

研究者の研究・開発・技術移転を企業と加速する

研究応援

2023.06
VOL. 30

必見!
研究費情報

40歳以下の
研究者向け研究費
新たに1テーマ公募

[特集1]

**社会を変革する
量子コンピューティングの歩み**

[特集2]

**持続可能な
水産業のあり方を追求する**

[特別エッセイ]

**生物圏と調和した
人類の新たな生活圏のデザイン**

制作に寄せて

人類を取り巻く諸問題に関わる情報は、日夜様々な媒体を通じて我々を刺激してきます。その量と多様性に圧倒されがちな現代においてこそ、現象を深く観察し、歴史を紐解きながら、それらに通底する法則を知識として咀嚼していくことが重要だと感じています。Vol.27より続く「特別エッセイ」では、地球科学的観点から人類の歴史を振り返ることで、未来をいかに作るべきかを考えてきました。また、今回特集で取り上げた量子アニーリングの概念は、量子世界の自然法則を情報処理に応用できるのではないかとという素朴な気づきに立脚したものでした。本誌を手取ることで、読者の皆様へ、落ち着いて思考に浸るひと時をご提供できればと考えております。

編集長 石尾 淳一郎

若手研究者のための研究キャリア発見マガジン

incu•be

「incu•be」は、自らの未来に向かって主体的に考え行動する若手研究者のための雑誌です。

冊子PDFをダウンロードいただけます。

<https://lne.st/business/publishing/incube/>



<STAFF>

研究応援編集部 編

編集長 石尾 淳一郎

編集 井上 剛史、井上 麻衣、内田 早紀、岡崎 敬、川名 祥史、岸本 昌幸、重永 美由希、瀬野 亜希、高橋 宏之、長 伸明、塚越 光、戸上 純、中嶋 香織、中山 彩、福田 裕士、八木 佐一郎、伊 晃哲

発行人 丸 幸弘

発行元 リバネス出版（株式会社リバネス）

東京都新宿区下宮比町1-4 飯田橋御幸ビル6階

TEL 03-5227-4198

FAX 03-5227-4199

DTP 阪本 裕子

印刷 昭栄印刷株式会社

■本誌の配布・設置

全国の大学・大学院の理・工・医・歯・薬・農学系等の研究者、公的研究機関の研究者、企業の研究開発部門、産学連携本部へ配布しています。

■お問い合わせ

本誌内容及び広告に関する問い合わせはこちら
rd@lne.jp

表紙紹介：国立研究開発法人 国際農林水産業研究センター 水産領域 プロジェクトリーダー マーシー・ワイルダー 氏。エビの生理生化学的研究による知見を踏まえ、閉鎖系陸上養殖システムや動物福祉型の稚エビ生産技術の開発に取り組んでいる。茨城 テックプランター2022のファイナリストであり、グローカリンク賞を受賞（P.34参照）。

■若手研究者に聞く

03 合成生物学で、生命機能を活用する未来をつくる

■特集1 社会を変革する量子コンピューティングの歩み

06 実用化が進む量子アニーリング

08 国産初号機で異分野にも開かれる量子コンピュータのゲート

10 量子コンピューティングを産業の力に変えるベンチャーの挑戦

■Hyper Interdisciplinary

12 磁界バイアスブロープ型BMIが世界を変える

■特別エッセイ

14 生物圏と調和した人類の新たな生活圏のデザイン

■超異分野学会

16 超異分野学会について

17 ASEAN大会 実施予告

18 大阪大会2023 実施予告

20 地域フォーラム 2023シーズン実施予告

22 東京大会2023 開催報告

24 山形フォーラム 2022 プロジェクト創出事例と新たな仕掛け

■TECH PLANTER

26 テックプランター2023 デモデーシーズン到来!

28 テックプランター2022 最優秀賞受賞チーム紹介!

29 地域テックプランター参加者募集!

■研究者のための知財入門

30 価値ある権利を取得するために、出願時に何に留意すべきか?

■特集2 持続可能な水産業のあり方を追求する

32 海の見える化で、人と海が共生する世界へ～水産業のみらいへ～

34 国産エビの陸上養殖に革命を

～稚エビの生産から陸上養殖システムの開発まで～

36 持続可能な水産業は「農水一体型」から始まる

■アクアガレージが行く!!

38 水産・水環境の課題解決を加速する研究開発、技術の社会実装を目指す

■研究応援プロジェクト

[リバネス研究費]

40 株式会社吉野家「飲食業の再定義を、研究者と共に実現したい」

42 第61回リバネス研究費 募集要項発表

43 採択者発表

[リバネス研究費／採択者インタビュー]

44 第58回リバネス研究費 京セラ賞

45 第58回リバネス研究費 日本ハム賞

46 第58回リバネス研究費 フォーカスシステムズ超異分野賞

48 第58回リバネス研究費 プランテックス先端植物研究賞

49 第59回リバネス研究費 Delightex賞

[L-RAD]

50 産学共同研究プロジェクトを生み出す未活用の研究アイデアプラットフォーム

51 新連携研究機関の紹介

■information

52 株式会社リバネスでは通年採用を実施しています!

“合成生物学で、 生命機能を活用する未来をつくる”



京都大学iPS細胞研究所(CiRA)
未来生命科学開拓部門 特定研究員

川崎 俊輔 氏

生物現象の緻密な制御を実現したいという京都大学の川崎氏。大学院進学時に、京都大学の井上丹氏(当時)や、齊藤博英氏らが開発した、人工的にタンパク質の翻訳制御を行う「mRNAスイッチ」の研究を知り、以来遺伝子制御機構を活かした合成生物学研究に取り組んでいる。

タンパク質翻訳をスイッチで 自在に切り替える

全ての生命現象には、セントラルドグマと呼ばれる、DNAが有する遺伝情報をもとにmRNAが合成される転写、mRNAにリボソームが結合してタンパク質が合成される翻訳といった一連のプロセスが関わっている。こうした細胞内でのタンパク質の合成は、生物の仕組みとして緻密に制御されているが、このプロセスを人工的に制御できれば、例えば特定の機能を持つタンパク質の合成を意図的に誘導したり、抑制したりすることができるのではないかと。川崎氏が研究するmRNAスイッチは、細胞中のタンパク質合成のコントロールを可能にする合成生物学の技術だという。mRNAスイッチは、あるタンパク質(出力タンパク質)の発現に必要な配列と共に、特定分子(入力分子)に結合する配列をもつ人工mRNAで構成される。それを細胞内に導入すると、入力分子が存在しない場合は出力タンパク質の翻訳が誘導される状態(ON)、逆に入力分子が存在する場合は、その分子がスイッチと結合することで出力タンパク質の翻訳が抑制される状態(OFF)になるのだ。

汎用的で直交性のある「部品」の開発

「通常のコンピュータは電気信号でON/OFFを切り替え、複雑な演算を実現します。アナロジー的に考えると、細胞の中でmRNAスイッチを使うことでコンピュータのような振る舞いをさせることが理論上できます」と川崎氏

は語る。そのためには他のmRNAスイッチと干渉することなく、同時に組み合わせて使用することができる汎用的なスイッチを構成単位として開発することが必要になる。そこで川崎氏は、ゲノム編集技術で着目されるCasタンパク質を入力分子に設定したmRNAスイッチの作製に取り組んだ。「産業応用を目指した技術開発を考慮すると、ヒト細胞内での機能が明らかになっており、数多くの種類があるCasタンパク質が適切だと考えました」と語る川崎氏は、これまでに50以上のmRNAスイッチを設計することに成功している。更に、翻訳だけでなく転写の制御を同一のmRNAスイッチを利用することで、「少ない部品」でより精密に細胞状態を制御できる人工遺伝子集積回路が構築でき、「細胞コンピュータ」も実現できるかもしれないという。

要素技術を成熟させて、 研究を社会に活かす

川崎氏が目を向けるのは、「細胞コンピュータ」といった長期的な目標ばかりではない。「mRNAスイッチの研究の展開として、例えばがん細胞だけに細胞毒性のある分子を合成させたり、細胞を用いて環境中の毒性成分を検出するセンサといった、より短期的な技術の社会実装も考えられます」と、世の中に役立つ研究という視点を常に心がけて研究に取り組んでいる。合成生物学分野の研究ではこれまで、人工的に遺伝子発現を精密に制御するネットワークの構築が進められてきた。川崎氏の取り組むmRNAスイッチの研究は、細胞コンピュータを実現する上での重要なピースとなるだけでなく、生物の複雑な機能や仕組みを更に理解することにもつながるだろう。(文・井上 剛史)



研究応援プロジェクト

私たち株式会社リバナスは、知識を集め、コミュニケーションを行うことで新しい知識を生み出す、日本最大の「知識プラットフォーム」を構築しました。教育応援プロジェクト、人材応援プロジェクト、研究応援プロジェクト、創業応援プロジェクトに参加する多くの企業の皆様とともに、このプラットフォームを拡充させながら世界に貢献し続けます。

 株式会社アーステクニカ	 株式会社 ACS L	 京セラ株式会社	 株式会社シグマクス	 高橋石油株式会社	 日本たばこ産業株式会社	 HOXIN 株式会社
 株式会社アオキシンテック	 株式会社エコデザイン研究所	 協和キリン株式会社	 株式会社ジャパンヘルスケア	 株式会社ダスキン	 Nexuspiral 株式会社	 マイキャン・テクノロジーズ株式会社
 株式会社アグリノーム研究所	 SCSK株式会社	 協和発酵バイオ株式会社	 鈴茂器工株式会社	 DIC 株式会社	 株式会社バイオインパクト	 三井化学株式会社
 アサヒケイティアンドバージョンズ株式会社	 奥村組土木興業株式会社	 建ロボテック株式会社	 株式会社セルフファイバ	 Delightex Pte. Ltd.	 株式会社 BIOTA	 株式会社明治
 株式会社イヴケア	 オムロン株式会社	 神戸都市振興サービス株式会社	 ソラーテック株式会社	 東海旅客鉄道株式会社	 ハイラブル株式会社	 メロディ・インターナショナル株式会社
 株式会社池田理化	 株式会社オリー研究所	 KOBASHI HOLDINGS株式会社	 損害保険 ジャパン株式会社	 東洋紡株式会社	 株式会社日立製作所	 株式会社ユグレナ
 有限会社ヴァンテック	 株式会社カイオム・バイオサイエンス	 株式会社サイエンス・クリエイト	 第一三共株式会社	 西日本電信電話株式会社	 BIPROGY 株式会社	 株式会社ユーブローム
 株式会社ウェルナス	 カクタス・コミュニケーションズ株式会社	 株式会社サイディン	 ダイキン工業株式会社	 株式会社ニッスイ	 株式会社フォーカスシステムズ	 株式会社吉野家
 株式会社エアーズ	 川崎重工業株式会社	 株式会社サタケ	 大正製薬株式会社	 日本ゼットック株式会社	 株式会社フソウ	 株式会社吉野家ホールディングス
 AMI 株式会社	 環境大善株式会社	 サントリーグローバルイノベーションセンター株式会社	 株式会社ダイセル	 日本ハム株式会社	 株式会社プランテックス	 ロート製薬株式会社

HOXIN

研究を応援し地域エコシステムの構築に貢献する HOXIN株式会社



HOXIN株式会社
MANAGER
福井 健太郎 氏

当社は香川県に拠点をもち、地方の起業家を支援し、地方の雇用創出や魅力的な産業を生み出すことを目指して活動しています。ビジョン実現のためには、ITやSaaS系の産業のみならず課題の解決を目指す大学発や地域発のベンチャー企業を育成していくことが重要であると考え、リバナスとは2019年から香川テックプランター、超異分野学会香川フォーラムなどを通じて一緒に活動してきまし

た。地域の様々な起業家や研究者と出会い、連携を進める中で改めて感じるのは、地域で研究を応援することが、将来地域を元氣付ける新たな知識や産業の種を生み出すことにつながるのではないかということです。我々は、地域のベンチャーのシード期を支えながら、大学、研究者、銀行や行政などと連携し地域一体となったエコシステムを構築すべく動いていきたいと考えています。

特集 1

社会を変革する 量子コンピューティングの歩み

情報社会の高度化が進み、AIの利活用に関わるニュースが世間を賑わせ、コンピュータのさらなる性能向上が求められている。従来型のコンピュータの性能向上の基礎にあるトランジスタの小型化と集積化は物理的限界を迎えつつある。その限界を超えるために、新たな動作原理に基づくコンピュータの開発が進められてきた。それが「量子コンピュータ」である。量子コンピュータは、古典コンピュータに比べ、ある種の計算においては圧倒的な処理能力を持ち、低消費電力であると期待されている。現在、「量子アニーリング方式」と「量子ゲート方式（量子回路方式）」の2種類が存在している。本格的な実用化の歴史が始まりつつある量子コンピュータは我々にどのような未来の可能性を示してくれるのだろうか。



実用化が進む量子アニーリング



東京工業大学 国際先駆研究機構
特任教授

西森 秀稔 氏

1998年に西森氏らが発表した「量子アニーリング理論」は、量子コンピューティング研究を進歩させ、社会実装に至る道を切り開いた。量子世界の法則を動作原理とする本理論に基づき、量子アニーリングマシンが生み出され、従来の計算機には困難であった様々な問題の解決に用いられ始めている。フロントランナーである西森氏に、この理論を取り巻く社会の動向やその未来を伺った。

自然法則を利用した計算機

私たちの身の回りは様々な計算機で溢れている。その最たるものがパソコンやスマートフォンだが、無数の電子回路が、プログラムされた計算を一つずつこなしていくことで様々な用途に応じた計算を実現させている。一方、ある種の自然法則を利用し、特定用途に特化した計算を行う計算機も存在する。例えば、19世紀には、ベルトの張力を利用して連立方程式を解く「連立方程式求解機」や、ローラーの回転を利用して微分方程式を解く「微分解析機」などが使用されていた。こうした計算機は外部からの詳細な命令なしに自然法則に則り動作するが、量子アニーリングマシンもその仲間である。「アニーリング」とは金属加工の「焼きなまし」のことを指す。金属材料はそのままだと不均一な結晶組織や加工時の歪みなどの影響があり扱いにくい。このような金属に熱を加えて柔らかくした後に、ゆっくりと冷やすことで、結晶組織を均一にして加工性や靱性を向上させる工程を「焼きなまし」という。これを繰り返すことで金属の結晶構造は最も安定した状態となる。西森氏は、磁場を操作し量子力学に特有の効果を制御することで、磁性体の内部エネル

ギーが最小となる基底状態を探索するプロセスを、組合せ最適化問題の解法として展開し、この手法を「焼きなまし」のアナロジーから「量子アニーリング」と名付けた。

量子アニーリングによる計算とは

磁性体の内部エネルギーは、磁性体内にあるスピンの相互作用と、スピンに加えられる磁場によるものの合計となる。スピンは「上向き」か「下向き」という二値で表現され、磁性体の内部エネルギーは各スピンの配置や向きによって変化する。多数のスピンの存在する系の振る舞いを研究していた西森氏は、多数のスピンを配置した系に横磁場を加えた際の基底状態に注目した。まず、大きな横磁場を印加した時の基底状態において、各スピンはほぼ等確率で上向きまたは下向きの状態を取る。徐々に横磁場を小さくしていくと、量子揺らぎは小さくなり、最終的に系の内部エネルギーが最も低い状態にスピンの向きが決まる。この時のスピンの向きを0 or 1とし、二進数で表される離散変数とを対応させていくと、磁性体の内部エネルギーの最小化問題は「組み合わせ最適化問題」と見做せるようになる。つまり、横磁場を変化させるという



ロサンゼルス港でのコンテナ荷揚げの様子。300番埠頭では、トラックの待ち時間とクレーンの動きの最小化のために量子アニーリングマシンが運用されている。

簡易な操作だけで最適化問題を解くことができるようになるのである。「当初は、理論計算としての研究だったのですが、カナダの D-Wave Systems 社が実際に動く装置を作った時は本当に驚きました」と西森氏は当時を振り返る。同社の量子アニーリングマシンでは、超伝導回路を用いた量子ビットを用いており、横磁場を制御することで各ビットのスピンの状態を確定させる。量子アニーリングマシンの製造においては、不安定な量子ビットの安定化、ノイズ除去などのエンジニアリング面での難しさもあるが、自社内で垂直統合的に開発を進めており、他の種類の量子コンピュータよりもハードウェアとしての完成度は高い面もあるという。

世の中の最適化問題をシンプルに解く

量子アニーリングマシンが解くべき最適化問題は世の中に数多く存在する。例えば、最短ルート問題やシフト設計、材料探索の効率化などがある。最近では、機械学習においても膨大なデータから特定のパターンや構造を見つけ出すために最適化問題を解く場合もある。

既に現場で使われている例として、西森氏はロサンゼルス港の 300 番埠頭での実用例を紹介してくれた。船から降ろしたコンテナをトラックに積替え搬出する

ための作業計画を 10 秒毎に量子コンピュータに送信し、瞬時に最適化計算し、クレーン操作やトラック配置の効率化を図る。量子アニーリングと古典コンピュータを組み合わせ、現場で求められるスピードと計算量に対応している。これにより、クレーンの移動距離を抑えながらも搬入数を 60% 以上増加させると共に、トラックの荷受けまでの待ち時間を 10 分近く短縮することに成功したという（D-Wave 社の 2022 年のリリース「SavantX: Logistics Optimization at the Port of Los Angeles」を参照）。

数理最適化自体、歴史の古い学問ではあるが、個別に解法を工夫しなければならない職人芸的な難しさもあったという。量子アニーリングには、こうした問題の解決を、量子の世界の自然法則を用いることにより簡易なプロセスで実施できるというメリットがある。「数理最適化は量子アニーリングも含めて、まだまだできることはたくさんあるんです。課題を持つ側と最適化の技術を持つ側がフランクに話す場などを設けるのもいいかもしれません。そこから、色々なノウハウも培われていくでしょう」と西森氏は語る。現場での活用のスタートラインにいち早く到達した量子アニーリング。量子効果を基幹とする計算機が社会にどのような影響を与えていくのか、これからも注目していきたい。（文・石尾 淳一郎）



国産初号機で異分野にも開かれる 量子コンピュータのゲート

理化学研究所 量子コンピュータ研究センター
副センター長

萬 伸一 氏

理化学研究所（以下、理研）が研究開発を進めている量子コンピュータのうち、超伝導量子コンピュータの外部利用が2023年3月に始まった。理研の量子コンピュータ研究センター（以下、RQC）で副センター長を務める萬氏に、外部利用によせる期待について伺った。



企業での超伝導研究から理化学研究所へ

萬氏は1993年3月に東京大学大学院工学系研究科物理工学専攻で博士課程を修了後すぐに、日本電気株式会社（以下、NEC）に入社し、超伝導デバイスの研究開発に取り組んでいた。当時のNECの同僚には現在萬氏が副センター長を務める理研RQCのセンター長である中村泰信氏、同センター超伝導量子シミュレーション研究チーム・チームリーダーの蔡兆申氏も所属しており、今の国内の量子コンピュータ開発につながっていく始まりの場所だったとも言える。その中村氏らが、1999年に超伝導回路を用いた研究で、量子コンピュータにとって重要な演算素子である量子ビットを固体素子で実現できることを世界で初めて示し、注目を浴びることとなる。萬氏自身も、超伝導を利用してこの量子ビットを制御する手法の開発など、量子コンピュータとの関わりを深めていくこととなる。しかし、量子コンピュータの実現のためには超えなくてはならない技術的なハードルが多く存在し、技術的な見通しが見えない時期が続く中でブームは下火になっていった。「一時期盛り上がり、その後技術の進歩に伸び悩みの時期がありました。私自身は、い

つかは動くものが出てくると思っていましたが、世界をあげて基礎的な研究の積み重ねが必要な分野で、時間はかかるだろうと思っていました」と、量子コンピュータの開発とともに歩んできたこれまでを振り返る。

