

## 基礎から学ぶ有機農業

日 時:2022年5月11日(金)、18日(金) 13:30~15:30

会場: 有機農業参入促進協議会事務局を主会場とした オンラインセミナー

主 催: NPO 法人有機農業参入促進協議会

## 巻 頭 言

農業の環境負荷低減を目指す「みどりの食料システム戦略」を推進する「環境と調和のとれた食料システムの確立のための環境負荷低減事業活動の促進等に関する法律」が今年4月に成立しました。農家や食品事業者、消費者らの理解・連携を基本理念に、関係者の行動変容と技術開発・普及により、環境と調和のとれた食料システムの確立を目指しています。

当協議会でも「日本オーガニック会議」に実行委員として参画し、公開セミナーに加え、 今年よりオンラインでの新規就農相談会や会員間の意見交換会を実施し、新規就農希望者 や実施農家の声を反映しながら、有機農業が推進できる体制づくりに寄与すべく活動して います。

最近は新型コロナウィルス感染症の拡大とウクライナ情勢の影響で、生活に支障をきた している方も多いと思います。農業の現場では、資材費の高騰、資材調達の遅れなど、私 自身、今後の営農に不安を感じざるを得ません。

有機農業とは、自然のしくみを活かし、化学肥料や農薬に頼らず、資材の投入を可能な限り減少させる農業です。いよいよ日本農業の全体においても、化学肥料や農薬をはじめ資材の低投入が必須の時代に突入する時期に来ているのかも知れません。国内資源の活用と自然のしくみの再発掘・再構築が急務であると強く感じています。

今回にセミナーには、まさに低投入や有機農業の推進には欠かせない技術が盛り込まれています。伝統農法文化研究所の木嶋利男氏を講師に、農薬や化学肥料に頼らない栽培のしくみを紹介していただきます。

有機農業だけでなく、環境負荷低減するための基礎となる生産基盤整備(土づくり)、 それに組み合わせた生産体制の構築(栽培技術)は、これからの日本農業の基礎になると 考えます。ぜひ、有機農業に関心のある方に限定せず、日本の農業、食料に関心のある方 にもご参加いただき、活発な意見交換がなされることを期待します。

最後になりましたが、オンライン開催にあたってご尽力いただいた関係各位にこの場を 借りてお礼を申し上げます。

> 2022 年 5 月 11 日 NPO 法人有機農業参入促進協議会 代表理事 千葉 康伸

# 目 次

プログラム	5
講師プロフィール	6
■基調講演	
基礎から学ぶ有機農業(木嶋 利男)	9
■参考資料	
有機農業の経営指標をご提供ください	31
有機農業に関する相談の問い合わせ先	32
有機農業の研修受入先をご紹介ください	34
賛助会員入会のご案内	35
ご寄付のお願い	36
有機農業公開セミナー開催一覧	37

## プログラム

### 5月11日(水)、18日(水)

13:00~13:30	受付	
13:30~13:40	開会あいさつ	千葉 康伸 (有機農業参入促進協議会 代表理事)
13:40~14:50	基調講演「基礎から学ぶ有機農業」 講義1【5月11日】 「有機栽培の基礎~その基本的な 考え方」 講義2【5月18日】 「有機栽培の基礎~野菜の性格を 加味した栽培」	木嶋 利男氏(伝統農法文化研究所)
14:50~15:00	休憩	
15:00~15:25	質疑応答	木嶋 利男氏 コーディネーター 藤田正雄 (有機農業参入促進協議会)
15:25~15:30	閉会あいさつ	

### 注意事項

- Zoom での表示名は、参加確認を含め、参加申込時の氏名でお願いいたします。
- セミナー開催中は、音声をミュート(消音設定)に、ビデオを停止状態にしてください。
- 質疑応答は、参加者によるチャット機能の利用および直接質問をお受けして、進行いたします。直接質問される場合は、ビデオを開始状態にしてご質問ください。

## 講師プロフィール

#### 木嶋 利男 (きじま としお)

1948年、栃木県生まれ。栃木県農業試験場生物工学部長を最後に、栃木県を退職。自然農法大学校長、世界永続農業協会(WSAA)日本本部専務理事、(旧)財団法人環境科学総合研究所長、公益財団法人微生物応用技術研究所理事、一般社団法人自然農法文化事業団理事、公益財団法人農業・環境・健康研究所代表理事を歴任。現在、伝統農法文化研究所主宰、有機農業参入促進協議会参与。農学博士(東京大学)。

著書に、『伝承農法を活かすマンガでわかる家庭菜園の裏ワザ 』 家の光協会 、『伝承農法を活かす家庭菜園の科学―自然のしくみを利用した栽培術 (ブルーバックス) 』講談社、『もっとうまくなる プロに教わる家庭菜園の裏ワザ 』家の光協会、『農薬に頼らない家庭菜園 コンパニオンプランツ』家の光協会 など多数。

## 基調講演

### 基礎から学ぶ有機農業

木嶋 利男 (伝統農法文化研究所)

有機農業とは「化学肥料や農薬を使用しない栽培」として紹介されることが多いですが、化 学肥料や農薬に頼らなくても栽培できるしくみがあること、またそのしくみを田畑に再現する ための土づくりや作物の特性を知ることが大切であることは、意外と見落とされています。

講師の木嶋氏は、長年にわたり有機農業と伝承農法の試験研究に取り組み、雑誌、書籍、講演会活動を通じ、化学肥料や農薬に頼らず自然のしくみを活かした栽培の普及に努めておられます。

基調講演では、木嶋氏が培われてきた科学的知見に基づいた実践をもとに、私たちが有機農業を実践するうえで基本となる考え方から土づくりや栽培の実際まで紹介していただきます。 基調講演と質疑応答を通して、参加の皆さまには、これから有機農業に取り組むための基本を身に付けていただきたいと思います。

### 有機栽培の基礎

一(1)その基本的な考え方、(2)野菜の性格を加味した栽培一

#### 木嶋 利男 (伝統農法文化研究所)

#### はじめに

魚介類を購入する時、天然か養殖は気になり、天然ものを選びます。しかし、農作物は山菜の一部を除いて天然ものは存在しないため、天然・栽培はほとんど気にしません。逆に、ウドやフキは天然もの比べ、栽培ものは灰汁が弱く美味しくさえ感じられます。また、人工光線下で水耕栽培された野菜に安全性と清潔感を感じます。最近、養殖業者は魚介類が天然ものより養殖ものの方が美味しいといい、消費者も同じように感じる人々が増えています。食物は生命を維持し健康を守るために摂取するものです。しかし、どこかでその基本が崩れようとしています。健康に良い農作物とはどのようなものなのでしょうか?

米麦などの穀物、ダイズやアズキなどの豆類、ハクサイやキャベツなどの葉物野菜類、ダイコンやニンジンなどの根物野菜類、トマトやナスなどの実物野菜類は自然に育つものではなく、水稲を含めて日本で栽培されている多くの農作物の原産地は海外であり、人の手を加えないと生育(繁殖) することができません。

農薬や化学肥料のなかった時代は、適地や適期に農作物を栽培し、里山や鎮守の森、水源の涵養や物質循環などを図り、環境と調和した農業が営まれてきました。地域で生産された食料を基に食文化が生まれ、伝統文化を形成してきました。

農薬や化学肥料を用いない有機農業は、自然環境を改善し、地域文化を再生させ、人々の健康に 大切な生活環境を向上させます。伝統的な農業は昔の農業に戻るのではなく、科学的に解明し、 現代農業にも通じる技術にすることです。

#### 1. 健康に良い食糧

#### 1) 地産・地消

生まれ落ちた土地で生産された食糧を食べ、それに適応できた人間だけがその土地に生き残りました。草食の腸は長く肉食の腸は短く、草原の民は背が高く樹林の民は背が低く適応してきました。食べなれた食糧は健康にどのように影響するかは、ある程度理解できます。しかし、食べたことのない食糧は、健康への影響についてはまったくわかりません。

魚介類の調理法、漬物、保存食、果樹類の利用法、山菜の調理法、など等、その土地で生産された食糧を安全に、効率よく利用するための食文化が生まれました。地産地消とは健康に良い食べ物を選択する一つの指標です。

#### 2) 旬産・旬消

植物は食べられるために生育しているのではなく、種の繁栄のため生育しています。ただし、種の分散・拡大のためには種子を散布する必要があります。この時、動物の手助けを得るために、食糧となり、種子を散布します。

植物は種子が熟していないときは、昆虫や動物に食べられないように防御物質をだして、自身を守ります。種子が熟すると、種子を分散させるため、甘く、良い香りを漂わせて昆虫や動物を誘

引します。動物と植物は共進化して、生態系を形成しています。

農業技術は、動植物にとって適期でなくても、繁殖や栽培を可能にしてきました。この結果、食糧は周年供給されるようになりました。

伝統的な調理では、春は山菜や菜花などの芽物野菜、夏はスイカやキュウリ、秋は柿や栗、冬は ダイコンやホウレンソウなどを食べてきました。春夏秋冬、季節のリズムに合った食糧が必要で す。

#### 3) 無農薬・無化学肥料

気温の上昇に伴って微生物が活性化して地力が発現すると、播種や定植などの農作業を行いました。しかし、化学肥料は地力が発現していない気温の低い時期でも栽培を可能にしました。また、不適な環境は農作物に病害虫を発生させますが、化学農薬は簡単に病害虫を防除することができます。

物質には光学異性体があり、L型と D型に分けられます。シュークロース(砂糖)を化学的に合成すると L-シュークロースと D-シュークロールが半々になります。

動植物の体はすべて L 型で作られていますので、L 型を選択して吸収しますが、D 型が多いと 間違って吸収します。不幸なことに、L 型と D 型の役目はサリドマイド奇形児で、はじめて明らかになりました。

#### 2. 適期と自然暦

野菜づくりで最も重要なことは、原産地の日照、気温、降水量、土壌の種類などの生育環境や生育条件を知ることです。まず、砂質や粘土質など土壌の種類から、どのような野菜が栽培可能かを調べます。次に、野菜の生育条件に合う季節に栽培するよう適期を決めます。最後に、光の好み、水の好み、肥料の好み、根の深さなどから野菜を栽培する位置を決め、耕す方法、有機物の種類など畑を準備します。播種は1粒播きや3~5粒播き、定植は深植えや浅植えなどそれぞれの野菜の性質に合わせます。さらに、野菜の性質から雨除けや敷きワラ、土寄せや根切り、誘引や摘心などの栽培管理を行います。

