



農藥的污染問題

數十年來人類以驚人的手段破壞了環境，甚至以致命的毒物污染了空氣、土地、河川和海洋。例如空中核爆試驗放出來的銻九十，隨着雨水或者變成原子塵飄落到地面，停留在土壤內，進入長草或種植稻麥的田野，然後又跟着食物進入人的骨髓，直至人死去仍舊存留着。噴撒在耕地、森林和花園的化學品同樣的經由土壤、食物和飲水而進入生命的組織。

一九三九年瑞士的保羅摩勒（Paul Muller）發現 DDT 有殺蟲威力，於是 DDT 立刻被用來撲滅傳染病與危害農作物的害蟲。因此獲得了諾貝爾獎金。這時候有一位科學家曾說：「DDT 的發明，對人類是禍是福尚難定論。」當時未曾引起人們的注意，不過時至今日事實證明 DDT 使用的結果已嚴重的危害了人類的生命，很多國家已經禁止使用 DDT 了。

一九七一年伊拉克政府採購墨西哥神奇麥的種子供農民使用，這些小麥均以噴劑染成鮮明的粉紅色，染色的目的是警告這些小麥含有防止黴菌侵害的毒劑足以致人死命，但是那些含毒的小麥在伊拉克的鄉村被人用來焙製麵包或飼養牲畜，結果已有好幾千男女成人和孩童因為吃了麵包和牲畜的肉而斷送了生命。

人造的殺蟲劑不斷的被發展出來，新的殺蟲劑具有巨大的力量去對付生物，不限於有毒，而且進入人體的主要部位，使其變壞並導致死亡。它們破壞了身體防禦傷害的酵素，阻塞了獲取能量的氧化程序，妨礙了器官的正常機能，使細胞緩慢的發展成惡性細胞。

現代的殺蟲劑大多數是屬於兩大類化學品：一數是大家熟知的「氯烴化合物」以 DDT 為代表，另一類是有機磷的殺蟲劑以馬拉松（Malathion）和巴拉松（Parathion）為代表。

DDT 之所以普遍的採用，是因為許多人認為它沒有害處，最初在戰時使用，在許多軍人和戰俘身上去撲滅虱子，那麼多人直接接觸 DDT 而沒有立刻患病，因此產生 DDT 無害的誤解。事實上 DDT 被吃下去，消化道便慢慢的吸收，亦可能經由空氣被肺部吸收進去，如此開始時是以極少數的攝入，其後增多到相當大的份量，往往達到食物中含量的數百倍。在動物實驗發現三 PPM（parts million 每百萬分率）可以制止心臟肌肉主要的酵素作用，只要五 PPM 便可以使肝細胞壞死或解體。

這類之中還有克羅丹（Chlordane）它除了具有 DDT 的特性之外尚有很多特性，例如它侵入人

體是無孔不入，長期潛伏在土壤、食物之中，一位罹災者在意外的情況下皮膚染到含有 25% 的克羅丹溶液，在四十分鐘內未及送到醫院已告死亡。

飛佈達（Heptachlor）是由克羅丹分離出來的，比克羅丹毒性強四倍。此外地特靈（Dieldrin）、阿特靈（Aldrin）、茵特靈（Endrin）更是一種比一種利害。

有機磷酸的殺蟲劑對生物的獨特作用是破壞體內的酵素，它們的目標是神經系統。巴拉松是最強力最危險的一種，在佛羅尼達州（Florida）有兩位小孩找到一個空袋子拿來修補鞦韆，玩了一會兒兩個小孩子都死去，原來那個袋子曾經裝過巴拉松。

此外除草劑只是毒害植物對動物不構成威脅的傳說，曾經被廣泛的渲染，但不幸的，這種說法不對。除草劑包括大量的化學品對植物和動物的組織同樣的有作用。此類中硝酸化合物被認為最危險，平達科（Pentachlorophenol）就是其中之一，它的毒害能對付細菌至人類等各種生物。

當這些化學品廣泛的散佈在我們的環境，我們能無動於衷嗎？現在由於人類漫無限制的使用殺蟲劑，已嚴重的污染了生活的環境，在日常生活中不知不覺的進入人體，

我們可由空氣、水和土壤來檢討一下：

一、空氣：

在電視上曾經有一個廣告，是由一個小孩子噴出殺蟲劑，然後深呼吸一下，接着說：好香哦！……我看到這裡不禁的喊着：「謀殺，這是謀殺。」聰明的人類用香餌毒老鼠，可是竟也不知不覺中被帶香的毒劑摧殘着。農村的空氣是好的，可是噴過農藥之後可就危險了。

二、水：

噴撒在作物上防治昆蟲、鼠類或清除不需要的植物（除草劑）所使用的化學品不斷的增加，經雨水的沖洗流入河流和大海中。整個水染毒的問題中最令人不安的是地下水的染毒，它在看不見的水道移動，然後以泉水的姿態來到地面，或者被人由井中取出。結果在人類毫無防備之下進入人體。

美國舊金山有一名叫「清湖」的，實際上是濁湖，因黑色泥在淺水的湖底所以蚋蟲很多。一九四〇年開始以與 DDT 相近的 DDD 來防治，當時曾經小心的測量湖水再決定劑量，採用七十分之一 PPM，（百萬分之 $\frac{1}{70}$ ），結果在第三次防治那年的冬天駭人聽聞的消息傳來，棲生於清湖的鳥類開始死亡，驗體的結果含 DDT 一千六百 PPM，湖裡的魚類也含有四十到二百 PPM。何以湖水含量那麼低，而生命體內會如此之高呢？原因是喝的水分會排出體外，DDT 則一直存留着。經年累月的存積危險終於來臨。最遺憾的是儘管科學如此的進步，人類至今仍沒有方法可以由水中除去這些可怕的物質。

