（環境動態部門）

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

福島県　○福田 美保，樊 少艷，那須 康輝

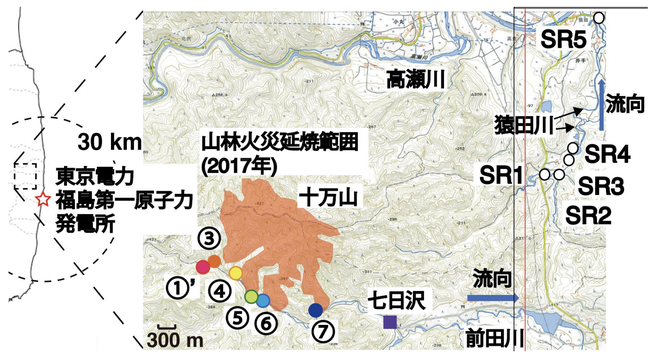
- 浪江町の十万山の沢水および猿田川の河川水、双葉町の前田川上流の河川水の放射性セシウム(Cs)の経時変化と水質との関係を明らかにすることを目的とした。
- 2023年11月現在、沢水と河川水の溶存態Cs-137濃度は、事故前の値(0.22-1.85 mBq/L、環境放射線データベース)と同程度まで減少していた。一方で、懸濁態Cs-137濃度は降水量の増加に伴い、一時的に上昇することがあった。
- 初期沈着量の違いを考慮した溶存態Cs-137濃度は、Mg^{2+}とCa^{2+}と類似した挙動を示していた。

はじめに

- 浪江町にある十万山にて国有林の林野火災(2017年4月29日から5月10日)が発生し、2017年5月から継続して調査を行っている。
- 林野火災の周辺環境への影響は極めて小さい(JAEA, 2019)と報告されているが、継続した調査を行うことは、長期間にわたる外部被ばく線量の変動要因の解明にも貢献する。
- 本研究では十万山沢水と周辺河川水の放射性Cs濃度(ここではCs-137に着目)の経時変化と水質(主要陽イオンと溶存有機炭素濃度:DOCに着目)と関係を明らかにすることを目的とした。

試料採取地点

【十万山の沢水, 6 地点】
- 地点①’：本流
(前田川上流へと続く)
地点③-⑦：支流



【前田川および猿田川の河川水】
- 前田川上流：七日沢地点
- 猿田川：SR1-5の5地点

※2017年の林野火災で地点①’と⑤は非延焼跡地、地点③と④、⑥、⑦、七日沢は延焼跡地。

図１　試料採取地点

これまでの成果

【溶存態と懸濁態Cs-137】
- 溶存態Cs-137濃度について、林野火災の延焼地と非延焼地の地点の間で大きな違いは見られなかった。
- 溶存態Cs-137濃度は時間経過と共に減少し、実効半減期は 2.4-6.3年であった(図2)。
→浜通りの請戸川や太田川(2015-2018年、それぞれ3.7年と2.4年)での値と同程度(Nakanishi and Sakuma, 2019)。
- 沢水の懸濁態Cs-137の割合は、降水量が増加した際に一時的に上昇していた(図3)。しかし、同時に割合が減少していた地点もあるため、局所的に見られた現象であると考えられる。

