

# 都市蜂類知多少？

## 都市綠地有螫蜂類多樣性與棲地營造

陸聲山<sup>1\*</sup>、葉文琪<sup>1</sup>

**都**市生態學中野蜂的研究逐漸為人所重視，國外許多城市生態的研究，例如德國的柏林、英國的倫敦、澳洲的墨爾本、加拿大的溫哥華、美國的芝加哥、紐約、舊金山等，都顯示出都市蜂類具有豐富的多樣性。本文以新北市中和四號公園及臺北植物園兩處都市綠地，調查記錄有螫蜂類多樣性，算是國內首次針對都市綠地環境進行有螫蜂類的研究。

<sup>1</sup> 林業試驗所森林保護組

\* 通訊作者(sslu@tfri.gov.tw)

有螫類(Aculeata)是指雌蟲具有產卵管，且多數產卵管特化形成螫針的昆蟲，分類上隸屬於膜翅目(Hymenoptera)、細腰亞目(Apocrita)，常見者有捕食性的狩獵蜂(hunting wasps)、雜食性或捕食性的蟻(ants)以及訪花性的花蜂(bees)。狩獵蜂多數隸屬於胡蜂總科(Vespoidea)，以及蜜蜂總科(Apoidea)下的泥蜂組(Sphéciformes)，而花蜂則隸屬於蜜蜂總科(Apoidea)下的蜜蜂組(Apiformes)。有螫類生活習性多為獨棲性(solitary)，少部分種類為社會性昆蟲(social insects)。本文所稱之有螫蜂，係指除了螞蟻之外的有螫類膜翅目昆蟲。

我們以實施複層林營造及棲地改善操作的中和四號公園為試驗樣區佔地約11公頃，臺北植物則作為對照樣區佔地約8公頃，每月於固定樣線調查記錄物種多樣性及物候等基線資料，並透過兩樣區有螫蜂多樣性的比較，以探討複層林營造及棲地改善的效果。本文介紹都市綠地有螫蜂的多樣性、探討其生態功能，期能提昇社會大眾對都市綠地蜂類的認識與了解，也希望發展有螫蜂作為都市林生態變化或棲地品質的生物指標。

圖1 平地都市綠地出現的黃足地蜂 (*Andrena* sp.) (葉文琪 攝)

## 有螫蜂多樣性

我們於中和四號公園與臺北植物園兩處，自2020年2月至2023年12月，每月於固定樣線以掃網法與目視調查記錄兩樣區有螫蜂的多樣性，以探討複層林營造及棲地改善的效果。調查期間共計記錄11科41屬73種有螫蜂，植物園有68種，中和四號公園有56種；記錄種數最多前三類依序為胡蜂科18種、蜜蜂科12種、切葉蜂科10種，記錄隻次最多前三類則為蜜蜂科1118隻次、胡蜂

科467隻次、隧蜂科451隻次。植物園有螫蜂除了隧蜂科，各科種類均略高於中和四號公園，尤其是蜜蜂科，中和四號公園則未記錄蛛蜂科及蟻蜂科；兩樣區的有螫蜂記錄隻次差異不明顯，僅植物園的蜜蜂科隻次明顯高於中和四號公園。另外，兩樣區有螫蜂的相似性高達69.9%(51/73)，各個優勢科別の種類組成相似性均在60%以上，切葉蜂科甚至高達90%。

從記錄種數來看，都市有螫蜂的活動高峰主要在夏季，通常在中和四號公園較臺北植物園稍晚一個月。大部分有螫蜂的活動無明顯季節性，然而，唯一的地蜂科種類黃足地蜂(圖1)只出現在每年的1-3



圖2 黃腹長鬚蜂(*Eucera taihorensis*) (葉文琪 攝)

月，蜜蜂科的黃腹長鬚蜂(圖2)則只出現在10-12月。黃足地蜂的訪花習性屬於寡花性(oligolectic)，主要的訪花植物為冬末春初盛開的黃鸝菜(*Youngia japonica*)與兔兒菜(*Ixeris chinensis*)，是目前臺灣本島唯一出現在平地都市綠地的地蜂。

