

食物中的殘留農藥與 「意識形態」

■ 昆蟲系 / 孫志寧

在1970年代初期美國加州大學（伯克萊）生化系教授Bruce Ames發展出一種快速簡單的方法，利用沙門菌的回復突變來偵測化學物質的致變性（mutagenicity）；由於致變性和致癌性（carcinogenicity）之間有相當高的關聯性，所以這個方法在當時受到學術界、工業界以及剛起步未久的環保界極大的重視，Ames也因此一舉成名。二十年間 Ames test經過多方改進和擴充，現已成為毒理學上的標準測試方法，在毒性物質學術研究和安全管理上的貢獻可能無出其右者。

然而這好像是很久以前的事了。

在1989年2月美國哥倫比亞廣播公司電視節目「六十分鐘」報導了蘋果上有致癌農藥「亞拉」（這是一種植物生長調節劑，可以提高果實的品質，如色澤和硬度），引起大眾極度關切。該節目在「亞拉」後續報導裡，訪問了Ames教授，雖然第二次的報導較前次為客觀，但是主持人卻利用剪輯手法，將Ames的談話斷章取義並加以扭曲，使觀眾懷疑其資料的正確性，且招致環保人士的攻擊。Ames憤怒之餘，也撰文就其觀點加以澄清。

為什麼一位美國國家科學院院士、知名的致癌物質專家會被一般大眾懷疑

其專業知識的可靠性？

Ames教授在1983年於Science上發表了一篇非常重要的論述，綜合了他十餘年來在食物中致癌和抗癌成分研究上的成果。他說，人自飲食中攝取的致癌物質除了來自酒類、黴菌污染的食物（如黃麴毒素）和食品添加物（如亞硝酸鹽）之外，主要來自植物。為了抵抗自然界的各種病原菌和昆蟲，植物會製造大量有毒物質來保護自己，我們吃的植物裡當然也就含有這些「天然農藥」。有機化學家研究天然物的歷史超過一百年以上，但是今日仍舊不時發現新的植物成分。要對如此多的化合物作全面的毒理研究是幾乎辦不到的（毒理試驗的困難和複雜是一般人所難以想像的），所以上述 Ames test 的重要性就比較容易了解。

研究人員先利用幾種短期測試法（如Ames test）快速篩檢大量的化合物，若發現其中某些有致癌的可能，再運用其他方法作進一步的探究。而最終必須用高劑量的該物質作動物試驗，以推斷其是否對人有致變性、致癌性或致胎兒畸形性。Ames稱，迄今只有四百餘種的化合物（80%以上為合成的工業化合物，包括合成的農藥）完成了全部的試驗，其中約一半的化合物被證實為致癌物。

他強調。我們所吃食物中的化學物質，99%以上是天然物質，而只有很少數的天然植物成分經過全面的毒性測試，其中有致癌性的也差不多佔一半。他在文中舉出了十六類有致癌性的化學成分，而含有這些成分的食物幾乎都是我們日常所食用的，如蘋果、香蕉、花椰菜、包心菜、哈密瓜、胡蘿蔔、芹菜、可可、咖啡、葡萄柚汁、芥菜、香瓜、橘子汁、茴香、桃、鳳梨、蕪菁等。也就是說，市場可以購得的蔬果均可能含有天然的致癌物，而且這些物質的含量一般遠高於人造農藥的含量。（附帶要說的是，Ames文中也指出，一些我們常吃的植物裡也含有抗癌物質，如胡蘿蔔素、麩胱甘肽、硒元素和維生素C）。

Ames教授根據他多年研究，作出了下面的結論：人們所攝取的「天然農藥」遠高於合成農藥，人體對低劑量的外來有毒物質（不分天然或人造）也有本能的因應方式，而動物試驗用的劑量較實際情況高出甚多，所以大眾無須為食物中微量的農藥而恐慌。他更提醒政府，應該要將研究重點放在因致癌性對人體真正有威脅的香煙、酒類和工廠化學污染物質上。

在環保意識方興未艾之時，這種論調當然不受環保社群和傳播媒體的歡迎。大眾若是接受了Ames的結論，不再那麼恐懼因食物而得癌症和生出畸形胎兒，是否就同時也不再對地球高空臭氧層日漸稀薄、或非洲犀牛瀕臨絕種等環保議題失去警覺？也許。但是我們必須了解，像環境保護（廣義的環境保護包含了食品安全問題）這麼複雜、全面而且長期

的工作，科學的真相與事實必定要超越「意識形態」，否則我們不是成為科學上的白色恐怖製造者嗎？

我國在民國六十一年公布農藥管理法，並於民國七十五年及七十七年兩次增修部分條文，對農藥的製造、販賣和使用均訂有管理辦法。農委會和衛生署共同負責食品中農藥殘留的監測，省農業藥物毒物試驗所負責測定員訓練、分析及資料評估。衛生署訂有約150種農藥在各種作物上的安全容許量，檢測結果只要食物（如蔬菜）殘留農藥含量不超過容許量我們就可以放心食用。

參考文獻

- Ames, B. N., McCann, J., and Yamasaki, E. 1975. Methods for detecting carcinogens and mutagens with *Salmonella* mammalian microsome mutagenicity test. *Mutat. Res.* 31: 347-364.
- Ames, B. N. 1983. Dietary carcinogens and anticarcinogens. *Science* 221:1256-1264.
- Ames, B. N. 1989. Science vs. "60 minutes". *Farm Chemicals*. October. pp.50-53.
- Aleshire, P. 1990. The facts vs. ideology in science. *Oakland Tribune*. Jan. 2.
- 蘋果大恐慌. 1990. 讀者文摘十一月號 75-80頁.
- 農藥安全研討會論文集. 1992. 中國農業化學會編. *