

地下水水位制御システムを有する水田における地下灌漑での栽培管理用水量の事例 A Case Study of Lot-management Water Requirement by Sub-irrigation in Paddy Fields with Ground Water Level Control System

○大津武士* 越山直子*
OOTSU Takeshi, KOSHIYAMA Naoko

1. はじめに

北海道の水田地帯では、農作業の効率化を図るため、圃場の大区画化や地下水水位制御システムの整備が行われている。地下水水位制御システムが整備されると、地下灌漑による圃場の水管理が可能となる。圃場の水管理では、地下灌漑を活用することによって、大区画水田の初期灌水時においても圃場全体へ時間的にほぼ様な給水が可能となる(古檜山ら, 2014¹⁾)。このため、地下灌漑と地表灌漑とを組み合わせた圃場の水管理によって水稻栽培を行う地域もある。

圃場の水管理に地下灌漑が加わると、その新たな地下の経路での用水の供給において栽培管理用水量の需要が発生すると想定される。栽培管理用水量は、基準書²⁾において水田の計画用水量での構成要素のひとつとして規定されており、様々な栽培技術上の水管理を可能とするために必要となる水量と定義されている。その定義における水量の発生では、表面流出の形で圃場外へ流出するとされており、地下の経路を想定した記述はない。このため、新たな地下の経路において栽培管理用水量の需要が発生した場合には、圃場の水管理に必要な水量が不足する可能性がある。

将来においても安定した農業用水を供給するためには、地下水水位制御システムの整備が行われた水田における用水需要の実態を把握する必要がある。本稿では、地下水水位制御システムを有する水田における地下灌漑において発生した、地下流出での栽培管理用水量の事例について報告する。

2. 調査概要

北海道美唄市に位置する圃場で平成 30 年度に水稻の乾田直播栽培(以下、乾直)、移植栽培(以下、移植)での水収支の調査を行った。調査圃場では、平成 27 年度に大区画化および地下水水位制御システムの整備が行われた。各圃場では、集中管理孔柵での地下灌漑および地表灌漑が行える。さらに、各圃場では、落口による地表排水が可能であり、土壌中の水分は水位調整型水閘やネジ式水閘による地下排水が可能である。調査圃場の水管理は、同一の農業従事者が行った。

各圃場での調査項目は、地表取水量、地下取水量、地表排水量、地下排水量、湛水位、地下水水位である。気象観測は、調査圃場の近傍に観測機器を設置して行った。いずれも観測期間は 5 月～9 月であり、測定間隔は 10 分とした。灌漑期間は、5 月 10 日～8 月 31 日である。調査圃場の水管理記録では、農業従事者が取水や排水の操作ごとにおこなった。本事例のデータは、北海道開発局との共同の調査において得たものである。

3. 定義および水量の算出方法

地下流出の栽培管理用水量は、地下灌漑によって供給された用水が暗渠管を經由して圃場外へと流出する水量として掛流または強制落水の水管理のときに発生すると仮定して、以下のように定義し、その発生状況の確認を灌漑期間において行うこととした。地下流出での掛流の水量では、地下取水量と地下排水量とが同時に生じたある日時での地下排水量であって、地下取水量を最大値とした。地下流出での強制落水の水量(以下、地下強制落水量)では、地下灌漑による地下水水位の上昇後において地下取水量がなくて地下排水量が生じたある日時での値とした。ただし、この地下強

*国立研究開発法人土木研究所寒地土木研究所 Civil Engineering Research Institute for Cold Region, PWRI.

キーワード: 水田灌漑, 栽培管理用水量, 地下灌漑, 地下水水位制御システム

制落水量については、地下取水量および地下強制落水量を測定間隔においてそれぞれ累加算出し、ある日時における累加地下強制落水量が累加地下取水量を超えない範囲の値とした。さらに、表面流出での栽培管理用水量は、渡辺ら³⁾の方法を参考にした。

これらの定義における栽培管理用水量では、圃場水収支および気象観測の実測値と水管理記録とを用いて、10分単位の地下流出および表面流出の水量を算出した。この算出した水量および実測値の水量は、各水量において日単位に集計した。湛水位および地下水位は、各日の0時の値をその日の代表値として整理した。

