

強化多樣性授粉功能 對增進糧食作物永續生產之重要性

作者：宋一鑫（蠶蜂課副研究員）
電話：037-222111#331

前言

許多重要的農產品，例如蔬菜、水果、和觀賞性花卉等開花植物都需要靠授粉昆蟲當做繁殖媒介。在生物多樣性公約（CBD）下，歐盟和其他國家都認為永續性的農業需依賴生物多樣性功能的生態系統服務來實現，亦即使用天敵、授粉者及土壤微生物等維持農業生態之平衡，並確保作物持續及穩定的生產。自1980年代以來，英國和荷蘭即開始報導授粉動物的多樣性和密度有顯著下降的現象，最近數年，各國科學家及政府也開始關注此一現象。去年（2010）在日本名古屋所舉行之生物多樣性公約第十次締約方大會（COP10）會議，檢討了2002年所訂的“為貢獻扶貧和造福地球上生命，至2010年顯著降低當前全球、區域性和國家生物多樣性喪失速度”的目標是否確實達成。其後由亞太農糧組織（FFTC）承辦，行政院農業委員會、日本農業環境研究所（NIAES）及日本果樹研究所（NIAES）資助，於2010年11月在日本筑波舉辦了“亞太區加強生物多樣性功能有關糧食作物永續生產”研討會，會議兩大主軸中心議題為加強生物多樣性功能的授粉維持及蟲害防治，其中6篇論文與授粉議題相關，以下為筆者整理參加本次研討會此議題之報告，並簡要說明各國如何促進授粉生物多樣性功能，以強化農作生產之概況供讀者參考。

各國授粉昆蟲多樣性現況及增進其功能之措施

研討會的基調演說（keynote）由Matthew S Heard博士擔綱，他指出英國國土可利用的土地中，超過7成5為農業用地，昆蟲在這些農業生態系中扮演極為重要的授粉功能，授粉昆蟲提供了4億歐元、相當於英國農業13%的服務產值。然而傳統的農耕法為追求量產，在農地使用了大量的殺蟲劑，使得農田的生物多樣性包含農作物繁殖所需要的授粉蜂銳減，每年除越冬期間會損失3成的西洋蜜蜂（*Apis mellifera*）外，英國境內25種熊蜂（bumblebee）在過去數十年間已有3種滅絕，數量亦減少了4成；另有資料顯示225種的獨居蜂也逐漸減少；其它鱗翅目昆蟲具有授粉功能的蝶蛾類也有67種滅絕，數量減少超過7成。

在日本，常做為麵食用的蕎麥是一種自交不親合性的植物，它包含有長柱型及短柱型花，且必須依賴昆蟲授粉，滝久智（Hisamoto Taki）博士所做的研究顯示訪問蕎麥花的授粉昆蟲包含膜翅目、雙翅目、鞘翅目及鱗翅目等昆蟲，其中一些小型昆蟲的授粉效率並不亞於常見的西洋蜜蜂，因此值得進一步加以探討。

馬來西亞一種油棕梛樹（oil palm）需要一種象鼻蟲*Elaeidobius kamerunicus*授粉，這種象鼻蟲引入馬來西亞後，每年為農民節省1億美元的生產經費。此外，該國原

生無針蜂 (stingless bee)，均與當地植物授粉有關，Mohd Norowi博士所帶領的研究團隊研究發現超過30餘種中至少4種無針蜂 (亦即 *Trigona itama*、*T. thoracica*、*T. atripes*、*T. peninsularis*等) 可用於農作物的授粉，這些農作物包含楊桃、番石榴、檸檬、芒果、西瓜、榴槤及椰子等，經濟產值超過1千9百萬美元。

