

# 第八屆台灣兩棲爬行動物研討會

日期：2024 年 10 月 12 日 (六)

地點：國立東華大學環境暨海洋學院大講堂

- 主辦單位：
1. 國立東華大學自然資源與環境學系兩棲類保育研究室
  2. 社團法人台灣兩棲類動物保育協會
  3. 國立東華大學環境暨海洋學院校園環境中心





# 2024第八屆台灣兩棲爬行動物研討會議程表



2024/10/12 (六) 國立東華大學環境暨海洋學院

場序	時間	主題	主持人/主講者
1	09:30-10:00	報到	
2	10:00-10:15	開幕式	楊懿如 博士
3	10:15-10:55	大會演講 臺灣的山椒魚研究進展與未來展望	朱有田 博士
4	10:55-11:15	茶敘	
5	11:15-12:30	兩棲爬行動物保育議題	陳怡惠 博士
5-1	11:15-11:30	台灣外來入侵種海蟾蜍的野外族群下降了嗎？	楊懿如
5-2	11:30-11:45	偵測率還是環境條件影響我們在鑲嵌式地景中對兩棲爬蟲組成及行為的了解？	楊淳凱
5-3	11:45-12:00	瀕危食蛇龜、柴棺龜的野放：被忽略的過度擴散問題	陳添喜
5-4	12:00-12:15	臺灣蛇類的保育狀態評估是否還能再多思考些什麼？	毛俊傑
5-5	12:15-12:30	台灣兩棲爬行類動物邊境貿易管理的現況與挑戰	顏聖紘
6	12:30-12:35	團體合照	
7	12:35-13:00	午餐	
8	13:00-13:50	壁報時間 兩棲/12篇 · 龜/4篇 · 蜥蜴/6篇 · 蛇/6篇 · 圈養/4篇	
9	13:50-15:05	兩棲爬行動物行為學	莊銘豐 博士
9-1	13:50-14:05	布氏樹蛙鳴叫聲之探討	金沛灃
9-2	14:05-14:20	安娜的啟示-眾蛙齊鳴下的鳴叫策略	張俊文
9-3	14:20-14:35	鉛山壁虎複合群之叫聲分化與性擇偏好	林育興
9-4	14:35-14:50	福建大頭蛙的空間利用行為	廖鎮磐
9-5	14:50-15:05	Exploration correlates with dietary choosiness and avoidance learning style in a generalist predator	郭祺筠
10	15:05-15:25	茶敘	
11	15:25-16:40	影響兩爬活動的環境因子	巫奇勳 博士
11-1	15:25-15:40	Effects of environmental variables and competition on anuran assemblages in Taiwan	吳安妮
11-2	15:40-15:55	高雄都會區民眾通報蛇類的時空分布特性分析	吳怡萱
11-3	15:55-16:10	高雄民眾長期通報處理的蛇類之形質分析	蔡添順
11-4	16:10-16:25	Effects of urbanization on the body condition, diet, and parasites of the Chinese Cobra in Taiwan	張宏嘉
11-5	16:25-16:40	Cold tolerance variation in northern edge populations of Hemidactylus frenatus: patterns and possible mechanisms	陶善達
12	16:40-17:00	綜合討論	
13	17:00	結束	

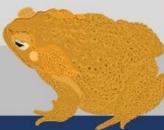


# 2024第八屆台灣兩棲爬行動物研討會 壁報展示

2024/10/12 (六) 國立東華大學環境暨海洋學院



編號	姓名	組別	題目
PA-01	巫奇勳	兩棲	阿里磅地區台北赤蛙( <i>Hylarana taipehensis</i> )的族群生態現況
PA-02	龔峰榆	兩棲	水噹噹的誘惑<3—拉都希氏赤蛙雌雄性分布與水體距離之探討
PA-03	林志學	兩棲	氣候變遷下台灣蛙類的海拔遷移與季節性遷徙研究
PA-04	陳羿宏	兩棲	探討以標本之頭部骨骼特徵辨識斑腿樹蛙與布氏樹蛙
PA-05	范智凱	兩棲	外來種溫室蟾入侵現況及食性研究
PA-06	游智宇	兩棲	Effect of elevation on thermal tolerance of Taiwanese anuran tadpoles
PA-07	林聖雄	兩棲	艾氏樹蛙的性腺發育與分化
PA-08	洪銓佑	兩棲	沖繩綠樹蛙( <i>Zhangixalus viridis</i> )宣告叫聲的地理變異
PA-09	吳懿宸 陳立安	兩棲	探討福建大頭蛙的空間利用模式
PA-10	李宗宸	兩棲	評估SILIC辨識蛙類物種的準確性及生態應用
PA-11	蘇昱愷	兩棲	陽明山國家公園外來種兩棲類動物的空間分布調查與監測
PA-12	張雅婷	兩棲	童年生活個味緒—客家族群「蛙」飲食初探：以高雄杉林、美濃為中心
PT-01	孫雅筠	龜	Uncovering the 'Lost Years' of the Yellow-margined Box Turtle: Home Range and Habitat Preferences of Reintroduced Juvenile in Taiwan
PT-02	梁可昀	龜	利用渡冬強迫中止活動改善食蛇龜野放後過度擴散
PT-03	蔡東霖	龜	溫度對食蛇龜微棲地選擇的影響
PT-04	陳怡純	龜	臺灣南部海域康復海龜之通報原因和存活率相關性探討
PL-01	方宇騫	蜥	打還不打，島嶼化是否改變翠斑草蜥的攻擊行為
PL-02	吳佳謙	蜥	龜山島和台灣本島翠斑草蜥( <i>Takydromus viridipunctatus</i> )腸道菌相之異同
PL-03	卓岑擇	蜥	不同身形的蜥蜴在草叢環境中運動能力的表現
PL-04	葉上華	蜥	諧波雷達標籤系統於小型動物追蹤之應用與改善
PL-05	劉禹希	蜥	不同族群的斯文豪氏攀蜥腸道微生物群組成之分析
PL-06	朱罕紳	蜥	外來種帝王脊斑壁虎與共域的疣尾蝎虎的食物組成
PS-01	李政諳	蛇	「鷹眼」還是「魚眼」？臺灣不同日夜活動模式蛇類之眶上鱗結構比較
PS-02	廖珠宏	蛇	Reproductive cycle and annual activity patterns of Taiwan Habu ( <i>Protobothrops mucrosquamatus</i> ) in the introduced population on Okinawajima Island, Japan, inferred from captured records
PS-03	林蔓琳	蛇	利用台北市蛇類通報紀錄了解都市中不同地景的蛇類出沒頻率
PS-04	蔡添順	蛇	赤尾鮎體側線形態影響因子探討：兼論綠色蛇類體側線演化
PS-05	徐偉傑	蛇	北橫公路地區金絲蛇( <i>Hebius miyajimae</i> )族群調查及威脅排除建議
PS-06	徐偉傑	蛇	擱淺黑頭海蛇( <i>Hydrophis melanocephalus</i> )病理解剖報告
PC-01	黃建宸	圈養	The Development of Comprehensive Reptile Welfare Assessments for Zoos and Pet Owners: An Evidence-Based Review
PC-02	孟沛妤	圈養	環境豐富化是否能提升蛇類活動頻率？
PC-03	鄭鈺蓉	圈養	圈養蘇卡達象龜的交配行為初探
PC-04	江松哲 陳婷琇	圈養	金頭澤巨蜥( <i>Varanus cumingi</i> )仿生展示：改善動物福祉並兼具展示性的展演空間



# 臺灣的山椒魚研究進展與未來展望

朱有田

國立臺灣大學動物科學技術學系

臺灣是個高山島嶼、具有多樣的海拔氣候帶與豐富的水系。過去多次的冰河期使得島嶼上許多生物藉由陸橋與亞洲大陸生物交流與隔離。在這樣的背景下，臺灣孕育出多樣的生物，例如臺灣的五種山椒魚。臺灣五種山椒魚，包括觀霧山椒魚、臺灣山椒魚、南湖山椒魚、楚南氏山椒魚與阿里山山椒魚。牠們幾乎分佈在不同的地理區，少部分物種臨域或共域分佈。藉由分子遺傳分析，發現楚南氏山椒魚、臺灣山椒魚與南湖山椒魚在南湖山區與合歡山區有共域交會區(contact zone)；六順山到關門山間是楚南氏山椒魚與阿里山山椒魚種間交會區。研究物種交會區的遺傳頻率的漸變，可以提供物種的演化歷史證據。

這種連續地理分佈的遺傳分化特性與受到地形、氣候、河系的影響，某些地區呈現遺傳雜交的交會區證據，使得臺灣五種山椒魚成為研究親緣地理、族群演化歷史與物種適應的臺灣原生動物模型。我們以親緣樹與 GMYC 分析粒線體 cytb 基因分析發現五種山椒魚有不同的種內遺傳分化，以分子鐘分析五種山椒魚遺傳分歧時間約在 1 千萬年前。以 AMOVA、FST 和 Nm 值分析證實不同水系、山脈影響五種山椒魚遺傳變異、遺傳分化與基因流。為了更細緻的研究臺灣五種山椒魚的族群內遺傳結構，我們建立 20 組跨物種表現序列微衛星標記(EST-SSR)，經由這些 EST-SSR 分析證實五種山椒魚皆有種內分化的遺傳結構，也證實楚南氏山椒魚、臺灣山椒魚以及南湖山椒魚三物種在合歡山地區過去有雜交現象的存在，以及楚南氏山椒魚與阿里山山椒魚六順七彩關門山山區具有非對稱性基因滲入。

山椒魚的研究，提供一個臺灣原生特有物種受到地形、河流與氣候動盪種等等因素導致種化的例子。遺傳交會區的基因滲入方向研究將會提供臺灣的山椒魚演化歷史證據。在全基因體與轉錄體分析逐漸變為容易的年代，延續臺灣五種山椒魚的研究，將可提供適應演化的一些線索。

**關鍵詞：**山椒魚、小鯢、親緣地理、微衛星標記、演化

# 台灣外來入侵種海蟾蜍的野外族群下降了嗎

楊懿如、陳柔云

東華大學自然資源與環境學系

2021 年 11 月在草屯發現百大入侵種海蟾蜍，屬於入侵初期，分布局限於草屯地區。為了降低海蟾蜍的族群量及避免擴散，發現時立即結合林業保育署、兩棲類保育志工、生多所、保育組織及社區，主要運用志工在南投草屯及台中霧峰地區進行系統性、密集的移除控制，針對草屯及霧峰居民辦理宣導活動，鼓勵通報及移除，設置收容站收容移除的個體。2021 年 11 月至 2024 年 9 月 1,059 天中，715 天進行調查，630 天有觀察到海蟾蜍，累積出動調查人數 3,250 人次。2021 年 11 月及 12 月移除 368 隻，2022 年整年 3,532 隻，2023 年整年 6,304 隻，2024 年 1 月至 9 月 38,295 隻，看似移除數量逐年上升，但成體的移除數量逐年下降，2021 年、2022 年、2023 年及 2024 年分別為 356、1,603、857、521 隻。因為志工逐漸掌握海蟾蜍的生態習性，及早發現海蟾蜍幼體並移除，有效降低族群的補充量，海蟾蜍的族群數量降低中。從海蟾蜍案例發現，入侵初期應採取系統性、密集的移除策略，以快速降低族群量。建議未來持續運用志工進行系統性移除控制，辦理宣導活動，加強民眾通報及協助移除。

