

# 有機農業研究者会議 2020 要旨集

日 時：2020年11月18日(水)13時～18時10分

場 所：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：「有機農業研究者会議 2020」実行委員会

共 催：(国研)農研機構中央農業研究センター

日本有機農業学会

NPO 法人有機農業参入促進協議会

後 援：農林水産省

# 巻 頭 言

有機農業研究者会議は、研究者と実践者の情報交流を目的に始まり、今年で13年目になります。

今年度は、新型コロナウイルス感染症の拡大を考慮して、昨年までとは異なるオンライン方式での開催としました。ご参加の皆さまと直接お会いできず、近況を語り合うことはできませんが、オンラインでの開催により、つくば市に集まらなくても北海道から九州・沖縄まで、各地からご参加いただけるという利点があります。また各地に設定いただいたパブリックビューイング会場では、地域ごとに研究者と生産者との出会いの場、情報交換の場を設けていただくことが可能となり、今回のテーマをもとに地域の特徴を生かした課題解決に向けた議論をしていただけることを期待しています。

今回の研究者会議は、2部構成で開催し、講師の方々には、実践現場で役立つ情報をやさしく、可能な限り実践している農家分かる言葉で発表していただくようお願いしています。

第1部では「農地の生物間相互作用に関する研究成果と農家事例」をテーマに、複雑な農業生態系をトータルで理解し、そのバランスを考慮した作物生産技術を科学的に解明する取り組みと、イチゴの有機栽培と野菜の多品目省力栽培の実践事例が紹介されます。

第2部では「有機農業に活用できる堆肥・緑肥の利用法と効果～新しい土づくり技術の紹介～」をテーマに、堆肥と緑肥の活用技術をさまざまな視点で紹介していただきます。緑肥がもつ土づくり効果などについては、農研機構が中心となり取りまとめたプロジェクト研究の成果も紹介されます。

世は食と健康を中心に、農業だけでなく、SDGs（持続可能な開発目標）などを含め、地球規模で人類の生存に関わる課題、問題が山積みで、その解決を最優先すべき時代にあります。まさに、有機農業の出番が増える時代になりつつあると思います。

欧米に比べ有機農業の普及が遅れている日本でも、店頭で有機農産物が大量に並び、オーガニック専門店の経営が成り立つ時代に成りつつあります。生産現場でも、供給体制を実現しつつあり、さらに拡大、充実させることが、急務になっています。そのためにも、生産現場と研究者、普及指導員、流通業者、行政関係者などが情報を共有し、その距離を縮め、力を合わせて問題・課題の解決に取り組みたいものです。

最後に、オンライン方式での開催にあたってご尽力いただいた関係各位に、この場を借りて御礼を申し上げます。

2020年11月18日

「有機農業研究者会議2020」実行委員会  
委員長 鶴田 志郎

## 日 程

11月18日(水)

開会あいさつ	(13:00~13:15)
鶴田 志郎 (NPO 法人有機農業参入促進協議会) 白川 隆 ( (国研) 農研機構中央農業研究センター) 出口 新 (農林水産省農林水産技術会議事務局)	
第1部 農地の生物間相互作用に関する研究成果と農家事例	(13:15~16:00)
座長 佐伯 昌彦 (株式会社マルタ)	
基調講演 「作物-土壌-微生物の相互作用からなる農業環境エンジニアリングシステムについて」 二瓶 直登 (福島大学農学群食農学類)	
(休憩)	(13:55~14:05)
事例発表 「イチゴ有機栽培技術の確立を目指して」 伊藤 将宏 (熊本県) 「省力化技術による有機農業の実践」 岸根 正明 (山梨県) 「技術開発と政策と現場を有機的につなぐ」 谷口 吉光 (秋田県立大学地域連携・研究推進センター)	
質疑応答	(15:20~15:45)
(休憩)	(15:45~16:00)
第2部 「有機農業に活用できる堆肥・緑肥の利用法と効果～新しい土づくり技術の紹介～」	(16:00~18:10)
座長 大脇 良成 (農研機構中央農業研究センター)	
話題提供者 「堆肥がもつ土づくり効果と肥料効果の利用」 井原 啓貴 (農研機構九州沖縄農業研究センター) 「堆肥がもつ土壌病害と線虫害の抑制効果の利用」 豊田 剛己 (東京農工大学大学院生物システム応用科学府)	
(休憩)	(17:00~17:10)
「緑肥がもつ土づくり効果と肥料効果の利用」 唐澤 敏彦 (農研機構中央農業研究センター) 「緑肥がもつ線虫害の抑制効果の利用」 富田 祐太郎 (カネコ種苗くにさだ育種農場)	
閉会あいさつ 谷口 吉光 (日本有機農業学会)	(18:00~18:10)

