

研究者の研究・開発・技術移転を企業と加速する

研究応援

2024.12
VOL. 36

必見!
研究費情報

40歳以下の
研究者向け研究費
新たに5テーマ公募

[特集1]

生命の第3鎖
「糖鎖」の解明に挑む

[特集2]

触覚の伝播がつくる
新たな未来



制作に寄せて

科学の進歩は、私たちの好奇心と探究心が織りなす壮大な物語です。幼少期に抱いた素朴な疑問や、想像の中でしか存在しなかった光景が、今や研究の最前線で現実となりつつあることを、研究者の皆様は日々身近に感じていることでしょう。

今号の特集「生命の第3鎖 糖鎖の解明に挑む」と「触覚の伝播がつくる新たな未来」は、生命の神秘と人間の感覚の可能性を探求し、まさに「こんなことができたらいいな」という夢が現実になろうとする瞬間を映し出しています。科学の進歩は、私たちの未来を築く礎であり、果てしない探究の旅です。本冊子が皆様の心に新たな「なぜ？」という種を蒔き、さらなる探究への情熱を喚起できれば幸いです。

編集長 尹 晃哲

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/>


 Leave a Nest

<STAFF>

研究応援編集部 編

編集長 尹 晃哲

編集 石尾 淳一郎、石澤 敏洋、井上 剛史、岩田 愛莉、内田 早紀、大島 友樹、岡崎 敬、川名 祥史、重永 美由希、瀬野 亜希、高橋 宏之、田濤 修平、長 伸明、中嶋 香織、中島 翔太、中山 彩、西村 知也、西山 哲史、長谷川 和宏、福田 裕士、前田 里美、八木 佐一郎

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

■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: 東北大学大学院 情報科学研究科 教授 昆岡 雅司 氏。25年以上にわたり触覚ディスプレイの研究に取り組んでいる。運動制御や立体振動など、触覚の新たな可能性を追求している。(P28・29を参照)

■若手研究者に聞く

03 乳房炎予防の新戦略がもたらす持続可能な酪農の未来

■特集1 生命の第3鎖「糖鎖」の解明に挑む

- 06 糖鎖科学の秘めるポテンシャルと現在地
08 ナレッジベースを構築し、研究者誰もが糖鎖を扱える時代を築く
10 糖鎖シーケンサーの開発で、糖鎖研究の未来を切り拓く
12 糖鎖の精密大量合成を実現し、糖鎖修飾の均一化を新しい創薬標準へ

■超異分野学会

- 14 2025 東京・関東大会 開催予告
18 豊橋フォーラム 開催予告
19 SEA大会 開催予告
20 大阪・関西大会 開催報告

■TECH PLANTER

- 22 テックプランター2024、7領域でデモデーを実施
24 地域テックプランター参加者募集

■Hyper Interdisciplinary

26 第三の聴覚伝導路の発見が導く変革

■特集2 触覚の伝播がつくる新たな未来

- 28 触覚再現技術が切り拓く人間拡張の未来
30 触感デザインが私たちの生活を豊かにする未来
32 触れるロボットが描く未来のインタラクション

■Information

34 「Visionary Night & Cafe」を開催します

■研究応援プロジェクト

[リバネス研究費]

- 36 第67回リバネス研究費 募集要項発表
38 京セラ株式会社
共に夢をかなえるものづくりを進めたい
39 株式会社リバネス 基盤技術賞
基盤技術こそが世界を変えるブレイクスルーになる
40 株式会社リバネス 海洋フロンティア賞
海の未知なる可能性に挑め!次代の海洋開発が拓く豊かな未来
41 株式会社リバネス 生物工学賞
画期的なバイオテクノロジーの一步目を作る
42 株式会社リバネス フルライフ賞
誰にとつてのどんな豊かさを実現するか

[リバネス研究費/採択者インタビュー]

- 43 第64回リバネス研究費 エステー賞
44 第65回リバネス研究費 綜研化学賞

■研究者のための知財入門

46 研究成果を世界へ!外国出願を考えるときのポイント

“乳房炎予防の新戦略がもたらす 持続可能な酪農の未来”



広島大学 大学院統合生命科学研究科 准教授

鈴木 直樹 氏

日本の食料自給率が低迷する中、生乳は国内自給率ほぼ100%の重要な栄養源だ。獣医師として、牧場での現場経験を積んだ広島大学の鈴木氏は、酪農業の最大の課題のひとつである乳房炎の予防に挑んでいる。最新の感染症研究を基に、「現場で使える予防方法」の開発に注力し、実践的なアプローチから、日本のミルクサプライチェーンの安定化を目指している。

薬剤耐性に挑む新たな乳房炎治療

年間800億円の経済損失をもたらすとされる乳房炎。乳牛の疾病として発生件数は毎年1位をキープし続け、酪農業に与える影響は甚大だ。薬剤耐性菌の課題から、従来の抗生物質治療に代わる対策が急務となっている中、広島大学の鈴木氏は細菌学と牛の免疫学に着目した新たなアプローチを研究している。「細菌を抗菌薬に頼らずにコントロールすることは薬剤耐性問題の解決にもつながる重要な課題です」と鈴木氏は語る。特に、大腸菌やクレブシエラ属など、環境中に存在する腸内細菌目細菌に注目している。これらの細菌は薬剤耐性を獲得しやすく、また感染した場合に予後不良となりやすいため、経済的損失が大きいのが特徴だ。鈴木氏の研究は、これらの問題に対し、細菌の感染戦略と牛の免疫機能の相互関係に着目した予防法の開発に重点を置いている。

理論と実践の橋渡しに挑む

鈴木氏が注目しているのが、牛の防御機能を強化する抗菌成分ラクトフェリンに関する研究だ。ラクトフェリンは母乳に含まれる重要なタンパク質で、細菌の増殖を防ぐ機能を持つ。従来の研究では、夏季の暑熱ストレスと乳房炎リスクの関連性は認識されていたものの、季節が乳中の抗菌成分に与える影響については未解明だった。鈴木氏は、

牛から年間を通じて乳サンプルを採取し分析した結果、ストレスパラメータに変化がなくても、夏季には抗菌成分濃度が低下する傾向を発見した。これは乳房炎発生率上昇の新たなメカニズムを示唆している。「最近、細菌がどのようなメカニズムで牛の免疫機能を回避しているかを調べています」。より効果的な乳房炎予防法の開発が鈴木氏の研究目標だ。

現場の課題に応える技術革新

乳房炎治療には原因病原体の特定が不可欠だが、従来の培養検査では結果が出るまでに時間がかかり、初診時の適切な治療に課題があった。「現場で安価にできる方法が必要」との考えから、鈴木氏はグラム染色による迅速診断法を開発している。乳汁中のタンパクや脂肪が細菌の視認性を妨げる問題を簡単な前処理で解決し、人の診断で使用されているグラム染色と遜色ないレベルの精度を実現した。さらに、AIによる自動細菌同定システムを民間企業と共同で開発。この技術が実用化されれば、酪農現場での迅速かつ正確な診断が可能となり、抗生剤の適切な使用にもつながるかもしれない。「食品が農場を出た後も責任を持った感染制御をしたい」という鈴木氏の想いは、ミルクサプライチェーン全体を見据えた研究へと発展している。現場出身の鈴木氏だからこそ提案できる、酪農家が日常的に実践可能な対策は、人々の食の安定供給と安全確保にこれからも貢献していくことだろう。（文・伊 晃哲）



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。

 株式会社アオキシントック	 株式会社 ACSL	 株式会社サイディン	 ダイキン工業株式会社	 西日本電信電話株式会社	 株式会社ヒューマノーム研究所	 モバイル・インターネットキャピタル株式会社
 アークアクラ株式会社	 エステー株式会社	 四国化成ホールディングス株式会社	 大建工業株式会社	 株式会社ニッスイ	 株式会社ファームノートホールディングス	 株式会社ユーグレナ
 株式会社アグリノーム研究所	 環境大善株式会社	 自然電力株式会社	 大正製薬株式会社	 株式会社ニッポン	 株式会社フォーカスシステムズ	 株式会社ユーブローム
 アサヒグループホールディングス株式会社	 キヤノンマーケティングジャパン株式会社	 株式会社ジャパンヘルスケア	 ダイドグループホールディングス株式会社	 日本ハム株式会社	 株式会社フソウ	 株式会社吉野家
 アステラス製薬株式会社	 京セラ株式会社	 株式会社スイデン	 大日本印刷株式会社	 日本たばこ産業株式会社	 株式会社プランテックス	 株式会社吉野家ホールディングス
 UntroD Capital Japan 株式会社	 協和キリン株式会社	 住友ゴム工業株式会社	 太陽誘電株式会社	 株式会社バイオインパクト	 HOXIN 株式会社	 ヨシワ工業株式会社
 株式会社イヴケア	 キリンホールディングス株式会社	 住友不動産株式会社	 株式会社ダスキン	 株式会社 BIOTA	 マイキャン・テクノロジーズ株式会社	 株式会社リビドームラボ
 有限会社ヴァンテック	 神戸都市振興サービス株式会社	 株式会社セルファイバ	 DIC 株式会社	 ハイラブル株式会社	 株式会社明治	 株式会社 Rhelixa
 株式会社ウェルナス	 KOBASHI HOLDINGS 株式会社	 綜研化学株式会社	 Delightex Pte. Ltd.	 東日本旅客鉄道株式会社	 株式会社メタジェン	 レンゴー株式会社
 AMI 株式会社	 株式会社サイエンス・クリエイト	 第一三共株式会社	 東洋紡株式会社	 BIPROGY 株式会社	 メロディ・インターナショナル株式会社	 ロート製薬株式会社




様々な時間軸のアカデミアシーズから、自社の学びと事業を考える 綜研化学株式会社



綜研化学株式会社
新規事業企画部 部長
清水 政一 氏

綜研化学は、粘着剤や特殊機能材などを手掛けるポリマー系の中堅化学メーカーです。「事業開発」に一貫して挑戦する部門として、5年前に新規事業企画部が設立されました。自分たちだけで事業開発を進めるだけでなく、外部連携を進める役割も担っています。今年6月にはリバナス研究費を実施し、新たな材料の合成や評価法、バイオマス原料やエネルギー関連など様々な提案をいただきました。これらの提案に対して量産等の面で自

社アセットをどう活かせるか、そのプロセスで自社が何を学べるかを重視して審査を進めました。事業企画という名称ですが研究所と兼務のメンバーもおり、ちょっとした試作は部署内で完結できます。その体制を活かして今回の申請者の皆様の提案についても試作や評価を行っていく予定です。事業化までの時間軸は様々ですが、綜研化学の新しいチャレンジとして、こうしたシーズを今後も仕込んでいきたいと考えています。



特集 1

生命の第3鎖 **糖鎖** の解明に挑む

細胞表面を覆う糖鎖は、核酸、タンパク質に続く生命の第3鎖であり、生命現象の根幹を支える鎖状の生体分子である。近年の研究でがん、認知症、感染症、アレルギー等との関連が続々と明らかになってきており、細胞の状態変化を敏感に反映することからバイオマーカー探索の標的としての注目も高まっている。これまで困難であった糖鎖の詳細解析のための基盤技術が整ってきた現在、糖鎖を切り口とした生命現象の解明に関する一連の研究領域が開花フェーズに到達しつつあるといえるだろう。本特集では、糖鎖解析の最前線にいる研究者らに取り組みと今後の展望を伺う。

prologue

糖鎖科学の秘める ポテンシャルと現在地

核酸、タンパク質に並んで「第3の生命鎖」と呼ばれている糖鎖は、遊離のものに加えてタンパク質や脂質に結合し複合糖質として、細胞表面や細胞内外に存在する。身近な例では、ABO式血液型は赤血球細胞膜の特定の糖鎖構造に対応している。我々の体を構成する細胞ひとつひとつが糖鎖に覆われていると考えられており、その膨大な生体情報を我々が活用できる時代の到来に向けて研究が進められている。

糖鎖の持つ無限の可能性

細胞表面を覆う糖鎖(糖衣)は、分子を最初にキャッチする役割を担うことから、生体内の情報伝達の要となり、様々な生命現象に関与することが知られている。これまでの研究では、細胞分化、老化、免疫応答などの生命の基本的な営みや、がんの転移、ウイルス感染、炎症などの疾患にも関与していることが明らかになっており、その関連研究領域は極めて広い。これらの生命現象において糖鎖が担う機能の詳細についてはその多くがまだ解明されておらず、今後の研究から得られるであろう生物学の知見とその広がりには無限の可能性を秘めている。

核酸(RNA/DNA)

- ◆4種のヌクレオチドがホスホジエステル結合でつながる直鎖。
- ◆生物がもつ不変の遺伝情報であり、生命の設計図。

ペプチド(タンパク質)

- ◆20種のアミノ酸がペプチド結合でつながる直鎖。
- ◆50個以上つながったものをタンパク質、それ以下のものをペプチドという。
- ◆核酸情報をもとに転写翻訳によって合成される。

