

生産 品目：ばれいしょ

技術開発の目指す姿・目的

ジャガイモシストセンチュウ類は土壤中に生息し、ばれいしょの大幅な減収を引き起こす難防除害虫である。本線虫は寄主作物の根が分泌する「ふ化促進物質」の作用により、休眠中の卵が一斉にふ化し、根に寄生して増殖する。このふ化促進物質を活用し、生態系に優しく、作業者に安全な線虫防除を目指す。具体的には以下の2手法を研究開発中である。

①ふ化促進物質を人為的に合成、または寄主作物（ばれいしょ、トマト）から効率的に抽出し、ばれいしょが栽培されていない線虫発生圃場に処理して休眠卵をふ化させる。ふ化幼虫は寄生できないと1ヶ月程度で餓死するため、栽培前に防除が可能。

②ふ化促進物質合成遺伝子の解明・不活化等により、ふ化促進物質を産生しないばれいしょ品種を育成し、線虫の寄生および増殖を防ぐ。

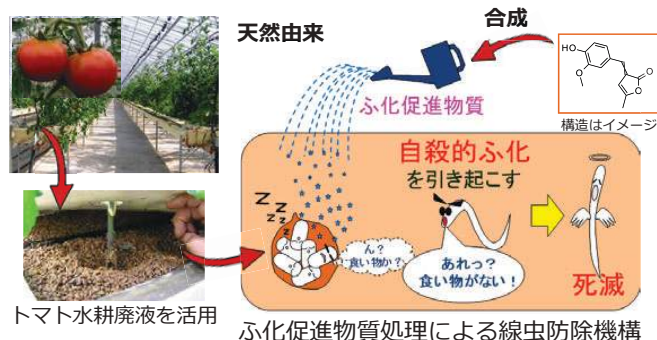
期待される効果

◎農薬使用量の削減

殺線虫活性を有する農薬の使用を削減できる。ふ化促進物質を合成して使用する手法では、農薬登録が必要であるが、従来の化学農薬とは作用機作が異なるため、抵抗性獲得遅延などの効果も期待。

◎ジャガイモシストセンチュウ発生地拡大の防止

安全な防除技術の普及により、防除が進展し、発生地の拡大が抑えられ、ばれいしょの安定生産につながる。



これまでの研究開発成果・進捗状況

・関連特許を取得または出願

- ジャガイモシストセンチュウに対して高ふ化活性を有する化合物群及びそれを利用した線虫防除法（特許出願済）

・ふ化促進物質合成関連遺伝子の解明

- 新規のふ化促進物質Solanoecepin Bを発見し、構造決定するとともに、合成に関連する5つの遺伝子を解明（大学との共同研究）。DOI：10.1126/sciadv.adf4166
- 合成系の全容解明に向けて研究継続中。

今後の開発スケジュール・その他

●スケジュール（今後5年程度）

Solanoecepin類ふ化促進物質合成系の全容解明（2028年まで）
 合成遺伝子編集によるふ化促進物質産生抑制（2027年まで）
 ふ化促進物質の効率的な生産技術開発（2028年まで）

3.露地野菜

問い合わせ先：農研機構本部
TEL:029-838-8988 e-mail:naroMeaDRI@ml.affrc.go.jp

2030年開発終了予定

化学農薬に依存しない効果的なRNA農薬の開発

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：野菜全般

技術開発の目指す姿・目的

核酸であるRNAを利用し、従来の化学農薬とは異なるターゲットに作用することで、種特異的な防除を可能とするRNA農薬を開発する。

RNA農薬の開発においては、害虫の遺伝子の解析を行い、ターゲットになる種に特異的でその昆虫種の生存に関わる遺伝子配列を解明して、農薬となる人工RNAを作製する。そのため防除対象の害虫のみの防除が可能となり、生物多様性を損なわずに農業における害虫被害を低減させることができる。



二本鎖RNAを葉などに直接散布



標的遺伝子の機能阻害
⇒成育阻害や致死

これまでの研究開発成果・進捗状況

- **各種昆虫に対する致死効果の確認**
主要な昆虫種における致死性の遺伝子配列が解析され、害虫種に対する致死効果が確認されつつある。
- **RNA剤の安定化技術の開発**
RNAは自然界で分解されやすく、防除効果が不十分な場合がある。マイクロカプセル等を活用して、RNA剤の安定化技術が検討されている。

期待される効果

◎従来の化学農薬よりも高い特異性

他の昆虫種（天敵昆虫等）に対する影響は小さい。天敵昆虫の機能を利用しながら、害虫の化学防除が可能となる。

◎多様な昆虫種に対して応用が可能

昆虫種ごとの生存に関わる遺伝子情報を解析することにより、新たな侵入害虫等に対しても対応が可能となる。

今後の開発スケジュール・その他

- スケジュール（今後5年程度）
 - ・ RNA農薬実用化に必要な基盤研究を今後5年間で構築。その後、安全性評価を実施予定。
 - ① スプレー型農薬の実現に必要なRNAの経口および経皮デリバリー技術
 - ② 害虫種やデリバリーに応じた標的遺伝子セットの最適化

※ 将来、研究成果を農薬として実用化するには、農薬取締法に基づく農薬登録が必要であり、科学的に安全性が審査されることとなる。

問い合わせ先：農研機構本部
TEL:029-838-8988 e-mail:naroMeaDRI@ml.affrc.go.jp

2030年目途公開

堆肥、緑肥等有機物の施用による土づくり

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：野菜

技術開発の目指す姿・目的

農地土壌に有機物を投入し、炭素を貯留することにより温室効果ガスを削減する。また、病害虫が蔓延しにくい健全な環境を作ることにより、化学農薬を低減する。さらに、原料を輸入に依存する化学肥料を堆肥などに置換え、サプライチェーンの強靱化を進めるとともに、環境への負荷を低減する。加えて、緑肥等の有機物施用による土づくりにより、有機農業の取組面積を拡大する。

緑肥（カバークロップ）をすき込むことで作土に多くの有機物を供給



たい肥を散布することで作土に多くの有機物を供給



(1) 緑肥利用マニュアル
-土づくりと減肥を目指して-



(2) 技術マニュアル 混合堆肥複合肥料の製造とその利用 家畜ふん堆肥の肥料原料化の促進

これまでの研究開発成果・進捗状況

- **緑肥や堆肥施用による土壌への炭素蓄積**
粗飼料分析の応用による炭素蓄積効果を評価（2）
- **緑肥の線虫害などの抑制効果**
草種、品種を選ぶことで、線虫害などを抑制。
- **緑肥や堆肥の肥料効果**
草種やすき込み時期ごとの緑肥の肥料効果を明示（1）
有機物の肥料効果を簡易に診断する手法を開発（2）
- **各種緑肥の土づくり効果**
緑肥の土づくり効果を堆肥との比較で定量的に提示（1）
- **混合堆肥複合肥料**
混合堆肥複合肥料の製造法とその利用法を提示（2）
末尾の(1)(2)は写真のマニュアルの番号に対応

今後の開発スケジュール・その他

- スケジュール（今後5年程度）
 - ・ 緑肥や有機質資材の導入による表層～下層の土壌環境改善効果の解明(2022～2024)
 - ・ 化学肥料完全代替を可能とする有機質肥料の製造・利用技術の開発(2021～2024)

期待される効果

◎温室効果ガスの削減

バイオ炭や不耕起との組合せによる炭素貯留により温室効果ガスを削減。

◎化学農薬の低減

土壌物理性改善による病害抑制、対抗作物の利用による線虫の抑制により、化学農薬の使用を削減。

◎化学肥料の低減

有機物のもつ肥料効果の明確化により、化学肥料の使用削減を推進し、環境負荷を低減。

◎有機農業の取組面積の拡大

病害や線虫の抑制などによる土壌の健全性の向上と養分の供給による有機農業の拡大。

土壌の肥沃度評価に基づく適正施肥

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：露地野菜

技術開発の目指す姿・目的

家畜ふん堆肥等の有機質資源を活用した施肥技術の確立は、化学肥料の低減に役立つ。しかし、土壌における有機物の動態は、土壌特性や気象条件に強く影響を受けるため、その解明は困難を極める。

近年、主流となっているビッグデータを活用したモデルに基づく、シミュレーションは、多種多様な条件での推定が可能であり、有機物の動態解明が急速に進むと考えられる。

そこで、土壌の有機物含量から窒素肥沃度を推定するモデルを開発し、地力を考慮した施肥技術を確立する。

期待される効果

◎将来予測による安定した土壌管理

長期的な視点での土づくり方策が提案できる。

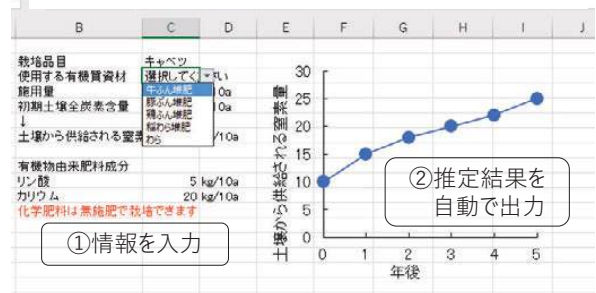
◎土壌環境を考慮した施肥コストの低減

土壌の肥沃度の向上により化学肥料が低減できる。

◎適正施肥による生産性向上

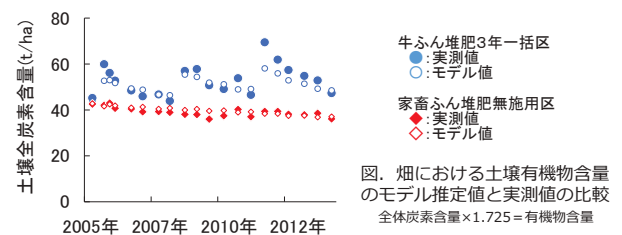
最適な施肥量によって収量や品質が高位安定する。

研究成果物「推定モデル」の利用イメージ



これまでの研究開発成果・進捗状況

・水田と畑の土壌有機物含量の推定モデルを開発



今後の開発スケジュール・その他

- スケジュール（今後5年程度）
 - ・土壌有機物含量を指標とした肥沃度推定モデルの開発（～2025）
 - ・有機物施用に伴う化学肥料代替効果の解明（～2025）
- その他：実栽培ほ場での予測モデルの適合性の検証

AI等を活用した精緻な病虫害発生予察の確立
-IoT自動撮影カメラを装着した粘着式フェロモントラップによる害虫の発生消長把握-

問い合わせ先：（地独）大阪府立環境農林水産総合研究所
TEL:072-958-6551 e-mail:kikaku@knsk-osaka.jp

公開

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：野菜

技術開発の目指す姿・目的

病虫害防除所等が行うフェロモントラップを用いた害虫の発生消長調査では、トラップは遠隔地に設置されていることが多いため、誘殺虫の計数は週に1回程度である。

しかし、害虫の発生消長をより正確に把握するためには、誘殺虫を毎日計数することが望まれる。

そこで、市販のIoT自動撮影カメラを装着した粘着式フェロモントラップを作成し、毎朝、自動撮影した粘着板の画像を電子メールを利用して自動送信し、その画像に映った誘殺虫をパソコン画面上で計数するシステムを構築した。



期待される効果

◎害虫の発生数を毎日把握可能

フェロモントラップでの毎日の誘殺数を即日計数できることから、害虫のその年の初発生日や発生最盛日を正確・迅速に把握・推定でき、発生予察の精度が向上する。

◎トラップ調査にかかる時間・労力を削減

フェロモントラップでの誘殺数を遠隔で把握できることから、トラップ設置場所への移動や調査にかかる時間や労力が削減できる。誘殺数が少ない場合は、粘着板の交換なしに2～3週間の計数の継続が可能である。



自作したIoT自動撮影カメラ付き粘着式フェロモントラップ(左)と自動撮影・送信された粘着板の画像(右)

* 赤丸内は、株式会社ハイク製IoT自動撮影カメラ（ハイクカム LT4GMマクロ）

これまでの研究開発成果・進捗状況

・野菜害虫シロイチモジヨトウでの有効性の確認

自動撮影・送信された粘着板の画像から、誘殺された本害虫の雄成虫をパソコン画面上で計数することが可能で、その毎日の誘殺数を現地圃場で把握することができた。

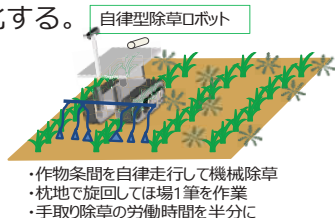
今後の開発スケジュール・その他

- スケジュール（今後5年程度）
 - ・他の害虫種（ハスモンヨトウ、オオタバコガ等）での有効性の検討（2023年）
 - ・粘着板に誘殺された雄成虫の画像解析による自動計数技術の開発（2023年）

生産 品目：野菜、水稻

技術開発の目指す姿・目的

有機栽培においては、除草に要する作業時間が長く、除草作業の大幅な省力化が急務となっている。機械除草を自動で行う自律型除草ロボットを開発し、除草作業にかかる労働時間を大幅に削減する。また、夏の高温期における過酷な畦畔草刈り作業を、リモコン操作の電動草刈機の導入により、大幅に軽労化する。



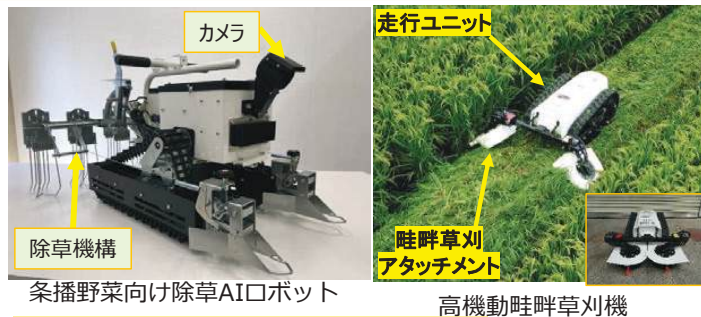
期待される効果

◎有機野菜栽培における手取り除草作業時間の5割削減

AIにより作物と雑草を識別し、機械的除草ができる自律型除草ロボットを開発することで、有機栽培の野菜作における手取り除草作業にかかる時間と人件費がともに5割削減され、有機栽培の作付面積の拡大が見込まれる。

◎畦畔草刈り作業の軽労化と安全向上

軽いリモコンを持って歩くだけの作業となり、作業能率も手持ち刈払機より向上するため、作業負担が軽減される。石飛びの危険、騒音が低減され、手に伝わる振動から解放される。



条播野菜向け除草AIロボット

高機動畦畔草刈機

これまでの研究開発成果・進捗状況

・条播野菜用の小型除草AIロボット

ホウレンソウ、チンゲンサイ、ニンジン等（条間15～20cm）で自律走行試験及び除草試験を実施。除草にかかる労働時間（手取除草時間）を約5割以上削減可能。現在、本機を利用した除草作業請負の事業化に向けて実証試験中。

・高機動畦畔草刈機

水田畦畔の上面及び左右側面、傾斜地畦畔の法面（傾斜角35°以下）の草刈り作業が可能。刈払機の2倍以上の能率、電動で低騒音、リモコン操作なので手に振動が伝わらない。（販売実績：走行ユニット約100台、畦畔草刈アタッチメント約30台。）

今後の開発スケジュール・その他

●スケジュール(今後5年程度)

- ・条播野菜（ホウレンソウ等）向けの小型除草AIロボットは2026年除草作業請負の事業化を目指し実証試験中。
- ・高機動畦畔草刈機は販売中（145～171万円）

天敵カブリダニ類を核とした次世代IPM技術の開発

生産 品目：野菜（イチゴ・ナス・キュウリ等）・果樹（カンキツ・マンゴー等）・茶・花き

技術開発の目指す姿・目的

農業生態系における微小害虫と天敵の相互作用を活用し、天敵カブリダニ類の利用を核とした次世代総合的害虫管理（次世代IPM）を確立する。有望な土着天敵種の製剤化や、天敵利用をサポートする資材や技術の新規開発・高度化（新型バンカーシート、植生管理による天敵保護等）を通じ、ハダニ・アザミウマ等の難防除微小害虫に対する安定的な防除技術を確立する。さらに、総合的な防除判断を助けるIPM支援システムを開発し、スマート防除化することで、主要園芸作物を中心にIPM技術の普及拡大を目指す。



