

# 有機農業技術ガイド

## - 土づくり編 -

本書は、有機農業の実践にあたり、土づくりに関する基本的な技術やその留意事項を簡潔にまとめたものです。新たに有機農業に取り組もうとする方々にとって参考となり、県内における有機農業の普及促進の一助となれば幸いです。

### 【有機農業の定義】（有機農業の推進に関する法律による）

1. 化学的に合成された肥料及び農薬を使用しない
2. 遺伝子組換え技術を利用しない
3. 農業生産に由来する環境への負荷をできる限り低減する  
農業生産の方法を用いて行われる農業です

### 有機農産物

コーデックス委員会のガイドラインに準拠した「有機農産物の日本農林規格」（有機JAS）の基準に従って生産された農産物のことを指します。この基準に適合した生産が行われていることを第三者機関が検査し、認証された事業者は、「有機JASマーク」を使用し、有機農産物に「有機〇〇」「オーガニック」等と表示することができます。

※認証を受けていない農産物に「有機〇〇」「オーガニック」等の表示を行うことはできません。



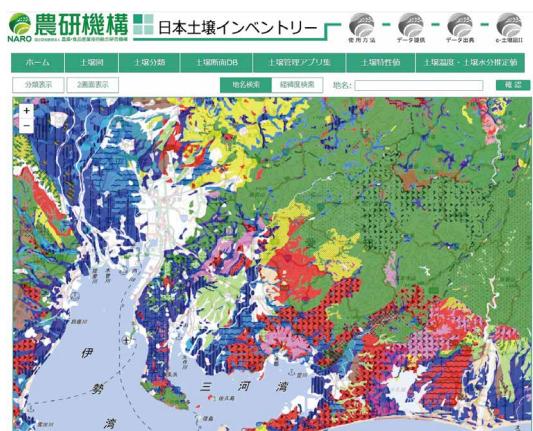
認定機関名

# 土壤の種類と作物生産

作物の根の発達や生育に好適な土壤環境は、作物によって異なります。しかし、土壤には多様な種類があり、その特性は異なります。例えば、水稻は水持ちのよい土壤が、畑作物は比較的排水の良い土壤が適しています。作物栽培を始めるにあたっては、栽培する作物に適した土壤（ほ場）を選ぶことが重要です。

## 土壤図の活用 (日本土壤インベントリーより)

国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構（農研機構）が開発・運用している土壤情報に関するWebサイトです。サイト内に土壤図（土壤の分布を示した地図）があり、土壤の分布やその特性が解説されています。



出典：農研機構「日本土壤インベントリー」

## 愛知県の主な農耕地土壤の特徴



灰色低地土

愛知県で最も分布面積が広く、河川の氾濫により堆積した土砂で形成された土壤です。1m以内に湧水面を有することがありますが、砂が多く排水性がよく、保肥力が比較的小さい場合もあります。



黄色土

台地や丘陵地に分布し、粘土質で土色は黄色または黄褐色を呈し、灰色低地土に次いで分布が広い土壤です。土壤は緻密で、降雨が地下へ浸透する水量は少なく、ほとんど表面流去するため、過干のおそれがあります。一方で、用水が整備された地域では水田にも利用されています。



グライ土

沖積地帯の低地に分布し、ヘドロのような独特な臭いと、青灰色が特徴です。地下水位が高く、年間を通じて地下部のほとんどが水につかっている土壤です。

# 土壤診断のすすめ

## 栽培開始前には土壤診断をしましょう！

作物は根から養分を吸収するため、土壤の状態を把握することは重要です。しかし、土壤中の養分を目で見ることはできません。このため、栽培開始する前には、土壤診断を実施して土壤の状態を把握し、適切な管理を行いましょう。

土壤診断により、作物栽培に不足している養分や、過剰な養分等を定量的に把握できます。これにより、作物の養分要求に応じた土壤管理が可能になり、安定生産につながります。

