



戦略的スマート農業技術等の開発・改良

〈研究紹介 2025〉

2024 年度までの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

スマート農業技術の社会実装に向けた研究開発

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））は、農林水産・食品分野における研究開発の支援を専門とする我が国唯一の研究資金配分機関（ファンディング・エージェンシー）です。民間企業、大学、高等専門学校、都道府県試験研究機関、国立研究開発法人等から、優れた研究提案を公募・採択した上で、研究資金の提供をはじめ各種の支援を行うことによって、新たな技術の研究開発と社会実装を推進しています。

近年、我が国では農業の担い手不足や高齢化が深刻化しており、将来にわたって、生産水準を維持し、生産性の高い食料供給体制を確立するためには、農作業の効率化等に資するスマート農業技術の開発及び供給を迅速かつ強力に進めていく必要があります。

こうした中で、生研支援センター（BRAIN）では、広く産業界やアカデミアのご参画を得て、様々なスマート農業技術の研究開発を支援しているところです。

これらの取組の結果、スマート農業技術に関し、世界をリードする優れた技術や社会実装が可能な技術を始めとした幅広い研究成果が得られましたので、今般、成果集として取りまとめました。

今後、農業生産現場、産業界、アカデミアの皆様方に広く、こうした多くの成果をご活用いただることにより、スマート農業技術の研究開発・社会実装を通じた我が国の農林水産業・食品産業の発展に寄与することを心より期待申し上げます。

令和7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

令和3年度補正予算「戦略的スマート農業技術等の開発・改良」

研究資金のタイプ	課題名	ページ
スマート農業技術の開発・改良		
野菜		
革新的シーズ開発実現型	需要に基づいた計画的・効率的な生産・流通体系の構築と消費者への価値訴求プラットフォームの提供に関する開発	1
現場ニーズ改良実現型	施設園芸における高収益栽培体系を実現するための技術開発	3
革新的シーズ開発実現型	キュウリ収穫ロボットの開発	5
現場ニーズ改良実現型	ネットワーク・コミュニティーを活用したDX推進による都市農業振興と人材育成	7
革新的シーズ開発実現型	キャベツ栽培の自動化一貫体系の確立に向けた研究開発	9
革新的シーズ開発実現型	ブロッコリー選別自動収穫機の実用化レベルの性能達成と機械化栽培体系の確立	11
現場ニーズ改良実現型	しあわせの収穫時リアルタイム高精度AI選果装置の開発	13
果樹		
革新的シーズ開発実現型	栗園における労働軽減のための収穫・運搬ロボットの開発	15
革新的シーズ開発実現型	AI駆動型栽培体系:人間とロボットの協働によるシャインマスカット栽培の高効率・高品質化	17
革新的シーズ開発実現型	花粉採取と受粉作業の省力化を可能にするスマート農業技術の開発	19
現場ニーズ改良実現型	果樹栽培の省力・高品質安定生産を可能にするスマート栽培管理支援システムの開発	21
革新的シーズ開発実現型	急傾斜農業の超省力化に向けた小型農業ロボットシステムの開発	23
花き		
現場ニーズ改良実現型	画像を活用したAI花き自動栽培システムの開発・改良	25
地域作物		
現場ニーズ改良実現型	茶のスマート有機栽培技術体系の開発と現地実証試験	27
現場ニーズ改良実現型	蒸気を利用した「茶の有機栽培向けスマート乗用複合管理機」の開発	29
畜産		
革新的シーズ開発実現型	ロボットとAI/IoTを利用したスマート家畜ふん尿処理システムの開発	31
現場ニーズ改良実現型	ロボット式自動撮像AIカメラを用いた肥育豚管理の高度化	33
共通基盤(小型電動農業ロボットプラットフォーム)		
現場ニーズ改良実現型	自動運転と自動充電による連続的な農作業が可能な小型電動農機プラットフォームの開発	35
共通基盤(様々なデータを活用した営農支援モデル)		
現場ニーズ改良実現型	果樹の温暖化による気象被害予測システムの開発	37
その他		
革新的シーズ開発実現型	スマートグラス用AR農作業補助アプリケーション実用化のための研究開発	39
現場ニーズ改良実現型	収量低下が著しい大豆等の増収に向けた土壤水分予測・制御システムの開発	41
輸出拡大のための新技術開発		
いちごの輸出拡大を図るための大規模安定生産技術の開発		
いちごの輸出拡大を図るための大規模安定生産技術の開発		43
かんしょ輸出産地を支えるサツマイモ基腐病総合的防除体系の開発		
かんしょ輸出産地を支えるサツマイモ基腐病総合的防除体系の開発		45

カンキツ輸出に向けた高糖度果実安定生産技術と鮮度保持技術の確立	
カンキツ輸出に向けた高糖度果実安定生産技術と鮮度保持技術の確立	47
ばれいしょの輸出を促進するジャガイモシストセンチュウ類低減・管理技術の開発	
ばれいしょの輸出を促進するジャガイモシストセンチュウ類低減・管理技術の開発	49
輸出拡大に直結する青果用かんしょの出荷行程における腐敗低減技術の開発	
輸出拡大に直結する青果用かんしょの出荷工程における腐敗低減技術の開発	51
地域に応じた有機農業技術の体系化	
省力除草、安定生産の水田有機栽培体系の実証と支援アプリケーションの開発	53
 令和4年度補正予算及び令和5年度当初予算 「戦略的スマート農業技術の開発・改良」	
野菜(施設園芸)	
革新的シーズ開発実現型 中山間地における収穫・選別作業の軽労化技術と蛍光技術が生み出す棚持ち等級と株管理	55
畜 産	
革新的シーズ開発実現型 AWに対応した群飼養母豚トータル管理システムの開発	57
共通基盤(ロボットPF)	
現場ニーズ改良実現型 水田抑草ロボット「アイガモロボ」の機能高度化と運用最適化に資する農業生物学的およびロボット工学的研究	59

戦略的スマート農業技術等の開発・改良 〈研究紹介 2025〉

2024 年度までの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

需要に基づいた計画的・効率的な生産・流通体系の構築と 消費者への価値訴求プラットフォームの提供に関する開発

〔研究グループ〕

農業・食品産業技術総合研究機構

東京科学大学

愛知県農業総合試験場

岐阜県農業技術センター

新潟県農業総合研究所

有限責任監査法人トーマツ

さがみ農業協同組合

ぎふ農業協同組合

〔研究総括者〕

(株)ぐるなび

越川 直紀

〔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

「簡便な出荷計画立案システム」「需要予測モデル」「計画達成型栽培モデル」を開発し、「消費者への訴求価値」と連携するシステム及び仕組みを構築する。

これにより、効果的な出荷計画・調整等による農家及び直売所の生産性向上を実現する。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

① 簡便な出荷計画立案システムの開発

スマートフォンで直売所や自身の販売実績の確認に加え、出荷計画の立案・直売所との共有ができる出荷計画立案システムを開発した。

② 需要予測モデルの開発

気象・POSデータ等を利用して直売所における需要を予測するモデルのアルゴリズムを、50品目以上を対象に独自に開発した(モデル品目のトマトにおいて販売数予測の平均誤差率12.9%を達成)。

③ 計画達成型栽培モデルの開発

供給量予測モデルと品質予測モデルを統合し、目的の供給量・品質を入力値として最適な環境制御値(栽培レシピ)を出力する計画達成型栽培ツールを開発し、需要情報に基づく収穫期間の最適化と収益向上を実証した。モデル品目のトマトにおいて収量・品質ともに予測精度90%を達成し、レシピに基づく栽培により収量最大68%増、収益50%増を実証した。

④ 消費者への訴求価値の検証

「環境に配慮した農産物」「飲食店に選ばれる農産物」という価値をポスター掲示・QRラベル貼付等で情報提供することにより、消費者の行動変容を促す効果があることを実証した。

公表した主な特許・論文

特許出願中(特許名:農産物販売数と残数の予測モデル／出願人:農業・食品産業技術総合研究機構)

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

- 「簡便な出荷計画立案システム」については、一部のJAに導入済みの「経営シミュレーション・作付計画システム(=販売シミュレーションシステム)」に組み込み、検証と機能改善により利用拡大を進める。
- 「需要予測モデル」③「計画達成型栽培モデル」についても予測精度向上や、対象品目拡大等の機能や汎用性の向上を進め、社会実装に向けた改善を図る。
- 「消費者への訴求価値」については、環境への配慮や農産物への信頼など、イメージアップにつながる価値が明らかになったことから、今後も継続的な取組を展開する。

需要に基づいた計画的・効率的な生産・流通体系の構築と消費者への価値訴求プラットフォームの提供に関する開発

1 研究の目的・終了時の達成目標

「需要予測モデル」「計画達成型栽培モデル」「簡便な出荷計画立案システム」「消費者への訴求価値」等が連携するシステム及び仕組みを構築し、効果的な出荷計画・調整等により農家及び直売所の生産性向上を目指す。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

①簡便な出荷計画立案システムの開発



直売所に出荷する高齢者等の多様なユーザーが使いやすいシステムを開発

③ 計画達成型栽培モデルの開発

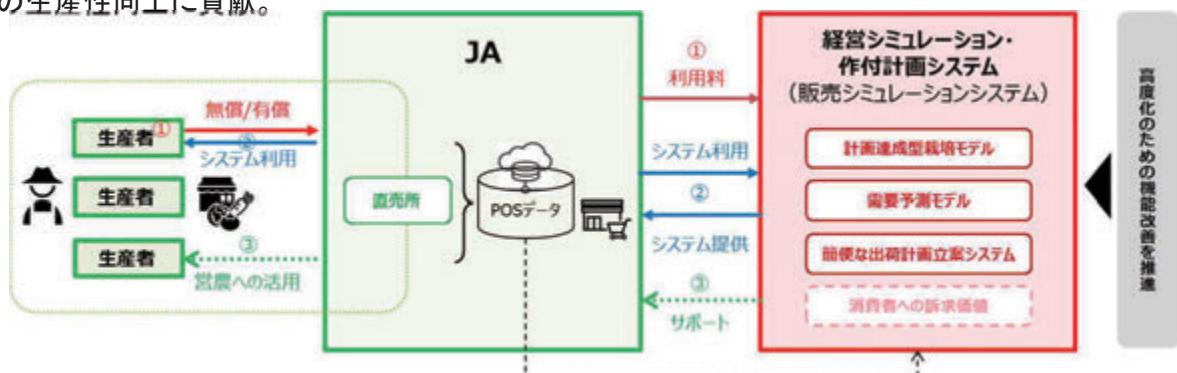


トマト及びイチゴにおける供給量と品質(糖度)を予測し(トマト:供給量90%以上/品質80%以上、イチゴ:供給量80%以上/品質70%以上)、最適な栽培レシピを提示する計画達成型栽培管理ツールを開発

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

システム高度化のため、機能改善や精度向上、対象品目拡大開発を実施する。

開発したモデル・システムの活用により、販売実績に基づく効果的な出荷計画を可能とし、農家及びJA等直売所の生産性向上に貢献。



問い合わせ先：株式会社ぐるなび TEL 03-6744-6463 (代表)

施設園芸における高収益栽培体系を実現するための技術開発

〔研究グループ〕

(株)高松溶材社、有光工業(株)、
(株)ビットコミュニケーションズ、
香川高等専門学校、香川県農業試験場、
香川県立農業大学校

〔研究総括者〕

香川県農政水産部農業経営課
大矢 啓三

〔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

気温、炭酸ガス濃度のみを制御する既存のイチゴ用環境制御システム「らくちん」に、湿度制御やより精密な炭酸ガス制御機能を付加した飽差管理・谷換気連動炭酸ガス施用管理システム(新「らくちん」)を開発する。加えて、散布ムラや作業の遅れが収量低下の一要因となっていることから、防除作業を省力化する自動走行ロボット防除機を開発する。

これらを組み合わせた高収益栽培体系により、導入前単収の3割増加(栽培環境改善により10%、病害虫発生抑制により15%、適正管理により5%增收)を実現する。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

① 飽差管理・谷換気連動炭酸ガス施用管理システム(新「らくちん」)の開発

- ・湿度制御機能の付加:湿度センサーを接続した、「らくちん」制御盤(親機)に後付けできる子機タイプの制御盤を開発した。
- ・自動谷換気制御機能の付加:温度上昇により谷換気が開始されたとしても、谷ビニールの巻き上げ程度(施設内温度上昇程度)に応じて炭酸ガス施用を継続することで、日没まで光合成を促進させることのできるシステムを開発した。
- ・計測・制御データの見える化:開発システムを、既存の「らくちん」と連動しているデータ収集・分析システム(「さぬきファーマーズステーション～みんなの農業記録～」)と連動させることで、相対湿度や飽差値、自動谷換気の動作履歴、炭酸ガス施用機の稼働状況等見える化した。
- ・開発システムの活用マニュアルを作成するとともに、実証試験において収量の9%増加を確認した。

② 自動走行ロボット防除機の開発

- ・高設栽培イチゴの畝間を自動で前進して目的位置で停止し、薬剤散布しながら後進して元の位置で停止する一連の防除動作ができるロボット防除機本体と、その制御方法を開発した。
- ・本防除機で1畝ずつ薬剤散布することで、動力噴霧器を用いた人による散布と同等の防除効果を確認した。

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

- ① 実証農家等の意見に基づく「らくちん」子機の改善及びバージョンアップ、並びに施設野菜のミニトマト、ナス、花きへの汎用化を図るとともに、生産者や関係機関で構成される協議会等を通じて本研究成果を周知し、「らくちん」親機と合わせた子機の導入を推進する。
- ② 防除機の走行性の改善や走行が止まった時の容易な復旧法、ユーザーインターフェースの改善等の課題に取り組む。

施設園芸における高収益栽培体系を実現するための技術開発

1 研究の目的・終了時の達成目標

飽差管理・谷換気連動炭酸ガス施用管理システム(新「らくちん」と、自動走行ロボット防除機による高収益栽培体系を開発し、導入前の単収を3割増加(栽培環境改善により10%、病害虫発生抑制により15%、適正管理により5%増収)させる。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

①飽差管理・谷換気連動炭酸ガス施用管理システム(新「らくちん」)の開発

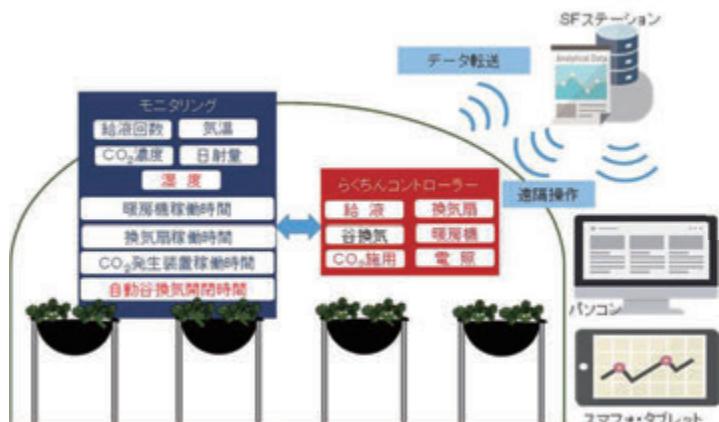


図1 新「らくちん」栽培の概要
谷換気と炭酸ガス発生装置を連動させ、効果的な炭酸ガス施用を実現
スマホ等で動作確認や遠隔操作可能

②自動走行ロボット防除機の開発

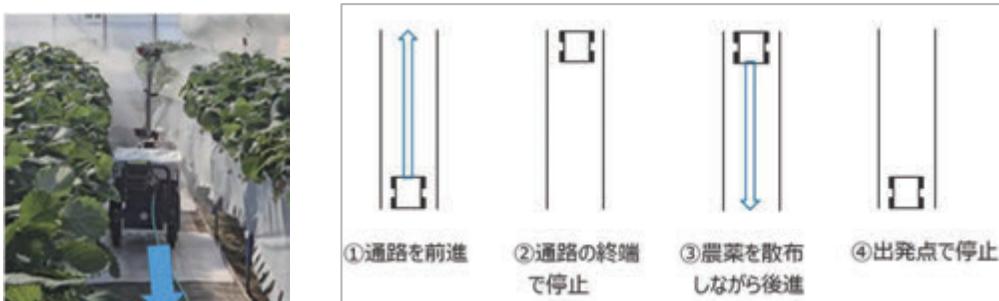


図3 自動防除ロボットの自律走行(防除試験)
(左)後進で散布する様子、(右)ロボットの走行動作

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

研究成果の周知・新「らくちん」の導入推進

新「らくちん」へのバージョンアップ

生産者の所得向上、経営の安定

施設野菜や花き等の園芸品目への波及

施設園芸の持続的な維持・発展

キュウリ収穫ロボットの開発

〔研究グループ〕

徳島県立農林水産総合技術支援センター
(株)デンソー、Arithmer(株)、
農研機構西日本農業研究センター、
徳島県農業協同組合

〔研究総括者〕

徳島県立農林水産総合技術支援
センター 山本 憲

〔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

ハウスキュウリ生産における労働時間の約50%を占める収穫作業の省力化を図るため、収穫物回収機能付きのキュウリ自動収穫ロボットを開発する。また、開発するロボットの導入に適した栽培管理技術の開発や、機械収穫による生産効率を高める経営モデルの作成を行う。

本キュウリ自動収穫システムを生産現場に実証導入することにより、慣行の人手による収穫作業と比較して、収穫労力を半減させる。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

① ロボットのソフトウェア開発

ロボットに搭載したカメラ画像からキュウリの果実及び果梗を認識して収穫時の切断点を決定し、点群データからロボットアームの軌道を生成するソフトウェアを開発した。果梗部が葉等で隠れていない好条件において検出精度75%（薄暮時を除く）、アーム軌道生成成功率70%を実現した。

② ロボットのハードウェア開発

①を実装したキュウリ自動収穫ロボット試作機を開発し、昼間・夜間連続稼働実験において収穫率60%、収穫速度18s／果を実現した。

③ ロボットに適した栽培管理方法の開発

慣行の垂直に仕立てる「つる下ろし誘引」と比べ、ロボットの収穫成功率が高く、収量も約2割向上する「45°斜め誘引」と葉かきを組み合わせた栽培管理方法を開発した。さらに、2品種で品種間差試験を実施し、果梗の長い品種がロボット収穫に適することを明らかにした。

④ 機械収穫経営モデルの策定

ロボットの導入により収穫労力を半減させる機械収穫経営モデルとして、栽培管理方法の改良と2作体系での周年化を前提とする場合、家族労働2名で標準的な経営面積(18a)から規模を拡大する(27a～36a)ことにより、所得向上が期待される。

公表した主な特許・論文

- ① 特願2024-041873 果菜類の栽培棚、栽培システム、及び栽培方法(米田有希、村上健二、添野和雄、富永裕二、高尾二郎、内野達哉、大谷恭史、齋藤輝昌:農研機構西日本農業研究センター)
- ② 特願2024-191530 果菜類の栽培棚、栽培システム、及び栽培方法(米田有希、村上健二、添野和雄、矢野孝喜、富永裕二、高尾二郎、内野達哉、大谷恭史、齋藤輝昌:農研機構西日本農業研究センター)
- ③ 意願2024-011813 果菜類栽培棚の構成部品(米田有希、村上健二、添野和雄、矢野孝喜、富永裕二、高尾二郎、内野達哉、大谷恭史、齋藤輝昌:農研機構西日本農業研究センター)

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

令和8年度以降のキュウリ自動収穫ロボットの実用化を目指し、生産者や機械メーカー、県など関係機関と連携して、実運用に向けた収穫ロボットの収穫率・精度向上や小型化に加え、圃場環境の改良、最適品種の検討などを実施する。

キュウリ収穫ロボットの開発

1 研究の目的・終了時の達成目標

ハウスキュウリの収穫労力を半減するため、収穫物回収機能付きのキュウリ自動収穫ロボットを開発するとともに、ロボット導入に適した栽培管理技術の開発、経営モデルの策定を行う。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

① ロボットのソフトウェア開発



切断部検出精度75%、アーム軌道生成成功率70%を達成

③ ロボットに適した栽培管理方法の開発



(左)慣行(90°区)

葉による遮蔽で誤切断、認識失敗しやすい

(中)45°斜め誘引×葉かき区

視認性が向上し収穫成功率向上

(収量約2割向上)

(右)45°斜め誘引の補助器具

同じ色同士をつなげることで

容易に45°斜め誘引が可能

② ロボットのハードウェア開発



昼夜連続稼働及び収穫率60%、収穫速度18s/果を達成

④ 機械収穫経営モデルの策定

経営面積(a)	23	27	32	36
収量(t/年)	67.5	81	94.5	108
最大日収穫量(kg/日)	225	270	315	360
うちロボットの収穫量(kg/日)	112	135	157	180
収入(千円)	20,250	24,300	28,350	32,400
支出(千円)	16,280	19,877	23,635	27,354
うち施設増設に伴う経費	807	1,453	2,260	2,906
うち雇用費	0	0	0	122
うちロボット減価償却費	715	715	715	715
所得(千円)	3,970	4,423	4,715	5,046

栽培管理方法の改良と2作体系での周年化を前提に収穫労力を半減させる経営モデルを策定(経営面積を27a以上に拡大することで所得が向上)

※試算の前提条件:徳島県の促成キュウリ栽培における一般的な家族労働2人で経営面積18a、収量54t/年、単価300円/kg、所得440万円の経営を基準とし、雇用労賃1,000円/h、ロボットの導入価格1,000万円(補助事業による半額助成あり)、耐用年数7年で試算。

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

令和8年度以降のキュウリ自動収穫ロボットの実用化を目指し、生産者や機械メーカー、県など関係機関と連携して、実運用に向けた収穫ロボットの収穫率・精度向上や小型化に加え、圃場環境の改良、最適品種の検討などを実施する。

問い合わせ先:徳島県立農林水産総合技術支援センター経営推進課 TEL 088-621-2398

ネットワーク・コミュニティーを活用したDX推進による都市農業振興と人材育成

〔研究グループ〕

明治大学、日本大学、東京大学、
ヤンマーホールディングス(株)、
大阪府立環境農林水産総合研究所

〔研究総括者〕

明治大学
岩崎 泰永

〔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

都市農業に適したスマート農業技術(ツール)を開発し、DXを推進するとともに、支援者、研修生、生産者がスマートグラスやUAV等で収集した情報を解析して相互に共有し、ネットワーク・コミュニティーを形成して収量収益向上のための栽培管理の検討、問題解決を行いながら農業に対する理解を深め関心を高める仕組み(サービス)を確立する。

これにより、都市農業の維持発展を通して、都市住民や学生に農業に対する関心を高め、理解を深めることによって、新規就農者や食農分野の産業にかかわる人を増加させる。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

