

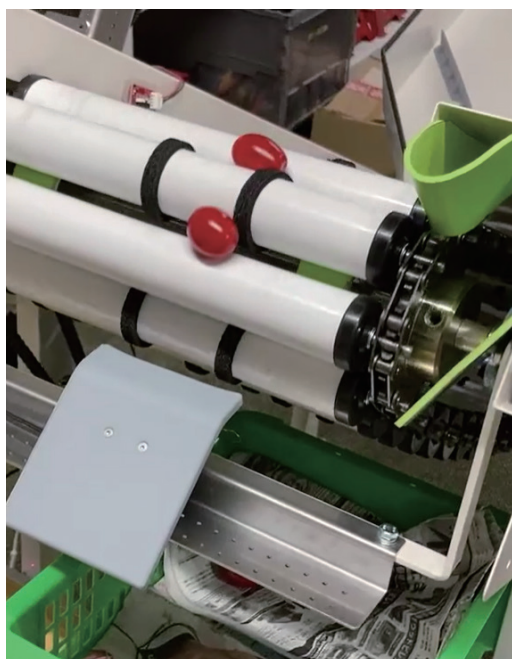


フードテックビジネスの実証事例

株式会社パソナ農援隊
令和6年3月

令和4年度 農林水産物・食品輸出促進緊急対策事業のうちフードテックビジネス実証支援事業【農林水産省補助事業】

令和5年度 新事業創出・食品産業課題解決調査・実証等事業のうちフードテックビジネス実証事業【農林水産省補助事業】



INDEX

フードテックを活用した 新しいビジネスモデル実証事業とは	P3
1. 株式会社アルガルバイオ	P4
2. 株式会社エコロギー	P6
3. グランドグリーン株式会社	P8
4. 株式会社グリーンエース	P10
5. 株式会社東京バル	P12
6. フジッコ株式会社	P14
7. 培養肉未来創造コンソーシアム	P16
8. 株式会社 Sydecas	P18
9. 株式会社トクイテン	P20
10. トヨタテクニカルディベロップメント株式会社	P22
11. ICS-net 株式会社	P24

フードテックを活用した新しいビジネスモデル実証事業とは

What is a new business model demonstration project that utilizes foodtech?

世界的な人口増加等による食料需要の増大や、SDGsへの関心の高まりを背景に、食品産業においても、環境負荷の低減など、様々な社会課題の解決の加速が求められています。また、健康志向や環境志向など、消費者の価値観が多様化しています。

こうした多様な食の需要に対応し、社会課題の解決を加速するためのフードテックを活用した新たなビジネスの創出への関心が高まっています。

このような情勢のもと、国内においても、フードテック分野の研究開発、スタートアップ企業等による事業化の試みについては拡大しつつあるものの、社会での利用実績が少ないこと、必要なデータが未整備であること、スケールアップのノウハウが確立されていないことなどから、事業化に至っていない事例が多くみられます。

そこで、本事業においては、フードテック等を活用した技術の事業化のための実証を支援するとともに、実証した成果の横展開等を行うことで、多様な食の需要への対応、食に関する社会課題の解決及び食品産業の国際競争力強化のための新たなフードテックビジネスの創出を図っています。

実証事業の実施主体は、

- 1 フードテック等を活用し新たな商品・サービスを生み出す食品事業者、流通事業者、製造事業者、情報関連事業者、大学等の研究機関、食育・栄養関係団体、コンサルタント、海外食品事業者等を構成員とするコンソーシアムであること
 - 2 フードテック等を活用し新たな商品・サービスを生み出す単独の事業者であること
 - 3 ビジネスモデル実証事業実施主体の事業担当者が、フードテック官民協議会の会員であること
- としています。

(参考) 本事業におけるフードテックとは、拡大する食料需要への対応と環境負荷低減の両立、国内の未利用資源を活用した食品の生産、高齢者など食の制約のある者も楽しめる食のバリアフリーの実現、科学的な栄養管理による健康増進など、多様な食の需要への対応や、食に関する社会課題の解決のための新しい技術を指します。

フードテックを活用した新しいビジネスモデル実証事業の実施イメージ

分野

植物由来の代替タンパク質、昆虫食・昆虫飼料、ゲノム編集食品、細胞性食品、ヘルスフードテック（AI食・管理アプリ、アレルギー情報、減塩、介護食等）、食品ロス削減、アップサイクル等、スマート食品産業

技術

多様な食の需要や環境保護等の社会課題の解決に対応する食分野の新しい技術

ビジネス実証(例)



発芽大豆素材を用いたタコス



幼虫（昆虫飼料）と有機肥料ペレット



3Dフードプリンターを活用した介護食



昆虫を活用した国産飼料

事業戦略検討、試作品製造、マーケティングリサーチ、商品デザイン、テストマーケティング、販路確保、原材料確保

結果

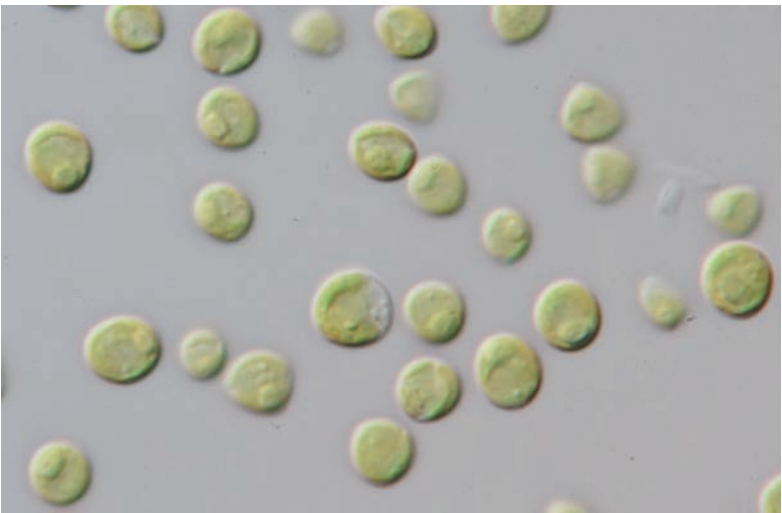
フードテックを活用した新事業の創出

- 環境負荷の低減など、国内外のニーズに対応
- 食料安全保障に貢献

多様な栄養素を持つ微細藻類食品の開発と市場実証に向けた進捗状況

サマリー

微細藻類は植物由来（プラントベース）でありながらタンパク、ビタミン類、鉄分など多様な栄養素を含有する他、農地使用不可である用地環境でも生産可能であることに加え、カーボンニュートラル社会実現に資する持続可能な新食料源です。この微細藻類を用いた調味料および飲料の開発を行い、分析データの取得や消費者の受容性検証を行いました。



