自動相機動物監測整合計畫(3/4)

期末報告書

執行單位：國立屏東科技大學、國立嘉義大學

計畫主持人：翁國精

共同主持人：劉建男

計畫助理：古馥宇、劉士豪、沈祥仁、黃慎雯、吳立越

中華民國109年12月

摘要

野生動物資源的經營管理需要長期的野生動物監測，以掌握野生動物資源的變化。本計畫目標在建立涵蓋台灣、蘭嶼、綠島的自動相機長期監測網，並開發自動相機資訊管理系統，提供保育行政與狩獵管理的參考。2015 年起至今已有 183 個長期監測樣點，另自 2019 年開始在 10 個保護留區陸續設立 60 個保護留區樣點、以及自 2020 年開始針對大型哺乳類設立 34 個相機樣點，三類型的相機樣點合計有 277 個。自 2015 年起迄今，183 個長期監測樣點的成果顯示野豬與石虎的相對豐度顯著逐年下降，白鼻心、穿山甲、鼬獾、麝香貓及自由活動家貓則維持平穩，其餘 9 種物種（含自由活動犬隻）皆顯著逐年上升。山羌、山羊、水鹿在獵區內的相對豐度及相對豐度之上升趨勢皆顯著高於獵區外，唯野豬在獵區內的相對豐度有較明顯的下降趨勢。野生動物與犬貓的共域情形普遍，但穿山甲是唯一每月相對豐度與犬貓呈顯著負相關之物種。

目錄

一、前言----------6
二、計畫目標----------10
三、重要工作項目及實施方法----------11
1. 自動相機監測----------11
2. 中大型食肉目及偶蹄目出現熱點盤點與增設監測點位----------12
3. 自動相機現地調整與教學----------13
四、預期效益----------14
五、期中與期末評核標準----------14
六、結果與討論----------15
1. 自動相機監測----------15
2. 中大型食肉目及偶蹄目出現熱點盤點與增設監測點位----------20
3. 自動相機現地調整與教學----------21
七、參考文獻----------22

附錄一、長期監測樣點各哺乳類監測成果短評----------51
附錄二、長期監測網離島相機樣點及各哺乳類 OI 值----------131
附錄三、各保護留區相機樣點及各哺乳類 OI 值----------135
附錄四、2020 年相機調整進度表----------155
附錄五、動物監測相機常見狀況及排除方法----------159
附錄六、審查意見回覆情形----------163

表目錄

表 1。全國自動相機長期監測網歷年累計相機樣點數----------25
表 2。2015 年 9 月至 2020 年 8 月各種動物每月 OI 值對月份進行線性迴歸分析所得之係數估計值（Beta）與 P 值----------26
表 3。2020 年完成針對大型食肉目與偶蹄目監測之 34 台自動相機點位-27
表 4。2020 年 6 月 9 日至 9 月 22 日在楠溪林道自動相機拍攝到之物種及 OI 值----------29
表 5。2020 年 6 月 2 日至 10 月 31 日在瓦拉米步道自動相機拍攝到之物種及 OI 值----------30
表 6。台東林區管理處已選定針對大型食肉目與偶蹄目監測之自動相機點位----------31
表 7。2009 到 2020 年間新聞媒體報導台灣黑熊出現資料----------32

圖目錄

圖 1。長期監測網各海拔高度樣點----------33
圖 2。保護留區及野生動物重要棲息環境各海拔高度樣點----------34
圖 3。2020 年新增設之針對大型食肉目與偶蹄目監測樣點----------35
圖 4。長期監測網 183 台與保護留區 60 台樣點歷年每月各種海拔回收資料之相機數量----------36
圖 5。狂犬病疫區與非疫區鼬獾 OI 值比較----------37
圖 6。鼬獾狂犬病陽性案例數與疫區鼬獾平均 OI 值的變化趨勢----------37
圖 7。野生動物出現位置中有犬出現的比例----------38
圖 8。野生動物出現位置中有貓出現的比例----------38
圖 9。長期監測網 183 台相機樣點各哺乳類物種在獵區與非獵區之年平均 OI 值比較。----------39
圖 10。南投林區管理處丹大林道針對大型食肉目與偶蹄目監測之自動相機點位----------42
圖 11。嘉義林區管理處楠溪林道針對大型食肉目與偶蹄目監測之自動相機點位----------43
圖 12。屏東林區管理處石山林道針對大型食肉目與偶蹄目監測之自動相機點位----------44
圖 13。花蓮林區管理處玉里野生動物保護區針對大型食肉目與偶蹄目監測之自動相機點位----------45
圖 14。台東林區管理處利嘉林道針對大型食肉目與偶蹄目監測之自動相機點位----------46
圖 15。花蓮林區管理處瓦拉米步道針對大型食肉目與偶蹄目監測之自動相機點位----------47
圖 16。台東林區管理處預計於錦屏林道針對大型食肉目與偶蹄目監測之自動相機點位----------48
圖 17。台東林區管理處預計於紅石林道針對大型食肉目與偶蹄目監測之自動相機點位----------49
圖 18。2009 年到 2020 年間新聞媒體報導台灣黑熊出現之地點----------50

一、前言

緣起

野生動物資源的經營管理需要長期的動物相對豐度監測資料，以掌握野生動物資源的變化。全台灣目前有22個自然保留區、20個野生動物保護區、37個野生動物重要棲息環境、9個國家公園、1個國家自然公園及6個自然保護區，其中大部分為林務局所轄管。各保護留區在成立之後，雖或多或少進行過動植物資源調查，建立基礎動植物相資料，但絕大多數保護留區缺乏長期監測資料，無法得知動植物資源的時空變化，因此難以進行有效的經營管理措施。就全國的角度而言，亦無長期且穩定的野生動物監測系統能提供各項政策擬定及成效評估的參考。

林務局所轄國有林班地為野生動物重要棲息地。為了解林班地內(包括保護留區)的野生動物分布及相對豐富度，林務局各林區管理處暨所屬工作站自2001年起即在轄區內架設紅外線自動相機進行調查。雖然林務局要求各林管處定期彙整及繳交各工作站所拍攝之自動相機照片資料，但由於某些因素導致資料缺失、相機故障或時間設定問題、相機架設地點資訊不明、拍攝角度不對或拍攝視野環境過於雜亂等問題，導致各工作站之相機資料品質參差不齊，資料亦缺乏系統性的整理。而為因應狂犬病疫情，林務局自2015年起於台灣本島逐步建立自動相機長期監測網監測鼬獾及共域食肉目動物之豐度變化，為國內首個系統性規劃且具規模的自動相機監測網。

本計畫利用現有之自動相機長期監測網，強化資料品質與穩定度、提高相機妥善率、加強人員訓練及成果管考、整合現有林班地(包括保護留區)及原住民傳統領域內之相機資料，以標準作業流程，呈現林班地內野生動物相對豐度之變化概況，以提供保育行政與野生動物經營管理之參考資訊。

前人研究概況

自動照相機在台灣及世界各地已被廣泛利用在中大型哺乳動物的調查與研究，自動相機能夠在標準化及無人模式的作業程序下，量化地紀錄中大型哺乳動物的分佈與其他生態資訊。台灣應用自動相機的調查或研究已有將近三十年的歷史，但這些調查及研究在不同時間，於不同地區以類似卻不一致的方式進行。以玉山國家公園範圍內為例，如王穎(1992, 1993)、陳怡君(2002)、吳海音(2003、2004、2008)、吳海音及施金德(2007)、李玲玲(2007)、林良恭(2008、2009、2010、2011)、翁國精(2009、2010)、姜博仁(2010、2011)及楊國禎(2010、2011)等，分別於不同時間在國家公園內的不同地點執行，使得野生動物豐度的資訊難以整合，也難以看出變化趨勢。

目前台灣唯一針對哺乳動物的監測網絡，為林務局在2014年狂犬病爆發後，於全台海拔1500公尺以下建立的監測樣站（翁嘉駿等，2016），以及2017年於海拔1500公尺以上增設監測樣站，每個監測樣站各有一台紅外線自動相機，至今(2020年12月)已共有183個樣站及相機（不包含保護留區相機及針對水鹿、黑熊架設之相機，圖1）。監測成果提供了豐富的鼬獾及其他食肉目動物的生態學資料。長期且穩定的監測網路可以提供豐富的動物相對豐度變化情況與生態學資訊，做為經營管理的參考。

雖然此監測網路的監測目標原以鼬獾及其他食肉目動物為主，但相機之架設高度調整之後，亦可拍攝到偶蹄目動物，且可供物種辨識，是值得繼續利用的長期監測網。此外，各林管處目前已於各類型保護區架設自動相機，做為監測保護區動物相對豐度變化的工具。而各林管處亦積極輔導原住民狩獵自主管理，更需要有系統地收集各原住民獵區範圍內的野生動物豐度資訊，以做為狩獵量管理之依據。如能將這些自動相機之操作方式、資料格式、指標分析等標準化，將可納入中大型哺乳動物長期監測網，提供動物長期變動的趨勢，做為擬定保育策略之參考。

長期監測網相機架設歷史

2013年10月起為因應狂犬病疫情，由林務局、特有生物研究保育中心、家畜衛生試驗所、屏東科技大學、嘉義大學及臺南大學共同執行鼬獾及其他食肉目動物主動監測，於苗栗、南投、台東各20個樣點架設自動相機，以監測各種食肉目動物之相對豐度。樣點之選取方式為：(1) 先在苗栗、南投、台東三個縣各隨機產生100個1 × 1 km網格；(2) 將每一縣的100個隨機網格與鼬獾空間分布預測圖套疊，篩選出可能出現鼬獾之網格。樣區選取流程中所採用的鼬獾空間分布預測圖是以特生中心歷年野生動物調查成果為基礎所建立。自1993年1月至2013年6月止，特生中心總計累積了2,203筆鼬獾調查紀錄，共有451個空間分布點。在全臺灣1 × 1 km網格系統中，這些分布紀錄點可以對應到297個1 × 1 km網格；(3) 可能出現鼬獾之隨機網格中，再刪除海拔1,500 m以上或無道路（包括公路系統、農路、林道、產業道路）可及之樣點，以提高拍攝到鼬獾之機率，並方便現場巡視人員作業；(4) 篩選出1,500 m以下且道路可及之樣點後，再從每個縣隨機選出20個位於林班地內（即排除私有地），且樣點之間最近距離大於8 km的樣點做為主動監測樣點，合計三個縣共60個樣點。

2015年8月起至2016年8月，林務局再次依照上述步驟，於全國設置104個長期監測樣點（含2013年於苗栗、台東建立之40個樣點），另特有生物研究保育中心自2014年10月至2016年1月於南投設立27個樣點（含2013年建立之20個樣點），合計全國共有131個樣點。累計自2013年之監測成果所建立的食肉目動物分布模型（翁國精等，2016）表現甚佳，無論鼬獾、白鼻心、食蟹獴或麝香貓，任一環境資料解析度的分布模型ROC (receiver operating characteristic)曲線以下面積(area-under curve, AUC)，均介於0.77-0.93，遠高於隨機猜測之數值0.5。AUC愈高，表示模型愈能預測物種的空間分布。鼬獾與白鼻心及食蟹獴的分布機率之相關性很高，與麝香貓的相關性則稍低。鼬獾與白鼻心及食蟹獴分布機率的相關性達0.79，與麝香貓的相關性亦有0.65。亦即鼬獾分布機率高的地區，出現這些動物的機率也高（翁國精等，2016），因此這些樣點可有效監測低海拔之食肉目動物。

2017年起，為了將監測樣點擴展至高海拔地區，林務局以相同的選取步驟在海拔1500 m以上地區逐步增設46個樣點。2018年起，為了將監測目標擴展至偶蹄目動物，本計畫依照動物出現狀況檢討樣點之適宜性，並調整相機之高度、角度等，以提高每個樣點的拍攝效率。2019年再於蘭嶼、綠島各增設6台相機，並於檢討拍攝成果與相機密度後，於2020年3月各移除3台相機，合計離島共有6台相機。此外，2019年本計畫亦盤點各林管處自行於各保護留區架設之相機，檢討架設位置、拍攝成果等因素，將66台保護留區之相機納入全島監測網中，惟其中6台相機亦屬於2018年之前本計畫所設立之相機，因此新加入全島監測網之保護留區相機實際上為60台（圖2）。

累計歷年之拍攝成果，偶蹄目動物及分布海拔較高之食肉目動物（黃鼠狼、黃喉貂）皆有相當數量的相機拍攝到，顯示目前之相機分布能掌握偶蹄目與食肉目動物之相對豐度與分布之變化。惟稀有或分布地區受限之物種（如小黃鼠狼、石虎、黑熊、水獺等）需各別設計樣點位置或相機架設方式才能有效監測。因此，今年（2020）特別針對黑熊、水鹿等大型哺乳動物增設相機，截至目前（2020年12月）為止，共累計新增34台針對黑熊與水鹿的監測相機（見圖3及「結果與討論」）。合計目前全國監測網共有277個監測樣點（表1）。

由於保護留區相機之架設是針對各保護留區而非從全島隨機選取樣點，而今年新增設之34台針對大型哺乳動物監測相機也是直接選擇有較高機率拍攝到黑熊及水鹿樣點所架設，因此本報告將 (1)保護留區(60台)、(2)黑熊及水鹿監測相機(34台)，與(3) 2019年之前所建立之樣點(183台)三者各別分析。以下所稱「長期監測網」相機乃指2019年6月為止架設之183台相機。

二、計畫目標

全程計畫目標

1. 於台灣及離島設立紅外線自動相機長期監測網，針對食肉目及偶蹄目動物進行監測，提供動物相對數量變化的動態與長期趨勢，做為保育行政與狩獵管理的參考。
2. 提供社會大眾、學者專家及管理單位公開的野生動物資源變化資訊，以利民間、學界、政府三方在野生動物保育及狩獵管理方面的溝通與政策依據。

107年度目標

1. 建立野生動物長期監測網之標準作業流程及資料格式。
2. 針對2014-2017年執行「鼬獾族群變動長期監測及共域食肉目動物調查」所架設之183台相機，視需要進行現地調整相機位置及拍攝角度等，以利監測各種中大型哺乳動物，並實地訓練工作人員架設及操作相機。
3. 保養、維修或汰換狀況異常之相機，以維持相機於最佳工作狀態，避免監測工作中斷。
4. 針對100-106年林管處所架設之自動相機，進行盤點及資料整理，了解不同地區林班地哺乳類及地棲性鳥類的種類組成。
5. 協助林管處選定一至二處所轄保護留區，擬定2019年起以相機為主要方法的保護留區哺乳類及地棲性鳥類的長期監測計畫，提供保護留區經營管理之參考。

108年度目標

1. 整合各林管處於各種保護留區、原住民傳統領域等架設之自動相機，納入現有之長期監測網。
2. 建立蘭嶼、綠島地區之自動相機監測網。

3. 持續調整各林管處之自動相機，以維持資料品質與穩定性。

4. 持續訓練各林管處人員相機架設與資料分析。

本(109)年度目標

1. 持續建立離島地區之自動相機納入長期監測網。

2. 利用現有之自動相機資訊整合平台，協助照片資料儲存與分析。

3. 持續調整各林管處之自動相機，以維持資料品質與穩定性。

4. 持續訓練各林管處人員相機架設與資料分析。

110年度目標

1. 檢討現有樣區，調整相機數量及位置。

2. 評估以人工智慧自動分析照片之可行性。

3. 持續調整各林管處之自動相機，以維持資料品質與穩定性。

4. 持續培訓各林管處人員相機架設與資料分析。

三、重要工作項目及實施方法

1. 自動相機監測

動物相對豐度分析

(1) 本計畫沿用「鼬獾族群變動長期監測及共域食肉目動物調查」計畫（翁嘉駿等，2017）所架設的紅外線自動相機及其後陸續增設之相機共183台(海拔1500公尺以下地區137台，海拔1500公尺以上地區46台)進行食肉目及偶蹄目、靈長目、鱗甲目動物的監測，各林管處自行架設之保護留區相機60台與針對黑熊及水鹿之34台相機則另外各別分析。

(2) 本計劃採用的動物相對豐度指標為OI_3 (1hr)。本指標是古馥宇(2018)修正自OI（occurrence index, 裴家騏及姜博仁，2002）的新指標，新指標的計算方式為：(一物種在某相機樣點的有效照片數/該樣點的總工作時數) x 1000小時；而有效照片之定義為：(a)自第一張動物照片起1小時內所有同物種的照片皆不計算，超過1小時之後的第一張同物種照片計算為第二張有效照片，並由此張照片起1小時內的所有同物種照片皆不計算，依此類推；(b)不分辨個體，亦不計算同一張照片內之個體數。

採用OI_3(1hr)的原因有三：(1)此指標與絕對族群量估計值相關係數達0.764，高於原始定義之OI值(OI_1)之0.748；(2) OI_3(1hr)之變異係數(coefficient of variation)為0.399，低於原定義OI之0.409 (古馥宇，2018)，表示在相同動物豐度的情況下，OI_3(1hr)的變異量較原始OI更低，表現較穩定；(3) 由於OI_3(1hr)不需要辨識個體，避免了原始OI在辨識個體上需依賴完整清晰的照片的情況，也避免了人為誤差在辨識個體上造成的變異。

本年度監測成果與歷年「鼬獾族群變動長期監測及共域食肉目動物調查」成果整合，呈現歷年各種中大型哺乳動物相對豐度的變化。

2. 中大型食肉目及偶蹄目出現熱點盤點與增設監測點位

由於現有之相機當中，大部分是沿用自2014年「鼬獾族群變動長期監測及共域食肉目動物調查」所架設之相機，在調整高度及角度之後持續使用。雖然大部分物種之拍攝點位都相當充足，但仍非針對大型偶蹄目（如水鹿）及食肉目（如黑熊）架設。因此，本計畫(1)蒐集民國98年到109年間台灣黑熊的點位分布資料，包括中大型哺乳類調查相關之文獻及新聞媒體報導，提供本計畫中大型哺乳動物監測樣點的選定參考；(2)與林管處討論潛在的長期監測樣點，確認可行性後，協助各林管處選擇樣點及架設自動相機。由林管處同仁定期更換相機記憶卡、完成物種辨識及資料輸入。

3. 自動相機現地調整與教學

(1) 依照動物出現狀況、拍攝角度與範圍、照片品質等，檢討相機架設位置及周圍環境是否需要調整，由研究人員至現場調整相機，並指導現場工作人員有關架設相機應注意之事項。依據「鼬獾族群變動長期監測及共域食肉目動物調查」計畫執行之成果，估計需調整之相機約30台。

(2) 配合原有長期監測網之相機調整及各保護留區之相機架設，本團隊將輔導各相機負責人員相機架設與資料回收方式，以培養負責人員獨立作業能力，並確保資料品質。

四、預期效益

1. 建立國內第一套野生動物長期監測網路，並累積野生動物相對豐度之長期資料。
2. 提高野生動物監測工作之效率及資料品質。
3. 提供野生動物相對豐度指標，支援保育決策與狩獵管理。

五、期中與期末評核標準

1. 期中評核標準

(1) 完成長期監測網 20 台自動相機現地調整。

(2) 完成至 2020 年 3 月為止之動物相對豐度分析。

(3) 完成中大型食肉目及偶蹄目出現熱點盤整與增設監測點位評估。

2. 期末評核標準

(1) 完成長期監測網 40 台自動相機現地調整。

(2) 完成至 2020 年 9 月為止之動物相對豐度分析。

(3) 完成增設針對大型食肉目與偶蹄目之監測相機點位約 20 台。

六、結果與討論

1. 自動相機監測

1.1 資料回收狀況

包含長期監測網 183 台以及保護留區 60 台相機，截至 2020 年 8 月為止，歷年來每月有回收資料之相機數量如圖 4；今年新增設之中大型食肉目及偶蹄目監測樣點 34 台則已有 12 台開始回收資料。

1.2 長期監測網 183 台樣點

樣本數與資料合理性

統計拍攝到各目標物種之相機數，可發現出現在最多相機點位的物種為白鼻心（170 台，圖 H1，頁 86）、山羌(169 台，圖 B1，頁 56)以及鼬獾(168 台，圖 F1，頁 76)；出現樣點數最少的則為黑熊（9 台，圖 M1，頁 111）與石虎（20 台，圖 L1，頁 106）。此外獼猴（155 台，圖 E1，頁 71）與穿山甲（97 台，圖 N1，頁 116）雖非本計畫最主要的目標物種，但也被相當多的相機拍攝到。

本計畫的樣點選擇需考量實務操作上的限制，如交通、現場人員的工作時間、人力負荷，及限制於林班地內等條件，且長期監測網的樣點選擇是以鼬獾的可能出現網格為母體進行隨機抽樣。但上述結果顯示鼬獾的分布範圍相對其他食肉目動物更廣大，且分布海拔可由 0 m 至 3400 m（特有生物研究保育中心資料），因此其潛在分布範圍已涵蓋本計畫目標物種大部分的分布範圍。而除了少數稀有物種如黑熊及石虎之外，每個物種皆有 30 個以上的樣點，已可滿足基本的樣本數需求。在上述因素的綜合考量下，本計畫現有的相機應可合理反應全國林班地內的大多數哺乳類野生動物資源概況。

野生動物相對豐度

累計自 2015 年 9 月起至 2020 年 8 月底止，各種哺乳動物(包含 4 種偶蹄目、10 種食肉目以及穿山甲與獼猴共計 16 種)的拍攝位置、每月及每年相對豐度變化、三種海拔範圍的歷年豐度變化、與犬貓相對豐度的關係、活動模式等資訊呈現於附錄一；離島(蘭嶼、綠島)樣點動物豐度呈現於附錄二。

本研究將各物種之每月全部相機平均 OI 值分別對月份做線性迴歸，歸納各物種自 2015 年監測以來的豐度變化趨勢，結果如表 2。若將所有 183 台相機 OI 資料納入分析，則可發現水鹿、山羌、山羊、食蟹獴、黃喉貂、黃鼠狼、黑熊、獼猴與狗的相對豐度有顯著增加的趨勢（表 2）；野豬、鼬獾、麝香貓及石虎有顯著降低的趨勢（表 2）；白鼻心、穿山甲與貓則沒有顯著的變化趨勢（表 2）；除了以每月 OI 來檢驗豐度變化趨勢之外，將上述各物種以年平均 OI 來呈現歷年的豐度變化也可以得到相同的結論(附錄一，各物種圖 4)。其中鼬獾可能受到狂犬病影響，其年平均 OI 值自 2015 年至 2018 年顯著逐年下降，但自從 2018 年以後至今 OI 值即無明顯趨勢（附錄一，圖 F4），且疫區與非疫區的 OI 值雖在統計上(成對 t 檢定)有達到顯著，但兩者實際上差異並不大（圖 5）、疫區內鼬獾每月平均 OI 值與鼬獾感染狂犬病案例數量亦無顯著相關（圖 6, r=-0.064, p=0.63），因此由鼬獾近三年的穩定豐度顯示狂犬病的疫情可能已經趨緩。

由於以全部樣點的平均 OI 值計算相對豐度的變化仍有可能會受到少數極端值的影響，此外為了能夠更細部地探究物種在不同區域的變化趨勢是否是普遍情況或者存在差異，研究也針對僅有「歷年曾經拍攝到該物種」的樣點來分析：(1)物種在三種不同海拔高度(<1000 m、1000-1999 m、≧2000 m)樣點的年間 OI 變化趨勢(附錄一，各物種圖 2)，以及(2)物種在個別樣點的歷年 OI 變化是否顯著(附錄一，各物種圖 5)。藉此希望在未來能夠針對特定的樣點分析可能造成相對豐度下降的原因，以便做出因應的管理措施。例如上述 4 種相對豐度顯著下降的物種中，鼬獾 OI 顯著降低的樣點明顯以中部及中部以北縣市居多，顯示鼬獾的整體豐度下降並非全島的趨勢。

野生動物與犬貓共域情形

近年來犬貓對野生動物之危害引起廣泛討論。本研究分析犬貓的拍攝情形，發現犬的拍攝位置數目及 OI 值自 2017 年之後有相當顯著的上升趨勢(附錄一，圖 O2、O4)，貓則較不明顯(附錄一，圖 P2、P4)。野生動物與犬貓皆有相當程度的共域情形，與犬共域比例最高者為石虎(90%)及穿山甲(85%)，其後則是食蟹獴、麝香貓、白鼻心、山羌等物種（圖 7)；與貓共域比例最高者亦為石虎(55%)及穿山甲(43%)，再來是白鼻心、麝香貓等物種（圖 8)。由於貓在 183 台長期監測相機樣點中僅曾出現於 70 台樣點，犬則為 142 台，因此動物與貓的共域比例相較於與狗來得低，顯示犬對於野生動物的潛在威脅較大。值得注意的是，穿山甲與白鼻心是與犬貓月平均 OI 值都呈負相關的物種，其中穿山甲與犬的相關係數為-0.25($p=0.06$)、與貓相關係數是-0.29($p<0.05$)；白鼻心則是都沒有達到顯著。根據特有生物研究保育中心野生動物急救站的統計，穿山甲近幾年的救傷案例持續上升，且其中疑似受犬隻攻擊的案例比例也逐年上升（鄭錫奇，私人通訊)，上述結果顯示穿山甲受到犬危害的壓力逐漸上升中，需要特別關注。此外則是與犬貓共域比例最高的石虎，其歷年平均 OI 值呈現顯著逐年下降的趨勢（附錄一，圖 L2、L4)，雖目前尚未在統計結果中看出犬貓對石虎豐度有顯著的影響，仍必須密切留意牠們可能為石虎帶來的威脅。

狩獵活動與野生動物豐度之相關性

目前開放原住民狩獵的最大爭議在於狩獵活動是否影響野生動物的豐度及存續。本研究將 183 台長期監測網樣點當中曾經拍攝到獵人、以及經由各工作站巡護人員所回報有狩獵活動的相機樣點(共計 31 台)假設為獵區，其他假設為非獵區，比較水鹿、山羌、野山羊、野豬等四種主要狩獵物種的 OI 值，結果顯示獵區當中偶蹄目的豐度歷年來幾乎都高於或不低於非獵區（圖 9)，此結果有可能是因為獵人選擇的獵區原本就有較高的動物豐度。然而除了野豬之外，另外三種偶蹄目在獵區內的豐度皆為逐年上升，且上升趨勢比非獵區更明顯（圖 9)，顯示在狩獵活動持續的情況下，水鹿、山羌、野山羊仍能維持其豐度與存續。

野豬則是除鼬獾、麝香貓與石虎之外，年平均豐度顯著逐年下降的野生動物，而圖 9 更顯示獵區內的野豬豐度下降趨勢大於非獵區，非獵區的野豬豐度則顯示較穩定或緩慢的下降趨勢；另外若以不同海拔來看，高於 2000m 以上地區的野豬豐度下降趨勢最為明顯(附錄一，圖 D2)，結果顯示野豬族群的存續可能已受到狩獵的影響，需要特別持續關注。其他非主要狩獵物種中，則多半於非獵區樣點的平均相對豐度稍高於獵區，如鼬獾、白鼻心、食蟹獴、麝香貓、石虎與穿山甲(圖 9)，然而除了鼬獾與石虎以外之物種在獵區內的年平均相對豐度都有逐漸上升的趨勢。值得注意的是，鼬獾與石虎是歷年整體每月平均相對豐度有顯著下降的物種之一，不論獵區與否(表 2、圖 9)。鼬獾在獵區內樣點的豐度下降趨勢甚至較非獵區平緩(圖 9)；石虎則是僅於 1 台獵區內的相機於 2015 年曾出現過，此後再無拍攝記錄(圖 9)。因此綜觀以上分析，尚無證據顯示狩獵活動對野豬以外之物種產生顯著的負面影響。

1.3 保護留區及野生動物重要棲息環境 60 台樣點

自 2019 年 4 月至 2020 年 8 月底為止陸續架設完成 10 個保護留區及野生動物重要棲息環境共 60 台相機，已開始回收照片，哺乳類野生動物監測結果如下，詳細各保護留區樣點描述以及所有曾拍攝到之物種請見附錄三。

鹿林山野生動物重要棲息環境 6 部相機在 2019 年 5 月至 2020 年 8 月間平均每月 OI 值在監測目標物種中以山羌(15.09)最高，再來是水鹿(12.89)及獼猴(10.83)(附錄三 A)。

雪山坑溪野生動物重要棲息環境 6 部相機在 2019 年 4 月至 2020 年 8 月間平均每月 OI 值在監測目標物種中以山羌(113.71)最高，再來是獼猴(7.59)及野山羊(3.68)(附錄三 B)。

插天山自然保留區 8 部相機在 2019 年 8 月至 2020 年 8 月間平均每月 OI 值在監測目標物種中以山羌(26.57)最高，再來是鼬獾(8.68)及獼猴(2.19)(附錄三 C)。

三義火炎山自然保留區 5 部相機在 2019 年 8 月至 2020 年 8 月間平均每月 OI 值在監測目標物種中以獼猴(9.65)最高，再來是狗(7.54)及白鼻心(3.77)(附錄三 D)。

水璉野生動物重要棲息環境 6 部相機在 2019 年 9 月至 2020 年 8 月間平均每月 OI 值在監測目標物種中以山羌(39.25)最高，再來是獼猴(16.35)及白鼻心(7.64)(附錄三 E)。

翡翠水庫食蛇龜野生動物保護區 7 部相機在 2019 年 9 月至 2020 年 8 月間平均每月 OI 值在監測目標物種中以山羌(91.63)最高，再來是鼬獾(20.09)及麝香貓(10.08)(附錄三 F)。

瑞岩溪野生動物重要棲息環境 8 部相機在 2019 年 4 月至 2020 年 8 月間平均每月 OI 值在監測目標物種中以山羌(21.47)最高，再來是獼猴(1.58)及野山羊(1.3)(附錄三 G)。

九九峰自然保留區 5 部相機在 2019 年 6 月至 2020 年 8 月間平均每月 OI 值在監測目標物種中以鼬獾(2.78)最高，再來是獼猴(2.43)及野豬(1.18)(附錄三 H)。

浸水營野生動物重要棲息環境 3 部相機在 2019 年 5 月至 2020 年 8 月間平均每月 OI 值在監測目標物種中以山羌(8.29)最高，再來是鼬獾(5.54)及獼猴(3.55)(附錄三 I)。

關山野生動物重要棲息環境 6 部相機在 2020 年 3 月至 2020 年 8 月間平均每月 OI 值在監測目標物種中以水鹿(11.51)最高，再來是獼猴(4.68)及鼬獾(1.38) (附錄三 J)。

1.4 中大型食肉目及偶蹄目 34 台樣點

2020 年 1 月到 11 月之間，針對黑熊以及水鹿選擇相機點位與相機架設，包括南投處丹大林道 6 台相機(圖 10)、嘉義處楠溪林道 6 台相機(圖 11)、屏東處石山林道 5 台相機(圖 12)、花蓮處玉里野生動物保護區 6 台相機(圖 13)、台東處利嘉林道 5 台相機(圖 14)的架設，以及巡護人員相機設定及記憶卡更換等操作訓練；另外花蓮處於 2019 年在瓦拉米步道進行野生動物即時監測，已有架設多部簡訊式自動相機，經討論後

將其中 6 台拍攝狀況較佳的相機納入本計畫(圖 15)。總計完成架設相機 34 台，相機的編碼及座標如表 3。

截至 2020 年 11 月底止已收到兩個林區管理處共兩個架設樣區的自動相機照片，結果如下：

1. 自 2020 年 6 月 9 日至 2020 年 9 月 22 日，楠溪林道 6 台相機共回收兩次相機照片，總工作時數為 15,105.25 個工作小時，拍得有效照片 2,560 筆，包括哺乳動物 2,536 筆及鳥類 24 筆。四種偶蹄類以山羌 OI 值(123.5)最高，其次為水鹿(10.3)、野山羊(3.6)及野豬(1.7)(表 3)。食肉目拍到鼬獾、黃喉貂、黃鼠狼及白鼻心等 4 種，OI 值以黃喉貂(1.3)最高，其次為鼬獾(1.2) (表 4)。

2. 自 2020 年 6 月 2 日至 2020 年 10 月 31 日，瓦拉米步道 6 台相機共回收五次相機照片，總工作時數為 19,317.55 個工作小時，拍得有效照片 471 筆，包括哺乳動物 433 筆及鳥類 38 筆。三種偶蹄類以山羌 OI 值(4.9)最高、水鹿(1.0)次之、野豬(0.4)最低。食肉目拍到鼬獾、白鼻心及食蟹獴等三種，OI 值以鼬獾(0.8)最高、白鼻心(0.2)次之、食蟹獴(0.1)最低(表 5)。

2. 中大型食肉目及偶蹄目出現熱點盤點與增設監測點位

除了已架設完成的 34 台樣點，台東林管處預計於 2021 年於錦屏林道與紅石林道架設簡訊式自動相機進行動物監測，本年度嘉義大學團隊協助台東處預先選定將要架設的點位，錦屏林道有 7 個預定地點(圖 16)、紅石林道則有 6 個預定地點(圖 17)，未來該 13 個相機樣點將納入本監測計畫，預定地點座標如表 6。

2009-2020 年間新聞媒體報導台灣黑熊的出現點位資料蒐集，媒體曾報導於 7 個縣市 11 個鄉鎮共 38 筆台灣黑熊出沒記錄，以台東縣 14 筆最多、花蓮縣 9 筆次之(表 7、圖 18)。近年來台灣黑熊出沒的消息比往年顯著增加，2018-2020 這三年便有 26 筆紀錄。花蓮縣卓溪鄉及台東縣海端鄉、嘉義縣阿里山鄉塔塔加地區分別有 9 筆、11 筆及 5 筆發現紀錄，為台灣黑熊出沒的熱點。本年度已於嘉義阿里山鄉塔塔加地區、花

蓮卓溪鄉與台東海端鄉架設自動相機進行長期監測，因此建議未來可增加高雄溪南山、新竹霞喀羅步道及台中大雪山地區等相機監測樣點。另玉山、雪霸及太魯閣國家公園的轄區範圍內許多地區亦為台灣黑熊活動的地區，建議可與國家公園管理處合作，將國家公園範圍納入本自動相機動物監測計畫。

3. 自動相機現地調整與教學

本計畫目前已完成 5 個林管處(台東處、屏東處、嘉義處、南投處、新竹處)共計 41 台長期監測網與保護留區之自動相機現地調整以及相機負責人員的現場教學，詳細現地調整情況如附錄四。較常見的相機異常狀況為定時拍攝時間沒有設定或者設定錯誤、相機年份日期設定錯誤、電池沒電等，少數則有相機或記憶卡故障或無法讀取的情況；相機架設的問題則多為架設角度或高度過低，以致無法清楚拍攝較大型哺乳動物如水鹿；此外則是雜草過長影響判讀物種。另外也有由於拍攝的動物相不佳而需要調整的樣點。包含相機架設、相機設定的常見錯誤狀況以及相機異常的排除方法統整如附錄五。

七、參考文獻

王穎。1992。玉山國家公園瓦拉米地區中大型野生哺乳動物之棲地、習性及族群動態調查(一)。內政部營建署玉山國家公園管理處。

王穎。1993。玉山國家公園瓦拉米地區中大型野生哺乳動物之棲地、習性及族群動態調查(二)。內政部營建署玉山國家公園管理處。

毛俊傑、陳子英。2009。烏石鼻海岸自然保留區動、植物資源及群聚之研究。農委會林務局。

方引平、陳至瑩。2012。林務局歷年自動照相設備資料初探。野生動物保育彙報及通訊。16卷3期。P26 – 29。

古馥宇。2018。台灣水鹿之相對族群量指標開發與評估。國立屏東科技大學野生動物保育研究所碩士論文。

林良恭。2008。樂樂地區鳥類及哺乳動物監測調查暨生態教育宣導。內政部營建署玉山國家公園管理處。

林良恭。2009。玉山國家公園郡大觀高地區生物資源調查。內政部營建署玉山國家公園管理處。

林良恭。2010。玉山國家公園郡大溪流域地區生物資源勘查。內政部營建署玉山國家公園管理處。

林良恭。2011。南橫玉穗流域生態暨人文資源初探及規劃。內政部營建署玉山國家公園管理處。

林曜松、劉炯錫。1991。南澳湖泊闊葉樹林自然保護區動物相調查研究。台灣省農林廳林務局.

李玲玲。2007。玉山國家公園南二段地區中大型哺乳動物調查暨台灣水鹿族群監測計畫。內政部營建署玉山國家公園管理處。

吳海音。2003。玉山國家公園東部園區大型哺乳動物監測計畫。內政部營建署玉山國家公園管理處。

吳海音。2004。玉山國家公園東部園區中大型哺乳動物監測計畫。內政部營建署玉山國家公園管理處。

吳海音、施金德。2007。玉山國家公園東部園區中大型哺乳動物監測計畫(二)。內政部營建署玉山國家公園管理處。

吳海音。2008。玉山國家公園東部園區南安至抱崖哺乳動物監測及與人類活動的關係。內政部營建署玉山國家公園管理處。

陳怡君。2002。玉山國家公園大分至南安地區野生哺乳動物之相對豐富度調查。內政部營建署玉山國家公園管理處。

姜博仁。2010。玉山與塔塔加地區中大型哺乳動物與生物多樣性之長期監測計畫。內政部營建署玉山國家公園管理處。

姜博仁。2011。玉山地區中大型哺乳動物與生物多樣性之長期監測計畫。內政部營建署玉山國家公園管理處。

姜博仁。2015。鹿林山野生動物重要棲息環境野生動物資源調查。行政院農委會林務局嘉義林管處。

姜博仁。2017。塔山野生動物重要棲息環境野生動物資源調查。行政院農委會林務局嘉義林管處。

翁國精。2009。玉山國家公園新康山區暨南二段中大型哺乳動物調查計畫。內政部營建署玉山國家公園管理處。

翁國精。2010。玉山國家公園新康山區中大型哺乳動物監測暨水鹿族群生態調查。內政部營建署玉山國家公園管理處。

翁國精、劉建男、許皓捷。2016。鼬獾生態學及族群密度評估。行政院農業委員會動植物防疫檢疫局。行政院國家科學技術發展基金管理會補助計畫。

翁嘉駿，翁國精，許皓捷。2017。鼬獾族群變動長期監測及共域食肉目動物調查。行政院農業委員會動植物防疫檢疫局。

郭耀綸、楊勝任。1991。浸水營闊葉樹自然保護區植羣生態之研究。 台

灣省農林廳林務局。

楊國禎。2010。玉山國家公園楠梓仙溪林道地區動植物資源監測調查計畫(99)。內政部營建署玉山國家公園管理處。

楊國禎。2011。楠溪森林動植物生態資源物候調查計畫。 內政部營建署玉山國家公園管理處。

黃美秀。2004。玉山國家公園楠梓仙溪地區中大型哺乳動物族群之先期監測計畫。內政部營建署玉山國家公園管理處。

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動物之現況與保育研究(一)。行政院農業委員會林務局保育研究系列90-6號。

表1。全國自動相機長期監測網歷年累計相機樣點數。

時間	點位數	相機數	地點	目標	備註
2013/10	60	120	苗栗、南投、台東	鼬獾狂犬病疫情	每個樣點2台相機，1500 m以下
2015/8-2016/8	131	131	本島	食肉目動物	每個樣點1台相機，1500 m以下
2017	177	177	本島	中大型哺乳動物	增設1500 m以上樣點46台
2019/6	183	183	本島、蘭嶼、綠島	中大型哺乳動物	增設蘭嶼、綠島相機共6台
2019/11	243	243	本島	中大型哺乳動物	增設保護留區相機共60台
2020/12	277	277	本島	中大型哺乳動物	增設黑熊、水鹿監測相機34台
2021	290	290	本島	中大型哺乳動物	預計增設黑熊、水鹿監測相機13台

表 2。2015 年 9 月至 2020 年 8 月各種動物每月 OI 值對月份進行線性迴歸分析所得之係數估計值（Beta）與 P 值。Beta 為正值代表動物 OI 值隨月份呈現上升的趨勢，負值代表動物 OI 值隨月份呈現下降的趨勢，粗體字代表該趨勢達到統計上的顯著(P<0.05)。

目別	物種	Beta	P
偶蹄目	**水鹿**	0.00867	<0.001
	山羌	0.13969	<0.001
	山羊	0.00861	<0.001
	野豬	-0.0045	<0.05
食肉目	**鼬獾**	-0.076	<0.001
	白鼻心	-0.0005	0.895
	食蟹獴	0.01785	<0.001
	黃喉貂	0.00166	<0.001
	黃鼠狼	0.00146	<0.001
	麝香貓	-0.0021	<0.05
	石虎	-0.0008	<0.001
	黑熊	0.00012	<0.01
	狗	0.00685	<0.01
	貓	-0.0008	0.617
靈長目	**獼猴**	0.03684	<0.001
鱗甲目	穿山甲	-0.0004	0.346

表 3。2020 年完成針對大型食肉目與偶蹄目監測之 34 台自動相機點位。

林管處	相機編碼	X	Y	架設地點
南投處	NT-LTMM-051	264512	2627230	丹大林道
	NT-LTMM-052	266805	2632912	丹大林道
	NT-LTMM-053	269617	2629706	丹大林道
	NT-LTMM-054	270138	2629706	丹大林道
	NT-LTMM-055	272300	2627841	丹大林道
	NT-LTMM-056	273704	2627727	丹大林道
嘉義處	CY-LTMM-021	239679	2595931	楠溪林道
	CY-LTMM-022	239808	2595560	楠溪林道
	CY-LTMM-023	239960	2595463	楠溪林道
	CY-LTMM-024	240450	2595439	楠溪林道
	CY-LTMM-025	240641	2594976	楠溪林道
	CY-LTMM-026	240447	2594786	楠溪林道
屏東處	PT-LTMM-041	226182	2552324	石山林道
	PT-LTMM-042	225225	2552581	石山林道
	PT-LTMM-043	225268	2552575	石山林道
	PT-LTMM-044	225878	2552915	石山林道
	PT-LTMM-045	225965	2552971	石山林道
花蓮處	HL-LTMM-021	276008	2604650	玉里野生動物保護區
	HL-LTMM-022	275952	2604374	玉里野生動物保護區
	HL-LTMM-023	275892	2604270	玉里野生動物保護區
	HL-LTMM-024	275971	2604851	玉里野生動物保護區
	HL-LTMM-025	275903	2604886	玉里野生動物保護區
	HL-LTMM-026	275812	2604355	玉里野生動物保護區
	HL-LTMM-033	273891	2580603	瓦拉米步道
	HL-LTMM-034	273704	2580676	瓦拉米步道
	HL-LTMM-035	273532	2580553	瓦拉米步道
	HL-LTMM-036	273632	2580393	瓦拉米步道
	HL-LTMM-037	273389	2580332	瓦拉米步道
	HL-LTMM-038	273292	2580446	瓦拉米步道

表 3(續)。2020 年完成針對大型食肉目與偶蹄目監測之 34 台自動相機點位。

台東處	TD-LTMM-041	252739	2523331	利嘉林道
	TD-LTMM-042	252566	2523725	利嘉林道
	TD-LTMM-043	250870	2525144	利嘉林道
	TD-LTMM-044	250958	2525952	利嘉林道
	TD-LTMM-045	249114	2527130	利嘉林道

表 4。2020 年 6 月 9 日至 9 月 22 日在楠溪林道自動相機拍攝到之物種及 OI 值。

樣點	CY-LTM M-021	CY-LTM M-022	CY-LTM M-023	CY-LTM M-024	CY-LTM M-025	CY-LTM M-026	總計
總工作時數	2519.45	2518.52	2517.87	2517.21	2516.42	2515.79	15105.25
水鹿	7.9	17.9	22.2	8.3	2.0	3.2	10.3
山羌	96.8	60.8	192.6	84.2	271.8	35.0	123.5
臺灣野山羊	2.4	4.4	6.8	0.4	6.0	2.0	3.6
臺灣野豬	0.4	1.2	3.6	0.8	2.0	2.0	1.7
臺灣獼猴	15.5	6.8	8.3	10.7	24.2	2.0	11.3
鼬獾	0.0	0.0	1.6	0.0	5.6	0.0	1.2
黃喉貂	0.4	2.0	0.4	0.8	3.6	0.4	1.3
黃鼠狼	1.2	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
白鼻心	0.0	3.2	0.4	1.2	2.0	0.0	1.1
松鼠	0.4	0.0	0.0	6.0	9.9	0.0	2.7
鼠科鼠類	14.7	2.0	0.8	28.2	2.0	7.2	9.1
蝙蝠	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.4	0.1
無法辨識	0.4	0.4	1.6	3.6	2.8	1.2	1.7
鳥	0.4	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
藍腹鷴	4.0	0.8	0.0	0.4	2.8	0.0	1.3
松鴉	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
星鴉	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1

表 5。2020 年 6 月 2 日至 10 月 31 日在瓦拉米步道自動相機拍攝到之物種及 OI 值。

樣點	HL-LTM M-033	HL-LTM M-034	HL-LTM M-035	HL-LTM M-036	HL-LTM M-037	HL-LTM M-038	總計
總工作時數	3576.00	3348.00	2680.69	3103.20	3137.26	3472.41	19317.55
水鹿	0.8	1.2	0.7	3.5	0.0	0.0	1.0
山羌	2.5	0.0	2.6	6.4	11.2	6.9	4.9
臺灣野豬	0.8	0.0	0.0	1.0	0.3	0.0	0.4
臺灣獼猴	22.9	0.6	5.2	30.3	13.4	8.9	13.7
鼬獾	2.0	0.0	0.0	0.3	1.3	1.2	0.8
白鼻心	0.3	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.2
食蟹獴	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.1
松鼠	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
鼠科鼠類	0.6	0.0	0.0	0.0	0.3	3.2	0.7
無法辨識	0.6	0.0	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5
藍腹鷴	2.8	0.0	0.0	0.3	0.0	7.5	1.9
白尾鴝	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.1

表 6。台東林區管理處已選定針對大型食肉目與偶蹄目監測之自動相機點位。

林管處	相機編碼	X	Y	架設地點
台東處	TD-LTMM-046	266972	2561135	錦屏林道
	TD-LTMM-047	266380	2561030	錦屏林道
	TD-LTMM-048	265792	2561701	錦屏林道
	TD-LTMM-049	265106	2562644	錦屏林道
	TD-LTMM-050	264882	2562972	錦屏林道
	TD-LTMM-051	264890	2563124	錦屏林道
	TD-LTMM-052	265061	2563399	錦屏林道
	TD-LTMM-053	263260	2553165	紅石林道
	TD-LTMM-054	262971	2552944	紅石林道
	TD-LTMM-055	262466	2551834	紅石林道
	TD-LTMM-056	262269	2551258	紅石林道
	TD-LTMM-057	261075	2550930	紅石林道
	TD-LTMM-058	261177	2550483	紅石林道

表 7。2009 到 2020 年間新聞媒體報導台灣黑熊出現資料。

縣市	鄉鎮	地點	年份
苗栗	泰安鄉	觀霧國有林	2020
新竹	尖石鄉	霞喀羅步道	2020
台中	和平區	大雪山	2014、2020
		松鶴部落	2016
		東卯山	2020
嘉義	阿里山鄉	鹿林山	2015、2019
		麟指山	2019
		楠溪林道	2019
		排雲山莊	2019
高雄	桃源區	藤枝遊樂園區	2013
	茂林區	扇平森林生態園區	2015
		溪南山	2020
屏東	霧臺鄉	大武山	2018
花蓮	卓溪鄉	瓦拉米步道	2009、2020
		八通關抱崖山屋	2016
		南安瀑布	2018、2019
		八通關拉古拉橋	2019
		清水山區	2019、2020
		八通關古道	2020
台東	海端鄉	新武呂溪橋	2011
		關山林地	2012
		向陽山屋	2016、2020
		紅石林道	2019
		霧鹿	2019
		廣原	2019、2020
		利稻	2019、2020
		錦屏林道	2020
	延平鄉	內本鹿古道	2015
	卑南鄉	利嘉林道	2017
		知本林道	2020

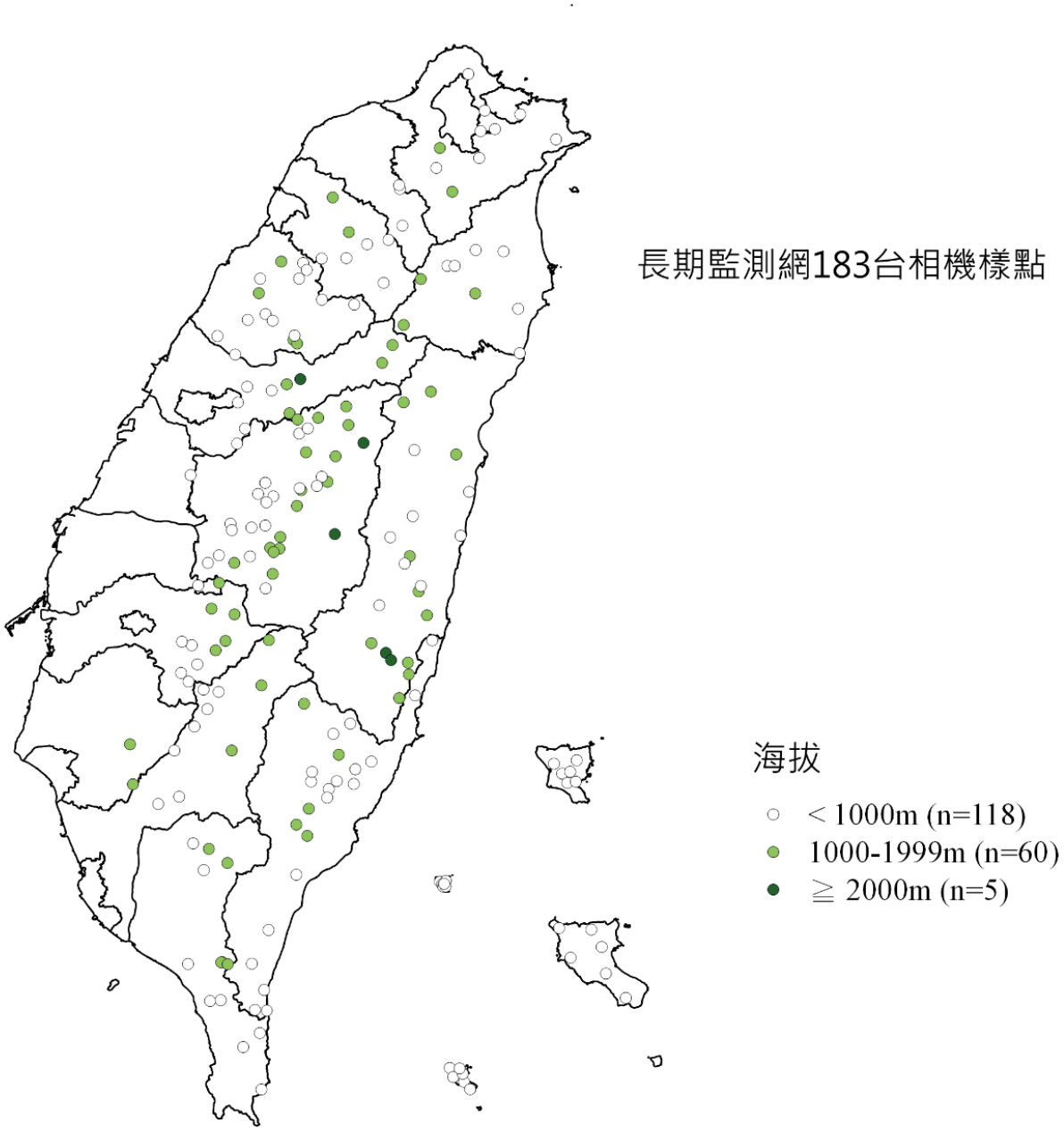


圖 1。長期監測網各海拔高度樣點。

圖 2。保護留區及野生動物重要棲息環境各海拔高度樣點。

圖 3。2020 年新增設之針對大型食肉目與偶蹄目監測樣點。

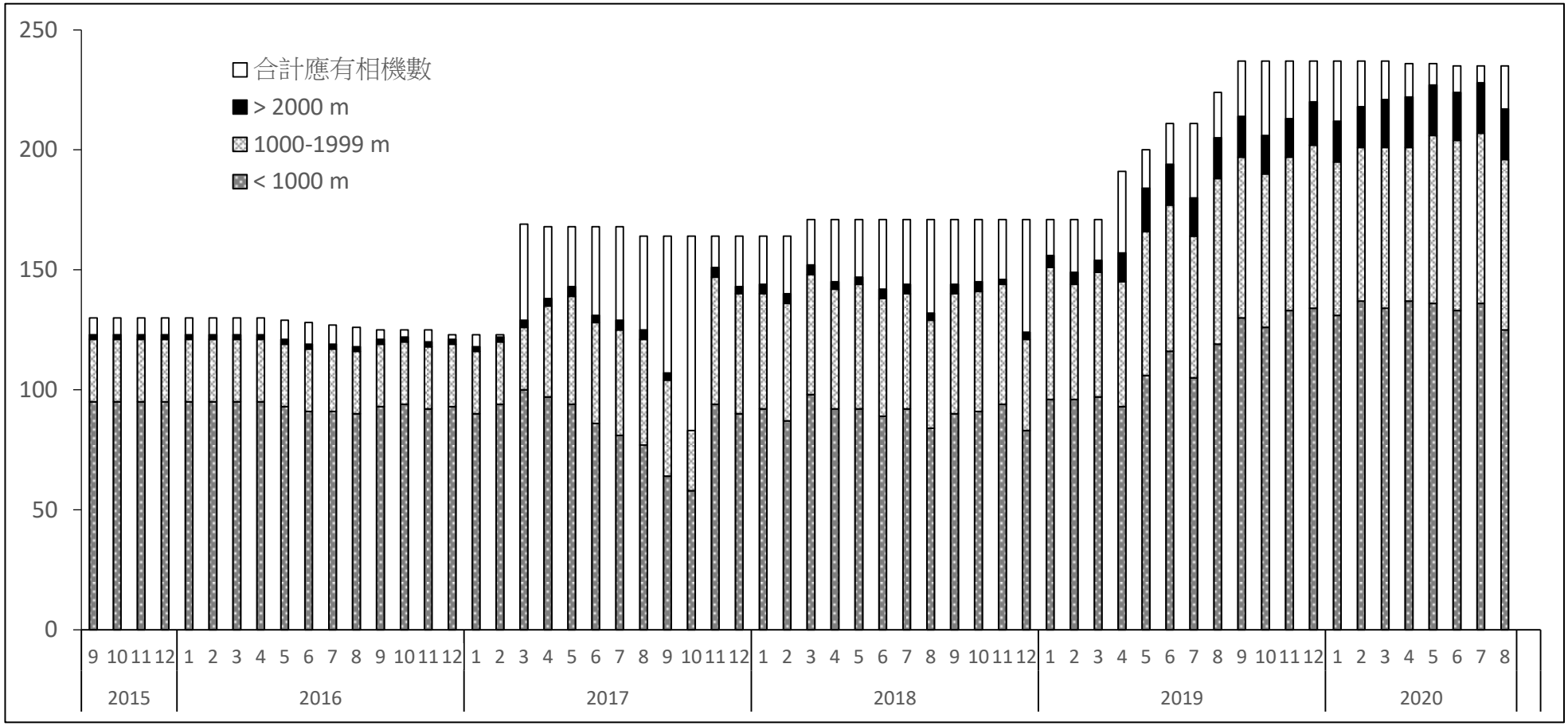


圖 4。長期監測網 183 台與保護留區 60 台樣點歷年每月各種海拔回收資料之相機數量。

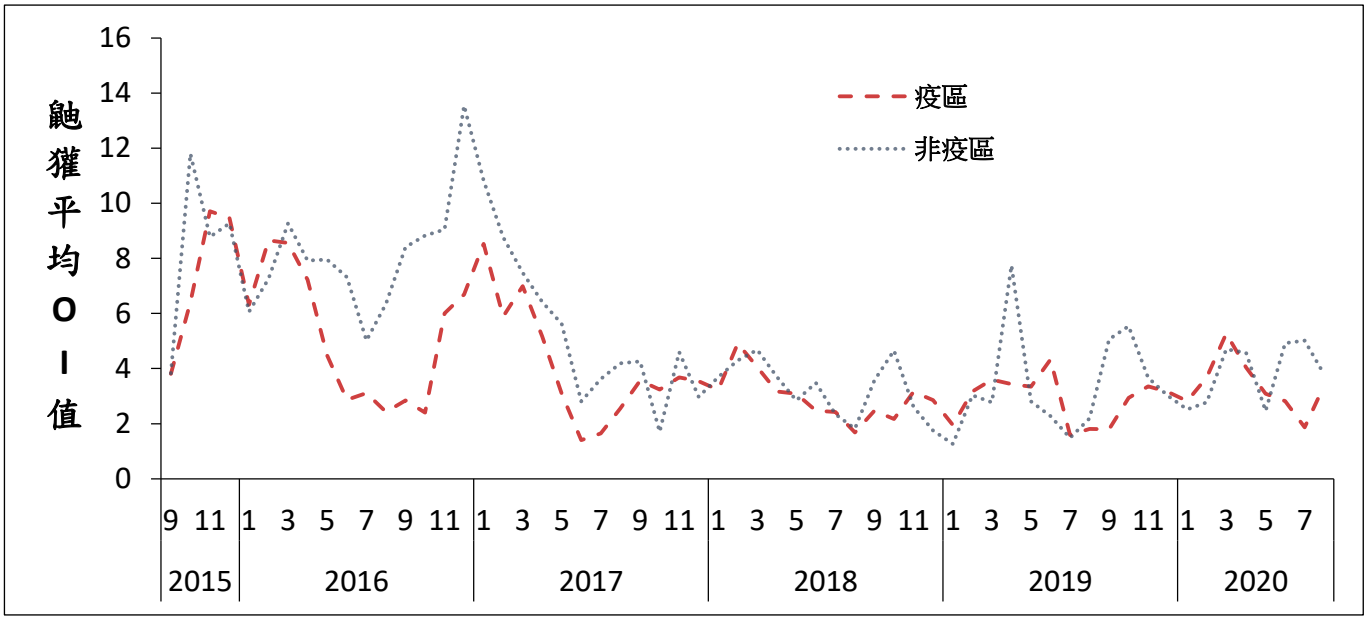


圖 5。狂犬病疫區與非疫區鼬獾 OI 值比較。疫區與非疫區的鼬獾 OI 值呈現一致的趨勢。資料取自翁嘉駿等(2017)及本計畫。

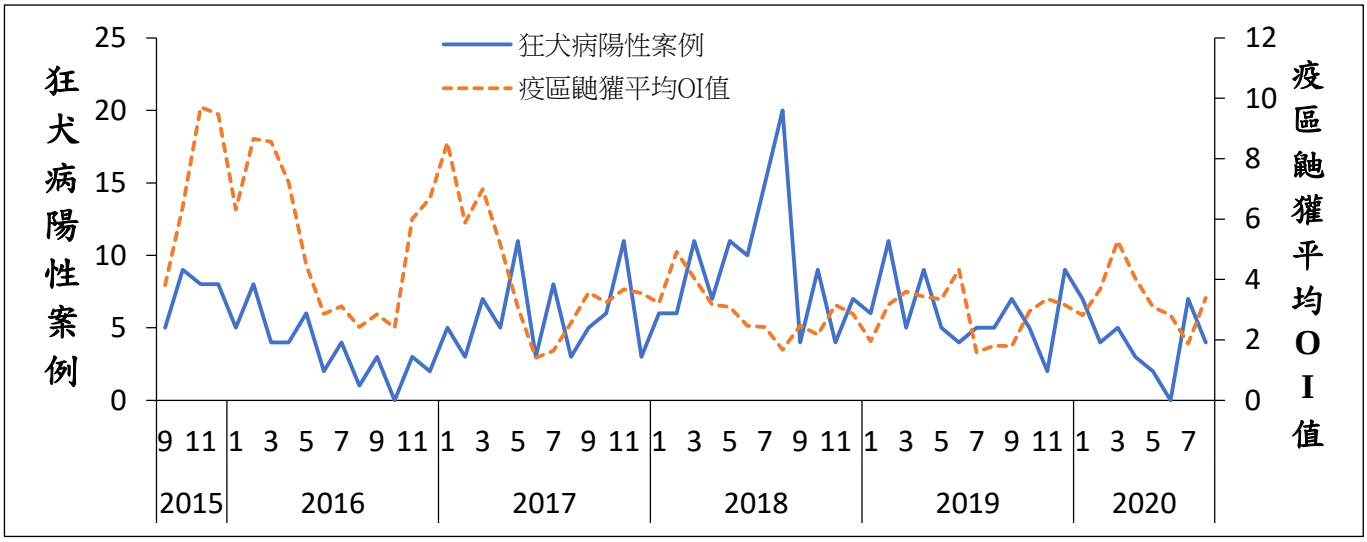


圖 6。鼬獾狂犬病陽性案例數與疫區鼬獾平均 OI 值的變化趨勢。OI 值資料取自翁嘉駿等(2017)及本計畫，狂犬病案例數取自防檢局網頁 https://www.baphiq.gov.tw/view.php?catid=10980。

