

--	--

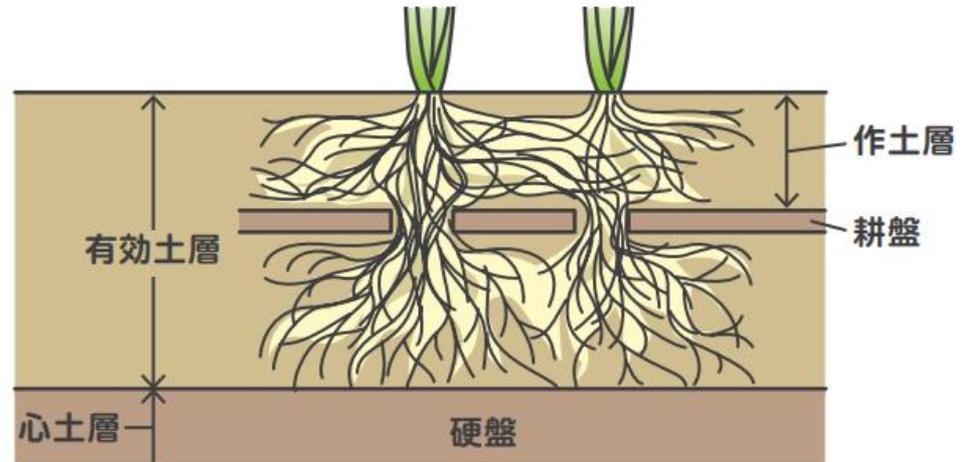
# 水田における排水対策のための機械化の提案

北陸高収益サロン～園芸作物の機械化一貫体系に向けた講習会～

2024年2月22日（木） 14:00 – 16:30

ヤンマーアグリジャパン(株)中部近畿支社 アグリサポート部

## 土壤特性と透水性・排水性の対策

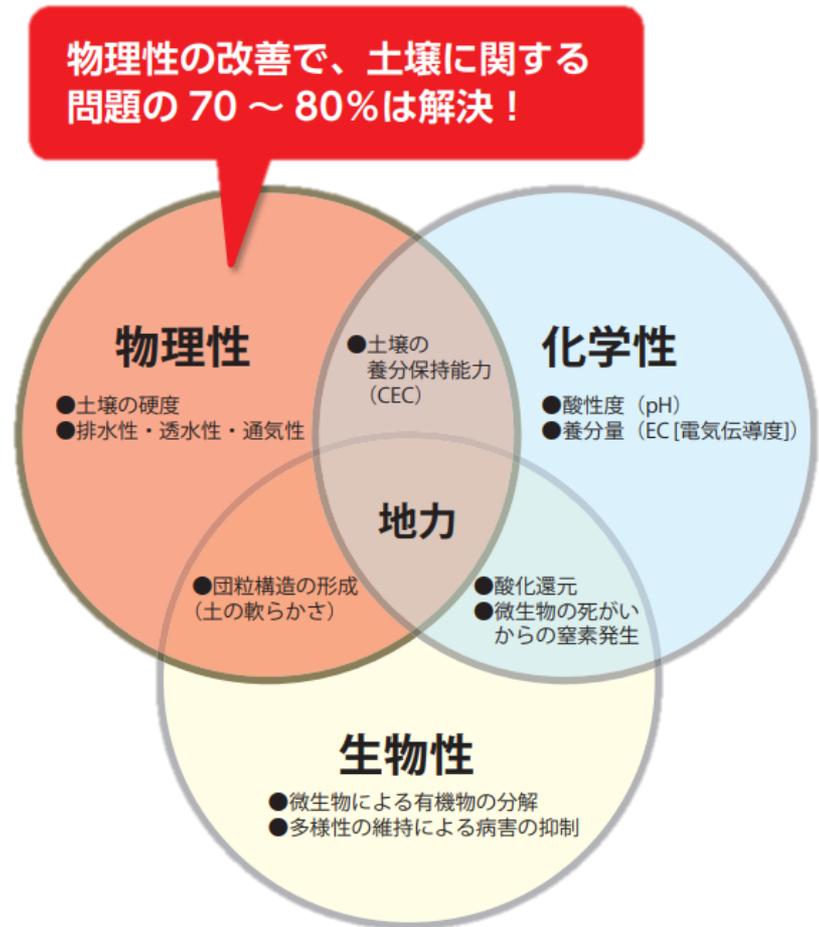


## 土壌トラブルの7~8割は”物理性”改善で解決

土壌の性質は、物理性、化学性、生物性が互いに複雑に絡み合う中で決まります。ほ場によって違いはありますが、実際の土壌に関するトラブルの『70 ~ 80%は物理性の改善によって解決される』とされています。