糖鎖

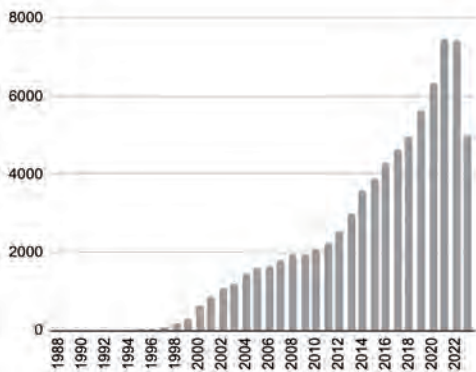
- ◆単糖がグリコシド結合でつながる。単糖種の総数は不明。いまだに新しい単糖種が発見され続けている。枝分かれをした樹状構造をもつ。
- ◆糖タンパク質、糖脂質など多様な存在形態をもつ。
- ◆随時更新される生命活動の記録であり、時間や場所で変化する。

研究の基礎ツールの開発が進んだ 1990～2000年代

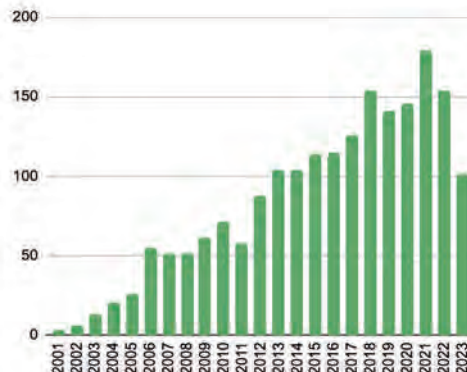
日本では1990年代より糖鎖研究に政策的な予算が投じられてきた背景があり、研究水準は世界トップレベルにある。2002年までに世界でクローニングされた110種類の糖鎖合成関連酵素遺伝子のうち54種類が日本でクローニングされたものだ。2001年からは経済産業省が「糖鎖合成関連遺伝子ライブラリーの構築」、「糖鎖構造解析技術開発」プロジェクトに予算を投じ、さらに多数の糖鎖合成関連酵素遺伝子のクローニングや遺伝子ライブラリーの作成が急速に進められた。また、これらの一連の研究プロジェクトの成果として、ライブラリ合成

ロボットや質量分析計スペクトルデータベースを用いた微量迅速解析システムの開発も進み、糖鎖研究の基礎となるツールが出揃ったことはその後の研究に大きく貢献した。こういったアカデミアの盛り上がりと共に、産業界でも大手製薬企業を中心に糖鎖に着目したバイオ医薬品の開発が進められたが、当時は期待されたほどの目覚ましい成果にはつながらなかった。その要因は、複雑な構造のために扱いが難しく、大規模な解析が進められなかったことにあるだろう。

ゲノム研究の論文数



糖鎖研究の論文数



大規模解析を困難にする構造の複雑さ

4種類の塩基（ヌクレオチド）が並ぶ核酸、20種類のアミノ酸からなるタンパク質はいずれも分岐のない一本鎖であるが、糖鎖は鎖の長さも分岐の状態も様々だ。糖は水酸基を多数持つため、糖同士の結合位置や結合様式の組み合わせから多種多様な構造が生み出される。核酸やタンパク質と比べてもその構造に由来する情報量は実に膨大である。

ここでゲノム研究の発展を振り返ってみたい。論文数で比較してみると、現在の糖鎖研究に関する論文数はゲノム研究の黎明期に相当することがわかる。黎明期にあったゲノム研究の進展を強力に後押ししたのはゲノムシーケンサーの登場とその性能進化であった。1987年

にApplied Biosystems社が世界初の自動DNAシーケンサーを発売したことで大規模なゲノム解析の時代が始まった。その後、1990年から2003年までに世界各国の協力により3000億円以上の予算を投じたヒトゲノム計画が実施され、ついに約30億塩基対のヒトゲノムが解読された。2005年から2007年にかけては、従来型の300倍の塩基決定能をもつハイスループットの次世代シーケンサーが相次いで登場し、解析の精度とスピードの両面からその後のゲノム研究を加速させた。

今後、研究がさらなる発展を遂げるにあたって、大規模な糖鎖構造決定手法の確立や解析精度の革新が重要となるに違いない。

ヒトの健康状態の理解を深め、医療分野への応用を目指す

不変の遺伝情報である核酸とは異なり、糖鎖構造は細胞組織やその状態によって変化する。がん細胞の異常増殖にも糖鎖異常が関わっているという報告もある。これは解析ツールさえ整えば、糖鎖にはヒトの健康状態を捉えるバイオマーカーとしての有用性や、薬の開発につながるポテンシャルがあるということだ。

糖鎖は生体内で尿中などに遊離した状態でも存在するが、その多くはタンパク質や脂質に結合した状態で存在している。実際にバイオ医薬品やがんの診断マーカーの候補物質のほとんどは糖タンパク質である。これまでに糖タンパク質に付加される糖鎖の構造は生物種によって少しずつ異なることがわかっている。バイオ医薬品の開発には動物細胞を用いることが主流だが、タンパク質を

構成するアミノ酸配列が同一であっても、糖鎖構造が動物細胞依存となることで完全なヒト型にならず、アレルギーや拒絶反応を引き起こす要因にもなっているのだ。また、糖タンパク質生合成過程におけるおびただしい数の修飾は、糖鎖の生体組織分布の理解や抗体作成を困難にしている。生物学的知見を人々の健康な暮らしに還元するために、これらの課題をクリアする技術進歩が期待されている。特に、ヒト型糖鎖の合成手法の確立はバイオ医薬品の開発において重要である。

ここまで述べてきたように、構造解明とそれに伴う生体内での機能解明、精密合成のそれぞれの領域で基盤技術をいかに整え、アップデートできるかが今後の展開を左右すると想像される。

ナレッジベースを構築し、 研究者誰もが糖鎖を扱える時代を築く



東海国立大学機構
糖鎖生命コア研究所 所長

門松 健治 氏

解析の難しさゆえに研究の進展やその応用が遅れていた糖鎖。その解析情報量を核酸やタンパク質と同等まで押し上げ、生命科学や医療の革新に繋げる取り組みが始まった。文部科学省の大規模学術フロンティア促進事業で2023年より発足したヒューマングライコムプロジェクトにより、糖鎖研究の新時代が幕を開けようとしている。

ヒトの糖鎖を広く網羅的に解明する

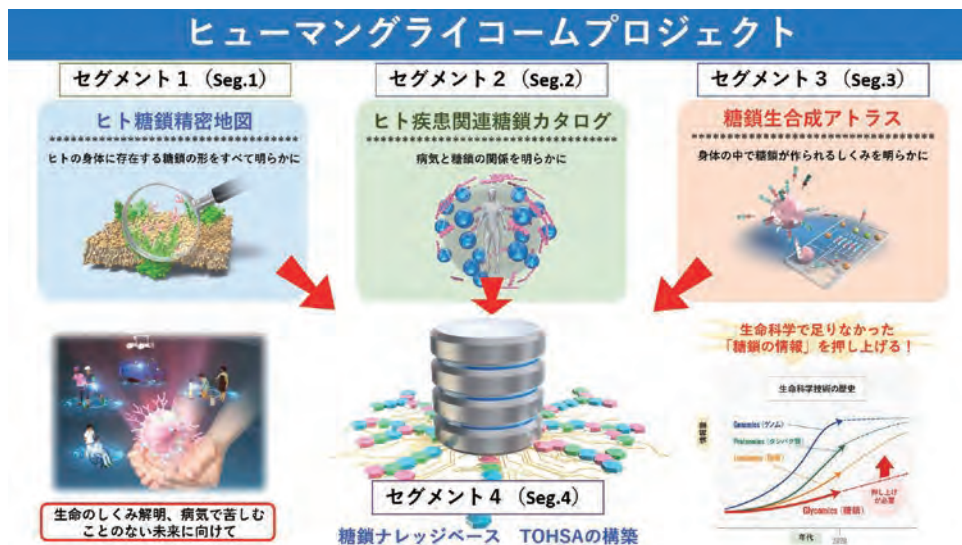
鎖の構成単位である単糖は約20種類あり、その長さも、鎖の分岐の状態も様々だ。糖鎖の中でも、バイオ医薬品やがんの診断マーカーに用いられることが多い糖タンパク質(タンパク質に結合した糖鎖)の構造解析を例に挙げると、主な方法はトリプシンを用いてタンパク質を分解し、糖ペプチドを集めて質量分析で解析するというものだ。このタイプの糖鎖はアミノ酸への結合様式が異なる2種類に大別される。アスパラギンのアミド基に結合するN-結合型糖鎖とセリン/トレオニンのヒドロキシ基に結合するO-結合型糖鎖の2種だ。ただし、糖が重合する長さや分岐によって何百種類もの組み合わせが生まれる。この組み合わせの多さからくる解析の複雑さが、糖鎖構造解析を難しくしている大きな要因だ。

これまで、糖鎖解析と各種疾患や生命現象との関連を見出す個別の研究が多く、網羅的な研究が難しかった。そのような状況を打開すべく始まった国家プロジェクトが、ヒューマングライコムプロジェクト(Human Glycome Atlas Project: HGA)だ。HGAは大きく3本の柱からなる。ヒトの身体に存在する糖鎖の

形をすべて明らかにする「ヒト糖鎖精密地図」、疾患との関係を明らかにする「ヒト疾患関連糖鎖カタログ」、そして生合成の仕組みを明らかにする「糖鎖生合成アトラス」だ。これらを通じてヒトの糖鎖のデータベースを構築し、各研究の知見の共有化を目指す。

精密な地図と変化の理解が 新たな知識をもたらす

第1の鎖・核酸では、1990-2003年のヒトゲノムプロジェクトによって生命科学の研究業界だけでなく、医療や社会のあり方も大きく変えた。ただし、当初はヒトゲノムプロジェクトが完了したら核酸のことはすべて分かるとも考えられたが、実際はプロジェクト終了が真のゲノム研究の始まりで、そこから体質や疾患、刺激に対する発現応答との関連など様々な研究が広がった。糖鎖においても、ヒト糖鎖精密地図を基盤としつつ、加齢や疾患等の要因により個体内で起こる変化を捉え、その機能を明らかにしていく。これにより、核酸・タンパク質により制御される生命現象に関する理解を超える知識を得ようとしているのだ。「日本には、これまで培ってきた糖鎖構造解析技術や、疾患との関連を調べた研究など多くの蓄積があります。日本の研究者が団結して知見を統合し、これからのデー



(図)ヒューマングライコムプロジェクトの全体像

「データ収集についても標準化していくことが重要です」と門松氏は話す。これにより、全世界の研究者が共通の土台の上で議論を行える基盤の構築を目指す。

この壮大なビジョンは、立ち上げ当初は国のプロジェクトとして動くものの、製薬会社等の産業界からの参入にも期待する。産学を挙げて研究を進めていくことで、糖鎖研究の新たな地平が見えてくるだろう。

HGAが描く糖鎖科学の壮大なビジョン

プロジェクトでは当初、高齢化社会における喫緊の課題である認知症やアルツハイマー病に焦点を当てていく。アルツハイマー病の場合、現在はアミロイドβペプチドやアポリポタンパク質の遺伝子型などが診断や予測に用いられているが、糖鎖の情報は基礎研究の段階だ。研究が進んでいくと、糖鎖プロファイルの変化が病気の早期発見や進行予測に役立つ可能性がある。このプロセスの中で解析の自動化開発や、生合成系の理解を深める研究も進めていく。

その先、2028年以降に目指すのは多様な臓器や疾患への知識の拡張だ。例えば研究の対象を膵臓がんなどの難治性がんへと広げていく。さらに構造解析の自動化が進むことにより得られる大規模なデータをいかに解釈するか、というインフォマティクス基盤も強化されていこう。また生合成系の理解が進めば、その先に人為的に糖鎖を書き換えた「糖鎖ネオ細胞」の樹立も目指す。これが可能になれば、糖鎖をターゲットとした治療薬開発も一気に進展するはずだ。

多様な視点の参入を歓迎し、共に新時代を拓く

糖鎖は長年「生命科学の最後のフロンティア」と呼ばれ、大きな期待を集めてきた。しかし、その複雑さゆえに、研究の進展は思うように進まなかった。この停滞の一因は、個別の研究事例をまとめるプラットフォームの不在にあった。HGAは、研究基盤を整備することで、この状況を打破しようとしている。「3大生命鎖の情報量を同等にまで押し上げることで、糖鎖が抵抗なく研究対象となるような時代を作りたい」と門松氏は話す。専門家だけでなく、幅広い分野の生命科学者が糖鎖を研究材料として扱えるようにすることを目指している。

このアプローチは、糖鎖研究の裾野を大きく広げる可能性を秘めている。HGAは、生命科学者はもちろん、異分野の研究者の参加も歓迎している。多様な視点と技術を結集することで、新たなブレイクスルーが生まれることが期待される。糖鎖研究の新時代は、まさに幕を開けようとしているのだ。(文・西村知也)

