

辽河流域多环芳烃(PAHs)的 分布特征、来源解析及风险评价

胡 健^{1*}, 张岩林^{1,2}, 刘宝剑^{1,2}, 李思亮¹, 灌 瑾¹, 宋光卫^{1,2}

1. 中国科学院地球化学研究所, 环境地球化学国家重点实验室, 贵阳 550002

2. 中国科学院大学, 北京 100049

辽河流域位于我国东北地区西南部, 地处北纬 40°30'~45°17', 东经 116°54'~125°32'。在 2010 年 8 月对辽河流域东西辽河、辽河干流、大辽河及其支流都进行了样品的采集。采用气相色谱-质谱(GC/MS)的分析方法, 对辽河水系主要河流的表层水和悬浮物中的 16 种多环芳烃进行了定量分析, 对其分布特征、污染水平以及来源进行了探讨并进行了风险评价。分析结果如表 1 所示:

表 1 辽河中 16 种 PAHs 的含量分布

化合物	颗粒态/($\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$)			溶解态/($\text{ng}\cdot\text{L}^{-1}$)		
	Range	Mean	S.D	Range	Mean	S.D
Nap	0.01~6.23	0.6	1.4	19.6~88.5	39.6	21.8
Acy	0.001~0.7	0.06	0.2	1.96~5.3	3.6	0.90
Ace	0.004~3.7	0.4	0.9	0.95~3.2	1.8	0.5
Fle	0.03~9.6	1.1	2.5	1.4~4.4	2.0	0.6
Phe	0.3~33.9	5.97	8.93	4.7~12.9	6.4	1.8
Ant	0.004~2.2	0.3	0.5	ND~0.96	0.5	0.2
Fla	0.04~7.3	1.1	1.8	0.4~1.3	0.7	0.3
Pyr	0.02~6.9	1.0	1.6	0.4~0.98	0.6	0.1
BaA	ND~1.3	0.1	0.3	ND~0.5	0.08	0.1
Chr	0.01~1.8	0.2	0.4	ND~0.4	0.2	0.1
BbFL	0.002~1.2	0.2	0.3	ND	ND	ND
BkFL	0.0005~0.28	0.04	0.06	ND	ND	ND
BaP	0.001~0.51	0.08	0.12	ND	ND	ND
Ipy	ND~0.6	0.09	0.14	ND	ND	ND
DBA	ND~0.06	0.01	0.01	ND	ND	ND
BPE	0.002~0.99	0.15	0.25	ND	ND	ND
ΣPAHs	0.4~76.5	11.4	18.7	32.6~108.5	55.7	23.4

研究结果显示: 颗粒态 PAHs 浓度范围为 0.4~76.5 $\mu\text{g}/\text{g}$, 其中 Phe 平均浓度最高 5.97 $\mu\text{g}/\text{g}$, DBA 浓度最低 0.01 $\mu\text{g}/\text{g}$, 只在 5 个采样点检测出。溶解态 PAHs 浓度范围为 32.6~108.5 ng/L , 其中 Nap 浓度最高 39.8 ng/L , 而 BbFL, BkFL, BaP, Ipy, DBA, BPE 都未检出。溶解态低环的 PAHs 占 96.6%, 二环最高; 颗粒态中低环 PAHs 占 69.6%, 三环最高。相对于国内外其他河流, 辽河 PAHs 污染处于较低水平。采用比值法对河流中的环芳烃的来源进行示踪, 结果显示辽河流域 PAHs 来源主要为化石类燃料燃烧和石油类燃料燃烧的混合源。研究区 PAHs 各项指标都低于国家标准。人体健康风险评价结果表明 PAHs 对人体健康存在风险, 但风险值很低, 属于可接受范围。

基金项目: 国家科技重大专项项目 (2012ZX07503-003-001); 中国科学院知识创新工程重要方向项目 (KZCX2-EW-102); 国家自然科学基金项目 (40703021)。

联系方式: E-mail:hujian@vip.skleg.cn