

無断転載禁止

令和8年2月5日

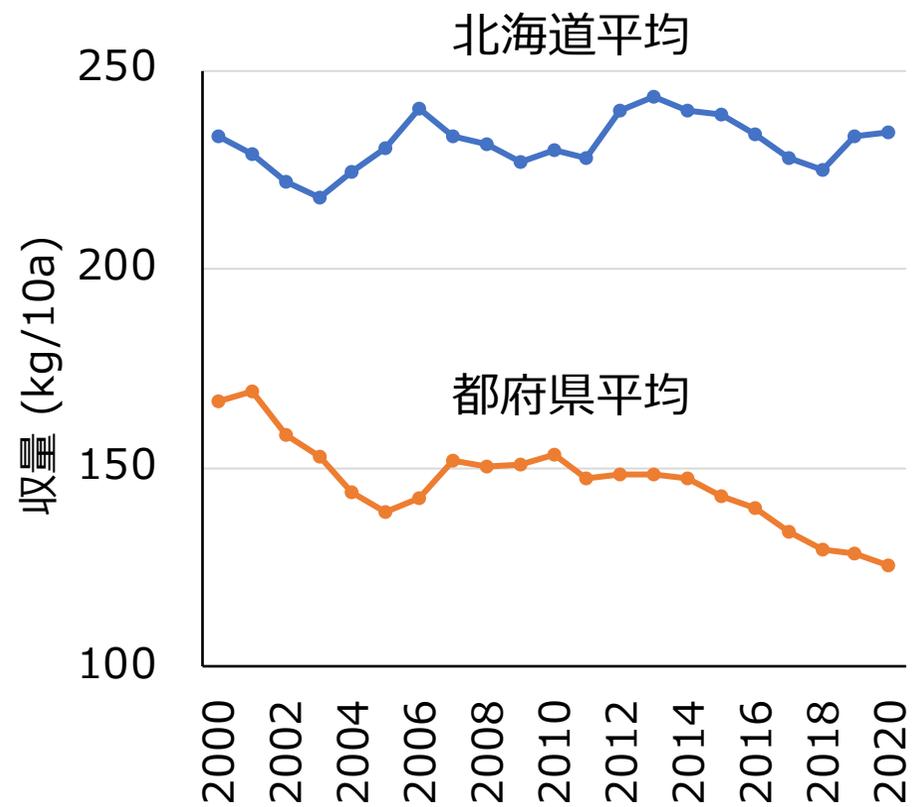
大豆の排水対策技術

農研機構 本部事業開発部
地域連携課長 竹内 徹

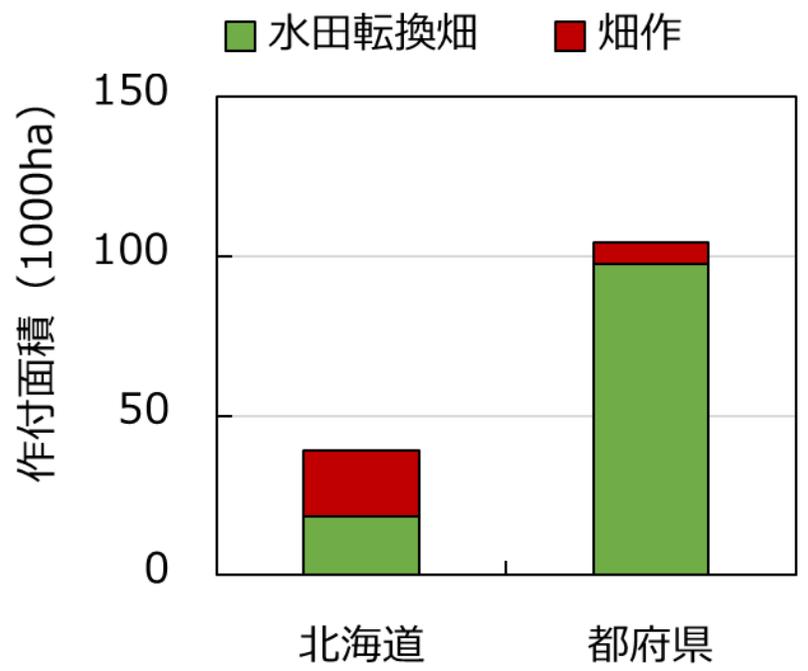
大豆の生産性が低いのはなぜか（水田転換畑の大豆作）

- 転換畑での栽培が多い都府県の収量は低い。
- 都府県の大豆の収量は低下傾向（都府県平均：123kg/10a（2020年））

大豆収量の推移（kg/10a）



大豆作の水田転換畑・畑作の地域間差（令和4年産）



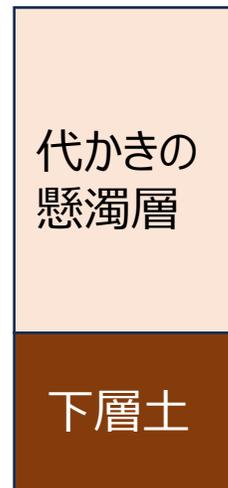
転換畑はどうして排水性が悪いのか

- 水田作の代かき時に懸濁した粘土粒子が沈降し、下層土の小さな隙間に粘土が入る。
- これによって目詰まりを生じ、この構造が転換畑で残る。



田植え前の代かき作業

代かき中



水稻作中



粘土が沈降、
下層土の隙間
を埋める

転換畑



目詰まりした
層が残る

転換畑はどうして排水性が悪いのか

■ **転換畑**とは、もともと**水田**であった土地を大豆などの**畑作物**の栽培に使っている畑

①水田に水を貯めるために、透水性が低い硬い**耕盤層**があり、下層に**排水されにくい**

②水田には**畦畔**があり、水を貯める構造のため、**水分が抜けにくい**



耕盤層

③水田土壌は、灰色低地土やグライ土に分類される**排水性の悪い土壌**が多い



灰色低地土



グライ土

水田での畑作物生産を取り巻く状況

- 圃場の排水不良は、作物の生育不良、雑草や病害虫の発生にも大きく影響する低収要因
- 排水改良による水田転作における畑作物の低収要因の解決は最優先事項



写真 水田転換畑における暗渠整備の有無が大豆の生育に与える影響
(北海道水田地帯の近隣圃場、同一日に撮影)

基本的な排水対策の事例と課題

- 暗渠整備とともに、**弾丸暗渠**や**心土破碎**などを組み合わせることで圃場の排水性を向上
- これら排水改良技術は、「安く・手軽」な対策として古くから実施されている
- 土壌、圃場条件により**施工深度**・**破碎程度**・**効果**・**耐久性**などで不十分な場合がある



