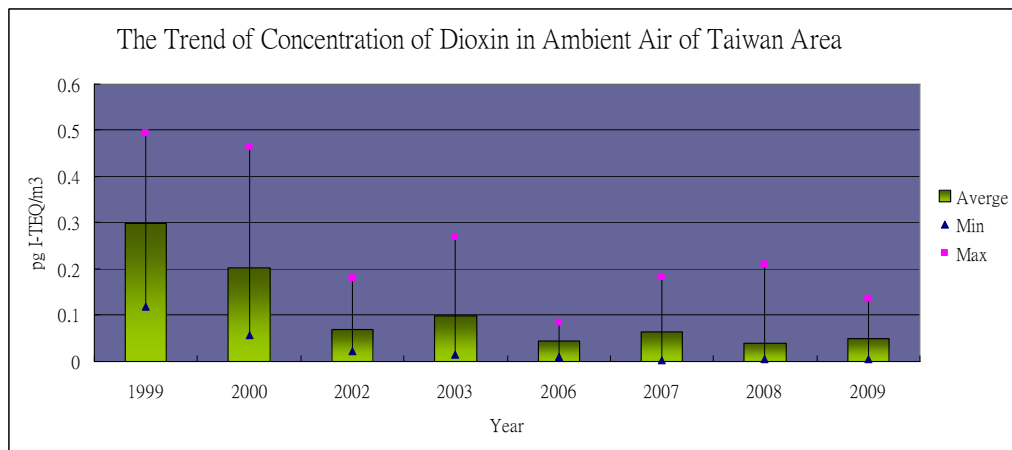


微乎其微的空氣採樣利器

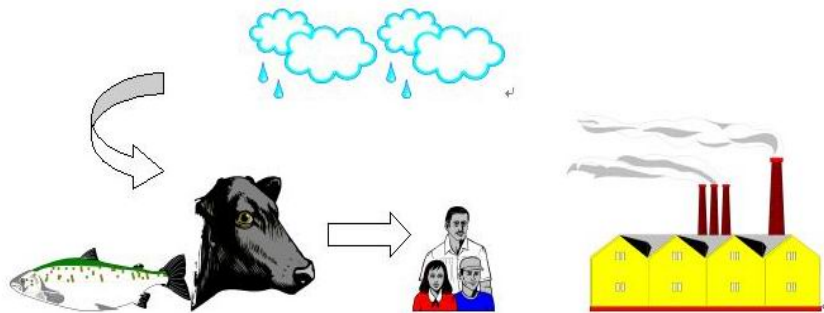
十數年來，號稱「世紀之毒」的戴奧辛類化合物在台灣地區環境空氣中的濃度降低了十倍左右。如何在超低微量的濃度中，精準測定污染物含量？本文介紹的便是空氣監測利器—空氣中戴奧辛類化合物高流量採樣器。

■ 許元正



歷年台灣地區環境空氣中戴奧辛濃度趨勢

根據文獻研究顯示戴奧辛類化合物進入人體的途徑百分之九十以上都是經由攝入含有戴奧辛之食物所導致。所以監測大氣中戴奧辛的濃度及研究其傳輸行為是評估戴奧辛之危害風險時，首要探討的項目與重要依據。正如本文一開始提到，近十年來台灣地區環境空氣中戴奧辛類化合物的濃度已經降低了十倍左右。這對環境保護而言，可說是繳出一張漂亮的成績單；但另一方面，此現象亦凸顯監測環境空氣中戴奧辛類化合物到了需要突破之瓶頸，也就是分析的濃度已經面臨了挑戰微乎其微的考驗。



