

イノベーション創出強化研究推進事業
オープンイノベーション研究・実用化推進事業

研究紹介 2025

2024年度（令和6年度）終了課題研究成果集



生物系特定産業技術研究支援センター

研究成果一覧

イノベーション創出強化研究推進事業

分野	課題名	ページ
基礎研究ステージ		
農業		
畑作物	虫媒受粉制御とゲノミック予測の融合によって新規育種素材を創出する大豆循環選抜育種法の開発	1
応用研究ステージ		
農業		
水稻	持続可能な農業の実現を目指した高温耐性かつ高窒素利用効率を有する水稻品種の高速育種	3
水稻、野菜、花き	近傍保存配列CNSのゲノム編集による作物遺伝子発現の精密調整技術の多様な作物への展開	5
鳥獣害対策	忌避効果の持続可能なエッジコンピューティングAI鳥害防止システムの応用研究	7
林業・林産		
きのこ	国産トリュフの林地栽培に向けての技術体系の構築	9
経営・管理	丸太運搬作業の完全自動化に向けた荷役作業自動化技術の開発と自律走行技術の高度化	11
木材利用	早生樹等の国産未活用広葉樹材を家具・内装材として利用拡大するための技術開発	13
木材利用	木の酒の社会実装に向けた製造プロセスの開発と山村地域での事業条件の検討	15
開発研究ステージ		
農業		
畑作物	持続的なサトウキビ生産を可能とする連続株出し多収品種と次世代型機械化一貫栽培技術の開発	17
野菜	アスパラガス生産に働き方改革を！改植技術「枠板式高畝栽培」を基盤とした省力安定栽培システムの開発	19
果樹、品種識別 ほか	無核性カンキツ新品種「瑞季」等の全国展開に向けた高品質安定生産及び高度利用技術の確立	21
病害虫	侵入害虫トマトキバガに対する診断・発生予測手法の確立と防除技術の開発	23
病害虫	キウイフルーツ花粉除菌技術の実証と実用化	25
畜産		
豚	豚ロース・バラ自動脱骨装置研究開発	27
林業・林産		
きのこ	有害元素（放射性セシウム、カドミウム）低蓄積原木シイタケ品種の開発	29
森林保護	With/Postナラ枯れ時代の広葉樹林管理戦略の構築	31
水産		
養殖	光周期を利用して成熟を抑制し生産性を飛躍させる魚介類養殖手法の開発	33
養殖	魚・海・人にやさしい船舶搭載型自動給餌機の開発	35
養殖	優良品種作出と種苗供給の安定化による国産ワカメ養殖のレジリエンス強化と生産増大	37
養殖	サケマス類の日本式海面養殖技術の研究開発	39

イノベーション創出強化研究推進事業の過去の研究紹介はこちら▼

<https://www.naro.go.jp/laboratory/brain/innovation/results/index.html>



研究成果一覧

オープンイノベーション研究・実用化推進事業

分野	課題名	ページ
基礎研究ステージ		
農業		
農業環境	農地からのN ₂ O排出抑制のための窒素循環・微生物叢制御技術開発	… 41
生産資材	ポリアクリル酸資材を用いた難溶解性リン溶出技術によるリン肥料の製作と葉菜栽培体系の作出	… 43
農作業	Green MEプロジェクト：農と食を通じたエビデンスのあるwell-being推進戦略	… 45
食品		
発酵技術	酵母の育種技術を活用した次世代型「代替タンパク質」の創製	… 47
開発研究ステージ		
農業		
病害虫	かんしょ腐敗症状の原因究明と防除対策の提示	… 49

オープンイノベーション研究・実用化推進事業の過去の研究紹介はコチラ▼

<https://www.naro.go.jp/laboratory/brain/open-innovation/results/index.html>



イノベーション創出強化研究推進事業

研究紹介 2025

2024年度（令和6年度）終了課題研究成果集



虫媒受粉制御とゲノミック予測の融合によって
新規育種素材を創出する大豆循環選抜育種法の開発04007
A2

分野

農業一畑作物

適応地域

全国

〔研究グループ〕

農研機構、筑波大学、東洋大学、
東京大学、北海道立総合研究機構

〔研究総括者〕

農研機構・作物研究部門 加賀 秋人

〔研究期間〕

令和4年度～令和6年度(3年間)

キーワード ダイズ、雄性不稔、ハナバチ、シャッフリング、多収性

1 研究の目的・終了時の達成目標

循環選抜は、優良個体の選抜・交配・集団育成を繰り返し行うことで、集団の能力を向上させられる育種法であるが、大豆は交配が難しく、国内の育種では前例がなかった。本研究では循環選抜によってゲノムを高度に混ぜ合わせることで、通常の交配育種では打ち破れなかった多収性育種を可能とする新規の極多収大豆育種素材を省力的に創出できる循環選抜育種法を開発する。そのため、1) 全国で栽培可能な雄性不稔系統の開発、2) 雄性不稔系統とハナバチを用いて高効率で循環交配を実施できる条件の提案、3) 優良遺伝子の集積効果を最大限に発揮させられる循環選抜最適化法の開発、4) 循環選抜ゲノム解析基盤の構築と循環選抜効果検証集団の育成、の4つを達成目標とする。

2 研究の主要な成果

- (1) 循環選抜に使用している雄性不稔遺伝子 *ms5* の原因遺伝子を解明し(論文①)、その遺伝子情報を活用し、全国で栽培可能な雄性不稔系統6点を開発した。
- (2) ミツバチおよびクロマルハナバチを使用した大豆の虫媒受粉条件を明らかにし、大豆でハナバチを用いた循環選抜を行うためのマニュアルを作成した。
- (3) 循環選抜において優良遺伝子の集積効果を最大限に発揮させられる交配組み合わせ最適化法を開発した(論文②)。
- (4) 循環選抜ゲノム解析基盤を構築し、交配組み合わせ最適化法を組み合わせた循環選抜により循環選抜効果検証用集団(45系統)を育成し、目標収量比130%以上の材料が約3割(15系統)含まれることを確認した。

公表した主な特許・論文

- ① Nagayama, T. et al. Alternative splice acceptor site in MSH4 gene is responsible for male sterility conferred by *ms5* in soybean. Plant Journal, in press (2025).
- ② Sakurai, K. et al. Cross potential selection: A proposal for optimizing crossing combinations in recurrent selection using the usefulness criterion of future inbred lines. G3, 13, jkae224 (2024).

3 今後の展開方向

- (1) 交配組合せ最適化法を取り入れた循環選抜を行った集団の形質特性と実用性を精査して、全国の大豆生産量40%以上を占める北海道に適応した極多収の新品種の育成を目指す。
- (2) 育種上重要な遺伝子のアレルを多様な状態で維持し、育種目標に合わせて効率よく集積できる循環選抜育種法へと拡張し、育種現場への実装を目指す。

【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2026年度)は、循環選抜効果検証用集団の選抜を進め、循環選抜による増収効果を検証するとともに、品種化に向けてセンチュウ抵抗性や難裂莢性の導入を進める。
- ② 5年後(2029年度)は、育種規模の収量評価を行い、基幹品種収量比130%以上の系統を選抜する。
- ③ 最終的には、開発した循環選抜育種法による極多収品種開発が可能なことを実証する。

4 開発した技術・成果の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- (1) 循環選抜育種法により優良な遺伝子が集積した新規育種素材が選抜できることが実証できれば、育種年限の短縮、各地域での極多収品種の開発など、品種開発力の強化に貢献できる。
- (2) 極多収品種の開発は食用大豆の国内自給率を高め、植物性タンパク質の安定供給に貢献できる。

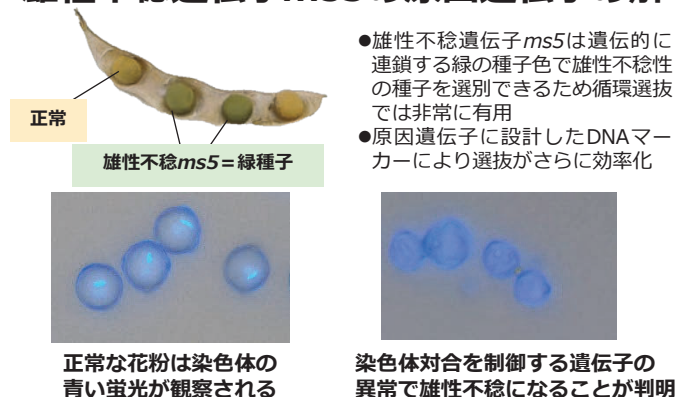
(04007A2) 虫媒受粉制御とゲノミック予測の融合によって新規育種素材を創出する大豆循環選抜育種法の開発

研究終了時の達成目標

循環選抜によってゲノムを高度に混ぜ合わせることで、通常の交配育種では打ち破れなかった多収性育種を可能とする新規の極多収大豆育種素材を省力的に創出できる循環選抜育種法を開発する。

研究の主要な成果

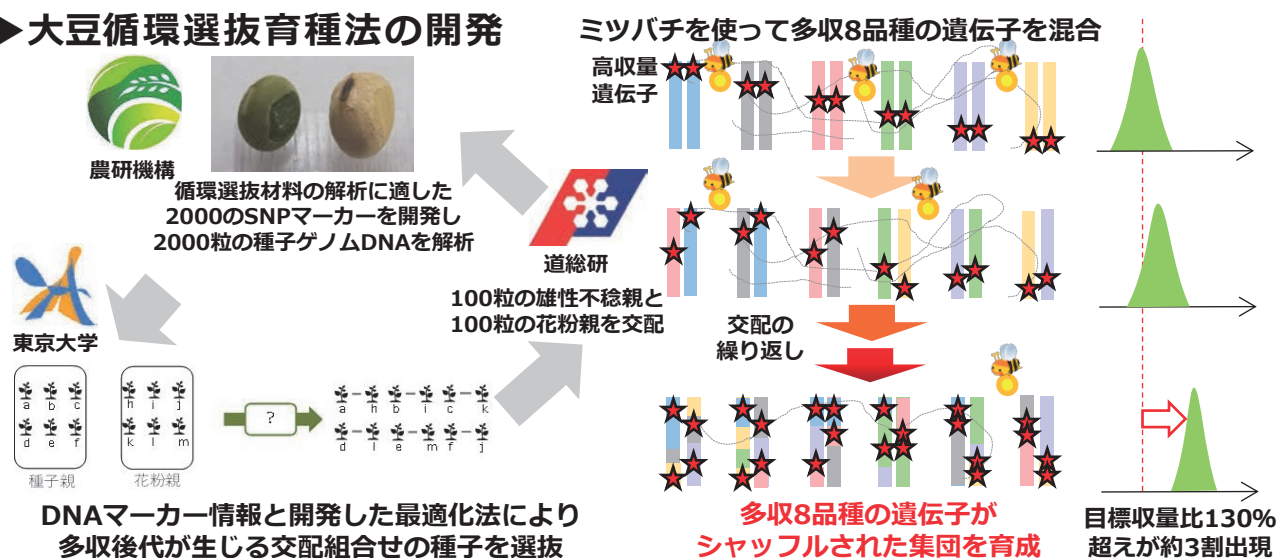
▶ 雄性不稔遺伝子 $ms5$ の原因遺伝子の解明



▶ ハナバチを使用した大豆の循環選抜マニュアルの作成



▶ 大豆循環選抜育種法の開発



今後の展開方向

- ・開発した循環選抜育種法により極多収品種開発が可能なことを実証する。
- ・循環選抜効果検証集団のなかから全国の大豆生産量40%以上を占める北海道に適応した極多収の新品種を開発する。

見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- ・育種年限の短縮による極多収品種の品種開発力の強化
- ・食用大豆の国内自給率向上、植物性タンパク質の安定供給に貢献

持続可能な農業の実現を目指した高温耐性かつ 高窒素利用効率を有する水稻品種の高速育種

04010
B1

分野

農業－水稻

適応地域

全国

【研究グループ】

農研機構作物研究部門、富山県農林水産総合技術
センター、鹿児島県農業開発総合センター

【研究総括者】

農研機構作物研究部門 小川 大輔

【研究期間】

令和4年度～令和6年度(3年間)

キーワード 水稻、品種育成、高温耐性、窒素利用効率、高速世代促進

1 研究の目的・終了時の達成目標

コメの持続的な安定生産や輸出拡大を見据え、環境負荷を抑えた低肥料条件や将来想定される高温環境でも高品質なコメを高収量で生産できる育種素材の開発を研究目的とする。単一あるいは複数の有用遺伝子をコシヒカリなどの現行品種に導入した系統を高速世代促進手法を用いて50種類以上作出する。また、その作出系統を、茨城県、富山県、鹿児島県、人工高温環境に設定した栽培環境エミュレータで評価し、品種化に資する1系統以上を選抜する。

2 研究の主要な成果

- (1) 高温耐性や高窒素利用効率への貢献が期待される22遺伝子に着目し、独自の高速世代促進手法を用いて、有用遺伝子を導入・集積した系統を合計91種類作出した。
- (2) 高温環境下の玄米品質と、収量につながる窒素利用効率の両方が高まる遺伝子の組み合わせを発見した。
- (3) 窒素施肥量に関わらず対照のコシヒカリに比べて収量が高いHyd2系統を選抜した。この系統の活用により、窒素施肥を1割削減することが可能と期待される。
- (4) 高温耐性品種の「にじのきらめき」の遺伝背景に高温耐性遺伝子を導入し、品種化が期待される有望な1系統を選抜した。

公表した主な特許・論文

- ① Fukuda, T. *et al.* Selection of chromosome segment substitution lines that reduce chalkiness of brown rice without yield penalty in Asian cultivated rice. *Breeding Science* 75: 79–84 (2025)

3 今後の展開方向

- (1) 高度に高温耐性が向上した系統を品種登録し、栽培マニュアルを作成して、品種の普及を図る。
- (2) 本課題で発見した、高温耐性や窒素利用効率の向上に有効な遺伝子組み合わせを、多様な水稻品種に導入し、育種素材開発をさらに推進する。

【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2026年度)に、本課題で開発した有望系統の1つを品種登録する。
- ② 5年後(2029年度)に、上記品種の栽培マニュアルを作成し、公設試や民間と協力して普及活動を実施する。また、高温が問題となる地域の主力品種に上記有用遺伝子を集積し、高度の高温耐性、高度の窒素利用効率を有する品種を育成する。
- ③ 最終的には、本研究で育成した品種を普及し、2040年までに20万haの栽培を目指す。

4 開発した技術・成果の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- (1) 開発品種の普及によって、高温条件下においても安定した品質と収量が確保でき、生産者の収益向上、さらには水田の維持拡大に貢献できる。
- (2) みどりの食料システム戦略で目標としている化学肥料30%削減に貢献するとともに、IPCCが予測する2050年環境でも安定生産が可能となる品種が開発され、わが国の食料安全保障を支え、良質で安定的な国民の食料の確保に貢献する。

(04010B1)持続可能な農業の実現を目指した高温耐性かつ 高窒素利用効率を有する水稻品種の高速育種

研究終了時の達成目標

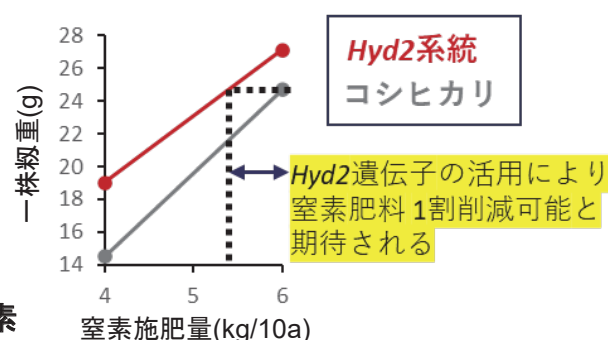
- ①有用遺伝子を単独あるいは複数導入した系統を合計50種類以上作出し評価
- ②高温・低窒素施肥環境で高収量・高品質を実現する遺伝子組み合わせを発見

研究の主要な成果

- ①高速世代促進手法を用い有用遺伝子導入系統を合計91種類作出した。

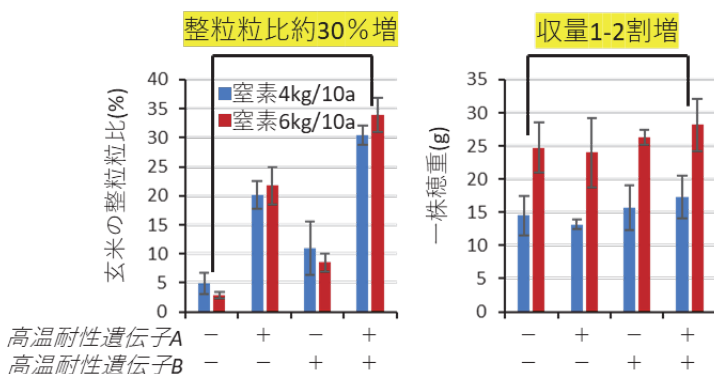
導入した 有用遺伝子数	各現行品種において作出した系統の数		
	コシヒカリ	富富富	にじのきらめき
1	22	9	8
2	29	7	2
3	11	1	1
4	1	0	0

- ③通常区と低肥料区で収量の多いHyd2系統を選抜した。



(2024年つくば圃場)

- ②高温環境での玄米品質と、収量につながる窒素利用効率の両方が高い遺伝子の組み合わせを発見した。



(2024年つくば圃場)

*「整粒粒比」は玄米外観品質を示す指標

- ④「にじのきらめき」に高温耐性遺伝子を導入し、品種化が見込める有望系統を選抜した。



(栽培環境エミュレータでの+2.4℃の高温環境)
* 高温耐性系統では、白い部分(低品質)が減っている

今後の展開方向

- ①有用性が検証された遺伝子を「にじのきらめき」等の現行品種に導入し、安定した品質と収量をもたらす品種を開発するとともに栽培手法を確立する。
- ②民間企業や地域生産者等と連携して、開発した品種の普及を図る。

見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

現在、さらには今後予想される高温環境や、環境負荷削減に貢献する低肥料環境で、安定した収量・品質をもたらす品種を創出することで、日本の食料安全保障とコメの輸出促進に貢献する。

近傍保存配列CNSのゲノム編集による作物遺伝子発現の
精密調整技術の多様な作物への展開01005
AB1

分野

適応地域

農業—
水稻、野菜、花き

全国

【研究グループ】

農研機構生物機能利用研究部門、野菜花き研究部門、
農業情報研究センター、東北大学大学院生命科学研究科

【研究総括者】

農研機構生物機能利用研究部門 吉田 均

【研究期間】

令和4年度～令和6年度(3年間)

キーワード イネ・トマト・キク、ゲノム編集、比較ゲノム解析、発現調節、AI解析

1 研究の目的・終了時の達成目標

実用的かつ画期的な作物育種素材を創出するために、目的遺伝子近傍のCNS(保存性非コード配列)のデータベース、CNSのゲノム編集によって遺伝子発現を精密に調整するためのベクターセット、最適のゲノム編集パターン予測技術等からなるプラットフォーム開発を目指す。終了時には、イネを対象とした多段階の遺伝子発現上昇および抑制技術を開発するとともに、トマトについても標的CNSデータベースを開発するなど、遺伝子の精密発現調整技術をイネ以外の作物にも展開する。

2 研究の主要な成果

- (1) イネの収量関連形成遺伝子(*TAW1*)のCNS候補領域の多様なゲノム編集により、本遺伝子の発現を多段階に上昇させ、着粒数の精密調整に成功した。また、この改変パターンと表現型を関係づけるAIの学習を進めた。
- (2) CNS候補領域の多様なゲノム編集により、イネの草丈関連遺伝子の発現を精密に抑制するための条件を明らかにするとともに、トマトにおいて新規有用形質を持つCNSゲノム編集変異体を作出した。
- (3) 比較ゲノム解析を通じて、イネとトマトのゲノム編集の標的CNS候補領域を抽出し、データベース化するとともに、ゲノムブラウザ上に表示するシステムを構築した。
- (4) トマトにおいて多様なゲノム改変を可能とする、多重ゲノム編集用ベクターを簡便に構築できるプラスミドセットを構築した。また、ベクターシリーズの効率をイネにおいて明らかにした。

公表した主な特許・論文

- ① PCT/JP2024/016294 着粒数が制御されたイネ科植物、及びその製造方法(出願人:農研機構、東北大学)
- ② PCT/JP2024/028686 草丈が制御されたイネ科植物、及びその製造方法(出願人:農研機構、東北大学)
- ③ Kuroha, T. *et al.* Modification of *TAWAWA1*-mediated panicle architecture by genome editing of a downstream conserved noncoding sequence in rice *Plant Biotechnol. J* **23**, 2667-2669 (2025)

3 今後の展開方向

- (1) 目的形質を取得するための有効なCNSの検出とゲノム編集による改変パターンの予測技術を開発する。
- (2) 企業・消費者ニーズに対応した遺伝子を対象に、CNSゲノム編集変異体を作出する。
- (3) 社会実装を目指した特性評価により、トマト・キクなどの実用的なCNSゲノム編集システムを開発する。

【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2026年度)は、多数のCNSゲノム編集変異体を解析し、方法論確立用の基盤データを蓄積する。
- ② 5年後(2029年度)は、技術体系の確立と企業との連携を通じ、実用的なCNSゲノム編集システムを作出する。
- ③ 9年後には、目標形質を自在に制御するゲノム編集技術を利用し、実用的ゲノム編集作物を上市する。

4 開発した技術・成果の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- (1) ゲノム編集市場への貢献により、国内国外における医薬・工業分野への波及効果が期待される。
- (2) 超多収、高度ストレス耐性、超高品質、革新的機能性など、さまざまな作物品種の画期的な育成が可能となり、農作物の低コスト安定生産、新たな機能性や食味の付与など、国民生活への貢献が期待できる。

(01005AB1) 近傍保存配列CNSのゲノム編集による作物遺伝子発現の精密調整技術の多様な作物への展開

研究終了時の達成目標

CNSのゲノム編集技術を用いて作物の形質を精密に改変する技術を高度化し、トマトなどの多様な作物に展開する。

研究の主要な成果

TAW1遺伝子のCNSゲノム編集によるイネの着粒数精密調整の実施例創出に成功！



種間ゲノム比較によるCNSデータベースの開発
ゲノム編集の標的候補配列を抽出

多重ゲノム改変が
可能なベクターシリーズ
の開発



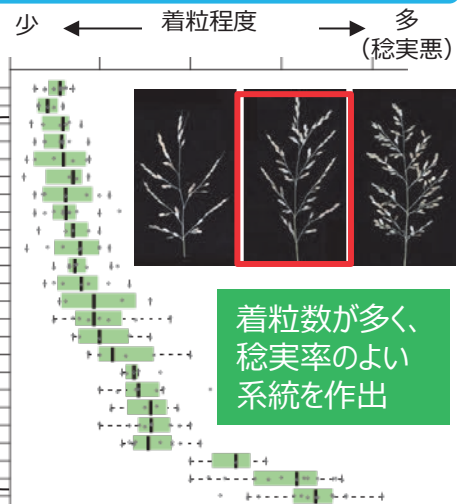
TAW1-CNS編集システムにおけるイネの着粒数の精密調整

原品種（日本晴）

さまざまな変異
パターンを持つ
ゲノム編集システム

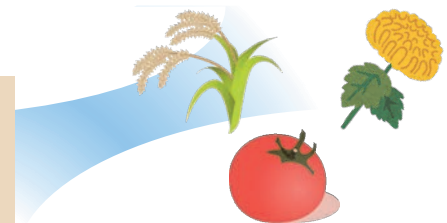
```
AAGTCA--CGATAAGCTCCGTAAGGGTAATGAAGTAGTGATCA
AAGTCA--CGATAAGCTCCGTAAGGGTAATGAAGTAGTGATCA
AAGTCAGTC---AAGCTCCGTAAGGGTAATGAAGTAGTGATCA
AAGTCAGTCGTA---CTCCGTAAGGGTAATGAAGTAGTGATCA
AAGTCAGTCGATA---CTCCGTAAGGGTAATGAAGTAGTGATCA
AAGTCAGT---TAAGCTCCGTAAGGGTAATGAAGTAGTGATCA
AAGTCA---GATAAGCTCCGTAAGGGTAATGAAGTAGTGATCA
AAGTCAGTCGATAAG---GGTAATGAAGTAGTGATCA
AAGTCAGTCGAT---AGGGTAATGAAGTAGTGATCA
AAGTCAGTCGATAAGCTC---ACGTAGTGATCA
AAGTCAGTCGTA---ACGTAGTGATCA
AAGTCA-----GTGTACA
```

