

美國蟑螂的爭論與研究

蟑螂的形象惡劣，令人噁心，但是，居然還有擁護者為蟑螂辯護。他們指出，到目前為止尚未有直接證據證明某病源微生物是經由蟑螂傳染給人類，它們只是“偶然”的疾病傳送者。

其次，全美國用在防治蟑螂的費用，每年約美金15億元。為了保持一間沒有蟑螂的房子，噴洒藥劑所冒的險遠超過殺死蟑螂所得到的好處。值得嗎？

然而，美國農部“家庭昆蟲研究室”的科學家們堅持不放棄對蟑螂的研究。已有許多間接證據，指出蟑螂與傷寒等疾病有關，他們也懷疑 *Clostridium perfringens*、*Staphylococcus aureus*、小兒麻痺及過敏等與蟑螂媒介有關。

最近還有一則令美國人深感不悅的壞消息，那就是行爲更猖狂的“亞洲蟑螂”已入侵美洲大陸。不像其他蟑螂在夜間活動，它會被光所吸引；有人走進房子時，它也不逃避；在室內室外都能生存，食性很雜，耐力驚人，從植物的根、昆蟲屍體、動物排泄物、腐肉，甚至螞蟻在柑桔樹上產的蜜露，通通都吃。

難怪美國農部的科學家要運用高科技的電子設備去監視蟑螂的“私生活”，希望知己知彼，百戰百勝。

本刊特別邀請中央研究院動物研究所所長周延鑫博士，為我們譯寫 Agricultural Research 上的二篇研究報導。

閣樓裡的蟑螂

美國專家估計，環境欠佳的公寓
蟑螂數目在2萬隻以上。

美國農部的農業研究與服務中心正在佛羅里達的研究室內做了許多屬於自己的“昆蟲研究”。

知己知彼，百戰百勝。基於此科學家用電子裝置的監視器去理解到底是什麼原因使得蟑螂如此猖獗。

人們一見蟑螂，就聯想起骯髒的情形，所以總是害怕又厭惡。

在美國人畜害蟲研究室的一個昆蟲學家卜寧勒 (Richard J. Brenner) 說，蟑螂至少在恐龍時代就已存在了。

它真是一個常勝將軍，歷經每一場天然災害和改變，以及人們為防治牠所用的誘引器、毒藥和排斥劑。

目前科學家們所認識的蟑螂約有4,

000種，其中只有約50種是有害的。卜寧勒估計美國全國性防治蟑螂的費用，每年約美金15億元。

美國人為了長期及全球性解決這問題，設計了一些複雜的方法，去研究蟑螂的行為。

卜寧勒說：“我們真想知道有關這些蟑螂的每一件事情，從牠們孵化的時間，到牠們死亡的時間——牠們去那裡，做什麼，什麼原因影響牠們的活動性”，“這意思即是我們必須了解牠們在生存環境中的所作所為。”

當美國農部和一家公司 (Illinois Peoria Air Vent, Inc.) 在1988年2月份簽署了一項研究發展合約後，很

快就展開監視蟑螂私生活的工作，以找出建築物的構造何以讓蟑螂大量繁衍的原因。

公司的專家替實驗室的科學家蓋了一間車庫大小般的建築，且有閣樓將它分開成兩半。當觀察在不同情況下之蟑螂的行為時，將在兩區一起做比較。

卜寧勒將電子裝置的聲音感受器放在閣樓裡具策略性的地點，以決定一隻蟑螂何時、何處以及為何從屋子的一端到另一端去。卜寧勒：“那真是有點像把我們放進那個電子裝置的模擬試驗中”。

卜寧勒說：“若沒有電子系統，則一天24小時連續偵測蟑螂，需要12人。”

某些感受器記錄試驗閣樓空氣的溫度，有些記錄隔離區和木頭內的溫度，有的則檢查氣流型式。一個電話連接，使科學家即使在很遠的地方，也能取得感受器的記錄結果，並將之輸入電腦。

