

## 水田の暗渠吸水管近傍における排水の滞留の実態

Drainage water congestion around the drainpipe of subsurface drainage system for paddy fields

吉田修一郎<sup>1)</sup>、影井勇次<sup>1)</sup>、藤牧洋介<sup>2)</sup>、千葉克己<sup>3)</sup>、持永亮<sup>4)</sup>

YOSHIDA Shuichiro<sup>1)</sup>, KAGEI, Yuji<sup>1)</sup>, Fujimaki Yosuke<sup>2)</sup>, Chiba Katsumi<sup>3)</sup>, Mochinaga Ryo<sup>4)</sup>

### 1. 背景及び目的

水田の排水性改善のための基本設備である暗渠は、吸水管の諸元や性能だけではなく、その周囲に充填される疎水材の種類や状態、さらにその上部の土層条件、補助暗渠の施工頻度などによりその機能が大きく左右される。このような暗渠の排水機能を定量的に診断する方法として、吉田ら(2021)は、暗渠排水量の測定と吸水管上部の疎水材層や土層の圧力分布の計測を組み合わせた方法を提案した。一方で、機能低下の主要な原因は、同一あるいは近傍の圃場でも場所により不均一であることが明らかにされた。そのため、圧力分布の計測をどのくらいの密度で行えば、圃場内各所での機能低下の主要要因を把握することができるかを明らかにすることが必要とされた。

本研究では、通水不良原因のうち、特に吸水管への浸入部分が問題となっている箇所を対象に、多数のテンシオメータを吸水管に接する位置に埋設することにより、吸水管外周部の圧力水頭を計測し、その変動幅を明らかにすることを目的とした。

### 2. 方法

新潟県上越市三和区のエダマメが作付けされた全層粘土質の水田転換畑(圃場①)を分析対象とし、福岡県宗像市のダイズが作付けられた下層が砂質の水田転換畑(圃場②)を排水良好な比較対照圃場とした。圃場①は、8.4m 間隔の暗渠(疎水材はもみがら;吸水管は素焼き管)が調査の12年前に施工されており2年前には2m間隔のもみ殻補助暗渠、調査年度(2022年度)にはサブソイラの施工が行われている。暗渠の出口は集水渠により一か所にまとめられており、その流量を電磁流量計で観測している。圃場②は、6.5m 間隔の暗渠(疎水材は碎石;吸水管はポリエチレン管)が施工されている。それぞれが直接排水路に出るようになっている。また、水路の水位は、水稻作や排水河川の潮位変動との関係で、夏期には暗渠の深さより周期的に高くなる。圃場①については、用水路側の吸水渠直上部を1か所選び、吸水渠の管まで届く長いテンシオメータを、約10cm間隔で6本、吸水管に当たる状態で埋設し、データロガーを用いて吸水管外側の圧力水頭を連続観測した(Fig.1)。圃場②については、用水路側の吸水渠直上を掘削し、吸水管付近



Fig.1 吸水管直上部への連続的なテンシオメータの設置(圃場①)

1)東京大学大学院農学生命科学研究科 Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The Univ. of Tokyo  
2)新潟県農業総合研究所 Niigata Prefectural Agricultural Research Center 3)宮城大学事業構想学群 School of Project Designs, Miyagi Univ. 4)福岡県筑後農林事務所八女普及指導センター Yame Extension and instruction center, Chikugo Agriculture and forestry Bureau, Fukuoka Prefecture キーワード: 地下排水, 機能診断, ストックマネジメント

の碎石層に圧力センサを埋設した。また、どちらの圃場も排水路の水位を計測した。

### 3. 結果および考察

Fig. 2 に圃場 1 における干天後の降雨時の水圧変化の様子を示した。総降雨量 63.5 mm の雨の後は、排水路の水位が一時的に上昇したものの、数時間で解消し、暗渠排水を長時間妨げるものではなかった。しかし、吸水管外側の圧力は、40cm から 60 cm に上昇したままなかなか下がらず、また、このような大きな正圧部分が管の外側に生じている (Fig. 3) にも関わらず、暗渠の排水量はすぐに 1mm/h 以下に低下した。吸水管外側の圧力水頭は、約 20cm の幅をもつものの、いずれの観測点でも 40cm 以上の大きな値となっており、吸水管への流入抵抗が、この周囲の排水不良に大きく影響していると考えられた。

