

重粘土転換畑における排水性の評価

Estimation of drainage capacity in fields with clayey soil converted from paddy to upland use

○ 足立 一日出・谷本 岳・吉田 修一郎

ADACHI Kazuhide、TANIMOTO Takeshi and YOSHIDA Shuichiro

はじめに

北陸地域は、年間を通して降水量が多く、しかも、重粘土の水田が広く分布している。このような水田で畑作物を栽培する場合、排水小溝や弾丸暗渠などによって排水改善が行われている。しかし、排水技術の評価については必ずしも十分に行われていない。ここでは、弾丸暗渠や排水小溝を施工したほ場で、排水量の測定を行い、その特徴をもとにほ場の排水性を評価した。

調査ほ場と測定項目の概要

調査は、30m × 100m 区画の隣接した二枚の転換畑で行った。各ほ場とも土性は LiC で、大豆が栽培されていた。各ほ場の排水条件等を表 1 に示した。各ほ場とも通常の暗渠は 5m 間隔で施工されている。A ほ場は B ほ場に比べて、比較的傾斜が大きく、深い排水小溝を設置した。測定項目は雨量、地表排水（三角堰と水位計）、暗渠排水（電磁式積算体積計）、排水路側、中央、用水路側の排水小溝の水位（水位計）である。

調査結果と考察

ほ場からの水の流れを、マクロなモデル（図 1）で検討する。連続した大きな降雨（表 2）を対象に、土壌中が飽和に近い状態で、地表排水が始まる時点（田面貯留開始）から、降雨量と排水量の差を、ある時刻の田面の貯留量（H）とした。一方、その後、降雨が終了し、地表排水が終了した時点まで田面貯留がなく、土壌が飽和状態と仮定し、その後の暗渠排水を土壌中の間隙からの水の排水量（貯留量 V）と考た。

図 2 に貯留量（H）と地表排水量の関係を示した。貯留量が大きくなるほど、地表排水量も大きくなっている。

表 1 ほ場の排水条件

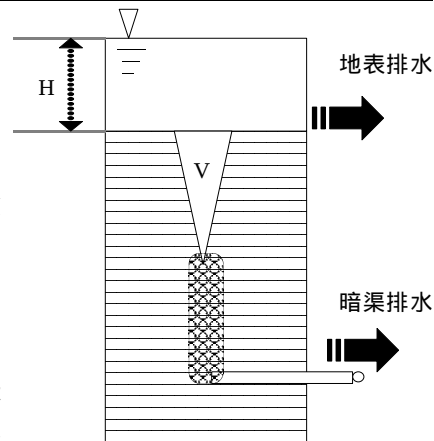
Summary of drainage conditions in the fields

ほ場	弾丸暗渠		排水小溝		透水性
	間隔	深さ	幅	深さ	
A	5m	30cm	30 ~ 40cm	30 ~ 60cm	小
B	5m	30cm	30 ~ 40cm	30 ~ 35cm	大

表 2 降雨の条件

Characteristics of rainfall

対象降雨 年・月・日	総雨量 (mm)	田面貯留 開始日時	先行降雨 (mm)
H16.7.16 ~ 18	106	7.17 21:45	50.5
H16.9.22 ~ 25	102.5	9.25 2:25	50.5



H：地表排水に関与する貯留量

V：地下排水に関与する貯留量

図 1 ほ場排水モデル

Outline of the field drainage model

降雨時期によって貯留量と地表排水量の関係は大きく異なったが、ほ場による違いは9月の降雨事例で認められるが、降雨時期による違いほど顕著ではなかった。

降雨による貯留量と地表排水量の違いを排水小溝中の流量から検討した。A ほ場における排水小溝中の動水勾配と断面積を用いてマンニング式 ($n=0.02$) で計算した排水小溝の流量は観測流量と似通っていたが、9月の降雨事例の方が計算流量が若干大きくなっている(図3)。

これらの結果から、9月の降雨事例の方が排水小溝の粗度係数が若干大きくなっていると考えられるが、地表排水量は排水小溝の勾配にはほとんど影響されず、排水小溝までの水の流れが、重要と考えられた。