飼育される動物や養殖される魚介類と同様、植物にとっても迷惑な話ですが、植物(天然)を食糧とする技術を、植物の生理・生態から考えたものが野菜栽培の技術です。

日本列島は南北に細長く、中央部に山岳地帯があり、太平洋側と日本海側など地理的な違いがあり、気象に与える影響は極めて大きいため、先人たちは地域に生ずる自然現象を指標にした自然 暦を開発して農作業を行ってきました。

ビニールや温室などの生産資材、電熱温床、暖房設備がなかった時代は気温や地温が上昇し、生育適温になってから播種や定植が行われました。その時、指標となったのが、花の開花、鳥の初鳴き、雪解けの形など、気温や地温と連動した自然現象です。

気温や地温が農作物の生育適温に達すると、発芽とその後の生育が順調になります。また、地温の上昇に伴って有機物が分解され、地力窒素が発現するため、圃場外から肥料分の持ち込み量が少なくて済みます。

ビニールなどの生産資材や化学肥料使用が一般的な栽培技術の現代農業において、自然暦は不要と考えられがちですが、露地栽培では適期を知る大切な手がかりです。桜の開花や雪解けなどの自然現象には年次変動があります。栽培適期も気候変動と同じように毎年同じ月日ではありません。

交通が発達していなかった時代は地域で生産された農作物を食糧として利用してきました。季 節によって栽培可能な農作物は限られているため、保存食や発酵食品が開発され、地域の食文化 が生まれました。また、農作物は気候の変動を受けやすく、人知を超えた自然の偉力に頼りました。季節を表す立春や立秋など 24 節気、節分や彼岸などの雑節を利用してきました。豊作を祈願・感謝する文化が生まれました。

日本で利用されてきた太陰太陽暦には 24 節気がありますが、中国で生まれたため、我が国の気候と合致しないものが数多くあります。このため、節分、八十八夜、二百十日、土用などの雑節や自然暦が利用されてきました。自然暦は農民が試行錯誤しながら作り上げた技術で各地に古くから伝えられています。昭和初期に川口孫治郎によって記録された農業に関する 182 の自然暦が知られています。

二十四節気(小寒、大寒、立春、雨水、啓蟄、春分、清明、穀雨、立夏、小満、芒種、夏至、小暑、大暑、立秋、処暑、白露、秋分、寒露、霜降、立冬、小雪、大雪、冬至) 雑節(節分、彼岸、八十八夜、入梅、半夏生、土用、二百十日、二百二十日)

#### 3. 野菜の原産地

日本で栽培されている野菜は海外から導入されたものが多く、国内が原産地の野菜類は多くありません。農作物にはそれぞれ原産地があり、第1表に示したように、トウモロコシやサツマイモは中米のメキシコ、ジャガイモやトマトは南米アンデスと言われているように、原産地は世界各地に分散しています。原産地では、野菜類は気候や土壌条件に適応して進化していますので、人の管理を受けなくとも立派に生育します。しかし、原産地以外での栽培は、土壌や気候などの生育条件が異なるため困難を極めます。

第1表 農作物の原産地

原 産 地	農作物名
中央アメリカ	トウモロコシ、サツマイモ、トウガラシ、カボチャ、ズッキーニ、インゲン、ハヤト
	ウリ
南アメリカ	トマト、ジャガイモ、ラッカセイ
東南アジア	米、柑橘類、バナナ、タロイモ、サトイモ、茶、サトウキビ、ニガウリ、トウガン、
	ショウガ、ニラ
インド	ナス、キュウリ、シロウリ、ヘチマ、スイートバジル
中央アジア	ニンジン、リンゴ、モロヘイヤ、ホウレンソウ、ニンニク
地中海	大麦、小麦、キャベツ、ブロッコリー、カリフラワー、カブ、コールラビー、ダイコ
	ン、タマネギ、リーキ、エンドウ、シュンギク、レタス、チコリー、ゴボウ、ラベン
	ダー、アーティチョーク
ヨーロッパ	アスパラガス、タイム、ミント、ローズマリー、クレソン、セロリ、パセリ
サバンナ	ササゲ、シコクビエ、ヒョウタン、ゴマ
南アフリカ	スイカ、メロン、オクラ、ソラマメ
中国	ダイズ、コーリャン、ハクサイ、タカナ、カラシナ、チンゲンサイ、タアサイ、ネギ、
	ラッキョウ、シソ

#### 4. 土づくり

#### 1) 土の由来

土は、その生成の過程によって、成帯性土壌と間帯性土壌に分けられます。成帯性土壌は、その

地域の植生や気候の影響によって作られた土壌で、気候性土壌ともいいます。成帯性土壌には、ポドゾール、褐色森林土、ラテライトなどがあります。

間帯性土壌は、簡単にいうと、近くの岩や火山などを発祥とする土壌で、成帯内性土壌ともいいます。母岩や地形によって作られていて、局所的に分布します。間帯性土壌には、おもに黒ボク土、灰色低地土、グライ土、泥炭土があります。

日本の土壌はこれらが組み合わさって形成されていて、16種類に分類されます。岩屑土、黒ボク土、黒ボクグライ土、灰色台地土、赤色土、暗赤色土、灰色低地土、黒泥土、砂丘未熟土、多湿黒ボク土、褐色森林土、グライ台地土、黄色土、褐色低地土、グライ土、泥炭土です。

日本の畑土壌は半分近くの47%を黒ボク土(図①)が占めています。黒ボク土は一般に「黒土」と呼ばれます。また、水田土壌では、灰色低地土とグライ土で全体の67%を占めています。黒ボク土は黒褐色の火山灰土のことです。日本は火山国ですから、火山の噴出物が広範囲に堆積してい



図① 黒ボク土の圃場断面

て、それが母材として発達して黒ボク土になりました。黒ボク土の大きな特徴は、活性アルミナが多く含まれます。アルミナはリン酸と強く結合する性質があります。作物がリン酸欠乏になりやすく育ちにくくなります。

一方で、黒ボク土は、通気性や排水性がよく、保水性もよいという長所があります。つまり適度な湿り気の土になりやすいといえます。また、黒ボク土が黒色をしているのは、土壌の中に有機物が腐植として多量に集積しているためです。黒ボク土は、他の土壌に比べて腐植含量がきわめて高く、少ない場合で5%、多い場合は20%を以上含む場合があります。その点では質の良い土壌といえます。

褐色森林土(図②)も、畑でよく使われています。落葉 広葉樹が分布する地域で作られる土で、日本の山地や台 地に広く分布していますので、日本人にとっては最も馴 染みのある種類の土壌でしょう。「森林土」という名称で すが、日本の畑は森林を開墾した土地が多いので畑にも 褐色森林土が多い。

落葉広葉樹が繁殖する場所では、落葉によって土壌に有機物が豊富に供給されます。そのため、畑でよく見かけます。褐色森林土は微生物の働きで腐植ができやすく、質のよい土壌になります。色合いは文字通り褐色ですが、わかりにくい方には「黄色土」の表現が適切かもしれません。



図② 褐色森林土の圃場断面

「岩屑土」も畑として利用されることがあります。山地や丘陵地の斜面に分布する土壌で、表土は浅く、表層 30 c m以内に礫層や岩盤が現れます。

#### 2) 土性

土の性質は、生成の過程が同じであったとしても場所により異なります。なぜなら、土は粒子の組み合わせによってできているからです。どのくらいの大きさの粒子で土ができているかを「土性」といいます。

土の粒子は大きさによって「粘土」「シルト」「細砂」「粗砂」の 4 つに分けることができ、「粘土」「シルト」「砂 (細砂+粗砂)」の含量によって土性が決定されます。いわば、土性とは「粘土のように細かい粒子」と「砂のように荒い粒子」がどのくらいの割合で組み合わさっているか、で決められるわけです。

「粘土」は 0.002mm以下、「シルト」は  $0.02\sim0.002$ mm、「細砂」は  $0.2\sim0.02$ mm、「粗砂」は  $2\sim0.2$ mmです。粘土はC, シルトはS i , 砂はS と表示します。

野菜類が渡来した時、最初に選ばれたのが適地です。適地には温度・光・降水量などの気候条件と土壌条件があります。土壌は野菜栽培の大きな要因の一つです。砂壌土・壌土・殖壌土などの土が栽培に適しているかは野菜の種類によって全く異なります(第2表)。

壌土は握ると固まりますが、押せば崩れるくらいの柔らかさです。これに対し、砂壌土(図③)はより柔らかい土で、排水性や通気性が良くなりますが、その分保水性・保肥性が悪くなります。乾きやすいので水やりを多くしなければなりませんが、水をやれば養分が流されやすくなります。一方、壌土よりやや硬い植壌土は保水性・保肥性が良くなりますが、排水性通気性が悪くなります。雨が降るとぬかるみやすく、根腐れしやすい土です。

土性は作物の生産性に最も密接に関係します(図④)。 排水性、透水性、保水性、養分吸収力、養分含量、根群の 伸長などに大きな影響を与えます。



図③ 砂壌土の圃場断面

#### 第2表 野菜に適した土性

土性	野菜の種類
砂壌土	ヤマイモ、ゴボウ、レタス、アスパラガス、ラッカセイ、キャベツ、ブロッコリー、タマネ
	ギ、ニンジン、ジャガイモ、サツマイモ、イチゴ、スイカ、メロン
壌 土	トマト、ナス、ピーマン、キュウリ、カボチャ、ハクサイ、ダイコン、カリフラワー、コマ
	ツナ、ミズナ、オクラ、トウモロコシ、ネギ、カブ、ホウレンソウ、シュンギク
<b>埴壌土</b>	ワケギ、ニンニク、ラッキョウ、クワイ、セリ、ニラ、ショウガ、サトイモ、ミョウガ、エ
	ンドウ、ソラマメ、タアサイ

土性	指の感触	水もち	水はけ	肥もち
砂 土(S)	ザラザラ	××	00	××
砂壌土(SL)	チョイツル	×	00	×
壌 土 (L)	ツルザラ	00	00	00
埴壌土 (CL)	チョイザラ	00	×	00
埴 土 (C)	ツルツル	00	××	00

図④ 土性の判定法と特徴

#### 3) 土の物理性

土には硬いものもあれば、柔らかいものもあります。水はけのいい土もあれば、水持ちのいい土 もあります。こうした性質を「土の物理性」といいます。土の物理性を決める要素は多いですが、 「空気率、水分率(固相率、孔隙)」「土壌水分張力」「土壌構造」の3つが重要です。

