

成績概要書 (2007年1月作成)

研究課題：鉄付着防止暗渠土管の閉塞軽減効果
(新機能付加型暗渠排水用土管の実用化)
担当部署：中央農試環境保全部農業環境科
協力分担：なし
予算区分：受託(民間)
研究期間：2004～2006年度(平成16～18年度)

1 目的

酸化鉄の付着を防止する機能を持つ暗渠排水用土管の閉塞軽減効果を明らかにする。

2 方法

1) 暗渠管への沈積物の実態調査

北海道内各地の253圃場で、暗渠管内の沈積厚を測定し、沈積物を区分した。

2) 鉄付着防止暗渠土管の閉塞軽減効果

(1) 材料：カルシウム材添加割合5, 10, 20, 30% (重量比率)。

(2) 理化学特性調査：平板素焼きタイルの破砕強度、pH、全カルシウム含量、屋外暴露放置後の亀裂状況。

(3) 鉄付着防止調査：埋設暗渠管内に試験タイルを6ヶ月間挿入し、鉄付着状況と鉄酸化細菌の有無を調査した。

3) 現地実証試験

(1) 供試土管：鉄付着防止暗渠土管(「鉄菌番」:北海道農材工業株式会社製)と従来土管、合成樹脂管。

(2) 調査項目：施工1年及び2年後の鉄付着状況、鉄酸化細菌の有無。暗渠の排水水質としてpH及び全鉄濃度。

3. 成果の概要

1) 調査圃場の13.5%で暗渠管への沈積物があり、その76.5%が泥炭土や低地土の圃場であった。暗渠管の沈積物は酸化鉄と土粒子があり、泥炭土や低地土では酸化鉄が多かった。

2) 土管素材へのカルシウム材の添加により、鉄酸化細菌の発生が明らかに抑制された。また、添加割合が高まるに従い、pHと全カルシウム含有率が高まったが、10%以上の添加では暴露試験で破損・崩壊がみられた。一方、カルシウム材5%添加では、破砕強度が従来素材より勝り、暴露試験でも崩壊がなかった(表1)。

3) 暗渠管理設実証試験では、2年後の従来土管と合成樹脂管に鉄付着が認められ、これは *Gallionella* 属の鉄酸化細菌の鉄代謝物であった。一方、鉄付着防止土管への鉄付着物は極めて少なかった(写真1)。

4) 鉄付着防止暗渠土管を用いた暗渠は、従来土管と合成樹脂管の排水に比べpHが0.5～1程度高く、全鉄濃度は低く推移した(図1)。このことから、鉄付着防止暗渠土管には鉄酸化細菌の繁殖防止に加えて、土管外での鉄析出による管内への鉄流入抑制効果があると推察された(図2)。

5) カルシウム材の添加した鉄付着防止暗渠土管は従来土管に比べて資材単価は高まるが、施工費全体のコスト上昇は5%程度と試算された。

6) 以上のことから、鉄付着防止暗渠土管は酸化鉄の沈積による暗渠管閉塞を軽減でき、また、同土管使用による基盤整備施工のコスト上昇は小さく、酸化鉄沈積物の発生リスクのある泥炭土、低地土で適用性が特に高いと考えられた。

表 1 鉄付着防止暗渠土管素材タイルの理化学性変化（強酸性土壌の暗渠管内埋設）

暗渠管素材区分	使用前の試験タイル			敷設後6カ月の試験タイル			試験タイルの 屋外暴露 2年後の状況
	pH (H ₂ O)	CaO (%)	破砕強度 (N/cm)	pH (H ₂ O)	CaO (%)	鉄細菌 の繁殖*	
カルシウム材 5%添加	9.9	1.7	153.9	9.2	1.6	—	変化無し
カルシウム材10%添加	11.3	3.2	91.2	11.0	3.3	—	欠け
カルシウム材20%添加	12.5	7.7	85.3	12.1	7.8	—	崩壊
カルシウム材30%添加	12.9	10.6	80.2	12.2	11.0	—	崩壊
従来土管素材	8.8	0.0	92.3	7.8	0.02	+	変化無し