4. 結果

得られた調査事例を Fig. 1～Fig. 2 に示す。乾直での地下流出の栽培管理用水量では、播種後の期間（5月中～下旬）において田面の湛水位を低く保ちながら給水する水管理での掛流しが発生しており、田面を中干し状態とした期間（7月中旬）においては強制落水が発生していた（Fig. 1）。移植での地下流出の栽培管理用水量では、代かき用水の取水期間（5月中旬）において掛流しが発生し、田植えを行う直前の期間（5月下旬）において湛水位を低めるための強制落水が発生していた（Fig. 2）。これらの事例では、地下灌漑において栽培のための水管理を行うとき、地下流出の形での栽培管理用水量が発生していると考えられる。このため、地下灌漑を行う水田が増加する場合には、その新たな経路での栽培管理用水量の需要を見込む必要があると示唆された。

5. まとめ

今回の事例では、地下水位制御システムを有する水田の地下灌漑において地下流出の形での栽培管理用水量が発生すると考えられた。今後も調査を継続して、その発生の実態などの知見を深める。

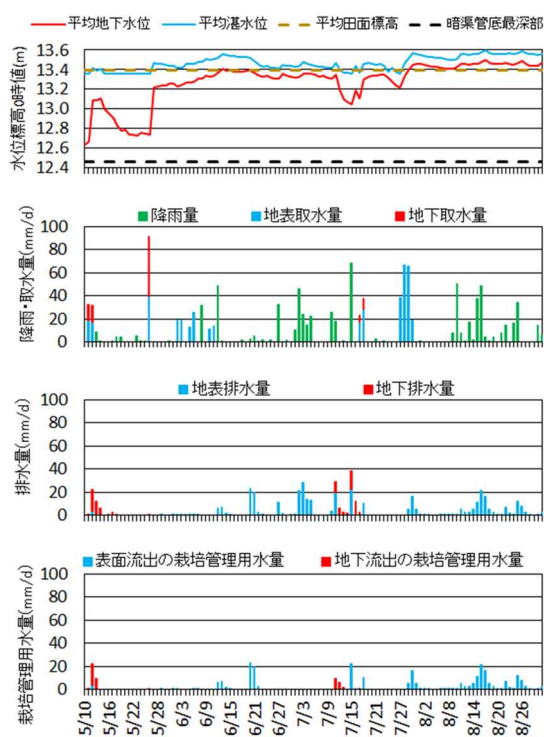


Fig. 1 乾直での圃場水管理の事例

An example of field irrigation water management in dry direct-seeding cultivation

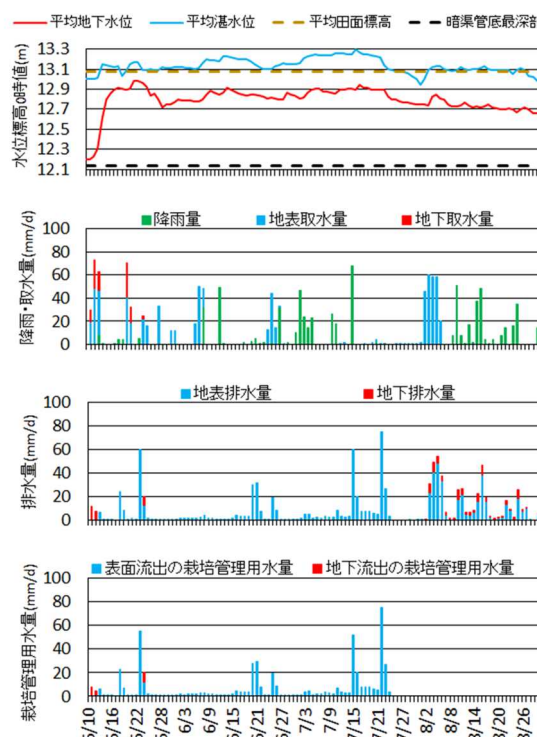


Fig. 2 移植での圃場水管理の事例

An example of field irrigation water management in transplanting cultivation

引用文献

- 1) 古檜山雅之, 中村和正, 鶴木啓二, 石田哲也: 地下灌漑が可能な大区画水田における圃場水管理, 農業農村工学会論文集, No.290, pp.23~32, 2014
- 2) 農林水産省: 土地改良事業計画設計基準及び運用・解説 計画「農業用水(水田)」, 2014
- 3) 渡辺紹裕, 丸山利輔, 三野徹: 水田圃場における栽培管理用水量の発生形態, 農業土木学会論文集, 124, pp.11~18, 1986