

暗渠排水の 維持管理について



「暗渠排水の効果を高めるために」
「既設暗渠を利用した地下灌漑システム」



農業・水・環境をかんがえる

株式会社 ホーネン

● 暗渠排水の維持管理

● 圃場の管理

① 中干しで乾かし「みずみち」を作る

暗渠の効きをよくするためには、中干しを確実にを行い土中に亀裂を発生させることで「みずみち」を作ることが重要です。又、暗渠の効きが悪い水田で無理に秋耕すると、一見表面は乾いたように見えますが毛細管現象により地表に出る水が遮断され、逆に心土が乾かない場合があるので注意が必要です。中干しを行い「みずみち」が発達してくると、次第に暗渠が効くようになります。

② 補助暗渠の施工

より確実に「みずみち」を早く作る方法として弾丸暗渠、心土破砕、もみがら心土充填の方法があります。その中でももみがら心土充填方法が一番効果があるといわれています。

③ 田面排水の円滑化

暗渠排水の機能を十分に発揮させるには、表面水を迅速に排除し土壌の乾燥を図り、亀裂の発生による透水性の改善を図る事が必要です。

④ 溝切りを行う

吸水管の上を溝切りする事により、暗渠被ふく材までの水の到達が早まり、早期に排水が完了します。

● 暗渠吸水管、水閘の管理

① パイプ内に水を貯めて水閘を開け、急激に水を流す

(水田の貯水時、一番簡単な方法) ※ただし代掻き時はさける、泥をパイプ内に引き込む恐れ有
従来管理閘(上流)からポンプ等で水路から水を吸い上げパイプ内を洗浄する方法がありますが、面倒なためなかなか出来ません。

近年、管理取水栓が管理閘の変わりに付きはじめ操作が簡単なため(水路についている弁を回すだけ)農家の皆様に喜ばれています。(安価)

高圧洗浄器を使用する方法もありますが、水が高圧でパイプ内で出ますのでかえり水と一緒に泥も引き込む恐れがあるので注意が必要です。(高価)

② 暗渠の出口が泥や枯れ草等に埋没しない様に定期的な排水路の管理が必要です

③ 水閘の管理

暗渠の機能低下の理由として

※パイプ内への土砂及び酸化鉄の推積による閉塞 ※もみがらの腐食 ※不透水層の形成

※水閘の破損

農閑期に水閘を開放すると土壌が乾田化し水道も発達します。しかし、もみがらの腐食が促進される恐れがあります。

還元と酸化を繰り返すと腐食が早まります。故に、積雪地域とそうでない地域で水閘の開放をどうするかが変わってきます。

※積雪地域、常に還元状態 ※非積雪地域、還元と酸化繰り返し状態

水閘は塩ビ製品です。必ず劣化して脆くなります。従来の製品は地上部に露出した状態でしたので劣化、機械等による破損が非常に多くありました。壊れたらすぐに補修する事が大切です。そのままにしておくと、水閘内に土砂、草等の推積により排水機能の著しい低下水閘操作不良等の問題が発生します。近年、収納型水閘が開発され、上記の問題が大幅に改善されています。

※止水栓のゴムのメンテナンスも必要に応じて行って下さい。特に畑作→水田の場合、ゴムの滑りが悪いので、滑剤等を使用して下さい。

◎年に一回程度のメンテナンスをお勧め致します。

● 暗渠排水の効果

● 地中に水と空気の流れる道を作る事！

生育中の作物はその根系の未熟な部分以外は酸素を吸っています。土壌中の空気は根の呼吸作用に欠く事のできないものです。常に新鮮な空気が循環するためには、水分が地中で移動する事が重要であり水と空気の道をつけてやる事、これこそが暗渠排水の最も重要な目的です。

農薬、化学肥料の使いすぎにより、バクテリアの生活環境が悪化しそのため酸性化が進んでいる土壌の改良に大きく寄与します。

①土壌の通気性を増します

湿潤土壌（水分で飽和させた土壌）は、土壌粒子間の間隙が水によって満たされています。したがって、空隙が存在しないために、土壌中への空気の循環が行われないので植物根の吸収作用を困難にします。暗渠排水によって地下水位が低下すると、空気が土壌中に浸透し、酸化領域が拡大され、植物の吸収作用を容易にします。

②土壌中の微生物の活動を盛んにします

土壌には無数の微生物が生存していて、土壌中の有機物・無機物に働きかけ、いろいろな変化を起こします。これらの微生物には好気性と嫌気性とがありますが、好気性菌は土壌中の通気が改善されるとその活動は盛んになり有機物・無機物を植物根によって吸収し易い可及態とします。

