

鉛直水頭分布の計測による暗渠流出阻害要因の特定

○吉田修一郎¹⁾、本多阿暉¹⁾、松本宜大¹⁾、佐藤太郎²⁾、関川力³⁾、千葉克己⁴⁾

○YOSHIDA Shuichiro¹⁾ HONDA Agun¹⁾, MATSUMOTO Yoshihiro¹⁾,
SATO Taro²⁾, SEKIKAWA Tsutomu³⁾, CHIBA Katsumi⁴⁾

1. はじめに

近年、施工からの年数が経過し、排水機能が低下した暗渠は増加傾向にあり、機能診断方法やその科学的な裏付けが求められている。水田の暗渠排水への理論的なアプローチとしては、暗渠を新設する際の吸水渠や補助暗渠の設置間隔などに根拠を与えることを目的とした研究が精力的に行われ、多くの重要な成果が得られている。しかし、施工後年数が経過した暗渠では、作付け履歴や圃場の管理により地表から暗渠に向かう経路の通水性は、施工直後とは大きく異なるのが普通である。特に、疎水材上部の縮小・沈下・劣化や吸水渠周囲の疎水材の目詰まりが暗渠の排水能力に影響を及ぼすことが複数の研究により確認されているが、これらを考慮しうる暗渠排水の理論的な研究は進んでいない。

そこで、本研究では、降雨が地表面から地中に浸入し、暗渠の出口から排水されるまでの一連の経路上での圧力水頭や全水頭の分布を追跡することにより、現実の地下排水システムが、どのような水理特性の下で機能しているのか、そしてどこで通水阻害を起こしているのかを解明・診断する手法の開発を目的とした。

2. 方法

調査は新潟県上越市三和区にある細粒グライ土の転換畑(40m×110m)2区画で、2019年10月～11月に行なった。夏季は枝豆の栽培が行われていたが、収穫後に耕うんされて裸地状態であった。本暗渠は10年前に8.4m間隔で深さ70～80cmにそれぞれ5本施工されており、それぞれ1箇所を集水して排水されていた。補助暗渠は、調査前年の秋に、本暗渠に直交するように2m間隔で幅15cm、深さ40cmまで掘削されており、渠溝にはもみ殻が充填されていた。一つ目の区画(圃場A)では補助暗渠掘削直後に掘削土が埋め戻され、もう一方の区画(圃場B)では翌春に埋め戻された。

吸水渠直上の圧力水頭の鉛直分布を、圃場Aの用水路側、排水路側と圃場Bの用水路側で測定した(**Fig.1**)。また、用水路側に設けられた暗渠への注水孔の底(吸水渠内)と排水路に、圧力式水位計を設置した。暗渠の流量は、電磁流量計により測定した。

3. 結果

2019年10月6日に観測された21.8mmの小規模降雨の際に、暗渠排水量が最大となった瞬間の水頭分布を**Fig.2**に示した。

圃場Aは、排水量の観測結果から、十分な排水能力があると判断されたが、用水路

1)東京大学大学院農学生命科学研究科 The University of Tokyo 2)新潟県新発田地域振興局 Shibata Regional Development Bureau, Niigata Pref. 3)新潟県農業総合研究所 Niigata Agricultural Research Institute 4)宮城大学食産業学群 Miyagi University

キーワード：転換畑、地下排水、暗渠、ストックマネジメント、機能診断

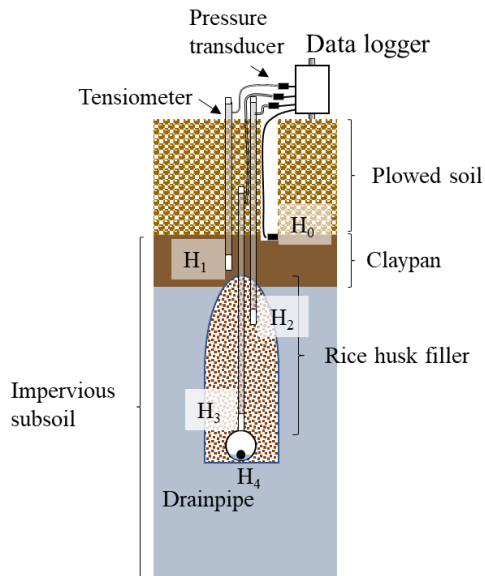


Fig.1 Schematic representation of the monitoring points of vertical pressure and total head distribution

