

農業用ため池中の放射性 Cs 濃度の測定例

Measurement examples of radiocesium concentration in irrigation ponds

○小川あすか*, 中村公人*, 保高徹生**, 川辺能成**, 宮津 進***, 鈴木弘行****, 川島茂人*
OGAWA Asuka, NAKAMURA Kimihito, Yasutaka Tetsuo, KAWABE Yoshishige, MIYAZU Susumu,
SUZUKI Hiroyuki, KAWASHIMA Shigeto

1. はじめに 農業用水として利用される福島県内のため池水中に含まれる放射性物質濃度の実態を把握することは重要である。ため池は流入水や土砂等を貯留する機能を持つため、水質を変化させる機能をもつと考えられる。ここでは放射性セシウム 137 (以下, Cs) に注目して調査を行い、あるため池において放射性 Cs 濃度が比較的高く、かつ溶存態 Cs 濃度の割合が高かった要因について、近隣のため池と比較しながら考察を行った。

2. 調査概要

2.1 対象ため池 調査対象としたため池は、福島県 A 村内に存在する T1 池と T2 池である。いずれも水田用水として利用される。A 村は福島第一原子力発電所から西南西に 70 km ほど離れている。T1 池と T2 池の距離は 150m ほどである。

(1) T1 池 集水域は山地、畑、水田 2 筆であり、畑と水田 1 筆からの排水は上流に位置する別のため池に流入するようになっている。そのため池と水田 1 筆からの流出水が T1 池に流入する。流入口は 3 カ所、流出口は 2 カ所ある。

(2) T2 池 集水域は山地、水田である。流入口は 3 カ所、流出口は 2 カ所ある。湧水の流入が見られる。

2.2 採水方法 採水を 2015 年 10 月 1 日に実施した。図 1, 2 に示される流入地点, 流出地点, ため池内部の水をポンプによって採取した。ため池内部水は 9 つの地点を設け、各地点の上部 (水面付近) と下部 (T1 池では水面から 60cm, T2 池では水面から 80cm) から採水した。T1 池の T1-7 地点は水深が浅かったため、上部のみ採取した。採水は非灌漑期の晴天日であり、農地排水はなく、基底流が流入している状況であった。流入水の採水は実際に流入していた地点のみで行った。

2.3 測定項目 pH, EC, TOC (全有機炭素), 溶存態 Cs 濃度 (Bq/L), 懸濁態 Cs 濃度 (Bq/L), SS (懸濁物質) 濃度 (kg/L), 主要イオン濃度の測定を行った。溶存態 Cs 濃度と懸濁態 Cs 濃度の和を全 Cs 濃度 (Bq/L), 懸濁態 Cs 濃度を SS 濃度で除したものを SS 中 Cs 濃度 (Bq/kg), SS 中 Cs 濃度を溶存態 Cs 濃度で除したものを分配係数 (kg/L) とした。溶存態 Cs の回

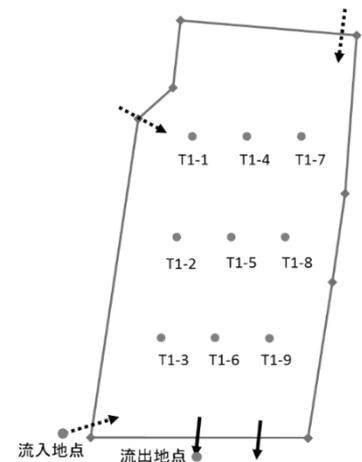


図 1 T1 池での採水地点

Fig.1 Sampling points at Pond T1

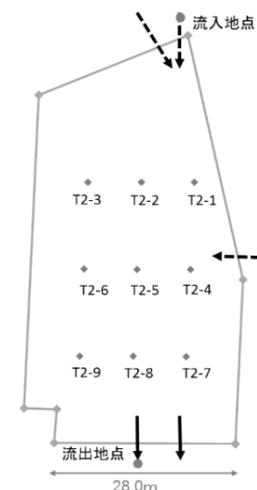


図 2 T2 池での採水地点

Fig.2 Sampling points at Pond T2

*京都大学農学研究科 Graduate School of Agriculture, Kyoto University **産業技術総合研究所 AIST
農研機構 農村工学研究所 NIRE, NARO *千葉大学大学院薬学研究院 Graduate School of
Pharmaceutical Sciences, Chiba University キーワード：溶存態セシウム, ため池, 主要イオン

