

福島県浜通りの河川における溶存態と河床土の放射性セシウムの固液分配係数

The solid-liquid distribution coefficient between dissolved form and river sediment in radiocesium in rivers
in the Hamadori area, Fukushima prefecture

* 竹内幸生¹, 新井宏受¹, 藤田一輝¹, 勝野和美¹, 那須康輝¹, 谷口圭輔², 恩田裕一³
¹福島県環境創造センター, ²津山高専, ³筑波大学アイソトープ環境動態研究センター

帰還困難区域とその周辺に位置する 6 河川で河川水と河床土の採取を行い、溶存態と河床土の間における ¹³⁷Cs の Kd 値を算出した。Kd 値による溶存態 ¹³⁷Cs 濃度の推定の適用性について、実測値との比較を基に検討した。
キーワード：河川, 放射性セシウム, 溶存態放射性セシウム, 河床土

1. 緒言

福島県内の河川水中の溶存態放射性セシウム ¹³⁷Cs (¹³⁷Cs) 濃度は極めて低く、定量が困難である。環境省によるモニタリング[1]でも、河川水の ¹³⁷Cs 濃度が定量下限値を下回り、実測値が報告されていない例が多くみられる。その一方、河床土の多くは ¹³⁷Cs 濃度の実測値が報告されている。このような状況において、仮に溶存態と河床土の間での固液分配係数 (Kd 値) が明らかであれば、河床土の濃度から溶存態の濃度を推定できる可能性がある。そこで本研究では、溶存態と河床土の間での Kd 値を算出し、河床土の粒度分布の違いを考慮しつつ、河床土の ¹³⁷Cs 濃度から溶存態 ¹³⁷Cs 濃度の推定を試みた。

2. 方法

調査は、福島県浜通りの 6 河川 (小出谷川、高瀬川、前田川、熊川、富岡川、木戸川) において行った。河川水は 2019 年から 2021 年に年 1~4 回採水し、河床土は 2019 年から 2021 年に年 1~3 回、100 mL の採土器 (採土深 5 cm) を用いて採取した。河川水はメンブレンフィルター (孔径 0.45 μm) によって懸濁物質を除去し、ろ液に含まれる溶存態 ¹³⁷Cs を陽イオン交換樹脂に吸着させて供試料とした。河床土は篩別し、粒径 2 mm 以下のものを供試料とした。それぞれについて、Ge 半導体検出器により ¹³⁷Cs 濃度を測定し、溶存態と河床土の間での ¹³⁷Cs の Kd 値の算出を行った。河床土については、レーザー回折/散乱式粒子径分布測定装置により粒度分析を行い、Kd 値との関係を調べた。

3. 結果・考察

6 河川における、溶存態と河床土の間での ¹³⁷Cs の Kd 値の平均値は $3.6 \times 10^4 \sim 8.9 \times 10^4$ L / kg であった。算出した Kd 値と既報の河床土の ¹³⁷Cs 濃度を基に溶存態 ¹³⁷Cs 濃度を推定した。実測値との比較では、前田川を除き、実測値の範囲と重なることが示された (表 1) 。
本発表では、河床土の粒度分布と粒径補正による Kd 値との関係についても併せて考察する。

表 1 観測期間における既報の河床土の ¹³⁷Cs 濃度と
算出した Kd 値を基に推定した値

	実測値 (範囲)	推定値 (範囲)
小出谷川	$1.9 \times 10^{-2} \sim 6.4 \times 10^{-2}$	$8.4 \times 10^{-3} \sim 2.5 \times 10^{-2}$
高瀬川	$5.9 \times 10^{-3} \sim 2.3 \times 10^{-2}$	$9.6 \times 10^{-3} \sim 2.8 \times 10^{-2}$
前田川	$3.3 \times 10^{-2} \sim 6.6 \times 10^{-2}$	$6.2 \times 10^{-3} \sim 2.2 \times 10^{-2}$
熊川	$7.5 \times 10^{-3} \sim 1.5 \times 10^{-2}$	$3.6 \times 10^{-3} \sim 1.1 \times 10^{-2}$
富岡川	$5.7 \times 10^{-3} \sim 1.1 \times 10^{-2}$	$1.5 \times 10^{-3} \sim 8.8 \times 10^{-3}$
木戸川	$7.8 \times 10^{-4} \sim 4.6 \times 10^{-2}$	$3.6 \times 10^{-4} \sim 2.2 \times 10^{-3}$

単位 Bq/L

参考文献

[1] 環境省, 2021, 東日本大震災の被災地における放射性物質関連の環境モニタリング調査.

*Yukio Takeuchi¹, Hirotsugu Arai¹, Kazuki Fujita¹, Kazumi Katsuno¹, Kouki Nasu¹, Keisuke Taniguchi², and Yuichi Onda³.
¹Fukushima Prefectural Centre for Environmental Creation, ²NIT, Tsuyama College. ³Univ. of Tsukuba, CRiED.