**物理性**とは、**透水性**や**保水性**、十分な**作土深**、**団粒構造**の形成など、作物の生育を助ける土壌の物理的な状態のこと



## 物理性に優れた理想的な土壌とは？

- ①：作土深が十分にある ➡ 作土深が深いほど収量が増加する (※畑作の場合、25cm前後まで)
- ②：団粒構造ができている ➡ 団粒構造により『水持ち・水はけ』の良い土壌へ
- ③：**透水性・排水性が良い** ➡ 耕盤を破砕することで透水性、排水性を向上

### 土層について

#### 作土層

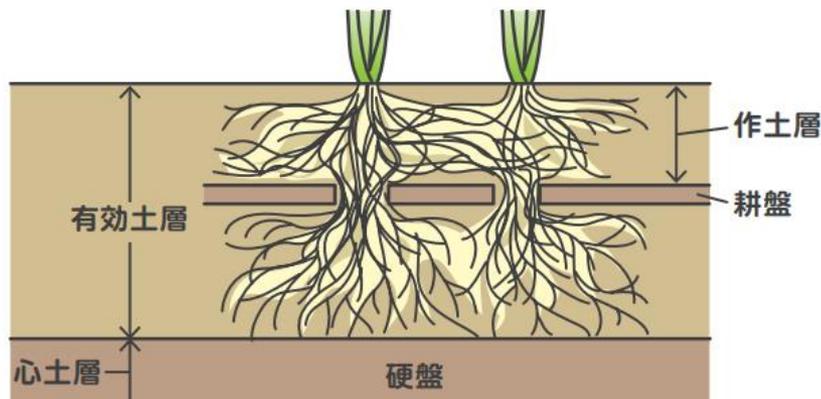
人為的な耕うんにより形成される層です。作物の根は水分や養分吸収のために容易に伸びることができます。

#### 心土層

作土層の下にある土層が心土層です。作土層に比べて養分が乏しくなっています。

#### 有効土層

作物の根が伸びることができる土層です。耕盤を破砕し、根が伸びることができれば有効土層も広がります。



#### 耕盤

機械作業において、踏圧やロータリー・プラウ作業で爪が下の土層を押さえることで形成され、根の伸長を阻害します。これを“耕”盤と呼びます。

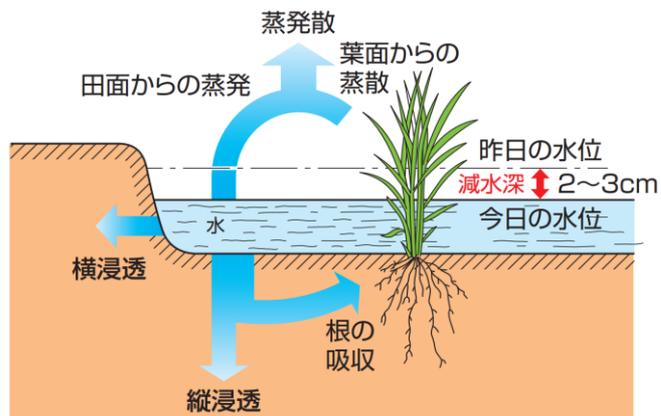
#### 硬盤

基盤整備や土壌本来の緻密性による硬い層です。機械での破砕作業が、かなり困難な場合もあります。

## 透水性・排水性が悪いとどうなるの？

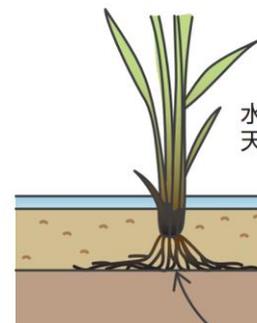
### ■ 透水性・排水性が悪いことによる影響

- 減水深が小さいため、通気不足から酸欠状態となり、根腐れが発生しやすい。
- 湛水により鉄や微量元素が下層に流され、根腐れを引き起こす。
- コンバインの走行性が低下。
- 有機物を投入しても空気が下層まで届かないため、微生物が活性化されず、病気の原因となる微生物が増殖する。



