

疎水材に火山礫を用いた暗渠工の機能発現実態

Actual functional expression of Engineering underdrain Filter material using pumice

○大深正徳*・大岸譲*・工藤勝**

M. OFUKA*, Y. OOGISHI*, M. KUDO

1. はじめに

耕作可能期間が短い積雪寒冷地の北海道では、排水性に劣る農地には暗渠排水や心土破碎による改良が施されてきた¹⁾。現在、北海道の暗渠工は機能向上のため、疎水材（微利砂利、砂、火山灰、火山礫、ホタテ貝殻、木材チップ、バーク堆肥、粃殻、ガラス焼成発泡資材等）を埋戻す工法（疎水材型暗渠と称す）が広く採用されている。一方で、この疎水材型暗渠工は普及してから間がないため、使用されている各種疎水材の長期供用後の特性や耐久性、また、疎水材型暗渠工の機能を保全するための手法に関する調査報告が少ない。そこで、本研究では、火山礫を疎水材に用いた暗渠工（火山礫暗渠と称す）が施工された泥炭水田転換畑を調査圃場とし、火山礫暗渠の機能発現実態を整理することとした。

2. 調査方法

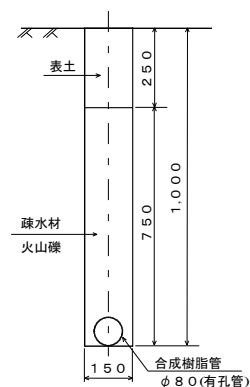
(1)調査対象圃場；北海道空知総合振興局管内、南幌町の泥炭農地4圃場を選定した（各圃場をNo.1圃場～No.4圃場と称す）。これら4圃場は水田転換畑として利用されている。調査時点の暗渠施工後の経過年数は、No.1圃場が9年目、No.2圃場が7年目、No.3圃場が9年目、No.4圃場が5年目であった。圃場長辺方向の施工時の暗渠標準断面図を図1に示す。暗渠間隔は10mである。

(2)調査項目および測定方法；①4圃場で地下水位を観測するため、それぞれの圃場ごとに調査対象の暗渠工を2本ずつ選定し、これらの暗渠工ごとに地下水位観測孔を設置した。地下水位観測孔の設置位置は、暗渠の落口から農地側に約50m入った地点で、暗渠施工線から0.15, 0.30, 0.60, 1.00, 5.00m離れた位置とした。

地下水位計には、水位測定範囲が水深4m、水位測定用圧力センサ精度が5mmの絶対圧力式水位計を用いた。測定間隔は1時間とした。②降水量データにはアメダス（江別）を利用した。③各圃場で調査対象とした2本の暗渠工のうち、いずれかの暗渠工の位置で暗渠施工断面を含む土壌断面調査を行うほか、暗渠周辺土壌や疎水材を採取して物理性を分析した。暗渠管直上、暗渠施工線から0.15, 0.30, 0.60, 1.00, 3.00, 5.00m離れた位置で、かつ地表面より深度90cmまで10cmごとに100cc採土管と50cc採土管に未攪乱試料を採取した。分析項目（方法）は、透水係数（変水法、定水法）、三相比（実容積法）、孔隙分布（砂柱法+遠心法）、土壌中の水分量（乾熱法；105℃、24時間）である。

3. 調査結果および考察

(1)降雨に伴う地下水位の移動；調査圃場を代表して、No.2圃場における平成23年8月上旬から11月下旬までの地下水位観測結果を図2に示す。地下水位と1時間ごとの降水量



* 図中の数字の単位はmm

図1 暗渠標準断面図

* (独)土木研究所寒地土木研究所 Civil Engineering Research Institute for Cold Region *(株)アース総研
Enviroment Analysis Reseach Tecnicl Headwork (キーワード)暗渠、機能、疎水材