# 作物-土壌-微生物の相互作用からなる 農業環境エンジニアリングシステムについて

二瓶 直登（福島大学食農学類）

## はじめに

資源循環プロセスの中で、いかに土壌の豊かさを維持しつつ新たな原料や食料を持続的に生産していくかが重要な課題である。特に、継続的に作物生産を維持するためには、適正な化学肥料の利用に加え、有機成分や物理性、土壌微生物を含めた複雑な関係性をトータルで理解し、農業生態系のバランスを考慮した作物生産技術が必要である。

そこで我々は、作物-土壌-微生物の相互に作用し合う農業生態系において包括的にデータを採取し、それぞれがどのように関係しているかを可視化する研究を進めている。

さらに、農業生態系に関する情報のデータベースを構築し、そこから任意の情報を検索、または理想の農業をシミュレーションするシステムの開発を目指している。

農業生態系をトータルで理解するためには、土壌の化学性、物理性、生物性を網羅的に測定することが求められる。

## 太陽熱処理圃場の生態系を可視化

太陽熱処理では、作物が示す特定の形質（収量や品質等）と特定の細菌種や土壌成分で構成されたモジュールが複数組み合わせられていることが分かった。太陽熱処理による成長促進効果の主要因は無機態窒素でなく、太陽熱処理によって誘導された一部の有機態窒素と根圏細菌叢の相互作用として、植物の成長を促進させていることが示唆された。

さらに、太陽熱処理圃場で特定の有機態窒素が生育促進の要因として、直接および間接的に栄養源、生理活性物質として機能している複雑な作用機序を作物栽培の現場で初めて示すことができた。この成果は、慣行農法を支える無機栄養説に加え、有機態窒素を利用した農法の有効性も示唆するものである。

## 今後の展開

農業生態系のデジタル化は、長年篤農家の匠の技として伝承されていた作物生産技術等を科学的に形式知化する新しい手法である。今後の農学分野における解析アプローチの主流となることが期待され、農業生産者にとって所有する農地を科学的に評価し、個別の経営方針に沿った作物生産の計画を実行に移すことが可能になり、農作物の高付加価値化や地域の自然環境等を活かした農産物のブランディング等に利用できる。

農業環境エンジニアリングシステムに基づいた新しい農業活動へのシフトは、環境共存型の持続的な作物生産の実現に大きく貢献が期待される。

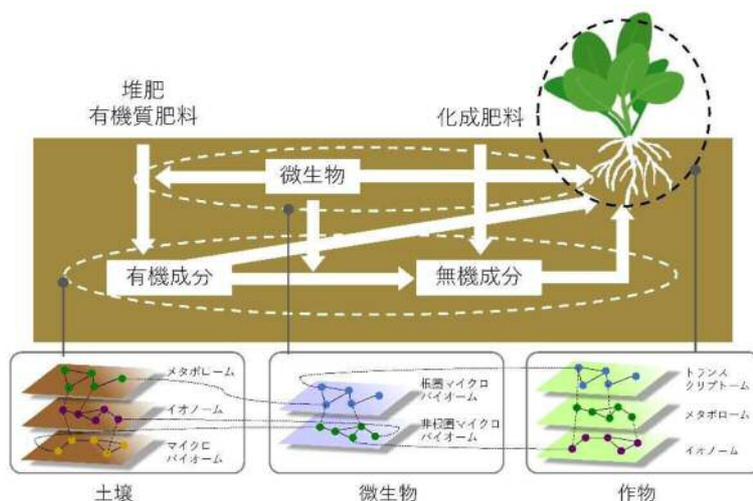


図 農業生態系の可視化のためのマルチオミクス解析

# イチゴ有機栽培技術の確立を目指して

伊藤 将宏（伊藤農園）

## はじめに

イチゴの有機栽培を目指す農家が少ないことすら知らずに飛び込んだ無謀な夫婦であった。しかし幸い？にして途中で投げ出すという選択肢を持っていなかったため、多くの困難に遭遇しながらも経営として成り立つレベルにまでなってきた。

