

東勢林場中大型哺乳動物調查

成允聖、蕭鈺、阮莫涵、陳相伶*

摘要 有鑑於中興大學東勢林場生物資源相關調查與研究的缺乏，本研究利用紅外線自動照相機調查林場內中大型哺乳類動物、出現頻度與空間分布。自 2021 年 3 月 11 日至 2021 年 11 月 9 日，10 臺相機共工作 58,204 小時，共記錄中大型哺乳類動物 5 目 8 科 9 種，其中包括瀕臨絕種保育類動物石虎(*Prionailurus bengalensis*)、珍貴稀有保育類動物臺灣穿山甲(*Manis pentadactyla pentadactyla*)與應予保育之動物食蟹獾(*Herpestes urva formosanus*)。鳥類共記錄 6 目 13 科 22 種，其中包含珍貴稀有保育類鳥類八色鳥(*Pitta nympha*)、藍腹鵯(*Lophura swinhoii*)、大冠鷲(*Spilornis cheela hoya*)與灰面鵟鷹(*Butastur indicus*)；應予保育之鳥類紅尾伯勞(*Lanius cristatus*)與臺灣藍鵲(*Urocissa caerulea*)。東勢林場中大型哺乳動物平均物種豐富度為 4.2 種；在所記錄的中大型哺乳動物中，鼬獾(*Melogale moschata subaurantiaca*)的出現頻度最高，食蟹獾次之。在空間分布上，中大型哺乳類動物以白鼻心(*Paguma larvata taivana*)分布最廣泛。調查顯示全區皆有家犬的紀錄，其對中大型哺乳類動物的影響有待後續研究。相較於周遭環境東勢林場仍是森林面積較完整的區域，其環境特性也較符合石虎的棲地選擇偏好，未來可針對石虎喜好的環境進行監測，了解林場內與周遭區域石虎活動的範圍與路徑，作為棲地保育與廊道維繫的依據。

關鍵詞：動物相調查、紅外線自動照相機、臺灣

Survey of Medium to Large Mammals in Dongshi Experimental Forest Station

Yun-Sheng Cheng, Hsiao Yu, Mo-Han Ruan and Hsiang-Ling Chen*

ABSTRACT Because of the lack of relevant surveys and research on biological resources, this study used infrared cameras to investigate the species composition, occurrence, and spatial distribution of medium to large mammals in Dongshi experimental forest station. From March 11, 2021 to November 9, 2021, the total working time of 10 cameras was 58,204 hours. A total of 5 orders, 8 families, and 9 species of medium to large mammals were recorded, including endangered species *Prionailurus bengalensis*, rare and valuable species *Manis pentadactyla pentadactyla*, and other conservation-deserving species *Herpestes urva formosanus*. We also recorded a total of 6 orders, 13 families, and 22 species of birds, which includes rare and valuable species *Pitta nympha*, *Lophura swinhoii*, *Spilornis cheela hoya* and *Butastur indicus* and other conservation-deserving species *Lanius cristatus* and *Urocissa caerulea*. The average species richness of medium to large mammals in the forest station was 4.2, the highest occurrence index of all recorded mammals was *Melogale moschata subaurantiaca*, followed by *Herpestes urva formosanus*. In terms of spatial distribution, *Paguma larvata taivana* is the most widely distributed among all recorded mammals. We also recorded domestic dogs at all the cameras. Research on the effects of dogs on native mammals is needed. Compared with the surrounding area, Dongshi experimental forest station has relatively extensive forest coverage, and its environmental characteristics are also more less in line with endangered *Prionailurus bengalensis* habitat preference. Further monitor of *Prionailurus bengalensis* should be conducted, in order to understand the movement paths and home range of *Prionailurus bengalensis* in Dongshi experimental forest station, and to serve as a basis for habitat conservation.

Keywords: wildlife survey, camera trap, Taiwan

¹ 國立中興大學森林學系。40227 臺中市南區興大路 145 號。Department of Forestry, National Chung Hsing University. 145 Xingda Rd., South Dist., Taichung City 40227, Taiwan.

* 通訊作者。Corresponding author, Email: hsiangling@dragon.nchu.edu.tw

一、前言

了解野生動物的分布與其族群動態等基礎生態資料，對於制定經營管理決策而言，是不可或缺的重要依據 (Suárez-Tangil and Rodríguez, 2021)。由於哺乳動物在生態系中位於食物鏈的較高層，能调控生態系的結構與運作，並影響到營養層級較低的生物 (吳海音，1999；Lacher et al., 2019) 而當環境受到氣候變遷影響時，如溫度上升所導致的物候變化 (Burns et al., 2003)、亦或是乾旱導致的森林大火 (Legge et al., 2021)、森林破碎化 (Palmeirim et al., 2019)，皆會影響動物的棲地資源，並使地區的物種組成與豐富度改變。然而許多物種的生態功能具有連鎖效應，如歐亞河狸 (*Castor fiber*)、美洲河狸 (*C. canadensis*) 建築水壩的行為創造了濕地植被的複雜性，為許多不同層級的動物提供了更多樣化的棲息地 (Hood and Larson, 2015)。又或者在北美草原生態系扮演關鍵物種的黑尾土撥鼠 (*Cynomys ludovicianus*) 族群數量下降時，不僅讓草原退減，更連帶影響掠食者的食物資源。而許多動物為了響應環境變化會改變其活動模式 (Davidson, 2012)，因此哺乳動物常成為環境調查與監測的主要對象之一。

東勢林場位處大甲溪與大安溪之間的低海拔區域，為國立中興大學的實驗林場之一，在日治時期、國民政府遷臺初期與民國 50 年代左右，曾先後發生 3 次大規模的盜伐濫墾。歷年來，實驗林管理處已逐步將盜伐濫墾地回收進行復育造林，而未能回收的則以租地造林契約辦理 (郭進益等，2020)。至今於東勢林場內仍有許多使用中或已廢棄的果園，也仍有許多承租戶居住於林場內。

有關東勢林場之研究目前已有，邱清安等 (2012) 的植物資源調查，江曜宇等 (2018) 的仙水坑溪水質監測，及郭進益等 (2020) 的土壤種子庫組成研究，吳加雄與楊平世 (2008) 的螢火蟲調查。然其他生物資源相關之調查與研究仍十分缺乏。本研究利用紅外線自動照相機調查東勢林場內的哺乳動物，計畫成果可提供實驗林管理處未來經營管理之參考依據。

二、材料與方法

(一) 研究樣區概況

東勢林場位於臺中市東勢區的明正里 (24°18' 2.8" - 24°18' 13.86" N，120°45' 30.37" - 120°46' 7.8" E)，為大安溪與大甲溪間之丘陵地，面積約 302 ha，海拔最高處為珍重山 559 m，共劃分為 25 個林班 (中興大學實驗林，2022)。東勢林場年均溫為 21°C，

年平均降雨量為 1,700 mm，主要降雨型式為梅雨及颱風，屬於乾濕季分明之亞熱帶氣候 (郭進益等，2020)。林場內仍在經營之果園多種植柑橘類果樹，而其他現生植群則可分為 (1) 相思樹型 (*Acacia confusa* type)；(2) 山黃麻型 (*Trema orientalis* type)；(3) 臺灣欒樹型 (*Koelreuteria henryi* type) 及 (4) 楓香型 (*Liquidambar formosana* type) (邱清安等，2012)。

