

福島県内の河川における放射性セシウムの移行 Transportation of radiocesium through rivers in Fukushima

谷口 圭輔^{1*}; 吉村 和也²; Smith Hugh³; Blake Will⁴; 高橋 嘉夫⁵; 坂口 綾⁵; 山本 政儀⁶; 恩田 裕一¹
TANIGUCHI, Keisuke^{1*}; YOSHIMURA, Kazuya²; SMITH, Hugh³; BLAKE, Will⁴; TAKAHASHI, Yoshio⁵; SAKAGUCHI, Aya⁵; YAMAMOTO, Masayoshi⁶; ONDA, Yuichi¹

¹ 筑波大学アイソトープ環境動態研究センター, ² 日本原子力研究開発機構, ³ University of Liverpool, ⁴ School of Geography, Earth and Environmental Sciences, Plymouth University, ⁵ 広島大学大学院理学研究科地球惑星システム学専攻, ⁶ 金沢大学環低レベル放射能実験施設

¹ Center for Research in Isotopes and Environmental Dynamics, University of Tsukuba, ² JAEA, ³ University of Liverpool, ⁴ School of Geography, Earth and Environmental Sciences, Plymouth University, ⁵ Department of Earth and Planetary Systems Science, Graduate School of Science, Hiroshima University, ⁶ Low Level Radioactivity Laboratory, Kanazawa University

福島第一原発事故によって、周辺地域に放射性セシウムなどの放射性核種が拡散された。この放射性セシウムは現在も河川網の中を移動し続けている。本研究では、阿武隈水系と浜通りの二級河川で採集された河川水中および浮遊砂中の放射性セシウム濃度のモニタリング結果を示し、福島県内における放射性セシウムの移行状況を報告する。

放射性セシウムのモニタリングは、阿武隈川およびその支流の口太川上の6地点において、2011年6月より開始された。その後、2012年10月から2013年1月までにさらに24の観測点が追加された。各観測点では、流量と濁度が測定されており、これらのデータをもとに浮遊砂濃度・浮遊砂フラックスが算出される。また、半月から1月ごとに河川水と浮遊砂試料を採取し、ゲルマニウム半導体検出器によりCs-134とCs-137の濃度を測定した。

浮遊砂中および河川水中の放射性セシウム濃度は経時的に減少傾向にあるが、事故後約1年を境にその減少速度は低下していた。

同じ日に採取された試料について、放射性セシウム濃度と流域の平均沈着量を比較すると、両者の間には正の相関がみられる。つまり、各地の放射性セシウム濃度を平均沈着量で正規化することができる。その正規化された放射性セシウム濃度は、Cs-137の場合を例にとると $[At] = 1.551 \exp(-5.265 t) + 0.069 \exp(-0.266 t)$ という2重指数関数の形で表すことができた。ここで、tは事故後の経過時間で、単位は年である。

各モニタリング地点における放射性セシウムのフラックスは、流量・濁度のデータと放射性セシウム濃度から算出した。濁度から浮遊砂濃度を算出し、浮遊砂濃度に流量を乗じると浮遊砂のフラックスとなる。これに同時期の浮遊砂サンプルの放射性セシウム濃度を掛けることで、放射性セシウムフラックスを得る。2011年9月の台風15号の出水時に最も多くの放射性セシウムが流出していた。その後、放射性セシウムフラックスは減少傾向にあったが、2013年の2つの台風の際には放射性セシウムフラックスは流量の増加に伴いやや高い値を示した。

浮遊砂と河川水の間における放射性セシウムの分配係数K_bには、経時変化は認められなかったが、地域ごとの差異は認められた。その原因としては、流域の地質の影響などが考えられる。

キーワード: 放射性セシウム濃度, 浮遊砂

Keywords: Radiocesium concentration, suspended sediment