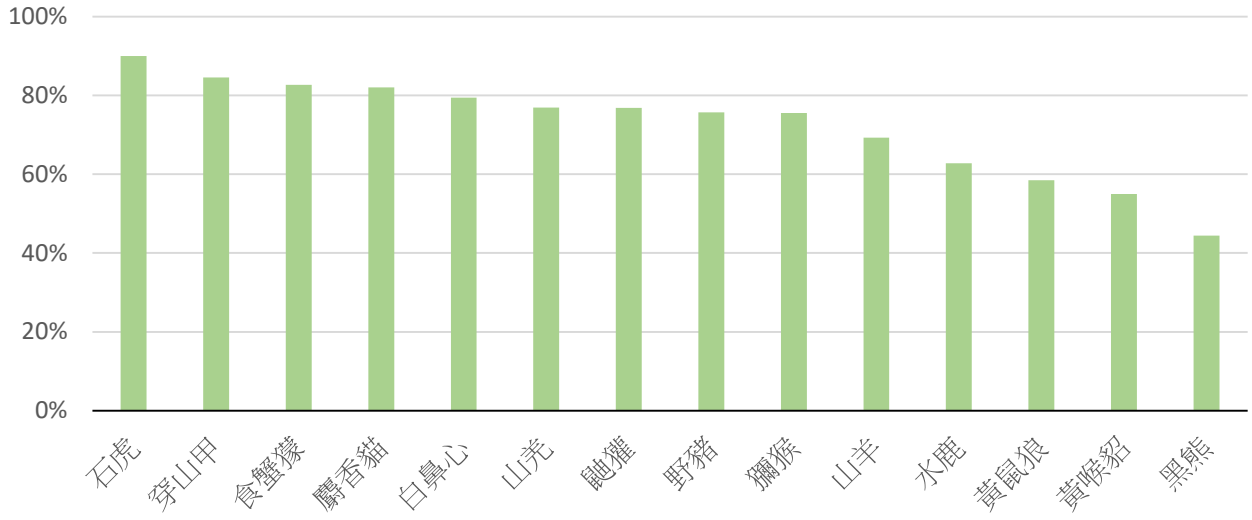


圖 7。野生動物出現位置中有犬出現的比例。此圖採用長期監測網相機共 183 台，不包含保護留區相機。

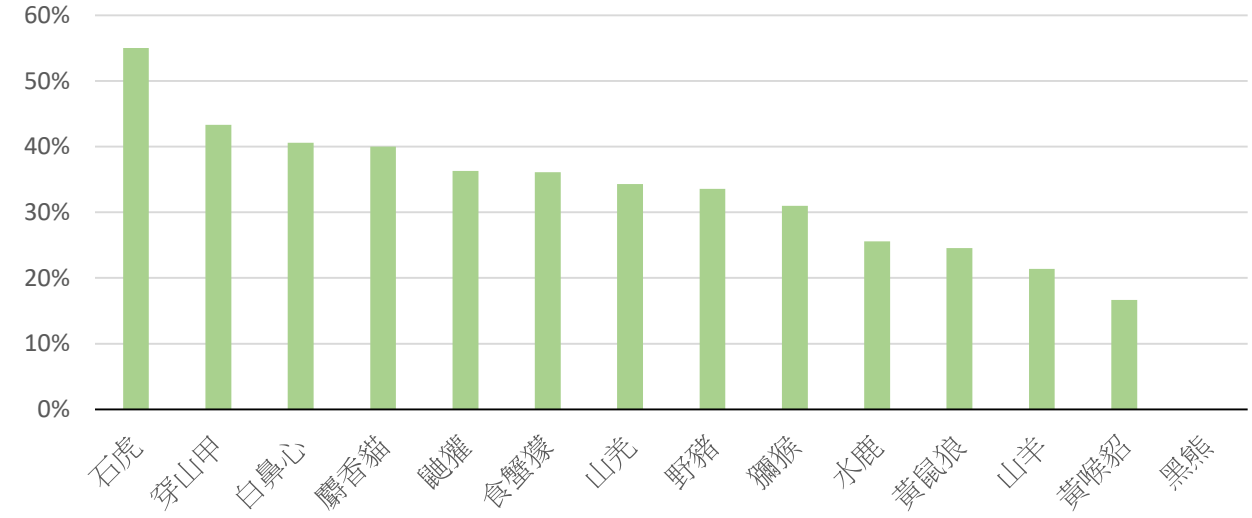


圖 8。野生動物出現位置中有貓出現的比例。此圖採用長期監測網相機共 183 台，不包含保護留區相機。

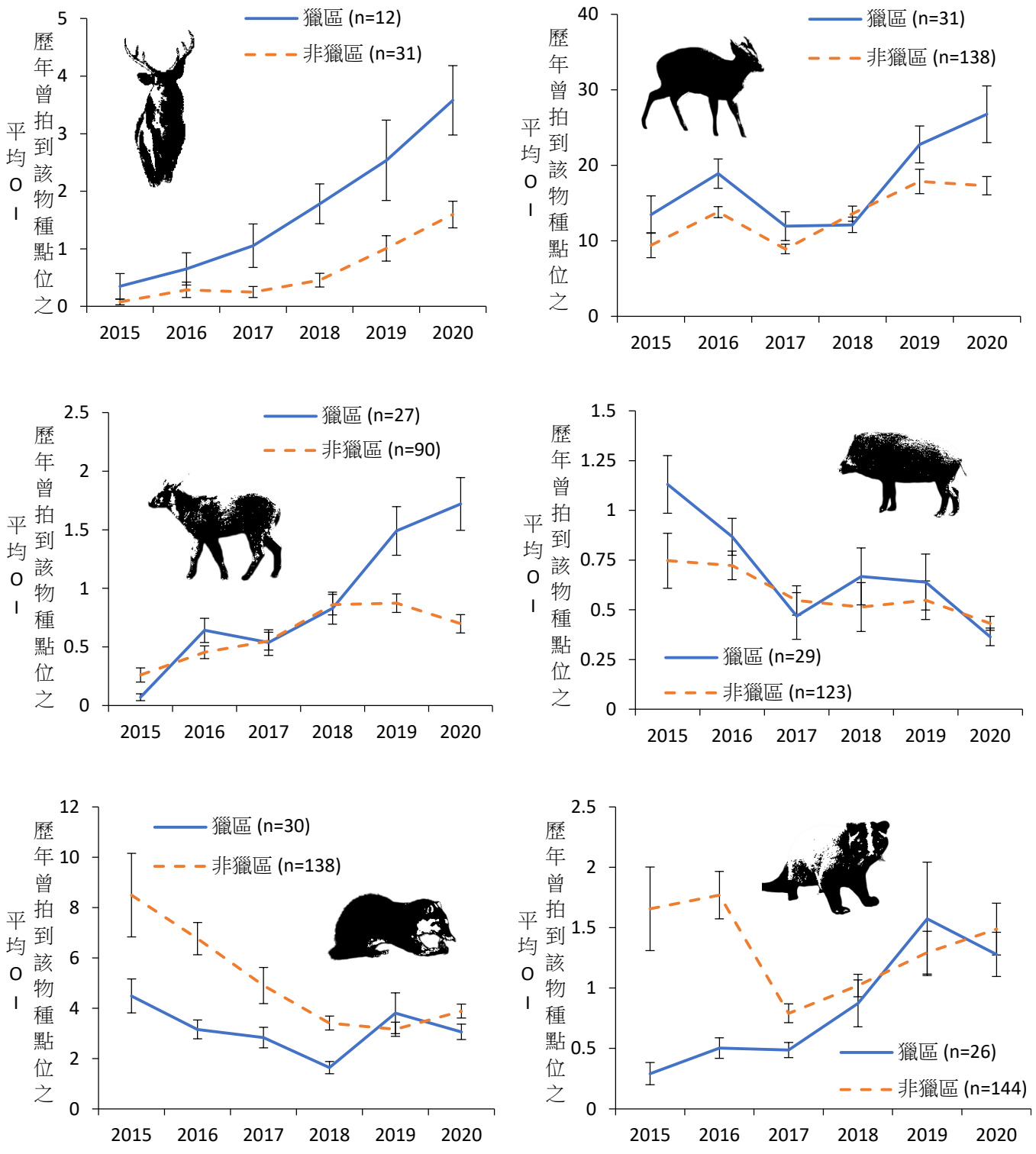


圖 9。長期監測網 183 台相機樣點各哺乳類物種在獵區與非獵區之年平均 OI 值比較。縱軸為 OI 值，實線為獵區，虛線為非獵區。

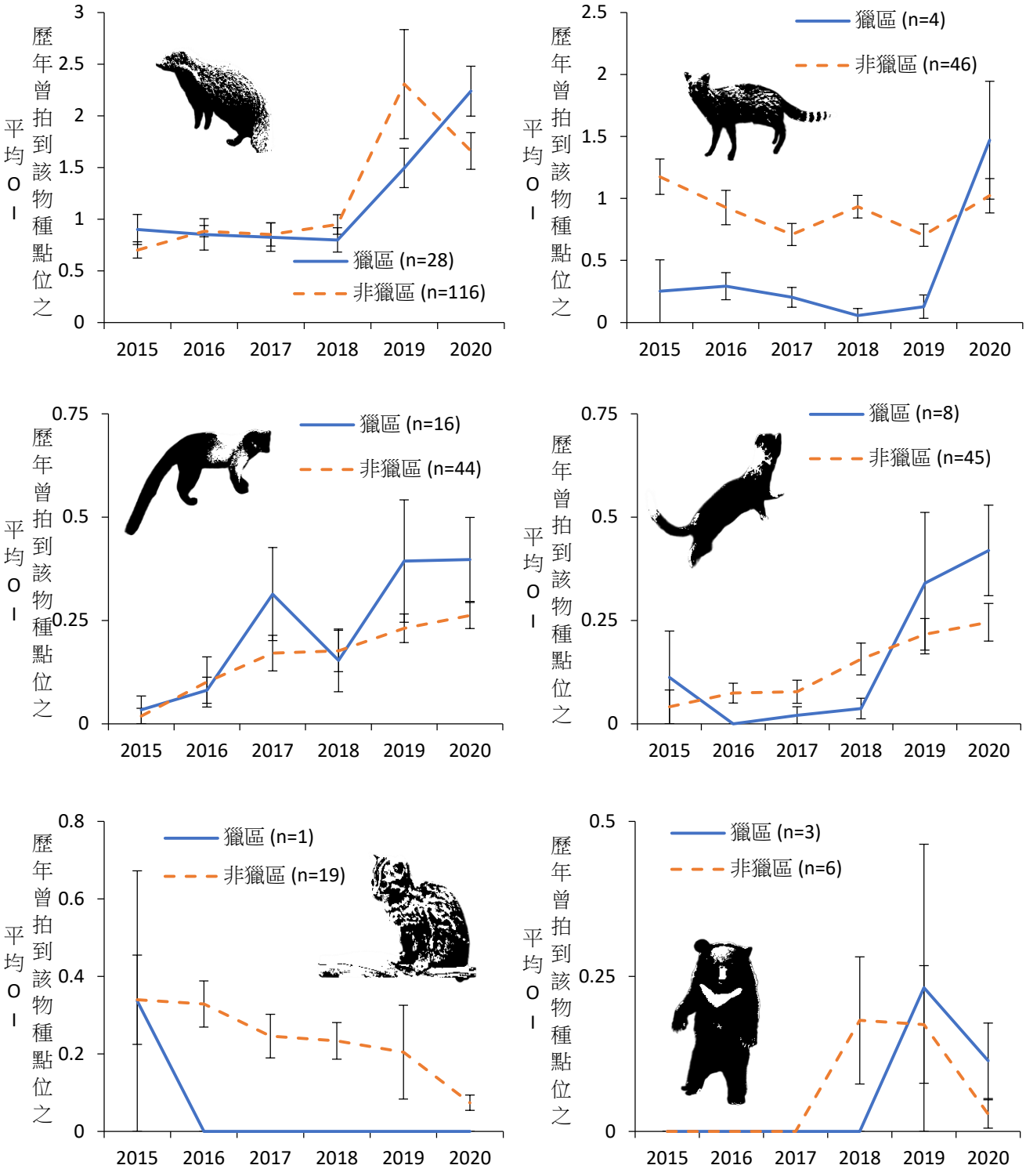


圖 9 (續)。長期監測網 183 台相機樣點各哺乳類物種在獵區與非獵區之年平均 OI 值比較。縱軸為 OI 值，實線為獵區，虛線為非獵區。

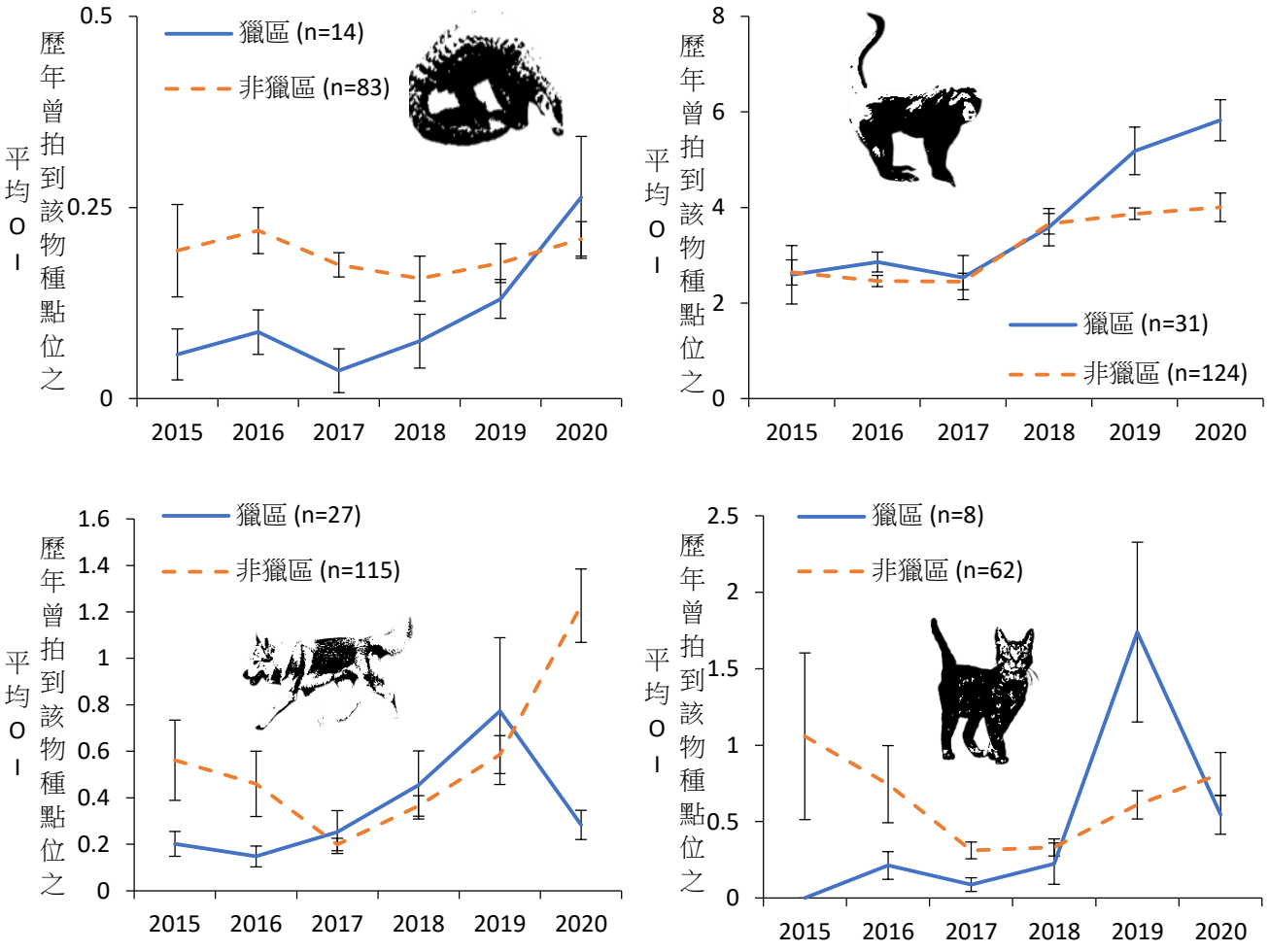


圖 9 (續)。長期監測網 183 台相機樣點各哺乳類物種在獵區與非獵區之年平均 OI 值比較。縱軸為 OI 值，實線為獵區，虛線為非獵區。

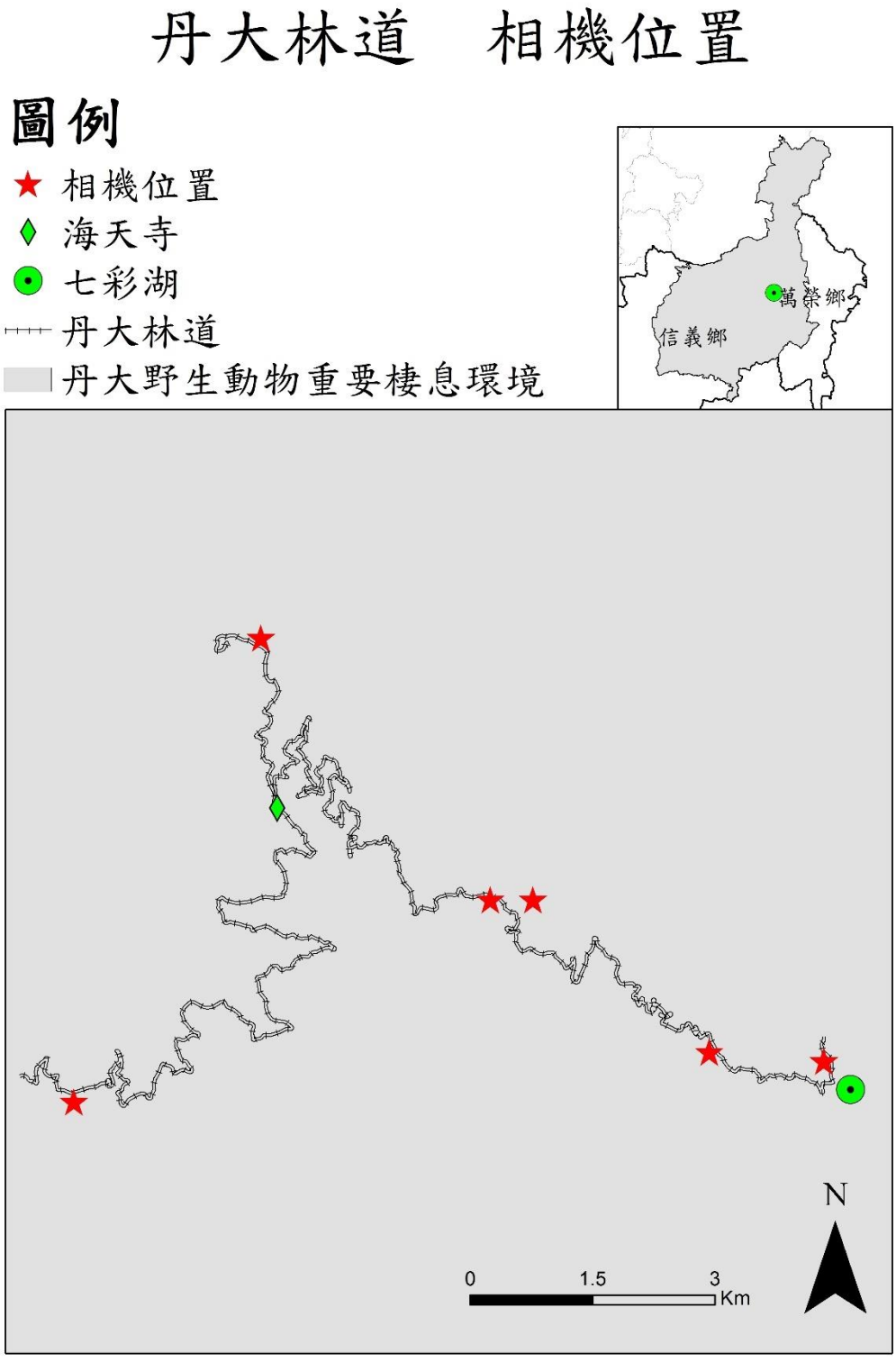


圖 10。南投林區管理處丹大林道針對大型食肉目與偶蹄目監測之自動相機點位。

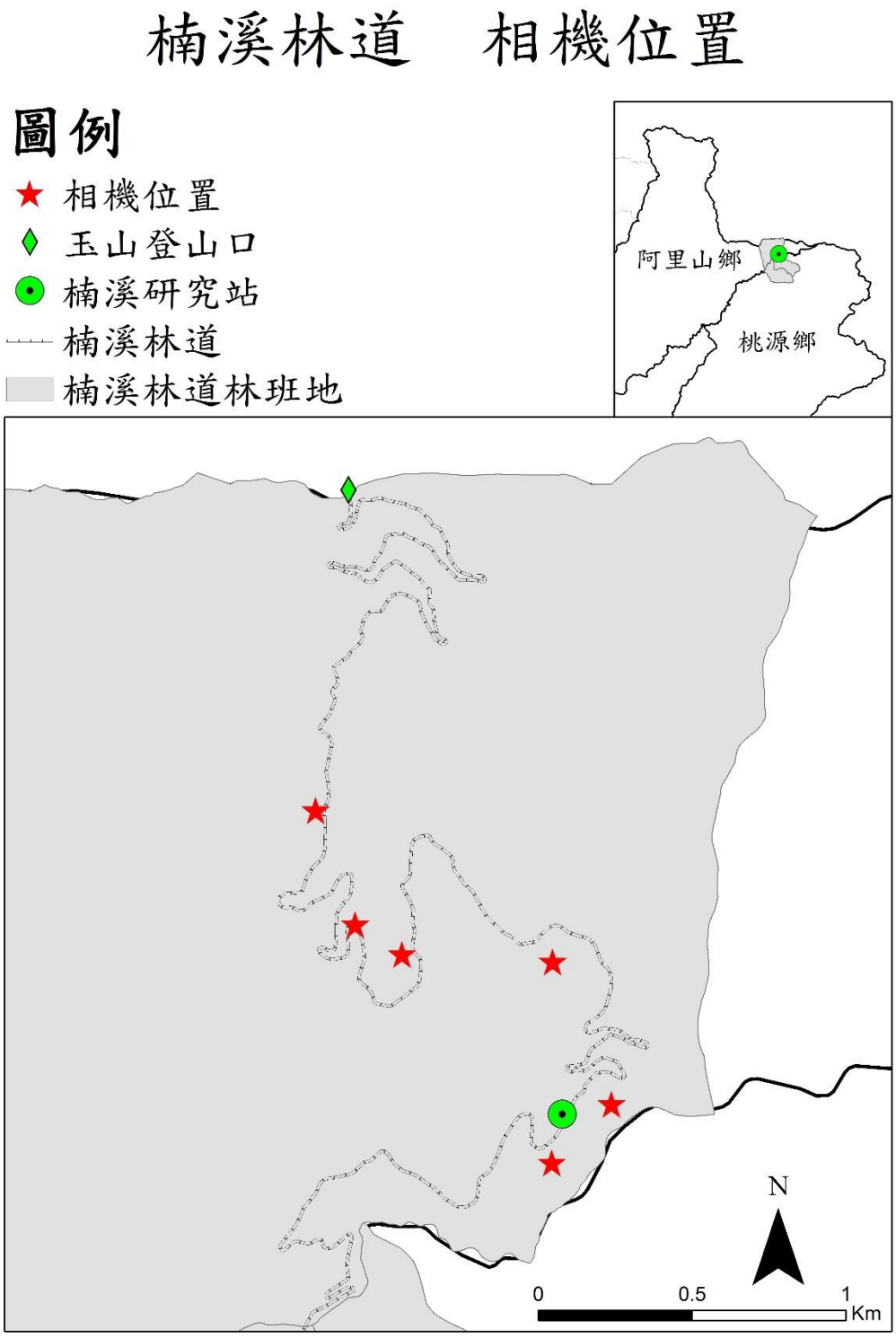


圖 11。嘉義林區管理處楠溪林道針對大型食肉目與偶蹄目監測之自動相機點位。

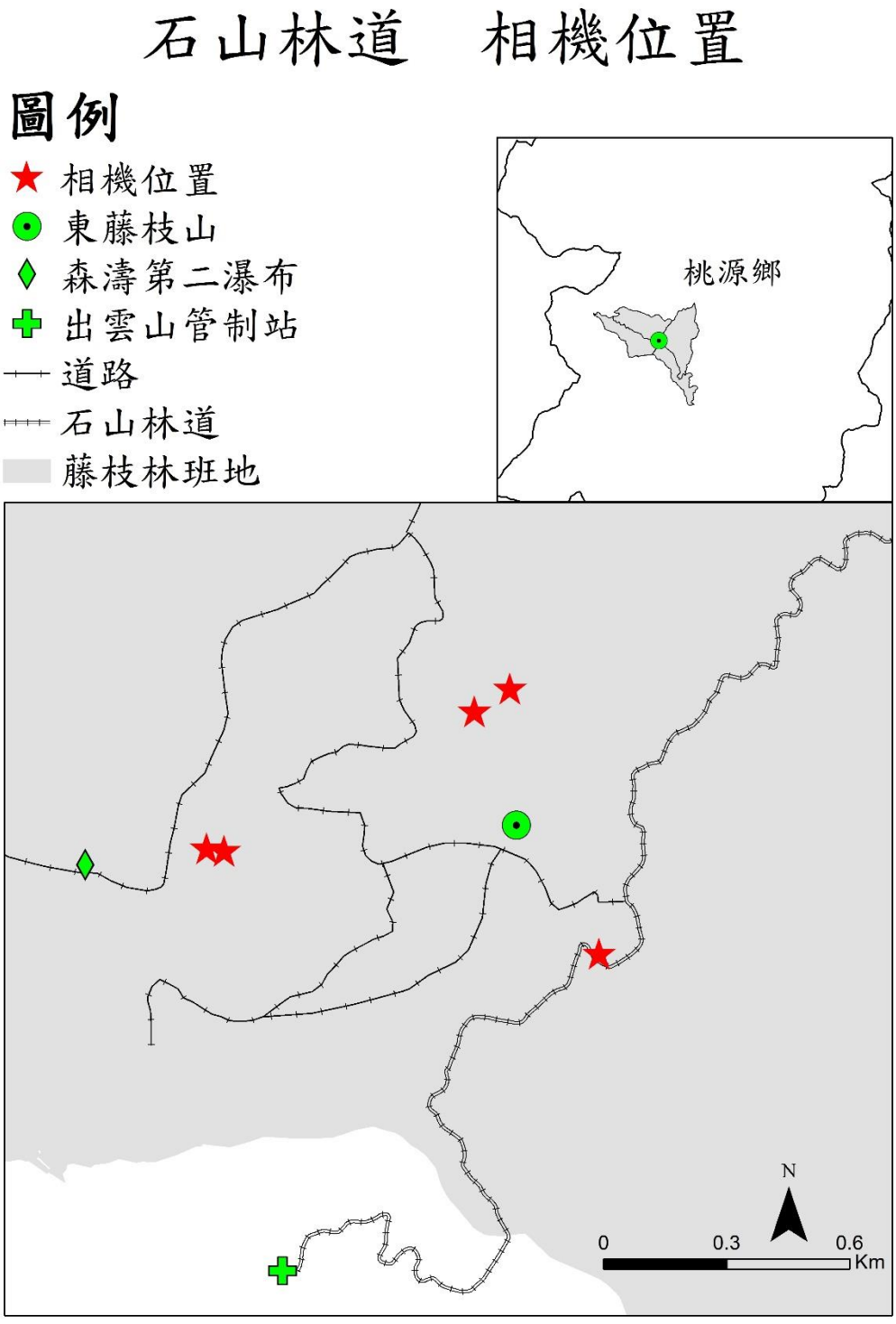


圖 12。屏東林區管理處石山林道針對大型食肉目與偶蹄目監測之自動相機點位。

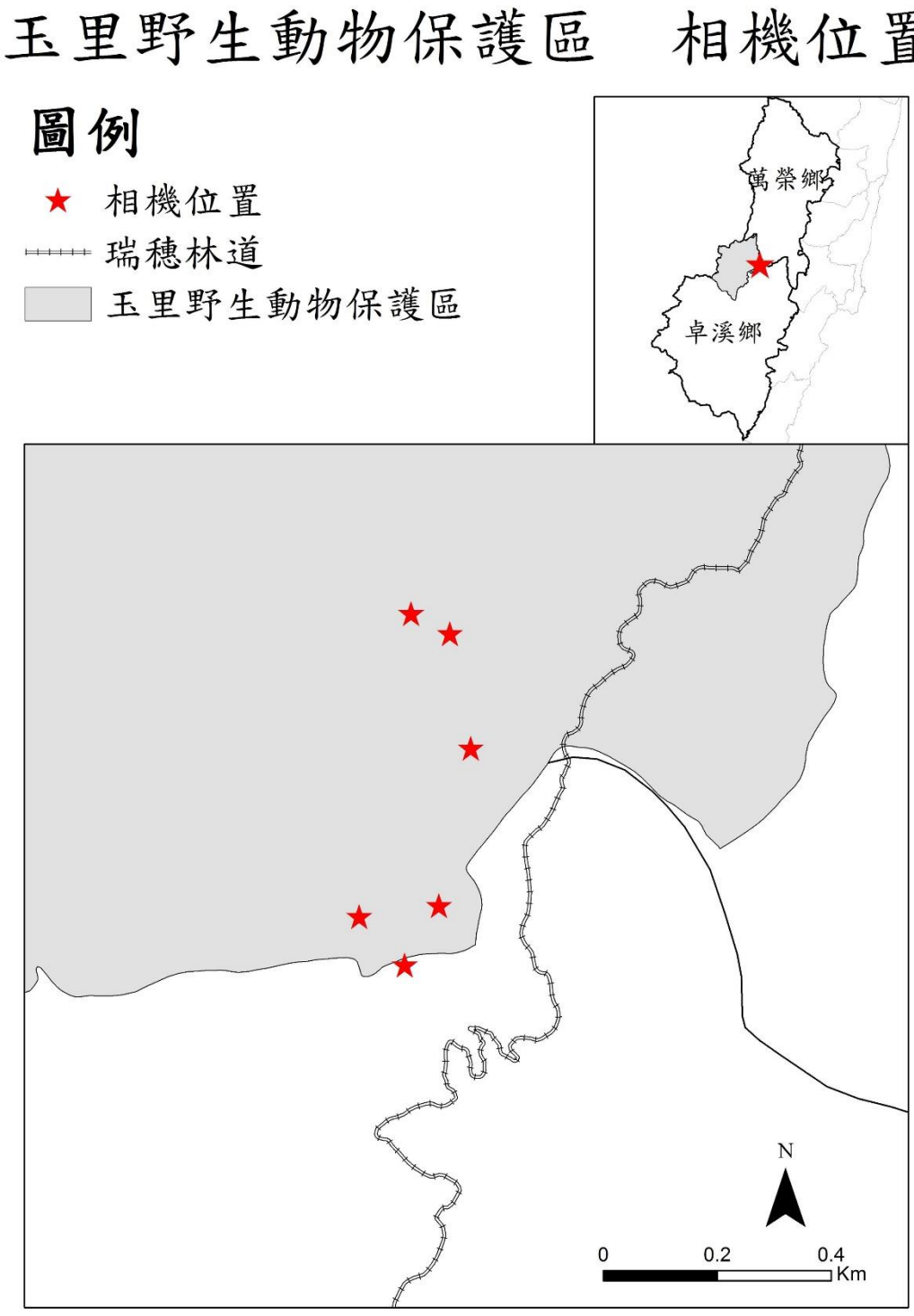


圖 13。花蓮林區管理處玉里野生動物保護區針對大型食肉目與偶蹄目監測之自動相機點位。

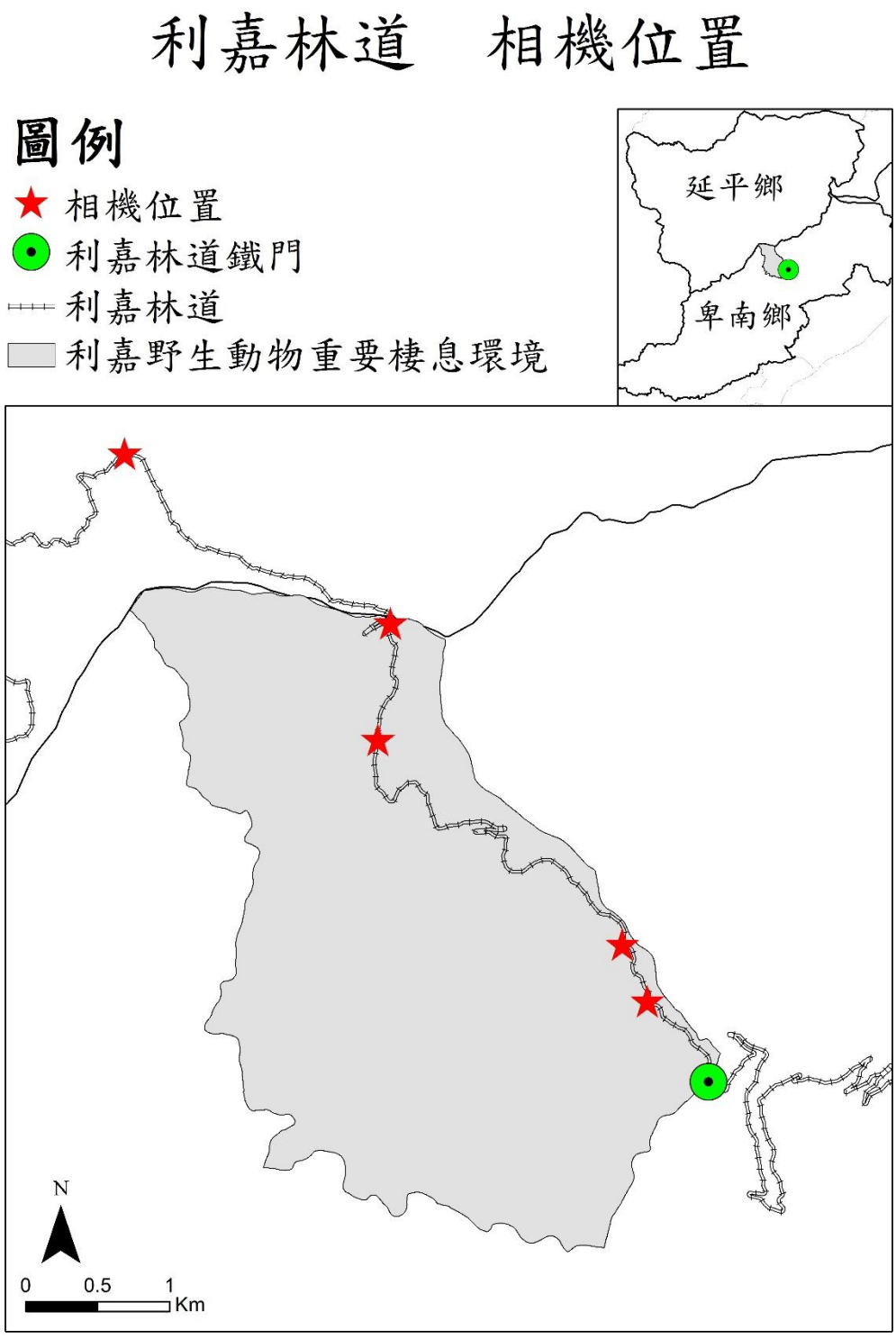


圖 14。台東林區管理處利嘉林道針對大型食肉目與偶蹄目監測之自動相機點位。

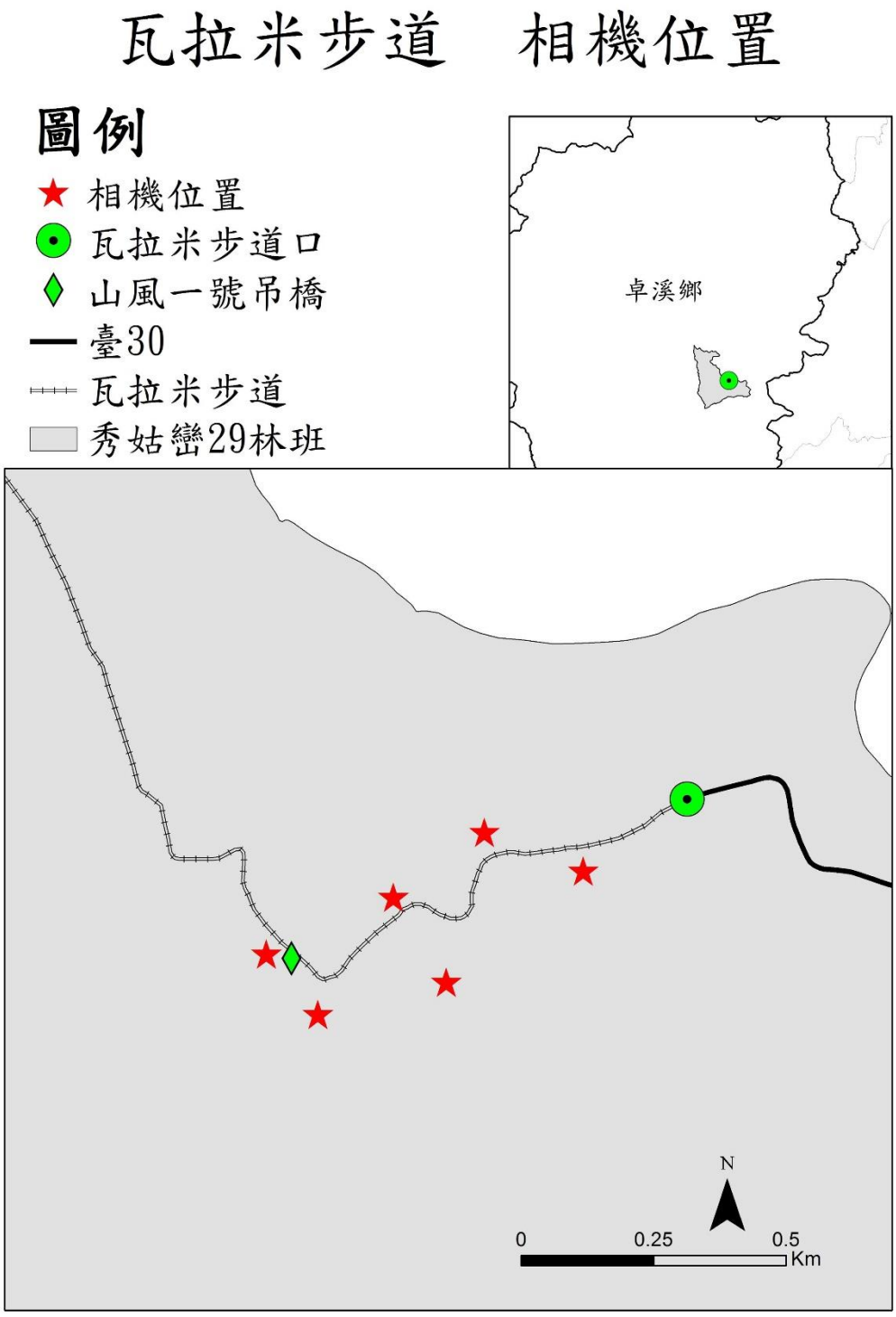


圖 15。花蓮林區管理處瓦拉米步道針對大型食肉目與偶蹄目監測之自動相機點位。

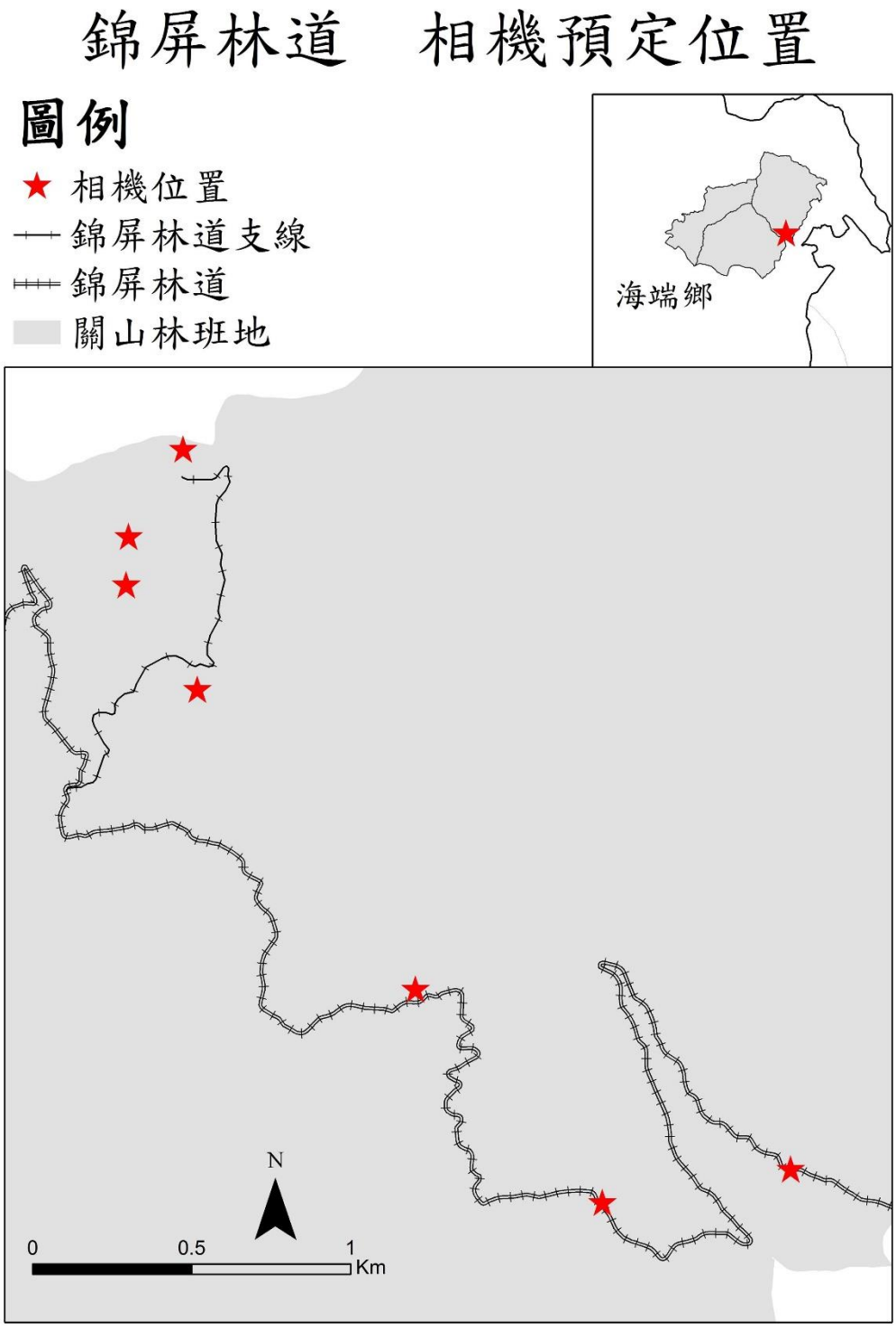


圖 16。台東林區管理處預計於錦屏林道針對大型食肉目與偶蹄目監測之自動相機點位。

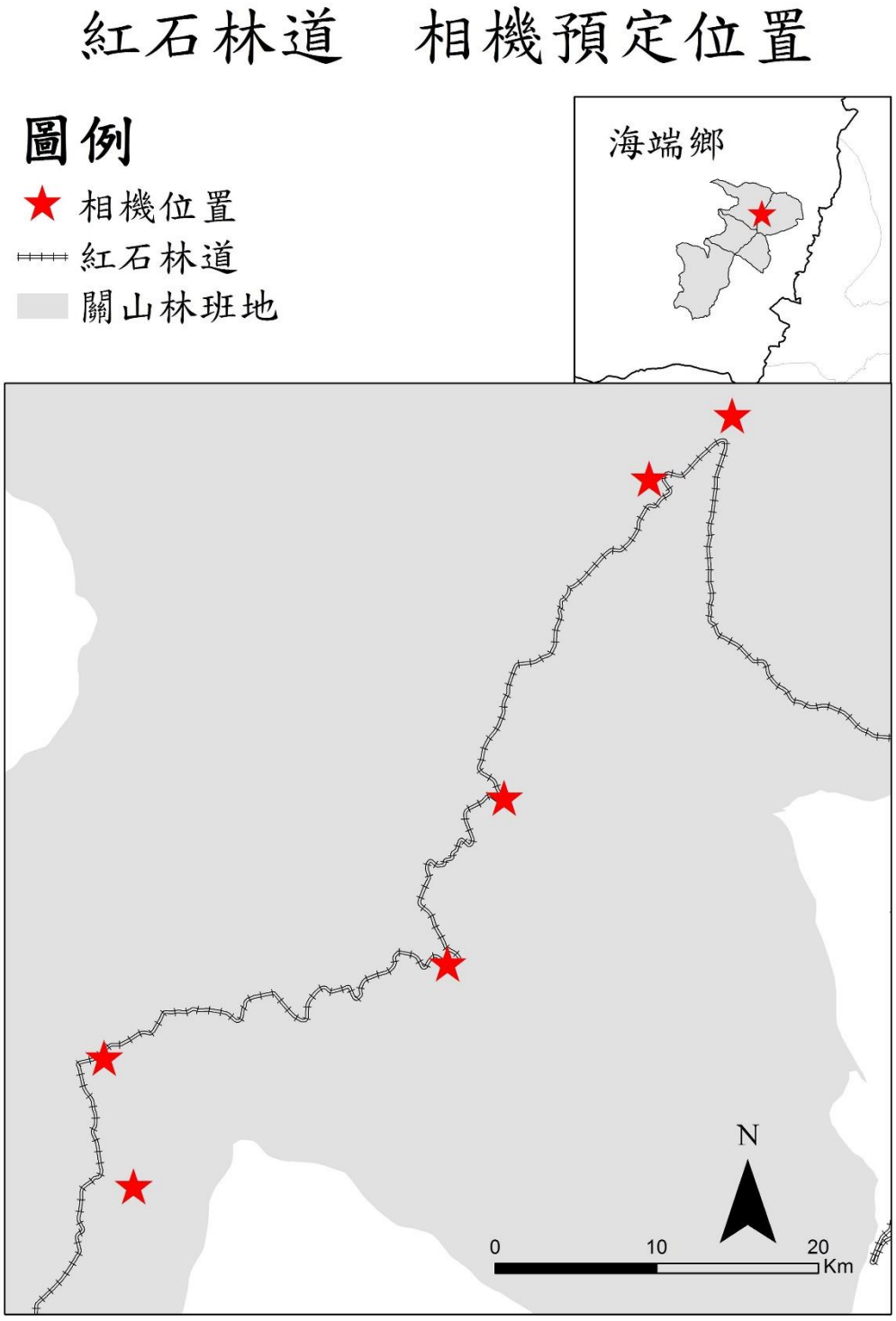


圖 17。台東林區管理處預計於紅石林道針對大型食肉目與偶蹄目監測之自動相機點位。

新聞報導歷年資料

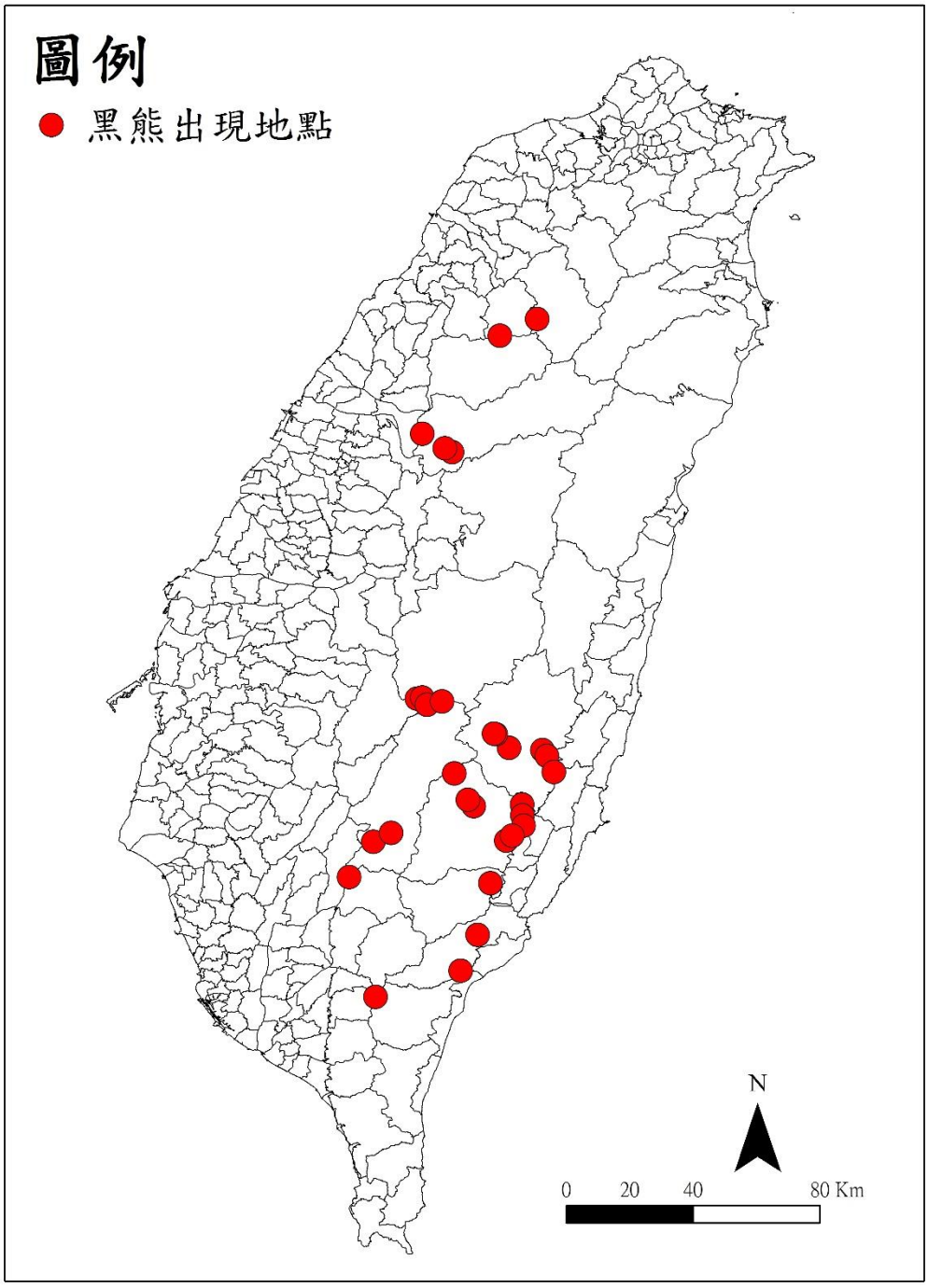


圖 18。2009 年到 2020 年間新聞媒體報導台灣黑熊出現之地點。

附錄一 長期監測樣點各哺乳類監測成果短評。

A. 台灣野山羊 *Capricornis swinhoei*

偶蹄目

牛科

截至 2020 年 8 月，長期監測網中有 117 個樣點(63.9%)曾拍攝到野山羊（圖 A1），1000 公尺以上之中高海拔樣點有八成以上皆曾拍到，低於 1000 公尺的樣點也有 63 台(圖 A2)，海拔介於 42 公尺至 2899 公尺，從全島的尺度來看，除基隆、台北、桃園、彰化及台南以外其餘各縣市皆有拍攝紀錄，是廣泛分布的物種。從海拔分布來看，歷年平均相對豐度最高主要落在中海拔(1000-1999 公尺)樣點，高海拔樣點(>2000 公尺)的相對豐度則在今年(2020 年)首次超越中海拔(圖 A2)，中、低海拔樣點相對豐度於今年些微下降，但無論何種海拔的相對豐度仍呈現上升的趨勢。

自 2015 年 9 月開始監測以來，整體而言野山羊相對豐度是穩定上升的($r=0.7$, $p<0.001$)。以月平均 OI_3 來看（圖 A3），野山羊的相對豐度約於春、夏兩季(3-8 月)較高；歷年平均 OI_3 自 2015 年始則有越來越高的趨勢，今年趨於平緩（圖 A4）。若將歷年曾拍攝到野山羊之每個樣點的相對豐度變化趨勢分類，則可發現僅有 9 個樣點呈現顯著下降的趨勢、16 個樣點呈現顯著上升的趨勢，其餘則沒有明顯的變化（圖 A5）。

野山羊全日皆活動，活動高峰主要落在晨昏時段(圖 A6)。其出現點位中，同時有犬或貓的比例分別為 69%及 21%(圖 7、8，頁 37)，相較於其他中大型哺乳類動物，野山羊與犬貓共域的比例是較低的，其與犬貓的平均每月相對豐度相關性分別呈些微正相關及負相關(圖 A7、A8)，但皆無達到統計上的顯著。

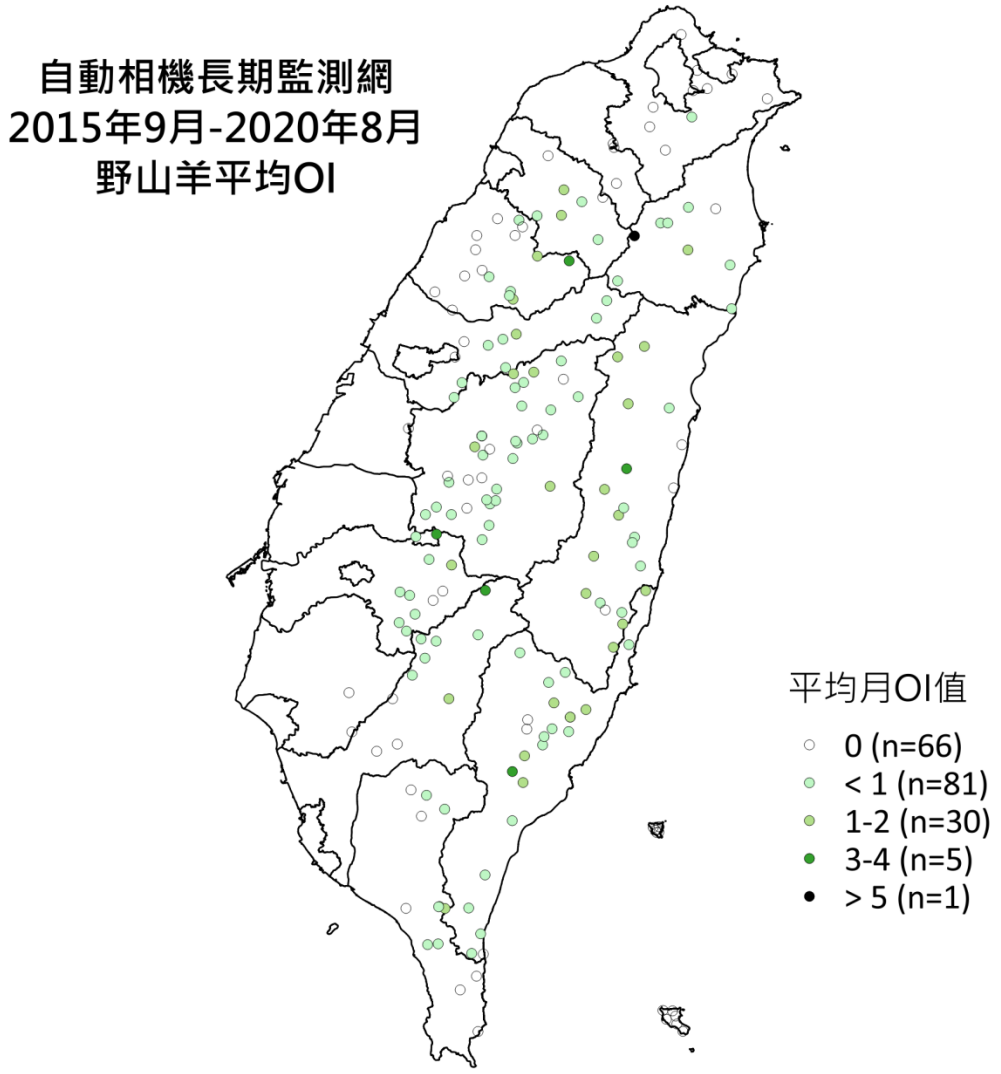


圖 A1。林務局自動相機長期監測網 2015 年 9 月至 2020 年 8 月野山羊相對豐度(OI_3)之月平均值。

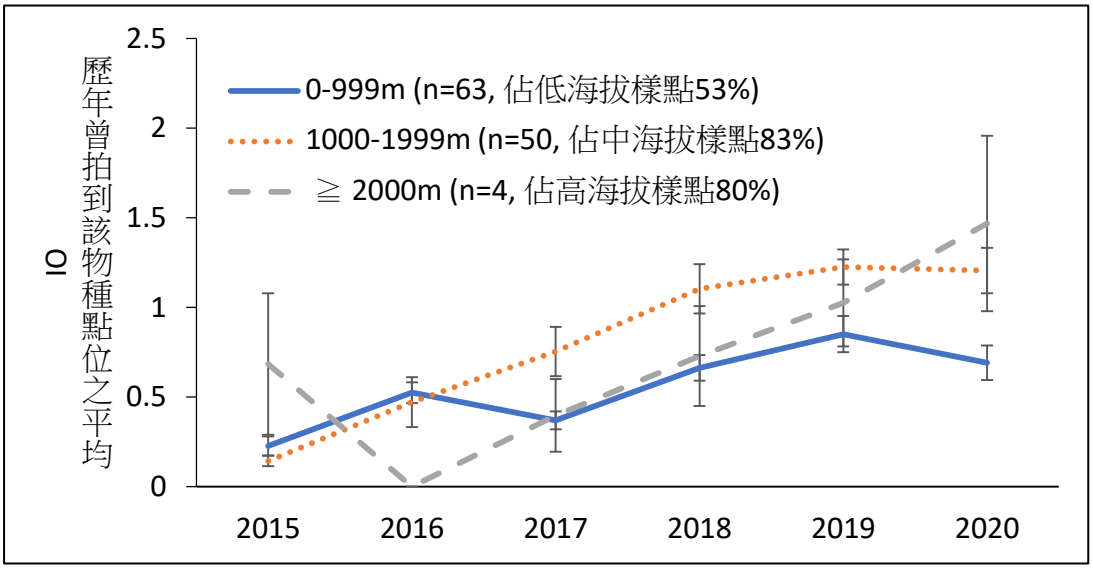


圖 A2。林務局自動相機長期監測網三種海拔範圍拍攝野山羊之相對豐度(OI_3)變化趨勢。

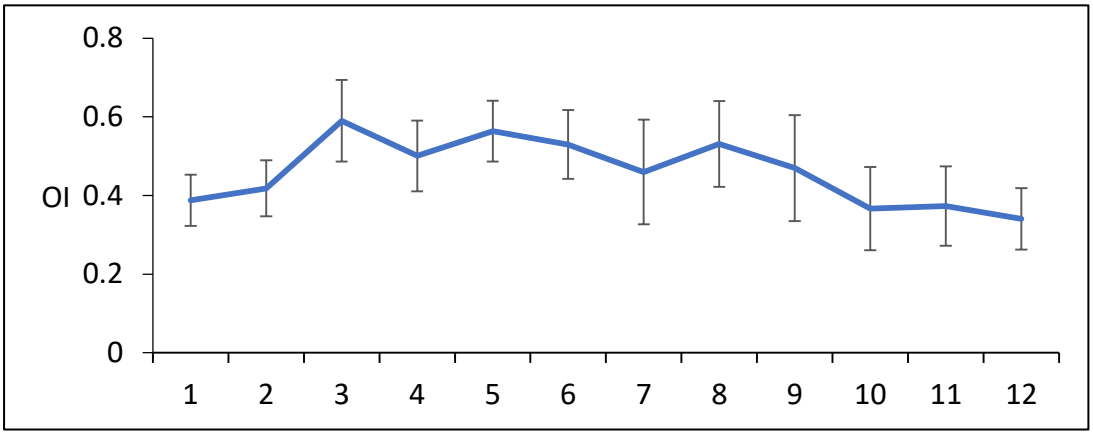


圖 A3。林務局自動相機長期監測網野山羊月平均 OI_3 之變化趨勢。

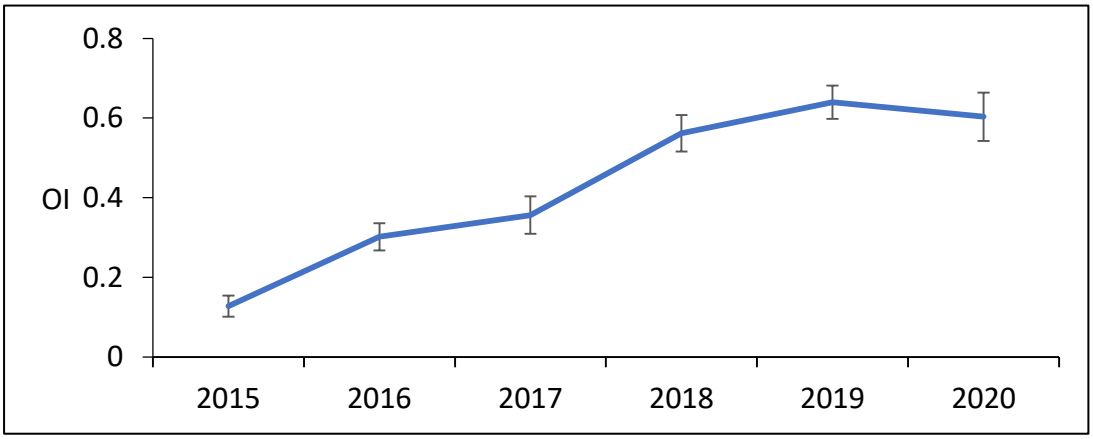


圖 A4。林務局自動相機長期監測網野山羊年平均 OI_3 之變化趨勢。

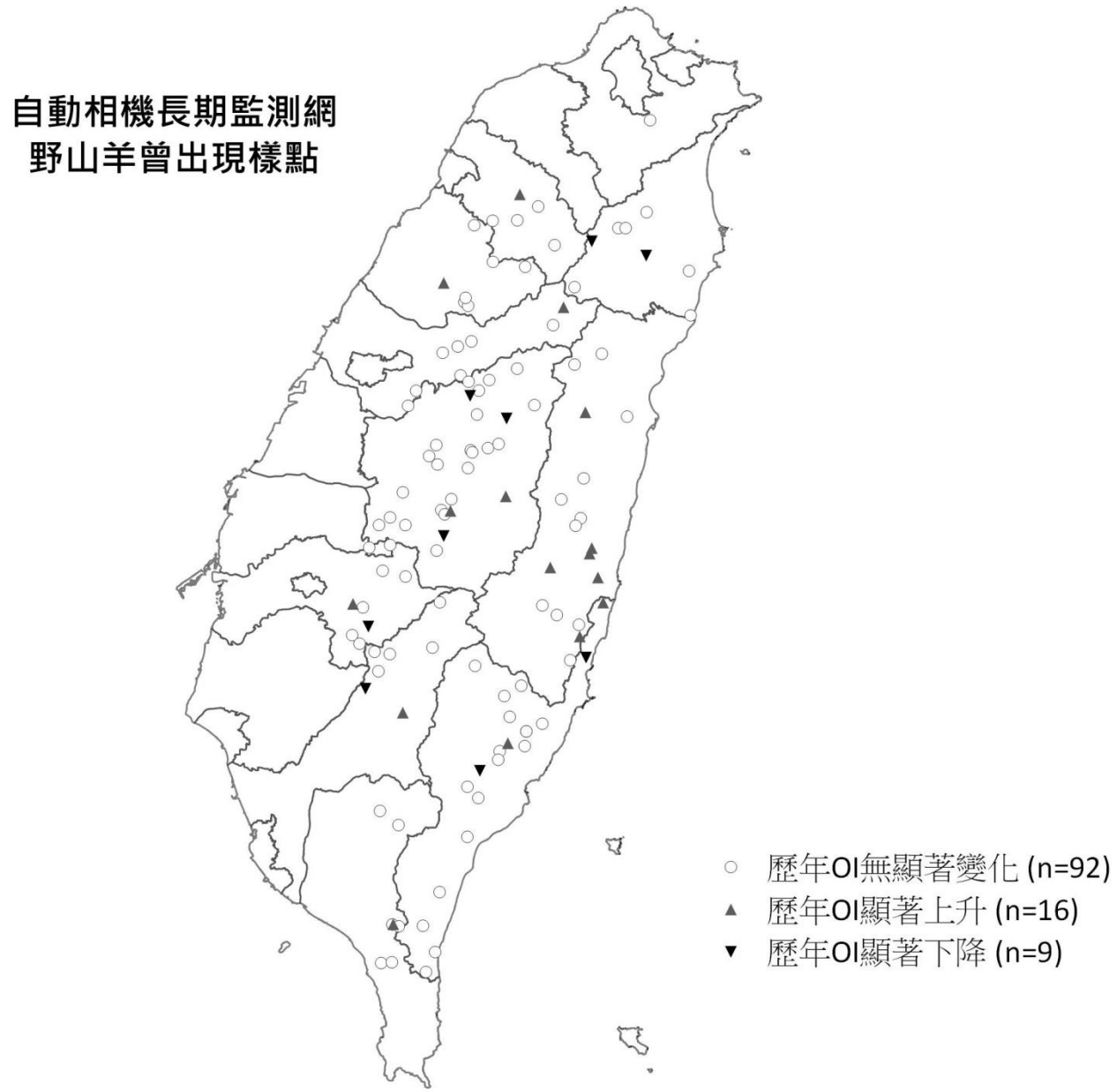


圖 A5。林務局自動相機長期監測網 2015 年至 2020 年野山羊相對豐度變化趨勢分類圖。

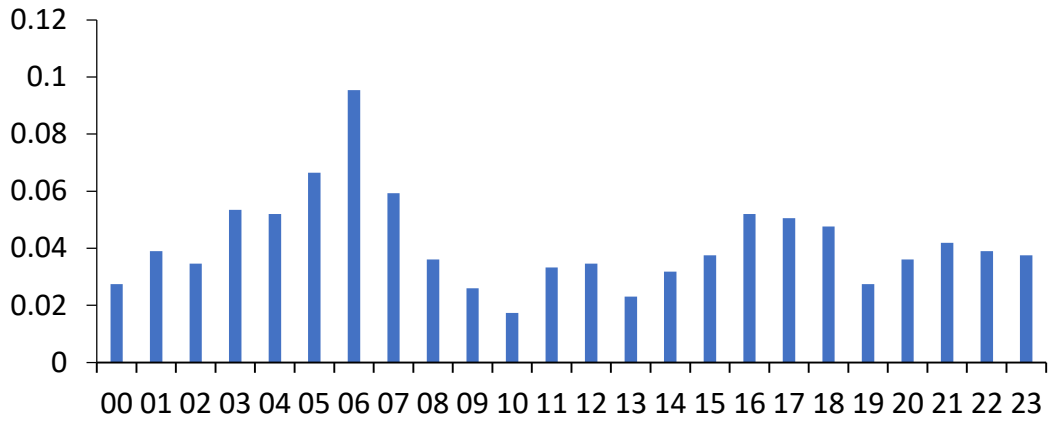


圖 A6。林務局自動相機長期監測網野山羊出現機率統計。橫軸為時間(小時)，縱軸為出現機率。24 小時出現機率合計為 1。

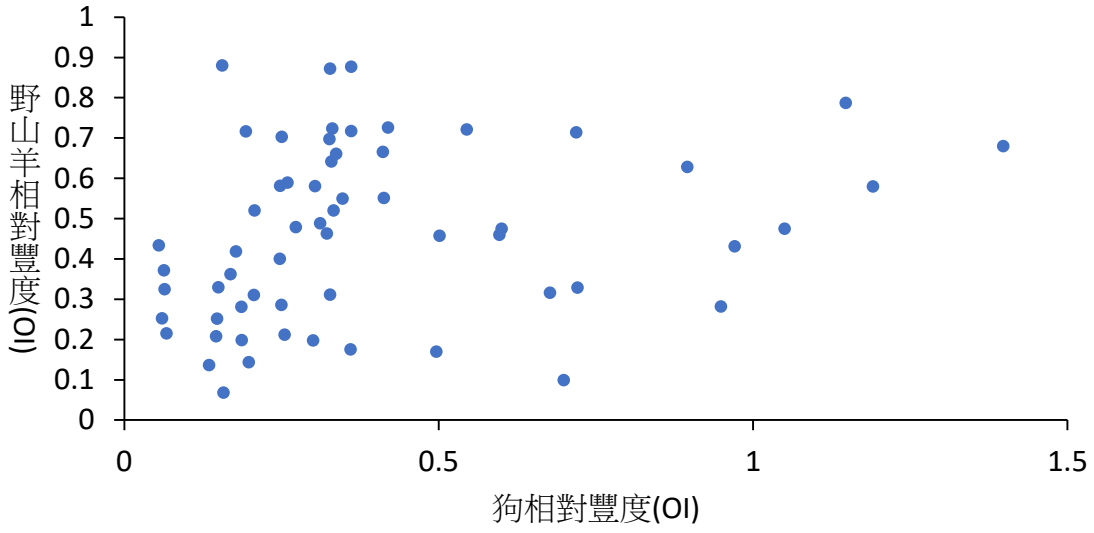


圖 A7。林務局自動相機長期監測網野山羊與犬每月相對豐度(OI_3)關係圖。

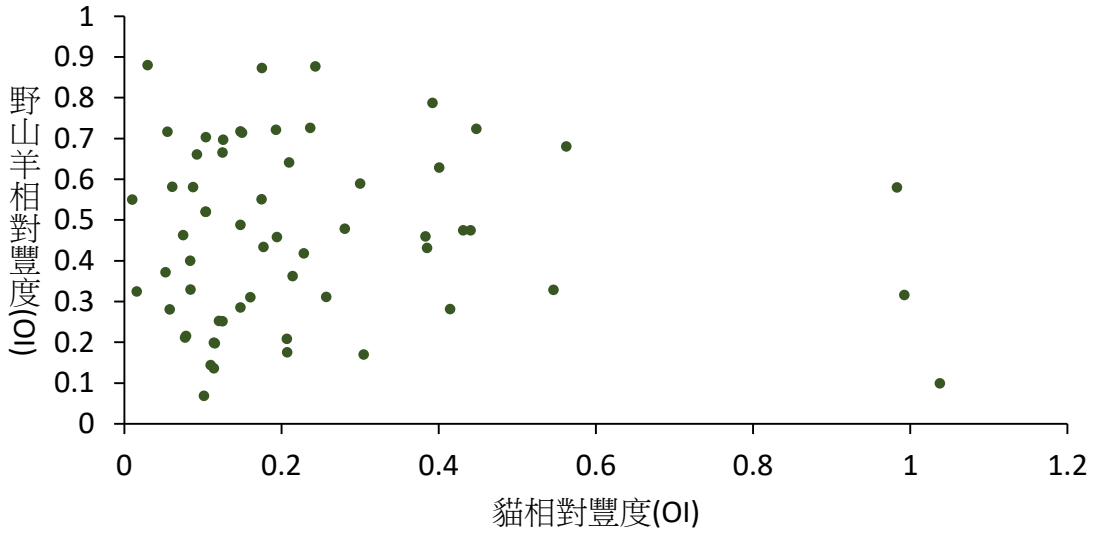


圖 A8。林務局自動相機長期監測網野山羊與貓每月相對豐度(OI_3)關係圖。

B. 山羌 *Muntiacus reevesi micrurus*

偶蹄目

鹿科

截至 2020 年 8 月，長期監測網中有 169 個樣點(92.3%)曾拍攝到山羌（圖 B1），歷年僅本島 8 個中低海拔及 6 個位於蘭嶼之相機樣點未曾拍到，2000 公尺以上之 5 個樣點則全數有出現山羌的紀錄(圖 B2)。樣點海拔介於 30 公尺至 3371 公尺，是廣泛分布的物種。從海拔分布來看，歷年平均相對豐度最高主要落在低海拔(<1000 公尺)樣點，高海拔樣點(>2000 公尺)的相對豐度則在 2018 年呈現高峰，後恢復平穩(圖 B2)。各種海拔的平均相對豐度都有上升的趨勢。

自 2015 年 9 月開始監測以來，整體而言山羌相對豐度是穩定上升的(r=0.51, p<0.001)。以月平均 OI_3 來看（圖 B3），山羌的相對豐度約於夏季(5-7 月)較高；歷年平均 OI_3 除 2017 年下降以外，每年逐漸上升，今年趨於平緩（圖 B4）。若將歷年曾拍攝到山羌之每個樣點的相對豐度變化趨勢分類，可發現有 16 個樣點呈現顯著下降的趨勢、56 個樣點呈現顯著上升的趨勢，其餘則沒有明顯的變化（圖 B5）。

山羌全日皆活動，活動高峰主要落在晨昏時段(圖 B6)。其出現點位中，同時有犬或貓的比例分別為 77%及 34%(圖 7、8，頁 37)，與狗共域的機率是較高的，然而以長期監測網 183 台相機樣點之歷年每月平均 OI_3 來看，其與犬貓相對豐度相關性分別都呈些微正相關(圖 B7、B8)，其中與狗 OI_3 的相關係數為 0.27，並有達到顯著(p<0.05)，與一般「遊蕩犬隻可能對山羌造成影響」的認知不相符，未來本研究可針對此情況進行更詳盡的調查，進一步探討兩者之間的共存關係。

建議：

1. 檢驗未曾拍攝過山羌之本島 8 個相機樣點的其他哺乳動物相對豐度情況，探究這些樣點是否有較高的人為活動干擾。
2. 檢驗「同樣有山羌及犬隻出現」的相機樣點兩者相對豐度的關係，以及山羌活動模式在這些樣點是否因應犬隻而有所改變。