図4は貯留量(V)と暗渠排水量との関係を示している。貯留量の最大値は、地表排水終了後の暗渠からの総排水量で、ほ場の大きな間隙の総量を表しているものと思われる。一方、同一貯留量における暗渠排水量の違いは、土壤中における水の流れやすさの違いを表しているものと考えられる。貯留量と暗渠排水量との関係は、B ほ場の方がA ほ場に比べて間隙量も、流れ易さも大きく、7月の事例に比べて、9月の事例の方が水は流れやすかったと考えられた。

まとめ

地表排水量は、排水小溝の勾配で大きく増加することがなく、排水小溝までの水の流れが重要と考えられた。また、暗渠排水量は大きな間隙の量と連続性がおおきく左右していると考えられた。今後は、弾丸暗渠の間隔や排水小溝の間隔を変えて検討を加えていく。

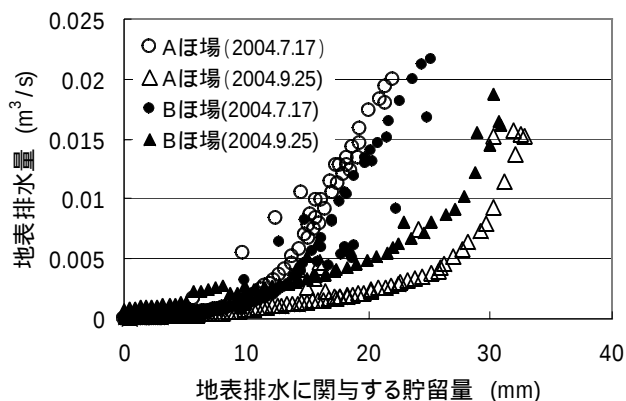


図2 貯留量(H)と地表排水量の関係

Relationship between surface discharge and ponding depth

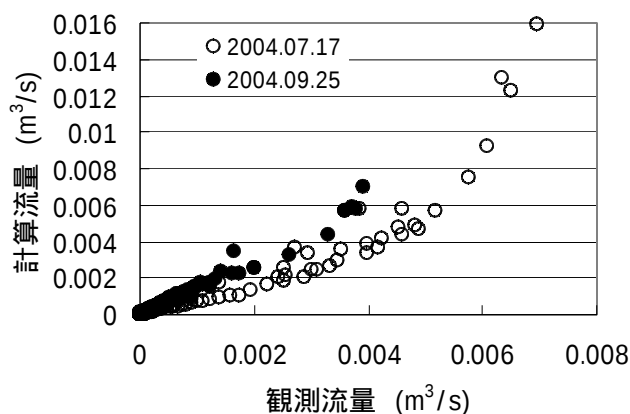


図3 小排水路の観測流量と計算流量

Comparison of the observed and the calculated discharge

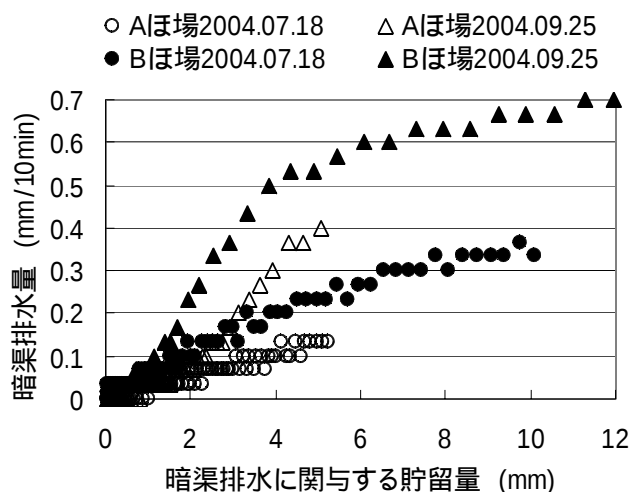


図4 貯留量(V)と暗渠排水量の関係

Relationship between underdrain discharge and storage water in soil