① 都市農業のDXを推進し生産性を向上するツールとサービスの開発

都市農業に適したスマート農業技術(ツール)の開発として、画像認識や画像診断機能を有するスマートグラスシステムを都市農業向けの作物・用途(ブドウ、ナシの収穫適期判断、ナスの収量予測、イチゴ、トマトの着果負担評価)で利用可能に改良するとともに、取得した情報を一元的に管理・閲覧できるWebアプリ『圃場情報表示システム』を開発した。

② 支援者生産者ネットワークの形成による都市農業の生産現場支援

大阪において、研究機関と普及指導機関で支援組織を立ち上げ、情報共有、研修を実施する仕組みを確立した。また、川崎において、学生グループ、市民グループ、民間企業が生産者と連携交流するプラットフォームとして学生直営農場を立ち上げた。プラットフォーム上で学生と市民のコミュニティーを運営し、開発したスマート農業技術や既存のSNSサービスを活用して、地域生産者の援農や直営農場における実習、講義、イベント開催等を継続的に実施し、参加者の知識経験や興味関心を持続的に高める仕組みを確立した。

公表した主な特許・論文

- ① 特願2024-210009 寸法測定方法、寸法測定プログラム及び寸法測定システム（出願人：ヤンマーホールディングス株式会社）
- ② 実用新案登録第3245601号 農作業具（出願人：大阪府立環境農林水産総合研究所）
- ③ Iwasaki, Y. et al. Optimization of cultural practices by quantifying photosynthesis and fruit load in strawberry forcing culture with the support of ICT and AI. *Acta. Horticultae* (投稿中)

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

- ① 開発したスマートグラスシステム、Webアプリは、都市農業以外の分野でのサービス展開も含め、適用事例の拡大を進め、民間企業のサービスとして社会実装を目指す。併せて、成果のビジネス展開を担うヤンマーホールディングスアグリ事業のグループ会社と連携し、顧客ニーズの調査と事業展開体制の検討を進める。
- ② 大阪：支援組織の運用の継続と拡大を図り、支援者及び農業大学生に対して人材育成研修を継続する。開発したツールを活用し構築した生産支援組織と生産者を支援する生産支援ネットワークを運用継続しながら、支援する生産者を拡充し、生産現場の問題を解決するDX農業を推進する。

川崎：令和7年3月に設立したNPO法人黒川岡上学生農場の運用を継続し、DX技術を活用して、農作業研修、地域生産者の支援、農業イベント開催を通して市民との交流などを進める。

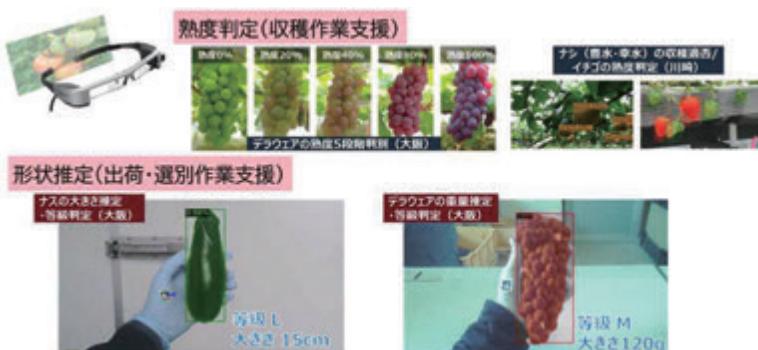
ネットワーク・コミュニティーを活用したDX推進による都市農業振興と人材育成

1 研究の目的・終了時の達成目標

1)スマート農業技術、2)都市農業、3)コミュニティーの形成、の3つの組み合わせは都市農業を振興し、学生や市民の農業に対する関心を高め、理解を深める高い効果があることを示し、新規就農者や食農分野の産業に関わる人を増加させることに貢献する。

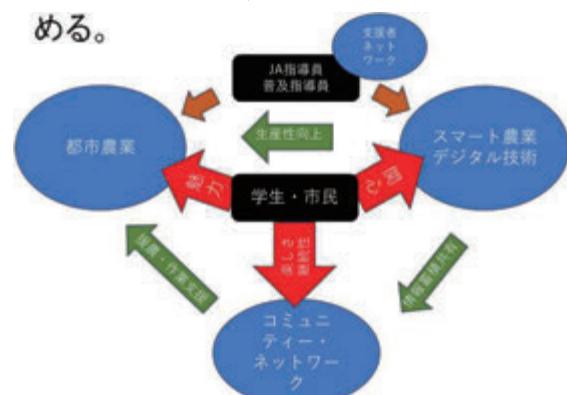
2 研究の主要な成果(開発した技術)

- ① 都市農業のDXを推進し生産性を向上するツールとサービスの開発

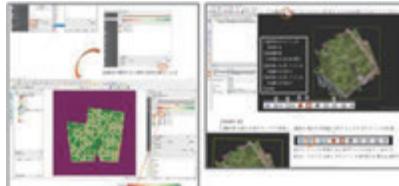


都市農業に適したスマートグラスシステム

- ② スマート技術×都市農業×コミュニティー＝学生・市民の農業に対する関心を高める。



圃場情報を一元管理・閲覧するWebアプリ



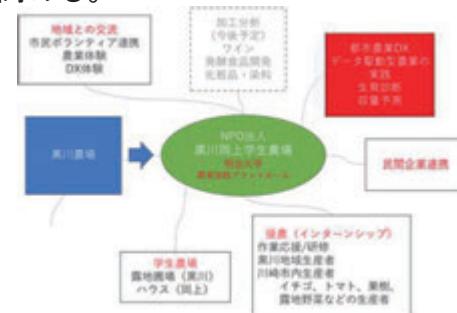
ドローン等によりナシの植被率や葉色を測定し生育診断する技術を組み込んだ作業支援マニュアル

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

- ① 開発した都市農業に適したスマート農業技術を民間企業のサービスとして社会実装する。



- ② 独自の研修農場をもつNPO法人を核として、学生市民コミュニティーを運営し、スマート技術を活用して都市農業を振興するとともに、農業に対する関心を高める。



問い合わせ先：明治大学農学部 岩崎泰永 TEL 080-4681-7347

キャベツ栽培の自動化一貫体系の確立に向けた研究開発

〔研究グループ〕

東京大学
ヤンマー農機(株)
帯広畜産大学
オサダ農機(株)
鹿追町農業協同組合

〔研究総括者〕

東京大学
深尾 隆則

〔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

キャベツ栽培における耕起から収穫までの各種作業(耕耘、畝立、定植、除草、防除、収穫)を自動化するため、トラクタの作業経路生成・自動走行制御技術、作業部の自動制御技術、精密定植技術、自動収穫機の開発や、経営改善効果の評価を行う。

開発技術により労働力を30%以上削減するとともに、面積拡大に伴う所得5%増加を実現する。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

① 自動作業のための経路生成と自動走行制御技術の開発

耕耘、畝立、定植、除草、防除、収穫作業のトラクタ経路生成ソフトウェアを開発し、概ね制御誤差5cm以内を達成した。

② 精密定植技術の開発

LiDARによって畝を検出し、圃場の傾斜等を考慮した上で畝の中央に精密に定植する制御技術を開発し、定植誤差平地2cm、傾斜地3cm以内を達成した。

③ トラクタと連携した作業部の自動化技術の開発

リバーシブルプラウ(耕耘)の自動反転機能及び無人作業制御技術、ブームスプレーヤ(除草、防除)の無人作業制御技術を開発し、50～79%の労働力削減を達成した。

④ 自動収穫機の機能開発

外葉除去割合80%以上の外葉除去装置を開発し、収穫機に実装した。さらに、収穫機の自動走行制御ソフトウェアと倒伏したキャベツの取り込み補助機構、詰まり検出機能、自動走行停止機能、AIによる自動走行停止機能、刈高さ自動制御機能を開発し、自動運転における歩留まり率90%以上を達成した。

⑤ 自動化技術実装による経営改善の評価

生産者圃場において複数作型で実証試験を実施し、労働力約48%減、所得約2倍増を確認した。

公表した主な特許・論文

① 特願2024-190281 作業方法、作業プログラム、及び作業システム(ヤンマーホールディングス株式会社・北海道国立大学機構 帯広畜産大学)

② 特願2025-012605 野菜収穫機(ヤンマーホールディングス株式会社・オサダ農機株式会社)

③ 藤本与他. ロボットトラクタのためのリバーシブルプラウ自動反転装置の開発と無人耕起作業. 農業食料工学会誌 86(5), 281-288 (2024)

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

①～④いずれも令和11年度の実用化を目指し、複数地域の圃場で性能検証を継続するとともに、キャベツ以外の品目への適用拡大や、性能向上のための機構改善等を図る。

キャベツ栽培の自動化－貫体系の確立に向けた研究開発

1 研究の目的・終了時の達成目標

耕起から収穫までの各種作業(耕耘、畝立、定植、除草、防除、収穫)を自動化することで、労働力の30%以上を削減する。また、面積拡大により、所得を5%増加させる。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

- ① 自動作業のための経路生成と自動走行制御
→ 概ね制御誤差5cm以内

	耕耘	ロータリ耕耘	畝立て	防除	移植	収穫
誤差						
平均	10.3cm	0.8cm	1.1cm	1.1cm	—	1.3cm
最大	17.1cm	3.0cm	3.1cm	3.1cm	—	7.7cm

- ② LiDARによる精密定植技術
→ 定植誤差が平地で2cm、傾斜地で3cm以内



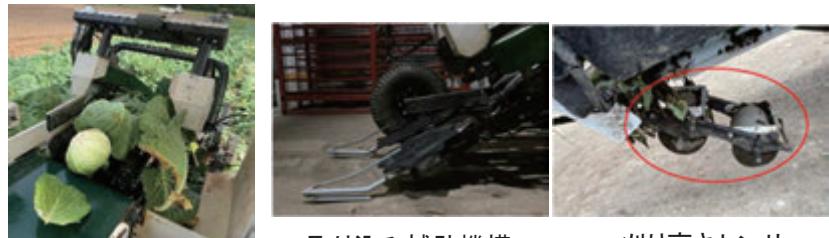
LiDAR畝検出に基づく精密定植

- ③ トラクタと連携した作業部の自動化技術
→ 50～79%の労働力削減



リバーシブルプラウとロータリーハローの同時無人作業

- ④ 自動収穫機の機能開発
→ 外葉除去割合80%以上、収穫キャベツの歩留まり率90%以上



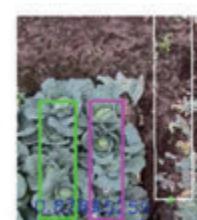
外葉除去機構 取り込み補助機構 刈り高さセンサ



ブームスプレーヤのブーム自動開閉



詰まり検知センサ



キャベツ列AI認識に基づく自動停止機能

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

農研機構「スマート生産方式SOP作成研究」(令和7年度～8年度)に採択され、以下を北海道鹿追町と茨城県つくば市の生産者で実施し、全国的に速やかに広がる体制を確立する。

課題名: 自動収穫ロボット等の導入による精密栽培管理体系の確立

概要: キャベツ栽培のための自動農機の導入効果を最大化させるための新たな栽培体系等を確立し、「スマート農業技術導入・運用手順書」としてとりまとめる。

プロッコリー選別自動収穫機の実用化レベルの性能達成と機械化栽培体系の確立

〔研究グループ〕

プロダクトソリューションエンジニアリング(株)
林エンジニアリング(株)
公益財団法人 京都高度技術研究所
福島県農業総合センター

〔研究総括者〕

プロダクトソリューションエンジニアリング(株)
廣畠 健一

〔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

市場出荷向けプロッコリーの収穫作業は、規格による花蕾大きさに応じた選別収穫が必要なためこれまで人手に頼ってきたが、労働力不足等が作付け面積維持・拡大の制約条件であることから、大きさ選別のできる自動収穫機として、実用化レベルの性能(作業能率1.8h以内/10a、収穫精度95%以上、収穫ミス1%以内)を有した試作機を完成させる。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

① 自動収穫機能の開発

一連の収穫動作のサイクルタイム短縮による収穫速度の向上、制御プログラムの改良等による収穫ミスの低減、花蕾検出精度の向上や収穫機構の改良による収穫精度の向上、外葉隠れ花蕾及び黒ずす病花蕾のAI検出モデルの開発を行い、作業能率1.65h/10a、収穫精度96.4%、AIによる花蕾認識率最大100%を達成した。収穫ミス率は平均8.9%であったが、圃場・品種・生育状況等の条件によっては1%以内に抑えられることを確認した。

② 試作機の開発及び実用機としての機能開発

収穫機に自動追従する収穫物回収台車を試作し、収穫機と連動した自動収穫運転を実現した。収穫機操作系においては、収穫状況表示マップ、収穫運転状況モニタ、自動収穫運転結果表示画面を備えた操作パネルを実装した。

③ 自動収穫機に適用する栽培技術の確立

選別自動収穫機に適合する品種としてアーリーキャノンを選定し、収穫効率向上に資する栽培方法としてセル苗の深植えの効果を確認した。

④ 自動収穫機の性能・経済性評価

収穫試験において、作業能率、必要人員、収穫精度、操作性、耐久性等を評価し、導入条件として下限面積等を明らかにした。

公表した主な特許・論文

- 特願2023-174168 特許名 プロッコリー選別収穫装置 (出願人:プロダクトソリューションエンジニアリング株式会社、林エンジニアリング株式会社)
- 作田善紀. プロッコリー選別自動収穫機の性能評価. 東北農業研究 77, 99-100 (2024)

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

- ・収穫性能について、産地、品種、栽培状況に因らない安定した収穫精度を達成することが必要であるため、株の形態特性と性能データの相関を明らかにする。
- ・収穫、運搬に係る労働時間を80%削減させるため、自律走行による無人収穫運転を実現させ、それに応じた機械化体系(組み作業)を実現する。
- ・認定を受けた開発供給実施計画に即し、上記目標を達成したうえで、令和10年度より収穫機の生産者への供給及び付帯事業(導入支援サービス)を開始する。

ブロック式選別自動収穫機の実用化レベルの性能達成と機械化栽培体系の確立

1 研究の目的・終了時の達成目標

市場出荷向けブロック式の大きさを自動で判別する選別自動収穫機を開発する。
選別自動収穫性能として、2条型で作業能率1.8h以内/10a、収穫精度95%以上、収穫ミス1%以内を達成し、機械操作に高度な技術を要しない既存農機と同等の操作性を有する実用機相当の試作機を完成させる。

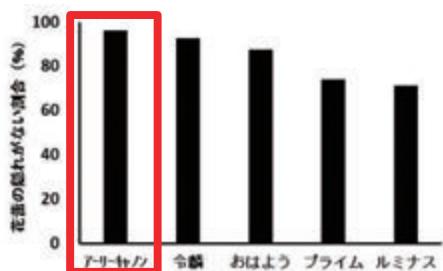
2 研究の主要な成果(開発した技術)

① 自動収穫機能の開発



作業能率1.65h/10a、収穫精度96.4%
AIによる花蕾認識率最大100%

③ 自動収穫機に適用する栽培技術の確立



品種の違いが花蕾隠れに及ぼす影響

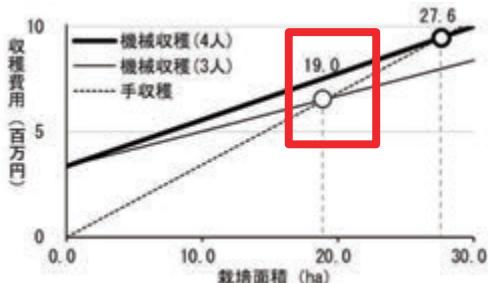
② 試作機の開発及び実用機としての機能開発



試作機

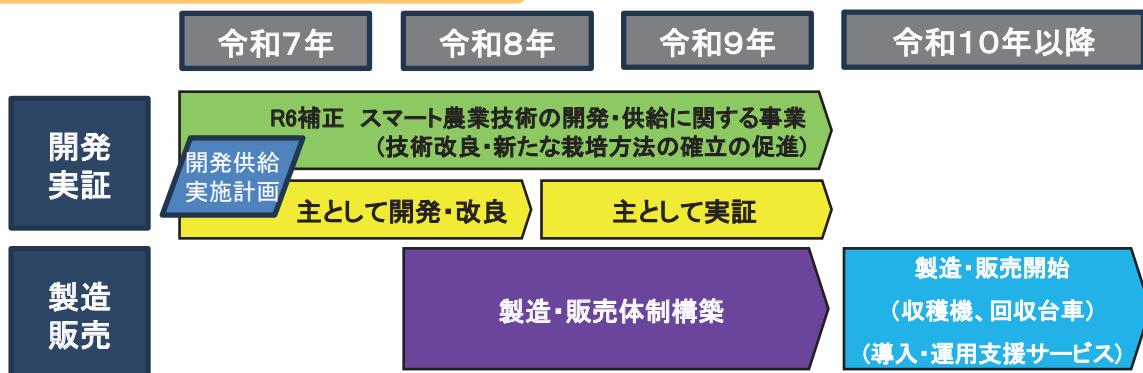
回収台車

④ 自動収穫機の性能・経済性評価



組作業人員別の経済的下限面積

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向



問い合わせ先：アトリエ・クリエイションズ・アソシエーティング株式会社 TEL 090-7762-7440

ししとうの収穫時リアルタイム高精度AI選果装置の開発

〔研究グループ〕

高知県農産物マーケティング戦略課
TOPPAN(株)
Aitosa(株)
高知県工業技術センター
高知県農業技術センター
高知県農業協同組合
一般社団法人 食品需給研究センター
(株)四国銀行

〔研究総括者〕

高知県農産物マーケティング戦略課
田畠 和志

〔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

中小規模農家比率が高く自動化の進んでいない果菜類、その中でも栽培から収穫、選果、出荷に至るまで全ての工程で自動化が進んでいない”ししとう”において、AI技術を搭載し、収穫と同時に圃場での本選果が可能なコンパクトな自動選果装置を開発する。

開発する装置により選果・包装作業を30%省力化するとともに、圃場データと選果結果データを連携させることで10%の品質、収量の向上を達成し、これらの効果により生産者所得10%向上を実現する。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

① 高精度な自動選別AIの開発

画像解析とAIを組み合わせ、ししとうの長さ・曲がり・色を瞬時に判定するアルゴリズムを開発。従来の目視に比べ、選別精度を大幅に向上させ、品質の均一化と省力化を実現。

② 圃場でも利用可能な収穫時リアルタイム選果装置の開発

①のAIにより、収穫したししとうを自動で等級別に仕分ける装置を開発した。実証では選果、包装作業について、従来の手作業と比較し、1収穫箱当たり37%の大幅な省力化を達成した。

③ 各種データとの連携による営農モデルの開発

本装置による選果結果データをクラウドで管理し、圃場での各種データ(収穫作業員データ、環境データ等)と連携することで、作業員の収穫傾向の分析を行い品質向上、収量向上につなげる仕組みを開発した。

④ 経営モデルの策定

開発した技術の実証試験で得られたデータを基に収益性を評価し、生産者の所得増加を実現する持続可能な経営モデルを構築。生産者の所得10%向上の可能性を見出した。

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

① 本装置を令和8年度中の高知県での実用化を目指し、技術面では耐久性の最終確認(場合によっては改良)、ビジネス面では集出荷場への導入コストと対する効果の試算をもとにした導入交渉を行う。

② 令和9年度中に他地域、他品目への展開を目指す。

※ さらに今回達成した選果工程の自動化に加え、包装工程まで含めた完全自動化装置開発の研究も新たに進める。

ししとうの収穫時リアルタイム高精度AI選果装置の開発

1 研究の目的・終了時の達成目標

圃場でも使用可能なコンパクトな収穫時リアルタイム選果装置と管理クラウドシステムの開発により、作業の効率化と品質、収量の向上を行い、生産者所得の向上を実現する。

2 研究の主要な成果(開発した技術)



3 成果の実用化に向けた今後の展開方向



装置とクラウドシステムを
サブスク方式で提供予定

- ▶ 2026年度に高知県ししとう品目にて実用化を目指す。
- ▶ 2027年度に他地域、他品目にて実用化を目指す。
- ▶ 包装工程まで含めた完全自動化装置の研究開発も進める。

栗園における労働軽減のための収穫・運搬ロボットの開発

〔研究グループ〕

熊本県立大学
熊本高等専門学校
(株)末松電子製作所
公益財団法人 地方経済総合研究所

〔研究総括者〕

熊本県立大学環境共生学部
松添 直隆

〔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

栗園における収穫・運搬の無人化・軽労化、労働時間の削減、並びに農業機械の電動化の推進を目的として完全自律型の収穫・運搬ロボットを開発する。開発するロボットは、すべての品種に対応し、イガ付・イガ無し、栗の大きさ・形に関係なく収穫可能であり、GPSや人の関与が不要な完全自律型とし、収穫部は取り外し可能で、運搬用台車は冬の剪定・夏秋の施肥等に活用できるものとする。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

① ロボットのハードウェア(収穫部・荷台部)開発

地面に落ちたイガ付き栗およびイガから外れた栗の実(イガ無)を同時かつ傷を付けずに収穫する回転式の柔軟な収穫ブラシを開発し、この収穫ブラシを装備した、自動で栗の収穫と運搬を行う栗収穫ロボットを開発した。回転式収穫ブラシの外側に落下防止のカバー及び雑草抑えのローラーを設けることで取りこぼしや雑草の巻き込みを減らし、イガ付では97%、イガ無では83%の収穫率を達成した。さらに、荷台から収穫部を簡単に取り外すことで運搬用荷台としても利用可能な構造とした。

② ロボットのソフトウェア(制御部)開発

番号が割り振られたARマーカーを移動経路に設置することで、番号順に栗収穫ロボットが移動して収穫と荷下ろしを行うためのソフトウェアを開発した。このロボットを使用することで、慣行手作業の約半分の時間で収穫が可能となり、労働時間の低減に貢献できる。

③ 性能評価及びマニュアル作成

下草等の条件が異なる栗園での収穫性能評価を実施し、併せてロボット活用マニュアルを完成させた。

公表した主な特許・論文

- 特許7296072 特願2023-015375 栗の収穫機 (出願人: 独立行政法人国立高等専門学校機構, 公立大学法人熊本県立大学, 株式会社末松電子製作所)
- 松添直隆他. 自然落下前の経日変化と貯蔵処理が栗の果実成分に与える影響. 美味技術学会学会誌 第23 (2), 116-123 (2024)
- 松添直隆. 栗の収穫・運搬ロボットの開発と加工用栗の収穫・貯蔵方法の提案. BIO九州. 第242号,

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

本事業で開発された収穫技術を活用した電動アシスト型栗収穫機械を令和7年に(株)末松電子製作所(熊本県八代市)より発売予定である。これに並行して収穫・運搬ロボットの小型化・軽量化、低価格化、他品目(マカダミアナッツ、アーモンド等)への汎用化、ARマーカーによらない自動走行制御化に係る研究開発を実施し、収穫・運搬ロボットとしての令和12年の実用化を目指す。

