

農地の物理的構造の判別法

Description of soil physical condition in farmland

相馬 尅之・富澤 朋之・長澤 善明・伊藤 朋喜

Katsuyuki Soma, Tomoyuki Tomizawa, Yoshiaki Nagasawa and Tomoyoshi Itou

1. はじめに

筆者らは、作物の生育基盤である農地土壌に求められる物理的機能「水もち・水はけ」の発現状況を規定する農地の物理的構造¹⁾を調査しているが、大型農業機械を前提とする現在の北海道の大規模畑作では、依然として慣行的な耕耘管理による物理的構造の劣悪化が進行している。また近年は、農地の大区画化に向けた区画整理における土工作业により物理的機能の適正発現が損なわれる事例も報告されている²⁾。

物理的機能のうちとくに問題視されるのは「水はけ」の不良であり、土壌圧縮によるマクロ間隙の縮小が直接的な原因であるが、間接的な原因としては攪乱(農地では「過度の碎土」)によるマクロ間隙の過剰増加、すなわち土壌の膨軟化が上げられる。良好な物理的構造とその安定性が物理的機能の適正発現の基本であるが、物理的構造の良否判定につながり原位置の農地土壌の判別法は確立していない。

本報告は、農地の物理的構造の指標を基にして間隙量～含水比関係(以下「水分状況」)を作成し、農地土壌の判別を試みたものである。

2. 農地の物理的構造

図1は、道東(大空町女満別)の火山灰土のカボチャ畑、および道央(石狩市)の重粘土の秋播小麦畑の物理的構造である。ここで、間隙量(V_p/M_s)は飽和含水比から算出し、さらに24時間容水量を用いて間隙量をマクロ間隙(水はけを担う)と、ミクロ間隙(水もちを担う)に区分した¹⁾。女満別の火山灰土の表層は、火砕流堆積物を母材とする台地土と流亡を免れた黒ボク土の一部が混層されたものであり、比較的間隙量が少ない($0.5 \sim 0.6 \text{ cm}^3/\text{g}$)。しかし、耕耘管理における「過度の碎土」によりAp1層のマクロ間隙が著しく増加している。一方、石狩の重粘土は間隙量が非常に少なく($0.3 \sim 0.4 \text{ cm}^3/\text{g}$)、またAp層において心土破碎の効果が局所的に残っている部分以外はマクロ間隙が著しく少なく、水はけ不良を示す。

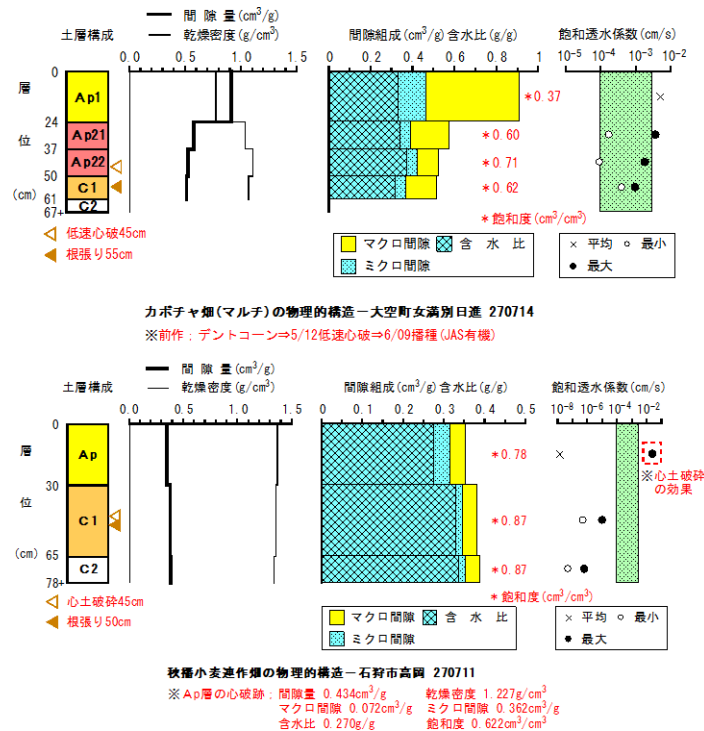


図1 物理的構造の一例

Fig. 1 Soil physical condition

図2に水分状態を24時間含水量に調整した土壌の圧縮曲線を示すが、重粘土の石狩は圧縮量が極めて少なく、言い換えると堅密である。女満別の場合、過剰なマクロ間隙をもつ膨軟なAp1層は圧縮性が非常に大きいものに対して、Ap2層は圧縮量が極端に少なくなっている(石狩よりは大きい)。すなわち、Ap2層は堅密な「耕盤層」と化している。しかし、図1に示した物理的構造で明らかかなように、適正な水はけが発現している。このことは、低速心破により適正な水はけの発現を可能にするマクロ間隙が堅密なAp2層に形成されたことを示す。膨軟なAp1層の大きな圧縮性が堅密化の原因であるから、適正な水はけが確保できるのであれば、土壌の圧縮性を小さくする農地管理が必要である。

