

圃場水管理システムを導入した平地と中山間地における稲作の水回りに関する比較 Comparison of Water Management on Paddy Field in Flat Areas and Hilly and Mountainous Areas with Remote-controlled Water Management System

○鈴木翔*, 新村麻実*, 坂田賢*, 友正達美*, 若杉晃介*

SUZUKI Sho*, SHIMMURA Mami*, SAKATA Satoshi*, TOMOSHO Tatsumi*, WAKASUGI Kousuke*

1 研究の目的

近年、ICTなどを応用した様々なスマート農業技術が開発されてきており、これらは、労働負担の軽減や高収益・高品質化などを目的に普及が進められている¹⁾。また、スマート技術の普及に対して労働環境の安全性の向上への期待も高まりつつあり²⁾、従来の省力効果だけではなくそれらに対する検証も進めていく必要がある。筆者らは水田の水管理を遠隔・自動化する圃場水管理システム（以下、水管理システム）の開発やその評価を行い、水管理労力の省力効果について調査を続けてきた。そこで、本研究では平地に比べて危険な農作業が多い中山間地に着目し、平地と中山間地の稲作の水回りについて作業内容や労働時間を比較し、水管理システムを導入することでどのような違いがあるかを検討することとした。

2 研究の方法

(1) 調査地区の概要（表1） 本研究では平地として宮城県N地区、中山間地として富山県K地区を調査対象とした。各地区には水管理システムを設置した試験区と協力農家が所有するその他の圃場を対象区として設けた。宮城県N地区は約1.0ha/筆に整備されており、試験区と対照区はそれぞれ離れているが、各区の圃場は集約されていた。試験区には給水口のみ水管理システムを1台ずつ設置した。富山県K地区は約0.2ha/筆で、試験区は協力農家の自宅付近に並んでいるが、対照区は地区内に分散していた。水管理システムは給水口と排水口に1台ずつ設置した。両地区での試験区の水位確認や水管理は基本的に遠隔で行い、対照区は従来通りに水回りや給排水操作を人手で行った。

(2) 調査方法 各調査地区の協力農家に水管理に関わる作業時間を記録してもらい、試験区と対照区を実際に踏査して水回り時のルートや時間などを把握した。また、作業内容などに対してヒアリングを行ったほか、富山県K地区においては農道と給水口間の傾斜度などを求めるために測量を行った。

3 結果と考察

(1) 両地区における対照区の比較

対照区における水回り1回あたりの移動時間と給排水操作の時間の比率を図1に示した。それぞれ移動時間は宮城県で約40分（水回り1回あたりの割合は75%）、富山県では約35分（同

表1 調査地区の概要
Outline of test fields

調査地区	宮城県N地区	富山県K地区
調査期間	7/20~8/31	5/26~8/16
圃場筆数 (総面積)	試：14筆 (12.0 ha) 対：19筆 (16.2 ha)	試：3筆 (0.8 ha) 対：12筆 (2.0 ha)
システムの 合計設置数	給水14台	給水3台、排水3台
水回り 移動距離*	試：2.0 km 対：6.0 km	試：0.3 km 対：5.0 km

* 試験区と対照区それぞれ自宅から圃場を回り自宅に戻るまでの距離

*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、農作業の安全性、労働時間

56%) となった。

宮城県 N 地区は給水口が農道にすべて隣接しており、高低差もないため車を降りて 2～3 歩で到達できることから、多くの時間を要さない。作業時間は全体の 25% を占めるが、これは給水口側から徒歩で行く必要がある排水口の操作を複数回行っているためである。

一方、富山県 K 地区における多くの圃場は農道から給水口までの間に急な法面があり、水管理を行うにはその法面を往復する必要があることから作業時間の割合が高い。12 筆の試験区のうち 10 筆で法面の傾斜度を求めた (表 2)。傾斜度が低い場所もあるが、多くの圃場は傾斜が約 30 度、法面長も約 2～5m と長い。実際にヒアリング調査から、給排水操作が辛く、とくに悪天候時に危険度が増すといった声が上がっていた。傾斜が 10 度程度の比較的緩やかで危険性も少ない農機の進入路から給水口まで行くこともできるが、農道から給水口間の往復で最長 50m 程度歩くことになるため、作業効率はさらに悪くなる。また、圃場によっては農道が行き止まりになっており、片側が崖となる狭い農道を車で後退する必要があることから危険を伴う。

(2) 水管理システムの導入による効果 両地区の水管理労力の削減効果は以前に報告しており、宮城県 N 地区では 97% 削減し、富山県 K 地区では約 80% 削減した (表 3)³⁾。試験区の水管理は毎日の ICT 端末による水位確認や遠隔操作であり、圃場に行くのはバルブの詰まりといったトラブル対応、排水口の操作といった必要最低限の頻度となる。つまり、法面の往復などの危険な作業を大幅に削減することができ、実際に富山県の協力農家からは導入により楽になると評価している。また、新しく水管理システムを導入先として、アクセスが不便な圃場を選ぶ利用者が多く、高低差のある圃場や害獣が出る圃場といった安全性を考慮した結果が得られている⁴⁾。平地においても交通量の多い道路に隣接した圃場では車を停車しにくいといった意見も出ている。これらのことから、水管理システムを導入する際、農作業の安全性を導入効果のひとつとして考慮することも重要であると

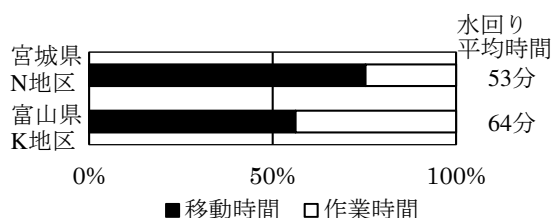


図 1 両地区の対照区における移動時間と給水作業時間の比較
Comparison of moving time and working time

表 2 富山県 K 地区における対象区の傾斜度
Gradient of test fields

圃場	農道から高さ (m)	法面長 (m)	傾斜度 (度)
A	0.2	0.8	12
B	2.2	16.6	8
C	2.6	5	32
D	1.3	3	26
E	1.2	2.7	27
F	1.4	3.2	27
G	1.5	3.3	27
H	2.4	4.7	31
I	2.3	4.3	33
J	1.3	2.4	33

思われる。なお、今後の課題としては、労働負荷や労働安全性を客観的に評価する手法を確立し、定量的に水管理システムの効果として算出することが必要である。

参考文献：1) 農林水産省：新たな土地改良長期計画(2016). 2) 農林水産省：農林水産業・食品産業の現場の新たな作業安全対策(2020). 3) 鈴木：圃場水管理システムの導入による水管理労力や米終了への影響，農業農村工学会全国大会要旨(2018). 4) 新村ら：水管理ソフトウェアの使い勝手に関する利用者の評価，農業農村工学会誌，88(1)，15-18(2020)

表 3 調査地区における圃場水管理システムによる省力効果への影響 (鈴木，2018 より一部修正して引用)
Effect of labor reduction and rice yield in test fields by remote-controlled water management system

地区名 (調査期間)	水管理の合計時間 (min)	水管理労力の削減率	
		1筆あたり	10aあたり
宮城県 N 地区 試験区	15	1.1	0.1
7/20-8/31 対照区	718	37.8	4.4
富山県 K 地区 試験区	93	43.5	11.6
5/26-8/18 対照区	1400	326.3	70.0