

福島県を流れる河川における放射性セシウムの経時変化

筑波大学 ○樊 少艶、恩田 裕一、福島県 福田 美保、那須 康輝、津山高専 谷口 圭輔

- 福島県内複数河川（阿武隈川水系および浜通り主要河川）において、河川水中の懸濁態および溶存態¹³⁷Cs濃度は減少し続けている。
- 懸濁態¹³⁷Cs濃度の減少率は流域内の土地利用に応じて違いがみられた。
- 溶存態¹³⁷Cs濃度は、事故から約12年後に事故前のレベルに近いデータが観測された。

□ 観測地点と測定方法

試料は、阿武隈川水系と浜通りの二級河川（計29地点）を対象に、No.1～No.15は2011年6月から、No.16～No.30は2012年9月から採取（図1）。

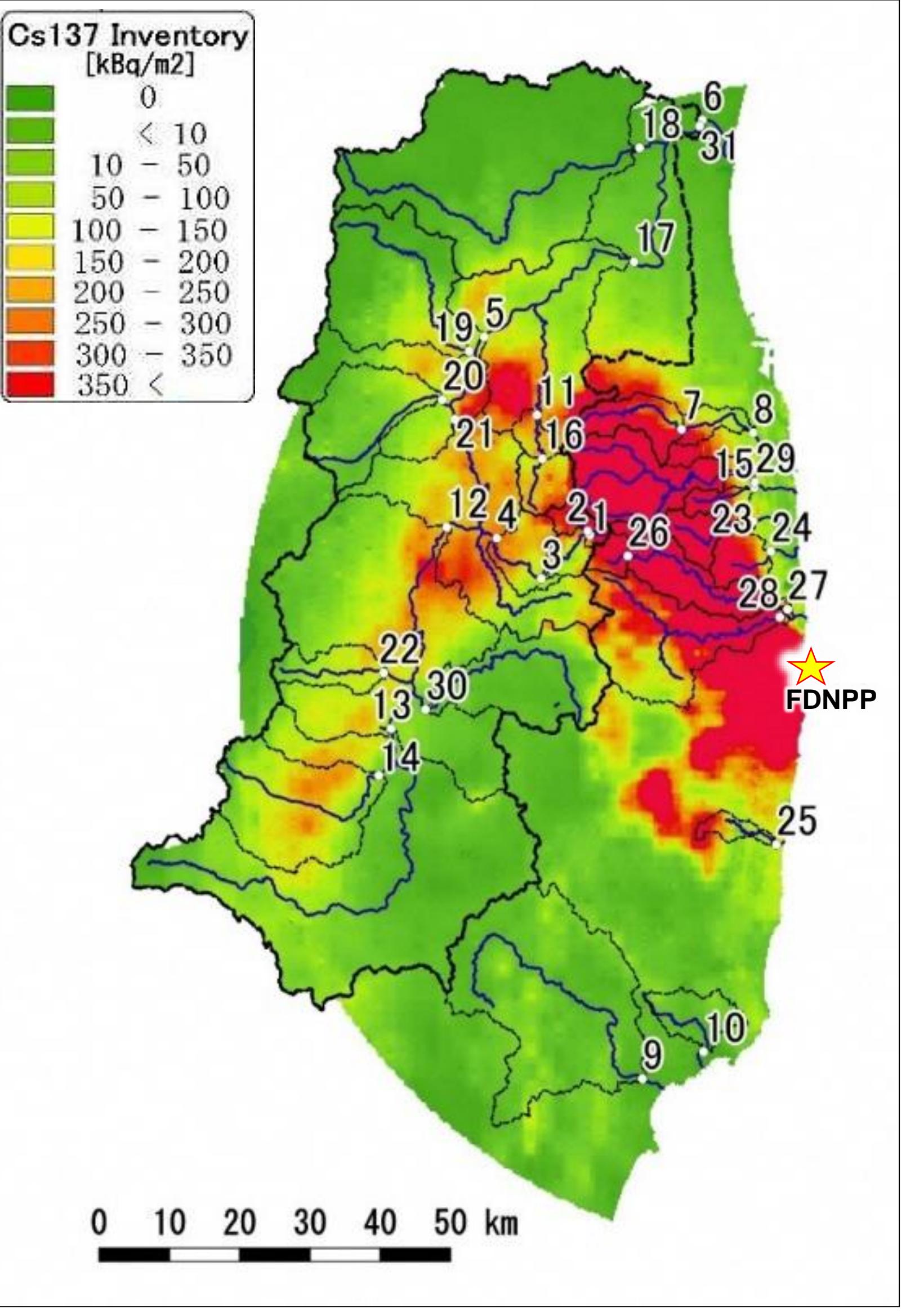


図1. 観測地点図 (No.18, 31は対象外)
地図の背景は2011年7月2日時点の
¹³⁷Cs沈着量^[1]