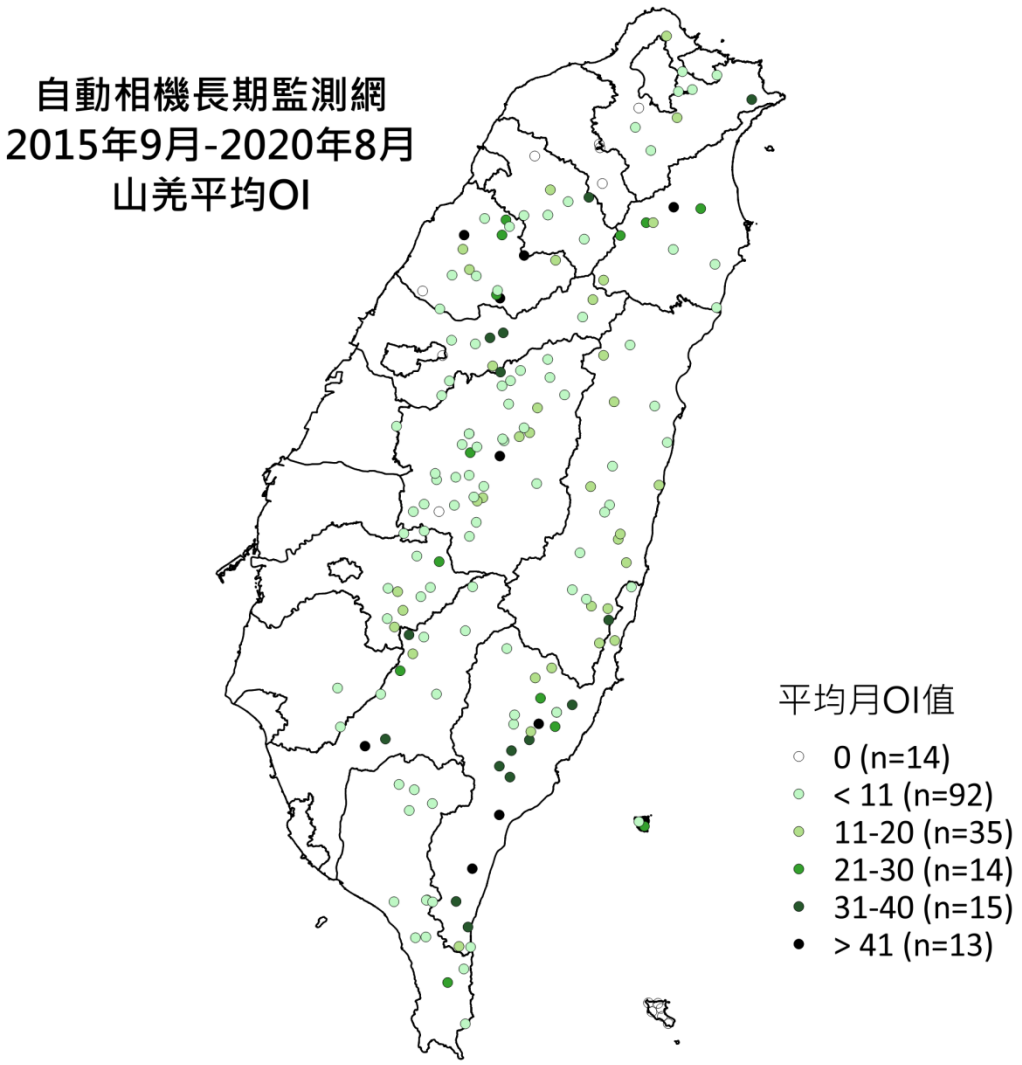


圖 B1。林務局自動相機長期監測網 2015 年 9 月至 2020 年 8 月山羌相對豐度(OI_3)之月平均值。

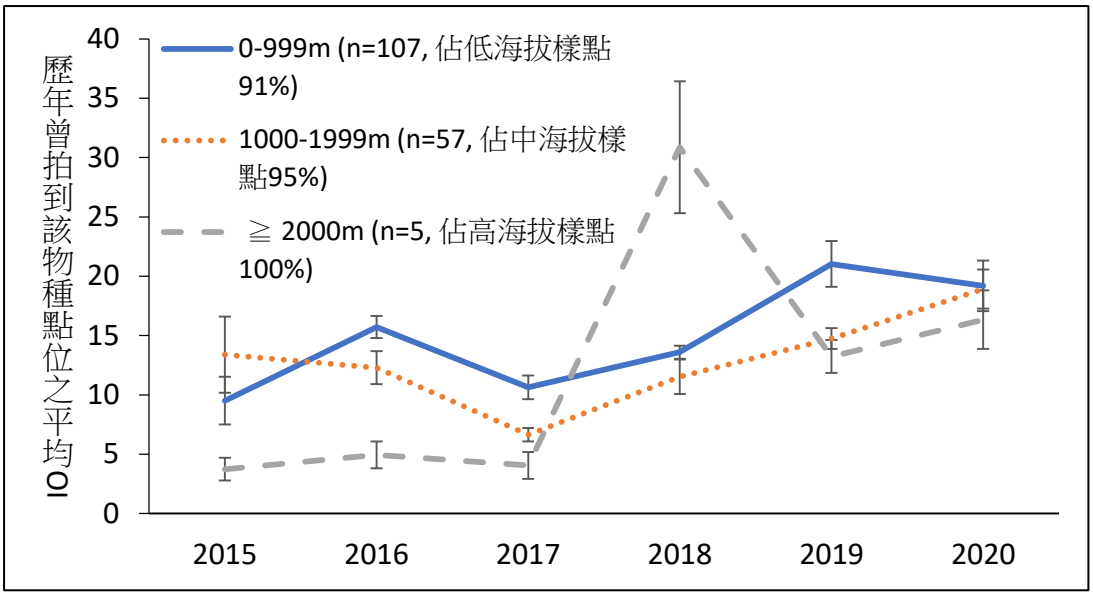


圖 B2。林務局自動相機長期監測網三種海拔範圍拍攝山羌之相對豐度(OI_3)變化趨勢。

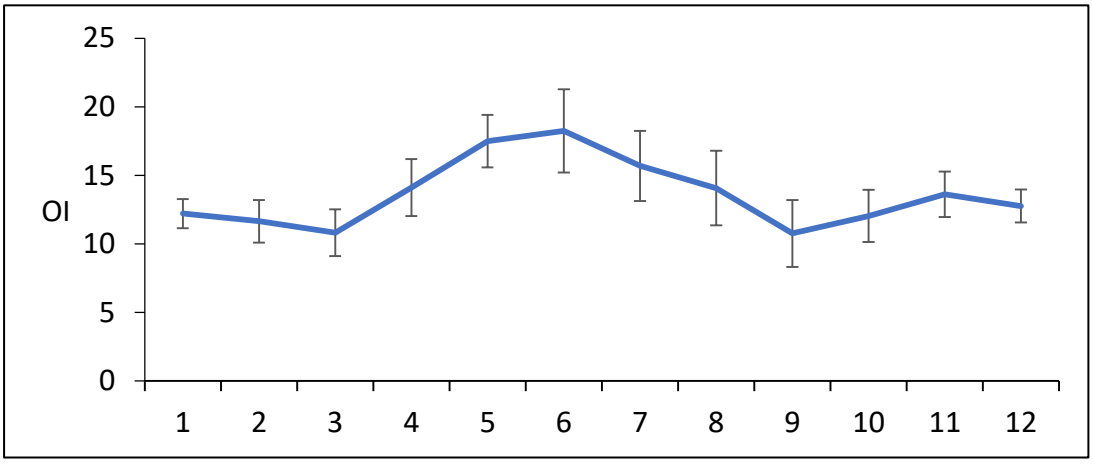


圖 B3。林務局自動相機長期監測網山羌月平均 OI_3 之變化趨勢。

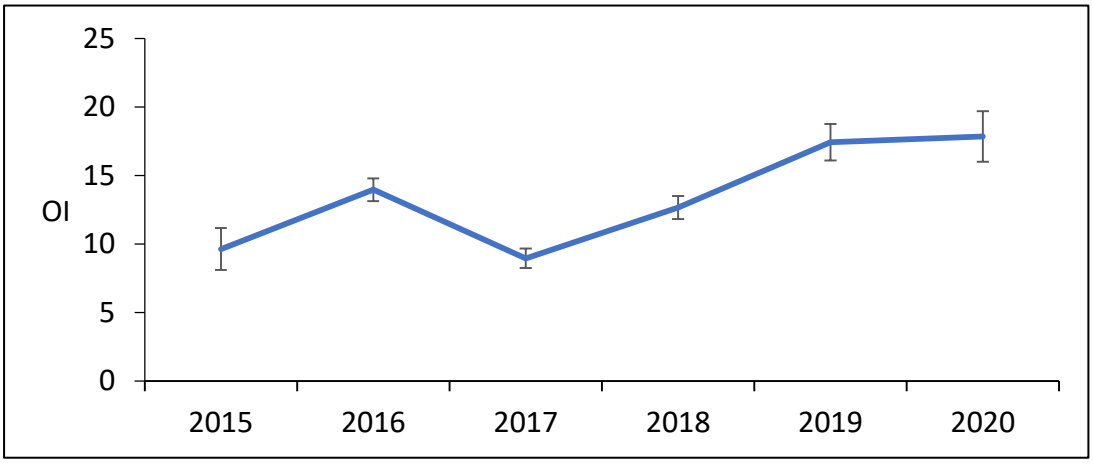


圖 B4。林務局自動相機長期監測網山羌年平均 OI_3 之變化趨勢。

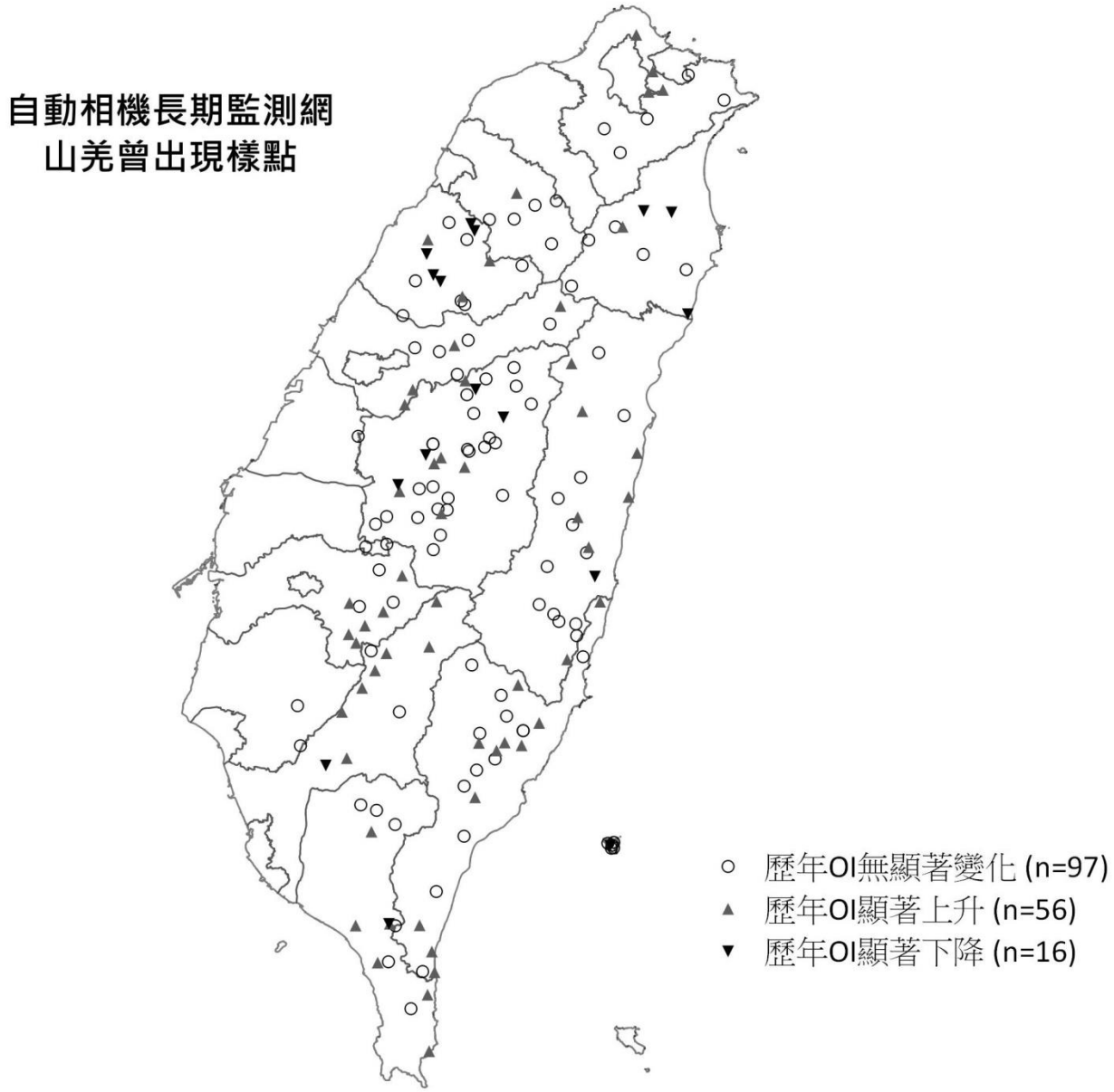


圖 B5。林務局自動相機長期監測網 2015 年至 2020 年山羌相對豐度變化趨勢分類圖。

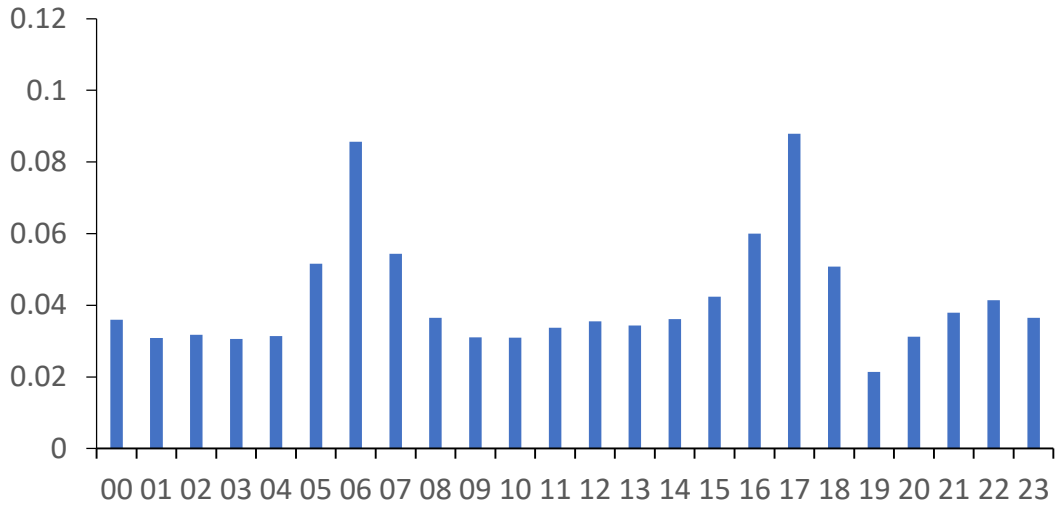


圖 B6。林務局自動相機長期監測網山羌出現機率統計。橫軸為時間(小時)，縱軸為出現機率。24 小時出現機率合計為 1。

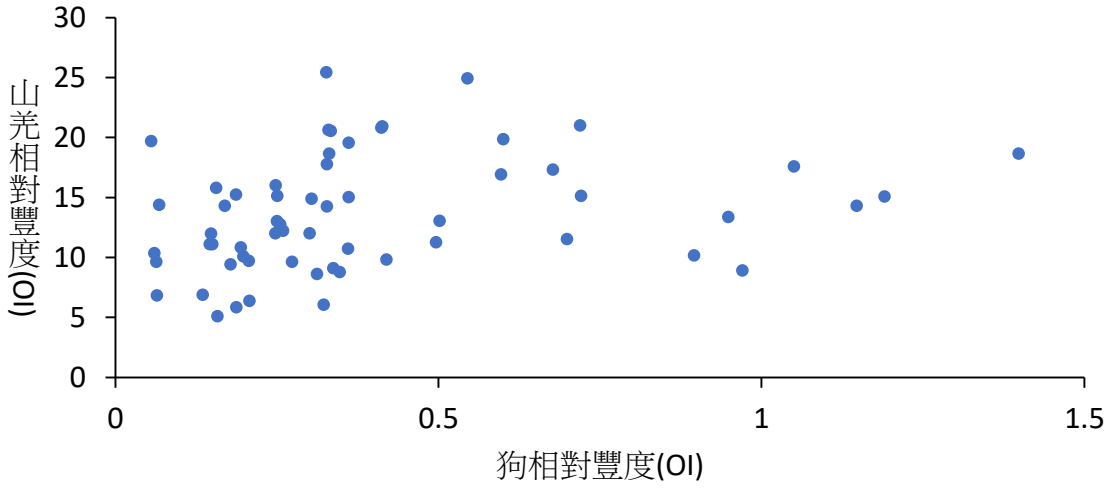


圖 B7。林務局自動相機長期監測網山羌與犬每月相對豐度(OI_3)關係圖。

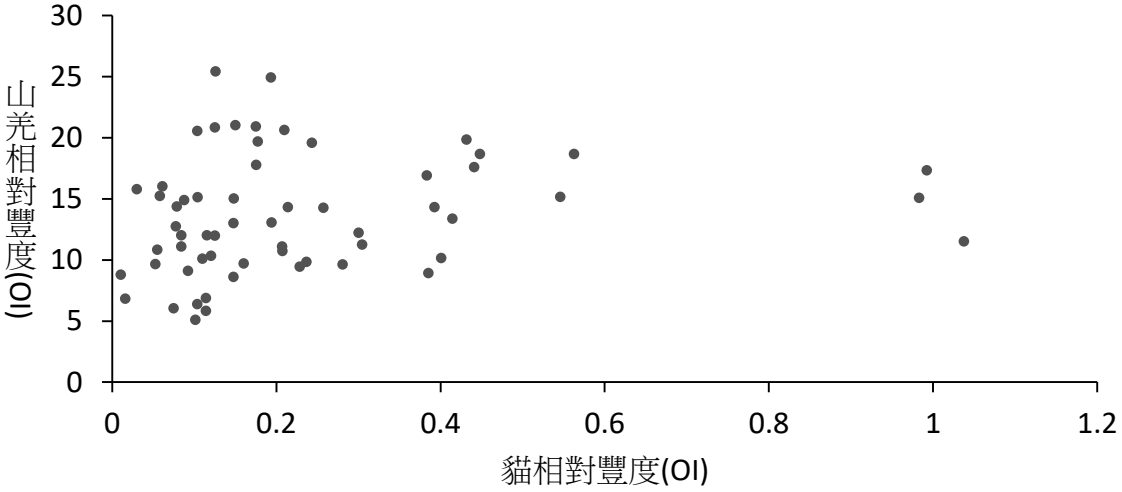


圖 B8。林務局自動相機長期監測網山羌與貓每月相對豐度(OI_3)關係圖。

C. 台灣水鹿 *Rusa unicolor swinhoei*

偶蹄目

鹿科

截至 2020 年 8 月，長期監測網中有 43 個樣點(23.5%)曾拍攝到水鹿（圖 C1），低海拔(<1000 公尺)及中海拔(1000-1999 公尺)樣點分別有 20 及 21 台樣點曾拍到，高海拔 5 個樣點中則有 2 個曾拍到(圖 C2)。海拔分布最低及最高都是位於花蓮的樣點，分別是 42 公尺(秀林鄉木瓜溪流域)及 3371 公尺(玉里鎮)。從全島的尺度來看，水鹿主要分布於東部三縣市及南投，另外苗栗、台中、嘉義及高雄的山區也有較少的零星樣點曾拍到。水鹿的歷年平均相對豐度，於 2018 年之前以低海拔樣點最高，2019 年開始則是高海拔二樣點有明顯的增加(圖 C2)，其中又主要來自於南投信義鄉丹大野生動物重要棲息環境的 NT31 樣點。歷年除低海拔樣點的水鹿相對豐度趨勢較為平緩之外，中、高海拔樣點皆有提高的趨勢。

自 2015 年 9 月開始監測以來，整體而言水鹿每月相對豐度是顯著上升的(r=0.74, p<0.001)。以月平均 OI_3 來看（圖 C3），水鹿的相對豐度約於春末夏初(5-6 月)時有較明顯的高峰；以年平均 OI_3 來看則年年增高（圖 C4）。若將歷年曾拍攝到水鹿之每個樣點的相對豐度變化趨勢分類，可發現僅有 2 個樣點呈現顯著下降的趨勢、8 個樣點呈現顯著上升的趨勢，其餘則沒有明顯的變化（圖 C5）。

水鹿全天時段皆可見，活動高峰主要落在晨昏時段，特別是傍晚 5-6 點時刻，中午出現機率最低(圖 C6)。水鹿出現點位中，同時有犬或貓的比例分別為 63%及 26%(圖 7、8，頁 37)，相較於其他中大型哺乳類動物，水鹿與犬貓共域的比例是較低的，其與犬的平均每月相對豐度相關性呈顯著正相關(r=0.39, p<0.05, 圖 C7)，與貓則較無關聯(r=0.03, p=0.8, 圖 C8)。

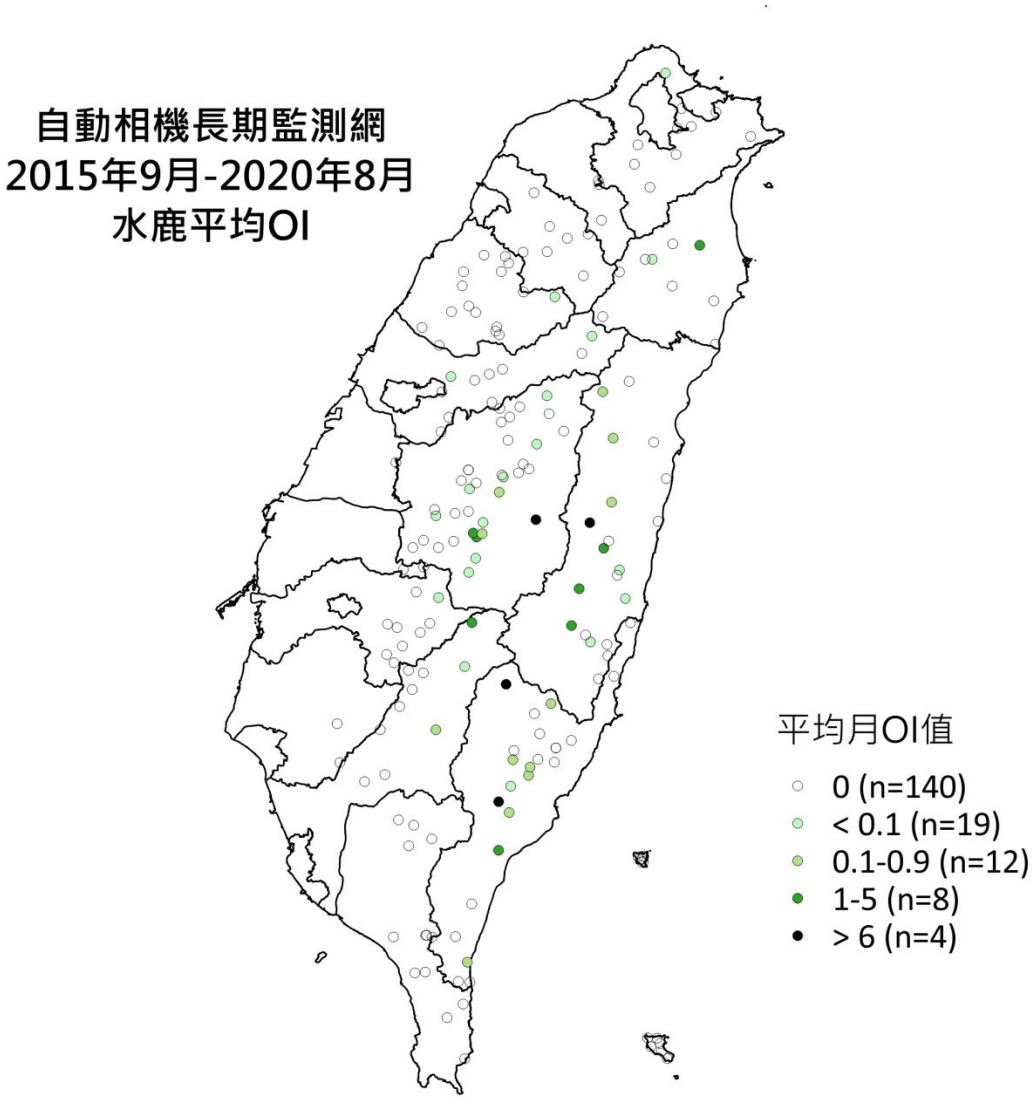


圖 C1。林務局自動相機長期監測網 2015 年 9 月至 2020 年 8 月水鹿相對豐度(OI_3)之月平均值。

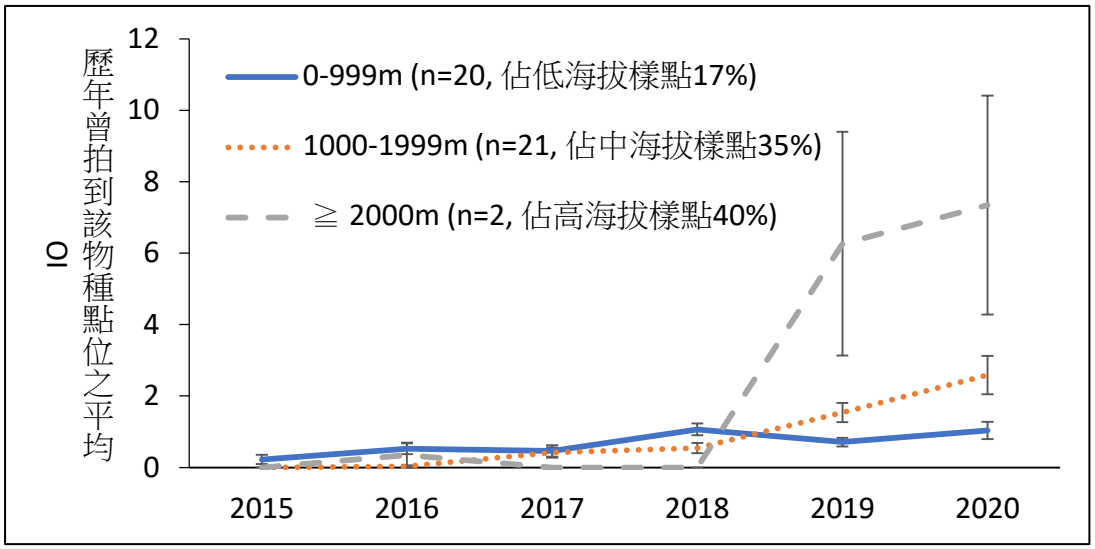


圖 C2。林務局自動相機長期監測網三種海拔範圍拍攝水鹿之相對豐度(OI_3)變化趨勢。

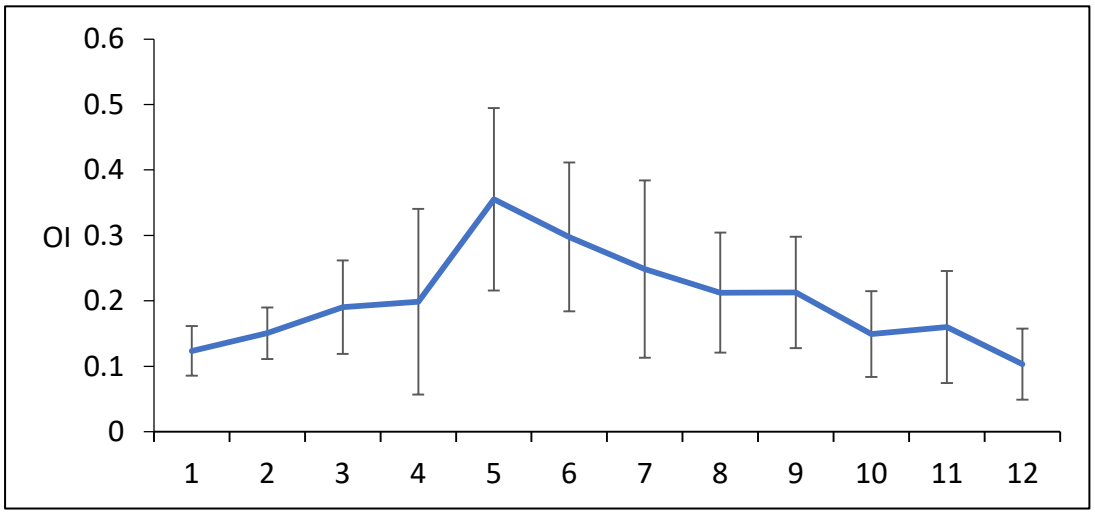


圖 C3。林務局自動相機長期監測網水鹿月平均 OI_3 之變化趨勢。

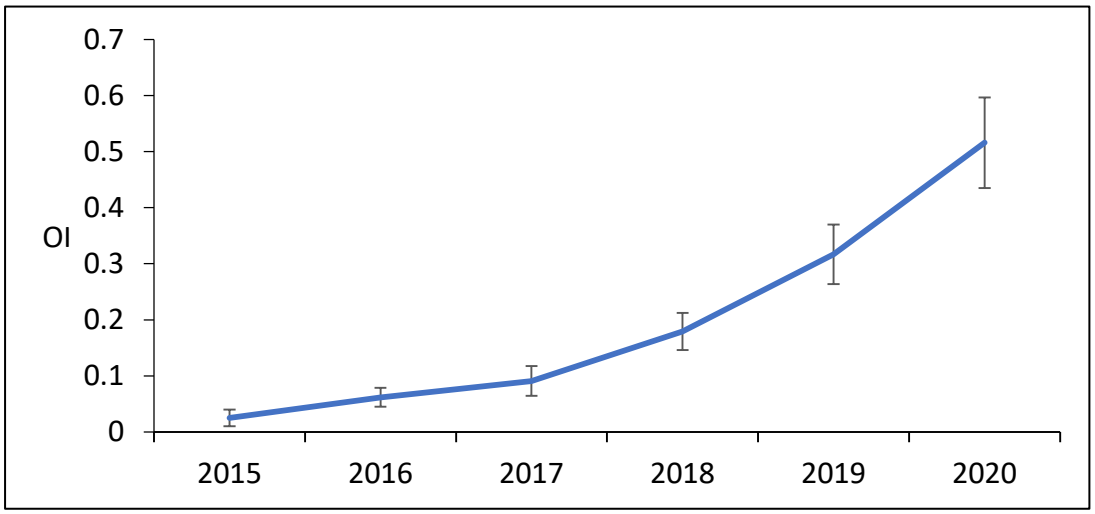


圖 C4。林務局自動相機長期監測網水鹿年平均 OI_3 之變化趨勢。

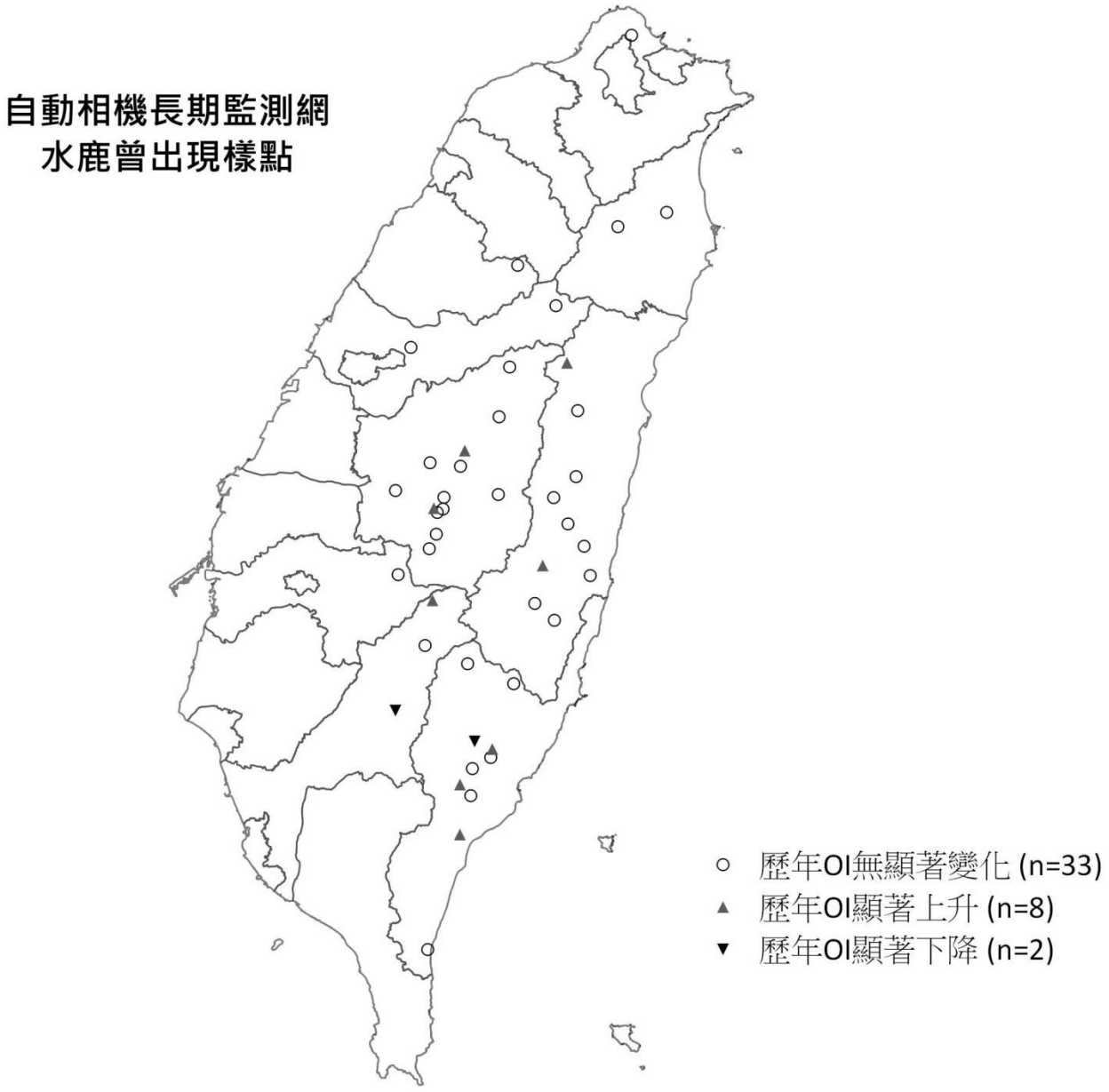


圖 C5。林務局自動相機長期監測網 2015 年至 2020 年水鹿相對豐度變化趨勢分類圖。

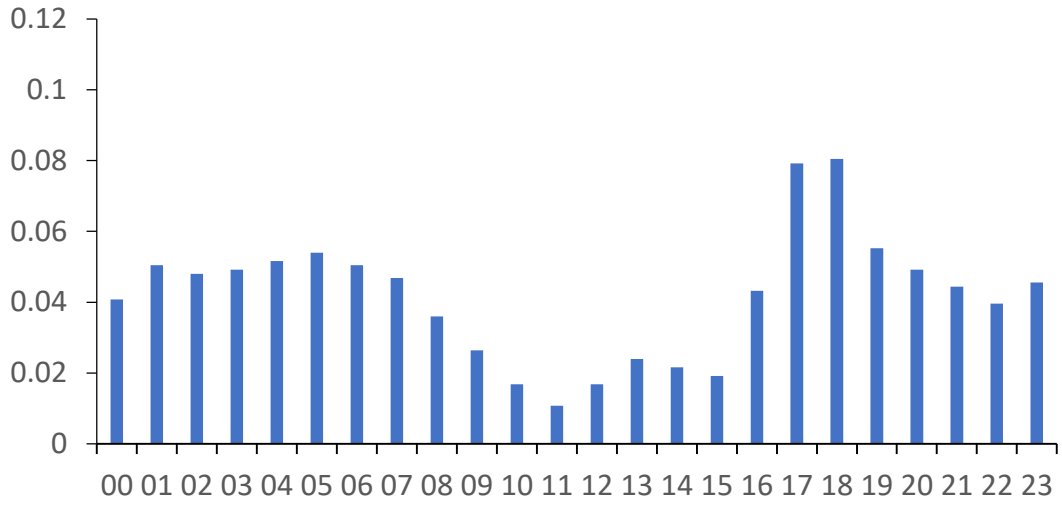


圖 C6。林務局自動相機長期監測網水鹿出現機率統計。橫軸為時間(小時)，縱軸為出現機率。24 小時出現機率合計為 1。

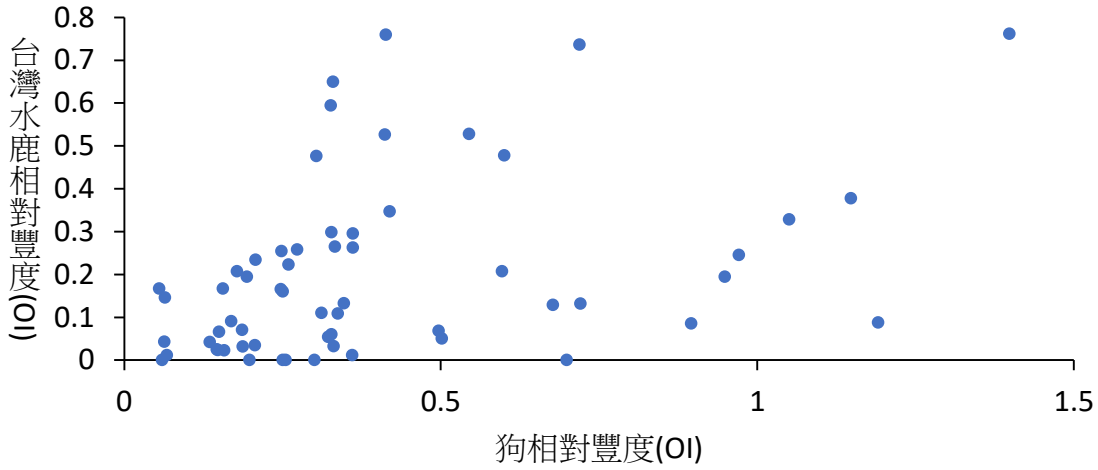


圖 C7。林務局自動相機長期監測網水鹿與犬每月相對豐度(OI_3)關係圖。

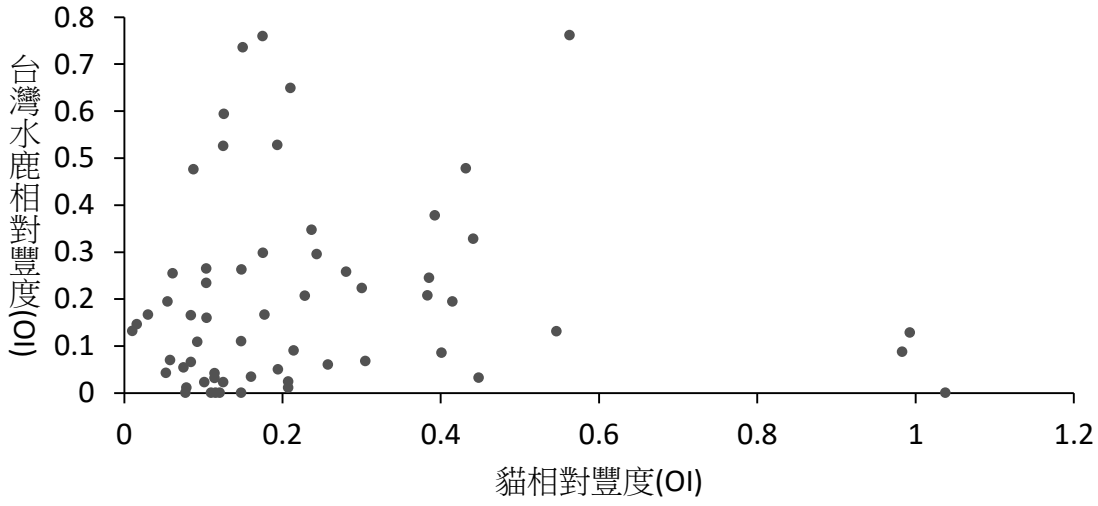


圖 C8。林務局自動相機長期監測網水鹿與貓每月相對豐度(OI_3)關係圖。

D. 台灣野豬 *Sus scrofa taivanus*

偶蹄目

豬科

截至 2020 年 8 月，長期監測網中有 152 個樣點(83.1%)曾拍攝到野豬（圖 D1），高中低海拔樣點皆有八成以上有野豬的紀錄，其中低海拔樣點最多(97 台，圖 D2)，分布的樣點海拔涵蓋 30 至 3371 公尺。從全島的尺度來看，除台北、彰化及台南以外之其餘縣市樣點皆曾拍到過野豬。野豬的歷年平均相對豐度，唯中海拔樣點呈現平緩的趨勢，低及高海拔則皆逐年下降，尤以高海拔樣點於 2017 年開始最為嚴重，至 2020 年更下降至歷年最低點(圖 D2)，其中高海拔下降幅度最大的 2 個樣點皆位於花蓮(卓溪鄉、玉里鎮)，詳細原因仍有待更仔細的探究。

自 2015 年 9 月開始監測以來，野豬的每月相對豐度下降趨勢有達到顯著($r=-0.31, p<0.05$)，是本研究監測目標物種中，四種豐度顯著下降的物種之一(其他三種為鼬獾、麝香貓與石虎)。以月平均 OI_3 來看（圖 D3），野豬的相對豐度約於夏、秋兩季略為較高；以年平均 OI_3 來看則逐年下降（圖 D4）。若將歷年曾拍攝到野豬之每個樣點的相對豐度變化趨勢分類，可發現有 22 個樣點呈現顯著下降的趨勢，值得注意的是這些顯著下降的情況多集中於中部(南投、苗栗)及東部(花蓮、宜蘭)地區，南部縣市樣點則多無明顯的變化趨勢。另外 13 個樣點有呈現顯著上升的趨勢（圖 D5）。

野豬全天時段皆有活動，活動高峰主要落在晨昏時段(圖 D6)。野豬出現點位中，同時有犬、貓的比例分別為 76%及 34%(圖 7、8，頁 37)，其與犬貓的平均每月相對豐度並無顯著的關聯(圖 D7、D8)。

建議：

探究野豬相對豐度下降的樣點之間是否有共通因素或有地區性之差異，釐清造成野豬整體豐度持續降低的原因。

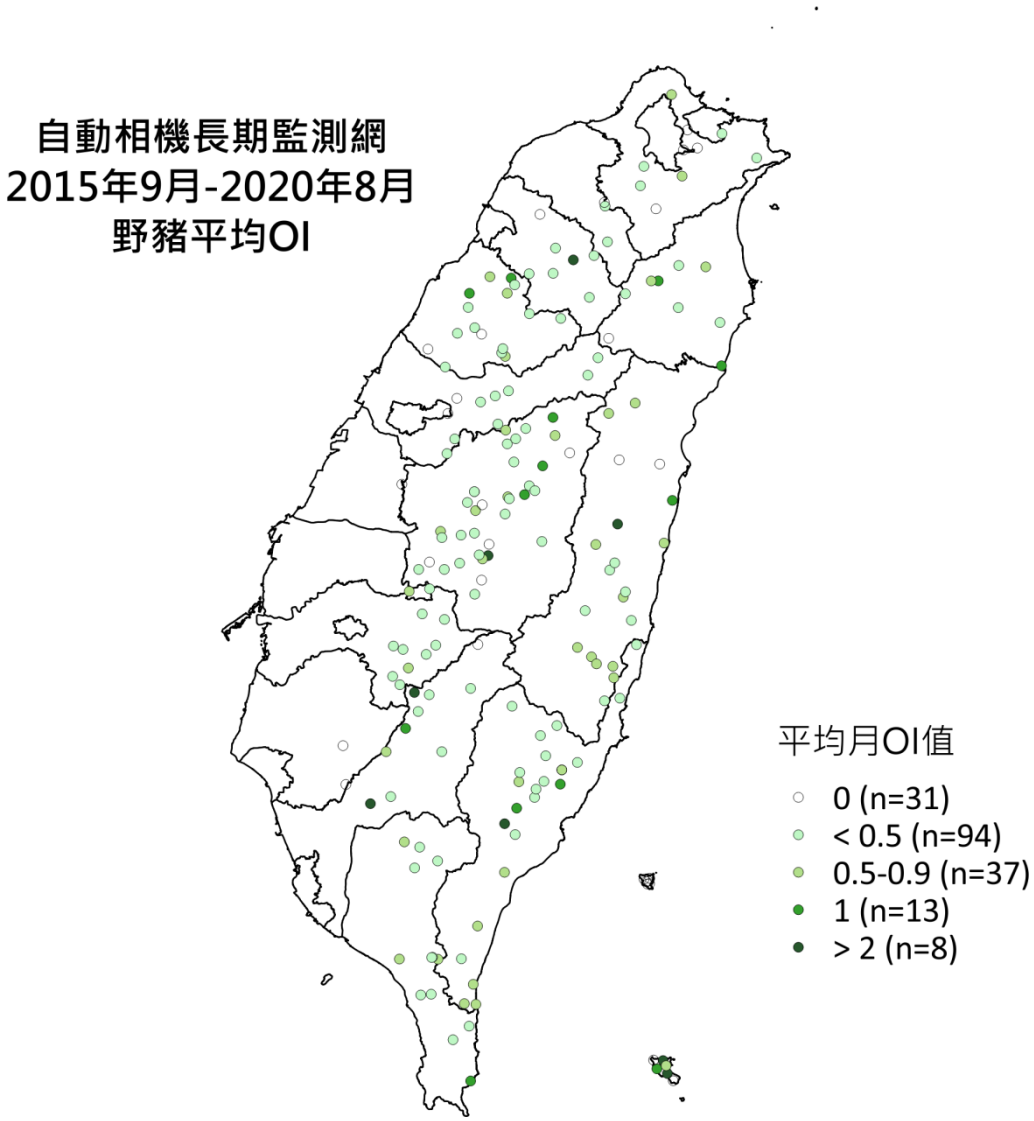


圖 D1。林務局自動相機長期監測網 2015 年 9 月至 2020 年 8 月野豬相對豐度(OI_3)之月平均值。

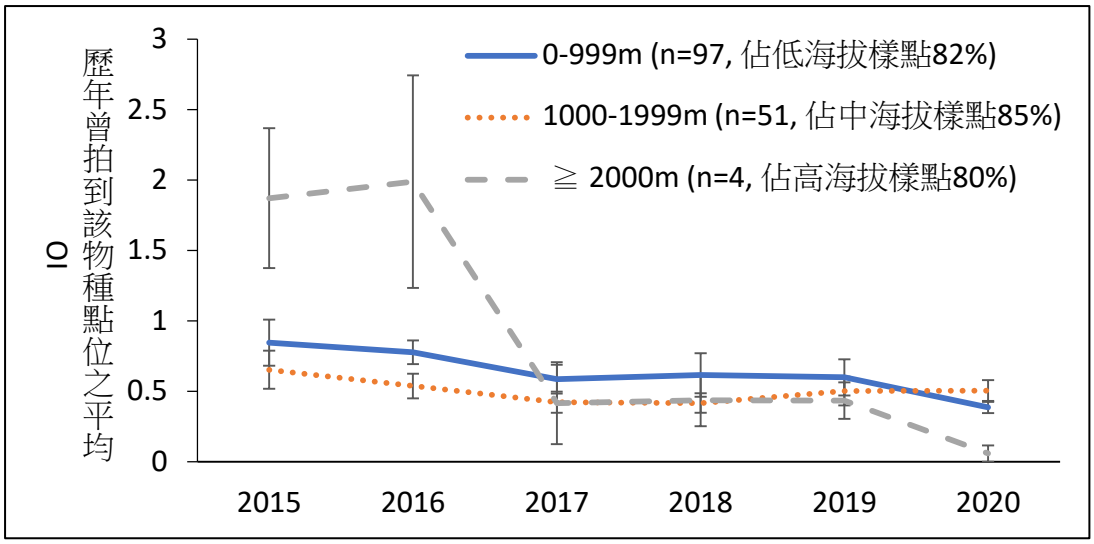


圖 D2。林務局自動相機長期監測網三種海拔範圍拍攝野豬之相對豐度(OI_3)變化趨勢。

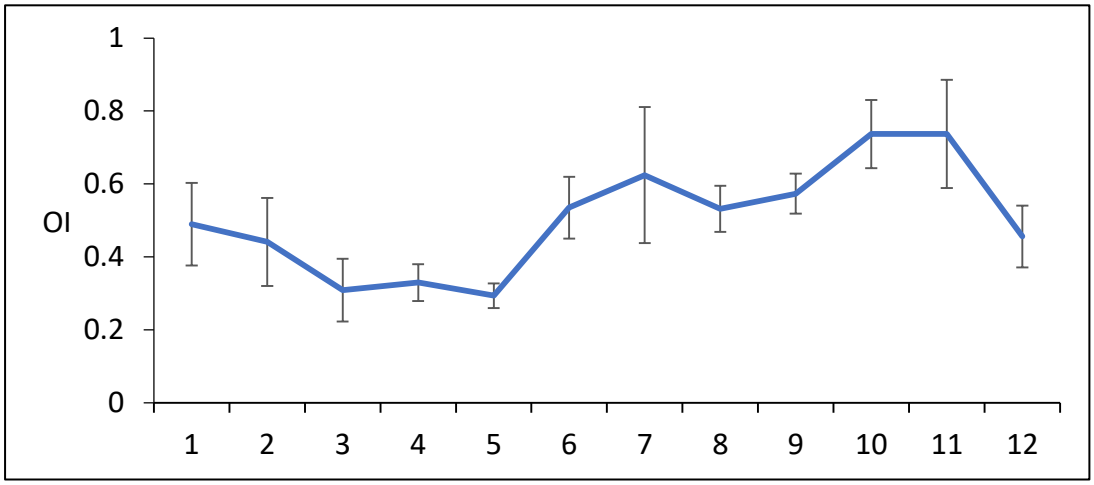


圖 D3。林務局自動相機長期監測網野豬月平均 OI_3 之變化趨勢。

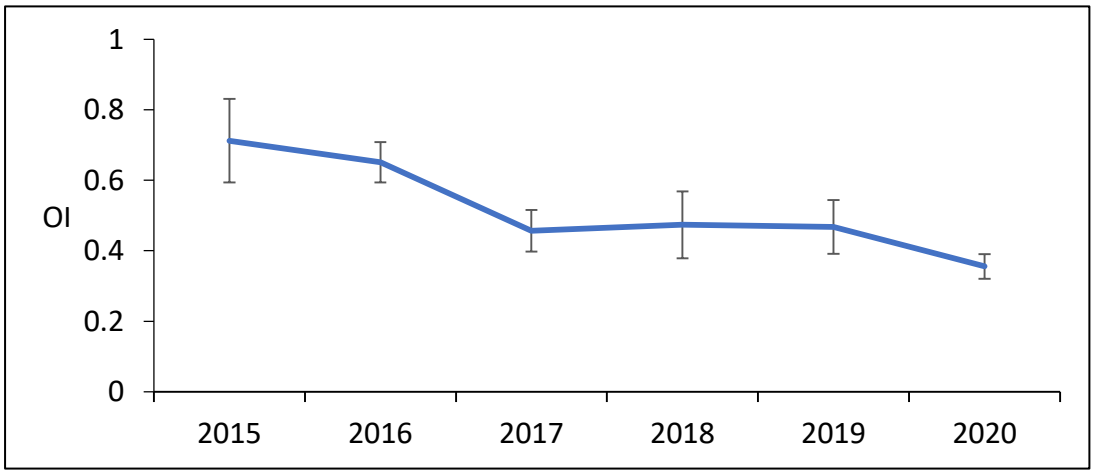


圖 D4。林務局自動相機長期監測網野豬年平均 OI_3 之變化趨勢。

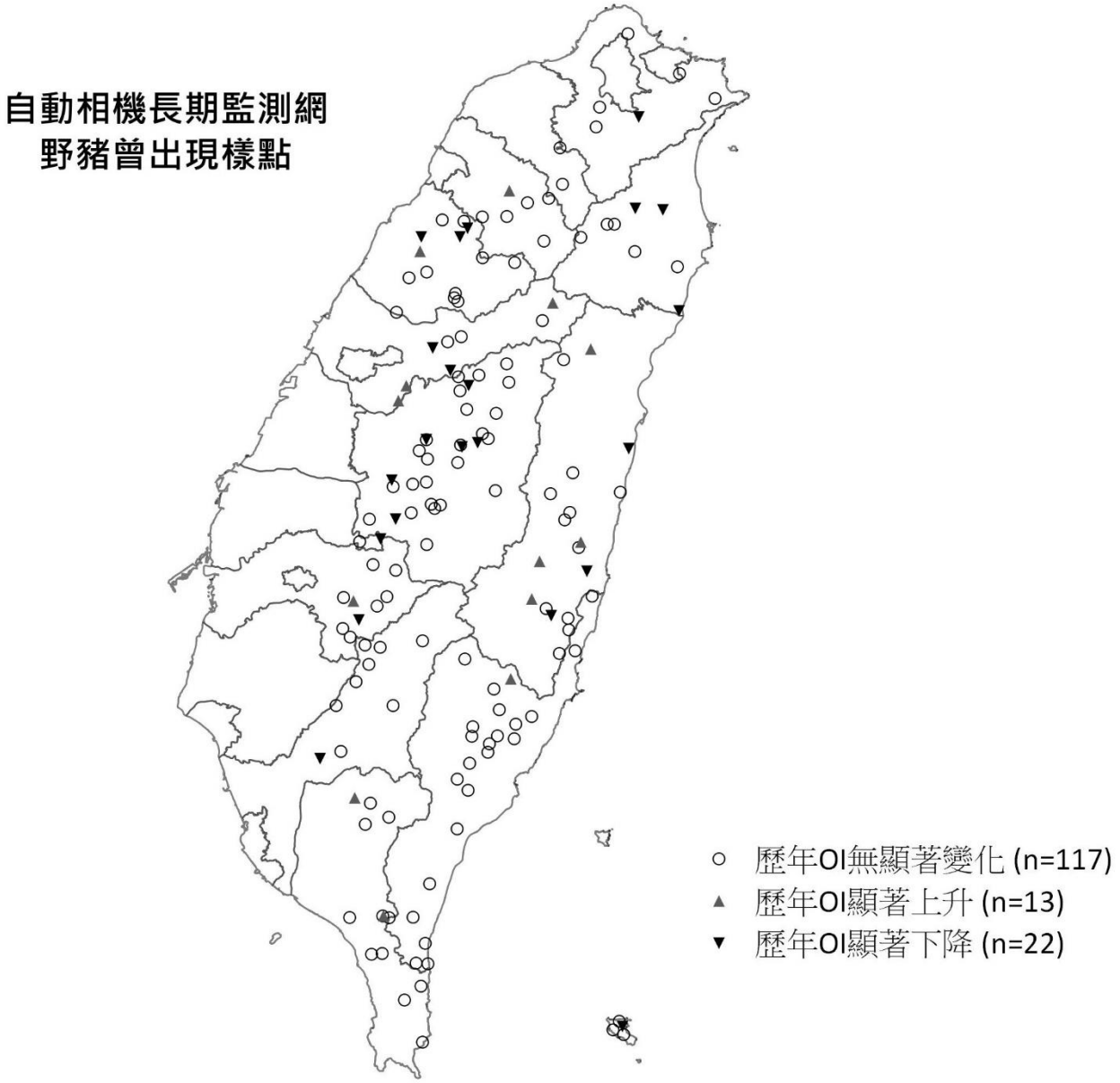


圖 D5。林務局自動相機長期監測網 2015 年至 2020 年野豬相對豐度變化趨勢分類圖。

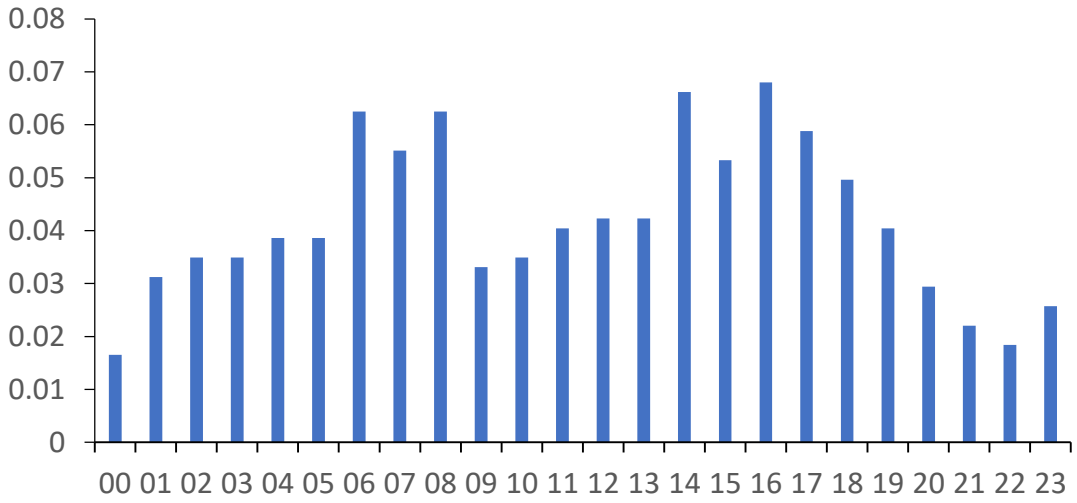


圖 D6。林務局自動相機長期監測網野豬出現機率統計。橫軸為時間(小時)，縱軸為出現機率。24 小時出現機率合計為 1。

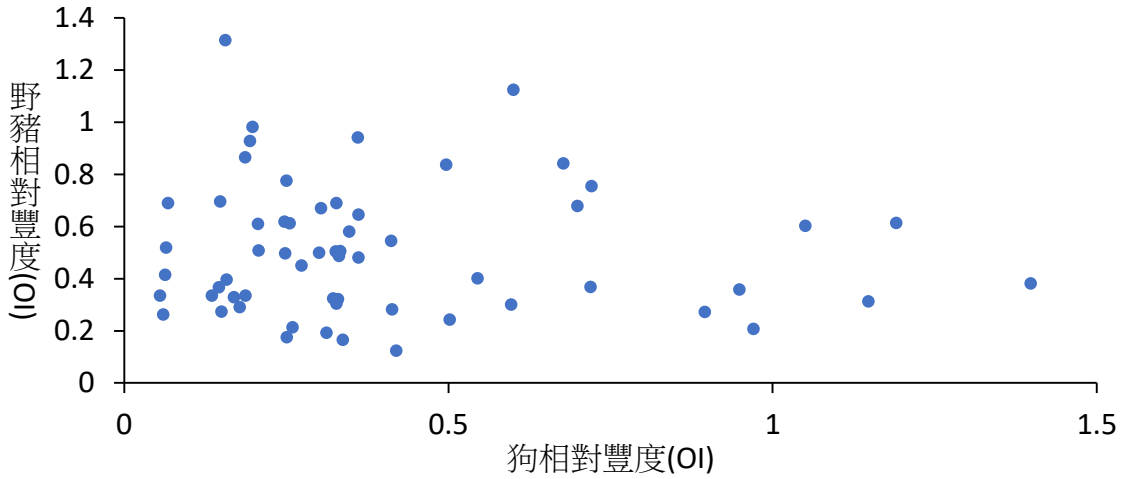


圖 D7。林務局自動相機長期監測網野豬與犬每月相對豐度(OI_3)關係圖。

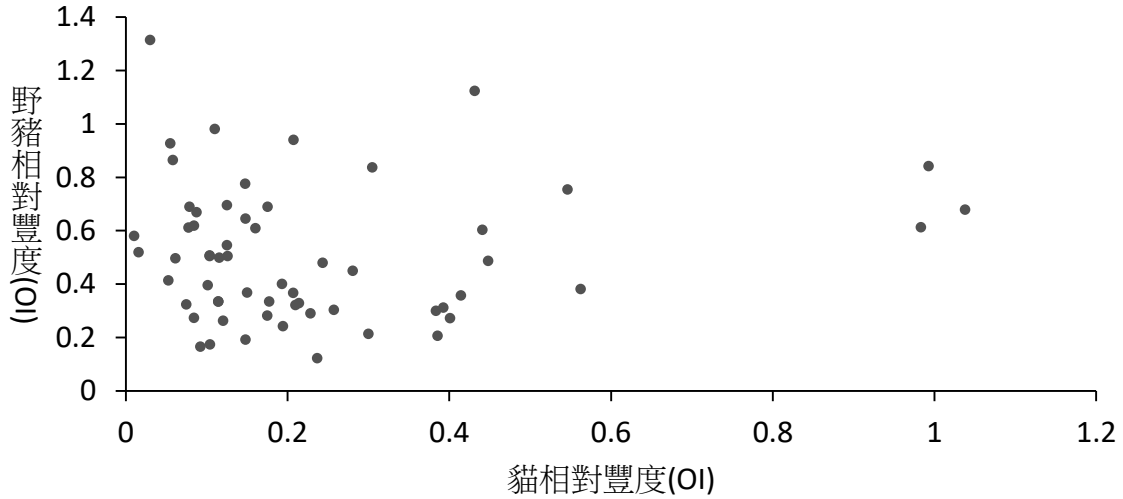


圖 D8。林務局自動相機長期監測網野豬與貓每月相對豐度(OI_3)關係圖。

E. 台灣獼猴 *Macaca cyclopsis*

靈長目

獼猴科

截至 2020 年 8 月，長期監測網中有 155 個樣點(84.7%)曾拍攝到獼猴（圖 E1），中、高海拔樣點幾乎都可見獼猴出現(比例分別為 97%及 100%)，低海拔樣點也有 92 台(圖 E2)，分布的樣點海拔同樣涵蓋最低(30 公尺)至最高(3371 公尺)。獼猴的歷年平均相對豐度，在不同海拔中以低海拔最高，其次為中海拔及高海拔。前二者又有逐年增加的趨勢，高海拔則在 2018 年後豐度逐年下降(圖 E2)。

自 2015 年 9 月開始監測以來，獼猴的每月相對豐度趨勢顯著上升($r=0.74$, $p<0.001$)，與水鹿並列為本研究監測目標物種中相對豐度上升最為顯著的兩個物種。以月平均 OI_3 來看（圖 E3），獼猴的相對豐度全年持平，較無明顯的季節高峰；以年平均 OI_3 來看則是逐年穩定上升（圖 E4）。若將歷年曾拍攝到獼猴之每個樣點的相對豐度變化趨勢分類，可發現有 15 個樣點呈現顯著下降的趨勢(多集中於南投地區)、48 個樣點呈現顯著上升的趨勢，其餘樣點則無明顯變化（圖 E5）。

獼猴明顯偏好白天活動(圖 E6)，其出現點位中，同時有犬、貓的比例分別為 75%及 31%(圖 7、8，頁 37)，其與犬貓的平均每月相對豐度分別有些微的正相關及負相關，但皆無達統計上的顯著(圖 E7、E8)。

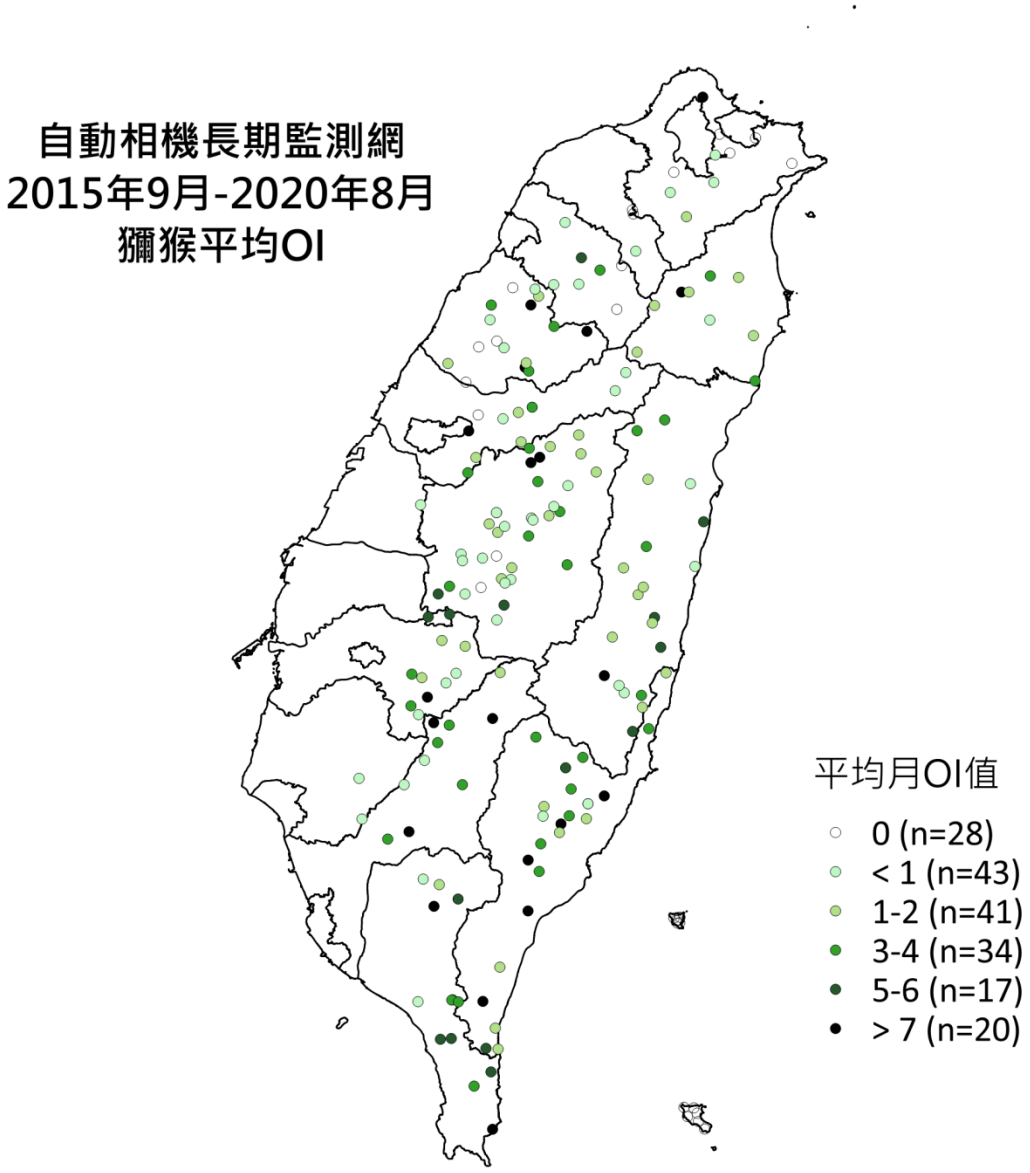


圖 E1。林務局自動相機長期監測網 2015 年 9 月至 2020 年 8 月獼猴相對豐度(OI_3)之月平均值。

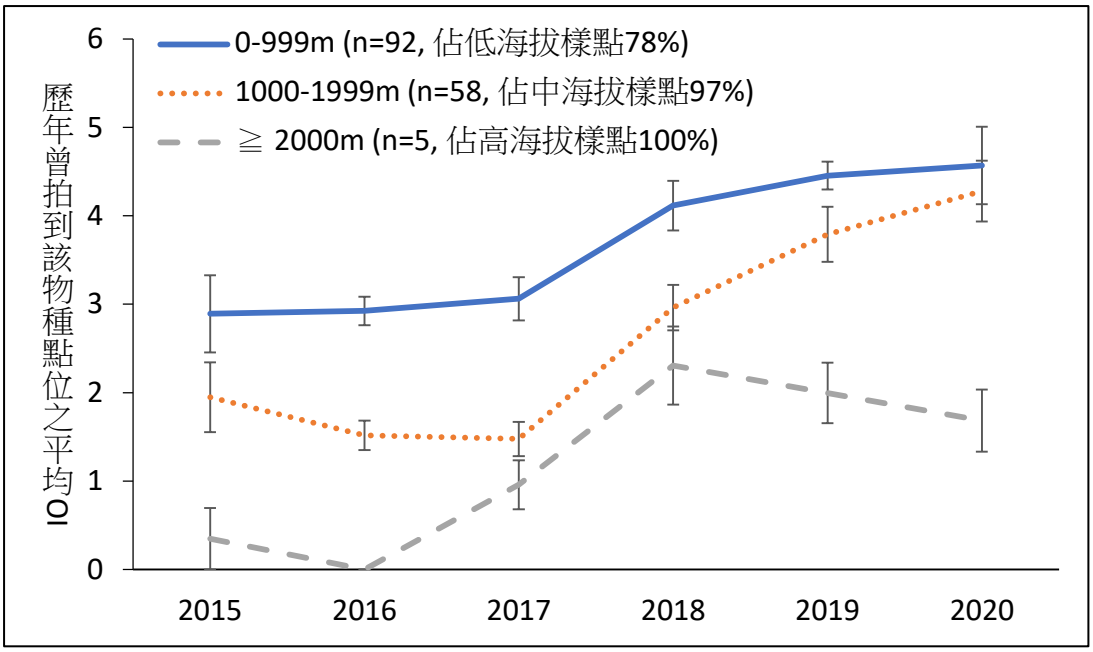


圖 E2。林務局自動相機長期監測網三種海拔範圍拍攝獼猴之相對豐度(OI_3)變化趨勢。

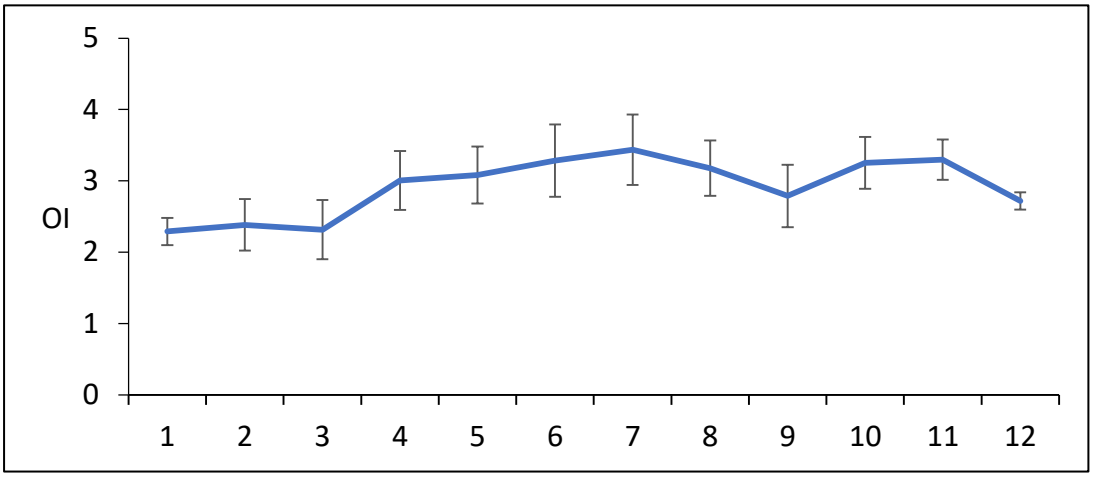


圖 E3。林務局自動相機長期監測網獼猴月平均 OI_3 之變化趨勢。

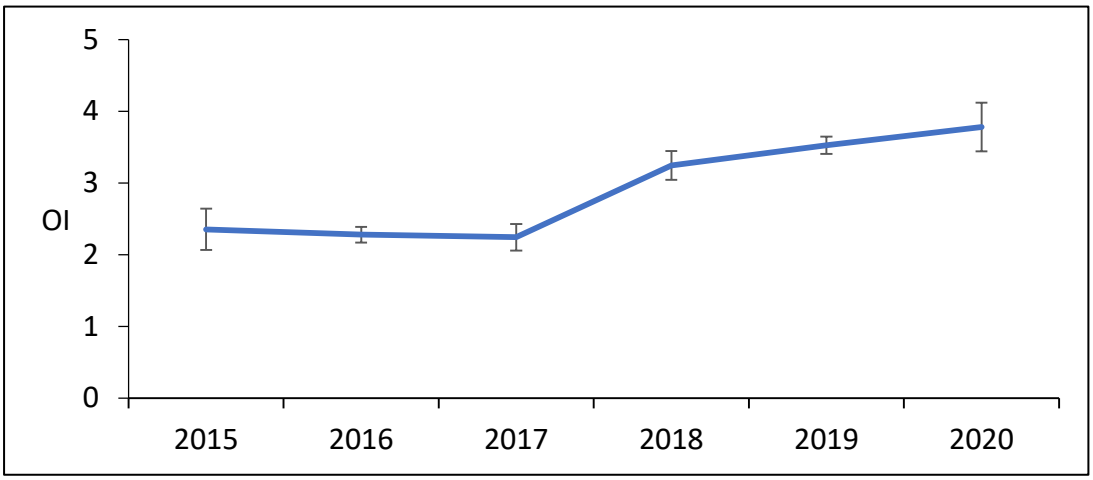


圖 E4。林務局自動相機長期監測網彌猴年平均 OI_3 之變化趨勢。

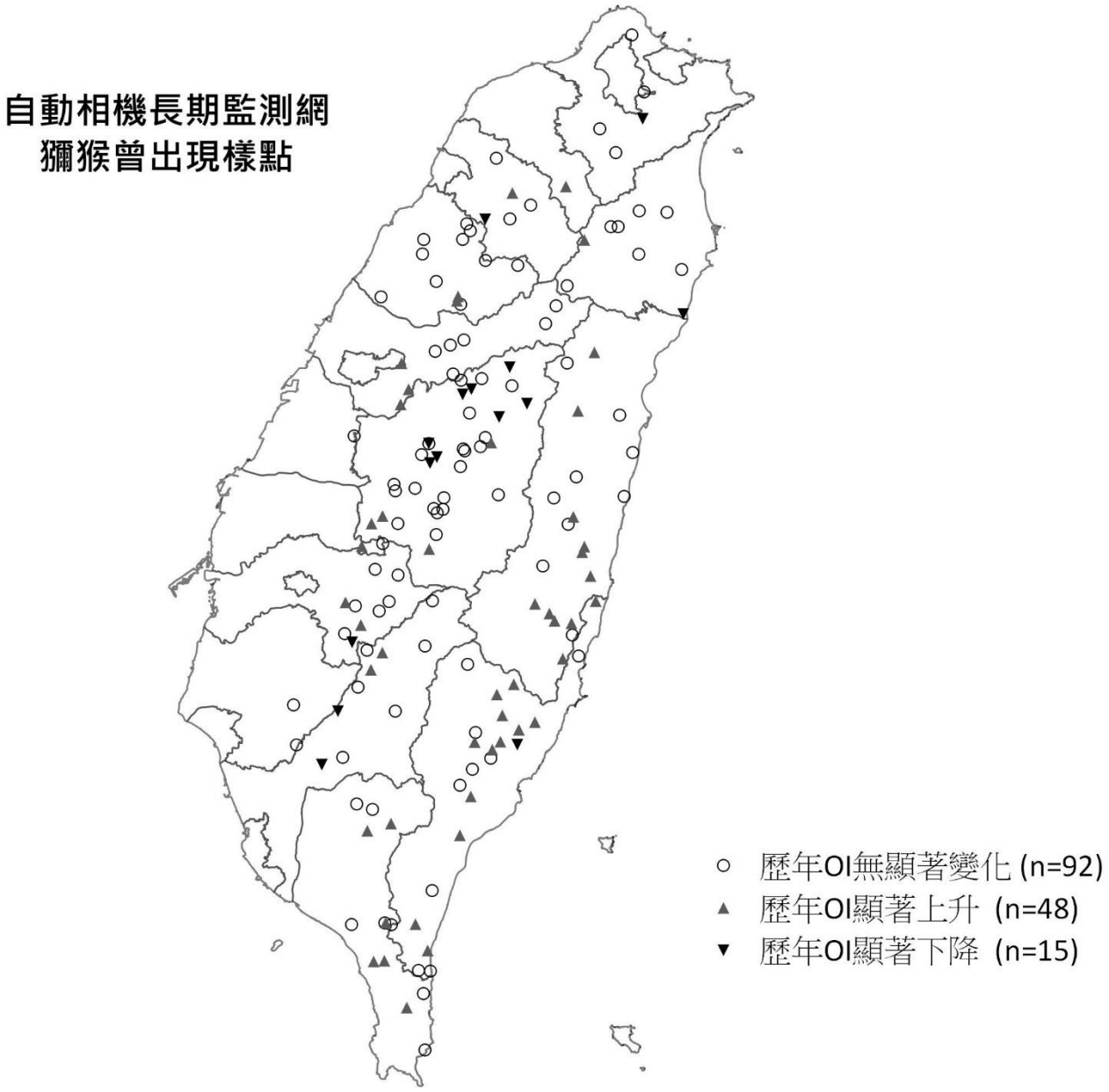


圖 E5。林務局自動相機長期監測網 2015 年至 2020 年彌猴相對豐度變化趨勢分類圖。

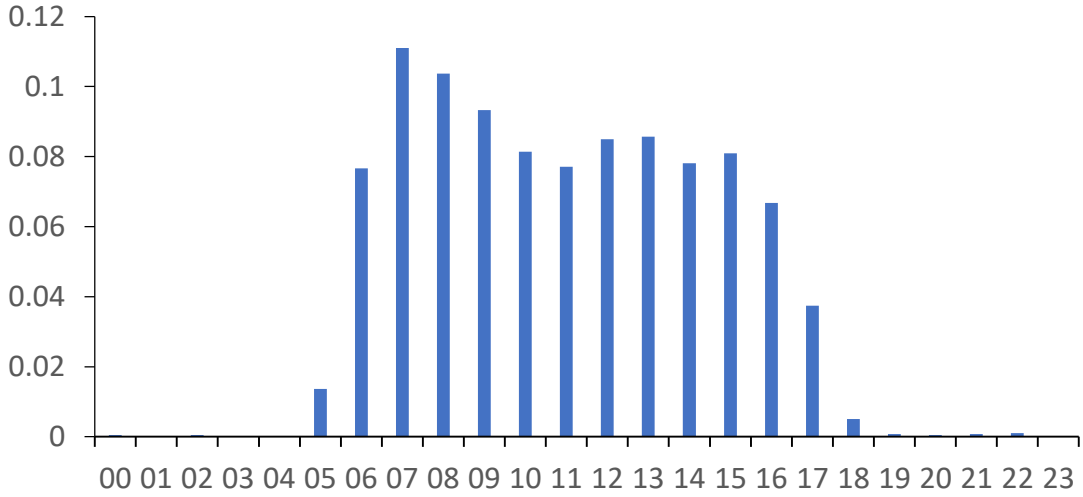


圖 E6。林務局自動相機長期監測網彌猴出現機率統計。橫軸為時間(小時)，縱軸為出現機率。24 小時出現機率合計為 1。

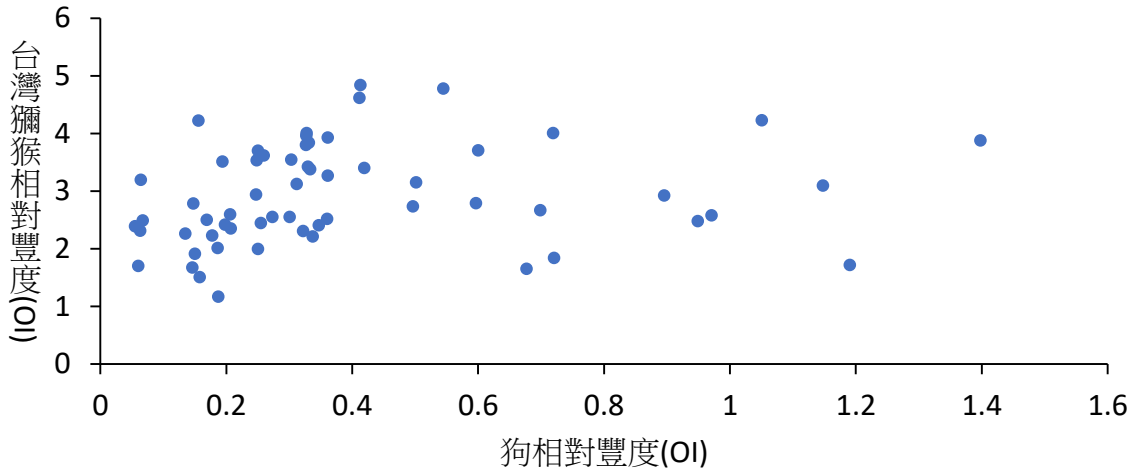


圖 E7。林務局自動相機長期監測網彌猴與犬每月相對豐度(OI_3)關係圖。

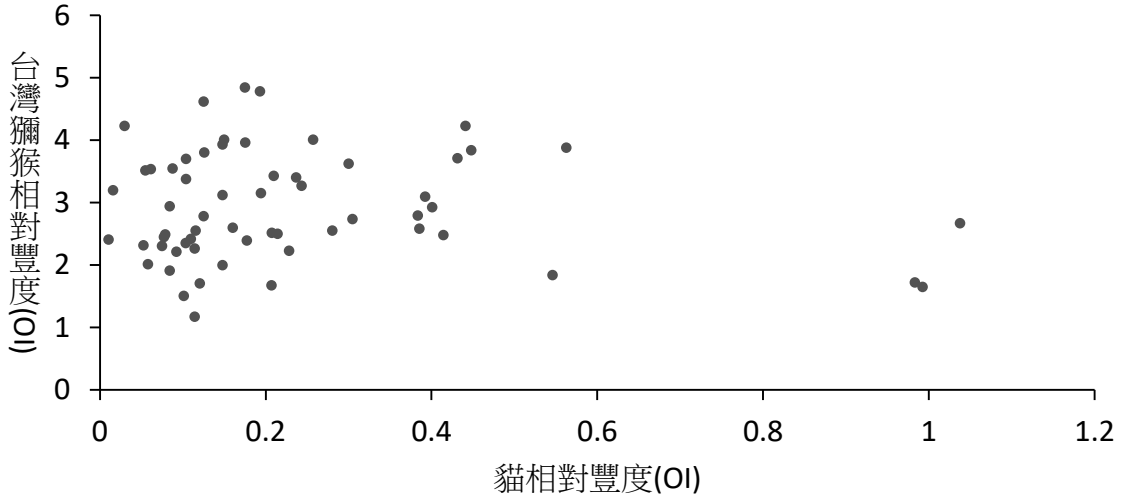


圖 E8。林務局自動相機長期監測網彌猴與貓每月相對豐度(OI_3)關係圖。

F. 鼬獾 *Melogale moschata subaurantiaca*

食肉目

貂科

截至 2020 年 8 月，長期監測網中有 168 個樣點(91.8%)曾拍攝到鼬獾（圖 F1），僅次於白鼻心(170)及山羌(169)。鼬獾在各種海拔皆有分布(圖 F2)，中海拔樣點幾乎都曾出現鼬獾(98%)、其次是低海拔(89%)及高海拔(80%)，拍到鼬獾的樣點數則以低海拔最多(105)。鼬獾的歷年平均相對豐度，低海拔及中海拔樣點有逐年下降的趨勢；高海拔 4 個樣點在 2017 年達到高峰後開始下降，2020 年復又回升(圖 F2)。

