

[成果情報名]レーザーブルドーザー、レーザーバックホウにより水田表土の放射性物質を効率よく除去できる

[要約]東日本大震災に伴う原発事故により放射性物質が降下、沈着した水田の表土をレーザー装置付きのブルドーザー、バックホウを用いて剥ぎ取れば、効率的に放射性物質濃度を減少できる。

[キーワード]放射性物質、レーザーブルドーザー、レーザーバックホウ、フォールアウト

[担当]福島県農業総合センター企画経営部経営・農作業科

[代表連絡先]電話 024-958-1700

[区分]東北農業・基盤技術（作業技術）

[分類]普及成果情報

## [背景・ねらい]

東京電力福島第一原発の事故(2011.3.11)以降、放射性物質が降下、沈着（フォールアウト）して営農の支障となっており、精度よく迅速に除去する必要がある。

未耕起の水田を、レーザーシステム装置付きブルドーザー（以下レーザーブル）および法面バケット仕様バックホウ（レーザーバックホウ）を用いて、放射性物質が含まれる水田の表土を効率よく所要の厚さで除去する技術を開発する。

## [成果の内容・特徴]

1. レーザーブル、レーザーバックホウによる表土剥ぎの作業能率（ほ区 1～3 工区：9.2a）は高く、大面積の処理に有効である（0.74～1.01 h/10a）。（表 1）  
レーザーブル（ブロック試験）の作業能率は 1.0 h/10a、時速 2.0km/h であり、放射性物質濃度は厚さ 6cm の剥ぎ取りで 77.0%減少する。（表 1、図 1）
2. レーザーバックホウの作業能率（ブロック試験）は 2.3 h/10a 程度であり、放射性物質濃度は厚さ 6cm の剥ぎ取りでは 85.9%減少する。（表 1、図 1）
3. 表土剥ぎ取りの精度はレーザーブル、レーザーバックホウとも誤差は 1cm 程度の精度であり、設計厚さ 6cm とすることで雑草根（3～5cm）のマットと放射性物質の大部分が含まれる 5cm 以上を剥ぎ取れる（表 2）。
4. レーザーブル、レーザーバックホウを併用したほ区試験（92m×10m=9.2a：2 分割）の作業能率は、端部への片押しに比べ中央に集積する方法により約 27%向上する（2 工区 1.01→3 工区 0.74h/10a：表 1）。

## [普及のための参考情報]

1. 普及対象  
フォールアウトにより表土剥ぎ取りが必要となった未耕起田
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等  
東北・関東において、フォールアウトにより除染が必要となった地域
3. その他
  - (1) 表土を剥ぎ取る場合は、土をこね返さないようにする。レーザーブルで表土剥ぎののち、ブレードで均平に仕上げる際に、クローラで数回踏みつけるとクローラに付着した放射性物質の濃い土と下の土が混ざって残るため、できる限り整地はしない。
  - (2) 試験ほ場（同地区内）の近傍の未耕起水田において、表土の 5cm に放射性物質の約 96%を含むと推定されている（福島県の水田土壌における放射性セシウムの深度別濃度と移流速度：東京大学大学院生命科学研究科・東京大学生物生産工学センター・福島県農業総合センター（2011）：RADIOISOTOPES, 60, 323-328）。
  - (3) 表土除去による放射性物質の減少率は、放射性物質の鉛直分布の範囲や土質、ほ場条件、施工機械の機種等によって変動するため、施工前に現地で予備試験を行う。
  - (4) 作業順序は、調査計画→除草→測量→仮設道路設置→表土剥ぎ→積込みとする。

[具体的データ]