変異パターンの例



今後の展開方向

- 有効CNSの抽出と改変パターンデザインを可能とする技術を開発し、実用品種開発に適用
- トマト、キク等での実用育種素材の開発
- 遺伝子発現を精密調整できるプラットフォームの完成



見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

インパクトのある農作物品種開発

多様な生物種の改良



- 新たな機能性や食味の付与など
- 農作物の生産および販売コストの低減

忌避効果の持続可能なエッジコンピューティング
AI鳥害防止システムの応用研究04014
B2

分野

農業－
鳥獣害対策

適応地域

全国

〔研究グループ〕

マリモ電子工業株式会社、信州大学、岐阜大学、
長野工業高等専門学校

〔研究総括者〕

マリモ電子工業株式会社 佐藤寛之

〔研究期間〕

令和4年度～令和6年度(3年間)

キーワード 鳥防除、自動鳥獣追払い、持続的な忌避効果、ドローン、物体検出

1 研究の目的・終了時の達成目標

令和5年度には、日本全国で鳥獣によって年間164億円の農作物被害が発生している。なかでも果樹園では鳥害の防止が重要であるが、有効な被害回避技術が確立されていない。そこで農作物に集まるムクドリなどの鳥を検知し、ドローンやスピーカーを使って追払いを行うシステムを開発する。システムの構成要素となる技術として、鳥検出用カメラに映ったムクドリの90%以上を検出することを目指す。また、鳥が追払いの刺激に慣れて効果が低下することを防止するため、鳥の飛来状況に応じて鳥が最も嫌がる追払い方法をシステムが探索し、最も嫌がる追払い動作を自動で実行することを目指す。開発したシステムを利用することで、ブドウが加害を受ける期間に追払い効果を持続させる。

2 研究の主要な成果

- (1) 開発した物体検出モデルは、風景と同化した状態を含む、ムクドリなどの鳥のうち91.7%の個体を検出した。開発したモデルをソーラーパネルとバッテリーで動作する鳥検出用デバイスに実装した。
- (2) 鳥検出デバイス、自律飛行ドローン、ドローンステーションから成る全自動鳥追払いシステムを開発した。本システムは鳥の検知や追払い、ドローンの充電などの一連の動作を無人で実行可能である。
- (3) 鳥の飛来状況に応じて鳥が嫌がるように追払い装置の飛行速度などの動作を探索する手法を開発した。鳥の慣れにも対応する仕組みを実装しており、長期間利用可能である。
- (4) ワイン用ブドウ農場にて追い払い効果が少なくとも1か月以上持続することを示した。
ある区画のぶどうの食害を収穫が皆無の状態から被害率20%に減少させ80%を収穫できた。

3 今後の展開方向

- (1) 完全無人運用を実現するために、バッテリー不足や進路上での障害物の出現といった異常事態に対して安定的に動作可能になるようシステムを改良するとともに保守体制や販路の整備に努める。
- (2) 温暖な地域での柑橘類といった様々な地域および作物を対象に実証実験を実施し、システムの適用範囲や有効性に関する科学的根拠を積み上げる。

【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2026年度)は、開発および保守体制を構築し、実用化に向けた製品の開発に着手する。
- ② 5年後(2029年度)は、様々な地域および作物を対象に実証実験を実施する。
- ③ 最終的には、完全無人で動作し、追払い効果が持続する鳥追払いシステムを提供する。

4 開発した技術・成果の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- (1) 鳥獣害防除にかかる労力を削減し、圃場環境や経験に左右されない効果的な防除成果を実現する。
圃場以外の商業施設や住宅地での鳥害防止にも適用可能である。
- (2) 自動的な鳥獣害防除により、鳥獣被害を80%抑制でき、農業生産を向上させる。
削減された防除労力を他の生産活動に再分配し、農業従事者等の経済状況の向上に貢献する。

(04014B2) 忌避効果の持続可能なエッジコンピューティングAI鳥害防止システムの応用研究

研究終了時の達成目標

ムクドリを検知し、ドローンやスピーカーを使って追払いを行うシステムを開発する。鳥の飛来状況に応じて鳥が最も嫌がる方法で追払いを実施する。

研究の主要な成果

- (1) ムクドリを含む鳥を検出する物体検出デバイスを開発
- (2) ドローンやスピーカーを使った自動鳥追払いシステム開発
- (3) 鳥の慣れを定量的に評価して、飛来状況に応じた最適な追払い方法を実現するシステムを開発
- (4) 追払い効果が少なくとも1か月以上持続



システムを構成する主要技術



鳥検出デバイス

- ・鳥を検知
- ・早朝や曇天時も検知
- ・検知情報を無線送信
- ・独立電源で動作
- ・設置場所を変更可能



自律飛行ドローン

- ・自律的に動作
- ・鳥の慣れに対応
- ・スピーカー搭載
- ・追払い用LED搭載
- ・アクセサリ交換可

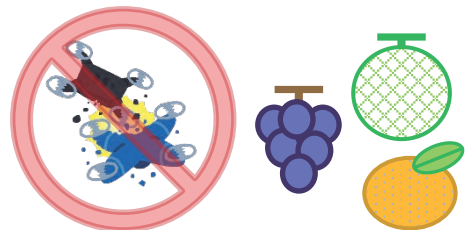


ドローンステーション

- ・雨風からの保護
- ・ドローンの充電
- ・着陸誤差を自動補正
- ・商用電源で動作
- ・気象観測機能

今後の展開方向

- (1) 安全に動作可能な鳥追払いシステムの開発
- (2) 様々な地域および作物を対象に実証実験



見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- (1) 農業被害および防除労力の削減
獣害対策や工場での防鳥等への転用
- (2) 農業従事者等の経済状況の向上に貢献



問い合わせ先：マリモ電子工業株式会社 TEL 0268-27-9644

国産トリュフの林地栽培に向けての技術体系の構築

04008
B1

分野

林業・林産一
きのこ

適応地域

全国

【研究グループ】

森林研究・整備機構森林総合研究所、信州大学
長野県林業総合センター

【研究総括者】

森林研究・整備機構森林総合研究所 山中 高史

【研究期間】

令和4年度～令和6年度(3年間)

キーワード トリュフ、菌根菌、林地栽培

1 研究の目的・終了時の達成目標

日本に自生するトリュフの栽培化に向けた技術の開発を目的とする。そのため、2種以上のトリュフ菌の土壌中での菌糸定量技術を開発し、2箇所以上の林地植栽試験においてトリュフ菌のきのこ形成に必要な量にまで菌糸を増殖させる肥培管理条件の解明を達成目標とする。

2 研究の主要な成果

- (1) 日本に自生するトリュフ菌2種(ホンセイヨウショウロ(以下、白トリュフ)、アジアクロセイヨウショウロ(以下、黒トリュフ))の種特異的プライマーを開発し、多様な菌類が存在する土壌中でこれらトリュフ菌を種特異的に定量する技術を開発した。また、トリュフ菌は交配型が異なる菌糸が土壌中にて混在するため、交配型を識別して定量する手法も開発した。
- (2) 白トリュフ苗木の植栽試験地4箇所のうち2箇所において3年間にわたっての継続的な発生に成功した。
- (3) 子実体が発生した試験地と未発生の試験地での菌糸量の違いから、子実体発生に必要な菌糸量の目安を示すことができた。また、植栽した苗木の生育が良好な場合、トリュフの発生頻度が高まることを明らかにした。

公表した主な特許・論文

- ① 特願 2024-200794 アジアクロセイヨウショウロ(*Tuber himalayense*)を検出および定量できるPCRプライマーセット、検出方法および定量方法(山口宗義・中村慎崇:森林研究・整備機構)
- ② 特願 2024-200809 ホンセイヨウショウロ(*Tuber japonicum*)を検出および定量できるPCRプライマーセット、検出方法および定量方法(山口宗義・中村慎崇:森林研究・整備機構)
- ③ Nakamura, N. *et al.* Cultivation and mating events of the truffle *Tuber japonicum* in plantations of ectomycorrhizal *Quercus serrata* seedlings. *Appl. Environ. Microbiol.* **91**, e02362-24 (2025)

3 今後の展開方向

- (1) トリュフ栽培の実証試験を行い、人工栽培技術を確立する。加えて、トリュフ農園設立管理にかかるコストや作業量を評価し、収益性等を検討する。
- (2) トリュフ発生試験地での菌糸の動態を遺伝的に解析して、トリュフ形成にかかわる交配特性を解析する。

【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2026年度)は、トリュフ栽培実証試験地でのトリュフ菌の定着を確認する。
- ② 5年後(2029年度)は、トリュフ栽培実証試験地でのトリュフ菌の土壌中での増殖を確認する。
- ③ 最終的には、トリュフ栽培試験地でのトリュフ生産のビジネスモデルを提示する。

4 開発した技術・成果の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- (1) 経済的価値の高いトリュフ人工栽培技術の開発は、地域に新たな産業や雇用を生み出して中山間地域に活力や賑わいを取り戻すことが期待される。
- (2) 生産される国産トリュフは西洋料理を提供する外食産業に流通できる他、調味料や菓子類など様々な加工食品への、安全で安心な国産の素材としての活用が期待され、新たな産業の創出につながる。

(04008B1) 国産トリュフの林地栽培に向けての技術体系の構築

研究終了時の達成目標

トリュフ菌の土壌中での菌糸定量技術を開発し、トリュフ発生に必要な量にまで菌糸を増殖させる肥培管理条件を解明する。

研究の主要な成果

- (1) 多様な菌類が存在する土壌中で日本に自生するトリュフ菌を識別して定量する技術を開発した。また、トリュフ菌は交配型が異なる菌糸が土壌中にて混在しているため、交配型を識別して定量する手法も開発した(図1)。
- (2) 白トリュフ苗木の植栽試験地にて3年間にわたる継続的な発生に成功した(表1、図2)。
- (3) 植栽した苗木の生育がトリュフの発生に影響することを明らかにした。

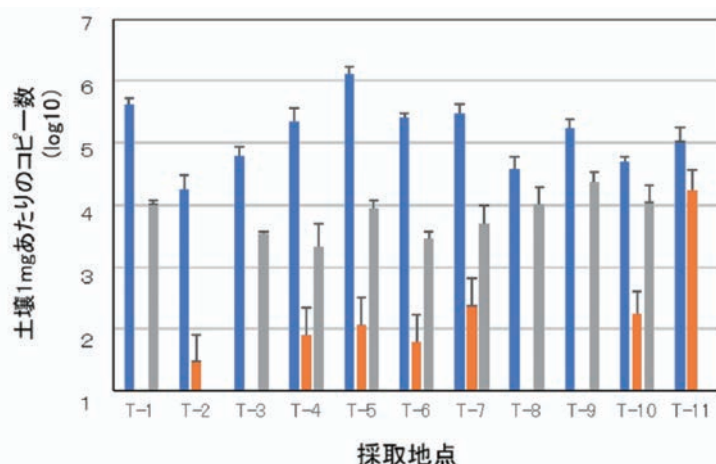


図1. ホンセイヨウショウロ自然発生地での土壌中の菌糸量。自然発生した子実体(T1～T11)直下の土壌中の菌糸量を定量PCR法により測定した。■: 種特異的定量; ■: 交配型MAT1-1を保持する菌糸量; ■: 交配型MAT1-2を保持する菌糸量

表1. ホンセイヨウショウロ苗木の植栽試験地(京都、茨城I)での3年間の子実体発生数

	京都	茨城 I
R4	14 (266g)	8 (39g)
R5	91 (1440g)	8 (35g)
R6	270 (2220g)	16 (70g)

* () 内は総重量(生重)



図2. 京都府の試験地で発生したホンセイヨウショウロの子実体

今後の展開方向

トリュフ栽培の実証試験を行い、人工栽培技術を開発する。さらに、トリュフ農園設立管理にかかるコストや作業量を評価し、収益性等を検討する。

見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

経済的価値の高いトリュフの人工栽培は地域に新たな産業や雇用を生み出して中山間地域に活力や賑わいを取り戻すことが期待される。外食産業に国産の安心で安全な食材を流通させるほか、様々な加工食品への活用による新たな産業の創出につながる。

丸太運搬作業の完全自動化に向けた荷役作業自動化技術 の開発と自律走行技術の高度化

04009
B1

分野

林業・林産一
経営・管理

適応地域

全国

【研究グループ】

森林総合研究所、名古屋大学、(株)モリトウ、
(株)マップフォー

【研究総括者】

森林総合研究所 伊藤 崇之

【研究期間】

令和4年度～令和6年度(3年間)

キーワード フォワーダ・グラップルローダ、自動積載、森林内自己位置推定、深層学習、自動走行

1 研究の目的・終了時の達成目標

グラップルローダの改良によりフォワーダへの丸太積載作業を自動化するとともに、フォワーダの走行を完全自動化することで、丸太運搬作業の省力化・安全性向上・労働生産性向上を同時に実現することを目的とする。このため、フォワーダは300mの作業道を無人で走行し、グラップルローダは荷台を満載にするまでの積載を無人で行うことで、積載から運搬までの一連の作業を無人化する技術確立することを達成目標とする。

2 研究の主要な成果

- (1) グラップルローダに計測・制御機器を追加して自動制御が可能な機体に改良するとともに、制御システムを構築し、実際の森林環境において丸太の把持から荷台への積載までの一連の作業を自動で行えることを確認した。
- (2) 複数センサを組み合わせることで自動走行のための点群地図作成システムを開発し、高精度3次元地図の作成技術並びに森林・不整地環境での自己位置推定技術を開発した。
- (3) 深層学習を利用してカメラ画像から作業道路面を検出し、路肩からの逸脱を防ぐ作業道逸脱防止システムを開発した。
- (4) 自動車用自動運転ソフトウェアの「Autoware」をフォワーダ用に改良して(2)の3次元地図と(3)の路肩検出技術を統合し、300m超の狭小作業道を自律走行させることに成功した。

公表した主な特許・論文

- ① Usui, K. et al. Estimation of log-gripping position using instance segmentation for autonomous log loading International Journal of Forest Engineering **35**(2), 251-269 (2023)

3 今後の展開方向

- (1) グラップルローダとフォワーダの一体的機械制御技術及び作業管理システムを開発し、両機械の自動連携作業を可能とする。
- (2) 近接作業時の衝突防止等の安全関連技術の開発や安全作業ガイドラインの策定を行うとともに、現場での実証試験を実施して自動化作業を組み込んだ効率的な作業システムを提案する。

【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2026年度)は、動作速度の高速化によりオペレータ作業と同等の作業能率を実現する。
- ② 5年後(2029年度)は、連係作業による丸太の積載から運搬、荷降ろしまでの完全無人化を実現する。
- ③ 最終的には、従来の作業システムに開発した自動化機械を組み込んだ丸太生産システムを確立し、実用化する。

4 開発した技術・成果の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- (1) 伐採搬出作業において所要人員が1名削減されるため、作業の省力化、労働災害の減少、担い手不足の解消等の効果が見込まれる。
- (2) 省人化による労働生産性向上や複数台の稼働による生産性のボトルネックの解消、夜間作業も含めた長時間稼働による生産量増大等の効果が期待され、林業の成長産業化に貢献する。

(04009B1) 丸太運搬作業の完全自動化に向けた 荷役作業自動化技術の開発と自律走行技術の高度化

研究終了時の達成目標

グラップルローダによる丸太積載とフォワーダの走行を自動化することで、丸太積載・運搬作業の省力化・安全性向上・労働生産性向上を同時に実現する。

研究の主要な成果

- (1) グラップルローダを改造するとともに、制御システムを構築して実際の森林環境において積載作業を自動で行えることを確認した(図1)。
- (2) 自動走行のための点群地図作成システムを開発し、高精度3次元地図の作成技術並びに森林・不整地環境での自己位置推定技術を開発した(図2)。
- (3) 深層学習を利用してカメラ画像から作業道路面を検出し、路肩からの逸脱を防ぐ作業道逸脱防止システムを開発した(図3)。
- (4) 自動車用自動運転ソフトウェアの「Autoware」をフォワーダ用に改良して3次元地図と路肩検出技術を統合し、300m超の狭小作業道を自律走行させることに成功した(図4)。



図1 実際の森林内で無人積載を実現



図2 自動走行のための点群地図作成システムを開発



図4 ゴール地点の指示だけで、狭小な作業道を300m以上、人の介入無しで走行

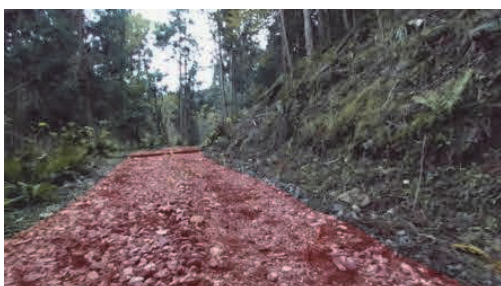


図3 深層学習により画像から路面を自動検出(上図の赤く塗られた部分)

今後の展開方向

- (1) グラップルローダとフォワーダの一体的制御技術の開発による自動連携作業の実現。
- (2) 自動化作業を組み込んだ場合の安全対策及び効率的な作業システムの提案。

見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

自動化により伐採搬出作業において所要人員が1名削減されるため、労働生産性向上、夜間作業も含めた長時間稼働による生産量増大、労働災害の減少、担い手不足の解消等の効果が期待され、林業の成長産業化に貢献する。

早生樹等の国産未活用広葉樹材を 家具・内装材として利用拡大するための技術開発

04012
B2

分 野

林業・林産
一木材利用

適応地域

全国

〔研究グループ〕

森林研究・整備機構森林総合研究所、山形県工業技術センター、岐阜県生活技術研究所、福岡県農林業総合試験場資源活用研究センター、飛騨産業(株)

〔研究総括者〕

森林研究・整備機構森林総合研究所 杉山 真樹

〔研究期間〕

令和4年度～令和6年度(3年間)

キーワード センダン・ハンノキ・ホオノキ・コナラ、材質・物理特性、加工・乾燥性、グレーディング、家具・内装材

1 研究の目的・終了時の達成目標

これまで用材として活用されてこなかった国産の未活用広葉樹材を、原料の約8割を輸入広葉樹材に依存してきた国内の家具・内装材製造業において有効活用することを目的とする。このため、未活用広葉樹4樹種(センダン、ハンノキ、ホオノキ、コナラ)について、材質・物理特性、加工性、乾燥スケジュールに関するデータを測定・蓄積するとともに、家具・内装材利用技術を開発し、試験的な製造を実施すること、さらにセンダン材について家具製造時の板材品質の目安となるグレーディング基準の試案を作成することを達成目標とする。

2 研究の主要な成果

- (1) 国産の未活用広葉樹4樹種(センダン、ハンノキ、ホオノキ、コナラ)について、材質・物理特性、製材・切削加工特性を明らかにするとともに、乾燥スケジュールを開発し、普及用パンフレットに取りまとめ公開した。
- (2) センダン板材について、家具・内装材向けに利用可能なグレーディング基準の試案を作成するとともに、これに基づきグレーディング実証を行い、その結果について普及用パンフレットに取りまとめ公開した。
- (3) 国産の未活用広葉樹材を家具・内装材として利用するための塗装・接着技術、小径材利用技術、曲木加工技術を開発した。
- (4) 開発した技術を応用した製品の試作を行い、性能評価を行うとともに、展示会等で公開した。さらに、一部の試作品については、嗜好に関するアンケート調査を実施し、消費者の意向の把握を行った。

公表した主な特許・論文

- ① 松田陽介他. 国産早生樹を鋸断したときの切削力. 木材学会誌 70(1), 12-20 (2024)
- ② 横田康裕他. 宮崎県諸塚村におけるセンダン導入の取り組み. 九州森林研究 77, 1-7 (2024)
- ③ 村田明宏他. 小径広葉樹材の有効利用技術の開発(第1報). 岐阜県生活技術研究所研究報告 25, 44-48 (2023)

3 今後の展開方向

- (1) 本事業において試作を行った製品について、さらに市場調査を行い、消費者に受け入れられると判断される樹種、製品から商品化を進める。
- (2) 本事業の成果を、対象とした4樹種以外にも拡張し、資源としての国産広葉樹材の認知度を高め、家具・内装材製造業や木工品分野における国産材比率を高める。

【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2026年度)は、本事業で対象とした樹種の中から、家具、内装材製品の商品化を実現する。さらに、センダン板材のグレーディング基準について、製材現場への適用を進める。
- ② 5年後(2029年度)は、グレーディング基準を他の広葉樹種にも拡張し、製材現場に適用する。
- ③ 最終的には、国産広葉樹材の用材利用を全国規模に拡大し、広葉樹二次林^{*1}資源の循環を促進する。

4 開発した技術・成果の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- (1) 国産未活用広葉樹材の加工・利用技術を確立し、原木市場に出荷されない地域の小径材の有効利用を進めることにより、国産広葉樹材全体の供給量を拡大させる。
- (2) 国内の広葉樹製材需要量100万m³の50%を国産材に転換することにより、年間100億円の収入を川上側に還元するとともに、川下側に新たな需要を生む。

*1 広葉樹二次林: 自然災害や人為的な伐採等のかく乱後に再生した広葉樹林

(04012B2) 早生樹等の国産未活用広葉樹材を家具・内装材として利用拡大するための技術開発

研究終了時の達成目標

国産未活用広葉樹材を原木から板材に加工するための加工技術および国産広葉樹板材を用いて家具・内装材製品を製造するための利用技術を開発する

研究の主要な成果

- (1) 未活用広葉樹4樹種(センダン、ハンノキ、ホオノキ、コナラ)の材質・物理特性、加工特性、乾燥スケジュールを明らかにした
➢ 4樹種に関するデータ集を作成、配布、インターネット上で公開

<https://www.ffpri.affrc.go.jp/pubs/chukuseika/5th-chuukuseika27.html>



データ集「センダン ホオノキ ハンノキ コナラ の利用に向けて」

- (3) 対象4樹種に関する家具・内装材利用技術(塗装、接着、集成、曲木加工)を開発した



センダン板材の表面
(塗装前) (塗装後)



ホットプレスによる曲木加工



異樹種集成+PETラミネート加工
によるスタッキングテーブル

- (2) センダン板材のグレーディング基準試案を作成、実証実験を実施した

➢ グレーディング基準試行に関する成果パンフレットを作成、配布、インターネット上で公開
<https://www.ffpri.affrc.go.jp/pubs/chukuseika/5th-chuukuseika29.html>



成果パンフレット「センダン板材のグレーディングの試み」

- (4) 開発した加工技術を応用した家具・内装材、小木製品を試作し、一部製品については嗜好に関する調査を行った



防火木質化粧パネル



スマートフォン用スピーカー



2024飛騨の家具フェスティバル
における椅子試作品展示

今後の展開方向

- (1) 本事業において試作を行った製品について、さらに市場調査を行い、消費者に受け入れられると判断される樹種、製品から商品化を進める
(2) 本事業の成果を、対象とした4樹種以外にも拡張し、資源としての国産広葉樹材の認知度を高め、家具・内装材製造業や木工品分野における国産材比率を高める

見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- (1) 国産未活用広葉樹材の加工・利用技術を確立し、市場取引に乗らない地域の小径材の有効利用を進めることにより、国産広葉樹材全体の供給量を拡大させる
(2) 国内の広葉樹製材需要量100万m³の50%を国産材に転換することにより、年間100億円の収入を川上側に還元するとともに、川下側に新たな需要を生む

木の酒の社会実装に向けた製造プロセスの開発と
山村地域での事業条件の検討01007
AB2

分野

林業・林産一
木材利用

適応地域

全国

【研究グループ】

森林研究・整備機構森林総合研究所、(有)さつぷ
エシカル・スピリッツ株式会社

【研究総括者】

森林研究・整備機構森林総合研究所 大塚 祐一郎

【研究期間】

令和4年度～令和6年度(3年間)

キーワード 木材、木の酒、国産材、林業振興、社会実装

1 研究の目的・終了時の達成目標

世界初の「木の酒」製造技術はラボレベルで確立されているが、社会実装のためにはスケールアップ、原料樹種の拡大、風味調査、持続生産可能な林業条件など多くの課題が残されている。本課題では社会実装に不可欠なこれらの課題を解決して、日本の各山村地域で「木の酒」の事業化を具体的に検討可能にする情報を提供することを目的とする。達成目標は、実証規模(2kg/バッチ)での「木の酒」の安定製造プロセスの構築と新たに4樹種から試験製造する「木の酒」の安全性に係る情報の蓄積と風味評価、全国樹種分布マップの作成とモデル山村地域での「木の酒」の持続的な生産に必要な情報整理である。

