

転換畑の圃場面傾斜化の効果の一考察

Case study on effects of sloping rotational paddy

加藤敬、凌 祥之、藤森新作

KATO, Takashi, SHINOGI Yoshiyuki, FUJIMORI Shinsaku

1. はじめに

米の生産調整が行われる中、食料の自給率を向上させるためには水田において麦、大豆等の畑作物生産を行なうが一つの方策である。水田において畑作物を行う場合の問題は排水である。麦、大豆作物を行うには適期における作業が重要であり、大きな雨は作業を遅らせることになる。また過湿は発芽率、品質、収量に影響する。そこで、我々は、圃場に傾斜を付け表面排水を促進することを提案している。ほ場面の傾斜化は、落水の時に排水を促進し、早く次の作業に入れる目的で、アメリカなどの水田で行われている。しかし、日本のように雨の多い条件下で、畑に適用するための勾配と排水による効果の関係は明らかになっていない。

これまでの傾斜ほ場での実験、観測から、大きな降雨条件下でなければ傾斜度と効果の差を量的に知ることが難しいと考えている。しかし、試験に合う条件の降雨は数少ない。そこで、本研究では、転換畑の適切な傾斜度を検討するためシミュレーションにより圃場の傾斜度と降雨時の排水量、降雨停止直後の湛水深から効果の考察を行った。

2. ほ場の水の縦断方向移動モデル

ほ場を図 - 1 に示すような 1 次元の水路モデルとして水の移動と湛水深を計算する。この場合の粗度係数は、H14 年 9 月中旬に大豆栽培をしている傾斜ほ場で行った水足

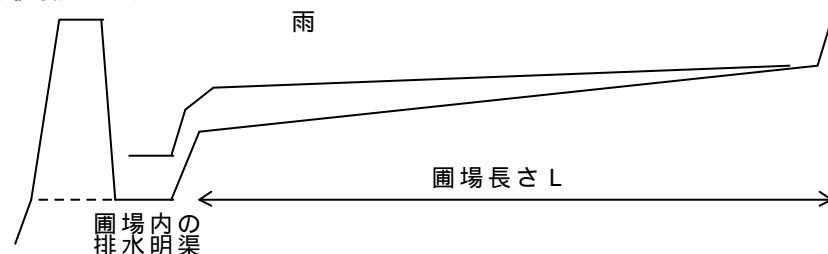


図 - 1 傾斜ほ場排水モデルの模式図

の進行実験で得られた推定値 $n=0.25$ を用いた。雨は水路への単位区間毎の流入量として与える、ほ場の浸透量は、流入量から差し引いて考慮する。浸透量が雨量より多い場合には、単位区間からの排除量として負の流入量を与える。湛水深が 1mm 以下の区間が生ずれば計算を終了とする。ほ場長さは、 $L=68\text{m}$ と $L=150\text{m}$ を検討する。計算に用いる降雨波形は土浦（茨城県）の 5 年確率 1 時間雨量 35mm、3 時間雨量 62mm、24 時間雨量 131mm をもとに単位区間への流入量を与えた。ほ場の浸透を考慮し流入量は 5 時間となった。また、水田の排水口、排水路の能力は十分であると仮定した。

独立行政法人 農業工学研究所, National Institute for Rural Engineering

キーワード; 転換畑, 圃場傾斜化, 表面排水促進, モデル化

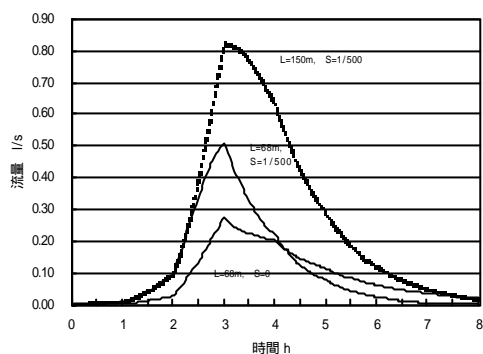


図 - 2 ほ場面下流端の排水量

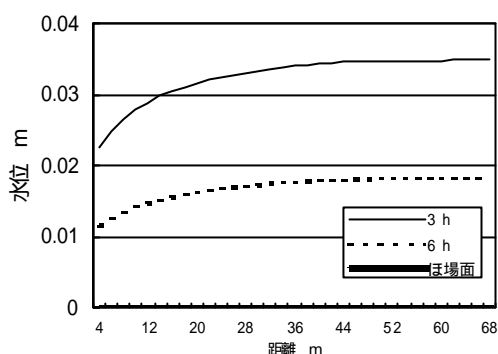


図 - 3 平坦ほ場 $S = 0$ の水面形図

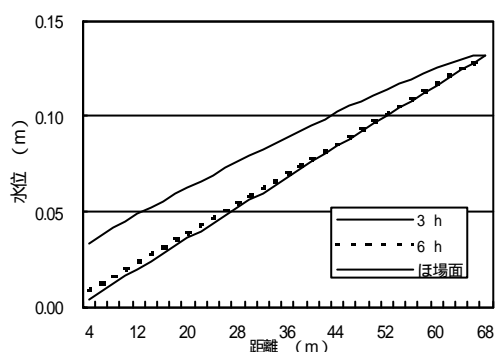


図 - 4 傾斜ほ場 $S=1/500$ の水面形

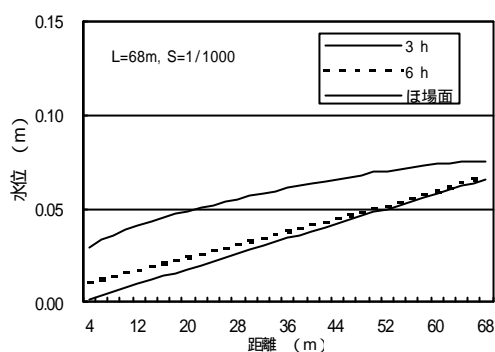


図 - 5 傾斜ほ場 $S=1/1000$ の水面形
(ほ場の浸透量は 5mm/h を考慮した)。

3 . 結果と考察

傾斜末端の単位幅当たりの排水量変化は図 - 2 に示すようになり、ピーク流量は $1/500$ 勾配のほ場は平坦ほ場の 1.9 倍となる。360 分間の排水量は平坦、 $1/1000$ 、 $1/500$ でそれぞれの 65、90、94 % の雨を排除している。ほ場長さが長くなれば排水ピークが大きくなり、同時内の排水割合は低下する。ほ場の縦断水面形は図 - 3 ~ 5 に示すようになる。ほ場勾配 $1/1000$ は $1/500$ 比べて下流部に水が多く残り、平坦ほ場は傾斜に比べ湛水深が大きい。降雨停止後は末端排水量は小さく、圃場面の水面勾配のが小さいため水移動も少ないと考えられる。このため残った水は浸透、蒸発により減少することとなる。これらの結果から、傾斜があれば湛水が小さく、雨のあとの水の引き具合が早くなると推測され、傾斜が緩いと水が下流側に残る可能性がある。

大きな雨に対して、傾斜ほ場は、平坦ほ場よりも湛水が少ない結果として、土壌水分の低下が早いことが推測される。

4 . おわりに

水田で畑作を行うには、排水改善が重要であり、今後も降雨後の圃場の観察、圃場実験をさらに行い、適切な圃場の傾斜度を見極めたい。

参考文献

・白石、中道：農業水利計画のための数理シミュレーション手法， ・千葉克己ほか(2002)：傾斜化させた水田における農地工学的検討 H14 農業土木学会講演会要旨集 pp596 ~ 597