



特許 第5077967号  
カッティングソイラ工法

みのりある大地へ！

# 土層改良事業

(工法・機械)



公益財団法人 北海道農業公社

2012.12

## 1. 不良土壤対策

### 不良土壤を改良したい方に

#### 客土かく拌耕（公社独自開発機械）

原土と客土材料（火碎流・軽石流堆積物、粗粒火山灰、泥炭）をかく拌・混合し『易耕性、透水性の向上、作物の生産性向上』を図ります。

- 湿地16t級ブルドーザ（油圧3点ヒッチ付）
- 客土攪拌機（直装式 ステアアップローター）



#### 心土肥培（公社独自開発機械）

耕起と同時に心土犁にて心土を破碎し『透水性・排水性』の改善を図り、併せて土壤改良資材を作土直下及び心土の破碎底部に投入し『収量アップ！』を図ります。

- 湿地10t級トラクタ（油圧3点ヒッチ付）
- 心土肥培耕プラウ（直装式18"×2連）



### 表土と下層土を混層し作土確保したい方に

#### 混層耕、深耕（公社独自開発機械）

肥沃な心土が存在する場合に、表土と下層土を混層し新しい作土層を形成させ『作物の生産性向上』を図ります。

- |     |                        |                               |
|-----|------------------------|-------------------------------|
| 混層耕 | ● 湿地16t級トラクタ（油圧3点ヒッチ付） | ● 混層耕プラウ（直装式30"×1連）作業深50～60cm |
| 深耕  | ● 湿地10t級トラクタ（油圧3点ヒッチ付） | ● 深耕プラウ（直装式24"×2連）作業深25～40cm  |



### 下層土を有効利用したい方に

#### 改良反転客土耕【三段耕プラウ】（公社独自開発機械）

肥沃な心土を耕作に客土し、新しい作土層を形成させ『作物の生産性向上』を図ります。

- 湿地16t級ブルドーザ（油圧3点ヒッチ付）
- 改良反転客土プラウ（直装式24"/20"/24"）作業深70～120cm



### 転換畠の土壤環境を改善したい方に

#### 分割混層耕（特許 第1936339号）

表層に下層の泥炭を混層し、『土壤の膨軟化、通気・透水性の改善』を図ります。

- 湿地10t級トラクタ（油圧3点ヒッチ付）
- 分割混層耕プラウ（直装式24"/16"(2段式)）



## 2. 排水対策（その1）

### 草地・畑・転換畠の排水対策をしたい方に

#### カッティングドレーン工法（特許 第3871686号）H18.1「普及奨励事項」

- 施工が『早い・安い・簡単』
- 耕盤層の破碎により『土層改良効果』
- 透水性が改善される『補助暗渠効果』
- 湿地10t級トラクタ（油圧3点ヒッチ付）  
(北海道中央農業試験場と北海道農業公社が共同開発)



### 心土に排水性や通気性、保水性を改善したい方

#### カッティングソイラ工法（特許 第5077967号）

地域にある有機物資源（堆肥・作物残渣）を簡単に心土に投入できます。

- 湿地10tトラクタ（油圧3点ヒッチ付）
- カッティングソイラ（直装式）（投入深0.5～0.6m、施工幅1.2m）



### ほ場の透排水性の改善と有効土層の拡大をしたい方に

#### 有材心土改良耕（特願 2009-36550号）

心土部分に疎水材（堆肥・パーク・貝ガラ等）を投入し透・排水性の向上・『作物の生産性向上』を図ります。

- 湿地10tトラクタ（油圧3点ヒッチ付）
- 心土改良耕プラウ（直装式24"×1連） 疏水材投入間隔0.60m  
(直装式20"×2連) 疏水材投入間隔1.00m