2 研究の主要な成果

- (1) 実証規模(2kg/バッチ)の「木の酒」製造設備を整備して、安定的な連続生産を可能にするための殺菌プロセスや安定的な発酵条件を明らかにし、実証規模で「木の酒」の連続生産プロセスを確立した。確立したプロセスをもとに、商用生産規模(50kg/バッチ)の「木の酒」製造場の設計を行い、設置条件を明らかにした。
- (2) スギ等4樹種に加え新たに4樹種(ヤマザクラ、コナラ、タカノツメ、ネズミサシ)を原料樹種として「木の酒」の試験製造を行った。それぞれの「木の酒」において、化学分析による有害物含有量調査、遺伝子変異誘発性検査、動物試験による毒性検査などを行い安全性に係る情報を蓄積した。
- (3) ヤマザクラ、コナラ、タカノツメ、ネズミサシから試験製造した「木の酒」において、化学分析とアンケート調査によって、樹種ごとの風味の特徴を明らかにした。ヤマザクラは桜餅や梅酒、コナラはウイスキー、タカノツメはスパイシー、ネズミサシはウッディーな香りの特徴が認められた。
- (4) 「木の酒」の原料樹種候補である8樹種(スギ、シラカンバ、ミズナラ、クロモジ、ヤマザクラ、コナラ、タカノツメ、ネズミサシ)において、どの樹種が日本のどの地域に多く分布しているか可視的に判断可能な全国分布マップを作成した。また持続的な「木の酒」の製造を可能にする樹木の賦存量などを滋賀県東近江市をモデル山村地域として調査した。伐採後の更新を前提としてスギやコナラは現在の賦存量で十分に持続生産が可能であるが、その他の希少種においては製造量の管理が必要であることが明らかとなった。

3 今後の展開方向

- (1) 実証規模から25倍以上のスケールアップを行うために、商用生産規模での安定的な連続製造プロセスを明らかにする。さらに、消費者が納得する品質を確保するための認証制度の設計を行う。
- (2) 山林から「木の酒」製造場へ木材の安定的な原料共有ルートを構築すると共に、トレーサビリティの確保のための条件を明らかにする。

【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2026年度)には、商用規模の製造プロセスを明らかにし、試作した「木の酒」の試験販売を行う。
- ② 5年後(2029年度)には、全国で2カ所以上の「木の酒製造施設」を稼働させ、「木の酒」の商用販売を開始する。
- ③ 最終的には、全国の山村地域に「木の酒製造施設」を設置し、「木の酒」を核とした森林ニュービジネスに貢献する。

4 開発した技術・成果の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- (1) 日本の山村地域で「木の酒」産業が発展することにより、山村地域の振興、未利用国産材の高付加価値利用拡大、地域林業の成長産業化につながる。
- (2) さまざまな樹種から造られる「木の酒」を人々が楽しむことにより、木の魅力の再発見に繋がり、それが林業、林産業全体の発展に繋がっていくことが期待される。

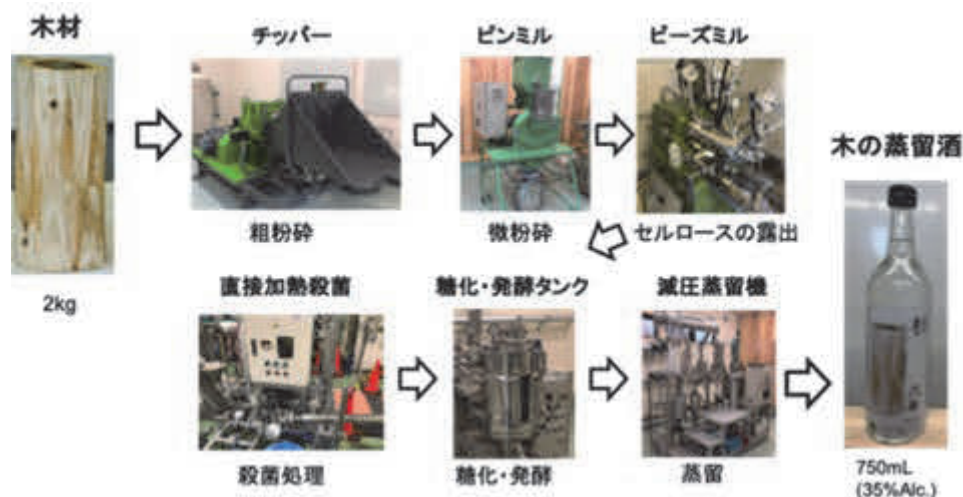
(01007AB2) 木の酒の社会実装に向けた製造プロセスの開発と山村地域での事業条件の検討

研究終了時の達成目標

木の酒の社会実装を実現するための実証規模へのスケールアップと原料樹種の拡大、持続生産を可能にする林業条件の検討

研究の主要な成果

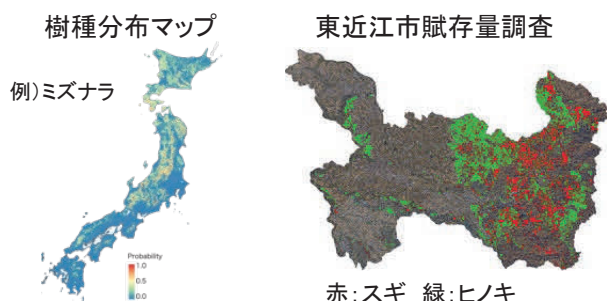
1. 実証規模の「木の酒」連続生産プロセスの構築



2. 原料樹種の拡大

原料樹種	特徴的な香り成分	香りの特徴
ヤマザクラ	ベンズアルデヒド	桜餅、花様
	アセトフェノン	梅酒
コナラ	1-ヘキサノール	ウイスキー様
	ウイスキーラクトン類	甘い香り
タカノツメ	カルボン	スパイシー
	クミンアルコール	山椒様
ネズミサン	1-エピクベノール	ウッディー
	アコレノール類	ヒノキ様

3. 持続生産を可能にする林業条件検討



今後の展開方向

- ・実証規模(2kg/バッチ)から商用規模(50kg/バッチ)へのスケールアップ
- ・消費者が納得する品質を維持するための認証制度設計
- ・山林から「木の酒」製造場への原料安定供給ルートの構築

見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- ・「木の酒」が日本の各山村地域で事業化されることによる未利用国産材の高付加価値利用の拡大と林業成長産業化、山村地域振興
- ・人々が様々な樹種の「木の酒」を楽しむことによる木の魅力の再発見とそれに付随する林業・林産業全体の活性化



持続的なサトウキビ生産を可能とする連続株出し多収品種と 次世代型機械化一貫栽培技術の開発

02024C

分野

農業・畑作物

適応地域

九州・沖縄

【研究グループ】

沖縄県農業研究センター、農研機構九州沖縄研究センター、鹿児島県農業開発総合センター、国際農林水産業研究センター、かずさDNA研究所、石垣島製糖株式会社

【研究総括者】

沖縄県農業研究センター 内藤 孝

【研究期間】

令和2年度～令和6年度(5年間)

キーワード サトウキビ、品種育成、多収、連続株出し、省力化、

1 研究の目的・終了時の達成目標

サトウキビは南西諸島における重要作物であるが、労働力不足等により植付けができず、低収な株出し栽培の増加や栽培面積の減少が深刻となっている。そこで、栽培面積の減少に歯止めをかけ、サトウキビ生産を持続的な産業にするため、本研究では、①大幅な省力化が可能なビレットプラント植付けに適し、3回の連続株出し栽培の収量が既存品種より約2割多い茎数型多収品種の育成、②これらの品種を用いた作業時間を半減する株出し管理技術の開発、③開発技術の適用で作業時間を1割減する次世代型機械化一貫栽培体系の実証を達成目標とする。

2 研究の主要な成果

- (1) 南西諸島中・南部地域向けに、3回連続株出しで多収の茎数型サトウキビ新品種「RK10-29」を育成し、普及を開始した(図1、図2)。
- (2) 株出し管理技術では、畝幅の拡大と小型トラクタにけん引式作業機を取り付けて作業を行うことで、慣行に比較して作業時間の78%削減が可能であった。(図3、図4)。
- (3) 鹿児島県、沖縄県での茎数型連続株出し多収品種を活用した次世代型機械化一貫栽培体系の現地試験では、収量維持と管理時間の1割以上の削減を実証した。
- (4) 以上の研究結果をまとめ「茎数型サトウキビ品種の活用の手引き」を作成した(図5)。

公表した主な特許・論文

- ① 品種登録出願第37522号サトウキビ品種「RK10-29」を品種登録出願(R6年10月公表)(出願人:沖縄県)
- ② 樽本祐助 他. 数理計画法を用いた種子島におけるサトウキビ機械化一貫体系の経営的評価. 農業情報研究(R7年7月掲載予定)

3 今後の展開方向

- (1) サトウキビ新品種「RK10-29」は、令和6年の品種登録出願後、沖縄県で原種用種苗の配布を開始しており、順次、農業者に配布される。令和11年度までに沖縄県全域の1,300ha以上の普及を見込んでいる。
- (2) 次世代型機械化一貫栽培体系は、「茎数型サトウキビ品種の活用の手引き」による情報提供を実施し、令和11年度までに新品種「RK10-29」等の普及対象地域を中心に、約500haへの普及を見込んでいる。

【今後の開発・普及目標】

- ① 「RK10-29」は、鹿児島県奄美地域でも令和6年度に奨励品種に決定されている。令和10年度からの種苗配布を予定し、2,000haを普及予定としている。※種苗配布の前倒しを調整中である。
- ② 後続する有望系統「RK10-33」は、発芽性や、初期伸長性に優れ、低収量地域で多収である。数年中の登録申請を見込んでいる。茎数が多く伸長性の「RK13-120」は品種化に向け調査を継続して実施する。
- ③ 最終的には、南西諸島で3品種以上の品種化と、開発技術と合わせ3,300ha以上への普及を目指す。

4 開発した技術・成果の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- (1) 新品種「RK10-29」の普及により、平均単収の2割向上(5.2→6.2t/10a)が実現され、およそ3.4万t/年の生産増が見込める。より省力的な栽培法とともに、離島地域の社会、経済の維持、持続的発展に寄与する。
- (2) 現行の株出し2回栽培から株出し3回栽培への移行で、毎年の植付け面積が栽培面積(22,000ha)の1/3から1/4に減少する。毎年約4億円の植付け費用節減効果が見込まれ、サトウキビ栽培の省力化や労働生産性向上を実現し、高齢化が進む将来に対応できる「足腰の強いサトウキビ産業」への移行に貢献できる。

(02024C) 持続的なサトウキビ生産を可能とする連続株出し多収品種と次世代型機械化一貫栽培技術の開発

研究終了時の達成目標

3回連続株出しで、収量が約2割多い多収サトウキビ品種を1つ以上育成するとともに、作業時間を10%削減する次世代型機械化一貫体系の確立と普及を図る

研究の主要な成果

※株出し栽培：収穫後の株からの萌芽を翌年の生産に利用する、植付け不要な省力栽培

① ビレットプランタ植えに適する茎数型の連続株出し多収品種「RK10-29」を育成



図1 左：新品種「RK10-29」右：「NiF8」（比較）

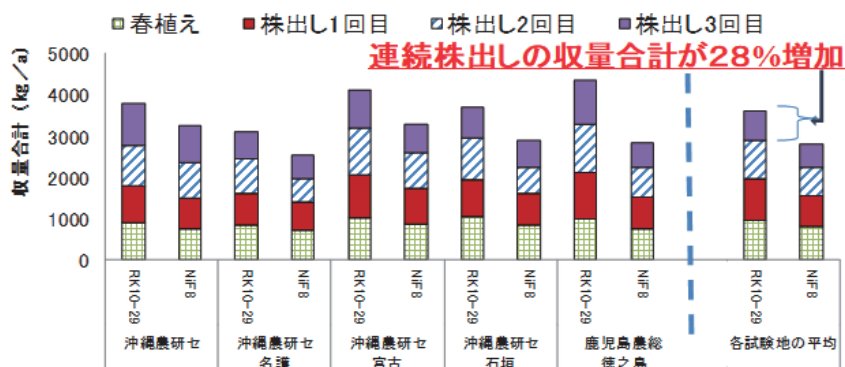


図2 新品種「RK10-29」の3回連続株出しでの収量性
※ビレットプランタ植付け後の発芽性、生産性も確認済み

② けん引式作業機を用いた小型トラクタでの管理体系

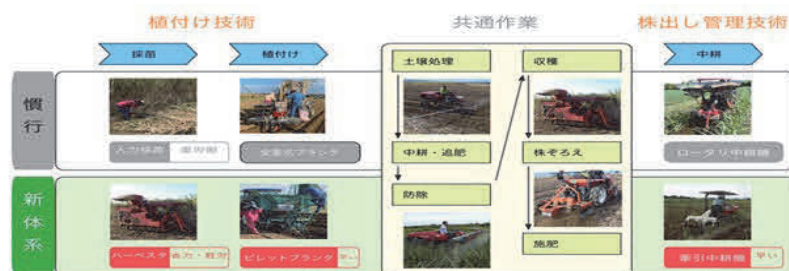


図3 サトウキビの機械化一貫体系と新体系

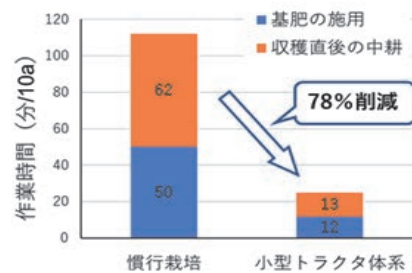


図4 作業時間

③ 茎数型連続株出し多収品種を活用した次世代型機械化一貫栽培体系の実証

→鹿児島、沖縄での実証で、収量を維持し、管理時間の1割削減を確認
→成果をまとめ「茎数型サトウキビ品種の活用の手引き」を作成

今後の展開方向

新品種「RK10-29」は沖縄県で1500ha、鹿児島県で2000haの普及を見込む。次世代型機械化一貫栽培体系については、作成した「茎数型サトウキビ品種の活用の手引き」を活用して、これら連続株出し多収品種の普及地域を中心に導入を進める

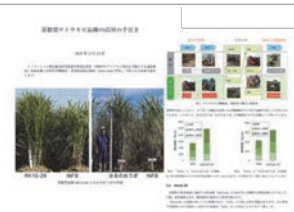


図5 実証結果や開発技術を「手引き」にまとめた

見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

・サトウキビ新品種「RK10-29」による単収の向上により生産量の増加に貢献し、開発の省力的栽培体系とともに、離島地域の社会、経済の維持、持続的発展に寄与できる。
・現行の株出し2回から3回への移行で、毎年の植え替え面積が減少。植え替え費用の節減と労働生産性の向上で、高齢化社会に対応した「足腰の強いサトウキビ産業」の構築に貢献する。

アスパラガス生産に働き方改革を！ 改植技術「柵板式高畝栽培」を基盤とした省力安定栽培システムの開発

02019C

分野

農業－野菜

適応地域

全国

【研究グループ】

農研機構西農研・九沖研・農工研、道総研上川農試、道総研花・野菜技セ、長野野菜花き試、香川農試、広島総研、長崎農林技セ、inaho(株)、(株)果実堂テクノロジー、九大、日女

【研究総括者】

農研機構野菜研 柳井 洋介

【研究期間】

令和2年度～令和6年度(5年間)

キーワード アスパラガス、半促成長期どり作型、品種適性、自動収穫ロボット、水田転換畑

1 研究の目的・終了時の達成目標

アスパラガスの柵板式高畝栽培は、香川県で開発され普及している半促成長期どり作型の栽培方法のひとつである。本課題では、本栽培法が香川県以外の地域でも収益をあげられることの実証を目的にわが国の主要な産地で栽培試験を行った。圃場規格や栽培管理法の検証、収穫時間を削減し販路拡大に注力する時間的余裕を生み出す新たな技術を開発し、公設試による普及活動に加え民間企業による栽培技術導入を進めることで、課題終了時に柵板式高畝栽培が香川県外の6 haに普及することを達成目標とする。

2 研究の主要な成果

- (1) 品種「ゼンユウガリバー」「SY4-032」「SY4-033」は、1000株/10a程度の疎植となる柵板式高畝栽培においても従来品種「ウエルカム」より多収であることを、北海道・長野・広島・香川・福岡・長崎で確認した。
- (2) 改植による柵板式高畝栽培の開始にあたり伐根後に整地するより既存株埋没の方が収量性が優れることを確認した。また、養液土耕の導入により新植の2年株から反収3トン(売上300万円/10a)超えを果たした。
- (3) 畝高40～60 cmに適応した電動・自走式の自動収穫ロボットを開発した。
- (4) 積極的なアウトリーチ活動の結果、柵板式高畝栽培は2025年3月時点で香川県外の7.3 haに普及した。

公表した主な特許・論文

- ① 特願 2024-210563 土壌診断方法、灌水制御方法、及び灌水制御装置 (土壌診断及び灌水制御方法) (出願人: 農研機構)
- ② Kuroyanagi, T. *et al.* Estimation of light extinction coefficient of asparagus lateral ferns using numerical method. *Acta Horticulturae* **1404**, 1311-1318 (2024)
- ③ Watanabe, S. *et al.* Effects of air and root zone temperatures on the distribution of ^{13}C -photosynthates in asparagus plants. *Acta Horticulturae* **1404**, 1093-1097 (2024)

3 今後の展開方向

- (1) 収量・栽培環境計測・経営試算・鮮度延伸にかかる研究成果および柵板式高畝栽培導入マニュアルの公表を進め、柵板式高畝栽培の有用性・有効性の周知に努め、導入支援を行う。
- (2) 柵板式高畝栽培用のアスパラガス自動収穫ロボットの実用化を目的に、SBIRフェーズ3基金事業(2023年度～2027年度)を活用してロボットの量産化に向けた研究開発を継続する。

【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2026年度)には、様々な民間事業者による柵板式高畝栽培圃場導入支援が始まり、補助金事業の活用も含め、導入コストが低廉化される。
- ② 5年後(2029年度)には、自動収穫ロボットが農業法人の大規模な柵板式高畝栽培圃場に導入される。
- ③ 最終的(2034年度)には、わが国に約870 ha(ハウスの60%+露地の12%に相当)へ普及する。

4 開発した技術・成果の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

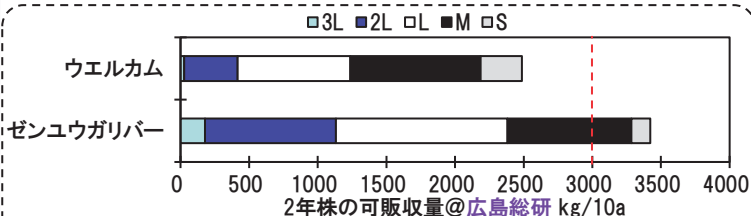
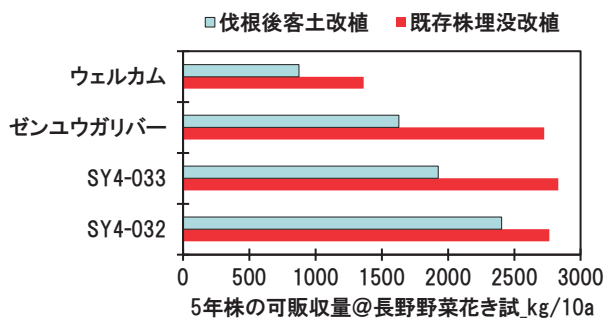
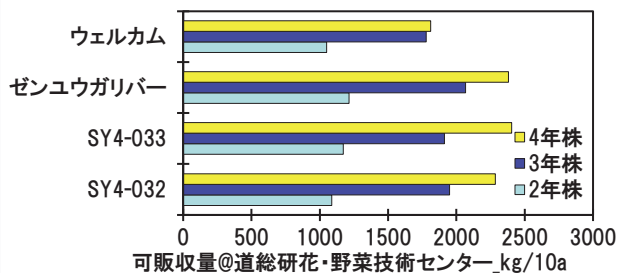
- (1) 柵板式高畝栽培の普及により、既存の約300億円規模のグリーンアスパラガス市場をより省力・安定的な生産体系で支えることが可能になる(反収3t/10a、単価1000円/kg、導入面積870haに基づく試算)。
- (2) 柵板式高畝栽培の導入により、水田転換畑でも湿害を回避した安定栽培が可能となり、地域資源の活用や多様な連携(耕畜・農福・観光)への展開が期待される。

(02019C)アスパラガス生産に働き方改革を！改植技術「柵板式高畝栽培」を基盤とした省力安定栽培システムの開発

研究終了時の達成目標

香川県で実用化されている「柵板式高畝栽培」(1棟2畝式)を核にアスパラガスの新たな栽培システムを確立し、わが国の産地で広く利用可能にする。

研究の主要な成果



【養液土耕】の導入により定植翌年から反収3トン超え

左上(北海道)・右上(長野県):
ゼンユウガリバー、SY4-032、SY4-033は
ウェルカムより多収＝適性が高い

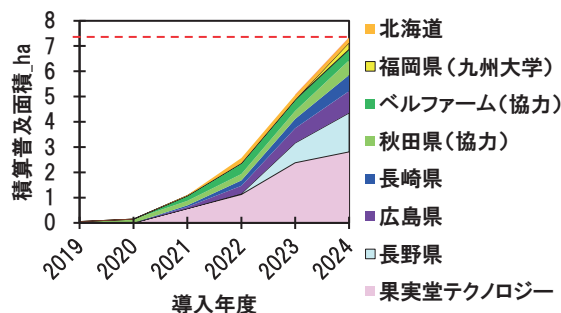
右上: 伐根せず**既存株を埋没して客土
改植**した方が多収＝不耕起客土が**合理的**

左下: 畝高40～60cmの柵板式高畝栽培
圃場に適応した自動収穫ロボットを開発

右下: 柵板式高畝栽培は2024年度末時点で
7.3haに普及(当コンソーシアム調べ)



特開2023-042102 出願人: inaho株式会社



今後の展開方向

- ・柵板式高畝栽培導入マニュアルの公開
- ・農業法人による大規模生産の開始
- ・自動収穫ロボットの量産化・人との協働へ



見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- ・香川発のスマートなアスパラガス栽培技術で
軽労・省力・安定な生産が全国で可能になる
- ・新鮮なアスパラガスを喫食する機会が増え、
日々の食卓に彩りと健康志向をもたらす



問い合わせ先: 農研機構 <https://www.naro.go.jp/inquiry/index.html>

無核性カンキツ新品種「瑞季」等の全国展開に向けた
高品質安定生産及び高度利用技術の確立

02021C

分野

農業－果樹
農業－品種識別
食品－機能性

適応地域

全国

【研究グループ】

京都大学、広島県、高知県、宮崎県総合農業試験場、農研機構、岡山大学、
静岡県農林技術研究所、広島大学、京都先端科学大学、アラハタ株式会社

【研究総括者】

京都大学 中野 龍平

【研究期間】

令和2年度～令和6年度(5年間)

キーワード ミカン、ブンタン、高品質安定生産、長期貯蔵、加工、品種識別

1 研究の目的・終了時の達成目標

カンキツの端境期(4～5月)に出荷が可能で食味の良好な無核性カンキツ新品種「瑞季」などについて、カンキツ産地への普及を図るため、生産・貯蔵・流通・加工・機能性・品種保護に至る一貫した技術開発を行い、生産者の経営安定と産地活性化に貢献する。そのため本研究では、(1)国内の主要カンキツ産地での高品質安定生産技術の確立、(2)6月までの長期貯蔵技術の確立、(3)高付加価値化のための健康機能性の解明と加工品開発、(4)育成者権とブランド保護のための品種識別DNAマーカーの開発、を達成目標とする。

2 研究の主要な成果

- (1) 定植一年目からマルドリ方式(周年マルチ点滴灌水同時施肥法)で樹体管理を行うことにより樹冠の早期拡大が可能となり、定植後4年間の収量が約3倍、糖度も2度程度上昇した。また、宮崎県・静岡県・広島県・高知県における高品質安定生産技術を開発し、栽培マニュアルに取りまとめた。
- (2) 「瑞季」の発育後半に顕在化する果皮障害について、黒色化繊維布を果実に被せることで軽減する技術を開発し、特許出願した。
- (3) 「瑞季」について、8-10℃の温度管理と低密度有孔ポリエチレン包装の組み合わせにより、省力的に6月末まで高品質を維持できる技術を開発した。
- (4) 高脂肪食負荷マウスへの「瑞季」乾燥粉末の長期投与により、血糖低下作用などの摂取効果を発見し、カットフルーツ・マーマレード・果皮糖漬品の3件の加工品を開発した。
- (5) 「瑞季」等3種類の新品種を含むブンタン系31品種の識別が可能な、CAPSマーカーを開発した。

