

與自然同行

人類與害蟲的戰爭，可能自從第一位會種菜的老祖宗起，就一直持續到現在。自古到今，人類只打贏過一個回合，就是1944年開始大量使用的DDT。雖然DDT能殺死50種以上的害蟲，因而阻止了經由蟲子傳播的傷寒，撲滅了蚊子傳播的瘧疾，但是人類亦身受其害，並且出現了有抗藥性的變種害蟲，因此到了60年代DDT就被禁用了。

從DDT這種氯化化合物上市以後，人類發明了1千種以上的化學武器來對抗害蟲、病菌及雜草，到如今是屢戰屢敗，連人類的居住環境、人體健康也都賠進去了。於是全世界各地都有人提倡抵制化學農藥的新農業，名稱各異，規範也不一致，很難用幾句話說得清楚。

美國著名的農業雜誌 *Progressive Farmer* (1994年7月號) 有一篇題目為 *Let Nature Attack Your Pests* (讓自然來對付害蟲) 的文章中，有一句話說得很妥切，就是 *In partnership with nature*，可以譯為「與自然同行」，這句話點出了有機農業的基本精神，就是以自然方法來防治農作物及牲畜的病蟲害。

很多昆蟲學家都在研究用寄生蜂來控制害蟲，最近他們更發現了大自然的一項奇妙作用，就是被綿鈴蟲侵襲的棉樹，被玉米螟蟲進入玉米穗的玉蜀黍，全株植物都會發出引誘寄生蜂的氣味使之前來下卵在螟蟲體內。

經過仔細選擇過的從國外引進的害蟲天敵，常常能發揮很大

的功效。氣候溫暖的美國佛羅里達州，螻蛄噬食草類的根系，使得高爾夫球場美麗的草地上，出現難看的枯疤，台灣的高爾夫球場只好密集而且大量地施用殺草藥來滲入土中殺螻蛄等地下害蟲。美國現在已經成功地引進巴西紅眼蠅來控制螻蛄。

美國農部與加州的一個生物防蟲公司 *Biosys* 簽約繁殖一種線蟲 *Steinernema riobravis*，放在土塊或灌溉水中，施放在德州的農地中，可以殺死90%以上的玉米螟蟲、行軍蟲及粉紅棉鈴蟲。這些害蟲都躲在土中過冬，而這種線蟲就等在土壤中，並不是線蟲去殺死害蟲，而是線蟲身上帶的一種細菌，會侵襲藏在土壤中的害蟲。

細菌中的桿菌屬 *Bacillus* 的種類極多，有名的亦不少，不過是壞的名聲大，例如傷寒、肺病、麻瘋。最近在植物保護方面大有名的是 *Bacillus thuringiensis* 簡稱Bt，却是已經商業化的生物防治用細菌，製品是Bt的孢

子及Bt的蛋白質結晶，撒播在田間作物上面，害蟲在咬嚼葉片時亦吃下了Bt，腸胃因而麻痺，害蟲因此餓死。科學家更進一步將Bt的基因放進馬鈴薯(抗甲蟲)、玉蜀黍(抗玉米螟)及大豆(抗毛蟲)之中，就不必再噴藥劑了。在美國研究及生產Bt殺蟲劑的有名公司有 *Biobit*，*Biocot* 等等十多家，連農藥工廠大亨之一的「孟山都」也在棉花的Bt系統發展上下功夫。

有些毒素Virus亦能使害蟲得病死亡，而且是廣效性的。例如芹菜尺蠖毒素不僅能迅速地殺死芹菜尺蠖，亦能殺死包心菜尺蠖、棉鈴螟、玉米螟等等十數種之多。因此一次施用，對於後作還有保護作用。

美國環保署批准了一種對甜菜行軍蟲有效的毒素，商品名稱是 *Spod-x*，由 *Crop Genetics* 公司開發成功而由杜邦公司行銷。可見生物防治已被一流大公司看成搖錢樹，無怪乎國內近年來大學聯招，植物病蟲害學系成爲熱門的目標了。

擴大應用大自然的法則，以生物防治來控制植物上的害蟲，摒棄對人類有害的化學藥劑，生產沒有農藥殘留的蔬果穀物，一定能使我們活得更健康。 ◆

以情愛誤導稻螟

雌性昆蟲在求偶期引誘配偶的方法，主要是分泌一種對雄性最有吸引力的氣味，稱爲性費洛蒙 *pheromone*。每種動物的費洛蒙化學成份各不相同。美國農業研究所的化學家已經找出水稻螟虫性費洛蒙的成分而且能夠製造出來。又發現以橡皮或者PVC做成像米粒大小來吸收這種費洛蒙，然後將這種帶有「愛情的呼喚」的小粒子撒播在水稻或甘蔗田中，使得水稻螟虫的雄虫，忽然間聞到四面八方都洋溢著雌螟虫的香味，找來找去却找

不到愛的伴侶，浪費掉短短幾天的大好青春，終於以處男的身份而亡，一個後代也沒有留傳下來。在撒播費洛蒙誘粒於田間之後，受害植株減少了80%。這種水稻螟 *Eureuma loffini*，在美國德州，除了侵害水稻以外，爲害甘蔗的程度還比正牌的玉米螟虫更厲害。而且這種稻螟的卵粒及幼虫躲在甘蔗的葉鞘中間，長大後鑽洞在莖中後，又會將進口封起來，因此很不容易用殺虫劑來控制。(摘自 *Agricultural Research*)