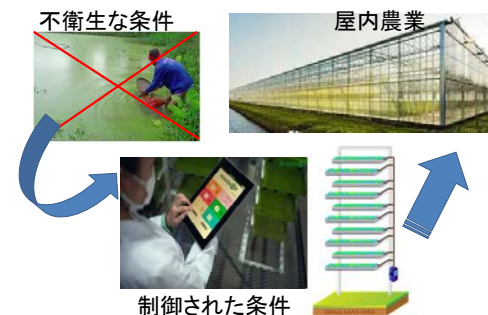


課題名 「持続可能な食用タンパク源ウキクサ *Wolffia* のオンデマンド生産技術開発」

技術シーズの概要

Wolffia は、タイなどで食べられているタンパク質が豊富なスーパーフードです。新たなタンパク源として多くの可能性を秘めていますが、気象変動の影響を受け生産量や品質は安定していません。私たちの研究では、栽培環境を適切に管理することによって、品質を向上しつつ1日で *Wolffia* を2倍に増やせることがわかりました。世界の飢餓と栄養失調を減らすというビジョンのもと、私たちは水耕栽培、共生微生物、機械学習、AIなどの技術を用いてコストを抑えたエネルギー効率に優れた *Wolffia* の資源循環型農業システムを開発します。

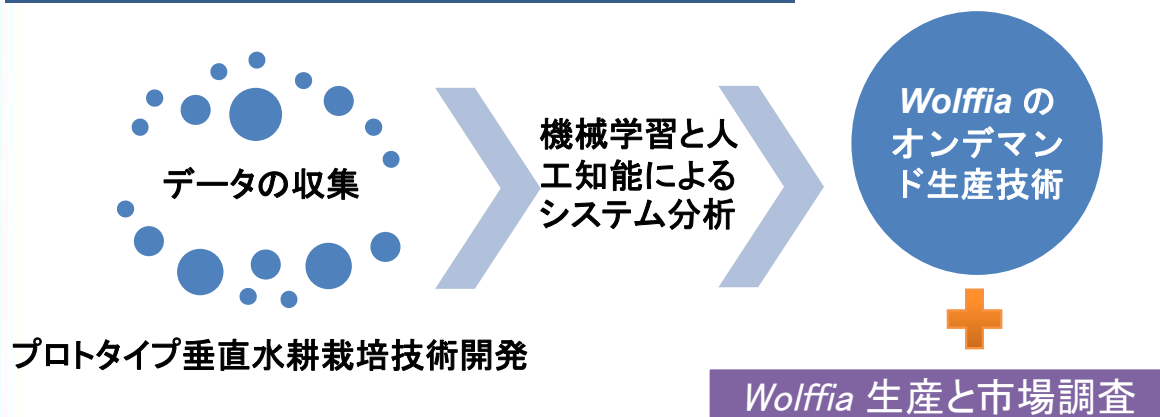


ビジネスモデル(申請時)

1. 食品メーカーのOEMパートナーとして、*Wolffia*をB2Bで販売すること
2. *Wolffia*の栽培技術をライセンス化し、オンデマンド生産を提供すること



活動計画(申請時)

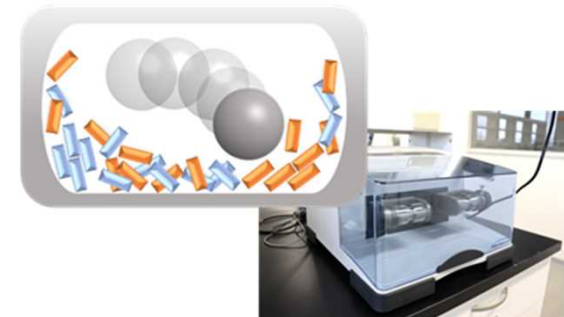


課題名

メカノケミカル有機合成の実用化

技術シーズの概要

メカノケミカル有機合成は、ボールミルなどを用いて、溶媒を用いずに有機合成反応を実施することができる。申請者は固体クロスカップリングなどの独自技術を活用し、社会的ニーズの高い医薬品原料や有機EL材料などを、比較的大きなスケールでかつ高速・低コストで生産し、メカノケミカル有機合成の実用性を明らかにする。