(二) 紅外線自動照相機設置

紅外線自動感應式照相機的拍攝原理為透過被動式紅外線感應器，偵測內溫動物如哺乳類及鳥類，或快速移動的物體，以引發快門拍攝。具有節省人力及時間成本、對動物干擾較少、資料可規格標準化與有較高機率偵測習性較隱密物種等優點 (Bondi et al., 2010; 裴家騏，2005)，近年來已逐漸成為調查中大型哺乳動物的主要工具，用來了解物種的組成、分布、社會結構及活動模式等生態習性與族群動態 (O'Connell et al., 2010)。

本研究於 2021 年 3 月 11 日在東勢林場西側的仙水坑溪集水區內，架設了 10 臺紅外線自動照相機 (圖 1、表 1)，選擇環境包含 TC01 及 TC02 的楓香造林地、TC03 及 TC04 的廢棄果園、TC05 及 TC06 的溪流水域、TC08 至 TC10 的次生林。紅外線自動照相機型號為 Browning BTC-8A，相機設定為拍照模式，其參數如下所示，觸發速度 (trigger speed) 為 fast；連拍的張數為 3 張；感應靈敏度 (sensitivity) 為 high；感應距離為 80 feet。自動相機架設位置考量周遭地勢、植被鬱閉度、動物可利用資源、動物痕跡如獸徑或排遺等，相機架設之離地高度為 60cm 至 140cm，並依照地形的高低起伏調整相機之拍攝角度，相機架設位置皆使用 Garmin eTrex 30x GPS 進行定位。相機架設完成後，每兩個月巡視一次以確保相機正常運作，更換電池與記憶卡。

(三) 相片資料分析

由於較小型之哺乳類動物，不易進行照片鑑定，故僅針對體重 200 公克以上的中大型哺乳類動物進行物種鑑定，此外因於紅外線自動照相機架設的位置與高度，多數鳥類的出現頻度可能低估。拍攝到的照片依據不同物種及樣區進行分類，並以出現頻度 (Occurrence Index, OI; 裴家騏，1998) 代表各樣點環境之相對豐度，其計算方式如下：

$$OI \text{ 值} = \frac{\text{特定物種於該樣點之有效照片數}}{\text{該樣點之總工作時數}} \times 1000 \text{ 小時}$$

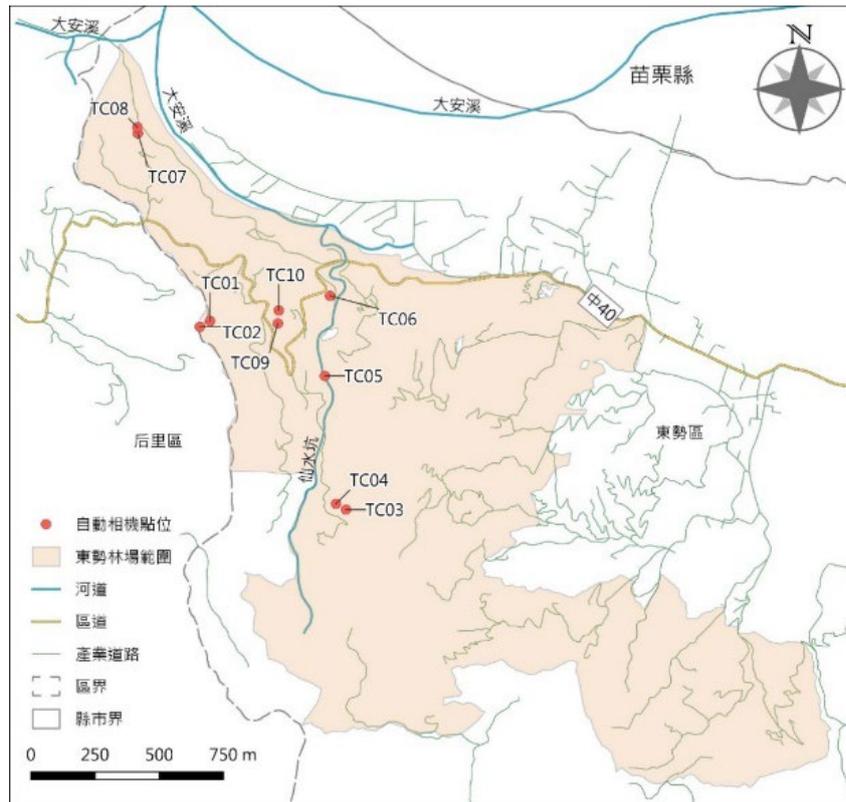


圖 1. 東勢林場紅外線自動照相機位置圖

Fig. 1 Location of camera traps in Dongshi experimental forest station Area

物種的有效拍攝照片定義為在一小時內，連續拍得同種動物，且無法區別個體時，將之視為同一筆紀錄；而同一張照片若記錄有一隻以上的個體或一種以上的動物，則每隻個體均視為單一筆紀錄(裴家騏與姜博仁，2002)。總工作時數則是從完成相機架設並運作開始計算，至研究人員取回資料時所拍攝到第一張照片時間止。

三、 結果與討論

(一) 東勢林場中大型哺乳類動物與鳥類組成

本研究調查自 2021 年 3 月 11 日起至 2021 年 11 月 9 日，10 臺相機之總工作時數為 58,204.54 小時。整體中大型哺乳類動物之有效照片數為 875 張，相機記錄到的物種有鼬獾(*Melogale moschata subaurantiaca*)、白鼻心(*Paguma larvata taivana*)、食蟹獾(*Herpestes urva formosanus*)、山羌(*Muntiacus reevesimicurus*)、臺灣獼猴(*Macaca cyclopis*)、赤腹松鼠(*Callosciurus erythraeus taiwanensis*)、大赤鼯鼠(*Petaurista grandis*)、臺灣穿山甲(*Manis pentadactyla pentadactyla*)與石虎(*Prionailurus bengalensis*)共 5 目 8 科 9 種，其中石虎為瀕臨絕種保育類動物、臺灣穿山甲屬於珍貴稀有保育類動物、而食蟹獾則屬應予保育之動物，其餘為一般類野生動物(陸域保育類野生動物名錄，2019)。除野生動物外，所有樣點也都有拍到家犬的紀錄

(*Canis lupus familiaris*)，而在 TC05、TC07、TC08 及 TC09 則有家貓出沒(*Felis silvestris catus*)。在鳥類的部分，有效照片數為 285 張，相機記錄到的物種包含八色鳥(*Pitta nympha*)、紅尾伯勞(*Lanius cristatus*)、小彎嘴(*Pomatorhinus musicus*)、樹鵲(*Dendrocitta formosae*)、臺灣藍鵲(*Urocissa caerulea*)、黑喉噪眉(*Ianthocincla chinensis*)、白頭翁(*Pycnonotus sinensis formosae*)、紅嘴黑鵲(*Hypsipetes leucocephalus nigerrimus*)、白腹鶇(*Turdus pallidus*)、白氏地鶇(*Zoothera aurea*)、黑枕藍鶇(*Hypothymis azurea oberholseri*)、白腰鵲鶇(*Copsychus malabaricus*)、黑冠麻鷲(*Gorsachius melanolophus*)、夜鷲(*Nycticorax nycticorax nycticorax*)、翠翼鳩(*Chalcophaps indica*)、金背鳩(*Streptopelia orientalis orii*)、珠頸斑鳩(*Streptopelia chinensis*)、臺灣竹雞(*Bambusicola sonorivox*)、藍腹鵲(*Lophura swinhoii*)、灰腳秧雞(*Rallina eurizonoides*)、大冠鷲(*Spilornis cheela hoyi*)與灰面鵟鷹(*Butastur indicus*)共 6 目 13 科 22 種。其中屬於珍貴稀有保育類的有八色鳥、藍腹鵲、大冠鷲及灰面鵟鷹，屬於應予保育鳥類的有紅尾伯勞與臺灣藍鵲(陸域保育類野生動物名錄，2019)。