弾丸暗渠や心土破碎



浅い弾丸暗渠



小さく崩れやすい弾丸暗渠

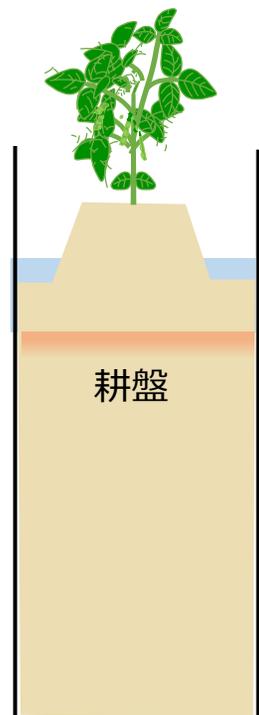
<従来技術の課題>

- 排水の回復が不十分
- 下層土が持ち上がり、化学性が悪化
- 石礫があり施工できない
- 排水効果が持続しない



豪雨時の滞水

畝立て栽培



畦立て播種機

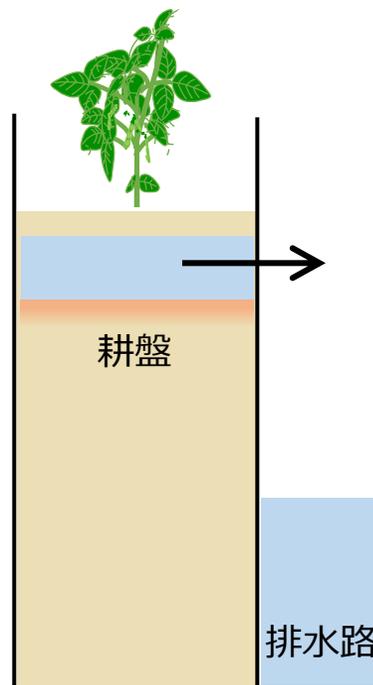
活用場面

どんな圃場でも可能

短所

効果は限定的

表面排水



額縁明渠



ディスク式高速一工程播種

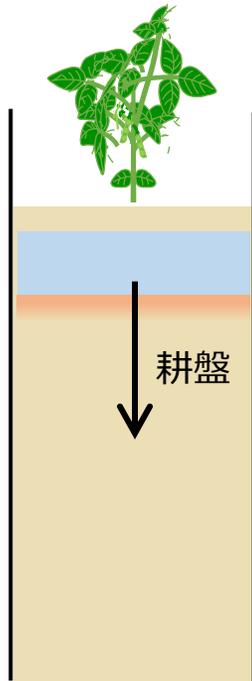
活用場面

どんな圃場でも可能

短所

排水効果があるのは表層のみ

心土破碎



カットブレーカー



サブソイラー

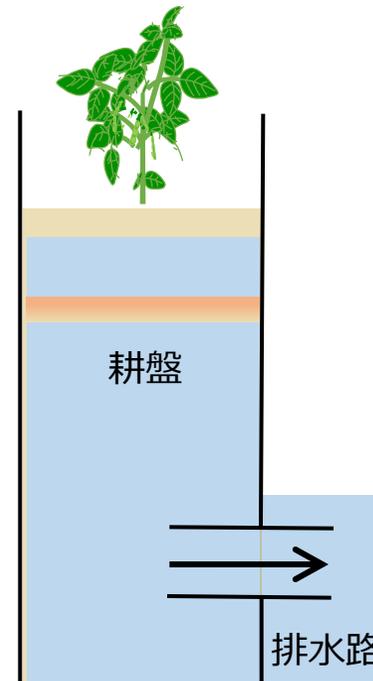
活用場面

耕盤が帯水層となる圃場

短所

地下水位が高い圃場は不適

暗渠排水



カットドレーン



弾丸暗渠

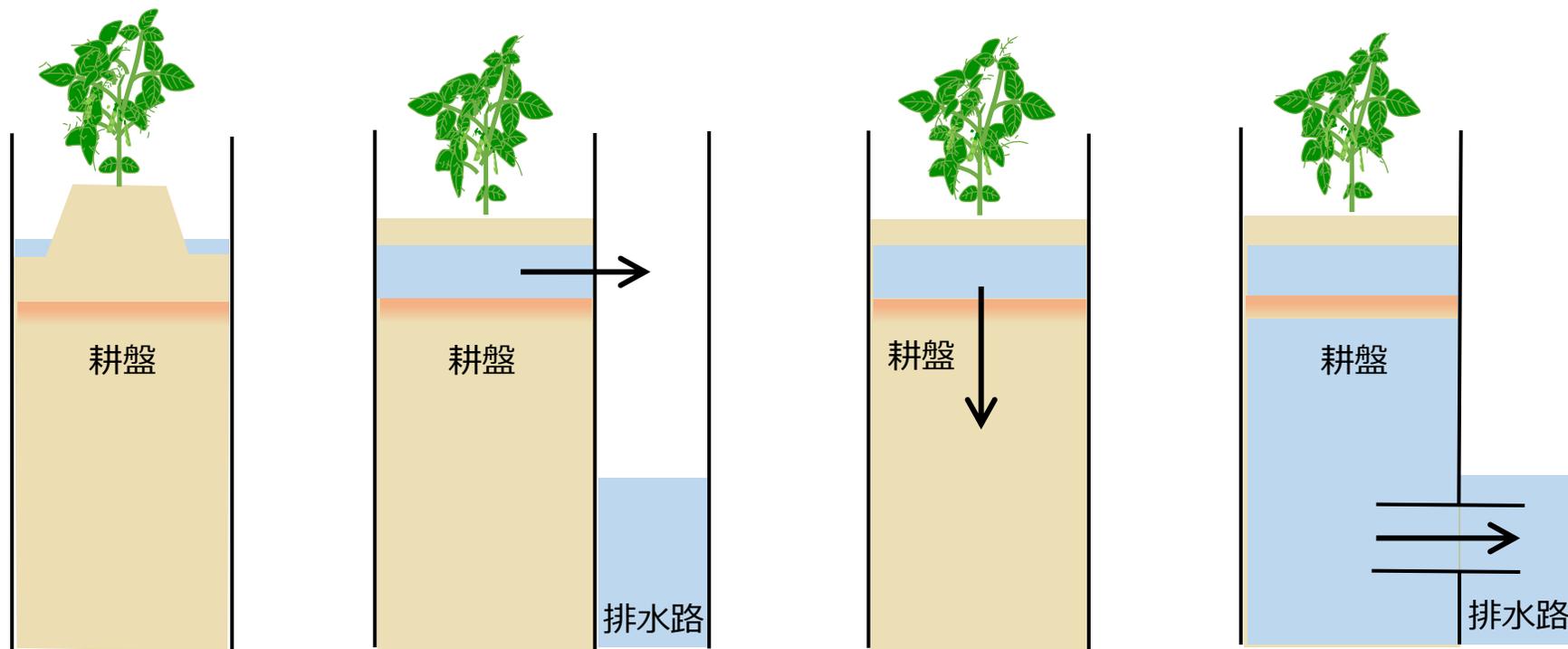
活用場面

地下水位が高いが、排水路に排水できる圃場

短所

排水速度は遅い

排水対策は4種の技術の使い分け



畝立て

作物が生育する
位置を高くする

表面排水

排水口から圃場外
へ排水する

心土破碎

耕盤を破壊し
下方浸透させる

暗渠排水

暗渠から圃場外へ排水し、
圃場内の地下水位を下げる

4種の使い分けは、**圃場条件（地形・土壌・気象・水利）**で決まる

■ 4種の排水対策の使い分け・組合せは、**圃場条件**（地形・土壌・気象・水利）で決まる

排水対策	効果	活用場面	短所
畝立て栽培	★	どんな圃場でも可能	効果は限定的
表面排水	★★	どんな圃場でも可能	排水効果があるのは表層のみ
心土破碎	★★★	耕盤が帯水層となる圃場	地下水位が高い圃場は不適
暗渠排水	★★★	地下水位が高いが、排水路に排水できる圃場	排水速度は遅い

