

## 1 技術概要

整理番号	T-00032
技術名称	水による土壌攪拌・除去
申請機関名	1.太平洋セメント株式会社 2.独立行政法人農業環境技術研究所
技術の概要	<p>本技術は、放射性セシウムにより汚染された水田の除染技術である。耕作により汚染が10cm程度の深さまで広がっている水田にも適用可能という特徴を有する。</p> <p>本技術では、代掻きの要領で、水とともに汚染土壌を攪拌し静置することで、粒径差を利用し、礫、砂および大部分のシルトを沈降させ、水に分散している放射性セシウムを吸着した微細土粒子（粘土および一部のシルト）を水とともに排出し、除染する。</p> <p>本技術では、土塊を精度良く破壊する装置と、土壌攪拌時に微細土粒子の分散を長時間持続させるために水酸化ナトリウムを施用し、懸濁水pHをアルカリに調整を行うことが特徴。</p> <p>攪拌排水処理を3～4回繰り返すことで、土壌中の放射性セシウム濃度を6割以上低下させることが可能。</p> <p>除染後の土壌はアルカリ性であるが、酸化資材である塩化鉄(III)を施用し、中和することで、農地として再利用可能である。</p> <p>排出した微細土粒子を含む濁水は、ポリ塩化アルミ（PAC）を用いた凝集沈殿法により、固液分離するとともに、フィルタープレスで脱水することで微細土粒子を汚泥として回収する。</p>
技術の優位性	<p>本技術では、排出する土壌量を、剥ぎ取り工法と比較して1/2～1/3程度に抑制することができる。土壌10cmを剥ぎ取る場合、10a(1000m<sup>2</sup>)あたり100トンの排土が発生するが、本技術では、微細土粒子分だけ除去することから、30トン程度の排土量となる。</p> <p>また、土壌攪拌時に懸濁水のpHをアルカリとすることで、微細土粒子の電気的反発力により分散を持続させ、微細土粒子の排出量を確保することが可能となり、浄化効率が向上する。</p> <p>除染後、剥ぎ取り工法のような、大量の客土は必要ないが、土壌中の粘土分が大幅に低下する場合は、ゼオライトなど養分保持能を有する資材の投入を実施する。</p>
注意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水とともに汚染土壌を攪拌する前に、放射性セシウムによる汚染が見られる深さについて、予め土壌を耕起する。この際、発塵の恐れがあることから、用水等で湿潤させてから耕起作業を行う。</li> <li>・水田へのアルカリ資材施用時に目や皮膚に障害を及ぼす可能性があることから、防護服、ゴーグル、手袋を装着する。</li> </ul>
研究・実用化段階	実用化段階
今後の開発計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>・除染コストの低減が課題となっている。</li> </ul> <p>特に、放射性セシウム含有微細土粒子濁水の処理で、設備損料の高いフィルタープレスを用いない、簡便な脱水方法採用による低コスト処理法に関し、現地試験により適用性を評価する。</p>
特許	<p>特許公開 2013-50407 放射能汚染土壌の浄化方法</p> <p>特許公開 2013-117124 土壌解砕装置</p> <p>特許公開 2013-117449 放射能汚染土壌の浄化方法</p>
参考サイト	<a href="#">独立行政法人農業環境技術研究所ホームページ</a> 
補足資料	
備考	<p>本技術は、農水省委託プロジェクト「農地・森林等の放射性物質の除去・低減技術の開発」にて、独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構東北農業研究センターおよび福島県農業総合センターの協力を得て開発した。なお、除染後の水田にイネを栽培したところ、玄米中の放射性セシウム濃度は除染していない区の42%に低減し、40 Bq/kgから 17 Bq/kgとなった。玄米収量は除染していない区の85%となったが、資材や肥料を増施した場合98%まで回復した。</p> <p>農業環境技術研究所： <a href="http://www.niaes.affrc.go.jp/">http://www.niaes.affrc.go.jp/</a></p>

## 2 実証試験の概要及び結果

実証期間	2012年6月11日～7月2日
実証場所	場所 : 福島県伊達市農家水田 除染区面積 : 100m <sup>2</sup> 土壌分類 : 灰色低地土
実証内容	水田内に約100m <sup>2</sup> の試験区を設置、レーザーレベルセンサー付きのトラクターで土壌深0-7cmを耕起した。耕盤から水深25cmまで導水しNaOH粒剤を加え代掻き車輪（通称：籠車輪）で攪拌、pH8-9とした。攪拌後直ちにポンプで田面の土壌懸濁水を排水し凝集沈殿槽に貯留した。凝集沈殿槽中の懸濁水にPACおよび高分子凝集剤を加え攪拌、土壌微粒子を凝集沈降させた。凝集沈降物はタンクに一時貯留後、フィルタープレスで固液分離して汚泥として回収した。排水後再度用水を導水し攪拌-排水の工程を合計4回実施した。攪拌-排水処理終了後の圃場に塩化鉄(III)溶液を施用して攪拌しpHを約6に復した
技術適用の効果	1) 試験圃場における地上1mの空間線量率は、除染前の1.77μSv/hから除染後の1.24μSv/hに減少し、低減率は30.1%となった。 2) 土壌中の137Cs放射能濃度（土壌深0-15cmの総計）は3.06kBq/kgから1.17kBq/kgに減少し、低減率は61.7%に達した。セシウム由来の放射能が検出されなくなる深さ30cmまでの土壌を対象として算出した137Cs低減量は、試験区(約100m <sup>2</sup> )全体で31.3MBqである。 3) 攪拌排水処理4回で試験区から3.05tの微細土粒子が排出された。これは土壌嵩密度を1とした場合、約3cmの土厚に相当する。排出微細土粒子量と137Cs放射能濃度から算出した圃場当たり137Cs排出量は34.9MBqで、上記2)の137Cs低減量とほぼ一致し、圃場における137Cs収支の整合性が確認された。 4) 微細土粒子を凝集処理した上澄み排水および、凝集微細土粒子をフィルタープレスで脱水した排水中の放射性セシウム濃度は、検出下限以下（1Bq/L以下）となった。以上の結果より、水を用いた土壌攪拌-吸引排水法は、水田からの放射性セシウム除去に有効であることが明らかとなった。
作業員被ばく評価、作業における安全上の注意	・6/11～7/2までの3週間作業した作業員1名の外部被曝量は、202μSvであった。 ・内部被曝は、ホールボディーカウンターによる診断で認められなかった。
コスト評価	圃場条件（面積、汚染拡散程度、粘土含量、立地）により変動するが現在開発中の低コスト微細土粒子濁水脱水法を採用することで、10a(1000m <sup>2</sup> )あたりの工事コスト、95万円を見込んでいる。

### 3 現場における適用実績

適用実績	
------	--

### 4 専門家評価

専門家評価結果	
---------	--

### 5 連絡先

機関名	太平洋セメント株式会社
部署名	中央研究所 資源・環境研究部 環境技術チーム
電話番号	043-498-3851
所在地	285-8655 千葉県佐倉市大作2-4-2

### 6 その他

検索用キーワード	水による土壌攪拌・除去、分級、攪拌、水田、減容化
----------	--------------------------

登録日	2013年10月31日
最終更新日	2024年3月4日