

荷蘭瓦格寧根農業大學 害蟲生物防治的研究

■作物環境課／章加寶

荷蘭，面積略大於台灣，本質上荷蘭的生物防治是以蟲治蟲的策略，由於害蟲及天敵的族群動態受天候、地形及其他環境條件或其他生物因子影響甚鉅，在防治時變得更加困難，因此生物防治必需是各環境相配合的整體性工作。本報告所介紹的瓦格寧根農業大學（Wageningen Agricultural University）有很好的標本收集，先鑑定種類，再做後續工作，另外也有跨國際生物防治計畫，而天敵公司也有其生物防治的推廣體系，茲就瓦格寧根農業大學害蟲生物防治研究敘述於後，供有興趣者參考。

瓦格寧根農業大學荷文稱 Landbouwniversiteit Wageningen，英文稱 Wageningen Agricultural University（WAU），Wageningen 之名來自 1263 年在 Gelderland 地區的 Otto 公爵二世，所建立的防禦要塞城“Nijwageningen”而得名。瓦城位於萊茵河（Rhine）及 Veluwe 地區之間，其土壤狀況有其特殊性，由於在全荷蘭不同的土壤型態中，自肥沃的壤土至貧瘠的沙土，都可在瓦格寧根發現，因此在該城有多樣性而特殊品種的植物及兩個植物公園。

瓦格寧根農業大學的由來，係 1876 年成立農業市政學校，1918 年成立國立農學院，從事農業、森林及園藝之研究，1986 年依大學教育法更名為農業大學，然而該校僅具農業及環境科學學院。近年該校之發展，不限農業部門，另加入環保研究，歐洲環保中心 EERO 之基地設在瓦城；而荷蘭農漁部的 6 個農業研究機構，均座落於瓦城。大多數瓦大的研究成果，可經由全荷的農業試驗站及發展中心轉換成應用技術，再通過推廣服務部門傳授給農民。

400 多年來，荷蘭昆蟲學者對於基礎和應用昆蟲投入很大的心力，約在 1650 年 Johannes Goedaert 繪製很多昆蟲畫，解說昆蟲變態。1660 年 Jan Swammwrdam 專研昆蟲解剖及昆蟲分類，約 1690 年 Anthonie van Leeuwenhoek 研究天敵寄生機制，為生物防治奠基。1845 年成立荷蘭昆蟲學會，成為全世界第 4 個昆蟲學會。此外，並延續 17 世紀 Van Leeuwenhoek 的研究，在熱帶和溫帶地區進行基礎和應用研究，以瞭解昆蟲生物學和應用昆蟲學。除研究外，教學上還涵蓋昆蟲生物學、昆蟲生態學、昆蟲演化、生物防治及綜合防治。

研究主題主要集中在昆蟲生態和生態生理學，包括農作物及倉庫害蟲害蟻；植物、動物和病媒昆蟲關係；捕食性與寄生性天敵及食用昆蟲。其研究目的為增加昆蟲

生物學基礎知識和開發蟲害管理技術，尤其特別著眼於整合生物防治和抗蟲育種的防蟲策略。研究範圍涵蓋天敵捕食行為及遺傳變異；草食性和天敵的族群動態適合性；族群動態和演化穩定的策略；生物和綜合防治管理；食物找尋和選擇行為的化學基礎。草食性、肉食性和寄主植物交互作用；昆蟲演化生態；農業害蟲和醫學昆蟲生物防治和綜合防治的開發；寄主植物抗性機制和生物防治的整合；植食性昆蟲和天敵昆蟲在單作和混作取食行為的研究。

以捕植蟻為例，智利捕植蟻搜尋行為變異性研究，主要為研究多層營養系統組合方式，包括青豆、二點葉蟻及智利捕植蟻的關係，顯示捕植蟻在植物受二點葉蟻為害時，被其所釋放的揮發性化學物質所誘引，已有報告指出受害植物和非受害植物間的區別性，約有 80~90% 捕植蟻選擇受害植物。不過，近年來捕植蟻已失去區別能力，而微生物感染亦導致捕植蟻搜尋行為的降低。此外，亦研究智利捕植蟻新病害包括病原鑑定及偵測方法。由於智利捕植蟻防治二點葉蟻甚為有效，且被應用於田間已有 20 多年，有時由於感染病原，造成該種捕植蟻品質下降。

粉蝨生物防治方面，在哥斯大黎加調查其天敵寄生蜂的田間情況，主要為研究取食寄主植物和蜜露對粉蝨及寄生蜂壽命和生殖力的影響，並利用模擬方式分析粉蝨和寄生蜂族群動態的影響評估，可推測粉蝨生物防治的效益。

在天敵取食行為的研究方面，包括營養交互作用及天敵尋找行為；寄生性天敵對寄主種類取食策略的適應性及植物對穀類害蟲寄生蜂搜尋行為與效率之影響。在寄生性天敵和捕食性天敵的適合性、族群動態和演化的穩定策略研究方面，包括寄生性天敵恩蚜小蜂搜尋行為；粉蝨生物防治及天敵在氣候的族群動態。無性生殖和性比的演化生態學方面，包括膜翅目有性和無性生殖的遺傳學。在生物防治和綜合管理研究方面，包括捕食性及寄生性天敵在果園的害蟲防治及西方花薊馬潛在寄生蜂的評估。溫室內粉蝨以病原真菌防治及粉蝨天敵的生物學。此外，在衛生昆蟲的生物防治亦有研究，包括蚊子的化學生態及瘧蚊嗜動物基因之介入；地理資訊系統整合與瘧疾風險和防治評估及氣候變遷病媒的衝擊；非洲病媒蚊的取食型式等等。

由以上報告可知瓦大在昆蟲學領域的研究，時間長、範圍廣，尤其在生物防治上舉足輕重，在荷蘭目前 1 萬多公頃的溫室栽培中，有大多數的作物均釋放天敵來防治害蟲。此外，瓦大與業界亦緊密結合，使生物防治直接落實田間，這點頗值得臺灣仿效。



位於瓦大內的防檢局



瓦大蒐集的昆蟲標本