自 2015 年 9 月開始監測以來，將鼬獾歷年的每月相對豐度與時間做線性迴歸分析，可以發現兩者呈顯著負相關($r=-0.63$, $p<0.001$)，是本研究監測目標物種中相對豐度下降最為顯著的物種。以月平均 OI_3 來看（圖 F3），鼬獾的相對豐度約於冬季及初春兩季較高、夏季較低；以年平均 OI_3 來看則 2015 至 2018 年逐年下降，後趨於穩定（圖 F4）。若將歷年曾拍攝到鼬獾之每個樣點的相對豐度變化趨勢分類，可發現有多達 43 個樣點呈現顯著下降的趨勢，這些顯著下降的情況多集中於中部及以北地區，其中又以南投最多；另外 35 個樣點則為顯著上升，上升的樣點中以南部屏東、台東地區較多（圖 F5）。

鼬獾是明顯的夜行性動物(圖 F6)，牠們歷年曾出現的點位中，同時存在犬、貓的比例分別為 77%及 36%(圖 7、8，頁 37)，鼬獾與犬的平均每月相對豐度並無顯著的關聯(圖 F7)，但卻與貓有顯著的正相關($r=0.43$, $p<0.001$, 圖 F8)。

建議：

針對中北部地區中、低海拔樣點探究鼬獾相對豐度下降的可能原因。

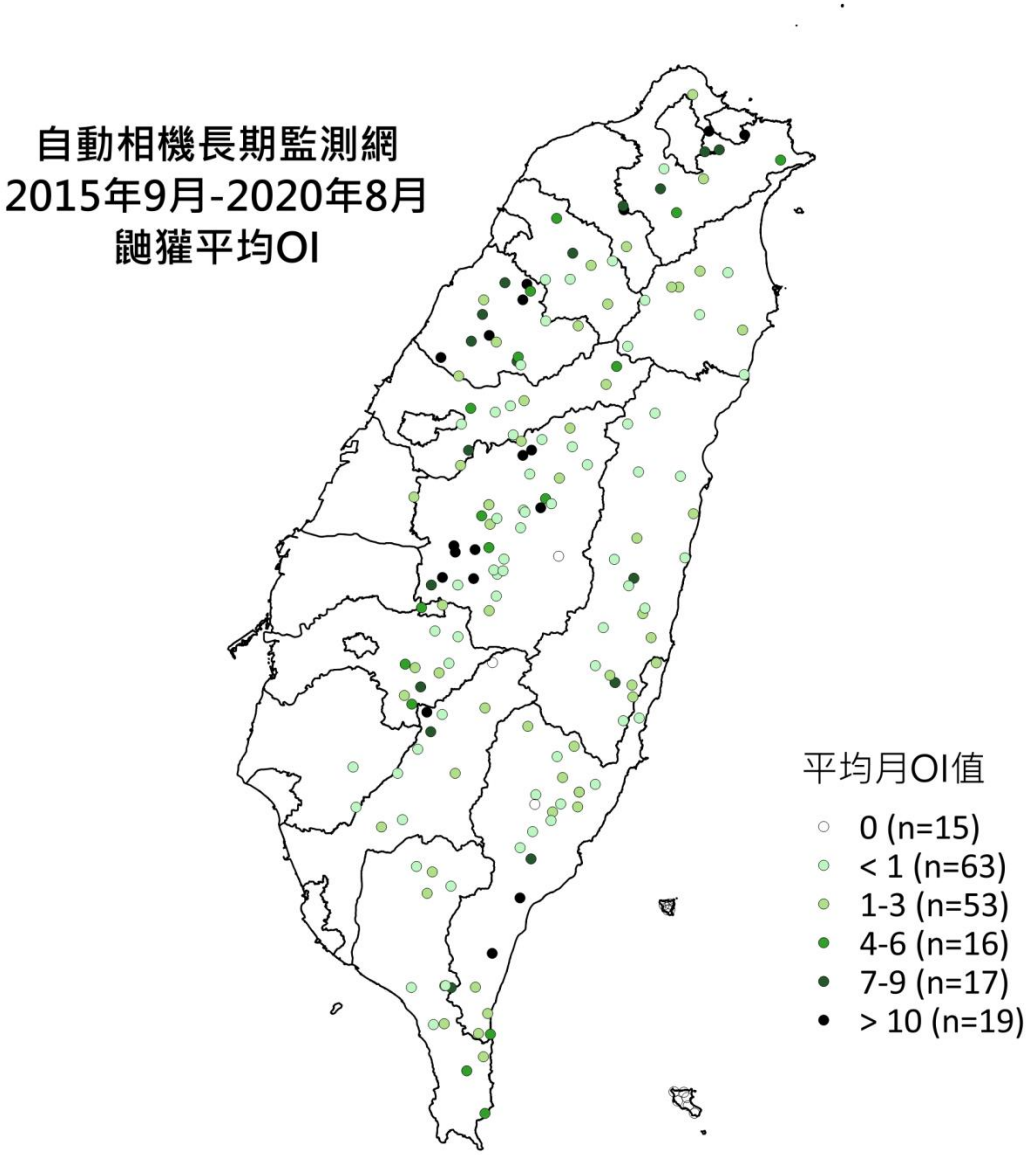


圖 F1。林務局自動相機長期監測網 2015 年 9 月至 2020 年 8 月鼬獾相對豐度(OI_3)之月平均值。

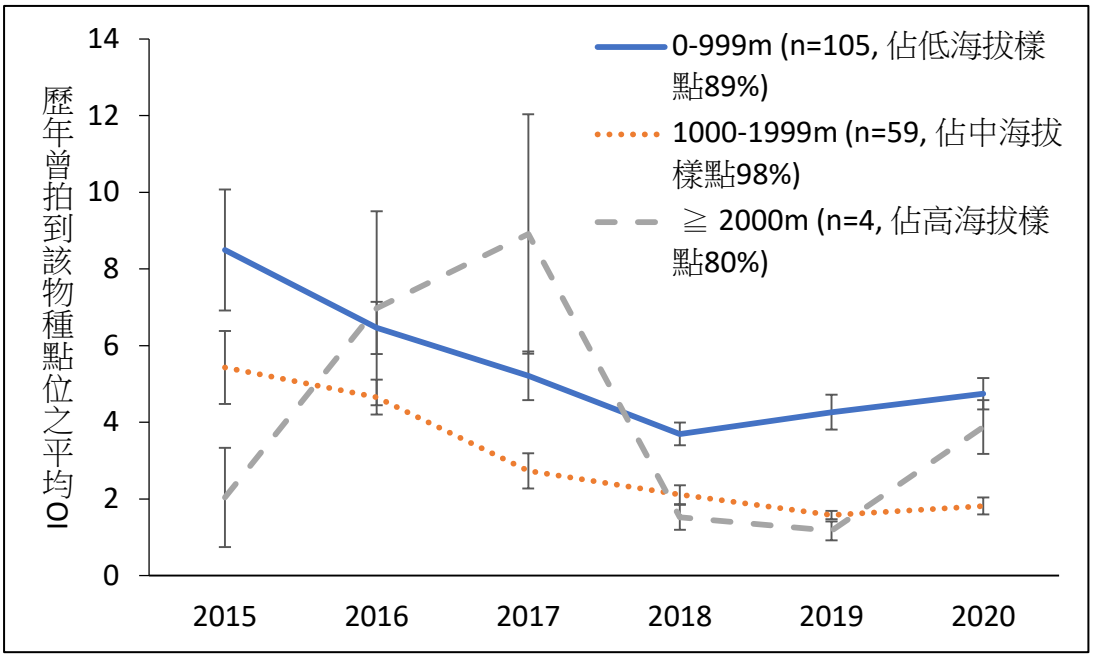


圖 F2。林務局自動相機長期監測網三種海拔範圍拍攝鼬獾之相對豐度(OI_3)變化趨勢。

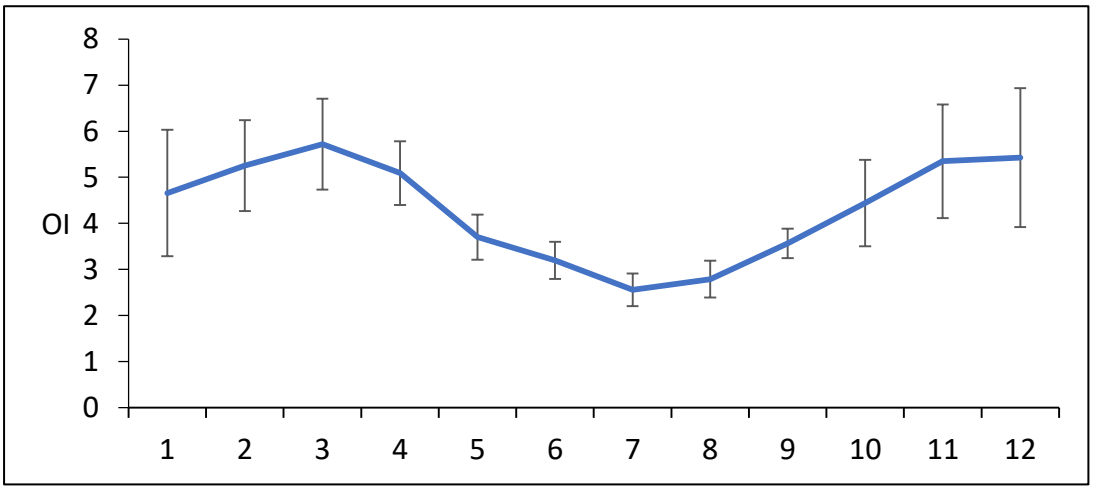


圖 F3。林務局自動相機長期監測網鼬獾月平均 OI_3 之變化趨勢。

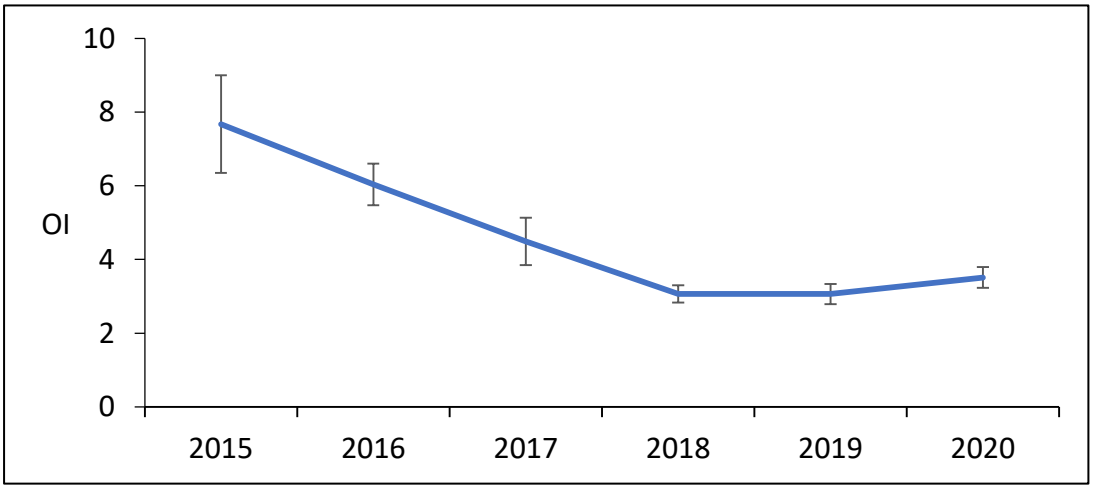


圖 F4。林務局自動相機長期監測網鼬獾年平均 OI_3 之變化趨勢。

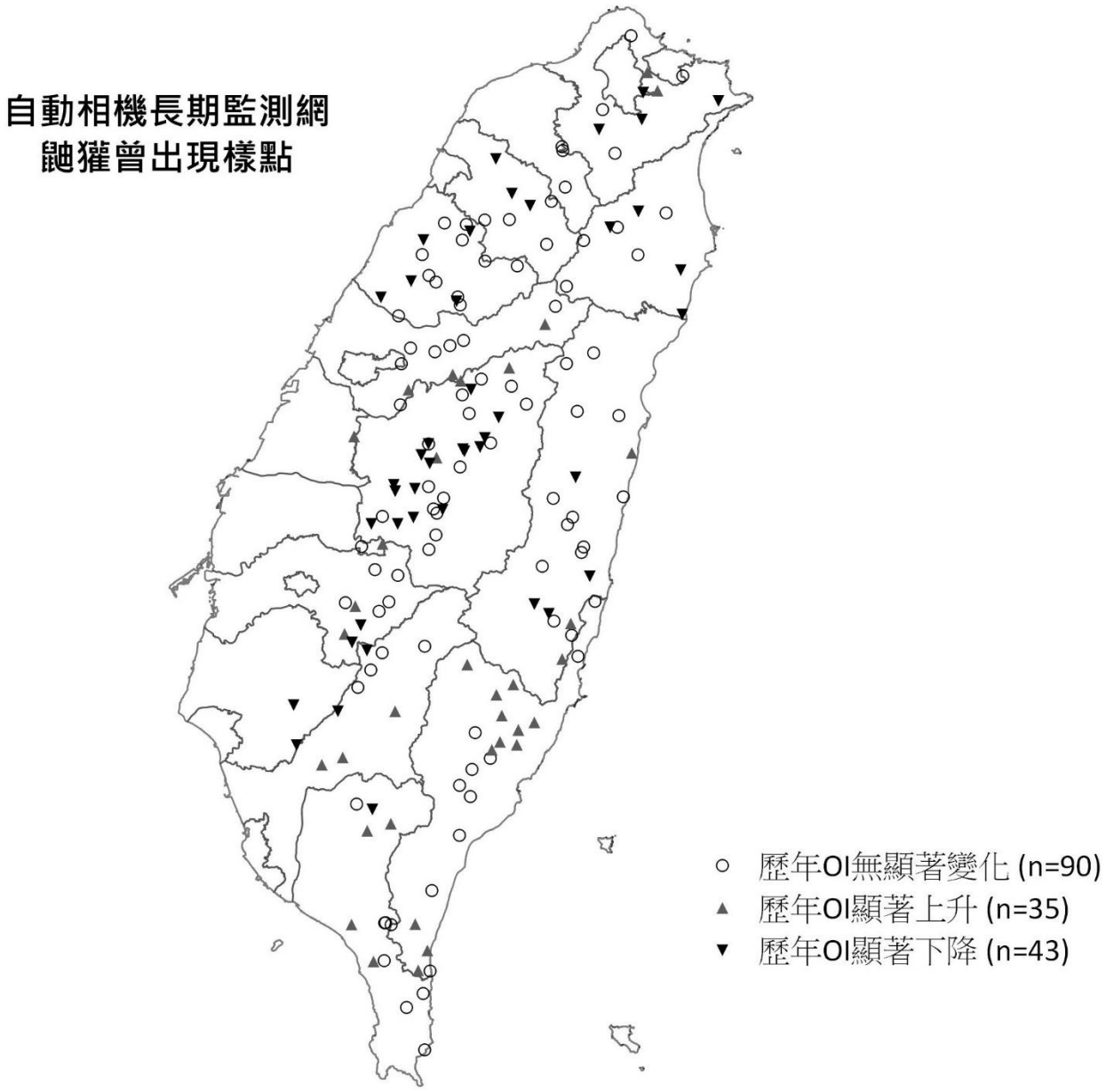


圖 F5。林務局自動相機長期監測網 2015 年至 2020 年鼬獾相對豐度變化趨勢分類圖。

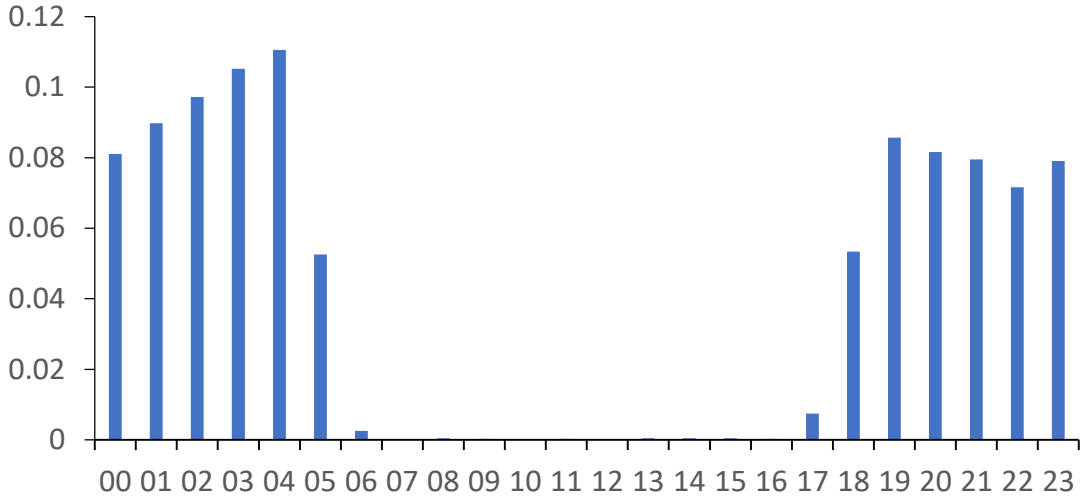


圖 F6。林務局自動相機長期監測網鼬獾出現機率統計。橫軸為時間(小時)，縱軸為出現機率。24 小時出現機率合計為 1。

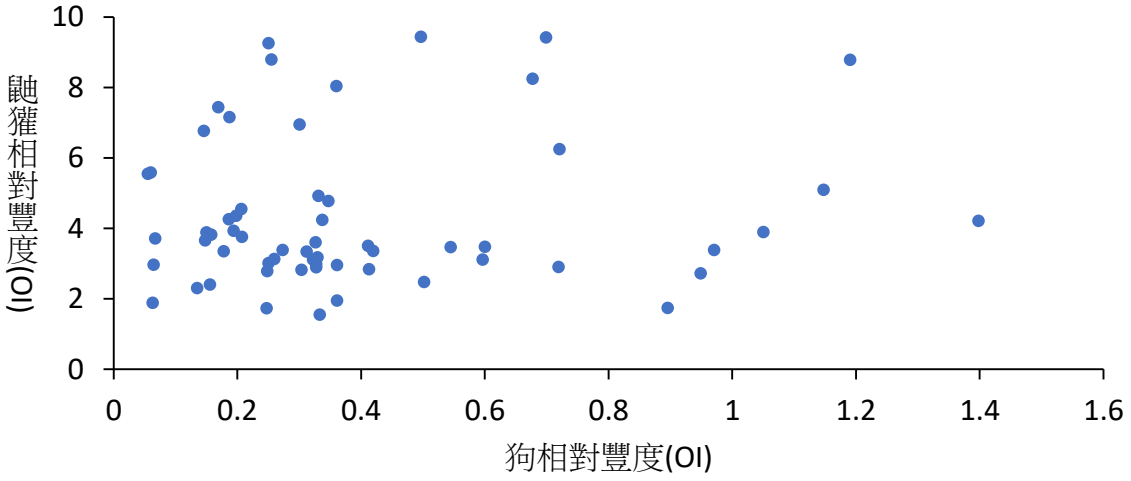


圖 F7。林務局自動相機長期監測網鼬獾與犬每月相對豐度(OI_3)關係圖。

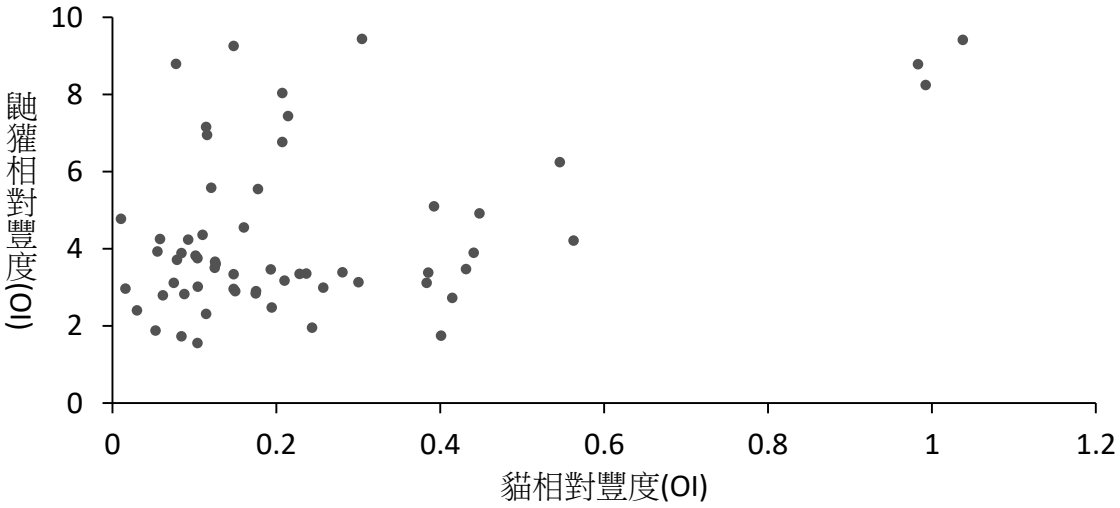


圖 F8。林務局自動相機長期監測網鼬獾與貓每月相對豐度(OI_3)關係圖。

G. 食蟹獴 *Herpestes urva formosanus*

食肉目

獴科

截至 2020 年 8 月，長期監測網中有 144 個樣點(78.7%)曾拍攝到食蟹獴（圖 G1），以中、低海拔樣點最多，大於 2000 公尺之 5 個高海拔樣點也有 2 台曾有食蟹獴的紀錄(皆位於花蓮，海拔分別是 2899 及 3371 公尺)。從海拔分布來看食蟹獴的歷年平均相對豐度，最高主要落在 1000 公尺以下之低海拔樣點，中海拔樣點居次，惟高海拔 2 樣點於 2018 及 2020 年超越中海拔(圖 G2)。整體而言食蟹獴的相對豐度在低海拔除了今年下降以外，與高海拔樣點皆呈現上升的趨勢；中海拔則是維持平穩。

自 2015 年 9 月開始監測以來，食蟹獴的歷年每月相對豐度是穩定上升的($r=0.44$, $p<0.001$)。以月平均 OI_3 來看（圖 G3），食蟹獴的全年相對豐度較無明顯的月間變化，約略於春季較高；歷年平均 OI_3 則自 2019 年開始有提高的趨勢（圖 G4）。若將歷年曾拍攝到食蟹獴之每個樣點的相對豐度變化趨勢分類，可發現有 15 個樣點呈現顯著下降的趨勢、38 個樣點呈現顯著上升的趨勢，其中豐度上升的情況在台東及屏東、花蓮地區樣點最為明顯，其餘則沒有明顯的變化（圖 G5）。

食蟹獴主要偏好白天活動(圖 G6)，其出現點位中，同時有犬、貓存在的樣點比例分別為 83%及 36%(圖 7、8，頁 37)，相較於其他中大型哺乳類動物，食蟹獴與犬共域的比例是較高的。僅管牠們與犬貓的平均每月相對豐度都沒有顯著的相關(圖 G7、G8)，有鑑於食蟹獴與狗的活動空間及時間的高度重疊，仍必須持續關注犬隻可能對食蟹獴造成的潛在威脅。

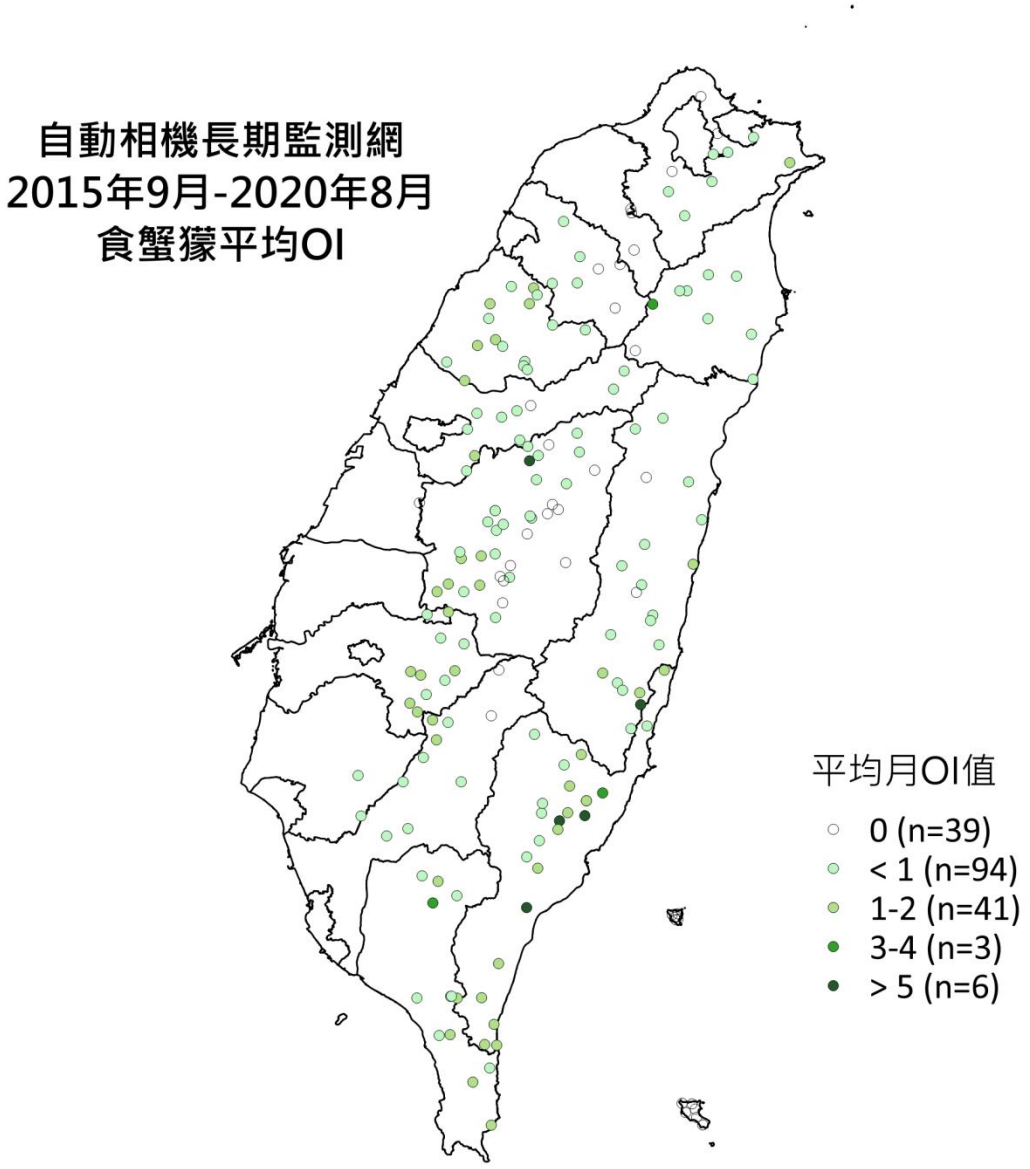


圖 G1。林務局自動相機長期監測網 2015 年 9 月至 2020 年 8 月食蟹獴相對豐度(OI_3)之月平均值。

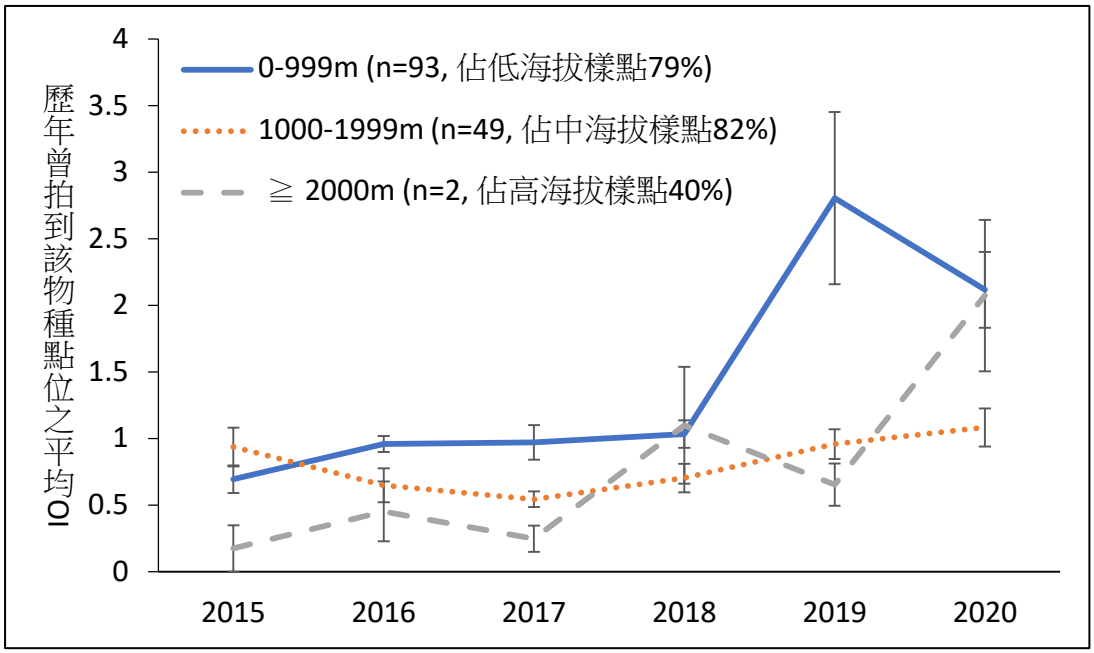


圖 G2。林務局自動相機長期監測網三種海拔範圍拍攝食蟹獴之相對豐度(OI_3)變化趨勢。

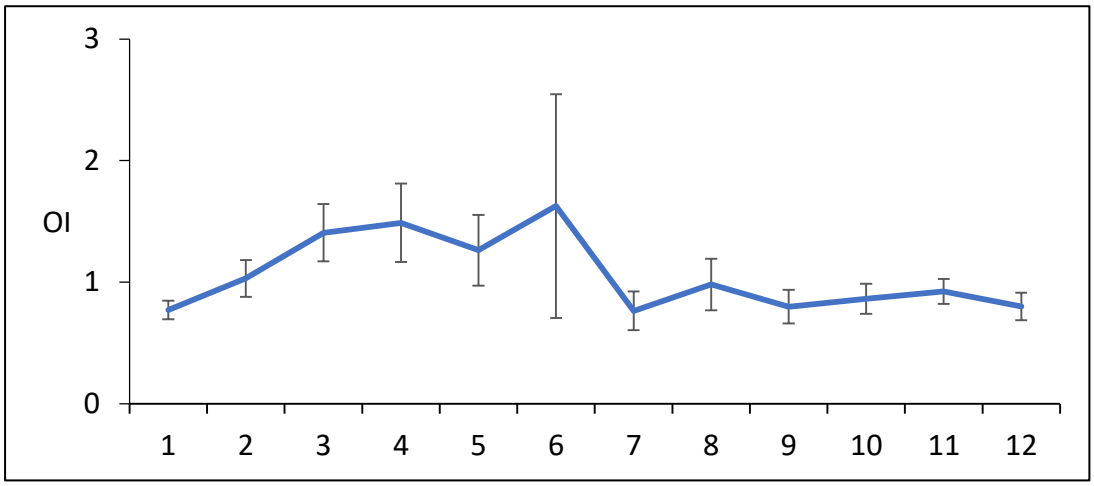


圖 G3。林務局自動相機長期監測網食蟹獴月平均 OI_3 之變化趨勢。

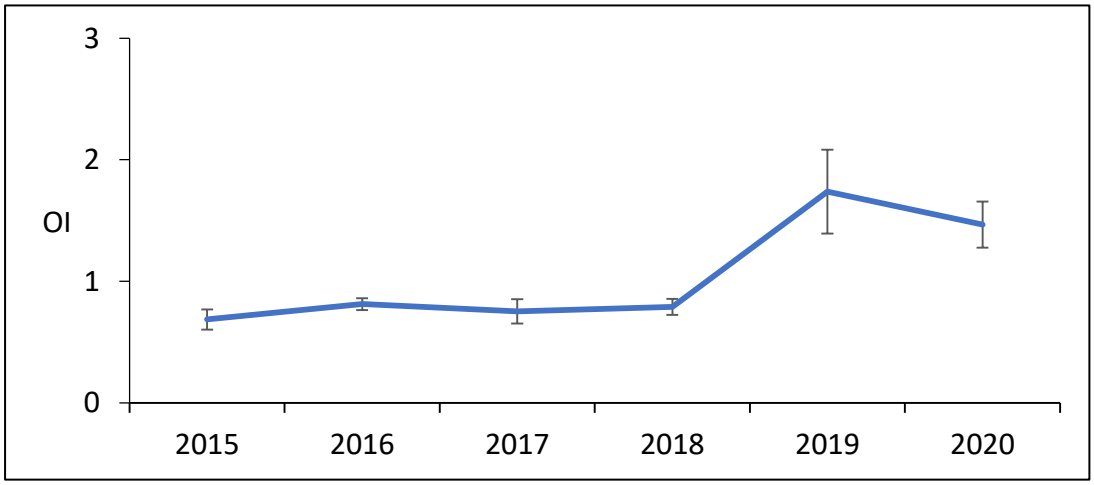


圖 G4。林務局自動相機長期監測網食蟹獴年平均 OI_3 之變化趨勢。

圖 G5。林務局自動相機長期監測網 2015 年至 2020 年食蟹獴相對豐度變化趨勢分類圖。

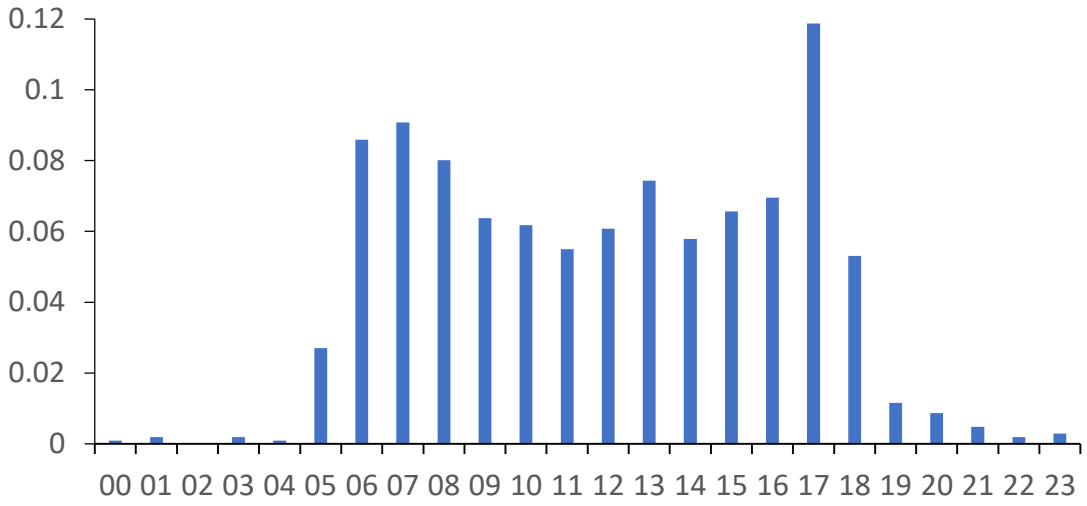


圖 G6。林務局自動相機長期監測網食蟹獴出現機率統計。橫軸為時間(小時)，縱軸為出現機率。24 小時出現機率合計為 1。

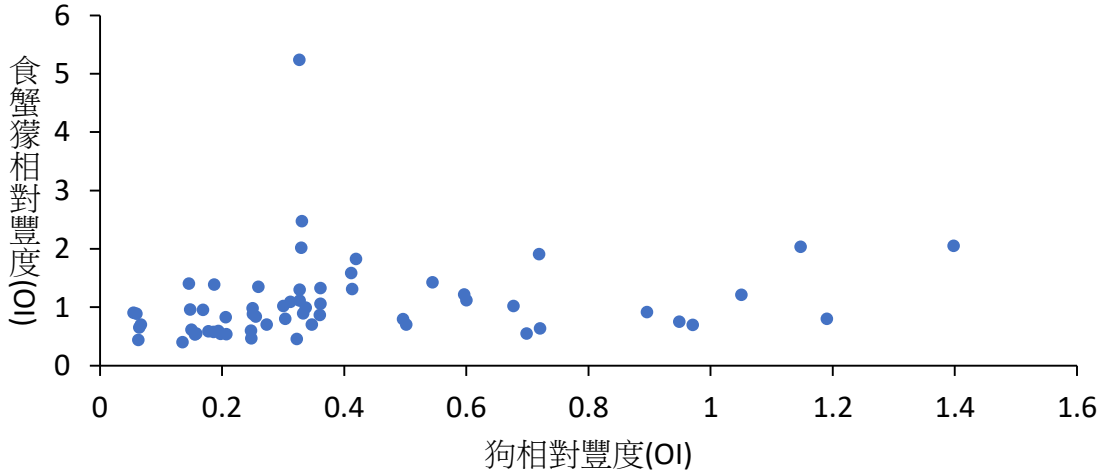


圖 G7。林務局自動相機長期監測網食蟹獴與犬每月相對豐度(OI_3)關係圖。

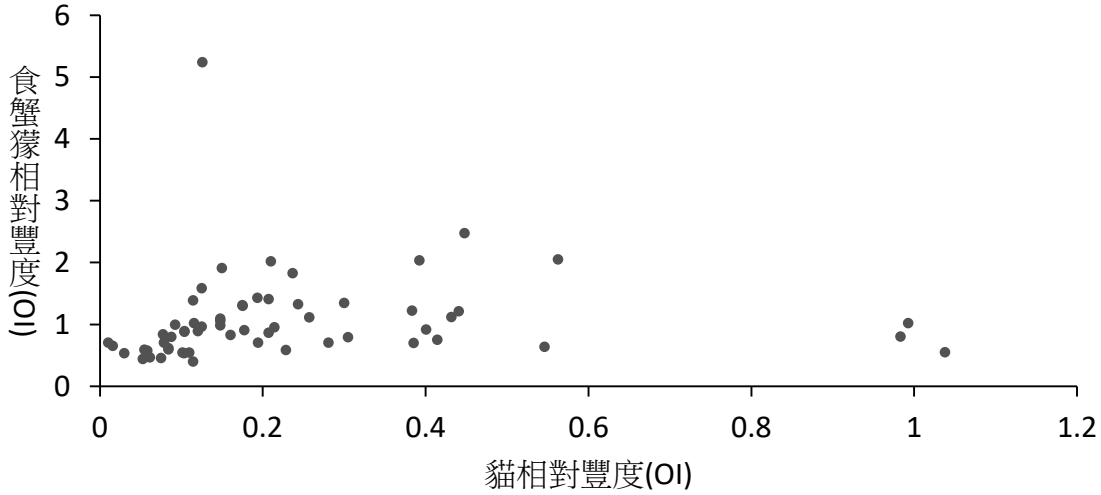


圖 G8。林務局自動相機長期監測網食蟹獴與貓每月相對豐度(OI_3)關係圖。

H. 白鼻心 *Paguma larvata taivana*

食肉目

靈貓科

截至 2020 年 8 月，長期監測網中有 170 個樣點(92.9%)曾拍攝到白鼻心（圖 H1)，是本研究監測目標物種中拍攝樣點數最多的物種。白鼻心以 1000 公尺以下的低海拔樣點比例最多，不過大於 2000 公尺的 5 個高海拔樣點中也有 4 台有白鼻心出現的紀錄。從海拔分布來看白鼻心的歷年平均相對豐度，低、中海拔的相對豐度較高，然兩者的年間變化趨勢相反，低海拔樣點些微上升而中海拔樣點則有較大幅度的下降；高海拔樣點的平均豐度則是最低，但整體也有上升的趨勢(圖 H2)。

自 2015 年 9 月開始監測以來，將白鼻心的歷年每月相對豐度與時間做線性迴歸分析，兩者呈現負相關但未達到顯著(r=-0.01, p=0.89)，說明白鼻心歷年來的豐度並沒有太大的變化。以月平均 OI_3 來看（圖 H3)，白鼻心在春夏兩季(4-8 月)的相對豐度是較高的；歷年平均 OI_3 則在 2017 年有明顯的降低，爾後逐年回升（圖 H4)。若將歷年曾拍攝到白鼻心之每個樣點的相對豐度變化趨勢分類，可發現有 33 個樣點呈現顯著下降的趨勢、30 個樣點呈現顯著上升的趨勢，其餘則沒有明顯的變化（圖 H5)。

白鼻心明顯偏好夜間活動(圖 H6)，其出現點位中，同時有犬、貓存在的樣點比例分別為 79%及 41%(圖 7、8，頁 37)，牠們與犬貓的平均每月相對豐度都有些微負相關但皆無顯著(圖 H7、H8)。

建議：

雖整體而言於統計上並沒有發現犬隻對白鼻心豐度造成的影響，仍可作為探究中西半部樣點白鼻心豐度下降的潛在原因之一。

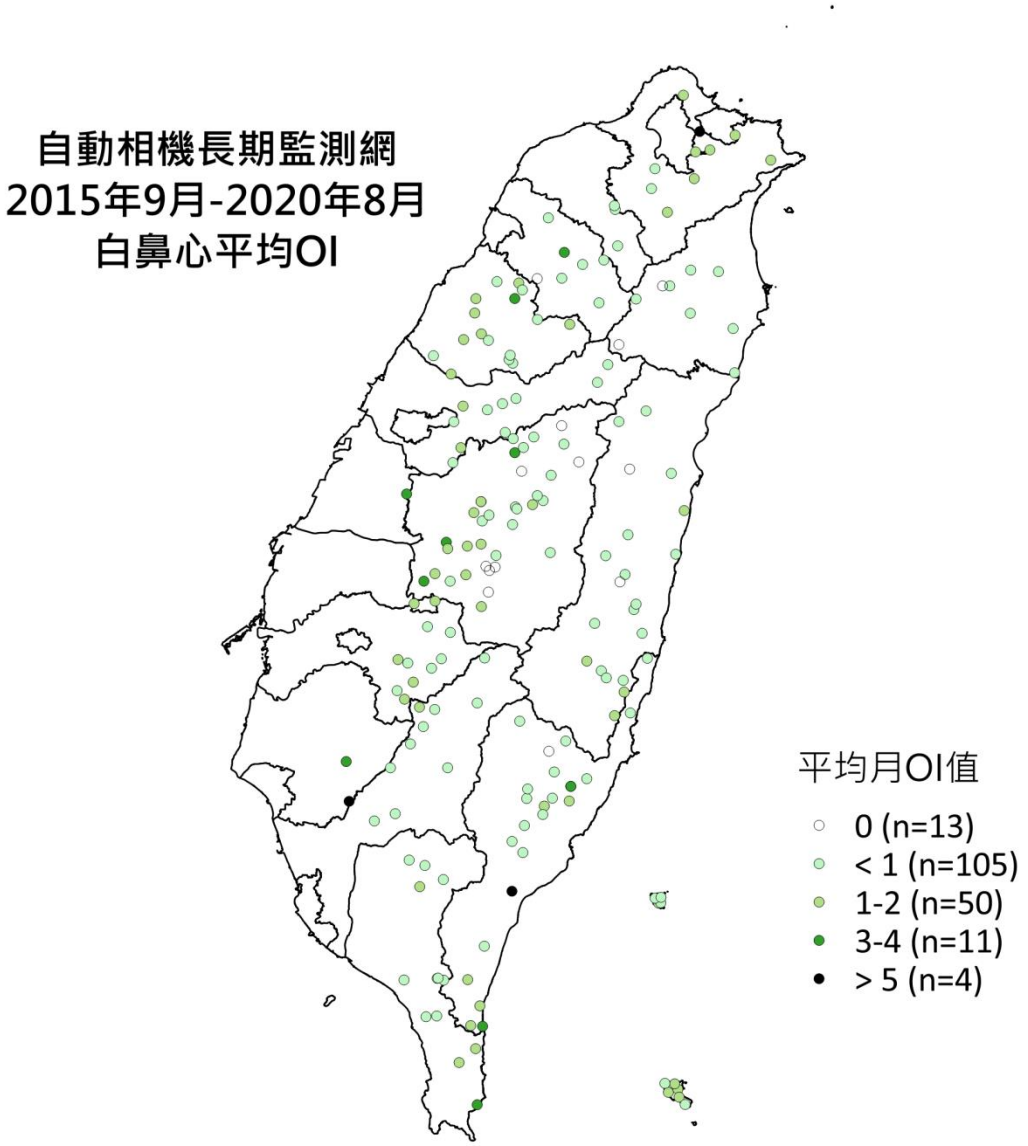


圖 H1。林務局自動相機長期監測網 2015 年 9 月至 2020 年 8 月白鼻心相對豐度(OI_3)之月平均值。

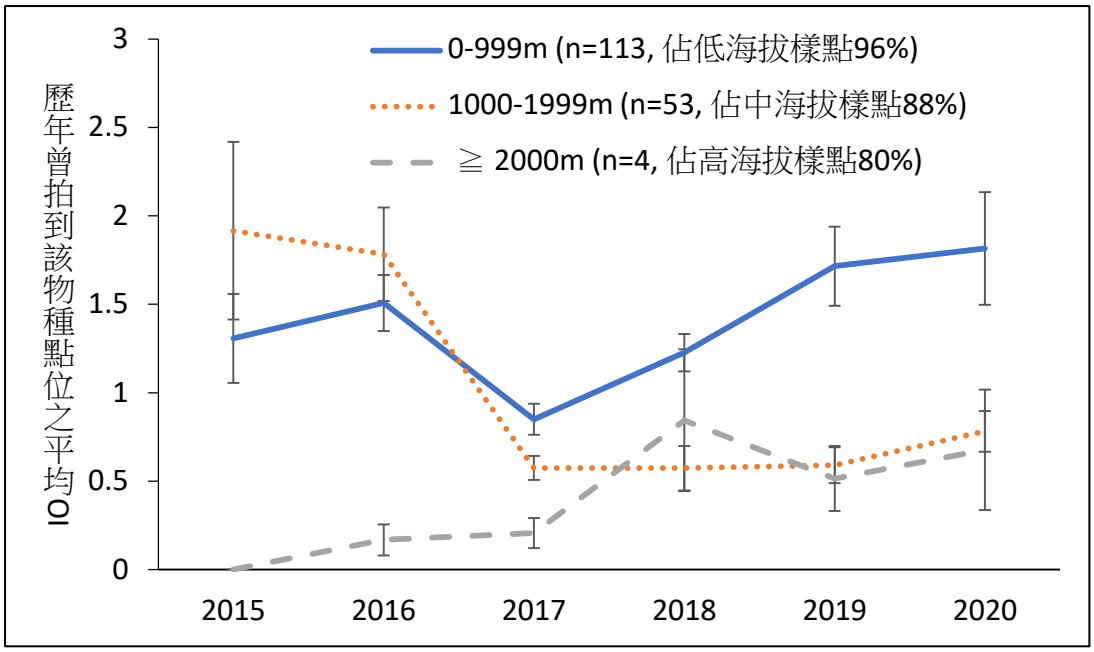


圖 H2。林務局自動相機長期監測網三種海拔範圍拍攝白鼻心之相對豐度(OI_3)變化趨勢。

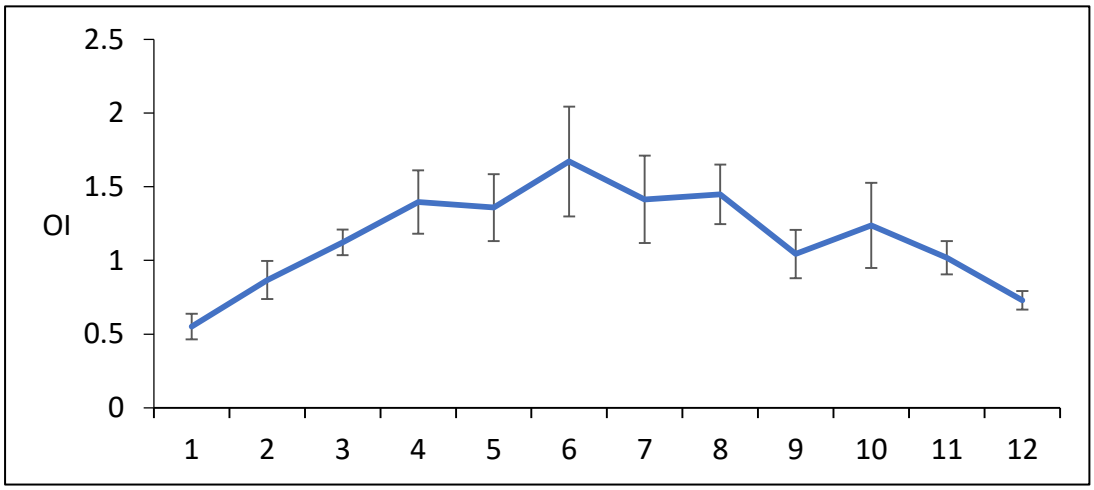


圖 H3。林務局自動相機長期監測網白鼻心月平均 OI_3 之變化趨勢。

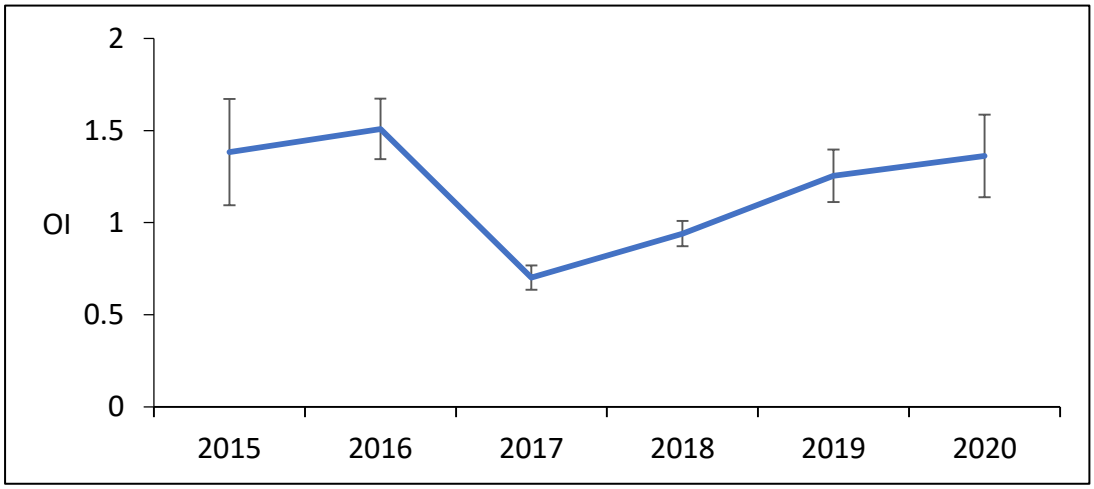


圖 H4。林務局自動相機長期監測網白鼻心年平均 OI_3 之變化趨勢。

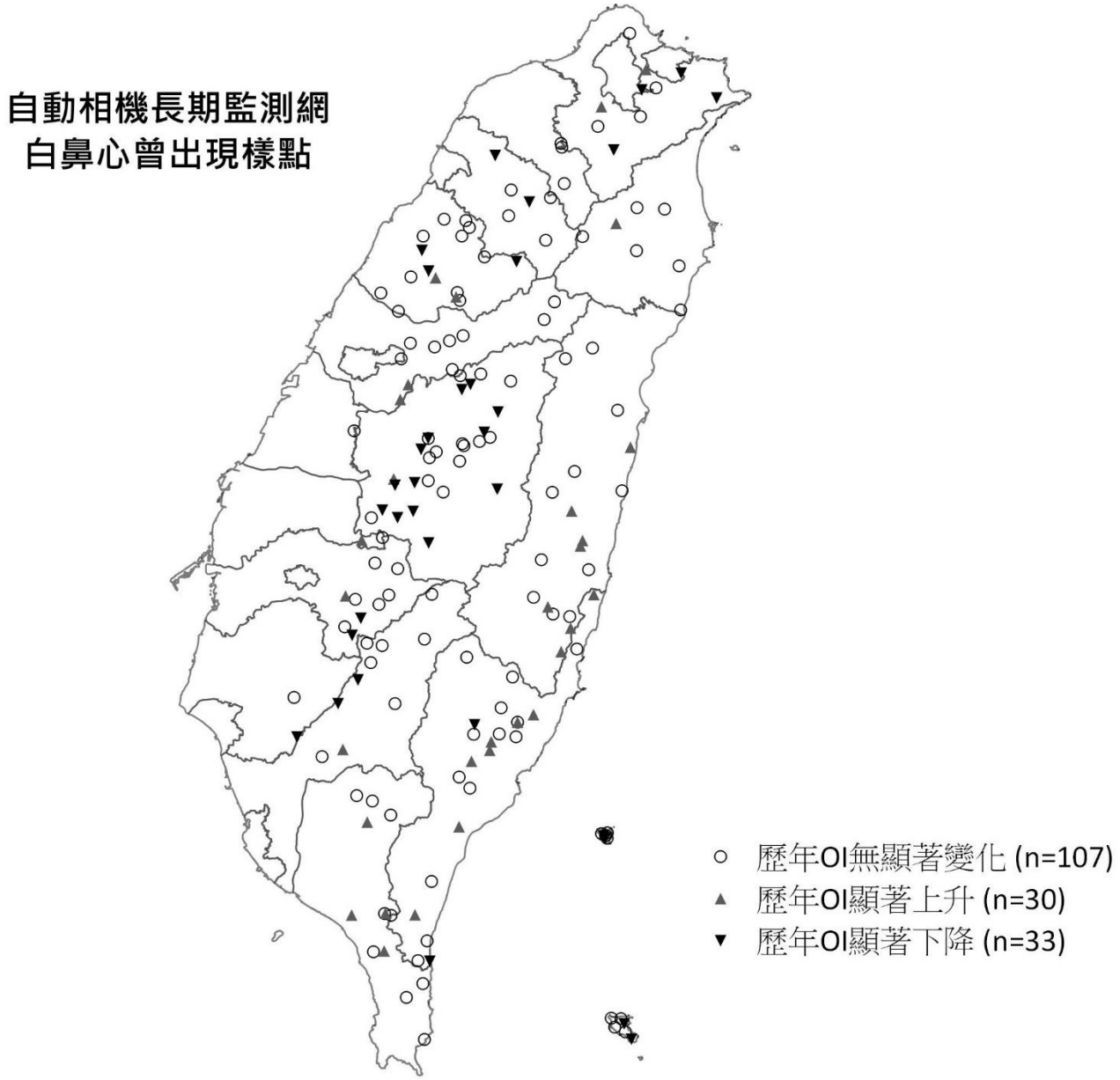


圖 H5。林務局自動相機長期監測網 2015 年至 2020 年白鼻心相對豐度變化趨勢分類圖。

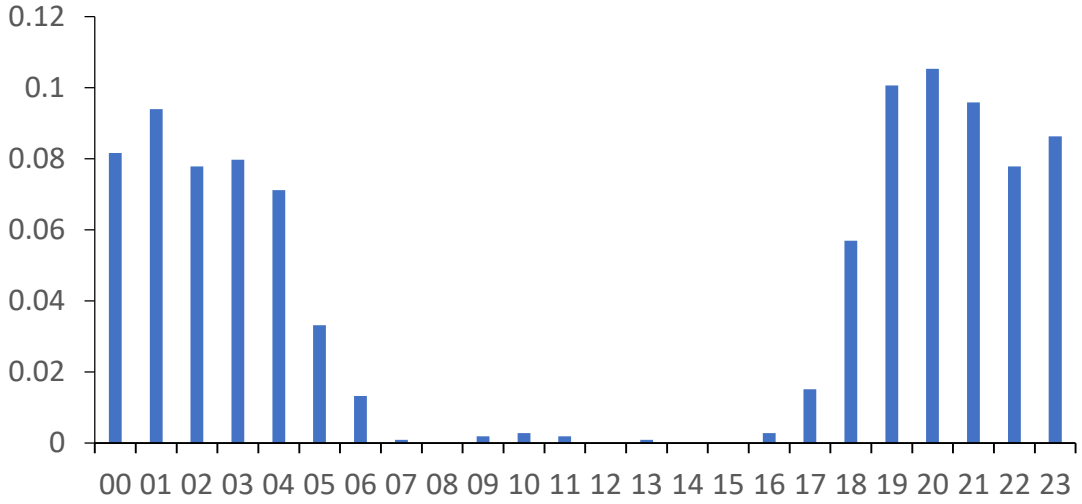


圖 H6。林務局自動相機長期監測網白鼻心出現機率統計。橫軸為時間(小時)，縱軸為出現機率。24 小時出現機率合計為 1。

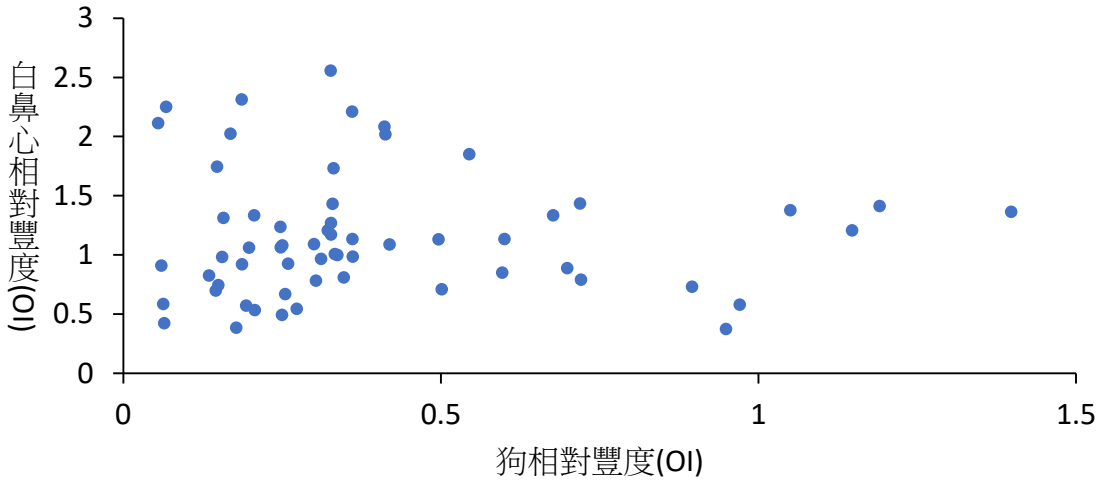


圖 H7。林務局自動相機長期監測網白鼻心與犬每月相對豐度(OI_3)關係圖。

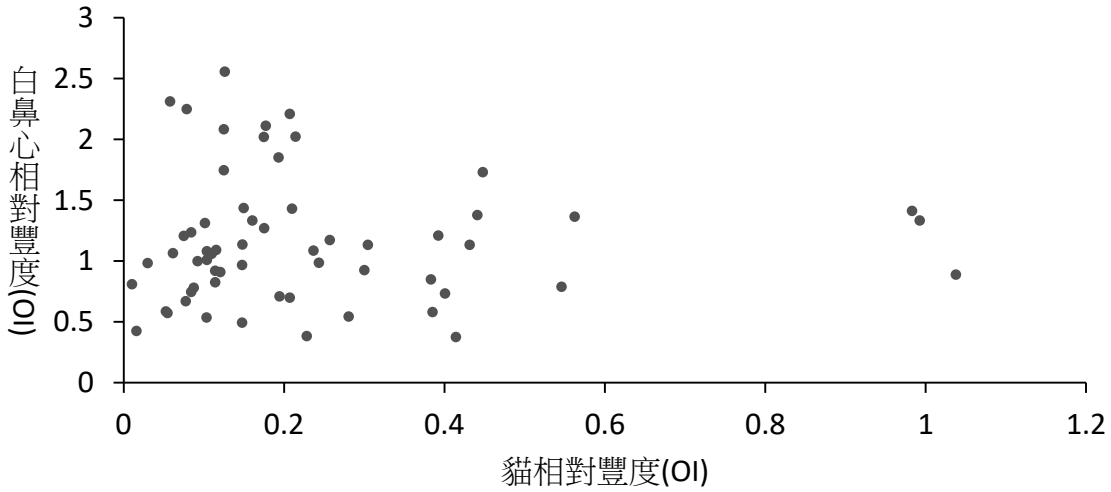


圖 H8。林務局自動相機長期監測網白鼻心與貓每月相對豐度(OI_3)關係圖。

I. 麝香貓　*Viverricula indica taivana*

食肉目

靈貓科

截至 2020 年 8 月，長期監測網中僅 50 個樣點(27.3%)曾拍攝到麝香貓（圖 I1）。麝香貓主要出現於 1000 公尺以下海拔樣點，1000-1999 公尺海拔也有 11 個樣點曾拍攝到牠們，2000 公尺以上海拔則未曾出現。從海拔分布來看麝香貓的歷年平均相對豐度，低海拔樣點的年間豐度變化較平緩，中海拔的豐度則有逐年下降的趨勢(圖 I2)。

自 2015 年 9 月開始監測以來，將麝香貓的歷年每月相對豐度與時間做線性迴歸分析，兩者呈現顯著負相關 ($r=-0.3$, $p<0.05$)，說明麝香貓的整體相對豐度隨時間呈現下降的趨勢。以月平均 OI_3 來看（圖 I3），麝香貓在夏季(6-8 月)是相比於其他月份較低的；歷年年平均 OI_3 則是自 2015 年持續下降至 2019 年，今年有回升的趨勢（圖 I4）。若將歷年曾拍攝到麝香貓之每個樣點的相對豐度變化趨勢分類，可發現有 8 個樣點呈現顯著下降的趨勢，其中一半位於宜蘭及台北的點位，檢視這些樣點的棲地類型發現都位於靠近人類的聚落或人工林，因此推測麝香貓在這些樣點遭受的人為活動干擾影響較大，此外南部豐度下降的樣點棲地類型則皆是闊葉林，人為活動或者犬貓威脅是否是造成這些樣點麝香貓豐度下降的原因仍有待進一步探究；另外有 4 個樣點呈現顯著上升的趨勢，其餘則沒有明顯的變化（圖 I5）。

麝香貓明顯偏好夜間活動(圖 I6)，其出現點位中，同時有犬、貓存在的樣點比例分別為 82%及 40%(圖 7、8，頁 37)，然而牠們與犬貓的平均每月相對豐度都有顯著正相關(圖 I7、I8)，相關係數分別為 0.28($p<0.05$)與 0.49($p<0.001$)。

