

農地除染対策実証試験の施工実績

渡辺 綱禎*

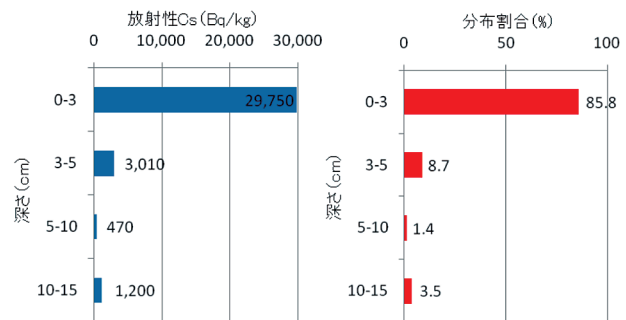
Tunayoshi Watanabe

高橋 祐貴*

Yuki Takahashi

山下 義典*

Yoshinori Yamashita



図一 耕作土層の放射性 Cs 分布状況

1. はじめに

2011年3月に発生した福島第一原発事故は、放射性物質を放出し、福島県および周辺地域の農地等に多大な被害をもたらした。このような状況を踏まえ、農林水産省は農地除染の適切かつ効率的な実施に資するため、これまでに開発された農地の除染技術を工事実施レベルで実証する「農地除染対策実証事業」を実施した。本実証事業によって、安全性・経済性・除染効果等が確認され、確立された工法は技術書として取りまとめられ、本格除染に活用される。本稿では、本実証事業の農地除染対策実証試験（その4）工事として実施した表土削り取り工について報告する。

2. 工事概要

工事名	農地除染対策実証事業	
	農地除染対策実証試験（その4）工事	
発注者	東北農政局	
工事場所	福島県伊達郡川俣町山木屋細田・日向地区	
工期	平成24年3月26日～12月14日	
工事内容	表土削り取り工	10.2 ha
	水路除染工	1.4 km
	農道除染工	1.4 km
	放射能汚染土壌受入地造成	0.8 ha

3. 現場の特色と放射能汚染状況

工事場所の山木屋細田・日向地区は、川俣町の南東部に位置し計画的避難区域に指定され、震災から1年が経過していることから、工事を実施する場面は、雑草の繁茂が甚だしい状況であった。

また、事前調査の結果、放射性セシウム（Cs）は、その90%弱が耕作土層の0～3 cmといったごく浅層に存在していることがわかった（図一）。この事前調査の結果に基づき、本工事における表土削り取り工では、3 cmを設計削り取り厚さとした。

4. 表土削り取り工法の種類

本工事では、以下の4種類の工法による実証試験を実施した。

(1) 標準工法

平爪または法面整形バケットを装着したバックホウにて表土の削り取りを行う。同一機種にて削り取った土砂を大型土のうへの詰込み作業が可能である（写真一）。



写真一 標準工法

(2) ワイパー工法

バケットにエッジを取り付けたバックホウを使用し、アームを水平方向へスイングさせ、表土の削り取りと集積を行う（写真二）。

なお、集積された土砂をハンマーナイフ付きの特殊バケットのついたスクレーコンベア式削り取り機にて機械後方の大型土のうへ詰込み搬出する場合は、ワイパーコンベア工法と呼ぶ。



写真二 ワイパー工法

(3) ターフストリッパー工法

スコップ状の刃の回転により、表土の削り取りと草根の切削を同時に行う。農業用トラクタによる被けん引式ベルトコンベアが併設されており、削り取られた土砂は並走する運搬車に直接積込むことができる（写真三）。

* 北日本（支）川俣（作）



写真-3 ターフストリッパー工法

(4) スキマー工法

機械前面部に削り取り機があり、特殊樹脂板の水平回転により、表土を削り取る。ベルトコンベアが併設されており、並走または追尾する運搬車に削り取られた土砂を直接、積込むことができる（写真-4）。



