

手賀沼における浮遊物質及び底質中の放射性セシウム調査（2）

中田利明 井上智博

1 目的

福島第一原子力発電所の事故で放出された放射性セシウムは、千葉県北西部の手賀沼及びその流入河川の底質に比較的高い濃度で堆積した。そこで、手賀沼における放射性セシウムの動態を把握するため、流入河川水や沼水中の放射性セシウムの濃度調査及び手賀沼底泥中の放射性セシウムの深度別濃度調査を2013年より実施している。2017年度に行った調査結果について報告する。

2 調査方法等

2・1 調査期間

流入河川及び沼水中の放射性セシウム濃度調査を、2017年5月16日、7月24日、12月6日、2018年2月13日に実施した。

沼底質中の深度別放射性セシウム濃度調査を、2017年7月27日に実施した。

2・2 調査地点及び調査方法

2・2・1 流入河川及び沼水中の放射性セシウム濃度調査

図1に示すとおり流入河川 St.1, St.2, 手賀沼内 St.3~St.5, 沼の流出部 St.6 において採水し、ガラス繊維ろ紙（ADVANTEC 製 GS-25）でろ過して、ろ紙（以下「懸濁態」という。）及びろ液（以下「溶存態」という。）の放射性セシウム（Cs-134, Cs-137）濃度を測定した。また、SS 濃度及び VSS（揮発性浮遊物質）についても測定した。

2・2・2 手賀沼底質中の深度別放射性セシウム濃度調査

図1に示すとおり流入河川河口部 St.A, St.B, 手賀沼内 St.C~St.E で、各調査地点で2カ所以上（約2mの間隔）を佐竹式コアサンプラー（離合社製）で採泥し、実験室で表層から深度20cmまでを2cm毎に、それ以深は5cm毎に切り分け、放射性セシウム（Cs-134, Cs-137）濃度、強熱減量、粒径分布を測定した。

3 調査結果

3・1 流入河川及び沼水中の放射性セシウム濃度調査

2017年度調査におけるSS濃度、水中の放射性セシウム濃度、懸濁態中の放射性セシウム濃度の年度平均値を、過去の結果¹⁾とともに図2に示す。結果から、水中の放射性セシウム濃度（溶存態+懸濁態）及び懸濁態中の放射性セシウム濃度は経年的に低下しているが、低下の割合が小さくなってきている。また、SS濃度は流入河川より沼内で高く、流入河川に比べ沼内では水中の懸濁態の放射性セシウム濃度が増加していた。