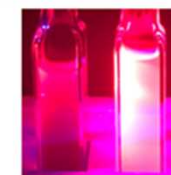
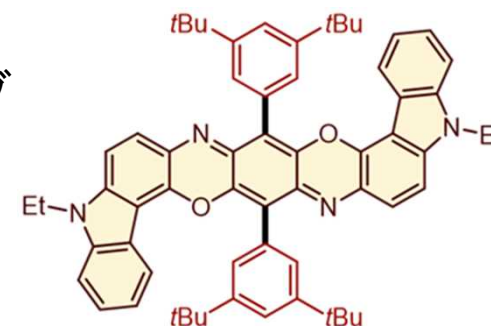
ビジネスモデル(申請時)

北海道大学単独で取得する特許を中核とした、ライセンス管理のための企業コンソーシアムを立ち上げる。ライセンス管理あるいは新しいメカノケミカル反応開発を行う新会社の設立可能性を探る。既存の方法では作りにくく価格も高い化合物を、メカノケミカル合成を用いて実際に合成・試作し、試薬会社での試験販売などを試みる。

活動計画(申請時)

申請者がすでに開発し、特許申請している「固体クロスカップリング反応」「メカノドックス反応」「固体Grignard反応」などのメカノケミカル反応を活用して、実用スケールの反応を実施し、高付加価値化合物を実際に生産することを検討する。これまでの有機合成反応では合成の収率が悪く、値段が高い化合物を合成する(右図)。

メカノケミカル反応は、コストの高い溶媒を使わない上、反応時間が一般に短いので、トータルのコストダウンに繋がるはずである。これを実際の化合物合成で実証し、起業する際に技術の優位性を示すための基礎データを取得する。安全管理を含めた反応の実績を蓄積する。生産する化合物としては、赤外吸収性、発光性をもつフタロシアニン類、有機電子材料として有望なナノグラフェン、ポリアレンなどを検討する 2

3u: $\Phi_{av} = 68\%$

課題名

保健所による積極的疫学調査を支援するツールの研究開発

技術シーズの概要

本邦ではCOVID-19対策として保健所が実施する積極的疫学調査によって感染拡大抑制を行ってきた。積極的疫学調査は大きな成果を挙げた一方で患者拡大期に保健所の業務を著しく増大させてきた。このため、これを電子化する積極的疫学調査支援ツールの開発を行い、保健師による調査の負荷軽減、患者情報共有の迅速化、分析の高度化および高速化を実現する。



ビジネスモデル(申請時)

患者ツールおよび保健師ツールの両方もしくはどちらかの地方自治体への導入を目指す。導入に際してはシステム開発と運用を担う企業が必要となるため、本研究開発期間中に選定の目処を付け、もしくは期間後にベンチャー創出するなどして継続的な運用ができるよう環境整備を行う。

活動計画(申請時)

患者自身で過去の行動履歴を記入し保健所と共有する患者ツールと、保健所で患者の情報を分析するために使用する保健師ツールの2つのツールを開発する。本研究開発では地方自治体および保健所の協力のもと、現在行われている業務の観察や保健師へのインタビューを元にユーザーインターフェース開発の専門家である研究代表者の坂本がインターフェースの設計・開発を行い、保健師によるフィードバックを得た後に地方自治体を対象とする実証実験を実施する。

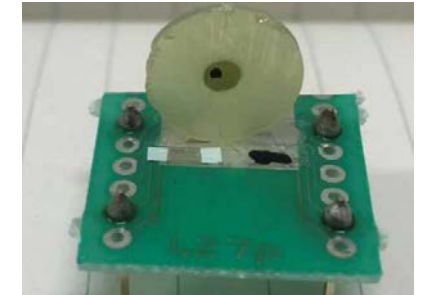


課題名

医療診断装置応用を目指したTIBr半導体 γ 線センサーの開発

技術シーズの概要

臭化タリウム(TIBr)と呼ばれる新規半導体化合物は、 γ 線を検出する効率の指標である ρZ^4 (密度・原子番号の4乗)が大きく、他候補材料と比べ圧倒的な検出効率を誇るため心臓病診断用SPECT装置やPET装置の計測時間の大幅な短縮、投与薬剤の減量による患者の被曝量低減が期待されている。我々はTIBr半導体 γ 線センサー実現の安定的な製造工程の開発を進めている。



製作しているTIBr半導体 γ 線センサー

ビジネスモデル(申請時)

臭化タリウム(TIBr)半導体センサーの製造・販売を行う。原子力発電所周辺環境測定向け用途で使用される環境放射線計測機器市場を一次ターゲット、医療診断装置市場を二次ターゲットとした事業展開を予定している。2008年以降、米国で大きな市場が存在する心臓病診断SPECTでは検出素子の半導体化により市場の急成長が生じ、2027年には市場規模が2200億円と推定されている。

