

石灰石を疎水材に用いた暗渠の排水機能

Drainage Function of Tube Drainage that used Limestones as Filter Materials

○大岸 謙* 大深 正徳* 松里 浩二**

Yuzuru Oogishi*, Masanori Ofuka* and Kouji Matsuzato**

1. はじめに

暗渠の施工にあたり、従来は暗渠管敷設時に掘削した現地土をそのまま埋戻す方法（以後、この方法の暗渠を従来型暗渠と称す）を採用してきた。しかし、近年では掘削土の代わりに、粗粒火山灰、カラマツチップ、ホタテ貝殻、石灰石等の透水性に優れた資材を疎水材として埋戻す暗渠が施工されるようになってきた。しかし、疎水材に石灰石を用いた暗渠（以降、石灰石暗渠と称す）の歴史は浅いため長期的な排水性は不明である。

そこで、石灰石暗渠の排水機能の経年変化を追跡するため、施工後3年目の石灰石暗渠の排水性を調査した。本報では、その結果を報告する。

2. 調査概要

1) 調査ほ場の概要

調査ほ場は北海道天塩郡天塩町の牧草採草地である。調査ほ場の位置と暗渠施工断面を図 1, 2 に示す。ここでは、石灰石暗渠が施工されたほ場を、No.1 ほ場及びNo.2 ほ場とする。No.1, 2 ほ場の土壌は、表層（作土層を含む）からヨシ主体の泥炭土層、泥炭混じりの粘土層で構成されていた。No.1, 2 ほ場の暗渠管には内径 60mm のコルゲート多孔管が使用され、暗渠間隔は 10m、暗渠管の平均埋設深は 90cm であった。また、暗渠管の管頂より上部には石灰石が 15cm の厚さで、さらにその上部には砂利が疎水材として埋戻されていた。

2) 調査項目

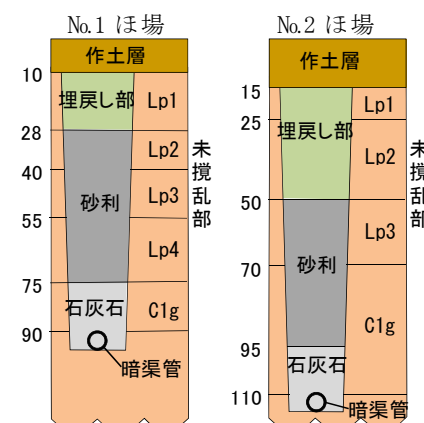
調査項目は下記のとおりである。

- a) 地下水位：附帯明渠からほ場内に向かって約 30m の位置で、暗渠施工ラインと直交方向に水位計を 11 箇所設置した。水位計には絶対圧水位計を用い、2009 年 7 月中旬から 2009 年 11 月中旬まで測定した。降水量は、アメダスデータ（天塩）を用いた。
- b) 土壌の理化学性：暗渠施工断面の埋戻し部、未攪乱部、及び作土層から土壌を採取し、飽和透水係数、粗孔隙量を分析項目とした。
- c) 暗渠管からの排水の水質：暗渠管の落口から採水し、石灰石の主成分である Ca のほか、pH (H₂O) を分析項目とした。



図1 調査ほ場位置図

Fig.1 Invention field location map



(※上図は附帯明渠からほ場内に向かって約 30m の位置での断面図である)

図2 暗渠施工断面図(左:No.1, 右:No.2)
Fig.2 Vertical section pattern diagram of tube drainage

* (独) 土木研究所寒地土木研究所 Civil Engineering Research Institute for Cold Region ** (株) 環境保全サイエンス Kankyohozen-Science Co., Ltd (キーワード) 暗渠, 疎水材, 石灰石

3. 調査結果

1) 降雨にともない、地下水位が最も上昇した暗渠管と暗渠管の間付近くの地下水位の挙動をもって暗渠の排水機能の評価を試みた(図3)。畑での作物生育にとって望ましい地下水位は、降雨後2~3日には地表面下40~50cm, 降雨後7日には地表面下50~60cmとされている¹⁾。本調査結果では, No.1, 2 調査ほ場ともに, これらの指標を満足しており, 暗渠の排水機能が維持されていることが確認された。