▲減水深：湛水した水田の推進低下速度を示す数値  
1日の減水量が5mm前後なら、透水性の見直しが必要

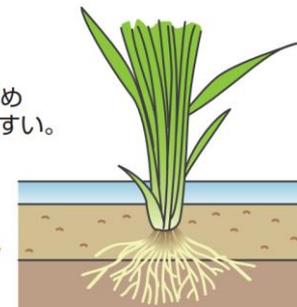
透水性が悪い場合



酸欠による根腐れが発生。

▲酸素不足が根の老化や根腐れの原因、適切な減水深を保つことで、水が入り替わり、土壌に酸素を供給することが出来ます。

透水対策後



水の量が少ないため  
天候に左右されやすい。

生育不良による  
品質・収量低下

適期収穫が  
出来ない

作業効率の低下

## 透水性・排水性を良くするためには！

### ①：簡易暗渠（心土破碎）で改善

サブソイラで心土破碎（耕盤破碎）を行い、簡易暗きよをつくりましょう。  
管理作業や収穫作業で踏み固めた土や、雨などで締まった土の下を破碎・柔軟にします。



### ②：明渠で改善

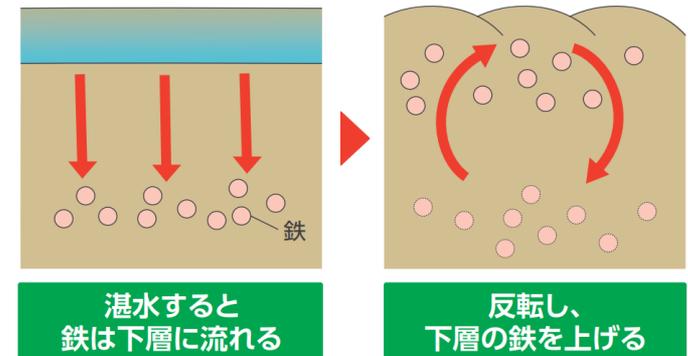
暗きよでの縦浸透では、雨の量の約30%しか排水できません。  
最近の集中豪雨や長雨には、溝掘りによる表面排水（＝明きよ）が効果的です。

排水は  
表面排水…70%  
地下浸透排水…30%

表面排水+暗きよで  
効果的な排水対策!

### ①：粗耕起で改善

スタブルカルチなどで粗耕起をすることで、下層に流れた鉄や微量要素が混和され、根腐れなどを防ぎます。  
また、栽培前に鉄資材を表層に上げることは、秋落ちの抑制にもつながります。



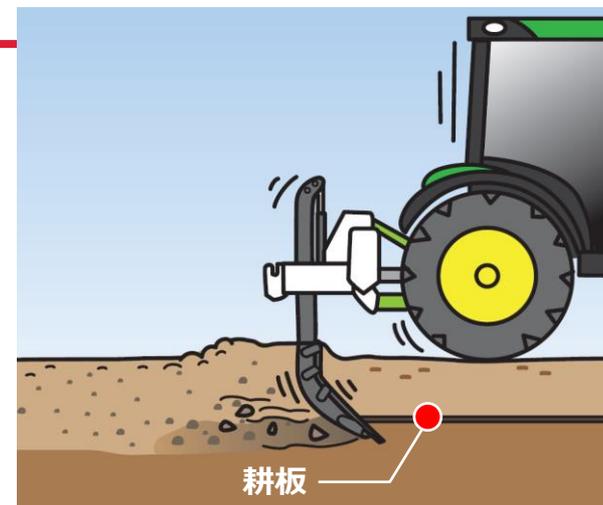
## 排水対策別 作業説明 (排水性改善)

