

## 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

### プラチナバイオ株式会社

ゲノム編集×バイオDX技術を用いて、社会課題を解決するために必要な生物機能をデザインできるプラットフォームを目指す。

(設立年)2019年 (資本金)2億360万円 (従業員数)29名



#### ◆フードテックを活用することになった背景、目標

「アレルギー有症者でも卵を食べられる感動を味わってほしい」との思いから、加熱すれば卵白のアレルゲンが残存せず鶏卵アレルギー有症者でも食べられる鶏卵を開発し、社会実装することを目的とする。

#### ◆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

加熱後も鶏卵に残存するアレルゲン(オボムコイド)が原因で、鶏卵アレルギー有症者は加熱した卵料理を食べることができない。

当社独自のゲノム編集技術によりオボムコイドを含まない鶏卵を作製、卵加工食品として提供し、アレルギー有症者が卵料理の味を知る世界を実現する。

#### ◆商品化・サービス開発や事業化に向けた現状・課題

・安全性及び有効性の確認  
社会実装に向けて、これから安全性及び有効性の確認を実施する段階あり、アレルギーに精通する医師指導の下、鶏卵アレルギー有症者やその家族からの理解をしっかりと得ながら試験を実施する必要がある。

・社会実装に向けたコミュニケーション

科学的根拠に基づき本製品の安全性や価値を世の中へ丁寧に発信し、理解を得る必要がある。

ゲノム編集技術を用いたオボムコイドを含まない鶏卵



#### ●今回取り組んだ課題と成果

今回の実証では、オボムコイドを含まない鶏卵の安全性試験の実施・分析及び今後の広報活動に向けて広報・ブランディング戦略策定に取り組んだ。

(主な結果)

・安全性試験の実施・分析  
事業パートナーと連携し、鶏卵アレルギー有症者の血液を用いて血清試験分析を実施した。  
分析の結果、加熱処理した従来の卵白は濃度依存的にアレルギー反応が見られたが、加熱処理したオボムコイドを含まない卵白は高濃度(10mg/mL)でもアレルギー反応が見られなかった。

・広報・ブランディング戦略の策定  
本取組の安全・安心への配慮を伝えること、誤認や誤解を生まないことを目的として、製品販売を見据えた広報・ブランディング戦略を事業パートナーと連携して策定した。  
また、開発関係者へのインタビューをもとに、本取組の社会実装を丁寧に進めていることを知ってもらうための情報コンテンツの作成を行った。

#### ◆今後の取組方針

製品提供に向けて、鶏卵アレルギー有症者への経口負荷試験による安全性及び有効性の評価を実施する。また、アウトリーチ活動を戦略的に実施するとともに、アレルギー問題の解決に取り組む関連機関との連携を強化し、社会実装を目指していく。

事業構想(まずは医療機関等を通じ、安全性を担保して製品を提供)



## 3Dフードプリンター介護食の開発

### 三菱商事ライフサイエンス株式会社

3Dフードプリンターのフードインク配合を検討し、個別最適化された介護食の出力実現を目指す。

(設立年) 2019年4月 (資本金) 1,399百万 (従業員数) 約1,457名



#### ◆フードテックを活用することになった背景、目標

介護食は、今後も市場の拡大が続くと予測されているが、咀嚼力に応じたかたさや、栄養バランス、適正量を個人ごとに調整する必要があり、介護の負担軽減につなげるための技術開発が課題となっている。

このため、3Dフードプリンター（以下3DFP）を用い、個別最適化された介護食を出力できる機能の実現、早期の実用化が期待されている。

#### ◆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

3DFPを用いて、個別最適化された介護食の出力を実現する基盤技術としてフードインクの素材や配合技術を開発し、介護食提供者や食品メーカーに配合提案を含む素材販売を行う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

かたさや栄養バランス等を個別最適化できるフードインクの開発に向けて、一般的なフードインクの特性※も踏まえ、素材選定、配合についてのノウハウを蓄積する必要があった。

また、実用化に向けては、メニューごとのレシピ開発、カートリッジの安全衛生面での対応やカートリッジの規格化によるプリンター装置間での汎用性確保等、多くの課題がある。

※カートリッジ内での保存性、出力適正、造形性、出力後の調理・保存適正など



#### ◆今回取り組んだ課題と成果

今回の実証では、ユニバーサルフードデザイン（UDF）において「かたさ」や「粘度」の規格により分類される4区分に対応したフードインクの配合・出力条件や、フードインクの汎用性、加熱後の成形保持等を検証した。