今回はそのポイントとなる防虫害対策について未熟ながら現時点での考え方と対策を紹介したい。

## 伊藤農園概要

2013年に脱サラ、家族5人での熊本への移住を機に、有機イチゴ農家での研修を開始した。1年間の研修後、14年6月に農業キャリアをスタート。作付けはイチゴのみ。当初3年間は農薬を使わない栽培を試みるが、炭疽病の蔓延などにより自家苗の定植が出来ず方針を転換した。

4年目より有機JAS認証に準じた栽培方法に変え、採苗から出荷まで完結できるようになった。近年はJA鹿本が定める「秀品」として出荷できるレベルまで品質が向上した。

収量は年々上がっており、昨シーズンは10aあたり約3t、今後は最低5tを目指している。

## 病害虫に対する基本的な考え方と対策

病害虫に対する基本的な考え方、方向性は、①健全な木を育て、途中成り疲れさせないことを基本とし、②作業負荷、費用対効果、効果の持続、安全性などを考慮した対策を立てている。

対策の優先順位は、①物理的防除（除草、防虫ネット設置、白マルチ利用など）、②天敵による防除、③微生物農薬での防除、④その他の農薬防除である。

効果がみられる天敵農薬については、その効果を最大化させる環境整備（バンカープラントの導入、暖房機の導入など）を積極的に行っている。

植物へのダメージを考慮し、気門封鎖系農薬は極力使用しない。圃場での殺菌剤は、基本的に使用せず、状況により有用微生物を散布している。

浸透移行性のある化学合成農薬に比べ、微生物農薬は確実にターゲットに付着させることが必要のため、静電噴霧器など散布器具を工夫している。

## 有機イチゴ栽培の普及に向けた取り組みと今後の課題

現在国内で有機イチゴ栽培が普及していないのは、さまざまな理由が考えられるが、楽に（労働負荷が少なく休みも取れて）、確実に（失敗するリスクが少なく）、初期投資が少なく、収益が大きい、栽培方法を確立することが必要と考える。

伊藤農園では、病害虫対策を複合的に行うことで年々生産が安定してきている。しかし、慣行栽培と比べると食害や病気、肥料コントロールの難しさにより生産量が劣っている点は否めない。次作に向けた課題を紹介し、有機イチゴ栽培の仲間を増やし、ともに克服していけることを願っている。



# 省力化技術による有機農業の実践

岸根 正明（株式会社ロケット農場）

## 農場の概要

2000年、東京都立川市から移住し、山梨県北杜市で新規就農を開始した。圃場の標高は、650～700mで、厳寒期は-10℃まで気温が下がる。

先輩農家の指導を受けながら、1年目より20aの畑で多品目有機栽培を開始。未熟な栽培技術と格闘しながら生協への出荷と個人宅配を始めた。2006年に有機JAS認証を取得し、20年目の現在は、2.5haで年間30品目の野菜をスーパー、生協に卸している。売上は1,000万円。妻と地域おこし協力隊員1名、計3名で営農している。

## 私の思う省力化とは

一口に省力化といっても何に重点を置くかで解釈が変わる。大型機械の導入や雇用の拡大、新しい栽培技術など省力化と言えるものはいくとおりもある。

私の考える省力化とは、畑の持つ能力とそこで栽培する作物の相性を良く理解して、美しくおいしい有機野菜を多く生産する知恵を磨く工夫である。ここで紹介するのは、私が実践の中で、畑で見つかったり、人に聞いたりしたものを自分なりにアレンジしたものである。

## 自家製育苗培土をつくる

就農当時から培土を作り始めたが、なかなか上手くいかず失敗を繰り返した。苗を観察するうちに、水や肥料より酸素が培土には一番必要なのではと思うようになった。工夫を重ねた結果、畑の土、ピートモス、発酵鶏糞を、3:6:1の割合が、生育に適した培土であった。自家製であるためコストも抑えられ、しかも作物ごとに適した培土を工夫できる利点がある。

