

# 編者的話

LETTER FROM THE EDITOR

2026年初春，農曆年前南投縣埔里鎮發生森林火災，南投縣消防局、林業保育署南投分署、內政部空中勤務總隊、陸軍航特部等人員從陸空共同投入救火，歷經十多天火勢才終於獲得控制。農曆年後不幸臺東縣知本濕地亦發生大火，火勢延燒超過一天才被撲滅，燃燒面積廣大，對這東部極具代表性的濕地生態系影響甚鉅。今年春季偏乾，水情吃緊，提醒讀者在即將到來的清明掃墓祭祖，用火千萬要小心！

來看本期文章。專論〈從野生動物急救站救傷資料分析看野生動物遭犬貓攻擊之趨勢變化〉透過農業部生物多樣性研究所長達三十餘年的救傷資料，分析野生動物因犬貓攻擊而受傷的案例與變化趨勢，也突顯遊蕩犬貓管理與飼主責任在保育議題中的重要性。特輯中，〈由鳥類串起的土地連結——田寮洋新年數鳥十年成果回顧〉回顧臺灣新年數鳥嘉年華活動中，田寮洋樣區十年來的數鳥成果，展現透過公民科學所串起的人與土地的深厚連結。〈美西森林動態樣區調查紀實〉帶領讀者走入美國西部森林動態樣區，從研究者的田野經驗與觀察出發，呈現森林長期監測工作的樣貌與研究者在林間的見聞及啟發。〈溪流中的鏟嘴勇士——白甲魚〉介紹白甲魚的生態特性與分類研究，以

及〈瘤金花蟲的生活史與行為初步觀察〉透過野外觀察與飼養完整記錄瘤金花蟲之生活史與行為，呈現探究生物分類與動物行為的迷人之處。

保育資訊〈我與聚藻的第一次相遇〉以一次初見聚藻的經驗為起點，揭開這種並非藻類的水生植物其身世與生態。〈與鯢相遇——在日留學邂逅鴨川之主日本大鯢〉描寫作者在日本留學期間，追尋並見到日本大鯢的難忘經歷，讓讀者得以一窺這種大型兩棲類的魅力與文化意義。〈臺灣南部的野外網紋蟒：偶發逸出？還是已悄悄繁殖？〉根據通報資料與相關觀察，探討大型寵物網紋蟒可能已在臺灣南部形成野外族群的可能性，呼籲民眾若有目擊請儘速通報，後續亦須密切關注相關議題。

每年二月的第三個星期六是世界穿山甲日，本期封底裡以野生動物急救站救治之穿山甲為例，提醒吾人重視野生動物在面對犬隻攻擊時所遭受的嚴重傷害；如何減少此類衝突，需要社會凝聚共識：不餵食遊蕩動物、家犬不放養、寵物外出繫牽繩，既是保護野生動物，同時也是保護您我的安全。從觀察到理解，從行動到守護，在持續探索自然之外，為了達到人與自然共存，為了留給子孫永續生態，我們責無旁貸，一起努力！



專論  
ARTICLES

特輯  
REPORTS

保育資訊  
INFORMATION



04

### 從野生動物急救站救傷資料分析看 野生動物遭犬貓攻擊之趨勢變化

Trends in wildlife injuries caused by dog and cat attacks: an analysis of rescue data from the Wildlife Rescue and Research Center, Taiwan Biodiversity Research Institute

詹芳澤

Fang-Tse Chan



16

### 由鳥類串起的土地連結—— 田寮洋新年數鳥十年成果回顧

Connecting people and land through birds: a ten-year retrospective review of Taiwan New Year Bird Count in Tianliaoyang

呂立中、林穆明、陳睿騏、紀博璋、王正安

Li-Chung Lu, Mu-Ming Lin, Rui-Qi Chen  
Po-Wei Chi, Zheng-An Wang



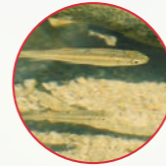
30

### 美西森林動態樣區調查紀實

A journey in the forest dynamics research plots of the Western United States

古鎮嘉、James A. Lutz

Chen-Chia Ku, James A. Lutz



48

### 溪流中的鏟嘴勇士——白甲魚

Warriors of the river: the shoveljaw fishes, *Onychostoma* spp.

鄧維德、莊維誠

Wei-De Deng, Wei-Cheng Jhuang



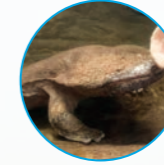
56

### 瘤金花蟲的生活史 與行為初步觀察

Observation on the life cycle and behavior of *Chlamisus* sp.

羅美玲

Mei-Ling Lo



68

### 與鯢相遇——在日留學 邂逅鴨川之主日本大鯢

Encounter with the giant salamanders: my fate with the Japanese giant salamander when studying in Japan

陳歆

Sin Chen



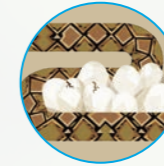
80

### 我與聚藻的第一次相遇

My first encounter with *Myriophyllum spicatum*

盧永哲

Yong-Zhe Lu



88

### 臺灣南部的野外網紋蟒： 偶發逸出？還是已悄悄繁殖？

Reticulated pythons in the wild of Southern Taiwan: sporadic escapees or a cryptic breeding population?

游崇瑋、王士豪、李政璋、易明磊、徐偉傑  
陳韋廷、蔡添順

Chung-Wei You, Shih-Hao Wang, Jeng-Jang Li  
Ming-Lei Yi, Wei-Jie Shiu, Wei-Ting Chen, Tian-Shuen Tsai



# 從野生動物急救站 救傷資料分析看野生動物 遭犬貓攻擊之趨勢變化

Trends in wildlife injuries caused by dog and cat attacks:  
an analysis of rescue data from the Wildlife Rescue and Research  
Center, Taiwan Biodiversity Research Institute

詹芳澤 Fang-Tse Chan |  
農業部生物多樣性研究所研究員  
cft01@tbri.gov.tw



## 一、動筆緣起

「犬貓是毛小孩」是國人普遍共識，如今毛小孩已是許多家庭中重要一份子，食衣住行及娛樂都參與其中。筆者家中有2位犬小孩茶米與美金，3位貓小孩Baigo、Cookie和麻吉，這5位毛小孩全是老婆大人從公立動物收容所領養回來的動物。毛小孩們與筆者生活在同一屋簷下，筆者是首席鏟屎官，每日除了奉飯、鏟屎及清貓砂之外，早晚還要陪伴茶米與美金2位毛小孩出門散步，這些都是日常最重要工作之一。

每日和毛小孩們生活互動獲得無數歡樂與療癒，毛小孩的生活猶如修行者般，吃喝拉撒睡，皆活在當下，不會像當今現代人有過度忙碌與思考費神用腦的行為。筆者自認將毛小孩管領得還不錯，不過貓小孩們經常自行撥開紗窗走出家門，看到戶外的小動物都會採取積極攻勢，曾經在院子內、陽臺旁，抓捕到野鳥或蜥蜴，甚至會將捕獲的獵物帶回屋內，然後對筆者喵喵叫，宣告牠的戰利品。走出戶外的犬小孩看見遊蕩貓等動物，似乎看見世仇般，拚了老狗命也要狂追猛吠，當下忘了在家裡貓大人才是老大呢！犬貓攻擊並獵捕弱小動物是天性，犬貓遊蕩在戶外不受管領，就成了野生動物的活動殺手。



遊蕩貓叼著獵捕到手的野鳥。(詹芳澤 攝)

筆者在農業部生物多樣性研究所野生動物急救站(以下簡稱生多所急救站)從1999年上工迄今，除了觀察到生多所急救站野生動物救傷數量有逐年上升趨勢之外，也觀察到遭犬貓攻擊野生動物的數量在2017年之後有明顯的上升。其中印象最深刻的是，2018年6月最後一個星期，生多所急救站收治了8隻穿山甲，其中就有5隻是遭犬隻攻擊。身為野生動物獸醫師、研究人員與毛小孩的家長，心中真的百感交集。犬貓是我們的家人，野生動物也是我們熱愛的動物與救治對象，當前遊蕩犬貓與野

生動物之間的衝突困境，似乎很難在短期內獲得降溫或解決。因此，遊蕩犬貓、野生動物，以及生活在其中的人們都會持續受苦，甚至可能發生意外受傷。今日兩難之局的肇因複雜多元，需要國人與社會大眾持續關心與深度探究及理解，本文整理生多所急救站在1993–2025年期間所蒐集的野生動物救傷案例，分析野生動物遭犬貓攻擊的物種與數量在年度間的變化趨勢，以及參照許多國家野生動物受犬貓影響的資訊，提供讀者在野生動物與犬貓管理議題上的參考。

遭犬攻擊的臺灣山羌，全身多處毛髮掉落，動物極為虛弱與緊迫。(詹芳澤 提供)

 **Muntiacus reevesi**



## 二、全球家養犬與遊蕩犬數量概況

全球家養犬總數估計已超過9億隻 (Marshall *et al.* 2023)。然而，世界衛生組織 (WHO) 在2009年至2010年間估計，遊蕩犬隻數量約有2億隻或更多 (Pathak *et al.* 2024)。全球每年超過55,000人死於狂犬病，主要是遭受感染狂犬病犬隻攻擊所造成 (Pathak *et al.* 2024)。在印度約有6,200萬隻遊蕩犬，因狂犬病死亡人數占了全球狂犬病死亡人數的36% (Pathak *et al.* 2024)。在歐洲，2019年家養犬總數達到8,750萬隻，遊蕩動物數量估計與家養寵物一樣多 (Papavasili *et al.* 2024)。此外，遊蕩犬還會導致道路交通事故、捕食家畜，並至少有188種野生動物直接受到威脅 (Marshall *et al.* 2023)。

## 三、全球家養貓與遊蕩貓數量概況

家貓為全球廣泛分布的入侵物種 (Lepczyk *et al.* 2023; Maine Chapter of The Wildlife Society 2007)，牠們是機會主義捕食者，與生俱來的捕食行為對生態系統構成嚴重威脅 (Lepczyk *et al.* 2023)。在美國，遊蕩貓數量估計在3,000萬至8,000萬隻之間 (Loss *et al.*

被貓攻擊的珠頸斑鳩，體壁皮膚撕裂、羽毛脫落。(鄭博雯 攝)

2013; Maine Chapter of The Wildlife Society 2007)，估計每年有13億至40億隻鳥類和63億至223億隻哺乳類動物遭遊蕩貓獵殺，其中無主貓是造成大部分動物死亡的主因 (Loss *et al.* 2013)。全球已確認有2,084種野生動物被貓捕食，包括347種保育關注物種，尤其在島嶼地區影響更甚 (Lepczyk *et al.* 2023)。貓被認為與全球至少63個物種的滅絕有關 (Loss *et al.* 2022; Lepczyk *et al.* 2023)。除了捕食，貓還會傳播多種疾病(如狂犬病、弓形蟲感染症 Toxoplasmosis) 給野生動物及人類 (Loss *et al.* 2022; Ramos-Rendón *et al.* 2023; Lepczyk *et al.* 2023)，並因其存在產生「恐懼效應」，影響野生動物的行為和生理 (Loss *et al.* 2022; Lepczyk *et al.* 2023)。

 **Spilopelia chinensis**



#### 四、我國家養犬貓與遊蕩犬貓數量概況

根據農業部「動物保護資訊網」，2003年至2023年間每2年執行1次的全國家養犬貓數量調查結果，平均家養犬總數1,485,061隻，每百人家養犬數6.39隻；平均家養貓總數為561,911隻，每百人家養貓數2.41隻。2011-2017年是國人養犬高峰期，之後逐漸縮減。家養貓數量則相反地逐年上升，自2017年之後快

速成長，2023年更達1,311,449隻，每百人家養貓數達5.60隻，創歷史新高，接近2023年家養犬數量1,480,637隻及每百人養犬數6.32隻(圖1)。另外，我國於2009-2024年期間共執行6次遊蕩犬數量調查(圖2)，資料顯示2009年至2022年遊蕩犬數量與每百人遊蕩犬數呈現逐年增加趨勢。期間歷經2017年2月我國宣布犬貓零撲殺政策，動物收容所動物收容數量上升，以及推廣遊蕩犬貓節育後回置TNVR (Trap,

Neuter, Vaccinate, Return)，2022年遊蕩犬數量達歷史新高的159,697隻與每百人遊蕩犬數0.69隻。遊蕩犬隻造成交通事故、攻擊家畜禽與野生動物事件頻傳。在各界合作努力之下，2024年遊蕩犬隻數，相較於2022年減少18,113隻來到141,584隻，每百人遊蕩犬數目也下降至0.60隻。可惜的是，目前尚無全國遊蕩貓數量調查資訊，可作為比對數量的趨勢變化參考。

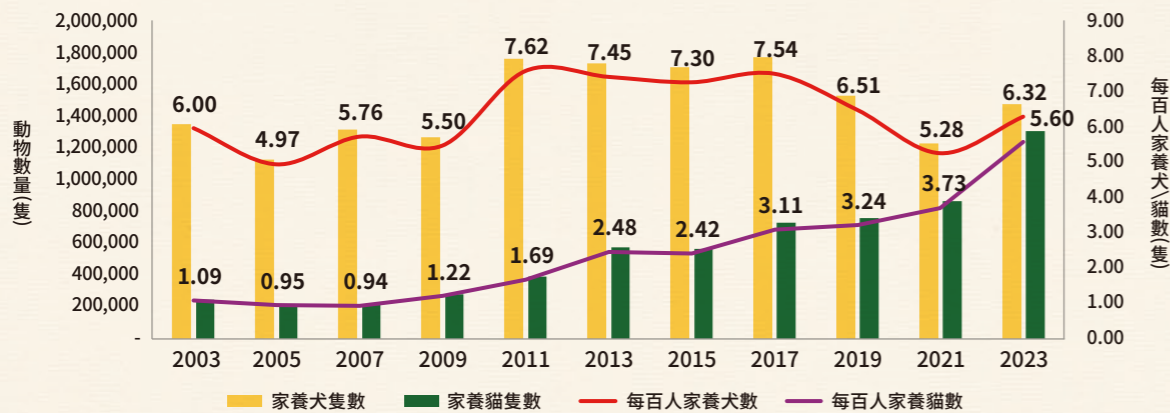


圖1. 2003-2023年農業部執行2年1次全國家養犬貓數量調查。(詹芳澤 製圖；資料來源：農業部動物保護資訊網)

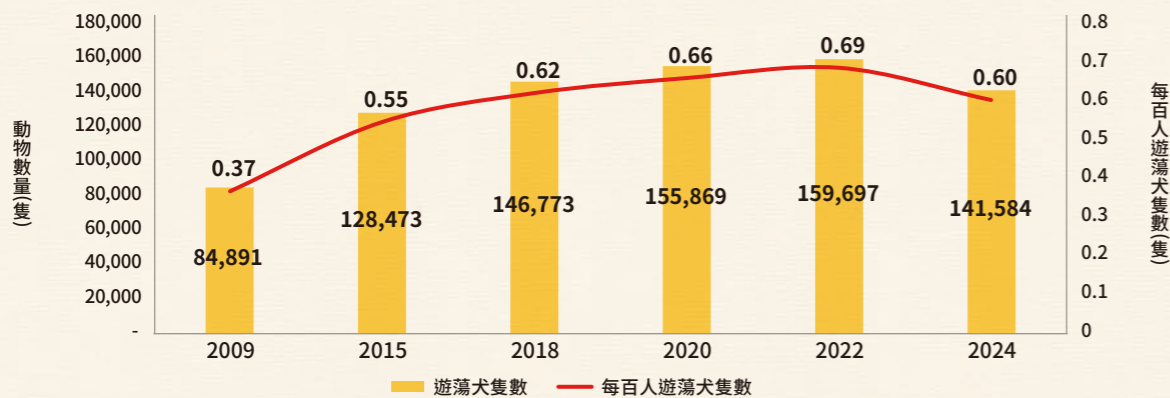


圖2. 2009-2024年我國遊蕩犬隻數量調查。(詹芳澤 製圖；資料來源：農業部動物保護資訊網)

#### 五、生多所急救站遭犬貓攻擊

##### 野生動物資料

生多所急救站於1993-2025年的33年期間共收到16,813隻野生動物救傷病例，為探討33年期間原生種野生動物遭犬貓攻擊的數量與變化趨勢，刪除「到站處理前死亡動物1,413隻、野放訓練動物168隻，以及外來種動物383隻」，計有14,849筆原生種野生動物資料納入分析。

野生動物的物種類群與處理結果詳圖3及圖4。野生動物入站救傷原因以落巢/幼年動物4,202隻占28.30%，撞擊/創傷3,152隻占21.23%，虛弱/消瘦/營養不良2,017隻占13.58%，陷阱/創傷1,323隻占8.91%，誤撿/誤闖建築物916隻占6.17%，被攻擊/創傷829隻占5.58%，不明/創傷726隻占4.89%，人為飼養676隻占4.55%，疾病/中毒408隻占2.75%，查緝/取締/買賣/沒入376隻占2.53%，其他/原因未定111隻占0.75%，電擊/創傷83隻占0.56%，槍傷/創傷30隻占0.20%。

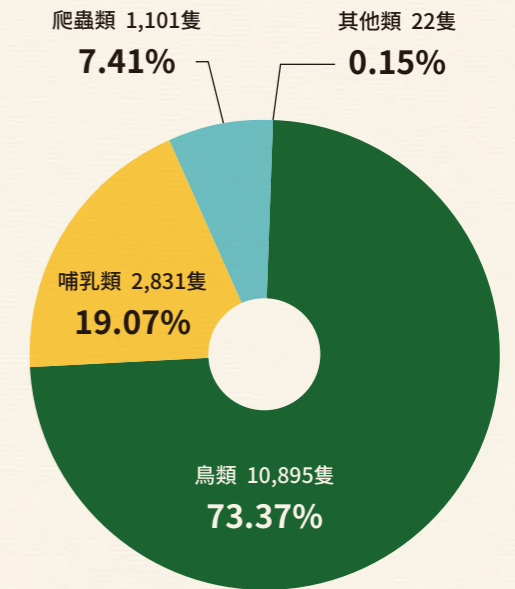


圖3. 1993-2025年生多所急救站救傷野生動物各類群數量及百分比。(詹芳澤 製圖)

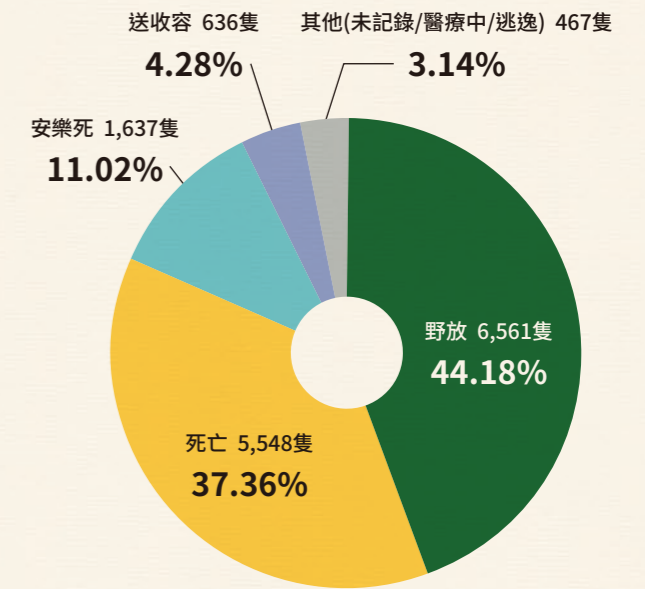


圖4. 1993-2025年生多所急救站救傷野生動物處理結果數量及百分比。(詹芳澤 製圖)

資料整理時間115年1月12日

將遭犬貓攻擊野生動物，從救傷原因中的被攻擊/創傷項目獨立出來，數量計有594隻(犬隻攻擊為425隻、貓攻擊為169隻)，占整體救傷4.00% (594/14,849)(表1)。以2017年(106年2月6日政府立法宣布零撲殺政策)為分水嶺，1993-2017年間遭犬貓攻擊占救傷數量與百分比為209隻與2.25% (表1-1)，2018-2025年上升為385隻與6.94% (表1-2)。2018-2025年間遭犬貓攻擊動物數量為1993-2017年間的1.84倍(385/209)，救傷百分比為1993-2017年間的3.08倍(6.94/2.25)。野生動物遭犬隻攻擊案例，最早出現在1994年，1993-2017年遭犬隻攻擊數量與百分比，分別為141隻與1.52%，2018-2025年分別為284隻與5.12%。

遭貓攻擊案例，最早出現在2004年，1993-2017年遭貓攻擊數量與百分比，分別為68隻與0.73%，2018-2025年分別為101隻與1.82%(圖5及圖6)。

遭犬隻攻擊計有46個物種，在各類別救傷數的占比，以哺乳類比例最高、其次為爬蟲類，以及鳥類(表1)。前三名物種分別為：穿山甲228隻占犬攻擊總數53.65%、臺灣山羌51隻占12.00%、白鼻心25隻占5.88%，與其他43物種計有121隻動物。動物處理結果：野放有179隻(42.12%)、死亡149隻(35.06%)、安樂死77隻(18.12%)。遭犬攻擊與整體救傷處理結果(圖4)比較，呈現較低的野放率與較高的安樂死比率。

表1. 1993 - 2025年生多所急救站各類群野生動物遭犬貓攻擊數量及百分比

動物類群	救傷(隻)	犬攻擊(隻)	犬攻擊(%)	貓(隻)	貓(%)	犬+貓(隻)	犬+貓(%)
鳥類	10,895	58	0.53%	151	1.39%	209	1.92%
哺乳類	2,831	354	12.50%	16	0.57%	370	13.07%
爬蟲類	1,101	13	1.18%	2	0.18%	15	1.36%
其他類	22						
總計	14,849	425	2.86%	169	1.14%	594	4.00%

表1-1. 1993 - 2017年生多所急救站各類群野生動物遭犬貓攻擊數量及百分比

動物類群	救傷(隻)	犬攻擊(隻)	犬攻擊(%)	貓(隻)	貓(%)	犬+貓(隻)	犬+貓(%)
鳥類	7,197	32	0.44%	61	0.85%	93	1.29%
哺乳類	1,475	105	7.12%	5	0.34%	110	7.46%
爬蟲類	611	4	0.65%	2	0.33%	6	0.98%
其他類	19						
總計	9,302	141	1.52%	68	0.73%	209	2.25%

表1-2. 2018 - 2025年生多所急救站各類群野生動物遭犬貓攻擊數量及百分比

動物類群	救傷(隻)	犬攻擊(隻)	犬攻擊(%)	貓(隻)	貓(%)	犬+貓(隻)	犬+貓(%)
鳥類	3,698	26	0.70%	90	2.43%	116	3.14%
哺乳類	1,356	249	18.36%	11	0.81%	260	19.17%
爬蟲類	490	9	1.84%		0.00%	9	1.84%
其他類	3						
總計	5,547	284	5.12%	101	1.82%	385	6.94%

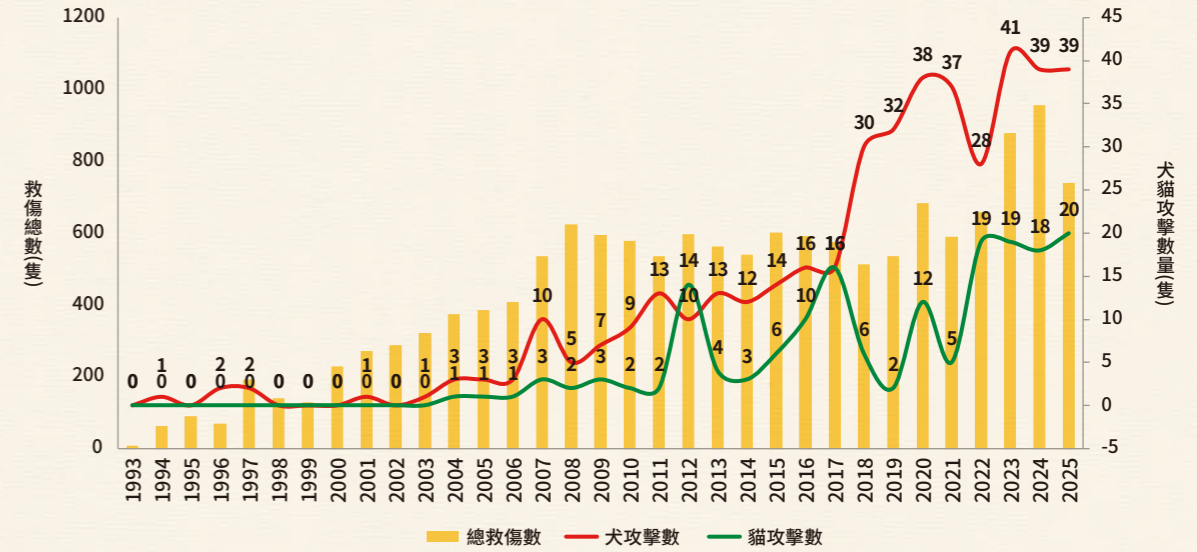


圖5. 1993-2025年生多所急救站遭犬貓攻擊野生動物數量趨勢圖。(詹芳澤 製圖)