#### 有材心土破碎（公社独自開発機械）

心土部分に疎水材（貝ガラ・火山レキ等）を投入し透・排水性の向上・『作物の生産性向上』を図ります。

- 湿地10tトラクタ（油圧3点ヒッチ付）
- 有材心土破碎機



### 畠・水田の排水対策をしたい方に

#### モミガラ補助暗渠

排水を良くし『作物の収量増・品質向上』を図ります。

- 湿地10tトラクタ（油圧3点ヒッチ付）
- 直装型重粘土層改良機（投入深0.40～0.60m、投入間隔 2.0～3.0m）



### 3. 排水対策（その2）

#### 土壤環境を改善したい方に

##### 心土破碎・透水渠

緊密土壤を破碎し『透・排水性』の改善を図ります。

- 湿地16t級ブルドーザ（後部油圧装置付）
- パンプレーカ（直装式3本爪） 破碎深H=0.60m



##### 心土耕

作土直下の硬い耕盤層を破碎膨軟して『通気・透水性』の改善を図ります。

- 湿地10t級トラクタ（3点ヒッチ付）
- 心土耕プラウ（直装式・心土犁（しんどり）付24"×2連）
- CATチャレンジャー45「3点ヒッチ付」
- 心土耕プラウ（直装式・心土犁（しんどり）付20"×3連）



##### 心土破碎かく拌耕（公社独自開発機械）

緊密土壤を破碎し『透・排水性』の改善を図り、同時に『碎土均平』を行う複合機です。

- CATチャレンジャー45「PTO、3点ヒッチ付」
- 広幅型心土破碎機+パワーハロー



##### 心土破碎整地耕（特許 第3878184号）

緊密土壤を破碎し『透・排水性』の改善を図り、同時に『碎土整地』を行う複合機です。

- CATチャレンジャー45「3点ヒッチ付」
- 広幅型心土破碎機+ディスクハロー



##### 深層心土破碎（公社独自開発機械）

深根作物を生産するほ場の心土を破碎し『透水性・保水性・通気性』の改善を図ります。

- 湿地16t級ブルドーザ（後部油圧装置付）
- パンプレーカ（直装式1~2本爪） 破碎深H=1.00m



## 4. 石礫対策

### 耕作の支障となる石礫を処理したい方に

#### 石礫破碎 (ストーンクラッシャー)

土層内の石礫を堀り上げ粉碎し、『初期成育の促進』及び『生産性向上と品質確保』を図ります。

- 238ps低速ミッション付 履帯式トラクター
- ストーンクラッシャー(作業幅2.0m、最大破碎深20~25cm)



#### 石礫除去 (ストーンローダー)

土層内の石礫を堀り上げるい除去し、農作物の『品質向上』を図ります。

- 油圧ショベル湿地0.7m級
- 除去バケット(手動操作型篩いバケット)



## 5. 環境対策

### 家畜ふん尿をほ場還元したい方に

#### 低コスト・スラリー土中施用機械 カット インジェクタ (特許 第4461128号)

- 工程は「溝切り」「スラリー注入」「鎮圧」を一工程で行います。
  - 表層5cmから10cmの間にスラリーを注入し、臭気成分の揮散や地下浸透を抑制します。
  - ルートマットの切断により植生の改善を図ります。
- 
- ホイールトラクタ105PS以上
  - カットインジェクタ (直装式、施用条数8条、作業幅4.5m)