従来の心土破碎・弾丸暗渠の課題

- 従来の心土破碎・弾丸暗渠では土壌条件により、深度・破碎強度・効果・耐用性などで、適切に施工できない場合がある。
- 手軽に施工できるが、万能ではない。

トラクターによる
従来の心土破碎・弾丸暗渠



浅い破碎溝



小さく崩れやすい弾丸暗渠

問題点

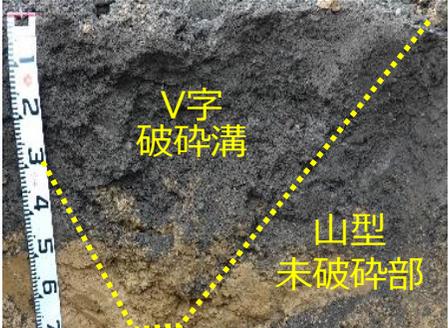
- 堅い土層の上を滑る
- 石礫があり施工できない
- 排水効果が持続しない



排水効果が不十分
豪雨時の滞水

「カットシリーズ」を用いた営農排水施工技術



項目	穿孔暗渠機 カットドレン	全層心土破碎機 カットブレイカー
機体		
対策後の 土壌断面	 <p>土ブロック を持ち上げ</p> <p>通水溝</p> <p>通水空洞</p> <p>土ブロック を横に移動</p>	 <p>V字 破碎溝</p> <p>山型 未破碎部</p>
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 70cm深までに5cm角或いは10cm角の通水空洞を構築、排水性を改善 ➤ 排水路から穿孔した無材暗渠を構築 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 70cm深までV字破碎溝を構築、透水性を改善 ➤ V字破碎溝横の山型未破碎部が地耐力と保水性を確保

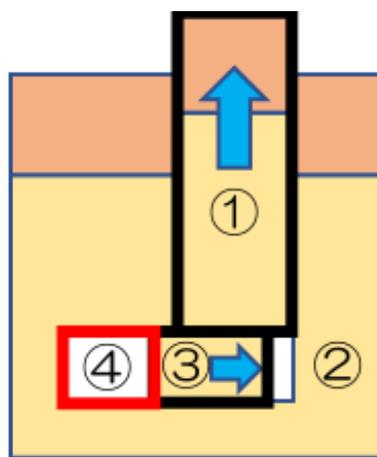
カットドレーン（簡易暗渠）による排水対策

- 弾丸暗渠は浅く、小さく、透水性低下
- カットドレーンは、土中にドレーン（暗渠）を作り、そこを通じて排水路へ排水

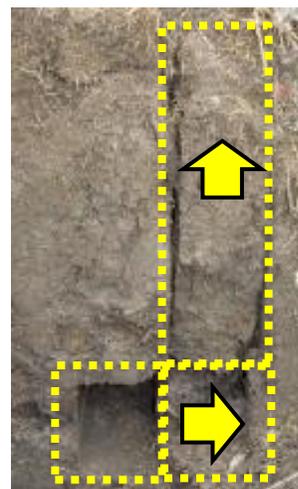
● 弾丸暗渠



● カットドレーン

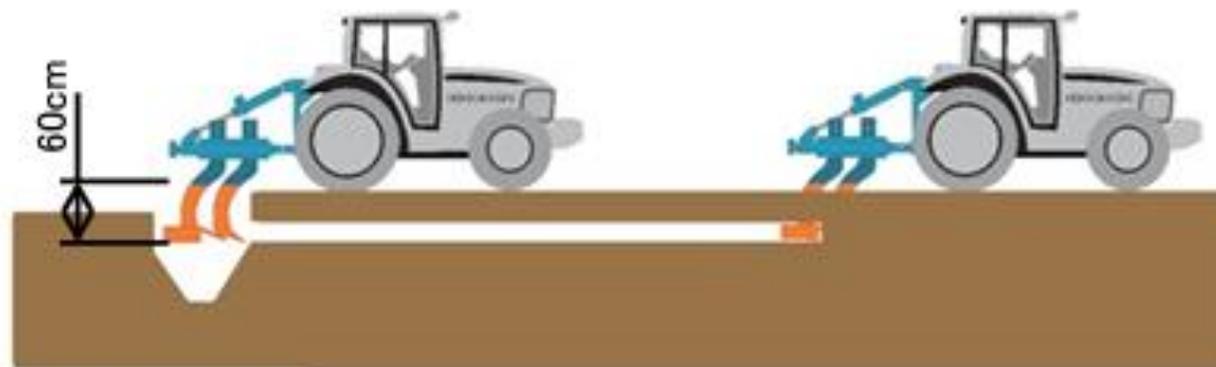


- ① 縦長の土塊を切断成形して持ち上げ
- ② 直下に空洞を成形
- ③ 下方に別の土塊を切断成形して横に移
- ④ 通水空洞を構築



カットドレーンによる排水性改善効果

■ カットドレーン施工により排水路へ排水



← 排水の流れ



排水路からの施工



排水路へ排水

カットドレーンによる排水対策



カットドレーンによる排水性改善効果

■ **カットドレーン**の施工で、表面滞水が解消され、圃場の水はけが改善

コムギ



ダイズ



対照区（未施工）

カットドレーン施工区

カットドレーンによる排水性改善効果

- 通水空洞の排水口を排水路に直接接続できる
- 10cm角の大きな崩れにくい通水空洞を構築、2～3年は効果が持続
- 復田後の再畑転換時に再施工する



施工直後



施工後2年



施工後2年空洞内

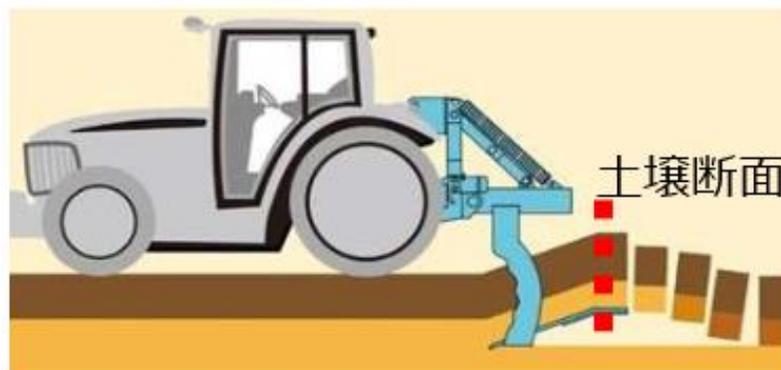
カットブレーカーによる排水対策

- 従来の心土破碎は、浅く、狭い破碎溝を形成
- カットブレーカーは、耕盤層にV字に亀裂を入れて縦浸透の排水

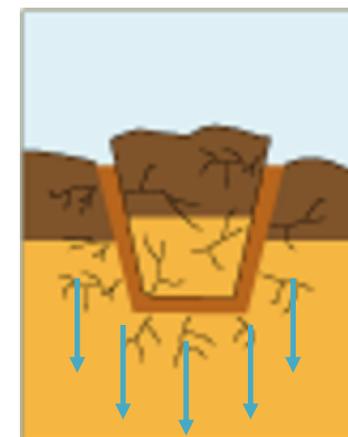
●従来の心土破碎



●カットブレーカー



耕盤層全面にV字に亀裂を入れる



破碎した土壌に縦浸透して排水

排水の流れ ↓

全層心土破碎機「カットブレーカー」

大型2～3連用
(70馬力以上)

