「蜂」潮：蜜蜂生態教育與實踐

文／蔡明憲

全世界已經命名的昆蟲超過一百萬種，其中光是甲蟲類、蝶類、蛾類、蠅類、蜂類、蟻類就佔了昆蟲世界一半以上，牠們無所不在，有時候扮演人類的好幫手，有時卻帶給人類極大的麻煩。但所謂的益蟲與害蟲，其實是根據人類的需求來決定的，我們與物種之間的衝突，代表著人與人之間不同需求的衝突。

對有些人來說具有黃黑相間條紋，在花叢中穿梭並會發出嗡嗡嗡聲音的昆蟲都稱為蜜蜂，但事實上不見得是如此。在演化過程中，物種具有與另一個物種相似的特徵，讓掠食者很難辨識，以混淆掠食者的認知進而達到欺瞞的目的，這種現象稱為擬態(mimicry)。擬態有很多種，其中沒有毒的物種進化出類似一些有毒物種的外表，藉此來躲避天敵的稱為貝氏擬態(Batesian mimicry)，而不具螫針的食蚜蠅擬態為蜜蜂，以混淆視聽就是最典型的例子。

昆蟲(Insects)屬於昆蟲綱(Insecta)，昆蟲綱又分成若干目(order)，上述擬態的食蚜蠅為雙翅目(Diptera)的昆蟲，而蜜蜂則是膜翅目(Hymenoptera)的昆蟲。昆蟲傳統的分類基礎很多時候是以外部形態加以歸類，分辨蜜蜂與食蚜蠅的方法，可以從翅膀、觸角、口器加以判斷。膜翅目的蜜蜂共有兩對翅膀，分為前翅與後翅，前翅大於後翅，而雙翅目的食蚜蠅只有一對翅膀，仔細觀察可發現雙翅目的後翅退化為平均棍。此外蜜蜂的觸角是膝狀(geniculate)，而食蚜蠅的觸角是芒狀(aristate)。蜜蜂的口器是嚼吮式(chewing-lapping type)，而食蚜蠅為舐吮式(sponging type, lapping type)（圖 1）。

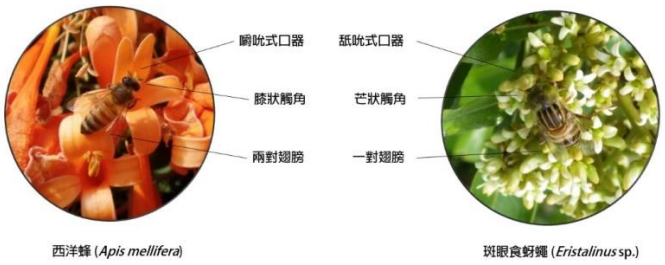

圖 1. 食蚜蠅與蜜蜂的差異 (作者提供)

在膜翅目底下又有不同的科(family)和屬(genus)，為人所知的蜜蜂(honey bee)嚴格來講指的是分類學當中蜜蜂科(Apidae)、蜜蜂屬(Apis)之下的蜂，全世界的蜜蜂目前所知有九種(species)，牠們會把從花朵上採到的蜜儲存在巢房中。除了蜜蜂之外還有同為群居的社會性蜂類如長腳蜂、虎頭蜂、無螫蜂和熊蜂，以及社會行為較為單純的獨

居性蜂類如蜾蠃蜂、蛛蜂、切葉蜂、蘆蜂、隧蜂和木蜂等等數以萬計的蜂類，不是每一種蜂都會把蜜採回巢中存放，牠們的外形雖然跟蜜蜂很像，但分類地位不同，生態習性也不盡相同，而且其中不乏原生種，有些協助傳粉，有些捕抓小型昆蟲，在植物授粉與生態平衡上扮演極為重要的角色，只是因為不會生產大量的蜂產品而長期被多數人忽略（圖 2）。蜜蜂其實只佔為數眾多的蜂類中的一小部份而已，但多數不了解的人常常把各種蜂類與蜜蜂混為一談，此外具防衛機制的螫針讓許多人對蜜蜂望而生畏，而時有所聞虎頭蜂螫人事件，使得人們常常把蜜蜂與虎頭蜂畫上等號，而對牠們有諸多誤解。