**關鍵詞：**外來入侵種、海蟾蜍、外來種控制策略

# 偵測率還是環境條件影響我們在鑲嵌式地景中對兩棲爬蟲 組成及行為的了解？

楊淳凱

國立東華大學生態及永續科學 跨領域研究中心

台灣地面型光電場位於鑲嵌式地景中，其棲地類型會影響當地物種組成；同時棲地邊緣形成的生態棲位也影響到野生動物的行為模式。兩棲爬蟲類對於環境變化、人為干擾、季節變動等極為敏感，研究發現農業活動、季節變動等皆會影響兩棲爬蟲於鑲嵌式地景中的分布，但在棲地間並未偵測到熱點，推測人為擾動頻繁的地景會影響兩棲爬蟲的偵測率及活動模式。本研究欲探討棲地間微氣候的變化、掠食者組成是否為影響兩棲爬蟲偵測率及活動頻率。本研究樣區位於花蓮縣鳳林鎮林榮里的生豐光電場以及周圍棲地，於 2022 年至 2024 年進行穿越線調查、檔板自動照相機以及檔板陷阱調查。研究顯示穿越線調查所偵測物種數最多；檔板自動相機可提高隱密物種的偵測率及提供物種全天候活動頻率資料。棲地間光電場溫度最高且溫差最大；森林溫度最低、濕度最高；於森林邊緣保有溫度低、高濕度特性但並未提升該地生物多樣性。森林及光電場的潛在掠食者與蛙類活動高峰重疊，是否對蛙類造成影響待未來研究。研究顯示鑲嵌式地景兩棲爬蟲頻繁移動原因包含人為擾動高、水源不穩定及部分棲地微氣候條件不利於長時間棲息，棲地多樣性並未提升當地生物多樣性，顯示除了溫溼度調控，植被組成、微棲地類型也是物種復育關鍵。

**關鍵詞：**地面型光電場、生物多樣性、檔板自動相機、檔板陷阱、穿越線調查

# 瀕危食蛇龜、柴棺龜的野放：被忽略的過度擴散問題

陳添喜

國立屏東科技大學野生動物保育研究所

瀕危物種的移地野放進行族群重建或強化常見的保育措施，但成功率並不高或未經監測評估實際狀況不明。於野放後出現長距離移動，未能在選定的合適或安全棲地建立活動範圍，或留存比例過低，將對族群重建的貢獻有限。以在翡翠水庫保護區野放的食蛇龜及柴棺龜為例，較短期的無線追蹤與較長期的重複捕捉監測結果有極大差異；於 2015 年 10、2016 年 5 月及 8 月分別野放 50 隻食蛇龜個體，於 5 月活動高峰期野放重複捕獲數偏低，於野放後超過 4 年未再重複捕獲；在活動高峰期進行野放會造成食蛇龜留存率偏低，不易於野放地點附近建立族群。柴棺龜於野放後 4 年內重複捕獲比例極高，120 隻個體中有 85 隻在野放後至少 6 個月曾被重複發現或捕獲，有 21 隻於野放後超過 4 年仍被重複捕獲，但其中有 18 隻個體遷出距離原野放地點超過 300 公尺。食蛇龜及柴棺龜野放出現長距離遷出比例極高，應提供足夠面積合適棲地，並透過有效軟野放或棲地營造縮短野放後遷移距離及遷出比例提高留存率，以利於野放地點附近建立族群或補充強化已劣化族群。

**關鍵詞：**瀕危龜類、野放、過度擴散

# 臺灣蛇類的保育狀態評估是否還能再多思考些什麼？

毛俊傑、宋秉橙

國立宜蘭大學森林暨自然資源學系

現行的臺灣保育類野生動物評估，由與會的專家學者們，依據五個評估項目及項下的六項評分，在會議中進行評估與討論，然而在多數物種普遍缺乏基礎生態資料，而保育主管單位對現有的物種的基礎生態資料蒐集與規劃，在人力與經費等資源狀況受限及亡羊補牢的思維下，只能優先聚焦在研究及資料累積條件已極度不佳的第一級保育類物種。再者，有些則因物種過去所取得的研究結果，在方法學或取樣上的限制，無法完整代表該物種的生態特性及棲息環境條件，形成用來進行保育評估資料上的偏差，加上保育類野生動物名錄的檢視與更新，動輒十年才進行一次，最終無法因應目前快速變動的政策及劣化的環境條件，形成只能聊備一格的野生動物保育類名錄及成效不佳的物種保育作為。為解決這樣的困境，我們試圖跳脫現有臺灣野生動物保育評估的框架，從比較大的尺度去了解易瀕危蛇類的特徵，並整理國際自然保育聯盟紅皮書物種資料庫 (IUCN Red List Data) 裡，易危 (VU, Vulnerable) 程度以上被評估的 430 種蛇類的生物及生態特性，包含 4 種滅絕 (EX, Extinction)，84 種極危 (CR, Critically Endangered)，179 種瀕危 (EN, Endangered) 及 163 種易危 (VU)，將整理歸納出的易危特性，與臺灣現生蛇種進行群聚分析 (cluster analysis)，試圖了解目前的物種保育評估，是否需要有所加強？

**關鍵詞：**IUCN Red List Threatened Species、生物特性、生態特徵、保育類野生動物評估、日益增加的瀕危物種

# 布氏樹蛙鳴叫聲之探討

金沛濤<sup>1</sup>、許富雄<sup>1,2</sup>

1 國立嘉義大學生物資源學系暨研究所

2 通訊作者 richbear@mail.ncyu.edu.tw

多數蛙類會透過聲音訊號來傳遞訊息，同一種蛙類可能具有多種不同功能與類型的鳴叫聲。在各種鳴叫聲中，雄蛙主要透過宣告叫聲(advertisement call)吸引雌蛙，雌蛙則會藉由鳴叫聲的頻譜或時態因子，來評估雄蛙的體型大小及身體狀況。但聲音訊號的傳遞與聲學結構，往往會受到雄蛙形態及多種環境因子的交互影響。本研究在嘉義大學蘭潭校區及社口林場錄製 76 隻布氏樹蛙(*Polypedates braueri*)的鳴叫聲，發現布氏樹蛙的聲音訊號主要可以區分為 3 種鳴叫(call)及 3 種音符(note)。布氏樹蛙的宣告叫聲主要由第 I 類型鳴叫(Type I call)組成，大部分的聲音特徵在個體內即存在相當大的變異，且易受環境溫度或個體頭寬等因素的影響，而鳴叫長度(call duration)和頻寬(bandwidth)在個體內的變異較小，且僅與個體間的身體狀況(body condition)相關，可視為能反映個體狀態的忠實信號(honest signal)。本研究初步建立布氏樹蛙宣告叫聲的聲學結構特徵，並探討身體狀況及環境因子對其聲音特徵的影響。然而，布氏樹蛙不同類型鳴叫聲的功能及生態意義仍有待進一步探索與研究。

**關鍵詞：**無尾目(anura)、宣告叫聲(advertisement call)、聲學結構(acoustic structure)

# 安娜的啟示—眾蛙齊鳴下的鳴叫策略

張俊文、林展蔚、林思民

林業試驗所

以鳴聲作為主要溝通方式的蛙類，如何在同種與異種鳴聲的干擾下，將自身狀況以聲音訊號傳遞出去，一直是很值探討的研究方向。除了回播試驗之外，透過長期蒐集環境中的生物與非生物資訊，不僅可以監測環境的改變，也可以探討生物之間交互作用的議題。林業試驗所針對轄下試驗林進行長期監測，其中在南投蓮華池以及高雄六龜已收集多年的監測資料，近年也針對台灣北部地區進行相關監測研究。本研究透過回播試驗檢測雄蛙在噪音干擾下的行為策略之外，也針對長期監測聲景資料中的蛙類鳴叫活動進行分析，探討蛙類在鳴叫的過程中如何與共域的蛙類叫聲(背景噪音)互動。在回播試驗的部分，翡翠樹蛙(*Zhangixalus prasinatus*)會調整自身鳴叫時機，避開回播的噪音；而由野外的監測資料也證實，鳴叫時間點並不是隨機事件，雄蛙會避開在共域蛙類鳴叫時進行鳴叫。推測這種減少叫聲被背景噪音干擾的鳴叫策略，可能讓雄蛙在眾蛙齊鳴的夜晚，提高獲得繁殖的機會。

**關鍵詞：**翡翠樹蛙、鳴叫策略、聲景監測運用

# 鉛山壁虎複合群之叫聲分化與性擇偏好

林育興<sup>1</sup>, 城野哲平<sup>2</sup>, 戶田守<sup>3</sup>, 林宗翰<sup>1</sup>, 沈敬家<sup>1</sup>, 林思民<sup>1</sup>

1 國立臺灣師範大學生命科學系

2 京都大學理學研究科動物行動學研究室

3 琉球大學熱帶生物圈研究中心

聲音訊號對於物種識別和隱蔽種的鑑定至關重要，並在生殖隔離以及生物多樣性的演化過程扮演重要的角色。台灣的鉛山壁虎(*Gekko hokouensis*)複合群中，來自不同生物地理區域的族群在形態上雖然相似，但是各地鉛山壁虎存在明顯的遺傳變異，並包含多個高度分化的系群。然而，這些系群求偶叫聲的聲學特徵和識別系統從未被系統地記錄。在本研究中，我們整合粒線體 DNA 序列與雄性求偶叫聲的聲學特徵分析，並結合雌性在回播實驗中的性擇偏好。我們發現雄性叫聲特徵在六個支系中有不同程度的分化，而且大多數雌性會偏好同系群的叫聲。這些發現有助於理解台灣鉛山壁虎複合群的訊號傳遞、生殖隔離以及物種形成的過程。

**關鍵詞：**叫聲訊號、鉛山壁虎、遺傳交流、性擇、種化

# 福建大頭蛙的空間利用行為

林威宏、廖鎮磐\*、許閔皓、許榕雅、黃文山

國立自然科學博物館

動物的空間利用是對其資源需求的重要指標，而性別間的移動策略差異能進一步解釋動物在移動及繁殖策略的轉換。在兩生類中，大多數物種為雄性移動面積大於雌性，但雄性具有領域性的兩生類卻展現截然不同的移動策略，即雌性通常比雄性擁有更大的活動範圍及移動能力，目的為增加資源可得性及交配機會。然而，生物及非生物因子如何影響具有領域性兩生類的空間利用仍待研究。本次研究以具有領域性且行多次繁殖策略的福建大頭蛙為對象，於每個月定期至樣點追蹤個體，並檢視個體移動情況與型態、性別比、水體面積等因子的關聯性，同時調查三個不同族群之存活率。結果顯示，雄性換池頻率與體型呈正相關，但雌性則無此相關。性別與總水量對移動距離以及移動速率皆有交互作用。總水量越多的季節，雌蛙移動距離增加且速度越快，但雄性移動距離與速率與總水量無關聯。性別與體型對活動範圍有交互作用，即雌性活動範圍與體型呈負相關，而雄性活動範圍並無此關聯。存活率方面，三地區的個體存活率都很高，而體型可能是影響存活率的主因之一。綜上所述，環境總水量與體型是影響福建大頭蛙移動的關鍵因子，而雄蛙間劇烈的打鬥行為及雌蛙特殊的多次產卵行為可能是引發如何現象的關鍵因素。

