

泥炭土壌地域における基盤整備が大区画圃場の土壌物理性に及ぼす影響
 The Effects of Land Consolidation on Soil Physical Properties
 of Large-sized Field in Peat Soil Area

○桑原淳* 大友秀文** 横川仁伸*

KUWABARA Jun, OOTOMO Hidefumi and YOKOKAWA Hironobu

1. はじめに

北海道では、水田地帯を中心に区画整理と農地造成を一体的に行い、圃場を大区画に整備する事業が進められている。北海道では、特に多湿な場所で農地基盤に泥炭土が分布していることが多い。このような施工現場では、泥炭土の基盤面が過湿になり、施工工程に制約が生じたり、施工機械による練り返しによって土壌物理性が悪化する恐れがある。このため、基盤面を降雨にさらさないよう表土はぎから表土戻しまでの作業を1日で終わらせる区画に圃場を分割する分割施工や超湿地ブルドーザを使用する対策が行われている。畑作での利用も考慮された大区画圃場では、土壌の排水性を良好に保持できる施工技術は、今後さらに重要になってくると考えられる。本調査では、現場における対策の効果を定量的に評価するため、区画整備の施工段階ごとに土壌物理性を調査した。

2. 調査地の概要

調査は表-1に示した3つの水田圃場で行った。各圃場の表土下には、泥炭土が堆積している。いずれの圃場も2~3区画に圃場を分割し、切盛土により圃場を均平にした。A圃場およびB圃場では、湿地ブルドーザの押土による切盛土が行われたが、C圃場では、キャリアダンプも使用された。C圃場で盛土した泥炭土は、圃場に隣接する排水路の掘削残土であった。この残土は、C圃場の施工が行われる1ヶ月程前に掘削され、排水路沿いに仮置きされた。この残土をキャリアダンプで施工日に盛土区域に運搬し、湿地ブルドーザで敷き均した。また、各圃場とも表土戻し後に粘性土で5cmの客土が行われた。

表-1 調査圃場の概要 Outline of survey field

圃場名	土壌分類		施工年月	1年後調査	盛土厚	盛土区域への 盛土材の運搬方法
	表土(0-30cm)	基盤層				
A	シルト質埴土	泥炭土	2016年6月	2017年	8cm	湿地ブルドーザによる押土
B	軽埴土	泥炭土	2017年6月	—	11cm	湿地ブルドーザによる押土
C	軽埴土	泥炭土	2017年7月	—	5cm	キャリアダンプによる運搬

3. 調査内容

土壌試料は、施工前、施工中（表土はぎ後、切盛土後）、施工後（客土前、客土後）および施工1年後（A圃場のみ）に採取した。土壌試料は切土、盛土区域で3箇所ずつ採取し、飽和透水係数（変水位法）、孔隙分布（砂柱法および遠心法）の分析に供試した。また、土壌試料採取と同時に同一地点で地耐力をコーンペネトロメーターを用いて測定した。

4. 結果および考察

施工は、降雨の合間の極力乾燥した状態の時に行われた。施工中の各圃場の表土(0-30cm)の含水比は、いずれも液性限界未満であった（表-2）。

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

** 国土交通省北海道開発局 Hokkaido Regional Development Bureau, MLIT

大区画圃場, 泥炭土, 土壌物理性

表-3 に各圃場の調査時期別の表土(0-15cm)の土壌物理性の値(土壌採取6箇所の平均値)を示した。各分析項目で、圃場ごとに調査時期別の平均値の差を、有意水準5%で統計処理した。施工後(客土前)と施工前を比較すると、A圃場で粗孔隙量が減少したこと、C圃場で飽和透水係数が低下したこと以外で、有意な差は見られなかった。A圃場では粗孔隙量は減少したが、飽和透水係数に影響はなく、C圃場では飽和透水係数は低下したが、低下後の値は土壌診断基準値¹⁾と比較すると基準値内に留まり、区画整備で土壌物理性が大きく悪化することはなかった。これは、極力乾燥した圃場状態の時に施工したこと、圃場を分割して1日のうちに施工したことにより、過湿な土壌状態での施工を極力回避できたためと考えられた。