コナジラミ類 アザミウマ類 ハダニ類 天敵カブリダニ

期待される効果

◎化学農薬の削減

バンカーシート等による天敵放飼の効率化や植生管理による土着天敵保護により、一部の野菜では農薬使用半減と害虫防除が両立できている。本研究課題を進めることで対象品目や普及面積をさらに拡大できる。

◎スマート防除化、有機栽培体系への組み込み

天敵の利用には専門知識や経験が必要であり、普及は十分に進んでいない。より高性能な天敵資材が開発され、スマート化されることで、多くの生産者に利用可能な次世代IPMが実用化される。有機栽培野菜への利用も期待できる。



農薬削減、次世代IPMの社会実装化、有機栽培への組み込み

これまでの研究開発成果・進捗状況

・技術開発

バンカーシートの実用化（平成26～28年度農食推進事業26070C、2015年より本格販売を開始、施設イチゴ等で普及拡大中）

・特許

- ・新型バンカーシートの中核技術の開発（特許出願済み）
- ・IPM支援システムの基本コンセプトやデータ解析手法等の開発（特許出願済み）

今後の開発スケジュール・その他

●スケジュール（今後5年程度）

- ・製剤化に向けた有望土着天敵の探索、評価（～2024）
- ・新型バンカーシートとIPM支援システムの開発・実用化、各作物への普及（～2026）
- ・有望天敵種の大量飼育法の確立（～2027）

バイオスティミュラント資材による作物病虫害軽減

温室効果ガス

農薬

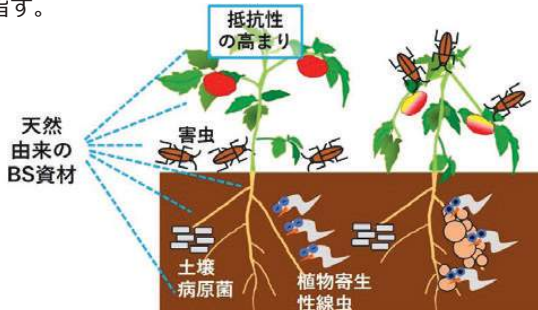
肥料

有機農業

生産 品目：野菜、花き等

技術開発の目指す姿・目的

植物が本来有する病虫害に対する抵抗力を高め、植物の成長をサポートする天然由来のバイオスティミュラント（BS）資材を利用することにより従来の化学農薬の低減を目指す。



期待される効果

◎薬剤耐性菌や薬剤抵抗性害虫の出現リスクの軽減

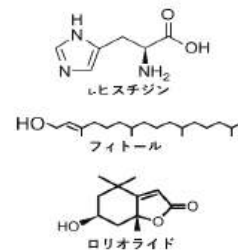
BS資材は直接的な殺菌活性や殺虫活性は示さないため薬剤耐性菌や薬剤抵抗性害虫の出現リスクは低い。

◎生育阻害の回避

植物の防御力を過剰に高めると生育阻害が起きることがある。病虫害抵抗性とともなう生育促進作用を有するBS資材を利用することによりそのような問題の回避が期待される。

●BS資材の例

- ・天然型アミノ酸である**L-ヒスチジン**は土壌病害である青枯病に対して植物に抵抗性を与える。
- ・葉緑体の成分である**フィトール**はネコブセンチュウに対して植物に抵抗性を与える。
- ・葉緑体で合成される**ロリオライド**はアザミウマ等害虫に対して植物に抵抗性を与える。



これまでの研究開発成果・進捗状況

- ・作物病虫害に有効な成分等を確認
- ・トマト青枯病にアミノ酸が効くことを発見（2016年農林水産研究成果10大トピックス）



- ・トマトなどの虫害を天然物質で予防（2019年プレスリリース）



- ・葉緑体成分フィトールがネコブセンチュウ防除に有効であることを確認（2021年プレスリリース）



- ・生育への影響等を調査中

今後の開発スケジュール・その他

- スケジュール（今後5年程度）

圃場での有効性を確認した後に、2026年以降にBS資材として上市見込み。

サトイモ栽培での生分解性マルチ資材利用技術の開発

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

その他
(労働生産性)

生産 品目：サトイモ

技術開発の目指す姿・目的

【背景】

サトイモは水田営農における高収益品目であることから、愛媛県では更なる生産振興に取り組んでおり、今後も出荷量の拡大が見込まれている。県内のサトイモ栽培では、収量や品質向上を目的に全期マルチ栽培技術（畝立から収穫までビニールマルチ資材で被覆）が普及している。

【目指す姿】

ビニールマルチ資材は、土壌中や自然界に長く残存するために収穫時に除去し、産業廃棄物として処理する必要がある。そこで、サトイモの生育期間に対応した分解にしくく、かつ栽培土壌が乾燥しにくい生分解性マルチ資材を利用することで、資材除去および処分が不要な栽培技術の開発を目指す。

期待される効果

◎温室効果ガス排出の低減

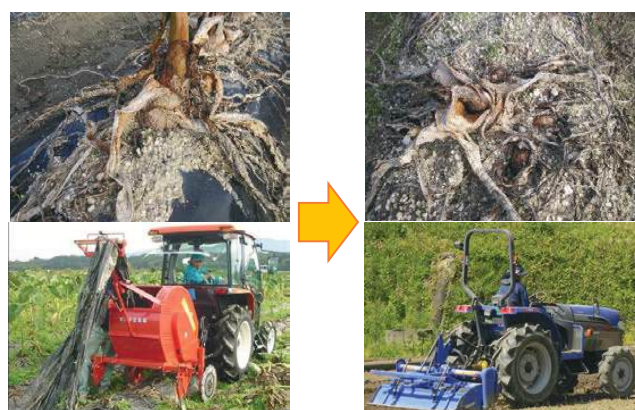
トラクタ等での資材除去作業不要による省力化

◎プラスチック廃棄物の削減

10a当たり800m（1.2m幅）必要なビニールマルチ資材の除去・処分費用約10,000円が不要

◎生分解性マルチ資材の利用拡大

最適な生分解性マルチ資材の利用促進による価格低下



（左）ビニールマルチの残存状況とマルチ除去作業風景
（右）生分解性マルチの分解状況とすき込み作業風景

これまでの研究開発成果・進捗状況

- ・生分解性マルチの利用によるサトイモの地上部生育および芋部収量に与える影響が無いことを確認
- ・定期的な畝間かん水により、マルチ種類の違いによる土壌水分環境に差が生じないことを確認
- ・分解時期の遅い製品ほど、生育後期まで雑草発生を抑制でき、作業性への影響が抑制できることを確認

今後の開発スケジュール・その他

- スケジュール（今後3年程度）

2026年を目標にサトイモ栽培に最適な作業性、分解時期、品質確保を目指した生分解性マルチ資材を選定

ドローンリモートセンシングによる 大規模経営体の効率化支援技術の開発

問い合わせ先：大分県農林水産研究指導センター 農業研究部
TEL:0974-22-0671 e-mail:a15083@pref.oita.lg.jp

2025年目途市販化

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

その他
(労働生産性)

生産 品目：白ネギ

技術開発の目指す姿・目的

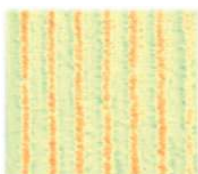
白ネギ栽培では、参入企業等を中心に経営規模の拡大に伴い、大区画の圃場が広範囲に散在していることや、労働力不足などにより、生育状況の把握が不十分になり、防除等対策の遅れから品質・収量の低下が問題となっている。

これまでの研究では、空撮画像をNDVI画像に変換すると生育状況を把握できることが明らかになったが、初期費用等コストが高いことが課題であった。

そこで、安価な機材を使いNDVI画像と同様に生育状況を把握するためにHSV色空間による二値化処理技術を開発した。

あわせて、収量予測も可能にすることで、有利販売につなげることを目指す。

また、この技術を用いて大分工業高等専門学校（以下、高専）との共同研究により、ソフトウェアを開発した。



白ネギのNDVI画像
* 赤系部分が白ネギ

期待される効果

◎低コスト化によるドローンセンシング技術の普及性向上

◎生育不良箇所への防除や追肥等の対策可能

◎収量予測による有利販売

◎10haの圃場を約20分で撮影可能

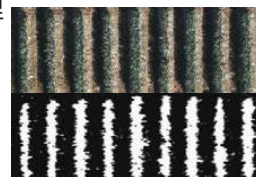
10haの圃場をドローンの準備、撮影、片付けまで約20分で管理可能であり、大幅に時間短縮になる。

●HSV色空間および二値化画像処理

HSV色空間とは、色相（H）、彩度（S）、明度（V）の数値で色を表現するもので、特定の植生などを人間の直感的な操作で抽出しやすくなる。

二値化処理とは、白と黒の2色に変換する処理のこと。

これらの技術を活用することで、白ネギ部分を抽出できる。



上図：RGB画像
下図：二値化画像

●ソフトウェアの開発

高専との共同研究により、白ネギの生育診断のためのソフトウェアを開発した。

簡易な操作で白ネギの被覆状況を二値化表示することで生育不良箇所等を目視で把握可能。



上図：操作画面

これまでの研究開発成果・進捗状況

現状でもHSV色空間による二値化処理技術を用いて、白ネギを抽出して被覆率を求めることが出来るため、被覆率から収量を予測する技術の開発も完成目前である。

すでに県庁内にドローンと開発したソフトを搭載したノートパソコンを2セット整備され、振興局で使用できる体制が構築されているので、現地からの要望をフィードバックしながらソフトの改良を継続する予定である。

今後の開発スケジュール・その他

●スケジュール

- ・生育診断ソフトの改良（～2024）
- ・画像処理による収量予測の評価（～2024）

ドローンを活用したブロッコリーの 収穫適期診断の確立

問い合わせ先：石川県農林総合研究センター企画調整室
TEL:076-257-6903

2027年開発終了予定

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

その他
(労働生産性)

生産 品目：ブロッコリー

技術開発の目指す姿・目的

ブロッコリーは、圃場全体の生育状況を正確に把握し、収穫適期を判断することが難しいため、1圃場あたりの収穫作業の回数が多くなり、労力がかかる。そこで、ドローンと画像解析技術を活用したブロッコリーの収穫適期診断による収穫作業の効率化を検討する。



実際は収穫適期株が多く
収穫が遅れ、ロスが多くなる

実際は収穫適期株が少なく、
労力の無駄になる

期待される効果

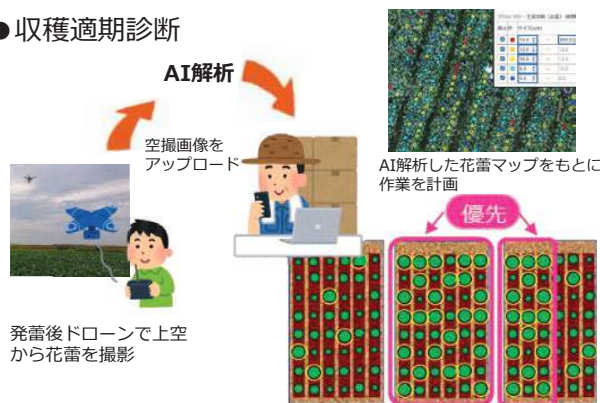
◎収穫時間を削減

収穫適期を正確に把握することで、収穫作業の回数を減らし、ブロッコリーの収穫にかかる時間を削減する。

◎収量の増加

適期収穫により、収穫ロスが削減され、収量が2割増加する。

●収穫適期診断



これまでの研究開発成果・進捗状況

・収穫期診断

- ・ブロッコリー花蕾の画像をデータベースとして収集・蓄積し、AIによる花蕾サイズ判定を可能とした。
- ・撮影方法の変更によりドローンによる圃場の撮影時間を、6分/aから、2.5分/aに短縮した。

今後の開発スケジュール

●スケジュール（今後5年程度）

収穫適期診断による収穫作業の実証を行い、診断技術を確立する（～2027）。

空撮データを活用した ショウガ土壌病害早期発見技術の開発

問い合わせ先：高知県農業技術センター生産環境課病理担当
TEL: 088-863-4915 e-mail: 160506@ken.pref.kochi.lg.jp

2025年開発終了予定

温室効果ガス

農薬

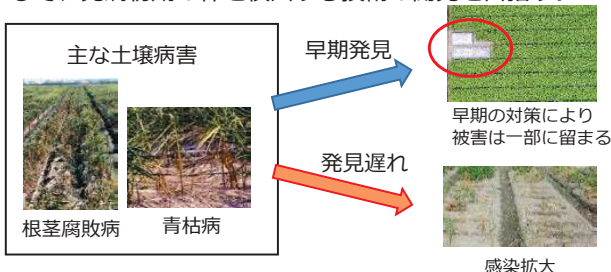
肥料

有機農業

生産 品目：露地ショウガ

技術開発の目指す姿・目的

露地ショウガ栽培で問題となっている土壌病害の被害を抑えるためには、土壌消毒等の薬剤防除対策のほか、発病株を早期に発見し適切な処置を行うことが重要である。そこで、ドローン空撮画像による葉色や葉温等を指標として、発病初期の株を検出する技術の開発を目指す。



期待される効果

◎発病株の早期発見による被害低減

発病初期に発病株を発見し、抜き取りや薬剤処理を実施することで、周辺株への感染拡大を軽減することができる。

◎病害発生箇所の把握による防除対策の効率化

発病株の発生箇所を把握する事で、次作に向けた防除対策を重点的に実施することができる。

◎発病調査の省力化

圃場に立ち入ることなく発病株を把握することができる。

●空撮画像の解析による異常株の検出

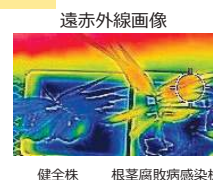
ドローンを活用した空撮画像により、葉色(可視光線、近赤外線等)や葉温(遠赤外線)を調査し、異常株を検出する。



これまでの研究開発成果・進捗状況

・赤外線画像

発病前の根茎腐敗病菌・青枯病菌感染株を検出できる可能性あり。

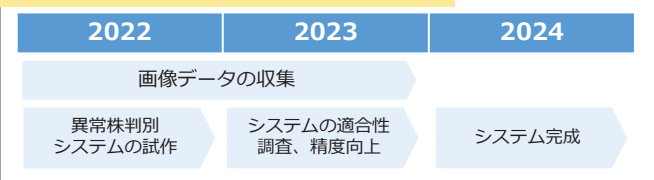


・可視光、マルチスペクトル画像

黄化や小型化等の症状を呈した株を検出できる可能性あり。



今後の開発スケジュール・その他



複合病害抵抗性を持つ高品質な 種子繁殖型イチゴ品種

問い合わせ先：三重県農業研究所 生産技術研究室 野菜園芸研究課
TEL: 0598-42-6358 e-mail: nougi@pref.mie.lg.jp

2025年目途市販化

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

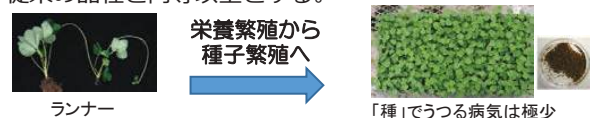
その他
(労働生産性)

生産 品目：イチゴ

技術開発の目指す姿・目的

従来のイチゴは栄養繁殖のため、親株から子株への病害伝染のリスクが非常に高く、農薬使用量の削減が大きな課題となっている。種子繁殖型イチゴは親株からの感染を回避することが可能で、さらに病害抵抗性を付与することで、病害感染リスクが大幅に低減できる。

イチゴ栽培において、最も被害の大きい炭疽病と土壌病害で対策が難しい萎黄病に抵抗性をもつ種子繁殖型イチゴ品種を開発し、農薬使用量の削減を図る。また、商品性を維持するために、開発品種の果実品質や収量性は従来の品種と同等以上とする。



期待される効果

◎農薬使用量の削減(開発品種単独栽培の場合)

- 炭疽病に対する農薬使用回数を75%削減
- 萎黄病に対する農薬使用回数0回

◎育苗労力の削減

炭疽病、萎黄病の感染リスクの極めて低い種苗を購入することで、育苗作業の大幅な省力化が可能になる。

◎経営規模拡大と他産業から農業参入促進

病害発生リスク軽減と育苗の省力化により、他品目や他産業からのイチゴ栽培への参画が容易になる。また、増殖効率が高いため、大規模な種苗供給が可能になる。

複合病害抵抗性 種子繁殖型イチゴ品種

炭疽病抵抗性

萎黄病抵抗性

果実品質・収量性

採種性・発芽率

病害伝染遮断と複合抵抗性により農薬使用量削減



これまでの研究開発成果・進捗状況

・種子繁殖型イチゴ品種「MYAGMIE-1」の開発

- 三重県、株式会社ミヨシの共同育種により、炭疽病および萎黄病に複合抵抗性をもち、果実硬度が高く品質に優れる「MYAGMIE-1」(商標名「ベリーポップすず」)を開発した(2020年品種登録出願)。

