

# 人類的代價

葉秀英\*

近年來衛生的講究，生活水準的提高與新藥品的出現已漸漸控制了細菌性傳染病的蔓延，因此人類的注意力也漸由種種病原微生物轉移到環境裏各種潛在的危害上。由於人類追求新穎的生活方式，使得新的環境衛生問題日趨複雜——它受各種輻射，化學藥品如殺蟲劑……等的影響，又因為這些化學物質所造成的危害往往是潛然無形的，人類的命運也就無形中蒙上一層陰影。

殺蟲劑如何影響了環境？它污染了土壤，水源和食物以後使河流不再有魚躍、庭園森林裏不再有鳥叫，一切盡趨死寂。人類是如此好於去改造自然界部份的矛盾，但是他能否逃出這些污染所引致的危害？何況這種污染在現實的世界裏已無一處能得倖免。

頗有著譽的公共衛生官員曾指出，化學藥品對生物所引起的生理反應是積聚性的，潛伏期甚長，至於各個體所受的危害則視其一生所感受量的總數而定，為此其危險性常被入忽略。

每一種生物如 Michigan 的知更鳥 (Robin) 或 Miramichi 的鮭 (Salmon) 在生態學上皆存有相關或相互依存的問題，當我們毒死了蜻蛉 (Cuddis)，河裏的鮭將衰落絕亡；湖裏的蛤被毒死後，毒素將由食物鏈中的一鏈環傳到另一鏈環，不久湖邊的鳥也因此斃命。榆樹的噴灑將使來春再無知更鳥的歌聲，這並非知更鳥本身受到噴灑，而是化學噴劑的毒性把整個榆樹——樹葉——蚯蚓——知更鳥的生活環節節破壞。此即生態學的一環。再微小的因子皆足以引致大的後果，而且這種影響往往是在離原來傷害處很遠的區域發作，使人覺得它與起因是漠不相干的。近年來醫學的探討認為一點點的變化甚至一個分子的改變皆可引致整個器官系統的病變。目前醫學上未能解決的大問題之一就是缺乏足夠精細的方法以在病發前偵測出各種傷害來。

有些人一定要反對“我會多次使用 Dieldrin 噴劑卻不會像世界衛生組織的噴灑員一般有癩癩現象，所以我是不會被毒害的”。事實上，不管有否突發病微出現只要使用過這種藥品，其體內將逐漸積蓄毒素。我們知道 Chlorinated hydrocarbons 在體內的貯存是積聚性的，且僅為少量，以後這種毒素就宿存在所有體內脂肪當中，當這些脂肪的宿存物聚達某一程度時，毒性就會立刻發作。一本紐西蘭醫學雜誌最近曾報導過一個病例“有一個正行減胖的人突然毒性發作，經檢查他的脂肪後發現，當其體重減輕時積聚脂肪中的 dieldrin 也加入代謝作用的過程中；所以一個人病後消瘦也可能導致同樣的後果，而這種積聚現象往往不太醒目”。若干年前美國醫藥學會雜誌曾嚴重警告過任何沉澱在脂肪組織所可能產生的危險性，同時指出使用何種在組織有累積性的藥物或化學藥品當較那些無累積性者倍加小心。我們所說的脂肪組織除貯存脂肪外尚兼有許多功能，而此等功能隨時都可能受到宿存毒物的干擾。更精的是脂肪廣泛地分佈於全身各器官和組織中，甚至還構成細胞膜的成份，因此我們不該忘記這些油脂性殺蟲劑將會積存在各個細胞中，而這些細胞又是和最具生命力的氧化作用與能的製造過程有關。

使用 Chlorinated hydrocarbon insecticides，最值得注意的是它對肝臟的影響。肝臟管制許多緊要的機能，萬一受到輕微傷害，許多嚴重的問題就會接踵而至。這不僅因它可供應膽汁來消化脂肪，主要的還是其本身對循環系統線路集中上具有特殊的重要性，肝不但直接接受來自消化管的血液還具體牽涉到各種食物的代謝，它以肝糖的形式貯藏醣類再使其分解成葡萄糖以調節血糖的正常含量，同時還合成體蛋白質及一些與凝血有關的血漿成份。它維持血漿中適量的膽固醇 (Chol-

