

重粘土汎用ほ場の作付け履歴と土壌の水分特性曲線

Effect of crop history on soil water characteristic curve in multi-purpose paddy fields with clayey soil

足立一日出・吉田修一郎・谷本 岳

ADACHI Kazuhide、YOSHIDA Shuichiro and TANIMOTO Takeshi

はじめに

水田の汎用化に伴い、土壌の生産力の低下が危惧され、作付け体系の検討が進められている。一方、作付け体系と土壌の物理性に關連して、多くの調査研究が行われている。研究の多くは水田で畑作物を栽培する場合の通気性・排水性の改善等であった。これら研究では、粗間隙構造と水分特性の変化が通気性や・排水性の改善に重要なことが指摘されている。本研究では、生産力低下に關連した保水性の変化の一つとして、作付け履歴が微細間隙中（低水分領域）の水分特性に与える影響を検討する。

調査ほ場と測定項目の概要

新潟県上越市頸城区で、粘土含有量が 25 % 以上の 34 ヶ所の重粘土汎用ほ場を調査ほ場に選定した。調査ほ場は保倉川の沖積地帯に分布し、殆どのほ場がグライ低地土に分類される。採取土壌は、新鮮土、風乾細土及び炉乾細土ごとに水ポテンシャル測定装置 (Decagon 社 WP4) を用い、脱水過程の水ポテンシャルと含水比の関係を求めた (-0.4MPa 以下)。また、風乾細土を用いて粘土含有量を測定した (国際土壤学会法)。加えて、調査ほ場の採土直前の 5 年間の作付け履歴を聞き取り調査した。作付け履歴は連続した作付けに着目した作付け履歴指数で整理した (表 1)。

表 1 作付け履歴指数

Index of cropping history		
土地利用	履歴指数	該当数
ppppp	5	14
upppp	4	2
*uppp	3	3
**upp	2	5
***up	1	1
***pu	-1	4
**puu	-2	3
*puuu	-3	0
puuuu	-4	2
uuuuu	-5	0

p : 水稻
u : 畑作物
* : 水稻 or 畑作物

調査結果と考察

似通った粘土含有量の連続水田と連続畑ほ場の水ポテンシャルと含水比の関係の事例を図 1、2 に示した。風乾細土の結果は似通っているが、新鮮土の水分特性曲線は大きく異なっている。異なる土壌間での水分特性曲線の特徴を比較するため、含水比 (y) と水ポテンシャル (x) の関係を $y=a(-x)^b$ のべき乗関数で当てはめた。図 3 は調査ほ場の新鮮土の a、b の結果を粘土含有量を基準に整理した。べき乗関数は変数を両対数で整理した時直線で

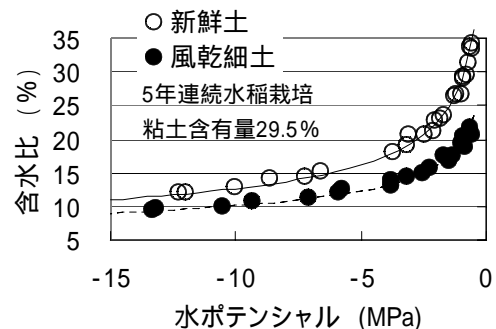


図 1 連続水田の水ポテンシャルと含水比
Soil water characteristics curve under rice plant

表され、 a は切片、 b は勾配である。

新鮮土の係数 a は、粘土含有量に左右され粘土含有量が大きい程大きく、同じ粘土含有量で比較すると、前作水稲の結果が前作畑作物の結果よりも大きい。当てはめ式から係数 a は、水ポテンシャルが-1MPa 時の含水比を表し、粘土含有量と作付け履歴に影響を受けている。なお、係数 a は風乾、炉乾と乾燥に伴って小さくなり、前作の影響は見られなくなったが、粘土含有量が多くなる程大きくなる傾向は認められた。