## 簡易暗渠作業 (サブソイラ)

**心土破碎 (耕盤破碎)** で透・排水性の改善を行います。

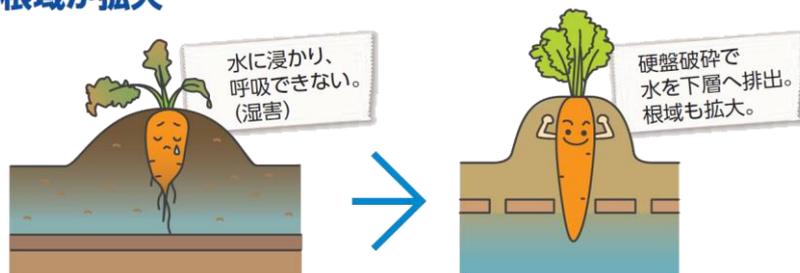
透水性・排水性が悪いほ場に最適。

土中に亀裂を入れ、硬盤層や固結した心土を破碎し、水みちを確保することで、透水性・排水性を向上させます。土中の空気量が増えることで根域拡大や病害を抑制する効果もあります。



### ■ 湿害の原因となる土壌中の余剰水を下層へ排出することによる効果

#### ① 根域が拡大

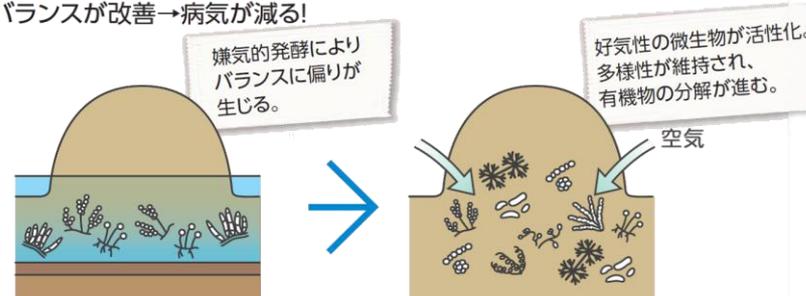


■資料：弾丸暗きよの有無が麦の生育におよぼす影響

弾丸暗きよ	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m <sup>2</sup> )	粗麦重 (kg/a)	わら重 (kg/a)	精麦重 (kg/a)	千粒重 (g)	検査等級
無し	55	7.1	103	7.9	9.3	7.7	31.3	2中
有り	59	7.4	156	12.6	15.5	12.4	33.1	1中

#### ② 微生物のバランスを改善し、病害を抑制

ほ場が乾く→土中湿度が下がる→糸状菌(カビ)が減少→バランスが改善→病気が減る!



## 簡易暗渠作業 (サブソイラ)



出典：スガノ農機株式会社HP「製品情報：サブソイラ」

## 粗耕起編（スタブルカルチ）

粗耕起で表層が乾き、有機物が腐植します。

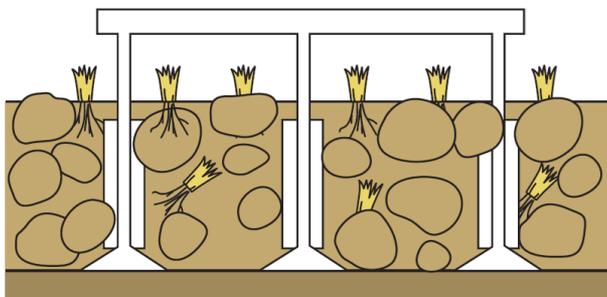
スタブルカルチの施工により土壌と有機物の粗混和で微生物が活性化し腐植が促進されます。  
高速で粗起こしを行い、地表の残渣物を土に混和させるとともに、粗く反転させることで土中に空隙ができ、**高い乾土効果**を発揮します。また、**土を練ることがなく**、高水分時での作業ではその後の乾土効果を高めます。