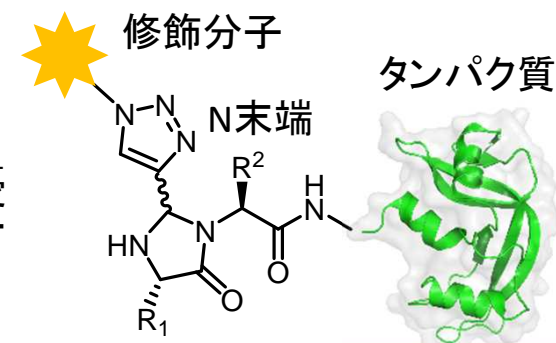
活動計画(申請時)

TIBrは魅力的な材料であり、これまで多くの研究が国内外で試みられている。商用化に向けての課題は再現性良くセンサーに使用可能なTIBr単結晶を育成できないことである。本研究開発では、TIBr半導体 γ 線センサーの製造工程の改善を進め2021年末までに環境放射線測定向けの試作品を開発する予定である。同時に研究者や国内外の放射線計測機器メーカーへのヒアリングを行いマーケットにフィットした製品開発に役立てる予定である。

課題名 タンパク質ドラッグに新たな化学修飾部位を付与したリポジショニング・ライブラリー構築

技術シーズの概要

本シーズは、タンパク質のN末端へ特異的に化学修飾を施す技術である。1工程の修飾試薬への変換と、さらに1工程でタンパク質修飾可能という優れた特徴をもつ。小分子、ペプチド、核酸、糖、高分子などの修飾に利用可能な汎用性の高いタンパク質修飾技術である。(PCT/JP2020/008357)



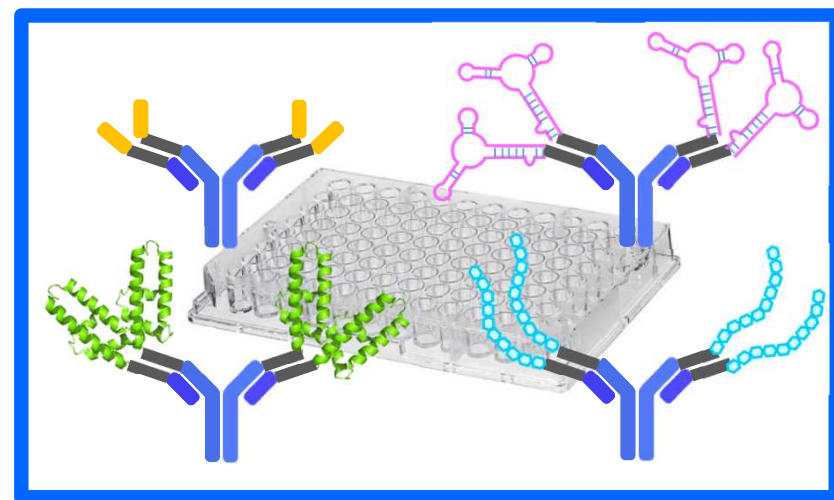
ビジネスモデル(申請時)

タンパク質ドラッグに対して、小分子、ペプチド、タンパク質、核酸、高分子などを修飾した新たなモダリティとなるリポジショニング・ライブラリーの販売、およびリポジショニング・ライブラリーを活用した創薬を共同開発する。

活動計画(申請時)

本シーズ技術を活用して、タンパク質N末端に対してペプチド、タンパク質、核酸、糖などの化学修飾を施したドラッグリポジショニング・ライブラリーの作製手法を確立する。また、ライブラリーを効率的に作製するための技術的な改良を加える。本技術の目的のあらゆる分子をN末端に自在に連結できるので、基礎研究と創薬研究への利用につなげる。

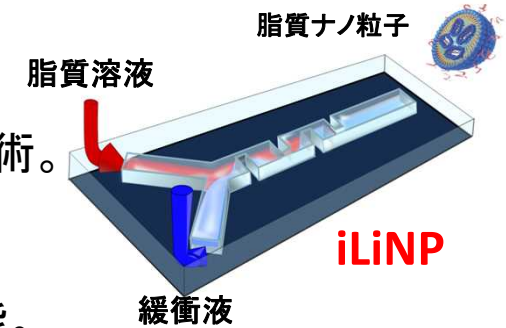
ドラッグリポジショニング・ライブラリー



課題名 人工エクソソーム医薬品製造技術の開発と事業化検証

技術シーズの概要

概要・背景:独自開発したマイクロ流体デバイス・iLiNPを用いて、粒径を精密に制御した核酸(siRNA・mRNA・RNP)搭載脂質ナノ粒子を連続的に製造できる技術。独創性・新規性:シンプルな流路構造のため、デバイス作製が容易・粒子製造プロセス集積化が可能、デバイスを積層・並列化することによって、粒子の大量生産が可能。省スペースでのmRNAワクチン製造や個別化医療への応用も可能。