圖 2. 黃胸錐腹蜾蠃，又名黃錐華麗蜾蠃、黃胸泥壺蜂(Delta pyriforme Fabricius, 1775)是環境中常見的獨居性蜂類，攻擊性低，常築巢於牆壁、屋簷、樹枝或地面上，雌蜂會獵捕鱗翅目的昆蟲做為幼蟲的食物。(作者提供)

全球大約三分之一的作物仰賴蜂類授粉，我們常常說蜜蜂很重要，不但協助植物繁衍，我們還從蜂群中獲取蜂蜜、花粉、蜂王乳、蜂膠、蜂蠟等蜂產品，具有很高的經濟效益。但當蜜蜂甚至是攻擊性極低、幾乎毫無威脅的獨居性蜂類出現在我們的生活周遭，有些人卻只想要驅離或撲殺，為了開發而破壞生物棲地，鏟除蜜蜂賴以為生的蜜、粉源植物並施用化學農藥使牠們不能生存（圖 3）。

圖 3. 氣候變遷、蜜粉源的缺乏以及環境的汙染都可能會造成蜜蜂死亡（作者提供）

過去都是以半致死劑量(LD_{50})或半致死濃度(LC_{50})作為昆蟲受到化學農藥或殺蟲劑影響的程度，而對於亞致死劑量(sub-lethal dosage)的研究非常缺乏。蜜蜂是感性

(susceptible)很高的昆蟲，近年來臺灣的研究團隊已經發現，蜜蜂幼蟲接觸到低劑量的農藥雖然不會立即死亡，但羽化後卻會進一步導致行為異常、學習及記憶能力降低（Yang 等, 2008），使蜜蜂無法正常授粉，將影響整個生態系與農業的糧食安全。這件事情的警訊是，如果人類從胎兒時期就透過母體長期將低劑量的農藥累積在體內，出生後可能對幼兒的發育造成不良的影響，而成人長期食用低劑量農藥殘留的食物，則會增加罹患疾病的風險。

蜜蜂跟環境的關係密切，臺灣中、南部是臺灣的糧倉，也是飼養蜜蜂密度最高的地方，但這些農業區盛行的慣行農法，使蜜蜂一直受到農藥的威脅（Nai 等, 2017），城市養蜂便能讓蜜蜂在農藥相對較少的都市能有喘息的空間（江，2016），同時也讓社會大眾了解蜜蜂。

對很多人來說蜜蜂應該出現在鄉村而非都市，其實忽略了蜜蜂跟蝴蝶、蒼蠅和螞蟻一樣都是環境中既有的昆蟲，除了養蜂人所飼養的蜜蜂之外，市區還有很多野生的蜜蜂和蜂類與我們共享自然資源，牠們可能住在石縫或樹洞裡，默默地為植物傳遞花粉（圖 4）。蜜蜂的活動範圍跨越了人類的產權界限，以蜜蜂飛行半徑約 2～3 公里來說，除非親眼目睹，否則很難判斷蜜蜂個體來源，但通常只要看到有人養蜂，便會成為眾矢之的。其實蜜蜂並不可怕，而且對生態有極大的幫助，蜂螫確實會造成疼痛腫脹，少數的人對蜂毒嚴重過敏，我們不會輕忽蜂螫帶來的風險，需要小心以對，但也不要鞏固焦慮、放大內心的恐懼。教育可以使人以適當的方式面對問題，就如同刀子固然會傷人，卻也是有利的工具，了解不同蜂類的習性，就能夠用適當的方式與牠們共存。

圖 4. 不論都市還是鄉村，環境中本來就會有蜜蜂的存在。(作者提供)