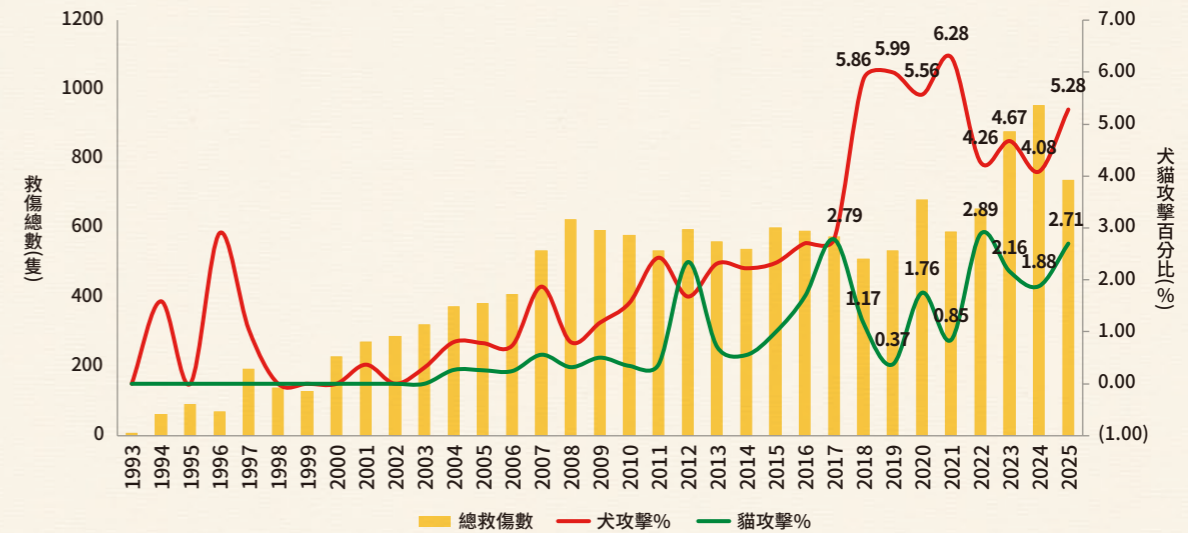
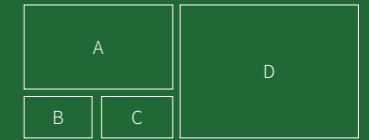


圖6. 1993-2025年生多所急救站遭犬貓攻擊野生動物百分比趨勢圖，2017年宣布零撲殺政策後犬攻擊有明顯升高趨勢，貓攻擊則無明顯變化。僅2017年後的百分比標註出數字。(詹芳澤 製圖)

遭貓攻擊計有45個物種，類別以鳥類為主、其次為哺乳類，以及爬蟲類(表1)。前三名物種分別為：珠頸斑鳩33隻占貓攻擊總數19.53%、南亞夜鷹12隻占7.10%、紅鳩12隻占7.10%，與其他42物種計有

112隻動物。動物處理結果：野放有48隻(28.40%)、死亡98隻(57.99%)、安樂死23隻(13.61%)。遭貓攻擊與整體救傷處理結果(圖4)比較，呈現較低的野放率，以及高死亡率與安樂死比率。



A,B,C. 石虎棲息地的環境同時出現了遊蕩犬貓，對石虎形成生存壓力。  
(林冠甫 提供)

D. 生多所急救站獸醫師正在幫受傷的石虎醫療處理。(劉佩珊 攝)



瀕臨絕種保育類野生動物遭犬隻攻擊有石虎5隻、食蛇龜2隻，以及黑面琵鷺2隻計9隻，遭貓攻擊有石虎1隻。珍貴稀有保育類野生動物遭犬隻攻擊有穿山甲228隻、領角鴉7隻、藍腹鵝3隻、環頸雉2隻、鳳頭蒼鷹2隻、松雀鷹1隻，以及彩鸚1隻共計244隻。受貓攻擊有領角鴉6隻、彩鸚2隻，以及黑翅鳶、黃嘴角鴉與黃鸝各1隻共計11隻。

生多所急救站33年期間遭犬隻攻擊數量最多的野生動物為穿山甲，占穿山甲救傷總

數37.50% (228/608)。1993-2017年間，遭犬隻攻擊占救傷數量與百分比為20% (50/250)，2018-2025年為49.72% (178/358)。2018-2025年間穿山甲的救傷數量有1.43倍成長，然而，遭犬隻攻擊案例增加幅度達3.56倍(圖7)。作為第一線野生動物救傷獸醫師與研究人員，筆者很清楚這並非是冰冷統計數字的明顯增加，而是意味著救傷團隊必須面對更多遭犬隻啃咬的野生動物生命，進行急救與傷口處理，每當看到這些場景與血淋淋畫面，都讓筆者感到無比的沉重與無力。

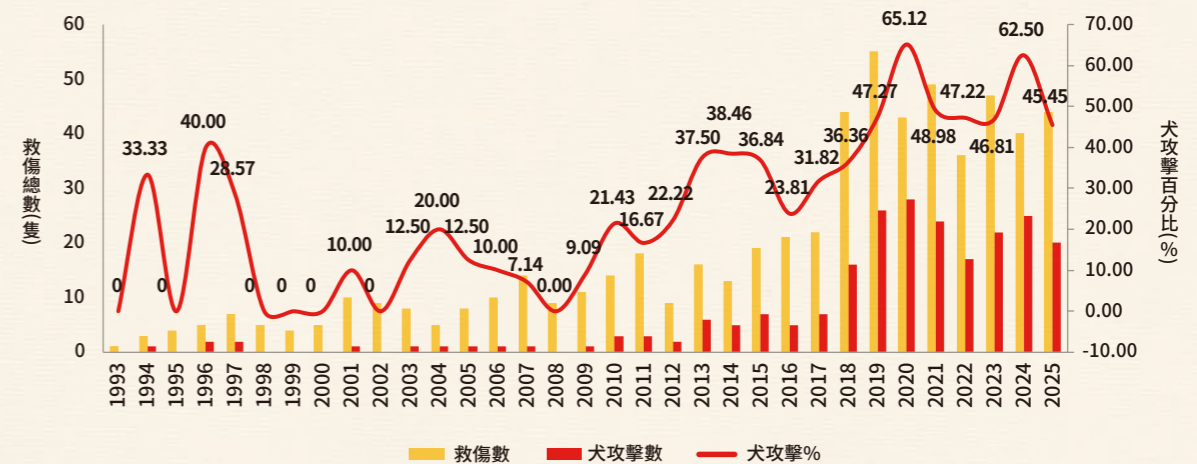


圖7. 1993-2025生多所急救站穿山甲救傷數量與犬攻擊數量及百分比。(詹芳澤 製圖)

## 六、國內外資訊比較分析

綜整多國野生動物救傷單位的病例資訊顯示，一般而言，遭受犬隻攻擊的野生動物以哺乳類受影響最大，其次是鳥類與兩棲爬蟲類。遭貓攻擊的野生動物以鳥類為主，其次是哺乳類與兩棲爬蟲類。比較特別的是，澳洲新南威爾斯州的兩棲爬蟲類動物在遭犬隻攻擊案件中排行首位。

我國實施犬貓零撲殺政策之後，2018–2025年野生動物遭犬貓攻擊數據，與多個國家野生動物救傷單位的資料相比不遑多讓。遭犬隻攻擊百分比由高至低分別是：美國俄亥俄州救傷單位資料8.22% (Long et al. 2020)、生多所急救站5.12%、澳洲新南威爾斯州各單位資料3.95% (Kwok et al. 2021)、智利救援中心等資料2.36% (Romero et al. 2019)、加拿大野生動物康復中心(Wildlife Rehabilitation Centers, WRCs) 1.86% (King et al. 2023)、英國秘密世界野生動物救援中心資料1.00% (Mullineaux and Pawson 2024)、加拿大健康合作社(Canadian Wildlife Health Cooperative, CWHC) 0.60%

(King et al. 2023)。遭貓攻擊百分比依序為：美國俄亥俄州救傷單位資料9.83% (Long et al. 2020)、英國秘密世界野生動物救援中心資料9.71% (Mullineaux and Pawson 2024)、加拿大WRCs 6.02% (King et al. 2023)、澳洲新南威爾斯州各單位資料3.90%(Kwok et al. 2021)、生多所急救站1.82%、加拿大CWHC 1.63% (King et al. 2023)、智利救援中心等資料0.34% (Romero et al. 2019)。與其他國家比較，臺灣境內犬隻攻擊野生動物的問題似乎比貓攻擊嚴重。

延續上述資料比較，在救傷哺乳類野生動物中，遭犬隻攻擊的百分比，以生多所急救站18.36%為最多，其次依序為美國中西部13.19% (Long et al. 2020)、智利11.97% (Romero et al. 2019)、加拿大4.64% (King et al. 2023)、澳洲3.66% (Kwok et al. 2021)、英國1.85% (Mullineaux and Pawson 2024)。其中在2018–2025年期間，生多所急救站救傷遭犬隻攻擊的穿山甲占有所有哺乳類動物中71.49% (178/249)，與智利普度鹿(*Pudu puda*)占70.80% (34/48)相似，同樣是受犬隻攻擊影響最嚴重的物種，需要國人持續關注後續發展。

表2. 本文出現物種名錄

中文名	學名	中文名	學名
穿山甲	<i>Manis pentadactyla</i>	黑面琵鷺	<i>Platalea minor</i>
臺灣山羌	<i>Muntiacus reevesi</i>	領角鴉	<i>Otus lettia</i>
白鼻心	<i>Paguma larvata</i>	藍腹鵲	<i>Lophura swinhoii</i>
珠頸斑鳩	<i>Spilopelia chinensis</i>	環頸雉	<i>Phasianus colchicus</i>
南亞夜鷹	<i>Caprimulgus affinis</i>	鳳頭蒼鷹	<i>Accipiter trivirgatus</i>
紅鳩	<i>Streptopelia tranquebarica</i>	松雀鷹	<i>Accipiter virgatus</i>
石虎	<i>Prionailurus bengalensis</i>	彩鵲	<i>Rostratula benghalensis</i>
食蛇龜	<i>Cuora galbinifrons</i>	普度鹿	<i>Pudu puda</i>



遭犬攻擊穿山甲，經常造成尾巴受傷。(鄭博雯攝)



## 七、結語

數據告訴我們一個殘酷的事實：當一隻野生動物被貓或犬攻擊後，送來生多所急救站，經救傷處理後結果死亡加上安樂死的數據，犬攻擊達53.18%，貓攻擊更高達71.60%，這樣高死亡率已不是遙遠的保育議題，對野生動物而言，遊蕩犬貓已是牠們生存的大魔王。

今日在這小小多山的臺灣寶島上，國人飼養近280萬隻毛小孩(家養犬1,480,637隻、家養貓1,311,449隻)，可見國人對毛小孩的熱愛。筆者觀察到家中2隻犬小孩與3隻貓小孩，透過窗戶看到野生動物時，經常很自然地啟動攻擊的反應，我們無法加以抑制或譴責牠們的本能。不過，身為飼主的我們可以善盡管領的責任，不要讓我們對毛小孩的愛成為其他生命的災難。

全國遊蕩犬隻在國人與社會各界努力之下，已呈現下降趨勢，這證明了「有數據就有政策」，方有應對方案。然而面對遊蕩貓，我

國目前仍缺乏數量調查數據，參考美國的研究資料，其境內遊蕩貓造成每年數十億隻鳥類與哺乳類動物死亡，對照我國快速增長至目前的131萬隻家養貓，以及街頭巷尾與鄉村經常可以看見的遊蕩貓，常態性的遊蕩貓數量調查機制應儘快啟動，建立完整基礎資料。

目前國內有超過14萬隻遊蕩犬與為數眾多尚無調查數據的遊蕩貓，已造成眾多問題，包括交通事故、攻擊民眾致傷甚至死亡、攻擊家畜禽與野生動物、造成環境衛生汙染，以及有傳播人畜共通傳染病疑慮；況且我國目前仍是狂犬病疫區，在食肉目野生動物鼬獾身上仍然持續檢出狂犬病病毒，遊蕩於淺山地的浪犬是否會因接觸染病的野生動物而爆發狂犬病疫病仍是一大隱憂，值得持續關注。遊蕩犬貓問題已直接或間接影響我們的生活，每個人都不應是局外人，希望國人能透過本文更深入理解遊蕩犬貓造成野生動物的嚴重傷害，支持有效的遊蕩犬貓管理措施與落實飼主責任，逐步改善目前的困境。



CONNECTING PEOPLE AND LAND  
THROUGH BIRDS: A TEN-YEAR  
RETROSPECTIVE REVIEW OF  
TAIWAN NEW YEAR BIRD  
COUNT IN TIANLIAOYANG



## 由鳥類串起的土地連結—— 田寮洋新年數鳥十年成果回顧

呂立中 Li-Chung Lu |  
農業部生物多樣性研究所助理研究員  
daniellu9134040@gmail.com

林穆明 Mu-Ming Lin |  
國立嘉義大學生物資源學系暨研究所博士後研究員

陳睿騏 Rui-Qi Chen |  
觀察家生態顧問有限公司研究員

紀博璋 Po-Wei Chi |  
前農業部生物多樣性研究所計畫助理

王正安 Zheng-An Wang |  
觀察家生態顧問有限公司研究員



### 一、國立臺灣大學自然保育社與 田寮洋的相遇

田寮洋濕地位於新北市貢寮區，屬雙溪河下游的沖積平原，是東北角沿岸少有的農田濕地，擁有潔淨的水源及多樣化的農田鑲嵌地景，儘管面積不大，卻因其特殊的地理位置及豐富的棲地條件，每年有多樣候鳥遷徙時於此地短暫停留，長年吸引著賞鳥人的目光。自1990年代開始面臨核四環境影響評估案資料不全議題的延燒，至2010年東北角景觀開發區段徵收風波，田寮洋逐漸面臨周圍土地利用改變及觀光開發等多重壓力。為避免長年形塑之自然人文地景的消失，當時許多前輩以自發性的生態調查活動與資料彙整，持續推廣田寮洋作為重要候鳥棲地的價值，也開啟了以資料推動保育行動的先河。

2011年起，國立臺灣大學自然保育社(以下簡稱保育社)時任社長林哲安開始在宜

蘭關注候鳥的動態，注意到鳥類與農田地景的密切互動關係，也有感於農田地景的快速變遷甚至消失的焦慮。同一時期，鳥類攝影風氣興起，保育社員們也開始反思鳥類觀察倫理與追逐稀有鳥種的文化，在社內激起有關保育價值觀的討論，引發了社員想駐點觀察及實踐保育的念頭。於是從2012年開始，社員王正安便開始於田寮洋每週駐點觀察，並在貢寮投入多年努力的林紋翠與保育社學姐方韻如鼓勵下，將駐點調整為系統性的調查，記錄四季農田與鳥類的變化，可以更客觀地發揮長期監測的價值，希望能為田寮洋保育行動做出些微貢獻。這個略帶任性的投入，帶動保育社的社團活動聚焦於東北角及田寮洋，進而加深社員們對於田寮洋的認識與回憶，繼而從社團活動的運作轉化成更深的土地連結與責任感，也才在2013年臺灣新年數鳥嘉年華推出後，保育社隨即以田寮洋為標的，爭取該樣區的認養並啟動籌備工作。



新年數鳥調查團隊於調查結束後，於舊鐵路橋下合影留念。(王正安 攝)

「臺灣新年數鳥嘉年華」(以下簡稱新年數鳥)是由農業部生物多樣性研究所主辦，這是一項以公民科學(citizen science)形式推動的長期鳥類監測計畫，目標透過民眾參與科學研究的方式，系統性地記錄冬季鳥類的數量、組成及分布，以建立全國尺度的候鳥監測資料。新年數鳥的規則為每年1月1日元旦前後兩週內，由各調查團隊在24小時期間、半徑3公里的圓形樣區內進行調查，全國總計超過200個樣區。團隊分工包含三種角色：由負責規劃日期、調查路線與方式、統整資料的「鳥老大」帶隊；協助進行記錄、辨識及解說的「鳥夥伴」組成調查隊伍；而「鳥鄉民」則為其他關心環境的參與者，透過記錄、拍照，甚至只是單純加入觀察行列，扮演推動環境教育與休閒遊憩價值的橋梁。當時保育社員們認為，新年數鳥能夠翻轉過去偏重純生態觀察的社團活動形式，是個將彼此的觀察能力轉化為保育量能的契機。於是保育社將新年數鳥列為學期期末考前的最後一場大活動，由時任社長王正安擔

任鳥老大規劃調查架構，擁有豐富鳥類觀察經驗的社員或前輩們組成鳥夥伴進行調查，並以社團活動吸引更多民眾以鳥鄉民身分參與新年數鳥活動。

雖然保育社初期的量能有限，但社員們仍努力劃設一個橫跨雙溪河主流下游至枋腳溪上游、涵蓋多樣棲地的樣區，範圍約略包含田寮洋、貢寮攔河堰、枋腳溪、貢寮水梯田、龍門防風林及福隆海水浴場等地全力投入調查，以展現田寮洋豐富的鳥類多樣性，也使得田寮洋在新年數鳥的活動中，鳥種數多年名列前茅。能順利認養樣區，也得感謝許多已關注田寮洋多年的前輩單位禮讓支持，才讓我們這些年輕人能有機會學習與實作。之後保育社更逐步撰寫解說文案、進行社課簡報宣傳，持續號召志同道合的朋友，並培養一批一批熱愛觀察分享的後進，持續地關注這塊土地，傳承人與土地間的情感連結。

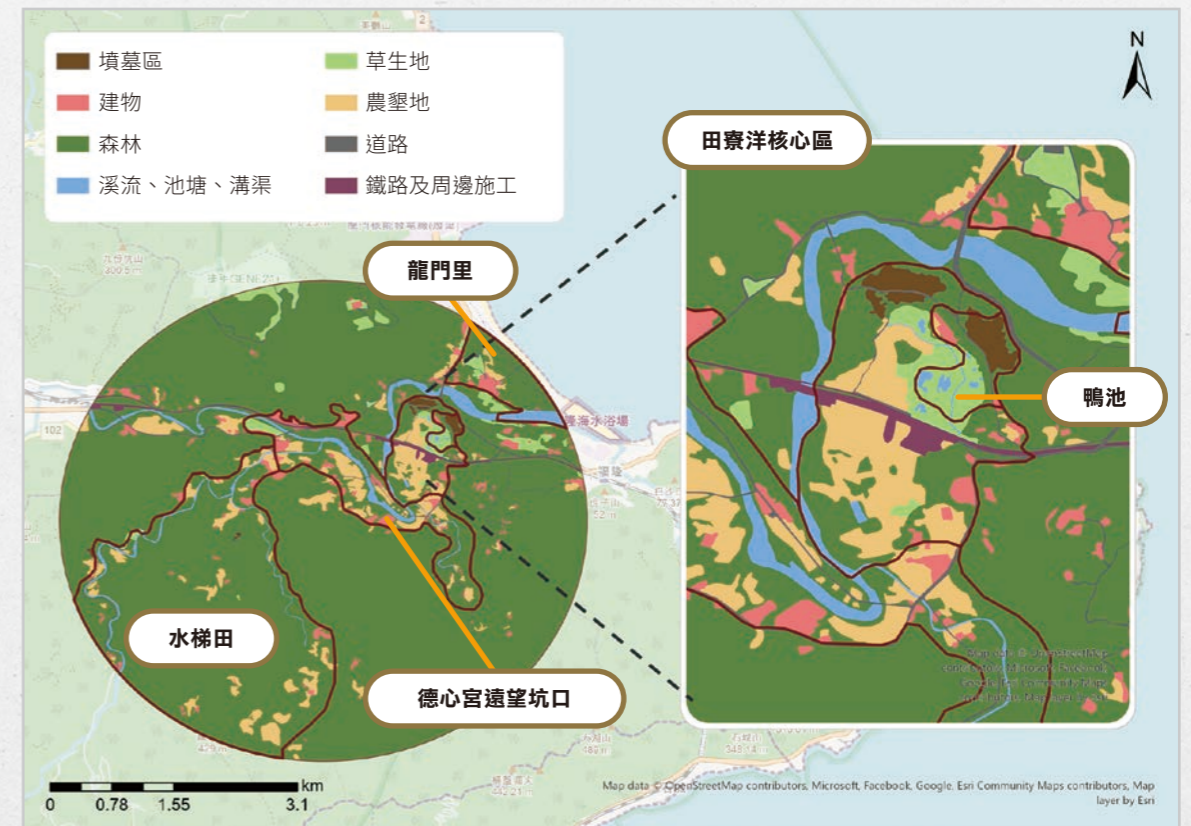


圖1. 田寮洋新年數鳥樣區範圍地景配置圖。(呂立中 製圖)

## 二、田寮洋樣區環境介紹 及各區觀察重點

田寮洋向西接壤淺山森林地帶，並向東延伸至東北角海岸，橫跨低海拔森林、溪流、平原農墾地與海岸防風林等生態系。於此同時，每年秋末至隔年春初，豐富的环境吸引了多樣性極高的候鳥過境或停留度冬，因此成為賞鳥人高度關注的鳥類熱點。由eBird資料庫統計「台北——田寮洋濕地(Taipei-Tianliaoyang Wetland)」鳥類熱點歷年紀錄鳥種高達367種(2025年5月29日取自eBird)。若更進一步檢視新年數鳥田寮洋樣區圓內環境，包含森林、水田、溝渠、果園、

溪流、池塘、建物等棲地類型錯綜交織，也因此全區或多或少受到低度人為活動干擾。然而長期在人與自然的互動下孕育出擁有豐厚文化底蘊的里山鑲嵌地景，不僅蘊藏著豐富生態資源，更能同時受到當地居民、賞鳥人、保育團體等多方關注，共同經營、守望這片土地。

在田寮洋樣區執行歷年新年數鳥調查活動時，經過多年執行調查的經驗逐年改善，目前調查區域分為田寮洋核心區(以下簡稱洋區)、鴨池、德心宮遠望坑口(以下簡稱德心宮)、水梯田以及龍門里等五個小樣區，並分別配置有豐富經驗的調查員進行主要記錄(圖1)。



2016年新年數鳥田寮洋樣區調查配置圖。(王正安 攝)



洋區是田寮洋最主要的調查區域，棲地類型主要為農墾地、高草叢及周邊森林，並包含水池及溝渠等淡水域環境，多數候鳥會於此區停留，為田寮洋鳥類資源最豐沛的區域，順著田間小徑即可徒步穿梭於洋區。在水稻田及高草叢鑲嵌的環境中棲息的多種鶇科(Scolopacidae)、鶇科(Charadriidae)、鶇屬(*Emberiza*)、鶇屬(*Anthus*)等過境候鳥是洋區的調查重點，儘管種類多樣，但生性隱密且辨認難度高，更提升調查難度，因此本區會配置最多的調查員進行深入反覆踏查，後續的鳥鄉民賞鳥團體也主要在此區活動，希望儘可能記錄到當時的最大物種數。鴨池則位於洋區周邊靠近森林的幾塊深水埤

塘，是全區最主要的雁鴨科(Anatidae)紀錄來源，此外在池邊圍繞的高草叢中，偶爾能記錄到如紫鷺(*Ardea purpurea*)、大麻鷺(*Botaurus stellaris*)等生性隱密的草生性物種，且雁鴨科鳥類在多數時間也會躲在岸邊高草叢內休息，因此該區需要配置1-2名調查員，從遠方高處以單筒望遠鏡持續觀察等待，利用雁鴨受到驚擾或短暫下水覓食期間集中於水域中央時進行計數，並多次驗證以記錄到更多物種及最大隻數；德心宮範圍自貢寮火車站一路沿雙溪河畔順流而下，途經德心宮廟宇，直達田寮洋東南側的遠望坑口，主要由溪流環境、農墾地、森林及沿途建物環境組成，不但種類繁多

且易於觀察，因此也是鳥鄉民團體的賞鳥路線，沿途河道容易觀察鷺鷥(*Phalacrocorax carbo*)，且周邊稜線包圍的森林容易觀察到椋鳥科(Sturnidae)、鶇科(Turdidae)、鶇科(Muscicapidae)等鳥類躲藏，德心宮寬敞的腹地及周邊設施也是調查活動結束後眾人休息交流的場所；龍門里位於福隆海邊，主要調查區域位於東北側運動公園及防風林步道區，微棲地類型包含防風林、灌叢、低草生地等，能補充其他區域少見的關鍵鳥種，如防風林區相對穩定出沒的粉紅鸚嘴(*Sinosuthora webbiana*)、臺灣畫眉(*Garrulax taewanus*)等，以及夜間容易出沒於草皮上的山鶇(*Scolopax rusticola*)。



