

帰還困難区域の沢水及び河川水における溶存態放射性セシウム濃度の 経年変化

○福田 美保¹・樊 少艶¹・那須 康輝¹
(所属 1:福島県)

東京電力福島第一原子力発電所(FDNPS)事故に伴い、約 10×10^{15} Bq の ^{137}Cs が環境中へと放出され^[1]、そのうちの約3割である約 2.7×10^{15} Bq が陸域に蓄積した^[2]。福島県における土地利用ごとの ^{137}Cs の蓄積量は、森林が約74%を占め、次いで水田(10%)、建築物(1.1%)であった^[3]。森林土壌中のCsは粘土鉱物に強く吸着する一方で、河川水の懸濁物質は主に森林土壌起源である^[4]ことから、懸濁物質に吸着したCsも森林から河川へと継続的に移行していると考えられる。従って、源流域やその周辺河川の放射性Cs(^{134}Cs 、 ^{137}Cs)データを継続して得ることが陸域環境でのCs量の収支を明らかにする上でも重要である。そこで本研究では、2024年2月時点で帰還困難区域に位置する福島県浪江町の十万山の沢水および双葉町の前田川上流の河川水の存在形態ごと(溶存態、懸濁態)の ^{134}Cs 及び ^{137}Cs 濃度の経時変化とその要因を明らかにすることを目的とした。

試料は、福島県双葉郡浪江町の十万山の沢水の本流および支流(2017年5月-)及び、周辺の双葉町の前田川上流(2017年5月-)にて採取した。これらの試料の溶存態 ^{137}Cs 濃度はFDNPS事故から時間が経過するとともに減少しており、2023年11月現在、事故前の福島県の河川水の ^{137}Cs 濃度(0.22-1.85 mBq/L^[5])と同レベルまで減少していた。しかし、明確な季節変化は見られなかった。さらに、指数関数的に減少すると仮定した場合の溶存態 ^{137}Cs 濃度の実効半減期を算出した結果、2.4年から6.3年であった。福島県の河川や貯水池の溶存態 ^{137}Cs の実効半減期は、事故後3年以降で2.2年から4.4年であったこと^[6]と、2015-2018年における請戸川や太田川での実効半減期はそれぞれ3.7年、2.4年であり^[7]、今回の結果は概ね同じくらいの値であった。一方、懸濁態 ^{137}Cs 濃度は一様に減少しておらず、降水量が増加した際に一時的に上昇する傾向が見られた。特に、沢水における懸濁態 ^{137}Cs の一時的な増加が見られた地点は、採水時期に応じて異なることや、同時期に懸濁態 ^{137}Cs が減少していた地点も見られていたことから、降雨による侵食の影響は局所的な現象であったと推察される。

参考文献

- [1] Terada et al. (2020) Journal of Environmental Radioactivity, 213, 106104.
- [2] Onda et al. (2020) Nature Review Earth and Environment, 1, 644-660.
- [3] Kato et al. (2019) Journal of Environmental Radioactivity, 210, 105996.
- [4] Arai et al. (2021) Water, 13, 3021.
- [5] 環境放射線データベース, <https://www.kankyo-hoshano.go.jp/data/database/>.
- [6] JAEA (2019) JAEA-Research, 235pp.
- [7] Nakanishi and Sakuma (2019) Chemosphere, 215, 272-279.