

# 手賀沼における浮遊物質中の放射性セシウム調査

中田利明, 藤村葉子, 飯村 晃, 井上智博

## 1 はじめに

福島第一原子力発電所の事故で放出された放射性物質は、千葉県北西部にも降下し、手賀沼及び西側の流入河川の底質で比較的高濃度の放射性セシウムの堆積が見られた<sup>1)</sup>。

本研究は、この手賀沼における放射性セシウムの動態を把握するため、非降雨時における流入河川水及び手賀沼内の浮遊物質中の放射性セシウム等について調査を行ったので、その結果について報告する。

## 2 調査方法

手賀沼の主な流入河川である、大堀川 St.1, 大津川 St.2, 手賀沼内の St.3~St.5, 沼の流出部 St.6 を調査地点とした (図1 参照)。

調査は St.1, St.2, St.4, St.6 を 2013 年 4 月から、St.3 を同年 10 月から、St.5 を同年 8 月から、2 ヶ月毎に 2014 年 2 月まで実施した。

採水した試料は、ガラス繊維ろ紙 (アドバンテック 東洋製 GS-25 孔径約 1 $\mu$ m 捕集粒子径 0.6 $\mu$ m) でろ過後、ろ紙捕集物 (以下、「懸濁態」と呼ぶ。) 及びろ液 (以下、「溶存態」と呼ぶ。) の放射性セシウム (Cs-134, Cs-137) を測定した。また、SS 及び VSS (Volatile suspended solids 揮発性浮遊物質) について併せて測定した。

## 3 結果と考察

### 3・1 流入河川及び沼内の放射性セシウム濃度の変化

4 月, 10 月, 2 月について、流入河川 (St.1, St.2), 沼西側 (沼内上流) St.3 から沼東側 (流出部) St.6 までの地点における各調査結果を図 2-1~2-3 に示す。

各図の上段は水中の SS 及び VSS 濃度, 中段は水中の放射性セシウム濃度 (懸濁態及び溶存態), 下段は SS 中の放射性セシウム濃度である。

流入河川及び手賀沼における SS 及び VSS 濃度は、調査期間を通じて流入河川 (St.1, St.2) から沼下流 (St.5) に向かって濃度の上昇が見られた。

水中の放射性セシウムは、流入河川 (St.1, St.2) で溶存態の比率が高く、沼内では主に懸濁態の濃度が上昇し、全体として沼内は流入河川より高い値を示した。沼内の懸濁態の放射性セシウム濃度は St.4, St.5 で高く、流出部の St.6 で低下していた。溶存態の放射性セシウム濃度も、懸濁態ほどではないが St.4, St.5 より St.6 で濃度の低下が見られた。なお、水中の放射性セシウム濃度 (懸濁態+溶存態) は飲料水の基準値 (10Bq/L) の 1/25 以下と低濃度であった。

SS 中の放射性セシウム濃度は、流入河川では St.1 が高く、沼内では St.3, St.4 が高く、その下流で低くなっていた。

### 3・2 SS 濃度と放射性セシウム濃度の関係

図 2 の結果より、沼の上流となる沼西側 (St.3, St.4) と下流となる沼東側 (St.5, St.6) に分け、SS 濃度と懸濁態放射性セシウム濃度の関係を図 3 に示す。

