

桧原湖流域における放射性セシウムの経年変化

日本大学工学部土木工学科 学生会員 ○粕谷 直生
 日本大学工学部土木工学科 正会員 手塚 公裕
 日本大学生物資源学部 非会員 高井 則之

1. 研究背景と目的

平成 23 年 3 月に起きた東日本大震災の影響を受け、福島第一原子力発電所から放出された放射性セシウム (Cs) は、福島県や近県に被害を及ぼした。日本学術農学委員会林学分会の審議結果¹⁾では、土壌表面に付着した放射性 Cs は大雨でもほとんど流出しないとされている。しかし、平成 26 年度における福島県北塩原村にある桧原湖 (図-1) における現地調査²⁾によると、湖内底質の Cs137 濃度は横ばい傾向にあり、降雨流出した流域土壌が底質表層に堆積しているものと考えられている。また、桧原湖底質表面に付着した放射性 Cs が食物網を介して魚類に摂取されている可能性が懸念されている。しかし、桧原湖における放射性 Cs の経年変化や動態は明らかになっていない。そこで、桧原湖流域及び湖内における放射性 Cs の経年変化を調査した。また、流域土壌、河川堆積物の放射性 Cs の動態について検討した。

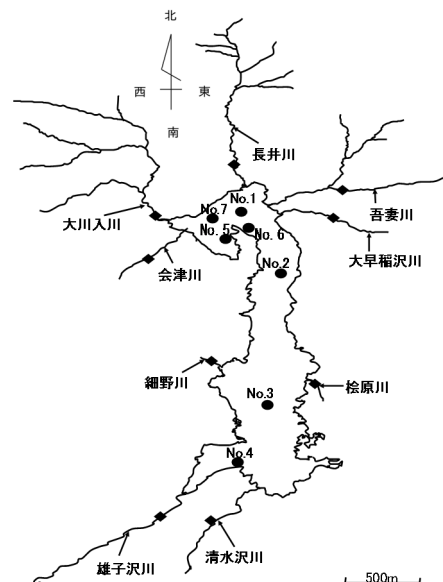


図-1 桧原湖調査地点

2. 研究方法

桧原湖内調査 (図-1) は、平成 28 年 6 月 27 日、8 月 3 日、8 月 23 日の合計 3 回行った。調査地点は平成 26 年の調査地点の 4 箇所 (No.1 ~ No.4) に平成 28 年は、3 箇所 (No.5 ~ No.7) を加え合計 7 箇所とした。各地点では、柱状採泥器 (HR 型) を用いて深さ 27cm まで底質を採取し、3cm 間隔で切り分け、各種分析を行った。同時に総合水質計 (AAQ-RINKO、JFE アドバンテック) を用いて水温、濁度の鉛直分布観測を行った。河川調査は平成 28 年 9 月 6 日に行った。調査地点は流入流出の 10 河川を対象とし、よどみ部の河川堆積物を採取した。流域土壌調査は、各河川調査地点近くの森林 10 箇所を対象とし、落ち葉・リター、表面土、20cm 掘った土 (20cm 下土) を採取した。

放射性 Cs 調査は、桧原湖内の底質と流域河川の河川堆積物、河川付近の落ち葉・リター、表面土、20cm 下土を対象とした。放射性 Cs 分析にはゲルマニウム半導体検出器 GC-2520(CANBERRA)を用いた。分析試料は、110℃で乾燥させた後に混合して均一化し、U-8 容器に充鎮して測定した。なお、落ち葉・リター以外は、ふるい分けにより、2mm ~ 75 μm、75 μm 未満に分類し、各試料について分析した。

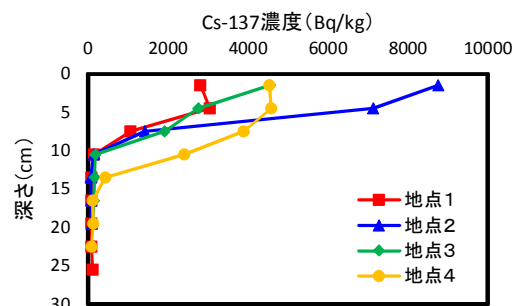


図-2 平成 28 年の地点 1~4 における底質 Cs137 濃度鉛直分布

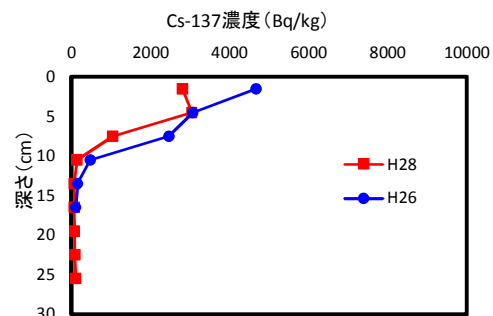


図-3 地点 1 における H26、H28 の底質 Cs137 濃度の鉛直分布

キーワード：放射性セシウム、桧原湖、経年変化、堆積物、流域土壌

〒963-8642 福島県郡山市田村町徳定字中河原 1 日本大学工学部 水環境システム研究室 TEL024-956-8724

3. 調査結果および考察

平成 28 年の地点 1～4 における底質 Cs137 濃度鉛直分布を図-2 に示す。深さ 0～3cm を比較すると、地点 2 (8764 Bq/kg)、地点 3 (4553Bq/kg)、地点 4 (4535Bq/kg)、地点 1 (2807 Bq/kg) の順で高く、地点 2 では環境省が定める指定廃棄物の基準 (8000Bq/kg)を超えていた。

