



ほ場別

土づくり読本

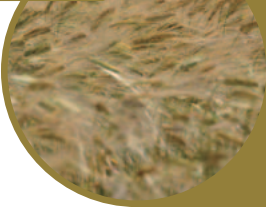
いい作物🌱はいい土🌱から



水田



転換畑



畑(露地)



畑(ハウス)



果樹園



草地



ヤンマー株式会社

〒530-8311 大阪市北区茶屋町1-32

yanmar.com

なぜヤンマーは“土づくり”を重視するのでしょうか? P.3

土のトラブルを治すのもまずは“診断”から。 P.4

“診断”だけで終わっていませんか? P.5

土壌トラブルの多くは“物理性”改善がポイント P.6

“土壌診断書(土のカルテ)”を診てみましょう! P.7

物理性に優れた理想的な土壌とは? P.9

ほ場別 土づくり P.15

土づくり作業機の性能を引き出す無段変速+エコトラデルタ P.35

大規模経営を支える新しい農業のカタチ P.37

土づくりを支える作業機 P.41

ヤンマーのサポート体制 P.51

- ヤンマーは、迅速・安心のサービス
- アフターケアも、ヤンマーで安心

【お役立ち情報】

●気象と土壌(コラム①) P.11

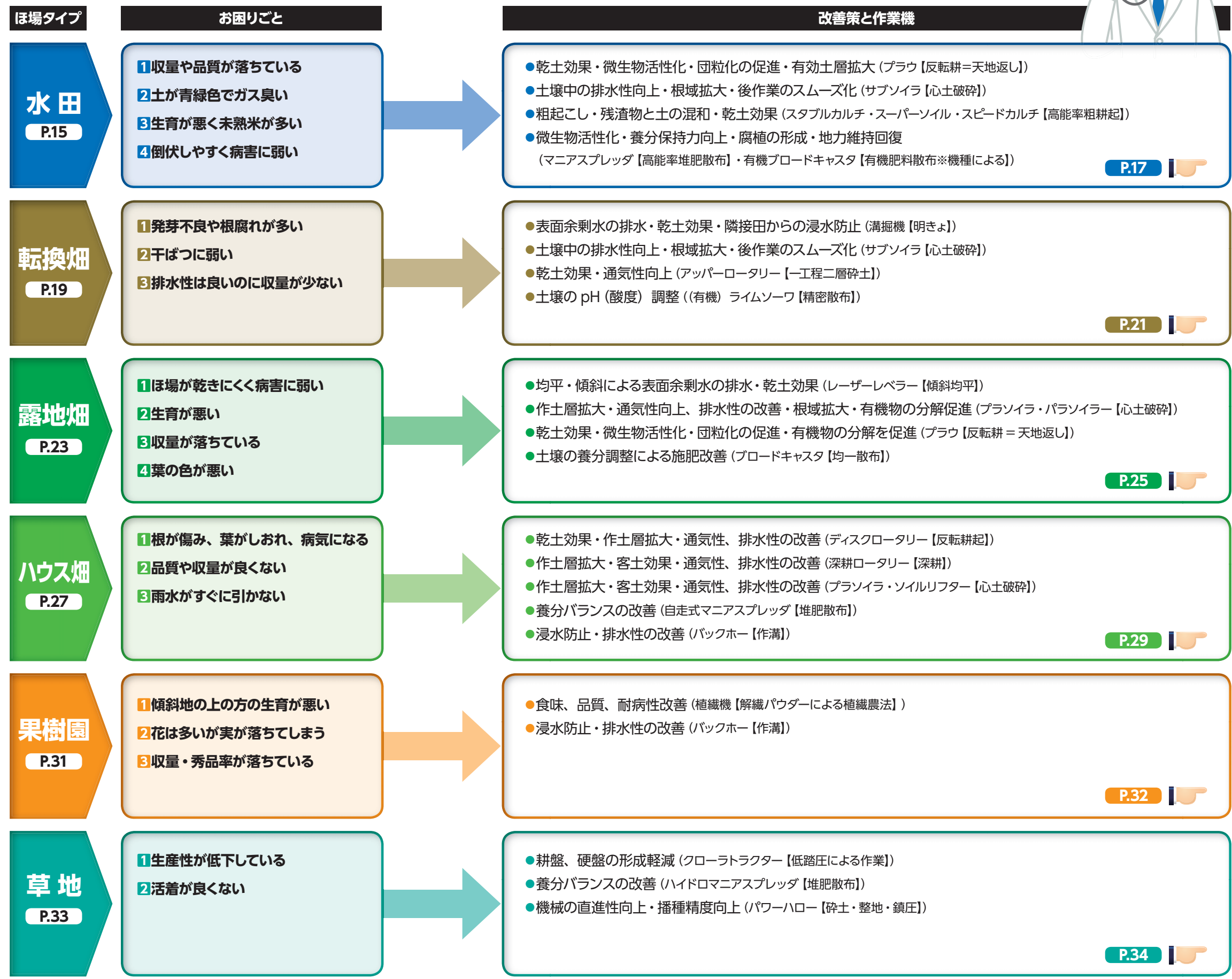
●化学性と生物性(コラム②) P.13

pH・ECの適正值と対策 P.14

●複合作業(コラム③) P.49

●用語解説 P.53

一目でわかる!



ほ場別・土づくり改善策



なぜヤンマーは“土づくり”を重視するのでしょうか？

いま市場では、より安全で質の高い農産物の安定生産が求められています。これらのニーズに応えるには、作物栽培の基盤が非常に重要です。それが“土壌”なのです。**生育の基盤となる“土壌”を、常に健康に保つことが大切です。**

私たちヤンマーは、作物栽培の基盤である“土壌”の診断からはじめ、お客様の困りごと（課題）を知り、解決策を検討し、適切な施肥技術、堆肥散布、ほ場の均平、反転、排水対策、深耕技術など、ソフト・ハード面から、ヤンマー独自の具体的な提案を行っています。

具体的には、土壌のドクターとも言える“土壌医”資格の取得を開始。土づくりソリューションセンターの設置や、お客様からのご要望に合わせてすぐに簡易土壌診断ができるよう、各拠点に“検土杖（けんどじょう）”やpHメータ・ECメータを設置しています。また、状況により、さらに詳しい“本格土壌診断”をしていただけるよう、皆様の土づくりをサポートする体制を整備しています。**ヤンマーでは、このような体制を整え、お客様と共に「土づくり」に取り組むことで、最終的には、お客様の営農活動に貢献することを目指します。**



土壌医とは

土壌診断を通じた施肥改善・作物生育改善の知識や技術を有する人材を育成する活動の一環として、一般財団法人日本土壌協会が2012年度より新設した資格制度です。資格所有者に対しては、知識・技術レベルの維持・レベルアップを図るため日本土壌協会でもフォローアップ研修が開催されます。

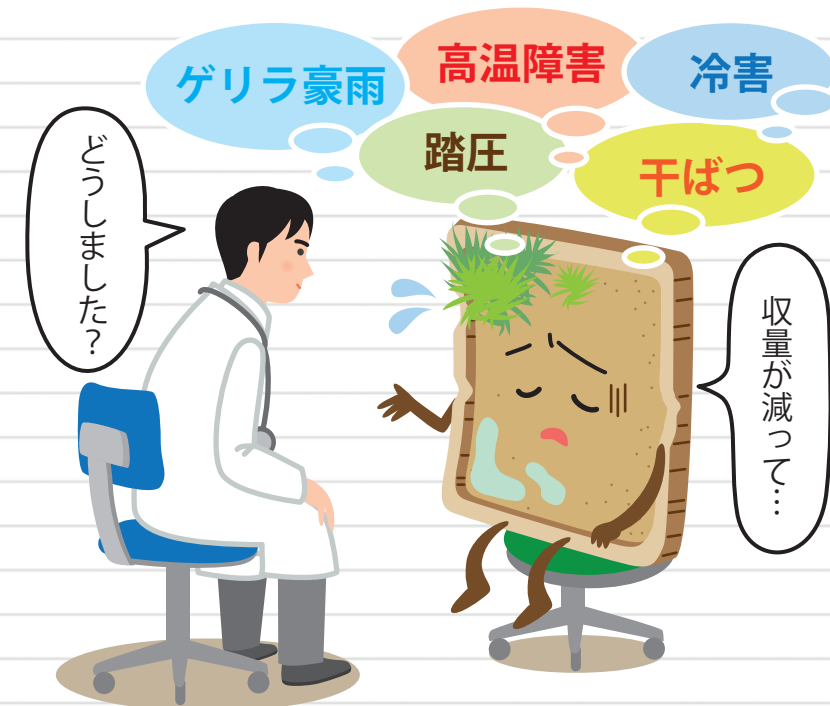
検定試験	資格	レベル
土壌医検定3級	土づくりアドバイザー	土づくりに関する基礎的な知識・技術を有し、土づくりアドバイザーとして対応できるレベルにある者。
土壌医検定2級	土づくりマスター	土づくりに関しやや高度な知識・技術を有するとともに、土壌診断の処方箋を作成できるレベルにある者。
土壌医検定1級	土壌医	土づくりについて高度な知識・技術を有し、また、5年以上の指導実績または就農し土づくりに取り組んできた実績を有する者で、処方箋作成とともに施肥改善、作物生育等改善の指導ができるレベルにある者。

土のトラブルを治すのもまずは“診断”から。



土のトラブルと言ってもピンとこないかもしれません。そんなときは人間の体調に例えて考えれば、わかりやすいと思います。例えばあなたの体調がクシャミ、咳、鼻水、全身倦怠のような「ちょっと調子が悪いな…」程度なら、もちろん辛いでしょうが、なんとか頑張って仕事をこなす方が多いと思います。しかし、それがちょっと進行した状態になったらどうでしょう？呼吸困難、脱水症状、栄養失調などの症状が出た場合、病院へ行くのではありませんか？その際、問診だけでなく、いろいろ検査しますよね？それが“診断”です。

土のトラブルもこの状態と同じです。呼吸困難は、排水不良などが原因で、団粒構造が形成されていない状態ではないでしょうか？脱水症状や栄養失調は保水性や保肥性の問題かもしれません。その結果、症状として作物の収量や品質、歩留まりなどに悪影響が出てしまいます。特に近年の異常気象によるゲリラ豪雨や高温障害、冷害、また大型機械による踏圧の問題なども、元々あった高齢化や人手不足などの病巣の悪化に、拍車をかけているとも考えられます。そんなときこそ、“ヤンマーの土壌診断”です。



“診断”だけで 終わっていませんか？

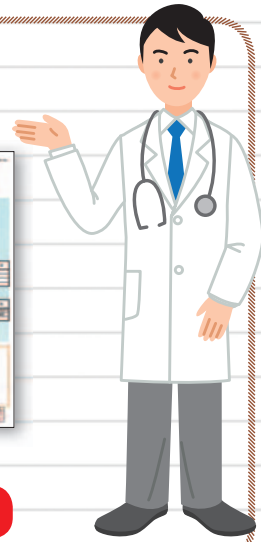
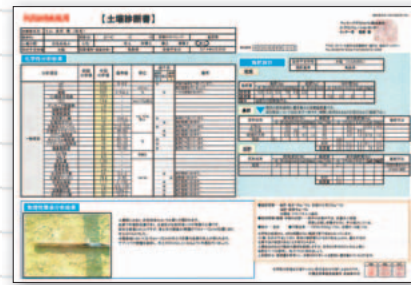
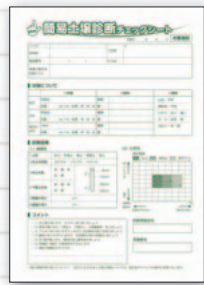


まずは“診断”が重要とお話しましたが、それだけで安心しては土のトラブルは治りません。
皆さんが病院へ行って、検査の後には“診察”だけでなく“改善策”が重要です。
土のトラブルも“診断”を行った上で“具体的な”対策をしなければ治りません。

Step.1 土の診断

まずは問診と検査を行います！

- チェックシート
- 検土杖
- 土壌診断書（土のカルテ）



でも、診断だけでは検査をただけ…

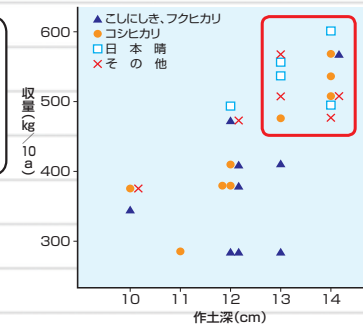
治療には“診察”と“改善”が必要です！

Step.2 土の診察

結果から診察します！

コシヒカリ、日本晴、その他の品種において、
作土が深いほど収量が高くなっています。

作土層が浅いようですが…
収量が少ないのは
作土深の問題かも知れませんね。



Step.3 土の改善

改善策をご提案します！

理想的な作土深は 15cm 以上。
プラウなどによる深耕で、作土深を広げ、
稲の根域を広げてあげましょう。

今の作土深が約10cmなので、
理想の作土深
15cm以上に
近づけましょう。



土壌トラブルの多くは “物理性”改善がポイント



栽培上の多くの問題は、土壌が原因になっています。
しかし、目に見えないため、なかなかわかりにくいのが現状です。
ここで、“土の基本”を、改めて確認しておきましょう。

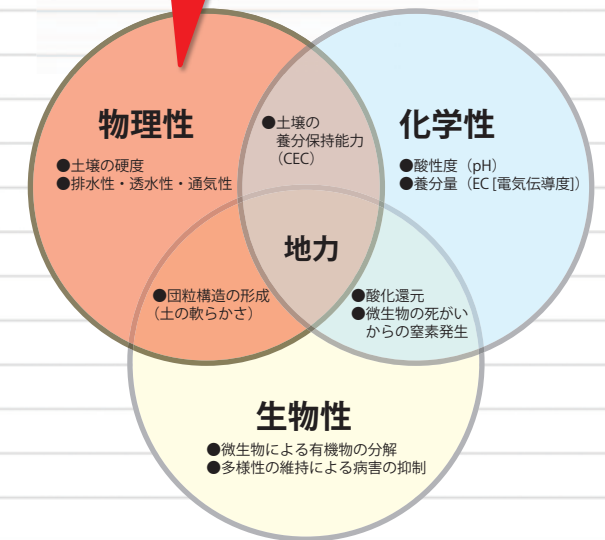
土壌トラブルの7～8割は“物理性”改善で解決

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。
そして、その3要素のバランスが取れた状態であることが健康な土壌の条件です。

しかし、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」と言われています。

物理性改善で解決できるものは、すぐに適切な処方を行うことが、お客様の収量や品質の向上につながります。

物理性の改善で、土壌に関する
問題の70～80%は解決！



お客様のお困りごとにも“物理性”が上位に

■物理性の悪化による問題（出展：日本土壌協会）

	水田	畑地
1	通気性が悪い(硫化水素の発生、生育不良)	通気性不良(病害虫の発生)
2	作土が浅い(品質・収量の低下)	作土が硬い(品質・収量に影響)

物理性に
関連する課題が
多くなっています！

■お客様のお困りごと（土壌診断の受診動機ベスト3）

	水田	畑地
1	排水が悪い(良い所・悪い所)	病害虫(連作障害含む)
2	倒伏などで生育が悪い(ケイ酸不足)	作物の品質(黄色くなる、育たない)
3	肥料を変えた(有機肥料・一発肥料)	味を良くしたい

物理性を
中心に診て
いきましょう！



“土壤診断書（土のカルテ）”を診てみましょう！



土壤診断書は、言わば“土のカルテ”です。すべての診断はここからはじまります。どこにどんなことが書かれているのかを確認しておきましょう。

化学性のアドバイス

化学性とは土壤中の、養分量や酸度 (pH)、塩類濃度などのバランスのこと

ここでは、養分含量や pH (酸性度) などの養分バランスが、基準値と比較して適正な状態に保たれているかどうかについて確認、**偏っている場合は、施肥設計を見直し、適正な化学性になるよう改善**します。

特に雨が降らないハウス土壌などでは、偏った養分が蓄積され、それが連作障害や病害など、生育に悪影響を与える場合があるため、**いちばん重要な要素**と言えます。



発行年月日: 2014年5月12日

【土壤診断書】
 ヤンマーアグリジャパン株式会社
 土づくりソリューションセンター
 センター長 藤橋 謙

依頼者氏名: 土山 良夫 様 (仮名)	検体No.:	採取日: 2014 4 18	採取のタイミング: 基肥前
土壤分類: 灰色低地土	土性: 砂土・砂壤土・壤土・埴壤土・埴土	作付予定作物: 水稻	採取場所(都道府県): 鳥取県
定植予定日: 2014年5月20日	実証番号: A[C]0[0]2[9]6[1][1]2		

化学性分析結果

分析項目	前回分析値	今回分析値	基準値	単位	過不足	備考
pH		5.61	6-6.5		☆	作物の基準を下回っています。
EC		0.04	-	mS/cm		適正施肥を行います。
炭素		4.07	3-5以上	%	☆	十分な炭素があります。
リン酸吸収係数		1271	-	meq/100g乾土		
CEC		14.6	-			
アンモニア態窒素		1.4	-	mg/100g乾土		
硝酸態窒素		0.3	-			
無機態窒素		1.7	-			
有効態リン		3.4	10以上		☆	基準を下回っています。
交換性カルシウム		15	11-57		☆	適正範囲にあります。
交換性マグネシウム		161	218-252		☆	基準を下回っています。
交換性カルシウム		52	48-60		☆	適正範囲にあります。
カルシウム飽和度		2.1	2-10	%	☆	適正範囲にあります。
カルシウム飽和度		39	65-75		☆	基準を下回っています。
マグネシウム飽和度		18	20-25	%	☆	基準を下回っています。
塩基飽和度		59	70-90		☆	基準を下回っています。
Ca/Mg		2.2	-	等量比		
Mg/K		8.3	-			
炭素		1.03	-			
炭素全量		0.2	-			
炭素		2.4	-			
水溶性ホウ素		0.6	0.2-3	mg/kg	☆	適正範囲にあります。
交換性マンガン		76.4	3-50		☆	適正範囲にあります。
可溶性亜鉛		1.7	2-100		☆	適正範囲にあります。
可溶性亜鉛		7.9	5-125		☆	適正範囲にあります。
遊離酸度		2.5	0.8以上		☆	適正範囲にあります。
有効態ケイ酸		30	15以上		☆	適正範囲にあります。

施肥設計

作物	水稻 (ひとめぼれ)
施肥基準	鳥取県

施肥量	基肥(kg)					追肥(kg)					合計量(kg)				
推奨	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
推奨	3.6	12.0	5.0	74	4.5	2.0					7.6	12	5		
備考	追肥は2回実施する。														

基肥

肥料名称	肥料成分(%)					施肥量	成分施肥量(kg)					施肥方法
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	kg/10a	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	
よつりん	20	20	45	15	30	30	6.0	4.0	13.5	4.5		
PK化成	20	20			20	20	4.0	4.0				
田畑の大将	2.8	1.5	47	1.2	80	80	2.2	1.2	37.6	1.0		
硫酸	21				17	17	3.6					
合計						147	3.6	12.2	5.2	51.1	5.5	
推奨						10	2.1					

追肥

肥料名称	肥料成分(%)					施肥量	成分施肥量(kg)					施肥方法
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	kg/10a	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	
硫酸	21					10	2.1					
合計						21						
推奨						2.0						

※現存の肥料銘柄に置き換えた目標施肥量です。成分割合についてはあくまで一例です。実際に使用されるものの成分をよくご確認ください。

物理性簡易分析結果

土壤図によると、灰色低地土という土質に分類されます。粘質で有機物含量が多く、生産性が比較的高いのが特徴の土壌です。排水は普通とありますが、横土杖の調査より耕層が10cm~12cmの位置にあり、作土が10cmでした。水稲栽培においては15cm~20cmの作土で収量や品質の向上が見られます。サブノイラで耕層を破砕し、作土が20cm以上になるように作業を行いましう。

●**施肥情報**... 基肥: 硫酸 10kg/10a, 田畑の大将 20kg/10a
 追肥: 尿素 4kg/10a
 収穫後: ラクトバチルス施用

●**栽培情報**(圃場・作物の状態)... 前半の生育が不良、収量向上希望
 周囲と比較し収量が少なく、年々減少している。

●**排水**... 良好 ●**可販品率**... 100%(500kg/10a)、収量8~9俵/10a

化学性の結果から、pHは問題のない範囲で若干低めとなっています。リン酸・石灰が不足しており、普段の施肥量も少なめであることから、養分不足が生育不良の原因であることが考えられます。土壤改良材および硫酸の施用を推奨しますが、次作より作付の2ヶ月以上前に硫酸を11/10a適用し、地力づくりに努めましょう。上記設計は、推奨量を参考にし、お客様の手に入る肥料に置き換えていただけます。

化学性分析値は片倉チッソ株式会社によるものです。計量証明書登録番号 茨城県69号

物理性のアドバイス

物理性とは、水や空気、養分の持ち方、作土の深さなど**土壤の物理的な状態**のこと

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壤の物理的な状態のことで、作物栽培の基盤となるため、最も重要と言われる要素です。

土壤トラブルの7~8割が、物理性の改善で解決するとも言われ、水はけや水持ち、通気性が良く、膨軟でフカフカな土壌は、作物の根にとって理想的な土で“作物のゆりかご”と例えられます。

- 土の物理性

 - ① **硬さ・こなれやすさ** ... 農作業、初期生育、根の張りに関係 (硬土・易耕性)
 - ② **水はけ** ... 農作業、生育全般に関係 (排水性)
 - ③ **水持ち** ... 特に初期生育、干ばつ時の生育に関係 (保水性)
 - ④ **土の重さ** ... 農作業に関係
 - ⑤ **空気の通りやすさ** ... 生育全般に関係 (通気性)

具体的には、お客様のヒアリング内容やチェックシートに書かれた症状をもとに診断。診断書に書かれたアドバイスを基本に、本書の内容も参考にしながら、**適切な改善**を行いましう。



物理性に優れた理想的な土壌とは？



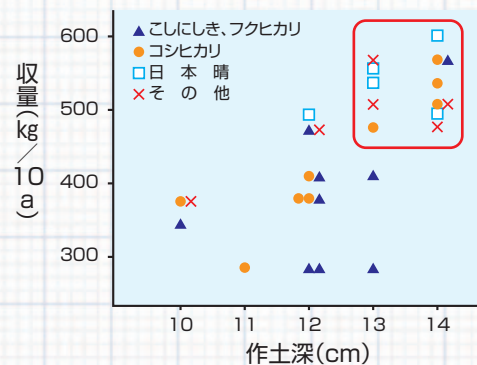
土のトラブルを治すには、作土深、透水性・排水性、土の構造など、物理性に優れた、理想的な土壌に近づけるよう心がけましょう。