微細藻類顕微鏡写真

1

成果

商品企画と製造先の選定及び試作は概ね完了しました。製造所で試作した最終処方品を用い、機器分析及び官能評価を行うことで、一部の開発品に対しては風味への藻類の寄与が明らかになりました。

2

実施内容

・製品開発・官能評価

本実証に適する微細藻類株を用いた開発品として様々な商品検討を試作含め行った結果、選定株の特徴を最も体现できる開発品として調味料（砂糖、塩、酢、醤油、味噌）及び炭酸飲料を選定し、最適な配合割合の検討を行いました。

製造所で作成した最終処方品を用い、機器分析と官能評価の組み合わせにより微細藻類の風味への寄与解明を行いました。

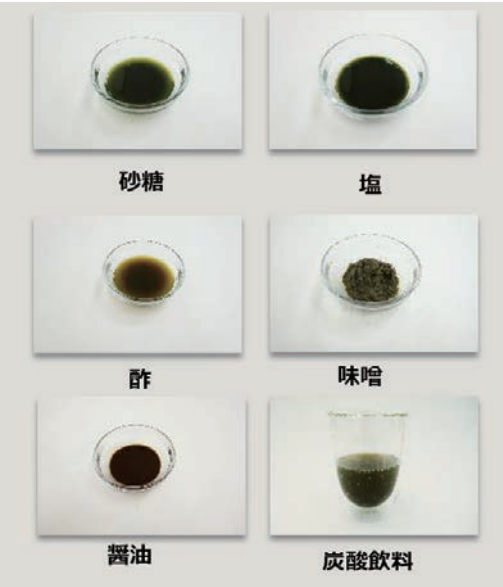
中でも塩については、風味への微細藻類の寄与について概ね明らかになりました。一方、発酵期間が長くなる味噌や醤油については、微細藻類を加えることで独特の風味を引き出せることが確認されましたが、原料の配合比や発酵期間などの詳細については、まだ検討段階のため、継続して開発を進めて商品化を目指します。



官能評価の様子

・社内試食とアンケート

社内での試食会とアンケート調査を実施し、ターゲット顧客の仮説検証を行いました。結果としては、多くの商品で半数以上の人々が風味に対し好意的な評価をしました。また、健康的な食生活を送りたい、化学調味料を避けたい、手軽に美味しい味を楽しみたい、新たな味と出会いたい、という人にニーズがあることが分かりました。



開発品



商品イメージ

今後に向けて

微細藻類を活用した新たな食品と調味料の開発において、試験販売の戦略を見直し、製品開発を進めています。ターゲット市場に適した多様な販売方法・チャネルを確立し、製品を継続的に開発していくことで、サステナブルな食品市場での新たな価値提供を目指します。2024年の試験販売から翌年の本格販売に繋げ、持続可能な食料源としての微細藻類食品の普及と市場拡大を目指していきます。

■ 担当者からのコメント

弊社の微細藻類株を用いた食品開発は初めての試みで、開発品の選定や処方開発、評価の実施など全てが手さぐりであったため、当初の想定通り進まない部分もあり苦労しましたが、本実証事業を経て、商品化に向けた目処が立ってきました。引き続き販売準備を進めて参ります。



実証事業担当者：事業開発グループ 平山彩夏 氏

問合せ先

☎ 04-7138-6207

✉ info@algalbio.co.jp

🌐 <https://algalbio.co.jp/>

未利用生物であるコオロギの資源化と循環型の食料生産システムを構築

サマリー

雑食性であるコオロギの特徴を活かし、フードロス为主原料とする特定の餌によって栄養素が強化された「栄養強化コオロギ」を創出しました。これは、通常のコオロギに比べ、鉄分、亜鉛、BCAA（必須アミノ酸）、アスタキサンチンなどの栄養素が多く含まれます。これを健康食品や機能性食品の原料として活用するための研究開発を進めました。



コオロギ粉末写真

1

成果

フードロス为主原料とした独自のコオロギ専用飼料を給餌したコオロギの栄養価、機能性成分の定量化を進め、特に「亜鉛」や抗酸化作用の強い「アスタキサンチン」を多含有するコオロギの創出につなげることができました。また、健康効果検証を進め、生活習慣病の予防効果を一定のレベルで確認することができました。

2

実施内容



コオロギ農家との実証試験

・機能性成分強化の研究

コオロギの雑食性を利用し、餌の条件をコントロールすることで、アスタキサンチンや亜鉛、アミノ酸、ミネラルなどの機能性成分を強化しました。特に、ジャマイカンコオロギという品種を用いて、亜鉛を通常よりも数倍多く含むコオロギの生産に成功しました。

・フードロスを活用した餌の開発

フードロスや農業残渣を回収し、弊社独自のレシピでブレンド化した専用餌を開発しました。



コオロギ農家

・健康効果の検証

開発したコオロギの粉末を用いた細胞試験と動物試験で、生活習慣病の予防効果を確認しました。これらの結果を基に、生活習慣病予防に貢献する健康食品の開発を目指しています。生産方法のさらなるレシピ化を進め、今年から来年にかけて健康効果の検証を継続し量産化を進めていきます。

・コオロギの委託生産

東南アジアの農家と協力し、弊社が開発した栄養強化コオロギの生産方法を実地に適用します。農家からは成長したコオロギを買い取り、粉末ベースの健康食品原料として加工しました。継続し量産化を進めていきます。



コオロギ専用飼料

今後に向けて

現在は、特に日本では昆虫食は一過性のブームとして消費者の方が単発で購入をしている状態で、2割の方が食べたことがあっても約半数の方がリピートしないという結果を弊社の消費者調査で得ています。今後は栄養強化コオロギの生産技術を開発し、これを昆虫食の文化のある東南アジアにおける新たな健康食品原料として事業化することを目指していきます。

