

圃場水管理システムの導入による水管理労力や米収量への影響 Effect of Labor for Water Management and Rice Yield in Paddy Field by Field Water Management System

鈴木翔*

SUZUKI Sho*

I 研究の目的

近年、農業分野において、ICTなどの技術が利活用されつつある。新たな土地改良長期計画では、担い手の体質強化や米の生産コスト低減などを目的としてICTを用いた遠隔監視や操作といった技術の導入を推進しており、「整備ほ場や水管理等における省力化技術（ICT、GPS等）の導入地区の割合」を約8割以上とすると指標を示している。そのような中、筆者らは水稲作における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（以下、システム）を開発している。これまで、システムの導入による用水特性の変化や当研究部門所内における省力効果などの検討を行っており、本学会でも数回報告させていただいている。しかし、システムの導入による省力効果や収量・品質への影響については検討が不十分であり、より多くの知見を蓄積していく必要がある。

以上を踏まえ、本研究はシステムの持つ省力の効果や収量・品質への影響をより詳細に把握するため、複数の現地実証圃場を対象とした試験を行い、その結果について報告する。

II 研究の方法

試験は所内+9地区の実証圃場で行った。システムを導入した圃場（試験区）の所在地や導入筆数、給排水口への取付け状況は図1および表1に示した。各試験区には合わせて対照区も設けた。試験区の水管理は携帯端末上からの遠隔制御および自動制御によって行い、対照区の水管理は圃場の水周りおよび手動によるバルブや堰の操作で行った。水周りを実施する間隔などの細かい方法は各耕作者のやり方に任せた。水管理労力に関しては、各耕作者が記入した作業日誌から作業回数・時間を読み取り、合計を求めた。その際、1筆あたり10aあたりへの換算も行った。収量・品質は、坪刈り調査から算出した。水位データは、システムに含まれている水位センサーの値を用いた。



図1 実証試験圃場の所在地
Location of test fields

表1 実証試験圃場の取付け状況
Condition of test fields

場所	筆数	給水口	排水口
北海道上士別	1	5	0
北海道岩見沢	3	3	0
岩手県北上市	1	3	3
宮城県亘理町	14	14	0
富山県富山市	3	3	3
福井県福井市	27	27	27
栃木県下野市	2	3	0
茨城県龍ヶ崎	11	15	0
農工研	3	3	3
千葉県横芝光	5	6	3

*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，ICT

III 結果と考察

1. 富山県富山市八尾地区 調査期間は5/26～8/18とした。水管理は、試験区対照区共に4日に1回程度の頻度で行われ、調査期間中の水管理にかかった時間の合計は、試験区が113min (31.0min/筆, 11.6min/10a)、対照区が1430min (116.7min/筆, 70.0min/10a)だった。水管理労力の削減率は、1筆あたり68%、10aあたり83%となった。対照区全てを周るには5km程度の道のりで約35分かかるため、対照区における水管理合計時間の約6割が移動時間となる。システムによる水管理は移動時間が基本的にはなくなるため、水管理合計時間の差は大きくなる。また、当地区は中山間地に位置しており、一部の給排水口は急な法面の先に設置されている。降雨時などは転倒などのリスクが高いため、システムの導入によりそれらのリスク回避が期待できる。

2. 宮城県亘理町荒浜地区 調査期間は、7/20～8/31とした。水管理の合計時間は、試験区が15min (1.0min/筆, 0.1min/10a)、対照区が718min (37.8min/筆, 4.4min/10a)となった。試験区はおおよそ1週間に1回程度水位確認のみ行い、対照区は3日に1回の頻度だった。水管理労力の削減率は1枚あたり、10aあたり共に97%となった。当地区の試験区および対照区は圃場の分散や移動距離、枚数や区画規模が大きく異なるわけではないが、試験区の水管理は1週間に1回程度とほぼ自動制御に任せたものであることや中干しを行わないため制御設定を変更する必要もないことなどから合計作業時間が少なかった。このことが、大きな省力効果に繋がったと考えられる。

3. 北海道士別市上士別地区 調査期間は、6/13～8/16とした。水管理の合計時間は試験区で96min (96.0min/筆, 2.8min/10a)、対照区で3233min (248.7min/筆, 10.2min/10a)となった。試験区の水管理は1日に1回を下回る頻度で水位確認のみの場合が多かったのに対し、対照区は1日に数回見回ることもあり、2日で3回程度の頻度だった。水管理労力の削減率は、1枚あたりで61%、10aあたりで72%となった。宮城県の試験結果に比べると削減率自体は少ないが、当地区は夜間灌漑の自動制御を実施したため、実際には数値以上の負担軽減効果があったと考えられる。

4. 収量への影響 本紙に掲載している3地区以外も含め、収量は試験区と対照区とで同等もしくは微増の値が得られた。品質も同様の結果が得られており、労力をかけずにこれまでと同等の収量を維持できることがわかった。今後もデータの蓄積を行う予定である

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.

表2 実証圃場3地区における圃場水管理システムによる省力効果や収量への影響
Effect of labor reduction and rice yield in test fields by Field Water Management System

地区名 (調査期間)	圃場枚数 枚	総面積 ha	水管理の 合計時間(min)			水管理労力の 削減率		収量 kg/10a
			合計	1枚 あたり	10a あたり	1枚 あたり	10a あたり	
富山県富山市 5/26-8/18	試験区	3	93	43.5	11.6	73%	83%	516
	対照区	12	1400	326.3	70.0			516
北海道士別市 6/13-8/16	試験区	1	96	96.0	2.8	61%	72%	472
	対照区	13	3233.2	248.7	10.2			465
宮城県亘理町 7/20-8/31	試験区	14	15	1.1	0.1	97%	97%	531
	対照区	19	718	37.8	4.4			473