#### (1) 空気率、水分率(固相率、孔隙)

土の固体の部分を固相といいます。固相と固相の間にすき間(孔隙)があり、この部分に空気(気相)と水(水相)が入っています。それぞれの率を固相率、空気率、水分率といいます。

三相の理想的な比率は、固相:空気:水分=5:2:3 あるいは5:3:2 といわれていて、いずれも固相と孔隙が1:1 の半々です。

固相と孔隙が1:1の土は、やわらかく、ふかふかです。固相率が50%以上になると、次第に緻密になり硬い土になり、作物の根伸びが悪くなります。

#### (2) 土壌水分張力 (pF)

固相と固相の間の孔隙には水分が入っています。こうした水分は固相に吸着して結びついています。水が固相に結びつく力は、土壌水分張力(pF)で示されます。水分が土壌にまったくない絶対乾燥状態が「7」で、これ以上水が吸着できないという飽和状態が「0」です。

乾燥状態の7では、水分は土壌にありませんので、植物は水を利用できません。逆に、固相にしっかり吸着した水分も、植物は利用できません。植物が利用できるのは、固相に保たれていて、固相に吸着しすぎていない水です。これを「毛菅水」といいます。毛管水が存在している土壌のpFは $1.8\sim3.8$ です。

#### (3) 土壌構造

作物が良く育つ理想の土とは、適度に水はけがよく、適度に水持ちもよいという、相反する二つの条件を満たす土壌です。こうした土を作るには、土壌構造にも気を配らなければなりません。 土壌構造とは、土の中の粒子の配列のことで、おもに「単粒構造(図⑤)」と「団粒構造(図⑥)」 があります。単粒構造は、土壌粒子がきれいに整列している状態で、粒子と粒子のすき間(孔隙) が少なくなっています。孔隙が少ない土は水分や養分を貯めにくいので、野菜づくりには適しません。

野菜づくりに向いているのは、土の粒子が強く結合して粒状に固まった団粒構造です。団粒構造になると孔隙が増加するので、固相率が小さくなり、透水性、保水性、根群伸長が良くなり、野菜づくりに適した状態になります。

団粒構造を発達させるには、堆肥を施用するなどして土壌内の有機物を増やすことです。したがって、有機物の施用が土づくりの大切な要素となるのです。

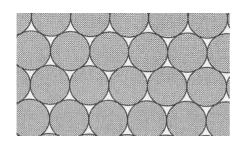
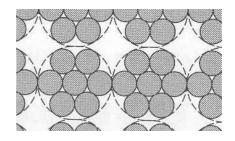


図5単粒構造のイメージ



図⑥団粒構造のイメージ

#### 4) 土の化学性

動物は有機物を食べて栄養としますが、植物の栄養は無機物です。植物の栄養となる無機物に

は、おもに窒素、リン酸、カリウム、カルシウム、マグネシウムがあり、これらを総称して「5大 栄養素」といいます。5大栄養素が欠乏すると作物の生育に大きな影響が生じます。

5大栄養素のほかにも、硫黄、マンガン、亜鉛、ホウ素、鉄、銅、モリブデンなどの微量要素があります。これらの栄養は、いずれも土から吸収されます。したがって、農作物を育てるためには土にこうした栄養素がどれだけ入っているかを知ることが大切です。

土地は「肥えている」「痩せている」などの表現がされることがあります。こうした土地の性質の指標が、土の「化学性」です。土の化学性を決める要素には、粘土鉱物や腐植の含量、養分保持力、酸度、5 大栄養素や微量要素の含量などが挙げられます。これらがよく混合して「肥えた土」ができあがっているのです。

#### (1) 粘土鉱物

岩石が風化してその成分がバラバラになり、それにさまざまな自然環境が作用すると、元の岩石とは全く異なる配列の結晶が生成されます。これが粘土鉱物です。粘土鉱物は肥料成分が流亡しないように電子的に吸着させたり、土壌粒子を結合して団粒構造を作ったりするなどの役目があります。

粘土鉱物にはさまざまな構造があります。日本では、火山灰土以外の土壌に含まれる粘土鉱物のほとんどがカオリナイトと呼ばれるもので、アルミニウムとケイ酸が 1:1 の割合でつながっています。カオリナイトは肥料成分を吸着する力が小さく、野菜づくりをする場合は、有機物を施用する必要があります。

火山灰土に含まれる粘土鉱物としては、アロフェンがあります。日本に多く存在する黒ボク土に 多く含まれていて、黒ボク土の性質のいくつかはアロフェンに起因するとも言われています。ア ロフェンを多く含む土壌は肥料成分を集めやすく、リン酸を保持する力が強いという特徴があり ます。

#### (2) 腐植

腐植とは広い意味では土の中にある有機物で、分解されて無機化しやすい易分解性腐植(栄養腐植)、ほとんど変化しない安定腐植(耐久腐植)とに分けられます。

易分解性腐植は、水と温度を加え、微生物活性を高めると分解されて無機化し、栄養分が出てきます。易分解性腐植の栄養分は窒素が多いのですが、これは、通常の化学分析では測ることができません。

こうした通常の化学分析では測れない窒素を「地力窒素」と呼びます。地力窒素は易分解性腐植に含まれていて、微生物の分解によって、無機化・有効化されます。要するに、有効化される前の窒素が地力窒素です。

逆に、安定腐植は、水や温度を加え、微生物活性を高めても分解されずに残ります。安定腐食は、 黒ボク土に多く含まれていますが、作物の栄養源としてはあまり価値がありません。

#### (3) 養分保持力(CEC)

カルシウムやマグネシウムなどの無機物が、植物の栄養分であることはすでに述べました。こう した無機物はプラス電荷(陽イオン)を持っています。そのため、陽イオンを多く引きつけるこ とが可能な土壌は、栄養分の保持力が高い肥沃な土壌ということになります。

無機物のうち、たとえばカルシウム、マグネシウムは原子 1 つに 2 つの陽イオンを持っています。また、カリウム、アンモニウムは 1 つの陽イオンを持っています。

陽イオンを吸着する力があるのはマイナスに荷電している物質で、土壌中の粘土鉱物や腐植などがそれにあたります。陽イオンを吸着できる量を陽イオン交換容量(Cation Exchange Capacity; CEC)といい、養分保持力と言い換えることができます。養分保持力が大きいほど、

栄養分を吸着する力が強く、多くの養分を保持できます。

第3表 粘土鉱物と陽イオンの吸着量

粘土鉱物の種類	CEC (mg/100g)	備考
カオリナイト	3~15	火山灰土以外で多くみられる
ハロイサイト	10~40	
モンモリロナイト	80~150	海の干拓地や蛇紋岩などに含まれる
イソライト	10~40	
バーミキュライト	100~150	雲母類を焼成したもの
クロライト	10~40	
アロフェン	30~200	火山灰土に多く含まれる
	30~280	
火山灰土	20~35	

陽イオン交換容量は乾土 100g あたり mg 等量で示します。値が大きいほど多くの陽イオンを吸着することができます。

陽イオン交換容量の高いのはモンモリナイトやバーミキュライトといった粘土鉱物です。こう した粘土鉱物が多く含まれる土壌では栄養分が流れにくいので、肥沃な土壌になります。腐植の 多い土壌もやはり栄養分を保持できる肥沃な土壌です。

したがって、肥沃な土壌にするためには、陽イオン交換容量が高く、手軽に手に入る資材を施用 するといいでしょう。一般的なのはバーミキュライトで、土壌改良材として販売されています。

#### (4) 酸度

「土がどのくらい酸性か」を表す指標が酸度 (pH) です。野菜が好む酸度は、種類によって異なります (第4表)。

日本では、土壌の母岩の性質と、温暖で雨が多い気象条件から、もともと土壌が酸性になりやすい傾向にあります。雨水の中には炭酸が入っているため、雨が土壌に直接落ちると、粘土に吸着されているカルシウム、マグネシウム、カリウムが追い出され、炭酸が吸着されてしまうため酸性化するのです。さらに、硫酸基( $SO_4$  基)を持つ化学肥料の連用を続けると酸性土壌となってしまいます。

土壌が酸性になると、栄養素が土壌中にあっても、作物による吸収が抑制され、生育が極端に悪くなります。また、ホウ素やモリブデンの欠乏症が発生しやすくなります。さらに、マンガン、鉄、銅、亜鉛は酸性で溶けやすいため、過剰に吸収して障害を発生させます。

土の中の栄養分の溶け方は、酸度によって異なります。こうしたことから、土壌酸度を調べることは野菜栽培にとって極めて重要です。

第4表 土壌酸度と農作物の関係

項目	作物の種類	
酸性を好む	サトイモ、茶、稲、ルーピン	
耐酸性が強い	ダイコン、カブ、カリフラワー、サツマイモ、ダイズ	
耐酸性はあるが弱い	トマト、ジャガイモ、ソラマメ、小麦	
 酸性に弱い	ホウレンソウ、ネギ、ナス、レタス、エンドウ、大麦	

#### (5) 電気伝導度

土壌のなかに、どのくらい肥料分が含まれているかを測る指標が電気伝導度です。電気は純水の中は伝わりませんが、塩類(肥料成分)が溶けていると伝わります。電気の伝わり方は塩類の濃度に比例し、特に硝酸態窒素含有量とは強い相関関係があります。したがって、電気伝導度が高い土壌は窒素が多い、つまり肥料過多の可能性があります。

#### 5) 野菜づくりに望ましい化学性

いろいろ指標が出てきてややこしいかもしれませんので、ここで簡単に、野菜づくりにふさわしい化学性についてまとめてみましょう。第5表に示した通りで、酸度が $5.5\sim6.5$ 、電気伝導度が $0.3\sim0.7$ mS/cm などとなっています。

リンやカリウム、カルシウム、マグネシウムといった作物の栄養素も、多ければいいというわけではありません。養分バランスも必要で、カルシウム:マグネシウム:カリウム=6:4:3に近いことが望ましいバランスです。

	_ • • • • • • • • • • • • • • • • • • •
酸度 (pH)	5. 5 <b>~</b> 6. 5
電気伝導度	0.3~0.7 mS/cm
有効態リン酸	10mg/100g 以上
カリウム	20~40mg/100g
カルシウム	300mg/100g 以上
マグネシウム	30mg/100g 以上

