

手賀沼底質における深度別放射性物質調査（2）

中田利明, 井上智博, 飯村 晃, 横山智子, 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、千葉県北西部の沼及び河川底質に堆積しており、2012年に行った調査¹⁾等から、特に手賀沼及びその流入河川の底質で比較的高い濃度の放射性セシウムが観測された。そこで、前報²⁾では手賀沼底質における動態を詳細に把握するため深度別の調査を行い、流入河川の影響が強いと思われる沼西側では表層付近に比較的高い濃度の放射性セシウムが堆積していること、沼東側では、沼西側より濃度は低いもののほぼ同じ濃度で深度約20cmまで堆積していることが明らかになった。

そこで、前報²⁾に引き続き、手賀沼内の底質中の放射性セシウムの動態を詳細に把握するため、深度別の底質調査を行ったので報告する。

2 調査方法

調査は2014年8月に、前報²⁾（2013年3月調査。以降、「前回調査」とする。）と同じ手賀沼内4地点に1地点を追加した5地点で深度別に底質を調査した。（図1及び表1）

底質の採取は、離合社製佐竹式コアサンプラーに内径53mm×長さ50cmの亚克力パイプを装着し、各調査地点で約2m程度の間隔をあけて2箇所以上採取した。採取した底質は、実験室において表層から深度20cmまでを2cm毎に、それ以上の深度については5cm毎に切り分けて分析試料とした。

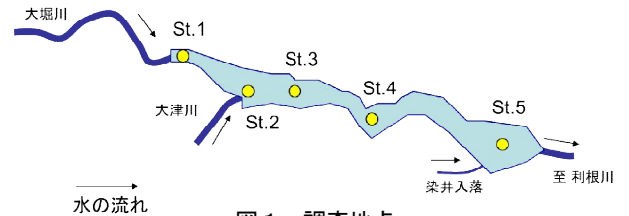


図1 調査地点

それぞれの分析試料について、放射性セシウム濃度(Cs-134, Cs-137)、強熱減量、粒径分布等を測定した。

3 結果と考察

3・1 手賀沼底質の放射性セシウム濃度の分布

表1に各調査地点の概況を示す。底質中の放射性セシウム濃度は、最深で30～32cm層まで見られた。各調査地点の最高濃度は、前報に比べると沼西側で大きく低下し、最高濃度は最大1/4程度に低下していた。沼内の状況は、2012年調査¹⁾の傾向と同様に、沼の西側(St.1, St.2, St.3)で濃度が高く、放射性セシウムの沈着量が多いとされる西側流入河川の流域の影響を受けていると考えられた。

3・2 各地点における深度別放射性セシウム濃度と強熱減量

図2に各調査地点における深度別の放射性セシウム濃度、強熱減量の結果を示す。（同一地点で採取位置が異なる3～5箇所の結果を凡例別に示した。）また、参考として前回調査の結果を図3に示す。

同一地点で採取位置が異なることによる放射性セシウム濃度のばらつきは、St.2は深度8cmより深い層、St.3は深度12cmより深い層で見られた。

表1 調査地点の概況

地点名	水深(調査時)	採取箇所数	採取深度(最大)	放射性セシウム(Cs-134+Cs-137)が検出された層 (参考:前報 ²⁾ 結果)	放射性セシウム層別での最高濃度(Bq/kg) (参考:前報 ²⁾ 結果)
St.1	0.8m	3	30cm	表層～14-16cm層(表層～20-25cm層)	4,800(19,900)
St.2	1.6m	5	32cm	表層～30-32cm層(表層～30-35cm層)	7,600(11,200)
St.3	2.2m	3	44cm	表層～25-30cm層(表層～30-35cm層)	6,000(9,300)
St.4	1.5m	3	33cm	表層～20-25cm層	1,500
St.5	1.8m	3	35cm	表層～25-30cm層(表層～30-35cm層)	1,530(1,860)

一方、強熱減量では同一地点内の採取位置の違いによる大きなばらつきは見られなかった。

3・2・1 沼西側 (St.1, St.2, St.3)

大堀川河口部となる St.1 は、前回調査では沼内でもっとも高濃度の放射性セシウムを含む層が深度 8～10cm 層に見られたが、今回の調査では、濃度が大きく低下し表層 0～2cm が最高濃度を示し、検出された深度も浅くなっていた。強熱減量も、検出された深度 14～16cm 層より浅い部分では、前回調査より数値が低くなっており、従来の堆積物とは異なる性状のものが流入し入れ替わったと考えられた。