### ■ 粗耕起作業の効果

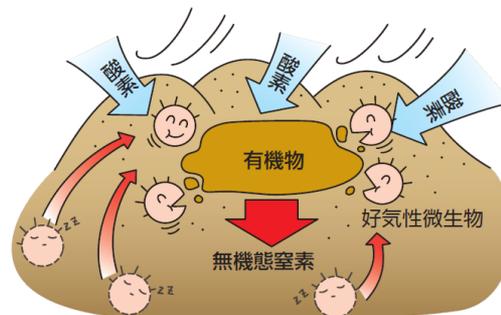
#### ①：根が伸びやすい環境をつくる

- 爪を土中に差し込み、土中にヒビを入れることで、適度な土塊にほぐす → 空隙が増加
- ➔ 土が乾きやすい（乾土効果）
- + 根が伸びやすい環境になる



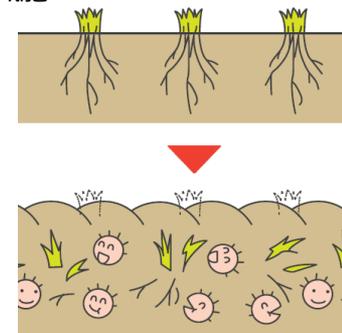
#### ②：有機物の分解を促進

- 有機物とともに空気が下層まで供給される
- ➔ 微生物の活動が活発になる
- ➔ 有機物の分解が促進



#### ③：窒素肥料を減肥（稲作）

- 稲わらや根を土中にすき込むことで有機物として再利用
- ➔ 微生物が分解 → 土中の窒素が増加
- ➔ 減肥



## 粗耕起編 (スタブルカルチ)



出典：スガノ農機株式会社HP「製品情報：スタブルカルチ」

## 明渠作業 (溝掘機)

### 表面余剰水を排出し、乾土・乾田をつくります

畦際やほ場の中に溝を掘り、地表面の**余剰水**や**土中の横浸透水**を集積して排水することでほ場が乾くので、適期に作業を行うことができます。

また、湿害を回避することで作物の健全な生育も期待できると共に、積雪地では、**春先の雪解け水**をほ場外へ排出することができます。

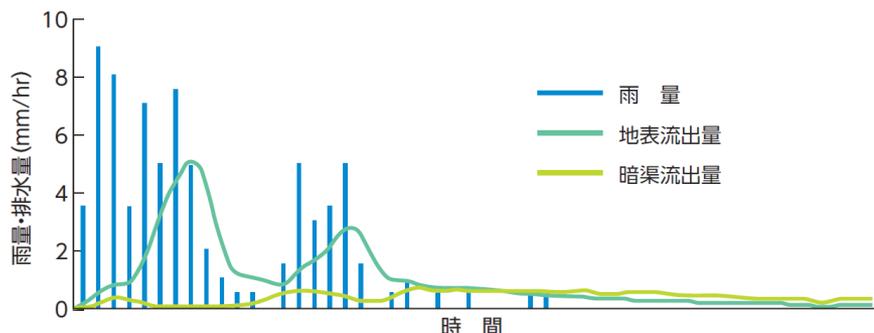


### ■ 地表排水の重要性

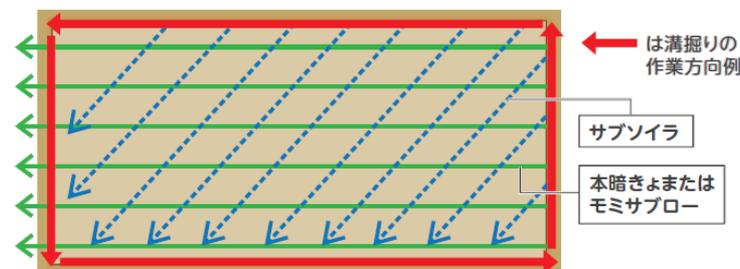
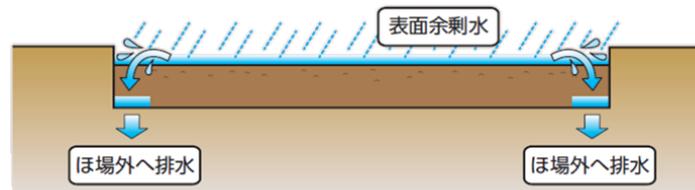
暗きよでの縦浸透では、雨の量の30% ほどしか排水できません。最近の集中豪雨や長雨には、溝掘りによる表面排水が効果的です。