(主な結果)

- ・フードインクは、射出時に必要な流動性・積層性の両立、射出後の保形性等を確保しつつ、UDFの4区分に対応した配合・出力条件を検証した。
- ・国内・海外メーカー製の2種類のプリンター装置で同一のフードインクを用い、ほぼ同じ造形物が出力できることを確認した。

UDFに適合した介護食の出力

UDFの4区分に対応したフードインク配合を開発。  
(モデル食：サーモン魚肉／皮インクの3DFP出力)



インク射出後の保形性・射出食品の電子レンジ加熱後の成形保持 等

介護食提供にあたり温かい食事のニーズは高いことから、3DFP出力後の冷蔵・冷凍保存や電子レンジ加熱などのシーンも想定した配合モデルを検討。



- ・出力時の加温、出力後の電子レンジ加熱などを想定し、最適配合、出力条件を検証した。

#### ◆今後の取組方針

サービス開発にあたっては、介護食メニューや介護現場でのお困り事等の現場ニーズに対応していくことが最も重要だと感じている。

このため、今後開催される展示会での発表・デモンストレーション等を通じ、介護現場ニーズの把握、介護食の提供事業者や介護食メーカー、容器包装メーカー等と協働の可能性を探る。

また、自社の強みを活かし、プラントベースフードも意識した素材を組み合わせた配合検討も進める。

ベジ海老 ※ の出力

プラントフードベース向けフードインク配合の開発と3DFP出力条件を検討。

※アニマルフリーやプラントベース素材を使用した海老風食品



## 昆虫を活用した革新的有機廃棄物処理システムの検証

### 株式会社ムスカ

昆虫（イエバエ）を活用し、様々な有機廃棄物から有機肥料、昆虫タンパク飼料に再資源化。高付加価値な資源を生み出す。

（設立年）2016年（資本金）4億4501万0276円（従業員数）16名



#### ◆フードテックを活用することになった背景、目標

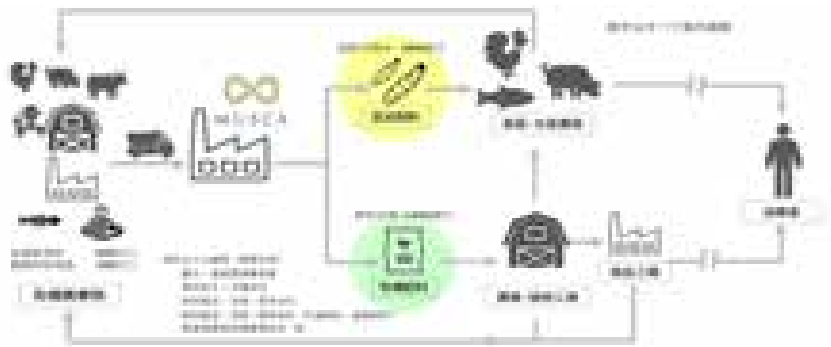
昆虫（イエバエ）を活用し、家畜排泄物や食品残渣等の有機廃棄物を、僅か一週間で、同時に有機肥料と昆虫タンパク飼料に再資源化する技術とノウハウを保有している。

様々な有機廃棄物から高付加価値な資源を生み出すバイオマスリサイクルシステム（＝ムスカシステム）の事業化を実現し、環境対応と経済合理性を両立させた新たな価値・機能・サービスを提供することで、循環型経済の構築と、持続可能な社会づくりに広く貢献することを目的に事業活動を行う。

#### ◆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

ムスカシステムの事業化により、①再資源化コストの大幅な削減、②再資源化工程に於ける環境負荷の大幅な低減（CO<sub>2</sub>・N<sub>2</sub>O・CH<sub>4</sub>・NH<sub>3</sub>等）、③再資源化された有機肥料及び昆虫タンパク飼料の品質及び機能の優位性等が見込まれることに加え、環境対応と経済合理性を両立させた新たな価値・機能・サービスを提供する、次世代型ソリューションビジネスモデルの創出へと繋げる。

