

赤城大沼における放射性セシウムの動態解明 (2) 底質におけるセシウムの存在状態解析

Dynamics of radiocesium in Lake Onuma on Mt. Akagi

(2) Speciation of cesium on the sediments

*松浦 治明¹、長橋 孝将¹、坂下 航輝¹、熊谷 尚人¹、野原 精一²、岡田 往子¹

¹ 東京都市大学, ² 国立環境研究所

2011年3月11日の東日本大震災による東電福島第一原発事故は、赤城大沼の湖内環境にも影響を及ぼした。現在放射能濃度の減衰が緩やかであることは、半減期の長い¹³⁷Csが湖底質から溶出していると考え、その機構解明のため、湖底質に種々の条件下で意図的に吸着させたセシウムのEXAFS局所構造解析を行った。

キーワード：赤城大沼、放射性セシウム、湖底質、広域X線吸収微細構造、X線回折

1. 緒言

群馬県赤城大沼における放射能の減衰が緩やかになった原因が、東電福島第一原発事故後一旦沈着した放射性セシウムが再溶出している可能性が考えられるため、本研究では広域X線吸収微細構造によりセシウムが底質中でどのような局所構造を取っているかを調査し、湖底質とセシウムの吸着形態の機構解明を試みた。

2. 実験

湖底質は2014、2015年に赤城大沼湖心にてコアサンプラーに採取したものを使用した。1MのCsCl溶液内に底質を添加し、攪拌させながら十分に吸着させた。溶媒には蒸留水もしくは湖水を使い、24時間静置後、0.45 μmのフィルターで固液分離したものを測定試料とした。試料は、高エネルギー加速器研究機構(PF, BL27B)にて、測定には透過法を用い、吸収端エネルギーはCs-L₃吸収端、底質の深度ごとの試料について測定を行なった。

3. 結果と考察

図1に固液分離後の分析試料を乾燥させずに、濡れている試料のまま封入し測定を行なった。深さごとのEXAFS構造関数を示す。第一配位に現れるピークは、水と水中の酸素との相関であり、外圏錯体を形成する顕著なピークである。第二配位のピークが、粘土鉱物中の酸素との相関距離[1]に近く、粘土鉱物中での内圏錯体と同様、湖底質構造物質との相関を表すと仮定し、第一配位を第二配位の配位数で除した値(錯体比)を比較することによって、そのCsの物質との相互作用の強さを表す指標[2]とした。図1の深さ分布では、錯体比の値は概ね1以上の値であったが、これは周辺山岳土壌試料の場合の値と比較して同程度で、湖底質もそれなりの吸着能を有していることがわかる。一方、一旦セシウムを吸着させた湖底質を、蒸留水、湖水、アンモニア水で振とう後の試料の錯体比の値はその順番で増加し、第二配位のCsが減少した。セシウムイオンとほぼ同じイオン半径をもつアンモニウムイオンの共存により内圏錯体の割合が低下したことは、赤城大沼湖底質に吸着されたCsは溶脱しやすい状態にあることを示唆する。別途実施したX線回折によると、群馬県の他の湖沼と比較しても赤城大沼湖底質には粘土鉱物に相当するピークが確認できず、放射能下げ止まりの要因には、赤城大沼湖底質の特異的な構造によることが分かった。

参考文献

[1] 岡本芳浩, 日本原子力学会和文論文誌 Vol.13, No.3, p.113-118, 2014

[2] 高橋嘉夫, *Geochemical Journal* Vol.46, p.297-302, 2012

*Haruaki Matsuura¹, Takamasa Nagahashi¹, Koki Sakashita¹, Naoto Kumagai¹, Seiichi Nohara², and Yukiko Okada¹

¹ Tokyo City University, ² National Institute for Environmental Studies,

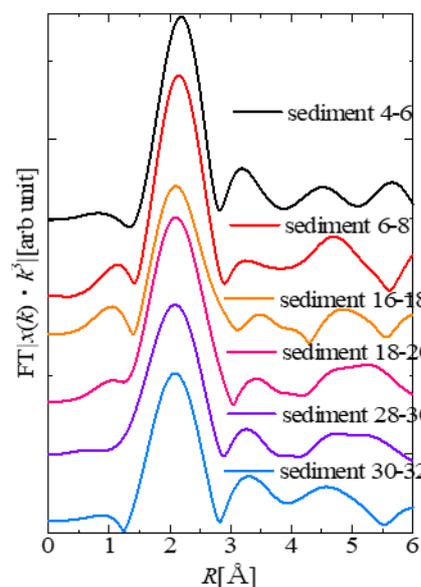


図1 セシウムを吸着させた湖底質のEXAFS構造関数の深度分布