第5表 野菜づくりに望ましい化学性

#### 6) 土の生物性

- 土壌生物と聞くと黴菌や汚いイメージをされる方が多いと思いますが、土づくりには必要不可 欠な存在です。

10a の作土層 100t には 700kg の生物が生息しています。糸状菌が  $70\sim75\%$ で  $490\sim525$ kg、長さに換算すると 6,500 万 km、月までの距離の 170 倍です。細菌が  $20\sim25\%$ で  $140\sim175$ kg、数は 7 強(7 万兆)個です。土壌動物が 5%以下の 35kg です。このように土は生き物の宝庫です。

微生物の研究は比較的新しく、1674年イギリスのレーウィンフックが単式顕微鏡を作成して発見し、1680年には大きさが測定されました。その後しばらくは研究が進みませんでしたが、1857年パスツールによって、白鳥型のフラスコを用いて、はじめて人工的に培養されました(複数種の混合培養)。また、1880年コッホによって、純粋培養(単一種類の培養)されました。

土の中には 1g あたり 30 億個の微生物が生息しているといわれています。人工的に培養できる 微生物は全体の 1%、このうち研究が進み、生態がある程度解明されているのが 10%であり、残り 99.9%は未知の微生物です。土壌微生物の多くは物質循環にとって大切な善玉菌ですが中には 農作物に病害を発生させる悪玉菌(病原菌)も生息しています。

土壌微生物は大きく、糸状菌、酵母、放線菌、細菌に分けられ、温度、酸素などの要求性によって分類されます。温度では-20~85℃と非常に広い範囲で生育し、低温微生物、中温微生物、高温微生物に分けられます。また、酸素のある条件下で生育する好気性菌に分けられます。

#### 5. 混植・間作・輪作・連作

#### 1) 混植・間作

コンパニオンプランツは日本語で共栄植物と翻訳されています。時間と空間を活用するために、アジアで生まれた技術で、科学的には光エネルギーを効率的に利用する栽培方法であり、混植や間作です。これがヨーロッパに渡り、混植は Mixed-cropping、間作は Inter-cropping、と訳されました。その後米国に渡り Companion plant と訳され、再び日本に上陸し共栄植物と訳されました。

アジアでは「1 斗の枡にはどれほど工夫しても、クルミは1 斗しか入らない。しかし、クルミと 栗を混ぜるとクルミ1 斗と栗1 升を入れることができる」との考え方です。単一作物の生産には 限界があり、限界を越えて生産するには同一圃場に2 種類以上の作物を栽培すると可能になります。

浅根に深根、陽性作物に陰性作物、吸肥作物に窒素固定作物などの組み合わせがあり、間作には 大麦や小麦の間にラッカセイ、陸稲、ユウガオ、カボチャなどを栽培する方法、サツマイモとダ イコン、バレイショとサトイモ、ナスとインゲン、トウモロコシとダイズなどの間作が知られて います。混植にはサツマイモとササゲ、ブッロコリーとレタス、メロンと長ネギ、ホウレンソウ と葉ネギなどを栽培する方法があります。混植・間作は主作物が単作と同等の収量を得られ、か つ副作物の収穫が得られることが原則です。

植物は「種」の繁栄のため、種子を分散し、大地に根を下ろすと、他の植物を排除して生育範囲を拡大します。しかし、自然を観察すると1種類の植物だけが繁殖しているわけではなく、何種類かの植物が共栄しています。共に助け合いながら、数種の植物で群落を形成しますが、この群落を形成できる関係がコンパニオンプランツの原点です。

畑の野菜類にも同じような関係が見られます。キャベツ畑にはハコベなどの雑草が生えますが、キャベツは共栄を好み雑草の中でも元気に育ちます。しかし、トマトは他の植物を排除する力が強く、畑には雑草もほとんど生えません。

キュウリ、ゴーヤー、キャベツ、ブッロコリーなどは、他の野菜類を排除せず共栄を好みます。 ハクサイ、トマト、ソバ、ローズマリーなどは他の野菜を排除する働きが強く、共栄できる野菜 はほとんどありません。ところが、雑草を含めほとんどの野菜と共栄できるキャベツも、排除す る例外的な野菜があります。キャベツ畝の隣に植えたジャガイモは排除されて極端に生育が悪く なります。逆に、ほとんどの野菜を排除するローズマリーもミョウガとは共栄します。また、共 栄関係は良くありませんが、混植すると病害虫が予防できるピーマンやトマトとニラ、イチゴと ニンニク等があります。



図⑩ ブロッコリーとレタスの混植



図⑪ オクラの多粒播き

このように、畑で用いる共栄関係は絶対的なものではなく、どちらか一方の生育を助け、あるいは役立つ場合はコンパニオンプランツとして扱います。ニラや長ネギなどネギ属野菜は土壌病防除や害虫の忌避、レタスやシュンギクなどキク科野菜は害虫の忌避、ラッカセイやエダマメなどマメ科野菜は土づくりに利用します。伝承農法ではコンパニオンプランツの事例が数多くみられます。キュウリやスイカなどのウリ類と長ネギ、ウメとリュウノヒゲ、カキとミョウガ、キャベツとハコベ、トウモロコシとハッショウマメやダイズなどは互いに生育促進と病害虫の回避に役立っている関係です。野菜類とハーブ、柑橘類とナギナタガヤなどは助け合う関係ではなく、病害虫防除に用いられる関係です。

#### 2) 混植の効果

①病気を予防:病原菌には寄生性があり、決まった植物だけに病気を惹起し、他の植物には全く関係ありません。このため、多種の野菜類を栽培すると病気に予防効果があります。タマネギや長ネギなどのネギ属植物はナス科やウリ科など野菜類の土壌病害を防ぎます。

②害虫を防除: 害虫には決まった食餌植物があり、他の植物を食害することはできません。このため、多種の野菜類を栽培すると、害虫の食餌行動が攪乱され、害虫の食害が抑えられます。マリーゴールやシュンギクなどキク科植物はアブラナ科野菜の害虫を忌避します。

- ○レタスとキャベツ:キャベツにはアオムシやコナガの幼虫が食害を与えます。レタスはこれらの害虫を忌避します。害虫の発生が多い場合には交互に植え付けます。少ない場合はキャベツ5株にレタス1株を植え付けます。
- ○**ナスとパセリ**: ナスに食害を与えるハダニやアブラムシをパセリが忌避します。ナスが活着したら株間にパセリを植え付けます。
- ○トマトとバジル: 共に生育が良くなります。トマトが活着したら、株間にバジルを植え付けます。
- ○スイートコーンとインゲン:スイートコーンとインゲンには別々の種類のメイガが食害し、大きな被害を与えます。スイートコーンとインゲンはそれぞれのメイガを忌避します。スイートコーンが発芽し、本葉が2~3枚に生長したら、株元にインゲンを播種します。インゲンはスイートコーンの茎に絡みついて伸長しますが、そのまま伸長させます。
- ③生育を促進:マメ科の根には根粒菌が共生して空気中の窒素を固定する働きがあります。マメ 科と野菜類を混植すると、根粒菌によって固定された窒素が栄養分となり生育が促進されます。

#### ④果樹類

- ○柿とミョウガ:柿の株元にミョウガを栽培します。柿の害虫が忌避されます。
- ○**リンゴとアサツキ(ニンニク)**: リンゴ樹の周辺にアサツキ(ニンニク)を植え付けます。冬の野ネズミ除けと病害虫を予防します。
- ○秋に**ナギナタガヤを果樹園に**播種します。ナギナタガヤは冬期間生育し、夏期は高温の到来 と共に枯死します。柑橘類の根を守ります。
- ○春に**ミントをブルーベリーの株元に**植え付けます。ブルーベリーの根を守ります。

#### 3) 生やした方が良い雑草

雑草とは未利用植物資源のことであり、人類に利用されていない植物が雑草と呼ばれています。本来は相性の良い植物同士ですが、肥料・光・水などが競合するため、農業では雑草に分類されている植物が数多くあります。ジャガイモとアカザ、スイカとスベリヒュ、キャベツとハコベ等々。

#### 4) 間作

間作とは、畝と畝の間に種類の異なった植物を植えること。ナスとマリーゴールド、ピーマンとナスタチューム。ナスやピーマンを定植し、活着したら畝間に草花を植え付ける。



図① 雑草共栄 (コマツナ・ハコベ)

- ○麦の間にジャガイモ、ラッカセイ、サトイモ等を植付けると、生育が早まると共に晩霜の被害 を受けにくくなる。
- ○サトイモとショウガ: サトイモはショウガに日陰を供給し、ショウガはサトイモの根を守り共に生育が促進されますます。 サトイモの種芋を植え付けたら、日陰になる株間あるいは北側にショウガを植え付けます。
- ○サツマイモとササゲ:サツマイモの組織内に共栄する窒素固定菌とササゲの根に共生する根 粒菌が共に助け合って、それぞれの生育が促進されます。サツマイモが活着したら、株間に ササゲを播種します。

#### 5) 連作・輪作

#### (1) 連作の有効性

農作物は種類によって、土壌の粒形や緻密度、土壌の通気性や保水性、腐植の含有量や肥沃度、作土層の深さ、などの条件が異なります。このため、生産者は作物の生育に良い土壌条件に合わせて有機物の種類や施用量、耕耘の深さや粒形、粘土や砂の客土、畝の高さや方向などを組み合わせた土づくりを行います。こうして出来上がった土は同じ農作物の栽培には適しますが、異なった農作物の栽培には不向きとなります。連作は同じ作物を同じ圃場に栽培するため、その圃場の土壌条件を最大限に活用する栽培方法といえます。

連作すると品質が向上する作物	ワタ、アサ、サツマイモ、カボチャ、タマネギ、ニンジン、
連159 ると四負が向上9 る15物	ダイコンなど
	稲、大麦、小麦、粟、カラス麦、トウモロコシ、キビ、レン
連作の影響がほとんどない作物	コン、クワイ、ミズゼリ、ツケナ、カブ、カンラン、イチゴ、
	アスパラガス、トウガラシ、ウド、ワサビなど
	サトイモ、ジャガイモ、マクワウリ、シロウリ、トマト、イ
連作すると障害が発生しやすい作物	ンゲン、ハクサイ、スイカ、ナス、エンドウ、ゴボウ、テン
	サイ、アマなど

連作障害が発生しやすい作物を含め、すべての農作物が連作しても、土壌病害が発生しない土壌 (発病抑止土壌)や、連作当初は土壌病害が発生して被害を生ずるものの、病害が激減し、収量 が増加する現象(発病衰退現象)などが知られています。

