

特别策划:

汞污染及其生态健康影响专辑

序 言

汞是毒性最强的重金属污染物之一,已被我国和联合国环境规划署、世界卫生组织、欧盟及美国环境保护署等机构列为优先控制污染物。汞污染的严重性和复杂性远远超过常规污染物,甚至在某些方面超过持久性有机污染物。汞的形态不同,其毒性相差很大。甲基汞是毒性最强的汞化合物,具有高神经毒性、致癌性、心血管毒性、生殖毒性、免疫系统效应和肾脏毒性等。无机汞的毒性相对较弱。虽然人类活动向环境排放的都是无机汞,但无机汞进入环境后会转化成甲基汞,在食物链中富集,因此汞的危害性具有隐蔽性和突发性,一旦发生重大污染事件或出现人群病变,将产生灾难性后果。上世纪发生在日本的水俣病就是一个典型的案例。1932 年日本 Chisso 公司在水俣市建厂,用汞作催化剂生产醋酸,向水俣湾排放了大量含汞废水,导致 24 年后出现了震惊世界的水俣病事件。这是世界上迄今为止最严重的环境公害事件,其深刻性和持久性史无前例。

由于特殊的理化性质,汞是唯一在大气中主要以气态单质形式存在的重金属,可以随大气环流进行长距离跨境传输。上世纪 80 年代,人们发现北欧和北美偏远地区湖泊鱼体汞含量已超过世界卫生组织建议的食用水产品标准。研究证实,人类活动排放的汞经大气长距离传输后沉降到这些生态系统,是造成这类汞污染的主要原因。由此,人们认识到汞是一种全球污染物。鉴于全球汞污染的严峻形势,联合国环境规划署决定在 2010 - 2013 年召开 5 次政府间谈判委员会系列会议,到 2013 年达成一项具有法律约束力的国际汞公约,旨在控制和削减全球人为汞排放和含汞产品的使用。该公约将与涉及持久性有机污染物的《斯德哥尔摩公约》和应对气候变化温室气体的《京都议定书》一样,成为最高级别的国际法。国际汞公约《水俣公约》已于 2013 年 10 月在日本水俣市正式签约,正在等待各国政府批准认可。我国是汞使用量和排放量最大的国家,必将面临巨大的国际压力。我国环境汞污染的研究非常薄弱,对汞的环境分布、迁移和环境效应等认识十分匮乏,难以满足汞污染控制和履约的国家需求,迫切需要开展我国汞污染特征、环境过程及生态风险方面的研究。

本专辑收录了我国学者近年来在环境汞污染研究方面的最新成果,同时还收录了一些研究方向的综述文章。本专辑不仅包括了汞在环境介质分布、迁移转化规律方面的研究,还包括了汞化合物对生态、动植物健康影响的研究。虽然本专辑收录的论文只是众多研究成果的一部份,但我们希望本专辑介绍的研究方法、结果和研究思路能为在科技和管理岗位工作的读者们提供知识和启迪,以促进我国环境汞污染风险评价及控制方面的研究与交流,为我国未来履行国际汞公约提供科技支撑。

客座主编:

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