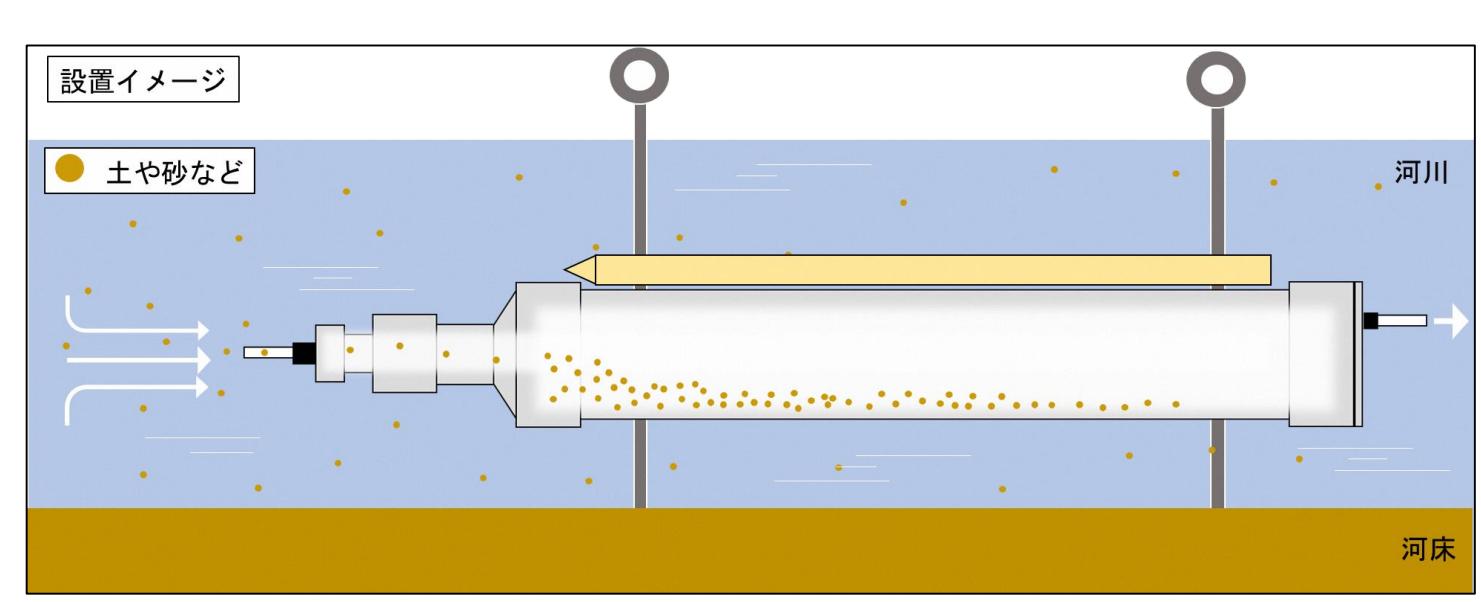


図2. 浮遊砂サンプラーの模式図
(Phillips et al., 2000)

