

科學視界 認識法布爾

百年前的昆蟲行為實驗家

到2015年，剛好是知名昆蟲學家法布爾逝世滿一百週年，就讓我們從現代的眼光來看看他的研究吧！

文／楊恩誠（臺大昆蟲系教授）、王庭碩（臺大昆蟲研究所博士生）

法布爾是十九世紀重要的昆蟲行為研究推手，對數學、物理學等基礎學門有不少貢獻。法布爾喜歡觀察昆蟲或小動物，記錄牠們如何在人類世界裡打造家園。這些紀錄彙集成家喻戶曉的經典巨作《昆蟲記》。無論是針對昆蟲細緻的體表構造描述，或對昆蟲動作的描寫，都顯示出他專注的觀察態度。但是隨著時代演進，或許我們可以試著從中找出是否暗藏一些問題。

偏重實驗 聚焦觀察

動物行為學研究牽涉的層面很廣，研究模式大致可區分為：觀念型、理論型及實驗型。法布爾的研究較偏重實驗型，主要聚焦在昆蟲行為的觀察，

只有一部分有簡單的小實驗。當時的生物學主要在研究組織或細胞，法布爾的昆蟲行為學研究比較冷門，因此缺少理論或實驗的支持。不過，藉由行為觀察，法布爾提出許多有趣的假設，也發揮創意，設計出許多小實驗，來說明行為發生的原因。

懷疑演化 設定錯誤

現代動物行為研究，通常是依據荷蘭動物行為學家廷貝亨提出的四個動物行為問題來進行討論：什麼機制讓動物產生特定行為？這種動物行為怎麼發展？對動物存活有什麼影響？如何演化？

早期行為研究偏重於為什麼會產生行為，並沒有學習或演化的概念。法布爾的研究，就是以專注觀察，來理解昆蟲行為及產生行為的原因。即使達爾文寫出《物種起源》，法布爾仍然對演化抱持懷疑的態度；因此設定觀察時會產生錯誤。

例如法布爾認為泥蜂應該取食多樣化的獵物，才能在取食競爭中獲得優勢。但他觀察的多數種類泥蜂都屬於專食性物種，只捕捉特定昆蟲作為幼蟲食糧，反倒

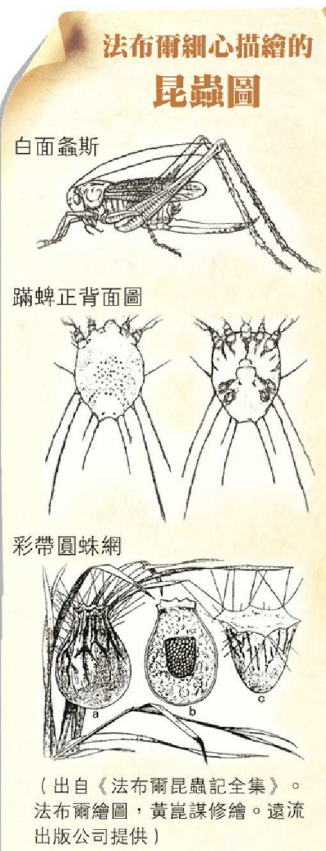
是泥蜂始祖對獵物種類不挑剔。法布爾認為，泥蜂應該往對自身有利的方向演化，而不是轉變成食性專一，削弱競爭力。

但演化過程是隨機發生的，並不是有目的的。隨機產生的突變個體，是在環境變化或競爭選汰的壓力下，讓適存度較佳的特徵保留到下一代。因此專一食性的泥蜂種類，或許是在特定環境下適存度高，而保留特殊習性。

實驗不足 結論存疑

此外，法布爾沒有一再重複實驗來確認問題。像他喜歡觀察昆蟲在野外的真實行為，如細腰蜂、黑蜂的築巢實驗，但只有一兩隻個體作為觀察對象。每次實驗又在不同時間、季節進行，難保昆蟲的行為或許是受到氣候或光暗的影響。

當時行為學不普遍，如果是現代，沒有重複或固定條件的實驗是不可行的。以蜜蜂的行為來看，不同個體在進行相同工作時，



有時會出現不同表現，這種情況通常會被認定是蜜蜂有個別的差異。

不過，《昆蟲記》還是非常傑出的作品，尤其是對昆蟲身體構造特徵的細心描述。連蝗蟲或螞蟥的發音構造，都詳細記錄器上的齒條數量、形狀，甚至發音時的摩擦行為。當時觀察器具並不精良，能精準描繪，實在難能可貴。

法布爾以化學方面的天賦與知識設計的小實驗，能證實昆蟲生理學的特性。例如在沒有任何生理學、解剖學資料可參考的情況下，利用簡單實驗，辨識出狩獵性膜翅目幼蟲的脂肪組織中，含有無法排泄而累積的尿酸微粒。足以顯示他是個聰穎且充滿創造力的學者。

這也是為什麼在法布爾逝世一百多年後的今天，《昆蟲記》還能持續在科學世界裡綻放光芒！

描述特徵 彌足珍貴

不過，《昆蟲記》還是非常傑出的作品，尤其是對昆蟲身體構造特徵的細心描述。連蝗蟲或螞蟥的發音構造，都詳細記錄器上的齒條數量、形狀，甚至發音時的摩擦行為。當時觀察器具並不精良，能精準描繪，實在難能可貴。

法布爾對自然萬物充滿好奇，在一百多年前寫的觀察紀錄，啟蒙了許多昆蟲學家。

法布爾對自然萬物充滿好奇，在一百多年前寫的觀察紀錄，啟蒙了許多昆蟲學家。