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2026

2025年度（令和7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

挨拶

本冊子は、生物系特定産業技術研究支援センター（通称：生研支援センター（BRAIN））が研究開発を支援している「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」において、2025 年度（令和7年度）に研究が終了した課題の成果を紹介するものです。

現在、農林水産・食品分野を取り巻く環境は、食料安全保障の確保や気候変動への対応、さらには労働力不足の深刻化など大きく変化してきており、「待ったなし」の課題を多く抱えています。こうした様々な課題に対し、優れた技術の力でもってイノベーションを創出し解決していくことが不可欠となっています。

本事業では、農林水産・食品分野における様々な課題の解決に資するよう、イノベーションを創出し社会実装を加速するため、産学官が連携して取り組む農林水産・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の支援を行っております。

本冊子に掲載した成果はいずれも、現場課題の解決や新たな産業の創出につながる可能性を持つものであり、幅広い分野において多くの関係者に示唆やひらめきを喚起する、大変興味深い内容となっています。今後、これらの成果がさらに発展し、社会のさまざまな場面で活用されていくことを心より期待しております。

本冊子が、研究者・企業・行政関係者の皆様にとって、今後の取組を考える一助となれば幸いです。

令和8年 11 月

生物系特定産業技術研究支援センター（BRAIN）所長

森下 興

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
応用研究ステージ		
水産		
養殖、資源保全	ウニの成熟制御機構を応用した革新的養殖生産技術の開発	...
食品		
機能性	持続的安定供給可能な水産資源を活用した医食連携によるフレイル対策及び栄養介入法の確立と、有用成分を含有する次世代機能性水産資源のリスト化を通じた国内水産業活性化への寄与	...
開発研究ステージ		
農業		
水稲	精緻なゲノム改良による低コスト生産可能な超多収良食味水稲品種の育成	...
野菜	種子イチゴ安定生産技術の確立で日本ブランドを世界へ！ ～次世代型種子イチゴによる経営安定化と働き方改革の実現～	...
果樹	電動ロボットによるスマートぶどう栽培システムの開発	...
病害虫	相次いで侵入した外来カミキリムシから日本の果樹と樹木を守る総合対策手法の確立	...

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

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		
水稲	こめ油と機能性成分を豊富に含み製油時の歩留まりが高いこめ油増産用イネの育種基盤構築	...
畑作物	低アレルゲン特性を有する革新的多収性ソバ育種母集団の育成と育種基盤強化	...
畑作物	農業の生産性と持続性の向上を支援する簡便・低コストな画期的スマート土壌診断システムの基盤技術の開発	...
野菜	アブラナ科野菜における収量性と病害抵抗性を兼ね備えた品種開発育種モデルの構築	...
野菜	サボテン等多肉植物の活用に向けた潜在能力の発掘と解明	...
病害虫	農作物・食品のカビ汚染を検知する昆虫嗅覚受容体利用型簡易検査システムの基盤構築	...
病害虫	抵抗性RNA剤による植物病害感染阻害能の付与	...
養蚕	シルクへのクリックケミストリーの適用による抗菌・抗ウイルス医療素材の開発	...
バイオ素材	人為的非膜系オルガネラ利用による植物細胞でのバイオ素材生産技術の開発	...
畜産		
家畜衛生	微生物が作り出す抗ウイルス性天然化合物を活かした口蹄疫およびアフリカ豚熱に対する新しい予防薬の開発	...
家畜衛生	Single Cell RNAseq-免疫担当細胞株（SCRIC）モデルを用いた粘膜アジュバントとしての応用を見据えた分子標的の特定	...
開発研究ステージ		
農業		
農業環境	次世代型土壌ICTによる土壌管理効果可視化API開発と適正施肥の実証	...
病害虫	新たな農資源ゲットウを利用した新規抗植物ウイルス剤の創製	...
農業水利	地下ダム機能評価技術と渇水予測技術を組み込んだ農業用地下水管理支援システムの開発	...
食品		
食品製造・加工	こめ油成分をまるごと活用した自己乳化技術による加工米飯の価値向上	...

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2026

2025年度（令和7年度）終了課題研究成果集







ウニの成熟制御機構を応用した革新的養殖生産技術の開発

04011 B2	分　野	適応地域
	水産-養殖、資源保全	全国

〔研究グループ〕
北海道大学、産業技術総合研究所、
北海道立総合研究機構、（株）愛南リベラシオ
〔研究総括者〕
北海道大学大学院水産科学研究院　浦　和寛

〔研究期間〕
令和4年度～令和7年度（4年間）

キーワード　ウニ、成熟制御、配合飼料、核内受容体、コレステロール

1　研究の目的・終了時の達成目標

磯焼けや赤潮等の海洋環境変化から高品質なウニの生産量が減少している。そこで本研究は、ウニの成熟機構を解明し、生理学的特性に基づいた革新的な養殖用飼料・技術を開発する。主な達成目標は、①ウニの成熟に関与する核内受容体等の分子メカニズムの解明、②人為的な成熟制御（生殖巣肥大化・成熟抑制）を可能にする配合飼料の開発であり、これらを通じて、短期間での品質向上や出荷時期の延長を実現し、駆除ウニの有効活用による持続的な磯焼け対策と養殖産業の基盤構築を目指す 。

2　研究の主要な成果

（1） 飼料中のコレステロールにより生殖巣肥大化効果が現れることを明らかにした。コレステロール源として鶏卵（全卵・卵黄粉末）の有効性を見出し、配合飼料への応用を可能にした 。

（2） ウニの成熟を制御する核内受容体（TrβやNr6a1等）を特定し、ステロール類がこれら受容体に結合して機能する可能性を明らかにした。

（3） 配偶子形成を抑制・遅延させる効果を有する天然素材を見出し、身溶けによる品質低下を防ぎ、旬の時期を延長するための飼料開発に繋がる基礎知見を得た。

（4） エゾバフンウニの稚ウニの殻成長を顕著に促進する成分を見出した。

公表した主な特許・論文

① 特許7720122　ウニ生殖巣肥大化促進剤、ウニ用配合飼料、ウニの生産方法、及び、ウニの育成における使用（特許権者：愛南リベラシオ）

② Ura, K. et al. Identification and expression of nuclear receptor genes during nutritive phagocyte development in sea urchin *Mesocentrotus nudus* gonads. General Comparative Endocrinology 366. 114715 (2025)

③ Watanabe, S. *et al*. Nuclear receptor gene expression during early gametogenesis in sea urchin *Mesocentrotus nudus* gonads. Fisheries Science 90. 907-924 (2024)

3　今後の展開方向

（1） 開発した鶏卵含有飼料や成熟抑制飼料を用いて、日本各地の養殖現場で実証試験を継続する。地域の水温条件等に合わせた給餌プログラムの最適化を図り、安定した高品質ウニの生産技術として確立する。

（2） 開発した稚ウニ用の飼料により、種苗の大型化や生産サイクルの効率化を実現し、放流事業や養殖用種苗の安定供給に貢献する。

【今後の開発・普及目標】

① 2年後（2027年度）は、北海道や東北等の主要なウニ養殖拠点への導入・実用化を開始する。

② 5年後（2030年度）は、成熟制御技術をパッケージ化し、全国の種苗生産場や養殖事業者へ普及する。

③ 最終的には、磯焼け対策のウニ駆除と養殖が直結した持続的モデルを全国に定着させ、藻場再生とウニ供給の安定化を両立する。

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）給餌回数を短縮しても高品質な養殖生産が可能となり、養殖コストの大幅な低減につながる。

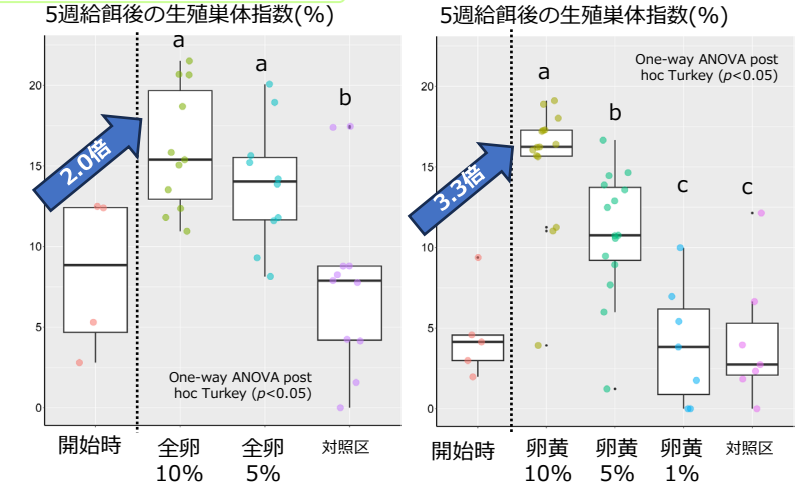
（2）藻場再生やブルーカーボンを通じた地球温暖化対策や生物多様性保全に寄与する。旬に左右されず、高品質な国産ウニを一年を通じて消費者に提供が可能となり、豊かな食生活の実現に貢献する。

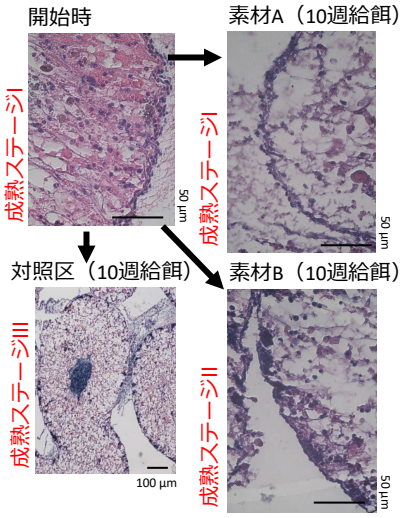
（04011B2）ウニの成熟制御機構を応用した革新的養殖生産技術の開発

研究終了時の達成目標

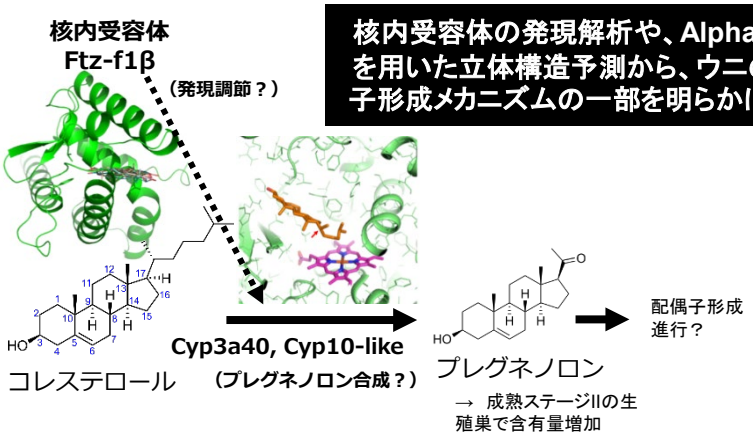
ウニの成熟機構の解明に基づき、生殖巣肥大や成熟抑制を制御する革新的飼料・技術を開発し、短期間での高品質化と出荷時期の延長実現を目指す。

研究の主要な成果

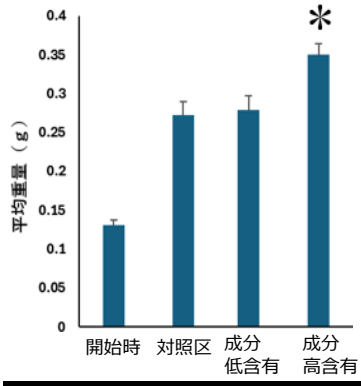




顕著な生殖巣肥大化効果を有する鶏卵や、配偶子形成抑制効果のある素材A・Bの特定に成功した。



核内受容体の発現解析や、AlphaFold2を用いた立体構造予測から、ウニの配偶子形成メカニズムの一部を明らかにした。



稚ウニの成長を顕著に高める成分を特定した。

今後の展開方向

- 各地の養殖現場での実証試験から、安定したウニ生産技術を確立。
- ウニ種苗生産の効率化により、放流用・養殖用種苗の安定供給に貢献。

見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- ウニの養殖コストを大幅に低減、高品質なウニを旬を問わず安定的に供給。
- 藻場再生やブルーカーボンを通じた地球温暖化対策や生物多様性保全に寄与。

問い合わせ先：北海道大学大学院水産科学研究院　TEL 0138-40-5505

持続的安定供給可能な水産資源を活用した医食連携によるフレイル対策及び栄養介入法の確立と、有用成分を含有する次世代機能性水産資源のリスト化を通じた国内水産業活性化への寄与

04013 B2	分　野	適応地域
	食品ー機能性	全国

〔研究グループ〕
愛媛大学、関西医大、横浜薬科大、宇都宮大、北海道大学、東洋大学、日本大学、㈱ニッスイ

〔研究総括者〕
愛媛大学農学研究科　岸田太郎

〔研究期間〕
令和4年度～令和7年度（4年間）

キーワード　フレイル（加齢による筋力低下が主な要因の一つと言われる要介護状態前の虚弱な状態）、スケソウダラ、機能性、筋肉肥大、新規魚種探索



1　研究の目的・終了時の達成目標

現代の日本が取り組むべく重要な課題に「健康寿命の延伸」が掲げられており、そのアウトカムとしてフレイルの予防や改善又はフレイルのきっかけとなる入院関連機能性障害（手術や入院後による筋肉量低下）の回復促進が重要視されている。本研究では、フレイルや入院関連機能障害を改善する栄養介入法の開発を目指し、APP（スケソウダラタンパク質）介入研究により有効性の確認と適用条件等の抽出を目標とする。また、APPの有効成分や筋肥大関連因子の特定からAPPの機能に対する信頼性の向上と筋肥大効果を持つ魚種の拡大を目指す。

2　研究の主要な成果

（1）　フレイル・プレフレイル対象者へのAPP介入は膝伸展筋力を増加させ、APP介入は本対象者に有用であることを示した。また、その効果は、初期膝伸展筋力が15.4kgf以上の対象者で、顕著に強いことを示した。

（2）　人工股関節置換術術後のAPP介入は膝伸展筋力の回復を促進することを示した。また、初期の膝伸展筋力が高い対象者において、顕著に、入院時機能障害を改善した（75%→15%減）（100名の中間解析）。また、上記の解析で、2種類の統計解析手法を開発し、2件の論文が受理された。

（3）　筋肥大効果がある新魚種3種を発見した。

（4）　機能性ペプチドを8種特定した。APP投与後に増加する筋肥大に関連する血中因子を2種特定した。

（1つは論文化、1つは未公開）

公表した主な特許・論文

① 特願 4件　（ニッスイ）　詳細は非開示　　（特願2025-176174、194227、2026-024780、024844）

② 論文4件　Y. Kuramochi, et. al., Amino Acids 55(7109):1-16(2023). R. Mukai, et al. BBB, 89(8):1114-1119(2025), K. Hayamizu, JCBN 78(3):231-237 (2026), A. Kojima, et al. PLOS one (in press)

3　今後の展開方向

スケソウダラの栄養介入法を病院の栄養士向けに情報発信し栄養面からの入院関連機能障害の緩和や発症率を低下させる栄養介入法の採択病院が増加することにより、患者の医療費の削減及び患者の入院期間の安定化による病院経営の健常化に貢献する。（入院の長期化は、病院の経営にも負担となる）

【今後の開発・普及目標】

① 1，2年後（2026、2027年度）に、情報発信を行い、病院におけるAPP栄養介入法の採択率を検討する。（採択率：栄養介入法導入施設/説明会参加者数）

② 3年後（2028年度）に、病院への普及計画を策定する。（供給量不足の場合、新魚種の市場導入検討開始）

③ 4年後（2029年度）以降に、全国の病院への拡大に向けた情報発信計画を実行する。（必要に応じて、新魚種の商品化検討とAPPとの同等性についてヒト臨床試験を実施する）

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）すり身消費量の5%程度（約2.3万t）の需要を生み出しスケソウダラや新魚種の市場拡大。

（2）一定条件の入院患者にとって筋肉の減少率を75%→15%へ低減できる栄養介入法が開発されたことにより、フレイルや長期入院の要因となる入院関連機能障害の発生率減少に寄与。

（04013B2）持続的安定供給可能な水産資源を活用した医食連携によるフレイル対策及び栄養介入法の確立と 有用成分を含有する次世代機能性水産資源のリスト化を通じた国内水産業活性化への寄与

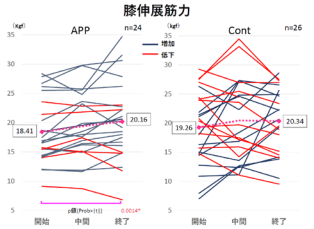
研究終了時の達成目標

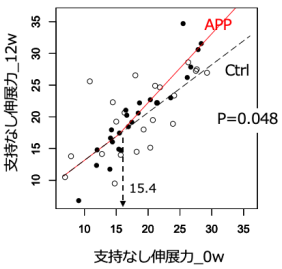


フレイル・プレフレイルと入院関連機能障害へのAPP（スケソウダラタンパク質）栄養介入法の確立とAPPと同機能を持つ新魚種の拡大

研究の主要な成果

（１）フレイル・プレフレイル対象者

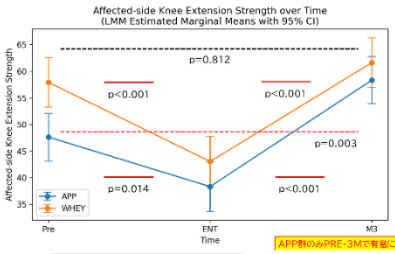


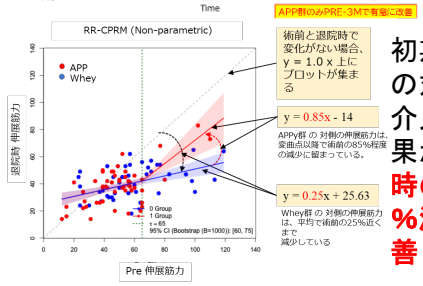


APP投与群で3か月後に膝伸展筋力が**10%アップ**

ｺﾝﾄﾛｰﾙ群に対し、初期値**15.4kgf以上で顕著に増加**

（２）人工股関節置換術術後の対象者

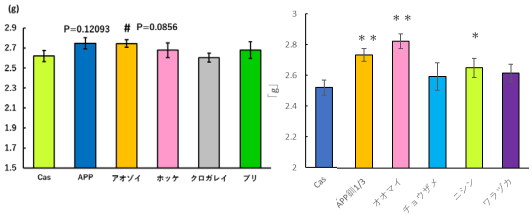




APP投与群のみに、3か月後に**膝伸展筋力の増加**を確認（**約20%**）

初期値65Nm以上の対象者でAPP介入で顕著に効果が表れ、**退院時の筋力低下（75%減）を大幅に改善（15%減）**

（３）新規魚種の特定

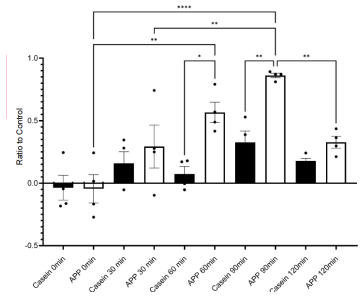


筋肉増強効果のある新魚種として、**アオゾイ、コマイ、ニシン**の3種を特定（特許出願）

（４）機能性ペプチド・血中因子の特定

・**8種類の機能性ペプチド**を特定（一部：特許出願）

・APP投与で増加する**2種類の筋肥大因子**を特定



カゼイン群と比較して、APPにおいて、投与60－90の**血清GLP-1が増加**（論文・特許出願）

他に1種類の因子を特定

今後の展開方向

入院関連機能障害（＊）から早期に回復させるAPP栄養介入法を情報発信（学会）し、病院の管理栄養士へ本研究情報を届けることで、病院の本栄養介入法導の採択を促進する。その結果、入院や手術などにともなう筋肉の減少を防ぐことで、スムーズな退院や、その後のフレイル予防を促進し、医療費の削減に寄与する。　（＊）入院による不活動により、筋肉が減少することで、運動機能に悪影響を与える障害。