A. 在洋區穿梭進行鳥類調查的公民科學家們。(林智偉 攝)

田寮洋洋區以外的其他小樣區環境照：

- B. 鴨池：從高遠處觀察高草叢間的兩處深水埤，是雁鴨科鳥類的主要棲息地。(呂立中 攝)
- C. 德心宮：混合建物、菜園、溪流、森林等環境的複合型環境，可以觀察到多種生態棲位各異的鳥種。(呂立中 攝)
- D. 水梯田：主要為森林環境，能夠觀察到更多森林性鳥種。(呂立中 攝)
- E. 龍門里：位於海邊，以防風林為主要林相，較容易觀察到粉紅鸚嘴、臺灣畫眉等，得以補充關鍵鳥種數。(呂立中 攝)

### 三、田寮洋新年數鳥的調查方法

#### (一) 行前準備

隨著田寮洋新年數鳥規模日漸擴大，行前籌備的時間也越來越長。通常鳥老大需要在調查前數個月開始統籌規劃，並邀請賞鳥經驗豐富的鳥夥伴參與前期籌備與任務分配，確保每個小樣區皆由熟悉鳥況的鳥夥伴擔任各小樣區的主調查者。

除了安排行程與人力分工，掌握當年度鳥況也是事前準備的重要一環，因此調查成員們會在活動開始前製作一份「預期鳥種名單」。早期我們多在調查當天才抵達現場直接進行調查，但近年來，熱心的鳥夥伴們會提前透

過eBird蒐集當季鳥種資訊，甚至實地勘察樣區，並將潛在出現的鳥種整理成清單，事前提供給調查員參考。這項作法有助於讓團隊成員預先留意近期可能出現的稀有物種，並降低忽略記錄常見種的風險。

#### (二) 當日調查行程與團隊分工

田寮洋新年數鳥的調查日通常安排在每年指定期間內的週末進行，方便更多來自各行各業的調查員們參加。調查自週六下午兩點至夜間各自分頭進行，至隔日清晨至下午兩點結束，集合清點統計成果，以涵蓋日行性與夜行性鳥類的活動時段，其中更分配機動組視各小樣區目標鳥種記錄狀況彈性支援，調查流程如表1所示。

表1. 田寮洋新年數鳥行程表

第一天	樣區				
	洋區	鴨池	水梯田	德心宮	龍門里
14:00	調查開始				
14:00-18:00	分組調查	分組調查	分組調查	分組調查	分組調查
18:00-19:00	集合晚餐				
19:00-21:00	夜間調查	-	夜間調查	-	夜間調查
第二天	樣區				
	洋區	鴨池	水梯田	德心宮	龍門里
05:30-08:30	分組調查	分組調查	分組調查	分組調查	分組調查
08:30-09:00	共同調查洋區		貢寮火車站集合		
09:00-12:00			徒步導覽至洋區		
12:00-13:00	集合午餐				
13:00-14:00	最後鳥種補漏				
14:00	調查結束，集合清點鳥種				



第一天的調查原則上由鳥老大與幾位鳥夥伴組成的調查隊伍執行，鳥鄉民多於第二天才加入賞鳥行列。從第一日下午兩點起至傍晚，小樣區的主調查員皆由熟悉環境的鳥夥伴擔任，帶領其他調查員進入各小樣區熟悉環境，並記錄黃昏時段活躍的鳥類。晚餐後，調查員們再次分組展開夜間調查，重點搜尋夜行性鳥種，包括洋區水田中活動的彩鶺(*Rostratula benghalensis*)、水堤田沿途可能出現的黃嘴角鴉(*Otus spilocephalus*)及領角鴉(*O. lettia*)等，以及龍門里的山鶺。夜間調查結束後，調查員通常會入住福隆的民宿下榻收整行囊，養精蓄銳以迎接隔日的清晨調查。

田寮洋新年數鳥的夜間調查與紀錄鳥種：

- A. 首日晚間，調查員分組進入各小樣區展開夜間調查。  
(紀博璋 攝)
- B. 夜間樹叢中的長耳鴉(*Asio otus*)。(尤光平 攝)
- C. 龍門里海邊草叢中的山鶺。(林穆明 攝)

第二天日出前，主調查員們便各自率隊進入小樣區，以把握日出前後的鳥類活動高峰，以及許多夜行性鳥類躲藏休息前的最後目擊機會。至上午九點後，鳥類活動趨緩，部分調查人員轉而擔任導覽解說工作——他們將前往貢寮火車站迎接參與第二天活動的鳥鄉民們，帶領他們順著雙溪河沿岸漫步，途經德心宮、遠望坑口至洋區中心，沿途一起賞鳥、導覽解說並記錄。到了中午時段，全體人員會一同用餐，並交流各自的調查發現。早年我們常席地坐在鐵道兩側享用福隆便當，近年因鐵道周邊時有施工，則改至德心宮前廣場用餐。餐點方面也曾嘗試與在地環境友善品牌合作，例如「羽豐米便當」，藉此推廣食農教育，並深化活動與在地產業之間的連結。午餐後至下午兩點前的短暫時段，是最後的確認時間，調查員們互相交流是否有預期鳥種名單上尚未記錄到的鳥種，並嘗試在調查結束前將其「緝拿歸案」。週日下午兩點整，調查正式結束，全體人員在貢寮德心宮前廣場集合大合照，由鳥老

大初步統整24小時內各組記錄的鳥種與數量，為此次活動畫下句點。

### (三) 執行調查、記錄、資料整理與回報

依循新年數鳥的活動規範，於各小樣區內記錄樣線沿途目擊與聽見的所有鳥類種類及數量(蔡芷怡等 2024)。多數調查員使用雙筒望遠鏡，但在洋區、鴨池等視野遼闊、鳥類距離較遠的小樣區，則需仰賴單筒望遠鏡進行觀察。夜間調查時，我們使用手電筒等燈具進行搜尋，部分年度亦曾使用高倍率紅外線熱像儀輔助調查，因此得以進一步提高偵測率，獲得傳統方法難以取得的夜間紀錄，例如2018年觀察到一隻正在睡眠中的白眉黃鶇(*Ficedula mugimaki*)母鳥。

在資料紀錄方面，儘管新年數鳥團隊有規定繳交的資料格式，但為方便現場記錄，早期田寮洋新年數鳥先請調查員各自填寫紙本紀錄表，在調查結束集合後由鳥老大逐一唱名鳥



A. 調查員使用單筒望遠鏡觀察鳥類。(尤光平 攝)

B. 2019年度田寮洋新年數鳥第二天下午，所有調查人員集合於鐵道兩側，清點並結算24小時內所記錄的鳥類物種與數量。(紀博璋 攝)

C. 夜間停棲於樹枝上休息的白眉黃鶇母鳥。(尤光平 攝)

種，經現場調查員確認後手寫統計。隨著越來越多調查員使用eBird App，自2017年起，我們逐步改採用eBird與紙本記錄並行的方式，以響應公民科學平臺推廣，而且能大幅提升記錄效率。各小樣區由主調查員負責建立清單(checklist)，記錄沿途的鳥種與數量，並將每份清單分享至鳥老大的帳號，讓鳥老大得以統整團隊的紀錄與位置概況，避免團隊間的重複計數，而清單的建立原則上可依各小樣區的熱點分布與行程安排彈性分段記錄，但也有些仍習慣紙本記錄者則維持原有的方式再另行統計。無論是紙本或eBird記錄，調查結束後仍會再次集合所有人員，統計本次調查所有的鳥種與數量，以強化團隊的參與感並確認紀錄的

正確性。自2021年起，eBird 推出的「賞鳥紀行(trip report)」功能成為我們統整紀錄的有力輔助工具，鳥老大會在新年數鳥活動開始前創立一個賞鳥紀行，並且加入主調查員的帳號，每位主調查員上傳的清單便能在賞鳥紀行頁面即時顯示，並初步統計鳥種數量等資訊。賞鳥紀行能夠輕易收集所有調查員的紀錄並統計全區的鳥種及個體數，大幅降低過往無論是紙本或eBird清單分享時人為操作失誤的可能性，並減輕彙整資料時的負擔。於此同時，這些紀錄經人工檢查後，如有疑問，也便於追溯至分享該清單的調查員進行查核，維護資料品質。資料統整完成後，鳥老大將結果填入符合格式要求的正式紀錄表，回報給新年數鳥團隊。

新北市政府農業局「信鳥到站」計畫下的環境友善品牌——「羽豐米」，由新北市農會及人禾環境倫理發展基金會協助產銷。田寮洋新年數鳥活動近年選用此產品作為午餐，藉由食用支持友善農業，深化人與土地、鳥類之間的連結。(王正安 攝)



## 四、田寮洋新年數鳥樣區的 歷年調查成果統計

在年復一年的調查下，調查方法與團隊分工不斷改善精進，並時常在該年度取得鳥種數最高樣區的佳績。隨著資料逐年累積，為了綜合檢視這些年的努力成果，我們將以圖表呈現新年數鳥田寮洋樣區及各小樣區的歷年鳥種數和鳥隻數，並標示出該年度鳥種數在全國樣區中的名次。

我們發現每年調查到的鳥種數差距甚大，其中有三年僅有不到100種，有五年落在100到120種的區間，而另外四年則調查到超過130種鳥。在各小樣區中，洋區是鳥種數最多的區域，約介於50至110種不等，整體而言緩慢隨著調查年度增加；其次是德心宮，2021年開始每年保持高於70種，亦有增加的趨勢；龍門里、水梯田和鴨池的鳥種數則明顯少於前兩者，通常在50種以下，且沒有明顯增加的趨勢(圖2)。另一方面，我們調查到的鳥隻數也有

明顯的年間波動，數量最少的2014年只有665隻，最多的2020年則有3,164隻，其餘年度則大致落在1,400至2,700隻之間(圖3)。在所有小樣區中，洋區是擁有最多隻鳥且年間變化最明顯的小樣區，因此也是主要影響整體鳥隻數變化趨勢的來源。自新年數鳥調查啟動迄今的12年間，田寮洋樣區從2016年開始幾乎每年都維持在全國的鳥種數前幾名之列，其中更有7年獲得了全國鳥種數冠軍。

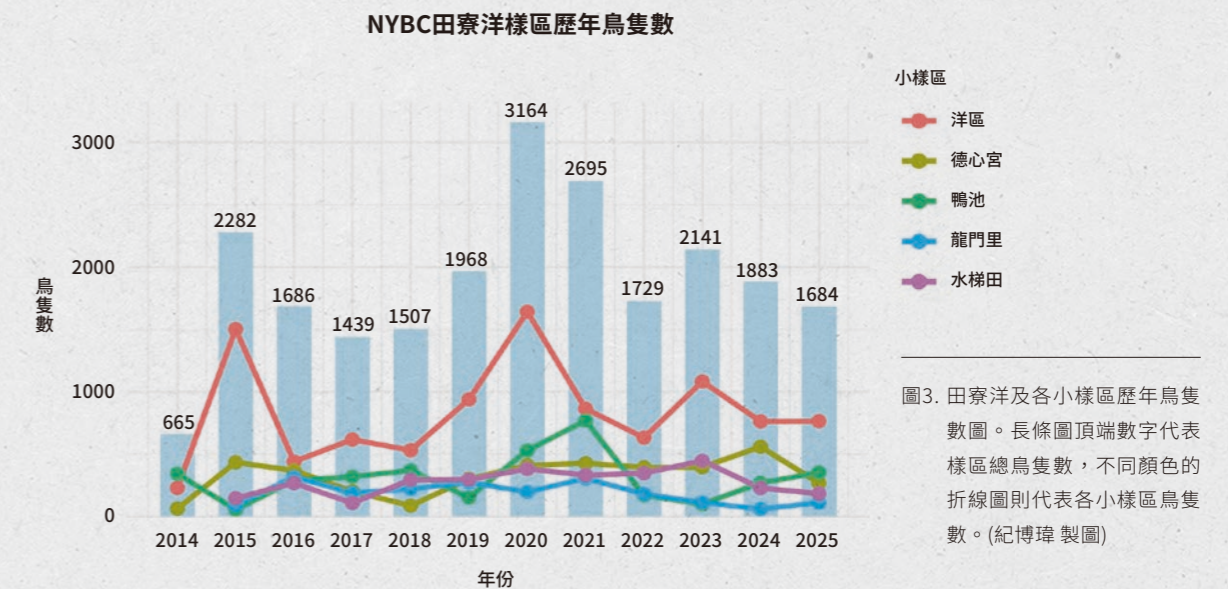
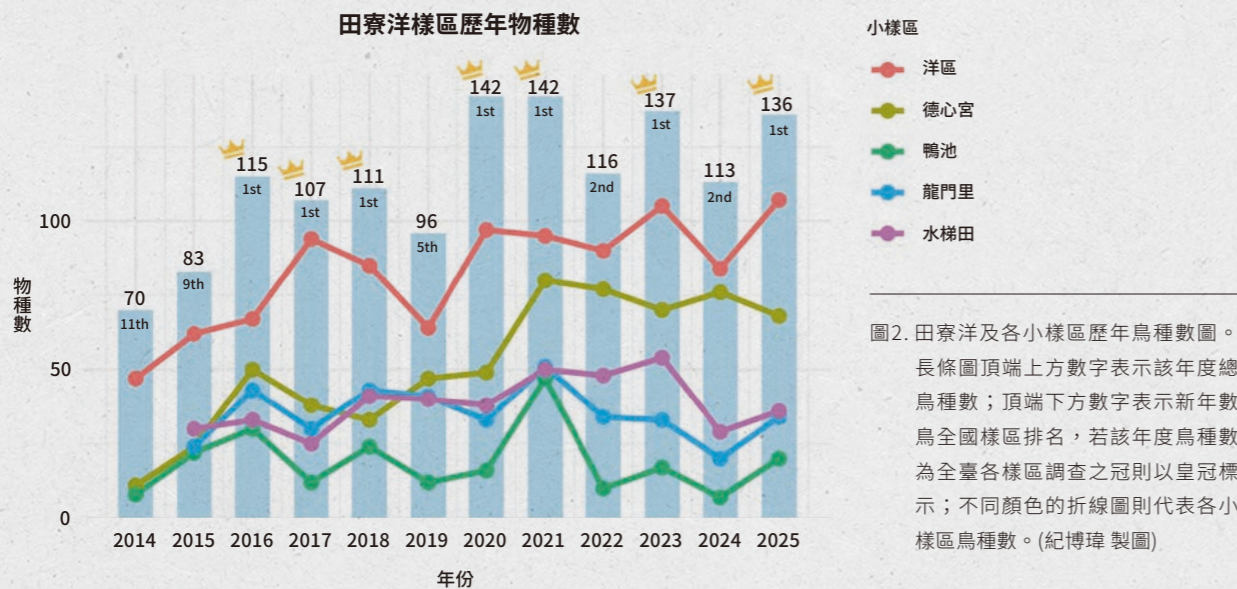
若深入檢視每年的鳥種數變化，會發現整體而言2020年後田寮洋樣區的鳥種數比2020年前相對更多，年間僅有些微起伏波動(圖2)，但實際上田寮洋的物種多樣性真的變高了嗎？其實記錄到的鳥種數可能會受到多個因素影響。首先，調查方法的改善調整，提高了努力量及偵測率是主要原因。2015年起，我們增設了龍門里和水梯田兩個小樣區，擴展了調查範圍，使我們更容易記錄到海岸防風林及冬季降遷至淺山的鳥種。從2018年開始，我們嘗試使用紅外線熱像儀進行夜間調查，大大提高了夜

間鳥種的偵測率。而這些年來，除了每年加入保育社的新血與固定班底的老鳥們，還有其他前來協助的個人調查員與團體。在調查人員逐漸擴編的情況下，洋區與德心宮小樣區等主要熱區及鳥鄉民活動範圍往往會經過不同組別的重複調查，因此更容易記錄到較多種鳥類，而除了前述兩個小樣區外，其他小樣區的物種數並沒有明顯增加的趨勢。再者，天氣則是另一項可能影響鳥種數的因子。在天候不佳時，鳥類的活動力和調查員的偵測率都會降低。例如2019、2022、2024這幾年調查當天不巧遇上東北季風帶來的大雨影響，使鳥種數較其他年度少。

在鳥隻數方面，在各小樣區間均沒有明顯趨勢，僅在2015年與2020年於洋區有兩個高峰，實際上儘管已經人工剔除重複調查的資料，仍會受到少數幾種常見鳥種的大量群聚情形而左右了田寮洋樣區整體鳥隻數的年間波動(圖3)。例如某些年度剛好遇上數百隻的麻雀(*Passer montanus*)、斑文鳥(*Lonchura*

*punctulata*)群，或是當年度有較多小水鴨(*Anas crecca*)、琵嘴鴨(*Spatula clypeata*)或赤頸鴨(*Mareca penelope*)在鴨池度冬，該年度的鳥隻數就會明顯較多。

整體而言，洋區的鳥種數與鳥隻數在歷年來都是所有小樣區中最多，且與整體變化趨勢相當接近，由此可見擁有多樣環境的洋區作為田寮洋鳥類核心棲地的關鍵地位，但鳥種數仍會受到其他小樣區的關鍵物種影響，反應田寮洋周邊地景的重要性(圖2、圖3)。儘管目前的結果受到公民科學特性及天候的影響較多，且生物多樣性的監測仰賴固定且長時間的累積，需要結合更嚴謹的分析才能得出具有說服力的結果，但我們仍期望現階段的努力將能化為未來推動保育工作時的重要基礎。無論如何，奠基於許多前輩的成果累積，以及當年保育社與這片土地結緣，再加上團隊成員自發性地持續投入下逐漸站穩腳步，才讓我們在每年的新年數鳥調查中取得亮眼的成果。



## 五、田寮洋保育脈絡與重要事件歷程

田寮洋不只擁有豐富的生態，更是眾人長年關注與守護的土地。這片土地承載著居民記憶與公私協力的行動，而發生的點點滴滴，都見證田寮洋的發展歷程如何在轉折與壓力中，成為兼顧保育與生活的重要濕地，是里山精神在東北角的真實展現。

1990年代核四環評議題期間，貢寮曾被認為是一個生物稀少，生態價值遭忽視的地區(圖4)。為了證實貢寮在地自然資源的豐富度，由貢寮國小、吉林國小及貢寮國中師生展開長達一年的每日鳥類觀察，自主調查記錄200多種鳥種。這行動也吸引台北、宜蘭、基隆鳥會定期到此辦理賞鳥活動與例行觀察，並開始推動環境教育。隨著觀察活動的累積，當地師生更

成立了「綠頭鴨工作室」，出版《田寮洋鳥類觀察手冊》，推廣賞鳥與環境教育，奠定田寮洋作為學習場域的基礎。

2010年，田寮洋面臨大規模區段徵收，超過三分之二的濕地被劃入造鎮開發範圍。面對威脅，在地居民與鳥友迅速動員，匯集多年來的生態調查資料，提出具體證據支持，證明田寮洋擁有高度的生態價值，進而引發媒體與社會關注，成功減緩了開發進度，開啟更多不同面向的討論，成為公民科學結合社區參與的重要里程碑。自2011年起，人禾環境倫理發展基金會於貢寮展開農田生態調查與友善耕作推廣，串聯農民、校園與團體，深化與候鳥共存的農業實踐，落實「里山倡議」的核心理念，日後更推動田寮洋友善品牌「信鳥到站」、「羽豐米」等，也為今日在當地運作的綠網政策規劃打下基礎。



圖4. 田寮洋保育脈絡的時間軸，自1980年起田寮洋因環評議題開始受到社會大眾的關注，2010年因開發爭議開啟的生態資料累積，2014年開啟新年數鳥活動，直至2018年國土綠網開始受到政策關注，保育工作的累積持續開枝散葉。(陳睿騏 製圖)



田寮洋新年數鳥活動與台北鳥會例行活動合辦之合影。(王正安 攝)

自2014年起，我們開始執行田寮洋的新年數鳥樣區，穩定推動調查及環境教育至今，並於2016年起多次創下全國鳥種紀錄數最多的佳績，再次證明這塊土地的生態價值。2018年田寮洋被農業部林業及自然保育署納入東北部國土生態綠網示範區，沒想到隨即面臨鐵路橋改建的爭議，原本規劃的高聳脊背式橋梁設計恐影響候鳥遷徙與濕地完整性。所幸在各界協力溝通下，最終改採通透度較高的制式橋梁設計，並在工程期程中納入生態友善的考量，討論周邊地貌變化的影響，嘗試減緩生態衝擊。這段經歷，也讓我們深刻感受到，基層倡議與長期監測所累積的資料與關注，雖然步伐緩慢，確實能促使公共政策做出正向回應。

## 六、結語

當年的一場環境爭議，引領一群關心家鄉

的師生走入田寮洋。從筆記本到望遠鏡、從田埂到會議桌，這片濕地串起了公民行動與專業調查，有了充實的科學數據，逐步奠定今日的保育基礎。三十年來，田寮洋的樣貌雖歷經轉變，但不曾改變的，是來自各方的關注與守護之心。身為長期在此執行田寮洋新年數鳥調查活動的團隊，最初僅是社團伙伴的自發行動，隨著時光推移，當時為田寮洋努力的大家已脫離社團、走向不同人生道路，然而卻仍在每年新年數鳥時於田寮洋相聚，延續這份共同的心意與努力。我們也將持續深耕田寮洋的日常，記錄物種、整合資料、陪伴濕地變化，並以穩定的觀察行動與知識累積，不僅有助於守護這片濕地，也為未來經營管理提供堅實後盾。田寮洋不只是一個鳥類熱點、一片農地，或現今的工程現場而已，而是眾人願意繼續投注心力的所在——一個由人與自然攜手續寫的未完故事。



# 美西森林 動態樣區 調查紀實

A JOURNEY IN THE FOREST  
DYNAMICS RESEARCH PLOTS  
OF THE WESTERN UNITED STATES

古鎮嘉 Chen-Chia Ku |

國立中興大學國際農學碩士學位學程博士後研究員、  
Post-doctoral scholar, Utah State University, USA  
jjakon11@gmail.com

James A. Lutz |

Professor, Utah State University, USA

## 緣起

走到雪松峽谷國家紀念區(Cedar Breaks National Monument)響尾蛇步道口(Rattlesnake Creek Trailhead)旁的停車場，我脫下背了3個月的沉重背包，頭趴在卡車的後車廂門上，心裡想著：「終於結束了。」教授走過來拍了拍我的肩膀，笑著說：「So now, you are an American Pro.」我也笑了，心裡默默想著：「真的，我竟然從臺灣飛到一個陌生的國家，花了3個月，跨過美國6個州，走過、駐足、並完成了3個美西森林動態樣區的調查。」