## 全面ビニールマルチで生育を揃える

当地では、春先の早出しレタスを栽培するには、2月下旬のまだ寒い時期の定植をしなければならない。いかに地表の水分を保持した栽培にするかを考えたとき、適度な水分を含んだ土をビニールマルチで畑ごとカバーするのが、水分、地温ともに安定し、生育も早く揃いが非常に良い。

## スキップシーダーで美しい葉物をとる

有機栽培で美しい葉物をとるのは容易ではない。虫食いや肥料切れ葉先の傷みや病気など作付けに見合った収量がなかなかあげられない。その対策として、水はけの悪い畑は乾いたときに荒くロータリーをかけ、やや小粒の団粒構造を人工的に作りマルチをかける。痩せた乾燥する畑は、充分水分があるうちにマルチをかける。穴あきマルチに播種するには、スキップシーダーが適している。価格も2万円程で、早く播け、多額の投資をすることなく、安定的な生産を目指せる。

## 摘み取り系葉物の収量を上げる～春菊を例に

株間を広げて3430のマルチに1穴7～8粒で播種することで好結果を得た。前半は収量が少ないが中盤から太い脇芽がどんどん出て後半まで続いた。この方法の利点は、脇芽が太くなり収穫の手数が減ること、8月下旬の播種で12月中旬まで収穫可能になること、丈が上に伸びず不織布のべたがけやビニールトンネルが可能になること、種代、資材費が抑えられること、などである。

## マルチ長ねぎ栽培

ビニールマルチを使って、土寄せなしに長ねぎを栽培する方法で、作業がマニュアル化でき土質の適応範囲も広く、10aあたり収入が1作で70万円程になる。畝立、マルチ張りまでの行程に手間はかかるが、除草や畝立、収穫調整作業も楽である。適期では、植え付け後40日程で収穫ができ、マルチで土の跳ね返りによる病原菌の進入、加湿乾燥の心配もない。

# 技術開発と政策と現場を有機的につなぐ

谷口 吉光（秋田県立大学）

## はじめに

私の専門は社会学という文系の分野です。そんな人間が「農業の技術開発」について報告するのは場違いだと思われるかもしれませんが、しかし、私は大学の同僚や大潟村の農家と一緒に、「大潟村で環境保全型農業を広げるにはどうしたらいいのか」という課題に取り組み、技術開発を促進するための社会的条件を整える仕事を担いました。

社会的条件を整えるとは、現状を知るための実態調査、調査結果に基づく現状分析と診断、住民への情報発信と意識啓発、住民の合意形成、行政への政策提言などを指します。そしてこういう仕事では、関係者の話を聴くこと、さまざまな意見を調整すること、必要な組織を作ることなど、人と人を上手につなぐスキル（技能）や、複数の人々が仲良く協働できる場を作るスキルが絶対に必要になります。

本報告では、大潟村で 2005～07 年まで 3 年間実施した、春先に水田を耕起した後に乾田状態のまま均平作業を行い、その後に冠水して田植えをする「無代かき栽培の普及」を取り上げ、その概要をお話しします。

## 「参加型技術革新」というアプローチ

「参加型技術革新」とは、「環境保全型農業は圃場によって条件が違っているので、うまくいくかどうかは農家の発想と知識が決め手になる。研究者が作り出す科学的知識は、農家の生産計画に組み入れられてはじめて生きるのだから、農家と研究者が対等に議論する場を作り、お互いの議論を通して技術革新を進める必要がある」ということです。農家は講演では聞けなかった質問を研究者にぶつけ、研究者は農家の質問や意見からアイデアをもらうという関係が築かれます。

これは有機農業にも当てはまると思います。有機農業の技術は圃場の土壌・天候・生態系などの条件によって大きく左右されるので、国や都道府県の研究機関が汎用性のある（＝誰でも使えるはずの）技術を開発して、普及員などを通してそれを地域の農家に普及するというやり方では限界があるのではないのでしょうか。研究者が農家と交流しながら現場で問題を見つけ、それを解決するための技術を農家と議論しながら開発するやり方をもっと広める必要があると思います。

