

# 編者的話

## Letter from the Editor

盛夏到來，又是一個充滿陽光綠意的季節。然而，世界氣候專家不斷提醒世人地球暖化的速率遠超乎預期，保護地球，刻不容緩。本著愛護自然、重視保育的初衷，本刊持續帶領大家感受自然的美好、滿足求知的喜悅及提醒環境議題的重要性。本期季刊以「揭開一種鬼面蛛屬蜘蛛的神秘面紗」作為首篇文章，向讀者介紹長相奇特，具有特殊捕食行為的鬼面蛛屬蜘蛛。

「不信讒言，只聽蟬語」一文，輕鬆有趣卻又寓意深遠，作者的巧妙比喻令人拍案叫絕。經過前幾期對鱗翅目蛾類的介紹，相信讀者們對蛾類已經不再那麼陌生，「窗外的邂逅—茄苳斑蛾的一生」，作者將觀察資料整理撰文，透過本文讀者們將對鱗翅目昆蟲的生活史有更進一步的認識。臺灣溪流是喜好淡水魚類朋友的天堂，「臺灣的鮭科魚類簡易辨別方式」是作者將其調查資料整理撰文，提供給大家辨識一些近似魚種時作為參考。在自然界中菌根菌常和許多不同的植物形成共生的現象，「杜鵑類菌根奧秘初探」，作者將其多年的研究成果深入淺出地撰成本文，希望能吸引更多的讀者對此一領域產生興趣，以擴展對於菌根菌的研究。

外來種的衝擊是生物多樣性保育工作中另一值得關注的重要議題，外來種對自然生態的影響相當深遠，是保育工作的一大隱憂，其防治及移除更是極大挑戰。在「外來種互花米草入侵概況及防除簡介」一文中，讓讀者們一窺外來種防治移除工作之究竟，並請一同給予從事該等工作的人員支持與鼓勵。「歷經天災人禍後的美濃地區渠道內蝙蝠群集」一文，除了記述在該地調查蝙蝠之過程及結果外，也記下蝙蝠群集受風災人禍的衝擊，有關野生動物受天災之影響及後續如何調查追蹤，本文頗值得參考。「臺灣的特有種鳥類有幾種？」，作者整理許多的相關文獻並詳細予以探討，逐一對所列舉的臺灣特有鳥種予以介紹，讀者們可藉由本文對此一議題有更深入的認識。解說人員帶領遊客探索自然，讓參訪的民眾獲得愉悅的體驗，並進而認同生態保育的重要性，「在交錯的光影中揮灑—惠蓀林場解說心得分享」及「一個解說志工對生態教育的感觸」這兩篇文章是本中心解說志工與讀者分享他們的工作心得與熱愛自然的心情。

持續推動各項保育工作是本中心的基本任務，本期的活動報導，都是本中心最近推廣成果的一部分，各位讀者，您是否和我們一樣，覺得生活在寶島臺灣，享受著蟬鳴的熱情，享受著群山青翠、鳥鳴婉轉、陽光燦爛，享受著多元文化的融合洗禮，讓我們一同感受，一同維護，別讓一時的縱情恣意，毀壞了自然環境，毀壞了後代子孫幸福的基礎。您對自然的投入，對自然的熱情，對自然的關注，也請化為文字及影像與我們分享，讓我們一同深耕自然保育的園地。

特輯

- 4 揭開一種鬼面蛛屬蜘蛛的神秘面紗 許坤金、陳仁杰  
13 不信謠言，只聽蟬語 林育秀  
20 窗外的邂逅—茄苳斑蛾的一生 施禮正、林旭宏、蔡明哲  
25 臺灣的鮠科魚類簡易辨別方式 林桂賢  
31 杜鵑類菌根奧秘初探 林瑞進、李明仁  
36 外來種互花米草入侵概況及防除簡介 黃朝慶  
41 歷經天災人禍後的美濃地區渠道內蝙蝠群集調查 周政翰、王麗嘉、賴靖婷、鄭錫奇

特有生物

- 47 臺灣的特有種鳥類有幾種？ 吳建龍

保育資訊

- 60 在交錯的光影中揮灑—惠蓀林場解說心得分享 吳傳正  
68 一個解說志工對生態教育的感觸 李成華

活動報導

- 72 「一燈亮起蛾迷聚」—100年度飛蛾普查研習營 施禮正、林旭宏、蔡明哲  
73 國際合作，邁向未來—「2011黑面琵鷺與沿海濕地保育國際研討會」  
黃書彥、薛美莉  
74 2011年「珍愛地球 真愛臺灣」生物多樣性教育宣導活動  
黃秀玉  
75 花博發現臺灣原生植物之美 沈秀雀



## REPORTS

- 4 Introduction to a net-casting *Deinopus* spider Hsu Kunchi and Chen Renjye
- 13 Turn a Deaf Ear to Rumors but Listen to Singings of Cicadas Lin Yuhsiu
- 20 An Encounter Beyond the Window—a Life History of *Histia flabellicornis ultima* Hering, 1922 Shih Licheng, Lin Hsuhong and Tsai Mingche
- 25 A Simple Method for Distinguishing Bagrid Catfishes in Taiwan Lin Kueishien
- 31 Revelation of the Mysteries of Ericoid mycorrhiza Lin Leichen and Lee Mingjen
- 36 A New Exotic Invader to Taiwan's Coastal Marsh Hwang Chaoching
- 41 An Investigation of Bat Populations Roosting in a Ditch of Meinung District After Nature Calamities and Human Disturbance  
Chou Chenghan, Wang Lichia, Lai Chingting and Cheng Hsichi

## ENDEMIC SPECIES

- 47 How Many Endemic Bird Species Are There in Taiwan? Wu Jianlong

## INFORMATION

- 60 Pleasure of Eco-Interpretation Under Sunlight and Shade in the Huisun Forest  
Wu Chuancheng
- 68 Deep Impression of a Volunteer from Eco-education Lee Chenhua

## ACTIVITY REPORTS

- 72 Attraction of Moth Fans to the Light—Workshop on Moth Inventory of Taiwan for the Year of 2011 Shih Licheng, Lin Hsuhong and Tsai Mingche
- 73 2011 International Symposium on Black-faced Spoonbill and Coastal Wetlands Conservation Huang Shuyung and Hsueh Meili
- 74 2011 Biodiversity Education Activity—Appreciate the Earth and Love Our Taiwan  
Huang Hsiuyu
- 75 Discover Beauty of Taiwan's Native Plants in 2010 Taipei International Flora Exposition Shen Hsiuchueh

# 揭開一種鬼面蛛屬蜘蛛 的神秘面紗

## Introduction to a net-casting *Deinopus* spider

許坤金<sup>1</sup> 陳仁杰<sup>2</sup>

Hsu Kunchi<sup>1</sup> and Chen Renjye<sup>2</sup>

### 一、前言

目前世界上已發現的蜘蛛約40,000種，在臺灣已記錄者大約300種(朱耀沂 2007)。蜘蛛依其獵捕方式可分為兩類：一類為在固定場所結網捕食者，例如鬼蛛、人面蜘蛛及塵蛛等；另一類則不結網，常在地面、草叢、葉面或其他物體表面徘徊，獵捕其他動物為食者，例如蠅虎、狼蛛、跑蛛及高腳蛛等(陳世煌 2001)。一般而言，結網蜘蛛通常都是等待食物主動進入陷阱的機會主義者，然而鬼面蛛科(*Deinopidae*)卻有別於其他同類，牠會將蛛網架於足部末端，當獵物靠近時主動將網子撲於獵物身上捕捉之，因而獲得「拋網蛛(net-casting spider)」之美名。

鬼面蛛屬(*Deinopus*)在臺灣未曾有正式紀錄。2008年1月高雄市自然觀察學會的野外觀察活動中，謝本賢先生發現一種長相奇特的蜘蛛，經蜘蛛專家暨本文第二作者陳仁杰鑑定後，發現牠就是具有特殊捕食行為的鬼

面蛛屬蜘蛛(以下簡稱本種)，同年5月該會會員楊登元先生又於該棲地發現1隻雄性成蛛。

這種蜘蛛為夜行性，體型雖不小，但隱蔽色佳，因此難以發現其蹤跡，更遑論一覽其捕食與交配行為。筆者為探究鬼面蛛(ogre-faced spider)的特殊行為與生態習性，除就棲地作長期追蹤調查外，同時於室內營造野外環境，內置乾枝葉與盆栽草類，進行人工飼養與觀察，為期2年。過程中發現許多特殊習性與有趣行為，茲論述於后。

### 二、形態特徵

此種鬼面蛛之確切種類目前仍未詳，但以下係針對該棲地鬼面蛛特徵進行描述，形態特徵術語參考朱耀沂(2007)與陳仁杰(2002)。

本種眼睛排成三列(4-2-2)，第二列眼特別大，其餘六眼均很小，由前方觀之，狀如鬼臉，故名「鬼面蛛」。上顎(chelicera)末端為彎月形黑色毒牙(fang)，平時向下內收。各步足長度比例隨蛛齡而變化(表1)，步足上有短棘刺。

(一)若蛛(nymph)

<sup>1,2</sup> 高雄市自然觀察學會常務理事、  
理事長

初期體色為淡褐色，前2對步足長度相當，後2對步足亦近乎等長，雌雄外觀相似。直到末期，雄性若蛛之觸肢(pedipalp)開始膨大，性徵才逐漸浮現。

## (二)亞成蛛

(subadult; subimago)

1.雌蛛：腹部明顯變大，呈長紡錘形，體色為灰褐色或紅褐色，花紋多樣。

2.雄蛛：腹部細長，體色為灰褐色。觸肢末端膨大呈梨形，表面平滑，布滿淡褐色短毛與稀疏黑毛，頂端有一硬化化黑色圓孔。

## (三)成蛛(imago)

1.雌蛛：體長16.4—21.9mm，腹長11.1—13.4mm，腹寬5.4—6.3mm。軀體花紋多式，顏色多樣，有灰色、紅褐色、灰褐色或黑褐色，常夾雜黑斑。頭胸部背甲(carapace)前緣外突成楔形，頸溝(cervical groove)內側顏色較淡。成蛛腹部明顯變粗，呈長紡錘形，背面明顯向外突起。

2.雄蛛：體長15—16mm，腹長6.7—10.8mm，腹寬1.8—2.5mm。頭胸部呈倒梯型，胸板(sternum)白色，背甲黑褐色、兩側外緣灰色，中央有1條灰白色縱斑。腹部兩側有數條褐色波狀縱紋，腹末為白色。背橋(lorum)具明顯深褐色筋點，腹橋(plagula)前端色深，胃外溝(epigastric fold)下方有數塊黑斑。蛻皮後之雄性成蛛，觸肢末端膨大呈半球狀，外表布滿



1. 亞成蛛雄性鬼面蛛之觸肢外觀。(許坤金 攝)
2. 成蛛雄性鬼面蛛之觸肢外觀。(許坤金 攝)
3. 鬼面蛛之頭胸部近觀，為眼式。(許智盈 繪)
4. 鬼面蛛之頭胸部近觀，為面貌。(許坤金 攝)



1



2

長短不一之灰褐色絨毛，直徑約1.5mm，側觀為中央棗紅色之同心圓。成熟雄蛛之第1、2對步足明顯增長，利於將來四處遊走，找尋雌蛛交配。

### 三、生態習性

本種白天停棲於枝葉下，常雙足合併，乍看像4隻腳，形色如枯枝不易察覺。夜間常



3

1. 雄性成蛛前兩對步足特別長。(許坤金 攝)
2. 中心索上之絨毛絲。(許坤金 攝)
3. 捕到蜚蠊，準備麻醉。(許坤金 攝)

將後2對步足勾於垂絲下端，前2對步足併攏向下斜張，容易發現。野外者僅於夜間出來結網捕食，但室內長期飼養者，只要飢餓，不分晝夜都會結網。結網時，若遇強光或激烈震動會暫停工作、快速躲藏或垂降地面裝死，等危機解除後再回來。捕食若無所獲，會將蛛網掛於原處或揉成絲團丟棄之。

小若蛛食量較小，以小型昆蟲為食。成蛛後，食量變大，特別是雌性成蛛，平



時每2—3天吃1隻褐背細蠶(*Conocephalus maculatus*)成蟲，產卵前會大量進食，最多1天可吃4隻。不過，雄蛛成熟後，就不再進食。

鬼面蛛除非受到干擾或爲了求偶，否則平時活動範圍不大。在繁殖季節，雌蛛常守在原處，而雄蛛便四處尋找雌蛛，並守在雌蛛附近伺機交配。

#### 四、捕捉網

本種具有1對篩疣(cribellum)，2對絲疣(spinnerets)，織絲時先從絲疣拉出1條

較粗的中心索，再以第4對步足之梳狀毛櫛(calamistrum)，將纖細的篩疣絲拉張、強化，成爲蓬鬆的絨毛絲，纏附在中心索上。絨毛絲具靜電性、糾纏性與親水性，獵物附肢棘刺與剛毛容易被勾纏(陳仁杰2002)，遇水則成糊狀，網面若潮濕就不便於捕捉獵物。

本種造1張捕捉網費時約30—35分鐘，若連同框絲(frame thread)製作，約需40—50分鐘。蛛齡越小者，造網位置離地面越近，網面較小；蛛齡越大者則反之。在人工環境中，獵物若是德國姬蠶(*Blattella germanica*)等爬行性昆蟲，鬼面蛛結網處約離地面10—20cm間；若是蛾類等小型飛行性昆蟲，則結網處多選在離地面20—30cm間。

其結網過程如下：

- (一)在兩物體間築一橫絲當橋絲，從中段下拉兩條縱絲，並將四周固定。
- (二)頭部朝上，於縱絲中段築邊長各約1cm之皿狀網面。
- (三)織妥後，以第1、2對步足勾住捕捉網前後兩端，用力將網子向四方拉扯數下，網面橫絲就變得像棉線般，增強蛛絲之糾纏性與彈性。然後將網子收成長方形，以跗節末端提網等待獵物上門。

#### 五、獵捕方式

本種的捕食行爲被歸類於「拋網式」，其捕捉過程如下：

- (一)身體垂懸或斜向枝幹，前2對步足內彎撐網，當獵物進入視野時，上下晃動警戒，並將蛛網向四周拉扯數下。
- (二)獵物進入攻擊範圍後，迅速撲向目標並

以網面撲貼其上，再以大顎將毒液注入其中。

(三)確定獵物昏迷後，吐絲綁住獵物。身體倒懸，用大顎咬住獵物，以觸肢轉動進食。

筆者觀察本種捕食行為時，發現牠有下列6種捕食方式：

- 1.撲網型：即俗稱的「拋網式」捕捉法，是典型的捕捉方式。撲捕獵物時，捕捉網並非離開附節末端拋出去，而是張網撲貼獵物並纏住，故嚴格言之應是「撲網」而非「拋網」。
- 2.自投羅網型：獵物誤入捕捉網時，若是瓢蟲等小型昆蟲，會直接拉到口部吸食，網子仍完美無缺；若是椿象等中型且無攻擊性者，就依「撲網型」捕食過程處理；若是叩頭蟲等大型者，則會將網面切割丟棄，保留堪用網片，調整後繼續使用，但若受損嚴重，便揉成絲團丟棄，重結新網。
- 3.撥網型：當德國姬蟻等中、小型無攻擊性昆蟲，飛經其眼前與捕捉網間時，會迅速將網面上撥，將獵物逕送口部麻醉。小型者，直接吸食；中型者，先吐一些蛛絲將其綁住再吸食。
- 4.勾纏型：獵物不慎勾住框絲時，則依獵物種類做不同處理。
  - (1)若為德國姬蟻等小型且無攻擊性者，依「撲網型」捕食法處理之。
  - (2)若為褐背細蝥等體型比其稍大，反擊能力較弱者，會任其拉著絲走動，待昆蟲體力不濟時，再將其上拉，依「撲網型」捕食法處理之。
  - (3)若為紅后負蝗(*Atractomorpha sinensis*)

等體型比其壯碩且有反擊能力者，會保持距離，任其拉著絲走動，不敢捕食牠。若拉力過大，為免扯破捕捉網，會切斷固定絲，爬到安全處暫避風頭，待安全後，才下來收拾殘局。

- 5.撿拾蟲體型：以捕捉網將躺在地面奄奄一息的昆蟲黏吊起來，直接在網面上吸食，由於蟲體無反抗能力，故不需吐絲包裹。
- 6.地面趴食型：吸食中之獵物不慎掉落地面時，會垂降地面，趴下咬起繼續吸食。

筆者曾目睹1隻紅后負蝗跳躍時，不慎撞到提網的鬼面蛛，牠不但未及時將其捕食，反而裝死在地長達14分鐘，任由紅后負蝗從身上爬過。安全後，才急忙爬起逃命，狀極滑稽。小若蛛織的網面較小，只能捕捉果蠅等極小型昆蟲。其捕捉技術欠佳，經常捕捉失敗，造成網面破損不堪，無法再用而丟棄。在多次結網捕食失敗後，體力每況愈下，終因耗盡體能而死亡，其耐飢度長達28天。而雄性成蛛不結網捕食，耐飢度可達20天。

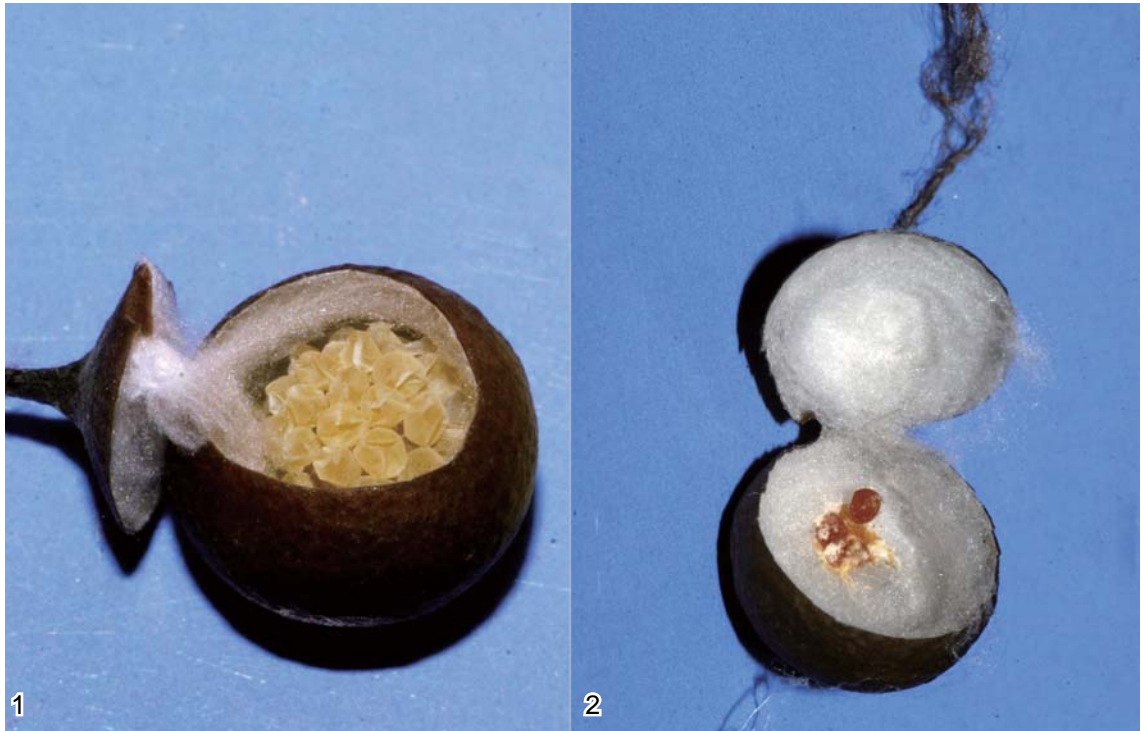
## 六、蛻皮過程 (以雄性亞成蛛變成蛛為例)

- (一)頭部與腹橋朝上，兩觸肢器將各腿節(femur)環扣成束，狀如胎兒抱膝。
- (二)舊皮自背橋裂開、軀體下拉，背甲舊皮由後往前掀開，但腹部舊皮仍保持完整。
- (三)依頭胸部、觸肢、腹部、第4、3、2、1對步足的順序從舊皮中拉出，整個過程約13分鐘。
- (四)蛻皮後身體倒懸，各步足弓起做間歇性甩動與伸縮，觸肢也不停地上下擺



1. 蛻皮中之雄蛛。(許坤金 攝)
2. 在精網上導精之雄蛛。(許坤金 攝)
3. 雄蛛以交配絲向雌蛛傳情。(許坤金 攝)





1. 為第一類卵囊。(許坤金 攝)
2. 為第三類卵囊。(許坤金 攝)
3. 產卵中之雌蛛。(許坤金 攝)

動。當肢節靈活有力後，再爬到枝葉下休息。

## 七、精網 (sperm web) 與導精 (sperm induction)

成熟雄蛛在求偶前，會利用夜間導精。導精時，對光線特別敏感，稍有動靜身體就立即轉向，甚至棄網而逃。

### (一)精網

雄蛛先織框絲，於框絲間築2條交錯於下之「V」形絲。以腹溝生殖孔上方之上雄絲管(epiandrous fusules)，織一片底6mm，腰12mm之「倒等邊三角形」精網。

### (二)導精

- 1.雄蛛頭部朝下，以跗節末端將精網撐成平面，再將腹部生殖孔緊貼精網，把精液導進網面。
- 2.轉身到精網背面，頭部朝上，以2隻觸肢在精網上交互導精。導精時，若受到干擾會立即倒懸，以跗節末端將精網撐開，避免未吸完之精液將精網黏成一團，待安全後，再繼續導精。
- 3.導精後之精網會留於原處，翌日就乾縮成一鬆散小絲團(直徑約2mm)，若不仔細觀察，很難發現。

## 八、求偶儀式

5、6月間是本種繁殖季節，求偶儀式不受光線影響。成熟雄蛛為免被雌蛛誤認為是獵物而遭捕食，同時也為了挑起雌蛛之交配慾望，在交配前常有一段求偶儀式。而蜘蛛為免異種雜交，求偶行為具有種別性，彼此互異(陳世煌 2001)。筆者觀察鬼面蛛求偶過

程如下：

(一)雌蛛降到觀察箱底部，拖著曳絲(drag line)，在地面徘徊。隨後雄性成蛛亦垂降地面，歇斯底里般地窮追雌蛛。然後雌蛛於離地面8cm處織網，雄蛛倒懸其上方，前2對步足朝上，並大幅內外擺動。其行為異於平常，是否為「發情」動作？尚待確定。

(二)後來雄蛛改於盆栽草葉與雌蛛之垂絲間，築1條交配絲(mating thread)並斜掛於絲下，腹部朝上、面朝雌蛛。雄蛛規律性的在交配絲上撥彈，而雌蛛在另一端接受訊息，此動作類似雄性鬼蛛(*Araneus* sp.)之求偶行為(陳世煌 2001)。雄蛛上述動作雖持續數小時，但未必能成功獲得青睞。

