

現地試験圃場における ICT 水管理システムが水稲作普通期の用水量に与える影響
Effect of Irrigation Water Volume from Rice Planting to Harvest in Paddy Field
with ICT Water Management System by Field Study

○鈴木翔*, 若杉晃介*

SUZUKI Sho*, WAKASUGI Kousuke*

1 研究の目的 水稲作における水管理の省力化を目的として ICT 水管理システムの導入が各地で進んでいる。水管理の省力効果については既報で 8 割以上の効果があったことが報告されており、その有用性が示されている¹⁾。一方、ICT 水管理システムによる自動水管理を行うことによる節水効果についても報告されているが²⁾、限られた事例のみで ICT 水管理システムによる用水量への影響は十分に検討されていない。ICT 水管理システムによる灌漑状況や用水量の変化を調査することで、今後システムを導入した際の水田用水量計画に与える影響を検討する。

そこで、給水口と排水口に ICT 水管理システムが導入されている地区を対象に、自動制御による水管理を実施した圃場と慣行栽培の人手による水管理を実施した圃場とを比較し、ICT 水管理システムを導入したことによる用水量への影響を検討する。

2 調査地の概要と研究の方法 兵庫県の同じ地区内に ICT 水管理システムを導入した試験圃場 A と導入していない対照圃場 B を設けた。給水口および排水口は 2 か所ずつ備わっていた。圃場 A には、すべての給排水口に ICT 水管理システムを設置した。パイプラインによる配水が行われているが、用水機場の老朽化による不定期な配水の停止および 20 時から翌 6 時まで運転を停止していた。用水量は全ての給水口にパーシャルフリュームを設置し、10 分間隔で計測した。圃場内の水位は、各圃場の排水口近傍に水位計を設置して 10 分間隔で計測した。また、各圃場の水管理にかかる作業時間を把握するために、水管理に関連する作業の時間を耕作者に日誌を記録してもらい、集計した。

圃場 A の水管理は、事前に水位を一定に保つ一定湛水制御や間断灌漑制御といった水管理制御やその開始日、水位などの設定値を組み込むことができる ICT 水管理システムのスケジュール機能を用いた自動制御を行った。水管理スケジュールはその地域で推奨された栽培暦を参考に、耕作者の意見を取り入れて作成した。対照圃場である圃場 B の水管理は耕作者による人手で行った。なお、圃場 A、B は異なる耕作者が管理した。

3 結果と考察 調査期間は圃場 A において水管理の自動制御が始まった 7 月から灌漑が終了する 9 月までとした。調査期間中は、中干し期間を除いて基本的には間断灌漑が行われており、圃場 A の 8 月 25 日から 9 月 7 日の期間のみ水位を一定に保つ一定湛水制御が行われ、おおむね設定した水管理スケジュール通りとなった。降雨時以外の水位は、圃場 A では 5~6cm 程度が上限に対し、圃場 B は 10cm 程度まで灌漑される場合があり、水位の上下差は圃場 A のほうが小さかった (図 1)。期間中の総用水量は、圃場 A が合計 624mm であり、圃場 B が 775mm と圃場 A が 2 割程度少なく、特に 7 月の期間は用水量が 5 割程度少なかった (図 2)。単位時間あたりの流量から、圃場 A における 1 回の灌漑にか

*農研機構農村工学研究部門 Institute for Rural Engineering, NARO

キーワード: ICT 水管理システム, 用水量, 水田灌漑

かる時間は、間断灌漑の期間では 10 時間程度であり、一定湛水の期間では 5 時間程度であった。ICT 水管理システムは水位が設定値まで上昇すれば、自動で灌漑を停止し、それ以上の灌漑は行わないため、灌漑面積および給水口の開度や水圧に応じた時間の長さである。なお、灌漑は排水口の堰を設定した水位よりも自動で高く上げてかけ流しを未然に防止する機能があるため、灌漑時のかけ流しは起きていない。一方、圃場 B の水管理は給水口の開度を絞り、圃場 A の 2 割程度の流量で 2~5 日ほど継続して灌漑を行っていた。これは、流量を少なくして長時間灌漑を行い、水管理操作や水回り回数を減らしたと考えられる。圃場 B の水回りは数日おきに 1 回の頻度で実施していたため、こまめな水管理はできずに過剰な灌漑をしている。7 月 25 日から 31 日の期間や 9 月 23 日以降においてはかけ流しの状態となっており、その期間の用水量はそれぞれ 37mm/day と 25mm/day であった (図 2)。調