中型2～3連用
(50～70馬力)

小型1連用
(20～50馬力)

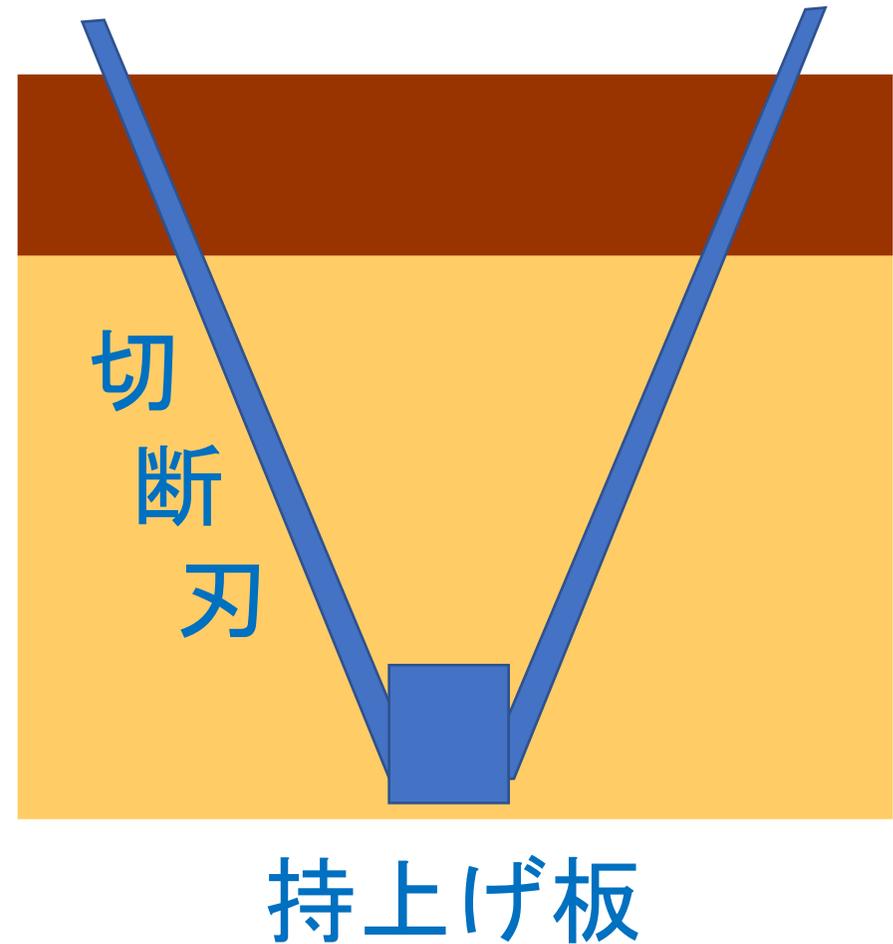
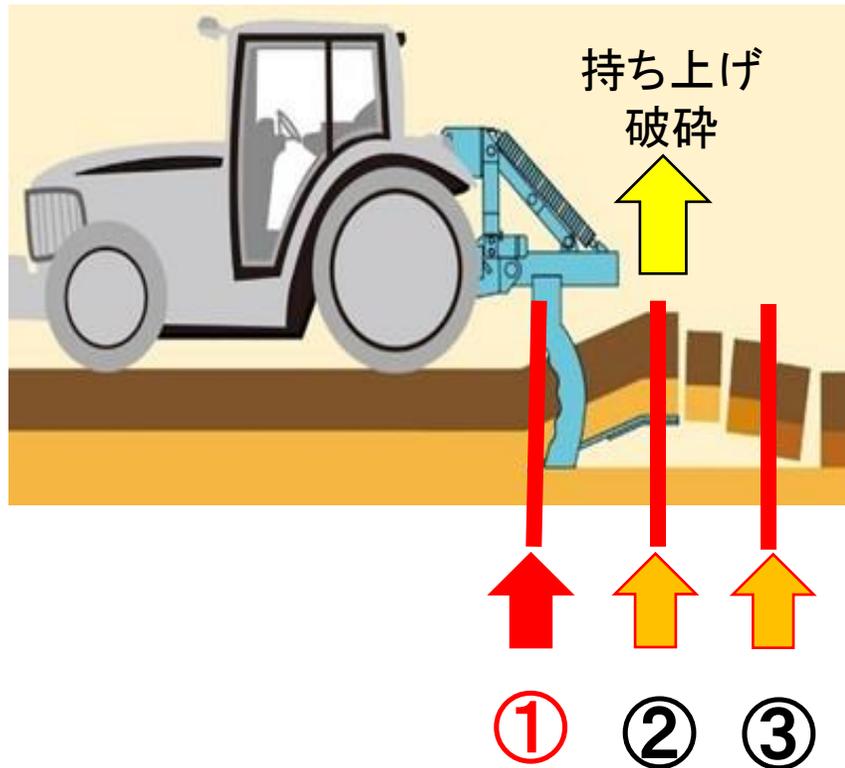