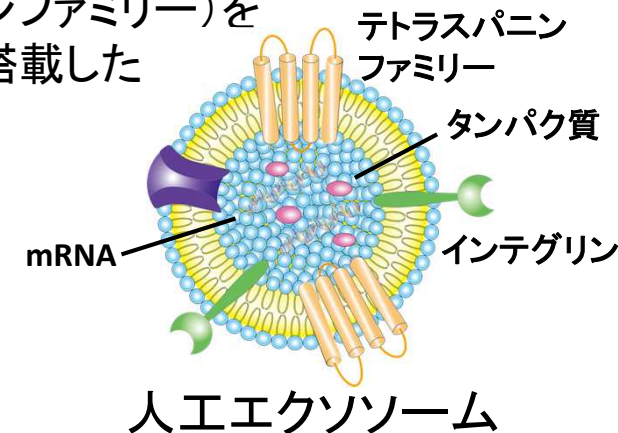


ビジネスモデル(申請時)

独自技術であるiLiNPを用いて、次世代画期的医薬品であるエクソソーム(細胞由来脂質ナノ粒子)医薬品を細胞を使わずに人工的に製造する技術を確立し、事業化について検証する。「高純度・低コスト」な人工エクソソーム開発・製造プラットフォームを提供し、ビジネス展開を目指す。

活動計画(申請時)

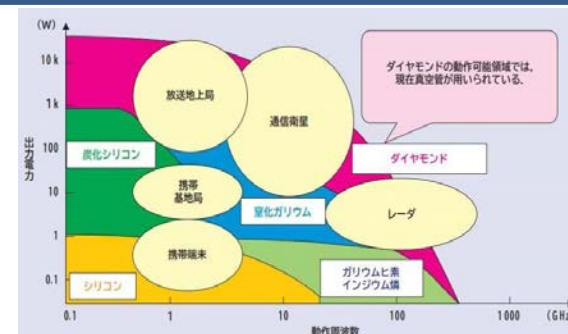
エクソソームの代表的なタンパク質であるCD9、CD63、CD81(テトラスパニンファミリー)を搭載した人工エクソソームを作製する。また、これらの複数のタンパク質を搭載した人工エクソソームを作製する。研究開発が当初の想定以上進んだ場合は、インテグリンを搭載した人工エクソソームの作製に取り組む。作製した人工エクソソームの物性評価および粒子活性を評価し、医薬品として効能が期待できるエクソソームを見出す。また、想定ユーザーからの多様なリクエストに対応するために、想定ユーザーへのヒアリング・マーケティングを実施する。



課題名 耐放射線ダイヤモンド半導体デバイスを使用した電子機器の試作と評価

技術シーズの概要

高耐放射線性・高温動作可能なダイヤモンド半導体デバイスの製造とそれらを使用した電子機器の製造販売事業を目指す。福島第一原子力発電所等の廃炉事業、原子力用電子機器事業を一次ターゲット市場とする。これまで3回の大型受託研究等を通して磨いたダイヤモンド半導体デバイス開発・製作能力を生かし、衛星通信、ビヨンド5G基地局事業等巨大市場への展開をはかる。



ダイヤモンドFETの期待性能。他材料と比較し圧倒的なポテンシャルを誇る。(NTT公開資料より)

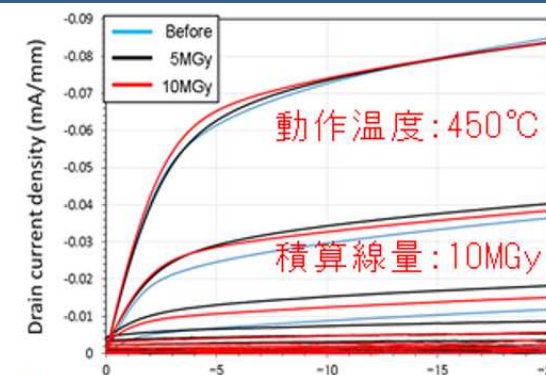
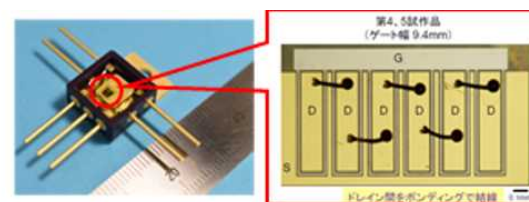
ビジネスモデル(申請時)