農家との協働による委託生産モデルの確立、健康効果の検証と量産化、そして事業化に向けた戦略を進めていくことで、サステナブルな食品供給の新たな可能性を切り拓き、地域経済への貢献と日本技術の国際展開を目指します。2025年中には栄養強化コオロギを利用した健康食品の事業化を目指します。

■ 担当者からのコメント

本実証事業では、雑食性のコオロギの特性を活かして、栄養素を強化したコオロギの創出を目指したが、生産ロット毎に目的とする栄養素の含有量が異なってしまうことが課題でした。しかしながら、コオロギに給餌する餌を工夫することによって、安定的な「栄養強化コオロギ」の創出に繋げることができたので、今後はこの研究成果を活用して、アジアの健康課題の解決を目指していきます。



実証事業担当者：代表取締役 CEO 葦刈晟矢 氏

問 合 せ 先

✉ info@ecologie.com

🌐 <https://ecologie.com>

ゲノム編集技術を活用した作物種苗の開発・実装

サマリー

これまで植物の品種改良には 10 年以上の年月が必要といわれてきました。ゲノム編集技術は、もともと植物が持っているゲノム配列中の狙った場所をピンポイントで傷つけることで変異を促す手法です。短期間で品種開発が可能なこの技術を用い、生鮮食品（トマト）、加工品原料（エゴマ）それぞれの領域でゲノム編集品種を作出し、その付加価値評価（形質＋収益性など）の取り組みを行いました。得られた成果は積極的に実需事業者へ PR し、ゲノム編集技術を活用した食の新産業の創出を目指します。



エゴマ播種の様子

1

成果

トマトに関して、2023 年の前半までにゲノム編集を行い、2023 年の後半から 2024 年にかけて、届け出に向けた形質評価・分析データの収集と合わせ、栽培性の評価を実施しました。

エゴマに関しては、今後の品種改良に向け、栽培体系の確立、課題の抽出を中心に実施しました。

また、これらの取組を紹介するため、各展示会にも参加、その中で連携企業も獲得することができました。また、高等学校への出前授業等を通じ、次世代に対する技術の理解促進を行うことが出来ました。

2

実施内容



開発トマト

・トマト

ゲノム編集により高糖度品種の作出を目指しました。標的遺伝子の DNA 領域で欠失を確認、栽培評価においても Brix 値（糖度）の上昇を確認しました。最終製品の評価がまだ完了していないため、今後はこの評価をしっかりと行い、監督官庁への届け出を行った上で、市場への導入を目指します。



直播栽培時の草姿

・エゴマ

労働力軽減の観点から直播栽培のトライアルを行いました。移植栽培では疎植による適切な草姿が得られますが、直播栽培では密植により徒長や倒伏のリスクが高まり、側枝数が減少する問題があります。品種改良により矮性化、側枝数を増やすことが可能な遺伝子の探索を行い、標的遺伝子候補リストを作成しました。また、栽培においては、スケールアップした際の栽培管理、販売および加工能力に関する課題が予想され、市場実装に向けては、適切な生産体系の確立と販売・加工パートナーとの連携強化が必要ということがわかりました。



メッセ名古屋

・イベント等の取組

ゲノム編集技術とエゴマに関する取り組みを展示会等（国内 6 か所、海外 3 か所）のイベントで紹介しました。これらの活動を通じて、ゲノム編集技術の理解促進と作物の市場認知度向上を図りました。また、岐阜県内の高等学校で出前授業を実施し、ゲノム編集による品種改良やエゴマの取り組みについて講義しました。

今後に向けて

激変する地球環境や社会情勢の中、サステナブルな生活を維持していくために品種改良は非常に重要な要素の一つです。弊社は、ゲノム編集技術など先端のバイオテクノロジーを活用することで、様々な課題への対応と合わせ、開発した製品の市場実装に向けた取り組みを推進していきます。技術の最適化と市場ニーズへの適応を図りながら、持続可能なソリューションの一つとして提供することを目指します。

■ 担当者からのコメント

本実証事業を通じ、国内外の研究者、生産者、小売業者、消費者等 様々な「食」産業に関わる方々と接点を持ち、また弊社の取り組みを直接紹介することができました。今後も、技術の最適化と市場ニーズへの適応を図りながら、食の新産業の創出に向けた取り組みを行ってまいります。



実証事業担当者：取締役 COO 諏佐啓太 氏

問 合 せ 先

052-753-3870

<https://www.gragreen.com/>

粉末化技術を活用したフードロス削減への取り組みとビジネスモデルの強化

サマリー

フードロス削減に貢献する独自の粉末化技術の生産性向上と社会実装に向けた取り組みを進めるなか、今までは生産・加工量の少なさが社会実装には尚早であると判断されることも多い状況でした。本実証事業では、生産性の向上と大量生産時のコストを明確にすることで課題解決を目指しました。

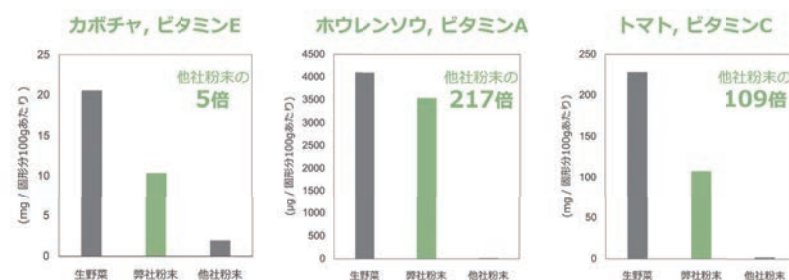


粉末を活用したブランド

1 成果

野菜スライサー、野菜乾燥機、野菜洗浄機、脱水機などの新たな機械装置を導入し、粉碎工程の最適化と粉末化試験を実施することにより、粉碎工程の大幅な時間短縮と最大加工数量は事業実施前の2倍となる200kg/日となるなど、生産性の大幅な改善を実現しました。また、企業ニーズは粉末化だけではなく、商品化にも存在することが明らかになり、粉末加工から商品化を一貫して行う“totteoki”というサービスも開始しました。

2 実施内容



技術紹介

・粉末工程の最適化とデータ化

粉碎試験の結果を蓄積し、約60件（試験17件）の粉碎結果から、プロセスセンターのカット野菜残渣、ビールメーカーのモルト粕、調味料メーカー残渣など、想定顧客への具体的な提案に必要なデータを獲得しました。また、機械導入による生産性向上の潜在力を最大限に引き出すため、どの工程を簡略化できるかを検証し、工程改善を実施しました。