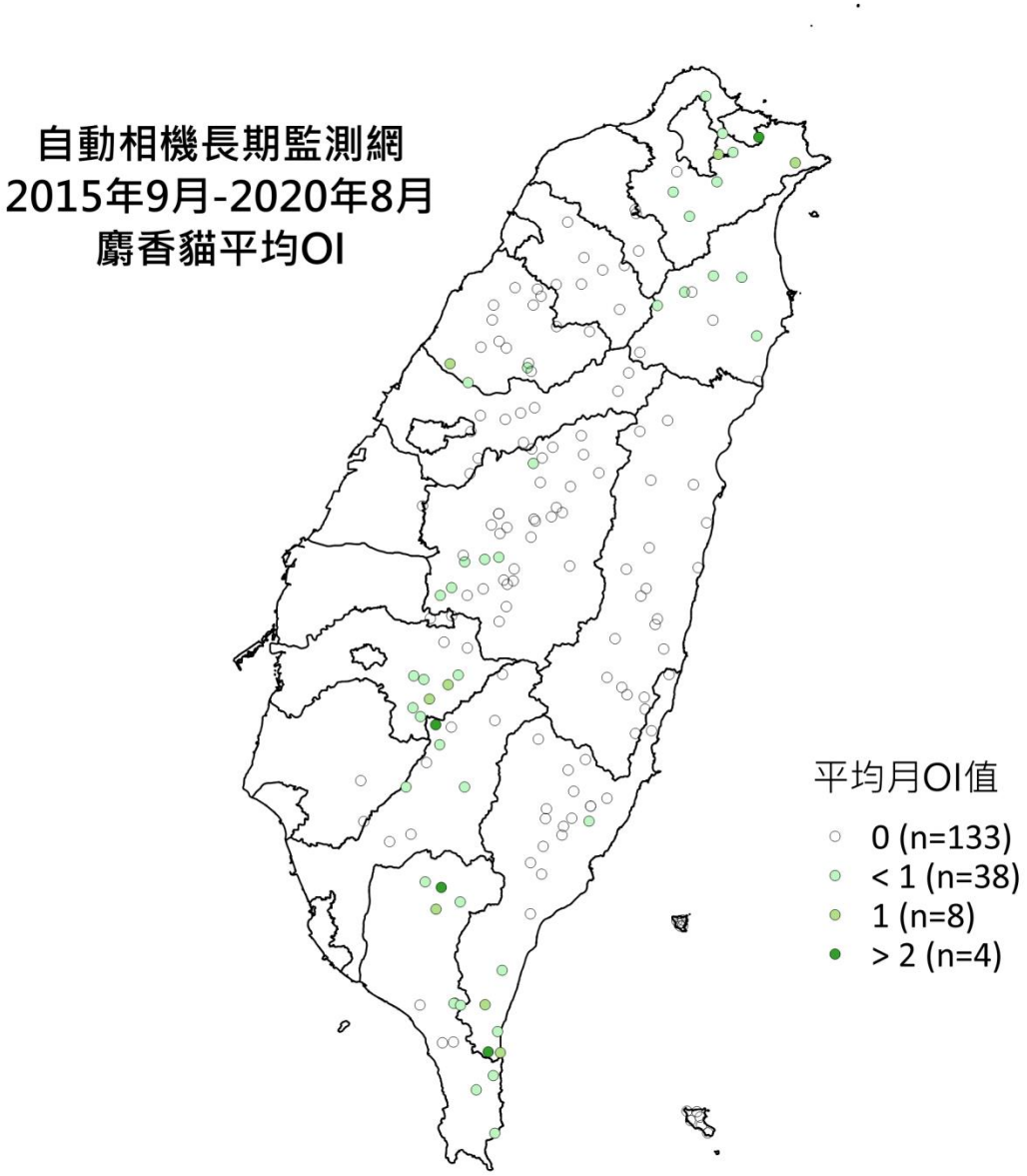


圖 I1。林務局自動相機長期監測網 2015 年 9 月至 2020 年 8 月麝香貓相對豐度(OI_3)之月平均值。

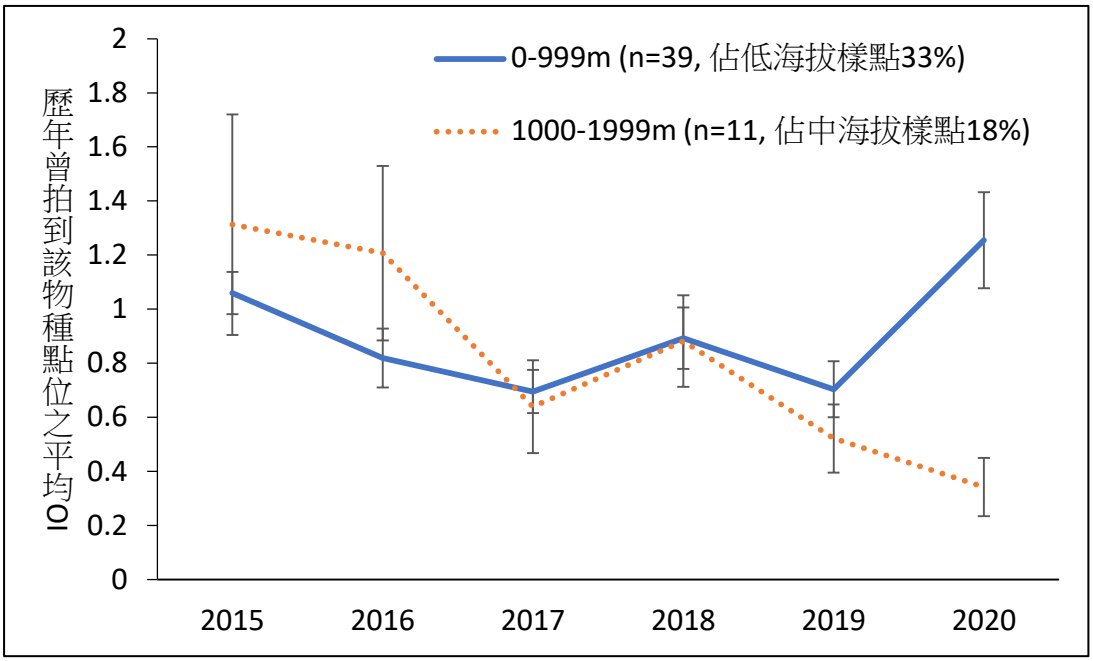


圖 I2。林務局自動相機長期監測網三種海拔範圍拍攝麝香貓之相對豐度(OI_3)變化趨勢。

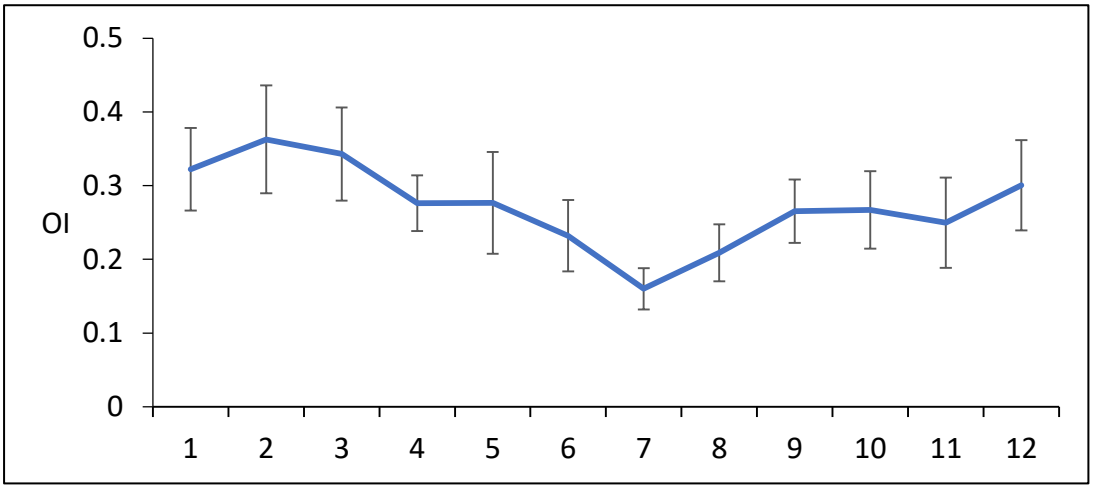


圖 I3。林務局自動相機長期監測網麝香貓月平均 OI_3 之變化趨勢。

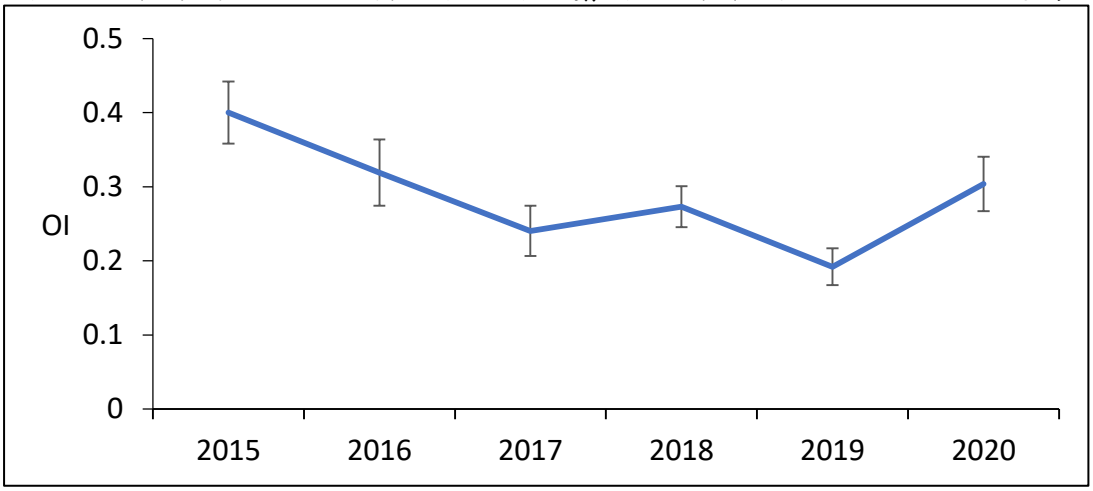


圖 I4。林務局自動相機長期監測網麝香貓年平均 OI_3 之變化趨勢。

圖 I5。林務局自動相機長期監測網 2015 年至 2020 年麝香貓相對豐度變化趨勢分類圖。

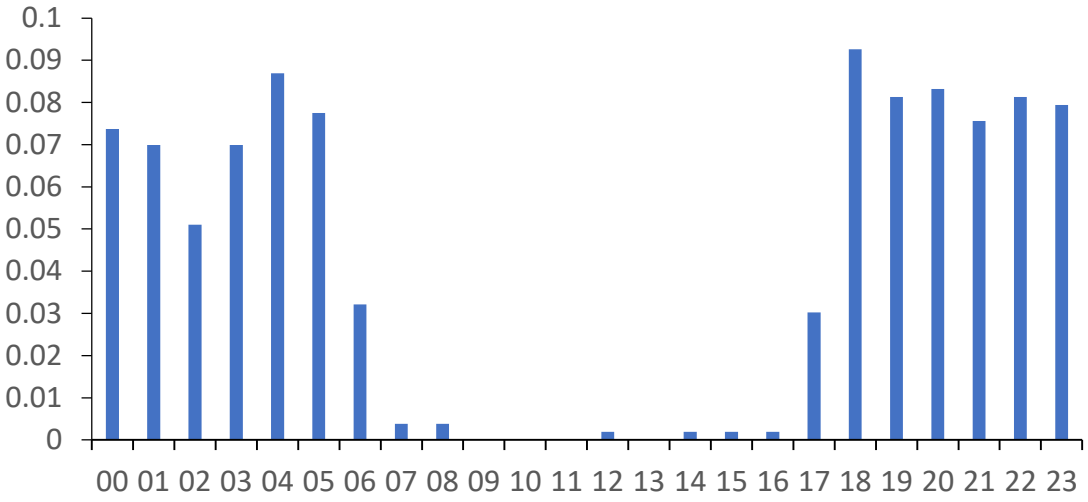


圖 I6。林務局自動相機長期監測網麝香貓出現機率統計。橫軸為時間(小時)，縱軸為出現機率。24 小時出現機率合計為 1。

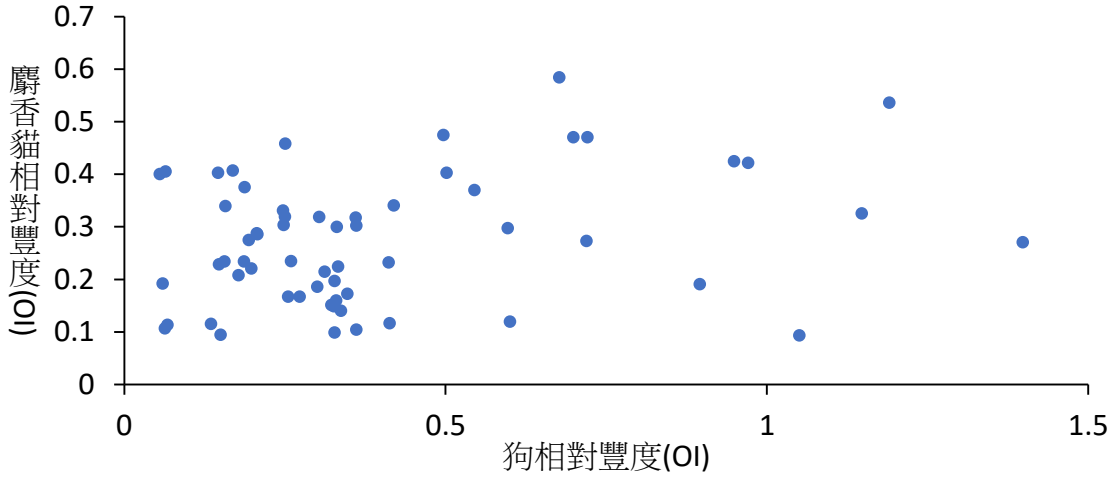


圖 I7。林務局自動相機長期監測網麝香貓與犬每月相對豐度(OI_3)關係圖。

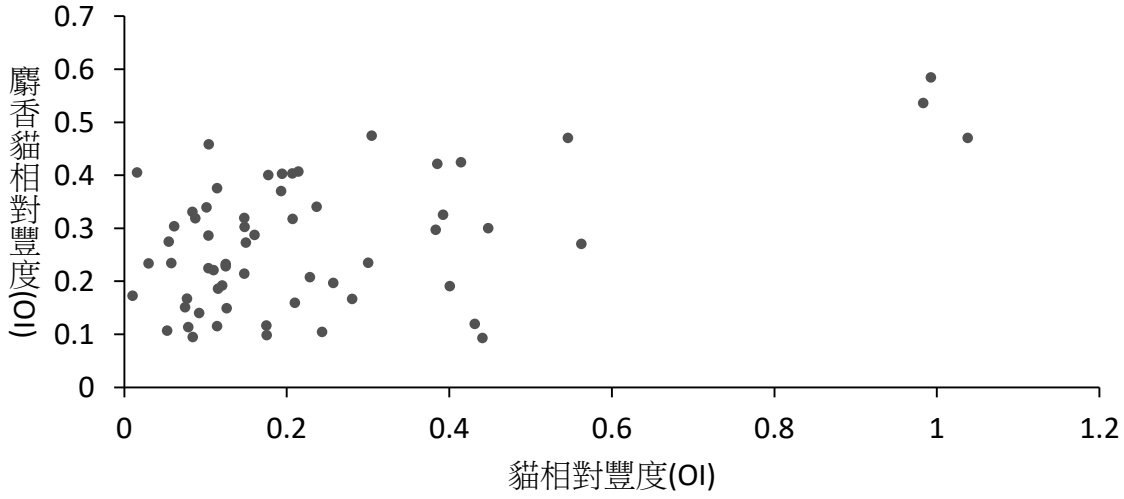


圖 I8。林務局自動相機長期監測網麝香貓與貓每月相對豐度(OI_3)關係圖。

J. 黃喉貂　*Martes flavigula chrysospila*

食肉目

貂科

截至 2020 年 8 月，長期監測網中有 60 個樣點(32.8%)曾拍攝到黃喉貂（圖 J1）。黃喉貂在各海拔高度的樣點都曾出現，最低出現在位於台東達仁鄉的 TD20B 樣點(海拔 30 公尺)，主要則以中、高海拔樣點最為常見，2000 公尺以上的 5 個樣點皆有紀錄。從海拔分布來看黃喉貂的歷年平均相對豐度，1000-1999 公尺的中海拔樣點相對豐度是增加的，高、低海拔樣點則雖也有逐年增加的趨勢，但皆於今年有明顯的降低(圖 J2)。

自 2015 年 9 月開始監測以來，將黃喉貂的歷年每月相對豐度與時間做線性迴歸分析，兩者呈現顯著正相關($r=0.55$, $p<0.001$)，說明黃喉貂的整體相對豐度隨時間呈現上升的趨勢。以月平均 OI_3 來看（圖 J3），黃喉貂的相對豐度在冬季是相比於其他月份較高的；歷年年平均 OI_3 則是逐年上升（圖 J4）。若將歷年曾拍攝到黃喉貂之每個樣點的相對豐度變化趨勢分類，可發現有 1 個樣點呈現顯著下降的趨勢，該樣點(NT36)位於南投郡大林道，植被類型以闊葉林為主，造成豐度下降的原因還需要更進一步的探究；另外有 6 個樣點的相對豐度呈現顯著上升，其餘大多沒有顯著的變化（圖 J5）。

黃喉貂主要為日間活動(圖 J6)，其出現點位中，同時有犬、貓存在的樣點比例分別為 55%及 17%(圖 7、8，頁 37)，牠們與犬的平均每月相對豐度有顯著正相關($r=0.37$, $p<0.01$, 圖 J7)，與貓則沒有顯著相關(圖 J8)。

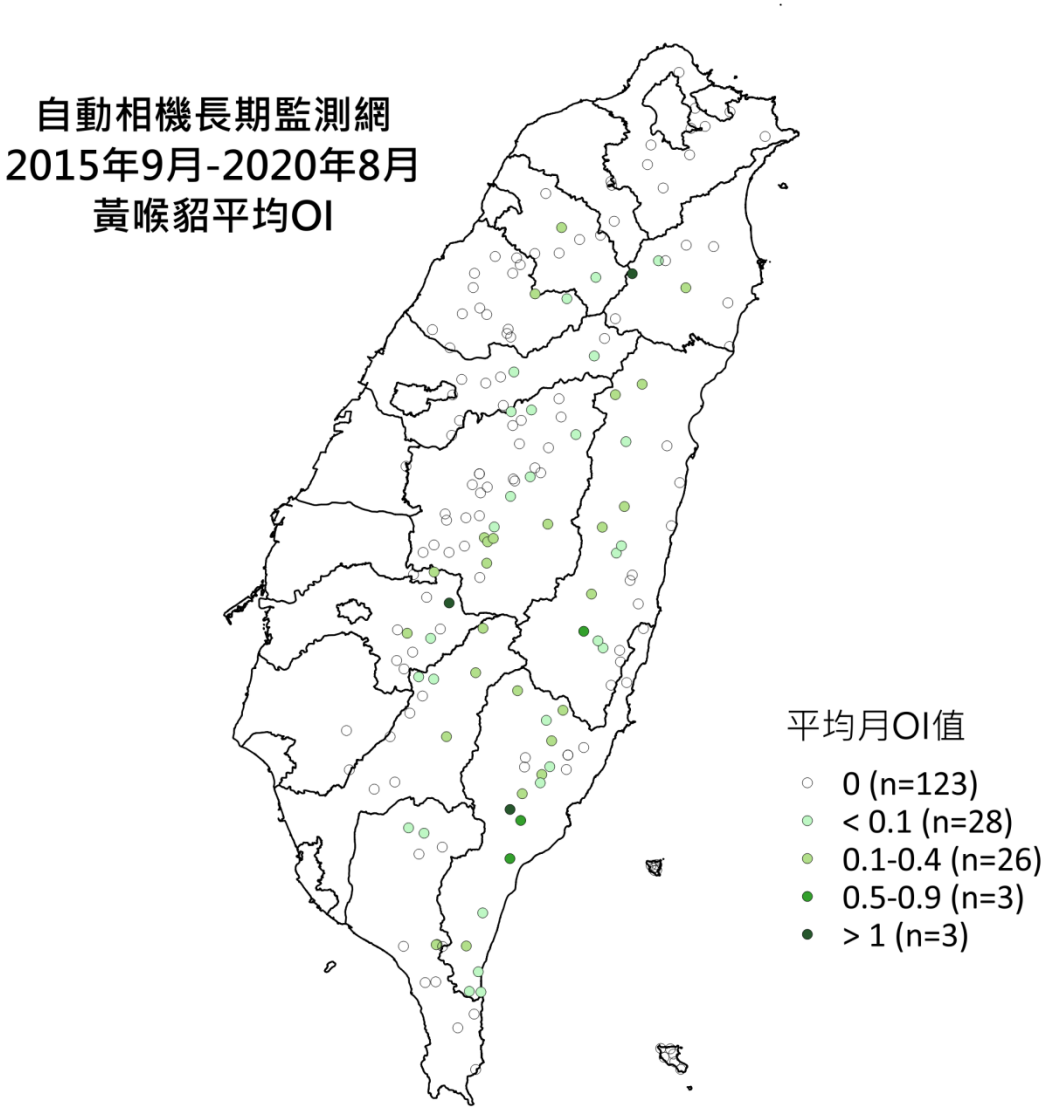


圖 J1。林務局自動相機長期監測網 2015 年 9 月至 2020 年 8 月黃喉貂相對豐度(OI_3)之月平均值。

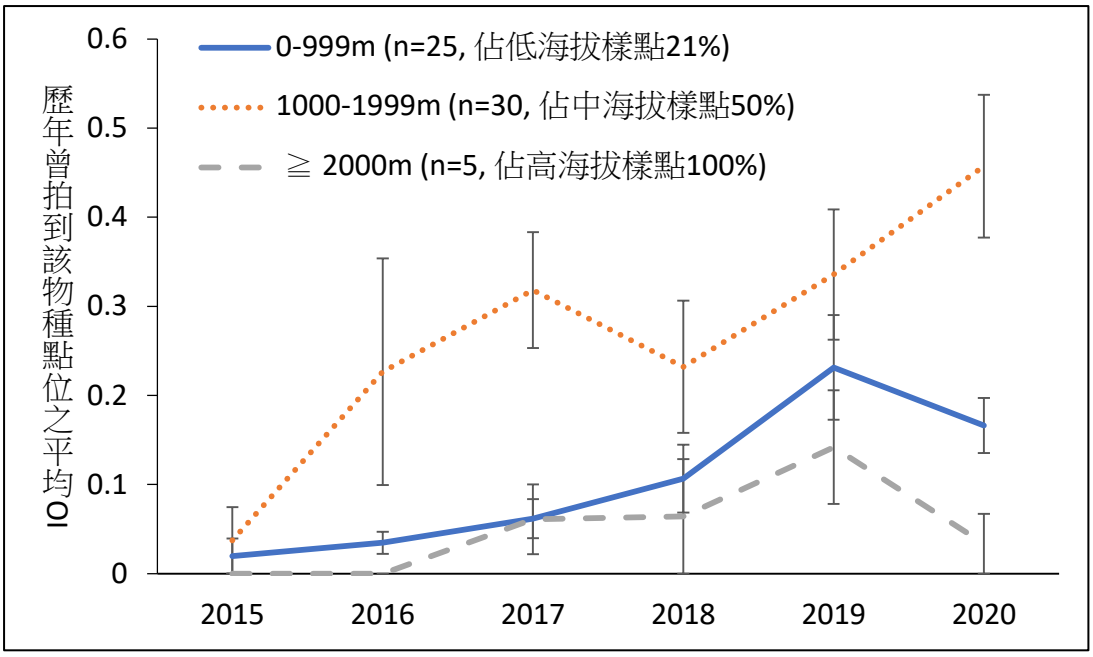


圖 J2。林務局自動相機長期監測網三種海拔範圍拍攝黃喉貂之相對豐度(OI_3)變化趨勢。

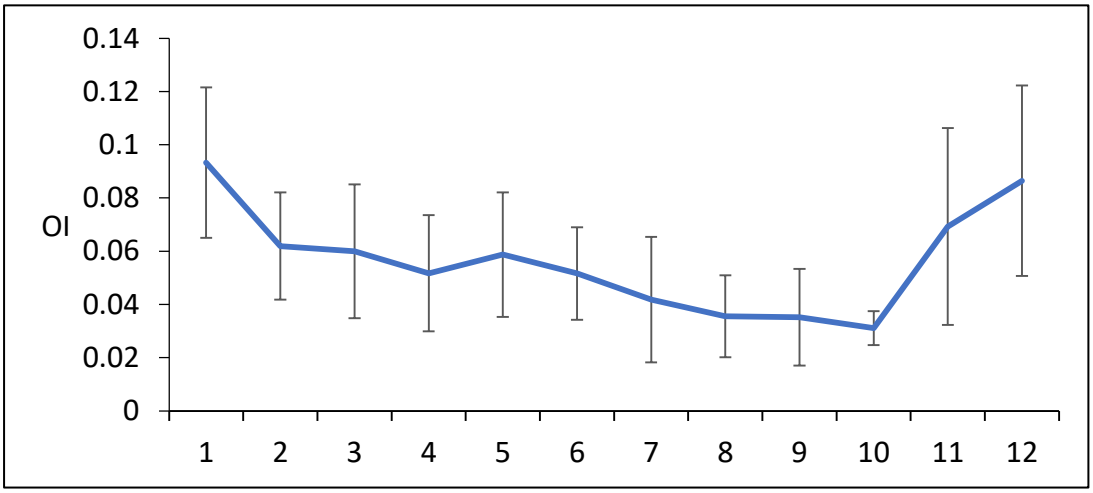


圖 J3。林務局自動相機長期監測網黃喉貂月平均 OI_3 之變化趨勢。

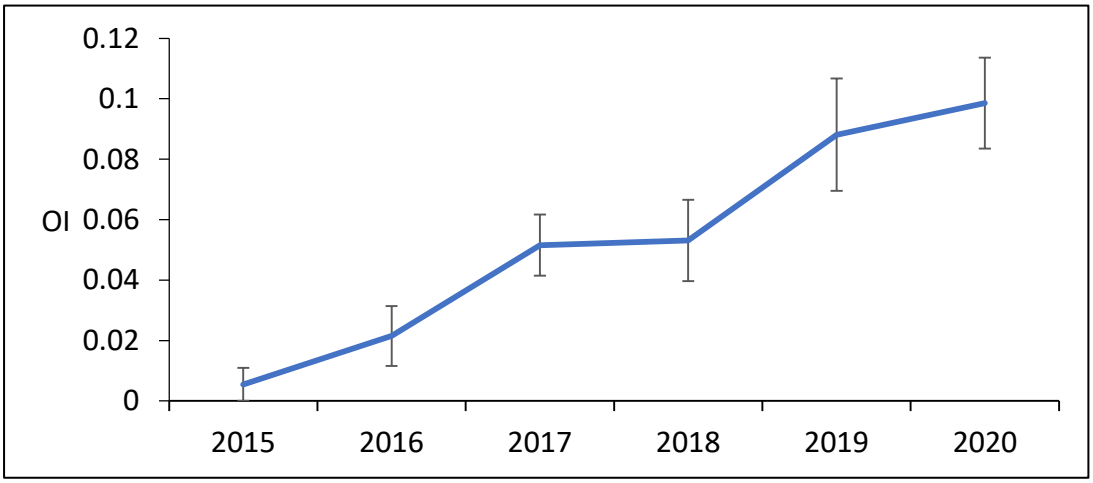


圖 J4。林務局自動相機長期監測網黃喉貂年平均 OI_3 之變化趨勢。

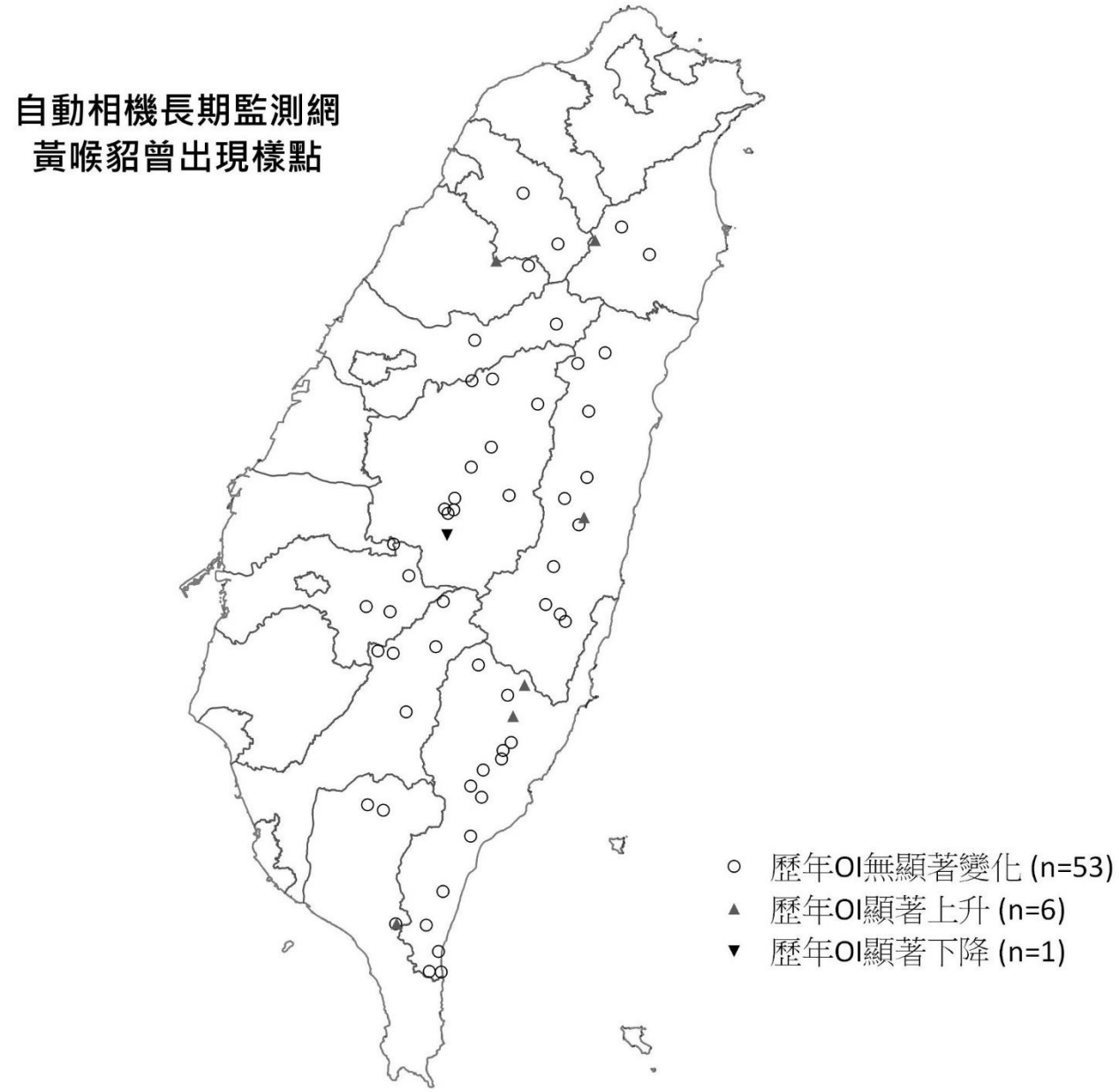


圖 J5。林務局自動相機長期監測網 2015 年至 2020 年黃喉貂相對豐度變化趨勢分類圖。

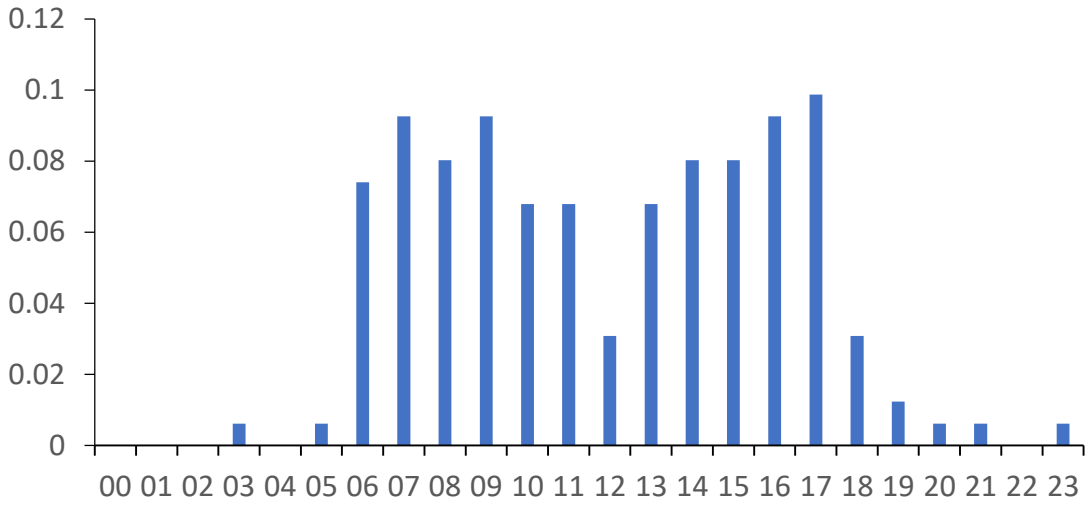


圖 J6。林務局自動相機長期監測網黃喉貂出現機率統計。橫軸為時間(小時)，縱軸為出現機率。24 小時出現機率合計為 1。

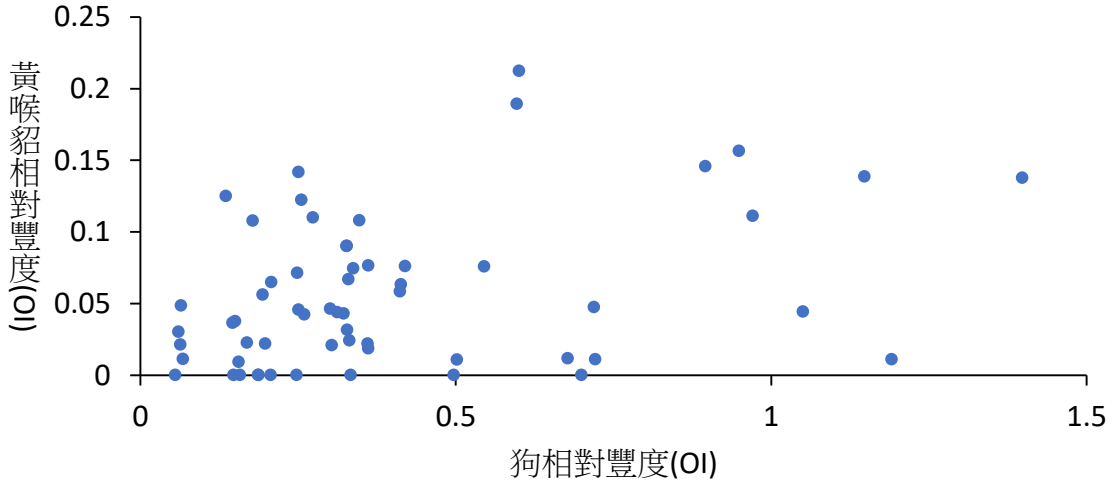


圖 J7。林務局自動相機長期監測網黃喉貂與犬每月相對豐度(OI_3)關係圖。

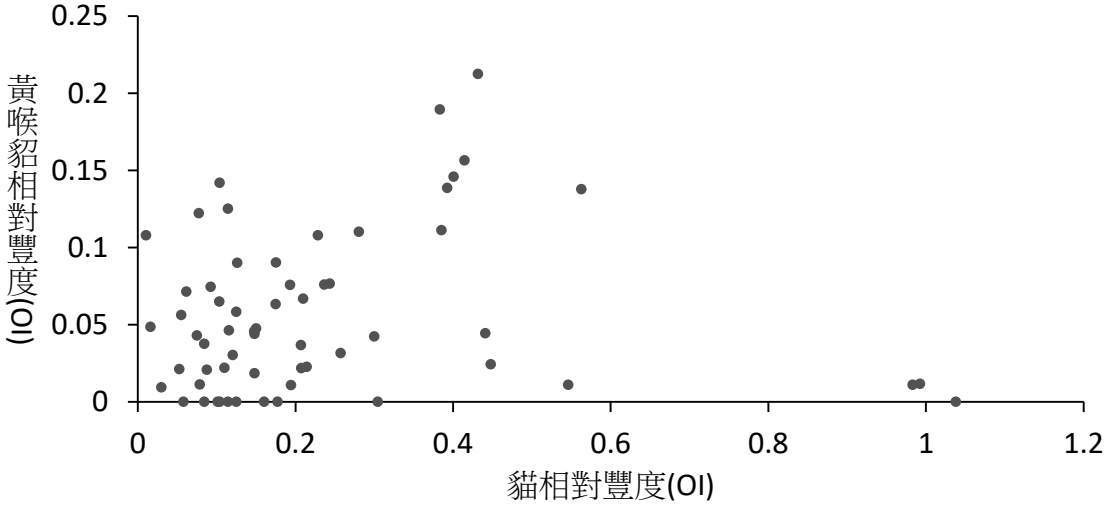


圖 J8。林務局自動相機長期監測網黃喉貂與貓每月相對豐度(OI_3)關係圖。

K. 黃鼠狼 *Mustela sibirica davidiana*

食肉目

貂科

截至 2020 年 8 月，長期監測網中有 53 個樣點(29%)曾拍攝到黃鼠狼（圖 K1）。黃鼠狼在各海拔高度的樣點都曾出現，以大於 2000 公尺之高海拔樣點豐度最高。從海拔分布來看黃鼠狼的歷年平均相對豐度，1000-1999 公尺的中海拔樣點相對豐度於 2019 年開始明顯上升，低海拔樣點豐度則相反；高海拔樣點則在 2019 年達到高峰後又於今年下降(圖 K2)。

自 2015 年 9 月開始監測以來，將黃鼠狼的歷年每月相對豐度與時間做線性迴歸分析，兩者呈現顯著正相關($r=0.69$, $p<0.001$)，說明黃鼠狼的整體相對豐度隨時間呈現上升的趨勢。以月平均 OI_3 來看（圖 K3），黃鼠狼的相對豐度在 9 月是相比於其他月份較低的，2、3 月較高；歷年年平均 OI_3 則逐年上升（圖 K4）。若將歷年曾拍攝到黃鼠狼之每個樣點的相對豐度變化趨勢分類，可發現有 1 個樣點(PT04A)呈現顯著下降的趨勢，另外有 6 個樣點的相對豐度呈現顯著上升，其餘大多沒有顯著的變化（圖 K5）。

黃鼠狼主要為夜間活動(圖 K6)，其出現點位中，同時有犬、貓存在的樣點比例分別為 58%及 25%(圖 7、8，頁 37)，牠們與犬的平均每月相對豐度有顯著正相關($r=0.49$, $p<0.001$, 圖 K7)，與貓則沒有顯著相關(圖 K8)。

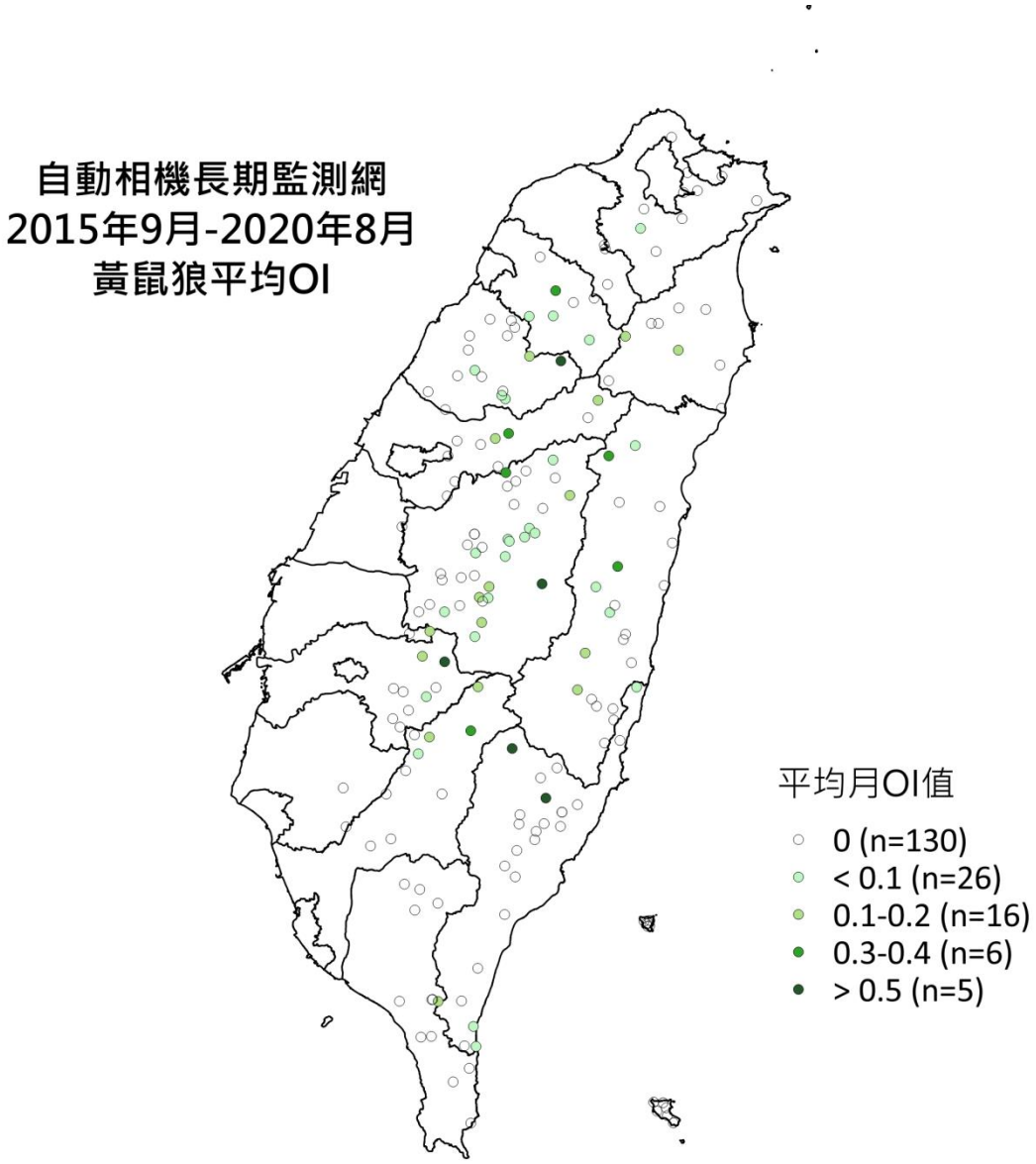


圖 K1。林務局自動相機長期監測網 2015 年 9 月至 2020 年 8 月黃鼠狼相對豐度(OI_3)之月平均值。

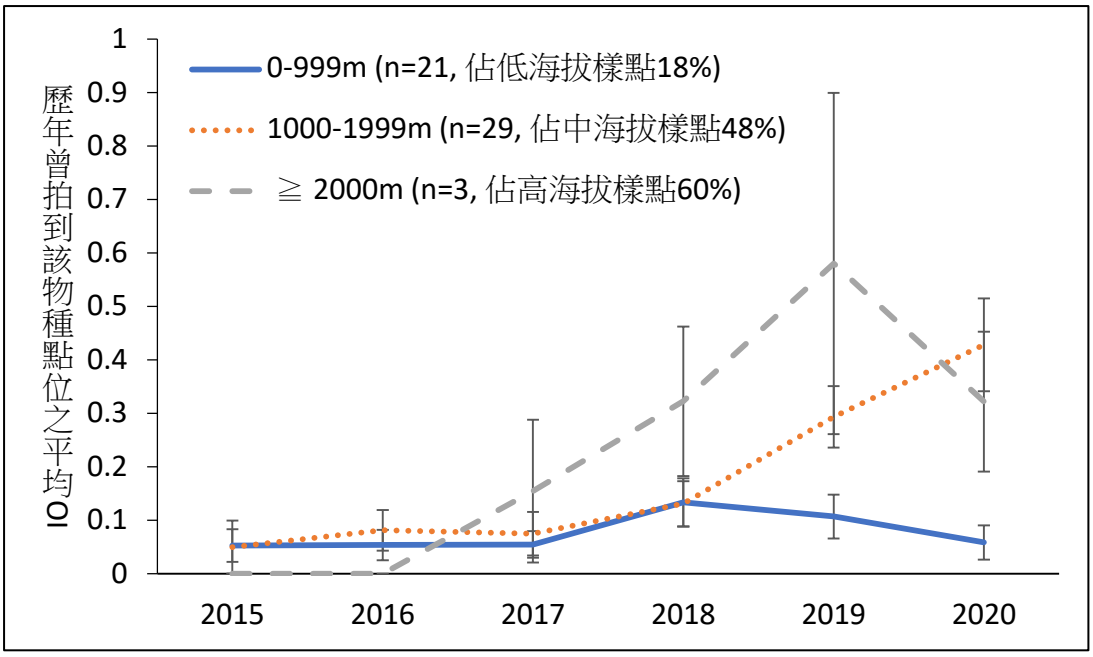


圖 K2。林務局自動相機長期監測網三種海拔範圍拍攝黃鼠狼之相對豐度(OI_3)變化趨勢。

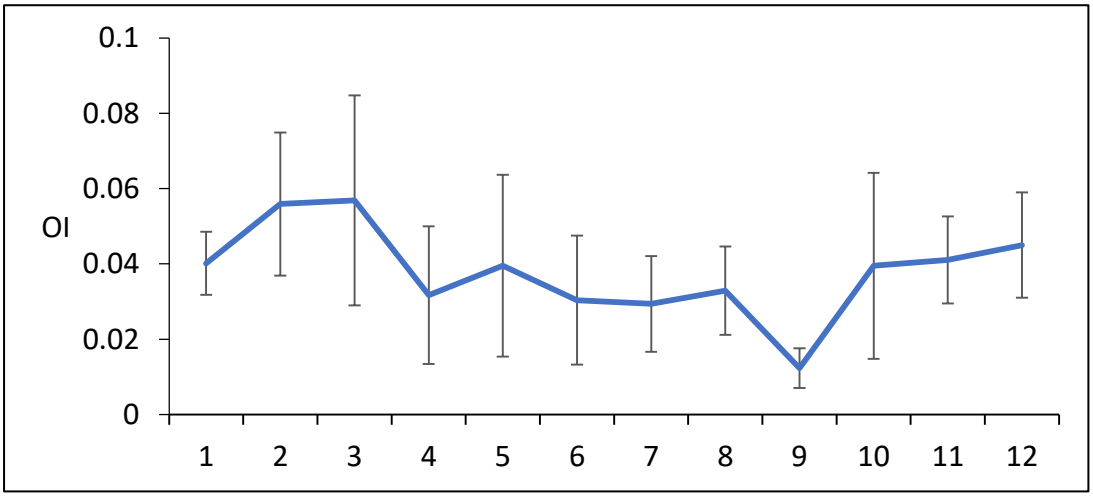


圖 K3。林務局自動相機長期監測網黃鼠狼月平均 OI_3 之變化趨勢。

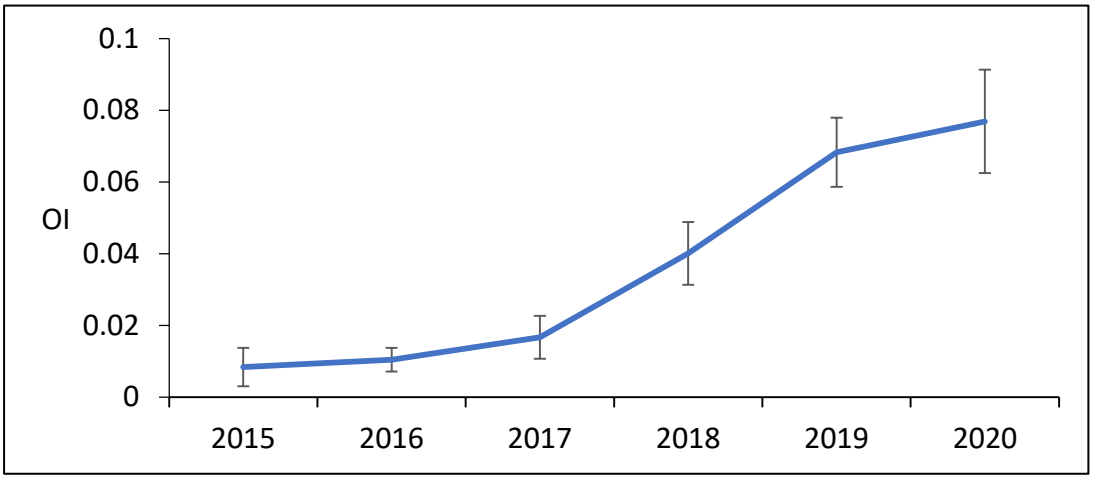


圖 K4。林務局自動相機長期監測網黃鼠狼年平均 OI_3 之變化趨勢。

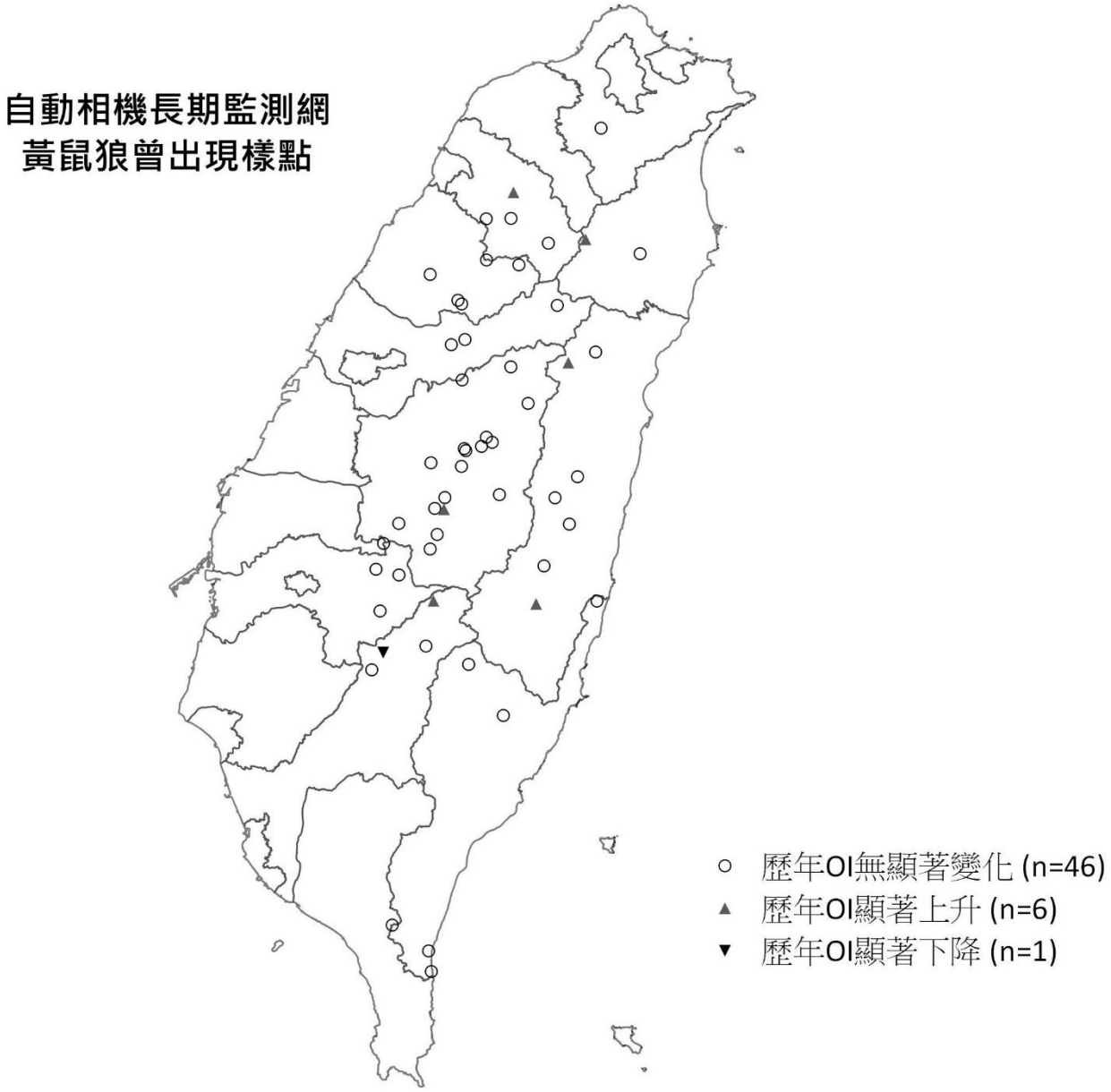


圖 K5。林務局自動相機長期監測網 2015 年至 2020 年黃鼠狼相對豐度變化趨勢分類圖。

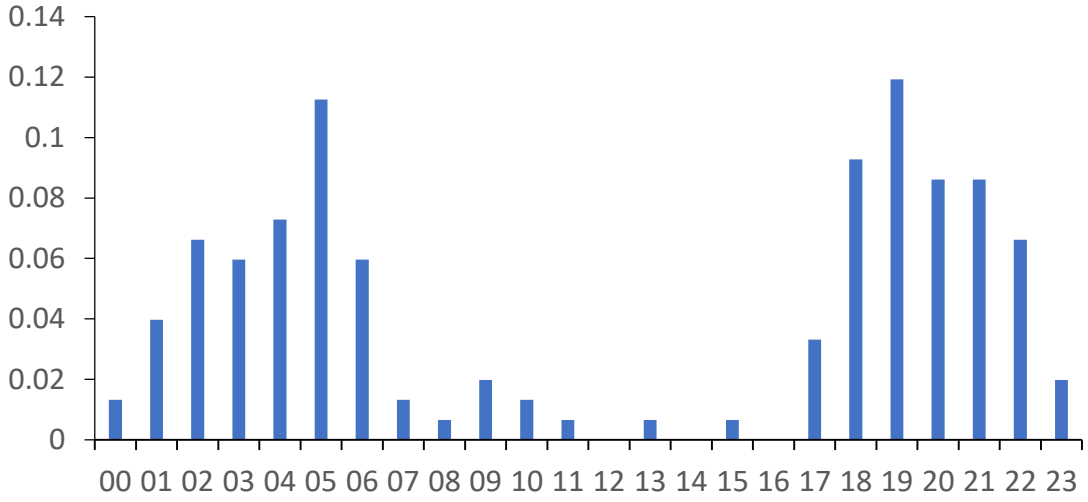


圖 K6。林務局自動相機長期監測網黃鼠狼出現機率統計。橫軸為時間(小時)，縱軸為出現機率。24 小時出現機率合計為 1。

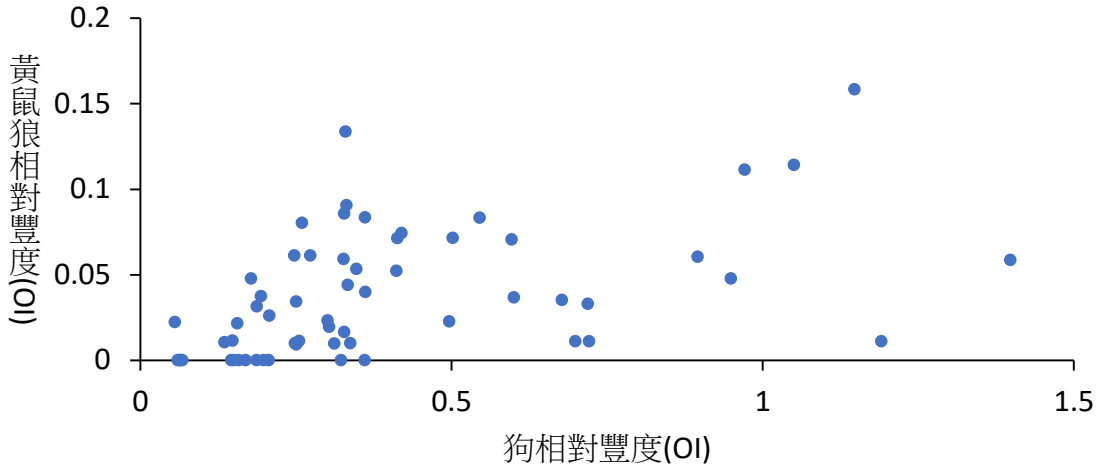


圖 K7。林務局自動相機長期監測網黃鼠狼與犬每月相對豐度(OI_3)關係圖。

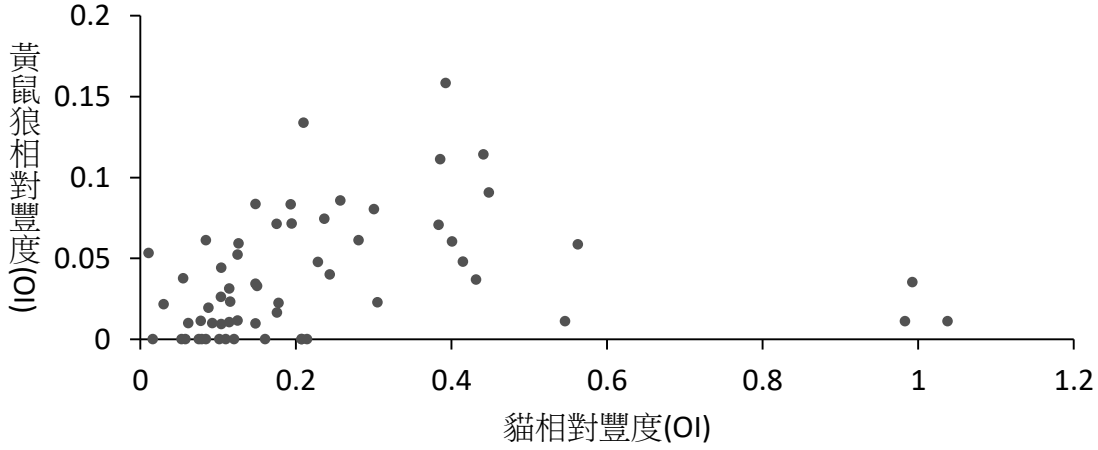


圖 K8。林務局自動相機長期監測網黃鼠狼與貓每月相對豐度(OI_3)關係圖。

L. 石虎 *Prionailurus bengalensis*

食肉目

貓科

截至 2020 年 8 月，長期監測網中僅 20 個樣點(10.9%)曾拍攝到石虎（圖 L1），其中 16 個樣點位於 1000 公尺以下海拔、4 個樣點位於 1000-1999 公尺海拔(最高是位於苗栗公館鄉的 HC25B 樣點，海拔 1938 公尺)。石虎在本研究中只曾在苗栗、南投及台中 3 個縣市樣點出現，並以前二者為最主要。低海拔 16 樣點的歷年平均相對豐度又較中海拔高(圖 L2)，然而自 2016 年開始即逐年下降；中海拔 4 樣點相對豐度亦逐年下降，自 2018 年後就不曾再拍攝過石虎。

2015 年 9 月開始監測以來，將石虎的歷年每月相對豐度與時間做線性迴歸分析，兩者呈現顯著負相關($r=-0.45$, $p<0.001$)，意即石虎整體相對豐度隨時間呈現下降的趨勢，是鼬獾之後豐度下降最顯著的物種。以月平均 OI_3 來看（圖 L3），石虎相對豐度較無明顯的特定季節高峰；歷年年平均 OI_3 則是自 2015 年以來持續下降至今（圖 L4）。若將歷年曾拍攝到石虎之每個樣點的相對豐度變化趨勢分類，可發現有 3 個樣點呈現顯著下降的趨勢（圖 L5），分別是位於苗栗卓蘭鎮的 HC31A 以及南投魚池鄉的 NT06A、NT11B 樣點，棲地類型分別是闊葉林、人工林及竹林，目前本研究尚未釐清這些樣點石虎豐度下降的真正原因，是否是人為活動或者犬貓造成的威脅還需要更進一步的分析。另外 17 個樣點則沒有顯著的豐度變化；沒有任何樣點有顯著增加（圖 L5）。

石虎明顯偏好夜間活動(圖 L6)，其出現點位中，同時有犬、貓存在的樣點比例分別為 90%及 55%(圖 7、8，頁 37)，是本研究所有監測目標物種中與犬貓共域程度最大的物種，此外犬貓也多日夜皆有活動，有鑑於此，僅管石虎與犬貓的平均每月相對豐度皆無顯著相關(圖 L7、L8)，仍必須密切留意犬貓可能對石虎數量造成的威脅。

建議：

針對 3 個石虎相對豐度顯著下降的樣點釐清可能的原因。

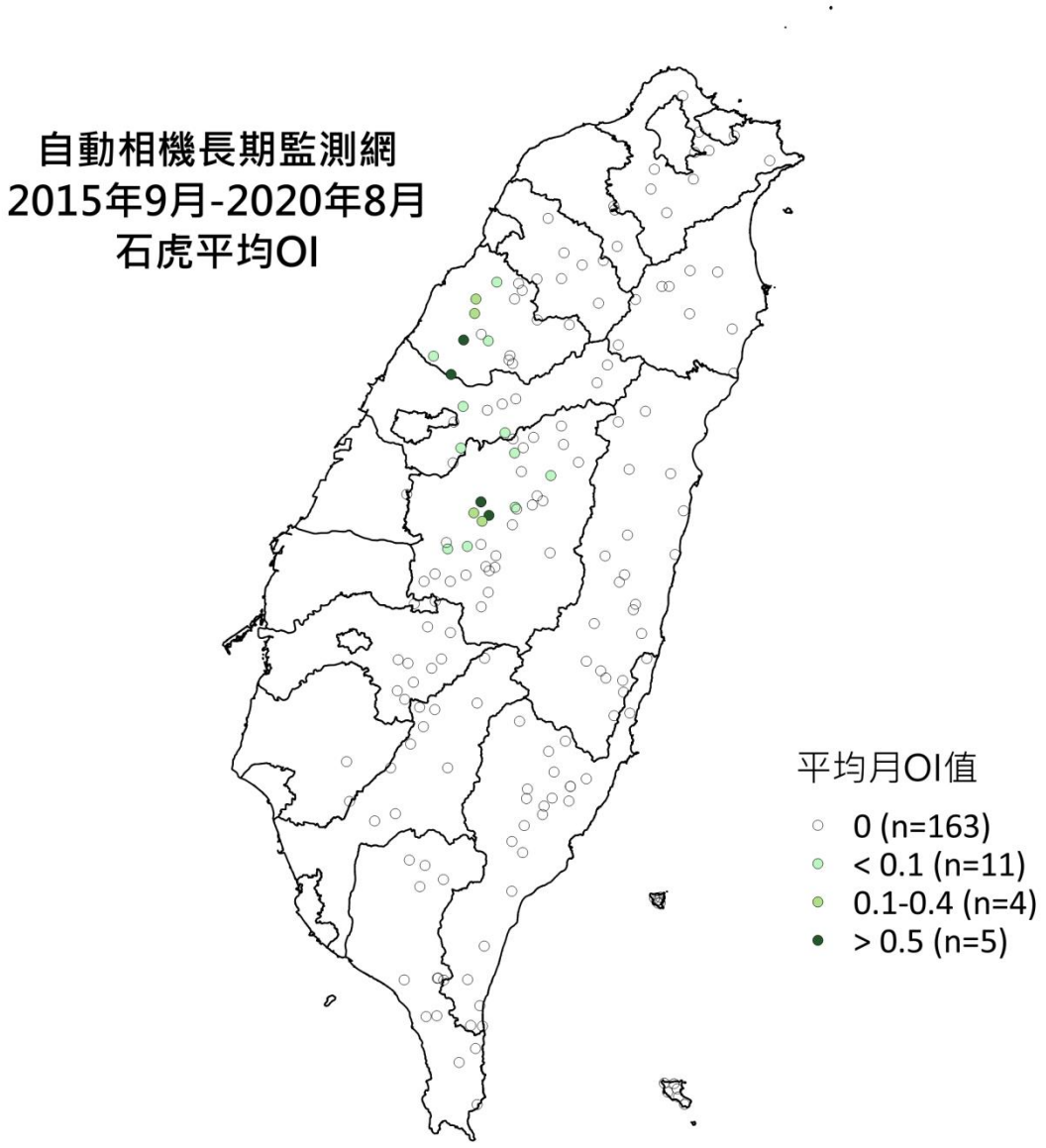


圖 L1。林務局自動相機長期監測網 2015 年 9 月至 2020 年 8 月石虎相對豐度(OI_3)之月平均值。

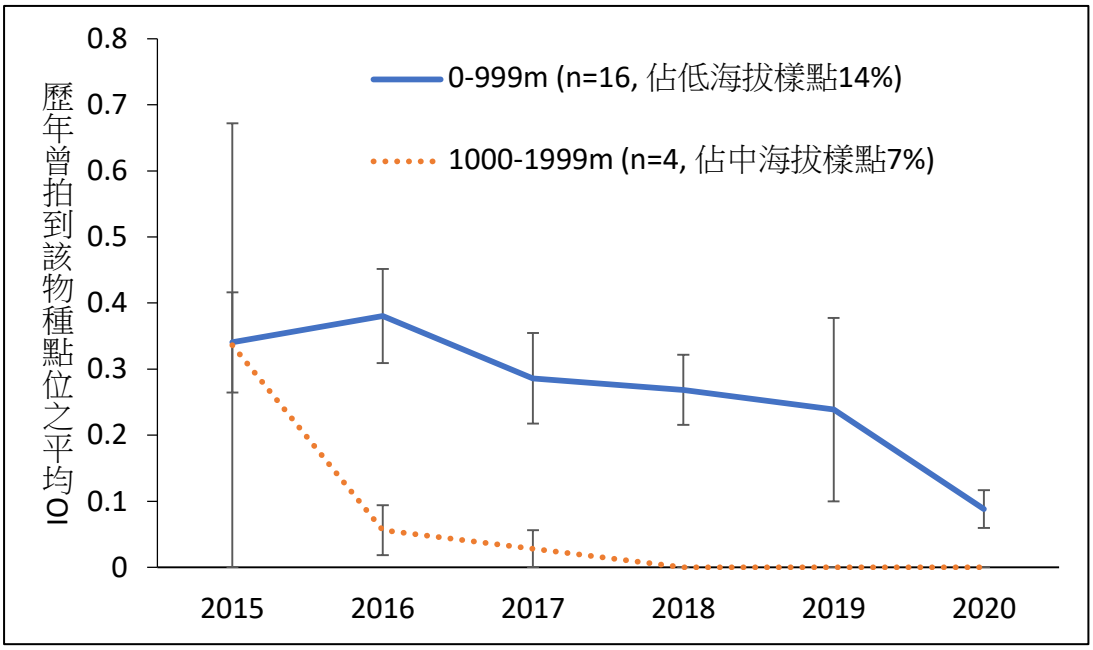


圖 L2。林務局自動相機長期監測網三種海拔範圍拍攝石虎之相對豐度(OI_3)變化趨勢。

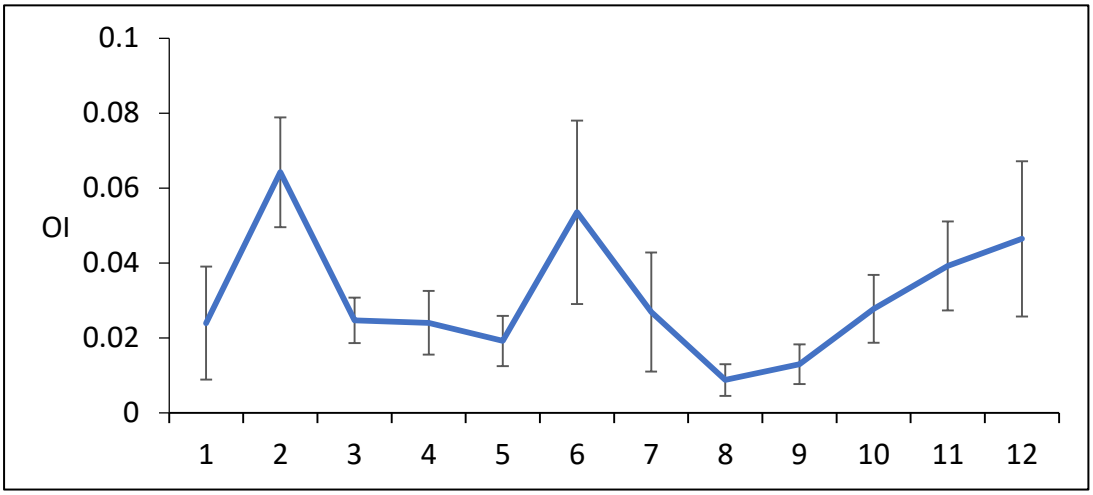


圖 L3。林務局自動相機長期監測網石虎月平均 OI_3 之變化趨勢。

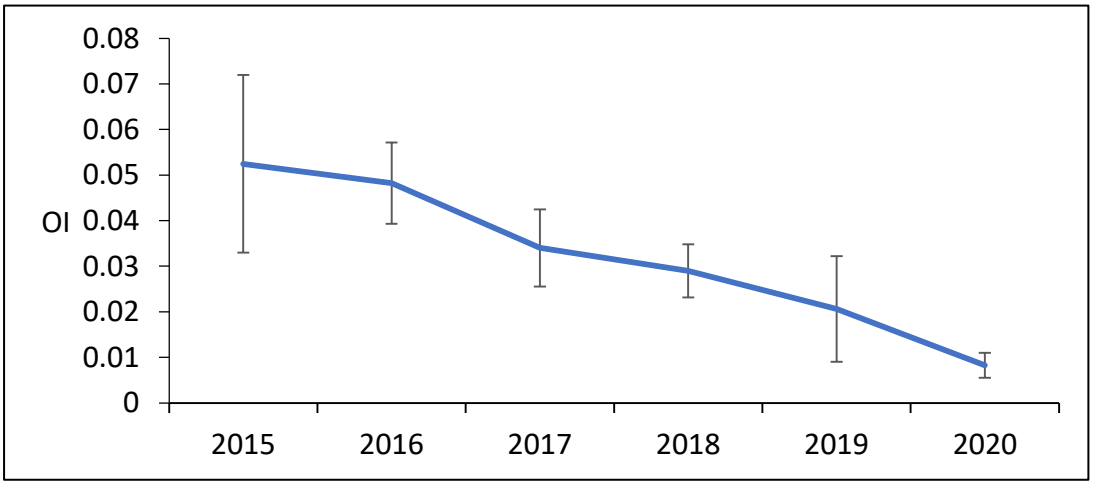


圖 L4。林務局自動相機長期監測網石虎年平均 OI_3 之變化趨勢。

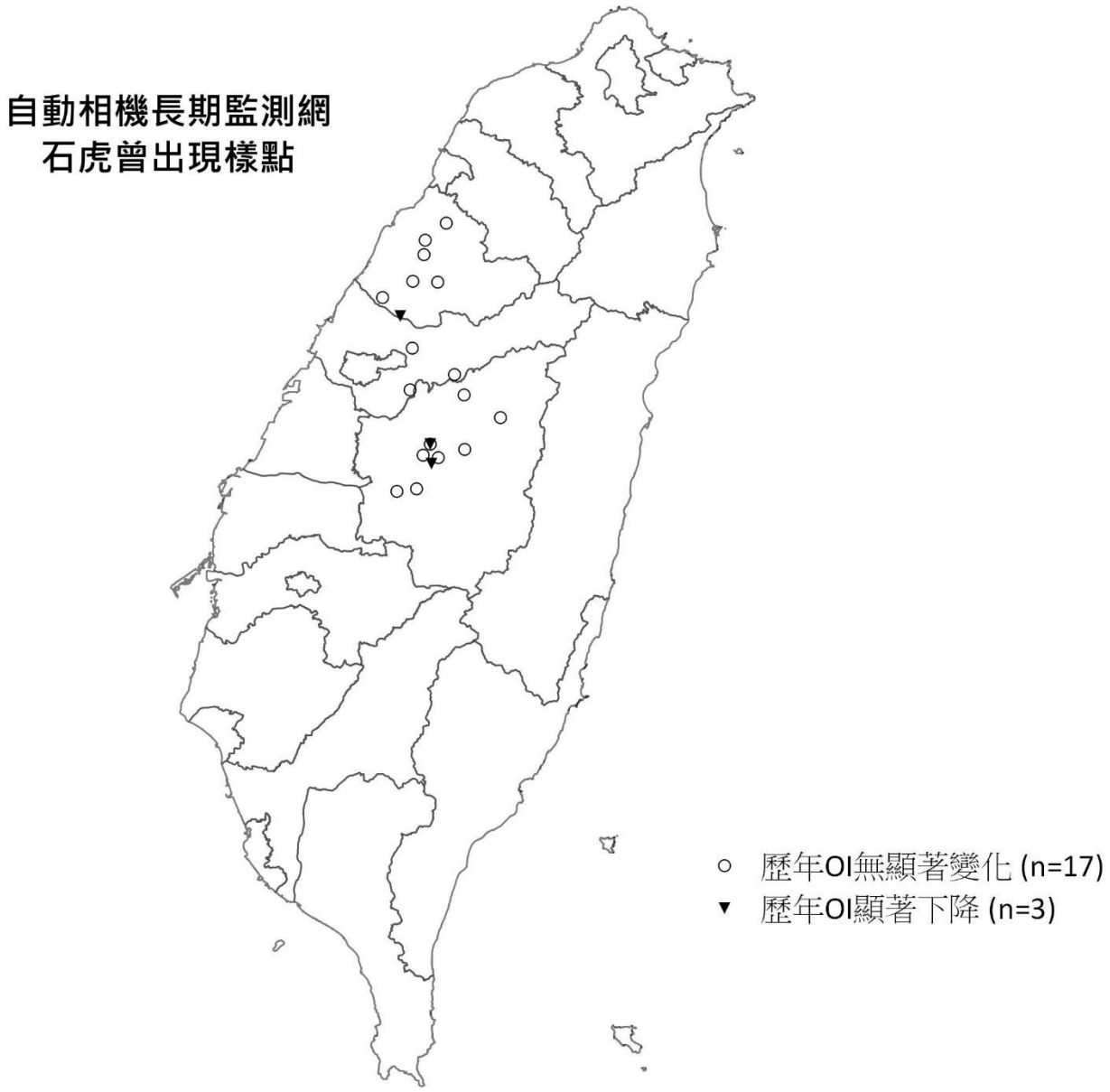


圖 L5。林務局自動相機長期監測網 2015 年至 2020 年石虎相對豐度變化趨勢分類圖。

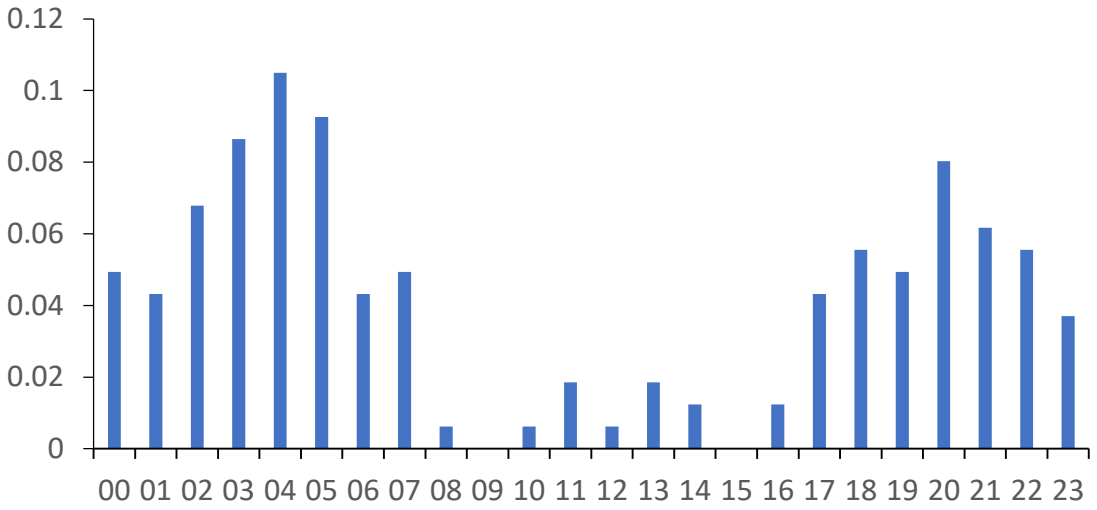


圖 L6。林務局自動相機長期監測網石虎出現機率統計。橫軸為時間(小時)，縱軸為出現機率。24 小時出現機率合計為 1。

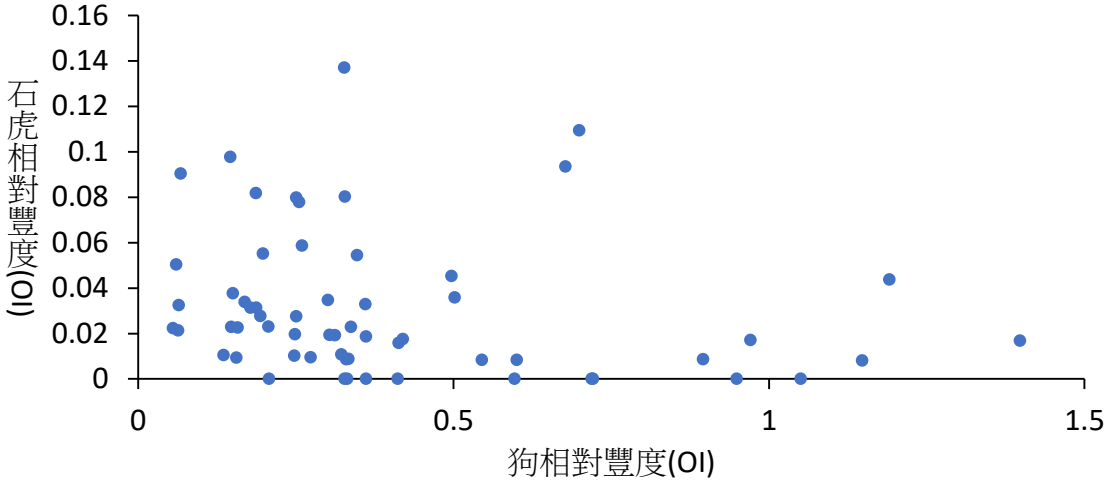


圖 L7。林務局自動相機長期監測網石虎與犬每月相對豐度(OI_3)關係圖。

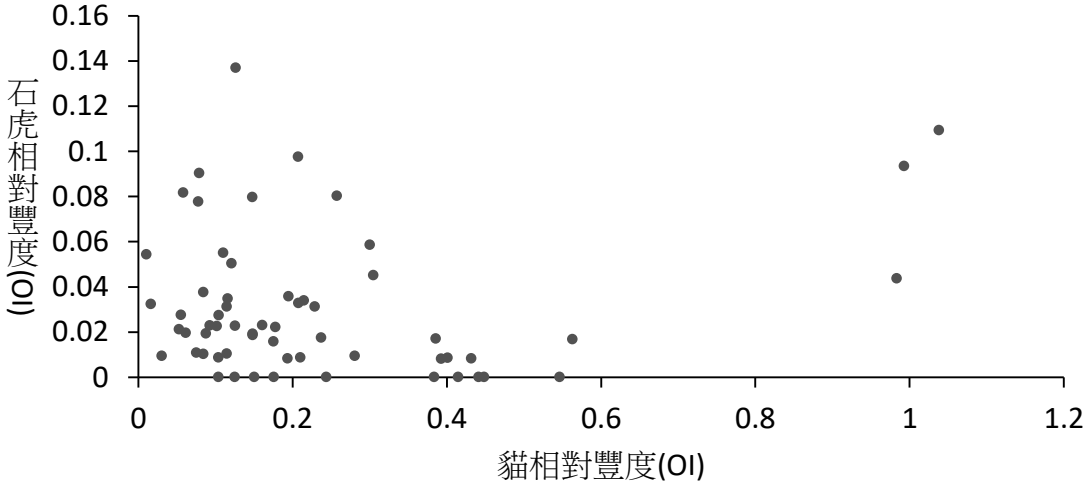


圖 L8。林務局自動相機長期監測網石虎與貓每月相對豐度(OI_3)關係圖。

M. 台灣黑熊 *Ursus thibetanus formosanus*

食肉目

熊科

截至 2020 年 8 月，長期監測網 183 台中僅 9 個樣點(4.9%)曾拍攝到黑熊（圖 M1），分別有最低海拔(174 公尺)的 HC36(苗栗觀霧森林遊樂區)，以及 DS08(台中大雪山森林遊樂區)、HL12A(花蓮卓溪鄉)、HL20(花蓮卓溪鄉)、TD06B(台東海端鄉紅石林道)、TD11A(台東卑南鄉利嘉林道)、TD106-1(台東向陽森林遊樂區)、TD106-2(台東延平林道)、TD106-3(台東雙鬼湖野生動植物自然保護區)，樣點海拔介於 174-2899 公尺。僅 2018、2019 及今年曾拍到黑熊，2018 年的平均相對豐度是低海拔樣點最高、2019 年為中海拔樣點相對豐度較高，今年至 8 月為止則只有中海拔樣點(圖 M2)。

