

在土壤中、空氣中、水域中、食物中及各種生物體內，農藥在自然環境中如何散佈及影響其消失之各種因子，是保育自然環境所應探討的重要問題。

## 二、自然環境中殘留農藥之來源

施用農藥的目的在於防治植物病蟲害及雜草等，因此使用農藥次數或數量較頻繁的地區，其土壤中農藥殘留量勢必增高。從過去調查資料可明顯的看出，農藥在自然環境中之分佈及其存在與農藥本身之化學性質及環境中之各種因子有關。圖一在描述並說明農藥在自然環境中之分佈情形，當施用農藥時，除了直接施用農藥地區含有殘留農藥外，尚有部分農藥在施藥過程中，農藥之霧點經由氣流被飄到遠處；或經由蒸氣而被蒸散到空氣中，又經由雨水或大氣落塵而降落於河川水域；農藥在水域中又經由食物鏈由藻類而進入魚類、鳥類及各種高等動物體內，甚至整個生物圈內皆可能發現殘留農藥。

## 三、直接施用農藥地區

農藥被施用於農作物上，大部份殘留在土壤表面上或土表層。因此施用農藥地區，其土壤中必然含有較高的農藥殘留量。但以整個地球上土地面積來說，施用農藥土地面積之百分比仍佔少數。例如台灣地區包括離島在內，總面積3萬6千平方公里，約有359萬8千公頃，可耕地包括現在已經作農耕地使用約31萬8千公頃在內，共計107萬1千公頃，台灣可耕地佔總面積29.8%，地球上可耕地佔陸地總面積不到33%。

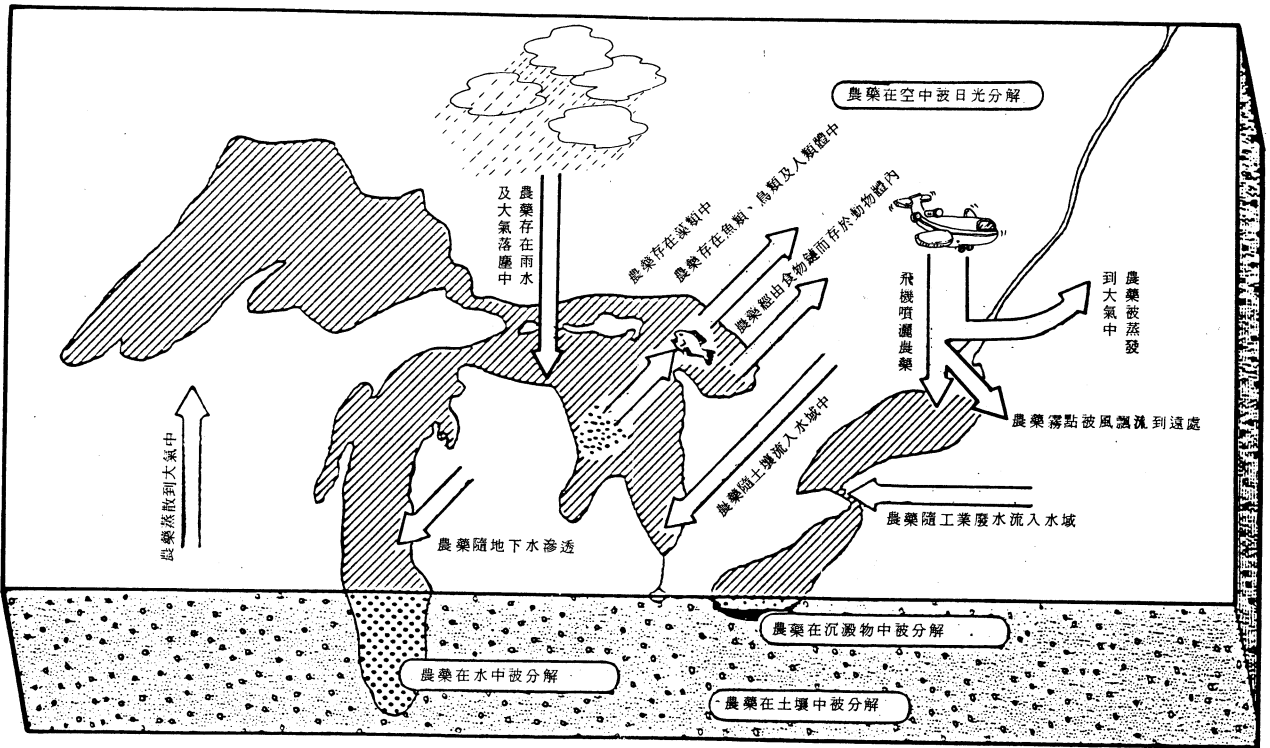
昆蟲系／蘇宗宏

# 農藥在自然環境之散佈途徑

## 一、前言

本省目前經登記推薦使用之農藥種類已達到450餘種，根據資料顯示，民國74年國內農藥成品銷售總重量計4萬3千餘公噸，內銷金額為46億8千餘萬元。這些農藥包括殺蟲劑、殺菌劑、殺草劑及其他種類，當農藥被施用之後，雖大部份的農藥經過一段期間後，即自行崩解消失，但其中仍有不少農藥種類具有較長久的持續性或在自然環境中較不易被生物所分解。這些農藥可能殘留

