

## 記述一種香港的螢火蟲：鄭凱甄怪眼螢(一)

文／鄭明倫·圖／鄭明倫、陳燦榮、張志遠、饒戈、Wikimedia Commons (WC)

### 摘要

弩螢是一類不典型的螢火蟲，分類上被歸類為鞘翅目螢科(Lampyridae)的弩螢亞科(Ototretinae)，雄蟲通常僅有點狀的發光器或完全闕如。弩螢亞科當中包含兩大類，一類主要是日行性，以弩螢屬(*Drilaster*)為代表，兩性成蟲的形態差異不大；另一類以垂鬚螢屬(*Stenocladus*)為代表，可能主要為夜行性（雄蟲白天晚上都看得到，但是雌蟲只有在夜間被看到）。全世界有 21 個屬約 100 種，主要分布在亞太地區。怪眼螢屬(*Oculpgryphus*)是 2007 年才被描述的弩螢類，原先有 3 種，分布在越南與中國四川/重慶。2017 年在香港的大嶼山島發現第 4 個物種，2018 年由我們發表命名為鄭凱甄怪眼螢(*O. chenghoiyanae*)。這是怪眼螢屬第一次有雄雌蟲同時被發現，確認本屬種類應該也都具有高度幼態型(paedomorphic)的雌蟲，同時也對該種的棲息環境與發光習性做了觀察記錄，此外還發現雌蟲在紫外光照射下能發出藍綠色螢光(fluorescence)，這是螢科首度有 UV 致螢光紀錄。

關鍵詞：弩螢、怪眼螢、垂鬚螢、幼態型雌蟲、螢光、香港

## 背景和過程

弩螢類是一類長得很「非典型」的螢火蟲（圖 1），雄蟲多數沒有或僅有點狀的微弱發光器，雌蟲則多半未知。全世界有 21 屬約 100 種，主要分布在東亞、東南亞與南亞，極少數在新幾內亞和北美洲。傳統分類上，弩螢被當成螢科(Lampyridae)下的一個亞科(Ototretinae)，但在譜系分類上牠很可能是個並系群，包含很不同的兩個類群，剛好這兩群在臺灣各有代表：典型者以弩螢屬(*Drilaster*)為代表，主要為日行性，成員可能都是雌雄雙態差異較小的類型（圖 2）；非典型者以垂鬚螢屬(*Stenocladus*)為代表，主要可能是夜行性（雖然白天看得到雄蟲，但雌蟲只有晚上看得到），具有截然不同的性別雙態性（圖 3），雌蟲可能大多數甚至全數都是幼態型(paedomorphic, neotenic)，不僅無翅，身體的一般形態和許多部位也類似幼蟲（圖 4）。全世界博物館的標本蒐藏中，整個「亞科」的雌蟲標本極罕見，連雄蟲都算少（跟會發光的類群比），很多屬只有 5 個種類不到，有些甚至到目前都還是只包含一個種類的單模屬。

怪眼螢屬(*Oculogryphus*)是我和 University of Kansas 的博士班指導教授 MS Engel 與臺灣大學的楊平世老師在 2007 年根據越南的種類所建立的屬。屬名是古希臘文的眼睛(oculo-)和 gryphus(希臘神話中的獅鷲=griffin)的組合，前者凸顯雄蟲巨大而後端強烈內陷的奇特複眼（圖 5），故中文稱為怪眼螢。而當時進行比較形態時，發現怪眼螢同時鑲嵌數個不同亞科和雌光螢科(Rhagophthalmidae)的辨識特徵，有點四不像，所以用同樣是嵌合體的神話怪獸獅鷲來比喻（圖 6）。接下來幾年裡面，陸續在越南和中國發現兩個種類（圖 7），模式標本分別 8 和 2 隻，依舊沒有雌蟲的蹤影。2011 年發表的越南的種類來自紐約的美國自然史博物館(AMNH)，2014 年中國重慶的種類則是根據朋友王宇堂先生用飛行攔截網採得的兩隻雄蟲，那也是當時唯一能進行分子譜系研究的酒精標本。分析結果顯示怪眼螢的確與先前的推論符合，與垂鬚螢屬近緣，因此很有可能具有幼態雌蟲，行為可能也類似。但一直苦無實際證據，也沒有活蟲的觀察資料。