大津川河口となる St.2 は、前回調査では表層 0～2cm が最も高く、深度が深くなるにしたがい濃度が低下していたが、今回の調査で深度が深くなるにつれ放射性セシウム濃度が高くなり、深度 18～20cm 層に最高濃度が見られた。また、深い層では採取位置によるばらつきが大きくなっていた。強熱減量は、採取位置でのばらつきが見られるものの深い層まで 15%程度と概ね前回調査に近い数値であった。このことから、St.2 では底質の大きなかく乱により、表層の比較的高い濃度の放射性セシウムを含んだ層が、深い部分まで入り込んだものと考えられた。また、表層付近の放射性セシウム濃度は前回調査の 1/2 程度を示していることから、大津川から流入する放射性セシウムの濃度は低下していると考えられた。

St.3 は、前回調査では、表層から深度 6cm まで放射性セシウム濃度が高く、前報²⁾では主に河口部底質の巻き上げ等により移動した放射性セシウムが堆積していると考えていた。今回の調査では、前回調査よりも深く、表層から深さ 12cm まで比較的高い濃度の放射性セシウムが同程度の濃度で堆積していた。また、さらに深い位置に St.3 の最高濃度を含む層も見られた。強熱減量は、放射性セシウム濃度とその分布が類似しており、前回調査に比べより深い 14～16cm 層まで強熱減量 15%以上となっていた。このことから、河川の影響により、底質が深い位置までかく乱され、放射性セシウムが深い位置まで入り込んだものと考えられた。

3・2・2 沼東側 (St.4, St.5)

大津川河口部 St.2 から約 2km 離れている St.4 では、

沼西側に比べて放射性セシウムの濃度は低く、深さ 6cm までの層に 1,350～1,500Bq/kg の放射性セシウムが堆積していた。強熱減量は深さ方向に大きな変化はなく 10%以下と比較的低い数値であった。

大津川河口部 St.2 から約 4km 離れている St.5 では、放射性セシウムの堆積は前報と同程度であり、表層から深度 14cm までの層に 1,210～1,530Bq/kg の放射性セシウムが堆積していた。強熱減量は、深さ方向に大きな変化はなく 13%程度であった。

河口部から離れている沼東側では、沼西側から移流される放射性セシウム濃度は一定で、これに降雨や風などで沼東側底質がかく乱され、深さ方向にも広く放射性セシウムが均等に堆積したのと考えられた。