(三)雌蛛若久無反應，雄蛛會刻意勾破雌蛛之捕捉網，吸引雌蛛注意，但通常適得其反，造成雌蛛揚長而去。有時雄蛛會趁雌蛛休息時築交配絲，再踩著絲慢慢趨近雌蛛，雌蛛若不領情，會以身體衝撞雄蛛並趕走牠，但雄蛛仍會重複上述動作。

筆者將雄性亞成蛛、雄性成蛛與雌性成蛛各1隻，置於同一觀察箱中，觀察其求偶儀式與彼此行為。初始僅雄性成蛛展現求偶行為，雄性亞成蛛則在蛻皮為成蛛後第5天才加入競爭行列。

## 九、產卵與護卵行為

雌蛛在夜間或白天遮光下產卵，營養充足之雌蛛一生中可產2—3顆卵囊(egg cocoon)，前2顆卵囊較大。

飼養過程中，2隻雌蛛分別產下2顆與3顆卵囊，卵囊直徑平均為7.43mm × 7.27mm，重量約50mg。前兩顆卵囊內有102—110顆淡黃色卵粒，直徑約1mm，卵粒集成球，直徑約5.10mm。第3顆卵囊較小，直徑(n=1)為7.15mm × 6.14mm，內部卵粒僅3顆，而且為發育不全之畸形卵。

#### (一)產卵過程

- 1.雌蛛於隱密的樹葉下築長約5—8cm垂絲，下端固定於兩側。腹上上翹，於垂絲下端吐絲築一白色球狀卵囊。
- 2.當卵囊完成近3/4時，生殖孔貼住卵囊下方開口，產入卵粒，然後吐絲封住開口。
- 3.滾動卵囊，將淡褐色絲裹在第二層，再將深褐色防潮、保濕的絲覆於最外圍，雌蛛產後緊抱卵囊休息約30分鐘。
- 4.以曳絲將卵囊拉到觀察箱壁面，造10—15個附著盤(attachment disc)固定卵囊，用足部與觸肢將卵囊扭轉，讓細絲糾成一大股，增強卵囊掛絲之韌性。
- 5.咬草葉或樹葉掩飾卵囊，但在枝葉下產卵者，則無此行為。整個產卵過程約2.5小時。

鬼面蛛在求偶期間，筆者全天候錄影觀察，皆未發現交配行為，但雌蛛卻陸續產下3顆卵囊。經過3個多月，猶未見若蛛咬破卵囊出來，然野外同期若蛛此時體長已達4—6mm。解開這3顆卵囊檢視，發現卵粒皆為未受精卵。何以有求偶行為卻不交配？尚待進一步探究。

#### (二)護卵

產卵後之雌蛛，腹部明顯變小，身體極為虛弱。在卵囊旁休息片刻後，拉著曳絲在

地面上徘徊，最後回到卵囊附近，頭部朝下雙足併攏，趴在卵囊旁護卵將近8小時。

離開卵囊後，雌蛛立刻造網捕食，或許因體力不濟，首張捕捉網常畸形而捕捉不成，當體力恢復後，捕捉能力便恢復正常。

## 十、結語

鬼面蛛神出鬼沒的生態習性與奇特的捕食行為，讓人們充滿無限遐思與興趣。筆者謹將飼養過程中所觀察到的行為與生態點滴，為文與眾分享，期望藉此增進人們對鬼面蛛之認識。由於其生態習性尚有部分待解，筆者會持續探究，同時也期盼有更多生力軍投入鬼面蛛研究與保育之行列。

表 1. 鬼面蛛之亞成蛛與成蛛各對步足平均長度比較表

| 蛛齡  | 性別 | 取樣數 | 各對步足平均長度(mm) |      |      |      |
|-----|----|-----|--------------|------|------|------|
|     |    |     | I            | II   | III  | IV   |
| 亞成蛛 | 雌蛛 | 1   | 24.5         | 24.2 | 14.0 | 13.5 |
|     | 雄蛛 | 2   | 38.0         | 36.2 | 22.4 | 22.4 |
| 成蛛  | 雌蛛 | 4   | 45.0         | 42.1 | 25.9 | 25.8 |
|     | 雄蛛 | 6   | 64.8         | 48.8 | 29.7 | 29.7 |

### 參考資料

- 陳世煌。2001。臺灣常見蜘蛛圖鑑。行政院農業委員會出版，臺北。
- 陳仁杰。2002。臺灣蜘蛛觀察入門。串門企業有限公司出版，高雄。
- 朱耀沂。2007。蜘蛛博物學。天下遠見出版股份有限公司出版，臺北。

# 不信讒言，只聽蟬語

## Turn a Deaf Ear to Rumors but Listen to Singings of Cicadas

林育秀\* Lin Yuhsiu\*

綜觀古今中外，有許多君王因為聽信小人的讒言而落得悲慘的下場！雖然「讒言」不可聽信，但是「蟬語」呢？在我和蟬相處的不短時間中，從蟬的身上，我看到或領悟了不少牠們的「蟬生」道理，待我詳細道來！

首先得先釐清，本文所談的蟬，或是大家常稱呼的蟬，指的是蟬科(Cicadidae)的昆蟲。全世界約2,000多種，盛產於熱帶與亞熱帶，且在各地區特有種的比率皆很高，以臺灣目前的發表資料顯示蟬約60種，特有種35種(特有比率為58%)。蟬的若蟲以樹木根部的汁液為食，雖在土中數年，但成蟲至多僅能活數個月，且均在特定季節出現。臺灣的蟬種都屬於每年出現的蟬(annual cicada；或稱作dog-day cicada)，生活史雖較週期蟬(periodical cicada)短，但所知甚少。目前是推論牠們的壽命介於2—9年之間，且同種蟬在地底生活的時間長度也可能隨環境不同而有所差異。蟬特殊的生活史和生態中，究竟有哪些引人入勝的部分呢？

\* 特有生物研究保育中心助理研究員

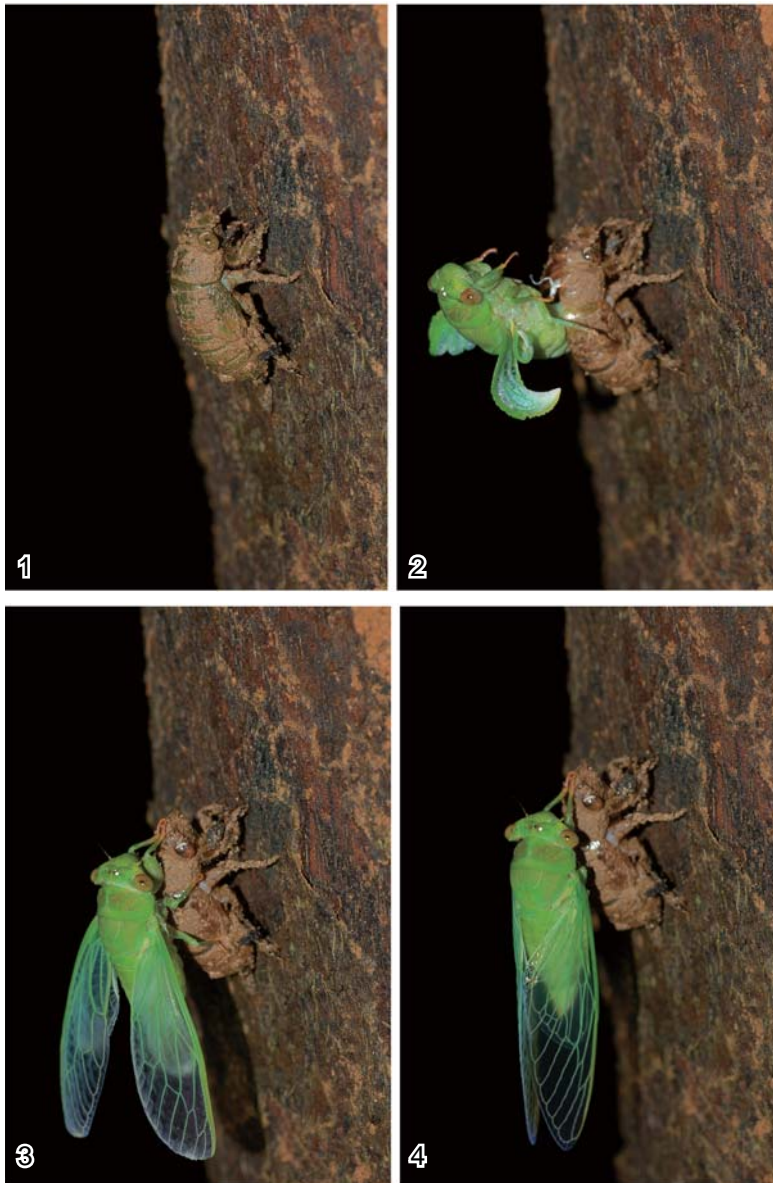
### 羽化—非凡生命力的展現

牠們在土裡的時間如此漫長，甚至出現在美國的週期蟬(*Magicada* spp.)若蟲在土裡的時間長達17年之久。每1隻蟬都是歷經很長的黑暗歲月，而換來相對短暫有陽光的時刻，但是牠們的羽化是一段很艱辛的過程。若蟲利用有力的前足挖掘出土後，傾向找一垂直地面的環境，多數是在距離其最近的樹幹進行羽化，但也有蟬利用草本植物的枝幹或是葉背。筆者曾觀察在白天羽化的黑翅蟬(*Huechys sanguinea*)是利用禾本科(Poaceae)植物的葉背；同樣在白天發現的黑翅草蟬(*Mogannia formosana*)，因為在春不老(*Ardisia squamulosa*)的灌木叢底下，似乎找到著力點後即開始羽化，並無躲到葉背去，出土的若蟲視其周圍環境而有不一樣的羽化微棲地選擇。此外，牠們在羽化的時候面臨許多天敵的威脅，包括大蹄鼻蝠(*Rhinolophus formosae*)、模棘蜈蚣(*Scolopendra subspinipes subspinipes*)、棒狀花蚰蜒(*Thereupoda clunifera*)、白額高腳蛛(*Heteropoda venatoria*)和擬大頭家蟻(*Pheidologeton* spp.)等。有些未受天敵干擾的若蟲，也可能因為先天的生理條件不佳，無法順利從原本的軀殼上

蛻出，最後的下場就是變成螞蟻的一頓大餐。當我聽到蟬鳴時，總會想到牠們是歷經多麼辛苦的過程，才能在枝頭上高歌。牠們唱得越起勁，我就越深刻地感受牠們的不凡與力量。

說起蟬在生態系中扮演的角色，其若蟲出土羽化時將氮從地表下帶上地面，促進氮的循環。研究亦指出，週期蟬的發生屬於一種資源脈動(resource pulses)，牠們藉著

突然、短暫性且大量地產生，而明顯改變當時生態系的狀態。這種脈動除了直接使森林土壤更肥沃，也間接影響地表上的植物產量。雖然蟬取食汁液及產卵過程會危害植物，不過牠們的發生也會回饋且滋養森林。蟬除了和植被的關聯緊密外，在夏季大量出現的蟬，也是許多生物在生殖季補充的食物來源。在美國有多種鳥類的繁殖成功率及族群數量，受到週期蟬發生所



影響；每年出現的阿帕契蟬(*Diceroprocta apache*)也是當地許多鳥類繁殖季節主要的食物來源。週期蟬出現蟬蛻密度高達每公頃30,000—3,500,000個，阿帕契蟬則為7,000—118,000個。臺灣的蟬數量雖不及週期蟬和阿帕契蟬，但出現的量也很多，筆者所研究的墾丁森林樣區內每年平均每公頃於栽植林18,096個、破碎森林1,827個、連續森林1,722個；隨著森林環境不同，蟬蛻密度差異很大。在實驗期間，我也曾看到紅嘴黑鵝(*Hypsipetes madagascariensis*)成功捕獲蟬及樹鵲(*Dendrocitta formosae*)追逐蟬的景象，藉此可推測蟬也是當地鳥類夏季的食物來源之一。蟬雖然扮演被捕食的角色。

1—4. 是1隻薄翅蟬若蟲出土後，爬到樹幹上進行羽化的過程。



5



6

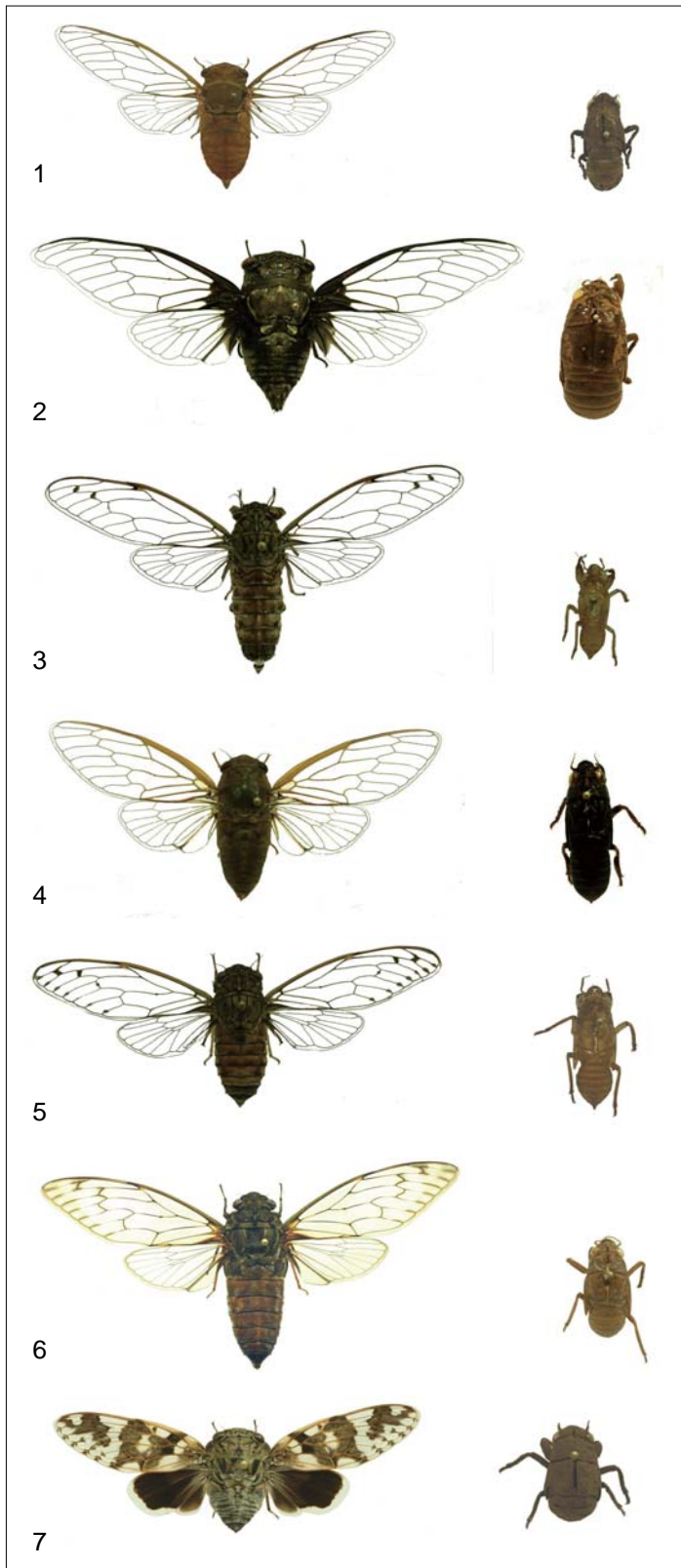


7



8

5. 黑翅蟬常見於白天羽化，會躲在禾本科植物的葉背，若不特地找尋，通常會錯過牠們的存在。
6. 筆者亦在白天觀察到黑翅草蟬羽化，尤其是躲在灌叢底下更難發現。
7. 白額高腳蛛攻擊剛羽化的的恆春羽衣蟬。
8. 模棘蜈蚣攻擊高砂熊蟬的若蟲。



色，但提供的能量讓其他類群的動物得以更容易地繁衍，這也可以算是另一種生命的延續吧！

### 蟬蛻—凡走過必留下痕跡

蟬通常是只聞其聲不見其影，很難作觀察。蟬羽化後留下的蟬蛻，卻是許多人兒時的記憶或是收藏，甚至是賺錢的工具（賣到中藥店）。但鮮少人知道藉由蟬蛻是可以分辨種類的吧？大多數的蟬都在夜晚進行羽化，因此我趁著夜晚找尋正在羽化的蟬，來確認每種蟬蛻的形態特徵時，發現了各種蟬蛻的顏色、大小及長寬比例明顯地差異很大。從蟬蛻的出現和數量，可以推估當地出現的蟬種和各蟬種間的相對數量。由此可知，只要願意睜亮雙眼，就可以發現我們的周遭，存在著許多小生命所留下的痕跡。雖然不見蟬影，我們也可藉由聽聲音或是找蟬蛻，觀察且了解這類的昆蟲。另外我也在夜晚觀察若蟲羽化過程中，深刻體悟每隻蟬的蛻變都是一份堅毅力量的代表！每每看著牠們要破殼前的賣力律動，撐開陪伴多時的軀殼奮力而出的過程，讓我體悟

1-7. 是 7 種成蟬及其蟬蛻照片，每種蟬的蟬蛻形態很不一樣。[1. 薄翅蟬；2. 高砂熊蟬；3. 恆春姬春蟬 (*Euterpnosia koshunensis*)；4. 恆春羽衣蟬；5. 臺灣姬蟬；6. 臺灣騷蟬 (*Pomponia linearis*)；7. 小蟬蝟 (*Platyleura takasagona*)]



到生命的可貴與珍惜，畢竟不是每隻蟬都能如此順利得到在空中自由翱翔的機會。

### 合鳴—是溝通也是混淆視聽？

公蟬因有腹瓣構造而有鳴唱的能力，而蟬鳴是求偶中很重要的步驟，大部分的蟬都會聚集在一地區合唱。前人研究指出，一地區的鳴唱強度和蟬蛻量成正相關，且此合唱會吸引雌蟬前來鳴唱中心交配，交配後的雌蟬才擴散出、尋找產卵位置。在聽聲辨位找到蟬後，幸運的話還可看到蟬交配的畫面。筆者有個特別的經歷，在觀察高砂長瓣蟬 (*Platylomia bivocalis*) 時，循著聲音找到1隻正奮力高歌的公蟬，努力放低身子靠近要拍攝時，突然同個樹幹上飛來了另1隻蟬，我理所當然想是隻雌蟬要交配了，看來我的好運氣又可以拍到交配畫面；未料飛近的那隻蟬碰到原本在歌唱的那隻蟬後，就突然邊吵邊打

筆者原本在觀察 (8.) 中下方正在鳴唱的個體，突然飛來另1隻，且悄悄逼近，之後就是2隻不歡而散的結局 (9.)，經事後檢視照片才發現原來2隻都是公的。

似地不歡而散，我有點看傻眼了，完全不清楚發生什麼事，回家檢視照片才發現原來2隻都是公的！終於解開了我心中的疑問，只是讓我更加好奇起蟬的配對機制，只有公的會鳴唱，怎還會搞錯對象呢？看來，公蟬應該也會藉由視力主動找尋交配對象，只是有時候看走眼了？！

夏日午後震耳的蟬鳴，是許多人對蟬又愛又怕的原因，置身於樹林中，更是能感受蟬所發出驚人的聲響。除了聚集同種蟬前來交配，我常發現不同種蟬會趁著別種蟬鳴唱時，開始牠們的合鳴。可能因為不同種蟬的聲音頻率不同，仍分辨得出同時有幾種蟬在合鳴。這種行為，我猜測應可混淆天敵的視聽。根據前人研究，鳥類是蟬最主要的天



1. 高砂長瓣蟬體型大（體長約4—5cm），是容易觀察的蟬種，腹瓣長瓢型，分布於恆春半島的低海拔闊葉林中。
2. 黑翅草蟬鳴唱多位於灌叢，是較容易觀察的蟬種。

敵，當有越多蟬聚集在一個地方，每隻蟬平均被天敵捕食的機會也會因此下降。

### 群聚—蟬和環境間的緊密關聯

筆者就讀於成功大學生物多樣性研究所時，因跟隨李亞夫老師長期於蟬數量極為豐富的墾丁進行生態調查，而決定以探討蟬和環境間的交互關係作為我碩士期間的研究目標，且於2005及2006年進行野外調查。實驗樣地位於臺灣南端恆春半島的墾丁，海拔為200—300m，屬於熱帶季風森林。當地的年降雨量約為2,200mm，且約百分之九十的雨量集中於每年的5—10月。研究區域隸屬於林業試驗所恆春研究中心的龜仔角實驗林(Guijiaou Experimental Forest)，此實驗林的總面積約為450ha。此



區最優勢的植物多為柿樹科(Ebenaceae)及大戟科(Euphorbiaceae)樹種，包括柿樹屬植物(*Diospyros* spp.)、茄苳(*Bischofia javanica*)、鐵色(*Drypetes littoralis*)、皮孫木(*Pisonia umbellifera*)、咬人狗(*Laportea pterostigma*)、紅柴(*Aglaia formosana*)及臺灣膠木(*Palaquium formosanum*)，此高位珊瑚礁森林的植物多樣性明顯低於臺灣其他地區的低海拔森林。龜仔角實驗林的南緣為恆春熱帶植物園，開放遊客休閒，也提供生態教育及研究的功能。原始林及次生林的破碎區塊、草地及人工栽植的林相，鑲嵌在植物園的範圍；植物種類除了原本森林的樹種，還包含栽植林，種植當地原生及外來引進的植物，如蘇鐵科(Cycadaceae)、樟科(Lauraceae)、含羞草科(Mimosaceae)、棕櫚科(Palmae)植物、蕨類和藤本植物。我以人為干擾的程度和森林的連續性，將此區域劃分成3種森林環境類型：「栽植林」、「破碎森林及森林邊緣」（文後簡稱破碎森林）及「連續森林」。栽植林是恆

春熱帶植物園的範圍，森林連續性最低，受到人為干擾最多，且地表的草本植物會定期割除與整理。破碎森林是開發植物園區時形成的森林區塊和邊緣區，人為干擾較栽植林低，也因其為原本連續森林所切割，樹種和連續森林較相似。連續森林中林相未受人為改變，森林呈現連續分布，且未開放遊客進入，整體受到的人為干擾最少。

我在3種環境類型分別設置樣方，利用蟬蛻採集確認各樣區中出現的蟬種和數量。結果發現在受到人為干擾程度低的棲地中保有較高的物種多樣性；在連續森林中因無明顯優勢物種的存在，蟬種多樣性最高。不過有些適應人為環境且競爭強的物種，容易拓殖至受到人為干擾的棲地，可能造成物種數的增加。此外，在栽植林中平均每樣方出現的蟬種數最高，這可能因為栽植林有較易拓殖到人為干擾的棲地的蟬種普遍地出現，使得在每樣方發現的蟬種數最多。在我的研究範圍中黑翅草蟬就只在人為干擾的環境中出現，且多在栽植的春不老灌叢上鳴唱求偶。環境改變對於昆蟲族群量最直接的就是影響其出生率、死亡率和擴散的行為，如此就間接改變其生存及繁殖的成功率。在栽植林數量最高的有薄翅蟬(*Chremistica ochracea*)、高砂熊蟬(*Cryptotympana takasagona*)、恆春羽衣蟬(*Nipponosemia virescens*)和臺灣姬蟬(*Purana apicalis*)，其密度較在其他兩類森林中高約5倍以上，比其他蟬種更適應栽植林的环境。