蜜蜂生態教育以及養蜂課程推廣

為了避免民眾因為知識不足而輕易撲殺身邊的蜜蜂，蜜蜂知識的普及十分迫切。我們必須認清的事實是，單純只靠養蜂環境不會變得更好；越旺盛的蜂群能飛的更遠、採集更多的蜂蜜與花粉，但當環境不當使用化學農藥，蜜蜂也更容易中毒而死。因此環境

的永續和棲地的保存才是根本，蜜蜂生態教育以及養蜂課程重點是要跳出「養殖」、「採蜜」的框架，不要只看到技巧與產量，還要看見更多農業與環境上的問題，看到背後的人與環境的關係，以及人與人的關係。

課程的設計兼顧理論與實務（圖 5），有系統地安排授課進度，除了帶領學員習得蜜蜂生物學習性、各種蜂類在農業及環境的重要性、蜜粉源植物與授粉、養殖技術和相關生態知識外，更引導學員評估用藥安全、外來種與產業發展的利弊得失。配合產業發展傳授蜂王乳、花粉、蜂膠的生產方式，結合蜂蠟布、蜂蠟護唇膏、花粉湯圓等手作課程（圖 6），除了推廣食農教育、回應垃圾減量，也從蜂蜜的品質鑑別和蜂蜜摻偽來探討食安問題。養蜂計畫應從上游的蜜蜂生態、飼養技術與下游的蜂產品應用形成產業鏈的垂直整合，提升課程的內涵，增加養蜂的附加價值，強化跨領域課程的合作，以生態宏觀角度看環境生態及社區產業發展。

圖 5. 起初很多學員原本帶著害怕被蜂螫傷的恐懼來上課，實際接觸後才知道蜜蜂並不如想像中的可怕，慢慢卸下心房，並期待持續類似的課程與活動。（作者提供）

圖 6. 結合食農教育辦理花粉湯圓手做課程（作者提供）

除了開設給一般民眾的養蜂課程，高中的養蜂學與生態永續課程也已推廣多年（圖 7）。課程同樣包含理論與實務，第一部份的理論基礎與觀念的建立格外重要，學習生物

學、昆蟲學的相關知識，從蜜蜂探討人、植物、環境之間的相關性，並從中了解氣候變遷、化學農藥使用對蜜蜂和人造成的影響、用藥安全、風險評估、原生種與外來種的衝突等等。而知識體系的建構不再只是單純的講解與聆聽，課程設計上也藉由閱讀及分組上臺報告，要求學生有邏輯地陳述，收集、歸納、整理、分析資料，了解知識與技術結構，能夠清楚表達和討論。第二部份的實務操作的則帶領學生實際接觸蜜蜂，並透過觀察記錄表，引導學生記錄蜜蜂的發展狀況，訓練觀察、資訊識讀、記述的能力，為之後的學習打下基礎。

圖 7. 中崙高中「養蜂學與生態永續」課程學生觀察蜜蜂的情形(作者提供)

教育的推廣需要向下扎根，深入小學及幼稚園進行蜜蜂生態導覽（圖 8），讓蜜蜂進入教室，在安全的情況下引發學習興趣，甚至辦理養蜂場體驗活動，與蜜蜂近距離接觸。環境教育必須從當下做起，環境才有改善的可能。

圖 8. 在幼稚園進行蜜蜂生態導覽(作者提供)

蜜蜂像一把開啟生態大門的鑰匙

蜜蜂要養的好，需要充足的知識與熟練的技術，蜜蜂生態教育以及養蜂課程推廣的目的並非希望人人成為蜂農，而是希望大家透過認識、接觸蜜蜂與各種蜂類，了解環境

與人類之間複雜的關係，努力讓環境變得更好。即使不養蜂，我們還是能適時、適地、適種蜜粉源植物，提供蜂類豐富的食物來源、減少化學農藥的使用。

傳統的觀念認為經濟發展與環境保護是兩個極端，但友善且合宜的養蜂模式卻是相輔相成。蜂蜜、花粉、蜂王乳、蜂膠這些蜂產品具有很高的經濟價值，而蜂產品直接或間接來自植物，植物生長需要適當土壤與環境條件。健康的土地才能種出健康的作物，人要健康，就要吃健康的食物。當土地受到汙染、蜜蜂與人類賴以為生的植物減少時，消失的不只是蜜蜂，還有人類的健康。經濟的發展有很多方式，我們應該用永續的方式發展經濟，就像永續的方式對待環境一樣。