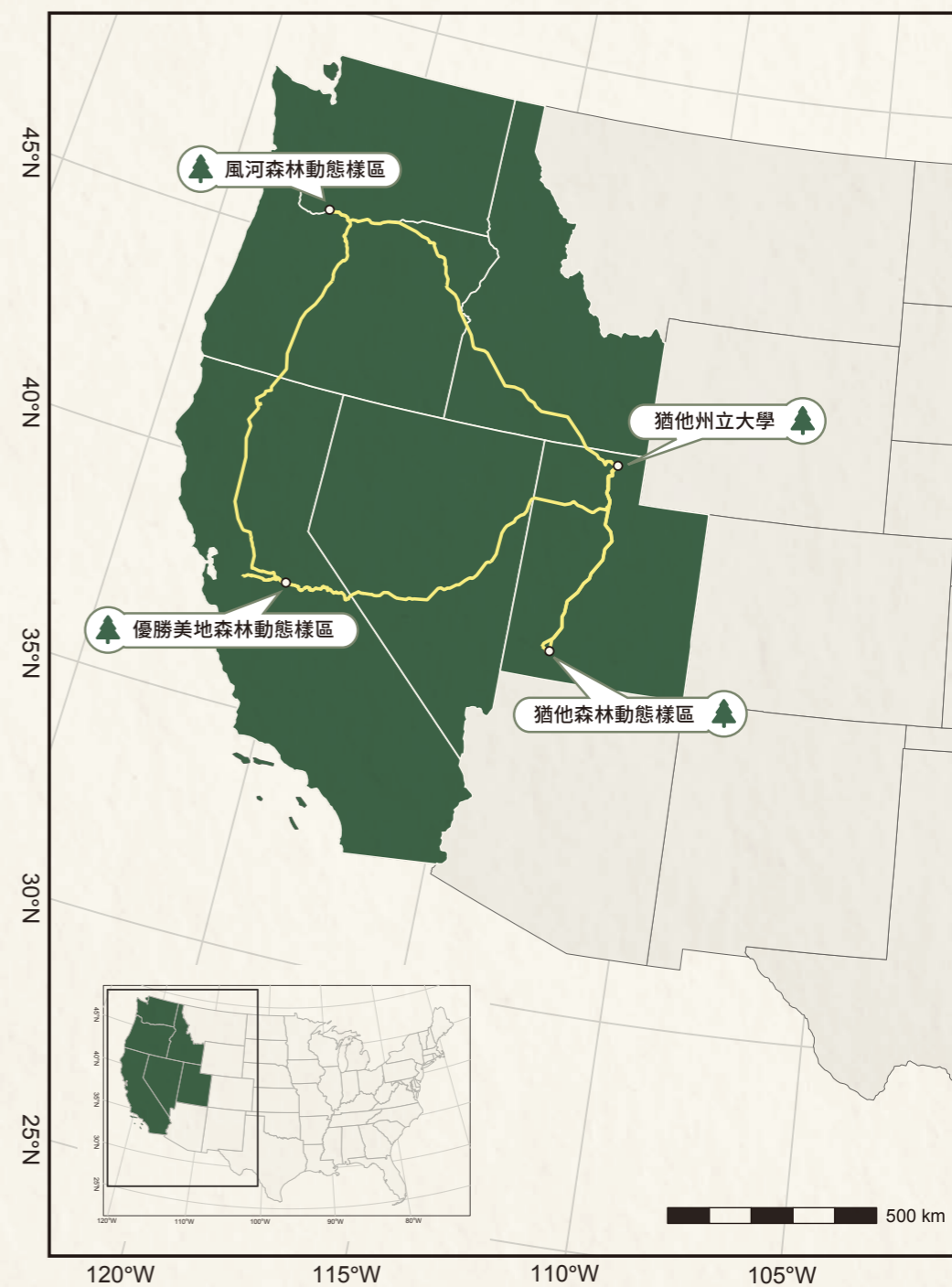
我在2024年的2月申請到了iPACE計畫(International Partnerships in Agriculture, Climate & Environment)，藉由這筆經費，得以讓我在位於猶他州洛根(Logan, Utah, USA)的猶他州立大學(Utah State University)，James A. Lutz教授的研究室裡做短期博士後研究。在這次計畫當中，將會花3個月進行野外調查，剩餘的時間則進行科學寫作。6個月說短不短，說長不長，但能夠踏上美西的森林，深入到森林內進行調查，並瞭解背後機制，真是天大的幸運。在這段時間中，我們會到達華盛頓州典型的溫帶老熟林——風河森林動態樣區(Wind River Forest Dynamics Plot, WFDP)、加州火災聖地的優勝美地森林——優勝美地森林動態樣區(Yosemite Forest Dynamics Plot, YFDP)，以及一個猶他州南邊的高海拔森林——猶他森林動態樣區(Utah Forest Dynamics Plot, UFDP)。藉由造訪這三個森林動態樣區，將可以瞭解在經典生態學情境、火災干擾，以及高地理環境異質性的森林中，這些樹是如何生存下來的。



風河森林動態樣區。(古鎮嘉 攝)

何謂森林動態樣區？這個故事必須回溯至1981年，一位動物學家Stephen Hubbell為瞭解無刺蜂(*Tringona* spp.)如何在熱帶森林裡生存，他與植物分類學家Robin Foster一起在巴拿馬的巴洛柯羅拉多島(Barro Colorado Island)設立了一個50公頃的大型動態樣區。樣區內每一棵胸徑大於1 cm以上的木本植物都必須要在樹高1.3 m的地方量測直徑(簡稱胸高直徑)，並在每一棵植株上掛上樹牌，以做後續紀錄；另外，為了瞭解整個木本植物和無刺蜂的空間交互作用，每棵樹都必須要有明確的相對位置，並且辨識出每一棵木本植物的物種。隨後他們在美國史密斯熱帶研究所(The Smithsonian Tropical Research Institute)成立了熱帶森林科學中心(The Center for Tropical Forest Science, CTFS)，這中心在2015年改名為CTFS - ForestGEO，2020年之後，又改為ForestGEO。目前ForestGEO在全球設立的84個森林動態樣區，橫跨了29個國家，共計約12,000種物種。這些樣區、樹木，每5年都要再進行複查，也就是要重複量測這些植株的胸高直徑，並且新增這次調查胸徑已經達到1 cm的木本植物，以記錄這些樹木的生長、死亡並更深入地瞭解木本植物在特定空間的時空變化。臺灣也有4個登記在ForestGEO底下的森林動態樣區，分別是南仁山、福山、蓮華池及墾丁森林動態樣區，而這些樣區到現在也都還持續地收集資料。

這次，我將從熟悉的熱帶、亞熱帶森林，飛到溫帶森林去，在不同的空間下探討時序上的森林故事。



作者行經的三個森林動態樣區示意圖。(古鎮嘉 製圖)



異葉鐵杉的植株與球果。(古鎮嘉 攝)

## 風河森林動態樣區：一群好大的樹

哥倫比亞河是美西第一大河，從加拿大的洛磯山脈開始，向南流進美國西北部，再向西經過波特蘭，流至太平洋，全長共計2,000 km。美國西北部的奧勒岡州及華盛頓州以哥倫比亞河為界，北為華盛頓州，南則為奧勒岡州。哥倫比亞河一直扮演著重要的交通、貨物運輸的角色。一路向西流進太平洋的哥倫比亞河，雖然河面沒有到很寬，但水深卻很深，在往波特蘭的這一段河道上，會遇到從太平洋吹進哥倫比亞河的西北風，造成河水的波浪因風的吹襲而往東打過去，形成表面向是往東，但河水本身是往西的這種風向相反的現象。也因為河流方向與風的方向相反，因此哥倫比亞河

上，會有一群人在進行風箏衝浪(Kite Surfing)這種水上活動。

那天從猶他州洛根開往風河森林動態樣區的12小時路程中，行經美西84號州際公路，我們跨過了哥倫比亞河，從奧勒岡州往華盛頓州過去，抵達風河森林動態樣區旁一個設備齊全且舒適的工作站。

風河森林動態樣區是設立在美國華盛頓州的吉福德平肖國家森林(Gifford Pinchot National Forest)內，卡森(Carson, Washington, USA)小鎮旁的27.2公頃森林樣區，因為鄰近風河(Wind River)而以此命名。風河這條河流是從麥克萊倫草甸(McClellan Meadows)一

處山脈開始的一支河流，由北往南匯流至哥倫比亞河。水系流經的整座山脈，是絕佳的分水嶺。當信風從西邊往東邊吹，分水嶺的東側成為背風面，環境比分水嶺的西邊還要乾旱，樹木稀疏而細長；相較之下，分水嶺的西邊，雨水較為充沛，此處也是風河森林動態樣區的所在處，造就粗壯且高大的植株。也因此使卡森這個小鎮成為生產花旗松(*Pseudotsuga menziesii*, Douglas-fir)木材的生產重鎮，河流、儲木池、豐沛的雨量以及哥倫比亞河，讓這一帶成為木材出口的重要區域。

雨量充沛的風河森林動態樣區，海拔高度352–385 m，夏季平均溫度為16.8°C，冬季平均溫度為6.4°C，年雨量為2,493 mm (73%的雨量為冬季11月至3月份的降雪所提供)。這樣高溼度的環境塑造了這座森林成為全球森林動態樣區中，擁有最高地上部生物量的一個天然林。風河森林動態樣區是一座以異葉鐵杉(*Tsuga heterophylla*, western hemlock)及花旗松為優勢的一座森林，最大的植株胸徑可以達到175 cm，最高的樹可達60 m，平均胸徑是70 cm，平均樹高為40–60 m。從年輪的證據得知，這是一座500多歲的森林，500多年前的一場火災，將

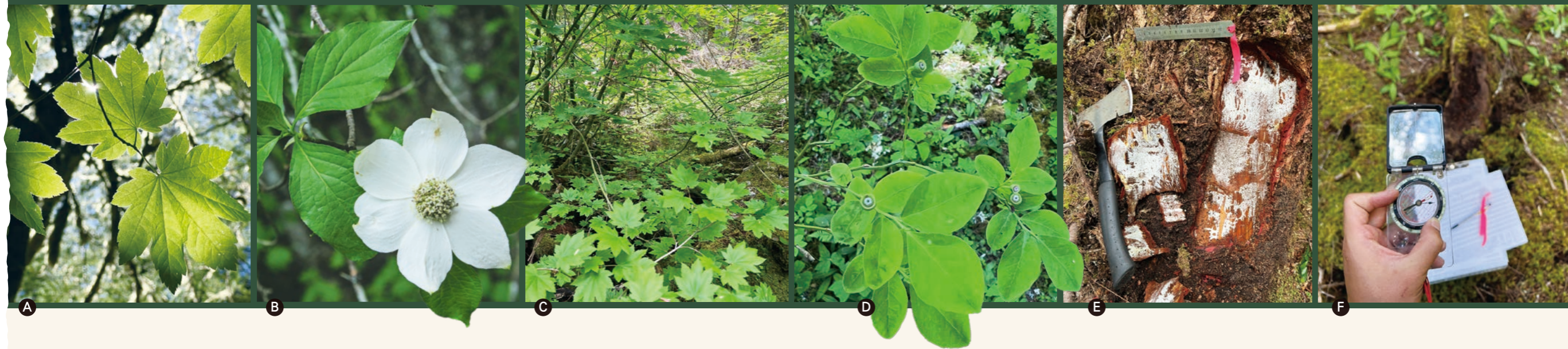
整座森林燒得精光，隨後先驅物種的花旗松更新，過了200–300年，花旗松漸漸地被異葉鐵杉與其他物種取代，漸漸演替成現今一座500多歲的老熟林。

第一次進到風河森林動態樣區的我，不禁深深讚歎：「好大的樹！」

這座森林木本植物的分層大致可以簡單分成三層，第一層是以針葉樹為主的樹冠層(40–60 m)，組成除了優勢樹種的花旗松與異葉鐵杉外，也有各種不同的冷杉(*Abies* spp.)。臺灣只有一種臺灣冷杉(*Abies kawakamii*)，非常好認。但在這個溫帶森林中，卻有三種，包含了優勢的太平洋冷杉(*A. amabilis*)、零星少數的大冷杉(*A. grandis*, grand fir)與壯麗冷杉(*A. procera*, noble fir)。除此之外，還會有和臺灣紅檜、扁柏很像的北美喬柏(*Thuja plicata*, western redcedar)，這些大喬木組成了整個森林的樹冠層。



花旗松的植株照。(古鎮嘉 攝)



森林分層的第二層則也是喬木，多以闊葉喬木(15–40 m)或是無法長成大喬木的針葉樹所組成。主要的物種可以包含藤楓(*Acer circinatum*, vine maple)、太平洋四照花(*Cornus nuttallii*, Pacific dogwood)，以及加州榛木(*Corylus cornuta*, California hazelnut)等物種，這些物種直立生長時，整個林相會非常的美。但無奈的是這些物種的生命力很強，即使被40–50 m高的枯木砸中，他們還會繼續紮根，延續生命，尤其是藤楓。藤楓之所以稱為「藤」楓，正如她的名字一樣，如藤本植物般或直立或匍匐地生長在森林裡。這個物種是一種喜好陽光與水的物種，哪裡有樹冠孔隙，哪裡有水，就馬上伸出小小的枝條，爭取資源。尤其是在樣區溪流旁、孔隙下、空曠處，都可以見到他們的身影。調查期間，我曾經花3個小時，在雨中尋找每一張樹牌，看似浪漫，實則「爛慢」(身體被雨淋到軟爛、動作又慢)。這些樹匍匐的部分可能只有不到1 m的高度，在孔隙下遠看是漂亮的針葉林，而腳下則被浪漫的藤楓葉蓋住了要去搜尋的植株。

森林的第三層為灌木層，除了有那些匍匐的藤楓與針葉樹的幼樹以外，還有阿拉斯加藍莓(*Vaccinium ovalifolium*, Alaska blueberry)、小葉越橘(*Vaccinium parvifolium*, red huckleberry)，以及平貼在地上的喬木。這樣的林相分層明顯，在林下，被這些樹木包圍，走起來會有點暈眩感。然而這樣看似健康、分層明顯的森林，真的健康嗎？

而這也是我們在森林的工作。

我們的調查工作，主要是要調查樹木的存活，今年的調查並非每5年的複查工作，而是每一年都會進行的存活調查。我們會依據前一年的調查資料，再次確認每一棵樹的生存狀態。如果樹木死亡，就需要樹幹與根部的部分樹皮來檢視造成死亡的原因，這些原因可能包含真菌、甲蟲危害或被其他樹木壓倒或是動物擦撞。如果植株大於10 cm的樹斷倒在地上，就必須進行地圖繪製與量測(Lutz et al. 2021)。這個團隊從2010年開始，已經進行10幾年的複查，而且是每一年都有每一棵植株的調查資

料，資料包含樹木每一年的存活狀態、死亡模式、死亡因子、新增植株與枯倒木倒掉的方向與長度。全球沒有第二個森林動態樣區擁有這種空間尺度與時間精度的年間變化資料，也很難有任何一個團隊擁有這樣的研究量能可以支持每一年、周而復始的研究調查。

那麼，這些資料的產值是什麼？即使瞭解他們的死亡模式，他們終究是天然林，我們能夠拿著解方來治癒這些天然林的樹嗎？在全球氣候變遷下，樹木大量的死亡，天然林與人工林都逃不過這樣的宿命。但我們之所以能夠知道氣候變遷影響樹木死亡，也是因為有一群人不斷地在天然林內做研究與調查，進而瞭解到這個事實。現在，我們正也要從天然林面對氣候變遷下的抗性，來作為人類在氣候變遷下生存、調適的韌性參考。否則，「樹怎麼死的？」這個大哉問，我們永遠也不知道解答。在這個團隊的研究裡面，已經發現到乾旱會造成太平洋紅豆杉的死亡率增加，而環境的改變也會增加真菌與甲蟲的危害。有了這些從天然林內獲得的訊

息，才能夠對我們可以經營管理的人工林，提出具有科學事實的「解方」。

於是我們在森林裡摸到的每一張樹牌、確認存活的狀態，都是這項工作中很重要的過程。而記錄死亡的因子，真實反應自然狀態的死亡故事，是我們的目的。我撬開那些死樹的樹皮，看見那一大片奧氏蜜環菌(*Armillaria ostoyae*)的菌絲體密布在這棵死亡樹上，不禁想知道，在她死前，到底經歷了什麼樣子的掙扎，是氣候嗎？是水分嗎？抑或是溫度？還是與其他物種的競爭？因此瞭解到這些樹木如何去抵抗氣候變遷，是可以讓我們應用在未來森林經營管理的一種解決方法。

- A. 藤楓在森林裡透光的模樣。(古鎮嘉 攝)
- B. 太平洋四照花。(古鎮嘉 攝)
- C. 藤楓在森林內茂密的生態照。(古鎮嘉 攝)
- D. 阿拉斯加藍莓。(古鎮嘉 攝)
- E. 檢測樹木死亡因子時需砍下樹皮，瞭解何種真菌或昆蟲導致樹木死亡。此圖為一種蜜環菌屬的真菌稱為奧氏蜜環菌。(古鎮嘉 攝)
- F. 整根枯倒木需在森林裡繪製倒伏的位置。(古鎮嘉 攝)

雖然人類一直都很渺小，試圖用這10幾年默默無聞的調查去瞭解一座上百歲的森林。但這默默的10幾年，其實也是去客觀地理解一座森林的歷史脈絡，透過科學數據更加理性地去解釋我看到這片森林的感性與讚嘆：「好大的樹」。

### 優勝美地森林動態樣區：

#### 我在內華達山脈的第一個夏天

去優勝美地之前，我試圖去瞭解優勝美地相關的地景與自然資源，在John Muir所寫的《The Wild Muir》這本書中〈My First Summer in the Sierra〉裡，他把整個優勝美地敘述地非常驚人、絕美與浪漫。包含與黑熊(*Ursus americanus*, American black bear)的第一次邂逅、與響尾蛇(*Crotalus oreganus*, North Pacific rattlesnake)的交戰、地震與餘震之間看到的景色，還有他爬上許多大岩石看到半圓丘(Half Dome)與優勝美地瀑布(Yosemite Fall)的絕美景色時的感嘆：「這一次，死亡不再是幻影——萬物終將歸於寂滅，對登山者而言，還有哪裡比這更值得以生命告別(This time it is real- all must die, and where could mountaineer find a glorious death!)」這讓沒有去過優勝美地的我，或是所有讀者，都會想要去探究一下這位身為生物學家、環保倡議先驅的John Muir筆下所述的那塊境地——YOSEMITE。

從風河森林動態樣區到優勝美地森林動態樣區大約461 km，一路從華盛頓州開始，走過26號州際公路，行經奧勒岡州，看到海

拔3,429 m的胡德山(Mt. Hood)後，往喀斯喀特山脈(Cascade Range)的東邊切出去接到美西97號州際公路，沿途的植被從原本高大的冷杉、鐵杉，逐漸開始轉變成的低矮灌叢，周遭景色也從森林慢慢轉成農作的牧草、小麥為主。往南的右手邊，可以看到傑佛遜山(Mt. Jefferson)、三姊妹山(Three Sisters)(包含北姊妹峰North Sister、中姊妹峰Middle Sister，以及南姊妹峰South Sister)。經過克拉馬斯上湖(Upper Klamath Lake)以後，轉個彎就抵達加州了。在北加州迎接我們的，是海拔4,254 m高的沙斯塔山(Mt. Shasta)，遠遠地就可以看到沙斯塔山雄偉又優雅的山頂。身為喀斯喀特山脈的第二高峰，沙斯塔山前方沒有任何山脈阻擋，讓整座山赤裸裸地展現最美麗的樣子，我內心不禁讚嘆「他就比臺灣的玉山高一點點欸」，但那個從遠方、山腳向上看的震撼感，是在臺灣鮮少有的風景。

開了200多公里以後，最後在卡索溪(Castle Creek)旁紮營，身旁出現了和風河森林動態樣區不同的物種，包含了北美翠柏(*Calocedrus decurrens*, incense cedar)、北美黑橡(*Quercus kelloggii*, California black oak)這些物種。

隔天一早，吃過簡單的早餐，接上5號州際公路，繼續下一個200 km的旅程，沿路的景色是大片美麗的蘋果樹園、橄欖樹園及葡萄園，再往南走，水又更多了一些，可以看到一整片綠油油的稻田與穀倉，農作在陽光聖地加州是如此的盛行。最後經過加州的首都沙加緬度，接到120號公路，先是經過鵝黃色的

牧草，接著草種開始轉變，原本低矮的小灌叢會變成低矮的橡樹，包含藍橡樹(*Quercus douglasii*, blue oak)、內陸櫟(*Quercus wislizeni*, interior live oak)，甚至還有一種會出現在低海拔的北美短葉松(*Pinus sabiniana*, gray pine)，也會在這個海拔區段(500–1,000 m)出現，這區段為典型的山麓植群(Foothill

vegetation)。再繼續往上到海拔1,000–2,000 m的時候，慢慢地開始出現北美翠柏、西黃松(*Pinus ponderosa*, ponderosa pine)、糖松(*Pinus lambertiana*, sugar pine)、白冷杉(*Abies concolor*, white fir)，形成山地森林(Montane forest)的植群類型(因地形可以區分為上部與下部山地森林)。



- A. 優勝美地森林動態樣區。(古鎮嘉 攝)
- B. 沿途經過海拔4,254 m的沙斯塔山。(古鎮嘉 攝)
- C. 糖松的球果照。(古鎮嘉 攝)
- D. 西黃松的植株照。(古鎮嘉 攝)

Yosemite  
Forest Dynamics  
Plot, YFDP

在快要到入口的這一帶(海拔1,000–1,300 m左右)，一路延伸到優勝美地國家公園裡，都是2013年火燒過後的跡地(有些則是更早期，如2000年的火災)。火燒過後的森林，顯得非常開闊。我們臺灣所稱的白木林，就是那些經過火燒過後，臺灣冷杉與臺灣鐵杉(*Tsuga chinensis* var. *formosana*)白白地一根一根站在森林裡。在優勝美地這邊，直立白白的樹多半都是松樹類群(pine)，物種可能是西黃松或是糖松，但多半是糖松，因為糖松在這個森林比西黃松還要優勢。而林地裡面呈現焦黑樹皮、斷折死亡的樹種，則是冷杉類群(Fir)，多為白冷杉。造成這樣不同物種的死亡模式，主要是因為松樹類群的樹皮比冷杉類群的樹還要來的厚，木材也比較耐燒；而冷杉類群的樹皮比較薄，木質密度比松樹類群還要疏鬆，因此很快就會燒到心材，導致容易在火燒的過程當中，斷折死亡。但白冷杉也不是省油的燈，他們會散播更多的種子到林下，相較於西黃松及糖松來說，林下更新的小苗的確是以白冷杉為優勢。

除了針葉樹以外，林下灌木也相繼生長，主要的灌木是鼠李科的植物，包含全緣葉美洲茶(*Ceanothus integerrimus*)及小葉美洲茶(*Ceanothus parvifolius*)，這兩種物種在火燒跡地內，非常常見。而另一種闊葉喬木——北美黑橡，也在林下生活得很好，這個物種會用各種萌蘖的方式，看似枯枝無葉的植株，底下竟冒出側枝，再大量結種子、大量新增林下小苗，有種野火燒不盡，春風吹又生的感覺。北美黑橡特別喜歡生長在陽光充足的林隙下，相較之下，較為鬱閉、沒火燒過的森林，就會鮮少見到這個物種。

這一次調查團隊就是要在優勝美地森林動態樣區裡，調查每一株北美黑橡小苗的生長量。相較於風河森林動態樣區的舒適工作站，這次的調查，我們必須紮營在這個有廁所但沒辦法洗澡的霍奇頓草甸露營地(Hodgdon Meadow Campground)，持續兩星期的森林調查。

優勝美地森林動態樣區是一個25.6公頃(320 m × 800 m)以糖松及白冷杉為優勢的樣區，海拔高度1,774–1,911 m，每天要從樣區北邊爬到南邊就要上升200 m，樣區內的地形起伏(更不要提要進樣區的那個陡坡)。樹高(包含枯木)可達40–50 m，樹冠層的植株胸徑可達100–200 cm。樣區在2009–2010年設立，每棵大於1 cm以上的植株都有記錄胸徑、物種與位置。在2013年的時候，這個區域曾經發生火災，導致該樣區擁有了火燒前與火燒後的植群動態資料。這片森林經過火燒以後，變得更加遼闊，林下底層有更多的白冷杉小苗相繼生長；火燒造成大部分植株的死亡，有些物種雖然可以僥倖存活，但植株內的灼傷，導致過了幾年以後就進入枯萎與死亡。甚至在近期的研究顯示，氣候變遷的影響除了增加火燒頻度以外，也增加了樹皮甲蟲的發生率，進而導致生存在這個區域樹木死亡風險變得非常高。