## 土壤診断でわかる土壤の特性

### ・pH

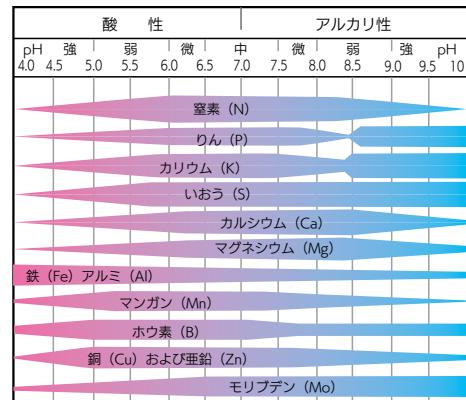
土壤のpHは養分の利用度や微生物の活性等を変化させるため、作物生育に大きく影響します。このため、土壤のpHを適切に保つことが重要です。

### ・塩基飽和度と塩基バランス

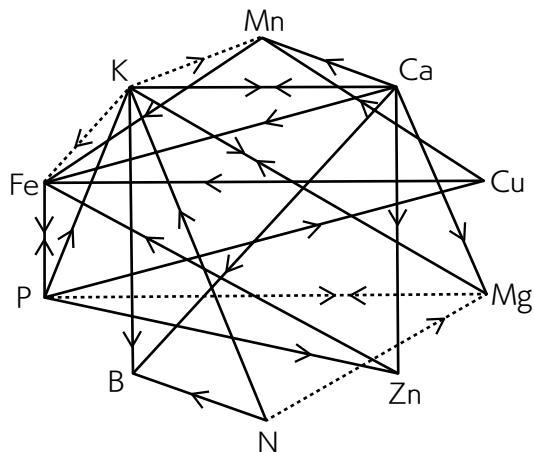
土壤の陽イオン交換容量(CEC、保肥力の指標)の何%が交換性陽イオン(カルシウム(Ca)、カリウム(K)、マグネシウム(Mg))で満たされているかを示したものを持基飽和度といいます。土壤のpHを適正に維持するためには、土壤診断基準値を参考に、CaやMg、Kが適切な飽和度になるように管理する必要があります。また、CaやMg、Kのバランス(塩基相互間の比率)が崩れると、過不足を生じるおそれがあるため、Mg/K比(当量比)やCa/Mg比(当量比)にも留意します。

### ・土壤診断基準値

土壤診断基準値は、作物を栽培するにあたって栽培前の土壤の化学性を当該作物の生育に最善の土壤化学性とするための基準です。土壤分析結果と比較することで土壤管理に活用できます。



土壤のpHと肥料要素の溶解・利用度 (Truog)  
※横棒が太いほど利用度が高いことを示す



要素の相互作用 (Truog, 1948)

← 拮抗作用 (相手の養分の吸収をおさえる)  
↔ 相乗拮抗作用 (相手の養分を助ける)

(作物名)		交換性石灰飽和度 %			交換性苦土飽和度 %			交換性加里飽和度 %			可溶りん	苦土	石灰	塩基飽和度	可溶ケイ酸	遊離酸化鉄	CEC	腐植	Mn	B	Zn	
pH	ECds/m	1	2	3	1	2	3	1	2	3	mg/100g	加里比	苦土比	%	mg/100g	%	me/100g	%	ppm	ppm	ppm	
水稻																						
下限	5.8	—	68	60	56	17.1	15.2	14.3	4.0	4.0	4.0	10.0	—	—	—	10	0.8	10	2.0	50	0.5	2
上限	6.5	—	83	71	68	20.9	18.1	17.1	—	—	—	40.0	—	—	—	—	—	20	3.5	300	1.0	40
小麦																						
下限	6.0	0.10	68	61	58	19.0	17.0	16.0	7.6	6.8	6.4	30.0	2.0	3.0	80	—	—	10	3.0	4	0.5	2
上限	6.8	0.30	83	72	68	23.0	20.0	19.0	9.2	8.0	7.6	50.0	4.0	6.0	95	—	—	20	5.0	8	1.0	40

(農作物の施肥基準V 土壤診断基準より抜粋)

交換性石灰、交換性苦土、交換性加里に記載されている数値はCECに応じた基準 1 : CEC10me/100g以下、2 : CEC10-20me/100g、3 : CEC20me/100g以上