複数方式のハード開発を並行で進める

長年民間企業での研究開発に携わってきた萬氏だが、縁もあり2019年に理研の創発物性科学研究センターに移籍、2021年にRQCの副センター長に就いた。RQCの大きな特徴の一つは、超伝導のみならず、シリコン、光、原子、電子など様々なタイプの量子コンピュータの研究が並行して行われていることだ。「それぞれの方式に一長一短があり、今の時点でどれが頭ひとつ抜けているということはありません。様々な方式の研究を並行して行うことで、わかってくることもあります」と、萬氏は教えてくれた。このように複数の方式の研究が走る中でいち早く外部利用（注：商用利用ではなく、理研との共同研究契約によって利用可能になる）が始まったのが、超伝導量子コンピュータだ。その背景として、量子コンピュータを作る上で重要になってくる、量子ビットの製造、量子ビットのビッ

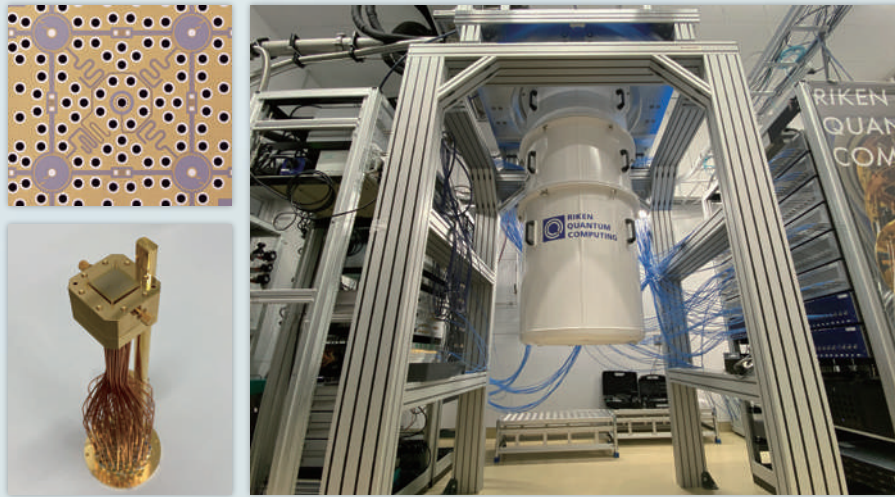


図1 理化学研究所の超伝導量子コンピュータの初号機と量子ビットの模式図

(左上) 4つの量子ビットからなる基本ユニットの模式図。四隅の大きな丸が量子ビットで、中央の丸が多重読み出し回路。
 (左下) 量子ビット集積回路チップが装着された配線パッケージ。
 (右) 超伝導超伝導量子コンピュータの初号機。

ト数を上げる、制御するといった点において、各要素の到達度が一番高く、システムとして組み上げられる状態にあった点が大きいと萬氏は指摘する。

今回発表した RQC の超伝導量子コンピュータの特徴として、萬氏は量子ビットの拡張性の高さを挙げている。海外で開発されている超伝導量子コンピュータはチップに対する制御・読み出し用の配線を平面で配置する方式をとっており、配線可能な領域がチップの縦横の辺の大きさに依存していた。これに対して RQC ではチップに対して垂直に配線する方式をとっている。これによって縦方向での積層が可能になり、コンパクトな空間で量子ビットを拡張していくことが可能になった。

ソフトの開発がハードの力を引き出す

外部利用が始まったことは量子コンピュータ開発において大きな意味を持つ。RQC ではハードウェア側の研究者が多いので、計算する側の研究者と話ができることで、「なるほど」と思う気づきが多いという。チップの精度向上や、フィデリティを上げるという研究は行っているが、アプリケーション側の研究のインプットが外部利用によって多く入ってくることに萬氏らは期待を膨らませている。「今回の外部利用を契機に量子コンピュータについて様々な使う側の人に認知してもらい、ソフトウェアの開発が進むことが重要です。ソフトウェアなしには、量子コンピュータは机上の空

論になってしまいます」。材料計算や AI での膨大な計算処理に向いていると萬氏は見ているが、外部からの意外な投げ込みによってその可能性はさらに広がるはずだ。

異分野との連携が発展の鍵

超伝導量子コンピュータの当面の課題について、萬氏は理想的な性能の量子ビットを製造する技術と大量に製造する技術をあげてくれた。それに加えて多数の量子ビットをまとめて高周波で制御する必要があり、この制御まで含めた状態でハードウェアとしてどう実装していくかが重要だという。こうした制御にはこれまで量子コンピュータに縁のなかった分野の研究者の参加も必要になってくる。

「コンピュータはあくまで道具なので、それを使うようにするためにどんなことでもやっていきましょう」という萬氏の言葉から、1999年の固体素子での量子ビットの実現から20年以上の時を経て、実際に稼働させられるハードウェアが登場してきたことで、ようやくどう使うかについて叡智を結集するフェーズを我々は迎えていることが伝わってくる。

クラウド計算利用からはじまるハードウェアとしての量子コンピュータと、それをいかに活用するかという外部の頭脳との相互作用が量子コンピュータの開発を新たな段階に引き上げていくに違いない。

(文・高橋 宏之)



量子コンピューティングを 産業の力に変えるベンチャーの挑戦



Oxford Quantum Circuits株式会社
カントリーマネージャー

杉浦 敦 氏

量子アニーリングの技術の普及が進む昨今だが、ここに来てゲート方式の量子コンピュータも商用利用のための動きが活発になってきている。その動きを牽引している一社が英国発のベンチャー企業Oxford Quantum Circuits社（以下、OQC）だ。今回日本に進出を果たした同社の日本法人カントリーマネージャーの杉浦氏に、同社が目指しているところを伺った。

新興企業の参入で社会実装が加速する 量子コンピュータ

量子コンピューティングの技術開発は、これまで国内外のアカデミアや大手情報通信機器企業、大手情報サービス企業が牽引してきたが、カナダのD-Wave社のような新興企業が、最先端の量子コンピュータ技術を社会実装していく動きが広がってきている。実際にD-Wave社は世界に先駆けて最適化問題の解決に特化した商用量子アニーリングマシン販売を開始し、それをきっかけに国内外の多くの企業で利用が始まっている。

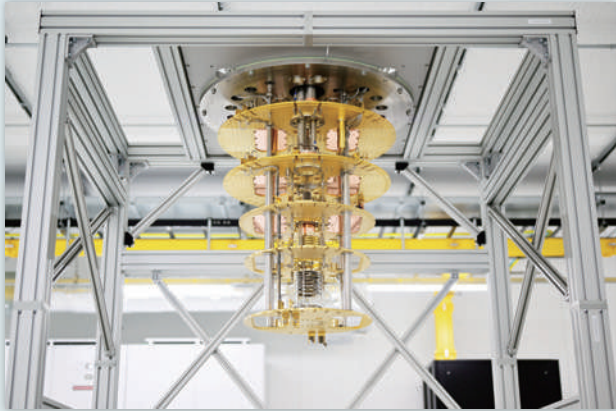
オックスフォード大学発のOQCは量子コンピュータの最先端の技術を社会に浸透させていくべく、2017年に設立された超伝導量子コンピュータのベンチャー企業だ。イギリス国立物理学研究所で研究を行いロンドン大学ロイヤル・ホロウェイ校で量子物理の博士号を取得したイラーナ・ウィズビー博士と、オックスフォード大学のピーター・リーク博士の二人の研究者が研究成果を武器に立ち上げ、現在イラーナ氏がCEOを務める。株式会社東京大学エッジキャピタル

パートナーズも出資に参加し、2022年6月に総額約3,800万英ポンドの資金調達を実施したことを発表している。「量子コンピューティングは黎明期で、自分たちの強みを活かしたサービスを作っていく段階」と、同社日本法人カントリーマネージャーである杉浦氏は語る。

女性物理学者の名を冠した商用機

OQCの特徴の一つは、Coaxmon（コアックスモン）という量子ビットを三次元で集積できる特許だ。三次元という点では理化学研究所量子コンピュータ研究センターの超伝導量子コンピュータも同様に三次元での集積を可能にする技術を持つがそれぞれ独立した技術である。Coaxmonでは、同一平面上の量子ビットへの配線が無く、量子ビットに対して垂直方向に配線を行っている。これにより、Z軸方向へのパッケージングを実現し、量子ビットの集積を可能にしている。こうした集積化のための技術開発はアカデミア、産業界の双方で切磋琢磨しながら更に進歩していくことだろう。

同社はすでに同社の8ビットの超伝導量子コン



エクイニクス社の東京データセンターで導入中の量子コンピュータ。

ピューター“Lucy（ルーシー）”の利用を Amazon Braket で行っているが、その次世代機の“TOSHIKO（トシコ）”では、32量子ビットの実現を発表している。気づかれた方もいるかもしれないが、いずれの機も女性の名前がついている。ルーシーは、ドイツの量子力学のパイオニアであるルーシー・メンシングに、トシコは日本人女性物理学者として初めて国外で活動したと言われている湯浅年子に由来する。これは、イラーナ氏が女性であることや、女性のSTEM分野における活躍を推進していきたいという思い、多様性という観点から同社として強い思い入れがあるという。

QCaaS(クオンタム・コンピューティング・アズ・ア・サービス)

イラーナ氏をはじめ、杉浦氏らも一丸となって目指しているのが、Quantum Computing as a Service (QCaaS)だ。これをグローバルに展開していく上で日本に進出してきた理由について、杉浦氏は世界第3位の経済大国であること、成熟した社会で深刻な課題があること、その解決のために政府が主導する量子未来社会ビジョンがあること、成長するエコシステムと民間のイニシアチブがあることを挙げる。さらに、大学や研究機関において量子コンピュータ研究や基礎計測系の研究が早い時期から進んでいたこともあるそうだ。

今回の日本進出では、世界的にデジタルインフラのサービスを展開しているエクイニクス社と連携し、エクイニクス社が江東区に新設した東京データセンターTY11を活用していく。同社との連携理由について、杉浦氏は「エクイニクス社が持つ通信事業者とのネットワークはもちろんですが、それにも増して重要だと思っているのは、同社のデータのセキュリティ、秘匿性です。企業の研究開発ではデータの扱いに関して非常に厳しい制限があり、持っている生データを外部の量子コンピュータで何かしたいと思っても、制限があってできません。エクイニクス社のデータセンターでは、同社のファイアーウォール内で我々の量子コンピュータを利用することができ、これが大事なポイントです」と語る。

量子力学という言葉や、マックス・ボルン、ヴェルナー・ハイゼンベルク、ヴォルフガング・パウリらが作ってから約100年近くが経つ。量子アニーリング方式に続いて量子ゲート方式の量子コンピュータも、いよいよ“for Scientists”から“as a Service”の時代に突入しつつある。そのためには、ハードウェアでのさらなる研究の深化と商用利用の中でのソフトウェアの発展が重要になってくるはずだ。その中で、OQCが果たす役割は計り知れない。

(文・高橋 宏之)

Hyper Inter

磁界バイアスプローブ型BMIが世界を変える



広島市立大学大学院
情報科学研究科 医用情報科学専攻
教授

樋脇 治氏

🌟 生体と磁気の関係を探求する

生体は、脳や脊髄などと筋肉・内臓器官などの間で無数の電気信号を伝達させることで機能している。運動指令を発する脳部位を電気刺激すると手指などを動かすことができる。一方、生体内の電氣的活動は、体表面に電位を生成するとともに、非常に微弱な磁界を体外に発している。この磁界を計測することで、脳や心臓などの体内の器官がいかに関係しているかを読み取ることができる。樋脇氏は子供のころから生体の機能や機械のしくみに興味を抱き、大学院修士課程在学中に図書館で偶然目にした学会誌がきっかけで、生体磁気研究の第一人者である上野照剛教授の研究室に博士後期課程学生として入門した。当時は、ちょうど上野教授が脳を局所的に磁気刺激するための8の字型コイルを発明した頃であった。樋脇氏も、博士論文の研究テーマとして神経細胞が磁気刺激されるメカニズムの解明や脊髄の磁気刺激の研究に没頭した。学位取得後、研究の領域を広げ、生体リズムの中核である視交叉上核の概日リズムへの磁界の影響の研究や経頭蓋磁気刺激装置のナビゲーションシステムの開発、脳磁界の電流源推定法の開発等の生体磁気全般に渡る研究を行ってきた。これらの研究は既存の装置を買

えばできるというものではない。「脳信号を計測するための電極や、経頭蓋磁気刺激装置のコイルや固定装置などを自力で製作したり、計測解析用のソフトウェアを自作したりしています」と語る樋脇氏は、世の中にないものを新しく創り出そうとする気概が旺盛だ。

🌟 脳内の活動を見るためのものづくり

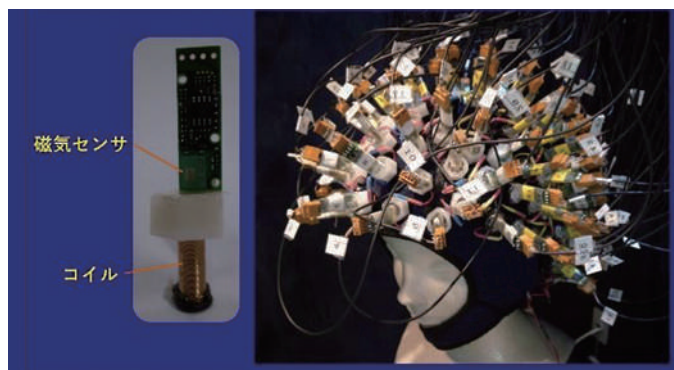
現在実用化されている非侵襲的脳信号計測技術には、脳波、脳磁図、機能的MRI、近赤外分光法(NIRS)がある。NIRSは、近赤外光を利用して脳活動に伴う血中ヘモグロビンの動態変化に由来した光信号を計測するものであり、比較的簡便に使用できる。しかし、頭皮から頭の内部に向けて照射した光は生体内で散乱してしまい空間分解能を向上させるには限界がある。NIRSの精度を高められないかと考えていた樋脇氏は、光源を口腔内に置き光を放射状に脳を透過させ、頭皮上に置いた光検出器で光信号を計測する技術を発明した。これにより、光センサを密に頭皮上に並べることができ、空間分解能を高めることができるばかりでなく、はやい脳信号の検出もできることをサルを用いた実験で明らかにした。しかし、口腔内に光源を置く方法は光源の電源や発熱の問題があり、すぐに実用化できるものではなかった。この問題の

disciplinary

脳の信号を直接外部に取り出せれば、身体を動かしたり言葉を発したりしなくても機械を動かしたりコミュニケーションできるようになる。そのための技術は、ブレインマシンインタフェース(BMI)と呼ばれているが、現状のBMIでは、侵襲性の問題や脳から取り出せる情報量・時間応答性などの問題があり、決定的なものはまだない。広島市立大学の樋脇氏が開発している磁界バイアスプローブ型BMIは日常の生活を一変させる画期的なBMI技術だ。

開発中の159チャンネル全頭式磁界バイアスプローブ型BMI

コイルから発生させた静磁界を頭の内部に透過させ、脳の電気的活動に応じて変動する磁界をコイル上端に置いた磁気センサで読み取る



克服方法を考えていたところ、磁界も近赤外光と同様に生体を透過するため、光源の代わりに磁石を口腔内に置けば電源や発熱の問題を回避できるのではないかと着想した。実際に口腔内に磁石を置き、頭表に設置した磁気センサで脳を透過した磁界信号を測定すると、脳の神経電気活動に対応する磁界の揺らぎを計測することができた。ところが、光は空間中を直進するのに対し、磁界はループ状に発生するため、頭皮上の磁界計測位置と実際の脳の活動部位とが一致せず、脳の活動部位を即座に特定することは難しかった。そこで、磁石と磁気センサの両方を頭皮上に置き、両者の位置を近づける方法を考えた。しかし、磁石に磁気センサを近づけすぎると磁気センサの測定レンジを超えてしまい磁界が計測できなくなってしまう。そこで、磁石をコイルを用いた電磁石に変更し、コイルに流す電流量を調節して磁界強度を制御することにより磁気センサを電磁石に接近させても測定レンジ内で計測できるようにした。こうして、コイルの上端に磁気センサを置く磁界バイアスプローブ型BMIが誕生した。

🌟世界を変えるブレインマシンインタフェース技術

コンセプトが固まるとすぐに全頭型センシングシステムの開発に着手した。そして、非侵襲的にmsオーダーの時間分解能とmmオーダーの空間分解能で脳全体の脳信号を計測することに世界で初めて成功した。「現在はまだ研究室レベルの試作品ですが、大学発ベンチャー(株式会社Gush)において事業化・製品化を進めていきます」と語る樋脇氏は、この技術がBMIのブレークスルーとなると確信している。「現在、米国などで盛んに開発されているBMIは侵襲型です。侵襲型BMIは、頭蓋内に電極を挿入する必要があるうえ、脳全体からの信号取得も困難で、社会一般に受け入れられるにはかなり高い障壁があります」。一方、磁界バイアスプローブ型BMIは全く非侵襲であり、リアルタイムでダイナミックな脳信号を高空間精度で簡単に読み取ることができ、脳全体の活動部位の正確な特定も可能だ。「将来的には、脳の活動を高精度で読み出してコンピュータにリアルタイムで入力することも可能になります。脳情報をAIと融合させ、身体機能の拡張、無意識の意識化、言語の以心伝心、脳情報のクラウドへのアップロード等も実現できます」と語る樋脇氏。人類の能力を拡張させる技術を開発する樋脇氏の活躍にこれから大いに期待したい。

(文・石尾 淳一郎)

生物圏と調和した 人類の新たな生活圏のデザイン



株式会社リバナ
代表取締役 グループCEO

丸 幸弘

東京大学大学院農学生命科学研究科
応用生命工学専攻
博士課程修了、博士(農学)
在学中は、微細藻類の光合成に関する
研究や熱帯性マメ科植物セスパニアと
根粒菌の根粒形成メカニズムの解明な
どに取り組んでいた。

過去3回のエッセイでは、「遠くに行きたい」と本能に刻みつけられた人類において、植物や微生物の機能を理解し尊重することこそが、豊かで持続可能な仕組みを作るうえで重要であると説いてきた。では、実際に我々はどのように自らの生活圏をデザインしていくべきなのであろうか。今回は「生物圏」という概念を手掛かりに考えていきたい。

※1 「生物圏」という言葉は、地球上で生物が生息する領域を表す。「生態系」は、ある特定の地域や場所において、生物とその生息環境の相互作用によって形成される生命の共同体を指す。つまり「生態系」の総体を「生物圏」と称するとも言える。

※2 「エコシステム(ecosystem)」の語源を考えると、まずeco-systemと分解できることに気づく。ecoとはecologyのことであり、生態学を指すが、1866年にドイツの生物学者・哲学者であるヘッケルが用いたÖkologieという語が基となっている。この言葉は、古代ギリシャ語のオイコス(家)とロゴス(論理)という語を組み合わせで作られた造語で「家を成立させる理論」という意味を持つようだ。一方systemも古代ギリシャ語で「組み立てた物」を意味するシステムを語源に持つ言葉である。つまりエコシステムという言葉は、家を成立させる理論を組み合わせた物といった、生物界の自然現象のみならず人の知的営みを含意しているように感じられるのである。