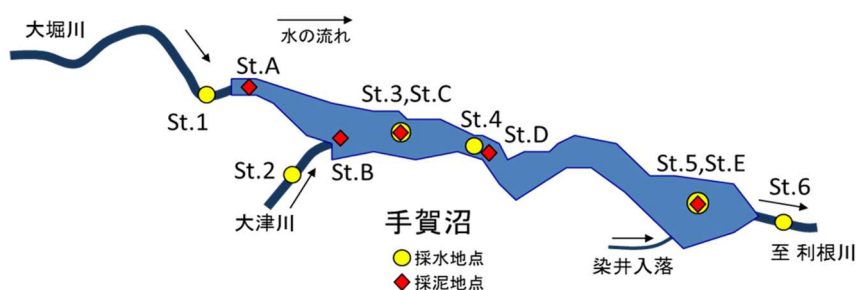


図1 調査地点

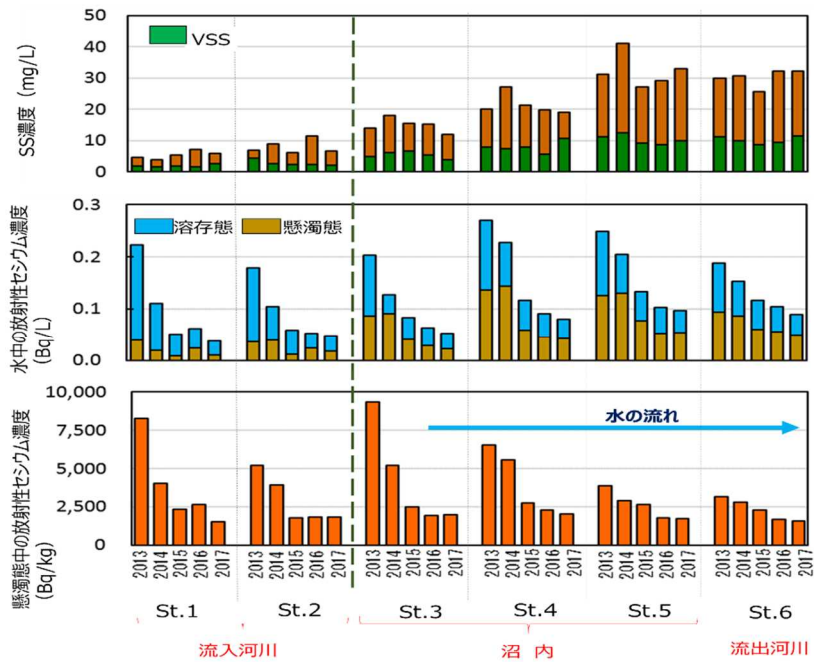


図2 水中の放射性セシウム濃度調査結果(年度平均値)

水中の放射性セシウム濃度とVSS(有機物やプランクトンの指標)の関係について図3に示す。図からは、VSSと水中の放射性セシウム濃度の関係は明瞭ではなかった。

次に、懸濁態中の放射性セシウム濃度とSS濃度の関係を図4に示す。図より、流入河川ではSS濃度が低く、SS中の放射性セシウム濃度範囲が広がった。沼内では、下流になるに従いSS濃度範囲が広くなり、懸濁態中の放射性セシウム濃度は低下していた。

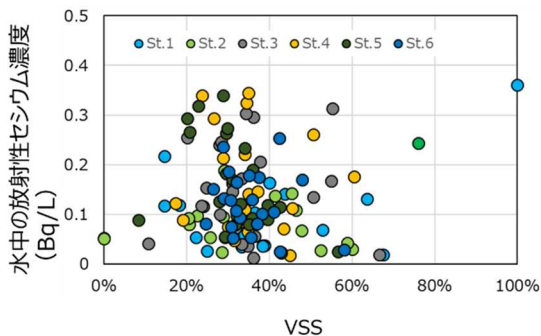


図3 水中の放射性セシウム濃度とVSS (2013~2017年度調査結果)

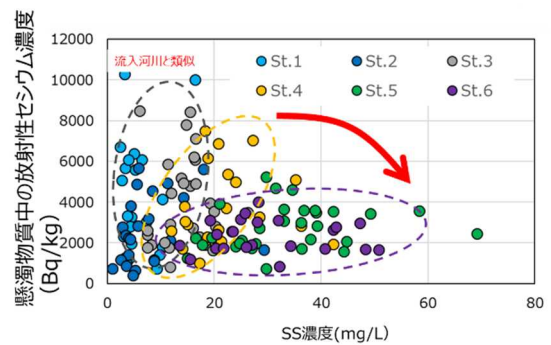


図4 懸濁態中の放射性セシウム濃度とSS濃度(2013~2017年度調査結果)