# 有機質資材による土づくり

## 作物の養分要求量と目標収量

作物の目標収量を得るために、作物が必要とする養分要求量を満たす必要があります。有機農業では、土壤等の自然由来の養分供給を基本としますが、目標収量を達成できない場合は、堆肥等による土づくりを検討しましょう。

**【注意】** 有機 JAS 認証を取得する場合、使用できる資材については有機 JAS に適合する必要があります。参考資料の「有機農産物の JAS に関する資材情報」を参照し、資材の選定には留意してください。

## 有機質資材施用基準

堆肥等の有機質資材の農地への投入は、土壤物理性の改善効果に加えて、リン酸等の養分供給にも寄与します。しかし、その過剰な使用は、環境負荷を高めて農業の持続性を損なうおそれがあります。愛知県では有機質資材の施用量の上限として、有機質資材施用基準を策定しています。

〔有機質資材施用基準〕（平成 28 年 3 月改定）単位：kg/（10a・年）（現物あたり：水分 50% 換算）

資材名	作　目									
	水稻	麦	豆類 雑穀	飼料 作物	露地 野菜	施設			樹園地	
	野菜	花き	果樹	果樹	茶					
牛ふん堆肥	2,000	2,000	2,000	3,000	3,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
豚ふん堆肥	500	1,000	1,000	2,000	2,000	1,000	1,000	1,000	1,500	1,500
発酵鶏ふん	300	300	300	600	600	400	400	400	400	400

(農作物の施肥基準Ⅲ 有機質資材施用基準より抜粋)

## 堆肥の留意点

- ◎自ら製造する場合は、原料と作り方を明確にし、管理しましょう。  
特に、原材料を購入する場合は原材料の由来を確認しましょう。
- ◎よく腐熟したものを使用しましょう（雑草種子混入や臭いに関係）。

良好	→			不良
黒～黒褐色	黒褐色～褐色	褐色	褐色～黄褐色	黄褐色～黄色



※不適切な発酵で真っ黒になる場合もあり

出典：(公社) 愛知県畜産協会  
「家畜ふんたい肥の見方」

# 施肥基準と有機質肥料の活用

## 施肥基準の活用

愛知県の施肥基準である「農作物の施肥基準」（参考資料参照）で示された施肥量は、県内の地力中庸な土壌において、目標収量を得るために必要となる最大施用量を示したものであります。目標収量や土壌中の養分量に応じて、不足する養分を有機質肥料で補う場合の参考としてください。

- ・有機質肥料は施肥時期によって、窒素の効き方が異なることが経験上知られています。下表は、愛知県の畠における有機質肥料からの施用時期別の窒素の効き方を簡易に示したものです。施肥設計の参考にしてください。

【注意】有機JAS認証を取得する場合、使用できる資材の選定には留意してください。

（有機農産物のJASに関する資材情報参照）

【各種有機質肥料からの施用時期別の窒素無機化率】（%）

有機質肥料	施肥時期			
	2月	5月	8月	11月
魚かす	41.9	66.9	67.6	57.6
力ニ殻	34.6	54.1	55.8	45.5
大豆油かす	45.9	64.9	65.1	59.0
なたね油かす	37.1	56.2	56.7	49.2
あまに油かす	38.1	55.7	56.4	49.0
ひまし油かす	36.2	58.1	58.7	49.9
脱脂米ぬか	13.8	27.0	33.2	19.2

（農作物の施肥基準 II 施肥の基本と考え方より抜粋）

## 過剰な養分の蓄積に注意

## 土壤に蓄積した養分の活用

- ・堆肥等の有機質資材には多くの養分が含まれており、長期間多投入を繰り返すと土壌中に養分が蓄積するおそれがあります。土壌中の養分が過剰になると、作物に生理障害が生じたり、収量や品質が低下することがあります。土壌に蓄積した養分を考慮して有機質資材の投入を控えたり、有機質肥料の種類を見直すことも重要です。