\* 臺灣省立師範大學生物學系四年級學生。

esterol) 且當性質爾蒙過多時還兼具抑制的作用。儘管有的維他命早晚要被肝臟本身利用，但它確是貯藏多種維他命的場所。缺乏一個正常機能的肝臟則整個個體將有如被解防武裝一樣，對於抵抗不斷侵入的毒素勢將無能為力。肝會敏捷而有效地將代謝作用副產的毒物使之無害的隨含氮化合物排出體外，甚至還可使外來的毒素減低毒性。殺蟲劑 Matathion 和 Methoxychlor 的毒性得以在體內相對地減少乃因肝內有一種酵素能與之作用以降低其分子之致毒能力，肝臟隨時地在處理侵入體內的毒素。很不幸地，這一種防禦機能現已漸趨削弱。肝臟被殺蟲劑破壞後其本身的功能所涉及的一切都將遭受干擾，所發生的種種變化，將使我們無法歸納出真正的起因來。由於普遍應用對肝臟有害的殺蟲劑，患肝炎 (Hepatitis) 的比率自 1950 年後就不斷地增加，Cirrhosis 的病患也與日俱增。在未知 Chlorinated hydrocarbons 是否為主要起因以前，似乎很難令人感覺到，生活在這種環境中，肝臟將會受到毒素的傷害而削減了對疾病的抵抗力。

兩種主要殺蟲劑 Chlorinated hydrocarbons 和 organic phosphates 都直接影響神經系統。這個事實曾由動物身上的許多實驗以及人類病例的觀察而得，就以最先使用的殺蟲劑 DDT 為例，其對人類中樞神經系統的破壞最甚，尤其是小腦和大腦運動中樞皮質部。根據標準的毒物學教科書記載，置身於相當量的 DDT 後，人的刺覺，熱覺及癢覺將失常且伴隨有痙攣的現象。關於 DDT 致毒症狀的調查首由一些英國人完成的，他們以人為實驗對象來了解其影響過程。英國皇家海軍生理實驗所的兩位科學家曾把人的皮膚擦上一層薄油然後接觸塗有 2% DDT 水溶性油漆的牆壁：即呈現四肢疲乏、沉重、疼痛現象顯著；精神狀況惡劣；易怒；極端嫌厭各種工作，對極簡單的用腦的工作常有無能為力的感覺；有時關節也起刺痛。另一實驗者其皮膚被塗上 DDT 丙酮溶液，結果四肢疼痛、沉重，肌肉衰竭，末端神經痙攣；經一段假期後情形改善但回去後又轉壞，經臥病三星期，其間四肢定期疼痛、失眠、神經緊張而且情緒極端不安，偶而全身顫抖，而這種顫慄情形目前可在一些被 DDT 致毒的鳥類中見到。最後這個試驗者停止工作十星期，甚至一年後當他的病情被發表於英國醫學雜誌時，仍未完全恢復健康。

最近許多病案皆曾記載到殺蟲劑乃其症狀與全部病情的根源。最典型的是一個被確知是為殺蟲劑致病患者，讓他在完全沒有殺蟲劑的環境中生活，病狀即告消失，但這種病症又因與某種化學藥劑的重新接觸而告復發。

每一個用過殺蟲劑的人其病徵不會完全相同，這就牽涉到個人的感受性，某些證據表示：女性比男性感受力強，幼者比成年者強，勞心者又比勞力者強。除了這些差異外其他的證據都捉摸不定，自少具真實性。至於為何使得有些人對傳染有感受性，對塵灰對花粉及毒性有敏感性；而有的人則無，這實在是今日醫學上無從解釋的奧秘。

殺蟲劑對人類的毒性問題是異常複雜的，因為人類不像實驗動物一般生活在嚴密控制的環境下而絕無機會單獨受何種化學藥品的影響。幾種主要的殺蟲劑和其他化學藥品皆有相互作用的潛在勢力。不管在土壤、飲水或人類的血液中，這些不相關的化學物質絕不可單獨存留，於是一連串奇異的變化將使某種物質的能量轉變而造成損害。那些對神經有保護功能的酵素——膽素酶配 (Cholinesterase)，有毒的 Organic phosphates 其破壞力可因人體會顯露於對肝有破壞性的 Chlorinated hydrocarbon 中而增加，這因為肝的功能已先受到干擾，膽素酶配的含量也就降低，又加上 Organic phosphate 的介入其受破壞的程度也更加顯著。誠如我們所知，成對的有機磷酸鹽 (Pairs of the organic phosphates) 本身就可相當作用而使其毒性增加數百倍，或也可與其他的藥劑合成的物質或食物作用。一種被認為無毒性的化學物質，其效果可因其他物質而引起巨大的改變，其中最好的例子就是與 DDT 極相近的 Methoxychlor，因未曾單獨積聚到足以破壞的含量而使我們誤認它是安全的。其實不然，假若肝已先被他物傷害，而 Methoxychlor 又以高於正常情形百倍的速度積聚起來則它將和 DDT 一樣對神經系統有長期潛在的影響。雖然其對肝的傷害微不足道，但一旦利用了其他殺蟲劑，含四氯化碳的清潔劑，鎮靜劑或是種種含 Chlorinated hydrocarbons 的