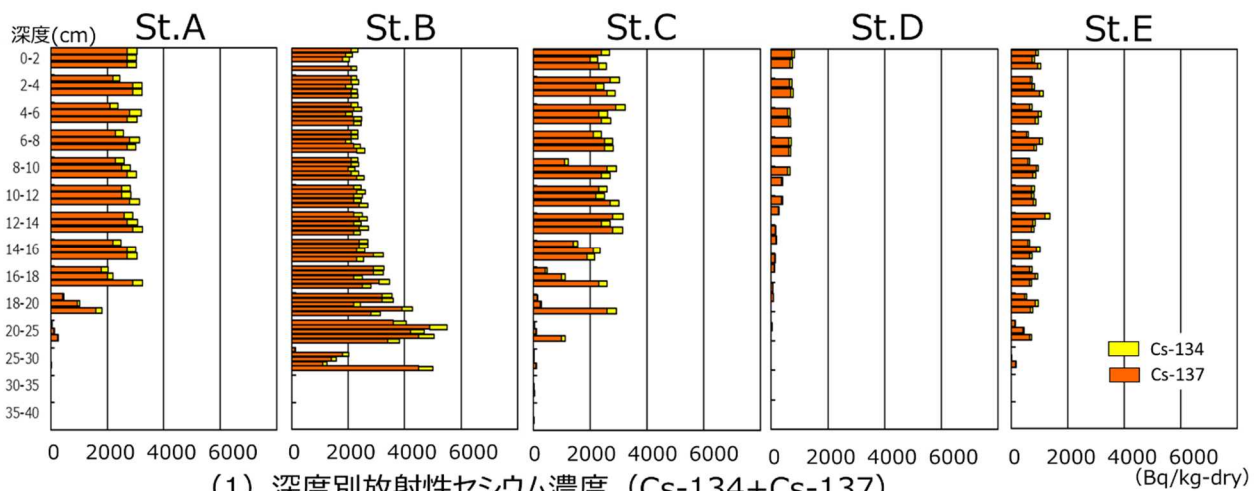
3・2 手賀沼底質中の深度別放射性セシウム濃度調査

2017年度調査における、深度別放射性セシウム濃度と、強熱減量及び平均粒子径の測定結果を図5に示す。結果から、各調査地点の深度別放射性セシウム濃度の状況は異なっていた。St.Aでは深度0-2cmから深度16-18cmまで濃度変化なく検出された。St.Bは深度20-25cmが最高濃度を示していた。St.Cは、深度0-2cmから深度12-14cmまで濃度変化がなく、深度14-18cmより深い部分では検体間で濃度のばらつきが大きかった。St.Eは深さ25-30cmまで放射性セシウムが検出された。

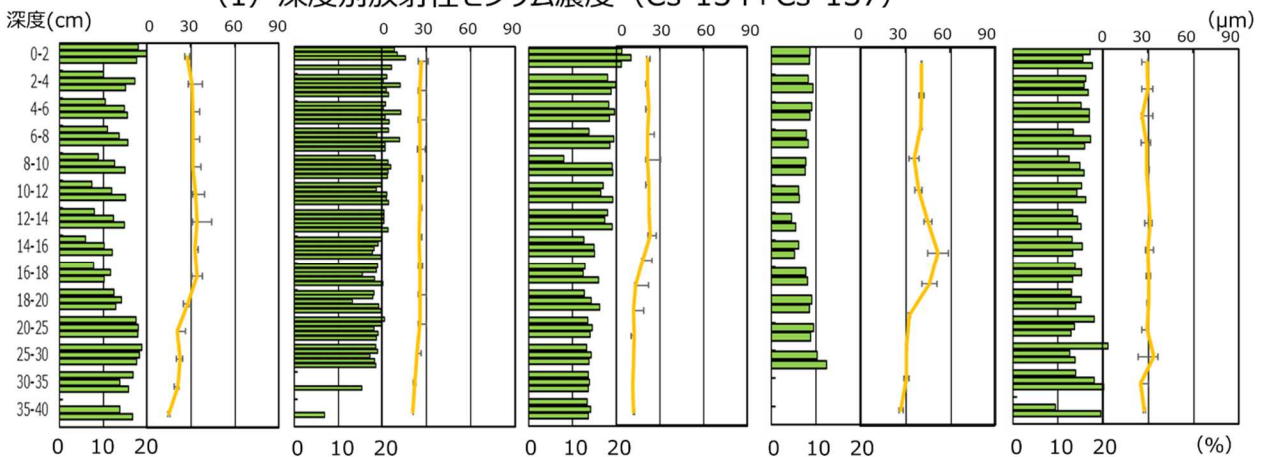
過去の調査結果¹⁾と今回の調査について、深度別放射性セシウム濃度結果(各地点で最大濃度を示したもの)を図6に示す。図より、大堀川河口部に近いSt.Aは2016年調査まで底質表面(深度0-2cm)より

も深い位置で放射性セシウム濃度が最高を示したが、今回の調査では底質表面から深度 16-18cm まで同程度の濃度の堆積に変化していた。また、大津川河口部に近い St.B は 2013 年調査では底質表面（深度 0-2cm）が最も高く深度が深くなるにつれて濃度が低下していたが、2014 年以降は深度 10-12cm よりも深い層に最高濃度が存在しており、今回の調査も最高濃度の層の位置は概ね同様な堆積状況であった。流入河川からやや離れた沼上流に位置する St.C は、これまでも St.A 又は St.B と似たような堆積状況を示しており、今回の調査でも St.A と似たように底質表面から深度 12-14cm まで濃度変化がなく堆積していた。一方、沼下流となる St.D 及び St.E の放射性セシウム濃度の堆積状況の変化は小さかった。

強熱減量と放射性セシウム濃度の関係を図 7 に、平均粒子径と放射性セシウム濃度の関係を図 8 に示す。概ね強熱減量が大きくなると放射性セシウム濃度が高くなる傾向が見られた。



(1) 深度別放射性セシウム濃度 (Cs-134+Cs-137)