公表した主な特許・論文

- ① 特開 2023-136642 果皮障害抑制方法及びその方法に使用する資材(出願機関:広島県)
- ② 特願 2023-201039 糖代謝異常の予防又は改善用組成物、II型糖尿病合併症の予防又は改善用組成物、及び糖代謝異常の予防又は改善用組成物の製造方法(出願機関:アラハタ株式会社、広島大学)
- ③ Nishimura, K. *et al.* Workflow for development of CAPS markers with one type of restriction enzyme to identify citrus cultivars. *Tree Genetics & Genomes* **20**, 27 (2024)
- ④ 竹岡賢二他. カンキツ新品種「瑞季」に発生する果皮障害の特徴と軽減対策. *園芸学研究* **22**(3), 222-232 (2023)

3 今後の展開方向

- (1) 生産技術・貯蔵技術については、本課題で取りまとめたマニュアルおよび本課題で設置した現地実証園を活用して、各産地の試験場および協力機関のJAを通じた普及を目指す。
- (2) 加工品は、新品種の生産が増え原料の安定供給が可能となれば商品化が見込まれる。開発した品種識別技術については、DNA解析受託体制を構築し、育成者権保護を図る。

【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2026年度)には、広島県における「瑞季」(2ha)を中心に、生産技術と貯蔵技術が普及する。
- ② 5年後(2029年度)には、各カンキツ産地へ普及し、生産拡大により加工品販売が開始される。
- ③ 10年後(2034年度)には、開発技術の普及により、無核性新品種の全国での生産(15ha)が見込まれる。

4 開発した技術・成果の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

高品質な無核性新品種の栽培普及(15ha)とその供給時期の分散による高単価(300円/kg)販売を実現し、約2億円/年の経済効果とわが国のカンキツ生産の国際競争力強化やカンキツ生産者の経営安定化に貢献する。機能性の高いカンキツ及びその加工品の供給により消費者の健康増進に貢献する。

(02021C)無核性カンキツ新品種「瑞季」等の全国展開に向けた 高品質安定生産及び高度利用技術の確立

研究終了時の達成目標

無核性カンキツ新品種「瑞季」「汐里」「ボナルーナ」の全国的な普及に向けて、
生産～貯蔵・流通～加工・機能性～品種保護に至る一括した技術開発を行う

研究の主要な成果

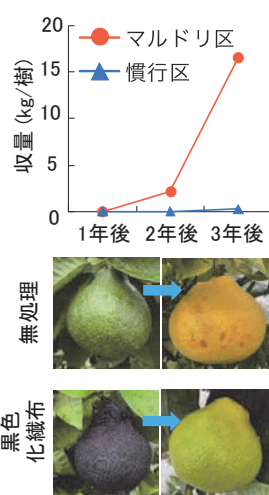
生産技術

(1) マルドリ方式(周年マルチ点滴灌水同時施肥法)により、定植後数年の初期収量が大幅増。果実糖度も2度アップ

(2) 黒色化繊布を用いることで(写真下)、果皮障害が抑制され、秀品率34%向上

特開2023-136642

その他、高品質安定生産技術を開発し、マニュアル化

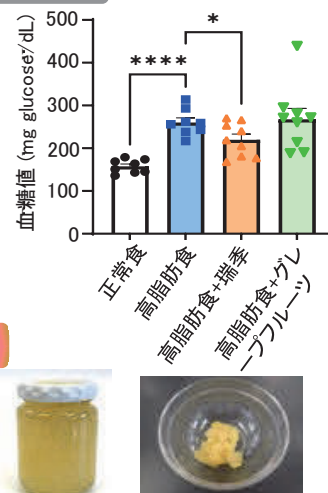


機能性評価・加工品開発

(4) 「瑞季」果皮はナリンギンやネオヘスペリジンを多く含み、マウス試験にて脂肪肝の抑制、糖代謝改善効果、高脂肪食の血糖値低下などの予防効果を発見

特願2023-201039

・マーマレード・カットフルーツ・果皮糖漬を試作し、評価・改良



貯蔵・流通技術

(3) 8-10℃温度管理＋孔開きの低密度ポリエチレン簡易包装により低温障害やす上がりの発生を抑え、6月末まで高品質が維持

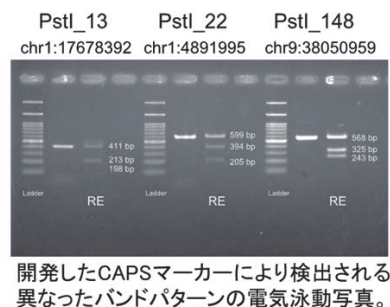
大ロット化や省力化が可能

東京・大阪・広島にて、貯蔵果実の試験販売



品種保護のためのDNAマーカー開発

(5) 5反応のPCRと同一制限酵素のみで利用可能なDNAマーカーセットを開発。
・技術的に難しい果皮を材料に利用できるプロトコルを開発



瑞季等3種類の新品種を含むブantan系31品種の識別が可能

今後の展開方向

- ・本課題で取りまとめた公表した栽培・貯蔵マニュアルおよび現地実証園を活用した普及活動による**作付け拡大**
- ・生産拡大に伴う原料の安定調達による**加工品販売の開始**
- ・CAPS解析マニュアルの公開および解析受託業者との協力による**品種識別技術の社会実装**



見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- ・高品質な無核性新品種の生産の普及とその長期出荷による価格の安定化
- ・品種識別による育成者及び生産者保護
- ・新品種の機能性成分とその効果の把握
- ・高単価での取り扱いによる経済効果
- ・カンキツ生産の国際競争力を強化
- ・高機能なカンキツ及び加工品の供給
- ・カンキツ生産者の経営安定化
- ・消費者の健康増進

侵入害虫トマトキバガに対する診断・発生予測手法の確立と防除技術の開発

04019
C2

分野

適応地域

農業一病害虫

全国

〔研究グループ〕

農研機構植物防疫研究部門、熊本県農業研究センター、
宮崎県総合農業試験場、長崎県農林技術開発センター、
鹿児島県農業開発総合センター、鹿児島大学

〔研究総括者〕

農研機構植物防疫研究部門 水谷 信夫

〔研究期間〕

令和4年度～令和6年度(3年間)

キーワード トマト、ナス科作物、侵入警戒有害動植物、海外飛来、総合防除

1 研究の目的・終了時の達成目標

トマトキバガは南米原産でトマトの世界的な大害虫である。我が国では2021年に熊本県で初確認後、2024年12月までに全国で発生を確認した。侵入警戒有害動植物に指定され緊急の対応が求められたことから、1)形態形質と遺伝子増幅(LAMP法)による簡易同定診断法の開発、2)海外飛来及び国内分散の可能性の解明、3)低温耐性に基づく越冬可能性の解明(越冬リスク地図の作成)、4)総合防除の構築に向けた有効な殺虫剤や物理的・生物的防除技術の探索、5)室内試験に用いる個体の飼育法開発を達成目標とする。

2 研究の主要な成果

- (1) トマトキバガを同定するため、トマトを加害する蛾類23種の成虫検索表と、破損した体の一部からでも正確に識別できるLAMP法を開発した。
- (2) 気流の後退流跡線とストロンチウム放射起源同位体の解析から海外飛来と国内分散の可能性を示した。
- (3) 低温耐性に基づく冷温障害の積算モデルにより、国内における越冬リスク地図を作成した。
- (4) 若齢および老齢幼虫に有効な殺虫剤を選定した。また、防虫ネットの侵入防止効果や高温による蒸し込み殺虫、ならびに複数天敵による密度低減などの物理的・生物的防除技術の有効性を明らかにした。
- (5) トマト生葉及び人工飼料による飼育法を構築し、室内試験に使用する虫の大量安定供給を可能とした。

公表した主な特許・論文

- ① 特願 2023-200807 プライマーセット、キット及び判別方法(出願人:農研機構)
- ② Sakai *et al.* Discrimination of larvae of the tomato leaf miner, *Tuta absoluta*, from other gelechiid larvae attacking solanaceous plants in Japan (Lepidoptera: Gelechiidae). *Lepidoptera Science* 76, 31-41. (2025)
- ③ 吉松慎一他. トマトキバガ(チョウ目:キバガ科)用合成性フェロモントラップで捕獲された蛾類 一近似種ジャガイモキバガとの形態学的識別法一. *日本応用動物昆虫学会誌* 69(2), 53-63. (2025)

3 今後の展開方向

- (1) 野外における寄主植物を明らかにし、トマト栽培圃場を含めた国内での発生生態を明らかにする。
- (2) 侵入警戒有害動植物の指定解除後に、室内試験で有効性を明らかにした防除技術を圃場レベルで実証し、それに基づいた総合防除体系を構築する。

【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2026年度)は、国内における発生生態及び海外飛来の実態をより詳細に解明する。
- ② 5年後(2029年度)は、物理的、生物的防除技術の圃場での防除効果を確認する。
- ③ 最終的には、海外飛来の予測手法を含む発生予察技術を高度化し、それに基づいた有効な防除体系を確立するとともに、作成したマニュアルを活用し、行政ならびに都道府県の防除担当者と連携して、被害の拡大防止に貢献する。

4 開発した技術・成果の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- (1) トマトキバガ個体群の海外からの飛来や国内での発生を予測して被害を未然に防ぐことにより、トマトを中心としたナス科作物の減収を防ぐことができる。
- (2) 発生予察技術の開発と総合防除体系の構築により、薬剤抵抗性の発達に備えた防除技術が確立され、トマトなど国内のナス科作物の安定生産に貢献できる。

(04019C2) 侵入害虫トマトキバガに対する診断・発生予測手法の確立と防除技術の開発

研究終了時の達成目標

新たに国内に侵入したトマトキバガについて、海外飛来や国内の発生生態を解明し、簡易同定診断法や総合防除のための有効な防除技術を開発する。

研究の主要な成果

同定診断技術

(1-①) トマトを加害する蛾類23種の成虫の大きさや羽の模様などで見分けられる検索表を完成

1. 触角は非常に短く、頭幅と同長程度……………コウモリガ
 ー、触角は長く、頭幅よりずっと長い……………2



2. 開張は概ね16mm以下……………3
 ー、開張は概ね70mm以上……………4
 ー、開張は概ね20mm～55mm……………7



3. 前翅・頭部・胸部の地色が明るい黄土色で、オスでは尾端の背板が大きく発達し、背面に黄色い特殊鱗を備え、開張約14mm……………ジャガイモキバガ

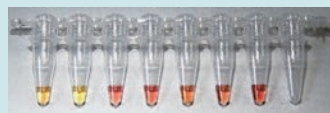


- ー、前翅・頭部・胸部の地色が暗褐色で、オスでも尾端の背板は発達せず開張約10mm……………トマトキバガ



検索表の内容(抜粋)

(1-②) 虫の体の一部からでも目視によりトマトキバガを正確に識別するLAMP法を開発(特許出願中)



- T: トマトキバガ
 P: ジャガイモキバガ (近縁種)
 E: ヒヨドリジョウゴキバガ (近縁種)
 N: 陰性対照

海外飛来と越冬可能性

- (2) 後退流跡線とストロンチウム放射起源同位体の解析から海外飛来と国内分散の可能性を提示
 (3) 低温耐性に基づく冷温障害の積算モデルにより、国内における越冬リスク地図を作成

今後の展開方向

- ① 野外における寄主植物を明らかにし、トマト栽培圃場とその周辺での発生生態を解明する。
 ② 侵入警戒有害動植物に指定されているため野外での試験が実施できず、指定解除後に、室内試験で有効性を明らかにした防除技術を圃場レベルで実証し、総合防除体系を構築する。

見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

トマトキバガ個体群の海外からの飛来及び国内での発生と分散を予測するとともに、殺虫剤や物理的・生物的防除技術を組み合わせた総合防除体系を構築することにより、トマト、パレイショ等のナス科作物の安定生産に貢献する。

【安定生産に貢献】



総合防除技術(化学防除)

(4-①) トマトキバガ幼虫に対する薬剤の有効性と地域による差異(室内試験)

※ 農業名の赤字は2025年4月30日現在でトマトキバガに対する**農薬登録あり**、**青字**は**農薬登録なし**

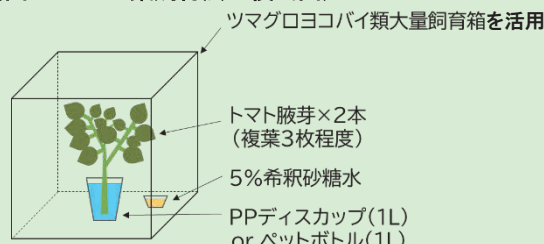
農業名	熊本県		宮崎県		有効成分による分類 (括弧内はIRACコード)
	若齢	老齢	若齢	老齢	
ディアナSC	○	○	○	○	スピノシン系 (5)
スピノエース			○	○	
アグリメック乳剤		○		○	マクロライド系 (6)
アニキ乳剤	×		○	○	
アフーム乳剤	○		○	○	Bacillus thuringiensis および それが生産する殺虫タンパク質 (11A)
デルフィン顆粒水和剤	○	△	○	○	
コテツフロアブル	○	○	○	○	ピロール系 (13)
トルネードエースDF	○	○			オキサジアジン系 (22 A)
アクセルフロアブル	△		○	△	ミカルバゾン系 (22B)
ベネビアOD	○	○	○	○	ジアミド系 (28)
フェニックス顆粒水和剤			○	○	
ヨーバルフロアブル			○	○	イソオキサゾリン系 (30)
プレバゾンフロアブル	○	○	○	○	
グレーシア乳剤	○	○	○	○	作用メカニズムが不明
プレオフロアブル	○	○	○	○	

散布5日後の補正死亡率 (◎: 90%以上, ○: 70~90%, △: 50~70%, ×: 50%未満)

(4-②) 防虫ネット、蒸し込み殺虫、ならびに複数天敵による密度低減などの物理的・生物的防除技術の有効性を解明

大量飼育法

(5) トマト生葉と人工飼料を用いた大量飼育法を構築(図はトマト生葉飼育法の模式図)



キウイフルーツ花粉除菌技術の実証と実用化

04023
C4

分野

適応地域

農業・病害虫

東海、西日本

【研究グループ】

農研機構植防研、農研機構果茶研、鳥取大、白石カルシウム、
静岡農林技研果樹研、香川農試府中果樹研、愛媛農林水産研
果樹研、福岡農林試

【研究総括者】

農研機構植物防疫研究部門 須崎浩一

【研究期間】

令和4年度～令和6年度(3年間)

キーワード キウイフルーツ、かいよう病、花粉除菌、除菌剤、満開日予測

1 研究の目的・終了時の達成目標

キウイフルーツかいよう病は一度発生すると短期間のうちに産地に蔓延する恐れがあり、国内での果実生産への影響が大きい。かいよう病菌の混入した汚染花粉の利用は本病の伝搬経路の一つと考えられているため、授粉には汚染の無い花粉の使用が求められる。しかしながら、キウイフルーツ汚染花粉の除菌技術はこれまで確立されていないため、どのような花粉でも安全に使えるようにするために花粉除菌技術を開発する。

2 研究の主要な成果

- (1) キウイフルーツ花粉に混入したかいよう病菌の除菌に、過炭酸ナトリウム及びEDTAが有効であることを見出し、これらを用いた除菌技術を開発した。さらにこれらの資材を生産者が使いやすい形状に製剤化した。
- (2) 開発した除菌技術は、キウイフルーツ品種「東京ゴールド」、「さぬきゴールド」、「甘うい」、「ヘイワード」の着果率、果実肥大、果実品質(糖度、酸度、硬度、果肉色)に、問題となるような影響を及ぼさないことを明らかにした。
- (3) 開発した技術で除菌された汚染花粉は、キウイフルーツ樹にかいよう病を引き起こさないことを明らかにした。
- (4) ナシ花腐細菌病菌に汚染されたナシ花粉を対象に、開発した除菌技術を適用したところ、花粉発芽率の低下が認められた。別の除菌方法を検討した結果、花粉を有機溶媒に浸漬することで、除菌効果と発芽率維持を両立可能なことを発見した。
- (5) キウイフルーツ花粉の除菌は授粉と同時に行うので、特に生産量の多い「ヘイワード」の満開日を高精度に予測可能なスプレッドシートを作成し、希望者は利用できるようにした。

公表した主な特許・論文

- ① 特願 2025-031215 除菌剤の効果を増大するキレート剤を用いた花粉の除菌方法(須崎浩一:農研機構、生咲 巖:香川県)

3 今後の展開方向

開発した除菌技術はキウイフルーツの授粉方法として主流になっている溶液授粉に一手間加える形で実施される。一方でさらに作業負担を軽減するため「除菌処理済み乾燥花粉」に対する要望があることから、今後、除菌処理済み乾燥花粉を工業的に生産し、流通・販売するための技術開発を行う。

- ① 2年後(2026年度)の授粉シーズンに合わせてキウイフルーツの国内三大産地(愛媛、福岡、和歌山)を対象に除菌剤の市販を開始する。
- ② 5年後(2029年度)はキウイフルーツ、ナシを対象に除菌済み乾燥花粉作出のための知見が収集されている。
- ③ 最終的には、キウイフルーツ、ナシの除菌済み乾燥花粉の生産・流通を可能にする。

4 開発した技術・成果の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- (1) キウイフルーツ花粉除菌技術の実用化により、既にかいよう病の発生した地域を含め国内のどこでも花粉生産が可能になり、国産花粉の安定供給が図られる。
- (2) 国産花粉が安定的に供給されることにより、国産キウイフルーツの安定生産と農家の所得向上が図られる。

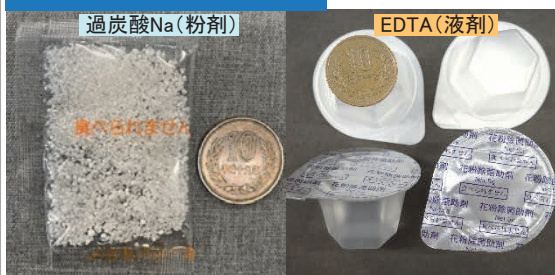
(04023C4) キウイフルーツ花粉除菌技術の実証と実用化

研究終了時の達成目標

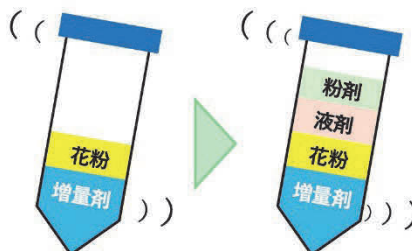
キウイフルーツかいよう病は花粉によって媒介されると考えられるが、どのような花粉でも安全に使えるようにするため花粉除菌技術を開発する。

研究の主要な成果

花粉除菌剤製剤の完成



花粉除菌の手順



増量剤(※)と花粉を5分間振り混ぜる

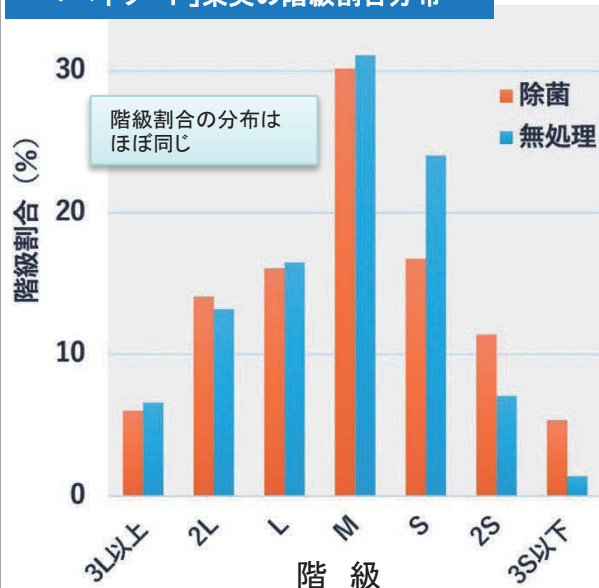
液剤と粉剤を加え30秒間振り混ぜることで除菌完了

※増量剤
溶液授粉は、花粉を懸濁させた溶液を柱頭に吹き付ける方法。花粉を懸濁させる専用の溶液を増量剤といい、商品化もされている。



無処理花粉を用いた場合とほぼ同等の果実が生産できる

除菌花粉または無処理花粉で生産した「ヘイワード」果実の階級割合分布



階級割合の分布はほぼ同じ

除菌処理によって汚染花粉は確かに無害化されている

汚染花粉を接種すると、かいよう病病斑が多数出現



同じ汚染花粉を除菌してから接種すると、病斑ができない

今後の展開方向

開発した除菌剤は2026年春までに市販予定。作業負担を減らすため、さらに「除菌処理済み乾燥花粉」の作出が求められている。今後、除菌処理済み乾燥花粉を工業的に生産するための技術開発が必要である。

見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

花粉除菌技術の普及で、既にかいよう病の発生した地域を含め国内のどこでも花粉生産が可能になるため、花粉の価格と供給の安定化が図られ、農家の生産意欲と所得が維持される。

豚ロース・バラ自動脱骨装置研究開発

04024
C4

分野

畜産一豚

適応地域

全国

〔研究グループ〕

食肉生産技術研究組合、北海道立総合研究機構

株式会社ニッコー

〔研究総括者〕

食肉生産技術研究組合 木下 良智

〔研究期間〕

令和4年度～令和6年度(3年間)

1 研究の目的・終了時の達成目標

豚肉処理においては、部分肉からの脱骨処理が不可欠であるが、近年、人手の確保が困難となっており、脱骨作業の自動化・ロボット化が急務となっている。そこで、本研究では熟練技術者を上回る処理能力を有する豚ロース・バラ自動脱骨装置を開発すること、骨引き成功率を95.5%と処理速度25秒／頭(1時間あたり144頭)を目標とすること、IoTを活用した故障予知システムを開発することで、安定稼働と高い生産性を実現することを達成目標とする。

2 研究の主要な成果

- (1) ロボット3台を直列に用いた骨引き処理技術を開発した。現在の到達値は、豚肉の模型を用いた模擬試験において、3.3秒／頭(39秒／頭、1時間換算で92頭分相当)の処理速度であった。模擬肉での1頭分(12本連続脱骨)処理、また、実肉での骨引き成功率と処理速度及び連続作業の検証は今後の課題である。
- (2) 実肉での試験で課題となった豚ロース・バラの位置ズレを防ぐため、背骨と肋骨を抑える機構と、ベルトコンベア上で肉を固定する機構を開発した。
- (3) 脱骨に用いる骨引きワイヤーの素材としてはフロロカーボンが、固定方法としては2枚のプレートに挟む方法が適していることを明らかにし、十分な強度が確認された。
- (4) 故障予兆の結果をクラウドへ保存し、WEBブラウザで表示するソフトを開発した。ロボット3台の稼働情報を元にメンテナンスの必要性をWEBブラウザで事前に通知する機能を利用することで、保守担当者は計画に基づいたメンテナンス作業を行えるようになった。

公表した主な特許・論文

特になし

3 今後の展開方向

- (1) 骨引き成功率の95.5%と処理速度25秒／頭(1時間あたり144頭)の実現を目指すため、今後は豚肉を用いた手動での骨引き検証を実施し、目標達成に必要な課題を明確にし一つ一つ解決していく。
- (2) 今後も実証試験を継続し、装置とワイヤーの耐久性を評価する。故障予知技術により突発的なメンテナンスの発生がないことを確認する。

【今後の開発・普及目標】

- ①2年後(2027年度)は、豚ロース・バラ自動脱骨装置の社会実装と実用化を進める。まずは1日1,000頭以上処理する大規模施設を対象に販売し、導入実績を積んだうえで、順次販売先を拡大する方針である。
- ②7年後(2032年度)は、販売先を中規模・小規模施設へ広げていく。
- ③最終的には、12年後(2037年度)に全国処理頭数の2割の普及を目指す。