脳の発達と共に増大する 生物圏^{※1}への影響度

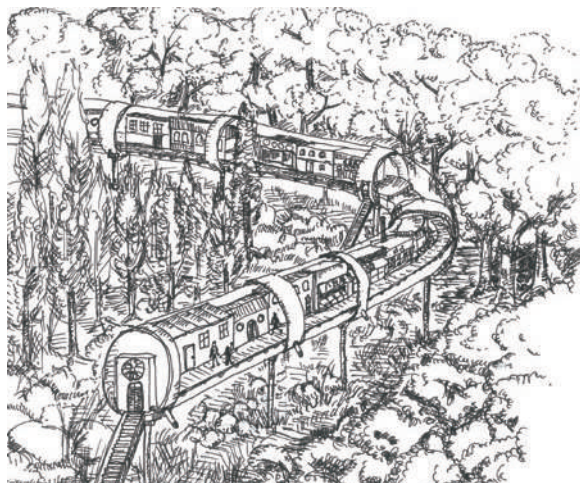
直立二足歩行を行える類人猿であった我々の祖先は「遠くに行きたい」という本能のもと、手を使い、脳を大きく進化させ版図を拡げていった(研究応援 vol.29 のエッセイ「生物学的繁栄のその先へ向かうメカニズム」を参照のこと)。本能を成就させるうえで欠かせなかった発明こそが、道路や船舶や車などといった移動のための技術と、他の近縁種には成し得なかった寒冷地への定着などを可能とする、家屋、服飾、空調など生活空間を制御する技術であった。しかし、こうした技術の開発と実装は、我々の脳を発達させる一方で、生物圏の改変と人類ありきのエコシステム^{※2}の拡大に繋がっていったのである(エコシステムは通常「生態系」を指すが、私は「エコシステム」という語を、より「人の存在を前提とするもの」というニュアンスを帯びた語として使い分けたいと考えている)。生物圏には乾燥重量にしておよそ1.1兆トンのバイオマスが存在すると言われていている。しかし、2020年、コンクリート、金属、樹脂などで構成される人工物の総質量が、ついにバイオマスの総量を越えたという(Elhacham et al., 2020)。我々は、移動のための道路網や住環境を整備するために、地表の多くをコンクリートやアスファルトで覆ってしまい、その規模は、今や生物圏の有する生命体産生機能をも越えつつあるのだ。



菌根菌の一つであるマツタケ。マツタケの他にも菌根菌にはアミガサタケやタモゴタケなどがあるが、いずれもまだ商業栽培は難しい。

土壤に思いを馳せる

地球上の生命は、炭素と水を基礎として構成される有機生命体である。これを成す生態系は、植物体内のタンパク質である Rubisco（ルビスコ：リブロース 2 リン酸カルボキシラーゼ）による太陽のエネルギーを用いた炭素循環システムの上に成り立っている（研究応援 vol.27 のエッセイ「Rubisco の織り成す美しいメカニズムから、持続可能な仕組みの在り方を考える」を参照のこと）。植物の多くは土壤に根を張り成長するが、こうした植物のほとんどは、土の中である種の菌根菌との共生関係を築いている。根に住み着いた菌根菌は、植物が光合成をして生み出した糖類を受け取る一方、土の中に広く菌糸を伸ばし、リンをはじめとする養分を吸収し植物に提供している。菌根菌以外にも、土壤には、様々な細菌、センチュウなどといった微生物が存在し、植物との共生関係を築いる。加えて土壤微生物には、生物の死骸などの分解という、地球上の物質循環のもう一つの基礎を成す役割もあり、彼らを育むことこそが生態系の維持に必須であることには疑いようがない。つまり、土壤こそが我々生命の礎であり、今こそ人類と土壤との関係を見直すべき時なのではないかと考えている。我々が知的営みの結果生物圏を縮小させ、人類ありきの新たなエコシステムを生み出してきたのであれば、同じく知的営みによって生物圏を再び拡大させることもできるはずだ。そのためにも、人類の生活圏である都市を、土壤に思いを馳せながら新たにデザインする必要があると考えている。



新たな都市のコンセプト図。コンクリートで地表を覆うことのない透明のチューブに包まれた街並みの下には、豊かな土壤生態系が形成されている。

さらに遠くへ行くための都市のデザイン

2025 年に開催される大阪・関西万博のテーマは「いのち輝く未来社会のデザイン」であり、その実現に向けた新たな都市の在り方も議論されるはずであろう。また、2045 年に完了するインドネシアのヌサンタラへの遷都により形成される都市などにおいては、実際に自然・土壤と調和した新たな都市を構築できると考えている。こうした新たな都市においては、まず、土壤をアスファルトやコンクリートで覆うべきではなく、最小限に止められるべきだ。高床式の地盤を新たに作り、その上に都市を構築する。かつて人類が樹上生活を営んでいたように、柱の上に拠点を構えるのである。構造物は透明の膜で包まれ、透明のチューブの中に建築物を構成し森の中に浮かんでいる。日光をあまり遮ることなく地表の植物に届けることができ、温熱環境はセントラル空調システムにより快適な状態にあるように制御されている。そして、チューブごとに物質収支が計測され、持続可能性を担保できるよう制御される。つまり、外部の自然環境への負荷を最小化した、一つの独立したエコシステムをチューブの中に作ってしまうという考えである。生物圏への負荷を低減し、ある種の閉鎖系の中でうまく生活するという考え方だ。これは、生物圏の持続可能性の担保に寄与するのみならず、人類が宇宙に進出していく際にも求められる。つまり、地球との共生に向けた挑戦は、同時に、「遠くに行きたい」という我々の本能と向き合うことでもあるのだ。

超える。つながる。世界を変える。

超異分野学会は、2002年にリバネス設立と同時期に発足した超異分野交流会を源流とし、2011年に超異分野学会として改組しました。

異分野ならではの視点が混ざり合い、白熱した議論が行われる場合は、いわゆる学会とは大きく異なります。

異分野・異業種、所属、肩書、世代など、あらゆる垣根を超えて議論し、

未来を語ることで、新たな研究アイデアを創出につなげ、新たな知識を生み出します。

リバネスが掲げる知識製造の原点がここにあり、その製造現場の一つが超異分野学会です。

年2回の東京大会・大阪大会の他、国内地域フォーラム、

海外で展開する Hyper Interdisciplinary Conference ASEANがあります。



東京大会 ・ 大阪大会

東京大会と大阪大会の年2大会を開催しています。研究者、大企業、町工場、ベンチャーといった分野や業種の違いにとらわれず、一丸となって向き合うべき新たな研究テーマや課題を捉え、共に最先端の研究開発を仕掛け続ける場です。異分野・異業種が技術、課題、経験、ネットワーク、ノウハウ、社会実装への道筋といった互いに異なる「知識」を持ち寄って議論することで、これまで埋もれていた課題を顕在化し、これまでにない革新的なテーマの創出を目指します。

超異分野学会 地域フォーラム

2015年にスタートし、各地域でアカデミアの研究者、地元企業、ベンチャー企業と共に新事業創造のためのプロジェクトを手掛けてきました。課題が多様化・複雑化し続けるなか、地域の努力のみで解決できることには限りがあります。内部にある知を活性化させるためにも、外部からの知の流入が必要です。各地域の特徴や課題を的確に捉え、それらを実証フィールド化して、知識を集積させ、新産業の創出を促します。

Hyper Interdisciplinary Conference ASEAN

2019年にシンガポール、マレーシア、フィリピンへと初の海外展開をした超異分野学会は、東南アジア6カ国での開催へと拡大しています。海外フォーラムでは、東南アジア各国が政策方針として力を入れている技術の動向が浮き彫りになり、その国にしかない植物を使った研究や、国の主要産業の副産物を使った研究など、日本には気づかない着眼点をもった多くのテーマが集まります。

2023-2024シーズン開幕

ASEAN大会 6カ国で開催

東南アジアでの超異分野学会の特徴は、


各国が政策方針として力を入れている技術の動向が学会を通じて浮き彫りになること。

その国にしかない植物を使った研究や、パームといった国の主要産業の副産物を使った研究など、

日本には気づかない着眼点をもった研究が多く存在します。

現地研究者とディスカッションを始めてみませんか。

開催日程

2023年 11/11(土)  フィリピン

11/18(土)  インドネシア

11/25(土)  タイ

2024年 1/27(土)  シンガポール

2/3(土)  ベトナム

2/24(土)  マレーシア

Hyper Interdisciplinary Conference in the Philippines

[開催日時] 2023年11月11日(土)

[開催場所] マニラ(予定)



Hyper Interdisciplinary Conference in Indonesia

[開催日時] 2023年11月18日(土)

[開催場所] ジャカルタ(予定)



Hyper Interdisciplinary Conference in Thailand

[開催日時] 2023年11月25日(土)

[開催場所] バンコク(予定)



参加申込み・詳細はWebサイトから▶ <https://hiconf.lne.st/>

最新情報を
随時発信していきます。



超異分野学会 大阪大会2023

[大会テーマ]

Choke Point of Knowledge

— 知を求める旅人が必ず通る場所 —

[開催日時] 2023年8月5日(土)

9:30~18:00

[開催場所] オービックホール

ホモ・サピエンス《賢い人の意》は、知を求めながら版図を広げ続けてきました。現代を生きる我々も日々新たな知を求める旅を続けています。今大会のテーマは「Choke Point of Knowledge」です。知を求める旅人は必ずチョークポイントを通ることでしょう。チョークポイントとは地政学における概念の一つで、世界を巡る上で戦略的に重要となる海上水路のことを指し、スエズ運河、ホルムズ海峡やマラッカ海峡などがこれにあたります。大阪は、知識を生み出す上で世界的に重要な拠点「知のチョークポイント」であり、世界の知が集まります。ご参加いただきぜひ新たな知を求める旅を続けましょう。

大会長挨拶

Choke Pointから 次の50年を作る知識を共に生み出しましょう

かつて大阪は日本最大の都市でした。1900年代初頭の重工業の成長、関東大震災からの人口流入や市域拡張などを受けて、大阪市面積と人口は東京市を上回り、世界有数の文化・芸術・産業の中心地として栄えていました。この時代は「大大阪時代」と呼ばれています。しかし、いつしか「大阪は大きな地方都市」と呼ばれるようになり、東京一極集中に対する懸念も高まる一方です。

我々は、大阪が元気になり、文化・芸術・産業、そして科学技術分野において「首都圏のカウンターカルチャー」となることこそが日本と世界のためにも重要であると考えています。そこで、2017年から、大阪の地に熱と知識を持った方々が集まり、新たな知識を生み出していく場として大阪・関西圏での超異分野学会を地域フォーラムの1つとして開催してきました。そして、2021年からは名称を「大阪大会」に変え、東京大会と並ぶ超異分野の融合の場としてまいりました。

そして、今、大阪を盛り上げる絶好のチャンスが到来しつつあります。2025年に開催される「大阪・関西万博」です。大阪での第1回目の開催であったEXPO'70は、来場者の心に世界、そして未来へとつながる扉を開きました。当時を知る人の多くがこのときのことを覚えており、未来社会を構築する原動力としたと聞いています。我々も超異分野学会 大阪大会2023の開催を通じ、大阪を知識の集まるChoke Point（重要拠点）と位置付け、ご来場の皆様と共に知識製造に取り組み、2年後に開催される大阪・関西万博と、その先の未来社会の構築に向けて歩んでまいります。ぜひ奮ってご参加ください。

超異分野学会 大阪大会2023 大会長
株式会社リバネス 関西開発事業本部 部長

石尾 淳一郎





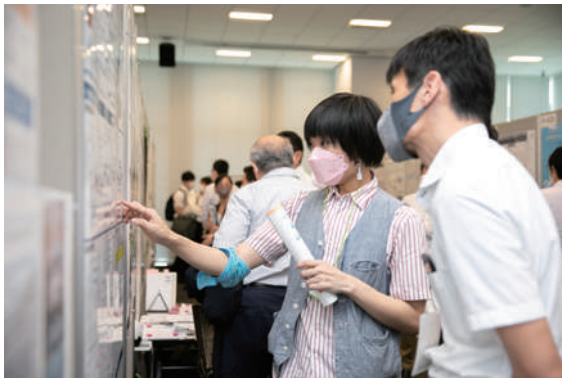
企画紹介

万国博覧会は当初各国の科学技術の粋を披露する場所でした。2025年の大阪・関西万博には発信すべき科学技術がたくさんあるはず。今年度の超異分野学会 大阪大会では、大阪・関西万博を1つのマイルストーンとし、ここから発展・発信していく技術についての議論も行っていきます。

10:00-11:00 @メインルーム

研究者・ベンチャーによる超異分野ピッチ 「テクノロジースプラッシュ」

研究者やベンチャーらが自分のやりたいこと、参加者に求めていることを会場の参加者にぶつける2分間のピッチです。次々と登場する研究者の知識と熱を浴びながら、熱を持った研究者を見つけ、またそのピッチをヒントに新たなアイデアを発想することを目的にしています。



コアタイム

11:00-12:00 @ポスター・ブース会場

超異分野ポスター・ブースセッション

ポスター発表ならびにブース展示の場を活用し、参加者同士の知識をぶつけ合い、より深い議論へと発展させます。多くの新しいアイデアや事業を生むことを目的としており、共創テーマのアイデアは出来る限り可視化し、さらに仲間を巻き込むことで研究や事業を加速していきます。

〈特別企画〉

万博Technology Splash!

2025年为目标に、達成したいビジョンを掲げている企業からのショートピッチを行います。共に目標を達成するための仲間になりたい、その取り組みに自ら追加できる知識がある、と感じた方は、ぜひポスターセッション会場で発表者に話しかけましょう。新たな共創のきっかけとなるはず。

〈特別企画〉

研究者スクエア

Choke Pointに集った様々な分野の研究者がより混ざり合うきっかけとなる「掲示板」をご用意します。テーマは2025年に日本から発信したい科学技術。自分の野望や、求める仲間たちを自由に書き込みください。学会参加者同士がコミュニケーションを取れるSlackチャンネルも用意しますので、後日連携したいと思った方にアプローチすることも可能です。

研究者の聴講は無料です。

その他、基調講演やセッション等の最新情報はこちらから。随時更新いたします。

<https://hic.lne.st/conference/osaka2023/>





北海道フォーラム



北海道が抱える広大かつ豊かなフィールドは、食料自給率 200% を誇る一次産業はもちろん、観光や新エネルギー産業など地域産業の基盤となっています。そのような現場でのリアルな課題とその解決に向けた実証研究のフィールドを持つことは北海道の大きな強みの一つと考えています。道内の研究者・生産者・自治体等、そして北海道に目を向ける道外の企業・ベンチャー等とのこれまでのコミュニケーションから生まれたアイデアを仮説として、課題を抱えるフィールドと、実証や実績を積みたいテクノロジー、アイデアを実行するために必要なプレイヤーを集める動きをさらに積み重ねることで、地域・社会の課題の解決や新たな価値創造のための実証研究を加速していきます。そして、それらの実証研究から生まれた技術やノウハウは道内に止まらず、国内外で価値を発揮すると信じています。

[開催日時] 2023年9月1日(金) 9:30~18:00 (予定)

[開催場所] 北海道大学 FMI国際拠点 (北海道札幌市)

演題登録締切 ▶ 2023年7月31日(月) 24:00

WEBサイト:

<https://hic.lne.st/conference/hokkaido2023/>

関連キーワード

環境配慮(ゼロカーボン、未利用資源活用)、人手不足(ロボットによる自動化、IoT、AI・データ活用)、自給率向上(自給エネルギー・原材料・飼料への代替)、過疎地域におけるインフラ(水処理、医療など)



企画紹介

ショートピッチ ▶ 道内自治体による課題プレゼン

令和5年度「地域・企業共生型ビジネス導入・創業促進事業(地域・社会課題の発掘と解決に向けたマッチング)」との連携により、道内の市町村自治体による課題プレゼンを行います。自治体との連携により、地域・社会課題解決を目指した実証プロジェクトの創出を目指しています。



パネルディスカッション ▶ 動植物とのコミュニケーションに挑むアグリテック

気候変動に伴う自然環境の変化は農作物や畜産物の生産性に大きな影響を及ぼします。また、生産者の高齢化により蓄積されたノウハウや感覚など無形の知識の伝承の課題もあります。動植物の生理情報を、電気計測学などを使って定量的に把握することができれば、その状態に適した栽培・生育管理を行うことができるようになります。このような情報活用が、生産効率の向上を含め生産の現場に何をもたらすか、事例も交えて議論します。



実績紹介

道内外から参加いただいています

これまでの参加総数

2021年 **161**名 2022年 **134**名

これまでのポスター・ブース発表大学・研究機関一覧

[道内] 帯広畜産大学、北見工業大学、釧路工業高等専門学校、産業技術総合研究所、東海大学、農研機構、函館工業高等専門学校、北海道科学技術総合振興センター、幌延地圏環境研究所、北海道科学大学、北海道情報大学、北海道大学、北海道立総合研究機構、工業試験場、室蘭工業大学
[道外] 会津大学、大阪大学、大島商船高等専門学校、静岡県立大学、信州大学、鶴岡工業高等専門学校、東京工科大学、同志社大学

香川フォーラム

香川フォーラムでは、2021年から超異分野学会を開催し、一貫して「瀬戸内と世界に橋を架ける」ことを目標に掲げてきました。その結果、知識の行き来する、瀬戸大橋のような太く長い橋は、香川と各地域のみならず、世界に対しても架けられることとなりました。第3回目の開催となる今回のフォーラムでは、世界とつながるこの橋をわたる人々と知識の量をさらに増やし、世界のディープイシューを解決するチームの結成をさらに促していくことを目指します。

[開催日時] 2023年12月2日(土)

[開催場所] 高松市内

演題登録期間 ▶ 2023年9月1日(金)～11月2日(木)



関連キーワード

エネルギー、物質循環、海外展開、コンピュータサイエンス、シチズンサイエンス、人類と脳、都市環境デザイン、新たなモビリティ、航空宇宙、など

豊橋フォーラム



関連キーワード

ものづくり、フードテック、ヘルスケア、医工連携、ロボティクス、まちづくり、空間設計、コミュニケーション、微生物、植物、バイオマス、藻類、素材、農業資材、エネルギー

2022年度に引き続き愛知県豊橋市でフォーラムを開催します。昨年は豊橋市内の企業や大学のみならず、県外の大企業、ベンチャー企業、研究者ら135名が現地に集まり、リバネスのメンバーも一緒に議論し、41件の県内外での連携の仮説が生まれました。今年は豊橋技術科学大学・愛知大学・豊橋創造大学に加えて、医工連携に力を入れる周辺の大学・研究機関、東三河エリアの製造業、地域が強みを持つ農業分野の関連企業が集まり、昨年以上に事を仕掛けて参ります。

[開催日時] 2023年12月9日(土)

[開催場所] 豊橋サイエンスコア(愛知県豊橋市)

演題登録期間 ▶ 2023年6月1日(木)～11月9日(木)

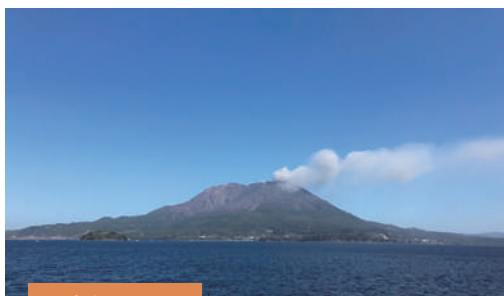
鹿児島フォーラム

日本有数の農林水産県である鹿児島。全国1位の飼養頭数を誇る豚・肉用牛やさつまいもをはじめ、焼酎や果酢、鰹節など、多種に渡る食品加工場も数多く集積しています。今後、この農林水産業とエネルギー、ヘルスケア、ロボティクス、IoT等の異分野の知を融合させることで、人口減少・少子高齢化が叫ばれて久しい日本の地域から、再び世界の注目を集める新たな価値や強い文化を創り出すことを目指します。本フォーラムでは、県内外の研究者、ベンチャー、事業会社等が一堂に集い、これから訪れる時代の変化を踏まえ、日本有数の農林水産県だからこそできる仕掛けについて議論します。

[開催日時] 2023年12月16日(土)

[開催場所] 鹿児島市内

演題登録期間 ▶ 2023年9月1日(金)～11月16日(木)



関連キーワード

農林水産、エネルギー、ヘルスケア、ロボティクス、IoT

各フォーラムの最新情報・URL

演題登録はこちらから ▶ https://hic.lne.st/new_conference/



[大会名]

超異分野学会 東京大会2023

[大会テーマ]

知の航路を拓く

[開催日時] 2023年3月3日(金)・4日(土)

[開催場所] 九段会館テラスコンファレンス&バンケット
(東京都千代田区九段南1-6-5 九段会館テラス3階)