農薬や化学肥料を用いない有機農業や自然農法では、作物の栽培特性に合わせて、土の力を最大限に活用するため連作が多くなります。また、キャベツ、レタス、イチゴ、ナス、トマト、メロン、スイカなどの産地や施設栽培では農薬を含めた土壌処理は行いますが、連作で栽培することが多くなります。

#### (2) 輪作の有効性

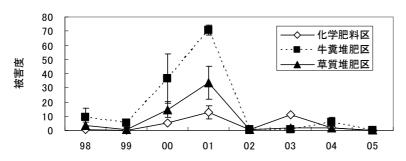
輪作は本来、土づくりのために作られた技術です。土壌や気象条件が整っていれば、初めての土地に栽培された作物は旺盛に生育します。また、痩せ地や荒地でも生育可能な、空中窒素を固定する根粒菌が共生するマメ科などの野菜と、栄養分が豊かな土壌を好むアブラナ科やアカザ科などの野菜を交互に栽培できる利点があります。

ネコブセンチュウ、ネグサレセンチュウの防除対策として、クロタラリア、ギニアグラス、マリーゴールドを輪作する方法や寄生性が異なる野菜類と輪作する技術があります。

2000~2006年に、アズキ、タマネギ、ナス、ピーマン、キャベツ、長ネギの輪作、ナス、ピーマン、キャベツ、長ネギ、コムギ、アズキ、タマネギの輪作、長ネギ、コムギ、アズキ、タマネギ、ナス、ピーマン、キャベツの輪作を行った時のネコブセンチュウ、ネグサレセンチュウ、その他のセンチュウ(自活型の善玉センチュウ)の密度を調査した結果です。

いずれの輪作でも、ナス、ピーマン、アズキを栽培した後にネコブセンチュウが増加し、キャベ ツやタマネギを栽培するとネコブセンチュウが減少します。このように、輪作はセンチュウ類を はじめ、土壌病原菌を増減させますので、作物の生産安定に活用されます。

連作キャベツの病害虫発生の推移(発病衰退現象)



秋作キャベツ菌核病(Sclerotinia sclerotiorum)被害の年次変動

キャベツは、連作3、4年目の秋作キャベツで 菌核病被害が激発しま した。さらに連作するこ とで5年目には被害が ほとんどみられなくな り、発病衰退現象がみら れました。

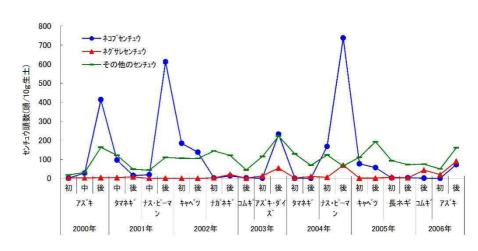


図7 3区北(輪作Ⅱ:アズキ、タマネギ、ナス・ピーマン、キャベツ、ナガネギ、コムギ)

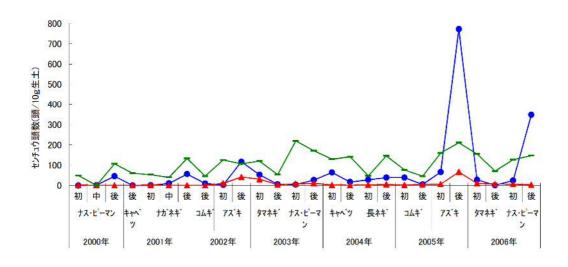


図8 4区中(輪作 II:ナス・ヒーマン、キャヘン、ナカーネキ、、コムキ、アス、キ、タマネキン

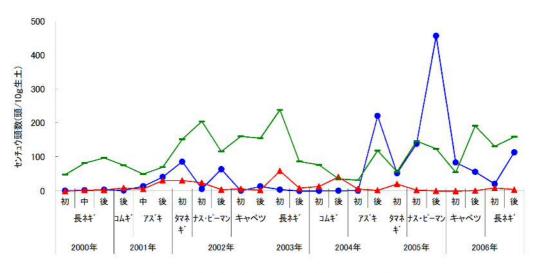


図9 6区中(輪作 II:長ネキ、コムキ、アス、キ、タマネキ、ナス・ピーマン、キャヘンツ)

#### 6. 有機農業で用いられる技術

有機農業の土づくりが進むと、雑草の種類が代わり、病害虫の発生も少なくなり、手間をかけないで安定した栽培ができると言われています。しかし、栽培しやすい田畑になるには時間がかかるため、雑草や病虫害に苦労されている農家が多いのも事実です。

有機農業と慣行栽培では、病害虫防除手段がどのように違うのでしょうか。最近では、化学農薬を用いない総合的病害虫・雑草管理: IPM(Integrated Pest management)と呼ばれる手法が広く普及し、主流となってきています。

#### 1) 太陽熱処理

盛夏期に温室を閉めきった状態にすると、温室内が異常高温となります。土壌をこの閉めきった 状態にして、太陽光線を当て上昇した温度で殺菌・殺虫するのが太陽熱消毒です。

太陽熱消毒は栽培終了後、10a あたり稲藁 1t とコメヌカ 100kg を良く混和して耕します(水分は手で握れる程度)。次に土壌表面をビニールやポリエチレンフィルムで覆い土壌温度を上昇させます。7~8月の高温時期に行うと、消毒期間は約1か月、効果も高く安定します。

#### 2) バイオフューミゲーション

化学農薬の土壌くん蒸剤に替えて、植物が本来持っている殺菌や殺虫成分を利用して土壌くん蒸を行うことです(Bio:生物、Fumigation:燻蒸)。

アブラナ科植物にはグルコシノレート (ワサビやカラシの辛み成分) が含まれていますが、これが土壌微生物によって加水分解されるとイソチオシアネートが生成されます。このイソチオシアネートは土壌センチュウや多くの土壌病原菌に殺菌・殺虫効果があります。

夏に栽培するキュウリ、メロン、スイカなどのウリ類やナス、ピーマンなどのナス科の場合は秋にコブタカナやクロガラシを栽培し、これを春先に土壌に混和します。冬作から引き続き夏野菜を栽培する場合は、他の畑でコブタカナやクロガラシを栽培し、これを搬入して鋤き込みます。 鋤き込んだ後はビニールやポリエチレンフィルムで被覆して1か月放置し、グルコシノレートが土壌微生物によって加水分解されてイソチオシアネートが生成され、殺菌・殺虫される期間待ちます。その後は通常どおりの栽培方法です。

冬に栽培するコマツナ、ミズナなどのアブラナ科、ソラマメ、エンドウなどのマメ科、ホウレンソウの場合は春~夏にクロガラシやアブラナなどを栽培して晩夏に鋤き込みます。

バイオフューミゲーションに用いられる主なアブラナ科の野菜はグルコシノレートの含量が多いコブタカナ、クロガラシ、カラシナ、シロカラシ、アブラナなどが用いられます。また、キャベツやブロッコリーの収穫残渣が利用できます。

#### 3) 土壤還元消毒

微生物は嫌気性、通性嫌気性、好気性に分けられます。植物に寄生する病原菌は通性嫌気性あるいは好気性微生物です。このため、土の中に酸素がなくなると、病原菌は繁殖できず、死滅あるいは密度を低下させます。そこで、易分解性の有機物を土壌中に投入し、分解に伴って微生物が酸素を奪い、土壌を還元状態にする方法です。

土壌還元消毒は栽培終了後、10a あたりコメヌカあるいはフスマ 200kg を良く混和して耕します。次に土壌中の空気がなくなるまで十分に散水し(土壌水分が飽和状態)、土壌表面をビニールやポリフイルムで覆い空気を完全に遮断して嫌気状態にします。天候の状況にもよりますが、処理期間は1か月以上必要です。

なお、天候や気温などの影響を受けにくい方法が最近開発されました。コメヌカやフスマに代えて、低濃度のエタノール(2%)を用います。処理方法はコメヌカを用いた場合と同じです。

#### 4) 堆肥

鶏糞、牛糞、豚糞、落ち葉、イナワラ、ムギワラ、バーク、モミガラ、オガクズなど粗大有機物の単品あるいは混合し、発酵したものが堆肥です。材料や混合比率、発酵程度や水分含有率などによって、微生物の種類や数、肥料成分の種類と含有率が異なります。微生物の活性と肥料成分は、未熟>中熟>完熟の順に低下しますが、中熟が使いやすい発酵程度です。10a あたり 1~3t 施用することで、土壌微生物を多様化して土壌病害を防ぎます。また、有機物は土壌微生物によって、さらに分解され無機化し、肥料分の供給源となります。

#### 5) コーラル (サンゴ化石)

アブラナ科の根こぶ病は世界中で発生する重要な病害です。しかし、根こぶ病の発生が認められない例外的な地域があります。ミクロネシア、カリブ海の島々、日本の沖縄県などは、根こぶ病の発生し難い地域といわれています。これらの地域の共通点はサンゴが隆起した島々です。このことから、根こぶ病とサンゴの関係が研究され、サンゴ化石を施用した圃場では根こぶ病が発生しないことがわかりました。根こぶ病菌の休眠胞子はマイナスに帯電し、サンゴ化石はプラスに帯電しています。このため、サンゴ化石が圃場に施用されると、根こぶ病の休眠胞子はサンゴ化

石の表面に電気的に吸着され、発芽することができず、防除効果を発揮します。キャベツやハクサイなどのアブラナ科野菜では、定植時に1植穴あたり50g前後を施用してよく混和して植え付けます。

#### 6) コメヌカ・コーヒー粕・ソバガラ

コーヒー粕やソバガラは食品廃棄物として大量に排出されます。これらの有機物は資源の有効活用や環境保全から、堆肥化が推進されています。コーヒー粕とソバガラ堆肥を施用した圃場で、センチュウ類の被害が減少することが数多く報告されています。

コメヌカも精米時に大量に排出され、有機質肥料として利用されています。生のコメヌカを施用した圃場ではセンチュウ類の被害が少ないと言われていました。コメヌカが施用されると、まず、これを分解する乳酸菌が繁殖します。自活型センチュウ(有機物を餌とし、植物に寄生しない)は好んで乳酸菌を餌とするため、急激に増殖します。自活型センチュウは増殖に伴って、尿酸などの老廃物を排泄します。尿酸はアンモニアに変化しますが、自活型センチュウはアンモニアに100ppm まで耐性があります。ところが、寄生性のセンチュウは 10ppm までしか耐性がありません。このため、コメヌカが分解されるときに発生するアンモニアと、自活型センチュウが排泄するアンモニアによって、植物寄生性のセンチュウが防除されます。10a あたりに 400 kg~2t 施用して土壌とよく混和します。作物は、障害を発生させないため投入後1か月以上経過し、コメヌカが良く分解されてから植え付けます。

