	*O	*P	*P	*	*	*	*	*	*O	*P					
B07	B-D	*O	*P	*P	*L	*	*	*	*	*	*O	*P	*	*	*	*	*	*					
B08	B	*	*	*O	*P	*P	*L	*L	*	*	*	*	*	*O	*P	*P	*L	*L					
B12	B	*L	*	*	*	*O	*P	*P	*L	*	*	*	*	*O	*P	*	*	*					
B16	B	*	*	*	*	*	*	*O	*P	*P	*	*	*	*	*O	*P	*P	*P					
B31	E	*	*	*	*	*	*	*O	*P	*P	*	*	*	*	*O	*P	*P	*P					
B33	B	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*O	*P	*P	*L	*	*	*					
C03	C	*L	*L	*	*	*	*	*	*	*	*	*O	*P	*P	*L	*L	*	*					
C04	C	*	*	*	*	*	*O	*P	*P	*L	*L	*	*	*O	*P	*P	*L	*L					
C05	D	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*O	*P	*P	*L	*L	*	*					
C08	D	*	*	*	*	*O	*P	*P	*L	*L	*	*	*	*	*O	*P	*P	*L					
發情雌犬數		1	0	2	1	4	2	2	3	0	2	3	3	2	2	3	4	1					
懷孕雌犬數		0	1	1	2	3	4	5	4	5	3	2	3	5	4	2	4	6					
哺育雌犬數		5	3	0	1	0	1	2	3	3	1	1	0	0	3	5	3	3					

註：A20、B04、B06 確定為初次發情(年齡：9 個月大)

## 表五、各犬族雌犬發情時其發情群雄犬之結構

表五 a、犬族 A 雌犬發情時其發情群雄犬之結構

犬族 代號	發情雌犬代號(年份.月份)								
	A08 (1999.11)	A08 (2000.6)	A11 (1999.12)	A11 (2000.9)	A16 (1999.11)	A16 (2000.5)	A17 (1999.10)	A17 (2000.6)	A20 (2000.2)
A	5	4	3	10	4	3	5	5	3
B	8	4	5		5	4	6	4	3
C	2		2		4				3
D									
E								2	2
孤犬	2	2	3	2	4	2	2	0	4
總隻 數	15	10	13	12	17	9	13	11	15

平均每群隻數(±S.D.)=12.2±3.05

表五 b、犬族 B 雌犬發情時其發情群雄犬之結構

犬族 代號	發情雌犬代號(年份.月份)							
	B03 (1999.9)	B07 (1999.7)	B08 (1999.9)	B08 (2000.7)	B12 (1999.11)	B12 (2000.8)	B16 (2000.1)	B33 (2000.6)
A	4	5	4	2				
B	6	7	6	7	5	7	8	6
C	4	4	4		3	2		
D								
E				2		2	2	2
孤犬	3	2	2	2	4	2	2	2
總隻 數	17	18	16	13	12	13	12	10