粉末写真

・顧客ニーズの理解とサービスの最適化

実証期間中に63社115件の打ち合わせを実施し、具体的に課題を抱えるフードロスの種類・量・状態をヒアリングし、課題解決の可能性を探索しました。これらの活動を通じて、コスト効率の良い生産体制を構築し、顧客ニーズへの深い理解とサービスの最適化を進めていくことが可能になります。サービスの質の向上には、技術的な改善だけでなく、顧客とのコミュニケーションの強化も重要となることを改めて実感しました。



totteoki 商品例

・新たなサービスの展開

企業のニーズは「粉末化」だけではなく「商品化」にも存在することが明らかになり、粉末加工と商品化までを一貫して担うサービス“totteoki”を開始。原料粉碎、商品企画、商品製造をこのサービスで担います。

今後に向けて

機械導入による生産性の向上と、コストコントロールおよび商品化サービスの質の向上に向けた継続的な取り組みを進めています。具体的には、小売業・外食企業などのとの共創事業に取組み、大量に廃棄される未利用食品のアップサイクルに取組んでいきます。

■ 担当者からのコメント

本事業を通して、粉末加工の生産性を向上させ、その際の加工データを獲得することに成功しました。しかしながら、データをもとに複数の企業と協議する中で、企業のニーズと自社技術の間にギャップが存在することに気づきました。そこで、粉末化だけでなく商品化までをサービス化したのが、“totteoki”というサービスです。今後も技術をアップデートし、顧客ニーズと結びつけることで、フードロスの削減を目指します。



実証事業担当者：代表取締役 中村慎之祐 氏

問合せ先

✉ info@greenase.jp

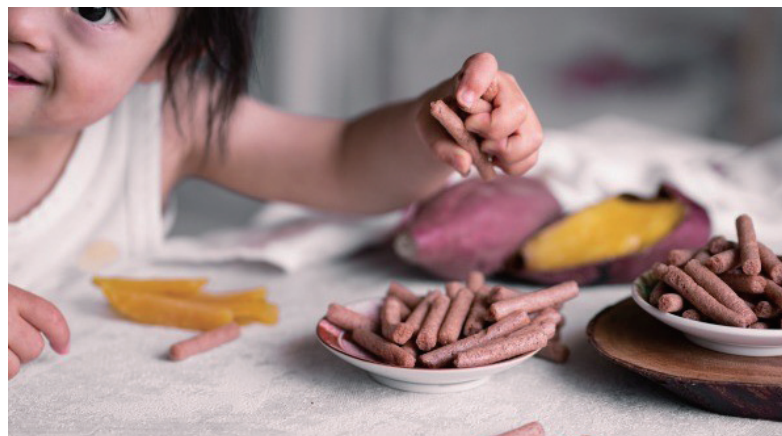
🌐 <https://greenase.jp/>



既存製品（「EASY VEGAN」）と新製品（「KAWAIIINE」）ブランドのマーケット戦略と製品開発

サマリー

既存ブランドであるプラントベース食品の「EASY VEGAN」と新ブランドであるアップサイクルスナックである「KAWAIIINE」に関する国内外の市場調査を実施しました。この調査では、展示会でのフィードバック収集、試食評価、パッケージングの評価を含む広範囲にわたる消費者分析を行いました。これらの情報を基に、ターゲット消費者を明確に定義し、製品開発に役立てました。



【皮いいね】芋皮スナック

1

成果

バイヤー商談やPRを通じて得た消費者コミュニケーションのデータを活用し、酒粕とナッツから作られたパルメザン風味の製品、VeganMisoMeat 肉味噌、こんにゃくを使用したビーガンジャーキーを開発しました。また、環境意識の高い消費者に向けて干し芋の皮から生まれた「KAWAIIINE」とオーガニックジュースの搾りかすから作られたグラノーラやクラッカーなど、アップサイクル製品の開発を進めました。革新的な取り組みが評価され、品川ビジネス創造コンテストで2位の優秀賞を受賞しました。

2

実施内容



開発研究の様子

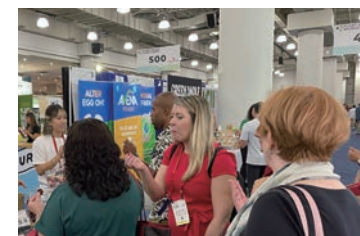
・既存ブランド・新ブランドの開発・市場調査

既存ブランドについては、主に展示会等によりオフラインでの試食調査を実施。味についての評価はもとより、商品のストーリー性や日本独自の原料を使用している点について評価を得ました。

新ブランドについては、野菜の葉っぱや根っこには栄養価が高いと認識している方々が大半であり、またその部分は調理が難しいとの結果が得られたが「アップサイクル」は消費者の購買要素に影響を及ぼさないことも理解できたため、全商品「栄養価」を前面に出した商品設計とすることとなりました。



「野菜を補う」新感覚グラノーラ



展示会の様子

・グローバル市場向け製品開発及び展示会・販売会強化（販路開拓等）

①本事業において開発した新商品及び既存商品のテスト販売として NYC Plant Based EXPO でオフラインテスト販売を実施。展示・販売を通じ、味についての評価、シュガーフリーやアレレルゲンフリーといった商品設計、商品のストーリー性が重要であることなどがわかりました。

②シンガポールで卸売業者選定し、販路開拓を実施しました。また、米国市場においても卸売業者と協議しています。

BtoB 及び BtoC 戦略では、大手 OEM 企業 3 社との方向性を固めており、自社 EC を通じた国際発送の準備をしています。

マーケティング戦略では、商品のリーチと認知度を高めるために、自社の YouTube チャンネルを開設し、定期的なコンテンツ配信を行いました。

・新ブランドの開発

赤こんにゃくジャーキーは関西の方で新聞等に取り上げられ、インバウンドの需要にも対応。パルメザンは、栄養価を調査した結果、マタニティ向けに良いということがわかりました。現在マタニティフード協会と共に、マタニティサロンとの連携によって妊産婦への販売開拓を行っています。