排水は **表面排水…70%**  
**地下浸透排水…30%**

**表面排水+暗渠で  
効果的な排水対策!**



### ■ 明きよ施工について



## 明渠作業 (溝掘機)



画像はD15DBF

出典：スガノ農機株式会社HP「製品情報：溝掘り機」

## 土づくり作業機の性能を引き出すエコトラデルタ



## トラクタの種類（ホイール・ハーフクローラ・クローラ）

ホイール



ハーフクローラ

※エコトラデルタ  
型式により形状が異なります



クローラ



### 牽引力

## トラクタ 足回り別特性

農作業全般に使用できる。

### ■ 優れたポイント ■

- ・移動能力（走行・旋回等）
- ・耕起作業（乾田）
- ・トレーラー牽引走行

ホイール式より直進性が良い。  
横滑りしにくいので、傾斜地作業、  
湿田作業に向いている。

### ■ 優れたポイント ■

- ・耕起作業（乾田/湿田）
- ・**3P用牽引作業（乾田/湿田）**
- ➔ **湿田での排水対策作業**

農地改良や、超湿田などでの  
重作業機のけん引作業などに  
向いている。

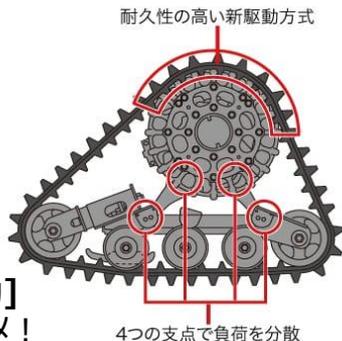
### ■ 優れたポイント ■

- ・走破性（乾田～超湿田・雪上）
- ・レベラー整地作業（均平）

## ハーフクローラ仕様の特徴（エコトラデルタ）

### ランニングコストを低減する 高い耐久性とメンテナンス性

軽負荷時はクローラの芯金とスプロケットが直接金属接触しない駆動方式を採用。重負荷時はスプロケットの突起部でクローラの突起を押し、トルクをしっかりと伝達します。



2リンク式揺動部 [スプロケット駆動]  
→振動・騒音を低減、水田にオススメ！

### 常に地面に追従し、 余裕のけん引力を発揮

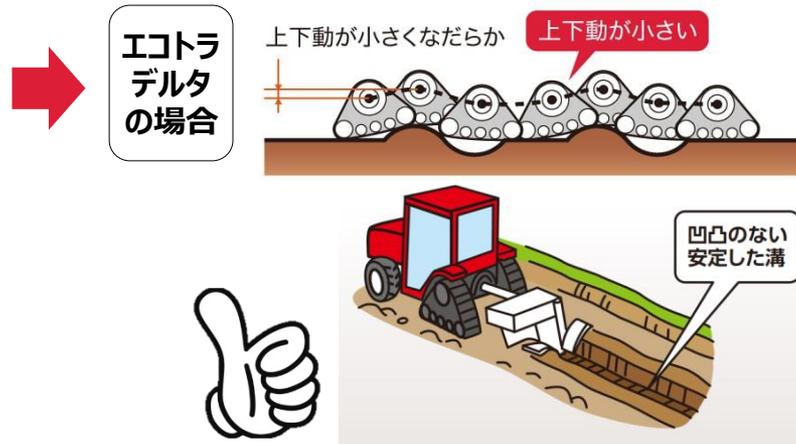
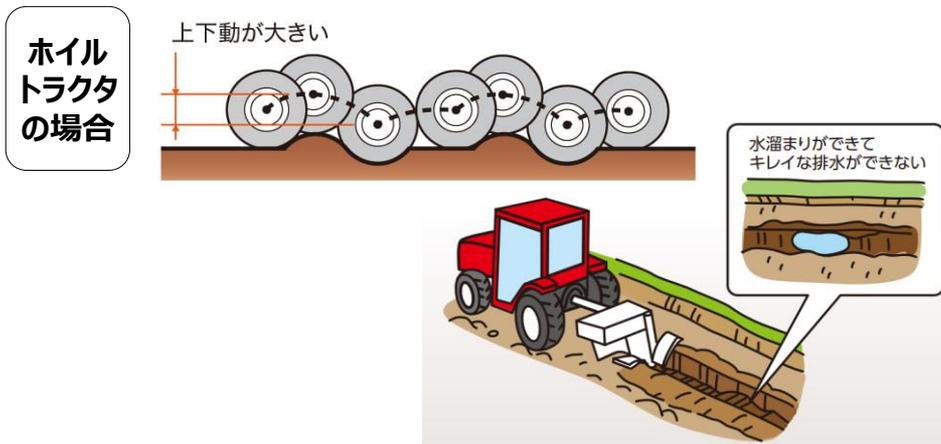
地面にピッタリ追従する揺動式のクローラを搭載。さらに、前上りを抑制することで強いグリップ力を実現し、負荷が大きくなってもスリップせずに作業ができます。



