

# 排水不良な重粘土転換畑における畝立て大豆栽培時の土壌間隙の変化

Changes in pore volume of plowed soil in clayey paddy utilized for soybean with furrow

足立一日出\*・池永幸子\*・細川寿\*・小倉力\*・谷本岳\*

ADACHI Kazuhide, IKENAGA Sachiko, HOSOKAWA Hisashi, OGURA Chikara and TANIMOTO takeshi

## 1. はじめに

重粘で排水条件の悪いグライ低地土が多い北陸地域の水田で大豆を栽培する場合、湿害対策が重要な課題の一つとなる。そのため、畝立て耕耘同時播種を重要な湿害対策技術として普及を進めている。これまで、導入された結果では、慣行の栽培に比べて大豆の増収結果が多く得られている。しかし、湿害と関連した土壌の物理性や大豆の根圏環境についての調査結果は必ずしも多くはない。そこで、ここでは排水条件の悪い、作付け履歴の異なる転換畑で、試験区（鋤床からの畝の高さ約25cm）と対照区（約15cmの平畝）を設けて大豆の栽培試験を行い、湿害と関係の深い栽培期間中の土壌の間隙の変化について調査した。

表1 試験圃場の作土の粒度分布

Particle size distribution of plowed soil in the test fields

圃場	粒度分布				前作
	粘土(%)	シルト(%)	細砂(%)	粗砂(%)	
A圃場	40.5	33.9	22.8	2.8	水稲
B圃場	33.9	37.7	25.4	3.0	大豆
C圃場	32.6	33.5	29.5	4.5	大麦

## 2. 試験の概要

試験には暗渠の無い排水条件の悪い3つのグライ低地土圃場を用いた。粒度分布を表1に示す。土壌の間隙を評価するため、400cm<sup>3</sup>のコアを用いて、畝の上部と下部で採取し、pF-水分特性曲線を測定した。測定は乾燥過程で行い pF 1.5は砂柱法で、その後は加圧盤法によった。なお、採土は耕耘播種直後（6月）、梅雨明け後（8月）、収穫前（10月）の3回である。また、圃場の土壌条件を考察するため、耕耘直前の作土及び鋤床層の土壌を採取し、水中沈定容積、コンシステンシー、強熱減量等を測定した。

## 3. 結果と考察

栽培期間中、粗間隙量(pF1.5)が大きく変化した(図1, 2)。耕耘直後の粗間隙量はA圃場で他の圃場より若干少ないが、同じ圃場では畝の上下による違いは見られなかった。梅雨

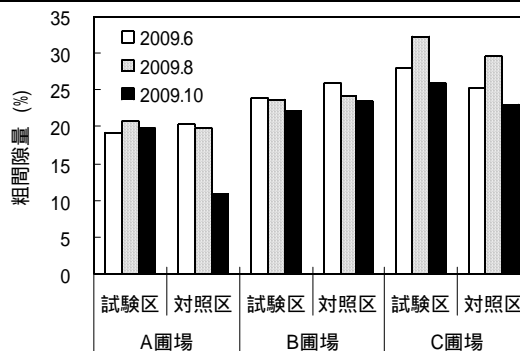


図1 畝上部の粗間隙量の変化

Changes in macropore volume of upper part of furrow

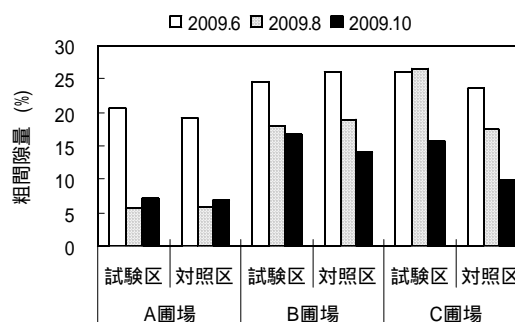


図2 畝下部の粗間隙量の変化

Changes in macropore volume of lower part of furrow

\*(独)農研機構 中央農業総合研究センター National Agriculture and Food Research Organization, National Agricultural Research Center 畝立て栽培、粗間隙量、pF-水分特性曲線、大豆、湿害、気相率

