

大区画圃場での給水区域を分けた地下灌漑によって地下水位が変動する範囲
 Range where groundwater level fluctuates by subirrigation that divides
 the water supply area in large-sized paddy field

○ 酒井美樹* 清水真理子*
 SAKAI Miki SHIMIZU Mariko

1. はじめに

北海道の水田地帯では、土地改良事業により圃場の大区画化と併せて暗渠排水の整備が行われている。これにより排水不良が改善されると、水田の汎用化すなわち畑作物の栽培が促進される。近年、この暗渠排水の整備で敷設された暗渠管を利用し、地下水位制御システムを導入することにより、地下灌漑に取り組む地域が増えている。

畑作物を栽培する一部の大区画圃場では、営農上の理由により、同一圃場で区域を分けて水管理の異なる畑作物を栽培する事例がある。一方、地下水位制御システムは、圃場単位で整備された暗渠管を利用するため、地下灌漑による水管理は、一様の地下水位で行わざるを得ない。そこで筆者らは、上記の事例にも対応可能な地下灌漑技術の開発を目指し、2022年から実証試験を実施している。2022年の試験では、暗渠管に仕切りを設置して地下灌漑を行うと、圃場の地下水位に差が生じることを確認したが、地下水位が変動する範囲を明らかにできなかった。水管理の異なる畑作物を同一圃場に区割りするためには、その変動範囲を把握する必要がある。本発表では、2022年および2023年の試験結果から、地下灌漑によって地下水位が変動する範囲について述べる。

2. 方法

(1) 試験概要 試験は、北海道長沼町で国営農地再編整備事業により2016年に整備された大区画圃場で行った。圃場には地下水位制御システムが導入され、給水施設に集中管理孔、排水施設に水位調整水閘が、それぞれ両側短辺に配置されている。この圃場を地下灌漑区と非地下灌漑区に分けた。その境界は、地下灌漑区端の吸水渠Kと非地下灌漑区端の吸水渠の中間とした (Fig. 1)。暗渠管は有孔合成樹脂管で、地表下0.8 mに埋設されている。疎水材は火山レキで、地表下0.25 mまで敷設されている。圃場の土層は、地表~0.2 mが作土層、0.2 m以深の下層は、0.4 mまでが火山灰、0.4 mからが泥炭で構成されている。

試験は、2022年の秋まき小麦収穫後に3回、2023年の大豆出芽後に2回

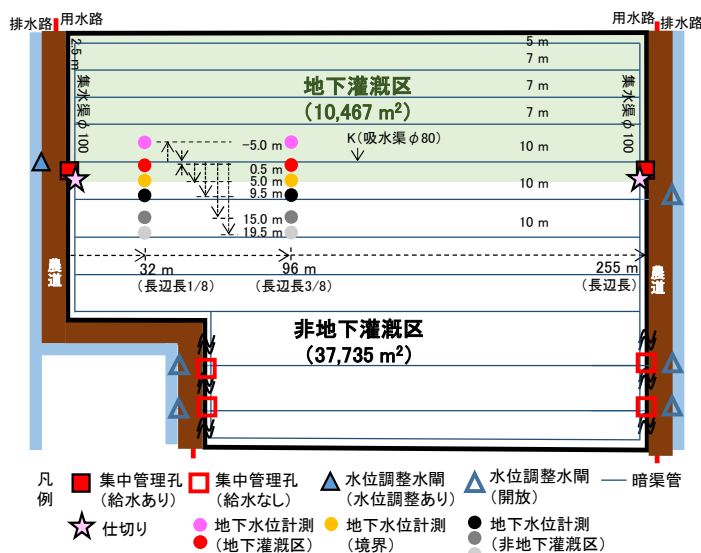


Fig.1 施設配置と計測地点
 Facility layout and measurement points

* 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：農地の汎用化、暗渠管、地下灌漑

実施した。地下灌漑区の給水は、両側各 1 箇所集中管理孔から行った。1 箇所あたりの給水量は、2022 年が 3L/s、2023 年が 2L/s とした。地下灌漑区の地下水位は、片側 1 箇所の水位調整水閘で設定し、地表下 0.3 m 深を目標とした。

(2) 地下灌漑の給水区域を分ける方法 地下灌漑の給水区域を分けるため、「仕切り」を集中管理孔の給水口から暗渠管内に挿入し、集水渠に設置した (Fig. 1)。「仕切り」は、市販の止水プラグ (マルチサイズテストボール、(株)カンツール) を空気圧により拡張し、暗渠管内に密着させて止水する方法とした。