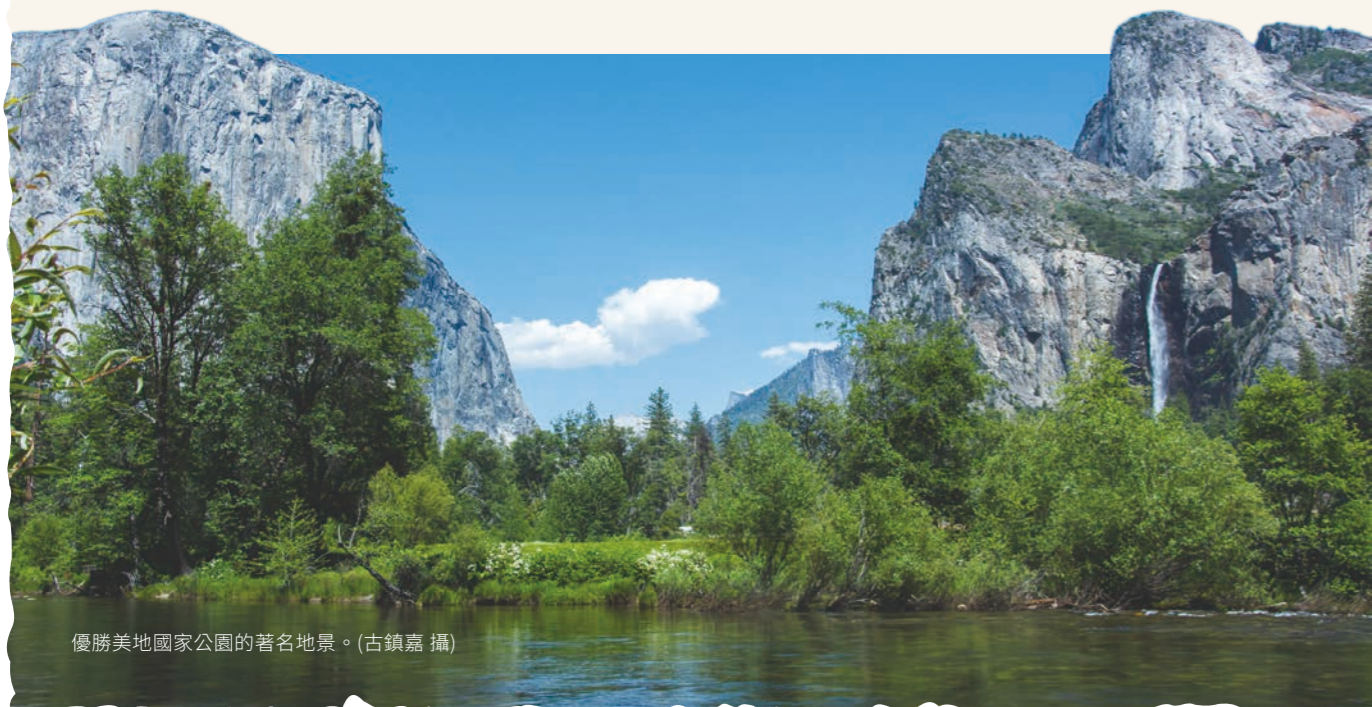
火燒原本並不是一件壞事，在1850年以前，優勝美地原本就是印地安人的生活區域，除了打雷、閃電會造成天然火災以外，印地安人的輪耕方式，會輪流控制性地放火燒地以進行耕作。這種天然、輪流放火的方式，只會造成小面積的樹木死亡，不致釀成大禍。但在1850年以後，歐美人進到印地安人的區域，實施了禁火令，讓原本一直都有天然火災被撲滅，印地安人的控制性火燒被禁止。導致火燒的干擾消失以後，植株變得更密，樹冠與樹冠之間的距離更近，形成樹冠火災的風險會更高，影響更大面積的植株死亡。因此自從1970年以後，就不再禁止。但不再禁止之後，隨之而起的是觀光興盛，遊客露營時的用

火成為另一種風險，使原本鬱密的森林，面臨不可控制、更大面積的火災。所以為了避免更多的災害，目前的做法，只好以人為模擬天然火災的方式，事先移除森林裡的部分植株，再點狀地控制燃燒，讓林下可以空出空間，不讓森林過於鬱閉，以免導致森林火災的風險提高。

我們常常以為我們是「為了森林好」，但殊不知原本的人與生態之間已經有一定平衡的方式，一條未經深思熟慮的禁令，可能導致要花更多的時間和人力成本去回復那些原有的平衡。

生態系統本身就已經有自己的生存規則，擴大到不同的森林來看，相較於風河森林動態樣區，這兩個樣區同樣都有類似的先驅大樹物種，也有類似的耐陰性物種，且林下都有特定的物種以扭曲、打不死的狀態生存。生態系統內的角色相近，可是種類不一樣，就像是在不同的空間下，彼此不相識的物種都扮演著相似的角色，持續進行相似的生態過程，維持著這個生態系統的穩定與平衡。

最後在離開前，我們脫離研究者的身分，當了一天的觀光客，見到了半圓丘、優勝美地瀑布，接著轉了幾個彎，岩石、瀑布與溪流全都匯聚在我眼前，好像看到了John Muir爬上那些岩壁後的窒息讚嘆。這些景色像極了在臺灣的太魯閣國家公園，在不同空間底下，我可以在這個地方看到放大版的鬼斧神工，而溪流切下的那些岩壁再加上冰雪的侵蝕，緩慢的時間流動，造就了世界兩端中地景的震撼。



優勝美地國家公園的著名地景。(古鎮嘉 攝)

於是在另一個國家，感受到了一種世界連動，我想起了爬上玉山主峰的那片白木林，想起了合歡山的樹似乎也有一定的角色扮演，想到了太魯閣國家公園像極了縮小版的優勝美地。我們看到的這些地景與生態系統，是許許多多物種經過漫長的時間共同去維持，然而平衡的破壞總是比建立關係還要迅速很多。一條禁令、一道命令、一場破壞，會讓一切的組成，發展成不一樣的樣貌。

### 猶他森林動態樣區：因為樹就在那裡

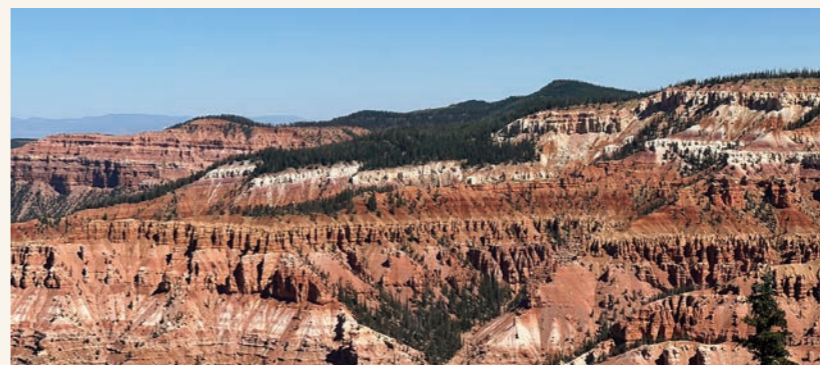
在調查工作日復一日的攀爬路途上，我不斷地想起Wade Davis《靜謐的榮光》裡的馬洛里，那些鏗而不捨的嘗試，最後會隨著心流，在某一處變得更加強壯。Wade Davis《靜謐的榮光》以史詩級的方式，寫下整個從第一次世界大戰到第二次世界大戰前後，大英帝國想要征服全世界高山的雄心壯志，筆下的每個人物都不屈不撓地為戰爭、為攀登而戰，馬洛里的故事即使已經聽過了好多次：「因為山就在那

裡(Because it is there)」，但三次攀登中的最後一次，大英帝國的人民還是相信，他們的史詩級人物已經一階一階抵達，只是他帶著光榮下山時，遇到不幸的暴風雪而死。在那個未了的故事當中，大家在相信的同時，大英帝國也用更多行動，去證明他們是這個世界的霸主，即使再危險，也得要在人類兩千多年的歷史當中，寫下他們不斐的一頁，持續地再往上攀登。

猶他森林動態樣區是位於猶他州內雪松峽谷國家紀念區(Cedar Breaks National Monument)的一個15.32公頃的森林動態樣區，海拔高度為3,039–3,109 m。每一天結束完調查工作，我們必須從3,000 m的地方往上走回停車處，而隔一日得要走下坡去量測森林裡的樹木，然後再往上往回走一次，日復一日。走在這個空氣稀薄的高海拔地區，也持續走了5個星期，每日未了的工作，重複登上攀下的動作，內心出現了馬洛里、出現了神話薛西佛斯，持續進行這些看似愚蠢、反覆、毫無



猶他森林動態樣區。(古鎮嘉 攝)



整個Cedar Breaks地景，由火山岩與沉積岩組成，經過長期地形抬升及冰雪侵蝕所形成的峽谷(畫面正中央為猶他森林動態樣區的位置)。(古鎮嘉 攝)

進展的動作，其實已經一點一滴地完成小小的進度，體能也逐漸適應這個空氣稀薄的環境，內心則更加無畏於眼前所面對的未知。

這個樣區並不是一個典型的矩形樣區，當初設立時是從峽谷邊緣往北從較為平坦處設立，並沿著峽谷邊緣劃設，形成一個像是沿著矩形的對角線砍半的三角形。原因是這個樣區的另一個三角形，是令人讚嘆、窒息與畏懼的峽谷。峽谷的邊緣，我們都稱之為懸崖，懸崖上會有零星的幾棵樹，因為樹就在那裡，所以通常是需要有經驗的調查人員，或是平衡感很好的調查人員進行。為了確保人員的安全，我們會用對講機回報我們目前已抵達(或離開)懸崖的調查，因為一失足，就有可能會成千古恨，所有的動作都必須要以安全為優先。除了這個懸崖以外，樣區內的陡坡也會令人更加疲憊，雖然這些陡坡不會像懸崖一樣，讓人失去性命，但最崩潰的是在坡度30–40度的區域，一個人自己量測懸在陡坡上的70 cm大樹，一個人、一把尺，用己身所有力氣去完成那艱鉅的量測。

此次的工作，除了要進行死亡風險與枯木調查以外，還得要進行這個樣區每5年一次的複查。這代表除了要確認每棵木本植株的存活以

外，還得要在胸高處量測胸徑，多了這個測量項目，意味著我們必須和這個森林長期奮鬥，將每一棵樹量過一遍。

猶他森林動態樣區不像前面兩個樣區(風河森林動態樣區及優勝美地森林動態樣區)一樣，都有50–60 m的樹高，這個樣區因為位在懸崖邊，再加上夏季從墨西哥吹上來的季風與冬季地形風的影響，導致植株高度大約20 m左右，裸子植物的枝下高(樹冠底部到地面的距離)也都低非常多，大概0–1 m左右。因此，每次要開始量樹的時候，要穿過各棵小樹，並且要將尺不斷地經過各種枝條，速度不能太快，否則堅韌的樹枝，將會插進手指，讓手部受傷。

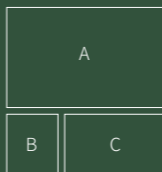
除了氣候影響到樹高與枝下高以外，這些樹木為了要抵抗甲蟲、火災，因此植株在很矮的時候就開始具有繁殖能力，以快速增加族群量；甚至，這裡的樹木為了要抵抗風，常常會看到大樹周圍不到2 m的區域會有一整圈密集的小樹。再從整個地景來看，植株密度最高的位置是位於懸崖邊，接著植株密度再往平坦處遞減。因此，風的影響不只導致樹高變得較低矮，甚至影響到樹木的密度。

雖然樹的密度偏高，但風景怡人是不會騙人的。當我在休憩片刻的時候，拿起手中的三明治坐在懸崖旁邊，可以看到整個峽谷壯觀的地貌。雪松峽谷紀念區的峽谷包含了上層的火山岩與底部的沉積岩，經過地形的抬升作用以後，整個原本應該在海拔1,800 m的岩石被抬升到3,000多公尺，最後再經過夏季雨水、冬季冰雪的侵蝕，碩大的岩盤因為質地差異再加上侵蝕作用，經過了好幾千年變成了一座峽谷，裡面則呈現出大小不均的像是城堡的峽谷地貌。

因為地形高度的異質性，在猶他森林動態樣區內不同物種的木本植物也有各自喜好生長的生育地，呈現出非常強的物種與生育地間的關聯性。樣區內的主要優勢物種是落磯山冷杉(*Abies bifolia*, subalpine fir)，是

樣區內普遍在各個生育地都會分布的物種。而在比較平坦的區域則是大面積的北美白楊(*Populus tremuloides*, American aspen)；喜好長在30-40度的陡坡上，而且可以長到胸高直徑70 cm而且又很難量的則是軟枝五葉松(*Pinus flexilis*, limber pine)；另外還有兩種雲杉，分別為英格曼雲杉(*Picea engelmannii*, Engelmann spruce)及藍雲杉(*Picea pungens*, blue spruce)，這兩種物種生長在不同海拔的生育地，這兩種物種的針葉非常刺，再加上枝下高非常低，對於調查人員來說，在量測上會非常困擾；除此之外，還有令人討厭的小灌木歐洲刺柏(*Juniperus communis*, common juniper)，總是會在經過的時候不經意刺到小腿與膝蓋，甚至還得要在這之中找到量測點與樹牌，需要大量的耐心並忍痛撥亂枝條才能找

落磯山冷杉的毬果照。(古鎮嘉 攝)



A. 在猶他森林動態樣區內形成純林的北美白楊。(古鎮嘉 攝)

B. 藍雲杉的植株照，包含毬果與雄花序。(古鎮嘉 攝)

C. 森林內的低矮灌木，歐洲刺柏。(古鎮嘉 攝)



A



B

到測量點。另外，在樣區內懸崖到陡坡枝間有一塊平坦處，這塊平坦生育地的環境較為潮溼，並以大盆地刺果松(*Pinus longaeva*, Great Basin bristlecone pine)為優勢，這種物種非常長壽，樣區內年齡最大的大盆地刺果松可達1,500歲，而倒在地上的，則高達2,200歲。這塊懸崖上來的平坦處之所以有這麼長壽的樹，除了物種本身的特性以外，也因為這塊生育地不容易被火燒的緣故。這個區域的火災週期性是每200年一次，而這些樹所處的地形夠遮蔽，環境夠潮溼，導致這些植株不容易被火燒波及，躲過這些火災，進而存活得更加長久。

而我們也在這些樹木生長的一千多年歲月裡頭，記下她這千分之一歲的生長紀錄，面

對這好幾世紀的生命體，人類在她面前始終顯得渺小。在這海拔3,000 m的境地，每日呼吸著稀薄的空氣，上升與下降，我也開始在我的人生寫下一筆紀錄：「達成持續每天都在海拔3,000 m生活與工作」。也在不經意地疲憊當中，身體與這個境地融為一體，如山、如樹、如森林；面對這些持續反覆的工作，突破自己體力上的極限，逐一為生、為命、為大地，完成具有歷史意義的紀錄。

### 結語

是不是真的已經到達American Pro了？其實也不是很確定。但心中卻又多了另一個藍圖：「是不是有機會可以再見到世界不同的森

林樣區？」無論參訪、調查，都可以在我的地圖上，增加一個小勾勾。回到臺灣後，我不斷地想著這些森林的研究，想著這些樹，想著如何開始這一系列的故事。想著想著，身子動了起來，我們開始在南仁山森林動態樣區內，去尋找真正樹木的存活脈絡，在不同的空間與時間維度下，從客觀的資料當中，理解臺灣森林幾世紀下的生命故事。

就這樣2024年的一個夏天，我完成了3個森林動態樣區的調查，走了3個重要的美西森林動態樣區。我要感謝iPACE計畫(International Partnerships in Agriculture, Climate & Environment)的經費支持，以及感謝Department of Plants, Soils & Climate、

A. 達1,500多歲的大盆地刺果松。(古鎮嘉 攝)

B. 生長在峭壁邊緣的大盆地刺果松。(古鎮嘉 攝)

Department of Wildland Resources, Utah State University, USA與國立中興大學國際農學碩士學位學程的協助，讓我可以順利完成研究。另外也感謝國立中興大學國際農學碩士學位學程趙國容教授、國立嘉義大學森林暨自然資源學系趙偉村副教授兩位老師的研究團隊成員，協助我在美西森林調查時的臺灣事務。現在，我又再回到風河森林動態樣區裡，進行了每5年一次的森林複查，去瞭解花旗松、異葉鐵杉，以及太平洋冷杉如何在時間長河下，演替出下一世代的森林。



*Onychostoma barbatulum*

## 前言

說到白甲魚(*Onychostoma*)，在臺灣更常聽到的俗名為「鯛魚」與「苦花」，牠們的英文名稱為“Shoveljaw fish”，意指牠們具有鏟狀的下巴，可用來刮食石頭表面的藻類和有機生物膜(biofilm)。在臺灣，目前已知分布的白甲魚共有兩種，分別為高身白甲魚(*Onychostoma alticorpus*)與臺灣白甲魚(*O. barbatulum*)。其中，臺灣白甲魚分布較廣，棲息於中國福建閩江及周邊水系，以及臺灣各大河川與獨立溪流中；而高身白甲魚則為臺灣的特有種，主要分布於東部與西南部的溪流環境中。然而，放眼整個白甲魚屬，目前已知的物種多達30餘種，物種多樣性相當高，而臺灣的兩種僅是其中的一小部分。接下來，讓我們一起來認識白甲魚背後更精彩的故事。

◀ 臺灣白甲魚。(陳冠勳 攝)

▼ 高身白甲魚。(陳冠勳 攝)

*Onychostoma alticorpus*

# 溪流中的鏟 鯛魚—— 白甲魚

Warriors of the river:  
the shoveljaw fishes,  
*Onychostoma* spp.

鄧維德 Wei-De Deng |  
中國韶關學院助理研究員 | dddwade@163.com

莊維誠 Wei-Cheng Jhuang |  
國立中山大學博士候選人

## 白甲魚的名字其實來得不簡單！

你知道嗎？白甲魚屬的分類歷史其實相當曲折。自1871年記錄到第一條屬於這一支系的魚類以來(Bleeker 1871)，由於早期分類體系尚未建立，學者們曾依外觀特徵，將這群形態相似的魚類分別歸入當時已建立的裸頰魚屬(*Gymnostomus*)、突吻魚屬(*Varicorhinus*)，以及後來提出的鏟頰魚屬(*Scaphesthes*)等不同屬別(Nichols 1928)。直到1896年，白甲魚屬(*Onychostoma*)這一名稱才被正式提出(Günther 1896)。然而，該屬直到1989年才被廣泛接受為一個獨立且穩定的分類單元，並被歸入鯉形目(Cypriniformes)、鯉科(Cyprinidae)、鯉亞科(Barbinae)之下(Chen 1989)，此後也逐漸成為東亞地區重要且受到廣泛研究的分類群。

## 口型差異與演化線索

白甲魚在外形上具有明顯的共同特徵：嘴位於頭部下方，下頷具銳利、外露的角質邊緣，能有效刮食石頭表面的藻類與生物膜。不過有趣的是，根據部分學者的觀察，白甲魚的成員其實可以依照嘴巴的寬度，分為三個類群：

- (一) **口型 I (小口型)**：嘴的寬度小於頭寬，代表種如小口白甲魚(*O. lini*)與粗鬚白甲魚(*O. barbatum*)等。
- (二) **口型 II (中等口型)**：嘴寬約等於頭寬，代表種如稀有白甲魚(*O. rarum*)、准白甲魚(*O. simum*)、葛氏白甲魚(*O. gerlachi*)與粗鱗白甲魚(*O. macrolepis*)等。
- (三) **口型 III (寬口型)**：嘴型較平直，嘴寬大於頭寬，包括細尾白甲魚(*O. lepturum*)、臺灣白甲魚與高身白甲魚等。



白甲魚口型示意圖(腹面觀)。(鄧維德 繪製；莊維誠 提供)



我們分析了白甲魚部分種類的粒線體DNA(mtDNA)序列，發現口型 I 的幾個種在遺傳上彼此接近，可能形成一個獨立的分支；而口型 II 與 III 的種類，則在基因層面上並沒有明顯的區別。這樣的發現讓研究者認為，與其以傳統的三口型分類，不如依照遺傳親緣關係，將白甲魚屬重新分為「小口型」與「寬口型」兩大類群，可能更能反映牠們的演化歷史。



A. 葛氏白甲魚。(鄧維德 攝；莊維誠 提供)

B. 白甲魚多棲息於河流的潭區。(莊維誠 攝)

## 鏟嘴吃法有學問：

### 白甲魚的進食技巧與適應

白甲魚最具代表性的特徵，莫過於牠那獨特的口唇構造，這種構造與牠們的生活習性，特別是取食方式，有著密不可分的關係。白甲魚多棲息於山澗溪流或江河中、上游等湍急的環境，偏好底質以礫石為主的河段。在這樣的水域中，牠們的獵物也進化出強大的「防沖刷」能力，有的緊貼石面，有的則以鉤狀

附肢牢牢固定在底層。想要把這些附著力驚人的食物從石頭上取下來，可不是件容易的事。而白甲魚的嘴部構造，正好就像一把天然的刮刀，能有效刮食附著在石頭表面的藻類與其他食物，這正是牠們對急流環境所演化出的巧妙適應。

那麼，白甲魚到底吃些什麼呢？一般而言，矽藻與綠藻是牠們最主要的食物來源，同時也會攝取植物碎片與各類小型水生無脊椎動物。以臺灣白甲魚為例，其食性以附著於石塊表面的矽藻與綠藻為主，並也輔以棲息於清澈水體中的小型無脊椎動物，如石蠶(石蛾幼蟲)、蜉蝣幼蟲與禿翅類昆蟲等。分布於中國南部各水系的葛氏白甲魚的食性則較廣泛，除了藻類與植物碎片外，淡水蚌類與小型殼菜蛤也常見於其胃內容物中，可說是一種不太挑食的白甲魚物種。至於分布於長江流域的粗鱗白甲魚則偏好動物性食物，以小型無脊椎動物為主食，僅偶爾刮食藻類，可說是白甲魚屬中的「肉食系成員」。

▼ 臺灣白甲魚(幼魚)與生活環境融為一體。(鄧維德 攝；莊維誠 提供)

### 分布廣，但對環境要求高： 白甲魚的地理範圍與生存條件

目前已知的白甲魚屬魚類主要分布於中國長江流域及以南的水系，並一路延伸至越南北部的紅河水系與湄公河流域，而部分種類則向北延伸至淮河、渭河與海河等流域。

其中，有些白甲魚的分布範圍相當廣泛，例如臺灣白甲魚，除了出現在臺灣各大水系外，亦分布於中國的長江下游、珠江、閩江及浙江的靈江等水域。相較之下，有些物種則屬於地區性的特有魚類，例如高身白甲魚僅分布於臺灣東部與南部的溪流；閩南白甲魚(*O. minnanense*)則為福建九龍江的特有種。

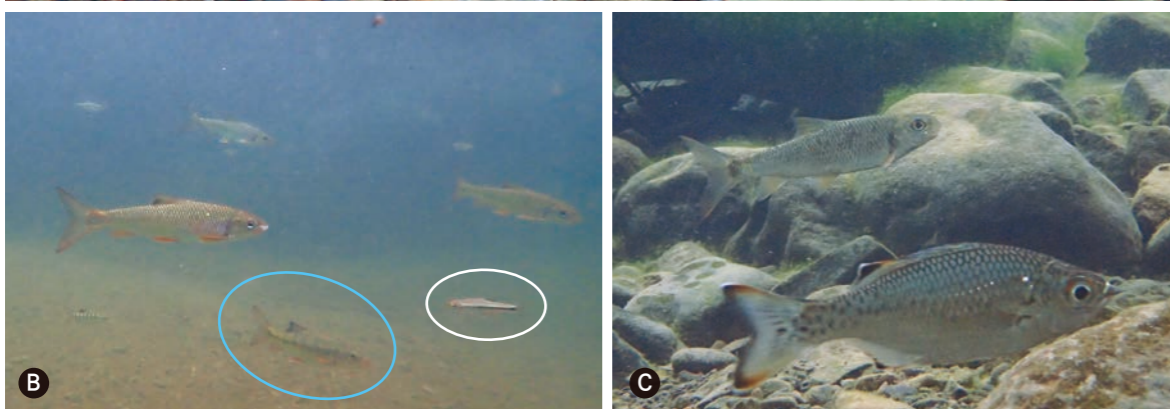
有趣的是，部分白甲魚物種在地理分布上呈現明顯的南北分化趨勢。例如葛氏白甲魚主要分布於中國南部，見於瀾滄江、元江、珠江及海南島等地；而多鱗白甲魚則較常見於中國北部流域，如長江、淮河、渭河與海河。

儘管分布於多樣的河川系統，白甲魚類仍具有一項共同的生態特性：只能適應清澈且持續流動的水體。牠們雖然不若虹鱒(*Oncorhynchus mykiss*)對水質的要求那般嚴苛，但對於低溶氧與水體汙染仍極度敏感。因此，白甲魚大多棲息於各水系的中、上游河段。若偶爾出現在下游，通常也僅限於水質仍維持良好、汙染程度較低的河段。

▼ 在石塊上方群游覓食的高身白甲魚幼魚。(陳冠勳 攝)

除了對水質要求高以外，白甲魚屬魚類大多具有河內洄游(potamodromy)的習性，對棲地的空間結構與環境複雜度也有相當明確的需求。牠們通常在早春時節成群溯河而上，進入上游河段覓食與繁殖，到了秋冬季，則會順流而下，前往較深、底質多為礫石或巨石的河段中度冬。不同物種亦發展出與其棲息環境相適應的生活習性。例如分布在長江以南的白甲魚種類，通常在每年汛期前後成群溯河至上游，並於立秋前後再隨水流退至中下游，最後在冬季藏身於河道中深水區的亂石堆中越冬。相較之下，生活於較高緯度地區的粗鱗白甲魚，則偏好棲息於海拔約300公尺至1,500公尺、流速快、水質清澈且底質為礫石的山區河流，牠們常利用河道中的岩石裂隙或溶洞湧泉等微棲地進行生長與避寒，其洄游行為並不顯著。





A. 高身白甲魚與其身後石塊上的食痕。(黃文謙 攝)

B. 與臺灣鬚鱮(*Candidia barbata*, 白圈)、臺灣石鱧(*Acrossocheilus paradoxus*, 藍圈)共游的臺灣白甲魚。(陳冠勳 攝)

C. 在臺灣獨流溪中與黑邊湯鯉(*Kuhlia marginata*)共域的臺灣白甲魚。(莊維誠 攝)

從白甲魚的分布與生活習性來看，牠們對棲地環境的要求一點也不低，因此極容易受到環境變化的衝擊。近年來，受氣候變遷、水力發電設施興建，以及非法捕撈等多重因素影響，白甲魚屬魚類的野生族群正面臨急遽下降的危機。在IUCN國際自然保育聯盟的紅皮書中，目前僅有被列為極危(CR)的四川白甲魚(*O. angustistomatum*)、瀕危(EN)的高身白甲魚與近危(NT)的葛氏白甲魚，而多數種類則因資料缺乏而無法被正式評定。這往往並非代表牠們沒有生存危機，而是因為族群數量太少、分布零散，或實地調查困難所致。此外，已有研究指出小口白甲魚與稀有白甲魚等物種，其族群狀況可能已處於易危(VU)或近危(NT)等級。又如臺灣白甲魚，儘管分布範圍廣泛，卻已在部分流域(如珠江支流北江)呈現族群破碎化與分布縮減的現象，僅能在上游少數溪段發現其蹤跡，在水壩以下的河段更是難以見到，顯示其生存壓力不容小覷。



水下石塊上的臺灣白甲魚食痕。(陳冠勳 攝)

## 結語

截至目前為止，我們對白甲魚的繁殖行為、生理特徵、甚至完整的生活史仍所知有限。然而可以確定的是，牠們作為急流生態系中極具指標性的成員，正默默承受著來自環境變遷與人為干擾的雙重壓力。我們對牠們瞭解得太少，給予的保護也往往來得太遲。是時候，讓更多人看見白甲魚的存在，使這群來自清澈溪流、擁有鏟狀下巴的魚類，擁有一個得以延續的未來。

此外，根據2025年初最新的研究結果，原本廣義的白甲魚屬已被重新劃分為四個屬，分別為白甲魚屬(*Onychostoma*)、鏟吻魚屬(*Scaphostoma*)、鏟頷魚屬(*Scaphesthes*)與窄吻魚屬(*Angustistoma*)，並與光唇魚屬(*Acrossocheilus*)、瓣結魚屬(*Folifer*)共同歸入光唇魚亞科(*Acrossocheilinae*)。其中，臺灣白甲魚被重新歸入早期即被提出的鏟頷魚屬，其學名更新為*Scaphesthes barbatula*，中名稱為臺灣鏟頷魚(Hoang et al. 2025)。依此修訂，目前在臺灣僅剩高身白甲魚仍隸屬於狹義的白甲魚屬。然而，鑑於上述分類修訂尚未被臺灣主要的魚類資料庫與相關名錄全面採納，本文仍暫時依循過去普遍接受的分類架構進行敘述，以利讀者理解與對照。



# 瘤金花蟲的生活史 與行為初步觀察

Observation on the life cycle  
and behavior of *Chlamisus* sp.