各科有螫蜂的發生季節不盡相同，前述的地蜂科僅出現在1-3月，切葉蜂科及胡蜂科集中在夏季，隧蜂科雖然整年可見，但在3月會出現一個高峰期，蜜蜂科也是整年可見，但無穩定的高峰期。各蜂種的記錄隻次在四年期間無明顯變化趨勢，但是鞋斑青條花蜂(圖3)卻有越來越高的趨勢，尤其是在中和四號公園特別明顯。現場調查發現，

鞋斑青條花蜂在中和四號公園的記錄隻次從2021年開始，大多是記錄於原生植物生態灌叢，並在2023年成為該樣區記錄隻次最高的種類。因此，推測該種數量的增加應該與生態灌叢設立之後，適合其覓食的蜜粉源增加有關。

研究結果顯示，即使在人為干擾頻繁的都市林內，有螫蜂仍具有相當的多樣性。由此可知，都市並非只有人類生存的水泥空間，其中也涵養許多原本就生活在當地，並依賴殘存綠地而存活下來的生物，維護都市林生態系的健全將有助於支持這些生物的多樣性，因此推動都市生物學及生態學研究仍有其重要性。關於都市林授粉昆蟲的研究，正在改變人們對於都市生物學的價值及其重要性的看法。城市化是驅動全球生物多樣性變化的重要因素，管理得當的城市可以加強對於膜翅目昆蟲的保護，從而成為授粉服務的熱點地區。

### 有螫蜂功能群

根據生態功能性的差異，可以將兩個

樣區的有螫蜂分為狩獵蜂(圖4)、授粉蜂及寄生蜂三個功能群，蜜蜂科、隧蜂科、切葉蜂科、分舌蜂科及地蜂科的種類主要採集花粉做為食物，屬於授粉蜂；胡蜂科、銀口蜂科、蛛蜂科及細腰蜂科以捕食其他昆蟲或節肢動物為食，屬於狩獵蜂；土蜂科、蟻蜂科、蜜蜂科琉璃蜂屬(*Thyreus*)、切葉蜂科赤腹蜂屬(*Euaspiis*)以及隧蜂科盜寄隧蜂屬(*Sphecodes*)則為擬寄生蜂(parasitoid)。兩樣區總共記錄到36種狩獵蜂，29種授粉蜂與8種寄生蜂。這些狩獵蜂捕食的獵物主要包含膜翅目的隧蜂、鱗翅目的蛾類幼蟲、直翅目的蟋蟀及螽斯、半翅目的蚜蟲、雙翅目的蠅類，以及蜘蛛，顯示都市綠地內仍具有相當豐富的昆蟲及節肢動物多樣性，才有辦法支持這些多樣的狩獵蜂存在。授粉蜂與狩獵蜂的種數雖然差異不大，但記錄隻次卻明顯偏高，顯示牠們在豐富度(abundance)上仍然比較優勢，也能反映出兩樣區在植物組成上的差異。從物種組成來看，植物園的三類功能群均略高於中和四號公園，但在記錄隻次上，植物園的授粉蜂明顯高於中和四號公園。

根據兩個樣區有螫蜂築巢習性的資料可以發現，有高達60%以上的種類是利用各類孔洞或縫隙築巢，或者在地面挖洞築巢。在復育經營有螫蜂棲地時，可以嘗試設置人工的獨居蜂旅館(bee hotels)(圖5)，配置孔徑大小不一的誘引巢體，以及營造裸露泥土地面或沙地，以作為這類有螫蜂的築巢場

圖3 鞋斑青條花蜂(*Amegilla calceifera*) (葉文琪 攝)



所。而獨居蜂旅館的巢材也有不同材質可以選擇，包括木頭、竹管、草莖及土磚等等。透過營造有螫蜂類築巢棲地，將有助於增加這些蜂類的築巢機會與密度，對於維持都市生態系中的植物授粉或害蟲捕食等生態功能，將有極大助益。