2015 年 9 月開始監測以來，將黑熊的歷年每月相對豐度與時間做線性迴歸分析，兩者呈現顯著正相關($r=0.35$, $p<0.01$)，然而拍攝到黑熊的紀錄過於稀少，因此仍然未能斷定其整體豐度是否確實正在上升。以月平均 OI_3 來看（圖 M3），黑熊相對豐度紀錄尚無法顯現明顯的季節規律；歷年年平均 OI_3 則是在 2019 年有最高的相對豐度（圖 M4）；若將歷年曾拍攝到黑熊之每個樣點的相對豐度變化趨勢分類，也同樣尚無樣點能夠展現顯著的上升或下降趨勢（圖 M5），未來仍需長期且更多的紀錄方能合理解讀黑熊的相對豐度趨勢變化。

以目前的拍攝紀錄可以發現黑熊日夜都有活動(圖 M6)；牠們曾出現的點位中，同時有犬、貓存在的樣點比例分別為 44%及 0%(圖 7、8，頁 37)，意即拍到黑熊的 9 個樣點中都不曾有貓出現。此外黑熊與狗的每月相對豐度亦無顯著相關(圖 M7、M8)。

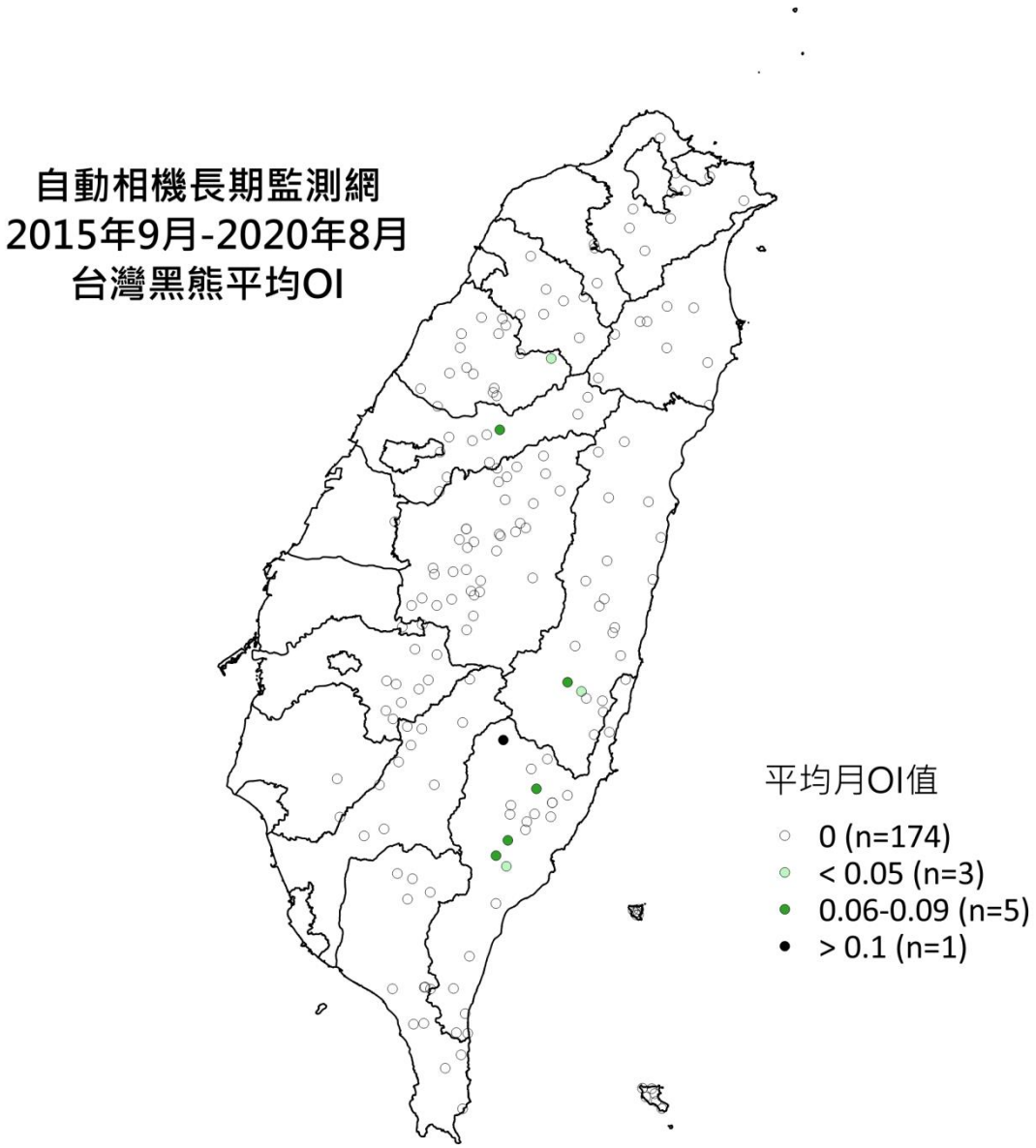


圖 M1。林務局自動相機長期監測網 2015 年 9 月至 2020 年 8 月黑熊相對豐度(OI_3)之月平均值。

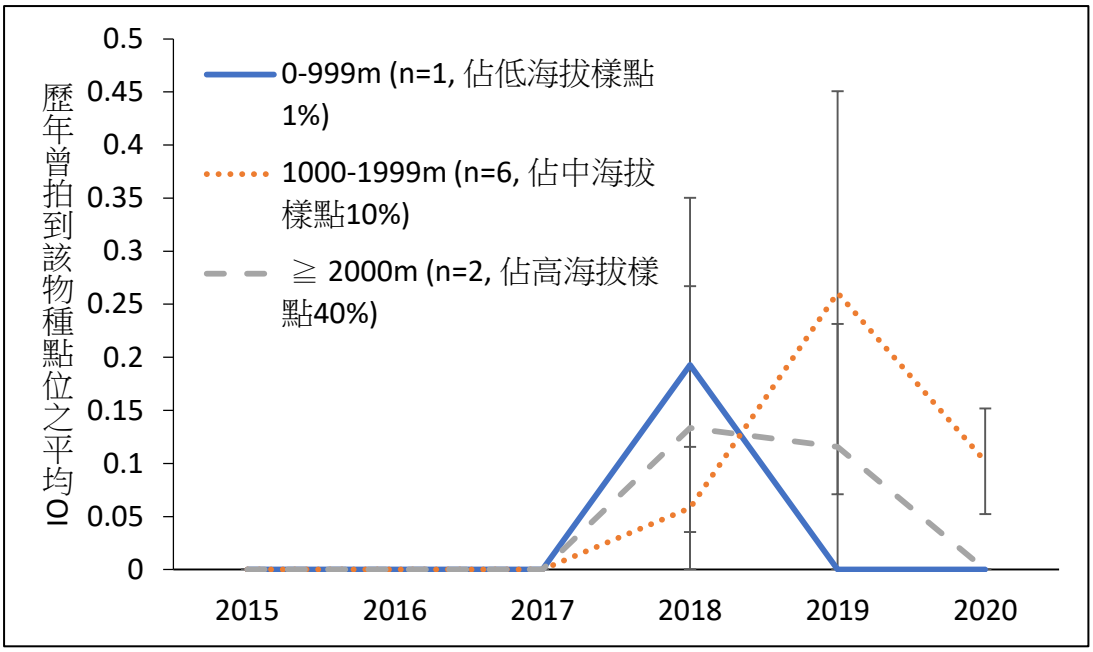


圖 M2。林務局自動相機長期監測網三種海拔範圍拍攝黑熊之相對豐度(OI_3)變化趨勢。

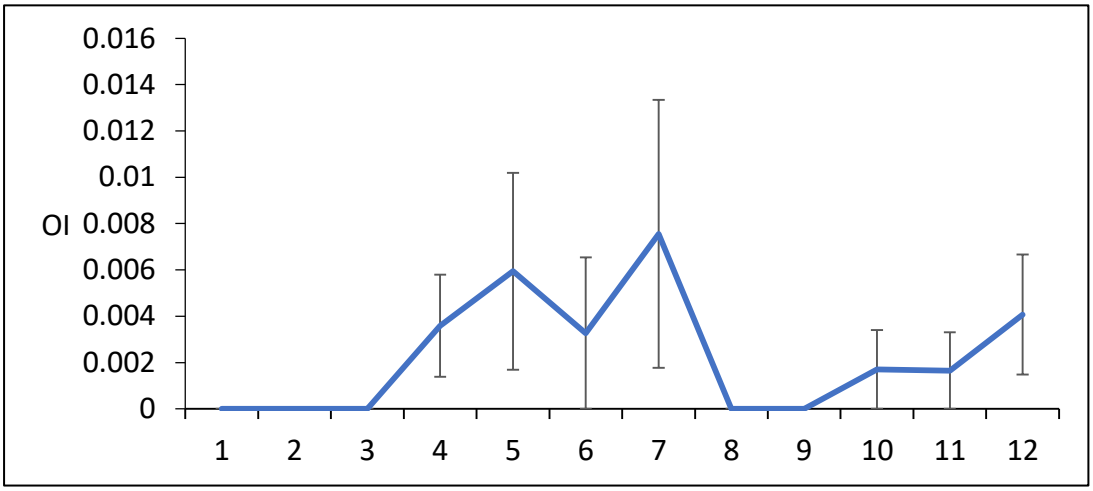


圖 M3。林務局自動相機長期監測網黑熊月平均 OI_3 之變化趨勢。

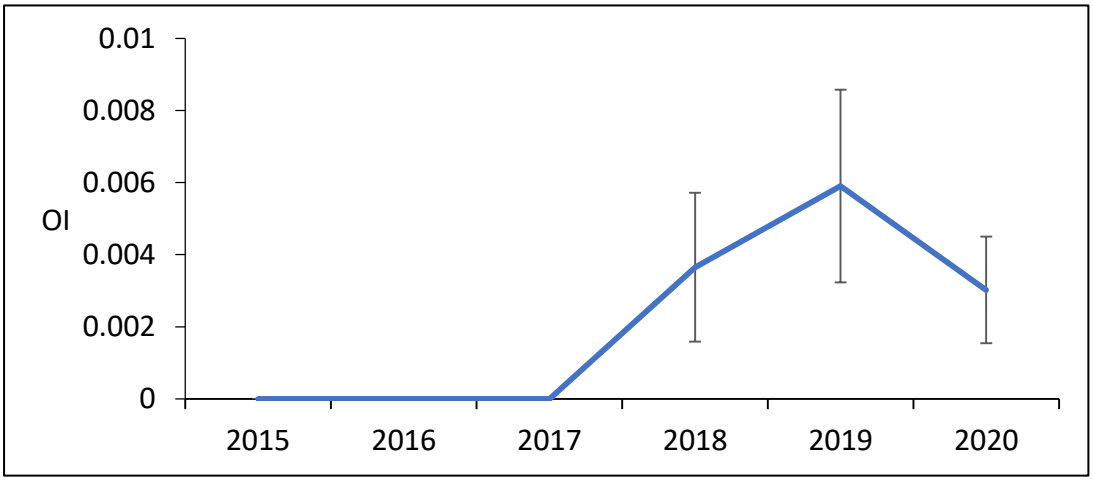


圖 M4。林務局自動相機長期監測網黑熊年平均 OI_3 之變化趨勢。

圖 M5。林務局自動相機長期監測網 2015 年至 2020 年黑熊相對豐度變化趨勢分類圖。

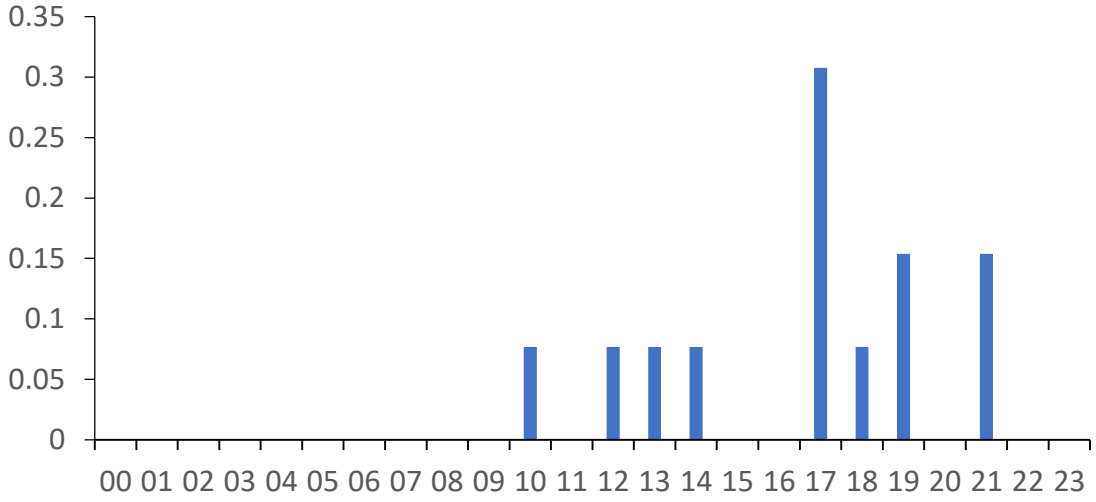


圖 M6。林務局自動相機長期監測網黑熊出現機率統計。橫軸為時間(小時)，縱軸為出現機率。24 小時出現機率合計為 1。

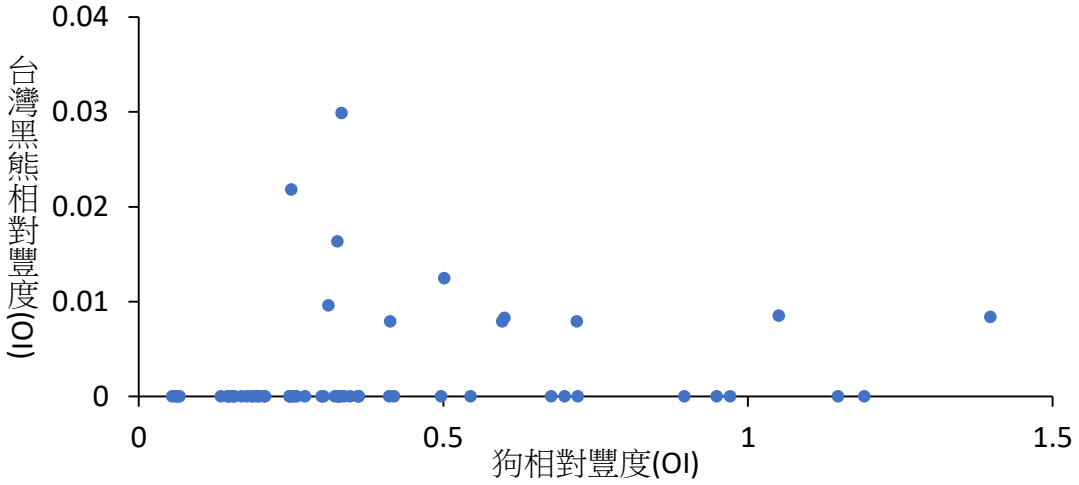


圖 M7。林務局自動相機長期監測網黑熊與犬每月相對豐度(OI_3)關係圖。

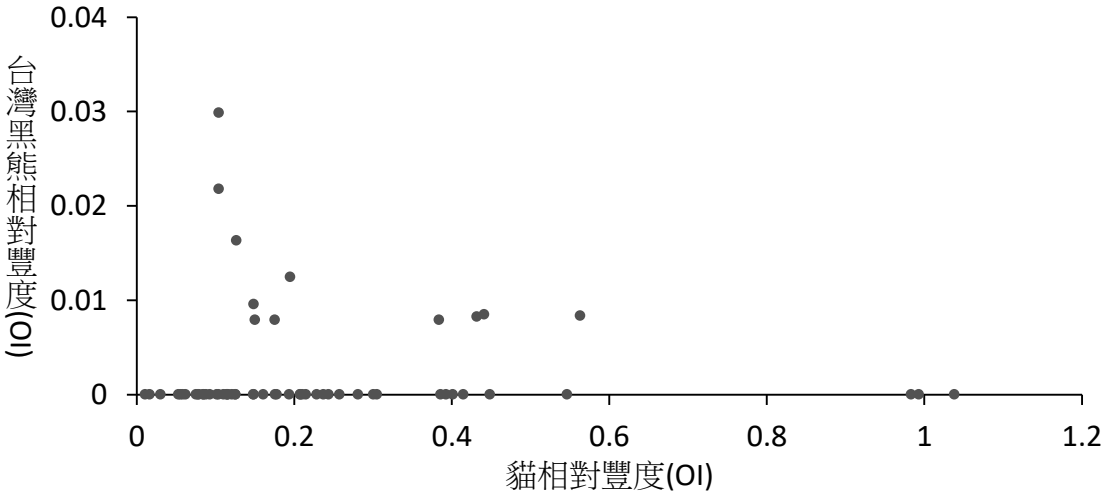


圖 M8。林務局自動相機長期監測網黑熊與貓每月相對豐度(OI_3)關係圖。

N. 穿山甲 *Manis pentadactyla pentadactyla*

鱗甲目

穿山甲科

截至 2020 年 8 月，長期監測網中有 97 個樣點(53%)曾拍攝到穿山甲（圖 N1），其中大多為 1000 公尺以下海拔樣點(72 台)，其餘則是 1000-1999 公尺海拔的樣點，穿山甲出現海拔最高的樣點是位於苗栗公館鄉的 HC25B(1938 公尺)。穿山甲在低海拔樣點的歷年平均相對豐度較高也較為平穩，2018 年後有逐年些微上升的趨勢，中海拔樣點的平均相對豐度則年間波動較大，2016 年甚至曾高於低海拔樣點(圖 N2)。

2015 年 9 月開始監測以來，將穿山甲的歷年每月相對豐度與時間做線性迴歸分析，兩者呈負相關但未達顯著($r=-0.12$, $p=0.34$)，整體而言穿山甲歷年相對豐度沒有太大的變動趨勢。以月平均 OI_3 來看（圖 N3），穿山甲相對豐度在冬季及初春季節相較其他月份低；歷年年平均 OI_3 則大致維持平穩（圖 N4）。若將歷年曾拍攝到穿山甲之每個樣點的相對豐度變化趨勢分類，可發現有 8 個樣點呈現顯著下降的趨勢、10 個樣點呈現顯著上升的趨勢，其餘樣點沒有顯著變化（圖 N5）。

穿山甲主要為夜行性(圖 N6)，其出現點位中，同時有犬、貓存在的樣點比例分別為 85%及 43%(圖 7、8，頁 37)，是僅次於石虎的與犬貓共域程度最大的物種，此外穿山甲與犬貓的平均每月相對豐度都呈負相關，相關係數分別為-0.25 ($p=0.06$)及-0.29 ($p<0.05$) (圖 N7、N8)，因此僅管穿山甲歷年相對豐度沒有顯著的降低趨勢，仍必須密切留意犬貓可能對穿山甲數量造成的威脅。

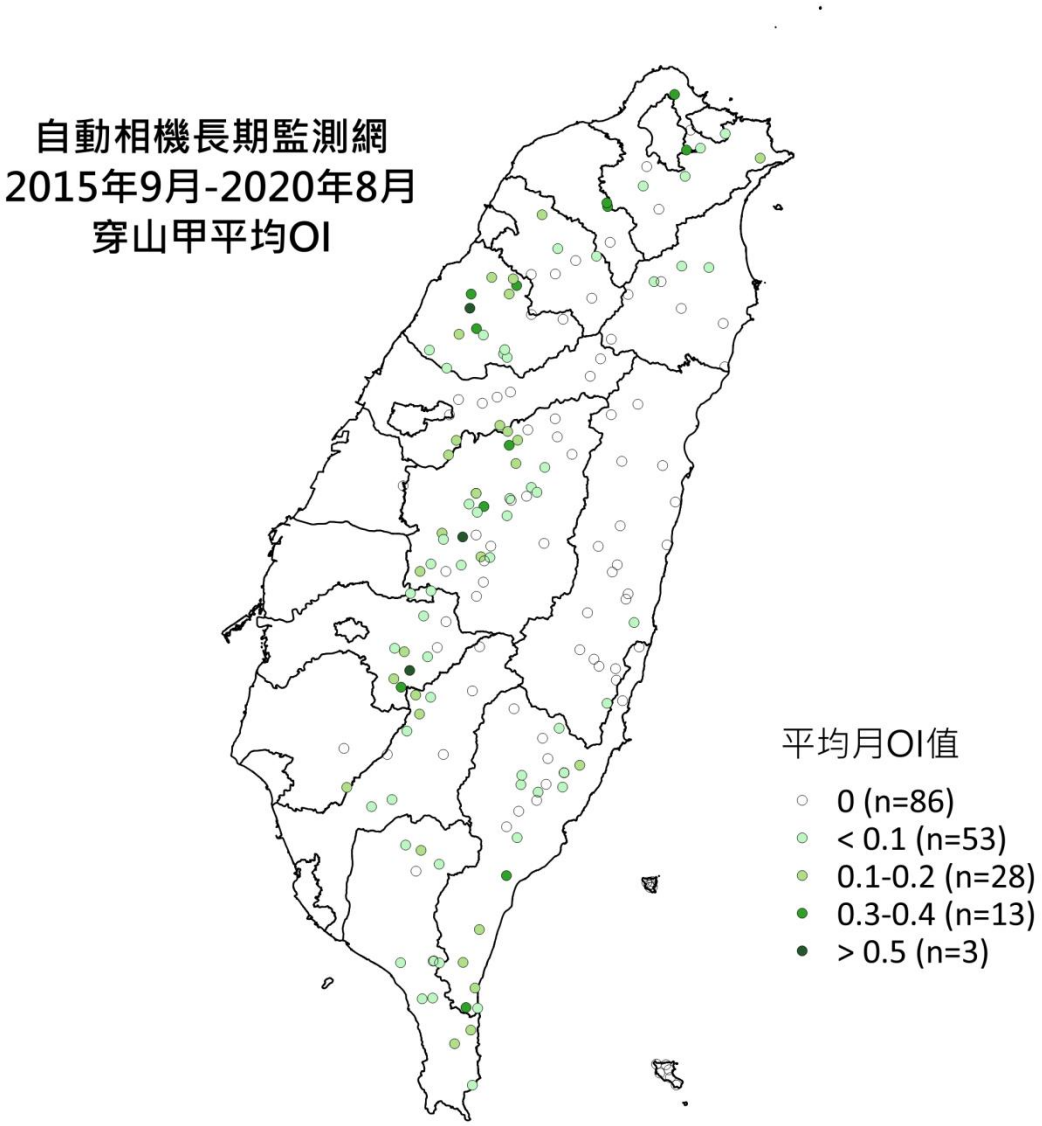


圖 N1。林務局自動相機長期監測網 2015 年 9 月至 2020 年 8 月穿山甲相對豐度(OI_3)之月平均值。

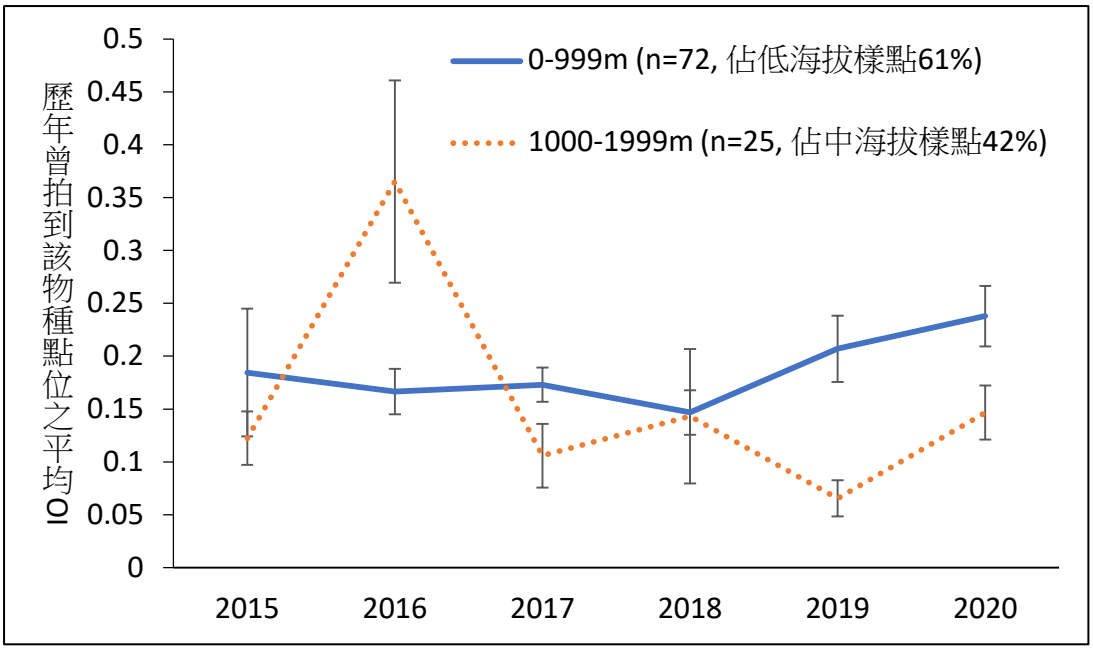


圖 N2。林務局自動相機長期監測網三種海拔範圍拍攝穿山甲之相對豐度(OI_3)變化趨勢。

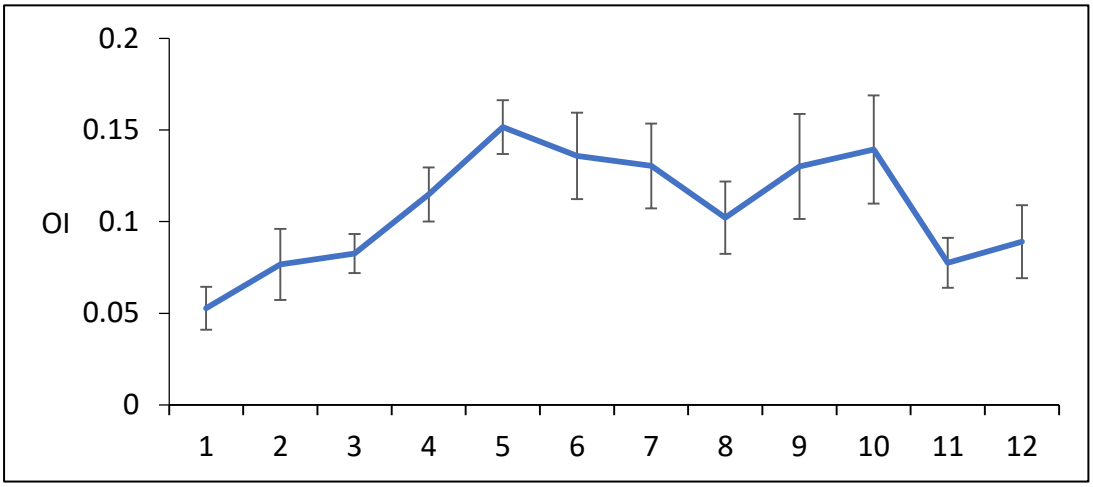


圖 N3。林務局自動相機長期監測網穿山甲月平均 OI_3 之變化趨勢。

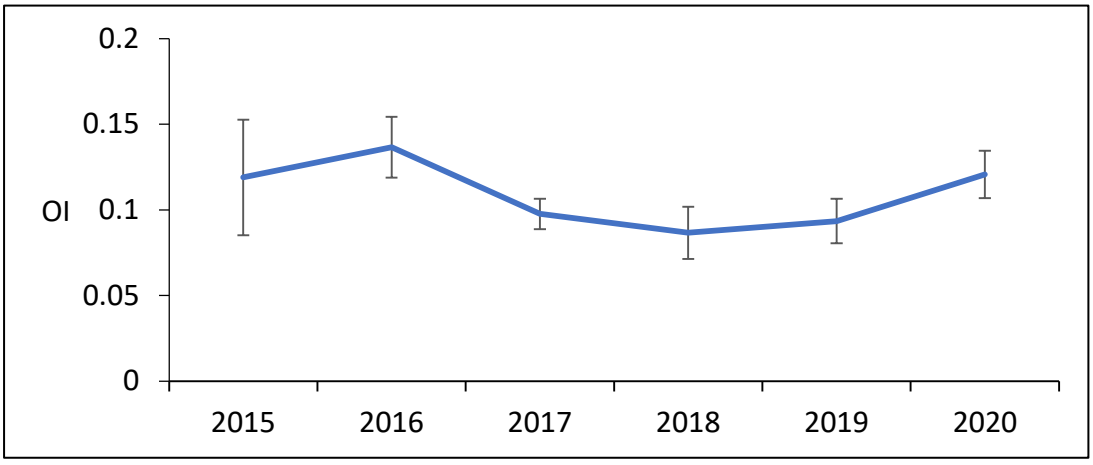


圖 N4。林務局自動相機長期監測網穿山甲年平均 OI_3 之變化趨勢。

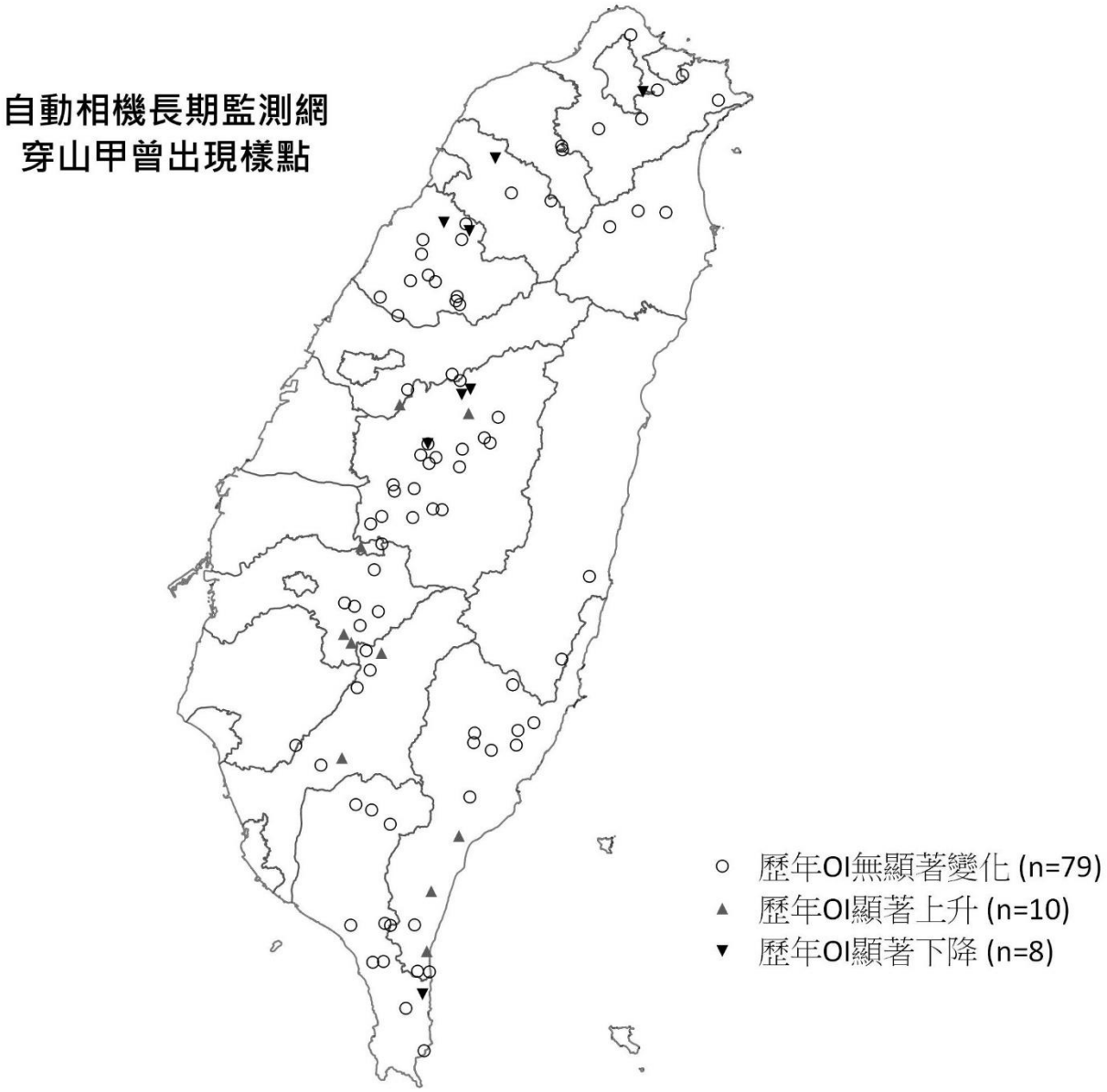


圖 N5。林務局自動相機長期監測網 2015 年至 2020 年穿山甲相對豐度變化趨勢分類圖。

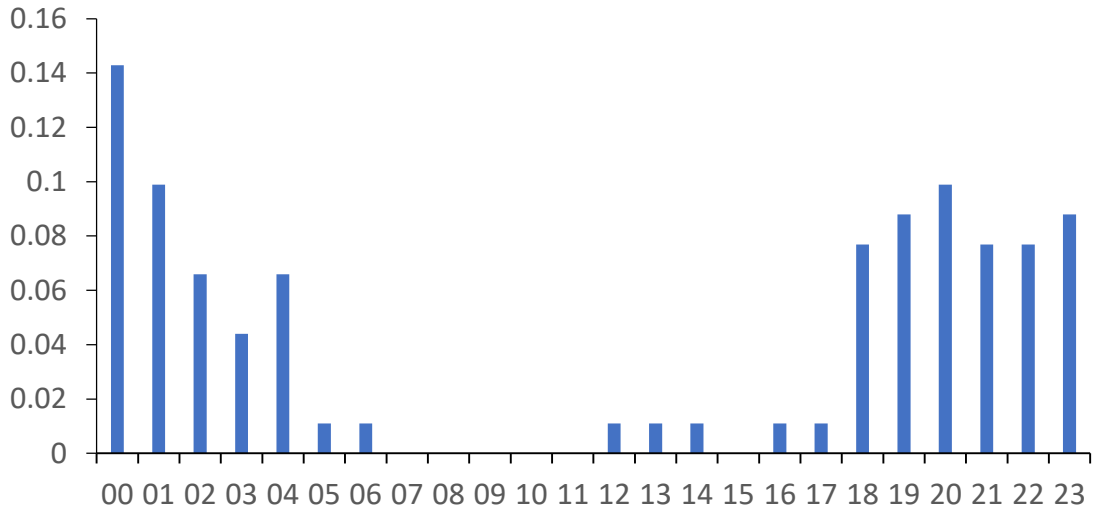


圖 N6。林務局自動相機長期監測網穿山甲出現機率統計。橫軸為時間(小時)，縱軸為出現機率。24 小時出現機率合計為 1。

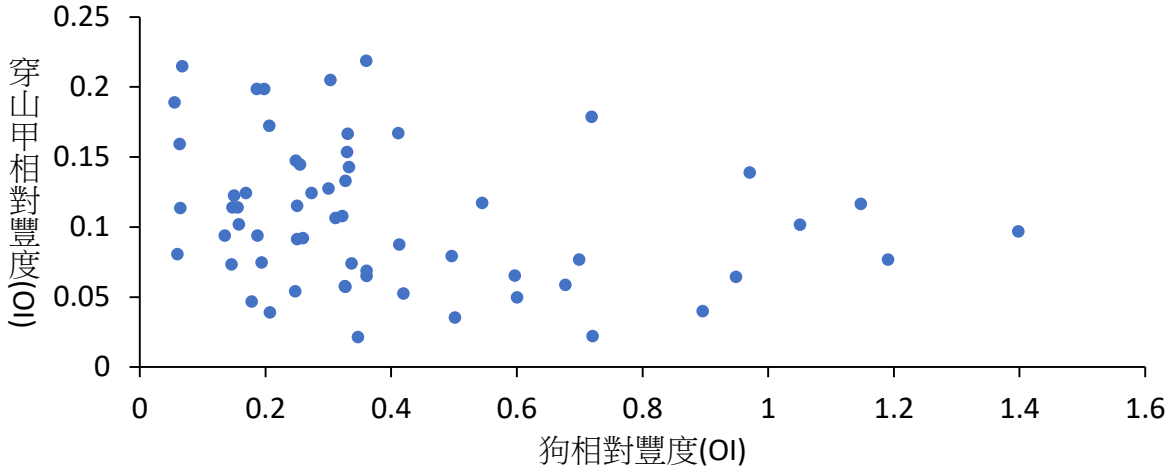


圖 N7。林務局自動相機長期監測網穿山甲與犬每月相對豐度(OI_3)關係圖。

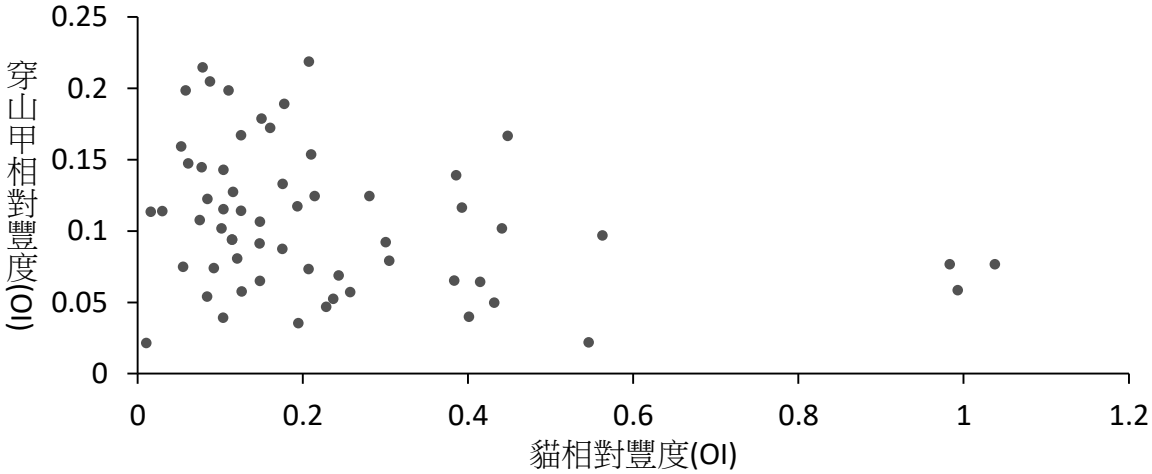


圖 N8。林務局自動相機長期監測網穿山甲與貓每月相對豐度(OI_3)關係圖。

O. 狗 *Canis lupus familiaris*

食肉目

犬科

截至 2020 年 8 月，長期監測網中有 142 個樣點(77.6%)曾拍攝到狗（圖 O1），大多為 1000 公尺以下海拔樣點(99 台)，海拔最高的樣點是位於花蓮玉里的 HL13B(3371 公尺)。狗在低海拔及高海拔樣點的歷年平均相對豐度較為平穩，中海拔樣點則自 2019 年開始至今有明顯的增加(圖 O2)。

2015 年 9 月開始監測以來，將狗的歷年每月相對豐度與時間做線性迴歸分析，兩者呈顯著正相關(r=0.39, p=0.001)，也就是歷年相對豐度是顯著上升的。以月平均 OI_3 來看（圖 O3），狗相對豐度在冬季略高於夏季；歷年年平均 OI_3 則自 2017 年開始逐年攀升（圖 O4）。若將歷年曾拍攝到狗之每個樣點的相對豐度變化趨勢分類，可發現有 12 個樣點呈現顯著下降的趨勢、16 個樣點呈現顯著上升的趨勢，其餘樣點沒有顯著變化（圖 O5）。狗日夜皆活動，主要偏好白天(圖 O6)，綜觀動物與狗的共域比例(圖 7，頁 37)及動物與狗的每月相對豐度相關性分析結果，穿山甲與石虎是最迫切需要解決犬隻帶來威脅問題的物種。

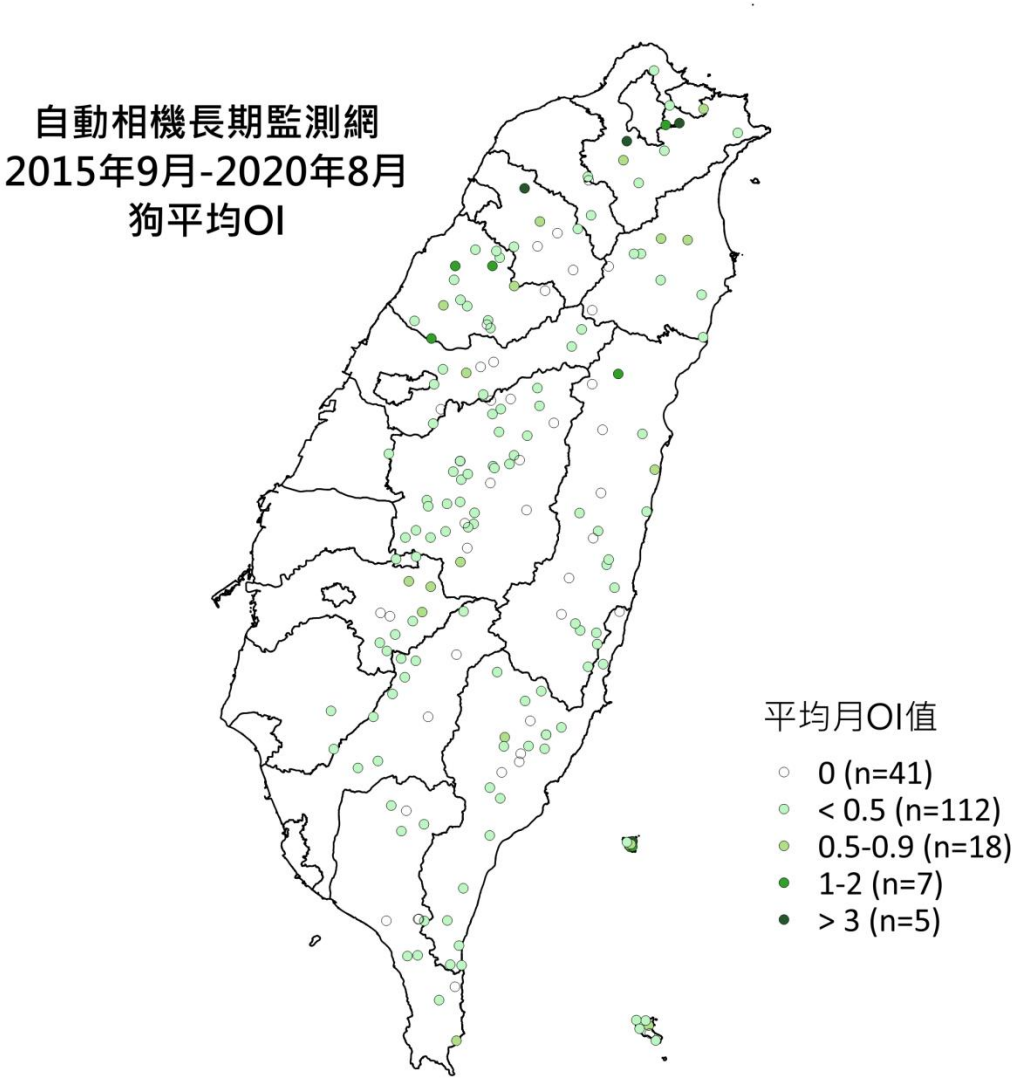


圖 O1。林務局自動相機長期監測網 2015 年 9 月至 2020 年 8 月狗相對豐度(OI_3)之月平均值。

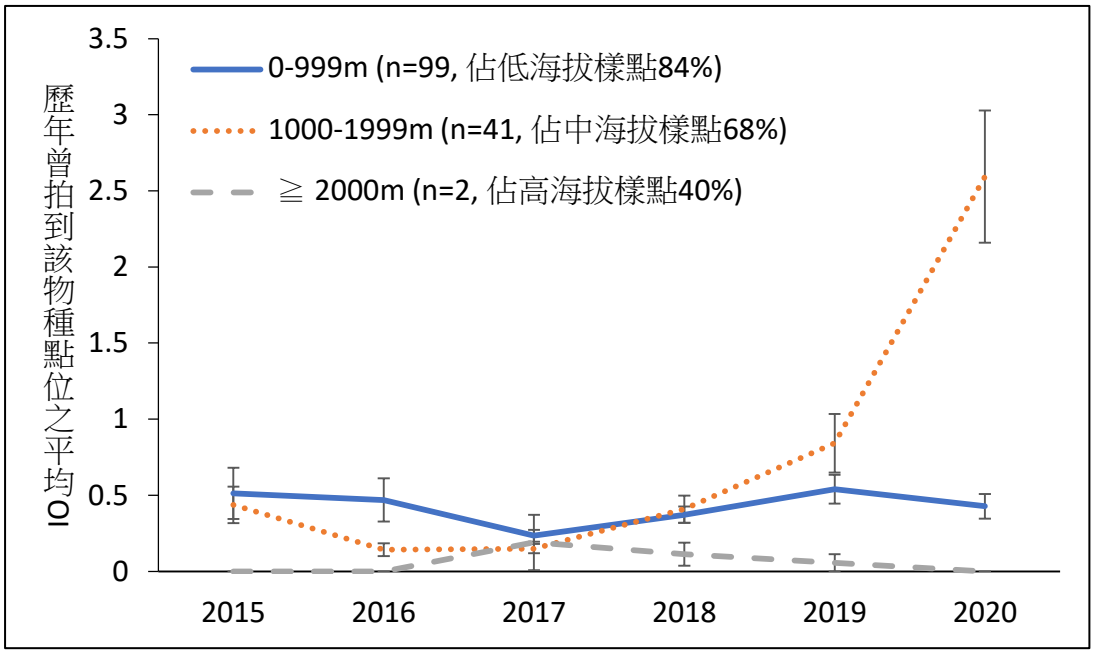


圖 O2。林務局自動相機長期監測網三種海拔範圍拍攝狗之相對豐度(OI_3)變化趨勢。

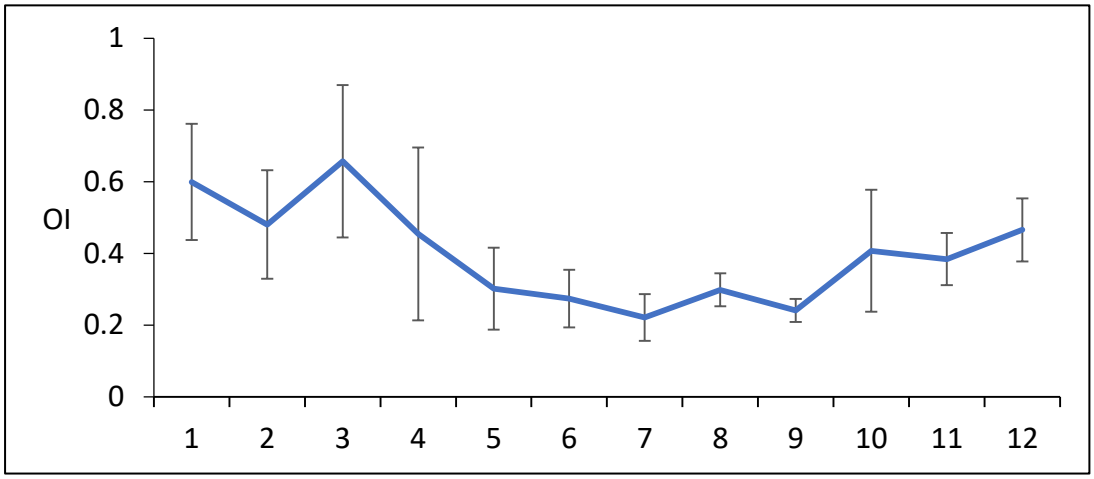


圖 O3。林務局自動相機長期監測網狗月平均 OI_3 之變化趨勢。

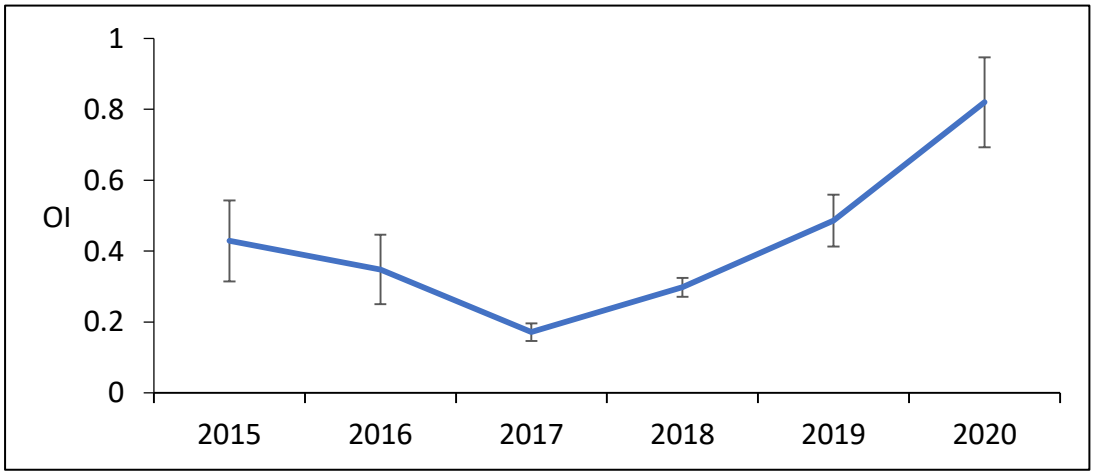


圖 O4。林務局自動相機長期監測網狗年平均 OI_3 之變化趨勢。

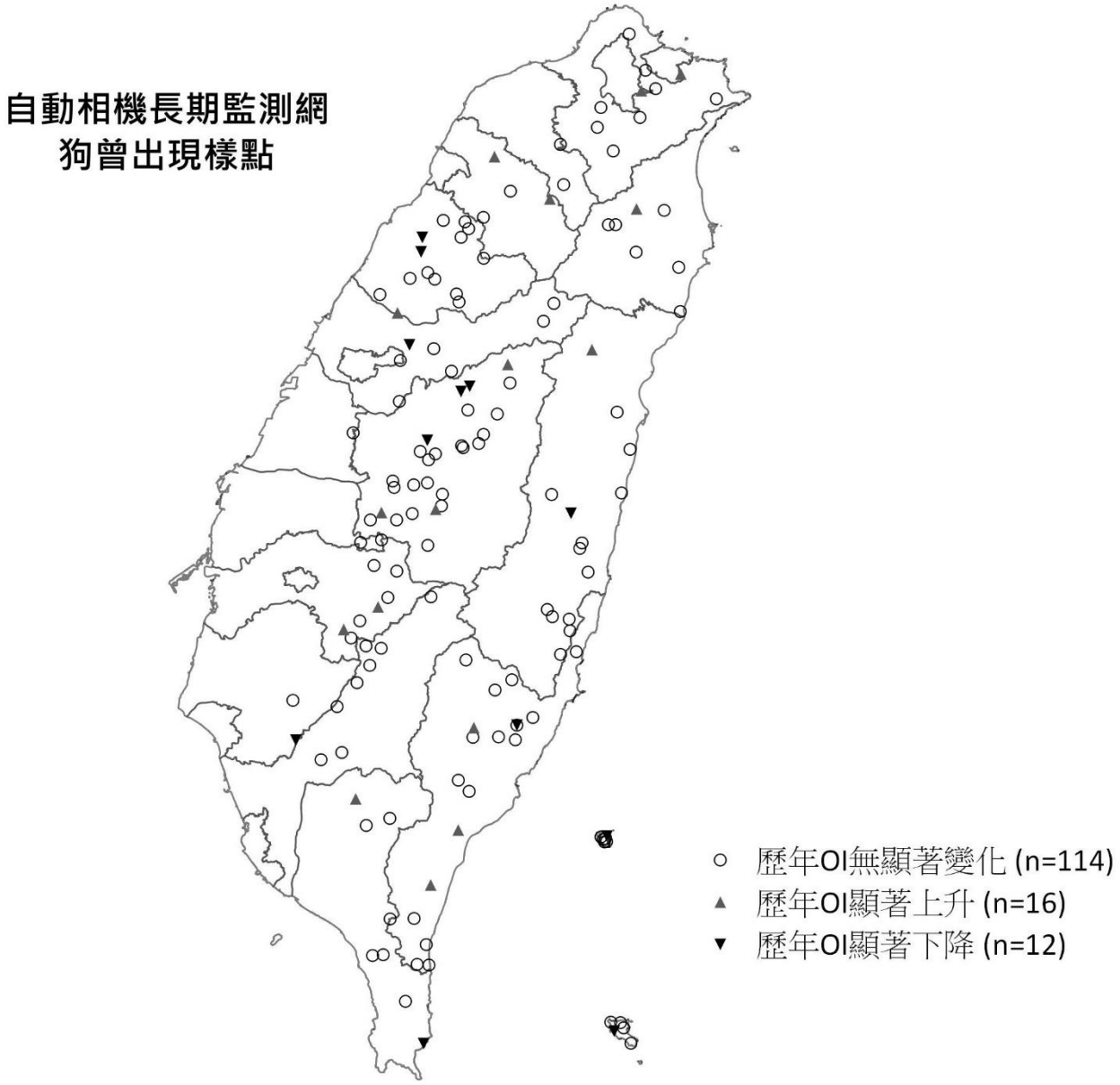


圖 O5。林務局自動相機長期監測網 2015 年至 2020 年狗相對豐度變化趨勢分類圖。

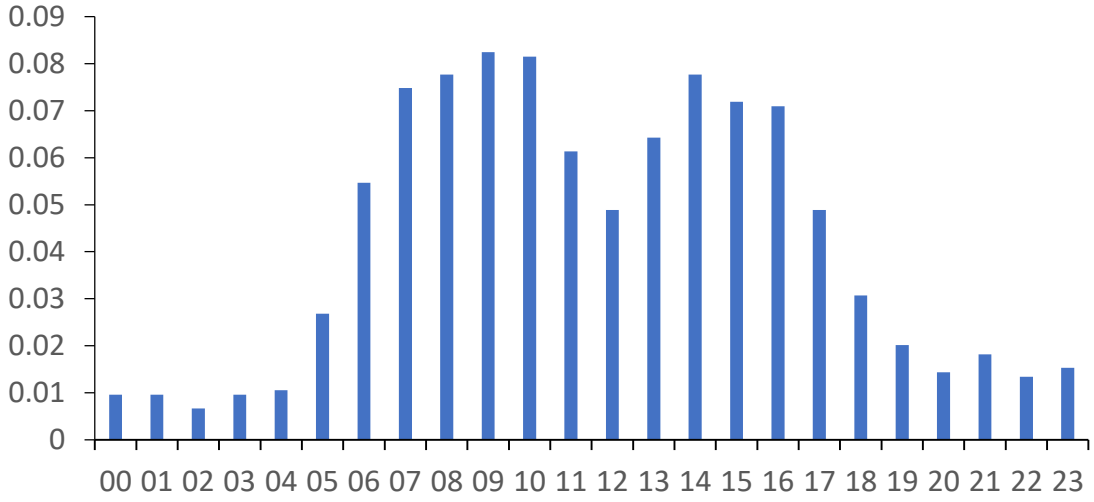


圖 O6。林務局自動相機長期監測網狗出現機率統計。橫軸為時間(小時)，縱軸為出現機率。24 小時出現機率合計為 1。

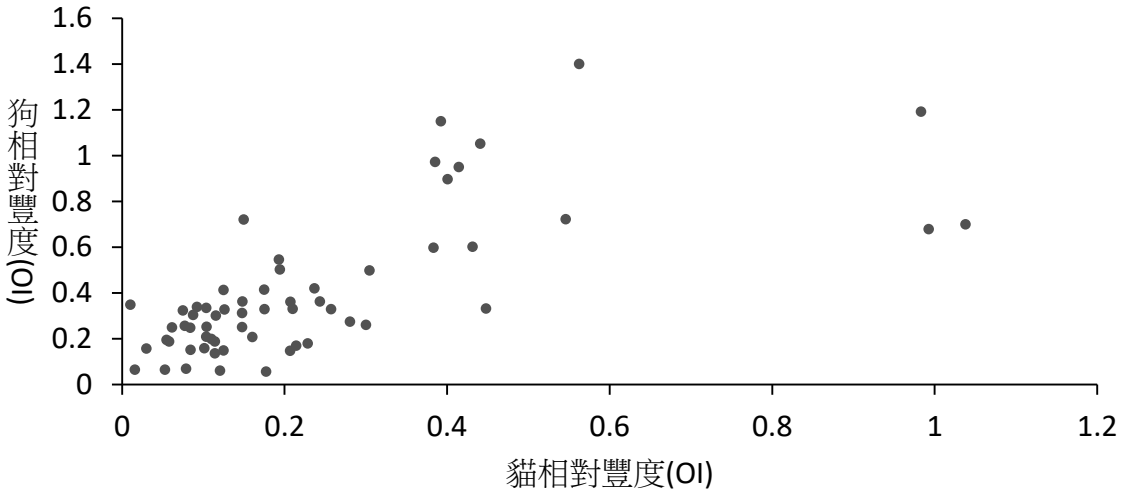


圖 O7。林務局自動相機長期監測網狗與貓每月相對豐度(OI_3)關係圖。

P. 貓 *Felis Catus*

食肉目

貓科

截至 2020 年 8 月，長期監測網中有 70 個樣點(38.3%)曾拍攝到貓（圖 P1），貓在各海拔高度樣點都曾出現，今年更首次於海拔 3371 公尺的花蓮玉里 HL13B 樣點被拍攝到。貓在低海拔樣點的相對豐度普遍較高，但 2017 年中海拔樣點平均豐度超越低海拔樣點(圖 P2)。

2015 年 9 月開始監測以來，將貓的歷年每月相對豐度與時間做線性迴歸分析，兩者沒有顯著的相關(r=0.065, p=0.617)，意即歷年相對豐度沒有明顯變化。以月平均 OI_3 來看（圖 P3），貓相對豐度在夏季明顯高於冬季；歷年年平均 OI_3 則是自 2015 年持續下降至 2017 後逐年緩慢回升（圖 P4）。若將歷年曾拍攝到貓之每個樣點的相對豐度變化趨勢分類，可發現有 5 個樣點呈現顯著下降的趨勢、8 個樣點呈現顯著上升的趨勢，其餘樣點沒有顯著變化（圖 P5）。貓日夜皆活動，白天也常可被記錄到(圖 P6)，綜觀動物與貓的共域比例(圖 8，頁 37)及動物與貓的每月相對豐度相關性分析結果，穿山甲是最迫切需要解決貓帶來威脅問題的物種。