4 開発した技術・成果の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- (1) 豚ロース・バラ自動脱骨装置は、ロボットが肋骨を自動で脱骨する装置で、人手不足の解消と脱骨作業の効率化・低コスト化を実現し、畜産業の発展に貢献できる。
- (2) 脱骨作業のロボット化により、危険・重労働から解放され、誰でも働きやすい環境が整う。安全で快適な職場実現により、地域産業の発展と人材確保が期待される。

(04024C4) 豚ロース・バラ自動脱骨装置研究開発

研究終了時の達成目標

豚ロース・バラ自動脱骨装置を開発すること、IoTを活用した故障予知システムを開発することで、安定稼働と高い生産性を実現することを達成目標とする。

研究の主要な成果

豚ロース・バラ自動脱骨装置による骨引き動作

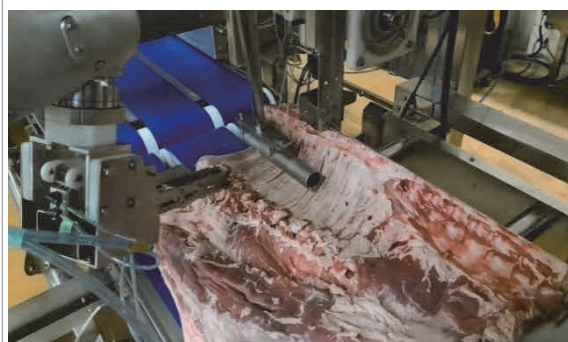
豚肉の模型を用いた模擬試験において、3.3秒／頭(39秒／頭、1時間換算で92頭分相当)の処理速度であった。模擬肉での1頭分(12本連続脱骨)処理、また、実肉での骨引き成功率と処理速度及び連続作業の検証は今後の課題である。



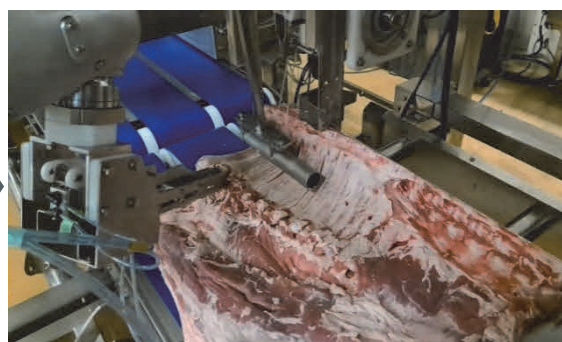
(1) ロボットはワイヤーを肋骨の先端まで移動



(2) 肋骨の先端にワイヤーをチャックする



(3) 肉を押さえる。



(4) ワイヤーをモータで巻き取り骨引く

今後の展開方向

豚肉の骨引きを1日当たり1,000頭処理(1時間あたり144頭)できる豚ロース・バラ自動脱骨装置の実用化を目指して開発を進め、豚ロース・バラ自動脱骨装置を開発後には豚肉処理1,000頭/日以上の大規模施設を念頭に豚ロース・バラ自動脱骨装置の売り込みを行う。

見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

脱骨作業は、低温下で長時間立ったままナイフを使う危険で体力的にもきつく、かつ熟練技術が必要な作業である。脱骨をロボット化することで、いわゆる3K(きつい、汚い、危険)から解放され、誰でも安心して働けるようになり、地域の基幹的産業として発展が期待される。

有害元素(放射性セシウム、カドミウム)低蓄積原木シイタケ品種の開発

02022C

分野

林業・林産一
きのこ

適応地域

全国

【研究グループ】

日本きのこセンター、森林研究・整備機構森林総合研究所
若狭湾エネルギー研究センター、栃木県林業センター

【研究総括者】

日本きのこセンター 寺島 和寿

【研究期間】

令和2年度～令和6年度(5年間)

キーワード シイタケ、原木栽培、放射性セシウム、カドミウム、イオンビーム育種

1 研究の目的・終了時の達成目標

東日本大震災に起因する原子力発電所事故によって激減した原木シイタケ栽培の復興、および食品中カドミウム濃度規制が進むEU等への原木シイタケ輸出を促進するため、放射性セシウムおよびカドミウムの低蓄積能を有する原木シイタケ品種の開発を目的とする。達成目標は、ブランド化が進められている原木栽培用品種・菌興115号よりも、放射性セシウムおよびカドミウムが低減した品種を開発することである。

2 研究の主要な成果

- (1) 放射性セシウム低蓄積株として、木粉栽培株9株(菌興115号対比最大51%低減)、原木栽培株4株(同最大29%低減)を選抜した。
- (2) カドミウム低蓄積株として、木粉栽培株26株(菌興115号対比最大72%低減)、原木栽培株5株(同最大63%低減)を選抜した。なお、原木栽培株のうち高収量の3株は品種候補とした。
- (3) 原木の放射性セシウムがシイタケへ移行する割合は、原木のカリウム濃度が高いと、また、シイタケの収量、および発生回数が増え、低下することが明らかになった。
- (4) 原木のカドミウムがシイタケへ移行する割合は、シイタケの収量が増え、低下することが明らかになった。また、各年の発生初期および新しいほど木ほど多い傾向にあった。

公表した主な特許・論文

- ① 杉本恵理子他. コナラの ^{137}Cs 及びKの立木間・立木内分布特性が原木栽培シイタケ子実体への ^{137}Cs 移行に及ぼす影響. 日本森林学会誌106(12), 311-318 (2024)

3 今後の展開方向

- (1) 高収量が期待できるカドミウム低蓄積株(No.580株)は、原木栽培における収量および低蓄積能を再確認し、実用化を検討する。
- (2) 放射性セシウム低蓄積株は、セシウム蓄積メカニズムの研究に利用するとともに、今後の低蓄積品種の育成に利用する。

【今後の開発・普及目標】

高収量が期待できるカドミウム低蓄積株(No.580株)において、

- ① 1年後(2026年度)は、原木栽培収量調査、カドミウム蓄積能の再調査を開始する。
- ② 3年後(2028年度)は、再調査のデータを取りまとめるとともに、品種登録データを取得する。
- ③ 最終的(2029年度)には、品種登録を行い、全国の生産者へ種菌を販売する。

4 開発した技術・成果の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- (1) 乾シイタケ輸出は約1億9千万円(令和4年)であり、カドミウムの低蓄積株と低減化に資する知見を利用することで、輸出先からの積戻しリスクを低減でき、乾シイタケの輸出拡大に貢献できる。
- (2) 高収量が期待できるカドミウム低蓄積株を全国に普及させることで、原木シイタケ生産額を約2億円/年増加させることが期待され、原木シイタケのブランド化を促進し、中山間地域の活性化に貢献する。
- (3) 放射性セシウム移行率に影響を与える要因について掲載したパンフレットを活用することで、効率的に安心・安全な原木選定が可能となり、東日本大震災被災地の原木シイタケ栽培の復興に貢献する。

(02022C) 有害元素(放射性セシウム、カドミウム)低蓄積原木シイタケ品種の開発

研究終了時の達成目標

- ①放射性セシウム低蓄積原木シイタケ品種の開発(既存品種・菌興115号より低減)
- ②カドミウム低蓄積原木シイタケ品種の開発(既存品種・菌興115号より低減)

研究の主要な成果

原木栽培における放射性セシウム低蓄積株4株(菌興115号比29~22%低減)を選抜(写真1)

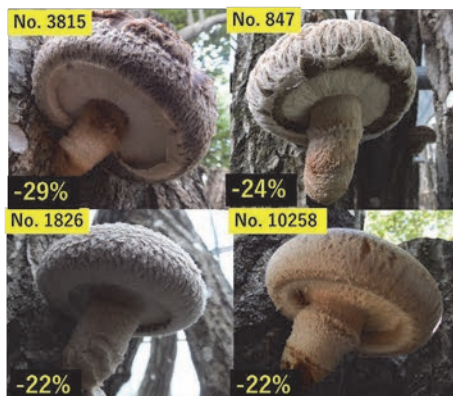


写真1 放射性セシウム低蓄積有望株の子実体

原木栽培におけるカドミウム低蓄積株5株(菌興115号比 63~37%低減)を選抜(写真2)

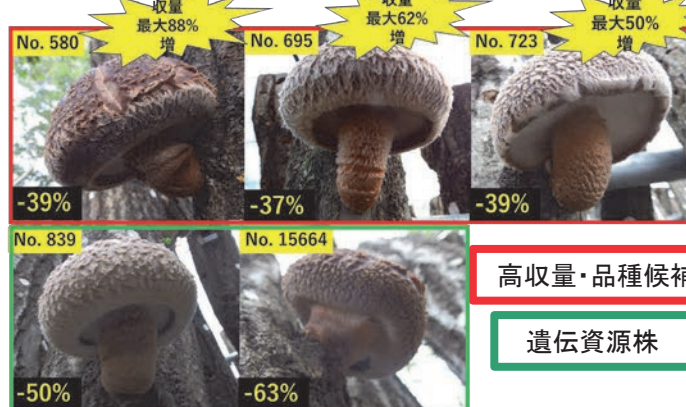


写真2 カドミウム低蓄積有望株の子実体

高収量・品種候補

遺伝資源株

放射性セシウム移行率に影響を与える要因を解明

原木のカリウム濃度(図1)、収量及び発生回数と移行率の間に負の相関があることが明らかになった。

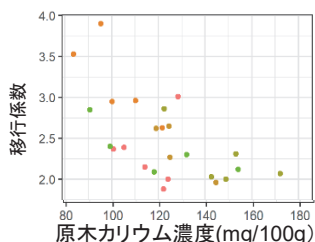


図1 放射性セシウム移行率と原木K濃度の関係

カドミウム移行率に影響を与える要因を解明

カドミウム濃度は各年で発生初期に高く、収量が増えると低下する傾向が認められた(図2)。

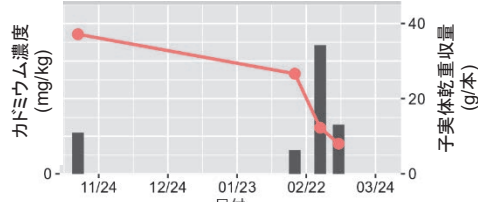


図2 子実体発生時期と子実体カドミウム濃度の関係(折れ線: 子実体カドミウム濃度、棒グラフ: 乾重収量)

安全・安心な原木の効率的な選定法を開発

<https://www.pref.tochigi.lg.jp/kinkyu/d07/documents/documents/20250326174849.pdf>

カドミウムを低減できる栽培方法を提案

<https://www.kinokonet.com/2067/>

今後の展開方向

No.580株
生産者
試作品



カドミウム低蓄積株
(品種候補・No.580株)

原木栽培における収量および
低蓄積能を再確認

品種登録・実用化

カドミウム低蓄積株
(遺伝資源株)

研究材料として利用

蓄積メカニズムの解明

放射性セシウム低蓄積株

育種材料として利用

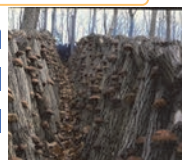
低減率が高い品種開発

見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

輸出時の積戻し
リスクの低減
(R4年輸出額:
1億9千万円)



原木シイタケ
生産額増大
(約2億円)



- ★ 安心安全で美味しい国産原木シイタケの国内外での供給拡大
- ★ 原木シイタケのブランド化促進
- ★ 中山間地域の雇用確保と活性化
- ★ 広葉樹林の循環利用と里山の保全

問い合わせ先: 日本きのこセンター菌茸研究所 TEL 0857-51-8111

With/Postナラ枯れ時代の広葉樹林管理戦略の構築

04021
C2分野
林業・林産—
森林保護
適応地域
全国

【研究グループ】

国立研究開発法人森林研究・整備機構、北海道立総合研究機構林業試験場、青森県産業技術センター林業研究所、茨城県林業技術センター、群馬県林業試験場、埼玉県寄居林業事務所、大日本除虫菊株式会社中央研究所

【研究総括者】

国立研究開発法人森林研究・整備機構 北島博

【研究期間】

令和4年度～令和6年度(3年間)

キーワード カシノナガキクイムシ、北方拡大対策、都市域対策、被害地探査、被害跡地更新

1 研究の目的・終了時の達成目標

新たなナラ枯れ被害拡大地域での対策を構築するため、監視と防除によるWithナラ枯れへと進め、さらにナラ枯れの発生を前提としたPostナラ枯れの広葉樹管理を実現することを目的とする。このため、北方被害拡大阻止体制や市民活動による都市域防除体制を確立するとともに、低コスト・省力的な被害地探索方法や被害地の森林更新を導くフロー図を作成し、広葉樹資源経営モデルを提示することを達成目標とする。

2 研究の主要な成果

- (1) 北海道におけるナラ枯れ被害拡大リスクマップを作成、関係機関で共有して防除体制を確立した。
- (2) 市民が活用可能なナラ枯れ防除技術として、市販ノズル型殺虫剤の農業適用拡大、被害丸太の分割による駆除効果の解明、関東地方のカシノナガキクイムシ初発日予測モデルの公開を行った。
- (3) 被害地探索方法として、都道府県レベルでは、中解像度から高解像度衛星画像を、局所的な被害地の抽出には超高解像度衛星画像、単木の被害木抽出にはUAV画像を利用できることを明らかにした。
- (4) ナラ枯れに対する防除の要否を判断するため、ナラ枯れ跡地の広葉樹林更新判定フロー図を作成した。

公表した主な特許・論文

- ① 和田尚之他. 北海道における積雪を考慮したカシノナガキクイムシ越冬可能性の推定. 北海道林業試験場研究報告62(1), 29-38 (2025)
- ② 北島博他. 生立木樹幹に穿入したカシノナガキクイムシに対する市販ノズル型殺虫剤の効果. 森林総合研究所研究報告24(1), 15-21 (2025)
- ③ 矢口 甫他. コナラとマテバシイにおける被害材の分割後の林内放置がカシノナガキクイムシの羽化脱出に与える効果. 日本森林学会誌107(2), 26-32 (2025)

3 今後の展開方向

- (1) 成果をとりまとめた小冊子「With/Post ナラ枯れ時代の広葉樹林管理戦略」により、自治体や森林管理者に対して現在及び将来のナラ枯れ対策の考え方を普及する。
- (2) ナラ枯れ跡地に関する知見をとりまとめた小冊子「ナラ枯れ跡地の広葉樹林更新」の自治体等での活用を進め、ナラ枯れを前提とした森林管理方針の策定に貢献する。
- (3) 公開した「関東地方のカシノナガキクイムシ初発日予測モデル」を自治体等に周知し、普及を進める。

【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2026年度)は、2冊の小冊子の知見をナラ枯れが発生しているすべての自治体に普及する。
- ② 5年後(2029年度)は、北海道や本州高標高地への被害拡大に対する方策を構築する。
- ③ 最終的には、上記成果の普及によりナラ枯れを前提とした森林管理方針が自治体等により策定される。

4 開発した技術・成果の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- (1) 北海道におけるナラ枯れ防除体制の確立により、9億円程度とも試算されるミズナラ林の価値を活かすことに貢献できる。
- (2) ナラ枯れを前提とした森林管理方針の策定により、自治体や森林管理者のみならず、森林を利用する国民の広葉樹林管理の重要性への理解が深まるとともに、今後の広葉樹材の利用促進も含めた適正な広葉樹林の維持管理が可能となる。

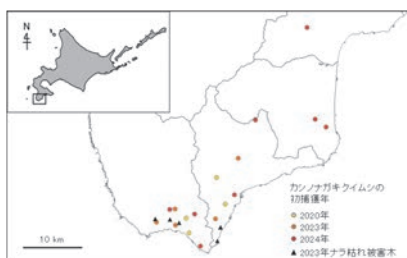
(04021C2)With/Postナラ枯れ時代の広葉樹林管理戦略の構築

研究終了時の達成目標

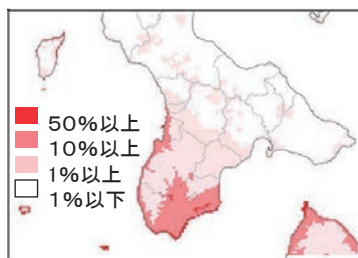
ナラ枯れの北方被害拡大阻止、市民活動による都市域防除に貢献するとともに、低コスト・省力的な被害地探索技術、被害地の森林更新を導くフロー図を提示する。

研究の主要な成果

【北海道のナラ枯れ防止体制を確立】



北海道のカシノナガキクイムシは南部にのみ生息



カシノナガキクイムシ越冬可能性マップ
(青森県の試験データを活用: 濃い赤ほど越冬可能性が高い)

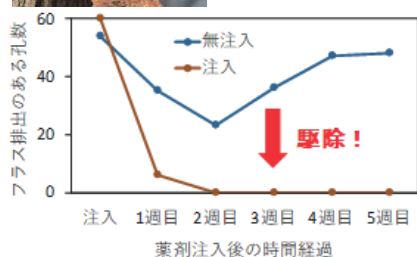
被害拡大リスクマップを作成

関係機関で共有して被害木の探索と駆除に活用

【市民が活用可能なナラ枯れ防除技術を開発】



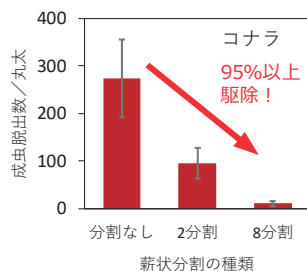
市販ノズル型殺虫剤園芸用キンチョールE®の効果解明
R6.2.14農薬適用拡大



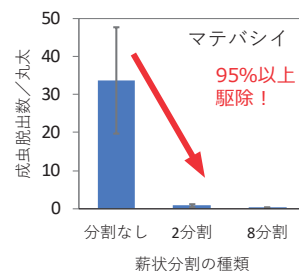
市販ノズル型殺虫剤園芸用キンチョールE®の施用で防除価90以上を実現



被害丸太の分割、林床放置で駆除！
薪化の乾燥労力を低減

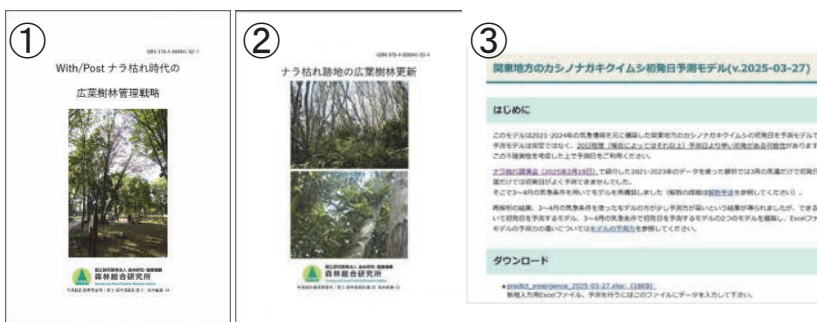


被害丸太を分割して林床放置しただけでカシノナガキクイムシの駆除ができる



今後の展開方向

研究成果をとりまとめた2冊の小冊子と、関東地方のカシノナガキクイムシ初発日予測モデルの活用を進めて、現在及び将来のナラ枯れ対策に活かす。



- ① <https://www.ffpri.affrc.go.jp/research/2forest/09for-entom/documents/5th-chuukiseika31.pdf>
- ② <https://www.ffpri.affrc.go.jp/research/2forest/09for-entom/documents/5th-chuukiseika32.pdf>
- ③ <https://www.ffpri.affrc.go.jp/research/2forest/09for-entom/predictionmodel/index.html>

見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- (1) 北海道のナラ枯れ対策により、ミズナラ林の価値を活かすことが可能となる。
- (2) ナラ枯れを前提とした森林管理方針の策定で、広葉樹材の利用促進も含めた適正な広葉樹林の維持管理が可能となり、今後の広葉樹林活用の推進に貢献できる。

光周期を利用して成熟を抑制し生産性を飛躍させる魚介類養殖手法の開発

04016
C1分野
水産・養殖
適応地域
北海道
東北【研究グループ】
水産機構、北海道大学、ニチモウマリカルチャー、
根室市、サーモンサイエンスミュージアム、
道総研、岩手県水技セ、神恵内村、東北大学
【研究総括者】 水産研究・教育機構 長谷川 夏樹【研究期間】
令和4年度～令和6年度(3年間)

キーワード サクラマス・ベニザケ、キタムラサキウニ、成熟、光周期調節、電照

1 研究の目的・終了時の達成目標

多くの魚介類は、水温や光周期(昼夜の長さ)から季節を感知して成熟が進み、卵や精子に栄養を奪われ成長停滞や品質低下を引き起こす。このため、養殖における生産拡大や収益向上には成熟の抑制が重要である。本研究では、サクラマス、ベニザケ及びキタムラサキウニ養殖において、低コストで安定した成熟抑制効果が得られる光周期調節法を確立し、現場で活用できる養殖生産システムを構築する。これらによって、サクラマスでは出荷サイズを1.3倍、ベニザケでは成熟個体出現率を5分の1、キタムラサキウニでは出荷期間を3倍に延長することを目標とする。

2 研究の主要な成果

- (1) 低コスト化・生産性向上効果を高めた光周期調節養殖生産システムを構築し、最小の電照(弱光量・間欠照明など)で最大の効果を実現した。
- (2) サクラマス養殖において、出荷サイズの1.3倍の実証は継続中であるが、養殖現場で光周期調節の活用によって成熟を抑制することに成功した。
- (3) ベニザケ養殖において、光周期調節の活用によって成熟個体の出現率を50%から10%に低減することに成功した。
- (4) キタムラサキウニの海面・陸上養殖において、暗幕や照明による光周期調節等の活用によって出荷期間を従来の3ヶ月から9ヶ月に拡大する養殖技術を開発し、普及のためのマニュアルを作成した。

公表した主な特許・論文

- ① Ugachi, Y. et al. Size-driven parr-smolt transformation in masu salmon (*Oncorhynchus masou*) Scientific Reports **13**, 16643 (2023)
- ② 泉田大介. 光周期による成熟制御技術-サーモン類-. FRAnews 75, 6-7 (2023)
- ③ 高木聖実. 光周期による成熟制御技術-ウニ類-. FRAnews 75, 8-9 (2023)

3 今後の展開方向

- (1) 東北海域におけるサクラマス海面養殖及び北海道東部海域におけるベニザケ陸上養殖において、光周期調節を活用した養殖を実装する。
- (2) 技術マニュアルを活用して、東北・北海道海域におけるキタムラサキウニ養殖において光周期調節を活用した養殖を実装するとともに、他種のウニへ本技術を応用展開する。

【今後の開発・普及目標】

- ① 1年後(2025年度)には、光周期調節を活用した海面養殖サクラマスを手揚げ出荷(実用化)する。また、光周期調節を活用した海面養殖キタムラサキウニについても同年度中に出荷(実用化)する。
- ② 3年後(2027年度)には、光周期調節を活用した陸上養殖ベニザケを手揚げ出荷(実用化)する。
- ③ 最終的には、国内のサクラマス、ベニザケ養殖及びキタムラサキウニ養殖において、光周期調節を活用した養殖手法を、生産の効率化や拡大、品質向上に資する基本技術として普及させる。

4 開発した技術・成果の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- (1) 光周期養殖対象のサーモンやウニは、消費者ニーズも高く、さらには地域の観光利用とも密接に絡む商材であり、海業の推進などと連携することで漁村部の地域振興の起爆剤となることが期待される。
- (2) 磯焼け海域の痩せウニ養殖は、採算性の悪さが普及を阻んでおり、光周期調節による品薄・高価格期の出荷・販売は、採算性を向上させ、痩せウニ利用拡大による藻場回復も期待される。

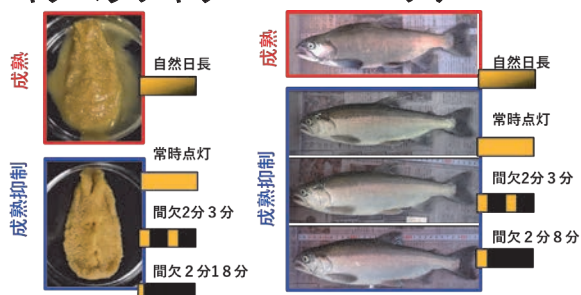
(04016C1) 光周期を利用して成熟を抑制し生産性を飛躍させる 魚介類養殖手法の開発

研究終了時の達成目標

光周期調節を活用した成熟抑制手法によるサクラマスやベニザケ、キタムラサキウニ養殖生産システムを構築する。

研究の主要な成果

光周期調節の効率化(間欠照明) キタムラサキウニ ベニザケ



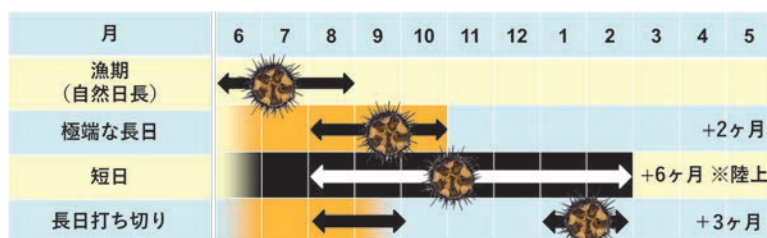
光周期調節を活用したサーモン養殖(サクラマス)