表 1、東勢林場紅外線自動照相機之詳細位置及基礎資料
Table 1 Information of camera traps in Dongshi experimental forest station Area

| 相機編號 | 相機點位 (TWD97_TM2) | 海拔 (m) | 架設高度 (cm) | 架設日期 | 工作時數 (hr) | 林型與主要樹種 | |
|------|---------------------|------------|--------------|-------|--------------|----------|--|
| TC01 | 226028.53 | 2689735.41 | 380 | 60.1 | 2021/3/11 | 5834.831 | 人工林：楓香、小梗木薑子(<i>Litsea krukovii</i>) |
| TC02 | 225988.73 | 2689712.41 | 444 | 60.5 | 2021/3/11 | 5834.854 | 人工林：楓香、桂竹(<i>Phyllostachys makinoi</i>) |
| TC03 | 226557.89 | 2688994.33 | 383 | 91.1 | 2021/3/11 | 5834.447 | 廢棄果園：紫金牛(<i>Ardisia virens</i>)、樹杞(<i>Ardisia sieboldii</i>) |
| TC04 | 226519.02 | 2689017.77 | 395 | 62.0 | 2021/3/11 | 5834.919 | 廢棄果園：相思樹 |
| TC05 | 226475.59 | 2689519.62 | 299 | 133.0 | 2021/3/11 | 5834.689 | 水域：麻竹(<i>Dendrocalamus latiflorus</i>)、江果 (<i>Schefflera octophylla</i>)、桂竹 |
| TC06 | 226496.13 | 2689834.31 | 291 | 135.5 | 2021/3/11 | 5714.772 | 水域：稜果榕(<i>Ficus septica</i>) |
| TC07 | 225747.30 | 2690472.71 | 325 | 63.0 | 2021/3/11 | 5832.980 | 次生林：相思樹 |
| TC08 | 225746.21 | 2690496.09 | 313 | 66.9 | 2021/3/11 | 5818.023 | 次生林：相思樹 |
| TC09 | 226292.68 | 2689726.05 | 355 | 57.5 | 2021/3/11 | 5832.643 | 次生林：相思樹、糙葉樹(<i>Aphananthe aspera</i>) |
| TC10 | 226296.43 | 2689776.80 | 338 | 60.5 | 2021/3/11 | 5832.384 | 次生林：相思樹、糙葉樹 |

(二) 出現頻度與相對豐富度

各相機樣點的中大型哺乳動物平均物種豐富度為 4.2 種，其中以相思樹次生林的 TC07 最高(7 種)，而廢棄果園的 TC03 最低(2 種)，只記錄到白鼻心與赤腹松鼠。在所記錄到的中大型哺乳動物中，整體出現頻度以鼬獾最高(OI = 4.965)，食蟹獾次之(OI = 2.354)，臺灣獼猴最低(OI = 0.017) (表 2)。過往在新竹、苗栗淺山地區亦顯

示鼬獾的出現頻度最高(裴家騏與陳美汀, 2008)，與本研究相符。然過去文獻中食蟹獾的出現頻度則多會低於白鼻心，與本篇研究趨勢不相符，推測已知食蟹獾是高度利用溪流棲地的物種(柯伶樺和邱岫文, 2019)，而本次調查相機架在溪流附近占比較高(2/10 臺)，可能是與其他研究相比導致食蟹獾 OI 值更高的原因。

表 2、東勢林場內中大型哺乳類動物調查名錄與出現頻度

Table 2 List of species of medium to large mammals and occurrence index in Dongshi experimental forest station Area

| 目 | 科 | 中文名 | 學名 | 保育等級 | 出現頻度* (有效照片數/1000 小時) |
|----|-----|-------|--|------|--------------------------|
| 食肉 | 貂 | 鼬獾 | <i>Melogale moschata subaurantiaca</i> | | 4.97 |
| 食肉 | 靈貓 | 白鼻心 | <i>Paguma larvata taivana</i> | | 1.72 |
| 食肉 | 獾 | 食蟹獾 | <i>Herpestes urva formosanus</i> | 應予保育 | 2.35 |
| 偶蹄 | 鹿 | 山羌 | <i>Muntiacus reevesi micrurus</i> | | 1.77 |
| 鱗甲 | 穿山甲 | 臺灣穿山甲 | <i>Manis pentadactyla pentadactyla</i> | 珍貴稀有 | 0.05 |
| 食肉 | 貓 | 石虎 | <i>Prionailurus bengalensis</i> | 瀕臨絕種 | 0.05 |
| 嚙齒 | 松鼠 | 赤腹松鼠 | <i>Callosciurus erythraeus taiwanensis</i> | | 0.43 |
| 嚙齒 | 松鼠 | 大赤鼯鼠 | <i>Petaurista grandis</i> | | 0.03 |
| 靈長 | 獼猴 | 臺灣獼猴 | <i>Macaca cyclopis</i> | | 0.02 |
| 食肉 | 犬 | 家犬 | <i>Canis lupus familiaris</i> | | 3.45 |
| 食肉 | 貓 | 家貓 | <i>Felis silvestris catus</i> | | 0.19 |

*出現頻度為參考裴家騏(1998)所計算

(三) 東勢林場主要物種空間分布

比較出現頻度較高的 4 種哺乳動物(鼬獾、白鼻心、食蟹獾及山羌)與家犬於各相機樣點之分布情如圖 2 至圖 6 所示。鼬獾主要分布於仙水坑溪周遭區域以及楓香人工林中，以 TC06 有最高的出現頻度(OI = 29.92)，而 TC01 次之(OI = 8.57)；白鼻心的出現頻度較鼬獾低，但廣泛的分布於所有樣區中，並與鼬獾相同的在 TC06 與 TC01 分別出現最高(OI = 4.03)與次高值(OI = 3.43)；食蟹獾在空間分布上較侷限於水域附近，出現頻度的最高值(OI = 17.15)與次高值(OI = 5.83)分別出現於仙水坑溪樣點的 TC06 以及 TC05；山羌的分布有別於前述物種，只出現於楓香人工林與次生林中，出現頻度的最高值(OI = 8.57)與次高值(OI = 4.29)皆出現於在楓香人工林中的 TC01 與 TC02；而家犬則與白鼻心相同，於所有樣點都有活動紀

錄，在水域樣點的 TC05 與次生林的 TC09 分別出現最高值(OI = 19.88)與次高值(OI = 3.77)。

縱觀全區可以發現只有白鼻心與家犬會在廢棄果園附近活動，而鼬獾與食蟹獾則較偏好靠近水源的地方，至於山羌則只在次生林與人工林中出現，水源附近反而沒有任何拍攝記錄；各林型環境中，水域與楓香造林地最容易出現較高的出現頻度，而廢棄果園則是野生動物最不偏好活動的區域。本次調查中各物種的環境偏好結果與前人研究類似，裴家騏與陳美汀(2008)針對新竹與苗栗淺山地帶的調查發現鼬獾與食蟹獾的出現頻度皆與水分梯度成正相關，同時鼬獾在本研究中有最高的 OI 值，和陳美汀與劉威廷 (2019)調查結果相似，顯示鼬獾在大安溪河床地和鄰近林地分布最密集，偏好使用鬱蔽度高、林下潮濕的森林環境；而裴家騏與陳美汀(2017)對臺中后

