令和3年度農林水産物・食品輸出促進緊急対策事業のうち
フードテックを活用した新しいビジネスモデル実証に対する支援事業
令和4年度新事業創出・食品産業課題実証事業のうち
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

フードテックビジネスのモデル実証事例

（参考資料3）

本書の読み方

本書は、「令和3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を活用した新しいビジネスモデル実証に対する支援事業」、「令和4年度新事業創出・食品産業課題実証事業のうち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」での取り組みを紹介しています。

各事例紹介では、①フードテックを活用することになった背景、目標、②技術内容、生み出す商品・サービスの狙い、ビジネスモデルの展望、③商品化・サービス開発や事業化に向けた現状・課題、④今回取り組んだ課題と成果、⑤今後の取組方針を記載しております。

また、その他の先行する取組事例についても、いくつか紹介しております。

皆様の現場でフードテックを活用した新しいビジネスを推進するにあたり、ぜひ、本書をご活用いただければと思います。フードテックに取り組む企業が、今後益々増加し活況となっていくことを祈念いたします。

フードテックの現状 ・・・2
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 ・・・3

掲載企業

1. 実証事業者
株式会社ウェルナス／個別栄養最適食「AI食」サービスの開発 ・・・4
エリー株式会社／養蚕とキャッサバによる循環型食料生産システムの構築 ・・・6
亀田製菓株式会社／“米タンパク質”を用いた、次世代タンパク質源の開発 ・・・8
株式会社興徳クリーナー／アメリカミズアブを用いた飼料原料等生産に関する研究開発 ・・・10
鈴廣かまぼこ株式会社／未利用魚種・残渣を高付加価値素材へ分離する技術の開発 ・・・12
ダイバースファーム株式会社／細胞性食品（培養肉）の開発 ・・・14
TechMagic株式会社／パーソナライズ可能な炒め調理ロボットの開発 ・・・16
プラチナバイオ株式会社／食のバリアフリーを実現するゲノム編集技術の社会実装 ・・・18
三菱商事ライフサイエンス株式会社／3Dフードプリンター介護食の開発 ・・・20
株式会社ムスカ／昆虫を活用した革新的有機廃棄物処理システムの検証 ・・・22
株式会社リブル／低環境負荷・高付加価値な牡蠣養殖のスマート化 ・・・24

2. その他の先行する取組事例
インテグリカルチャー株式会社／ ・・・26
株式会社エスケア／ ・・・28
株式会社TOWING／ ・・・30
不二製油グループ本社株式会社／ ・・・32

●フードテックの現状

フードテックは、生産から加工、流通、消費等へとつながる食分野の新しい技術及びその技術を活用したビジネスモデルです。

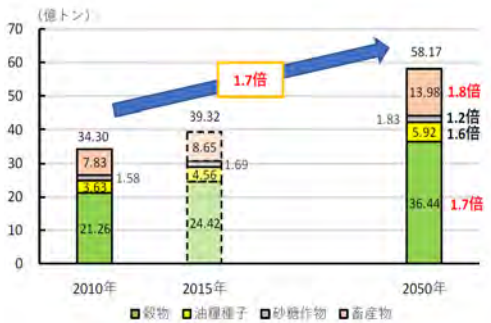
世界的な人口増加等による食料需要の増大や、SDGsへの関心の高まりを背景に、食品産業においても、環境負荷の低減など、様々な社会課題の解決の加速が求められています。また、健康志向や環境志向など、消費者の価値観が多様化する中、食の需要に対応し、社会課題の解決を加速するため、フードテックを活用した新たなビジネスの創出への関心が高まっています。

世界的に見ると、フードテック分野への投資は活発化しており、近年、投資額は大幅に増加しています。一方、日本は、投資額の上位15か国に入っておらず、4億5,560万ドルの投資額に留まっていますが、日本においても、大豆等の植物性タンパク質を用いた代替肉の開発・販売や、昆虫を活用した飼料の国産化、細胞性食品の研究開発、データ・AIやロボットの活用など、新たなビジネスが進められています。