光周期調節に用いる照明について
効率化を図り、最小の電照(低光量・
間欠照明など)で最大の効果を実現

光周期調節を活用したサーモン養殖実証試験を
行い、成熟抑制や遅延に成功、サクラマスの出
荷サイズの1.3倍化は未達成(事業後に達成へ)

光周期調節等を 活用した キタムラサキウニ 養殖サイクル



キタムラサキウニの海面・陸上養殖において、光周期調節によって身溶けや食味の劣化を
招く成熟を抑制するなどして、出荷期間を3倍(3→9ヶ月間)にする養殖技術を開発し、普及
に向けたマニュアルを作成

※魚介類は成熟すると卵や精子に栄養を奪われ成長停滞や品質低下が発生。
※水温や光周期(昼夜の長さ)から季節を感知し成熟・産卵するため、水温や光周期を適切に調節すれば、成熟の抑制も可能。
※照明により昼を長くする光周期調節を長日処理、遮光するなどして短く(または終日夜とする)調節を短日処理という。

今後の展開方向

- ・東北海道のサクラマス海面養殖及び北海道東部海域のベニザケ陸上養殖において、光周期調節を活用した養殖を実装。
- ・東北～北海道海域のキタムラサキウニ養殖において、光周期調節を活用した養殖を実装(他種のウニにも本技術を応用展開)。



見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- ・サーモンやウニの養殖拡大は漁村振興の起爆剤となることが期待。
- ・痩せウニの養殖利用の拡大による藻場回復にも期待。



魚・海・人にやさしい船舶搭載型自動給餌機の開発

04022
C2

分野

適応地域

水産・養殖

国内全域

【研究グループ】

(国研)水産研究・教育機構 水産技術研究所
ベルテクネ(株) 九州工業大学

【研究総括者】

(国研)水産研究・教育機構 水産技術研究所 溝口弘泰

【研究期間】

令和4年度～令和6年度(3年間)

キーワード ブリ、自動給餌機、電動、流速計、空腹度

1 研究の目的・終了時の達成目標

現在、ブリ類養殖で数多く使用されている作業船搭載型給餌機では、作業員が魚の行動を見て給餌タイミングや給餌量を判断し、手動で給餌機を操作する。そのため、作業員の経験によって、魚の成長具合が異なる。また、従来型給餌機で射出した餌は、割れて小さくなって摂餌されない割合が高く、餌の無駄や海洋汚染の問題がある。そこで、魚の行動を自動で判別して給餌量や給餌タイミングを自動制御し、さらに餌の割れ・欠けの少ない完全自動給餌機を開発する。

2 研究の主要な成果

- (1) ブリ養殖を対象に10トンから19トン型の養殖給餌作業船に搭載でき、給餌員が給餌量を調整することなく、自動で給餌量や給餌タイミングを制御できる完全自動給餌機を開発した。
- (2) 現在使用されている油圧駆動の給餌機で約4%発生する餌の「割れ・欠け」を、完全自動給餌機では約1.5%まで減少させた。
- (3) 流速計による魚の遊泳深度と速さのモニタリングより空腹度を判別するモデルを開発し、これにより給餌量や給餌タイミングを制御することが可能となった。実証試験(2024年10月1日～10月31日まで)の結果、本機の給餌による魚の成長具合は現行機と同等であった。

3 今後の展開方向

- (1) 開発した完全自動給餌機を、水産庁が進める「養殖業シナジービジネス創出事業」にて建造中の水素燃料電池漁船(電動船:養殖業給餌船)に搭載し、ブリ類養殖場における実用性を実証する。
- (2) 既存の給餌機より、固形餌の「割れ・欠け」発生率を大幅に減少させることができたことから、開発したシステムの給餌部分の仕様を既存の給餌機にも導入する。

【今後の開発・普及目標】

- ① 1年後(2026年度)は、5隻程度、開発したシステムの給餌部分の仕様を既存の給餌機に導入するとともに、水素燃料電池漁船(電動船:養殖業給餌船)でのブリ類養殖実用試験が完了し、新たな養殖給餌機の運用が開始される。
- ② 10年後(2036年度)は、2050年カーボンニュートラル・脱炭素社会の実現のために主流になるであろう養殖電動漁船に搭載するとともに、就業者不足を補うために自動給餌システムが活用されている。
- ③ 最終的には、無人養殖電動漁船が開発され、1人の作業員で何台もの無人養殖電動漁船を運用し、ブリ類のみならず、日本で行われているすべての給餌養殖で自動給餌機が使用されている。

4 開発した技術・成果の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- (1) 完全自動給餌機を導入することにより、給餌養殖業者が支出する餌代を、個人経営体(193社)で約6.8億円/年、会社経営体(282社)で約420億円/年削減することができる。注:経営体数は漁業センサスより
- (2) 経験に係わらず効率的な給餌が可能となり、養殖魚の高品質・安定生産が可能になる。また、未経験者の雇用が促進され、地域振興にも繋がる。
- (3) 魚に摂餌されなかった餌(残餌)による海洋環境への影響が懸念されるが、本開発機の使用により残餌を減らすことができるため、海洋環境の保全に貢献できる。

(04022C2) 魚・海・人にやさしい船舶搭載型自動給餌機の開発

研究終了時の達成目標

給餌量や給餌タイミングを自動で判別して効率よく給餌し、餌の無駄を減らし環境にも優しい電動の完全自動給餌機を開発する。

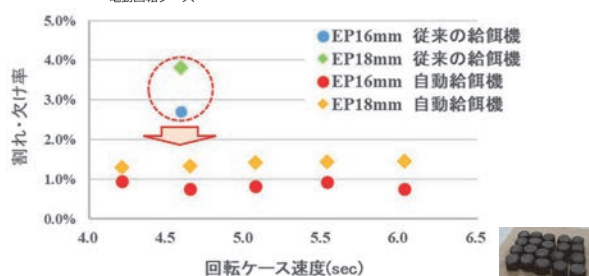
研究の主要な成果

餌が割れないようにやさしく給餌できる**自動給餌機**の開発

電動化し、餌の「割れ・欠け」が少なく、自動で給餌できる自動給餌機の開発
魚が「お腹一杯」になったかどうか判別して、給餌量を自動的に調整するシステムの開発

電動化による
餌の割れ欠け軽減

- 油圧駆動から**電動**駆動で細かいコントロールが可能に
- 餌の「割れ・欠け」発生率**削減**

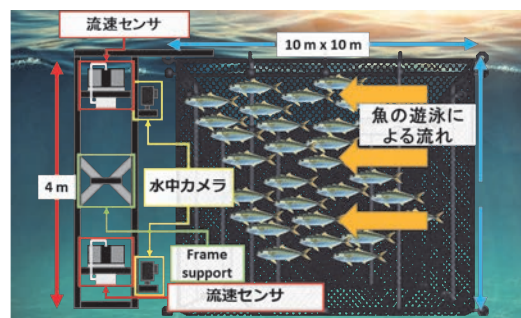


EP16mm: 約3%から**約1%以下**
EP18mm: 約4%から**約1.5%以下**

EPとは、魚粉や魚油などを固め乾燥させた固形餌

魚の「お腹一杯」を把握し、
自動給餌

- 魚の遊泳**深度と速さ**で空腹度を判別
海面近くで速い: お腹が空いている
⇒ 給餌量を増やす
海底近くで遅い: お腹が一杯
⇒ 給餌量を減らす



魚の動きは？

- ① 給餌前: 海底近くをゆっくり遊泳
- ② 給餌開始: 一気に水面まで上昇し回遊
流速: 海面近くが最も早い
- ③ 給餌中期: だんだん遊泳深度が下がる
流速: 中層付近が最も速い
- ④ 給餌後期: 海底付近で遊泳する魚が増える
流速: 海底付近が最も早い

魚の動きを把握して自動給餌

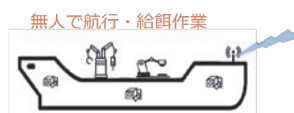
電動給餌機と空腹度を判別して給餌をコントロールするシステムを合わせて **自動給餌機** が完成

今後の展開方向

1~2年後には.....

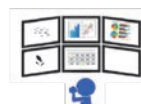
- 既存の給餌機を「割れ・欠け」の少ない給餌機に交換し経費削減
- 水素燃料電池漁船(実証船)に搭載して、実用性の確認

さらに 10年後.....
完全自動給餌船



モニターで作業状況確認

陸上で遠隔監視



見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- 同一品質の魚を安定供給、市場価格の安定
- 新たな養殖手法の確立と普及による、新たな雇用(未経験者でも業務可能)を創出
- 餌購入経費の削減に伴う養殖業の経営安定化
- 残餌量削減による海洋環境保全

優良品種作出と種苗供給の安定化による 国産ワカメ養殖のレジリエンス強化と生産増大

30015
BC2

分野

適応地域

水産・養殖

全国

〔研究グループ〕

水産研究・教育機構、徳島県、大阪府立環境農林水産
総合研究所、徳島大学、高知工業高等専門学校

〔研究総括者〕

水産研究・教育機構 吉田 吾郎

〔研究期間〕

令和3年度～令和6年度(4年間)

キーワード ワカメ、優良品種、種苗生産、食害対策、環境変動

1 研究の目的・終了時の達成目標

近年、海洋環境の不安定化や生産者の高齢化等のため、国産ワカメの生産は大きく減少している。本研究ではワカメ養殖の振興と安定化を図るため、現場ニーズに合致した優良品種の作出と、品種登録を通じた地域ブランド創出の基盤構築を行う。また、環境変動に脆弱で生産の隘路になっている種苗生産(夏季)・育苗期(秋季)の種苗の減耗を回避し、種苗供給の安定化を図る新技術を開発する。さらに、被害が拡大している魚類による養殖ワカメへの食害に対し、安価で効率的に防除が可能な技術を開発する。

2 研究の主要な成果

- (1) 形態や生長特性等によるワカメの特性評価手法を開発し、品種登録の審査基準として農林水産省に提案した。また、作出した高生長・高品質の株(NH株)について、ワカメでは国内初事例となる出願を行った。
- (2) フリー配偶体を用いた優良系統間の交雑により、漁場の貧栄養化を背景にニーズが高まっている色調優良株、および大阪地域で好まれる食感優良株を作出し、現場普及の段階に入った。
- (3) 夏季の陸上水槽での種苗管理に代わる種苗冷蔵保存技術、また、秋季の海中育苗に代わる陸上育苗技術を開発し、異常気象・海況を回避して養殖用種苗の健苗性と歩留まりを大幅に向上させることに成功した。さらに、LEDやファインバブルによる種苗生産の効率化(短期化)・生長の促進効果を実証した。
- (4) 食害魚の出現と環境条件等の関係から食害の発生予測技術を、また、食害のリアルタイムモニタリング技術を開発した。育苗期のワカメ種苗を魚から防護する育苗ケージ等を開発し、現場普及に移した。

公表した主な特許・論文

- ① 品種登録出願 ワカメ高生長・高品質株を品種登録出願(R7年3月) (出願者:徳島県、水産研究・教育機構)
- ② 手塚尚明他. ワカメ養殖のための低コスト表層水温計測ブイシステムの開発. 水産技術 14(2), 15-27 (2022)
- ③ 多田篤司・棚田教生. 阿南市福村地区におけるフリー配偶体と塗布法を用いたワカメの屋内種苗生産. 徳島水研報 14, 35-38 (2022)

3 今後の展開方向

- (1) 国が行うワカメ種苗の審査基準を作成するための調査(種苗特性分類調査)に協力し、NH株の早期登録を目指す。色調優良株・食感優良株については、種苗保護を行いながら、速やかなに地域への普及を図る。
- (2) 種苗供給の安定化、食害対策等の開発新技術は、作成したマニュアルやガイドラインの配布のみならず、論文等による公知化や講習会の開催などにより、広く普及を行う。

【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2027年度)には、NH株の審査開始が開始され、国内初のワカメ品種として登録される。
- ② 5年度(2029年度)には、NH株、色調優良株、食感優良株と開発した種苗生産、食害対策等の技術の現場普及により、西日本の主産地である徳島と大阪地域でのワカメの安定生産と地域ブランド化が実現する。
- ③ 最終的には、生産地との交流等を通じて、開発した種苗生産、食害対策等の技術の全国への普及を図る。

4 開発した技術・成果の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- (1) フリー配偶体を活用したワカメの有用品種の作出手法の有効性を示すとともに、ワカメの品種登録のプラットフォームを構築した。今後各地でブランド創出によるワカメ養殖の振興と地域の活性化が期待できる。
- (2) 今後の温暖化の進行により、高水温や食害、栄養塩不足等の影響は、これらがまだ顕著ではない三陸地方など東北日本にも拡大する懸念がある。本研究で先んじて開発した種苗生産、食害対策等の技術が全国に普及することにより、わが国のワカメ養殖生産の安定化に資することが期待される。

(30015BC2) 優良品種作出と種苗供給の安定化による 国産ワカメ養殖のレジリエンス強化と生産増大

研究終了時の達成目標

ワカメ養殖の安定化に資するため、優良品種の作出と活用の促進、環境変動に負けない安定した種苗供給、実効性ある食害対策技術の開発を行う。

研究の主要な成果

成果(1, 2)

**高生長・高品質の
新有用品種(NH株)**を
開発し、品種登録出願

ワカメの出願は
国内初事例のため
審査基準案となる
特性評価手法を提案

さらに**色調優良株、
食感優良株**も
新たに開発

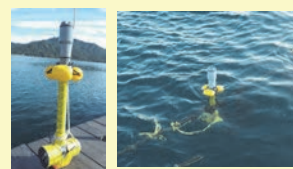


左: 出願したNH株
右: 従来の鳴門産
養殖品種

成果(4)

魚類による食害の
**リアルタイム監視技術と
発生予測技術**を開発

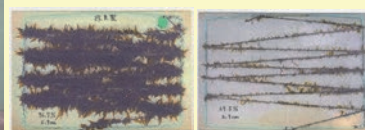
安価で有効な**食害対策
技術**を開発、普及中。



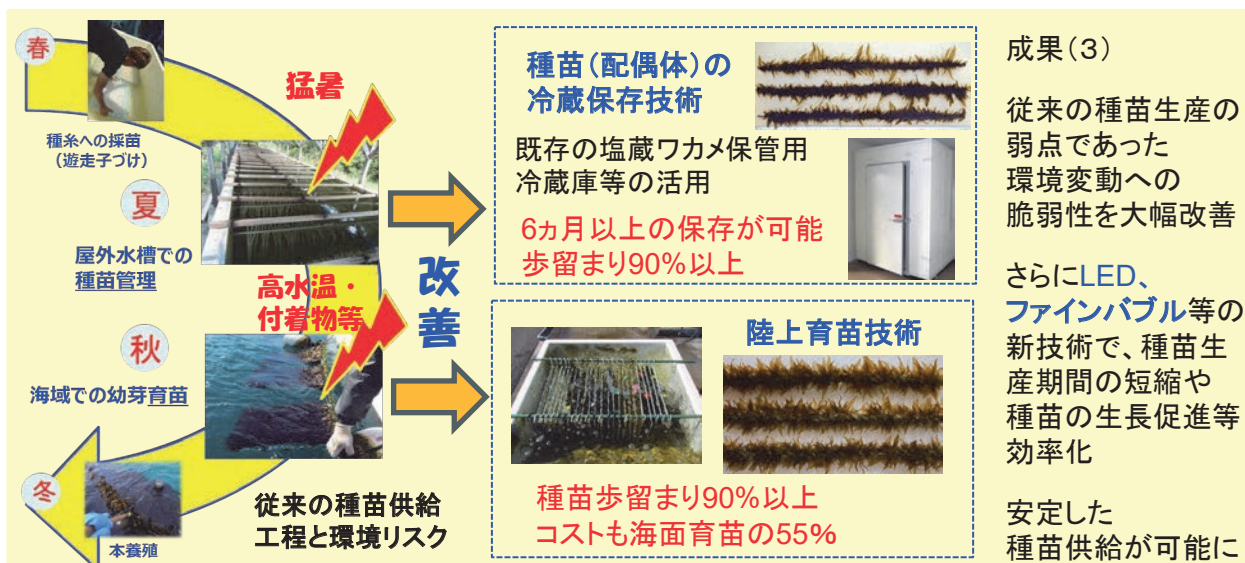
リアルタイム監視システム
(左: 塩ビ管に収納)と
漁場における運用(右)



育苗ケージによる
ワカメ種苗の防護



育苗ケージで枠ごと防護した種苗
糸(左)としなかった種苗糸(右)。
種苗歩留まりに大きな差がある。



今後の展開方向

- ・ NH株は国内初の登録品種として活用。
- ・ 色調/食感優良株は速やかな現場普及
⇒ 道の駅等で販売。地域ブランドの創出へ。
- ・ 種苗供給の安定化技術、食害対策技術は公知化や講習会開催などで普及。



生産者に向けた講習会

見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- ・ 有用品種の作出技術 や構築した品種登録のプラットフォームは、今後ワカメの
新品種開発の呼び水になることが期待される。 ⇒ 業界の活性化へ
- ・ 開発した技術は汎用性が高く、全国への普及が期待される。
⇒ 気候変動の影響を各地で回避・軽減。国産ワカメの安定生産と地域振興へ資する。

サケマス類の日本式海面養殖技術の研究開発

02020C

分野

適応地域

水産・養殖

全国

〔研究グループ〕

福井中央魚市株式会社、国立大学法人東京大学、
公立大学法人福井県立大学、福井県水産試験場

〔研究総括者〕

福井中央魚市株式会社 三木 譲

〔研究期間〕

令和2年度～令和6年度(5年間)

キーワード サケマス・ニジマス

1 研究の目的・終了時の達成目標

サケマス類の海面養殖における最大の技術的課題は、淡水で育成した種苗を海水に馴らし、塩分耐性を獲得させる、海水馴致（じゅんち）である。大量の種苗を扱う養殖現場では短時間で完了させる必要があり、種苗へのストレスが大きい。また、淡水と海水の温度差があり、急激な温度変化も馴致後の成長や生残に影響する。本研究では、海水馴致時のストレスを的確に評価可能なモニタリング手法の開発と、海面養殖成績の向上のため、沖出用種苗の大型化と耐病性向上手法の開発を目指す。

2 研究の主要な成果

- (1) サケマスの海水順応機構と淡水順応機構に關与する遺伝子群の発現バランスを基に海水馴致ストレスを評価可能な、海水順応性インデックス(Seawater Acclimability Index, SAI)を確立した。
- (2) 中間育成時の海水経験・塩餌による海水順応性向上を確認した。
- (3) 中間育成時のニジマスへのワクチン投与により、海面養殖後の体重増加率・生存率が高まることを確認した。
- (4) 中間育成時の電照により、12月の沖出用の種苗の大型化に成功した。水揚時の生残率は90%以上であり、3.0 kg以上の個体が水揚時の半分以上を占めた。

公表した主な特許・論文

- ① PCT/JP2025/006247 評価する方法、魚類の生産方法、及び評価剤（出願人：国立大学法人東京大学、福井中央魚市株式会社）
- ② Kikuchi, T. *et al.* Gene expression and protein localization of Cl⁻ transporters, Slc26a6 and Cftr, in the gill ionocytes of rainbow trout. *Fisheries Science*. 90, 713-721 (2024)

3 今後の展開方向

- (1) 海水順応性を高めるための養殖技術（海水経験・塩餌・電照等）は、福井中央魚市（株）が実用化に取り組むとともに、福井県内外の養殖業者に横展開を図る。
- (2) SAIに基づく海水順応性の評価方法（PCT/JP2025/006247）は、サービスを展開するパートナーとともに事業化を図る。
- (3) 日本国内の環境に適したサケマス系統の育種にSAIを活用する。

【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後（2026年度）には、電照・塩餌や、馴致手法を福井県内の養殖現場で普及する。
- ② 5年後（2029年度）には、海水順応性を評価する手法の一つとしてSAIを養殖現場で活用する。
- ③ 最終的には、福井県内外のサケマス養殖の生産の安定化に貢献する。

4 開発した技術・成果の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- (1) 温暖化により、サケマスの海面養殖が可能な期間が短くなるおそれがあるなか、高水温でも海水適応可能な技術開発に繋がる。養殖経営の安定化により、地方の担い手の確保に貢献する。
- (2) 輸入品に比べて鮮度が高い国産のサケマスを安定的に供給するとともに、世界的な和食ブームに乗り、我が国水産物の輸出拡大に貢献する。

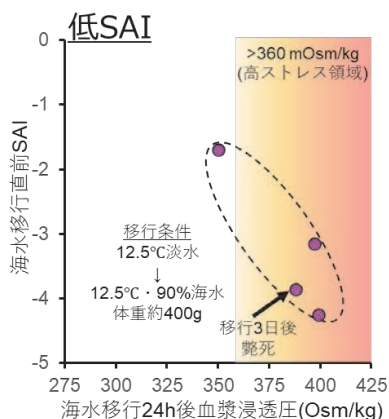
(02020C) サケマス類の日本式海面養殖技術の研究開発

研究終了時の達成目標

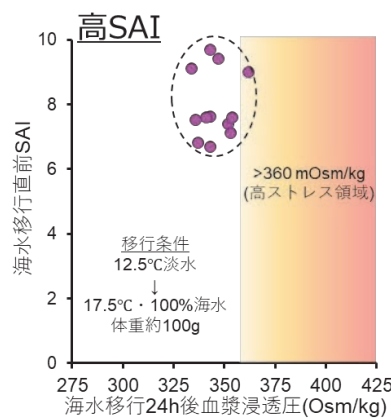
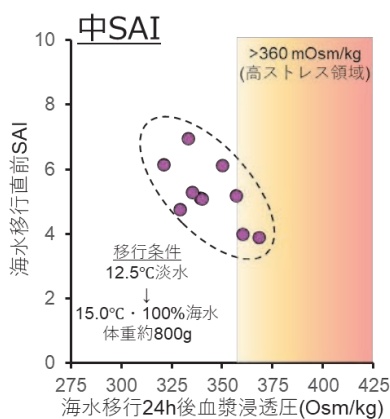
海水馴致時のストレスを的確に評価可能なモニタリング手法の開発と、海面養殖成績の向上を実現するための、沖出用種苗の大型化と耐病性の向上手法の開発を目指す。

研究の主要な成果

浸透圧制御に関与するイオン輸送体とその機能を制御する分子に着目し、海水馴致性インデックス(Seawater-Acclimability Index: SAI)を開発し、国際特許出願を行った。



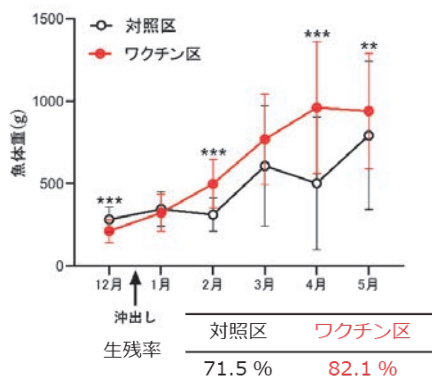
低SAI魚は、海水移行後の血漿浸透圧が高い個体が多い。



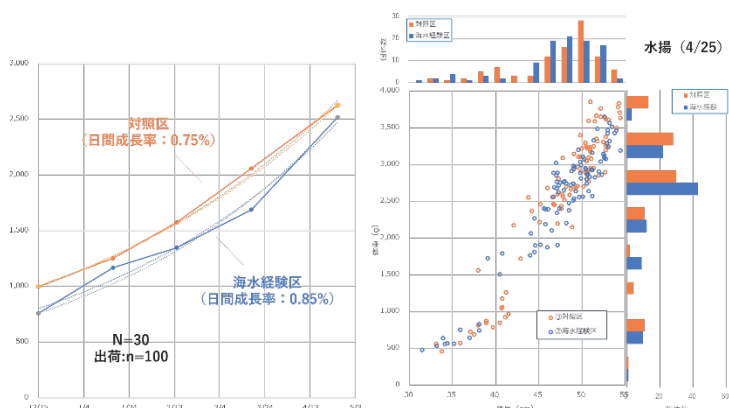
高SAI魚は海水順応性が高く、移行後の血漿浸透圧が低い

$$SAI = \ln \frac{10000 \cdot cftr \cdot ahcyl2}{slc26a6 \cdot ahcyl3}$$

淡水飼育時のワクチン接種による海面養殖時の高成長・高生残を実現



淡水時の海水経験により海面養殖時の高成長を実証



今後の展開方向

- 電照・塩餌(食塩含有飼料)等は、福井県内外の養殖業者に広く普及させる。
- SAIは、海水順応性を評価するサービスとして事業化を図ると同時に、日本の養殖環境において海水順応性の高い系統の育種用マーカーとして活用する。