・三重県オリジナル品種「うた乃」の開発

- 炭疽病抵抗性を持ち、早生性で糖度が高く、食味に優れる種子繁殖型イチゴ「うた乃」を開発した(2022年品種登録出願)。

今後の開発スケジュール・その他

- 「MYAGMIE-1」は三好アグリテック株式会社から種苗販売中。
- 「うた乃」は2024年から三重県の生産者を対象に、生産者許諾および種苗販売を開始した。

露地作物における天敵等を含む 生態系の相互作用を活用した I P M 技術

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：okra、マメ類、ゴボウ、サトウキビ

技術開発の目指す姿・目的

okra、未成熟マメ類などの露地野菜では登録農薬が少なく、収穫日が連続するため、化学農薬だけに依存した防除だけでは十分に被害を抑制できていない。

また、サトウキビではメイチュウ類の被害が問題となるが、メイチュウ類の被害と土着天敵の発生活消長の関係が不明であり、化学農薬に依存した防除となっている。

産地からは、労力・コストおよび防除効果の面から、化学農薬だけに頼らない、土着天敵等を活用した新たな総合的な防除技術の開発が求められている。

そこで、問題となる害虫に対する土着天敵の種類と発生活消長を明らかにし、積極的に天敵を活用する防除技術の開発を目指す。

期待される効果

◎害虫被害の軽減

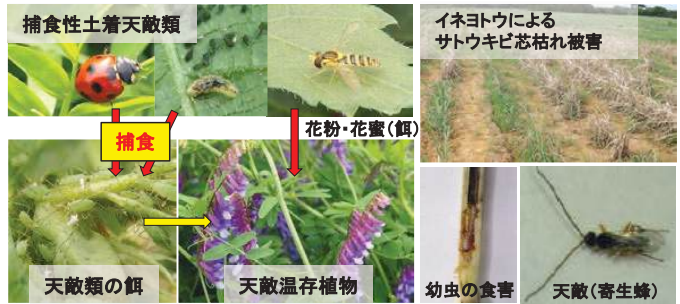
被害軽減により品質・収量の向上が図られる。

◎化学農薬の散布労力・コストの削減

散布労力・コストを削減し、収穫作業など栽培管理に労働分配が可能となる。また、環境負荷を低減できる。

◎消費者ニーズへの対応

消費者の求めるより安心な農産物生産に寄与し、一部技術は有機農業へも適応可能となる。



天敵温存植物上で天敵が発生するメカニズム

イネヨトウの有望な天敵

これまでの研究開発成果・進捗状況

・アブラムシ類およびアザミウマ類の捕食性土着天敵の温存に有効な植物

捕食性土着天敵であるテントウムシ類、ヒラタアブ類、ヒメハナカメムシ類が春期に天敵温存植物上で発生するメカニズムを解明するとともに、これらの保全に有効な天敵温存植物としてヘアリーベッチ、シロガラシ、クリムゾンクローバを選定。

・サトウキビ害虫イネヨトウの天敵種と発生活消長

奄美市のサトウキビ圃場ではズイムシサムライコマユバチを中心に、他3種の寄生蜂が確認され、イネヨトウへの寄生率は5月以降に50%に達する。

今後の開発スケジュール・その他

●スケジュール（今後5年程度）

- ・対象作物をコボウなどに広げて試験を継続(～2027)。
- ・イネヨトウの土着天敵の効果を考慮した防除体系を検討(～2026)。

4.果樹

農地土壌への果樹剪定枝を活用したバイオ炭の投入技術の開発

問い合わせ先：山梨県総合農業技術センター環境部
TEL:0551-28-2987 e-mail:naitou-ahdr@pref.yamanashi.lg.jp

2025年目途公開

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：果樹等

技術開発の目指す姿・目的

温室効果ガスの1つであるCO₂の排出量削減は、世界的に喫緊の課題となっている。解決策の一つとして土壌への炭素貯留効果に注目が高まっているが、バイオマスを炭化した「バイオ炭」は最も確実な土壌炭素貯留の方法の1つとして、近年国際的にも認められた。

一方、山梨県は国内有数の果樹産地であり、ブドウやモモの剪定枝が毎年大量に発生しているが、それらは焼却処分されているのが現状である。そこで、これらの剪定枝を炭化し土壌に施用することで、効率的な炭素貯留効果が期待される。

また、炭を利用した土壌中の炭素貯留についてや地球温暖化対策からの視点における研究は進んでおらず、土壌炭素量の基礎的データや炭素貯留効果について明らかにされていない。

そこで、果樹剪定枝由来の炭（バイオ炭）を土中にすき込むことによる、土壌中の炭素貯留量の数値化およびCO₂の排出量削減効果を明らかにする。

期待される効果

◎CO₂排出量の削減に貢献

バイオ炭による炭素貯留効果を数値化することによってCO₂削減効果が明らかになり、CO₂の排出削減に貢献するほか、持続可能な農業を実現できる。

◎県産果実の新たなブランド化

環境に配慮した農産物としてブランド化が期待でき、有利販売が図られる。



果樹王国である山梨県の特徴を十分に活かし、
果樹園内で剪定枝を炭化・貯留して温暖化の抑制に寄与する



これまでの研究開発成果・進捗状況

・炭化方法の検討と生成バイオ炭の特性調査

効率的な炭化方法の検討や、各樹種毎に生成したバイオ炭の特性調査を実施。

・樹体生育および土壌環境への影響調査

バイオ炭を施用することによって、樹体生育や土壌環境に及ぼす影響を調査。

今後の開発スケジュール・その他

- スケジュール(今後5年程度)
- ・生産者ほ場での現地実証(～2023)
- ・実用段階での課題把握(～2024)
- ・地域における技術実装(～2025)

問い合わせ先：愛知県農業総合試験場環境基盤研究部
TEL:0561-62-0085 e-mail:nososi@pref.aichi.lg.jp

2025年目途一部公開

剪定枝等の未利用有機物を活用した土壌炭素貯留技術

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：果樹、野菜

技術開発の目指す姿・目的

土壌中の炭素貯留量を増加させることによる地球温暖化抑制の取組が推進されている。近年では果樹剪定枝等を炭化したバイオ炭の活用が注目されており、未利用有機物のリサイクルと温暖化抑制効果が期待される。バイオ炭の原料や土壌管理の違いによる土壌炭素貯留効果や作物の生育への影響は検討の必要がある。

そこで、県内で発生する果樹剪定枝をはじめとした未利用有機物を活用したバイオ炭による効果的な土壌炭素貯留技術を確立し、農業分野における温暖化抑制の取組みを推進する。

期待される効果

◎効果的なバイオ炭の活用技術の確立

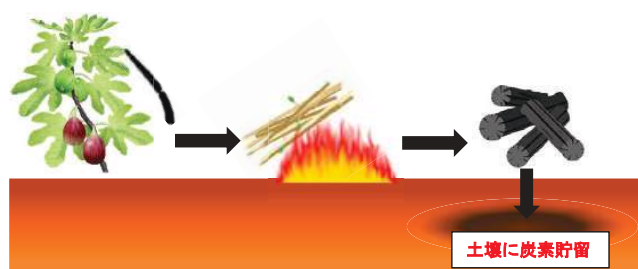
原料として用いる資材や、土壌管理がバイオ炭による土壌炭素貯留に与える影響を評価することで、効率的な温暖化抑制が可能となる。

◎バイオ炭の作物生育への影響解明

バイオ炭の作物生育への影響を確認することで、生産性を高める適切な施用方法が明らかとなる。

◎剪定枝の処分等のコストを削減しつつ、温暖化抑制に配慮した付加価値の高い作物の販売が可能

- 樹園地で発生する剪定枝等の未利用有機物を炭化後土壌に還元し、土壌中 炭素貯留量を増加



これまでの研究開発成果・進捗状況

・県内の農業由来未利用有機物の発生状況調査

果樹剪定枝を中心に、県内農家で発生し処分される未利用有機物の発生状況を確認する。

・未利用有機物の炭化と埋設試験による評価

今後、各未利用有機物のバイオ炭原料としての適性評価と、作成したバイオ炭による土壌炭素貯留効果の評価を実施する。

今後の開発スケジュール・その他

- スケジュール(今後5年程度)
- ・県内で発生する各種未利用有機物を活用したバイオ炭による土壌炭素貯留効果と作物生育への影響評価(～2025)
- ・その他：バイオ炭の連用による影響を評価(～2030)

化学農薬に依存しない次世代総合的病害虫管理
複合耐病性品種や天敵を活用した果樹・茶のスマート防除

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：果樹・茶

技術開発の目指す姿・目的

果樹・茶は永年性作物であるため、通年管理が必要であり、かつ数十年間 同一樹を栽培する。そのため、化学農薬に依存しない省力・持続的な栽培が可能となる樹園地環境を維持・管理するための生産技術開発・体系化を目指す。

具体的な研究開発項目は以下の通り。

- ・主要病害に対する複合耐病性品種の活用
- ・化学農薬削減により問題となる潜在病害虫の自動診断と有機栽培対応型新規防除技術の開発
- ・各種害虫に対する天敵製剤、土着天敵の最大活用技術
- ・天敵が保全される園地、園地周辺環境の管理技術
- ・園地内で越冬する伝染源の除去技術の高度化・省力化
- ・誘引物質による害虫密度低減技術の開発
- ・省力樹形における低コスト・省力病害虫防除技術

期待される効果

◎果樹・茶で化学農薬の削減

◎有機農業への個別技術の活用

◎スマート栽培に対応した病害虫管理技術

省力樹形・自動化による省力・低コスト防除

●複合耐病性品種の機械化対応樹形+天敵活用+潜在病害虫対策



これまでの研究開発成果・進捗状況

・耐病性品種の開発

ナシ黒星病
黒斑病に対する複合耐病性品種“ほしあかり”
チャ炭疽病
輪斑病に抵抗性を有する“さえあかり”等 開発

・＜w天＞防除技術の開発（既存技術カタログ）

土着天敵が保全される園地環境形成と天敵製剤の補充活用

・栽培管理を省力化できる果樹の樹形開発

省力樹形樹種別栽培事例集 →



今後の開発スケジュール・その他

●スケジュール（今後5年程度）

- ・耐病性品種栽培における要防除病害虫の抽出と対策技術開発（～2027）
- ・国産製剤化を目指した有望土着天敵の探索・評価など、生物間相互作用を最大限活用した防除技術開発（～2028）
- ・省力樹形栽培において可能となるスマート防除技術の開発（～2030）

振動を用いた害虫制御技術

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：果樹・茶（モモ・ナシ・リンゴ・チャ）・樹木（サクラ）・野菜（トマト）・キノコ

技術開発の目指す姿・目的

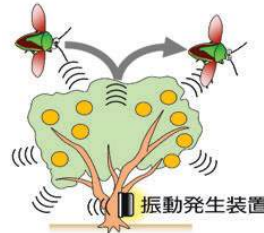
果樹・茶の栽培においても、化学農薬のみに依存しない害虫防除技術が求められている。そこで、物理的防除技術のひとつとして、振動を用いた害虫防除技術の開発を目指す。

【具体的な研究項目】

- ・果樹・茶・樹木害虫に対する振動の行動制御効果の検証
- ・行動制御効果の高い振動条件（周波数、加速度、加振時間等）の検証
- ・果樹・樹木に対する振動の影響評価
- ・振動発生装置、設置条件、設置方法の改良



樹木用振動発生装置
（試作機）



作物を振動させ、
害虫の定着や加害
を阻止する・密度
を低減させる

これまでの研究開発成果・進捗状況

・複数品目で害虫の制御効果を確認、実証中

- ・トマトのコナジラミ類で密度低減効果と受粉促進効果を確認、実証試験を実施中
- ・サクラのクビアカツヤカミキリで、成虫や幼虫の行動制御効果を確認している
- ・装置を含めた害虫制御技術に関する複数の特許を取得（特許第6849186号、第7055959号、第6991488号等）

今後の開発スケジュール・その他

●スケジュール（今後5年程度）

- ・トマト用振動発生装置は2026年を目途に市販化予定、きのこ、果樹・樹木でも製品化に向けて開発中。
- その他
 - ・プレスリリース：チャバネアオカミキリが振動に対する感受性を持つことを解明（2021.3）、および、振動による害虫防除と栽培に関する総説（2024.6）
 - ・生物系特定産業技術研究支援センター「イノベーション創出強化研究推進事業（2020～2022）」「オープンイノベーション研究・実用化推進事業（2023～2027）」等により実施。

期待される効果

◎害虫の感受性が高い周波数域を利用

カメムシの忌避やカミキリムシ・ヨコバイの摂食阻害等の効果が期待される。

◎幅広い作目で利用可能

多くの害虫が振動情報を種間の交信や天敵の察知に利用しているのを逆手にとっており複数の作目の害虫に利用可能。

◎スマート栽培に対応した病害虫管理技術

スマート栽培体系で導入される電源等の設備や制御システムは振動防除技術でも流用・併用可能であり、装置の導入・活用が比較的容易である。

病害虫の薬剤抵抗性の発達を抑制する 効率的薬剤散布体系の構築（リンゴ黒星病を例に）

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：果樹（リンゴ、ナシ）・茶

技術開発の目指す姿・目的

果樹・茶は経済寿命が長く、また植物体が大きいため、病害虫の効率的な防除には農薬が多用される。しかし農薬を連用することによって薬剤が効かない病害虫が出現し防除上の問題となっている。DMI (sterol DeMethylation Inhibitor) 剤耐性の発達が近年問題となっているリンゴ黒星病を対象に、①落葉から飛散する伝染源を抑制することで病気の発生量を低減、②さらに伝染源量や病気の発生、薬剤耐性の発達をモニタリングしつつ、③発生した場合には農薬を局所散布する、等の技術を組み合わせ、耐性の発達を抑制しながら効率的な防除を可能とする。関連する技術開発項目は以下のとおり。

- ・伝染源の供給元である落葉からの孢子飛散抑制
- ・孢子飛散量・薬剤耐性の簡易なモニタリング
- ・AIを活用した初期被害の検出・識別
- ・ドローン等を用いた薬剤の少量・局所散布

期待される効果

◎黒星病防除での「化学農薬 50%削減」達成

落葉からの伝染源飛散抑制、生育期の効率的防除、孢子飛散量や耐性菌出現のモニタリングを統合して、黒星病防除での化学農薬を50%削減、環境負荷を低減しつつ低コストリンゴ生産に貢献

◎スマート栽培に対応した病害虫管理技術

AI病害診断・薬剤局所散布の自動化などによりリンゴ生産の省力化に貢献

耐性菌の発達を抑えつつ効果的に病気を減らす



落葉からの伝染源飛散の抑制

農薬の局所散布による省農薬防除



これまでの研究開発成果・進捗状況

・薬剤耐性黒星病菌の診断技術

DMI剤耐性黒星病菌の識別技術開発とその簡易化（病害虫の効率的防除体制の再編委託事業）

・落葉の物理的な除去技術、落葉被覆による伝染源飛散の抑制

（病害虫の効率的防除体制の再編委託事業）

・AI病害診断、果樹用農薬散布ドローン

落葉果樹において、委託プロ「AIを活用した病害虫診断技術の開発」および「傾斜地ドローン」等で実施した。

今後の開発スケジュール・その他

●スケジュール（今後5年程度）

- ・薬剤耐性モニタリング技術の高度化（～2025）
- ・落葉からの省力的感染抑制技術の開発（～2027）
- ・簡易な伝染源飛散量モニタリング技術の開発（～2027）

高温でも着色の良い 醸造用ブドウ新品種「大阪R N-1」

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

その他
（気候変動への対応）

生産 品目：ブドウ

技術開発の目指す姿・目的

西日本地域では、夏期高温のため、既存の赤ワイン醸造用品種の着色不良が大きな問題となっている。「大阪R N-1」は、果実に多量のアントシアニンを蓄積し、果肉まで着色するうえ、醸造した赤ワインは深みのある優れた風味を有する新品種である（2022年3月28日品種登録）。この新品種を普及するため、栽培試験を実施しており、他の醸造用品種と比較した樹勢の状態や接ぎ木の親和性について詳細な検討を進めている。今後は、栽培・醸造試験を繰り返し、栽培マニュアルおよび醸造マニュアルを完成させ、広く普及されることを目指す。