③土壌の温度を高めます

暗渠排水により地下水位を低下させる事によって、水分の蒸発を少なくし、地温の低下を防ぐ事が出来ます。土壌中の水分が少なくなれば、温暖空気が土壌に入り、又それによって有機物の分解が促進されて、その科学作用による発熱で地温は上昇します。

④土壌の理学的性質を改善します

過湿土壌は乾燥すると、収縮して大きなヒビ割れを生じ、堅く固まってしまいますが、暗渠排水によって乾燥させ、降雨によって膨張し、収縮・膨張を繰り返す事によって細かいヒビ割れが多数に出来て、膨軟多孔性となり、水をよく浸透させ植物の生育に最適の土壌構造に変えていきます。

⑤植物の生育が旺盛になり、その収量は増加し品質も改善されます

過湿土壌が排水されると地下水位が低下し、土壌の理化科学的性質に変化が起り、植物根は地中深く伸びて植物の生育が盛んになり、また排水された結果、生育環境も改善されます。

⑥大型農耕機の使用が可能

暗渠排水によって乾田化して地耐力を上げる事により大型農耕機の使用が可能になり、農作業を減少させる事ができます。又除草作業も容易となります。

⑦肥料の施量が節約されます

湿潤土壌中では分解されにくかった有機物が、暗渠排水施工後は微生物の活動によって分解され易くなり、有効に作物に吸収されるので、施工後2～3年内は施肥を減らしても、生育がよくなる事があります。

⑧暗渠排水にとって資材並びに工法の選定も重要になります

管種、被ふく材、水閘、工法等その地域に最適なものを選ぶ必要が有ります。又、管径の60%の浮陸があれば排水機能が著しく低下すると懸念されています。尚、水閘周辺のつき固めが不良な場合法面の崩落が起こる事が有り十分に留意して施工を行う必要が有ります。 ※止水板付水閘の使用が効果的

食料自給率の向上を目指す上で、多様な農作物の栽培が必要となります。それには、農地の集積、大規模化、大型農業機械の導入、6次産業化、農業の法人化等々を推進し作業の効率化、農業所得の向上を計らなければなりません。

暗渠排水はこれらの大規模な農業経営を行う上で必要不可欠なものと信じております。

● 暗渠排水が効いてくると

暗渠排水を整備すると地力のある圃場では乾土効果が出て作物の生育が非常に良好になる事が多く、泥炭質土壌等々で、これまで暗渠排水の効果が不十分な圃場では過繁茂になり、病害虫の発生、倒伏が多く発生する事も予想されますので、N(窒素)成分は控えめにして、作物の状態を見ながら適切な肥培管理を行う必要が有ります。

● 総括

暗渠排水は排水の機能しか持ち合わせておりません。パイプ内に水を移動させるには、農家の皆様の圃場の維持管理が非常に大切です。これらの事をよく理解された上で暗渠を有効に長く活用していただく事をお願い申し上げます。

● これからの新技術地下水位調整システムの提案

地下水位調整による圃場整備

1. 輪換畑作物の高品質安定栽培技術の確立
2. 大型農業機械の導入による多収穫と省力化
3. 農地の集積による大規模水田作経営の育成
4. 既設の暗渠を利用し安価にシステム化(取水閘+水位調節閘)
1haに2ヶ所(10a当¥7600~工事費別)
5. 暗渠パイプの清掃及び管理が容易
※高圧洗浄器を利用した場合逆に泥をパイプ内に呼び込む場合があるため注意が必要
6. 用水の節約に貢献できる

地下水位調整による圃場整備の機能

1. 食料自給率の向上
大豆の収量が274kg→382kg(能代市グリーンファーム常盤実証圃場より)
 2. 災害の防止(水田の保水機能を最大限に利活用する)
1haの圃場に3000トンの水を貯める事が出来る
(100m×100m×0.3m)(畦畔の維持管理が必要)
集中豪雨時の洪水被害を軽減するための水田ダム化
 3. 休耕田を削減し、バイオエネルギー等の新エネルギー供給田として利活用
田畑面積 470万ha 休耕田 200万ha→利活用
 4. 水の有効活用
 5. 農薬使用量の軽減化
- 水田水の循環による完結型

