

最新の低コスト排水改良工法 —カッティングドレーン工法とカッティングソイラ工法—

(財)北海道農業開発公社 農場整備部 常田 大輔
(独)農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究所 北川 巖

1. はじめに

寒地では数年毎に湿害が発生し、農業に不利な湿性土壌も多く、これらの農地の排水改善するため、暗渠の整備が積極的に行われてきた。

しかし、近年の経営規模の拡大にともなって多額の費用のかかる抜本的な暗渠の新設による排水不良地を改善することの困難性も考えられる。

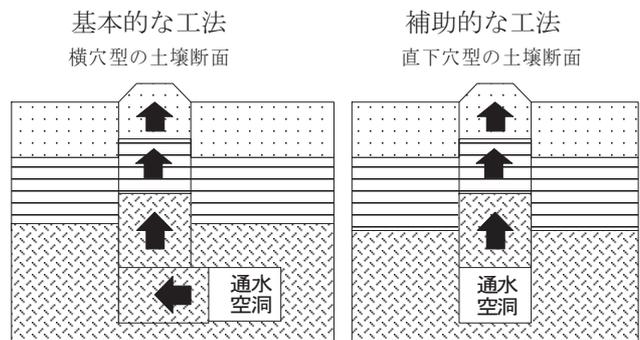
そのため、簡便で安価に行える排水改良技術の確立が求められている状況において、最新の排水改良工法を紹介する。

2. 低コスト排水改良工法の概要

筆者らは、暗渠の新設だけに頼ることなく、既存暗渠の状況に応じて追加的な排水改良が実施でき、段階的に整備水準を高める低コストな排水改良として、カッティングドレーン工法とカッティングソイラ工法を開発し広範囲の土壌条件に対応できる排水改良工法の充実を実現した。

<カッティングドレーン工法>

資材を用いない穿孔暗渠であり、縦溝の下端横に耐久性の高い通水空洞を構築する基本的な工法



- *1：横穴型カッティングドレーンには、横穴の大きさが
①高さ20cm×幅20~25cm、②高さ20cm×幅15cm、
③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には、直下穴の大きさが
①高さ25cm×幅10cm、②高さ15cm×幅10cmの2種類がある。

図-1 土壌断面図

の「横穴型」と極めて堅密な土壌でも施工できる縦溝の直下に通水空洞を構築する補助的な工法の「直下穴型」がある。(写真-1、図-1)

<カッティングソイラ工法>

堆肥や作物残渣などの農村で発生する有機物を営農作業の中で表面に敷設し、専用の機械の走行だけで資材を縦溝状に下層土に埋設して補助暗渠とする工法である。(写真-2、図-2)



写真-1 カッティングドレーン施工状況と土壌断面

3. 施工効果

<カッティングドレーン工法>

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。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た。また、カッティングドレーン施工ほ場は、多雨期間でも作物生育に適した土壌水分環境が維持された。その結果、隣接の対照ほ場と比較して、バレイショとテンサイ、



写真-2 カuttingソイラ施工状況と土壌断面
堆肥やワラ・茎葉等の多様な有機物を利用し機械走行だけで補助暗渠の疎水材充填溝を作る

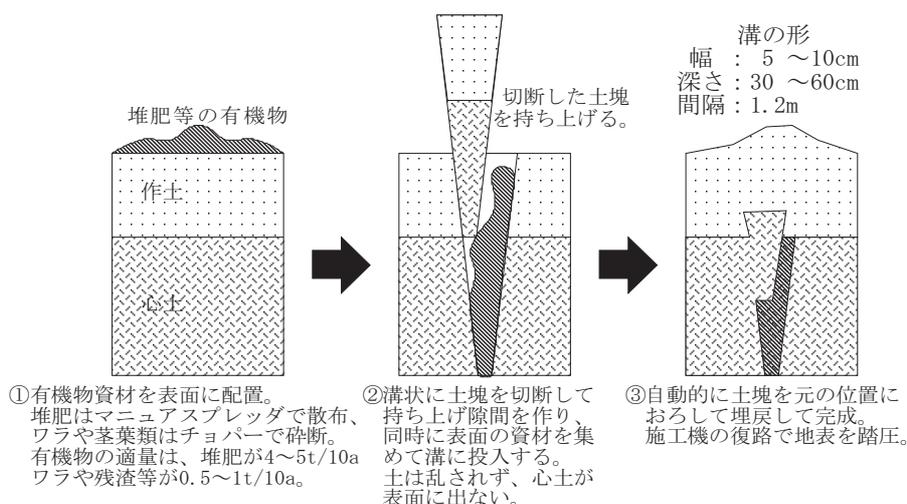


図-2 土壌断面図

表-1 カuttingドレーン工法の作物への効果

処 理	ジャガイモ				テンサイ			アズキ		
	泥炭土 C		泥炭土 D		低地土 B		泥炭土 E	泥炭土 B		
	収量 (kg/10a)	でん粉価 (%)	収量 (kg/10a)	でん粉価 (%)	収量 (kg/10a)	でん粉価 (%)	収量 (kg/10a)	根中糖分 (%)	腐敗株率 (%)	収量 (kg/10a)
カuttingドレーン工法	3,870	14.1	4,430	15.8	3,650	13.8	6,330	15.9	3.3	1.61
対 照	3,520	14.0	3,940	15.1	3,300	13.4	5,670	16.1	16.7	1.37

