

# 手賀沼における浮遊物質中の放射性セシウム調査（2）

中田利明 飯村 晃 行方真優 井上智博 藤村葉子\*

（\*元千葉県環境研究センター）

## 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>。前報<sup>2)</sup>では、流域に沈着した放射性セシウムの手賀沼への流入は続いていること、沼内では放射性セシウムを含んだ底泥の巻き上げにより、水中の懸濁態放射性セシウム濃度を高くしながら下流に流れていると考えられることを報告した。

本研究では、手賀沼における放射性セシウムの動態を把握するため、前報<sup>2)</sup>に引き続き流入河川及び沼内の水質調査を行ったので、その結果を報告する。

## 2 調査方法

調査は、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（図1）、2014年5月、8月、11月、2015年2月に実施した。また、手賀沼の導水の影響を確認するため利根川 St.7 を2014年11月に、手賀沼下流の影響を確認するため手賀排水機場手前 St.8 を2015年2月に調査した。

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」とする。）及びろ液（以下、「溶存態」とする。）の放射性セシウム濃度（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

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 における各調査結果を図2-1に、参考として前報<sup>2)</sup>（2013年度調査。以下、「前回調査」とする。）の調査結果を図2-2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（SS1kg当たりの放射性セシウム濃度）である。各調査地点で、図2-1では左から2014年5月、8月、11月、2015年2月の順に、図2-2では2013年4月、6月、8月、10月、12月、2月の順に結果を並べて示した。

流入河川及び手賀沼におけるSS及びVSS濃度は、調査期間を通じて前回調査と同様に流入河川（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、前回調査に比べ全体として濃度が低く、特に沼西側（St.3, St.4）の溶存態放射性セシウム濃度が低下していた。流入河川（St.1, St.2）では溶存態放射性セシウムの比率が高く、沼内（St.4, St.5）では懸濁態放射性セシウム濃度が高くなり、水中の放射性セシウム濃度（溶存態+懸濁態）は流入河川より沼内の方が高くなっていた。また、沼内の溶存態放射性セシウム濃度はSt.3で低下後、St.4で高くなり下流に流れていた。なお、前回調査と同様に水中の放射性セシウム濃度（懸濁態+溶存態）は最大でも飲料水の基準値（10Bq/L）の1/35以下と低濃度であった。

SS中の放射性セシウム濃度は前回調査より地点間での濃度差は見られず全体として低下していた。



図1 調査地点

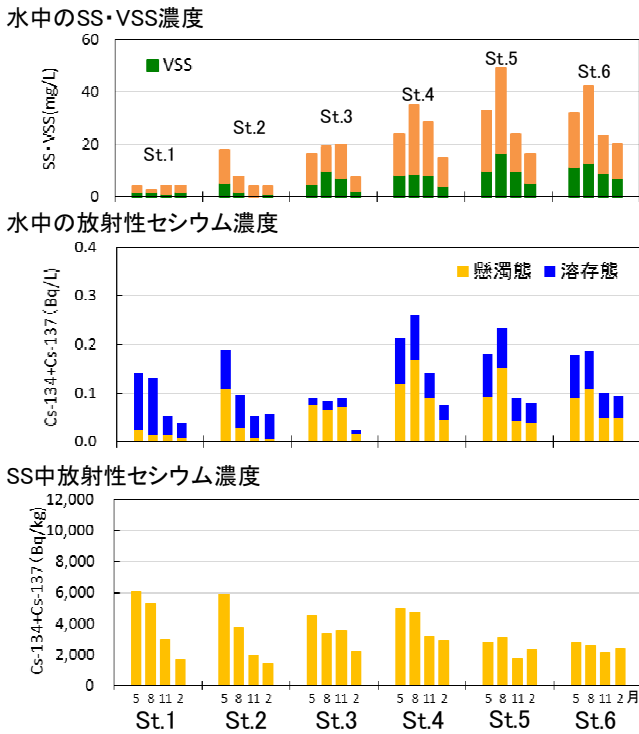


図 2-1 調査結果 (2014 年 5 月～2015 年 2 月)