## 無代かき栽培の水質改善効果をどう社会的・経済的に評価するか

図に示したように、私は無代かき栽培の水質改善効果を評価する方法を 2 つの方向に分けました。第一は「市場による評価」で具体的には「ブランド化」、第二は「政策による評価」で具体的には「新しい農業補助金制度」です。

大潟村は独自の「地域環境農業ブランド」を構築する条件が整っていることから、「八郎湖への負荷を減らす技術の開発・普及を地域ぐるみで推進する社会システムを地域環境農業ブランドとして構築すべき」と結論しました。2006 年に「環境創造型農業推進計画」を大潟村に提案しましたが、残念ながら当時の村長の取り上げるところとはなりませんでした。

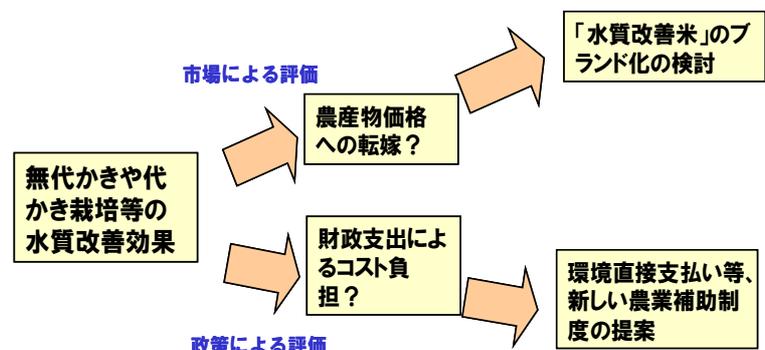


図 水質改善効果を社会的に評価する研究手法

# 堆肥がもつ土づくり効果と肥料効果の利用

井原 啓貴（農研機構九州沖縄農業研究センター）

## はじめに

私たちが堆肥を田畑に施用するとき期待することは、土壌の保水性や保肥力を改善し、消耗した地力を回復させ、あるいは、土壌生物を富化、安定化させることである。減化学肥料栽培や有機農業では、堆肥施用は、天然の養分供給力や植物の窒素固定能の利用などと並んで、養分を補う手段となる。また、堆肥中養分の活用は、養分のリサイクルになり、環境に与える負荷を軽減できる。

なかでも肥料効果を期待して堆肥を施用する場合には、堆肥自体の質が個々の資材ごとに異なることや、化学肥料に比べて、施用後にその肥料効果が発現する時期が気象条件等に左右され、不確定であることが問題になる。そこで、これら問題を克服するべく開発された化学分析による堆肥の肥料効果の評価法と、その手法を活用した資材の評価データについて紹介する。

## 分析に基づく新たな家畜糞堆肥の窒素肥効評価法

作物へ与える養分の代表格である窒素を、利用しやすい条件で土壌中に存在させる必要がある。そのためには、肥料や堆肥が含有する窒素の量と質を把握する必要がある。

堆肥 1 点ごとに、窒素肥効は異なる。しかし、個々の堆肥の分析値を得るには、分析手法は簡易でなければならない。その一つに、酸性デタージェント可溶有機態窒素（Acid Detergent Soluble Organic Nitrogen、略して ADSON）がある。デタージェントとは界面活性剤のこと。すなわち、酸性の界面活性剤に溶け出す有機態の窒素を指し、おおむね施用当作に発現する窒素の指標となる。

ADSON の実際の測定で溶け出さない堆肥中成分は、主に植物質由来のセルロースやリグニン、動物質由来の不溶性タンパク質とされる。これら物質は難分解性であり、土壌中での窒素無機化はゆっくりであると考えられる。一方、これらを除いた（すなわち、溶け出す方の）窒素成分の集まりが ADSON であり、土壌中での窒素無機化は速やかと考えられる。

## ADSON 分析値からみた資材の種類ごとの特徴

家畜ふん堆肥や緑肥など様々な有機質資材約 500 点を収集し、資材の種類ごとに ADSON 含量の特徴を整理した。有機質資材の ADSON 含量の平均値が高かったものは、植物油かす（なたね油粕など）、魚かす、骨粉、市販有機質資材のうち複数の原料が混合されたものであった。一方、ADSON が低かったのは、牛ふん堆肥、カニガラ、穀類や飼料作物の残さであった。これらの中に位置づけられるのが、豚ふん堆肥や鶏ふん堆肥、緑肥の大部分、果菜類や根菜類の作物残さ、米ぬか、汚泥肥料や生ごみ堆肥であった。