栗園における労働軽減のための収穫・運搬ロボットの開発

1 研究の目的・終了時の達成目標

栗園における収穫・運搬の無人化・軽労化、労働時間の削減、並びに農業機械の電動化の推進を目的として、完全自律型の収穫・運搬ロボットを開発する。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

栗収穫ロボの全容

運搬速度 : 3.6km/h
最大積載量 : 100kg
全長 : 240cm
高さ : 77cm
重量 : 110kg

収穫ブラシ



イガの有無に関係なく収穫可能
収 穫
栗収穫・運搬
ロボット
運 搬
自動で走行し収穫・運搬

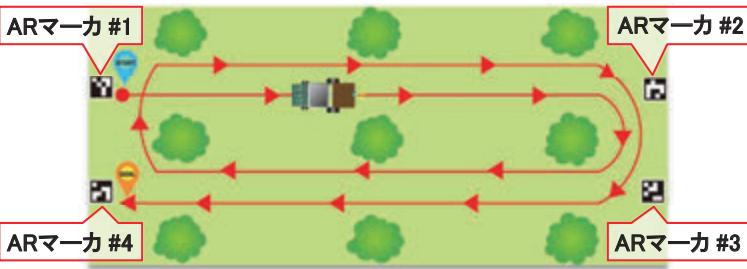
牽引車

測域センサ
カメラ



技術の特徴

- 収穫部に設けたくし状のブラシで栗をかきあげ、収穫した栗は、自動的に荷台部分に入る(上図)。
- 牽引車にカメラや測域センサを搭載。ARマーカ(Augmented Reality)を認識し、設定された経路で栗を収穫する(右図)。



3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

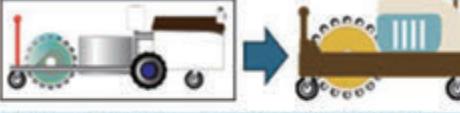
開発技術を活用した収穫方法の高度化



火ばさみ、手袋による
収穫



電動アシスト型栗収穫機械を活用した栗の収穫体系のスマート化



栗収穫・運搬ロボットの高度化と普及促進
例: 栗収穫機専用ロボットの開発: GPS制御、籠や袋を使った収穫から荷降ろしまでの完全自動化
活用場所: 比較的大規模な栗園

栗以外の堅果類への電動アシスト型栗収穫機械やロボットの活用
例: マカダミア ナッツ、アーモンド等

AI駆動型栽培体系: 人間とロボットの協働によるシャインマスカット栽培の高効率・高品質化

〔研究グループ〕

山梨大学
(株)ミラプロ
Artibrains(同)(令和4年度のみ)
山梨県農政部農業技術課
(株)YSK-ecom
(株)ドリームファーム
(株)山梨中央銀行

〔研究総括者〕

山梨大学
茅 暁陽

〔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

本研究では、AI搭載ブドウ栽培支援ロボット及び人間・ロボット協働作業支援システムの開発により、栽培作業(房づくり、摘粒、収穫判定)の軽労化及び効率化を目指す。終了時の達成目標は、シャインマスカット栽培サイクル全体で25%の作業時間削減及び一部の作業をロボットが支援して栽培したシャインマスカットの秀品率を「匠」がすべて手作業で育てたものと同等(単位耕作面積の収穫で比較して)とする。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

① 栽培作業支援AIの開発

「房づくり」では必要な花穂の軸長計測や二股に分かれている部分の判定AIを開発し、花穂の軸長計測精度97.7%、枝分かれ判定精度95.9%を実現した。「摘粒」では全方位画像から房の3Dモデルを構築し、粒数推定と最適摘粒位置を判定する匠レベルの摘粒AIを開発し、粒数の推定誤差±1粒以下、摘粒対象判定精度95%以上を実現した。「収穫判定」ではカラーチャートに基づいて、色から熟度を推定するAIを開発し、ブドウ収穫の適期判定精度97.5%を実現した。

② AI搭載ブドウ栽培支援ロボットの開発

①で開発したAIを用いて房づくり、摘粒を熟練者の5～10倍程度の時間で作業可能な自律ロボット技術を実現した。

③ 携帯端末用アプリの開発

QRコードを用いた栽培管理データベースを設計しこれと連携させることで、房ごとの処置履歴や状態を可視化するアプリ及び粒数の自動推定及び収穫適期判定機能を備えたスマートフォン用アプリ「粒羅」(R6年度より無料公開)を開発した。

公表した主な特許・論文

① Yan San, W. et al. End-to-end lightweight berry number prediction for supporting table grape cultivation, Computer and Electronics in Agriculture, 213 (2023)

② Yan San, W. et al. 3D Grape Bunch Model Reconstruction from 2D Images, Computer and Electronics in Agriculture, 215 (2023)

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

- スマートグラスと連携し、房づくり、摘粒、収穫適期判定について、初心者でも熟練者レベルの作業が可能な支援システムを開発。
- 最終的には、令和9年度を目標として、作業時間25%削減、高品質果実の安定生産を目指して、栽培支援ロボットをテスト販売する予定。
- 併せて、令和9年度を目標としてロボットと人間の効率的な分業による生産性向上を目指して、QRコードを活用した栽培管理システムを実用化する予定。

AI駆動型栽培体系: 人間とロボットの協働によるシャインマスカット栽培の高効率・高品質化

1 研究の目的・終了時の達成目標

AI搭載ブドウ支援ロボットによる軽労化と人間・ロボット協働作業支援による作業の効率化を目指し、サイクル全体で25%作業時間削減、秀品率を匠が育てたものと同じにする。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

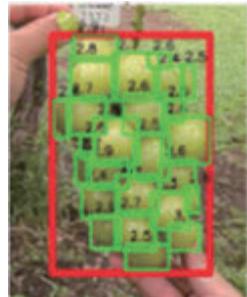
① ブドウ栽培AI

- 房づくりの自動化に必要な花穂の軸長計測AI
▶ 花穂の軸長計測精度97.7%
- 粒数推定と最適摘粒判定を行う匠レベルのAI
▶ 粒数推定誤差±1%以下
▶ 摘粒対象判定精度が95%以上
- 色推定に基づく収穫適期判定AI
▶ 収穫適期判定精度97.5%

粒数推定及び適期判定ができるスマートフォン用アプリ「粒羅」をリリース



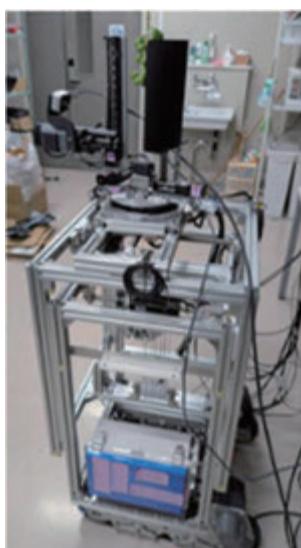
花穂軸長推定



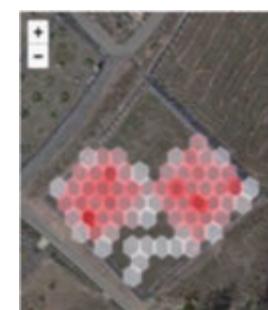
ブドウの色推定



摘粒カッター



プロトタイプロボット(摘粒)



栽培管理: 房状態の可視化

② 栽培支援ロボット

花穂把持機構、摘粒用小型アームカッター、収穫判定用回転カメラが設置できる自律移動制御台車型ロボットのプロトタイプ機を開発

▶ 房づくり、摘粒は熟練者の5-10倍の時間で作業可

③ 栽培管理システム

QRコードを用いた栽培管理システムにより、房ごとの処置履歴や状態を可視化するアプリを開発

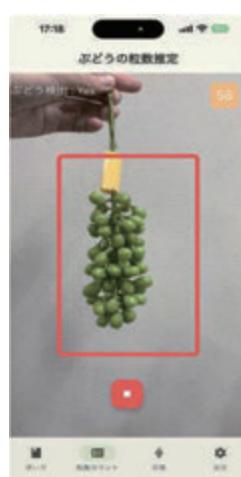
▶ 人間とロボットの協働基盤が構築

④ 評価、普及・実用化支援

- AI・ロボットが熟練者と同等の秀品率を実現
- システムの性能から収益・経営モデルを構築
- 見学会の実施(のべ300人以上が参加)

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

- スマートグラスと連携し、房づくり、摘粒、収穫適期判定について、初心者でも熟練者レベルの作業が可能な支援システムを開発
- 令和9年度を目標として、作業時間25%削減、高品質果実の安定生産を目指して、栽培支援ロボットをテスト販売する予定
- 併せて、ロボットと人間の効率的な分業による生産性向上を目指して、QRコードを活用した栽培管理システムを実用化する予定



粒数推定アプリ

花粉採取と受粉作業の省力化を可能にするスマート農業技術の開発

〔研究グループ〕

鳥取大学、電気興業(株)、
埼玉県農業技術研究センター、
群馬県農業技術センター、福島県農業総合センター、
日本工業大学、同志社大学
(株)サンオーコミュニケーションズ、
(地独)青森県産業技術センターりんご研究所、
永嶺農園、JA全農ふくれん、
アルファイノベーション(株)、
(一社)食品需給研究センター

〔研究総括者〕

鳥取大学
竹村 圭弘

〔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

『花粉採取作業と受粉作業の省力化』を可能とする新たなスマート農業技術の開発を目的とする。本課題では、花粉採取適期を3日前に判定する「花粉採取適期判定システム」、手摘みに比べて花粉採取時間を90%削減する「自走式花蕾採取機」を開発する。また、ナシ、リンゴ、スモモ、オウトウの「機械採取に適した樹形」、多くの樹種に適用可能な「純花粉精製機」を開発する。さらに、ナシの結実率90%を実現化する「ドローン受粉システム」の開発を行う。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

① 花粉採取適期判定システム

ナシの開花ステージの分類精度は80%以上を達成し、適期予測は3日前±1日で可能となった。

② 自走式花蕾採取機

プロトタイプ5号機を完成させ、薬の採取時間を90%以上削減した。複数の落葉果樹で「機械採取に適した樹形」を考案し、ナシではパクロブトラゾール剤の処理による花芽着生量の増加を確認した。

③ 純花粉精製機

プロトタイプ2号機を完成させ、純花粉回収率が91%であることと花粉の発芽率への影響を及ぼさないことを確認した。

④ ドローン受粉システム

自律飛行精度の誤差を約20cm以内に抑え、ワイヤレス充電機にピンポイントで着陸することも可能とした。また、搭載した噴霧機による受粉試験の結果、慣行手法である梵天と同等の結実率を示した。

公表した主な特許・論文

- ① 特許7521756 自走式採薬機及びそれを用いた採薬方法 (野波和好、竹村圭弘 : 鳥取大学)
- ② 特願2023-141031 純花粉精製装置及び純花粉精製方法 (野波和好、大崎久美子、竹村圭弘 : 鳥取大学
五十嵐正和 : 菱農エンジニアリング株式会社)
- ③ Miyoshi, K. et al. Development of pear pollination system using autonomous drones. AgriEngineering 7, 68-87 (2025)

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

- ①「花粉採取適期判定システム」は判定精度の向上を図り、4年後(令和11年度)に実用化する予定。
- ②「自走式花蕾採取機」は薬精選の改良を行い、4年後(令和11年度)に実用化する予定。
- ③「純花粉精製機」は連続処理の機構改良を行い、4年後(令和11年度)に実用化する予定。
- ④「ドローン受粉システム」の機能は、自走型への展開も予定。

花粉採取と受粉作業の省力化を可能にするスマート農業技術の開発

1 研究の目的・終了時の達成目標

『花粉採取作業と受粉作業の省力化』を目的とし、「花粉採取適期判定システム」、「自走式花蕾採取機」、「機械採取に適した樹形」、「ドローン受粉システム」の開発を行う。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

① 花粉採取適期判定システム 80%の精度で開花状況を判別



画像判別AIによる開花状況の判別

② 自走式花蕾採取機 薬の採取時間を90%以上削減



自走式花蕾採取機（試作5号機）

③ 純花粉精製機 純花粉の回収率90%を達成



純花粉精製機（試作2号機）

④ ドローン受粉システム 誤差20cm以内での自律飛行が可能

RTK（地上基準局）



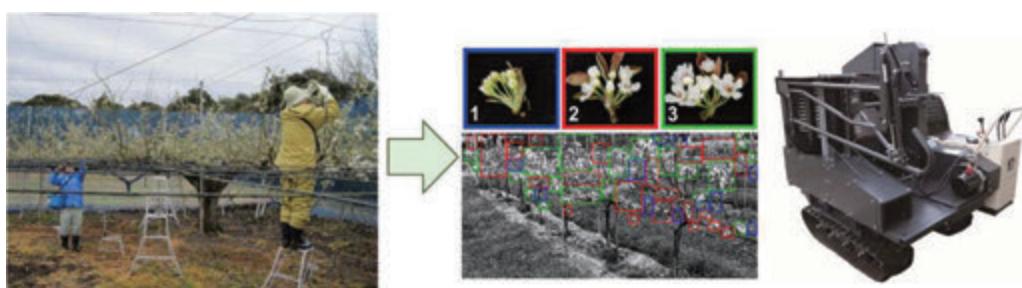
探索用
ドローン



自律飛行ドローンシステム

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

各開発機を4年後(令和11年度)に実用化し、国産花粉の安定供給体制を強化する。



問い合わせ先：鳥取大学農学部 竹村圭弘 TEL 0857-31-6749

果樹栽培の省力・高品質安定生産を可能にするスマート栽培管理支援システムの開発

【研究グループ】

岡山県農林水産総合センター
岡山大学
広島大学
(株)寿エンジニアリング

【研究総括者】

岡山県農林水産総合センター
永井 伸一

【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

岡山県特産のモモの収穫作業では、果実ごとに果実袋をめくって果皮の色合い等の外観から熟度を判断するため、多くの労力と熟練技術を要する。

本研究では、①改良した音響振動装置で果実袋の上から果実硬度の指標となる共鳴周波数を測定、②樹上の果実の位置情報、測定データ及び収穫適期の予測日をクラウド上で管理、③収穫時にそれぞれの果実の予測日をスマートグラス上でAR表示、という一連のシステムを開発する。

この一連のシステムにより、非熟練者でも収穫適期を容易に判断可能とし、収穫作業の省力化や果実品質向上を目指す。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

① 収穫適期予測技術の開発

音響振動装置を無線化して作業性を改良するとともに、成熟に至るまでの共鳴周波数の推移から、モモ5品種について収穫約2週間前から収穫適期の予測が可能なプログラムを作成した。

② スマート栽培管理支援システムの開発

既存の音響振動装置を無線化して作業性を改良するとともに、樹上の果実の位置情報や共鳴周波数をクラウド上で管理することで、収穫時に事前測定した果実を特定するとともに、収穫適期(収穫までの日数)をスマートグラス上にAR表示させる「スマート栽培管理支援システム」を開発し、令和7年6月に市販化した(モモ5品種、「白鳳」、「清水白桃」、「白露」、「おかやま夢白桃」及び「白皇」に対応)。

③ 有効性検証

本システムにより、収穫作業の省力化(収穫作業時間25%削減)、正品(適熟果)率の15%向上(出荷ロス削減)が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 Sakurai, N. et al. Non-destructive monitoring of maturity of peach fruit and grape berry on trees with a portable vibrating-device. *Acta Horticulturae.* 1404, 33-37 (2024)

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

岡山県内のモモ生産者への周知と現地での実証・普及。

対応するモモ品種の拡大及び予測精度の向上。

ブドウにおける適期枝管理等、他の果樹や作業への本システムの応用。

果樹栽培の省力・高品質安定生産を可能にするスマート栽培管理支援システムの開発

1 研究の目的・終了時の達成目標

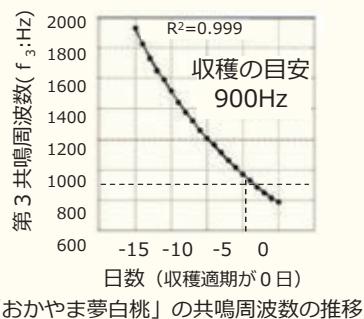
音響振動装置で測定したモモ果実の共鳴周波数(果実硬度の指標)から収穫適期を予測し、スマートグラス上で果実ごとにその結果をAR表示するシステムを開発する。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

岡山県主要品種の収穫適期となる共鳴周波数(第3共鳴周波集: f_3)の目安

品種	成熟時期 ²	収穫の目安 (f_3 : Hz)
日川白鳳	7月上旬	1,000以下
白鳳	7月中旬	950以下
清水白桃	7月下旬	900以下
おかやま夢白桃	8月上旬	900以下
白皇	8月下旬	850以下
白露	9月上旬	850以下

²岡山県南部における成熟時期の目安



「おかやま夢白桃」の共鳴周波数の推移

<収穫適期予測技術の開発>

- ◆ 品種ごとに収穫適期となる共鳴周波数を把握
- ◆ 品種特有の軟化曲線(共鳴周波数の推移)を作成



収穫約2週間前から
収穫適期の予測が可能

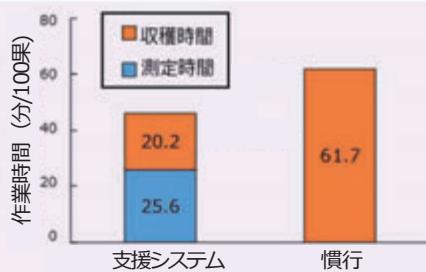
<スマート栽培管理支援システムの構築>



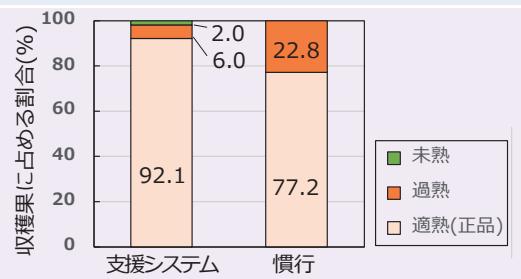
- ◆ 音響振動装置の無線化
- ◆ 測定結果と収穫適期の予測をスマートグラスに表示。また、測定位、測定データをクラウドに保存
- ◆ 収穫時には、収穫までの日数をスマートグラスにAR表示



<有効性検証>



- ◆ 収穫作業時間を25%削減



- ◆ 適期収穫により正品(適熟果)率15%向上

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

- ・開発したスマート栽培管理支援システムは、令和7年6月に市販化した(モモ5品種、「白鳳」、「清水白桃」、「白露」、「おかやま夢白桃」及び「白皇」に対応)。
- ・今後、生産者への周知と現地実証を進め、出荷ロス軽減による収益向上、収穫作業時間の削減や雇用労力への代替による1戸当たり経営面積の拡大、新規栽培者の増加と早期の経営安定化を図る。また、対応するモモ品種の拡大や、ブドウなど他の果樹への本システムの応用について検討する。

問い合わせ先：岡山県農林水産総合センター 普及連携部 TEL 086-955-0274

急傾斜農業の超省力化に向けた小型農業ロボットシステムの開発

〔研究グループ〕

愛媛大学
愛媛県農林水産研究所 果樹研究センター、企画戦略部
宮崎県東臼杵農林振興局、宮崎県総合農業試験場
日本ディーアールシステム(株)、(株)アテックス
宮崎県延岡市農業畜産課、JA延岡、JA延岡北川町しきみ部会
JAえひめ中央

〔研究総括者〕

愛媛大学
有馬 誠一

〔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

愛媛県(カンキツ)、宮崎県(シキミ)の急傾斜地農業において、ドローン防除と安定した自律走行ユニットでの運搬、施肥を組み合わせた、超省力化に向けた急傾斜地小型農業ロボットシステムを開発し、普及を目指す。

ドローン防除においては、手散布と同程度の防除価の達成、走行ユニットにおいては、ロボット高適応性園地と連携した運搬等の急傾斜地用ロボット作業を実現する。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

① ドローン防除に適した樹形改造

カンキツのドローン防除において、改造型双幹形区の黒点病の防除価が対慣行樹形(開心自然形)区に対して110%、カイガラムシ及びハダニについては樹形改造の効果は確認できなかったが、慣行樹形区における対手散布比は98～108%となった。樹形改造による減収は20%以下となり、果実品質にも差はなかった。

② シキミのドローン防除における防除暦(案)の作成

登録農薬数2剤追加(R6年3月)に伴い、早生、中生、晩生の3系統の年間樹高変化を考慮したドローン防除を含むシキミでの防除暦(案)を作成した。

③ 急傾斜地向け電動走行ユニットを開発

荷台水平制御機構及びクローラ回転制御機構の導入により、傾斜角27～30度の斜面において最大積載量160kg(コンテナ8個)を搭載した運搬作業を可能とする急傾斜地向け電動走行ユニットを開発した。運搬や施肥作業において労働時間を28～40%削減した。

公表した主な特許・論文

- ① 指原豊・上加裕子 他. 急傾斜地向け走行ユニットの開発と収穫運搬作業への適応性. 農業食料工学会誌 86(4), 231-239(2024)
- ② 武山絵美 他. 傾斜地に立地する小規模分散型樹園地の圃場整備における合意形成の特徴. 農業農村工学会論文集92(1), 21-27(2024)

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

- ① ドローン防除効果を得つつ、収量及び品質を担保するカンキツの樹形改造マニュアル(暫定版)を作成した。
これを改訂しながら、ロボット作業に適した既存園地改良設計基準の指針をたて、愛媛県内を中心に複数地区でのロボット高適応性園地の拡大を図る。
- ② シキミのドローン防除を含む防除暦(案)に沿ったドローン防除を行う受託作業者を増やし、防除を実施する体制を整える。
- ③ 効率的ドローン防除に資するカンキツ向け大型ドローンの開発に着手
開発供給実施計画(令和6年12月認定)「傾斜地の柑橘防除等に活用可能な国産大型ドローン」

スマート農業技術の開発・供給に関する事業…採択

柑橘向け国産大型ドローン研究開発コンソーシアム (代表機関: NTT e-Drone Technology)

共同研究機関: 愛媛大学、愛媛県農林水産研究所 企画戦略部／果樹研究センター

- ④ 電動走行ユニットをベースとしたカンキツの摘果・収穫に対するロボットの開発に着手

開発供給実施計画(令和7年5月認定)「急傾斜地対応型かんきつ自動摘果・収穫・運搬ロボットの開発と供給」

スマート農業技術の開発・供給に関する事業…採択

急傾斜かんきつ園ロボット協働型システムコンソーシアム (代表機関: 愛媛大学)

共同研究機関: アテックス、京都大学、愛媛県農林水産研究所 企画戦略部、みかん研究所

急傾斜農業の超省力化に向けた小型農業ロボットシステムの開発

1 研究の目的・終了時の達成目標

愛媛県(カンキツ)、宮崎県(シキミ)の急傾斜地農業において、ドローン防除と安定した自律走行ユニットによる、超省力化に向けた急傾斜地小型農業ロボットシステムを開発した。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