超異分野学会は、研究者、大企業、町工場、ベンチャーといった分野や業種の違いにとらわれず、一丸となって向き合うべき新たな研究テーマや課題を捉え、共に最先端の研究開発を仕掛け続ける場です。超異分野学会 東京大会2023では、「知の航路を拓く」を大会テーマに掲げ、2つの基調講演、18のセッション、56の研究ピッチとポスター・ブース177演題を通じて、異分野・異業種など様々な垣根を超えた議論を行いました。当日は、海外からの参加者も含め、研究者、ベンチャー、地元事業者、大企業、中堅・中小企業、生産者、自治体、高校生など2日間でのべ1000名を超える皆様に足をお運びいただきました。

数字で見る
ハイライト

のべ参加者数

1,000名

ポスター／ブース
177演題

研究ピッチ
56件

セッション
18テーマ

パートナー 16社 (五十音順)

- アサヒ飲料株式会社
- Wela Online Corp.
- Aerodyne Group
- Global Innovation Alliance
- サントリーグローバルイノベーションセンター株式会社
- 株式会社シグマクス
- ソーラーテック株式会社
- 大正製薬株式会社
- DIC 株式会社
- 東海旅客鉄道株式会社
- 東洋紡株式会社
- 株式会社バイオインパクト
- 株式会社フォーカスシステムズ
- 株式会社プランテックス
- 株式会社ユーグレナ
- ロート製薬株式会社



セッションの様子

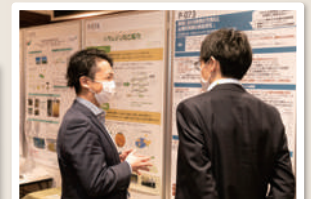


テクノロジースプラッシュの様子

90秒という短い時間で、お互いの知を衝突させて、新しいアイデアを生み出そうと、熱い思いをぶつけ合いました。



ポスター・ブースの様子



セッションサマリー

特別企画：LVNS Forest Project (リバネス・フォレスト・プロジェクト)

人類の活動により破壊が進行している森林の生物多様性を守り、人が共生した形で森林資源を有効に活用しながら、持続可能な営みをつくる「LVNS Forest Project」の立ち上げを大会内で発表しました。荒廃した森林の課題解決に取り組むフィリピン発のスタートアップ GALANSIYANG Inc.と連携して、新たな植林体系を構築するためのディープテックの開発や、森林から有価物を生み出すための研究開発、森林と共生する意識醸成のための教育活動等を行い、人と森林の新しいあり方を開発していきます。

LVNS Forest Project チーム 12社 (五十音順)

株式会社ACSL / 株式会社荏原製作所 /
KOBASHI HOLDINGS株式会社 /
サグリ株式会社 / 株式会社JEPLAN /
株式会社バイオニア・コーポレーション /
長谷虎紡績株式会社 / 東日本旅客鉄道株式会社 /
BIPROGY株式会社 / 株式会社フォーカスシステムズ /
株式会社ユウグレナ /
ロート製薬株式会社



リバネス・フォレスト・プロジェクト Webサイト ▶ <https://forest.lne.st/>

Knowledge Manufacturing Ignition (ナレッジ・マニュファクチャリング・イグニッション)

また、ポスターセッションから異分野の連携仮説を生み出す新しい仕掛けとして、「Knowledge Manufacturing Ignition (ナレッジ・マニュファクチャリング・イグニッション)」を実施しました。本企画では、「テクノロジーズブラッシュ」や「ポスター&ブース コアタイム」等の時間を活用して、2日間に渡る大会期間を通じて参加者同士のディスカッションから生み出された連携仮説を募り、そのうち特に応援したい共創テーマを選出し、パートナー賞を授与しました。本企画を通じて、全25件、50名を超える参加者のコラボレーションによる申請アイデアが集まりました。

受賞結果



超異分野賞

共創テーマ：
「白米物性の電気的な測定によって
ご飯の美味しさに役立つ微生物探しを加速する」

代表者 返町 洋祐 / 株式会社インセプタム
共同申請者 加藤 宏幸 / 東京大学大学院



DIC賞

共創テーマ：
「3D重心検知システムを利用した
転倒リスクの評価」

代表者 渡邊 豊 / 東京海洋大学
共同申請者 大川 直子 / 神戸大学医学部附属病院



フォーカスシステムズ賞

共創テーマ：
「子供たちを疲労から守る
人間重心検知スポーツヘルメットの開発」

代表者 小松 仁美 / 清泉女学院短期大学
共同申請者 小関 慶太 / 八州学園大学、渡邊豊 / 東京海洋大学



超異分野学会山形フォーラム発の

山形県酒田市とリバネスは、新産業創出の実現に向けた仕組みをつくることを目指しています。その取り組みのひとつとして、昨年8月に超異分野学会山形フォーラム2022を実施し、全213名に参加いただきました。「知識の交易がもたらす地域の好循環」をテーマに掲げた本フォーラムでは、地元企業と研究者等が持つ技術シーズの異分野連携の機会創出を目的とし、2つの基調講演、2つのパネルディスカッション形式のセッション、2つの特別企画、テクノロジースプラッシュ（ショートピッチ）、63件の発表が集まったポスター・ブースセッションの他、閉会式後に地元事業者向けにコラボレーションブースプログラムを行いました。全企画を通して、異分野・異業種での参加者同士の交流から50件を超える連携仮説が生まれ、現在その具体化に向けた取り組みが進んでいます。今回は、その中から2つの事例を紹介します。

連携事例① 株式会社農園貞太郎 × 株式会社Sydecas

連携テーマ▶▶ 規格外野菜粉末を活用した植物性ジャーキーの商品開発



特別企画「庄内から世界へ、新しいアグリビジネスの高度化とは？～伝統 × 特産 × 先端研究の融合～」では、5社のアグリ・フードベンチャーが登壇して取り組み内容を紹介し、地元の農業法人である株式会社農園貞太郎の遠藤氏と地域資源を活用した連携について議論しました。その中で、登壇ベンチャーの1社である株式会社Sydecasと農園貞太郎との連携アイデアとして、農園貞太郎が生産する規格外野菜と、Sydecas社が開発するこんにやくを活用した独自の植物性結着素材を用いた、植物性ジャーキーの開発アイデアが生まれました。

フォーラム後には、具体的に試作開発が進み、2023年1月31日には、両社代表が記者会見を実施しました。農地で生産されるものの、規格外のため市場に出回らない野菜の有効活用を目指した両者の連携は、植物性ジャーキーの商品化として具体化され、現在ECサイトを通じて販売されています。

連携事例① NPO法人元気王国 × 株式会社ヒューマノーム研究所 × 山形大学農学部

連携テーマ▶▶ 運動教室参加者を事例にした「元気」の定義づけ、指標作成を目指した共同研究

セッション「明日の『元気』はどうつくる？- 運動・食行動・データから読み解く、健康づくりの処方箋 -」では、「元気」と「健康」の違いを考えながら元気の本質と要因とは何かをテーマに議論されました。体力増進・筋力増進をあえて主目的とせず、継続的なコミュニティ形成に力点を置いた運動教室を実施する元気王国の取り組みをヒントにして、社会疫学や生体データの観点から読み解くことができれば、オリジナルな「元気」指標をつくることできないかというアイデアが出されました。

フォーラム後は登壇者である元気王国、ヒューマノーム研究所、山形大学、そしてリバネスの4者で、元気王国の運動教室参加者を事例とした、「元気」の定義付け・指標化を目指した共同研究プロジェクトが発足しました。2022年12月に元気王国の運動教室参加者を対象に約200名規模のアンケートを実施し、その結果を超異分野学会東京大会2023にて報告しました。現在も山形大学及びヒューマノーム研究所を中心に分析を進めるなど、活動を続けています。



プロジェクト創出事例と仕掛け

令和5年度 新産業創出を目指した 研究テーマの募集

山形県酒田市では、地元事業者と研究者等が持つ技術シーズを活用した異分野連携による新産業創出を目指しています。そこで、2021年には、農業分野の課題を解決するために庄内アグリビジネス研究会を立ち上げました。また、2022年には「超異分野学会山形フォーラム2022」を開催して、地元事業者、研究者、ベンチャー企業、大企業等が集まり、議論する場を構築してまいりました。今年度、これらの動きを加速するため、市内の事業者や産業、資源やフィールドを活用して、新たな異分野連携を生み出す研究課題を募集します。

募集概要

対象者 大学・大学院などの研究機関、企業、団体等に所属し、
申請内容の遂行に十分な研究開発体制・能力を持っている者。

研究課題 酒田市内事業者や産業、資源やフィールドを活用した異分野連携を加速する研究

採択件数 1件

**助成及び
支援内容** 研究助成金30万円及び
株式会社リバネスのコミュニケーターによる研究推進支援
※希望者には、研究実施に係る市内事業者や産業、
資源やフィールドの紹介も行います。

研究期間 研究助成金交付より1年間

申請締切 2023年6月30日（金）17時まで

申請方法

申請書のダウンロードはこちらから

https://lne.st/sakatashi_research



[提出方法] 記入した申請書電子データを、以下のメールアドレスに提出

[提出先] MAIL: 36webmaster@sanroku.jp

(酒田市産業振興まちづくりセンターサンロク
令和5年度酒田市新産業創出を目指した研究テーマ 担当宛)

● 研究経費の対象:

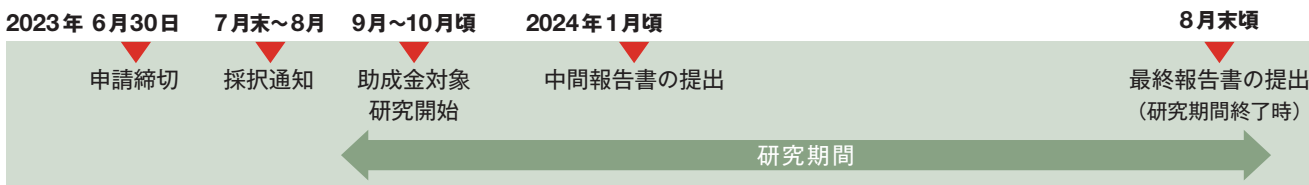
謝金・旅費・工事費・機械装置費・備品費・
原材料費・広告宣伝費・需用費(消耗品等)・
借料・委託費・知的財産権関連経費

※ただし、事業報告時に以下を添付し、
報告後5年間保存すること。
・事業に要した経費の領収書その他経費の額を
証明する書類の写し
・事業を実施した状況を確認できる写真や
サンプル、その他の書類

※また、以下の経費は対象になりません。

- ①電話代、インターネット関連費用、郵送料等の
通信運搬費。
- ②金融機関への振込手数料
- ③価格の適正性が明確でない(複数者見積もり等
で証明できない)中古品購入費用。
- ④消費税及び地方消費税
- ⑤国、県その他公共団体から補助金その他の
金銭の給付を受ける経費

スケジュール



お問い合わせ

株式会社リバネス MAIL: hic-yamagata@lne.st TEL: 03-5227-4198 (担当: 井上、内田)
酒田市産業振興まちづくりセンターサンロク TEL: 0234-26-6066 (担当: 飯野、辻村)



Exploring Deep Tech & Solving Deep Issue

TECH PLANTER® テックプランター2023

エントリー締め切り迫る!



テックプランターは、未解決の課題(ディープイシュー)を科学技術の集合体(ディープテック)で解決すべく、研究者、ベンチャー企業、中小・中堅企業、大企業が自らの情熱と課題感、テクノロジーを持ち寄り、議論を通じて事業を生み出していく場です。未だ残されている社会課題は、単一の技術、単一の企業だけで解決することが難しく、研究成果が価値に直結する領域も多くないのが現実です。テックプランターではコミュニケーターが伴走し、研究・技術が発展した先にどのような課題解決に繋がりのあるのか、それを実現するためにどのようなパートナーが必要なのかを共に考え、議論し、共に解決を目指します。2023年は、以下の7つの領域で開催いたします。



TECH PLAN DEMO DAY



ディープテック
グランプリ

9/9(土)



アグリテック
グランプリ

9/16(土)



バイオテック
グランプリ

9/23(土)



マリンテック
グランプリ

9/30(土)



メドテック
グランプリ

10/7(土)



フードテック
グランプリ

10/14(土)



エコテック
グランプリ

10/21(土)

ぜひお待ちしております!

世界を変えたい研究者

詳細・エントリーは
こちら▶▶



<https://techplanter.com/>

TECH PLANTER 年間スケジュール

2023年



早期エントリー頂いたチームには
キックオフイベントにご案内いたします。

こんな研究者を求む!

テックプランターでは、研究成果や技術を社会に還元し、世の中の課題解決を目指していきたい
熱意ある研究者のエントリーをお待ちしております。

こんな研究者お待ちしております

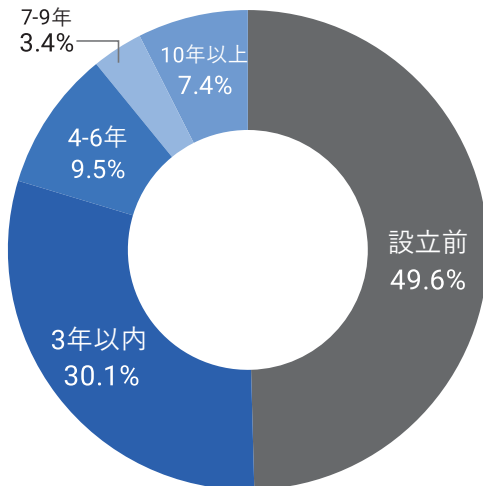
研究成果を事業化・
社会実装をしたい方

パートナーとなりうる
企業を探している方

異分野チームを作って
課題解決に挑みたい方

溢れるパッションを
お持ちの方

設立年数別構成比(2022)



テックプランター2023は以下7領域に特化

- **ディープテック** …… センサ、AI、ロボ、材料、流通等基盤技術
- **アグリテック** …… アジア50億人の食糧生産
- **バイオテック** …… ヘルスケア、エネルギー、農業の基盤
- **マリンテック** …… 豊かな海を次世代に引き継ぐ
- **メドテック** …… 新しい予防・診断・治療
- **フードテック** …… 持続可能な食産業の実現
- **エコテック** …… サステナビリティと地球貢献

▼2022年
パートナー



42 社

▼2022年
7領域のエントリー数



349
チーム

▼2014年以降の
全エントリー数



1858
チーム

【お問い合わせ】 テックプランター 運営事務局 ✉ techplan@lne.st

9月

10月

11月

12月

2024年

1月

2月

3月



TECH PLAN DEMO DAY

7領域でのデモデイ開催
(左ページ参照)

事業化支援、連携促進・経営サポート

法人設立、事業開発・連携加速、技術開発

テックプランター2022 最優秀賞受賞チーム紹介

2022年も課題解決を目指した様々なテーマが集まりました。
全349エントリーがあり、その内の約半数が
法人設立前のアカデミア研究者でした。
ここでは、2022年に実施したデモデーで
最優秀賞を受賞したチームを紹介します。

全ファイナリストはWEBサイトにて
ご覧いただけます。
<https://techplanter.com/>



2022 9/17 (土) 開催 アグリテックグランプリ2022 Imagine the Microbial-Capsule

【代表】山路 恵子

Theme 機能性微生物カプセルによる
鉱山の緑化

鉱山跡地で自生する植物の生育には、根圏の機能性微生物が大きく寄与している。このような微生物を包埋したカプセルを使って、国内外に存在する鉱山の緑化を促進する。



2022 10/1 (土) 開催 マリンテックグランプリ2022 Liquid metal

【代表】近藤 正聡

Theme 液体金属技術で淡水と有価資源の
同時回収を実現する

液体金属技術を活かして、海水の淡水化と海中の有価資源の回収を同時に行えるプロセスを開発した。この環境負荷に配慮した革新的な技術により、資源不足に困らない持続的発展が可能な社会を実現する。



2022 10/15 (土) 開催 フードテックグランプリ2022 KOJI LABO

【代表】萩原 大祐

Theme 麹菌による代替肉が地球を救う

環境危機などを背景に、畜産に代わる食産業が求められている。伝統的発酵微生物である麹菌を有望な次世代タンパク源と位置づけ、消費者を惹きつける、美味しさや機能性を備えた、これまでにない代替肉を提案する。



2022 9/10 (土) 開催 ディープテックグランプリ2022 TopoLogic株式会社

【代表】佐藤 太紀

Theme トポロジカル材料による
革新的な熱流束センシング

新規材料により、msオーダーの高い応答性、薄型で自由な形状、低い熱抵抗の熱流束センサを、既存と比較して2桁安く製造可能にした。これにより電子機器の小型化、高性能化に伴う発熱マネジメントの課題を解決する。



2022 9/24 (土) 開催 バイオテックグランプリ2022 MBF

【代表】樋脇 治

Theme 高精度な非侵襲脳機能計測を可能にする
磁界プローブ型BMI

新規に考案した頭皮上に置いたコイルで脳信号を非侵襲的に計測する技術を用い、脳の潜在的な情報を高時空間分解能で読み取りコンピュータにつなげる高精度ウェアラブルブレインマシンインタフェースを実現する。



2022 10/8 (土) 開催 メドテックグランプリKOBEBE2022 CellROT

【代表】鈴木 雅登

Theme 細胞の回転でわかる
ラベルフリーな電気特性評価装置

独自のウエル型の電気回転デバイスを用い、細胞の電気特性を簡便・迅速に検出する。ラベルフリーで、目的の単一細胞の分離・回収できる装置を開発し、細胞治療分野に貢献する。



2022 10/22 (土) 開催 エコテックグランプリ2022 株式会社Aster

【代表】鈴木 正臣

Theme 強化樹脂と耐震設計で
地震犠牲者をゼロに

世界人口の60%が居住する組構造という建物は、地震に脆弱で膨大な犠牲者が発生している。Asterは塗布のみで組構造の耐震性を向上させる強化樹脂の製造と、数値解析で耐震設計を行い地震犠牲者をゼロにする。



外部連携により研究を加速する

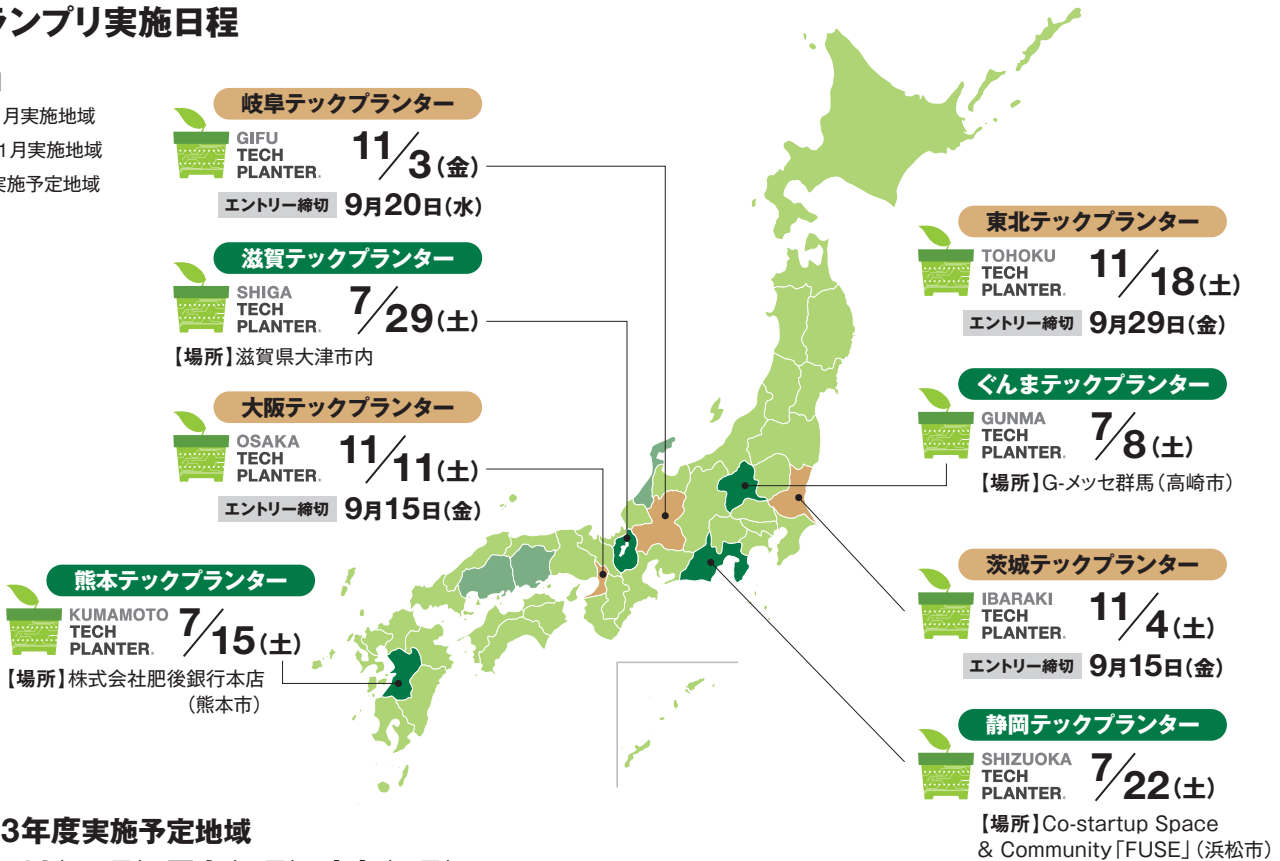
地域テックプランター参加者募集!