近來，卜寧勒在馬利蘭，美國農部總部的一個討論會中報告了那系統工作的情形，他只要打一個電話號碼，就可得知最近從感受器所收集的資料。

卜寧勒相信他也能把工作帶回家做，他把偵測器放在自己家裡的閣樓去收集有關平常居住構造情形的資料。

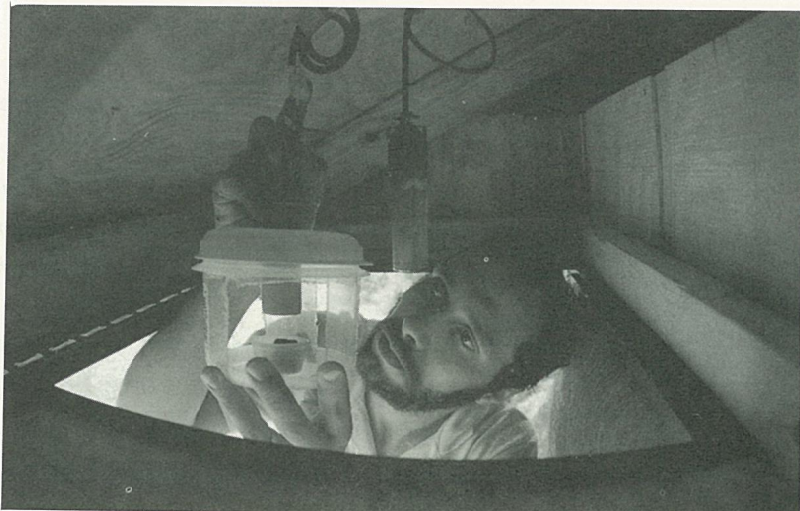
他也放感受器在庭院中的樹洞裏，樹洞裏的環境很適合蟑螂生存，由各感受器放置位置的不同，科學家們能比較在不同環境中的蟑螂行為。

由電子裝置聲音的監視器，顯示一整天蟑螂行為的改變。白天時，這些虫子較不活動，夜晚來臨時，才開始牠們的夜生活。感受器幫助研究者了解，為何蟑螂喜歡做夜貓子，且在什麼情形下，牠會在白天冒險外出。

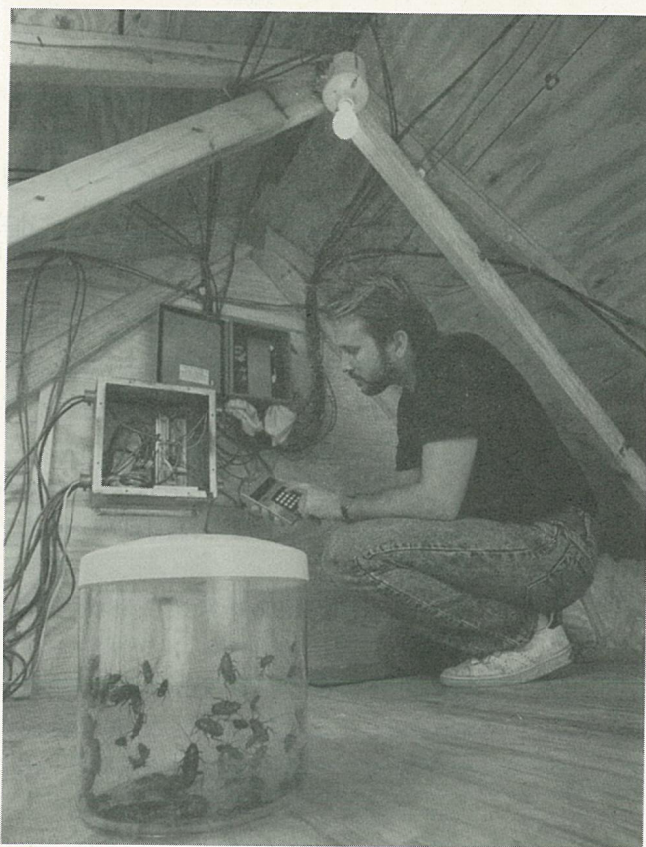
氣流會影響蟑螂的生活，當溫度低於53°F時，牠們不活動。

卜寧勒說：“低溫不會殺死蟑螂，只會使牠們不活動，一旦環境變暖和，牠們又活動起來了。”

蟑螂喜在空氣不流通，高濕度的地方繁衍，“只要與上述不同的狀況，會



閣樓內放置了100個感受器，可連續偵測蟑螂與環境的關係。

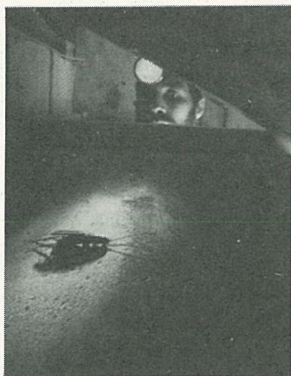


技術人員正要釋放飼養的蟑螂，在做最後的儀器檢查。他使用的光照，蟑螂是看不見的。

把牠們趕出來”卜寧勒說。

但當實驗室的人員偵測到閣樓在特殊環境情況下蟑螂的活動時，卜寧勒說：“現在還沒有一種特殊的方法可決定感受器正接受一隻或是其他500隻蟑螂的訊息。”