2～3連用の外観

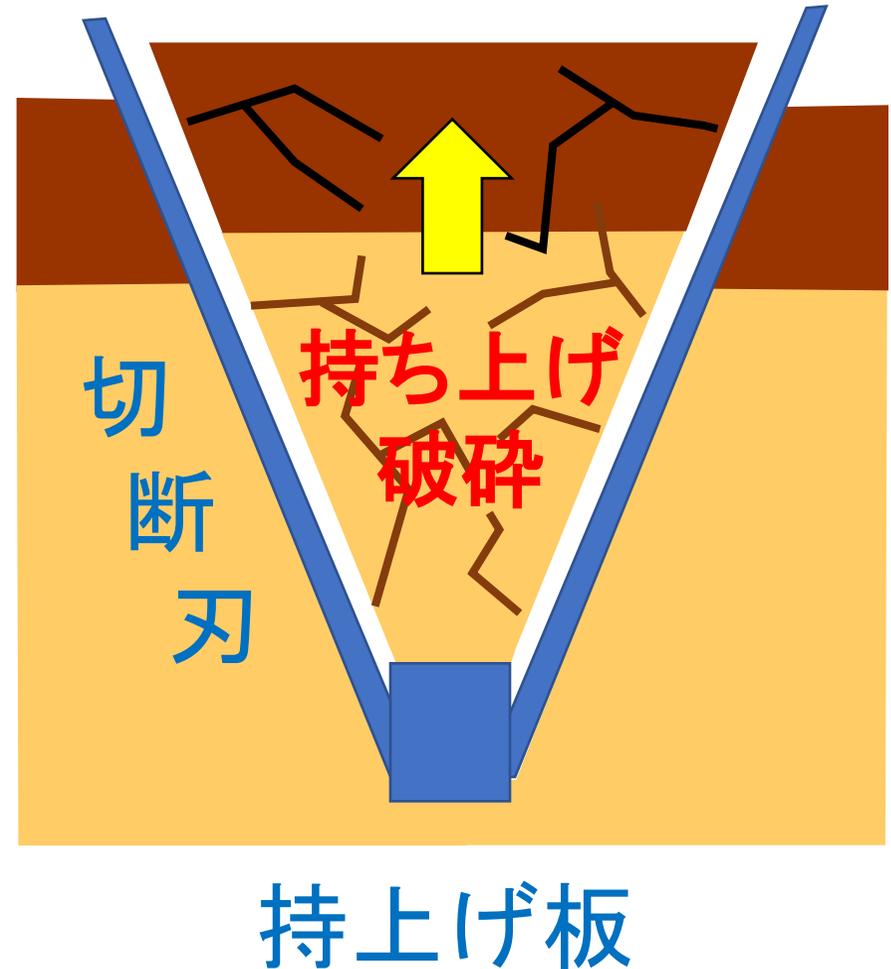
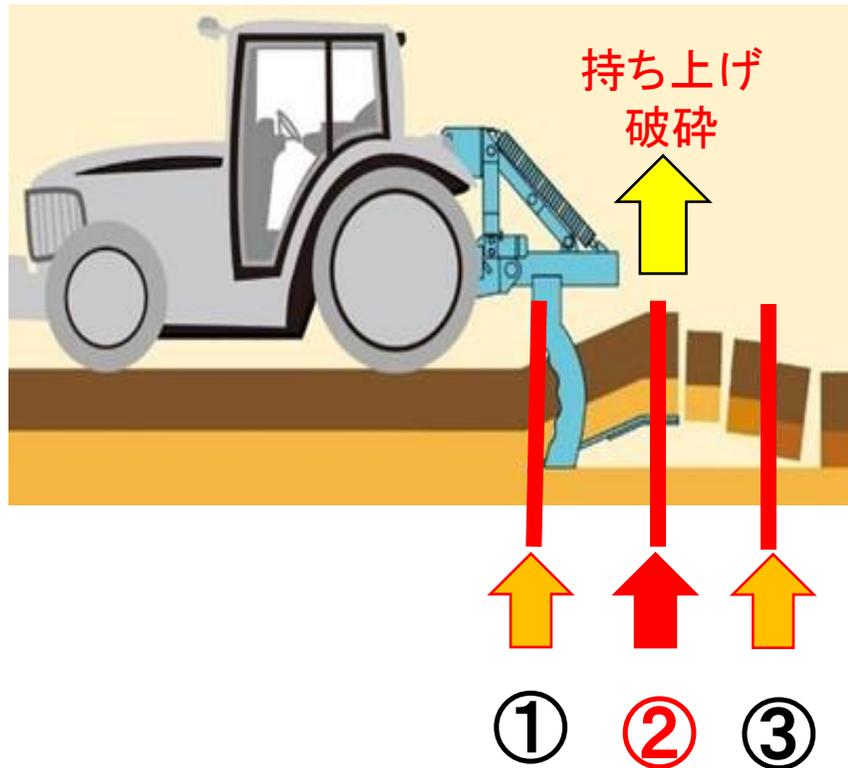


1連用の外観

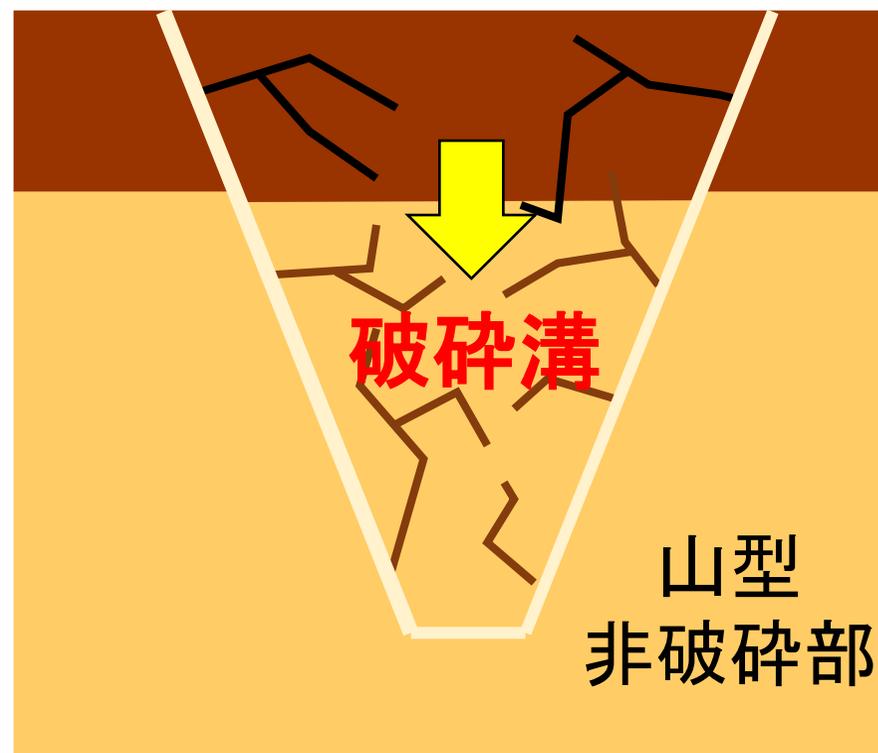
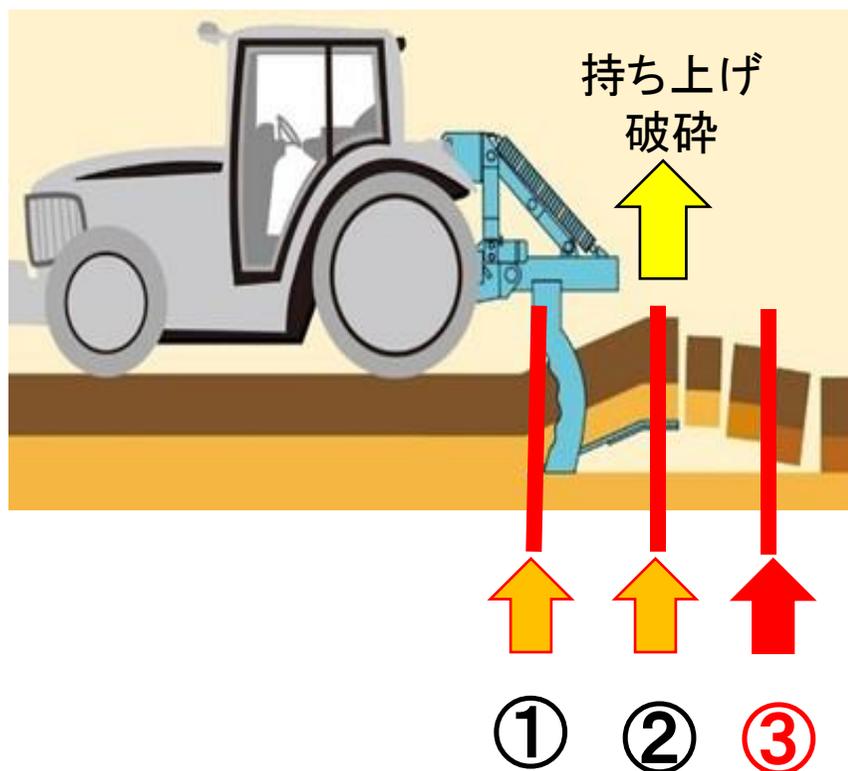
① 切断刃と持上げ板の挿入



