

出水期間の阿武隈川における懸濁物質の 放射性セシウム濃度変化と移行量について

○那須 康輝¹・樊 少艶¹・福田 美保¹・谷口 圭輔²
(1:福島県、2:津山工業高等専門学校)

東京電力福島第一原子力発電所事故によって、環境中に¹³⁷Csをはじめとする人工放射性核種が拡散及び沈着し、陸域に沈着したこれらの核種は、河川を介して陸域から海域へも移行している。平水期間の阿武隈川においては、懸濁態¹³⁷Csが溶存態よりも¹³⁷Cs移行に大きく寄与していたと報告されている^[1]が、出水期間の陸水における懸濁態¹³⁷Cs移行量や水位変化に伴う懸濁態¹³⁷Cs濃度の変化に関する報告例は少ない^{[2], [3]}。そこで本研究では、福島県の一級河川である阿武隈川を対象に、出水期間の水位変化に伴う懸濁物質の濃度、懸濁態¹³⁷Cs濃度及び懸濁物質中の¹³⁷Cs濃度等の変化について観測し、懸濁物質による¹³⁷Cs移行量を明らかにすることを目的とした。

試料は、阿武隈川中流域の二本松水位観測所付近で、2023年11月7日6時～8日8時の出水期間（総降水量：33.0 mm（二本松アメダス観測所））に、2時間ごとに河川水（約40 L）を採取したものをを用いた。河川水試料を懸濁態カートリッジフィルター（孔径1 μm）でろ過したのち、Ge半導体検出器を用いてカートリッジの¹³⁷Csを測定し、ろ過した試料量[L]で除して懸濁態¹³⁷Cs濃度[mBq/L]を算出した。また、カートリッジを乾燥させて懸濁物質質量[mg]を測定し、懸濁物質中の¹³⁷Cs濃度[Bq/kg 乾]を算出した。比較のため、2022年8月～2023年12月の平水期間に月1回程度採取した河川水についても同様の測定を行った。

二本松水位観測所の水位は、11月7日6時（2.65 m）～13時（4.37 m）にかけて上昇し、その後緩やかに低下した。水位の上昇とともに懸濁物質濃度（17～388 mg/L）と懸濁態¹³⁷Cs濃度（19～261 mBq/L）も上昇し、平水期間の範囲（それぞれ4～28 mg/L、2～32 mBq/L）と比較しても、1桁以上高かった。降雨とともに上流域の土壌に由来する懸濁物質が大量に流入したものと考えられる。懸濁物質濃度と懸濁態¹³⁷Cs濃度との間には有意な正の相関関係がみられ（ $R^2 = 0.55$ 、 $p < 0.01$ ）、宮城県の大川での既報^[3]と同様の結果であった。一方、懸濁物質中の¹³⁷Cs濃度は810～2580 Bq/kg 乾の範囲であり、平水期間の範囲内（460～3520 Bq/kg 乾）にあった。

懸濁態¹³⁷Cs濃度と水位から、二本松水位観測所における観測期間（2023年11月7日5時～8日9時）の懸濁態¹³⁷Cs移行量は 2.3×10^9 Bq（1時間あたり 8.3×10^7 Bq）と算出された。また、同一地点における平水期間の懸濁態¹³⁷Cs移行量は $1.7 \times 10^5 \sim 8.7 \times 10^6$ Bq/時と算出された。このことから、今回の観測期間に平水期間の約9.5～490倍の懸濁態¹³⁷Csが移行したことが示された。

参考文献

- [1] K. Taniguchi et al., Environ. Sci. Technol., 2019, 53, 12339-12347
- [2] 篠宮佳樹, 水利科学, 2017, 354, 19-31
- [3] 橋本達範ら, 土木学会論文集 B1 (水工学), 2015, 71-4, I_1195-I_1200