大学等研究機関の研究成果が世界を変える可能性を信じ、各地の産官学金が連携して研究成果の社会実装を支援する枠組みが地域テックプランターです。テックプランターへの参加をきっかけに、パートナー企業との接点生まれ、共同研究や実証試験に進んだ研究者も多数生まれています。また、法人設立を目指す研究者には特別なサポートプログラムも用意しており、研究成果の社会実装を加速させます。ぜひ、研究を加速するためのきっかけとしてご利用ください。

地域テックプランター7月・11月シーズン グランプリ実施日程

【凡例】

- 7月実施地域
- 11月実施地域
- 実施予定地域



2023年度実施予定地域

▶▶ 石川(12月)、岡山(2月)、広島(2月)

地域テックプランターを活用するメリット

特徴1 手厚いサポートで社会実装のきっかけをつかむ

地域テックプランターは各地域の産官学金と連携して運営しています。社会実装にむけたイメージを作る段階から参加でき、ビジネスプランの立案や知財戦略の相談、実証フィールドの提供や助成金プログラムの紹介、つなぎ融資など、各機関がそれぞれの強みを生かし、エントリーチームの状況に合わせた支援を行っています。

特徴2 地域を軸にした仲間づくり

県内外の理解あるパートナーとの議論により、協業を検討するきっかけや、社会課題との接点が得られます。また、テックプランターを通して出会った異分野の研究者との議論から、共同研究に発展したり新たなテーマが立ち上がったりといた事例も生まれています。

エントリーはこちらから!
<https://Ld.Lne.st>



ページ右側にある現在募集中のエリアからエントリーを希望する地域のバナーをクリック!!



theme.2

価値ある権利を取得するために、出願時に何に留意すべきか？

本連載の第1回では、知財の活用は、研究者に研究の保護と利益をもたらすことを紹介した。今回は、出願時に留意すべき点について、出願書類の記載内容の観点から紹介する。引き続き、大学発知財の権利化を積極的に担当されている三人の弁理士と、企業弁理士としてアカデミアとの共同出願の経験が豊富な弁理士に話を伺った。

*本記事において「出願書類」とは、特許請求の範囲、明細書、図面及び要約書を指す。これらは、特許出願時に特許庁に提出する願書に添付するものであり、特許請求の範囲には出願人が権利を取得したい事柄を、明細書や図面にはその根拠を記載する。

回答頂いた弁理士の方々



大瀬 佳之 氏
IPTech弁理士法人、
パテント・インテグレーション株式会社
代表取締役
Smart-IP株式会社
取締役兼CTO

PROFILE メーカー知財部署で5年、企業研究所で約8年の実務経験を積んだ後にIP BASE Awards 奨励賞受賞 2023、Udemy 特許講座・ChatGPT 講座講師、知財塾・明細書作成ゼミ (IT・電機) ファシリテータ、IoT 専門。



奥村 光平 氏
弁理士法人 IPX
代表弁理士
COO/CTO

PROFILE 博士(情報理工学)。ポスドク経験後に知財業界へ。画像処理、ロボティクス、VR/AR、医療機器等の分野を得意とする。自ら実務支援プログラムを開発し10件以上の特許を取得。



加島 広基 氏
日本橋知的財産総合
事務所
代表弁理士

PROFILE 学士(工学)。大学卒業後、農機メーカー勤務を経て知財業界へ。日本ライセンス協会産官学連携活用WGサブリーダー、特許庁IPAS2022年度知財メンター。毎週木曜夜にYouTube番組「知財実務オンライン」をライブ配信中。



南野 研人 氏
弁理士法人
レクシード・テック
パートナー弁理士

PROFILE 博士(生命科学)。令和2〜3年度弁理士会バイオ・ライフサイエンス委員会委員長。特許庁IPAS2022年度知財メンター。

Q.1



研究者が特許出願する際に何を記載すれば良いのか？

特許出願する際に論文の内容をそのまま出願書類に記載することもあるが、研究成果の社会実装を目指す場合にはどのような点に留意すべきだろうか？

将来のビジョンが明確であれば、何を権利化すれば良いのかを適切に判断することができます。社会実装を目指して企業と連携する場合は、事業イメージや将来の方向性を明確にしておく、両者間で目線が合いやすい状況を作ることができますし、そこをカバーするように知財を考えることができます。(大瀬氏)

あるプロダクトやサービスについて必要な技術の特許でカバーしようとする場合、複数の出願が必要となりますが、費用的制約で数多く出願できない場合には分割出願を活用しましょう。例えば、コア技術だけでなく、将来の設計変更や他社動向を予想して周辺技術もカバーするように明細書を作成し、コア技術で特許査定が出た段階で内容の一部を新たな出願として後から周辺技術の権利化を図ると、最初の出願時の費用負担を減らすことができます。(加島氏)

ソフトウェア特許では、侵害立証可能な情報の流れのみを記載し、侵害立証が難しいアルゴリズムは明細書に記載せずにノウハウとして隠すのが基本です。一方、学術論文でアルゴリズムを公開する場合は、特許請求の範囲の下位の請求項でアルゴリズムも記載して権利化しておく、(性善説に則った)第三者の使用に対する抑止力になります。(奥村氏)

バイオ系分野では、他分野と異なり1製品を構成する技術要素が少ないため、出願しうる数が少なくなります。結果として、ミスしたときの挽回の余地が他分野に比べて少なく、製品保護における1件の特許の重みが他分野と比べてかなり増します。事業化しようとしている範囲がその1件の特許で的確に押さえられるように、事業に詳しい人の視点も入れて記載内容を決めていきましょう。(南野氏)

Q.2

直前で公開を控えていると 特許は取れないのか？



公知後に出願する場合には「発明の新規性喪失の例外」という救済規定がありますが、欧州や中国では認められるための要件が非常に厳しいので、公知になる前の出願が基本です。公知になる直前に出願する場合、米国の仮出願制度を利用したり、明細書の記載を公開する内容に絞ることはあります。(加島氏)

公開直前に相談されると、その場で何とかできる範囲でしか出願できなくなるので、早めに手を打つと選択肢が広がります。仮出願等を使うと、取り急ぎ見たままのデータで記載してしまい、本来記載すべきではない内容を公開してしまう等の予想外のことが起こる場合があるので、あまり使わないことをお勧めします。(南野氏)

特許要件のひとつとして「新規性(非公知性)」が挙げられる。そのため、出願前に学会や論文発表すると発明は新規性を失い、権利が取得できないのが原則だが、公開直前に特許出願は可能だろうか？

ソフトウェア特許はハードウェアの記載がテンプレート化されているので、公開直前でも出願が間に合うことがあります。例えば、発明の重要な部分を特許請求の範囲に記載し、学会発表や論文の資料を明細書や図面としてテンプレートに貼り付けて出願し、公知になる前の出願日を確保します。この仮の出願は、出願書類としての方式や最低限の実体要件を満たすものの、このままではいかにも仮で作成したという雰囲気の出願が公開されてしまうので、出願から1年以内に優先権制度を利用して出願内容を整えます。(奥村氏)

Q.3

脚光を浴び始めた分野での 権利の取り方は？



例えば、ChatGPTは自然言語処理の向上でユーザが急増し、その技術を利用したソフトウェアの出願も増えています。一方、量子コンピュータの場合はまだ学習コストが高く、ユーザも少ないため、権利化してもその権利が利用されるのは先になるでしょう。しかしGoogleが深層学習に関する特許を実装より前にとっていたように、5年、10年後の実装を見据えて権利化していく意味はあります。(大瀬氏)

例えば、生成AIや量子コンピュータ等、これまでの研究成果が事業やサービスとなり、社会実装が進む分野で、長く携わってきた研究の権利化や、新たに社会実装を目指した研究の権利化を考える際に注意すべき点は何だろうか？

知財は、「上手くいったから権利化しよう」とは構造上できていないので、その前から将来を予想して出願すべきです。いつの日か研究成果を社会に役立てたいと考えているのであれば、知財もその瞬間から意識しましょう。(奥村氏)

ChatGPTのように最近脚光を浴び始めた分野では、先行技術が存在せず広い範囲で特許を取得できる可能性があるものの、他社も同様のことを考えているため、スピードが大切です。特許は陣取り合戦なので、概念やコンセプトレベルでも出願し、実験内容や詳細を後追いで出願していく方法もあります。(加島氏)

まとめ

社会実装をイメージして早めに専門家に相談しよう。

公知になる前の出願が基本だが、何をどのタイミングで出願するか判断や、事業化を見据えた出願書類を作成するのは、分野ごとの違いもあり難しい。権利化しても権利がすぐに利用されないこともあるかもしれない。しかし、いつか研究を社会に役立てたいと考え始めたらその段階から専門家に相談し、社会実装のイメージを持って出願内容を考えることが、「価値ある権利」を取得するために重要であろう。

(編・中山 彩)

今回は、共同研究の成果を特許出願する際の留意点について、権利の帰属の観点から紹介します。

持続可能な水産業のあり方を追求する



水産業は、地球規模の課題である食料問題や経済発展に貢献する重要な産業のひとつだ。しかし、過剰漁獲や環境破壊により、その多様性や資源量が減少している。また、高齢化問題や人手不足などの問題も浮き彫りとなっている昨今、持続可能性の観点からも科学技術の導入が求められている。そこで、本特集では、水産資源の保全と水産業の発展に寄与する研究が加速することを期待して持続可能な水産業の実現に向けた最新の研究成果や取り組み、今後の可能性について紹介する。



海に見える化で、人と海が共生する世界へ ～水産業のみらい～



公立はこだて未来大学 教授
マリンIT・ラボ 所長

和田 雅昭 氏

世界の食用魚介類の消費量は過去50年間で2倍に増加するなど、アジアやオセアニア地域での人口増加や生活水準の向上に伴い、水産資源の需要は高まり続けている。一方で、持続可能な水準で漁獲されている資源の割合は、漸減傾向にあり、過剰に漁獲されている資源の割合は34%に至っているという。資源の適切な管理や、環境負荷の少ない水産業の実現に向けて今何が必要か、グローバルな視点で社会実装型の研究開発を進めてきた、公立はこだて未来大学の和田氏に話を伺った。

海の可視化により 現場の課題解決に取り組む

現場の勘と経験に、情報処理技術を融合した、新たな研究分野である「マリンIT」を開拓し、持続可能なICT漁業の実践に取り組んでいる和田氏。大学卒業後、アカデミアではなく、漁業機器メーカーの開発者として、現場と近い距離感で漁業者とのコミュニケーションをとり、水産業の課題解決を目指していた。90年代当時は、地球温暖化による海水温の変化や、それによる漁業への

影響については、問題視されることが少なく、原因不明なものとしてホタテガイの大量死や、イカの漁獲量の減少などの課題が顕在化していた。海水温の変化が影響したのではないかと、という仮説を現場の漁業者にぶつけてみても、「海が去年と今年で違うわけがない」という考え方が支配的であった。和田氏は、海の状態や水産資源の可視化をしなくては、取り返しのつかないことになってしまうのではないかと、と考えてアカデミアに足を踏み入れ、海の見える化、資源の見える化、課題の見える化に取り組んだ。実際に、ホタテガイ養殖の作業工程



漁船の位置情報の可視化



タブレットに一次情報を入力

ごとの海水温の影響のデータを取得して解析した結果、ホタテガイにロープを取り付ける作業を、海水温が安定している時期に行うことが、大量死を回避する対策に繋がることを明らかとした。

ICT漁業のパイオニアとしての挑戦

和田氏がマリンIT・ラボを通して、研究開発と現場への応用を実現した代表的な成果の一つが、2008年に発表した、同一地点で異なる複数の水深の水温を計測するための、3G通信モジュール搭載型多層観測ブイだ。ホタテやコンブ養殖など、沿岸における養殖業では、水温を指標として、養殖作業時期を決定しているが、研究を始めた当時は、漁船から直接表層水温を測定するか、過去の水温データを参考に判断する方法しかなく、作業時期を最適化することが困難であった。そこで、小型で、安価な多点多層水温観測システムを開発し、道内での実証研究の結果、有効性が確認され、製品化を実現している。次に取り組んだのが、乱獲状態にあった水産資源の改善を目的とした、漁船漁業のための資源管理システムだ。2011年にマナマコ漁を対象として、漁船の位置情報と漁獲量を記録するためのアプリケーションを作成し、資源の状態をマップとグラフで可視化し、協調的な漁業へと移行したことで、現在では、資源の回復を実現している。

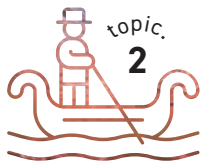
グローバルに展開する日本のスマート水産

世界規模での水産資源の需要が高まる中で、アジアでの水産業の発展に大きな期待が寄せられる一方、現場では気候変動に対応することが難しく、不安定な生産状態が続いてきた。そこで、和田氏は、マリカルチャビッドデータの生成・分析による資源の持続可能な生産と安定供給の実現というテーマで、2017年よりインドネシアへの、日本式のICT漁業・養殖業の適用に挑戦してきた。水温やクロロフィル濃度、塩分濃度、濁度、溶存酸素濃度といった海洋環境情報を取得するIoTセンサーの開発にとどまらず、海洋環境に影響を及ぼす海底三次元

地形図の作成や、現地養殖事業者の活動内容を入力するシステムの開発も並行して行ってきた。その結果、魚の死亡率と海洋環境の関係だけでなく、赤潮の発生予測や周辺地形からの土壌流出が水質に与える影響の評価、また養殖業の変化が地域経済に与える影響までを、統計解析やAIを用いて分析しており、経営規模が類似するアフリカ諸国や東南アジア諸国への横展開が期待される成果を生み出している。

水産資源のエシカル消費と養殖革命

全ての一次産業において、環境に負担が少ない手法の開発が期待されるなか、和田氏は「函館の魚が、道外に輸送されて大型魚種の飼料として利用され、その道外で飼育された魚が地元のスーパーや飲食店に並ぶという現実があり、エシカル消費の観点で最適化されていない」と既存のバリューチェーンの構造に課題を感じている。今後、注力すべきテーマとして、水産資源のエシカル消費の実現を掲げている。2021年より、欧州では食品の環境負荷を表示する「エコ・スコア」の導入が進み、日本やアジアでも近い将来類似の評価が導入されると予想される。現在、漁船における単位漁獲あたりの燃油消費量を可視化するシステムの検討を進めており、環境負荷と燃油コストの低減に挑戦している。一方で、既存の養殖場の概念とは異なる、地球規模での養殖システムに関する考え方も提唱している。グローバルな視点で、太平洋全体を養殖場と認識し、海の状態と資源の状況を把握していくことができれば、水産物の生産における環境負荷の低減に対して、大きな貢献ができるのではないかと話す。例えば、鮭であれば、稚魚の放流と親魚の捕獲のデータから、3-5年かけてどの程度の資源が戻ってくるかが明らかとなっている。同様に他の魚種についても明らかとすることで、太平洋を養殖場と同じような感覚で捉えていけるのではないかとという壮大なテーマだ。持続可能な水産業の実現に向けて、組織や世代、分野を超えた研究チームの形成が楽しみだ。（文・川名 祥史）



国産エビの陸上養殖に革命を ～稚エビの生産から陸上養殖のシステム開発まで～



国立研究開発法人 国際農林水産業研究センター
水産領域 プロジェクトリーダー

マーシー・ワイルダー 氏

エビは日本国内における生鮮魚類の1人当たりの年間購入量において、鮭、鯖、鰯に次ぐ4番目と人気が高く、その消費量は22万トンにも及ぶ。しかし、国内で養殖しているエビはクルマエビの1,500トンのみであり、大部分を輸入に頼っているのが現状である。このような状況を打破すべく、国際農研のワイルダー氏は日本国内におけるエビの陸上養殖システムの社会実装を目指し、エビの生殖を始めとする生理生化学的研究に取り組んでいる。

エビの秘密を解き明かし、 陸上養殖の道へ

エビは全世界で約3000種が存在すると言われているが、世界で最も多く養殖されているのは海産のバナメイエビ、クルマエビ、ウシエビといったクルマエビ科のエビ類だ。その中でもエビ養殖生産量全体の80%を占めているのが、バナメイエビであり、生産量は全世界で凡そ500万トンに及び、世界で消費される食用エビの約半分以上を占める。市場規模は3兆円を超え、水産業の中でも一大産業といえる。エビ養殖産業を支えるためには、大量の稚エビを生産することが必要だ。「しかし、依然として日本はバナメイエビの稚エビを生産せずに輸入に頼っているのが現状です」とワイルダー氏は語る。

現在、ワイルダー氏は、エビ陸上養殖システムの開発など応用的な研究も手がけているが、研究を始めた当時は異なるテーマを扱っていた。学部までは米国で化学を専攻し、その後日本でのホームステイの最中に三重大学で研究を指導していた方と出会い、日本で水産を学びたいという思いを強くしたという。これがきっかけで、水産の研究に進むことを決めたが、研究が比較的進んでいた脊椎動物の魚類ではなく、当時は謎の多かった無脊椎動物のエビに魅力を感じ、その基礎的な研究を開始した。

新たな稚エビ生産方法の開発が鍵

研究開始から30年以上が経った現在もなお、ワイルダー氏はエビの生殖に関する基礎研究を行っている。稚エビのふ化場では産卵を効率的に誘導するために雌親の眼柄を切除する処理、いわゆる「眼柄切除」が必要とされる。甲殻類の目の中には重要なホルモンを分泌するX-器官・サイナス腺コンプレックスという組織があり、そこから卵成熟を抑制する因子が分泌されるためだという。眼柄切除により雌親の成熟過程が促されて産卵しやすくなる一方で、その効果は約3～4ヶ月でなくなるため、新たに眼柄切除を施して稚エビを生産しなければならない。しかし、親エビの負担だけでなく、現場での作業負荷が高く改善が必要な領域である。さらに、近年、動物福祉の観点からも問題が指摘され、眼柄切除に代わる新しい稚エビ生産方法の開発を求める声が強まったという。これを実現するために、エビの卵黄タンパク質の同定・合成経路の解明を行い、さらに卵黄形成ホルモン(VIH)の同定・作用機序に関する研究を推進してきた。「ついに私たちは、特定の遺伝子の発現を抑制するRNA干渉法を用いて、眼柄でのVIH遺伝子の発現をブロックすることで、エビの卵成熟を促進する手法を開発しました」とワイルダー氏は嬉しそうに語ってくれた。

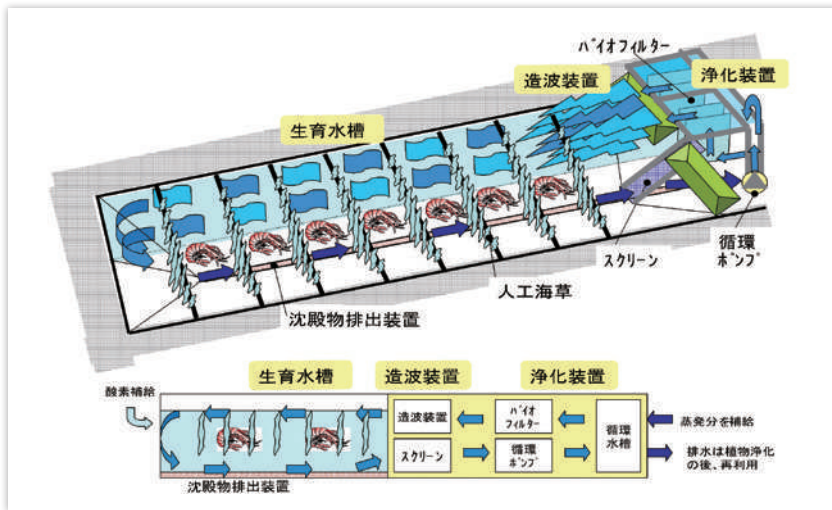
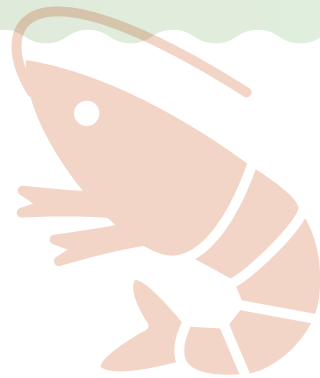


図1 高密度循環式エビ生産システム



図2 開発した機器
(酸素供給器、マイクロスクリーン、循環ポンプ、沈殿物排除装置、造波ゲート)

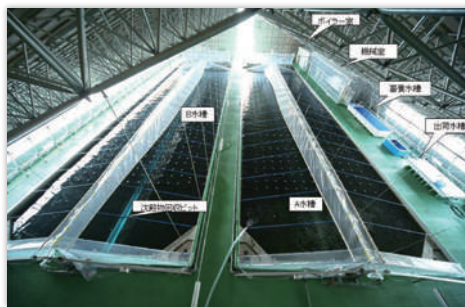


図3 実証プラント
(600トン2基)

出典:マーシーワイルダー,野原節雄,奥村卓二,福崎竜生.「安全な国産エビ(バナメイ)生産技術のシステム化」,生物系産業創出のための異分野融合研究支援事業(2008年度終了課題)研究成果,2008; 1-4. 図5-7を転記.

