

圃場水管理システムにおける地下灌漑の水管理への適応性

Adaptability of Field Water Management Systems to Subsurface Irrigation

山崎 祐樹*

(YAMAZAKI Yuki)

荒川 剛慶**

(ARAKAWA Yoshinori)

高橋 直樹**

(TAKAHASHI Naoki)

I. はじめに

北海道の水田地域における農地基盤整備では、暗渠排水機能の長寿命化のために、洗浄管理および地下灌漑が実施可能な集中管理孔が導入されている。

しかし、実際に地下灌漑を行う場合、給水排水操作のほか、地下水位や土壌水分供給状況の確認などのさまざまな作業¹⁾があり、一部の先進的生産者への普及に留まっているのが現状である(図-1)。

本報では、水稻圃場の湛水管理に利用されている圃場水管理システム(自動給水栓)²⁾を、転作地下灌漑の水管理に活用し、設定水位での給水操作自動制御やモバイル端末等による地下水位モニタリングの適応性を確認した調査結果について報告する。

- ・バルブ開度が一定でも、周辺の水利用状況により、流量が変動する場合がある。
- ・集中管理孔の呑込みが遅くなり、柵内の水位が上がることで、柵からあふれることがある。
⇒定期的に確認を行い、流量の変化に対応したバルブ開度の調整が必要。

- ・地下水位を確認するため、目視で観察できるような観測孔等が必要。

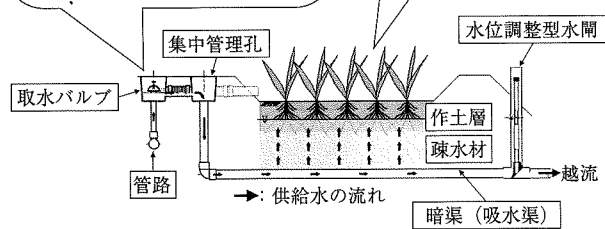


図-1 従来の地下灌漑手法イメージ

II. 調査概要

1. 調査圃場の設定

北海道空知総合振興局管内の滝川市江部乙地域に調査圃場を設定した。

調査圃場周辺には、排水不良な粘質土壌である細粒強グライ土や、粘土含量が多い堅密土壌である細粒グライ台地土が広く分布している。調査圃場における土

* (一財)北海道農業近代化技術研究センター

** 北海道上川総合振興局北部耕地出張所

壤試掘調査からも、深さ20~30 cmよりも下層において堅密な粘土層が出現したことを確認した。

2. 調査内容

調査圃場模式図を図-2に示す。また、調査内容は以下のとおりである。

- ・調査圃場に自動給水栓を設置し、地下灌漑給水試験を計2回実施した。
- ・地下水位の変動状況を確認するため、測水管とロガー式水位計を圃場内5カ所に設置した。
- ・作土層への土壌水分供給状況を確認するため、ロガー式土壌水分計を圃場内5カ所に設置した。