側では、疎水材上部に大きな全水頭勾配がみられ、作土から疎水材への流入抵抗（特に補助暗渠と本暗渠の連絡）が相対的に高まっていると考えられた。排水路側では、吸水渠への流入部分の抵抗が最大となっており、作土から疎水材下端まで良好な通水性を有していると判断された。一方、圃場Bは、全体的に排水量が小さいことから、排水不良と考えられたが、特に測定を行った用水路側では、作土が湿潤な状態が続いていた。降雨時には、疎水材の上下端で大きな水頭差が生じており、疎水材の縮小もしくは腐敗・目詰まりが通水能力低下の主因であると考えられた。

4. おわりに

開削調査だけでは判断できない暗渠の機能低下の原因を簡易に客観的に評価する手法として、鉛直水頭分布の計測は有望であると判断された。今後は、断面調査と組み合わせた同種の観測を継続し、本技術の有効性を検証する予定である。

謝辞) 耕作者の雲田氏には、多大なご協力・ご支援を賜りましたこと、記して感謝いたします。

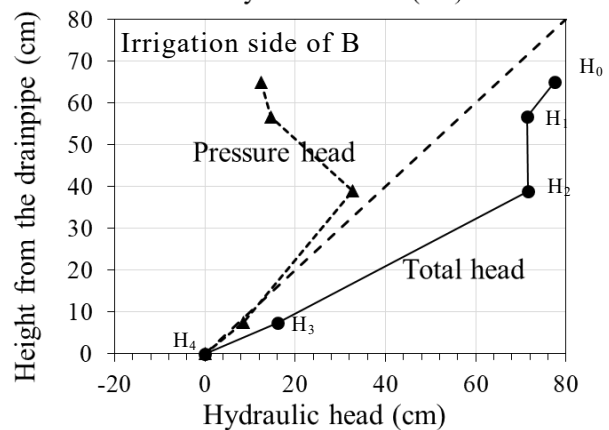
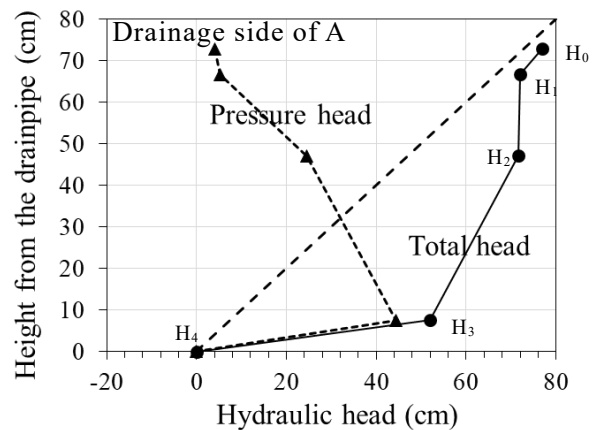
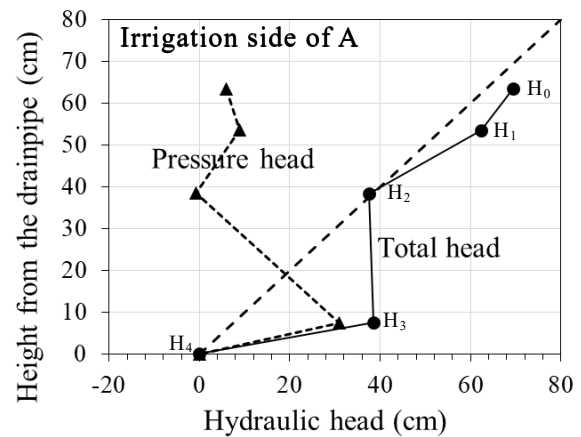


Fig.2 Vertical distribution of hydraulic head above the drainpipes at the maximum drainage discharge

Drainage discharges at the moment were 1.98 and 0.50 mm/h in Field A and B, respectively.