② 切断刃でV字状に土塊成形 持ち上げ板で土塊を持ち上げて破碎

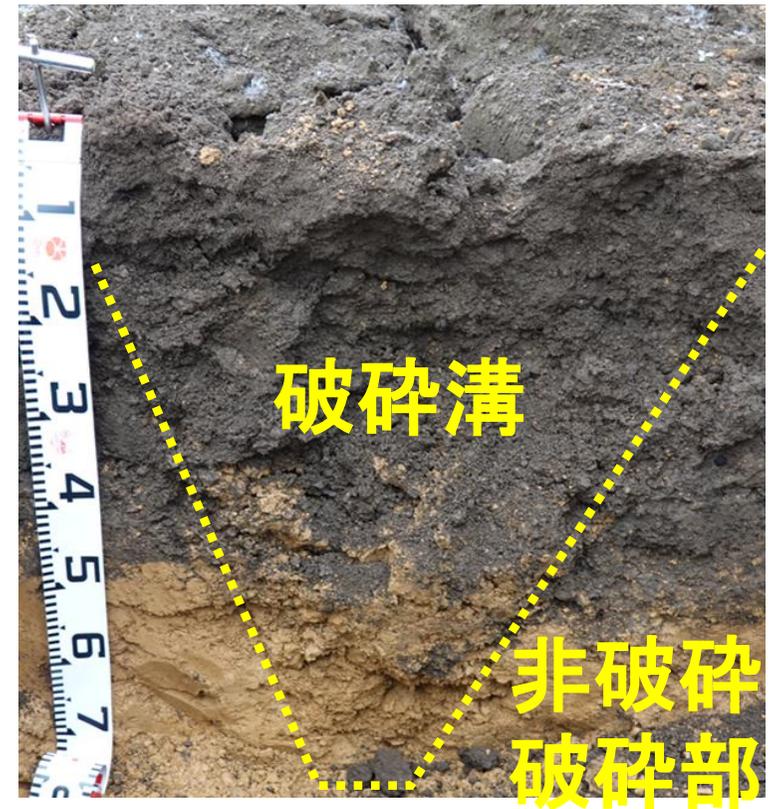
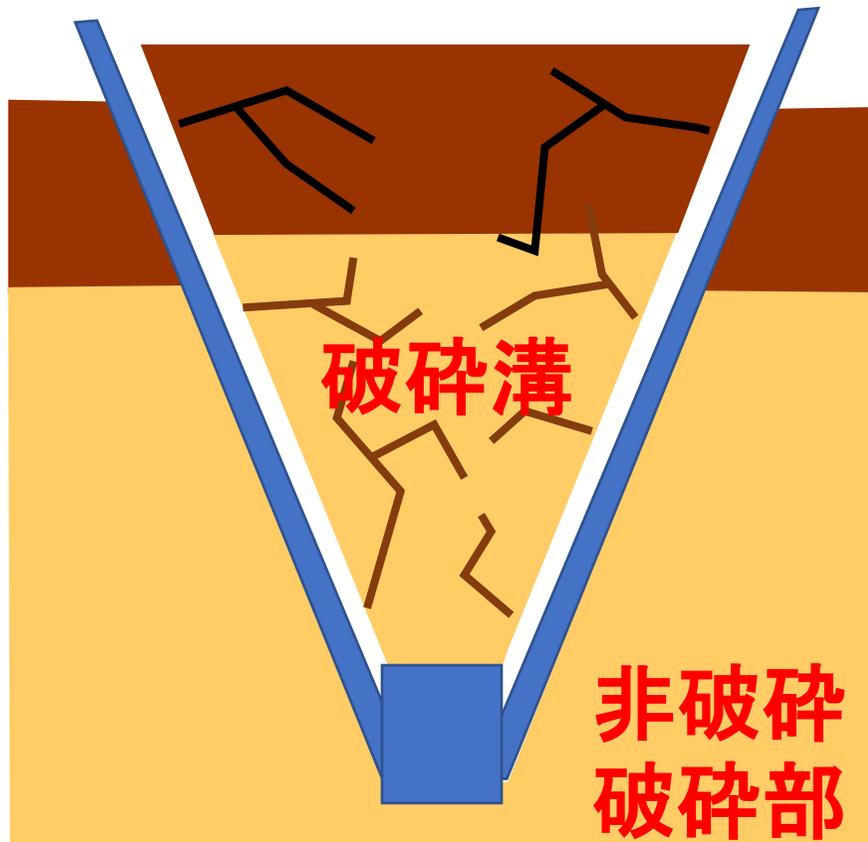


- ③ V字状の破砕土塊を落して破砕溝を構築。
破砕溝横に山型の非破砕部を残します。



カッターブレーカー施工後の土壌断面

- 幅広い破砕溝は通気性や透水性が改善され根域として活用。
- 非破砕部は保水性と地耐力が確保され水分保持部と支持地盤として活用。



カットブレイカーによる排水性改善効果

- カットブレイカー施工により排水が促され、圃場が乾き、作業性が向上
- 湿害が軽減され、大豆の生育が改善

カットブレイカー施工で畑は乾く



隣接無施工区 カットブレイカー区

カットブレイカー施工で排水が促進される



隣接無施工区 カットブレイカー区

カットブレイカーによる排水性改善効果（熊本県熊本市）

- カットブレイカー施工により湿害が軽減され、大豆の生育が改善



隣接無施工区



カットブレイカー区

福岡県筑後市の事例

- **カットブレーカー施工**で排水対策を実施
- **排水溝の水位が低い**ため、効率的に排水でき、生産者は大雨の後に排水促進を確認した。

カットブレーカーの施工



生産者コメント：

- ・カットブレーカー施工した圃場は、大雨が降った後に**暗渠から大量に水が出て**いて感激した。
- ・**カットブレーカーの効果は高い**。ロータリー利用で踏み固めた耕盤（不透水層）を破碎できていたと思っている。
- ・弾丸暗渠より排水効果が出た