#### 有機質資材投入 (マニアスプレッダ)

現況作土の腐植含有率が低い場合及び客土等により腐植含有率が低下しているほ場の改善を図ります。

- ホイールトラクタ
- 積み込み機械 トラクタショベル
- 散布機械 マニアスプレッダ

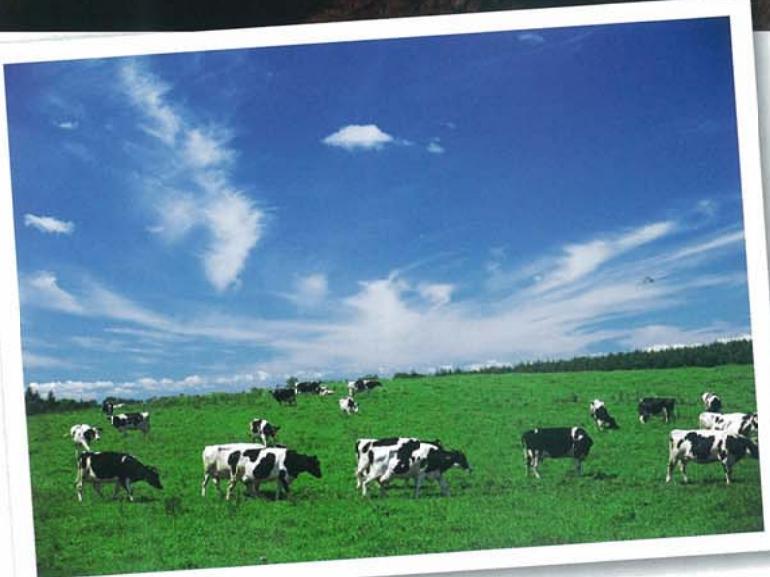


# 草地更新支援工事

公社 NEWリフレッシュ



補助事業の対象とならない牧草地を施工します。

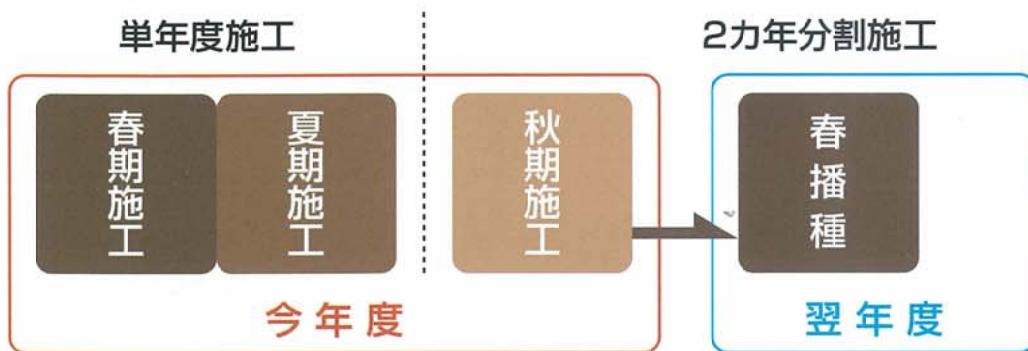


草地更新をお手伝いします

2ヶ年分割施工もOK

資材は農家の皆さんで用意

## 草地更新支援工事の施工時期



## 草地更新支援工事の施工メニュー

標準施工は、耕起～土壤改良資材散布～碎土～施肥・播種～鎮圧です。

上記標準施工に、カッティングドレン工、堆肥散布などの追加施工も可能です。

## 土壤改良資材・肥料・牧草種子

- 投入資材は、皆さんで用意してください。
- 投入量は、自由に設定できます。
- 品種や組み合わせも、自由に設定できます。

## 過去の実績

施工年度	2カ年分割施工 (春播種)	単年度施工 (春期・夏期)	2カ年分割施工 (秋期)	播種面積計
平成15年度		372.1	(330.5)	372.1
平成16年度	330.5	1,654.3	(462.5)	1,984.8
平成17年度	462.5	1,653.2	(346.9)	2,115.7
平成18年度	346.9	1,161.3	(197.3)	1,508.2
平成19年度	197.3	811.1	(191.5)	1,008.4
平成20年度	191.5	799.5	(132.7)	991.0
平成21年度	132.7	1,297.2	(99.3)	1,429.9
平成22年度	99.3	1,370.7	(153.8)	1,470.0
平成23年度	153.8	1,345.7	(129.8)	1,499.5
計	1,914.5	10,465.1	(2,044.3)	12,379.6

## 〈補助事業とは、この点で違いがあります〉

- 土壤改良資材、肥料、種子等は、施工場所で受け取ります。
- 面積の確定は、既存の地番図や航空写真を使用します。
- 発芽不良などの手直しは、別途施工費がかかります。

# 地域資源活用型心土改良耕 カッティングソイラ工法

(特許 第5077967号)



地域資源(堆肥)を有効活用し、  
生産性の高い土壤に改善する  
低成本排水改良工法

## カッティ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)	肩粒率 (%)	百粒重 (g)	等級
無施工	294 (100)	1.3	12.9	3
カッティングソイラ	331 (113)	0.9	13.3	2中

出展:「地球資源を活用した土層改良」  
胆振農業改良普及センター東胆振支所・中央農業試験場・胆振支所・豊浦町・北海道農業公社

平成21年 土壤改良効果確認展示(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)
無施工	962	7,179	19.2	1378.4
カッティングソイラ	1,016	7,582	19.7	1493.7
無施工対比 (%)	106%	106%	103%	108%

出展:「カッティ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・北海道農業公社

平成22年度調査 大豆(品種:いわい黒) 地区:俱知安町

区分	子実重 (kg/10a)	製品数量 (kg/10a)	百粒重 (g)	1莢内数 数粒
無施工	265	228	33.1	2
カッティングソイラ	325	291	38.5	2
無施工対比 (%)	123%	128%	116%	100%