6.肥料使用量の軽減化

7.もみから補助暗渠の施工

排水性の向上、地下灌漑時における水の移動の平均化

土中にもみから充填で炭素貯留が出来る(CO₂の削減)

秋田県において推進

疎水材心土充填機使用(幅4cm、深さ45cmの溝を成形、30cmの高さまでもみから充填)

農家が容易に施工可能(自前のもみがらを使用出来るため安価に施工可能)

(30ps~50psトラクターで施工可能)スガノ農機製モミサブロー

● 地下灌漑で期待される事

水田利用の場合

- 1.代かき時や登熟期に、表面取水と併用して使用する事で適正な水分管理(均一化)と取水時間の短縮が可能
- 2.直播栽培における生育初期の水管理(浅水管理)に有効
- 3.出穂期以降の窒素吸収を地下灌漑により制御する事で低タンパク米を生産する事が期待出来る
- 4.同時に出穂前後3週間に湛水管理する事により、カドミの吸収抑制にも貢献が期待される
- 5.管理取水閘からの取水により用水の有効利用、用水の無駄を削減
- 6.圃場に応じた水位の無段階調節が必要
- 7.浅水代かきが可能になるため汚濁水の軽減に貢献出来る(環境への配慮)

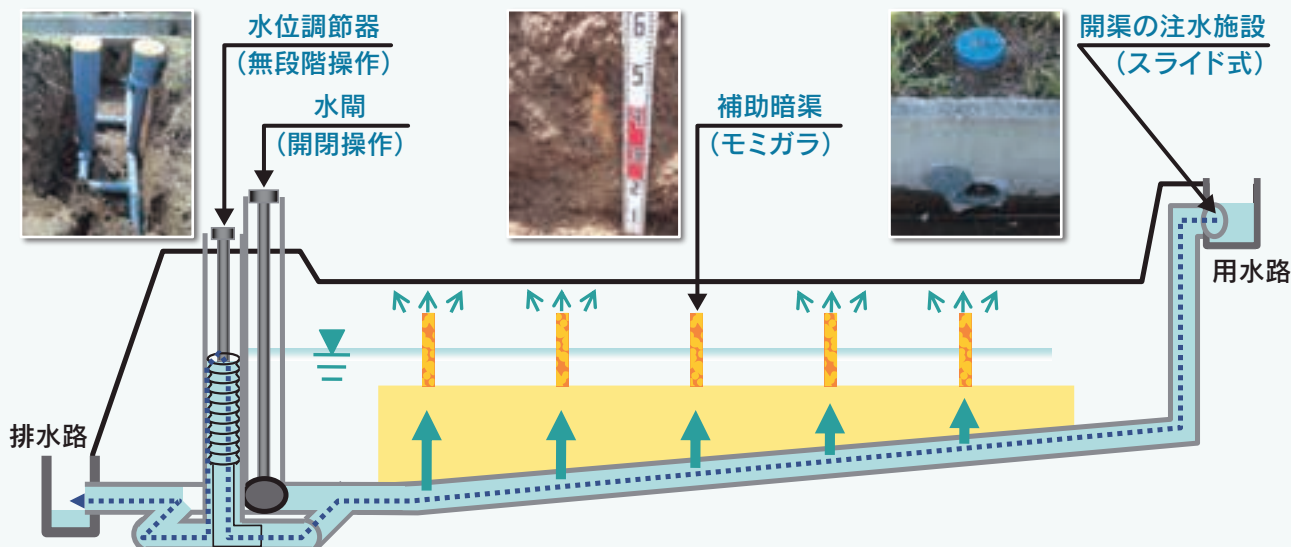
畑地利用の場合

- 1.干ばつ時における作物への水分供給
- 2.茎葉が濡れない事、土の飛散が無い事による、病害発生リスクの回避
- 3.農作業機械による、管理作業の制約が少ない
- 4.管理取水閘を利用する事で、新たな散水灌漑施設を整備しなくても対応できる(コスト減)
- 5.水が移動するための亀裂(みずみち)の形成による排水性の向上



● 地下灌漑の操作方法

● 地下灌漑のイメージ



地下灌漑では地中にある暗渠管に灌漑用水を流し、地下から根域に水分を供給する灌漑方法。地下水位は水尻の水位調整器で調節。

● 操作方法

水位調節器(水尻側)の操作



灌漑開始の場合

- 水閘を閉じる (押し込める)。
- 水位調節器の中蓋をスライドさせ、持ち上げる。
- 固定ネジをつかみ、目標とする地下水位にセットする。
※支柱のパイプに10cm間隔で線(浅い溝)があり、ここにネジを固定する。
- 中蓋を押し込み、スライドさせて外管に固定。
- 外蓋をかぶせる。