作土深が十分に

作土が深いほど収量が増加する傾向にあります。

作土深と水稻収量

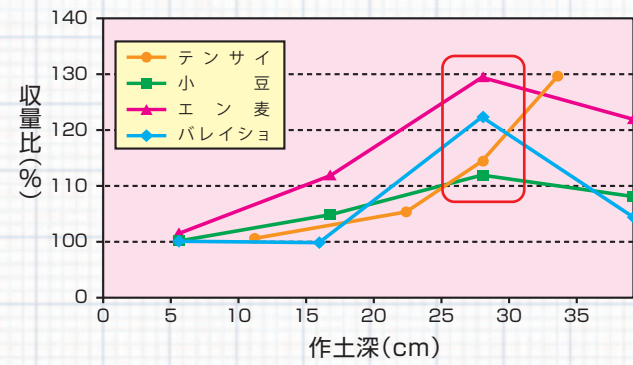
コシヒカリ、日本晴、その他の品種において、作土が深いほど収量が高くなっています。



(福井県農試1983)

作土深と作物収量指数

多くの畑作物は作土の深さが25cm前後までは収量が増加する傾向にあります。



(北海道農協「土づくり」推進本部「やさしい土づくり」より)

透水性・排水性が良い

耕盤を破砕することで透水性、排水性が良くなります。根域を拡大し、好気性微生物の活動が活発になり、健全な作物をつくることができます。

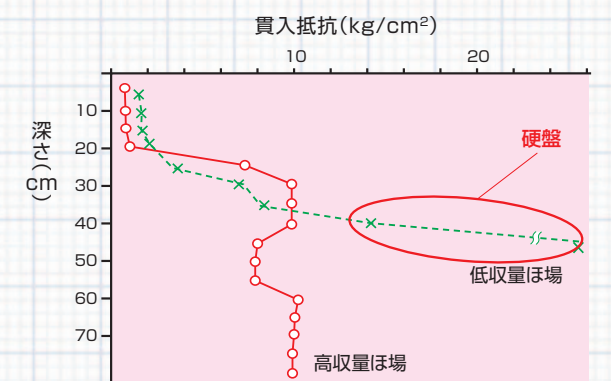


(提供：スガノ農機株式会社)

硬盤ができていない

下表の場合、低収量ほ場（緑色の破線）では深さ40cm付近に硬盤があります。一方、高収量ほ場（赤色の線）にはくっきりとした硬盤がありません。

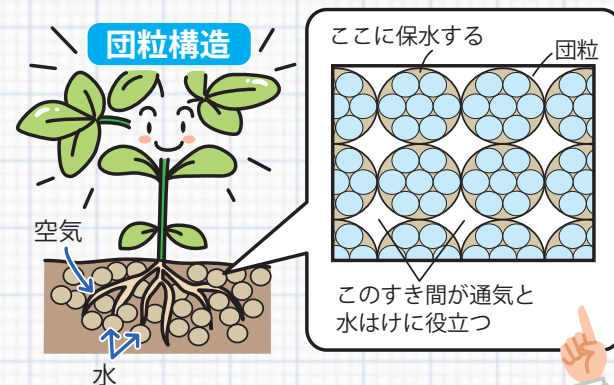
作土深と作物収量指数



(静岡県農試)

団粒構造ができている

団粒構造（土の粒子がくっついたものが、さらに互いにくっついて骨組みをつくっている状態）により「水もちが良く、水はけも良い」土壌になります。



団粒構造は、微生物の動きによって形成されます。



土層について

作土層

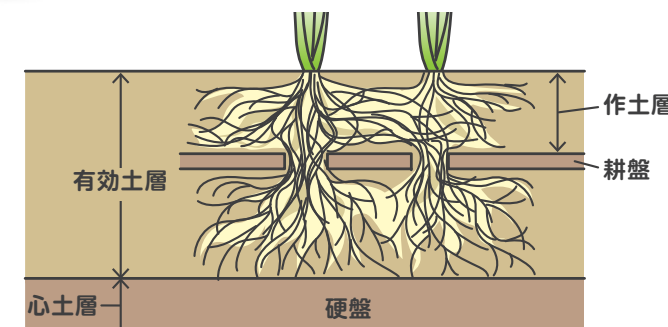
人為的な耕うんにより形成される層です。作物の根は水分や養分吸収のために容易に伸びることができます。

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壌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。

コラム①

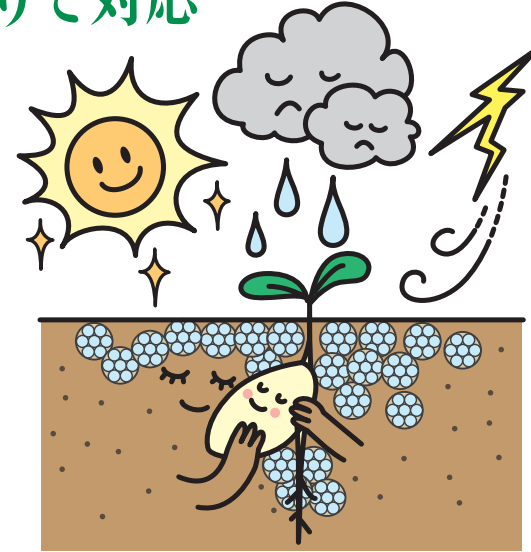
気象と土壌

手に負えない気象に、土づくりで対応

水・空気・光・土・種、これは農業の基本です。

地面に落ちた種に雨が降り、土の養分と太陽の光、酸素が生育を助け、実がなります。農業にとって、気象（水・空気・光）と土壌は切っても切れない要素です。人は気象や土壌とうまく付き合うことで収穫を安定させようとしてきました。

その結果、土は少し管理できるようになりましたが、気象は人間の手に負えません。そこで私たちは、**土をもっとうまく管理することで、気象に対応しようと考えました。それが“土づくり”なのです。**



異常気象にも土づくりが有効

これまで私たちは、土づくりや各種農業技術によって、さまざまなほ場の問題を解消してきました。

ところが近年、高齢化や人手不足などが進み、土づくりに手間をかけられなくなってきました。またこれらの問題に拍車をかけたのが異常気象です。

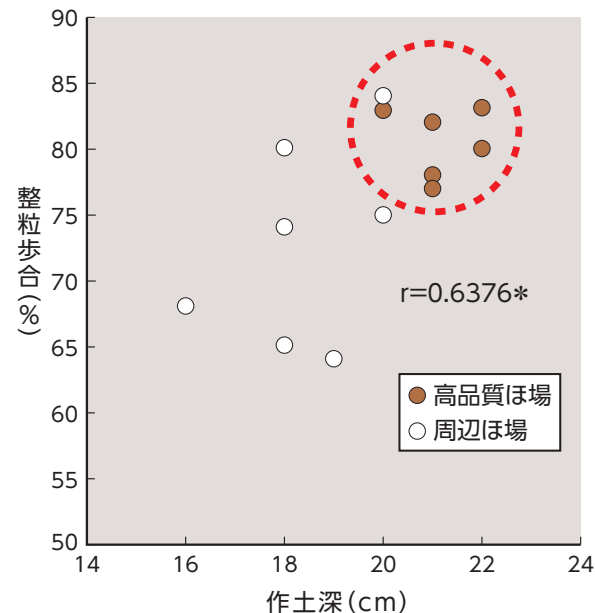
地球温暖化などの影響によって高温障害、多雨、干ばつ、冷害などが相次ぎ、病虫害の発生や湿害等による生育不足などで、水稻の品質や収量の低下、野菜や果樹では秀品率の低下などの被害が出ています。

しかし**右図のように、作土を深くすると整粒歩合が上がるなど、土づくりが品質や収量に好影響を与えていることがわかります。**

つまり異常気象にも土づくりは効果的なのです。

今こそ土づくりの重要性を再認識し、日本の農地、農業を救いましょう。

ほ場の作土深と整粒歩合の関係 (コシヒカリ)



作土深は土壌貫入抵抗測定器を田面に貫入し、その抵抗値が急上昇するポイントを耕盤の位置とみなし、そこまでの深さを作土深とした。各ほ場とも同一日に測定。
(日本自然学会2011 松村より作成)

異常気象の代表“エルニーニョ”と農業の関係

エルニーニョ現象とは、太平洋の赤道付近にある日付変更線から、南米のペルーあたりにかけての海域で、何年かに一度、海面の水温が平年より高くなり、それが1年程続く現象のことを言います。

その発生のメカニズムを見ていきましょう。

【平年の状態】(図1)

赤道付近の太平洋では貿易風（東から西へ）が吹いていて、太陽で温められた海水が西に集まり、インドネシア沖あたりでは積乱雲が発生し雨が多く降ります。

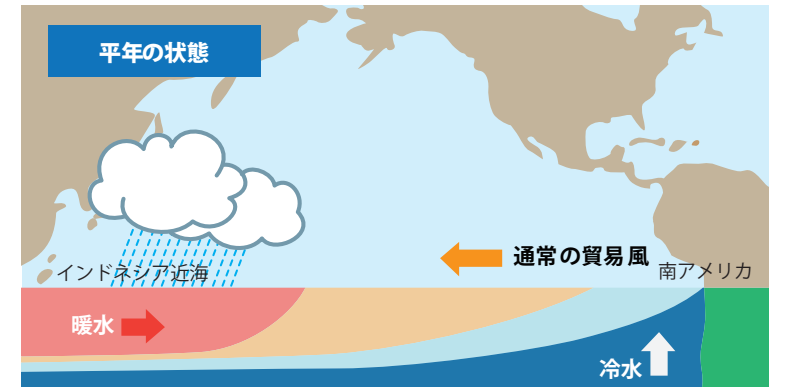
逆に、温かい海水が西に集まると東側のペルー沖では、海底から冷たい海水が湧き上がるため、常に太平洋の東と西の海面水温は、温度差が発生します。

【エルニーニョ発生時】(図2)

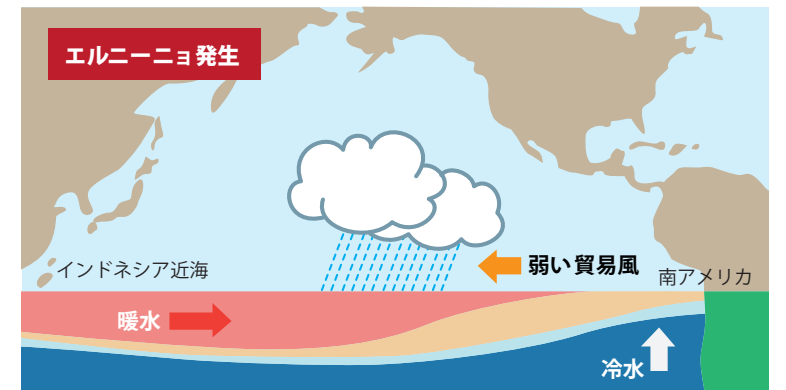
ところが何らかの原因で、貿易風が弱まると、温かい海水が東側へ広がり積乱雲も東側へ移動。これがエルニーニョ現象のメカニズムです。エルニーニョ現象は大気の流れを左右し、世界中で干ばつや洪水などの異常気象が発生。

日本でも梅雨が長く続いて冷夏や暖冬になり、農作物の品質や収量に悪影響を与えることがあります。

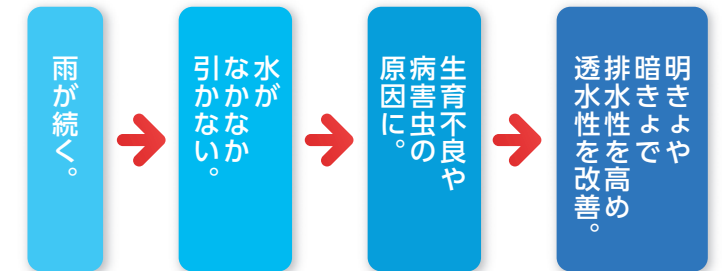
(図1)



(図2)



●多雨の対策



●乾燥・高温の対策



この他にも、高温耐性品種の採用、稲体を強化するケイ酸肥料の施用など、さまざまな対策があります。本書を参考に、最適な対策を行いましょう。

コラム②

化学性と生物性

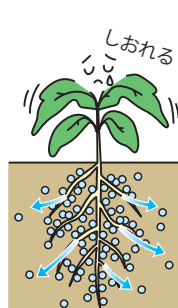
化学性を見極め、適切な施肥計画を

土壌の化学性が適正な状態とは、土壌中のEC（電気伝導度＝塩類濃度の指標）やpH（酸度の指標）などの数値が適正で、養分含量のバランスが良く、作物の生育に理想的な環境になっていることです。

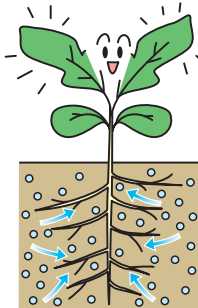
ECやpHが適正でない、土壌中の養分バランスが崩れ、作物が不健康な状態になります。

土壌診断で養分の過不足を見極め、土壌の養分状態に合わせた施肥計画の見直しが必要です。

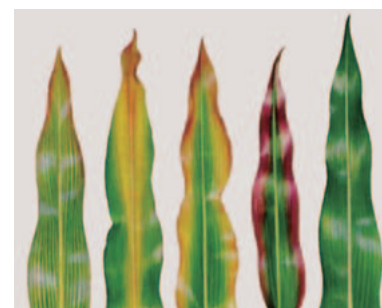
ECが高すぎると



適正なECだと



pHと生育障害



マグネシウム 窒素 カリウム リン酸 正常 欠乏 欠乏 欠乏 欠乏

堆肥投入で腐植を増やし、生物性を改善

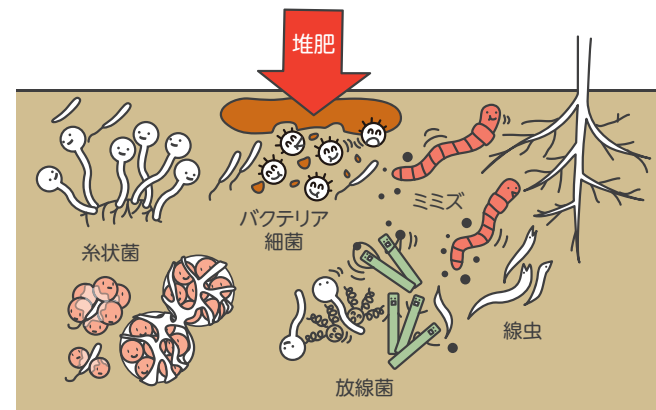
土の中には、多種多様な微生物が共生・拮抗しながら種類と個体数を保っています。これを微生物相の多様性と言い、このように微生物が多様に活性している状態を生物性が高い状態と言います。

土壌中の微生物は、病害や、有機物の分解に深く関わっています。

多様性が失われ、バランスが崩れた土壌は、植物病害を招く恐れがあります。

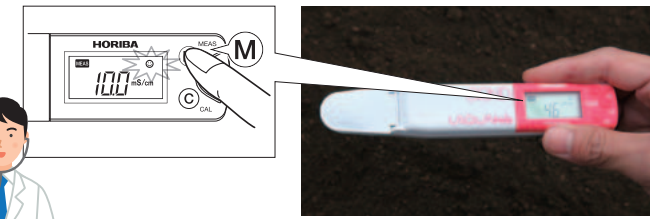
生物性を改善し、土壌自体が持つ、地力の維持回復を目指すには、堆肥を施用し、養水分保持力に優れた腐植を増やすことが効果的ですが、堆肥の成分によっては肥料成分が過剰になる恐れがあるため、定期的な土壌診断で、化成肥料をはじめ堆肥の施肥量を加減してください。

なお堆肥を施用しても、すぐには腐植になりませんので、一度に多く投入するのではなく、連用することが重要です。



ひとこと情報

まずは簡易土壌診断で養分状態を測定



ヤンマーの土壌簡易診断では、pH値・EC値の測定を行います。測定したpH値・EC値により、土壌の養分状態を知ることができます。

pH・ECの適正值と対策

pH（酸度の指標）とEC（電気伝導度＝塩類濃度の指標）は土壌中の養分量を知る最も身近な項目です。pHは作物によって適正值が異なります。EC値は耐性のある作物もありますが、適正值を超えると障害が出る恐れがあります。適正範囲を超える場合は、下表を参考に適切な対応を講じてください。

作物の適正pH値	pH	カルシウムが多い	アンモニア態窒素が多い	肥料過多
<6.5~7.0> 大麦・ホウレンソウ	8.5			
<5.9~7.0> 小麦・エンドウ・トマト キャベツ・大根・ブドウ アスパラガス	8.0	● 硫酸・硫酸カルシウムなど硫酸系の肥料を使う ● ビートモス・硫黄華施用	● 石灰資材の使用中止 ● 生理的酸性肥料を使用	● 無肥料栽培 ● ゼオライトなど粘土鉱物施用
<5.9~6.6> サトイモ・大豆・レタス・ナス キュウリ・ネギ・ブロッコリー ピーマン・ハクサイ・小松菜	7.5			
<5.4~6.4> 稲・ライ麦・イチゴ・梅 リンゴ・落花生・カブ ゴボウ・タマネギ・ニンジン	7.0	肥料不足	適正範囲 pH:5.5~7.0 EC:0.4~1.0	硝酸態窒素が多い
<5.0~5.5> サツマイモ・ソバ オカボ・ヤマイモ	6.5	● 適正施肥		● 減肥、有機肥料施用などECを高めない肥料を使用
<4.8~5.7> パレイショ	6.0			
<5.0~5.5> サツマイモ・ソバ オカボ・ヤマイモ	5.5	肥料不足	硝酸態窒素の割合が高い	窒素肥料が過剰
<4.5~5.3> ブルーベリー・茶	5.0	● 堆肥など有機物肥料と化成肥料を積極的に施用 ● 石灰資材の施用	● 石灰資材施用 ● 適正施肥	● 多かん水栽培 ● 養分の少ない繊維質の堆肥施用
	4.5			
	4.0			

※ECの基準値は、土壌:水=1:5で抽出した。黒ボク土・沖積土の場合は基準値の3/4、砂土は1/2とする。

EC* (mS/cm)

ECに対する作物の耐性			
<0.0~0.4> キュウリ ソラマメ インゲン	<0.4~0.8> イチゴ・タマネギ レタス・リンゴ・ナシ モモ・オレンジ・レモン プラム・アンズ	<0.8~1.5> 稲・小麦・ライ麦・大豆 キャベツ・ブロッコリー・ネギ ニンジン・トマト・パレイショ ナス・サツマイモ・カボチャ	<1.5以上> 大麦・大根 ハクサイ ホウレンソウ アスパラガス

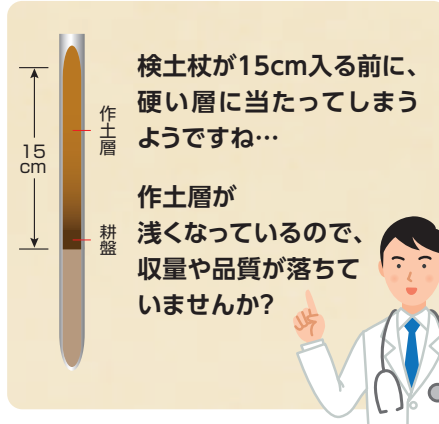
簡易診断では判断できない場合やより詳しく知りたい、施肥量を知りたい場合は本格診断を受けてみましょう。



水田土壌の診察

症状

1 作土層^{※1}が浅い

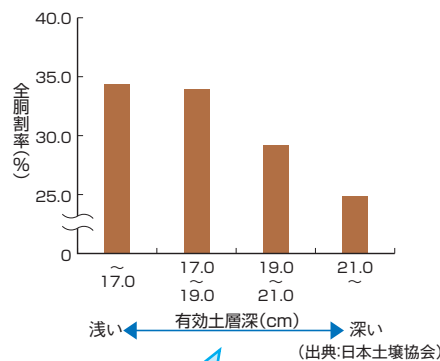


■ 作土層が浅いことによる影響

- 根が下に伸びない。
- 肥料の効きが続かない。
- 土中の養分(特に窒素)が不足しやすい。
- 葉色が薄くなる。
- 天候に影響されやすい。

- 秋落ち^{※2}しやすい
- 収量低下
- 胴割米の増加など品質低下

資料:水田の有効土層深さと胴割米率



有効土層^{※3}が深くなるにつれて、胴割米の発生が少なくなっています。

2 透水性・排水性が悪い

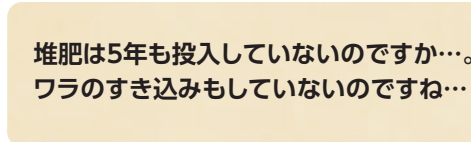


■ 透水性・排水性が悪いことによる影響

- 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流に流され、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。

- 生育不良による品質・収量低下
- 適期収穫ができない
- 作業効率の低下

3 有機物が不足している

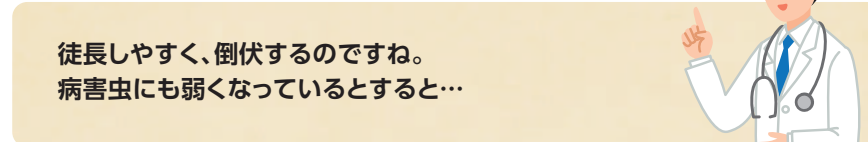


■ 有機物不足による影響

- 生育の停滞
- 未熟米の増加
- 品質・収量低下
- 根の活性低下



4 ケイ酸が不足している

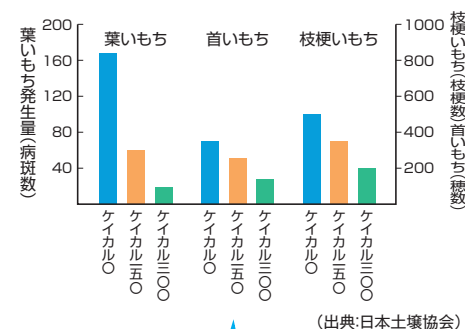


■ ケイ酸が不足していることによる影響

- 葉に含まれるケイ酸が10%を下回ると、稲体が軟弱になりやすく、病害虫・倒伏・気候に対する抵抗力が低下。

- 品質・収量低下
- 根腐れ
- 秋落ちしやすい

資料:ケイ酸施用の効果

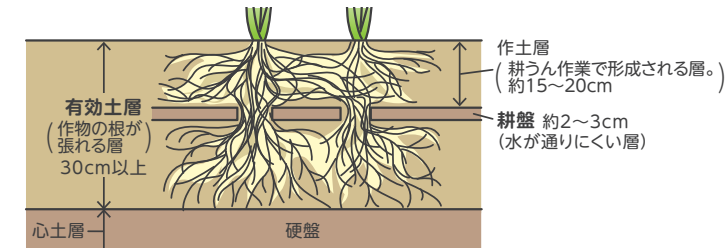
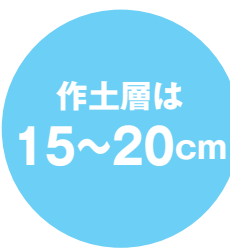