出展:「畑地における度層改良効果確認試験」  
後志農業改良普及センター・北海道農業公社

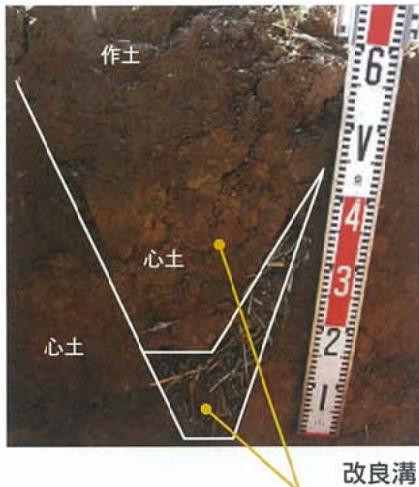


# 地域で発生する農業由来の有機物を活用して 低成本に心土を肥沃に改良する土層改良（炭素蓄積技術）

## カッティングソイラ工法

地域にある有機物資源（堆肥）を簡単に心土に投入することで物理性や化学性に劣る心土の肥沃度を高め、生産性の高い土壤に改善する低成本な新しい心土改良工法です。  
また、有機物を分解しにくい心土に投入するので、土壤への炭素蓄積技術としても有効に活用できます。

### 施工断面



心土に肥沃な溝(堆肥入り)を作り  
物理性と化学性の改善を図ります。

### 施工方法



### 効果例(以前に検討した土層改良の追跡調査結果より)

- 作物生産性が長期にわたり無施工に比べ6~27%増加しました。
- バーク堆肥5t/10a使用ではCO<sub>2</sub>換算で約6t/10aの炭素を蓄積できました。

### 従来の堆肥散布等より優位な点や改善すべき点

効果区分	項目	内 容
物理性	心土の改良	補助暗渠的な排水性向上、有効土層の拡大と有機物による保水性向上。
	効果の持続性	有機物分解が遅く、有機物の溝が15年以上維持でき物理性の改善効果が持続する。
	土壤の擾乱抑制	土壤の掘削や耕耘、反転を最小限にする工法を採用することで、練返しや耕耘による過剰な保水による過湿化・泥漬化を抑制することが可能。
化学性	肥 効	即効的でなく十数年かけて緩慢に肥効が持続する。長期の減肥が可能。
	微量要素	黒ボク土の下層で欠乏傾向の亜鉛や銅の供給、沖積土で過剰傾向のニッケル等の吸収抑制に貢献。
	肥沃度	化学性が貧弱な下層の肥沃度を向上させ、有効土層を拡大する。 下層土が混入せず肥沃度低下や化学的障害発生を抑制する工法であることが必要。
	水質浄化	使用する有機物資材の質によっては、作土から溶脱する浸透水中の硝酸性窒素の濃度を有機化や脱窒により低減できる。
生物性	病害抑制	有機物施用で助長されるジャガイモや芋病に対応した有機物の活用法。
経済性	資材使用量	従来工法の堆肥20t/10a施用の水準から堆肥5t/10aまで資材量を削減、ワラ類は収穫残渣0.5t/10a程度での施工法を想定。コストを大幅削減。
	資材運搬投入	従来の積込み投入式ではなく、事前の資材散布や残渣処理によって資材配置する方式。
温暖化	有機物の残存率	有機物残存率は、バーク堆肥の場合、15年経過で有機物含有率があまり変わらず、有機物量の減少が45%程度であり、50%以上が貯留された（周辺土壤への腐植化は除外）。

# 画期的な低成本工法 カッティングドレン工法

(特許 第3871686号)



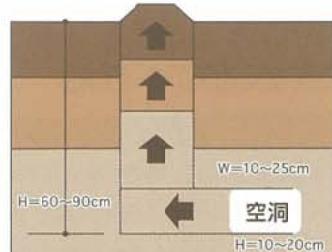
土層の改善を図る新たな技術として  
北海道の「普及奨励事項」(平成18年1月)  
となりました。

