

火山灰客土（粗粒火山灰土）施工畑の機能保全対策 Soil conservation of improved farmland using pumice soils

○小林義宗*・竹内人志*・木村伸幸*・相馬尅之**
Yoshimune KOBAYASHI*, Hitoshi TAKEUCHI*, Nobuyuki KIMURA*
& Katsuyuki SOMA**

1. はじめに

オホーツク総合振興局管内東部地域の傾斜農地には、黒ボク土とともに火砕流堆積物を母材とする堅密土壌が広く分布し、排水性が不良なために湿害や土壌侵食を受けやすく、効率的な営農作業を妨げる原因ともなっている。道営畑総事業「網走西地区」では、このような堅密土壌を生産基盤とする農地の機能回復に向けて、粗粒火山灰土を客土母材に用いた土層改良「火山灰客土」を実施しているところであるが、慣行的な耕耘管理により耕盤層が形成されている圃場に対しては、低速度の心土破碎を併用する「弾力的整備」を導入し、火山灰客土施工畑の機能保全を図る取り組みを試行的に実施している¹⁾。

本報告は、耕盤層が存在する圃場に対する低速度の心土破碎が、「火山灰客土」の土層改良効果の発現と持続に対して有効であることを試験調査により検証したものである。

2. 試験調査

2.1 試験圃場の物理的構造

農地の物理的構造とは、根群域土層の間隙量（ V_p/M_s ）や間隙組成（マクロ間隙・ミクロ間隙の構成割合）、飽和透水係数、乾燥密度を指標として土壌の物理的機能（水はけ・水もち）の発現状況の良否を表したもので、マクロ間隙とミクロ間隙の区分には24時間含水量を用いた²⁾。図1に試験圃場の施工前の物理的構造を示すが（秋播小麦畑）、間隙量 $0.4\text{ cm}^3/\text{g}$ 以下（乾燥密度 $1.3\text{ g}/\text{cm}^3$ 前後）の堅密土壌で、耕耘管理土層（Ap層）中に間隙量 $0.3\text{ cm}^3/\text{g}$ 以下で飽和透水係数 $10^{-5}\text{ cm}/\text{s}$ オーダー以下の難透水性の耕盤層「Ap2層」が存在している。

耕盤層「Ap2層」は、北海道の畑作における慣行的な耕耘管理「プラウ反転耕起・ロータリ攪拌碎土」を通じてロータリ耕深とプラウ耕深の間に出現し、北海道内の畑圃場ではどこにでもみられるものである³⁾。

2.2 火山灰客土と低速心破の施工概要

道営畑総事業の火山灰客土は通常、客土厚10cm、攪拌混和耕深25cm（ステアアップロータリ使用）で施工される（図2参照）。従って、客土工事後も難透水性の耕盤層「Ap2層」が依然として残るため、施工畑の排水機能の適正発現が妨げられることになる。そこで、客土工事後に心土破碎を追加施工し、Ap2層の排水機能を改善する「弾力的整備」を実施した（図3参照）。心土破碎は耕深60cm、チゼル間隔90cmのパンブレーカーで行い、施工速度は通常速度（時速5km以上）よりはるかに

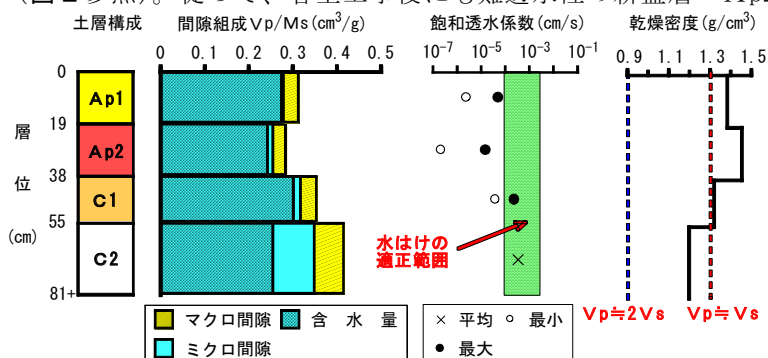


図1 試験圃場の物理的構造(施工前)

Fig. 1 Soil physical condition of upland field

*オホーツク総合振興局東部耕地出張所Farmland Infrastructure Off., Okhotsk General Subprefectural Bureau, Hokkaido Gov. **㈱イーエス総合研究所E S General Lab. Co., Ltd. 土層改良・火山灰客土・低速心破

低速の時速 2 kmとした（以下「低速心破」という）。低速心破の目的は、塑性流動により形成した亀裂間隙が閉塞するのを防ぐことにある。また攪拌混和耕深は、「過度の碎土」²⁾による客土材混和層「Ap11 層」の土壌圧縮を軽減するため、通常の営農管理における攪拌碎土耕深(15~20cm)とした。