沼西側及び沼東側のいずれでも懸濁態放射性セシウム濃度と SS 濃度との間には正の相関が見られた。

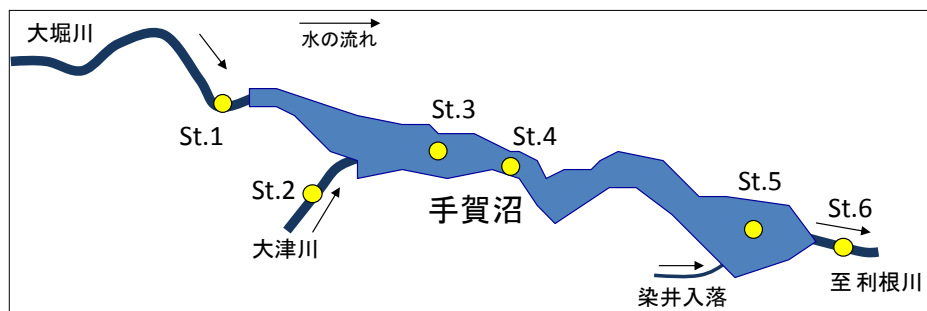


図 1 調査地点

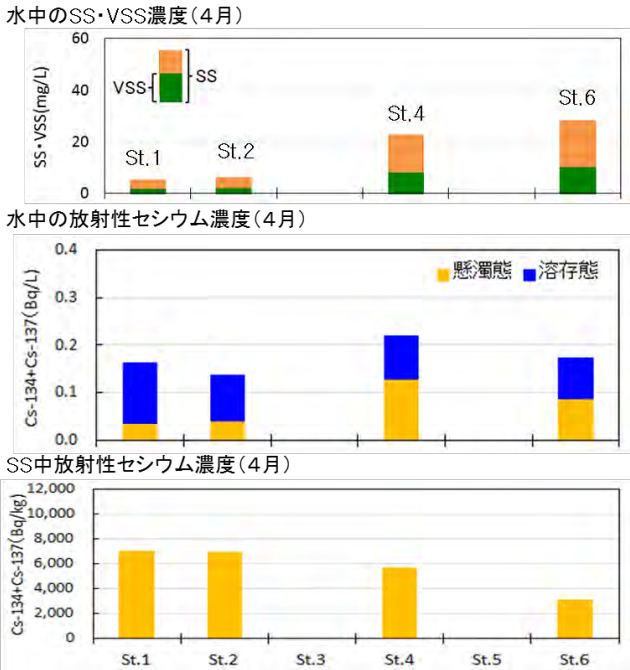


図 2-1 調査結果 (2013 年 4 月)

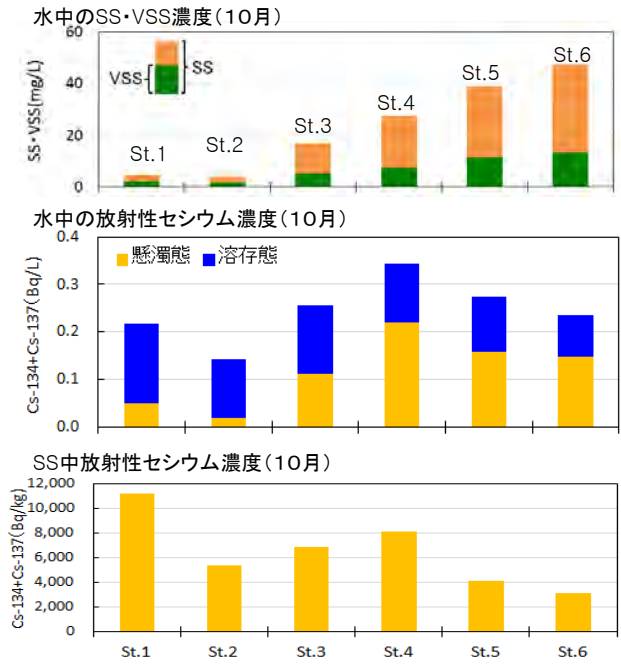


図 2-2 調査結果 (2013 年 10 月)