今後に向けて

本実証事業を継続的に実行することで、製品の認知度を大幅に向上させ、持続可能な食品市場での地位を確立することを目指しています。ソーシャルメディアを活用したマーケティング戦略の強化、科学的根拠に基づいた製品情報の提供、そしてアップサイクルとビーガン製品のポジティブなイメージ作りを通じて、消費者に対して価値ある選択肢を提案していきます。

今後も、持続可能で健康的な食生活への貢献を目指し、革新的な製品開発と効果的なマーケティング戦略を展開していくことで、市場における弊社のプレゼンスを強化していきます。

■ 担当者からのコメント

新商品を上市するまでのマーケティングが如何に重要か理解する事が出来ました。プロダクトアウト型の商品開発は企業の一時的な思い込みが強く反映するため、マーケットイン型により消費者が購入するための判断要素を如何にして商品設計に組み込んでいくかが重要であることが理解出来ました。これから様々な加工残渣を商品化するための足掛かりとして非常に重要な実証事業となりました。



実証事業担当者：取締役 筒井玲子 氏

問合せ先

029-893-6700

h.tsutsui@tokyobal.co.jp

<https://tokyobal.co.jp/>

米国市場におけるダイズライス事業の展開と潜在市場性の分析

サマリー

日本では大豆たんばくと大豆粉を主原料として米粒状に加工した新主食「ダイズライス」を2021年に上市しましたが、フードテック先進国であり、世界最大の食品市場である米国において、ダイズライスの受容性と事業展開の可能性を探るため実証を行いました。



ダイズライス

1

成果

消費者調査（定量調査）から、大豆で作られた米代替製品、即ちダイズライスの購入意向は27%であることが分かり、米国の成人人口から潜在的なダイズライスの消費者数を最大約7000万人、喫食回数を試算した最大年間の売上規模を約200億円と推定することができました。ダイズライスのコンセプト調査から、米国の消費者は日本と異なり、炭水化物を避けるよりもたんばく質を求める傾向が高いことが分かり、また、プラントベースという特徴に関心が集まることが分かりました。さらに、営業活動やテストマーケティング活動から、米国で人気が高まっているおにぎりの健康価値を更に向上できるダイズライスの採用可能性が示唆されました。日本市場と比較し、付加価値に対して対価を支払う（コストアップを厭わない）米国文化・市場特性があり、ダイズライスの機能性・独自性を積極的にアピールした商談が可能であることも分かりました。

2

実施内容



ダイズライス入りおにぎり中身

・消費者調査の実施

米国内で18歳以上を対象にウェブアンケートを実施し、健康的な食生活を送る人々を中心に480人をスクリーニングしました。45%の人が、健康的な食生活を求め、大豆製品および米代替品の購入意向あり、36%が高タンパク質・低炭水化物の米代替製品を購入する可能性があり、27%が大豆で作られた米代替製品の購入意向があることが分かりました。



展示会での商談風景



農林水産省審議官 笹路様・在ロサンゼルス日本国総領事 曾根様によるブース視察

・テスト販売

展示会（Japanese Food Expo 2023 ロサンゼルス）に参加し認知拡大、実食調査での意見収集を図りました。また、サブスクリプションECでのテスト販売では、ダイズライス入り牛丼が採用され、Instagramなどを活用した広報も実施しました。おにぎり製造会社でダイズライス入りおにぎりに採用され、高たんばく質を求める消費者から高評価であった一方、ダイズライスの「パサパサした食感」に対する改善点も明らかになりました。

・OMO（Online Merges with Offline）モデルの展開

Amazonに出店し、BtoB（企業間取引）と共に、DtoC（直接販売）を融合したOMOモデル（ネットEC）を開始しました。今後は、特にBtoBチャネルからDtoCへの誘導を強化する戦略を進めていきます。

今後に向けて

主食に対しても健康志向や高たんばく質を求める米国の消費者ニーズに応えることができるダイズライスのポテンシャルは高く、様々なチャネルを通じた拡販の可能性が明らかになりました。今後はOMOモデルを活用した販売戦略をさらに推進することで、ニーズの理解を深め、食感など米国市場に応じた改善を図ることで、ダイズライスの米国市場における地位を確立します。

■ 担当者からのコメント

工夫したポイントは、前年までの事前検討での課題を活かし、アメリカ現地在住のコンサルタント（営業、商流）を当初よりフル活用し、定期的な方向性・進捗確認のミーティング、および現地に出向いての直接商談・市場性確認を進められたことです。苦労した点としては、7月から2月まで約半年と事業期間が短期間だった点です。



実証事業担当者：イノベーションセンター長 丸山健太郎 氏

問合せ先

イノベーションセンター 丸山健太郎 氏

078-303-5385

k-maruyama@fujicco.co.jp

<https://www.fujicco.co.jp/>

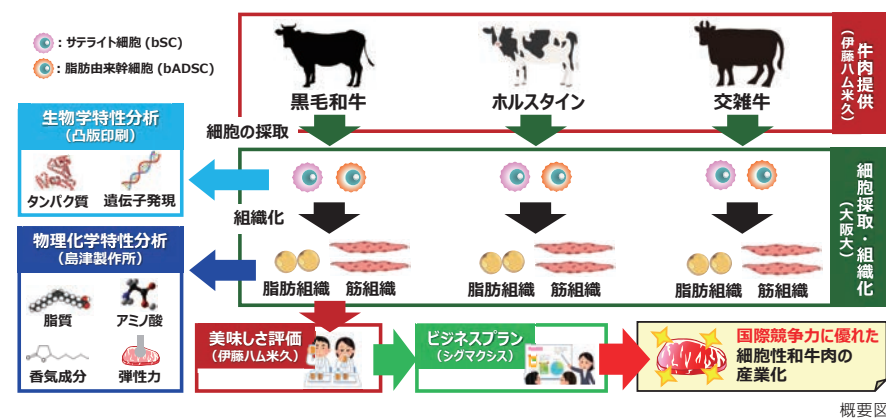
国際競争力に優れた細胞性牛肉の開発

—和牛タネ細胞及び細胞性牛肉の特徴分析—

サマリー

培養肉未来創造コンソーシアム（国立大学法人大阪大学、株式会社島津製作所、伊藤ハム米久ホールディングス株式会社、凸版印刷株式会社、株式会社シグマクシス）は、和牛タネ細胞の特性と細胞性牛肉の開発に重点を置き、高品質な和牛培養肉の生産を目指した研究を行いました。