期待される効果

◎西日本地域における高品質赤ワインの製造

温暖化による着色不良に対応した有望な赤ワイン醸造用ブドウ品種（大阪R N-1）の活用によって、赤ワイン製造に苦心してきた栽培、醸造労力の省力化及びワインの品質の向上が可能となる。



「大阪R N-1」は着色良好なぶどうで、ピノ・ノワールやメルローといった一般的な赤ワイン醸造用ぶどうと異なり、果皮の色が濃く果肉まで暗赤色に着色する上、果実のアントシアニン含量が極めて高いことが特徴である。地球温暖化によって、ぶどうの着色不良が懸念される地域での赤ワイン醸造では、非常に有望な新品種と言える。



←「大阪R N-1」で試験醸造したワイン（中央）

これまでの研究開発成果・進捗状況

・果皮におけるアントシアニン含量

一般的な赤ワイン醸造用品種に比べ、「大阪R N-1」の果皮では約5倍も高いアントシアニンを含む。

・2022年3月28日 品種登録



今後の開発スケジュール・その他

●スケジュール（今後5年程度）

- 2022年 栽培マニュアル、醸造マニュアルを作成
- 2025年 苗木の販売を開始予定

●その他

- ・果実アントシアニン含量以外に、醸造したワインの特性を解明。
- ・試験結果を基に品種の普及に取り組む。現在、苗木育成試験を実施中。

5.施設園芸

問い合わせ先：農研機構本部

TEL:029-838-8988 e-mail:naroMeaDRI@ml.affrc.go.jp

2027年目途公開

農業用水などの流水から熱を取り出す熱交換システム

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

調達

品目：施設園芸作物全般

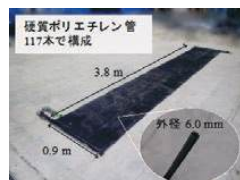
技術開発の目指す姿・目的

ヒートポンプで熱を利用する場合、比熱の大きい水は熱源に適しており、流れがある場合はさらに効率が高い。そこで、比較的速い水流である、農業用水路を熱源として利用する技術を開発し、エネルギーの地産地消と温室効果ガス削減への寄与を目指す。

また、農業用水の本来の用途である水利利用に支障をきたさない範囲で、効率よく熱を取り出す技術や手法の開発を行う。



農業用水路



シート状熱交換器

期待される効果

◎地中や静水中と比べて、極めて高い熱交換効率

室内実験では、シート状熱交換器を流水中に設置すると、地中の約15倍、静水中の約2.4倍の高い熱交換効率が確認されている。

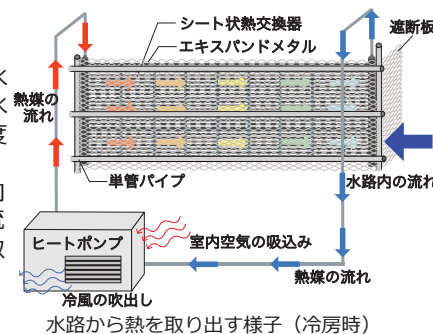
◎地中熱利用時に比べて設置コストが小さい

地中熱を利用する際には、熱交換器を設置するボーリング孔を掘る必要があり、掘削に伴う設置コストが大きい。一方、水路に設置する際には、大規模な工事が不要であるため設置コストが極めて小さい。

●熱交換システム

シート状熱交換器は水路の側壁に沿わせて（水路の側壁から10cm程度離して）設置する。

水路内の流れと逆の向きで熱交換器に熱媒を流し、水路の水から熱を取り出す。



これまでの研究開発成果・進捗状況

・熱交換効率が低下しない保護対策工法

水路内に流れる、枯葉やペットボトル等のゴミ対策として、エキスパンドメタルと遮断板によって熱交換器を保護し、単管パイプと直交クランプで固定する工法を実施し、熱交換効率の低下が小さいことを確認した。

・熱交換システムは開発段階

コンクリート水路において熱を取り出す実験は実施済み。今後、現場の水路に長期にわたって設置し、熱交換システムの性能や耐久性等を検討する。

今後の開発スケジュール・その他

●スケジュール（今後5年程度）

栃木県那須野ヶ原地区にて実証試験の実施（～2025）
農業用水の熱利用に向けたマニュアルの整備（～2027）

●その他

調整池等の広い水域への適用可能性を検討中

天敵を基幹技術とした総合的病害虫管理技術の現場実証等を通じた確立

問い合わせ先：農研機構本部

TEL:029-838-8988 e-mail:naroMeaDRI@ml.affrc.go.jp

2025年目途公開

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産

品目：野菜

技術開発の目指す姿・目的

化学農薬に代わる防除資材として天敵製剤のレパートリーは、主要施設野菜の主要害虫に対しては揃いつつある。また、露地栽培でも有効な土着天敵も徐々に解明され、病害についても微生物製剤が開発されてきている。これらの天敵を中心とした生物的防除資材を有効に活用するためには、耕種的防除、物理的防除により病害虫が発生しにくい環境を整えることが前提条件である。その上で、複数の天敵資材や土着天敵、さらにそれらの働きを安定化させる補助資材や植生管理を組み合わせた複合的天敵利用技術（生物的防除）を確立する。これらを生産現場で総合化し、実証することにより次世代総合的病害虫管理技術を確立する。

期待される効果

◎化学農薬の削減

天敵等の活用により個別の害虫への農薬散布回数の半減などの報告がある。病害虫全体として半減を目指すことにより、生産者にとっては散布労力の軽減や、収穫作業などが農薬散布によりできなくなる時間や回数を減らし、特に大規模経営体での雇用労働の安定的活用につながる。

◎有機栽培での生産の安定化

有機栽培では使用できる防除剤に限られるため、耕種的、物理的、生物的な手段による予防的な対策を中心にして、有機栽培での生産の安定化が図られる。

化学農薬のみに依存しない次世代総合的病害虫管理

生物的防除

・バンカー法
・土着天敵
・天敵製剤 等

耕種的防除

・輪作、圃場整備
・定植の早期化
・栽培管理 等

物理的防除

・防虫ネット
・太陽熱土壌消毒
・温湯消毒 等

化学的防除

・有機JAS規格対応殺虫剤・殺菌剤 等

これまでの研究開発成果・進捗状況

・施設ミニトマト有機栽培の標準作業手順書を作成

夏秋どり施設ミニトマト有機栽培について、天敵利用を中心とした総合的病害虫管理プログラムの改善を行い、高品質な果実を慣行栽培に匹敵する反収で生産できることを実証し、標準作業手順書にまとめた。



今後の開発スケジュール・その他

●スケジュール（今後5年程度）

・主要施設野菜（トマト、ピーマン、ナス、イチゴ、キュウリなど）での複合的天敵利用技術の開発（～2025）

AI等を活用した精緻な病害虫発生予察の確立 スマート発病予測システムの開発

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：施設野菜

技術開発の目指す姿・目的

灰色かび病は施設野菜のトマト、キュウリ、ナス、イチゴなど愛知県の主要作目で発生する。抵抗性品種がなく、病原菌の薬剤抵抗性が発達しやすい。

また、効果の高い農薬であっても、タイミングを逸すれば、十分な防除効果を発揮できない。そのため、発病予測に基づく適期防除が必要である。

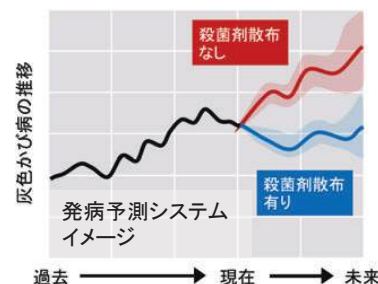
現状、環境データとあわせて農薬散布履歴や病害発生病消長を正確に調べた知見は少ない。

そこで、施設トマトほ場での病害発生病消長と環境データ、農薬散布履歴との関係性を統計手法およびAIを用いて解析し、スマート発病予測システムの開発を行う。



図 トマト灰色かび病

- ・環境モニタリングデータとあわせて、灰色かび病発生病消長データ、殺菌剤散布データ、殺菌剤感受性菌データを統合する。
- ・時系列分析に適した統計モデルを活用し、AI手法を駆使してシステムを構築する。



これまでの研究開発成果・進捗状況

・時系列分析による発生病消長の統計解析

愛知県では、害虫の発生病消長に関し統計モデルで予測等を応用してきた。

・灰色かび病の感染危険度推定

岐阜県にて温湿度データによるトマト灰色かび病菌の感染危険度を推定し、感染好適条件が明確となった（渡辺秀樹ら、2021）。

期待される効果

◎化学農薬の使用量およびコストの低減

予測システムを用いた適切な散布タイミングにより、化学農薬使用量および防除コストが低減する。

◎病害発生による被害低減

予測システムを用いた適切な散布タイミングにより病害被害が最小化する。

◎発生予察の高度化

病害虫発生予察情報に活用することで精度が向上し、各地域における防除指導が充実する。

今後の開発スケジュール・その他

●スケジュール（今後5年程度）

- ・トマト栽培ほ場での発生病消長調査を通じて、予測モデルを構築（2022～2024）
- ・予測精度向上に向けたモデルの改良と評価（2023～2025）

問い合わせ先：高知県農業技術センター先端生産システム担当
TEL: 088-863-4918 e-mail:160506@ken.pref.kochi.lg.jp

継続開発中

ナスの蒸散量追従型給液管理技術

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：ナス

技術開発の目指す姿・目的

高知県のナス栽培では、日射量に応じて灌水量を変動させる日射比例式給液管理技術が普及している。しかし、この給液方法では葉面積の小さい定植直後や曇雨天時に、植物や土壌中水分の状態に適したかん水ができず、かん水量の過不足を生じる恐れがあり、現状は生産者の「勘や経験」に基づき設定を変更している。

そこで、養液栽培においてAIが推定する蒸散量を指標にした給液管理を行うことで、植物の生育状況に最適な給液管理を実現する。

- 大型オープンチャンバーシステムによる株あたり光合成及び蒸散の実測

植物を透明な“チャンバー”で囲い、外気を通気する。吸気口と排気口のCO₂濃度の差及び通気量から、光合成速度がわかる。



これまでの研究開発成果・進捗状況

・生理生態AIエンジンの開発

高知大等との共同研究により、カメラ画像から取得したナスの葉面積とハウス内外の環境データから、植物群落の光合成量、蒸散量を高精度で推定する生理生態AIエンジンを開発した。蒸散量に応じて給液する制御装置を試作し、1回当たりの給液量および現場慣行の日射比例制御との比較試験を実施中。

期待される効果

◎施肥量削減

蒸散量追従型給液管理技術により、植物や培地中環境、ハウス内環境に適した給液が可能となり、施肥量の削減が可能となる。

◎生産量最大化による炭酸ガス施用量の削減

植物や培地中環境、ハウス内環境に適した給液による光合成量の最大化を通じて収量の最大化が期待できる。また、単位生産量あたりの加温燃料の削減や炭酸ガス施用量の削減が期待される。

今後の開発スケジュール・その他

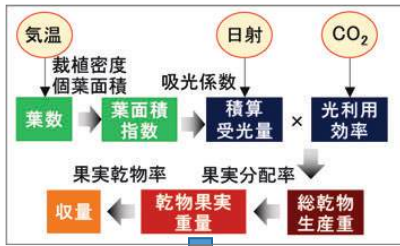
●スケジュール（今後2年程度）

日射比例かん水装置導入済みの農家向けに、生理生態AIエンジンから推定された蒸散量に基づく日射比例かん水装置の基準設定値を表示する画面を作成し、IoPクラウド（SAWACHI）への実装を検討する。

生産 品目：果菜類（トマト、キュウリ、パプリカ、イチゴ）

技術開発の目指す姿・目的

環境計測や制御が容易で、高い生産性が望まれる施設栽培において、光合成速度に基づく物質生産モデルを利用し、生育や収量の予測およびシミュレーションを行う。環境や生育データから算出される予測情報を、栽培管理や環境制御の改善に利用する。



生産予測情報
栽培環境評価

栽培管理・環境制御の
改善

期待される効果

◎栽培管理および環境の最適化による生産量の増大

生産管理上のミスや不適切環境の早期発見や改善により、生産量の増大が実現可能となる。

◎予測情報活用による労働生産性の向上

長期・短期の生育・収量予測ができることで、人員配置や作業管理の最適化が図られ、労働生産性が向上する。

◎計画生産によるエネルギーおよび施肥投入の効率化

目標としている生産量に合わせた量的管理が可能になり、生産量当たりのエネルギー投入量の削減に繋がる。

●生育収量予測ツール

植物体の生体情報およびハウス内の環境情報を入力すると、生育・収量の予測値を算出する技術をAPI化。このAPIを利用する企業からの多様なサービス・アプリケーション化により、施設生産現場での「生産の見える化」や「計画生産」を可能にする営農支援ツールとしての活用が期待できる。



これまでの研究開発成果・進捗状況

・糖度5度以上のトマトの収量55t/10aを達成

本予測技術により、高品質多収トマト生産を達成。（SIP:内閣府プロ）

・収益2倍の実現

次世代施設園芸6拠点にて、本予測技術と作業管理システムの組み合わせで、収益が倍増。（農水経営体プロ）

・WAGRIによる情報提供開始（2020）

API化を完了し、WAGRIを介した情報提供を開始。

今後の開発スケジュール・その他（価格）

●スケジュール（今後5年程度）

・ICT企業等による各種サービス・アプリケーション化（2024年）

例）既存の環境制御装置および他システムとの連携

・対応品目・対応品種の拡大

●その他：利用価格はサービス提供企業が設定

耐暑性及び複合病害抵抗性を 持つ品種の開発

問い合わせ先：愛知県農業総合試験場園芸研究部
TEL:0561-62-0085 e-mail:nososi@pref.aichi.lg.jp

2027年目途市販化

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

その他
(気候変動への対応)

生産 品目：トマト

技術開発の目指す姿・目的

平坦地におけるトマトの施設栽培では、高温による着果不良が多く見られ、高温期でも栽培可能なトマト品種の育成が喫緊の課題となっている。また、トマト栽培の周年化により、病害虫の蔓延が問題となっている。

そのため、高温期でも栽培可能な、着果性に優れ、生理障害の発生が少なく、かつ、複合病害抵抗性を有するトマト品種を開発する。



高温による落花

生理障害果
尻腐れ果

チャック果

期待される効果

◎高温期でも安定した生産性を実現

高温期においても着果性が安定し、生理障害果の少ない品種を開発することにより、安定生産が可能となる。

◎高温期に栽培可能となるため、作期拡大が可能

昇温防止技術、資材等と組み合わせることにより、作期を拡大でき、周年安定生産を実現できる。

◎主要な病害に抵抗性を持ち、化学農薬使用量を削減

主に高温期に発生しやすいトマト黄化葉巻病、トマト萎凋病などの抵抗性を持ち、化学農薬使用量を削減できる。

●耐暑性及び複合病害抵抗性を 持つ系統

日平均気温が25℃を超えるような高温環境においても安定して着果する品種が求められている。

開発した系統は、特に、高温期に発生しやすい黄化葉巻病、萎凋病などの複合病害抵抗性を持つ。



これまでの研究開発成果・進捗状況

・高温期に着果の優れたトマト固定系統を開発

高温期において安定して着果し、黄化葉巻病、モザイク病、葉かび病、萎凋病、根腐萎凋病に抵抗性を持つ固定系統を開発した。

今後の開発スケジュール・その他

●スケジュール（今後5年程度）

・2026年 品種登録出願

・2027年 種苗販売開始・普及推進

油脂系気門封鎖剤によるトマト病害虫防除

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：トマト（施設）

技術開発の目指す姿・目的

薬剤感受性低下の回避には、系統の異なる薬剤のローテーションが有効。しかし、効果的な薬剤ローテーションの構築は、非常に複雑な作業。

気門封鎖剤は、感受性低下のリスクが低い
一部は、病害に登録を持つ剤もある

気門封鎖剤で病害・虫害の両方を防除できれば・・・

薬剤ローテーションなしで、感受性低下を回避できる
病害虫防除が構築できる。

期待される効果

◎容易な薬剤選択、感受性低下の回避

油脂系気門封鎖剤を基幹とし、補完的に化学農薬を使用する防除体系を構築することで、薬剤選択が容易となり、感受性低下のリスクも回避できる。

◎化学農薬の大幅削減、有機栽培における利用

油脂系気門封鎖剤の成分は天然油脂で、散布回数に制限がない。有機栽培でも利用できる。

◎防除の自動化も可能

◎他の品目への応用も期待できる



無処理葉 処理葉（散布6日後）
（白い点はタバコナジラミ成虫）

<油脂系気門封鎖剤>

これまでの研究開発成果・進捗状況

・タバコナジラミの定位阻害・交尾阻害効果

散布した植物に定位する成虫は減少、産卵数も減少するため、次世代以降の密度低下につながる。効果は5日以上持続する。

・黄化葉巻病の媒介抑制

・葉かび病、すすかび病に対する予防効果

化学農薬には劣るものの、散布後に分生子懸濁液を接種しても発病を抑制した。

・14日間隔の散布で、主要病害虫の発生を抑制

気門封鎖剤のみ散布し、主要病害虫の発生を抑制した。

今後の開発スケジュール・その他

●スケジュール（今後5年程度）

環境条件、容易な処理法を含めた防除体系を構築（～2027）

●詳細は以下参照

・岐阜県農業技術センター研究報告
19, 19-21, 2020.

