



異なる風化環境に置かれた 黒雲母層間のセシウムに関する化学形態分析

¹ 中尾淳, ² 山口紀子
1 京都府立大学, 2 農研機構

キーワード：セシウム, 黒雲母, 内圏錯体

1. 背景と研究目的

土壌中のセシウム (Cs) の多くが雲母層間の基底面酸素と内圏錯体を形成し強く吸着されるが、フィールドでの鉱物風化が内圏型吸着態 Cs の化学形態に及ぼす影響については不明であった。本研究では、安定同位体 Cs (¹³³Cs) を層間に約 40% 固定させた黒雲母 (Cs 雲母) を幅広い気候帯の土壌中に 3 年間埋設し、埋設前後および地点ごとの Cs の結合形態を調べることで Cs の化学形態の変化を明らかにすることを目的とした。

2. 実験内容

Cs 雲母(粒径 50-200 μm) 1 g を孔径 20 μm のメッシュカプセルに封入し、温帯・熱帯・乾燥帯に分布する 5 地点 (日本 1 地点、アメリカ・アリゾナ州 3 点、マレーシア 2 点) から 3 連ずつ計 15 試料の土壌深 20 cm に埋設し 3 年後回収した。これらの試料に対して Cs の L_m 吸収端 EXAFS を AichiSR の BL11S2 で測定した。I₀ のイオンチャンバーガスは He:N₂=70:30 で、I₀ レンジは 10⁻⁷ であり、分光器は 7 素子 SDD 検出器を用いた蛍光法で行った。解析には Athena ソフトウェアを用いた。

3. 結果および考察

埋設前後の Cs 固定黒雲母試料について EXAFS を調べたところ、動径分布関数に埋設前後での違いはほとんど示されず、Cs の大部分が内圏錯体を維持していることが明らかになった (Bostick et al., 2002; Qin et al., 2012; Fan et al., 2014)。したがって、土壌中に 3 年間埋設した後であっても、黒雲母の層間に保持された Cs の結合形態は内圏型のままであることが確認できた。一方で、一部の地域では全 Cs 量がわずかに減少していることから、鉱物風化に伴い Cs の形態が内圏型から外圏型へと変化した場合は速やかにイオン交換によって鉱物外へと放出される可能性が示唆された。

4. 参考文献

- Bostick B. C., Vairavamurthy M. A., Karthikeyan K. G. & Chorover J., 2002. Cesium adsorption on clay minerals: an EXAFS spectroscopic investigation. *Environ. Sci. Technol.* 36, 2670-2676
- Fan Q., Yamaguchi N., Tanaka M. & Tsukada H., 2014. Relationship between the adsorption species of cesium and radiocesium interception potential in soils and minerals: an EXAFS. *J. Environ. Radioact.*, 138, 92-100
- Qin K., Yokoyama Y., Fan Q., Iwatani H., Tanaka K., Sakaguchi A., Kanai Y., Zhu J., Onda Y. & Takahashi Y., 2012. Investigation of cesium adsorption on soil and sediment samples from Fukushima Prefecture by sequential extraction and EXAFS technique. *J. Geochem.*, 46, 297-302