兩樣區的有螫蜂組成與周圍淺山地區相較最明顯的差別在於，寄生性有螫蜂不論在種類或數量上均偏低，這個情況很明顯的可以從缺乏專門寄生有螫蜂的蟻蜂科種類(圖6)看出端倪。造成這個現象的原因可能是因為都市綠地可利用的各類資源有限，包含蜜粉源植物及適當的築巢地點，相對的有螫蜂的族群量也會偏低，導致賴以為生的寄生性有螫蜂種類與數量也相對偏低。中和四號公園缺少蟻蜂科以及蜜蜂科與切葉蜂科的寄生性種類，可能也反映出該區域相對於臺北植物園來說棲地品質較低。

### 複層林營造與除草作業

植物園與中和四號公園在植物多樣性及植被結構上均有明顯差異，前者具有較豐富的多樣性跟複雜的結構；相對的，後者則多樣性低，結構較為單純。兩樣區植物多樣性的差異也反映在有螫蜂蜜粉源植物種類的差別，臺北植物園幾乎是中和四號公園的兩倍。然而，兩地在有螫蜂的物種組成上卻仍有高達69.9%的共通種，各個優勢科別的相似性也高達60%以上，顯示都市綠地的有螫



圖4 紅尾蛛蜂(*Tachypompilus analis*)獵捕蜘蛛 (葉文琪 攝)



圖5 可吸引多種蜂類利用築窩的獨居蜂旅館 (葉文琪 攝)

蜂群聚具有相對固定的物種組成。透過都市複層林的營造，中和四號公園營造的四個灌叢樣區，隨著植物多樣性的增加，就觀察到許多的蜂類及其他的授粉昆蟲造訪。除了可做為蜜粉源，複雜的微棲地可提供植食昆蟲與其捕食者棲息，葉片與裸露地作為築巢資材，可提供昆蟲生活史不同階段的需求。因此，灌叢營造的植栽環境，顯示複層林的營造具有初步效果，未來的植栽也能考量花期與活躍昆蟲之訪花偏好，便可以維持全年皆有訪花昆蟲可利用的資源。



圖6 寄生有螫蜂的蟻蜂科(Mutillidae) (葉文琪 攝)

都市綠地目前最大的人為干擾為踐踏與除草作業，尤其是後者的操作，通常是全面且頻繁，主要會導致地被層開花植物的數量大幅減少，進而影響以花為食的昆蟲的歧異度與豐富度，特別是專門以植物花朵蜜粉源維生的花蜂。因此，適當地降低除草的頻度、調整除草的時機，避開開花結果的時

期，或改變施作的方式，比如不同地區交替除草，或者保留部分人為活動較少的區域不除草，除可降低人工除草所需的經費，對於提高都市綠地的生物多樣性將會有很大的助益，值得管理單位採行與推廣。另外，除草作業也要盡量避免對於活動季節短或者寡花性的有螫蜂的衝擊，以黃足地蜂為例，應避開冬末春初在有生長黃鸞菜及兔兒菜的棲地除草。

## 結語

在全球快速都市化的過程中，都市生態不可避免會遭受重大衝擊，但是藉由提高市民參與認識居住環境的機會，進而增進其維護周遭自然生態的認知度，除了可以改變管理者對於經營都市環境的看法，更是都市永續發展所不可或缺的。因此，我們建議在營造都市內複層林的同時，也能考慮到這些城市蜂類的生態需求，比如築巢地點及蜜粉源植物，以及這些綠地資源的面積大小和配置；如此，將有助於維護都市內的生物多樣性，並提高都市林本身的生態品質。如何維持都市環境的棲地品質，例如區塊大小、開花植物豐富度、裸土覆蓋、植被結構等，授粉昆蟲與植物形成網絡的連通性，確保這些蜂類有足夠的蜜粉源與築巢棲地，以達到營造健全都市林生態的環境，將為未來研究的探討重點。⊗