ムスカシステムによる循環型経済モデル（概念図）



#### ◆商品化・サービス開発や事業化に向けた現状・課題

既に、日量＝100kgの豚糞処理による再資源化（有機肥料及び昆虫タンパク飼料の安定的な生成）の基礎技術を確認しているが、本格的な事業化を実現する為にはスケールアップが必要である。

日量処理（豚糞ベース）＝10t～30t対応可能な標準モデルシステムを3年以内に完成させる目標を立て、先ずは、日量＝1t～3t処理のパイロットプラントを稼働させる。

#### ◆今回取り組んだ課題と成果

今回の実証では、ムスカシステムの中核であるイエバエ幼虫による有機廃棄物の処理・再資源化工程における、単位面積当たり生産性を更に高めるべく、多段トレイ方式の高さ方向への最大段積み数＝20段の検証を実施した。

#### （主な結果）

- ・単位面積当たりの豚糞処理量は従来と比べ9.4倍となった。
- ・単位面積当たりの有機肥料生成量は従来と比べ9.4倍、昆虫タンパク飼料生成量は7.9倍となった。

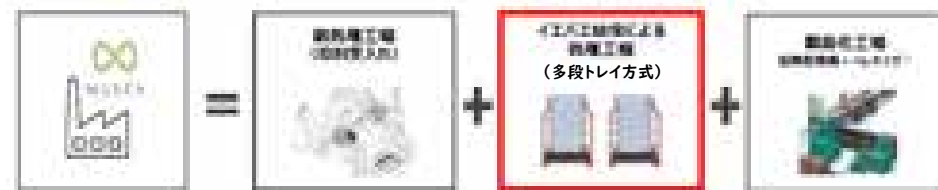
#### ◆今後の取組方針

本検証事業によって得られたデータを、パイロットプラントの基本設計・主要設備機器の仕様・条件設定等に活かし、2024年度中の稼働を目指す。

更に、プラント設備・システム全体の必要面積（≒敷地面積）当たり生産性を高める為に、作業フローの簡素化・機械化・自動化等の検討と検証を継続して行う必要がある。

エンジニアリング技術・ノウハウを持つ企業等との具体的な連携・提携に繋げるべく積極的な横展開を図る。

ムスカシステムプラント（ムスカの処理システムの概略）





## 低環境負荷・高付加価値な牡蠣養殖のスマート化

### 株式会社リブル

海洋環境の変化に伴い衰退傾向にある日本の牡蠣養殖の高付加価値化、「経験と勘」に頼る養殖からの脱却を目指す。

(設立年)2018年 (資本金)52,360,630円 (従業員数)12名



#### ◆フードテックを活用することになった背景、目標

世界の中でも高い生産量を誇る日本の牡蠣養殖が、海洋環境の変化や担い手の確保難等に伴い、衰退してしまうことに危機感を感じていた。

このため、養殖管理が行いやすく、高付加価値が見込まれるシングルシード方式※を用いてデータを活用したスマート化を図り、「経験と勘」に頼る養殖から脱却し、「だれでも」、「いつからでも」、「再現性の高い」養殖システムを提供することを目指す。

※牡蠣養殖において専用カゴやバスケットの中で1粒ずつ独立した状態で成長させる養殖法

#### ◆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

海洋環境データと生育データの養殖ビッグデータを元に、生育アルゴリズムを解析し、強相関項目を明らかにする。

これにより、漁場ごとの海洋環境データから最適な作業内容とタイミングをAIが割り出し、専用の養殖管理アプリ上で最適作業を提案するシステムを構築する。

システム構築後は、養殖事業者へのアプリ導入によるサービス提供をはじめ、行政による水産振興を支援すること想定している。

養殖管理システムβ版

漁師の勘を手元に！

“取るだけ”になっていた海洋環境データを最大限に活用！



#### ◆商品化・サービス開発や事業化に向けた現状・課題

システム精度向上には、他地域への実装ケースを増やし、自社漁場では獲得できない海洋環境データ・生育データの蓄積によるビッグデータの更なる拡大が必要となっていた。

#### ◆今回取り組んだ課題と成果

今回の実証では、新たな漁場で大型試験養殖を行い、海洋環境データと生育データを収集し、相関関係を分析した。

(主な結果)

- ・新漁場で20万貝の生産規模のシングルシード養殖を開始し、従来漁場と同等以上の育成実績を確認した。
- ・ユーザーが生育データをインプットするためのアプリUIの生産ロット管理を容易にし、1haあたり15万貝程度のデータの取得が可能になった。