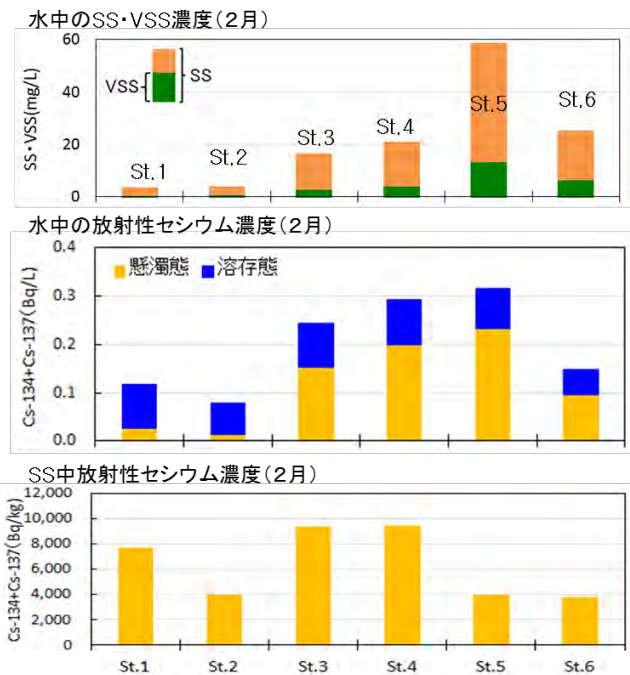


図 2-3 調査結果 (2014 年 2 月)

沼内の SS 濃度は、プランクトンの増殖が関係していると考えられる。そこで、プランクトンの影響度合いを示すと考えられる SS 中の VSS の割合 (VSS/SS 比) と、SS 中の放射性セシウム濃度の関係を図 4 に示す。

図から VSS/SS 比と SS 中の懸濁態放射性セシウム濃度には明らかな関係が見られず、懸濁態放射性セシウム濃度に影響する SS は、プランクトンの増殖によ

るものではないと考えられた。

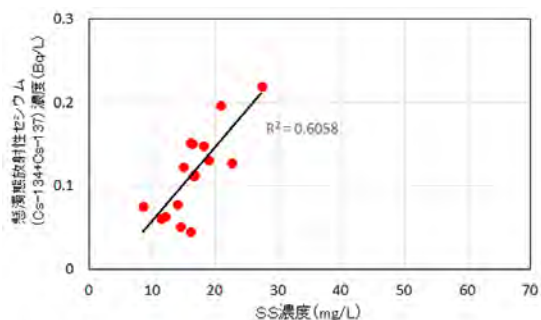
### 3・3 底質の放射性物質モニタリング調査結果と SS 中の放射性セシウム濃度の関係

各地点における SS 中の放射性セシウム濃度 (調査期間平均値) と、2014 年度に千葉県環境生活部水質保全課が行った手賀沼底質 (表層) の放射性物質モニタリング調査結果 (Cs-134+Cs-137)<sup>2)</sup> を比較した結果を図 5 に示す。

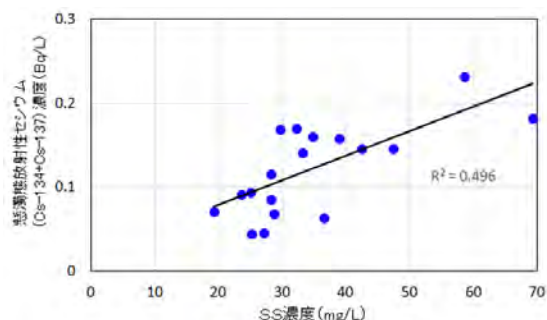
流入河川及び沼西側 (St.3) では、SS 中の放射性セシウム濃度と河口部及び沼内の底質中の放射性セシウム濃度は同程度であった。沼東側 (St.5) では、沼西側に比べ SS 中の放射性セシウム濃度は低下しているが、底質の放射性セシウム濃度よりも高い値を示していた。

以上のことから、沼西側では、これまでに流入河川から比較的高い濃度の放射性セシウムを含む SS が流入して堆積しており、堆積した放射性セシウムを含む底泥の巻き上げが、沼西側の懸濁態放射性セシウム濃度を高くしていると考えられる。

また、沼東側では沼西側で巻き上がった放射性セシウムを含む懸濁物が沈降せずに移流するため、沼東側の SS 中の放射性セシウム濃度が底質よりも高い状態で、沈降・巻き上げを繰り返しながら下流に流れていることが考えられた。