平均每群隻數(±S.D.)=13.9±2.8

表五 c、犬族 C 與 E 雌犬發情時其發情群雄犬之結構

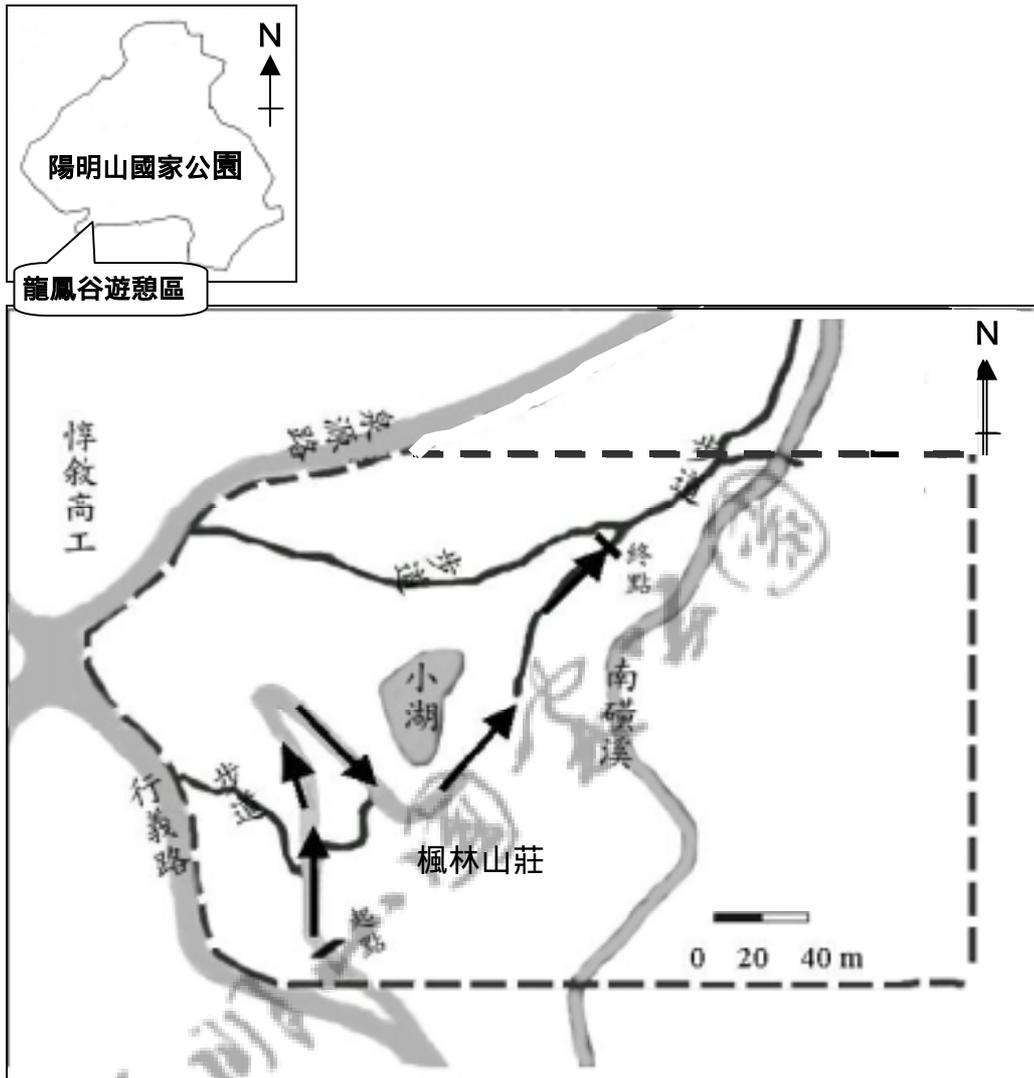
犬族 代號	發情雌犬代號(年份.月份)								
	C03 (2000.5)	C04 (1999.12)	C08 (1999.11)	B03 (2000.4)	B03 (2000.11)	B04 (2000.2)	B06 (2000.2)	B07 (2000.4)	B31 (2000.9)
A			1		9			1	8
B	3			3		5	5	3	4
C	4	3		2		2	2	2	
D									
E				2	2	2	2	2	2
孤犬	2	2	2	2	2	4	4	3	2
總隻 數	9	5	3	9	13	13	13	11	16
犬族 C 平均每群隻數 (±S.D.)=5.7±3.06									
犬族 E 平均每群隻數(±S.D.)=12.5±2.35									

表六、交配成功者之身份、日期與地點

編號(犬族代號)	日期	當日時間	雌犬身份(犬族代號)	地點	周圍環境
A04(A)	2000.4	7	B07(E)	(9,9)	岩壁
A04(A)	1999.11	6	C08(C)	(9,9)	岩壁
A09(A)	1999.9	23	B08(B)	(7,4)	草叢
A12(A)	2000.11	6	B03(B)	(5,8)	岩壁
C01(C)	1999.12	22	C04(C)	(4,3)	草叢
C02(C)	2000.5	1	C03(C)	(4,4)	草叢

