

森林中的飛舞精靈

—臺灣森林型蜻蛉之介紹

汪澤宏^{1*}

前言

唐代詩聖杜甫曾在《曲江二首》寫到「穿花蛺蝶深深見，點水蜻蜓款款飛。」杜甫這位大詩人在藉著所見景觀抒發情感，大嘆人生苦短，該即時行樂。其中提到優雅而緩慢飛行的蜻蜓，不時會去曲江池的水面點水。這詩句中所提到的場域是典型的蜻蛉會出現的池塘環境，而本文則是在探討與森林生態系相關的蜻蛉。在昆蟲的分類系統中，蜻蛉目(Odonata)是比較早出現在地球上的類群，所以跟蜉蝣目曾被昆蟲分類學家視為是古翅群。即使現在有較多的分子證據證明古翅群不是一個單系群(monophyletic group)，但是這兩個目還是有在翅昆蟲中最早分歧出來的類群。蜻蛉目的所有成員可以統稱為蜻蛉，而這個目目前在全世界有42個科約6,000種，傳統上分為三個亞目：均翅亞目(Zygoptera)這類蜻蛉我們通稱為豆娘(Damselflies)，成蟲的主要特徵是大部份種類的翅膀基部為柄狀，前後翅的大小、形狀以及翅脈相都非常相似，翅的中室為長方形，兩複眼的距離較遠，體型中小型且腹部呈現均勻纖細，除少部份種類外(如芽痣躑螳、隱紋絲螳及黃腹洵螳等)，大部份種類平時在停棲時翅膀均豎起，且飛行能力較差。稚蟲在腹部末端都有2-3『尾鰓』或『肉突』，呼吸器官大多是以尾鰓為主。不均翅亞目(Anisoptera)這類蜻蛉我們通稱為蜻蜓(Dragonflies)，成蟲的主

要特徵是翅膀的基部不具柄狀，後翅的基部較前後為寬大、翅脈相也較不相似，翅的中室分隔為兩個『三角室』，兩複眼的距離較近，體型大中小型均有，但都非常粗壯，平時停止時翅膀不會豎起而是成不同角度張開，飛行能力較強。稚蟲在腹部末端沒有尾鰓或肉突，呼吸器官是『直腸鰓』。間翅亞目(Anisozygoptera)這類蜻蛉在形態上是介於均翅亞目與不均翅亞目之間，牠的翅膀類似豆娘，具翅柄，翅的中室為長方形，但身體結構卻類似蜻蜓，大多數蜻蛉分類學者認為本亞目擁有較多蜻蛉祖先的特徵，所以稱之為「昔蜻蛉」，或者『蜻蛉的活化石』。近年來有許多DNA證據支持這個類群應該是歸在不均翅亞目。絕大多數的蜻蛉稚蟲都在水域環境生活，所以蜻蛉被視為水棲昆蟲。本文介紹溪流生態系與溼地生態系與森林生態系中有密切關聯性的森林型蜻蛉。

臺灣蜻蛉的多樣性

本段針對台灣蜻蛉的物種多樣性、臺灣特有種、科級多樣性以及臺灣蜻蛉與森林依賴性來討論。而目前臺灣的蜻蛉紀錄有160種，160種蜻蛉(包含亞種及只分布在金門地區的丹頂細螳(*Pseudagrion rubriceps*)及烏齒樸螳(*Prodasineura autumnalis*))中10個物種的紀錄是比較有問題的，所以後面的一些比較主要是根據150個物種來分析的。整理文獻來估算，臺灣目前的特有(亞)種有28種，除了後面

¹ 林業試驗所·森林保護組

* 通訊作者(josephwang23@tfri.gov.tw)