・日本応用動物昆虫学会誌
63(4), 155-162, 2019.



天敵活用等による園芸害虫の総合防除技術の開発

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：園芸品目
（ピーマン、イチゴ、トマト、シソ）

技術開発の目指す姿・目的

施設園芸品目では近年の気候の変動や新たな侵入害虫の発生により化学農薬の使用回数が増大し、害虫の薬剤抵抗性の発達が同時に問題となっている。そこで、栽培法や害虫の発生消長に合わせた、天敵等を活用した総合防除体系の開発に取り組んでいる。

夏秋ピーマンではアザミウマ類の防除を目的に、スワルスキーカブリダニ及び土着天敵であるタバコカスミカメの放飼方法・放飼時期等に加え、赤色防虫ネットの効果的な展帳方法を検討している。イチゴでは、カブリダニ類によるハダニ対策に加え、ワタアブラムシ対策として麦バンカーを用いたアブラバチ製剤の効果的利用法を検討している。夏秋トマトでは、コナジラミ類の防除を目的に、タバコカスミカメ製剤の活用方法を検討している。シソではアザミウマ類対策のため、バンカー型スワルスキーカブリダニ製剤及び赤色LEDの活用方法を検討している。

期待される効果

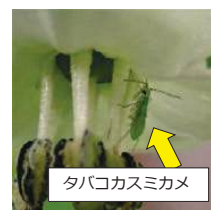
◎化学農薬の使用量の低減および薬剤抵抗性管理

◎天敵の利用により防除にかかる労力・コストを削減

天敵資材、土着天敵を活用することで、化学農薬の使用量・使用回数を低減し、防除に係る薬剤費・人件費の削減等を図るとともに、持続的生産体系を支援する。

●天敵の効果的な活用方法の検討

地域性に合わせた天敵利用法の開発・普及を行っている。



夏秋ピーマンにおける
タバコカスミカメ利用



イチゴにおける
天敵温存植物の導入



シソにおけるスワルス
キーカブリダニの利用

これまでの研究開発成果・進捗状況

・夏秋ピーマンにおけるアザミウマ類の生物的防除技術

[2010～2021]スワルスキーカブリダニの活用方法の研究・普及
[2018～2021]土着タバコカスミカメを用いた密度低減技術の研究

・イチゴ（本圃）における薬剤散布回数低減

[2004～2021]ミヤコ、チリカブリダニによる抵抗性ハダニ対策の研究・普及
[2016～2021]アブラバチバンカー法によるワタアブラムシ対策の研究・普及

・シソにおけるアザミウマ類の総合防除技術

[2021～2023] スワルスキーカブリダニ及び赤色LEDの研究・普及

今後のスケジュール・その他

●スケジュール(今後5年程度)

・夏秋トマトにおけるコナジラミ類の生物的防除技術

[～2024]タバコカスミカメ製剤を用いた密度低減技術の研究

・夏秋ピーマンにおけるアザミウマ類の総合防除技術

[～2026]赤色防虫ネットの効果的展帳法の研究

[～2026]タバコカスミカメ製剤を用いた密度低減技術の研究

複数の土壌病害虫抵抗性を有する ピーマン台木品種の開発

問い合わせ先：宮崎県総合農業試験場
TEL:0985-73-2121 email:sogonogyoshikenjo@pref.miyazaki.lg.jp

2028年目途市販化

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：ピーマン

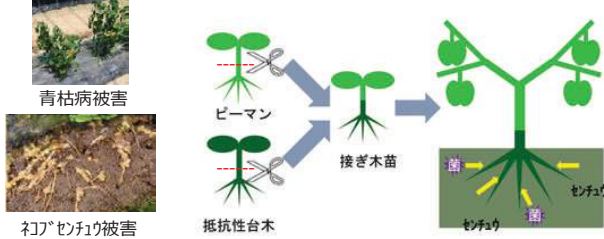
技術開発の目指す姿・目的

近年、ピーマン栽培ほ場において、青枯病や疫病、土壌伝染性ウイルス病（PMMoV）は、ネコブセンチュウなど土壌病害虫の被害が増加している。

そこで、宮崎県では、品種育成期間を大幅に短縮する薬培養技術をピーマン台木の品種開発で実用化し、既に5品種を登録している。

今後は、既存台木において被害が確認された土壌病害虫も新たな対象とし、複数の病害虫に抵抗性を有するピーマン台木品種の開発を進める。

【接ぎ木栽培による土壌病害虫回避のイメージ】



期待される効果

◎複合的な対策で防除効果が向上

台木の利用と、農薬や太陽熱利用土壌消毒、残渣の腐熟促進処理を組み合わせることで、土壌病害虫の防除効果が高まる。

◎防除効果が高まり、収量増加・品質向上

土壌病害虫による被害が軽減され、収量が増加し、品質が向上する。

●「みやざき台木5号」の開発

青枯病と疫病、一部のネコブセンチュウ、およびPMMoVに抵抗性（ L^3 ）を有する台木「みやざき台木5号」を品種登録した。

（R03.08.16（第28590号））



これまでの研究開発成果・進捗状況

・「みやざき台木5号」利用ほ場における土壌病害虫被害の確認

本台木を使っている現地ほ場において、ウイルス（PMMoV）、ネコブセンチュウの被害が散見されている。

・「台ひなた」の開発

「みやざき台木5号」利用時と比べ、地上部の生育は概ね同等で、収量が優れる「台ひなた」を開発した。青枯病、サツマイモネコブセンチュウの2つの系統、およびPMMoVに対して抵抗性（ L^3 ）を有する。

今後の開発スケジュール・その他

●スケジュール

- ・既存台木を加害するセンチュウの同定、および抵抗性素材の探索を進める（～2026年）。
- ・既存台木で被害が散見されるウイルス病（PMMoV L^3 打破系）に対応するため、「みやざき台木5号」「台ひなた」の改良（抵抗性の L^4 化）を進める（～2025年）。

※ L^3 、 L^4 とは、ピーマン、トウガラシなどが持つ遺伝子群による抵抗性のこと、 L^4 は、 L^3 より幅広い型のPMMoVに抵抗性を持つ。

問い合わせ先：鹿児島県農業開発総合センター
TEL:099-245-1114（研究企画課）

2030年目途市販化

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

ピーマン等の施設栽培の次世代IPM技術

生産 品目：ピーマン、サヤインゲン

技術開発の目指す姿・目的

ピーマン等施設野菜における農薬散布は生産者にとって重労働である。また、アブラムシ類は多くの施設野菜で問題となる重要な害虫であり、一部の種では殺虫剤抵抗性を発達させている。このような背景から、化学農薬に代替可能な防除技術が望まれている。

また、加温栽培のサヤインゲンではタバココナジラミ、ミナミキイロアザミウマ、チャノホコリダニ等の難防除害虫に対し、有効な殺虫剤は少ない。

そこで、これら施設野菜の害虫類に対する天敵を活用した省力的・持続的防除技術を確立する。

期待される効果

◎持続的な害虫被害の軽減

殺虫剤抵抗性の発達が抑制され、安定して害虫密度を低く抑えることで、被害が軽減され、品質・収量の向上が図られる。

◎化学農薬の散布労力・コストの削減

散布労力・コストを削減し、収穫作業など栽培管理に労働分配が可能となる。

◎消費者ニーズへの対応

消費者の求めるより安心な農産物生産に寄与し、一部技術は有機農業へも適応可能となる。

天敵の住み家となるバンカー植物



2種類の天敵を活用したIPM技術の開発

これまでの研究開発成果・進捗状況

・施設野菜のアブラムシ類に対するハイブリッド・バンカー法

寄生性天敵であるアブラバチ類と捕食性天敵であるヒメカメノコtentウといった、特性の異なる2種類の天敵を利用する防除技術を開発。

・サヤインゲンでの天敵利用体系

スワルスキーカブリダニに組み合わせる天敵温存植物の選定と効果的な放飼時期を明らかにした。

今後の開発スケジュール・その他

●スケジュール（今後5年程度）

- ・果樹などに対象作物を拡大するための研究開発を行う（～2027）。
- ・有機農産物生産で活用できるIPM技術を開発し、現地の施設栽培での普及を図る（～2027）。

アスパラガスにおける天敵を活用した環境保全型害虫管理技術の開発

温室効果ガス

農業

肥料

有機農業

生産 品目：アスパラガス

技術開発の目指す姿・目的

アスパラガス（半促成長期どり栽培）は、近年、アザミウマ類等の難防除害虫による生育不良、品質低下等の被害が問題となっている。現在、薬剤防除を中心とした対策が実施されているが、この作型は、化学農薬の散布回数が多く、環境および生産者への負荷が大きい。

特に夏場は、ハウス内が高温になるため、生産者の負担が大きくなっている。また、登録薬剤が少なく、化学農薬に対する抵抗性発達も危惧されている。

このため、天敵を活用し、生産性や品質の向上、効率的な害虫防除、生産者の労力低減を同時に達成可能な「化学農薬のみに頼らない環境保全型害虫管理技術」の確立を目指している。

期待される効果

◎化学農薬のコスト削減

アザミウマ類およびコナジラミ類に対する化学農薬の使用回数50%削減が可能となる。

◎夏場の労力の削減

害虫に対する夏場の化学農薬の散布労力が低減できる。

◎持続可能な農業技術の確立

化学農薬の使用を削減し、環境への負荷を低減することで持続可能な技術となる。

●天敵「スワルスキーカブリダニ」の導入と天敵温存植物「スカエボラ」による温存

アザミウマ類およびコナジラミ類の天敵「スワルスキーカブリダニ」は他作物でも活用されているが、アスパラガスでの利用はない。また、天敵の定着および害虫の密度抑制効果を安定させるため、代替餌（花粉・花蜜）を供給できる天敵温存植物「スカエボラ」を圃場内に植栽する。



アスパラガスと天敵温存植物



左：害虫、右：天敵

これまでの研究開発成果・進捗状況

・殺虫剤、殺菌剤、展着剤を混用した防除体系の確立

天敵に影響の少ない化学農薬を組み合わせた防除体系において、天敵への悪影響は確認されず、害虫への密度抑制効果を確認した。

・天敵温存植物による天敵への効果

天敵温存植物の花粉を与えることでスワルスキーカブリダニの生存期間を延ばし、産卵数を増やす効果を確認した。

・天敵を活用した防除体系の確立

天敵を導入し、夏季の殺虫剤を慣行防除から半減した防除体系において、慣行防除と同等の害虫の密度抑制効果を確認した。

今後の開発スケジュール・その他

●スケジュール(今後5年程度)

上述の技術に加えハダニ類を含む微小害虫全般を網羅した防除体系の構築を目指す。

ICTを活用したイチゴ、トマト養液システムの高度化

温室効果ガス

農業

肥料

有機農業

生産 品目：イチゴ、冬春トマト

技術開発の目指す姿・目的

岐阜県は、イチゴでは「岐阜県方式」、冬春トマトでは「独立ポット耕」と独自の養液栽培システムを開発して県下に広く導入している。しかし、この両方の養液栽培システムはタイマー制御の自動給液装置であり、マニュアルはあるものの給液回数変更などの煩雑さから間違え等適切な給液管理がされてない事例が見受けられる。このため、この2つのシステムについて、ICTを活用したタイマー制御でない自動給液装置を開発し高度化を図る。



期待される効果

◎給液管理作業の省力化と適正化、環境負荷低減

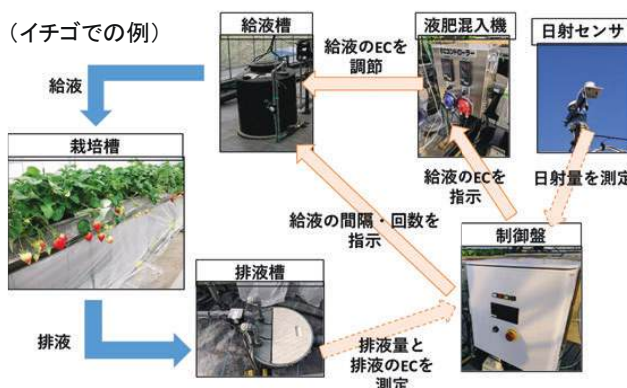
- ・給液管理の間違えをなくし、給排水調査や給液設定変更などの作業時間を省力化でき、作業遅れが生じやすい株管理に時間を充てることができる。
- ・排水量を考慮した給液により、無駄な肥料を削減し環境負荷を小さくすることができる。

◎収量・品質向上と新規就農者の栽培支援

- ・適切な給排水と環境制御技術を組み合わせた技術で収量向上や品質の向上が期待でき、経営改善や新規就農者の栽培支援にもつながる。

岐阜県が開発したイチゴ、トマトのオリジナル養液栽培システムに適合した排水と日射に応じた自動給液装置の開発。

(イチゴでの例)



これまでの研究開発成果・進捗状況

・岐阜県オリジナルのイチゴ、トマトの養液栽培技術の開発

少量培地耕の養液栽培システムで新規生産者育成のための研修施設に導入され県内生産者に広がっている。

・試作機を開発し、栽培試験で検証中

企業と連携して排水と日射に応じた自動給液装置を試作し、イチゴ栽培において実用性を検証している。

今後の開発スケジュール・その他

●スケジュール（今後3年程度）

試作機の検証を継続し、市販化を進める。

施設野菜におけるリアルタイム診断技術の開発

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：促成イチゴ、半促成ナス、促成ニラ

技術開発の目指す姿・目的

養液土耕栽培や環境制御システム等の導入に伴い、高収量を目指す栽培では、植物の生育や着果状況を見みながら過不足無く肥培管理が行えるリアルタイム診断が重要な技術となっている。宮崎県ではキュウリ、ピーマン等についてはいち早く診断基準を確立したが、他の主要な果菜類等において早急な基準策定が求められている。

促成イチゴ、半促成ナスおよび促成ニラについて、RQフレックス（小型反射式光度計）等の簡易分析機器を用いて測定する植物体中の硝酸イオンおよび土壌のEC（電気伝導度）、硝酸イオン等の適正基準値を策定し、リアルタイム診断を可能とする。

期待される効果

◎適正施肥による環境負荷軽減

植物が必要とする量の肥料を効果的に施用することが可能になるため、肥料の過剰施用が抑制され、土壌や地下水等への環境負荷が軽減される。

◎適正施肥管理の推進

促成イチゴ、半促成ナスおよび促成ニラの適正な施肥管理指導のための基礎データとして普及センター等の指導部門あるいは養液土耕栽培や養液栽培を行う生産者等が有効活用できる。

●現場での使用が想定される簡易分析機器類



RQフレックス



小型硝酸イオン計



携帯型EC、pH計

これまでの研究開発成果・進捗状況

・診断基準及び診断マニュアルを策定

- ・促成ピーマン、抑制キュウリ（2008年：診断マニュアル）
- ・ニガウリ（2009年：診断基準）
- ・ズッキーニ（2017年：診断基準）



作成したマニュアル類

今後の開発スケジュール・その他

●スケジュール（～2026年）

促成イチゴ、半促成ナス、促成ニラにおいて養液土耕栽培及びポット栽培等で肥料試験を実施し、各生育ステージでの最適な硝酸イオン濃度や土壌のEC、肥料の吸収特性等を探る。