豚ふん堆肥や鶏ふん堆肥の ADSON 含量の平均値は、牛ふん堆肥の平均値の約 2 倍高い値を示した。家畜ふん堆肥の中では、牛ふん堆肥は比較的窒素無機化が遅く、豚ふん堆肥や鶏ふん堆肥では無機化が速いとするこれまでの一般的な認識と一致し、それを数字で裏付ける結果が得られた。

## おわりに

ADSON 分析により堆肥の個々の資材における速効性窒素が系統立って評価可能になり、そのデータが蓄積されてきた。土作り効果（緩効性窒素）の評価には定期的な簡易土壌診断が有益である。リン酸、カリウムなど成分の投入量も把握し、長期的に養分のアンバランス化が生じないようご配慮いただければ幸いである。

# 堆肥がもつ土壤病害と線虫害の抑制効果の利用

豊田 剛己（東京農工大学）

## はじめに

有機農業を推進していくうえで、土壤の物理性、化学性、生物性を総合的に改善できる堆肥の役割は非常に大きい。本発表では堆肥がもつ土壤病害と線虫害の抑制効果に着目する。

様々な有機物の土壤病害に及ぼす影響に関して、既報告の 2423 例を総括した研究によると、作物残渣などの分解が進んでいない有機物では、土壤病害を抑制する場合と助長する場合に分かれる一方、堆肥などの分解が進んだ有機物は概して土壤病害を抑制する傾向にあるという。

堆肥の土壤病害抑制効果は、土壤の有する一般的拮抗作用や特異的拮抗作用が高まるためと考えられているが、堆肥そのものに含まれる微生物が病害抑制に関与するとの報告もある。

堆肥を連用した土壤では、微生物バイオマスが高まり地力が高まるだけでなく、土壤消毒などの環境ストレスにさらされた際、生物機能が維持されやすい。また、低下した機能の回復能が高まり、さらには土壤病害も軽減されることもあるなどプラスの効果が多い。一方で、施用量や頻度によっては環境負荷が高まるというリスクもある。

土壤病害を抑制する堆肥であっても、特定の堆肥で多くの土壤病害を防ぐことは期待できないため、堆肥の抑制効果は万能ではないことを忘れてはならない。本発表では、最近の研究動向を踏まえ、堆肥施用と土壤病害・線虫害との関係を論じてみたい。

## 各種堆肥のキタネグサレセンチュウ（ネグサレ）に対する密度軽減効果

オカラコーヒー粕堆肥および生ごみ堆肥がネグサレ密度を 50%以下まで低減し、線虫抑制効果を有していると考えられた。その他の有機物では、密度低減効果は様々であった。一方、堆肥を含む大半の有機物施用により土壤中の自活性線虫密度が増加し、平均団粒直径も増加したことから、土壤構造を良好にし物質循環能を高めるという点では、いずれの有機物も高い効果を有すると考えられた。

## キタネグサレセンチュウ・ネコブセンチュウ（ネコブ）抑止土壤の例

ネグサレやネコブに対して抑止的な土壤の特徴は多量の牛糞堆肥の施用であり、かつ、化学合成農薬の使用歴がない。抑止メカニズムとして線虫捕捉菌の働きや捕食性線虫を含む多様な土壤動物群の存在が示唆された。堆肥施用と農薬不使用の両方が関与していると考えられた。

## 苗立枯病抑止土壤の例

苗立枯病の発生程度を各種の土壤で比較したところ、顕著に抑制した土壤は、低農薬の堆肥施用圃場由来であったため、堆肥の施用が病害抑制に関与していると考えられた。そこで堆肥の病害抑制効果を見たところ、*Rhizoctonia* 病は堆肥を施用するだけでも顕著に抑制できた。一方、*Pythium* 病は堆肥の施用だけではまったく抑制効果が見られなかったのに対し、抑止土壤から分離したカビと組合せることにより、顕著な発病抑制効果が見られるケースがあった。本抑止土壤では堆肥の連用によりある種の拮抗菌が集積されてきたと推察された。