ケイ酸を施用すると、稲体が強くなるため、いもち病にかかりにくい結果となりました。

理想的な土壌

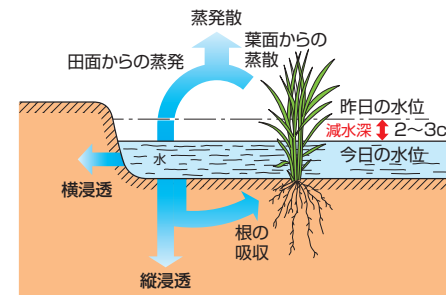
有効土層 30cm以上	作土深 15~20cm	日減水深 2~3cm	pH 5.4~6.4	有効ケイ酸 100g中15mg以上
----------------	----------------	---------------	---------------	----------------------

1 水田土壌の作土層と有効土層

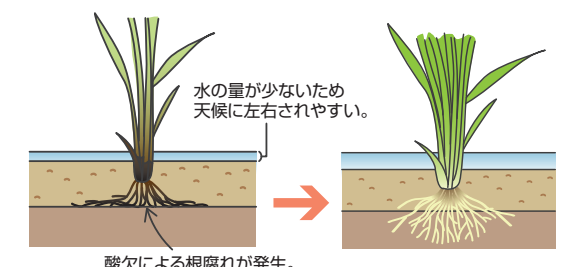


近年の機械の大型化やロータリー耕の普及で、耕盤が硬くなる傾向にあります。作土層を拡大することは、**根の健全な生育を促進し、胴割れや夏場の高温障害の防止、収量アップ**にもつながります。

2 水はけと水持ちの良い土壌



透水性が悪い場合



透水対策後

減水深は、湛水した水田の水深低下速度を示す数値です。田面からの蒸発・水稻葉面からの蒸散・土中への浸透の合計で、通常1日当たりの水位で表します。1日の減水量が5mm前後なら、透水性の見直しが必要です。

水田においては、酸素不足が根の老化や根腐れの原因となります。**適切な減水深を保つことで、水が入れ替わり土中に酸素を供給することができます。**

3 土壌自体が持つ地力を維持・回復させる

有機物の投入による土壌微生物の活性化は、**地力窒素^{※4}の増加、病害の抑制、透水性・保肥力の改善**などの効果があります。また、連用することにより**養分保持力に優れた腐植の形成**につながります。

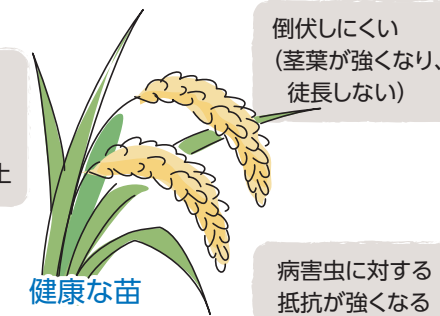
4 ケイ酸施用で「強い」稲



■ ケイ酸のチカラ

- 葉が直立し、日当たりが良くなる
- ⇒ 登熟の向上
- ⇒ タンパクが増え、食味向上

水分のムダな蒸散を防ぐ



倒伏しにくい(茎葉が強くなり、徒長しない)

病害虫に対する抵抗が強くなる

ケイ酸には稲の茎や葉を硬くする効果があります。ケイカルを散布すると、ケイ酸不足分が補われ、**耐倒伏性を高める**ことができます。また受光態勢の改善により、光合成量を増加させることから**病害虫抵抗性や収量・品質などの向上**も期待できます。

※1:人為的な耕うん作業で形成される層(詳しくはP10「土層について」参照)。

※2:稲が出穂期を迎えるころに生育が急激に悪くなり、収量が減る現象のこと。土壌中の酸素不足と、鉄不足による硫化水素の発生による根腐れが原因(詳しくはP53参照)。

※3:作物の根が張れる層。(詳しくはP10「土層について」参照)。

※4:有機物を微生物が分解し、増殖した微生物が死がいとなって分解されてきた窒素。作物に吸収されやすい(詳しくはP54参照)。

水田土壌の改善策

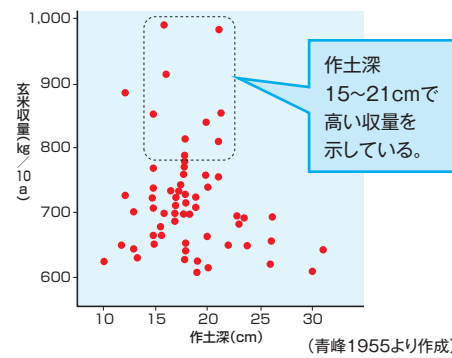
ソリューション

1 作土層を拡大しましょう

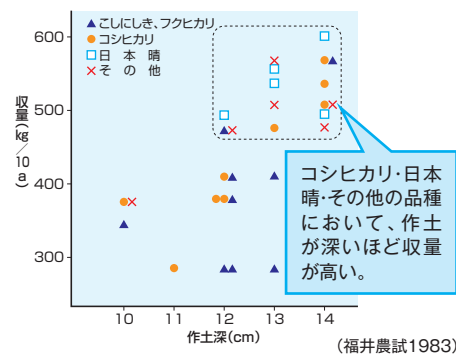
プラウなどで深く起こすことで作土層を拡大させ、下層まで空気が良く通る通気性・透水性の良い土壌環境をつくりましょう。
根が深くまで伸びることで、健全に生長します。



資料:多収稲田の作土層の厚さと収量



資料:作土深と収量



2 透水性・排水性を良くしましょう

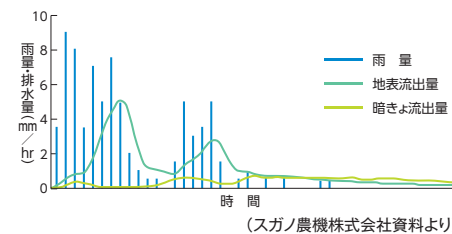
■ 簡易暗きよ(心土破碎)で改善

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。
そして、水はけを良くしたり、空気量を増やして根の伸びる環境を整えます。



■ 明きよで改善

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。



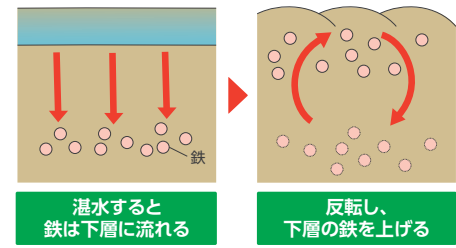
排水は
表面排水...70%
地下浸透排水...30%

表面排水+暗きよで
効果的な排水対策!



■ 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元素が混和され、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。



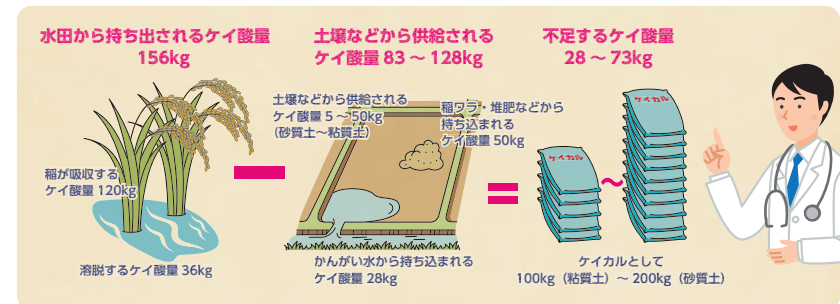
●減水量が多すぎる漏水田では...?
稲ワラなどの資材を投入して、
耕盤をつくりましょう。

3 堆肥施用での注意

1. 稲ワラを施用するときは、土の乾燥を防ぐため、必ず表面の土を混和させましょう。
→ 有機物の分解が促進される。
2. 稲ワラ・堆肥の施用量に応じて、減肥しましょう。
→ 養分過多による食味の低下(タンパク含量の増加)を防ぐ。
3. 未熟な堆肥は使用しません。
→ 有機酸などによる根腐れを防ぐ。
4. 土質・土性を考慮して施用しましょう。
→ 排水不良土壌では、発酵・分解が遅れる可能性がある。

4 ケイ酸を散布しましょう

土質を考慮して、ケイ酸が含まれている資材(ケイカルなど)を散布しましょう。



適応する作業機

■ プラウ

- プラウは深耕と有機物や堆肥などのすき込みをする反転耕です。スキ形状の反転耕起は土を練らないため、乾土効果を高めます。
- プラウでの天地返しは、有機物や堆肥を土中へすき込み、微生物を活性化させ、団粒化の促進と有効土層を拡大させる効果があります。

▶▶▶ P44

動画は
コチラ!



作業深さ
10~18
cm



※写真はレーザープラウ

■ スタブルカルチ・スーパーソイル スピードカルチ

▶▶▶ P45

- これらの作業機は、粗耕起作業機の中でも、能率重視のけん引式高速・省エネ作業機です。
- 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。
- スキ形状で耕起を行うため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。

動画は
コチラ!



スーパー
ソイル



スタブル
カルチ

作業深さ
8~40
cm

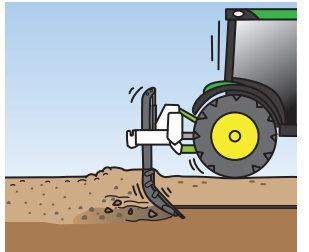


※写真はスピードカルチ

■ サブソイラ

▶▶▶ P41

- サブソイラでは、心土破碎(耕盤破碎)を行います。土を反転させずにナイフをけん引して破碎していくため、後作業がスムーズです。
- 心土破碎を行うことで湿害の原因となる土壌中の余剰水を下層へ排出し、根域拡大・病害を抑制する効果があります。



作業深さ
25~60
cm



■ マニアスプレッダ 有機ブロードキャスタ

▶▶▶ P42-43

- マニアスプレッダは堆肥をほ場へ運搬し、打ちほぐして均一に散布。作業能率が高く、労力節減効果が高い作業機です。
- ブロードキャスタの中にも、有機肥料散布対応機があり、含水率45%以下の粉ガラ堆肥や乾燥鶏糞などの散布ができます。
- 有機物を連用することで、養分保持力に優れた腐植の形成につながるなど、地力の維持・回復に大きな役割を果たします。



マニアスプレッダ



有機肥料散布対応機

転換畑土壤の診察

症状

1 湿害での生育不良

畑が湛水して、作物が生育不良になっていますね…



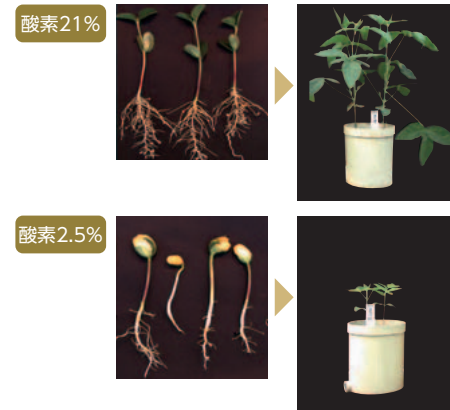
■ 湿害の影響

- 発芽不良。
- 根が呼吸できず根腐れ(酸素不足)。
- 嫌気性微生物の増加により、微生物バランス不良。病気の原因となる微生物の増殖。



- 収量低下
- 生育不良

■ 酸素量と大豆の生育状況



2 干ばつに弱い

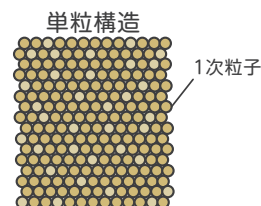
乾燥が続いたときに、干ばつ害が見られるのですか…



■ 湿害・干ばつ害になる原因

- 作土層が浅く、根が伸びない。
- 作土層が浅く、下からの水分が根まで上がらない。
- 土壌が団粒化していないため、排水性・保水性が少ない。

■ 団粒化していない、単粒構造の土壌



- 作土層にすき間が少なく、通気性・水はけ不良。
- 酸素供給不足。

3 土壌が酸性化している

排水性がいいのに生育が悪く、収量が減っているのですね…

簡易土壌診断でpH^{*1}を測定してみると、酸性が強くなっているようです。



■ 土壌が酸性化する原因

日本の水は酸性。稲作のときは湛水して栽培するため、土壌が酸性になっていく。



■ 作物への影響

畑作物は、弱酸性から中性を好むため、酸性土壌では…



- 作物に悪影響を及ぼす微量元素^{*2}が土壌中に溶け出す。
- 土壌伝染性糸状菌による病害が発生する。



- 生育不良
- 収量低下

理想的な土壌

作土深 25cm以上	大豆 pH 5.9~6.6	小麦 pH 5.9~7.0	大麦 pH 6.5~7.0	稲 pH 5.4~6.4
---------------	------------------	------------------	------------------	-----------------

1 排水性の良い土壌

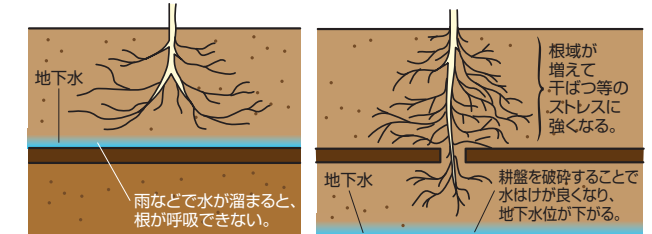
水田土壌を畑地にする



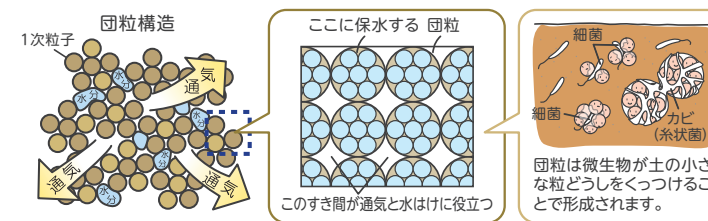
大豆では出芽の良否が収量安定のポイントです。特に播種後の湿害は種子の酸素不足等で出芽なくなることがあります。耕盤破碎などの排水対策をすることで、湿害を回避できます。



前作が水稻の場合は、収穫前の早い時期に水を落とし、耕盤破碎や溝掘りをする事で湿害を回避できます。



2 団粒構造の水持ちの良い土壌

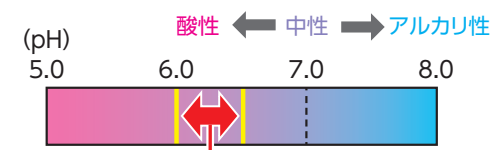


干ばつ害は、作土層が浅く、団粒化していない土壌でよく見られます。干ばつでも保水する力のある土壌にすることが必要です。

3 作物に合ったpH

大豆・麦は、pH6.0~6.5の弱酸性土壌で生育が旺盛になり、強い酸性やアルカリ性では、生育不良を招く恐れがあります。

石灰質資材を施用してpHを適正に調節することで、土壌伝染性糸状菌による病害を防止することができます。



麦・大豆はpH6.2前後の弱酸性が最適

※適正なpH値は作物、または品種により異なります。

～日本の土壌はカルシウム・マグネシウムが不足しがち～

日本は降水量が多いため、土壌中のカルシウムやマグネシウムが流されやすく、土壌が酸性化(pHが低い)する傾向にあります。そのため、人間の手で作物への補給を行うことが重要となります。



カルシウム資材を施用している大豆



畑の大将(青)を施用。サヤ数が多く、1サヤ3粒入って、実はしっかりと肥大・成熟している。

資材を施用していない大豆



カルシウム不足により花が落ちてサヤ数が減り、1サヤ当たりの粒数が少なく、実が小さい。

資料:pHを上げるために有効な資材と特徴

種類	主原料	効果
苦土石灰	炭酸カルシウム 炭酸マグネシウム	土壌pHの矯正、カルシウム、マグネシウムの補給。
炭酸石灰	炭酸カルシウム	中和力は緩効性であり、施用後すぐに植付けできる。
生石灰	酸化カルシウム	土壌水分と反応し、中和力が強い。最終的に炭酸ガスと反応する。即効性が高い。
消石灰	水酸化カルシウム	空気中の炭酸ガスと反応し、即効性が高い。
牡蠣殻	炭酸カルシウム	肥効が緩やかなため、利用しやすい。

※1:土壌の酸性度を表す。作物により最適なpHは異なり、養分過多の指標となる。酸性は養分が少ないと判断できる(詳しくはP54参照)。

※2:ここでの微量元素とは、アルミニウム・マンガン・鉄・銅・亜鉛など。

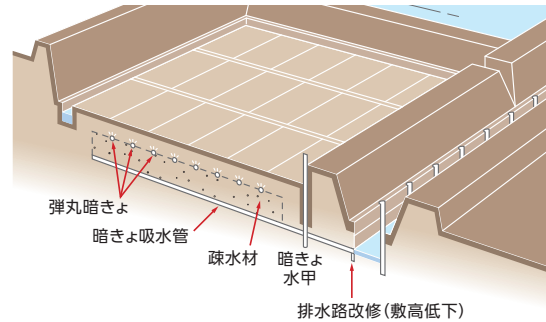
転換畑土壌の改善策

ソリューション

1 2 根が伸びる土づくり

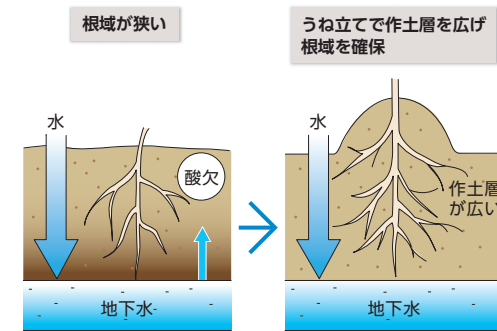
■ 暗きよ・明きよで改善

溝掘機による表面排水の明きよや、サブソイラなどの耕盤破碎(暗きよ)で透・排水性が向上します。発芽不良や、根に酸素が届かないことが原因で発生する湿害、または干ばつ害などを防止し、作物に最適な環境をつくります。

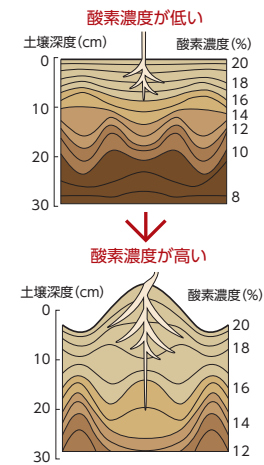


■ うね立てで改善

うねを立てることで作土層が広がり、根域も確保できます。また、大豆の場合は、倒伏も回避できます。



資料:土壌深さごとの酸素濃度



3 作物の特性に合った施肥をしましょう

まずは簡易土壌診断を利用してpH値、EC値を確認し、必要な施肥量や投入時期を図りましょう。

簡易土壌診断では、pHやECを計ります。

資料:pHを「1」上げるのに必要な苦土石灰量(kg/10a)

この表は土壌の種類とpHを1上げるのに必要な苦土石灰の量を示したものです。土壌の種類を確認し、適切な量を散布してください。

土壌のpH	砂土	砂壤土	壤土	埴壤土	埴土
4.9以下	60	120	200	260	340
5.0~5.4	40	80	100	160	300
5.5~5.9	20	50	60	80	100
6.0~6.4	10	20	30	40	50
6.5以上	0	0	0	0	0

注意

耐酸性は作物によって違います。例えば、小麦と大麦の好適pHは6.5~7.0で、大きな差はありませんが、大麦が酸性になると急激に収量が低くなるのに対し、小麦はそれほどでもありません。この理由は、土壌が酸性化したときに溶け出すアルミニウムやマンガンの害作用に対する耐性が異なるからです。したがって、作物に合わせた土壌の管理が重要となります。

稲・麦・大豆の輪作体系

水持ちの良い土壌
水はけの良い土壌

●稲作 → 麦作
明きよや暗きよで、排水対策を行います。うね立ても有効です。

●麦作 → 大豆作
麦後にすき込むことで、より膨軟なほ場になります。

●大豆作 → 稲作
畑から水田ほ場に戻すときは、代かきをすることで目地が埋まり、漏水を防ぐことができます。また、大豆はケイ酸吸収量が少ないため、残ったケイ酸を稲が有効利用できます。

① 畑作物を水田で栽培するため、徹底した排水対策が必要。特に大豆は出芽時の湿害も収量に大きく関わってきます。

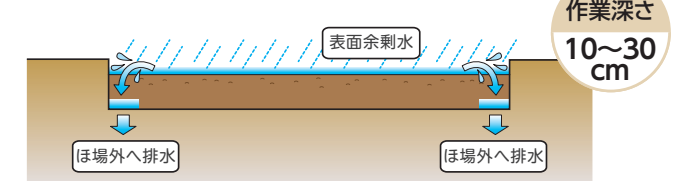
② 作土深が浅く、団粒化していない土壌では、根も伸びず、根腐れや干ばつ害の原因となります。

適応する作業機

■ 溝掘機

▶▶▶ P47

- 溝掘機は、ほ場内に溝を掘り、余剰水をほ場外へ排出します。
- 降雨後の水はけが悪い、豪雨時に暗きよによる縦浸透の排水が間に合わないなど、排水路がないときに起こる問題に対し、手軽に実施できるのも、明きよ排水です。
- 転換畑の周囲が水田の場合は、隣接田からの水の浸入を防ぎ、湿害を回避、健全に生育させることができます。

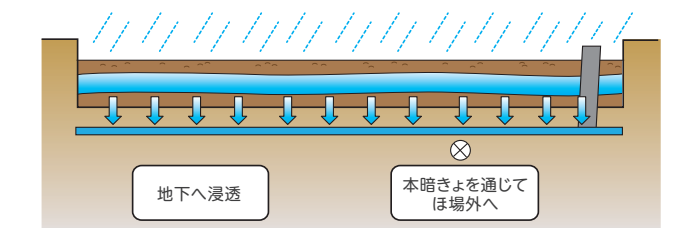


■ サブソイラ

▶▶▶ P41

- サブソイラで心土破碎を行うことで湿害の原因となる土壌中の余剰水を下層へ排出し、根域拡大・病害を抑制する効果があります。

作業深さ 25~60 cm



■ アッパーロータリー

▶▶▶ P48

- 爪軸が逆回転することで表層は細かく、下層は粗く砕土するため、作物栽培に望ましい2層構造を一工程でつくることができます。
- 特に大豆作では表層土壌の砕土性を高めることで乾燥を促し、乾燥で収縮する土壌の性質を利用して通気性を向上させるため、好適な土壌条件に播種床を仕上げることができます。
- 大型スプリングによって埋込み性にも優れています。



■ (有機) ライムソーワ

▶▶▶ P43

- ソーワは、粒状肥料(化成肥料)の微量散布や砂状肥料(ヨウリンなど)、粉状肥料(石灰など)の精密散布が行えます。
- 散布口が低いので風の影響を受けにくい利点があります。
- 散布量の調節も正確に行えるため、作物の生育に直接影響を与える肥料・薬剤の施用が計画に沿って行えます。



※写真は有機キシングソーワ

畑(露地)土壌の診察

症状

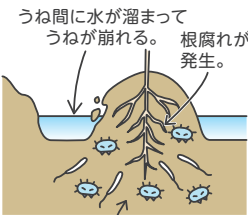
1 排水性・通気性が悪い

ほ場に水溜まりができていますね…
湿害や病害が出ていませんか?