圖一、農藥在自然界中散佈之情況



又如美國 1971 年之統計資料指出，施用殺草劑、殺蟲劑及殺菌劑之總面積分別為 158、57 及 8 百萬英畝，這些施藥面積佔總農業耕地（包括牧場）的 25%，佔全美國總土地面積不到 1%。以上資料顯示，農地施用農藥之面積佔總土地面積之百分比仍很少。

#### 四、非直接施用農藥地區

非直接施用農藥地區係指在施用農藥之過程中，農藥形成飄流物或經由大氣落塵而分散到達其他地區。茲分兩方面說明：

1. 農藥飄流物：在施用農藥時僅管小心謹慎，農藥多少會被風吹到非施藥標的地區。如果農藥之施用是以粒劑或以注射方式使用，被風吹的機會較少，但如果以噴霧器械施用，則農藥損失高達 50% 以上。尤其是順風方向噴佈或樹冠與大農業 中華民國 76 年 6 月 第四期

較高大之果樹，或以飛機噴灑農藥時，其損失量更為可觀。農藥被風吹到非標的地區之原因可歸納下列幾項：(1) 作物種類及植株之大小。(2) 氣流之速度。(3) 噴霧粒子之大小。(4) 氣候條件；尤其是溫度及濕度。(5) 施藥地區之大小。

2. 大氣落塵：從 1960 年代開始就有研究報告指出，在雨水或雪中含有農藥。有些農藥是形成小顆粒存在雨滴中，有些農藥是溶解在雨水中。雨水中含農藥的量則因地區及季節變異頗大。一般而言，一年中以三月份雨水中農藥含量最高，這可能和春季田間施用農藥有關；又雨量較少的季節，雨水中所含農藥濃度較高。雨水中雖可測得農藥，因其含量有限，尚不足以污染到自然環境。但若是施用持久性農藥，長年累積之殘留量仍不可忽視。又農藥可能混在沙塵中隨風飄揚，據 Cohen (1966) 報

告指出，1966年在美国 Cincinnati 地區從1090平方英尺中收集到175公克之沙塵，經分析發現其中含農藥量如下：DDT + DDE (0.8 ppm)；chlordan (0.5 ppm)；ronnel (0.2 ppm)；heptachlor epoxide (0.04 ppm)；2,4,5-T (0.04 ppm)；dieldrin (0.003 ppm)；sulfur (0.5 ppm)；arsenic (26 ppm)。這些殘留農藥可能原來是在平原地區之土壤中，經由風吹而混入沙塵中。在 Cincinnati 地區每年每平方公里沙塵之重量平均180噸，若沙塵中含農藥之濃度為1 ppm，則每年殘留農藥量約每英畝0.3公克，其含量較

一般以農藥處理種子之量為小，因此尚不足以影響到自然環境。

## 五、結語

應用農藥防治病蟲害及雜草，仍是植物保護工作上有效的防治方法，唯在施用農藥過程中，除了直接施用農藥地區有殘留農藥之外，農藥亦可經由飄流物及大氣落塵而分散到其他非施用農藥標的地區。目前在土壤、空氣、水域、食物、生物體內及大氣生物圈中，均可測得殘留農藥。影響農藥殘留量之因子，以農藥之化學性及環境最為重要。選擇適當的農藥種類、劑型及施用方法，當可減少農藥在自然環境之殘留量。△

農經系／陳秋仁

# 台灣花卉產銷 問題之探討

## 前言

花卉，在園藝作物中係屬較為高級之產品，人類喜愛花卉，古今中外皆然，當國民所得逐年提高之今日，對花卉之需求，將必日益加增。民國62年以前台

灣全省栽培花卉之面積，僅有數百公頃，迄今業已突破三千公頃以上，故台灣花卉產業前途，實具深厚之發展潛力。花卉之栽培，需要之土地面積不多，間有部份僅需利用土地之載力，耕力與養力之有無不關重要，因此，貧瘠之土地，亦可利用其載力用以栽培花卉，對台灣目前土地資源欠缺之情況下，亦不失為從事農業發展之權宜措施。目前本省一般作物之栽培，幾至毫無利潤可言，故將其轉作或增加花卉之生產，當可彌補此一缺失，間有部份之花卉，栽培於有限面積之場地或室內，天災與病蟲之危害，易為人力所控制，多角化之經營，不但可以減少實質損失之風險，復可減免經濟價格漲跌之風險，相對即可增加農友之收益。對農家勞力之利用而言，花卉之栽培，雖較重視技術，但其工