會提到的沼晏蜓屬(*Sarasaeschna*)及少數幾種森林型種類外，這28種大多居住在森林性溪流性質的棲地。非森林性的臺灣特有種中，褐基蜻蜓(*Urothemis signata yiei*)的特有性可能是沒有進一步的大區域分類研究所造成；而善變蜻蜓(*Neurothemis taiwanensis*)則是發表時忽略菲律賓北邊島嶼及日本八重山島嶼的採集紀錄所產生的結果。近30年來，蜻蛉學者根據更多DNA資料的分析結果，在蜻蛉目科級的分類系統有了不少的變動，在筆者2000年所著的「台灣的蜻蛉」一書中所採用科級分類系統是14個科，而目前臺灣的蜻蛉紀錄有160種，分別歸屬於16科(Paulson *et al.*, 2022; Bybee *et al.*, 2021)。在科級層面上，原先臺灣只有一屬2種的樸螳科(Protoneuridae)合併至琵琶螳科(Platycnemididae)，而原先勾蜓科(Cordulegastridae)及弓蜓科(Corduliidae)的物種成員，除了少數種類留在原先這兩科中，其他種類分別根據新的分子親緣證據而歸屬到裂唇勾蜓科(Chlorogomphidae)、南方弓蜓科(Synthemistidae)及大弓蜓科(Macromiidae)。蜻蛉雖然在稚蟲期幾乎都在有水的棲地生活，但有很多種類對於森林的依賴程度卻是高的。在2022年7月才剛發表的一篇新北區(美國、加拿大及墨西哥)蜻蛉多樣性的學術論文中，特別有針對森林性蜻蛉及非森林性蜻蛉的分析，非森林性蜻蛉的分布範圍遠大於森林性蜻蛉，而森林性蜻蛉對特定環境的多樣性要求也較高。臺灣目前的28種特有種蜻蛉，除了上述的褐基蜻蜓跟善變蜻蜓，其他26種都是森林性蜻蛉。

森林中溪流的蜻蛉

臺灣的蜻蛉種類中約有1/3都是屬於流水型水域的種類，其他2/3是屬於靜止水域的種類。而這50多種的蜻蛉種類大部分都偏好棲息森林性的溪流生態系，如珈螳科(Calopterygidae)、幽螳科(Euphaeidae)、鼓螳科(Chlorocyphidae)、洵螳科(Synlestidae)、琵琶螳科(Platycnemididae)大部分的種類、勾蜓科(Cordulegastridae)、裂唇勾蜓科(Chlorogomphidae)、春蜓科(Gomphidae)大部分的種類、晏蜓科(Aeshnidae)大部分的種類、大弓蜓科(Macromiidae)大部分的種類及南方弓蜓科(Synthemistidae)。本文特別介紹森林中溪流的代表類群—鼓螳科中的朱環鼓螳。鼓螳科(Chlorocyphidae)的中文名字是已仙逝的馬駿超老師所命名，馬老師是一位優秀的昆蟲分類學者、昆蟲採集者，也是位中文造詣非常高深的教授，臺灣目前蜻蛉的所有中文名幾乎都是由他所命名，絕大部分的中文名都相當容易記憶及好叫，其中還有許多有趣的名字，諸如八仙蜻蜓、杜松蜻



圖1 朱環鼓螳雄蟲腹部有鮮艷的橘紅色(汪澤宏 攝)



圖2 朱環鼓蟴雌蟲跟棋紋鼓蟴雌蟲長得很像，同域出現時會讓很多人分辨不出來(汪澤宏 攝)



圖3 朱環鼓蟴的棲息地。a.較寬廣的森林溪流；b.遮蔽度較高的森林溪流(汪澤宏 攝)