絶対的な期待性能に加え、高温環境下でも性能が低下しないことから、環境温度や自己発熱が問題となる領域でGaN半導体にとって変われる可能性が高い。数百億円規模の衛星通信市場を二次ターゲット市場として狙っていく。最終的にはポスト5Gを見据えた通信機器市場を狙う。その際は投資金額が数千億になる可能性があるため、大手へのバイアウトもしくは上場を目指す。企業時価総額は1000億円以上を目標とする。

活動計画(申請時)

北海道大学にて特許申請中の技術であるRADD FETを用いた表面伝導型ダイヤモンドMOSFETを使用した前置増幅器のプロトタイプを製作する。行う作業手順は以下となっている。

- ① モデル評価
- ② 回路設計
- ③ 性能評価



開発に成功したダイヤモンド電界効果トランジスタの写真と照射線量:10MGy、450°Cでの動作特性。このダイヤモンドFETを使用して放射線計測システムを高線量・高温環境で動作可能とする事を目指す。

課題名 魚介類の鮮度可視化管理システムにおけるユーザインターフェースの開発

技術シーズの概要

本課題では、すでに開発した鮮度・熟成度評価装置(右図、製品名:CACIKA)をベースに、特定成分の濃度変化から食べ頃や鮮度、消費期限などの魚介類の品質情報を分かりやすく表示する展示用ユーザインターフェースを開発する。その後、本製品をスーパー等に提供するための事業体制を構築する。本技術により、魚介類のブランド化や、海外輸出時における新日本ブランドの構築による水産業の活性化への貢献が可能となる。



ビジネスモデル(申請時)

本課題は『鮮度評価』に着目し、鮮度をリアルタイムで見えるようにすることで、消費者の関心を満足させながら、魚介類のブランド力を獲得するための支援事業の構築を目指す。具体的には、『CACIKA』による鮮魚の鮮度予測システムの提供を事業の中心とし、例えばスーパー等の店頭販売時の表示用装置(貯蔵温度履歴や鮮度予測などを表示予定)の提供により、システム使用料を収益として得るビジネスモデルを展開する。

活動計画(申請時)

現時点の事業化に至るまでの過程を検討した結果、ユーザインターフェースや展示用モジュールの作製が必須であることがわかった。これにより、本システムの運用上、どのように『CACIKA』を利用するのか、予定取引企業先において導入時の活用方法が容易に想定でき、本事業内容も理解し易くなる。具体的には、スマホ等で見られるデモソフト(右図)を本研究開発費で作製後、企業訪問を行う。



別途、魚のダミーを疑似的な温度制御により温度変化させ、データロガーで計測しながら、本システムの鮮度予測をリアルタイムで表示させる展示ユニットも作製する。本展示ユニットは、展示の際に本技術シーズを幅広く一般の皆様方に知っていただくことや、既已取得している実測結果と同様の結果が得られるかなどの再現性の検証ツール等、様々な目的での活用が期待される。

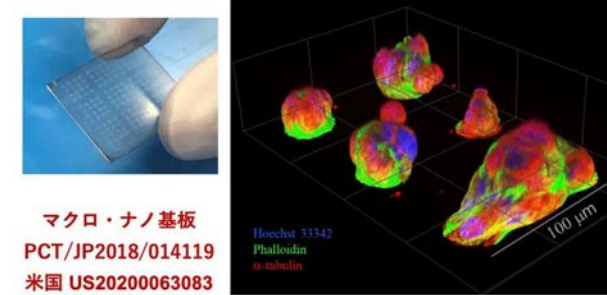
課題名

Cancer-on-chipデバイスによる癌腫瘍組織と創薬開発応用に向けて

技術シーズの概要

Miyatake, Y., Kuribayashi-Shigetomi, K. *et al.*, *Sci. Rep.* 8: 14054, 2018.
Selected top 25 2018 in Cell and Molecular Biology