**關鍵詞：**雄性打鬥、個體移動、多次產卵

# Exploration correlates with dietary choosiness and avoidance learning style in a generalist predator

Chi-Yun Kuo, Yu-Hsi Chen, Ai-Ching Meng, Yu-Zhe Wu, Shan-Yu Yang, and Ching-Ning Yeh

高雄醫學大學生物系

The hypothesis of slow-fast syndromes predicts a correlation between personality type and learning style; fast explorers would have a more proactive (fast but inflexible) learning style whereas slow explorers would be more reactive (slow but flexible) learners. Empirical evidence for this personality-cognition coupling remains inconclusive and heavily biased towards birds. Moreover, most studies did not examine the personality-cognition correlation when the cognitive task is discerning food quality, a scenario directly related to energy acquisition that underpins the evolution of slow-fast syndromes. In this study, we examined the exploration-cognition correlation in the context of avoidance learning in an opportunistic predator - the common sun skink *Eutropis multifasciata*. We quantified exploration tendencies of individuals in an unfamiliar environment and compared foraging behaviors when lizards associated prey color and taste during the initial learning trials and subsequent reverse learning trials, where the color-taste associations were switched. We found that fast explorers were less choosy and modified their foraging behaviors less with experience, conforming to a more proactive cognitive style. In contrast, slow explorers were reactive learners and were able to change foraging behaviors in both learning and reverse learning phases, even though the ability to do so depended on the color-taste treatment. Contrary to conventional predictions, the proactive-reactive learning styles in our focal species was not differentiated by a learning speed-flexibility trade-off. Our findings offer nuanced support to the slow-fast syndromes and suggest that the two types of exploration-cognition correlations could be different responses to fast-changing environmental predictability.

**關鍵詞**：avoidance learning, animal personality, predator-prey interaction, reverse learning

# Effects of environmental variables and competition on anuran assemblages in Taiwan

吳安妮 (Annie Wu), 何傳愷 (Chuan-Kai Ho)  
國立台灣大學 (National Taiwan University)

The processes of community assembly have long been a central focus for ecologists. This topic has become even more critical under climate change because species-species or species-environment interactions may alter. Environmental filtering and competition are two key mechanisms that shape community assemblages in mammals, birds and plants, but their roles in anuran communities in subtropical regions remain unclear. This study focuses on anuran communities in Taiwan and aims to: 1) examine the relationship between environmental variables and species distribution (i.e. environmental filtering) using Canonical Correspondence Analysis (CCA), and 2) evaluate the effects of species competition and environmental variables on anuran communities using joint species distribution models.

We use citizen science data collected by the Society for Taiwan Amphibian Conservation. The dataset included 345,351 data points spanning from 2014 to 2020. The CCA consisted of species occurrence, historical seasonal average temperature, precipitation, and functional traits. The result explained 23.31% of the variance and suggested temperature, precipitation and some land use type as important factors, supporting the influence of environmental filtering. Specifically, the land use types affecting anuran assemblages included urban and built-up land, evergreen needleleaf forests, mixed forests, barren land and deciduous broadleaf forests. Additionally, some species patterns were revealed: the Microhylidae population correlated positively with temperature in spring and winter, but negatively with precipitation during the same seasons; *Limnonectes fujianensis*, *Hylarana taipehensis*, *Rana longicrus* and *Zhangixalus taipeianus* correlated positively with precipitation in spring and winter. The joint species distribution models requires extensive computing power and are still in progress. The final results will clarify how environmental filtering and competition together shape anuran communities in Taiwan.

**關鍵詞** : community assembly, environmental filtering, competition, functional traits

# 高雄都會區民眾通報蛇類的時空分布特性分析

吳怡萱<sup>1</sup>、蔡添順<sup>1,2,3</sup>

1 國立屏東科技大學野生動物保育研究所

2 國立屏東科技大學生物科技系

3 通訊作者

隨著人類活動範圍的迅速擴張，人蛇衝突在都市地區變得越加頻繁。為減少這類衝突，本研究針對 2012 年 1 月至 2024 年 8 月高雄市民眾通報捕獲並有收集到的 27 種共 8641 隻蛇的數據進行分析，目的是找出捕獲地點和時間的分佈特徵，從而提出應對措施。研究資料分為兩個時期：前期(2012 年 1 月至 2021 年 5 月)由消防局捕獲，後期(2021 年 6 月至 2024 年 8 月)由農業局委託廠商進行捕獲。利用地理資訊系統(GIS)分析蛇類的數量、種類與時空分佈(行政區、月份、棲地類型)，並探討捕獲數量與人口變動的相關性。此外，通過最大熵模型(MaxEnt)模擬野外蛇類的分布，進行預測與管理。目前分析結果顯示，眼鏡蛇在 7 至 9 月捕獲量較高，而赤尾鯪在 10 至 12 月出現較多。早期以烏松區和仁武區為主要捕獲熱點，但近年來大樹區和仁武區的捕獲量顯著上升，路竹區及大寮區在 2023 年捕獲量也較往年明顯增加；其變動原因可能為承作單位與捕獲地點距離有關。本研究結果後續也可與其他縣市蛇類資料進行比較及整合。

**關鍵詞：**公民科學、次級資料分析、地理資訊系統、野生動物經營管理、物種分布模式

# 高雄民眾長期通報處理的蛇類之形質分析

蔡添順<sup>1,2,3</sup>、陳婉瑩<sup>1</sup>、陳姿綺<sup>1</sup>

1 國立屏東科技大學生物科技系

2 國立屏東科技大學野生動物保育研究所

3 通訊作者

長期且標準化地紀錄公眾通報蛇類形質是重要的。本研究分析 2012 - 2024 年間經高雄民眾通報處理的八種蛇類(包含眼鏡蛇  $n=3467$ 、雨傘節  $n=1255$ 、赤尾鮎  $n=1245$ 、龜殼花  $n=668$ 、黑眉錦蛇  $n=1128$ 、南蛇  $n=712$ 、臭青公  $n=484$ 、大頭蛇  $n=298$ )之形質特徵(包含吻肛長、尾長、體重、體色型、鱗片形質)。結果顯示隨著年度增加，各蛇種吻肛長(中位數)並未顯著持續增加或減少。各蛇種吻肛長均呈現明顯的月變化，並可由其推斷出幼蛇出生月份以及其在野外的生長速率。赤尾鮎、黑眉錦蛇的雌蛇吻肛長大於雄蛇者(Kruskal - Wallis test,  $P=0.00094, 6.38e-05$ )，眼鏡蛇、雨傘節、南蛇、臭青公、大頭蛇的雌蛇吻肛長小於雄蛇者( $P=2e-16, 2.2e-16, 2.1e-09, 0.0092, 0.0021$ )，而龜殼花的雌雄蛇吻肛長中位數沒有顯著差異( $P=0.20$ )。共變數分析(以吻肛長為共變數)結果顯示眼鏡蛇、赤尾鮎、龜殼花、黑眉錦蛇、臭青公的雄蛇尾長大於雌蛇者(Ranked ANCOVA test,  $P=2e-16, 2e-16, 2e-16, 0.035, 5.82e-06$ )，大頭蛇的雄蛇尾長小於雌蛇者( $P=0.0015$ )，而雨傘節、南蛇的雌雄蛇尾長無顯著差異( $P=0.33, 0.86$ )。眼鏡蛇、雨傘節、南蛇的雄蛇體重大於雌性者( $P=2e-16, 0.0063, 0.039$ )，赤尾鮎、龜殼花的雄蛇體重小於雌性者( $P=2e-16, 0.0010$ )，而黑眉錦蛇、臭青公、大頭蛇的雌雄蛇體重無顯著差異( $P=0.55, 0.96, 0.62$ )。此外，本研究亦對不同體色型蛇隻之可能關聯因子加以分析。

**關鍵詞：**公民科學、形態學、族群動態、變遷因子、野生動物經營管理

# Effects of urbanization on the body condition, diet, and parasites of the Chinese Cobra in Taiwan

Hung-Chia Chang 張宏嘉<sup>1</sup>, Hsuan-Wien Chen 陳宣汶<sup>2</sup>

1 Department of Life Science, National Taiwan Normal University

2 Department of Biological Resources, National Chiayi University

Urban development and expansion often lead to habitat changes that affect wildlife populations, including shifts in prey richness and abundance. However, the specific effects of urbanization on individuals remain unclear. In this study, we adopted a multifaceted approach to evaluate the impact of urbanization on the Chinese Cobra (*Naja atra*), focusing on body condition, diet, and parasitic infections. Snakes were collected from Taichung City, Taiwan, and their weight, snout-vent length, and total length were recorded. Parasites and prey items were then extracted from the snakes' guts and respiratory organs using a dissection microscope. Out of the 93 snakes examined, 85 individuals were found to host 12 species of endoparasites (prevalence 91%), including 1 acanthocephalan, 1 cestode, 7 nematodes, 2 pentastomids, and 1 trematode. We compared parasite diversity, infection intensity, prevalence, and species richness between urban and suburban habitats. Prey analysis revealed three classes of prey in 30 individuals (feeding rate 32%), primarily small mammals. Additionally, snakes in more urbanized habitats exhibited improved body condition compared to their suburban habitats. Overall, our preliminary results suggest that urbanization did not have a significant impact on the Chinese Cobra. Moreover, the species plays an important role in controlling rodent populations in its environment.

**關鍵詞** : body condition, diet, parasite, snake, urbanization.

# Cold tolerance variation in northern edge populations of *Hemidactylus frenatus*: patterns and possible mechanisms

Tao, Shan-Dar<sup>1</sup>, Toda, Mamoru<sup>2</sup>

1 Institute of Ecology and Evolutionary Biology, National Taiwan University

2 Tropical Biosphere Research Center, University of the Ryukyus

The Common House Gecko (*Hemidactylus frenatus*) has invaded various tropical and subtropical regions worldwide. This species has been found on Amamioshima Island of the north-central Ryukyus, Japan, since 2000, and quickly spread throughout the whole island after that. This rapid range expansion in the northernmost area might be caused by the recent climate change or the gecko's adaptive change to the cooler climate of Amamioshima Island. We examined historical meteorological data and cold tolerance variation in *H. frenatus* from the northernmost Amamioshima and milder Okinawajima to test these hypotheses. In the experiments, we also incorporated possible climate differences between urban and rural regions on each island representing different latitudes. We found that rural populations consistently have lower CT<sub>min</sub> compared to their counterpart urban populations on all the tree islands we examined. Our results showed that the higher latitude populations tended to have lower CT<sub>min</sub>, but the lowest CT<sub>min</sub> was exhibited by the rural population of Okinawajima which is apparently warmer than the northernmost Amamioshima. Also, the meteorological data showed a significant increase in temperature at all three islands and the average air temperature at the lowest month of Amamioshima after 2000 is similar to that of Okinawajima before 1955. Combining the results in variation of CT<sub>min</sub> and meteorological data, we conclude that the recent range expansion at the northern edge of this species is largely attributable to climate change. Nonetheless, the latter results also suggest inter-population variation in cold tolerance in *H. frenatus*. To identify whether this variation stems from acclimation or genetically fixed differences, we re-examined the cold tolerances of the geckos from the rural and urban Okinawajima populations after commonly keeping under high and low temperatures for acclimations. The results showed that the urban geckos exposed to the high-temperature treatment exhibited the highest CT<sub>min</sub>, and the rural geckos exposed to the low-temperature did the lowest CT<sub>min</sub>. The rest of the groups showed intermediate CT<sub>min</sub> values. These findings suggest that both acclimation and genetic differences contribute to the observed variations in cold tolerance among *H. frenatus* populations. The urban and rural populations are only 10 km apart, highlighting that possible evolutionary responses to thermal stress can occur rapidly over surprisingly small geographical scales in this species.