持続可能な食料システムの構築や食を通じた豊かで健康的な食生活の構築により、個人と社会全体のWell-beingを実現するうえで、フードテックは重要な技術であり、フードテックを活用したビジネス創出を進めていくことが重要だと考えています。

世界の食料需要見通し（2050年）

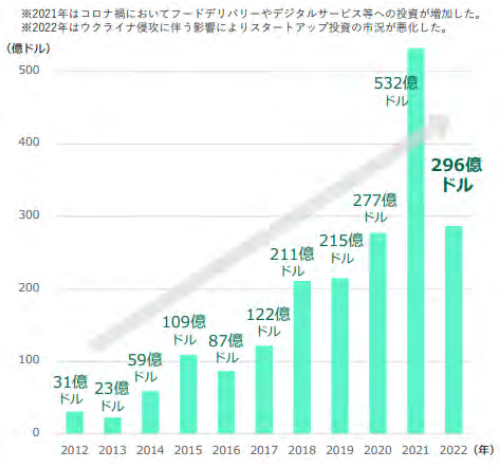
- 世界の食料需要量は、**2050年**には**2010年比1.7倍**（58億トン）になる見通し。
- **畜産物（1.8倍）と穀物（1.7倍）**は**増加率が大きくなっている。**



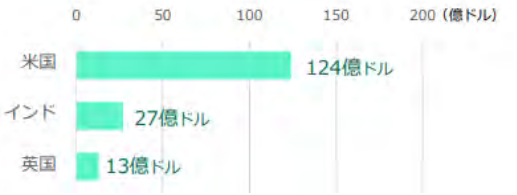
1．穀物は、小麦、米、とうもろこし、大麦及びソルガムの合計である。油種種子は、大豆、菜種、パーム及びひまわりの合計である。砂糖作物はサトウキビ及びテンサイの合計である。畜産物は牛肉、豚肉、鶏肉及び乳製品の合計である（以下の各図において同じ）。
2．基準年次の2010年値は、毎年の気象変化等によるデータの変動影響を避けるため、2009年から2011年の3カ年平均値としている（以下の各図において同じ）。
3．2015年値は、USDAのPSDにおける2014年から2016年の3カ年平均の実績値を基に算出した参考値である（以下の各図において同じ）。

出典：2050年における世界の食料需給見通し（農林水産省）

世界の投資額の推移



各国への投資額の比較（2022年）



出典：フードテックをめぐる状況（農林水産省）

●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

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が拡大しつつありますが、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、事業のビジネス化に向けた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、順調なビジネス化に至っていない事例が多く見られます。

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について、ビジネスのフェーズに乗せる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や食に関する社会課題の解決に資する新たなフードテックビジネスの創出を図ります。

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単独の事業者、もしくは、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、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としています。

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

個別栄養最適食「AI食」サービスの開発

株式会社ウェルナス

ライフスタイルに合わせた、個人に最適な食を提案する「AI食」サービスで、well-beingの実現を目指す。

(設立年)2017年 (資本金)3,376万円 (従業員数)7名

問合せ先: 株式会社ウェルナス Tel.: 03-6822-3107 Mail: info@wellnas.biz HP: https://wellnas.biz/

◆フードテックを活用することになった背景、目標

食に関するヘルスケア・アプリケーションは、これまで食事摂取基準値に基づいてアドバイスを行うものが多く、一人一人の体質、趣味・嗜好や生活スタイルなどに合わせた、個人に最適な栄養素や食事を提案することが難しかった。

ウェルナスは、個人の食事内容と生体データを一定期間記録し、AIが分析することで、個別に栄養最適食を提案する「AI食」技術を開発し、すべての人の健康維持・増進とwell-beingの実現を目指す。

◆技術内容、生み出す商品・サービスの狙い、ビジネスモデルの展望

「AI食」技術では、個人の毎日の食事と生体のデータを解析、生体に影響する栄養素を推定し、目標を実現するための個別栄養最適食(AI食)を提示する。ユーザー個人ごとに栄養最適化した食の情報や実食を提供することで対価を得るビジネスモデルにより顧客拡大を目指す。