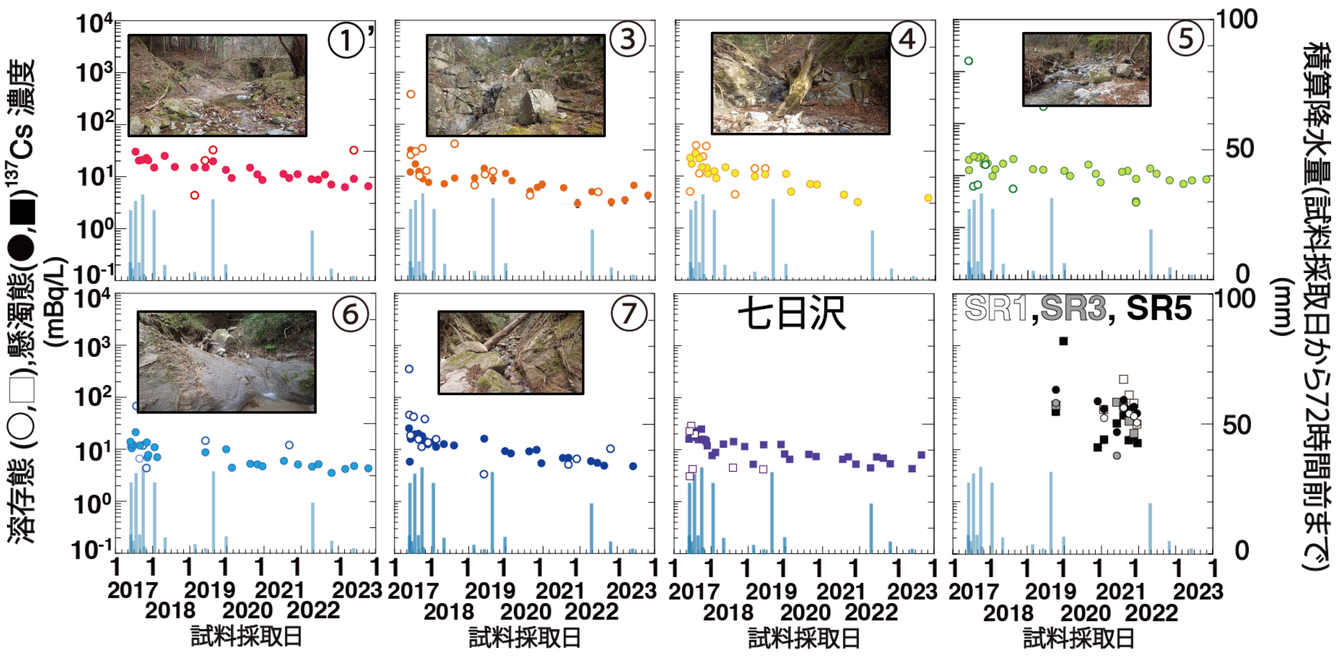


図2 沢水や河川水の溶存態(●, ■)と懸濁態(○,□)Cs-137濃度および積算降水量変化(水色棒)

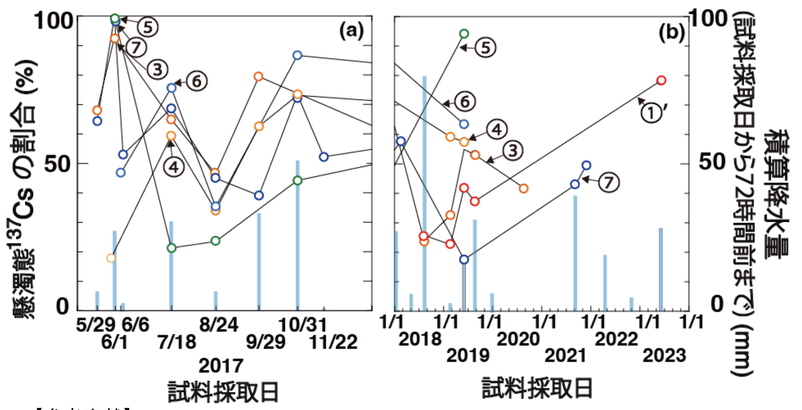


図3 出水期間における沢水の懸濁態Cs-137の割合と積算降水量変化
(a)2017年、(b)2018-2023年

【初期沈着量で規格化した溶存態Cs-137濃度】
- 沢水と河川水について、初期沈着量の違いを考慮(:規格化)したCs-137濃度は、地点①’と⑤で、他の地点よりも高かった(図4a)。

【規格化した溶存態Cs-137濃度と水質との関係】
- 地点①’と⑤はMg^{2+}が比較的高く、K^{+}やNa^{+} 、DOC濃度は比較的低かった(図4b-f) 。
この2地点は流域面積が、他の地点よりも広い。
- 規格化した溶存態Cs-137濃度との関係
  - 正の相関： (Mg^{2+}、Ca^{2+}濃度)
  - 負の相関： (Na^{+}、K^{+} 、DOC濃度)
- 十万山の沢水の溶存態Cs-137は岩石風化起源のMg^{2+}、Ca^{2+}濃度と類似した挙動を示していた。

