

除礫施工から2年後までの畑土壌の物理的性質について

Physical properties of soil until after two years of removing gravel in uplandfield

○山本弘樹* 桑原 淳* 小野寺康浩* 横濱充宏*

YAMAMOTO Hiroki, KUWABARA Jun, ONODERA Yasuhiro and YOKOHAMA Mitsuhiro

1. はじめに

作土に含まれる石や礫の混入が多くなると、営農作業上の障害、土壌の保水・保肥力の不足などが生じるため除礫の施工が必要^{1~3)}となる。除礫にはいくつかの施工方法があるものの、北海道内ではこれまで粒径 30mm を超える石礫を排除・集積し、圃場より搬出する排除集積工法（以下、石礫除去工）が多用されてきた。一方、近年では、石礫破碎処理機械を用いて石礫を破碎しながら破碎礫とそれ以外の土を混合処理する工法（以下、石礫破碎工）の施工も検討されている。しかし、道内では石礫破碎工の実績が少ないため、施工後の土壌性状に関する知見が少ないのが現状である。本報では前報⁴⁾に引き続き、現地調査の結果から、石礫除去工と石礫破碎工を施工した畑圃場を調査対象として施工後2年後までの物理的特性などの経年変化を検討した。

2. 調査概要

調査地は北海道十勝地域の礫質灰色低地土の分布域に位置し、小麦、てんさいなどが作付けされている畑圃場である。作土層は石礫が混入している有機質火山灰土（黒ボク土）であり、作土層の直下には溶結凝灰岩を母岩とする石礫が主体の石礫土層が堆積している。石礫除去工は、ストーンローダによる「ふるい分け」、湿地ブルドーザによる「整地」の工程で施工され、石礫破碎工は、事前処理であるブラッシュブレイカによる「耕起」、ストーンクラッシャによる「クラッシング」、湿地ブルドーザによる「整地」の工程で除礫処理深 30cm とし含礫率 2%以下（容積比）を確保するよう施工されている。

「整地」は、除礫施工により作土層が攪乱、混合され膨軟な状況になるため、農作業機械の走行に必要な地耐力確保を図るため施工されている。

土壌調査は、耕起前（以下、施工前）、整地後、施工1年後、施工2年後に行った。土壌調査は、圃場に幅 70cm、深さ 50cm の試坑を石礫除去工1圃場、石礫破碎工1圃場の各圃場で3カ所掘削し、作土層の断面を Ap1 層（プラウ耕後にロータリー耕をかけた層）と Ap2 層（プラウ耕のみをかけた層）に区分した。作土層直下の石礫土層を含めた3層の土壌硬度などを測定し、さらに攪乱および不攪乱試料を採取し、粒度分布、飽和透水係数なども調べた。本報告は営農への影響が大きいと考えられる作土層を対象としてこれら土壌の物理的特性（経年変化）を検討した。

3. 調査結果

3-1 粒度組成

図-1に、石礫除去工と石礫破碎工の施工前と整地後および施工1年後、2年後の作土層（Ap1層とAp2層）の粒度組成を示す。図は地盤材料の工学的分類に基づき粒径を区分

*土木研究所寒地土木研究所(Civil Engineering Research Institute for Cold Region, PWRI)

キーワード：土層改良、除礫、排除集積工法、石礫破碎工法

したものである。除礫の対象である粒径 30mm 以上の施工前後の含有率（質量比）は、石礫除去工と石礫破碎工の両工法とも、Ap1 層と Ap2 層において施工前 10%から 31%以上であったものが整地後に 0%から 3%に減少し、施工後から 2 年経過しても作土層の石礫の含有率は 0%から 2%であった。現地で採取した石礫の比重を求め、施工 2 年後の石礫含有率を容積比に換算すると 1%未満であり、除礫の基準を満たしている。

3-2 土壌硬度、飽和透水係数

石礫除去工と石礫破碎工を施工した Ap1 層と Ap2 層において、施工前と整地後および施工後の土壌硬度の測定を行い、施工後の土壌硬度の変化を確認した。図-2 に、両工法の施工 2 年後までの作土層の土壌硬度を示す。両工法の施工前の圃場は Ap1 層の土壌硬度が Ap2 層より低く、除礫施工後も同じであった。