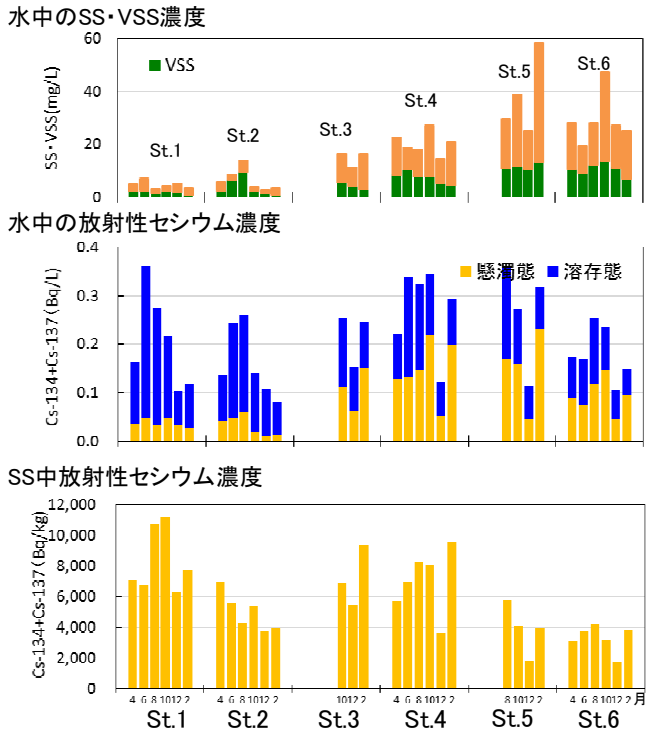


図 2-2 前回調査結果 (2013 年 5 月～2014 年 2 月)

### 3・2 SS 濃度と放射性セシウム濃度の関係

SS 濃度と懸濁態放射性セシウム濃度の関係を、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) に分けて前回の結果とともに図 3 に示す。

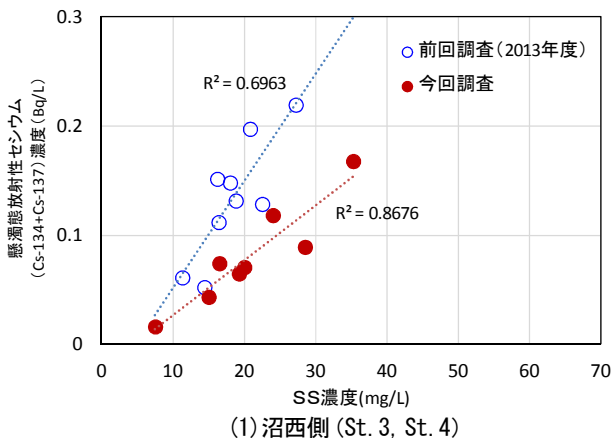
沼西側及び沼東側のいずれも懸濁態放射性セシウム濃度と SS 濃度には正の相関が見られた。沼西側は前回調査より、懸濁態放射性セシウム濃度/SS 濃度の値が小さく、沼東側は前回調査結果と同様であった。これは、流入している懸濁態放射性セシウムの濃度は低下してきたが、沼内では底質の巻き上げ等で、水中の懸濁態放射性セシウム濃度が変化していないためと

考えられた。

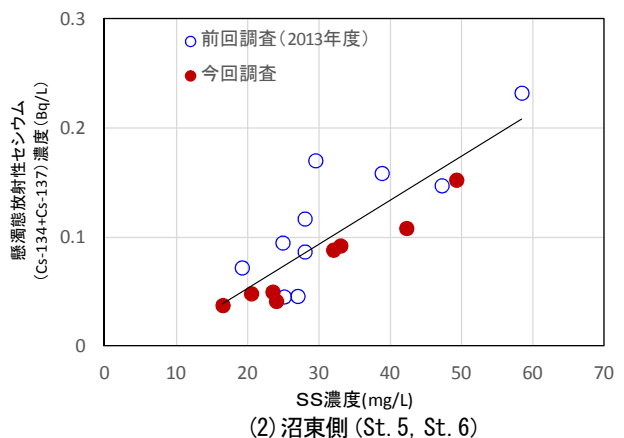
### 3・3 VSS/SS 比と SS 中放射性セシウム濃度の関係

プランクトンによる水中の放射性セシウム濃度への影響を検討するため、プランクトン由来の有機物の割合を示すと考えられる VSS と SS 濃度の比 (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。

図より SS 中の放射性セシウム濃度と VSS/SS 比は、前回同様に明らかな関係は見られなかった。よって、プランクトンによる、非降雨時の SS 中の放射性セシウム濃度への影響は少なく主に無機の固体物が影響し



(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

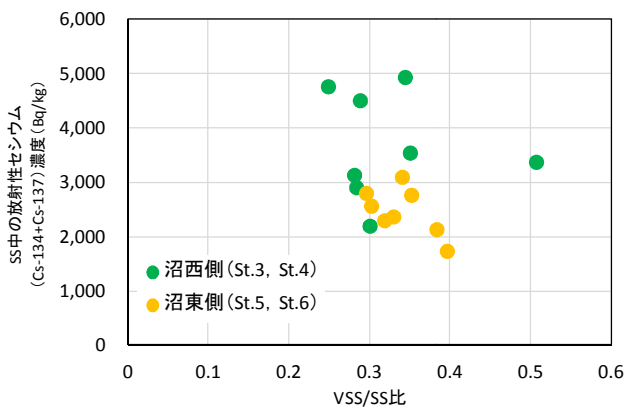


図4 VSS/SS比とSS中の放射性セシウム濃度の関係

ていると考えられた。

### 3・4 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

懸濁態放射性セシウム濃度と底質の関係について検討するため、今回調査したSS中の放射性セシウム濃度(調査期間平均値)と、千葉県が2014年度に行った手賀沼底質(表層)での放射性物質モニタリング調査結果(Cs-134+Cs-137)<sup>3)</sup>を比較したものを図5に示す。