機會終於到來。2017 年 5 月 10 日突然接到香港螢火蟲友，也是香港昆蟲學會副會長饒戈的訊息，說他在香港的大嶼山島發現了怪眼螢，長相有點類似巴蜀怪眼螢，詢問我的意見。我一看，哇，香港竟然有這之前只在越南和重慶分布的類群，好令人興奮！但就兩者的分布和兩地的環境判斷，我回覆說香港的應該不會跟巴蜀是同種。饒戈隨後解剖了雄蟲外性器(aedeagus)並照相，果然長得跟巴蜀怪眼螢不像，反而類似越南產的模式種，應該是個新種。更重要的是，他說他同時採到了雌蟲，也對活生生的兩性個體做了野外和室內觀察，並傳來相關照片。Bingo! 果然是幼態雌蟲！我們決定共同發表這個新種怪眼螢。饒戈快遞寄來一對副模式標本，我花了幾天檢查標本，確定是新種無誤（圖 8）。

饒戈也將所有照片連同文字初稿寄給我，並命名該種為 *chenghoiyanae*，表彰香港一位名為鄭凱甄的女士捐贈肝臟給素昧平生的病人。我覺得這個命名對當事人和香港社會都很有意義，也很有紀念性。我補強了前言的論述、方法與分類的描述（特別是雌蟲的描述）和檢索表。除了本屬雌蟲的首度發現外，牠們的行為生態，特別是發光生物學的資料之前也闕如，因此這次香港的發現很重要，所以 7 月時也請饒戈把包含發光行為等的野外觀察紀錄補上。這時他順便提到曾用紫外燈照雌蟲，見到螢光現象。我一聽立

刻判斷這該是文章另一個重點！因為最近 10 年生物螢光現象不論是海域或是陸域生物都頗夯。我立刻蒐集相關文獻相當規模地改寫，把重點分配到新發現雌蟲的重要性、怪眼螢的兩性發光行為和求偶，以及雌蟲的 UV 致螢光（參考館訊 360 期「生物螢光」），新種描述只是帶出議題的載具。這一改寫就讓單一物種發表突然擴張成 14 個印刷頁的長度，到 10 月份才寫完，投稿到國際期刊，於今年 2 月刊出。

#### 發現怪眼螢雌蟲的重要性

在此之前，弩螢「亞科」21 個屬裡面，只有 3 個屬有已知雌蟲。一堆報告推測這個亞科可能具有幼態雌蟲，乃至於博物館標本很少，野外觀察也很罕見。但這從來就只是個推論，而且 3 個屬裡面有 2 個屬是有翅成蟲型，何以推論未知的多半是幼態雌蟲？怪眼螢屬雌蟲的發現，至少讓這比例變成 2:2，更重要的是支持我們先前的推論，怪眼螢跟垂鬚螢是近緣的，都具有幼態雌蟲。其實這幾年我們在菲律賓還採到其他的幼態雌蟲，並用分子鑑定配對其雄蟲，顯示另外一個形態上也跟垂鬚螢類似的屬 *Brachypterodrilus* 同樣如此。與臺灣大學實驗林的吳立偉博士合作的分子譜系也顯示這幾個屬真的是一個單系群，而和雌雄差異不大、日行性的弩螢類屬不同支系。怪眼螢雌蟲的發現支持了支系內雌蟲有演化趨勢一致性的推論，對於未來在尋找雌蟲的方向上也提供了更高一些的預測性（例如弩螢類可能就要在白天找植被，或是用陷阱；垂鬚螢類只能在晚上找地面的發光幼態雌蟲，用陷阱採不到）。

即使加上這第 4 種，全世界各地博物館的怪眼螢標本蒐藏可能還是不到 20 隻，算是罕見的螢火蟲屬。然而隨著新採得的野外標本的增加，將有助於摸清楚牠們的生物特性，或許標本稀少只是採集方法、環境或時間不對而已，甚至沒人注意，而非真的稀有。  
(待續)