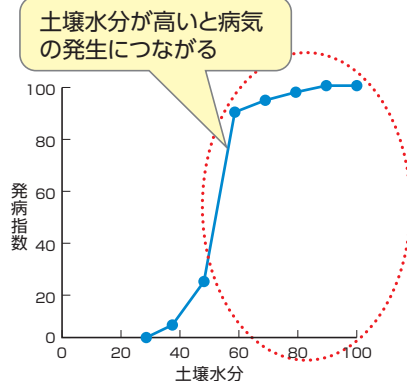
排水性・通気性が悪いことによる影響

- 土壌病害に弱くなる。
- 有機物を投入しても分解が進まない。
- 根が呼吸できず、根腐れる。
- 嫌氣的発酵により、土中バランスに偏りが生じる。
- うね間に水が溜まり、うねが崩れる。



品質・収量低下

資料:ハクサイ根こぶ病の発生と土壌水分の関係



(茨城県農業研究センター、小川より)
※土壌水分は、最大容量に対する%

2 作土層が浅い

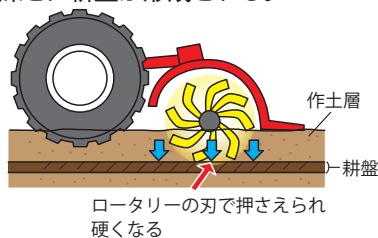
検土杖が15cm入る前に、
硬い層に当たってしまう
ようですね…

ロータリー耕ばかり
やっていませんか?



作土層が浅くなる原因と影響

- 機械の大型化により、耕盤が形成される。
- 長年のロータリーでの浅耕により、一定深さに耕盤が形成される。



- 排水不良による品質・収量低下
- 根が下へ伸びず、養水分の吸収ができずに生育不良



3 土が硬い(地力の低下)

作物を引き抜いたら、根が切れていますね。
土が硬くなっています。
収量が落ちていませんか?



作土層が硬くなる(有機物不足)による影響

- 地力の低下。
- 土壌微生物のバランス低下。
- 『単粒構造』で透水性と保水性を持たない。
- 生産力低下
- 生育の停滞
- 品質・収量低下
- 根の活性低下

4 適切な施肥設計がされていない

葉が大きくなって腐りやすいし、葉の色が濃すぎるようですね…
EC(土壌の肥沃度)^{※1}を調べてみると…
基準値より多くなっていますね。
窒素やカリを過剰に施肥していませんか?

一般的な露地栽培での土壌養分の傾向

- 降雨により、肥料養分が溶脱(ECが低下)し、pHも下がる。
- 窒素・カリ肥料の過剰投入により、養分が過剰になる。

ヤンマーでは、ECおよびpHの簡易診断を無料で
行っています。

ECメータ



pHメータ

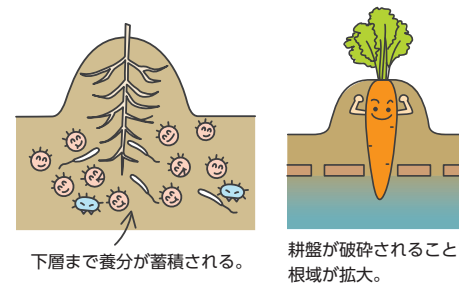


理想的な土壌

作土深 25cm以上	大根 pH 5.9~7.0	キャベツ pH 5.9~7.0	パレイシヨ pH 4.8~5.7
---------------	------------------	--------------------	---------------------

1 排水性・通気性の良い土壌

好気性の
微生物が
イキイキ働く

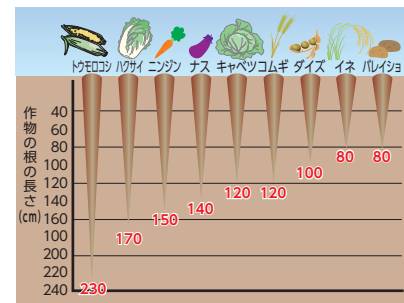


排水性・通気性の良い土壌は、
● ほ場が乾き、根腐れを回避。酸素が十分にほ場中に行き渡り、
● 根圏域が広く、
● 有機物の分解が促進され、微生物のバランスが良くなります。
その結果、病害が減り、収量・品質アップが期待できます。

2 作物の根の伸張に合わせた作土層

作土層は
25cm以上

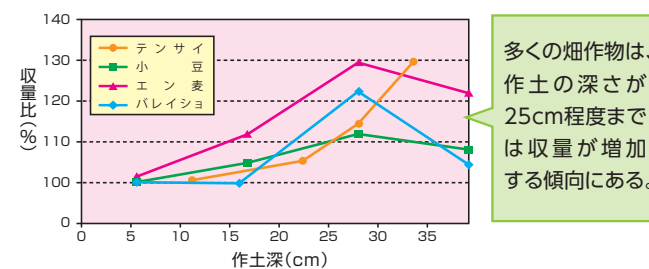
作物の根の長さ



スガノ農機資料より(作物名:調査、記述者
●トウモロコシ・ニンジン・キャベツ・ウィーバーハクサイ:藤井健雄、ナス:志佐誠、小麦:野口弥吉、大豆:戸川義次、稲:佐々木喬、パレイシヨ:位田藤太郎)

作物が伸ばす根の長さを見ると、稲やパレイシヨは80cm、ハクサイは170cmもあります。これらの根に養分を十分に届けるためには、十分な作土層が必要になります。

資料:作土の深さと作物収量指数



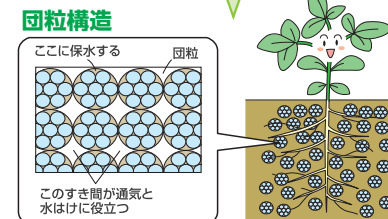
多くの畑作物は、
作土の深さが
25cm程度までは
収量が増加する
傾向にある。

(北海道農協「土づくり」推進本部「やさしい土づくり」より)

3 地力のあるフカフカの土壌

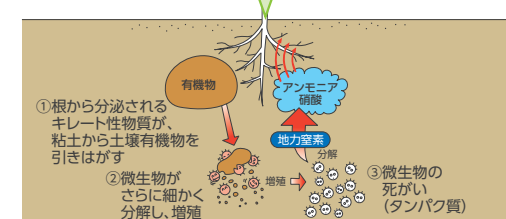
作物の健康な生育のためには、土中に適度な水分も必要です。多すぎても少なすぎても、作物の生育を阻害します。つまり、有機物を投入して、透水性と保水性を兼ね備えたフカフカの『団粒構造』の土づくりをすることが必要です。

団粒構造は、微生物の働きによってつくられる。



団粒構造(土の粒子がくっついたものがさらに互にくっついて骨組みをつくっている状態)により、透水性と保水性を兼ね備えた土壌になります。

微生物は、有機物の投入で活性化し、地力窒素が増す。



堆肥を投入→有機物をエサにして増殖した微生物の死がい分解されてできた窒素を吸収→地力窒素が増加します。

4 作物と土壌状態に合わせた施肥設計

土壌中に不足している養分を補うことで、生産量を上げてきましたが、最近では生育不良への不安から、多投ぎみになり、養分過剰になっている場合もあります。本当に作物が必要な養分を施肥することで、品質・収量の向上はもちろん、減肥の実現にもつながります。

※1:EC(電気伝導度)は、土壌中の塩類濃度(肥料養分の濃度)を示す値で、土壌の肥沃度を示す(詳しくはP53参照)。

畑(露地)土壌の改善策

ソリューション

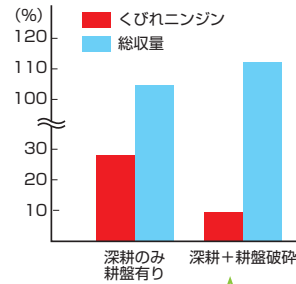
1 排水性を良くしましょう

■ 耕盤破碎(簡易暗きょ)で改善

サブソイラで耕盤を破碎することで透水性・排水性が良くなります。根域を拡大し、好気性微生物の活動が活発になり、健康な作物をつくることができます。

資料:ニンジンのかびれに対する耕盤の影響

※普通耕での収量を100%とした場合の割合

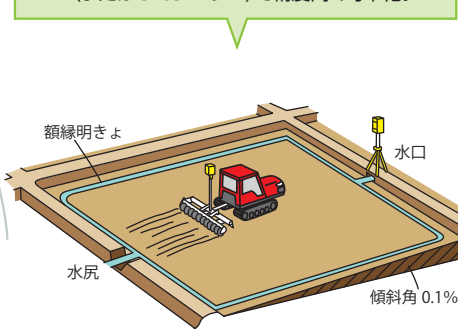


深耕のみと比べて、耕盤破碎と組み合わせることで、くびれニンジンの発生が1/3に低減。

■ ほ場に傾斜をつけることで改善

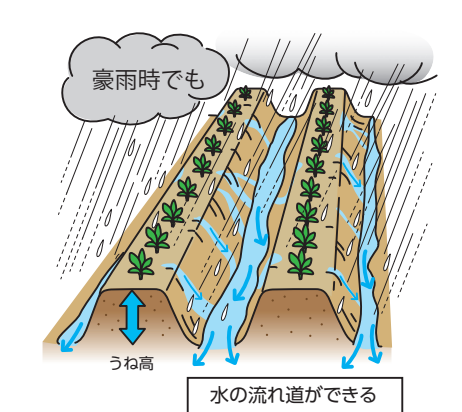
最近の豪雨は、短時間のうちに局所的に雨が降りますので、暗きょ排水では対応できない場合があります。溝掘りと傾斜ほ場を組み合わせることで、速やかな表面排水ができます。

クローラトラクター+レーザーレベラー(またはGPSレベラー)で精度高く均平化。



■ うね立てで改善

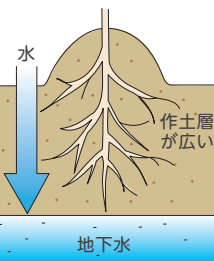
石が多くてサブソイラが使えない、耕盤を破碎しても改善できない、ほ場自体の地下水位が高いなど、『暗きょ』での改善が図れない場合は、『高(平高)うね』による排水対策が有効です。



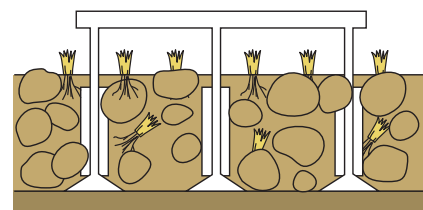
2 根が伸びる土壌づくり

プラソイラやパラソイラー、ソイルリフターなどで耕盤に亀裂を入れることで、排水が促され、空気の通り道もできます。その結果、根域が拡大し、作物に最適な環境ができます。

うね立てで作土層を広げ根域を確保

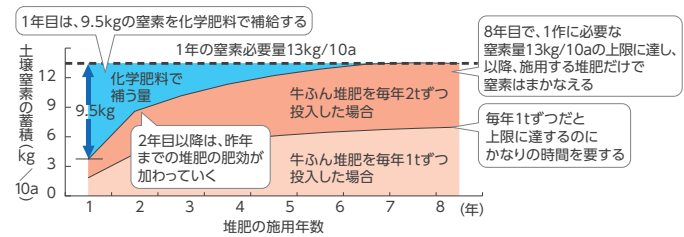


また、うねを立てることで、作土層を拡大する方法もあります。



3 有機物施用で、透水性・保肥力を改善しましょう

マニアスプレッドや有機肥料散布対応のブロードキャストなどで有機物を連用することで、養分保持力に優れた腐植の形成につながるなど、地力の維持・回復に大きな役割を果たします。また、必要な窒素量を計算して堆肥と化成肥料を上手に併用することで、減肥を実現できます。



※上図はイメージです。輪作時、次作物の養分吸収量にご注意ください。

4 施肥設計を見直しましょう

原因のわからない病害が発生している、より作物に適した健康な土づくりがしたい、施肥量がわからないといった場合には、本格土壌診断をしましょう。土の性質・養分分布のバランスといった化学性のメニューや、微生物のバランス・病害の原因菌などの生物性のメニューで、より作物や土壌にあった施肥設計が可能になります。

連作障害について

連作障害の原因と解決策

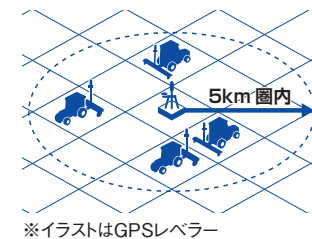
原因	解決策
同一の作物を連続的に栽培することにより、特定の養分が消耗し、生育が悪化。	pHの調整・特定養分の補給
有機物投入なしに同一作物を連作することにより単粒化。物理性が悪化して、水はけや根張りが悪くなる。	有機物投入・耕うん・反転
根から毒素を出す植物を連作することで、土壌中に毒素が蓄積し、植物自体が自家中毒を起こす。	排水対策・有機物投入などで、土壌微生物のバランス改善
カビや線虫など、土壌伝染病害菌が根圏で繁殖し、生育に障害を及ぼす。	

適応する作業機

GPSレベラー レーザーレベラー

▶▶▶ P47

- レベラーは作土深さを均一にし、上層部を均平にして鎮圧。下層部は反転耕で粗耕起します。
- GPSレベラー・レーザーレベラーでより高精度に傾斜均平が行えるため、排水性を大幅に改善できます。
- GPSレベラーは1つの基地局で、約5km圏内にある複数のトラクター移動局が同時に使えるシステムです。



プラソイラ・パラソイラー ソイルリフター・ハーフソイラ

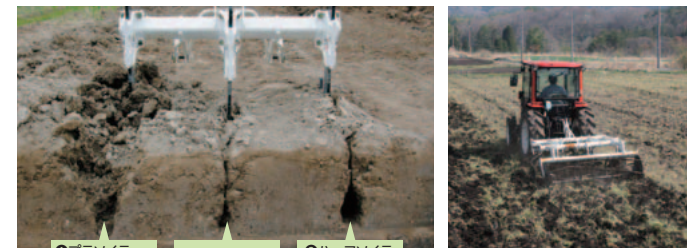
動画はコチラ!



作業深さ 30~80 cm

- これらは、サブソイラより亀裂幅が広く、排水効果の高い作業機です。
- 適度な大きさの土塊をつくるため、土壌が乾きやすく、空隙が増加し、根菜などの長尺作物の生長にも最適な環境ができます。
- 有機物とともに空気が下層まで供給されるため微生物の活動が活発になり、有機物の分解が促進され、膨軟な土壌になります。

参考:耕盤破碎用作業機の違い



	耕盤破碎	亀裂幅	排水性	中深耕	部分客土	作業スピード
1. プラソイラ ソイルリフター	○	大	大	○	○	○
2. サブソイラ	○	中	大	○	×	△
3. ハーフソイラ パラソイラー	○	大	中	○	×	○

プラウ

▶▶▶ P44

- プラウは、土を反転して有機物を下層にすき込むことで、有機物の分解を促進します。
- 下層にあった土が上層に上がり、空気にさらされるので、好気性の微生物が活性化、有機物の分解を促進し、植物が吸収することのできる無機態窒素が生成されます(=乾土効果)。

動画はコチラ!



ブロードキャスト

▶▶▶ P43

- ブロードキャストは粒状・砂状の各種肥料・薬剤の散布作業や牧草種子の播種作業が行えます。



散布ムラや肥料の無駄を防ぐGPS車速連動タイプ



畑(ハウス)土壌の診察

症状

1 養分バランスの崩れ

葉がしおれているところや、白くなっているところがありますね…
生育が悪いところもあるようです。



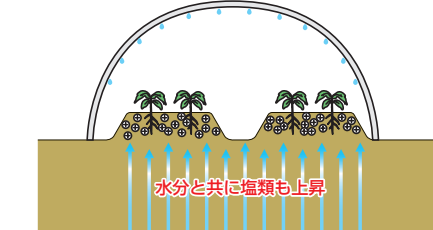
■ 養分バランスの崩れによる影響

ハウス土壌では降雨がないため養分バランスが崩れ、障害が出る場合があります。

- 肥料焼けにより根が傷み、葉がしおれる(養分不足)。

- 亜硝酸ガスが結露になって、葉や実を傷める。

- 病気になりやすく、生育が悪い(pHが不適切)。

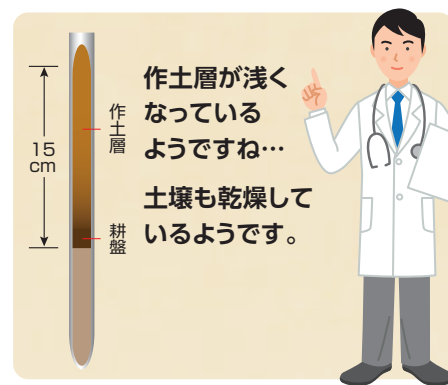


【原因】
下層の水分が上層へ移動することで、塩基類^{*1}も移動するため、表層に塩基類が蓄積。この現象が進むと、亜硝酸ガスによる障害が起こります。



資料:pHとホウレンソウの生育
pHが1違うと生育が大きく異なります。
(一般財団法人日本土壌協会提供)

2 耕盤が浅い



■ 耕盤が浅いことによる影響

- 作物の根まで水が上がらず乾燥する。
- 土が乾燥しすぎると石灰(カリウム)吸収が妨げられ、軟弱になる(トマトの尻腐れ果はカルシウム不足が原因)。
- 根が伸びない。
- 水はけが悪く、根腐れする。

- 品質・収量低下
- 根が下へ伸びず、養水分の吸収ができずに生育不良
- カルシウム吸収不足による植物体の軟弱化



3 排水性が悪い

最近の豪雨や台風の後、水がなかなか引かず、湿害が出るのですか…

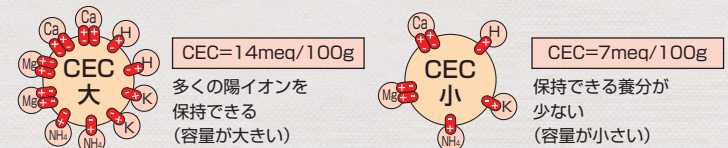


■ 排水性が悪いことによる影響

- 病害の発生による収量低下。
- カルシウム吸収不足による植物体の軟弱化(カルシウムは、水を与えずでも吸収できなくなる)。
- 根腐れによる品質・収量低下。

粘土や腐植は養分を保持する機能を持っている。

粘土や腐植は養分(塩基類)を吸着することができます。この能力の大きさを示す指標にCEC(陽イオン交換容量)があります。本格土壌診断で見ることができますが、CECが大きい方が、養分を蓄える能力がある土壌ということになります。



※CECの大きさは cmol(+)/kg<センチモル>で表される場合もあり、どちらも同じ数値で表されます。

理想的な土壌

作土深 25cm以上	トマト pH 5.9~7.0	キュウリ pH 5.9~6.6	ホウレンソウ pH 6.5~7.0
---------------	-------------------	--------------------	----------------------

1 養分バランスの良い土壌

適正範囲は
pH:5.5~7.0
EC:0.4~1.0

※ECの基準値は、土壌:水=1:5で抽出した。黒ボク土・沖積土の場合は基準値の3/4、砂土は1/2とする。

■ 植物の必須要素と役割

植物の生育に不可欠で、生育に影響する元素は17種類あります。そのうち多量に必要とされるものが9種類、量は少ないながら必須となるものが8種類あります。これらの栄養素が過不足なくあることが、養分バランスの良い土壌です。

- 窒素(N)**: 細胞の生長に必要なタンパク質をつくり、葉や茎を生長させる。
- リン酸(P)**: 発芽・分けつ・開花・結実などを促進する。
- カリウム(K)**: 光合成でできたデンプン、糖の移動を助ける。
- マグネシウム(Mg)**: 葉緑素の構成要素であり、光合成能力を維持する。
- 硫黄(S)**: 窒素と同様にタンパク質の元となる要素。
- カルシウム(Ca)**: 細胞の形成材料であり、芽や根の生育に欠かせない。
- 炭素(C)・水素(H)・酸素(O)**: 糖やデンプン、セルロースなどの構成元素。空気と水から得られる。
- 微量元素**: 鉄(Fe)、マンガン(Mn)、亜鉛(Zn)、銅(Cu)、ホウ素(B)、モリブデン(Mo)、ニッケル(Ni)、塩素(Cl)

赤色の表記は多量要素の9種

■ 土壌の養分状態を把握

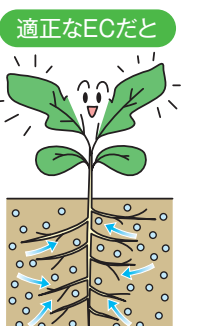
ハウス土壌では降雨がなく乾燥状態であるため、地中の水分が養分と共に地表面に移動し、pHに関わらずECが高くなる傾向にあります。このような例外も多様に見られるため、**土壌診断でpHとECの両方を測定し、より正確に養分状態を把握しましょう。**

■ 土壌の酸性度(pH)

作物によって最適な土壌のpHが異なります。pHを測定して、作物に最適な状態に整えましょう。
※pH値と適合作物については、P54を参照してください。

■ 土壌の肥沃度(EC)

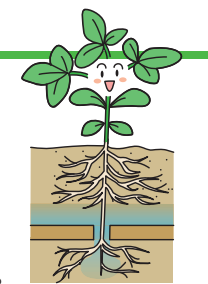
ECは肥料養分の量を表す値です。ECが低いと養分が少ないことを示し、高すぎると養分や水分の吸収が困難になり、生育が阻害されるので、作物に合ったEC値にしましょう。
※EC値と適作物については、P53を参照してください。



2 十分な作土層と有効土層

作土層は
25cm以上

浅い位置にできた耕盤を破砕することで、十分な作土層が確保でき、根張りの良い作物がつけれます。低接地圧のフルクローラクターを使うと、土の踏み固めを抑えられ、耕盤ができにくくなります。