里至新社一帶的調查則發現白鼻心在所有小型食肉目中，分布最為普遍，並且在果園與林地交錯的區域有較高的出現頻度。山羌的分布環境偏好則與林良恭等(2011)針對柳杉人工林疏伐地哺乳動物棲地選擇研究以及劉一新(2014)於太麻里闊葉樹混植造林地的調查結果相似，兩者皆發現山羌偏好具有較厚落葉層且林分密度較疏的環境，此與東勢林場中楓香造林地的環境相符。

東勢林場內各相機樣點所拍攝到的犬隻大多為少數兩至三隻相同個體重複出現，且體態強健毛色亮麗，推測皆屬於當地農戶放養的家犬。而家犬的分布通常與人類聚落及道路系統相關，TC01 與 TC02 的楓香人工林以及

TC03 與 TC04 的廢棄果園都有相鄰的柑橘園存在；TC05 與 TC06 的水域樣點也有房舍和農民灌溉用水的取水裝置存在；TC09 與 TC10 所拍攝到的則皆為林場飼養的家犬，只有 TC07 與 TC08 因地勢陡峭，相鄰果園距離較遠且位於嶺線的另一側，導致家犬的出現頻度明顯較低。過往研究多半認為犬隻的存在會壓迫區域內的原生哺乳類動物，佔據其棲地，導致野生哺乳類動物活動模式、活動範圍或行為的改變(Zapata-Rios and Branch, 2016；胡正恆, 2017)，然東勢林場內家犬出現頻度最高的樣點依然有其他中大型哺乳類動物出沒，其與犬隻的關係仍待後續研究了解。

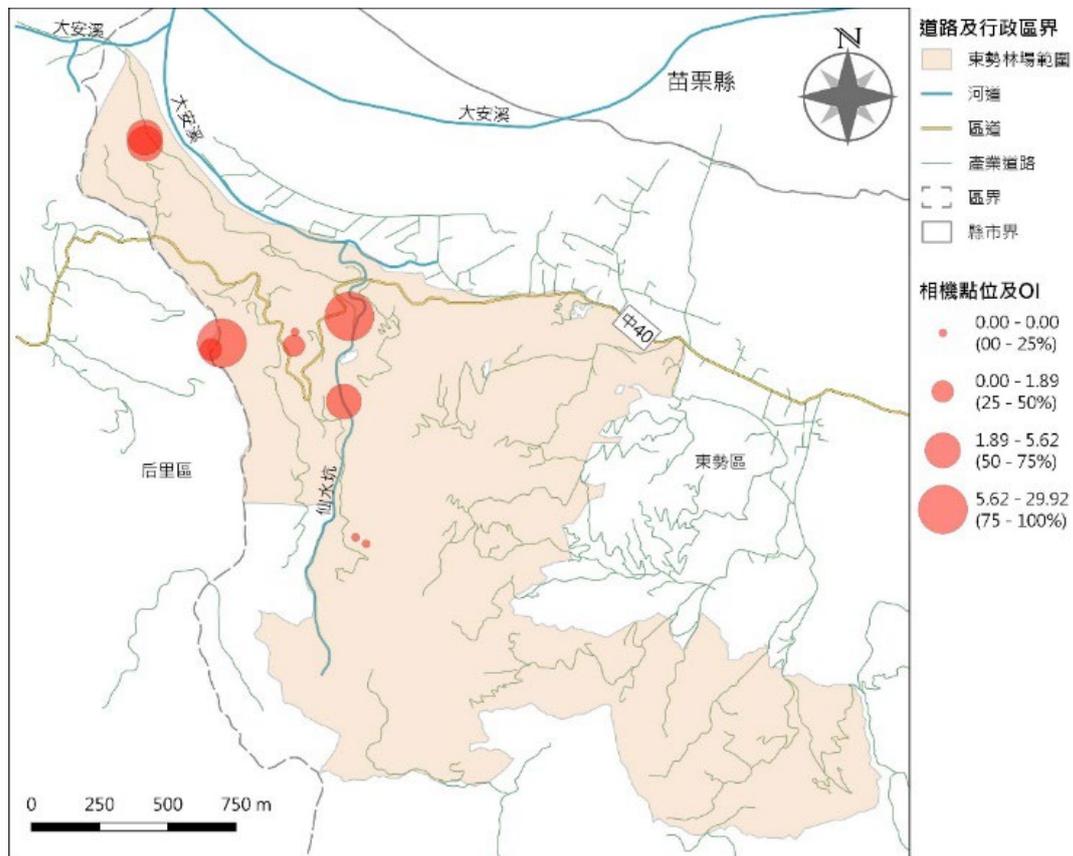


圖 2、東勢林場內各相機樣點鼬獾出現頻度

Fig. 2 Occurrence index of formosan ferret-badger (*Melogale moschata subaurantiaca*) in Dongshi experimental forest station Area

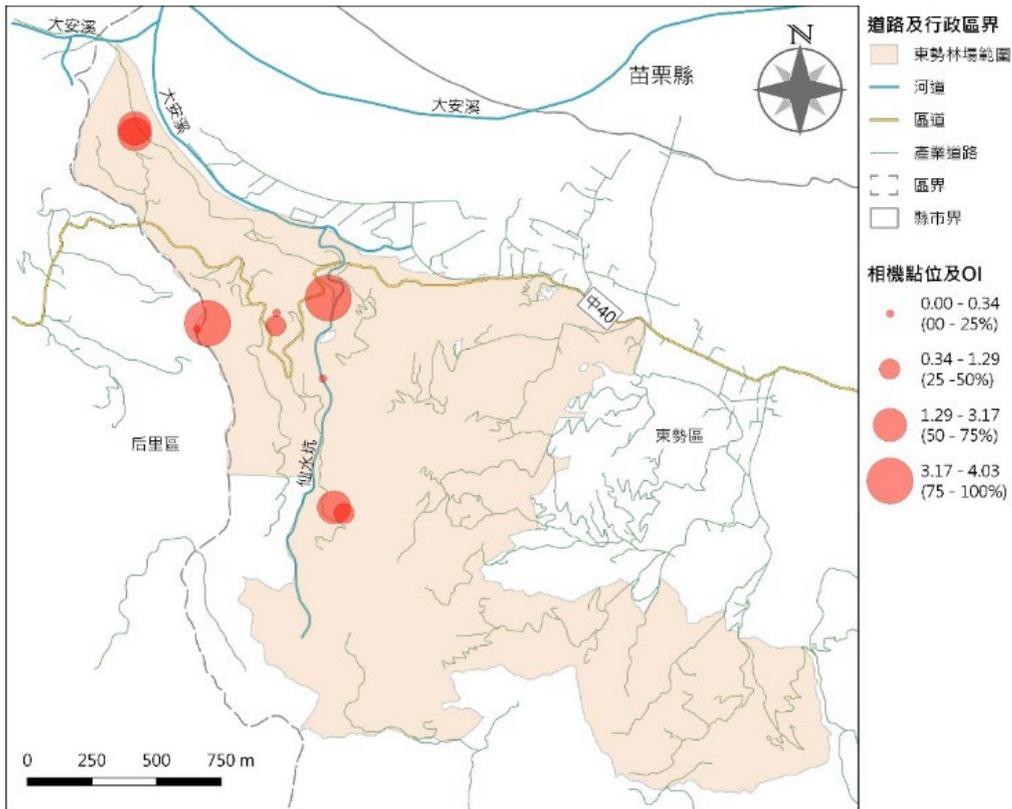


圖 3、東勢林場內各相機樣點白鼻心出現頻度。

Fig. 3 Occurrence index of formosan masked palm civet (*Paguma larvata taiwana*) in Dongshi experimental forest station Area