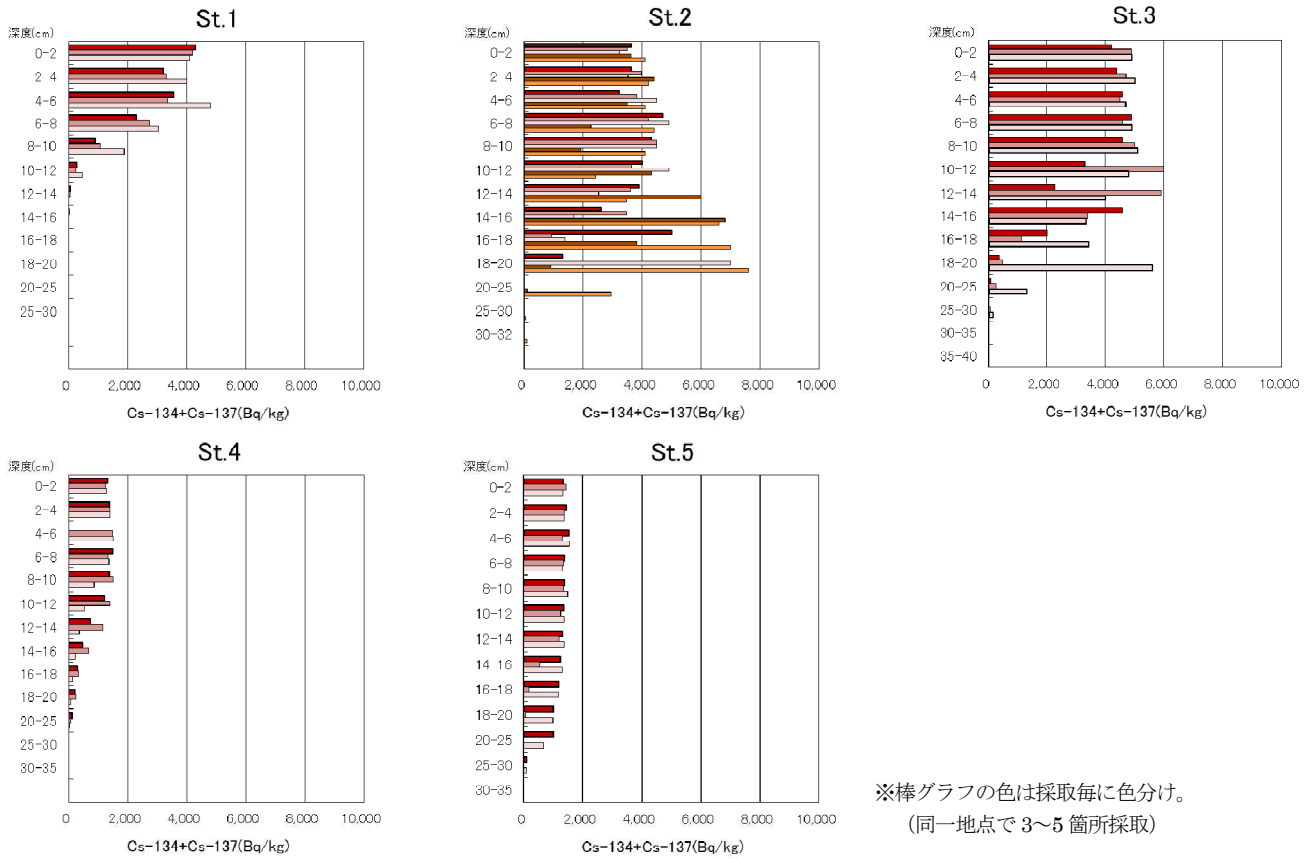
3・3 まとめ

以上の調査結果から、西側流入河川の流域から流入し、河口部の底質に堆積していた比較的高い濃度の放射性セシウムは、前回調査以降の降雨等により St.1 の底質は押し流され、St.2 や St.3 ではかく乱により深さ方向にも広がったものと考えられた。また、かく乱後の底質表層には、比較的高い濃度の放射性セシウムを含む底質の堆積が見られたことから、流域から影響は継続していると考えられた。一方、沼東側では前回調査と大きな変化は見られなかった。このことから、沼西側から移流される放射性セシウム濃度は一定であり、沼東側底質ではかく乱により深さ方向に均等に堆積するとともに、下流に流出していることが推察された。

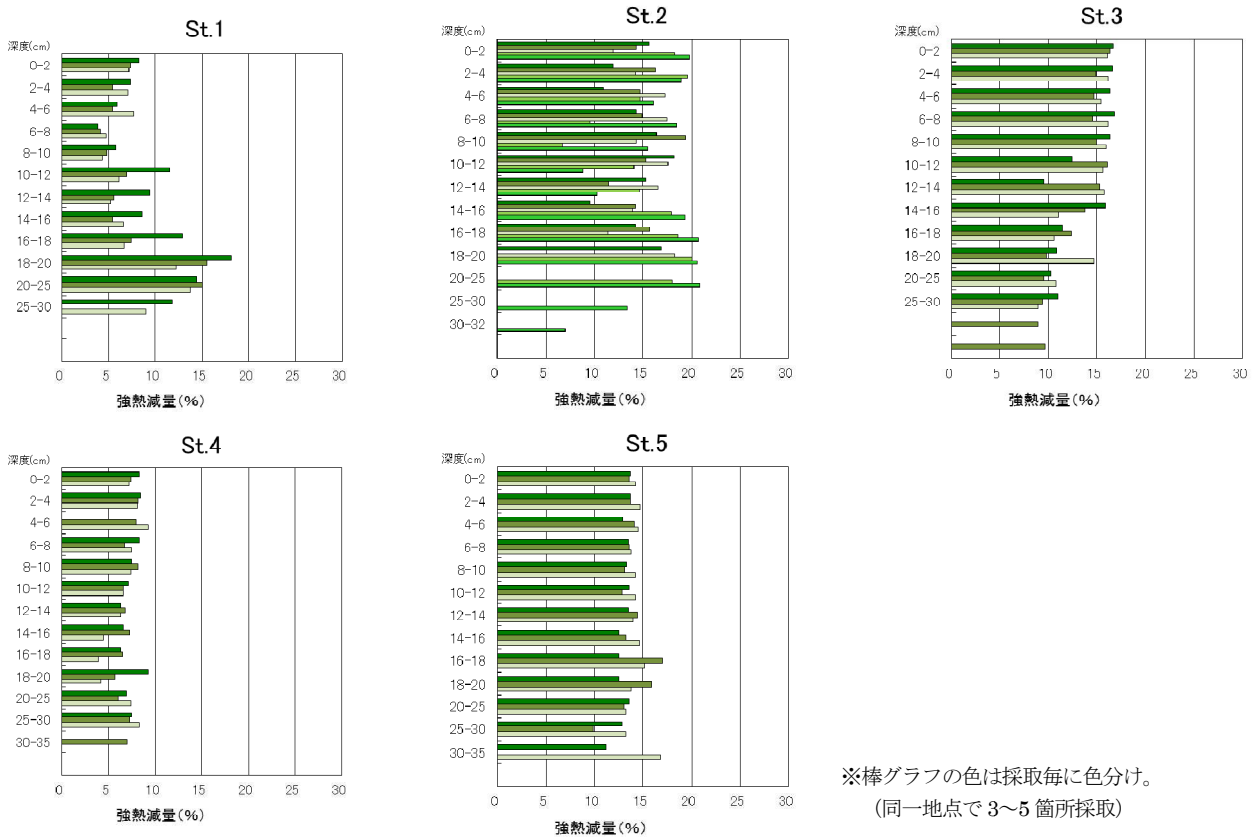
今回の調査により、手賀沼底質における放射性セシウムの動態を把握し今後の動きを予測するには、引き続き調査を行っていく必要があると考えられた。