3 水はけの良い土壌

豪雨や台風後にハウス内に溜まる水をより早く排水させることができます。



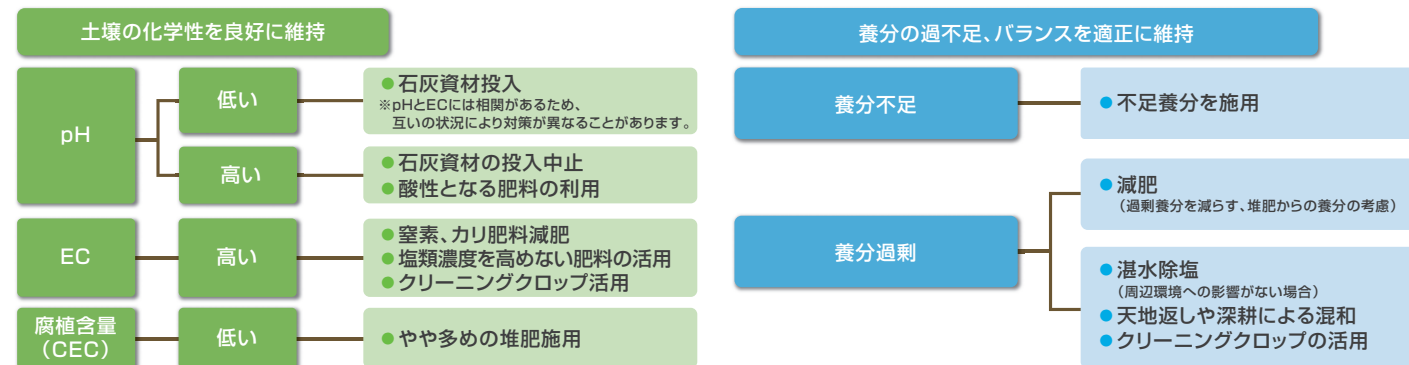
※1:土壌の塩基とはカルシウム、マグネシウム、カリウムを意味する。これらの総称を塩基類という。塩基類が不足すると、尻枯れ病(カルシウム欠乏)・葉脈間黄化症(マグネシウム欠乏)・葉緑焼け(カリウム欠乏)などの障害を起こし、品質低下の原因となる。また、過剰になっても作物によっては他の塩基成分の吸収を阻害して欠乏を引き起すため、塩基のバランスは重要である。

畑(ハウス)土壌の改善策

ソリューション

1 土壌診断結果に基づき、栄養素の偏りを適正にしましょう

測定したpH・EC値により、土壌の養分状態がわかります。適正範囲を超えている場合は、適切な対策を講じて栄養の偏りを適正にしましょう。



ECが高い場合は、クリーニングクロープの活用で改善

塩基が集積したほ場では、トウモロコシやソルガムなどの耐塩性の高い作物を栽培し、カリウムなどを吸収させ、生長したらほ場の外に出すクリーニングクロープも有効です。

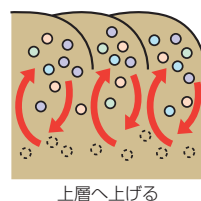
資料:ソルゴー栽培後のECの変化(mS/cm)

試験区	作付前	38日後	65日後	96日後
対照区	1.18	0.91	0.9	1.03
ソルゴー	1.18	0.81	0.51	0.58

対照区と比べると、ソルゴーを栽培した後は、明らかにEC値が下がっています。

天地返しや深耕で改善

深耕ロータリーやプラウ・プラソイラなどで下層の土を表層に上げます。集積した塩基類が混和されるため、ECが低減します。



資料:深耕によるハウス土壌ECの変化

土壌深さ(cm)	EC(mS/cm)	
	無処理	プラウ30cm耕
0~10	2.5	1
10~20	1.1	1
20~30	0.4	0.9
30~40	0.1	0.5

堆肥散布の量を調節

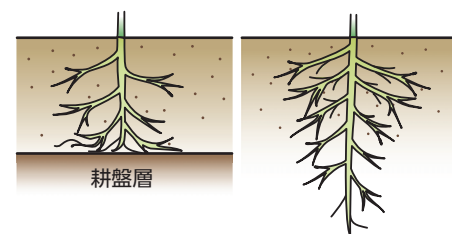
- 土壌診断にてCECが低いとされた場合は堆肥などを多めに入れ、肥料分の流出を防いだり、肥効が緩やかになるようにしましょう。
- EC・pHともに高いときは、肥料過多になっている場合があります。そのときは無肥料栽培やゼオライトなどの粘土質鉱物の施用をおすすめします。

30cmのプラウ耕で上層・下層ともにECの値が改善されています。



2 土の踏み固めを抑えましょう

- プラソイラなどで耕盤を破碎して、透水性・排水性の良い土壌にすることで、乾燥や湿害を防止します。
- 接地圧の低いクローラトラクターは、土を踏み固めることなく、根張りの良い環境を保ち、高品質な生育に貢献します。



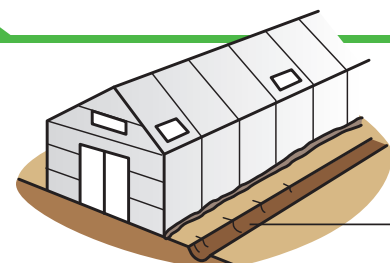
クローラトラクターなら…

ホイールトラクターに比べ、約1/3の低接地圧。⇒根が伸びて生育向上。



3 排水対策のため、溝を掘りましょう

ミニショベル(バックホー)などでハウスの周りに明きょを掘ることで、豪雨や台風後の湿害を抑えることができます。



ハウスへの浸水防止のため、バックホーなどで明きょをつくる。

適応する作業機

ディスクロータリー 深耕ロータリー

▶▶▶ P45

- 深耕は養分の供給を調節したり、下層に逃げた養分を作土層に戻す効果があります。
- 下層まで通気性・透水性を高めることができます。
- 深く耕すことで土中の有害ガスを放出し、通気性・保水性の良い土づくりを実現します。

【ディスクロータリー】

- PTO駆動によるディスクの回転で土を反転させます。
- 低馬力のトラクターで反転耕起作業が行え、日光や空気に触れる土の表面積を増やすことで乾土効果を高めることができます。

【深耕ロータリー】

- 通常のロータリーよりもさらに深い層(耕深45~50cm)まで耕すことで作土層を拡大し、根の健全な発育を促すことができます。
- 長根菜類の栽培床づくりにも適しています。

作業深さ
10~50
cm



ディスクロータリー



深耕ロータリー

自走式マニアスプレッダ

▶▶▶ P42

- 堆肥の塊を粉砕しながら均一に散布していきます。
- コンパクトで、狭いハウス内でも扱いやすい自走式マニアスプレッダでの作業がおすすめです。



プラソイラ・ソイルリフター

▶▶▶ P41

- プラソイラ・ソイルリフターは、心土破碎と客土効果があります。
- ナイフ前部に装着したモールドボードに沿って下層土や耕盤層をせり上げながら耕盤を破碎するため、作土層のリフレッシュ、または地下水位を下げる効果があります。
- サブソイラより亀裂幅が広く、排水効果が高いですが、客土効果もあるため、下層土質の確認が必要です。

動画は
コチラ!



作業深さ
30~80
cm



※写真はプラソイラ

バックホー

▶▶▶ P47

- 小さくてもパワフルなバックホーは、溝掘りや堆肥の運搬が行えます。
- 後方超小旋回機は、クローラ幅から機体がはみ出さないため、側溝やあぜ際での作業がスムーズに行えます。

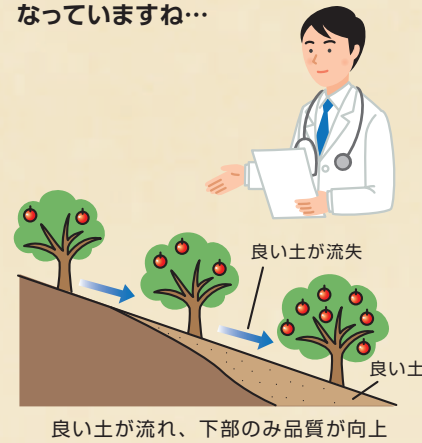


果樹園土壌の診察

症状

1 表土が流失する

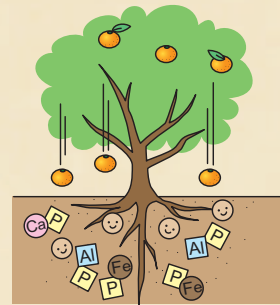
ほ場が傾斜地で、良い土が下の方へ流れて上の方の果樹は病気になるやすくなっていますね…



2 生理落下が多い

開花期間が短く小さい花がたくさんなっていますね…

実が落ちて、外見評価が下がっていませんか？



花は多いが吸収できる栄養分が少なく、樹体を守るために実を落とす。

3 土壌が硬い

土壌が硬くなっているようです…

酸素・水分や養分の吸収不足で、収量・品質が低下していませんか？



理想的な土壌

作物に合った土壌環境を整えることが重要です。

有効土層	ナシ pH	ブドウ pH	リンゴ pH	モモ pH	ミカン pH
50cm以上	6.0~7.0	6.5~7.5	5.5~6.5	5.0~6.0	5.0~6.0

「解繊パウダー」の効果(解繊パウダーをヤンマー植繊機でつくれます。)

竹を素材とした「解繊パウダー」の場合

① 微生物のエサ

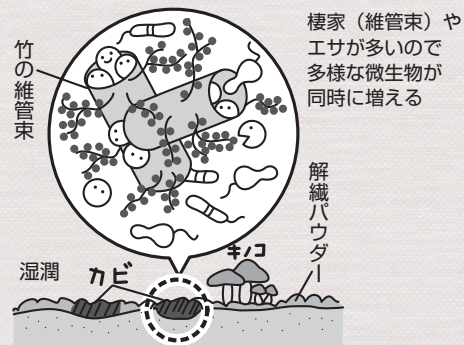
竹に蓄えられているデンプン粒がむき出し状態で、微生物が最も食べやすいエサとなり、微生物が大増殖します。その結果、**微生物の分泌物や死がいによって、植物の吸収しやすい可吸態リン酸になります。**

② 微生物の活動場所

竹の組織、維管束とその構成部(導管、篩管、維管束鞘、柔細胞)は、微生物の格好の棲家になります。**草木のセルロース繊維より強度があるため、好気性菌に持続的な棲家を提供します。**

③ 炭素の供給源

デンプンは地表の酵母菌による発酵で、分解と酸化によって植物が吸収できる炭素系物質や、光合成の原料となる二酸化炭素を発生させ、**植物の良い炭素源となります。**



活用できる未利用資源

野菜用…竹・草・ヨシ・カヤなど
果樹用…竹・剪定枝など
水稲用…竹・籾ガラ・落葉など

このほかに、葛、稲ワラ、街路樹(広葉樹)、作物残渣などご利用いただけます。

果樹園土壌の改善策

ソリューション

1 2 里山の自然生態をお手本にした、植繊農法が効果的です

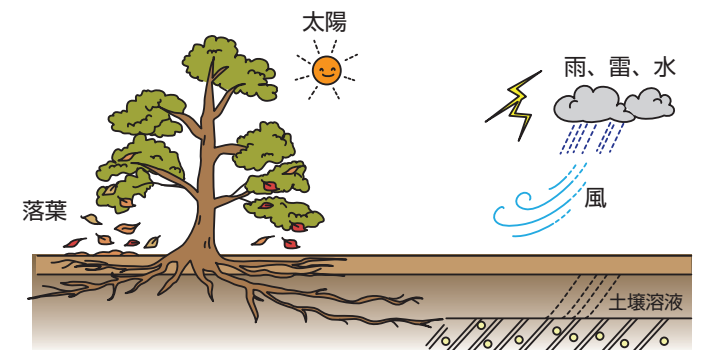
自然界では昔から植物が枯葉を地面に落として腐植化し、土壌の環境を整え、その上に落ちた種子を発芽させていました。しかし、自然まかせでは月日がかかり、農業には適していません。そこで植繊機でつくる「解繊パウダー」を使うことにより、この腐植化の時短を成功させたのが、ヤンマーの提案する植繊農法です。



解繊パウダー



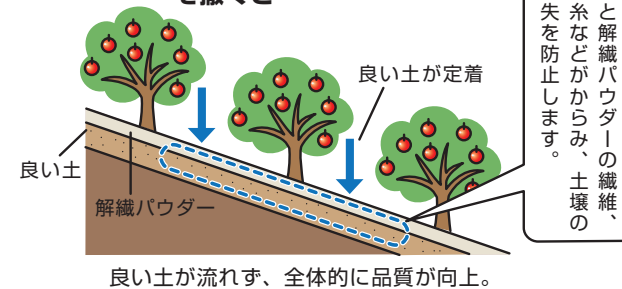
里山の腐植した「落葉」の代わりに解繊パウダーを使います。



■ 効果①:表土の流失を防ぐ

解繊パウダーを撒くと、**微生物が繁殖することで菌糸などが発生し、土と一体化して土壌と絡まり、密着して表土の流失を止めることができます。**

「解繊パウダー」を撒くと…



土と解繊パウダーの繊維、菌糸などが絡み、土壌の流失を防止します。

■ 効果②:栄養分が十分に吸収され、生理落下が少なくなる

過リン酸石灰を施した後に解繊パウダーを撒くと、**地表面近くにリン溶解菌が増殖し、リン酸を根でしっかり吸収。**花が大きく少なくなるため、無駄な養分の消費がなくなり、**生理落下を防ぐ**ことができます。

解繊パウダーを使うと…
養分が十分に葉が小さく厚くなるので日が全体に当たり、光合成が効率良く行える。



3 排水性・通気性を高めましょう

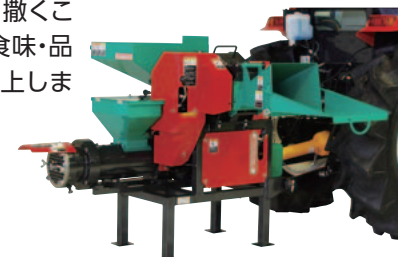
- 果樹園の周りに溝を掘ることで排水性が高まります。
- 土壌の通気性を良くするために、有機物の施用や草生栽培を行いましょ。

適応する作業機

植繊機

▶▶▶ P42

- 果樹の剪定枝などの未利用資源を圧縮、加圧、粉碎、昇温、混練、共擦りして高品質の解繊パウダー(生肥料)をつくります。
- 解繊パウダーを撒くことで、農作物の食味・品質・耐病性が向上します。



バックホー

▶▶▶ P47

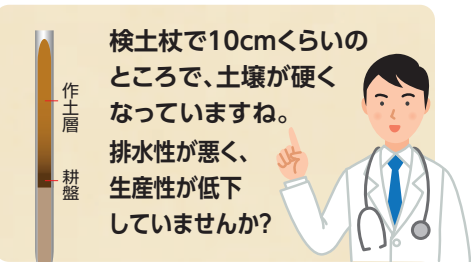
- 果樹園の溝掘りに最適です。



草地土壌の診察

症状

1 土壌が硬い

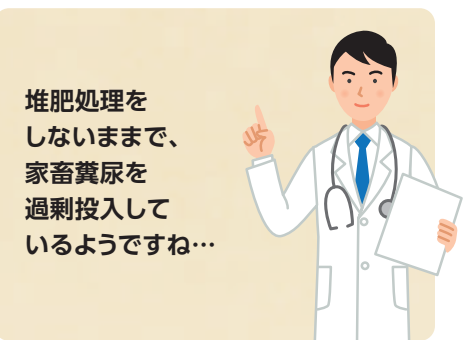


■ 土壌が硬くなる原因と影響

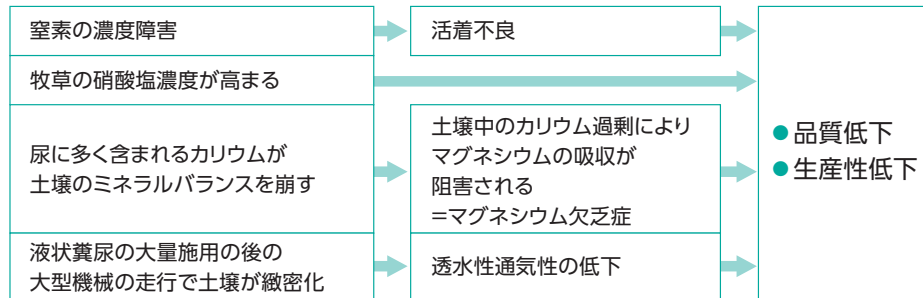
- 何年も中耕していない。
- 大型機械や放牧地家畜による踏圧。
- 牧草の古い根や枯葉が、草地の表層に堆積。
- 砕土率*1が低下している。

- 排水性低下
- 生産性低下

2 土壌養分の偏り



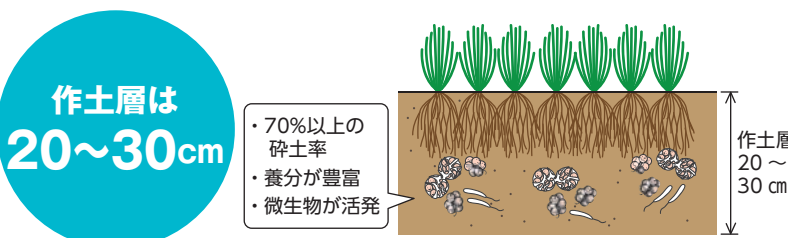
■ 堆肥処理をしないままで糞尿の過剰投入した場合の影響



理想的な土壌 ※火山性土・低地土・台地土の場合

有効土層 30cm以上	作土深 20~30cm	砕土率 70%以上	pH 6.0~6.5
----------------	----------------	--------------	---------------

1 十分な作土層の確保と排水性の良い土壌



耕盤破碎や簡易暗きよなどの排水対策や、有機物の施用により、**排水性・透水性を改善**することが大切です。排水性改善や有機物の施用は、根が十分伸び、微生物も活性化して**牧草の生育や収量アップ**につながります。また、接地圧が低いクローラトラクターでの作業や、複数の工程を1工程で行う複合作業は、**踏圧による耕盤形成対策**に有効です。

2 家畜糞尿と化成肥料の連用で、過剰施肥を防ぐ

牧草はおおむね耐肥性が高いことから、家畜糞尿を多量施用する傾向がありますが、過剰な施用は土壌や作物、家畜に対しても有害となります。窒素・リン酸・カリの主要3成分が最も高い成分を基準にして、他の成分の不足する量を化学肥料で補給しましょう。そうすることで、3成分については必要量が過不足なく施用され、過剰施用も防ぐことができます。

資料:併用する化学肥料の必要量(kg/10a) ※N=窒素 P₂O₅=リン酸 K₂O=カリウム

草種	牛・推肥			牛・液状糞尿			豚・推肥			鶏・推肥		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
イネ科草地	14	—	—	8	3	—	8	—	5	8	—	8
トウモロコシ	14	7	—	8	11	—	8	—	5	8	—	8
イタリアンライグラス	11	—	—	6	5	—	6	—	4	6	—	6

(家畜ふん尿処理利用研究会資料'83)

草地土壌の改善策

ソリューション

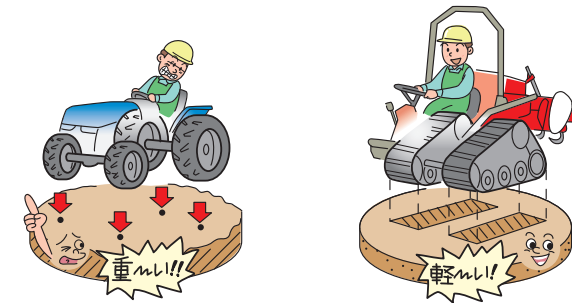
1 耕盤形成を軽減する機械で作業しましょう

硬くなった土壌を膨軟にするために、サブソイラなどで耕盤破碎・簡易暗きよなどの排水対策を行い、マニアスプレッダで有機物施用を行いましょう。また、砕土率の高い播種床づくりで、発芽率を上げましょう。耕盤形成を防ぐような機械作業の見直しも重要です。

■ クローラトラクターで改善

接地圧の低いクローラトラクターでの作業は、土の踏み固めが抑えられるため耕盤形成も少なく、草地の生産力低下を防止しながら各種作業が行えます。

4つの点だから接地圧は 2つの面だから接地圧は



4輪の「点」で接地するから土を踏み固めてしまう…

面で接地するから耕盤形成が少ない！

適応する作業機

■ ハイドロマニアスプレッダ P42

- 搬送ゲートで流動性の高い堆肥も確実に送ることができます。
- サラサラ・どろどろ堆肥も均一に散布できます。



■ パワーハロー P48

- ナイフブレードが縦軸回転しながら土塊を砕土し、すき込んだ有機物を表層にかき出すことなく整地、ローラで鎮圧して播種・移植床づくりの前準備をします。
- 同時に、播種や移植を行うまでの間に生えた雑草を処理します。
- トラクターのタイヤ跡を消すブレードも装備。鎮圧ローラでは表層を締めるため、沈み込みも少なく、直進性が上がり播種精度が上がります。



※写真は1台のトラクターで4つの作業機を装着した複合作業。フロントで粗砕土+鎮圧。リヤで心土破碎+パワーハローでの砕土+整地作業。

*1:耕土中の直径2cm以下の小土塊の重量割合のことをいう。砕土の状態は覆土の精度と種子への水分や酸素の供給の程度に影響し、砕土率が低いと大きな土塊が多くなり、種子への水分供給が不十分となり、発芽不良などの原因となる。