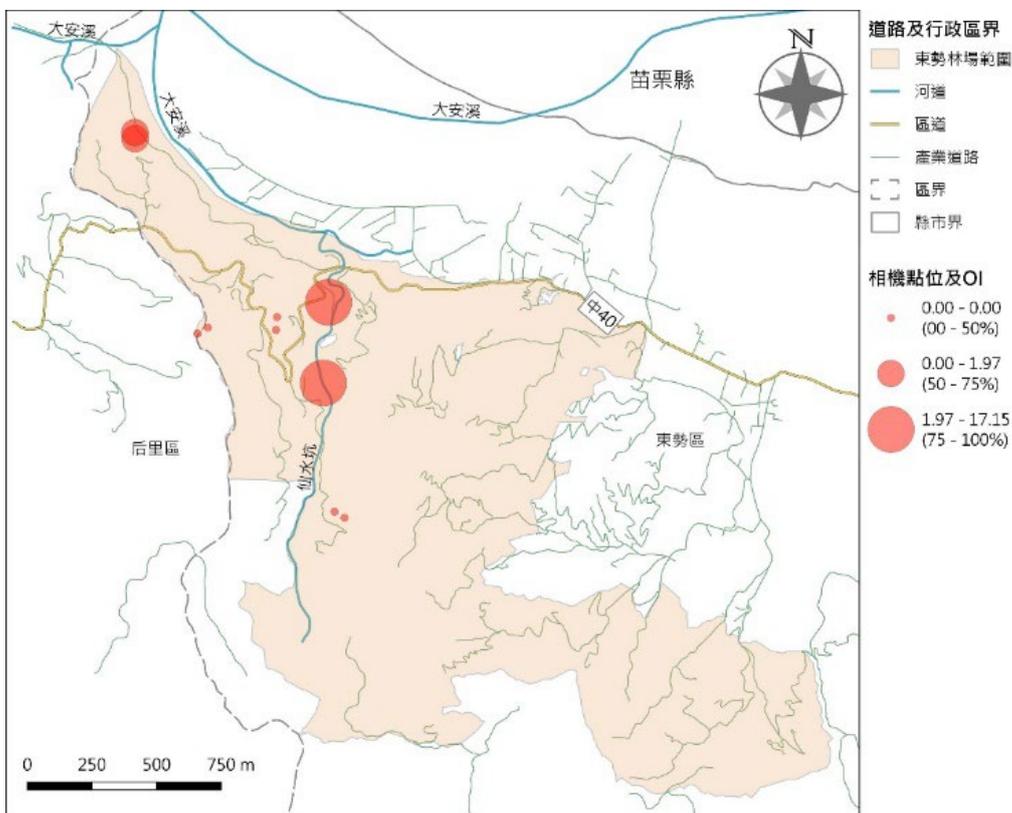


圖 4、東勢林場內各相機樣點食蟹獾出現頻度

Fig. 4 Occurrence index of crab-eating mongoose (*Herpestes urva*) in Dongshi experimental forest station Area

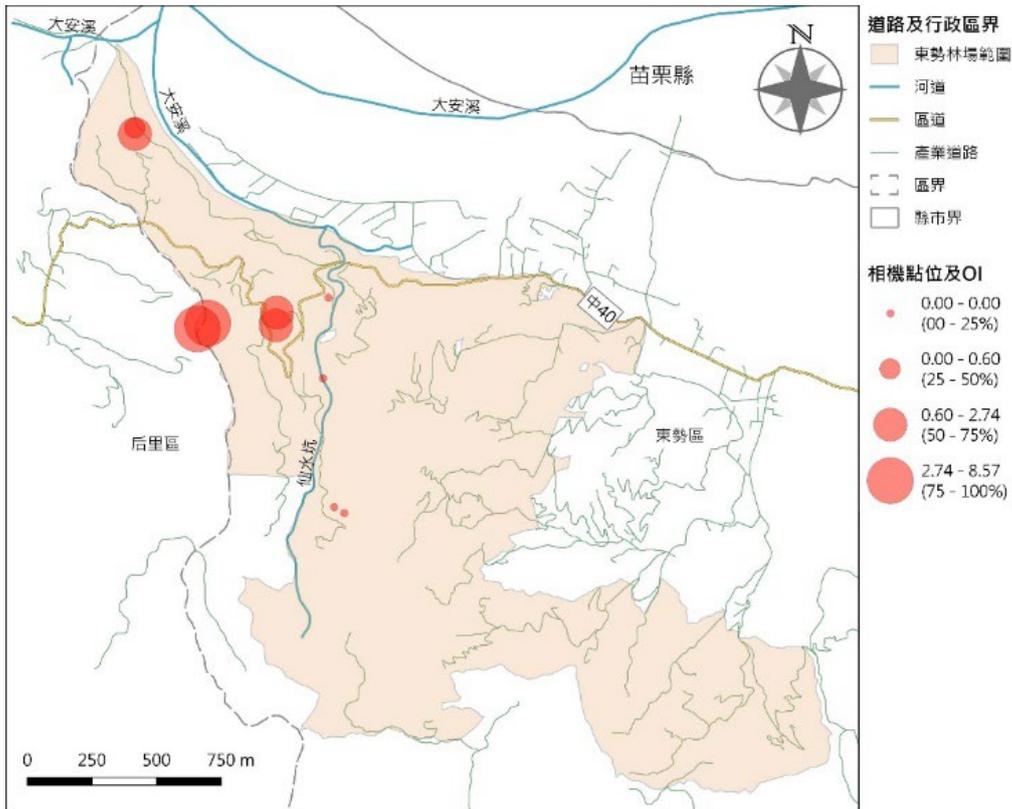


圖 5、東勢林場內各相機樣點山羌出現頻度

Fig. 5 Occurrence index of formosan reeve's muntjac (*Muntiacus reevesi micrurus*) in Dongshi experimental forest station Area

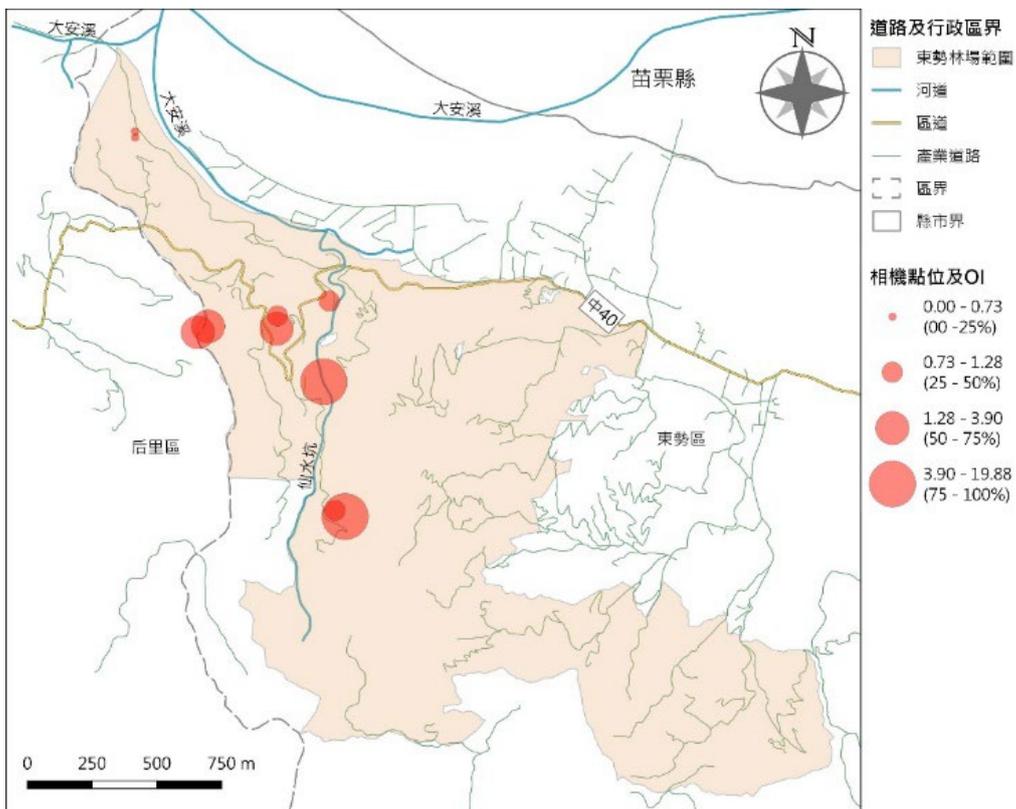


圖 6. 東勢林場內各相機樣點家犬出現頻度

Fig. 6 Occurrence index of domestic dog (*Canis lupus familiaris*) in Dongshi experimental forest station Area