3. 試験調査の結果と考察

試験圃場には 6 種の試験区を設けたが¹⁾、本報告ではそのうち 3 試験区について比較検討を行う。すなわち、試験区①は「火山灰客土+低速心破」、試験区③は「火山灰客土のみ」、試験区⑥は「火山灰客土+通常速度の心土破碎」の施工工程であり、攪拌混和耕深は試験区①と③では15cm程度、試験区⑥では25cmと異なる。施工後 1 年経過した試験圃場の物理的構造を図 4 に示すが（ビート畑）、Ap層の間隙量の増大から堅密土壌に対する土層改良効果は認められるものの、火山灰客土のみでは耕盤層「Ap2 層」の水はけは改善されないこと（試験区③）、また通常速度の心土破碎ではAp2層のマクロ間隙の再生は難しいことが確認された（試験区⑥）。これに対して、火山灰客土と低速心破の両者を施工した試験区①では、Ap1層の間隙量の増大に加えて、耕盤層「Ap2層」の水はけも明らかに改善されており、火山灰客土に低速心破を加えた「弾力的整備」が有効であることを示すものと言える。

4. おわりに

堅密土壌に対する土層改良「火山灰客土」の効果発現には、改良対象となる農地の物理的構造に対応した施工法の選定が必要である。慣行的な耕耘管理によって難透水性の耕盤層が存在する場合、「低速心破」を併用した「弾力的整備」の導入が不可欠であることを明らかにした。

参考文献

- 1) 西野他：火山灰客土（粗粒火山灰土）施工畑の機能保全（1）－低速心土破碎による排水改良の考え方，第58回農業農村工学会北海道支部研究発表会講演集，90-93（2009）．
- 2) 藤内・相馬：北海道の畑圃場の物理的構造の問題点と対策，第59回農業農村工学会北海道支部研究発表会講演集，44-47（2010）．
- 3) 相馬・山口：北海道の農地土壌の物理的構造の特徴，第56回農業農村工学会北海道支部研究発表会講演集，100-105（2007）．

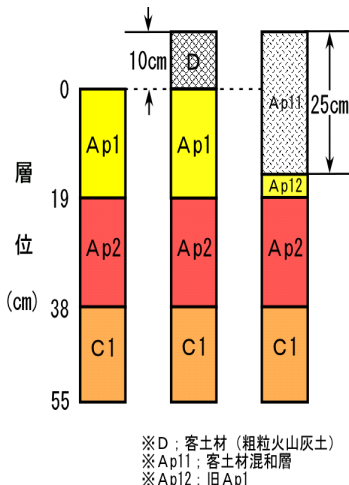


図 2 施工工程(標準)

Fig. 2 Conventional procedure

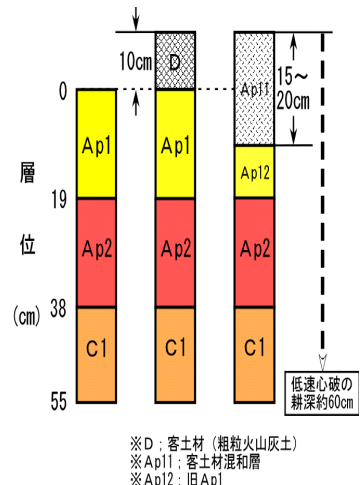


図 3 施工工程(改良)

Fig. 3 Applied procedure

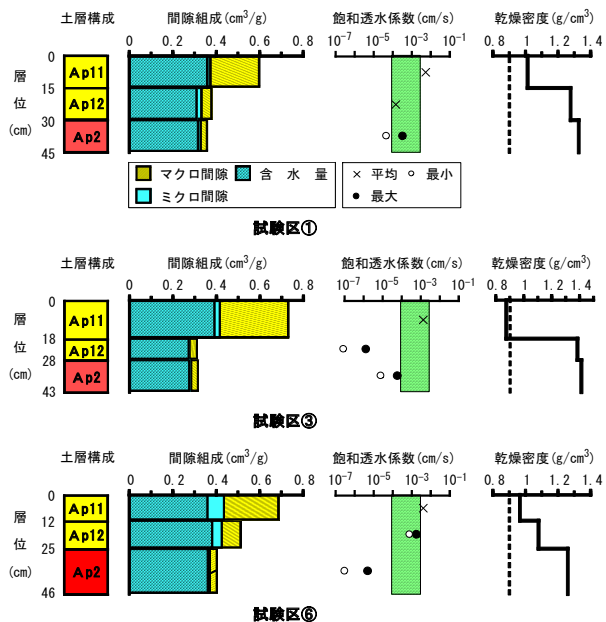


図 4 火山灰客土施工畑の物理的構造

Fig. 4 Improved soil physical condition