糖鎖シーケンサーの開発で、糖鎖研究の未来を切り拓く



新潟大学理学部生物学プログラム
糖鎖生物学研究室 教授

長束 俊治 氏

糖鎖構造のわずかな違いを検出することができれば、疾患の予兆や診断を含めた様々な生体情報を読み解くことができるかもしれない。そのためにも構造を精緻に解析できることが大切だと言われ続けてきたが、未だ構造解像度の高い糖鎖構造解析装置(糖鎖シーケンサー)の開発には至っていない。しかし今、困難に向き合い続けた知識の集積とテクノロジーの進歩によって、糖鎖シーケンサー誕生の瞬間が訪れようとしている。

糖鎖構造の多様性と課題

糖鎖構造を理解するには、グルコースやガラクトースなど構成する単糖の違い、単糖同士の結合様式の違い、さらには分岐の存在などを考慮する必要がある。例えば2つのD-グルコースが連なると、11種類の異性体(アイソマー)が存在する。3糖以上になると組み合わせが飛躍的に多くなり、さらにDNAやタンパク質と違い枝分かれも起こるため、取りうる構造の数が急増する。この多様性ゆえに、単離や詳細な構造解析には多大な労力が必要だった。また、構造の多様性に対応して分析法も多種存在していて、その取捨選択には高度な専門性と経験が必要であり、研究の裾野が広がらないもうひとつの要因となっている。

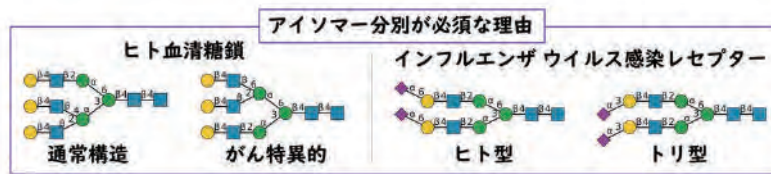
「糖鎖は多くの可能性を持っています。そのわずかな構造の違いが生体に与える影響を理解し、その知見を多くの分野で活用するためにも、糖鎖シーケンサーを開発する必要があるのです」。糖鎖の構造情報がもつ生物学的な意味を紐解くには、世界中で構造解析が簡便・正確・大量に実施されなければならない。遺伝子解析が生命現象の理解に貢献するに至ったように、

多くの研究室に設置可能なレベル・コストでの装置開発やハードウェア・ソフトウェアの開発、誰もが簡便にサンプル処理や解析ができるキットの開発、そして得られた膨大なデータの蓄積とそれを活用できるデータベースの整備などが必要不可欠である。

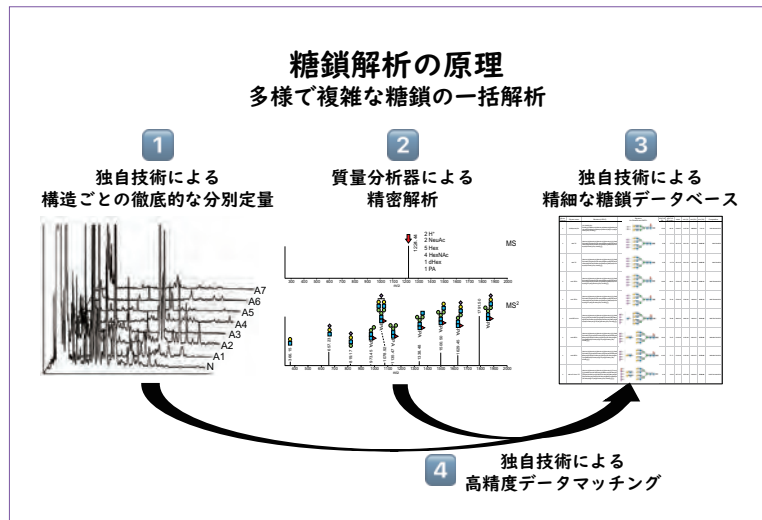
分離こそが構造解析の要となる

現在主流である解析の流れは、糖鎖の分子標識、順相HPLCによる分離、その後には質量分析(MS)を行い、溶出時間と質量という複数の分析値による絞り込みとデータベースマッチングを行う構造推定方法だ。ここで構造「推定」としている理由は大きく2点ある。既存の順相HPLCでは異性体の分離が不十分であり、さらに標準糖鎖の性質により測定値とデータベースとのマッチング精度も高くないため、必ずしも単一の構造を特定できないからだ。

そこで長束氏が注目したのが、長年グループで磨き上げてきたピリジリアミノ化(PA化)による分子標識法だった。PA化した糖鎖は、その蛍光性により高感度に検知できるだけでなく、分子の疎水性が適度に高



(図1) 同じ質量でも、糖の種類、結合様式、分岐により異なる構造(アイソマー)が存在する。



(図2) 糖鎖解析の流れ。①構造ごとに分離した後に②質量分析を行う。それらの測定値を、③構造と分析値を紐づけた独自データベースと、④高精度化したマッチング技術を用いて照合する。

まることで、糖鎖の微妙な疎水性の違いにより逆相HPLCによる高度な分離が可能となる。また、逆相スケール法という独自の標準化法を導入することで、データベースマッチングの精度が従来法よりも一桁高くなった。さらに、微細構造まで記述された解析用データベースを構築し、照合することにより構造を特定する。これら改善点の相乗効果によって、高解像度の構造解析が実現できた。これらをシステムとして自動化したものが糖鎖シーケンサーである。

多くの人が簡単に構造解析できる未来がくるでしょう。そうすれば糖鎖研究の時代が来ます」と長東氏は語る。

現在はさらなる研究開発加速のため、ベンチャー企業の立ち上げを準備中だ。資金やビジネスモデルの構築、ビジョンをともにする仲間の獲得など、研究とは違った苦労も絶えないというが、今までとは違ったミッションに高揚感を得ているという。ヒトゲノム計画の開始から約35年、多くの時間と研究者の情熱が注ぎ込まれたその分野では、パーソナルゲノムという言葉が市民権を得るまで私達の生活に浸透し始めている。DNAシーケンサーの開発・普及がその一役を担ったことに疑いの余地はなく、精緻な解析が可能となる糖鎖シーケンサーの開発・普及こそが糖鎖研究の爆発的な発展には必要なのだ。今後5年を目処に、企業やアカデミアが研究開発に用いることができるレベルの装置を、10年を目処に目的特化することで病院等での検査機器としての普及を目指したい。そしてさらなる先に見据えているのは、健康機器として一家に一台導入され、パーソナルデータとの組み合わせで未病の発見ができるポータブル型糖鎖シーケンサーの開発だ。長東氏の糖鎖構造解析にかける熱い想いととも、その一歩目が踏み出されようとしている。

(文・岩田 愛莉)

コツコツと着実に歩みを進める

高性能の糖鎖構造解析法が確立できたことで、次に重要となるのが独自データベースの拡充だ。このシステムの要は、データベースの品質と網羅性にある。糖鎖は遺伝子と異なり、臓器・器官ごとや細胞の状態変化に伴って構造が変化する。したがって、ヒトがもつすべての糖鎖構造を決定しデータベース化するには膨大な仕事量が必要になる。そこで長東氏は、健康診断など医療応用におけるニーズが高い血清と尿の糖鎖データベースの作成にフォーカスしている。「今はまだコツコツとデータを集めている段階ですが、いずれ

糖鎖の精密大量合成を実現し、 糖鎖修飾の均一化を新しい創薬標準へ



株式会社糖鎖工学研究所
代表取締役社長

朝井 洋明 氏

株式会社糖鎖工学研究所は、大塚化学株式会社の子会社として2012年に設立された。当時大塚化学の糖鎖工学研究所で所長を務めていた朝井洋明氏は、子会社化に伴い同社代表取締役社長に就任。翌年にはグループから独立し、スピンアウトベンチャーとして資金調達を行いながらバイオ医薬品用途の高純度な糖鎖及び糖鎖修飾体の開発を進めてきた。

新薬開発の鍵を握る糖鎖

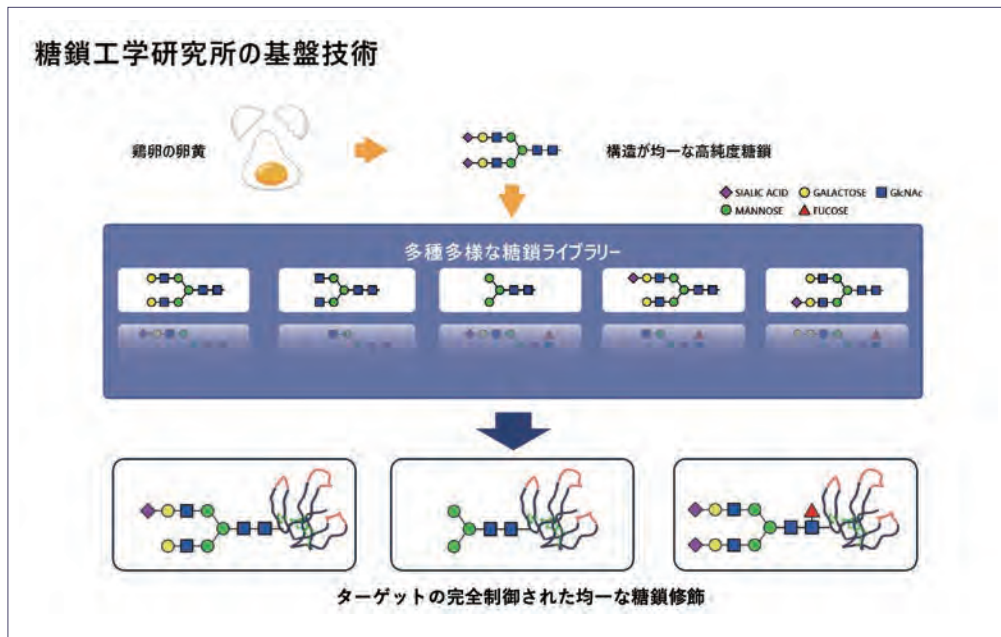
糖鎖は多くの生命現象に関わる、重要な生体の構成素材だ。この糖鎖をうまく使うことで、様々な疾患を治療する薬にもなり得る。その一例として、インフルエンザ薬が挙げられる。インフルエンザウイルスは、細胞の表面にある特定の糖鎖と結合して、細胞の中に入ります。その後、細胞内で増殖したウイルスは細胞の外へと飛び出して、別の細胞に入ります。タミフルやリレンザなどのインフルエンザ薬は、ウイルスが糖鎖との結合から外れて、細胞の外に出ていくのを防ぐことで症状の重症化を抑えている。

このように、高いポテンシャルを秘めた糖鎖に着目した画期的な新薬の登場が期待されているが、実際の成功例はほとんどない。なぜなら、多様で複雑な構造を持つ糖鎖は極めて扱いにくく、高純度の糖鎖が大量生産できなかったからだ。2012年当時1gの糖鎖を合成するのにかかる費用は約5億円。どんなに糖鎖構造解析の技術が向上しても、実際に使うモノがなければ研究開発は進まない。糖鎖産業利用の課題がここにあると強く感じた朝井氏は、ヒト型糖鎖の合成に関わる研究をスタートさせた。

高精度で安価な糖鎖合成を目指して

糖鎖創薬において合成コストに並ぶ大きな課題は糖鎖制御ができないことにある。バイオ医薬品の有効成分であるタンパク質のおよそ半数、分泌タンパク質や膜タンパク質に至っては約9割が糖タンパク質である。現在、遺伝子工学的手法を用いることでタンパク質部分はほとんど100%思い通りに作ることができるが、遺伝情報によらないタンパク質の糖鎖修飾によって、完全に同一の糖タンパク質を作り出すことができないのだ。この糖鎖修飾の不均一性はバイオ医薬品の効能に大きく影響を与える。そこで糖鎖工学研究所では、均一な糖タンパク質や糖ペプチドを安く合成する技術の開発を進めてきた。

これまでの研究成果から、同社では鶏卵由来のシアリルグリゴペプチド(SGP)をベースとした糖鎖の大量調製技術を確認しており、安価で大量にN結合型オリゴ糖を調製することが可能になっている。この基盤技術を用いて、これまでに50種類以上のヒト型2分岐糖鎖ライブラリーを構築した。これらはそのまま化学合成にも使用可能で、低い抗原性が特徴だという。さらに、これらの糖鎖ライブラリーを使って糖タンパ



(図) 糖鎖工学研究所の基盤技術

ク質や糖ペプチド合成を行うことで糖鎖構造の均一化と最適化を実現している。現在、同社ではこの独自技術を用いて年間100kg規模での糖鎖合成に成功。その結果として、かつてに比べて驚くほど安価に糖鎖合成を行うことができるようになった。

産業界を巻き込んで 糖鎖創薬の再興を

さらに、同社では糖鎖の精密制御技術を活用した創薬にも取り組んでいる。腺分泌がんの症状緩和などに長く用いられてきた医薬品オクトレオチドは、膵臓で分泌され成長ホルモン分泌抑制因子として働くソマトスタチンに類似の構造をもつ。ソマトスタチンは血中で短時間のうちに分解されてしまうが、この模倣ペプチドであるオクソヌクレオチドは、医薬品として十分な安定性を有する。一方で、生体内でソマトスタチンは5つの受容体に作用することが明らかになっているが、オクソヌクレオチドはその一部にしか作用せず、十分な効果が期待できる患者は限られてしまうという欠点があった。そこで、同社ではソマトスタチンに糖鎖を付加した糖鎖修飾ソマトスタチン(G-SRIF)を開発。オクトレオチドと同程度の安定性とより広い作用