見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

（1） すり身消費量の5%程度（約2.3万t）の需要を生み出し**市場拡大。**

（2） **手術時の入院関連機能障害発生率が減少し、フレイルになるリスクが低減され健康寿命が延伸。**

問い合わせ先：株式会社ニッスイ　食品健康科学研究所　内田健志　E-mail: kenji_uchida@nissui.co.jp

精緻なゲノム改良による低コスト生産可能な超多収良食味水稲品種の育成

03021 C2	分　野	適応地域
	農業ー水稲	東北

〔研究グループ〕
(公財)岩手生物工学研究センター、岩手県農業研究センター、宮城県古川農業試験場、福島県農業総合センター、(地独)青森県産業技術センター農林総合研究所
〔研究総括者〕
(公財)岩手生物工学研究センター　阿部　陽

〔研究期間〕
令和3年度～令和7年度（5年間）

キーワード　水稲、ゲノム育種、多収性、良食味、高温登熟耐性

1　研究の目的・終了時の達成目標

東北地方の農業振興には、基幹作物である水稲の一層の生産性向上が重要である。そのため、ゲノム情報を活用した育種により、優良品種「ひとめぼれ」及び「銀河のしずく」に多数の優良遺伝子を集積し、優良品種並みの良食味で玄米収量 800kg/10a 以上の超多収良食味品種を育成することを目標とする。

2　研究の主要な成果

（1）「ひとめぼれ」をベースとして7遺伝子領域を集積した「岩宮1号」を育成した。多肥栽培において、750～810kg/10a の多収である。耐倒伏性・玄米品質に優れ、食味は「ひとめぼれ」並みの良食味である。

（2）「銀河のしずく」をベースとして「岩手165号」及び「岩手166号」を育成した。多肥栽培において、「岩手165号」は 750～850 kg/10a、「岩手166号」は 800 kg/10a の収量性を示し、ともに玄米品質に優れる。

（3）「ひとめぼれ」をベースとして、収量性は「ひとめぼれ」並みだが、耐倒伏性と玄米品質(高温登熟耐性)に優れる「岩宮2号」「岩宮3号」を育成した。また、12遺伝子領域を集積した中間母本「岩宮PL1」を育成した。

（4）「ひとめぼれ」をベースとして、新規同定の4つの葉身拡大QTLと葉肉細胞を厚くし光合成速度を高めるタカナリ型*NAL1*を集積した系統は、葉身サイズは変わらずに、光合成速度が高まることが明らかになった。

公表した主な特許・論文

① Nomura, C. *et al.* (2026) Fine-tuning quantitative agronomic traits by manipulating gene copy number in rice. New Phytologist 251: 1609–1616. https://doi.org/10.1111/nph.71258

3　今後の展開方向

（1） 育成した5系統「岩宮1号」「岩宮2号」「岩宮3号」「岩手165号」「岩手166号」を、2026年度から東北地域を中心とする複数県の奨励品種決定試験に供試し、奨励品種採用を目指す。

（2） 化学肥料・農薬の低投入での安定多収や気候変動対応を目標に、本研究で得られた系統・知見を活用したゲノム育種を継続する。

【今後の開発・普及目標】

① 4年後（2029年度）以降（想定）には、終了後3年間の奨励品種決定試験（各県条例等に基づく）の結果を踏まえ、品種登録出願を行い、生産現場への普及を進める。

② 最終的には、育成した複数品種を普及させ、2040年までに作付面積70,000haの達成を目指す。

③ また、穂数増加や養分吸収特性の向上を図るゲノム育種により、さらに低コスト栽培可能な品種を開発する。気候変動下での出穂期の最適化や多様化（品種群シリーズによる作期分散）も進める。

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） 多収で耐病性・耐倒伏性・高温登熟耐性に優れる新品種の普及により、水稲の生産性が向上し、生産者の収益向上・経営安定化に寄与する。

（2）水稲の低コスト生産が可能となり、国際競争力の強化・輸出拡大に貢献する。また、水稲の持続的生産を通じて、水田の多面的機能の維持とともに、良質で安定的な主食の供給に貢献する。

（03021C2）精緻なゲノム改良による低コスト生産可能な超多収良食味水稲品種の育成

研究終了時の達成目標

東北水稲の生産性向上を目的に、「ひとめぼれ」「銀河のしずく」を基盤としたゲノム育種により800kg/10a以上の良食味超多収品種を育成する。

研究の主要な成果

ゲノム情報を活用した育種により収量関連形質・いもち病抵抗性・高温登熟耐性など多数の遺伝子領域を集積した6系統を育成

「ひとめぼれ」ベース：岩宮1号, 2号, 3号, PL1
「銀河のしずく」ベース：岩手165号, 166号

表1　育成系統が保有する有用遺伝子領域

品種・系統	太稈	太稈籾数	登熟	品質	籾数	短稈	初期伸長	いもち			穣葉枯	耐冷	晩生化
	TB1	*APO1*	*Amy2A*	*Apq1*	*FZP*	*sd1*	*PHS3-2*	*PiNor1*	*pi21*	*Pb1*	*Stvb-i*	*qCT4*	*Hd16*
ひとめぼれ													○
岩宮1号	○			○	○	○	○			○	○		○
岩宮2号	○			○			○		○	○	○	○	○
岩宮3号	○			○					○	○	○	○	○
岩宮PL1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
銀河のしずく						○	○			○			
岩手165号				○		○	○			○			
岩手166号				○		○	○			○			○

表2　生産力検定試験結果（2025年、岩手県農業研究センター）

品種系統名	出穂期	稈長	穂長	穂数	倒伏程度	全重	精玄米重 1.7mm篩	千粒重	玄米品質	食味総合評価
	(月/日)	(cm)	(cm)	(本/㎡)	(0-5)	(kg/10a)	(kg/10a)	(g)	(1-9)	(-3~3)
岩宮1号	7/29	83.2	19.5	431	0.0	1790	788	24.3	4.0	-0.05
岩宮2号	8/2	98.4	21.5	418	0.4	1884	739	26.0	2.5	0.10
岩宮3号	7/28	93.5	20.2	425	1.9	1720	739	25.8	2.5	-0.11
岩宮PL1	7/30	96.2	21.4	382	3.9	1728	798	24.7	5.0	0.00
ひとめぼれ	7/30	94.2	20.4	517	4.1	1796	767	24.8	3.7	基準
岩手165号	7/25	73.6	19.4	487	0.0	1893	855	23.6	4.5	0.00
岩手166号	8/1	80.0	19.5	458	0.1	1791	799	25.1	3.5	0.13
銀河のしずく	7/25	81.6	19.3	430	0.3	1650	732	24.9	6.5	基準

【耕種概要】
栽植密度: 22.2株/m²、
1株4本植え
施肥量(kg/10a):
N:P:K=基肥8:8:8＋
穂首分化期2:0:0＋
幼穂形成期2:0:0



図1 「ひとめぼれ」と「岩宮1号」の草姿．「岩宮1号」は稈長が短く、葉が穂より上に立つ

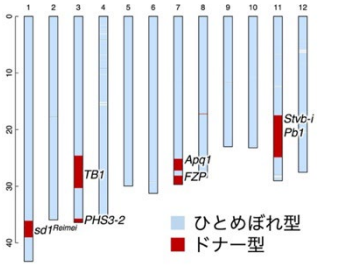


図2 「岩宮1号」のグラフィカル遺伝子型．ゲノムの大部分が「ひとめぼれ」由来である

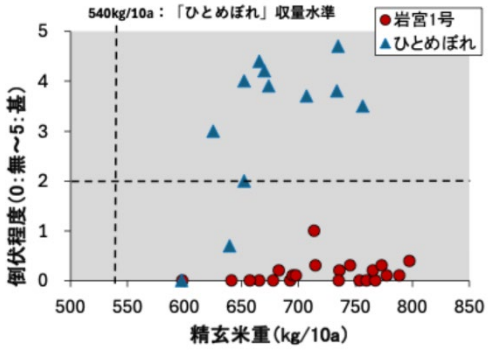


図3 「岩宮1号」は多収でも倒伏しない

今後の展開方向

① 育成した5系統「岩宮1号」「岩宮2号」「岩宮3号」「岩手165号」「岩手166号」を奨励品種決定試験に供試し、将来的な普及を目指す。

② 化学肥料・農薬低投入での安定多収や気候変動対応を目標にゲノム育種を継続する。

見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

稲作の高生産性と高収益性の達成により、水田農業及びその多面的機能の維持とともに、良質で安定的な主食の供給に貢献する。

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

種子イチゴの安定生産技術の確立で日本ブランドを世界へ！
～次世代型種子イチゴによる経営安定化と働き方改革の実現～

30020 BC1	分　野	適応地域
	農業ー野菜	全国

〔研究グループ〕
農研機構野菜花き研究部門、福岡県農林業総合試験場
株式会社福岡園芸、かずさDNA研（～R6.6）、東京大学（R6.7～）
〔研究総括者〕
農研機構野菜花き研究部門　片岡　園

〔研究期間〕
令和3年度～
令和7年度（5年間）

キーワード　イチゴ、品種開発、種子繁殖型、雄性不稔性、DNAマーカー

1　研究の目的・終了時の達成目標

種子繁殖型イチゴ（種子イチゴ）は、生産者の採苗や育苗の労力が軽減可能で、増殖効率が高く、親株からの病害虫の伝播を遮断できクリーンな苗を生産できる。しかし、手作業での受粉が必要なため種子価格が高く、導入の障壁となっていた。そのため、低価格の種子生産が可能な雄性不稔性を利用した種子イチゴを開発する。

2　研究の主要な成果

（1）従来の種子イチゴの1/2程度の価格で販売できる世界初の雄性不稔性を利用した種子イチゴを2品種開発した。開発した品種の収量性及び果実品質は既存の種子イチゴと同等以上である。

（2）開発した種子イチゴについて、苗生産者及び果実生産者向けに、温暖地の促成作型での年内収量の安定確保のための育苗・栽培マニュアルを作成した。

（3）雄性不稔性種子親を利用した種子生産において、採種量及び種子品質を高める採種技術を開発し、種子生産販売業者向けの採種マニュアルを作成した。

（4）良品質種子の提供に向けた種子のF1純度検定技術を開発するとともに、雄性不稔性利用品種の育成を容易にするために雌性稔性回復性を選抜するDNAマーカーを開発した。

公表した主な特許・論文

①（種子イチゴ2品種を2026年度に品種登録出願を行う）

3　今後の展開方向

（1）開発した種子イチゴ2品種について、種子生産及び種苗生産体制を整備し、試作を開始するとともに、種子価格を既存品種の1/2程度に設定し、1年後の販売開始を目指す。

（2）作成した育苗・栽培マニュアル、採種マニュアル及びF1純度検定・DNAマーカー技術に関するマニュアルを、生産者、種苗業者、育種関係者に共有し、これらの技術の普及を図る。

【今後の開発・普及目標】

① 2年後（2027年度）は、種子イチゴ栽培の経験のある生産者を中心に開発品種の栽培を開始する。

② 5年後（2030年度）は、種子イチゴ栽培の未経験者や新規就農者にも販売先を拡大する。

③ 最終的には、種子イチゴ全体で2,000ha（2024年度の全作付け面積4,700haの約4割）への拡大を目指す。

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

種子繁殖型イチゴの省力的な生産システムの確立によって、生産者は種苗費の低減に伴う経営安定化及びイチゴ栽培への新規参入の促進が実現され、イチゴの安定供給と更なる輸出拡大が期待される。

（30020BC1）種子イチゴの安定生産技術の確立で日本ブランドを世界へ！
～次世代型種子イチゴによる経営安定化と働き方改革の実現～

研究終了時の達成目標

種子を低価格で提供可能な雄性不稔性を利用した種子イチゴを開発するとともに、関連する栽培技術・採種技術・DNAマーカー技術を開発する

研究の主要な成果

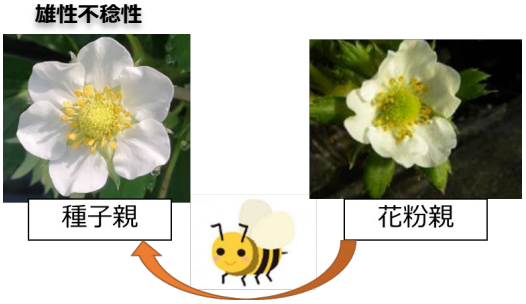
種子イチゴの品種開発



2品種を開発し、育苗及び栽培方法をマニュアル化

（特徴）
- 一季成り性
- 促成作型用
- 商品果平均20g以上
- 「よつぼし」より14～23%の多収
- 品種A：収量性が優れる
- 品種B：食味が優れる

種子価格の低減

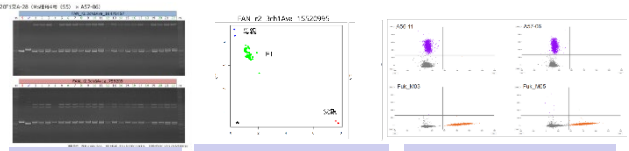


手作業での除雄・交配が不要で昆虫受粉により採種コスト（人件費・労働時間）を90%以上削減でき、従来の種子価格の1/2程度を実現

採種方法をマニュアル化

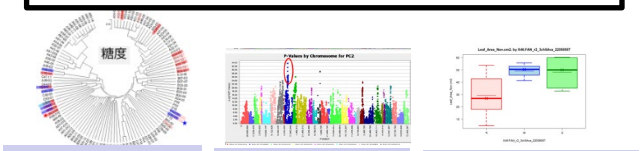
雄性不稔利用品種の育成に役立つDNA関連技術の開発

種子純度検定　用途に応じた3種類を開発



低コスト ゲルベース	高速解析 SNPマーカー	大規模・高速 デジタルPCR

組み合わせ能力試験を効率化

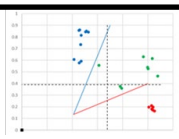


組合わせ能力	GWAS解析	マーカー効果

品種識別

11のSSRマーカーにより既存品種と識別

雄性不稔性の親系統の育成



電気泳動不要＆粗抽出DNA可

雄性不稔性識別マーカーの開発
qMS4.1, qMS4.2, qMS4.3

雌性稔性回復性識別マーカーの開発
qFS6

各技術をマニュアル化

今後の展開方向

世界初の雄性不稔性利用種子イチゴを活用し、低コストでの種子イチゴの導入が可能となる。種子イチゴは、親株からの病害虫の伝播遮断によりクリーンな苗生産が容易である。種苗生産と果実生産を分離した生産システムへの転換を促し、生産量の増大、輸出ビジネスの拡大へつなげる。



見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

（1）低価格の種子により、生産者は種苗費の低コスト化を図ることができ経営の安定化につながるとともに、採苗・育苗作業から解放され省力的なイチゴ栽培が可能となる。

（2）栄養繁殖型から種子イチゴへの栽培生産システムの転換によりイチゴ栽培への新規参入や規模拡大が容易になり、イチゴ生産量の増加・安定供給と余剰分の輸出の増加が期待される。

問い合わせ先：農研機構野菜花き研究部門　https://www.naro.go.jp/inquiry/

電動ロボットによるスマートぶどう栽培システムの開発

03020 C1	分　野	適応地域
	農業ー果樹	全国

〔研究グループ〕
北海道大学、北見工業大学、北海道ワイン（株）、
豊田通商（株）、NTT東日本（株）、（株）三菱総合研究所

〔研究総括者〕
国立大学法人北海道大学　野口　伸

〔研究期間〕
令和3年度～令和7年度（5年間）

キーワード　ブドウ、自動運転、農業AI、データ駆動型、サイバー・フィジカル融合

1　研究の目的・終了時の達成目標

果樹栽培における慢性的な労働力不足と技術を有した作業者の漸減という課題を打破するために、醸造用ブドウを対象として、IoT、ビッグデータ、AI、ロボットによって構成されたスマート営農システムを開発することを目的とする。そのために、本研究では、草刈、防除、収穫、せん定、運搬といったブドウ栽培の自動化に向けた電動ロボットを開発する。電動ロボットは自律的な移動と作業を行い、遠隔監視システムによって監視制御される。センシングによって生育量と果実成分等を推定し、AI分析基盤を用いて電動ロボットの作業計画を最適化する。

2　研究の主要な成果

（1） 自動車用モータを活用し、果樹園で安定走行できる電動ロボットを開発した。みちびき（日本版GNSS）・ビジョンセンサ・3D-LiDAR等による航法技術により、従来走行不能な環境での自動運転を可能とした。

（2） 草刈・防除・運搬モジュールのほかにAIを用いた果実や樹体構造の認識技術及びロボットハンドを開発し、自律的に収穫やせん定を行える知能的なロボットを開発した。

（3） 画像や点群を用いたセンシング手法を開発し、ブドウの繁茂量や果実の成分推定を行い、農薬の最適投入や選択収穫に向けた可能性を示唆した。

（4）センシングデータをもとに情報蓄積を行うAI分析基盤や最適化アルゴリズムを開発した。

公表した主な特許・論文

① Yamasaki et al., Speed control of an autonomous electric vehicle for orchard spraying, Computers and Electronics in Agriculture 236, 110419 (2025)

② Saha et al., Smart vineyard row navigation: A machine vision approach leveraging YOLOv8, Computers and Electronics in Agriculture 229, 109839 (2025)

③ Hizatate et al., Grapevine structure estimating system using RGB-D cameras, Smart Agricultural Technology 12, 101320 (2025)

3　今後の展開方向

（1） 草刈、防除、運搬といった自動化が確立できた作業は実証ステージに移行し現場実装を行う。

（2） 収穫、せん定といった熟練作業については、更なる精度と速度の向上を目指し開発を行う。

（3） 画像や点群などのデジタル空間表現を充実させ、熟練を要する作業におけるシミュレーションとロボット開発を加速度的に向上させる。

【今後の開発・普及目標】

① 2年後（2027年度）は、草刈、防除、運搬作業の現場レベルの自動化を達成する。

② 5年後（2030年度）は、収穫、せん定の自動化を達成する。

③ 最終的には、現場で働く知能ロボットとサーバ上に蓄積されたデジタル情報を融合したスマート営農システムを確立する。

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） 世界的に栽培されている醸造用ブドウに対するスマート営農システムが実現し、地域経済の活性化と中山間農業の経営安定化に貢献できる。

（2） わが国における果樹作の高生産性と高収益性の達成は、果物やワインの国際競争力を高め、持続的な果樹生産の実現により、中山間農業の維持とともに、良質で安定的な果物の確保に貢献できる。

（03020C1）電動ロボットによるスマートぶどう栽培システムの開発

研究終了時の達成目標

知能的な電動ロボットを用いたブドウ栽培の自動化、及びセンシング情報のAI分析と連携した「スマート営農システム」を目指す。

研究の主要な成果

自律航法技術（全ロボット共通）

- 独自の速度制御器を開発し自動車用モータを農地転用することに成功
- みちびき（日本版GNSS）、画像、点群を用いた航法技術を開発し、果樹園で無人走行できることを実証
- 安全センサを開発し自動運転の実用化に貢献



株間除草モジュールを開発し従来は除草剤に頼っていた株間の機械除草を達成

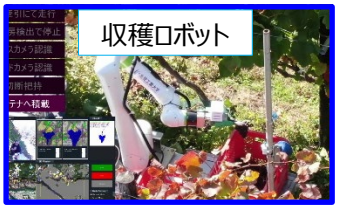


既存のエンジン搭載スピードスプレーヤをモータによって完全電動化し、ノズルも電子制御で開閉可能



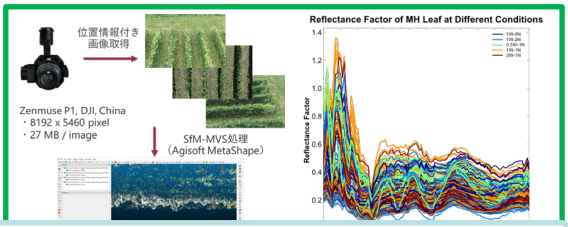
音声、ジェスチャー、ボタン操作による制御指示を実装し、作業者とのスムーズな連携を実現

