

# 暗渠排水機能の更新に関する試み

～石川県中島地区における暗渠更新工事を事例として～

*On a rehabilitation of sub-surface drains in Nakajima District, Ishikawa Pref.*

○村島 和男\* 河口あずさ\* 白池 秀紀\*\* 池 登志幸\*\* 向瀬 直美\*\*  
MURASHIMA, K., KAWAGUCHI, A., USUIKE, H., IKE, T., MUKOSE, N.

## 1. 研究のねらい

石川県では、暗渠排水に関する県の技術指針が改定（2002年）<sup>1)</sup>される以前に施工された暗渠では、疎水材としてモミガラが多く使われていた（現在では地域によってモミガラの他にカキガラ、石炭ガラ、木材チップ、瓦廃材などを併用）。ただ、モミガラ単独の場合は暗渠溝（埋戻し部）が収縮し、同時にモミガラが経年的に劣化するので、作土～埋戻し部（モミガラ）～暗渠管への排水の流れが低下して排水不良になっていると思われる水田が多く見られる<sup>2)</sup>。このため、新たに暗渠を再施工するケースがあるが、農家の費用負担が大きく着手しにくく、弾丸暗渠の追加施工は効果が発現しない。そこで、暗渠管はそのまま残し、暗渠溝を拡幅してモミガラのみを新しい疎水材と取り替える方法<sup>2,3)</sup>なら費用を縮減でき、農家が納得する暗渠機能の回復方法になり得ると考え、実際の圃場（中島地区、30×100m区画、暗渠間隔10m）で試験施工を行った。

## 2. 暗渠更新工事の概要

既設の暗渠（施工後約20年経過）はモミガラ充填暗渠（計画断面：幅15cm、平均深さ80cm）で、更新工事前の試掘では上流部の場合、管底深さ69cm、モミガラ層は深さ25cm～62cm（管直上）でほぼ計画断面通りであったが、幅は7cm（=管外径）に半減していた。更新工事では県の技術指針に準拠して、幅20cmで深さは管上10cmまで掘削し、溝の下部（既設のモミガラ層の上）に瓦材20cm厚を重ね、上部にモミガラ（平均35cm厚）を充填し、表土（15cm厚）を埋め戻す断面とした。

更新による暗渠の機能回復は、既設管の埋設ライン上を掘削機が正しく追尾できるかどうか、新旧の疎水材が十分な幅をもって接続するかどうかにより左右される（図2左）。この場合、管の直上まで掘削するのは困難で、管上10cm程度の余裕が必要のようである。

## 3. 暗渠の排水機能

更新工事の前後に暗渠排水試験を実施し、暗渠機能を確認した。調査観測項目は、既設暗渠の埋設状況、土壌特性、暗渠排水量、地下水位、施工費などである。

図1に示すように、初期暗渠排水量（田面湛水がちょうど排除された状態）は工事前：4.0mm/h、工事後：4.9mm/hであった。地表湛水が排除された後の暗渠排水総量：約10mm（暗渠によって排除すべき過剰な水量に相当）から、これを1日で排除するための計画排水量は30mm/d（1.25mm/h）と推測された<sup>4)</sup>。これらの数値から、①更新工事による（期待

\*)石川県立大学 生物資源環境学部 Faculty of Bioresources and Environmental Sciences, Ishikawa Prefectural University

\*\*）石川県 中能登農林総合事務所 土地改良部 Ishikawa Prefectural Government

[キーワード] 暗渠排水、暗渠の機能更新、疎水材、コスト縮減

された)排水量の増加は見られない、②工事前後共に排水量は計画値を上回っている、ことがわかる。また、地下水位(暗渠ラインの中間)の低下速度の点からは、地下水位低下の目標を排水後1~2日で作土層底に低下(作土中の重力水を排除)すると設定すると、2日経過後においても作土層の中程にも達せず(図1中に表示)、疎水材の更新にもかかわらず、排水不良の十分な改良には至らなかった。参考までに本圃場の排水条件(作土層厚、透水係数、計画暗渠排水量)を暗渠間隔公式<sup>5)</sup>に当てはめて間隔を計算すると4mとなり、既設の暗渠間隔10mでは暗渠本数不足であることがわかった。このような場合は補助暗渠の追加施工が望まれる。