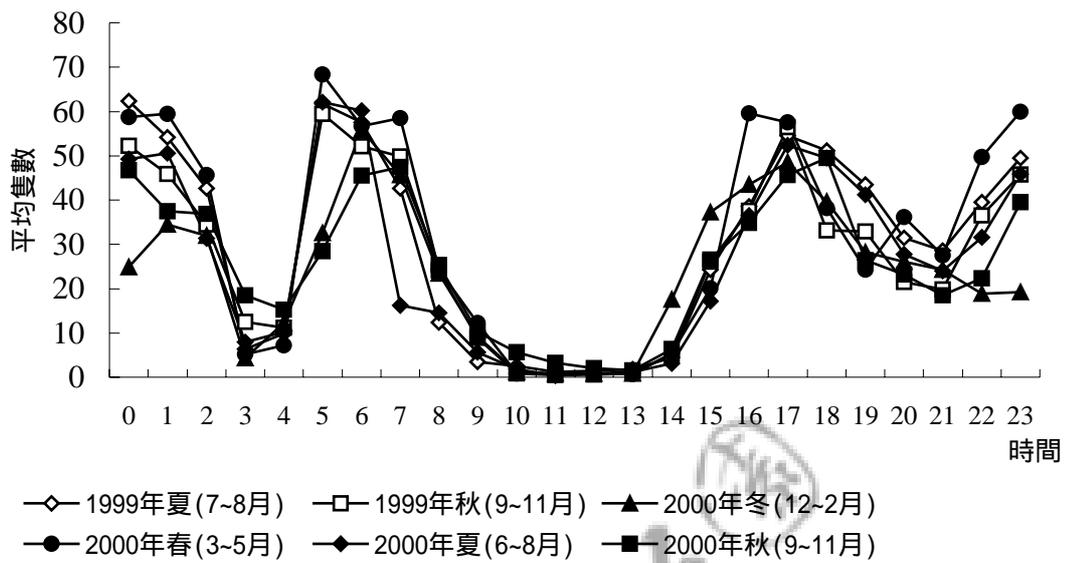
表七、流浪犬間攻擊動機分析表

攻擊因素	犬族內	犬族間	犬族&孤犬	犬族&孤犬	總和
領域排斥	0	593	324	0	917
食物競爭	65	268	103	0	436
生殖因素	126	81	42	0	249
總和	191	942	469	0	1602

