



# 自動給水栓を活用した地下灌漑による水管理の高度化

Advanced Water Management through Subsurface Irrigation Using Automatic Systems

綿越 実\*  
(WATAGOSHI Minoru)

高橋 直樹\*\*  
(TAKAHASHI Naoki)

荒川 剛慶\*\*  
(ARAKAWA Yoshinori)

山崎 祐樹\*\*\*  
(YAMAZAKI Yuki)

## I. はじめに

北海道の水田地域では圃場の大区画化に加えて、高度な圃場基盤づくりとして透水性の高い材料を用いた「疎水材型暗渠排水」や、暗渠排水機能維持対策・地下灌漑システムとして利用可能な「集中管理孔方式」を導入した農地基盤整備が進められている。

さらに、地下水位センサーと連動した自動給水栓を活用することで、地下灌漑のICT化はもとより水管理の省力化および高度化が可能となる(図-1)。また、取得したデータの分析・活用を通して、収量・品質の向上・安定化への寄与が期待される。

本報では、自動給水栓を活用したICT地下灌漑による水管理の高度化として、取水時間、取水時の水温および地下水位制御に関する調査結果を報告する。

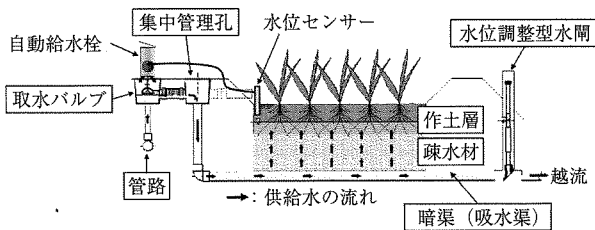


図-1 ICT地下灌漑のイメージ

## II. 調査概要

### 1. 調査圃場の設定

調査対象圃場は、北海道滝川市江部乙地域に位置する水田圃場であり、区画整理、農業用排水路、ドリ砂利を用いた疎水材暗渠排水等の総合的な基盤整備が実施されている。調査圃場周辺には、排水性の低い土壌が分布しており、排水改良の必要性が高い地域である。なお、サブソイラを用いた心土破碎作業が調査前年の水稲収穫後に実施されている。

### 2. 調査内容

調査圃場模式図を図-2に示す。2023年に実施した調査内容は以下のとおりである。

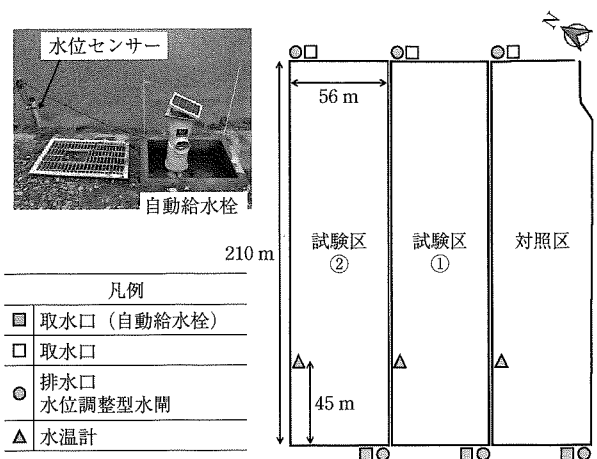


図-2 調査圃場模式図と計測器

- ・取水方法として、試験区①は地下灌漑取水のみ、試験区②は地下灌漑取水と表面取水の併用取水、対照区は表面取水のみとした。
- ・登熟期(8月中下旬)に好適な水管理として、収穫時コンバイン走行に必要な地耐力を確保しながら、根域への用水供給が可能となる、地下水位-10cm程度の地下水位制御を目指して、試験区①では地下灌漑取水を実施した。

以上のとおり、水稻圃場を対象として、表面取水との併用による効率化、低温・高温対策への活用や登熟期等における水分供給手法を検討した。

## III. 調査結果

### 1. 取水時間

代かき期の取水(水足)状況からは、「併用取水(地下灌漑取水+表面取水)〔試験区②〕」が「表面取水のみ〔対照区〕」よりも水足が速かった。自動給水栓の給水開度が同程度であったことから、地下灌漑を併用することで地下(暗渠および疎水材部分)と表面の両方からすみやかに用水供給できることが確認された(表-1)。また、調査圃場では、代かき取水に地下灌漑を利用することに起因する水稻移植機械走行への影

\*北海道空知総合振興局, \*\*北海道上川総合振興局, \*\*\* (一財)北海道農業近代化技術研究センター

自動給水栓, 地下水位センサー, ICT地下灌漑, 取水時間, 取水時の水温, 地下水位制御

表-1 取水時間の比較

	取水開始時刻	取水停止時刻	取水時間 (h)
試験区② (併用取水)	1日目 8:50	2日目 8:10	23.3
対照区 (表面取水のみ)	1日目 8:50	2日目 9:50	25.0

