

福島県飯舘村の水田における Cs 汚染表土の埋設実験

Burial experiment of soil contaminated by radiocaesium at a paddy field in Iitate Village, Fukushima Prefecture

○溝口勝¹・伊藤哲²・田尾陽一³

MIZOGUCHI Masaru¹, ITO Tetsu², TAO Yoichi³

1. はじめに

福島第一原発から放出された放射性セシウムは土壌表層に大部分が蓄積されている。そのため表土剥ぎ取り法による除染が行われているが、フレコンバックに詰め込まれた汚染土の行き場は未だに決まっていない。一刻も早い帰村と農業再生のためには農民が自ら実施可能な除染方法を提示することが急務である。農水省は①表土剥ぎ取り法、②代かき法、③天地返し法を公認している。そこで、我々はこれらの方法を組み合わせて、水田の表土を剥ぎ取り、それを地中に埋設する現地試験を実施した。表土剥ぎ取りと天地返しを丁寧に行なう工法ということでこれを「まδει工法」と名づけた。現在、埋設汚染土からの漏洩の有無を埋設型土壌放射線計により監視している。

2. 方法

(1) 工事方法 2012年12月1日-16日に福島県飯舘村佐須滑の水田(約10m×30m)において、以下の手順で表土剥ぎ取りと埋設工事を行った。①ユンボを使って4m×30mの表土を5cm剥ぎ取り、汚染されていない地表面を露出させる。②非汚染土が露出した地表面の中央に近い2m×30mに深さ80cmの穴を掘り、その土を別の非汚染地面上に移動する。③先に剥ぎ取った汚染土を掘削した穴に移動し、残った6m×30mの表土を5cm厚で剥ぎ取り、この穴に移動する。④穴に移動した汚染土をユンボおよび人力で締め固める。(Photo-1) ⑤締め固めた汚染土の上に非汚染土を被せてユンボで踏み固める。この方法で草の根も含む汚染土は50-80cmの深さに収まった。なお、表土の放射性セシウム濃度は7000Bq/kgであった。

(2) センサの埋設 埋設した汚染土の挙動を監視するために汚染土を埋めた2m×30mの長辺30mの5mと20mの地点に土壌センサ(土壌放射線計、土

壌水分計、地温計・電気伝導度計)をそれぞれ4組埋設した。また、浸透水の水質を調べるために汚染土層の上下に暗渠管を敷設し、さらに塩ビパイプで深さ1.5mの観測井を設置した。土壌センサデータ、地下水位、現地気象データは1時間間隔でデータロガーに記録され、通信機器を経由して現地周辺の画像と共に現地から研究室サーバに毎日転送されてくる。データは誰もが監視できるようにインターネット上に公開されている。

(3) 土壌放射線計 GM管を完全防水型のプラスチック容器(8cm×7cm×18cm)に入れ、1日2回の頻度で60分間の放射線量をカウントし、それをデータロガーに記録するシステムを試作して用いた。このシステムは6Wのソーラーパネル1枚で作動する。



Photo-1 汚染土の埋設作業(2012.12.1)

¹ 東京大学大学院農学生命科学研究科 Graduate School of Agricultural and Life Science, The University of Tokyo,

² (株) クロスアビリティ X-Ability Co., Ltd., ³ ふくしま再生の会 Group of "Resurrection of Fukushima"

キーワード: 土壌除染, 浸透, 放射線

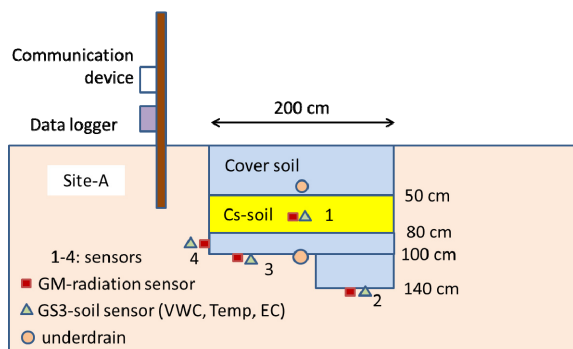


Fig. 1 埋設センサの配置図

3. 結果と考察

(1) 降水量と地下水位の変化 (Fig.2)