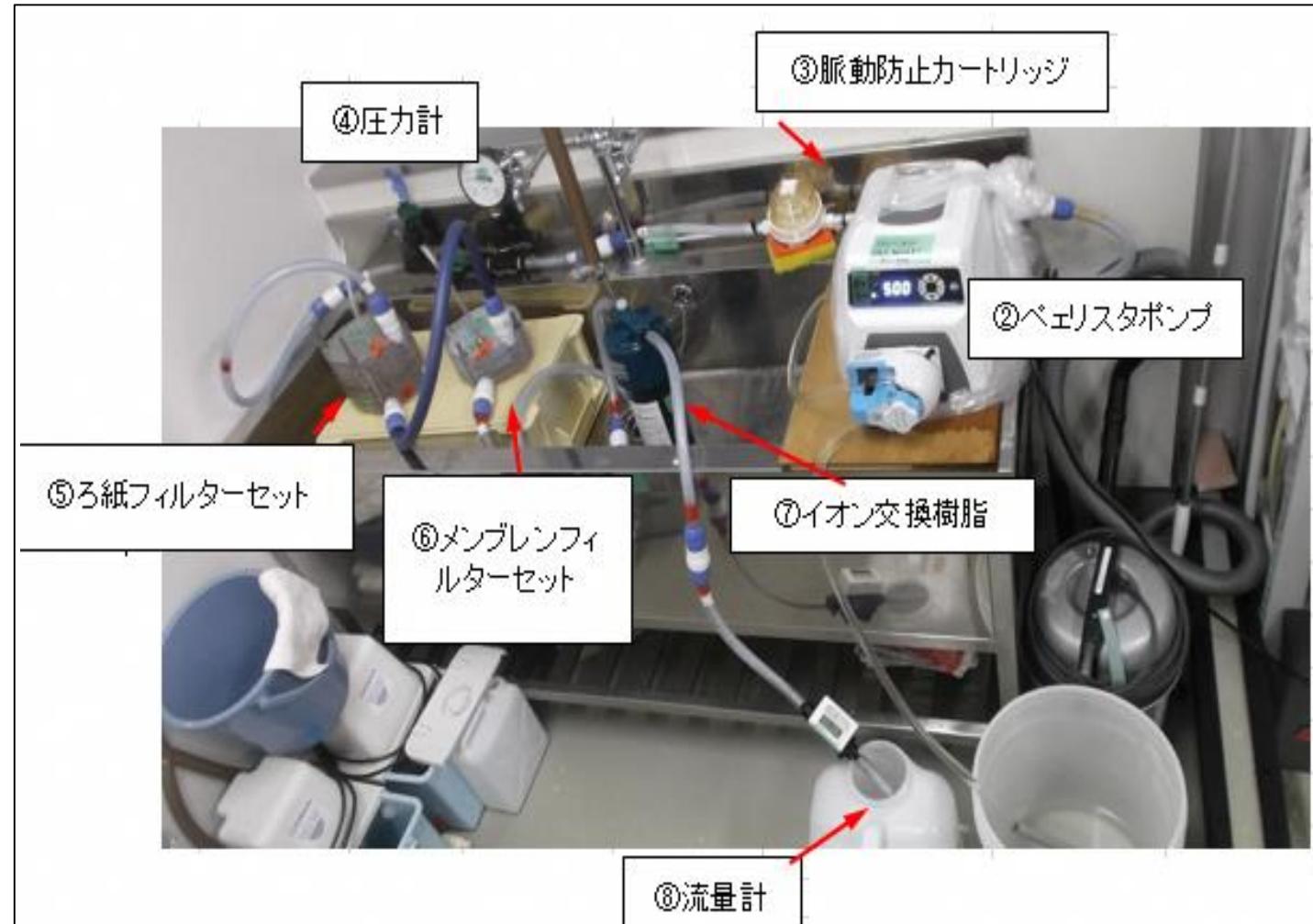


図3. イオン交換樹脂法による
河川水のろ過

□ 懸濁態および溶存態¹³⁷Cs濃度の経時変化

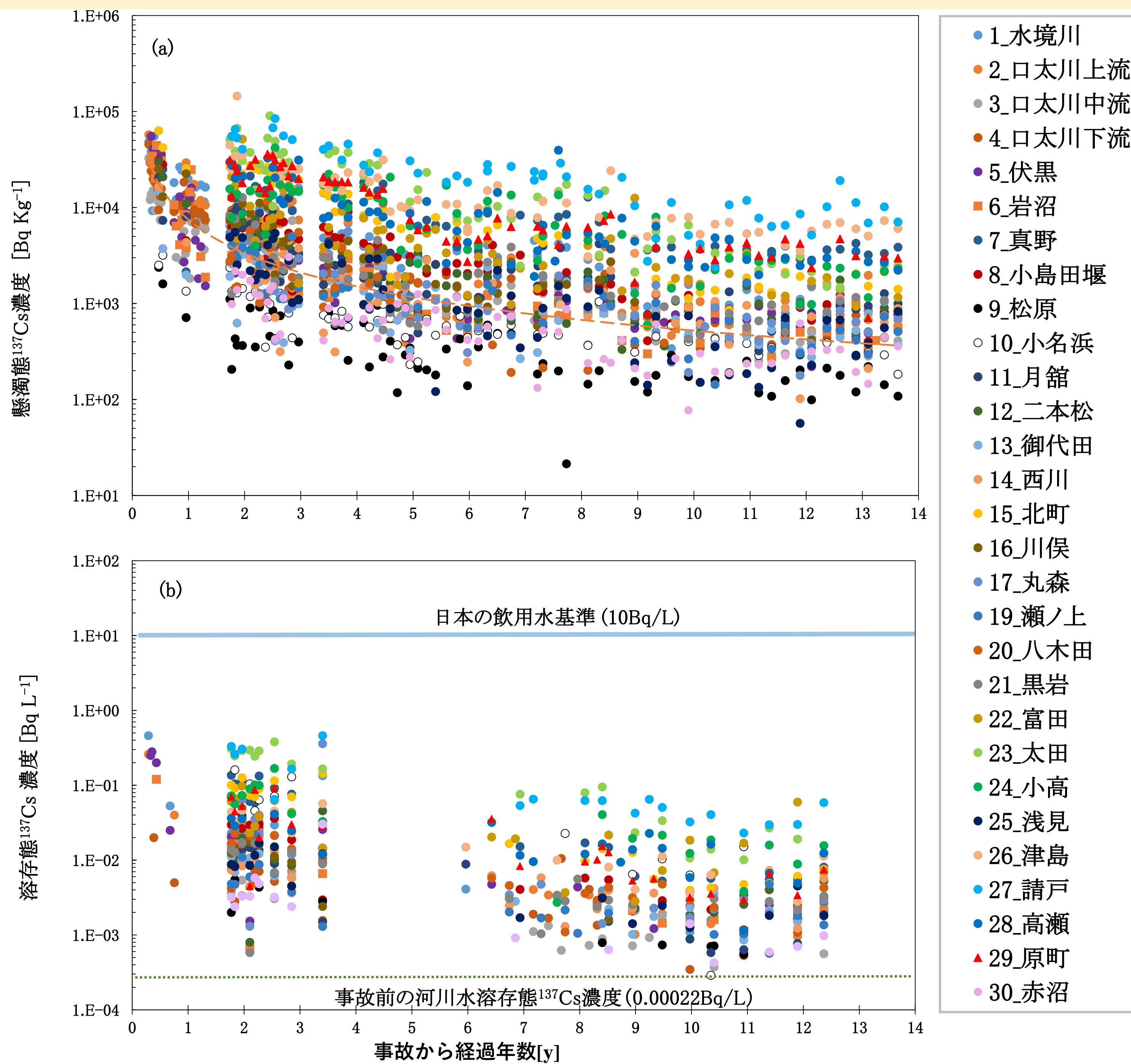


図4. 懸濁態(a)と溶存態(b)の経時変化

懸濁態¹³⁷Cs濃度

- 2012年3月までは急激に減少
実効半減期は0.12年～0.86年であった。
 - 2012年4月以降は、比較的緩やかに減少
- $$C_{ss} = a_1 e^{-\lambda_2 t} + a_2 e^{-\lambda_3 t}$$
- （いずれの地点でも $P < 0.001$ ）

溶存態¹³⁷Cs濃度

- 日本の飲用水基準 (10 Bq/L^[3]) より3～5桁低かった。
- 事故前の溶存態¹³⁷Cs濃度 (0.00022 Bq/L^[4]) に近いデータが観測された。

懸濁態 ¹³⁷ Cs		溶存態 ¹³⁷ Cs	
特徴	・土壤粒子等に吸着し、降雨によって地表面から河川へ流入 ・河川を流れる ¹³⁷ Csのほとんどが懸濁態 ^[2]	・溶存イオンの状態で河川水中に溶けている ・懸濁態と比較して生物が利用（取り込み）しやすい	
試料採取	各地点に浮遊砂サンプラー（容量約10L）を設置（図2） →懸濁物質を連続的に捕集 →2～3ヶ月おきに試料を回収	40～100Lの河川水を年2回採水	
前処理	回収した試料（約10L、河川水+懸濁物質） →1週間静置後、上澄みを除去 →24時間凍結乾燥	孔径0.45 μmのメンブレンフィルターでろ過し、AMP共沈法（～2014年8月）、陽イオン交換樹脂法（図3）（2014年9月～）により捕集	