(四) 東勢林場主要物種時間變化

東勢林場在 2021 年 3-11 月間，4 種主要物種與家犬的出現頻度變化如圖 7 所示。可見鼬獾 3-4 月出現頻度最高，8-9 月最低。近期研究也指出鼬獾在其他地區乾季出現頻度更高(柯伶樺和邱岫文，2019)，且更容易被

誘餌吸引(蔣杰安，2016)，推測與乾季蚯蚓、昆蟲食物資源較少有關，鼬獾可能需要花更多成本搜索覓食，間接增加了出現頻率。這也與東勢區 2021 年雨量大多集中於 6-9 月，其他月份則乾燥少雨的氣候相符(臺中市東勢區公所會計室，2021)。

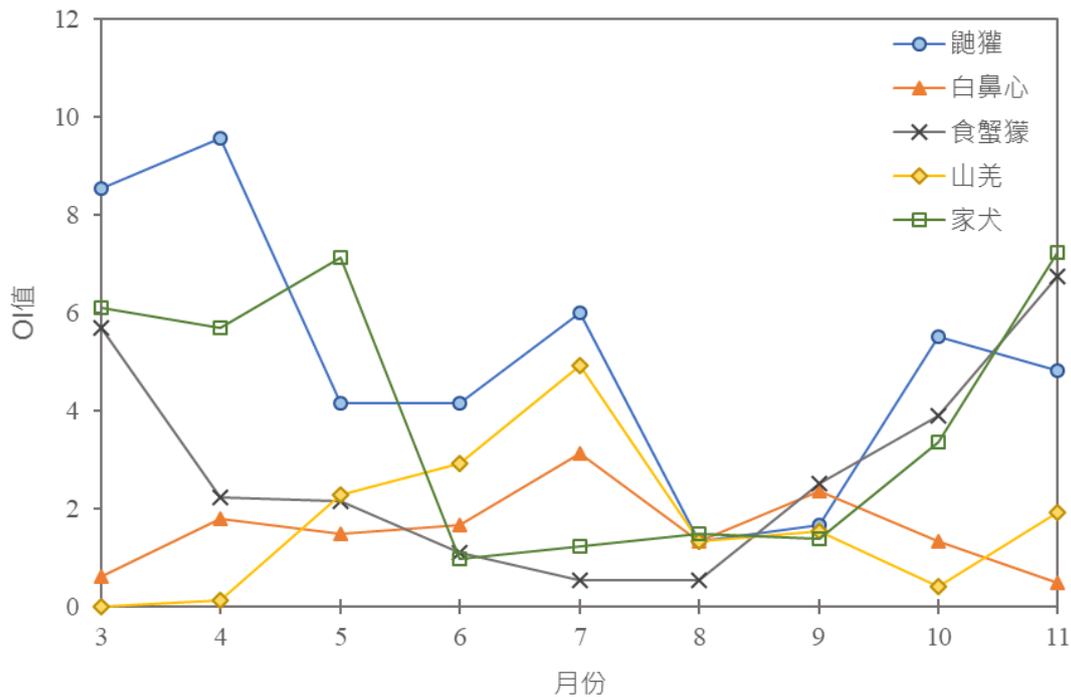


圖 7、東勢林場內主要中大型哺乳類動物及家犬出現頻度月變化

Fig. 7 Monthly occurrence index of medium to large mammals and domestic dog in Dongshi experimental forest station Area

食蟹獾在 3 月與 11 月較高，而 7-8 月出現頻度最低，過往從福山試驗林的食蟹獾排遺中調查到的蝦蟹冬季最多、夏季最少，昆蟲則相反(黃美秀，1995)。推測蝦蟹類食物資源是變化是影響溪流樣區食蟹獾出現頻度的關鍵因子。

白鼻心在 7 月時出現頻度較高，而 3 月與 11 月較低。白鼻心雖為雜食性，但更偏好利用植物果實。推測濕季的森林、廢棄果園環境應能提供更多的食物資源。(姜博仁等，2019)。同時受到繁殖季影響(鄭世嘉與王穎，1993)，7 月可能有較多母帶仔移動的現象，讓出現頻度在此時期較高。

山羌的出現頻度在 5-7 月間較高。雖然這與翁國精等(2019)統計全臺各地區、各海拔 191 臺自動相機資料顯示的結果相符，但目前有關山羌的研究會因樣區的物候不同影響出現頻度的差異，比如劉一新(2014)於太麻

里闊葉樹造林地的調查發現山羌的 OI 值在冬夏兩季有高峰；但王穎等(2012)在中、高海拔樣區之太魯閣國家公園調查則發現山羌會隨季節有遷徙的行為，於不同海拔樣點呈現的出現指數季節變化有所不同。而本樣區推測 5-7 月降雨量多，利於新生植物生長，而山羌出現頻度最高的樣區為人工林，栽種樹苗、除草活動或疏伐作業有利於草食動物進入覓食新生嫩草，才導致山羌出現指數較高。

家犬的出現頻度 3-5 月及 11 月較高；6-8 月較低。由於所記錄的家犬大多數為當地農民放養的家犬，因此其出現頻度可能受居民農業活動影響，因東勢區多數農民種植的茂谷柑，農忙期為每年的 12 月至隔年的 5 月，待採收、修枝、疏花疏果等工作結束後，即剩下偶爾的夏季修枝與追肥(陳祈男等，2014)，研究人員巡視相機時也發現 7 至 9 月鮮少遇到當地農民。而人為活動較高的時期不僅會帶來廚餘等食物資源，車流量增加產生的較高

動物路殺屍體亦可能吸引周圍遊蕩犬(Cunha Silva et al., 2022)。相似情形也可見於社頂部落的居民偏好在春秋兩季進行野外採集、狩獵活動，亦可能導致當地遊蕩犬隻出現頻度較高(鄭筑云，2003)。而目前尚不知林場內野生動物是否對家犬有迴避情形，仍需後續研究釐清。

(五) 東勢林場保育類哺乳動物現況

在本次研究調查中有記錄到的保育類動物有石虎、臺灣穿山甲與食蟹獾，其記錄地點如圖 8 所示。三種保育類動物中，只有食蟹獾於調查期間持續被記錄，石虎與臺灣穿山甲在各出現地點都只有單次出現紀錄，有效照片數皆為 3 張。臺灣穿山甲在東勢林場被記錄到的位置皆為次生林，主要優勢樹種為相思樹，分別於 7 月、9 月及 10 月被記錄一次。過往研究多半顯示臺灣穿山甲在棲地選擇上不論是對於林型或是人為干擾都沒有特定偏好(蔡育倫等，2004；范中衍，2005；林敬勳，2010)，此外林敬勳(2010)對臺東鸞山地區的研究也發現穿山甲覓食的模式可能是以類似遊牧的方式到處覓食蟻類，覓食的環境具有高度的多樣性，本研究在巡視相機時也發現林場內的林木上常有土白蟻之蟻道，也可能提供臺灣穿山甲良好的食物資源，林場內臺灣穿山甲的族群數量與分布狀況目前尚不明瞭，有待後續監測調查。

