

福島における放射性物質分布調査 (9) 森林源流域における溶存態 Cs-137 濃度上昇の要因

Investigation on distribution of radioactive substances in Fukushima

(9) Factors contributing to elevated concentrations of dissolved form Cs-137 during runoff in forest headwater catchment

*永田 祐太郎¹, 恩田 裕一², 榊原 厚一³, 高橋 純子², 平松 翼³

¹筑波大学地球科学学位プログラム, ²筑波大学放射線・アイソトープ地球システム研究センター

³信州大学理学部理学科

本研究では森林源流域における出水時の溶存態 Cs-137 濃度上昇の要因を渓流水,地下水,リター通過水のサンプリングと溶存無機イオン,溶存有機炭素の測定を行うことで明らかにすることを目的とした。出水ピーク後 K⁺は 4 時間で濃度が低下したが DOC は 12 時間後も平水時の 2 倍程度の濃度であったことから Cs-137 濃度上昇の要因としてイオン交換よりも有機物からの溶出の影響が大きいことが示唆された。

キーワード : Cs-137, 森林源流域, 溶存有機炭素

1. 緒言

福島原発事故により放出された放射性物質は陸域において 72%が森林に沈着した。河川では溶存態 Cs-137 が K⁺とのイオン交換や有機物分解によって形成され K⁺,DOC 濃度と正の相関関係が見られるといった報告が複数ある[1]。また森林源流域においては溶存態 Cs-137 濃度が出水時に上昇することが観測されておりその要因としてリターからの溶出が考えられている[2]。

2. 目的と手法

本研究では福島県川俣町山木屋地区の世戸八山流域において渓流水,地下水,リター通過水のサンプリングを行い溶存態 Cs-137,溶存無機イオン,溶存有機炭素(DOC)を測定することで森林源流域においてリターが溶存態 Cs-137 流出に及ぼす影響を調査した。

3. 結論

2023/9/7 と 2024/3/29 の出水時にサンプリングを行った。2023 年は総雨量 60mm の降雨があった翌日にサンプリングを行い平水時流量が 0.25L/s であるのに対し 3L/s まで流量が増加した。このイベントでは Cs-137,DOC 濃度が平水時平均の 2 倍に上昇していた一方で K⁺濃度は平水時と同程度であった。2024 年は 45mm の降雨があり流量が 1.5L/s まで上昇した。Cs-137, K⁺,DOC 濃度すべてが流量ピーク時に最大となった。その後 K⁺濃度はピーク後 4 時間で平水時と同程度まで低下したが DOC 濃度は 12 時間経過後も平水時より高い値であった。このことはリター溶出で形成された DOC 濃度の高い渓流水が降雨終了後も流出していることを示しており溶存態 Cs-137 の起源としてイオン交換よりもリター溶出の影響が大きいことを示唆している。

参考文献

[1] Kawano et al., (2024). Mechanisms of ¹³⁷Cs leaching based on long-term observations in forested headwater catchments in Yamakiya, Fukushima Prefecture, Japan. *Science of the Total Environment*, 907 (10), 167837.

[2] Sakakibara et al., (2021). Radiocesium leaching from litter during rainstorms in the Fukushima broadleaf forest, *Science of the Total Environment*, 796 148929

*Yutaro Nagata¹, Yuichi Onda², Koichi Sakakibara³, Junko Takahashi², Tsubasa Hiramatsu³

¹Master's Program in Geoscience, University of Tsukuba ., ² Center for Research in Radiation, Isotopes, and Earth System Sciences, University of Tsukuba., ³College of Science, Faculty of Sciences, Shinshu University