

農地土壌における¹³⁷Csの深度分布及び 下方移動の経年変化

福島県農業総合センター 生産環境部 環境・作物栄養科

事業名 放射性物質除去・低減技術開発事業

小事業名 放射性物質の分布状況の把握

研究課題名 農地における放射性セシウム濃度深度分布の把握

担当者 矢吹隆文、渡部大河

I 新技術の解説

1 要旨

農地における原発事故由来¹³⁷Csの深度分布と経年変化を把握するため、除染・耕うんを行っていない水田、樹園地、草地の計3ほ場と、耕うんした水田1ほ場を対象に、土壌の¹³⁷Csの深度分布を継続調査し、その下方移動の実態を調査した(表1)。その結果、事故から10年以上経過した現在でも¹³⁷Csの大部分は表層15又は20cm以浅にとどまり、重心深度の下方移動速度は徐々に低下していた。

- (1) 未耕うん水田、樹園地、草地では、深度別の¹³⁷Cs濃度は表層から指数関数的に減少し、直近の調査でも¹³⁷Csの90%が深度12cm以浅にとどまっていた。一方、耕うんした水田では耕うん深までほぼ一様な濃度分布を示し、¹³⁷Csの90%以上は18cm以浅にとどまっていた(図1)。
- (2) 各ほ場の重心深度の下方移動速度は経年的に低下する傾向がみられた(図2)。

2 期待される効果

- (1) 将来の深度分布や作物への移行リスクの見通しを立てる際や、除染・耕うん深の設定を検討する際の基礎資料として活用できる。

3 活用上の留意点

- (1) 調査4ほ場を対象とした結果であり、継続的なモニタリングの一資料として活用することが望ましい。¹³⁷Csの深度分布や下方移動速度には、土壌条件や栽培管理等の多様な要因が影響するため、各ほ場へ適用する際には、現地の土壌調査等と併せて慎重に評価する必要がある。
- (2) 重心深度の移動速度が増加しているケースや0未満となっているほ場があり、サンプリングの誤差が要因の一つと考えられた。

II 具体的データ等

表1 調査地点情報

地目	地点	土壌種 ²⁾	作土の土性 ³⁾	降水量 ⁴⁾ (mm 年 ⁻¹)	調査年	採取時期	2011年以降のほ場管理		
							作付	トラクター等耕うん	機械除草
水田	郡山市 (農業総合センター本部)	灰色低地土	CL	1,080	2018 2021 2022 2025	10~11月	水稻	あり ⁶⁾	-
樹園地 ⁵⁾	郡山市 (農業総合センター本部)	褐色低地土	CL	1,080	2014 2016 2019 2023	9月上旬	なし	なし	あり
水田	相馬市 (浜地域研究所)	灰色低地土	LiC	1,325	2014 2016 2019 2022	9月上旬	なし	なし	あり
草地	福島市 (畜産研究所)	黒ボク土	SL	1,157	2017 2020 2024	6~8月	牧草	なし	-

注1) いずれのほ場も除染作業なし。降雨等による表土浸食・流去は認められない。

注2) 土壌種は日本土壌インベントリより引用した。

注3) 土性の分類は、採取土壌の粒径組成から国際土壌学会法によって分類した。

注4) 年間降水量は近傍アメダス観測所の2011年3月~2025年11月の平均値。

注5) 本部樹園地は2011年以前から未植栽。

注6) 本部水田の耕うん深は約15cm。

注7) 本部水田の2021年は4月に土壌採取した。その他の年は10~11月に土壌採取した。

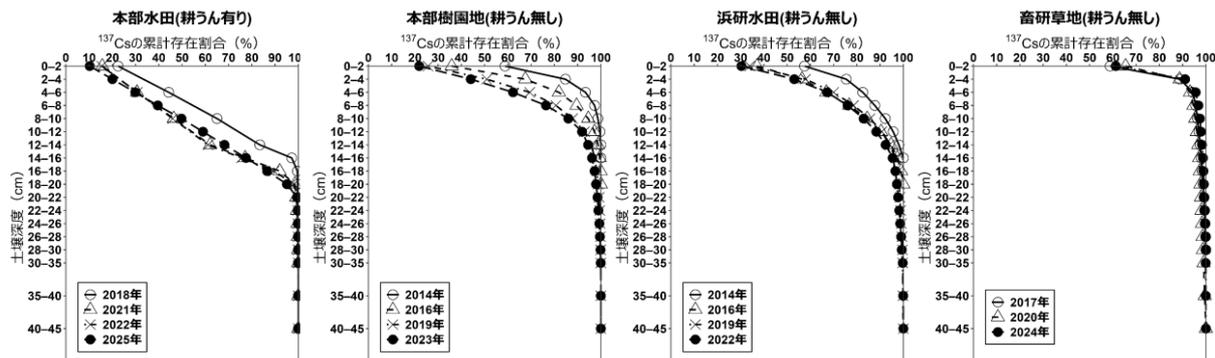


図1 土壌の¹³⁷Cs濃度の深度分布の推移

注1) ¹³⁷Cs濃度はゲルマニウム半導体検出器で測定した。

注2) 存在割合はn=3の平均値を示す(2014年のみn=1)。

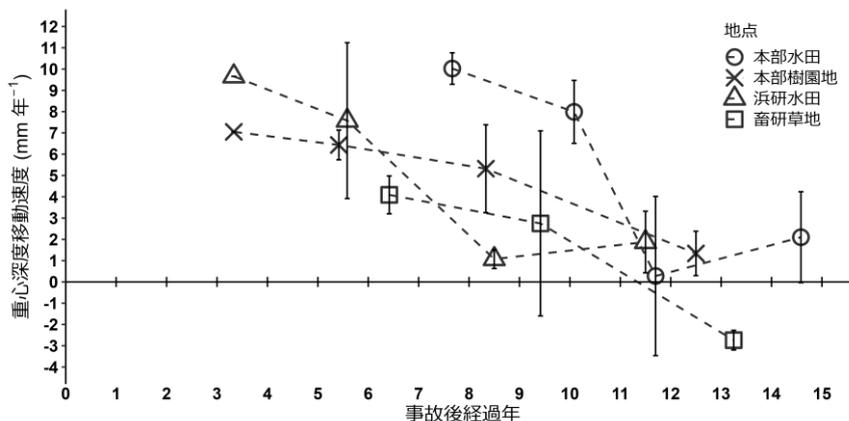


図2 事故後経過年と重心移動速度との関係

注1) ¹³⁷Cs重心深度を下記式で求め、前回調査時点(初回調査は事故発生時点)からの増加量を経過年で除して算出した。

$$^{137}\text{Cs 濃度重心深度} = \sum h_i \cdot C_i \cdot \Delta h_i \cdot (\sum C_i \cdot \Delta h_i)^{-1}$$

(C_i : i層の¹³⁷Cs濃度、 h_i : 中点の深さ、 Δh_i : 層の厚さ)

注2) Cs濃度が検出下限値以上であった層のみ算出に用いた。

注3) エラーバーは標準偏差(n=3)、2014年のみn=1

III その他

1 執筆者

矢吹隆文

2 実施期間

令和3~7年度

3 主な参考文献・資料

- (1) 中山秀貴・永井華澄, 未耕うんほ場での放射性セシウム深度分布と移動速度, 令和2年度放射線関連支援技術情報