蜜蜂在農業及生態上所扮演的角色極為重要，藉由教育，從蜜蜂為起點，關心農業的發展狀況，盡可能了解農業及環境面臨的問題。當我們走進市場或超市時，透過消費行為改變生產行為，支持友善農夫生產的農產品，讓更多善待土地的農民有更多的資源持續善待土地。

不論城市還是鄉村，養蜂都可能有助於社區產業發展，不同的蜜源植物讓蜂蜜的味道多元化，創造在地特色，也降低傳統上採收單一蜜源帶來的風險。養蜂之後分享蜂產品，有時還能促進鄰里之間的友好，使日漸疏離的人際關係得以重建，讓人類、蜜蜂與其他生物重新產生新的、良善的連結（蔡明憲等，2020），但要達到這個目標的前提是我們要對環境更加友善，而不是一昧地投入養蜂產業。

人跟其他生物一樣，必然會對大自然做出反應，不同的地區有不同的條件，我們有許多方法可以尋找經濟發展與環境保護之間的平衡，養蜂只是其中一種方法，但不是最終也不一定是最好的解決方法。推動蜜蜂生態教育與養課程，就是希望大家重新檢討環境面臨的困境、過度依賴化學農藥帶來的問題，思考人與自然之間的關係，試圖找出更多可行的方案，減少衝突，與其他生物和平共處，讓環境更加永續。

臺灣所飼養的蜜蜂為東方蜂與西洋蜂，我們不該只用經濟產值來評估蜜蜂的價值，而且環境中的蜂類不是只有蜜蜂，關注產業發展也要減少對外來種的依賴，投入更多東方蜂及其他原生蜂種的研究工作。一個蜂種的減少原因很多，人為的建設、棲地的嚴重破壞、蜜源植物的缺乏、化學農藥的過量使用、病蟲害的傳播、過度的補捉都會影響蜂類的生存，因以客觀的方式判斷，也要有嚴格的環境影響評估與生態監測，並建立客觀、全面的整體性基礎調查研究。

這幾年氣候變遷加劇與農藥的使用無疑是雪上加霜，許多養蜂人越來越難採收到蜂蜜，我們以為吃不到蜂蜜，可以改吃別的食物，沒有了蜜蜂，可以用人工授粉。但我們就像在高速公路上行駛的汽車，蜜蜂和各種生物就如同組成汽車的零件，一個物種的消

失像零件脫落，當我們以為一個物種的消失無關緊要而不去改善時，等到零件脫落到一個程度汽車就無法繼續往前。

蔡明憲

臺北市松山社區大學執祕兼養蜂課程講師

參考文獻

[1] 蔡明憲、許湘宜、陳愛鷹、劉妙華。2020。像蜜蜂一樣分工合作—松山社大養蜂趣。臺北市松山社區大學。14 頁。

[2] 江敬晧、蔡明憲。2016。臺灣城市養蜂推行與社區營造—以臺北為例。第十一屆海峽兩岸蜜蜂與蜂產品研討會論文集。217 頁。

[3] Nai, Y. S., T. Y. Chen, Y. C. Chen, C. T. Chen, B. Y. Chen and Y. W. Chen(2017)Revealing pesticide residues under high pesticide stress in Taiwan’s agricultural environment probed by fresh honey bee pollen. *J. of Economic Entomology.* 110: 1947-1958.

[4] Yang E.C., Chuang Y.C., Chen Y.L. and Chang L.H.(2008) Abnormal foraging behavior induced by sublethal dosage of imidacloprid in the honey bee (Hymenoptera: Apidae). *J. Econ. Entomol.* 101: 1743-1748.