キク栽培におけるIPM技術

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：キク

技術開発の目指す姿・目的

キクの重要な病害虫であるハダニ類及び白さび病による被害は、商品価値を著しく低下させる。対策として高頻度で薬剤散布を行っているが、薬剤の感受性低下などが懸念されている。これまでの炭酸ガス処理による病害虫対策基準(25℃、濃度40%、24時間処理)では穂木の枯死等の障害が発生することがあった。そこで、炭酸ガス処理方法の開発、物理防除剤浸漬処理や温湯処理により穂木に寄生したハダニ類や白さび病を防除し、定植後には天敵等を利用するIPM技術の確立を目指す。



穂木



ナミハダニ



白さび病

期待される効果

◎化学農薬使用量の半減

定植時におけるハダニ類および白さび病の密度を下げることで、防除回数の半減を図ることができる。

◎抵抗性発達の抑制

化学農薬の使用回数を削減することにより、薬剤に対する抵抗性の発達を抑制することができる。

◎労働コストの削減

化学農薬の使用回数を削減することにより、散布労力の削減が期待できる。

炭酸ガス処理・物理的防除剤浸漬・温湯処理



これまでの研究開発成果・進捗状況

・炭酸ガス処理による障害を軽減できる可能性

炭酸ガス処理前後の暗黒条件・温度条件により炭酸ガスの障害が軽減できる。

・炭酸ガス濃度・時間の違いによる殺ダニ効果

登録濃度より低濃度の炭酸ガス濃度でも処理時間を長くすることで登録濃度以上の殺ダニ効果が確認され、障害も低減できた。

今後の開発スケジュール・その他

●スケジュール（今後5年程度）

- ・キク穂木における最適な炭酸ガス処理技術+天敵（カブリダニ）、物理防除剤浸漬処理+天敵（カブリダニ）を利用したハダニ類防除技術の確立（～2025）
- ・キク穂木白さび病防除における最適な温湯処理技術の確立（～2025）

キクの赤色LEDによるアザミウマ類防除

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：キク

技術開発の目指す姿・目的

キクの重要害虫であるアザミウマ類は、食害による被害だけでなく、ウイルスを媒介する。また、農薬に対して抵抗性の発達が起きやすく防除し難い害虫である。

キュウリやナス等の果菜類で導入されている赤色LEDによるアザミウマ類侵入抑制技術について、キクへの導入を検討し、キクにおける赤色LEDによるアザミウマ類の施設内への侵入抑制技術を確立する。

また、赤色LEDとあわせて天敵（カブリダニ）も取り入れることで化学農薬の低減を目指す。

●試験状況



植物上に赤色LED設置 侵入口に赤色LED設置



赤色LED

これまでの研究開発成果・進捗状況

・赤色LEDのキクの生育に対する影響

キク上部へ配置した赤色LEDの昼間照射により、花芽形成遅延による収穫の遅れが問題となっている。

今後の開発スケジュール・その他

●スケジュール（今後5年程度）

- ・赤色LEDによるアザミウマ類の施設内への侵入抑制効果の確認とキクの生育への影響確認（～2024）
- ・効果的（コスト・侵入抑制効果・生育への影響）な赤色LEDの配置を決定（～2024）
- ・赤色LEDと天敵（カブリダニ）併用におけるアザミウマ類の低密度維持技術の確立（～2025）

期待される効果

◎化学農薬使用量の半減

施設内への侵入抑制+天敵（カブリダニ）により、アザミウマ類の発生を減らすことにより化学農薬使用量の半減が期待できる。

◎抵抗性発達の抑制

化学農薬の使用回数を削減することにより、アザミウマ類の薬剤に対する抵抗性の発達を抑制することができる。

◎労働コストの削減

化学農薬の使用回数を削減することにより、散布労力の削減が期待できる。

濃ピンク花色で日持ちが極めて良い
カーネーション品種「カーネフジ愛農1号（仮称）」

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

その他
(食品等ロス削減)

生産 品目：カーネーション

技術開発の目指す姿・目的

愛知県が農研機構と共同育成した淡ピンク花色のスプレーカーネーション「カーネアイノウ1号」は全国で広く栽培されている。「カーネフジ愛農1号（仮称）」は、この「カーネアイノウ1号」から発見された濃ピンク花色の枝変わりを選抜・育成した新品種である。

本品種は、「カーネアイノウ1号」と同等の特徴を持っているため、花色のみが異なる品種の育成により、色のバリエーションが増え幅広い利用が可能となる。

期待される効果

◎持続可能な消費の拡大

従来のスプレーカーネーションに比べ花の日持ちが良く、日持ち保証販売に対応できるため、持続可能な消費(利用)の拡大につながる。

◎早生性で収量が多い

早くから収穫でき、年間を通しての生産性も高い。

◎秋期から茎が硬い高品質な切り花が収穫できる

茎が軟弱になりやすい秋期でも茎が硬く高品質な切り花を収穫でき、国産カーネーションの端境期に対応できる。

◎花弁は需要が高い鮮やかな濃ピンク色

ブライダルや仏花など幅広い利用が期待できる。



「カーネフジ愛農1号（仮称）」の切り花



花色の比較
(左から「カーネフジ愛農1号（仮称）」、「ビジョン」、「カーネアイノウ1号」)

これまでの研究開発成果・進捗状況

・「カーネアイノウ1号」と同等の特徴を確認

「カーネアイノウ1号」から発見された花色の異なる複数の枝変わり系統の中から1系統を選抜した。

系統・品種名	開花 ¹⁾ 開始日 (月/日)	年内 (本/株)	5月10日まで (本/株)	花の ²⁾ 日持ち (日)
カーネフジ愛農1号（仮称）	10/23	2.3	6.2	17.2
ビジョン（対照品種）	12/3	0.5	4.4	11.6
カーネアイノウ1号（親品種）	10/31	2.0	5.2	14.6

6月定植

1) 全供試株の1割以上が開花した日。

2) 切り花において3花目の観賞価値が失われた日数。気温25℃、湿度60%、1000lx、12時間日長の条件下で評価した。

・品種登録出願

イノチオ・フジブランド株式会社、愛知県農業総合試験場、農研機構の3者で2021年5月に品種登録出願した。

今後の開発スケジュール・その他

●スケジュール（今後5年程度）

2027年作に切り花50万本出荷を目標に、普及拡大を図る。

●その他

苗はイノチオ・フジブランド株式会社から販売する。

萎凋細菌病抵抗性・耐暑性を有する
カーネーション新品種の育成

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

その他
(気候変動への対応)

生産 品目：カーネーション

技術開発の目指す姿・目的

長崎県のカーネーション生産では、近年の夏期高温により、萎凋細菌病被害の拡大および年内の切り花品質の低下が問題となっている。

そこで、病害抵抗性や耐暑性を有する県オリジナル品種の開発・導入により、病害被害の低減並びに切り花品質の安定向上を図り、農業所得向上とカーネーション産地の維持拡大に貢献する。

<育種目標>

①主要花色で商品性の高い萎凋細菌病抵抗性品種の開発
抵抗性品種：萎凋細菌病発生圃場で発病率20%以下の品種

②主要花色で商品性の高い耐暑性品種の開発
耐暑性品種：茎が硬く、年内に2本/株以上採花できる品種

期待される効果

◎萎凋細菌病抵抗性品種導入による収量増

◎耐暑性品種導入による年内の収量および切り花品質向上

★安定生産の確立

★長崎カーネーションブランド確立

販売額の向上（10a当たり試算）

①萎凋細菌病抵抗性品種：470万円→588万円

②耐暑性品種：478万円→588万円

●効率的な品種開発

萎凋細菌病抵抗性系統については、1次選抜の段階でDNAマーカー検定を実施し、その後、接種試験（農研機構共同研究）を行うことで効率的に選抜している。

選抜には、長崎県の生産者部会や市場等の関係機関との協力体制が構築されており、効率的に品種開発および普及を図ることができる。

抵抗性



DNAマーカー検定による選抜

これまでの研究開発成果・進捗状況

・温暖化に対応したカーネーション新品種の育成（2014～2018）

萎凋細菌病抵抗性2品種

「ももかれん」「ひめかれん」

主要花色2品種

「あこがれ」「ほほえみ」



「ももかれん」「ひめかれん」

今後の開発スケジュール

●スケジュール(今後5年程度)

2023年度 萎凋細菌病抵抗性品種を2品種、耐暑性品種を1品種作出

2025年 出願公表

2028年 品種登録・市販化予定

ウイルス耐性リンドウの特徴づけと 有用素材の選抜

問い合わせ先：公益財団法人岩手生物工学研究センター
TEL:0197-68-2911 e-mail:seikouken@ibrc.or.jp

2028年目途公開

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：リンドウ

技術開発の目指す姿・目的

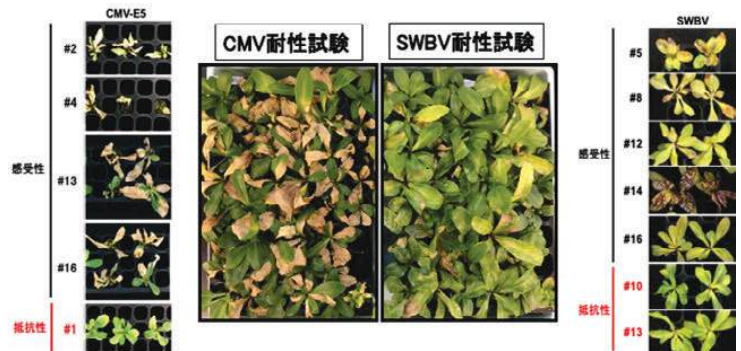
リンドウは多年生の作物であり、株の更新が容易でないことから農薬の効かないウイルス病は農業現場で大きな問題となっている。ウイルス抵抗性の系統も知られていない。

そこで、リンドウで問題となっている種々のウイルスを複数系統収集し、それらの感染実験系を確立する。

様々なリンドウの系統からウイルス耐性を示すリンドウ系統を選抜し、ウイルス耐性リンドウについて、その抵抗性機構を草姿・花色等の重要形質と合わせて特徴づける。

また、ウイルス耐性リンドウを他の系統と交配し、遺伝学的特性調査や有用品種の確立に繋げる。

160系統のリンドウ品種・系統のウイルス感受性検定を実施
→ 抵抗性リンドウを選抜



ウイルス病抵抗性リンドウ育種素材として活用

これまでの研究開発成果・進捗状況

・複数のウイルス耐性株を選抜

キュウリモザイクウイルス（CMV）などを用いて、岩手県農業研究センターが保有するリンドウ系統の中から複数のウイルス耐性株を選抜。

今後の開発スケジュール・その他

●スケジュール（今後5年程度）

選抜したウイルス耐性株の特徴づけ（～2023）
遺伝学的特性調査の実施（～2028）

期待される効果

◎リンドウの生産性向上

ウイルス病害に抵抗性を持つリンドウを育成することで、リンドウの生産性が向上。

◎農薬の使用量削減

ウイルス病を媒介するアブラムシ類の防除を省略することが可能となり、農薬の使用量削減につながる。

問い合わせ先：宮崎県総合農業試験場

TEL:0985-73-2121 e-mail:sogonogyoshikenjo@pref.Miyazaki.lg.jp

2028年目途市販化

良日持ち性や不良環境耐性等の 有用形質を持つスイートピー新品種の育成

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

その他
(気候変動への対応)

生産 品目：スイートピー

技術開発の目指す姿・目的

宮崎県のスイートピー生産は、近年の温暖化に起因する高温や連続した曇雨天のような気象変動の影響を受け、不良環境下での生育障害や落蕾が多発していることに加え、高齢化や労働力確保が困難な状況もあり、年々、栽培面積が減少している。

これらの問題を解決するために、耐暑性、難落蕾性、省力性、良日持ち性等の有用な形質を複数備えた品種の開発を目指す。



無まきひげによる省力化



無まきひげ性で日持ちの優れた選抜系統

●良日持ち性で省力的な不良環境耐性品種の開発

良日持ち性、無まきひげによる省力性に加え、耐暑性や難落蕾性を兼ね備えた品種を開発する。



これまでの研究開発成果・進捗状況

・良日持ち性品種の育成

既存の品種よりも日持ちが優れる品種を育成した。
「青式部」、「みやびのかなで」、「真白麻呂」

・省力性品種の育成

巻きひげがなく、管理作業が省力化できる省力性品種を育成した。「ムジカシリーズ」8品種

・難落蕾性品種の育成

曇天時にも落蕾が発生しにくい品種を育成した。
「さくやひめ」

期待される効果

◎不良環境下での安定した収量確保

高温や曇雨天などの不良環境下においても、生育障害や落蕾が発生せず、安定した収量が確保でき、所得の向上が実現する。

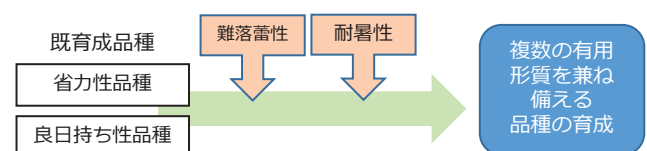
◎良日持ち性や省力化による持続的産地の形成

輸出等に効果的な良日持ち性に労力不足を補える省力性を付与した品種開発により、国内流通だけでなく、安定的な輸出にも取り組める持続的な産地が形成される。

今後の開発スケジュール・その他

●スケジュール（2028年頃まで）

秋春期の高温や曇雨天等の不良環境下においても安定的に生産が可能な品種を育成するために、既育成の良日持ち性や省力性品種に耐暑性や難落蕾性の付与を進める。



7.畜産

家畜ふん尿を利用したバイオガスプラントの長期的稼働の実証

問い合わせ先：栃木県畜産酪農研究センター
TEL:0287-36-0768 e-mail:chikuraku@pref.tochigi.lg.jp

2027年目途公開

温室効果ガス

農業

肥料

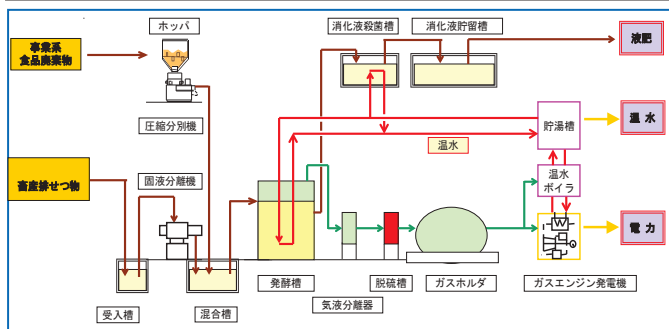
有機農業

調達

品目：畜産

技術開発の目指す姿・目的

地球温暖化防止や資源循環型社会形成に貢献できる新しい畜産経営形態である「バイオガスエネルギー活用型畜産経営」の普及の一助とするため、家畜ふん尿を主原料としたバイオガスプラント（市販化中）を稼働実証中である。



期待される効果

- ◎エネルギーの取得 ふん尿処理をしながら発電できる
- ◎環境に貢献 温室効果ガスの発生を削減できる
- ◎残渣は肥料 残渣の消化液は液肥として利用できる

これまでの研究開発成果・進捗状況

- ・発電量調査 搾乳牛平均42~52頭のふん尿で、2,800~3,900kwh/月の発電電力量を得た。
- ・食品残渣投入試験 食品残渣を家畜ふん尿の4%程度投入することで、バイオガス発生量、発電電力量共に約1.5倍に増加した。
- ・温室効果ガス調査 消化液貯留槽から発生する温室効果ガスの量は、乳牛スラリー貯留槽から発生する量の約1/10であった。
- ・消化液利用による飼料用イネ栽培試験 水田の水口から消化液を施用する方法で飼料用イネ栽培試験を実施したところ、水尻付近の収量は低下するものの、品質は慣行栽培と同様に良好だった。

今後の開発スケジュール・その他

●スケジュール（今後5年程度）

家畜ふん尿を利用したバイオガスプラントは、ふん尿処理をしながら発電できる施設であるが、複雑なシステムのためふん尿が停滞しないよう長期的に安定した稼働が重要となる。そこで今後は、家畜ふん尿を主原料としたバイオガスプラントにおける10年単位での長期的運転による影響を実証をしていく。

温室効果ガス排出量が少なく、低コストな家畜排せつ物処理施設の開発

問い合わせ先：農研機構本部
TEL:029-838-8988 e-mail:naroMeaDRI@ml.affrc.go.jp

2027年目途市販化

温室効果ガス

農業

肥料

有機農業

調達

品目：畜産

技術開発の目指す姿・目的

畜舎から排出される家畜ふん尿の多くは、堆肥化処理と汚水処理が行われている。汚水処理（活性汚泥法）で発生する温室効果ガス（ N_2O ）の削減に炭素繊維リアクターの設置が有効であることを明らかにした。