表1 レーザーブルドーザー、レーザーバックホウの作業性能表

試験区分	単位	ブロックBD	ブロックBH	ほ区1工区	ほ区2工区	ほ区3工区	人力
使用機械等		BD	BH	BD	BD、BH	BD、BH	草削り器
ブロック面積	延長×幅m	10×5m	5×5m	92×10m	92×10m	92×10m	1×1m
プレート規格	幅×高さm	3.5×0.55m	1.8×0.8m	3.5×0.55m	同左	同左	0.24×0.14m
残土集積位置		その場	その場	東端部	東端、中央	東中央、西中央	その場
集積箇所数	ヶ所	1	1	1(片押し)	2(片押し)	2	1
剥取り厚さ	cm	3.0~8.0	3.0~8.0	4.0	5.0	7.0	3.0
剥取り・集積作業	min			27.67	26.15	22.92	1.97
後進・旋回・移動	min			14.73	14.15	15.48	-
調整	min	-	-	7.33	15.27	2.68	-
全作業時間	min	3.00	3.39	49.73	55.57	41.08	1.97
試験面積		50m <sup>2</sup>	25m <sup>2</sup>	9.2a	9.2a	9.2a	1m <sup>2</sup>
作業能率	h/10a	<b>1.00</b>	<b>2.26</b>	<b>0.90</b>	<b>1.01</b>	<b>0.74</b>	<b>32.8</b>
作業速度	km/h	<b>2.00</b>	-	<b>2.28</b>	<b>2.30</b>	<b>2.32</b>	-

注1) 凡例 BD:ブルドーザー、BH:バックホウ、ほ区は東西方向(92×10m)に位置する。

注2) 使用機種 BD:C社D3C-DPS(8t湿地)、BH:H社 ZAXIS120(0.5m<sup>3</sup>級)

注3) 班編成:1工区BD\*1台、2工区,3工区:BD+BH併用\*1台(BD中央、BH 両側10m×2)オペレーター各1名+監督1名+監視1名。

注4) 人力試験は参考値とする。

表2 表土剥ぎ取りの精度管理

項目	単位(cm)						
	剥取り厚さ	レーザーブルドーザー			レーザーバックホウ		
		仕上り厚	誤差	仕上面偏差値	仕上り厚	誤差	仕上面偏差値
ブロック試験	4.0	5.4	1.4	0.6	4.8	0.8	0.9
ブロック試験	5.0	4.8	-0.2	1.8	5.7	0.7	0.7
ブロック試験	6.0	5.8	-0.2	0.7	6.0	0.0	0.6
ブロック試験	7.0	7.1	0.1	1.1	7.1	0.1	1.1
工区	剥取り厚さ	仕上り厚	誤差	仕上面偏差値	仕上り厚	誤差	仕上面偏差値
ほ区1工区	4.0	4.8	0.8	1.3	-	-	-
ほ区2工区	5.0	5.0	0.0	1.1	-	-	-
ほ区3工区	7.0	6.7	-0.3	1.1	-	-	-

注1)ブロック試験(ブル50m<sup>2</sup>、バックホウ25m<sup>2</sup>)、ほ区試験:1工区はBDで剥ぎ取り

2,3工区:BD、BH(両側約10m)併用で剥ぎ取り(92×10m=9.2a)

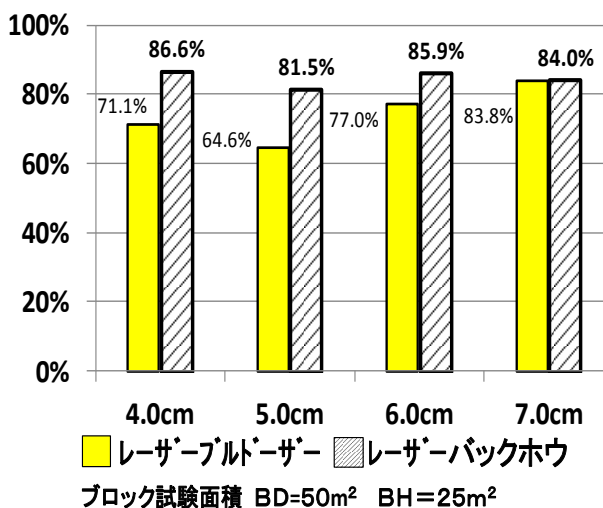


図1 放射性セシウム濃度減少率

(福島県)

[その他]

研究課題名 : 土壌表面に残留する放射性物質の除去・低減技術の開発 ア 表土剥離による除去技術の開発 (1)ほ場の表土の土木機械による除去技術の確立

予算区分 : 科学技術戦略推進費(福島県の放射性高レベル負荷地帯における各種農作物による放射性セシウムのリスク低減技術の開発)

研究期間 : 2011年度

研究担当者 : 中西誠二郎、池田健一

発表論文等 : 農業農村工学会東北支部(2011.11.26)研究成果「レーザーブルを用いた水田の放射性物質の除去技術」