

## 大区画化圃場整備時の表土の適正な水分状態 Appropriate Moisture Condition of Surface Soil during Large-sized Farmland Consolidation

○桑原 淳\* 大友秀文\*\* 横濱充宏\*

KUWABARA Jun, OOTOMO Hidefumi and YOKOHAMA Mitsuhiro

### 1. はじめに

北海道の水田地帯では、農業の労働生産性を向上させるため、圃場を大区画に整備する事業が進められている。大区画化の施工現場では、施工機械による土の攪拌、練り返しによって施工後の土壌物理性が悪化する恐れがある。特に土壌が湿潤な状態で施工された時にその傾向がみられる。栗田ら(2007)は、重粘土水田において多水分での運土施工は、作土の圧縮や練り返しを招いたと報告している。現場では降雨後の湿潤な状態を脱却したと判断した後に施工を開始するが、施工を始めてみると土壌が過度に湿潤な状態であることもあり苦慮している。このため、施工開始を判断する定量的な基準が必要と考えられるが、こうした報告事例は少ない。本研究では、施工後の土壌物理性の悪化を抑制するため、施工時の土壌診断項目とその基準値を明らかにすることを目的に、美唄市内の7筆の大区画圃場において、施工前後の土壌物理性を調査した。この内、本報告では、水田の土壌診断基準値<sup>2)</sup>が示されている圃場面下15cmまでの表土の調査結果について考察する。

### 2. 調査圃場の概要

調査圃場は、北海道空知地域に位置する。各圃場は、施工前が0.3ha程度の数筆の小区画で、施工後は1.2ha程度の1筆の大区画になっている。施工は、1)表土はぎ、2)切盛土による下層土上面の均平化、3)表土戻しの順に行われた。調査圃場の表土は、厚さが20~30cmであり、土性は軽埴土(粘土34%、シルト43%、砂23%程度)である。

### 3. 調査内容

調査は2016年からの4ヶ年で行った。施工前、施工後および施工1年後に各圃場6~8地点において、圃場面下75cmまでを15cm刻みで5層に分けて、各層から3試料ずつ未攪乱試料を100cc採土管で採取した。採取した試料は三相比(実容積法によって測定)の分析に供試した。地耐力は、土壌試料採取と同時に同一地点でコーンペネトロメータを用いて測定した。各調査箇所の施工時の土壌水分張力(pF)は、施工前日に採取した土壌試料の含水比を基に、水分特性曲線(砂柱法および遠心法によって測定)を作成し算出した。

また、2017年7月に施工前の1筆の圃場において、降雨1日後から4日後までの表土の水分の日変化を調査した。6地点において圃場面下15cmまでの表土を採取し、含水比の試験を行った。

### 4. 結果および考察

調査地点における施工時の表土(0~15cm)のpFと施工前後における表土の固相率の変化率を図-1に示す。固相率の変化率とは、調査地点での施工後の固相率から施工前の固相率を引いた値を施工前の固相率で除し、百分率で示した値である。施工時の表土(0~15cm)のpFが2.0未満の地点では、固相率の変化率の多くが正の値を取り、施工に伴い固

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

\*\* 元 国土交通省北海道開発局 Former affiliation: Hokkaido Regional Development Bureau, MLIT  
大区画圃場, 土壌物理性, 土壌水分

相率が增大していることが分かる。施工時の表土（0～15cm）の pF が 2.0～2.5 程度まで大きくなると、変化率が 0%程度となった。このことから、施工前と比較して施工後の表土（0～15cm）の物理性の悪化を抑制するためには、表土（0～15cm）が pF2.0～2.5 程度まで乾燥した状態の時に施工する必要があると考えられる。

施工前の表土（0～15cm）の地耐力と pF との関係から、pF2.0～2.5 に対応する表土の地耐力は 0.6～0.7MPa であった（図-2）。このため、調査圃場の表土の場合、降雨後に表土の地耐力が 0.6～0.7MPa 以上に回復してから施工を行えば、表土の物理性の悪化は抑制されると考えられる。調査地区内での表土の土性が同じ圃場であれば、地耐力の測定値は、施工開始の判断基準の 1 つに出来ると考えられる。