範囲が期待される。2020年に第一相試験を日本で実施し、現在は臨床第二相の試験中だ。

このように、これまで難しかった糖鎖修飾の均一化によって薬効を向上させたり、新しく糖鎖を付与することで機能強化を行うなどのアプローチが増えることで、効果が期待されつつも実用化に至らずに眠ったままの数多くの候補物質のリニューアルが可能になるかもしれない。「糖鎖を付加することで、候補物質の血中安定性を高めたり、水に溶けやすくすることも可能です」。しかも、設計図通りの糖鎖を作れるため試行錯誤する必要がなく、新薬の開発期間を大幅に短縮できると期待される。「成功例をひとつ出すことで、糖鎖の期待感がぐっと増すに違いない」と語る朝井氏。日本は古くから糖鎖研究が盛んで、これまでに糖鎖研究のブームは何度かあったが、産業化になかなかつながらず苦しい時期があったと振り返る。しかし、この数年で必要な基盤技術が整い、空気が変わってきたように感じられる。モノが手軽に供給できるようになれば、研究も進めやすくなり、アカデミアと産業界の研究開発が両輪で回っていくはずだ。糖鎖修飾の均一化、最適化がバイオ医薬品のスタンダードになる日も近いかもしれない。(文・中嶋 香織)

超える。つながる。世界を変える。

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に、議論を通じて互いの持っている知識や技術を融合させ、人類が向き合うべき新たな研究テーマや課題を捉え、共に研究を推進するための場です。異分野・異業種の参加者により、これまでにない研究テーマの創出、課題解決のアプローチを建設的に議論し、垣根を超えて共に最先端の研究開発を仕掛け続けます。

リバネスが掲げる知識製造の原点がここにあり、知識製造業の最前線の現場がこの超異分野学会です。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HIC SEA (Southeast Asia) があります。



国内大会

2024年シーズンは、東京・関東大会と大阪・関西大会の年2大会を開催します。全国から集まった異分野・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や実験的プロジェクトの創出を目指します。

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。

海外大会 / HIC SEA

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カ国に拡大しています。海外大会では、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。

開催予告

超異分野学会2025 東京・関東大会

基調講演
2テーマ

セッション
18テーマ

ショートピッチ
40件

ポスター
ブース
300件

[大会テーマ] **共感をつくり、領分を広げる**

[開催日時] 2025年3月7日(金)・8日(土) 9:30~18:00

[開催場所] ベルサール新宿グランドコンファレンスセンター
(東京都新宿区西新宿8-17-1 住友不動産新宿グランドタワー5F)

[参加者] アカデミア、ベンチャー、大企業、町工場、自治体、中学・高校生 etc

前身である超異分野交流会からの改組から12年。超異分野学会は、自らの専門性と情熱を持つ多様な研究者や企業が集まり、単独では描けない未来を描き到達できない場所に近づくため、単独ではやろうとも思わなかったことに心動かされ新しいチャレンジを始めるための異分野チームを形成できる唯一無二の場所となりました。しかし、次へとつながる一歩はただ集まり異分野を面白がるだけではなかなか生まれません。

リバネスでは異分野の仲間を作るはじめのコミュニケーションとして、共感を探すのではなく「つくる」という考え方を大切にしています。参加者の皆さんが、別の誰かと共感できる何かをつくり、次の小さなアクションを約束して帰る、そんな2日間にできるような仕掛けを作っていきます。自分の専門分野でないからと遠慮をせず、どんどん首を突っ込み結果として自分の領分を広げていきましょう。



リバネス研究アワード2025 授賞式&基調講演

リバネス研究アワードは、自らの研究に情熱を燃やして独創的な研究を遂行し、自身の研究の枠を大きく広げながら今まさに躍進する研究者を、次世代の研究者へのロールモデルとして表彰する制度です。過去のリバネス研究費採択者を中心に下記2部門の受賞者を毎年選定しています。超異分野学会2025東京・関東大会では、リバネス研究アワード2025の授賞式を行うとともに、各部門の受賞者による基調講演を実施します。



先端研究推進部門

サイエンスにインパクトをもたらす、
独創的な研究を推進していること

◆◆リバネス研究アワード2025 授賞者◆◆

coming soon

社会実装部門

研究成果をもとに起業または社会実装へ向けて
めざましい貢献をしていること

◆◆リバネス研究アワード2025 授賞者◆◆

早稲田大学 理工学術院 創造理工学部 教授
梅津 信二郎 氏

新しい研究分野や
プロジェクト創出のための議論を行う **パネルセッション**



新しい学問分野を生み出し、分野を横断した連携を進めていく上で、共通言語を作ることはとても重要になります。パネルセッションでは、新しい研究分野を生み出していくことを狙った企画や、分野横断的な共同研究を立ち上げるために必要な共通の言葉や概念を作っていくことを目指しています。2025 東京・関東大会では、以下のようなパートナーとのパネルセッションを予定しています。セッション後も含めて共に議論してくださる研究者のご参加をお待ちしています。

パートナー: 潮だまり財団

キーワード: 沿岸生態系、藻場再生

当財団では、藻場をはじめとする沿岸海洋生物資源の回復を目的に、画期的な「潮だまりメソッド」の構築を通じて、人工的な潮だまり環境の創出を目指しています。現在20名の若手研究者に対し研究助成を行い、その研究開発に取り組み始めたところです。超異分野学会では、基礎研究から社会実装までを含め、生物学・工学・環境学・社会学など、沿岸生態系の再生に通ずる多様な研究者との議論を期待しています。

パートナー: 株式会社プランテックス

キーワード: 植物工場、植物研究

当社は独自の人工光型植物工場システムを通じて、世界の食と農を取り巻く様々な課題の解決に取り組んでいます。植物工場は農学と工学の融合領域であり、この技術の一つの産業として更に発展させるには、幅広い知識や知恵の連携が欠かせません。超異分野学会における分野横断的な交流から、新たな課題解決の糸口が見つかることを期待します。

テックプランター2024

領域別最優秀賞受賞者による

**Asia Final
選考プレゼン**

TECH PLANTER Asia Finalへの招待枠を懸けて、テックプランター2024で選出された7領域の最優秀賞受賞者によるプレゼンテーションを行います。ここで選出された2者は、2025年8月23日にマレーシアで開催するTECH PLANTER Asia Finalに日本からの選抜チームとして参加します。(テックプランターについてはP.22参照)



テックプランター2024 領域別最優秀賞受賞者 (上から)領域、チーム名、テーマ

DEEP-TECH (ディーブテック)

エスMEMS
電池・配線不要、どこでも置くだけワイヤレスセンサ

FOOD-TECH (フードテック)

DigiTaste
味をデジタル化し、共有するパーソナル味覚センサー

ECO-TECH (エコテック)

エレメントニュートラル
シリコン還元剤を用いるCO₂の変換反応

BIO-TECH (バイオテック)

SPHinX
途上国でも利用可能な感染症簡易診断キットの開発

MARINE-TECH (マリンテック)

リッパー株式会社
ナノテクノロジータイヤで海洋マイクロプラを減らす

LIFE-TECH (ライフテック)

ChatENT
メガネ一体型骨導補聴器と次世代VR聴覚リハビリ

AGRI-TECH (アグリテック)

株式会社YAXIE
農業を持続可能にする自然由来ナノハイドロゲル技術

ポスター・ブース演題登録募集

ポスター・ブースセッションは、参加者全員が入り混じり、分野・業種・年代を超えて知識と熱を交換する超異分野学会の醍醐味とも言える企画です。今年度は2日間で300件のポスター・ブース発表を予定しています。



超異分野学会参加のススメ

☑ マインドセット

報告ではなく「提案」の場、
勉強ではなく「仲間集め」の場

超異分野学会は、自分のやりたいこと・実現したいことを提案し、異分野の仲間を集める場です。やりたいことがあれば、まだ成果が出ていなくても発表を歓迎します。「これを実現するためのこういう仲間を探したい」という、能動的な目的を持って参加することで、具体的な一歩が進められるはずです。

☑ 超異分野スプラッシュ

「自分の研究を90秒でわかりやすく伝える」にチャレンジ

発表要旨に盛り込んだ内容を、1枚のスライドを用いた90秒ピッチで、会場の参加者にぶつける場です。自身のポスター・ブースへの訪問を、参加者に広く呼びかけるチャンスとして活用いただけます。(希望者多数の場合は選抜となります)

☑ 知識製造イグニッション

異分野のプロジェクトプロトタイピングにチャレンジ

異分野どうしの対話から生まれた連携プロジェクト案を発表いただき、この場からプロジェクトを創出し、参加者全員の知識を結集して具体化することを目指します。自分の新プロジェクトの仲間を集め、次の一歩を進めるチャンスとして活用ください。

☑ 演題登録

異分野にもわかりやすく、
「なぜ」の部分意識して書く

他の学会と同様に発表要旨を登録いただきます。要旨を書く時のポイントは、①異分野の人にもわかるように背景や前提を丁寧に書くこと、②自分の「なぜ」の部分意識して書くことです。自分はなぜこの研究をしているのか、自分のベクトルを示すことで相手との共感を作りやすくなります。



発表演題募集中!

演題登録締切

2024年12月27日(金)

演題登録はHICWebサイトから
<https://hic.lne.st/schedule/tokyo2025/>

超異分野学会 東京

検索





超異分野学会2024 豊橋フォーラム

[大会テーマ] 知の融合が生み出す豊橋発の創造力

[開催日時] 2024年12月14日(土) 10:30~17:30

[開催場所] 豊橋サイエンスコア
(愛知県豊橋市西幸町字浜池333-9)

開催3年目の今回は、豊橋技術科学大学が新たに主催として参画し、地元の研究力の発信がより強化されています。さらに、ポスター・ブースは豊橋市内外からアカデミアの研究者、ベンチャー企業、中堅・中小企業を中心に昨年から20件増え、71件の発表が集まりました。地域企業3社からテーマが発信される知識製造イグニッション、豊橋独自で立ち上がりつつあるプロジェクトに関連したパネルセッションなど、豊橋エリアから新たな取り組みを仕掛けていくべく、多くの方のご参加をお待ちしています。



主催

株式会社サイエンス・クリエイト(豊橋市補助事業)、株式会社リバネス、豊橋技術科学大学、東三河スタートアップ推進協議会

セッションパートナー

株式会社イノカ、ワルツ株式会社

イグニッションパートナー

イノチオホールディングス株式会社、中部電力株式会社、武蔵精密工業株式会社

TOYOHASHI 2024

企画紹介



セッション企画

セッションパートナー：ワルツ株式会社

「異分野連携で見直す既存ビジネス ～ヒトはなぜコーヒーを“淹れる”のか～」

超異分野学会 豊橋フォーラム2023における知識製造イグニッションのコーナーにて、長年変化のなかったコーヒーフィルターに、株式会社OUTSENSEの折り紙工学の概念を持ち込むことで、新たな機能性フィルターの開発が始まりました。確立されたサービスやプロダクトに新たな視点を持ち込むことで、新事業を創出する。なかなか成果のイメージがつきにくい段階から新たな一歩を踏み出すことができたワルツの事例を、新たな登壇者との議論から紐解きながら、イノベーションを生み出すための重要なポイントを探ります。

地元企業との連携案をその場で生み出す

「知識製造イグニッション」



今年の豊橋フォーラムでは、3社の地元企業がイグニッションパートナー企業としてテーマを提示し、参加者のみなさまからの提案について議論し、この場からプロジェクトを生み出していくことを目指します。各テーマに対して、自分の研究・技術で何ができるか、みなさまのアイデアをお待ちしています。

イノチオホールディングス株式会社

募集テーマ 「農業における診断分析事業分野の連携募集」

中部電力株式会社

募集テーマ 「環境負荷低減・資源循環の農業につながるアイデア」

武蔵精密工業株式会社

募集テーマ 「微生物を利用した製品開発につながるアイデア」

豊橋フォーラム 参加者募集中! 参加登録はHPから

<https://hic.lne.st/schedule/toyohashi2024/>




[参加登録締切] 2024年12月13日(金)



東南アジアの研究エコシステムと接続する 超異分野学会SEA

SEA (Southeast Asia) 大会の特徴は、各国の政策方針や技術動向が浮き彫りになることです。また、大会日程に合わせて現地企業や政府系機関、研究機関や産業現場等を訪問するディープテックツアーを参加企業ごとに開催しており、各国のディープテックを分野を超えて俯瞰することで、現地の課題やトレンドを理解することが可能です。

2025年度 SEA大会開催日程

2025年 2/8(土)  インドネシア 2/15(土)  タイ 2/22(土)  ベトナム

HIC in Indonesia 2025

[開催日時] 2025年2月8日(土) 9:00~18:00
[開催場所] Institut Teknologi Bandung (ITB)