収穫に合わせたロボットハンドの開発と、果実上部の切断点を認識するAI開発により、自動収穫を実証

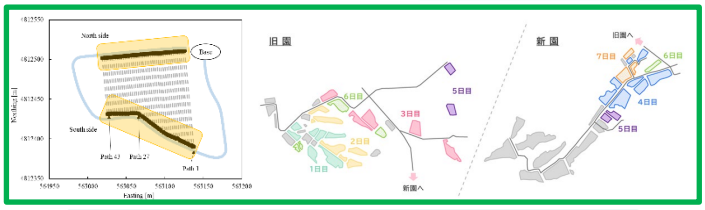




ロボットハンドの開発と、樹体構造を情報化し切断点を認識するAI技術の開発により休眠期の自動せん定を実証



センシングによる成長量・果実成分の可視化



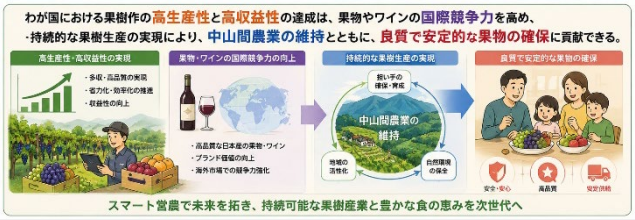
AI分析基盤による解析と作業計画の最適化

今後の展開方向

- 草刈・防除・運搬といった作業は実証ステージに移行、収穫・せん定など熟練を要する作業は、更なる精度と速度の向上を目指す。
- センシングによる画像、点群などのデジタル情報を充実させ、電動ロボットの更なるスマート化を目指す。

見込まれる波及効果及び国民生活への貢献





問い合わせ先：北海道大学大学院農学研究院　TEL 011-706-2506

相次いで侵入した外来カミキリムシから日本の果樹と樹木を守る総合対策手法の確立

分野	適応地域
04015 C1 農業ー病害虫	全国

〔研究グループ〕
農研機構、栃木農研セ、大阪環農水研、和歌山県、徳島農水総技セ、明治大学、大和化学工業（株）、森林総研、福島大学、福島果樹研、（有）さくら造園緑地、（一社）外来カミキリ対策室、（株）マップクエスト
〔研究統括者〕
農研機構植物防疫研究部門　上地　奈美

〔研究期間〕
令和4年度～令和7年度（4年間）

キーワード　モモ、サクラ、クビアカツヤカミキリ、ツヤハダゴマダラカミキリ、サビイロクワカミキリ

1　研究の目的・終了時の達成目標

*主要な外来カミキリムシ（略称）：クビアカツヤカミキリ（クビアカ）、ツヤハダゴマダラカミキリ（ツヤハダ）、サビイロクワカミキリ（サビイロ）。いずれも**特定外来生物**に指定

果樹やサクラ等の樹木に衰弱・枯死をもたらす外来カミキリムシ類*に対し、化学的防除に偏重しない総合的対策手法を確立することにより、果樹生産の安定化と景観資源の保全を図ることを目的とする。このため、特に被害が顕在化しているクビアカを対象に、産卵を抑制する予防的防除技術、天敵甲虫を活用した生物的防除技術および簡易かつ効果的な物理的防除技術を開発するとともに、外来カミキリムシ3種の発生・被害状況等を把握・共有するための情報共有システムを構築することを達成目標とする。

2　研究の主要な成果

（1）クビアカに対し、目合0.3mm以下の白色防虫ネット、防草シート、幹巻きテープの樹幹への巻き付け及び蛍光塗料の塗布等による産卵抑制技術を開発し、産卵数を70%以上抑制できることを明らかにした。

（2）生物的防除技術開発に向け、捕食寄生性天敵サビマダラオオホソカタムシの大量増殖技術を確立した。

（3）脱出予定孔を粘着物で封鎖する物理的手法により、成虫脱出を80%以上阻止できることを確認した。

（4）外来カミキリムシ3種を対象としたオンラインマッピングを展開し、仕様改良により利便性を向上した。

（5）樹木内の幼虫が排出するフラス（木屑）の炭化水素成分から虫種を判別する手法を開発した。また、ブラックライト（UVA）照射によりクビアカの卵を容易に見つけられることを明らかにした。

（6）ツヤハダによるリンゴ、ナシ等のバラ科果樹への加害リスクは低いことを明らかにした。

公表した主な特許・論文

① 特開2024-100686　植物穿孔性昆虫の同定方法（農研機構）

② Yasui, H. *et al*. *Anoplophora glabripennis*, an invasive longhorned beetle, has the potential to damage fruit trees in Japan. Scientific Reports 14, 12708 (2024)

③ 弘岡 拓人他. ネット資材の目合いと色彩がクビアカツヤカミキリの産卵に及ぼす影響. 環動昆35(4), 75-81（2024）

3　今後の展開方向

（1）クビアカの飛来・産卵・脱出阻止技術として高い効果が認められた被覆等の処理技術を、既発生地域及びその周辺地域へ導入・展開するとともに、他の技術と組み合わせて総合的な防除体系を構築する。

（2）捕食寄生性天敵の野外における効果的な放飼技術を開発し、特定農薬としての活用を目指す。

（3）フラスからカミキリ種を判別する方法（特許出願済み）やオンラインマッピングを広域に展開し、外来カミキリムシの発生実態解明や分布拡大予測を推進し、日本の果樹と樹木を守る現場対応を支援する。

（4）得られた成果をまとめた「外来カミキリムシ総合対策マニュアル」（令和8年3月公開）を今後も適宜更新し、対策技術の普及を図る。

【今後の開発・普及目標】

① 2年後（2027年度）は、既発生地域における防除体系に開発技術を組み込み、検証と改良を重ねる。

② 5年後（2030年度）は、未発生地域を含む全国レベルで一連の防除対策フローを構築・提示する。

③ 最終的には、果樹やサクラ等樹木に被害が生じないレベルまで外来カミキリムシの密度を制御する。

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）果樹生産の安定化に貢献できる。

（2）サクラ等の景観資源が維持され、国民の豊かな生活に貢献できる。

（04015C1）相次いで侵入した外来カミキリムシから日本の果樹と樹木を守る総合対策手法の確立

研究終了時の達成目標

果樹の安定生産やサクラ等樹木の保全を脅かす外来カミキリムシ類に対し、化学的防除に偏重しない総合的対策手法を確立する。

研究の主要な成果

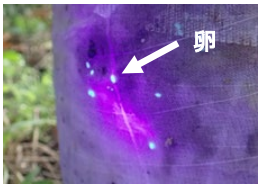
◆白色防虫ネット、防草シート、蛍光塗料塗布等によるクビアカに対する産卵阻止技術を開発



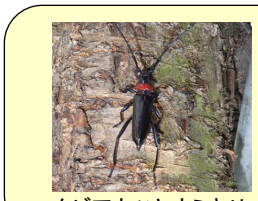
◆粘着物を用いた脱出予定孔の封鎖により、クビアカ成虫に対する高い出現阻止効果を確認



◆UVA照射によるクビアカ卵の強い蛍光反応を発見



（約2mmの卵を容易に発見可能）



クビアカツヤカミキリ



ツヤハダゴマダラカミキリ



サビイロクワカミキリ

◆少量のフラスの炭化水素成分解析により、カミキリムシ種を明確に判別する技術を開発（特許出願済み）



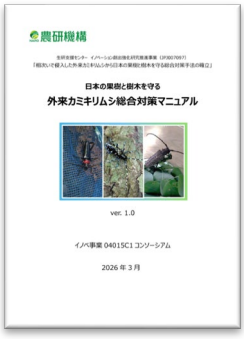
◆オンラインで登録・閲覧できる全国版マッピングを構築



（トップページのコンテンツ）

https://kubiaka.jp

◆「外来カミキリムシ総合対策マニュアル」を公開



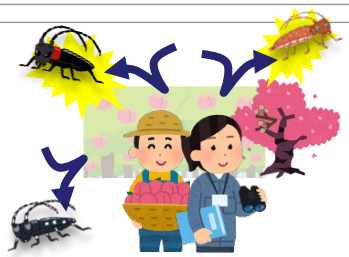
https://www.naro.go.jp/publicity_report/publication/files/nipp_gairai_kamikirimushi_sogotaisaku_manual.pdf

今後の展開方向

開発した各種技術を、発生・被害状況や地域の実情に即した総合防除体系に組み込み、適宜改良を重ねつつ幅広い普及を図る。

見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

モモ等の果樹やサクラ等樹木の衰弱・枯死を防ぐことにより、果樹生産の安定化や景観資源の維持に貢献できる。



問い合わせ先：農研機構問い合わせフォーム https://www.naro.go.jp/inquiry/index.html

オープンイノベーション研究・実用化推進事業

研究紹介2026

2025年度（令和7年度）終了課題研究成果集







こめ油と機能性成分を豊富に含み製油時の歩留まりが高い こめ油増産用イネの育種基盤構築

05008 a3	分　野	適応地域
	農業ー水稲	全国

〔研究グループ〕
農研機構食品研究部門 、東北大学大学院農学研究科 、東北大学未来科学技術共同研究センター 、築野食品工業(株)
〔研究総括者〕
東北大学大学院農学研究科 鳥山　欽哉

〔研究期間〕
令和5年度～令和7年度（3年間）

キーワード　イネ、こめ油、機能性成分、米ぬか、ゲノム育種

1　研究の目的・終了時の達成目標

玄米を精米した時に出る米ぬかから精製されるこめ油は、需要が高いが供給が不足しているため、こめ油増産用イネの育種基盤を構築することを目的とした。こめ油含量と機能性成分の品種別データベースを構築し、こめ油と機能性成分の高含有に関わるゲノム領域を特定すること、及び、製油時の歩留まりを高めるために米ぬか層特異的こめ油分解酵素遺伝子の発現を抑制する変異を特定することを達成目標とした。

2　研究の主要な成果

（1）良食味・多収品種のイネ42品種を用いて、こめ油（総脂質）含量とDNA多型との関連解析を行ったところ、第11染色体に高含有に関わるゲノム領域を見出した。

（2）ゲノム情報が公開されている世界各地の多様なイネ500品種の玄米について、総脂質と機能性成分（トコフェロール、トコトリエノール、フェルラ酸、GABA、γオリザノール） 含量を測定してデータベースを構築した。

（3）総脂質含量が高い品種として見出したオワリハタモチとコシヒカリの染色体断片置換系統を用いて、高脂質含量に関わるゲノム領域候補として第11染色体領域を明らかにした。

（4）米ぬか層で発現する5個のこめ油分解酵素遺伝子について、それぞれの変異体を作出したが、こめ油分解抑制効果が見られず、複数の遺伝子を変異させる必要があることを明らかにした。

公表した主な特許・論文

①荒木悦子他. 良食味・多収米品種や遺伝資源系統における米糠脂質含量の変異. 育種学研究27（別1）,84 (2025)

②桑原 康介他.こめ油増産に向けたリパーゼ遺伝子のプロモーター及びコード領域変異株の作出と解析. 育種学研究27（別2）, 250 (2025)

3　今後の展開方向

（1）こめ油含量と機能性成分の品種別データベースを利用し、DNA多型との関連解析を行うことで、こめ油と機能性成分の高含有に関わるゲノム領域を特定して、ゲノム育種に有用なDNAマーカーを提供する。

（2）単独のこめ油分解酵素遺伝子の変異では十分なこめ油分解抑制効果が見られないため、複数の変異を集積したイネを作出して、こめ油と機能性成分を豊富に含み、精油時の歩留まりを高めることを目指す。

【今後の開発・普及目標】

① 4年後（2029年度）は、こめ油高含量遺伝子、機能性成分高含量遺伝子、こめ油分解抑制変異を集積した‘ひとめぼれ’の同質遺伝子系統を育成する。

② 6年後（2031年度）は、特性調査を開始し、品種登録を目指す。

③ 最終的には、こめ油と機能性成分を豊富に含み製油時の歩留まりが高い新品種を開発する。

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）高品質な国産のこめ油が開発されるとともに、こめ油の自給率向上に貢献できる。こめ油の輸入はこめ油供給量の3分の1を占めているので、これが国産に置き換わると88億円の経済効果が期待できる。

（2）こめ油は機能性成分を含む健康油であり、抗肥満、がん予防、保湿、美肌、抗老化などの効果が期待され、みどりの食料システム戦略「健康寿命の延伸に向けた食品開発・食生活の推進」に貢献できる。

（05008a3）こめ油と機能性成分を豊富に含み製油時の歩留まりが高いこめ油増産用イネの育種基盤構築

研究終了時の達成目標

こめ油と機能性成分含量の品種別データベース構築。こめ油と機能性成分の高含有に関わるゲノム領域の特定。こめ油分解酵素遺伝子の発現抑制。

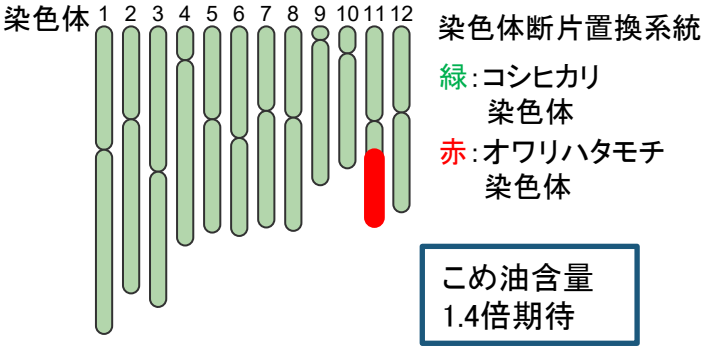
研究の主要な成果

(1) ゲノム情報が公開されている世界各地の多様なイネ500品種の玄米について、総脂質と機能性成分含量のデータベース構築

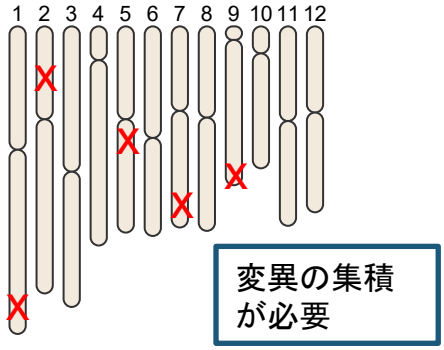
表1　玄米におけるこめ油と機能性成分含量の品種別データベース（一部抜粋）

		機能性成分の効果	抗酸化作用・老化防止・血行促進		コレステロールや脂質の低下作用・脳内の機能改善	抗酸化作用・認知症の予防	血圧降下・リラックス効果
			スーパービタミンE	ビタミンE			
品種名	総脂質（mg/g）	機能性成分（μg/g）	トコトリエノール	トコフェロール	γ-オリザノール	フェルラ酸	GABA
コシヒカリ	22.8		96.7	253.4	407.8	3.3	27.5
オワリハタモチ	31.4		66.7	320.6	576.2	2.6	27.1

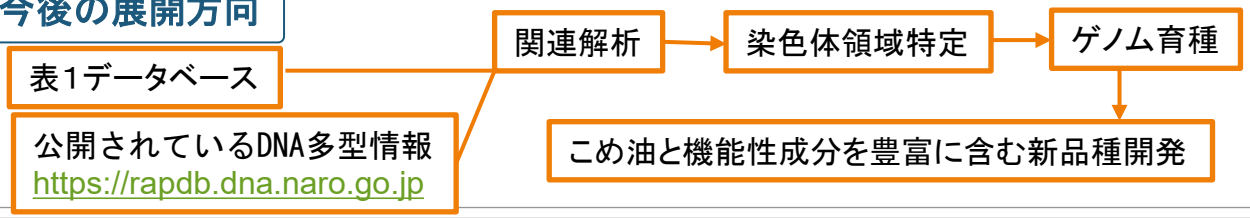
(2)高脂質含量に関わる染色体領域候補の特定



(3)解析したこめ油分解酵素遺伝子の変異



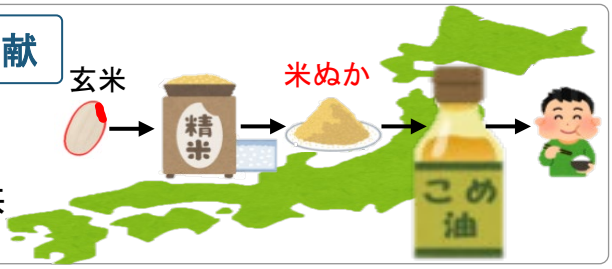
今後の展開方向



見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

こめ油自給率　　63% → 100%

機能性成分を豊富に含む国産健康油提供



問い合わせ先：東北大学大学院農学研究科　鳥山欽哉 メール torikin@tohoku.ac.jp

低アレルゲン特性を有する革新的多収性ソバ育種母集団の育成と育種基盤強化

05009 a3	分野	適応地域
	農業ー畑作物	東日本

〔研究グループ〕
農研機構北海道農業研究センター・食品研究部門・九州沖縄農業研究センター、信州大学、京都大学、藤田医科大学
〔研究総括者〕
農研機構北海道農業研究センター　原　尚資

〔研究期間〕
令和5年度～令和7年度（3年間）

キーワード　ソバ、多収性、低アレルギー、スマート育種、臨床医学的検証

1　研究の目的・終了時の達成目標

ソバは、同じ穀物であるイネやコムギなどと比較して収量性が極めて低く、また時として重篤な健康被害を引き起こすアレルゲンが含まれることから、この2大課題の解決に向けた育種や栽培技術開発からの取組みを進めることは、農林水産業及び食品産業のみならず医療や健康分野への貢献に繋がる喫緊の課題である。本研究課題では、**低アレルゲン特性を有する革新的多収性ソバ育種母集団の育成、高速フィールドフェノタイピング技術の確立、低アレルゲン特性の臨床医学や食品科学的な有効性と実用性の提示**、及び**ソバ版スマート育種システムの構築**を達成目標とする。

2　研究の主要な成果

（1）半矮性かつ直立・短枝型で多収化特性を有するとともに、低アレルゲン特性を併せ持つ革新的多収性ソバの育種母集団を育成した。

（2）圃場において各個体ごとの生育状況を数量的に判断する高速フィールドフェノタイピング技術として、UAV等を用いた撮影画像解析による、植物体被覆率、茎葉重及び草丈を開花期に非破壊で調査する手法を確立した。

（3）皮膚プリック試験及びマウス試験法を構築し、育成系統のアレルゲン性を臨床医学的に検証することに成功した。

（4）高速フィールドフェノタイピング技術による開花前表現型選抜、大規模表現型データと大規模遺伝子型データによる開花前ゲノム選抜、及び低アレルゲン特性を簡易かつ高速に選抜可能なDNAマーカーにより構成されたソバ版スマート育種システムを構築した。

公表した主な特許・論文

① 原尚資．革新的ソバの品種育成戦略．FFIジャーナル 231（4）（2026）
② 原尚資．ソバアナフィラキシーリスクマネジメントに向けた作物育種からの取組み．日本食品化学学会第41回食品化学シンポジウム（2025）

3　今後の展開方向

（1）育成した革新的多収性ソバの育種母集団に対して、ソバ版スマート育種システムによる選抜を実施することで、低アレルゲン性を基本特性とする革新的多収性ソバ新品種の開発を目指す。

（2）高温耐性や穂発芽耐性など気候変動に対応できる特性も導入することで、革新的かつ持続的多収性ソバ新品種の開発、及びソバ主要産地における普及を目指す。

【今後の開発・普及目標】

① 3年後（2028年度）は、新品種候補系統を育成し、ソバ主要産地での栽培評価試験を開始。

② 6年後（2031年度）は、低アレルゲン特性で革新的かつ持続的多収性ソバ新品種を育成。

③ 最終的には、開発した**ソバ新品種を主要産地の主力品種として、約3.5万haでの普及を図る**。

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）ソバ主要産地での革新的多収性ソバ品種の普及により、国内生産量の増加が見込まれ、**食料自給率及び食料安全保障**への貢献に加え、**国内新規市場の創出**が期待される。

