

除礫施工から3年後までの畑土壌の理化学的性質について
 Physico-chemical properties of soil until after three years of removing gravel
 in upland field

○山本弘樹* 桑原 淳* 横濱充宏*

YAMAMOTO Hiroki, KUWABARA Jun 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）の施工も行われ始めている。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3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、ストーンローダでの「ふるい分け」により石礫を除去し、石礫破碎工は、ストーンクラッシャーでの「クラッシング」により石礫を破碎して、除礫処理深30cmで含礫率2%以下（容積比）を確保するよう施工されている。

土壌調査は、施工前、整地した後、作物収穫後の施工1年後、2年後、3年後に行った。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圃場で各3カ所掘削し調査した。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、作土層直下の石礫土層を含め、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、化学性なども調べた。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、整地後及び施工1年後、2年後、3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%

*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

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 3 年経過しても作土層の石礫の含有率は 1%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、化学性

図-2 に、両工法の施工 3 年後までの作土層の土壌硬度を示す。両工法の施工前は Ap1 層の土壌硬度が Ap2 層より低く、施工後も同じであった。施工 3 年後の Ap2 層では施工前と土壌硬度が同程度であったが、施工前より高くなる年もあった。営農作業による作土層締め固めの影響が考えられるが、図-3 に示す飽和透水係数の値からは排水性の悪化が認められないことから、施工 3 年後まで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。図-4 に全炭素含量、図-5 に全窒素含量を示す。作土層の化学性について、年による増減変動はあるが、工法の違いによる変化の傾向は認められなかった。

4. まとめ

石礫除去工および石礫破碎工とも施工から 3 年後までに作土の土壌硬度、透水係数、化学性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や化学性への影響の違いが想定されたが、施工 3 年後の物理的性質や化学性に両工法で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) 山本弘樹・桑原淳・小野寺康浩・横濱充宏：除礫施工後から 2 年後までの畑土壌の物理的性質について、農業工学会講演要旨集,(CD-R)(2016)

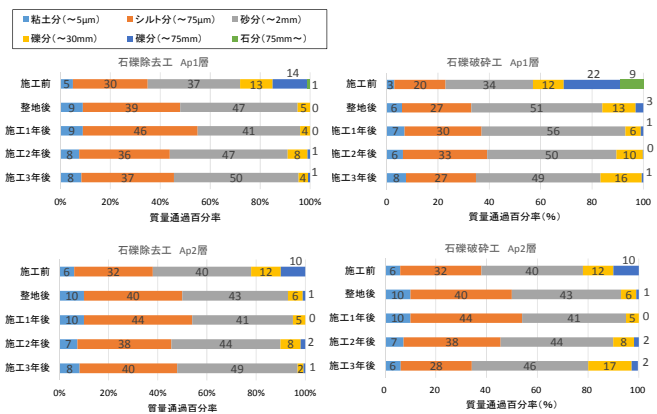


図-1 除礫前後および施工後の粒度組成の比較
The particle size composition of the before and after gravel removal or gravel crushing treatment

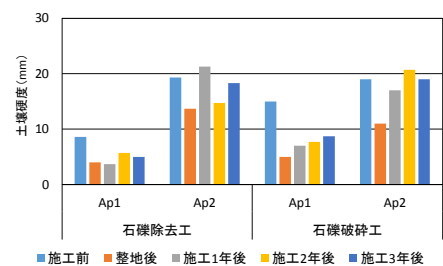


図-2 除礫前後及び施工後の土壌硬度
Soil hardness of before and after gravel removal or gravel crushing treatment

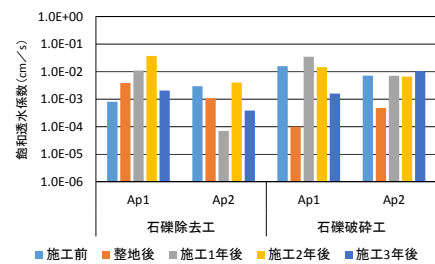


図-3 除礫前後及び施工後の飽和透水係数
Saturated hydrated conductivity of before and after gravel removal or gravel crushing treatment

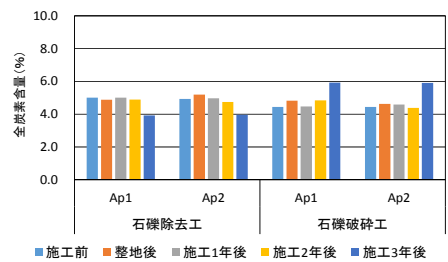


図-4 除礫前後及び施工後の全炭素含量
Total carbon of before and after gravel removal or gravel crushing treatment

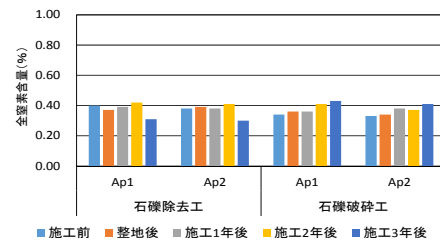


図-5 除礫前後及び施工後の全窒素含量
Total nitrogen of before and after gravel removal or gravel crushing treatment