

植物中 Cd 同位素分馏特征研究—— 以 Cd 超富集植物龙葵及耐性植物蓖麻为例

魏荣菲^{1,2}, 郭庆军^{1,*}, 温汉捷³, 杨俊兴¹, Marc Peters¹,
田丽艳^{1,2}, 韩晓昆^{1,2}, 胡建⁴, 朱传威³

1. 中国科学院地理科学与资源研究所环境修复与资源工程研究室, 北京 100101;
2. 中国科学院大学, 北京 100049;
3. 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, 贵阳 550002;
4. 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

Cd 是一种剧毒重金属元素, 容易通过食物链的富集作用进入人体危及人类健康, Cd 污染一直是科学界重视的研究课题之一, 查明 Cd 污染源并从源头上加以控制, 对实施污染治理改变环境现状具有十分重要的意义。近年来, 多接收电感耦合等离子体质谱仪 (MC-ICPMS) 的发展拓宽了 Cd 同位素的应用范围, Cd 同位素已成功应用到陨石样品、海洋样品和岩石样品, 研究行星演化、海洋体系的物质与循环, 也逐渐的用于现代环境科学领域示踪 Cd 元素的污染来源, 而对于植物中 Cd 同位素分馏特征研究报道较少, 高等植物生命活动过程中 Cd 同位素的分馏、分馏大小及主要影响因素均尚不清楚。本研究通过对不同淋洗方法、离子柱内径、树脂量、样品量的 Cd 纯化分离效果研究, 评估不同消解方式对植物 Cd 纯化分离效果的影响, 确定了分离植物中 Cd 的最佳流程和条件, 并对影响 Cd 同位素测定精度的因素 (同质异位素干扰和仪器的质量分馏) 进行评估, 以 Cd 超富集植物龙葵及耐性植物蓖麻为例, 运用 MC-ICPMS 测定植物各组织体 (根、茎和叶) 中 Cd 同位素的组成, 结果表明: 该纯化分离流程所提取出的植物中 Cd 回收率高于 95%, 并且可以将样品中 Cd 同位素的其他干扰离子有效去除, 测试精度 $\delta^{114/110}\text{Cd}_{\text{spex}}$ 为 $\pm 0.09\%$ (2SD, $N=214$); 相对于营养液, 两种植物体富集 Cd 同位素均较轻; 龙葵和蓖麻由茎到叶的 Cd 同位素分馏程度不同, 可以作为研究超富集植物和耐性植物中 Cd 元素迁移转化富集机制的突破口。本研究为了解超富集植物及耐性植物的富集及耐性机理提供了新的方法, 对更好地利用植物修复技术治理土壤 Cd 污染具有重要意义。

基金项目: 中科院先导专项 (XDB15020401); 科技部 973 项目 (2014CB238906); 中国科学院“百人计划”项目; 国家基金委国际合作和交流项目 (41450110460)

联系方式: E-mail: weirongfei4099@126.com。