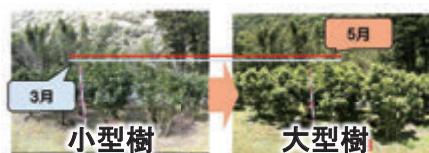


① カンキツドローン防除における樹形改造効果

- 樹冠奥行を小さくすることで発病度が改善、特に樹冠中心部では葉面付着率が大きく改善
- 樹形をY字型の双幹形にすること(樹冠上部に開口部を形成)で効果UP

② シキミのドローン防除における防除暦(案)

- 登録農薬数2剤追加(R6年3月)に伴い、早生、中生、晚生の3系統の年間樹高変化を考慮した、ドローン防除を含むシキミでの防除暦(案)を作成



③ 急傾斜地向け電動走行ユニットを開発

- 傾斜角27~30度の斜面において最大積載量160kg(コンテナ8個)を搭載した運搬作業が可能
- 運搬や施肥作業における労働時間を28~40%削減



走行ユニットを使った運搬、施肥作業
労働負荷は軽労働、従来作業よりも負荷が軽減

傾斜27度を走行時の様子

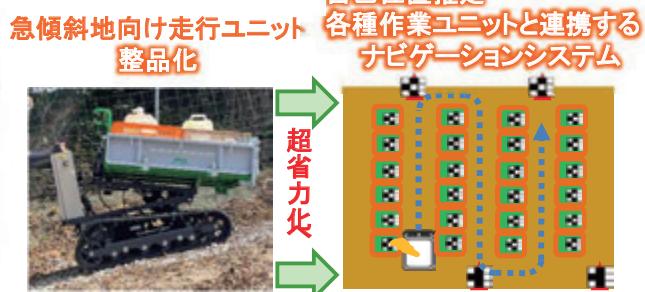
3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

摘果・収穫ロボット



自動運搬ロボット

自動運搬ロボット



画像を活用したAI花き自動栽培システムの開発・改良

〔研究グループ〕

長崎県農林技術開発センター、
(株)ディーソルNSP、システムファイブ(株)
(株)ニッポー、長崎大学(令和4年度)
(株)十八親和銀行(令和4年度～5年度)

〔研究総括者〕

長崎県農林技術開発センター
櫨山妙子

〔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

- ① 研究の目的: 主要品目の輪ギク栽培においては、少子化や従事者の高齢化により人手不足が懸念されているが、経験の浅い生産者や大規模農家では細やかな管理や計画的安定生産を行うことは難しい。
したがって、作業の省力化や安定生産による所得増、新規者の早期経営安定を図る必要がある。
- ② 達成目標: 輪ギクの品質向上や適期出荷を実現する、「AI花き自動栽培システム」を開発する。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

① 輪ギク自動栽培システム

自動プログラム栽培と、それを補完する AI生育コントロール栽培から構成される輪ギク自動栽培システムを開発した。

(1) 自動プログラム栽培

作型等基本情報を入力することにより、各種環境制御機器を用いて生育ステージ毎に設定した環境条件に制御することにより生育をコントロールできる。

(2) AI生育コントロール栽培

圃場の撮影画像を用いてAI画像解析を行い、自動プログラム栽培で設定した収穫予定日とAIによる収穫予定日とが乖離していた場合には、自動プログラム栽培の設定値を修正することにより生育コントロールの精度を高めるものである。

② 新長崎型花き自動栽培システム

① 輪ギク自動栽培システムを統合環境制御機器に組み込んだものであり、制御盤1台で2棟の隣接したハウスを個々にモニタリング及び機器制御を可能とするものである。

③ 花き用日射比例灌水機器

輪ギク等の作型・生育に適した日射比例灌水を行うことができる。

④ AI花き自動栽培システム

上記①②③を組み合わせたシステムであり、輪ギクの品質向上や適期出荷に寄与することができる。

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

- ① 「新長崎統合環境制御機器(仮称)」は引き続き動作等の検証を行っており、令和7年度以降に販売開始予定。
- ② 「花き用日射比例灌水機器」は、令和7年度に販売開始予定。

画像を活用したAI花き自動栽培システムの開発・改良

1 研究の目的・終了時の達成目標

人手不足が懸念される中、花き農家の所得増、新規就農者の早期経営安定を図るため、輪ギクの品質向上や適期出荷を実現する「AI花き自動栽培システム」を開発する。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

- 輪ギク自動栽培システムは、自動プログラム栽培と、それを補完するAI生育コントロール栽培から構成される。自動プログラム栽培では、作型等基本情報を入力することにより、環境制御機器を用いて生育ステージ毎に設定した環境条件に制御できる。AI生育コントロール栽培は、圃場の撮影画像を用いAI画像解析を行い、自動プログラム栽培で設定した収穫予定日と、AIによる収穫予定日とが乖離していた場合に自動プログラム栽培の設定値を修正する。
- 「新長崎型花き自動栽培システム」は、輪ギク自動栽培システムを統合環境制御機器に組み込んだものであり、制御盤1台で、2棟の隣接したハウスを個々にモニタリング及び機器制御を可能とするものである。

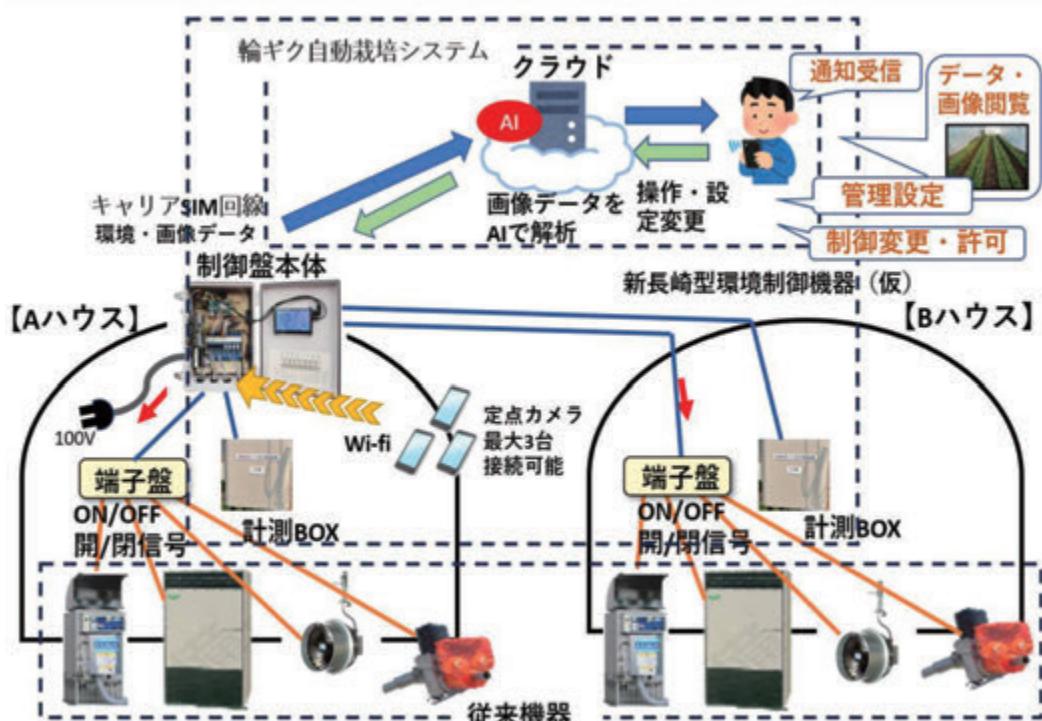


図1 「新長崎型花き自動栽培システム(仮称)」の概要

- 「花き用日射比例灌水機器」は、作型・生育に適した日射比例灌水を行うことができる。
- 「AI花き自動栽培システム」は、「新長崎型花き自動栽培システム」と「花き用日射比例灌水機器」を組み合わせたものであり、輪ギクの品質向上や適期出荷に寄与することができる。

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

- ①「新長崎統合環境制御機器(仮称)」は引き続き動作等の検証を行っており、令和7年度以降に販売開始予定。
- ②「花き用日射比例灌水機器」は、令和7年度に販売開始予定。

茶のスマート有機栽培技術体系の開発と現地実証試験

【研究グループ】

農研機構(果樹茶業研究部門、植物防疫研究部門、九州沖縄農業研究センター)、(株)寺田製作所、静岡大学、静岡県農林技術研究所茶業研究センター、三重県、滋賀県、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、愛知県、埼玉県、福岡県農林業総合試験場八女分場、佐賀県茶業試験場、宮崎県総合農業試験場茶業支場、(有)ビオ・ファーム

【研究総括者】

農研機構 果樹茶業研究部門
吉田克志

【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

茶のスマート有機栽培に資する技術開発と社会実装を進めるため、①小型茶園管理機の自動走行システムを開発する。また、茶園用うね間除草機の現地実証試験を行い、市販化する。②異なる土壤における有機質資材の無機化特性を解明、データを有機質資材肥効見える化アプリに適用し、茶園版を公開する。③有機JAS認証資材の適用拡大等、有機栽培IPM(総合防除)技術の開発を行う。①～③の技術について、④現地実証試験と経営評価を行い、開発技術の有効性を検証する。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

① 小型茶園用自動走行システムの開発

試作機による茶園での実証試験を行った。茶園用うね間除草機の作業能率は40分/10a、手取りのみの除草に比べ、除草時間を50%以上削減した。茶園用うね間除草機は令和5年12月に市販された。

② 有機質資材肥効見える化アプリの茶園への適用

異なる茶園土壤での有機質資材の無機化特性を明らかにし、有機質資材肥効見える化アプリの茶園版への適用を可能とした。

③ 病害虫管理技術の開発

有機JAS認証資材3剤・5件の適用拡大が行われ、裾刈りと天然ピレトリン剤によるチャノミドリヒメヨコバイ被害抑制技術を開発した。病害抵抗性品種「さえあかり」と「せいめい」は殺菌剤無使用茶園における病害発生が極めて少ないと明らかにした。

④ 技術の現地実証及び経営評価

現地実証試験の結果、主要品種「やぶきた」の有機栽培では、開発技術の導入コストに見合う収益向上は認められなかったが、抵抗性品種では導入コストに見合う収益向上が見られた。

公表した主な特許・論文

- ①萬屋宏. 茶園におけるチャノミドリヒメヨコバイに対する天然ピレトリン剤の防除効果について. 茶業研究報告 138, 13-22 (2024).

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

- 開発した小型茶園用自動走行システムは、試作機による茶園での実証試験を継続して走行精度の向上を図り、令和11年までの実用化を目指した研究を継続する。
- 有機質資材の肥効見える化アプリ茶園版は令和7年度から利用開始される。生産者による有機質資材の施肥時期の最適化を支援する。
- 適用拡大された有機JAS認証資材の防除効果を最適化する使用法について、マニュアル化、体系化を行い普及を進める。アセチル化グリセリド剤が有機JAS認証され次第、本剤と天然ピレトリン剤及び裾刈りを併用したチャノミドリヒメヨコバイ被害抑制技術の普及を進める。
- 本事業で開発した②～③の技術については、論文化・公知化後に、みどりの食料システム戦略技術カタログに掲載する。また、既存の有機茶栽培技術、本事業で開発した個別技術のマニュアル、有機栽培IPM技術の体系化と防除暦作成指針の作成および現地実証試験事例を取りまとめ、「有機茶栽培技術事例集」としてWeb公開する。
- 本事業成果及び茶の有機栽培に関する情報交換、情報発信の場として、令和7年に「未来茶業・有機茶研究会」を「知」の集積と活用の場「未来茶業」研究開発プラットフォーム内に設立し、茶の有機栽培の拡大を支援する。

茶のスマート有機栽培技術体系の開発と現地実証試験

1 研究の目的・終了時の達成目標

茶の有機栽培に資する雑草対策技術、有機質資材の無機化特性の解明、有機栽培IPM技術開発及び現地実証試験により、茶の有機栽培技術の体系化に必要な技術を開発する。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

茶の有機栽培における雑草対策技術の実証試験



茶園用うね間除草機の市販化
(令和5年12月)

- ・除草時間削減
- ・省力化・軽労化

有機質資材の茶園における無機化特性の解明と利用技術の開発



有機質資材肥効見える化
アプリ茶園版

- ・施肥最適化
- ・コスト削減

茶の有機栽培で顕在化する病害虫に対する個別防除技術の開発および体系化

有機JAS認証資材の適用拡大
(BT水和剤:微生物農薬)

一般名	製品名	適用拡大
スピノサド水和剤	スピノエース フロアブル	チャドクガ マダラカサ ハラハムシ
BT水和剤	エスマルクDF	チャドクガ
BT水和剤	バシレックス 水和剤	チャドクガ シャクガ類



チャノミドリヒメヨコバイ
裾刈りと天然ピレトリン乳剤による被害抑制



病害抵抗性品種による病害抑制

現地実証試験(5県6実証地)

- ・主要品種「やぶきた」の有機栽培では、開発技術の導入コストに見合う収益向上は認められない。
- ・病害抵抗性品種、有機茶IPM(総合防除)技術および施肥改善を組合わせた現地試験では収益向上が確認された。

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

開発技術の社会実装の方針

(令和7年度～令和9年度)

・「知」の集積と活用の場「未来茶業」研究開発プラットフォーム内に、未来茶業・有機茶研究会を設立し、農林水産省、地方農政局、府県等と連携し、講演会やWeb勉強会等による有機茶栽培技術の普及を進める。

・既存の有機茶栽培技術、本事業で開発した個別技術のマニュアル、有機茶IPM技術の体系化と防除暦作成指針の作成及び現地実証試験事例を取りまとめ、「有機茶栽培技術事例集」としてWeb公開する。

技術開発

茶のスマート有機栽培技術体系の開発と現地実証試験
(R4年度～R6年度)

技術の体系化・普及体制構築

・開発技術のマニュアル化
・個別技術の体系化
・未来茶業・有機茶研究会 設立
(R7年度)

技術の普及・有機茶園拡大

・農林水産省、府県と連携
・Web勉強会、講演会の実施
・病害抵抗性品種への転換
(R7年度～R9年度)

蒸気を利用した「茶の有機栽培向けスマート乗用複合管理機」の開発

〔研究グループ〕

- カワサキ機工(株)
- (株)伊藤園
- 鹿児島大学
- 鹿児島県農業開発総合センター
- 鹿児島県鹿児島地域振興局
- 三重県農業研究所
- 三重県中央農業改良普及センター
- 静岡県農林技術研究所茶業研究センター
- 静岡県中遠農林事務所

〔研究総括者〕

カワサキ機工(株)
鈴木智久

〔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

有機栽培の茶園管理において、WAGRI上の気象データや害虫発生予測情報を活用する栽培管理システムとの連携が可能な「蒸気を利用した複合型管理機」を開発し、新芽害虫の被害低減による収量向上及び除草作業の労力低減を図る。

最終的に有機栽培茶園において従来の管理作業と本研究で開発する機械を組み合わせた総合的な管理作業体系に対応した栽培管理システムを開発し、大規模茶園での持続的生産が可能な有機茶栽培管理体系を構築する。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

① 作業機連動型有機栽培管理システム

WAGRI提供サービスのメッシュ農業気象データ、新芽害虫の発生予測データとデータ連携を行うAPIを開発。

② 蒸気による新芽害虫防除技術の構築

室内試験で45～55°Cの蒸気散布により、チャノミドリヒメヨコバイ若虫、ホソガの卵期・潜葉幼虫期について、50～100%の死亡率を確認した。屋外試験機による蒸気防除効果実証において、一番茶の収量が慣行比108%と増加した(5%有意差あり)。

③ 蒸気による茶園除草作業の実用性評価

有機栽培生産者の成木園において実証試験を行った。試験機による畝間の除草作業にかかる時間は10aあたり30分以内で、慣行作業(刈払機)比約18%以下(82%以上削減)の大幅な短縮となり、同作業にかかる経費(人件費、燃料費)は、刈払機による慣行作業に比べて57%削減された。なお、蒸気除草専用機は令和5年度末に製品化した。

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

・ 作業機連動型有機栽培管理システム

令和7年度中にサービス提供開始(実用化)予定。

・ 蒸気除草機(専用機)

令和6年度に実用化した。有機茶生産者への普及拡大のため、スマート生産方式SOP作成研究において、栽培管理システムと連携した運用の検証を行う。

・ 蒸気防除除草複合管理機

スマート農業技術活用促進法・開発供給実施計画の認定計画に沿って開発を継続し、令和11年度の実用化を目指す。

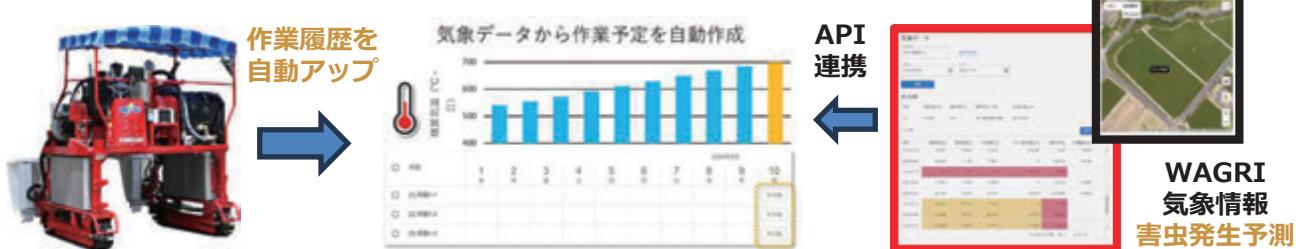
蒸気を利用した「茶の有機栽培向けスマート乗用複合管理機」の開発

1 研究の目的・終了時の達成目標

有機栽培の茶園管理において、栽培管理システムとの連携が可能な「蒸気を利用した複合型管理機」を開発し、新芽害虫の被害低減による収量向上および除草作業の労力低減を図る。

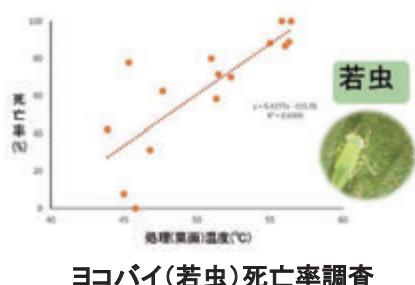
2 研究の主要な成果(開発した技術)

①作業機運動型有機栽培管理システム

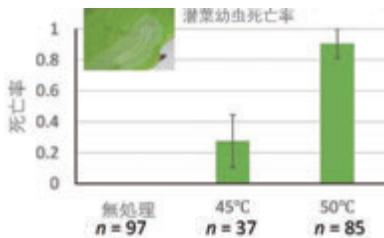


②蒸気による新芽害虫防除技術の構築

室内試験で45~55°Cの蒸気散布によるチャノミドリヒメヨコバイ、ホソガの死亡率調査



ヨコバイ(若虫)死亡率調査

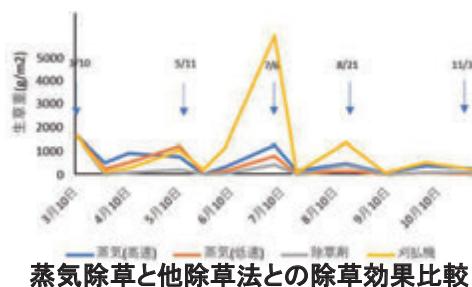


ホソガ(潜葉幼虫)死亡率調査



屋外試験機による防除効果調査

③蒸気による茶園除草作業の実用性評価



蒸気除草と他除草法との除草効果比較

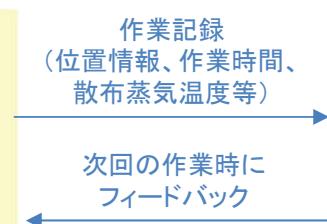
	蒸気除草機	刈払い機
1回10aあたり 労働費	2000円 × 0.25時間 = 500円	2,250円
1回10aあたり 燃料費	5.37L × 140円 (経油) - 752円	0.94L × 200円 (混合ガソリン) - 188円
1回10aあたり 計	1,252円	2,438円
年間作業回数	5回	6回
年間作業コスト	6,260円	14,628円

有機栽培生産者における作業コスト比較



スマート生産方式SOP
作成研究(令和7~8)
にて普及拡大を目指す

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向



乗用複合管理機



栽培管理システム
(R7実用化予定)

複合管理機とのシステム連携
スマート農業技術活用促進法
開発供給実施計画・認定済
令和11年度実用化目標

問い合わせ先：カワサキ機工株式会社 開発部 TEL0537-27-1717

ロボットとAI/IoTを利用したスマート家畜ふん尿処理システムの開発

【研究グループ】

農研機構(農機研、北農研、九沖農研、農情研)、
(株)システムフォレスト、ARAV(株)、三桜電気工業
(株)、山形東亞DKK(株)、宮崎県畜試、熊本県農セ、
沖縄県畜セ、千葉県畜産セ、愛知工科大学、【普及
機関】合志バイオX、(株)鶴見製作所

【研究総括者】

農研機構 畜産研
田中 章浩

【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

- ・ふんを処理する堆肥化と尿を処理する排水処理をスマート化(=完全自動化)
 - ① 堆肥化での切り返し作業をスマート化する堆肥化ロボットを開発
 - ② 排水処理をスマート化するBODバイオセンサやAI凝集センサを開発
 - ③ 施設の見回りなどを省力化するIoT遠隔監視システムを開発
- ・上記の技術開発により家畜ふん尿処理に要する労働時間を70%削減

2 研究の主要な成果(開発した技術)

① 堆肥化ロボットの開発

- ・既存のホイールローダーにロボット化装置を後付けし、遠隔操作型の堆肥化ロボットを開発。さらに、このロボットをベースに、自律的に堆肥の切り返しを行うロボット制御の基盤技術を開発。

② スマート排水処理技術の開発

- ・市販済みBOD監視システム(水質汚濁の指標であるBODを測定し、曝気量を自動制御する装置)の測定精度を向上させ、さらに遠隔操作機能を追加した改良型システムを開発。
- ・排水処理における固液分離プロセスを、AI画像認識を活用した新型センサーにより自動化するシステムを開発。従来は目視で調整していた凝集剤の投入量を、自動制御により最適化。
- ・曝気槽の汚泥量を自動で制御する安価な装置を開発し、R7年に市販化した。

③ 家畜ふん尿処理施設のIoT遠隔監視システムの開発

- ・スマートフォンにより堆肥化施設と排水処理施設を同一プラットフォームで一元監視可能な、家畜ふん尿処理施設の見回り作業を省力化するIoT遠隔監視システムを開発し、R7年に市販化した。

公表した主な特許・論文

- ① Yokoyama, H. et al, Deep learning-based flocculation sensor for automatic control of flocculant dose in sludge dewatering processes during wastewater treatment, Water Research, 260, 121890, (2024), IF = 11.4
- ② 特願2025- 88939 センサー及び液体浄化システム(国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構・山形東亞DKK株式会社)

