基于 3D-EEMs 和 DOM 分离组分的某市水源水荧光特征及 THMsFP、HAcAmsFP 研究

一．成果完成人及所在单位： 蔡力童，环境科学与工程学院 指导教师：李青松

二．成果简介：

以南方某市饮用水源地源水为研究对象，利用三维荧光-区域积分法(3D-EEMs-FRI)和 DAX-8 树脂富集分离技术，研究了水样各组分的溶解性有机物(DOM)组成特征、三维荧光光谱(3D-EEMs)特征;采用生成潜能测试，考察了典型消毒副产物 THMs(三卤甲烷)和 HAcAms(卤代乙酰胺)生成势以及其与水质指标和荧光强度之间的相关性.结果表明:DOM 中疏水性有机物(以 UV_{254} 表征)的比例超过 70%.HOB(疏水碱性物质)组分主要含有酪氨酸类蛋白质和色氨酸类蛋白质，而 HOA(疏水酸性物质)、HON(疏水中性物质)和 HIS(亲水性物质)组分相对于 HOB 组分则含有较多的紫外区类富里酸。调查水样 HOA、HOB、HON 和 HIS 组分的三卤甲烷生成势(THMsFP)分别为 151.5~194.1μg/L，60.6~65μg/L，123.4~189.9μg/L 和 104.1~187.1μg/L，而卤代乙酰胺生成势(HAcAmsFP)分别 2.7~3.7μg/L，n.d.~0.1μg/L，1.3~3.9μg/L 和 2.2~8.4μg/L，THMs 和 HAcAms 前体物在 HOA、HON 和 HIS 组分中的分布比较均匀。UV_{254}(R^2 为 0.93)、HIX(R^2 为 0.59)与 THMsFP 有良好的线性关系，可作为预测组分间 THMsFP 的指标。UV_{260}(R^2 为 0.80)、DON(R^2 为 0.74)与 HAcAmsFP 有较强的线性关系，可作为预测 HAcAmsFP 的参数。Pearson 相关性分析显示,类富里酸物质区域(III、V)与 THMsFP 显著相关，该类物质为组分间 THMs 的重要前体物。荧光的区域积分可以有效预测组分间 THMs 和 HAcAms 的生成势。

三．主要研究内容及创新点：

目前，对于水样中不同 DOM 组分与消毒副产物的联系尚不明确，对于水体中消毒副产物生成势的研究大多数集中在各个 DOM 组分的 DBPs 贡献和 3D-EEMs 表征，鲜有学者研究 DOM 组分的消毒副产物生成势与 3D-EEMs、水质理化指标的联系.本项目通过 DOM 分离和 3D-EEMs-FRI，考察了南方某三个水库中溶解有机物的组成,研究了其各组分的荧光光谱特征，确定了 4 种三卤甲烷和 3 种卤代乙酰胺的生成潜能及主要前体物，揭示了疏水酸性物质(HOA)、疏水碱性物质(HOB)和亲水性物质(HIS)组分间的消毒副产物生成势与 3D-EEMs、相关水质指标间的关系,研究为揭示前体物与 DBPs 生成潜能的联系以及有效控制氯、氯胺消毒过程中 C-DBPs 和 N-DBPs 的生成提供理论依据。

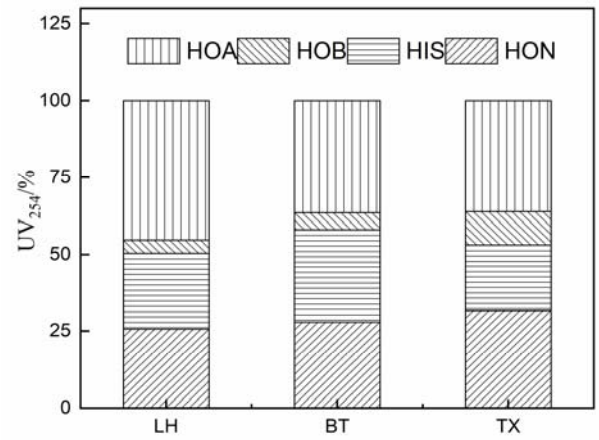


图 1 水库源水各组分所占的 UV_{254} 比例图

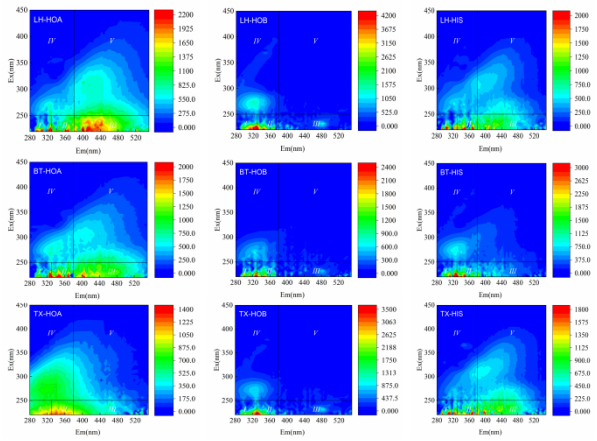


图 2 各组分 DOM 三维荧光光谱

四．主要研究成果及应用情况

在《中国环境科学》待刊论文 1 篇。

联系人：蔡力童， 电 话：15880268635 Email:1260036772@qq.com