

山羌生態知多少

◎林業試驗所集水區經營組·劉一新 (ihsinliu@tfri.gov.tw)

山羌—吠叫的小鹿

山羌(*Muntiacus reevesi micrurus*)俗名麂子、羌仔、麂、吠鹿，保育等級上列為「珍貴稀有」。山羌是臺灣鹿科動物中體型最小的一種，體長約47~70公分，體重在6~7公斤之間。雄性有角，每年冬季頭角開始生長，隔年夏季掉落；雌性則無角。生活於闊葉林、灌叢等地，以嫩葉及草本植物為主食，春季繁殖，每胎一隻。山羌在興奮時會發出一連串犬吠聲，因而有「吠鹿」之稱。個性羞怯，多棲息於濃密森林內，以800~2,500公尺間的天然闊葉林較多。

較諸其它中、大型野生動物，山羌至今仍維持較高的的出現頻率，例如本所福山植物園的山羌，近年因族群密度大增，已成園區的招牌物種，此點除歸功於嚴密的保護措施外，亦突顯出山羌旺盛的繁殖力與族群復舊能力，此一強項使其具有成為生態指標物種的潛力。

山羌活動全紀錄

我們自2012年7月開始，於林業試驗所太麻里研究中心第二林區之人工造林地，利用野生動物自拍監測相機，紀錄山羌的活動情形。該造林地建造於1998年6月，為烏心石、光臘樹及樟樹混植之新植造林地，試驗地面積5.76公頃。



太麻里原生闊葉樹混合栽植試驗地(2011.10, 劉一新 攝)



茸角公羌頭部特寫(2013.8, 劉一新 提供)



茸角且眼腺明顯的公羌(2012.10.12, 劉一新 提供)



母羌(2013.05.24, 劉一新 提供)



硬角已分叉的大公羌(2013.01.09, 劉一新 提供)



落角大公羌(2013.05.25, 劉一新 提供)

監測相機設定為當動物進入紅外線感應範圍之內，即啟動以每秒一張的速度連拍三張的拍攝模式，動物若一直在感應範圍內活動，則拍攝模式亦將持續啟動。拍攝時間全年無休，一天24小時，可謂山羌活動全紀錄。

身體上的特徵或缺陷如獨眼、傷痕等也是檢視與記錄的重點。

入鏡動物的行為如進食、求偶、育幼等，亦一併觀察並詳加記錄，以累積山羌行為生態學的基本資料。

將影像指數化的挑戰

自2012年7月至2013年8月，四台相機共拍到可辨視的山羌照片計7,826張，如何將這些影像資料轉換成可分析的數據，乃至合成有意義的指數型態，成為一大挑戰。

在照片判讀的過程中，最困難的部分，在如何經由個體特徵(性別、成熟度、毛色、體型等)的辨視，確認入鏡動物的身份。由於山羌是鹿科的動物，雄性有角而雌性則無，雄山羌的茸角、硬角、落角等，基本上也易於分辨，至於雌山羌，除無角外，頭部花紋亦與雄

性不同，此皆有利於入鏡動物的辨識。

本研究乃將動物自入鏡至出鏡的一組照片，視為一獨立事件的紀錄，並將日期、起迄時間及張數、性別、特徵、行為，以及同時入鏡動物的隻數等，視為此一事件的屬性資料，以之做為資料建檔及分析的基本單位。

經逐一篩檢屬性資料及當時氣溫等數據後，建檔排序成539筆紀錄，累計時間為13小時53分42秒。

依各紀錄之時間及張數多寡，大致可分為三種類型：

Type I：動物自鏡頭前經過，一筆紀錄僅數秒，照片僅數張者。

Type II：動物持續在鏡頭前活動，時間達數十秒乃至數十分鐘以上，連續照片達數十甚至數百張者。

Type III：動物持續在鏡頭前活動，然其間曾逸出鏡頭復又出現者，其時間甚長，唯照片張數不一定很多，且不連續。

理論上，紀錄、時間、張數等三個介量，分別在不同的面向上反映出族群的動態變化。其中紀錄筆數的多寡可反映族群在不同時間與



進食中的母山羌(2013.06.01, 劉一新 提供)



求偶行為(2013.05.05, 劉一新 提供)



獨眼公羌(2012.12.31, 劉一新 提供)



育幼行為(2013.05.21, 劉一新 提供)