◆商品化・サービス開発や事業化に向けた現状・課題

AI食を提案するスマートフォンアプリ「NEWTRISH」を提供開始したが、提案された食事だけを摂ることは利用者にとって負担を感じさせる。

このため、ユーザビリティの改善によるAI食の摂取率と継続利用率の向上により、利用者負担を下げつつも効果を担保できるサービス開発が課題であった。

○ 個別栄養最適食(AI食)

◆今回取り組んだ課題と成果

今回の実証では、「AI食」の摂取頻度別による体重減少効果を検証し、ユーザーのライフスタイルに合わせたサービスの開発と「NEWTRISH」への実装を目標とした。

具体的には、食と健康意識の高い101名を対象に、カロリーを維持したAI食を、毎日3食、毎日2食、毎日1食、平日3食摂取する各群で体重減少効果を検証した。

(主な結果)

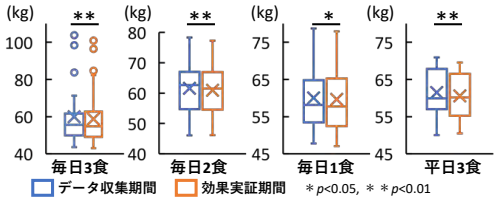
解析可能者91名の、データ収集期間(観察期間)※1に対する効果実証期間(AI食摂取期間)※2 9週目の体重変化と体重減少者の割合は、

・毎日3食群: -1.75kg(82%)
・毎日2食群: -1.03kg(68%)
・毎日1食群: -0.39kg(50%)
・平日3食群: -1.68kg(88%)

であった。各群で効果実証期間の体重の有意な減少が観察された。

※1 2022.10.3~10.23
※2 2022.10.24~12.25

○カロリーを維持したAI食による体重減少実証試験結果



※体重変化および体重減少者割合はデータ収集期間と効果実証期間9週目の体重を比較

AI食摂取頻度に依存した体重減少効果

なお、摂取カロリーは、データ収集・効果実証期間において、維持されていることから、被験者の体重減少は個別の栄養調整による影響が大きいものと推測された。

この結果に基づき、ユーザーがAI食摂取頻度を毎日3食、2食、1食、平日3食から選択できるサービスを「NEWTRISH」に実装した。

また、ユーザー個人の目標達成に役立つ情報として、栄養素や食材を表示するサービスも実装し、「NEWTRISH」のユーザービリティを改善した。

◆今後の取組方針

本事業で開発したサービスの普及のためにユーザー数や継続率などの評価指標の目標達成による事業化を目指す。また、オープンイノベーションにより外部企業との連携を進めることで、AI食実食提供や食品のOne to Oneマーケティングなど新たなAI食サービスの創出に取り組む。

○ユーザーフレンドリーなAI食サービスの開発

① ユーザーのライフスタイルに合わせたAI食摂取頻度(毎日3食、毎日2食、毎日1食、平日3食)を自由に選択して目標達成

② ユーザーの目標達成に役立つ、改善/改悪栄養素、オススメ/オススメしない食材をランキング表示

①②を「NEWTRISH」に実装

養蚕とキャッサバによる循環型食料生産システムの構築

エリー株式会社

キャッサバ栽培と「蚕」を活用し、
国内資源で安定的に食料を生産できる仕組みをつくる。

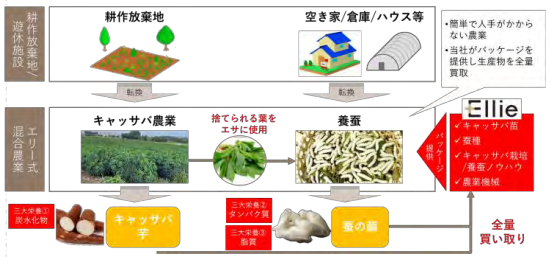
（設立年）2017年 （資本金）4,599万9,990円（資本準備金含む） （従業員数）3名