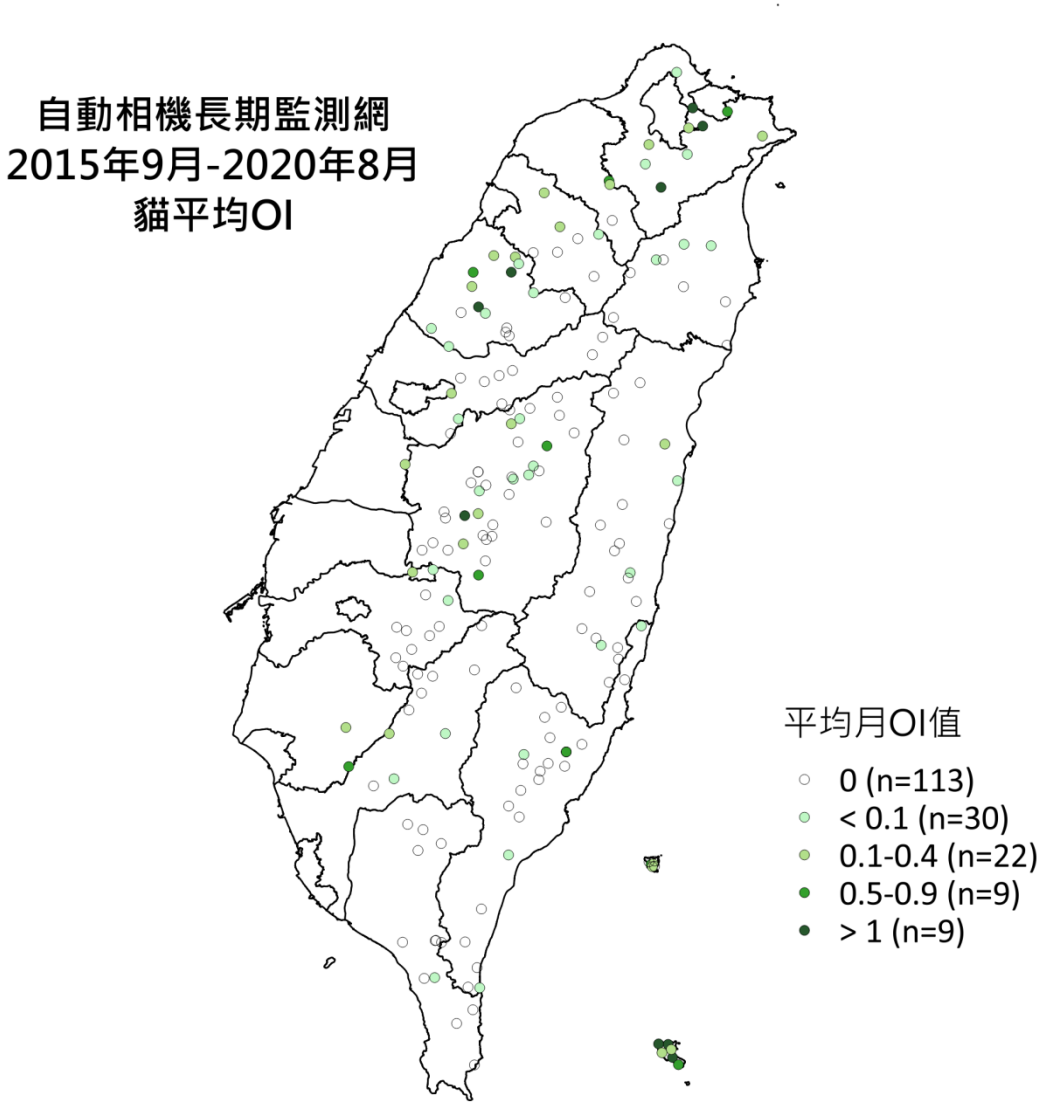


圖 P1。林務局自動相機長期監測網 2015 年 9 月至 2020 年 8 月貓相對豐度(OI_3)之月平均值。

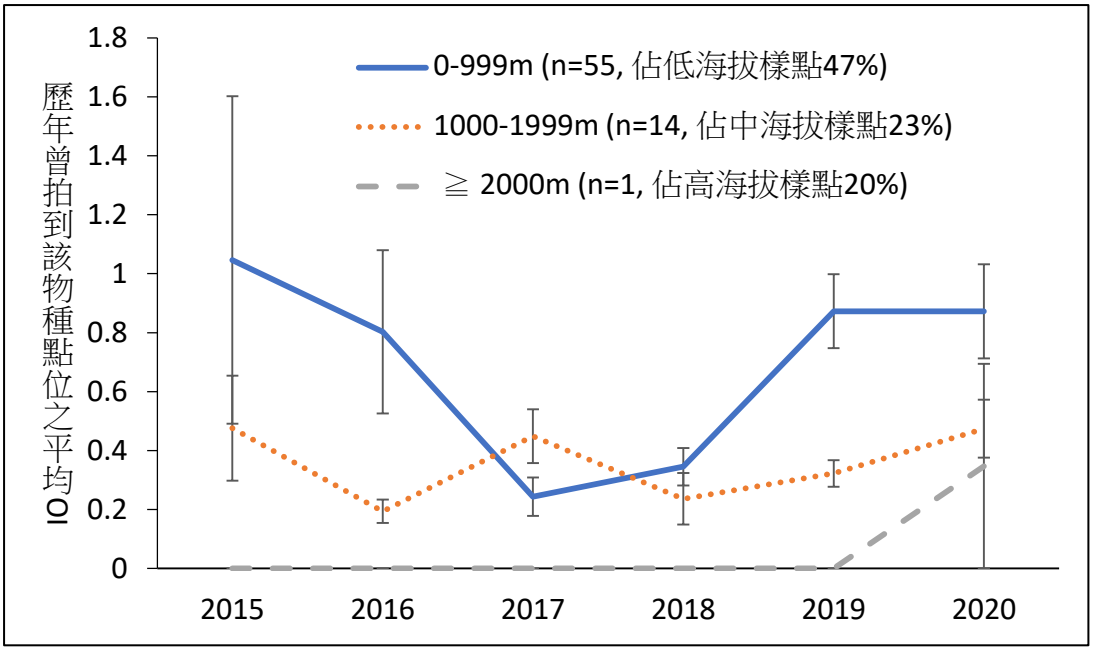


圖 P2。林務局自動相機長期監測網三種海拔範圍拍攝貓之相對豐度(OI_3)變化趨勢。

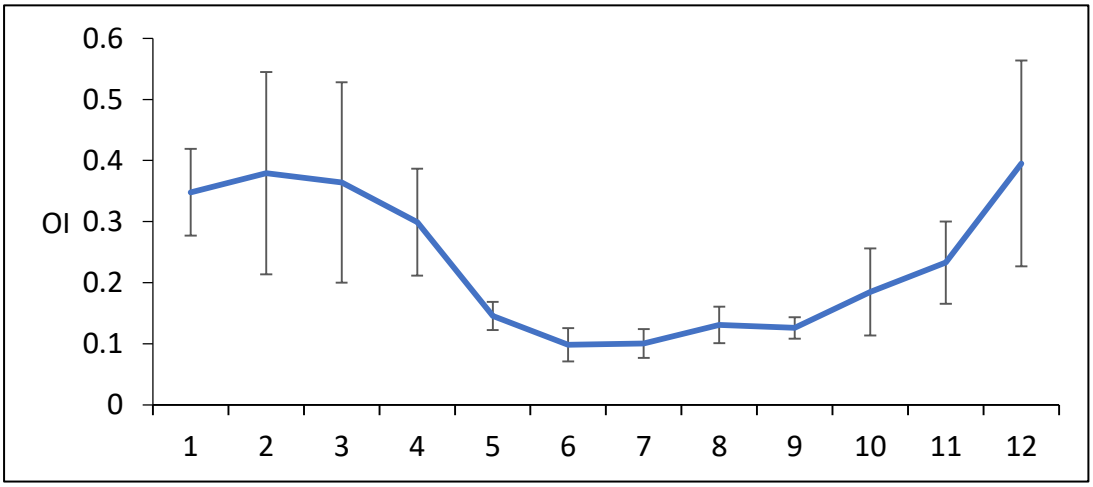


圖 P3。林務局自動相機長期監測網貓月平均 OI_3 之變化趨勢。

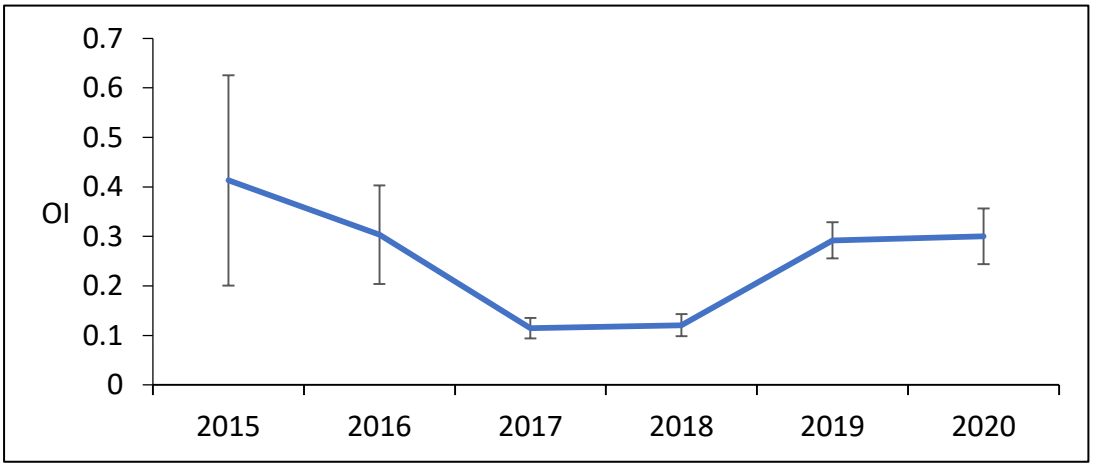


圖 P4。林務局自動相機長期監測網貓年平均 OI_3 之變化趨勢。

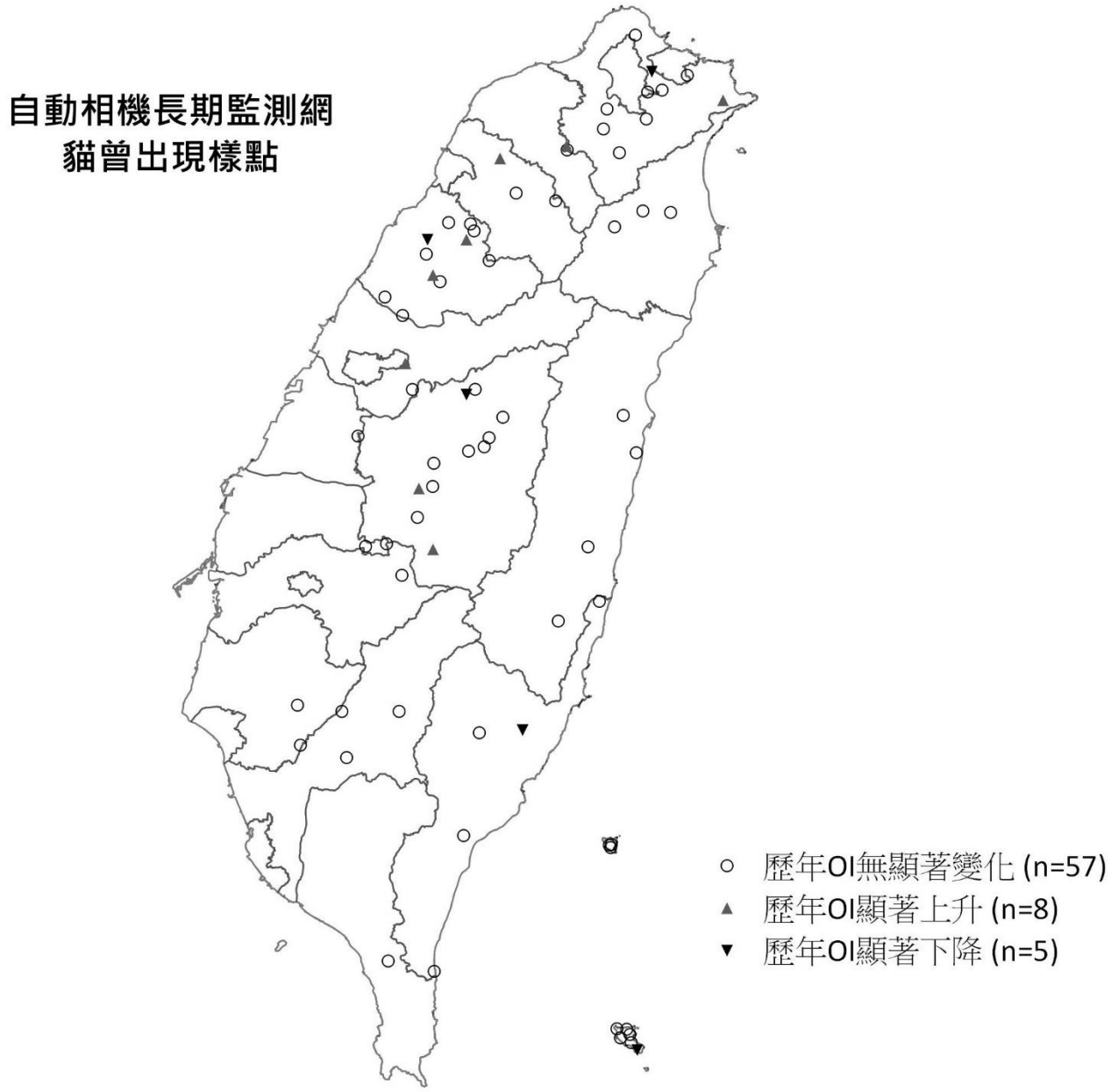


圖 P5。林務局自動相機長期監測網 2015 年至 2020 年貓相對豐度變化趨勢分類圖。

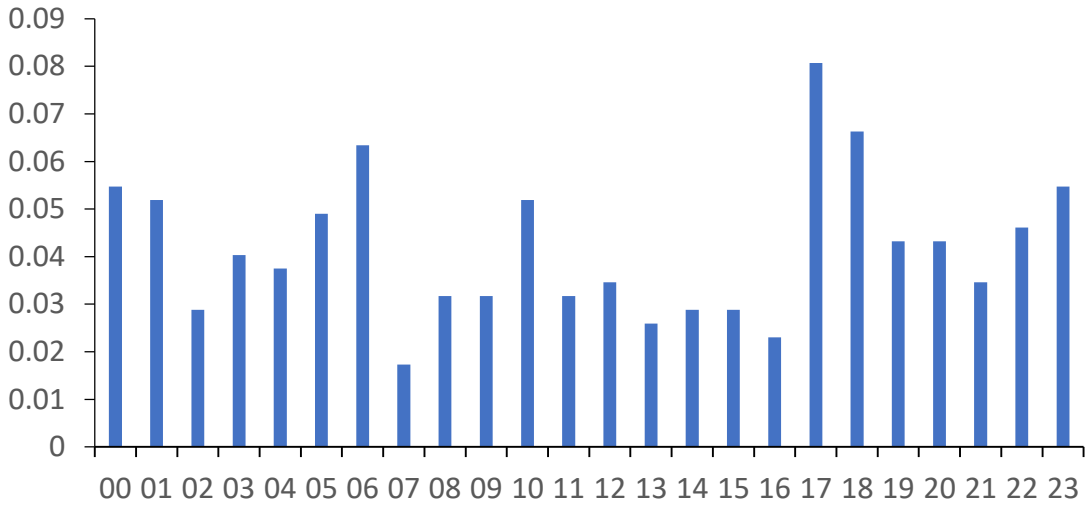


圖 P6。林務局自動相機長期監測網貓出現機率統計。橫軸為時間(小時)，縱軸為出現機率。24 小時出現機率合計為 1。

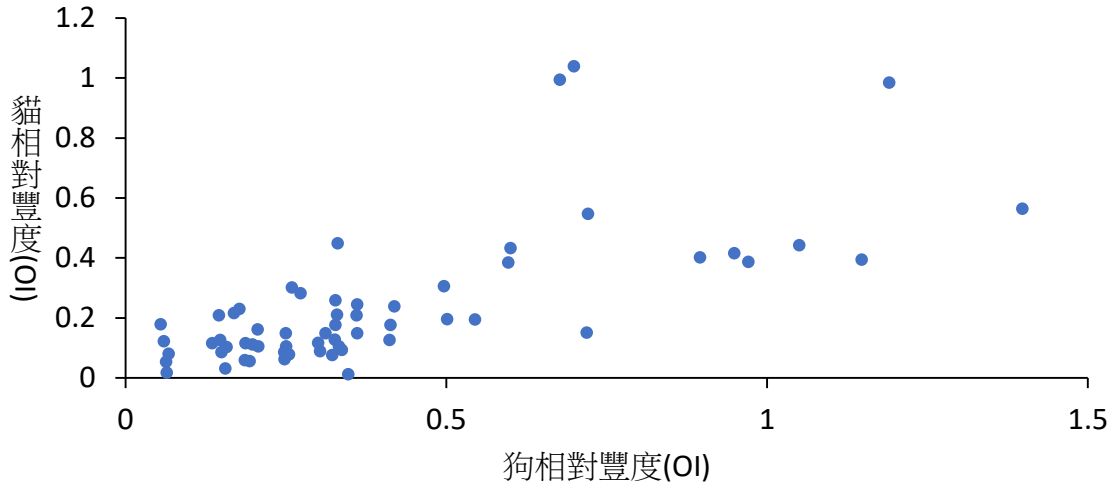
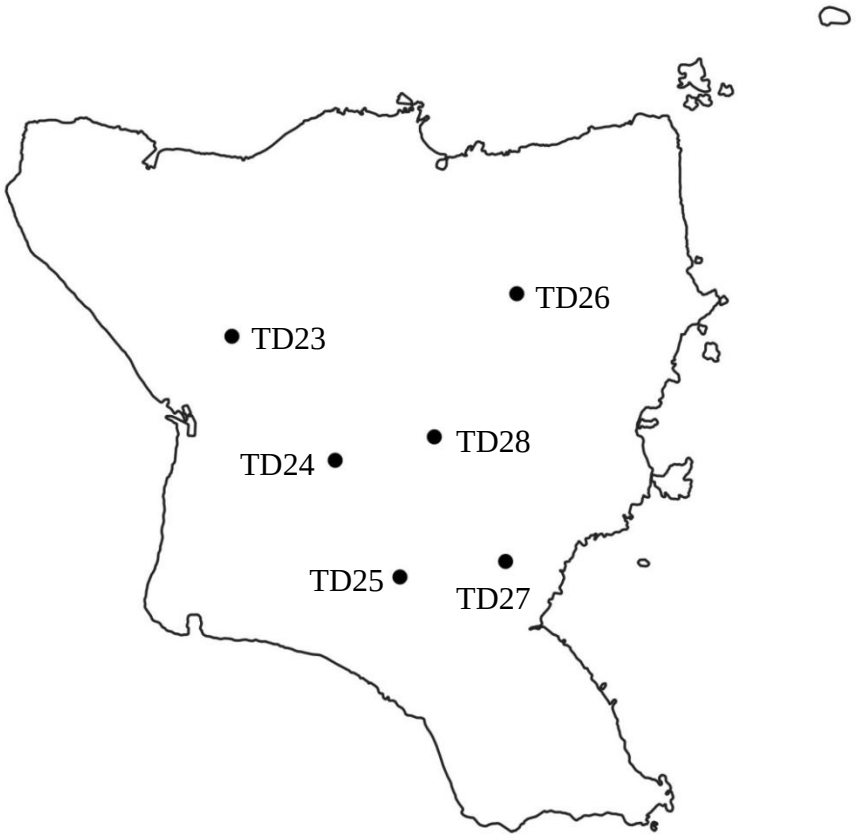


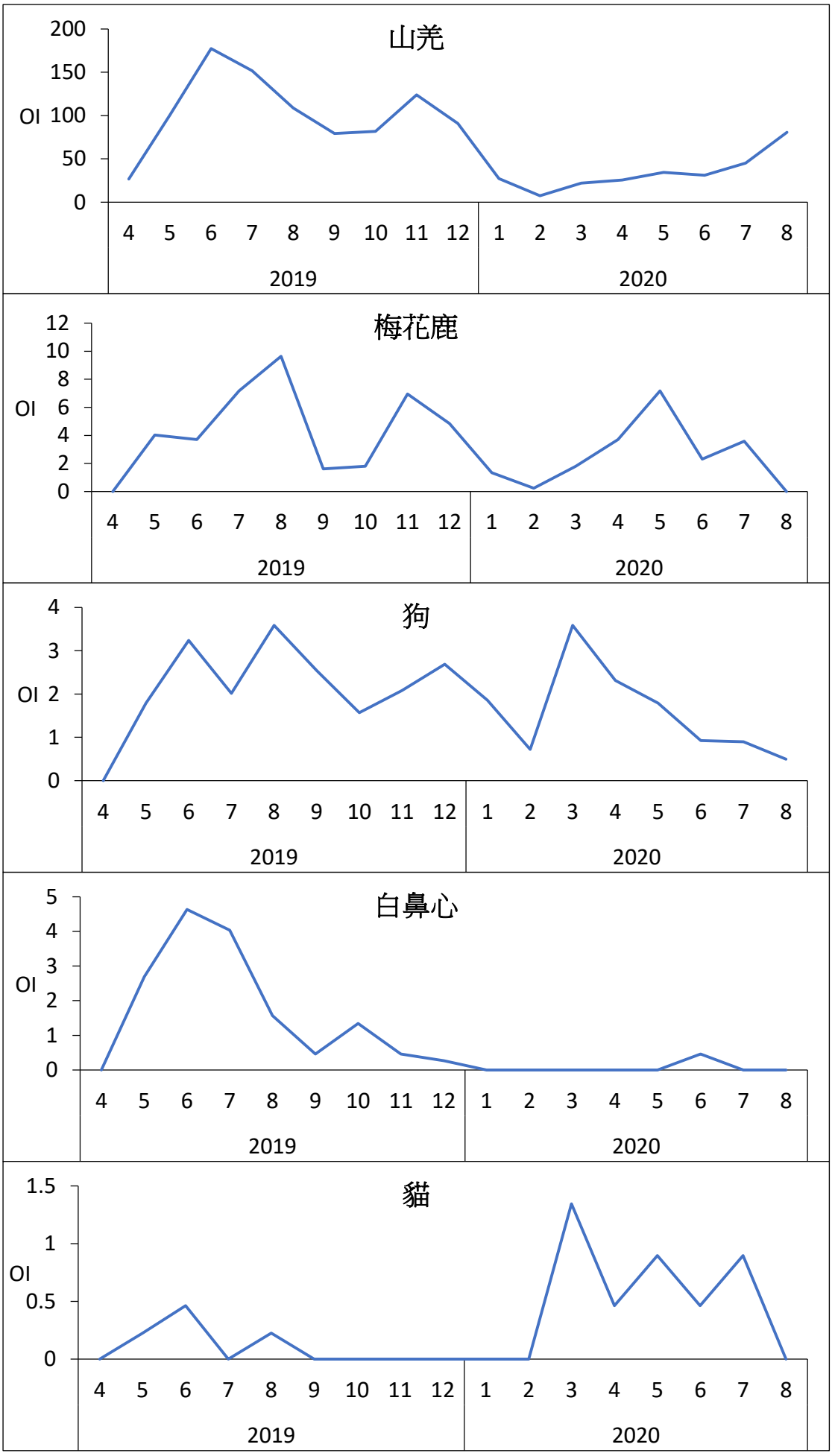
圖 P7。林務局自動相機長期監測網貓與狗每月相對豐度(OI_3)關係圖。

附錄二 長期監測網離島相機樣點及各哺乳類 OI 值。

A. 綠島

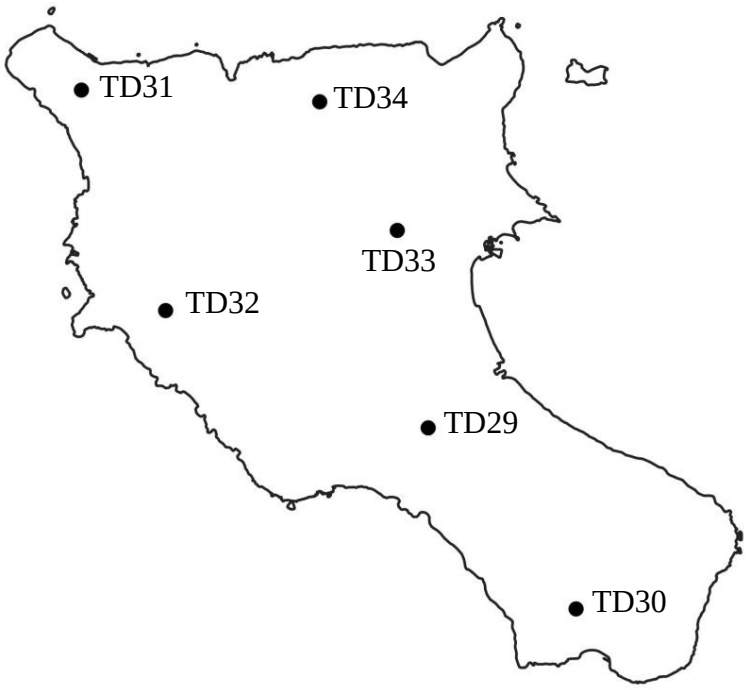
長期監測網 183 台相機樣點中有 6 台位於綠島,架設於 2019 年 4 月，樣點海拔介於 42-241m 之間，樣點植被類型以林投林、木麻黃林以及山地雨林為主。2019 年 4 月至 2020 年 8 月監測結果，哺乳類監測物種中，曾拍攝到山羌、梅花鹿、白鼻心，此外則是非主要監測目標物種如嚙齒目動物以及遊盪犬貓，相對豐度最高的是山羌，其次依序是梅花鹿、狗、白鼻心及貓；嚙齒目動物則是以赤腹松鼠最為常見。本研究監測目標的三個物種都曾在全部 6 個樣點被拍攝過，其中梅花鹿主要來自於 TD26(梅花鹿生態園區外圍)及 TD27(野溪溪床)樣點；山羌與白鼻心則是在位於阿眉山之最高海拔樣點 TD28(241m)有最多筆拍攝紀錄。以目前 17 個月之每月 OI 變化趨勢來看，山羌與白鼻心有降低的趨勢、貓則是上升，整體相對豐度是否有上升或下降的變化趨勢仍需要未來更長期的監測。

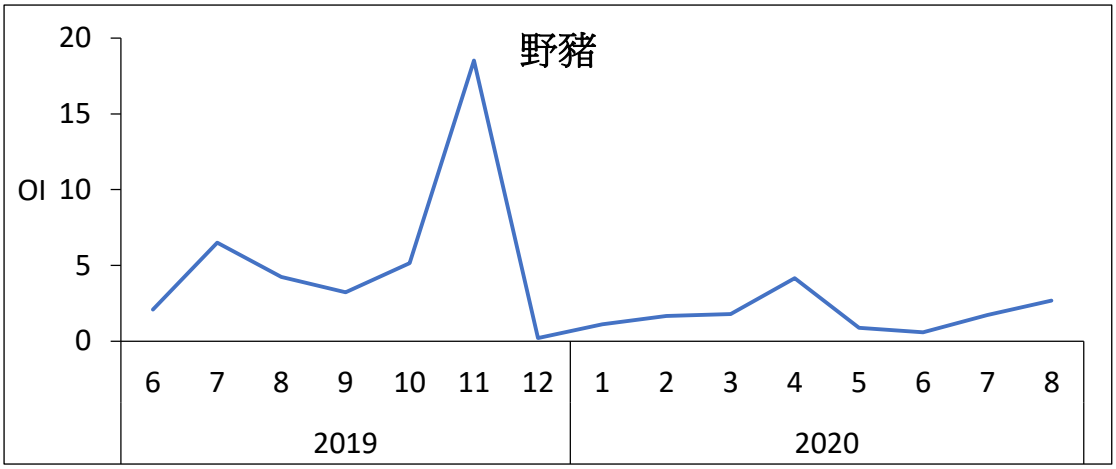


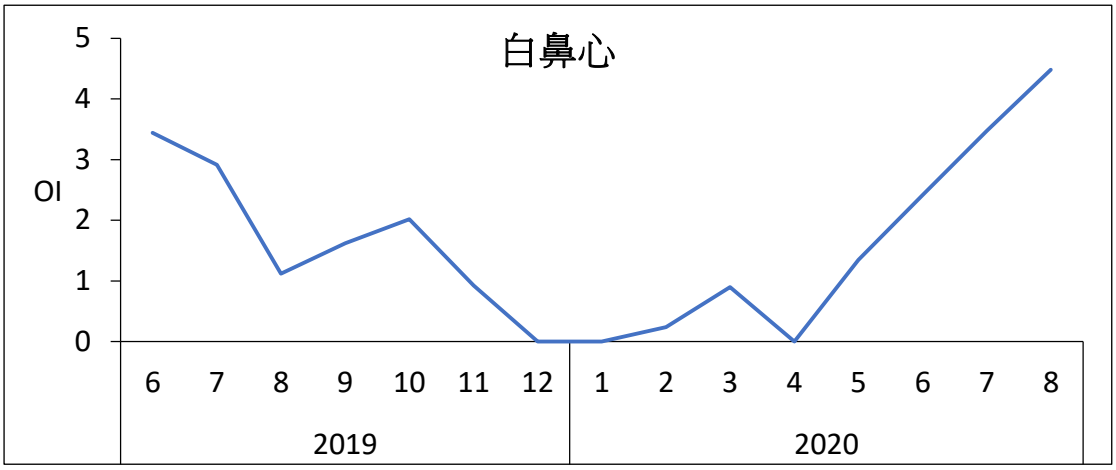

山羌
200
150
100
50
0
OI
4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3 4 5 6 7 8
2019
2020
梅花鹿
12
10
8
6
4
2
0
OI
4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3 4 5 6 7 8
2019
2020
狗
4
3
2
1
0
OI
4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3 4 5 6 7 8
2019
2020
白鼻心
5
4
3
2
1
0
OI
4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3 4 5 6 7 8
2019
2020
貓
1.5
1
0.5
0
OI
4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3 4 5 6 7 8
2019
2020

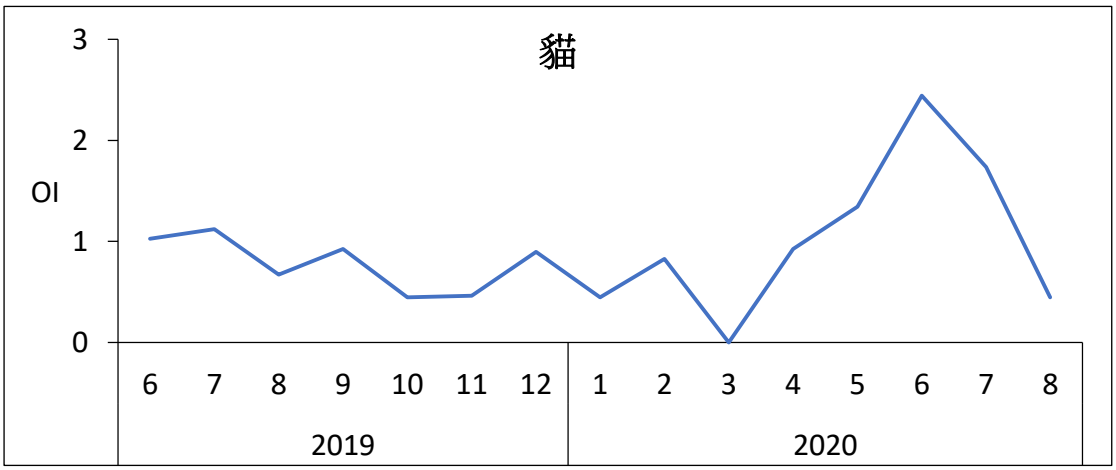
B. 蘭嶼

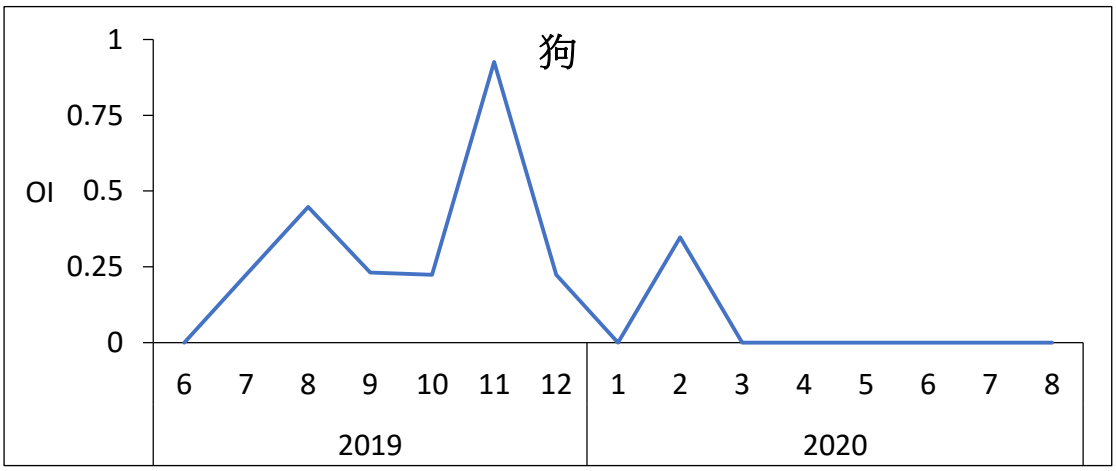
長期監測網 183 台相機樣點中有 6 台位於蘭嶼，架設於 2019 年 6 月，樣點海拔介於 80-201m 之間，樣點植被類型以灌木林(如林投)及海岸林為主。2019 年 6 月至 2020 年 8 月監測結果，哺乳類監測物種中，曾拍攝到白鼻心與野豬(蘭嶼小耳豬)，此外則是非主要監測目標物種如嚙齒目動物以及犬貓與家羊。其中相對豐度較高的是蘭嶼豬，其次依序是白鼻心、貓、狗。白鼻心在全部 6 個樣點皆曾被拍攝過，其與蘭嶼豬皆在 TD29(中橫公路旁林地，海拔 201 公尺)以及 TD34(朗島溪旁林地，海拔 80 公尺)兩個樣點有最多筆拍攝記錄。以目前 15 個月之每月 OI 變化趨勢來看，蘭嶼豬除了在去年(2019)11 月有顯著高峰之外，整體尚無明顯的豐度變化趨勢；白鼻心則是相對豐度在持續下降至今年 4 月後開始回升。




野豬
20
15
OI 10
5
0
6 7 8 9 10 11 12 1 2 3 4 5 6 7 8
2019
2020


白鼻心
5
4
3
OI
2
1
0
6 7 8 9 10 11 12 1 2 3 4 5 6 7 8
2019
2020

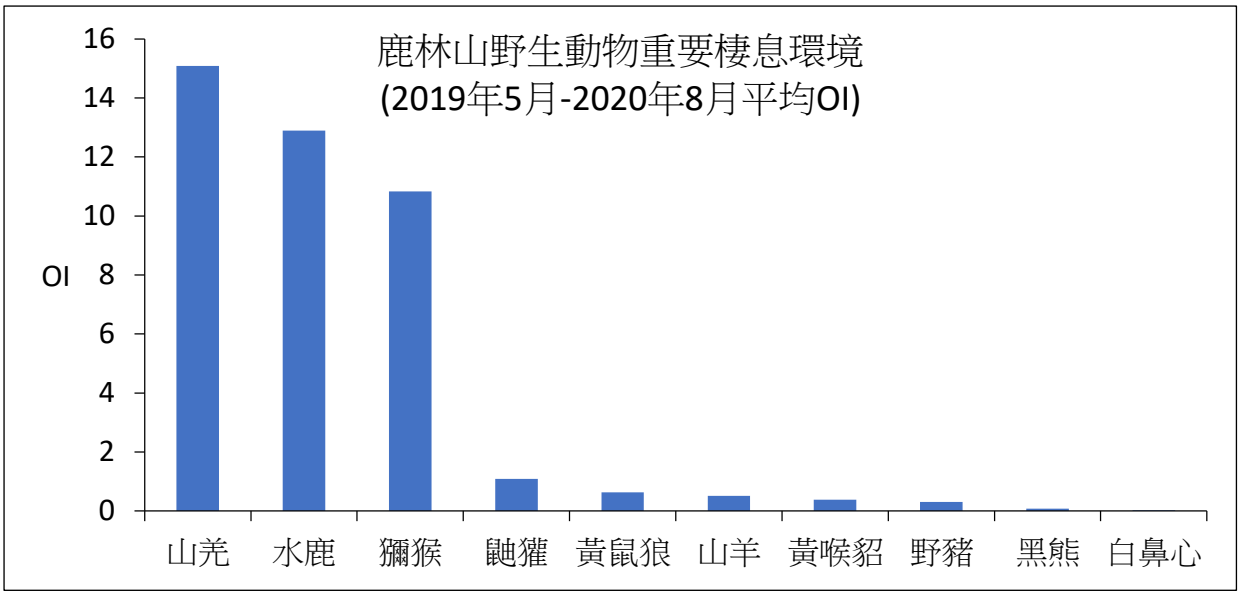

貓
3
2
OI
1
0
6 7 8 9 10 11 12 1 2 3 4 5 6 7 8
2019
2020

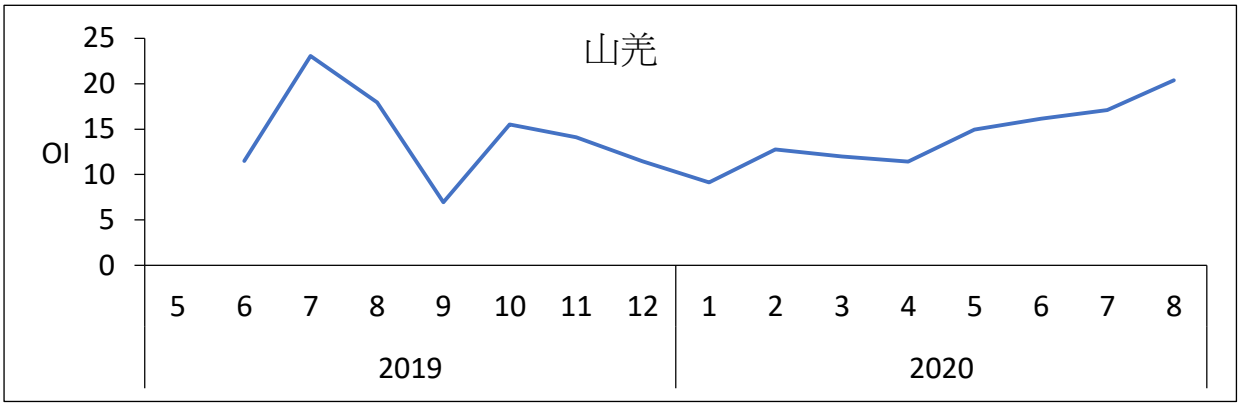

狗
1
0.75
OI 0.5
0.25
0
6 7 8 9 10 11 12 1 2 3 4 5 6 7 8
2019
2020

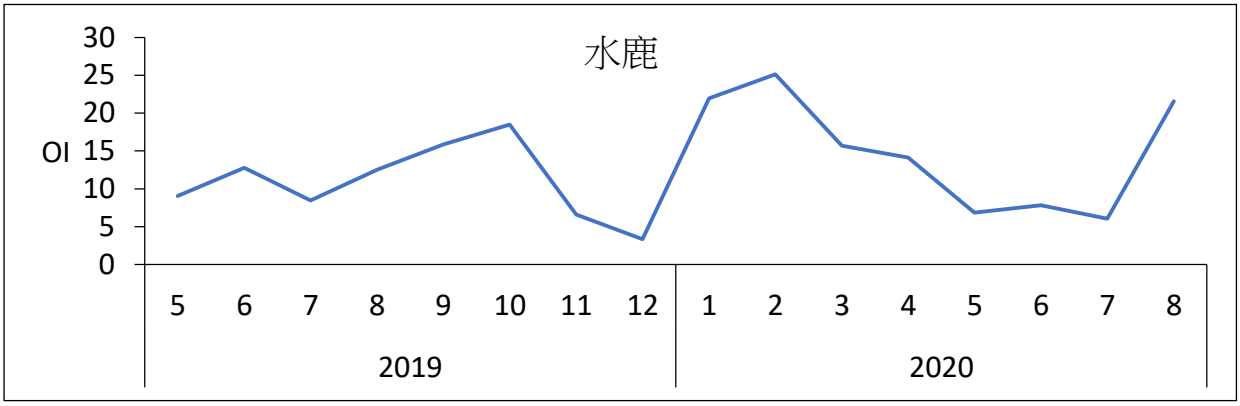
附錄三 各保護留區相機樣點及各哺乳類 OI 值。

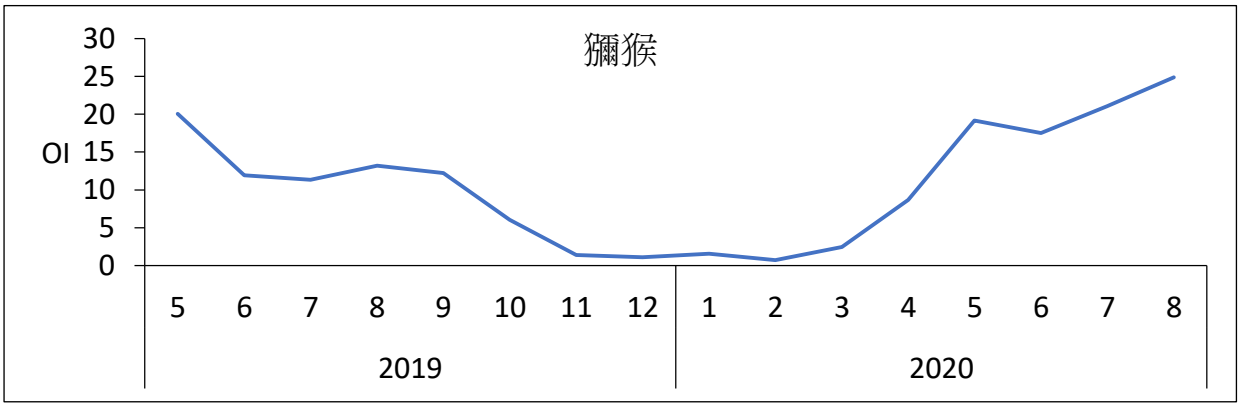
A. 鹿林山野生動物重要棲息環境

鹿林山野生動物重要棲息環境位於嘉義縣阿里山鄉，此區域內的監測相機有 6 台，架設於 2019 年 5 月，樣點海拔介於 2284-2268m 之間，植被類型主要為針葉林，另外還有針闊葉混合林與闊葉林。2019 年 5 月至 2020 年 8 月監測結果，哺乳類監測物種中，平均相對豐度最高的是山羌、水鹿、獼猴，此外也曾拍到過鼬獾、黃鼠狼、野山羊、黃喉貂、野豬、黑熊和白鼻心。值得注意的是黑熊在此區域曾被拍攝到 4 次，分別在今年 4 月(1 次，樣點 CY-LTMM-016)、6 月(2 次，樣點 CY-LTMM-015、CY-LTMM-020)以及 8 月(1 次，樣點 CY-LTMM-018)。


鹿林山野生動物重要棲息環境
(2019年5月-2020年8月平均OI)
OI
16
14
12
10
8
6
4
2
0
山羌
水鹿
獼猴
鼬獾
黃鼠狼
山羊
黃喉貂
野豬
黑熊
白鼻心

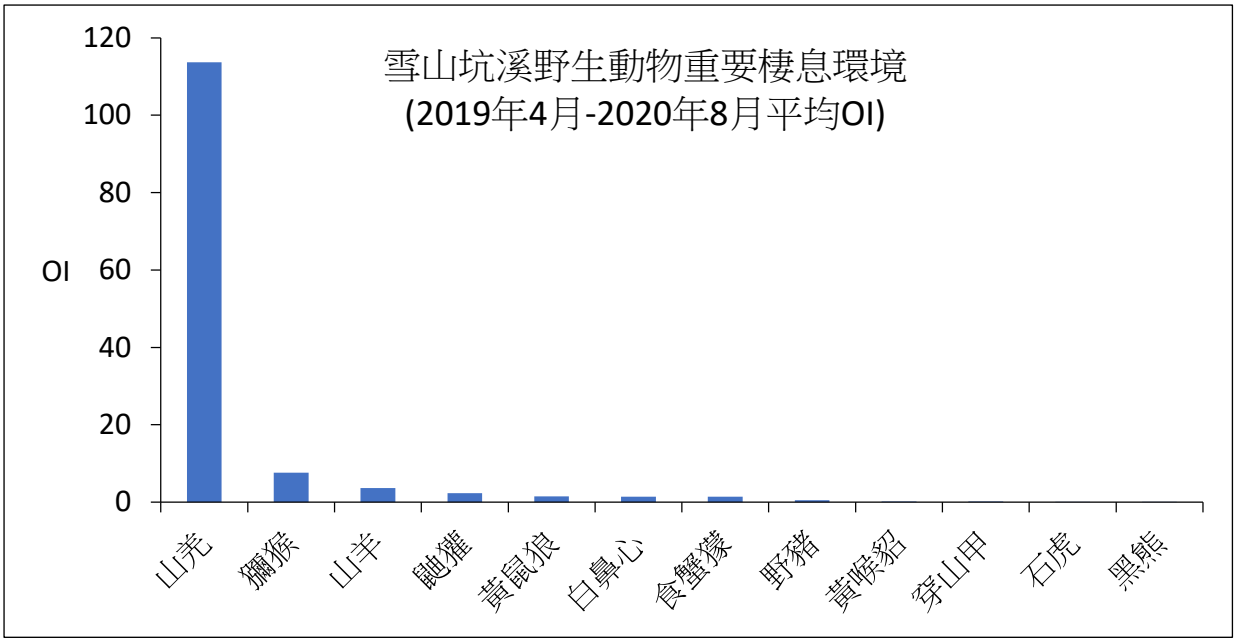

山羌
OI
25
20
15
10
5
0
5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3 4 5 6 7 8
2019
2020

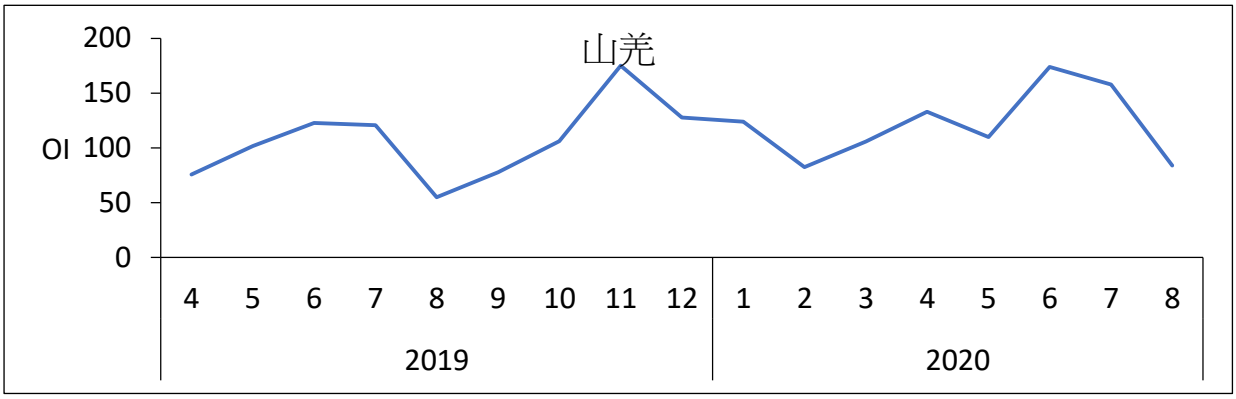

水鹿
OI
30
25
20
15
10
5
0
5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3 4 5 6 7 8
2019
2020

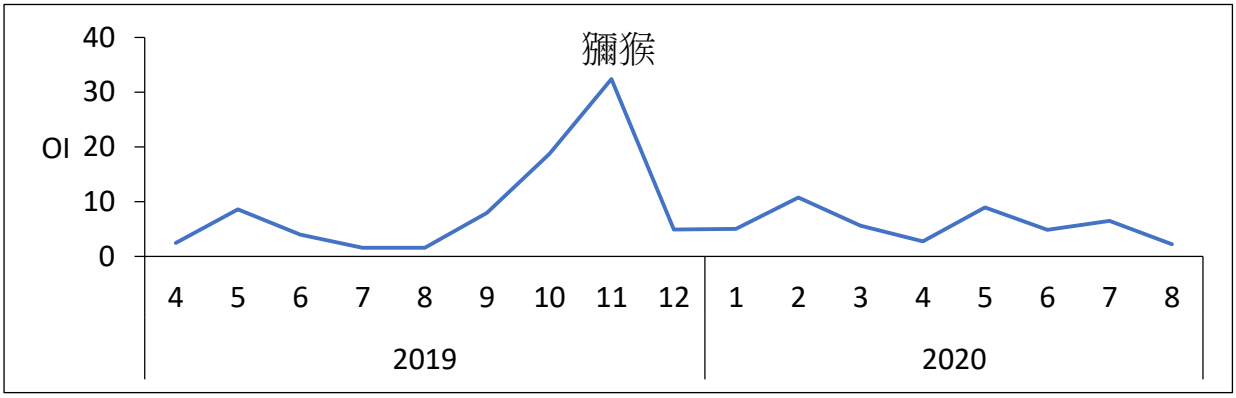

獼猴
OI
30
25
20
15
10
5
0
5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3 4 5 6 7 8
2019
2020

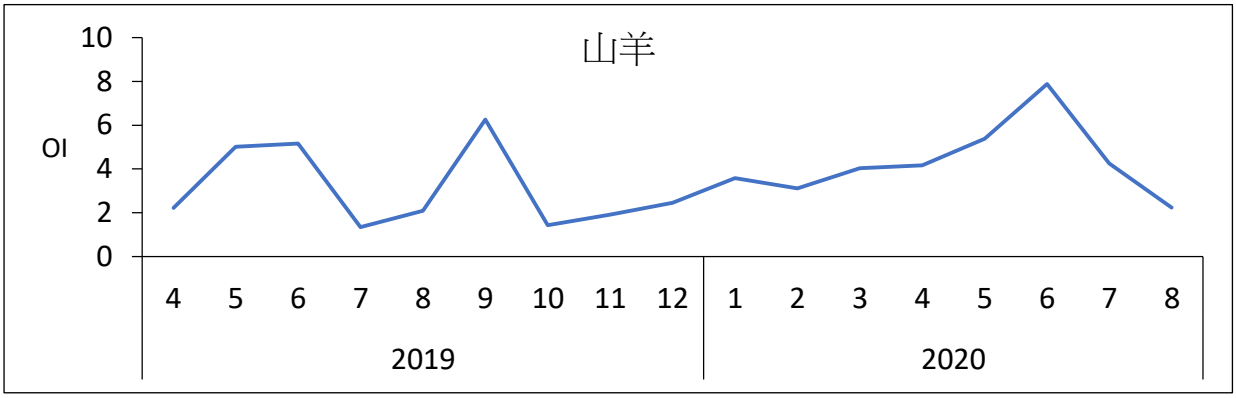
B. 雪山坑溪野生動物重要棲息環境

雪山坑溪野生動物重要棲息環境位於苗栗縣泰安鄉，此區域內的監測相機有 6 台，架設於 2019 年 4 月，樣點海拔介於 1625-1702m 之間，植被類型以山地常綠闊葉林為主。2019 年 4 月至 2020 年 8 月監測結果，哺乳類監測物種中，平均相對豐度山羌顯著高於其他物種，此外還曾拍到獼猴、野山羊、鼬獾、黃鼠狼、白鼻心、食蟹獴、野豬、黃喉貂、穿山甲，以及於 2019 年 8 月拍到黑熊 1 次(樣點 DS-LTMM-013)、2019 年 6 月及 12 月各拍到石虎 1 次(樣點 DS-LTMM-015)。


雪山坑溪野生動物重要棲息環境
(2019年4月-2020年8月平均OI)
OI
120
100
80
60
40
20
0
山羌
獼猴
山羊
鬣獾
黃鼠狼
白鼻心
食蟹獴
野豬
黃喉貂
穿山甲
石虎
黑熊

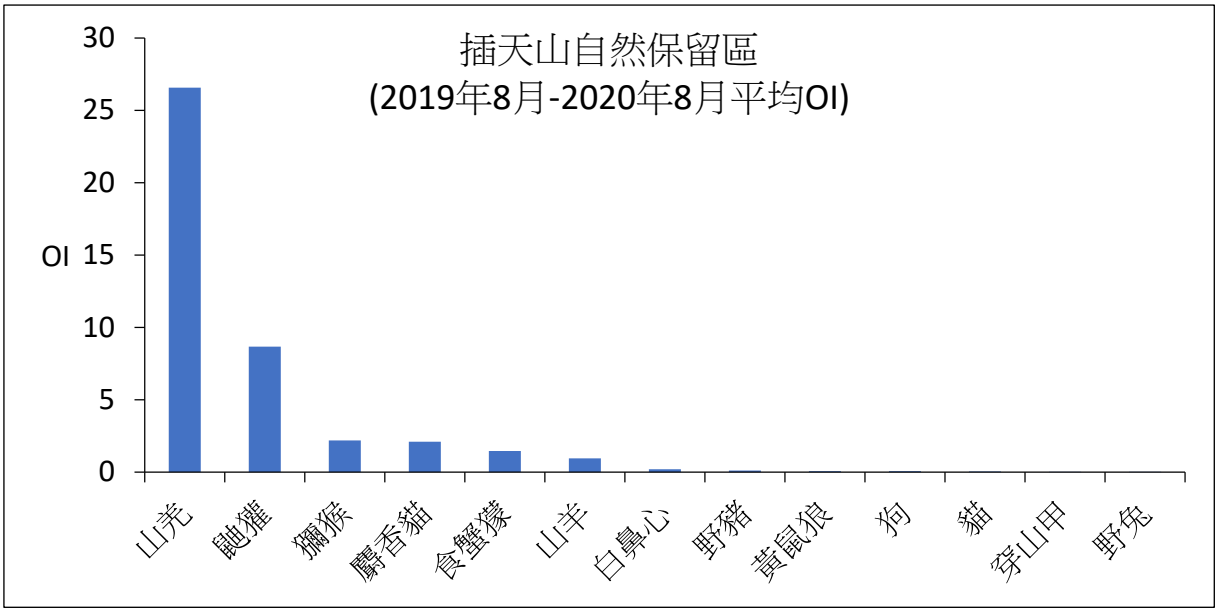

山羌
OI
200
150
100
50
0
4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3 4 5 6 7 8
2019
2020

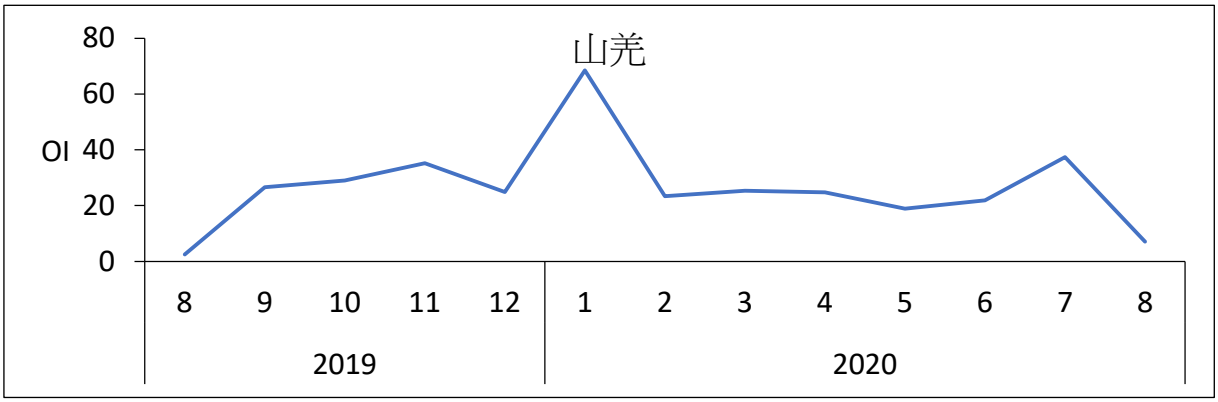

獼猴
OI
40
30
20
10
0
4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3 4 5 6 7 8
2019
2020

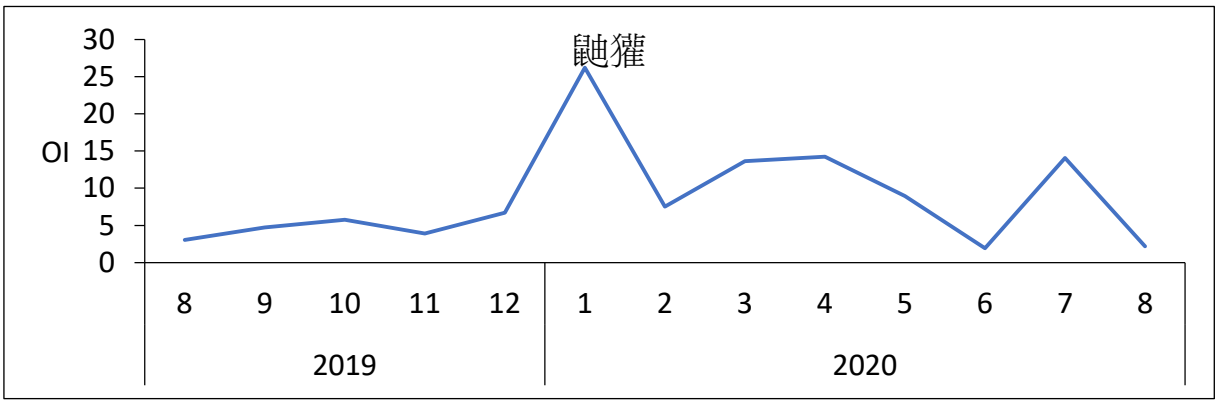

山羊
OI
10
8
6
4
2
0
4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3 4 5 6 7 8
2019
2020

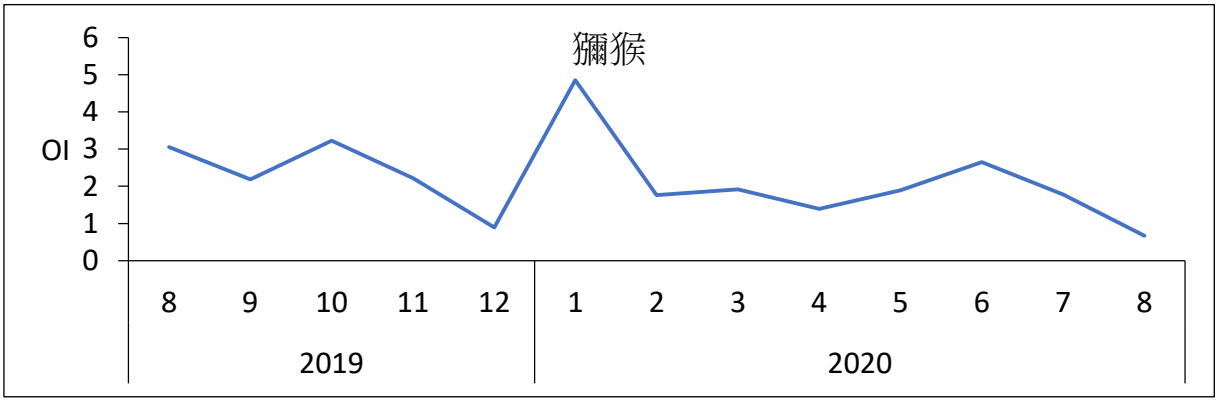
C. 插天山自然保留區

插天山自然保留區橫跨新北市及桃園市，此保留區內的監測相機有 8 台，架設於 2019 年 8 月，樣點海拔介於 621-1750m 之間，植被類型以闊葉林及針闊葉混合林為主。2019 年 8 月至 2020 年 8 月監測結果，哺乳類監測物種中，平均相對豐度最高的是山羌及鼬獾，另外還有獼猴、麝香貓、食蟹獴、野山羊、白鼻心、野豬、黃鼠狼、穿山甲和野兔。


插天山自然保留區
(2019年8月-2020年8月平均OI)
OI
30
25
20
15
10
5
0
山羌
鼬獾
獼猴
麝香貓
食蟹獴
山羊
白鼻心
野豬
黃鼠狼
狗
貓
穿山甲
野兔

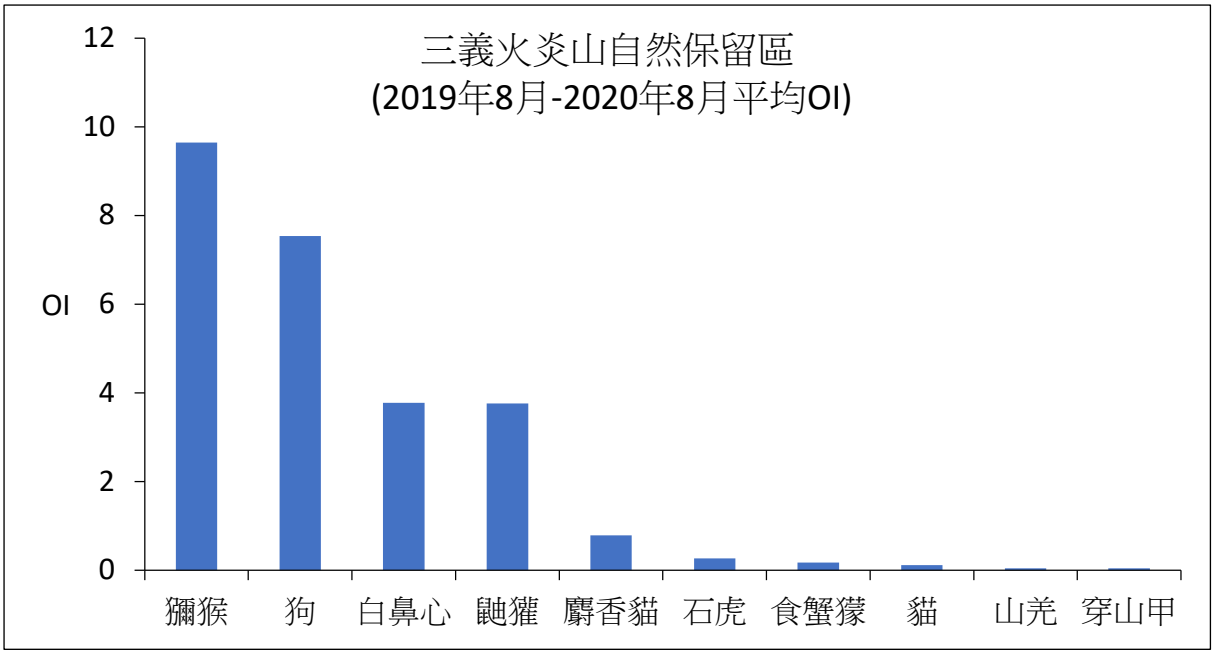

山羌
OI
80
60
40
20
0
8
9
10
11
12
1
2
3
4
5
6
7
8
2019
2020

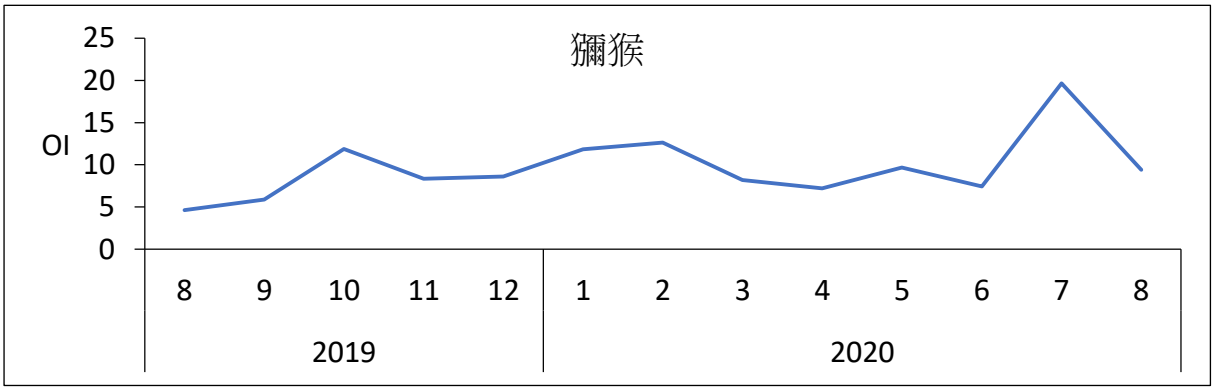

鼬獾
OI
30
25
20
15
10
5
0
8
9
10
11
12
1
2
3
4
5
6
7
8
2019
2020

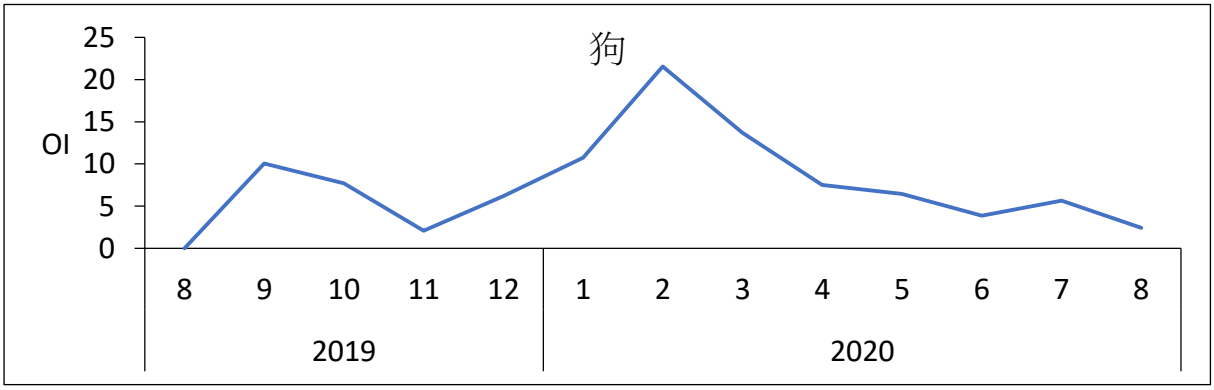

獼猴
OI
6
5
4
3
2
1
0
8
9
10
11
12
1
2
3
4
5
6
7
8
2019
2020

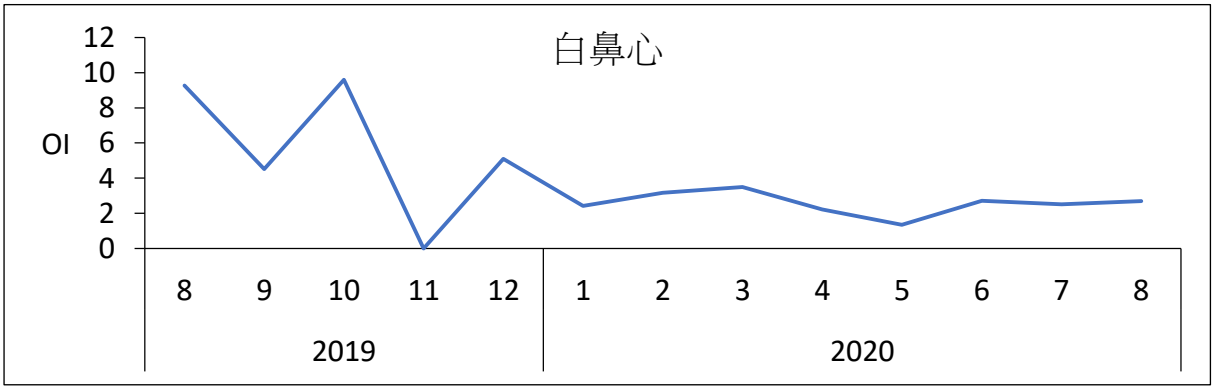
D. 三義火炎山自然保留區

三義火炎山自然保留區位於苗栗縣三義鄉，此保留區內的監測相機有5台，架設於2019年8月，樣點海拔介於185-452m之間，植被類型為人工林與闊葉林。2019年8月至2020年8月監測結果，哺乳類監測物種中，平均相對豐度最高是獼猴及狗，此外還有白鼻心、鼬獾、麝香貓、石虎、食蟹獴、山羌及穿山甲。其中石虎在總共5個樣點中的4個樣點(HC-LTMM-037、HC-LTMM-038、HC-LTMM-039、HC-LTMM-040)皆曾出現，於2019年10月至今年7月間有多筆拍攝紀錄。


三義火炎山自然保留區
(2019年8月-2020年8月平均OI)
OI
12
10
8
6
4
2
0
獼猴
狗
白鼻心
鼬獾
麝香貓
石虎
食蟹獴
貓
山羌
穿山甲

