

徳定川における放射性セシウムの動態

日本大学工学部 学生会員 ○深谷 拓磨 正会員 中野 和典
日本大学工学部 正会員 長林 久夫 高橋 迪夫

1. はじめに

現在、原子力規制委員会により公表されているデータでは、河川や湖沼など公共用水域の放射性 Cs の検出限界値が 1Bq/L であり、それ以下の数値が明らかにされない。福島県の河川の放射性 Cs はほぼ 1Bq/L 以下であるため、その動態は不明になりつつある。そこで、本研究では、河川における放射性 Cs の動態を解明することを目的とし、固相抽出により放射性 Cs の濃縮を行うとともに、ゲルマニウム半導体検出器の測定時間を長くすることで測定限界値を低下させる手法を確立した。確立した手法により、郡山市郊外を流れる小河川である徳定川および下流に位置する古川池における放射性 Cs の動態およびその要因の検討を行った。

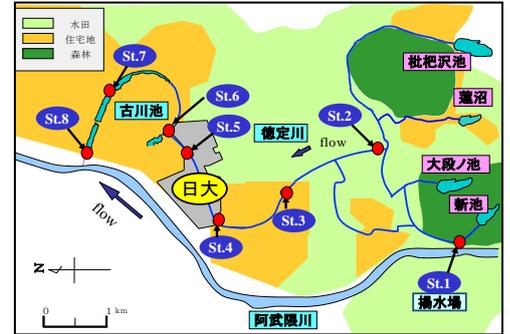


図-1 徳定川概要図

2. 調査対象(徳定川)の概要

徳定川は阿武隈川からの揚水と枇把沢池、蓮沼、大段ノ池、新池の4つのため池を水源とし、阿武隈川に合流する全長約 5.8km、流域面積約 4.4km²の準用河川である。徳定川下流部に位置する古川池は、第1池から第4池の4つの池で構成され、阿武隈川への放流口となっている。

3. 調査方法

図-1 に示すように、調査地点は徳定川の上流に位置する池沼4地点および St.1 から St.8 にかけての8地点の合計12地点である。放射性 Cs の測定限界値を低下させるため 3MTM エムポアTM ラドディスクパック(写真-1(a))および 3MTM エムポアTM ディスクサンプラー(写真-1(b))を用いて固相抽出を行った。供試サンプル水量は 1.0~1.2L とした。固相抽出した放射性 Cs の定量測定はゲルマニウム半導体検出器により行った。測定時間は通常の測定では、概ね 30 分程度であるが、本研究では測定限界値を低下させるため 720 分間とした。

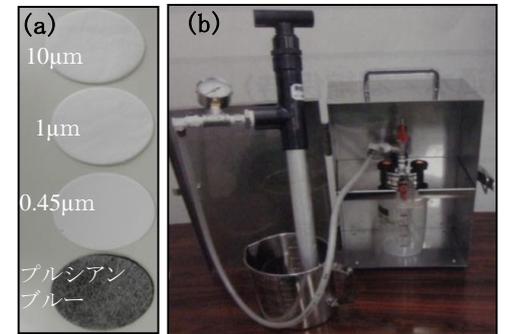


写真-1 ラドディスク(a)およびディスクサンプラー(b)

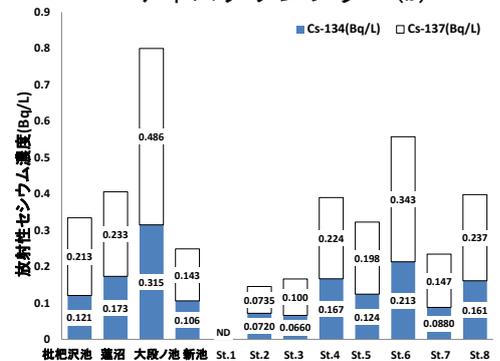


図-2 晴天時の放射性 Cs の挙動

4. 調査結果及び考察

4.1 晴天時の放射性 Cs の挙動

図-2 より、徳定川の上流に位置する4つの池沼の中で最も放射性 Cs が高かったのは、大段ノ池であった。また、揚水場(St.1)では放射性 Cs が不検出であり、阿武隈川からの放射性 Cs の流入は確認されなかった。このことから、晴天時に徳定川上流で検出される放射性 Cs は、阿武隈川由来ではなく、上流の池や沼に由来していることが分かった。さらに、水田地帯(St.2)を経て、住宅街(St.3)および(St.4)を流下すると放射性 Cs は増加した。日本大学構内(St.5)では、放射性 Cs は減少したものの、古川池(St.6)へ流下すると増加することが分かった。

4.2 雨天時の放射性 Cs の挙動

図-3 より、4つの池沼の中で最も放射性 Cs が高かったのは、枇把沢池であり、逆に晴天時に最も高かった大段ノ池では、不検出となった。また、St.1 では晴天時に不検出であった放射性 Cs が検出され、雨天時には、阿武隈川からの流入が認められることが分かった。これらのことから徳定川では、晴天時と雨天時で、

Key words: 徳定川、古川池、放射性 Cs、測定限界値、晴天時、雨天時

〒963-8642 福島県郡山市田村町徳定字中川原1番地 日本大学工学部土木工学科 環境生態工学研究室

放射性 Cs の流入源が全く異なることが明らかとなった。また、徳定川全体を通し、晴天時では放射性 Cs の挙動は上流の St.1 から下流の St.6 へ流下するにつれ、増加する傾向にあるのに対し、雨天時では、逆に減少する傾向にあることが分かった。