◆フードテックを活用することになった背景、目標

キャッサバは、FAOにおいて「21世紀の作物」と評されるなど、将来的に地球温暖化や食料問題の解決に大きく貢献する作物として注目され、世界的な期待が高まっている。

キャッサバの用途は、食用、バイオマス燃料の原料など多岐にわたるが、蚕には、キャッサバ葉を食餌とする蚕種（エリサン種）が存在しており、未利用資源であるキャッサバ葉を食餌とした養蚕に取り組むことにより、環境負荷低減、持続可能な新しいタンパク源を供給することを目標とする。

養蚕とキャッサバによる循環型食料生産システム



◆技術内容、生み出す商品・サービスの狙い、ビジネスモデルの展望

キャッサバを栽培し、キャッサバ葉を食餌とする養蚕により、蚕の食品原料供給・絹の利用、キャッサバ芋の販売・加工を行う混合農業の構築を目指す。

蚕は栄養価が高く、多用な食品素材をつくることができる有用な食資源である。加えて日本は蚕研究の先進国であり、養蚕知見や能力を十分に有している。

一方、国内の養蚕業は衰退し、それに伴いエサとなる桑も不足している。また、キャッサバは、根にあたる芋が世界の主要穀物であり、栽培が簡単・痩せた土地でも収量が多いという特徴を持つが、葉は非可食部分として廃棄され、未利用資源となっている。そこで当社の持つキャッサバの葉を食する蚕を用いた養蚕モデルを活用する。

◆商品化・サービス開発や事業化に向けた現状・課題

蚕は日本国内では、桑を用いた大規模大量生産方法が確立されているが、養蚕とキャッサバ栽培の混合農業、さらに食品利用という点では生産性、品質の両面での検証が必要な状況であった。

◆今回取り組んだ課題と成果

群馬県内に養蚕とキャッサバ栽培を行うパイロットファームを設置し、実作業に取り組みながら生産性の検証を行い、更なる効率化のための改善点を明らかにすることができた。

（主な結果）
①生産性
エリ蚕養蚕
・稚蚕飼育において若葉以外の葉を用いることが可能、病気も確認されなかったことから飼育難易度は低い。
・従来の養蚕業用の設備の転用が可能である。
・立体飼育、自動飼育等による生産性の向上が期待される。
・葉の収穫作業の効率化が課題。自動収穫機の開発、収穫期の変更等により効率化を目指す。

キャッサバ栽培
・キャッサバ葉の剪定可能量、芋の収穫量を確認。

②品質
エリ蚕
・国内で生産しても海外生産の品質と同等のものが生産可能
キャッサバ芋
・冷凍耐性があり、簡易な加工での展開が可能

◆今後の取組方針

群馬県内の事業者と連携し、既存の大型養蚕設備（旧稚蚕飼育センター）を活用することが可能となった。立体飼育、自動飼育を実施しながら、量産化を前提とした各ボトルネックの改善に取り組む。

検証規模を拡大しながら、課題を解決するための技術開発を進め、大規模実装を目指す。

検証の様子

“米タンパク質”を用いた、次世代タンパク質源の開発

亀田製菓株式会社

安心安全な国内自給資源である“米タンパク質で、
新たなタンパク質源の創出を目指す。

設立年）1957年（資本金）1,946百万円 （従業員数）3,776名

◆フードテックを活用することになった背景、目標

2050年に予想されている“タンパク質クライシス”の解決策の一つとして、エネルギーや水資源の使用が少なく、健康的でおいしさを有する、植物性タンパク質が必要であると考える。

米は日本人の健康を支える重要なタンパク源であり、様々な健康機能を有し、食味も良いため、次世代の代替タンパク源として有望である。

そこで、米を活用した新たな米タンパク質素材を製造し、米タンパク質による新たな植物性タンパク質市場の創出を目標とする。

◆技術内容、生み出す商品・サービスの狙い、ビジネスモデルの展望

米から消化性に優れた米タンパク質を抽出・精製する新しい技術を活用することで、付加価値の高い植物性タンパク質として米タンパク質素材を製造し、素材として食品メーカーへ供給販売すると共に当社が米タンパク質を用いた商品開発を行い、消費者へ販売することで、新たな植物性タンパク質市場を創出する。