（2）「そば」の低アレルゲン化は、食の安全性の向上に限らず、和食の象徴的食物である「そば」が元来有する高アミノ酸スコア、豊富な栄養素、低GI、高機能性等による、**健康増進や健康寿命の向上**にも貢献する。

（05009a3）低アレルゲン特性を有する革新的多収性ソバ育種母集団の育成と育種基盤強化

研究終了時の達成目標

臨床医学的に有効な低アレルゲン特性を有し、半矮性で直立・短枝型で多収性のソバ育種母集団を育成するとともに、ソバ版スマート育種システムを構築をする。

研究の主要な成果

（1） 革新的多収性ソバ育種母集団を育成

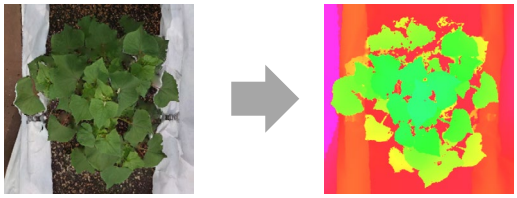
従来品種 ➡ **革新的多収性ソバ育種母集団**



従来品種の**50～80%の草丈**（耐倒伏性）や**直立・短枝型**の草姿（難脱粒性、狭畦適性）による草型改良。
加えて、**低アレルゲン特性**と**実単収が1.2～2.2倍**を併せ持つ集団。

（2） 高速フィールドフェノタイピング技術の確立

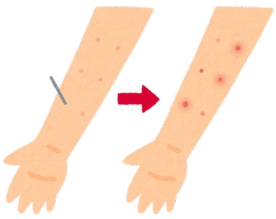
UAV等による草姿撮影 ➡ 画像解析による形質値推定



開花期草姿の画像解析により
植物体被覆率、茎葉重及び草丈を非破壊で高速に調査

破壊調査実測値との相関は **r = 0.83～0.95**であった。
慣行調査法では形質調査に約3日/5アール必要となるが、本法では**約20分**/5アールとなる。

（3） ソバアレルゲン性検証法の構築と育成系統のアレルゲン性の検証



- **皮膚プリック試験及びマウス試験によるアレルゲン性検証法の構築**
- **臨床医学的考察による育成系統のアレルゲン性の検証**

（4） ソバ版スマート育種システムの構築

ソバ版スマート育種システム

年複数回選抜と開花前選抜による育種効率の飛躍的向上

幼苗期でのDNAマーカー選抜
（圃場：低アレルゲン性）
↓
高速フィールド
フェノタイピングによる
開花前表現型選抜
（圃場：草姿、茎葉重）
↓
ゲノムワイド遺伝子型による
開花前ゲノム選抜
（冬期温室：多収性）

従来育種法では80年以上必要と考えられていた
低アレルゲン特性を有する革新的多収性ソバ新品種育成が短期間で実現可能に！

今後の展開方向

① 今後の気候変動下においても持続・安定的生産を可能とするため、高温耐性や穂発芽耐性等の気候変動対応育種を進める。

② 2030年代での低アレルゲン性を基本特性とする革新的かつ持続的多収性ソバ新品種の開発。

見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

ソバ低収量性問題
&
そばアレルギー問題

➡ **短期間で同時に解決！**



➡

- **生産量の増加**
- **自給率の増加**
- 国内及び海外での**需要の上昇**
- 海外市場に及ぶ**経済効果の創出**

問い合わせ先：農研機構　北海道農業研究センター　https://www.naro.go.jp/inquiry/

農業の生産性と持続性の向上を支援する 簡便・低コストな画期的スマート土壌診断システムの基盤技術の開発

05010 a3	分　野	適応地域
	農業ー畑作物	北海道

〔研究グループ〕
北海道大学、北海道立総合研究機構中央農業試験場、BIPROGY株式会社
〔研究総括者〕
北海道大学 大学院工学研究院　渡慶次　学

〔研究期間〕
令和5年度～令和7年度（3年間）

キーワード　肥料、土壌診断、一液抽出法、分析チップ、適正施肥

1　研究の目的・終了時の達成目標

生産者や普及指導員などの農業関係者が、土壌を分析機関に送ることなく、農業現場で自ら行えるほどに簡単な方法で土壌を分析し、その後直ちに施肥設計を提案するスマート土壌診断システムの基盤を確立することを目的とする。そのために、土壌診断等に最低限必要な5項目（硝酸態窒素、可給態リン酸、交換性カリ、交換性苦土、pH）を20分以内で簡便に分析するための抽出法・分析チップを開発するとともに、土壌採取から、分析、施肥設計、データ管理までをサポートするスマートフォンアプリを開発することを最終目標とする。

2　研究の主要な成果

（1）土壌から可給態リン酸、交換性カリ、交換性苦土を短時間（1分）で同時に安全かつ簡便に効率よく抽出できる抽出剤（リンゴ酸＋塩化ナトリウム）を考案した（硝酸態窒素、pHは水抽出を適用）。また、北海道各地の圃場の土壌に適用して、従来法による結果に高い適合度（$R^2 \geq 0.9$）で直線回帰できることを実証した。

（2）試薬の準備なしに抽出液を導入するだけで、5分後に各養分濃度に応じた発色を示す紙製の分析チップを開発した。分析チップには試薬が塗布された流路があり、抽出液中の成分が流路を流れながら反応して発色する。分析チップによる分析結果は、従来法と強い相関があり、土壌診断に有用であることを実証した。

（3）発色した分析チップをスマートフォンで撮影すると、発色部を自動認識し、画像解析によって各成分の濃度を瞬時に算出するアプリを開発した。さらに、組み込まれた北海道施肥ガイド（施肥基準）により分析結果から施肥設計を瞬時に提示する機能のほか、土壌試料と採取位置の紐づけ、クラウドへのデータ保存、データの管理、履歴閲覧の機能を備えた総合アプリを開発した。

（4）本システムによる土壌診断を行うための器具一式とアプリをまとめたキットとマニュアルを作成した。

公表した主な特許・論文

なし

3　今後の展開方向

（1）普及に向けて、精度、操作性、保存性を高め、低コストで製造できる抽出器具や分析チップを開発する。さらに、対応できる作物の範囲を拡張するため診断項目の追加をはじめとしてシステム全体の改良を図る。

（2）研究機関、農業センター、農家の協力を得て全国規模での実証試験を行い、農業現場において得られた当診断システム（キット）の有効性や実用性に関する裏付けをもとに確実な全国への普及を目指す。

【今後の開発・普及目標】

① 3年後（2028年度）は、診断項目や対応作物の範囲を拡張させ、性能と利便性を高めたわかりやすい説明書付きのキット（β版）を完成させる。また、分析対象や作物を限定した部分的な提供を試みる。

② 5年後（2030年度）は、北海道以外の土壌や作物への適合性を検証し、キットの最終版を完成させる。

③ 最終的には、製造メーカーや販路を定め、実証データを裏付けとして当診断システムの普及を図る。また、既存営農支援システムと連携し、生産性と利便性を高めた新たなスマート農業技術の提供を目指す。

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）本土壌診断システムの普及によって、適正量の施肥が可能となり、施肥コストの低減や安定した品質と収量が確保でき、生産性の向上に貢献できる。

（2）適時・適正な施肥が徹底されることで、みどりの食料システム戦略が目標とする、化学肥料30%削減に基づく持続可能性と生産性を両立した農業の実現に貢献できる。

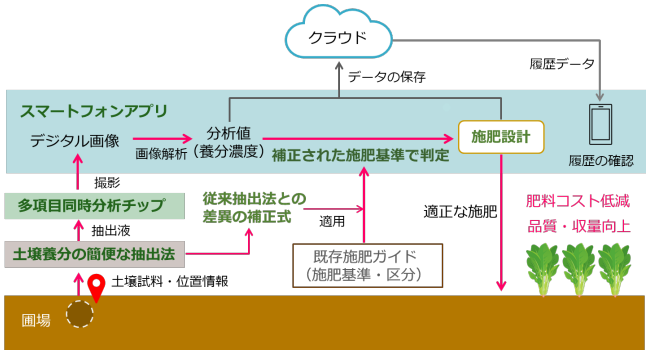
（05010a3）農業の生産性と持続性の向上を支援する 簡便・低コストな画期的スマート土壌診断システムの基盤技術の開発

研究終了時の達成目標

土壌中硝酸、リン、カリ、苦土、pHの分析を20分以内に簡単な方法で行い、分析結果と作物に応じた施肥設計が手もとのスマホに提示されるシステムを開発する。

研究の主要な成果

開発したスマート土壌診断システム



試作した土壌診断キット



診断項目	硝酸態窒素・可給態リン酸・交換性カリ・交換性苦土・pH
適用作物	育苗床土・大豆・小豆・ハウス野菜全般・花き・牧草

土壌診断の手順



抽出剤：硝酸態窒素、pH用：脱イオン水
リン酸、カリ、苦土用：リンゴ酸＋塩化ナトリウム水溶液

1. 簡便な抽出法を開発

- リン、カリ、苦土を1液で抽出できる抽出剤を考案
- 抽出は、1分間の振とうで完了
- 従来の抽出法との強い相関を確認

2. 診断項目を分析する紙製チップを開発

- 試薬を含む流路があり、抽出液の導入だけで反応が自動的に開始。5分後、スマホアプリで判定。
- 薬品の準備不要で、基材が紙のため廃棄が容易
- 分析結果の従来法との強い相関を確認

3. スマホアプリを開発

- 分析チップを画像解析し、養分濃度を算出
- 土壌試料に位置情報を紐づけ、位置ごとに管理
- 分析結果から栽培作物に合った施肥設計を提示

今後の展開方向

- 分析対象や対応作物の範囲を拡張させ、性能と利便性を高めた土壌診断システム（キット）を作製し、全国規模で実証試験を実施する。
- 実証データを裏付けにスマート土壌診断システムの全国的な普及を図る。

見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

土壌の状態に合わせた施肥が行えるようになり、肥料コスト削減と品質・収量の安定化を通じて農業の生産性向上に貢献する。さらに、環境負荷を低減し、みどりの食料システム戦略が掲げる化学肥料30%削減の実現にも貢献する。

問い合わせ先：北海道大学大学院工学研究院　石田晃彦　TEL 011-706-6746

アブラナ科野菜における収量性と病害抵抗性を兼ね備えた品種開発育種モデルの構築

05005 a2	分　野	適応地域
	農業ー野菜	全国

〔研究グループ〕
神戸大学、(株)渡辺採種場、帯広畜産大学、玉川大学
宮城県農業・園芸総合研究所、岩手生物工学研究センター
〔研究総括者〕
神戸大学　藤本　龍

〔研究期間〕
令和5年度～令和7年度（3年間）

キーワード　ハクサイ・コマツナ・チンゲンサイ 、カブ、収量性、耐病性、パンゲノム解析、栽培技術

1　研究の目的・終了時の達成目標

病害抵抗性集積作物系統にみられる収量低下の要因を改善することで、複数の病害に対する複合病害抵抗性と収量性を兼ね備えた品種開発の技術基盤を構築する。ハクサイ市販品種をモデルとして、収量の低下に関わる遺伝要因を改良した場合に、病害抵抗性と収量性が両立するかどうかを検証する。また、ハクサイに加えて チンゲンサイ、カブ等を含む様々な*Brassica rapa* 野菜を用いて病害抵抗性関連遺伝子（*NLR* 遺伝子）を同定し、病害抵抗性遺伝子が収量を低下させる普遍的な仕組みの解明につなげる。

2　研究の主要な成果

（1）ハクサイ市販品種を用いて、収量低下の原因となる遺伝領域を特定した。

（2）120品種の*B. rapa* 野菜市販品種の全ゲノム配列解析を行い、品種群における*NLR* 遺伝子の多様性を明らかにした。

（3）国内の主要なハクサイ病害菌である根こぶ病菌等の感染に対するハクサイの反応を遺伝子レベルで明らかにした。

（4）ハクサイ品種のゲノム編集により病害関連遺伝子を改変し、新たな病害抵抗性の付与に成功した。

（5）有機肥料と天然物由来農薬を使用した減化学肥料・減化学農薬でも収量が低下しないハクサイ栽培体系を確立した。

公表した主な論文

Akter, M.A. et al. Genetic and epigenetic mechanisms underpinning biotic stress resilience of *Brassica* vegetables. Plants 14, 3765 (2025)

3　今後の展開方向

（1）病害抵抗性集積系統にみられる収量低下の要因を把握・改善し、環境適応型系統と交配することで、複合病害抵抗性と環境変動適応性を兼ね備えた新しいF_1ハイブリッドハクサイ品種を育成する。

（2）「みどりの食料システム戦略」の中核目標である、化学農薬使用量(リスク換算)の50%低減及び化学肥料使用量の30%低減を実現する栽培技術の確立を目指す。

【今後の開発・普及目標】

① 2年後（2028年度）は、「みどりの食料システム戦略」に即した新規栽培体系(化学農薬使用量50%低減、化学肥料使用量の30%低減）の基盤を構築する。

② 5年後（2030年度）は、病害抵抗性集積系統にみられる収量低下の要因を把握・改善し、環境適応型系統との交配によるF_1ハイブリッド品種の候補を選抜する。

③ 最終的には、環境適応型複合病害抵抗性品種と新規栽培体系をセットにして国内普及を図る。

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）減化学合成農薬・減化学合成窒素肥料栽培の普及が進めば、化学合成農薬の削減による病原菌の農薬に対する農薬抵抗性の発達抑制（農薬の有効期間の延長）や、混合堆肥複合肥料の利用促進による国内の有機質窒素資源の有効活用などが見込まれる。

（2）環境変動適応型複合病害抵抗性ハクサイ品種の普及により、病害や気候変動による収量減が抑制され、安定生産につながる。これにより、生産者の所得の安定・向上に加え、加工業者等の実需者や一般消費者に対しても、生産物を安定した価格で供給できることが期待される。

(05005a2)アブラナ科野菜における収量性と病害抵抗性を兼ね備えた品種開発育種モデルの構築

研究終了時の達成目標

病害抵抗性集積系統にみられる収量低下の要因を改善することで、収量性と複合病害抵抗性を兼ね備えた品種開発の技術基盤を構築する。

研究の主要な成果

(1) 市販のハクサイF_1品種の自殖後代集団を用いた遺伝解析により、収量に関係する遺伝領域を明らかにした。さらに、この結果をもとに、それぞれの親系統が持つ、収量低下に関わる遺伝領域を特定した (図1)。

(2) *B. rapa* 野菜の市販120品種の全ゲノム配列を決定し、病害抵抗性に関わる*NLR* 遺伝子を同定した。品種で保存されている*NLR* 遺伝子や特定の品種にしか存在しない*NLR* 遺伝子を見出した。

(3) ハクサイに被害を及ぼす主要病害菌である根こぶ病菌、萎黄病菌及び白さび病菌の感染に対するハクサイの反応を遺伝子レベルで明らかにした。

(4) ゲノム編集により病原菌が感染するために必要な遺伝子 (病害罹病性遺伝子)の機能を破壊することで、結果として病原菌に対して抵抗性が向上した形質転換体を作出した (図2)。

(5) 化学肥料と化学農薬の量を減らし、有機肥料と天然物由来農薬で補うことで、従来と同程度の収量を得ることができる新規栽培体系を確立した。

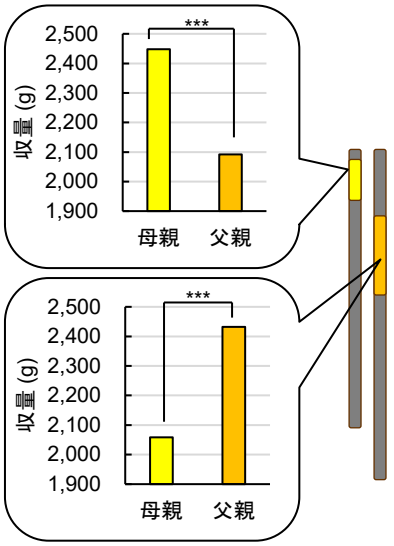


図1 F_1品種の親系統が持つ収量低下に関わる遺伝領域の例
灰色の四角は染色体を示し、黄色の四角は父親の領域が収量を低下させる領域、オレンジの四角は母親の領域が収量を低下させる領域を示す。

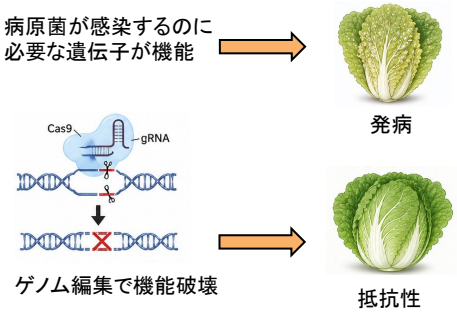


図2 病害罹病性遺伝子の機能喪失による病害抵抗性の向上

今後の展開方向

病害抵抗性集積系統にみられる収量低下の要因を改善し、環境適応型系統とのF_1ハイブリッド品種開発に活用することで、環境変動適応型複合病害抵抗性新品種の育成を目指す。
「みどりの食料システム戦略」の中核目標である、化学農薬使用量(リスク換算)の50%低減および化学肥料使用量の30%低減を実現する栽培技術の確立を目指す。

見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

環境変動適応型複合病害抵抗性ハクサイ品種及び減化学合成農薬・減化学合成窒素肥料を可能とする栽培技術の普及により、病害や気候変動による収量減少が抑制され、安定生産につながる。これにより、生産者の所得の安定・向上に加え、加工業者等の実需者や一般消費者に対しても、生産物を安定した価格で供給できることが期待される。

問い合わせ先：神戸大学大学院農学研究科　藤本　龍　TEL 078-803-5827

サボテン等多肉植物の活用に向けた潜在能力の発掘と解明

05006 a2	分　野	適応地域
	農業ー野菜	全国

〔研究グループ〕
中部大学、綿半トレーディング株式会社

〔研究期間〕
令和5年度～令和7年度（3年間）

〔研究総括者〕
中部大学　堀部　貴紀

キーワード　食用ウチワサボテン、環境ストレス耐性作物、栽培技術、食品機能、製品開発

1　研究の目的・終了時の達成目標

環境ストレス耐性に優れる食用ウチワサボテン（以下、サボテン）を対象に、増殖・栽培法の確立、機能性成分や代謝産物の解析、食品としての栄養・加工特性の解明を行い、農業シーズとしての価値を科学的に評価し、社会的認知の向上を目的とする。このため、収量やビタミンC・亜鉛等の有用成分を高める栽培技術の確立、日本での栽培適地の特定、機能性成分の同定、鮮度保持技術の開発、さらに嗜好性の高い調理・加工法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）サボテン3品種の生育・耐性・栽培条件を解析し、栽培適地を明確化した。さらに収量・栄養向上技術や省力栽培法を確立し、また、日本での圃場栽培（畑地等）では病害発生リスクが低いことを確認した。

（2）サボテンは食物繊維を豊富に含み、脂質代謝の改善や免疫機能の強化に寄与することを明らかにした。さらに食品としての安全性も確認し、機能性食品素材として有用であることを示した。

（3）短時間加熱ではサボテンの色・食感・栄養が失われず、嗜好性が維持されることを確認した。これを基に、粘性・酸味・食感を生かしたレシピを考案し、「はじめてのサボテン味わいマップ」を作成した。

（4）サボテンの緑色・酸味・食感を保持する加工・乾燥法を確立し、ジャムやドレッシング等の加工食品開発に活用可能であることを明らかにした。

公表した主な特許・論文

① S. Yokoyama *et al*. Modulation of the Gut Microbiota by *Nopalea cochenillifera* (Prickly Pear Cactus) Contributes to Improved Lipid Metabolism and Immune Function, Nutrients 17(17) (2025)

② H. Kozai *et al*. *Nopalea cochenillifera* Regulates the Immune Response and Gut Microbiota in Mice, Nutrients, 16, 4376 (2024)