堆肥化処理においては、発生する N_2O を簡易に検知・測定できる代替指標を用いて、効率的な発生抑制技術を開発する。



期待される効果

◎排せつ物処理からの温室効果ガスを20%削減

アミノ酸バランス改善飼料の導入と、温室効果ガスが発生しにくい堆肥化処理・汚水処理技術の導入により、温室効果ガスを20%以上削減。

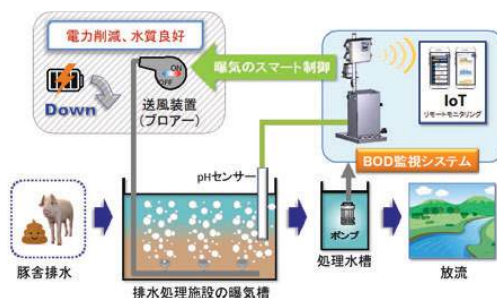
◎効率的なふん尿処理による省エネルギー化

IoT等を活用したふん尿処理の効率化により、処理過程でかかる電気代を5%以上削減。

◎J-クレジット制度の方法論としての登録

GHG削減量を国がクレジットとして認証するJ-クレジットの方法論に登録することで、畜産農家へのメリットにつながる。

●BOD監視システムによる曝気制御の自動化



曝気制御により電気代の削減、効率的な窒素除去が可能。

N_2O の削減については、現在研究を進めている。

これまでの研究開発成果・進捗状況

・炭素繊維リアクターによる一酸化二窒素削減

汚水処理では、曝気槽に炭素繊維リアクターを導入することで、 N_2O を80%削減できることを明らかにした。

・BOD監視システムの開発

曝気制御により効率的に窒素除去を行うBOD（生物学的酸素要求量）監視システムを開発し、市販化した。

・堆肥からの N_2O の検出

特殊な測定機器を必要とする N_2O の発生検知を、代替指標により簡易に検知できるようにした。

今後の開発スケジュール・その他

●スケジュール（今後5年程度）

要素技術を組み上げ、排せつ物処理過程で発生する温室効果ガスを20%以上削減する技術を確立（～2027）。

AIやICT等を活用した飼養管理技術の高度化

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：畜産全般

技術開発の目指す姿・目的

畜産農家の所得向上と労働力不足への対応、環境配慮型畜産経営の実現のため、畜産施設に導入されている自動化機器（搾乳ロボット等）や画像から得られるデータの他、公表されている気象や牛群検定等のデータを活用し、飼養、繁殖、ふん尿処理の管理の効率化を目指す。

自動化機器を活用した省力化技術の開発、データの一元管理

データを活用した効率的な繁殖管理システムの開発

ふん尿処理過程における温室効果ガス削減技術の開発



搾乳ロボット



物体（牛）の検出



密閉縦型堆肥化装置

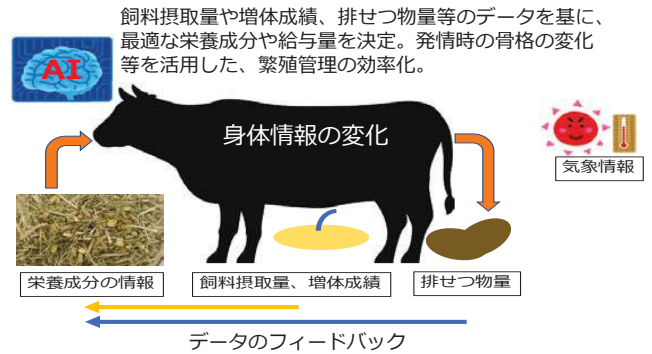
期待される効果

◎データ活用による飼養・繁殖管理の効率化

データを活用した精密栄養管理、繁殖管理の効率化により、年間労働時間を10%削減。飼養効率の向上による排せつ物の削減。これらを合わせた農家の収益性を向上。

◎畜産経営体からの温室効果ガスを20%以上削減

アミノ酸バランス改善飼料などの精密飼養管理や、温室効果ガスの発生しにくい堆肥化処理と汚水処理技術の導入により、畜産経営体から発生する温室効果ガスを20%以上削減。



これまでの研究開発成果・進捗状況

・日本型搾乳システムの開発

企業との連携による繋ぎ牛舎でも利用できる高度な搾乳システムを共同開発中。

・堆肥化装置改良による発酵の効率化

企業との連携による堆肥化装置の改良に取り組み、発酵熱利用技術および発酵制御技術について特許2件を権利化し、さらに発酵制御技術について4件の特許を出願。

・画像による発情検知

深層学習により、映像からの牛個体判別法および発情検知法についての特許を出願。

今後の開発スケジュール・その他

●スケジュール（今後5年程度）

データを活用した精密栄養管理、繁殖管理、ふん尿処理の効率化により、年間労働時間を10%削減し、温室効果ガスを20%以上削減する技術を実用化（～2027）。

酪農経営における効率的ICT利用技術 （搾乳ロボットを核とした省力型酪農システム）

問い合わせ先：新潟県農林水産部農業総務課政策室
e-mail:ngt060010@pref.niigata.lg.jp

2025年目途公開

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

その他
（効率的飼養管理）

生産 品目：畜産

技術開発の目指す姿・目的

酪農経営は高齢化や規模拡大が進む中で労力負担の軽減が課題となっており、現地では省力化技術として、飼養管理に関する情報通信技術（ICT）が普及し始めている。

しかし、搾乳ロボット等のICT機器から蓄積される様々なデータは未だ十分に活用されていない。

そこで、乳牛から得られる様々なICT機器からのデータを指標として、その関連性を解析し、効率的な飼養管理技術につながる評価手法を開発する。



期待される効果

◎人工授精適期の予測

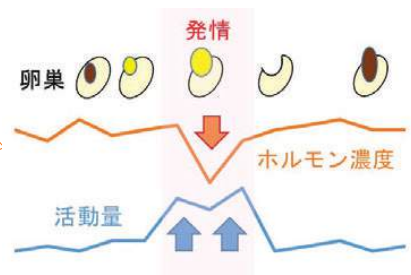
乳牛の行動をモニタリングし、そのデータと栄養管理・生産情報・繁殖情報等との関係を解析し、繁殖性を改善する。

◎周産期疾病の予測

乳牛の行動をモニタリングし、そのデータと栄養管理・生産情報・疾病情報等との関係を解析し、疾病予測により生産性低下を防止する。

●活動量と卵巣の動きを解析

活動量データと実際の黄体ホルモン濃度や卵巣所見との関係を解析



これまでの研究開発成果・進捗状況

・活動量と発情行動との関係

牛の歩数を主体とする活動量から発情行動の有無を発見することはできるが全ての牛で発見できるわけではない。歩数の増加等の明確な発情行動を示さない鈍性発情の牛の場合、別に特徴的なシグナルがないか探索中である。

・活動量と周産期疾病との関係

現在、周産期疾病の発症事例がないため、採食行動とともにモニタリングを継続中である。

今後の開発スケジュール・その他

●スケジュール（今後5年程度）

様々な活動データを基にした発情適期等の指標を普及技術として開発（～2025）

飼料による乳牛ゲップ由来メタン排出の抑制

温室効果ガス

農薬

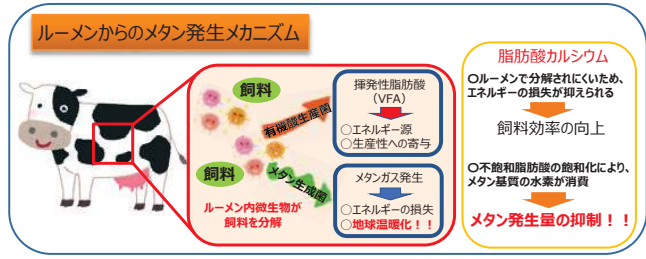
肥料

有機農業

生産 品目：乳牛

技術開発の目指す姿・目的

メタンは乳牛の第1胃に存在するメタン生成菌の活動により生産される。エネルギー補給や繁殖成績の改善などを目的として、生産現場で広く普及している脂肪酸カルシウムは、メタン産生抑制効果を有することが知られ、安全・安心なメタン抑制飼料として利用しやすいと考えられる。脂肪酸カルシウムの給与量および給与期間による影響を精査し、酪農家の収益性を維持しつつ、効果的にメタン発生量を削減できる給与技術の確立を目指す。



期待される効果

◎メタン減少による生産性向上

メタン生成によるエネルギーロスを低減化し、飼料利用効率を向上させることにより、生産性が高まる。

◎我が国の温室効果ガスインベントリへの寄与

インベントリの算出に乾物摂取量を用いており、脂肪酸カルシウム給与による乾物摂取量を減らせるため、我が国における排出量の縮小に直接的に寄与できる。



すでに飼料安全性が証明されているため、普及にともなうリスクが少ない。搾乳ロボット等を利用した次世代の酪農現場に適合した給与法を模索する。

これまでの研究開発成果・進捗状況

・高脂肪飼料の給与でメタン産生量を抑制

肉用牛に高脂肪濃厚飼料を給与して乾物摂取量当たりのメタン産生量を抑制（研究成果情報2002）。

・アマニ油脂肪酸カルシウムでメタン産生量を抑制

肥育牛にアマニ油脂肪酸カルシウムを給与して乾物摂取量当たりのメタン産生量を3～5%削減（研究成果情報2001）。

・脂肪酸カルシウムでメタン産生量を抑制

牛にオレイン酸・リノール酸主体の脂肪酸カルシウムを給与し、泌乳成績等に影響することなくメタン産生量を6%抑制した（研究成果情報1996）。

今後の開発スケジュール・その他

●スケジュール(今後5年程度)

乳牛への給与試験を実施し、メタン産生抑制に適した給与量・給与方法および効果の持続期間を検討。

微生物機能を活用した乳牛のメタン削減生産システムの開発

温室効果ガス

農薬

肥料

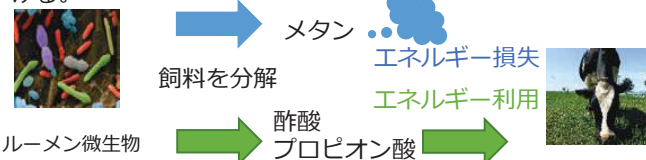
有機農業

生産 品目：乳牛

技術開発の目指す姿・目的

牛の消化管発酵で生じるメタンガスはゲップとして大気中へ出ていく。牛の機能、とくにルーメンと呼ばれる第一胃に共生する微生物群機能の最適化・完全制御をはかることで、牛からのメタン産生を最小化する個別飼養管理システムの開発に挑戦している。

ルーメン発酵で生じるメタンは温室効果ガスであるばかりでなく、飼料エネルギーの損失でもある。発酵の制御を通して、メタンを最小化しエネルギーを乳肉生産に振り分けることで、メタンの排出削減と生産性向上の両立につなげる。



期待される効果

◎メタン排出量削減

新規メタン抑制微生物を利用したプロバイオティクス資材、およびプレバイオティクス資材と、メタン抑制飼料を活用し、ルーメン微生物の発酵状態を制御することで、メタン排出量を削減する。

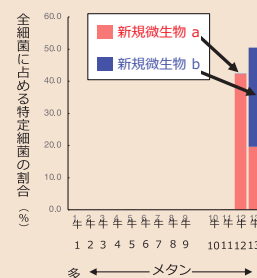
◎乳肉生産量の向上

メタンにより損失するエネルギーを、ルーメン微生物の発酵制御によりプロピオン酸産生を増大させることで乳肉生産に利用し、生産量を向上させる。

ルーメン内でメタン抑制に貢献する新規微生物を増やす資材と、その給与プログラムにより、メタン産生量が少ないウシのルーメン環境を再現し、メタン排出量を削減する。



メタンが少ない乳牛に在る微生物



これまでの研究開発成果・進捗状況

・新規メタン抑制微生物

メタン抑制に貢献することが期待される新規微生物を発見。

・新規メタン抑制資材の探索

牛消化管内発酵由来メタン排出量を削減する、新規メタン抑制微生物を利用したプロバイオティクス資材、およびプレバイオティクス資材と、メタン抑制飼料を探索中。

今後の開発スケジュール・その他

●スケジュール(今後5年程度)

2031年度までにプロバイオティクス資材、プレバイオティクス資材を開発する。その給与プログラムの提示で温室効果ガスを15～20%削減することを目指す。

飼料利用性の高い家畜の改良

温室効果ガス

農薬

肥料

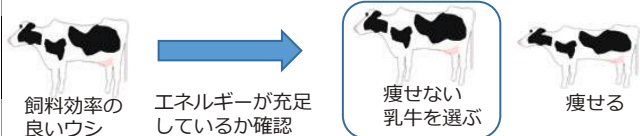
有機農業

その他
(効率的飼養管理)

生産 品目：牛・豚

技術開発の目指す姿・目的

家畜の生産費における飼料費の割合は、搾乳牛1頭あたり54%、去勢若齢肥育牛1頭あたり24%、肥育豚1頭あたり62%と高く、その削減のために飼料利用効率の高い家畜の改良は重要である。従来通りの生産性の改良による、間接的な飼料利用効率の向上を進める。併せて乳牛では、大集団での乾物摂取量の把握が困難であることから、摂取エネルギーの充足度を示すエネルギーバランス指標を開発することで、必要な飼料を摂取した上で飼料利用効率を改良する手法の開発を進める。肉用牛と豚では肉質を低下させずに飼料効率を改良する手法の開発を進める。



期待される効果

◎乳用牛群検定記録による飼料利用効率の改良

飼料利用効率とエネルギーバランス指標などを開発して用いることで、泌乳初期の周産期病を抑制しつつ飼料効率を改良する。

◎肉質を低下させない飼料利用効率の改良

肉用牛と豚では、飼料利用性を改良すると肉質の低下が起こる可能性がある。肉質と飼料利用効率との遺伝的関係を明らかにすることで、肉質と飼料利用効率の改良を両立させる。



図 豚の体重と飼料摂取量を計測するパフォーマンススター

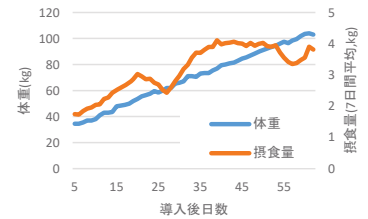


図 肥育豚の体重と摂食量の関係

これまでの研究開発成果・進捗状況

・泌乳中のエネルギーバランスと飼料利用効率指標の開発

乳用牛群検定記録を用いた飼料利用効率とエネルギーバランスを示す指標を開発中。

・肥育豚で肉質と飼料利用効率の両立

肥育豚で肉質を低下させずに飼料効率を向上させる改良手法の開発に取り組み始めた。

今後の開発スケジュール・その他

●スケジュール（今後5年程度）

- ・泌乳中にエネルギー不足とならずに飼料利用効率を向上させる手法を開発。
- ・豚における新たな飼料利用性指標の開発と、開発した指標と発育性との遺伝的関連性の解明。

牛の鳴き声を用いた個体識別及び発情検知

温室効果ガス

農薬

肥料

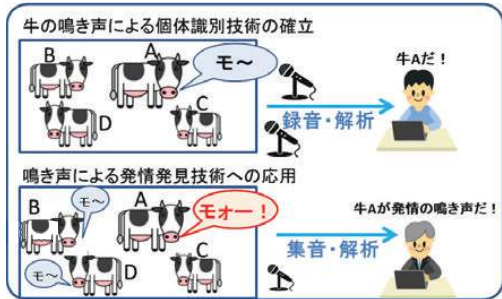
有機農業

その他
(効率的飼養管理)

生産 品目：養牛

技術開発の目指す姿・目的

個体にウェアラブルセンサを装着して牛の行動分類や発情などの特定行動を検知するシステムが流通しているが、装着頭数分のセンサのコスト、装着労力や装着される牛の負担が懸念される。そこで、人における音声情報処理技術を応用して、非接触で取得可能な情報のひとつである牛の鳴き声から牛の個体を識別する技術を確認し、発見技術へ応用する。