#### 7) 木酢液

木酢液は炭を焼いたときに出る煙を冷却した時に結露する液体です。単一の物質ではなく、効果が不明な物質を含め 200 種以上の成分が含まれています。主な成分は酢酸ですが、他にフェノール類、カルボニル化合物、アルコール類が含まれています。

木酢液は原液であるとまったく微生物は繁殖しませんが、希釈すると微生物が繁殖するようになり、1,000 倍希釈液では、水よりも多くの微生物が繁殖します。このことから、濃い濃度では殺菌、薄い濃度では微生物の餌になることがわかります。植物に対しても同様の反応が見られ、原液~10 倍は植物を枯死させる除草剤のように働き、400 倍以上に希釈すると植物の生育を促進する働きになります。木酢液はこの濃度による効果の違いを利用します。殺菌・殺虫には 50 倍前後、土壌微生物や作物の活性化には 100~200 倍液を土壌に灌注します。

#### 8) 廃糖蜜

廃糖蜜はサトウキビから砂糖を精製するときに発生する糖分やミネラルを含む粘性のある黒褐色の液体です。主成分はスクロースですが、他にグルコースやフルクトースなどの糖類とカリウム、マグネシウム、カルシウムなどのミネラルを含みます。土壌に施用されると、微生物が基質として利用して増殖し、土壌微生物が多様となり、土壌病原菌が抑制されます。また、茎葉に散布すると葉面微生物が活性化して地上部病害が抑制されます。

#### 9) 有機質肥料

有機質肥料としてはコメヌカ、大豆油滓、ナタネ油滓、魚粕、肉滓、骨粉、血粉、カニガラ、フェザーミール、バットグアノなどがあります。単品あるいは混合したものを、そのまま用いる場合と、発酵させてから用いる場合があります。化学肥料と異なり、土壌微生物によって分解されてから植物に利用されるますので、分解に伴って土壌微生物が活性化します。

#### 10) 微生物

拮抗微生物、菌寄生菌、昆虫寄生菌などの有用微生物は、ラルストニア、バークホーデリア、バシラス、シュードモナス、パスツーリア、エルウィア、キサントモナス等の細菌、ストレプトマイセス、ノカルデア等の放線菌、アンペロマイセス、ペニシリウム、タラノマイセス、トリコデ

ルマ、フザリウム、ボーベリア、パイセロマイセス、モナクロスポリウム等の糸状菌などが用いられます。

#### 11) 微生物資材

微生物資材とは、有用微生物を含む微生物をキャリアーに吸着あるいは定着させた資材、発酵によって活性化された微生物を含む有機物、カニガラ、コメヌカ、セルロースなどの基質(微生物のエサ)や増量材などを混合した資材です。資材によって、製造方法、微生物の種類や密度などが異なるため品質も様々です。このため、効果の不安定な資材も数多く販売されています。

#### 12) 自然農薬

自然農薬とは化学的に合成された農薬ではなく、植物や食品が本来持っている機能を活用し、病害虫を防除する資材の総称です。試験データーがほとんどないことや農薬登録がないため効果が判然としないか、またはきわめて不安定です。食品からは牛乳、酢、焼酎、納豆など、植物からはトウガラシ、ニンニクなど、混合品として酢や焼酎に漬けたトウガラシやニンニク液などが用いられます。牛乳、トウガラシ、ニンニクは害虫の忌避剤として、酢や焼酎は病害の防除のために散布されますが、効果は定かではありません。

また、善玉の葉面微生物を増殖して葉の病害を予防する方法として、黒砂糖、廃糖蜜を散布する 方法や、次に上げるような種類の異なる野菜の磨砕液を散布して害虫を忌避する方法などがあり ます。害虫類は食餌植物が決まっており、他の植物は食害しません。この性質を利用し、ニンジ ンの害虫、アゲハチョウの産卵を抑えるため、キャベツの磨砕液を散布、逆にキャベツの害虫、 モンシロチョウの産卵を抑えるため、ニンジンの磨砕液を散布します。

#### 13) 生物農薬

生物農薬とは微生物を用いた農薬のことであり、現在、殺虫剤が11種、殺菌剤が9種、抗ウイルス剤が1種、除草剤が1種の計22種が市販されていいます。多くの試験例があるため、化学合成農薬にはおよばないものの、安定した効果が期待できます。

#### 14) 踏み込み温床

栽培期間の拡大のため、生育温度に満たない温度の低い時期に苗を育成する技術で、電熱温床を有機物の分解によって発生する熱に変えた方法です。落ち葉や枯れ草にコメヌカを重量比で 5%前後混和し、握って水気を感じる程度に水分を調整して、足で踏みつけながら堆積します。この時、鎮圧が少ないと発酵しないので、やや強く踏み込みます。堆積する高さは微生物が繁殖して熱を出すため 30cm 以上必要で、冷涼な地域では 50cm 以上にします。踏み込み温床の周囲はワラなど通気性の良い資材で囲い、発酵の継続期間は周囲から入ってくる空気の量で調整します。最後に表面を 5cm 前後の土で覆います。

踏み込み後、約2週間前後で熱が発生するので、熱が発生したら利用します。この時、温床に直接、播種あるいは移植すると、発酵によって障害の発生する恐れがありますので、根が直接温床に触れないように、播種した苗箱や移植したポットを用います。

#### 15) おとり作物

おとり作物とは病原菌の寄生性があり、寄生しても密度を増加させない作物のことです。おとり作物が栽培されると病原菌は胞子などを発芽させて植物に侵入します。しかし、宿主で増殖できないか、あるいは子孫を残せないため密度は低下します。

アブラナ科野菜類に発生する根こぶ病は大きな被害を与えるため、重要な土壌病害です。根こぶ病菌は雑草を含め、すべてのアブラナ科植物の生きた組織に寄生性があり、他の植物や、たとえアブラナ科でも死んだ組織には寄生性がない完全寄生菌です。アブラナ科がない時は休眠し、アブラナ科があると休眠から覚め寄生します。ところが、寄生しても増殖できず密度を低下させる

野菜があります。

根こぶ病菌で汚染された圃場にダイコンを播種すると、根こぶ病菌の休眠胞子は休眠から覚め、 発芽してダイコンに寄生します。しかし、皮目から生じた根にのみ寄生するため、増殖できず、 宿主植物にもかかわらず、結果的に、根こぶ病菌の密度が低下し、防除効果を発揮します。

#### 16) ジャガイモの逆さ植え

ジャガイモにはヘソ (ストロンで親株とつながっていた部分) と定芽 (エクボのようにへこんだ部分) があります。まず、種イモを植え付ける前に催芽します。催芽は弱い陽の光が当たるところで行うと、エクボの部分から芽が伸長してきます。なお、暗い場所で行うと芽が徒長して、折れやすくなります。

次に、 $^{^{\prime}}$ へソの部分を切り落とします。これを農家では「乳離れ」と呼んでいます。科学的には解明されていませんが、 $^{^{\prime}}$ へソを切り落とすと、植え付け後の萌芽が良くなります。最後に、芽が  $^{^{\prime}}$ 2 $^{^{\prime}}$ 4 個あることを確認し、かならずヘソから縦に切断し、 $^{^{\prime}}$ 40 $^{^{\prime}}$ 60g の種イモに調整



図⑬ ジャガイモ逆さ植え

します。ジャガイモは維管東がヘソから伸びています。このため、ヘソから横に切断すると維管 東が切断され、萌芽とその後の生育が悪くなります。40g以下の小さいイモは切断せずそのまま 用いますが、この場合もヘソは切断します。

植え付けは通常、芽のある部分を上に、切り口を下に向けて植え付けます。切り口を上に、芽を下に向けて植え付けることはタブーをされていますが、ここではタブーとされている逆さに植えます。

植え溝は通常通り 10cm に掘ります。溝の底に芽を下に、切り口を上に向け、土を戻します。茎はイモの下から伸長しますが、この時、弱い茎は途中で伸長を止め、強い茎だけが選ばれて地上部に伸びてきます。科学的には解明されていませんが、誘導抵抗性のように病害虫に強くなります。

#### 17) ヒートショックによる抵抗性の誘導

植物は外界から様々なストレスを受けており、これに対応する自己防御機能があります。外部から何らかの障害を受けると、障害に対応しようと様々な反応を示しますが、その反応の一つに病害虫に対する抵抗性誘導があります。ヒートショック法は、そうした抵抗性誘導を利用したもので、外部からの熱の刺激で病害虫に対する抵抗性を持たせます。

ハウス栽培のトマトで夏季換気を忘れ、温室内が異常な高温となり、瀕死の状態になったトマトがありましたが、このトマトはその後病害に感染することはありませんでした。この現象から、仲下ら(2007年)はヒートショックを研究し、シロイズノナズナとキュウリを用いた実験で、サリチル酸合成の誘導を経て、防御反応応答シグナルが活性化されることを明らかにしました。

長崎県にはミカンの葉にビワの葉を重ね、ここに「お灸」をすると、そうか病に感染しないとの 伝承農法があります。科学的には未解明ですが、前述のシロイズノナズナ等で解明されつつある 抵抗性の誘導と共通する部分があるため、メカニズムが解明されるのは、そう遠い日ではないと 思われます。

#### 18) 種イモの消毒(温湯消毒)

栄養繁殖する作物は、病害虫が種苗(塊茎・塊根・鱗茎など)で伝染することが多くなります。 種苗による第1次伝染は土壌や空気伝染に比べ、直接的な伝染のため、大きな被害を受けること が多々あります。ラッキョウでは乾腐病、ネダニが鱗茎で伝染します。

ラッキョウの鱗茎を掘り上げ、5日以内(乾燥して休眠する前)に50°C、1時間温湯に浸漬して消毒します。消毒後、風通しの良い日陰でよく乾燥して保存します。なお、温度と処理時間を52.5°C、2時間処理すると枯死した例があるため、温度と処理時間を守ります。

#### 19) 敷きワラ・敷き草

敷きワラ・敷き草は作物の根を過乾・過湿から守り、病害虫に感染し難くします。また、地表を 覆うことで雑草の発生も抑制します。特に根の浅いキュウリや長ネギ、乾燥を嫌うショウガやコ ンニャクなどには有効な方法です。無農薬・無化学肥料栽培や小規模な生産農家では多くの野菜 類に利用されます。

