

## 鎮圧による Ap 層の物理的構造の適正化

### Reformation of soil physical condition by the press operation in Ap-layer

相馬 尅之・長澤 善明・富澤 朋之・常松 哲

Katsuyuki Soma, Yoshiaki Nagasawa, Tomoyuki Tomizawa and Satoshi Tsunematsu

#### 1. はじめに

食料生産は良好な作物生育に依存しているが、その原点は作物根の吸水と、連動する光合成による有機物合成である。根の吸水量は根張りの良否の影響を受け、根張りは根群域の Soil Tilth すなわち物理的構造<sup>1)~2)</sup>の適正に左右される。物理的構造の適正化に向けて実施される営農が耕耘管理であるが、北海道の畑作において慣行的な耕耘管理は概して「過剰耕耘」の傾向が強い。とりわけ攪拌砕土における「過度の砕土」と農業機械による土壌圧縮、プラウ反転耕起による耕盤層の形成などを通じて、適正な物理的機能の発現を妨げる物理的構造が出来上がっていることから、対応策として筆者らは「省耕起」を提案しているところである<sup>2)~3)</sup>。作物生育は播種後の発芽から開始するが、発芽に影響を与える重要な要因として播種精度と播種床の水分状況が上げられる。前述の「過度の砕土」は良好な発芽を阻害する問題を有しており、その対策として昨年は「播種前鎮圧」の可能性を検討した<sup>4)</sup>。本報告では、(播種前)鎮圧の効果について物理的構造の安定化という面から検討したものである。

#### 2. 方法

昨年と同様に十勝地域・中札内村の黒ボク土畑において、播種直前の Ap 層から鎮圧前後の不攪乱土壌(100cm<sup>3</sup>コアサンプル)を採取し、物理的構造と圧縮性を調べた。物理的構造における間隙組成の区分には 24 時間含水量<sup>1)</sup>を用いた。圧縮性は、載荷応力 0.125~4.0kgf/cm<sup>2</sup>(12~392kPa)の段階載荷によるクリープ試験(30分載荷)を用いて検討した。当該圃場で用いている鎮圧機械は、幅の狭い中空マウントゴムローラーを千鳥配列した麦踏み用のものである。

#### 3. 結果および考察

鎮圧前後の物理的構造を比較すると(図1)、播種直前の攪拌砕土において Ap1 層は「過度の砕土」の影響を強く受けてマクロ間隙が著しく増加しており(0.38cm<sup>3</sup>/g)、干ばつ気味の天候で乾燥していたため(マトリックポテンシャル  $\psi_m$ -250cm)、鎮圧によるマクロ間隙の縮小は比較的小さかった(0.09cm<sup>3</sup>/g)。しかし、播種翌日の降雨により  $\psi_m$  は-120cm に上昇したため、良好な発芽状況が得られたようである。

鎮圧前後の Ap 層の水分状況(間隙量~含水比関係)をみると(図2)、鎮圧後も依然として「③水もち不良」

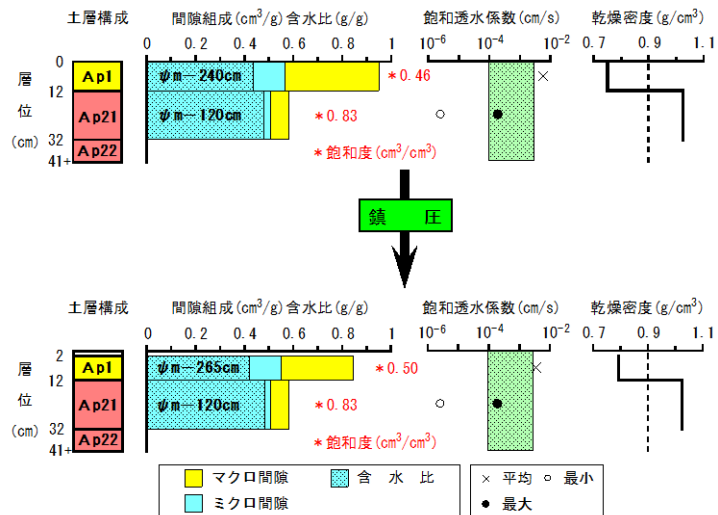


図1 鎮圧前後の物理的構造

Fig. 1 Soil physical condition during press operation

の領域にプロットされたが、前述の通り播種直後の降雨により「②水はけ・水もち良好」の領域に移行したと推察される。

Field-moisture (FM) における圧縮性から、鎮圧により先行圧縮応力(硬さ)が2倍近くに増大するため、播種精度の向上が期待できるが、播種機の性能との整合性が課題のようである(図3)。FM と 24 時間含水量(W24h)の圧縮性の比較から、鎮圧による物理的構造の適正化は、鎮圧後の降雨の浸入に対しても保全されることが伺える(図4)。また、営農における土壌圧縮(載荷圧力 $\leq 2 \text{ kgf/cm}^2$ )では物理的機能「水はけ」の発現が損なわれないことも鎮圧の効果として認められる(図5)。