見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- サケマスの養殖生産の収益向上や、地方の担い手の確保に貢献する。
- 和食ブームに乗せて、国産サケマスの輸出拡大に貢献する。

オープンイノベーション研究・実用化推進事業

研究紹介 2025

2024年度（令和6年度）終了課題研究成果集



農地からの N_2O 排出抑制のための窒素循環・微生物叢制御技術開発

06003
a1

分野

農業—
農業環境

適応地域

全国

【研究グループ】

農研機構・高度分析研究センター、農業環境研究部門

【研究総括者】

農研機構・高度分析研究センター 山崎 俊正

【研究期間】

令和6年度(1年間)

キーワード 地球温暖化、化学肥料削減、一酸化二窒素(N_2O)削減、脱窒抑制剤、メタゲノム創薬

1 研究の目的・終了時の達成目標

CO_2 の273倍もの温室効果を有する一酸化二窒素(N_2O)は、農地からの脱窒反応としても排出されている。本課題は、脱窒反応による排出を半減させることを可能にする微生物制御技術の開発を目的とする。さまざまな農地土壌のメタゲノム解析によって得られた亜硝酸還元酵素(NirK ニルケー)の情報を基に、構造ベース創薬の手法で得られた候補化合物の効果を分離脱窒菌と土壌マイクロバクテリウム系で実証し、実験室レベルで N_2O の生成を90%以上抑制するNirK阻害剤のリード化合物を複数選抜することを目標とする。

2 研究の主要な成果

- (1) 19万種の化合物ライブラリから多様な構造のNirK阻害候補化合物を得た。
- (2) 本プロジェクトの開始前に取得した候補化合物を精査し、土壌添加時に阻害活性が20%以上残存する2化合物を選抜した。
- (3) 農耕地土壌中の多様なNirKの分布を明らかにするため、黒ボク土の農地土壌からDNAを抽出し、ショットガンメタゲノムシーケンスを実施した。その結果、NirKの中で存在割合が高いグループ(CladeII)を特定した。特に、サブクレードII-3、II-17に属するNirKの存在割合が高く、抑制剤の標的として重要なことが判明した。
- (4) 実験室レベルの土壌(灰色低地土)マイクロバクテリウム系において、 N_2O の生成を約95%阻害する化合物を同定し、目標としていた90%以上の抑制率を達成した。

3 今後の展開方向

- (1) 19万種より大規模なライブラリからのスクリーニングと化合物構造の最適化により、圃場において N_2O 発生抑制効果を50%まで強化した化合物を創出する。
- (2) 脱窒抑制剤のNirK阻害機構を明らかにして、阻害機構に基づいた合理的デザイン手法を確立する。
- (3) 農耕地土壌でのNirKメタゲノムデータを用いてNirKの分布と土壌特性との関係を解明し、作物の栽培特性や圃場環境に合わせた制御法を構築する。

【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2026年度)までに、NirK阻害剤候補の圃場での効果を検証。
- ② 5年後(2029年度)ごろまでに慢性毒性、残留毒性、生態毒性等の農薬と同等の安全性試験を実施。
- ③ 最終目標は上市(2033年度以降)。地域別、作物別の利用法の検討。カーボンプレジット市場の検討。

4 開発した技術・成果の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- (1) 脱窒抑制剤(NirK阻害剤)は、硝化抑制剤との併用により N_2O 発生を抑制し、カーボンニュートラルに貢献するとともに、化学肥料の使用量を削減する。カーボンプレジット市場の活用により1兆円規模を超える市場の創出が期待できる。さらに本技術は排水や廃棄物処理への応用も期待される。
- (2) 世界の農耕地土壌で微生物による N_2O 生成を50%抑制できれば4000万t-Nの窒素損失防止が期待でき、石油消費削減、 N_2O 発生抑制、富栄養化等環境汚染の防止に繋がる。さらに、窒素あたりのバイオマス生産効率が向上することで、施肥等にかかる労働コストを大幅に削減できる。

(06003a1) 農地からの N_2O 排出抑制のための窒素循環・微生物叢制御技術開発

研究終了時の達成目標

メタゲノム情報を基にした構造ベース創農薬の手法を駆使し、土壌マイクロバズム系で N_2O の生成を90%以上抑制するNirK阻害剤のリード化合物を複数選抜する。

研究の主要な成果

- (1) 大規模探索により、多様な構造のNirK阻害候補化合物を得た。

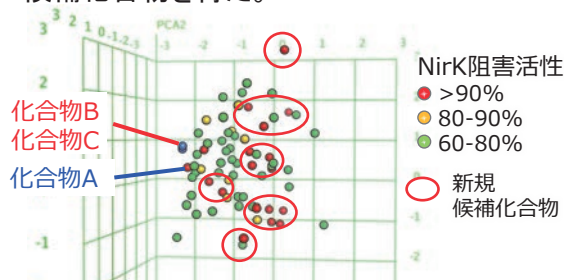


図1. 取得した阻害化合物の構造多様性

空間上のポイントが遠いほど、化合物構造が異なる
→ 化合物構造を拡充することで、新たなNirK阻害化合物のデザインに必要な情報が得られた

- (3) 多様な農耕地土壌からDNAを抽出しショットガンメタゲノム解析を行った。Clade IIタイプNirKの存在割合が高く、抑制剤の標的として重要なことが判明した。

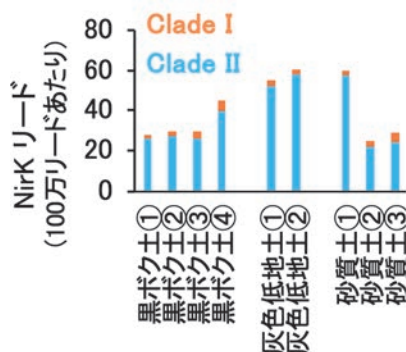


図3. 日本の農耕地土壌で検出されたNirKのリード数（存在割合）

- (2) 土壌添加時に阻害活性が20%以上残存する2化合物を選抜した。

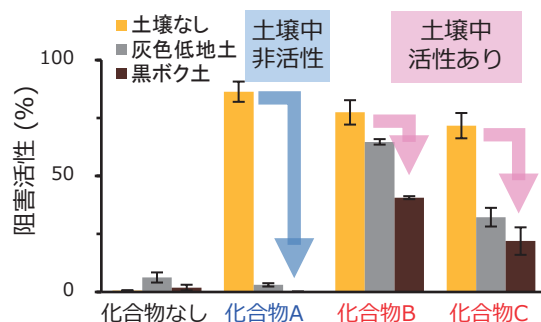


図2. 脱窒菌培養液に土壌を添加したときの阻害活性

- (4) 実験室レベルの土壌（灰色低地土）系において、 N_2O 生成を約95%阻害する化合物を同定し、目標とする90%以上の抑制率を達成した。

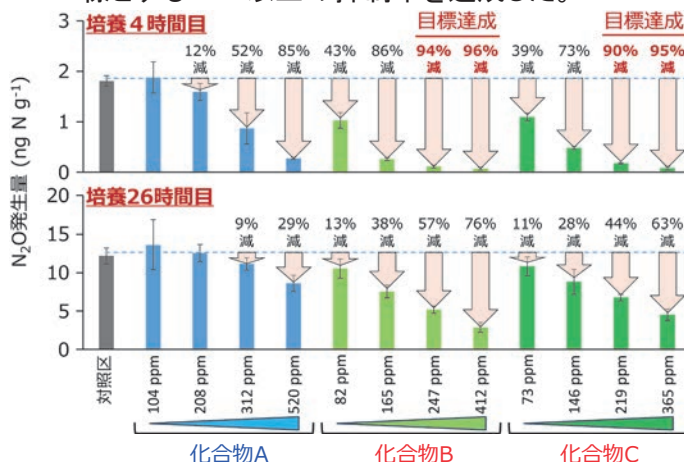


図4. 土壌からの N_2O 発生量に対する化合物の影響

今後の展開方向

- (1) 化合物構造の最適化により、圃場における微生物由来の N_2O 発生抑制効果を強化
- (2) 脱窒抑制剤のNirK阻害機構を明らかにし、阻害機構に基づいた合理的デザイン手法を確立
- (3) 土壌特性とNirKの分布の関係を解明し、作物の栽培特性や圃場環境に合わせた制御法を構築

見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- (1) N_2O 発生抑制によるカーボンニュートラルの実現と化学肥料の使用量削減
- (2) 石油消費の削減、 N_2O 発生抑制、富栄養化などの環境汚染の防止
- (3) カーボンクレジット市場の活用による農業収益の向上

ポリアクリル酸資材を用いた難溶解性リン溶出技術による リン肥料の製作と葉菜栽培体系の作出

06004
a1

分野 適応地域
農業・生産資材 全国

【研究グループ】
龍谷大学、信州大学、島根大学
【研究総括者】
龍谷大学 森泉 美穂子

【研究期間】
令和6年度(1年間)

キーワード リン肥料、土壌改良資材、元素循環、下水汚泥、葉菜

1 研究の目的・終了時の達成目標

鉱物資源として枯渇しつつあるリンは、作物の生育にとって不可欠な栄養素であり、肥料として農業に利用されている。しかし、作物によるリンの肥効率は低く、施肥したリンの約8割が金属イオンと結合し土壌中に蓄積している。さらに、下水処理汚泥の廃棄物には同様の化学形態の難溶解性リンが含まれている。本研究の目的は、これまで土壌保水材として利用されてきたポリアクリル酸系高吸水性樹脂(SAP)のキレート能を用い、①下水汚泥廃棄物に蓄積された難溶解性リンからリンを溶出する技術を確立し、リン肥料を試作すること、②土壌に蓄積した難溶解性リンを溶出させ、リン肥料を20%以上削減した葉菜類の栽培を可能にすることである。

2 研究の主要な成果

- ①土壌および下水汚泥廃棄物(脱水ケーキ)に含まれる難溶解性リンをSAPによって溶出させる技術を開発し、溶出したリンから肥料を試作した。
- ②SAPを用いて様々な土壌で葉菜類の栽培試験を行ない、リン溶出の効果が異なることを明らかにした。
- ③畑圃場土壌(下水汚泥堆肥連用灰色低地土、赤色土、褐色低地土)においてSAP施用により、アブラナ科野菜(シロナ、ハクサイ、キャベツ)の100%リン減肥栽培に成功した。

公表した主な特許・論文

なし

3 今後の展開方向

- ①下水汚泥および土壌からリンを回収し、肥料会社とともにリン肥料を製造する。
- ②下水処理施設の汚泥廃棄物(脱水ケーキなど)からのリン回収法を改善し、下水処理工程のリンの回収率を20%から30~40%に向上させる。
- ③最終的には、作物の特性に考慮し、SAPを用いた主要作物に対する減リン肥栽培法を新たに提案する。

【今後の開発・普及目標】

- ①2年後(2026年度)に本技術を応用し、国産未利用リン鉱石からリン肥料を製造する。
- ②5年後(2029年度)は、下水処理施設において沈殿槽にSAPを添加する実証実験を行ない、リン回収率の10%以上向上を目指す。
- ③来年度以降リン減肥50%の農家圃場における栽培実証試験を行なう。

4 開発した技術・成果の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- ①国産リン肥料の開発により、リン輸入量を低減し、リンの国内における循環利用に貢献できる。
- ②農耕地に蓄積したリンを利用することで、減肥による低コスト化とともに、多肥栽培による病害の被害低減に貢献できる。

(06004a1) ポリアクリル酸資材を用いた難溶解性リン溶出技術によるリン肥料の製作と葉菜栽培体系の作出

研究終了時の達成目標

下水汚泥などに蓄積された難溶解性リンからSAPを用いたリンを溶出する技術を確認し、リン肥料を試作するとともに、葉菜におけるリン減肥栽培を行なう。

研究の主要な成果

- ① 下水汚泥(脱水ケーキ)に含まれる難溶解性リンをSAPによって溶出させる技術を開発し、溶出したリンから肥料を試作した。

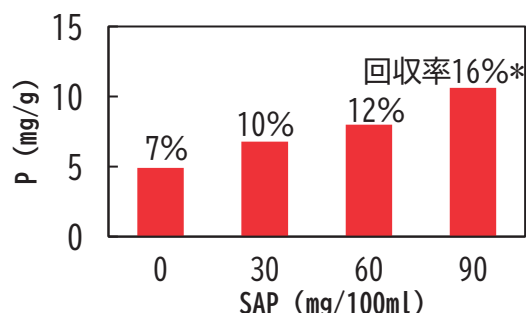
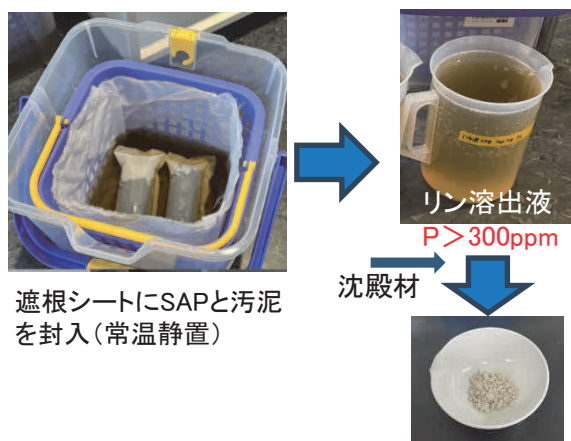


図1 SAPによる乾燥汚泥からのリン溶出量
回収率16%のとき、MAP下水処理工程でのリン回収率は20%→32%に増加する(試算)。

- ② 畑圃場土壌においてSAP施用によりアブラナ科葉菜の100%リン減肥栽培に成功した。

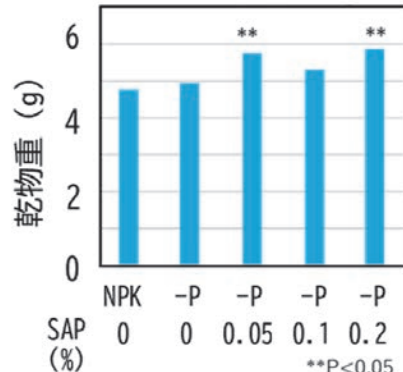
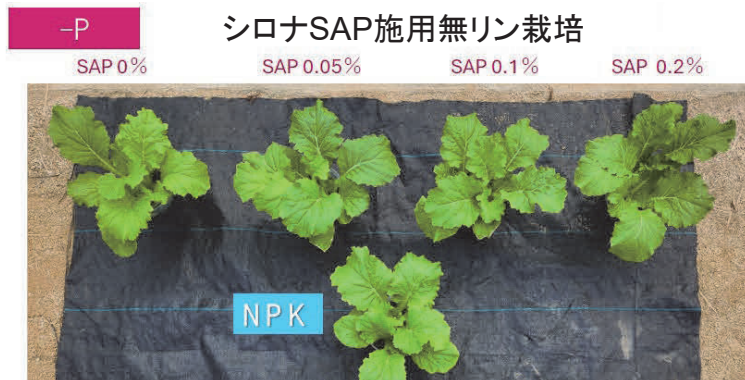


図2 SAP施用栽培におけるシロナの乾物重
-Pはリン無施肥

今後の展開方向

- ① 下水汚泥および廃リン鉱石土壌からリンを回収し、国産リン肥料を製造する。
- ② 作物の特性を考慮し、SAPを用いた主要作物に対する減リン肥栽培法を提案する。

見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- ① リンの国内循環を向上させ、リンの安定供給を通じた食料安全保障に貢献する。
- ② 土壌におけるリンの蓄積を低減し、多肥による病害発生の低減につなげる。



図3 SAPを用いたリン循環利用の模式図

Green MEプロジェクト: 農と食を通じたエビデンスのあるwell-being推進戦略

06001
a1

分野

適応地域

【研究グループ】

東京科学大学

【研究総括者】

大学院医歯学総合研究科 山脇 正永

【研究期間】

令和6年度(1年間)

農業・農作業

全国

キーワード キュウリ・ナス・トマト、農作業療法、Well-being、リハビリテーション、社会的処方

1 研究の目的・終了時の達成目標

近年農作業・園芸作業が認知症やうつ病に効果的であることが報告されているが、その科学的根拠(エビデンス)は十分に確立されているとは言えない。本研究では、科学的根拠に基づく身体的・心理的・社会的健康(well-being)増進のための農作業・園芸作業プログラムGreen ME(Green enterprise based on Medical Evidence)を作成する。本研究は、①新たなwell-being評価セットを用いるGreen MEプログラムの健康増進へのエビデンス構築、② Green MEパイロット研究の実施と汎用性のあるGreen ME実証研究プロトコル作成、③Green ME国際共同研究及び社会実装の推進、の3柱を達成目標とする。

2 研究の主要な成果

- (1) Green MEプログラムの健康増進へのエビデンス構築: 身体機能指標、高次脳機能・心理指標及びwell-beingに関する指標のセットを作成した。我々が新規に開発したAI表情分析方法は、これまで評価が困難であったWell-beingの統合的な評価セットとして有効であることが示された。地域住民の追跡研究では1300例の対象者データが収集でき、農作業を含む生活習慣、食習慣とwell-beingの関連を明らかにした。
- (2) Green MEパイロット研究の実施とプロトコル作成: Green ME実証研究に必要な、作業量の定量化、評価指標セットを作成した。本研究で実施した結果から、汎用性のあるGreen ME実践プロトコルが完成した。このGreen ME実証研究プロトコルは他施設でも実施可能な汎用性のある農作業リハビリテーション・プログラムとなっている。
- (3) Green ME国際共同研究及び社会実装の推進: Green MEプログラムに関連する領域の有識者による意見聴取を実施した。国際共同研究については、Academic and Practitioner International Research in Nature Network (APRIN)に参画し、国際共同研究を進めることとなった。

3 今後の展開方向

- (1) 本研究で完成したプロトコルを用いて、Green MEプログラムの長期効果を検証する。
- (2) Green MEプログラムの地域コミュニティへの影響、Social Prescribing(社会的処方: 医療的処置でなく、地域活動や社会参加機会を「処方」する取り組み)としての効果の確立に関する国際共同研究を実施する。
- (3) 人的・物的資源に関するFeasibility Study(特に、園芸活動に関与できる医療人材の育成、アセットマネジメント(荒廃農地の利活用、都市緑地の活用))の、社会実装・ビジネスモデルへの展開を行う。

【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2026年度)までに、Green ME長期実証研究、国際共同研究のデータをまとめ、feasibility studyと社会実装の準備を完了する。
- ② 5年後(2029年度)までに、園芸活動に関与できる医療人材の育成システムを完成させる。行政モデル・ビジネスモデルとしてのGreen Social Prescribingの提言及びパイロット事業を開始する。
- ③ 最終的には、行政モデル・ビジネスモデルとしてのGreen Social Prescribing事業を開始する。

4 開発した技術・成果の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- (1) 科学的根拠のある治療・ケアプログラムが完成し、全ての年代の国民の健康維持に貢献できる。
- (2) 荒廃農地やコミュニティ・ガーデンを活用したGreen MEプログラムにより、地域づくり、街づくりをととして、農業施策、環境施策及び地域施策に貢献できる。
- (3) 医療・介護事業者、ヘルスケア産業領域の事業者に対して、汎用性があり科学的根拠のある治療・ケアプログラムを提供し、健康産業の振興に貢献できる。

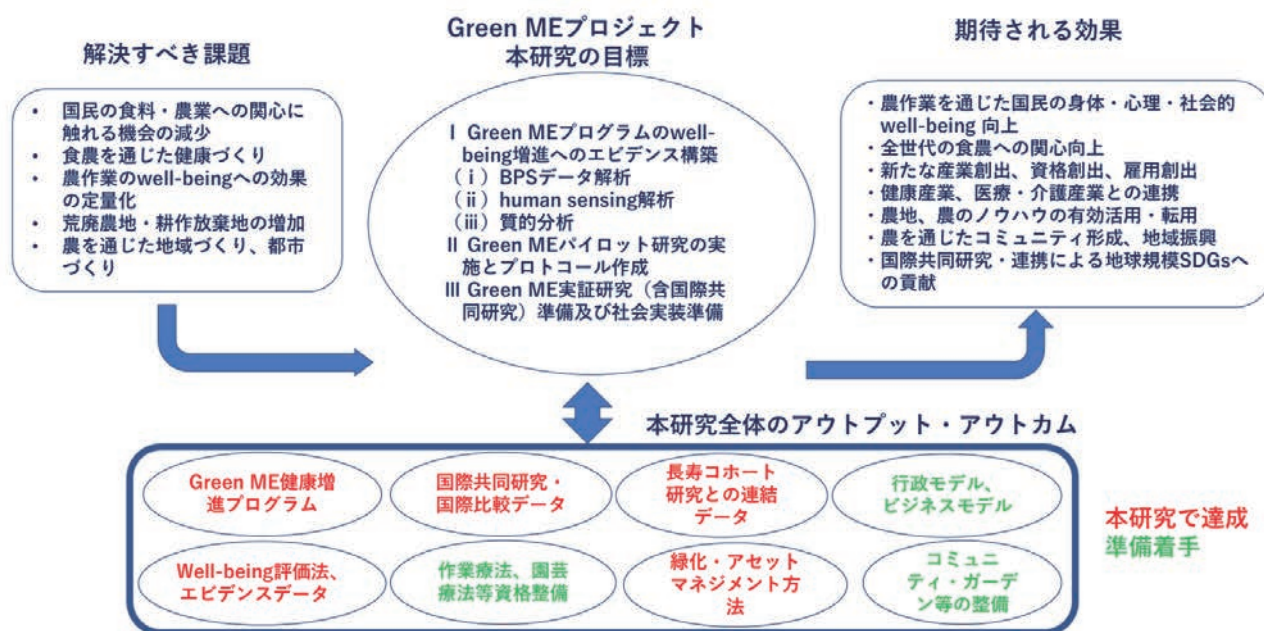
(06001a1) Green MEプロジェクト: 農と食を通じたエビデンスのある well-being推進戦略

研究終了時の達成目標

科学的根拠に基づく身体的・心理的・社会的健康(well-being)増進のための農作業・園芸作業プログラムGreen MEを作成する。

研究の主要な成果

Green ME (Green enterprise based on Medical Evidence): 本研究の成果



注)WHOによるwell-beingの定義は、「身体的、心理的、社会的 (bio-psycho-social: BPS) な側面を含む統合した良好な状態」とされ、身体的及び心理的な健康状態のみならず、他者とのつながりなど社会的な観点も含まれている。

今後の展開方向

- (1) 本研究で完成したプロトコルを用いて、Green MEプログラムの長期効果を検証する。
- (2) Green MEプログラムの地域コミュニティへの影響、社会的処方としての効果指標の確立に関する国際共同研究を実施する。
- (3) 人的・物的資源に関するFeasibility Study (特に、園芸活動に関与できる医療人材の育成、アセットマネジメント(荒廃農地の利活用、都市緑地の活用等))の、社会実装・ビジネスモデルへの展開を行う。

見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- (1) 科学的根拠のある治療・ケアプログラムが完成し、全ての年代の国民の健康維持に貢献できる。
- (2) 荒廃農地やコミュニティ・ガーデンを活用し、地域づくり、街づくりに貢献できる。
- (3) 汎用性があり科学的根拠のあるプログラムを提供することにより、ヘルスケア産業に貢献できる。

酵母の育種技術を活用した次世代型「代替タンパク質」の創製

06002
a1

分野

食品
ー発酵技術

適応地域

全国

〔研究グループ〕

奈良先端科学技術大学院大学

〔研究総括者〕

奈良先端科学技術大学院大学研究推進機構 高木 博史

〔研究期間〕

令和6年度(1年間)