藥物，則其對肝的破壞力仍然存在。神經系統的傷害並不完全侷限於敏銳的毒性發作，有時也有潛伏的狀態。Methoxychlor 及其他物質都被認為對腦及神經有長期潛伏的傷害作用。Dieldrin 的中毒除了即刻發作外還有長期潛伏的趨勢如喪失記憶、失眠、作惡夢、癲狂皆是。根據醫學上的發現 Lindane 會在腦部堆積到相當量，也會影響肝臟組織並且對中樞神經系統有長期潛伏性的傷害。目前一種六氯化苯 Benzene hexachloride 大部份用以噴灑房屋、辦公室、餐館等。

Organic phosphates 通常會發生明顯的中毒，但對神經組織也有持續性的物理損害，根據最近的發現它還會導致精神上的疾病。某種慢性癱瘓即因一種或他種殺蟲劑的影響而引起。1930年美國實行禁酒時期，不在禁令範圍內的一些藥物常被用來取代酒的製造，其中之一就是牙買加薑水 (Jamaica pinger)，但若依美國藥書製作，成本昂貴，於是製酒商們就想製出一種東西來替代。他們作的是如此成功，且瞞過了政府的化學官員。為了使這種產品具有原有的強烈氣味，他們甚至參入 Triorthocresyl phosphate。這種化學物質同 Parathion 或其他相近的物質一樣會破壞膽素酯酶，由於喝這種酒品的結果有一萬四千人因腿部肌肉麻痺而殘廢，這種症狀被稱為“薑水癱瘓” (Ginger paralysis)。這種癱瘓症還夾著神經鞘的破壞以及脊髓前柱細胞的退化。

二十年後許多不同的 Organic phosphate 被用為殺蟲，正如我們所見，不久這些令人回憶的插曲將開始發生。一個德國溫室工人由於偶而利用 Parathion 致有輕微的中毒病徵，幾個月後就罹患癱瘓症。還有一個三人一組的化學工廠工作人員會因置身於這一類的他種殺蟲劑而發生敏銳中毒，他們後來都被治癒；但是十天後，其中兩個就有腿部肌肉衰竭現象，而這兩個中的一個會因此被纏困了十個月，但是這兩人中的另外一個年輕女化學家則嚴重到連胳膊都呈癱瘓狀態。兩年後當她的病例被報導於醫學雜誌時她仍未能走動。產生這一類病案的殺蟲劑已經從市面上絕跡，但是現在所用的却也可能帶來相同的禍害。Matathion (園丁所喜用的) 會使實驗的小雞產生嚴重的肌肉衰退現象，它和薑水癱瘓一樣被認為是由於坐骨神經鞘和脊索神經鞘的破壞而引起的。這些殺蟲劑最後將很自然地導致精神上的種種疾病。這種關連最近曾被 Melbourne 大學和當地亨利太子醫院的調查員從十六件發表的精神病例中加以補述。這些病人都有長期置身於 Organic phosphate insecticides 的歷史。其中有 3 位是檢驗噴灑效力的科學家，8 位是溫室工作者，5 位是農夫，他們的病症由記憶力的毀損，精神分裂以至於抑鬱反應等。然而在他們利用這些自蒙其害的化學藥劑以致罹病以前，每個人的健康情形皆很正常。

這一類事件已經有了反應，今日到處的醫學文獻時時可看到討論 Chlorinated hydrocarbons 或 Organic phosphate 的文章。惶恐！幻覺！記憶的喪失！癲狂！——這樣的代價來換取少數昆蟲暫時性的毀滅！況且只要我們堅持使用這種直接打擊神經系統的化學物質，這種犧牲只得永恒地被索取！！

(摘譯自 1962 年 Silent Spring, 原著者 Rachel Carson)

本局為適應當前各校需要，特敦請我國生物學權威師大教授繆端生博士及美國南意諾大學「B·S·C·S·新教材研討會」會員諾亞·魯頓三等遵照教育部規定根據美國 B·S·C·S·最新教材暨我國課程標準合編新教材高中生物上下冊，每冊並另編訂生物實驗二十四單元。上述兩書最大特色是著重生物的觀察，實驗與討論。全書理論嚴密，用深入淺出的方法與圖文，講述新觀念，藉以啟發學生之創造能力與研究學習之興趣。所訂各單元之實驗，均能在各級現有設備下順利完成。本書出版以來，蒙採用各校，備至讚譽，堪稱時下最佳之生物教本。

正 大 書 局 敬 啓

地 址：臺北市羅斯福路二段七號之三

電 話：三五〇三二·二九七六一