4.3 古川池底質の放射性 Cs の挙動

St.7 および St.8 である古川池では、晴天時、雨天時ともに高い放射性 Cs 濃度を示した。図-4 に示すように、古川池は藻類やヨシ、ガマ、マコモなどの植生が繁茂していることから¹⁾、これらの影響により、小粒径の底質が滞留して沈積していることが考えられる。一方、放射性 Cs はパーミキュライトなど小粒径の粘土鉱物に強く吸着するという報告がある²⁾。これらのことから放射性 Cs を吸着した小粒径の底質が滞留して沈積していることによって、St.7 および St.8 の放射性 Cs の濃度に影響しているのではないかと考え、古川第 1 池から第 4 池で底質を採取し放射性 Cs の測定を行った。

表-1 および図-5 に、古川池底質の放射性 Cs の濃度および底質の粒度分布を示す。表-1 に示すように古川第 1 池と第 3 池の放射性 Cs の濃度が高いことが明らかとなった。図-5 より、古川第 1 池と第 3 池では、75 μ m 以下のシルトや粘土が約 8 割を占めており、逆に放射性 Cs の濃度が低かった第 2 池と第 4 池では、粒径が広範囲に分布していた。これは、上記に挙げた報告²⁾と一致する結果である。従って、放射性 Cs を強く吸着する小粒径の底質の滞留を促すような水理条件が、St.7 および St.8 で放射性 Cs を高める要因であることが示された。

5. まとめ

- 1) 徳定川の放射性 Cs は、晴天時と雨天時で流入源が異なることが分かった。また、上流に位置する池沼においても、放射性 Cs の濃度が全く異なることが分かった。
- 2) 晴天時での徳定川は、上流から流下する際、放射性 Cs の濃度は増加傾向にあるが、雨天時では、減少する傾向にあることが分かった。
- 3) 古川池の底質は、小粒径が多くシルト分や粘土分が多くを占めているところで放射性 Cs の濃度が高いことが分かった。
- 4) 晴天時と雨天時の放射性 Cs の挙動が異なった要因として、放射性 Cs の溶出条件と吸着条件について明らかにすることが今後の課題である。

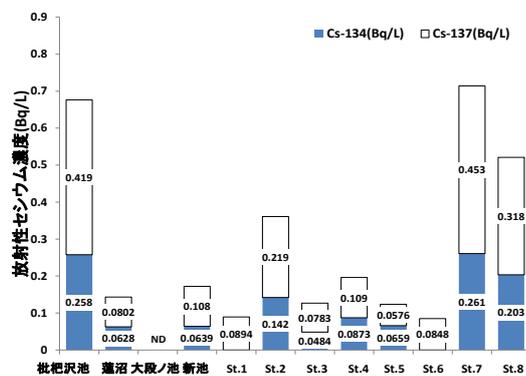


図-3 雨天時の放射性 Cs の挙動

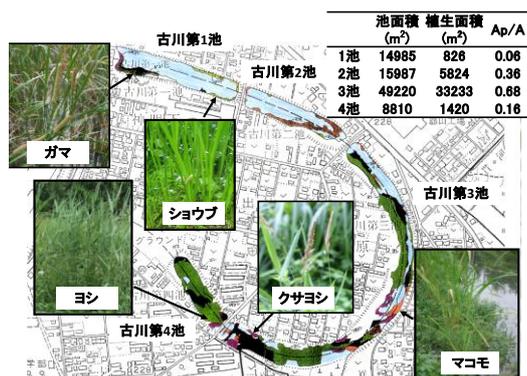


図-4 古川池の植生の概要

表-1 底質の放射性 Cs 濃度

| | Cs-134 (Bq/kg) | Cs-137 (Bq/kg) | Cs合計 (Bq/kg) |
|-------|----------------|----------------|--------------|
| 古川第1池 | 3740 | 6430 | 10170 |
| 古川第2池 | 264 | 505 | 768 |
| 古川第3池 | 5291 | 9299 | 14590 |
| 古川第4池 | 255 | 410 | 665 |

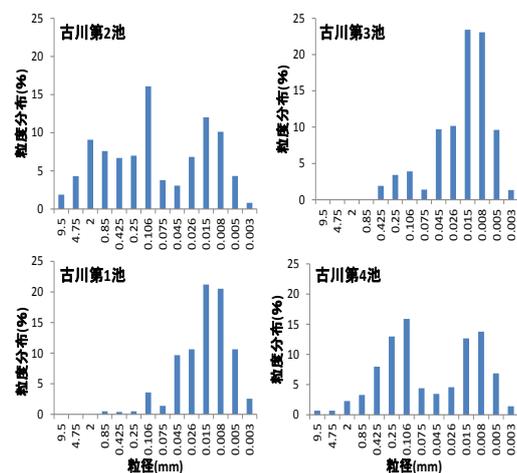


図-5 底質の粒度分布

謝辞 本研究は、科学研究費補助金挑戦的萌芽研究(課題番号：24651033)により行われた。また、日本大学工学部古川幸雄先生ならびに佐藤洋一先生には貴重なご助言を頂いた。記して心より謝意を表す。

参考文献

- 1) 小野寺優(2010)：古川池における水質の変動特性に関する研究，日本大学修士学位論文
- 2) 横山信吾ら(2011)：パーミキュライトによる放射性セシウムの吸着に関するレビュー，粘土化学, Vol.50, No.2, pp.37-40.