敷き料に用いるワラ、草、落葉などは、水や空気の通過を良くするため、生や発酵したものでなく、乾燥したものを用います。土壌表面がやや見える程度に薄く敷きます。厚く敷くと、土壌表面と敷料の間が養水分の良好な状態になるため、作物はここに根を伸ばします。土壌表面は土の中でないため、温度や水分などの環境変化を受け、根に障害を受けやすくなります。また、敷き料が厚いと、散水や降水が藁屋根のようにはじかれて通過できず、土壌が乾燥します。

#### 20) 落葉床

落葉は良質な有機物で、敷き料や堆肥の材料として、伝統的な農業では盛んに利用されてきました。落葉のもう1つの利用方法として、落葉床があります。根を深く伸ばすナスやオクラなど果菜類や、コマツナやホウレンソウなど葉菜類に用います。

野菜類を植え付ける畝に沿って、トレンチャーやスコップなどで、幅 30~60cm、深さ 50~70cm に掘り下げます。次に、底から落葉やカヤを踏みしめながら、地表まで 15cm の位置まで積み込みます。掘り上げた土を戻して畝を立てます。水や空気を通過させるため、必ず乾燥した落葉やカヤを用います。湿った落葉やカヤは固まり、水や空気を通しませんので、根腐れの原因になります。一度作った落葉床は 3~5 年間無肥料で栽培できます。

### МЕМО

## 参考資料

有機農業の経営指標をご提供ください 有機農業に関する相談の問い合わせ先 有機農業の研修受入先をご紹介ください 賛助会員入会のご案内 ご寄付のお願い 有機農業公開セミナー開催一覧

### 有機農業の経営指標をご提供ください

#### 経営指標の充実は有機農業の推進に不可欠

新たに農業を志す非農家出身の新規就農者の大半は、有機農業をめざしています。新・農業人フェアにおける意識調査では、28%が「有機農業をやりたい」、65%が「有機農業に興味がある」と答えました。また、新規参入者の21%が全作物で、6%が一部作物で、実際に有機農業に取り組んでいるという調査結果もあります。

しかし、有機農業での就農希望者が、新規就農時に営農計画を作成しようとしたとき、認定農業者になろうとしたとき、また、自らの農業経営を診断しようとしたとき、基礎となる有機農業のデータが入手できないのが現状です。

そこで当協議会では、国の有機農業推進事業を活用して、営農計画を作成するときの心臓部にあたる「経営指標データベース」を作成し、ウェブサイト「有機農業をはじめよう!」(yuki-hajimeru.net)に、「みんなでつくろう!経営指標」のページを開設し、都道府県別、作目別などで必要な経営指標を検索できるようにしています。



#### 経営指標データ提供のお願い

有機農業への参入を促すには、各都道府県の主な作目、作型の経営指標が閲覧できることです。 ここで提供した経営指標を使った方は、ぜひ、自らの経営指標を提供していただくようにお願いします。使った方が提供者となり、みんなで、経営指標のデータベースを作り上げていきましょう。

都道府県、相談窓口の担当者の方々には、ぜひ、農家が経営指標を作成するための支援をお願いいたします。

「経営指標の記入用紙」は、当協議会のウェブサイトからダウンロードできます。ご提供いただく経営指標は、当協議会まで送付いただき、当方で内容を確認のうえ公表します。

なお、提供いただいた個人情報は個人情報保護方針に沿って、本事業の範囲内でのみ利用します。

NPO法人有機農業参入促進協議会事務局 〒101-0021 東京都千代田区外神田 6-5-12 偕楽ビル(新末広)3階 株式会社マルタ内 TEL:050-5362-1815 FAX:050-3457-8516 E-mail:office@yuki-hajimeru.net

## 有機農業に関する相談の問い合わせ先

有機農業をはじめるにあたって、どこに相談をしたらいいのかというのが最初の問題かもしれません。全国には有機農業の相談に応じられる団体がいくつもございます。各団体それぞれ特色があり、答えは様々ありますので、色々と相談してみてください。相談窓口情報の詳細は、ウェブサイト「有機農業をはじめよう!」yuki-hajimeru.net をご覧下さい。

「どこに相談したらいいかも分からない」「有機農業についてまず質問してみたい」などの方は、とりあえず全国相談窓口に問い合わせてみてください。

都道府県	団体名	電話番号
全国	有機農業参入全国相談窓口	0558-79-1133
北海道	津別町有機農業推進協議会	0152-76-3322
北海道	北海道有機農業生産者懇話会	011-385-2151
北海道	(公財)農業・環境・健康研究所 名寄研究農場	01654-8-2722
青森県	青森県農林水産部食の安全・安心推進課環境農業グループ	017-734-9335
岩手県	一関地方有機農業推進協議会	0191-75-2922
岩手県	岩手県農林水産部農業普及技術課	019-629-5652
宮城県	宮城県農林水産部農産園芸環境課	022-211-2846
秋田県	NPO 法人永続農業秋田県文化事業団	018-870-2661
秋田県	公益社団法人秋田県農業公社	018-893-6212
山形県	遊佐町有機農業推進協議会	0234-72-3234
山形県	山形県農林水産部農業技術環境課	023-630-2481
福島県	(公財)福島県農業振興公社 青年農業者等育成センター	024-521-9835
福島県	福島県農業総合センター有機農業推進室	024-958-1711
福島県	NPO 法人ゆうきの里東和ふるさとづくり協議会	0243-46-2116
茨城県	NPO 法人アグリやさと	0299-51-3117
茨城県	茨城県農林水産部産地振興課エコ農業推進室	029-301-3931
茨城県	NPO 法人あしたを拓く有機農業塾	090-2426-4612
栃木県	NPO 法人民間稲作研究所	0285-53-1133
栃木県	栃木県農政部経営技術課環境保全型農業担当	028-623-2286
群馬県	高崎市倉渕町有機農業推進協議会	027-378-3111
埼玉県	小川町有機農業推進協議会	0493-72-1221
千葉県	有機ネットちば	043-498-0389
千葉県	山武市有機農業推進協議会	0475-89-0590
東京都	東京都産業労働局農林水産部食料安全課	03-5320-4834
東京都	NPO 法人日本有機農業研究会	03-3818-3078
新潟県	三条市有機農業推進協議会	0256-45-2888
新潟県	にいがた有機農業推進ネットワーク	090-1853-4974

都道府県	団体名	電話番号
新潟県	NPO 法人雪割草の郷	0256-78-7234
富山県	富山県農林水産部農業技術課	076-444-8292
石川県	金沢市有機農業推進協議会	076-257-8818
福井県	福井県有機農業推進ネットワーク	090-2838-8026
山梨県	山梨県農政部農業技術課	055-223-1618
長野県	(公財)自然農法国際研究開発センター	0263-92-6800
静岡県	一般社団法人 MOA 自然農法文化事業団	0558-79-1113
愛知県	オアシス 21 オーガニックファーマーズ朝市村	052-265-8371
三重県	社団法人全国愛農会	0595-52-0108
滋賀県	NPO 法人秀明自然農法ネットワーク	0748-82-7855
京都府	京都府農林水産部農産課環境にやさしい農業推進担当	075-414-4959
京都府	京都乙訓農業改良普及センター	075-315-2906
京都府	山城北農業改良普及センター	0774-62-8686
京都府	山城南農業改良普及センター	0774-72-0237
京都府	南丹農業改良普及センター	0771-62-0665
京都府	中丹東農業改良普及センター	0773-42-2255
京都府	中丹西農業改良普及センター	0773-22-4901
京都府	丹後農業改良普及センター	0772-62-4308
兵庫県	兵庫県農政環境部農林水産局農業改良課	078-362-9210
奈良県	有限会社山口農園~オーガニックアグリスクール NARA	0745-82-2589
和歌山県	和歌山県農林水産部農業生産局果樹園芸課農業環境·鳥獣 害対策室	073-441-2905
和歌山県	NPO 法人和歌山有機認証協会	073-499-4736
鳥取県	鳥取県農林水産部農業振興戦略監生産振興課	0857-26-7415
島根県	島根県農林水産部産地支援課	0852-22-6704
広島県	食と農・広島県協議会	090-3177-0438
山口県	山口県有機農業推進団体協議会	090-4691-9223
徳島県	NPO 法人とくしま有機農業サポートセンター	0885-37-2038
香川県	香川県農政水産部農業経営課	087-832-3411
愛媛県	今治市有機農業推進協議会	0898-36-1542
高知県	高知県農業振興部環境農業推進課	088-821-4545
熊本県	くまもと有機農業推進ネットワーク	096-384-9714
熊本県	NPO 法人熊本県有機農業研究会	096-223-6771
大分県	NPO 法人おおいた有機農業研究会	097-567-2613
鹿児島県	鹿児島有機農業技術支援センター	0995-73-3511
沖縄県	(公財)農業・環境・健康研究所 大宜味農場	0980-43-2641

<sup>※</sup> 有機農業相談窓口の登録を希望される団体は、「NPO 法人有機農業参入促進協議会事務局(E-mail:office@yuki-hajimeru.net)」までご連絡ください。

## 有機農業の研修受入先をご紹介ください

NPO 法人有機農業参入促進協議会(有参協)では、有機農業の実施者を増加させるための事業を進めています。

この事業の一環として、北海道から九州・沖縄まで約 160 か所の研修先をウェブサイト「有機農業をはじめよう!」(yuki-hajimeru.net)にて紹介し、就農したい地域、栽培したい作物などで検索ができ、これから有機農業の研修を希望する方に、適切な情報を提供しています。



有機農業の研修をされたり、受けられたりしている皆様に、有機農業の研修受入先をご紹介していただきたく、よろしくお願い申し上げます。

ご紹介いただいた研修受入先には、当方より「有機農業研修受入先データベース作成のための調査」用紙をお送りして、研修内容や施設などについてお尋ねします。ご返送いただいた情報については、研修受入先の皆様にご迷惑をおかけしないように最善の注意を払いながら、ウェブサイトにて、研修を希望される方に情報を提供していきます。なお、ウェブサイトでの登録も可能です。

研修受入先と連絡の取れる情報<個人(団体)名、連絡先(住所)、TEL、FAX、E-mail など>を下記までご連絡ください。

皆様のご協力をお願いいたします。

NPO法人有機農業参入促進協議会事務局 〒101-0021 東京都千代田区外神田 6-5-12 偕楽ビル(新末広)3 階 株式会社マルタ内 TEL: 050-5362-1815 FAX: 050-3457-8516 E-mail:office@yuki-hajimeru.net