(3) 試験中の現地調査 降水量は、圃場近傍で転倒マス式雨量計により 10 分間隔で計測した。地下水位は、短辺端から 32 m 地点と 96 m 地点において、地下灌漑区で 2 箇所、境界で 1 箇所、非地下灌漑区で 3 箇所に絶対圧水位計 (S&DLmini、応用地質 (株)) を有孔塩ビ管に格納の上、埋設し、10 分間隔で計測した (Fig. 1)。

3. 結果と考察

2022 年 8 月 14 日～15 日および 2023 年 6 月 17 日～19 日に実施した試験での地下水位の推移を Fig. 2 に示す。なお、試験中の降水量は 0 mm であった。

地下灌漑開始直前の地下水位は、2022 年が -0.36～-0.51 m、2023 年が -0.41～-0.65 m であった。2022 年の地下灌漑終了直前の地下水位は、32 m と 96 m の両地点の地下灌漑区および境界で -0.15～-0.21 m まで上昇し、目標の -0.3 m に達した。非地下灌漑区では 96 m 地点の K+9.5 が -0.33 m まで上昇したが、32 m 地点はほとんど変化しなかった。2023 年は、両地点の地下灌漑区と 96 m 地点の境界で -0.24～-0.26 m まで上昇し、目標に達した。32 m 地点の境界では -0.35 m まで上昇したが、目標に達しなかった。2022 年よりも給水量が少なかったため、地下水位上昇が緩やかであった。非地下灌漑区では 96 m 地点の K+9.5 が -0.38 m まで上昇したが、それ以外はほとんど変化しなかった。

これらの結果から、暗渠管に仕切りを設置すると、地下灌漑の給水区域が分けられ、地下灌漑区は境界まで地下水位を制御できると考えられた。また、地下灌漑は、非地下灌漑区端の吸水渠から 5.0 m 離れた地点の地下水位に影響を与えなかった。

4. おわりに

2022 年および 2023 年の試験結果から、給水区域を分けた地下灌漑によって地下水位が変動する範囲を検証した。2024 年も実証試験を継続し、大区画圃場での多様な栽培に対応した水管理を可能とする地下灌漑技術の開発を目指す。

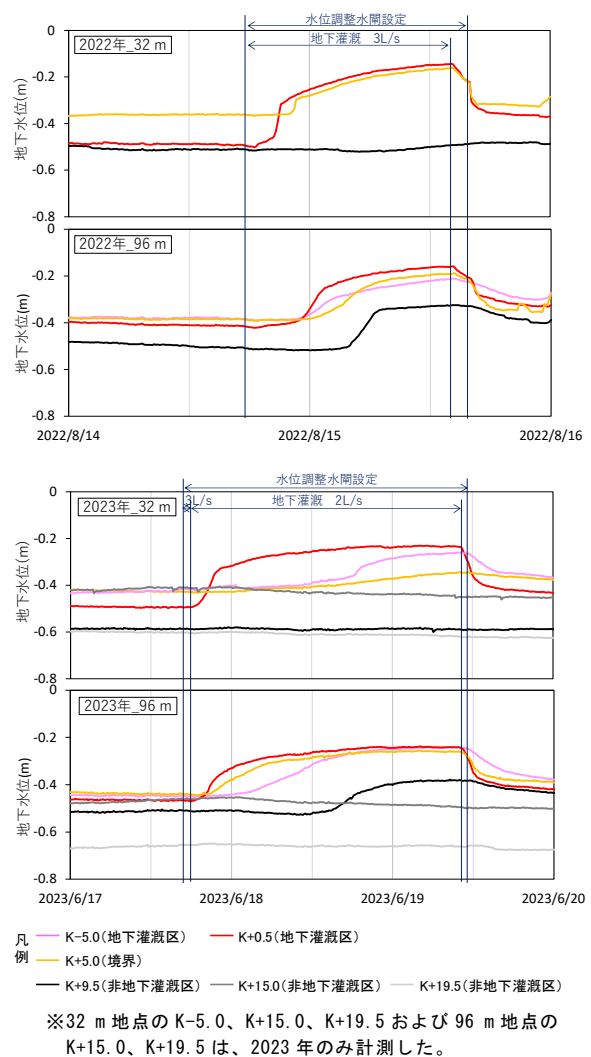


Fig.2 地下水位の推移
Groundwater level change through the study period