羅美玲 Mei-Ling Lo |

荒野保護協會桃園分會、臺灣蝴蝶保育學會、桃園鳥會推廣講師

m026802@yahoo.com.tw

## 前言

悠遊山林總有機緣與蛛蟲相遇。2016年2月21日筆者在桃園市虎頭山香楠樹植株上，發現長約3 mm類似蛹殼又似樹瘤的不明物體，取下剝開硬殼，發現似甲蟲的蛹體。好奇帶回家觀察，同年4月2日蛹體羽化，鑽研金花蟲的友人余素芳告知是某種金花蟲，屬於瘤金花蟲類群。據臉書社團「台灣的金花蟲」的管理員李奇峯博士回覆，臺灣學者目前對於這類群金花蟲尚未有所研究，種類不易鑑定，分類上有待釐清。經查臺灣生命大百科(Taiwan Encyclopedia of Life, TaiEOL)，至2017年這類群在臺灣有20種，然而均未附上可供比對的圖片，這也成為筆者日後持續探究的動機。



A. 似蛹殼又似樹瘤的不明物體；B. 疑是甲蟲的蛹體；C. 羽化的成蟲。

幼蟲以自己的糞便為巢房。



成蟲外形似蟲糞。



鱗翅目幼蟲的蟲糞。



### 分類地位與外形描述

此蟲分類上屬金花蟲科(Chrysomelidae)，瘤金花蟲亞科(Chlamisinae)，*Chlamisus*屬。瘤金花蟲亞科也稱糞金花蟲亞科，此亞科的幼蟲以自己的糞便為巢房，成蟲體表密布大小與形狀不一、凹凸似瘤的刻紋，俗名糞金花蟲。據臉書「台灣的金花蟲」管理員曹美華綜合引用《台灣產金花蟲科圖誌》第一冊及第二冊的描述，此亞科的共同特徵有4項：(一)體型小，翅鞘上有突起物，外觀似毛蟲糞或樹瘤；(二)頭部藏在前胸背板下；(三)具觸角溝；(四)腹部中間三節向前凹陷。筆者觀察的*Chlamisus*

sp.物種，成蟲的外形酷似鱗翅目幼蟲的糞便，雌雄外觀極為相似，僅能在交尾時由體長差異辨識，雄蟲長約2 mm，雌蟲長約3 mm。牠們體表布滿刻紋外，前胸背板隆起。頭部很小，藏於前胸背板內，僅露出面部，複眼內緣凹陷呈蠶豆狀，觸角基部紅褐色。將其翻身，頭部完全縮進前胸內，露出扁平的面部；觸角可收進觸角溝內；6足跗節紅褐色，收起後貼身緊抱，置入胸部的凹槽裡，似穿著紅靴的跗節展露無遺。《台灣產金花蟲科圖誌》共同作者余素芳暱稱此種成蟲為紅靴瘤金花蟲，雖非正式的名稱，卻非常貼切，筆者借用此名描述該物種。

成蟲體表布滿凹凸刻紋，前胸背板隆起。



成蟲頭部藏前胸內，僅露出扁平的面部。



成蟲翻身後，觸角和六足收在溝槽內。



### 繁殖季節

筆者整理2016年至2025年所有在桃園市虎頭山拍攝紅靴瘤金花蟲的圖檔，檢視歷年的影像，成蟲在一年中最早出現的日期在2023年2月23日，最晚是2024年6月1日。產卵期為3月至5月，高峰期則在4月。筆者觀察紅靴瘤金花蟲產卵的樹種，有紅楠(*Machilus thunbergii*)、香楠(*Machilus zuihoensis*)及樟樹(*Camphora officinarum*)，三種植物都屬樟科(Lauraceae)，也都是虎頭山的優勢種，牠們偏好前兩種植楠屬(*Machilus*)的植物，2024年4月3日，筆者沿著必經的路邊山徑，檢視植楠屬植物近30棵植株，觀察高度在2 m以下的植株或枝條，總計發現7棵植株上有成蟲，數量分別是4、4、1、1、1、1、1，共有13隻，其中有的雌蟲正在產卵。除了成蟲，也觀察到雌蟲產下已裹糞的卵粒及幼蟲羽化後留下似糞的空蛹殼。之後，曾經觀察到在一棵植株上已附著10幾粒的卵及4隻雌蟲正在產卵和1隻成蟲停棲休息。一棵植株同時見到5隻個體是最高紀錄。連續觀察此植株4天，都有5隻成蟲停棲，是否是同樣的個體便不得而知，而這4天也都能觀察到雌蟲產卵的行為，4天過後，就全部失去蹤影了。也曾經觀察到一棵紅楠植株，早上有4隻成蟲停棲，下午回程卻全部失蹤。5月漸漸進入繁殖期的尾聲，僅有零星幾筆產卵的紀錄。



- A. 正在產卵的雌蟲。  
B. 葉腋上一些裹好糞便的卵粒。  
C. 羽化後留下似糞的空蛹殼。



## 成蟲取食行為和寄主植物

筆者觀察的寄主植物(楨楠屬植株)大多是樹圍10 cm左右、樹高1-2 m。雌蟲會在細枝條的末端及粗幹上萌蘖的極細枝條上產卵。早期一直不清楚成蟲以什麼為食，2024年3月29日，首次發現紅楠葉片上有一對交尾中的成蟲，拍下照片後，將小枝條剪下帶回觀察。

帶回的一對成蟲放入玻璃罐中，以保鮮膜封住罐口，上面以針密刺許多小孔，罐內總是更換2-3根新鮮的香楠或紅楠或樟樹的嫩枝條。原來，牠們只啃食枝條的表層，並不吃葉片。成蟲取食的量非常少，進食時也幾乎靜止不動，野外不易見到成蟲的取食行為。根據李奇峯博士帶領的臺灣金花蟲團隊研究成果，這類瘤金花蟲即使外形難以辨識種類，仍然可以依科別的特定植物辨識物種。

- A. 飼養的成蟲進食後的褐色食痕和受干擾棄置的卵。
- B. 飼養的成蟲進食後的褐色食痕。
- C. 成蟲野外進食中，只啃食枝條的表層。
- D. 成蟲野外進食中，綠色的新鮮食痕(白色箭頭)。
- E. 交尾中的成蟲。

E



## 室內求偶行為觀察

2024年3月29日將交尾中的雌雄成蟲帶回飼養後，才有機會觀察到雄蟲求偶的細部行為。雄蟲先以六足抱住雌蟲腹端，若此時雌蟲正在進食且不願意配合交尾，雄蟲會爬到雌蟲背上遊走，伺機回到交尾的位置。雄蟲的前足搭在雌蟲背上，中足和後足分別抱住雌蟲的側面和腹面，兩者呈L型姿態接觸。起先，雄蟲會左右搖擺身體以調整姿勢，接著一段時間則以中足拍打雌蟲，當成功交尾之後，雌雄成蟲會長時間靜止不動。

交尾的處所並不固定，無論葉面、葉背、葉腋、葉柄、莖，甚至玻璃壁面皆可見。雄蟲活動性稍高，因此較常看到牠在容器中移動位置。曾有一次，因在玻璃罐中找不到牠們的蹤影，筆者將瓶身倒置並輕輕晃動，這一對交尾中的成蟲就掉至瓶底，接著雄蟲在雌蟲身上重新調整交尾姿勢，而雌蟲則揹著雄蟲在瓶內到處爬行，即使是光滑垂直的壁面也能行走自如。最後，牠們停在垂直的玻璃壁面，靜止不動繼續交尾。

筆者在家中連續觀察這一對成蟲的21天期間，牠們每天都有交尾行為，分分合合，每日至少1-2回。趁連續幾日的雨天，無法出門，筆者得以隨時觀察並記錄牠們每次交尾持續的時間，一般短則2-3小時，長則可達8-9小時，每晚睡前仍會再觀察，偶爾甚至深夜12點過後還能看到交尾行為。

成蟲交尾時幾乎停在原處不動，長時間交尾才會換位置2-3次。觀察到最誇張的1次，是早上10:30已經交尾，持續至晚上11:30。這段時間，換了3次位置，但仍然在原處附近，也是首次觀察到雌蟲有一邊進食一邊交尾的行為。筆者每日早上8點前後觀察牠們，雌蟲與雄蟲幾乎是呈分棲現象，通常9點後才看見交尾。



雄蟲會爬到雌蟲身上遊走。



雄蟲試圖和雌蟲交尾。



成功交尾呈L型之姿。

## 產卵行為

觀察紅靴瘤金花蟲產卵的行為最是有趣。雌蟲選擇產卵的位置幾乎都是聚產在葉腋、枝桠分叉基部或芽鱗處，極少數產在細莖上或葉面。早上或下午都有產卵的紀錄。雌蟲以第3對步足抱著產出的黃色卵粒，一邊排糞，慢條斯理地將糞便均勻裹在卵粒表層，產卵過程至少花40分鐘。不僅成蟲外形像蟲糞，包裹後的卵更像蝶蛾幼蟲的糞便。雌蟲把卵粒固定在植株上後，有的會在卵旁繼續產卵，有的則在卵旁休息一段時間，才繼續產卵。整體而言，雌蟲活動力不高，在野外較難有機會看到雌蟲在植株上爬行。

雌蟲將卵粒包裹糞便時，若遇到干擾會中止包裹的行為，事後也不會繼續修補未完成的工作，以致枝條上偶爾可以看見被雌蟲棄置後半裸露的卵。

筆者在2024年3月29日帶回家中飼養的那對成蟲，雌蟲於次日就產3粒卵，在第15天後就未再產卵，總計產下20幾粒的卵。雄蟲於4月18日死亡，雌蟲於4月22日死亡，雌蟲僅比雄蟲多活4天。



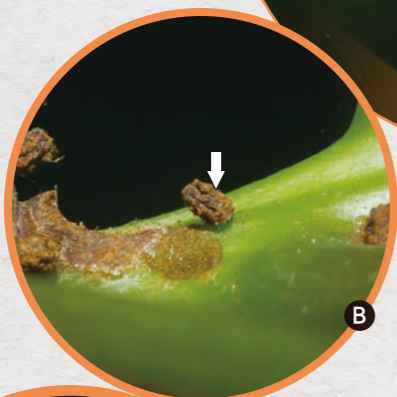
- ▲ 雌蟲將卵聚產在葉腋。
- ◀ 雌蟲將卵聚產在芽鱗處。



- A. 剛產出的黃色卵粒。
- B. 雌蟲第3對步足抱著卵粒，一邊排糞將卵裹糞。
- C. 卵粒表面已均勻裹上糞便。
- D. 雌蟲產下卵粒後鬆開第3對步足。
- E. 雌蟲產卵中受干擾，棄置半裸露的卵。



A



B



C



D



E

### 幼蟲的取食行為

筆者飼養的這隻雌蟲所產下的卵粒，由於無法判斷是否孵化，未能及時補充新鮮的枝條，可能導致孵化後的幼蟲因枝條乾枯而無法進食。雖然能記錄野外雌蟲產卵的日期，但是孵化後的幼蟲依然以糞殼為巢，且揹著糞殼的蟲體太小(小於1 mm)，也許孵化後只停留在原位置，未移動並進行少量啃食，因而難以確定卵的孵化時間。在野外觀察中，新產下的卵在經過18日後，才發現幼蟲有移動進食的行為。初期幼蟲只啃食其周圍嫩莖的表層，稍長才會移動至其他位置取食，移動時也僅能看到幼蟲一點點的頭部和腳部，且取食量極少，移動範圍也有限。進食時幾乎呈靜止不動，只有口器部分可見，在野外很難有機會觀察到幼蟲在枝條上移動的行為。

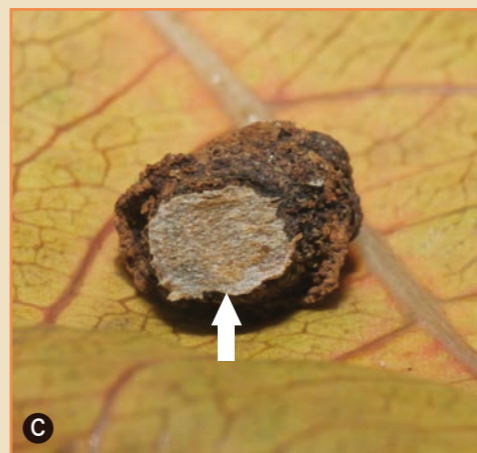
- A. 初期幼蟲只啃食身邊嫩莖的表層。  
 B. 移動中的幼蟲在附近進食。  
 C. 晚期幼蟲的食痕(紅色箭頭)和其停棲凹陷處(白色箭頭)。  
 D. 幼蟲停棲枝桠基部的凹陷處。  
 E. 凹陷應是幼蟲啃咬，使蟲體能牢固其上。



A



B



C

- A. 枝條凹陷處(白色箭頭)和被拔下糞殼的幼蟲。  
 B. 幼蟲很快就窩回糞殼。  
 C. 前蛹有一層薄膜黏固於植株上。

幼蟲剛食用的時候食痕還是呈現綠色，隨著時間推移，會漸漸變成暗褐色。不論成蟲或幼蟲在野外都很难觀察到牠們的取食行為，更難遇見枝條上移動中的幼蟲。7月後，幼蟲會循著舊食痕依序進食，食痕呈暗褐色長條狀。幼蟲停棲的位置多數是在葉腋、枝桠基部，仔細觀察枝條的表層稍微凹陷，推測是幼蟲啃咬所形成，使蟲體能穩固其上停棲，幼蟲取食後常會再回到此凹陷處休息。

2024年10月底，康芮颱風過後，筆者打算取下幼蟲觀察，未料幼蟲的足抓得很牢，只拔下糞殼。再將幼蟲慢慢從枝條取下，蓋上糞殼，幼蟲很快就窩入糞殼中，拍下照片後，將幼蟲放回枝條上，牠又慢慢爬回凹陷處停棲。

12月之後，野外觀察到的幼蟲漸漸未再有取食行為，陸續進入前蛹期。終齡幼蟲化蛹前會將蟲體固定在葉腋或枝桠分叉處，等待化蛹。此時，若強力取下，蟲體與糞殼無法分離，並可見一層薄膜。

# 生活史

## 卵

最初產下的卵呈黃色，裹糞後的卵只有1粒細砂大小，長度小於1 mm。

## 幼蟲

幼蟲期長達數個月。會隨著蟲體增長擴大巢房。終齡巢房長2-4 mm。

## 前蛹

2025年1月14日，於植株採下前蛹期的個體，可惜之後未順利化蛹。



2025年1月14日採下的前蛹。

## 蛹

2023年2月23日，於植株採下化蛹的個體，然之後並未順利羽化。2024年2月29日，於植株採得2隻個體，連蛹殼4-5 mm長。取下剝開，2隻個體都是蛹期，體呈淡黃色。發育較早、個體稍小的其中一隻，眼睛已呈褐色，採集的9日後，發育較慢的另一隻，一對複眼和腹面下端部分呈淺黑色。發育較早、稍小的個體，已經羽化，尾端還留著蛻下的皮，次日野放回原棲地。另1隻發育較晚、稍大的個體，比小個體晚4日後也順利羽化，次日一樣野放回原棲地。



2024年2月29日採得2個蛹，右方較小的個體眼睛呈褐色。

採集9日後，右邊的小個體已羽化。

## 成蟲

初羽化時顏色很淡，蛻下的蛹皮還黏在尾端，次日即為成蟲，漆黑的外觀，紅色跗節顯現。



初羽化個體的側面。



初羽化個體漆黑的背面。

2024年12月底於野外持續觀察1隻已固定在植株上的前蛹，至次年3月初，未曾移動位置，3月11日觀察時已羽化。羽化是從固定枝條遠端糞殼平整的圓孔鑽出，頂開的圓蓋還在一旁。



羽化是從糞殼遠離枝條的另一端鑽出。



糞殼平整的圓孔和頂蓋。

綜合前述，紅靴瘤金花蟲是一年一世代。產卵期為3月至5月，4月是高峰期。幼蟲期長達數個月，進入12月時陸續以前蛹度冬，隔年初春化蛹，觀察到成蟲的出現時間為2月至6月。

## 結語

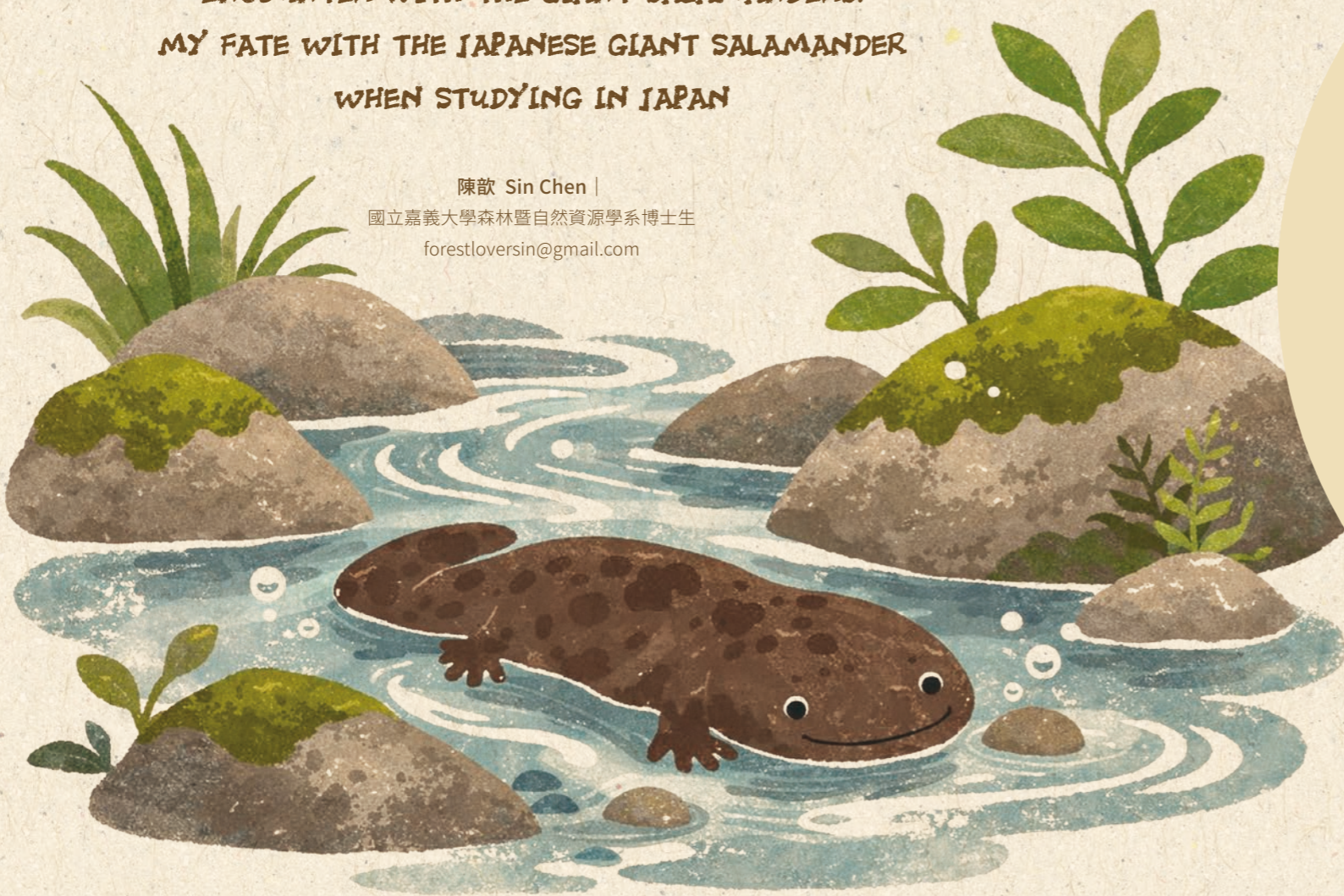
紅靴瘤金花蟲成蟲和幼蟲不食用葉片，而是啃食細莖表層，這樣的取食行為在昆蟲界較為罕見。不僅成蟲外形極像蝶蛾幼蟲的蟲糞，雌蟲產卵時以糞裹卵，幼蟲以排出的糞便為巢材擴大巢房，蛹期藏身糞殼內等待羽化，終其一生高明的偽裝術，避敵隱身的生存策略極為有趣。

# 與鯢相遇—— 在日留學邂逅鴨川之主 日本大鯢

ENCOUNTER WITH THE GIANT SALAMANDERS:  
MY FATE WITH THE JAPANESE GIANT SALAMANDER  
WHEN STUDYING IN JAPAN

陳歆 Sin Chen |

國立嘉義大學森林暨自然資源學系博士生  
forestloversin@gmail.com



## 契機

2023年全球在經歷將近三年的疫情籠罩後終於疫情趨緩，筆者幾經思量毅然決然地送了日本留學申請，獲得京都日本語學校留學的機會，在此之前因工作關係接觸了兩棲類的山椒魚，對這充滿神秘面紗的生物產生了好奇。溫帶地區的日本作為山椒魚大國，擁有非常多山椒魚種類及相關的研究，想藉著在日本的這個機會多認識點日本的山椒魚。在預做行前準備的過程中瞭解了日本特別天然紀念物日本大鯢(*Andrias japonicus*)的存在，主要棲息在關西地區，而位在關西的京都也是日本大鯢的原生地之一，期待自己能在這一年的留學期間盡可能地拜訪日本大鯢相關的地區。因為京都水族館有飼養展示大鯢，來到京都後直奔水族館首次邂逅了日本大鯢，逐漸被牠可愛的模樣及獨特的生態特性吸引，開始了一趟追逐大鯢悸動的旅程。