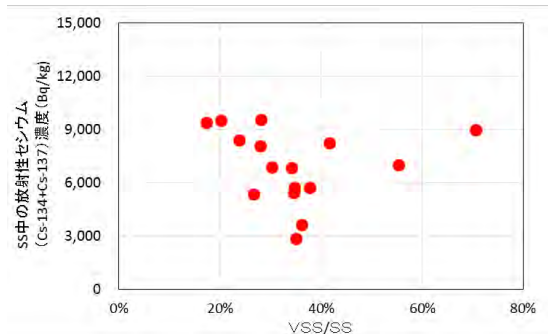


(1) 沼西側 (St. 3, St. 4)

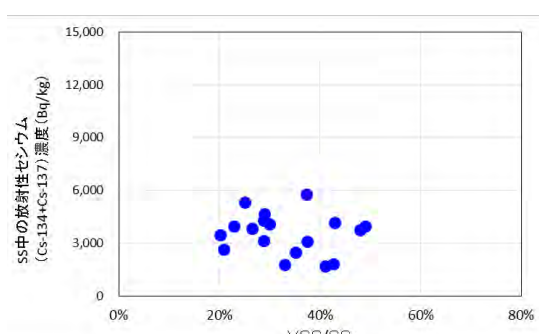


(2) 沼東側 (St. 5, St. 6)

図3 SS濃度と懸濁態放射性セシウム濃度の関係



(1) 沼西側 (St. 3, St. 4)



(2) 沼東側 (St. 5, St. 6)

図4 VSS/SS比とSS中の放射性セシウム濃度の関係

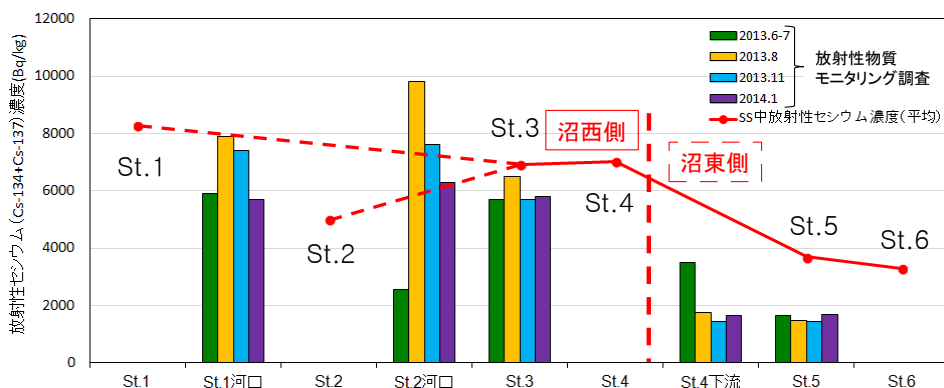


図5 底泥放射性セシウム濃度とSS中放射性セシウム濃度との関係

#### 4 まとめ

今回、非降雨時における流入河川水及び手賀沼内の浮遊物質中の放射性セシウム等の調査したところ、次のことが推察された。

- 1) 流域に沈着した放射性セシウムは主に溶存態で手賀沼に流入し続けている。
- 2) 沼西側に堆積した比較的高い濃度の放射性セシウムを含む底泥の巻き上げにより、沼西側の懸濁態放射性セシウム濃度は、流入河川より高くなっている。
- 3) 沼東側では、沼西側からの懸濁物の移流により、SS中の放射性セシウム濃度が底泥よりも高い状

態で下流に流れている。

手賀沼における放射性物質の動態を把握するためには、底質の放射性セシウムの動態だけでなく、水中のSS中の放射性セシウムの動態についても継続して調査を実施していくことが重要と考えられた。

#### 引用文献

- 1) 中田利明, 藤村葉子, 飯村 晃, 井上智博, 横山智子, 小林廣茂, 木内浩一, 栗原正憲, 清水 明, 高橋良彦: 手賀沼, 印旛沼及び流入河川底質中の放射性物質モニタリング調査. 第47回日本水環境学会年会講演集, 241, (2012)

2) 千葉県環境生活部水質保全課：手賀沼・印旛沼流域における水質・底質の放射性物質モニタリング調査結果（1回目～4回目），（2013）