◆商品化・サービス開発や事業化に向けた現状・課題

米はタンパク質含量が7%程度と少なく、消化され難く、そのままタンパク質源として活用するには濃縮し、消化性を向上させる技術が必要である。

この問題を解決する技術として当社は米タンパク質の消化性、食味を向上させ、精製する技術として確立しているものの（特許第6046779号）、工業的スケールへの拡大に向けて課題がある。

◆今回取り組んだ課題と成果

（主な結果）

実証設備を導入し、米タンパク質の試作を実施。実証の結果、工業的スケールでの原料からタンパク質の抽出、固液分離までの過程について、製造フロー全体の滞留も無いことを確認し、製造検証を完了した。

また、米タンパク質の品質についても、タンパク質純度70%以上、水分10%未満を達成し、品質規格の決定が完了した。

◆今後の取組方針

今後品質を保持しつつ生産性を高めていくためには、機械能力を上げていくこと、効率的な製造方法を検討していくことが必要である。

そのため、さらに追加の設備投資、製造検証を行うことで、回収できるタンパク質の最大化を目指す。

また、米タンパク質は、消化性に優れ、健康機能性を有するが、加工食品へのアプリケーション開発が事業拡大には必須である。加工適正を上げるための前処理方法などの技術を確立しつつ、加工技術を成熟させる。

米タンパク質(試作品)

タンパク質源の比較

	動物性			植物性			
項目	ホエイ	カゼイン	卵白	大豆	小麦	コメ（通常）	コメ（新技術）
27品目アレルゲン	乳	乳	卵	大豆	小麦	なし	なし
色調・外観	乳黄色	乳白色	-	乳黄色	乳白色	乳白色	乳白色
風味	乳風味	無味無臭	-	きなこ風味	無味無臭	無味無臭	無味無臭
消化性	良	良	-	良	良	難	良

想定するターゲット、市場規模

植物性代替肉市場の急拡大期待

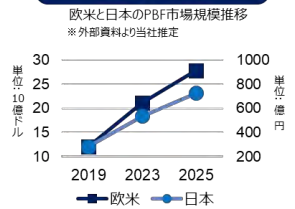


図 植物性代替食品市場の拡大

食物アレルギー罹患者の増加

大豆が原因の食物アレルギーは、
全体の中でも、数%存在。

図 食物アレルギー患者の推移

食品から健康維持を高める需要増

図 機能性表示食品の市場規模

アメリカミズアブを用いた飼料原料等生産に関する研究開発

株式会社興徳クリーナー

「世界の環境保全に貢献すること」を経営理念とする
産業廃棄物中間処理企業が、未利用バイオマス等を活用し
魚粉代替飼料の普及を目指す。

（設立年）昭和45年6月22日 （資本金）3000万円 （従業員数）56名（契約社員・パート含む）

◆フードテックを活用することになった背景、目標

当社経営理念は『私たちの使命は世界の環境保全に貢献すること。私たちは私たちの環境ビジネスを通じてより過ごしやすい環境を創造し次の世代に環境を残すよう最大の努力を続ける』である。

今まで無機物リサイクル技術等の研鑽を主体としていたが、経営理念に沿う新規事業を検討したところ、国内食品廃棄物利用率が低いところに着目し、今までアプローチしていなかった一連の有機物リサイクル技術の可能性に気づき研究開発する決意をした。地域循環共生圏を意識し、本技術で社会問題解決の一端を担いたいと考えている。

水処理分析機器を保有する岸之浦工場

◆技術内容、生み出す商品・サービスの狙い、ビジネスモデルの展望

未利用バイオマスである食品廃棄物を原料としてアメリカミズアブを飼育し、これを飼料として魚類を養殖するとともに、その水槽の水を循環し野菜の栄養源とする水耕栽培（アクアポニックス）の一連の生産技術システム構築を目指している。