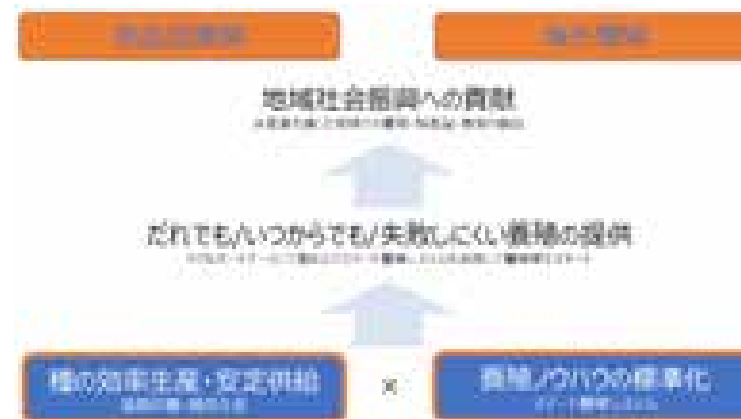
・大規模なデータ収集により、海洋環境データと生育データのアルゴリズム分析を通して、強相関項目を導き出すことを実現した。

#### ◆今後の取組方針

海洋環境データから最適作業がアプリ上で提案するシステムの構築を行い、実装地域を拡大しながら、最適作業提案の精度の最大化を図っていく。

また、自治体が行う水産振興への参画やデジタル田園都市国家構想に基づく取組を通じ、スマート養殖実装支援による地域社会振興への貢献に取り組んでいく。

水温・DO値・Chlo値等を計測蓄積



## 細胞培養技術を次世代生産技術とするための技術の大衆化」

### インテグリカルチャー株式会社

独自開発の細胞培養プラットフォーム技術「CulNet® (カルネット) システム」により、細胞性食肉(培養肉)やコスメ等、幅広い分野での動物資源活用を可能にする。

(設立年)2015年 (資本金)1億円 (従業員数)27名(2023年10月1日現在)



#### ◆フードテックを活用することになった背景、目標

CEOの羽生は小さい頃からSF世界が好きで、その世界を見たいと思っており、培養肉あらため細胞性食品は、そんなSFの定番だった。

そこで、この研究をする市民科学団体であるShojinmeat Projectを立ち上げ、CTOの川島と出会い、団体からスピノフする形でインテグリカルチャーを創設。

「みんなが使える細胞農業」をビジョンに掲げ、細胞農業がインフラとなり、地球環境を巡る社会課題が解決し、世界が豊かになることを目指している。

湘南事業所にある製造施設(カルネット 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

当社の研究開発を支えているのが、独自技術であるカルネット システムで、動物の体内に似た環境を体外で作出し、細胞がまだ体の中にいると錯覚させることで、細胞が増えるという特許技術。現在は、当社にてフォアグラとなるアヒルの肝臓に由来する細胞を培養しているが、将来的には、このカルネット システムを様々な企業に技術提供するビジネスモデルを検討している。

#### ◆商品化・サービス開発や事業化に向けた現状・課題

カルネットシステムを用いて、フォアグラとなるアヒルの肝臓の細胞を培養し、それを用いた食品の研究開発を進めている。2023年、成長因子などの血清成分を添加することなく、食品と認められている成分のみを使いアヒル肝臓由来細胞の培養に成功。

2023年2月21日に都内で関係者による官能評価を実施した。また、こうした細胞培養技術を活用し、細胞を活性化する成分が多く含まれるタマゴ(鶏卵)由来の独自のスキンケア原料「CELLAMENT(セラメント)」開発に成功し、2021年に上市。数々の有名コスメブランドに採用いただいている。

#### ◆課題解決に向けた取組とその成果

細胞性食品は、将来のタンパク源不足が危惧される中、新たな食品として、その可能性が注目されている。

一方で、高価な成長因子や血清が必要で、製造コスト高の要因の一つとなっている。そうした中、当社のカルネット システムを使うことで、必要な培地コストは約70分の1に抑えることが可能となった。