井戸の水深は降雨に反応して最大で 130cm (地下水位 20cm) まで急激に上昇し、降雨停止後に徐々に低下し、次の降雨で再び上昇する傾向を示した。これは地表面水がパイプの壁面を伝って集中的に井戸に入り込んでいることが考えられる。何らかの改良が必要である。

(2) 土壌中の放射線量の絶対値

埋設された汚染土の中心の放射線量は 211cpm であるのに対し、汚染土の下の方汚染土中の放射線量は 20cm 下で 19cpm、60cm 下で 8cpm だった。これは土の遮蔽効果により汚染土からの放射線が減衰するためである。

(3) 土壌中の放射線量の変化

降雨に伴う急激な地下水の変化にもかかわらず土壌放射線量はほとんど変化していない。むしろ地下水の上昇により若干放射線量が減少して

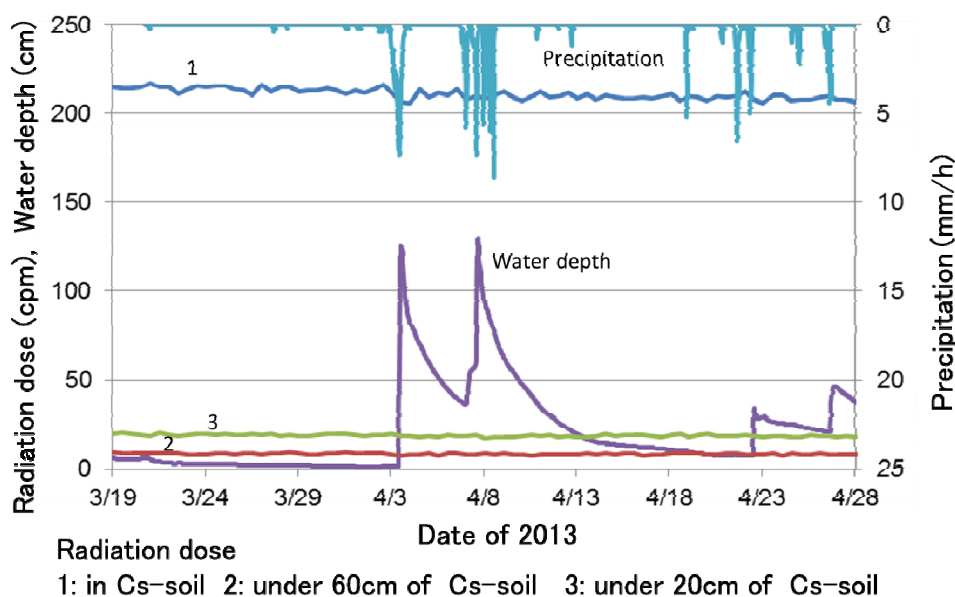


Fig. 2 降雨に伴う観測井戸水位と土壌放射線量の変化



Photo-2 モニタリング機器の設置

いるようにも見える。これは土壌間隙水の遮蔽効果によると考えられる。いずれにせよ今のところ埋設汚染土から放射性セシウムの漏洩は確認されていない。

4. おわりに

今年はこの試験区を水田にすることを計画している。代かきや作付の過程で水が汚染土中を浸透することだろう。しかし、現地の表土はバーミキュライト系の粘土鉱物を多く含んでいるため水溶性の放射性セシウムは既にほとんど存在せず、これらの粘土鉱物に固定されていると予想される。また、仮に水が汚染土中を浸透し、粘土粒子が移動したとしても土壌の濾過効果により土壌間隙中に捕捉されると考えられる (溝口, 2012)。この仮説を立証するために、一連の過程で地下水や土壌放射線量の変化を引き続きモニターする予定である。

〈謝辞〉 私たちの活

動拠点を提供し、共に一緒に議論・活動して頂いた飯館村農業委員会会長の菅野宗夫氏に感謝する。一連の実験は「ふくしま再生の会」に集うボランティアの協力による。また、明治大学震災復興支援・防災研究プロジェクトから旅費等の支援を受けた。土壌放射線計等の開発には JST 復興促進プログラム (A-STEP) シーズ顕在化タイプの支援を受けた。

〈参考文献〉 溝口勝: 農地除染の新たな試み, 学術の動向, 10, 52-56(2012)