**關鍵詞** : cold tolerance; latitude; *Hemidactylus frenatus*; acclimation; genetically fixed

# 阿里磅地區台北赤蛙(*Hylarana taipehensis*)的族群生態現況

巫奇勳、梁庭瑜、張楷苓、黃柏婷、林幼芳、張家瑋

中國文化大學生命科學系

新北市石門區阿里磅地區的台北赤蛙為農業部林業及自然保育署推動國土生態保育綠色網絡計畫的關注保全物種，在過去十多年來，正面臨數量與分布的衰減。本研究探討 2021 年至 2024 年阿里磅農場區內與區外台北赤蛙的族群生態變化，研究範圍有 18 個樣點，涵蓋 12 水池。每月沿著調查穿越線，以遇見目擊與鳴叫聲計數方法進行調查，並透過植入個體皮下螢光標籤標記後再捕捉，以評估其族群數量、分布與棲地利用。研究期間共有六個水池記錄過個體，但目前較穩定出現個體利用的水池只有兩個，重複捕捉紀錄顯示個體很少移動到其他水池，顯示對水池利用的高忠誠度。透過生態給付，輔導園區周邊農民從事友善耕作與維持湛水，並協助棲地營造下，近年也觀察到赤蛙從園區內外擴到這些農戶所營造的棲地內。然而，族群監測資料指出台北赤蛙的族群數量在近兩年明顯衰減，顯示已陷入滅絕漩渦的困境。針對目前的族群困境，建議應該採用更積極的保育作為，除持續的水域與草生棲地的維持與管理，以及強化水域外來入侵種動物的移除外，也應納入再引入個體的計劃。

**關鍵詞：**族群分布、棲地忠誠度、棲地保育、再引入

# 水嚙嚙的誘惑<3—拉都希氏赤蛙雌雄性分布與水體距離之

## 探討

龔峰榆<sup>1,3</sup>、林庭安<sup>2</sup>、林湧倫<sup>1</sup>、郭鎮誼<sup>1</sup>、吳沛城<sup>1</sup>

1 農業部生物多樣性研究所

2 國立臺灣大學生物資源暨農學院實驗林管理處

3 通訊作者

許多兩棲類調查結果之操作性別比(operational sex ratio)往往偏向雄性，可能肇因於雄蛙比雌蛙更傾向於集中靠近水域，因此較容易被觀察記錄。本研究以幾乎終年繁殖的拉都希氏赤蛙(*Hylarana latouchii*)為例，研究地點位於南投縣竹山鎮臺大實驗林下坪自然教育園區（全區僅有單一水域），分別紀錄雄蛙與雌蛙的座標，並檢測雄蛙的分佈是否比雌蛙更集中靠近水域。研究結果顯示雄蛙與水域的距離顯著低於雌蛙，推測其行為模式符合 Wells (1977) 描述的延長性繁殖 (prolonged breeding) 策略，雄蛙於繁殖季常駐於繁殖場鳴叫求偶以增加成功配對機會，雌蛙則僅短暫停留於繁殖場。本研究有助於瞭解同物種不同性別的空間分布模式，有助於生物資源之經營管理，未來可針對個體標記並連續追蹤其移動以進一步驗證推論，另園區管理上應留意雌蛙移動路徑之棲地連結性。

**關鍵詞：**拉都希氏赤蛙、操作性別比、空間分佈、延長性繁殖

# 氣候變遷下台灣蛙類的海拔遷移與季節性遷徙研究

林志學、楊懿如

國立東華大學自然資源與環境學系

氣候變遷導致物種遷移的現象屢見不鮮。其中多數研究關注物種隨全球暖化往高緯度移動。然而，海拔上的遷移同樣值得關注。儘管在距離尺度上較小，但氣溫變化卻同樣顯著。傳統上，由於蛙類生活史各階段無法遠離水源，對其隨氣候變遷的移動亦較為缺乏，可能導致對蛙類遷移能力的低估。

台灣的蛙類分布廣泛，從海平面的紅樹林到高海拔的南橫天池皆有棲息，棲地環境多樣，為觀測環境變遷的重要指標。此外，過去對海蟾蜍 (*Rhinella marina*) 和黑眶蟾蜍 (*Duttaphrynus melanostictus*) 等物種擴散的研究顯示，蛙類應具有一定程度的遷移能力。

本研究利用台灣兩棲類動物保育協會於 2014 至 2024 年間在台灣蛙類重要棲地 (IFA) 進行的例行季節性調查資料，採用時間序列分析方法，將趨勢性資料與季節性資料進行拆分，探討台灣蛙類的遷移現象。主要研究對象為分布海拔廣泛的梭德氏赤蛙 (*Rana sauteri*)、盤古蟾蜍 (*Bufo bankorensis*)、斯文豪氏赤蛙 (*Odorrana swinhoana*)，以及目擊數量較高的澤蛙 (*Fejervarya limnocharis*)、黑眶蟾蜍 (*Duttaphrynus melanostictus*)、小雨蛙 (*Microhyla fissipes*)。

研究結果發現，台灣蛙類有逐年往高海拔移動的現象，十年間約上升了 50 至 60 公尺。此外，亦觀察到蛙類隨季節更迭在海拔上進行 20 公尺的高低遷徙。

**關鍵詞：**氣候變遷、台灣蛙類、海拔遷移、季節性遷徙、時間序列分析

# 探討以標本之頭部骨骼特徵辨識斑腿樹蛙與布氏樹蛙

陳羿宏、楊懿如、傅育晟、林志學

國立東華大學兩棲類保育研究室

台灣自 2006 年發現斑腿樹蛙入侵已經有十餘年歷史，相關的研究中提到以目視分別斑腿樹蛙與原生種布氏樹蛙的方式為：透過其背部花紋與腿內側紋路進行判別。但長期以來的移除工作中有一些紋路不明顯的個體導致參與移除人員的誤捕，為減少此類情況的發生我們致力在兩物種之間尋找更多的判斷方式，經過解剖及透明標本染色方式我們發現兩物種在頭骨部分存在有可以觸覺辨識的差異。

研究中針對台灣各區觀察及志工移除的樣本進行解剖及透明標本染色，發現斑腿樹蛙在其頭頂處為粗糙、具有明顯孔洞，且眼緣處有突起；布氏樹蛙在頭頂處為平滑僅有極小孔隙，且眼緣處為平滑。目前以觸覺判斷準確辨識率平均為 95% 以上，少數判別失敗個體為個體吻肛長小於 3.5 公分的小型個體。以觸摸頭部方式判別不易辨識的個體預期將能協助提升移除防治工作的進行。

**關鍵詞：**骨骼標本、透明標本、差異比較

# 外來種溫室蟾入侵現況及食性研究

范智凱、謝承哲、張原謀

國立臺南大學 生態暨環境資源學系

溫室蟾 (*Eleutherodactylus planirostris*) 為離趾蟾科 (Eleutherodactylidae) 蛙類，原生於加勒比海的島嶼，包含古巴、開曼群島與巴哈馬群島，因苗木進口引入鄰近的美國本土、夏威夷、關島與中南美洲，近年來在亞洲地區開始出現入侵族群，如香港、菲律賓、新加坡等，臺灣在 2020 年發現高雄仁武的入侵族群，後續調查顯示其不連續地分布在高雄平地至低海拔、桃園市區以及宜蘭冬山三個縣市，主要適應的棲地類型為次生林、竹林及農墾地的落葉堆中。根據分布選取十個溫室蟾主要入侵樣區之移除個體，進行胃內含物分析，結果顯示溫室蟾在各樣區均以膜翅目的蟻科為主食，為蟻食性蛙類，次要的攝食類群為蜚蠊目、鞘翅目、蜘蛛目、彈尾綱、蟎類等地表的節肢動物；其食物組成在不同環境、季節與體型上會有變化，在雜木林環境中會攝食較多樣的無脊椎動物類群，在單一作物的農地與竹林的環境，食性寬度較低，並對螞蟻的攝食比例提高。比較一年中食性變化發現，在主要繁殖季五月到十月之間溫室蟾有的攝食類群較多樣，空胃率低；非繁殖季時溫室蟾對螞蟻的攝食比例高，且空胃個體也較多。成蛙取食的類群較多樣，而幼蛙除了螞蟻外，對體型較小的蟎類攝食比例較高。外來種溫室蟾主要的影響可能是對地表無脊椎動物的消耗，並與共域的且食性相近的原生狹口蛙科競爭。

**關鍵詞：**外來入侵種 溫室蟾 食性 胃內含物

# Effect of elevation on thermal tolerance of Taiwanese anuran tadpoles

游智宇

國立中興大學

溫度耐受能力是決定物種分布範圍的重要因子。過去對於環境如何塑造溫度耐受能力有兩項重要假說，分別是環境氣候變異幅度會影響物種耐受範圍的氣候變異假說，以及高溫耐受力隨氣候梯度變化較低溫耐受力低的 Brett's hypothesis。然而，由於物種地理分布的限制，過去對於該兩假說的驗證大多透過物種間的比較，而台灣劇烈的地理起伏使得從相同物種不同族群的層面驗證此兩假說成為可能。本研究透過測量兩種原生蛙類在不同海拔族群的蝌蚪臨界高溫與臨界低溫，結合水域環境的氣候數據，發現低溫耐受能力比高溫耐受能力更易受海拔變化影響。同時，在環境溫度變異較大的地區，低溫耐受性表現出比高溫耐受性更高的變化及可塑性。研究結果顯示高溫耐受能力是相對受到限制的生理因子，低海拔族群沒有顯著比高海拔族群有較高的高溫耐受能力，預期低海拔族群會因為環境溫度較高，在面對暖化時會遭遇更多的生存壓力。