HIC in Thailand 2025

[開催日時] 2025年2月15日(土) 9:00~18:00
[開催場所] Kasetsart University (KU)



HIC in Vietnam 2025

[開催日時] 2025年2月22日(土) 9:00~18:00
[開催場所] University of Social Sciences and Humanities,
Vietnam National University, Ho Chi Minh City
(USSH-VNUHCM)



詳細はHICWebサイトから ▶ <https://hic.lne.st/>



2024年8月31日、「超異分野学会2024 大阪・関西大会」を開催しました。この学会では、学際的なテーマ「研究エコシステムの再構築」を掲げ、異分野・異業種の参加者が共に未来の研究に向けて議論する場となりました。

開催概要

[大会名]

超異分野学会2024 大阪・関西大会

[大会テーマ]

研究エコシステムの再構築

[開催日時] 2024年8月31日(土)

[開催場所] ナレッジキャピタル
カンファレンスルームタワーC
(大阪府大阪市北区大深町3-1
グランフロント大阪タワーC 8階)



のべ参加者数

307名

ポスター/ブース

123件

パートナー企業・団体 (五十音順)

UntroD Capital Japan 株式会社

株式会社ACSL

潮だまり財団

住友ゴム工業株式会社

ダイドーグループホールディングス株式会社

株式会社メタジェン

株式会社レリクサ

石川県

京都大学

四国化成ホールディングス株式会社

大正製薬株式会社

株式会社フォーカスシステムズ

モバイル・インターネットキャピタル株式会社

セッションサマリー

基調講演

「新しい研究を起こす — 素人発想、玄人実行でおもしろい研究をやりつづけよう」



基調講演では、「新しい研究を起こす—素人発想、玄人実行でおもしろい研究をやりつづけよう」と題し、カーネギーメロン大学の金出武雄先生にご講演をいただきました。顔認識技術や自動運転など、ご自身の研究に関するエピソードを交えつつ、「新しい研究を起こす」にあたってのストーリー作りの重要性等、研究に関するシンプルかつ力強い考え方を語っていただき、参加者一同が深く感銘を受けました。



▲ 超異分野スプラッシュ

▼ ポスターセッション



▲ パネルセッション

知識製造イグニッション

ポスターセッションから異分野の連携仮説を生み出す特別企画として、「知識製造イグニッション」を実施しました。本企画では、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、集まった申請のうち選出された5件の申請チームが午後の共創ピッチで発表を行いました。賞を授与された2チームについては、イグニッションパートナー及びリバネスによる事後フォローを行い、本学会テーマである「研究エコシステムの再構築」に向けて、この場から生まれた研究アイデアの実現、拡大に取り組んでいきます。



知識製造イグニッション 表彰

知識製造イグニッション 超異分野賞



【共創テーマ】
「フィリピンの水教育プラットフォーム」

代表者

弓削商船高等専門学校 森 耕太郎 氏

共同申請者

安積濾紙株式会社 白石 松太郎 氏・森 和成 氏、
弓削商船高等専門学校 伊藤 武志 氏、
株式会社イノカ 竹内 四季 氏

知識製造イグニッション 京都大学賞



【共創テーマ】
「レーザー搭載人工衛星を用いた
空飛ぶ車搜索システム」

代表者

光トライオード株式会社 前田 佳伸 氏

超異分野学会2025 大阪・関西大会 発表演題募集開始!

演題登録締切 ▶ 2025年5月30日(金)

演題登録URL ▶ <https://lne.st/hicosaka2025/>

【お問合せ】株式会社リバネス 大阪本社 担当:重永、井上 hic@lne.st.jp

ポスター・ブース
発表参加費
アカデミアは無料

【開催日時】2025年9月6日(土)

【開催場所】グランキューブ大阪
(大阪府立国際会議場)
大阪府大阪市北区中之島5丁目3-51



Exploring Deep Tech & Solving Deep Issue

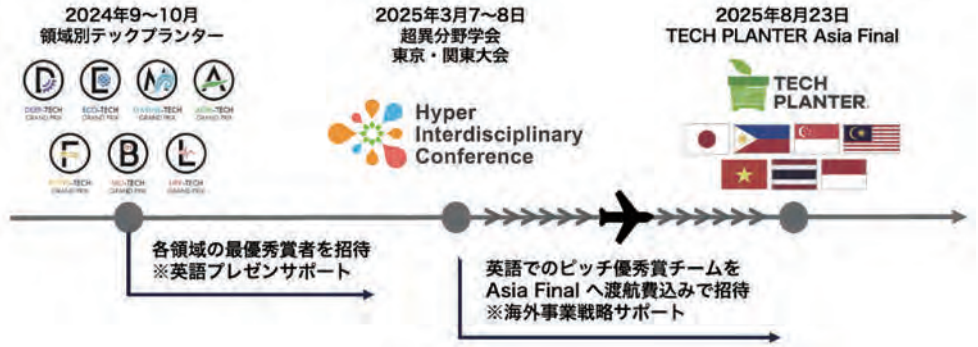
TECH PLANTER®

テックプランター2024、7領域でデモデーを実施

研究成果による課題解決を目指し、 歩みを東南アジアに広げる

テックプランターでは、研究成果の社会実装を目指す研究者に対し、事業化支援を2014年から行なっています。このプラットフォームからこれまでに数多くの大学・研究機関発ベンチャー企業が生まれ、またそれを実現するための方向性議論、仲間集め、パートナー獲得等をリバネスが伴走しながら進めてきました。

そして今年度、さらなる加速として、東南アジアへの接続を行っていきます。



〈7領域の最優秀賞者から、2者が東南アジアへ〉

今年9~10月に7領域(ディープ、エコ、マリン、アグリ、フード、バイオ、ライフ)でデモデーを実施したテックプランター。その各領域の最優秀賞受賞者は、各々リバネスのコミュニケーターが引き続き伴走しながら、2025年3月7日に超異分野学会2025東京・関東大会のセッション内で英語でのプレゼンテーションを行います。本セッションを通して7者の中で2者が、2025年8月に実施されるTECH PLANTER Asia Finalに日本からの選抜チームとして招待されます。

テックプランターは、「科学技術の集合体“ディープテック”で未解決の課題“ディープイシュー”を解決する」をコンセプトとしています。東南アジアは社会の様々な場所に未解決の課題が残っている地です。ここに日本のアカデミアで培われた技術を、課題を解決する事業という形で届けることで、国をまたぐ新しい架け橋を創っていくことを目指します。

大募集!

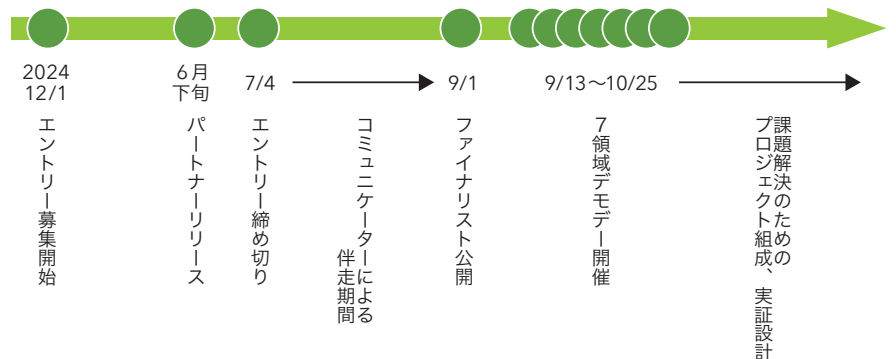
“この課題を解決したい”という 強い情熱を持つ研究者

《テックプランター2025シーズン エントリー募集開始!》

テックプランターには、アカデミアの世界から社会実装に自ら挑戦する研究者が集まります。そうした研究者やベンチャー企業が持つビジョンや情熱、課題感、技術をリバネスのコミュニケーターの介在により組み合わせ、具体的なプロジェクトを創り出しています。

すでに募集を開始している2025年のテックプランター、また全国各地で開催している地域テックプランター(P.24・25を参照)にぜひエントリーしてください。

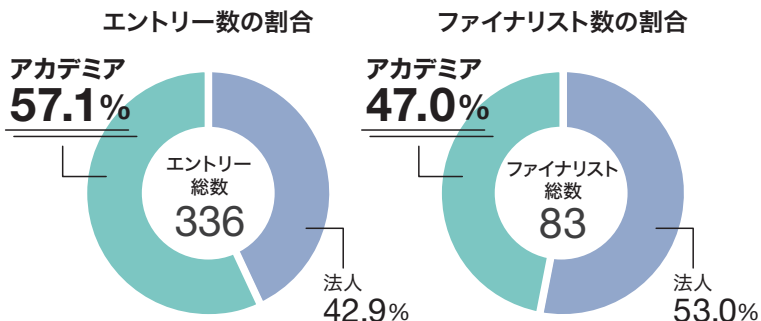
2025年シーズン スケジュール



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

テックプランターに参加する半数以上はアカデミア

2024シーズンでは336チームのエントリーがあり、うち192チームはアカデミアからのものでした。そのうち、**39チームのアカデミア所属の研究者がファイナリストに選出**され、リバネスのコミュニケーターが各チームに伴走して、どのような形で事業化や社会実装を進めるのかの議論を行いました。そして、9・10月に各領域でデモデーを開催し、パートナー企業やファイナリスト同士での熱い議論が繰り広げられました。



アカデミア発シーズによる最優秀賞の受賞事例

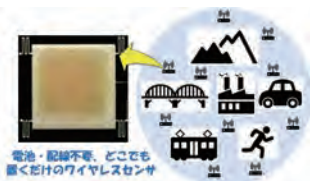


ディープテックグランプリ

チーム名 エスメムス
技術の由来 立命館大学、群馬大学

電池・配線不要、どこでも置くだけ
ワイヤレスセンサ

MEMS(微小電気機械システム)にエレクトレット(電荷を半永久保持する誘電体)を“ふりかけ”する独自の半導体技術により、電池・配線不要、かつ、屋内外・暗所を問わずどこでも使える「置くだけワイヤレスセンサ」が実現できる。

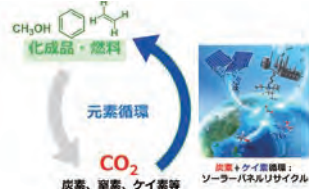


エコテックグランプリ

チーム名 エレメントニュートラル
技術の由来 横浜国立大学

シリコン還元剤を用いるCO₂の変換反応

CO₂排出や廃棄太陽光パネルなど、資源(元素)の循環に端を発する様々な課題がある。CO₂の還元剤として使用済みパネルからの廃棄シリコンを活用することで有用有機物をつくる反応システムにより、2つのリサイクルを実現する。

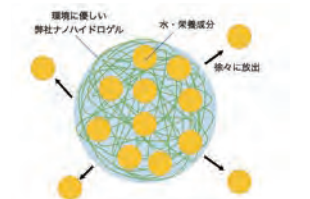


アグリテックグランプリ

チーム名 株式会社YAXIE
技術の由来 東京工業大学

農業を持続可能にする
自然由来ナノハイドロゲル技術

YAXIEが開発した世界初の技術により、人体にも地球にも優しく、様々な物質を内包・徐放できる、ナノサイズのハイドロゲルを実現。本技術によりあらゆる農地に十分な水を提供し、世界の干ばつ問題の解決を目指す。



フードテックグランプリ

チーム名 DigiTaste
技術の由来 日本工学院八王子専門学校

味をデジタル化し、共有する
パーソナル味覚センサー

PCやスマートフォンのヘッドセット端子で液体の味覚を測定できる手法を開発。超低コストで瞬時に味覚のデジタル化が可能のため、一人一台、味覚センサーを持ち、食品品質測定や健康の管理、食体験の共有が可能な世界を実現する。



バイオテックグランプリ

チーム名 SPHinX
技術の由来 物質・材料研究機構

途上国でも利用可能な
感染症簡易診断キットの開発

途上国における感染症問題の解決には、正確かつ簡便で安価な診断方法の普及が必須だが未だ存在しない。そこで我々独自のスマートポリマーを用いて、感染症簡易診断キットを開発・普及させることで、途上国における感染症撲滅を実現する。



ライフテックグランプリ

チーム名 ChatENT
技術の由来 群馬大学

メガネ一体型骨導補聴器と
次世代VR聴覚リハビリ

耳鼻科医の知見を活用した次世代VR聴覚リハビリテーションを開発し、補聴器導入時のストレスを解消する。また、補聴器をメガネのように身近な必需品として普及させ、難聴者の社会との繋がりの持続を目指す。