土づくり作業機の性能を引き出す

無段変速 + EcoTra DELTA

1 堆肥散布・肥料散布

エンジン回転はそのままに、速度の微調整で施肥量調節！

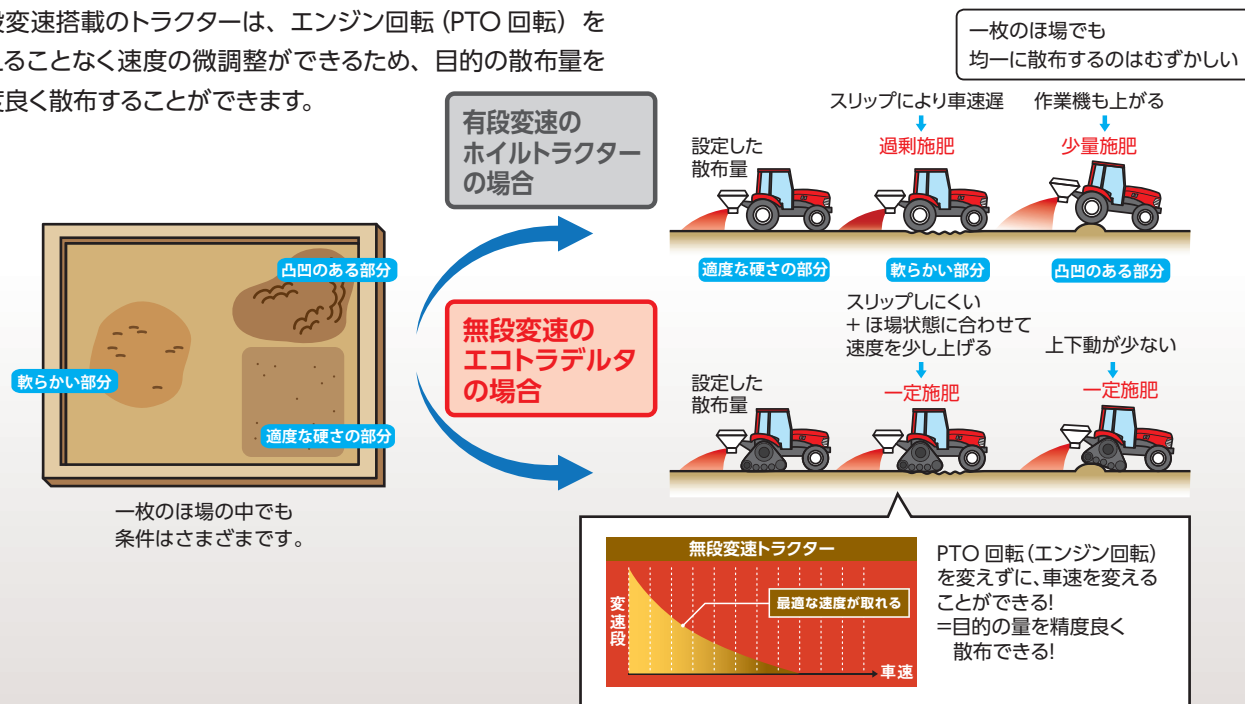
無段変速で最適な速度を選べ、高精度な施肥調節が可能！

1枚のほ場でも、軟らかい、凹凸、適度な硬さなど、さまざまです。

無段変速搭載のトラクターは、エンジン回転（PTO回転）を変えずに速度の微調整ができるため、目的の散布量を精度良く散布することができます。

デルタクローラで施肥ムラを減少！

エコトラデルタは地面にピッタリ追従する揺動式。作業機の上下動が少なく、散布ムラを低減できます。



2 プラウ耕

キレイな「反転」は最適な速度から！

無段で最適な速度が選べるから、土の回転調節が可能！

病害やすき込みによる物理性改善のために、緑肥栽培がされている方が増えています。

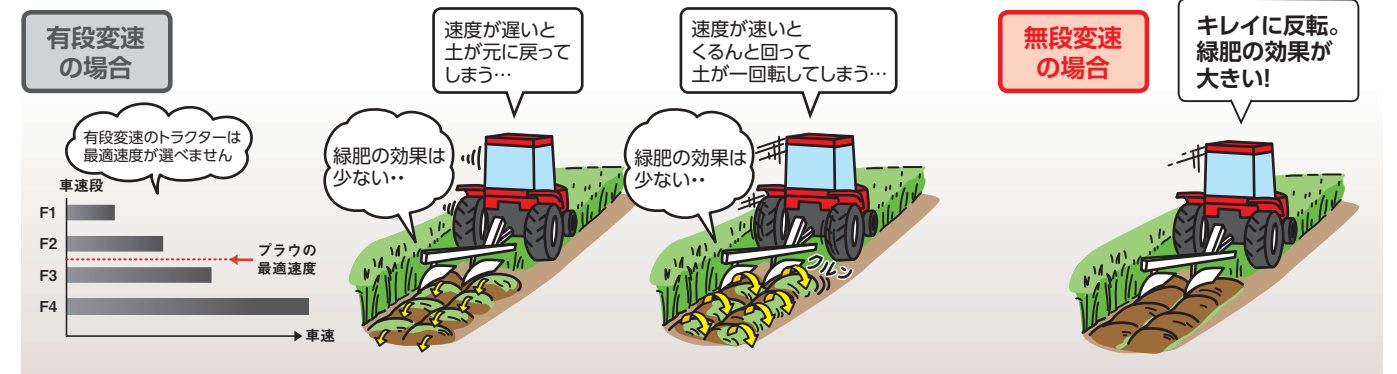
緑肥をすき込む際にプラウを使用しますが、作業速度が最適でないと反転がうまくいきません。

無段変速搭載のトラクターは、緑肥がキレイに反転される作業速度に調節できるため、緑肥栽培本来の効果を発揮することができます。

クローラならではのけん引力で重作業でも余裕の作業！

けん引力が強く、しっかりと地面をグリップするエコトラデルタは、負荷が大きくてもスリップせずに作業ができます。限界車速がホイールよりも速く、燃費を抑えることができます。

また、低接地圧と強いグリップ力でめかるんだほ場もラクラク走破。天候に左右されず、時期を逃さない作業もスケジュール通りに進めることができます。



3 溝掘り

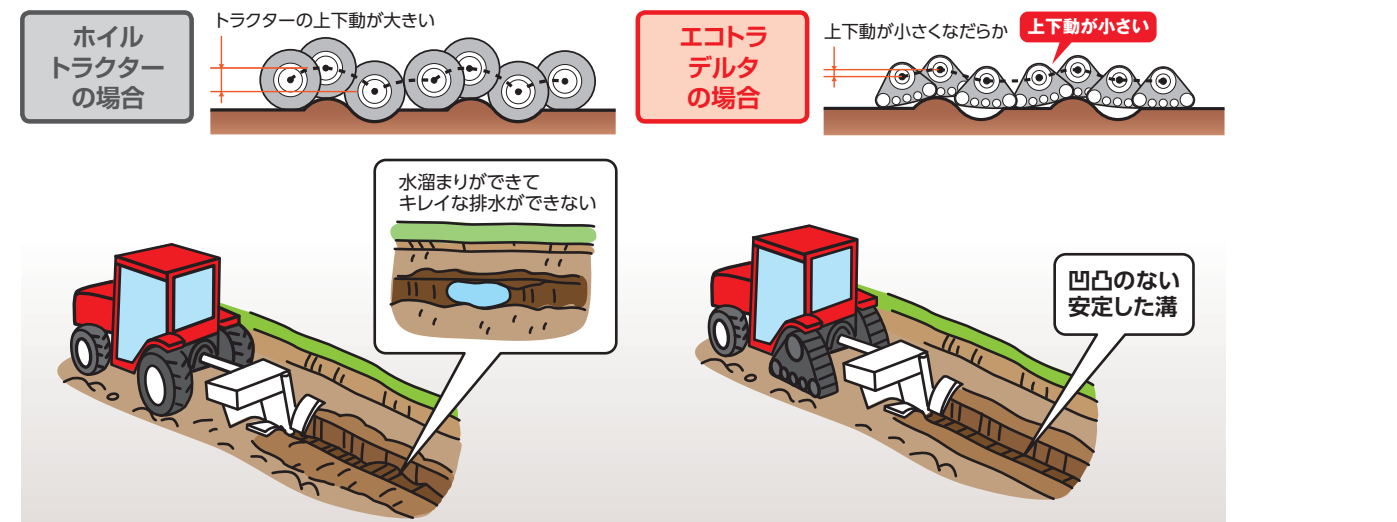
良好な作業姿勢と低接地圧、直進性で仕上がり精度アップ！

トラクターの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！

長い接地長と揺動式クローラにより、トラクターの上下動を抑え、安定した作業姿勢を実現。ピッチングが安定し、一定の溝を掘ることができます。

土を踏み固めないで、作物の根域を十分に確保できる！

接地圧の低いエコトラデルタなら、土を踏み固めることなく、根張りの良い環境を保ち、高品質な生育に貢献します。



作業やほ場条件によって、それぞれの特性を活かしたトラクターを使うことで、作業能率・作業精度がグンとアップします。

ホイール

移動性・小回り性能、メンテナンス性など、ベーシックな能力が高く、汎用性が高い!

路上走行 小回り性能
メンテナンス 掃除

汎用性が高く様々なシーンで活躍!!

エコトラデルタ

作業適応性・精度をはじめ、全体的に高い能力を発揮!

作業精度 作業適応性
けん引力 湿田走破性

あらゆる作業を精度良くこなす!!

フルクローラ

レベラー作業や畑での重けん引作業はフルクローラの独壇場!

けん引力 湿田走破性

低接地圧ではNo.1!

低接地圧なので、硬盤をつくりにくい!!

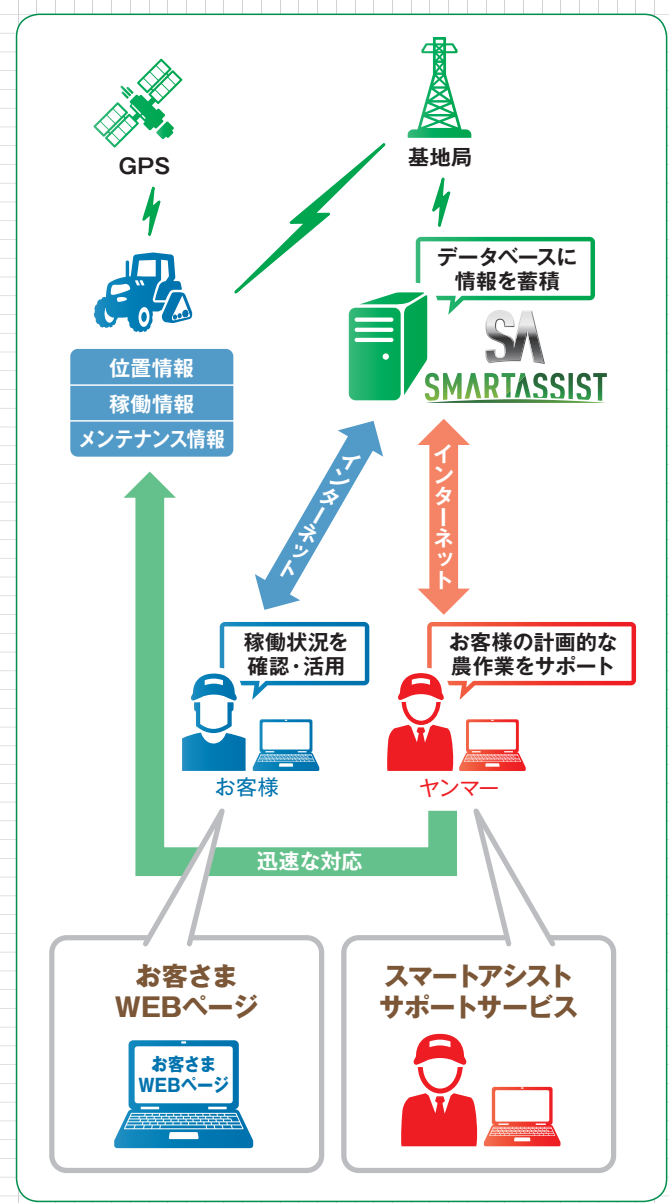
新しい農業のカタチ

大規模経営を支える



スマートアシストリモートが農業経営や計画的な農作業をサポート

スマートアシストリモートは、GPS アンテナおよび通信端末を搭載した農業機械から発信される稼働情報やコンディションの情報をもとに、お客様の農業機械を見守るサービスです。機械のロングライフ化や作業管理による効率化など、お客様の農業経営をサポートします。



今、日本の農業では農地集約が進み、担い手の経営面積が増大しています。そのような中で、次代につながる農業経営や現状に対する経営改善をお考えの方も多数いらっしゃるのではないのでしょうか。

ヤンマーは、土づくりソリューションをはじめ、通信システムを介して経営と作業を管理できる「スマートアシストリモート」、人工衛星を利用して作業の効率化を実現する「GPS」、トラクターと作業機の双方向通信で機能を拡張する「CAN + 無段変速 HMT 搭載トラクター」などの ICT 技術で、お客様の農業経営をラクに、そして儲かる農業へとサポートします。

「見える化」でお客様の農業経営をサポート

稼働状況管理ツール

機械の稼働状況を「見える化」します。

メリット データによる的確な効率改善ができます。

稼働レポート

お客様WEBページでスマートアシスト搭載機の作業時間、走行距離、燃料消費量などのデータを月毎、日毎に確認できます。また、アワーメータや燃料残量も確認できます。

作業内容とできること

作業日報作成ツール

作業内容を記録し、ノウハウを「見える化」します。

メリット 作業日報をカンタンに作成することができます。ソリマチフェースファームと連携して、生産履歴の管理が行えます。

位置情報

お客様WEBページでスマートアシスト搭載機の位置情報が確認できます。地図上または航空写真上に位置を表示できます。

作業日報

スマートアシスト搭載機から自動で送信される稼働機情報をもとに、カンタンに作業日報を作成することができます。作業日報を作成することで作業改善や次年度の作業計画に活用できます。

作業日報(稼働軌跡)

位置情報をもとにした一日の稼働軌跡を確認できるため、後からでも作業状況が把握でき、作業工程の改善にも活用できます。

お客様の計画的な農作業をサポート

盗難抑止見守りツール

設定範囲を越えるとお知らせし、盗難を抑止します。

メリット 万一の盗難リスクを軽減します。

稼働制限範囲の設定

●盗難抑止見守りツールは、設定範囲外での稼働を検知した場合にご指定のメールアドレスにお知らせをするもので、盗難防止を保証するものではありません。

稼働診断保守サービス

稼働状況に応じたメンテナンスを提案します。

メリット 機械のロングライフ化に貢献します。

エラー情報通知サービス

万一の機械トラブルでもエラー箇所を早期に把握します。

メリット マシンドアウンを低減します。

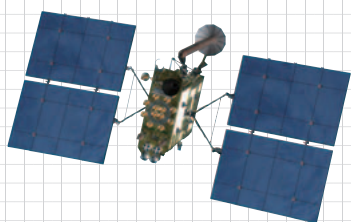
レポートについて

- スマートアシスト搭載機の稼働状況、エンジン負荷率、燃費などの情報をお伝えし、効率的な機械の利用状況をアドバイスします。
- 各種機能の利用状況をお知らせし、最適な操作方法をご提案します。
- メンテナンスやマシンエラーに関する情報を提供し、機械のコンディション管理にお役立ていただきます。



GPS

Global Positioning System



GPS 搭載の作業機の活用で 作業の効率化・労力軽減・コスト低減を実現

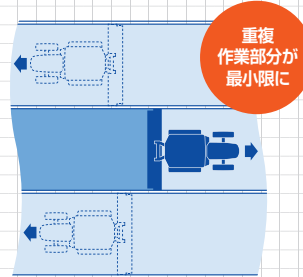
GPS (Global Positioning System、全地球測位網) とは、人工衛星を利用して、自分が地球上のどこにいるのかを正確に割り出すシステムです。

農業の現場でもこの技術がすでに活用され、作業の効率化・労力軽減・コスト低減などに貢献しています。

対地・速度・方位制御利用

GPSガイダンスシステム (経路誘導)

設定した走行方向をガイドします。代かき・耕起では**重複作業部分が最小限**にでき、施肥や防除作業では**マーカ設置が不要**になり**労力が軽減**されます。



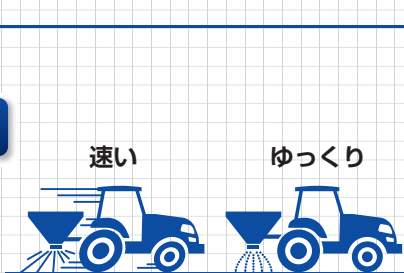
GPSナビライナー
シンプルでわかりやすい、
トラクター用の
経路誘導システム。

対地・速度・制御利用

GPS車速連動

肥料散布機に多く搭載されており、GPSの速度情報と連動して、散布量を適切に自動調整するため、**散布ムラや肥料の無駄を防ぐ**ことができます。

経路誘導と両方搭載した商品もあります。



GPSブロードキャスター
[GPS経路誘導・車速連動]



GPS車速連動
グランドソー

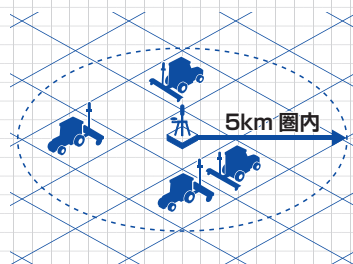


GPS車速連動
サンソー

対地・速度・方位制御利用

GPSレベラー

センチメートル単位の精度で均平作業が行えます。1つの基地局だけで、約5km圏内にある複数の移動局(トラクター)が同時に使えるシステムです。



GPSレベラー

対地・速度・方位制御利用

無人ヘリコプター

飛行が安定するため**操縦疲労感を軽減**。飛行速度と散布量の同調で、**散布ムラを防ぎ**ます。



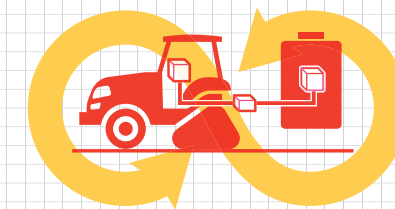
高度・方位を
安定させ、
速度と同調させる
先進テクノロジー

ヤンマーアドバンスヘリコプター
AYH-3



CAN

Control Area Network

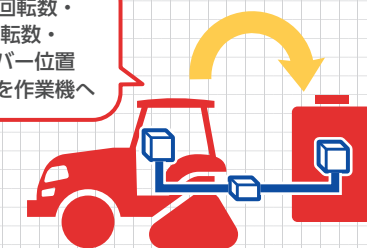


トラクター×作業機が一体化 CAN通信が可能にする、カンタン・高効率作業

トラクターと作業機が双方向に通信することで、より一体感のある作業を実現。操作性、作業効率において、オペレータの負担を軽減します。

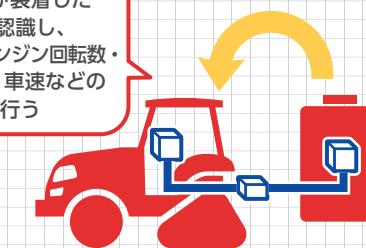
トラクター → 作業機

エンジン回転数・PTO 回転数・車速・レバー位置などの情報を作業機へ



作業機 → トラクター

トラクターが装着した作業機を認識し、作業に適したエンジン回転数・PTO 回転数・車速などの制御を行う



作業機別メリット例

1 ブロードキャスタ・播種機など

作業速度に応じて、散布・播種量をコントロール。**車速の調節が不要**でカンタン。しかも**高精度作業**を実現!

シンプル操作!
高精度!



AGポート対応施肥機

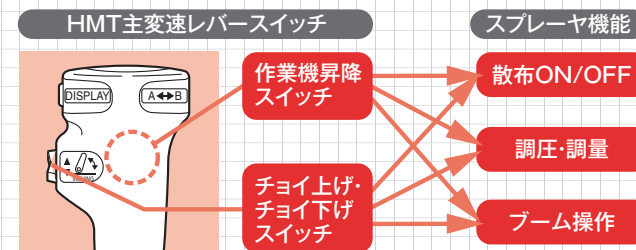


AGポート対応ブロードキャスタ

2 ブームスプレーヤなど

トラクターの**スイッチ・レバー**で、ブームスプレーヤのブームの開閉や散布ON/OFFなど、**作業機の操作ができる!**

シンプル操作!



作業機別メリット例

1 ロータリーなど

トラクターがロータリーを認識し、水平制御ON、エンジン回転数、PTO回転数制御、車速制御など**作業に適した本機セッティング**を行う!

シンプル操作!
高精度!

2 ブームスプレーヤ

噴霧状態を均一にするため、散布圧力は一定に制御。また、目標散布量を守るためにトラクターの車速を自動調整。作物への定着、目標散布量を守り、**ムラが少なく散布効果が向上!**

シンプル操作!
散布精度アップ!

ドリフト低減
にも対応!

3 フロントローダ

アーム上昇操作に合わせて、車速はそのまま、エンジン回転数だけを上げることで、**上昇スピードアップ!**

作業効率
向上!

4 ロールベアラ

ロールベアラが完成すると、作業機の信号により**トラクターを自動停止**。ネット梱包中の牧草の投入が防げ、しかも**停止操作が不要!**

操作疲労
軽減!

作業のことを考え抜いた
無段変速HMT搭載のヤンマートラクターだから 実現する、

CAN通信による高付加価値作業!!

HMT



土づくりを支える作業機

心土破碎

サブソイラ・シェークドレーナ・ パワーソイラー ▶▶▶ P22



S28-1S

DP501-1S



3S3K

FDKPA2

振動サブソイラ

型式	適応トラクター (PS)	作業深さ (cm)	作業速度 (km/時)	能率 (分/10a)	備考	製造元
S28	16 ~ 30	(標準)35 (最小)25	2.5 ~ 6.0	7 ~ 16 (間隔2m)	モール径はφ80mm (オプションφ100mm)	松山
S228	30 ~ 50	(最大)45	2.0 ~ 4.0	6 ~ 12 (間隔2m)		
VP1B	20 ~ 30	30 ~ 50	1.0 ~ 2.0		爪本数1本	スガノ農機

シェークドレーナ

型式	適応トラクター (PS)	作業深さ (cm)	作業速度 (km/時)	備考	製造元
DP501	20 ~ 45	25 ~ 50 (5段階調節)	1.0 ~ 5.0	モール径はφ80mm	小橋工業

パワーソイラー

型式	適応トラクター (PS)	作業深さ (cm)	作業速度 (km/時)	備考	製造元
SV-451	16 ~ 30	25 ~ 45 (5段階調節)	2.5 ~ 6.0	弾丸径はφ80mm	サキ コーポレーション

サブソイラ

型式	適応トラクター (PS)	作業深さ (cm)	作業速度 (km/時)	作業距離 (m/10分)	製造元
PA1VK	15 ~ 30	30 ~ 45	2.0 ~ 4.0	300 ~ 600	スガノ農機
MS2A	20 ~ 30	30 ~ 45	2.0 ~ 4.0	300 ~ 600	
3S1K	30 ~ 50	30 ~ 50	2.0 ~ 4.0	300 ~ 600	
3S2K	40 ~ 60				
3S3K	50 ~ 70	30 ~ 60	2.0 ~ 4.0	300 ~ 600	
6S2K	70 ~ 90				
6S3K	70 ~ 100	2.0 ~ 4.0	300 ~ 600		
FDKPA2	20 ~ 30			20 ~ 40	

パラソイラー・ハーフソイラ ▶▶▶ P26



EPS400-K

6SH3

パラソイラー

型式	適応トラクター (PS)	作業幅 (cm)	作業深さ (cm)	作業速度 (km/時)	能率 (分/10a)	備考	製造元
EPS400	30 ~ 56	140 ~ 180	30 ~ 40	2 ~ 5	9 ~ 29	転圧輪がセット	松山
EPS400-K		140 ~ 170					
LPS400	50 ~ 59	200	20 ~ 40	8 ~ 20	転圧輪がセット		
LPS400-K							

ハーフソイラ

型式	適応トラクター (PS)	作業深さ (cm)	作業速度 (km/時)	製造元
3SHシリーズ	40 ~ 70	35 ~ 50	2.0 ~ 4.0	スガノ農機
6SHシリーズ	70 ~ 160	30 ~ 80	2.0 ~ 6.0	

心土破碎+客土効果

プラソイラ ▶▶▶ P26・30

動画は
コチラ!