地點的出現頻率，而每筆紀錄的起迄時間及張數，若能配合行為的描述，在某種程度上，亦可勾勒出動物對棲地的利用型態及偏好。

分月累計各月份之紀錄筆數、時間及張數後經變異數分析發現：各月紀錄筆數、時間及張數間均呈極顯著差異，而三者之間的線性關係也不明顯，顯示這三個介量應可以做有意義的合併，並仿照植群生態調查重要值指數的型式，描述其棲地利用情形。

一、棲地利用的季節變動

換算2012年7月至2013年8月14個月間，各月的紀錄筆數、時間及張數的相對值，加總為棲息地利用指數如圖1，發現山羌的棲地利用依季節而異，並於冬、夏二季出現峰期。

二、棲地利用的區域差異

換算各機紀錄筆數、時間及張數的相對值，加總為山羌於各機所在區集之棲息地利用指數如圖2。顯示山羌在本試驗地之分布與活動的區域性差異甚大，其中棲息地利用指數以A機所在的第I區集最高，而以D機所在的第IV區集最低。至於B、C機所在的第II、III

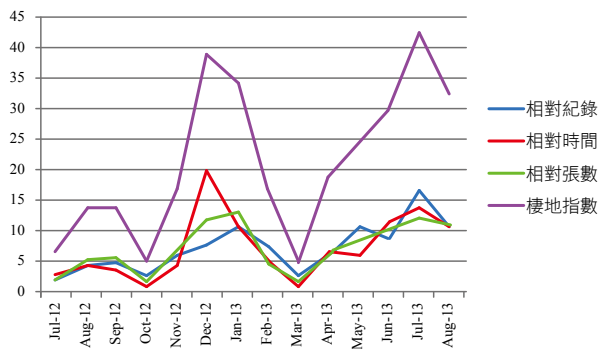


圖1 山羌棲地利用指數的月變化

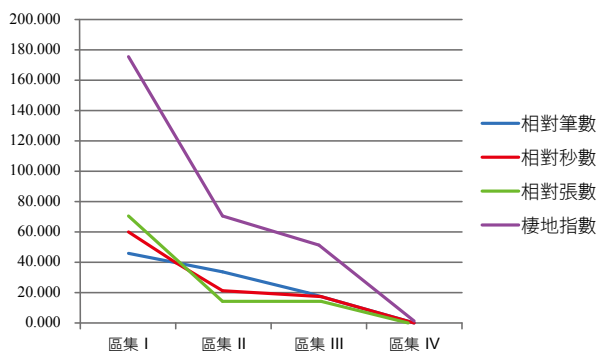


圖2 山羌於各區集之棲地利用指數

區集，其秒數及張數接近，然第II區集的紀錄筆數較多，加大了棲地指數之差異。

三、山羌的活動時間

在539筆紀錄中，發生於07:01~17:00等五個時段者計58筆，其餘481筆則發生於17:01~07:00等七個時段，計算各時段的棲息地利用指數如圖3，顯示山羌主為夜行性，而以19:00~23:00為其活動的最高峰。