世界各国で動物実験廃止の動きが高まっており、動物を使わない*in vitro*での創薬開発の方法を確立することは急務になっている。そこで、われわれは、「工学」と「病理学」の異分野融合により、患者体内の病態により近い癌腫瘍組織の挙動をきたまま体外で簡単に再現できる革新的な3D組織培養Cancer-on-chipデバイス(マイクロ・ナノ基板)を開発してきた。



マイクロ・ナノ基板
PCT/JP2018/014119
米国 US20200063083

培養した癌細胞が微小な癌腫瘍組織を形成し、成長しながら動き回る様子を観察できる「マイクロ・ナノ基板」を開発

ビジネスモデル(申請時)

Cancer-on-chipデバイスはシンプルな構造であるが、培養後のライブイメージングによる薬効評価など様々なこれまでにないアッセイ系への応用展開が可能である。Cancer-on-chipデバイスを創薬支援プラットフォームとして、新薬開発のアジャイル化や動物実験の削減に貢献し、癌個別化医療から革新的な癌治療法開発まで医薬産業界へ幅広く寄与することを目指す。

活動計画(申請時)

1. 研究開発: Cancer-on-chipデバイスを用いて、i) 培養するだけで悪性度を判定できるかどうかを悪性度の異なる癌細胞を培養することで評価、ii) 癌腫瘍組織の薬効評価、iii) 患者腫瘍組織移植モデルPDX(Patient-Derived Xenograft)や浮遊系三次元培養の癌オルガノイド培養と融合することにより患者検体の多様なアッセイへの応用を検討する。
2. ビジネスモデル: ビジネスモデルを具体化するために、ニーズ調査、市場調査、ビジネスプラン作成を行う。
3. 産学異分野融合チーム: 【工学 繁富】マイクロ・ナノ基板の量産のための製作技術の最適化、【医学 分子病理学教室 宮武由甲子助教、谷口浩二教授】マイクロ・ナノ基板を用いた多様なアッセイ方法の確立、【創薬、国内外研究者数名】【民間企業、国内企業大手数社】製品化に向けた共同研究開発を行う。

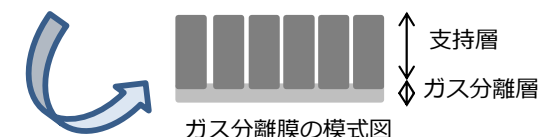
課題名 カーボンニュートラルを目指したオール多糖ガス分離膜の開発

技術シーズの概要

バイオプロセスによって得られたバクテリアセルロース(BC)複合体膜をベースに、分離層から支持層まですべて多糖(バイオマス)で構成されたガス分離膜を開発する。このガス分離膜はカーボンニュートラルな素材であり、構造体はすべてバイオプロセスによって構築されるため、製造コストが大幅に抑えられる。



BC複合体膜



ガス分離膜の模式図

ビジネスモデル(申請時)

BCガス分離膜を開発・評価を行い、VCからの資金調達やBCの静置培養施設を有する食品メーカー等事業会社とのアライアンスを通じてBC複合体膜の生産体制を構築する。その後、ガス分離装置メーカーやバイオガスプラント関係者の協力を得て実証実験や改良を実施する。

活動計画(申請時)

【研究開発】複合体膜からガス分離膜を開発する。具体的には複合体膜の乾燥法として熱乾燥や凍結乾燥、アルコール置換を組み合わせることで薄膜化する条件を確立する。得られたガス分離膜に対して、膜厚および孔径を走査型電子顕微鏡および透過型電子顕微鏡、原子間力顕微鏡を用いて観察し、調製条件と得られる分離膜の構造を明らかにする。固体核磁気共鳴測定によって分子構造解析を行い、調製条件の最適化にフィードバックする。力学特性とガス分離特性に関する物性データを系統的に取得し、ガス分離膜としての特性と構造の関係を明らかにする。

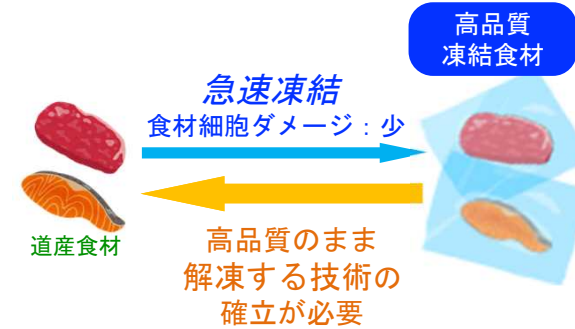
【ビジネスモデル】ガス分離膜市場におけるビジネスモデル構築に向け、当該市場における本技術の優位性調査やバイオガスプラント関係者およびガス分離装置メーカーへのヒアリングを実施し、ビジネスモデルの具体化をすすめる。