【土壤の可給態リン酸含量に基づく  
リン酸施肥量の目安】（水稻以外）

可給態リン酸含量 (mg/100g)	リン酸施肥量
100未満	施肥基準量
100～200	施肥基準量の1/2
200以上	無施肥

【土壤の交換性カリウム含量に基づくカリウム施肥量の目安】  
(水稻以外)

交換性カリウム含量	カリウム施肥量
適正下限値以下	(適正下限値 mg/100g - 交換性カリウム含量 mg/100g) × 作土深 cm ÷ 10 + 施肥基準量 kg/10a
適正範囲内	施肥基準量
適正上限値以上	施肥基準量 kg/10a - (交換性カリウム含量 mg/100g - 適正上限値 mg/100g) × 作土深 cm ÷ 10

（農作物の施肥基準 II 施肥の基本と考え方より抜粋）

# 緑肥作物とその効果

## 緑肥作物とは

- ・緑肥作物とは、販売目的の作物を栽培する期間外（裏作）に栽培し、目的とする作物の栽培開始前にすき込む作物です。これにより、多量の有機物が土壤中に供給され、土壤の化学性や物理性の改善効果が得られます。
- ・愛知県では、秋冬期にレンゲを栽培して水稻栽培の基肥の代わりとする事例があります。また、本県の主要作物であるキャベツは秋冬期に栽培されますが、その休閑期にあたる夏季にソルガムを栽培する事例が増えています。
- ・緑肥作物の留意点として、適期にすき込みを実施することが重要です。また、すき込むためのフレールモア等の機械が必要になる場合があります。



レンゲ



ソルガム

## 緑肥作物の種類と主な効果

(農研機構「緑肥利用マニュアル - 土づくりと減肥を目指して - 2020」より抜粋)

【緑肥に期待される主な効果と効果があるとされる緑肥作物の種類】

緑肥の種類		土づくり（物理性）			減肥		減肥（有用微生物による）			有害生物の制御		
科名	作物名	有機物の供給	土壤硬度改善	透水性の改善	窒素の供給	カリの供給	リン代謝関連微生物 <sup>*3</sup>	根根菌（リン吸収促進） <sup>*3</sup>	根粒菌（窒素固定）	土壤病害抑制 <sup>*4</sup>	有害線虫抑制 <sup>*5</sup>	雑草の抑制
イネ科 (寒)	エンバク	◎	○		○	◎	○	○		○	○	○
	ライムギ	○	○		○	○	○	○			○	○
イネ科 (暖)	ソルガム	◎	○	○	○ <sup>*2</sup>	○	○	○			○	○
	ギニアグラス	◎	○		○ <sup>*2</sup>	○		○			○	
マメ科 (寒)	ヘアリーベッチ			○	○	○	○	○	○			○
	クリムソンクローバ			○	○	○		○	○		○	
マメ科 (暖)	クロタラリア	◎	- *1	○	○	○	○	○	○		○	- *1
キク科	ヒマワリ	◎	○	○	○ <sup>*2</sup>	○	○	○				
	マリーゴールド	○	○		○	○		○			○	
アブラナ科	シロガラシ	○	○		○	○						
	カラシナ（チャガラシ）	○	○		○	○	○			○		

◎：非常に効果がある、○：効果がある。

本プロジェクトの結果、北海道緑肥作物等栽培指針（改訂版）、種苗メーカーCATALOGなどから作成。品種の細かい特性などは、第4章以降や種苗会社のカタログを参照のこと。

\*1 試験未実施のため不明。\*2 すき込みが遅れると窒素供給効果が小さく、窒素飢餓が起ることもある。

\*3 ホスファターゼ活性、リン溶解菌、バイオマスリンのいずれかに効果があるものに○、無印は、試験未実施のため効果は不明。

\*4 カタログ情報などに基づく。\*5 効果のある線虫の種類は緑肥の種類によって異なる。

# 士づくりの年間スケジュール事例

## 水稻の事例

- ・土壤からの窒素供給量が少ない場合は有機栽培に移行する際、堆肥を施用して土壤からの養分供給量を向上させる対策をあらかじめ行ってから、栽培を開始することも有效です。
  - ・稻刈りが終った後にレンゲを栽培して、翌年春にすき込むと基肥の代わりにすることができます。すき込み後は乾田状態で1~2週間あけます。