エビ養殖生産の効率化を目指した実研究

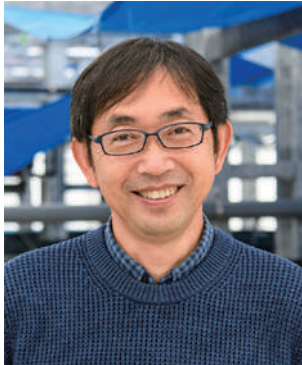
こうした基礎研究を経て、新たな国産エビの生産技術の社会実装を目指すワイルダー氏は、その架け橋となる研究にも注力している。新たな養殖技術の実装には、エビを少ない敷地面積でより多く生産できるような、飼育や設備に関する知見も必要である。そこで、バナメイエビの各成長段階における最適な水温や酸素消費量、流速、水質の検討を行った。その結果、バナメイエビの酸素消費量がクルマエビの3倍ということが分かり、水槽内の物質循環を工夫した高密度循環式エビ生産システムを設計し、特許を取得した(図1)。さらに、プラント機器(図2)を民間企業等と共同開発し、これらを利用した事業規模での実証プラント(図3)を建設した。この実証プラントを使って実際に、最終生存率58.9%、密度9.43kg/m³であることを実証した。

研究者自身が研究を社会に実装する時代

ついに昨年2022年、長年研究してきたエビの陸上養殖の社会実装に向けて、「合同会社 ShrimpTech JIRCAS」を自ら設立した。国産バナメイエビを陸上養殖により安定供給することを目指し、閉鎖循環式のバナメイエビ養殖技術に関する特許や研究成果、知見等を活用した技術コンサルティングを行っている。「これからは、国内で課題とされているバナメイエビの稚エビの生産を確立していきたいです。長年の基礎研究からようやく兆しも見えてきて、実装に向けた研究開発を推進していきます」と語るワイルダー氏。最終的に国内の低いエビの自給率を向上させることを目指している。そのためには、従来から水産業を営む事業者のみならず、陸上養殖は立地や地域性に関わらず異分野からの参入を歓迎している。国際情勢の悪化や燃料高騰なども鑑みて、種々の食材において国内自給の重要性が叫ばれる現在、エビの供給でも具体策を講じていく必要があるように思われる。ワイルダー氏が夢見る未来の実現には、産業界の対話が今まさに必要とされるのである。(文・内田 早紀)



持続可能な水産業は「農水一体型」から始まる



琉球大学 理学部 海洋自然科学科 教授

竹村 明洋 氏

水産業はそれ単独で成り立つものではない。水や飼料、エネルギー、流通・消費を含め、社会全体としていかに循環する仕組みを作れるかが、水産業自体の持続性にも反映されるだろう。琉球大学の竹村氏がプロジェクトリーダーを務めるCOI-NEXT*の研究プロジェクト「資源循環型共生社会実現に向けた農水一体型サステナブル陸上養殖のグローバル拠点」では、まさにこの課題に挑んでいる。

COI-NEXT*:国立研究開発法人科学技術振興機構(JST)共創の場形成支援プログラムの略称。琉球大学を中心とする産学官連携研究プロジェクトは令和2年度より育成型、令和4年度より本格型に採択されている。

陸上養殖の「適正な規模」とは？

水産資源の減少や乱獲の深刻化を背景に、持続可能な生産方法として、いま陸上養殖は世界的な盛り上がりを見せている。北欧などを中心に大規模自動化が進む一方、異業種から陸上養殖に新規参入する企業も相次ぐなど、様々なアプローチが混在する状況だ。竹村氏は「例えばサーモンやバナメイエビは大規模化でコスト削減を図りやすい魚介類です。ではハタのような南方性の大型魚ではどうか。魚種や地域性により適正な規模があるのでは？と我々は考えています」と語る。

ここでの「適正規模」とは、水槽サイズや飼育密度に限った話ではない。餌、水質、光、温度、エネルギーなど、生産に関わる各種パラメータの最適化に加え、コストや販売価格の面でもサステナブルか、という意味だ。竹村氏らは、東アジア・東南アジアの高級魚ヤイトハタをモデル魚種に設定し、検証を始めている。2020年には沖縄県内の中城村浜漁港に一般社団法人中城村養殖技術研究センター(NAICe)を建設し(右写真)、再生可能エネルギーを用い閉鎖循環型陸上養殖を目指した研究を開始した。ここで生産したヤイトハタの商品開発など、出口戦略にも取り組む。

ベンチャーと始める完全閉鎖循環式の実証

2023年4月、ここに新たな仲間として、陸上養殖ベンチャーである株式会社ARKが加わった。ARK社は小型・分散型の完全閉鎖循環式陸上養殖システムユニット「ARK-V1」を独自開発し、9.99㎡の省スペースで、どこでも誰でも水産養殖ができる仕組みを提供している。当プロジェクトのメンバーがARK社の取材映像を見たことがきっかけで連絡を取り、意気投合した両者は、今回南方性魚介類の陸上養殖に関する共同研究契約の締結に至った。



ヤイトハタの閉鎖循環型陸上養殖システムの研究を行う養殖施設。再生可能エネルギー施設も隣接する。(オリオンビール株式会社提供)

竹村氏は共同研究の狙いについてこう語る。「ARKさんの陸上養殖システムには、一つのコンテナ内で閉鎖循環系を成立させている特徴があります。つまり、光や塩分濃度などの条件を完全に制御できるのです」。これまで竹村氏らは生育促進効果のある光の波長条件を始め、飼育環境の制御によるヤイトハタ成長の最適化に取り組んできた。それらの技術を琉球大学千原キャンパス内に設置(右写真)する「ARK-V1」に集約し、実際にヤイトハタ生育試験を行いながら、新たな知見を得たいと竹村氏は考えている。

「農水一体型」の沖縄モデル

こうした研究開発の先にある、持続可能な水産業とはどんな姿だろうか。竹村氏は「実は水産業を単独で見ようとは考えていません」と話す。「農業と水産業、さらにはエネルギーも含めて、環境にやさしい循環している社会を作りたい、というのが私たちの目標です」。COI-NEXTプロジェクトでは、「農水一体型」というコンセプトを掲げている。例えば、農業の未利用資源を、養殖の飼料に活用する。養殖魚の排泄物を、水耕栽培の肥料分とするアクアポニックスに活用する。生産に必要な電力は全て再生可能エネルギーで賄う。そして、このような循環系で育てた魚や地場野菜であるという情緒的な価値を、生産物価格にも上乗せする。「この農水一体型のモデルを、10年間のプロジェクトであるCOI-NEXTの第1フェーズで確立したいと考えています」。今から4年後、琉球大学農学部附属農場内に、新たな陸上養殖場の建設を予定している。その頃には、中城村浜漁港のNAICeで得た知見、そしてARKとの共同研究で得られる知見から、ヤイトハタ陸上養殖の適正規模を試算できるはずだ。これを「沖縄モデル」として、農水一体型の新しい陸上養殖場に適用し、社会実装を目指していく。



琉球大学千原キャンパス内に、ARK社の完全閉鎖循環式陸上養殖システムユニット「ARK-V1」が早速設置された。

世界の若者を主役に 循環型社会を

研究プロジェクトの後半フェーズでは、東南アジアを始め、世界の他地域にこの「沖縄モデル」を展開し、自立・自走化を図る。竹村氏は現在、国際協力機構(JICA)と共に、海外における陸上養殖の実状調査にも取り組んでいる。「陸上養殖が盛り上がりを見せる欧米と比べ、東南アジア諸国や中東、アフリカでの実状はよくわかっていません。そもそも陸上養殖を展開できるのか、展開には何が必要かを洗い出そうとしています」。例えば地域によっては、水や電気の確保がネックになる場合もある。欧米式の大規模自動化の仕組みをそのまま適用できるわけではない。竹村氏は、「我々が理想とする農水一体型モデルをまず沖縄で確立し、そこから各国の状況を踏まえ、要素・条件のカスタマイズを図ります。ゆくゆくは東南アジアの循環社会モデルとなることを目指します。もちろん、そのときの魚種はハタとは限りません」と目標を語ってくれた。

COI-NEXTで掲げるビジョンは、「私たちは農業と水産業の垣根をとりさり、世界の若者が主役として食を育て提供する循環社会を実現する」というものだ。地球の未来を担う若者と共に、水産を含む循環社会を実現するという夢に向け、竹村氏は邁進する。

(文・塚越光)

水産・水環境の課題解決を加速する 研究開発、技術の社会実装を目指す



アクアガレージ所長
戸上 純

水産分野は天然の水産資源の減少や養殖用の種苗やエサの不足、後継者不足など、様々な課題に直面しています。また、水産の基盤となる水環境も富栄養化や貧栄養、ヘドロなど有機物の堆積やそれに起因する貧酸素塊の発生など、多くの課題を抱えています。

これら課題解決のために研究開発を進める必要がありますが、学術的な新規性が少なく大学では研究開発を進められない、大学・企業の研究室からスケールアップして実験できる場所が足りないなど、技術の社会実装、普及にあたっての障壁が存在しています。我々は、この課題を解決するために、異なる分野の知識や技術を組み合わせた科学技術の集合体「ディープテック」を構築すると同時に、スケールアップや条件の最適化など、社会実装に向けた研究を共に行う仲間が必要であると考えています。そこで今年、リバネスの農林水産研究センターは水産・水環境の課題解決の加速を目指して新たにアクアガレージを立ち上げました。

実施事例

アワビの閉鎖循環型陸上養殖の 実験水槽開発

〈実施の流れ〉

① 解決したい課題のヒアリングと目標設定

オンライン面談や現地視察を通して、現場の課題や要望のヒアリングを行いました。それをもとに、開発の目的や目標を設定しました。

② デスクトップリサーチ

アワビ養殖においてクリアすべきpHや硝酸態窒素などの水質、それを維持するための浄化槽の構造やスペック等を公開論文などをもとに調査し、必要な条件をまとめました。

③ 現場のアセット確認と水槽の仕様の決定

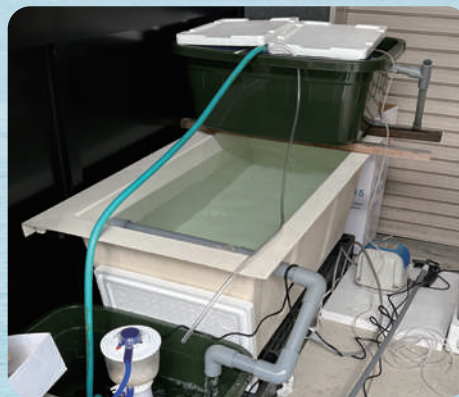
現場で利用可能な設備や余剰機材などのアセット、入手可能な機材を確認し、これらを活用した閉鎖循環型水槽の仕様を決定しました。

④ 水槽の組み立て、飼育実験の支援

現地での水槽作製、動作確認などを支援すると同時に、運転開始後どのようなチェックをするべきか、項目や測定方法についてのアドバイスをしました。



デスクトップリサーチの結果をまとめ、水槽の仕様を議論



現地の資材も活用して作製した閉鎖循環型陸上養殖水槽

アクアガレージでは、ベンチスケールや現場での実証実験など、
技術の社会実装を進めて参ります。まずはご相談ください。

〈お問合せ〉

農林水産研究センター アクアガレージ

E-mail: rd@Lnest.jp / 担当: 戸上、宮内



意志のある一歩が未来を拓く

リバネスは、2002年に15名の若手研究者が集まって設立しました。
以来、「科学技術の発展と地球貢献を実現する」という理念のもと、
一貫してアカデミアの若手とともに歩んできました。
2009年に開始したリバネス研究費は、
理念を具現するために、新たな仲間を見い出して
その飛躍の端緒となろうという思いからはじまった研究助成制度です。
さらに、あらゆる研究仮説が検証に向かう世界をつくるため、
「未活用の研究アイデア」を産業界が再評価する仕組み
L-RAD(エルラド)を2016年に開始しました。
研究応援プロジェクトでは、
研究で未来を切り拓く仲間たちが世界に羽ばたくことを願っています。

リバネス研究費 <https://r.lne.st/>

研究に熱い思いを持つ若手研究者(40歳以下)のための研究助成制度

▶ 公募情報はP.42・43



リバネス研究費は、「科学技術の発展と地球貢献を実現する」ために、
自らの研究に情熱を燃やし、独創的な研究を遂行する若手研究者を
助成する研究助成制度です。

【助成対象】学部生・大学院生～40歳以下の若手研究者

【用途】採択者の希望に応じて自由に活用できます*

*企業特別賞によっては規定がある場合がございます。

L-RAD <https://l-rad.net/>

産学共同研究プロジェクトを生み出す未活用の研究アイデアプラットフォーム

▶ 詳細はP.50・51

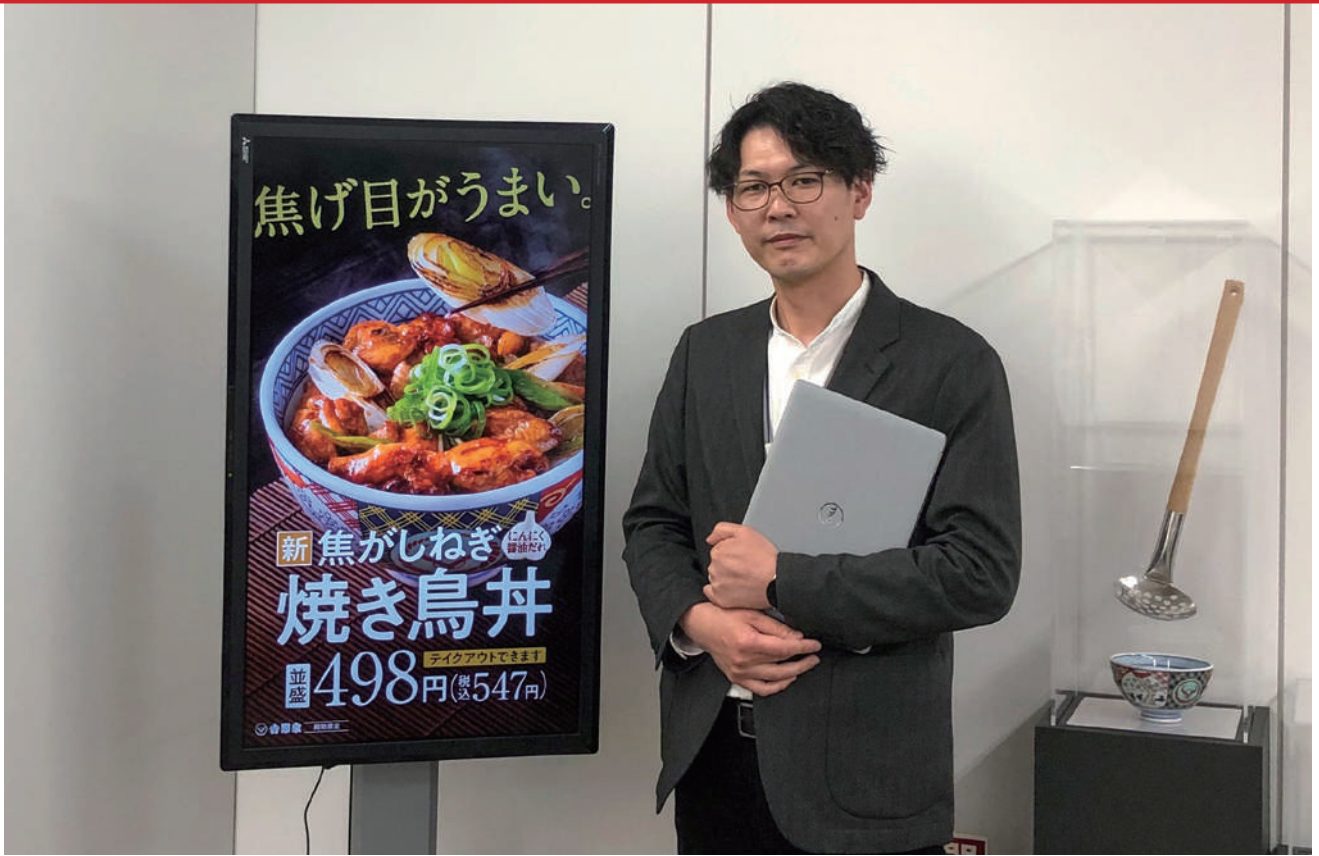
オープンイノベーションプラットフォーム



L-RADは、既存の研究成果の応用展開など、公的研究費がつきにくい
アイデアを集積して、企業との共同研究プロジェクトを創出する機会を
促進するプラットフォームです。

【登録対象】産学連携、外部資金獲得に関心をお持ちの研究者

【登録書類様式】自由(過去に作成した研究申請書のpdfデータを
そのまま登録が可能)



研究費テーマ 食とデータをつなぐあらゆる研究

飲食業の再定義を、研究者と共に実現したい

吉野家
YOSHINOYA

株式会社吉野家
未来創造研究所未来施設・設計担当
今村 誉 氏

➡ 創業から120年以上、日常食のインフラとして人々の生活を支え続けてきた吉野家は、今、飲食業の再定義に挑んでいる。長期経営ビジョンに「ひと・健康・テクノロジー」をキーワードに掲げ、再定義による新しい価値創造を目指している。吉野家が研究者と共に実現したい未来について話を伺った。

研究者の自由な発想が 飲食業の成長を促す

今年で9回目となるリバネス研究費吉野家賞。毎年、研究費を設置するのは、若手の研究者を支援したいという、変わらない想いがあるからだ。研究者が毎日触れ合う「データ」をタイトルに据えたのには、研究者であれば誰もが応募できる研究費にしたいという想いが込められている。若手研究者の自由な発想を促すきっかけづくりに、研究費のサポートに加えて、店舗を実証フィールドとしても

提供している。「一見、食と関係ない分野こそ、かけ合わせた時に新しいことが生まれるはず。全く想像ができない、何がでくるか分からないところがリバネス研究費の面白さです」と語る未来創造研究所の今村氏。飲食業の再定義には、研究者の力が必要だと吉野家は信じている。

テクノロジーを取り入れ、 ひとの価値を最大化する

吉野家は経営理念である「For the People」のもと、「食」の楽しさ、豊かさを人々に届け続けてきた。おいしく豊か

な食事を支えるサービスは「ひと」にしかできない価値提供であり、「ひと」による価値づくりこそ、持続的に成長するための条件と捉えているからだ。「ひと」から生まれる価値創造を最大化するために、テクノロジーの店舗導入を積極的に進めるのが、吉野家の未来創造研究所だ。例えば、テクノロジーにより居心地の良い店舗環境が実現すれば、ご来店されるお客様の満足度をさらに高められるかもしれない。また、飲食店で働く従業員の負担を軽減することで、調理やお客様との限られたコミュニケーションに集中できるようになるだろう。「これまでの飲食業は情緒的な側面が多くあり、テクノロジーがあまり入ってこなかった分野でした。テクノロジーを通じて、人の価値創造を最大化することで、飲食業の再定義を目指しています」。

研究者と現場の熱の融合で、未来を作る

未来創造研究所ではこれまで、研究者・ベンチャーの方々と連携して、多くの開発・店舗導入を手掛けてきた。例えば、ものづくりベンチャーと共に、食器洗浄工程の全

自動化に取り組んでいる。これまでも食器洗浄機は存在するものの、食器の浸漬、予備洗い、食器のラッキング、洗浄後ピッキングなどは、全て人の手で行ってきた。必ずしも人がやらなくても良い作業をロボットに置き換えることで、調理や接客サービスに集中できるようになる。現在は試作品が完成し、店舗での実証試験へと進んでいる。また、店舗運営に欠かすことのできない、シフト管理業務もAIを用いて最適化している。吉野家の従業員は1店舗で10人から20人にも及ぶため、勤務希望をそれぞれ募り、各自の都合を考慮したシフトの調整作業は負担が大きい。そこで、AI研究者と連携してシフトを自動で作成する「勤務スケジュール作成支援ソフト」を開発した。さらに、社会心理学者の知見を加えることで、リコメンド機能を追加。行動心理学上の交渉アドバイスを受けることで、店長と従業員にとって、快適なやりとりの機会が増えてきた。店舗の課題を解決したいという現場の熱意と、研究者・ベンチャーの技術に対する熱意を掛け合わせることで未来を作り続けている。
(文・尹 晃哲)

LNest Grant

第61回リバネス研究費 吉野家賞 募集開始!