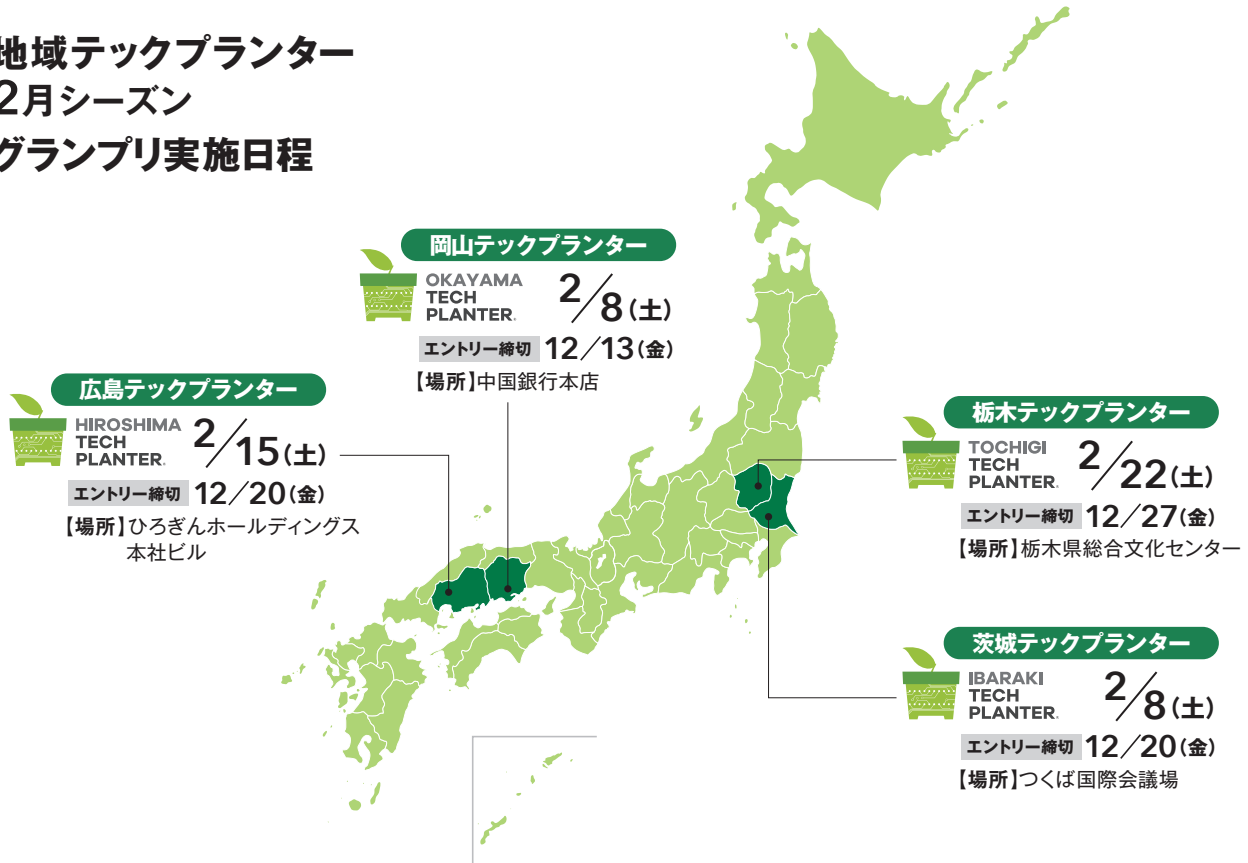


外部連携により研究を加速する

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の社会実装を、各地の行政、金融機関、大学、地域企業、地域外企業そしてリバネスが連携して応援していき仕組みが地域テックプランターです。この地域テックプランターへの参加をきっかけとして、多くの研究者が大学の枠を超えた接点を見つけ、共同研究や実証試験、事業化などの新しいチャレンジを実現しています。ぜひ、研究を加速する機会としてご活用ください。

地域テックプランター 2月シーズン グランプリ実施日程



2025年度 地域テックプランター 開催予告!

来年度は、地域テックプランターの開催を右の地域で予定しております。ぜひ奮ってご参加ください。

7月シーズン

群馬 静岡
滋賀 熊本

11月シーズン

東北 石川
岐阜 関西

2月シーズン

岡山 茨城
広島 栃木

地域テックプランターを活用するメリット

特徴1 社会実装のきっかけをつかむことができる

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。社会実装に向けて構想を作る段階から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作りができる

地域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といっ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!!

地域テックプランター 2月シーズン

昨年度最優秀賞受賞チームをご紹介します!

大学・研究機関の研究成果が世界を変える可能性を信じ、地域をあげて社会実装を支援する。そのために各地の自治体・地方銀行・地域中核企業等と連携して始まったのが、地域テックプランターです。ここでは、2月シーズンにグランプリを開催する地域テックプランターにおいて、昨年度に最優秀賞を受賞したチームを紹介します。

※所属は発表時のものです。

第6回 岡山テックプラングランプリ 最優秀賞

スマート農業を目指した 脂質型生分解性素材の開発

チーム名 LipiDream

【発表者】安部 真人 / 愛媛大学



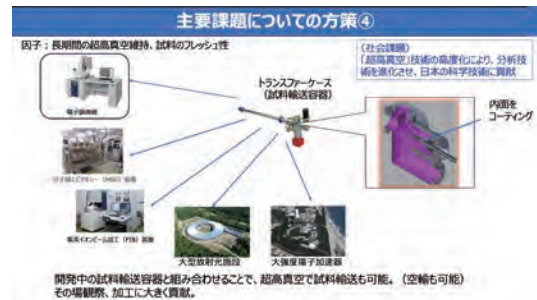
脂質は優れた生分解性を有し、土壌改良や薬剤散布および農薬として活用する潜在力を持つ。しかし、現状の活用は限定的である。そこで我々は、研究成果で得られた脂質の合成技術を活かし、農業分野での展開を目指す。

第7回 茨城テックプラングランプリ 最優秀賞

省エネ、省スペース! 超高真空ゲッターポンプ

チーム名 ゲタボン

【発表者】阿部 一英 / 日本原子力研究開発機構



チタンのゲッター性能を活かし、大型真空ポンプ不要で超高真空を実現。これに加え、省エネ・省スペースで超高真空を必要とする半導体製造を代表とする産業装置性能向上やマテリアル開発等の研究分野に幅広く貢献する。

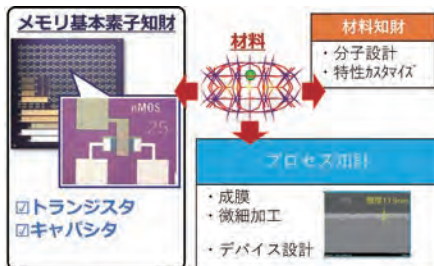
第4回 広島テックプラングランプリ 最優秀賞

単分子誘電体メモリによる 低消費コンピュータの実現

チーム名 株式会社マテリアルゲート

(広島大学発ベンチャー)

【発表者】中野 佑紀 / 広島大学



高度な情報化社会においてコンピュータの消費電力低減は必要不可欠である。我々は革新的メモリ材料「単分子誘電体」を用いた新たな次世代不揮発メモリにより低消費コンピュータ実現の道を切り拓く。

第6回 とちぎテックプラングランプリ 最優秀賞

インタープリテーションによる 自然文化資源の高度利用

チーム名 株式会社ネイチャートレイル研究所

(宇都宮大学発ベンチャー)

【発表者】高橋 俊守 / 宇都宮大学



日本の優れた自然を次世代に継承するためには、インタープリテーションと教育が欠かせない。自然との接点として機能するトレイルに、訪問者と管理者の相互情報交流を可能とする新たな技術を開発して社会実装する。

Hyper Inter

第三の聴覚伝導路の発見が導く変革



聴覚を担う3つの経路： 気導・骨伝導・軟骨伝導

音声情報を含む振動は、空気中を疎密波として伝わる。これが鼓膜・中耳を経て蝸牛に届くと、蝸牛内の有毛細胞が振動を電気信号に変換し、神経伝達物質が放出される。こうして、音声情報が脳へ伝わることで、我々は聴覚を獲得している。これが第一の経路「気導」経路である。約500年前に音情報を含む振動が頭蓋骨を直接振動させて内耳に達する第二の経路「骨伝導」経路が発見された。それ以後聴覚経路は2つだと考えられてきた。しかし、2004年、細井氏はこの常識を覆す第三の経路の存在を示したのだ(図1)。「頭の色々なところに振動子を押し当てて音を聞いていた時、骨に当てた時と、耳周辺の軟骨に当てた時では音の聞こえ方が違うことに気づいたのです」と語る細井氏は、この発見をもとに研究を進め「耳周辺の軟骨(耳甲介腔、耳珠、耳介裏)を振動させた時、外耳道軟骨が振動し、外耳道内に空気のスル密波が生成され、この波が中耳伝音系を経て内耳に達することで音が知覚される」とい

ジェロラモ・カルダーノ(1501-1576)によって聴覚伝導経路として『骨伝導』経路の存在が記されて約500年が経過する今日、新たな経路である『軟骨伝導』経路の存在を見出した細井氏。従来の常識を大きく覆すこの新発見はいかに社会に浸透し変革をもたらすのだろうか。

公立大学法人奈良県立医科大学
理事長・学長

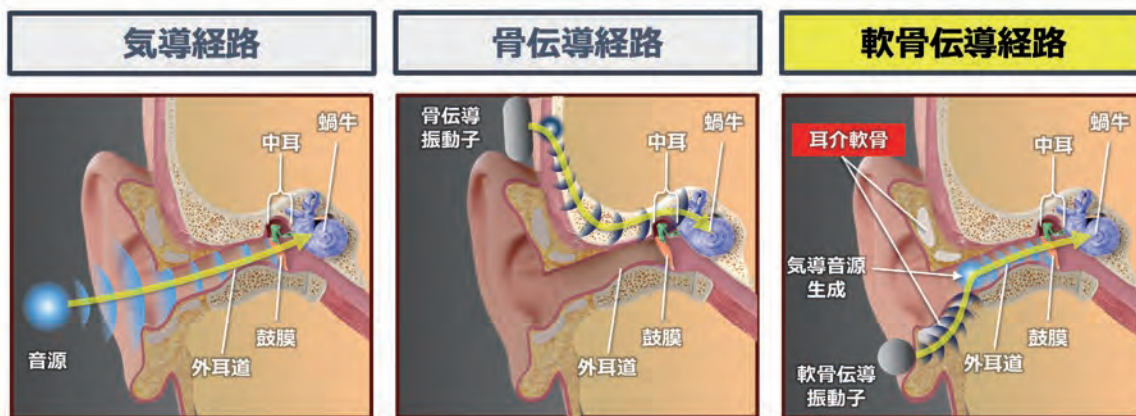
細井 裕司 氏

うことを明らかとした。「この時、骨の振動は不要です。気導、骨伝導とも異なる第三の聴覚伝導経路として、私はこれを『軟骨伝導 (Cartilage Conduction)』と命名しました」。こうして世紀の大発見の物語が始まったのだ。

軟骨伝導のもたらす新たな価値

骨伝導イヤホンは、耳を塞がずに周囲の音も同時に聴くことのできる技術として注目を集めている。また炎症や外傷、悪性腫瘍の手術などで外耳道が塞がっていても内耳が正常に機能していれば聴覚を確保できるため、外耳道閉鎖症などの聴覚障害に対する補聴手段として活用されてきた。しかし骨伝導では振動子を骨に圧着させ、頭蓋骨全体を振動させるため、長時間の利用で痛みを伴う場合がある。この点、軟骨伝導では振動子を耳軟骨に接触させるだけで音が聞こえるため、痛みを伴いにくい。加えて、骨伝導では、振動エネルギーが大きいため、周囲の空気まで振動させ音漏れが生じるケースもあるが、軟骨伝導ではこれを回避しやすいという特徴もある。筆者も装着してみたところ、装着前には音がほとんど聞こえないが、イヤホンを装着するとしっかりと明瞭な音を聞くことができた

disciplinary



(図1) 気導経路・骨伝導経路と、細井氏の発見した軟骨伝導経路

(図2)。それだけでなく、イヤホン装着時に話しかけられた時に、相手の言葉をしっかりと聞き取ることもできた。「軟骨伝導は、骨伝導に期待されている役割を担うことができるだけでなく、骨伝導で報告される欠点の多くを克服できる技術だと考えています。それに加えて、カナル型気導イヤホンだとどうしても聞こえにくくなってしまふ外界の音も同時に聞くことができることで、イヤホンの用途を拡張できると考えています」と細井氏は強調する。



(図2) 実用化された軟骨伝導イヤホン (CCH社製のサウンドボール)

🌟 受難を乗り越え、世界に届ける

軟骨伝導という概念が認められる道のりは必ずしも平坦なものではなかったという。「まず学会で認められるのに時間がかかりました。有力な論文誌に投稿しても、査読者がそもそもこの現象を知らないうえ、参考となる先行研究も無くなかなか認められませんでした」。粘り強く投稿を繰り返していた時、ある専門誌のチーフエディターと話せる機会があった。この時、

実際に軟骨伝導音を試聴してもらおうと感激した様子で、瞬時に軟骨伝導を理解してもらえた。ひとつ論文が掲載されると、それ以降論文も掲載されるようになり、徐々に軟骨伝導の存在が学問の世界で認知されるようになっていった。「新発見を納得してもらうには実際に体験してもらうのが一番です。『1時間の講演より5秒の試聴』なのです」と話す細井氏は、体験してもらおう重要性を説く。