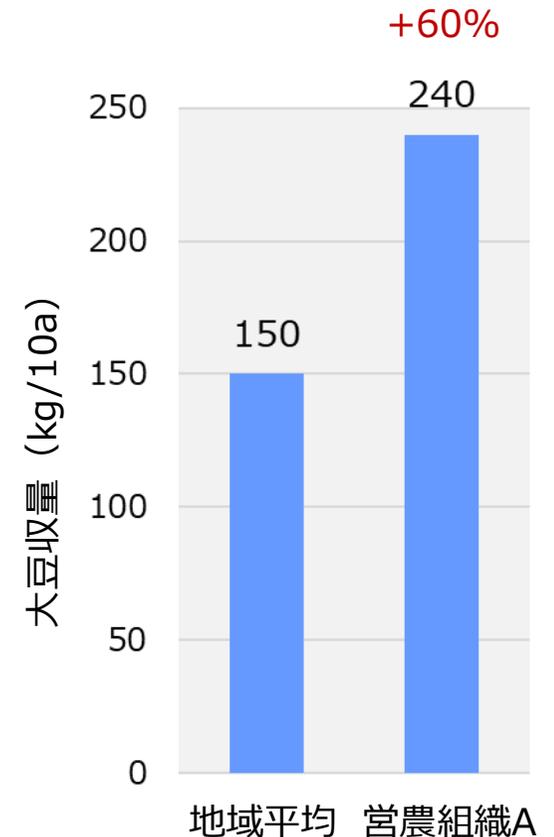
排水溝の水位が低く、
縦浸透で水が抜ける圃場

福岡県筑後市の事例

- 大豆は平均収量240kg/10a、地域平均150kg/10aと比較して60%増
- カットブレーカーによる排水対策と高温の干ばつ対策のための2回灌水による効果だと推察
- 生産者の評価は高い

カットブレーカー、灌水を実施した営農組織代表からのコメント

- ・カットブレーカーで過剰な水は排水できるので、安心して灌水できた。
- ・カットブレーカーは麦にも大豆にも効果があるように感じた。
- ・米作は大豆の後に乾田直播を実施。問題なく作付けでき（心土破砕による漏水なし）、収量も従来よりも多かった。



