

河川を介して海へ、放射性セシウムの移行量について

○樊 少艶¹・那須 康輝¹・福田 美保¹・谷口 圭輔²・恩田 裕一³
(所属 1:福島県、2:津山高専、3:筑波大学)

東京電力福島第一原子力発電所事故によって放出された放射性核種が陸域に沈着した。河川を介して陸域から海域へ移行した ^{137}Cs は、その9割以上が土壌粒子や粘土鉱物などに付着した懸濁態(粒径 $>0.45\mu\text{m}$)として運ばれている^[1]。事故から12年が経過し、環境中の空間線量率は十分に低下し、避難指示区域の解除が進み、住民の帰還が始まっている。帰還困難区域以外では、2018年まで除染作業が完了しているが、未除染である森林域に初期沈着量の約9割の ^{137}Cs が残存していると考えられており^[2]、これらの地域の下流域(福島県浜通り地域)では、 ^{137}Cs が継続して流出している可能性がある。本研究は懸濁態 ^{137}Cs に着目し、10年間の ^{137}Cs 移行量と経時変化について考察を行った。

福島県内を流れ、太平洋に注ぐ9つの河川(阿武隈川・真野川・新田川・太田川・小高川・浅見川・藤原川・鮫川・請戸川)の下流域に、合計11の観測地点を設置した。各観測地点に浮遊砂サンプラーを設置して懸濁物質を捕集したほか、水位と濁度の連続観測も行った。懸濁態 ^{137}Cs 濃度を測定し、濁度から懸濁物質濃度を算出し、水位から河川流量を計算し、下記式により懸濁態 ^{137}Cs 移行量を算出した。

$$\text{「懸濁態 } ^{137}\text{Cs} \text{ 移行量} \text{」} = \text{「懸濁態 } ^{137}\text{Cs} \text{ 濃度} \text{」} \times \text{「懸濁物質濃度} \text{」} \times \text{「河川流量} \text{」}$$

2012年10月から2020年12月までに対象9河川を介して海洋へ移行した懸濁態 ^{137}Cs の総量は $1.7 \times 10^{13}\text{Bq}$ であった。海洋へ流れ込む河川の懸濁態 ^{137}Cs 濃度は、事故直後の高濃度から2020年12月までに1/10から1/100まで低下した。その低減速度は、地点により異なっていた。この10年間に、各河川から海洋への懸濁態 ^{137}Cs 移行量は、流域初期沈着量の0.1%–1.7%であった(図1)。

今後も継続して調査を行い、流域の特徴(除染の実施の有無、河川比流量、上流域ダムの有無と集水域の割合)と ^{137}Cs 濃度、 ^{137}Cs 移行量の関係について検討を進める。

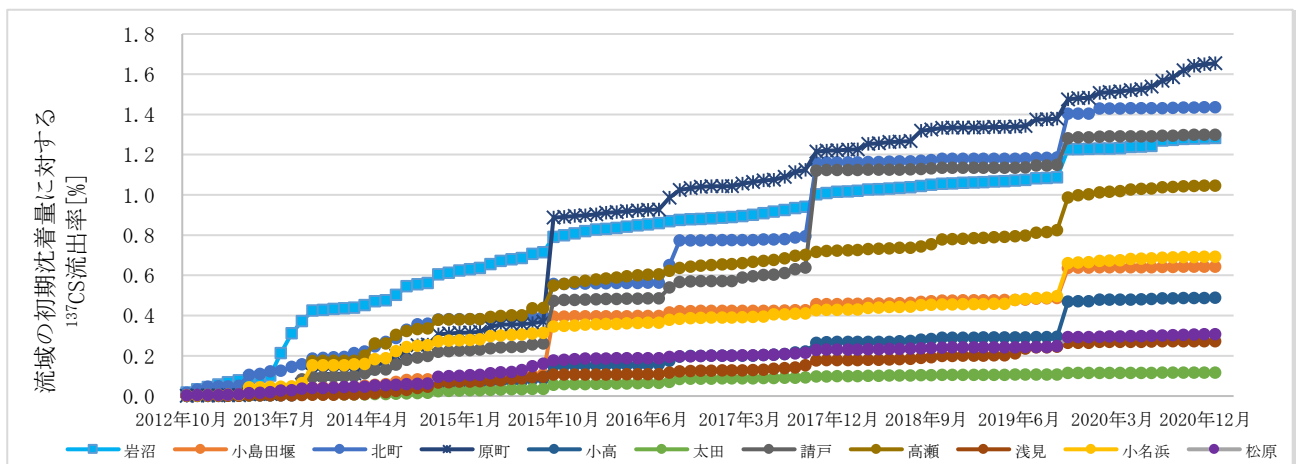


図1 流域の初期沈着量に対する懸濁態 ^{137}Cs 累積移行割合

参考文献

- [1] Taniguchi et al (2019) Environmental Science & Technology 53.21: 12339–12347.
- [2] Onda et al (2020) Nature Reviews Earth & Environment, 1(12), 644–660.