2) 暗渠管埋戻し部の粗孔隙量及び飽和透水係数は, No.1, 2 調査ほ場ともに, 未攪乱部と比較して同程度であった(図4, 5)。地下水位が速やかに低下するための透水係数の目標値は, $1 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ 程度とされており¹⁾, 暗渠管の埋戻し部でもこの値を満足していた。これらのことから, 暗渠管上方からの排水ルートが維持されていると推測された。

3) 暗渠排水のCa濃度は, No.1, 2 調査ほ場ともに, 従来型暗渠のCa濃度よりも高い値を示した(表1)。なお, 参考までに示した従来型暗渠のCa濃度は, 北海道北部日本海沿岸に分布するサロベツ泥炭地での値である²⁾。一般に泥炭土壌から侵出する水は酸性を呈している²⁾。この酸性の土壌水が石灰石と反応したことで, 石灰石からCa成分が溶出したと考えられる。また, このことにより調査ほ場の暗渠排水のpHは, 通常の泥炭土の暗渠排水にしては高い値を示した。

4. おわりに

石灰石暗渠の排水機能は, 施工後3年が経過した後も維持されていることがわかった。今後も石灰石暗渠の機能状況を継続的に調査し, 長期に渡る経年変化の追跡が重要であると考えられる。

【参考文献】

- 1) 農林水産省構造改善局: 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, p37, 39, 2000
- 2) 北海道開発局: サロベツ総合調査報告書(泥炭地の変遷), p47~62, 1978

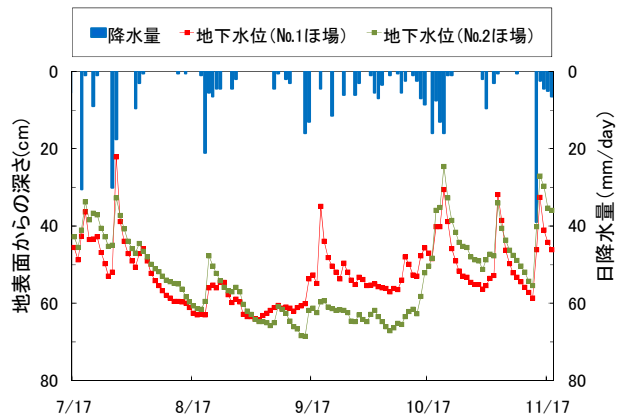


図3 地下水位の変動
Fig.3 Change of grand water level

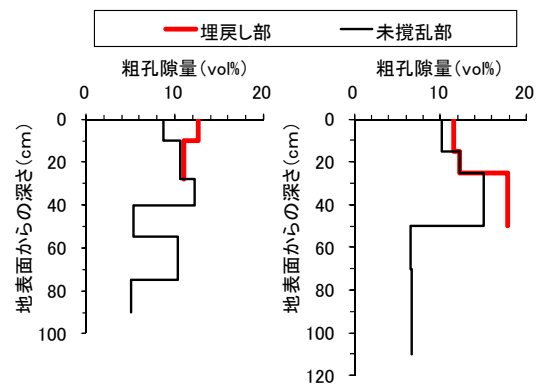


図4 粗孔隙量(左No.1ほ場, 右No.2ほ場)
Fig.4 Coarse-size pore

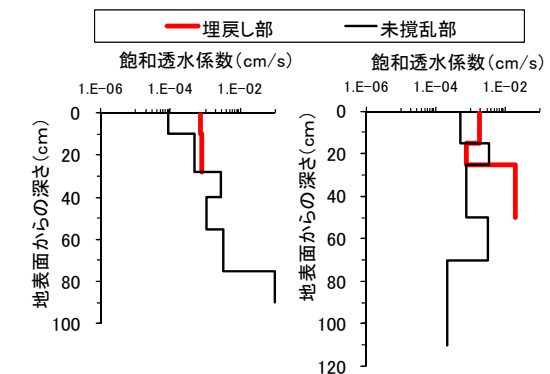


図5 飽和透水係数(左No.1ほ場, 右No.2ほ場)
Fig.5 Statulated hydraulic conductivity

表1 暗渠管からの排水の水質
Table.1 Water quality from tube drainage

調査項目	調査ほ場		参考値 ²⁾
	No.1ほ場	No.2ほ場	
pH(H ₂ O)	6.5~6.8	6.3~6.4	4.6~6.9
Ca(mg/L)	55~56	123~127	0.7~6.5