図より沼西側(St.3)ではSS中の放射性セシウム濃度と底質の放射性セシウム濃度は同程度であり、沼東側(St.5)ではSS中の放射性セシウム濃度は低下するものの底質より高い値を示していた。

以上の結果から、前報<sup>2)</sup>で推察したとおり非降雨時において手賀沼内では、流入河川河口部や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が常に巻き上げられ、沼東側(下流)に移流していると考えられた。

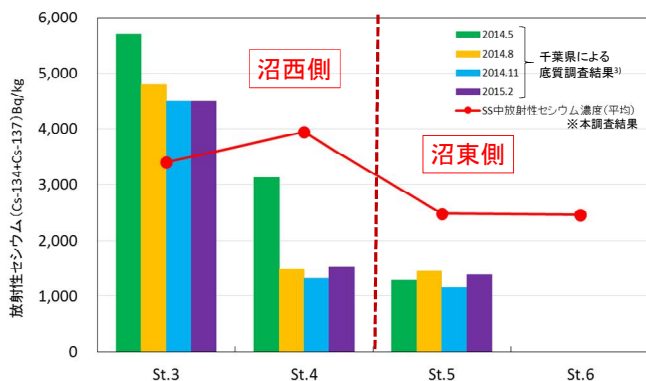


図5 SS中放射性セシウム濃度と千葉県による底質中(表層)放射性セシウム濃度との関係

### 3・5 北千葉導水及び沼下流部への放射性セシウムの影響

利根川 St.7 及び手賀排水機場手前 St.8 における調査結果を図6に示す。

利根川 St.7 の放射性セシウム濃度は、手賀沼内及び流入河川より低い値であり、手賀沼内の放射性セシウムへの負荷は小さいものと考えられた。

手賀排水機場手前 St.8 の放射性セシウム濃度は、St.6と同程度であり、底泥の巻き上げによる放射性セシウムの移流は、手賀沼下流端まで続いていると考えられた。

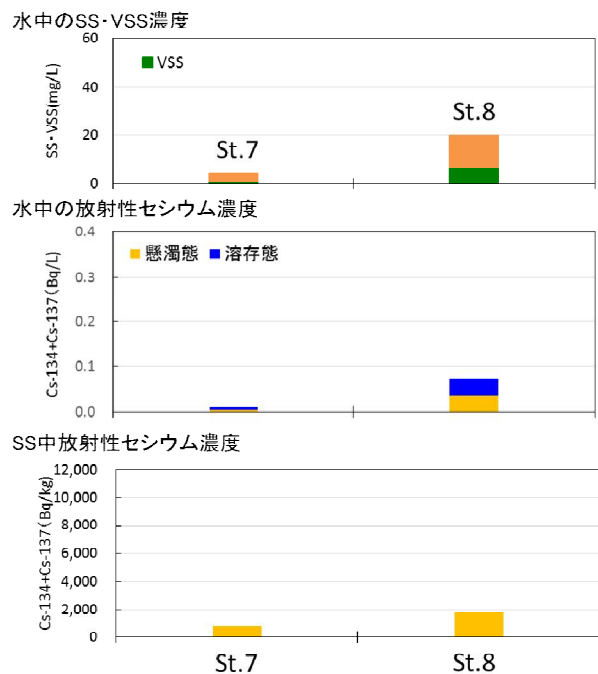


図6 調査結果 (St.7, St.8)

## 4 まとめ

- 1) 流域に沈着した放射性セシウムの手賀沼への流入は非降雨時においても続いていた。
- 2) 水中の放射性セシウム濃度(懸濁態+溶存態)は前回調査より全体的に低くなっていた。特に沼西側では、溶存態放射性セシウムの濃度が低下していた。
- 3) 手賀沼内における放射性セシウムは、非降雨時においても沼西側の比較的高い濃度の放射性セシウムを含む底質が巻き上げられ、水中の懸濁態放射性セシウム濃度を高めていると考えられた。また、巻き上がった懸濁態放射性セシウムは、沼東側の

底質よりも高い濃度のまま下流に移流していると考えられた。

- 4) 手賀沼における放射性物質の動態を把握し今後の動きを予測するには、底質の動態だけでなく、水中による放射性セシウムの動態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: 印旛沼・手賀沼および流入河川の放射性物質モニタリング調査. 千葉県環境研究センター年報, 平成 24 年度 (2013).
- 2) 中田利明, 藤村葉子, 飯村晃, 井上智博: 手賀沼における浮遊物質中の放射性セシウム調査. 千葉県環境研究センター年報, 平成 26 年度, 137~140 (2015).
- 3) 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), (2014).