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

- ① 遠隔操作型の堆肥化ロボット(ホイールローダーに後付け型)は社会実装が可能なレベルまで開発した。市販化に向け、販売網を整備する。
自律型堆肥化ロボットは基礎技術を完成できた。精度や安全性向上のための研究開発を継続する。
- ② 改良型BOD監視システムは、R7年に耐久試験を行い令和8年度に市販化予定。
AI凝集センサはメーカーと共同研究により操作性と耐久性を改良し、令和8年度以降の市販化を目指す。

ロボットとAI/IoTを利用したスマート家畜ふん尿処理システムの開発

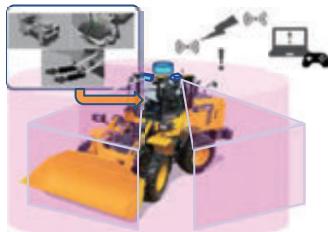
1 研究の目的・終了時の達成目標

ふんを処理する堆肥化と尿を処理する排水処理をAIによりスマート化(=完全自動化)して、家畜ふん尿処理に要する労働時間を70%削減

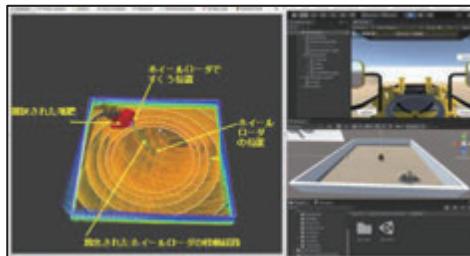
2 研究の主要な成果(開発した技術)

① 堆肥化ロボットの開発

既存のホイールローダーにロボット化装置を後付して、遠隔操作型の堆肥化ロボットを開発。さらに、遠隔操作型ロボをベースにして、自律的に堆肥の切り返しを行うロボットの基礎技術を開発。切り返し作業の70%を自動化した。



自律型ロボットの自己位置推定の概念図

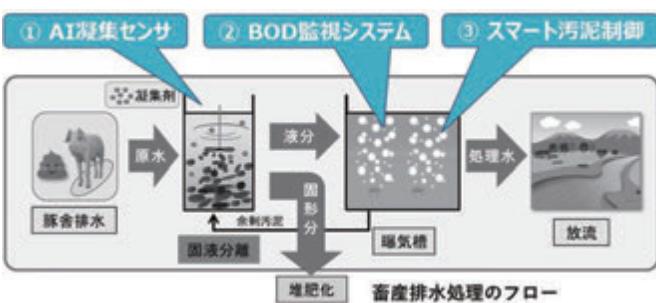


自律駆動シミュレータ



自律のテスト走行(実機)

② スマート排水処理技術の開発



① 排水の固液分離における凝集剤の投入量を自動制御する技術。

② 水汚れの指標であるBODを迅速測定して曝気量を自動制御する装置に検出感度の改良やWEBからの遠隔操作機能などを追加した改良型BOD監視システム。曝気に要する消費電力を削減できる。

③ 曝気槽の中の汚泥量を適正に維持するスマート制御装置。排水処理では最もニーズが高い技術である。

③ 家畜ふん尿処理施設のIoT遠隔監視システムの開発



堆肥化施設:

発酵温度、温度閾値による発酵状態判定

排水処理施設:

カメラ画像(曝気槽、制御盤など)、汚泥量、膜圧などの可視化

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

- 遠隔操作型の堆肥化ロボット(ホイールローダーへの後付け型)は社会実装可能なレベルまでの開発が完了し、販売網が整備され次第、市販化可能となる見通し。
- 自律駆動型の堆肥化ロボットは基礎技術の開発が完了しており、今後は精度の向上や安全性向上に向けた開発を引き続き行う。
- 改良型BOD監視システムとAI凝集センサは、R8年度以降に市販化予定。

ロボット式自働撮像 AI カメラを用いた肥育豚管理の高度化

〔研究グループ〕

国立大学法人鹿児島大学
株式会社Eco-Pork
西日本電信電話株式会社
株式会社アオキシンテック

〔研究総括者〕

国立大学法人鹿児島大学
小澤 真

〔研究期間〕

令和4年度～令和5年度(2年間)

1 研究の目的・終了時の達成目標

国内養豚産業は人手不足や経営の安定性が大きな課題となっており、国際競争力強化(国内生産量:90万トン<輸入量:95万トン)のためにも生産性向上が求められている。本事業では、①ロボット式自働撮像AIカメラによる肥育豚の体重推計技術、②様々な豚舎タイプへのカメラ設置技術、③飼料要求率自動測定管理システムを開発し、肥育豚の生産管理効率化による人手不足・労働安全性課題の解決、生産性向上、給餌コスト削減を実現し、国内養豚産業の発展に貢献する。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

- ① 体重管理の精緻化ニーズが高い“肥育飼料の切り替えタイミングから出荷までの体重60kg～120kg”において、実質平均誤差3%以内の体重推計を実現した。国内一般農家に多い解放型豚舎で外光や豚の汚れ、豚との距離・角度に依存せずに高精度で豚体重を推定できる技術を確立した。
- ② 肥育豚舎のあらゆる形態(ウインドウレス/開放型、天井有り/天井無し、真中通路/両脇通路、木造/鉄骨造)に対応可能なカメラ設置方法を確立した。
- ③ 一般に普及している飼料タンクセンサーとのデータ連携を確立した。さらに、ロボット式自働撮像 AI カメラからの体重情報と合わせて、日次の飼料要求率を計算し、生産管理システムの画面上でのモニタリングを可能にした。

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

① ロボット式自働撮像AIカメラ

Eco-Pork上市済みのAI豚カメラ(ABC)に、本研究にて改良・開発した体重推計技術と推計精度安定化技術をアップデート機能として搭載した。実証実験農場以外の中小を含む農場にABCを導入することで、適切な体重での餌の切り替え、及び、出荷選別による農家収益の増加への貢献を加速させる。

② ロボット式自働撮像カメラの取付可能性の拡大

ロボット式自働撮像カメラの多様な取付方法が可能となったことで、導入希望農家への販促を拡大していく。

③ FCR(飼料要求率)管理システム

日次・週次・月次での増体・投下飼料・飼料要求率モニタリング画面ユーザビリティの更なる向上を図り、ユーザー毎の意思決定プロセス上の指標の変化ポイント可視化支援機能の充実を目指す。

ロボット式自働撮像 AI カメラを用いた肥育豚管理の高度化

1 研究の目的・終了時の達成目標

豚舎内環境による使用状況制限が少ないAIカメラ要素技術・カメラ取付方法を開発・確立するとともに、飼料要求率(FCR: FCR=給餌量÷増体重)を自動的に計測するシステムを構築する。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

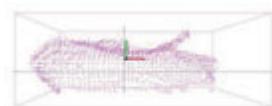
- ① 体重管理の精緻化ニーズが高い60kg～120kgでの実質平均誤差3%以内の体重推計を実現した。解放豚舎で外光や豚の汚れ、距離・角度に依存せず高精度に体重推計ができる技術を確立した。

環境に依存しない豚検出力強化



開放豚舎(白飛びシーン): 白飛びにも対応できている

点群特徴量の規格化



精度検証結果※



正解体重

推計体重

誤差(%)

評価頭数

76.3kg

74.0kg

▲2.3kg (3.0%)

335頭

79.7kg

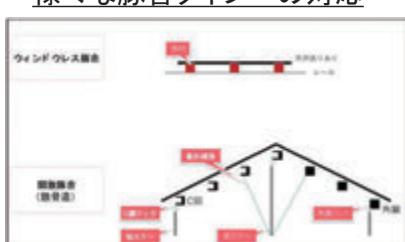
3.5kg (4.6%)

173頭

※肥育豚の1日当たり体重変動(2～3%程度)を勘案した実質的誤差として3%以内の推計精度を達成。

- ② 肥育豚舎のあらゆる形態に対応可能なカメラ設置方法を確立した。

様々な豚舎タイプへの対応



自由度の高い軌道設計

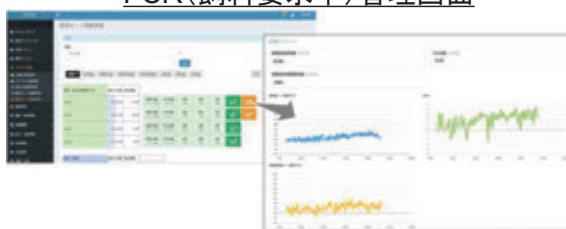


- ③ 一般に普及している飼料タンクセンサーとのデータ連携を確立し、AIカメラからの体重情報と合わせて、日次での飼料要求率を計算し、画面上でモニタリング可能にした。

データ連携イメージ



FCR(飼料要求率)管理画面



3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

ロボット式自働撮像AIカメラを様々な豚舎タイプの中小含む農場に販売促進し普及をはかる。
FCR管理システム画面を更に改善し、農家の利便性を高め、普及をはかる。

問い合わせ先：鹿児島大学共同獣医学部 小澤 真 TEL 099-285-3651

自動運転と自動充電による連続的な農作業が可能な 小型電動農機プラットフォームの開発

〔研究グループ〕
京都大学、八鹿鉄工(株)、
鳥取大学、養父市

〔研究総括者〕
京都大学大学院農学研究科
飯田 訓久

〔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

重量物(100 kg)の運搬、草刈、防除に対応した電動作業機と、これらの作業機を取り替えできるバッテリ駆動の電動車両プラットフォームを開発する。開発機は、全地球航法衛星システム(GNSS)による自動運転技術とカメラによるマーカ検出技術の組合せにより、自動草刈と自動充電を繰り返して連続的な農作業を行う。また、車両の稼働状態や作業状況を記録・モニタリングできるIoTシステムの開発し、休耕田圃場での自動草刈やピーマン圃場での防除の現地実証を行う。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

① 電動車両・作業機のハードウェア開発

2モータ・スキッドステア方式4輪駆動電動車両(1～3号機)に加え、付け替え式の作業機として重量物の運搬キャリア、草刈機(ロータ式とハンマーナイフ式)、防除機を開発した。電動車両は100kg積載時、傾斜角20°の登坂性能を有する。

② 自動運転・自動充電システムのソフトウェア開発

2ロータ式草刈機では、GNSSによる自動草刈作業(4パターンの経路を自動生成)を達成し、1回の満充電で100分以上、15aの草刈が可能で、作業能率9.3 a/hを達成した。また、ARマーカ検出による充電ステーションとのドッキングと、給電・受電電極の位置ずれ補正機構を開発し、自動運転と自動充電を繰り返して連続的な草刈作業を達成した(昼夜問わず)。

③ 車両情報・作業情報通信システムの開発

商用のIoTプラットフォームで電動農機の稼働データを管理し、Web上での電動農機の稼働状況等の可視化を実現した。

公表した主な特許・論文

① 特願 2023-005904 作業機用プラットフォーム(三浦裕一郎、中谷謙太、谷口真文:八鹿鉄工株式会社)

出願 日2023年1月18日

② 飯田訓久. 小型電動農機プラットフォームの開発. 農業電化, 令和6年7月号, (2024)

③ 許修瑜, 飯田訓久, 上森崇道, 野波和好, 石井真嗣, 岡本賢史, 村主勝彦. 電動農機による自動草刈作業. 農業食料工学会誌, 86(6), 420-428, (2024)

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

① 電動車両(3号機)による草刈等の実作業を継続し、作業性能の向上や不具合の改善を図る。

軟弱土壤や傾斜地での走行性能や安定性を向上するため、車輪型に加えてクローラ型電動車両を開発し、広範囲の農作業に適応させる。

② GNSS高精度測位が利用できない圃場での自動運転のために、カメラやLiDARによる自己位置推定手法の応用に取り組むとともに、その作業性能を明らかにする。

自動運転機能を使いやすくするユーザーインターフェース(UI)を開発する。

完全自動運転に必要となる物体検出や車両の転倒等を検出するシステムを開発する。

社会実装に向けて、電動車両プラットフォームと電動作業機の基本仕様を決定し、ラジコン仕様を標準としたモニター機を開発する。

本研究による成果は、学会での口頭発表や学術論文等への投稿を行う。また、開発した実機は、実演会や農機フェア等で展示を行い、農家に向けた情報発信とそれによる普及を目指す。

自動運転と自動充電による連続的な農作業が可能な 小型電動農機プラットフォームの開発

1 研究の目的・終了時の達成目標

自動運転と自動充電によって連続的な作業が可能な小型電動農機と、重量物運搬、草刈、防除の作業機を開発する。電動農機の稼働状況はIoTシステムでモニタリング可能にする。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

① 電動車両・作業機のハードウェア開発

1回の満充電で100分以上、15aの自動草刈が可能。100kg積載時に傾斜角20°の登坂性能。



重量物100kgの運搬
(電動車両1号機)



2ロータ式草刈機
(電動車両2号機)



ハンマーナイフ式草刈機
(電動車両3号機)



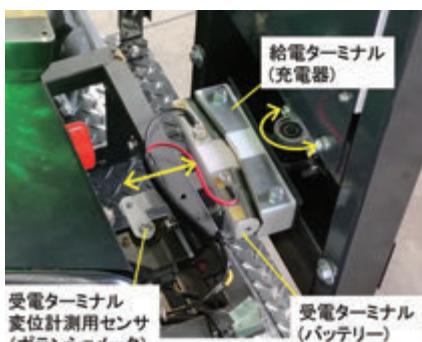
防除機
(電動車両3号機)

② 自動運転・自動充電システムのソフトウェア開発

- ・異なる4つの作業経路の生成とGNSSによる自動草刈作業を達成した。
- ・確実な給電・受電電極のドッキングを行うために、位置ずれ補正機構の開発と、カメラによるARマーク検出での自動位置決め制御を達成した。



充電中の電動農機



受給電電極の位置ずれ補正
機構とドッキング検出センサ



自動運転と自動充電による
連続的な草刈作業(夜間)

③ 車両情報・作業情報通信システムの開発

商用IoTプラットフォームを利用して電動農機の作業情報をWeb上でモニタリングするシステムを構築した。

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

成果の実用化に向けて、引き続き電動農機による草刈、防除の実作業試験を行い、ハードとソフトの改良を行うと共に、車輪型に加えてクローラ型の車両プラットフォームを開発し、傾斜地や不整地での走行性能の向上と作業範囲の拡大を図る。

果樹の温暖化による気象被害予測システムの開発

〔研究グループ〕

農研機構果樹茶業研究部門
石川県農林総合研究センター
三重県農業研究所
福島県農業総合センター
(株)ビジョンテック

〔研究総括者〕

農研機構果樹茶業研究部門
杉浦 俊彦

〔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

果樹の温暖化による気象被害を予測するため、落葉果樹の晩霜害発生予測システム、リンゴ及びウンシュウミカンの日焼け発生予測システム、ブドウ及びリンゴの着色不良予測システムを開発する。これらの予測システムのAPIを開発し、ICTベンダーを通じて生産者が利用できるようにする。また、発生が予測された後に講ずる十分な対策技術がないウンシュウミカンの日焼けについて、簡便かつ安価な対策技術を開発する。

これらにより、被害対策の実施に必要なリードタイムで正確な予測を可能にし、生産者が被害が予測される場合にのみ効率的に適応策を講じられる仕組みを実現する。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

① 晩霜害発生予測システムの開発

リンゴ、ナシ、モモ、オウトウ、カキ及びブドウについて、被害発生の2日前までに適中率95%以上の晩霜害発生予測システム及びAPIを開発し、WAGRIに実装した。

② 日焼け予測システムの開発

リンゴ及びウンシュウミカンについて、被害発生の5日前までに適中率80%以上の日焼け発生予測システム及びAPIを開発し、WAGRIに実装した。

③ 着色不良予測システム

ブドウ及びリンゴについて、被害発生の40日前までに適中率70%以上の着色不良予測システム及びAPIを開発し、WAGRIに実装した。

④ ウンシュウミカンの日焼け対策手法の開発

対策技術が確立していないミカンの日焼けについて、青色防風ネット被覆による新たな対策技術を開発した。

公表した主な特許・論文

① 特願2023-104836果実表面温度推定装置、果実表面温度推定方法、およびプログラム(紺野祥平・杉浦俊彦:農研機構)

② Konno, S. et al. Field observations of clear summer day fruit surface temperatures in apple and satsuma mandarin. J. Agric. Meteorol. 80, 57-61 (2024)

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

- 公設試があるなど限られた地点において、パブリックサービス(自治体による無料配信)として特定の地点の予測を実施する。
- 予測システムのAPI等を経由し、ユーザーの所有する園地におけるきめ細かな予測情報(メッシュ農業気象データを利用)を、ICTベンダーから有料配信する。
- 上記①の無料配信情報を通じ、予測システムについて多くのユーザーをつかみ、②の有料配信の利用者を増やす。
- 晩霜害については、すでに福島県のWebにより、晩霜害の危険度を予測するための「果樹の凍霜害危険度推定シート」を公開し、他の県の生産者も含めて入手、利用可能とした。(令和6年度)。
- ICTベンダーによる園地別予測の配信のためのAPIを、すでにWAGRIに実装済み。

果樹の温暖化による気象被害予測システムの開発

1 研究の目的・終了時の達成目標

果樹の温暖化による気象被害を予測するため、晩霜害、日焼け、着色不良の発生予測システムを開発し、これらのAPIを作成する。また、ウンシュウミカンの日焼け軽減技術を開発する。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

①リンゴおよびナシ、モモ、オウトウ、カキ、ブドウについて、晩霜害発生予測システムを開発。晩霜害発生は、経済的被害(3割以上の花芽・花器・幼果に障害)が50%の確率で発生する温度とし、樹種・生育ステージ別に特定された被害発生温度に基づいて予測する。気象データは最低気温(気象庁予報値)を用い、2日先の被害の予測(適中率95%以上)が可能であることを確認。

②リンゴおよびウンシュウミカンについて、日焼け発生予測システムを開発。日焼けが発生する果実表面最高温度(リンゴ46°C、ウンシュウミカン43°C)及びそのときの日最高気温(リンゴ34.4°C、



カキの晩霜害(左)



リンゴ及びウンシュウミカンの日焼け



ブドウ(巨峰)の着色不良(左)

ウンシュウミカン35.8°C)を特定することで、最高気温(気象庁予報値)から、5日先の被害の予測(適中率80%以上)が可能であることを確認。

③ブドウ及びリンゴについて、被害発生の40日前までに適中率70%以上の着色不良予測システムを開発。ブドウは満開50日の時点で、以降40日の気温と日射量から予測、リンゴは満開140日の時点で、以降40日の気温から予測。約4週間先までは、気象庁による予報値(その後は平年値)を用いての着色不良発生の予測(適中率70%以上)が可能であることを確認。

④晩霜害、日焼け、着色不良の発生予測システムのAPIを開発。

⑤ウンシュウミカンの日焼けについては、十分な適応策が確立していないため、青色防風ネット被覆による対策技術を開発。



青色防風ネットで日焼けを軽減

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

【行政サービス】公設試があるなど限られた地点の予測(無料)。晩霜害についてはR6年度より一部公開開始。(無料情報を通じ、予測システムについて多くのユーザーをつかみ、有料配信の利用者を増やす。)

【ICTベンダーから配信】メッセージデータを使い、ユーザーの所有する園地ごとの予測(有料)。APIを、すでにWAGRIに実装済み。

入力パラメータ

地点名:	福島県果樹研
作物名:	リンゴ
生育ステージ:	発芽期
計算期間:	2023/03/10 ~ 2023/03/16
計算	

出力データ

日付	樹体温度 (°C)	危険度 (%)
2023-03-10	3.4	1
2023-03-11	-0.2	8
2023-03-12	0.2	6
2023-03-13	3.1	1
2023-03-14	-0.3	9
2023-03-15	-3.1	40
2023-03-16	2.1	2

晩霜害危険度の予測例 (生育ステージ等ユーザーの園地情報を入力することで出力される、危険度50%以上で対策実施)

問い合わせ先: 農研機構果樹茶業研究部門 杉浦俊彦 TEL 029-838-6880

スマートグラス用AR農作業補助アプリケーション実用化のための研究開発

〔研究グループ〕
株式会社Root
埼玉県深谷市

〔研究総括者〕
株式会社Root
代表取締役 岸圭介

〔研究期間〕
令和4年度～令和5年度(2年間)

1 研究の目的・終了時の達成目標

農業現場における、シンプルだが効率化されていない作業(機械作業のための直線引き、生産物のサイズ計測、乗用機械の最適ルート算出など)を、安価で誰でもどこでも使えるアプリサービスにより効率化することを目的とし、実用的なスマートグラス用AR(拡張現実)農作業補助アプリの開発のための研究を行った。

＜研究開発の対象となる機能及びその達成目標＞

- ① 平行直線ガイド(固定精度目標:100m離れた地点でズレ2cm以内)
- ② ARサイズ計測(計測精度目標:20cm以下対象物で誤差2mm以内)
- ③ 乗用機械作業のための最適ルート算出(固定精度目標:ズレ5cm以内、演算速度目標:30秒以内)

2 研究の主要な成果(開発した技術)

- ① 平行直線ガイド: ARオブジェクトの固定を、誤差数センチレベルの高精度衛星位置情報「GNSS-RTK」を用いて補正する方式のアプリを開発し、その固定精度のズレを数センチ以内に収めることに成功した。
- ② ARサイズ計測: ARハンドトラッキングを用い、ユーザーの「指先」を対象物にかざすことによりARサイズ計測を行う方式のアプリを開発し、アプリによる計測と実測の差分データを収集し、分析した。3種類の市販スマートグラスについて合計370件のデータを収集し、20cm以下の対象物では、いずれも誤差平均が3mm台となることを確認した。
- ③ 乗用機械作業のための最適ルート算出: 「①平行直線ガイド」と同様に、GNSS-RTKを用いて位置情報の取得、最適ルートの演算、ARガイドの固定を行う方式のアプリを開発した結果、固定精度を数センチ以内に収めることに成功した。ルートの演算も瞬時に行われ、固定精度・演算速度双方の目標を達成した。

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

- ① 研究開発の対象となった機能「平行直線ガイド」「ARサイズ計測」「最適ルート算出」に加え、実証の過程で考案された「面積計測」「距離計測」「レベル計測」などの合計10以上のAR機能をあわせて開発、実用化した。
- ② 実用化した各機能をパッケージとして提供するアプリサービスとして整備し、2024年4月から販売を開始する。
- ③ アプリ・サービスは9,900円～という実用的な価格で、スマートフォン用アプリは「App Store」「Google Play」にて、スマートグラス用アプリは「Meta Quest 3用」のアピリストアにて公開・販売する。

スマートグラス用AR農作業補助アプリケーション実用化のための研究開発

1 研究の目的・終了時の達成目標

農業現場におけるシンプルな作業の効率化を、安価で誰でもどこでも使えるアプリサービスにより実現することを目的とし、スマートグラス用AR(拡張現実)農作業補助アプリの開発を行った。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

①平行直線ガイド:

ARオブジェクトの固定を、誤差数センチレベルの高精度衛星位置情報「GNSS-RTK」を用いて補正する方式のアプリを開発し、その固定精度のズレを数センチ以内に収めることに成功した。