桧原湖内の地点 1～4 における平成 26 年、平成 28 年の底質 Cs137 濃度の鉛直分布を図-3～6 に示す。全地点において、Cs137 濃度は上層で高く、下層で低いことがわかる。また、地点 1、3、4 の深さ 0～3cm では、平成 26 年から平成 28 年にかけて Cs137 濃度の減少傾向がみられた。

平成 26 年、平成 28 年における桧原湖流域・湖内の放射性 Cs 濃度を図-7 に示す。平成 26 年の平均値は、落ち葉で 2989 Bq/kg、リター層で 12748 Bq/kg、表面土で 1053 Bq/kg、23～34cm 掘った土 (23～34cm 下土) で 583 Bq/kg、河川堆積物で 178 Bq/kg、湖内底質表層 0～3cm (地点 1～4 の平均) で 6174 Bq/kg であった。平成 28 年の平均値は、落ち葉・リター層で 887 Bq/kg、表面土で 1594 Bq/kg、20cm 下土で 200 Bq/kg、河川堆積物で 119 Bq/kg、湖内底質表層 0～3cm (地点 1～4 の平均) で 5164 Bq/kg であった。

平成 26 年では落ち葉、リター層において 1 万 Bq/kg を超える地点がみられたが、平成 28 年の落ち葉・リター層では最大でも 1706Bq/kg と低くなった。平成 26 年と平成 28 年を比較すると、表面土は増加傾向、20cm 以深の土は減少傾向、河川堆積物は減少傾向、湖内底質表層 0～3cm は減少傾向がみられた。表面土における増加は、平成 26 年に確認された高濃度放射性 Cs を含んだ落ち葉・リターが分解し、蓄積したことが要因と考えられる。一方、落ち葉・リター層における放射性 Cs 濃度は、放射性 Cs の付着した葉が落ち、新たな葉が育つサイクルにより、経年的に減少したものと推測される。

湖内底質表層 0～3cm は平成 28 年では他の流域土壌や河川堆積物よりも高濃度であった。このことから、平成 26 年から平成 28 年にかけての湖内底質表層の放射性 Cs の減少は、流域から流出した土壌等が湖内底質表層に堆積したことで生じたと考えられる。

4. まとめ

1) 平成 26 年と平成 28 年の放射性 Cs 濃度を比較すると、落ち葉、リター層は減少、表面土は増加、20cm 以深の土は減少、河川堆積物は減少、湖内底質表層 0～3cm は減少する傾向がみられた。

2)湖内底質表層の放射性 Cs 濃度の減少は、流域から流出した土壌等が湖内底質表層に堆積したことで生じたと考えられる。

参考文献 1)日本学術会議農学委員会林学分科会(2014):福島原発事故による放射能汚染と森林、林業、木材関連産業への影響—現状及び問題点—, pp.1～17. 2) 田嶋海人ら(2014)福島県桧原湖流域及び湖内における懸濁態物質と放射性セシウムの動態, 平成 26 年度土木学会東北支部技術研究報告会。

謝辞 本研究は JSPS 科研費 16K07830 の助成を受けました。また、現地調査では、桧原漁業協同組合のご協力をいただきました。ここに記し謝意を表します。

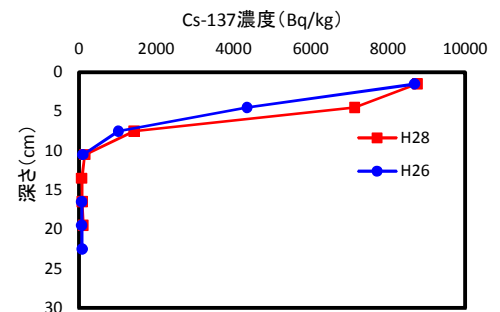


図-4 地点 2 における H26、H28 の底質 Cs137 濃度の鉛直分布

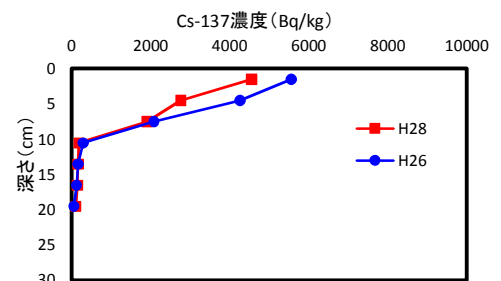


図-5 地点 3 における H26、H28 の底質 Cs137 濃度の鉛直分布

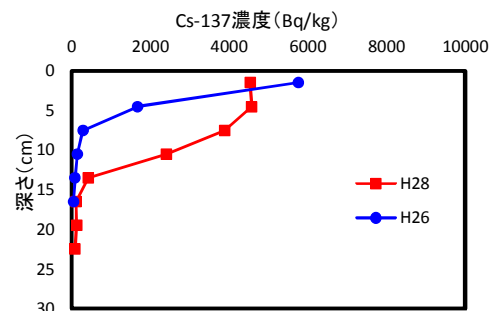


図-6 地点 4 における H26、H28 の底質 Cs137 濃度の鉛直分布

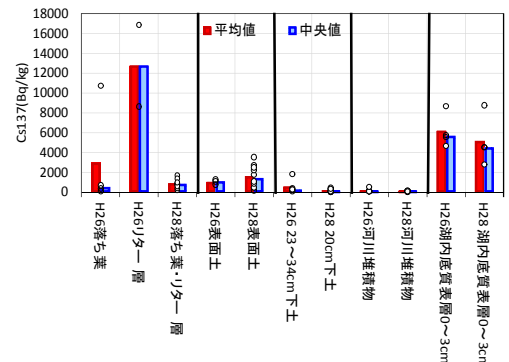


図-7 H26、H28 における桧原湖流域・湖内の放射性 Cs 濃度