**關鍵詞：**溫度耐受性、CTmax、CTmin、氣候變異假說、Brett's hypothesis

# 艾氏樹蛙的性腺發育與分化

林聖雄<sup>1</sup>、廖敏宏<sup>1</sup>、馬國欽<sup>2</sup>、陳明<sup>2</sup>、陳怡惠<sup>1</sup>

1 中國文化大學生命科學系

2 彰化基督教醫院基因醫學部

研究動物性腺的發育與分化模式是發育生物學中基本的研究之一。本研究以台灣原生樹蛙科的艾氏樹蛙(*Kurixalus eiffingeri*)為對象，在固定飼養條件下，藉由形態學與組織學的技術，了解艾氏樹蛙從蝌蚪(Gosner 25-46 期)到幼蛙(Gosner 46 期之後)的不同發育階段之性腺發育與分化過程，並釐清其性腺發育與分化模式及其分化速率，以增加未來對此物種性別分化機制研究的基礎。在解剖形態上，蝌蚪在 Gosner33 期時，可以在外形上首次觀察到與腎臟有明顯區隔的性腺器官，在 Gosner38 期開始能分辨卵巢和睪丸。在組織切片上，從 Gosner 26 期就開始可以看到與腎臟有區隔的未分化性腺的存在。Gosner 38 期，我們觀察到性腺分化的第一個跡象，即卵巢中開始出現雙絲期卵母細胞，而睪丸中出現了精原細胞。到了 Gosner 42 期，卵巢組織切片開始出現卵巢腔，並且持續到變態後第 4 周都還有觀察到卵巢腔的存在。睪丸則是在 Gosner 39 期開始可以開始觀察到細精管的結構，並且細精管持續到變態後第 3 周都還未發育完成。研究結果表明，艾氏樹蛙的性腺分化形式屬於直接分化型性別分化，在 Gosner 38 期時，直接分化為雄性和雌性性腺。此外，比較性腺分化速率和身體發育速率，艾氏樹蛙的雌性性腺與雄性性腺皆以加速分化率進行分化。

**關鍵詞：**兩棲類(Amphibian)、無尾目(Anura)、蝌蚪(tadpole)、性腺分化(gonadal differentiation)、組織切片(tissue section)

# 沖繩綠樹蛙(*Zhangixalus viridis*)宣告叫聲的地理變異

洪銓佑<sup>1</sup>、鄭元誠<sup>2</sup>、戶田守<sup>3</sup>、富永篤<sup>4</sup>、陳怡惠<sup>5</sup>、莊銘豐<sup>1,6</sup>

1 國立中興大學生命科學系

2 國立台灣師範大學生命科學系

3 琉球大學熱帶生物圈研究中心西原站

4 琉球大學教育學部

5 中國文化大學生命科學系

6 國立中興大學全球變遷生物研究中心

聲音信號對於蛙類的物種和個體辨識非常重要。不同族群之間的信號變異可能由於遺傳漂變、環境適應或性擇而產生。本研究旨在調查沖繩綠樹蛙 (*Zhangixalus viridis*) 在不同島嶼和族群之間的遺傳和宣告叫聲的地理變異。我們於 2020 及 2024 年，從沖繩島、久米島和伊平屋島收集樣本，並利用粒線體 COI 序列分析族群遺傳結構。我們量化了 29 項宣告叫聲的鳴叫特徵，涵蓋時間屬性和頻譜屬性。鳴叫的時間屬性包括鳴叫週期、鳴叫持續時間、鳴叫間隔、每次鳴叫的脈衝數、最大脈衝以及脈衝速率；而脈衝的時間屬性則針對第二、中間與倒數第二脈衝，量化它們的持續時間、上升時間與下降時間。頻譜屬性部分，量化了整個鳴叫、第二、中間和倒數第二脈衝的相對振幅、主要音頻及次要音頻，最後還量化第二到中間脈衝、中間到倒數第二脈衝，以及第二到倒數第二脈衝的調頻。初步結果顯示，久米島和伊平屋島的沖繩綠樹蛙在遺傳上為各自獨立的族群，沖繩島的族群則分為北部群和中南部群。各族群之間的鳴叫特徵存在顯著差異。我們的下一步是探討這些變異是否與基因漂變、環境適應或性擇有關。本研究有助於揭示蛙類聲音信號的地理變異機制，並進一步了解族群分化背後的驅動力。

**關鍵詞：**聲音訊號、地理變異、樹蛙科、琉球群島

# 探討福建大頭蛙的空間利用模式

吳懿宸<sup>1</sup>、陳立安<sup>1</sup>、林展蔚<sup>2</sup>、廖鎮磐<sup>3</sup>、黃文山<sup>3</sup>

1 東海大學生命科學系

2 台灣大學生命科學系

3 國立自然科學博物館

蛙類的空間利用受水文、覓食和繁殖等因素影響，而具有領域性的兩棲類會佔據利於取得這些資源的區域。領域性兩棲類的空間利用研究中，多為棲息在鳳梨科植物上的箭毒蛙，對於其他領域性水生蛙類的研究則相對稀少。福建大頭蛙常見於淺水溝或溪澗，其雌雄二型性與一般蛙類相反，雄蛙體型大於雌蛙，且前者具有強烈的領域性，後者則具有多次產卵的繁殖行為。因此，本研究計畫以其為材料，探究這些特殊的形態、行為與空間利用的關係。本研究預計由 2024 年 4 月到 12 月，每個月至蓮華池捕捉 10 隻個體並測量身體形質與性別，綁上諧波雷達追蹤器後放回原處，連續三天進行追蹤，白天四次，晚上三次，將記錄其所在的座標位置、離水源的距離以及微棲地類型，以 95%MCP 計算活動範圍。預計利用線性混合模型分析身體型質、性別與晝夜對活動範圍的影響，以多元邏輯斯回歸分析體型大小與性別對微棲地類型的偏好。預期實驗結果可以了解大頭蛙的微空間利用模式，並討論其與領域性及多次產卵之關係，期望能延伸至棲地與行為相似的所有無尾類物種。

**關鍵詞：**空間生態學(spatial ecology)、動物追蹤(animal tracking)、諧波雷達(harmonic radar)、微棲地(microhabitat)、領域性(territoriality)

# 評估 SILIC 辨識蛙類物種的準確性及生態應用

李宗宸、端木茂甯

中央研究院生物多樣性研究中心

被動式聲音監測(Passive Acoustic Monitoring, PAM)在生態研究中日益普及，為長期物種監測提供了高時間解析的密集取樣方法，並且在各種物種叫聲自動辨識工具的開發下更提高了資料處理效率，加深應用潛力。然而，資料所能應用的範圍取決於自動辨識工具的辨識成效，進而影響對生態研究結果的解釋。

生物音智慧辨識與標記系統(Sound Identification and Labeling Intelligence for Creatures, SILIC)可用於聲音資料的物種辨識，目前 SILIC 已能辨識台灣兩百餘種陸生動物叫聲，其中包含 29 種蛙類。然而，目前評估 SILIC 蛙類辨識成效的相關研究目前僅有一則，且其研究結果更顯示當中八成以上的蛙類物種辨識成效不佳。因此亟需更多研究投入成效評估之外，也探討如何提升辨識成效。

本研究運用 PAM 技術，在中海拔山區茶園五個樣點進行兩年連續監測，並隨機選擇蛙類活動之夜間時段錄音檔，使用及評估 SILIC 在辨識蛙類鳴唱之精確度(precision)與召回率(recall rate)的表現，並以分析溫度與溼度等環境因子如何影響蛙類鳴唱行為做為實際案例，探討這些指標如何影響到資料分析的結果。

**關鍵詞：**被動聲學監測、物種自動辨識、蛙類、SILIC、鳴叫活動

# 陽明山國家公園外來種兩棲類動物的空間分布調查與監測

蘇昱愷<sup>1</sup>、張高銘<sup>1</sup>、林聖雄<sup>1</sup>、陳家禾<sup>1</sup>、李晏<sup>1</sup>、楊懿如<sup>2,3</sup>、陳怡惠<sup>1</sup>

1 中國文化大學生命科學系

2 國立東華大學自然資源與環境學系

3 台灣兩棲類動物保育協會

近年在陽明山國家公園境內發現的外來種斑腿樹蛙有增多的趨勢，因此，需要藉由全區現況調查了解其分布，並進行移除控制。本研究將國家公園全區分成 147 個 1 km<sup>2</sup> 的網格，每個網格進行 2-3 次原生及外來種兩棲類物種與分布的夜間調查。於 2022-2023 年期間，本研究完成全區 142 個網格夜間調查，在 139 個網格調查到 1 個以上的物種。主要結果包括：(1)共調查到 20 種原生種及 1 種外來種(斑腿樹蛙)。(2)斑腿樹蛙的目視出現紀錄佔 33 個網格(23.2%)，出現的棲地類型，以闊葉林為最多，草原(如：擎天崗草原)次多。(3)與斑腿樹蛙分布網格重疊的物種共有 18 種，其中與斑腿樹蛙親緣關係最近的布氏樹蛙，僅出現在 5 個網格，其中 3 個與斑腿樹蛙共域。此外，本研究亦以外來種斑腿樹蛙為焦點物種，建立不定期監測與移除的地點。2022-2023 年間，彙整全區網格調查紀錄及斑腿樹蛙監測地點資料，合計斑腿樹蛙目視記錄共有 187 隻次的幼蛙與成蛙、13 群蝌蚪及 8 窩卵泡紀錄，分布 58 個網格；其中移除 162 隻幼蛙與成蛙個體、558 隻蝌蚪及 8 窩卵泡。而過去曾出現在國家公園境內的美洲牛蛙，僅有一隻次在冷水坑出現的通報記錄。

**關鍵詞：**斑腿樹蛙、外來入侵種、外來種移除、空間分布

# 童年生活个味緒－客家族群「蛙」飲食初探：以高雄杉 林、美濃為中心

張雅婷

國立高雄師範大學客家文化研究所

一族群之飲食文化，常受該族群之生活環境及社會背景所影響，因而造就出差異及特殊性。本研究將從客家族群當中的「蛙」飲食作為主題切入，將透過「半結構式訪談法」了解生活於淺山地帶之高雄杉林、美濃的客家族群「蛙」採集及「蛙」料理方式，並搭配「文獻分析法」，分別蒐集華南客家原鄉及台灣的「蛙」風俗歷史文獻，以了解「蛙」飲食的出現及歷史。並進一步探究：「蛙」是從何時被視為食物？高雄杉林及美濃的客家族群是如何分類「蛙」、採集「蛙」及料理「蛙」呢？研究發現：(一) 台灣的「蛙」飲食已出現有 200 多年歷史。(二) 1970 年代杉林、美濃地區的「蛙」飲食形成原因相當多元。(三) 當代的「蛙」飲食文化已產生變化，變遷原因主要為生態及環境的改變。

**關鍵詞：**客家族群、客家飲食、「蛙」飲食文化

# Uncovering the 'Lost Years' of the Yellow-margined Box Turtle: Home Range and Habitat Preferences of Reintroduced Juvenile in Taiwan

Ya-Yun Sun<sup>1</sup>, Kuan-Hao Chen<sup>2</sup>, Yu-De Chang<sup>2</sup>, Jhan-We Lin<sup>2</sup>, Ren-Chung  
Cheng<sup>1</sup>

1 Department of Life Sciences, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan

2 Department of Life Science, National Taiwan University, Taipei, Taiwan

The yellow-margined box turtle (*Cuora flavomarginata*) is one of the most endangered freshwater turtles, threatened by the massive illegal turtle trade in Asia. Therefore, it has received increased attention for reintroduction programs as a flagship conservation species in Taiwan. However, like most turtle species, knowledge gaps regarding juvenile ecology hinder effective management strategies. This study employed radio-tracking to investigate the behavior and habitat use of 23 juvenile turtles (carapace length 9-12.5 cm) over two years. We assessed factors influencing post-release adaptation and identified suitable release sizes. Results show that these juveniles have an average home range of 5.36 hectares; males exhibited larger home ranges compared to females. Interestingly, a negative correlation emerged between home range and pre-release condition index (CI), suggesting that healthier turtles dispersed less after reintroduction. Habitat preference leaned towards forest edges bordering betel nut plantations or grasslands, likely due to the lower canopy cover facilitating thermoregulation. Overall, we observed an improvement in CI over time, indicating that turtles exceeding 9 cm might be strong candidates for reintroduction. Furthermore, Ensuring the good health of these juveniles before release may be crucial for maintaining their presence in the chosen location and increasing the efficacy of reintroduction programs of this endangered species.