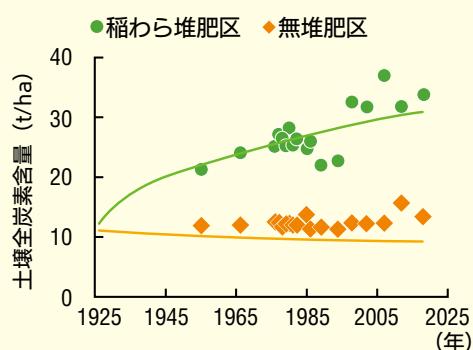
## 露地野菜（キャベツ）の事例

- ・夏季の休閑期にソルガムを作付けることで雑草の発生を抑え、カリウムの養分源とすることが期待できます。
  - ・成長しすぎるとフレールモア等の機械が、すき込み時に必要になります。また、窒素飢餓\*を防ぐために、すき込んでから腐熟させる期間を設けることが重要です。

\*窒素飢餓：土壤中の養分である窒素が作物ではなく、微生物に奪われてしまい、作物が必要な窒素を吸収できなくなる現象です。

## 有機物施用による地球温暖化防止効果

稻わらや緑肥作物、家畜ふん堆肥等の有機物を土壤にすき込むことで、水稻や緑肥作物、家畜のエサであつた飼料作物が生育中に吸収した二酸化炭素 ( $\text{CO}_2$ ) を有機炭素として土壤に蓄積することができます。土壤中の有機炭素は時間とともに分解されますが、分解される有機炭素量よりも土壤に投入する有機炭素量（有機物）が多ければ、土壤中の炭素貯留量が増加し、間接的に大気中の二酸化炭素削減に貢献します。



## 安城市で1926年に開始された稻わら堆肥運用試験(水田)の土壤全炭素含量の変化 【(中村ら、2022)より作図】

# 参考資料

## ・農研機構「日本土壤インベントリー」

国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構（農研機構）が開発・運用している土壤情報に関するWebサイト

<https://soil-inventory.rad.naro.go.jp/index.html>



## ・愛知県「農作物の施肥基準」

愛知県において、環境負荷軽減に配慮しながら地力中庸な土壤において目標収量を得るために必要となる施肥量や、堆肥等の有機質資材の施用量を示したもの

<https://www.pref.aichi.jp/soshiki/nogyo-keiei/sehikijun.html>



## ・農林水産省「有機農産物のJASに関する資材情報」

農林水産省が提供する有機JASで使用できる資材についての情報サイト

[https://www.maff.go.jp/jas/jas\\_kikaku/yuuki\\_shizai\\_risuto.html](https://www.maff.go.jp/jas/jas_kikaku/yuuki_shizai_risuto.html)



## ・農研機構「緑肥利用マニュアル - 土づくりと減肥を目指して -」

農研機構が作成した、緑肥の効果や導入による土づくり、減肥の方法を紹介した技術マニュアル

[https://www.naro.go.jp/publicity\\_report/publication/pamphlet/tech-pamph/134374.html](https://www.naro.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/134374.html)



## ・一般財団法人日本土壤協会「有機農業の基礎知識【土づくりと施肥管理】」（有機農業支援事業・有機農業栽培技術体型化促進対策有機農業営農ビジョン構築支援事業報告書）

[http://japan-soil.net/report/h26vision\\_rpt02.pdf](http://japan-soil.net/report/h26vision_rpt02.pdf)



## [免責事項]

本書の内容を参考にしたことにより、いかなる損害や不利益が生じた場合であっても、作成者及び関係機関は一切の責任を追いかねますので、あらかじめ御了承ください。

**[編集] 愛知県農業水産局農政部農業経営課**

**[監修] 愛知県農業総合試験場 普及戦略部**

**[発行] 令和7年12月**

※当資料のURLなどは発行当時のものです。参照する場合は、最新版を確認ください。