雖然栽植林中有大量的蟬出現，但在連續森林中因沒有優勢蟬種且擁有較高的蟬種多樣性，更值得重視和保護。藉由研究蟬在

不同森林環境的組成與多樣性，以及探討蟬種間對於資源的利用，我們可瞭解生物和棲地間緊密連結的關係，並探討人類的開發對物種群聚結構所造成的改變。

## 蟬與我

蟬，並非一個廣為研究的明星物種，但是對我來說，牠們是我研究生涯中的超級偶像，無論是我拍的照片或心中所想的都脫離不了蟬。也有人說，因為對象是蟬，我的研究結果才能如此漂亮。其實我自己體悟到的不僅如此，除了研究成果，蟬也豐富我的生活！雖然研究過程中免不了辛苦和挫折，但相較於我從牠們身上得到的，那些不悅早就拋之腦後。對於蟬的情感，我一直以為那是出於對研究對象的莫名喜愛，有種自作多情的疑慮。最嚴重的一次，是看著羽化失敗的蟬哭了出來，丟著該做的事情跑回宿舍。我自己都覺得，這樣似乎太不理性行事。

在一個因緣際會下，我到大樹鄉的舊鐵橋協會代替一位蟬專家講蟬，我問該協會怎會想要以蟬當作牠們的解說重心，林理事長立輝回答我，因為大樹鄉有佛光山，「禪」和「蟬」同音，他覺得蟬應該是很符合他們的地方特色，還邀我到佛光山待了一晚，看是否能悟出「禪道」，結合禪與蟬。也許是我的慧根不夠，準備完隔天要上的課程後，倒頭就睡。沒有體會幾分禪意，卻換來了一夜好眠，我想這都是蟬給我的力量！在當下，我才深刻了解到：原來蟬是我的一個信仰……，喜歡牠沒有任何的原因，也因為沒有原因，我才能夠如此輕鬆地和牠相伴，一路成長！

# 窗外的邂逅—茄苳斑蛾的一生

## An Encounter Beyond the Window

### — a Life History of *Histia flabellicornis ultima* Hering, 1922

施禮正<sup>1</sup> 林旭宏<sup>2</sup> 蔡明哲<sup>1</sup>

Shih Licheng<sup>1</sup>, Lin Hsuhong<sup>2</sup> and Tsai Mingche<sup>1</sup>

這是一個發生在我身邊的小故事。時間是2010年10月底，地點在每日必經的辦公室窗外走道，故事正於角落一棵小茄苳上悄悄上演著。

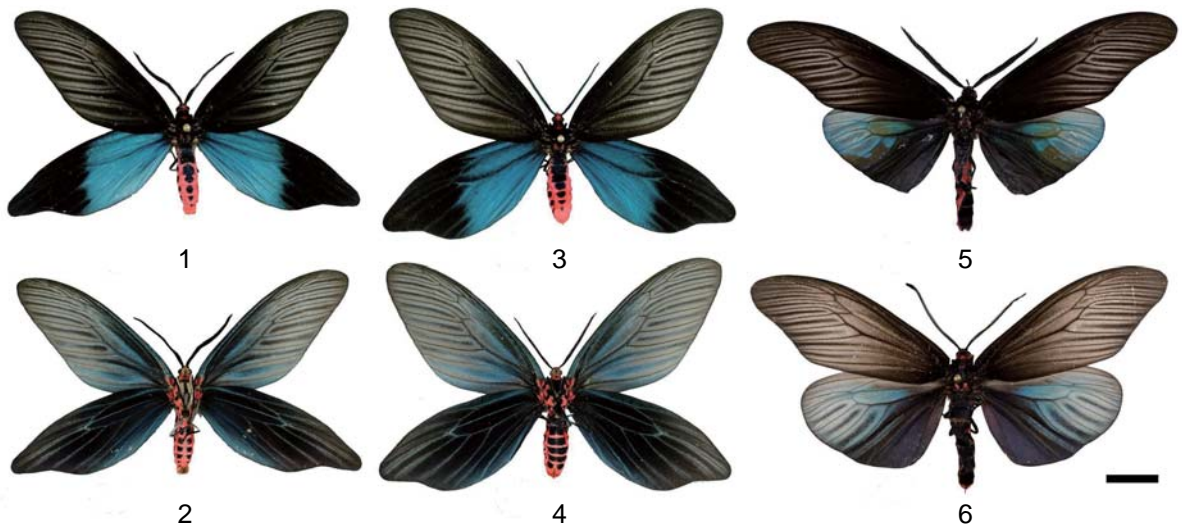
#### 午間的邂逅—偶遇產卵中的雌蟲

一個平凡、秋高氣爽的10日中午，結束例行公事的中餐後，一如往昔地回到辦公室。就在踏進門前，緩慢而翩翩飛舞的一個黑色身影吸引了我的目光。「斑蛾吧！」根據牠飛行時觸角前伸且獨特的飛行姿勢，筆者下意識地這樣判斷。仔細查看後，不出所料，牠就是隻斑蛾，而且是幼蟲以茄苳為食的茄苳斑蛾，又名重陽木螢斑蛾、鳳斑蛾，屬鱗翅目(Lepidoptera)斑蛾科(Zygaenidae)的成員，學名為*Histia flabellicornis ultima*，此亞種目前僅知分布於臺灣；其成蟲的觸角為櫛齒狀，末端捲曲；前翅黑色帶有白色條紋，後翅頂角凸出，狀似尾突，基部為

帶有金屬光澤的藍色或藍綠色，外側為黑色，腹部腹面黑紅相間。紅腹長翅螢斑蛾(*Gynautocera rubriscutellata*)是臺灣唯一翅紋與茄苳斑蛾相似的同科蛾種，但前者後翅無尾突，藉此特徵可在其飛行中辨識兩者。

這種蛾對很多人來說可能不陌生，在高雄甚至還是小有名氣的「蛾明星」。在2006年的秋天，高雄都會公園爆發了「蟲蟲(重重)」危機：多數的茄苳樹在一夕之間葉子全被吃光，變成光禿禿一片。將樹葉消耗殆盡的幼蟲爬下樹，或以絲線垂掛降落，尋找新的地點覓食。到此一遊的遊客無不被此景嚇得花容失色，趕忙通知相關單位處理。「蟲蟲(重重)」有三個意義：一、被危害的樹木—茄苳，又名「重」陽木；二、為害樹木的罪魁禍首是茄苳斑蛾的幼「蟲」；三、這些幼蟲不只帶給樹木危機，也帶給遊客、管理單位「重重」問題。然而，為了生存，幼蟲吃植物葉子天經地義，而這也是大自然中的一環而已。管理單位認知這一點，採取了理性的策略，利用機會教育大眾要彼此尊重，繞道而行，不輕易踩死這些幼蟲。我想這是對

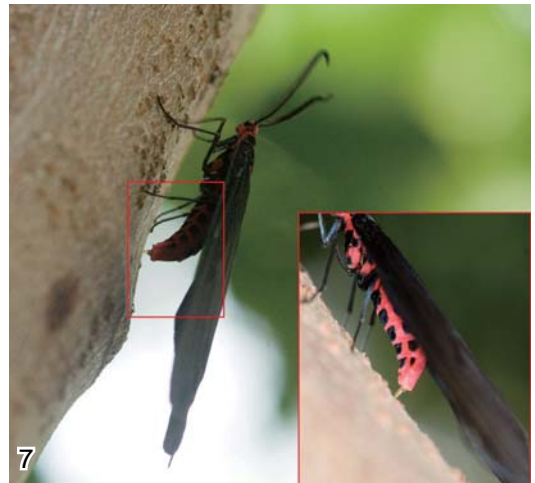
<sup>1,2</sup> 特有生物研究保育中心計畫助理、副研究員兼組長



待自然界中每一個生命最正確的態度吧！

## 把香火傳下去—產卵

依據身形判斷，直覺告訴我牠是隻雌蟲，1隻待產中的蛾媽媽，因此我耐心地注視著牠的一舉一動，觀察是否會在找尋產卵位置及挑選何種位置。斑蛾媽媽在小茄苳樹附近左飛右繞，最後停在枝條頂端，慢慢地向下走，然後在一處樹皮完整的地方停下，伸出產卵器，四處探尋合適的產卵位置。根據過去的經驗，茄苳斑蛾會將卵產於掀起的樹皮下，而較長的產卵器正好有利於探尋好位置。可惜，這隻母蛾遍尋不著好地方而沒有產下卵。第2天同一時間，牠又出現在茄苳樹上，重複著一樣的動作，卻仍舊沒有順利產下卵。第3天，我終於按捺不住將牠帶進室內，並給予些許枝條與葉子讓牠產卵，心裡盤算著之後再把寶寶放回樹上。營造茄苳斑蛾願意產卵的環境不困難，因此牠很快就開始產卵，一開始還精挑細選樹皮下的位置，後來就到處產卵。1周後，斑蛾媽媽的生命結束，然而室外觀察到雌蛾的小茄苳樹竟

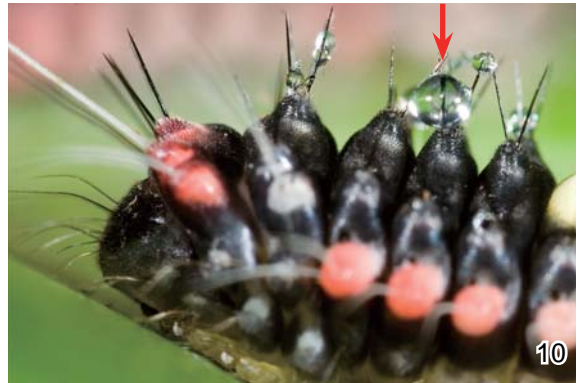


- 1—4. 茄苳斑蛾，1. 為雄蟲背面，2. 為雄蟲腹面，3. 為雌蟲背面，4. 為雌蟲腹面。(施禮正 攝)  
5—6. 外觀近似種—紅腹長翅螢斑蛾，5. 為雄蟲，6. 為雌蟲；兩者的特徵在於前者後翅狹長，且有尾狀突起；後者後翅圓寬，無尾狀突起。右下方比例尺為1cm。(施禮正 攝)  
7. 在茄苳樹上的雌蛾自尾部正伸出產卵管查探產卵的好位置。(施禮正 攝)

然也跟著死了。即使小茄苳樹藏在不起眼的角落，卻仍在一次清理花園的行動中被清除掉。這件事讓人不得不感嘆：雖然是干擾自然，但如果當初沒有把斑蛾媽媽帶進室內產卵，牠的後代也許一隻都不會存活吧！



蛾媽媽產下的卵、1—5 齡幼蟲與繭。1. 為產於樹皮下的卵，2. 為產於葉柄的卵，3. 為 1 齡幼蟲，4. 為 2 齡幼蟲，5. 為 3 齡幼蟲，6. 為 4 齡幼蟲，7. 為終齡幼蟲，8. 為繭，右下方比例尺為 1cm。(施禮正 攝)



### 好的開始是成功的一半—1 齡幼蟲

人工採卵最難掌握的一環莫過於卵的授精與否。營造雌蟲願意產卵的環境之關鍵取之於人，但是否已交配並產下受精的卵就決定於雌蟲了。所以當全身半透明黃色、背上有著2條淺紅色帶的1齡幼蟲在11天後探出頭來，開始在茄苳葉上大快朵頤時，我知道茄苳斑蛾媽媽託付的任務已經完成一半了。當然這只是一種一廂情願的情感，也許蛾媽媽正在天上埋怨著我為何把牠帶進室內。

### 成長與茁壯— 2—5 齡幼蟲

孵化4天後，1齡幼蟲開始蛻皮為2齡幼蟲，身體主要為黃色，背方兩側有2條黑帶；

9,10. 螢斑蛾分泌用於抵禦天敵取食的重要化學物質—氰化物 (10. 紅色箭頭)，9. 為茄苳斑蛾成蟲；10. 為山龍眼螢斑蛾的幼蟲。(施禮正 攝)

11. 剛脫離蛹殼的茄苳斑蛾翅膀的充血及展翅過程。(施禮正 攝)

2齡幼蟲在7天後開啓了另一波蛻皮潮，成為3齡幼蟲背部變為全黑，此時牠們的食量已經非常驚人了；進入4齡幼蟲花了7天，一改3齡的暗淡顏色，幼蟲改披上紅色的衣裳，且身上多出許多肉棘，像極了許多裳鳳蝶族 (Troidini) 的幼蟲；4齡幼蟲到終齡幼蟲的時間很短，大概只花了3天，樣貌與4齡幼蟲相似。4齡幼蟲與終齡幼蟲鮮豔的體色常被認為是一種典型的警戒色，用以警告天敵自己並非可口的食物。除此之外，牠們還有另一個保護自己的「絕招」—分泌有毒物質。更正



交配中的茄苳斑蛾。(施禮正 攝)

確地說這種化學物質能讓天敵感到不可口而放棄取食，卻未必能真正造成天敵有中毒現象。一般來說，具備警戒色的昆蟲體內常常都具備這類物質，然而包含茄苳斑蛾在內多數螢斑蛾亞科的成員不只具備了天敵不愛的「氰化物」，更能將這種物質分泌至體表，且不論成蟲或幼蟲皆能分泌。多數種類成蟲可由複眼下方與前胸分泌氰化物，少數種類還可從前翅翅脈與足分泌；幼蟲則由剛毛基部的瘤凸分泌，如山龍眼螢斑蛾(*Erasmia pulchella hobsoni*)亦會分泌氰化物。

## 1 齡大 1 吋—蛻皮

幾丁質的外表皮讓昆蟲長大時必須經歷蛻皮的過程。當成長到一定程度時，幼蟲便會蛻皮，進入下一個齡期。蛻皮前的幼蟲節間膜比平常寬，活動力下降並停止進食。相較於大多數頭部外露的鱗翅目幼蟲，包含斑蛾在內的多數斑蛾總科幼蟲頭部會像小灰蝶一般隱藏於前胸內，除了進食時會些微露出，只有在剛蛻完皮時會完全暴露在前胸外。

## 沉潛—結繭與化蛹

在進食大約3—5天後，終齡幼蟲便開始準備結繭。幼蟲會把自己包在緻密的白色繭

中，接著準備化蛹。一般人對於蛹的印象是翅與附肢—也就是足與觸角皆緊緊與體表癒合，這種類型的蛹被稱為被蛹；然而斑蛾的蛹卻是屬於另一種形式—離蛹，翅和附肢皆與體表分開是這種蛹的特色。由於附肢與體表分離，屬於離蛹的鱗翅目昆蟲，即使在蛹期亦能爬行，有別於被蛹僅能如跳舞般的扭動腹部。

## 迎接新生—羽化

結繭約3週後，蛹的附肢逐漸轉為黑色，這代表茄苳斑蛾寶寶們即將羽化為成蟲。對於會吐絲造繭的蛾蛹來說，如何破繭而出是相當重要的關卡。斑蛾的繭由上下2片組成，即將羽化的個體會利用蛹可動的附肢向前移動，並將原本密合的繭頂出開口爬出約一半身軀，利用繭卡住蛹藉以使出力脫去蛹殼完成羽化。順利蛻皮的成蟲會爬到較高處倒吊，讓身體中的體液順利充滿翅膀，接著待身體硬化後便會展翅飛去。斑蛾一般停棲時會將左右翅交疊並貼平，只有初羽化讓血液充滿翅膀的短短半小時內會將翅膀立起，想看到這畫面可是要將時機抓得非常準呢！

## 延續香火—交配

成蟲羽化後，一一回到那片屬於牠們的天空。幾天後，辦公室外那曾種有茄苳的花圃，地上的黑影吸引了我的目光。「該不會是茄苳斑蛾又飛回來了吧！」定睛一看，還真的是茄苳斑蛾，而且是一對正在交配中的茄苳斑蛾。雖然不知道這是不是那隻蛾媽媽的後代子孫，但至少過陣子，就能在某處又見到牠們產卵、孵化、啃葉子、羽化，生生不息。

# 臺灣的鮠科魚類簡易辨別方式

## A Simple Method for Distinguishing Bagrid Catfishes in Taiwan

林桂賢\* Lin Kueishien\*

### 一、前言

一般說到俗稱的三角姑或三角鉤，對淡水魚有興趣的人一定不會認錯，三角姑(鉤)是臺灣溪流中的夜行性魚類。當夜幕低垂時，小魚紛紛躲藏，而蝦子外出覓食時，就容易發現牠。一些沒躲好的傢伙或是晚上出來到處亂晃的傢伙，一不小心就成了牠的美食佳餚。在夜晚的溪中，牠雖非獨占一方的霸主，卻也是個狠角色啊！我之所以對鮠科(Bagridae)及鮠科(Amblycipitidae)的魚類有興趣，起因於一位住在烏溪河畔的友人，常常對我提起當地的臺灣鮠(*Pseudobagrus brevianalis taiwanensis*)都是破呷的(破呷的意思也就是體長超過30cm等級)，而我當下會錯意誤認為臺灣鮠(*Liobagrus formosanus*)有30cm等級的，這可不得了，目前的文獻大都記載最大約10cm，有30cm等級以上肯定是生物界上的一大話題，而在我一再追問是否為臺灣鮠，友人也一再保證“是”的情形下，讓我為之興奮。於是，就請友人如果下次有再抓到一定要留下來，讓我開一下眼界。而友人的一句話，他說：「我們都稱牠為黃江陵」，讓我的疑問更大大的加深，這時我想

他指的是脂鮠(*Pseudobagrus adiposalis*)吧！因為依據早期的分類方式，很多學者也會錯誤的把短臀鮠(*Pseudobagrus brevianalis*)當成臺灣鮠，因此很多民眾把另一種鮠科魚類錯當成是臺灣鮠，因為脂鮠在臺灣分布區域並不廣泛，很多人常常因為看到2種不同形態的三角姑(鉤)，就會自動分類為短臀鮠及臺灣鮠。

抱持眼見為憑的心態等待著答案的出現，某天答案揭曉了，不折不扣的破呷，當初朋友曾經先行傳相片給我後，我有點失望，因為牠真的是“鮠”而不是“鮠”，也就是俗稱的三角姑(鉤)。但當我再仔細一看這隻三角姑(鉤)怎麼長得跟我以前看的不太像，體色偏黃，尾部側面有斑點，翻了一堆魚類圖鑑並且請教幾位學界的前輩後，才大約推測出是脂鮠，而且是中部地區獨有的脂鮠，因為體色偏黃而有「黃江陵」之稱，部分個體體型可超過30cm。原以為是我少見多怪，但在一次聽別人分辨短臀鮠及脂鮠方式時，是以尾鰭上下葉末端是否有白色斑塊或數臀鰭鰭條數來判別是短臀鮠或脂鮠。但是依據我野外採集經驗，這個辨別方法可行性不高，因為其判別準確度因人而異，翻閱一些魚類圖鑑的資料也發現很多描述圖片是以標本為主，讓人在野外實在很難分辨，因此

\* 特生物研究保育中心助理研究員



1. 北部(左)與中部(右)地區短臂鯰的體色差異。
2. 中部(上)與北部(下)脂鯰剛死亡之體色。
3. 中部地區脂鯰俗稱黃江陵，體色偏黃，各鱗鱗膜有不規則紋路，尾部纖細有弧度。
4. 北部地區脂鯰體色偏黑，各鱗鱗膜有不規則紋路，尾部較短臂鯰纖細有弧度。
5. 北部(右)、中部(中)與南部(左)地區脂鯰的體色差異。



在這裡整理發表一下我的觀察。

## 二、鮠科魚類辨別

臺灣的鮠科原本認定有3種，分別為臺灣鮠、短臀鮠及脂鮠，其中短臀鮠及臺灣鮠是臺灣的特有種。然而，在2007年日本學者渡邊勝敏博士經由分類學上外部形態和胸鰭硬棘鋸齒狀構造等特徵依據及分子生物學比較臺灣鮠、短臀鮠及脂鮠，認為應該只有2種：脂鮠及短臀鮠。臺灣鮠在形態與短臀鮠重疊應該歸為短臀鮠，但也有學者抱持著兩者之間外觀上依然可分辨出不同，臺灣鮠之名應該繼續沿用。我在拜讀渡邊博士文章及實際比對短臀鮠和臺灣鮠過後，也認為這2種應該是同物異名，然而在脂鮠的分類上我抱持審慎懷疑的態度。根據我檢視本中心標本檢體及實地的採集，中部及南部的脂鮠並非如所述，呈跳躍式僅分布單一河川中，如中部脂鮠被發現於濁水溪及烏溪流域中。南部脂鮠分布不僅於曾文溪，高屏溪也有。脂鮠

的分類或許將來有更多兩岸合作的證據支持證明後，可以明確分辨出臺灣脂鮠的種類。

短臀鮠目前在臺灣西部曾文溪以北河川中還算普遍分布，但脂鮠卻呈不連續分布，我就野外採集經驗及實驗室飼養的觀察到的差異性，謹提供如下之一些歸納：

脂鮠雖然不是臺灣的特有種，但在分子生物學比較遺傳結構顯示北部脂鮠與中、南部脂鮠有較大的遺傳差異性，這或許從外觀顯著的差異性可一窺而知。北部脂鮠剛從野外採集到的個體外觀體色呈現黑色，尾部體側有大小不一斑點，各鰭的鰭膜上有明顯的紋路，而短臀鮠則無。有趣的是看到其他學者的圖片時我也會搞混，因為我與其他學者採集到的北部脂鮠圖片外觀又有差異，這證明北部流域的脂鮠在不同支流體色上也有差異性。但在體色上北部脂鮠與中部脂鮠光從身體體色上卻可以明顯區分，北部脂鮠體色偏黑，中部脂鮠體色偏黃，南部脂鮠剛好綜合呈現黑色中帶有黃色。中部脂鮠在分類學特徵上與北部脂鮠相同，但體色上卻存在很大的差異性。不管是活體及死亡個體外觀上都可以輕易分辨出北部及中部的區別。中部脂鮠體色不論是剛採獲或是實驗室飼養一段時間穩定後都偏黃，死亡時體表上的黏液呈現淡黃色，而南部脂鮠與北部脂鮠死亡時黏液呈現透明。