3　今後の展開方向

（1）食用ウチワサボテンの安定生産のため、栽培条件の最適化や有機栽培・長期連作管理技術を開発し、流通体制の整備と地域ブランド化を進める。

（2）サボテンの機能性を解明し、粘性を活かした調理モデルを開発するとともに、加工品開発と機能性表示食品の届出を行う。

【今後の開発・普及目標】

① 2年後（2027年度）は、生鮮青果と一次加工品の合計で10億円規模の市場に到達することを目指す。

② 5年後（2030年度）は、生鮮青果と一次加工品の合計で50億円規模の市場に到達することを目指す。

③最終的には、生鮮青果と一次加工品の合計で100億円規模の市場に到達することを目指す。

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）機能性成分を含んだ高付加価値な野菜・加工食品原料として、サボテンの国内栽培が増加し、荒廃農地や空きハウスの活用推進に貢献できる（国内農業の活性化）。

（2）気候変動による高温障害や渇水で野菜供給が不安定な中、日中40℃を超える環境でも生育可能なサボテン栽培は、野菜の供給不足リスクの回避に貢献できる（持続的生産の実現）。

（05006a2）サボテン等多肉植物の活用に向けた潜在能力の発掘と解明

研究終了時の達成目標

食用サボテンの栽培・機能性・加工特性を解明し、価値評価と実用化技術を確立することで、農業シーズとしての価値を科学的に評価し、認知向上を図る。

研究の主要な成果

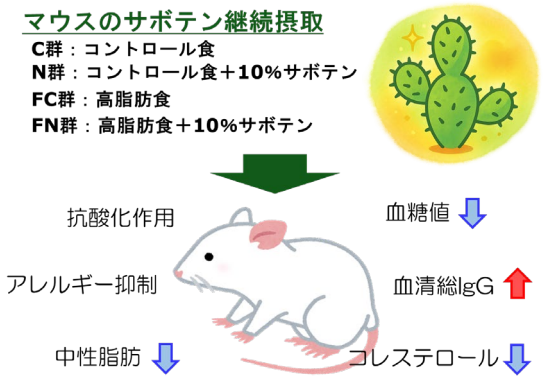
①サボテン3品種の生育特性を解明し、栽培適地の特定と収量・栄養向上技術を確立した。





栽培環境が3品種（左から広島・小型・大型）の生育に及ぼす影響を解析し、サボテンの栽培可能地域は冬季最低気温で規定されることを明らかにした。また、成長量を約2倍に増加させる栽培技術を開発した。

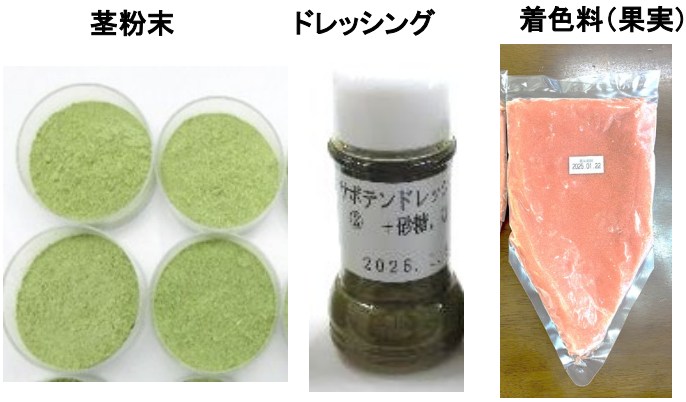
②脂質代謝改善や免疫強化などの機能性と安全性を確認し、機能性食品素材としての有用性を示した。



③サボテンの調理特性を生かしたレシピ「味わいマップ」を作成した。



④サボテンの色・酸味・食感を保つ加工・乾燥法を確立し、加工食品開発への活用可能性を示した。



今後の展開方向

サボテンの安定生産に向けて栽培最適化・有機栽培技術を確立し、流通整備とブランド化を推進する。またサボテンの機能性を解明し、粘性を活かした調理モデルを開発するとともに、加工品開発と機能性表示食品の届出を行う。

見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

機能性成分を含む高付加価値作物としてサボテンの国内栽培拡大を図り、荒廃農地や空きハウスの活用による農業活性化に貢献する。また、高温・渇水下でも生育可能な特性により、野菜供給の不安定化に対するリスク低減と持続的生産の実現に寄与する。

問い合わせ先：中部大学　堀部貴紀　MAIL：t-horibe@fsc.chubu.ac.jp

農作物・食品のカビ汚染を検知する昆虫嗅覚受容体利用型簡易検査システムの基盤構築

04003 A1a2	分　野	適応地域
	農業ー病害虫	全国

〔研究グループ〕
東京大学、京都大学、和歌山県工業技術センター、株式会社アイスティサイエンス
〔研究総括者〕
東京大学先端科学技術研究センター　光野　秀文

〔研究期間〕
令和5年～令和7年（3年間）

キーワード　ミカン・小麦、カビ汚染、バイオセンサ、昆虫嗅覚受容体、培養細胞

1　研究の目的・終了時の達成目標

農作物のカビ病や食料のカビ汚染を早期発見できる簡易検査システム開発のために、カビ汚染した農作物等から発生するカビ臭成分を高感度、高選択、かつ精緻に検出する基盤技術の確立を目的とする。このため、農作物のカビから発生する臭気成分を特定すること、それらの成分を高感度かつ高選択に検出するセンサ細胞を開発してカビ混合臭を検知する技術を確立すること、実サンプル由来成分を特定し対象のカビ臭成分を捕集・濃縮する技術を確立することを達成目標とする。

2　研究の主要な成果

（1）農作物のカビ汚染に由来する主要カビ臭成分である1-オクテン-3-オール、3-オクタノール、3-オクタノンに応答する昆虫の嗅覚受容体を選定し、それらの成分に選択的に蛍光応答を示すセンサ細胞を作出した。

（2）複数種類のセンサ細胞をアレイ化して蛍光パターンを取得・解析することで、背景臭の存在下においても蛍光パターンからカビ混合臭を識別できることを明らかにした。

（3）農作物のカビ汚染の原因となる病原糸状菌種のカビ汚染環境を実験室内に再現し、カビ汚染した農作物から発生する揮発性物質をGC-MS分析により特定する手法を構築した。

（4）実サンプルとなる農作物に由来する背景臭成分を高精度に特定する技術を確立するとともに、現場環境やカビ汚染サンプルから揮発性物質を捕集・濃縮できる現場サンプリング手法を確立した。

公表した主な特許・論文

① Mitsuno, H. *et al.* Portable geosmin detection system based on sensor cells expressing insect odorant receptors. Scientific Reports　16, 12577 (2026)

② Zhou, R. *et al.* Ligand Differentiation Ability of Insect Odorant Receptors in Heterologously Expressed Cells as Potential Biosensor Elements. Chemosensors　13, 273 (2025)

3　今後の展開方向

（1）農作物のカビ汚染進行に応じたカビ臭成分とその放出量を把握し、カビ汚染早期での検出を目指す。

（2）センサ細胞の長期利用・長期保存技術を確立する。そして、センサ細胞を検査システムへ容易に設置できる安価な細胞カートリッジの大量生産・保管技術を確立する。

（3）細胞カートリッジから蛍光応答を取得できる小型・高感度・ポータブルな簡易検査システムを開発する。

（4）生産・流通・保管現場でカビ汚染農作物から発生するカビ臭成分濃度を特定する。そして、現場でのカビ臭捕集・濃縮技術を組み合わせて現場ニーズに適合した簡易検査システムへと改良する。

【今後の開発・普及目標】

① 2年後（2027年度）は、センサ細胞を統合した簡易検査システムを開発し、カビ検知性能を評価する。

② 5年後（2030年度）は、簡易検査システムを現場に導入し、農作物のカビ汚染の検査性能を評価する。

③ 最終的には、使用者が現場で簡便に農作物のカビ汚染を検査できる簡易検査システムを実用化する。

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）簡易検査システムの普及により、生産現場、流通現場、及び貯蔵庫において農作物や食料のカビ汚染の早期発見を実現し、農作物や食品の過剰廃棄や商品回収を未然に防ぐことで、数十億円の経済損失の低減が期待できる。

（2）農作物や食品のカビ汚染を現場で早期に発見することが可能となり、農作物のロス低減・歩留まり向上とともに、安心・安全な食料の確保に貢献できる。

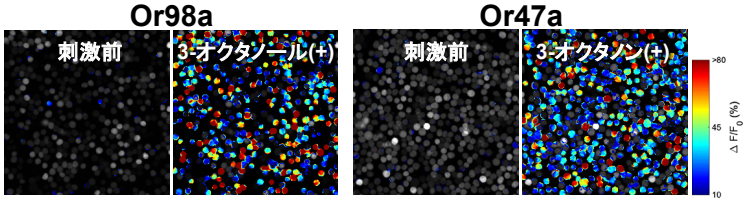
（04003A1a2）農作物・食品のカビ汚染を検知する昆虫嗅覚受容体利用型簡易検査システムの基盤構築

研究終了時の達成目標

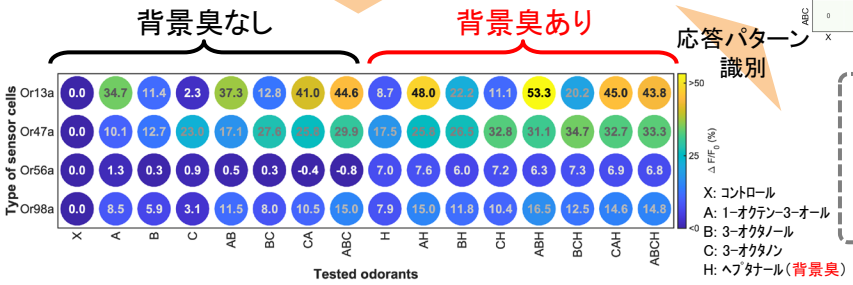
農作物のカビ汚染から発生するカビ臭成分のセンサ細胞を作出するとともに、実サンプルからカビ臭捕集・濃縮技術を確立し、カビ汚染を早期検知できるセンサ技術の開発基盤を構築する。

研究の主要な成果

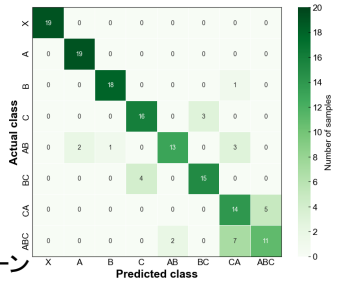
① 農作物カビ汚染由来臭気成分に対するセンサ細胞作出と背景臭下での識別



センサ細胞アレイ化



応答パターン識別



識別精度: **81.7%**

- 農作物カビ汚染由来成分に応答する複数のセンサ細胞系統を作出
- センサ細胞アレイにより背景臭成分の存在下でも高い識別精度を実現

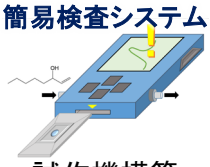
② カビ汚染環境の実験室再現手法及び現場サンプル臭気分析手法の確立


カビ汚染農作物

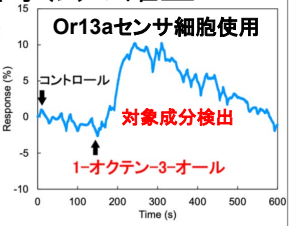

カビ汚染の再現

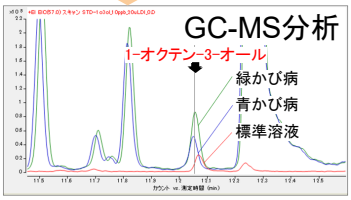


固相捕集・濃縮試験



試作機構築





ターゲットカビ汚染由来成分

1-オクテン-3-オール　3-オクタノン

3-オクタノール

- 病原糸状菌種の農作物カビ汚染環境を実験室内に再現し成分分析を実施
- 農作物実サンプル及び現場環境等の臭気成分の捕集・濃縮手法の確立

今後の展開方向

2027年度
- センサ細胞を統合した簡易検査システム改良
- カビ臭の検知性能評価

2030年度
- 簡易検査システム実機を現場導入
- 農作物カビ汚染の評価

最終
- ユーザによる現場でのカビ汚染の検出評価
- 簡易検査システム提供

見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

カビ汚染簡易検査システム

- 生産・流通・保管現場で農作物等のカビ汚染を早期発見（過剰廃棄や商品回収等のリスク低減）
- 農作物のカビ病感染を生産現場で早期発見
- 安心・安全な食料の確保・提供
- 農作物の生産性や貯蔵性を向上し、食の安定な供給に貢献

問い合わせ先：東京大学先端科学技術研究センター　光野　秀文　TEL 03-5452-5195

抵抗性RNA剤による植物病害感染阻害能の付与

07003 a1	分　野	適応地域
	農業ー病害虫	全国

〔研究グループ〕
東京大学、岡山県農林水産総合センター
大阪公立大学
〔研究総括者〕
東京大学　山次　康幸

〔研究期間〕
令和7年度（1年間）

キーワード　ウイルス病・炭疽病、RNA農薬、微粒子工学、キャリア粒子、non-NLR型抵抗性遺伝子

1　研究の目的・終了時の達成目標

本研究では化学農薬に依存しない持続可能な農業を目指して環境負荷の低いRNA農薬を開発するため、独自のnon-NLR型顕性抵抗性遺伝子と微粒子工学に基づくキャリア粒子を融合させ、植物に病害感染阻害能を直接付与する革新的な技術体系基盤の構築を目指す。キャリア粒子を用いて核酸を植物に効率よくデリバリーする系の開発、抗ウイルス性を持つ核酸を植物にデリバリーし、植物ウイルス感染抑制能を付与する系の開発　、抗菌性を持つ核酸を植物にデリバリーし、植物病原菌感染抑制能を付与する系の開発を達成目標とする。

2　研究の主要な成果

（1）脂質系(LBC)とPLGA系(PBC)の粒子において、核酸封入効率を最大化する至適条件を特定し、安定的な核酸封入キャリア粒子の作製条件を特定した。

（2）少量で高レベルかつ持続的な発現が可能な自己増幅型mRNA（sa-mRNA）を構築し、従来のmRNAに比べ、植物細胞内で効率的なRNAの発現が可能となった。

（3）植物細胞や炭疽病菌の胞子及び付着器への核酸デリバリーと発現に成功した。

（4）アブラナ科植物から高度なウイルス抵抗性を示すnon-NLR型抵抗性遺伝子*JAX1*を複数特定した。

公表した主な特許・論文

① Suzuki, T. *et al.* An antiviral jacalin-like lectin gene contributes to nonhost resistance and host determination of potexviruses among the Brassicaceae. *New Phytologist*, in press (DOI: 10.1111/nph.71145), (2026)

3　今後の展開方向

（1）キャリア粒子の作製（LBC/PBC）及び処理条件をさらに最適化し、現状の課題である「細胞内侵入」の障壁を克服することで、広範囲かつ均一な遺伝子発現を実現する。

（2）本研究で成功した植物病原菌へのRNAデリバリー技術を応用した植物病原菌防除技術を開発する。

【今後の開発・普及目標】

① 2年後（2027年度）：抵抗性誘導RNA資材の試作。コスト削減に向けた代替材料の検証。

② 5年後（2030年度）：圃場レベルの検証。農薬メーカーとの連携による製剤化の検討。

③ 最終的には、農薬登録申請、登録を経て上市し、全国的な販売網を通じた普及を図る。

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）安全性の高いRNA農薬の普及により化学農薬使用量の低減が期待され、環境負荷の低い持続可能な農産物生産に貢献できる。

（2）既存農薬では防除困難な病害や既存の農薬が存在しない新興病害に対する新たな防除手段となることが期待され、また開発を目指す植物体での核酸デリバリー技術は植物成長調整剤など農学・植物学全般への応用が可能である。

（07003a1）抵抗性RNA剤による植物病害感染阻害能の付与

研究終了時の達成目標

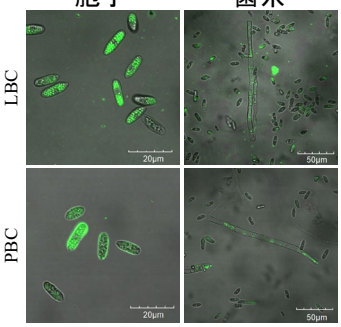
抗ウイルス性や抗菌性を持つRNAを導入するため、キャリア粒子を用いて植物や植物病原菌へのRNAデリバリー技術を開発する

研究の主要な成果

① キャリア粒子の開発と核酸封入の最適化
→ 性質の異なる2種のキャリア粒子の作製条件の特定

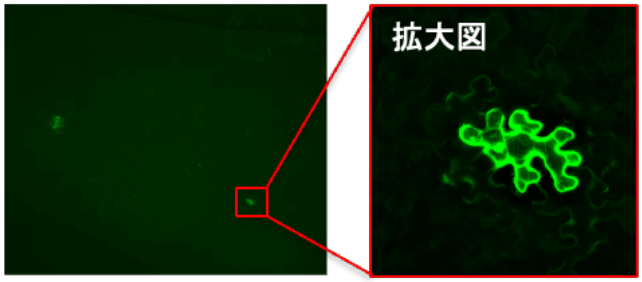
LBC（脂質系ソフト粒子）：安定性に課題があるものの、高い封入効率を有する
PBC（PLGA系ハード粒子）：高い安定性を有するものの、LBCに比べて封入効率は低い。
到達状況：核酸封入キャリア粒子作製に関する基盤条件を特定

炭疽病菌へのキャリア粒子のデリバリー



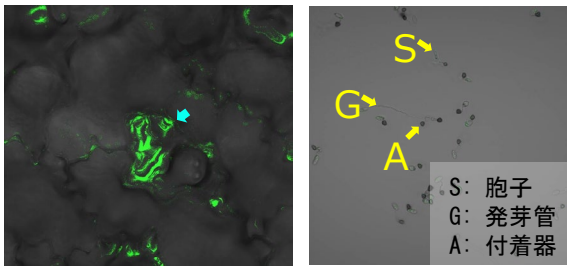
蛍光物質を封入したキャリア粒子を炭疽病菌に曝露させた後の蛍光顕微鏡像。胞子・菌糸いずれにも蛍光物質がデリバリーされている

② 自己増幅型RNAによる植物細胞内発現系の開発
→ 植物細胞内での高レベルなmRNA発現に成功



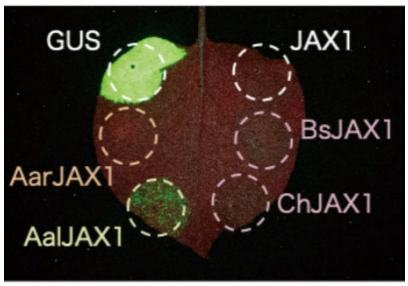
自己増幅型mRNAを介して植物細胞にGFPを発現させた蛍光顕微鏡像

③ 植物及び病原菌への核酸デリバリー実証
→ 組織・細胞レベルでの核酸デリバリーに成功



キャリア粒子を用いてコマツナ子葉（左）と炭疽病菌（右）にGFPを発現させた蛍光顕微鏡像

④アブラナ科植物からのウイルス抵抗性遺伝子JAX1の単離
→ アブラナ科植物の大部分がJAX1抵抗性遺伝子を持ち、それらによるウイルス抵抗性能が異なることを解明し、高度な抵抗性を示すJAX1遺伝子を複数同定した



アブラナ科植物がコードするJAX1遺伝子によるウイルス抵抗性能の比較。*Aethionema arabicum* (Aar), *Arabis alpina* (Aal), *Boechera stricta* (Bs), *Cardamine hirsuta* (Ch)がコードするJAX1をGFP発現ウイルスと共導入し、ウイルス抵抗性能を調べた。Aar, Bs, ChのJAX1が強いウイルス抵抗性能を示した。

今後の展開方向

（1）キャリア粒子の設計（LBC/PBC）及び処理条件をさらに最適化し、現状の課題である「細胞内侵入」の障壁を克服することで、広範囲かつ均一な遺伝子発現を実現する。