戴奧辛類化合物進入食物鏈之途徑示意圖

目前國際間已有多家儀器廠商均已開發出高流量採樣器，在進行空氣中戴奧辛類污染物採樣時，採氣流量可達 700 甚至 1000 L/min 以上。有鑑於此類新型空氣採樣器可以有效縮短採樣時間，降低整體環境戴奧辛監測之人力工時成本，並可藉以監測到更低濃度之戴奧辛，殊為國內空氣中戴奧辛類污染物採樣之重要發展方向。本所乃於 97 年引進 HV-700F 高流量採樣器。並與中央大學進行官學合作，規劃執行戴奧辛類污染物大氣自動連續採樣器的方法驗證，了解該採樣器之適用性、比較其與國內現行方法之差異，以期建立採樣之技術並公告為國內環境空氣中戴奧辛類化合物採樣之標準方法，提供國內環境檢測工作者更多元化的選擇。

此款採樣器經歷時為期一年多之驗證，結果顯示 HV-700F 在採氣流量 100 至 700 L/min 範圍之間與傳統採樣所使用之 PS-1 採樣器兩者間的採樣誤差約在 10 % 以內，屬於可以接受之合理範圍，且經由實際的穿透測試證明其在 1000 L/min 之採氣流量內可捕集 99.5 % 以上之待測物。可見得 HV-700F 的精密度與準確度在實際的運用中表現相當良好。在另一方面 HV-700F 在採樣過程中所產生的噪音也遠遠低於傳統的 PS-1 採樣器，使得實際採樣過程中減少了對周遭環境的影響與可能衍生的週遭住戶抱怨事件。所以 HV-700F 在環境空氣中戴奧辛類污染物採樣分析之適用性亦應屬可行。

HV-700F 也配備了更精密與人性化的自動控制系統，簡化了傳統採樣過程的校正、計算步驟，採樣結束後也可以直接讀取正確的流量，增加了採樣點架設與撤收的方便性與速度。最重要的是自動流量補償系統，可以隨著採樣過程中壓力的變化而修正，獲得穩定精確的採氣流量。定時與定流量功能則是可以提供選擇特定時段的採樣或者是特定體積的採樣，比如說，在數個採樣點架設完畢後，透過設定功能，而於某個時段同時進行採樣，大幅度提高了不同區域空氣中污染物濃度的可比較性，使得污染物分布趨勢的判定更為準確。對於某些特定污染源或比對性樣品，更可以提供良好的人力與採樣規劃。



高流量空氣採樣器 HV-700F

HV-700F 高流量採樣器的運用優勢方面，舉例來說：過去國內公告空氣中戴奧辛採樣方法之採氣流量規範為 225 L/min，若以目前台灣地區環境空氣中普遍的濃度範圍來說，一個樣品的採集需要超過 3 天以上的採樣時間，方能達到待測物可以被分析儀器

如：高解析度氣相層析質譜儀，才可以偵測檢出的濃度。而且，採樣時間的越長通常也伴隨著各種不特定因素諸如：天氣、停電、人為破壞甚至是整組採樣器遭竊等問題發生的機率增加。因此對於人力、經費等成本及經濟效益均是很大的負擔，尤其是以商業為導向之檢測機構更是商業競爭力的負面因素。而且耗費工時的採樣步驟在發生緊急公害事件時，更延宕緊急應變的時效而造成污染擴大的可能性，對於民眾的健康安全和政府的公信力都有著潛在的威脅。然而採樣的準確性和代表性卻是整個環境樣品分析，最重要的關鍵。

目前本所已經依據客觀嚴謹驗證所得之數據，於 2010 年 9 月 16 日修訂公告空氣中戴奧辛及呋喃採樣方法 (NIEA A809.11B)，正式將此高流量採樣器納入方法規範中，以提供國內相關單位及產業多元性的選擇。相信此採樣器之推廣運用將可大幅縮減以往環境空氣採樣所需之時間和人力，面對可能之環境空氣緊急公害事件可縮短業務機關與檢測單位的應變時間，避免公害事件可能因採樣與分析消耗過多的應變時間而蔓延擴大。並且由於採氣體積的大幅增加，針對部分特定環境空氣中污染物濃度更低之區域如：國家公園、生態保護區等，可以進行更有效之監測，所測得之數據也更具代表性。對於未來環境空氣採樣之技術，確實為一個正面可行的策略。