**關鍵詞** : *Cuora flavomarginata*, Juvenile Ecology, Reintroduction strategy

# 利用渡冬強迫中止活動改善食蛇龜野放後過度擴散

梁可昀、陳添喜

國立屏東科技大學野生動物保育研究所

利用異地野放重建族群為瀕危食蛇龜(*Cuora flavomarginata*)保育重要手段，而過度擴散(hyperdispersal)造成野放個體出現遷出與族群密度過低是影響野放成效的關鍵因子，陸棲龜類可利用強迫中止活動提高野放個體留存率及降低野放初期移動距離。本研究在臺灣東部利用無線電追蹤 2023 年 11 月底野放之食蛇龜雌雄各 6 隻，以了解野放個體的移動趨勢變化。追蹤個體約在野放兩週後會逐漸停止活動，渡冬點與野放點間平均直線距離為  $103 \pm 78$  m (34-334 m)，雄龜(n=5)與雌龜(n=6)平均距離分別為  $145 \pm 96$  m (71-334 m)與  $68 \pm 27$  m (34-105 m)，雌雄間並無顯著差異；其中 2 隻雄龜距離超過 200 公尺。雄龜在 3 月底至 4 月初會開始有較長距離移動，雌龜則在 4 月底才出現長距離移動。至 2024 年 8 月底止追蹤個體與渡冬點間最遠直線距離平均為  $201 \pm 197$  m (86-675 m)，雄龜與雌龜分別為  $299 \pm 196$  m (121-675 m)與  $142 \pm 102$  m (29-313 m)，兩者間並無顯著差異；部分追蹤龜隻已離開渡冬點超過 350 m 或遷出(4/12)。研究結果顯示利用冬季溫度下降前野放強迫食蛇龜中止活動，多數個體會於距離 200 公尺範圍內停留渡冬，渡冬後仍有出現較長距離遷移，甚至有遷出情形。未來野放時應考慮縮短野放後移動距離及提高留存率，並選擇足夠面積之合適棲地及遠離對食蛇龜不利之人工構造物地點，以改善過度擴散可能造成的不良影響。

**關鍵詞：**食蛇龜、強迫中止活動法、移動趨勢

# 溫度對食蛇龜微棲地選擇的影響

蔡東霖<sup>1</sup>、許富雄<sup>1,2</sup>

國立嘉義大學生物資源學系暨研究所

體溫會影響龜類的生理、行為和生態表現，而龜類體溫經常會受到外在環境溫度的影響。龜類會透過各種行為或在不同溫度的微棲地間移動與停留，以達到體溫調節(thermoregulation)的效果，使其體溫盡可能地維持在合適範圍內。臺灣的食蛇龜(*Cuora flavomarginata*)因棲地破壞和嚴重的盜獵走私問題，使其野生族群於近十年快速的減少，已被農業部列為瀕臨絕種保育類動物。瞭解食蛇龜在不同微棲地環境的體溫變化與行為模式，以及對環境溫度的偏好與微棲地選擇，可提供食蛇龜收容照養、保育與棲地經營管理的參考。本研究利用林業及自然保育署嘉義分署在觸口龜類保育教育園區所收容照養的食蛇龜來進行觀察，在實驗照養池內設置不同類型遮蔽板來創設不同環境溫度的微棲地，並架設攝影機來追蹤觀察食蛇龜在試驗期間的所有行為與移動，同時於各類棲地及試驗個體背甲裝設鈕扣型溫度記錄器，來記錄環境溫度及試驗個體在各類活動的背甲溫變化，以了解在不同溫度環境下食蛇龜的活動與體溫調節模式。結果顯示，人工圈養環境的遮蔽板可提供一種相對於空曠區域的溫度穩定環境，食蛇龜在環境氣溫高時能利用遮蔽板使其體溫快速降低，在環境氣溫低時則可躲藏於遮蔽板來提升體溫。

**關鍵詞：**食蛇龜 (*Cuora flavomarginata*)、遮蔽板 (shelter)、行為觀察 (behavioral observation)、體溫調節 (thermoregulation)

# 臺灣南部海域康復海龜之通報原因和存活率相關性探討

陳怡純、葉佩淇、吳柏諭、李宗賢、蔡明安

國立海洋生物博物館

全世界多數地區海龜的數量，多因人為活動的負面影響而逐漸減少。保育工作的介入為目前刻不容緩的議題。藉由海龜救傷收容中心的設置，可以增加受傷海龜康復野放的機會。2018-2024 年，108 隻擱淺通報海龜，經由海保署建置的通報系統，被送到海生館進行收容，其中 77 頭海龜已經成功野放。經檢視相關資料發現，海龜通報原因和海龜死亡有顯著相關( $p < 0.05$ )，其中因漂浮而被通報的海龜，後續死亡的情形，明顯高於因為誤捕而被通報的海龜。體型較小和體重較輕的海龜( $p$  值皆  $< 0.05$ )，其有較高的存活率。血吸蟲感染、海洋水蛭寄生和腫瘤與否皆和其後續之存活未有統計學上之顯著相關。海洋廢棄物的攝食則跟海龜死亡有非常高的顯著性( $p < 0.05$ )負相關。從通報到後送至收容中心時間超過 24 小時者，亦未見與海龜死亡有顯著性的相關。

**關鍵詞：**海龜救傷中心、康復海龜、通報原因、存活率

# 打還不打，島嶼化是否改變翠斑草蜥的攻擊行為

方宇騫<sup>1</sup>，劉睿祥<sup>1</sup>，林展蔚<sup>2</sup>

1 東海大學生命科學系

2 台灣大學生命科學系

和分布於大陸的同類相較下，島嶼的小型動物傾向擁有較大體型、較黯淡的體色、較低侵略性和性別二型性，此相互關聯的島嶼表型轉變稱之為島嶼症候群，是近年受到關注的熱門議題之一。然而在行為階層，尤其是侵略性行為的研究相對稀少且未有定論。先前研究發現龜山島翠斑草蜥(*Takydromus viridipunctatus*)相較台灣本島族群體型大，但性別二型性下降之原因為雌雄皆呈現顯眼婚姻色，與經典的預期相異，且其腳趾缺失比例高暗示島嶼族群的高侵略性。本研究計畫將以行為操作實驗量化台灣與龜山島族群的侵略性，將配對同族群內體型接近的個體(居住者-入侵者配對)，以影像紀錄各項互動行為的發生頻率和持續時間，並按照侵略強度區分行為，檢驗族群、性別、體型和居住者效應與侵略強度的關係。預期龜山島族群相較台灣本島展現更強的侵略性，且島嶼雌性可能出現與雄性相同的攻擊行為，有別於台灣族群僅雄性攻擊性較強的情況。體型與居住者效應可能影響侵略性，但島嶼族群可能出現與台灣相異的趨勢。此研究計畫將了解龜山島翠斑草蜥的侵略性，亦將提供與經典行為島嶼化相異的研究實例。

**關鍵詞：**行為適應(behavioral adaption)、居住者效應(residency effect)、島嶼徵候群(island syndrome)、領域(territory)、種內競爭(intraspecific competition)

# 龜山島和台灣本島翠斑草蜥(*Takydromus viridipunctatus*)腸

## 道菌相之異同

吳佳謙<sup>1</sup>、林展蔚<sup>2</sup>、鄭任鈞<sup>1</sup>

1 國立中興大學生命科學系

2 國立台灣大學生命科學系

腸道微生物在其宿主動物的發育、行為和生理功能中扮演重要角色，其組成會因宿主所處的生態環境或生理狀況的變化而改變，進而在宿主的生態適應中發揮關鍵作用。蜥蜴作為外溫動物，生理狀態較容易受到外界環境的影響，同時其腸道微生物的多樣性和複雜性也較易隨之改變。翠斑草蜥(*Takydromus viridipunctatus*)是台灣特有的蜥蜴，已知龜山島族群之形態、行為、生活史與族群結構都與台灣本島不同，因此本研究欲檢驗其腸道菌相是否也有相似的島嶼化現象。一般而言，島嶼族群的食物資源和環境微生物可能較為有限，預期在龜山島族群之腸道菌相將表現出較高的專一性和較低的多樣性。預計將於連續兩年的春、秋兩季分別採集台灣本島和龜山島族群的糞便樣本，經 16S rRNA 定序後，分析比較不同族群間的腸道菌相差異，並評估其與島嶼環境、季節、食性和宿主性別等因素的相關性。本研究旨在比較分布於龜山島與台灣本島的翠斑草蜥之腸道菌相，並探討這些差異背後的驅動因素，菌相的分析也可以在未來為翠斑草蜥的保育提供微生物方面的資料。

**關鍵詞：**微生物、島嶼症候群(island syndrome)、食性、糞便

# 不同身形的蜥蜴在草叢環境中運動能力的表現

卓岑擇<sup>1</sup>、林展蔚<sup>2</sup>

1 東海大學生命科學系

2 國立臺灣大學生命科學系

動物常根據棲息地演化出合適的型態和最佳的運動表現，以蜥蜴為例，相較於地棲和樹棲的蜥蜴，草棲蜥蜴擁有更小的體型、較短的四肢以及極長的尾巴。先前的草蜥種內的操作性研究暗示草棲蜥蜴的長尾有助於其運動於草叢間，然而不同棲地型態的蜥蜴在草叢環境的運動表現仍尚待深入探究。本研究將利用翠斑草蜥(*Takydromus viridipunctatus*)、印度蜓蜥 (*Sphenomorphus indicus*)、斯文豪氏攀蜥 (*Diploderma swinhonis*)以及人工草叢跑道操作，來了解草叢對不同身形蜥蜴運動表現的影響。跑道將分為無草、疏密度、中密度與高密度草叢，利用影片紀錄並分析多項運動能力參數，以檢驗相異身形的蜥蜴在不同草叢環境中的運動能力差異。預期在草狀障礙物跑道中，隨著草的密度上升，所有物種的速度及步頻等表現將會下降，暫停次數將上升，但翠斑草蜥運動能力改變的幅度將較其他兩種非草棲物種低。本研究期望透過比較不同身形物種在草叢間運動能力的改變，反映出草棲身形在草叢環境中的優勢，以了解蜥蜴的形態對特定棲息地的適應。

