

Cs-137 が含まれる河川中懸濁粒子の評価における捕集法の検証

A Study of sampling methods to evaluate Cs-137 suspended particles in a river

*那須 康輝¹, 竹内 幸生¹, 入澤 歩¹, 樊 少艶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

河川を流下する懸濁粒子中の Cs-137 を観測する方法として挙げられる、浮遊砂サンプラを河川中に設置し、捕集された懸濁粒子を分析する方法について、Cs-137 濃度や粒度分布の観測データをもとに比較検証した。

キーワード：東京電力福島第一原子力発電所事故，放射性セシウム，河川，懸濁粒子

1. 緒言

2011年3月に発生した東京電力福島第一原子力発電所事故により環境中に放出され陸域に沈着した Cs-137 は、河川水中の懸濁粒子に付着するなどして下流域へと移行する。河川を流下する懸濁粒子中の Cs-137 を観測する方法の1つとして、浮遊砂サンプラ (Phillips et. al., 2000) を河川中に設置し、内部に捕集された懸濁粒子を分析する方法がある (Taniguchi et. al., 2019)。サンプラの常時設置によって設置期間全体を代表する懸濁粒子試料を採取できるが、懸濁粒子の時系列変化に関する採取試料への反映状況について、懸濁粒子の時系列観測データを用いて検証した事例は少ない。そこで本研究では、浮遊砂サンプラによって採取した懸濁粒子の Cs-137 濃度や粒度分布を測定し、河川を流下する懸濁粒子の Cs-137 濃度や粒度分布に関する時系列観測データとの比較によって検証を試みた。

2. 方法

福島県を流れる阿武隈川の中流域に観測地点を設け、浮遊砂サンプラを設置し、2~4か月ごとに捕集された浮遊砂の回収を行った。回収した浮遊砂は凍結乾燥後、粒子径分布測定装置によって粒度分布を測定し、Ge 半導体検出器によって Cs-137 濃度を測定した。観測地点には懸濁物質粒度自動分析装置を設置し、河川水中懸濁物質の粒度分布を1時間ごとに測定した。2022年8月から11月に、観測地点にて月2回程度河川水 60 L を採水し、放射性セシウムモニタリング装置によって懸濁物質を捕集した。捕集後の試料を Ge 半導体検出器によって測定し、懸濁態 Cs-137 濃度を算出した。

3. 結果

2021年4月から2022年8月に浮遊砂サンプラによって捕集した懸濁粒子の Cs-137 濃度は 490~1,530 Bq/kg であった。一方、2022年8月から11月に採水した試料の懸濁態 Cs-137 濃度は 580~3,520 Bq/kg であった。また、2022年8月から11月に設置した浮遊砂サンプラから回収した懸濁物質の粒径中央値は 16.2 μm だったが、同一期間に懸濁物質粒度自動分析装置によって連続測定した粒径中央値の平均は 20.2 μm であった。懸濁物質粒度自動分析装置によって連続測定し積算平均した粒度分布は、浮遊砂サンプラから回収した試料の粒度分布と概ね一致していた。このことから、設置期間において流下した懸濁物質と同様の試料を浮遊砂サンプラによって採取できたものと考えられた。

参考文献

[1] J. M. Phillips, M. A. Russell and D. E. Walling, 2000, Time-integrated sampling of fluvial suspended sediment: a simple methodology for small catchments, Hydrol. Process. 14, 2589-2602 [2] K. Taniguchi, Y. Onda, H. G. Smith, W. Blake, K. Yoshimura, Y. Yamashiki, T. Kuramoto and K. Saito, 2019, Transport and redistribution of radiocesium in Fukushima fallout through rivers, Environ. Sci. Technol. 53, 21, 12339-12347

*Koki Nasu¹, Yukio Takeuchi¹, Ayumi Irisawa¹, Shaoyan Fan¹, Keisuke Taniguchi² and Yuichi Onda³

¹Fukushima Prefectural Centre for Environmental Creation, ²NIT Tsuyama College, ³Univ. of Tsukuba