

## 転換畑における重層的な補助暗渠が整備された 新潟発の簡易な地下灌漑システムの灌漑排水機能について

### Irrigation and drainage function of a simple sub-surface irrigation system developed by Niigata with a multi-layered subsurface drain in a rotational paddy field

○佐藤太郎\*\*・関川 力\*\*・高浪裕三\*\*\*・細貝知広\*\*\*

Taro SATO, tsutomu SEKIKAWA, yuzo TAKANAMI, tomohiro HOSOKAI

#### 1. はじめに

排水性が低い粘質土水田が広がる新潟県においては、水田への園芸作物の導入に向けて、暗渠排水整備による排水改良に加えて、補助暗渠等の施工による更なる排水性の向上が必要となっている。一方で、近年、夏場の高温少雨時における干ばつ被害の低減を目的として、本暗渠と補助暗渠を組み合わせた暗渠排水施設を活用した地下灌漑機能についても注目されているが、粘質土水田は、耕土部への土壤水分の移動速度が小さく、十分な地下灌漑効果が得られない場合がある。本報では、新潟県内で開発された簡易な地下灌漑システムを整備し、排水性および地下灌漑性の向上の観点から重層的かつ高密度に補助暗渠を施工した転換畑において、排水および地下灌漑時の地下水位等のモニタリング事例について報告する。

#### 2. 調査内容

##### 2.1 調査地の概要

調査圃場は、新潟県阿賀野市内に位置する（強グライ土壌 強粘土還元型、土性は SiC）。本圃場は、40a 圃場を 2 分割し（通常排水区、地下灌漑区）、区画毎に平成 30 年 10 月に本暗渠施設（暗渠管：陶管φ75 mm、敷設間隔：7.0m）に加え、給水口に簡易な地下灌漑柵工（開水路から取水）、排水路吐き口に新潟県内の企業が開発した田区排水機能と地下水位調節水閘機能等を併せ持つ「多機能排水柵（W 排水柵）<sup>1)</sup>」を整備した。その後、平成 31 年 3 月に額縁明渠及び無材補助暗渠工（長短辺方向とも 5m 間隔、深さ 40cm）を施工した。さらに圃場乾燥が進んだ同年 4 月に短辺方向にモミガラ有材補助暗渠工（2m 間隔、深さ 40cm）、長辺方向に補助暗渠施工の効率性の観点から全層心土破砕機のパラソイラー工（爪間隔は平均 70cm、深さ 25cm）による重層的な補助暗渠工を施工した。圃場内では、えだまめの定植によるマルチ栽培がなされた（品種：新潟系 14 号および湯あがり娘、畝幅 120cm×株間 20cm×2 条、畝高 5cm（前作は水稻））。なお、通常排水区では常時、水閘を開放し、地下灌漑区では開花期を中心として、概ね pF2.5 よりも乾燥した時に水閘（立ち上がり管の脱着により操作）を閉めて地下灌漑を実施した。畝間が湿った時点で、水閘を開放した。

##### 2.2 調査方法

定植後、畝の概ね中間部に地下水位計（S&DLmini、応用地質社製）およびテンションメーター（畝面下 7.5cm、15cm）等を各試験区の暗渠管と暗渠管の中間部に設置した。また、多機能排水柵の排水口（なお、地表排水は別途排水口から処理した）には、暗渠排水量を計測する電磁流量計（SU-K65、愛知時計電機社製）を設置し、その近傍に雨量計を設置した。すべての項目の測定間隔は 1 時間とした。

\*新潟県新発田地域振興局農村整備部 Shibata Regional Promotion Bureau, Niigata Pref, \*\*新潟県農業総合研究所 Niigata Agricultural Research Institute, \*\*\*新潟県農地部農地計画課 Agricultural Land Division, Niigata Pref キーワード：転換畑，暗渠，地下排水，地下灌漑，補助暗渠

### 3. 結果

**地下水位：**降雨時の地下水位の動態は、調査区間で大きな差異はみられず、降雨に伴って速やかに上昇し、降雨終了後、半日程度で補助暗渠深まで低下し、良好な排水性を示した(図1)。また、7月以降、地下灌漑区では数度の地下灌漑が実施されたが、灌漑開始後速やかに水位が急上昇し、地下水位が概ね-30cm以上となると畝間が湿る様子が確認された。その後、水閘の開放に伴って速やかに地下水位が低下し、地下灌漑の容易性が確認された(図1)。

