

サクション作用を付与した暗渠排水効果

The effect of underdrain drainage of which the suction action was obtained
by connecting water absorption conduit in collecting drain

阿部孝弘* 庄司立** 駒村幸司*** 中野俊郎****

Takahiro Abe* Tatsuru Syoji ** Koji Komamura*** Toshiro Nakano****

1. 研究目的

新潟県は米生産地として知られているが、圃場整備率は50%弱と半分にも到っていない、東北・北陸の主要稲作圏の中でも整備率は高いと言えない。高品質な米を簡単に低労力で作るためには、圃場整備により環境を整えてやる必要があると考えられる。そこで暗渠排水に注目してみた。

新潟県信濃川最下流域のような低平湿田地帯では、土壤水分の排除が昔から困難であった。そのため、水田には排水効果を高めるため暗渠が埋設されている。暗渠は一般に深さ60cm くらいに埋設され、埋め戻し材には初殻が使用されている。また暗渠終端はキャップにより閉じられ、暗渠勾配は終端に向かい500分の1となっている。

本研究で調査した暗渠は、集水渠と連結され、水が排水される方向に向かい500分の1の逆勾配となっています。また今までの暗渠終端が集水マスに接続されているので、終端に開閉コックを接続した。

平成12年度までの研究によりスリーブドレーンを集水渠に連結するとサクション効果により、土壤に強い土壤水分張力を発生させられることがわかっている。土壤に強い土壤水分張力が働けば、土壤の乾燥が促進され、土壤水分をすばやく排除できる。

本研究では暗渠終端を大気開放状態・大

気閉塞状態にして、土壤水分張力値・暗渠排水量にどのように影響を及ぼすのか検証した。また、土管暗渠を集水渠に連結すると、スリーブドレーンと同じようにサクションが作用するのか検証した。

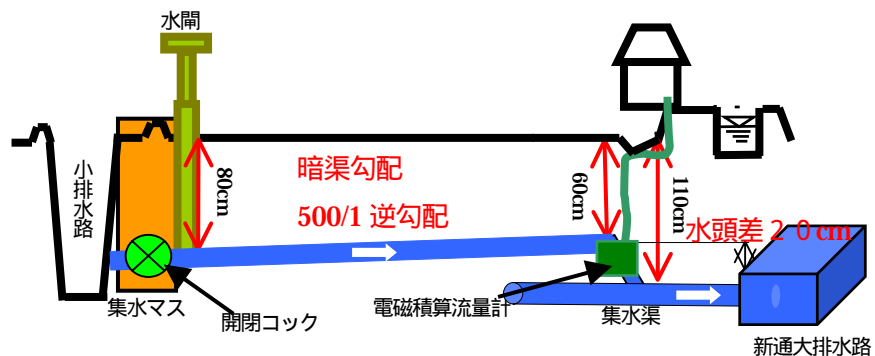


図. 1 暗渠排水機構

2. 調査対象地区概要

調査対象地区は新潟大学農学部附属フィールド科学教育研究センター新通ステーション B3 区とした。新通ステーションは新潟県新潟市西部に位置し、周辺には水田地帯がひろがっている。調査対象となった B3 区は新通ステーションの中心に位置し、スリーブドレーンと土管暗渠、2本の暗渠が深さ60cmに埋設されている。新通ステーションの標高は-60cmであり、圃場はシルト質粘性土で構成されている。

3. 調査方法

調査項目は、土壤水分張力値・暗渠排水量・気象データ(気温・湿度・日射量・日射強度・雨量)である。

土壤水分張力値は2本の暗渠直上田面に土壤水分張力計を設置した。セラミックセンサーを深さ7.5

*新潟県土地改良事業団体連合 Niigata Prefecture Federation of Land Improvement Association **日本舗道 Nippon Hodo CO ***新潟県農地部 Department of Agricultural Land, Niigata prefecture ****新潟大学農学部 Faculty of Agriculture, Niigata University

cm(作土層), 22 cm(耕盤層), 60 cm(心土層)に埋設し、計測間隔1時間で計測した。なおB暗渠に関してのみ、暗渠から1m離れた地点にもセラミックセンサーを埋設した。暗渠排水量測定は、スリーブドレーンと集水渠の連結部分に埋設してある電磁積算体積計により、計測間隔1時間で計測した。気象データは、新通ステーション管理棟脇に設置してある気象観測装置により計測間隔1時間で気象観測を行った。