②ARサイズ計測:

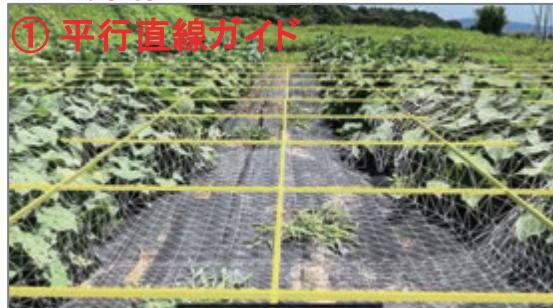
ARハンドトラッキングを用い、ユーザーの「指先」によりARサイズ計測を行う方式のアプリを開発し、アプリによる計測と実測の差分データを収集し、分析した。3種類の市販スマートグラスについて合計370件のデータを収集し、20cm以下の対象物では、いずれも誤差平均が3mm台となることを確認した。

③乗用機械作業のための最適ルート算出:

「①平行直線ガイド」と同様に、GNSS-RTKを用いて位置情報の取得、最適ルートの演算、ARガイドの固定を行う方式のアプリを開発した結果、固定精度を数センチ以内に収めることに成功した。ルートの演算も瞬時に行われ、固定精度・演算速度双方の目標を達成した。

アプリ画面

① 平行直線ガイド



② ARサイズ計測



③ 最適ルート算出



3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

① 研究開発の対象となった機能「平行直線ガイド」「ARサイズ計測」「最適ルート算出」に加え、実証の過程で考案された「面積計測」「距離計測」「レベル計測」などの合計10以上のAR機能をあわせて開発、実用化した。

② 実用化した各機能をパッケージとして提供するアプリサービスとして整備し、9,900円～という実用的な価格で2024年4月から販売を開始する。

③ アプリ・サービスは、スマートフォン用アプリは「App Store」「Google Play」にて、スマートグラス用は「Meta Quest 3用」のアプリストアにて公開・販売する。



収量低下が著しい大豆等の増収に向けた土壤水分予測・制御システムの開発

〔研究グループ〕

農研機構九州沖縄農業研究センター、
農研機構西日本農業研究センター、
農研機構農村工学研究部門
福岡県農林業総合試験場、
山形県農業総合研究センター、
東京大学、九州大学
(株)ビジョンテック、農事組合法人倉永

〔研究総括者〕

農研機構九州沖縄農業研究センター
原 貴洋

〔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

近年、気象要因等による大豆収量の不安定化が問題となっている。そこで、地形データ等による地下水位の簡易な評価に基づく土壤水分予測モデルを開発するとともに、その予測結果に基づいた対策技術の効果を実証することにより、土壤の過湿・過乾に適切に対応できるデータ駆動型かつ効果的な大豆増収技術を確立する。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

① 土壤水分状態の予測モデルの開発

中山間地向けの「水収支計算モデル」、低平地向けの「過湿リスク分級モデル」、及び簡易に圃場の排水機能を評価できる安価な流量計測装置を開発した。

② 土壤水分状態予測・制御システムの開発・API化

土壤水分状態の予測モデルを活用した土壤水分状態予測・制御システムのWebブラウザ版及びWebAPIを開発し、大豆の低収リスク評価及び対策技術選択をWeb経由で参照可能とした。

①②の開発技術に基づき、現地圃場において排水対策技術及び灌水の効果を現地実証し、湿害や乾害により低収化した大豆収量の2割回復を実現した。

公表した主な特許・論文

- ① 特願 2024-167570 液体の流量を計測するためのシステム及び液体の流量を計測するための方法(吉田修一郎:東京大学)
- ② 土井涼平他.大豆灌水支援システムに基づく灌水効果の現地実証. 東北作物研究67,23-24 (2024)
- ③ 川崎洋平他. 中山間地域水田転換畠における圃場造成履歴に基づく盛土箇所への排水口設置と補助暗渠施工の有効性. 日本作物学会紀事94(1), 71-81 (2025)

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

- ・農林水産大臣の認定を受けた(株)ビジョンテックの開発供給実施計画に沿って、「スマート農業技術の開発・供給に関する事業(令和7～9年度)」において今後の実用化・普及展開を進める。
- ・(株)ビジョンテックが提供している生産者向け農業情報サービス「SAKUMO」には既に5以上の府県にユーザーがおり、大豆関連の問合せが多いことから、契約の増加を期待できる。
- ・令和8年度までに国土地理院から得られる標高データにより、中山間地について使用可能範囲を全国に拡大できる。
- ・開発した土壤水分状態予測・制御システムの機能を、(株)ビジョンテックが提供している生産者向け農業情報サービス「SAKUMO」やベンダー向けAPI(WAGRI経由)サービス等のコンテンツに加えて、サービス提供を令和10年度から行う。

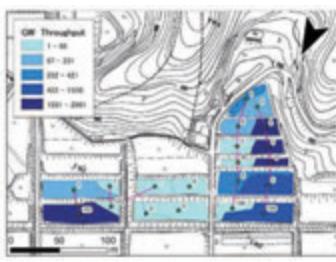
収量低下が著しい大豆等の増収に向けた土壤水分予測・制御システムの開発

1 研究の目的・終了時の達成目標

土壤水分予測・制御システムを開発し、これをWAGRI向けAPI化する。大豆収量の2割回復を実証する。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

① 土壤水分状態の予測モデルの開発



中間地向け「水収支計算モデル」 低平地向け「過湿リスク分級モデル」
による定常的地下水位マップ による対策技術選択の出力イメージ



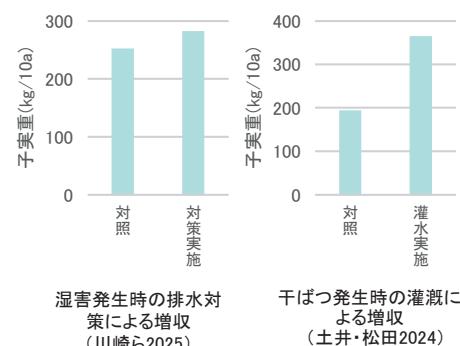
簡易に圃場の排水機能を評価できる安価な流量計測装置

② 土壤水分状態予測・制御システムの開発・API化



大豆の低収リスク評価の出力イメージ

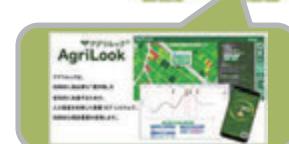
土壤水分状態の予測モデルを活用した土壤水分状態予測・制御システムのWebブラウザ版及びWebAPIを開発。
大豆の低収リスク評価及び対策技術選択をWeb経由で参照可能。



⇒①②の開発技術に基づき、現地圃場において排水対策技術及び灌水の効果を現地実証し、湿害や乾害により低収化した大豆収量の2割回復を実現。

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

- 農林水産大臣の認定を受けた(株)ビジョンテックの開発供給実施計画に沿って、「スマート農業技術の開発・供給に関する事業(令和7~9年度)」において今後の実用化・普及展開を進める。
- 開発した土壤水分状態予測・制御システムの機能を、(株)ビジョンテックが提供している生産者向け農業情報サービス「SAKUMO」やベンダー向けAPI(WAGRI経由)サービス等のコンテンツに加えて、サービス提供を令和10年度から行う。



土壤水分状態予測・制御システムのAPIがWeb経由で利用されるイメージ

いちごの輸出拡大を図るための大規模安定生産技術の開発

【研究グループ】

農研機構(野菜花き研究部門、農業経営戦略部、東北農業研究センター、西日本農業研究センター、九州沖縄農業研究センター)
 北海道立総合研究機構 青森県産業技術センター
 岩手県農業研究センター 宮城県農業・園芸総合研究所
 茨城県農業総合センター 栃木県農業総合研究センター
 長崎県農林技術開発センター 株式会社日本総合研究所
 芝浦工業大学

【研究期間】

令和4年度～令和6年度(3年間)

【研究総括者】

農研機構 野菜花き研究部門
 磯崎 真英

1 研究の目的・終了時の達成目標

イチゴ3品種以上で生育予測モデルに基づく収穫量・作業量予測を行い、省力化を実現する最適な労務管理技術を開発する(作業時間5%削減)。圃場選別に適したウェアラブル選果デバイス、および輸送に適した包装容器を開発する(収穫、選別、包装作業時間20%削減、全作業時間5%相当)。国内生産の端境期となっている夏秋期の安定生産技術および輸出先国に応じた病害虫防除技術を確立、収量を10%向上させる。イチゴ大規模施設における輸出に対応した経営モデルを提案する。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

生育予測モデルについて、四季成り性イチゴ1品種「夏のしづく」、一季成り性イチゴ3品種「恋みのり」「いばらキッス」「とちあいか」の生育予測モデル品種パラメータを作成し、全4品種について検証を完了。収量予測APIをWAGRIに実装し、収量シミュレーションが可能になり、収穫作業時間を予測できるようになった。実証圃で作業時間削減に向けた取り組みを行い、合計で30%程度作業時間を削減した。

ウェアラブル選果デバイスについて、圃場で収穫と同時に果実を重量選別できるウェアラブル選果デバイスを開発し、果実損傷54%削減、選果作業時間を34%削減した(全作業時間8%相当)。

夏秋期の安定生産技術の確立について、「夏のしづく」の適正栽植密度、灌水施肥、クラウン冷却、病害虫防除法を確立し、収量を10%向上させた。冬春期の品種(「恋みのり」「とちあいか」「いばらキッス」)の輸出仕向け高品質果実が8～30%増加した。

輸出対応経営モデルについて、イチゴ大規模施設における輸出に対応した経営モデルを提案した。

公表した主な特許・論文

- ①特願2024-015851 農作業支援装置、農作業支援方法、及びプログラム(学校法人芝浦工業大学、国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構)
- ②Hikawa-Endo, M. et al. "Estimation of strawberry fruit weight based on fruit diameter" *Acta Horticulturae* 1404, 1235-1240.

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

- ① 四季成り性イチゴ1品種、一季成り性イチゴ3品種の生育予測モデル品種パラメータを作成し、「NARO生育・収量予測ツール②イチゴ」をWAGRI上に公開した。今後、民間企業によるユーザーインターフェースの開発、サービス提供を支援する。
- ② 圃場で収穫と同時に果実を重量選別するためのウェアラブル選果デバイスを開発した。これの市販化に向け改良を進める。
- ③ 夏秋イチゴの夏秋期の安定生産技術・病害虫防除技術は、栽植密度、灌水施肥法、クラウン冷却、防除技術等はすでに一部の生産圃場で試行されており、R7年度以降、順次実用化が見込まれる。冬春期の品種について、イチゴ品種「恋みのり」栽培技術標準作業手順書「長崎県限定版」のがく枯れ対策に記載(農研機構SOP)。
- ④ 本事業で開発した輸出拡大に向けた収量増加および労働時間削減ための技術について解説したパンフレットを作成し、国内のイチゴ生産者等に利用いただく提供方法を検討する。

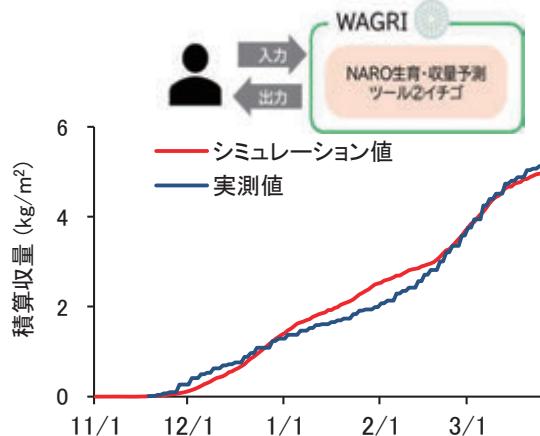
いちごの輸出拡大を図るための大規模安定生産技術の開発

1 研究の目的・終了時の達成目標

生育予測モデルで収穫量・作業量を予測し、省力化を実現、ウェアラブル選果デバイスを開発し、これらにより作業時間を10%削減する。夏秋期の安定生産技術と病害虫防除技術を確立し、収量を10%向上する。イチゴの輸出対応経営モデルを提案する。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

「夏のしづく」「恋みのり」「いばらキッス」「とちあいか」の収量シミュレーションがWAGRI上で可能になった。

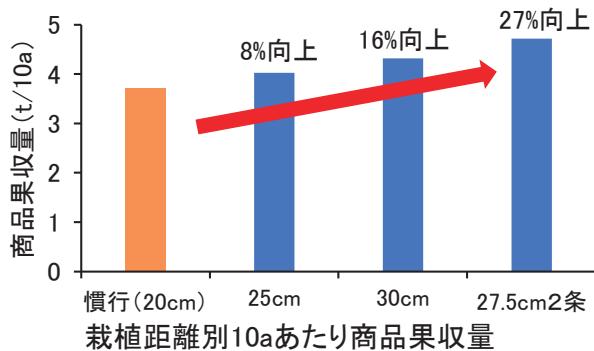


圃場で収穫と同時に果実を重量選別するためのウェアラブル選果デバイスを開発し、果実の損傷を54%削減、全作業時間8%相当を削減(選果作業時間34%)した。

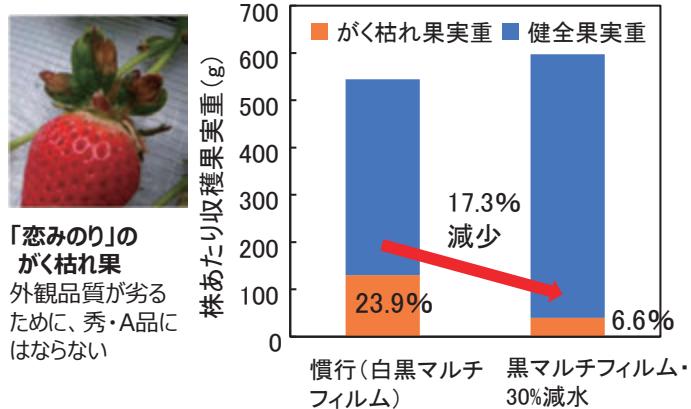


選果デバイスの試作機

夏秋品種「夏のしづく」の適正栽植密度、灌水施肥、クラウン冷却、病害虫防除法を確立し、収量を10%以上(3.5t/10a以上)向上、摘葉等作業時間を10%以上削減した。



「恋みのり」の産地で問題となっている生理障害(がく枯れ果)の対策技術を現地で実証し、がく枯れ果の発生率を10%以下に低減させる技術を開発し、標準作業手順書(SOP)に取りまとめた。



3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

生育予測モデル「NARO生育・収量予測ツール②イチゴ」の民間企業によるユーザーインターフェースの開発とサービス提供を支援する。ウェアラブル選果デバイスは、市販化に向け改良を進める。夏秋期の安定生産技術等は、令和7年度以降、順次実用化を図る。冬春期の品種「恋みのり」の栽培技術標準作業手順書にがく枯れ対策を記載する。これら輸出拡大に向けた技術について、シンポジウムやセミナー、普及機関を通じて技術の浸透を図る。

問い合わせ先: 農研機構 野菜花き研究部門 メール vf-gaibu-koho(アット)naro.affrc.go.jp
(アット)の部分を@に変更してご利用ください

かんしょ輸出産地を支えるサツマイモ基腐病総合的防除体系の開発

【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、鹿児島県大隅加工技術研究センター、宮崎県総合農業試験場、沖縄県農業研究センター、(株)サンナス、三州産業(株)、三和物産(株)

【研究総括者】

農研機構植物防疫研究部門
吉田 重信

【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

南九州・沖縄のかんしょ輸出産地では、サツマイモ基腐病の被害による生産量の減少が深刻な問題となっている。現地におけるかんしょの被害軽減、生産回復や輸出拡大を図ることを目的に、本研究では、健全な苗や種イモを供給するための大規模種イモ蒸熱消毒技術、苗床消毒技術や高感度スクリーニング技術を開発するとともに、発病リスク低減技術による総合的防除技術をマニュアル化することを達成目標とする。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

- ① 種イモの健全化のための蒸熱消毒技術の消毒処理基準を策定し、その有効性を現地実証で解明した。
- ② 糖含有珪藻土等を用いた苗床の土壤還元消毒法の防除効果を現地試験により実証した。
- ③ 健全種苗の確保に役立つ高感度スクリーニング技術として、種苗の多検体検査法を開発した。
- ④ 本圃における薬剤防除、抵抗性品種などを組み合わせた総合防除体系を構築した。
- ⑤ 次作の本圃での防除対策の要否判断などに活用できる発病リスク(発病ポテンシャル)診断法を開発した。
- ⑥ 以上の成果をマニュアルや標準作業手順書として取りまとめ、生産現場での研究成果の普及の加速化に活用された。

公表した主な特許・論文

- ① 特願 2024-007924 サツマイモ基腐病生物検定法(関口博之・野口雅子・野見山孝司・佐藤恵利華・越智直・吉田重信・橋本秀一・中村晃紳・農研機構)
- ② 齊藤晶 他. サツマイモ基腐病菌*nit*変異株の作出と接種塊根を消毒する蒸熱処理条件の検討. 日植病報 90(4), 243-252 (2024)
- ③ 野見山孝司. 新規資材「糖含有珪藻土」を活用した土壤還元消毒技術. 農研機構研究報告 2025(20), 53-60 (2025)

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

- ① 種イモの蒸熱消毒技術については、鹿児島県内に処理装置が16台整備され、無病種イモの確保に活用された。
- ② 苗床の土壤還元消毒技術については、鹿児島県、宮崎県の本圃350～420haに必要な苗を確保するための苗床で活用された。
- ③ 本圃における畦立前～生育後半までの薬剤防除体系については、鹿児島県および宮崎県の防除暦に採用され、沖縄県では生産者向けの防除対策マニュアルに採用された。
- ④ 健全苗の増殖・確保のための効率的な挿し苗増殖法については、宮崎県内の原料用かんしょ産地において実証を行い、2026年度に実用化する予定。
- ⑤ 種苗の多検体検査法については、農研植物病院などへの技術移転や、種苗供給業者などへの導入により、2030年に実用化する予定。
- ⑥ 本圃における基腐病発病ポテンシャル診断技術については、南九州の公設・民間指導機関への技術移転を通じて2026年に実用化する予定。

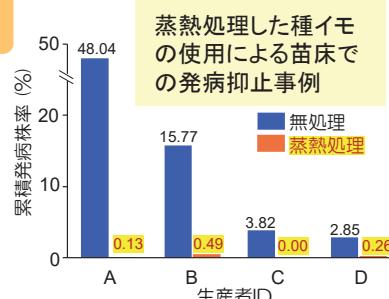
かんしょ輸出産地を支えるサツマイモ基腐病総合的防除体系の開発

1 研究の目的・終了時の達成目標

健全種苗を供給するための大規模種イモ蒸熱消毒技術、苗床消毒技術や高感度スクリーニング技術を開発するとともに、発病リスク低減技術による総合的防除技術をマニュアル化する。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

① 種イモの健全化に資する技術として、蒸熱処理の基準を策定し、無病徵感染種イモの苗床への持込を防ぎ、発病を抑制できることを実証。蒸熱処理能力増大のために1トンスケールの蒸熱処理機を開発。



1トンの種イモを処理できる蒸熱処理機

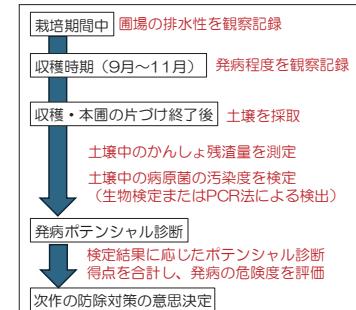


苗床の土壤還元消毒作業風景
(糖含有珪藻土散布後の耕うん)

② 苗床の健全化に資する技術として、糖含有珪藻土等を用いた土壤還元消毒法を累計37法人で実証し、発病抑制効果を確認。

③ 本圃における畦立前～生育後半までの薬剤防除により、抵抗性が弱い原料用品種でも収穫適期まで発病抑制できる防除体系を構築。青果・加工用品種において、薬剤の茎葉散布、抵抗性品種などを組み合わせた総合防除体系による防除効果も実証。

④ 次作の本圃での防除対策の要否や休耕後の作付け再開可否の判断などに活用できる発病リスク(発病ポテンシャル)診断法を開発。



本圃の発病ポテンシャル診断の手順

⑤ 開発した種苗生産工程と本圃での生産工程での防除対策技術および本圃の発病ポテンシャル診断技術について個別にマニュアル化し、これらのマニュアルを「かんしょ生産工程におけるサツマイモ基腐病リスク低減技術集」として公開。



「かんしょ生産工程におけるサツマイモ基腐病リスク低減技術集」
および個別マニュアルの表紙

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

- ① 南九州・沖縄の各産地の農業者および指導者への技術指導・講習会、実証展示圃での技術説明会を公設・民間の普及・実用化支援機関と連携して継続開催。
- ② 技術集やパンフレット等を活用して、全国の農業者および指導者を対象とした予防的な病害管理の啓発活動を実施。



問い合わせ先：農研機構植物防疫研究部門 TEL 029-838-6872

カンキツ輸出に向けた高糖度果実安定生産技術と鮮度保持技術の確立

〔研究グループ〕

農研機構(果樹茶業研究部門、西日本農業研究センター、食品研究部門)、(株)ヘッドウォータース、三井化学(株)、王子コンテナー(株)、愛媛県農林水産研究所果樹研究センター、福岡県農林業総合試験場、佐賀県上場農業センター、長崎県農林技術開発センター、熊本県農業研究センター

〔研究総括者〕

農研機構果樹茶業研究部門
塙谷 浩

〔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

高品質なウンシュウミカン果実を安定生産して輸出量を確保するため、既存のカンキツ園に利用可能な高糖度果実生産技術NARO S.マルチについて、スマホとAIを用いた灌水要否判断などのスマート化と適地・適用品種拡大のための技術確立を行うとともに慣行に比べて所得30%以上の向上を現地実証する。また、長距離輸送を可能とするカンキツ鮮度保持・腐敗対策技術を確立し、流通中の減耗を従来の流通工程および梱包方法と比較し3割以上低減する。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

NARO S.マルチの導入・管理を支援する「土壤流亡予測機能」、「園地排水設計支援機能」、「灌水要否AI判断機能」などを実装したアプリのほか、ドローン空撮画像と無償ソフトで測量時間を最大98%、測量コストを78%削減できる園地設計システムを開発した。また、少雨環境、高保水性土壤及び温暖多雨環境でのNARO S.マルチ現地実証にて、全園地で生産果実の過半をブランド基準を満たす糖度とし、少雨環境下の園地で慣行比30%以上の所得向上を達成したほか、階段畑向け片側S.マルチ・極矮性台木利用により適地・適用品種拡大のための技術を確立した。さらに、輸出時の減耗発生を慣行比30%以上低減する新規梱包技術(簡易トレー容器、MA包装)を開発した。