#### ◆今後の取組方針

カルネット システムを用いて製造した細胞農業用の血清成分の販売と、ノウハウ・技術提供の展開を目指す。

インテグリカルチャーが目指す社会インフラとしての実装イメージ



## 健康を意識せず、誰もが健康でいられる社会を目指す

### 株式会社エスケア

健康 (WELL-being) への関心が低い人たちの行動変容を促す『WELL-being JOURNEY』、『LeadMe』などを展開

(設立年) 2015年 (資本金) 500千円 (従業員数) 10名 (アルバイトスタッフ含む)



#### ◆ フードテックを活用することになった背景、目標

当社は、食の課題解決を目指したサービスを提供している。今までの健康サービスは、健康への関心が高い人に向けたものが中心となっていたが、当社では健康への関心が低い人たちも含め、誰もが健康でいられる社会を創ろうとしている。

#### ◆ 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

##### ① 栄養管理の自動化サービス

『WELL-being JOURNEY』。  
食品小売店などでの購買履歴を、自動で栄養情報に変換。足りない栄養素やおすすめの食品、レシピなどをレコメンドする。

##### ② 料理手順をナビゲーション化する『LeadMe』。

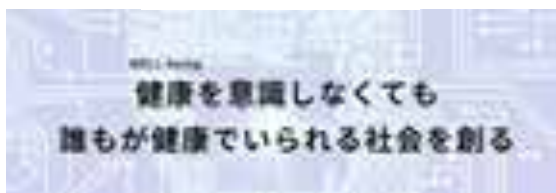
既存の料理レシピは調理中に使いづらいという課題がある。LeadMeは生成AIを利用することで、最適なステップ動画、分かりやすい文章の生成、多言語展開を実現。またスマホに触れずに声だけで操作することができ、衛生面にも配慮されている。

#### ◆ 商品化・サービス開発や事業化に向けた現状・課題

##### ① 『WELL-being JOURNEY』

GHG emissionsのデータベースを連携し、食品由来の温暖化ガス排出量の可視化も可能になっている。購買履歴が脱炭素社会にも貢献できる可能性がある。

#### エスケアのMISSION



#### ◆ 商品化・サービス開発や事業化に向けた現状・課題 (続き)

##### ② 『LeadMe』

健康への関心が低い層へのアプローチとして、様々なキャラクターやVTuberとコラボし、IPをフックにして楽しく料理に取り組める環境を作っていきたいと考えている。

食×IPの取り組みは、まだまだ大きな市場拡大の可能性があると考えている。

#### ◆ 課題解決に向けた取組とその成果

##### ① 『WELL-being JOURNEY』

「マルエツ」「カスミ」「マックスバリュ」などを運営するU.S.Mホールディングスが提供する買い物アプリ上で、一部の機能を利用できる。



##### ② 『LeadMe』

複数企業とコラボしながらレシピ提供等を行っている。カーナビのようにストレスフリーで調理が終わるLeadMeは、ユーザーから高い満足度をいただいている。

#### ◆ 今後の取組方針

単に「健康が大事」を訴求するだけではなく、本人が意識しなくても自然と健康でいられる仕組みやサービス開発が必要となる。

様々な企業様とのオープンイノベーションや、新規事業の共同開発を積極的に推進していきたいと考えている。





## 高機能バイオ炭”宙炭(そらたん)”の開発

### 株式会社TOWING

独自の土壌微生物培養技術を応用し、有機転換・脱炭素を同時に実現する高機能バイオ炭”宙炭(そらたん)”を開発。地球の農業課題・環境課題の解決を目指す。

(設立年)2020年 (資本金)100,000,000円 (従業員数)54名



#### ◆フードテックを活用することになった背景、目標

当社は土壌微生物を取り扱うことが得意であり、月面の砂などの多孔質体に土壌微生物培養する技術を応用し、宇宙での完全循環型農業システムの開発をきっかけに創業した。

当技術を地球の農業課題・環境課題の解決に役立てることに着想し、みどりの食料システム戦略で取り決められた脱炭素・有機転換の推進に向けた開発に踏み切った。

宙炭(そらたん)



#### ◆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

有機肥料の分解に特化した土壌微生物をバイオ炭に定着させることで、脱炭素・有機転換を同時に実現可能な高機能バイオ炭”宙炭(そらたん)”を普及させていく。

また、同製品を利用した作物の販路も農家に提供する。

農家が利用する資材と、農家の作物の販売経路を提供することで、農家にとっての収支向上メリットを提供していく。

宙炭を使用した作物のブランド例



#### ◆商品化・サービス開発や事業化に向けた現状・課題

“宙炭”、“宙炭を使用した作物”双方とも、すでに商用化を実施している。“宙炭”の施用効果として、化学肥料利用時から宙炭に切り替えることによって1.2倍～1.7倍の増収効果を得た。