四、行為及性別

在539筆紀錄中，入鏡者以雄性單隻最多，計319筆，雌性單隻出現者次之，計155

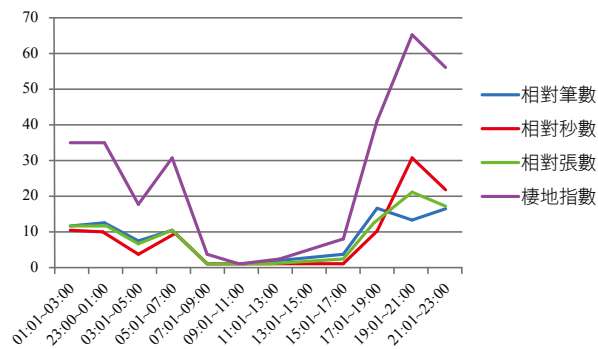


圖3 山羌於各時段之棲地利用指數

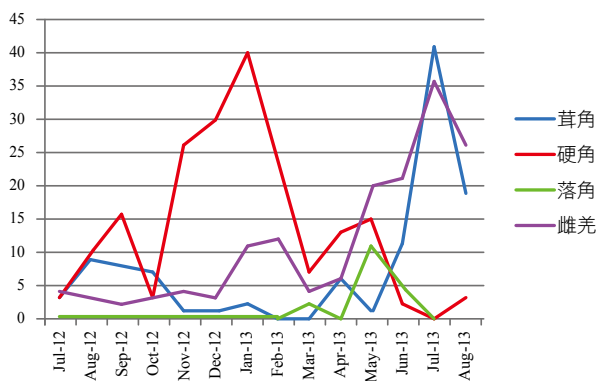


圖4 茸角、硬角、落角公羌及雌羌各月棲地指數

筆，一雄一雌成對出現者計36筆，二雄成對出現者計10筆，一雌一幼計7筆，一雄二雌者2筆，一雌二雄者1筆，另9筆因照片角度或為幼羌，難以確認其性別。

在雄山羌單隻出現的319筆紀錄中，硬角者計192筆，茸角者計109筆，落角者18筆，其中硬角者於冬季最多，茸角者則於夏季為最，至於落角者僅出現於春夏之交。另在雌山羌單隻出現的155筆紀錄中，則於夏季出現峰期且與茸角羌明顯重疊。換算並加總單隻入鏡的茸角公羌、硬角公羌、落角公羌、雌羌各月之棲息地指數如圖4。

其次，複數入鏡的60筆紀錄主要分布在12月至6月間，而以4、5月為峰期。其中在36筆雌雄成對紀錄中，確定為求偶行為者，發生於2013年5月5日，02:01:10 am至02:01:16 am，計6秒，照片6張，當時氣溫16°C，一雌山羌先行，尾部高舉，一硬角大公羌尾隨其後。

在10筆二雄並行的紀錄中，互動關係均甚為和諧，未見明顯競爭行為，唯發生於2013年2月及4月的二筆紀錄，呈現疑似對峙與追逐的行為。

三隻山羌一起出現的紀錄計三筆，分別發生於2012年12月及2013年6、7月。



二雌結伴一雄尾隨(2013.07.31, 劉一新 提供)



二隻雄山羌的追逐(2013.05.01, 劉一新 提供)

母子羌同時入鏡的紀錄集中出現於2013年4月及5月，均為A機所拍到，當屬同一對母子，記錄育幼行為計48日，累積照片計181張。

五、生育地因子的影響

2012年10月，針對36個處理小區之20 × 20公尺核心樹種區進行每木調查，紀錄存活株數、樹高、胸高直徑、枝下高及冠幅等介量，經變異數分析結果發現，除胸徑於各區集間差異不顯著之外，其餘變量於各區集間均呈極顯著差異，其中A機所在的第I區集不但成活率最低，樹高、枝下高及平均冠幅亦較差，顯示出生育地因子對造林木生長及樹型所造成的影響。

理論上，上層木的鬱閉度與生長狀況會對林下光度、溫度、濕度等微環境，以及地被植物的組成與結構造成直接或間接的影響，從而塑造出多樣化的森林區塊與棲息地條件，此點是否造成山羌棲地利用季節及區域性差異的原因?值得更深入的調查與分析。

研究心得

依據本監測的初步結果顯示：

- 一、山羌主為夜行性，雌雄通常均單獨行動，然於特定時期會三兩結群，個體間的互動行為，以5~7月較頻繁。
- 二、公羌於初夏發茸，至秋季成硬角，到次年晚春落角，落角後隨即發茸，母羌則於冬春之交懷孕產子，育幼期可至初夏。
- 三、雌雄紀錄筆數差異懸殊，可能的原因究竟係公山羌對此一棲地的偏好度較高，或者其性別結構本就如此，仍有待進一步的研究。

四、棲地利用於冬、夏二季各有一峰期，冬季主為硬角羌，而夏季則為茸角羌及母羌各半，顯示山羌對本試驗地的利用型態，於冬季則為硬角公羌的冬季棲地，於夏季則為族群求偶繁殖的場所。

五、棲地利用指數的區域性差異與造林地狀況有關，亦即生育地因子、造林木生長與山羌族群動態之間，存有一定的關聯性，值得深入探討。

六、在14個月的監測期中，記錄動物除山羌外尚包括水鹿、長鬃山羊、野豬、獼猴、赤腹松鼠，乃至棕囊貓與石虎等。

七、本試驗地為一僅僅15年生的新植造林地，然目前監測記錄的野生動物，其種類與數目已超過預期，此點當能為生態育林的可行性提出有力的佐證。⊙