ホイール  
トラクタに比べて  
けん引力は **約1.3倍**

### 良好な作業姿勢と低接地圧、直進性で仕上がり精度アップ！

上下動を抑え安定した作業姿勢を保てるからキレイに仕上げられる！



## ハーフクローラ仕様で排水対策をもっと効率的に！



## 畑作向け 灌水装置商材のご紹介



## 畑作向け 灌水装置の種類（大別）

### 移動式スプリンクラー



#### ▲ 移動式ホースセット

- ・ スプリンクラー設置型タイプ

#### (メリット)

- ・ 比較的安価な導入が可能
- ・ 比較的水量を抑えた効率よい散布が可能

#### (デメリット)

- ・ 設置、回収は時間と労力がややかかる

#### 商品特徴

### 自走式スプリンクラー



#### ▲ 自走式畑かんロールカー

- ・ 散水機と巻取り機がセットとなった自走式タイプ

#### (メリット)

- ・ 自動巻取式で回収の手間なし
- ・ 設置についても散水機を引っ張るだけでOK

#### (デメリット)

- ・ 散水時間にやや時間はかかる
- ・ 価格が比較的高い

#### 商品特徴

## 移動式スプリンクラー（移動式ホースセット）

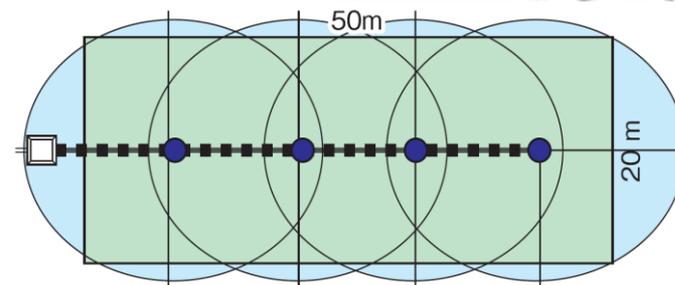
ワンタッチ継手（ラッチ式）をつなぐだけのホース式スプリンクラーセットです。  
 移動できますので1セットで複数の圃場にご利用いただけます。  
 またホースなので巻き取るとコンパクトに収納出来ます。



