

大型再処理施設近傍の汽水湖における湖水中への I-129 供給経路

Pathways of I-129 to lake water in the brackish lake near the nuclear fuel reprocessing plant in Rokkaso

*佐藤 雄飛, 植田 真司, 長谷川 英尚, 柿内 秀樹, 久松 俊一

環境科学技術研究所

抄録：青森県六ヶ所村の大型再処理施設近傍にある汽水湖を対象領域とし、2006～2015 年の各年における湖水中の I-129 への各供給源（河川水、海水及びその他）の寄与率を推定した。

キーワード：I-129, 大型再処理施設, 湖水, 汽水湖

1. 緒言

環境科学技術研究所では、大型再処理施設に隣接し、淡水と海水が流入する汽水湖の尾駁沼において、同施設の操業に伴う湖水中の I-129 濃度の経時変化を観測してきた^{*1}。同施設は 2006～2008 年における使用済み核燃料の切断溶融試験期間（以下、切断期間）に通常より多くの I-129 を大気及び海洋へ排出したが、それに伴って湖水中の I-129 濃度は約 1 桁増加した。それ以降から現在にかけて I-129 濃度は切断期間以前と同程度まで減少している。本研究では、観測期間における湖水中の I-129 濃度の変化要因を考察するため、これまで得られた河川水、湖水及び沿岸海水中の I-129 濃度、及び各試料水の塩分から計算される湖水中の河川水と海水の混合率を用いて、湖水への I-129 の各供給源（河川水、海水、その他）の寄与率を算出した。

2. 材料と方法

解析に用いたデータは、2006～2015 年の毎年における夏（6～7 月）及び秋（10 月）に河川水、湖水及び海水を採取し、I-129 を加速器質量分析計、塩分を水質センサーによって測定した。

各供給源の寄与率は、以下のように算出した。

① 湖水中における海水の混合率の算出

・海水の混合率 (R) = (湖水の塩分－河川水の塩分) / (海水の塩分－河川水の塩分)

② 湖水中の各起源に由来する I-129 濃度の算出

・河川水由来の I-129 濃度 = 河川水の I-129 濃度 × (1－R)

・海水由来の I-129 濃度 = 海水の I-129 濃度 × R

・その他の起源由来の I-129 濃度 = 湖水の I-129 濃度 － (河川水＋海水)由来の I-129 濃度

3. 結果と考察

切断期間における湖水中の I-129 濃度は 2006～2008 年にかけて $0.25 \sim 2.9 \text{ } \mu\text{Bq L}^{-1}$ まで上昇した。この期間中の各供給源の寄与は、その他（河川水及び海水以外）が優占的であり（平均 77%）、次に海水が高く（平均 19%）、河川水は小さかった（平均 4.3%）。この寄与率の推定結果は、切断期間中における湖水への I-129 供給源は、主に大型再処理施設より大気へと排出された I-129 であり、部分的に海洋へと排出された I-129 が寄与していることを示唆している。

切断期間以降の湖水中の I-129 濃度は $0.11 \sim 0.31 \mu\text{Bq L}^{-1}$ （中央値 $0.14 \mu\text{Bq L}^{-1}$ ）であった。この際の各供給源の寄与は、その他が優占的であり（平均 72%）、海水と河川水は同程度（共に平均 18%）であった。切断期間以降は大型再処理施設から大気への I-129 の排出が減少していたことから、同施設からの大気降下物が湖水中の I-129 に寄与したとは考えにくい。一方、切断期間中における尾駁沼の周辺土壌及び湖底堆積物には I-129 の蓄積が観測されており、それ以降も I-129 濃度は維持されている^{*2}。したがって、切断期間以降においては、切断期間中に環境中へ蓄積した I-129 が、周辺土壌の浸食による直接流入、土壌粒子の巻き上がり、及び堆積物の溶出等の過程を経て、湖水中の I-129 への主要な供給源となっていることが示唆される。

なお、本記載事項は、青森県からの受託事業により得られた成果の一部である。

参考文献

^{*1}Ueda et al. (2015) J. Radioanal. Nucl. Chem., ^{*2} 環境科学技術研究所 排出放射能移行調査報告書(2007－2015).

^{*}Yuhi Satoh, Shinji Ueda, Hidenao Hasegawa, Hideki Kakiuchi, and Shun'ichi Hisamatsu.

Institute for Environmental Sciences.