

福島における放射性物質分布調査

(5) 河川流域内の除染活動が下流への Cs-137 移行に及ぼす影響

Investigation on distribution of radioactive substances in Fukushima

(5) Effect of decontamination activities in the river basin on Cs-137 transferred downstream

* 恩田 裕一¹

¹ 筑波大

表土の入れ替えによる農地除染は、汚染された土壌を浄化するための重要な手段である。福島第一原発事故後の農地除染により土壌侵食が進み、下流の浮遊砂のフラックスは増加し、¹³⁷Cs 濃度は低下したが、除染地の急速な植生回復により 1-2 年後には除染前の状態に回復した。

キーワード：東京電力福島第一原子力発電所事故、除染、セシウム 137、浮遊砂、河川環境

1. 緒言

福島第一原子力発電所（FDNPP）事故は、チェルノブイリ原発事故以来、最大量の放射性セシウムを陸上環境に放出した。事故直後から多くの環境モニタリング研究がなされ、公表されてきたが、移行状況は刻々と変化している [1]。特に汚染度が高い地域では、放射線リスクが低減のための農地除染が行われ、¹³⁷Cs で汚染された土壌が除去されたが、その下流への長期的な影響は不明であった。

2. 研究方法

我々は、除染地域の土地利用変化が河川の浮遊土砂や懸濁態 ¹³⁷Cs の動態、下流域への流出に与える影響について包括的に評価するため、政府の除染計画図面を用いて除染地域境界の変遷をデジタル化するとともに、ドローンを用いて除染地域の土地被覆を撮影し、10 m 空間分解能の正規化植生指標（NDVI）を用いて土地利用の変化を定量的に評価した。一方、除染（2013-2016 年）と自然修復（2017-2018 年）の段階にまたがる長期的な現地調査を行い、上流と下流の両方で水流と濁度の変動（10 分の時間分解能）と懸濁態 ¹³⁷Cs 濃度を継続的に記録した。上記の定量データを組み合わせることで、上流の除染地域における長期的な土地利用の変化が、下流の河川システムから太平洋への土砂や ¹³⁷Cs の流出に大きく影響していることを系統的に明らかにした[2]。

3. 結論

政府の除染データ、高解像度衛星画像、同時期の河川モニタリング結果を用いて、2013 年から 2018 年までの包括的な除染の影響評価を行い、その結果、除染期間中（2013-2016 年）の土壌侵食ポテンシャルが高まり、その後の緑化で減少したことを明らかにした。2013 年と比較して、2016 年には年間の洪水時の浮遊土砂（SS）が 237.1%増加した。混合モデルでは、除染地域から徐々に増加する土砂が懸濁態 ¹³⁷Cs の急速な減少を引き起こしたことを示唆した。しかし、下流の流出正規化フラックスには除染後の大きな変化は観察されなかった。2018 年においては、浮遊土砂濃度、フラックスとも除染前に近づいた。そのため、上流の除染により、¹³⁷Cs 濃度は低下したものの、下流に持続的に過剰な浮遊土砂（SS）負荷が発生した。一方で、福島では多雨により植生回復が早く、環境回復が非常に早いことがわかった。

参考文献

- [1] Onda, Y. et al., (2020) Radionuclides from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant in terrestrial systems, *Nature Reviews Earth & Environment*, 1, 644–660. Free to read <https://rdcu.be/b9iAz>
 [2] Feng, B. Onda, Y., Wakiyama, Y. Taniguchi, K., Hashimoto, A., Zhang, Y. (2022) Persistent impact of Fukushima decontamination on soil erosion and suspended sediment. *Nature Sustainability*, DOI: 10.1038/s41839-022-00924-6

* Yuichi Onda¹

¹Univ. of Tsukuba