アズキの畑作物の収量性が向上した。(表-1)

<カuttingソイラ工法>

カuttingソイラ工法は、堅い台地土や多湿な黒ボク土に対して、心土に排水性や通気性、保水性を改善する有機物を埋設した縦溝により土壌の物理性が改善され、かつ排水溝として機能する。さらに、堆肥を用いた場合は心土の肥培効果もあり、畑作物の生育が良好になった。(表-2)

4. 耐久性

<カuttingドレーン工法>

カuttingドレーン工法は泥炭土と低地土、

台地土、黒ボク土のいずれに対しても適した大きさの空洞を成型できる。泥炭土と低地土では短期間での横穴型の空洞で変化がない。土壌が崩落しやすい台地土と黒ボク土では、耐久性のある横穴型の小空洞タイプで施工する。

<カuttingソイラ工法>

カuttingソイラ工法の2年経過の断面の状況は、溝部に投入量に相当する堆肥が残存しており、補助暗渠や心土の改善機能が維持されていた。また、2年経過した溝の堆肥の炭素含有率は牛糞堆肥で10.9%、バーク堆肥で13.6%となり、投入

表-2 カッピングソイラ工法の作物への効果

平成20年度調査 小豆 (品種: きたのおとめ)
地区: 豊浦町

区分	子実重 (kg/10a)	屑粒率 (%)	百粒重 (g)	等級
カッピングソイラ	331(113)	0.9	13.3	2中
対 照	294(100)	1.3	12.9	3

出典: 「地域資源を活用した土層改良」
胆振農業課医療普及センター・東胆振支所
中央農業試験場・胆振支庁・豊浦町・北海道農業開発公社

平成21年 土壌改良効果確認展示ほ (てんさい)
地区: 滝上町

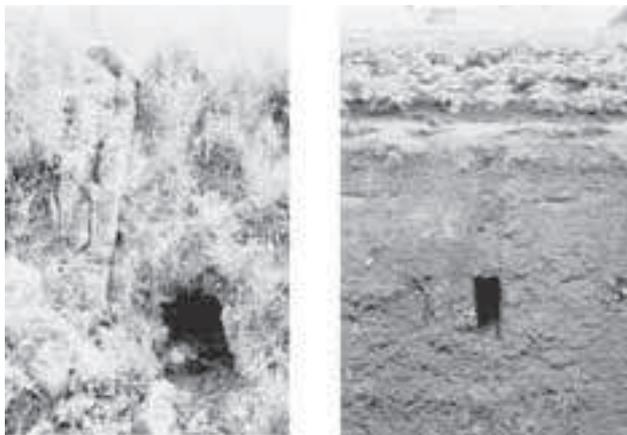
区分	一個重 (g)	根 重 (kg/10a)	糖 分 (%)	糖 量 (kg/10a)
カッピングソイラ	1,016	7,582	19.7	1493.7
対 照	962	7,179	19.2	1378.4

出典: 「カッピングソイラ工法施行効果確認試験」
網走農業改良普及センター紋別支所・北海道農業開発公社

平成22年度調査 大豆 (品種: いわい黒)
地区: 倶知安町

区分	子実重 (kg/10a)	製品数量 (kg/10a)	百粒重 (g)	1 莢内数 数 粒
カッピングソイラ	325	291	38.5	2
対 照	265	228	33.1	2

出典: 「畑地における土層改良効果確認試験」
後志農業改良普及センター・北海道農業開発公社



横穴型

直下穴型

写真-3 カッピングドレーン工法 (1年経過)



牛糞堆肥

バーク堆肥

写真-4 カッピングソイラ工法 (2年経過)

時の原料に比べ1~2%程度の分解率であった。このことから、本工法は、埋設資材が短期間で消失せず10年以上の効果が期待できる。

5. 適用条件

カッピングドレーン工法とカッピングソイラ工法の適用条件について、カッピングドレーン工法は資材を使わないため適用できる土壌条件が限られるが、カッピングソイラ工法の方が広範囲に適用できる。

6. おわりに

低コスト排水改良としては、資材を必要としない工法や自給堆肥や作物残渣等を用いる工法により、農家単独でも実施可能な工法が充実してきた。これら工法は、既存暗渠の機能を回復する補助暗渠としても活用できる。今後、これらの工法により地域資源を活用して低コストに農地の生産力を高めるため、普及に向けた取組みを進める。

表-3 低コスト排水改良工法の適用条件と施工条件

区 分	項 目	カッピングドレーン工法	カッピングソイラ工法
適用条件	埋 木	泥炭土では掘削に支障となる径5 cm以上の埋木がない。	
	砂礫層	砂層や石礫がない。	巨礫がない。
	粒 径	砂含量が65%未満	-
	地 目	連作水田を除く地目	全地目
施工条件	勾 配	通水孔の勾配は1/1000~1/500を目安とする。	-
	間 隔	5~14mで約10mを目安とする。	約120cm間隔
	資 材	無資材	堆肥 (4~5 t/10a程度、10tも可能) ワラや茎葉 (0.5~2 t/10a)