- 対象分野: 食とデータをつなぐあらゆる研究
- 採択件数: 若干名
- 助成内容: 研究費50万円+店舗等を研究・実証試験フィールドとして提供
- 申請締切: 2023年8月31日(木) 18時

➔ 詳細はP.42へ

◎過去の採択者

第28回 (2015年6月) **小南 友里氏** 東京大学大学院 農学生命科学研究科 博士課程2年
テーマ 解凍肉におけるタンパク質分解とドリップについて

第32回 (2016年6月) **松本 結氏** 国立精神・神経医療研究センター 神経研究所 ポストドク
テーマ 音響環境における周波数特徴と嗜好性の関係

鳴海 拓志氏 東京大学大学院 情報情報理工学系研究科 講師
テーマ 五感情報提示により食品の情動的価値を向上させる食体験拡張手法の研究

第37回 (2017年6月) **柳澤 大地氏** 東京大学 先端科学技術センター 准教授
テーマ 数理モデルによる最適な客席レイアウトの研究 / シミュレーションによる店員の動線と連携を考慮した動きやすい店舗の研究

第41回 (2018年6月) **須藤 美音氏** 名古屋工業大学 准教授
テーマ 店舗の環境が調理従事者の働きやすさおよび顧客の満足度に与える影響

第45回 (2019年6月) **武藤 剛氏** 北里大学医学部 衛生学 講師
テーマ 多様な文化圏出身者からなる職場のストレスマネジメントと組織活性化の提言 ～ストレスチェック多言語版の活用～

第49回 (2020年6月) **樋口 翔太氏** 筑波大学 システム情報工学研究群知能機械システム学位プログラム 博士前期課程1年
テーマ 超低コストロボットアームの開発及び飲食業自動化の社会実装モデルの構築

第53回 (2021年6月) **今村 岳氏** 国立研究開発法人物質・材料研究機構 国際ナノアーキテクトニクス研究拠点 独立研究
テーマ ニオイセンサーを用いた生ゴミ臭の検知

第57回 (2022年6月) **加藤 宏幸氏** 東京大学大学院 新領域創成科学研究科 修士2年
テーマ 微生物を活用した炊飯迅速化研究

橋爪 絢子氏 法政大学 社会学部メディア社会学科 准教授
テーマ モバイルオーダーシステムの顧客視点からの最適化



意志のある一歩が未来を拓く 研究応援プロジェクト

第61回 リバネス研究費

募集要項発表!!

● 吉野家賞

対象分野

食とデータをつなぐあらゆる研究

ロボティクス、データサイエンス、情報通信、XR、コミュニケーション、薬学、医学、材料工学、電子工学、人間行動学、心理学、経済学、建築学、デザイン、ものづくり、など分野を問わず幅広い科学・技術分野の研究を募集します。

採択件数 若干名

助成内容 研究費50万円+店舗等を研究・実証試験フィールドとして提供

申請締切 2023年8月31日(木) 18時

吉野家では食とデータをつなぐ科学・技術を募集します。我々が挑む「飲食業の再定義」を実現するには、飲食業の常識にとられない想像力が不可欠です。一見すると食と関係ないテーマを取り入れたときこそ、新しい価値が生まれると信じています。募集テーマの「データ」には、研究者であれば誰もが応募できる研究費にしたいという想いを込めました。共に飲食業の未来を作る、熱い研究者の応募を待っています。

◆ 吉野家賞 過去の募集テーマ

第28回 (2015年6月) 未来の外食産業を創造する研究

第32回 (2016年6月) 五感と感性や行動の関連性を追求する研究

第37回 (2017年6月) 店舗を取り巻く環境と人の行動変容の関係を追求する研究

第41回 (2018年6月) 飲食業界の課題解決につながる研究

第45回 (2019年6月) 働くひとの付加価値を向上させるためのあらゆる研究

第49回 (2020年6月) テクノロジーを活用して飲食業をアップデートするあらゆる研究

第53回 (2021年6月) 「ひと」の価値を最大化する自動化技術に関する研究

第57回 (2022年6月) 「はたらく」を楽にするあらゆる研究

募集中の賞の枠にあてはまらない研究テーマは、
“常時募集のスタッフ推薦枠”をご利用ください!

【対象分野】あらゆる研究分野

スタッフ推薦枠に申請いただいた申請書については、関係しそうな研究費の設置が決まった段階で、登録申請者向けに当該研究費への申請書としての登録を推薦させていただきます。

ただし、登録後に当該研究費設置チームによる審査となりますので、その時点で採択決定ではないことにご注意ください。既存の研究費の枠にとられない申請をお待ちしております。



リバネス研究費とは、「科学技術の発展と地球貢献の実現」に資する若手研究者が、自らの研究に情熱を燃やし、独創性を持った研究を遂行するための助成を行う研究助成制度です。本制度は「研究応援プロジェクト」の取組みの一環として運営されています。

採択者発表

第59回リバネス研究費 incu・be賞、第60回リバネス研究費 汎用バイオ基盤技術賞、グローバルオーシャン賞、革新的創業研究賞の採択者発表は、Webページのみの掲載となります。

第58回 京セラ賞

木崎 和郎 東北大学 工学研究科 応用物理学専攻 助教

研究テーマ 光渦レーザーによるガラスのキララル選択的結晶化法の開発

第58回 日本ハム賞

臼田 春樹 島根大学 医学部 助教

研究テーマ AIを用いた口腔内細菌と全身疾患および食生活との関連性の検討

第58回 フォーカスシステムズ 超異分野賞

入江 駿 獨協医科大学 先端医科学統合研究施設 先端医科学研究センター スマート医療研究部門 助教

研究テーマ こどもの心理発達と集団コミュニケーションを促す新しいAIシステムの開発
～臨床・工学・芸術領域に属する3人の理学療法士の共創～

吉本 翔 麻布大学小動物外科学研究室 博士研究員、日本学術振興会 特別研究員PD、ペンシルバニア大学 客員研究員

研究テーマ イヌとネコのがん患者の予後予測における機械学習の有用性の検討

第58回 プランテックス先端植物研究賞

本賞 市野 琢爾 京都大学 生存圏研究所 研究員

研究テーマ 植物工場環境を利用した薬用植物ムラサキの水耕栽培技術の開発研究

奨励賞 佐野 英道 室蘭工業大学 大学院工学研究科 環境創生工学系専攻 修士1年

研究テーマ オンサイトでシソの成分量及び機能性のセンシング法の確立とこれを利用した最適栽培条件の検討

第59回 Delightex賞

本賞 小坂田 拓哉 New York University 特任研究員

研究テーマ 「心地よさ」を感じる際に重要な神経回路ならびに分泌されるホルモンの同定

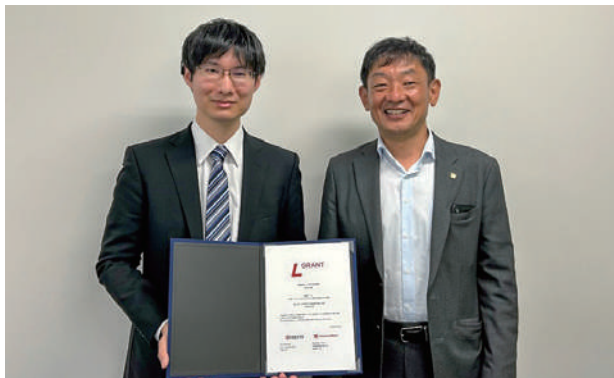
奨励賞 松本 悠真 大阪大学 蛋白質研究所 理学研究科 修士2年

研究テーマ 報酬予測中のマウス中脳・皮質経路におけるドーパミン放出ダイナミクスの解析

第58回リバネス研究費 京セラ賞

キラルな無機材料が拓く円偏光活用

分子の立体構造が右手と左手のように重ね合わせる事ができない構造を持つキラリティという性質。この、キラリティに関する研究は有機化学分野と比較して無機化学分野ではあまり注目されてこなかった。キラル化合物の利用法の一つとして注目されるのが円偏光発光材料だ。もしキラルな無機発光材料が開発できれば、円偏光利用の可能性はより広がるかと木崎氏は言う。



採択テーマ

光渦レーザーによる
ガラスのキラル選択的結晶化法の開発

東北大学 工学研究科 応用物理学専攻 助教

木崎 和郎 氏 (写真左)

無機化学と有機化学の境界を歩んで得た気付き

木崎氏は元々、無機材料開発が専門だ。希土類を加えた蛍光セラミックの研究から希土類の魅力に惹かれ、磁気円偏光二色性の分析を使った希土類金属錯体の励起状態の磁性研究で学位を取得した。注目していたのは希土類金属だったが、有機金属錯体を取り扱ったことから、有機化学分野にも足を踏み入れることになった。ポストドク時代には内包フラーレンの合成と円偏光測定を行っていたが、このときに出会ったのがキラリティである。その後、改めて無機材料分野に戻ったときに「キラルなセラミックスの研究があまりない」ことに素朴な疑問を持ったという。分子そのものがキラリティを持つ有機化合物と比べ、無機化合物は結晶構造をとってはじめてキラリティを生じる。さらに、キラルセラミックスの左右のつくり分けや分光測定が難しいためあまり研究されてこなかったのだ。しかし、もしもキラルな無機化合物についての基礎情報を得られれば、有機化合物のように物性の計算予測なども可能になり、より材料として研究開発しやすくなるのではないか。そんな発想からキラルな結晶構造を持つセラミックス材料に関する研究を開始した。注目しているのは材料の円偏光発光特性だ。

光渦レーザーで結晶構造のコントロールに挑む

木崎氏が研究対象として選んだのはLBGOと呼ばれる無色透明でガラスにもなる強誘電体のセラミックスだ。LaBGeO₅という組成のこの化合物は結晶化した際にらせん状の結晶構造を持つことでキラリティが生じることがわかっていた。分析のためにフラックス法という結晶育成法で結晶を得ていたが、得

られる結晶のサイズは1mm程度と極小だ。研究のための測定も苦労するが、このままではどんなにデータをとっても実用化につなげることはできない。そこで考えついたのが光渦レーザーを使ったキラル結晶製造法だ。LBGOガラスの熱処理を行うと、表面からガラス内部に向かって結晶が成長することがわかっていた。そこで、過去にキラル選択的結晶化の報告がある光渦レーザーを使ってガラス表面に微小なキラル源としてらせん構造を形成することができれば、通常の単結晶育成方法よりも低温かつ簡便な方法で選択的にキラルな結晶を得られるのではないかと考えたのだ。今後、この新たなキラル結晶製造法を検討していく予定だ。

無機素材の円偏光発光材料が
もたらす可能性

すでに研究が進んだ有機化学分野では、計算により材料の発光スペクトルなどを予測できるまでになっている。木崎氏が目指すのは無機材料でも同じような事ができるように理論を確立し、無機材料開発をより進めやすくしていくことだ。京セラ賞への申請したのは、デバイスづくりに高い技術を持つ京セラから実用化に向けた知見を得たいという期待からだ。京セラ側もこれまでになかったキラルな無機化合物ができた先にどのような世界が生まれるのかに注目している。無機素材を用いた円偏光発光材料の最初の利用方法の一つとして期待しているのが、量子情報通信の伝送用デバイスだ。他にも、3D映写デバイスでの活用、より高効率な植物工場の光源など利用の可能性は多岐に渡る。キラルな無機材料の可能性がここから広がっていくそうだ。

(文・重永 美由希)

食を通して口腔内細菌による疾患予防の実現を加速する

研究者にとっては研究費の採択が新たな一步を踏み出すきっかけとなる。疫学的視点から口腔内細菌と疾患との関わりを研究する島根大学の臼田氏は、今回の採択が基礎研究の成果を社会に届けるための一步を踏み出すきっかけとなったと話す。この採択が彼にどのような変化をもたらしたのだろうか。



採択テーマ

AIを用いた口腔内細菌と全身疾患 および食生活との関連性の検討

島根大学 医学部 助教

臼田 春樹 氏 (写真中央)

細胞から人へ、 サンプルが授けてくれた新たな視点

約1,000種類といわれるヒトの腸内細菌が、消化器官だけではなく全身の健康状態に寄与するという事は既に多くの研究結果が示している。その一方で、口腔内にも約700種の細菌が存在しており、全身疾患との関連はまだ未解明な部分が多い。ある歯周病菌が放出する毒素は種々の分子を介して上皮や免疫系の細胞に影響を与えることや、疫学研究では糖尿病を悪化させる可能性が示唆されている。臼田氏は細菌の分子学的なメカニズムと疫学的な視点を併せ持っていた。今回採択された研究テーマにおいては、人の生体試料採取の経験で得た気づきを研究に生かした点が評価を集めた。

主に細胞やマウスを使って研究を進めていた臼田氏が、島根大学に着任して最初に行ったのが、学内プロジェクトにおけるヒト唾液サンプルの採取だった。高齢者の健康診断に同席し、対象者に研究を説明し、同意書をとった数は2000人に及ぶ。それまでサンプルはチューブに入った状態で受け取っていた臼田氏にとって、サンプル提供者と顔を合わせて話をすることで、誰に研究成果を届けるのかが明確になるターニングポイントになった。そこから、重要視したのが、研究成果をわかりやすく伝えるための可視化方法だった。どのような細菌がどれだけいるか、データを見せるだけでは一般の人に十分に伝えることはできない。そこで、ある特定の疾患に特徴的な口腔内細菌叢パターンを確立し、グラフでわかりやすく説明できる手法の確立を試みるようになった。

新たな強みを得ることで始める 社会実装

臼田氏のラボでは、すでに歯周病菌が非アルコール性脂肪肝炎に関与することをマウス疾患モデルで示し、ヒト患者においてその菌の保菌率が高いことを見出ししてきた。また、糖尿病患者と非糖尿病患者での口腔内細菌叢の違いがあることも見出しつつある。そこで今回の研究では、糖尿病患者に特徴的な口腔内細菌叢パターンをAIに学習させて、糖尿病の発症リスクの予測が可能かを検討することとした。食習慣が糖尿病の原因となることは明らかになっているが、食事を介した口腔内細菌叢の変化がその発症にどのような影響を与えるかはわかっていない。細菌叢パターンとリスクの紐付けができるようになれば、容易に取得できる唾液サンプルを通して、食物と口腔内細菌叢の相互作用による疾患発症のメカニズムを明らかにできるかもしれない。

「基礎的な研究を行っている自分にとって、研究成果の産業応用を考える良い機会となった」と語る臼田氏。日本ハム社との面談においては、早速、AIを用いて疾患との関連性を示す口腔内細菌叢パターンを可視化したプロトタイプを示した。臼田氏自身も専門性の強みに加え、医学部や地域医療機関の協力を得られやすい外部環境での強み、そして産業分野での協力を得ることで、研究成果を社会に届ける力強い歩みは加速するに違いない。 (文・福田 裕士)

第58回リバネス研究費 フォーカスシステムズ超異分野賞

人々がバーチャルとリアルの両方で活躍できる社会へ

障害をもった人たちが、一方的に支援サービスを受ける社会体制から、彼らを取り巻くあらゆるステークホルダーが、お互いに平等な立場で活動する社会を、特に幼少期から取り入れるべきだと考える獨協医科大学の入江氏。現実とバーチャル空間をどのように活用することで、その実現を目指すのか話を聞いた。



採択テーマ

こどもの心理発達と集団コミュニケーションを促す 新しいAIシステムの開発 ～臨床・工学・芸術領域に属する3人の理学療法士の共創～

獨協医科大学 先端医科学統合研究施設
先端医科学研究センター スマート医療研究部門 助教

入江 駿 氏

知識を融合する社会実装型研究

入江氏は、理学療法士の資格を取得後、運動器不安定症患者やその基礎疾患を有するリハビリテーションの現場において、ロボットや電氣的刺激を活用した運動機能の改善に関する研究開発を推進してきた。「体の機能を良くするための支援ももちろん大切なことですが、今は生き方そのものの支援につながる研究をしていきたいと考えています」と話す。アカデミアでの基礎研究に加えて、ベンチャー企業での応用研究やエンジニアとしての経験を活かし、2021年に獨協医科大学に着任後は、実験心理学と情報工学に関わる知識を融合し、全ての人のコミュニケーションを円滑化することを目指した社会実装型の研究を推進している。

多様性を受け入れるコミュニケーション

自閉スペクトラム症などの発達障害の病態解明が進展した今日では、障害を抱える人々に向けた発達支援サービスの普及が拡大しつつある。しかし、支援に関わる保育士・理学療法士・作業療法士等の負担は大きく、支援を充実させる必要がある幼少期、学童期の子どもに対して十分なケアが行えない状況にある。そこで、今回の研究では、乳幼児を対象として、コミュニケーション支援を目的にしたAIアプリケーション

の研究開発に取り組む。すでに、人の顔の表情がコミュニケーションにおける心理的な引き込みに大きな役割を果たすということを明らかにしてきた入江氏。その知見を活かし、今回の検証では、複数の児童の笑顔を自動的に検出し、それぞれの笑顔を採点し、合計点数に応じた演出を行うコンテンツを作成する。多人数での自然な遊びの中で、お互いが笑顔になるような、自然なコミュニケーションを取れるようになることで、コミュニケーションに不安を抱える児童の発達ケアに貢献することが狙いだ。