キーワード 酵母、代替タンパク質、機能性成分、突然変異育種、ゲノム編集

1 研究の目的・終了時の達成目標

代替タンパク質は、世界的な食糧危機や環境負荷の解決策として、また健康志向やエシカル消費の高まりに対応する手段として注目されている。そこで本提案では、酵母の育種技術を活用することで、付加価値の高い次世代型「代替タンパク質」の創製を目指す。「肉本来の美味しさや栄養・健康などに寄与する機能性成分の生産量が増加した高機能化酵母の開発」、「酵母の菌体を用いた代替タンパク質のプロトタイプを試作・評価」、「非遺伝子組換え型ゲノム編集技術の確立」を達成目標とした。

2 研究の主要な成果

- (1) 各機能性成分が増加した酵母を多数取得するとともに、菌体重量が増加する培養条件を見出した。特に、必須アミノ酸であるバリン・スレオニンについては、2倍以上の増加を達成した。
- (2) 酵母の添加により、大豆ソーセージの香り・塩味・風味などが改善し、総合評価も向上したことから、酵母を添加することで大豆ミートの欠点を改善できる可能性が示された。
- (3) 酵母には大豆や豚肉よりも多くのアミノ酸、特に必須アミノ酸が豊富に含まれており、栄養強化・健康維持の点で有用であることが示唆された。
- (4) ゲノム編集効率を約2倍に向上させることに成功した。また、細胞膜透過ペプチドの検討により、タンパク質の細胞内導入効率が大幅に向上した。

3 今後の展開方向

- (1) 高機能化酵母の分子機構の解析と育種戦略の構築
- (2) 代替タンパク質の試作と評価を通じた技術的課題の抽出
- (3) 酵母の菌体を使用したタンパク質補給飲食品・サプリメントの開発
- (4) 代替タンパク質の実用化に向けた検討

【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2026年度)は、蓄積した知見を活用して、高機能化酵母(ver.2)を開発する。
- ② 5年後(2029年度)は、牛肉の代替肉及びタンパク質補給飲食品の市場を対象とした商品を開発する。
- ③ 最終的には、既存の代替タンパク質に比べ、安全性を確保し、競争力(機能性、簡便性、経済性)を高めた代替タンパク質を開発し、日本および海外(北米・中国など)での事業展開を目指す。

4 開発した技術・成果の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- (1) 栄養強化・健康維持に関わる成分を豊富に含有する酵母を利用した代替タンパク質やタンパク質補給飲食品・サプリメントの開発により、世界的な環境・食料問題の解決に貢献できる。代替タンパク質の潜在的市場は、国内で約1,330億円(2022年)、米国で約8,750億円(2020年)もの規模である。また、タンパク質補給食品についても、約10%の年平均成長率が見込める将来性の高い市場である。
- (2) 微生物の中でも特にタンパク質源として安全性・経済性・機能性に優れた酵母を活用し、食品・サプリメントの生産を推し進めることで、良質かつ安定的な主食料の確保に貢献するとともに、食料安全保障の強化や食料生産性の向上に繋がることが期待される。

(06002a1) 酵母の育種技術を活用した次世代型「代替タンパク質」の創製

研究終了時の達成目標

次世代型「代替タンパク質」の創製に向けて、機能性成分の生産量が増加した高機能化酵母を開発するための基盤技術を構築する。

研究の主要な成果

① 高機能化酵母の開発

各機能性成分が1.2～2.4倍に増加した株を取得した。また、培地条件の検討により、菌体重量が1.2倍に増加する培養条件を見出した。

機能性成分	グルタミン酸	必須アミノ酸	イノシン酸	グルタチオン	システイン	遊離脂肪酸
増加量	1.6倍	バリン2倍 スレオニン2.4倍	1.3倍	1.3倍	10-20倍	2.4倍

② 代替タンパク質の試作と評価

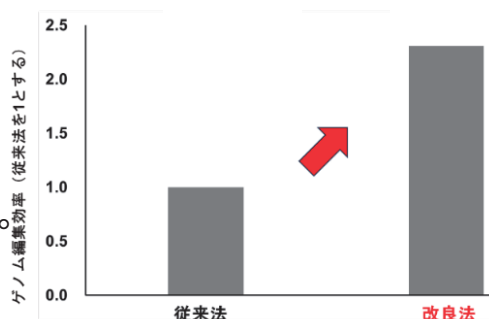
酵母の菌体を添加した大豆ソーセージでは酵母の添加により、香り・塩味・風味などが改善し、総合評価も向上したことから、嗜好性を高める可能性が示された。



大豆ソーセージ
(左から酵母を無添加、2.5%添加、7.5%添加)

③ 非遺伝子組換え型ゲノム編集技術の確立

ゲノム編集効率を約2倍に向上させることに成功した。また、細胞膜透過ペプチドの検討により、タンパク質の細胞内導入効率が大幅に向上した。

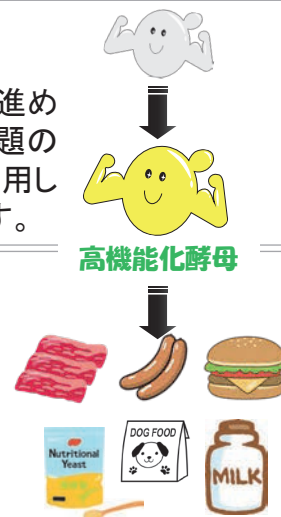


今後の展開方向

高機能化酵母の網羅的解析により、機能性成分の高生産機構の解明を進めるとともに、高機能化酵母を用いた代替タンパク質の試作と技術的な課題の抽出を通して、高機能化酵母(ver.2)を開発する。さらに、酵母の菌体を使用した代替タンパク質やタンパク質補給飲食品・サプリメントの実用化を目指す。

見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

栄養強化・健康維持に関わる成分を豊富に含む酵母を利用した代替タンパク質の開発により、世界的な環境・食料問題の解決や食料生産性の向上、さらにはバイオ市場の成長に貢献できる。加えて、良質で安定的な主食料の確保を通じて、国民生活の安定と食料安全保障の強化に寄与することが期待される。



かんしょ腐敗症状の原因究明と防除対策の提示

05102
c4

分野

適応地域

農業一病害虫

九州

【研究グループ】

農研機構植物防疫研究部門、農研機構九州沖縄農業研究センター、鹿児島県農業開発総合センター、宮崎県総合農業試験場、鹿児島県経済農業組合連合会

【研究総括者】

農研機構植物防疫研究部門 関口 博之

【研究期間】

令和5年度～令和6年度(2年間)

キーワード かんしょ、腐敗症状、茎根腐細菌病、フザリウム属糸状菌、発生要因

1 研究の目的・終了時の達成目標

宮崎県、鹿児島県では基腐病以外のかんしょ腐敗症状の発生が確認されているが、その発生状況や腐敗原因は不明である。本課題では、①アンケート調査や現地調査により、かんしょ腐敗症状の発生状況や発生要因を明らかにすること、②かんしょ腐敗症状の原因菌を特定すること、③調査結果から判明した発生要因や腐敗部位から分離した病原微生物に対し有効な防除対策の策定・提示を達成目標とする。

2 研究の主要な成果

- (1) かんしょ腐敗症状の発生実態調査の結果、宮崎県では基腐病と腐敗症状それぞれ単独で発生する圃場が多く、鹿児島県では基腐病と腐敗症状の混発圃場が多い傾向があった。
- (2) 発生実態調査結果のロジスティック回帰式を基本としたモデル選択により、腐敗症状が発生した圃場では、作付け時期が遅い、排水性が悪い、在圃期間が長いなどの特徴があることが明らかになった。
- (3) 腐敗したかんしょの塊根や地上部の変調部位からの微生物の分離同定を行い、基腐病菌、茎根腐細菌病、*Fusarium*属菌(つる割病菌、*Fusarium solani*など)が腐敗症状の主要な原因菌であることを見出した。
- (4) 室内試験で土壌還元消毒の効果を評価した結果、土壌中の茎根腐細菌病菌や*Fusarium solani*に対して有効である可能性が示された。また、茎根腐細菌病に対して抑制効果を示す薬剤を複数選定した。

3 今後の展開方向

- (1) 対策技術の重点化を図るため、かんしょ腐敗症状の原因菌の発生生態を解明し、伝染環および伝染源を明らかにする。
- (2) 本課題で示された腐敗症状の発生助長要因(圃場の排水性や栽培時期)について、現地や試験場での調査、試験により検証を行う。
- (3) かんしょ腐敗症状に対する有望な薬剤について、引き続き探索を行うとともに、農薬登録に向けた圃場試験等を実施する。
- (2) 本課題で得られたかんしょ腐敗症状の発生状況や発生助長要因、原因菌の特性に基づく対策について、各県担当者と連携して情報を発信する。

【今後の開発・普及目標】

- ① 3年後(2029年度)を目途に、かんしょ腐敗症状に対して使用可能な薬剤の登録を目指す。
- ② 最終的には、開発した対策技術を適用したかんしょ腐敗症状の総合防除体系をマニュアルとしてまとめ、開発した技術を生産現場に普及する。

4 開発した技術・成果の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

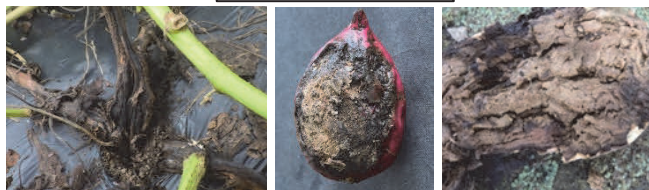
- (1) 本課題で見出した圃場の環境や栽培管理上の要因に適切に対応することで、本腐敗症状のまん延を未然に防ぎ、かんしょ生産者の経営の安定化と生産意欲の維持に貢献できる。
- (2) かんしょ生産の安定化により、南九州における基幹産業である焼酎製造やでん粉製造用原料イモの安定供給を支え、地域経済の活性化につながる。また、国民の豊かな食生活の実現にも貢献することが期待できる。

(05102c4) かんしょ腐敗症状の原因究明と防除対策の提示

研究終了時の達成目標

宮崎県、鹿児島県で確認されている基腐病以外のかんしょ腐敗症状に対し、発生要因や病原微生物を明らかにし、有効な防除対策を策定/提示する。

株元や塊根の腐敗

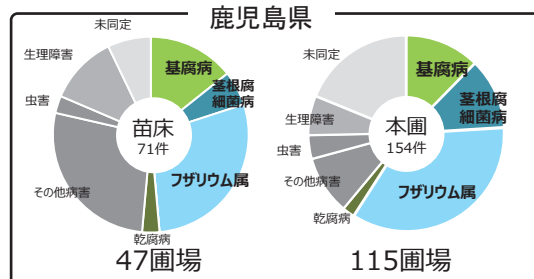
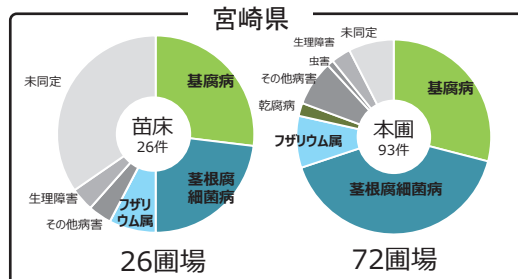


研究の主要な成果

(1) 宮崎県では基腐病と腐敗症状の単独発生圃場が多く、鹿児島県では基腐病と腐敗症状の混発圃場が多い。

(2) 腐敗症状の発生圃場では、在圃期間が長い、排水性が悪い、作付け時期が遅いなどの特徴がある。

(3) 基腐病菌以外の腐敗症状の主要な原因菌は、茎根腐細菌病、*Fusarium* 属菌(つる割病菌、*Fusarium solani* など)であることを特定した。



持ち込み試料や現地圃場より採取した腐敗植物体(苗、イモ)の病害診断結果(R5-R6年度)

(4) 還元消毒により土壌中の茎根腐細菌病菌や *Fusarium solani* を抑制できる可能性を示すとともに、茎根腐細菌病の抑制に有望な薬剤を選定した。

本研究で明らかとなった腐敗症状の発生状況や原因菌、
現段階で考えられる対策について(排水性改善、早期作付け、早期収穫)情報発信

今後の展開方向

圃場の排水性改善や栽培時期の最適化による腐敗症状の低減効果を検証し、有望な薬剤は農薬登録に向けた試験を行う。最終的には、開発した技術を導入したかんしょ腐敗症状の総合防除体系を生産現場に普及する。

見込まれる波及効果及び国民生活への貢献



健全な
かんしょ生産



生産者の
意欲向上・経営安定
地域経済の
活性化
国民の
豊かな食生活の実現

(参考 1) イノベーション創出強化研究推進事業の概要 平成30年度～

目的・趣旨

我が国の農林水産・食品分野の競争力を強化し飛躍的に成長させていくためには、従来の常識を覆す革新的な技術・商品・サービスを生み出す研究開発が必要です。このため、農林水産省において、平成28年4月に、様々な分野のアイデア・技術等を導入した産学官連携研究を促進するオープンイノベーションの場として、「知」の集積と活用の場が創設されました。今後の提案公募型の研究開発においても、革新性をより高めてイノベーションの創出を目指す観点から、「知」の集積と活用による取組を重点的に推進することとされました。

本事業は、国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構生物系特定産業技術研究支援センターにおいて、従来の常識を覆す革新的な技術・消費・サービスを生み出していくイノベーションの創出を目的として、「知」の集積と活用による研究開発を重点的に推進することとし、研究課題を公募し、採択された案件に対し研究を委託するものです。

本事業では、革新的なシーズを創出する独創的でチャレンジングな基礎段階の研究開発を「基礎研究ステージ」、基礎研究で創出された研究シーズを基にした応用段階の研究開発を「応用研究ステージ」、応用研究等の成果を社会実装するための実用化段階の研究開発を「開発研究ステージ」と設定し、実施した研究課題において優れた成果や有望な将来性が見込める成果を創出した場合は、再度の公募を介さずに移行できるシームレスの仕組みを導入しています。

事業の概要

①基礎研究ステージ

研究機関等の独創的なアイデアや基礎科学など萌芽段階の研究を基に、革新的な研究シーズを創出するチャレンジングな基礎研究が対象です。

【資格要件】

- ・単独の研究機関又は研究グループ。
- ・「知」の集積と活用からの提案については、同一の研究開発プラットフォームにおける2セクター（※）以上の研究機関等で構成される研究コンソーシアム。

【研究費の上限、研究実施期間】

応募者の区分	研究費の上限	研究実施期間
「知」の集積と活用以外の場からの提案	3,000 万円／年	3 年以内
「知」の集積と活用からの提案	5,000 万円／年	3 年以内
チャレンジ型（令和3年度～）	1,000 万円／年	1 年以内

※令和3年度以降、独創的なアプローチや考えにより、農林水産業・食品産業の発展や新たなビジネスの創出に繋がる革新的な研究シーズの創出に向けた、極めてチャレンジングな基礎段階の研究やFS（フィジビリティスタディ）的な研究を対象としてチャレンジ型を創設。

②応用研究ステージ

農林水産省の研究資金や他の研究資金による基礎研究で創出された研究シーズを基にした実用化段階の研究開発に向けた応用研究が対象です。

【資格要件】

- ・研究グループ。（研究グループの構成に特段の要件はなし）
- ・「知」の集積と活用からの提案については、同一の研究開発プラットフォームにおける2セクター（※）以上の研究機関等で構成される研究コンソーシアム。

【研究費の上限、研究実施期間】

応募者の区分	研究費の上限	研究実施期間
「知」の集積と活用場以外からの提案	3,000 万円／年	3 年以内
「知」の集積と活用場からの提案	5,000 万円／年	3 年以内

③開発研究ステージ

応用研究で創出された研究シーズを基にした、農林水産分野・食品分野における生産現場の課題解決を図る実用化段階の研究開発を対象としています。そのため、前提条件として、十分な基礎・応用研究での知見及びそれに基づく技術シーズの蓄積があることが必要です。

【資格要件】

- ・ 2 つ以上のセクターの研究機関等から構成される研究グループ
- ・ 「知」の集積と活用場からの提案については、同一の研究開発プラットフォームにおける 2 セクター（※）以上の研究機関等で構成される研究コンソーシアム。

【研究費の上限、研究実施期間】

応募者の区分	研究費の上限	研究実施機関
「知」の集積と活用場以外からの提案 (マッチングファンド方式の適用の有無にかかわらず)	3,000 万円／年	3 年以内 (育種研究は 5 年以内)
「知」の集積と活用場からの提案		
① マッチングファンド方式の適用がある場合	15,000 万円／年	5 年以内
② マッチングファンド方式の適用がない場合	5,000 万円／年	3 年以内 (育種研究は 5 年以内)

(※) 研究機関等の分類

応募する研究機関等を以下のⅠ～Ⅳのセクターに分類します。

セクターⅠ	都道府県、市町村、公立試験研究機関及び地方独立行政法人
セクターⅡ	大学、大学共同利用機関及び高等専門学校
セクターⅢ	独立行政法人、特殊法人及び認可法人
セクターⅣ	民間企業、公益・一般法人、NPO 法人、協同組合及び農林漁業者

(参考2) オープンイノベーション研究・実用化推進事業の概要 令和5年度～

目的・趣旨

我が国の農林水産業・食品産業の競争力を強化し飛躍的に成長させていくためには、従来の常識を覆す革新的な技術・商品・サービスを生み出す研究開発が必要です。

このため、農林水産省において、平成28年4月に、様々な分野のアイデア・技術等を導入した産学官連携研究を促進するオープンイノベーションの場として『「知」の集積と活用の場』が創設されており、今後は、『「知」の集積と活用の場』を活用し、研究成果の商品化・事業化等に向けた重点的な支援を行い、イノベーション創出による我が国の農林水産業・食品産業の競争力強化を推進することとしています。

また、令和2年12月に「農林水産物・食品の輸出拡大実行戦略」（農林水産業・地域の活力創造本部決定。以下「輸出戦略」という。）が、令和3年5月に「みどりの食料システム戦略」（農林水産省みどりの食料システム戦略本部決定。）が策定され、技術開発においても、より輸出拡大につながる研究開発を推進し、農林水産業・食品産業の生産力向上と持続性の両立をイノベーションで実現させることとされています。

国の重要政策の推進や現場課題の解決に資するイノベーションを創出し、社会実装を加速するため、国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 生物系特定産業技術研究支援センターは、産学官が連携して取り組む、将来の農林水産・食品分野での社会実装を目的とした革新的な研究シーズを創出する基礎研究や、基礎研究等の成果を社会実装するための実用化段階の研究開発を支援する提案公募型の研究事業「オープンイノベーション研究・実用化推進事業」を実施することとし、公募により研究を委託します。

なお、本事業では、実施中（研究期間終了年度）の研究課題において優れた成果を創出し、かつ将来性が見込める場合は、「基礎研究ステージ」から「開発研究ステージ」へ、公募を介さずに移行できるシームレスの仕組みを予算の範囲内で実施します。

事業の概要

①基礎研究ステージ

研究機関等の独創的なアイデアや基礎科学など萌芽段階の研究を基に、将来、農林水産・食品分野での社会実装を目的とした革新的な研究シーズを創出する基礎段階の研究を対象とし、以下4つの研究タイプを設けています。

・基礎重要政策タイプ

みどりの食料システム戦略や、輸出戦略及び農林水産研究イノベーション戦略（骨子案を含む）の推進に資する基礎研究

・研究シーズ創出タイプ

学術研究でなく、農林水産業・食品産業の発展等につながる革新的な研究シーズを創出することを目的とした基礎研究

・チャレンジタイプ

新たなアプローチや考えにより、農林水産業・食品産業の発展等につながることを目的とする、独創的でチャレンジングな基礎研究やフューチャービリティスタディ（FS）な基礎研究

・若手研究者応援タイプ

若手研究者に研究代表者として活躍の場を提供し、若手ならではの新しい視点で未来を変える研究

【資格要件】

・基礎重要政策タイプ及び研究シーズ創出タイプ

単独機関ではなく、複数の研究機関等で構成される研究グループ。

「知」の集積活用場からの提案については、同一の研究開発プラットフォームにおける2セクター（※）以上の研究機関等で構成される研究グループ。

・チャレンジタイプ

単独機関又は複数の研究機関等で構成される研究グループ。

・若手研究者応援タイプ

単独機関ではなく、複数の研究機関等で構成される研究グループ。

【研究費の上限、研究実施期間】

応募者の区分	研究費の上限※ ¹	研究実施期間
基礎重要政策タイプ	3,000万円／年	3年以内
研究シーズ創出タイプ	3,000万円／年	3年以内
チャレンジタイプ	1,000万円／年	1年以内
若手研究者応援タイプ※ ²	1,000万円／年	3年以内

※¹ 研究費の上限は、間接経費を含めた上限額。

※² 令和6年度公募より新設。

②開発研究ステージ

農林水産省の研究資金や他の研究資金による基礎研究等で創出された成果（研究シーズ）を基にした、農林水産・食品分野における生産現場の課題等を解決するための実用化段階の研究を対象とし、以下3つの研究タイプを設けています。また、年度途中に不測の事態が発生し、緊急対応を要する研究課題が生じた場合は、本ステージで対応します。

- ・開発重要政策タイプ
みどりの食料システム戦略や、輸出戦略及び農林水産イノベーション戦略（骨子案を含む）の推進に資する開発研究
- ・実用化タイプ
基礎段階等の研究成果を商品化又は事業化することなどにより収益化を目的とする企業発の開発研究
- ・現場課題解決タイプ
地域ブランド品種の育成や、地域条件に応じた新しい栽培体系の構築など、研究成果の公益的利用を目的とする地域発の開発研究
- ・病虫害防除対応タイプ
早期に対応しなければならない農作物の病虫害の防除に対する研究開発
- ・緊急対応課題
年度途中に不測の事態が発生し、緊急対応を要する研究課題が生じた場合は、本ステージで対応

【資格要件】

- ・開発研究ステージ共通
複数の研究機関等から構成される研究グループ。
「知」の集積活用場からの提案については、同一の研究開発プラットフォームにおける2セクター（※）以上の研究機関等で構成される研究グループ。
- ・実用化タイプ
研究グループの代表機関を民間企業等（セクターⅣの機関）とすること。
- ・現場課題解決タイプ
研究グループの代表機関を公設農業試験場等（セクターⅠの機関）とすること。

【研究費の上限、研究実施期間】

応募者の区分	研究費の上限※ ¹	研究実施期間
開発重要政策タイプ	3,000万円／年	5年以内
実用化タイプ	3,000万円／年	5年以内
現場課題解決タイプ	3,000万円／年	5年以内
病虫害防除対応タイプ※ ²	1,000万円／年	3年以内

※¹ 研究費の上限は、間接経費を含めた上限額。また、研究費の上限にマッチングファンド方式の自己資金額は含まれない。

※² 令和7年度公募より新設。

（※）研究機関等の分類

応募する研究機関等を以下のⅠ～Ⅳのセクターに分類します。

セクターⅠ	都道府県、市町村、公設試験研究機関、地方独立行政法人（大学を除く）、一般社団法人、一般財団法人、公益社団法人、公益財団法人、NPO法人、協同組合
セクターⅡ	大学、大学共同利用機関、高等専門学校、高等学校
セクターⅢ	国立研究開発法人、独立行政法人、特殊法人、認可法人
セクターⅣ	民間企業、農林漁業者が組織する団体、農林漁業者

過去の研究紹介はこちら▼

○イノベーション創出強化研究推進事業

<https://www.naro.go.jp/laboratory/brain/innovation/results/index.html>



○オープンイノベーション研究・実用化推進事業

<https://www.naro.go.jp/laboratory/brain/open-innovation/results/index.html>



イノベーション創出強化研究推進事業／オープンイノベーション研究・実用化推進事業 研究紹介 2025【2024 年度（令和 6 年度）終了課題研究成果集】

令和 7 年 11 月 26 日発行

生物系特定産業技術研究支援センター 事業推進部 イノベーション創出課

〒210-0005 神奈川県川崎市川崎区東田町 8 番地 パレール三井ビルディング 16 階

メール：inobe-web@ml.affrc.go.jp

○イノベーション創出強化研究推進事業

<https://www.naro.go.jp/laboratory/brain/innovation/index.html>



○オープンイノベーション研究・実用化推進事業

<https://www.naro.go.jp/laboratory/brain/open-innovation/index.html>



本誌は「イノベーション創出強化研究推進事業」及び「オープンイノベーション研究・実用化推進事業」の 2024 年度（令和 6 年度）終了課題の成果をとりまとめたものです。

本誌に掲載された著作物を転載・複製・翻訳等行う場合には、問い合わせ先に連絡し許可を得てください。

