

渔塘坝壶瓶碎米芥超富集镉的地球化学特征

龙胜桥^{1,2}, 邵树勋^{1*}

(1. 中国科学院 地球化学研究所 矿床地球化学国家重点实验室, 贵州 贵阳 550002; 2. 中国科学院大学, 北京 100049)

恩施新塘乡双河村渔塘坝是我国首次发现独立硒矿床的地方, 该矿区二叠系下统茅口组碳质硅质岩/页岩段中硒的异常富集形成了独立矿床, 上世纪六十年曾发生世界上首例人群硒中毒事件, 一直为国内外地方病研究特别关注, 大量学者对该区硒的地球化学与硒中毒地方病做了大量的研究。地质地球化学调查发现, 该硒矿区成矿元素硒的伴生元素镉也高水平暴露, 矿区环境为高镉地球化学背景。为了查明壶瓶碎米芥超富集镉的生物地球化学特征, 以便将该植物应用于镉污染修复治理, 本研究对渔塘坝硒矿区进行了初步的 Cd 的生物地球化学研究, 采集矿区矿石、围岩、土壤、水体及碎米芥植物大量样品, 对这些矿区介质的镉含量进行了大量分析, 查明渔塘坝矿区表生环境 Cd 迁移、分布、转换及富集的规律, 从而探讨碎米芥超富集镉的生物地球化学特征。

结果表明, 矿区环境介质中 Cd 的含量分析背景值分别为: (1)岩石、矿石: 富硒碳质岩或硅质岩矿石中的 Cd 含量平均值为(0.96~40.40 mg/kg), 石煤硒矿石 Cd 平均含量为(1.19~7.98 mg/kg), 矿区属于高 Cd 的地质背景, 与地壳克拉克值相比, 其富集系数高达数百倍之多。(2)土壤: 矿渣堆风化土 Cd 平均含量为(5.23~184.50 mg/kg), 农耕土壤 Cd 平均含量(2.20~22.31 mg/kg), 远高于一般土壤(0.01~0.70 mg/kg), 基本在数十倍以上。这些数据表明渔塘坝硒矿区岩石矿石不仅富硒, 而且富 Cd, 矿区岩石矿物在表生地球化学作用下, 风化淋溶为矿区环境 Cd 高水平暴露及发育富 Cd 超富集植物提供了充足 Cd 来源。(3)水体: 溪流源头 Cd 的浓度为 0.023 mg/L, 而当小溪流经矿渣堆时 Cd 浓度高达 0.277 mg/L, 远超过农用水作灌溉的<0.01 mg/L 的国家标准, 表明流经矿渣堆附近的溪流重金属污染严重。(4)植物: 主要针对以前研究发现的碎米芥超富集硒植物进行了镉的分析, 结果为壶瓶碎米芥地上部 Cd 的平均含量为(211.35~1088.50 mg/kg), 地下部 Cd 的平均含量为 172.40~505.83 mg/kg, 富集系数为 26.09~234.25, 转移系数为 1.56~3.35。显而易见, 壶瓶碎米芥植物 Cd 含量远大于 100 mg/kg 的超富集植物临界值(Chaney et al.,1997), 根部向地上部转移的系数也大于 1, 说明碎米芥植物可能为超富集 Cd 植物。前人(邵树勋等, 2007; Yuan et al., 2013)的研究表明壶瓶碎米芥是超富集硒植物, 我们的更进一步研究说明此植物是超富集硒、镉等多元素的植物, 是修复硒、镉等多元素复合污染的一种新材料, 具有用于植物生态修复潜在价值。

参 考 文 献:

- 邵树勋, 郑宝山, 苏宏旭, 罗充, 李晓燕. 2007. 湖北渔塘坝硒矿区发现超富集硒植物. 矿物学报, Z1:567-570.
- Chaney RL, Malik M, Li YM, Brown SL, Brewer EP, Baker AJ. 1997. Phytoremediation of soil metals. *Curr Opin Biotechnol*, 8(3):279-284.
- Linxi Yuan, Yuanyuan Zhu, Zhi-Qing Lin, Gary Banuelos, Wei Li and X. Yin. 2013. A Novel Selenocystine-Accumulating Plant in Selenium-Mine Drainage Area in Enshi, China. *PLOS ONE*, 8(6): 1-9.

基金项目: 国家自然科学基金项目(批准号: 40971287)

作者简介: 龙胜桥, 男, 1990年, 硕士研究生, 主要从事地球化学研究. E-mail: longshengqiao@mail.gyig.ac.cn.

*通讯作者, 邵树勋, 男, 1964年, 副研究员, 主要从事地球化学研究. E-mail: shaoshuxun@vip.gyig.ac.cn