

成績概要書 (2006年1月作成)

研究課題：切断掘削式無材暗渠「カッティングドレーン工法」による排水改良技術
(堅密土壌における掘削穿孔型排水工法の開発)

担当部署：中央農試 農業環境部 環境基盤科・財団法人 北海道農業開発公社

協力分担：なし

予算区分：共同研究

研究期間：2004～2005年度(平成16～17年度)

1. 目的

堅密な台地土や黒ボク土にも適用できる無資材での排水改良法を開発すると共に、その施工効果と施工適地や適用条件、耐久性、効果等を明らかにし、低コストな排水改善技術として確立することにより気象災害に強い農業の推進に寄与する。

2. 方法

1)排水性調査：浦幌町,岩見沢市,滝川市;三角堰流量計で排水量を測定した。

浦幌町(泥炭土)でpF(深さ10,40,60cm)を溝間中央(10m間隔施工)で計測。

2)施工圃場の土壌物理性調査：現地試験地19カ所で土壌断面調査,体積含水率,土壌硬度を測定。心土と溝部及び空洞周辺の土壌物理性を分析。

岩見沢市で土壌断面(25cm間隔)と圃場面の土壌水分分布(5m間隔,10cm深)を測定。

3)収量調査：浦幌町・豊頃町;施工区と対照区のバレイショ,テンサイ,アズキの収量比較。

4)施工効率調査：現地施工試験9カ所で施工時の施工距離と施工時間を測定。

3. 成果の概要

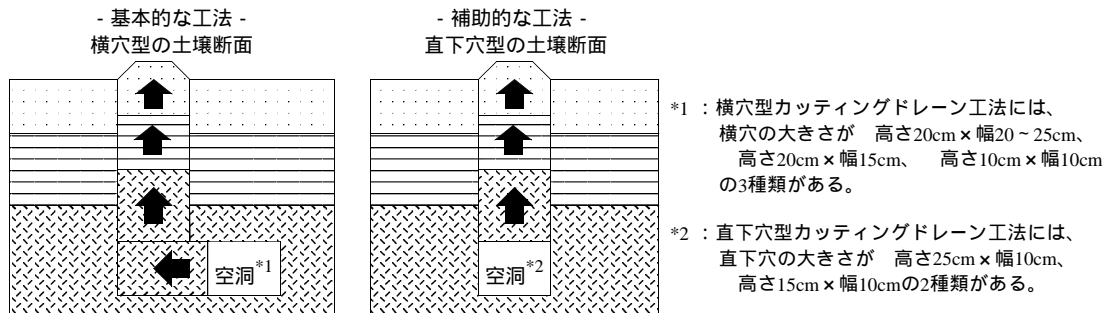
1)台地土や黒ボク土にも適用でき、排水効果と耐久性に優れていることを重点に新たな無材暗渠の排水改良技術「カッティングドレーン工法」の設計開発を行った。カッティングドレーン工法には、縦溝の横に空洞を構築する基本的工法の“横穴型”と縦溝の直下に空洞を構築する補助的工法の“直下穴型”の2工法があり、部品交換だけで施工できる(図1)。

2)カッティングドレーン工法は、泥炭土や低地土、台地土に対して通常暗渠に匹敵する排水機能を有していた。また、泥炭土においては1年経過後も排水機能は高く維持されていた。また、カッティングドレーン施工圃場は、多雨期間でも土層全体のpFが高く推移し、作物生育に適した土壌水分環境が維持され(図2)、隣接する対照圃場と比較して、バレイショとテンサイ、アズキの収量性が向上した。

3)カッティングドレーン工法は泥炭土と低地土、台地土、黒ボク土のいずれの土壌に対しても計画どおり空洞を成型できた。泥炭土と低地土では1年が経過しても横穴型では施工直後から変化がない。台地土と黒ボク土では、直下穴型で空洞の縮小が見られ、その対策として横穴型の小空洞タイプを開発した(図3)。

4)カッティングドレーン工法の適用条件は、径5cm以上の埋木のない泥炭土、砂礫層や石礫が多く存在せず、深さ50～100cmの土層の土性が国際法砂含量65%未満に相当する農学会法土性L、CL、Cを満たす鉍質土である(表1)。

5)カッティングドレーン工法の施工効率は、平均0.8km/hと従来の排水改良に比べても速い。1時間当たりの改良面積は12m間隔で1haとなり、大面積の排水改良を短期間で行うことが可能である。また、施工費は6～12千円/10aで、普通暗渠より圧倒的に安い。



