茨城版

購読申込先
茨城県
農業共済組合
連合会
〒310-0914
水戸市小吹町
942番地
☎029-215-8881
ホームページ
アドレス
http://www.nosai-ibaraki.or.jp/
農業共済組合
農業共済
事務組合

有機質資材を有効活用する「カッティングソイラ工法」

補助暗渠で生産基盤強化

農研機構 農村工学研究所
農地基盤工学研究領域 水田高度利用担当
北川 巌

日本では、輸入依存度の高い畑作物や飼料、野菜の増産と農産物の高品質化を目指しており、畑作物の生産力強化が求められている。湿潤気候の日本において畑作物の生産力を強化するには、農地の排水性の改良が必要である。また、最近の豪雨が頻発する状況では排水改良に対する期待も大きい。このような状況の中で、抜本的に農地の排水性を改善する暗渠の整備には費用と時間がかかるため、既設の暗渠の排水機能を補助暗渠によって補強する技術が求められている。そこで、農業により発生する有機質資材を有効に活用して低コストかつ簡単に施工できる補助暗渠工法「カッティングソイラ工法」を開発したので紹介する。

農地排水の機能を強化する補助暗渠工法

従来の補助暗渠工法には、モミガラやバーク堆肥などの透水性の高い資材を溝状に農地下層に埋設する有材心土破砕がある。この工法は、心土破砕による透水性や通気性の理化学性改善と資材を使用することによる効果の持続性に特徴がある。

バーク堆肥を用いた有材心土破砕では14年が経過しても有機質資材の排水溝が機能していた。しかしながら、従来の有材心土破砕は、施工機が大型で資材の積込みに別の機械も必要なことから、大がかりで手間のかかる高額な工事であった。

簡単・低コストな補助暗渠「カッティングソイラ工法」の概要

補助暗渠工法を低コスト化するには、費用のかからない資材を用いて簡単に施工できる工法を開発する必要があった。

そこで、簡単かつ低コストな有材心土破砕を実現するため、農業で発生するワラなどの作物残さや農家自身が用意できる堆肥などの多様な有機質資材を疎水材として活用できる「カッティングソイラ工法」を開発した。

カッティングソイラ工法の特徴は、図1に示した施工手順で、土塊の切断・持ち上げによる溝の掘削、ワラや茎葉などの有機質資材の掘削溝への投入、資材を埋設した溝の埋め戻しの3工程を一度に行える簡素化した施工法にある。

これにより、施工機には農地下層に投入する有機質資材を運搬する構造が不要となり、機械を小型化できた。具体的な施工例として、麦や水稲のコンバイン収穫後のワラをそのまま利用する場合は、施工機が走るだけで工事が完了する。

実際にカッティングソイラ工法が普及している北海道では、資材にバーク堆肥や麦ワラを中心に、トウモロコシ茎葉や稲ワラ、ビートトップ、稲科の緑肥、フライアッシュなど多様な資材が使用されている。

また、カッティングソイラ工法は、作業効率が1時間当たり約0・1～0・2㌶であり、従来の心土破砕と同程度の作業効率で実用的であることから、極めて簡便かつ効率的な補助暗渠工法である。

図1　有機質資材を活用する土層改良「カッティングソイラ工法」の施工手順

カッティングソイラ工法による排水性や生産性の改善効果

約1・2㍍の間隔で密に作られたカッティングソイラ工法の排水溝は、表層からの余剰水を速やかに集水して暗渠への流入や下層への浸透を促し、農地全体の排水性を改善する。

図2に示すように、既設暗渠の排水機能が低下して降雨の15%前後しか暗渠から排水されない農地に対してカッティングソイラ工法を施工したところ、降雨の5割前後が暗渠から排水されることから排水機能は強化されたと考えられる。

カッティングソイラ工法の施工費用は、作物残さや自前の堆肥を利用して資材の費用が不要な場合、機械による作業の費用だけの1㌶当たり約16万円である。

自分で用意した堆肥の散布を依頼する場合や有機質資材としてバーク堆肥を購入して施工する場合でも施工費用は1㌶当たり22～48万円程度である。これは、従来の有材心土破砕の施工費用の事例である1㌶当たり約160万円より大幅に低コストである。