蜓等。鼓蟴應該是Chlorocyphidae前一音節的音譯名字。在2013年之前，臺灣只記錄了三種的鼓蟴，分別為棋紋鼓蟴(*Heliocypha perforata*)、簾格鼓蟴(*Aristocypha baibarana*)及脊紋鼓蟴(*Libellago lineata lineata*)，其中棋紋鼓蟴分布最廣，主要分布於西半部的森林性溪流，簾格鼓蟴原先在南投的南山溪有分布，筆者在2000年的夏季還有看過，但在2001年的秋颱後南山溪就很大的變化，至今尚未再發現牠的蹤跡。脊紋鼓蟴目前只有在臺南以南的南臺灣有分布。朱環鼓蟴(*Rhinocypha taiwana*)是筆者2013年才發表的新種豆娘，除了在模式產地新北市坪林之外，後來陸續在南投縣及嘉義縣亦有發現其蹤跡。本種是屬於秋、冬季的豆娘種類，雄

蟲通常要有豔陽高照的日子才會出現在溪流旁向陽的植物上或溪流中的石塊上，雌蟲則是在溪流附近向陽面或有遮蔭處皆有發現過。在同地點也有棋紋鼓蟴棲息，曾有朱環鼓蟴雄蟲夾錯棋紋鼓蟴雌蟲交配的情形發生，是否有可能有雜交代代的產生仍需進一步的調查研究。朱環鼓蟴是個相當有趣的物種，成蟲主要在秋天才出現的，根據這幾年的生態調查，夏末(八月底至九月中)可觀察到剛羽化的成蟲，秋天這些成蟲大都成熟了，一直到隔年一月都還可以發現成蟲。仔細想想臺灣的蜻蛉目種類，秋天除了從日本或中國北方隨東北季風吹來的遷移性蜻蜓外，臺灣就只有朱環鼓蟴是秋天的特產了(一年兩次以上世代的蜻蛉不在考慮範圍)，或許這也是為什麼這麼後期才發現這隻美麗豆娘的原因之一。根據目前的觀察紀錄，成蟲出現時間都是在天氣晴朗的上午十點至下午三點之間，有可能跟太陽照射的角度有關。所以季節不對、氣候不對、當天時間不對、地點不對都是無法觀察到這美麗豆娘身影的因素。

森林溼地的精靈

臺灣的蜻蛉目有2/3種類是棲息於靜止水域的環境，而少數種類會特別偏好居住在森林中的溼地。本文特別介紹臺灣寬腹蜻蜓屬(*Lyriothemis*)及沼晏蜓屬(*Sarasaeschna*)的種類。

臺灣的寬腹蜻蜓

寬腹蜻蜓在分類上是屬於蜻蜓科(Libellulidae)，寬腹蜻蜓屬(*Lyriothemis*)在世界的動物地理區主要分布在舊北區及東方區，本屬全世界有15種，臺灣目前已知的蜻蜓科成員

有28屬56種(含亞種)，其中寬腹蜻蜓屬的成員有兩種，分別為廣腹蜻蜓(*Lyriothemis elegantissima*)及樹穴蜻蜓(*Lyriothemis flava*)。在臺灣，寬腹蜻蜓屬的蜻蜓大多棲息於森林中或樹林周圍的溼地，其中樹穴蜻蜓是只有在樹林或森林才觀察到的種類，而廣腹蜻蜓也需要有至少為草澤的溼地才會出現，這兩種蜻蜓算是闊葉森林及森林周圍濕地的指標生物。樹穴蜻蜓主要分布在臺灣全島1,200公尺以下的森林地區，稚蟲的棲息環境頗為特殊，牠們生活於山區積水的樹洞、竹筒或是暗色的人工容器中，主要的食物則是雙翅目的幼蟲(蚊科、搖蚊科以及蛾蚋科)或鞘翅目的幼蟲(圓花蚤科以及牙蟲科)。雄蟲習慣停棲在棲息環境附近的突出枝條上，受到干擾後短暫飛離，過不久又飛回原先地區繼續停棲。雌蟲目前已觀察到在樹洞上方潮濕處觸點來產卵或是有些許積水的淺樹洞點水產卵。近二十年來，許多青蛙研究人員及愛蛙人士為了替幾種樹蛙(如橙腹樹蛙、臺北樹蛙、翡翠樹蛙等)營造產卵棲地而在森林中或林道邊擺設大型塑膠桶，這些塑膠桶會累積雨水及落葉形成的有機質，吸引了不少樹蛙前來產卵，同時也吸引了樹穴