このことから、農家への拡販を開始した。また、作物の販路の構築・流通も開始した。

現状、“宙炭”の需要が急速に拡大してきているため、各地で“宙炭”の生産委託が可能な製造パートナーの獲得が課題となっている。

また、“宙炭”などの利用量に応じてカーボンクレジットを代理申請・売却を行うサービスも提供する。

宙クレジット



#### ◆課題解決に向けた取組とその成果

みどりの食料システム戦略で提唱される化学肥料から有機肥料の転換において、慣行農家が従来の化学肥料を使う農法から有機肥料利用に転換すると収量が2/3程度になり、また化学肥料利用時並みに収量を戻すには5年程度の土づくりを必要とする課題があった。

当社が開発する宙炭を農地に投入することで、土づくり期間1か月で有機肥料の利用効率を飛躍的に上げることができ、収量も化学肥料利用時と比較して1.2～1.7倍に向上できることを確認した。

#### ◆今後の取組方針

“宙炭”の普及を進めていくとともに、各地での宙炭製造パートナーの獲得を進めていく。

また、宙炭を活用した環境貢献性の高い作物としての普及・ブランド化を目指していく。

## プライムテクスチャー製法による新タイプの大豆ミート

### 不二製油グループ本社株式会社

油脂とたん白の研究から得た知見をもとに、大豆ミートの製造方法として、「プライムテクスチャー製法」を完成。植物性たん白が人の健康と環境に貢献するという信念のもと、サステナブルな食の実現を目指す

(設立年) 1950年 (資本金) 13,208 百万円 (連結従業員数) 5,623名 (2022年3月31日現在)



#### ◆ フードテックを活用することになった背景、目標

近年、環境への負荷や人口問題などの社会課題に対し、大豆ミートはサステナブルな食材として注目されている。

一方で、一般的な大豆ミートに含まれる油分は数パーセント以下のため、本物の肉と比べるとどうしてもパサつきが気になり、口溶けがよくない、という課題があった。

#### ◆ 商品化・サービス開発や事業化に向けた現状・課題

プライムテクスチャー製法による大豆ミート「プライムソイミート」は、2022年8月より販売を開始した。乾燥タイプと冷凍タイプの2種類がある。乾燥タイプは水戻しと同時に、味を染み込ませることができる。また、冷凍タイプはこれまでにない塊肉サイズである。好みの大きさに切り出して、そのまま調理できる。

#### ◆ 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

不二製油は、大豆素材研究の他、チョコレート用油脂をはじめとする植物性油脂の研究開発を長年行っている。油脂とたん白の加工技術を組み合わせることで、大豆ミートの製造方法を一から見直し、新しい「プライムテクスチャー製法」を完成させた。

「大豆のおいしさ」を活かしつつ、これまでは困難であった「肉の様な繊維感や噛み応え」と、「くちどけ」を両立している。

乾燥タイプ（水戻し後）



冷凍タイプ



#### ◆ 課題解決に向けた取組とその成果

プライムソイミートはこれまでの大豆ミートのイメージを覆すおいしさを追求している。外食や中食、食品メーカーなどに紹介し、その品質に高い評価を戴いている。

ホテルニューオータニ東京のビュッフェでもプライムソイミートを使ったメニューが提供された。

日本経済新聞社が主催する 2022 年日経優秀製品・サービス賞において「最優秀賞」を受賞した。

#### ◆ 今後の取組方針

多くの生活者が、植物性食品は動物性食品に比べ「満足感」が足りないと感じている。

不二製油は、プラントベースで出汁、ブイヨン、湯(タン)などを実現する MIRACORE®をはじめとした油脂とたん白の様々な技術を組合わせて、動物性食品と遜色のないレベルのメニュー、驚きの美味しさを実現していく。

乾燥タイプ（調理例）



冷凍タイプ（調理例）







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

株式会社NTTデータ経営研究所

担当 : ライフ・バリュー・クリエイションユニット

令和4年度フードテックビジネスモデル実証事業 問合せ窓口(担当:新見、増田)

TEL : 03-6261-4629

E-mail: Foodtech-R4@nttdata-strategy.com