カッティングソイラ工法は、排水性などの改善効果による畑作物の増収・増益により整備費用を短期間で回収できる。例えば、生産の増益だけで整備費用を償還する場合の償還期間の試算によると、土層改良の一般的な耐用の目安である15年より、短期間の5年以内に償還が可能である（表1）。このことから、カッティングソイラ工法は農家の経営に貢献すると考えられる。

図2　カッティングソイラによる排水機能の補強効果

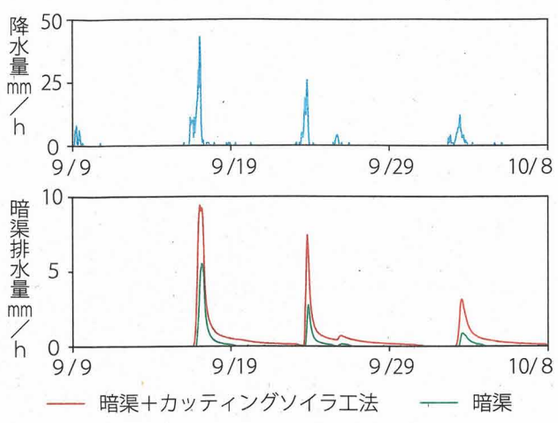

表1　カッティングソイラの収量性と経済性

地域	試験圃場の土壌	堆肥投入量 (t/ha)	施工費（千円/ha）	栽培作物	収量 (t/ha)	作物品質等級	作物生産の増益（千円/ha）	生産の増益だけによる施工費の償還期間（年）
網走	灰色台地土	自給堆肥 50	220	テンサイ	75.82 (106)	19.7% (19.2%)	44	5.0
後志	淡色黒ボク土	購入堆肥 100	480	アズキ	3.31 (113)	2中 (3)	111	4.3

注1) 施工費は運賃を含む直接工事費。購入堆肥の場合は施工費に堆肥費用を含む。
注2) 作物収量の下に記載した（　）内は、無施工区の対照と比較した収量比を記載した。
注3) 作物品質等級は上記が新工法の処理区、下に記載した（　）内は無処理区の対照区の値。

今後に向けて

カッティングソイラ工法は、畑を中心に水田・転換畑でも活用でき、特に重粘土、堅密な台地土や黒ボク土で排水性や地力の改善効果が期待できる。その一方で、カッティングソイラ工法の活用にあたっては、適用条件があることから特徴を理解して導入していく必要がある。

カッティングソイラ工法を施工するに当たっては、地下水位、石礫や埋木の有無、傾斜圃場における溝の施工方向、資材の適当な使用量など表2に示す点に留意が必要である。

現在、カッティングソイラ工法は、北海道において農業公社が施工を請け負う方式で、土地利用型作物生産者を中心に普及している。今後は、カッティングソイラ工法を全国的に営農作業での排水管理に活用できるようにするため、機械の小型化と市販化の計画を進めている。

表2　カッティングソイラ工法の適用条件

項目	適用条件
土壌型	広く適用できる。特に重粘土や堅密な台地土や黒ボク土に適する。
地下水	地下水が浅い圃場は、暗渠が施工されていること。
石礫	60cmまでの深さに直径5cm以上の石礫に富む土層がないこと。
埋木	60cmまでの深さに埋木が多くないこと。
傾斜	傾斜方向に対して直行もしくはやや斜めに溝を施工することが望ましい。
使用資材の種類	堆肥：完熟の堆肥、バーク堆肥などが望ましい。 作物残さ：ワラ類や茎葉等（細断した乾燥状態が望ましい）。 緑肥：ワラや茎葉（細断した乾燥状態が望ましい）。 資材：火山灰や土壌改良資材など。
資材の投入量	堆肥：標準は4～5t/10a、環境面から8t/10aまでが望ましい。 作物残さや緑肥：ワラ類や茎葉等では0.5～2t/10aとなる。 土壌改良資材など：厚さが2cm程度までが望ましい。

技術の詳細は

▶北海道における技術導入に関する問い合わせ＝公益財団法人北海道農業公社農場整備部（☎011・241・7554）

▶全般に関する問い合わせ＝農研機構農村工学研究所（☎029・838・7513㈹）