*1: 横穴型カッティングドレーン工法には、横穴の大きさが 高さ20cm×幅20～25cm、高さ20cm×幅15cm、高さ10cm×幅10cmの3種類がある。

*2: 直下穴型カッティングドレーン工法には、直下穴の大きさが 高さ25cm×幅10cm、高さ15cm×幅10cmの2種類がある。

図1 カッティングドレーン工法の土壌断面

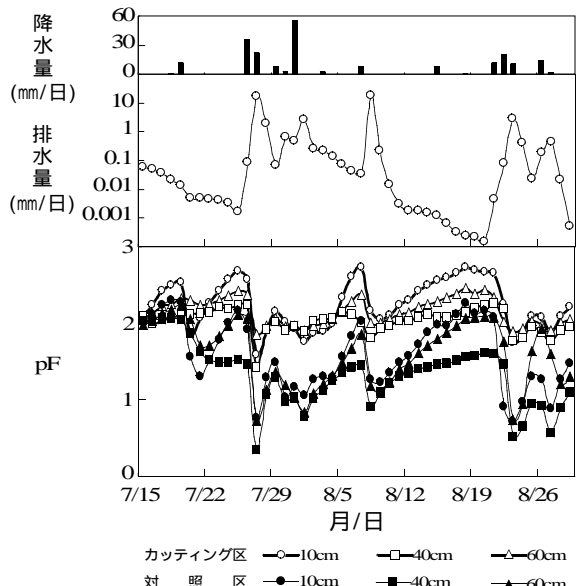


図2 カッティングドレーンの排水量とpF(浦幌町)

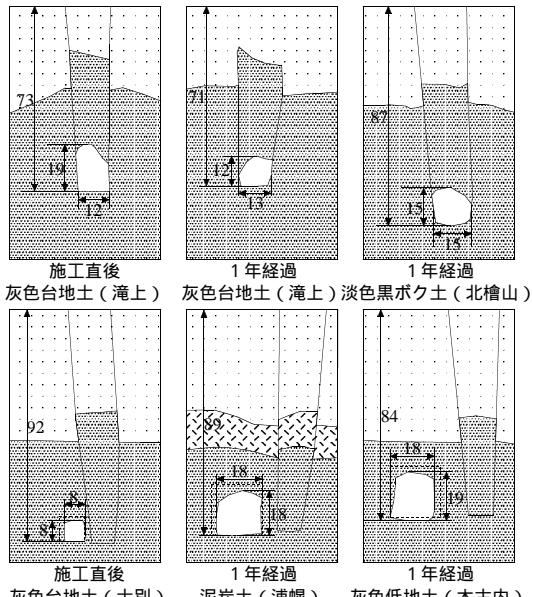


図3 土壌断面の状況

表1 カッティングドレーン工法の適用条件と効果的な施工条件

区分	項目	適用条件又は施工タイプ
適用条件	埋木	泥炭土では掘削に支障となる埋木(5cm径以上)がないこと。
	粒径	砂含量65%以上、または農学土性SL、Sの土壌は不適である。
	土性	(適用性の判断は深さ50～100cmの土壌を対象)
施工条件	砂礫層	空洞周辺に砂礫層がない。石礫(径5cm以上)に富む以上の土層がない。
	地目	転作をしない水田を除く全地目。輪換田には暗渠用水閘の設置が必要。
	排水路	施工深より深い(1m以上)排水路が整備されていることが望ましい。
	施工深	なるべく深く施工する。浅く施工する場合は小空洞タイプとする。補助暗渠として利用する場合は暗渠施工深さより深くならないようにする。
	勾配	1/1000～1/500程度を目安とし、最大でも1/200未満とする。
	間隔	通常暗渠と同様に10～14mでの施工を基本とする。湧水や地下水、傾斜地形による集水が予想される場合は、間隔を狭くして1本あたりの流量を減らす。
	延長	1本あたりの施工延長は平坦な条件で200mを上限とする。傾斜や流量の増加が見込まれる場合は、100m程度まで施工延長を短縮するのが望ましい。
施工時期	施工時の圃場条件が悪いことが予想される場合は、初冬の積雪40cm程度の時期に雪上施工を実施することが可能である。	
施工タイプ の使い分け	工法タイプの変更手順	可能な限り横穴型で施工する。そのため、各空洞の大きさの空洞タイプで、施工深90cmで施工できない場合は施工深を80cm程度に浅くして試行する。施工深さが浅い場合は、横穴型の小空洞タイプを用いる。
	ち密度	土壌硬度30mm未満は「横穴型」で、30mm以上は「直下穴型」での施工が目安である。(但し、可能な限り横穴型で施工する。)
	土壌水分	過乾燥や過湿時に横穴型で施工が出来ないときは直下穴型に変更する。

4. 成果の活用面と留意点

- 1)カッティングドレーン工法を導入するに当たっては、土壌条件の把握による適用性の判断を必ず行い、適用条件と施工条件を遵守すること。
- 2)カッティングドレーン工法の施工法及びその施工機は、北海道と北海道農業開発公社により特許出願済である。

5. 残された問題点とその対応

- 1)カッティングドレーン工法の長期間の持続性については未検討である。