期待される効果

◎アニマルウェルフェアの向上と労力削減

ウェアラブルセンサを装着しないことによる牛の負担軽減と装着労力の削減が可能となる。

◎発情の見逃しを減少し、分娩間隔の短縮

発情発見を支援し、繁殖適期にAI・ETが実施できる。

◎システム導入コストの低減

各個体にセンサを装着する必要がないため、システム導入にかかる機器等の費用を低減できる。

牛舎にカメラとマイクを設置し、どの牛がどのような状態あるいは行動中に、どれくらいの頻度で鳴き声を発したかを収録し、発声牛の個体識別及び発情識別モデルを構築する。



これまでの研究開発成果・進捗状況

・鳴き声での成牛と育成牛の区別

音響的特徴量で有意差あり
成牛と育成牛の識別正答率は100%

・成牛と育成牛が混在した牛群での個体識別

識別段階を2段階（成牛or育成牛を分類してから個体を識別）とすると正答率は95%を達成。

今後の開発スケジュール・その他

●スケジュール（今後5年程度）

- ・発情検知技術を開発し、可能であればその他の行動（分娩や管理失宜等に対する牛の反応）の検知技術への応用を検討する。
- ・その他
本研究は愛知県農業総合試験場と愛知県立大学との共同研究で実施。

子実トウモロコシの低コスト多収生産技術の開発、作付・利用の拡大

問い合わせ先：農研機構本部
TEL:029-838-8988 e-mail:naroMeaDRI@ml.affrc.go.jp

2025年公開

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

その他
(脱輸入)

生産 品目：子実トウモロコシ

技術開発の目指す姿・目的

輸入飼料価格が高止まりする中、家畜の飼料として不可欠なトウモロコシ子実は、年間1千万トンにものぼる国内需要量のほぼ全てを輸入に依存している。この膨大な国内需要のある子実トウモロコシは、省力的な新たな輪作作物としての期待が高まっている。

現状、子実トウモロコシの生産の中心は北海道であり、都府県の生産量は3割に留まっている。都府県の生産現場が直面している病虫害・湿害等の収量停滞要因の解消や低コスト調製貯蔵技術を開発し、全国での生産面積の拡大を通じて、国産濃厚飼料の安定供給、地域資源の最大活用、資源循環に基づく耕畜連携の確立を目指す。



耐病虫害性



子実多収で高能力な品種

耐湿性



堆肥主体の肥培管理技術

化学肥料を30%以上削減



簡易な子実サイレージ調製技術



子実サイレージを利用したTMR

これまでの研究開発成果・進捗状況

・子実トウモロコシ生産・利活用の手引き(都府県向け)

都府県での子実トウモロコシの品種、栽培・肥培管理、収穫・調製、給与技術や、現地取り組み事例を取りまとめた第1版を公開(2019年)。

その後、子実多収で高能力な品種の選定や堆肥主体の肥培管理、害虫対策等の研究成果を加えて第1版を全面改訂し、第2版を公開(2025年)。



期待される効果

◎都府県の生産現場で安定多収栽培が可能

①市販されている青刈りトウモロコシの品種の中から耐病虫害性・耐湿性を持つ子実多収品種の選定、②堆肥活用型肥培管理技術の開発等によって、都府県の生産現場でも安定多収栽培が可能。

◎調製貯蔵コストの低減

飼料生産の設備がない耕種農家でも取り組める簡易な子実サイレージ調製貯蔵技術等の開発によって、乾燥経費を削減するなど調製貯蔵に要するコストを低減。

今後の開発スケジュール・その他

●スケジュール(今後5年程度)

・「子実トウモロコシ生産・利活用の手引き(都府県向け)第2版」を活用した技術講習会の開催など、子実トウモロコシ生産利用の普及活動を推進する。

イアコーン収穫用スナッパヘッドの現地適応化

問い合わせ先：新潟県農林水産部農業総務課政策室
e-mail:ngt060010@pref.niigata.lg.jp

2023年市販化

温室効果ガス

農薬

肥料

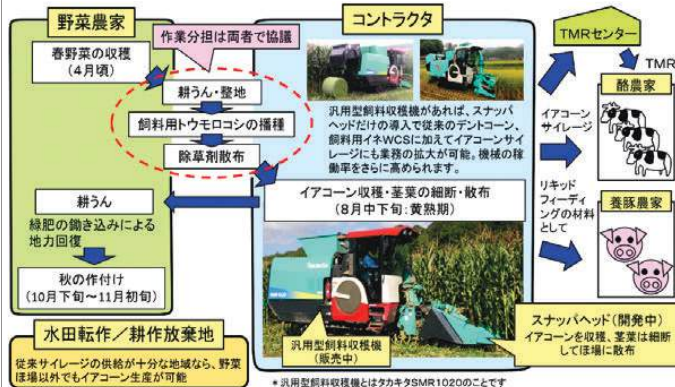
有機農業

その他
(脱輸入)

生産 品目：飼料用トウモロコシ

技術開発の目指す姿・目的

日本の畜産分野において約9割を輸入に依存している濃厚飼料の代替として、国内産トウモロコシで調製されるイアコーンサイレージがある。しかし、その収穫には海外製の大型の収穫機が必要であり、小区画ほ場が多く大型機械の導入が困難な都府県では、イアコーンサイレージの普及を図る上で課題となっているため、汎用型飼料収穫機に装着可能なイアコーン収穫用スナッパヘッドの開発に取り組む。



期待される効果

◎耕種農家と畜産農家との耕畜連携の拡大

飼料用トウモロコシを野菜ほ場で作ることで周囲からの苦情で堆肥が撒きにくいほ場においては茎葉をそのまま緑肥に、イアコーンは濃厚飼料に利用でき、耕畜双方にメリットが生まれる。

◎飼料費の低減

イアコーンサイレージは、高騰する輸入圧ペントウモロコシに代わって乳牛の濃厚飼料として利用でき、耕畜双方が経費を分担することで飼料費の低減が期待できる。

汎用型飼料収穫機があれば、スナッパヘッドだけの導入で従来のデントコーン、飼料用イネWCSに加えてイアコーンサイレージにも利用の拡大が可能。機械の稼働率をさらに高められる。



これまでの研究開発成果・進捗状況

・イアコーン収穫用スナッパヘッドを開発

農研機構の農業機械技術クラスター事業の支援を受け、農研機構が行うイアコーン収穫用スナッパヘッドの共同開発に協力した。

・開発機のモニター販売

開発機は、トウモロコシが倒伏していない状態では実用レベルの性能を発揮できる見通しが立ったため、2021年4月より株式会社タカキタからモニター販売の受注が開始された。(価格：250万円)

今後の開発スケジュール・その他

●スケジュール(今後5年程度)

2023年から株式会社タカキタで、本アタッチは『革新的技術開発・緊急展開事業』(うち経営体強化プロジェクト)「府県における自給飼料生産利用技術の開発と実証」および、農研機構農機研の農業機械技術クラスター事業「イアコーン収穫スナッパヘッドの現地適応化」の研究成果として販売されている。

生産 品目：牧草・飼料用トウモロコシ

技術開発の目指す姿・目的

環境負荷低減を実現するためには、雑草比率が高いあるいは生育が悪い圃場のみを選択した農薬・肥料散布や、圃場内生育不良箇所等のピンポイント散布による農薬・肥料使用量の最小化が望ましい。しかし、広域な圃場の雑草比率・分布および生育状況を正確かつ簡便に把握する方法は確立されておらず、実際の状態に関係なく全面散布されているのが実情である。

そこで飼料作物の収量・品質向上と農薬・肥料使用量の最小化を両立するために、ドローンを用いた雑草の自動検出、生育状況の把握、およびピンポイント農薬・肥料散布技術を開発する。

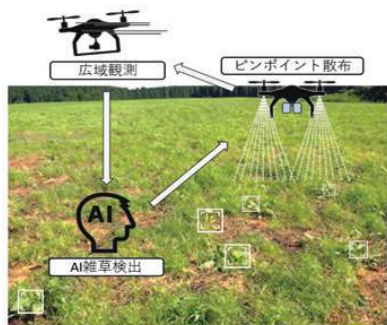


図1 雑草自動検出および農薬ピンポイント散布のイメージ

期待される効果

- ◎環境負荷の低減
- ◎飼料作物の収量および品質の向上
- ◎収益性の向上

これまでの研究開発成果・進捗状況

ピンポイント散布技術の普及を実現するために必要となる、以下の3つの要素技術を開発している。

・ドローン運用の省力化および計測の高精度化

RTK※1ドローンの利用、空撮条件および解析処理方法の最適化により、従来手法に比べて作業時間を1/5に低減、位置精度2 cm（計測限界）を実現。※1 従来よりも高精度なGPS計測方式

・ドローン空撮画像による雑草の自動検出

画像の深層学習処理により、牧草と雑草を分類する手法を開発。空撮画像の画像処理により、牧草圃場内の雑草分布場所を自動抽出する手法を開発。

入力画像	分類結果 (雑草度)	正解	入力画像	分類結果 (雑草度)	正解
	0.07	牧草		0.90	雑草
	0.05	牧草		0.95	雑草
	0.05	牧草		0.95	雑草

図2 深層学習による牧草と雑草の画像分類

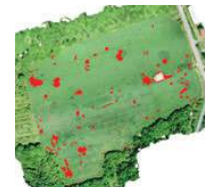


図3 雑草分布場所の自動抽出結果

・ドローン空撮画像による生育診断

飼料用トウモロコシを対象として、空撮画像を基にした株数・草高・生育状況および収量予測手法を開発中。

今後の開発スケジュール・その他

●スケジュール(今後5年程度)

- ・雑草検出・牧草生育状況推定手法の精緻化(～2023)
- ・検出・推定結果に基づく散布圃場選択・散布順決定法の開発(～2024)
- ・ピンポイント散布による環境負荷低減・省力化・収益向上効果の検証(～2025)

8.その他

問い合わせ先：公益財団法人岩手生物工学研究センター
TEL:0197-68-2911 e-mail:seikouken@ibrc.or.jp

2025年目途公開

デックス

DECS法の改良による新種ウイルスの同定

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：農作物全般

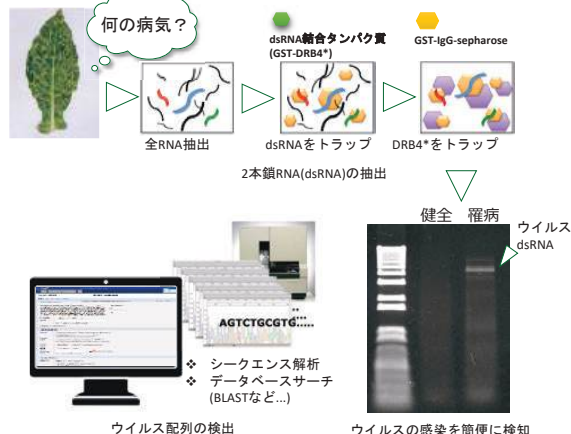
技術開発の目指す姿・目的

農業の現場では、原因不明な病害が発生する場合があります。特に観察の難しい植物ウイルスの診断法として、ウイルス特異的な抗体を用いた抗原検査や、ウイルス核酸特異的な塩基配列情報を用いたPCR検査が主であるが、想定外・未知のウイルスは検出できないという問題点があった。

このため、網羅的にRNAウイルスを診断できるDECS法を開発し、かつ本技術の低コスト化、高感度化を目指した改良に取り組む。

併せて、実際の農業現場での原因不明症状解析に用いて、本技術の有効性の検討を行い、作物の効率的な診断体制の確立を目指す。

- ❖ 核酸（遺伝子配列情報）による診断
大部分のウイルスが2本鎖RNAを持つ性質を利用
- ❖ 既知・未知のウイルス全てを網羅的に検出可能
(混合感染やウィロイドも検出可能)



これまでの研究開発成果・進捗状況

- ・ **DECS法の開発・改良**
NGS解析の活用、植物膜画分の活用等による低コスト化、高感度化を目指し改良中。

今後の開発スケジュール・その他

- スケジュール（今後5年程度）
DECS法の改良（随時）
NGS解析を利用した相同性検索に依存しないウイルス同定法の確立（～2025）

問い合わせ先：福島県農業総合センター浜地域農業再生研究センター
e-mail:nougyou.hamasai@pref.fukushima.lg.jp

2026年目途公開

緑肥作物を活用した地力回復技術の開発

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：農作物全般

技術開発の目指す姿・目的

浜通りを中心とした避難指示区域では、農地除染により肥沃な土壌が除去され、土壌肥沃度の低下が懸念されている。また、これらの地域では畜産業の再開が進んでおらず、堆肥の活用も難しいことから、省力的に土壌肥沃度を改善する手法として、緑肥作物の活用が期待されている。

緑肥作物の栽培・すき込みにより、土壌へ有機物の供給や大気中の窒素が固定され、除染後農地の土壌化学性を改善するとともに、根の伸張により、土壌物理性改善効果が期待できる。



除染後の農地

●ヘアリーベッチの導入

マメ科の越年草（一年草）で、根粒菌の働きにより、大気中の窒素を固定し、植物体内に貯留することから、すき込みにより窒素肥料の削減効果が期待できる。気候や土壌を選ばずに栽培可能。



ヘアリーベッチ栽培

これまでの研究開発成果・進捗状況

- ・ **雑草を含む地力増進作物のすき込みは土壌の可給態窒素を増加させる**（2016年度営農再開実証技術情報）
- ・ **ヘアリーベッチ栽培は省力的な抑草効果が期待できる**（2016年度営農再開実証技術情報）

今後の開発スケジュール

- スケジュール（今後5年程度）
 - ・ 緑肥作物を利用した下層土由来養分の有効化の検証（～2024）
 - ・ ヘアリーベッチの栽培・すき込みが後作物中放射性セシウム濃度に及ぼす影響評価を実施（～2025）
 - ・ 緑肥作物を活用した蜜源利用の検証（～2025）
 - ・ 緑肥作物の栽培・すき込みによる長期的な後作物の生産性向上効果の検証（～2025）
 - ・ 除染後農地における緑肥作物と畜産由来有機物を組み合わせた地力回復効果の検証（2023～2025）

期待される効果

◎ 除染後農地における土壌肥沃度の改善

緑肥作物のすき込みにより、土壌中の可給態窒素が増加。

◎ 除染後農地における土壌物理性の改善

緑肥作物の栽培・すき込みにより、団粒構造が促進され、気相率が向上し、容積重も軽くなる。

◎ ヘアリーベッチの栽培・すき込みによる雑草抑制

営農型太陽光発電、バイオマス・小水力発電等 による地産地消型エネルギーマネジメントシステムの構築

温室効果ガス

農業

肥料

有機農業

生産 品目：全ての作物

技術開発の目指す姿・目的

農村には太陽光、水、風、地熱、バイオマスなど多様な再生可能エネルギー（以下、再エネ）が賦存する。しかし、再エネは場所や季節による変動が大きいうえ、広く散在しているため、組合せ等によって効率的に利用する技術開発が求められている。

そこで、再エネによる供給量と農村内のエネルギー需要量の予測等に基づいて、需給バランスを調整できる農村地域等を対象としたエネルギーマネジメントシステム（Village Energy Management System、VEMS）を開発し、地域内での再エネを地産地消により、CO₂の排出削減に貢献する。



農地に設置された
営農型太陽光発電施設



有機物処理のための
メタン発酵処理施設



農業用水路に設置さ
れた小水力発電施設

期待される効果

◎エネルギーの地産地消

活用が難しかった不安定な電源や未利用熱源の効率的な利用が可能になり、エネルギー自給率向上に貢献。

◎温室効果ガスの削減

地域外から供給される化石燃料や系統電力から、農村地域内の再エネに代替することで温室効果ガスを削減。



これまでの研究開発成果・進捗状況

・温室の暖房をヒートポンプに代替する条件を整理

温室の暖房を、空気や地下水などを熱源とするヒートポンプに代替する場合の条件・費用を整理した。さらに、作物生育に影響を及ぼさないための要件を明らかにし、地下水を熱源とするヒートポンプの有効性を示した。

・VEMSに関わる技術開発

NEDO先導研究「農山漁村地域のRE100に資するVEMSの開発（2021-2022）」、農水委託プロ「脱炭素型農業実現のためのパイロット研究プロジェクト（2021-2025）」によりVEMSに関わる基礎技術を開発中。

今後の開発スケジュール・その他

- スケジュール（今後5年程度）
基礎技術の開発の後、全国でモデル事業を展開予定（2030）
- その他
経済産業省、環境省、国土交通省、総務省等との省庁連携

Ⅲ. みどりの食料システム法の認定を 受けた基盤確立事業