播種・定植のための整地や収穫残渣処理の際に「過度の砕土」が避けられない現状では、攪拌砕土後の鎮圧の徹底が適正な物理的構造の保全という面で不可欠である。

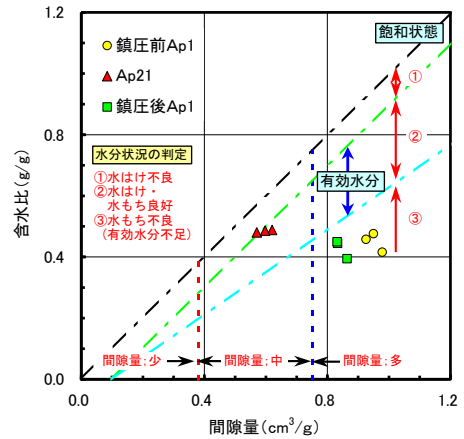


図2 Ap層の水分状況  
Fig. 2 Soil water regime in Ap-layer

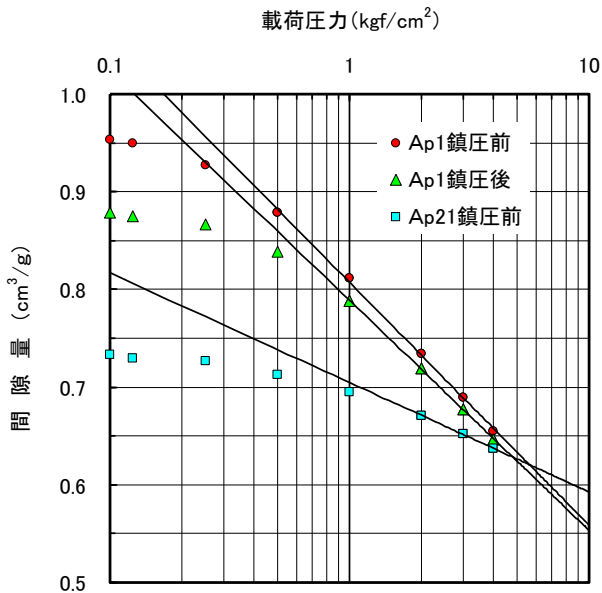


図3 Ap層の圧縮曲線

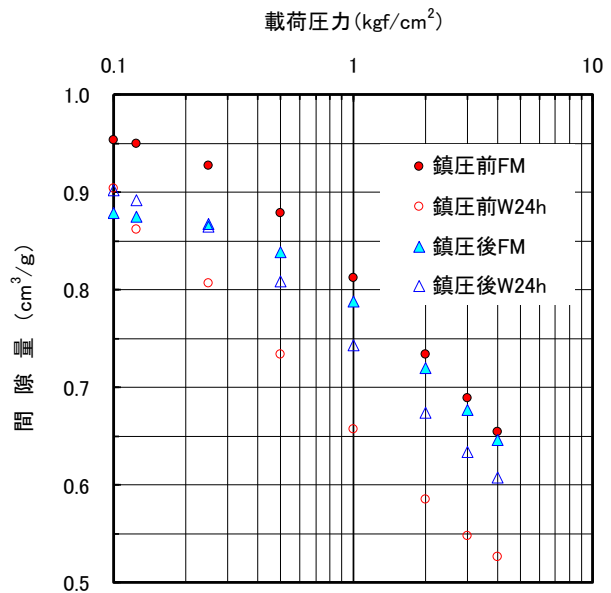


図4 初期水分による圧縮性の変化

Fig. 3 Compression curves of Ap-layer

Fig. 4 Compressibility & Soil moisture

参考文献

- 1) 藤内・相馬：農業農村工学会誌, 80, 466~467 (2012).
- 2) 相馬・常松：(一社)北海道土地改良設計技術協会報文集, 24, 1~7 (2012).
- 3) 相馬：ニューカントリー, 690, 15~17 (2011).
- 4) 相馬・常松：平成26年度農業農村工学会大会講演会講演要旨集, 490~491 (2014).

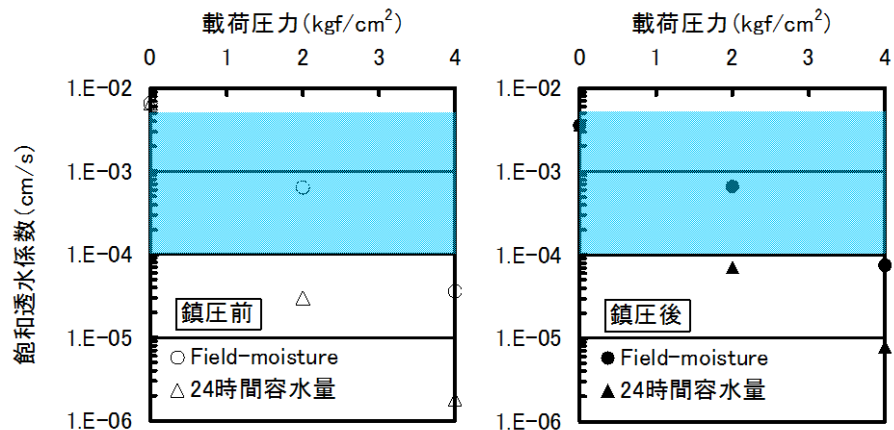


図5 圧縮による飽和透水係数の低下

Fig. 5 Decrease in permeability due to soil compaction