課題名

北海道産食品用液体急速凍結-解凍システムの開発

技術シーズの概要

道産食材の味や食感を維持したまま目的地に届ける方法として、急速凍結法の関連技術である解凍機についてパイロット試験機を試作し、評価する。この解凍機は道内企業と北海道立工業技術センターで共同開発した食品用液体急速凍結機専用であり、急速冷凍・貯蔵から解凍までの、食品の品質を損なわないトータル技術を確認することを旨とし、最適解凍条件を調査する。

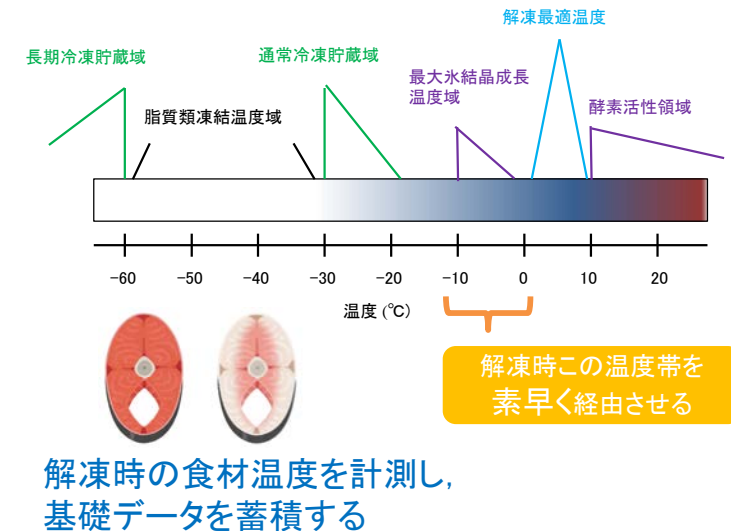


ビジネスモデル(申請時)

道内企業と北海道立工業技術センターが共同で開発した道内で唯一製品化した液体凍結機に、本事業で開発する解凍装置を加えることで、凍結-解凍の一連の装置のラインナップを揃え、室蘭工大発ベンチャーを設立する。これらの装置のブランド化を図るとともに、道内の飲食産業関連のセントラルキッチンなどの店舗をはじめ、中小の食品加工関連企業等に凍結・冷凍貯蔵、解凍装置を販売することを想定している。

活動計画(申請時)

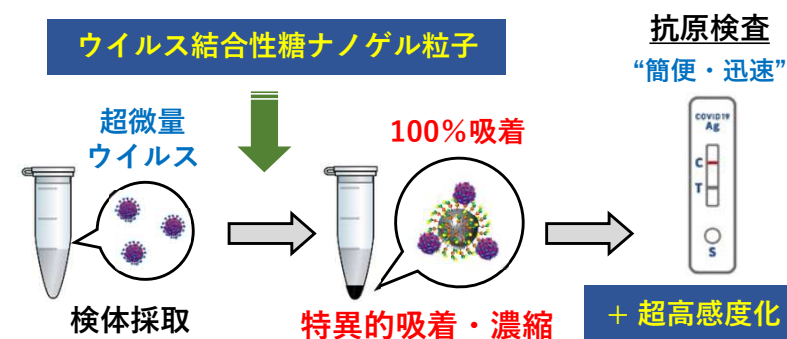
液体急速凍結機専用の解凍機開発のためのパイロット試験機を新たに機構から設計・試作する。その後、急速凍結食材やモデル食材を用いて解凍試験を実施し基礎データを蓄積する。あわせて解凍時の温度計測結果を反映した示差走査熱量測定により、最適解凍条件について検討し、次年度の改良に生かす。また、これら本事業で得られる基礎データをベンチャー設立後の食材冷凍・解凍コンサルタント事業にも活用できるようデータの収集・分析と整理を行う予定である。



課題名 抗原検査の判定精度を飛躍的に高めるウイルス捕捉材料の開発

技術シーズの概要

独自開発したセルロース系ナノゲル粒子表層に病原性ウイルスと特異結合する糖鎖を集積させた「ウイルス結合性糖ナノゲル粒子」の生産技術を構築する。標的ウイルスを100%回収可能であり、**希薄検体の前処理ウイルス濃縮キットに応用することで、感染症抗原検査の飛躍的高感度化を可能とする。**



ビジネスモデル(申請時)