韓國因為緯度較高的緣故，授粉蜂類以蜜蜂、熊蜂及壁蜂 (mason bee) 為主，Hyung Joo Yoon博士近年所做的授粉研究有許多的突破，她指出韓國飼養的蜜蜂包括西洋蜜蜂及東洋蜜蜂兩種，超過10種以上的園藝作物包括草莓、黃香瓜、洋香瓜、青椒、西瓜、番茄、美洲南瓜、胡瓜、紅辣椒及茄子等依賴蜜蜂授粉，將近4成8的設施栽培作物都是經由蜜蜂授粉，佔韓國蜂產品產值的8.5% ~ 15%。韓國自1994年起開始引進西洋大熊蜂 (*Bombus terrestris*) 來進行授粉，由於飼育環境及技術良好，很快就能大量繁殖西洋大熊蜂並進行授粉，10種重要的園藝作物中平均有8%依賴熊蜂授粉，這些農作物包括紅辣椒、番茄、青椒、美洲南瓜及西瓜等，2009年的年使用量高達5萬箱，單箱價格約67美元。另一方面，1992年韓國從日本引進角額壁蜂 (*Osmia cornifrons*) 來進行溫帶果樹的授粉，已成功應用在蘋果花上，可大幅改善蘋果的果型及結實率，雖然全國仍只有少部份的農民利用壁蜂授粉，從近十年的數據上看，壁蜂數量雖已增加3成，然而在數量仍不敷需求，目前已有8成的蘋果果農希望增加利用壁蜂授粉的比例。

芒果是台灣前3大的重要水果產業，台南地區則是台灣芒果的主要產區，趙榮台博士指出，在1980年代中期，台灣的芒果產量曾一度減低導致果農遭受許多損失，由於芒果開花期適逢冬季，過去曾一度認為芒果減產與氣候因素、土壤養分、栽培技術及植物特性有關，然而另一主因可能與開花期過度使用殺蟲劑防治害蟲導致非標的授粉生物消失有關，因此農政單位開始輔導農民使用麗蠅 (*Chrysoma megacephala*) 來增加該地區的授粉生物密度，在授粉不足的問題及生產技術獲得改良後，台灣芒果的產量在1990年後逐漸的恢復並大幅的提升。筆者在去年研討會中則整理了台灣可行訪花的授粉蜂生物相，這一類的多樣性極為豐富，涵蓋於膜翅目的4個科，種類數多達百餘種。西洋蜜蜂是目前使用最廣泛的授粉蜂，許多重要的農園藝作物依賴西洋蜜蜂授粉，而野生的東洋蜜蜂 (*Apis cerana*)、熊蜂、櫛距蜂 (ctenoplectid bee)、愛玉小蜂 (fig wasp) 及雙翅目的麗蠅、食蚜蠅類均



西洋蜜蜂是各地使用最廣泛的授粉蜂

可實質幫助許多農作物授粉，其他獨居性的種類（例如切葉蜂（leaf-cutter bee）、隧蜂（sweat bee）、無墊蜂（blue banded bee）及蘆蜂（small carpenter bee）等）依其訪花喜好或專一性，均有機會開發成為特定植物的授粉昆蟲，提供植物授粉功能服務及產值。

結語

過去常認為農業生產與生態保育背道而馳、彼此衝突，這樣的看法已經有了很大的改變。最近數年，政府支持及推動合理化施肥、永續農法、無毒農業或有機農業的措施已逐漸受到生產者及消費者的重視，而維持一個可持續作物生產的技術，並充分利用生物多樣性的潛在功能來協助害蟲管理和授粉服務，也在世界各地蔚為風潮。從以上國家所提出的授粉功能不難看出，授粉者的選擇十分多樣，過去台灣為強調養蜂業的重要性，以致於以偏概全的將作物授粉全歸功於馴化的西洋蜜蜂上；實際上訪花物種間有所謂的競爭現象，某一特定物種過多或過少都有可能影響其他物種的存續，進而影響永續性農業之發展，由上述各國的最近研究發展就可以看出端倪。因此我們應該依據地域性、氣候環境、授粉者及被授粉者的特性，挑選出最適合當地環境生態的授粉物種。



東洋蜜蜂野生群可協助鄰近露地栽培之果樹及蔬菜授粉



「亞太區加強生物多樣性功能有關糧食作物永續生產」研討會與會人員合影

苗栗區農業專訊第51期 勘誤

因本刊印刷校對疏失緣故，特此勘誤。

P5右側第7行：原*Bombus terrestris*，正確應為*Bombus terrestris*。

P6右側第12行：原*Bombus ignitus*，正確應為*Bombus ignitus*。

P5表1：學名：正確應為斜體字。

P9右側第2行：原*Ctenoplectra cornuta Gribodo*，正確應為*Ctenoplectra cornuta Gribodo*。

P9右側第13行：原*Ctenoplectra davidi Vachal*，正確應為*Ctenoplectra davidi Vachal*。

P10右側第7行：原*Ctenoplectra chalybea Smith*，正確應為*Ctenoplectra chalybea Smith*。

P10第2圖與第3圖排列次序錯誤，正確應將兩圖次序對調。