## 鮎是甚麼

鮎屬於兩棲類動物有尾目的一群，其中現存的物種包括成體全長約10公分左右的山椒魚科(小鮎) (Hynobiidae)及俗稱大鮎的隱鰓鮎科(Cryptobranchidae)兩大類群，大鮎為現存兩棲類動物中體型最大的物種，包括大鮎屬(*Andrias*)的中國大鮎(*A. davidianus*)、華南大鮎(*A. sligoi*，俗稱娃娃魚)及日本大鮎(俗稱大山椒魚)，以及隱鰓鮎屬的美洲大鮎(*Cryptobranchus alleganiensis*)。

隱鰓鮎科在日本大鮎為日本特有種，於1952年(昭和27年)依文化財保護法被列為日本特別天然紀念物，主要分布在本州的岐阜縣以西、四國及九州的部分地區。日本大鮎的全長約70公分，部分個體可長達1公尺以上。野外壽命目前尚不明確，圈養環境下壽命約60-70年。繁殖季於每年8月下旬至9月上旬，雄性大鮎有築巢行為，等待雌性前來，每次產卵數約300-700顆卵粒，雄性有護卵行為，卵約40-50天孵化。

日本大鮎屬於夜行性動物，白天會在石縫或蘆葦堆隱蔽處休息；幼生大鮎以水生昆蟲為主食，成體則以魚類、蟹類、蛙類為主食，有時可捕捉到蛇類或小型哺乳類，是河川食物鏈中的頂端消費者。大鮎視力差，主要以坐等方式並藉由扁平的頭部及皮膚皺褶去感受身旁水壓的變化，以瞬間張開大嘴讓口腔內部產生負

壓的吸食方式將身旁的所有生物及非生物一併吸進嘴中。其捕食方式也讓河中的垃圾成為威脅大鮎生存的因素之一。

日本大鮎在過去所遭受到的威脅為獵捕，1952年列為特別天然紀念物後禁獵，而與日本大鮎親緣相近的中國大鮎，在1975年受華盛頓公約保護以前，也常被引進各國作為食物及藥材。在日本引進養殖過程中，有部分中國大鮎個體逃脫並在野外繁殖成族群，中國大鮎體型較大也較為強勢，日本大鮎在擇偶上會選擇體型較大的個體，導致有雜交個體的出現，最後導致日本大鮎有基因汙染等問題，且純種日本大鮎有越來越少的趨勢。較強勢的中國大鮎在棲地及食物上的競爭較為優勢，導致日本大鮎生存上也受到間接的威脅。現今日本對於日本大鮎、雜交大鮎及中國大鮎有一系列的保育研究及措施，期待能保存並恢復日本大鮎的族群生態。

## 三重縣赤目山椒魚中心

2018年筆者跟著願景青年行動網協會到三重縣赤目森林參加國際志工體驗參訪，可詳見《自然保育季刊》106期的〈赤目森林工作趣〉一文，每次到關西地區旅遊時，有機會就會再次訪問赤目森林的社長伊井野先生。伊井野先生知道我對日本大鮎等山椒魚有興趣後，興奮地跟我說名張市及伊賀市的河川流域為日本大鮎重要的棲息環境，當地設有山椒魚中心

及飼養日本大鮎的資料館，還親自介紹筆者認識各單位負責人，從他們口中實際瞭解當地日本大鮎狀況，念這麼久的日文終於派上用場，也沒想到5年前的機緣可以成為現在的助力。

## 名張市鄉土資料館

日本大鮎現在面臨嚴重的雜交問題，如今在野外看到的大鮎大多為雜交個體，為了避免原生種個體再受到基因汙染，在野外捕捉後經

基因分析判定為雜交個體時，會用人工方式飼養隔離，但養在哪裡便是一大問題。赤目所在地區的名張市並沒有大型水族館，因此名張市政府便利用廢棄小學中的游泳池做為飼育這些雜交大鮎的場所，至今游泳池內有超過100隻雜交個體。該廢棄小學現今改為當地鄉土資料館，除了介紹當地歷史文物外，捕捉到個體較小之雜交大鮎時，會飼養於水族箱中展示，供一般民眾參觀認識不同年齡大小的雜交大鮎。



A. 名張市鄉土資料館職員介紹泳池中的雜交大鮎。

B. 名張市鄉土資料館雜交大鮎養殖場，由廢棄小學游泳池改建。

### 日本山椒魚中心(赤目瀑布水族館)

另外當地著名景點之一的赤目四十八瀑布流域為日本大鯢原生育地之一，步道入口設有日本山椒魚中心供遊客參觀，以日本大鯢作為吉祥物名為TACKY(タッキー)和SAN醬(さんちゃん)歡迎大家前來參觀散步。透過伊井野先生的介紹，直接跟日本山椒魚中心的水族館館長朝田先生聊天，並認識整個山椒魚中心日本大鯢飼養情形，甚至還帶筆者參觀後場飼養各種山椒魚的狀況。山椒魚中心裡面飼養的山椒魚

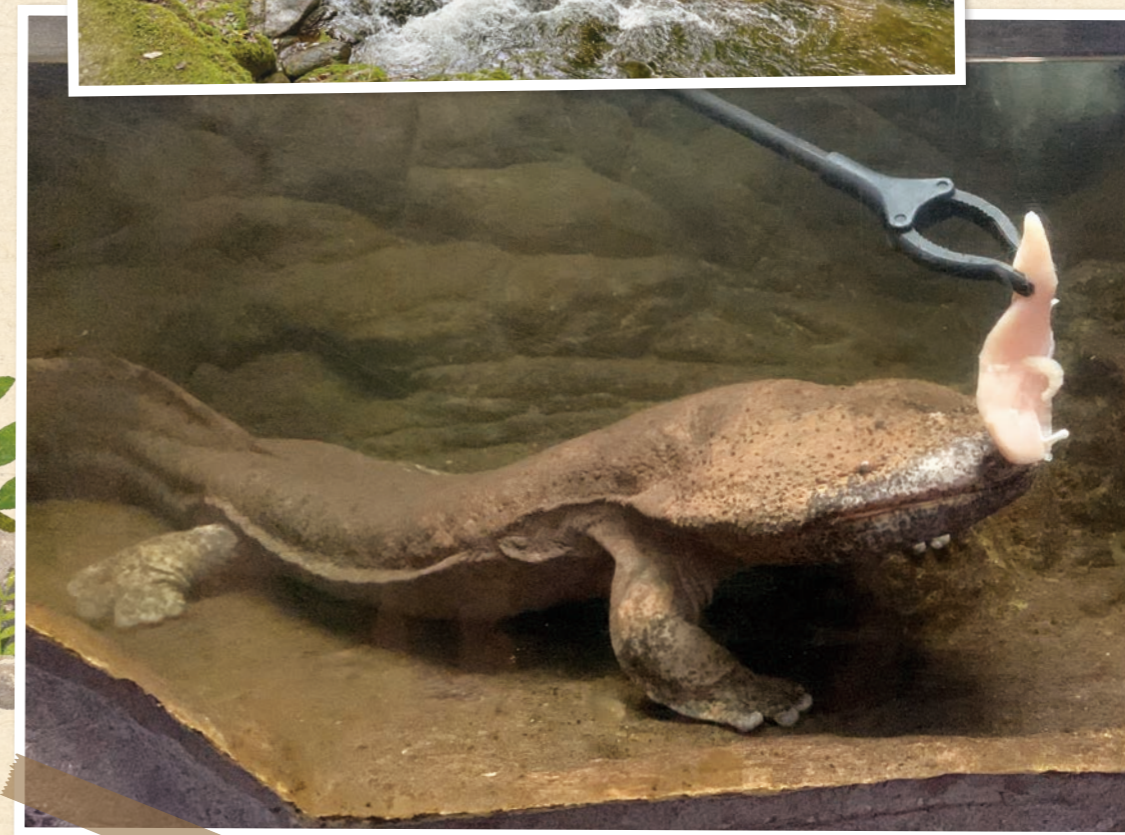
除了日本大鯢、中國大鯢、日本中國大鯢雜交種之外，還有其他山椒魚種類如墨西哥鈍口螈(*Ambystoma mexicanum*)、紅腹蝾螈(*Cynops pyrrhogaster*)、劍尾蝾螈(*C. ensicauda*)等；水缸內的水源直接取自中心旁自然溪流，所飼養的個體可以直接感受到四季水溫的變化，且不需擔心若使用自來水造成水質適應的問題，只有在颱風來時需關閉水源避免泥沙灌進水族箱中。為了保持水族箱內山椒魚的健康，通常會餵食魚類及雞肉，偶爾加入鈣質等營養。



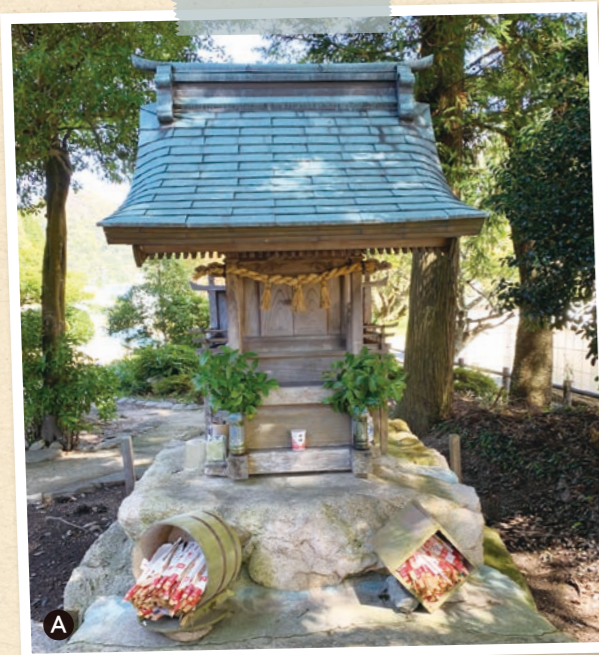
日本山椒魚中心旁山椒魚棲地環境。



赤目四十八瀑布日本山椒魚中心入口。



日本山椒魚中心餵食大鯢情形。



## 岡山縣湯原溫泉日本大鯢神社

在日本留學期間，調查並參觀各種特色神社寺廟，赫然發現岡山縣的山區內有座日本大鯢神社的存在，趁著學校放長假期間，到岡山縣拜訪日本大鯢神社。從京都搭著新幹線沿路向西行到達岡山車站，再搭乘公車一路向北前往真庭市中名為湯原溫泉的寧靜小鎮。搭乘公車一進入小鎮內，馬上就看到大大的日本大鯢招牌，緊接著就看到日本大鯢神社及日本大鯢中心設立在公車站牌旁廣場內。

### 鯢大明神(はんざき大明神)傳說

湯原溫泉以前有個流傳的妖怪故事，傳說約1592年(文祿初年)時在村內有隻全長超過10公尺、體長超過5公尺的大鯢妖怪會吞下所遇

到的牛、馬及人，讓當地居民十分恐懼，湯原村內有位名叫三井彥四郎的年輕人為討伐此妖怪便跳入水中，被吞後剖開妖怪的腹部而出，殺了妖怪。然而在此之後每晚村內都會聽到哭聲，三井彥四郎的家人也相繼意外過世，為了撫平妖怪的怨靈，便建立鯢大明神(はんざき大明神)神社祭祀大鯢妖怪之靈。

湯原地區的方言稱日本大鯢為半裂(はんざき)，有一說法為日本大鯢嘴巴很大，臉好像被撕成兩半，而在湯原地區則因為日本大鯢再生能力強，被當地居民認為是砍半後還能生存的妖怪神明，有生生不息之意，鯢大明神因此而得名。鯢大明神神社是個外表普通小小的神社，過去以祛除災難的家內安全祈福，至今則是與人或幸福結緣作為祈願，以半裂竹篾

(はんざき箸)作為供品及護身符，小鎮沿路也能看到佇立在路邊、揹著大鯢的半裂地藏菩薩(はんざき地)神像，好似慈悲的地藏菩薩幫助整個小鎮背負著大鯢神靈的妖怪神話。1955年(昭和30年)地方組織成立鯢大明神保存會，整修三井彥四郎之墓及籌備舉辦大鯢祭，至今每年8月8日會在此神社徹夜盛大舉行大鯢祭，祭典期間會出動2臺大鯢花車在鎮上遊行，代表男性的稱為「太郎」，代表女性的則稱為「花子」。可惜在舉辦大鯢祭時，筆者因有課堂而無法參加，希望有朝一日能來當地參加大鯢祭。

- A. 鯢大明神神社。
- B. 鯢大明神神社鳥居。
- C. 大鯢花車「太郎」及「花子」。
- D. 鯢大明神神社作為供品及護身符的半裂竹篾。(賴真廷 攝)
- E. 半裂地藏菩薩。



## 湯原溫泉與日本大鯢

真庭市的湯原、蒜山地區全區為日本大鯢的生育地，該地區在1927年(昭和2年)被列為國家天然紀念物生育地；1952年(昭和27年)日本大鯢被列為日本特別天然紀念物。1971年(昭和46年)在湯原溫泉鯢大明神社旁開設日本大鯢保育中心，裡面設有日本大鯢介紹、骨骼標本、水槽設施及當地最新研究成果等展示。真庭市的旭川為日本大鯢的原棲地，湯原溫泉以日本大鯢作為主要象徵推廣觀光，就如同當地以「我們大鯢從今以後不再吃人，你們也不要再捕食我們(わしらも今後は人を食わん、お前らもわしらをくうな)」與大鯢和解，以共榮共存的狀態保護日本大鯢的棲地及族群。



當地除了以溫泉為名的觀光外，並以日本大鯢作為象徵販售大鯢饅頭、大鯢工藝品等紀念品，經過半世紀這些產品逐漸退燒。為了再次推動觀光，湯原觀光情報中心(又稱湯原溫泉博物館)又重新設計並販售各式大鯢產品，小鎮的街上更是散布著日本大鯢裝置藝術的身影，每年的大鯢季更是吸引大量的遊客前來共襄盛舉。

## 日本大鯢大會

日本大鯢作為日本天然紀念物之一，在研究及繁殖基因保存上受到很大的關注，筆者留學的這一年有幸參與了2023年10月在和歌山古座川舉辦兩天一夜的第18屆日本大鯢大會。日本大鯢大會的宗旨不單純只是研究人員之間的交流，更邀請當地居民前來一同參與，從瞭解在地森川里海的生態系開始，再介紹本大會的重點物種日本大鯢過去至今各地的研究成果，甚至邀請當地的小學生，以舞臺劇的方式介紹古座川日本大鯢的歷史及生態，最後大會帶領參與者前往古座川現地觀察日本大鯢及其形質測量的流程。豐富的內容加上親眼在野外看見日本大鯢的可愛樣貌，不枉費為了趕上第一天的開幕式狂奔趕車的狼狽，帶著在大會攤位上購買的各種大鯢戰利品，搭著火車漫漫長路回到京都，疲憊但滿足。

◀ 古座川現地捕捉之日本大鯢及形值測量情形。



湯原溫泉小鎮一隅：

- A. 與大鯢一起泡溫泉。
- B. 以大鯢為形象的鯉魚旗。
- C. 與大鯢一起住進溫泉旅館。
- D. 湯原觀光情報中心各式當地情報及販售大鯢形象相關產品。(賴真廷 攝)

### 以京都為起點，開啟尋大鯢之旅。



### 京都與大鯢

回到筆者的留學地點京都，每天過著規律且充實的學生生活。學了日文最開心的地方就是能實際跟日本人聊天。位處日本大鯢分布地之一的京都，三不五時會從京都人口中獲得一些日本大鯢相關的故事，雖然不確定其真實性，據說在以前下大雨溪水暴漲時，能看到大鯢在河中跳躍的場景。雖然現在看不到那奇景，至少還能在京都水族館看到其身影，運氣好的話還能看到漫步在鴨川旁的大鯢。

### 鴨川

在我留學期間，曾看到大雨過後大鯢爬上鴨川岸邊的新聞，由於現今能在鴨川發現的大鯢個體多以混種大鯢為主，為了確保野外日本大鯢的基因純度，會在捕獲大鯢後交由京都大學進行基因確認，再送至京都水族館收容。京都大學兩棲爬行類研究室長期在京都針對鴨川從上游至下游進行大鯢的捕捉及監測，召集有興趣的志工一同前往調查，趁著留學期間我便與該研究室成員一起進行了一次大鯢野外調查，穿上青蛙裝和救生衣，第一次在夜晚的鴨川中行走尋找大鯢的身影。這是一個不容易的調查，除了在水中行走不易之外，觀察流動水域中是否有生物在活動實在非常耗神，因為大

鯢的體色與水中的石頭顏色十分相似，調查2小時後感覺每顆石頭都變成像大鯢一樣在水中扭動，整趟調查結束腦中已經沒任何力氣思考日文或英文了，幸好還趕得上末班公車回住處，結束了一天疲憊但滿足的行程。

### 京都水族館

京都水族館是收容京都附近從野外捕獲混種大鯢的場所，以大鯢形象作為象徵之一，有不少京都水族館限定的大鯢娃娃產品。京都水族館每年都會幫所有在館內的大鯢做形質測量，2023年去參觀京都水族館時館內最大的大鯢全長達158公分，2024年測量已達161公分。為了吸引更多遊客並推廣大鯢保育，京都水族館舉辦各種活動來提升大鯢保育的曝光度。大鯢與數字9長得很像，因此京都水族館將9月定為大鯢月，整個9月在京都各個角落都可以看到以大鯢為形象的娃娃或產品，而9月9日更定為大鯢日，當日會舉辦小型的大鯢祭活動，會出動名叫「小太郎」的大鯢花車遊行，這是鯢大明神社大鯢祭的小型版花車，會邀請小朋友們一同來拉大鯢花車，繞著水族館旁的梅小路公園走一圈。留學期間無法去參加鯢大明神社的大鯢祭，至少還能參加京都水族館小型大鯢祭，也算是心滿意足了。

一年的留學說長不長，感覺只對大鯢有了初步的認識，留學時間就要結束了，雖然目前只在京都附近的關西地區深度旅遊，但跨出這區域還有非常多日本大鯢相關的生態與文化等待筆者去探索，期待下回與日本大鯢再次相遇的美好時刻。

- A. 參與京都大學大鯢野外調查裝扮示意圖。
- B. 京都水族館內的混種大鯢缸。
- C. 京都水族館的小型大鯢祭花車。
- D. 筆者與京都水族館內大鯢娃娃合照。當年館內最大個體為158公分，幼體大鯢為5公分。



# 我與聚蕊藻的 第一次相遇

## My first encounter with *Myriophyllum spicatum*

盧永哲 Yong-Zhe Lu |  
農業部生物多樣性研究所業務助理  
gj000612@gmail.com



### 初次相遇

2024年8月，在炎熱的夏日，我與好友們前往位於臺灣東北部的太平山地區進行碩士研究材料的採集。採集完畢之後，其中一位好友便臨時起意，想帶領我到他的秘密據點看有趣的植物。當時心裡想：「他所說的秘密據點應該是很容易可以觀察與拍攝到植物的場所吧！」但一到達他所說的地方，卻令我大吃一驚，原來那個地方是有著許多水生植物的乾淨溝渠。

▲ 宜蘭乾淨的水溝為水生植物的天堂。(黃鼎君 攝)





A

B

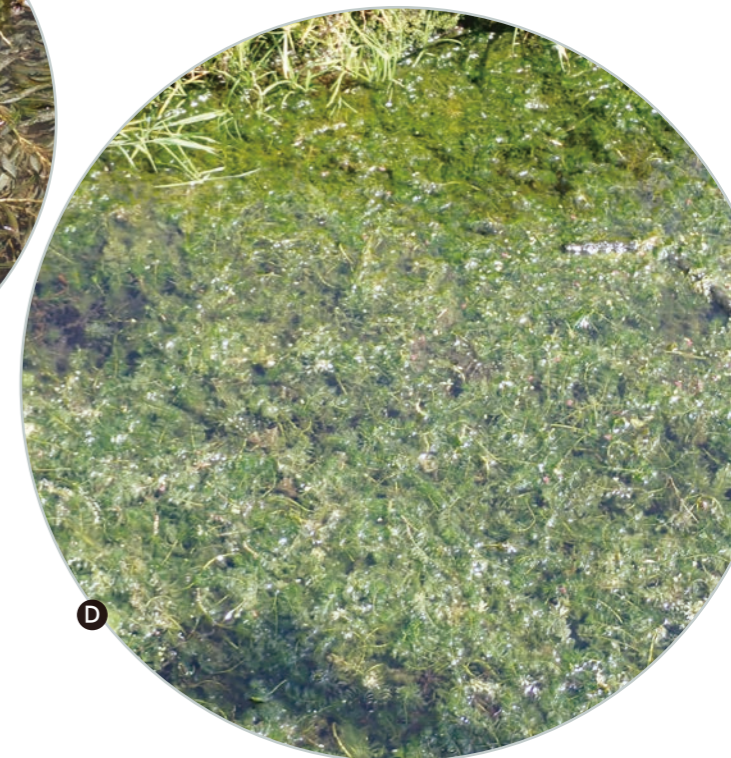
在朋友所說的秘密據點，我看到了很多之前見過與不曾見過的水生植物，包含馬藻(*Potamogeton crispus*)、無柄花石龍尾(*Limnophila sessiliflora*)、野慈姑(*Sagittaria trifolia*)等。在觀察這些水生植物的過程中，我與好友們意外找到一池相當有趣的溝渠。起初以為這是一池長滿藻類的地方，但後來發現水面上挺出一些奇怪的物體。靠近看才發現這些挺出水面的物體其實是由許多朵花構成的花序，而我與好友們所看到類似藻類的東西，其實是一種稱之為聚藻(*Myriophyllum spicatum*)的植物。而這也是我與聚藻這種植物第一次在野外的相遇。過程中，我採集兩小段植株，一段拿去壓製成

臘葉標本(採集號：LYZ-722)，送至農業部林業試驗所植物標本館(Herbarium of Taiwan Forestry Research Institute, TAIIF)進行存放，而另一段拿去當時讀研究所的系館頂樓進行種植與觀察，希望能仔細觀察到更多關於聚藻的樣貌。

在仔細觀察與拍攝完聚藻的植株與花序之後，我開始好奇這種植物究竟還藏著哪些秘密，心裡想：「我想要瞭解更多關於這種植物的相關知識！」於是在採集完畢之後，我利用碩士研究之餘著手蒐集關於這種植物的相關紀錄，以下為根據過往文獻與個人觀察所彙整出關於聚藻的資料。



C



D

A. 無柄花石龍尾。(盧永哲 攝)

B. 野慈姑。(盧永哲 攝)

C. 馬藻。(盧永哲 攝)

D. 滿滿都是聚藻族群的水池。(盧永哲 攝)

## 聚藻的發現歷史

經過一番時間的資料查閱，找到聚藻最早是由瑞典博物學家卡爾林奈(Carl von Linné)(沒錯！就是我們常在國高中生物課本學到的那位林奈)，於1753年於“Species Plantarum”(植物種志)所發表。而臺灣首次發現與記錄聚藻的人為臺灣植物學之父早田文藏(Bunzo Hayata)與其指導教授松村任三(Jinzō Matsumura)，二人共同於1906年，將聚藻發表在“Enumeratio Plantarum Formosandarum”(臺灣植物名錄)。此篇文獻有提及兩份標本，這兩份標本分別於新竹(採集者：牧野富太郎，無編號)與淡水(採集者：島田彌市，無編號)兩個地方所採集，但目前上述兩份標本在網路上暫無查詢到影像資料。目前我在網路上查詢到臺灣最古老的聚藻標本，是由日本植物學家島田彌市(Yaichi Shimada)於1907年5月採集於臺北木柵的標本(採集者：島田彌市，無編號)，此標本目前存放於國立臺灣大學植物標本館(Herbarium of National Taiwan University, TAI)。



聚藻的葉片以4枚成1輪生長。(盧永哲 攝)

## 聚藻的外部形態

除了聚藻的歷史之外，我也觀察了栽植的個體，並查閱了相關資料想藉此瞭解其外部形態。以下為我根據“Flora of Taiwan, 2<sup>nd</sup> edition”(臺灣植物誌第二版)和《臺灣水生圖誌》，以及個人觀察所整理出來的聚藻外部形態描述。

聚藻為多年生沉水植物，植株以沉水葉為主，但於擱淺時可於末端產生臨時性挺水葉，植株體柔軟，分支長。4枚葉片於莖上輪生，葉柄不明顯，葉為一回羽狀裂葉，葉身長度為1.5–2.5 cm，具14–24對線形裂片，線形裂片的長度為0.4–1.3 cm，擱淺時產生的臨時性挺水葉寬度則較寬。花序由節長出，挺出水面生長，穗狀，可長達5 cm，4朵花成一輪生長；花為單性花，雌花與雄花位於同一個花序上，花序下方為雌花，花序上方為雄花；雌花不具有花瓣，花柱4，柱頭具有絲狀體；雄花具有4枚粉紅色花瓣，8枚雄蕊。果實為核果，卵形。種子未成熟時為透明白色，成熟時呈現黑色。