明け後、粗間隙量は畝の下部で低下した。特に A 圃場では、試験区、対照区ともに大きく減少した。一方、C 圃場の試験区畝の下部では大きな変化はみられなかった。B、C 圃場では、収穫前にはさらに粗間隙量は減少した。A 圃場の対照区では畝上部の粗間隙量も収穫前には減少している。また、B、C 圃場では、試験区の方が対照区よりも粗間隙量の減少の程度は少ない。これら粗間隙量の減少は、土壌の排水性の悪化と通気性の減少に繋がる。大豆栽培では、十分な土中酸素を確保するため、約15%以上の気相率が必要とされている。梅雨明け後の試験区の畝下部の pF-水分特性曲線から pF と気相率の関係をみると(図3)、B、C 圃場の試験区においては、pF1.5の粗間隙量の排水によって、通気性は確保されるが、A 圃場では、pF 3 近くまで土壌が乾かないと十分な通気性は確保されないと考えられる。

強熱減量(図4)から、作土の有機物含有量は A 圃場で最も少なく、次いで B、C 圃場と推察される。また、作土、鋤床層の土壌の新鮮土と風乾土の水中沈定容積の差から(図5)、3 圃場のうち、A 圃場では作土、鋤床層ともに風乾土に比べて新鮮土の水中沈定容積は大きく、C 圃場では作土、鋤床層ともに小さい。一方、B 圃場では、作土は小さいが、鋤床層は大きい。作土では、B、C 圃場で乾燥履歴が大きく、A 圃場で乾燥履歴は少ないと推測される。一方、3 圃場の作土と鋤床層の土壌の塑性図から、A 圃場では、A 線に近く、圧縮性や粘性が大きく、一方、B、C 圃場作土は、乾燥等に伴うシルト質的な性質や有機物による構造形成がうかがわれる。

#### 4. まとめ

以上の結果から、排水不良な圃場では、梅雨などの連続した降雨による湛水時間の長期化に加えて、乾燥履歴の少ない土壌では飽水に伴う土塊の崩壊によって、土壌の粗間隙量が大きく減少し、排水性や通気性をさらに悪化させているものと考えられた。

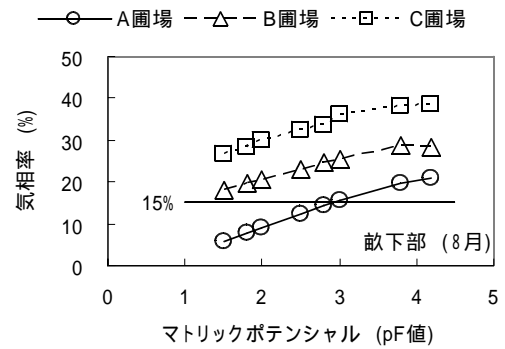


図3 マトリックポテンシャルと気相率  
Matric potential and air ratio

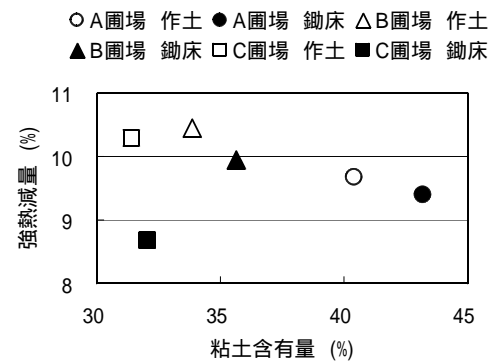


図4 強熱減量  
Ignition loss of soils

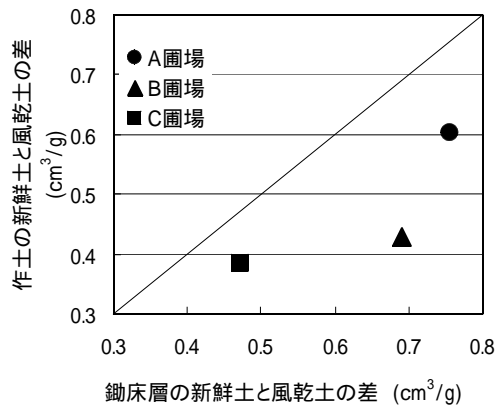


図5 水中沈定容積  
Sedimentation volume of soils

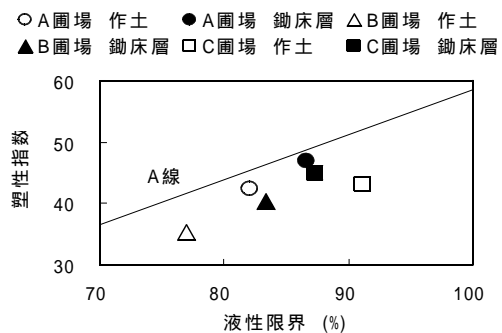


図6 塑性図  
Plasticity chart