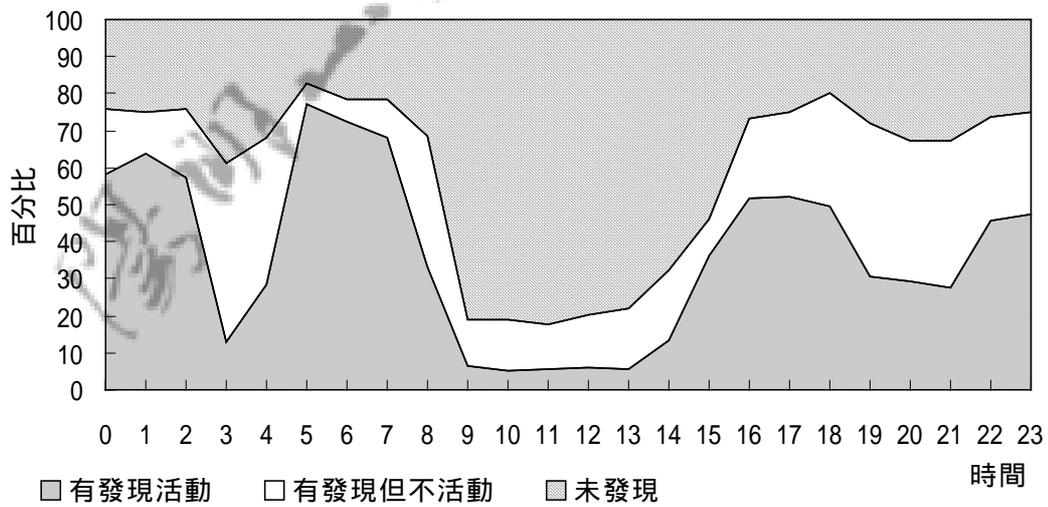


**圖一、陽明山國家公園龍鳳谷遊憩區流浪犬研究區域範圍**

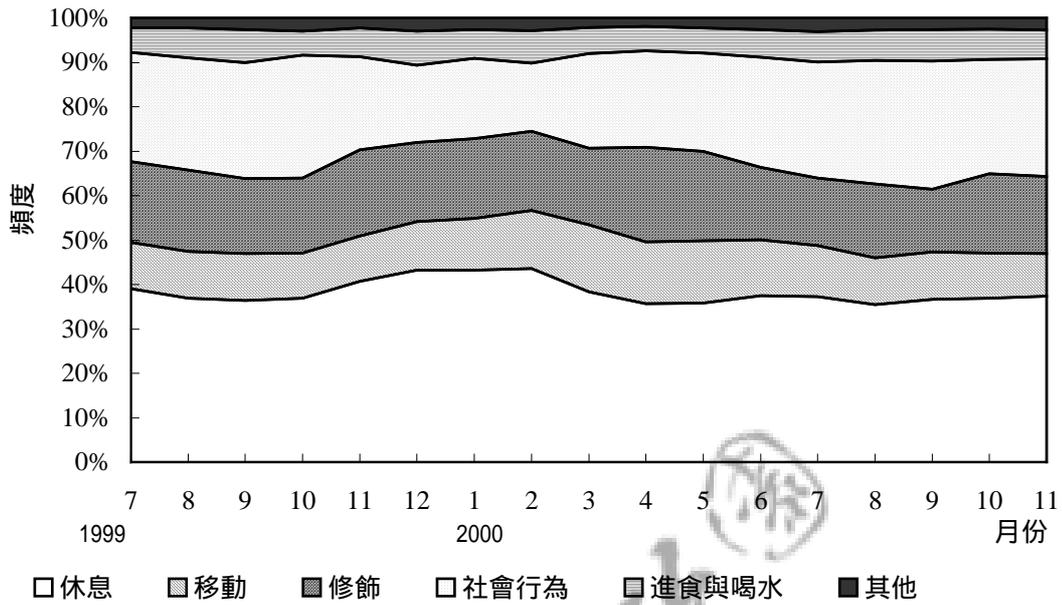
研究樣區為虛線框範圍內之區域，約 7.5 公頃。研究路線沿箭頭指示，起始點為往谷底之道路與行義路交會點東北方約 40 公尺處，延道路下谷底後往步道方向前進，然後上步道，終點為兩步道交叉點。