## 賛助会員入会のご案内

平成 18 年 12 月に施行された有機農業推進法では、国や地方自治体が有機農業の推進に責務を有すること、民間の協力を得て推進することが謳われています。

有機農業参入促進協議会(有参協)は、有機農業推進団体が構成員となり、「公的機関及び民間団体と協働して、有機農業への新規及び転換参入希望者を支援すること」を目的に、平成23年4月に設立いたしました(平成26年4月より法人化)。公的機関と民間団体とのさらなる協働体制が整ってこそ、有機農業への参入が促進できると確信しております。

つきましては、有参協の活動にご賛同賜り、賛助会員としてご入会くださいますようお 願い申しあげます。

#### 賛助会員の特典

- 会員を対象としたオンライン情報交換会の開催
- メーリングリストに登載し、「有参協通信」などの情報提供
- セミナー、講習会などの会員価格での参加および資料集を無料で配信
- 会員が主催する行事を、ウェブサイトなどを通じて案内

### 入会申し込み方法と年会費

ご賛同いただける方は、「賛助会員入会申込フォーム」(QR コード)よりお申込みいただくか、「賛助会員入会申込書」(ウェブサイトよりダウンロード)に必要事項をご記入のうえ、下記事務局宛ご提出下さい。お申し込みを随時受け付けております。



賛助会員の年会費は以下のとおりです。

団体:5,000円(1口)、個人:2,000円(1口)

申込書が受理されますと、会費の請求書が送付されますので、請求書に記載の口座にお 振込み下さい。入会した翌月末日までにお納め下さい。なお翌年度からは、年度の初めに 年会費を請求させていただきます。

<問い合わせ先>

有機農業参入促進協議会(有参協)事務局 〒101-0021 東京都千代田区外神田 6-5-12 偕楽ビル(新末広)3 階 株式会社マルタ内

TEL: 050-5362-1815 FAX: 050-3457-8516

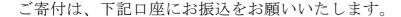
E-mail: office@yuki-hajimeru.net

## ご寄付のお願い

ウェブサイト「有機農業をはじめよう!」に掲載している情報は、どなたでも無料で お使いいただけます。

本サイトを活用されている皆さまのなかで、「当協議会の活動」 および「ウェブサイトのメンテナンスを支援してもよい」とお考え の方がおられましたら、寄付を受け付けております。

ご検討のほどよろしくお願いいたします。





郵便振替口座番号 00520-3-62145 加入者名 有機農業参入促進協議会 または 銀行口座 三共体を銀行上野支店

銀行口座 三井住友銀行上野支店 普通 8528852 加入者名 特定非営利活動法人有機農業参入促進協議会

※ 恐れ入りますが振込手数料はご負担ください。

ご寄付をしていただいた方は、差し支えなければ下記までご連絡していただきますよう お願いいたします。

> NPO法人有機農業参入促進協議会事務局 〒101-0021 東京都千代田区外神田 6-5-12 偕楽ビル(新末広)3 階 株式会社マルタ内 TEL: 050-5362-1815 FAX: 050-3457-8516 E-mail:office@yuki-hajimeru.net

## 有機農業公開セミナー 開催一覧

0	開催 年月	開催地	テーマ	主催	共催	後援
第1回	2007年 6月	茨城県 阿見町	有機農業の採種と 育種技術を考える	有機農業 技術会議		
第2回	2007年9月	京都府京都市	有機農業の新規就 農を考える	有機農業 技術会議		
第3回	2007年 11月	長野県 松本市	有機農業大学講座 &有機農業の堆肥 と土づくりを考え る	有機農業 技術会議	長野県有機農 業研究会	農林水産省、長野県、松本市、長野県農業会議、信州大学、JA長野中央会
第4回	2008年 7月	福島県郡山市	有機農業を基本か ら考える	有機農業 技術会議		農林水産省、福島県
第5回	2008年 10月	島根県浜田市	有機農業大学講座	有機農業 技術会議		農林水産省、島根県、浜田市、島根県立大学、JA島根中央会、島根有機農業協会
第 6 回	2009年 11月	高知県高知市	有機農業の施設栽培を考える	有機農業 技術会議	高知県有機と 業推進「有機協 業技術」「一 に 会、 に い に い に の に の の の の の の の の の の の の の	農林水産省、高知市、高知大学、JA高知中央会、高知県園芸連、高知県有機農業研究会
第7回	2010年 2月	北海道津別町	安全・安心の大規模農業を考える	有機農業 技術会議	津別町有機農業推進協議会、津別町農業協同組合	農林水産省、北海道
第8回	2010年 11月	石川県 金沢市	大規模稲作を考える	有機農業 技術会議	石川県有機・ 減農薬農業振 興協議会、金 沢市有機農業 推進協議会	農林水産省、石川県、金沢市、石川県農業協同組合中央会
第 9 回	2011 年 1月	山梨県 山梨市	果樹栽培の可能性を考える	有機農業 技術会議	やまなし有機農業連絡会議	農林水産省、山梨 県、長野県、山梨 市、長野県有機農 業研究会

	開催 年月	開催地	テーマ	主催	共催	後援
第 10 回	2011年 12月	奈良県 宇陀市	野菜の安定生産と 流通を考える	有機農業 参入促進 協議会	宇陀市有機農業推進協議会、宇陀市	農林水産省、奈良 県、奈良県農業協 同組合
第 11 回	2012 年 2 月	大分県 臼杵市	土づくりと地域の 未来を考える	有機農業 参入促進 協議会	おおいた有機 農業研究会、 おおいた有機 農業推進ネッ トワーク	農林水産省、大分県、日杵市、豊後大野市、JA大分中央会、朝日新聞社、毎日新聞社、毎日新聞社、和田部市部本社、NHK大分放送、TOSテレビ大分、OAB大分朝日放送
第 12 回	2012 年 10 月	岡山県 瀬戸内 市	食と農による地域 づくりを考える	有機農業 参入促進 協議会	農と食による 地域づくり研 究会	農林水産省、岡山 県、瀬戸内市、岡山 商科大学
第 13 回	2013年 2月	東京都 渋谷区	新規就農支援を考える	有機農業 参入促進 協議会	日本有機農業 研究会、環境 下次學環プロジェクト、 ででででででいる。 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、	
第 14 回	2014年 3月	福島県福島市	有機農業が地域に 広がることのメリ ットを考える	有機農業 参入促進 協議会		農林水産省、福島 県、福島市、福島県 有機農業ネットワ ーク
第 15 回	2014年 11月	岐阜県 恵那市	土づくりと中山間 地域農業を考える	NPO 法 人有機農 業参入促 進協議会		農林水産省、岐阜県、恵那市
第 16 回	2015年 10月	東京都 渋谷区	土づくりと有機農 業を考える	NPO 法 人有機農 業参入促 進協議会	日本有機農業研究会、関係大學環境を 育研究プロジェクト、渋谷・ 環境と文化の 会	農林水産省

第 17 回	2017年 8月	熊南村県蘇	継承、そして新一して新一とでが、経営、暮らし	NPO 機入業協議是	く農トワーを進り、大学の大学をはある。	農県人俣市宇宇志町長陽国町村益都町あ町相江町東本会技機ス協農岡会モもEも矢給然秀ト生実法農セ林、吉市、土城市、洲町町、、城町、さ、良村、海県、術農、議業県、農とMと野セ農明ワ産堂文法ン水本、玉鹿、、美水、南産阿船、氷奈り前、球熊学機保究プ町人協機と研機及M機タグ然ク体M事際一産市荒名市上阿里町大小山蘇町甲川木町、五磨本農農全、ロ有吉議業し会会会ツ産肥プ法州会自、協のA業研、人尾市菊天蘇町南津国村村嘉佐町、、水木村中学業型宇デ機市会議との協ネ農「ル農、協のA業研、代市、池草市、関町町、、高西町、錦阜上、苓会、研農城ュ農有、研イく九く、物薩、ネ産、然自開タ本、水草、、合東、菊小森原、山北、木、山北、熊究業有一業機福究ガま州ま大供自人ツ直果農然発本、水草、、合東、菊小森原、山北、木、山北、熊究業有一業機福究ガま州ま大供自人ツ直果農然発
--------	-------------	-------	------------------------	------------	---------------------	---

第 18 回	2018年 2月	東京都 渋谷区	農と食の未来を考える	NPO 法 人有機農 業参入促 進協議会	農林水産省、渋谷・環境と文化の会、次代の農と食を創る会
第 19 回	2021 年 3月	オンライン	有機施設トマト栽 培を考える	NPO 法 人有機農 業参入促 進協議会	
第 20 回	2021 年 4月	オンライン	有機柑橘栽培を考える	NPO 法 人有機農 業参入促 進協議会	
第 21 回	2021 年 8月	オンライン	土づくりと新規就 農への道を考える	NPO 法 人有機農 業参入促 進協議会	
第 22 回	2021年 11月	オンライン	農産物の魅力を伝 える〜生産者と消 費者を結ぶ視点か ら	NPO 法 人有機農 業参入促 進協議会	
第 23 回	2022 年 3 月	オンライン	美しくおいしい有 機野菜を生産・販 売するために	NPO 法 人有機農 業参入促 進協議会	
第 24 回	2022 年 5 月	オンライン	基礎から学ぶ有機農業	NPO 法 人有機農 業参入促 進協議会	

※ここに紹介した公開セミナーの資料集は、ウェブサイト「有機農業をはじめよう!」に 公開しています。「データベース 講習会資料」よりダウンロードが可能です。

本資料の複製、転載および引用は、必ず原著者 の了承を得た上で行ってください。

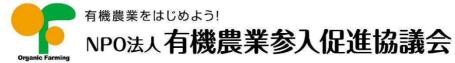
2022年5月11日発行

#### 有機農業をはじめよう! No.15

NPO 法人有機農業参入促進協議会事務局 〒101-0021 東京都千代田区外神田 6-5-12 偕楽ビル(新末広)3 階 株式会社マルタ内

 $\label{eq:TEL:050-5362-1815} \text{ FAX}:050\text{-}3457\text{-}8516$ 

Email : office@yuki-hajimeru.net Website: yuki-hajimeru.net



### yuki-hajimeru.net



NPO 法人有機農業参入促進協議会(有参協)では、有機農業をはじめたい方を応援しています。全国の有機農業者、有機農業推進団体と連携して、研修先、相談窓口、経営指標などの情報発信や相談会、実践講座、公開セミナーの開催など、さまざまな活動を行っています。