

圃場水管理システムを導入した圃場の水位変動と実証事例 Water Level Fluctuation and Demonstration in Paddy Fields using Remote Automatic Operation System

○鈴木翔*, 若杉晃介*

○SUZUKI Sho*, WAKASUGI Kousuke*

I 研究の目的

我が国の水稲作にかかる労力は、農業機械や営農技術の発達により大幅に削減されてきたが、水管理は他の作業に比べて十分に省力されていない。また、近年は多品種の栽培や移植と直播の組み合わせなどから水稲の水管理が複雑化しつつある。そのような中、筆者らは水管理の省力化や最適化を目的として遠隔制御および自動制御が可能な圃場水管理システムを開発した。昨年度本学会で報告した試験結果は農工研所内（以下、所内）の限られた期間におけるものだが、システムを使うことによる節水や省力の効果について述べた。

そこで本研究はシステムの持つ節水や省力の効果をより詳細に把握するため、i)所内において、移植から刈取りの落水までの期間における圃場内水位や給水状況の特徴、ii)所外の圃場を対象としたシステムの導入による水位変動などへの影響、について検討する。

II 研究の方法

本研究の対象となる圃場の条件を表1に示した。所内の3圃場のうち1枚は異なる水管理を行ったため、所内①と所内②に表記を分割した。計測期間は田植えをした5月16日から8月25日までとし、期間中はシステムを運用し続けた。千葉の圃場は田植え後の5月15日から8月13日までを期間としたが、運用は中干し後の7月8日からとなった。福井は、中干し後の8月2日から8月25日の間に運用と計測を行った。

システムの運用期間では既報で提案された制御レンジ設定管理による自動制御を行った。その際、所内①②および千葉は、維持する水位（以下、設定水位）を5cmまたは6cmとし、制御幅は1cmとした。所内①と千葉は中干し後も同様の水管理を行ったが、所内②は遠隔制御による間断灌漑を実施した。福井は、対象圃場の枚数に対して水源のため池が小規模であるため、全てに水を入れるために遠隔制御による輪番灌漑を行った。その際、地元農家の意向から湛水は維持しなかった。計測項目は、用水量（所内のみ）、水位、バルブ動作回数とした。

III 結果と考察

1. 所内①, ②の試験圃場 圃場内の水位は設定水位から制御幅の範囲までを変動しており、降雨などを除けば、安定して水位を維持した。給水口側の装置に接続されたセンサーによるセンシングは常

表1 各試験圃場の条件
Condition of Test Fields

場所	所内①	所内②	千葉	福井
圃場枚数	2	1	3	27
計測期間	5/16~8/25		5/15~8/13	8/2~8/25
システム運用期間	計測期間と同じ		7/8~8/13	計測期間と同じ
設定水位 (制御幅)	5cmまたは6cm (1cm)			輪番灌漑
		中干し後は 間断灌漑		

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

キーワード：水田の水管理，遠隔・自動制御，省力化

に行われるため、過剰な灌漑や水位の大幅な低下を防いだ（図 1）。

所内①の 2 圃場における積算用水量は小刻みに上昇し、10mm/回程度の灌漑を行っていた。これは水位が制御幅の分低下したその都度灌漑していたことによるもので、少量の水を頻繁に灌漑することがシステムによる自動制御の特徴であることがわかった。所内②は中干し後に間断灌漑を行ったため、積算用水量の増え方が変わり、約 1 週間に 1 回、40mm 程度の灌漑をしていた（図 2）。

2. 千葉の試験圃場 中干し後はシステムによる自動制御を行ったため、中干し前の人力の水管理と比べると、水位が設定水位付近で安定していた（図 3）。他の圃場では、ザリガニ穴による大幅な水位低下をいち早く察知できた。普段の水位が安定しているため、外的要因による水位変化にも最低限の労力で対応しやすくなった。

3. 福井の試験圃場 輪番灌漑の様子を表 2 に示した。数圃場ずつ圃場内の水位が安定するまで灌漑し、安定後に落水をした上で、次の圃場の灌漑を開始した。この圃場を管理する農家が圃場に来る場合は車で片道 40 分かかる。遠隔地で細かい水管理を行うのは労力の観点から現実的ではないが、システムによる遠隔制御を用いることで対応することができ、限られた水源で全圃場に灌漑することができた。

謝辞：本研究は戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）における成果をまとめたものである。

参考文献：若杉・鈴木（2017）：ICT を用いて省力・最適化を実現する圃場水管理システムの開発，農業農村工学会誌 85(1)，pp.11-14.

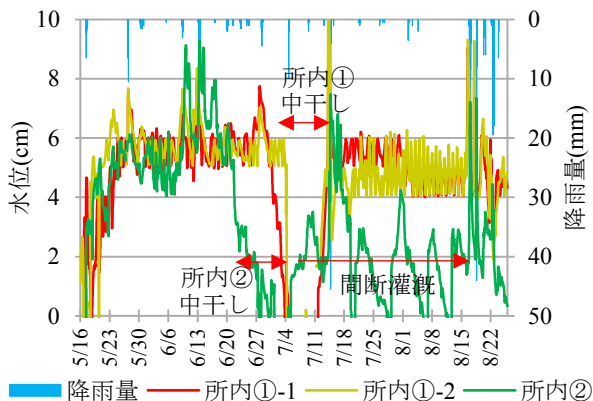


図 1 所内①②の水位変動
Fluctuation of Water Level in NIRE ①②

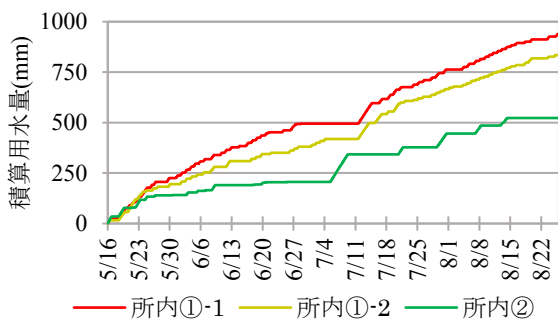


図 2 所内①②の積算用水量の変化
Change of Water Requirement in NIRE ①②

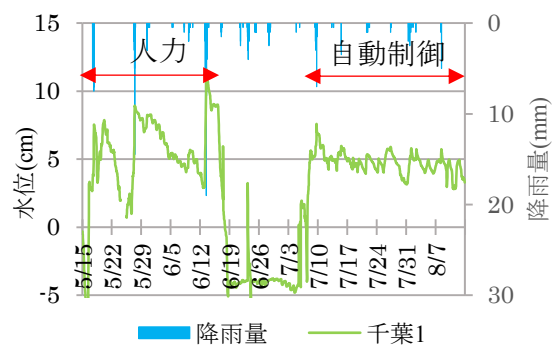


図 3 自動制御の水管理による水位の安定
Stable Water Level for Automatic Water Management

表 2 輪番灌漑のスケジュール（全 27 圃場）
Schedule for Rotational Irrigation in Fukui Fields

圃場No.	8/2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
1-1	■																								
1-2		■																							
1-3			■																						
1-4				■																					
1-5					■																				
1-6						■																			
1-7							■																		
1-8								■																	
2-1									■																
2-2										■															
2-3											■														
2-4												■													
2-5													■												
2-6														■											
2-7															■										
3-1																■									
3-2																	■								
3-3																		■							
3-4																			■						
3-5																				■					
3-6																					■				
3-7																						■			
4-1																							■		
4-2																								■	
4-4																									■
4-5																									■
4-6																									■

■ : 灌漑中 (バルブ開) ■ : 灌漑停止 (バルブ閉)