(2) 深度別強熱減量(棒グラフ)及び平均粒子径(折れ線)

図 5 深度別放射性セシウム濃度調査結果(2017 年度調査)

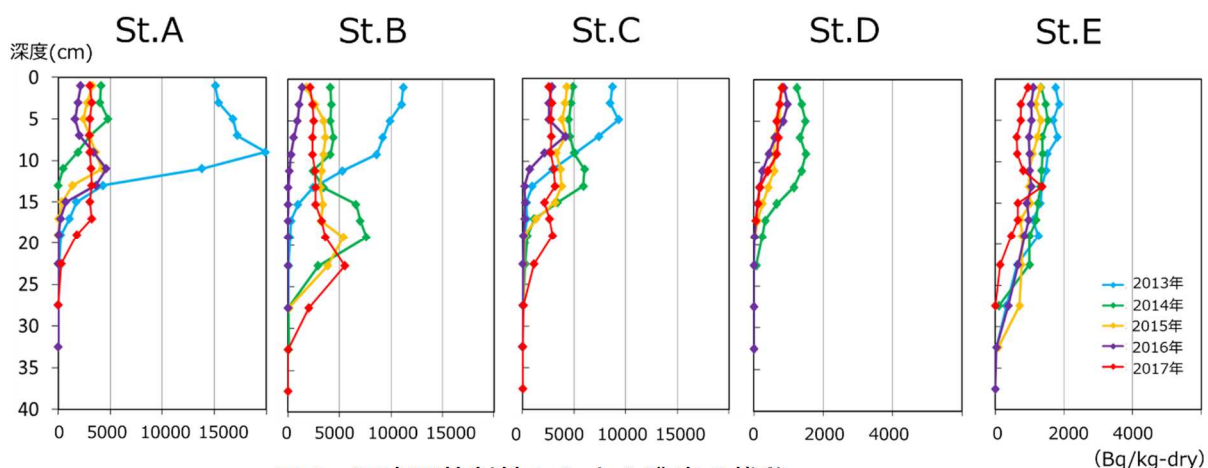


図6 深度別放射性セシウム濃度の推移
(各年調査で最高値を示した試料の深度別結果)

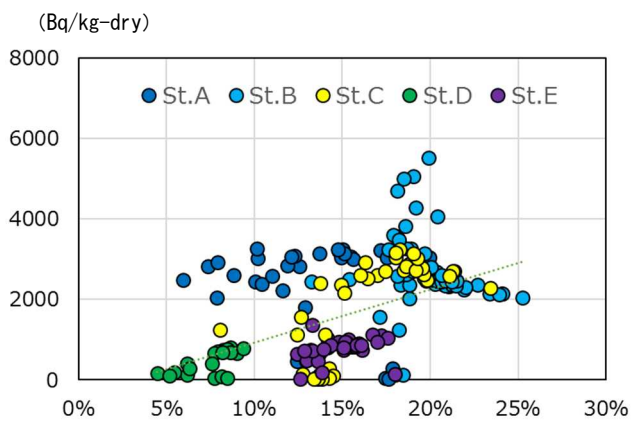


図7 強熱減量と放射性セシウム濃度
(2017年度調査)

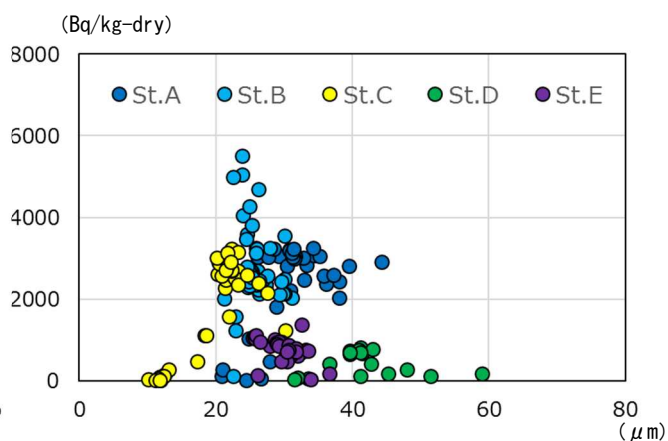


図8 平均粒子径と放射性セシウム濃度
(2017年度調査)

引用文献

- 1) 中田利明, 井上智博, 飯村 晃, 行方真優: 手賀沼における浮遊物質及び底質中の放射性セシウム調査. 第52回日本水環境学会年会講演集, 621(2018).