

三峡库区高镉地质背景区土壤镉的赋存形态特征研究

刘意章^{1,2}, 肖唐付¹, 宁增平¹, 杨菲^{1,2}, 贾彦龙^{1,2}, 姜涛^{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 研究生院, 北京 100049

镉(Cd)是一种有毒有害的重金属元素,其表生活化迁移过程及环境效应一直是环境地球化学领域的研究热点。近年来,我国多目标区域地球化学调查显示,长江流域存在大规模Cd异常,被认为是自然背景与人类活动共同作用造成的,但缺少源于高地质背景的Cd的环境地球化学过程的系统研究。因此,研究自然来源的土壤高Cd赋存形态,对于理解高镉地质环境中Cd的污染过程及其环境效应尤为重要。

三峡库区巫山县建坪乡是我国燃煤型氟中毒最严重的地方病区之一,同时也是高Cd地质背景区。对该地区表层土壤样品的分析结果表明,研究区土壤均呈酸性,个别样品pH值在4.5以下。土壤中Cd的含量范围为0.94~26.94 mg/kg,远高于我国土壤Cd含量的中值0.079 mg/kg和世界表层土壤均值0.53 mg/kg。研究区内无工业活动,土壤中Cd主要为自然源,并与研究区基岩高Cd背景表现出很好的地球化学继承性。建坪地区出露的黑色泥

页岩、碳质粉砂岩、煤层等是该地区Cd的主要地质来源,其Cd含量最高可达212 mg/kg。这些富Cd岩石在地表极易风化,使得Cd等重金属元素进入表生环境中。加上建坪地区地貌特征为长江右岸山坡地,风化作用释放出的Cd等元素容易随重力流向下方坡地迁移。该地区土壤中又富含粘土,有利于Cd等元素在土壤中富集。研究区土壤Cd的赋存形态分析数据表明,土壤中Cd主要以残渣态的形式存在,所占比例在50%左右,这表明大部分的Cd来自岩石风化。可氧化态所占比例很低,仅为5%左右。土壤中Cd的生物有效态(水溶态与弱酸提取态之和)含量较高,占土壤Cd总量的30%左右。以生物有效态赋存的Cd,在表生环境中易释放出来,并被农作物吸收,造成食物链中Cd的富集,具有较高的环境健康危害风险,有可能产生氟-镉协同作用的人体健康危害。源于地质来源的土壤高Cd的迁移富集途径及其环境健康危害有待深入研究。