3PY3K

型式	適応トラクター(PS)	作業深さ (cm)	作業速度 (km/時)	製造元
3PYシリーズ	30 ~ 80	30 ~ 50	4.0 ~ 6.0	スガノ農機
3PSシリーズ				
6PYシリーズ	60 ~ 90	30 ~ 60	4.0 ~ 6.0	
6PSシリーズ				
6Qシリーズ	80 ~ 160	40 ~ 80		

ソイルリフター ▶▶▶ P26・30



SPS21A

型式	適応トラクター (PS)	作業深さ (cm)	作業速度 (km/時)	連数 (連)	製造元
SPS11A	15 ~ 30	30 ~ 45	2 ~ 6	1	松山
SPS21A	20 ~ 40			2	
SPS31A	30 ~ 55			3	
SPM2	30 ~ 60	30 ~ 50	4 ~ 6	2	
SPM3				3	
SPL2	60 ~ 90	30 ~ 60	4 ~ 6	2	
SPL3	70 ~ 90			3	

疎水材充填

モミサブロー



SPF12

- 粉ガラを機械的に押し付けて充填し、しっかりと詰めるため、暗きよの働きが長持ちします。
- ナイフで形成した溝に粉ガラを充填するため、シルト質土壌でも水みちを塞ぐことなく透・排水性を向上させます。

型式	適応トラクター (PS)	作業深さ (cm)	溝幅 (cm)	ホッパ容量 (m³)	作業速度 (km/時)	製造元
SPF31K	30 ~ 60	30 ~ 45	4	0.45	0.5 ~ 1.0	スガノ農機
SPF12	80 ~ 160	35 ~ 55	10	3.80		

施肥

マニアスプレッタ ▶▶▶ P18・30・34



SD-500

TMS1890D



DAM-352S



TMS1100W

自走式マニアスプレッタ

シリーズ名	エンジン出力 (kW/PS)	最大積載重量 (kg)	備考	製造元
JMSシリーズ	5.9[8] ~ 60.3[82]	600 ~ 3500	クローラ兼用タイプ	IHIスター
SDシリーズ	4.2[5.7] ~ 26.8[36.5]	500 ~ 2700	クローラタイプ D仕様はディスクビータ	タカキタ
DAMシリーズ	6.3[8.5] ~ 60.3[82]	800 ~ 3500	クローラ兼用タイプ (DAM-82Sはホイールタイプ)	デリカ

マニアスプレッタ

シリーズ名	適応トラクター (PS)	最大積載重量 (kg)	散布幅 (m)	作業速度 (km/時)	製造元
中型TMSシリーズ	15 ~ 50	1100 ~ 2000	2 ~ 10	3 ~ 5	IHIスター
大型TMSシリーズ	60 ~ 150	5600 ~ 8800	3 ~ 12	5 ~ 7	
THMシリーズ	30 ~ 200	2000 ~ 10400	2 ~ 12	3 ~ 7	
TMBシリーズ	35 ~ 80	3000 ~ 5000	3	3 ~ 5	タカキタ
DHシリーズ	15 ~ 80	1100 ~ 3000	2.5 ~ 11	3 ~ 6	
LDシリーズ	50 ~ 120	6200 ~ 8600	3	4 ~ 6	
PDシリーズ	60 ~ 190	5600 ~ 11000	6 ~ 13	4 ~ 6	デリカ
DXYシリーズ	20 ~ 135	1500 ~ 5000	2 ~ 3.5		
DXTシリーズ			4 ~ 10		
DXSシリーズ	3 ~ 15				
DMYシリーズ	2 ~ 3.5				
DMTシリーズ	4 ~ 10				
DMBシリーズ	13 ~ 50	800 ~ 2000	1.5 ~ 8		
Eコノミーシリーズ	13 ~ 22	800	1.5 ~ 7		
DMSシリーズ	30 ~	500	約9		

コンポキャスト



SC-210

CC2030D

動画は
コチラ!



- 袋詰めコンポスト(含有率45%以下)はもちろん、米ぬかや鶏糞などの有機肥料、土壌改良剤など、多様な肥料散布作業が行えます。

自走式コンポキャスト

型式	エンジン出力 (kW/PS)	ホッパ容量 (L)	散布幅 (m)	備考	製造元
SC-210	2.3[3.1]	200	化学肥料 8 ~ 10 コンポスト 3 ~ 5.5	シングルスピナー方式 全面・片面散布	タカキタ

コンポキャスト

型式	適応トラクター (PS)	ホッパ容量 (L)	散布幅 (m)	能率 (分/10a)	製造元
CC2030(D)	15 ~ 35	200 (最大250)	コンポスト3.0 ~ 5.0 粒状肥料6.0 ~ 12.0	コンポスト2.5 ~ 16.7 粒状肥料1.0 ~ 8.3	タカキタ
CC3530(D)	20 ~ 45	350			小橋工業
KCC353(D)	20 ~ 45	350	コンポスト3.0 ~ 5.0 粒状肥料6.0 ~ 12.0	コンポスト2.5 ~ 16.7 粒状肥料1.0 ~ 8.3	

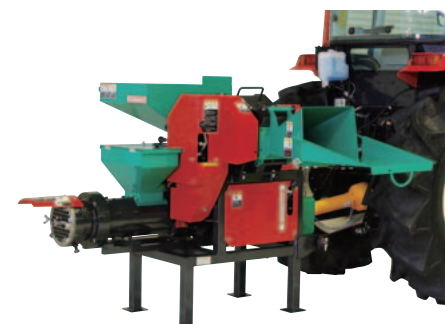
自走式肥料散布機



- 粒状肥料以外にオプションにより、鶏糞・米ぬかの肥料の散布にも対応しています。
- タンク容量が70Lで、散布幅約4mの散布が行えます。
- 前面散布と右、左側の片散布も可能です。

型式	タンク容量 (L)	散布幅 (m)	能率 (a/時)	製造元
MF760	70	4	40 ~ 50	カンノウ工業

植絨機 ▶▶▶ P32



型式	適応トラクター (PS)	PTO回転速度 (rpm)	処理能力 (kg/時)
TSY15S	25 ~ 40	540	150 ~ 250

樹木粉碎機



GF170TR

GF128

- 果樹園などの伐採・剪定した樹木、木の皮、ワラ、竹、粉ガラ等を破碎、その場で良質の有機肥料ができます (GF117TR・GF170TR・GF115・GF165D)。

名称	型式	エンジン出力 (kW/PS) 適応トラクター (PS)	最大処理径 (mm)	製造元
樹木破碎機 (トラクター用)	GF117TR	13 ~ 34	117	三陽機器
	GF170TR	25 ~ 60	172	
	GF128	10.3[14.0]	128	
樹木破碎機 (自走式)	GF165D	22.1[30]	172	

土づくりを支える作業機

ブロードキャスタ ▶▶▶ P18・26



シリーズ名	適応トラクター (PS)	散布幅 (m)	ホッパ容量 (L)	能率 (分/10a)	作業速度 (km/時)	備考	製造元
CF・CFAシリーズ	15～	大粒8～12 小粒6～8 粉状5～6	200～1000	大粒0.8～2.4 小粒1.2～3.2 粉状1.6～3.8	4～8	フリッカータイプ	ササキ コーポレーション
CS・CSAシリーズ	13～	全面散布大粒8～12 片側散布大粒5～6	120～1000	全面散布大粒0.8～2.4 片側散布大粒1.6～3.8	4～8	スピナータイプ	
CMシリーズ		15～35	大粒9～11 有機4～5	120～600	大粒0.9～4.3 有機1.9～9.6	2～8	スピナータイプ 有機・化成・混合肥料散布機
BCシリーズ	13～		6～12	200～350	0.9～6.7	3～9	スピナータイプ
MPシリーズ		4～14	220～1000	3.0～6.0	3～8	スバウトタイプ	
MP-Eシリーズ	20～50	4～14	220～500	3.0～6.0	3～8	スバウトタイプ 電動開閉	松山
MCシリーズ		粒状8～10 砂状4.5～6.5 粉状3～4.5	200～1200	粒状0.8～2.4 砂状1.2～4.2 粉状1.7～6.3	4～10	スピナータイプ	
MM307	30～60	粉状8～10 砂状4.5～6.5	300	粉状0.8～2.4 砂状1.2～4.2	4～10	スピナータイプ 化成混合散布	小橋工業
MB407C		有機3～5	400	有機3.8～6.3	4～10	スピナータイプ 有機肥料散布機	
KBCシリーズ	15～35	6～12	200～350	0.9～6.7	3～9	スピナータイプ	IHIスター
MBCシリーズ	13～120	粒状6～22 砂状4.5～10 粉状3～5	200～1200	粒状0.4～4.3 砂状0.8～6 粉状2～8.6	4～10	スピナータイプ、スバウトタイプ両方あり	
MKBシリーズ	20～50	化成肥料6～11	300	粒状0.9～4.3 砂状1.4～6	4～10	化成混合散布・スピナータイプ、 スバウトタイプ両方あり	IHIスター
MYBシリーズ	13～60	有機肥料3～6	200～400	有機1.7～8.6	4～10	有機散布・スピナータイプ、 スバウトタイプ両方あり	

ソーワ ▶▶▶ P22



動画は
こちら!

RMS203

ライムソーワ

シリーズ名	適応トラクター (PS)	ホッパ容量 (L)	散布幅 (m)	作業速度 (km/時)	備考	製造元
MLシリーズ	15～70	245～385	1.5～2.4	2～8	肥料投入台装備 R仕様は 電動リモコンシャッター仕様	ササキ コーポレーション
MLSシリーズ	15～80	245～485	1.5～3.0	5～10	肥料投入台装備	IHIスター
WAシリーズ	18～35	230～260	1.6～1.8		ツインソーワです	松山
LSシリーズ	13～60	226～403	1.4～2.5	4～6	肥料投入台装備 D仕様は電動開閉シャッター 装備	タカキタ
FLシリーズ	50～120	600～1200	2.4～3.1	3～7	フレコンでの肥料一括投入 が可能	松山
FTシリーズ	10～	170～349	1.2～2.4	4～6	FT～3シリーズは車輪駆動、 FT～7シリーズはPTO駆動	松山
FDシリーズ	13～60	226～403	1.4～2.5	3～6		小橋工業

名称	型式	適応トラクター (PS)	ホッパ容量 (L)	散布幅 (m)	製造元
有機ミキシングソーワ	RMS203	20～30	220	1.3(固定)	ササキ
	RMS302	25～50	300	1.5～2.2	コーポレーション
有機マルチソーワ	MMS8030	60～100	800	2.4	IHIスター
	MMS11030	70～120	1100	3.2	IHIスター
ライムソーワ(有機仕様)	MLS1593～2294	15～55	245～365	1.5～2.2	IHIスター
	SF135	12～	70	0.6～1.3	ジョーニシ
SF185	100		0.9～1.4		
フロント施肥機	NPS-140	13～	90(20kg×4袋)	0.6～1.4	タイショー
	NPS-170	23～	110(20kg×5袋)	0.8～1.7	
	NPS-200	28～	165(20kg×7袋)	1.0～2.0	
	TCS-71	60	60	0.3～1.0	
フロント散布機	TCS-121(S)	12～30	100	0.9～1.5	アグリテクノ 矢崎
	TCS-161SR		130	1.2～2.0	

GPSナビキャスタ



シリーズ名	適応トラクター (PS)	散布幅 (m)	ホッパ容量 (L)	能率 (分/10a)	作業速度 (km/時)	備考	製造元
MGC-Pシリーズ	40～120	粒状7～12 砂状5～7	450～1200	粒状0.8～3.5 砂状1.4～5.0	4～10	スバウト タイプ	IHIスター
MGC-Wシリーズ	45～120	粒状14・18・22 砂状8・10	600～1200	粒状0.5～1.8 砂状1.0～3.2		2スピナー タイプ	

●面積当たりの肥料散布量と、あらかじめ計測しておいた肥料流動測定値を入力すると、GPSアンテナから自動的に得られた速度情報に基づいて、シャッター開度を自動調整して高精度な散布を行います。

GPSブロードキャスター



シリーズ名	適応トラクター (PS)	散布幅 (m)	ホッパ容量 (L)	能率 (分/10a)	作業速度 (km/時)	備考	製造元
CF-GKRシリーズ	40～	大粒8～12 小粒6～8 粉状5～6	500～1000	大粒0.8～2.4 小粒1.2～3.2 粉状1.6～3.8	4～8	GPS経路誘導 フリッカー タイプ	ササキ コーポレーション

●GPSの速度情報により、トラクター速度に応じた最適な散布量を自動制御。シャッター開度は356段階で、最適な開度を自動調整します。

GPSフロント施肥機



型式	適応トラクター (PS)	ホッパ容量 (L)	散布幅 (m)	駆動方式	製造元
G-F10	12～	100 (50×2)	1.2～2.0	バッテリー電源12Vによる モータ式	ジョーニシ

●GPS情報の正確な速度を利用して散布ムラなく均一になるように自動調節します。作業速度に応じて散布量を適切に制御するため、肥料の節約や環境保全につながります。

GPS車速連動グランドソーワ



型式	適応トラクター (PS)	ホッパ容量 (L)	散布幅 (m)		備考	製造元
			粒状	砂状		
UH-110MT-GP	20～	110 (20kg×約5.5袋)	2.1	1.7	ロータリー直装 (ロータリーパイプ上)	タイショー
UH-140MT-GP	30～75	140 (20kg×約7袋)	2.4	2.0		タイショー

※センタードライブへの装着はできません。

天地返し

プラウ ▶▶▶ P18・26



RQY124

タイプ	型式	適応トラクター (PS)	耕起幅 (cm)	耕深 (cm)	作業速度 (km/時)	能率 (分/10a)	耕幅×連数 (インチ×連)	製造元
ワンウェイ	QY123	20～40	91	10～18	4.0～6.0	15～22	12×3	スガノ農機
	PQY123			12～18				
	QY124	30～50	122	10～18		11～16	12×4	
	PQY124			12～18				
リバーシブル	RQY123	20～30	91	10～18	4.0～6.0	12～18	12×3	スガノ農機
	RQY124			10～18				
	RQS124	30～50	122	12～18		9～13	12×4	
	RPQY124			12～18				
	RQY125	50～60	152	10～18		7～11	12×5	
	RQS125			10～18				
丘曳き水田リバーシブル	CRLY124	34～55	122	10～18	4.0～6.0	9～13	12×4	スガノ農機
	CRPLY124	40～60	122	12～18				
	CRLY125	55～75	153	10～18				

天地返し+粗耕起

リッジプラウ

動画は
こちら!



●多連プラウでありながら、土の移動を抑え、本格反転耕起ができます。
●土の移動が少ないので、後工程の均平作業もスピーディーに行えます。

型式	適応トラクター	作業幅 (mm)	作業深さ (mm)
DWP145.PLW	EG300・EG400シリーズ	1450	120～150

土づくりを支える作業機

粗耕起+残渣との混和

スタブルカルチ ▶▶▶ P18



MSC5FRK

動画は
コチラ!



- スタブルカルチの施工により、有機物は土壌との粗混和で微生物が活性化し、腐植が促進されます。
- また、太陽熱と風で土壌の乾燥を促します。また耕盤層（不透水層）に亀裂を入れ、固結した心土を破碎することで、下層土は膨軟になり、透・排水性がより向上します。

型式	適応トラクター (PS)	作業幅 (cm)	作業深さ (cm)	作業速度 (km/時)	能率 (分/10a)	備考	製造元
MSC5FRK	30~50	160	10~30	4.0~7.0	7~13	5本爪Fタイプ	スガノ農機
MSC6PYQLK	40~60	190		4.0~8.0	5~11	6本爪・スリックタイプ	
MSC6PSQLK						6本爪・スチールタイプ	
MSC6PSHLK						6本爪・スチールタイプ	
MSC8PYHL	50~70	250	4~8	8本爪・スリックタイプ			
MSC8PSHL				8本爪・スチールタイプ			

スーパーソイル・ソイルクランブラ ▶▶▶ P18



FDSS-5R

動画は
コチラ!



- 最適な耕起角度なので、作業時のけん引抵抗が少なく、トラクターの馬力ロスを低減します。
- スーパーソイル“エコブラ”は、Gポートチゼルとジェットウイングの組み合わせによって、耕深の安定と高速全面耕起作業が可能です。オプション品を装着すると、同時施肥やマット層切断もできます (FDSSシリーズ)。

シリーズ名	適応トラクター (PS)	作業幅 (cm)	作業深さ (cm)	ナイフ本数 (本)	製造元
FDSSシリーズ	25~70	160・220	10~25 (水田・ハウス・畑地)	5・7	IHIスター
FDSS-501	50~70	150	10~40 (畑地)	5	
FDNVシリーズ	70~110	210~330	10~40 (水田・畑地)	7~11	

スピードカルチ ▶▶▶ P18



APS2300

- 独自の形状のビームと、ビームに取付けられたボードにより、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、高い乾土効果も期待できます。

型式	適応トラクター (PS)	作業幅 (cm)	作業深さ (cm)	作業速度 (km/時)	能率 (分/10a)	ビーム本数 (本)	製造元
APS1900	40~75	190	8~25	4~8	6~11	6	松山
APS2300	50~95	230					

深耕 (耕起)

ディスクロータリー ▶▶▶ P30

- ディスクロータリーはPTO駆動によるディスクの回転で土を反転させます。低馬力のトラクターで反転耕起作業が行え、日光や空気に触れる土の表面積を増やすことで乾土効果が高めることができます。また、下層まで通気性・透水性を高めることができます。



DS627

シリーズ名	適応トラクター (PS)	作業幅 (cm)	作業深さ (cm)	作業速度 (km/時)	能率 (分/10a)	製造元
DSシリーズ	18~32	148~198	10~20	1.5~3.0	13.5~36	小橋工業
JMシリーズ	16~20	144	12~18	1.0~3.0	19~56	
JBシリーズ	18~26	150~198	12~20	1.5~3.0	15~37	
JCシリーズ	24~40	195	12~20	2.0~5.0	9~22	

深耕ロータリー ▶▶▶ P30



PG1502-4S

型式	適応トラクター (PS)	作業幅 (cm)	作業深さ (cm)	能率 (分/10a)	製造元
PG1502-4S	25~40	150	45~50	80~300	松山
PG1702-4S	25~45	170	45~50	70~260	

耕うん (耕起)

ロータリー

- ロータリーは汎用性に優れ、砕土・整地も行えます。また、各種アタッチメントの装着により、耕うん同時播種・施肥など、幅広い作業で使用することができます。

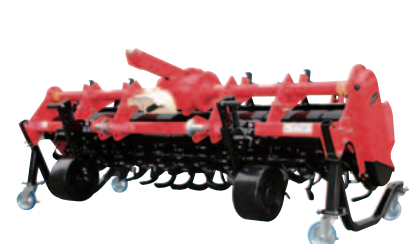
動画は
コチラ!



SX1810



KJL190



TBM2400E-OL



TS201



FTX241T

トップロータリー

型式	適応トラクター (PS)	作業幅 (cm)	作業深さ (cm)	能率 (分/10a)	製造元
TS171	30~50	170	12~15	23~37	ササキ コーポレーション
TS181		180		22~35	
TS191	35~50	190	21~33		
TS201	40~50	200	20~31		
TM201	50~75	200	14~20		
TM221	55~75	220	12~18		
TM241	60~75	240	11~17		
TL201	45~65	200	14~20		
TL221	45~75	220	12~18		
TL241	50~75	240	11~17		
TLX241	75~95	240	12~17		
TLX261	85~105	260	12~18	11~16	

ニプロロータリー

型式区分	外径 (cm)	作業幅 (cm)											適応トラクター (PS)	適応	製造元		
		140	150	160	170	180	190	200	220	240	260	280				300	330
CBX	49	○	○	○											18~26	水田・畑の 一般耕うん	松山
CX		○	○	○											20~33		
SX	50		○	○	○	○	○								24~50		
AXC	49		○	○											24~33		
AXS	50			○	○	○	○								30~50		
SXL	51				○	○	○	○							50~75		
SXR	50				○	○	○	○							30~50		
MXR	51				○	○	○	○							40~75		
LXR	54						○	○	○	○					50~95		
DXR								○	○	○	○				70~105		
EXR	59								○	○	○	○			90~140		
LXR-K	54											○			65~95	干拓地耕うん	
FU	49			○	○	○									22~30		
PU					○	○									30~45	逆転ロータリー	
APU	51				○	○									30~50		
BUR	52						○	○	○	○					50~100		

サーフロータリー

型式	適応トラクター (PS)	作業幅 (cm)	作業深さ (cm)	作業速度 (km/時)	能率 (分/10a)	備考	製造元
TBM2400	50~95 (重量4t以下 限定)	241	10~12	2~5	7~18	4枚爪仕様	松山
TBM2600		261			6~16		
TBM2800		281			6~15		
TBM2200E		221			7~19		
TBM2400E		241			7~18	6枚爪仕様	

ツウエイロータリーロータリーケース

型式	適応トラクター (PS)	標準耕幅 (cm)	標準耕深 (cm)	作業速度 (km/時)	能率 (分/10a)	備考	製造元
FTM181T	35~51	180	12~18	1.5~2.5	18~30	耕うん爪の取付方法はホルダタイプ	小橋工業
FTM201T	40~51	200			16~27		
FTL221T	55~75	220			15~24		
FTX241T	60~85	240			14~23		
FTF160	27~40	160	20~33	18~30	耕うん爪の取付方法はフランジタイプ		
FTF180	35~50	180	18~30	16~27			
FTF200	40~53	200	16~27	15~24			
FTE200	48~70	200	16~27	15~24			
FTE220	55~75	220	15~24	13~22	耕うん爪の取付方法はフランジタイプ		
FTE240	60~75	240					

ハイパーロータリー

型式区分	爪回転 外径 (cm)	作業幅 (cm)											適応トラクター (PS)	適応	製造元			
		140	150	160	170	180	190	200	220	240	260	280				300	330	350
KJS	49	○	○	○												18~26	水田・畑の 一般耕うん	小橋工業
KJM			○	○	○											24~35		
KJL	50			○	○	○	○									30~51		
KJD					○	○	○	○								35~50		
KJF	51				○	○	○	○								48~75		
KRS					○	○	○	○								40~75		
KRL	55					○	○	○	○							50~90		
KRF	58						○	○	○	○						70~100		
KRE								○	○	○	○					90~130		
KJF-KW	52						○	○	○	○						48~75		
KRS-KW	51						○	○	○	○						45~80	水田耕うん	
KRL-KW	52							○	○	○	○					65~115		
KRU	50						○	○	○	○	○					50~150	逆転ロータリー	
KRL-H	49							○	○							65~105		
KRE-H	51								○							100~130		
KRL-HJ	49									○	○					80~115		
KRM-PJ	46										○	○				60~80	一般畑 (軽い土) 砕土・細砕砕土	
KRL-PJ											○	○				80~115		
KRL-J												○	○					55~105
KRF-J		54										○	○					80~100 (重粘土・石多い)
KRE-J	46											○	○			95~130	砕土・深耕 プラウ耕跡	
KRM-DJ													○	○				65~80
KRL-DJ													○	○			80~115	高速畑砕土

土づくりを支える作業機

明きょづくり

溝掘機 ▶▶▶ P22



DT251



RD252

動画は
コチラ!