「軟骨伝導は、新たな音響のジャンルを拓くものです」。軟骨に押し当てる力の強弱のみで瞬時に音量調節が可能のため、より利便性の高いスマートフォンのスピーカーになったり、メガネのつるの先端に軟骨伝導イヤホンがあれば、メガネをかけるだけで音を聴けるようになり、スマートグラスや開発の進む電子機器との親和性も高い。こうした可能性の種を実現へと導くためには、軟骨伝導を学問の世界で認知させた時と同様、インカム、水中通信・音楽鑑賞機器など多量の軟骨伝導製品の開発と普及が重要なのだ。細井氏の歩みが示すように、発見を形にし、それをさらに事業として発展させるという、研究と実装の繰り返しによって、より良い未来が作り出されるはずだ。

(文・石尾 淳一郎)

触覚の伝播がつくる新たな未来



触覚再現技術が切り拓く 人間拡張の未来



東北大学大学院 情報科学研究科 教授

昆陽 雅司 氏

触覚研究の第一人者である東北大学の昆陽氏は、25年以上にわたり触覚ディスプレイの研究に取り組んできた。テクスチャー感の再現から始まり、現在は運動制御や立体振動など、触覚の新たな可能性を追求している。触覚研究の歴史と昆陽氏の軌跡を辿りながら、触覚再現技術の未来を探る。

布の手触り再現から始まった 四半世紀の挑戦

触覚研究は1970年代に日本で一大ブームを迎えたという。当時は主に障害者向けの感覚代行機器として、音声の代わりに触覚を使う点字ディスプレイなどが注目された。1990年代には第二次ブームが到来し、テクスチャー感の再現やリアリティの追求が主流となった。まさに昆陽氏が触覚研究に着手したのはこの時期である。

学生時代、昆陽氏は導電性高分子ゲルアクチュエータに関する研究をしていた。その応用として触覚ディスプレイの開発に取り組み始め、博士論文では柔らかい布の手触りや空中に浮かぶぬいぐるみに触れる感覚を再現する研究を行った。「高分子材料を使用することで、わずか数グラムという軽量なデバイスの実現に成功しました。この研究は20年以上経っていますが、今でも戦える成果だと思います」と昆陽氏は当時を振り返る。テクスチャーのパラメータから刺激を生成する手法を開発し、視覚障害者による評価でも高評価を得ることができた。

テクスチャーを超えて運動を制御する 触覚研究へ

「興味の赴くままに研究に没頭していたのですが、2010年頃に研究の方向性に迷いを感じ始めてしまいました」。テクスチャーの微妙な違いを区別することは基礎研究の観点では重要だが、社会的ニーズがないことに気づいたのだ。「例えば、バーチャル上でタオルとフェイクレザーのテクスチャーをわざわざ区別したいという人はいないのです」と昆陽氏は苦笑する。

触覚研究の方向性を見直した結果、人間の運動制御において触覚が重要な機能を持っているのではないかとはいふ仮説を立てた。例えば、ペットボトルを掴む際には、表面のテクスチャーを感じることもよりも、落とさぬよう適切な力で掴むことの方が重要だ。この観点から、触覚受容器であるマイスナー小体、メルケル小体、パチニ小体が人間の運動制御においてそれぞれ果たす役割を再検討している。マイスナー小体は滑りの検出、メルケル小体は圧力の感知、パチニ小体は振動の検出にそれぞれ特化しており、これらが協調して精密な運動制御を可能にしていると考えられる。

私たちは日々、人や物と触れ合いながら生活している。その触覚体験は、コミュニケーションや作業において重要な役割を果たしている。近年、この「触覚」をデジタルに再現し、遠隔で共有する技術が急速に発展している。ロボティクスや心理、エンターテインメントなど、その応用領域は広がる一方だ。触覚技術は、人々の暮らしや社会をどのように変えうるだろうか、その未来に誘いたい。

360度全方位で振動感覚を再現する

昆陽氏の最近のメインテーマのひとつは「立体振動」だ。この技術は、複数の振動子を巧みに制御することで、振動の方向や距離感を再現する。「立体振動は、立体音響（音が立体的に聴こえるように音源を作り出す技術）の触覚版ともいえます。音の定位を空間的に感じるように、振動の発生源を空間的に感じることができるのです」。具体的には、腕や胴体に装着した複数の振動子（振動ジャケットの場合、4個は表面、4個は裏面）を用いて、360度全方位の振動感覚を生み出すことに成功した（図）。例えば、右前方から振動が来ているように感じさせたい場合、右前方に位置する振動子を強く、その反対側の振動子を弱く振動させる。さらに、振動の強度を時間とともに変化させることで、振動源が近づいてくる、あるいは遠ざかっていく感覚も再現できる。

昆陽氏はこの技術の応用可能性について、「VR環境での没入感向上はもちろんのこと、ロボットの遠隔操作における触覚フィードバックにも大きな可能性があります」と語る。例えば、災害現場で活動する遠隔操作ロボットの操作者が、瓦礫の中を探索する際、ロボットの腕が何かに触れた瞬間、その方向と強さを立体的に感じ取ることができるようになる。さらに興味深いのは、この技術が注意誘導のツールとしても機能することだ。「視野外の対象の存在を立体振動で提示することで、無意識のうち特定の方向に注意を向けさせることができます」と昆陽氏は説明する。これは、自動車運転時の危険察知支援や、複雑な機械操作時の直感的なガイダンスなど、幅広い分野での応用が期待される。立体振動技術は、触覚を通じて空間認識や状況把握を強化する可能性を秘めており、人間の感覚拡張という観点からも重要な研究だといえるだろう。



（図）立体振動の概念図

振動ジャケットと床面振動装置を装着することで振動の方向性が察知できるようになる。

触覚メガネで運動能力を拡張する

昆陽氏が目指すのは、触覚機能の全容解明だ。「生命活動における触覚の役割や、これまで考えられていなかった用途を発見したい」と語る。特に、方位感覚や運動制御における触覚の役割に注目している。将来的に目指すのは、昆陽氏が概念を提唱する「触覚メガネ」の実現だ。視覚はメガネによって機能を補強できるが、触覚において同様のデバイスはまだ見ぬ世界である。この触覚の能力を拡張できるデバイスが「触覚メガネ」だ。装着することで触覚の機能が増強された結果、身体の動きがよりキビキビとしたものになる、という画期的なデバイスを想像する。昆陽氏は、触覚にはそのような機能があると信じ、さらには高齢者の運動機能低下への対策応用にも期待を寄せる。加齢とともにフレイル等の危険性が増加するが、触覚拡張技術がこれを補完する可能性があるのだ。「今後の研究人生の中で、触覚と運動機能の関係性をさらに追究したい」。触覚研究は今、人間の運動能力を拡張し、日常生活の質を向上させる新たな技術革新の入り口に立っている。昆陽氏の「触覚メガネ」が実現すれば、それは単なる補助具ではなく、私たちの身体感覚を根本から変革する可能性を秘めていると思うとワクワクする。

（文・内田 早紀）

TOPIC

2

触感デザインが 私たちの生活を豊かにする未来



広島大学 大学院先進理工系科学研究科
電気システム制御プログラム 教授

栗田 雄一 氏

何かを購入するときに、触感で選んだことはあるだろうか？自分の好みの触感を知っているだろうか？製品のプロダクトデザインの要素として、新しい価値を提供し得るのが「触感」だ。ハプティクス（触覚技術）を20年以上研究してきた広島大学の栗田氏に、その潜在的な価値と社会実装に向けた取り組みを伺った。

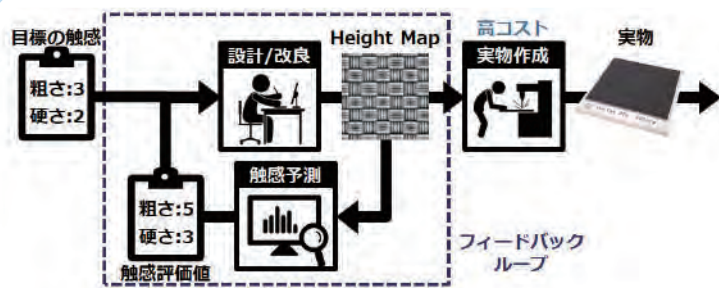
製品評価に影響を与える潜在的な感覚

「触覚により得る印象は視覚や聴覚と同様に、製品の好みを決定する重要な要素です。消費者の製品に対する評価に影響を与えるのですが、世の中でまだあまり認識されていません」。栗田氏らが2022年に発表した調査研究によると、スマートフォンカバーに対する消費者の支払意思（製品に払っても良いと考える価格）が、表面テクスチャとその触感に大きく影響を受けることが示された。スマートフォンカバーの製品価値として触れ心地とグリップ感を重視する消費者が多いため、表面の滑らかさ、高さ、滑りやすさ、湿気、粒子感、粘着性、乾燥具合などの違いによって支払意思は変化し、消費者の属性や社会経済的要因に依存することが明らかになったという。触感に対する消費者の価値観についての研究はこれまで行われてきていなかったため、製品の表面テクスチャをデザインし触感をコントロールすることで新たな製品価値を生み出すことができる可能性が初めて科学的に示された。

*1 本来は三次元の情報である高さを含んだテクスチャの形状を、高さを画素値で表現した二次元データとして表現することで、二次元グレースケール画像で表現したもの。

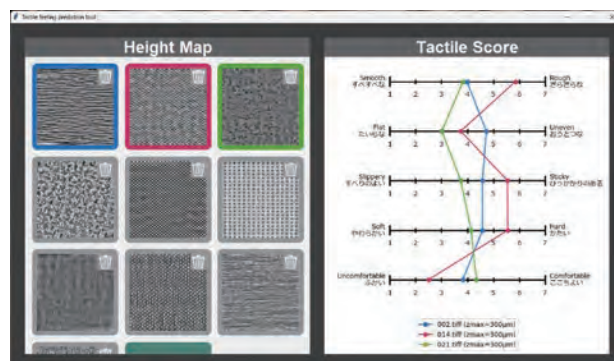
製品の触感を デジタルツールでデザインする

栗田氏は、触感のデザインによって製品価値を生み出すためのツール開発にも取り組んでいる。製品開発のプロセスで触感のデザインを検討・評価するためには、それを定量評価するための技術が必要になる。従来の評価技術では、試作サンプルに対して人の指もしくは疑似指が触ったときの反応をセンサで計測する必要があり、サンプルを物理的に試作するためのコストがかかるため、製品開発プロセスに触感デザインを取り入れる大きなハードルとなってしまふ。そこで栗田氏が開発したのが、コンピュータ上で触感をあらかじめ予測してテクスチャパターンを作ることを支援できるDigital Haptics Design（触感デジタルデザイン）ツールだ。デジタルで検討・評価が行えるため、物理試作を最低限に抑えながら品質を向上することができる（図1）。栗田氏が開発した①CADで作成したデジタルオブジェクトデータから、その表面テクスチャのハイトマップ画像*1を生成するソフトウェアと、②ハイトマップ画像からそれを人が触ったときの触感を高精度に推定するソフトウェアの2つを組み合わせることで、製品の触感の設計・改良が可能なツールへと落とし込んだ。後者のソフトウェアは、



(図1) 触感を考慮した製品開発フロー

栗田氏の触感デジタルデザインツールの使用により、高コストの実物サンプル作成を経ずに触感の設計・改良が可能となる



(図2)

各ハイトマップ画像(図左)から予測される触感のスコア表示(図右)

白黒テクスチャから3Dプリンティングしたものに対する触感の官能評価を教師データに開発しており、粗さ感(すべすべ/ざらざら)、凹凸感(平坦/凹凸)、滑り感(滑りの良い/引っ掛かりのある)、硬さ(柔らかい/硬い)、心地良さ(不快/心地良い)といった触感をスコア表示できる(図2)。さらに触感再現技術と組み合わせ推定した触感を仮想体験することも可能だ。

社会実装を意識した触感研究

開発した触感デジタルデザインツールは、連携するアプリクラフト社より、3D CADソフト用のプラグインとして公開している*2。評価や再現など触感に関する技術は単体ではたくさんあるが、使い方が伝わっていないために、社会実装に結びついていないことが多い。栗田氏が活用シーンを想定してツールに落とし込むことができたのは、これまでの繋がりからメーカーや素材会社の業界を跨いだコミュニケーションが可能であったため、製品開発プロセスにおいて触感デザインをしようとする際の全体工程を把握することができたからだという。

「社会実装を強く意識して研究しています」と話す栗田氏は今年、デジタルハプティクスコンソーシアム*3を立ち上げ、メーカーや素材会社等産業界への発信も積極的に行っている。コンソーシアムでは、年2,3回のイベントを通じて、触覚技術に関するトレンドを発信するだけでなく、どのように触感をデザインしていくのが良いのか、どのような機能があるとツールとして良いのか、