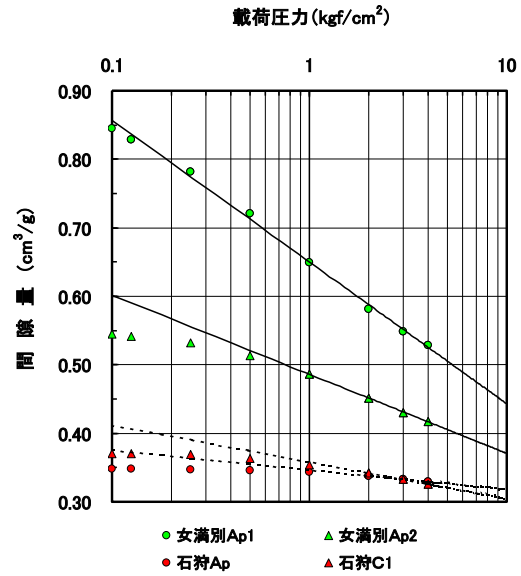


図2 土壌の圧縮曲線
Fig. 2 Compression curves

3. 物理的構造の良否判定

図3は、間隙量～含水量比関係(プロットが飽和度を表す)に数種の基準線を設けて土壌の水分状況「①湿・②潤・③乾」を示したものであり、適正な物理的機能を発現できる物理的構造の場合、水分状況は「②潤」になるとした³⁾。図3では、土壌の基本的な素材特性である間隙量について間隙量 $0.38\text{cm}^3/\text{g}$ ($V_p \div V_s$) と、間隙量 $0.75\text{ cm}^3/\text{g}$ ($V_p \div 2 V_s$) の基準線を追加して(土粒子密度 $2.65\text{g}/\text{cm}^3$)、間隙量を「多」・「中」・「少」に区分してある。

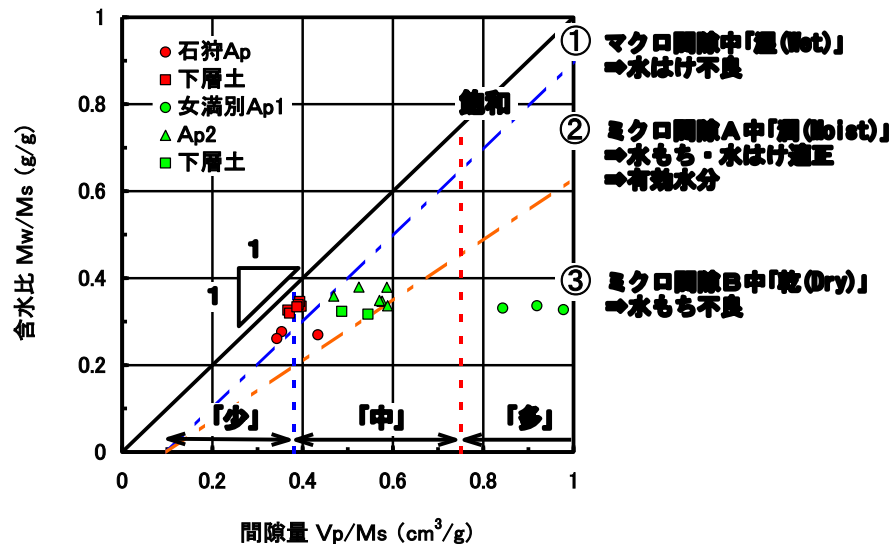


図3 水分状況による物理的構造の良否判定

Fig. 3 Evaluation of soil physical condition

図3における石狩と女満別のプロットの位置はそれぞれの物理的構造(図1)と良く対応しており、水分状況を用いることにより、物理的構造の良否や物理的機能の適正発現の評価が可能になると考えている。

参考文献

- 1) 藤内尚幸・相馬尅之：北海道の畑圃場の物理的構造と改善方法，水土の知，80，466～467，2012。
- 2) 北川巖・塚本康貴・竹内晴信：基盤整備圃場の適切な生産性を確保する土壌物理性管理指標，水土の知，83，363～366，2015。
- 3) 相馬尅之・長澤善明・伊藤朋喜・常松哲：農地の物理的構造の適正診断，第64回農業農村工学会北海道支部研究発表会講演集，54～57，2015。