

大区画水田への額縁明渠灌漑排水方式について

About frame-shaped open channel irrigation and drainage method to a large-sized paddy field

○黒田久雄*, 田代明日香*, 前田滋哉*, 浅木直美*

○KURODA Hisao*, TASHIRO Asuka*, MAEDA Shigeya*, ASAGI Naomi*

1. はじめに

2021年5月に、「みどりの食料システム戦略」¹⁾が公表された。4章「具体的な取組」に、「労働安全性・労働生産性の向上と生産者のすそ野の拡大」がある。その労働生産性の向上等の中に、“農地の大区画化，ICT水管理による労働生産性の向上”がある。農地を大区画化すると移植栽培だけでは困難になる場合があり，労働生産性を向上させるためには，直播が再注目を浴びることになる。大区画水田での水管理は地下灌漑制御システムを取り入れて行うことが普及している。その理由として，中村ら²⁾は、「大区画圃場に対して地表灌漑で用水を供給する場合，中略，水口付近は比較的大きな水平方向の流速が生じる。そのため直播栽培の場合には，種子が流されるおそれがある。」と述べているように，大区画圃場で直播栽培を行うための方法として，他の方法の選択肢は少ないように思われる。

著者らは，大区画圃場での乾田直播栽培へ適用させる灌漑排水方式として，額縁明渠灌漑排水方式を提案し，水管理制御システムと組み合わせ実証試験を行ったので，その結果について報告する。

2. 研究方法

調査地は，茨城県I市の圃場整備前の土地を借りて整備した約5.6haの大区画圃場である。図1に示すように，水田周囲に0.4m×0.4mの額縁明渠を作った。今回は，別の研究のため中心に明渠を掘り2分割した形にしている。圃場は，小松製作所がGNSSを利用したブルドーザーで±93.1と±99%の均平精度で仕上げた。栽培は，V溝乾田直播を行った。灌漑は，地区排水路に2基の水中ポンプと圃場に設置した水位センサーと連動させ，インバータ制御でmm単位で水位制御可能な装置（図2）を試作し設置した。二股の吐出口からは，額縁明渠に直接給水した。排水は，圃場長辺側に図3に示す落水柵が30m間隔（12カ所）であるが，1辺12カ所は全て土嚢で塞ぎ，制御盤側1辺の落水柵の角落し部分に12cmの板を用いて水位制御を行った。発芽後，苗が2~3cmまでは角落し2枚で，圃場面より若干低い程度で明渠内に雨水が貯まるほどだったが，湛水開始時に，角落し板を3枚にした。中干しはせず，落水時は3カ所の落水柵の角落しを外すだけの水管理である。

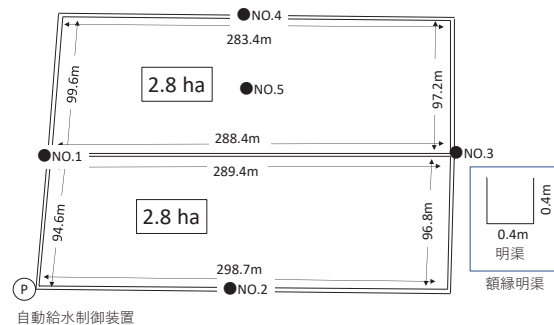


図1 調査地概要図



図2 自動給水栓（左）を給水栓（右）

茨城大学農学部(College of Agriculture, IBARAKI University),

キーワード: 大区画水田, 額縁明渠灌漑排水, 水位制御, 自動給水栓

3. 結果と考察

図4に灌漑期の降水量・用水量・水位変化を示す。6月1日に水管理制御システムを稼働し、8月24日に停止した。湛水開始時の設定水位は290 mmだが、実際の湛水深は約30 mmとなる。その後、除草剤散布のため20 mmにし落水時まで変更しなかった。圃場は、圃場整備前のため12カ所の落水柵は、若干高さが異なっていた。そのため最初のピーク時に最も低い落水柵全体から排水されていた。7月20日に土嚢で落水を止め、排水高さ155 mmから163 mmとなった。2021年は、6月～8月の降水量が平年値の



図3 落水柵

1.93倍と大きく、水位も高い状態が続いてしまった。また、灌漑初期と落水時を除く水位差の最大値は、27.7 mm 小さかった。流入水量は、降水量 804.0 mm、用水量 185.4 mm、であった。降水量が大きくなり湛水深の最大値も約 200 mm なってしまったが、その分用水量は 185.4 mm と小さかった。流出水量は、表面排水 620.6 mm と蒸発散量 442.4 mm であった。合計では、流入水量 989.4 mm、流出水量 1,063.0 mm となっている。用水量が小さかったので、用水にかかった電気料は、合計で 399.7 kWh (71.4 kWh/ha) であった。この値は、竹内ら³⁾が報告した省エネ対策を行った土地改良区の、435.1 kWh/ha に対して、わずか 16 %となる。

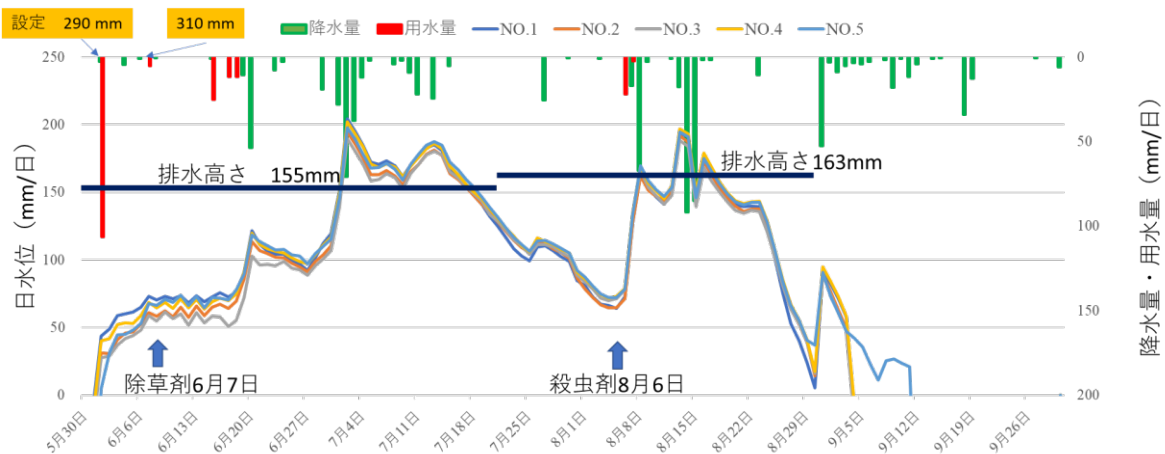


図4 圃場の水位変動

4. おわりに

本研究は、大区画圃場で乾田直播実証試験への水管理方法として額縁明渠灌漑排水方式とそれを可能にする水管理制御システムの調査結果を報告した。今後の農業やカーボンニュートラルを考えると、省エネ化と省労力化が必要と考えている。これまでの稲作栽培を全否定するわけではないが、本研究のような水稲栽培が適用可能な地域では共存させることが必要と考えている。本研究は、小松製作所様と荏原製作所様との共同研究として行ったことを記し感謝を示す。

参考文献 1) 農林水産省,「みどりの食料システム戦略」<https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kankyo/seisaku/midori/>,(参照 2022 年 3 月 23 日), 2) 中村和正, 越山直子, 北海道内の大区画水田における水管理調査の紹介, 土壌の物理性 140, 15-22(2018), 3) 竹内健, 鈴木智, インバータと PLC を用いたポンプ制御による省エネ対策, 水土の知 90(2), 130-131(2022)