蕭松瑞

農藥的污染問題

三、土壤：

殺蟲劑到了土壤以後，土壤變成它的居留地，不是居留幾個月而是好幾年，例如使用阿特靈四年後仍能發現它的蹤跡，BHC 的殘毒起碼在土壤中停留十一年，……好像適量的使用殺蟲劑，但是經過幾年之後土壤積留的份量竟然達到瘋狂的程度。

一九五五年春季，美國許多農民以飛佈達殺蟲劑去對付草莓根的象鼻蟲，因為幼蟲群集在「酒花（Hop）」的根部，一年以後噴藥的農地蔓藤陷入枯萎及垂死的狀態，數年中無法改善，沒有噴撒的地方却沒有這種現象，因為毒劑影響植物根部的消化作用，使它們無法獲得營養。

人類使用殺蟲劑防治昆蟲，最初幾年認為把昆蟲的災害解決了，可是今天事實告訴我們闖了禍，我們不但把整個生物的環境污染了，我們也把自然的均衡破壞了，昆蟲的災害仍然存在，而人類却處於極危險的災害中。

美國伊利諾州的農民為了防治日本甲蟲大量噴撒地特靈，日本甲蟲被消滅了，可是接着造成更嚴重的玉米螟蟲災害，根據美國農林部的估計每年因日本甲蟲造成損害大約一千萬美元，但是玉米螟蟲造成的損失竟然高達八千五百萬美元。無須科學家告訴農民，農夫知道這次噴藥是失敗了，這就是破壞自然均衡的例子，原來玉米螟蟲受了自然的控制無法大量繁殖，這次因為噴藥把抑制它們的益蟲——人類的盟友也消滅了，結果玉米螟蟲發生爆發性的增殖。人類無意中破壞了自然的抵抗力，給它真正生殖爆發

的機會。

依照達爾文：「適者生存」的原則，昆蟲也進化爲優秀的種，能對特別使用的殺蟲劑免疫，因之經常產生更兇頑的昆蟲，一代比一代兇頑。因人類使用殺蟲劑的歷史可以充分證明：一九四三年聯軍在意大利以 DDT 噴撒在人身上以防止各種傳染病，到了一九四八年已無效，就用克羅丹來補足 DDT，一九五〇年抵抗克羅丹的蒼蠅就出現，在美國一九五一年以後 DDT、BHC、克羅丹對防治昆蟲大多已無效，相反的蠅類開始「奇怪的繁茂」。因此有人會問：「如果蒼蠅能產生抗藥性 DDT，人類是否也可以？」是可以！但是却要經過幾百年甚至幾千年，因爲抵抗力要經過好幾代才產生，人類大約一百零三代，而昆蟲在幾天或幾週就一代。

防治昆蟲，除了用化學品噴撒之外，尚有種種可採用的辦法，這些辦法中有一些已經使用並且獲致輝煌的成就，有些仍在試驗階段，所有關心人類前途的科學家都在貢獻其智慧，以構成一門生物防治的新科學，以下幾個例子：

(一)荷蘭的一城市公園，玫瑰花受到細小線蟲的侵擾，結果生物學家想出金盞花與玫瑰花一起種的方法，因爲金盞花根的分泌物能殺死線蟲，結果很成功。

(二)隨着歐洲來的移民，山羊草被帶進美國並大量繁殖，牲畜吃了會滿身疥癬、爛嘴及不繁殖。但歐洲却沒有發生這種毒草之災，因爲有一種甲蟲專吃這種毒草，於是美國由歐洲進口甲蟲，結果消滅了毒草之災，如今甲蟲控制着，毒草已不能大量生長而成災。

蕭松瑞

農藥 的 污染問題

(三)一九五七年美國農業部實施一個很成功的撲滅蛆蠅的計劃，他們每週培養五千萬隻雄蠅，利用幅射線將這些雄蠅作不孕處理，然後有計劃的釋放於佛羅里達州和阿拉巴馬州等地區，一年多以後果然使這些對殺蟲劑已有抵抗性的蛆蠅消滅。

(四)以幅射處理雄蠅的問題不僅需要人工培養，而且釋放不孕的雄蠅須比有生殖力的雄蠅多，故美國農業部的實驗室又進行一種新的研究，他們製造一些不孕性化學品與引誘物混合誘昆蟲吃。甲基丁香酚 (methyl-eugenol) 是他們發明的成果之一，能使東方果蠅及香瓜蠅無法抵抗引誘。曾以這種物質與毒藥混合，在距日本南部四百五十哩處的小笠原群島試驗，以塗滿這種藥物的小片纖維板從空中散發在全島，把雄蠅引誘毒殺，一年之後，據農業部的估計撲滅的數量是百分之九十九以上。此種方法具有明顯的優點，似乎超過以往殺蟲劑噴撒法，因其使用的毒劑只限於纖維板上，野生生物不可能吃，而且殘餘很快便告消滅，因此土壤、水源不致污染。

我們目前就像站在道路的岔口，但是幾條路不是一樣的，我們曾經走了很久的那條，能使人誤解，以爲易走，是一條平坦的快速公路，可以高速前進，但是到了盡頭將會發生災害。也許我們該停下來環視四周，看看是否還有其他適合的途徑，可以在到達時仍能確保我們的安全。

後語 本文主要參考美國卡遜小姐著「寂靜的春天」(Silent Spring)，有興趣的同學可讀一讀