響はみられなかった。

### 2. 取水時の水温

取水方法の違いによる圃場内水温への影響について、取水時データを抽出し比較した。

「地下灌漑取水のみ〔試験区①〕」では、地下灌漑による日中取水連続時の圃場内水温低下はみられなかった。また、圃場内水温は「表面取水のみ〔対照区〕」における取水時の水温と圃場内水温の差が小さい時間帯〔夜間(19:00~21:00)~午前中(3:00~12:00)〕に取水した場合と同様の傾向を示していた(図-3)。

このとき、地下灌漑における調査時期の取水時の水温は19℃前後で安定しており、取水が集中する時間帯(夜間~早朝)を回避した自由度の高い取水時間を選択できる。また、近年の温暖化傾向に鑑みても、地下灌漑は猛暑時の高温対策としても期待される。

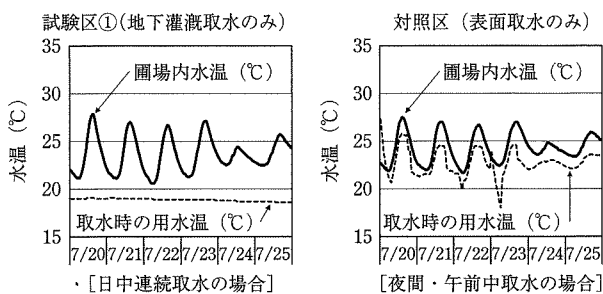


図-3 取水時の水温および圃場内水温の比較

### 3. 地下水位制御

登熟期には、収穫時コンバイン走行に必要な地耐力を確保しながら根域への用水供給が可能となるよう、地下水位を-10 cm程度に制御する水管理が望まれる。そこで、「地下灌漑取水のみ〔試験区①〕」において、登熟期(8月19~25日)の水分供給を目的とした地下灌漑取水を実施した。

8月20日の降雨により一時的に水位が上昇した期間を除くと、地下水位は-5~-15 cm程度で推移しており、水稻根群域に水分を供給できていた(図-4)。このように、地下水位センサーを用いることにより、リアルタイムで地下水位をモニタリングできる。

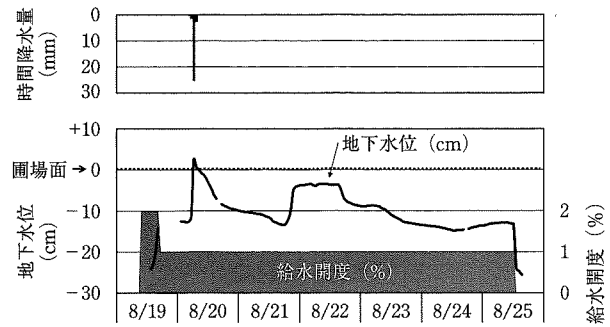


図-4 登熟期の地下水位変動(地下灌漑取水のみ)

加えて、設定水位に達した時点で給水が自動停止するなど、地下水位の自動制御も可能になる。今後、地下水位を自動制御する技術は水稻の乾田直播栽培における出芽期前後の浅水管理などへの寄与も期待される。

## IV. まとめ

調査結果から、自動給水栓を活用した地下灌漑による水管理の高度化について以下のとおり整理した。

- ①地下水位の自動制御(=設定した水位に達した時点での自動停止など)や、リアルタイムでの地下水位のモニタリングが可能となる。
- ②地下灌漑を併用することで、地下(暗渠および疎水材)と表面の両方からすみやかな用水供給が可能となる。
- ③地下灌漑における調査時期の取水時の水温は19℃前後で安定しており、取水が集中する時間帯(夜間~早朝)を回避した取水時間を選択できるとともに、猛暑時の高温対策への寄与も期待される。
- ④地下灌漑のICT化を通して登熟期における好適な水管理が可能になるとともに、水稻の乾田直播栽培における出芽期前後の浅水管理などへの寄与も期待される。

## V. おわりに

今回、自動給水栓を活用したICT地下灌漑について検証した。今後は排水側となる水位調整型水閘の自動化を通してよりきめ細かな地下水位制御が可能となり、さらなる水管理の省力化・高度化につながる。

気候変動による短時間強雨に対応する流域治水、温室効果ガスの発生を抑制する間断灌漑などにも応用が可能であり、排水の自動化に関する検証を進めたい。

(2026.1.19.受理)

正会員・CPD個人登録者：山崎祐樹