本技術の推進により、魚類の養殖飼料の安定調達・安全性を求める生産者、水産物の安定的供給や安全性を求める消費者へ訴求を図る。

また、未利用バイオマス利活用により地域循環による生産性と両立する持続的生産体系への転換、フードテック革新に伴う生産者のすそ野の拡大及び地域の雇用の創出を図る。

◆商品化・サービス開発や事業化に向けた現状・課題

アメリカミズアブの安定養殖、飼育した幼虫を加工し、新たなタンパク源として魚類の養殖飼料として利用するための安全性の確認、アクアポニックスの技術システム構築に向けた実証を行う必要があった。

◆今回取り組んだ課題と成果

アメリカミズアブ安定繁殖の実証確認、飼料安全性の一部確認（病原微生物、重金属）、アクアポニックスによる魚類飼育・栽培の実証を実施した。

（主な結果）

飼料安全性評価については、標準飼料（養鶏）、未利用バイオマス飼料（食品残渣）のそれぞれで飼育した幼虫を煮沸乾燥加工して、病原性微生物、重金属に関する安全性評価分析を実施した。この分析により、病原微生物の安全性基準を満たすための飼料配合割合を算出した。

また、アクアポニックスについては、嫌気窒素雰囲気がない状況でハイドロボールによる硝化菌処理が機能し、大きな水質変化もなくティラピア稚魚飼育及び葉レタス栽培を行うことができることを確認できた。

◆今後の取組方針

今後、それぞれの生産技術、安全性確認を行い、関係者とも連携しながら、新規技術である昆虫フードテックの普及を目指す。

アメリカミズアブの幼虫

アクアポニックスによるレタス栽培・ティラピア飼育

未利用魚種・残渣を高付加価値素材へ分離する技術の開発

鈴廣かまぼこ株式会社

魚類のタンパク質軟質成分を、リン酸カルシウム系硬質成分から完全分離させる技術の確立。

(設立年) 2004年 (創業慶応元年 1865年) (資本金) 10百万円 (従業員数) 600名

◆フードテックを活用することになった背景、目標

150年余にわたってかまぼこづくりに向き合い、近年は、近い将来訪れるといわれる世界的なタンパク質供給不足に備え、未利用資源の有効活用、魚肉魚肉タンパクのスペシャリストとして、社内で開発したタンパク質軟質成分分離技術を活用した新たな魚肉タンパク質を開発し、「お魚たんぱくで世界を健やかに」することを使命としている。

◆技術内容、生み出す商品・サービスの狙い、ビジネスモデルの展望

魚類の筋肉と皮、スジ、腱、髄などのタンパク質軟質成分を、骨、鱗などのリン酸カルシウム系硬質成分から分離させる技術を活用し、未利用・低利用の魚種や魚の加工後の残渣からうまみエキスやタンパク質原料等の付加価値の高い素材を製造する。本技術を、日本国内だけでなく世界の漁業や水産加工工場に広めることで、低利用・未利用の魚や加工残渣の付加価値が高まり、水産業の活性化につながると考えている。

◆商品化・サービス開発や事業化に向けた現状・課題

分離された「骨」、「魚油」、「水溶性タンパク質」、「固形タンパク質」は、うまみエキスやタンパク質原料として市場に流通させることを想定しており、現在、原料の調達先を調査しながら、少量生産設備を稼働させ、試作品を基にマーケティングに着手している。本技術について、遠心分離機による少量のテストでは、各素材へ分離可能であることが確認できているが、事業化に向けたスケールアップと連続処理における最適な分離条件の確立が課題となっている

低利用資源を活用

◆今回取り組んだ課題と成果

スケールアップに向けた実証設備を整備し、その中で最適分離条件の検討を行った。

(主な結果)