## 三、脂鮠與短臀鮠辨別

脂鮠與短臀鮠在外觀上有著極明顯的不同，尤其在活體時更容易從體表外觀分辨出脂鮠與短臀鮠。除了臀鰭的鰭條數有差異外，頭部形態、口部觸鬚、尾部比例形狀及



脂鰭外觀可分辨出差異的比較。

#### (一) 頭部

短臀鮠頭型較脂鮠扁平，嘴較為前凸，脂鮠頭型較為頭圓，嘴略微朝下。

短臀鮠及脂鮠都具有4對觸鬚，脂鮠口部觸鬚纖細短，短臀鮠上頷鬚較為粗長。

脂鮠眼睛比例較短臀鮠大。

#### (二) 尾部

短臀鮠尾部比例較為粗直，而脂鮠尾部比例較為纖細有弧度。

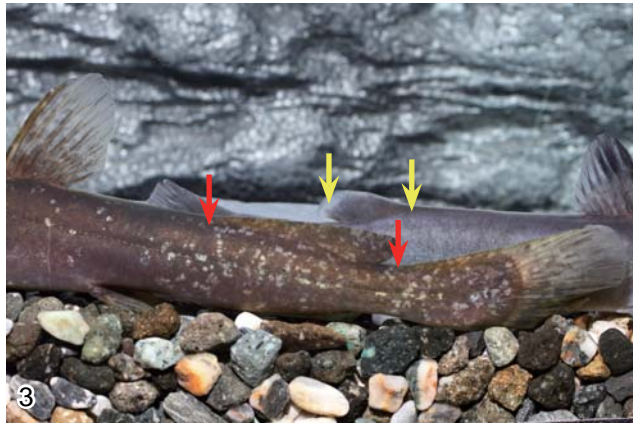
活體時剛採獲的的脂鮠在尾部易發現斑點，短臀鮠則無，中部脂鮠易呈現黃色。

短臀鮠與脂鮠的脂鰭明顯差異，脂鮠脂鰭發達，基部起點接近背鰭，終端接近尾鰭，而短臀鮠則呈短圓。

## 四、鮠鮠分清楚

### (一) 臺灣的鮠及鮠習性及分布

臺灣西部河川幾乎都有三角姑(鈎)的存在，有在夜晚溪邊垂釣過的人對牠應該都不陌生。但另一種臺灣鮠應該就較為少見，臺灣鮠僅分布在中部河川中，喜好躲藏洞穴，在釣魚人的口中都相傳此魚的硬棘具毒性，被扎到會痛不欲生，但我經驗



卻不是如此，反而是被咬了一口，有點像被針刺到，但是卻沒有像斑海鯰(俗稱成仔丁)或是籃子魚(俗稱臭肚)扎到那般有痛不欲生的感覺。臺灣鮰依據眼睛比例及位置，推測棲息的棲地應以穴居性為主，再檢視嘴形的特化，應該是捕食小型無脊椎水生昆蟲為主。於水流衝擊的石頭縫隙中被動的等待無脊椎水生昆蟲靠近，然後利用觸鬚感覺捕食，所以會被認為是嗜流性魚類，喜愛躲藏於清澈的瀨區急流中。

## (二) 鮰科及鮰科

很多人很容易把臺灣鮰跟臺灣鮰混為

1. 脂鮰(左、右)口鬚細短，短臀鮰(中)口鬚較長也較粗，且頭形較為扁平。
2. 短臀鮰(左)與脂鮰(右)之頭形與眼部比例差異。
3. 短臀鮰(後)的脂鱗(黃線)較不發達，較脂鮰(前，紅線)明顯短，脂鱗基部起點離背鱗較遠。
4. 北部與中部地區短臀鮰尾部無斑點，各鱗呈黑灰色且無花紋。
5. 北部(右)、中部(右)與南部(中)地區脂鮰的尾鱗花紋差異。
6. 臺灣鮰之上頰前突，不同流域之個體體色有所差異。
7. 臺灣鮰具4對鬚，頭部中央背側具一凹溝。

一談，因為發音常常讓部分人在中文名的稱呼上搞混，可能因為口述發音產生混淆的把臺灣鮰及臺灣鮰誤認為是同一種。根據早期學者的分類，臺灣鮰僅分

布於北部，但是查看多篇早期文獻卻發現很多學者也曾誤用過這個名稱。讓很多民眾也跟著誤用這樣的名稱，把脂鯢誤稱為臺灣鮠。

臺灣鮠比鯢科更珍貴稀有，是臺灣的特有種，體長最大約10cm，是臺灣唯一的鮠科魚類，依據目前調查顯示僅分布在臺灣中部的河川中，因體色上差異，在一般民眾及釣客的俗稱上又有所謂紅嘴仔及黃蜂仔之別。根據我查訪詢問紅嘴仔及黃蜂仔的差別之處，得到一些當地人的辨別方法是：因為烏溪流域的臺灣鮠比較紅，所以稱為紅嘴仔；而大甲溪的臺灣鮠顏色比較黃，所以稱為黃蜂仔。依據我以往的採集經驗中推測原以為是性成熟及未性成熟的體色差別，未性成熟幼年體的臺灣鮠顏色應該較淺，性成熟個體會轉為暗紅。但我仔細觀察不同溪流臺灣鮠的體色發現確實有這樣的現象，大甲溪的確實比較淡色，體色上呈現深橙黃色，至於是否有差異性？還有待更深入研究瞭解後才能斷言，但無論如何至少這些證據顯示臺灣鮠在以前的中部河川分布數量應該為數不少。目前野外數量逐漸稀少，經公告在98年4月1日以後已成為其他應予保育類魚種，因為對其習性及主要棲地範圍還不甚瞭解，加上目前文獻存在的區域都是河川重點疏浚的區域，依據牠的習性，不斷開挖疏浚的結果勢必讓這些魚數量更為稀少，因此對牠採取更積極的保育措施應該是刻不容緩的事。

## 五、結語

我當初會想開始分辨鯢科是因為野外

採集時，尚無專業經驗，活體時無法由特徵分辨出脂鯢與短臀鯢兩者外觀上的差異，很多時候單獨分辨魚種難以看出差別，但是經由比較後才容易辨別。查閱部分魚類圖鑑以標本為主要形態描述，看起來又極為相似，一般以臀鰭鰭條數的差異來分別，而野外數鰭條數易有誤差，造成在野外鑑定紀錄上有一定的分辨難度。加上網路查詢臺灣鮠資料時，發現一般民眾容易把臺灣鮠與臺灣鯢搞錯，點閱臺灣鮠網頁常常出現的是脂鯢圖片及資料。因此在幾次野外採得的鯢科帶回飼養，從飼養過程中觀察出體表外觀上的差異，做一些分類。也因為採集經驗發現一些有趣的現象，在烏溪流域中脂鯢與短臀鯢雖然同時存在，但其生活棲地海拔高度卻不同，短臀鯢易於北港溪及南港溪匯流口以上發現，且幾乎採得都是短臀鯢，脂鯢則是易於烏溪橋下游發現。淡水河雖然同時有脂鯢及短臀鯢存在，但往往一條支流採獲幾乎都是同一種，這是個很有趣的現象，如基隆河瑞芳以上採得都是脂鯢，而南勢溪採得卻都是短臀鯢，這顯示脂鯢生活的海拔高度較短臀鯢低。採集同河系的魚種，卻發現某些魚往往集中在某條支流的部分河段，而且不同支流的脂鯢在外觀上亦不同，這讓我體認到即使同一條流域其各支流也需確實採集，在分類上會較為精確，這樣的辨別及分類才能更加準確。有鑑於部分魚類圖鑑以鯢科標本圖片為主，加上由於鯢科魚類外表特徵相似，部分書籍描述分辨方式過於困難，我把自已因野外採集所觀察到的差異搭配圖片分享給大家，雖然體色不是分類學上的依據，但是經由本篇描述，希望對一些野外採集記錄者有所幫助。

# 杜鵑類菌根奧秘初探

## Revelation of the Mysteries of Ericoid mycorrhiza

林瑞進<sup>1</sup> 李明仁<sup>2</sup>

Lin Leichen<sup>1</sup> and Lee Mingjen<sup>2</sup>

### 一、前言

菌根是自然界普遍的植物根菌共生的現象，它是真菌與植物根系所形成的結合體。共生真菌從植物體內獲取必要的碳水化合物等營養物質，而寄主植物也從真菌得到所需的養分及水分等，因而產生互利共生，互通有無的關係。

### 二、菌根形態

菌根是植物與菌根真菌一起共同形成，有些真菌只能與單一樹種形成菌根，有些則不具寄主專一性(host-specificity)，而能與多種植物形成菌根。目前根據張明欽等學者証實，菌根形態共計6種，其中依不同的真菌和寄主植物，於形態及解剖特徵上則具有不同典型特徵，主要可分為外生、內生及外內生菌根等3大類。

#### (一)外生菌根(ectomycorrhiza)

主要菌根真菌為擔子菌類，少數為子囊

菌類及接合菌類，菌絲體會在根表面形成一層緊密交織的菌毯(mantle)，其菌絲體不穿透植物根部細胞內部，而僅在細胞壁間延伸生長，形成哈替氏網(Harting net)。有一定形狀和顏色，且大多數有子實體，用肉眼很容易發現。

#### (二)內生菌根(endomycorrhiza)

內生菌根菌的菌絲體可穿透細胞壁，侵入細胞內部，但不產生哈替氏網，而寄主植物的根一般無形態及顏色變化。在植物根表面不產生菌毯，僅有外生菌絲，根毛可保留。內生菌根由於無特殊的形態變化，用肉眼很難發現。

根據真菌菌絲體是否具有隔膜及胞內吸器結構之差異，又可將內生菌根分為2大類，即無隔膜內生菌根及有隔膜內生菌根：

#### 1. 無隔膜內生菌根(aseptate-endotrophic mycorrhiza)

具囊狀體(vesicular)和叢枝體(arbuscular)，稱為囊叢枝菌根(Vesicular-Arbuscular Mycorrhiza; VAM)，有時只發現叢枝體，而無囊狀體，因此，亦稱為叢枝菌根(Arbuscular Mycorrhiza; AM)。

<sup>1</sup> 特有生物研究保育中心助理研究員

<sup>2</sup> 國立嘉義大學校長



1. 埔里杜鵑。(林瑞進 攝)
2. 南澳杜鵑。(呂碧鳳 攝)
3. 著生杜鵑。(李權裕 攝)

2. 有隔膜內生菌根(septate-endotrophic mycorrhiza)

又根據寄主植物及胞內菌絲形狀的不同，而分為杜鵑類菌根(Ericoid Mycorrhiza; ERM)及蘭花菌根(orchid mycorrhiza)。

(三)外內生菌根(ectendomycorrhiza)

漿果鵝類菌根(arbutoid mycorrhiza)及水晶蘭類菌根(monotropoid mycorrhiza)是屬於外內生菌根,其兼具外生菌根及內生菌根的某些形態學特徵或生理學特徵。

### 三、杜鵑類菌根

Harley於1969年將杜鵑目(Ericales)植物的菌根區分為杜鵑類菌根及漿果鵝類菌根。杜鵑類菌根,屬內生菌根的一種,其特徵為菌絲(hypha)具隔膜、胞內菌絲複合體(hyphal complex)或菌絲圈(hyphal coil),無叢枝體(arbuscular)、菌毯、哈替氏網及囊狀體;漿果鵝類菌根,屬內外生菌根,其特徵具有內生菌根的隔膜菌絲、胞內菌絲複合體或菌絲圈,亦有外生菌根的菌毯及哈替氏網。

目前杜鵑類菌根的研究,在杜鵑花科(Ericaceae)植物中發現的有帶石南屬(*Calluna*)、石南屬(*Erica*)、越橘屬(*Vaccinium*)及杜鵑屬(*Rhododendron*)等;Burgeff於1961年發現在根表皮細胞成熟時,會產生間隙而使菌絲進入,並於根表面形成厚厚的膠質層,這有利菌絲在此延伸,因而推論果膠酵素的產生可以幫助菌絲進入;另Duddridge於1982年發現,有些纖細具隔膜的菌絲一開始是先端膨脹,並無吸器的形成,當菌絲入侵細胞後,寄主細胞會形成一種菌頸(collar)的構造。在杜鵑類菌根顯微構造方面, Rayner於1927年指出杜鵑類菌根之特徵為其胞內菌絲的發育會形成特化的胞內菌絲複合體或菌絲圈,可充滿整個細胞,當菌根入侵皮層細胞後會產生胞內菌絲圈,其菌絲圈會在表皮細胞內圍繞生長。而Duddridge於1982年發現,真菌會隨根表面的延伸及分叉而感染外皮層

細胞,很少由一個細胞延伸至另一個細胞;但隨著儀器的進步, Peterson等學者於2004年發現杜鵑類菌根內,發現其菌絲圈會有一狹窄的菌絲穿透至鄰近的細胞。

杜鵑類菌根為杜鵑類植物形成先驅植物之必備條件,一般會形成典型杜鵑類菌根的植物包括:杜鵑科、冷地木科(Epacridaceae)、巖高蘭科(Empetraceae),但Crayn等學者於2000年時,亦將這三科全部歸為杜鵑科。張明欽等學者指出會形成杜鵑類菌根的寄主包括杜鵑花科中幾個屬之小喬木或灌木植物,如杜鵑屬、石南屬、帶石南屬、越橘屬、馬醉木屬(*Pieris*)、山月桂屬(*Kalmia*)、錦滌花屬(*Cassiope*)、白珠樹屬(*Gaultheria*)、喇叭茶屬(*Ledum*)、木藜芦屬(*Leucothoe*)和梅櫻屬(*Phyllodoce*)等。

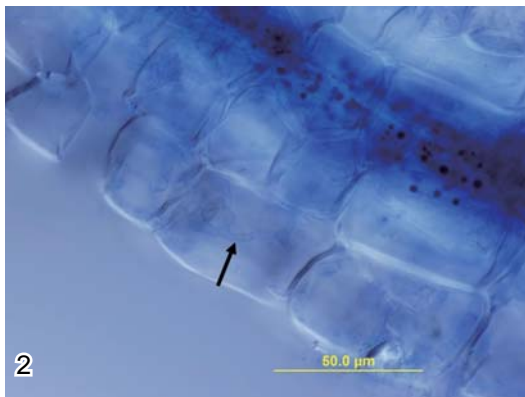
### 四、杜鵑類菌根之效益

Read於1991年提出不同土壤型態會有各別典型的杜鵑類、外生和叢枝菌根,而且,因此確認每一種菌根對植物養分都有截然不同的貢獻。

目前根據國外研究證實杜鵑類菌根菌的功能包括:腐生能力(decomposition ability)、幫助寄主植物在極酸性土壤或重金屬污染土壤等嚴苛環境下生存,並證實杜鵑類菌根菌能大幅提升寄主植物在各種逆境下尋覓養分的能力。1996年時, Michelsen等學者更指出杜鵑類菌根菌的出現會增進寄主植物在生態地位上的競爭力。

#### (一)分解能力

在杜鵑科植物的養分循環,須由微生物加入才能使此循環順利進行,這是由於杜



1. 杉林溪地區野生臺灣杜鵑根系結合體之顯微構造 (\* : 菌絲複合體。↑ : 狹窄的菌絲)。(林瑞進 攝)
2. 臺灣杜鵑接種 Rf9 菌株之染根情形 (↑ : 菌絲圈)。(林瑞進 攝)

鵲科植物枯枝落葉富含可溶性物質、芳香族及脂肪等非可溶性物質，這些非可溶性物質

包括酚酸、多酚類化合物如奎寧、黃酸、腐植酸，這些物質對植物和真菌具有毒害，亦會抑制分解酵素的分泌來約束和抑制分解作用的進行。由於杜鵲類菌根菌能克服此逆境，並藉由與杜鵲類植物的結合，而使杜鵲科植物族群在此生育地形成優勢種，並排除其他植物的入侵。

一般土壤有益真菌可分為二群，一為分解菌(saprophyte)，係指可分解有機質，而釋放養分；另一為共生菌(symbiont)，係可在分解的過程中吸收礦質離子。然而在杜鵲類菌根的研究上，此菌根不僅具有共生性，另在有機質降解上亦具有顯著成效，常被利用的菌株為 *Hymenoscyphus ericae* - *Scytalidium*

*vaccinii* (Helotiales)和*Oidiodendron maius* (Onygenales); 另根據多位學者研究顯示, 此類菌根菌可在生腐植質(raw humus)中獲取養分, 並提供植物體生長所需。

因此, 杜鵑類菌根菌具有重要的加速有機質分解的能力已被證實; 目前已記載2種分解酵素, 1種能將木質素、多酚類和丹寧等有機物分解, 它們也許可保護或加速必要養分的溶解; 另1種, 可直接促進獲得本身所需養分。前者酵素中, 特別是木質素酶(lignases)及多酚類氧化酶(polyphenol oxidases)最引人注意, 因為預期他們不但可在主要的分解上具貢獻, 而且提供植物養分。

## (二)抗重金屬能力

在自然環境中原本就有重金屬存在, 但隨著人類科技進步, 商業及工業活動日益增加, 重金屬便隨著人類的活動產生累積效應, 並達到具毒害的濃度。

根據國外研究指出, 杜鵑類菌根菌可以在重金屬污染嚴重的生育地中生存; 於1981年時, Bradley等學者證實, 由於*Calluna vulgaris*植物與分離之菌株再合成, 能提升忍耐鋅和銅污染的能力。然而, 杜鵑類菌根對植物的好處, 不僅能幫助植物吸收本身無法利用的有機氮及磷等營養源, 亦能減緩重金屬毒害逆境對杜鵑的危害。

## (三)幫助寄主植物在極酸性及養分貧瘠之生育地中生長

2000年Lacourt等學者表示, 在酸性貧瘠生育地中生長的杜鵑類植物, 在其細小的根毛會有土生真菌感染, 而這些真菌在植物養分及礦物質循環上扮演著重要的角色。

杜鵑類植物之生育地一般稱為石南原, 其土壤屬於淋澱土(spodosol), 在土壤剖面上有一層鐵鋁洗出層(E層), 此生育地之特色為土壤pH低、潮濕低溫及養分貧瘠, 且主要的營養元素氮和磷被特有的有機殘體所結合, 導致養分礦質化作用受抑制, 無法被植物利用, 然而杜鵑類菌根菌的結合在養分的釋放上扮演著關鍵性的因素。

## 五、結論

根據曾彥學指出, 臺灣原生杜鵑有15種, 其中特有種11種, 比例高達73%。臺灣雖有李嘉馨等多位學者針對臺灣原生杜鵑進行研究, 但都僅侷限於地上部之植群生理生態及親緣關係之研究, 而地下部菌根的研究尚屬闕如。再加上目前僅有郭幸榮等學者研究灌木類臺灣原生杜鵑之扦插繁殖, 但在石南類杜鵑尚屬闕如; 另一方面利用種子播種之繁衍技術, 目前尚無突破性的發展。臺灣原生杜鵑之繁衍如僅僅利用無性繁殖的話, 惟恐將來引起基因窄化, 造成種內基因單一化之危機。林務局於2006年舉行「森林時尚情繫杜鵑」活動, 臺灣杜鵑(*Rhododendron formosanum*)獲得國人票選為「杜鵑花后」, 可見臺灣原生之杜鵑深受國人喜愛, 極具觀賞價值, 如何突破臺灣原生杜鵑繁殖之研究, 就是要加強杜鵑類菌根的研究, 若能釐清杜鵑類菌根在生育地環境中所扮演的角色, 將可期待臺灣杜鵑實生苗之培育能有突破性的進展, 進而達到臺灣原生杜鵑永續利用及保育之神聖使命。

# 外來種互花米草入侵概況及 防除簡介

## A New Exotic Invader to Taiwan's Coastal Marsh

黃朝慶\* Hwang Chaoching\*

### 一、前言

2008年，筆者前往金門調查食蟲植物及水生植物，首次於浯江溪口潮間帶見到一大片互花米草(*Spartina alterniflora*)濱海草原的景觀，據當地民眾傳述，短短幾年內已是金門沿海灘地之優勢物種，讓人驚訝其可怕的入侵能力，對沿海生態必引起極大的衝擊，所以網友號稱為「灘塗殺手」，此種植物最近在彰化濱海地區「搶灘」，也陸續於臺中及臺北發現數處面積不一之族群，顯然臺灣海岸已失守，主管單位及民間保育團體應攜手共同面對此灘塗殺手。

### 二、形態特徵

互花米草為禾本科(Poaceae)米草屬(*Spartina*)之多年生草本植物，原產於美洲的大西洋岸和墨西哥灣，英文名為smooth cordgrass；地下根莖生命力旺盛，可深入

土壤30—100cm；莖稈直立光滑，高可達2.5m，徑約1—1.5cm，橫切面有明顯橫隔氣室。葉互生，長披針形，長30—60cm，寬1.5—2cm，葉具鹽腺，葉表面常附著白色粉狀鹽粒，地表初生葉常呈紅色，成長過程再轉成翠綠色。圓錐花序長15—55cm，具8—18個穗形總狀花序，小穗10—30個，小穗扁平狀，長約1—1.5cm；兩性花；柱頭長，白色；雄蕊3枚，花藥成熟縱裂，花粉黃色。穎果長1.0—1.5cm。此外，互花米草常被誤認為蘆葦，兩者之株高、莖稈及葉形較難分辨，唯花序明顯不同，互花米草為細長形之穗狀花序，蘆葦為開展形之圓錐花序，故開花期為辨識最佳時機。

### 三、繁殖與傳播特性

互花米草繁殖方式有有性繁殖與無性繁殖，前者產生種子，無性繁殖則是以地下根莖萌生側芽或莖稈節處萌生不定芽。互花米草花粉細小，主要藉風傳播，為風媒花，雌花先熟，柱頭在花藥開裂前伸出，以利異花

\* 特有生物研究保育中心助理研究員



1. 互花米草入侵雲林莞草生育地。
2. 互花米草走莖。

授粉。一般而言，生長環境條件適宜，初生的互花米草僅需2—4月就開花。至於花期與地理分布有關，北美一般是6—10月，南美是12月—翌年4月，歐洲7—11月，臺灣則是7—10月。

互花米草以種子傳播拓展新生育地，成熟種子隨潮汐或海流漂至新生育地，經低溫及潮濕之作用，種子休眠期被打破而於隔年長出小苗。種子傳播初期，單一種子苗在廣

大灘地有發展的空間，但對已經建立穩定的族群卻是不利的，因為種子在高大的互花米草草叢下無法獲得足夠光照，導致種子苗較難成活。所以對穩定的互花米草族群而言，族群的擴張主要藉由無性繁殖，它的地下根莖延伸速度快，每年約1—10m，隨生育地土壤質地及營養狀態而異，此外地下根莖在生長季節可以密集萌生不定芽，因此無性繁殖可有效確保族群的擴展，如此互花米草能在潮間帶形成高密度的單物種植物群落，使其他植物無法與它競爭。

#### 四、負面影響

##### (一)與當地植物競爭生存空間

互花米草在潮間帶幾乎沒有其他植物



1



2



3

1. 以人工拔除互花米草是有效的方式之一。
2. 人工移除後景觀。
3. 互花米草掩埋作業深埋 2m。

### (三)阻礙水道運輸

互花米草快速淤積明顯改變了潮間帶地形，堵塞水道通暢，進而改變水流移動方向，降低洩洪能力，導致洪水氾濫，甚至影響船隻運輸。

### (四)減少生物多樣性

地下根莖及根系生長綿密，導致底棲動物等種類和數量下降，如蟹或招潮蟹等，間接改變食物鏈結構，降低灘地野生動物的多樣性，使得潮間帶不利野生動物棲息與活動。

## 五、物理防治

有關入侵外來種植物防治不外乎物理法、化學法、生物防治法等，基於後2種之應用，目前學者間有所爭議，且對當地生態環境衝擊亦待評估，故筆者乃針對互花米草物理防治提出幾個方法供參考。物理法乃應用人力