**暗渠排水量：**観測期間中の最大雨量が確認されたのは6月29日15時～6月30日15時の51.6mm/dayであり(図2)、排水路が増水し、田区排水を通じて圃場内へ排水が流入し、畝間が冠水する状況となった。その後、降雨が終了し排水路の水位が低下すると、速やかに排水が進行し、各調査区の累計暗渠排水量は70.7～72.4mmであり、ピーク排水量は共に6.2mm/hと大きな値を示し(図2)、非常に良好な排水性が確認された。地下灌漑時においても、灌漑停止後、大きなピーク排水量が確認されており(図2)、灌漑水が速やかに排水されていることが確認された。

**pF：**pFは観測期間を通じて、降雨時に一時的にpF0～1.0程度に低下した後、速やかに乾燥過程に移行し、湿害が発生する状況には至っておらず(図3)、良好な排水性が確認された。また、7月以降、高温少雨が続き、通常排水区ではpF2.7以上となる期間が生じた。一方で、地下灌漑区では、地下灌漑開始後、速やかに畝面下7.5cm、15cmのいずれもpF値が低下しており(図3)、地下灌漑機能が十分発揮していることが確認された。

### 4. まとめ

重層的かつ高密度な補助暗渠施工により、透水性の低い粘質土水田においても非常に高い圃場排水性および地下灌漑性の確保が可能となった。また、多機能排水樹による簡易な地下灌漑システムは、既に本暗渠整備がなされた圃場においても導入が可能であり現場適用性は高いものと考えられる。今後については、灌漑排水性の継続性について検証を進めたい。

参考文献 1) ㈲小田製陶所 WEB (参照 2020.4.5) : 多機能排水樹 (W排水樹), <<https://odakame.com/2010/04/seihinjouhou/seihin01whaisuimasu/seihin01.html>>

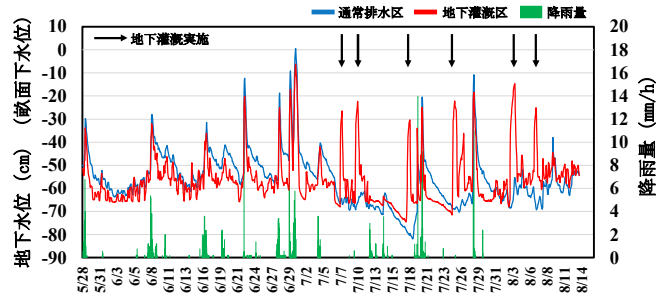


図1. 観測期間中の地下水位動態

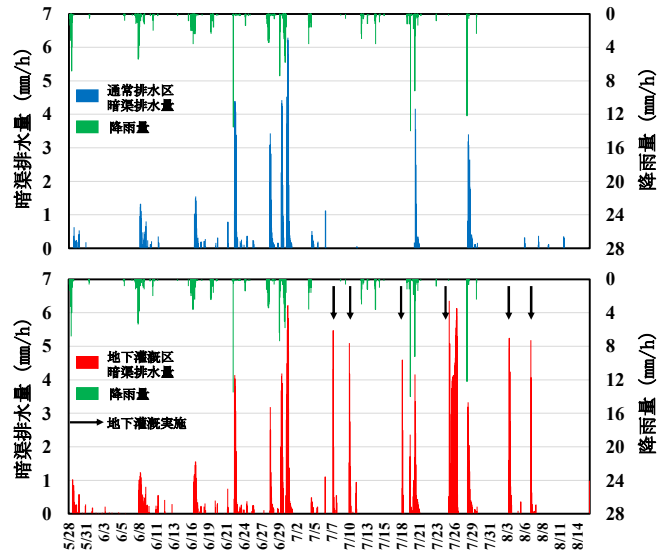


図2. 観測期間中の暗渠排水量動態

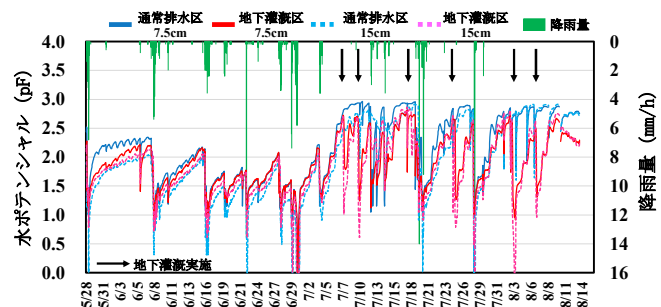


図3. 観測期間中のpF動態