□ 懸濁態¹³⁷Cs濃度の減少率と土地利用の関係

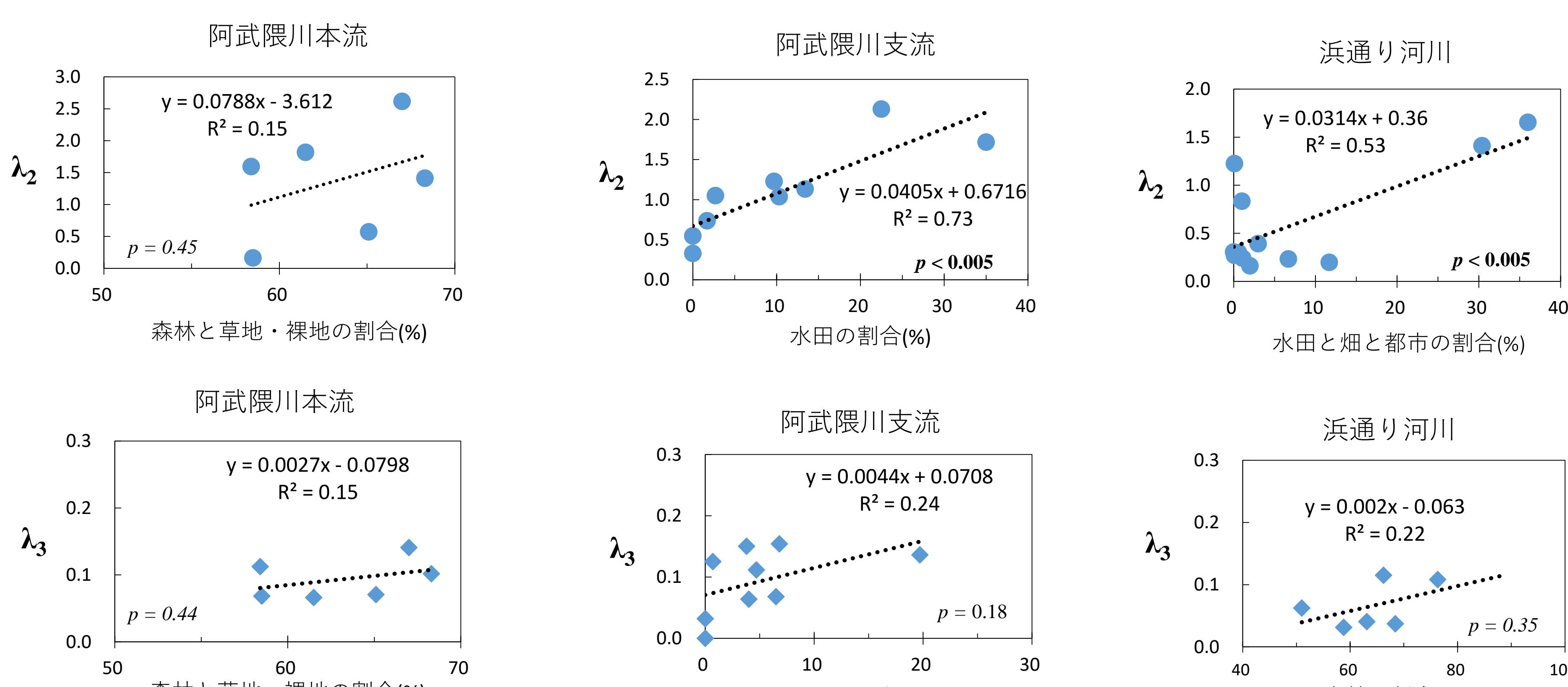


図5. 各土地利用の面積の割合 [%] と懸濁態¹³⁷Cs濃度の減少率との相関関係

- 比較的速い成分である λ_2 は
 - 阿武隈川本流 「森林+草地・裸地」
 - 阿武隈川支流 「水田」
 - 浜通り河川 「水田+畠+都市」
 の割合が高い地点で比較的大きい傾向
- 比較的遅い成分である λ_3 は
 - 阿武隈川本流 「森林+草地・裸地」
 - 阿武隈川支流 「畠」
 - 浜通り河川 「森林」
 の割合が高い地点で比較的大きい傾向

参考文献

- [1] Katata et al., 2015
- [2] Taniguchi et al., 2019
- [3] 飲料水水質ガイドライン第4版 (https://www.niph.go.jp/soshiki/suidou/WHO_GDWQ_4th.jp.html)
- [4] 環境放射能データベース (<https://www.envraddb.go.jp/special/database/>)