聚藻的一回羽狀裂葉(沉水葉)。(盧永哲 攝)



聚藻的雌花序。(黃鼎君 攝)



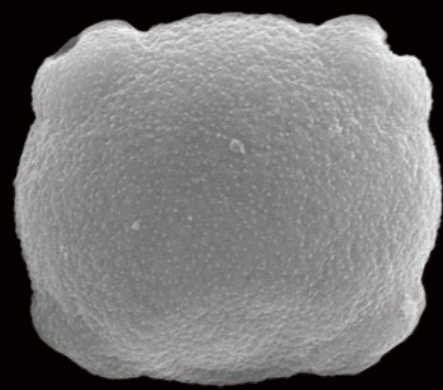
聚藻的雄花序。(黃鼎君 攝)



聚藻的果實。(盧永哲 攝)

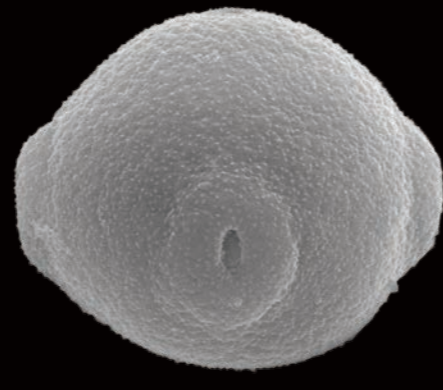


聚藻的未成熟種子。(盧永哲 攝)



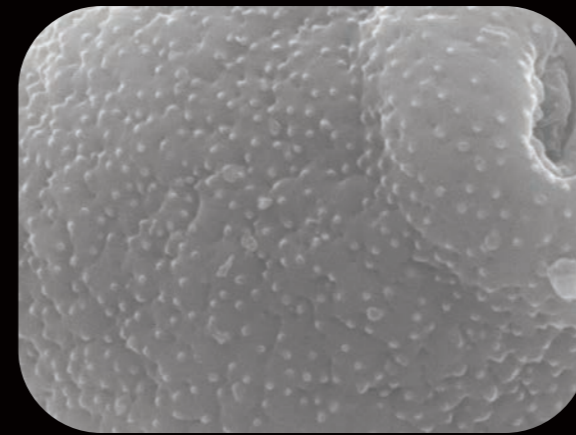
10 μm

A



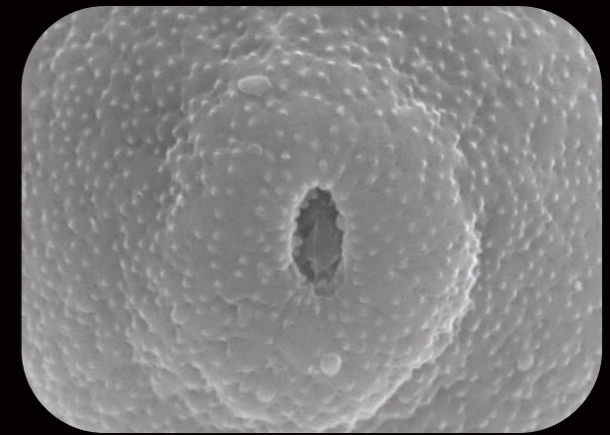
10 μm

B



5 μm

C



5 μm

D

## 聚藻的花粉形態

除了觀察聚藻的外部形態之外，我也曾收集聚藻的花粉，於國立中興大學森林學系使用掃描式電子顯微鏡進行花粉外部結構的拍攝。根據觀察，聚藻的花粉為單粒花粉(monad)，外形為橢圓形(spheroidal)，表面紋飾具有許多細小的顆粒(granulate)，具有4個萌發孔(tetraporate，長出花粉管的地方)，萌發孔外有類似甜甜圈狀的圓環結構(annulus)。聚藻的花粉依照觀察的角度，分為極面與赤道面，極面的長度介於19–22 μm，赤道面的寬度介於16–19 μm。

## 聚藻在全球的影響

聚藻為廣泛分布於歐洲、亞洲與非洲北部的水生植物。根據文獻資料，聚藻可進行無性

繁殖，藉此擴張族群，因此只要有環境適合，族群便能夠快速擴張。因為聚藻這一項生長特性，造成某些國家或地區的部分農田容易被聚藻占據，使得原先栽植的植物無生存空間，或造成其他水生植物無法接受到太陽光而死亡，也可能影響人們從事各種水上活動，如划船、游泳和釣魚等。上述特性使得聚藻在北美地區被視為嚴重的入侵物種，全球入侵種資料庫(Global Invasive Species Database, GISD)甚至將其列入資料庫中。

## 臺灣的聚藻所面臨的問題

雖然聚藻的生命力頑強，過去在臺灣聚藻很容易在水溝或有水的地方被觀察到，但近年來臺灣因為土地開發的原因，使得過往聚藻生存的場域遭受到嚴重的陸化，造成無棲身之地。除了陸化的問題之外，農田間噴灑的除草

劑，或者是造成水域污染的化學藥劑，也會使聚藻面臨嚴重的生存壓力。上述原因不僅影響到臺灣的聚藻，也同樣影響臺灣其他水生植物的棲所，使得部分水生植物面臨滅絕的風險，如過去分布於桃園與新竹一帶的臺灣萍蓬草(*Nuphar shimadae*)便是因為土地開發、農田休耕與水庫興建而造成棲地陸化，使其面臨生存壓力。甚至有部分臺灣特有的水生植物因為上述原因而滅絕，如桃園石龍尾(*Limnophila taoyuanensis*)、龍潭苔菜(*Nymphoides lungtanensis*)等。

## 結語

我與實驗室學弟曾經以人工水域養殖聚藻，發現它們其實只要在乾淨靜止的水域就容易生長。然而這個如此容易存活的水生植物，卻因為人類在臺灣的土地開發造成過去幾

- A. 聚藻花粉的極面。(吳若瑜 攝)
- B. 聚藻花粉的赤道面。(吳若瑜 攝)
- C. 聚藻花粉的表面紋飾。(吳若瑜 攝)
- D. 聚藻花粉的萌發孔。(吳若瑜 攝)

年的族群數量驟降。其實不只是聚藻，過去在臺灣其實很容易見到的水生植物，如印度苔菜(*Nymphoides indica*)、水虎尾(*Pogostemon stellatus*)等，因為人類的利用，影響了這些植物的棲所，使得近年越來越難於野外觀察到這些水生植物，某些水生植物甚至面臨可能滅絕的風險。

希望未來人們在使用這些水生植物的棲所時，能好好評估，非必要就將其留給這些水生植物。讓我們的後代能再次欣賞這些美麗的水生植物，而不是從圖鑑來認識它們！



?

## 臺灣南部的野外網紋蟒： 偶發逸出？ 還是已悄悄繁殖？

RETICULATED PYTHONS IN THE WILD OF  
SOUTHERN TAIWAN: SPORADIC ESCAPEES  
OR A CRYPTIC BREEDING POPULATION?



游崇璋 Chung-Wei You |  
臺灣爬行類動物保育協會理事長

王士豪 Shih-Hao Wang |  
臺灣爬行類動物保育協會理事

李政璋 Jeng-Jang Li |  
臺灣爬行類動物保育協會常務理事

易明磊 Ming-Lei Yi |  
臺灣爬行類動物保育協會監事

徐偉傑 Wei-Jie Shiu |  
臺灣爬行類動物保育協會秘書長

陳韋廷 Wei-Ting Chen |  
國立臺灣大學森林環境暨資源學系博士候選人

蔡添順 Tian-Shuen Tsai |  
國立屏東科技大學生物科技系、野生動物保育研究所教授

網紋蟒(*Malayopython reticulatus*)是世界上最長的蛇類，以華麗的網狀花紋與驚人的體型而聞名。在國際自然保育聯盟瀕危物種紅色名錄(IUCN Red List)中列為無危物種(Least Concern)，野外數量穩定，但仍需注意棲息地破壞及非法寵物貿易等問題。網紋蟒也名列華盛頓公約附錄二物種(CITES II，名列此名單的動物可能因為貿易導致野外族群明顯減損，故須管制合法貿易數量)，主要分布於東南亞，包括印尼、馬來西亞、新加坡、泰國、菲律賓等地，喜歡棲息在熱帶雨林、河岸地帶與濕地等溫暖潮溼的環境。成蛇的體長通常落在3-6公尺左右，但少數個體可達7公尺甚至以上，「現存世界最長蛇類」當之無愧。網紋蟒是無毒蛇，主要以絞殺方式制服獵物，食物主要包含哺乳動物和鳥類，甚至有紀錄顯示大型個體能捕食豬、鹿等中大型動物。牠們主要為夜行性，擅長

攀爬及游泳，被視為東南亞最具適應力的蛇類之一，也因此牠們能在野外、農地甚至於人類居住區域附近出現。目前在美國佛羅里達(Florida)、波多黎各(Puerto Rico)等地已有外來入侵的族群存在(Elden et al. 2024)，是具有入侵潛力的物種。

臺灣並非網紋蟒的天然分布範圍，距離臺灣最近的網紋蟒天然分布地區屬菲律賓北方的巴丹群島(Batanes)。但多年來有相當數量的網紋蟒以國際貿易的方式來到臺灣，主要用以滿足寵物市場的需求。不過，從2017年5月1日起，政府新增網紋蟒列為臺灣珍貴稀有保育類野生動物(此變動主要是因為跟隨CITES II名錄而新增)，依據《野生動物保育法》第31條以及第55條之規定，網紋蟒現今只能透過國內既有的人工繁殖個體來繁殖流通，無法再進行合法的國際貿易。

## 產下受精卵的網紋蟒

2017年2月24日，高雄市燕巢區一處工地在用怪手整地過程中，挖出了一條網紋蟒，後由第一作者(以下稱作筆者)友人暫時單獨收容。大約3週後，於3月15日，該網紋蟒產下了數顆受精卵。在友人告知此事後，筆者立刻想到了網紋蟒已在高雄野外有族群的可能性，隨即安排南下野外調查，但該趟調查並沒有收獲。其實當下沒有收獲是毫不意外的結果；即使在網紋蟒的原棲地搜尋，想見到一條野外的網紋蟒也並非易事，何況只是一個「可能」、「剛開始」在野外繁衍的地區？

第一次的調查雖然一無所獲，但也讓筆者開始對於網紋蟒在臺灣南部被發現的任何紀

錄，提高了敏感度。累積了幾年資料之後，再搭配2012年起迄今本文作者之一的國立屏東科技大學蔡添順教授接受高雄市政府農業局及農業部林業及自然保育署屏東分署補助，向高雄地區消防隊和捕蜂捉蛇團隊所蒐集的通報資料，整理列表如表1，也將這些案例的發現地點標註於地圖上供參(圖1)。

根據目前能蒐集到的訊息，近約14年間除了以上紀錄外，南部地區只有一筆高雄以外的網紋蟒野外紀錄。該紀錄為2019年1月17日，有一條網紋蟒被發現於臺鐵南迴線屏東枋山段(11.5公里處)遭火車輾斃。除此之外在整個大南部地區(包含臺南及屏東)皆沒有明確記載的其他網紋蟒野外紀錄或者通報。



- A. 2017年2月24日於高雄燕巢所捕獲的網紋蟒，體態粗胖，很可能已經懷卵。(游崇璋 攝)
- B. 該網紋蟒後經友人暫時收容，於捕獲後約三週，2017年3月15日時產卵。(李政璋 攝)
- C. 該網紋蟒產下之受精卵。(易明磊 攝)

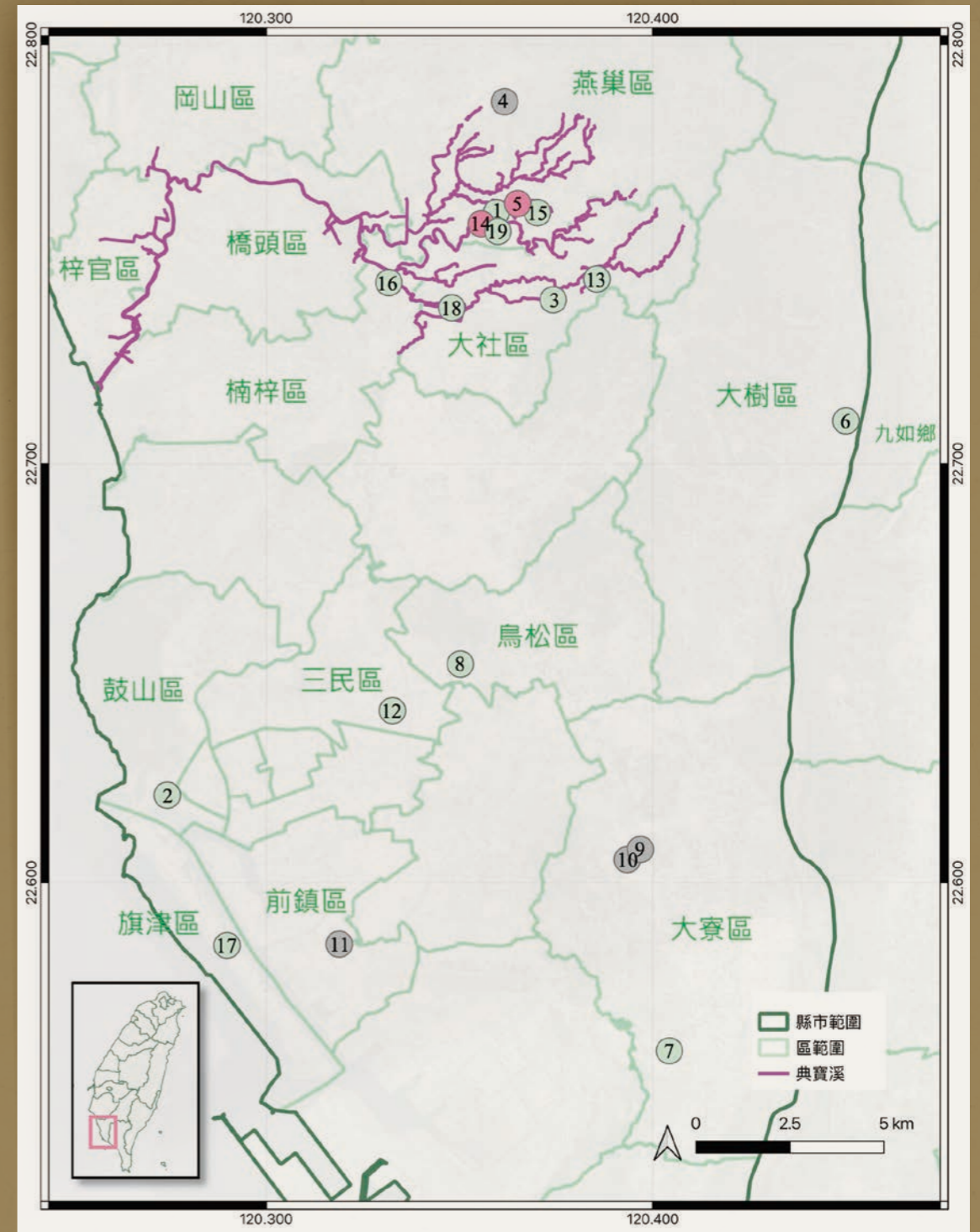


圖1. 表1中19個網紋蟒在高雄野外發現之地點紀錄。普通紀錄顯示為綠色；不確定詳細捕獲地點者，以該區消防隊位置替代，顏色為灰色；重要紀錄顯示為紅色；有高度地緣關係之典寶溪，以紫色表示。可以看出有10筆紀錄集中於典寶溪附近，有高度的地緣關係。(陳韋廷 製圖)

表1. 近年高雄網紋蟒發現之相關紀錄

編號	日期	地點	採集者	備註與新聞連結
1	2013 0912	高雄市燕巢區鳳東路	燕巢消防隊	
2	2014 0308	高雄市鼓山區臨海一路61-1號	鼓山消防隊	本文作者蔡添順教授提供訊息
3	2014 0527	高雄市大社區大社路401巷路口	大社消防隊	本文作者蔡添順教授提供訊息
4	2015 0629	高雄市燕巢區 (以燕巢消防隊替代精確捕捉地點)	養雞人家， 後轉交燕巢消防隊。	
5	2017 0224	高雄市燕巢區工地	燕巢消防隊	 捕獲後於3/15產下受精卵
6	2019 0513	高雄市大樹區大坑里高屏溪畔	後送消防隊， 之後發現廠商 又帶回原處野放。	
7	2019 0819	高雄市大寮區新厝路	大寮消防隊	
8	2019 1003	高雄市鳥松區的澄清湖	鳥松消防隊	

編號	日期	地點	採集者	備註與新聞連結
9	2019 1227	高雄市大寮區 (以大寮消防隊替代精確捕捉地點)	大寮消防隊	本文作者蔡添順教授提供訊息
10	2020 0605	高雄市大寮區 (以大寮消防隊替代精確捕捉地點)	大寮消防隊	本文作者蔡添順教授提供訊息
11	2022 1104	高雄市前鎮區 (以前鎮消防隊替代精確捕捉地點)	高雄捕蜂捉蛇團隊	本文作者蔡添順教授提供訊息
12	2023 0527	高雄市三民區大昌二路102號	高雄捕蜂捉蛇團隊	本文作者蔡添順教授提供訊息
13	2024 0518	高雄市大社區嘉誠里嘉誠路(嘉誠橋)	高雄捕蜂捉蛇團隊	本文作者蔡添順教授提供訊息
14	2024 0919	高雄市燕巢區	顏志鴻先生發現， 後由作者之一 李政璋前往保定後 送臺灣爬行類動物 保育協會飼養。	吻肛長98公分之幼蛇， 推測為孵化後約半年之個體。
15	2025 0304	高雄市燕巢區鳳東路77號	高雄捕蜂捉蛇團隊	
16	2025 0314	高雄市楠梓區清豐里寶溪南街 與土庫八街385巷路口	高雄捕蜂捉蛇團隊	本文作者蔡添順教授提供訊息
17	2025 0428	高雄市旗津區南汕里南汕巷104號	高雄捕蜂捉蛇團隊	本文作者蔡添順教授提供訊息
18	2025 1005	高雄市大社區農路	顏梓瑢小姐目擊， 但未捕捉。	行車記錄器影片截圖
19	2025 1007	高雄市燕巢區鳳雄里鳳旗路20之21號	高雄捕蜂捉蛇團隊	本文作者蔡添順教授提供訊息



註：編號用於表示發現地點以標示於圖1。

2025年10月5日由顏梓瑢小姐以行車記錄器拍到之網紋蟒，地點也位於典寶溪流域附近。(游崇瑋 提供)

## 網紋蟒是否已在高雄野外繁殖？

除了網紋蟒以外，緬甸蟒(*Python bivittatus*)也是玩家相當喜愛的大型蟒蛇，甚至在人為飼養歷史上要比網紋蟒久遠許多。緬甸蟒(最長接近6公尺)和網紋蟒(最長超過7公尺)是玩家偏愛且較容易取得的極少數大型寵物蟒蛇物種。幾乎可以這樣說：如果要在臺灣養大型蟒蛇，那大概就只有這兩種選擇了。根據資深業者的訪談，目前飼養原色網紋蟒的人數和飼養原色緬甸蟒的人數，大約是3:7，飼養緬甸蟒的玩家明顯較多。假設這兩種大型寵物蟒蛇發生意外逸出或者刻意棄養的機率相似，且兩者的野外存活率與被發現機率近似，理論上在野外發現緬甸蟒的次數，應該要明顯

多過網紋蟒。但事實上，根據蔡添順教授研究室從2012年起至今所收到的通報，近14年間在南部地區野外發現的緬甸蟒紀錄只有4筆(分別是2019年1月19日於高雄大寮區、2019年9月10日於高雄旗津區、2019年10月17日於高雄苓雅區，及2023年8月15日於高雄楠梓區)。相比本文所提及的19筆網紋蟒野外紀錄，玩家基數較高的緬甸蟒野外發現紀錄反而明顯要少得多，因此單純的偶發棄養或者意外逸出之說，可能性較低。當然不可否認，假設網紋蟒在野外已經繁殖，其前因仍很有可能是棄養或者意外逸出；此處強調的狀況只是依據目前發現的網紋蟒數量及地點，除了棄養或者逸出的推論外，必須認真考慮網紋蟒已在野外自行繁殖之可能性。

這些在野外發現的網紋蟒來源除了棄養或者不慎逸出，還有哪些可能呢？首先可能有人持續地刻意在同地點多次棄養網紋蟒嗎？這個可能性應該是非常低，因為網紋蟒是有相當價位的寵物蛇，實在難以揣測刻意持續棄養網紋蟒的動機是什麼？其次，可能有多位不同飼主集中在相近地點(典寶溪流一帶)多次棄養或逸失網紋蟒嗎？這個論點需要太多的巧合層層疊加，思考過後應該也能理解這個可能性的機會不高。最後，剩下最大的可能性則是：網紋蟒已經在臺灣野外繁殖了。關於網紋蟒已經在臺灣野外繁殖的相關證據，除了本文所蒐集的19筆高雄網紋蟒紀錄中，有10筆位於典寶溪流附近，具有高度的地緣關係外，相關佐證還有2017年2月所捕獲的個體於3週後產下受

精卵，以及另有一筆2024年9月19日由顏志鴻先生以怪手挖出的個體；這條個體經測量吻肛長為98公分，推測為孵化後半年左右之幼蛇，這兩筆重要紀錄都同樣位於典寶流域(圖1紅色圓點)。雖然我們並沒有在野外找到網紋蟒繁殖的直接證據(比方在野外找到正在產卵或者孵蛋中的網紋蟒)；但我們記錄到產卵前以及孵化後的個體，也足以說明野外繁殖的可能性。因此，在典寶流域範圍之外所記錄到的網紋蟒，推測可能同時包含了逸出(包含棄養)以及野外繁殖族群；又因高雄市為港口都市，船運吞吐量很大，有三筆紀錄就分布在高雄港周邊，因此也有可能是意外隨貨輪抵達臺灣的個體。後續持續觀察與收集資料是必須的。



顏志鴻先生以怪手挖到網紋蟒幼蛇。(李政璋 攝)



挖到網紋蟒幼蛇之環境，地點同樣位於典寶溪。(李政璋 攝)



該網紋蟒吻肛長僅98公分，推測為孵化後僅約半年左右之幼蛇。(李政璋 攝)



2024年9月19日發現通報之幼蛇，經收容飼養約一年後的樣貌。(游崇璋 攝)

## 相關對策

如果網紋蟒已經在高雄野外繁殖，我們可以有哪些作為？首先，我們知道蛇類習性相當低調難以捉摸，尤其目前網紋蟒在野外的數量應該還不多，因此依靠特定單位或者團隊來尋找或者移除，都屬於事倍功半的方式。建議可以先向網紋蟒熱區(典寶溪流域一帶，比方燕巢區、大社區或者更擴大一點的大樹區和仁武區等)當地居民宣導，讓民眾正確認識網紋蟒，並清楚瞭解通報SOP，而地方捕蜂捉蛇團隊收到通報後前往捕捉，後續送往相關單位如國立屏東科技大學，進行樣本收集與形質測量；移除的同時也應盡量蒐集相關資訊。因為蛇類的隱蔽習性，相當難進行有效率的捕捉移除，可能的分布大概也會是漸漸變多的狀況；但任何的資料，都是往後分析的重要訊息。日後如果網紋蟒的數量漸漸變多，除了原來的通報捕捉以外，可以視情況增加一組專業團隊，進行經常性巡

視，增加捕捉效率。另外，也可以參考引入近年在佛羅里達移除緬甸蟒的科技「猶大蛇技術(Judas snake technique)」，主要是利用在繁殖季期間將已捕獲的蟒蛇植入無線電發報器後原地野放，經由持續追蹤，進而發現其他的蟒蛇(Whitney *et al.* 2021)。根據臺灣資深網紋蟒繁殖家所提供之訊息，在臺灣飼養的網紋蟒交配季大約從10月到隔年4月，而產卵的時間大約是2月到8月，孵化期大約為100天；雖然室內圈養和野外狀況不一定相同，但仍具參考價值。

整體而言，目前掌握的資料已顯示高雄地區的網紋蟒紀錄可能不再只是偶發事件，而是一個逐漸浮現的族群。未來仍需持續監測、蒐集更多確切證據，並與地方政府、研究單位及在地居民合作。唯有在資訊公開與通報管道暢通的情況下，我們才能在保育、外來種管理與公共安全之間取得平衡，妥善面對這個逐漸成型的外來種議題。