カットシリーズ施工で効果が出ない場合

- カットシリーズ施工で効果が出ない場合は、①排水路の水位が高くて水が抜けない、排水路へ水が流れていかない ②降雨が少なく、乾燥気味の年次（湿害は出ない）

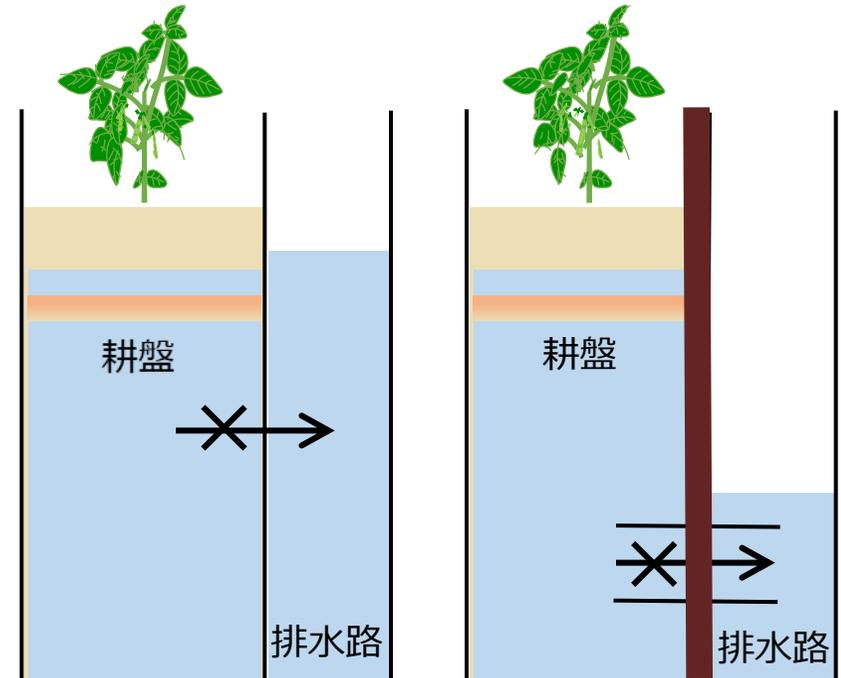
- ① 排水路の水位が高くて水が抜けない
排水路へ水が流れていかない



排水路の水位を下げる
暗渠を排水路につなげる（カットドレーン）



圃場条件に合わせた適切な排水対策が必要

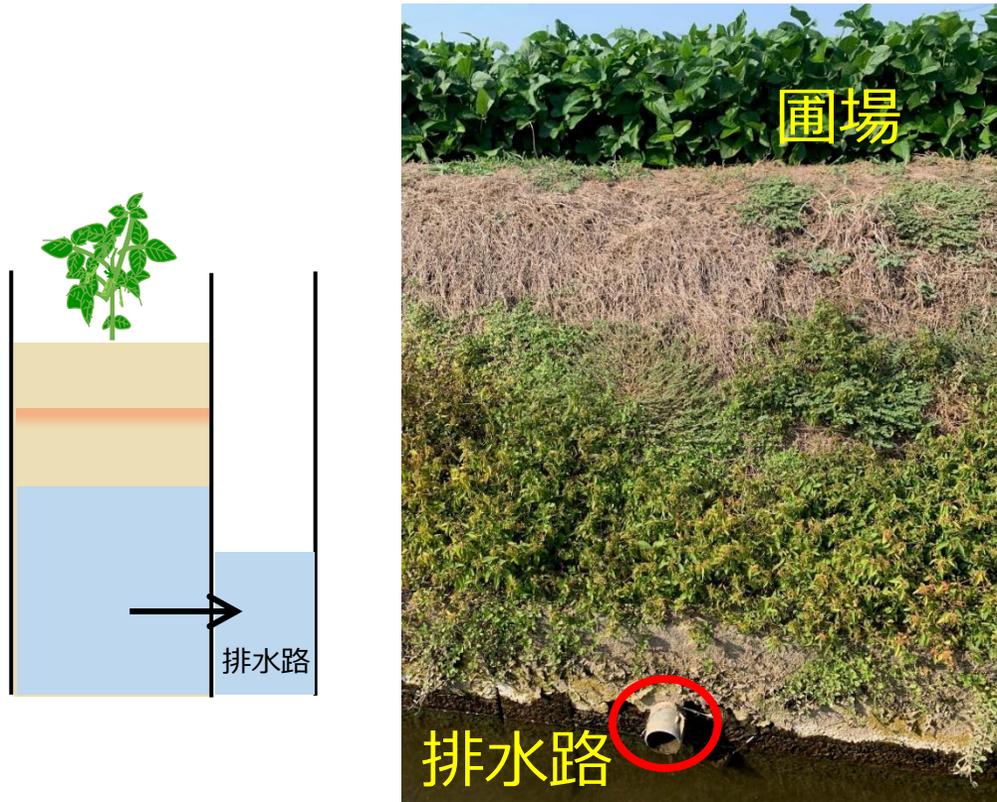


- ② 降雨が少なく、乾燥気味の年次（湿害は出ない）

カットブレーカーで効果が出る条件とは

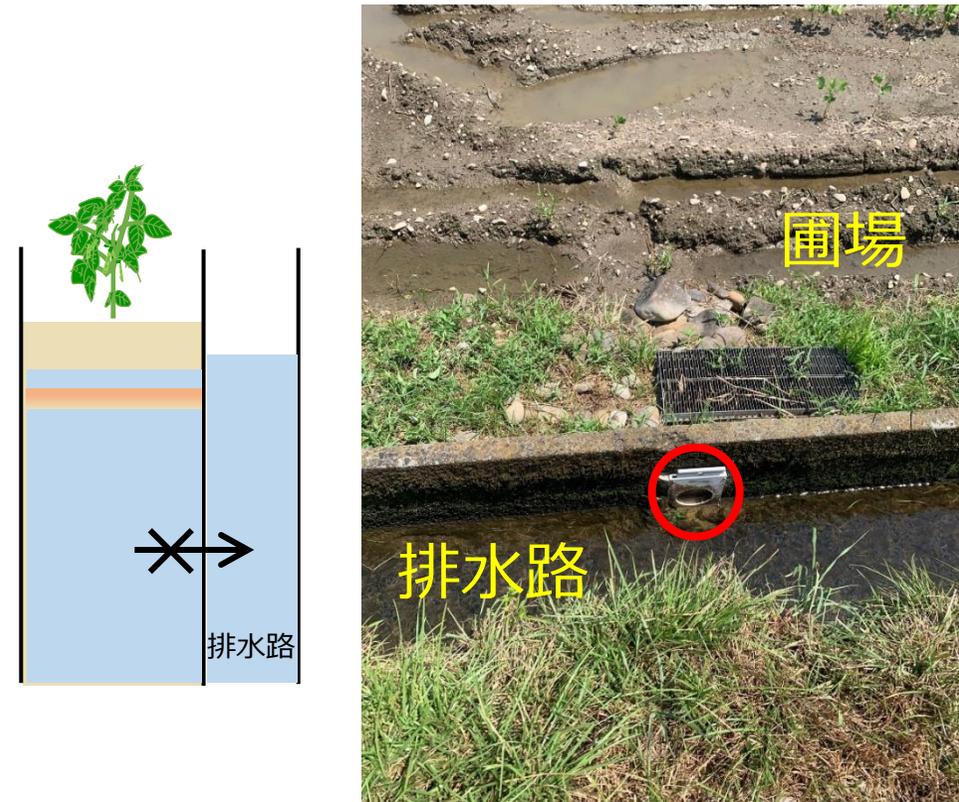
■ **カットブレーカー**施工によって 効果が出る条件と出ない条件がある。

○ カットブレーカーで効果が出る圃場



排水路の水位が低く縦浸透で水が抜ける

✕ カットブレーカーで効果が出ない圃場

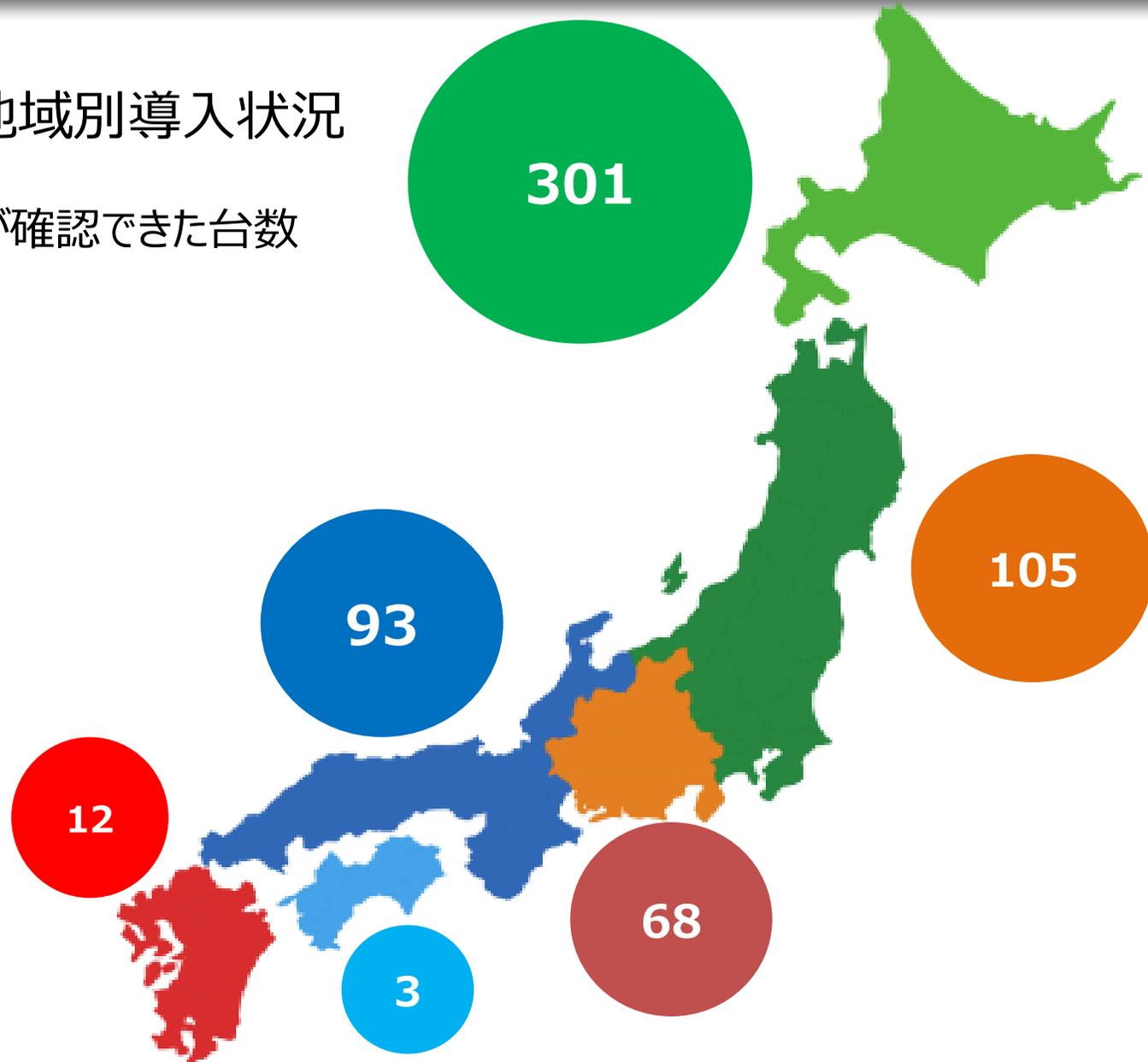


排水路の水位が高く縦浸透で水が抜けない

カットシリーズは全国に約580台以上が普及

カットシリーズの地域別導入状況

※ 数値は導入先が確認できた台数



【参考資料の紹介】



農研機構HP
「カットシリーズ」パンフ紹介ページ



PDFダウンロード

NARO channel



NARO channel



NAROchannel

@NAROchannel · チャンネル登録者数 2.9万人 · 353 本の動画

農研機構 (国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構) は、我が国の農業...さらに表示

naro.go.jp、他 2 件のリンク

チャンネル登録

ホーム 動画 ショート 再生リスト



カットドレーン動画



カットブレーカ動画