本実証事業では、和牛、ホルスタイン、および交雑牛の生物学および物理化学的特徴を解析し、国際競争力の高い和牛培養肉の開発指針を明らかにすることを目指しました。



1 成果

栄養素分析、遺伝子発現・タンパク質発現解析、アミノ酸分析、力学特性評価、幹細胞分化特性評価、および香気成分分析の結果より、各牛種の特性を理解することで、高品質な細胞性牛肉の生産に向けた開発指針が得られました。得られた結果を基に和牛タネ細胞の分化誘導条件を最適化することで和牛肉に近い性質の和牛培養肉の作製が今後期待されます。

2 実施内容

・栄養素分析

和牛、ホルスタイン、および交雑牛の畜肉から、タンパク質、脂質、炭水化物、水分量等の栄養素分析、およびアミノ酸の分析を行いました。和牛（赤身）の脂質含有量は26%で、ホルスタイン（赤身）よりも高いことが確認されました。また、水分量は和牛（赤身）が57%、ホルスタイン（赤身）が70%であり、和牛肉の方が低いことが分かりました。また、アミノ酸の中でも甘味に関係するアラニン、うまみに関係するグルタミン酸、苦味に関係するロイシンの発現量を比較した結果、いずれも和牛肉が最も高い発現量を示しましたが、幹細胞ではむしろ低い結果を示しました。これは、和牛サテライト細胞自体は味に関係するアミノ酸を多く発現していないが、筋肉への分化誘導により多く産生されることを示唆しています。これは、高品質な細胞性牛肉の生産において重要な発見です。

・香りと食感

畜肉の香り成分（ γ -ノナラクトン）については、ボイル時に和牛がホルスタインに比べて6倍の甘い香り成分が高いことが確認されました。食感に関しては、和牛が繰り返しの弾性においてホルスタインよりも優れており、より良い噛み応えと噛み切れる柔らかさを持っていることが分かりました。一方、培養肉については、現状では和牛の弾性率が70%程度しか再現できていないことが明らかになりましたが、ホルスタインについてはほぼ100%の弾性力が再現できていることが分かりました。

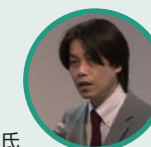
今後に向けて

筋線維の分化誘導の効率化と大量培養技術（2,000ℓ）の確立に向けた取り組みを進めており、将来の規制変更への対応や国際市場での展開を見据えた戦略を立てています。技術開発の進捗とともに、規制対応や市場分析を継続的にを行い、2031年の量産化と海外販売の目標達成に向けて努力しており、2031年の目標として、量産化を実現し、まずは、シンガポールなどの海外市場での販売開始を計画しています。

価格はkgあたり数千〜一万円を目指しますが、市場の動向や生産技術の進展によって調整が必要になる可能性もあります。和牛と比較すると価格競争力がないため、栄養面などの付加価値を高めることで競争力をつけることが必要と考えられます。海外での販売戦略を策定し、規制の遵守と市場ニーズの理解を深めながら、国際競争力のある製品を提供していくことを目標としています。また、将来の規制変更に対応するための戦略を立て、製品の市場導入前に適切な認証を取得することも視野に入れています。

■ 担当者からのコメント

本事業は実施期間が一年弱という短い時間であったため、効率よく研究開発を実施することが重要でした。研究実施内容を細かく分けて複数の担当者で分担することで、複数の研究内容を並行して実施することができました。



実証事業担当者：大阪大学大学院工学研究科 教授 松崎典弥 氏

問合せ先

大阪大学大学院工学研究科内 松崎典弥 氏 ☎ 06-6879-7356 ✉ m-matsus@chem.eng.osaka-u.ac.jp
http://www.chem.eng.osaka-u.ac.jp/~matsusaki-lab/assets/pdf/230329_pressrelease.pdf

次世代蒟蒻素材を活用した代替シーフード成型材の開発

サマリー

新しい活用分野として、液体状の蒟蒻素材「ニンジャペースト」を代替シーフードの成型材として活用する実証事業に取り組みました。本実証事業では、蒟蒻素材を用いて中トロ、大トロ、ウニ、イカなど、さまざまなシーフードを模倣することに成功しました。



サンプル写真

1 成果

蒟蒻素材は食感において、本物のシーフードに近い多様なテクスチャーの再現が可能であり、これを工場レベルで量産可能な形に落とし込むことに成功しました。

2 実施内容



製造の様子

・世界の代替シーフード商品分析

主要プロダクト分析、利用方法分析、流通状況および SNS 分析による社会受容性、主要プロダクトの販売国分析、主要プロダクト販売国の法規制を調査しました。

・レシピ開発

「食物繊維が混合する他素材に絡みつき、（化学的ではなく）物理的に凝固する」という NinjaPaste の特性上、凝固後のテクスチャーに影響する変数を整理しながら、様々な素材の組み合わせの実験を実施しました。



試食の様子

・量産開発

レシピ及びプロダクト要件に適合した量産工場の候補を選定し、そのうちの 1 社で、通常ラインをとめて実際に量産試作を実施しました。それによって、魚介類加工事業者の設備は NinjaPaste の成型に対して非常に相性が良いこと、粘体の取り扱いに強く、高いトルクが必要な混合物も加工可能であること、NinjaPaste の凝固特性が魚肉に近く成型工程も組みやすいこと、が分かった一方で、大量生産における加熱ムラの問題が明らかになりました。生産ラインの再構築と最適化を進める必要があり、品質の均一化を図ることが急務です。

今後に向けて

今後、代替シーフード素材の提供を通じて、ビーガンおよびベジタリアン市場だけでなく、一般の飲食業界にも新たな選択肢を提供することを目指しています。現在、食感に関してはクリアできているものの、香りに関しては課題が残り、合成着色料などをどこまで許容するかは、取引先の考え方によるため、オーダーメイドが好ましいことも分かりました。

また、アメリカ市場進出に向けて FDA の認証を取得するために具体的要件等の理解を深めることができたので、今後の手続きに活かしていきたいです。輸送に関しては、輸送ラインの整備が課題となったため検討する必要があります。今後も技術革新と市場展開を進め、広範な飲食業界における代替シーフード素材の普及を目指します。