以視覺監視蟑螂可協助研究者了解整個蟑螂的行為，但所需勞力的費用太高。所以科學家們設置了一架錄影機去 →



卜寧勒正聚精會神觀察蟑螂的一舉一動。

分析追蹤在特殊情況下蟑螂的數目。

卜寧勒說：“一隻蟑螂的活動與一群蟑螂的活動是截然不同的，所以研究這種相互作用的關係是必要的。”

在測試的閣樓中的每隻蟑螂身上如能放一個獨特的記號，如此，影像分析器就可認識每一隻蟑螂，且記錄牠們的行踪。

由那些資料，實驗室可大概得知蟑螂的行為，那設備可告訴研究者，一隻蟑螂在何時，如何從一地到另一地去，而且牠會喜歡什麼路徑，而避免什麼樣的路徑。

將閣樓的環境情況改變，研究者可決定何因素改變蟑螂的行動。

一旦科學家們決定蟑螂有可能蔓延的情況，應將家庭周圍的環境加以操作處理以排斥牠們的進入。

不只在環境是因素，建築物本身的結構也是影響蟑螂繁衍的因素之一。例如，屋簷漏孔的位置會大大影響閣樓的氣流和濕度。而且，屋頂建築不良，實際上就保證其濕度適宜蟑螂蔓延。

某些種類，如德國蟑螂，主要是住在牆的表面上，用同樣的感受器，科學家可得知，為何牆對某些蟑螂不只是絕好的家園，同時又是其他種類到閣樓去的高速公路。

“以有效的藥劑和根本禁止蟑螂的蔓延，才是最安全的防治法。”

木馬屠城記 ——蟑螂篇

這真是如同“木馬屠城記”一般地大量殺死蟑螂和螞蟻：留下一點食物給清除廢物的害虫去搜尋，然後讓牠帶回巢去殺死巢內其他同胞。

這是三位在農業研究服務中心的科學家所發展出來的一個新而慢性致死的藥劑構想。

已退休的昆蟲學家羅夫格藍（Lifford S. Lofgren）說：“實際上，這種含硫殺虫劑（sulfluramid）包在食餌的外面，此食餌是家居螞蟻喜與同巢者分享的。它會殺死整巢的螞蟻，包括蟻后。蟑螂當然不是住在真正的巢內，但牠們也是社會性昆蟲，這種增強效果的殺虫劑當然也會殺死牠們的鄰居。”

在美國，消費者要花大筆錢去防治家居的螞蟻和蟑螂，光是“火蟻”一項的損失，每年就有兩千萬美元，和醫療及農業的費用差不多。

含硫殺虫劑是當它被用來潤濕覆蓋餌，以包在具潛力之殺火蟻劑外面時而發現的，“當火蟻被殺死時，不只因受試的食餌，也因一種包在外面非毒性的潤濕劑，這是一種新化合物可以防治害虫。這種殺虫劑在實驗室內測試，可殺

死90%家蟻和蟑螂。另一種重要的害虫，由國外移入的火蟻，在實驗室內也有同樣高的死亡率。”那種火蟻，不但會刺螫人，同時是棒球土墩的大害虫，已在南方十個州蔓延。

據初試的結果，含硫殺虫劑也對家居白蟻有效。其他的科學報告則指出，它對台灣白蟻具高的致毒性。台灣白蟻在這國家是新而且破壞性強的害虫。

近來由美國環保署的專家的改良後，將含硫殺虫劑用於家居螞蟻、蟑螂之防治，由格默公司（Griffin Corp, of Valdosta, Georgia）上市，且有美國商業部發給的專利權。

這家公司計劃向環保署申請登記為侵入性火蟻用殺虫劑，適用於休閒場所，如高爾夫球場、棒球場、公營公司、工廠及鐵路沿綫周圍用地。但目前還不能直接用於家庭。

60多年前，移居性火蟻在阿拿巴馬州的莫比爾城發現，這與其原產地中美洲距離很遠。目前已散佈到美國南方的十州如阿肯薩斯等。近兩年，牠也在波多黎哥定居。但在阿里桑那州和加州已被隔離與消滅了。