

除礫計画における対象含礫率と最適作土深について Examination of Gravel Content and Optimum Top Soil Depths for Gravel Removal

大沼 広行* 湯浅 博之* 寺林 健一**
OONUMA Hiroyuki* YUASA Hiroyuki* TERABAYASHI Kenichi**

1. はじめに

除礫は、農地の作土層の物理的な欠陥となっている石礫を土木的手段によって除去するものであり、除礫の効果としては、土壌の保水力・保肥力の改善、農作業の機械化、品質収量の向上、作付作物選択の自由度の拡大、人力石拾いの軽減による労働環境の改善などが上げられる。

北海道の標準的な除礫指針の運用としては、計画作土深内の平均含礫率 5%以上、計画作土深 25cm としているが、営農指導機関や受益者からは農作業の機械化や作物栽培上の理由により、小礫(50 mmフルイを通過し 30 mmフルイに残留する礫)は残らず除去し、作土深 30cm 以上の確保が強く望まれた。特にダイコン収穫機は構造上、礫があると破損しやすい事から、1%以上の含礫率ほ場では導入されていない。

こうした背景から、桧山支庁管内厚沢部地区において営農上必要とされる除礫対象含礫率と最適作土深の整備水準について検討を行った。

2. 調査内容と土壌の特徴

厚沢部地区では、農耕地となっている丘陵台地や河川周辺の低地部に、洪積や河川の氾濫に由来する礫を含む土壌が広く分布している。調査は、これらの礫を含むほ場において、作土深・ほ場作業時間・農作業機械の破損・品質収量などを現況平均含礫率が 2~3%と 5%以上のほ場に区分し行った。

表.1 調査ほ場の状況
Tab.1 Data of the Surveyed Fields

	作土深 (cm)	作土の 含礫率(%)	心土の 含礫率(%)	備考
平均	19.1	2.8	15.3	厚沢部地区 除しき希望 69ほ場の調 査結果
最大	28.1	10.3	53.5	
最小	10.4	0.0	0.1	
標準偏差	3.83	2.46	10.41	

礫を含む農地の実態を表.1 に示す。現況の作土は含礫率が低く、心土は作土と比較して含礫率がやや高い。これは、営農努力により耕起作業前後に地表の石拾いを行っているためであり、作土内の含礫率は低い値となっているが、営農段階での作土深の拡大には至っていない。

3. 対象含礫率について

農作業機械の作業能率調査の結果を表.2 に示す。作土内の小礫以上の含礫率が 2~3%であっても農作業機械の能率を著しく低下させ、作物生育に支障を来たしている。特に、中礫以上の礫は、農作業機械の破損の主たる原因となっていた。

本地区の場合は、計画作土深内の平均含礫率が 5%以下のほ場については事業の対象とされない。営農努力により平均含礫率が 5%未満になっているほ場と除礫施工された残礫率 1%未満のほ場との整備水準に差異が生じ、作付作物が限定されるため作付耕区が分断されている。

* 北海道檜山支庁農業振興部整備課 Farming Community Development Division, Agricultural Promotion Department, Hiyama Subprefectural Office, Hokkaido Government

** 株式会社 ルーラルエンジニア Rural Engineer Co.,Ltd.,

キーワード：土層改良、除礫、対象含礫率、計画作土深

以上の事から、現況平均含礫率が2～3%であっても、農作業機械の作業性の向上、作付作物選択の自由度の拡大、作土の拡大を図るため、計画作土深内の平均含礫率が2%程度以上のほ場、計画作土深以内の現況心土に、5%以上の礫層が存在するほ場を本地区での除礫対象とした。

表.2 農作業機械の作業効率 Tab.2 Work Efficiency of farm machinery

区分	作業倍率	作業の倍率			備考
		レキがない 1%未満	レキが少ない 2～3%	レキが多い 5%以上	
心土破砕	パンブレーカー	1.0	-	-	表土が薄く下層にレキがあると掛けていない
	サブソイラー	1.0	1.3	-	レキ含率の高いほ場では掛けない
耕起	ボトムブラウ	1.0	1.2	1.5	特にレキの多いところではヘビーカルチで耕起
	ロータリーテ일러	1.0	2.4	3.0	1回掛けが2～3回掛け
砕土	ロータリーハロー	1.0	2.4	3.0	2回掛けとなる
播種	大根、ニンジン	1.0	-	-	レキの少ないところではマルチのみ機械作業
	小麦	1.0	1.0	1.1	作業機械の速度を落とす
	大豆	1.0	1.2	1.3	発芽ふぞろい
培土 (中耕)	カルチベーター	1.0	1.2	1.5	レキのあるほ場では培土効果が低い
	ロータリーカルチ	1.0	1.6	1.8	レキの多いほ場では、効率が低下
防除	ブームスプレイヤー	1.0	1.0	1.0	大差ない
収穫	ポテトハーベスター	1.0	1.8	2.0	レキが機械に巻き込まれるトラブルがある
	ビーンハーベスター	1.0	1.3	1.7	レキがあると高刈りを行う
	ビーンカッター	(1.0)	3.0	3.0	ビーンハーベスターを1.0として比較
	小麦(コンバイン)	1.0	1.1	1.1	作業機械の速度を落とす
	大根ハーベスター	1.0	-	-	レキのあるほ場(1%以上)、作土の浅いほ場では使用しない

4. 最適作土深(計画作土深)について

各作物に必要なとされる作土深を表.3に示す。要求される作土深はダイコンが30cm、他は25cmであり、個々の作物については、この作土深が確保されれば栽培上問題はない。しかし、いずれの作物も輪作体系の中で作付けされる事から、前作の作物残渣を鋤き込んで完熟状態とするには30cm程度の作土深が必要である。また、耕盤の破砕や反転による土層のリフレッシュを行うためにも30cmは必要となる。

これらの事から、輪作体系に組み込まれたダイコンの栽培と土層のリフレッシュを考慮し、本地区においては30cmを最適作土深として除礫施工を行う事とした。

5. おわりに

作物の品質・収量、ほ場作業時間についての調査結果から、平均含礫率2%程度と5%以上の場合の除礫施工による経済効果の試算も併せて行った。試算結果から、含礫率2%程度のほ場であっても投資効率1.84と除礫による効果が十分発現した。

本稿では、高品質・高収益性作物の導入に伴い、作物の生育環境と労働環境の改善が必要とされ、より整備水準の高い除礫計画を行う上での対象含礫率と最適作土深の検討結果を示した。

しかし、施工する場合には除礫機械のフルイ分け効率の検討も必要であるため、施工技術も含めた検討が欠かせない。

参考・引用文献

- 北海道開発局・北海道：昭和57年度計画基準作成調査 土層改良(除礫)報告書(1983.3)
- 農林水産省構造改善局：土地改良事業計画設計基準 計画・土層改良(1984.1)
- 北海道農政部：土層改良計画指針(案)(1996.4)
- 北海道檜山支庁：平成15年度中山間(一般)厚沢部地区51委託業務(除礫)報告書(2004.3)

表.3 作物別必要作土深

Tab.3 Optimum Top Soil Depths of Crops

区分 作物	作土深 (cm)	備考
小麦	20-25	(40)は、培土 で作土を確保。
馬鈴薯	25-30	
大豆	20-25	
ダイコン	30(40)	

(厚沢部の作物栽培マニュアルより)