與之匹敵，競爭能力明顯大於當地原生植物，導致當地植物數量明顯降低。如長江河口崇明島的互花米草嚴重威脅海三稜藨草 (*Scirpus mariqueter*) 的生存，臺灣西部海岸之雲林莞草 (*Bolboschoenus planiculmis*) 也面臨相似的威脅。

### (二)威脅漁業發展

互花米草繁衍快速，影響沿海養殖作業，如美國西海岸互花米草的入侵導致牡蠣養殖者被迫棄養。



或機械移除，方式包括拔除、割除、火燒、覆蓋、水淹及掩埋等。

(一)拔除法：對互花米草新入侵地區，人工拔除幼苗是一個有效的方法；至於已建立的族群，因根系較深，拔除易折斷根莖而使殘根再次萌芽，成效並不佳。

(二)割除法：對大面積的互花米草生長區，利用機械或人工於生長期期間(每年4—10月)進行3—4次割除，限制其營養生長與結實，但要完全除盡互花米草可能需要再移除地下根莖。

(三)火燒法：火燒常用於控制互花米草生物量的增長，但有實驗發現互花米草在火燒後會促進其再生長，反而加速其入侵。其實應於秋末種子成熟之前實施火燒以防止種子的產生與擴散。

(四)覆蓋法：此法在抑制光合作用，配合割除法於夏季割草作業後，覆蓋黑色塑膠布，用重物壓住，覆蓋下溫度升高時，地上部分很快死亡，連續覆蓋2年，能有效抑制互花米草。缺點是此法僅對小面積的互花米草有用，大面積可能要逐步處理；另外塑膠材質在強光下易分解，成本較高。

(五)圍堤水淹法：在海灣生長的互花米草周圍建立圍堤，希望藉由長時間的浸泡使互花米草缺氧死亡，但此法可能造成其他植物也死亡。

(六)掩埋法：於互花米草生育地就地挖掘，將互花米草深埋藏到地下1.5m以上，每次作業面積不宜過大，以免造成海岸地貌改變。金門縣政府曾進行本法，成效良好。

移除方式考量經費及效率，拔除法應以「人工拔除」及「機械挖除」相互配合，割除法會提高互花米草植株密度及結穗率，對生長與繁殖有促進作用，故割草機割除後，互花米草植株直徑反而增大，擴散速度較往年更快，所以建議以「人工拔除」方式處理為佳。拔除時，需做好勤前教育，包括人員安全及拔除方式，需將根系儘可能移除。若機械挖除，植株現地掩埋，掩埋深度需達1.5m深，以避免互花米草藉無性繁殖再度生長擴散，或藉由潮汐清洗根系，將完整植株帶出曝曬焚燒。唯考量棲地現況及經費有限，臺灣目前防除對策為連續割除法，每月一次，生長期間進行4—5次，此法主要抑制光合作用產物轉移至地下根莖，以減少地下擴展範圍，希冀2—3年內根除現有族群。

## 六、入侵金門與臺灣之概況

金門的互花米草主要分布在島的北半部區域，從西部浯江溪口往北經瓊林、官澳蔓延至東北部之田蒲皆可見其分布，推測來源應來自中國大陸沿海地區，傳播方式有三：

(一)互花米草的種子苗、分株或根莖藉由海流傳播至金門沿海。

(二)候鳥帶入：金門為每年候鳥遷徙的重要棲息地，這些候鳥在中國大陸沿海互花米草生育地覓食與休憩，種子挾帶於羽毛內，不經意的將互花米草種子帶入。

(三)三通後頻繁的兩岸交流，藉由船舶傳播或



1

民眾無意間輸入種苗，亦是可能途徑。

其中有關海流傳播，由於海水侵蝕，互花米草遭受切割，根系裸露，互花米草植株或根莖繁殖體隨著海流漂向各地，導致金門沿海河口常淤積大量的互花米草莖稈，也說明近年來金門沿海地區泥灘地互花米草的可能來源。從面積推測，互花米草入侵金門地區時間約10餘年，由於當初被誤認為茫茫鹹草(*Cyperus malaccensis*)而漠視其存在，所以在這期間悄悄蔓延近20ha的沿海灘地，其對沿海生態、漁獲的影響也日益增加。

至於臺灣地區之臺北、臺中和彰化的河口及海岸，也陸續發現互花米草入侵，分別是臺北八里、臺中塹寮溪口、臺中清水高美濕地及彰化大城、漢寶濕地，覆蓋面積概估約1ha，其中彰化大城族群最大，形成時間已



2

1. 互花米草為穗狀花序。
2. 蘆葦為圓錐花序。

有5年以上，推測互花米草來源與入侵方式應與金門相似。

## 七、結語

互花米草是國際公認的入侵植物，具有耐鹽及耐淹之特性，可以適應潮間帶高鹽分環境。中國為了保護海岸及提高海灘植被生產力，1979年引進互花米草，至2008年面積已激增至250,000ha以上，嚴重衝擊沿海的生態環境，成為中國沿海灘地最強勢的入侵植物。10年前互花米草已入侵金門及馬祖，今更橫越海峽來到臺灣，在彰化、臺中、臺北等地陸續發現其族群，已威脅沿海原生物種生存空間。由於互花米草可以生長於泥灘、沙灘及礫石等生育環境，其本身具有地下根莖，可深入土壤30—100cm，根系不易移除。「保持監控且在一發現便即刻根除」是控制互花米草族群的原則，因此未來可針對金門與臺灣未遭受互花米草入侵但生育地相似的海岸潮間帶進行監測，一有發現立即移除，避免其再繼續蔓延，並加強教育宣導，讓民眾認識互花米草對潮間帶的負面影響，以防止人為傳播，亦是刻不容緩的工作。

# 歷經天災人禍後的美濃地區渠道內蝙蝠群集調查

## An Investigation of Bat Populations Roosting in a Ditch of Meinung District After Nature Calamities and Human Disturbance

周政翰<sup>1</sup> 王麗嘉<sup>2</sup> 賴靖婷<sup>2</sup> 鄭錫奇<sup>3</sup>

Chou Chenghan<sup>1</sup>, Wang Lichia<sup>2</sup>, Lai Chingting<sup>2</sup> and Cheng Hsichi<sup>3</sup>

### 高雄美濃的歷史人文與自然景觀

大高雄的美濃區(原美濃鎮)是臺灣南部一個以客家文化聞名的鄉鎮。1698年起,自中國廣州市嘉平鎮等地的住民渡海來臺,並沿著麟洛河和隘寮溪到達武洛間開墾。1726年由當時掌管此處的林氏兄弟率武洛庄民前往、定居於靈山、雙峰山和月光山的山麓,建立擁有16姓的聚落稱為「瀾濃庄」,這也是美濃的舊名。當地最具人文特色的代表為深具民族色彩的油紙傘,以及烤煙葉所用的菸樓,後者在美濃區聚落建築中已形成一種特殊建築景觀。

美濃區位處大高雄的中央部位,北與杉林區為鄰、西與旗山區接壤、東邊是六龜區、南鄰屏東縣里港鄉、東南邊則為屏東縣高樹鄉,地形以山區平原為主;北面的月光山是美濃區主要的山脈,涵蓋旗尾山、人頭山和金字面山等,東面有大龜山、小龜山、茶頂山和尖山,西方有旗山、南邊則面臨荖濃溪。因為周邊環山圍繞、林木茂密,因此不僅孕育了許多野生動物,也有像黃蝶翠谷這類蝴蝶重要棲息地,造就了臺灣早年蝴蝶王國的美名,因此當地廟宇常以黃蝶作為其幸運的圖騰,這些都成為臺灣早期生態觀光的重要景點。

<sup>1</sup> 私立真理大學休閒遊憩事業學系講師、臺灣蝙蝠學會研究專員

<sup>2</sup> 私立真理大學自然資源應用學系學生

<sup>3</sup> 特有生物研究保育中心動物組研究員兼組長

### 隱密的渠道是蝙蝠重要的家

美濃區的黃蝶翠谷旁有一處現為林務局屏東林區管理處所管轄的「雙溪熱帶母樹林」,此處是1935年日治時期所設置的樹



1



2

1. 高雄市美濃區渠道內的摺翅蝠群集。(周政翰 攝)
2. 高雄市美濃區渠道內的臺灣小蹄鼻蝠。(周政翰 攝)

木園，成立當時稱為竹頭角熱帶樹木園。當時設置的目的主要是保存具經濟價值之貴重樹種，並培育世界各地有用的外來樹種，觀察記錄各樹種在栽植區的發育狀況，瞭解其對當地環境的適應性，以作為造林選種或提供採集種子作為繁殖苗木之用。雙溪的地名主要是因為此處為美濃溪的上游，此上游區由兩條溪流匯流於此處，故稱之。園區內有一灌溉用的溝渠，此溝渠為30多年前開始開鑿，將溪水導入作為農業灌溉之用。溝渠全長約200m，呈L字型，高度與寬度皆僅1.5m，全部採用水泥建構而成。渠道有兩個開口，一端為進水口，另一端為出水口，但由於進水口處設有調節水流用的閘門，因此渠道內僅出水口處開闊而方便進出。渠道內

的流水量受雙溪水位高低的影響，夏天雨季水量豐沛時，約有30cm深的流水從雙溪往園區方向流動；冬季則因雙溪水位較低，分流進入渠道內的水時有時無，不過即使無水流過，內部也仍然會有多處積水，使渠道內終年保持在高溼度的環境，因此成為蝙蝠隱秘的棲所。

臺灣蝙蝠學會於2005年曾接獲通報美濃一處引水渠道有蝙蝠棲息，筆者好奇如此的渠道會棲息哪種蝙蝠？而蝙蝠利用此渠道的狀態為何？是否進行生殖或冬眠的重要棲所？在滿腹這些疑問之下，筆者於當年的3月28日首次前往調查。當到達渠道周邊時即發現有攤販與活動人潮，心想此處必然有高度的遊憩壓力，尤其是假日期間。當見到渠道入口及內部空間時，筆者揣測在如此狹隘的引水渠道，而且周邊又有不少的人為干擾下，內部的蝙蝠數量應該不多。然而，可



能是周邊自然環境維護得宜，抑或是蝙蝠特別偏好此地環境，調查結果出乎我們預料之外！沒想到如此貌不驚人的小型引水渠道內部，在首次調查就發現了近3,000隻的摺翅蝠(*Miniopterus schreibersii*)與約100隻的臺灣小蹄鼻蝠(*Rhinolophus monoceros*)。由於此蝙蝠棲所鄰近旗山地區，與周邊我們所知道的另一處位於內門地區摺翅蝠生殖棲所的直線距離不到15km。此時筆者心中有了第二個問題：此處的摺翅蝠是否會進行遷徙，還是只定居在這個棲所？為了解決這個問題，我們在第1次調查時即進行蝙蝠標記，而標記蝙蝠的方法是將具有號碼的鋁製或塑膠製的蝙蝠翼環標置在蝙蝠前臂上，以利後續調查時可檢視標記蝙蝠的狀態，進一步瞭解蝙蝠的生理狀態及遷徙與否。

2006年間筆者在每季均至少進行一次的勘查與群集數量估算，根據標記資料發現此

棲所的摺翅蝠與內門地區的群集有互相交流的現象，且此兩處棲所的部分摺翅蝠個體都有頸部局部白化的現象。此外，我們亦發現在雙溪溝渠內棲息的蝙蝠以摺翅蝠的群集數量為最多且穩定，而臺灣小蹄鼻蝠的群集數量則有季節性變動，在夏季時會明顯增加，冬季時則減少。

## 人為火災的危害

2007年3月25日，當筆者進行固定的蝙蝠棲所調查時發現，原本為引水用途的渠道幾乎枯竭無水！而唯一的出入口卻發現有焚燒的痕跡，並延伸到洞內約0.5m，不幸的事發生了！我們隨即在洞口處發現1具被波及的摺翅蝠屍體，當進入棲所內後又陸續發現7隻可能因為洞口火燒事件而死亡的臺灣小蹄鼻蝠屍體，漂浮在殘存的水面上。當時在渠道內存活棲居的摺翅蝠個體僅剩下約100隻，而無任何臺灣小蹄鼻蝠存活個體。此次應是偶發事件，但對棲息於渠道內的蝙蝠群集而言，是直接且嚴重的影響。

## 天然風災的考驗

臺灣是位於太平洋西緣的大陸性島嶼國家，每年都會有許多的颱風在夏秋之際不斷地侵襲。雖然這是大自然每年都會上演的戲碼，但在近年似乎越來越強烈，這種極端氣候現象不僅嚴重威脅在島上的人們，吾人咸信對臺灣的自然環境與和野生動物生存的考驗亦日益顯著。2008年7—10月期間即有2個強烈颱風(辛樂克與薔蜜)與4個中度颱風(卡玫基、鳳凰、如麗、哈格比)陸續侵襲臺灣，這些熱帶性低氣壓所帶來的充沛雨量確實也對



1. 2008 年風災後洞口僅剩下 0.5m 的空間。(周政翰 攝)
2. 於 2005 年 3 月標記而在 2008 年 10 月重覆捕獲的頸部白化個體。(周政翰 攝)
3. 干擾較小的引水渠道是蝙蝠喜好的棲所。(周政翰 攝)

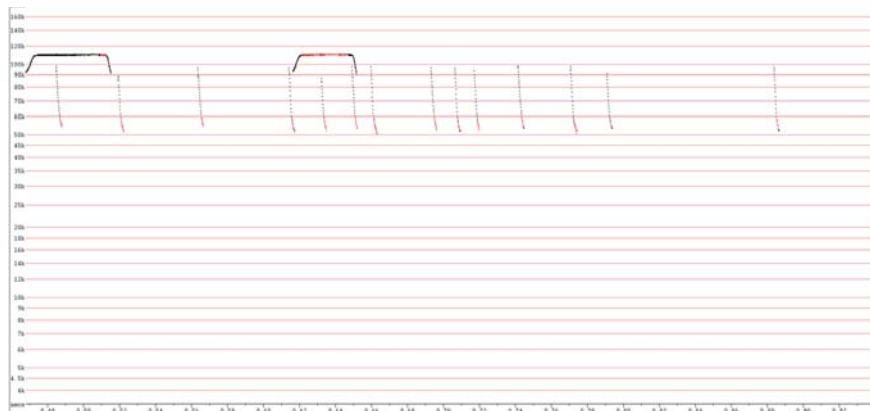


臺灣許多地區造成極大的衝擊。2008年9月間辛樂克颱風過境之後，筆者前往勘查此處蝙蝠棲所時，發現原本為1.5m高的洞口，因為風災後分流口將溪床的泥沙沖積後洞口高度僅剩下約1.2m，而當時磅礴的流水量也讓洞口高度剩下約0.5m的高度，導致我們無法直接進入勘查蝙蝠群集當時的狀況。2008年10月，筆者再次前往調查時發現，洞口淤積仍在，但水勢已明顯下降至平時流量，此時棲息在渠道內的摺翅蝠數量約為1,000隻，臺灣小蹄鼻蝠約100隻左右，我們同時也發現了2005年所標記的頸部白化個體。在此渠道棲息的蝙蝠群集經歷了人為干擾與數次的風災洗禮後，仍會回到此棲所棲息，代表這個灌溉渠道對於摺翅蝠與臺灣小蹄鼻蝠的群集相當重要，而且短暫的天災人禍雖然對牠們的棲息有影響，但程度似乎在牠們可以承受的生存耐受範圍內。然而，為何在臺灣許多名為蝙蝠洞、狀況相當適合蝙蝠棲息的洞穴反而沒有發現蝙蝠的情形？人們(包括研究人員)長期的干擾可能是影響牠們存在的主因！為了瞭解群集數量的變動和蝙蝠活動狀態，研究人員無可避免地在一段時間就必需進入洞內進行調查，以獲取必需的資料。如何以減低人類持續的干擾就變成我們思考的重點，目前而言，以非侵入性地運用音波偵測器來收集蝙蝠活動時所發出的回聲定位或許是個適當的方法。

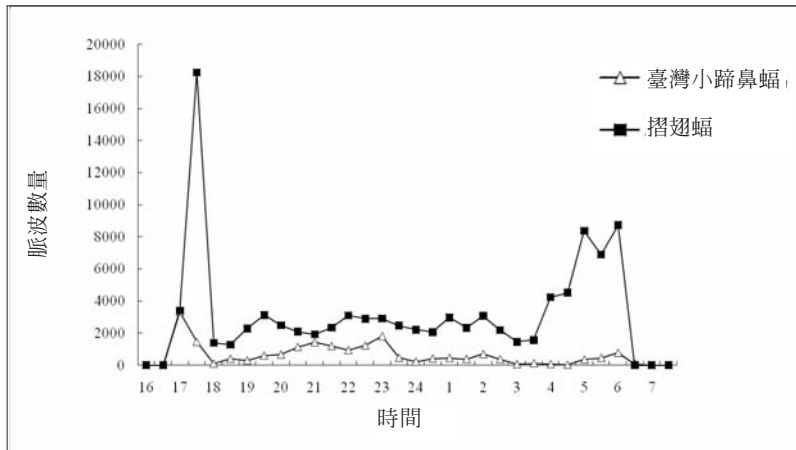
## 蝙蝠超音波偵測器於監測上的應用

根據近年來的蝙蝠類的調查經驗與成果，食蟲性蝙蝠活動覓食時所發出具回聲定位功能的超音波是具有物種辨識的獨特特徵，因此運用記錄蝙蝠的回聲定位音波，透過分析判讀聲波的波形及特徵值是可以判別蝙蝠種類。美濃雙溪的主要蝙蝠住民為摺翅蝠與臺灣小蹄鼻蝠，其中摺翅蝠的回聲定位屬於調頻式音頻，而臺灣小蹄鼻蝠的回聲定位屬於常頻式(鄭錫奇與周政翰 2007)的音頻，兩者音頻形式很容易區分，或許藉由這2種蝙蝠不同的音頻特性可以記錄到物種音頻數量以估算蝙蝠的相對數量，而達到監測的目的。於是我們決定在2008年12月間利用澳洲製作的ANABAT蝙蝠偵測記錄系統進行測試。

由於蝙蝠是夜行性飛行動物，測試期間乃選擇在12月14日下午16時至15日早上8時進行。結果順利測錄到3,026筆資料，由ANABAT系統所分割的15秒為一單位的音頻資料檔案估算，其中包含了摺翅蝠可辨識之有效脈波100,456個，臺灣小蹄鼻蝠有效脈波有19,332個。這樣的有效脈波數量與我們在2008年10月調查所得的蝙蝠物種數量相當符



2個臺灣小蹄鼻蝠典型活動脈波與13個摺翅蝠典型活動脈波，並已清除雜訊。(周政翰 繪)



2008年12月14—15日當次調查臺灣小蹄鼻蝠與摺翅蝠活動模式，橫軸時間代表自黃昏至隔日清晨的每單位小時；縱軸脈波數量代表蝙蝠活動聲音數量。(周政翰 繪)

合，顯示運用蝙蝠超音波音頻數量的收錄估算來達到監測目的是可行的。此外，除了相對數量之估算外，藉由蝙蝠不同時段的活動音頻數量又可以反映出蝙蝠在夜間的活動模式。根據蝙蝠偵測器所記錄到的音頻資料顯示，摺翅蝠與臺灣小蹄鼻蝠具有不同的夜活動模式。我們當日觀察發現臺灣小蹄鼻蝠較早離巢外飛，第1隻飛出的時間約在下午17時，絕大部分的個體飛離時間(離巢高峰)在17時—17時30分之間；而在上半夜20—24時間有許多個體會返巢，之後一直到隔日清晨的5—7時始湧現另一波返巢高峰，呈現有三波活動高峰的模式。至於摺翅蝠雖然第1隻飛出的時間為17時02分，但絕大部分個體離巢外飛的高峰在17時30分到18時之間；夜間僅有少部分的摺翅蝠會返飛回巢，一直到翌日清晨的4—6時之間才有大量個體陸續返巢，屬於雙峰型的夜活動模式。

## 結語

2008年起臺灣蝙蝠學會接受林務局委託

進行「建立特定生物類群族群變化監測模式—蝙蝠監測」的研究計畫，為期3年；美濃渠道內的蝙蝠族群自然成為重要的監測點位。根據筆者每季針對該棲所的蝙蝠物種與群集量變動的調查資料顯示，不論是臺灣小蹄鼻蝠或摺翅蝠，其群集量在冬季時皆為全年的最大

數量，2011年1月的估算結果，摺翅蝠可達3,200隻，而臺灣小蹄鼻蝠亦達500隻，顯見此棲所是摺翅蝠與臺灣小蹄鼻蝠重要的度冬棲所。令人欣慰的是，前幾年強烈但短暫的颱風、水患及人為干擾對牠們的存續似乎不造成影響。

在臺灣，每年颱風豪雨的侵襲是無可必免的天然災難，雖然近幾年極端氣候的作用下，對人類與自然環境的影響程度有加劇的趨勢，但經過我們實地調查之後發現，短暫的天災或人禍終究對蝙蝠族群的棲息影響有限，至少對於洞穴型的蝙蝠族群而言。然而，若人們有意無意地進行長期且頻繁的干擾下，的確會影響牠們的存在，即使是狀況相當好的蝙蝠洞亦然。於是身為蝙蝠研究者的我們嘗試運用回聲定位來監測蝙蝠群集，結果相當可行，在不干擾蝙蝠族群的情形下，我們可以推估出相對族群數量及蝙蝠活動模式。回聲定位監測法雖然無法直接計算出蝙蝠的絕對數量，但是可以反應其相對數量，當累積長期持續的資料，亦可反映出因應環境變化蝙蝠族群所作出來的適應。這應是我們進行野外調查而不必然需要干擾蝙蝠族群的另一項發現。

# 臺灣的特有種鳥類有幾種？

## How Many Endemic Bird Species Are There in Taiwan?

吳建龍\* Wu Jianlong\*

### 前言

曾經不只一次聽到對鳥類感興趣的朋友問：「臺灣有幾種特有種鳥類？」14種？15？17？還是超過20種？20幾？這問題要細究起來還真不是給個數字就可了事。筆者也想知道答案，索性花點時間查閱幾份名錄與資料，提供有興趣的讀者參考。由於筆者並非分類專家，因此這篇文章僅是就所知的幾份文獻資料進行簡要的討論。

鳥類分類學的發展日新月異，當我們問「臺灣的鳥類有幾種特有種」時，通常是希望得知最新的分類狀況。故本文主要討論的範疇為最近2年內出版或發布的5份文獻資料，包括「台灣鳥類誌」(劉小如等 2010；以下簡稱鳥類誌)、「The Clements checklist of birds of the world: Version 6.5」(Clements *et al.* 2010；以下簡稱Clements v.6.5)、「IOC World Bird Names Version 2.7」(Gill and Donsker eds. 2010；以下簡稱IOC v.2.7)、「The BirdLife checklist of the birds of the world, with conservation status and taxonomic sources. Version3」(BirdLife