灌漑終了の場合

1. 一気に排水する場合
 - 水閘を持ち上げ、暗渠から排水する。
※水位調節器はそのまま。
2. 徐々に排水する場合
 - 水閘、調節器とも操作せず、自然に地下水位が下がる。

注水口(水口側)の操作

灌漑開始の場合

- 水路の水かさを上げる。
※注水口が水没する位の高さ。
- 注水口の蓋を開ける (スライド式)。
※注水口にはゴミが溜まりやすくなりますので、こまめに取り除いて下さい。大きなゴミは入口の網で引っかかりますので、暗渠管がツマル心配はありません。



灌漑終了の場合

- 蓋をスライドさせ、閉じる。



その他

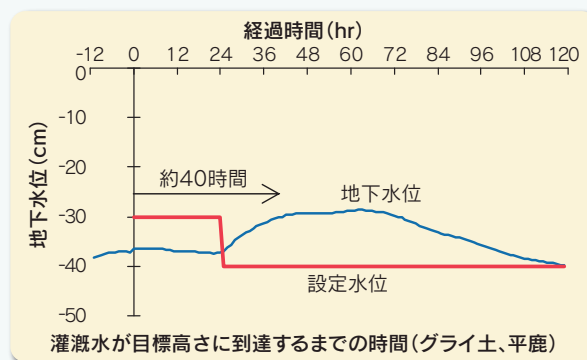
- 管理閘を覗き水位を確認する事が出来ます。

地下水高さ

水位が高すぎると湿害やヌカる原因となります。元の地表面から-30cm 位で様子を見ましょう。
目標の地下水に到達するには時間がかかります(右図)。

灌漑期間

- ① 栽培期間を通して一定水位を保つ場合
水位調節器から余剰水がオーバーフローするので特に操作はありません。
- ② 一時的に水位を上げる場合
1 日ほど注水したら注水口を閉じ、水位調節器はそのまま自然に地下水位が下がるのを待ちます。
※作物の状況に応じて灌漑を繰り返します。



備考

● ホーネン地下灌漑システム施工実績

■平成15年度

秋田県農業試験場

田畑輪換圃場における
概設暗渠を利用した地下灌漑
美郷町(万願地区)
横手地区(安本)

■平成16年度

県営経営体育成基盤整備事業

若美北部地区

■平成18年度

秋田農試・東北農政局

田畑輪換圃場における
地下灌漑方式による栽培
横手(平鹿平野地区)

■平成21年度

秋田県地下灌漑モデル事業

大館市立花地区

■平成22年度

秋田県地下灌漑モデル事業

井川東部地区
美郷町 本堂城回地区
能代市 常盤本郷地区

県営農地集積加速化事業

大仙市南外中央地区

■平成23年度

秋田県農業試験場内圃場

地下灌漑システム整備

秋田県立大学

生物資源科学部大瀧農場
地下灌漑システム整備

県営農地集積加速化事業

美郷町羽貫谷地地区

県営戦略作物排水強化事業

湯沢市山田地区

■平成24年度

県営戦略作物排水強化事業

湯沢市山田地区

県営農地集積加速化事業

美郷町羽貫谷地地区

■平成25年度

県営農地集積加速化事業

美郷町 羽貫谷地地区
小坂町 万谷地区
大仙市 東今泉地区

県営戦略作物排水強化事業

湯沢市 山田地区

■平成26年度(施工予定・設計済み)

県営農地集積加速化事業

横手市 栄南部地区
清水町地区
大仙市 東今泉地区
中仙中央地区
本堂城回地区
強首地区

能代市 轟地区

地下かんがいシステム導入支援事業

鹿角市 永田地区
五城目町 五城目地区
由利本荘市 西目地区
横手市 越前地区
館花地区
北阿気地区
南旭川地区
羽後町 羽後7地区

秋田県農業試験場

■県 外

山形県

県営水田畑地化事業

福島県

農業総合センター
試験農場
費用対効果の検証

青森県

弘前大学農学生命科学部
金木農場

島根県

県営既設暗渠利用
地下灌漑モデル事業





【お問合せ先】



農業・水・環境をかんがえる

株式会社 ホーネン

〒013-0064

秋田県横手市赤坂字上喜連森209-1

TEL 0182-32-9091 FAX 0182-32-9090