表土（0～15cm）の施工後と施工 1 年後の固相率の関係を図-3 に示す。図の pF は施工時の調査地点の土壤水分を示している。施工後と比較して施工 1 年後の固相率は、全調査地点の内、73%の地点で有意差がなく同程度であった。施工 1 年後の表土の固相率は施工後と比較して差は少なく、1 年間の営農作業で表土の固相率は変わらなかった。このため、施工に伴う表土の物理性の悪化を極力抑制することが重要であると考えられる。

施工前圃場での降雨後における表土（0～15cm）の水分状態は、日降雨量が 7mm 程度の場合では、pF2.0～2.5 まで乾燥するには降雨後 1 日半から 2 日を要した。日降雨量が 29mm 程度の場合では、降雨後 4 日を要した。降雨後の土壤水分の日変化は、今後も様々な強度の降雨で調査する。  
参考文献

- 1) 栗田啓太郎、中川靖起、石渡輝夫、石田哲也、小野寺康浩：圃場整備に伴う重粘土水田の土壤土性の変化と暗渠排水の改善効果、寒地土木研究所月報、647、26-31、2007.
- 2) 北海道農政部：北海道施肥ガイド 2015、18、2015.

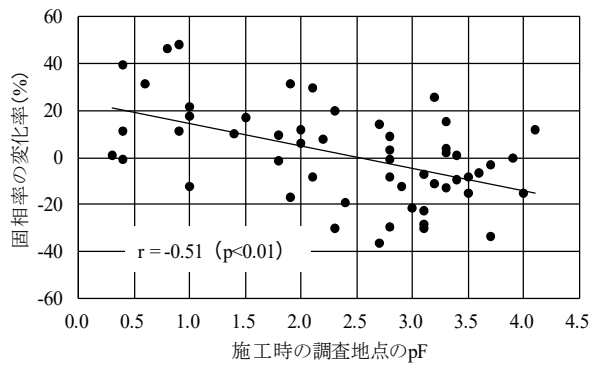


図-1 表土の固相率の変化率と施工時の pF  
Change ratio of solid phase ratio of surface soil and moisture tension of surface soil under construction

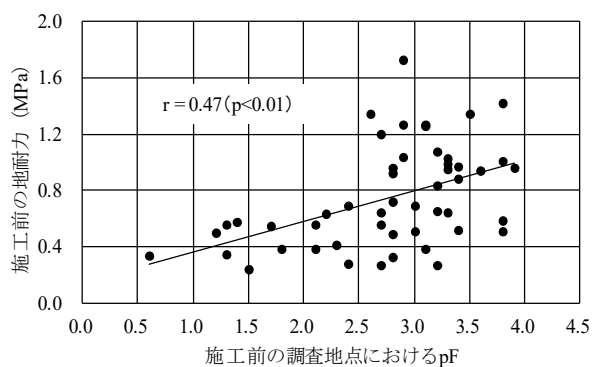


図-2 施工前の表土の地耐力と pF  
Bearing capacity and moisture tension of surface soil before construction

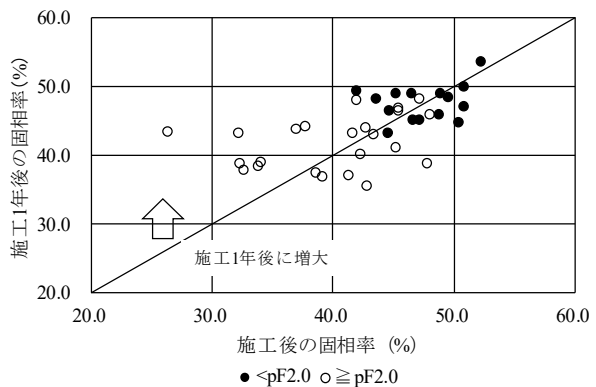


図-3 表土の施工後と施工 1 年後の固相率  
Solid phase ratio of surface soil after construction and one year after construction