■ 担当者からのコメント

今回の事業で、当社技術が米国のヴィーガンシーフード業界に「刺さる」可能性を実感しました。また、実装にむけて大きなステップを歩むことができました。

各種規制の理解などのソフト面、量産に向けたハード面の整備を早急に進め、日本の食文化をベースにしたテクノロジーを、海外に出していきたいと思えます。



実証事業担当者：代表取締役 寄玉昌宏 氏

問 合 せ 先

✉ info.sydecas@sydecas.com

🌐 <http://www.ninjafoods.jp>

AIを活用した自動選別・パッケージングシステムの開発と農業効率化への貢献

サマリー

株式会社トクイテンは、スマート農業技術とAIを組み合わせた農業ロボットの開発により、収穫後の選別とパッケージング作業の自動化を実施しました。特に、トマトを対象に出荷可否の判別モデルと完熟度推定システムの開発を行い、収穫後の効率化と品質管理の向上を実現しました。



動作確認の様子

1

成果

本開発により、収穫後の作業負担を大幅に軽減し、1分当たり43粒を分けることが可能となり、人手を超える速度で選別作業を行えるようになりました。これにより、労力の削減と生産性の向上が期待されます。

2

実施内容



テスト作業の様子

・AIによる選別システム

トマトの出荷可否を判別するAIモデルを開発しました。このシステムは、傷ついたトマトや割れたトマトを効率的に判別し、出荷すべき品質のトマトのみを選別します。フューショットラーニング（少ない情報で行う機械学習）を用いた結果、未知のテストデータでも100%の精度で正解を出しました。



動作認識の様子

・完熟度推定システム

トマトの色相情報を利用し、照明条件に影響されない完熟度の推定手法を開発しました。完熟度をパーセンテージで表示するアルゴリズムを導入し、農場内外での使用に適したシステムを構築しました。また、完熟度を数値として表すアルゴリズムによって、多少のオレンジ色でも出荷したいというニーズにも、数値を設定して選果が可能となりました。



画像認識の様子

・自動選別機の開発

「加納製作所」の「よりこ」製品を基にした改造選別機構を開発し、トマトを回転させながら複数の面をカメラで捉え、傷や熟度を判別します。これにより、従来の49%から100%へと出荷不適トマトの判別精度を向上させました。

今後に向けて

スマート農業技術の先駆者として、糖度推定システムとパッケージングシステムの統合開発に取り組み、新しい事業モデルの展開を進め、技術革新による生産性の向上と効率化を目指し、新規参入企業との協力を深めながら、スマート農業技術の市場普及に貢献していきます。具体的には、2、3年後の技術の実用化と市場への普及を視野に入れ、自社農場でのテスト運用を重ねていきます。このプロセスでは、大手企業との協業の可能性も探り、市場のニーズに合わせた販売戦略と、長期的なサポート体制の構築が今後の重要課題となります。

■ 担当者からのコメント

完熟度を推定するシステムの開発では、実際に栽培されている同一のトマトを継続的に追いかける画像データを収集するシステムの開発や得られた画像とその時刻から完熟度を推定するためのアルゴリズムを開発するのに時間がかかりました。画像認識結果から、トマトを選別する機構を開発している際には、タイミングが合わずにトマトが飛んでいくこともありました。また、それら全体を調整して完成させることに苦労しました。



実証事業担当者：取締役 森裕紀 氏

問 合 せ 先

☎ 050-3697-7204

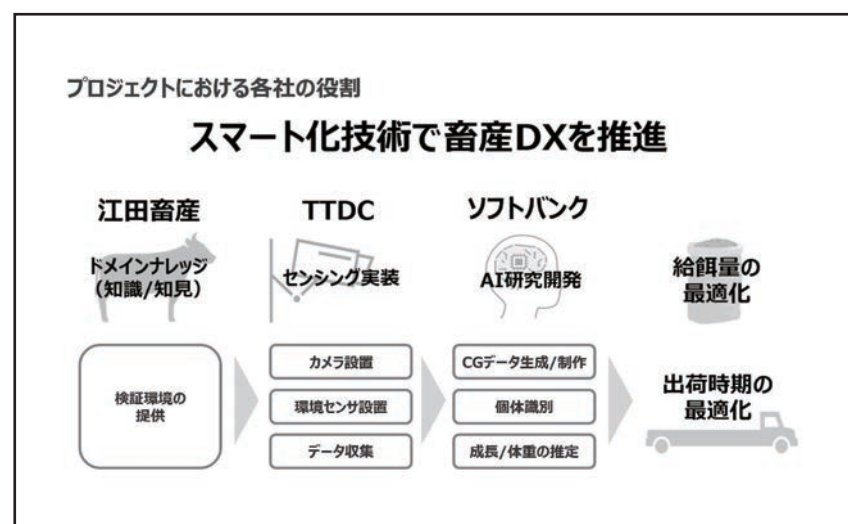
✉ director@tokuiten.jp

🌐 <https://about.tokuiten.jp/>

畜産（牛）における給餌の最適化による残餌の低減、 出荷時期の最適化に向けた AI 技術の活用

サマリー

畜産農家の生産性向上（残餌の低減と生産期間の短縮）と温室ガス排出の低減への貢献のため、本実証事業では、ソフトバンク株式会社、株式会社江田畜産との協業で、AI 技術を活用し、カメラ画像に基づく推定技術を用いて、給餌料・残餌料の推定、個体識別、体重推定を行い、残餌の低減、出荷時期の最適化等を目指しました。



1 成果

AI 技術を用いた給餌最適化システム（カメラ画像による体重推定、カメラによる摂取量の推定など）の開発により、畜産業の生産性向上と環境負荷の低減に向けた取組を試行しました。江田畜産が培ってきた畜産における知識や知見をもとに、センシング実装をトヨタテクニカルディベロップメント (TTDC) が、AI 研究開発をソフトバンクが、担当しました。

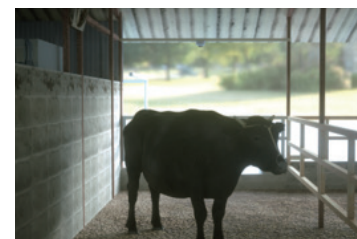
2 実施内容



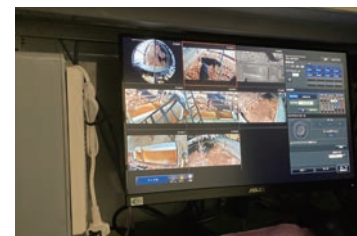
餌箱重量センサの設置

・餌重量および牛体重のデータ収集 (TTDC)