図-1には、BおよびC圃場の施工前と切盛土直後の地耐力を示した。基盤層の泥炭土の物理性に影響が見られたのは、切盛土直後の盛土区域であった。B圃場では、盛土厚さである表層11cmまでの地耐力は、盛土区域で0.16~0.23Mpaであった。この値は、施工前の未攪乱の泥炭土や切土区域の地耐力と比較して低い。一方で、C圃場の盛土厚さである表層5cmまでの地耐力は0.24Mpaであり、未攪乱の泥炭土と比較すると低いが、超湿地ブルドーザでも走行が難しい0.20Mpa以下²⁾までは低下しなかった。C圃場では、1ヶ月仮置きした泥炭土を敷き均したため、盛土区域における泥炭土の含水率は69%であり、B圃場の76%と比較すると低かった。C圃場の盛土区域で、地耐力の低下が抑制されたのは、泥炭土の水分量が少なかったこと、キャリアダンプの運搬により、湿地ブルドーザによる押土と比較して、土壌の練り返しが少なかったことが影響したと考えられた。

参考文献

- 1) 北海道農政部：北海道施肥ガイド2015、p.18、2015。
- 2) 社団法人地盤工学会：地盤材料試験の方法と解説、p.391、2009。

表-2 施工中の表土(0-30cm)の含水比
Water content of surface soil under the construction

圃場名	含水比	塑性限界	液性限界
A圃場	63%	37%	75%
B圃場	40%	30%	57%
C圃場	36%	28%	47%

表-3 表土(0-15cm)の土壌物理性
Physical properties of surface soil

圃場	調査時期	粗孔隙量 (%)	飽和透水係数 (m/s)
A	施工前	16 c	5.8×10^{-5} a
	施工後(客土前)	5.4 a	1.8×10^{-5} ab
	施工後(客土後)	11 b	3.7×10^{-6} b
	施工1年後	4.5 a	4.2×10^{-6} b
B	施工前	4.8 b	3.1×10^{-6} ns
	施工後(客土前)	3.8 ab	1.4×10^{-5} ns
	施工後(客土後)	2.3 a	2.5×10^{-6} ns
C	施工前	7.3 ns	1.0×10^{-4} a
	施工後(客土前)	3.0 ns	1.2×10^{-6} b
	施工後(客土後)	5.3 ns	7.2×10^{-6} b
水田土壌の診断基準値		—	$10^{-5} \sim 10^{-6}$

圃場ごとに同一列の異なる英小文字は有意差ありを示す。
nsは有意差なしを示す。

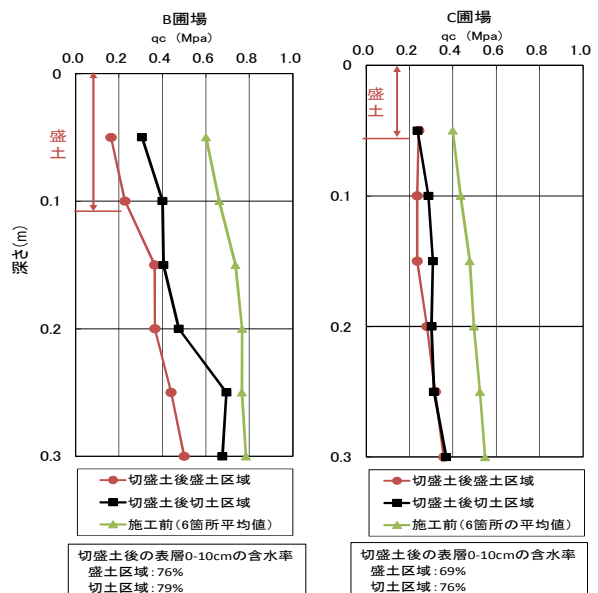


図-1 B圃場およびC圃場の施工前と切盛土直後の泥炭土の地耐力

Bearing capacity of peat soil before construction and after cutting and banking in B field and C field