

土を測る ～Cs イオンの吸脱着に関する予備実験～

○六本木美紀^{a)}

^{a)}宇都宮大学工学部 技術部

1. はじめに

健全な環境維持のために土壌の果たす役割は極めて大きく土壌機能の一つとして化学物質の吸着や補足がある。東日本大震災による福島第一原発事故の影響で栃木県内で土壌に付着、吸収された放射性セシウムの濃度測定を行う予定がある。今回はこれまで水質検査に携わっていた筆者が初めて土壌サンプルを扱うことになり、初心者立場でサンプリングから前処理、分析までの流れについて予備的に簡易実験を行ったのでその経過を報告させていただく。本実験の主の目的は土壌サンプルを原子吸光光度計での直接固体分析により測定可能かどうかの検討である。

2. 実験内容

(1) 予備実験

土壌は市販の鹿沼土を使用し、40℃で6時間通風乾燥しめろ乳鉢で粉碎した。50mL ビーカーに1.0gの粉碎土と4ppmの塩化セシウム水溶液を加え攪拌17時間後に0.2 μ mのメンブレンフィルターでろ過した。ろ紙上の土を40℃で約14時間乾燥した(接触土)。ろ液(A)はICPにて濃度測定を行った。

次にセシウムが吸着したであろう接触土からのセシウムイオンの離脱が起こるかどうか確認のため、希硝酸で調整したpH3.00の純水と通常の純水pH5.59にそれぞれ0.2gずつ加え約5時間攪拌しろ液(B)のセシウム濃度をICPにて測定した。別に乾燥土の粒度分布を測定した。

(2) 本実験

土壌は栃木県内の森林にて表土上の落ち葉をさらい採土管を用いて深さ5cmと10cmの部分を採取した。80℃で1週間乾燥した。業務依頼先のスケジュールの都合で以後の操作は今後予定の内容である。乾燥土壌は2mmのふるいで分画し、めろ乳鉢で粉碎したものを試験に供する。分析装置は高分解能原子吸光分析装置(アナリティクイエナ社 ContrAA 800D・SSA600)を使用する。同時に土壌洗浄液のセシウム濃度をICPで測定し洗浄効果を評価する。

4. 予備実験結果

ろ液(A)の平均濃度は0.44mg/Lであった。原液4mg/Lの約90%が吸着された。また脱離後のろ液(B)濃度はpH5.59の純水では0.13mg/L、pH3.00の純水へは0.26と2倍の差が生じた。粉碎土のメジアン径は体積基準で63.3(μ m)平均径は154.6(μ m)であった。環境下でpH3.00の降水や河川水の存在は無きに等しいと考えられるが酸性側で溶出量が高くなることが確認できた。

5. まとめと今後の課題

土を取り扱うための予備実験を行い、放射線や吸着現象に関する知識の習得の必要性を感じている。一方で予備実験により使用する器具の選定やそれぞれの前処理にかかる時間などおおよその見積りをとることができた。原子吸光光度計による固体直接測定については装置の不具合が生じたため執筆現在保留となっているが、実サンプルの濃度が定量下限以下であるかの予測やその場合の測定法の検討を見据えたいと考えている。また吸着においては粒子表面積との相関性を評価するための技術習得など課題は多い。