餌箱の下にロードセルを設置し、餌重量を測定しました。また、牛舎内および餌箱を撮影するカメラを 10 数個設置し、餌および摂食時の映像を取得しました。体重計を設置し、体重データおよび測定時の映像、Lidar による 3 次元データを取得しました。



CG 画像



モニタリングの様子

・CG データの生成 (ソフトバンク)

3DCG 技術を用いて、牛の CG モデルを作成し、大量の教師データセットを生成しました。これにより、機械学習モデルの生成に必要なトレーニングデータの大量生産が可能になります。

・3D リコンストラクションと体重推定 (ソフトバンク /TTDC)

TTDC が設営したセンサーより、複数の映像から牛の 3 次元モデルを復元し、そのボリュームや表面積から体重を推定する技術をソフトバンクが開発しました。体重推定の精度を高めるために、さらなるデータ収集と分析を行い、モデルの改善に努めます。

今後に向けて

畜産における給餌最適化と生産性向上を目指し、AI 技術のさらなる活用と技術開発に注力しています。具体的には、様々な肥育環境下でのデータ収集・学習を進めることで、汎用性を拡大すること、CG を用いたトレーニングデータの生成による大量データ学習することで推定モデルの精度向上させること、カメラの削減や AI モデルの軽量化することで低コスト化を実現することです。畜産農家や関連企業とのパートナーシップを強化し、新しい技術開発とその事業化を通じて、畜産業の DX を推進することで、畜産における総合的な生産性の向上を目指し、畜産農家の負担軽減と環境負荷の低減に貢献することを目指していきます。

■ 担当者からのコメント

畜産という未知の領域に対して自動車開発で培った技術を持ち込むというチャレンジングな機会を与えて頂いたことに感謝しています。会話はもとより意思疎通が困難な家畜を対象としての DX 化は、難易度が高いプロジェクトであることを実感しましたが、一方で、1 次産業と 2 次産業のコラボレーションに大きな可能性を感じることもできました。



実証事業担当者：新事業創出センター 担当部長 宮川倫一 氏

問 合 せ 先

✉ tomokazu.miyakawa@mail.toyota-td.jp

🌐 <https://www.toyota-td.jp/>

チーズ工房のホエイ活用による新ビジネスモデルの開発

サマリー

国内多くの中小チーズ工房では、チーズ製造過程で発生するホエイを廃棄することが一般的であり、これがチーズの生産性の低下につながっているという問題があります。この課題解決に向け、ホエイの有効活用を目的に、チーズ工房からホエイを集め、付加価値を加えて販売するサプライチェーンの構築を目指しました。



ホエイ製造の様子

1

成果

中小チーズ工房のホエイ流通モデルの実現のため、調達過程の殺菌技術構築、冷蔵流通の実現性確認、食品としてのホエイ用途開発を実施しました。その中で、ホエイの活用量は 220kg/ 年、ホエイの供給元として岩手県内のチーズ工房を開拓、冷蔵流通に関しては 1 か月保管試験と品質データを取得することができました。また、自社卸販路としては 4 件を開拓し進捗中となっています。今回、なかなかマニュアル化されてこなかった中小工房向けの取り扱いマニュアルを作成し、知識面・技術面でのフォロー体制の基盤を構築しました。

2

実施内容



ホエイ製造の様子

・調達のための殺菌技術構築

アップサイクル原料や残渣を食品に変換するためには、品質保証のノウハウが必須です。マニュアル化されてこなかった中小工房向けのホエイ取り扱いマニュアル(映像)を作成し、知識面・技術面でのフォロー体制を構築することにより、事業者が実施するハードルを下げることができました。



pH チェック

・冷蔵流通の実現性の確認

ホエイ殺菌管理マニュアルに従い、ホエイを加熱殺菌し品質の変化を追いかけた結果、殺菌しないホエイは、冷蔵倉庫に入庫時点（製造後 3 日）で pH が大きく低下していたのに対して、殺菌管理したホエイは、冷蔵倉庫で約 1 ヶ月間保存したものの、風味・菌数等、品質が維持されていたことが示されました。

・食品としてのホエイ用途開発

大手食品メーカーと共同で、発酵ホエイを利用した世界初の技術開発に取り組みました。ホエイに含まれるミネラルやタンパク質が作用し、パンやお菓子に使用すると、生地がもちもちし、しっとりする、また、コクの向上や食塩代替素材といった機能が確認されました。



ロールケーキ（ホエイ配合）

・業界団体との連携

チーズ業界団体と協力し、取り組みの普及活動を行いました。広告掲載や技術マニュアルの提供、研修会の開催を通じて、チーズ工房に対する技術普及を進めました。

今後に向けて

チーズ製造過程で生じるホエイの有効活用を核とした新ビジネスモデルを通じて、食品産業の持続可能性向上に貢献していきます。技術開発の継続、産業間の調和、品質保証のノウハウ確立といった課題に取り組みつつ、事業のスケールアップと収益化を進めていくことで、将来にわたり食品産業に革新をもたらすことを目指します。

2024 年度から 2025 年度にかけて、本事業のスケールアップと収益化を実施し、ホエイの有効活用を通じた持続可能な食品生産システムの確立を目指します。今回の取り組みを通じて、チーズ業界団体、大学などとの連携を深め、支援体制を構築し、これらの関係をハブとして機能させ、広範囲にわたる知識と技術の共有を促進していきます。

■ 担当者からのコメント

BtoB 市場で食品原料として流通させるためには、情緒的価値だけではなく機能的価値が必要です。今回の実証実験にてホエイは上記 2 点の価値を両立するポテンシャルがあることが示されました。その結果、4 ヶ月という短期間の活動ではありましたが、ホエイの付加価値化に期待が集まり多方面での波及効果を産むことができました。

実証事業担当者：アップサイクル事業推進室室長 菊地由華 氏

問 合 せ 先

✉ foodtech@ics-net.com

🌐 <https://ics-net.com/>

フードテックビジネスの実証事例

編集・発行：株式会社パソナ農援隊

〒107-0062 東京都港区南青山3-1-30

☎ 03-6734-1260

✉ foodtech@pasona-nouentai.co.jp