公表した主な特許・論文

- ① 特願 2024-151774 特許名 果樹園地設計方法、果樹園地設計装置、果樹園地設計プログラム及び記録媒体(清水裕太:農研機構西日本農研センター)
- ② 標準作業手順書「カンキツの高品質果実安定生産技術シールディング・マルチ栽培(NARO S.マルチ)」
<https://sop.naro.go.jp/document/detail/163> (岩崎光徳:農研機構果樹茶業研究部門)
- ③ 松下竜一. 法面のある階段畑におけるウンシュウミカンの高品質果実生産‘シールディング・マルチ栽培’(NARO S.マルチ)の有効性と技術改良. 園芸学研究 24(1), 97-103 (2025)

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

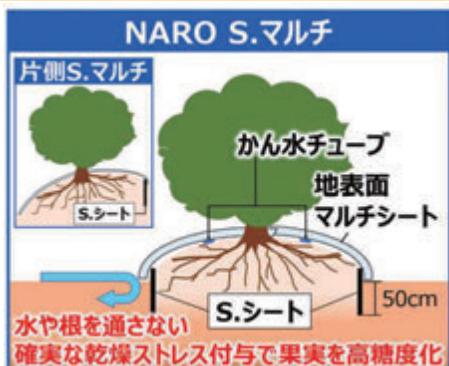
- ① 現行のNARO S.マルチ管理・導入支援アプリは令和7年度一杯web公開し、持続的なサービス提供体制構築に向けて運営を担う団体・企業等の探索を継続する。
- ② 園地設計システムについては、民間企業等を介した本技術の社会実装に向けて標準作業手順書(SOP)等を用いた普及とフォローアップを行う。
- ③ NARO S.マルチはSOPのほか動画配信サービス上のNAROchannel動画配信等を用いて普及を推進する。特に九州沖縄地域では農研機構を代表とする九州S.マルチ研究会を通じて令和6年度までに7.9ha普及した。
- ④ 階段畑向けに開発した片側S.マルチは既に令和7年度中までに10ha規模の普及が予定され、今後更なる拡大が見込まれる。
- ⑤ 簡易トレー容器については特許出願を行うとともに学会発表や機関誌等での公表を通じて、生産者団体等へ周知を図り、普及を推進する。

カンキツ輸出に向けた高糖度果実安定生産技術と鮮度保持技術の確立

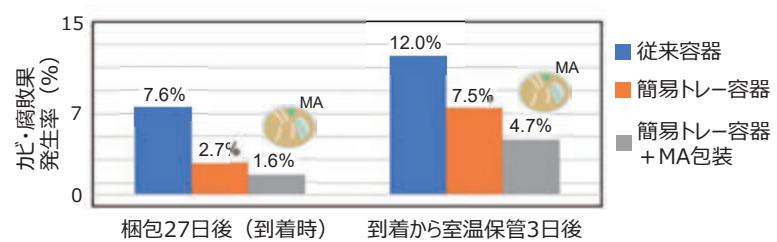
1 研究の目的・終了時の達成目標

高品質ウンシュウミカン安定生産と輸出量確保のため、高糖度果実安定生産技術NARO S.マルチをスマート化するとともに長距離輸送を可能とする鮮度保持・腐敗対策技術を確立する。

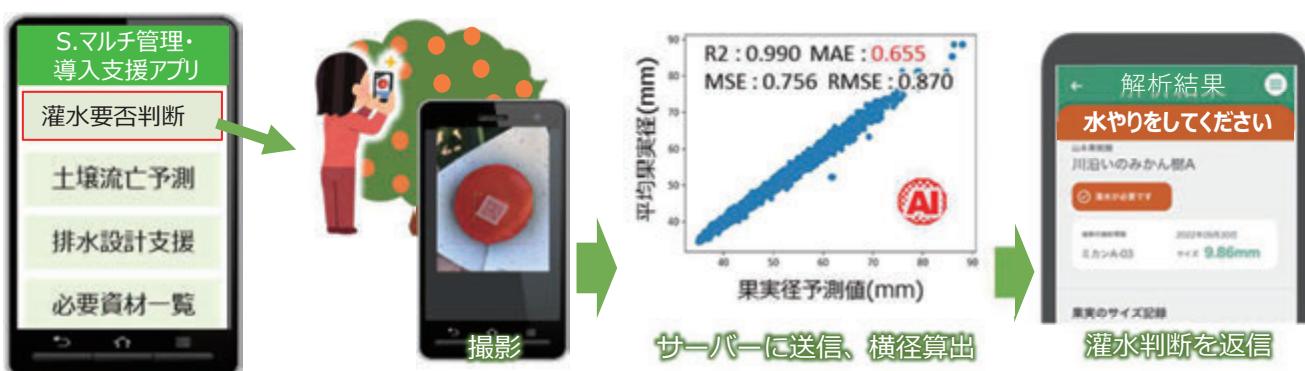
2 研究の主要な成果(開発した技術)



NARO S.マルチの概要



開発した新規梱包技術(簡易トレー容器、MA包装)によるシンガポール輸出におけるカビ・腐敗果発生率の低減(3割以上減)



NARO S.マルチ管理・導入支援アプリの灌水要否判断機能

https://www.naro.go.jp/laboratory/nifts/contents/smulti_appli/index.html

経時的にスマホで果実を撮影し、果実肥大速度に基づき灌水要否を判断する

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

現行のNARO S.マルチ管理・導入支援アプリは令和7年度一杯web公開し、運営を担う団体・企業等の探索を継続する。園地設計システムは標準作業手順書(SOP)等、NARO S.マルチはSOPのほか動画配信等を用いて普及を推進する。簡易トレー容器については特許出願を行うとともに生産者団体等へ周知を図り、普及を推進する。



園地設計システムのSOP表紙と紹介WEBサイトへのQRコード



NARO S.マルチのSOP表紙と紹介WEBサイトへのQRコード



動画配信サイトでの片側S.マルチを紹介するNAROchannel動画とWEBサイトへのQRコード



ばれいしょの輸出を促進するジャガイモシストセンチュウ類低減・管理技術の開発

〔研究グループ〕

農研機構北海道農業研究センター、農研機構作物研究部門、北海道総研北見農業試験場、長崎県農林技術開発センター、カルビー・ポテト株式会社、ホクレン農業協同組合連合会

〔研究総括者〕

農研機構北海道農業研究センター
片山 健二

〔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

ばれいしょ加工品の輸出は増加途上にあり、国産ばれいしょの増産が求められているが、生産地ではジャガイモシストセンチュウ類(PCN: 日本ではジャガイモシストセンチュウ(Gr)とジャガイモシロシストセンチュウ(Gp)が発生)の被害等により生産量の減少が問題となっている。そこで、PCN抵抗性を持つ加工用ばれいしょ品種・系統の開発、高精度選抜DNAマーカー・育種素材の開発、捕獲作物および抵抗性品種を活用したPCN防除技術の開発、拡散防止のための省力型PCN検診技術の開発を目指す。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

- ・Gr抵抗性を有するスナック菓子加工用新品種「CP15」^①や、Gp抵抗性とGr抵抗性(Gp/Gr抵抗性)を有するでん粉原料用新品種「きよみのり(北海114号)」^②を開発し、品種登録出願した。
- ・Gp抵抗性遺伝子 $GpaIV^{s_{adg}}$ の高精度選抜マーカー、ならびに $GpaIV^{s_{adg}}$ 、 $Gpa5$ 、 $Gpa6$ を集積したGp抵抗性育種素材を開発した。
- ・捕獲作物「ペルビアナム」の輪作体系における秋まき小麦収穫後の栽培や、新規捕獲作物「KGM201」の活用により、PCN密度を80%以上低減できる防除技術を開発した。また、Gp抵抗性品種と殺線虫剤を利用し、Gp密度を80%以上低減可能な防除技術を開発した。
- ・専門知識を持たない作業者でも1名で年間5,000サンプル以上検診可能な省力型PCN検診技術^③を開発し、標準作業手順書を公表した(<https://sop.naro.go.jp/document/detail/175>)。

公表した主な特許・論文

① 品種登録出願第37603号 ばれいしょ品種「CP15」を品種登録出願公表(令和6年12月) (出願者:カルビー・ポテト)

② 品種登録出願第37925号 ばれいしょ品種「きよみのり(北海114号)」を品種登録出願公表(令和7年6月) (出願者:農研機構)

③ I. Sakata *et al.* Efficient quantification of *Globodera pallida* and *G. rostochiensis* (Tylenchida: Heteroderidae) in large amounts of soil using probe-based real-time PCR, *Applied Entomology and Zoology* 59, 145-153 (2024)

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

- ① Gr抵抗性加工用品種「CP15」およびGp/Gr抵抗性でん粉原料用品種「きよみのり(北海114号)」は2028年から一般栽培が開始される見込みである。
- ② 高精度Gp抵抗性マーカーと育種素材は、2024年から育種選抜や交配に活用されている。
- ③ 捕獲作物「ペルビアナム」の小麦後作や「KGM201」栽培によるPCN防除技術は、2023年のGp緊急防除から利用されている。また、Gp抵抗性品種と殺線虫剤の併用技術は、Gp再発防止をより強固に図るため、一部の緊急防除終了圃場で2024年から取り入れられている。
- ④ 省力型PCN検診技術は標準作業手順書を作成・公開するとともに、民間の3検査機関に実装し、このうち2機関では2024年から運用されている。

ばれいしょの輸出を促進するジャガイモシストセンチュウ類低減・管理技術の開発

1 研究の目的・終了時の達成目標

ジャガイモシストセンチュウ類(PCN)の被害を低減するため、抵抗性品種や防除技術等を開発し、国産ばれいしょの増産ならびに加工品の輸出促進に貢献する。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

- Gr抵抗性のスナック菓子加工用品種「CP15」、およびGp抵抗性とGr抵抗性を兼ね備えたでん粉原料用品種「きよみのり(北海114号)」を開発

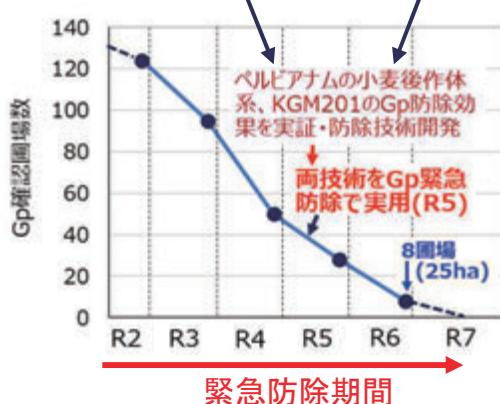


「CP15」

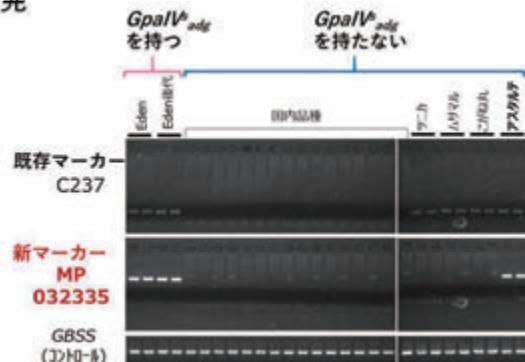


「きよみのり(北海114号)」

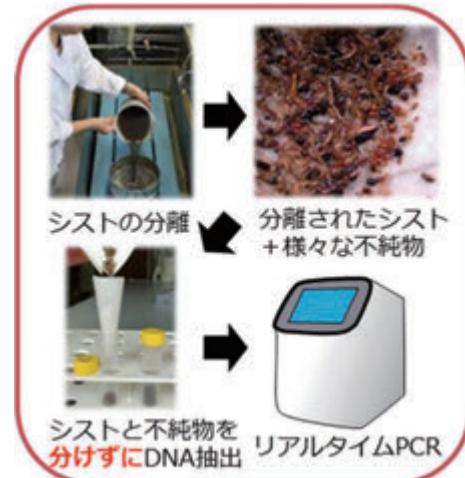
- 捕獲作物の「ペルビアナム」や「KGM201」を活用し、PCN密度を80%以上低減できる防除技術を開発



- Gp抵抗性遺伝子 $GpaIV^{s_{adg}}$ の、既存マーカーC237より識別性の高い高精度選抜マーカーを開発



- 作業者1名で年間5,000サンプル以上検診可能な省力型PCN検診技術を開発



3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

既存の輪作体系に抵抗性ばれいしょ品種と捕獲作物を導入した効率的なPCN防除生産体系を普及することにより、PCN発生地の拡大防止および国産ばれいしょの増産と加工品の輸出促進に貢献する。

輸出拡大に直結する青果用かんしょの出荷工程における腐敗低減技術の開発

【研究グループ】

農研機構九州沖縄農業研究センター、
農研機構中日本農業研究センター、
宮崎県総合農業試験場、東京大学、
宮城大学、九州農水産物直販株式
会社、株式会社やまもとファームみら
い野、有限会社南橋商事

【研究総括者】

農研機構九州沖縄農業研究センター
西場 洋一

【研究期間】

令和4年度～令和5年度(2年間)

1 研究の目的・終了時の達成目標

日本産のかんしょは高品質で食味に優れるため海外でも評価が高く、近年輸出が急激に増加している。一方、冬期における海上輸送中にかんしょの腐敗が多発しており、輸出事業者や生産法人に大きな損失を与えていたことが問題となっていた。本課題では、腐敗リスクが高いかんしょの混入を防ぐ傷検知AIの開発や、高温キュアリングや包装資材等の腐敗防止技術の高度化を行い、輸送中腐敗を安定的に5%以下に抑える腐敗防止技術体系の確立を目標とする。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

- ① 出荷前に腐敗リスクが高いイモの混入を防ぐために、打撲傷を検知するAIを開発した。この傷検知AIを用いてイモを選別することにより、輸送中腐敗率を低減できることを実証した。
- ② 腐敗防止技術の高度化については、安定して腐敗抑制効果が得られる高温キュアリング条件(温湿度等)を明らかにし、実施手順を標準作業手順書に取りまとめた。
- ③ 異なる包装資材を用いた貯蔵試験により、一定のガス透過性があり内部が嫌気状態になりにくい素材が適していることを示した。
- ④ 令和6年1月に香港への輸出実証試験を実施し、高温キュアリング等の腐敗防止技術によりかんしょの輸送中腐敗を大幅に低減できることを実証した。

公表した主な特許・論文

- ① 特開2025-042317 農作物状態判定モデルの生成方法、農作物状態判定装置、及び農作物状態判定方法(国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構)

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

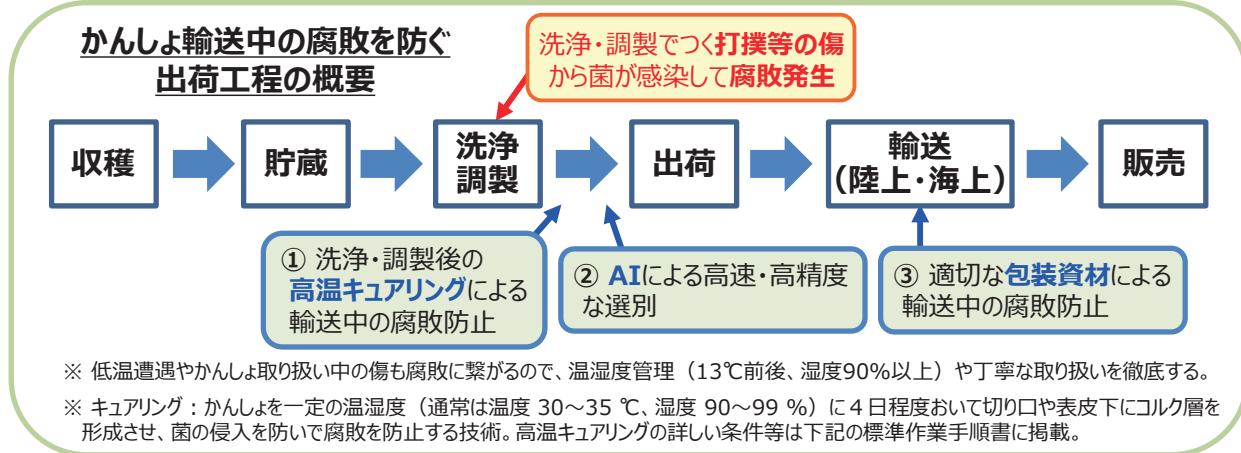
- ① 傷検知AIの開発に関連する農作物状態判定方法を特許出願した(令和5年度)。今後、企業との共同研究ならびに技術移転により、現場実装に即したAI選別装置の開発等を進める。
- ② 高温キュアリング等の腐敗防止技術は実証生産法人において導入済。香港輸出における冬期を通じた腐敗率は5%以下で維持されている(令和4年度実績)。
- ③ 腐敗防止方策を取りまとめた標準作業手順書を令和5年度に作成、農研機構より提供を開始した。今後は標準作業手順書を活用し全国の生産法人等への普及を進める。
- ④ これらのかんしょ輸送中の腐敗防止方策の普及により、かんしょ輸出における経済的損失およびフードロスが低減され、国産かんしょの輸出促進に繋がることが期待できる。

輸出拡大に直結する青果用かんしょの出荷工程における腐敗低減技術の開発

1 研究の目的・終了時の達成目標

日本産かんしょは近年輸出が増加しているが、冬期の海上輸送中の腐敗が問題になっていた。そのため、かんしょ輸送中の腐敗を安定的に5%以下に抑える腐敗防止技術体系を確立する。

2 研究の主要な成果(開発した技術)



香港への輸出実証試験

実証生産法人（宮城県）にて収穫された「べにはるか」に高温キュアリング等の処理を行い香港までの輸送における腐敗発生を調べた（令和6年1月実施）。



① 洗浄・調製後の高温キュアリングの効果



左：無処理 右：高温キュアリング実施
高温キュアリングにより輸送中の腐敗は大きく低下

② AIによる腐敗リスク診断



AIによる選別で輸送中腐敗を
低減できることを実証

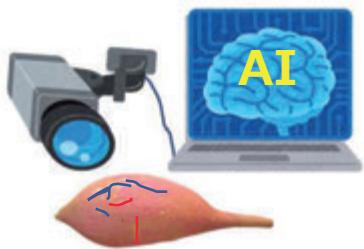
③ 包装資材の検証



適切な包装資材により高温キュア
リングの効果を損なわず輸出可能

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

今後、企業との共同研究ならびに技術移転により、現場実装に即したAI選別装置の開発等を進める。



・高温キュアリング等の腐敗防止方策をとりまとめた標準作業手順書を活用して全国の生産法人等に向けて普及を行う。



※配付の手続きは以下のURL
または二次元コードを参照

<https://sop.naro.go.jp/document/detail/105>



問い合わせ先：農研機構九州沖縄農業研究センター 研究推進室 広報チーム TEL 096-242-7530

省力除草、安定生産の水田有機栽培体系の実証と支援アプリケーションの開発

【研究グループ】

農研機構東北農業センター
農研機構九州沖縄農業研究センター
農研機構植物防疫部門
佐賀県農業試験研究センター

【研究総括者】

農研機構東北農業研究センター
国立 卓生

【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

本研究課題では、有機米・有機大豆による有機農産物の輸出拡大の促進につなげるため、その需要を把握するとともに、生産力強化のため、両正条植え水稻栽培による直交除草技術や、緑肥、高精度大豆播種技術を利用して有機水稻作・有機大豆作の除草作業の負担軽減を図る。また、病害虫抵抗性品種(以下、「抵抗性品種」という。)の導入や有機質肥料の最適配合等により収量安定化を図る。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

- ① 新たな海外の有機農産物市場として期待されるシンガポールにおける日本産原料有機味噌の需要量は155トンであった(表1)。
- ② 機械除草時期の指標に従った両正条植えの直交除草体系により、手取り除草時間が半減した(図1)。
- ③ 「有機質資材の肥効見える化アプリ(水田版)」を開発し、農研機構HPに公開した(図2)。
- ④ 寒冷地の実証では、両正条疎植による有機水稻作において一般栽培比90%以上(図3)、緑肥栽培と高精度播種機を組み合わせた有機大豆作において同100%以上の収量が得られた(図4)。
- ⑤ 暖地の実証では、抵抗性品種を導入することで病害虫被害が減少し、增收した(表2)。
- ⑥ プロジェクト成果集を作成し、農研機構HPに公開した(図5)。

公表した主な特許・論文

- ① Kenta Mochizuki et al. A statistical model predicts nitrogen mineralization of various organic amendments under waterlogged conditions. *Soil Science and Plant Nutrition*, 70(3), 225-232 (2024)
- ② 笹原和樹.有機大豆加工品の価格帯と輸出を見据えた生産における国際競争力.農村経済研究42(2),11-19(2024)
- ③ 狗巻孝弘.秋田県大潟村の有機水稻経営における除草労働の実態と展望,.農業経営研究 63(2), 印刷中(2025)

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

- ① 「有機質資材の肥効見える化アプリ(水田版)」については、生産者や普及員等を対象とした技術勉強会やセミナーで理解を深めてもらい、普及を進める。
- ② 「抵抗性品種を組み入れた水稻有機栽培技術」については、農研機構と連携して広報活動を積極的に行い、抵抗性品種の認知度を向上させる。
- ③ 緑肥や高精度播種機を導入した有機大豆栽培については、手取り除草労働時間の削減効果と収量性を検討する。

【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2027年度)は、両正条田植技術の普及を目指す。
- ② 3年後(2028年度)は、水田有機水稻作と水田有機大豆作、各々のSOPを作成する。
- ③ 最終的には、政府目標である2050年度までに耕地面積に占める取り組み面積を25%(100万ha)に拡大することへ貢献する。

省力除草、安定生産の水田有機栽培体系の実証と支援アプリケーションの開発

1 研究の目的・終了時の達成目標

有機米・有機大豆による有機農産物の輸出拡大の促進のため、その需要を把握するとともに、生産力強化のため、両正条田植機等を活用し除草作業の負担軽減と収量安定化を図る。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

表1 シンガポールにおける日本産原料有機味噌の需要量(t)

	需要量に対応する原料の量	対応する作付面積	有機農業生産新規需要額	製造業者の新規需要額
味噌	155			13,977
大豆	58	41.7	5,204	
米	35	7.0	1,454	
計	48.7	6,658		13,977

- ・有機味噌製造業者の原料使用比に基いた味噌の製造に必要な材料は有機大豆5:有機米3
- ・有機大豆58トンの生産に必要な面積は約42ha、有機米35トンの生産に必要な面積は水稻約7haで、合計すると約50ha(収量を大豆1.4トン/ha、水稻5トン/haと仮定)