圖4 停在塑膠桶上方枝條的樹穴蜻蜓雄蟲(汪澤宏 攝)



圖5 在森林營造樹蛙產卵環境的塑膠桶(汪澤宏 攝)

蜻蜓雌蟲前來產卵，而雄蟲也因此會在塑膠桶附近盤旋或者是停棲在塑膠桶附近的突出枝條上，樹穴蜻蜓的確會因為這些人為誘引樹蛙產卵的積水容器而在該處族群量增加，因為這些容器也提供了樹穴蜻蜓雌蟲產卵場所，而這些樹蛙的蝌蚪也提供樹穴蜻蜓稚蟲成長期的食物，而該處樹蛙的族群數量與樹穴蜻蜓的族群數量是否有何種的相互關係，這個可能要有量化的生態調查才會有比較明確的結果。

臺灣的沼晏蜓

沼晏蜓在分類上是屬於晏蜓科(Aeshnidae)，沼晏蜓屬(*Sarasaeschna*)在世界的動物地理區分布在舊北區及東方區，主要是在東南亞跟東亞。本屬全世界共有18種，臺灣目前已知的晏蜓科成員有9屬25種(含亞種)，其中沼晏蜓屬的成員有五種，全部都是臺灣特有種，分別為日清晏蜓(*Sarasaeschna lieni*)及草埤晏蜓(*Sarasaeschna tsaopiensis*)、源壩晏蜓(*Sarasaeschna pyanan*)、鉤鈇晏蜓(*Sarasaeschna chiangchinlii*)及短鈇晏蜓(*Sarasaeschna kaoi*)。其中鉤鈇晏蜓是沼晏蜓中比較



圖6 日清晏蜓雄蟲飛行(汪澤宏 攝)



圖7 正在交配の日清晏蜓珍貴紀錄(汪澤宏 攝)

特殊的種類，牠棲息於臺灣淺山區森林性的溪流。就生物多樣性來看，臺灣沼晏蜓屬的物種多樣性算是相當驚人，以單位面積來看也是全世界種類密度最高，以國家的角度來看也是全世界擁有沼晏蜓種類多樣性最高的國家，舉例來說，日本全國僅有2種，中國幅遠瞭擴也不過只有3種，印度也只有4種。以演化及動物地理學的角度來看，臺灣島上分布高達5種的沼晏蜓，究竟是島內種化，或是境外種化而多重拓殖到臺灣，或是上述可能性相互都有，這都有待進一步的跨國大區域的研究才能釐清。而花蓮縣境內的中海拔的森林周圍濕地竟然可以觀察到5種中的3種，算是相當奇特。其中短缺晏蜓目前只有在花蓮的中海拔森林型濕地才可以觀察的到。

結語

在蜻蛉的保育的議題上，蜻蛉的基礎生態研究是相當重要的第一步，唯有先清楚的了解所有蜻蛉的生態棲地及行為習性，才能進一步去做保育的工作。因為棲地的保護是保育蜻蛉的最重要一點。舉例來說，上面介



圖8 宜蘭縣草埤是草埤晏蜓及日清晏蜓的棲息地(汪澤宏 攝)

紹的沼晏蜓中有5種臺灣特有種，其中4種都是棲息於臺灣中低海拔森林性的沼澤地，另1種則棲息於淺山森林溪流，唯有保護這些特殊的環境，才有可能避免這些物種遭遇滅絕的風險。前面所提到的，臺灣的蜻蛉種類中有18.6%是特有種，而絕大部分種類是必須依賴著森林的森林性蜻蛉，在討論到蜻蛉的保育時，森林生態系也是必須要特別加以重視的。(參考文獻請洽本文作者)⊗