

果樹園の小型機械を利用した剥土と排土方法

福島県農業総合センター果樹研究所

事業名 放射性物質除去・低減技術開発事業

小事業名 農作業における放射線被曝低減技術の開発

研究課題名 樹園地における土壤除染と管理作業中の被曝低減技術開発

担当者 湯田美菜子・佐藤守・額田光彦・阿部和博・斎藤祐一・青田聰・大野光

I 新技術の解説

1 要旨

果樹園の表土に沈積した放射性物質を除染するため、果樹園で作業しやすい小型機械による土壤の剥土と排土を行い、放射性物質の低減効果の確認と作業時間の検証を行った。

(1) 人力剥土区は、処理区画内をスコップで土を約5cm剥土した。バックホーで運搬車の荷台へ土を載せ(図3)、フレコンバックへ土を詰めた。機械剥土区は、歩行ロータリ改造専用機を用いて剥土した(図2)。排土は人力剥土区同様とした。なお歩行ロータリ改造専用機は試作機であり現在改良がすすめられているが、市販機とほぼ同じ形状となる予定である。

(2) ほ場の主幹周り2m四方を除く、4m四方、計12m²を約5cmの深さで剥土した。剥土後の深さ15cmに含まれる放射性Csの濃度は、剥土前に比べ、人力剥土区では77.6%、機械剥土区では52.5%低減し、人力剥土区の方が低減率は大きかった(表1)。

(3) GMカウンターを用いて測定した土壤表面(地上1cm)の線量は、人力剥土区では48.9%低減され、機械剥土区では25.6%低減した。低減幅は人力剥土の方が大きかった。NaIサーベーメータを用いて測定した地上1mの空間線量は、人力剥土区では12.9%低減し、機械剥土区では13.6%低減し、両区とも同等に低減した(表2)。

(4) 果樹園表土を剥土した深さは、機械剥土区では4.9cmと設定目標の5cmとほぼ同等であった。人力剥土区では5.5cmであり、目標より0.5cm深く、収集した土壤の質量は人力剥土区の方が150kg多かった(表3)。

(5) 果樹園表土5cmを剥土した時の作業能率を表4に示した。剥土作業では、機械剥土区は人力剥土区より有意に高く、作業効率は約4倍高かった

以上により、果樹園内で作業可能な小型機械を用いて表層5cm剥土し、園外へ搬出作業を行うと、人力で剥土を行うより作業能率は約4倍高く、放射線量も25%低減した。ただし、排土作業は使用するバックホーの馬力やほ場の傾斜により、危険が伴う場面があったので、作業安全には十分注意が必要である。

2 期待される効果

(1) 果樹園の剥土および排土作業体系の確立

3 活用上の留意点

(1) 傾斜地で作業する時は、土の詰まったフレコンバックをバックホーでつり上げ定位置へ運ぶと、土の重さでバックホーが滑り、危険な場面があった。傾斜地では運搬機を用い、土を小分けに排土し、フレコンバックへ詰める方が安全である。

II 具体的データ等

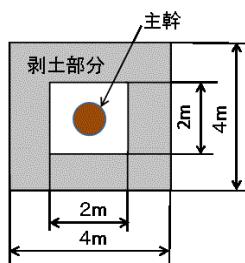


図1 剥土部位



図2 機械による剥土の様子



図3 剥土した土を園外へ排出する様子



図4 剥土後のカキほ場の様子

表1 果樹園表土剥土前後の土壤中放射性Cs濃度

	剥土前 (Bq/kgDW)	剥土後 (Bq/kgDW)	低減率 (%)
人力剥土区	1833.3	410.0	77.6
機械剥土区	2300.0	1093.3	52.5

表2 土壌表面および空間の放射線量と低減率

試験区	地上1cm測定値			空間線量(地上1m高)		
	剥土前 (kcpm)	剥土後 (kcpm)	低減率 (%)	剥土前 ($\mu\text{sv}/\text{h}$)	剥土後 ($\mu\text{sv}/\text{h}$)	低減率 (%)
人力剥土	0.54	0.28	48.85	0.85	0.74	12.92
機械剥土	0.55	0.41	25.60	0.85	0.74	13.57

表3 果樹園表土を剥土した深さおよび質量

試験区	深さ (cm)	収集土壤質量 (kg)	平均かさ密度 (kg/m ³)
人力剥土	5.5	575	719
機械剥土	4.9	420	818
分散比	3.9△	—	7.3

1区画につき4ヶ所採土機により15cm採取

※:△は10%水準で有意差あり

表4 果樹園表土5cmを剥土時の作業能率

試験区	作業能率($\text{m}^2/\text{h}\cdot\text{人}$)	
	剥土作業	排土作業
人力剥土	15.5	14.1
機械剥土	66.7	15.4
分散比	260.3	26.7
	**	*

注1: **は1%、*は5%水準で有意差あり

注2: 排土作業には剥土場所から土壤保管場所までの移動時間は含まない

III その他

1 執筆者

湯田 美菜子

2 実施期間

平成23年度～26年度

3 主な参考文献・資料

(1) 平成23年度～24年度センター試験成績概要