収には亜鉛置換態プルシアンブルーカートリッジを用いた。

3. 結果

3.1 放射性 Cs 濃度 各採水地点の放射性 Cs 濃度を図 3 に示す。in は流入水，out は流出水を表す。内部の水は 9 地点の平均値を示す（エラーバーは標準偏差）。T1 池は T2 池に比べて全 Cs 濃度および溶存態 Cs 濃度が高いことがわかる。また，T1 池，T2 池共にため池内部で全 Cs，溶存態 Cs 濃度が流入水より高かった。池内部の全 Cs 濃度に対する溶存態 Cs 濃度の割合は T1 池で非常に高い。なお，T1 池内部では池中央部と流入出口側の反対側で濃度が高く，池内での濃度差が確認された。

3.2 その他の水質項目 SS 濃度は T1 池において T2 池よりも値が低かった。また，pH，EC，TOC，全イオン当量は T2 池より T1 池で高かった。T1 池と T2 池の陽イオン組成割合に違いはないが， SO_4^{2-} の割合が T1 池で高かった。

4. 考察

4.1 T1 池で放射性 Cs 濃度が高い要因

T1 池は T2 池より放射性 Cs 濃度が高い水が流入しているため，ため池内部の各 Cs 濃度の値自体 T1 池が T2 池より高い。また，T1 池内の溶存態 Cs と正の相関を示した項目は NH_4-N ，K（図 4）， SO_4^{2-} ，TOC といった肥料や堆肥との関係が深い成分であった。これより，放射性 Cs 濃度の違い

は集水域の土地利用によるものであり，Cs を伴った畑地あるいは水田からの排水の影響と考えられる。また，池内部で濃度差が生じた理由は，降雨時に流入した放射性 Cs 濃度の高い水は T1 池全体に流入するが，晴天時の流入口と流出口が近く，放射性 Cs の高い水が池中央から流入出口の反対側において滞留しやすいためと考えられる。

4.2 T1 池で溶存態 Cs 割合が高い要因 T1 池において全 Cs 濃度に対する溶存態 Cs 濃度の割合は非常に高く，92%に達している。T2 池では 46%である。全 Cs 濃度に対する溶存態 Cs 濃度の割合は分配係数の低下と SS 濃度の低下によって増加していた。T1 池の分配係数の低下は各種イオン濃度，TOC 濃度が高いことが要因と考えられる（図 5）。

5. おわりに 水の出入りが大きい降雨時および灌漑時での動態把握，底質が水質に及ぼす影響について調査を実施する予定である。 謝辞：本研究は科研費 26241023 の一環で行った。

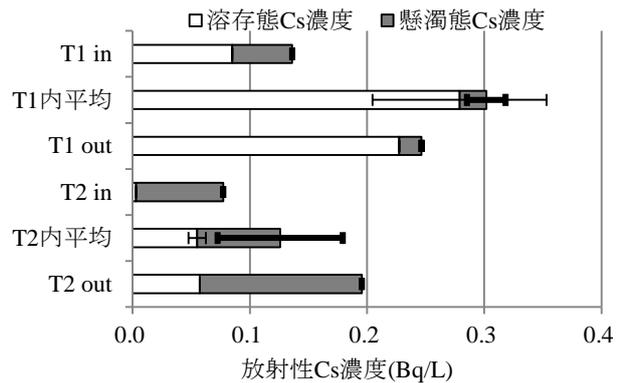


図 3 ため池の放射性 ^{137}Cs 濃度
Fig.3 Radioactive Cs concentration of ponds

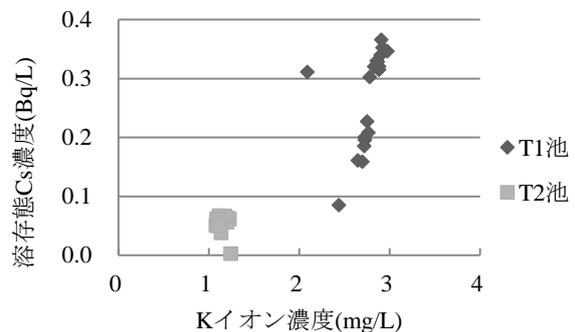


図 4 溶存態 ^{137}Cs 濃度と K 濃度の関係
Fig.4 Relation between dissolved Cs and K

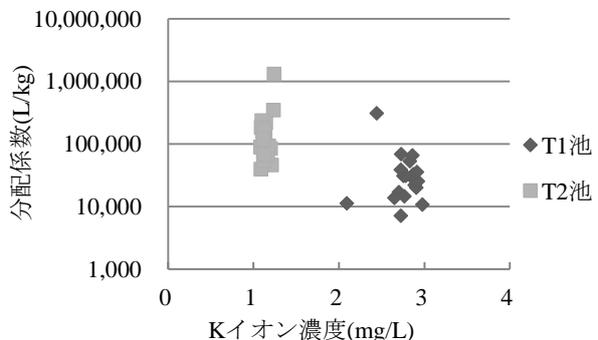


図 5 分配係数と K 濃度の関係
Fig.5 Relation between distribution coefficient and K