査期間中における水管理労力は、圃場 A が 22.6min/10a であり、圃場 B が 33.2min/10a であった。圃場 A は圃場 B と比較して水管理にかかる時間が 3 割程度減少した。ICT 水管理システムによる省力効果が既報¹⁾に比べて小さいが、圃場 B は労力を抑えた水管理を継続して行っていたためである。人手でより節水的な水管理を行うにはこまめな管理が必要となり、水管理労力は増大するが、ICT 水管理システムによる自動制御であれば水管理時間を増やさずにこまめな水管理が可能である。圃場 A が一定湛水制御を実施した期間の用水量は 20mm/day であった。同時期の圃場 B は労力を低く抑えた間断灌漑を継続したため、用水量は 4mm/day と少なかった。異なる水管理のため同期間の用水量は増加したが、圃場 B がかけ流しの状態であった 7 月末や 9 月末と比べると、1 日あたりの用水量は小さく、無駄なかけ流しを防ぐことは重要である。また、9 月 3 日から 4 日にかけて合計 38mm の降雨があるが、圃場 A では灌漑を行っていた (図 1)。現状、ICT 水管理システムには降雨に応じて自動で灌漑を止めて降雨を有効活用する機能はないが、遠隔操作によって灌漑を止めることができる。ICT 水管理システムがない場合は、灌漑を止めるには圃場まで出向く必要があるため、遠隔操作で制御設定を切り替えることができるのは ICT 水管理システムの利点である。圃場 A と圃場 B の収量は、541kg/10a と 499kg/10a であり、圃場 A が 1 割程度多かった。推奨された水管理をこまめに行うことによるものと考えられるが、継続して調査が必要である。

参考文献：1)農林水産省(2020)：スマート農業実証プロジェクトによる水田作の実証成果(中間報告) 2)鈴木ら(2018)：遠隔制御・自動制御が可能な圃場水管理システムが水稻栽培にかかる用水量と水管理労力に与える影響の把握，農業農村工学会論文集，86(2)，pp.1_235-1_241

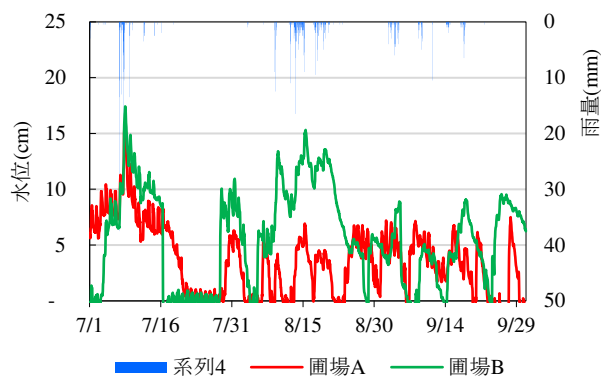


図 1 圃場 A, B における水位変動の比較
Comparison of water level
on test field A and B

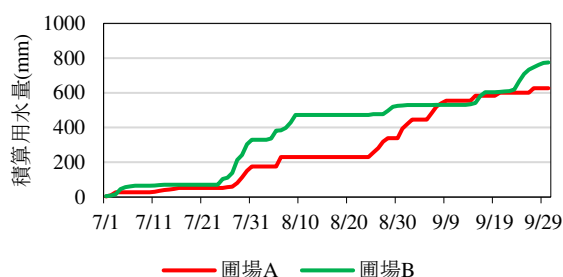


図 2 圃場 A, B における積算用水量の比較
Comparison of irrigation water volume
on test field A and B