



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

和文著者名 ¹松山由樹, ²山口紀子, ¹中尾淳
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 (^{133}Cs) 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 1 年および 2 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 15 地点(日本 1 点, アメリカ・アリゾナ州 3 点, マレーシア 2 点) の土壌深 20 cm に埋設し 1 年後回収した。マレーシアの試料は 2 年後回収した。これらの試料に対して Cs の L_{III} 吸収端 EXAFS を Aichi-SR の BL11S2 で測定した。 I_0 のイオンチャンバーガスは $\text{He}:\text{N}_2=70:30$ で、 I_0 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

埋設前後の試料について EXAFS を調べたところ、Cs 雲母および埋設後の試料共に似たスペクトルを示した (図 1)。 $4.2, 5.8 \text{ \AA}^{-1}$ にピークが見られることは内圏錯体化合物の特徴であるため (Bostick et al., 2002; Qin et al., 2012; Fan et al., 2014)、今回測定した試料は内圏錯体を形成していると判断できた。したがって、一定期間埋設を行っても、黒雲母と Cs の結合形態は内圏型のまま維持されており、風化が進んだ黒雲母であっても鉱物中で Cs は内圏錯体を形成し強く結合していると考えられる。

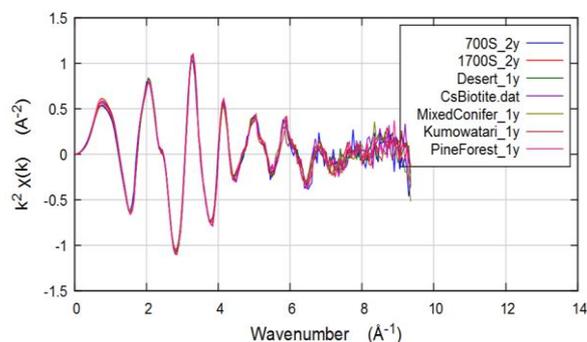


図 1. 埋設前後の Cs 雲母のスペクトル結果

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.