現実空間とバーチャル空間の接続によるハードルの突破

入江氏が目指すのは、全ての人がバーチャルでもリアルでも活躍できる世界だ。「障害を持っていることは、他人からは一見わかりにくく、当事者にしか気がつかないことも多いんです」。実際に、発達障害の当事者は、感情の機微を読みにくい、コミュニケーションの得手・不得手、スキルの偏りなど、様々な要因で社会に適応しづらくなってしまいうケースも多い。そこで、現実空間とバーチャル空間をつなぐことで、現実では困難であった感情表現やコミュニケーションを円滑化し、より多くのアイデアや知識が生まれる現場を実現していきたいと話す。

(文・川名 祥史)

獣医療のフィールドで個別化医療を実現する

国内の死亡原因の第一位はがんであるが、これは人間に限った話ではない。がんは、イヌやネコにおいても主たる死亡原因となっている。医学と獣医学の発展により、分子標的薬やがん免疫療法など有効性の高い治療法が開発されてきている一方、治療法の多様化に伴いがん治療が複雑化している。そこで現場で重要になるのが、がん治療の予後予測だ。



採択テーマ

イヌとネコのがん患者の予後予測における機械学習の有用性の検討

麻布大学 小動物外科学研究室 博士研究員
日本学術振興会 特別研究員PD
ペンシルバニア大学 客員研究員

吉本 翔 氏

患者で異なるがん治療の予後

完治が未だ難しいがん治療において、飼い主にとっても、獣医師にとっても、患者の予後を把握し定期検診を行うことは重要である。「がんを患った動物たちに少しでも長く、できる限り苦しまずに生きてもらうためには、患者の予後を正確に判定し、治療及び検診のプランニングを立てることが重要です」と話す吉本氏。

1980年以来、小動物臨床におけるがん患者の予後予測は、がんの大きさ(T)、リンパ節転移の有無(N)、遠隔転移の有無(M)の3つから判定するTNM分類を用いることが標準的である。TNM分類はシンプルで実用性が高い一方で、推測される予後から大きく逸脱する症例も少なくない。その理由として、がんの不均一性が挙げられる。がんは複雑な細胞集団から構成されるが、その細胞構成は患者間で異なっており、予後に影響することが明らかとなっている。

近年、がんの不均一性に関する理解が深まり、がんの挙動や治療反応を決定する因子、がんの悪性化を促進する細胞などが徐々に明らかとなってきた。中には、患者の予後に大きなインパクトを与える要素もあり、臨床現場でTNM分類と組み合わせる予後を推測するために使用されているものもある。

機械学習の有用性を獣医療に

これまでのがん研究により、予後に関連する因子は多数明らかとなっているが、医師がこれらの情報を網羅的に解釈し

て、直接的に予後推定に役立てることは難しい。人医療の現場では、医師をサポートするために人工知能(AI)によってがん患者の予後を予測するアルゴリズムが開発されている。一方で、獣医療におけるAIの活用は一部の画像診断等に留まっているのが現状だ。

そこで、吉本氏は小動物臨床で主な診察対象であるイヌとネコのがん患者を対象に、機械学習によって正確かつ詳細に予後を予測できるか、その有用性を明らかにすることを目指している。「まずは、患者情報や検査情報、がん組織を構築する細胞構成データから、イヌのがん患者の予後を予測するモデルの確立を目指します」。

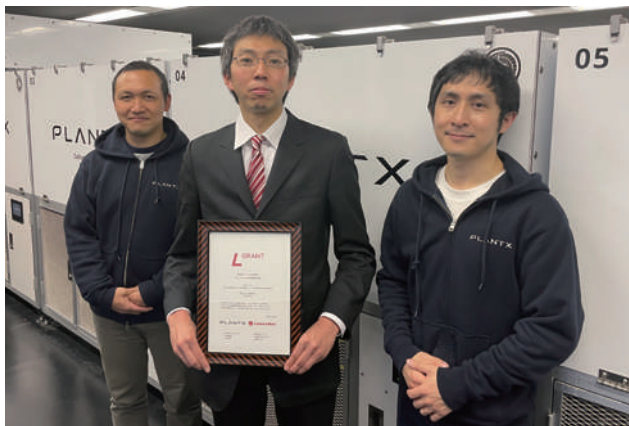
イヌ・ネコの個別化医療の実現を目指して

イヌでの検討結果を元に、ネコ等の他動物種への応用や、実際に臨床現場で活用できるシステムの開発につなげていく予定だ。良質な学習データを集めるためには、他大学や動物病院の電子カルテデータも活用していきたいと吉本氏は話す。人医療に比べてやや遅れている電子カルテ情報の精度向上も望まれる。まだまだ検討事項は多いが、これらの取り組みをきっかけに、予後診断マーカーや薬剤感受性マーカーなどの知見がデータ上で蓄積されていけば、より患者に適した薬剤選択が可能になるだろう。それぞれの患者に最も適した医療を提供するという、個別化医療の実現に向けて、獣医療のフィールドからの挑戦が始まっている。(文・中嶋 香織)

第58回リバネス研究費 プランテックス先端植物研究賞

希少な植物の最適な栽培条件を探る

植物細胞でタンパク質の働きと物質輸送の関係を調べている市野氏は、鮮やかな赤色の色素を持つムラサキという希少な植物を研究していた。この植物は栽培の難しさと乱獲から数が減少しているが、厳密な環境制御ができる植物工場を持つプランテックス社との連携により、安定的な栽培方法の探索が始まろうとしている。



採択テーマ

植物工場環境を利用した薬用植物 ムラサキの水耕栽培技術の開発研究

京都大学 生存圏研究所 研究員

市野 琢爾 氏 (写真中央)

色素への興味から始まった植物の研究

幼い頃から植物に興味があり、休みの日には森林や湿原に遊びに行くことが好きだった市野氏。京都大学の学部生の頃、植物園で色とりどりのバラの花を見た時、同じ種類なのになぜ様々な色が作られるのかを不思議に思い、植物研究の道に進んだ。現在では、赤紫色の根が特徴的な薬用植物であるムラサキの研究をしている。この植物は、根から分泌されるシコニンという成分に抗菌作用や止血作用があり、漢方や塗り薬として使われてきた。一方でその鮮やかな紫色の見た目から、古くから日本では染料としても使われてきた。色だけでなく日本の伝統にも関わる興味深い研究対象だと市野氏は言う。

ムラサキの成分分泌の仕組みを調べる

市野氏は、細胞内で生産されたシコニンがどのように分泌されるかを調べている。シコニンは、小胞体で合成されると、なんらかの方法で細胞膜まで移動し、細胞外へ放出される。このメカニズムの全てをいきなり解明はできないが、経路に関わる発見を一つ一つ積み重ねていきたいと市野氏は語る。そこで、現在はこの経路に関連するタンパク質の特定を目指している。そのために、ムラサキの培養細胞を使い、培養条件を調整することで、シコニンを合成する細胞としない細胞を作製した。シコニンを合成する細胞は同時に分泌も行って

いるので、この細胞で翻訳されているタンパク質は分泌に関わる候補だと言える。今後は、発見した候補のタンパク質を阻害した時に分泌が止まるのかを調べ、実際に関わっているかを調べる予定だという。

栽培条件を植物工場で最適化する

ムラサキはその栽培が難しく、日本でもその数が減少している。市野氏が研究室で育てていたが、1年以上育てられたことがないという。研究室の設備では、光、温度、栄養などの条件を調整することが難しく、細胞の培養で得られていたシコニン合成に関わる条件も、植物体では検討できなかったという。そんな中で今回のリバネス研究費プランテックス先端植物研究賞の公募を知り、栽培環境を制御できる植物工場であれば、安定して育てられ、シコニンの生産効率も上げられるのではないかと考えたのだという。採択後、プランテックス社が独自に開発した、閉鎖的で厳密な環境制御が可能な植物栽培装置である「Culture Machine」の利用も含め、具体的な実験の進め方を議論中だ。ムラサキの栽培方法が確立できれば、自身の研究に使用できるのはもちろん、日本での自然種の維持にも貢献できるのではないかと市野氏は語る。ムラサキで成功すれば、絶滅が危惧されている植物での応用にも発展しそうだ。市野氏の植物への情熱がプランテックス社の技術と交わることで、希少さゆえに研究できなかった植物の可能性が広がることが期待される。(文・八木 佐一郎)

マウスの社会性行動から「心地よさ」の脳内制御メカニズムを明らかにする

動物の社会性行動に興味を持ち、分子生物学や神経科学の観点から研究を行っている小坂田氏は、これまでにマウスの危機察知と逃避行動に「幸せホルモン」とも呼ばれるオキシトシンの分泌が関わっていることを明らかにしてきた。本賞採択テーマでは「心地よさ」を感じる際に生体内で神経伝達物質がどのように関わっているかに着目して研究を進める。



採択テーマ

「心地よさ」を感じる際に重要な神経回路 ならびに分泌されるホルモンの同定

New York University 特任研究員

小坂田 拓哉 氏

社会性行動を引き起こす神経回路への関心

学生時代は幼少マウスが涙液中に分泌するフェロモンの情報伝達と雌個体の行動への影響について研究してきた小坂田氏。現在のラボでは、神経科学的アプローチで視床下部に多く存在するオキシトシン受容体の機能解明に取り組んできた。ペプチドホルモンの一種であるオキシトシンは、母性行動や他者との信頼関係にも関わるとされている。そのため、母親マウスが仔マウスを守るための攻撃行動に関連するという仮説を立てて検証してみたが、実際にはあまり関連性が認められなかった。ところが、たまたま準備していた雄マウスの神経回路を調べたところ、別個体から攻撃を受けて敗北した状況下でオキシトシン発現神経細胞の活性が認められたという。「予知されるさらなる危険から逃れる」という行動とオキシトシンとの関係性が新たにわかってきたのだ。

他者との同居状態で活性化する脳領域を探る

「『幸せホルモン』とも呼ばれるオキシトシン、そしてオキシトシンと構造が類似するバソプレシンという2つのホルモンが『心地よい』状況下でどのような役割を果たすのかを解き明かしたいと思い申請しました」と語る小坂田氏。今回の採択テーマではまず、心地よさを感じるシチュエーションとして、マウスが異性の配偶マウスや同性の兄弟マウスと一緒にいる場面を想定している。その場面に身をおいたマウスの全脳を網羅的に調べることで、活性化される神経細胞

が存在する脳領域を明らかにする。同時に、オキシトシン・バソプレシンの分泌細胞の標識も行うことで、活性化された神経細胞とのオーバーラップが多い場合は、それぞれのホルモンが心地よさに関与することが示唆されるのではないかという仮説だ。「これまでにオキシトシンとバソプレシンの *in vivo* センサの検証も行ってきました。センサを活用してホルモン分泌の経時変化を追うことで、設定した環境下での分泌の有無を確かめることもできると考えています」と小坂田氏は語る。

「心地よさ」を引き起こす 情報伝達の経路に迫る

長期的には、特定した心地よさに重要な脳領域の上流の情報伝達経路との関係も解明したいという。「心地よさを感じるには、例えば匂いを嗅いだり、接触をしたりといった感覚入力があるだろうと考えています。長期的な展望ですが、匂いを受容して活性化される嗅球などとのつながりを調べることで、どんな刺激で心地よさを感じるのかを説明することもできるはずです」。私たちの社会においても、社会行動や対人関係に課題を抱える自閉スペクトラム症などの精神疾患が存在する。小坂田氏は、こうした疾患のさらなる理解につながるようなテーマに発展させていきたいと語る。生体内の反応を見ることで、私たちの情動や行動の変化を説明づけることも今後の研究次第では可能になるかもしれない。

(文・井上 剛史)



産学共同研究プロジェクトを生み出す未活用の研究アイデアプラットフォーム

文部科学省「研究支援サービス・パートナーシップ認定制度」認定

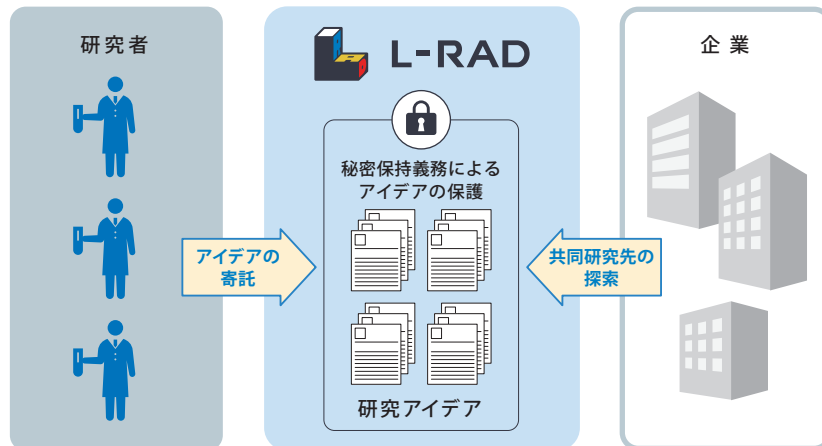
オープンイノベーションプラットフォーム



L-RAD

L-RAD(エルラド)は、産業応用の可能性があるものの提案する先がない「未活用の研究アイデア」を集積するプラットフォームです。未活用のアイデアを会員企業が閲覧し、またリバネスのコミュニケーターが様々な企業と接続することで、共同研究プロジェクトを創出していきます。

〈L-RADサービスモデル図〉



登録研究アイデア募集中!

詳細・パートナー企業はウェブサイトをご確認ください

機関連携大学・研究機関募集中!

<https://l-rad.net/>

導入企業 (2023年6月現在)

サントリーグローバルイノベーションセンター株式会社、株式会社カイオム・バイオサイエンス、大正製薬株式会社、株式会社ニッスイ、日本ハム株式会社、株式会社フォーカスシステムズ、三井化学株式会社、味の素ファインテクノ株式会社、日本ゼットック株式会社、株式会社池田理化、京セラ株式会社

連携研究機関 (2023年6月現在)

徳島大学、武蔵野大学、東京都市大学、お茶の水女子大学、高知工科大学、会津大学、前橋工科大学、広島市立大学、公立はこだて未来大学、追手門学院大学、高崎健康福祉大学、共愛学園前橋国際大学、神奈川大学、奈良教育大学、奈良女子大学、静岡理工科大学

L-RAD利用に関するFAQ

L-RADの概要及びアップロード方法に関しては、動画でも説明しておりますので、是非ご覧ください。



Q このシステムにアイデアを登録することで、特許性が失われませんか？

A. L-RADは研究者、会員企業および企業内の個人ユーザーすべてが秘密保持条項を含む利用規約に同意した上でのみ使用が認められます。守秘義務の下でのみ情報交換がなされますので、L-RAD内でデータを公開しても「公知」という扱いにはならず、特許性の喪失に繋がることはありません。

Q 民間企業や財団の研究費公募に出して不採択だったアイデアも登録できますか？また、競争的資金に申請中ですがまだ結果がでていない申請書も登録できますか？

A. 可能です。また、申請書をPDFでアップロードできる形にしておりますので、入力の手間もかからず登録可能です。競争的資金に採択された場合には、採択元の条件に従って、取り下げるかどうかの検討をお願いします。

Q アイデアを勝手に利用されてしまうことはありませんか？

A. L-RADにアップロードしていただいた未活用アイデアを閲覧できるのは、秘密保持規定を含む利用規約を順守する会員企業のユーザーだけになります。また、未活用アイデアの詳細情報を会員企業が閲覧した場合、アップロードした情報提供者（研究者）に通知が届くようになっています。

Q 過去の申請書をアップロードしてもいいのですか？

A. はい、問題ありません。生産プロセスの改善など、実装のフェーズに知恵が欲しい企業にとっては、最先端のアイデアよりもむしろ周辺技術が成熟した古めのアイデアの方が好まれる場合もあります。

静岡理科大学

静岡理科大学 木村雅和学長のコメント

静岡理科大学はこれまで地元の企業の要望に応えられるような学生を育成する「教育」に力を入れてきた大学です。少子化が進んでいくなか、地域の高等教育機関として、これからは「研究」にもさらに力を入れていきたいと考えています。ここ数年、全学的な教員の努力で研究費の採択率が1.5倍と伸びてきており、共同研究の数も伸びてきています。本学としては、さらに研究の機会を増やし、新しい魅力を作っていきたいと思っています。L-RADをそのきっかけとして期待しています。

(左) 静岡理科大学 学長 木村 雅和 氏
(右) 株式会社リバネス 取締役 CLO 佐野 卓郎



外部資金獲得オンラインセミナーを開催

研究資金を獲得するために、科研費等の公的な研究助成金の他、積極的に企業と共同研究を行う研究者も増えてきています。一方で、アカデミアの研究者との共同研究に意欲的な企業との出会いの機会が少なく、またどのように企業と連携したら良いかわからないといった声も聞かれます。

このような背景から、リソースをあまりかけずに企業との連携機会を創出するべく、L-RADを積極的に活用しようと連携協定を締結する大学も増えてきています。

今回のセミナーでは、「科研費以外に企業との共同研究を進めたい」と考えているアカデミア研究者や、それを支援する産学連携部署の担当者を対象に、企業との共同研究などによる外部資金獲得セミナーを開催します。未活用の研究アイデアを集積するプラットフォーム「L-RAD」を使った産学連携機会の創出のほか、若手研究者向けの研究助成「リバネス研究費」、アカデミア研究者との共同研究等を志向する企業と出会う「TECH PLANTER」などの取り組み紹介および企業と共同研究を目指すにあたってのコミュニケーションのコツなど、有益な情報をお届けします。

日程

2023.

6/16(金) 6/23(金) 6/30(金)

全日程共通

12:10-13:00

※各回の内容は同じです。ご都合の良い日時にご参加ください。

対象者

外部資金獲得に関心のあるアカデミアの研究者、
大学・研究機関の産学連携部署の担当者等

内容

- ・外部資金獲得につながるリバネスの取り組み紹介(15分)
- ・L-RADの仕組みと使い方の紹介(15分)
- ・質疑及びディスカッション(20分)

参加申し込みはこちら: <https://lne.st/lrad-seminar2023>



【お問合せ】 株式会社リバネス 外部資金獲得セミナー事務局 Lrad@Lnest.jp (担当:井上、岡崎)

Leave a Nest 株式会社リバネスでは 通年採用を実施しています!

リバネスは、「科学技術の発展と地球貢献を実現する」というビジョンを掲げています。

「サイエンスとテクノロジーをわかりやすく伝える」ことを強みに、

異分野の研究者や企業、学校などをつなぎ、ともに汗をかきながら社会課題の解決に取り組んでいます。

そんなリバネスでは、通年採用で仲間を募集しています。

《 リバネスが求める仲間とは? 》

“世界で初めてをつくっていく 研究者としての生き方をしたい人”

リバネスでは、常識を超え、ゼロからイチを生み出すプロジェクトを多く立ち上げています。そこには研究者の課題を追究する力や、知識をアップデートする力、仮説検証の力が必要です。科学技術の発展に貢献しながら、研究のフィールドを社会に広げ、新しい研究テーマを生み出していき生き方をしたい人、ぜひ仲間になってください。

こんな研究者が活躍しています



宮内 陽介

圃場から植物工場まで幅広い「農」の現場で、企業・大学と共同研究を実施しています。



八木 佐一郎

今年入社して脳神経科学の研究の社会実装を目指してテーマ立ち上げに奔走しています。

募集要項、採用フロー、エントリー方法は各採用情報サイトをご確認ください!

イベント情報

オンラインで気軽に参加!

リバネスの会社説明会を開催!

リバネスでは毎月1回会社説明会を行っています。
当日は、役員や社員から会社紹介の他、
リバネスでの働き方や採用までの流れについてご説明します。
リバネスにご興味がある方はぜひご参加ください。
参加申込は採用サイトよりお願いします。

参加申込は
こちらから!



〈問い合わせ先〉
株式会社リバネス
経営企画室
担当: 中島
TEL: 03-5227-4198
MAIL: saiyo@lnest.jp

[日程] 2023.

6/28(水) 7/25(火) 8/31(木)

[時間] 全日程共通

12:00-13:00