- 施工が「早い・安い・簡単」
- 耕盤層の破碎により「土層改良効果」
- 透水性が改善される「補助暗渠効果」

● カッティングドレン工法は北海道中央農業試験場と  
(公財)北海道農業公社が共同開発しました。

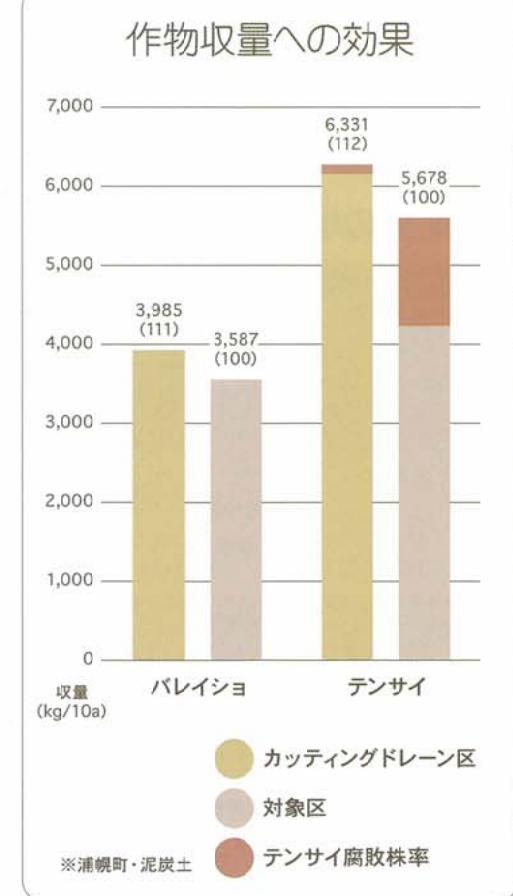


横型



横穴型の土壤断面

区分	項目	適用条件または施工タイプ
適用条件	埋木	泥炭土では掘削に支障となる径5cm以上の埋木がない。
	粒径	砂含量65%以上 不適(触感土性で砂壤土と砂土は不適)
	砂礫層	空洞の深さに砂礫層がない。
施工条件	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。
	勾配	1/1000~1/500を目安とし、最大でも1/200未満とする。
施工タイプ	間隔	通常暗渠と同様に10~14mを基本とする。 地下水や集水がある場合は間隔を狭くし水量を減らす。
	変更手順	可能な限り 横穴型 で施工する。施工性が悪い場合は、空洞を小さくする、あるいは浅く施工する。



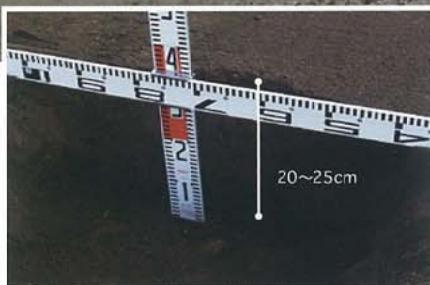
# 石れき破碎工法 ストーンクラッシャー

農作物の生育環境の改善と  
農業機械の作業性の向上に!!



石れきを破碎することにより、作物の「初期成育の促進、生産性向上と品質確保」を図ります。

〔破碎深〕



この深さを確保するには、前作業が必要です。  
(耕起またはプラソイラー等)



このハンマーで石を破碎します。



石を35mm以下まで破碎します。

期待される効果

- 作業機の修理費が軽減できます。
- 播種作業及び収穫作業時間の軽減が図れます。

作物への影響

- 根菜類には不向きとされていたが、馬鈴薯への影響(傷)は少ないとのこと。(試験データより)

馬鈴薯の収穫(クラッシャー施工後のほ場)



- ※ 運搬費は別途料金となります。
- ※ 土壌条件によって、前作業が必要な場合、別途料金が掛かります。



公益財団法人 **北海道農業公社**

〒060-0005 札幌市中央区北5条西6丁目1番23号

TEL. 011-241-7554 / FAX. 011-271-3776

ホームページアドレス <http://www.adhokkaido.or.jp/>

支所連絡先

道央支所 TEL. 0126-23-2178

道南支所 TEL. 0138-44-5600

日胆支所 TEL. 0144-32-8171

十勝支所 TEL. 0155-24-0254

釧路支所 TEL. 0154-22-1538

根室支所 TEL. 0153-72-3296

北見支所 TEL. 0157-25-2826

上川支所 TEL. 0166-25-2613

道北支所 TEL. 0162-33-3321

十勝育成牧場 TEL. 01558-7-5121