糖ナノゲル粒子の**ウイルス認識糖鎖を変更することで、様々なウイルスに対応**できる。つまり同一技術で高付加価値商品を多角的に展開できる利点がある。また一検体あたりに必要な粒子量は100 μ g以下であり、**大規模な設備投資不要なく、実験室スケールでも数千検体分を一度に合成**できる。よって本技術シーズの実現により、Postコロナ社会において長期に渡る収益性が期待できる高専発ベンチャー企業設立を目指す。

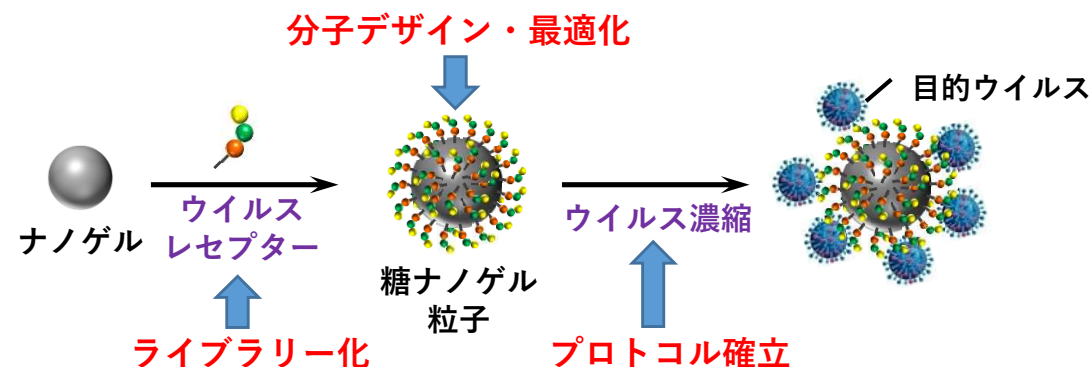
活動計画(申請時)

【技術開発】

- ・ ナノゲル粒子分子デザインの構築
- ・ 抗原検査の高感度化とプロトコルの確立
- ・ ライブラリー化による対応ウイルスの拡充

【ビジネスモデル活動】

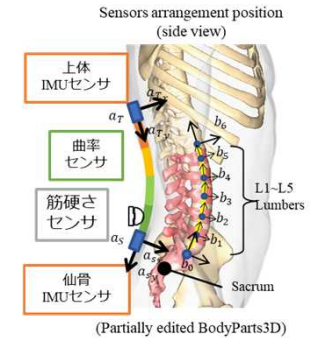
- ・ 当該市場における優位性調査
- ・ ビジネスモデルのブラッシュアップ～試作品作成と想定ユーザへのヒアリング実施
- ・ 起業化に向けた経営人材の確保とメンタリング支援



課題名 腰部負担可視化デバイスによる作業負担評価システムの開発

技術シーズの概要

業種や人によって姿勢や作業が異なる。様々な業種において腰痛罹患率が高いため、腰部負担計測のためのウェアラブルセンサを開発することで、個人ごとの作業負担や労災リスク提示システムの構築を目指す。本事業では、計測された身体負担である腰部負担計測可能なウェアラブルデバイスを用いて、作業中の姿勢や作業負担の評価を行う。これにより、作業者の負担や作業能力に対しての警告を与え、作業者の負担や能力を提供することで適材適所な人員配置を行い労災低減につなげ、腰痛等労災リスクアセスメント事業を行う。



ビジネスモデル(申請時)

ウェアラブルデバイスによる作業中の動作計測を行う。計測されたデータとアンケート結果を組み合わせることにより、作業負担評価を行う。ビジネスとして、依頼された企業における作業負担評価を行い、労災報告書とアンケートと紐付けをする。これにより、これまでに可視化できなかった労災リスクを提示する。ビジネスとして、下記3項目を主として扱う。

- ・現場の作業負荷データ取得と提示
- ・ウェアラブルデバイスのレンタル
- ・作業評価システム

活動計画(申請時)

現在開発している腰部負担計測用ウェアラブルデバイスを利用し、実際の建築作業所で働く作業員から作業動作と腰部負担値のデータ取得を進めている。このデータをもとに、左に示す様な労働能力評価システムの構築を行う。実証実験時にヒアリングを行い、ウェアラブルデバイスの改善を進める。構築された労働能力評価システムを元に、実証実験を進めることによって改善を行い反映させる。

また、実験室で得られた筋発揮力と各種関節運動との対応モデルを構築し、これを一般化することで動作による筋発揮力と筋疲労を推定を目指す。