International 2010；以下簡稱BirdLife v.3)，以及「Birds of East Asia」(Brazil 2009；以下簡稱東亞鳥鑑)。

本文所使用的中文鳥類俗名參考陳兼善及于名振(1984)、王嘉雄等(1991)、林文宏(1997)、鄭光美主編(2005)、劉小如等(2010)及中國觀鳥年報編輯(2010)。日文鳥名參考Kano(1940)、小林桂助及張英彥(1981)。部分資料認為新獨立的科、屬、臺灣特有種等，由筆者起用新的中文名暫稱之。

### 溫故知新

1977年，戰後臺灣第一篇鳥類學碩士論文誕生，作者翟鵬在文中列出15種臺灣特有鳥類，並說明「對於台灣特產種(endemic species)的意見與學名則改據小林桂助等(1977)」。1980年代，臺灣民間賞鳥活動逐漸興盛，而陳兼善及于名振(1984)也第二次增訂出版臺灣脊椎動物誌。在這本動物誌裡，列出了14種臺灣特有種鳥類，較前者少了「小翼鵝」，但文中提及「亦有學者認為本亞種為一獨立之種」。

1990年代以降，臺灣賞鳥風氣更加蓬勃，筆者也在這個時期開始進行鳥類觀察。當時，認真的觀鳥人士幾乎人手一冊王嘉

\* 特有生物研究保育中心計畫助理



1



2



3



4



5



6

1. 臺灣山鷓鴣雖然好鳴，但在野外相當不容易看見。(林瑞興 攝)
2. 藍腹鵝分布於中、低海拔闊葉林帶。圖為雄鳥。(陳嘉宏 攝)
3. 民間亦稱臺灣藍鵲為「長尾山娘」。(吳崇漢 攝)
4. 黑長尾雉分布於中、高海拔。圖為雄鳥。(廖煥彰 攝)
5. 臺灣擬啄木是公園綠地中常見的鳥類。(洪孝宇 攝)
6. 黃山雀的鳴聲婉轉悅耳，卻因此深受獵捕壓力。圖為雌鳥。(廖煥彰 攝)

雄等(1991)編著的「台灣野鳥圖鑑」。台灣野鳥圖鑑跟臺灣脊椎動物誌第二次增訂版一樣，都認為是14種特有鳥種。

「臺灣有14種特有鳥類」的看法，在1995年中華民國野鳥學會第三次臺灣鳥類名錄審查會議上，仍然沒有改變。不過這個情況到了2000年開始出現變化(詳見下文之「臺灣短翅鶯」)。直到現在，這10年來隨著分類學的進展一日千里，臺灣的特有鳥種早已超過15種。

接下來，筆者將一一簡介上述5份文獻資料中所有列出的臺灣特有鳥種，分別為臺灣山鷓鴣、藍腹鵯、黑長尾雉、臺灣擬啄木、臺灣藍鵲、黃山雀、臺灣鶉、臺灣戴菊、臺灣短翅鶯、栗背林鴉、臺灣紫嘯鶉、臺灣短翅鶉、臺灣白喉噪鶉、臺灣棕噪鶉、臺灣畫眉、臺灣噪鶉、黃痣藍鶉、大彎嘴鶉、小彎嘴鶉、臺灣短尾鷓鴣、臺灣斑翅鶉、紋喉雀鶉、繡眼雀鶉、白耳奇鶉及冠羽鳳鶉。

#### 臺灣山鷓鴣 *Arborophila crudigularis*

又稱作深山竹雞的臺灣山鷓鴣，在1864年R. Swinhoe發表命名時，為其另立新屬*Oreoperdix*，但之後併於山鷓鴣屬(*Arborophila*)(林文宏 1997)。舊有的俗名「深山竹雞」容易令人誤解，一來牠與竹雞(*Bambusicola* spp.)不同屬，二來牠們絕非僅分布於深山。事實上，在人為干擾少的淺山闊葉林環境中，亦不難聽到其特殊的叫聲。臺灣山鷓鴣在前述文獻中皆列為特有種。

#### 藍腹鵯 *Lophura swinhoii*

藍腹鵯的英文名及種小名都是為了表彰英國博物學家R. Swinhoe，而這也是目前全世界唯一以他的名字為種小名的鳥類。臺灣民間稱之為「華雞」的藍腹鵯，由於雄鳥羽

色華麗，在臺灣仍面臨獵捕壓力，但更大的生存威脅來自於中、低海拔的棲地破壞。藍腹鵯在前述文獻中皆列為特有種。

#### 黑長尾雉 *Syrmaticus mikado*

黑長尾雉就是目前新臺幣壹仟圓鈔票背面所繪的鳥種。以前稱為「帝雉」，這是因為其英文名與種小名中的「mikado」為日文「天皇」之意。至於為何以天皇名之，則是出於命名時的誤會與想像，詳見台灣鳥類發現史(林文宏 1997)。黑長尾雉在前述文獻中皆列為特有種。

#### 臺灣擬啄木 *Megalaima nuchalis*

臺灣擬啄木即大家熟知的五色鳥，過去認為是黑眉擬啄木的臺灣特有亞種*M. oorti nuchalis*。近年臺灣師範大學李壽先教授等學者從分子生物系統學及生物地理學的角度，將黑眉擬啄木分為4種(Feinstein *et al.* 2008)，臺灣所分布的則成為特有種*M. nuchalis*。鳥類誌主要依循的分類系統(Dickinson ed. 2003)雖將臺灣擬啄木列為*M. o. nuchalis*，但鳥類誌接受前述研究結果，所以臺灣擬啄木在前述文獻中都是特有種。

#### 臺灣藍鵲 *Urocissa caerulea*

臺灣藍鵲在前述文獻中皆列為特有種。幾年前曾有民間人士發起網路票選「臺灣國鳥」的活動，最後以臺灣藍鵲得票數居冠，「鵲」屏中選。然而該次活動中的4種候選鳥種並未清楚交待如何產生。筆者認為由網路票選動植物來作為國家圖騰的活動，主要應以趣味性及宣導為主。許多人以閩南語稱臺灣藍鵲為「長尾山娘」，成群飛行的則稱為「長尾陣」，生動地描述了牠們成群飛越林間、山谷時，首尾相接宛如藍色緞帶的畫面。

### 黃山雀 *Parus holsti*

雖然黃山雀在前述文獻中皆列為特有種，但是在Clements v.6.5中，黃山雀的屬名與其他4份文獻不同；其他4份採用的學名為*Parus holsti*，此名自1894年黃山雀被發表命名以來一直沿用至今。在Clements v.6.5中，只有黃山雀使用*Macholophus*這個屬名。換句話說，黃山雀自成一屬，為單種屬(monotypic genus)，*Macholophus*這個屬也成了臺灣唯一的特有屬。為何Clements v.6.5會如此分類？目前筆者僅知Clements這份名錄，自第一版到第四版都是以「*Parus holsti*」處理；但從2000年的第五版開始至今，卻把黃山雀放到*Macholophus*屬。

### 臺灣鶇 *Pycnonotus taivanus*

臺灣鶇又稱烏頭翁，是臺灣唯一的平原性特有種鳥類。臺灣鶇的歷史分布區在花東地區及恆春半島，恰巧與白頭鶇(白頭翁 *P. sinensis formosae*)產生地理隔離。然而由於交通建設與不當放生等因素，目前白頭鶇已經分別從花蓮或恆春半島進入到臺灣鶇的固有分布範圍。在分布重疊的區域內，常能觀察到俗稱「雜頭翁」的雜交個體，這對臺灣鶇的族群基因特有性而言是重大的危機。臺灣鶇在前述文獻中皆列為特有種。

### 臺灣戴菊 *Regulus goodfellowi*

為臺灣高海拔針葉林中的代表性鳥種，又名火冠戴菊鳥，在前述文獻中皆列為特有種。臺灣戴菊是全世界6種戴菊科(Regulidae)鳥類中最晚被發現命名、體色最豔麗的一種。

### 臺灣短翅鶇 *Bradypterus alishanensis*

以往稱為「褐色叢樹鶇」，被認為是現稱高山短翅鶇的一個亞種*B. seebohmi*

*melanorhynchus*。但是經Rasmussen *et al.* (2000)研究後確認為臺灣特有種，並以1917年的發現採集地點「阿里山」作為種小名。短翅鶇屬(*Bradypterus*)在鳥類誌與BirdLife v.3中屬於林鶇科(Sylviidae)，不過近年來相關研究報告(e.g. Alström *et al.* 2006)顯示，這一個種類數量繁多的科別，旗下各亞科或某些屬，都可能升格或合併獨立為科，然而各科的名稱跟界線仍是眾說紛紜。所以臺灣短翅鶇在Clements v.6.5中屬於草鶇科(Megaluridae)，而在IOC v.2.7是放在蝗鶇科(Locustellidae)，但都不是樹鶇科(Cettiidae)，遑論樹鶇屬(*Cettia*)。因此「褐色叢樹鶇」或「臺灣叢樹鶇」這樣的名稱，較容易使大眾誤解或混淆。臺灣短翅鶇在前述文獻中皆列為特有種。

### 栗背林鶇 *Tarsiger johnstoniae*

在臺灣，這種鳥的中文俗名有二：早期不少文獻叫做阿里山鶇，但近年來幾乎都稱為栗背林鶇。筆者過去一直以為會有阿里山鶇的稱呼，是因為採集地在阿里山區之故，但查閱相關資料後發現並非如此。牠的最初發現地並不是阿里山，反倒白眉林鶇(*T. indica*)最早是在阿里山所採集；而「阿里山鶇」(アリサンヒタキ, Arisan-hitaki)一名則是沿用日本人使用的「和名」。此外，大陸許多文獻資料(例如鄭作新 1994、馬敬能等 2000、鄭光美主編 2005、中國觀鳥年報編輯 2010等)則稱之為臺灣林鶇。栗背林鶇在前述文獻中皆列為特有種，不過Clements v.6.5、IOC v.2.7與BirdLife v.3把牠歸為林鶇屬(*Tarsiger*)，而鳥類誌跟東亞鳥鑑則把牠放在歌鶇屬(*Luscinia*)。

### 臺灣紫嘯鶇 *Myophonus insularis*



1



4



2



3



5

1. 臺灣鶉在花東及恆春半島相當普遍。(艾台霖 攝)
- 2,3. 栗背林鶉(雄鳥, 艾台霖 攝; 雌鳥, 潘明麗 攝) 在中、高海拔山區普遍分布, 常於林緣活動。
4. 臺灣戴菊是針葉林中代表性鳥種。圖為雄鳥。(廖煥彰 攝)
5. 臺灣短翅鶯在繁殖季時引吭高歌。(潘明麗 攝)



1



2



3



4



5



6

1. 若在溪澗附近聽到像煞車時發出的尖銳聲，附近可能有臺灣紫嘯鶇在活動。(洪孝宇 攝)
2. 臺灣短翅鶇喜好在森林底層活動。(潘明麗 攝)
3. 臺灣白喉噪鶇分布不普遍，冬季偶可見大群集結。(潘明麗 攝)

4. 臺灣棕噪鶇跟臺灣白喉噪鶇體型相當，是大型的畫眉科鳥類。(潘明麗 攝)
5. 大陸畫眉名符其實，又有「花眉」之稱。(吳建龍 攝)
6. 臺灣畫眉一身素樸，但其善鳴的能力不輸大陸畫眉。(艾台霖 攝)

臺灣紫嘯鵯是臺灣唯一的溪澗型特有種鳥類，在前述文獻中皆列為特有種。全世界的9種嘯鵯屬(*Myophonus*)鳥類有6種只分布在島嶼上，臺灣是其中面積最小、位置最北的島。J. Gould在原始發表文獻上指出「本種居於內陸山區幽暗的森林溪谷中，很少降臨至2,000英尺以下的海拔」(引自林文宏1997)，不過我們今日卻可以在不少低於2,000英尺(約610m)的淺山溪澗環境觀察到牠們。

#### 臺灣短翅鵯 *Brachypteryx goodfellowi*

臺灣的文獻資料及鳥友們習慣稱作「小翼鵯」。多年以前，在臺灣普遍認知14種特有鳥類的年代，筆者便曾輾轉聽聞，不少跑遍世界各地觀鳥的國外鳥友來到臺灣賞鳥之後，大膽預測許多當時認為是臺灣特有亞種的鳥，都可能是特有種，因為形態或叫聲都與其他地區的亞種相差甚遠，而「小翼鵯」便是其中之一。在前述文獻中，目前除了「東亞鳥鑑」，其他4份文獻仍把牠視為藍短翅鵯的臺灣特有亞種*B. montana goodfellowi*。「東亞鳥鑑」採用的學名是*B. goodfellowi*，這個名稱是1912年由W. R. Ogilvie-Grant所命名，當時他認為W. Goodfellow所採集到的此鳥為一新種。1981年由小林桂助及張英彥編著的「台灣鳥類圖鑑」一書中，也把「小翼鵯」列為「台灣特產種」，採用的學名亦為*B. goodfellowi*。

#### 臺灣白喉噪鵯 *Garrulax ruficeps*

多數鳥友習慣叫牠「白喉笑鵯」。早期以形態為主的分類系統中，體型相對較大的畫眉科(Timaliidae)鳥類常與鵯分為同一類，由此不難明白為何一些嘈雜好鳴之大型畫眉科鳥類的英文名字會是Laughingthrush，這個字即是由「laughing(笑)」+「thrush(鵯)」

得來，漢語中的「笑鵯」一詞應是直譯自英文。鳥類誌列為白喉噪鵯的臺灣特有亞種*G. albogularis ruficeps*，其他4份文獻將之列為特有種；IOC v.2.7甚至進一步把畫眉科裂解成幾個科，臺灣白喉噪鵯被安排在相思鳥科(Leiothrichidae)之中。

#### 臺灣棕噪鵯 *Garrulax poecilorhynchus*

前述文獻中，臺灣棕噪鵯的學名都是*Garrulax poecilorhynchus*，但是只有IOC v.2.7(置於相思鳥科)、BirdLife v.3與「東亞鳥鑑」列為特有種；鳥類誌與Clements v.6.5僅將牠列為特有亞種。為何學名會一樣呢？這是因為鳥類誌與Clements v.6.5將其他在中國大陸的相近類群與臺灣的「棕噪鵯」視為同一種，但臺灣的亞種是最早被命名的，所以臺灣的族群就是棕噪鵯的指名亞種，指名亞種的種小名與亞種小名一致。當新的分類研究把臺灣的棕噪鵯從亞種提升到種的時候，便繼續沿用原來的學名，而原先屬於其他地區的亞種就不能再使用同樣的種小名。本種又稱竹鳥(這也是沿用日本的「和名」)的臺灣棕噪鵯實在無愧於「噪鵯」之名，早在100多年前，R. Swinhoe發表的文獻中就提到「這是一種吵雜的鳥種，成小群在林底活動，永不止息地吱喳個不停，……」(引自林文宏1997)。筆者在野外數次觀察牠們，其行為與R. Swinhoe的描述幾無二致。

#### 臺灣畫眉 *Garrulax taewanus*

畫眉是中國傳統社會裡的四大鳴禽之一，其英文名Hwamei正是由漢語音譯而成。以往臺灣的畫眉與中國大陸的畫眉被認為是同一種，然而近年已被分成2種(Li *et al.* 2006)。如同臺灣擬啄木的情況，鳥類誌也接受新的研究結果，因此臺灣畫眉在前述文獻中都列為特

有種；IOC v.2.7將臺灣畫眉改置於相思鳥科。這2種畫眉外觀上最大的差別在於，大陸畫眉(*G. canorus*)有著明顯的白色眼圈，並向眼後延伸形成眉線(因此得到「畫眉」或「花眉」之名)，而臺灣畫眉並無此特徵。

#### 臺灣噪鵲 *Garrulax morrisonianus*

臺灣高海拔地區的代表性鳥類之一，臺灣的鳥友通常以另一個傳神的名字稱呼，即「金翼白眉」。牠的種小名(*morrisonianus*)是由早期西方人對玉山的稱呼：Mt. Morrison的「Morrison」拉丁文化而來，玉山山區也是臺灣噪鵲最早的發現採集地點。由於臺灣特有的噪鵲屬(*Garrulax*)鳥類不只本種，故筆者認為玉山噪鵲可能更適合牠。以「玉山噪鵲」為名，一來紀念其發現採集點，二來可引伸出本種主要以高海拔為繁殖棲地的特徵。臺灣噪鵲在前述文獻中皆列為特有種；IOC v.2.7將臺灣噪鵲改置於相思鳥科、麗鵲屬(*Trochalopteron*)，為該屬唯一分布於島嶼者，或可稱之為「玉山麗鵲」。

#### 黃痣藪鵲 *Liocichla steerii*

這種在中海拔山區極為普遍，是一種善鳴、活潑的鳥兒，又稱為「黃胸藪鵲」，但「黃胸」的特徵並不明顯，倒是牠的眼先處有一黃色斑，因此「黃痣藪鵲」是更符合形態描述的名稱。至於「藪鳥」這個最為普遍被稱呼的名字，在臺灣地區雖不會跟其他鳥類產生混淆，但是澳洲另有2種鳥自成一「藪鳥科(*Atrichornithidae*)」，在國人越來越常出國觀鳥的趨勢下，或許會造成溝通上的誤解，故在此提醒讀者需注意。黃痣藪鵲在前述文獻中皆列為特有種；IOC v.2.7將黃痣藪鵲改置於相思鳥科。

#### 大彎嘴鵲 *Pomatorhinus erythrocnemis*

總是只聞其聲、不見其蹤的「大彎嘴」，因為屬於畫眉科彎嘴鵲屬(*Pomatorhinus*)，而在臺灣的2種彎嘴鵲屬鳥類裡，體型相對較大，故名之為「大彎嘴鵲」。鳥類誌列為鏞臉鉤嘴鵲的臺灣特有亞種 *P. erythrocnemis erythrocnemis*，另外4份文獻則列為特有種。

#### 小彎嘴鵲 *Pomatorhinus musicus*

普遍分布於中、低海拔的小彎嘴鵲也被Clements v.6.5、IOC v.2.7、BirdLife v.3與「東亞鳥鑑」列為特有種，鳥類誌則列為棕頸鉤嘴鵲的臺灣特有亞種 *P. ruficollis musicus*。彎嘴鵲屬在中國稱為「鉤嘴鵲屬」，該屬鳥類也都以某某鉤嘴鵲命名，但從形態來看，該屬鳥的嘴形是長而彎，並沒有「鉤」；另外，英文把這類畫眉叫做 Scimitar Babbler，「scimitar」指的是西亞、南亞地區的長彎刀。因此，筆者認為該屬中文名稱使用「彎嘴鵲」，會比「鉤嘴鵲」來得更為適切。

#### 臺灣短尾鷓鴣 *Pnoepyga formosana*

過去叫做「鱗胸鷓鴣」，然而在當代分類系統中，牠與鷓鴣的關係並不密切，因此不屬於鷓鴣科(*Troglodytidae*)，而是畫眉科的短尾鷓鴣屬(*Pnoepyga*)。以往會稱為鱗胸「鷓鴣」，是因為在早期以形態為主的分類系統中，這類鳥被歸入鷓鴣科；日本至今仍將牠稱作「タカサゴミソサザイ，Takasagomisozai」，意即「高砂鷓鴣」。臺灣短尾鷓鴣在前述文獻中僅鳥類誌將之列為鱗胸鷓鴣的臺灣特有亞種 *P. albiventer formosana*，其他4份文獻皆列為特有種。IOC v.2.7將短尾鷓鴣屬獨立，自成一「短尾鷓鴣科(*Pnoepygidae*)」；在形態上，該科屬4種鳥的



1



2



3



4



5



6

1. 臺灣噪鶇是海拔山區常見鳥類，不甚懼人。(艾台霖 攝)
2. 黃痣薺鷓鴣臉上的橙黃色斑相當顯眼。(艾台霖 攝)
3. 臺灣短尾鷓鴣嬌小可愛，普遍分佈於中海拔森林底層。(潘明麗 攝)
4. 大彎嘴鷓鴣的鳴聲極響亮，不過行為隱匿不易見。(潘明麗 攝)
5. 小彎嘴鷓鴣像彎刀般的嘴喙，是該屬鳥類的特徵。(陳淑玲 攝)
6. 臺灣斑翅鷓鴣又稱紋翼畫眉。(廖煥彰 攝)



1



3



2



4

尾羽皆奇短無比，與其他科屬的鷓鴣、鶉鴣截然不同。

#### 臺灣斑翅鶇 *Actinodura morrisoniana*

又稱「紋翼畫眉」。「紋翼」跟「斑翅」這兩個描述貼切地指出牠最大的特徵在於飛羽有明顯暗色橫斑。臺灣斑翅鶇的發現採集地點與發表文獻跟臺灣噪鶇相同，其種小名一樣也是以玉山為名。不過，各位讀者可注意一下，這2種鳥的種小名其字尾拼法不同。這是因為拉丁文的名詞有陰性、陽性、

1. 繡眼雀鶇的眼睛周圍有一圈白色細羽，恰似常見的綠繡眼。(姚正得 攝)
2. 縱使在密林暗處中，白耳奇鶇的主要特徵仍然明顯。(吳建龍 攝)
3. 中、高海拔山區常可聽見紋喉雀鶇尖細的鳴聲。(廖煥彰 攝)
4. 冠羽鳳鶇在山櫻花叢間覓食，嘴基沾滿花粉。(何東輯 攝)

中性之分，在二名法的生物命名系統中，屬名是名詞，種小名為形容詞，拉丁文形容詞的詞性會配合它所修飾的名詞而改變。所以

臺灣斑翅鵑跟臺灣噪鵑種小名的字尾拼法不同，是受到其屬名的詞性所影響。臺灣斑翅鵑在前述文獻中皆列為特有種；IOC v.2.7將臺灣斑翅鵑改置於相思鳥科。

#### 紋喉雀鵑 *Alcippe formosana*

不管叫作「灰頭花翼」或「褐頭花翼」，所指的是這種鳥。在臺灣所有3種雀鵑屬(*Alcippe*)中，唯有此種的喉部具明顯褐色細縱斑。在前述文獻中僅鳥類誌未將紋喉雀鵑列為特有種，而是褐頭雀鵑的臺灣特有亞種*A. cinereiceps formosana*。IOC v.2.7將紋喉雀鵑改置於林鶯科花翼屬(*Fulvetta*)，因此也可稱臺灣花翼。

#### 繡眼雀鵑 *Alcippe morrisonia*

又名繡眼畫眉，數量眾多，從低海拔到高海拔都能見到，或許是臺灣最容易發現的畫眉科鳥類。其眼睛周圍有一圈白色細羽，恰似常見的綠繡眼(*Zosterops japonicus*)，因而得名。目前僅IOC v.2.7列為特有種，且改置於幽鵑科(*Pellorneidae*)；其他4份文獻仍把牠當作灰眶雀鵑的臺灣特有亞種*A. m. morrisonia*，同時也是指名亞種。