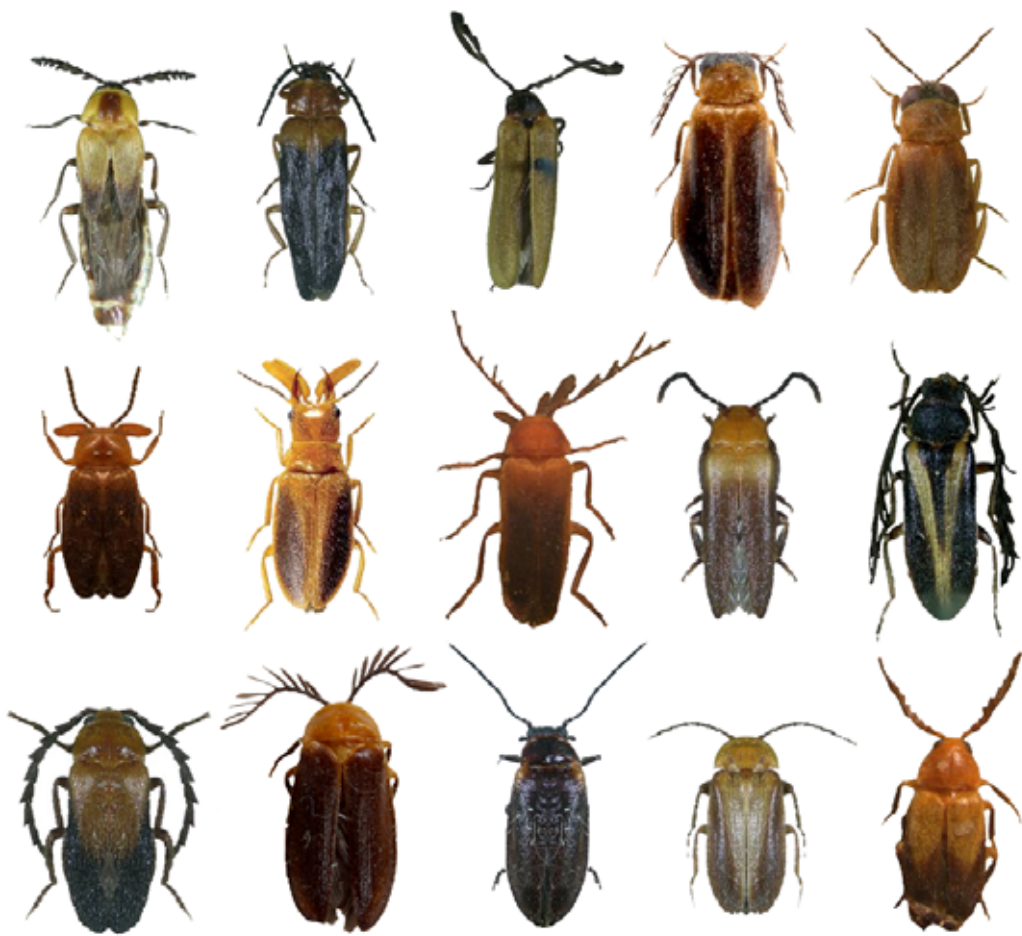


圖 1. 弩螢亞科屬級成員列舉，長相和一般的螢火蟲很不同。圖為世界各地博物館蒐藏的標本，非等比例，部分種類經過製圖軟體修飾。



圖 2. 典型的弩螢類如弩螢屬，圖為交配中的一對，雌雄形態無太大差異(陳燦榮攝)。



圖 3. 非典型的弩螢類如垂鬚螢，圖為交配中的一對，上方橘黃色具有鬚狀觸角者是雄蟲，下方乳白色蠕蟲狀者為雌蟲(張志遠攝)。



圖 4. 垂鬚螢雌蟲特寫，頭部(左側)縮入前胸內，六足短小(隱藏在陰影下)，身體骨化和色素沉澱程度低，為高度幼態型(張志遠攝)。



圖 5. 怪眼螢雄蟲複眼特寫，從背部(左)和側面(中)都可以看到後緣明顯凹縮，複眼占據頭部腹面的絕大部分(右)，左右眼幾乎相接。



圖 6. 希臘神話中的半鷹半獅的怪獸：獅鷲(WC)



圖 7. 2017 年之前已知的三種怪眼螢(雄蟲)：(左起) 模式種 *O. fulvus* Jeng, 2007 (越南)；*O. bicolor* Jeng, Branham & Engel, 2011(越南)；*O. shuensis* Jeng & Engel, 2014 (中國)。



圖 8. 鄭凱甄怪眼螢 *O. chenghoiyanae* Yiu & Jeng, 2018 (香港), 雄蟲(左)與雌蟲活體, 雌蟲類似垂鬚螢者, 亦為高度幼態型(饒戈攝)。