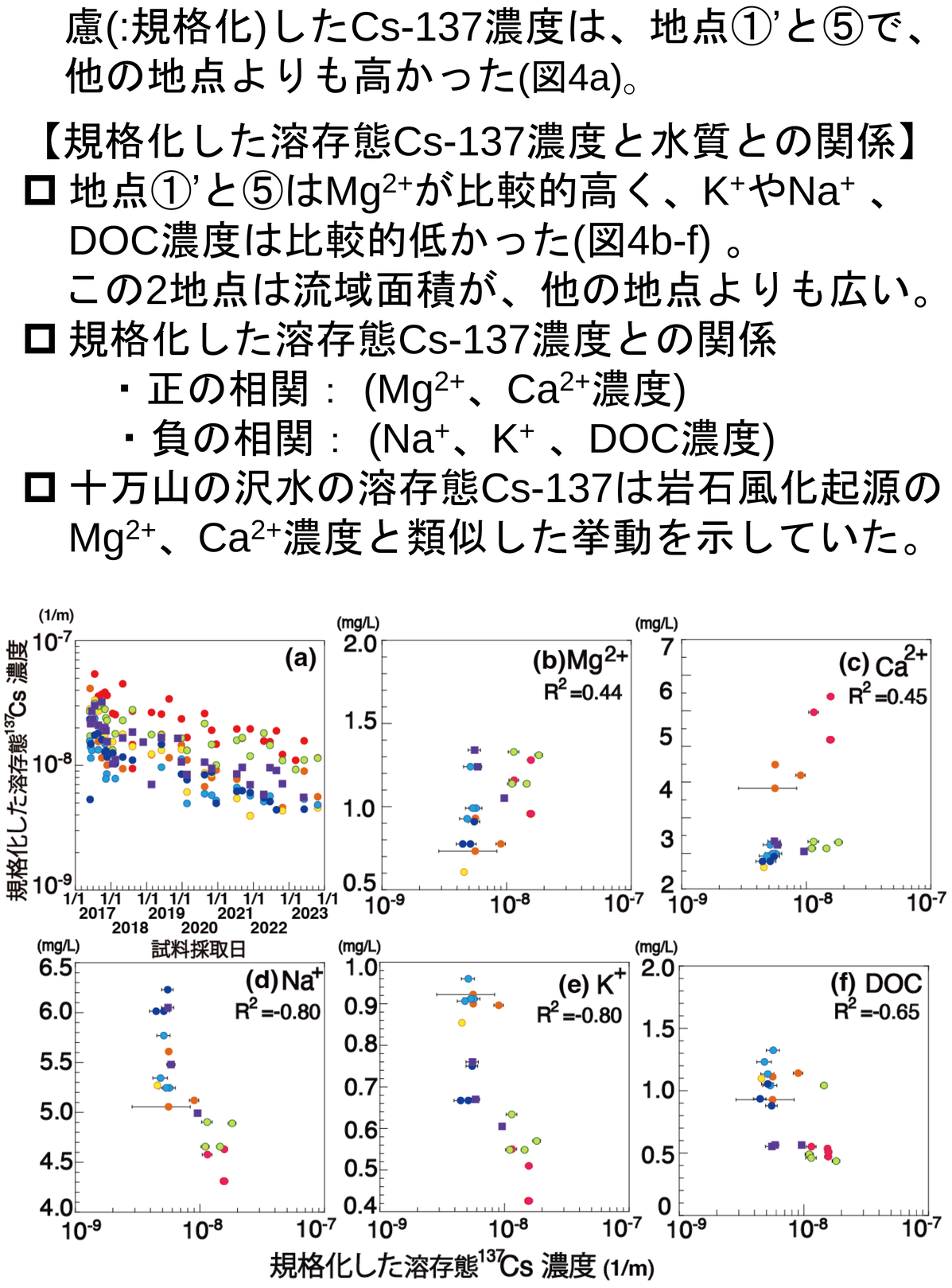


図4　沢水や河川水における(a)規格化した溶存態Cs-137濃度変化、(b-e)規格化した溶存態Cs-137濃度と主要陽イオン濃度と(f)DOC濃度との関係

【参考文献】
- Nakanishi and Sakuma, (2019) Chemosphere, 215, 272-279.
- JAEA, (2019) JAEA-Research, 235pp, (2019).