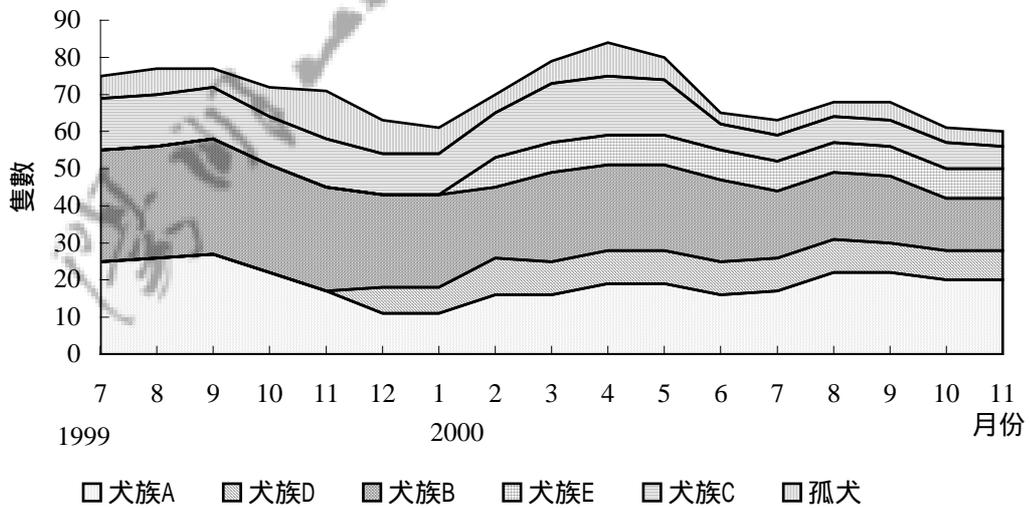
圖二、各季節流浪犬日活動模式



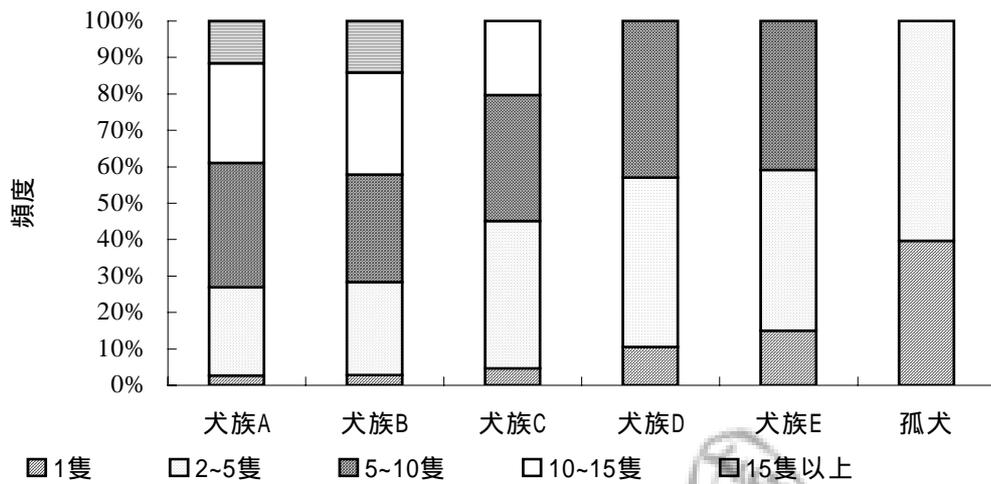
圖三、41 隻常年居留之流浪犬的日活動模式



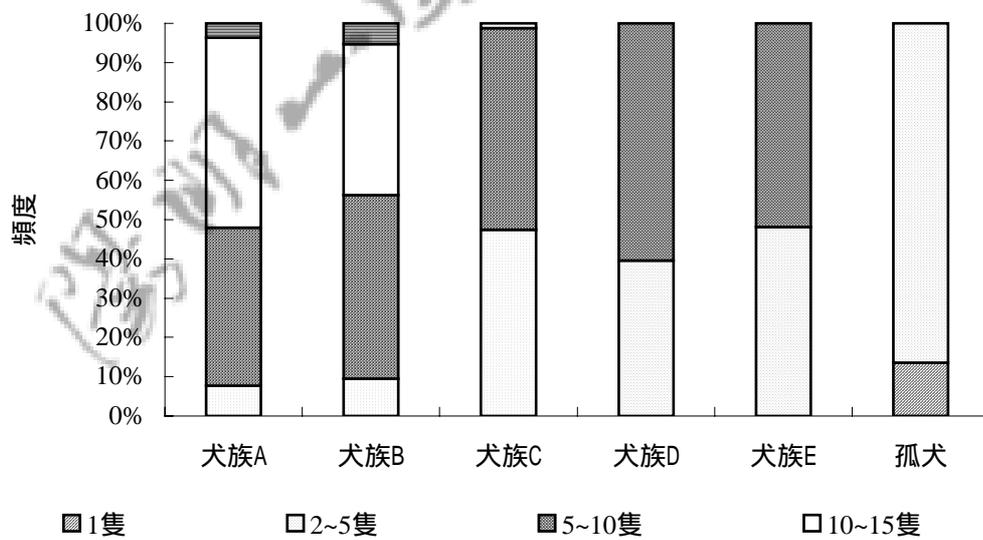
圖四、各月份行為頻度變化



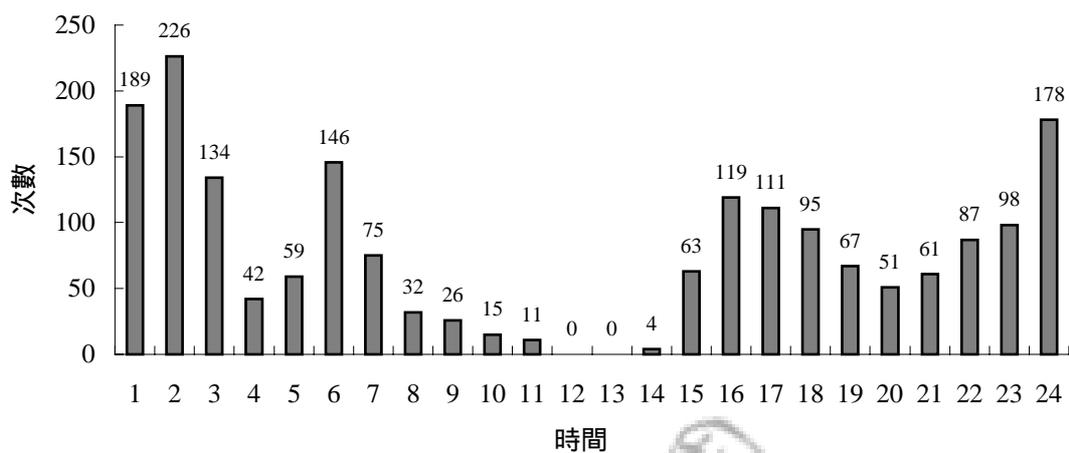
圖五、各犬族數量動態



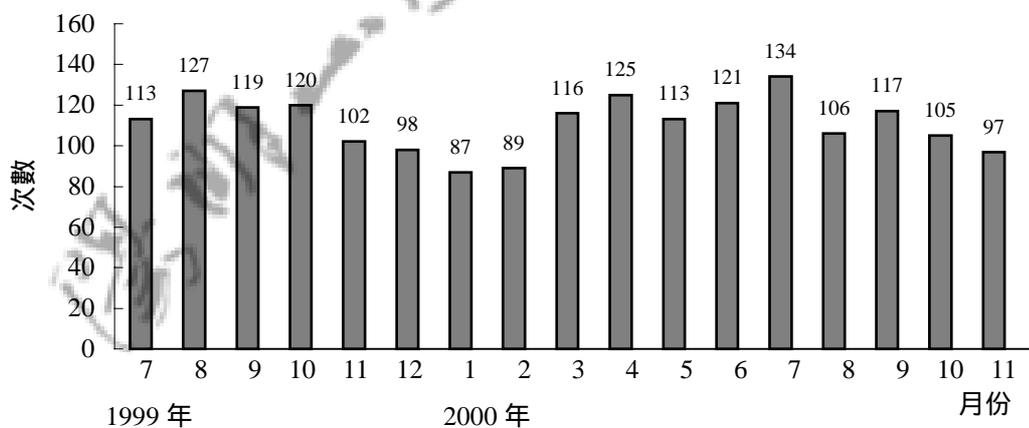
