

赤城大沼における放射性セシウムの動態解明 (3) 底質からの再溶出機構解明のための放射性セシウム吸脱着試験

Dynamics of radiocesium in Lake Onuma on Mt. Akagi

(3) Adsorption and desorption experiment on sediment using radiocesium for elucidation of re-elution mechanism

*熊谷 尚人¹, 松浦 治明¹, 内山 孝文¹, 渡辺 峻², 野原 精一³, 岡田 往子¹

¹ 東京都市大学, ² 群馬水産試験場, ³ 国立環境研究所

群馬県にある赤城大沼では福島原発事故の影響による放射性セシウム汚染が長期化している。本実験では底質の放射性セシウムの吸着特性が低いことが長期化の一因であると考え、底質と放射性セシウム吸脱着試験を行った。放射性セシウムの吸着率や脱離率を算出し、吸着特性を評価した。

キーワード：赤城大沼, 放射性セシウム, EXAFS, 吸着特性

1. 緒言

群馬県にある赤城大沼では、魚類や湖水中の放射性セシウムの減衰が下げ止まっており^[1]、要因の解明が課題となっている。現在までの赤城大沼の調査により、湖底付近の湖水中の放射能は溶存セシウムが支配的であることが判明しており、湖底から湖水へ放射性セシウムが再溶出することが下げ止まりの一因となっていることが推測される。本実験では、底質の放射性セシウムの吸着特性が低いことが再溶出の一因であると考え、底質と放射性セシウムの吸脱着試験を行った。群馬県の複数の湖沼の底質を用いて同様の実験を行い、吸着特性を比較検討した。また、広域 X 線吸収微細構造(EXAFS)を用いて底質中のセシウムの錯体構造解析を行った。逐次抽出法^[2]により、各湖沼の底質における放射性セシウムの化学形態別分析を行った。

2. 実験

試料には各湖沼の湖心部にてコアサンプラーを用いて採取された底質の深度 0~4 cm のものを用いた。放射性セシウムを用いた吸着試験では、10~20 Bq 程度の ¹³⁷Cs 溶液を固液比 1:50 の割合で底質に添加して 1 時間攪拌し、1 日及び 3 日間静置した後、濾過を行った。脱離試験では、放射性セシウムを吸着させた底質に蒸留水を固液比 1:50 の割合で底質に添加して 1 時間攪拌し、濾過を行った。吸着・脱離試験ともに濾過後の溶液と底質を Ge 半導体検出器で測定し、吸着率及び脱離率を算出した。EXAFS 測定は高エネルギー加速器研究機構、PF の BL-27B において行い、透過法で CsL_{III} 吸収端に着目した。

3. 結果・考察

放射性セシウムの吸脱着試験により、赤城大沼と榛名湖の吸着率は 94%程度で、赤谷湖と近藤沼の吸着率が 98~99%程度であり、赤城大沼の底質は他の湖沼の底質よりも放射性セシウムの吸着率が低いことが分かった。化学形態別分析では、赤城大沼の底質では容易に溶出する形態で存在している放射性セシウムの割合が他の湖沼よりも多いことが分かった。EXAFS 解析の結果からも、赤城大沼の底質中のセシウムは他の湖沼よりも溶出しやすい状態で存在していることが分かり、これらのことから赤城大沼の底質は放射性セシウムの吸着特性が低く、このことが放射性セシウムの再溶出に影響している可能性が示唆された。

参考文献

[1] K. Suzuki, et al, *Science of the Total Environment* 622, 1153-1164 (2018)

[2] A. Tessier, et al., *Anal. Chem.*, 51 (1979) 844-851

*Naoto Kumagai¹, Haruaki matsuura¹, Takafumi Uchiyama¹, Shun Watanabe², Seiichi Nohara³ and Yukiko Okada¹

¹Tokyo City University., ² Gunma Prefectural Fisheries Experiment Station., ³ National Institute for Environmental Studies.