**關鍵詞：**生態形態學、運動能力、運動學、生物力學、蜥蜴

# 諧波雷達標籤系統於小型動物追蹤之應用與改善

葉上華<sup>1</sup>、鄭任鈞<sup>1</sup>、黃文山<sup>2</sup>、林展蔚<sup>3</sup>

1 國立中興大學生命科學系

2 國立自然科學博物館

3 國立臺灣大學生命科學系

動物追蹤技術能夠完善整個動物行為藍圖，包括瞭解族群的分布、擴散、管理、保育乃至於整個生態的互動，故自上世紀開始 60 年代起，人類即開始以主動發報器對野生動物進行遙測，掌握其位置與移動軌跡。然而配有電池的主動發報器因有相當重量之故，多用於中大型的動物，難以施用於僅數克重的小型物種。近年原用於救難的 RECCO 諧波雷達標籤系統(Harmonic radar tag system)，因不須裝載電池而極度輕巧的特性，成為追蹤小型動物的利器。然而研究者欲施用此系統於目標物種時卻經常面臨兩大挑戰：(1)傳統綁繩型的固定方式難以用於身形流線的類群，而許多小型動物卻經常有此身形；(2)追蹤標籤上之線圈形式與複雜度會妨礙追縱個體之行動，然而其卻與偵測範圍相關，目前尚無系統化測試。因此本研究計畫將以此系統以及台灣草蜥 (*Takydromus formosanus*) 做為測試對象，著重於量化標籤製作與偵測範圍尚未被發掘的關聯性，並發展具有實質效用的固定方式，以使標籤能夠克服難以附著追蹤器的身形與體表。本計畫之成果將可應用至體型相仿的小型脊椎動物，甚至有機會能應用至無脊椎動物之追蹤。

**關鍵詞：**空間生態學(spatial ecology)、動物追蹤技術(animal tracking)、台灣草蜥、標籤固定(tag attachment)、諧波雷達標籤(harmonic radar tag)

# 不同族群的斯文豪氏攀蜥腸道微生物群組成之分析

劉禹希<sup>1</sup>、林展蔚<sup>2</sup>、鄭任鈞<sup>1</sup>

1 國立中興大學生命科學系

2 國立台灣大學生命科學系

腸道微生物群的組成與宿主食性密切相關。對於蜥蜴而言，頭部大小及咬合力的強弱直接影響其可運用的食物資源。同物種的跨族群形態與表現差異可能因此而影響腸道微生物群。斯文豪氏攀蜥(*Diploderma swinhonis*)為台灣特有種，廣泛分布於海拔 1500 公尺以下的地區。先前研究已顯示跨族群間有族群密度相依的競爭表現差異，體型、頭形與咬合力皆有跨族群的變異。因此，本研究將以相同的族群為研究對象，透過 16S rRNA 定序分析攀蜥腸道微生物群，並利用 COI 序列分析其獵物組成，旨在探討腸道微生物群與體型大小、咬合力、族群密度及獵物組成的關聯。研究將揭示斯文豪氏攀蜥跨族群間的形態與生理表現差異對食性的影響，並進一步釐清是否影響腸道微生物群的組成。本研究不僅有助於更深入理解攀蜥對於環境適應的改變，也為未來蜥蜴生態學研究提供重要參考。

**關鍵詞：**咬合力、族群密度、頭部形態、獵物組成

# 外來種帝王脊斑壁虎與共域的疣尾蝎虎的食物組成

朱罕紳

屏科大野保所

外來帝王脊斑壁虎(*Gecko monarchus*)已在台灣建立野化族群，且分布範圍有擴大趨勢。本研究分析屏科大校園內共域的帝王脊斑壁虎及疣尾蝎虎胃內含物組成，探討兩物種間在食物資源利用之關係。由2023年9月至2024年8月以徒手捕捉帝王脊斑壁虎49隻及疣尾蝎虎76隻，並以胃內容物沖出法採得胃內含物樣本36個及57個。計鑑定出22個昆蟲食物類別及9個其他節肢動物食物類別；並利用將不用食物類別出現頻度(F%)、隻數(N%)與體積(V%)求得之重要性指數 $IRI=(N+V) \times F$ 比較兩種間之差異。帝王脊斑壁虎的重要食物包括具趨光性的蜚蠊科( $IRI=700.1$ )、姬薪蟲科( $IRI=123.6$ )、婚飛蟻科( $IRI=339.3$ )、蛾( $IRI=107.0$ )及無明顯趨光性球鼠婦科( $IRI=605.5$ )；疣尾蝎虎主要食物則有蛾( $IRI=870.7$ )、婚飛蟻科( $IRI=391.3$ )、蜚蠊科( $IRI=125.1$ )及鱗翅目幼蟲( $IRI=114.4$ )。帝王脊斑壁虎的食物組成多樣性較高，食性寬度分別為0.222及0.079；重疊度為0.54，並未出現有食物資源利用有高度重疊現象。

**關鍵詞：**帝王脊斑壁虎、外來種、胃內容物、食物資源競爭

# 「鷹眼」還是「魚眼」？臺灣不同日夜活動模式蛇類之眶

## 上鱗結構比較

李政諒、毛俊傑

國立宜蘭大學森林暨自然資源學系

因為具有發達的眼眶上脊，許多日行性猛禽多給人目光銳利之感，除了遮陽並減少紫外線對眼睛的傷害，這個突出的構造也能降低眩光對視力的干擾，同樣在臺灣許多日行性蛇類的目光也予人相仿的感覺，牠們是否也如同日行性猛禽一樣具有類似眼眶上脊的構造？本研究針對臺灣的蛇類，進行三個角度的頭部影像拍攝及比較，分別為：蛇類頭部的正面（自吻鱗正向頭部方向拍攝）、側面（平行拍攝眼睛所在位置及上下唇鱗、頰鱗及顛鱗平面），以及頭頂正上方（由頭部上方向下拍攝頂鱗、額鱗及前額鱗所在的平面），進行觀察比較不同蛇種的眼睛上緣眶上鱗處，是否有明顯且可提供遮蔽的突出構造。將突出程度區分為：1) 眶上鱗明顯突出並遮蔽眼睛上緣；2) 眶上鱗不突出且眼睛上緣外露；3) 眶上鱗的突出與眼睛上緣的外露的程度是介於前兩者之間。初步比較發現，許多日行性蛇類的眶上鱗明顯向外突出，形成類似猛禽般的眼眶上脊，例如：臭青公 (*Elaphe carinata*)、南蛇 (*Ptyas mucosa*)、茶班蛇 (*Psammodynastes pulverulentus*)、鎖鏈蛇 (*Daboia siamensis*) 等均屬之；而大頭蛇 (*Boiga kraepelini*)、紅斑蛇 (*Lycodon rufozonatus*)、唐水蛇 (*Myrrophis chinensis*) 等夜行性蛇類，眶上鱗外緣則相對較為平滑、內縮，形成眼睛上緣較多的裸露。相關眼眶上緣結構與蛇類日夜行性的生態關係將在海報中討論。

**關鍵詞：**目光如炬、視覺、眩光的防止、眶上鱗、日夜行性

# **Reproductive cycle and annual activity patterns of Taiwan Habu (*Protobothrops mucrosquamatus*) in the introduced population on Okinawajima Island, Japan, inferred from captured records**

**Chu-Hong Liao<sup>1</sup>, Shan-Dar Tao<sup>2</sup>, Makoto Kitamura<sup>3</sup>, Kosuke Sueyoshi<sup>3</sup>, Kei Ogasawara<sup>3</sup>,  
Mamoru Toda<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>personal,

<sup>2</sup> Institute of Ecology and Evolutionary Biology, National Taiwan University,

<sup>3</sup> Okinawa Prefecture Environment Science Center,

<sup>4</sup> Tropical Biosphere Research Center, University of the Ryukyus

Understanding the reproductive cycle and activity patterns of invasive species is crucial for developing effective eradication strategies. We investigated the female reproductive cycle and the annual activity patterns of both male and female Taiwan habu (*Protobothrops mucrosquamatus*) in the introduced population on Okinawajima Island, Japan, using capture records from April 2023 to March 2024. Gonadal examinations revealed that females with secondary ovarian follicles were most common between February and June, with follicle sizes peaking in June. This suggests that ovulation occurs mainly in June and July, with gravid females likely ceasing feeding until after egg hatching, reemerging to feed between August and September. Capture data indicated that females displayed a bimodal activity pattern, with peaks in April and again from August to September. In contrast, males exhibited an unimodal activity peak between April and May, likely associated with feeding and mating. Additionally, the number of captured individuals varied between habitats; Taiwan habu were primarily captured in spring within cultivated land, while captures in mountain areas peaked in autumn, contributing significantly to total capture numbers despite fewer traps. These findings highlight critical periods of activity for eradication efforts: April to May for males and August to September for females. While cultivated land has higher effort for eradication, our results underscore the importance of addressing mountain habitats, particularly in autumn, to refine and optimize control strategies for this invasive species.

**關鍵詞** : invasive species, *Protobothrops mucrosquamatus*, reproductive, follicles, annual activity

# 利用台北市蛇類通報紀錄了解都市中不同地景的蛇類出沒 頻率

林蔓琳、楊淳凱  
國立東華大學

台北市以小面積多樣棲地形成鑲嵌式地景，土地利用類型中以森林面積占比最高；都市、農地則佔有較少的面積，推測鑲嵌式地景使野生動物出沒於都市棲地機率提升，研究指出在郊區或都市與森林邊界會有較頻繁的人蛇衝突。在2018~2022年間台北市動物保護處總計8051隻蛇類通報資料，本研究想了解這些蛇類是如何利用台北市地景；人口密度是否與通報率有相關聯；於不同土地類型、季節中是否影響蛇類出沒頻率。我們將蛇類通報地址轉變為座標投射到Qgis上，並以1\*1km網格計算蛇類出沒於不同土地類型占比為多少，土地類型包含農地、森林以及都市。結果顯示台北市共捕獲40種蛇類；28種為台灣原生種，其中六物種包含龜殼花、紅斑蛇、大頭蛇、南蛇、王錦蛇、兩傘節占總數80%以上。多數蛇類集中在都市棲地且集中在春到秋季，推測都市因建材緣故散熱較緩慢，特別在晨昏交替之際比起其他棲地更能提供蛇類穩定溫度環境；建物也有許多縫隙可供蛇類休憩。過去研究指出農地是台灣北部蛇類咬傷事件最頻繁的棲地，台北市較大面積的農地大致分布在都市與森林之間，推測農地因聯繫兩棲地造成蛇類經常利用農地穿梭各處，提升人蛇遭遇頻率。結果顯示台北市環境中都市及農地面積雖不大但仍為蛇類重要棲息地。