#### 白耳奇鵑 *Heterophasia auricularis*

又名白耳畫眉，跟黃痣薺鵑一樣是中海拔山區非常普遍且易於觀察的畫眉科鳥類，冬季時在部分低海拔山區也常看到。白耳奇鵑在前述文獻中皆列為特有種；IOC v.2.7將白耳奇鵑改置於相思鳥科。

#### 冠羽鳳鵑 *Yuhina brunneiceps*

即鳥友們熟知的「冠羽畫眉」。體型雖然不大，但是數量眾多，為臺灣中海拔山區常見的畫眉科鳳鵑屬(*Yuhina*)鳥類。對大部分鳥友而言，冠羽鳳鵑的鳴唱聲「吐米酒」，可能是中海拔山區最令人熟悉的鳥叫聲。

其實「鳳鵑」的「鳳」字即指該屬之冠羽特徵，也就是說本屬每種都有冠羽，所以筆者建議本種可改稱「臺灣鳳鵑」。原本臺灣有2種鳳鵑，但是另一種綠鳳鵑(又稱綠畫眉，*Erpornis zantholeuca*)在鳥類誌、IOC v.2.7、BirdLife v.3及「東亞鳥鑑」，都已自成一綠鳳鵑屬。據此，冠羽鳳鵑可說是臺灣唯一的1種鳳鵑屬鳥類。冠羽鳳鵑在前述文獻中皆列為特有種；Clements v.6.5與IOC v.2.7將冠羽鳳鵑改置於繡眼科(*Zosteropidae*)。

## 結語

那麼，臺灣究竟有幾種特有種鳥類？這個問題其實沒有個固定的數字，而是隨著時間及不同的分類證據而有不同答案。分類學是門日新又新的學科，當分類學家採用不同的標準，對鳥類的認識更加充分後，便可能產生不同的分類系統或名錄，從而得到不同的物種數。由前面的介紹可知，鳥類誌列有17種臺灣特有種，Clements v.6.5列有22種，BirdLife v.3是23種，IOC v.2.7與「東亞鳥鑑」都是列出24種臺灣特有種(見附錄3)。

未來還有哪些鳥類有機會列入臺灣特有種名單呢？就筆者所知，候選「鳥」包括了：竹雞(*Bambusicola thoracicus sonorivox*)、蛇鵑(*Spilornis cheela hoyi*)、赤腹山雀(*Sittiparus varius castaneiventris*)、強腳樹鶯(*Cettia fortipes robustipes*)、黃腹樹鶯(*C. acanthizoides concolor*)、白頭鶇(*Turdus poliocephalus niveiceps*)、白眉林鶇(*Tarsiger indicus formosanus*)、小剪尾(*Enicurus scouleri fortis*)、黃腹仙鶇(*Niltava vivida vivida*)、酒紅朱雀(*Carpodacus vinaceus formosanus*)、灰頭灰雀(*Pyrrhula erythaca*)。

owstoni)等等。

特有種的數目多寡，不僅是分類學家呈現的研究數字，它更可顯示出某個地理區的生物特殊性，同時也會對保育政策造成影響。對熱愛觀鳥的鳥友而言，能夠在同樣的時間與空間中看到越多特有種鳥類，當然越值得期待。要是我們從發展觀鳥生態旅遊的面向思考，臺灣有著越多種特有鳥類，必然能吸引更多國外的鳥友前來欣賞這群獨一無二的林中小精靈！

#### 附錄1. 本文5份討論文獻之簡介

鳥類誌是由行政院農業委員會林務局所發行，劉小如等6位學者專家共同編撰。其所採用的分類系統主要是依循「The Howard and Moore Complete Checklist of the Birds of the World, 3<sup>rd</sup>ed.」(Dickinson ed. 2003；以下簡稱H&M 2003)。由於H&M 2003的出版年代較其他4份文獻來得早，對世界各鳥種的分類描述跟近2年的分類名錄有諸多差異，所以鳥類誌對臺灣特有種的認定，與其他文獻有較大的出入。

Clements v.6.5是The Clements Checklist of Birds of the World, 6th Edition這本世界鳥類名錄的最新網路版本(至筆者完稿為止)。該名錄的作者James Clements於2005年過世後，美國康乃爾鳥類學研究室(Cornell Lab of Ornithology)將其遺稿整理，並於2007年由康乃爾大學出版社出版，目前仍由康乃爾鳥類學研究室持續更新網路版本。這份名錄也是目前中華民國野鳥學會鳥類名錄審查委員會在審定臺灣鳥類名錄時，主要依循的分類系統。

IOC v.2.7是Birds of the World:

Recommended English Names(Gill and Wright 2006)一書的最新網路版本(至筆者完稿為止)，IOC是International Ornithological Congress(國際鳥類學大會；現已改組為國際鳥類學者聯盟，International Ornithologist's Union)的簡稱。該份名錄特別強調推廣一套標準化的英文鳥類名稱，這些「建議使用的英文名稱」依循了明確的拼寫與命名結構準則，試圖提昇溝通與應用上的清晰度和一致性。

BirdLife v.3這份名錄是由BirdLife International(國際鳥盟)所發布，國際鳥盟是全球最大的鳥類保育非政府組織。由世界自然保育聯盟(International Union for Conservation of Nature, IUCN)的物種存續委員會(Species Survival Commission, SSC)所公布之「世界自然保育聯盟瀕危物種紅皮書(The IUCN Red List of Threatened Species)」，其中的鳥類部份便由國際鳥盟提供相關資訊並訂定受脅等級。因此在BirdLife v.3中，可以同時查詢到全世界各鳥種的受脅狀態。

「東亞鳥鑑」是近年來第一本東亞地區野鳥圖鑑，包括了絕大部分臺灣鳥類名錄所列出的臺灣鳥種。「東亞鳥鑑」作者Mark Brazil於導論中說明，該書分類雖依循H&M 2003，但不少種類會參考新近發表的學術論文而採取不同的分類處理。Brazil雖非分類學權威，這本圖鑑也不是完整的區域性名錄，但有鑑於該書出版後，已經成為國外鳥友認識臺灣鳥類的重要參考書，因此本文亦將此書所列出的臺灣特有種鳥類納入討論。

#### 附錄2. 罕用字之讀音說明

本文有許多鳥名用字並非一般大眾所熟

悉，這些字的讀音往往造成讀者的困擾。對漢字而言，不會唸或任意猜測其字音，這個字永遠是似曾相識。保育工作的基石在於對保育目標的認識與瞭解，而正確無礙地唸出某個物種的名稱，是「認識」的第一步。以下為本文罕用字之讀音說明。

鷓鴣，音同「這」「孤」。

鷓，音同「賢」。

鴣，音同「卑」。

鷓，音同紅麴的「麴」。

鷓，音同「東」。

鷓，音同「眉」。

鷓，音同「叟」。

鷓鴣，音同「交」「聊」。

附錄3. 本文5份討論文獻之臺灣特種鳥類比較表

|        | 鳥類誌 | Clements v.6.5 | IOC v.2.7 | 東亞鳥鑑 | BirdLife v.3 |
|--------|-----|----------------|-----------|------|--------------|
| 臺灣山鷓鴣  | ●   | ●              | ●         | ●    | ●            |
| 藍腹鷓    | ●   | ●              | ●         | ●    | ●            |
| 黑長尾雉   | ●   | ●              | ●         | ●    | ●            |
| 臺灣擬啄木  | ●   | ●              | ●         | ●    | ●            |
| 臺灣藍鷓   | ●   | ●              | ●         | ●    | ●            |
| 黃山雀    | ●   | ●              | ●         | ●    | ●            |
| 臺灣鷓    | ●   | ●              | ●         | ●    | ●            |
| 臺灣戴菊   | ●   | ●              | ●         | ●    | ●            |
| 臺灣短翅鶯  | ●   | ●              | ●         | ●    | ●            |
| 栗背林鷓   | ●   | ●              | ●         | ●    | ●            |
| 臺灣紫嘯鷓  | ●   | ●              | ●         | ●    | ●            |
| 臺灣短翅鷓  | ○   | ○              | ○         | ●    | ○            |
| 臺灣白喉噪鷓 | ○   | ●              | ●         | ●    | ●            |
| 臺灣棕噪鷓  | ○   | ○              | ●         | ●    | ●            |
| 臺灣畫眉鷓  | ●   | ●              | ●         | ●    | ●            |
| 臺灣噪鷓   | ●   | ●              | ●         | ●    | ●            |
| 黃痣戴鷓   | ●   | ●              | ●         | ●    | ●            |
| 大彎嘴鷓   | ○   | ●              | ●         | ●    | ●            |
| 小彎嘴鷓   | ○   | ●              | ●         | ●    | ●            |
| 臺灣短尾鷓  | ○   | ●              | ●         | ●    | ●            |
| 臺灣斑翅鷓  | ●   | ●              | ●         | ●    | ●            |
| 紋喉雀鷓   | ○   | ●              | ●         | ●    | ●            |
| 繡眼雀鷓   | ○   | ○              | ●         | ○    | ○            |
| 白耳奇鷓   | ●   | ●              | ●         | ●    | ●            |
| 冠羽鳳鷓   | ●   | ●              | ●         | ●    | ●            |

註：●特種；○特種亞種。



在交錯的光影中揮灑一

## 惠蓀林場解說心得分享

### Pleasure of Eco-Interpretation Under Sunlight and Shade in the Huisun Forest

吳傳正\* Wu Chuancheng\*

#### 北港溪水日夜流

來惠蓀林場當解說志工，至今已有8年了，也將邁入第9年。韶光易逝，歲月悠悠，

\* 特有生物研究保育中心第6期志工

而北港溪水仍然日夜流。

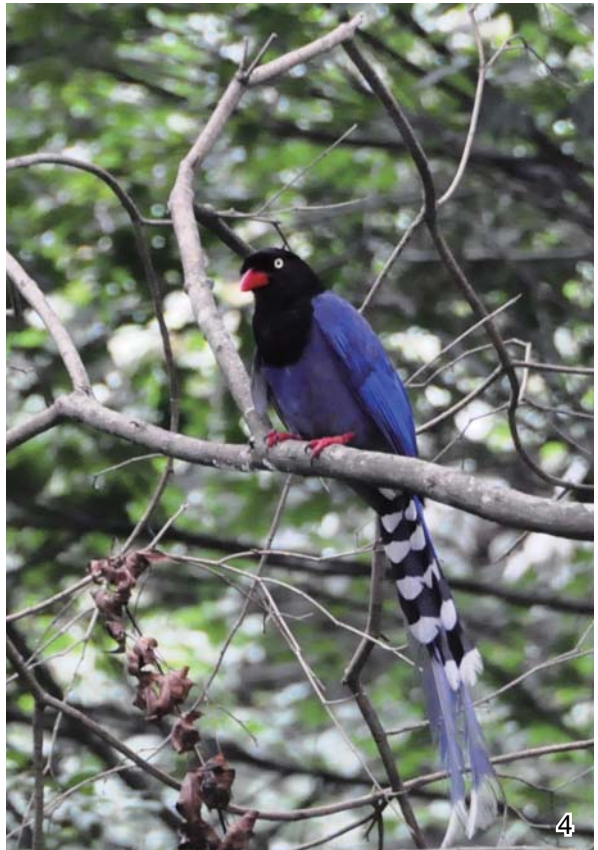
惠蓀林場重要的景點「青蛙石」，在北港溪滔滔水流中，於93年7月敏督利水災後失蹤，經林場員工尋覓半年，仍無蹤跡，徒留下「任由溪流逝無返，長伴翠谷春復秋」的



2



3



4

遺址對聯。97年3月中旬，這顆重約40t，高3m，知名度很響亮的巨石又從砂堆中浮現，令林場員工感動無比。然97年7月間卡玫基颱風來臨，再度又讓它隱藏在滾滾洪流所帶來的砂堆裡，但可以確定的是它並沒有被帶到下游。松風山頭的夕陽也已幾度紅，青山依舊在，只是容顏不斷的在更改。

為愉悅遊客，在準備解說時，從不斷探索、觀察和充電的過程中，將這裡的美在心海深處烙印著。那是躍動在知性與感性間的美、錯落在林間光影中的美、山頭夕陽西下前，風雲變幻多端的美、隨著溪谷的氣流而上升的雲霧，在臺灣二葉松(*Pinus taiwanensis*)前畫著美美的圖畫和那花開花落、葉子綠又紅的季節容顏之美。

1. 投 80 線林道臺灣杉的光影。
2. 惠蓀林場裡北港溪上，長伴翠谷春復秋的青蛙石，是林場的重要景點之一。
3. 舞動的生命—鳳蝶。
4. 遊客中心前的臺灣藍鵲。

莊子說：「天地有大美而不言」，「幽夢影」裡也說：「文章是案頭之山水，山水是地上之文章。」因此整理了思緒和大家分享：這些日子來，我在林場所感受到的山水文章和天地不言的大美，以及帶隊解說時的點點滴滴。

### 山嵐悠悠小徑幽幽

在山嵐小徑的入口處前，往湯公碑的指示標誌，總會引起遊客好奇的發問：湯公是誰？為何建碑紀念？我會說著惠蓀林場命

名的由來，也說著那因時代所造成的悲慘故事，若沒有動亂，誰願意離鄉背井。因動亂而從大陸過來的許多人，同樣也帶來多種不同文化風俗和飲食習慣，豐富了這個地方，也形成一個族群多樣性高的社會；也有許多的人，更把他的學識能力智慧奉獻給這一片山河大地和人民，甚至因而殉職，生命不朽而與青山綠水同在，終其一生未能再踏上其出生的故土一步。惠蓀林場原名為能高林場，是中興大學農學院的實驗林場之一，因紀念當時的校長湯惠蓀博士，在55年11月20日巡視小初山造林狀況，不幸殉職，於56年5月改名為惠蓀林場。

臺灣幾百年來就是一個外來移民的島嶼。這些移民在島上居住久了「他鄉是故鄉，故鄉是他鄉。」透過族群不斷的融合也形成基因的多樣性高，才有更豐富、優秀的人才。如果要談誰是「正港的臺灣人」，我會請遊客看看在林道轉彎處，那幾棵樹冠成尖塔型、樹枝末端會上揚微翹、枝葉濃綠中帶點粉白的翠綠、形狀像極了聖誕樹，而有「森林帥哥」之稱的臺灣杉(*Taiwania cryptomerioides*)與臺灣這個島嶼歷經幾度浮沉，仍然堅毅不拔存活下來的生物，它們才是「正港的臺灣人」。在我心目中，認真為這塊土地犧牲奉獻、為民謀幸福生活的任何人，都是「正港的臺灣人」，不管他何時來到臺灣，來自何處，甚麼膚色的人！

沿著「Z」字形的步道上坡，藉著這種「Z」字形移動，可以在短距離內，爬升到較高的海拔高度。這種在公路或鐵路工程設計上稱為「Switch back」，是路線上所能用於轉彎的曲半徑不足時，採取前進再後退往前走的方式，也是「阿里山火車碰壁」傳說



的由來。這時要叮嚀走在前頭的遊客腳步要輕，避免腳步重踏的震動而讓石頭掉下，砸到後面的人。

來到崩塌地時稍微休息，讓遊客有喘喘氣的機會，同時介紹崩塌地形成的原因和什麼是先驅物種、生態系間物種來來去去演替的過程。此時也請遊客回首來時處，從遊客中心出發，沒多久就爬得很高，如今遊客中心已在眼底下了，要為自己的努力鼓掌歡呼。同時也看看對面在藍天白雲下的杜鵑嶺和松風山的景觀。

走到分岔路，如果遊客不在林場住宿或用餐，那就把遊客帶往涉水步道的方向，再



3

請遊覽車來此地接人。若要在林場用餐或住宿，那就往觀景台的方向走，踏著臺灣二葉松和臺灣五葉松(*Pinus morrisonicola*)掉落的樹葉，厚厚的一層鋪滿步道上，走在其上如走在地毯上面一樣舒適。陽光灑落松樹間，疏影橫斜，交錯的光影投射在鋪滿松葉的小徑上。令人驚艷的是，看到從枯倒木幾近腐朽的軀幹上或是岩石縫隙間，一粒在這裡不知已經等待多少年的松樹種籽，冒出了新芽嫩葉，頂著尚未掉落的露珠，新的生命在為自己慶生歡笑，向大地問好，也向過往的遊客打招呼。

爬坡總是累人的，但當走到觀景台上，

1. 成長的生命—臺灣二葉松的幼苗。
2. 僅侷限於惠蓀林場的特有種—臺灣蘇鐵蕨。
3. 從杜鵑嶺步道看夕陽餘暉中的松風山。

放下背包擦擦汗，喝一口水，涼風徐來、樹搖影動、強弱不定的陣陣松濤和著北港溪的潺潺流水聲，聲聲入耳，令人陶醉不已。遊客拍照留念後，我會請遊客看著他們的來時路，說著省道台21線、縣道投80線的故事。大地的血脈—北港溪的發源地、流經區域、出海口位置和這裡的人文事蹟。泰雅族人和清流部落川中島的悲慘故事。

也說著咖啡園上方的「蘭島溪」故事，「蘭島溪」似乎等於「難倒溪」，從59年葛



樂里颱風來襲，土石流氾濫後，經常遇雨成災；不過「生於憂患」的古訓，因常有的災難，倒是訓練了林場員工有很好的應變處理能力，讓交通隨時保持暢通，不致形成孤島。咖啡園就在蘭島溪旁一片茂密的相思樹(*Acacia confusa*)裡，遇開花季節，黃色的花海在陽光下隨風舞動，非常耀眼。邀請遊客下山回家前，路過咖啡園時別忘了繞進去，喝一杯溫度剛好的咖啡(入口時約61—62°C)，品嚐惠蓀咖啡特有的香醇美味。也請他們欣賞從收費站到蘭島溪的這段林道，那隨著季節而變換容顏的臺灣欒樹(*Koelreuteria*

*elegans*)、聖誕紅(*Euphorbia pulcherrima*)和陽光下帥氣挺拔的臺灣杉身影，一句話：美得不得了！

在這裡我會請遊客，隨意或坐或站的姿勢放鬆身體，張開大口深吸著這裡美好的空氣，將千年化做一口，吸入體內、氣貫丹田和血液融為一體，所謂「入乎耳、注乎心、布乎四體、形乎動靜，才能產生能量。」請他們打開耳鼻舌身意、閉眼一分鐘後，再將耳朵摀住一分鐘，短暫的兩分鐘內體驗在看不見、聽不到的情況下感受為何？聆聽溪流歌唱的樂章，說著生命的故事、在大地無邊



1. 斑鳳蝶與埔里杜鵑花。
2. 遊客中心前綻放的臺灣百合。
3. 咖啡園上方相思樹的黃色花海。

寂靜的當兒，傾聽吹過林梢的微風，會是你溫柔的低語，還是我心碎的啜泣？不同心境的感受完全迥異。也諦聽內心的對話和澎湃的激情與感動：百年前的自己，或許曾是守護著這塊大地的一棵千年大樹、千年前是鞏固著這片山林的一塊大石頭、萬年前可能是一片流動不拘的雲霧，滋潤著這裡的生物。

「寧靜以致遠」，「萬物靜觀皆自得，四時佳興與人同。」「在自然裡呼吸、學習，

懂得謙卑自制。」「小王子」書中，狐狸告訴小王子說：「肉眼是看不到事物的本質，必須用心靈去感受。」而「樹在，山在，大地在，歲月在，我在，你還要怎樣更好的世界？」（張曉風。「常常想起那座山」）學習著如何去聽、傾聽、聆聽、諦聽，或許能減少些紛爭。臺灣社會大都缺少「聆聽與安靜」的能力，眾聲喧嘩，處處「雞同鴨講」，因此紛爭不已。大家有緣相聚一起，站在相同的土地上，有山有樹有大地，有妳我的歲月多好！何必分彼此，誰先來或後到，要感恩大地和一切生物的賜予，我們才能在此安然生存繁衍，生生不息，瓜瓞綿綿。

### 轉彎處，那令人驚豔的粉紅

或許少了春天的風吹雨打，來惠蓀多年，今年4月初總算看到花朵盛開的埔里杜鵑（南澳杜鵑；*Rhododendron breviperulatum*）投80線林道13.5km轉彎處的上方，斜出駁坎的那幾棵埔里杜鵑，盛開著一大叢粉紅色的花朵，在燦陽下迎風搖曳，偶而花瓣隨風飄落，不管是花開或花落，都在揮灑著生命的美麗詩歌。

而在杜鵑嶺上步道兩旁，一棵接一棵怒放的埔里杜鵑，把山頭染上了一層粉紅和白色的笑靨花（*Spiraea prunifolia* var. *pseudoprunifolia*），彼此互放著美麗的訊息，告訴所有眾生春天來了；成群蜜蜂、蝴蝶忙碌做工，在花叢裡飛來舞去。「春華秋實」說著，春天的花朵藉著蜂蝶當媒人，才能期待在秋天有甜美的果實。同樣的告訴人們，要努力才會有收穫的人生道理。

植物的生存策略：春天花開，給昆蟲

或鳥兒等，提供花蜜當媒婆禮，請牠們幫忙傳遞花粉，完成授粉工作，才有「秋實」的收穫；等到秋天果實成熟後，更大方的分享給所有的昆蟲、野鳥、動物，藉著牠們的移動，將種子帶到遠方繁衍，到處擴散讓物種生生不息。在果實未成熟前的苦澀難吃，讓動物不敢招惹的防衛機制和果實成熟後的大方分享。這種策略讓我們佩服，也因分享讓它們得以擴散的更廣、更多。

若按面積計算，臺灣這小島上的杜鵑花，居然擁有15種原生種，而其中11種為特有種，比例高達73%。臺灣真的很特別，物種多樣又豐富，特有種比例高。蔣勳的詩說：「我願是滿山的杜鵑，只為一次無憾的春天。」沒有滿山的杜鵑花紅來映照山頭、映照大地，這年春天應是留有遺憾的。但願年年杜鵑花開滿山，讓春天無憾，讓大地無憾。

## 斜陽中不言的大美

去年11月底，約16時許，太陽已被松風山頭遮住，但光線卻還在山的稜線上徘徊。此時，從杜鵑嶺沿著「Z」字形的步道下走梨園山莊，望著松風山那一棵棵孤立的松樹，和許多隨著季節變換彩裝的樹葉，在金黃色的陽光照耀下和晚風的吹拂中，惠蓀林場不言的大美就在眼前。請遊客慢走欣賞那在「蕭蕭遠樹疏林外，一片秋山帶夕陽」的無言大美。

建築大師貝聿銘先生說：「光」是大地的雕刻師。隨著光線的明暗、強弱、投射角度的不同，「光」將山林顯現出不同層次的面貌。對這種光影之美的感動，無法去描述它是一個怎樣的情形。只有在低頭走路時，

偶而抬起頭來和它交會的剎那，心靈的震撼、精神的享受、肉眼的滿足，此刻不言的大美就會烙印心頭不滅。

遊客中心前，有一片面積約0.8ha的楓香(*Liquidambar formosana*)和青楓(*Acer serrulatum*)樹林，隨著日出日落間的光影變幻，搖曳的樹梢、飄落的葉片，都會讓人動容；而隨季節變換著不同顏色的衣裳，不管是新葉嫩紅翠綠、深秋冬初的紅葉，當陽光穿透林間，葉片在風中舞動，或猛然掉下、或緩緩飄降、或旋轉再旋轉再落到你跟前的不期而遇，總是讓我感動莫名。又叫人面蜘蛛的斑絡新婦(*Nephila maculate*)在樹間結著大網，網上掛著許多昆蟲和落葉。偶而看見懸吊在一根垂下蜘蛛絲末端的一片葉子，隨風舞動、擺浪、左旋右轉，煞是好看。