## 堆肥連用圃場と化学肥料連用圃場における各種病原菌の生育状況と病害発生の違い

農工大には、20 年以上にわたる牛糞堆肥連用圃場と化学肥料連用圃場がある。本圃場での調査結果から、農薬のような速効性でかつ幅広い病害虫に対する効果を期待することは難しいが、堆肥施用は土壤全般にわたる改良効果、それに加えて種類によっては病害抑制能が期待できる。一方、発病助長リスクは少なく、さらには、地域における資源循環につながるという点でも積極的に取り入れるべきである。

# 緑肥がもつ土づくり効果と肥料効果の利用

唐澤 敏彦（農研機構中央農業研究センター）

## はじめに

緑肥とは、栽培している植物を収穫せずそのまま田畑にすき込み、後から栽培する作物の肥料とすること、またはそのための植物のことである。有機物の補給や養分の供給以外にも、雑草抑制、線虫抑制、土壌病害対策、透水性の改善、飛砂防止、景観美化など、緑肥のもつ様々な効果が明らかになり、栽培が広まっている。その一方で、圃場への堆肥の投入が年々減少して土づくりが不十分になるとともに、高止まりする肥料価格は生産コストを押し上げており、緑肥を有機物の補給や養分供給のために利用することが再び注目されている。

ここでは、緑肥がもつ土づくり効果と肥料効果の利用について、プロジェクト研究「生産コストの削減に向けた有機質資材の活用技術の開発（2015年度～2019年度）」で作成したマニュアルに掲載している成果を中心に紹介する。

## 緑肥導入がもたらす土づくり効果

緑肥をすき込むと、作土にはたくさんの有機物が供給される。緑肥のすき込みによって作土の有機物が増えると、作土の団粒化が進むことが期待できる。エンバクなどの緑肥は、根の量が多く深くまで伸びる。緑肥の根の効果により作土や下層土で土壌構造が発達し、水や空気の通り道が増える可能性も示され、緑肥後の作物栽培時に、水はけが良くなる事例が示されている。

## 緑肥導入がもたらす肥料効果

根粒で空中窒素を固定できるマメ科作物を窒素源として作物を栽培する方法は、古くから用いられてきた。マメ科を使わずに窒素を供給することもできる。野菜などを収穫する時、作土中には、野菜が吸い残した窒素（多くは硝酸態）がたくさん残っている。野菜収穫後の裸地の期間に緑肥を作付ければ、地下に流れるはずの硝酸態窒素を緑肥が吸い上げ、それをすき込むことで、次の作物の窒素源になることが期待できる。

カリについては、土壌中では作物が利用しやすい交換性と利用しにくい非交換性の形態があることが知られているが、イネ科などの緑肥の導入で、作土中の交換性カリが増えることが明らかになっている。

作物の多くは、土壌中で有機態や難溶性で存在するリン酸を直接、吸収することができない。土壌中の微生物には、有機態リン酸を分解して作物が吸収できる無機態に変える酵素を放出するものや、有機酸を放出して難溶性のリン酸を溶かす働きをするものが知られている。緑肥をすき込むと、土壌中のリン酸が可給化され、作物に吸収されやすくなる可能性が考えられる。

## 緑肥の効果を高めるための方策

作物を大きくしてからすき込めば、より多くの有機物を補給することができる。しかし、生育が進むと緑肥に含まれる窒素に対する炭素の比率が高くなり、イネ科は出穂始期、マメ科は開花始期を過ぎると分解に時間がかかるようになる。このため、すき込み時期が遅れると、有機物補給による土づくりの効果は大きくなる一方で、次作での肥料効果は小さくなり、場合によっては、窒素の取り込みによる窒素飢餓が起きることもある。緑肥は、効果と作業性を考えて、適期にすき込むことが重要となる。また、緑肥をすき込んだ後、次の作物の栽培を始めるまでの期間も、緑肥の効果に影響を与える。