写真-4 スキマー工法

5. 施工実績の比較

工法比較表を表-1に示すとともに、各工法の特徴を以下に述べる。

(1) 標準工法

オペレーターの熟練度による施工性の違いはあるものの、大型土のうへの詰込みまで一貫して行えるので、狭い範囲や表面の凹凸が大きい場所でも対応が可能な工法である。

(2) ワイパー工法

オペレーターの熟練度をあまり問わずに施工ができること、集積作業も同時に行えるため施工性が高い工法である。また、アタッチメントの取付、取外しを改良すれば容易に通常のバックホウとして使える。

ワイパーコンベア工法も行ったが、大型土のうへの詰込みの時間が短縮出来る利点はあるが、土のう袋に入れる量を均一にするのが難点である。

(3) ターフストリッパー工法

スキマー工法と同じぐらい施工性は良いが、削り取り部が重機械の後ろになる工法である。そのため、未除染エリアを重機械が通行しないように改善する余地があるとともに、機械の汎用性を考慮すると選択し難い。

(4) スキマー工法

もっとも削り取り厚さを薄く施工でき、施工範囲が広大な乾土であれば、削り取り土量が大きく低減され、施工費もより少なく済む工法である。ただし、表面の平坦性に制約があるので、施工が不可能な範囲は別の工法との併用が必要である。また、機械そのものがあまりない

表-1 工法 比較表

評価項目	標準工法	ワイパー工法
設計削取厚さ	3 cm	3 cm
削取厚さ（平均）	48.2 mm	48.4 mm
土壌水分への適応	乾湿を問わない	乾湿を問わない
ほ場規模	大小を問わない	大小を問わない
ほ場の凹凸	問わない	問わない
オペ依存度	熟練を要す	比較的単純
機械の汎用性	◎	○要エッジ作製
施工性	現場条件の適合性に優れる	オペの習熟度を問わず、施工性が高い

評価項目	ターフストリッパー工法	スキマー工法
設計削取厚さ	3 cm	3 cm
削取厚さ（平均）	49.5 mm	46.9 mm
土壌水分への適応	乾土	乾土
ほ場規模	大小を問わない	大規模エリア
ほ場の凹凸	細かな追従性に難あり	追従性に難あり
オペ依存度	特殊機械のため習熟を要す	特殊機械のため習熟を要す
機械の汎用性	△特殊	△特殊
施工性	未除染エリアを通行しないように改善の余地あり	乾燥土壌、平坦部、3 cm 程度の削取に適する

ので、施工予定があらかじめ判るならば、機械を押さえておく必要がある。

同実証試験の他工区ではコンベアから直接、土砂を大型土のうへ詰込むスキマーコンベア工法も実施された。

以上の結果から、小規模の現場であれば標準工法のみ、規模が大きければワイパー工法とスキマー工法との併用が望ましいと実証された。

6. 除染効果

本工事での3 cmの表土削り取りによって、耕作土層（深さ15 cmまで）の放射性Csは、70～80%低減された（表-2）。また、空間線量率は、除草前後では6～9%程度の低減率に過ぎなかったが、表土削り取り前後では60～70%程度低減された（表-3）。なお、表中のデータは、平成24年7月31日までの結果に基づく。

表-2 除染前後における放射性Csと低減率

地区	面積 (ha)	放射性Cs (Bq/kg)		低減率 (%)
		除染前	除染後	
細田地区	5	4,030	1,240	69.2
日向地区	5.1	4,480	770	82.8

表-3 除染前後における空間線量率と低減率

地区	空間線量率 (μSv/h)			低減率 (%)		
	除染前	除草後	削取後	除草前後	削取前後	除染前
細田地区	2.21	2.07	0.79	6.3	61.8	64.3
日向地区	2.45	2.24	0.72	8.6	67.9	70.6

謝辞：本工事の施工に当り、ご指導いただきました関係者の皆様に深く感謝し、お礼申し上げます。