圖六、各犬族出現的群體 (Group) 大小



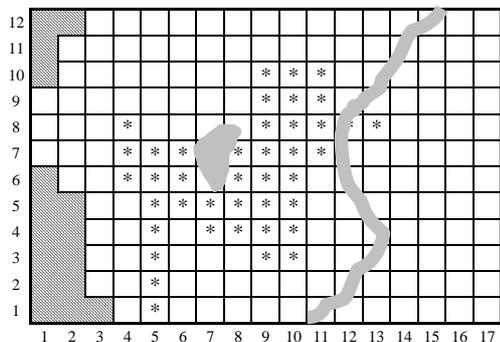
圖七、各犬族休息時的群體大小



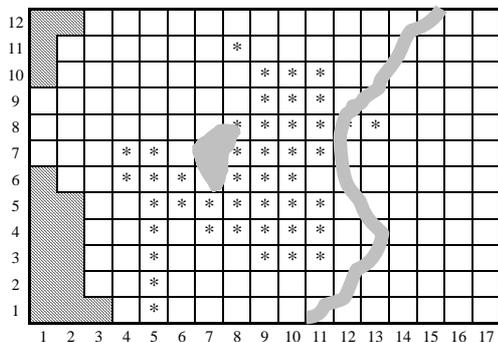
圖十、每日不同時間流浪犬攻擊事件次數分佈



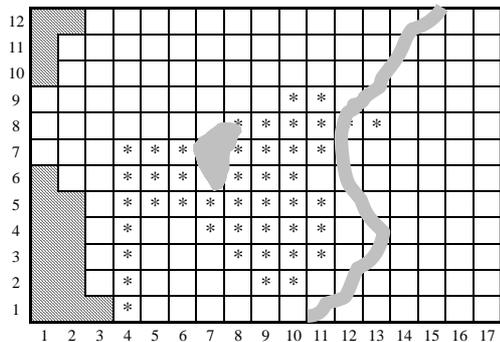
圖十一、攻擊事件次數之月變化



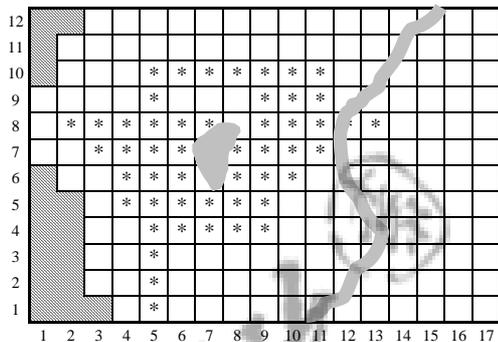
a. 1999年7-8月