(1)魚肉分解酵素の選定

分解後の官能評価や分解効率から魚肉分解に最適な酵素を選定。

(2)酵素分解の最適条件の検討

官能検査や回収率計測により、最適な酵素分解条件を特定。

(3)魚肉分解時の成分変化

酵素分解前後の魚肉成分を見える化した。

(4)分離改善の検討

分解後の分離を改善するため、ラボ用遠心機で、温度や時間等を変化させ、分離の挙動を確認した。

(5)エキス乾燥方法の検討

エキス成分を乾燥させるための最適な方法を模索。

◆今後の取組方針

固液・油水分離工程について、成果目標である沈殿の混入量10%以下に対し、9～15%の結果であったため、分離条件を調整し、最適条件を絞り込む。最終的には1%以下を目標とする。

また、その他今後の事業スケジュールは以下のとおり。

【フェーズ1】(実施中)
ミニプラントでの実証と試作品で顧客開拓。

【フェーズ2】2024年秋
ミニプラントで生産・販売開始

【フェーズ3】2026年(目標)
本プラント稼働

【フェーズ4】2026年以降
本事業の技術・ノウハウの販売

実証風景

細胞性食品（培養肉）の開発

ダイバースファーム株式会社

バイオ技術を持つ企業と、ミシュラン料理店が共同で設立したユニークなスタートアップ企業。
細胞性食肉（培養肉）の研究開発を行う。

（設立年）2020年 （資本金）25百万円 （従業員数）5名

◆フードテックを活用することになった背景、目標

共同創業者の日本料理店「雲鶴」（代表取締役：島村）は、ミシュラン一つ星を9年連続で獲得する調理技術を有しているが、最近質の良い食肉や魚肉が手に入らなくなることに危機感を覚えていた。肉を単に仕入れるだけでなく、新しい技術で持続可能な食肉を作れないか、と思い、再生医療分野において細胞培養により人工臓器の開発をしている「ティシューバイネット」（創業者CEO：大野）と「ダイバースファーム」を共同で設立した。細胞培養技術を活用して持続可能で「美味しい」食材を創造することを目的としている。

◆技術内容、生み出す商品・サービスの狙い、ビジネスモデルの展望

食品として実績のある材料のみを用いて、細胞性食品（培養肉）の研究開発を行い、将来、「美味しい料理」として提供することを目指している。安価な消費財ではなく、料理店で使えるものとして、丁寧に培養した細胞性食品（培養肉）を、ミシュランシェフが本物の料理として提供するビジネスモデルを想定している。

◆商品化・サービス開発や事業化に向けた現状・課題

細胞性食品（培養肉）の基礎的な生産手法及び最初に料理提供する料理店は確保している。

一方、世界では、細胞性食品（培養肉）開発は進むが、シンガポール、米国以外では販売されておらず、国内では、細胞性食品（培養肉）の安全性のデータが不足していることが課題となっている。

細胞性鶏肉の炭火焼

◆今回取り組んだ課題と成果

今回の実証事業では、遺伝子操作や特殊化学品など使わずに食品として実績のある材料のみで作製された細胞性食品（培養鶏肉）について、諸外国（特に欧州）で新規食品・食品添加物の安全性確認で用いられる安全性試験を複数試みたところ、すべて陰性となる結果が得られた。

（主な結果）
- 培養鶏肉は、用いた試験系において遺伝子突然変異を誘発しない
- 本試験条件下では、培養鶏肉は、マウス骨髄細胞において染色体異常を誘発しない
- 本試験条件下では、培養鶏肉はラットにおいて急性毒性を示さない。
- 培養肉中にサルモネラ菌、カンピロバクターによる汚染は観察されなかった。
- 詳細な解析はできていないが、タネ細胞、製造途中のディッシュ培養、最終産物のゲノム配列に大きな違いはみられなかった