（2）本研究で確立した植物病原菌へのRNAデリバリー技術を応用した植物病原菌防除技術の開発を目指す。

見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

（1） RNA農薬を広めることで、化学農薬使用量を低減し、農業生産の持続可能性向上と環境負荷の軽減を同時に達成する一助となる。

（2）従来の手法では対応できなかった難防除病害や、未知の新興病害を防除する切り札となることが期待され、さらに、その基盤となる核酸デリバリー技術は、植物成長調整剤への転用など、広範な領域にイノベーションをもたらし得る。

問い合わせ先：東京大学　山次康幸　TEL 03-5841-5092

シルクへのクリックケミストリーの適用による抗菌・抗ウイルス医療素材の開発

05007 a3	分　野	適応地域
	農業ー養蚕	全国

〔研究グループ〕
農研機構生物機能利用研究部門、JSR株式会社、株式会社エム・エー・シー
〔研究総括者〕
農研機構生物機能利用研究部門　寺本　英敏

〔研究期間〕
令和5年度～令和7年度（3年間）

キーワード　カイコ、タンパク質素材、人工アミノ酸、翻訳・代謝システム、クリックケミストリー

1　研究の目的・終了時の達成目標

本研究では、タンパク質への人工アミノ酸導入技術を用いてクリックケミストリー（狙った分子同士を正確につなげる化学反応）に適合させた独自のシルク素材「クリッカブルシルク」を基盤に、抗菌・抗ウイルス機能を分子レベルで安定的に付与する技術を開発し、医療機器等への応用可能性を検証することを目的とした。研究終了時には、開発研究への移行に必要な基礎データの整備、原料生産コスト目標の達成、具体的な開発ターゲットの提案を最終目標とした。

2　研究の主要な成果

（1）クリックケミストリーに適合する官能基をもつ抗菌・抗ウイルス化合物の大量合成に成功した。

（2）ワタや織物など異なる素材形態において、抗菌・抗ウイルス化合物をシルク分子へ共有結合で固定化できることを確認した。

（3）医療分野の専門家等へのヒアリングを通じて、具体的な開発ターゲットを含め抗菌・抗ウイルスシルクの医療機器等としての事業化可能性に関する知見を得た。

（4）脱脂大豆や桑粉末を主体とした飼料に地域資源であるくず米を配合して低コスト化し、クリッカブルシルクのスケールアップ生産が可能なことを確認した。

（5）カイコの翻訳・代謝システム改変を高度化し、クリッカブルシルクの生産コスト低減に向けた見通しを得た。

公表した主な特許・論文

新規特許出願2件（特願2025－177070、特願2026－030560）

3　今後の展開方向

（1）長時間皮膚接触用途での利用に向け、天然シルクの低刺激性・快適性と抗菌・抗ウイルス機能とを両立させた医療・衛生材料の実装を目指し、機能付与条件や製品形態の最適化を進める。

（2）シルクの新たな需要創出と安定供給につなげるため、社会実装に向けた原料生産体制の整備・拡大を進めるとともに、需要拡大に対応した生産コストの更なる低減に取り組む。

【今後の開発・普及目標】

① 3年後（2028年度）は、医療・衛生用途を想定した製品形態における抗菌・抗ウイルス性能評価を行い、事業化に向けた基礎検証を開始する。

② 6年後（2031年度）は、具体的な医療・衛生材料製品としての実装に向け、クリッカブルシルク原料から製品形態に至る複数の加工工程を連結し、企業連携による実用化検証を進める。

③ 最終的には、安全性と機能持続性とを両立した抗菌・抗ウイルスシルク繊維素材が医療や介護などの現場で実際に使用され、かつ安定的に供給される状態を実現する。

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）医療や介護などの現場で、安全で抗菌・抗ウイルス効果が長続きする医療・衛生材料が利用可能となり、安心・快適な使用環境の向上につながる。

（2）天然素材を活かした差別化・高付加価値製品の開発が可能となり、新市場の創出や事業展開の幅の拡大が期待される。

（3）シルクの新たな用途開拓による需要拡大が見込まれ、天然資源の付加価値向上や地域産業の活性化に寄与し、持続可能な循環型社会の構築に貢献する。

（05007a3）シルクへのクリックケミストリーの適用による抗菌・抗ウイルス医療素材の開発

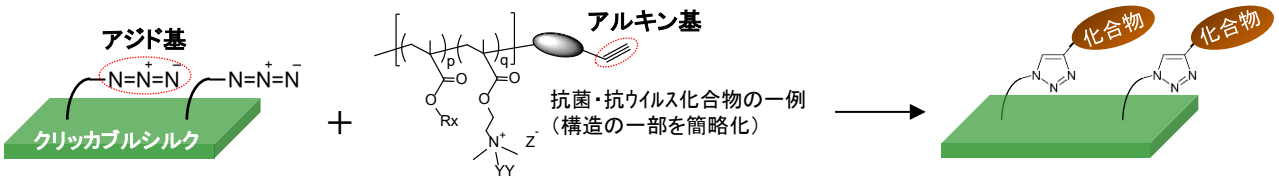
研究終了時の達成目標

クリックケミストリーを用いて天然シルク繊維に抗菌・抗ウイルス機能を安定的に付与する技術を開発するとともに、医療機器等への応用可能性を検証する。

研究の主要な成果

（1）シルク分子への抗菌・抗ウイルス化合物の固定化

- 独自素材「クリッカブルシルク」にはクリックケミストリー（狙った分子同士を正確につなげる化学反応）に適合した官能基（アジド基）が生合成段階であらかじめ導入されており、反応ペアとなるアルキン基をもつ化合物との間で安定な共有結合を形成
- 化合物を固定化したワタや織物で黄色ブドウ球菌に対する高い抗菌活性を確認



アジド基とアルキン基との間でのクリック反応によるシルク分子への抗菌・抗ウイルス化合物の共有結合固定化

（2）低コスト飼料によるクリッカブルシルク原料のスケールアップ生産

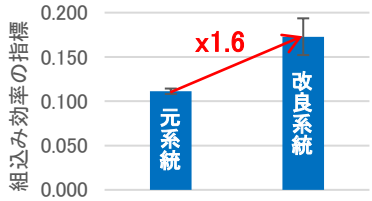
- ㈱エム・エー・シーとの連携により、地域資源であるくず米を配合した低コスト飼料を用いて、同社が保有するカイコ飼育施設においてkgスケールでのクリッカブルシルクの試験生産を実施し、得られた繭（まゆ）から生糸を作製
- 作製した生糸から、研究用途として複数の製品形態を試作



収穫した繭（左）と作製した生糸（右）

（3）カイコの翻訳・代謝システム改変の高度化

- アジド基をもつ人工アミノ酸を生合成段階でシルク分子に組み込むことのできるカイコ系統を改良し、人工アミノ酸の組込み効率を1.6倍に向上
- 人工アミノ酸の前駆体となるピルビン酸誘導体をカイコに投与すると体内で人工アミノ酸へと変換されることを見出し、将来的な生産コスト低減の可能性を提示



人工アミノ酸組込み効率の系統間比較

今後の展開方向

（1）天然シルク本来の特性を維持できる機能付与条件や製品形態の最適化

（2）社会実装に向けたクリッカブルシルク原料生産体制の整備・拡大

（3）需要拡大に対応した原料生産コストの更なる低減



見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

天然シルクを基盤とする高機能素材を医療や介護の現場で利用可能とすることによって地域産業の活性化に寄与するとともに、天然資源の活用による持続可能な循環型社会の構築に貢献する。

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

人為的非膜系オルガネラ利用による植物細胞でのバイオ素材生産技術の開発

07001 a1	分　野	適応地域
	農業ー バイオ素材	全国

〔研究グループ〕
東海国立大学機構　名古屋大学
〔研究総括者〕
武田 真

〔研究期間〕
令和7年度（1年間）

キーワード　イネ、細胞内区画、生分解性プラスチック、耕作不適地、化石資源由来プラスチック使用削減

1　研究の目的・終了時の達成目標

化石資源由来のプラスチックが引き起こす環境負荷は、世界的な問題として認識されている。本研究では、植物細胞内において、効率的に"バイオ由来"生分解性プラスチックを生産する技術を開発することを目指す。そのために、イネを主なモデルとして、細胞内に新たな『膜のない区画』（非膜系オルガネラ）を創出するための新たな凝縮性タンパク質を選定するとともに、区画内でバイオ素材を生産する酵素反応を促進する条件の解明等の基礎的知見を得ることを目標とする。

2　研究の主要な成果

（1）植物細胞内において、膜のない区画（非膜系オルガネラ）を形成する性質をもつタンパク質（凝縮性タンパク質）を新たに見出した。

（2）イネ細胞を用いて新たなモデル酵素実験系を構築し、凝縮性タンパク質を利用して酵素反応の促進機能をもつ『膜のない細胞内区画』を創出できることを示した。

（3）イネ細胞の中に、生分解性プラスチックの1つであるPHB（ポリヒドロキシ酪酸）の合成系酵素を濃縮させた細胞内区画を構築できることを示した。

（4）細胞内区画に目的タンパク質を濃縮させると同時に、区画を構成するタンパク質の一部を切除し、区画から遊離させる方法を開発した。この技術は、複雑なシステムをもつ細胞内区画の構築を可能にする。

3　今後の展開方向

（1）本研究で見出した細胞内区画の構築方法と機能デザインに関する知見を応用して、生分解性プラスチックの合成系を細胞内区画にもつ植物を創出するとともに、さらなる生産効率化、素材の高機能化を目指す。

（2）合成した生分解性プラスチックを細胞内区画に係留させ、細胞内の種々の機能分子から隔離することにより、バイオプラスチック蓄積の副作用をどの程度まで軽減できるか、植物体レベルで明らかにする。

（3）本研究をもとに開発したシステムを耕作不適地で生育可能な植物に導入する。これにより、植物を利用したバイオ素材生産と食料生産との競合を回避する。

【今後の開発・普及目標】

① 2年後（2027年度）は、生分解性プラスチック合成系酵素を集積させた細胞内区画を構築したイネの形質転換細胞及び植物体の特性調査を開始する。

② 5年後（2030年度）は、耕作不適地で生育でき、環境に優しいバイオ素材を生産できる植物を育成する。

③ 最終的には、細胞内区画を利用し、目標形質の発現、制御をデザインした産業植物開発法を確立する。

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）耕作不適地の利活用による安価な"バイオ由来"生分解性プラスチックの供給によって、化石資源由来のプラスチックの使用量削減に貢献できる。

（2）植物の光合成による炭素固定と生分解性プラスチックの生産をつなげることにより、脱炭素社会に貢献できる。

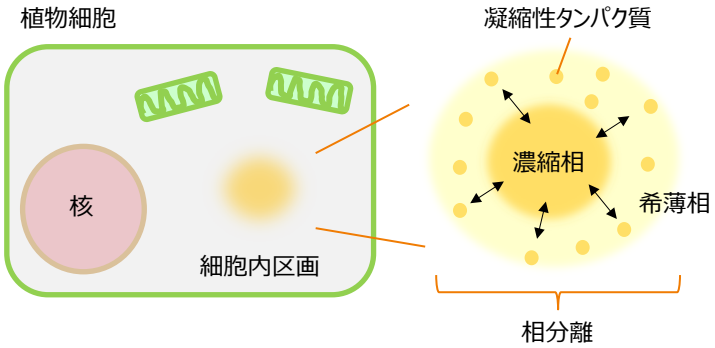
（07001a1）人為的非膜系オルガネラ利用による植物細胞でのバイオ素材生産技術の開発

研究終了時の達成目標

植物細胞内に新たな『膜のない区画』を創出し、区画内にバイオ素材を生産する酵素反応系を構築するための条件の解明等の基礎的知見を得る。

研究の主要な成果

①植物細胞内において、膜のない区画（非膜系オルガネラ）を形成する性質をもつタンパク質（凝縮性タンパク質）を新たに特定した。



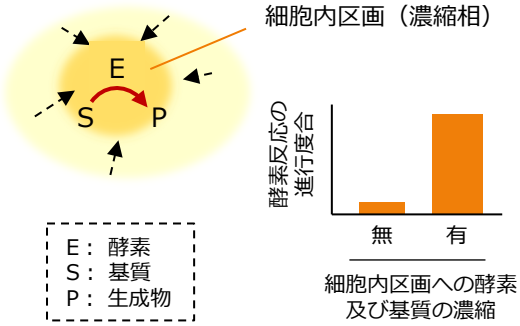
<用語解説>

非膜系オルガネラ（細胞内区画）： 凝縮性タンパク質や核酸が集まり、相分離を起こすことで形成される膜のない構造体.特定分子を濃縮する区画としてはたらく。

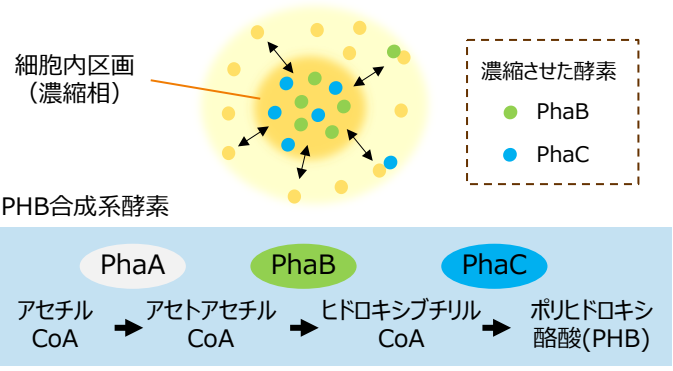
相分離： 物質が均一な状態から複数の相に分かれる現象。

CoA： 補酵素A（コエンザイムA）。

②新たなモデル酵素実験系を構築し、酵素反応を促進させる機能をもつ『膜のない区画』を創出できることを示した。



③生分解性プラスチックPHB（ポリヒドロキシ酪酸）の合成系酵素を濃縮した細胞内区画を構築できることを示した。



今後の展開方向

生分解性プラスチック合成系を細胞内区画にもつ植物の創出
代謝改変による生分解性プラスチックの生産効率化、高機能化
耕作不適地で生育可能な植物へのシステム導入

→ **細胞内区画を利用した産業植物開発**
環境に優しいバイオ素材生産

見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

植物での生分解性プラスチック生産
耕作不適地の利活用

→ **化石資源由来のプラスチックの使用量削減**
脱炭素社会への貢献

問い合わせ先：名古屋大学　武田　真　TEL 052-789-5205

微生物が作り出す抗ウイルス性天然化合物を活かした口蹄疫およびアフリカ豚熱に対する新しい予防薬の開発

05011 a3	分　野	適応地域
	畜産ー家畜衛生	全国

〔研究グループ〕
農研機構動物衛生研究部門 越境性家畜感染症研究領域、令和5年度～令和7年度（3年間）
北里研究所 北里大学 大村智記念研究所
〔研究総括者〕
農研機構動物衛生研究部門　西　達也

〔研究期間〕

キーワード　牛・豚・山羊・めん羊、抗ウイルス薬（家畜用）、口蹄疫・アフリカ豚熱、感染拡大の抑制、食料安全保障

1　研究の目的・終了時の達成目標

口蹄疫やアフリカ豚熱は伝染性の強いウイルス性の家畜疾病であり、一度侵入を許すと畜産業に大きな被害を与える。既存のワクチンは感染拡大を抑える効果がある一方、効果を得るまでに時間を要し、ウイルスの型や動物の免疫状態に左右されるため、急速なまん延防止には限界がある。本研究では、投与直後から効果を発揮する新しいまん延防止技術として、微生物由来の抗ウイルス薬の開発を目的とした。家畜に飼料とともに投与できる、安全で使いやすい薬の創出を目指し、感染拡大を抑える技術の確立を目標とする。

2　研究の主要な成果

（1）微生物を培養して得られた上清や、そこに含まれる天然化合物のライブラリ（合計約12,000種）から、口蹄疫・アフリカ豚熱ウイルスの増殖を強く阻害する抗ウイルス活性化合物を複数発見した（特許出願）。

（2）家畜への応用を見据えて、有効性、生産効率、薬物特性に基づき優先化合物を選定し、大量生産法及び取得法を確立して、家畜試験に必要な供給体制を整備した。

（3）アフリカ豚熱に対しては、幼豚を用いた自然感染に近い実験モデルにおいて、候補化合物のうち2種で感染による症状やウイルス増殖と排泄を抑える効果を確認した。

（4）口蹄疫に対しては、モデル動物を用いた感染実験において、候補化合物のうち5種で感染を抑える効果を確認した。さらに、そのうち3種で牛に安全に投与できる量を明らかにし、実用化に向けた投与方法の基盤を整えた。

公表した主な特許・論文

①特願2024-186875、PCT/JP2025/037265（口蹄疫ウイルスによる家畜伝染病に対する予防または治療薬）（出願人：農研機構、北里研究所）

②特願2024-186876、PCT/JP2025/037266（アフリカ豚熱ウイルスによる家畜伝染病に対する予防または治療薬）（出願人：農研機構、北里研究所）

3　今後の展開方向

（1）家畜での感染抑止効果を更に検証するとともに、投与経路、剤型、投与量などを最適化し、実際の飼養環境で使用可能な技術として確立する。

（2）企業との連携により製造法及び品質管理手法を確立し、大量生産及び防疫資材としての実用化・製品化に向けた検討を進める。

【今後の開発・普及目標】

① 2年後（2027年度）は、家畜での感染を抑止できる投与方法を確立する。

② 5年後（2030年度）は、剤型や量産技術を最適化し、実際の飼養環境で使用可能な技術として確立する。

③ 最終的には、防疫資材としての供給体制を整備し、発生時の感染拡大と経済損失を大幅に低減する。

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）国内では2010年の口蹄疫により約2,350億円の被害が発生した。本技術により感染拡大を迅速に抑制することで、畜産・輸出被害の大幅低減、国家防疫力強化及び食料安全保障強化への貢献が期待される。また、海外悪性伝染病の侵入・拡散リスク低減にも寄与する。

（2）家畜の大量処分回避による畜産物の安定供給維持に加え、優良家畜系統・遺伝資源の保護に貢献する。さらに、日本発の防疫技術として、動物用医薬品・感染症対策分野への応用や国際展開も期待される。

（05011a3）微生物が作り出す抗ウイルス性天然化合物を活かした口蹄疫およびアフリカ豚熱に対する新しい予防薬の開発

研究終了時の達成目標

伝染性の強いウイルス性家畜疾病に対する迅速なまん延防止技術として投与して即時的に感染抑止効果のある抗ウイルス薬を開発する。

研究の主要な成果

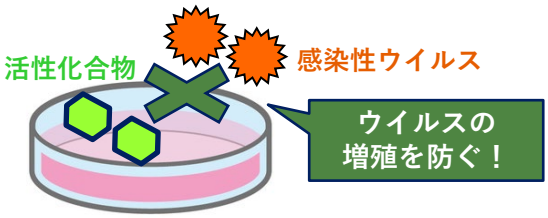
① 抗ウイルス活性有用化合物の同定



微生物培養抽出液
約11,000種



天然由来化合物
約1,000種



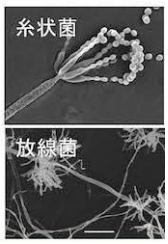
培養細胞でのウイルスの増殖を阻害する強力な抗ウイルス活性を示す化合物を１０種発見！（特許出願）

②安全性と経口投与性に優れた化合物の選抜

抗ウイルス活性 × 生産効率 × 薬物特性

家畜への実用化を見据えた候補選抜

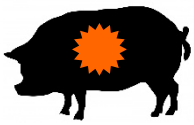
③大量培養法・取得法の確立





生産菌・培養法を改良し大量生産技術を確立

④感受性動物での薬効評価



アフリカ豚熱

２種の化合物で症状やウイルス排泄の抑制効果を確認！



口蹄疫

３種の化合物で牛での安全性・投与可能量を確認！

今後の展開方向

口蹄疫やアフリカ豚熱に対するまん延防止技術として実用化

見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- 国内発生時に早期撲滅
- 食料安全保障の強化
- 畜産・輸出被害低減
- 国家防疫力強化
- 海外発生国でのまん延抑制
- 感染拡大リスク低減
- 遺伝資源保護
- 日本発技術の国際信頼向上