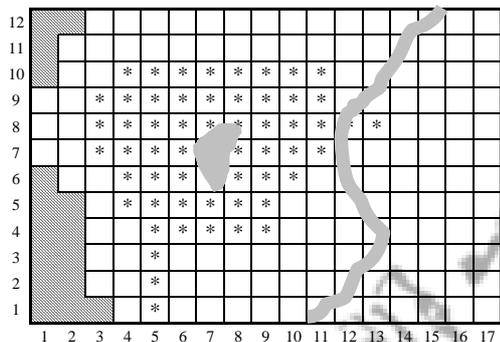
b. 1999年9-10月



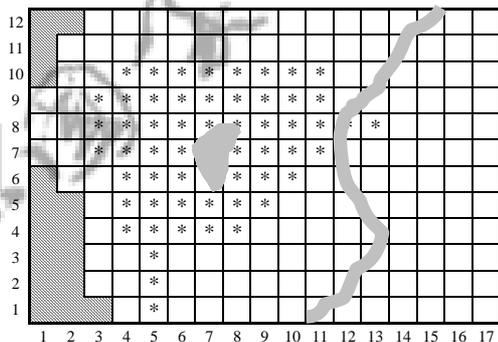
c. 1999年11-12月



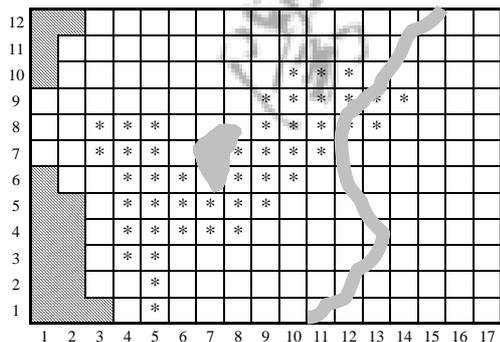
d. 2000年1-2月



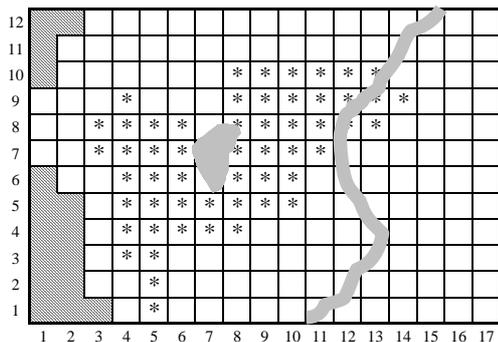
e. 2000年3-4月



f. 2000年5-6月



g. 2000年7-8月



h. 2000年9-10月

圖九、編號A14&A15兩隻結盟孤犬之活動分佈