目前臺灣石虎族群分布受局限，僅在苗栗、臺中、南投地區有穩定族群，且臺中地區石虎棲地相較為破碎(陳美汀等，2019)，已知東勢林場沿大安溪的河床與淺山區域是石虎潛在棲地(陳美汀等，2021；裴家騏與陳美汀，2017)。本次調查東勢林場內的石虎紀錄皆在仙水坑溪兩側，極有可能是沿大安溪進入東勢林場。林場內雖有許多果園地，但與周遭環境相比仍然是森林面積較完整的區域，姜博仁等(2015)的石虎棲地評析研究曾指出，石虎主要偏好有森林覆蓋的環境，而較長的森林邊際可提供其狩獵的環境，但當森林區塊面積太小或過於破碎時則較不偏好，相關環境敘述與東勢林場現況相近。而此次拍攝到石虎的樣點的人類活動與遊蕩犬出現頻度較高，石虎曾被翁國精等(2019)列為最受到遊蕩犬隻威脅問題的哺乳類物種，同時由於東勢區農業活動較多，路殺與人獸衝突亦是造成石虎生存危機的主因(姜博仁等，2019)。因臺中地區對於苗栗和南投族群的連結處於非常關鍵的位置，未來可針對石虎喜好的環境進行監測，了解緊鄰大安溪的東勢林場內與周遭區域石虎活動的範圍與路徑，作為棲地保育與廊道維繫的依據，也可與林場內之果農推行友善環境農作，建立地方社群與自然資源管理的夥伴關係。

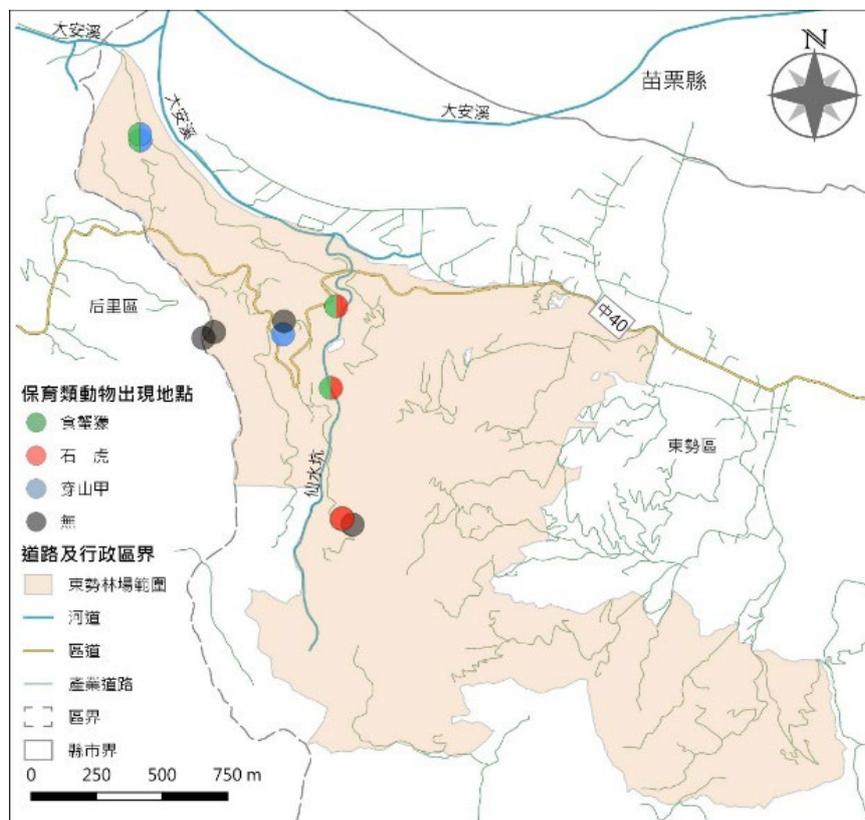


圖 8、東勢林場內保育類哺乳動物出現位置圖。

Fig. 8 Location of protected mammals in Dongshi experimental forest station Area

四、結論

本次調查共記錄中大型哺乳類動物 5 目 8 科 9 種，包括野生動物保育法所列之瀕臨絕種保育類動物石虎、珍貴稀有保育類動物臺灣穿山甲、應予保育類動物食蟹獾。而鳥類共記錄 6 目 13 科 22 種，包含珍貴稀有保育類八色鳥、藍腹鵲、大冠鷲與灰面鵟鷹，以及應予保育類紅尾伯勞與臺灣藍鵲。

東勢林場中大型哺乳動物平均物種豐富度為 4.2 種，其中以相思樹次生林最高，廢棄果園最低；在所記錄到的中大型哺乳動物中，鼬獾的出現頻度最高，食蟹獾次之，臺灣獼猴最低。

在空間分布上，中大型哺乳類動物以白鼻心分布最廣泛。雖然全區皆有家犬的紀錄，然東勢林場內犬隻出現頻度最高的樣點依然有原生哺乳動物出沒，犬隻對當地野生動物的影響有待後續研究。

本次調查記錄到瀕臨絕種保育類動物石虎，而東勢林場所在位置剛好為臺中市東勢區、后里區以及苗栗縣三義鄉、卓蘭鎮的交會處，對於苗栗和南投族群的連結處於關鍵的位置，且相較於周遭環境仍然是森林面積較完整的區域，環境特性也較符合石虎的棲地選擇偏好，未來可針對石虎喜好的環境進行監測，了解林場內與周遭區域石虎活動的範圍與路徑，作為棲地保育與廊道維繫的依據。