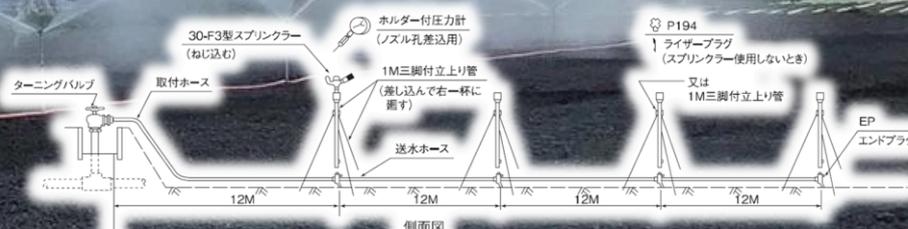
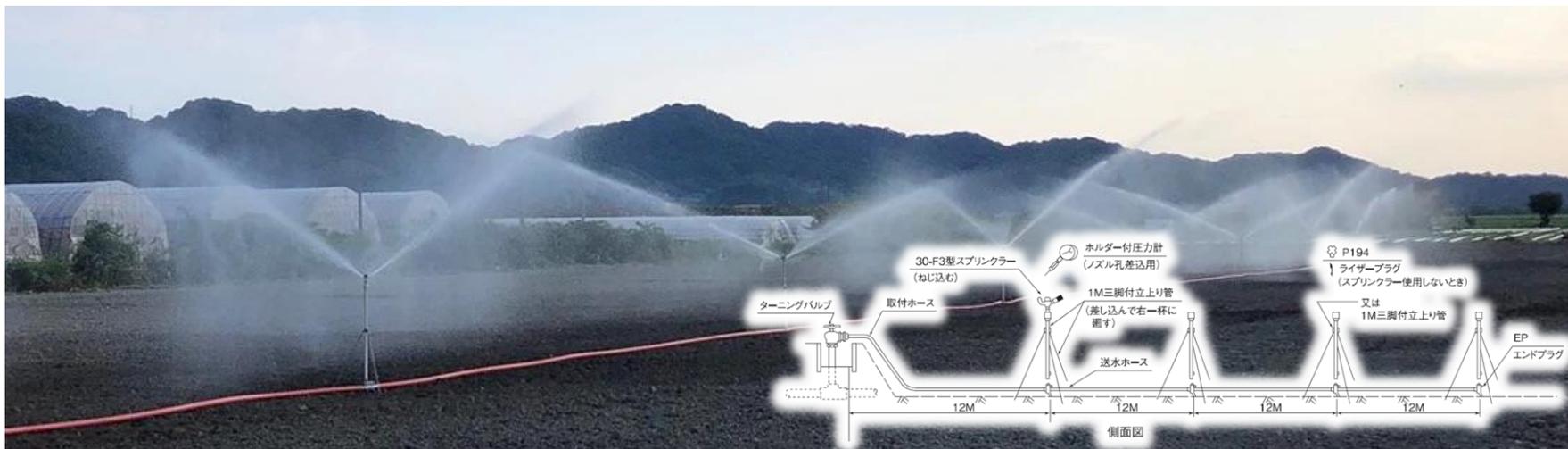
【流量目安】 **10**t/時間

【作業効率】 **1**時間/10a（※10t/時間散水の場合）

※散布効率は、散水量および時間により変わります



※4本立の場合の散水範囲



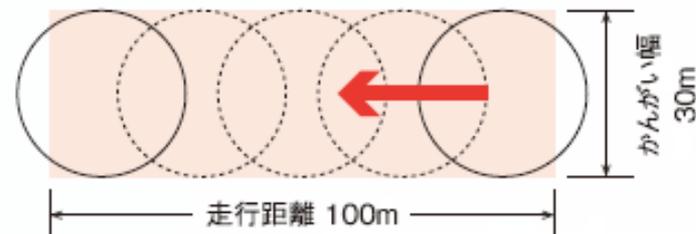
## 自走式スプリンクラー（畑かんロールカーセット）

設置工事の手間が要らない、新たな水利用技術で省力化。  
自走式でラクラク散水。畝幅や作物高さに合わせて車幅と高さを変更可能。

【流量目安】 **83~104L/min** ※ノズルサイズ (φmm) : AN6.4×AN4.8の場合

【作業効率】 **3~5時間/30a**

※散布効率は、散水量および時間により変わります



▲1回で30a（100m×30m）を散水可能



### ■散水器材の設置・回収にかかる概算労働時間

散水器材	設置時間	回収時間	合計時間
畑かんロールカーセット 2人作業：1台/30a ポリパイプ長90m	10分	20分	30分
移動式レインガンセット 2人作業：3台/30a ホース長15~16m×5本	30分	40分	70分
<b>労働時間の差</b>	<b>20分</b>	<b>20分</b>	<b>40分</b>

※曾於地域畑地かんがい営農推進本部資料より引用

## 自走式スプリンクラー（畑かんロールカーセット）：紹介動画