RTR301

型式	適応トラクター (PS)	作業幅 (cm)	作業深さ (cm)	作業速度 (km/時)	製造元
OM312 (E)	30 ~ 55	地表35・溝底25	30 (延長付 40)	0.5 ~ 2.5	松山
RD252	20 ~ 30	地表25・溝底18	25 ~ 30	1.5 ~ 3.0	スガノ農機
DP152	18 ~ 30	15	15	2.0 ~ 6.0	
DP201	30 ~ 100	15	20	4.0 ~ 6.0	スガノ農機
DT251					
PRD250G	60 ~ 100	地表25・溝底18	25	4.0 ~ 6.0	小橋工業
RTR301	20 ~ 60	地表35・溝底26	30	0.2 ~ 2.5	
VS303	25 ~ 40	溝底18	25 ~ 30	0.4 ~ 2.0	ササキ コーポレーション
FDMHJ	18 ~ 30	15	10 ~ 20	2.0 ~ 6.0	IHIスター

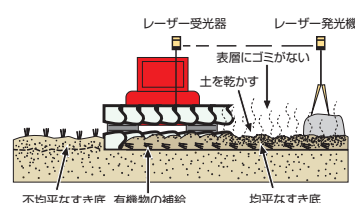
ほ場均平

レーザープラウ



LCPQYシリーズ

レーザープラウの作業断面図



●ほ場の高低差に影響されず、レーザー制御ですき底を水平に確保しながら耕起。反転耕でワラや雑草もキレイにすき込みます。後工程作業がラクになり、雑草の心配もなくなります。

レーザープラウ

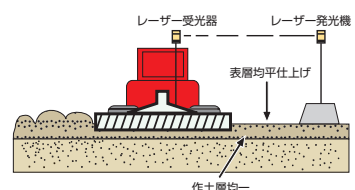
タイプ	型式	適応トラクター (PS)	耕起幅 (cm)	耕深 (cm)	機体質量 (kg)	作業速度 (km/時)	能率 (分/10a)	耕幅×連数 (インチ×連)	製造元
ワンウェイ	LCPQY127MH	65 ~ 115	213	12 ~	700	4.0 ~	5 ~ 8	12×7	スガノ農機
	LCPQY128MH	100 ~ 155	244	18	750	6.0	4 ~ 7	12×8	スガノ農機

レーザーレベラー ▶▶▶ P26



RD252

レーザーレベラーの作業断面図



レーザーレベラー (けん引式)

タイプ	型式	適応トラクター (PS)	機体質量 (kg)	耕起幅 (cm)	製造元
エコノミー	LT320PL1	40 ~ 80	725	320	スガノ農機
	LT320PL2				
	LT320PL3				
スタンダード	LT320SL1	40 ~ 110	980	320	スガノ農機
	LT320SL2				
	LT320SL3				
	LT410SL1	60 ~ 140	1060	410	
	LT410SL2				
	LT410SL3				

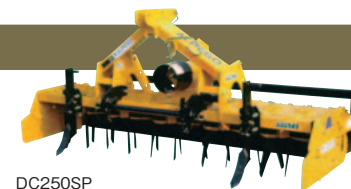
レーザーレベラー (直装式)

型式	適応トラクター (PS)	機体質量 (kg)	耕起幅 (cm)	製造元
LL3000	55 ~ 85	720	300	スガノ農機
LL4000	75 ~ 125	1290	400	
LL5000	115 ~ 160	1410	500	

※別売のレザコンセットが必要です。

整地・砕土

パワーハロー ▶▶▶ P34



DC250SP

型式	適応トラクター (PS)	PTO回転数 (rpm)	作業幅 (cm)	作業深さ (cm)	製造元
DC230SP(PK)	60 ~ 80	540	23	5 ~ 20	スガノ農機
DC250SP(PK)	70 ~ 90		25		
DC300SP(PK)	80 ~ 110		30		

逆転 (アッパー) ロータリー ▶▶▶ P22



BUR2410

型式	適応トラクター (PS)	作業幅 (cm)	作業深さ (cm)	能率 (分/10a)	製造元
EU1200	11 ~ 19	119	5 ~ 8	96 ~ 224	松山
FUシリーズ	22 ~ 30	160 ~ 180	13 ~ 15	15 ~ 50	
PUシリーズ	30 ~ 45	170 ~ 180	13 ~ 16	15 ~ 48	
BURシリーズ	55 ~ 100	200 ~ 260	12 ~ 15	10 ~ 40	

ディスクハロー



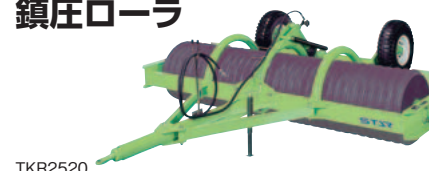
FLR09-250C

●前列の花形ディスクで草根・土塊を切断し、後列の丸型ディスクでかき混ぜて整地。プラウ作業後はほ場に凹凸がありますが、けん引作業のため作業機側へ動力がなく、走行への負荷がかかりません。またディスク列の角度を変えることにより、砕土の程度や均平度合いを変更することが可能。作物の生育に最適なほ場環境をつくることができます。

型式	適応トラクター (PS)	作業幅 (cm)	製造元
FLR09-250シリーズ	100 ~ 130	250	IHIスター
FLR09-300シリーズ	120 ~ 150	300	

鎮圧 (整地・砕土)

鎮圧ローラ



TKR2520

●耕起・砕土された後の膨軟な土壌を鎮圧する作業機です。大径で重量のあるローラで保水力のある、発芽条件の良い播種床をつくります。

型式	適応トラクター (PS)	作業幅 (cm)	作業速度 (km/時)	能率 (a/時)	製造元
TKR2000シリーズ	30 ~ 100	200 ~ 250	4 ~ 5	55 ~ 90	IHIスター
TKE3000シリーズ	65 ~ 135	300		85 ~ 110	

うね立て

二軸整形ロータリー



●上面を細く、下層を荒くした野菜の生育に理想的なうねがつくれます。
●二軸目のロータリーは細土性を高めるため、特殊ロータリーとなっています。また、一軸目の1.3倍で回転するので、細土性に優れています。

型式・仕様	耕幅 (cm)	適応トラクター (PS)
RWA140SK,SKBH	145 ~ 160	20 ~ 31 (日農工A2)
RWA140SB,SKBH		20 ~ 31 (ヤンマー B形)
RWA140SC,SKBH		20 ~ 31 (3P直装ドライブシャフト付)

2畦整形ロータリー

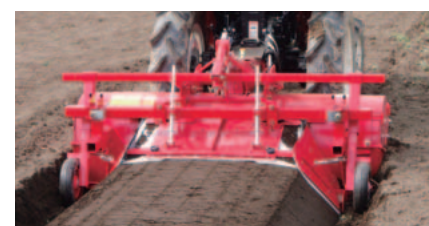


●生育の均一化に必要なしっかりとした「うね整形」が可能。移植深さが安定します。
●ロータリー一体型で全長が短く、省馬力で作業が行えます。
●車速連動の施肥機をセットすることで、タイヤスリップなど車速を気にすることなく局所・畦内の施肥ができます。

型式	適応トラクター	製造元
RC2U	EG100・EG200シリーズ	鋤柄農機

※整形するうね (寸法) とトラクターの後輪幅 (寸法) をご確認ください。

ナプラ平高うね整形ロータリー



RZ141CDJ

型式・仕様	耕幅 (mm)	適応トラクター (PS)	マルチャー (別売)	製造元
RZ141CDJ,SKBH	1200 ~ 1600	GK・Keシリーズ (2Pトラクター用)	PH-RM2,MLCH	鋤柄農機
RCK140DK,SKBH	1300 ~ 1500	15 ~ 22 (A2型・標準3P用・ヤンマー B形)	PHA-TM1,MLCH (上面マルチ)	

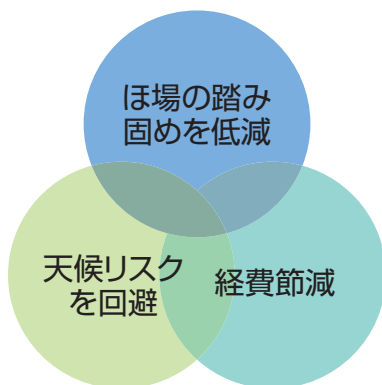
●水田裏作・ハウス内の平高うねがキレイにつくれます。
●内盛整形なのでうねの形状が変わらず、各種野菜の植付床づくりに適しています。

コラム③

複合作業

複合作業には、

- トラクターの踏圧によるほ場の踏み固め低減や、
 - 天候の影響を受けやすい日本における農業の適期作業の実現、
 - 燃料の削減、
 - 作業ごとのトラクターやオペレータ確保の軽減
- などさまざまなメリットがあります。
ここでは、この複合作業のメリットをご紹介します。



「作業のコンビネーション」で適期作業を実現。踏圧によるほ場の踏み固めを低減し、高品質化。

複数工程を同時に行い、作業時間を短縮することで適期に作業を終え、天候によるリスクを低減します。また、ほ場での作業回数が減り、トラクターの大型化により問題となっている土の踏み固めを低減することができます。

実感！導入レポート



鹿児島県曾於市 牧野農園 牧野 英美さん

コンビソイラとロータリーの複合作業で 効率アップ、コストダウン、適期作業を実現！

鹿児島県曾於市で、大根 23ha、カンショ 18ha を栽培する牧野農園の牧野英美さんより話を伺いました。(トンボ会誌プラス 4 号より抜粋)

「心土破碎とロータリー耕が、同時にできるのが良い！」コンビソイラとロータリーとの複合作業において牧野さんが、いちばん魅力を感じておられるのは、なんととっても高い作業効率だ。元々、牧野農園の機械作業は、牧野さんご自身が 1 人でされている。そのため、とにかく大変なのだ。以前はカンショの収穫後、まず粗作業としてプラソイラかサブソイラで排水対策のための心土破碎を行い、その後ロータリーで上層の土を砕き、これで 1 工程。その後、間を空けて、移植直前に仕上げ作業として同じ工程をもう 1 度、合計 2 工程実施。単体作業としては 4 回行っていったことになる。作業時間は 1/2 になって、次の作業の準備にも余裕ができる。うえ燃料代も、手間も半分で済むようになった。もうひとつ、複合（同時）作業ならではのメリットは、

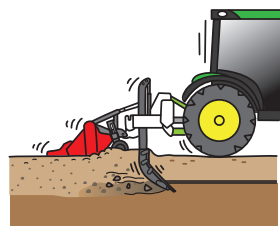
●**牧野農園に導入された複合作業機**



ロータリー コンビソイラ
コンビソイラ単体での心土破碎はもちろん、ロータリー（耕うん）、パワーハロー（整地）、スタブルカルチ（粗耕起）などの複合作業もOK。

土壌への効果

土中に貫入したナイフが下層土を進行。ナイフ幅の溝が形成されると同時に左右に亀裂が入ります。これにより固結した心土を破碎、膨軟にし、透・排水性を向上させます。



適期播種につながるということだ。「これまで雨の後は、表面の土が水分を含んでいることから、ロータリー耕をしても土がベタベタで作業になりませんでした。でも、この複合作業ならできるんです」と牧野さん。理由はこうだ。「コンビソイラで、下層の乾いた土を持ち上げて、その土と上の濡れた土を混ぜるから、土がベタベタにならない。だから問題なく砕土作業ができます」。これまでより早く作業にかかることから、適期播種につながるのだという。まだ複合作業を導入して間もない牧野さんだが、効率アップ、コストダウン、土性改善、適期作業の実現など、すでに複合作業の多くの魅力を実感されている。

「うね立て同時施肥」による畦内施肥で追肥の手間を除き、減肥も実現。

うね立てと同時に畦内に施肥することで、全層施肥に比べ大幅な減肥ができます。

右の写真は、長野県諏訪郡原村を中心に開発された複合作業機。トラクターを走らせると

- ①施肥機が肥料を畦内に確実に散布
- ②ロータリーが土を攪拌しながら土壌消毒を注入
- ③うね立て
- ④マルチかけ

の 4 工程を同時に作業し、セルリー栽培での減肥と省力化を実現しました。



マルチャー 土壌消毒機 施肥機
ロータリー + うね立て整形機

試験結果 レポート

3 割減肥でも出荷に影響なし！ 省力化・経費節減効果も大。

長野県諏訪管内のセルリー栽培における実証ほ場での試験と導入農家への聞き取り調査結果。(トンボ会誌プラス 4 号より抜粋)

1 肥料の削減 慣行の全層施肥では根が吸収できない所までは場全面に肥料をまくのに対して、この機械では**畦内に散布**する(図2)。そのため無駄にまかれていた分が節減できる。そこで減肥率の目標を3割に設定して試験したが、順調に生育し収量や品質に差がないことが確認された。**導入農家も同様で、3割減らしても2L比率が7~8割を確保**できた(表1)。

2 作業時間短縮 車速は約1.3km/時で、歩行型と比べておよそ2倍速い。その上、従来別々に行っていた施肥、うね立て、土壌消毒、マルチングが一度に行えることで、半分以下の時間で済む。特に4~5月はハウスでの育苗と畑への植付けが重なるため、**時間短縮の効果は大きい**。

3 省力化 2の時間短縮に加えて、傾斜地や凹凸のある畑でもトラクターだと労力がいらず、**疲労度が軽減**された(表1)。

4 コスト削減 慣行の施肥量と比べて、**3割減肥の場合、肥料代が10a当たり約1万5000円削減**できる。さらに**燃料代も減らせる**ので、一層の経費低減が図れる。

5 ほ場を傷めない 機械を何回も走らせなくて良いので、**土の踏み固めを最小限に抑えられる**。

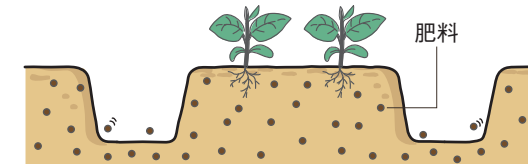
(表1) 実践ほ場の収穫期調査と導入者の評価 (各30株調査)

生産者	基肥削減率 (%)	調製重 (kg)	2L比率 (%)	作業機の評価		H25年減肥率 (予定) (%)
				作業性 (※1)	疲労度 (※2)	
M氏	60	1.60	20	B	減少	20
K氏	30	1.73	30	A	大きく減少	30
G氏	30	1.90	70	B	減少	30
Y氏	30	2.04	80	B	大きく減少	30
N氏	25	1.82	55	A	大きく減少	30
U氏	20	1.84	65	A	減少	25

※1.評価の基準・・・A:予想以上に良い、B:ほぼ想定通り、C:想定よりも悪い、D:その他
※2.疲労度の比較は、従来の歩行型機と比較しての評価
出典:諏訪農業改良普及センター資料より

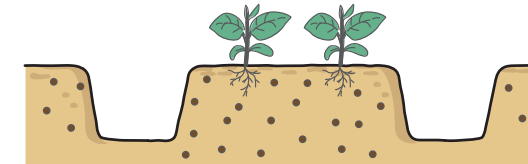
(図2)

【全層施肥の場合】全層に施肥後、うねを立てる。



根が届かないところまでほ場全面に肥料をまくので、肥料が無駄になる。

【畦内施肥の場合】畦内に施肥しながら、うねを立てる。



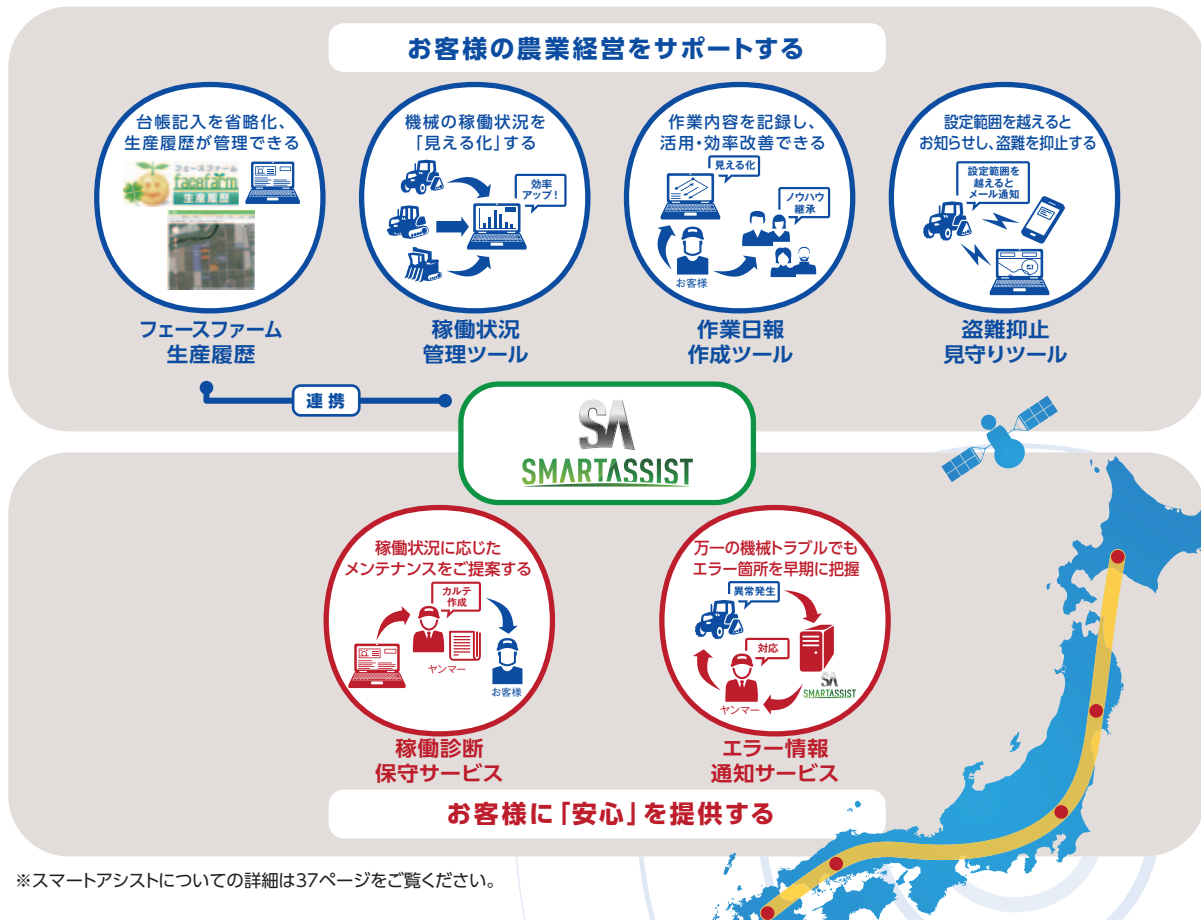
根が吸収できる畦内にだけ施肥するので、無駄なく肥料効果が発揮される。

ヤンマーは、迅速・安心のサービス。

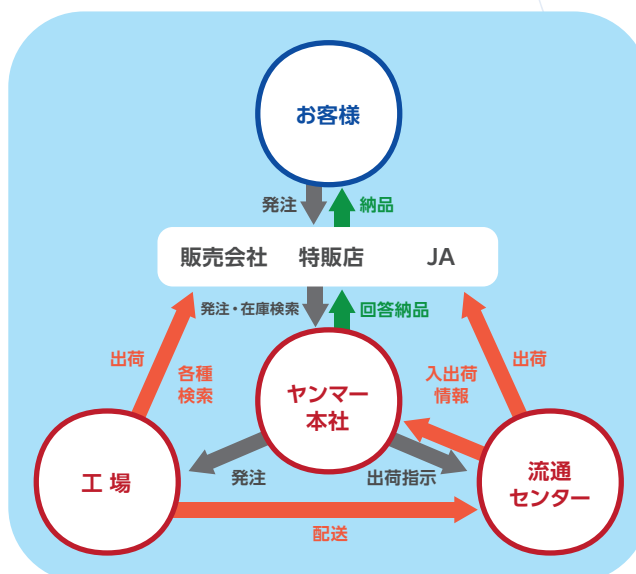
アフターケアも、ヤンマーで安心。

継続的な農業経営のために スマートアシスト

スマートアシストは、GPSアンテナおよび通信端末を搭載した農業機械から発信される稼働状況やコンディションの情報をもとに、お客様の作業改善や経営改善を実現するサービスです。



※スマートアシストについての詳細は37ページをご覧ください。



いいものを、最高の状態で お使いいただくために

部品供給 ネットワーク

ヤンマーでは、必要な部品を5ヶ所の流通センターに常時在庫しています。お客様が必要なときに、必要なものを、販売網を通じてお届けします。

- 地域に密着し、お客様の手元へ迅速に部品をお届けします。
- より早く、正確にお届けするために、システムネットワークによる情報の一元化を図っています。

5年間定額で 機械をメンテナンス

※7年契約の機種もあります。

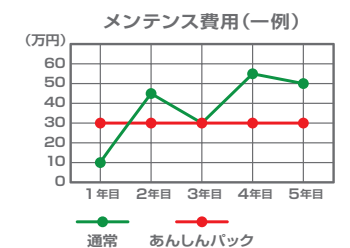
あんしんパック

トラクター 田植機 コンバイン



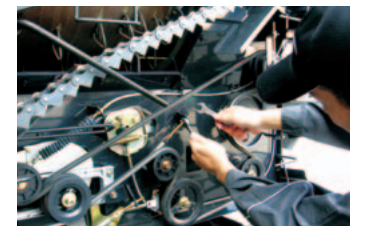
あんしん1 毎年定額だから機械修繕費を予算化可能。

「あんしんパック」をご利用いただくことで、点検整備を行った、状態の良い機械を使用でき、時期中の作業が「あんしん」かつ「計画的な作業」となるようサポートします。定期的な点検と万一発生した時期中のトラブルについては、定額料金^{※1}をお支払いいただくことで、「あんしんパック」が対応。^{※2}故障修理や点検整備の費用は、使用状況・使用環境により変動するため、不意の高額出費は農家にとって悩みのタネでしたが、「あんしんパック」なら整備費用が毎年定額。従来に比べ経営の見直しも立てやすくなり、コストも抑えられます。



あんしん2 故障・不慮の事故などの不測の事態も無償対応。

作業条件や作物条件に加え、圃場内に落ちていた異物により、いつ思いがけない事故や不具合が発生するかはわかりません。圃場内作業における突発的な事故や故障については、部品代も含め「あんしんパック」が無償対応^{※2}致します。



あんしん3 使用中の故障を防ぎ計画的作業が行えます。

シーズンの終了後には、次シーズンに備え定期的な点検整備を実施します。プロの整備士により使用時間に応じた最適なメンテナンスを行い、機械はベストコンディションの状態へ。整備不良による使用中の故障を防ぎ、計画的作業に加え安心してシーズンを迎えていただくことができます。



※1: 使用機械や年間使用時間により、料金は異なります。 ※2: 免責事項・部品を除き、お客様負担が無償となります。