近兩年的春夏季節，這片楓樹林的枝幹間多了幾戶臺灣藍鵲(*Urocissa caerulea*)的住家，牠們在這裡繁殖育雛習飛嬉鬧，自在悠遊，在香杉(*Cunninghamia konishii*)及柳杉(*Cryptomeria japonica*)林裡穿梭自如，一樣成長陣隊伍，不會有撞樹的事件。我們感到欣慰的是，人類保育觀念已有進步了，懂得和自然相處，藍鵲等野鳥才會和我們這麼接近。不過藍鵲繁殖育雛時期的凶悍是有名的，因此林場用安全線圍著，怕遊客進到牠們的領域會被攻擊。

## 迎風招展的喇叭手

秋冬季節，樹葉掉光，陽光從楓樹林稀疏的枝椏間穿落，照到林下一片乾枯的草地上。很難想像，這片乾枯草地的泥土裡，卻蘊含著生機無限的生命種籽。在每年的元月

中開始冒出頭來，窺探大地的動靜，然後一家子的成員，每天開始比賽長高，5月初它們已經長到1m以上的高度，6月中旬在綠葉襯托下，花苞一個個長滿了枝頭，有的朝天、有的向下，各種形狀都有，很是迷人。7月初一大片的白色花海，就把整個空間占滿了。而每朵花就像中氣十足的喇叭手，在藍天下、悠悠白雲中，迎風招展，吹奏著生命的進行曲。

這些迎風招展的喇叭手，就是臺灣百合。臺灣百合(*Lilium formosanum*)，為臺灣特有植物。此外，分布在臺灣地區百合科、百合屬的植物尚有4種(含一個變種)，包括野小百合(細葉卷丹，*L. callosum*)、粗莖麝香百合(鐵砲百合，*L. longiflorum*)、豔紅鹿子百合(鹿子百合，*L. speciosum*)及小葉臺灣百合(*L. formosanum* var. *microphyllum*，臺灣百合之變種)。(資料來源：李裕娟、楊純明。「臺灣原生的百合」。臺灣省農業試驗所農藝系。)

它們又可依花的形態分成兩型：一為喇叭型，只有花被片的前端開口張開，基部組成一長的圓筒，內面沒有斑點；二為反捲型，整朵花的花被片幾乎都張開、反捲，張開來的花被片內面常有顏色鮮豔的斑點。臺灣野生百合的反捲型有豔紅鹿子百合及野小百合；喇叭型有臺灣百合及粗莖麝香百合(資料來源：楊國禎。「大肚山上的臺灣百合(上、下)」)。

在面對臺灣百合區右邊的角落裡，有3棵粗莖麝香百合，花期較早，未開的花苞形狀，很像小娃兒的手捲捲模樣，可愛極了！花苞綻放成花朵，再經授粉形成的果莢，每個果莢藏有400—1,000個以上的

種籽，可以做為繁衍下一代的來源。但這幾年在惠蓀要看到鐵砲百合開花，很不容易，因為只要花苞形成後，許多昆蟲就進駐，開始啃蝕，讓花苞傷痕累累，沒有綻放的機會。而每年5月初，沒有受傷的花苞逐漸開啓。到5月中旬時，花朵已被摘走，沒緣看到它盛開時的芳容。摘下的花插在瓶中，美麗不了幾天，卻讓繁衍下一代的機制頓失了，令人感嘆不已！

## 在交錯的光影中揮灑

當生態解說志工之後，在帶隊解說方面，除了要熟悉路線、掌握時間、注意安全等方面外。對這裡一年與時推移的季節容顏、日出日落的美景、瞬息千變萬化的雲霧遊戲等等的大自然變化，要有充分的瞭解和體會，才能和遊客分享無言的大美。除了在交錯的光影中享受自在，盡情揮灑著大自然的瑰麗，吟唱美麗的詩篇外，也將自己在不斷觀察中學習成長的感受，分享他人、愉悅來者。

詩人梅新說：「昨日黃昏謁風景，今日黃昏謁風景；發現自己更風景，立也風景臥也風景。」我們常對習以為常的事物，視而不見，所謂「熟悉的地方沒有風景」。因此每天看黃昏的風景都一樣，然而當把自己也融入了那黃昏的當下，發現自己比風景還更風景的時刻，會是一種感動，因為在熟悉的地方發現新的風景，自己有了感動，向遊客解說時，才能「使自己說得精彩，讓遊客聽得過癮。」

所以對每一次的解說，我都期許自己能更風景。

# 一個解說志工對生態教育的感觸

## Deep Impression of a Volunteer from Eco-education

李成華\* Lee Chenhua\*

### 前言

2011年3月在特有生物研究保育中心保育教育館執勤時，分派到地下一樓服務臺服務。有4位年輕的學子，一下到地下一樓就站到服務臺的前面，七嘴八舌地問道：「阿姨，請問體型最大的蛾陳列位置在哪裡？冬蟲夏草的展示位置在哪？還有蛾和蝴蝶怎麼區分的資料嗎？」我一一回答後，聽到其中1個女孩立即分派工作給他們的同學，誰去寫問題一，誰寫問題二……。我很好奇地問道，為什麼要分工？帶頭的女孩說：「我們是同一小組的成員，要分工合作完成參觀學習單。」我再問到為什麼不一起參觀再記錄呢？得到的答案是：「怕時間不夠，沒寫完資料的內容。」我跟在他們的後方觀察，他們按分工很認真地拍照、寫筆記；10分鐘左右。大家又聚集在出口處，歡呼：「ㄟ！完工啦！走！繼續去找其他題的答案~~~」。

他們離開後，又有幾組同學下來，我主

動上前招呼，孩子也很禮貌熱情的回應。把握機會簡單說明「慕光之城」展示內容，建議他們參觀動線，他們很高興的接受了提議，這些孩子依序一起參觀並討論與記錄。半個小時左右，看見他們開心地走出來；我知道，這些孩子或多或少都有了實質的收穫了。

### 與自然為伍的體驗

在我還是實習志工時，曾跟隊觀摩，看到一位資深的解說老師，他帶隊會引領遊客體驗花草樹木的氣味(聞香)；隨機找來一隻蝴蝶、蜻蜓、蜘蛛或攀木蜥蜴，帶領大家玩接蝶、接蜓、接蛛等請「蟲」上身的活動。在蟲與人接觸的互動體驗，實踐朱耀沂博士的名言：「體驗才能讓小朋友直接了解書中知識，才能從做中學學習到東西。」印象很深刻的是有位遊客回饋分享說：「從來沒想到蝴蝶會自動停在我的指尖，敢讓蜘蛛爬過我的手臂；這種起雞皮疙瘩的感動，真是特別。原來蝴蝶這麼容易親近，蜘蛛沒有想像中可怕.....，總之以後不

\* 特有生物研究保育中心第13期志工

會再隨意打死牠們了。」

前輩的解說與操作活動讓遊客很自然地親近自然，無意中也縮短了彼此的距離。這位志工帶隊結束後告訴我：「蜻蜓喜歡停在枝條的頂尖，發現蜻蜓在附近飛來飛去時，就可以玩玩接蜓體驗活動，找到牠的巡曳停棲的高點，將手指舉起高於頂點上方；牠習慣性地飛回此點時，發現你的手指較高，牠就會停到你的指尖。記得當下你是偽裝木頭，請千萬不要動，耐著性子，等牠飛來，不要移動你的指尖去接，這樣牠會被驚動而飛離。」同樣蛺蝶也有領域行爲，順著牠的特性，讓遊客接觸牠們，這樣的體驗最直接也最深刻。遊客群眾也會因為認識牠們，進而了解牠們的習性，有瞭解就會關心，有關心就會有感動，有感動就會有行動。生態教育就是最好的情感教育，也是最好的人文教育。生態教育，能讓群眾不分男女老少，大家都有機會一起向大自然學習，一起感動，也一起成長。

## 接觸自然、化感動為行動

教育學家杜威博士的「從做中學」的理念，強調學習過程必須透過親身體驗，這個理念帶動了經驗在學習過程中的重要性。因此九年一貫課程主張將生活融入教材，強調處處是教材、處處可學習。學校老師的教學設計，更多元化地引領學生走出戶外，把學習空間由教室擴展至校外、社區、野外大自然中。藉經驗的充實把書本的內容融合生活，讓孩子用好玩的心情來親近自然、喜愛自然、享受自然。「芬蘭」這個國家曾連續多年摘下世界經濟論壇(WEF)「全球競爭



1



2

1. 這群小朋友小心翼翼地呵護著甚麼？(劉達偉 攝)

2. 原來是在傳接 1 隻小灰蝶。(劉達偉 攝)

力」冠軍，教育制度被認為全球最優，國民閱讀率和教育程度也位居世界之冠，他們的孩子寒暑假沒有作業，學校也不開輔導課，寒暑假的時間就是讓家長和小朋友一起去探索自然與人文。

體驗過程中，以故事化的學習架構引導，讓參與者去觀察，較容易事半功倍。舉例來說：非洲鳳仙花的英文名字為什麼叫「touch-me-not」？動物怎樣幫忙花朵傳粉，牠怎麼能準確地將攜帶的花粉帶至其他



花的柱頭？而植物又用哪種方式回饋動物所需的花粉、花蜜？生態教育就是最好的人文教育，也是最好的情感教育。從人文主義的觀點來看，生態教育的目的，在於培養人類對於周遭物種的瞭解與尊重。從情感教育的觀點來看，生態教育的歷程，不應該只有認知，更重要的課題是讓學習者有機會直接和大自然對話，用心靈和身體去感受，讓學習的歷程有更多震撼和感動。

大自然裡面的生態系統非常之多，不能

1. 了解蜻蜓喜歡停在枝條的頂尖，我們來玩一陽指的體驗活動。(劉達偉 攝)
2. 哇！豆娘停在我的指尖~~~！(劉達偉 攝)
3. 蚊蝶傳情，搭起友誼的橋樑~~~！(劉達偉 攝)

掛一漏萬，只喜歡其中某一部分，而漠視其他，整體生態觀的建立是有必要的。看到蛇吞青蛙，不能因愛蛙，而搶下蛇的食物；看到蝴蝶落入蛛網，不能因為蝴蝶比較漂亮，就去破壞蛛網，放走蝴蝶。我們不是扮演上帝，當你對某種動物仁慈，相對就是對另一



種動物的殘酷。引導孩子理解只要能將棲息地保護好，所有的生物就都可以受到保護。人類與大自然的生物是息息相關的，唯有和大自然共生共存，才能讓人生存得更好。

### 欣賞自然、感恩自然

有位牙醫朋友連結一篇馬來西亞熱帶公園嚮導臉書上的塗鴉給我看，那位嚮導說去到熱帶雨林的遊客裡，有很多臺灣人真是不簡單，無論昆蟲、植物、鳥類都有人專

精熟稔。「這樣雖然很好」，那嚮導有點感嘆說，「可是不知為何臺灣的生態觀察者總是那麼匆忙，幾乎每個人都扮演著研究調查者的角色，辨識出一樣物種名稱之後馬上走人，趕著去辨識下一樣物種，為什麼大家都把大腦用在辨識植物、昆蟲、鳥類的特徵和名稱，而且都這麼認真呢？我沒看到幾個人能悠閒地坐下來，或是蹲著慢慢地看著瞧著，把時間用在享受正在眼前演出的各種驚奇。」觀察辨識雖可以記錄植物、鳥類、昆蟲的種類、數量各有多少，但容易落入「見樹不見林」，也不是每個人都必須要做，為什麼不能觀察或欣賞物種在某些階段值得觀察和感動的地方。自然生態常隱藏著無限的驚奇，別只顧著趕路，試著放慢腳步，多多留意週遭的任何自然物；即使是溪邊、步道上也會處處驚豔連連，大自然之美隨處可得！隨心可得！

註：非洲鳳仙花的果莢成熟時會自動爆裂而使種子迸出，即使尚未完全成熟時，用手輕碰處它的果實，果莢也會裂開來，爆裂後會像隻捲曲的毛毛蟲，相當可愛。非洲鳳仙花有長長的花距，而花蜜存在長長的花距裡面，僅有長長口器的蝴蝶、蛾類或體型纖細的螞蟻、果蠅才有辦法享用此美味。當牠們口器要吸花距裡的花蜜時，會將頭往花距裡靠，此時長在雄蕊上的花粉就會沾到牠們的頭上；當牠們移動到另一朵花吸蜜時，就會幫花完成授粉的目的。

# 「一燈亮起蛾迷聚」— 100 年度飛蛾普查研習營

## Attraction of Moth Fans to the Light- Workshop on Moth Inventory of Taiwan for the Year of 2011

施禮正、林旭宏、蔡明哲

Shih Licheng, Lin Hsuhong and Tsai Mingche

蛾類過去一直給人負面的印象，加以書籍與資料取得不易且相關教育課程缺乏，這些因素都讓許多民眾對於認識牠們望之卻步。然而拜現今網路資訊普及之賜，飛蛾相關的介紹資料能夠輕易地廣泛分享，使得越來越多的自然愛好者能夠重新認識蛾類之美，開始投入心力觀察。為了推廣全民科學家的精神，達到「校園參與式建構臺灣大蛾類生態指標的發展與監測系統」的目標，特有生物研究保育中心99年便選於中部蓮華池舉辦研習營，100年則選定南部的曾文水庫辦理「100年度飛蛾普查研習營」，活動日期為4月9-10日。由於對象鎖定在校園，因此招生時以各高中職、國中小學老師為主，約占3/4，老師及高中職以上學生則占約1/4；此外也有數位有興趣的社會人士毛遂自薦參與。由於去年活動反應熱

烈，因此今年錄取人數由36人增加為48人。

本活動邀請了「鞍馬山的蛾」一書的2位作者—傅建明老師與左漢榮老師、台大昆蟲系博士生吳士緯先生授課，並聘請中華國小程文香老師、中山大學的廖士睿先生與台中科學博物館的陳彥霖先生擔任助教協助教學。課程主軸以去年為基礎做了小幅度增加與修正，課程目標則是希望藉由循序漸進的方式導引學員認識蛾類，並瞭解完整的蛾類調查過程。其中最具特色的課程就是「蛾類分類辨識實作」與「標本製作說明與實作」。對物種名的求知慾是促使大眾去觀察各式各樣生物很重要的動力，一旦無法得知名字，熱忱便會消退許多。對於初入門者而言，怎麼有效查詢手邊的資料並得到物種名字是很大的難題。「蛾類分類辨識實作」的目的在於



1. 學員正認真地聽講，並做筆記。  
(施禮正 攝)

讓學員藉由觀察已鑑定出名字的2個近似種做為開端，在各講師協助下認識鱗翅目的外部構造，嘗試尋找兩種之間的差異，藉此引導學員學習如何在自行查閱與比對物種時找到正確的辨識特徵。然而臺灣蛾類多達4,100種以上，想要辨識出每個物種不是一件容易的事，留下比照片更具有證據力與說服力的標本是一件必要的事。然



而這不代表隨意採集標本是一件被鼓勵的事，在課程之前，講師會先灌輸學員正確的標本採集概念：有計畫、有系統地採集才稱為採集，

2. 參與本活動學員之團體照。(施禮正 攝)

反之則僅僅是濫捕。接著在「標本製作說明與實作」課程中，學員在各分組講師的

指導下從頭到尾實際操作標本製作時的每個步驟。

學員受燈光吸引至曾文水庫，吸收了名為「知識」的火炬，在課程結束後，他們將帶著這火炬回到校園，吸引更多有志一同的伙伴。

「一燈亮起蛾迷聚」，你也蠢蠢欲動了嗎？

註：特有生物中心的飛蛾活動與知識快訊都將分享於專屬網站「飛蛾賞 賞飛蛾」(<http://twenjoymoths.blogspot.com/>)與臉書社團—「慕光之城—蛾類世界」。

## 國際合作，邁向未來—「2011 黑面琵鷺與沿海濕地保育國際研討會」

### 2011 International Symposium on Black-faced Spoonbill and Coastal Wetlands Conservation

黃書彥、薛美莉

Huang Shuyung and Hsueh Meili

七股為國際級濕地，且為世界瀕危物種黑面琵鷺最大的度冬地，因此受國際愛鳥人士之重視，並積極進行有系統的調查研究。特有生物研究保育中心於98年12月成立「七股研究中心籌備處」後，即以沿海濕地生物研究調查及濕地環境教育推

廣為主要工作，並積極推動國際合作。繼2009年舉辦「沿海濕地與水鳥保育國際研討會」後，今年再與台江國家公園及營建署城鄉發展分署以夥伴關係出發，共同舉辦「2011黑面琵鷺與沿海濕地保育國際研討會」。

本次研討會除主辦單位

外，更與臺南市政府、中華民國野鳥學會、台南市野鳥學會、黑面琵鷺保育學會及台灣濕地學會共同合作，於100年4月7—8日在七股研究中心籌備處順利舉行，共計有200多人參與盛會。為了保護黑面琵鷺與沿海濕地，以生活圈的概念邀請來自繁

殖地、度冬地及遷移路徑的各國專家學者前來，包括日本、韓國、香港、越南、澳門等地的研究人員，以及國內關心沿海濕地保育的人士，就「黑面琵鷺生物學及其生活圈之經營管理」、「重要濕地經營管理與生物棲地之維護與營造」與「沿海濕地與環境變遷之因應」等主題，發表了24篇專題報告。另舉辦一場工作坊，廣邀在地居民與國內外專家學者一同參與，就「社會經濟人文發展與濕地生態保育之融合」與「建構黑面琵鷺生活圈之國際合作平台」2個議題進行討論與對話。2天的研討會最後在臺南市賴市長清德、特有生物中心湯主任曉虞、台江國家公園管理處呂



處長登元與各國專家共同發表黑面琵鷺暨沿海濕地保育宣言中圓滿閉幕。

會後為讓與會貴賓更瞭解臺灣在濕地生態旅遊之推動，更安排一天的沿海濕地生態尋訪行程，讓大家認識豐富的濕地生態資源與具地方特色的產業文化。經由本次的研討會，不僅共同分享

1. 各國專家共同發表黑面琵鷺暨沿海濕地保育宣言。(黃書彥 攝)

了國內、外對於黑面琵鷺與沿海濕地的研究成果，也促成了未來國際間可能的合作交流機會。另透過工作坊的討論，讓各方意見有機會充分交流，期待對未來沿海濕地的保育工作，能有更多的助益。

## 2011年「珍愛地球 真愛臺灣」生物多樣性教育宣導活動

### 2011 Biodiversity Education Activity—Appreciate the Earth and Love Our Taiwan

黃秀玉 Huang Hsiuyu

全球氣候急遽變遷，人類面臨的環境問題日趨嚴重，身為地球的每一份子，都應率先從自我變革開始。由臺灣國際創價學會、財團法人勤宣文教基金會、中華

創價佛學會及行政院農業委員會特有生物研究保育中心為呼籲大家重視環境生態保育，特舉辦2011年「社區友好文化節」，藉由各社區民眾的努力推動，以「珍愛地

球 真愛臺灣」希望展為主題，於4月10日、17日和24日，分別在國立手工藝研究中心、臺中市太平區運動公園及臺中市烏日區自治公園盛大開展宣導活動。

活動內容由臺灣國際創價學會與聯合國國際地球憲章共同策劃，發起「珍愛地球希望」海報展，由創價學會年輕活潑的大專青年擔任解說員，精采且詳盡地解說50幅攸關地球與人類生態相關內容的海報，主要宣揚聯合國地球憲章中人與環境應相輔相成的理念，鼓舞大家從自身習性變革做起，進而改變環境，開創臺灣與世界美好的未來。另透過展現青年文化藝術創作、地方民俗、鄉土文化及生活環保等社區文化特色之廣場攤位宣導，配合充滿青春活力的舞臺表演，凝聚社區民眾向心力，特有生物中心配合本項



活動，除提供70套展示架，張貼愛護地球宣導資料外，也提供多媒體播放器，播放特有生物中心製作相關生態保育影片，活動當日並設攤位，由特有生物中心同仁及志工以生物多樣性保育為主題，製作有獎問答卡片，讓

2. 本中心以有獎徵答及DIY活動，宣導生物多樣性保育對地球的重要性。

參觀民眾回答，以宣導生物多樣性保育教育，另外尚有長尾水青蛾DIY，吸引許多親子共同參與，總計3場次的活動在數以千計的民眾熱絡參與下，精彩落幕。

## 在花博發現臺灣原生植物之美

# Discover Beauty of Taiwan's Native Plants in 2010 Taipei International Flora Exposition

沈秀雀 Shen Hsiuchueh

臺灣花卉外銷金額於2010年超過45億元，農委會為展現臺灣花卉豐碩成果，於2011年4月11—25日在臺北花卉博覽會爭豔館，舉辦「2011臺灣花卉展」，其中A區以臺灣近年內外銷優勢花卉，呈現臺灣花藝精彩創意大型造景，驚豔參觀者視

覺，B區則展現園藝研發技術，由農委會所屬研究單位提供研發之品種或技術，以顯臺灣新興技術實力。本中心提供歷年於臺灣原生植物之研究成果，包含臺灣原生杜鵑、臺灣原生秋海棠及高士佛澤蘭於「萌發好運」單元展出，並放映本中心出版

之「臺灣原生秋海棠」影片，希能推廣為園藝技術應用明日之星。

杜鵑花為大眾喜愛之春季花卉，臺灣原生杜鵑有13種及2變種，此次展出紅毛杜鵑及唐杜鵑。紅毛杜鵑為生長於海拔500—3,600m之臺灣特有種，花粉紅色，花期4—



6月；唐杜鵑包含俗稱大屯杜鵑、爬地杜鵑等，此次展出者為直立之大屯杜鵑，唐杜鵑生長於北部及南部海拔1,100m以下地區，花橘色，花期4—9月。

秋海棠多應用於盆花及庭園栽植，臺灣原生秋海棠屬植物18種，此次展出之臺灣秋海棠，為生長於中、南、東部900—1,500m地區之臺灣特有種，因耐陰，極適合推廣為室內綠化盆花。

高士佛澤蘭為紫斑蝶

1. 總統參觀本中心參展之「萌發好運」單元。
2. 本中心主任湯曉虞親臨參展之「萌發好運」現場指導。



重要蜜源植物，主要生長於南部低海拔山區，於夏至秋季可吸引大量紫斑蝶聚集吸蜜，為全臺各蝴蝶園爭相種植之誘蝶植物，可推廣於開放式蝶園種植應用。

本次展覽 總統於全區開幕之4月16日蒞臨參觀，展出期間更吸引眾多民眾排隊參觀，透過展覽，讓民眾認識臺灣原生植物，瞭解臺灣原生植物園藝綠化潛力。