五、致謝

感謝中興大學實驗林管理處經費補助與行政協助，感謝東勢林場場長郭進益技士協助樣區設立與自動相機巡視及調查。

六、參考文獻

- [1] 中興大學實驗林管理 (2022)。「東勢林場」，https://exp-forest.nchu.edu.tw/forest/html/farm_3.html。
- [2] 王穎、朱有田、顏士清、張郁琦、廖昱銓 (2012)。「臺灣水鹿跨域整合研究」。太魯閣國家公園管理處。
- [3] 江曜宇、陳品宇、劉瓊霏 (2018)。「柑橘園對東勢林場溪流水水質的影響」。林業研究季刊 40(1): 71-79。
- [4] 行政院農業委員會 (2019)。「陸域保育類野生動物名錄」。行政院公報 25(06)，農林務字第 1071702243A 號。
- [5] 吳加雄、楊平世 (2008)。「東勢林場螢火蟲資源調查」。台灣昆蟲 28(3): 195-209。
- [6] 吳海音 (1999)。「關刀溪森林生態系的哺乳動物相」。林業研究季刊 21(2): 41-49。
- [7] 林良恭、蔡政修、王詩婷 (2011)。「柳杉人工林疏伐經營對生物多樣性、生態系結構與功能影響極復育過程之研究-人工林疏伐作業後鳥類與哺乳動物之棲地選擇(III)」。行政院國家科學委員會專題研究成果報告。
- [8] 林敬勛 (2010)。「台東鸞山地區台灣穿山甲(*Manis pentadactyla pentadactyla*) 活動範圍與洞穴利用之研究」。屏東科技大學野生動物保育研究所碩士論文。
- [9] 孟燕汝 (2019)。2013-2018 年臺灣鼬獾 (*Melogale moschata subaurantiaca*) 狂犬病疫情的時空變遷趨勢與地景特徵探討。臺灣大學生態學與演化生物學研究所學位論文。
- [10] 邱清安、曾喜育、王俊閔、吳份鴻、曾彥學 (2012)。「東勢林場植物資源調查及其生態復育芻議」。林業研究季刊 34(1): 3-38。
- [11] 姜博仁、王玉婷、曾建偉 (2019)。「減緩苗栗淺山地區野生動物與人類衝突之行動研究」。林業保育署委託研究。
- [12] 姜博仁、林良恭、袁守立 (2015)。「重要石虎棲地保育評析」。行政院農業委員會林務局委託計畫報告。
- [13] 姜博仁、曾建偉、王逸峰、王玉婷 (2019)。「苗栗縣大尺度之路殺風險評估暨縣道 140 改善建議分析」。苗栗縣政府委託研究報告。
- [14] 柯伶樺、邱岫文 (2019)。「馬頭山地區哺乳類動物調查」。內政部營建署國家自然公園管理處委託研究。
- [15] 胡正恆、趙國容、宋國彰 (2019)。「多年自動相機調查:比較南北臺灣二處低地森林的食蟹獾行為」。中華林學季刊 51(1): 53-67。
- [16] 范中衍 (2005)。「翡翠水庫臺灣穿山甲洞穴棲地研究」。臺灣大學森林學研究所碩士論文。
- [17] 翁國精、劉建男、端木茂甯 (2022)。「野生動物長期監測系統之優化與資料整合計畫(2/4)」。林業保育署委託研究。
- [18] 郭進益、曾彥學、曾喜育 (2020)。「中興大學東勢林場土壤種子庫組成研究」。林業研究季刊 42(2): 73-90。
- [19] 陳祈男、黃維廷、蔡佳欣、蔡志濃、湯楊欽憲、石

- 憲宗 (2014)。「柑橘健康管理生產體系之研究」。重點作物健康管理生產體系及相關技術之研發成果研討會論文集 166-183。
- [20] 陳美汀、姜博仁、王玉婷、徐于璇、顏振暉、吳佳其 (2020)。「臺中地區石虎族群生態研究及保育教育推廣計畫」。臺中市政府委託研究。
- [21] 陳美汀、曾建閔、魏正安、顏振暉、吳佳其 (2021)。「臺中地區淺山生態系及石虎保育推動計畫(2)」。林業保育署委託研究。
- [22] 陳美汀、劉威廷 (2019)。「107 年度台中地區石虎族群調查及石虎重要棲地與廊道改善評估」。臺中市政府農業局委託研究。
- [23] 黃美秀 (1995)。「福山試驗林食蟹獾 (*Herpestes urva*) 族羣與資源利用之研究」。國立臺灣大學動物學研究所碩士論文。
- [24] 臺中市東勢區公所會計室 (2021)。「臺中市東勢區 110 年農業發展統計分析」。臺中市東勢區公所。
- [25] 裴家騏 (1998)。「利用自動照相設備記錄野生動物活動模式之評估」。臺灣林業科學 13(4): 289-296。
- [26] 裴家騏 (2005)。「自動照相機在動物監測上之應用與成效分析」。台灣國家公園研討會 142-157。
- [27] 裴家騏、姜博仁 (2002)。「大武山自然保留區和周邊地區雲豹及其他中大型哺乳物物之現況與保育研究(一)」。行政院農業委員會林務局。
- [28] 裴家騏、陳美汀 (2008)。「新竹、苗栗之淺山地區小型食肉目動物之現況與保育研究 (3/3)」。行政院農業委員會林務局委託研究。
- [29] 裴家騏、陳美汀 (2017)。「105 年度臺中地區石虎族群調查及保育計畫」。臺中市政府農業局委辦期末及成果報告。
- [30] 劉一新 (2014)。「太麻里研究中心闊葉樹混植造林地內三種草食獸之族群監測」。台灣生物多樣性研究 16(4): 323-337。
- [31] 蔡育倫、袁孝維、陳寶忠、楊翕雯 (2004)。「木柵山區臺灣穿山甲 (*Manis pentadactyla pentadactyla*) 野外棲地初探」。國立臺灣大學生物資源暨農學院實驗林研究報告 18(1): 29-34。
- [32] 蔣杰安 (2016)。「大安溪沿岸臺灣鼬獾 (*Melogale moschata subaurantiaca*) 之活動範圍與族群密度」。屏東科技大學野生動物保育研究所碩士論文。
- [33] 鄭世嘉、王穎 (1993)。「臺灣白鼻心之現況調查」。動物園學報 5: 59-69。
- [34] 鄭筑云 (2003)。「墾丁國家公園內社頂地區自由活動犬隻對台灣梅花鹿 (*Cervus nippon taiouanus*) 的潛在衝擊」。屏東科技大學野生動物保育研究所碩士論文。
- [35] Bondi, N. D., White, J. G., Stevens, M. and Cooke, R. (2010). "A comparison of the effectiveness of camera trapping and live trapping for sampling terrestrial small-mammal communities." *Wildlife Research*, 37(6): 456-465.
- [36] Burns, C. E., Johnston, K. M. and Schmitz, O. J. (2003). "Global climate change and mammalian species diversity in U.S. national parks." *PNAS*, 100:11474-11477.
- [37] Cunha Silva, L., Friker, B., Warembourg, C., Kanankege, K., Wera, E., Berger-González, M., Alvarez, D. and Dürr, S. (2022). "Habitat selection by free-roaming domestic dogs in rabies endemic countries in rural and urban settings." *Scientific Reports*, 12: 20928.
- [38] Davidson, A. D., Detling, J. K. and Brown, J. H. (2012). "Ecological roles and conservation challenges of social, burrowing, herbivorous mammals in the world's grasslands." *Frontiers in Ecology and the Environment*, 10: 477-486.
- [39] Hood, G. A., and Larson, D. G. (2015). "Ecological engineering and aquatic connectivity: a new perspective from beaver-modified wetlands." *Freshwater Biology*, 60: 198-208.
- [40] Lacher, T. E., Davidson, A. D., Fleming, T. H., Gómez-Ruiz, E. P., McCracken, G. F., Owen-Smith, N., Peres, C. A. and Vander Wall S. B. (2019). "The functional roles of mammals in ecosystems." *Journal of Mammalogy*, 100: 942-964.
- [41] O'Connell, A. F., Nichols, J. D. and Karanth, K. U. (2010). "Camera Traps in Animal Ecology: Methods and Analyses." Springer, Tokyo.
- [42] Palmeirim, A. F., Figueiredo, M. S. L., Grelle, C. E.

V., Carbone, C. and Vieira, M. V. (2019). "When does habitat fragmentation matter? A biome-wide analysis of small mammals in the Atlantic Forest." *Journal of Biogeography*, 46: 2811-2825.

- [43] Suárez-Tangil, B. D. and Rodríguez, A. (2021). "Integral assessment of active and passive survey methods for large-scale monitoring of mammal occurrence in Mediterranean landscapes." *Ecological Indicators*, 125:107553.
- [44] Zapata-Ríos, G. and Branch L. C. (2016). "Altered activity patterns and reduced abundance of native mammals in sites with feral dogs in the high Andes." *Biological Conservation*, 193: 9-16.

2024 年 03 月 08 日 收稿

2024 年 04 月 27 日 修正

2024 年 04 月 28 日 接受