* 鉄細菌繁殖状況区分、—：無沈積物で菌未確認、+：沈積物ありで菌未確認又は無沈積物で菌確認。

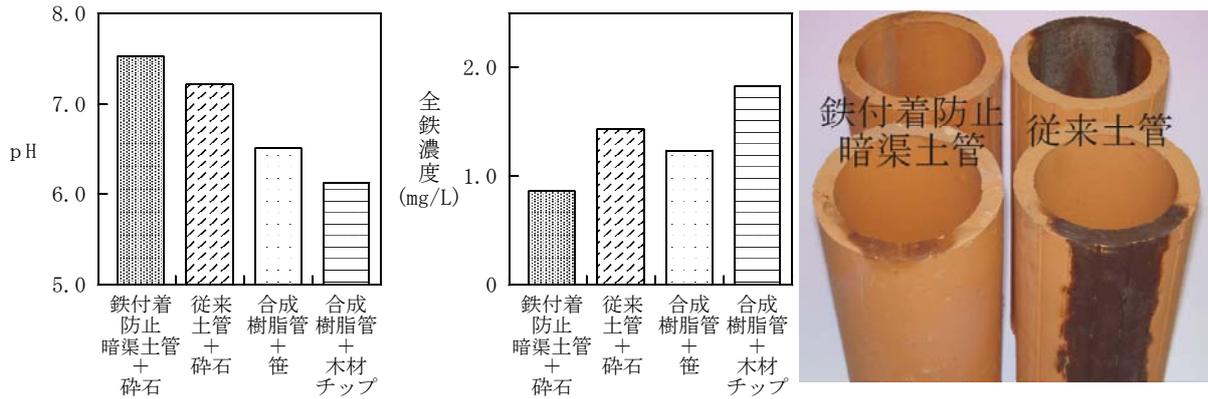


図 1 各種暗渠の排水の pH と全鉄濃度の平均値

写真 1 2年後の土管の鉄付着状況
(左：鉄付着防止暗渠土管、右：従来土管)

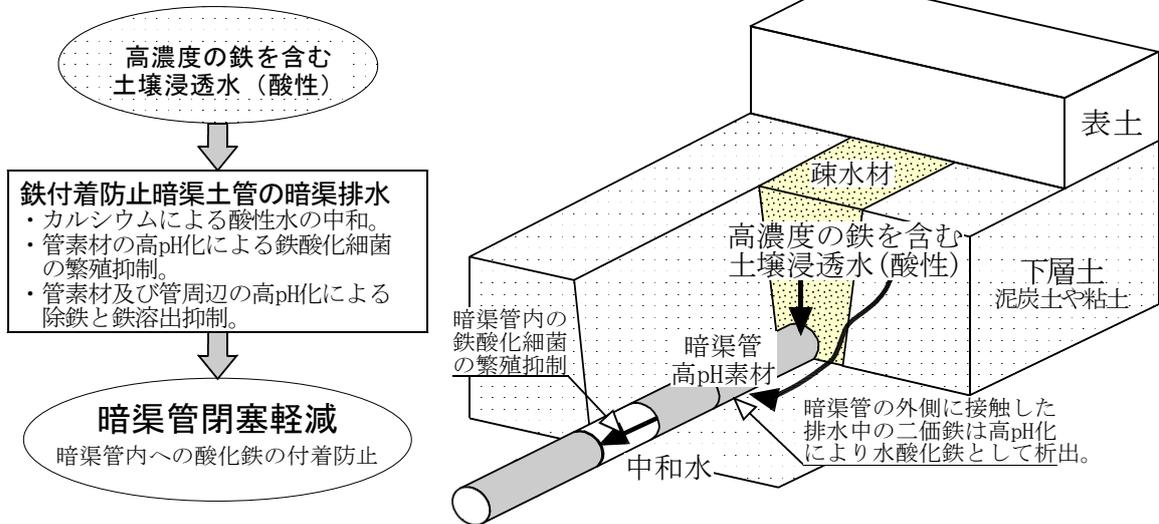


図 2 鉄付着防止暗渠土管を用いた暗渠管閉塞防止技術の概要

4. 成果の活用面と留意点

- 1) 本鉄付着防止暗渠土管は、泥炭土や低地土などの低湿地の酸化鉄付着による管閉塞が予想される農地に対して利用すると、暗渠管の閉塞軽減効果が期待できる。
- 2) 噴火泥流地帯のように酸性度の高い土壌への適応性は未検討である。

5. 残された問題点とその対応

- 1) 鉄付着防止暗渠土管の長期的な効果の持続性。
- 2) 暗渠管への鉄付着を促進する有機質疎水材に鉄付着防止暗渠土管を併用した時の効果。