また、暗渠と集水渠出口等の高低差を確認するため、新通ステーション周辺の水準測量を行った。

4. 調査結果と考察

土管暗渠を集水渠に連結したとき、穴が集水渠に開いた瞬間水が出てきたので、集水渠内は常に満流状態であることがうかがえる。

昨年は3年連続した少雨高温年が続き、降雨がほとんど観測されなかった。用水取水後、落水すると3日で作土層と耕盤層の土壤水分張力値は高くなり、土管暗渠では集水渠に連結しない場合の土壤水分張力値の2～3倍となり、サクシオン作用の効果が大きいことを示している。土管暗渠もスリーブドレーンと同じようにサクシオンが作用することが確かめられた。

また暗渠終端を大気開放状態と大気閉塞状態にしたとき、土壤水分張力値にさほどの変化はないが、排水量において閉塞状態よりも開放状態の方が2～5倍の排水量が確認された。これは、開放状態では暗渠内のエアーが集水マスより抜けていたが、閉塞状態ではエアーが詰まり集水渠の方へと水が流れにくくなったためではないかと考えられる。

集水渠出口が新通大排水路水面下にあるとき、集水渠内は満流状態であることが確認できた。逆に集水渠出口が水面よりも上にある場合は水が滴り落ちるくらいしか大排水路に流れていなかった。

吸水渠は逆勾配なので吸水渠ないが満流状態にならなければ排水が始まらないと考えられる。吸水渠が満流状態になったとき、集水渠の水の流れに吸水渠内の水が引っ張られて、サクシオンが暗渠排水機構全体に働き、排水が始まるのではないかと考えられる。

5. 結論

20 cm のサクシオン作用を付与することにより、作土層と耕盤層に強い土壤水分張力を発生させることができる。

暗渠勾配を500分の1の逆勾配にして暗渠終端を大気開放状態にした方が、排水量は増大し暗渠排水効果向上につながる。

集水渠出口は排水路水面下である方が、暗渠にサクシオン作用が働き、暗渠排水量が増大する。

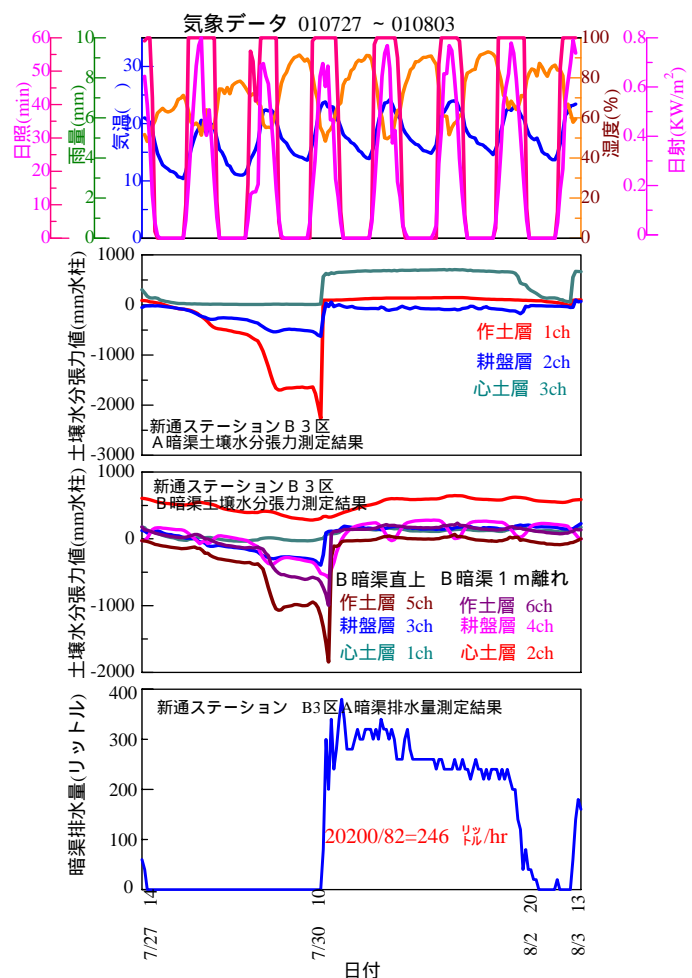


図. 2 気象、土壤水分張力値、暗渠排水量の図