緑肥をすき込んでからすぐに次の作物を栽培すると、植え傷みが起きることがある。その場合は、障害が起きなくなるまで作付けを行わず、腐熟期間を設ける必要がある。

# 緑肥がもつ線虫害の抑制効果の利用

富田 祐太郎（カネコ種苗株式会社 くにさだ育種農場 5グループ）

## はじめに

緑肥が土壌を肥沃にする要因は、物理性の改善・化学性の改善・生物性の改善の3つである。

連作障害が生じている畑で換金作物と緑肥を輪作すると、連作障害を予防または防ぐことができる。連作障害の原因は、土壌病原菌、植物寄生性線虫、土壌の化学性不良（養分欠乏、塩類集積など）、土壌の物理性不良（湿害など）などである。土壌病原菌や植物寄生性線虫の防除は、一般的に土壌病原菌や植物寄生性線虫は土壌くん蒸剤や粒剤・液剤の化学合成農薬により防除される。有機栽培では、抵抗性品種の利用、非寄主作物や緑肥による輪作、堆肥の施用、微生物資材、太陽熱消毒、生物農薬などを用いて土壌病原菌や植物寄生性線虫の密度を低下させる必要がある。そこで、緑肥がもつ植物寄生性線虫の密度抑制効果と利用方法について説明する。

## 緑肥がもつ線虫害の抑制効果

サツマイモネコブセンチュウを抑制する緑肥は、エンバク、ソルガム、ギニアグラス、マリーゴールド、クロタラリア スペクタビリス、クロタラリア ジュンセアである。緑肥は、線虫の寄生活動が始まる地温18℃を超える時期に栽培する必要がある。併せて、上記で紹介した緑肥は積雪により枯死するため、基本的に春～晩夏で播種し、初夏～年内にすき込むことを推奨する。

キタネコブセンチュウは、冷涼な気候を好むが全国で発生しており、ニンジン、ゴボウ、イチゴ、ラッカセイ、馬鈴薯などで被害が確認されている。イネ科には寄生しないため、アウエナ ストリゴサ、エンバク、ソルガム、ギニアグラスや根に寄生した線虫を成長させないマリーゴールドやクロタラリア スペクタビリスで抑制できる。

ジャガイモシストセンチュウは、北海道、青森県、三重県、長崎県、熊本県に分布する。馬鈴薯の最重要害虫であり、トマトやナスにも寄生する。市販されているこの線虫を抑制する緑肥は、ソラヌム ペルウィヌア（野生種トマト）である。

ダイズシストセンチュウは、関東以北と散発的に九州に分布しており、ダイズ、アズキ、インゲンなどの豆類に寄生する。この線虫を抑制する緑肥は、アカクローバやクリームソクローバ、クロタラリア スペクタビリスである。

キタネグサレセンチュウは、350種以上の植物に寄生すると報告されており、ダイコンやゴボウなどの根菜、アズキやダイズなどのマメ科作物、キャベツやハクサイ、レタスなどにも寄生する。この線虫を抑制する緑肥は、アウエナ ストリゴサ、マリーゴールド、ライムギ、ギニアグラス、エビスグサ、またリビングマルチとして間作利用できる大麦（「てまいらず」）である。

ミナミネグサレセンチュウは、本州以南に分布し、馬鈴薯、サツマイモ、サトイモ、コンニャク、ダイズ、陸稲などに加害し品質や収量の低下をもたらす。この線虫を抑制する緑肥は、クロタラリア スペクタビリス、マリーゴールドである。

## おわりに

本報告では、緑肥の使用方法（品種の選定、播き方、すき込む目安とすき込み方、腐熟期間など）についても紹介する。

有機農業において線虫害を防ぐには、非寄主作物や緑肥の輪作、堆肥、微生物資材、生物農薬などの利用が挙げられる。ここで紹介した線虫害の抑制効果以外にも、緑肥には土壌病原菌の密度抑制、雑草抑制、表層土壌の流亡防止、降雨による養分の流亡防止、景観形成の効果がある。これらの緑肥がもつ多面的な効果が、有機農業の発展に貢献することを期待する。

2020年11月18日発行

**有機農業研究者会議 2020 要旨集**

「有機農業研究者会議 2020」実行委員会事務局

(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

Email : [office@yuki-hajimeru.net](mailto:office@yuki-hajimeru.net)