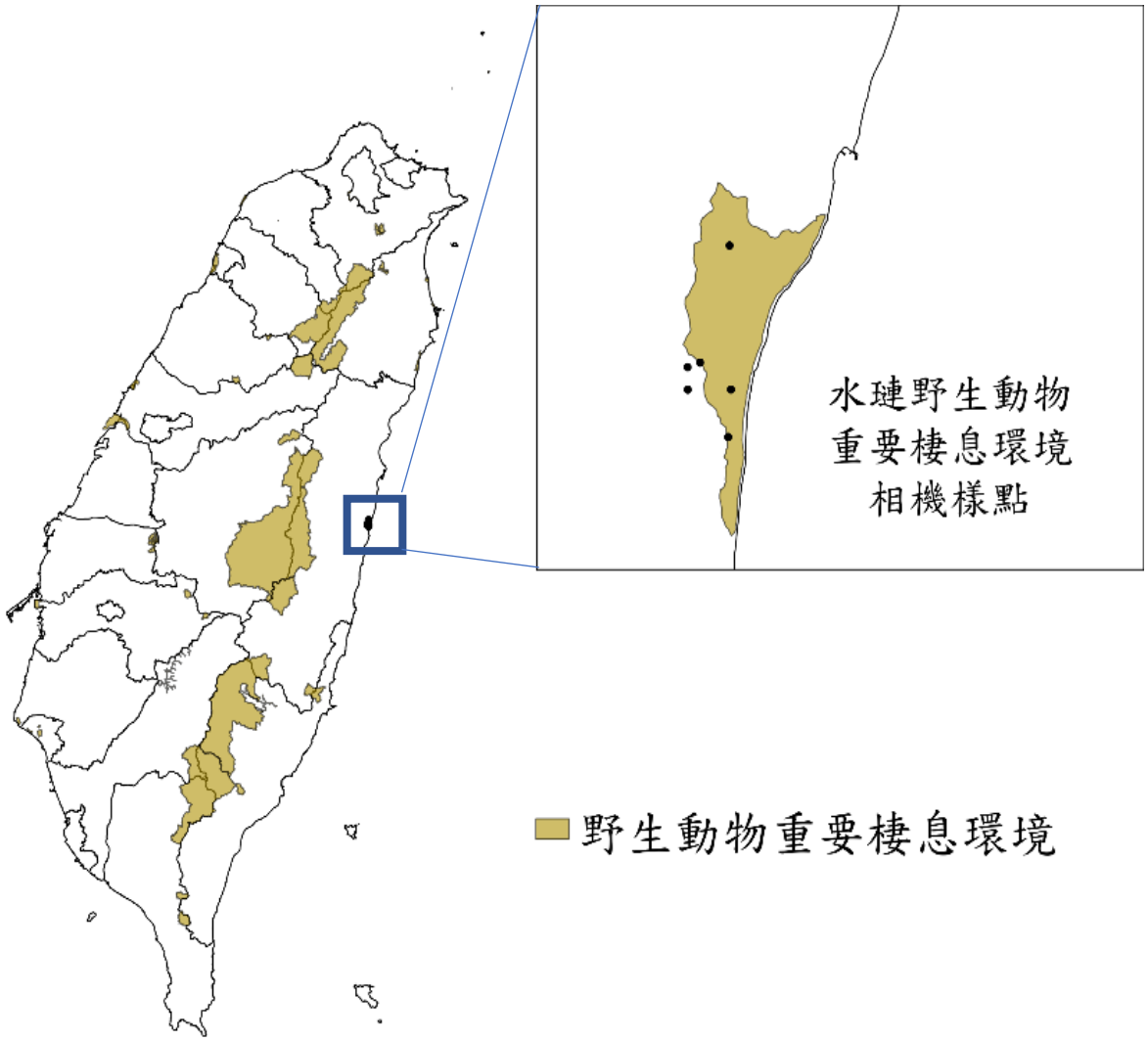

獼猴
OI
25
20
15
10
5
0
8
9
10
11
12
1
2
3
4
5
6
7
8
2019
2020

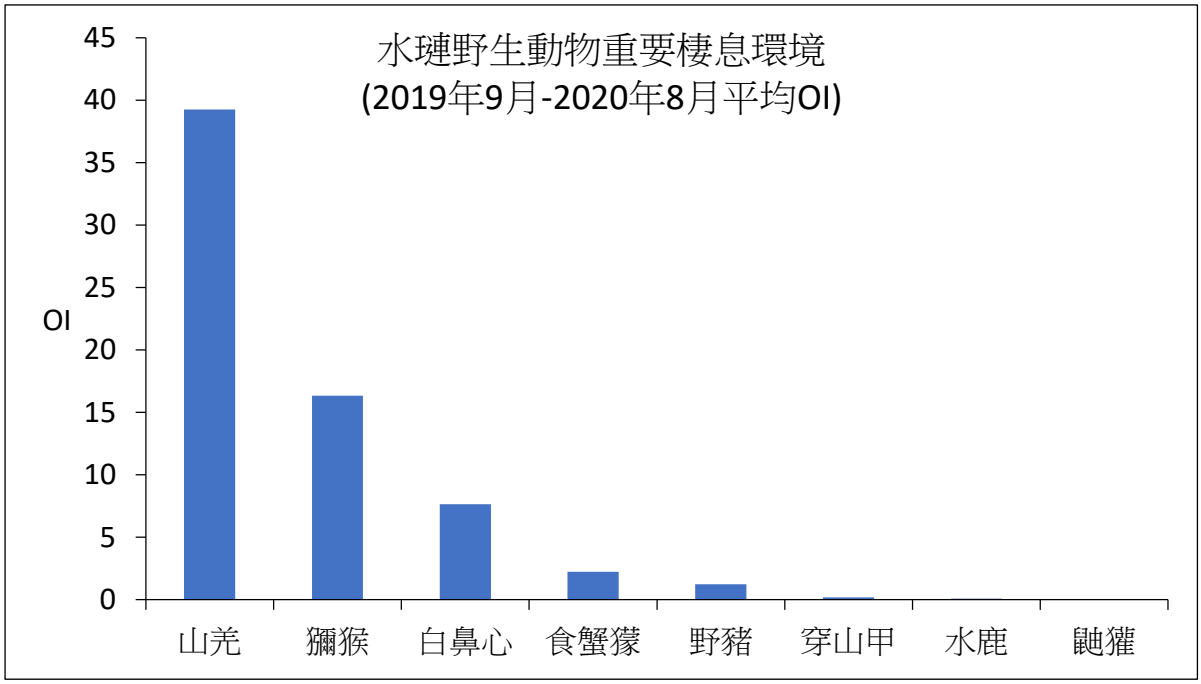

狗
OI
25
20
15
10
5
0
8
9
10
11
12
1
2
3
4
5
6
7
8
2019
2020

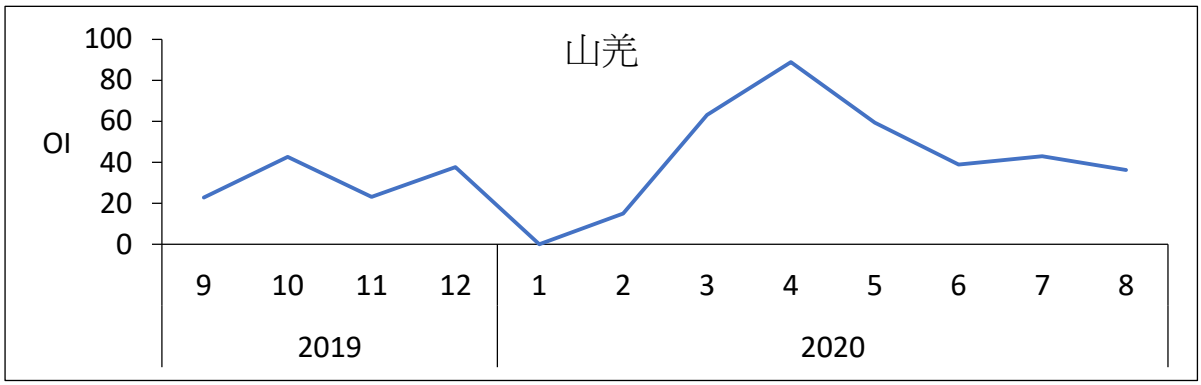

白鼻心
OI
12
10
8
6
4
2
0
8
9
10
11
12
1
2
3
4
5
6
7
8
2019
2020

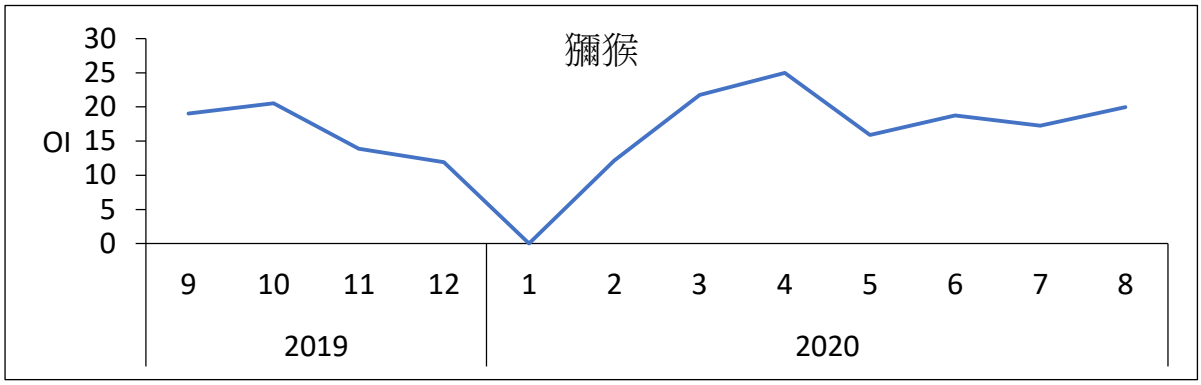
E. 水璉野生動物重要棲息環境

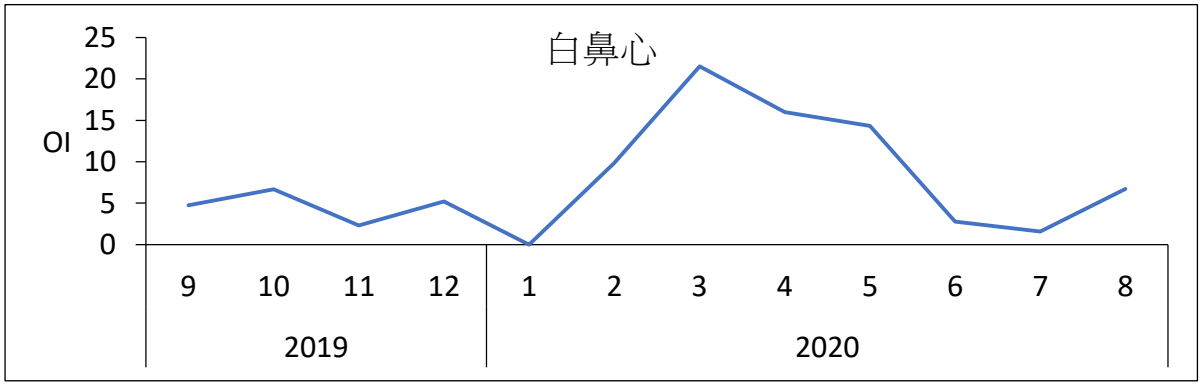
水璉野生動物重要棲息環境位於花蓮縣壽豐鄉，此區域內的監測相機有 6 台，架設於 2019 年 9 月，樣點海拔介於 108-353m 之間，植被類型以常綠闊葉林為主。2019 年 9 月至 2020 年 8 月監測結果，哺乳類監測物種中，平均相對豐度最高的是山羌與獼猴，此外還有白鼻心、食蟹獴、野豬、穿山甲以及水鹿和鼬獾。




水璉野生動物重要棲息環境
(2019年9月-2020年8月平均OI)
OI
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
山羌
獼猴
白鼻心
食蟹獴
野豬
穿山甲
水鹿
鼬獾

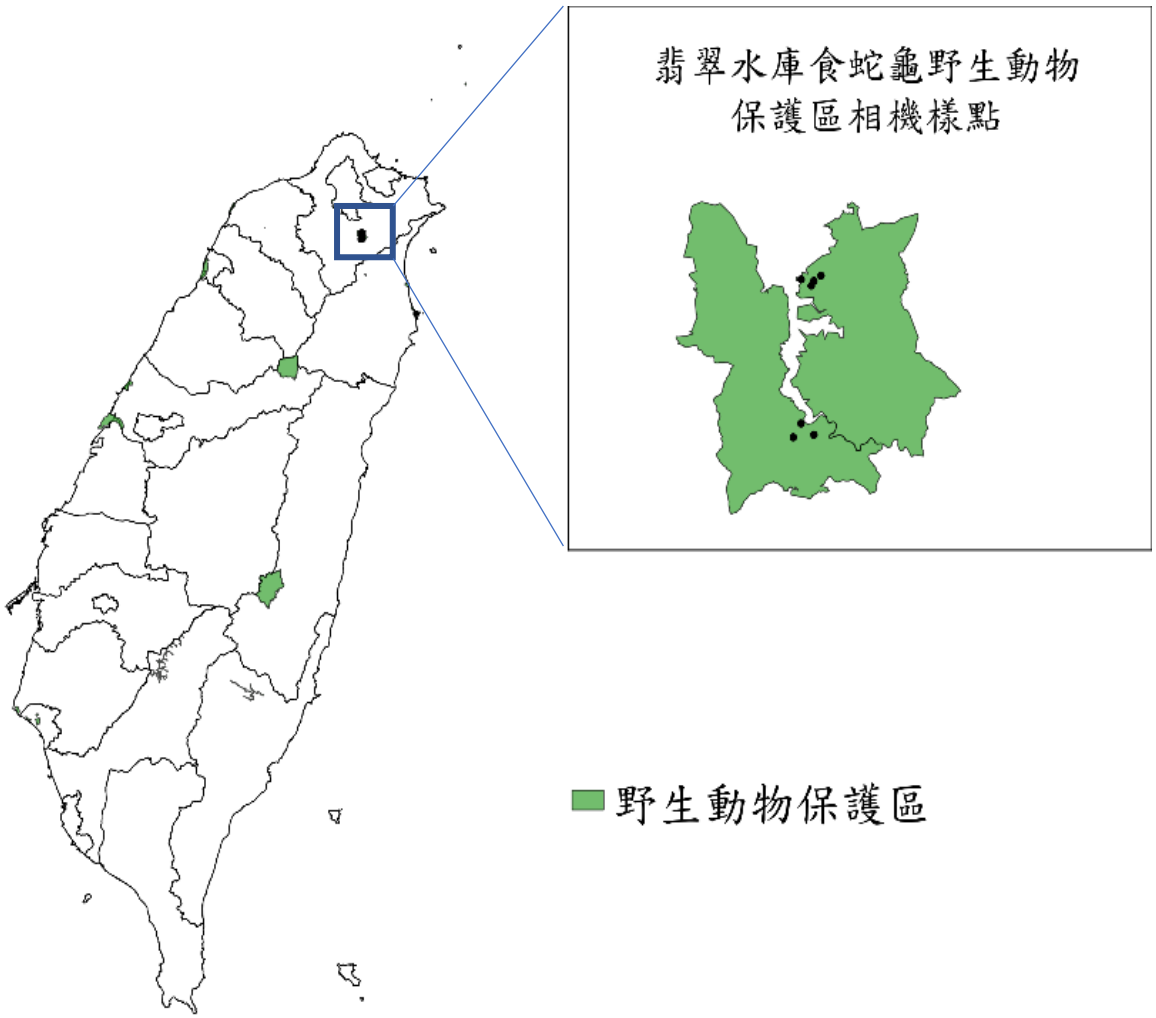

山羌
OI
100
80
60
40
20
0
9
10
11
12
1
2
3
4
5
6
7
8
2019
2020

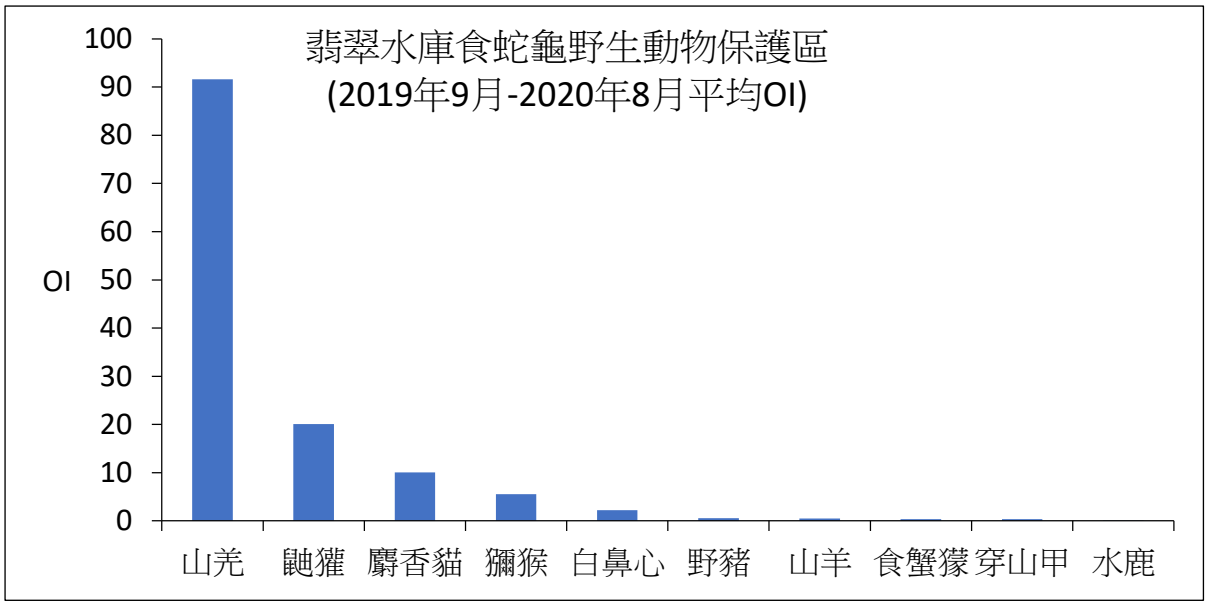

獼猴
OI
30
25
20
15
10
5
0
9
10
11
12
1
2
3
4
5
6
7
8
2019
2020

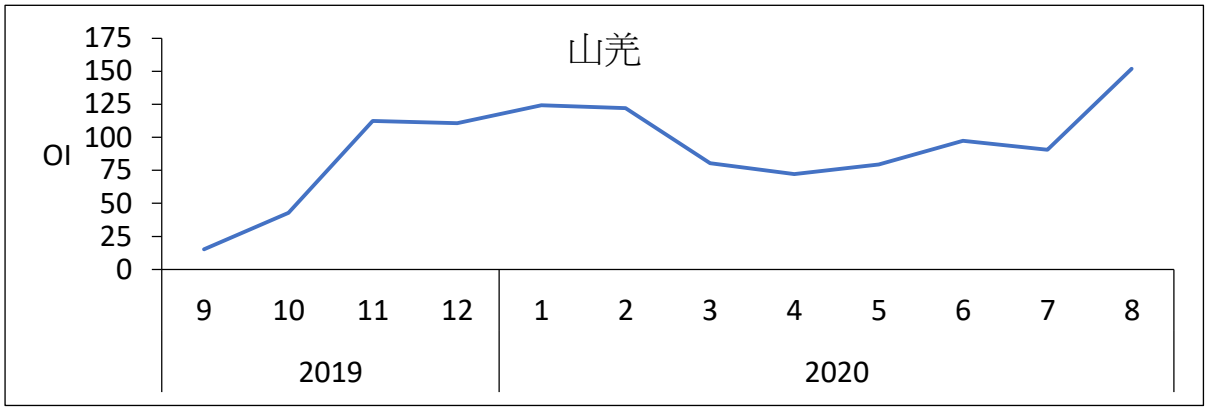

白鼻心
OI
25
20
15
10
5
0
9
10
11
12
1
2
3
4
5
6
7
8
2019
2020

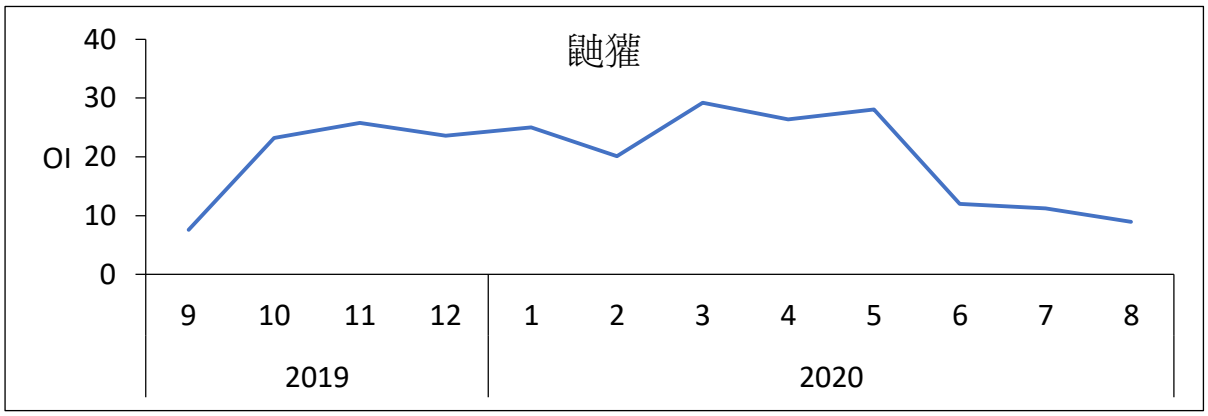
F. 翡翠水庫食蛇龜野生動物保護區

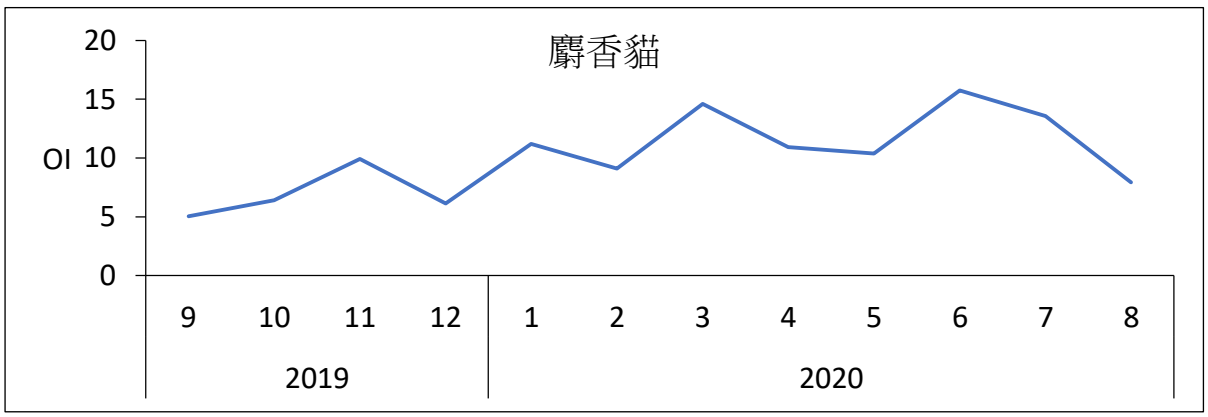
翡翠水庫食蛇龜野生動物保護區位於新北市石碇區，此保護區內的監測相機有 7 台，架設於 2019 年 9 月，樣點海拔介於 175-259m 之間，植被類型以常綠闊葉林為主。2019 年 9 月至 2020 年 8 月監測結果，哺乳類監測物種中，平均相對豐度山羌顯著多於其他物種，此外還有鼬獾、麝香貓、獼猴、白鼻心、野豬、野山羊、食蟹獴、穿山甲及水鹿。




翡翠水庫食蛇龜野生動物保護區
(2019年9月-2020年8月平均OI)
OI
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
山羌
鼬獾
麝香貓
獼猴
白鼻心
野豬
山羊
食蟹獴
穿山甲
水鹿

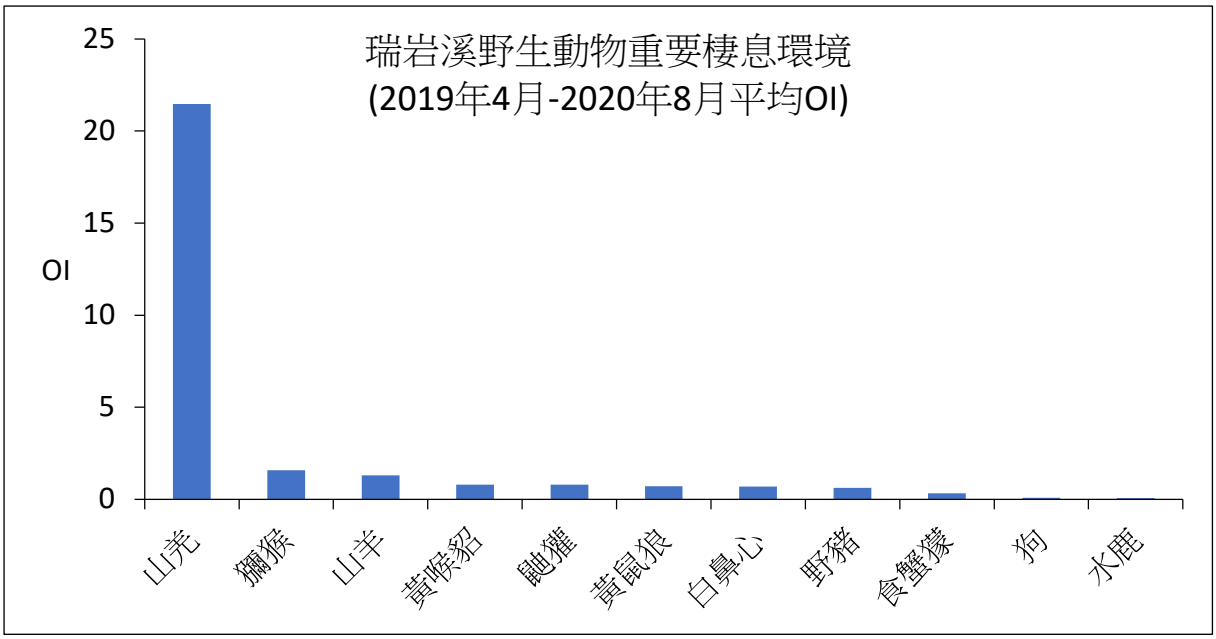

山羌
OI
175
150
125
100
75
50
25
0
9
10
11
12
1
2
3
4
5
6
7
8
2019
2020

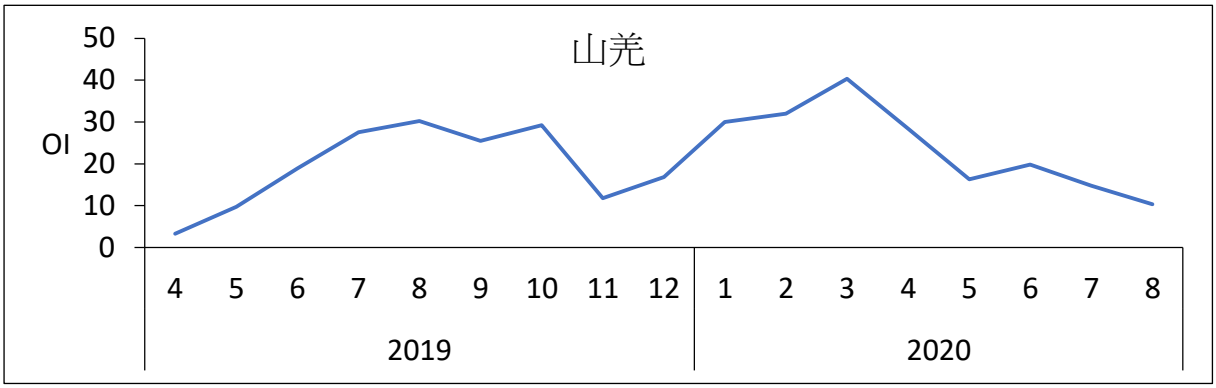

鼬獾
OI
40
30
20
10
0
9
10
11
12
1
2
3
4
5
6
7
8
2019
2020

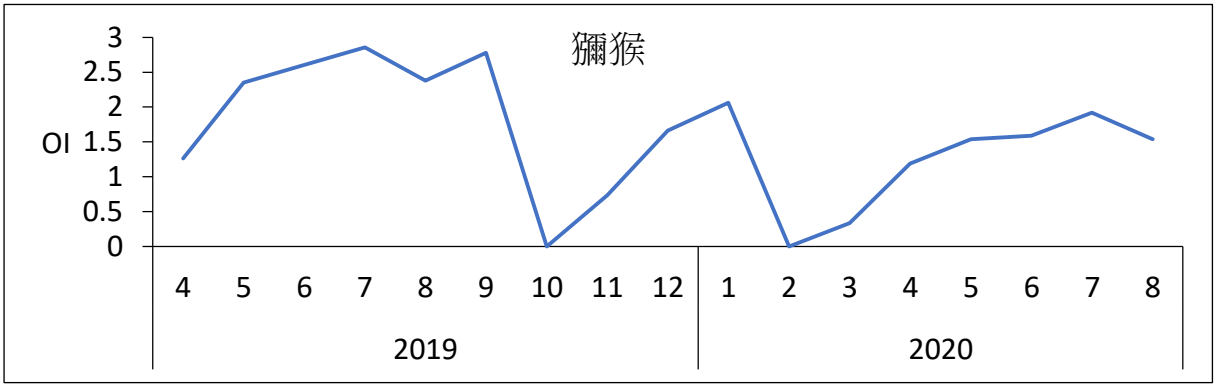

麝香貓
OI
20
15
10
5
0
9
10
11
12
1
2
3
4
5
6
7
8
2019
2020

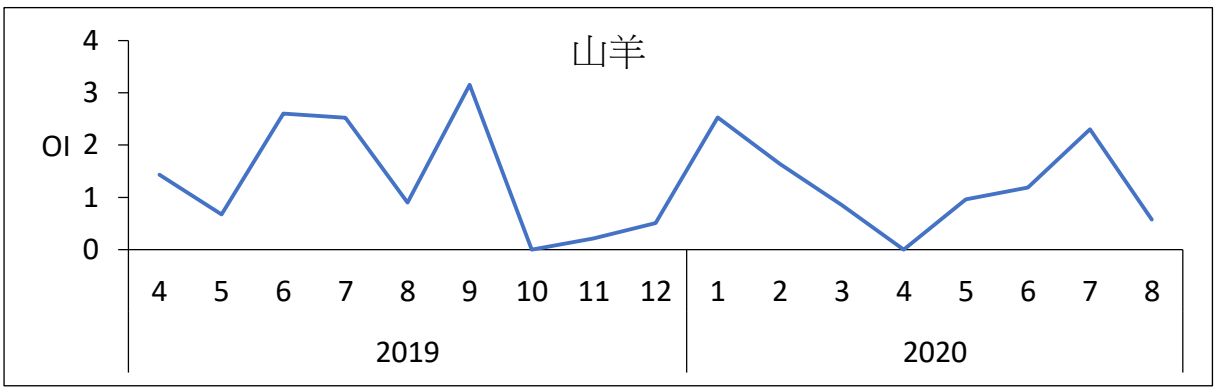
G. 瑞岩溪野生動物重要棲息環境

瑞岩溪野生動物重要棲息環境位於南投縣仁愛鄉，此區域內的監測相機有 8 台，架設於 2019 年 4 月，樣點海拔介於 2231-2901m 之間，植被類型涵蓋針葉林、針闊葉混合林與闊葉林。2019 年 4 月至 2020 年 8 月監測結果，哺乳類監測物種中，平均相對豐度最高的是山羌，其次有獼猴、野山羊、黃喉貂、鼬獾、黃鼠狼、白鼻心、野豬、食蟹獴及水鹿。


瑞岩溪野生動物重要棲息環境
(2019年4月-2020年8月平均OI)
OI
25
20
15
10
5
0
山羌
獼猴
山羊
黃喉貂
鼬獾
黃鼠狼
白鼻心
野豬
食蟹獴
狗
水鹿

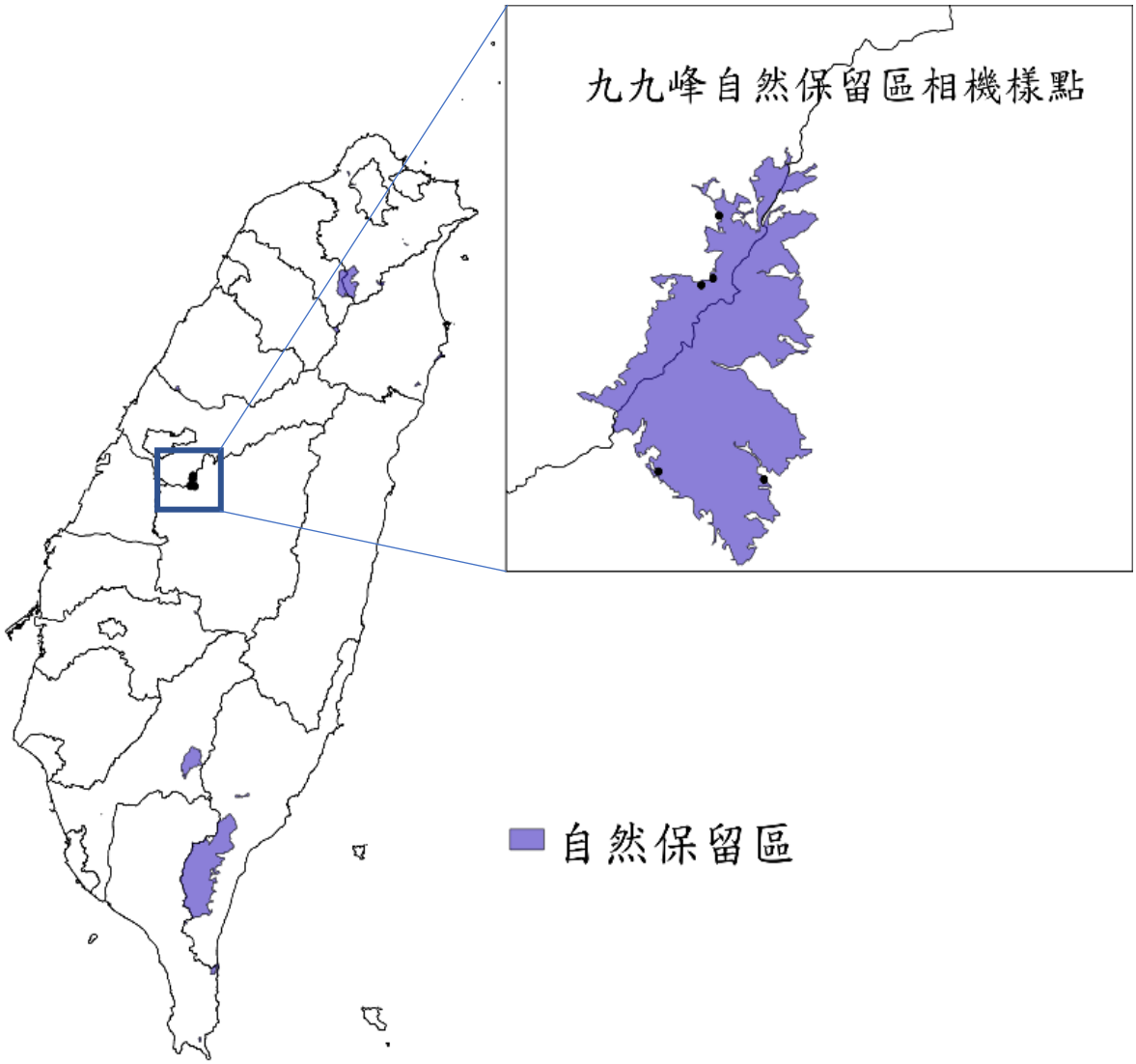

山羌
OI
50
40
30
20
10
0
4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3 4 5 6 7 8
2019
2020

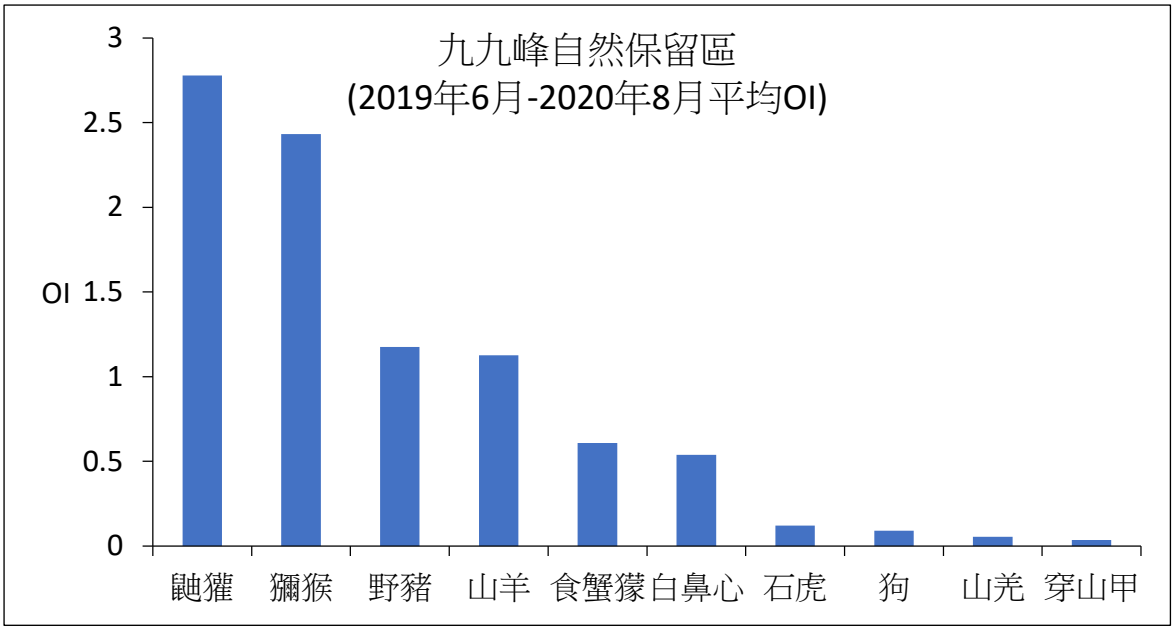

獼猴
OI
3
2.5
2
1.5
1
0.5
0
4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3 4 5 6 7 8
2019
2020

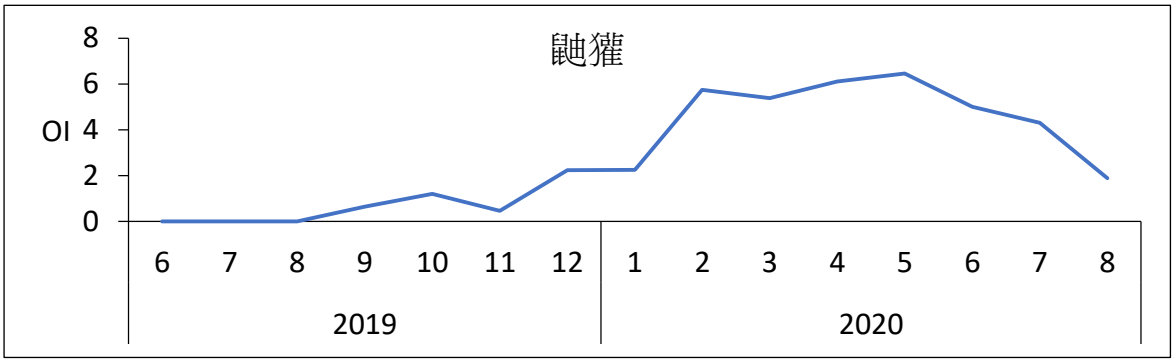

山羊
OI
4
3
2
1
0
4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3 4 5 6 7 8
2019
2020

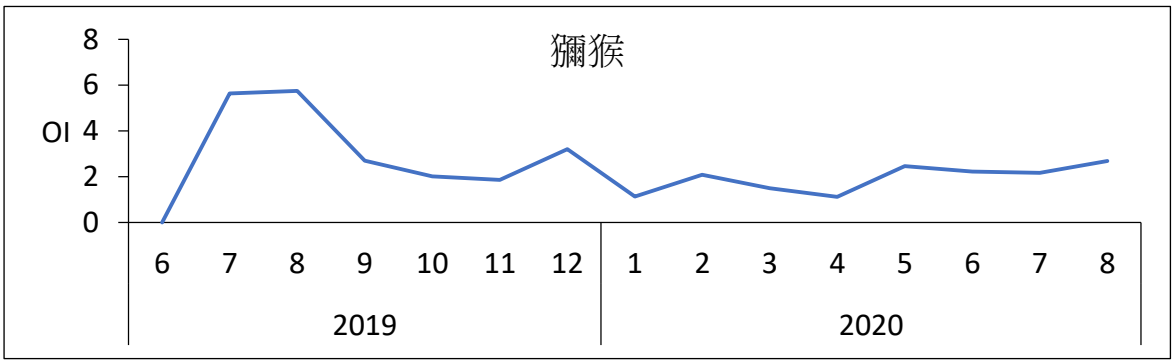
H. 九九峰自然保留區

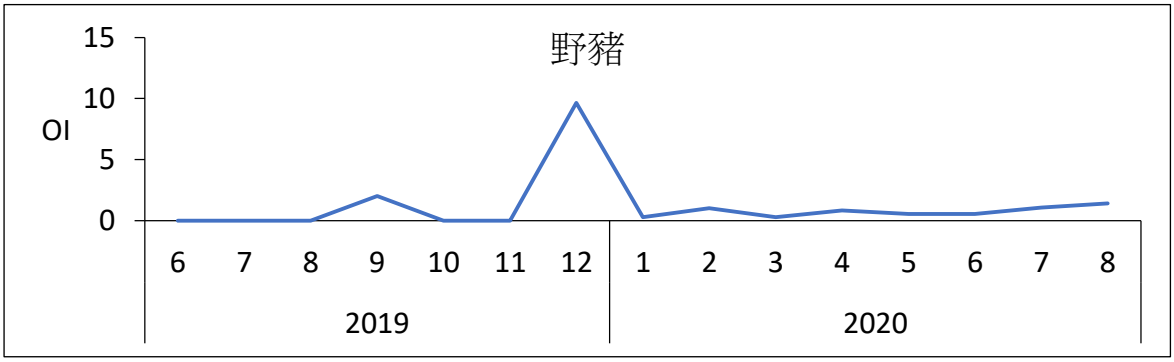
九九峰自然保留區橫跨南投縣及台中市，此保留區內的監測相機有 5 台，架設於 2019 年 6 月，樣點海拔介於 339-532m 之間，植被類型以常綠闊葉林為主。2019 年 6 月至 2020 年 8 月監測結果，哺乳類監測物種中，平均相對豐度最高的是鼬獾與獼猴，其次則有野豬、野山羊、食蟹獴、白鼻心、石虎、山羌及穿山甲。其中石虎於 2019 年 9 月在 2 個樣點有共 3 次出現的紀錄，分別是樣點 NT-LTMM-048 兩次及樣點 NT-LTMM-049 一次。




九九峰自然保留區
(2019年6月-2020年8月平均OI)
OI
3
2.5
2
1.5
1
0.5
0
鼬獾
獼猴
野豬
山羊
食蟹獴
白鼻心
石虎
狗
山羌
穿山甲

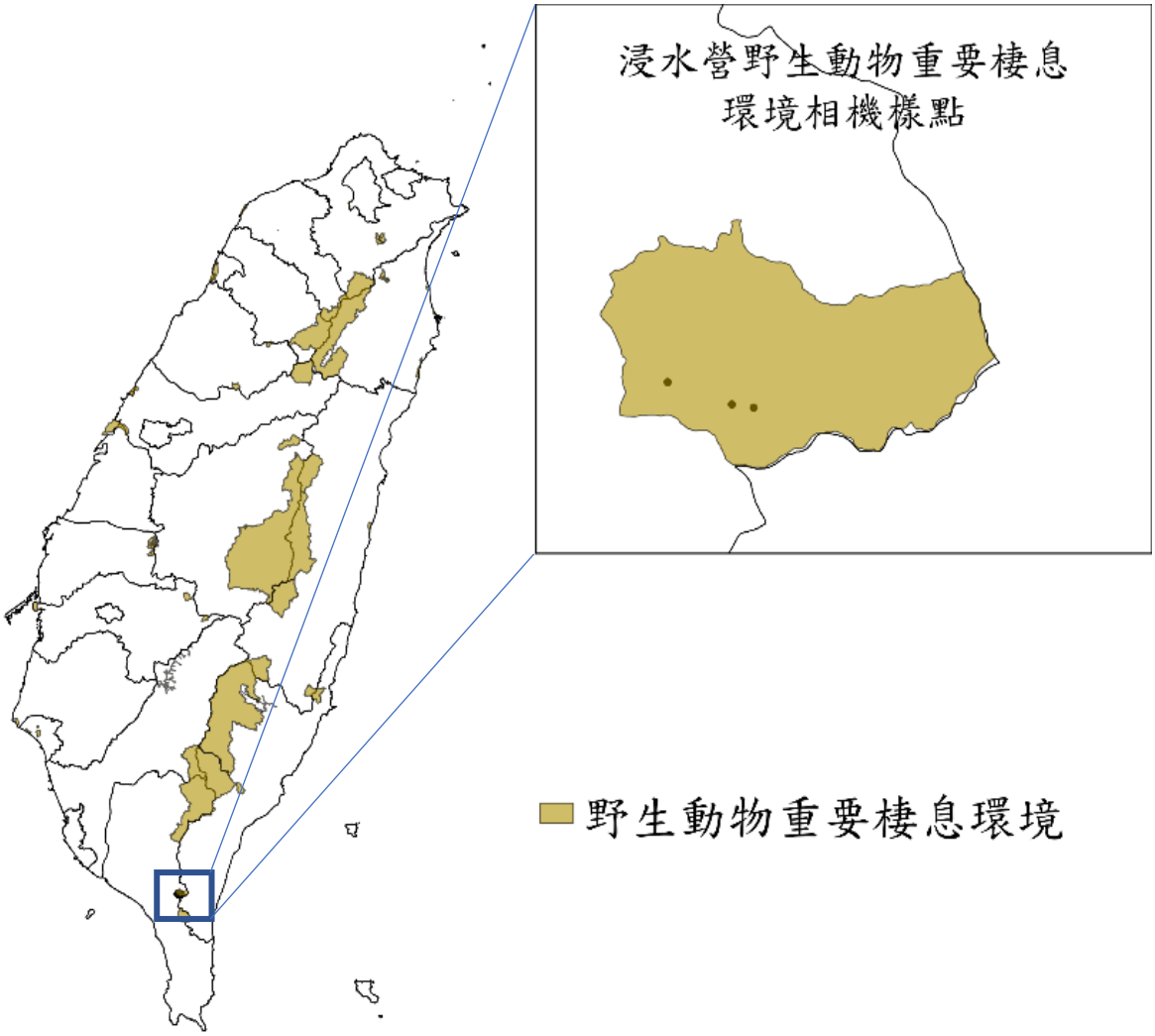

鼬獾
OI
8
6
4
2
0
6 7 8 9 10 11 12 1 2 3 4 5 6 7 8
2019
2020

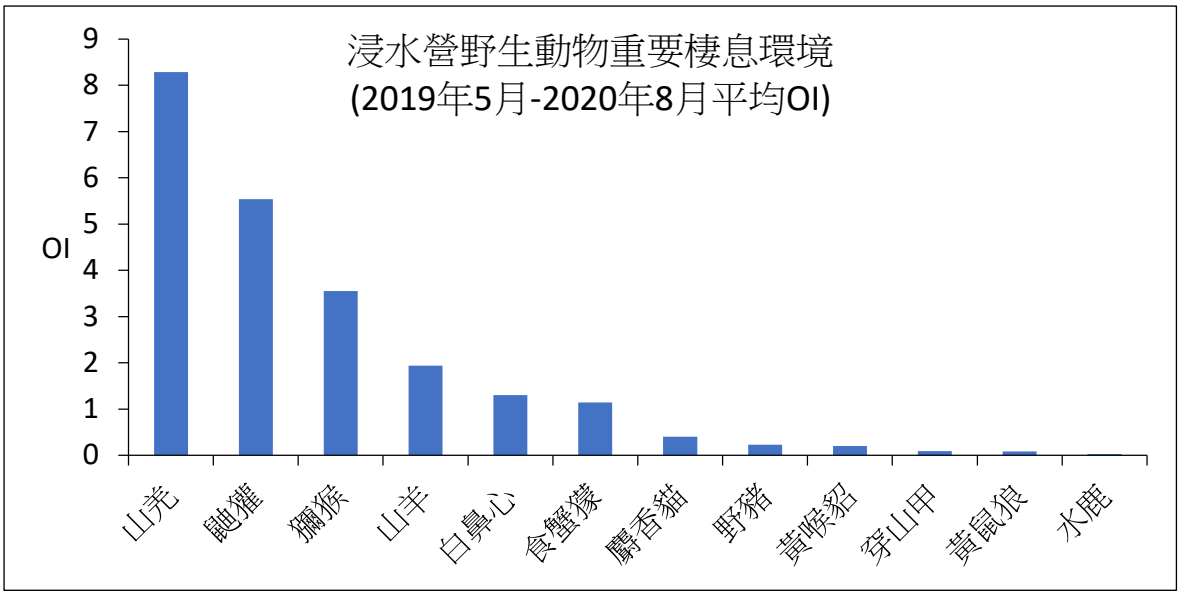

獼猴
OI
8
6
4
2
0
6 7 8 9 10 11 12 1 2 3 4 5 6 7 8
2019
2020

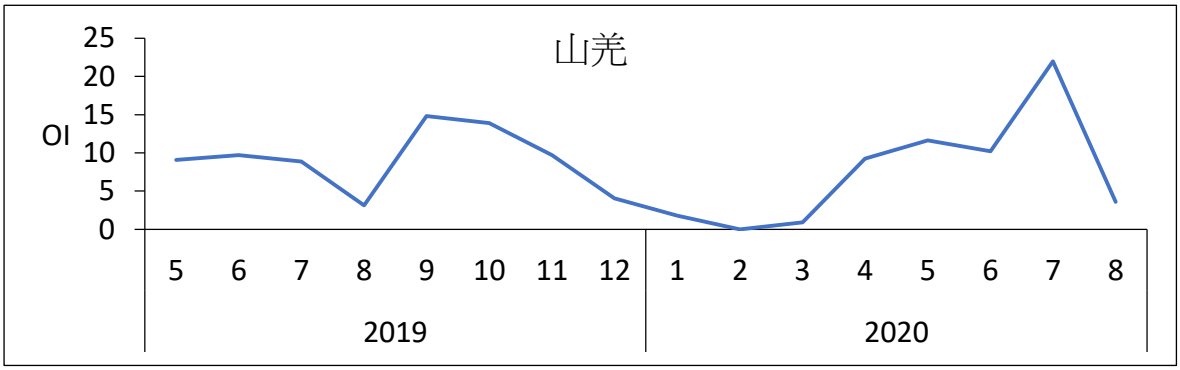

野豬
OI
15
10
5
0
6 7 8 9 10 11 12 1 2 3 4 5 6 7 8
2019
2020

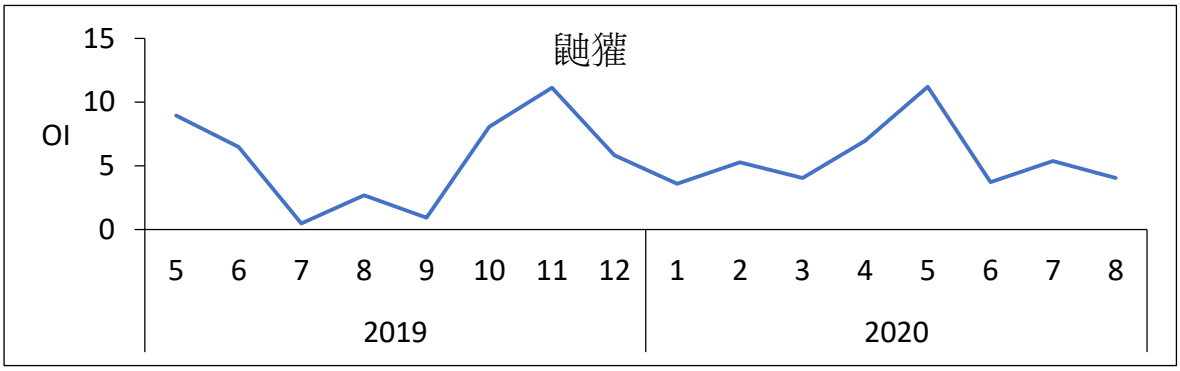
I. 浸水營野生動物重要棲息環境

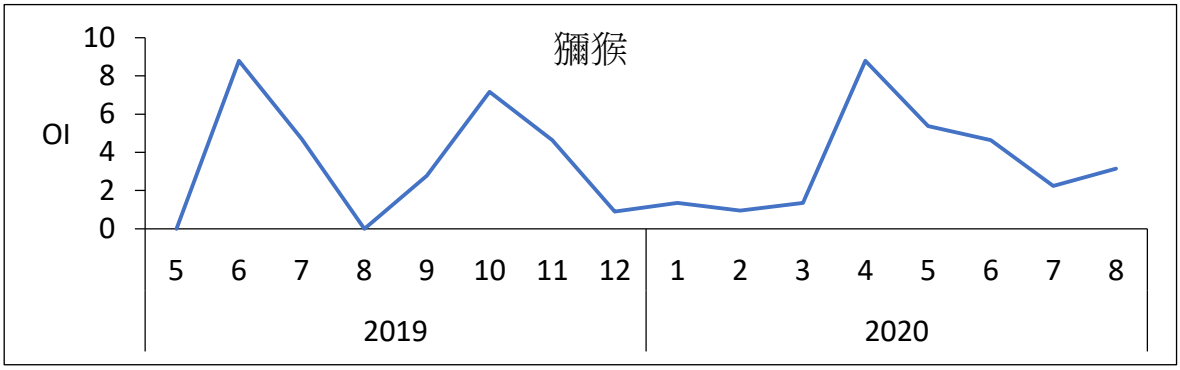
浸水營野生動物重要棲息環境位於屏東縣春日鄉，此區域內的監測相機有 3 台，架設於 2019 年 5 月，樣點海拔介於 1292-1480m 之間，植被類型為人工林及常綠闊葉林。2019 年 5 月至 2020 年 8 月監測結果，哺乳類監測物種中，平均相對豐度最高的是山羌、鼬獾及獼猴，再來有野山羊、白鼻心、食蟹獴、麝香貓、野豬、黃喉貂、穿山甲、黃鼠狼及水鹿。




浸水營野生動物重要棲息環境
(2019年5月-2020年8月平均OI)
OI
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
山羌
鼬獾
獼猴
山羊
白鼻心
食蟹獴
麝香貓
野豬
黃喉貂
穿山甲
黃鼠狼
水鹿

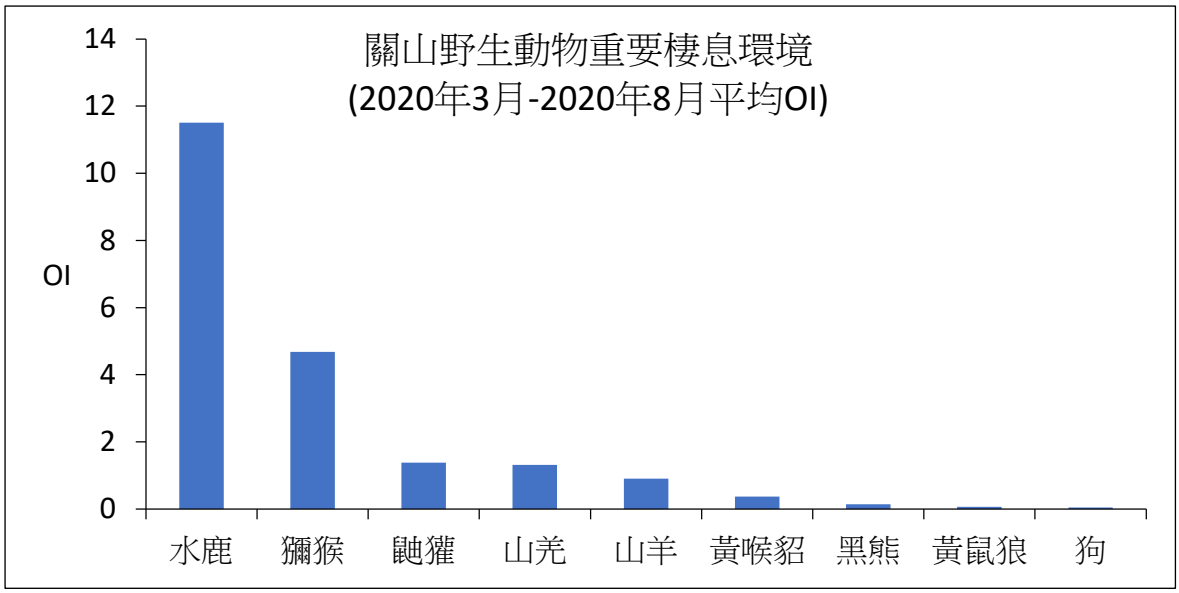

山羌
OI
25
20
15
10
5
0
5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3 4 5 6 7 8
2019
2020

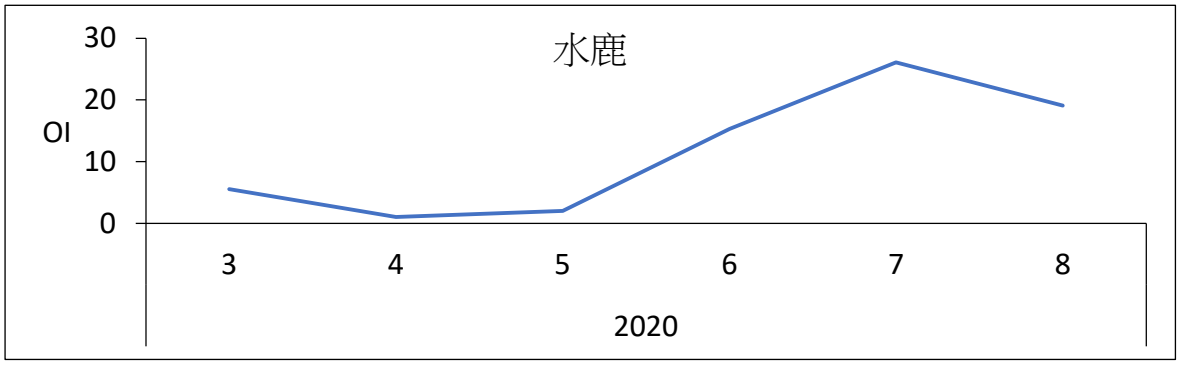

鼬獾
OI
15
10
5
0
5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3 4 5 6 7 8
2019
2020

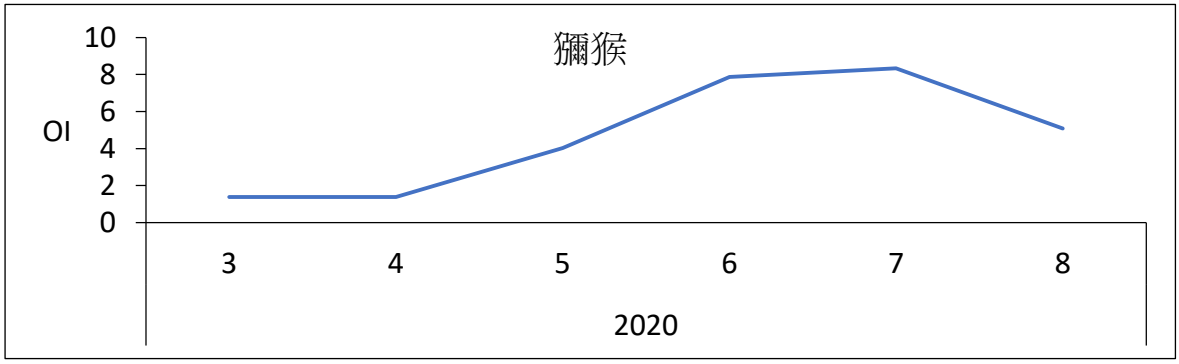

獼猴
OI
10
8
6
4
2
0
5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3 4 5 6 7 8
2019
2020

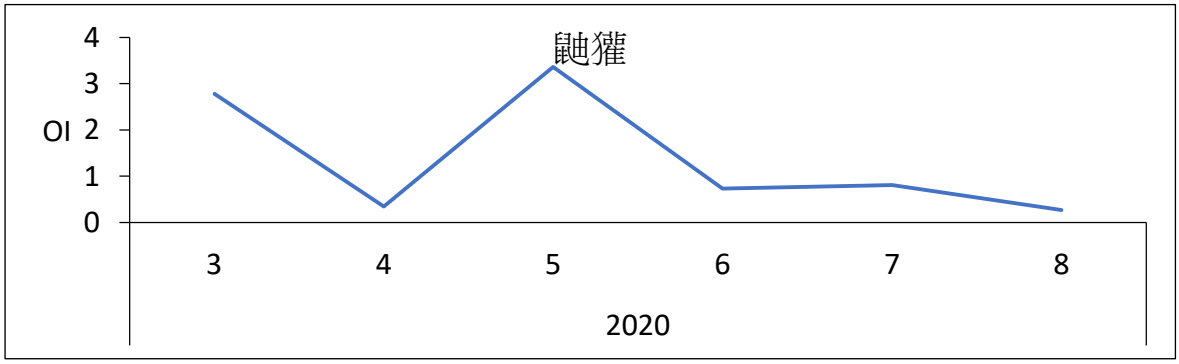
J. 關山野生動物重要棲息環境

關山野生動物重要棲息環境位於台東縣海端鄉，此區域內的監測相機有 6 台，於 2020 年 3 月陸續架設完成，樣點海拔介於 2105-3371m 之間，樣點的植被類型涵蓋針葉林、針闊葉混合林、針闊葉灌叢以及人工林。2020 年 3 月至 8 月監測結果，哺乳類監測物種中，平均相對豐度最高的是水鹿及獼猴，再來有鼬獾、山羌、野山羊、黃喉貂、黑熊與黃鼠狼。其中黑熊在這個區域的 3 次出現紀錄都集中於今年 8 月，分別是樣點 TD-LTMM-036 一次以及樣點 TD-LTMM-040 兩次。


關山野生動物重要棲息環境
(2020年3月-2020年8月平均OI)
OI
14
12
10
8
6
4
2
0
水鹿
獼猴
鼬獾
山羌
山羊
黃喉貂
黑熊
黃鼠狼
狗


水鹿
OI
30
20
10
0
3
4
5
6
7
8
2020


獼猴
OI
10
8
6
4
2
0
3
4
5
6
7
8
2020


鼬獾
OI
4
3
2
1
0
3
4
5
6
7
8
2020

附錄四

2020 年相機調整進度表。

編號	林管處	工作站	相機編號	巡視人員	調整時間	X(97)	Y(97)	點位狀況	狀況處理
1	台東處	知本站	TD104-9A	南珈合	2020/5/4	249065	2509650	緊鄰健行步道口，拍攝到多為遊客，動物相不佳	更換相機位置至鄰近獸徑處
2		關山站	TD104-3B	陳耀仁	2020/5/5	269660	2546452	動物相頗佳	相機本位於涵洞較深處，調整位置至較靠近洞口，可以同時拍到對涵洞有不同偏好的動物
3		成功站	TD04A	林連興	2020/5/6	269657	2546449	正對無遮蔭的空曠處造成空拍過多	更換相機位置至鄰近獸徑交會處
4		大武站	TD14B	林惠國 陳柏霖	2020/5/4	239397	2490363	架設高度及角度皆過低	調高高度及角度
5		大武站	TD104-14B	杜春勝	2020/5/6	233569	2478606	角度過低	更換相機位置至鄰近獸徑交會處、提高拍攝角度
6		大武站	TD17A	張煌洲	2020/5/6	234632	2462484	角度過低	更換相機位置至鄰近獸徑交會處、提高拍攝角度
7	屏東處	潮州站	PT09B	邱經文	2020/5/19	213073	2520584	角度過低	微調點位並提高拍攝角度
8		潮州站	PT13A	李明信	2020/5/29	211284	2478506	空拍過多、角度稍低	調整點位避免直接日曬造成大量空拍、提高拍攝角度，調低相機敏感度
9		潮州站	PT14A	朱文雄	2020/6/1	222893	2479065	空拍過多、動物相不佳、雜草過長	更換相機位置至鄰近獸徑交會處
10		潮州站	PT22	朱文雄	2020/6/1	225156	2478435	角度過低	調高拍攝角度

編號	林管處	工作站	相機編號	巡視人員	調整時間	X(97)	Y(97)	點位狀況	狀況處理
11	屏東處	潮州站	PT-LTMM-025	朱文雄	2020/6/1	224881	2479190	空拍過多	調高高度及拍攝角度、方向，避免直接日曬
12		潮州站	PT-LTMM-026	朱文雄	2020/6/1	224573	2479235	角度過低	調高拍攝角度
13		潮州站	PT23	蔡森泰	2020/5/18	225047	2513744	角度過低	微調點位並提高拍攝角度
14	嘉義處	觸口站	CY62A	許宏成	2020/6/5	209160	2590947	高度過低、須清除拍攝範圍內藤蔓	調整高度及方向並清理植被
15		玉井站	CY66B	張益富	2020/6/10	191040	2555160	角度過低	調整高度及角度
16		玉井站	CY67B	葉耿璋	2020/6/10	192067	2541210	高度過低	調整高度及角度
17		奮起湖站	CY60A	謝坤宏	2020/7/8	220922	2587937	相機正對矮樹叢會遮擋動物，角度需調整	更換相機位置至鄰近獸徑交會處
18		奮起湖站	CY71	謝坤宏	2020/7/8	224369	2591242	角度過低，需調整以增加拍攝範圍	調整高度及角度
19		奮起湖站	CY68	劉啟同	2020/7/10	222148	2611492	高度過低	調整高度及角度
20		阿里山站	CY-LTMM-016	翁秀訓	2020/7/22	236947	2595541	角度過低，需調整以增加拍攝範圍	微調相機點位及架設高度與角度
21		阿里山站	CY-LTMM-017	翁秀訓	2020/7/22	236810	2595315	高度過低、定時拍攝誤設定為12-1PM 每分鐘拍一張	微調相機點位及架設高度與角度
22		阿里山站	CY-LTMM-018	翁秀訓	2020/7/22	236725	2594935	角度過低，需調整以增加拍攝範圍	微調相機點位及架設高度與角度
23	南投處	竹山站	NT17B	廖文祺	2020/8/3	227439	2618465	原樣點位置容易被破壞，須尋新點位架設	尋找較深入及隱密的獸徑交會處架設，降低被竹筍採集者或獵人發現的機會。
24		丹大站	NT15B	蔡志欣	2020/8/4	238247	2631491	架設高度過低	往上調整高度。
25		丹大站	NT32	蔡志欣	2020/8/4	243500	2627500	架設高度過低	調整拍攝方向及高度。

編號	林管處	工作站	相機編號	巡視人員	調整時間	X(97)	Y(97)	點位狀況	狀況處理
26	南投處	水里站	NT05B	王政承	2020/8/5	235728	2642535	架設高度過低、定時拍攝時間設定錯誤、夜間紅外線補光故障、雜草須清除	道路因落石中斷，已請巡視人員於下次回收資料時自行調整，並回報調整前後照片
27		水里站	NT33	王政承	2020/8/5	239960	2623706	架設高度過低、定時拍攝時間設定錯誤	
28		埔里站	NT10A	吳進華	2020/8/6	256262	2645332	原樣點位置容易被竊，須尋新點位架設	更換點位至遠離獵徑之獸徑交會處
29		埔里站	NT04A	王偉	2020/8/7	257948	2648501	架設高度過低	提高架設高度
30		埔里站	NT26	吳進華	2020/8/6	267242	2666570	動物相不佳、雜草須清除	原點位較靠近馬路且較陡坡。更換相機點位
31		埔里站	NT-LTMM-040	吳進華	2020/8/6	274101	2668159	原樣點位置多次被竊	考量再次架設可能同樣會被破壞竊走，協議永久移除該樣點
32		埔里站	NT06A	王榮康	2020/8/6	238219	2646400	架設高度過低、動物相不佳、未設定定時拍攝時間	調整相機位置至附近獸徑交會處、修正定時拍攝時間設定
33		埔里站	NT06B	王榮康	2020/8/6	238251	2646389	架設高度過低、未設定定時拍攝時間	調高架設高度、修正定時拍攝時間設定
34		台中站	NT02A	郭慶華	2020/8/7	253085	2665394	動物相不佳、拍攝範圍未拍到地面、雜草須清除	更換相機位置至附近獸徑交會處
35	新竹處	竹東站	HC07A	范盛堯	2020/10/12	261792	2745999	動物相不佳，長期多僅拍到狗	更換相機位置至鄰近獸徑交會處
36		竹東站	HC33	彭建豪	2020/10/13	266522	2724821	架設角度過低	調整相機位置及架設高度角度
37		竹東站	HC11B	羅海君	2020/10/13	257900	2724665	空拍過多、角度需調整、雜草須清除、未設定每日定時拍攝	調整相機位置及架設高度角度、修正定時拍攝時間設定

編號	林管處	工作站	相機編號	巡視人員	調整時間	X(97)	Y(97)	點位狀況	狀況處理
38	新竹處	大湖站	HC26B	余建勳	2020/10/14	238359	2705287	架設高度過低	調整相機位置及架設高度角度
39		大湖站	HC27B	余建勳	2020/10/14	240826	2702984	架設角度過低	調整相機位置及架設高度角度
40		大湖站	HC28B	余建勳	2020/9/23	232137	2703278	動物相不佳	調整相機位置
41		大湖站	HC-LTMM-038	余建勳	2020/8/25	221018	2695551	架設角度過低	調整相機位置及架設高度角度

附錄五 動物監測相機常見狀況及排除方法。

(一) 現場工作：若無法立即處理，建議直接更換為備用相機，並將故障機帶回室內除濕後並重新檢測功能。

狀況 1： 如何選擇動物監測相機架設位置? **解決方法**： 動物監測相機應架設樣區內獸徑的交會處，周遭無人為痕跡且地勢平坦，頂層植被鬱閉度高，底層植被不雜亂的區域。相機架設離地約 80-100 公分，鏡頭拍攝方向盡量平行地面且對準獸徑交會範圍。
狀況 2： 相機無法開機、無畫面。 **解決方法**： 1) 檢查電池有無放反或沒有放好。 2) 更換新電池。 3) 將相機收回防潮箱數天，無改善則需送原廠維修。
狀況 3： 相機螢幕出現亂碼、只有亮光無畫面。 **解決方法**： 1) 重開機兩三次。 2) 將相機收回防潮箱數天，無改善則需送原廠維修。
狀況 4： 記憶卡無法讀取，螢幕出現「CARD ERROR」。 **解決方法**： 1) 重插記憶卡或更換其他記憶卡。 2) 檢查記憶卡側邊的鎖定扣是否被開啟，是的話記憶卡將無法存取，需切換回未鎖定狀態。 3) 將相機收回防潮箱數天，無改善則需送原廠維修。

狀況 5：

相機開啟後無畫面，電池顯示燈閃紅光。

解決方法：

1) 將相機關閉後，等紅光完全消失再重新開啟，嘗試數次。
2) 更換新電池。
3) 將相機收回防潮箱數天，無改善則需送原廠維修。

狀況 6：

電池消耗過快（全新電池不到一個月就沒電）。

解決方法：

1) 更換品質較好的電池。
2) 檢查照片是否空拍太多，若空拍太多請調低相機拍攝靈敏度、檢查動態感應器或調整相機位置至較鬱閉的區域。
3) 將相機收回防潮箱數天，無改善則需送原廠維修。

狀況 7：

現場相機失竊、損壞或路途中記憶卡遺失。

解決方法：

1) 現場發現相機失竊、損壞情形，請記錄案發日期，並拍攝現場環境照片(架設樹木、被破壞的相機以及其他人為痕跡)，並以 GPS 定位現場座標，下山後回報承辦，如需三聯單核銷請將相關資料送至警察局備案。
2) 路途中記憶卡遺失，請於下山後告知承辦，並於該月報表中敘明。
3) 請現場工作人員將回收後的記憶卡置於專用保存袋內(如夾鏈袋)，並放於背包裡，避免直接放在口袋內以免路途中容易遺失。

(二) 辨識工作：檢視照片時若發現問題請通知現場巡視人員，以便於下次回收資料時調整或修正。

狀況 1：

拍攝照片夜間全黑。

解決方法：

1) 紅外線補光燈出問題，請於下次直接更換備用相機。

2) 將相機收回防潮箱數天，測試後無改善則需送原廠維修。

狀況 2：

檢視照片時發現相機每天拍攝數張測試照片或每分鐘、每小時 1 張測試照片。

解決方法：

1) 定時拍攝時間設定錯誤，請於下次更換相機電池和記憶卡時重新設定，或是直接更換已設定好的備用相機。

2) 於辦公室設定並測試 1~2 晚，再經由電腦讀取照片檢視無誤後再行架設。

(備註：若相機型號為 Browning，因無定時拍攝功能，因此不須設定定時拍攝。)

狀況 3：

完全沒有照片或僅有拍到架設者的照片，沒有動物照片。

解決方法：

1) 檢查動態偵測器是否被遮擋（透明塑膠殼也不行）。

2) 檢查動態偵測器是否正常運作，將相機開啟進入拍攝模式後，用手在相機面前揮動幾下，檢查是否正常運作。

3) 若無正常拍攝可能是偵測器壞掉，將相機收回防潮箱數天，無改善則需送原廠維修。

4) 若動態偵測器運作正常，可能是挑選的地點動物太少，建議在附近更換拍攝地點。

狀況 4：

照片中發現動物都從某一個方向進出畫面，且無法拍攝到整隻動物造成辨識困難。

解決方法：

請現場工作人員調整相機高度、鏡頭角度，並對準動物可能行經的方向。若現場底層植被過於茂密，請清理拍攝區域。

狀況 5：

不同樣點照片中同種動物過大或過小，導致辨識動物不易。

解決方法：

可由以下照片之山羌大小做為參考依據，檢驗拍攝山羌過大或過小的相機樣點，並於下次現場工作時調整相機高度或拍攝角度，降低無法辨識物種的機率。

附錄六　審查意見回覆情形。

委員	審查意見	回覆
王委員穎	1. 未來資料呈現可增加熱點(高OI 值或物種數)的空間及海拔的分布，以利參閱。	感謝委員意見，將於 110 年計畫中呈現。
	2. 可分析狩獵區非主要狩獵物種之豐度與非狩獵區比較，以探討狩獵與動物豐度之相關。	遵照辦理，已修正圖 9，顯示每個物種在獵區與非獵區之豐度趨勢。
季委員紹華	對架設之高度及角度、位置及可能發生破壞情形，可因狀況處理及整理後，提供未來架設之參考，避免重覆情形再次發生。	遵照辦理，已整理於附錄五。
林委員良恭	1. 應有本年度重點工作之摘要說明。 2. 是否可針對自動相機之不同型號在收集過程故障發生的案例說明。 3. 建議提早規劃不同物種 OI 值與其密度之相關性之探討。	1. 遵照辦理，已補充報告中。 2. 遵照辦理，已整理於附錄五。 3. 目前國內有幾項研究顯示 OI 與族群量有明確的正相關，包括赤腹松鼠、水鹿、石虎等，因此本計畫認為 OI 應可反應族群量之長期趨勢。至於個別物種 OI 與其密度之相關性需要嚴謹且長期的研究， 本計畫將與林務局討論未來執行此項研究之可行性。