**關鍵詞：**鑲嵌式地景、都市蛇類、人蛇衝突

# 赤尾鮎體側線形態影響因子探討：兼論綠色蛇類體側線演化

蔡添順<sup>1,2,3</sup>、蘇楷傑<sup>2</sup>

1 國立屏東科技大學生物科技系

2 國立屏東科技大學野生動物保育研究所

3 通訊作者

綠色(樹棲)動物可能具有白色(及紅色)體側線，例如一些昆蟲、蛙類、蜥蜴及蛇類。這樣的體側線是否具有生物功能(例如偽裝、警告、溝通、甚至體溫調節)仍屬未知。在麻醉狀態下，我們拍照記錄採自高雄、屏東等地的赤尾鮎之鱗片顏色，以光譜儀量測其體鱗反光率光譜，並且採集其血液以分析生殖激素濃度。結果顯示成熟雌蛇(n = 180) / 雄蛇(n = 196)具有紅白側線的比例分別為 35.6% / 99.0%，紅側線分布至眼部的比例為 0% / 60.7%，白側線分布至眼部的比例為 76.1% / 97.4%；若蛇隻具有紅色體側線，則必伴隨有白線；此外，具有脊鱗白點的比例分別為 2.2% / 49.0%。幼蛇(雌蛇 n = 50，雄蛇 n = 8)的對應結果與成蛇者相似。我們量測蛇隻第一列背鱗不同色塊的面積佔比，並以複迴歸分析檢定各候選因子(生殖激素濃度、吻肛長、體質量指數、色塊面積比、反光率光譜特徵)與該數值之關聯性。最佳複迴歸解釋模型顯示雄性成蛇的紅或白色塊面積佔比與體質量指數呈顯著正關聯(且與白或紅色塊相對面積呈顯著負關聯)，但與其他因子並無顯著關聯；而雌性成蛇第一列背鱗的白色塊面積佔比與前述因子無顯著關聯。本研究進一步統計全球綠色蛇類各屬中，具有白(及紅)色體側線的物種佔比，並討論其演化關係。

**關鍵詞：**特徵演化、性別雙型、複迴歸分析、生殖激素、體質量指數

# 北橫公路地區金絲蛇(*Hebius miyajimae*)族群調查及威脅排除建議

徐偉傑<sup>1</sup>、林思豪<sup>1</sup>、張凱翔<sup>1</sup>

1 藍灣生態股份有限公司

2 林業及自然保育署

金絲蛇(*Hebius miyajimae*)為臺灣特有種小型無毒蛇類，由於其森林底棲性及低族群密度的特性，使其難以調查及研究。金絲蛇生態資料缺乏、相關研究較少，為補充相關資料作為日後保育政策研擬基礎，本團隊受林業及自然保育署委託，優先選擇目前出沒紀錄較為穩定的北部橫貫公路(下稱北橫公路)地區進行威脅排除及其他相關研究。為進行北橫公路巴陵-明池段金絲蛇族群調查，本團隊於2022年9月-2023年10月間進行路面活體及路殺調查，並於該路段放置導板式蝦陷阱進行陷阱調查。

多數蛇類物種於6-9月間被捕獲，配合路面及路殺調查結果，該月份區段應為北橫公路蛇類活動高峰期。本調查共紀錄到14筆金絲蛇紀錄，4條為活體，10條為路殺個體；有採獲、可解剖之路殺個體為7隻，6隻為雌性。北橫公路之路殺仍為該地金絲蛇族群主要威脅之一。陷阱調查未捕獲金絲蛇，本次調查結果與陳韋翰2010年資料之Jaccard's Coefficient值約為0.412，去除可能因選點產生的差異，本次調查缺乏的蛇類均為森林底層之物種。表示除路殺外，極端氣候及森林狀態的變遷亦可能是金絲蛇所面臨的威脅之一。

**關鍵詞：**金絲蛇、瀕危物種、路殺、極端氣候

# 擱淺黑頭海蛇(*Hydrophis melanocephalus*)病理解剖報告

徐偉傑<sup>1</sup>、李文達<sup>2</sup>

1 臺灣爬行類動物保育協會

2 盤古林國際生醫顧問有限公司

黑頭海蛇 (*Hydrophis melanocephalus*) 是一種眼鏡蛇科毒蛇，分布於南中國海、澳洲、日本之間海域。主要以底棲性鰻魚為食，喜歡棲息於灣內珊瑚礁岸的砂泥底海域，臺灣在 1960 年代安平仍有不少混獲紀錄，近幾十年則沒有穩定族群的跡象。本會 2024 年 2 月 6 日於台東南田海岸採獲一條當時仍活著的黑頭海蛇個體，當晚死亡後即後送進行病理解剖診斷，希望透過病理解剖及獸醫師分析了解此黑頭海蛇個體的死因，推斷是否可能為臺灣殘存族群個體。

組織學檢查下可見此動物有慢性系統性炎症/消耗/緊迫，此個體可能在慢性疾病的影響下最終也因免疫力下降而產生繼發性系統性感染並擱淺死亡。此個體發現季節為冬天，過去文獻亦無提及東海岸有採獲黑頭海蛇的紀錄，發現地點環境亦非典型棲息環境，故推斷此個體可能狀態不佳，並由海流自南方海域帶至台東海岸，若將來有機會採獲其他個體或是靠近臺灣原始分布區域個體的組織可再進行遺傳學檢驗。

**關鍵詞：**黑頭海蛇、病理解剖、組織學

# The Development of Comprehensive Reptile Welfare Assessments for Zoos and Pet Owners: An Evidence-Based Review

黃建宸<sup>1,2</sup>、葉筱玫<sup>3</sup>、江昱緯<sup>4</sup>

1 Macquarie University

2 台灣動物園暨水族館協會

3 國立中興大學

4 國防醫學院

With the increasing number and variety of reptile species being kept in zoological facilities for display and in private household as pets, their welfare in captivity cannot be neglected and needs to be systematically monitored. However, there has long been a lack of focused research on improving the welfare of captive reptiles within the field of animal welfare science. Recognising this gap, this review adopts a systematic approach to evaluate current literature on reptilian welfare and proposes practical welfare assessment frameworks for zoo and pet reptiles. Initially, we identify the target audiences for these welfare assessment tools and discuss common challenges faced by reptile caretakers in conducting regular welfare assessments. Our proposed assessment frameworks incorporate the widely-used Five Domain Model and the European Welfare Quality protocol, including both input/resource-based and output/animal-based measures under the domains of Environment, Nutrition, Physical Health, and Behaviour. Finally, the philosophies behind the design of the proposed assessment tools and recommendations for their application are explained in detail. The zoo and pet reptile welfare assessment tools proposed in this review aim to enable evaluators to track the welfare status of their animals over time and create reliable welfare profiles for different reptile species. By accurately identifying the welfare needs of reptiles, it is anticipated that better husbandry decisions and resource allocations can be made to improve reptile welfare in both zoo and household settings.

**關鍵詞**：animal welfare assessment, reptile, welfare quality, five domain model

# 環境豐富化是否能提升蛇類活動頻率？

邱俐蓉、孟沛妤

頑皮世界野生動物園

蛇類的行為表現因棲息環境而異。雖然在圈養環境中，牠們本就會有移動、攀爬和探索等行為。然而，本園區館內的網紋蟒因展場空曠且無遮蔽物，除進食外經常蜷縮在角落。為促使個體展現更多自然行為，嘗試還原其原生環境，增設環境豐富化設施，複雜化展場，以提升個體的行為表現。

在為期三個月的觀察期間，發現個體的移動和攀爬時間顯著增加，除少數環境豐富化設施未被使用外，多數新增設備均有被使用。由於觀察期後期恰逢冬季，考量到氣候因素，個體活動時間顯著減少，故觀察紀錄也因此暫停。

本次結果顯示，單調的環境會降低網紋蟒的活動頻率，而提供複雜的環境和適當的環境豐富化物品則能增加其活動意願。然而，氣候因素對活動力的影響需進一步探討。未來應延長觀測時間，並重新評估未被使用的設施，以獲得更全面的結論。

**關鍵詞：**環境豐富化、網紋蟒、蛇類行為

# 圈養蘇卡達象龜的交配行為初探

鄭鈺蓉、許富雄

國立嘉義大學生物資源學系

蘇卡達象龜(*Centrochelys sulcata*)原產於非洲的荒漠草原，經常受到人為獵捕、非法走私飼養及棲地破壞的影響，臺灣參考 CITES 附錄將其公告為珍貴稀有保育類野生動物。本研究利用農業部林業及自然保育署嘉義分署在觸口龜類保育教育園區所收容的一對蘇卡達象龜，觀察其不同季節的求偶與交配行為，主要於 2023 年 6 月、9 月、12 月及 2024 年 3 月對圈養個體進行全天影像與鳴叫聲紀錄，記錄每天 06:00 至 18:00 的求偶與交配頻度及持續時間，並以 HOBO 溫濕度記錄器收集照養池的日溫度變化。結果在 100 個有效觀察天中，共記錄有 89 天 536 次求偶行為，以及 85 天 388 次交配行為，出現求偶並延續交配的行為有 266 次，各日求偶與交配行為主要發生於上午 08:00-10:00 及下午 13:00-16:00 期間。在不同季節，9 月的求偶頻度(10.5 次/日)顯著高於其他 3 個月份(均低於 4.1 次/日)；交配行為方面，則以 9 月及 12 月具有較高的日平均交配頻度(均高於 4.8 次/日)，3 月與 6 月的交配頻度較低(均低於 3.6 次/日)。每次求偶行為的持續時間為  $139.9 \pm 167.4$  秒( $n = 536$ )，其中又以 6 月及 9 月的求偶持續時間較長；每次交配的持續時間為  $582.4 \pm 636.4$  秒( $n = 388$ )，並以 9 月的交配時間達  $655.3 \pm 576.6$  秒為最長。觀察期間，蘇卡達象龜在氣溫 25 至 31°C 間有較高頻度的交配行為，但存在季節變異。在交配過程有 99% 以上的雄龜均會伴隨發出鳴叫聲，其鳴叫聲間隔為  $3.64 \pm 2.43$  sec ( $n = 367$ )。

**關鍵詞：**陸龜(tortoise)、繁殖行為(breeding behavior)、圈養(captive)

# 金頭澤巨蜥(*Varanus cumingi*)仿生展示：改善動物福祉並兼具展示性的展演空間

江松哲、陳婷琇、林冠穎、林孝珉、郭歡、潘宣引  
頑皮世界野生動物園

近年在多項研究中顯示爬蟲類展現出驚人的學習與認知能力，而在圈養環境中產生的異常行為也表明環境對其行為與個性發展有密切關係，故爬蟲類的飼養環境及福祉狀況，皆須被重視且謹慎評估。巨蜥科 (Varanidae) 具多樣的行為能力，因擁有優於其他蜥蜴的智力，飼養環境的優劣將更顯著影響其生活品質。為提升本園區金頭澤巨蜥之動物福祉，在兼具空間展示性與照養便利性下，以其野外生活環境及習性為核心基礎，增加飼養環境之豐富性，並營造原生環境之雨林氛圍，預期達成之目標為：(1) 使個體展現更多樣的自然行為；(2) 改善個體攀爬玻璃展缸，及長期挖掘並躲藏於土壤下的異常行為；(3) 提升展演觀賞性。根據行為觀察統計，個體在新展區中，活動時間上升、異常行為改善且遊客佇足觀察的時間明顯提升。除達成預期性目標，個體更展現出預期外之行為，如：長時間棲於高處、以前肢勾取餌料採食等。由此可知，動物可能因受限於圈養環境，而無法展現完整之自然行為表現，然現今提供給圈養動物乃至爬蟲類寵物的生活環境，是否已達該物種或該個體所需之標準，值得反思。

**關鍵詞：**環境豐富化、動物福祉、動物行為