石礫破碎工の除礫施工 2 年後 Ap2 層では除礫施工前よりも土壌硬度が高くなっていった。営農作業により作土層が締め固められているが、図-3 に示す飽和透水係数の値からは排水性の悪化は認められなかったことから、施工後に排水性に影響を及ぼすほどの耕盤層は形成されていなかったと考えられる。

4. まとめ

石礫除去工および石礫破碎工とも施工から 2 年後までに作土の土壌硬度や透水係数に大きな変化はみられなかった。

石礫除去工は石礫を作土層から排除し取り除くこと、石礫破碎工は砕いた石礫を作土層に戻すことから、透水性など物理的性質への影響の違いが想定されたが、両工法の除礫施工 2 年後の物理的性質に大きな違いはなかった。

【参考文献】

- 1) 大沼広行・湯浅博之・寺林健一：除礫計画における対象含礫率と最適作土深について、農土学会講演要旨集, pp.532-533(2004)
- 2) 農林水産省構造改改善局：土地改良事業計画基準 計画・土層改良, p.4 (1974)
- 3) 北海道開発局農業水産部：計画基準作成調査 土層改良調査（除礫）報告書, pp.139-171 (1982)
- 4) 町田美佳・小野寺康浩・近藤晴義：除礫施工後における畑地土壌の物理的性質の特徴, 農業工学会講演要旨集,(CD-R)(2015)

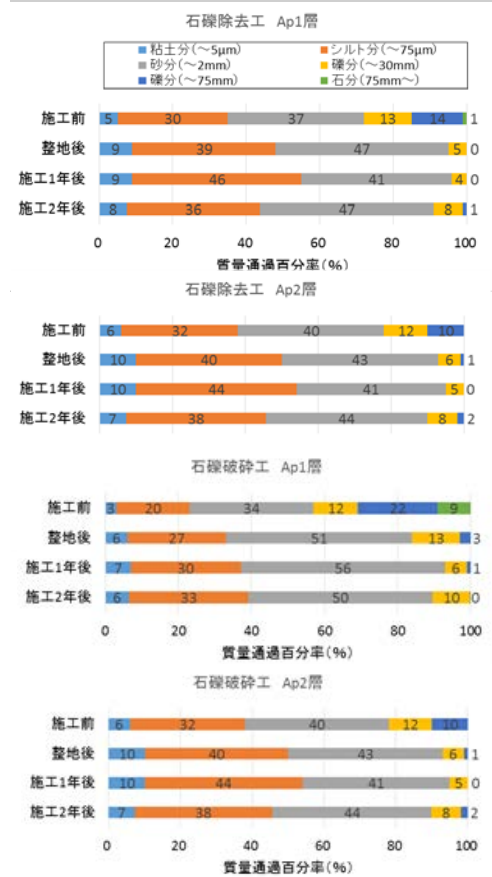


図-1 除礫前後および施工後の粒度組成の比較
The particle size composition of the before and after gravel removal or gravel crushing treatment

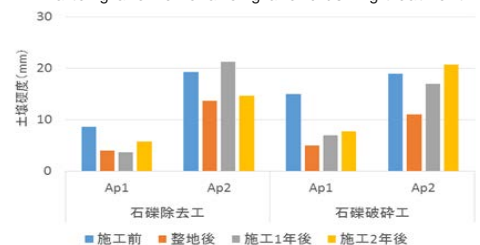


図-2 除礫前後及び施工後の土壌硬度
Soil hardness of before and after gravel removal or gravel crushing treatment

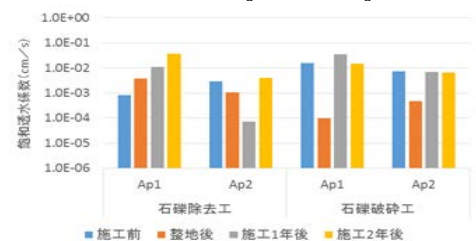


図-3 除礫前後及び施工後の飽和透水係数
Soil hardness of before and after gravel removal or gravel crushing treatment