図2 有機質資材の肥効見える化アプリ(畑・水田版)の入力画面とQRコード

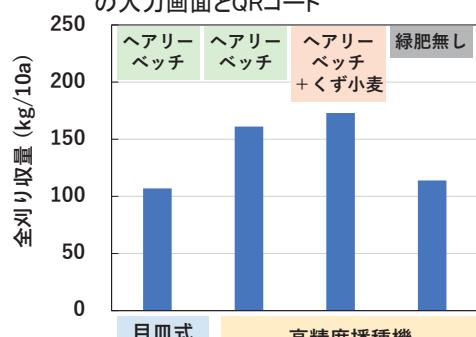


図4 寒冷地の有機大豆作の全刈り収量

- 品種 リュウホウ
- 目皿播種機 条間72cm×株間18cm・2粒播き
- 高精度播種機 条間72cm×株間9cm・1粒播き

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

農研機構と連携して有機質資材の見える化アプリや抵抗性品種の普及拡大を図るとともに、有機水稻作における両正条田植技術や、有機大豆作における緑肥栽培、高精度播種機の普及に向けた技術開発を進める。

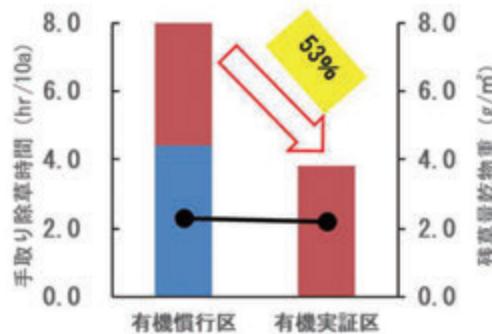


図1 寒冷地(秋田県大潟村)における有機水稻の手取り除草時間

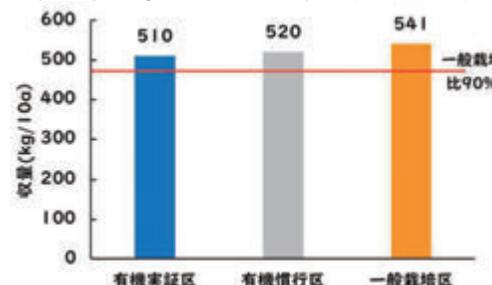


図3 寒冷地の有機水稻の全刈り収量

- 品種 あきたこまち
- 有機慣行・一般栽培区 60株/坪(株間18.3cm)
- 有機実証区 37株/坪(株間30cm)

表2 抵抗性品種「秋はるか」による暖地の病害虫被害と収量

栽培様式	品種名	トビイロウンカ無防除条件		いもち病無防除条件	
		トビイロウンカ頭数	坪枯程度	収量	穂いもち
標準	秋はるか	少～やや少	無	並～かなり多	少
	ヒノヒカリ	中～多	無～多	(基準)	やや少～多
株植	秋はるか	少～やや少	無～微	並～かなり多	少
	ヒノヒカリ	やや少～やや多	無	(基準)	やや少～多

- 九州沖縄農業研究センター筑後拠点内圃場
- 移植日:トビイロウンカ無防除条件:5月下旬
いもち病無防除条件:6月下旬
- 栽植密度:株植区34株/坪(株間31cm)
標準区68株/坪(株間15.5cm)



図5 プロジェクト成果集の表紙とQRコード

問い合わせ先: 農研機構東北農業研究センター 研究推進部事業化推進室 TEL 019-643-3481

中山間地における収穫・選別作業の軽労化技術と 蛍光技術が生み出す棚持ち等級と株管理

〔研究グループ〕

京都大学、福島大学、近江度量衡(株)、
みのる産業(株)、ウシオ電機(株)、
(有)電腦・匠工房、京都府農林水産技術
センター、JA福島さくら

〔研究総括者〕

京都大学 近藤 直

〔研究期間〕

令和5年度～令和6年度(2年間)

1 研究の目的・終了時の達成目標

本研究ではピーマン、万願寺とうがらしを対象とし、測位機能付き電動収穫台車の開発、台車搭載用正常果・格外選別装置、ミニ選果装置、AI精密選果装置の開発を行い、開発した収穫台車、各種選果装置を現場のニーズに合わせて組み合わせる選果システムの技術を評価する。

終了時の達成目標は、歩行型、乗用型の測位機能付き電動収穫台車の開発、次世代選果装置群の開発による収穫・選果作業時間の50%削減、0.1秒以内での可視・蛍光画像入力と等階級判定、ほ場内収量・品質マップの作成、そのための70%以上の個体識別機能の開発等である。これらの技術をカスタマイズして福島および京都の産地に技術導入することにより、20%の所得向上を図る。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

① 測位機能付き電動収穫台車(歩行型、乗用型)の開発

既存の乗用型電動作業台車をベースに、歩行型への改良及びロータリエンコーダ測距と補正情報組み合わせた測位機能の付加を行い、労働強度(METs値)20%削減を達成した。さらに、台車で取得したデータ等から圃場内の収量・品質マッピングを行うソフトウェア開発を行った。

② 電動収穫台車搭載の粗選別ユニットの開発

台車に搭載する2選(正常果と格外)を判定する選果ユニットを開発し、収穫・選果作業時間の最大33%削減を達成した。

③ 選果場向けAI精密選果装置の開発

棚もち等級が判定可能な精密選果装置を開発し、ピーマン81%、万願寺とうがらし86%の選別精度を達成した。

④ 個人農家向けミニ選果装置の開発

5方向からの画像計測が可能で、とうがらし専用の定置型ミニ選果装置を開発し、選別精度85%、選別作業時間62%削減を達成した。

⑤ 開発した台車・装置の評価

家族労働のピーマン経営では15aから22aに栽培面積を拡大すると26%、雇用労働ありの万願寺とうがらし経営では12%(時給1500円では23%)の所得向上が見込まれた。

公表した主な特許・論文

Huang, Z. et al. Early detection of blossom-end rot in green peppers using fluorescence and normal color images in visible region, Food Control, 172, 111156 (2025)

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

- JAの選果場に開発したAI精密選果装置を導入するため栽培期間全体のAI用画像データ収集を行うとともに搬送機構について更に検討し、令和9年度に製品化する予定。
- 選果装置導入後は出荷方法を変更し、生産者の作業は粗選別のみに軽減するとともに、電動台車用選別ユニットを実用化の観点から更に改良し、令和10年度に製品化する予定。

中山間地における収穫・選別作業の軽労化技術と 蛍光技術が生み出す棚持ち等級と株管理

1 研究の目的・終了時の達成目標

測位機能付き収穫台車、台車搭載用正常果・格外選別装置、万願寺とうがらし用ミニ選果装置、AI精密選果装置を開発する。

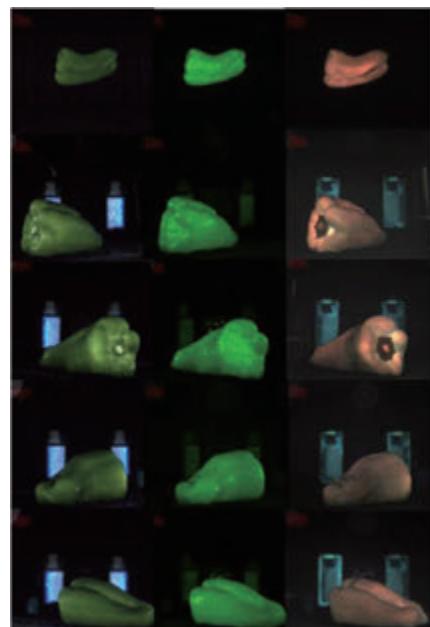
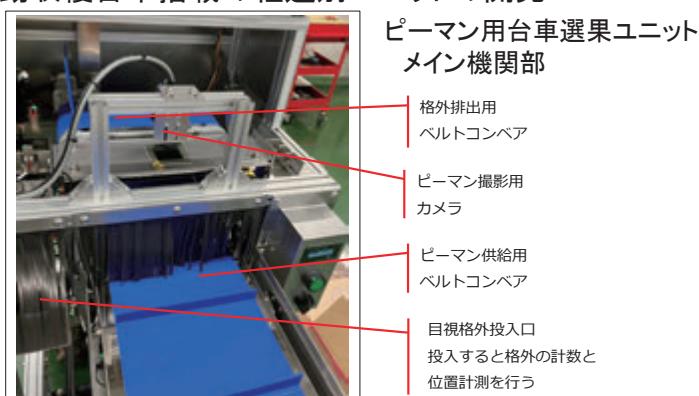
2 研究の主要な成果(開発した技術)

① 測位機能付き電動収穫台車(歩行型、乗用型)の開発



選果ユニットを搭載した電動収穫台車(左: 乗用型; 右: 歩行型)

② 電動収穫台車搭載の粗選別ユニットの開発



AI精密選果装置の画像例
(左からカラー、近赤外、蛍光画像)

③ 選果場向けAI精密選果装置の開発



共同選果施設向けAI精密選果装置

④ 個人農家向けミニ選果装置の開発



個人農家向けミニ選果装置

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

- JAの選果場に開発したAI精密選果装置を導入するため栽培期間全体のAI用画像データ収集を行うとともに搬送機構について更に検討し、令和9年度に製品化する予定。
- 電動台車用選別ユニットを実用化の観点から更に改良し、令和10年度に製品化する予定。

AWに対応した群飼養母豚トータル管理システムの開発

〔研究グループ〕

鹿児島大学
独立行政法人 家畜改良センター
(株)Eco-Pork
(株)浜野製作所
(株)鬼や福ふく

〔研究総括者〕

鹿児島大学
小澤 真

〔研究期間〕

令和5年度～令和6年度(2年間)

1 研究の目的・終了時の達成目標

アニマルウェルフェア(AW)に対応した群飼下の母豚管理技術の確立を目的とし、

- ① 群飼下における母豚状況をリアルタイムに監視する「母豚状況AI監視カメラ」の開発
 - ② 群飼下の母豚の自動管理を行う「AW対応母豚トータル管理システム」の開発
- を行う。

本システムを実地検証農場に導入することにより、1)1腹あたり生産頭数(群飼下)の7%改善、2)群飼下の繁殖豚管理効率40%改善、3)群飼下での飼料効率※3%改善(※繁殖部門のみ、産子一頭当たり)を実現する。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

① 母豚状況AI監視カメラ

映像データから母豚体重を日次で推定するモデルを構築し、平均絶対誤差±8%以内の精度を実現した。また、体形変化の定量化と管理指標を整備、発情検知、異常行動(闘争等)の検出機能を実装し、農家がその画像を確認可能な仕組みも開発した。

② AW対応母豚トータル管理システム

①母豚状況AI監視カメラで取得した母豚状態データを活用し、個体毎の給餌量自動調整機構や、温度・湿度・CO₂濃度等の豚舎環境を15分間隔で監視し、閾値超過時にアラートを発する環境制御機能を搭載した。

これらにより、AWに配慮しながらも従来のストール管理と同等以上の精緻な管理が可能となった。

実地検証農場での分娩に関する直接的な検証は、近隣農家での豚熱発生により、その防疫措置のため見送られた。このため生産性に関する指標は、国内外の文献データを用いた試算により評価した。その結果、1) 1腹あたり生産頭数13%増、2) 管理業務の41%効率化、3) 飼料効率7%改善、といった導入効果が得られる見通しを得た。

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

① 母豚状況AI監視カメラ

実証成果を基に市場ニーズとROI(投資利益率)を検証し、令和9年度に既存機器への搭載・実用化を予定。個別機能のモジュール化やクラウド処理の運用影響分析を通じ、生産現場での導入可能性を高める。

② AW対応母豚トータル管理システム

市場投入済みのEco-Pork社ICTサービス「Porker」への機能統合を通じてR9年度の導入を検討する。給餌・環境管理の自動化により労務軽減とAW対応を両立し、養豚現場の省力化と精密化を実現する。なお、高精度給餌器はシステム連動型として開発を進め、令和10年度の市場投入を想定。導入農家へのコンサル支援と普及活動により、飼料効率改善と経営安定化への波及効果が見込まれる。

AWに対応した群飼養母豚トータル管理システムの開発

1 研究の目的・終了時の達成目標

本研究では、群飼下の母豚の状況をリアルタイムに把握するAI監視カメラと、それと連携したアニマルウェルフェア(AW)対応トータル管理システムを開発することで、生産頭数7%増、管理効率40%向上、飼料効率3%改善を2年間で実現することを目指す。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

本研究では、アニマルウェルフェア(Animal Welfare: AW)に対応した群飼(複数の母豚を一緒に飼う方式)環境下においても、個体ごとの健康や生産性を高精度かつ効率的に管理できる技術を開発した。

① 母豚状況AI監視カメラ

豚舎内の上部に設置したカメラ画像から、母豚1頭ずつの体重や体形(ボディコンディション)を日々推定し、さらに発情の兆候や異常行動(例:闘争)を自動で検出するAIモデルの開発により、体重推定の平均絶対誤差は±8%以内に抑えることができ、飼養管理の精度が飛躍的に向上した。

【発情検知】

母豚個体別での発情サイクル(21日周期)の管理、発生時間帯を用いた誤判定を防止し、行動情報を用いて検知するAIを開発



乗駕/非乗駕



朝方の不動

【異常(闘争)検知】

豚が持つ社会的順位制を活用し、序列が出来る前／後での闘争行動を2種に区分。それぞれの行動特徴を捉えるAIを開発



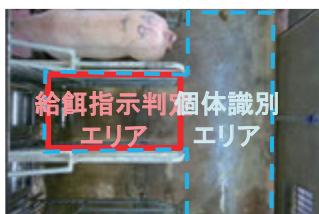
大闘争



小闘争

② 母豚トータル管理システム

①母豚状況AI監視カメラの情報を活用し、給餌量の自動調整や豚舎環境(温度・湿度・CO₂濃度)の定点監視を実現。母豚の体調に応じて最適な飼養環境と給餌を提供できるため、作業負担の軽減と同時に飼料ロスも防止可能。



3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

① 母豚状況AI監視カメラ



実証成果を基に市場ニーズとROI(投資利益率)を検証し、R9年度に既存機器への搭載・実用化を予定。

② 母豚トータル管理システム



市場投入済みのEco-Pork社ICTサービス「Porker」への機能統合を通じて令和9年度の導入を検討。なお、高精度給餌器はシステム連動型として開発を進め、令和10年度の市場投入を想定。

水田抑草ロボット「アイガモロボ」の機能高度化と運用最適化に資する農業生物学的およびロボット工学的研究

〔研究グループ〕
新潟食料農業大学
(株) NEWGREEN
(有) 中条農産

〔研究総括者〕
新潟食料農業大学
吉岡 俊人

〔研究期間〕
令和5年度～令和6年度(2年間)

1 研究の目的・終了時の達成目標

水田抑草ロボット「アイガモロボ」(IGAM1) 運用水田では水田有害巻貝スクミリングガイ(俗称 ジャンボタニシ)による水稻苗食害が低減する現象が見られることから、ジャンボタニシの水稻摂食を抑制する物理的因子を特定し、「アイガモロボ」にジャンボタニシ摂食抑制因子の発生を強化する改良を行う。また、有機水稻作の最大有害雑草であるコナギの田面水中成長を解析し、開発中の新型「アイガモロボ」の抑草確実性を高める改良を行う。これらを総合した「アイガモロボ」を完成させ、水田有害“草と貝”的同時制御する作用の高める。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

① ジャンボタニシの食害抑制機能の強化

「アイガモロボ」の稼働で生じる水中波がジャンボタニシ水稻摂食抑制因子であることを特定した。新型「アイガモロボ」(IGAM2) では水中波発生機能を強化することで、ジャンボタニシの食害抑制効果を向上した。

② コナギの抑制作用の強化

砂壤土など低粘土割合水田では、IGAM1による田面水の濁度維持がコナギ光合成抑制には不十分であったため、IGAM2では抑草装置を回転パドルブラシに変更することで、濁りと根浮きのW効果によってコナギ抑制の確実性を向上した。

①②の生物学的および工学的研究開発の成果から、水田有害“草と貝”的同時抑制作用を増強した「アイガモロボ」(IGAM2) プロトタイプを完成した。

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

- 「アイガモロボ」(IGAM2)については、(株)NEWGREENによる開発・製造が進行し、製品モデルが2令和7年より井関農機(株)から国内販売されている(第1期 1,000台)。
- 「アイガモロボ」(IGAM2)は水田有害“草と貝”的同時抑制作用が増強されたことから、ジャンボタニシ発生地域あるいは低粘土割合水田地帯への導入拡大が期待される。IGAM2が従来型IGAM1に比べて半分程度の販売価格であること、著しく軽量化されて運用性が向上したこと等も、本ロボット技術の導入拡大を進展させる要因となる。
- コナギとジャンボタニシは日本の有機水稻作において深刻な農業被害を及ぼす有害生物の一種といえる。その2種を効果的に制御する「アイガモロボ」(IGAM2)の社会実装は、有機水稻作の進展に大きく寄与すると予想される。
- ジャンボタニシは1980年代に東南アジアの広域に侵入し、現在では東南アジア諸国で最重要的水田有害動物の一つになっている。したがって、将来的には「アイガモロボ」(IGAM2)の国外販売も期待される。

水田抑草ロボット「アイガモロボ」の機能高度化と運用最適化に資する農業生物学的およびロボット工学的研究

1 研究の目的・終了時の達成目標

水田抑草ロボット「アイガモロボ」従来型IGAM1にジャンボタニシ水稻摂食抑制効果の増強およびコナギ抑制確実性強化の改良を施した「アイガモロボ」新型IGAM2のプロトタイプを完成させる。

2 研究の主要な成果(開発した技術)



3 成果の実用化に向けた今後の展開方向



「アイガモロボ」(IGAM2)については、(株)NEWGREENによる開発・製造が進行し、製品モデルが令和7年より国内販売されている。

コナギとジャンボタニシは日本の有機水稻作において深刻な農業被害を及ぼす有害生物の一種である。その2種を効果的に制御する「アイガモロボ」(IGAM2)の社会実装は、有機水稻作の進展に大きく寄与すると期待される。

ジャンボタニシは1980年代に東南アジアの広域に侵入し、現在では東南アジア諸国で最重要的水田有害動物の一つになっている。したがって、将来的には「アイガモロボ」(IGAM2)の国外販売も期待される。

問い合わせ先：株式会社 NEWGREEN <https://newgreen.inc/contact>

(参考1) 令和3年度補正予算 戦略的スマート農業技術等の開発・改良

【事業の趣旨】

高齢化等による担い手不足が深刻化する中、我が国の農業の成長産業化に向けては、ロボット技術やA I、I o T等の先端技術を活用した「スマート農業」の実現により、生産性向上や労働力不足の解消を図る必要があります。

このため、生物系特定産業技術研究支援センター（以下「生研支援センター」という。）では、「スマート農業技術の開発・実証・実装プロジェクト」（令和3年度補正予算）における「戦略的スマート農業技術等の開発・改良」を執行するため、スマート農業技術・機器の開発が依然として不十分な品目や分野を対象に、生産現場のスマート化を加速するために必要な農業技術を開発・改良及びスマート農業に関連した輸出拡大に貢献する栽培技術等の開発を支援する「戦略的スマート農業技術等の開発・改良」を実施します。

【事業内容】

本事業は、以下の2つのテーマの研究を対象とします。

① スマート農業技術の開発・改良

野菜・果樹・畜産等、スマート農業技術の開発が必ずしも十分でない品目や分野について、地域の企業（農業機械メーカーやICTベンダー等）、生産者、研究機関等が連携して行う技術開発や改良を支援します。

② 輸出拡大のための新技術開発

各項目における課題の解決のため、輸出拡大にも貢献し、国内外の新たな需要に応じた生産・供給量や品質の確保等に必要な病害虫対策や生産性、鮮度保持向上の確立等の技術開発を推進します。

【研究期間・研究費等】

① スマート農業技術の開発・改良

研究資金のタイプ	研究費の上限額	研究実施期間
「革新的シーズ開発実現型」※1	10,000万円程度／年	3年以内
「現場ニーズ改良実現型」※2	5,000万円程度／年	3年以内

② 輸出拡大のための新技術開発

研究分野	研究費の上限額	研究実施期間
いちごの輸出拡大を図るための大規模安定生産技術の開発	16,500万円／3年	3年以内
かんしょ輸出産地を支えるサツマイモ基腐病総合的防除体系の開発	12,000万円／3年	3年以内
カンキツ輸出に向けた高糖度果実安定生産技術と鮮度保持技術の確立	15,000万円／3年	3年以内
ばれいしょの輸出を促進するジャガイモリストセンチュウ類低減・管理技術の開発	9,000万円／3年	3年以内
輸出拡大に直結する青果用かんしょの出荷行程における腐敗低減技術の開発	7,500万円／3年	3年以内
地域に応じた有機農業技術の体系化	12,000万円／3年	3年以内

(参考2) 令和4年度補正予算及び令和5年度当初予算 戦略的スマート農業技術の開発・改良

【事業の趣旨】

高齢化等による担い手不足が深刻化する中、我が国の農業の成長産業化に向けては、ロボット技術やA.I.、I.O.T等の先端技術を活用した「スマート農業」の実現により、生産性向上や労働力不足の解消を図る必要があります。

このため、生研支援センターでは、「スマート農業技術の開発・実証・実装プロジェクト」（令和4年度補正予算及び令和5年度当初予算）を執行するため、スマート農業技術・機器の開発が依然として不十分な品目や分野を対象に、生産現場のスマート化を加速するために必要な農業技術を開発・改良を支援する「戦略的スマート農業技術の開発・改良」を実施します。

【事業内容】

本事業は、野菜・果樹・畜産等、スマート農業技術の開発が必ずしも十分でない品目や分野について、地域の企業（農業機械メーカーなど）、生産者、研究機関等が連携して行う以下の技術開発や改良を対象とします。

- ① 海外依存度の高い農業資材や労働力の削減、自給率の低い作物の生産性向上等に必要なスマート農業技術の開発・改良
- ② 技術開発のニーズがありながらも、これに係るスマート農業技術開発が必ずしも十分でない品目や分野について、先端技術を駆使することによって畑作物や野菜・果樹等の収量安定化や省力化を実現し、これら作物への転換・定着を促すとともに、非熟練者等による各種作業の習熟・効率化にも資するスマート農業技術の開発・改良

【研究期間・研究費等】

研究資金のタイプ	研究費の上限額	研究実施期間
「革新的シーズ開発実現型」※1	10,000 万円／年	3年以内
「現場ニーズ改良実現型」※2	5,000 万円／年	3年以内

※1 現場ニーズがあるものの、これまで開発・実用化ができていない技術であり、先端技術を有する研究機関の革新的シーズを用いて実用化を目指す研究

※2 これまで実用化が極めて限定的であり、現場ニーズを踏まえた改良等により、地域での様々な品目への実用化の可能性が高い改良研究

戦略的スマート農業技術等の開発・改良 研究紹介 2025(2024年度までの終了課題研究成果集)

令和7年 11月 17日 発行

生物系特定産業技術研究支援センター
(事業推進部民間技術開発課)

〒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

Tel. 044-276-8745

URL <https://www.naro.go.jp/laboratory/brain/smart-nogyo/index.html>

本誌は「戦略的スマート農業技術等の開発・改良事業」(2024 年度までの終了課題)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・翻訳する場合には執筆分担の許可を得てください。