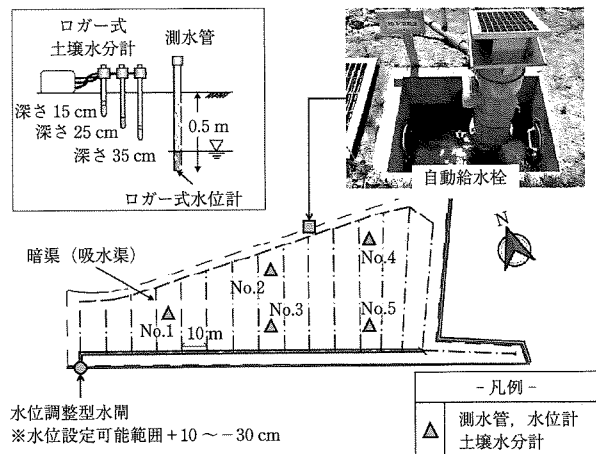


図-2 調査圃場模式図と計測器

III. 調査結果

1. 給水試験1回目の結果

令和5年5月31日~6月3日に1回目の給水試験を実施した。

(1) 試験の概要 「地下灌漑実施の判断方法」³⁾に従い、地下水位を深さ30 cm程度で維持することを目標とした。

(2) 自動給水栓の稼働状況 給水開度3%、設定水位上限値を深さ30 cmに設定し、給水試験を開始した(5月31日11:40)。地下水位の上昇が鈍かつ



ICT水管理、圃場水管理システム、自動給水栓、集中管理孔、転作地下灌漑

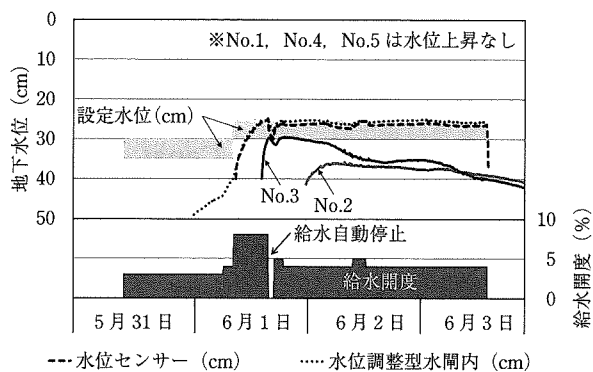


図-3 地下水位の変動グラフ（給水試験1回目）

たため、給水開度を8%、設定水位上限値を深さ25 cmに再設定した（6月1日11:00）。その後、地下水位が深さ25 cm（=設定水位上限）に達したため、給水が自動停止した（6月1日18:30）。給水再開後の給水開度は4~5%とし、給水開始約77時間後（6月3日17:00）に給水を終了した。

(3) 地下水位の変動 No.2地点は深さ35 cm付近、No.3地点は深さ30 cm付近までの地下水位上昇を確認した。しかし、それ以外の地点では地下水位が観測されず、地下水位上昇のバラツキが大きい結果となった（図-3）。これは、下層に分布する堅密粘土層の影響により、供給水の移動が制限されたためと考えられた。

(4) 土壌水分ポテンシャル（pF値）の変動 圃場内の全地点とも、作土層に該当する深さ15 cmへの水分供給は確認できなかった。

2. 給水試験2回目の結果

令和5年6月19~20日に2回目の給水試験を実施した。

(1) 試験の概要 給水試験1回目の結果を踏まえ、作土層付近へ水分を供給させるため、地下水位を深さ10~15 cmまで短時間で上昇させることを目標とした。

(2) 自動給水栓の稼働状況 給水開度15%、設定水位上限値を深さ10 cmに設定し、給水試験を開始した（6月19日10:40）。その後、地下水位が速やかに上昇したため、給水開度を10~11%に再設定した（6月19日16:20）。圃場内の全地点の地下水位が深さ15 cmに達した給水開始約25時間後（6月20日11:50）に、給水を終了した。

(3) 地下水位の変動 圃場内の全地点で、地下水位が深さ15 cmに達した（図-4）。これは、堅密粘土層の上部まで設定水位を上昇させたことで、供給水の移動が促進されたためと考えられた。

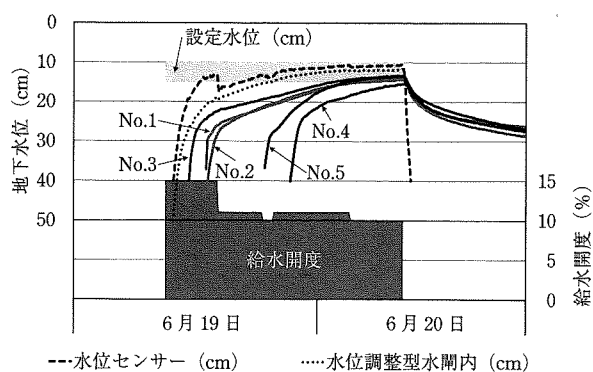


図-4 地下水位の変動グラフ（給水試験2回目）

(4) 土壌水分ポテンシャル（pF値）の変動 地下水位の上昇に伴い、作土層に該当する深さ15 cmへの水分供給が確認された。

IV. まとめ

調査結果から、圃場水管理システム（自動給水栓）の地下灌漑の水管理への適応性について整理した。

- ① 設定水位で給水が自動停止し、地下水位の自動制御が確認された。これにより、定期的な現地確認作業が不要となることに加え、地下水位の上がり過ぎが防止されるなど、適正な地下灌漑の水管理が可能となった。
- ② 水位センサーにより、地下水位のモニタリングが容易となった。これにより、定期的な現地確認作業が不要となり、地下灌漑の水管理作業の省力化・効率化が図られた。
- ③ 地下灌漑操作時の安全性（地下水位の自動制御とモニタリング）が確認され、地下水位を高く設定した迅速な地下水位上昇が可能となるなど、地下灌漑の水管理の高度化につながった。

V. おわりに

ICT（情報通信技術）水管理等によるスマート農業の推進には、生産者個人での導入利用だけでなく、地域および集団での導入による取得データの利活用が必要となる。今後もさらなる取組みを期待したい。

引用文献

- 1) 北海道農政部：集中管理孔の取扱説明書，pp.32~34(2017)
- 2) 農林水産省農村振興局整備部水資源課：ICTを活用した水管理システム導入の手引き，pp.12~13(2023)
- 3) 北海道立総合研究機構農業研究本部中央農業試験場：干ばつなんて怖くない！ 地下かんがいと転作作物の安定生産(2013)

[2025.8.25.受理]