問い合わせ先：農研機構 お問い合わせフォーム https://www.naro.go.jp/inquiry/

Single Cell RNAseq-免疫担当細胞株（SCRIC）モデルを用いた粘膜アジュバントとしての応用を見据えた分子標的の特定

07002 a1	分　野	適応地域
	畜産ー家畜衛生	全国

〔研究グループ〕
東北大学大学院農学研究科

〔研究総括者〕
東北大学大学院農学研究科　野地智法

〔研究期間〕
令和7年度（1年間）

キーワード　豚・鶏、粘膜免疫、シングルセル−RNAseq、免疫細胞株、分子アジュバント

1　研究の目的・終了時の達成目標

ワクチンは感染症の予防や重症化の抑制に有効な手段であるが、従来の注射型ワクチンは主に血中IgG抗体を誘導するため、粘膜での感染防御は十分ではない。一方、粘膜投与型ワクチンはIgA抗体を誘導できることから、感染防御と重症化予防の両立が期待される。しかし、粘膜免疫を効率的に誘導するために不可欠な、安全かつ有効なアジュバントは未だ十分に確立されていない。そこで本研究では、粘膜免疫を強化する分子標的を同定し、それに基づく分子アジュバントの開発基盤を構築することを目標とした。

2　研究の主要な成果

（1）ブタで30個、ニワトリで36個の粘膜アジュバント標的となり得る免疫担当細胞特異的遺伝子を選抜した。この結果、粘膜免疫を選択的に制御するための有望な分子候補が明らかになった。

（2）動物種間で比較可能な粘膜免疫関連分子の候補群を網羅的に抽出し、分子標的探索の基盤を構築した。これにより、異なる動物種においても応用可能な共通基盤を整備した。

（3）ニワトリにおいて、粘膜アジュバントの機能評価を可能とする細胞株の樹立に成功し、アジュバントの有効性や安全性を評価するための実験系として活用できる可能性を示した。

3　今後の展開方向

（1）本研究で同定した分子標的及び構築した評価系を基盤として、分子アジュバントの有効性及び安全性に関する*in vivo*レベルでの検証を進める。

（2）製剤条件を最適化し、粘膜アジュバントとしての実用化を見据えた安定的生産基盤の確立を図る。

（3）承認申請及び社会実装に向け、研究成果の学術的価値をさらに高める。

【今後の開発・普及目標】

① 2年後（2027年度）は、分子アジュバントの有効性を*in vivo*試験で検証し、粘膜免疫誘導効果を実証するとともに、特許出願及び論文発表を進める。

② 5年後（2030年度）は、安全性・安定性評価及び生産体系の確立を行い、製剤化に向けた開発を進展させ、承認申請を目指す。

③ 最終的には、家畜・家禽用粘膜ワクチン技術として実用化し、企業との連携により畜産現場へ普及させ、感染症対策に貢献する。

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）家畜・家禽における下痢症や肺炎などの感染症の発生抑制や重症化予防が可能となり、畜産業における生産性の向上及び経済的損失の低減に貢献する。

（2）安全で効果的なワクチン技術を普及させることで安定的な畜産物供給を支え、食料安全保障の強化や国民の健康で安心な生活の実現に貢献する。

（07002a1）Single Cell RNAseq-免疫担当細胞株（SCRIC）モデルを用いた粘膜アジュバントとしての応用を見据えた分子標的の特定

研究終了時の達成目標

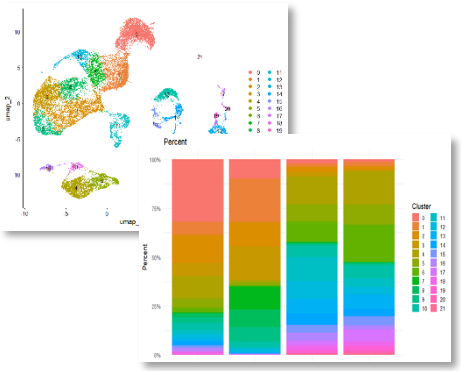
粘膜免疫を強化する分子標的を同定し、安全かつ有効な分子アジュバントの開発モデルを構築する。

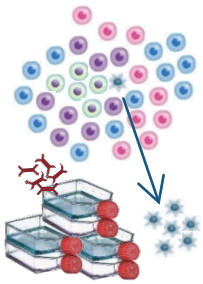
研究の主要な成果

粘膜ワクチンの効果を高める“助け役”開発の基盤を構築

1 ブタで30個、ニワトリで36個の**粘膜アジュバント**(※1)標的になる**免疫担当細胞**(※2)に特異的な遺伝子を特定して、粘膜免疫をコントロールできる可能性のある分子を見つけた。

※1 **粘膜アジュバント**：ワクチンの効果を高める補助成分のうち、**口や鼻、腸などの粘膜**で免疫を強くするもの。
※2 **免疫担当細胞**：体に入ってきたウイルスや細菌を見つけて攻撃する細胞（例：白血球）。



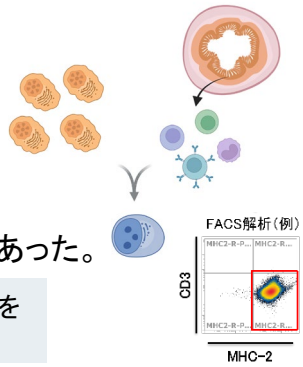


2 さまざまな動物で共通して比較できる粘膜免疫関連の分子の候補を幅広く集め、異なる動物にも使える**分子標的**(※3)を探すための基盤を構築した。

※3 **分子標的**：薬やワクチンが狙って作用する、分子レベルのターゲット。

3 ニワトリの粘膜アジュバントの働きを調べられる**細胞株**(※4)を作り、その有効性や安全性を評価できる実験方法を検討した。

※4 **細胞株**：実験室で長く増やし続けられる細胞の集まりで、研究に繰り返し使える。



その内の4株は**MHC Class Ⅱ**(※5)を発現する抗原提示細胞株であった。

※5 **MHC-Class Ⅱ**：免疫細胞の表面にある物質で、体に入った異物の情報をリンパ球の一つであるT細胞に伝える役割を持つ。

今後の展開方向

免疫を高める研究の成果を、現場で使えるワクチンへ展開

動物を使った試験で分子アジュバントが本当に効くかを確かめ、粘膜免疫を高める効果を示し、その成果を特許や論文として発表する。安全性・安定性の確認後、安定してワクチンを作る仕組みを整え、製品化に向けた開発を進める。最終的には、家畜や家禽に使える粘膜ワクチンとして実用化し、企業と協力して現場に広め、感染症対策に役立てる。

見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

家畜・家禽と暮らしを支える

① 家畜・家禽の感染症の発生や重症化を防ぎ、家畜・家禽の健康を守ることで、**畜産の生産性向上**と**経済的損失の低減**につなげる。
② 安全で効果的なワクチンを広めることで、**安定した畜産物の供給**を支え、**食の安心**と**健康的な暮らし**に貢献する。

問い合わせ先：東北大学大学院農学研究科　野地智法　MAIL nochi@tohoku.ac.jp

次世代型土壌ICTによる土壌管理効果可視化API開発と適正施肥の実証

02014 Bc3

分　野	適応地域
農業ー農業環境	全国

〔研究グループ〕
農研機構、道総研、青森産技セ、岩手農研セ、秋田農試、茨城農総セ、栃木農研セ、群馬農技セ、千葉農林総研、神奈川農技セ、新潟農総研、愛知農総試、滋賀農技セ、兵庫農総セ、山口農技セ、長崎農技セ、鹿児島農総セ、沖縄農研セ、サグリ(株)
〔研究総括者〕
農研機構農業環境研究部門　高田　裕介

〔研究期間〕
令和5年度～令和7年度（3年間）

キーワード　肥料、土壌情報、有機質資材、土壌管理、土壌図

1　研究の目的・終了時の達成目標

農林水産省「みどりの食料システム戦略」で掲げられたKPI「化学肥料使用量30%低減」を早期に実現するためには、生産者自らが圃場一筆毎に土壌データに基づいた土づくりを実践し、減肥設計に取り組める環境を整備する必要がある。そのため、生産者が堆肥施用等の土壌管理による効果を可視化できるアプリ（API）を開発し、それらAPIを用いた「化学肥料の使用量30%低減」の圃場実証試験を全国的に行う。

2　研究の主要な成果

（1）新たに全国3千地点以上の土壌データを収集し、田畑輪換に伴う乾田化によって土壌種が変化した状況を予測する土壌種変化予測AIを開発するとともに、既存のAI-土壌図を最新のデータに更新した。

（2）有機物施用等の土壌管理効果を水田においても可視化するため、水田土壌温度推定API、水田版有機質資材の肥効見える化API、水田土壌中の可給態窒素無機化予測APIを開発した。

（3）水田及び畑土壌の土壌管理効果を可視化するため、土壌有機物の変動予測API、可給態窒素増減予測API、土壌物理特性値データベース配信用のSolphJ-APIを開発した。

（4）有機質資材の肥効を予測できるAPIを用いて、化学肥料使用量30%削減を目標に圃場実証試験を17道県70事例で行い、作物収量を維持しつつ、平均で化学肥料52%削減が可能であることを実証した。

公表した主な特許・論文

① 望月賢太他．有機質資材からの養分供給量予測による減化学肥料栽培の全国実証．土肥誌97，21-34（2025）

② Morishita M. et al. A binary prediction model to assess the oxidization of Gley Lowland soils in Japan. Soil Sci. Plant Nutr.，71, 341-352 (2025)

③ Ichinose Y. and Takata Y. Prediction of available nitrogen response to organic material application using 1 soil carbon content in agricultural soils of Japan. Soil Sci. Plant Nutr.，71, 341-352 (2026)

3　今後の展開方向

（1）土壌種変化予測AI_乾田化を用いたAI-土壌図の全国更新、更新版AI-土壌図を農研機構WEBサイト「日本土壌インベントリー」及びWAGRI上で公開。

（2）WAGRIに実装した土壌管理効果可視化APIの普及に向けて、各APIのGUIが実装された土壌インベントリーPROや日本土壌インベントリーを活用した技術セミナーやデモ等をITベンダー等を対象として実施。

【今後の開発・普及目標】

①土壌管理効果可視化APIと土壌特性値地図を組合せて圃場一筆ごとの肥効を予測するAIを開発。

②化学肥料使用量3割削減、生産性維持、CO_2ゼロエミッション化を同時に実現する有機物施用体系の構築。

③市販の営農支援ソフト（10社以上）での土壌管理効果可視化APIの利用。

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）有機質資材の肥効可視化による化学肥料使用量削減技術は、既に都道府県の技術資料でも紹介され、令和8年度内にも生産現場での実用が見込まれ、施肥コスト削減効果が期待される。

（2）生産者自らが圃場一筆毎に土壌管理効果の可視化を実現することができ、経済性や生産性に留意しつつ環境負荷低減を図るための一助として貢献する。

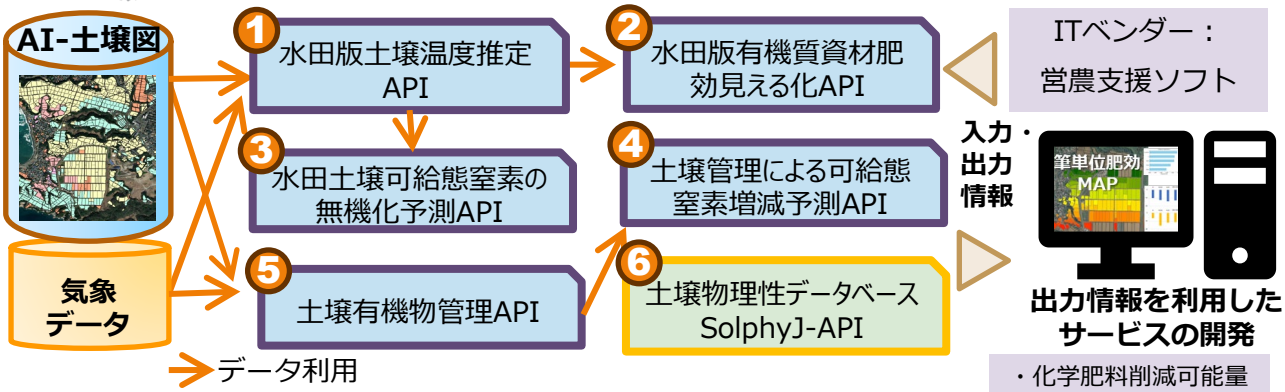
（02014Bc3）次世代型土壌ICTによる土壌管理効果可視化API開発と適正施肥の実証

研究終了時の達成目標

生産者が土壌管理効果を可視化できるAPIを開発し、有機物施用による**化学肥料30%削減の圃場実証試験**を行い、その**有用性を検証する**。

研究の主要な成果

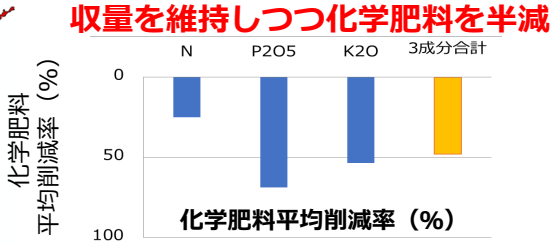
土壌管理効果の可視化API開発



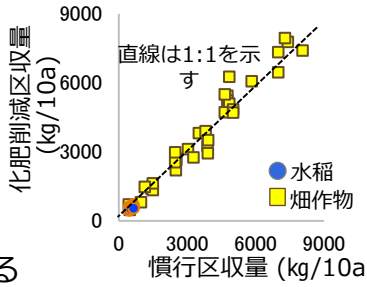
生産者が圃場一筆毎に有機物施用効果や土づくり効果を営農支援ソフト上で可視化できるAPI開発・WAGRI実装

有機質資材の肥効可視化による化学肥料削減実証試験





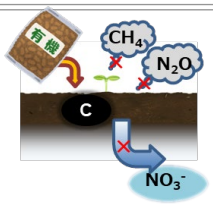
全国17道県において、有機質資材の肥効可視化による化学肥料削減実証試験を70事例で実施。収量を維持しつつ、化学肥料半減を実証。



化学肥料量削減区と慣行区との収量比較

今後の展開方向

収量を維持しつつ、化学肥料を半減でき、GHG放出量が過多とならない、有機質資材の**持続可能な用法・用量の**手引き作成



用法・用量の適正化

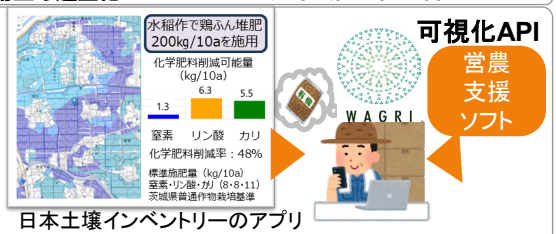




都道府県公開技術資料

見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

生産者自らがデータに基づく土づくり・化学肥料低減に取組可能に



日本土壌インベントリーのアプリ

みどり戦略KPI（化学肥料30%低減）の早期実現へ

問い合わせ先：農研機構 お問い合わせフォーム https://www.naro.go.jp/inquiry/

新たな農資源ゲットウを利用した新規抗植物ウイルス剤の創製

29005
ABc2

分　野	適応地域
農業ー病害虫	全国

〔研究グループ〕
岡山県農林水産総合センター、琉球大学、
沖縄県農業研究センター、岩手県農業研究センター、
三洋化成工業株式会社、全国農業協同組合連合会
〔研究総括者〕
岡山県農林水産総合センター　鳴坂　義弘

〔研究期間〕
令和5年度～令和7年度（3年間）

キーワード　農薬、植物ウイルス病、プロアントシアニジン、抗ウイルス、器具消毒剤

1　研究の目的・終了時の達成目標

植物ウイルス病の被害は世界で6兆円と見積もられているが、特効薬となる農薬は存在せず、革新的な防除法の開発が求められている。これまでに、沖縄等の南西諸島に自生するショウガ科ハナミョウガ属の非可食性植物“月桃（ゲットウ）”に含まれるプロアントシアニジンに強力な抗ウイルス効果があることを明らかにした。本課題では、月桃を利用した新規抗植物ウイルス剤の創製を目的とし、月桃の安定供給体制構築、原体開発、圃場実証及び農業用器具消毒用途での社会実装を推進する。

2　研究の主要な成果

（1）月桃の優良系統の育苗、大規模栽培及び採取体系の確立により、安定的な原料供給体制を構築するとともに、プロアントシアニジンの生産・製造・販売を含むサプライチェーンを確立した。

（2）月桃由来プロアントシアニジンを主成分とする抗植物ウイルス剤原体を開発し、農薬登録に対応可能な成分組成及び品質規格を確立した。

（3）接触伝染性ウイルス（トウガラシ微斑ウイルス等）に対し圃場で感染抑制効果を示し、利用法を実証した。

（4）月桃由来プロアントシアニジンは、農業用器具消毒用途で高い感染抑制効果（感染抑制率90%以上）を示し、実用化に向けた有効性を実証した。

公表した主な特許・論文

① Narusaka, M. *et al*. Zinc gluconate protects against plant virus infection in tomato and *Nicotiana benthamiana* plants. Plant Biotech. **41**, 465–468 (2024)

② Narusaka, M. *et al*. Molecular identification of *Alpinia* species native to the Nansei Islands. The Sci. Bul. of the Fac. of Agric., Univ. of the Ryukyus **71**, 35-38 (2024)

③Nagaki, K. *et al*. Elucidation of the phylogenetic relationships among *Alpinia* species native to the Nansei Islands, Japan. Cytologia **90**, 29-36 (2025)

3　今後の展開方向

（1）農業用器具消毒用途での市場展開を目指すとともに、10年後までの農薬登録取得を目指す。

（2）月桃由来プロアントシアニジンの抗ウイルス・吸着機能を活用し、工業・医療分野への用途拡大を図ることで、持続可能な新規バイオ資源産業の創出につなげる。

【今後の開発・普及目標】

① 2年後（2027年度）は、農業用器具消毒剤として市場投入する。

② 5年後（2030年度）は、農薬登録取得を見据え、防除用途へ展開する。

③ 最終的には、農業用器具消毒で市場参入 → 流通・ブランド基盤の形成 → 農薬登録取得 → 防除用途への本格展開という段階的社会実装モデルを確立する。

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）月桃由来プロアントシアニジンを活用した抗植物ウイルス技術の実用化により、ウイルス被害の軽減と安定生産の実現に貢献し、年間500億円以上の経済効果が見込まれる。

（2）月桃の安定供給体制及びサプライチェーンの構築と農業用器具消毒用途等への展開により、地域農業の収益向上と新規産業の創出を促進し、バイオ資源の有効活用に貢献する。

（29005ABc2）新たな農資源ゲットウを利用した新規抗植物ウイルス剤の創製

研究終了時の達成目標

沖縄などに自生する「月桃」の成分を利用し、新しい植物ウイルス病対策技術の開発と現場での実用化を進める。

研究の主要な成果

● 製剤化技術の確立

・月桃を主成分とする抗植物ウイルス剤原体を開発

・農薬登録に対応可能な成分組成・品質規格を確立



月桃



月桃の茎（偽茎）を搾汁機で搾汁



濃縮・精製・粉体化

加工



抗植物ウイルス剤（商品イメージ）

● 高い抗ウイルス効果の実証

・接触伝染性ウイルス（トウガラシ微斑ウイルス等）に対し感染抑制効果を実証

・農業用器具の消毒用途で感染抑制率90%以上を達成





● 社会実装に向けた展開

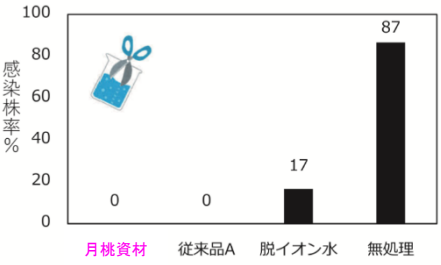
・農業用器具の消毒用途で有効性を実証

・月桃資材のサプライチェーンを確立

・成果集を作成・公開し、利用方法を提示

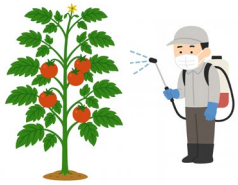
https://www.pref.okayama.jp/page/1030052.html