本データは細胞性食品（培養肉）の安全性に関する実データとして有用であり、細胞性食品各社による安全確保の参考になると考えている。

食品材料のみで作製した細胞性鶏肉

- 安全性試験評価項目詳細
  遺伝毒性 AMES（復帰突然変異試験）
  遺伝毒性（小核inVitro、小核inVivo）
  微生物検査サルモネラ、カンピロバクター
  経口毒性（単回経口投与試験）
  BSE異常プリオン
- 全ゲノムシークエンス
  鶏から採取した細胞と、培養途中、培養後の細胞におけるシークエンスを比較

◆今後の取組方針

細胞培養を基軸とした商品開発をさらに進めていく。将来的には小型培養肉工場をパッケージ化し、様々な生産者が培養肉製造ができるプラットフォーム技術として提案したい。

鶏舎の横に、培養肉工場

弊社が目指す既存畜産業と培養肉の両立

パーソナライズ可能な炒め調理ロボットの開発

TechMagic株式会社

持続可能な食インフラ社会の実現をビジョンとし、
調理ロボットと業務自動化ソリューションによる
食産業革新及び社会課題の解決を目指す

（資本金）22億5,118万円（資本準備金含む）（従業員数）63名（'23.2現在）

◆フードテックを活用することになった背景、目標

フードテックが注目される背景の一つに、食品産業において人材確保が難しいということがある。

この課題を解決するため、テクノロジーによる持続可能な食のインフラ社会を実現する事をビジョンとして掲げ、外食産業向けに、パーソナライズ可能な炒め調理を行う自動調理ロボットの開発を加速し、社会実装することを目標としている。

◆技術内容、生み出す商品・サービスの狙い、ビジネスモデルの展望

炒め調理、鍋洗浄、液体調味料供給を自動化する事により、調理の省人化を行ない、食産業の労働力不足の解決や生産性向上に貢献する。また、レシピを定量化することで調理品質を安定化すると同時に個々人の嗜好等に合わせてパーソナライズされた料理の提案と提供を可能にすることを目指している。

自動調理ロボットの各機能はモジュール化する事により、店舗や業態に応じた組み合わせを可能とし、飲食チェーンへの導入に主眼を置きながら、中食業態や海外への展開も視野に入れている。

◆商品化・サービス開発や事業化に向けた現状・課題

幅広い業態に対応可能なロボットとする為には、具材や調味料の計量、ロボットへの供給や、調理工程全体を自動化するための要素技術の高度化が重要な課題となっていた。

また、省電力化と小型化により、店舗に導入し易いものとする必要がある。

ビジョン・ミッション

◆今回取り組んだ課題と成果

今回の実証では、4つのメニューで自動化した炒め調理実験を繰り返し行い、調味料の定量供給・均一分散の確認、調理時間短縮化の検証を行った。

また、調理鍋の回転速度と火力の関係性を見極めて、自動調理ロボットの省電力化を模索した。ロボット開発にあたっては、各機能のモジュール化に加え、画像認識の技術を用いた鍋洗浄状態の自動認識により、衛生面への配慮にも取り組んだ。

（主な結果）

- 使用する8種類の各液体調味料の特性に合わせた送液ポンプを選定し、供給精度を確認。
- 各メニューの調理工程と加熱パラメーターを決定し調味料が均一に分散していることを確認。
- 調理時間は平均123.8秒となり、次の調理準備を行う時間内で鍋の自動洗浄が可能であることを確認。
- 自動動作プログラムは、衛生面や装置使用者の安全性を考慮した要件定義を実施。

◆今後の取組方針

自動で調理可能なメニューの幅を広げるとともに、レシピを定量化する事で調理品質の安定化を図り、中華料理チェーン店等への自動調理ロボットの導入を目指す。

また、味付け（調味料）の調整、食材の量目や食感に応じた調理パラメータ（火力や加熱時間）の自動生成により、個人の嗜好に合わせたカスタマイズにも取り組んでいく。

自動調理ロボット導入後は、初期導入店舗からフィードバックをもらいながら改良をすすめ、その後は個人事業主が運営する店舗や中食業態、更に海外へ広く展開していく。

炒め調理ロボット

調理例

豚肉野菜炒め
調理時間：112.7秒