に連動性が確認された。土地改良事業計画設計基準 計画「暗きよ排水」基準書技術書には、整備目標の基本的な指標となる、作物生育にとって望ましい土地利用区別地下水位が示されている。本調査圃場では水田を畑地として利用しているで、この指標は、降雨後2～3日の地下水位が地表面下40～50cm、常時地下水位（降雨後7日以降の地下水位）が地表面下50～60cmとなる。No.2圃場を含めてどの調査圃場の地下水位観測地点においても降雨後の地下水位はこの整備目標の基本的な指標を満足していた。火山礫暗渠の排水機能は、供用後約10年が経過しても確保されていた。また、本調査では地下水位の移動が3とおりに分類された。①暗渠施工線から離れる距離に応じて、降雨による地下水位上昇・下降の開始時にタイムラグが生じるパターン（図3の左）、②降雨があっても暗渠施工線付近の地下水位は動かないまま、暗渠施工線付近以外の地点で土壌透水性に応じて上昇し、降雨がやめば元どおりに下降するパターン（図3の中）、③地下水位が降雨に追従して水平面と平行に暗渠施工線から離れる距離に関係なく上昇、下降するパターン（図3の右）

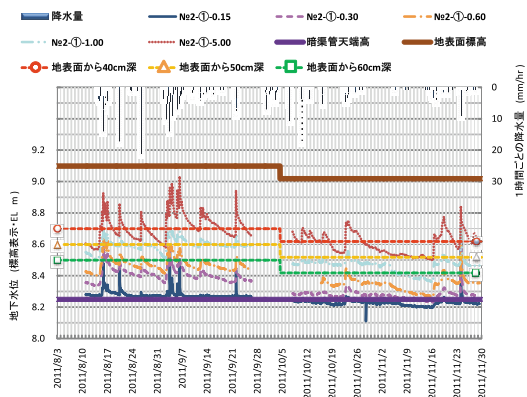


図2 No.2圃場における地下水位

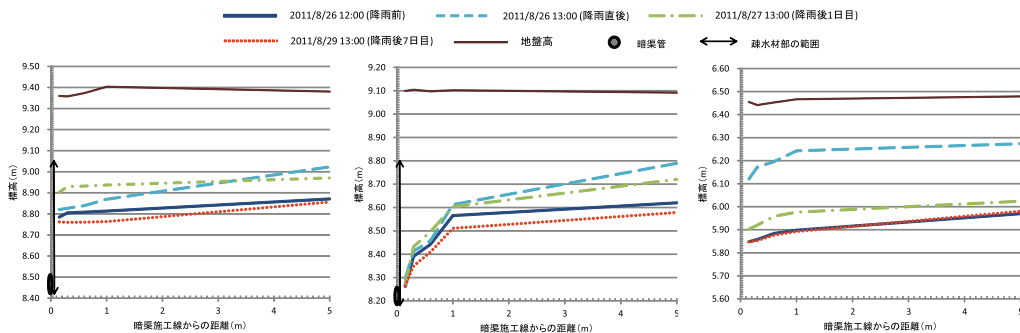


図3 圃場長辺方向からの地下水位断面（左；No.1圃場、中；No.2圃場、右；No.3圃場）

(2) 疎水材と暗渠工周辺土壌の排水性；火山礫暗渠が施工された泥炭水田転換畑では、土壌中の過剰水は泥炭土層に形成される地下水面を介して暗渠管へと導かれ、圃場外へと排水されることが推察された（図4）。ただし、同様の土壌断面でも暗渠管直近の地下水位の動きが様々であった。その原因が不明である。今後、疎水材型暗渠の機能低下原因の解明のため、疎水材部内の排水メカニズム、暗渠間土壌中の水の動き、ならびに水分量と地下水面の位置との関係を明らかにしたい。

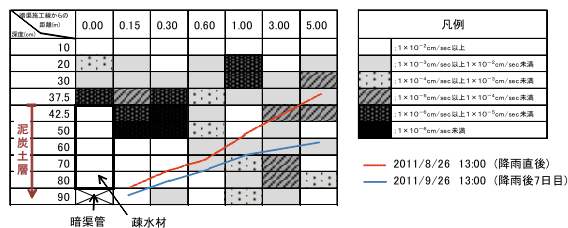


図4 No.2圃場の透水係数

【参考文献】1) 北川巖：積雪寒冷地における排水改良の現状と今後の展開、土壌の物理性、No. 100、pp. 43-53、2005. 7