ハサミ消毒によるトウガラシ微斑ウイルスの感染抑制効果

今後の展開方向



（1）農業用器具消毒への利用から広く普及を進め、将来的には農薬としての活用を目指す。

（2）月桃の成分の働きを生かし、工業や医療など幅広い分野での利用につなげる。

見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

（1）月桃の成分を活用した技術により、植物ウイルス病の被害を減らし、年間500億円以上の被害軽減と安定した農業生産に貢献する。

（2）器具消毒等への活用により、農業の収益向上と新たな産業の創出に貢献する。

問い合わせ先：岡山県農林水産総合センター 生物科学研究所　鳴坂義弘　TEL 0866-56-9450

地下ダム機能評価技術と渇水予測技術を組み込んだ農業用地下水管理支援システムの開発

05022 c3

分　野	適応地域
農業ー農業水利	沖縄・奄美

〔研究グループ〕
農研機構農村工学研究部門、神戸大学大学院農学研究科、日本工営株式会社、坂田電機株式会社
〔研究総括者〕
農研機構農村工学研究部門　白旗　克志

〔研究期間〕
令和5年度～令和7年度（3年間）

キーワード　地下ダム、地下水位・水質、機械学習、地下水流動・移流分散解析、地下水管理支援システム

1　研究の目的・終了時の達成目標

地下ダムは、地層中に人工の壁（止水壁）を設置し、地下水を地層中の細かな隙間に貯留する施設である。南西諸島では、貯水量数百万トン以上の地下ダムが複数設置され、地域の重要な農業用水源となっている。最初の地下ダムの設置から30年以上が経過し、機能評価技術の革新と省力化が求められている。そこで本研究では、直接見たり触れたりできない地下の止水壁を監視・点検する技術や貯水量の予測技術の開発とともに、地下ダムの状況を省力的にモニタリングできる農業用地下水管理支援システムの開発を目標とする。

2　研究の主要な成果

（1）沿岸域にある塩水浸入阻止型地下ダムの止水機能評価技術において、地下水位振動の止水壁表面での反射を考慮した計算式により、機能の定量指標である透水係数の算出誤差を従来の1/4に低減した。

（2）貯留型地下ダムの止水機能評価技術では、止水壁の上下流で差がある地下水水質を明らかにし、貯水流出時の水質シミュレーションとの比較により、地下水水質分析による止水壁の機能診断技術を開発した。

（3）地下ダム貯水位の長期間の測定データに機械学習技術を適用し、3ヶ月先の貯水量を誤差1割で予測できる水位予測技術を開発した。無降雨シナリオの予測も可能で、渇水時の対策の早期化に役立てられる。

（4）小型ワイヤレス水位計を用いた遠隔リアルタイム水位観測機能、止水壁透水係数計算機能、水位予測機能を実装した農業用地下水管理支援システムを開発した。

公表した主な特許・論文

① 白旗克志他. フーリエ解析による沿岸域地下水データからの主要潮汐振動抽出誤差の数値実験的評価. 応用地質 64(5), 263–278 (2023)

② 白旗克志他. 地下水位の潮汐応答分析による地下ダム止水機能の監視手法. 地盤工学会誌 72(6), 58–59 (2024)

3　今後の展開方向

（1）地下水位の潮汐応答分析による止水機能評価技術と地下水管理支援システムについて、地下ダムにおける現地実証を継続し、手法の改良と適用可能な現場条件の解明・拡大を図る。

（2）水質分析による止水機能診断技術について、その基礎である地下水水質の分析・評価技術を利用した地表の水利構造物の機能評価技術や地下水の起源推定技術への展開を目指す。

【今後の開発・普及目標】

① 2年後（2027年度）は、観測ノイズの影響を軽減させた、より正確な透水性推定技術を開発する。

② 5年後（2030年度）は、2地区において地下水管理支援システムを導入する。

③ 最終的には、建設中を含めて地下ダムを農業用水源とする地区（受益面積として約15千ha）など、農業用地下水利用地域への普及を目指す。

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）建設中を含め地下ダムをかんがい用水源とする事業地区の総便益は、6,200億円程度と見込まれる（評価期間の平均：54年）。開発した技術により適切な維持管理が行われることにより地下ダム止水壁の長寿命化が実現すれば、1年当たり110億円程度の経済効果が見込まれる。

（2）地下ダムやその他地下水かんがい施設の管理者の維持管理労力の削減を通じ、農業用水源を地下水に頼る地域の振興と生活の安定に貢献する。

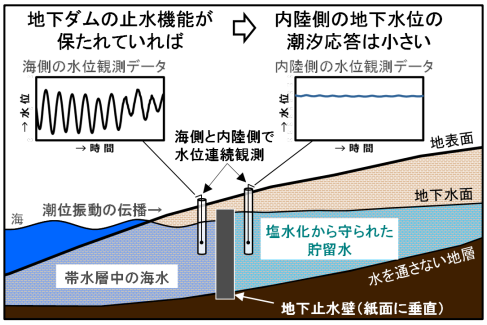
(05022c3)地下ダム機能評価技術と渇水予測技術を組み込んだ農業用地下水管理支援システムの開発

研究終了時の達成目標

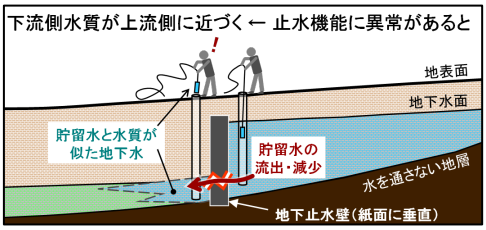
地中に造られ地下水資源を守り貯めている「地下ダム」の止水機能評価技術と水位予測技術、その利用を省力化する地下水管理支援システムを開発。

研究の主要な成果

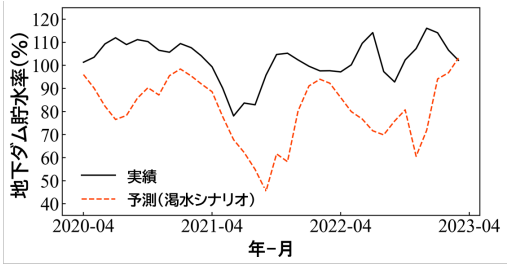
①地下ダムの水位観測データの分析により、地下水の塩水化を防ぐ止水壁の機能の監視と評価が可能。



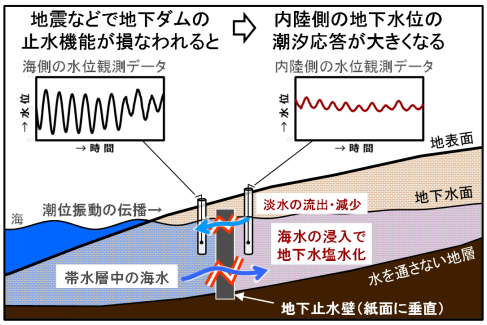
②地下ダムの水質データの分析により、地下水を堰き上げ貯める止水壁の機能の異常を検知可能。



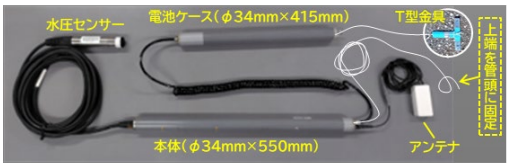
③機械学習技術を長期水位測定データに適用し、3ヶ月先の貯水量予測や渇水(無降雨)シナリオの予測が可能。



地震などで地下ダムの止水機能が損なわれると → 内陸側の地下水位の潮汐応答が大きくなる



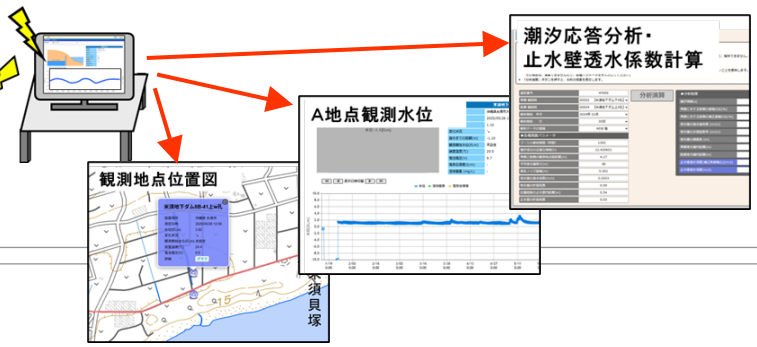
④小型ワイヤレス水位計による遠隔リアルタイム水位観測機能と止水壁の機能評価等機能を組み込んだ農業用地下水管理支援システムにより地下ダム管理を省力化。




観測孔内への設置状況


蓋を閉めた状態
(蓋の小穴から送受信)


電波のみを通す
専用の蓋を用いた例



今後の展開方向

○開発した技術とシステムの現地実証を続け、改良と適用可能範囲の拡大を図る。
○地下水水質の分析・評価技術を地下ダム以外にも適用し、地表の水利構造物の機能評価や地下水の起源の推定等の技術への展開を目指す。

見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

○開発した技術を用いた地下ダム止水壁の長寿命化の実現
○地下ダムやその他地下水かんがい施設の管理者の維持管理労力の削減
→地下水を水源とする農業地域の振興と生活の安定に貢献

問い合わせ先：農研機構 お問い合わせフォーム https://www.naro.go.jp/inquiry/

こめ油成分をまるごと活用した自己乳化技術による加工米飯の価値向上

05013 c1	分　野	適応地域
	食品ー食品製造・加工	全国

〔研究グループ〕
キユーピー株式会社、女子栄養大学、宇都宮大学、農研機構・食品研究部門、テーブルマーク株式会社、キユーピー醸造株式会社
〔研究総括者〕
キユーピー株式会社　小林 英明

〔研究期間〕
令和5年度～令和7年度（3年間）

キーワード　水稲、加工米飯、自己乳化油脂、老化抑制、血糖値上昇抑制

1　研究の目的・終了時の達成目標

炊飯時に少量加えることで、米飯のおいしさ保持期間延長と健康価値向上を同時に達成する「こめ油自己乳化製剤」を開発し、日本人の主食である米飯の付加価値向上を図る。そのため、開発する自己乳化製剤によって、（1）チルド保管した米飯の食感保存性を従来品の1.2倍に向上させる、（2）食後血糖値上昇を通常米飯より低下させる、（3）米の機能性成分γ-オリザノールの消化吸収効率を玄米飯より向上させる、の3点を目標とする。

2　研究の主要な成果

（1）開発したこめ油自己乳化製剤は、実需者が求める釜型と蒸気型の両炊飯ラインで使用可能で、チルド米飯の食感保存性（老化抑制）は、従来の米飯改良剤の1.2倍の効果を示した。

（2）ヒト介入試験（単回投与）で、本乳化製剤を加えた炊飯米（添加油脂含量0.6%）は食後血糖値上昇を通常米飯より有意に抑制した。食味も対照米飯と同等であることを12週間継続摂食試験で確認した。

（3）γ-オリザノール含量を玄米と同じにした本乳化製剤処理米飯は、*in vitro* 消化試験と腸管モデル細胞吸収試験によって、γ-オリザノール消化吸収効率を玄米飯より有意に向上させることを明らかにした。

（4）本乳化製剤処理米飯粒の糖質消化性評価と影響因子（メカニズム）研究により、粒表面にでん粉・脂質複合体（レジスタントスターチ type5：RS5）が形成され、*in vitro* 糖質消化率が抑制されることを明らかにした。

公表した主な特許・論文

①Kawada, N. *et al.*　Impact of Rice Bran Oil Emulsified Formulation on Digestion and Glycemic Response to Japonica Rice : An In Vitro Test and a Clinical Trial in Adult Men　*Foods*, 13(16), 2628 (2024)

②Tamura, M. *et al.*　Structural characteristics determining starch digestibility in cooked rice complexed with an emulsion formulation　*Food Chemistry*, 465（Part 1）, 141913 (2025)

③Tamura, M. *et al.*　Formation and in vitro starch digestibility of amylose-lipid complex using cooked rice starch and an emulsified formulation　*Food Chemistry*, 471, 142701 (2025)

3　今後の展開方向

①BtoB市場の現場に合わせた自己乳化製剤の物性、コスト等の最適化を進める。

②健康機能性の科学的エビデンス研究の継続と消費者への伝え方を市場調査をベースに複合的に構築する。

③米飯表面にでん粉・脂質複合体（RS5）が形成され糖質消化が抑制されるメカニズム研究をさらに進め、RS5定量法や他の糖質食材へも展開する。

【今後の開発・普及目標】

①1年後（2026年度）は、BtoB（加工米飯）市場での社会実装を開始する。コンビニのおにぎり、弁当等向けに「老化抑制・食品ロス削減」を訴求し、市場へ浸透させる。

②3年後（2028年度）は、健康価値の訴求と市場拡大に向け、消費者へのアプローチを広く検討する。

③5年後（2030年度）は、乳化製剤炊飯米の健康エビデンスの認知が広まった段階で、 BtoC（一般消費者）市場への本格展開として、一般家庭向けの炊飯用健康調理料として販売を拡大する。

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）本技術は加工米飯現場に広く展開しやすく、市場拡大を続けている中食米飯（コンビニおにぎり等）の賞味期限の延長を可能とすることで、フードロス削減など30億円/年の経済効果が期待される。

（2）本技術による新価値創造（おいしいまま、穏やかな血糖上昇）により、白飯が持続可能な健康食（主食）として見直され、白米換算3万t/年のコメ消費拡大が期待される。稲作農家の経営安定化にも貢献できる。

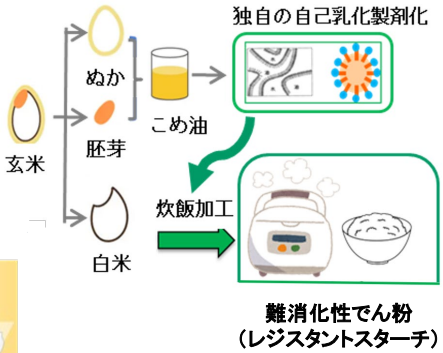
（05013c1）こめ油成分をまるごと活用した自己乳化技術による加工米飯の価値向上

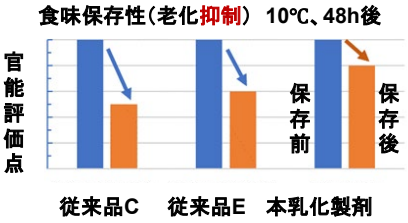
研究終了時の達成目標

炊飯時に乳化こめ油を少量加えることで、米飯のおいしさ・日持ち向上と健康価値向上を同時に達成し、主食である米飯の付加価値向上を通じた持続可能で健康な食を実現する。

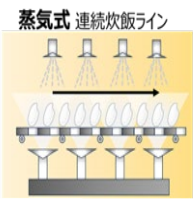
研究の主要な成果

（1）水に入れると容易に乳化するこめ油自己乳化製剤の製法を確立し、現場ライン（ガス釜式、蒸気式の両方）での適性を確認した。本乳化製剤を加えた炊飯米は、チルド保管でも老化しにくく、おいしさを保つことを明らかにした（従来品の1.2倍超）。

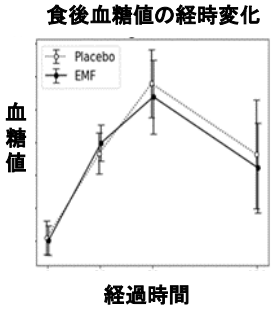


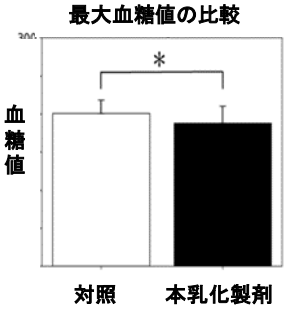






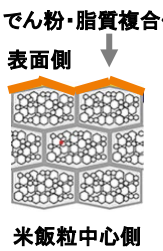
（2）本乳化製剤を加えた炊飯米（油脂量は玄米飯と同じ程度）は、ヒト介入試験（単回投与）で、食後血糖値上昇を通常米飯より有意に抑制し、食味（12週間継続摂取）は通常米飯と同等であった。

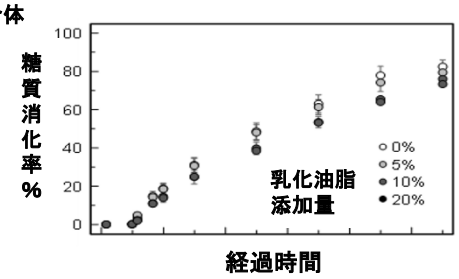




（3）本乳化製剤を加えた炊飯米（γ-オリザノールを玄米飯と同量に調整）は、消化試験（試験管内）と吸収試験（腸管モデル細胞）で、γ-オリザノール消化吸収効率が玄米飯より有意に向上した。

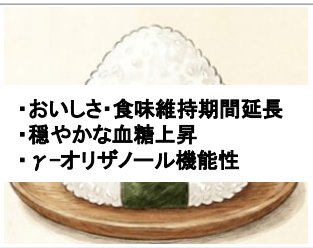
（4）本乳化油脂を加えた炊飯米は、その添加量に応じて糖質消化率（試験管内試験）が抑制され、その要因は、米飯粒表面での難消化性でん粉（でん粉・脂質複合体：レジスタントスターチ）の形であることを明らかにした。





今後の展開方向

①コンビニのおにぎり、弁当などBtoB（加工米飯）市場向けに、おいしさ・食味維持期間延長を訴求して、本技術の社会実装を開始する。
②健康価値研究、メカニズム研究とともに消費者への訴求方法を継続検討し、次のBtoC（一般消費者）市場への本格展開を目指していく。



見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

市場拡大の中食米飯（おにぎり等）に実装されることでフードロス削減に貢献し、本技術によるおいしさと健康機能を兼ねそなえた主食（白飯）の新市場を創出することで、国民の健康増進とコメ消費拡大が期待される。







問い合わせ先：キユーピー㈱ 研究開発本部　TEL 03-5384-7670

（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」の集積と活用の場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」の集積と活用の場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」の集積と活用の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	研究実施期間
「知」の集積と活用の場以外からの提案	3,000 万円／年	３年以内
「知」の集積と活用の場からの提案	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」の集積と活用の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	研究実施期間
「知」の集積と活用の場以外からの提案	3,000 万円／年	３年以内
「知」の集積と活用の場からの提案	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」の集積と活用の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」の集積と活用の場以外からの提案（マッチングファンド方式の適用の有無にかかわらない）		3,000 万円／年	３年以内 （育種研究は５年以内）
「知」の集積と活用の場からの提案			
	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ィージビリティスタディ（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」の集積活用の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
・病害虫防除対応タイプ
　早期に対応しなければならない農作物の病害虫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開発。
・「知」の集積と活用の場発の優良提案支援タイプ
　「知」の集積と活用の場の研究開発プラットフォーム発の優れた研究シーズを基にした研究開発

【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」の集積活用の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。
・緊急対応課題
　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。
・「知」の集積と活用の場発の優良提案支援タイプ
　「知」の集積と活用の場において、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。

【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
病害虫防除対応タイプ ※2	1,000万円／年	３年以内
緊急対応課題	1,000万円／年	原則、委託期間開始日が所属する年度が終了するまでの間
「知」の集積と活用の場発の優良提案支援タイプ※3	5,000万円／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。

※３　令和８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▼

〇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

〇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

生研支援センターの他の刊行物はこちら▼
https://www.naro.go.jp/laboratory/brain/contents/publication/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 2026【2025 年度（令和７年度）終了課題研究成果集】

令和８年 11 月 11 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

〇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

〇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

本冊子は「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 2025 年度（令和７年度）終了課題の成果をとりまとめたものです。

本冊子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。