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) 中田利明, 井上智博, 飯村晃, 横山智子, 平間幸雄, 藤村葉子: 千葉県環境研究センター年報, 平成 25 年度, (2014).

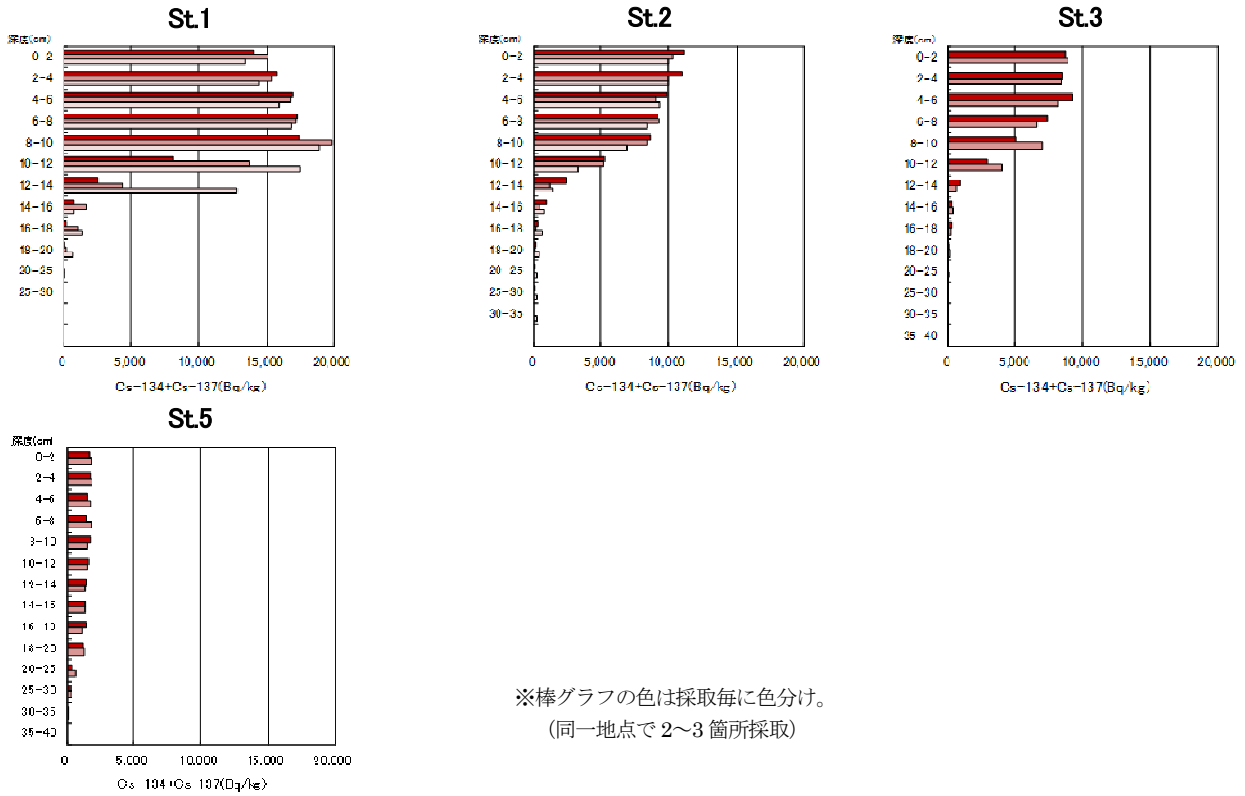


(1) 深度別の放射性セシウム ($Cs-134+Cs-137$) 濃度

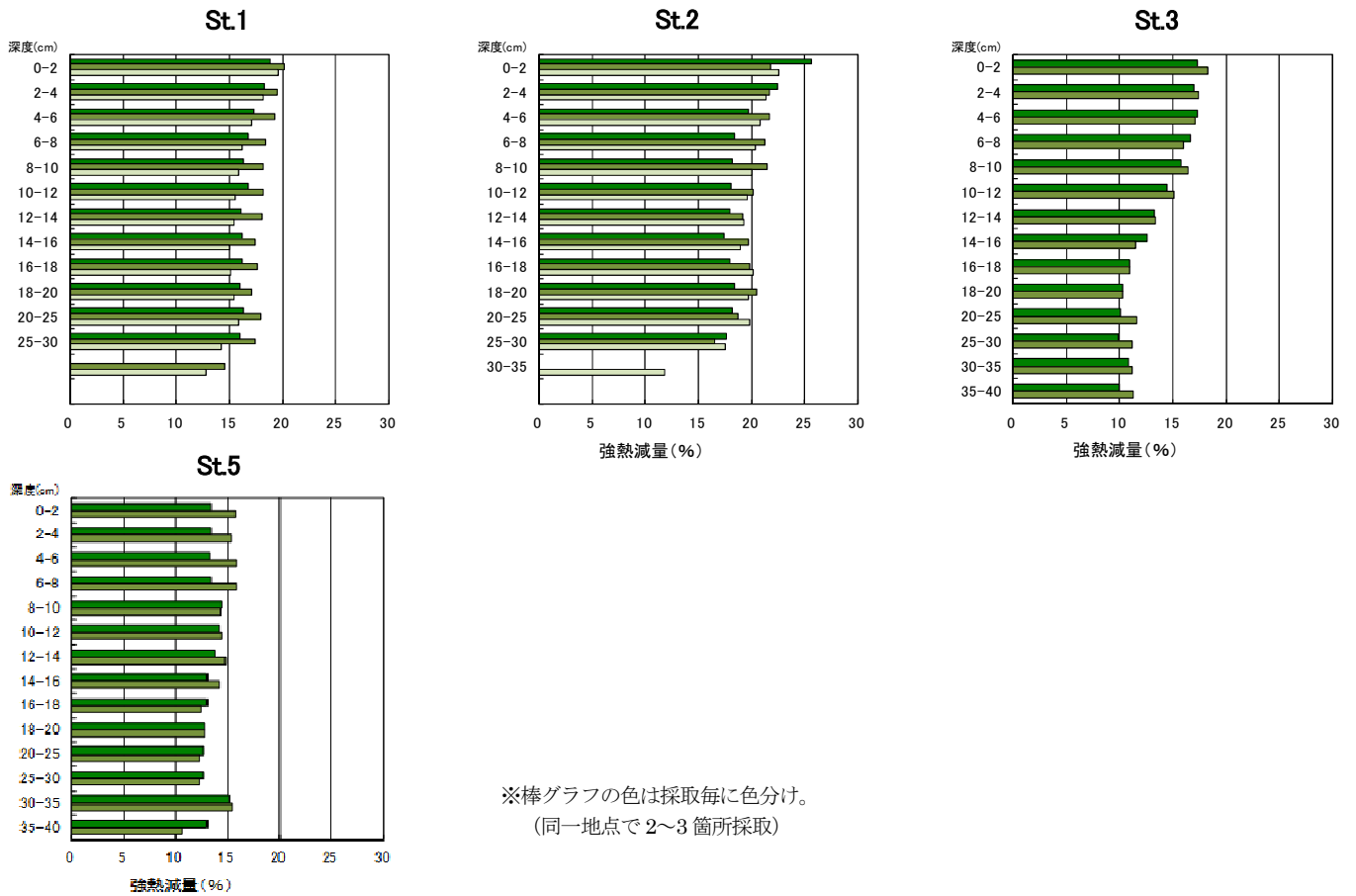


(2) 深度別強熱減量

図2 手賀沼底質中の深度別放射性セシウム ($Cs-134+Cs-137$) 濃度及び強熱減量 (n=3~5)



(1) 前回調査における深度別の放射性セシウム (Cs-134+Cs-137) 濃度²⁾



(2) 前回調査における深度別強熱減量²⁾

図3 (参考) 前回調査における手賀沼底質中の深度別放射性セシウム (Cs-134+Cs-137) 濃度及び強熱減量 (n=2~3)
2)