圃場②においては、排水路水位の上下に対して吸水管外側の水位が非常に速やかに追従して上下しており、降雨時には、一時的に上昇した吸水管外側の水圧が半日で消失している (Fig. 4)。吸水渠への浸入抵抗は、吸水管と疎水材の組み合わせや、疎水材の劣化などにより重要性が大きく異なる課題であることが示された。

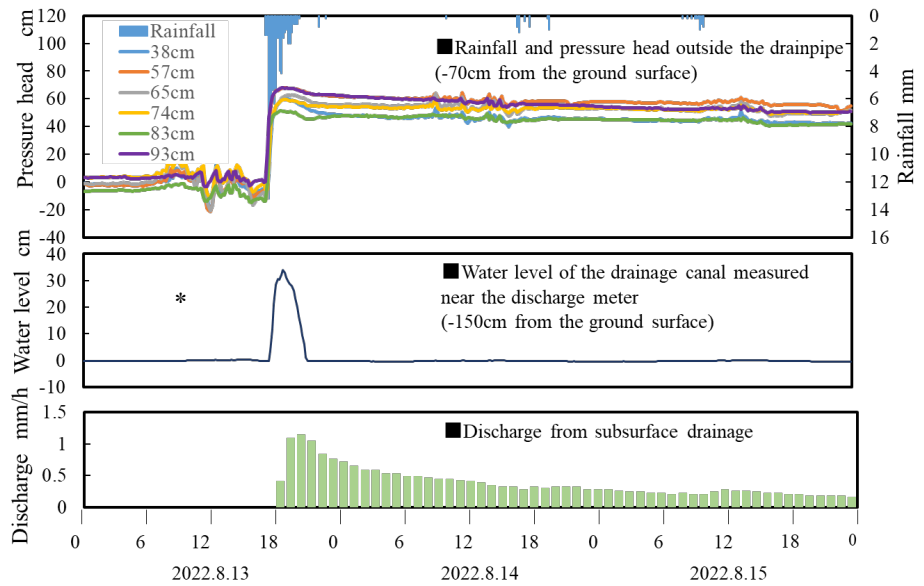


Fig.2 圃場①における吸水管外周部の圧力水頭の増大と暗渠排水量の観測値 (2022.8.13~15) \*凡例の cm は、吸水管に沿った距離を示す。

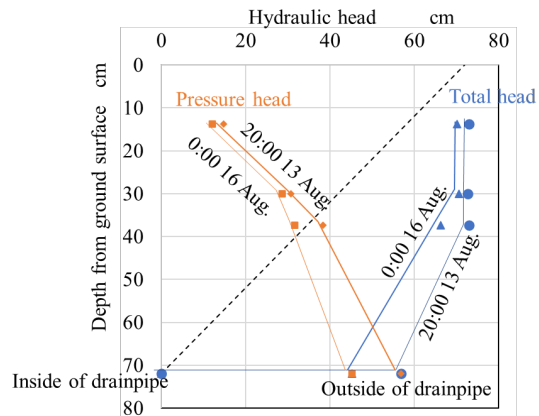


Fig.3 圃場①における降雨後の暗渠排水時の吸水管直上の水頭分布

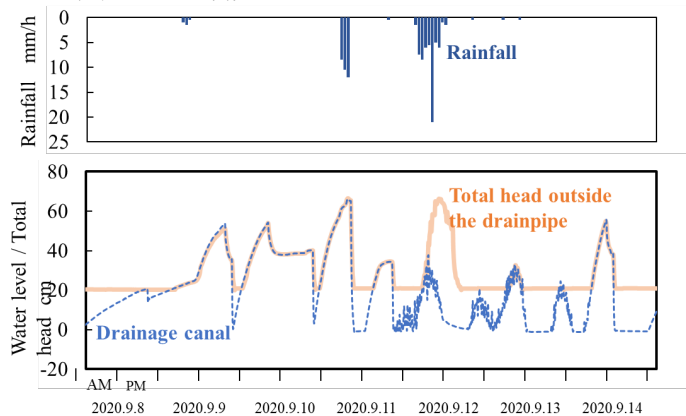


Fig.4 圃場②における吸水管外側の全水頭と排水路水位の関係 (全水頭の基準は、排水路の水位計)

謝 辞：測定においては、耕作者の新潟県上越市の雲田氏、福岡県宗像市清水氏に多大なご支援を賜りましたことを感謝いたします。

参考文献：吉田ら (2021) 土壌の物理性, 148, 3-15.