

官厅水库及永定河水系有毒有机污染物污染

康跃惠 王子健* 马梅

(中国科学院生态环境研究中心 环境水化学国家重点实验室, 北京 100085)

官厅水库曾是北京市重要的水源地, 由于在近二十年来污染对水体水质的影响, 目前已经不能用作饮用水水源地, 但它仍是北京重要的战略水源地之一。70 年代环境科学工作者对官厅水库的重金属开展了较系统和全面分析, 并基本控制了重金属对水库区水体的污染; 80 年代以后主要是对水质常规质标的监测, 但是缺乏有机有毒污染物数据, 为了从根本上控制水体污染并对水质加以改善, 环境水化学实验室分三次对官厅水库库区/永定河水系采集了水样和底质样品, 并定量分析了其中的多氯联苯(PCBs)、多环芳烃(PAHs)、有机氯农药(六六六、滴滴涕类)、取代苯类和挥发性氯代烃等 VOCs 的含量, 初步分析了其中的有毒有机污染物污染现状。

水样样品采集: 1997 年 10 月, 在张家口洋河宣化至官厅水库段共设 7 个监测点, 分别在张家口市、宣化区工业区、宣化生活区、洋河水库、响水铺大坝、鸡鸣驿和 8 号桥(洋河汇入官厅水库处)设置采样点, 采样河段全长约 100 公里。在各采样点均采集 2.5L 水样以二氯甲烷液液萃取分析其中的多氯联苯、多环芳烃和取代苯的含量。

底泥样品采集: 1999 年 7 月, 在官厅水库至三家店河段设置四个采样点, 分别为仅次于洋河汇入官厅水库库区处的 8 号桥, 位于官厅水库大坝以控制水库出水的官厅大坝采样点, 在雁翅由清水河和永定河交汇处设置的雁翅采样点, 以及位于北京市石景山区的三家店采样点。在每个采样点, 以抓斗式采样器采集表层沉积物样品(0-20cm)。底泥中污染物以索氏抽提后, 经净化后测定有机污染物浓度。

挥发性有机污染物样品采集: 2000 年 10 月在官厅水库库区的 6 个样点和 11 月在官厅水库永定河下游河段 6 个样点共设置 12 个样点以覆盖库区和下游至三家店的所有水体, 分别以 100mL 棕色磨口瓶采样, 顶部不留任何空间, 将其运回实验室内置于冰箱保存(-4°C), 在一周内分析完毕, 否则应重新采样分析。应用吹扫-捕集(Purge-and-trap)方法分析其含量。

有机污染物定性定量测定: 多氯联苯分析以 HP5890GC II/HP5971MSD 系统以 SIM 模式测定多氯联苯同族体含量, 共对 57 种同族体进行了定量测定; 多环芳烃主要是对 USEPA 16 种优控多环芳烃进行 GC/MS-SIM 定量测定; 对甲苯, 对-二甲苯, 邻-二甲苯, 硝基苯, 六氯苯, 2,4-二硝基甲苯, 2,6-二硝基甲苯, 苯酚, 苯胺, 2-氯酚, 2,3-二氯酚, 2,4-二氯酚, 2,4,6-三氯酚及 2 种除草剂: 阿特拉津和乙草胺共 15 种取代苯在 GC/MS 上测定; 对六六六和滴滴涕类农药共 20 种有机氯农药, 在气相色谱(GC/ECD)上建立了定量分析方法; 利用 Purge-and-trap 和 GC/FID 分别对两组标样中的 78 种挥发性有机污染物进行了定量测定, 分析所得的结果见如下图 1-图 3。

图 1 是洋河/官厅水库中多环芳烃、取代苯和多氯联苯的含量分布示意, 洋河各采样断面中有机污染物定量测定结果表明, 官厅上游有毒有机物污染主要是来自于宣化

图 3 是官厅水库/永定河水系水体 VOCs 分析结果，共检出 17 种 EPA 优控有机污染物，样品中挥发性有机物总含量为 19.4~101 $\mu\text{g/L}$ ，和报导中其它水源水中的挥发性有机污染物相比，官厅水库/永定河水系中受到了较重的化学试剂污染。

报告对比国内外水质标准和沉积物基准，以及国内报道的其他水体有机污染物浓度数据，讨论了官厅/永定河水体有毒有机污染物污染状况。