#### 4. 暗渠機能回復のための注意点

暗渠施工済み圃場の排水不良の原因<sup>2)</sup>を大別すると、1)暗渠溝(埋戻し部)の通水機能の低下(幅の縮小、疎水材の劣化とその上部に盤層形成)と、2)暗渠間隔が広すぎる、の二つが考えられ、その改良は、原因が1)ならリハビリ工事、2)なら暗渠あるいは補助暗渠の追加施工、が有効である。暗渠排水試験や現場透水試験を実際に行えば、原因を見極めるための判断材料が得られる。それぞれの改良法の注意点を列挙すると、1)リハビリ工事の場合は、長年埋まっている暗渠管は蛇行していることがあるので(図2)、掘削機で暗渠ラインを追尾する際は熟練した掘削操作が必要である。2)補助暗渠の追加施工の場合は等間隔で均一に施工するケースが多いが、排水不良の部分(圃場の用水側が多い)に集中して施工すると圃場全体に均一な排水性を持たせられる。また、暗渠の排水機能を持続させるためには、3)施工時は、暗渠管上に疎水材を十分な幅と深さで充填することが重要であり、4)疎水材は、モミガラだけでなく、下部に碎石など幅が縮小せず、かつ劣化しない材料との併用が必要である。

#### 5. 引用文献

- 1) 村島・山下・家元・前川・山岸: 石川県における暗渠排水工標準断面の改訂について. 農土誌 71(9), 37-41. (2003).
- 2) 村島・荻野: 汎用化水田の暗渠排水の機能とその維持管理. 農土誌 60(1), 13-18. (1992).
- 3) 岩佐・菅原・千田: 暗渠もみ殻疎水材開削充填機および作業方法の考案. 農業農村工学会, 水土の知 76(5), 46-47. (2008).
- 4) 土地改良事業計画設計基準「暗きよ排水」, p33. (2000).
- 5) 同上「暗きよ排水」技術書, p170.

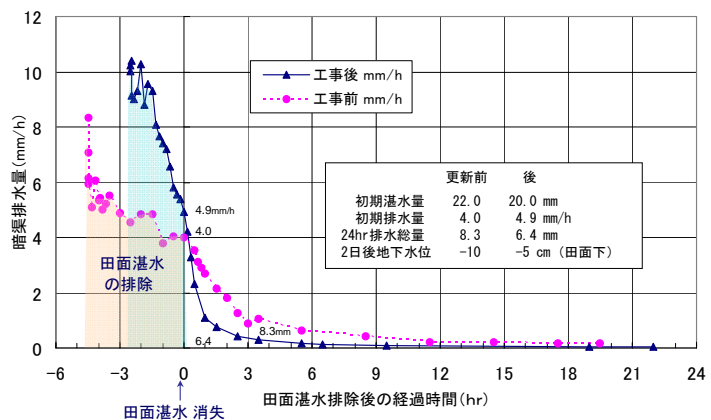


図1 暗渠排水試験結果

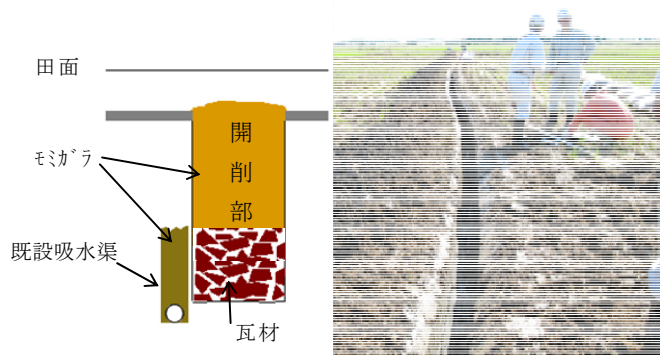


図2 暗渠の開削と埋戻し部の不具合