新鮮土の係数 b は粘土含有量との関係はみられない。前作で比較すると、水稲の方が畑作物に比べて小さい傾向が見られる。新鮮土を風乾した風乾細土の係数 b は、新鮮土と同様に粘土含有量との関係はみられないが、新鮮土と比較して大きな値を示した(図4)。

図5には、作付け履歴指数と新鮮土の係数 b の関係を示した。図から作付け履歴指数が小さくなる程係数 b の値が大きくなっているのが読み取れる。特に、その傾向は指数が負の値で顕著に認められる。すなわち、畑作物を連続して栽培する期間が長いほど、土壌の乾燥が進んでいるものと考えられる。一方、水稲が連続して栽培された土壌(正の値)では、水稲連作に伴う係数 b の低下する傾向は明瞭ではなくなっている。

まとめ

低水分領域の水分特性曲線をべき乗関数で当てはめた場合、新鮮土の乾燥処理によって係数 b が大きくなることを示すとともに、畑期間を連続することによって、係数 b の値が大きくなり、土壌の乾燥が進んでいくことが推察された。

今後は、有機物含有量が畑地化に伴う係数 b の変化に与える影響評価や、畑期間が復田化に伴う水分特性曲線の変化に与える影響評価について研究を進める予定である。

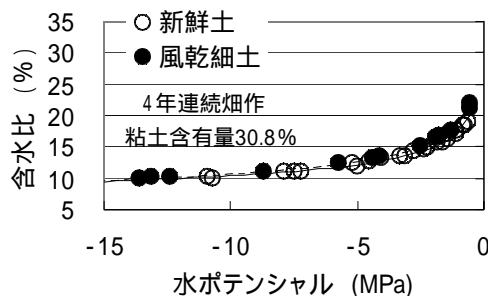


図2 連続畑の水ポテンシャルと含水比

Soil water characteristics curve under upland crops

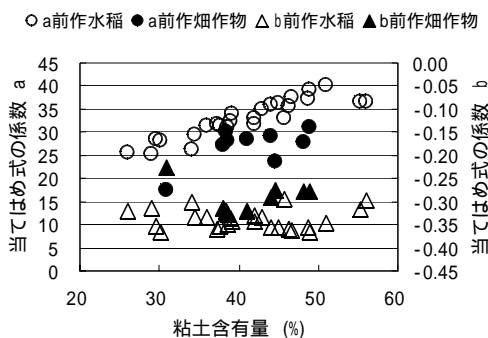


図3 当てはめ式の係数 a 、 b

Coefficient a , b of approximation formula

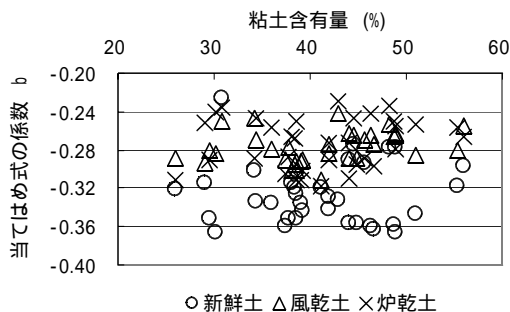


図4 係数 b の乾燥処理による変化

Changes in coefficient b by drying treatments

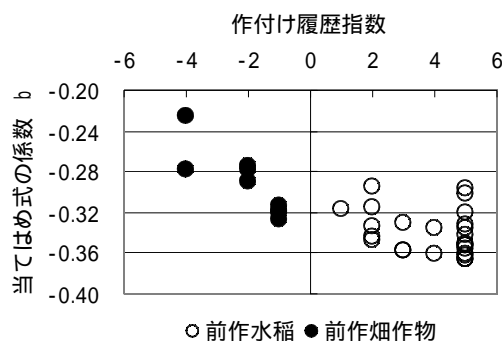


図5 作付け履歴指数と係数 b

Relation between index of cropping history and b