産業界側からのヒアリングを行う。さらには触覚技術が社会実装された時に起こり得る問題についてのELSIの観点からの検討や、必要な技術開発をバックキャストするための未来のビジョンを描くといったことまで、幅広くオープンな議論の場となっている。「触感デザインというものの啓発を日本発でやっていけたらと考えています。触感の研究は日本が得意としている領域です。これを製造業・ものづくりに使っていくことで新しい価値を生み出せると考えています」。

「触感を選べる」が当たり前になる

栗田氏が目指すのは、触感を選べるのが当たり前になる世界だ。「今は色は好みを選べるのに、触感は選んで買えないですね」。製品開発において触感をデザインすることの意義を理解している人もまだ少なく、触感デザイナーという職業があるわけでもない。そもそも自分の好みの触感を意識している人も少ないのではないだろうか。だからこそコンソーシアムでの活動等も通じて価値を伝え、社会実装の出口を増やし、市場を創り出していく必要があるのだ。「研究室の学生が触覚技術に関する専門性を身につけても、それを社会で生かす場がないんです」と栗田氏は歯痒さを語る。

触感がいかに私たちの生活を豊かにし得るかは、発想次第でまだまだ広げられる可能性を持っている。その潜在的な価値を表出させるであろう栗田氏の今後の取り組みから目が離せない。

(文・瀬野 亜希)

*2 Grasshopperによる高付加価値・触感デジタルデザイン(アプリクラフト社)
https://www.applicraft.com/syokkan_sample-2/

*3 デジタルハプティクスコンソーシアム <https://www.dx-haptics.com/>

TOPIC

3

触れるロボットが描く 未来のインタラクション



株式会社国際電気通信基礎技術研究所 (ATR)
インタラクション科学研究所 室長

塩見 昌裕 氏

触覚を伝える技術の進化が、より豊かなコミュニケーションの可能性を広げている。ATRの塩見氏はロボット技術を活用し、人間同士のふれあいと同じように心理的安定や社会的絆を深める新たなふれあいの形を模索している。この技術は、オンライン化によって希薄になりつつある人間同士のふれあいの機会を補完する重要な役割を果たすかもしれない。

ロボットの価値を触覚から再定義する

ヒューマン・ロボット・インタラクションの専門家である塩見氏は、学生時代から一貫して人間とロボットの関係性に注目し、ロボットが人間と同じように自然なふるまいをするための研究を続けてきた。元々は、街角で動くロボットを用いた情報提供に関する研究をしてきたが、SiriなどのAIアシスタントが普及し、機械と会話することが日常となった現代においては、ロボットは会話ができるだけでは不十分ではないかと考えるに至った。そこで注目したのが、ロボットの身体を活かした「ふれあい」の再現だ。研究を始めた当初は、触覚に関する研究の大半は、人が主体となってロボットに触れることに焦点が置かれていた。例えば、動物とのふれあいによるセラピー効果を代替するアザラシ型ロボット「パロ」もロボット側から人に触れる動きをするわけではなかった。そこで、塩見氏はロボットが能動的に人に触れることに着目した。その一環として試みたのが、握手するともう片方の手で握った手を撫でてくるロボットの開発である。これにより、ロボットの能動的なふれあいが人のモチベーションを向上させることを明らかにした。その後も様々なロボットを開発しながら、ロボットの能動的なふれあいの効果を検証し続けている。

人を抱きしめるロボットへの挑戦

塩見氏の研究の中でも特徴的なのが「人を抱きしめるロボット」に関する研究だ。開発された体長2メートルの巨大なくまのぬいぐるみ型ロボット「Moffuly」は、人がハグを開始すると自律的に腕を閉じて包み込むように抱きしめ返す動きをする。従来のロボット活用では、安全性の観点からロボットが人に触れることを避けることが多いが、「Moffuly」には人に積極的に触れるが故の技術的な難しさがある。ハグをする際に強い力をかけると人に危害が及ぶため、安全なハグを実現するため、骨格を綿で覆い、弱いモーターとタッチセンサーを装備して接触を検出すると動作が停止して腕を少し開けるようにした。これにより、人を抱きしめることができ、人からの一方通行だけでない相互作用としてのハグを測定できるようになった。この「Moffuly」を用いた実験では、人同士のハグと同じように、ロボットに抱きしめられることで向社会的行動や自己開示を促進し、ストレス緩衝効果が確認された。また、進化版の「Moffuly-II」では、ハグ中に頭を撫でる機能を追加した。ハグの動き（ぎゅっとするか撫でるか）と触れる部位（頭か背中か）を組み合わせた効果検証を行った。ロボットの印象を質問紙で測定したところ、撫でる動作をする方がぎゅっと



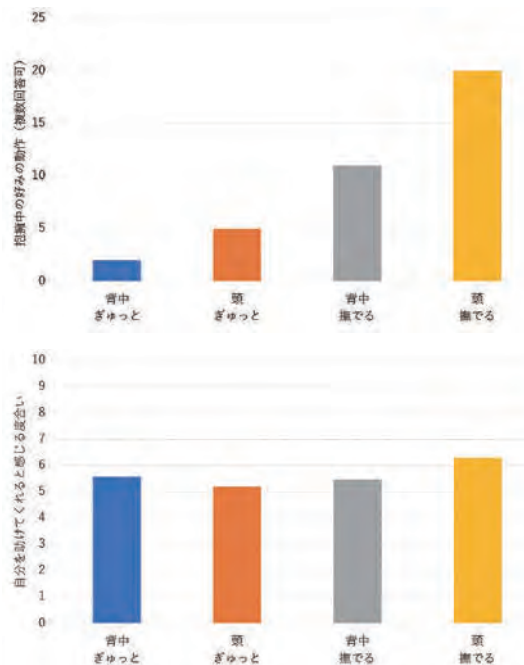
(図1)「Moffuly-II」

「Moffuly-II」とハグをしている様子。
ハグ中に頭を撫でる機能が追加された。

する動作をするよりもロボットに対して、安心感や親しみやすさなどの好ましい印象を与えることがわかった。また、ハグ中に背中よりも頭に触れることが好まれることがわかった(図2)。塩見氏は、安全で心地よいふれあいを実現する技術を開発し、人間同士のデータを基に優しい触れ方を再現し、多くの人が快く受け入れるタッチ技術の確立を目指している。

ふれあいだけでなく交流全体を設計する

塩見氏は、ロボットが効果的にふれあうためには、触覚以外のインタラクション要素も含めて総合的に考慮することが重要だと指摘する。「Moffuly」のクマ型デザインにも、孤独感を癒して人々に親しみやすさを視覚的に感じさせるという意図が含まれている。こういった要素は一見ふれあい自体には関係ないように思えるが、ロボットと人の関係を構築するためには、まずロボットを受け入れてもらうことが不可欠だ。人同士のふれあいにおいても、見知らぬ人との接触が心地よくないのは知られている。同様に、ロボットとの接触にも抵抗を感じるかもしれないため、親しみを持たれるような外見や動き、触感、さらにはロボット自身の自己開示なども含めなが



(図2)ロボットの印象と技術の受容及び利用に関する質問紙への回答結果
人間とロボットの相互作用研究の中でよく使われている質問紙である。
スコアが大きいほどロボットに対して好ましい印象を抱いている。

らデザインしていく必要がある。それらは研究の課題であると同時に、社会実装時の課題ともなる。ふれあうロボットがまだ普及していない中で、その存在をどのようにして受容してもらうのか、ふれあいの価値をどのように説得するかが実装の大きな課題である。

ロボットとのふれあいが拓く可能性

塩見氏の描く未来では、ロボットは人を完全に置き換えるのではなく、人が関与できない場面でのふれあいを補完する存在となる。たとえば乳児院で親と離れて過ごさなければならない子どもへのサポートや、医療現場で医療行為として患者にハグを提供したい場面などでふれあいを提供できるようになるかもしれない。ロボットが提示する新しいふれあいの形が、人々に新たな気づきをもたらし、人のふれあいの良さに気付く機会が増えたり、AIのアルファ碁が予想外の戦術を見つけたように、ロボットを介して予想外の快適なふれあいの発見につながるかもしれない。こうした様々なふれあいを通じてロボットが心の安全基地となり、社会と調和する未来が訪れることが期待される。(文・大島 友樹)

“世界を変える”を実現しよう！参加者募集中！

2024.

12/16(月) & 12/22(日)

Visionary Cafe & Night を開催します！



素直な語り合いを通して、**自らの研究で世界の課題をどう解決すればいいかのヒント**を探していただける場です。
個性豊かなリバネスを知る機会、そして**“世界を変える”を実践するためのヒントや仲間に出会える**機会にもつながります。
当日は2名の代表のほかリバネス社員も参加し、フランクな場でアイデアをぶつけ合います。
挑戦したいことを誰かにぶつきたい、自分のやりたいことをできる場を探しているという方だけでなく、以下のような方も大歓迎です。

Let's Talk !

- ◎今後のキャリアに「もやもや感」を抱いている方
- ◎就職するか研究を続けるか、悩んでいる方
- ◎自分の研究についてとにかく語りた方
- ◎研究に没頭しすぎて就職活動のタイミングを外してしまった方

★ Visionary Night 概要

[日時] 2024年12月16日(月) 19:30-21:00

(軽食と飲み物をご用意しています)

[参加役員] 代表取締役 グループCEO 丸 幸弘
取締役 CFO 池上 昌弘

☀ Visionary Cafe 概要

[日時] 2024年12月22日(日) 11:30-13:00

(軽食と飲み物をご用意しています)

[参加役員] 代表取締役社長 COO 高橋 修一郎
代表取締役社長 CCO 井上 浄

☀ 実施概要

過去実施の様子、

[対象者] 満20歳以上、30歳以下限定

[参加費] 無料

[定員] 先着15名

[場所] リバネス本社
(東京都新宿区下宮比町1-4飯田橋御幸ビル5階)



当日の流れ

参加者自己紹介

役員も含め、参加する人がどんなビジョンや興味を持ってここに集まっているのかについて共有します。

役員プレゼン

会社説明ではなく、役員一人一人がどんなことをやりたくてリバネスに参加しているのか、その一例として役員のパッションをお話します。

参加者とのディスカッション

お話した内容も含め、リバネスについて参加者と議論を深めます。

交流

軽食を食べながらざっくばらんな話をします。

参加申込は
こちらから！



〈問い合わせ先〉
株式会社リバネス
担当:河嶋・中島
MAIL: saiy@Lnest.jp



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、
理念を具現化するために、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.36・37



Leave a Nest Grant

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

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)



意志のある一步が未来を拓く 研究応援プロジェクト

第67回 リバネス研究費

募集要項発表!!

京セラ賞

募集テーマ

人と自然との共生をかなえる「もの」に関する夢のある研究

(テーマ例)

- ・カーボンニュートラルやネガティブエミッションに関する研究
- ・新しい電池や微生物等を活用した新しいエネルギーに関する研究
- ・チタン酸バリウムを超える誘電体材料に関する研究
- ・複合材料、特に生体模倣材料等の新しい微構造を造るための研究
- ・材料のリサイクルに関する研究
- ・防災や災害復興に関わる研究

※上記に限らず、人と自然との共生をかなえる「もの」に関する夢のある研究に関して幅広く応募しています。

採択件数 若干名

助成内容 研究費50万円

申請締切 2025年1月31日(金) 18時



担当者
より
一言

ものづくり研究所では材料研究を基盤に、社会を豊かにする製品を現実のものにするための研究に取り組んでいます。本研究費では様々な分野の皆様と、人と自然との共生という夢を共有し、叶えていくための「もの」づくりにむけた最初の議論を開始したいと考えています。環境・エネルギー分野や災害分野での夢のある研究テーマを募集します。

Leave a Nest 以下は株式会社リバネスからの募集です。

基盤技術賞

対象分野

様々な分野に影響を与える基幹的な技術の研究

ものづくり、ロボティクス、モビリティ、IoT、人工知能、素材、エネルギー等、様々な技術分野に応用できるアイデアを募集します。

採択件数 若干名

助成内容 研究費50万円

申請締切 2025年1月31日(金) 18時

担当者
より
一言

基盤技術が成熟して世の中に浸透するためにはとても長い年月がかかります。だからこそ、今すぐ使えなくても新しい概念、素材、システムを通じて世界をどう変えたいか、自らが発見・発明した研究の提案をお待ちしております。

海洋フロンティア賞

対象分野

豊かな海と人との共生につながるあらゆる研究

海洋資源、エネルギー、輸送通信、防災、環境・生態系、モニタリング等、海の可能性を掘り起こし、人類の豊かな暮らしを実現する様々なアイデアを募集します。

採択件数 若干名

助成内容 研究費50万円

申請締切 2025年1月31日(金) 18時

担当者
より
一言

世界をリードする新たな海洋技術を生み出していくために、現在の海洋研究の常識を覆す斬新な提案を期待します。陸地での開発技術の転用をはじめ、これまで海洋分野での取り組み実績のない異分野からの新規参入も歓迎いたします。海という未開のフロンティアに果敢に挑む次世代に集まっていいただければ幸いです。

リバネス研究費の登録および採択情報はこちらから▶
<https://r.lne.st>



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。

● 生物工学賞

対象分野

微生物や動植物細胞を用いた物質生産に関わる研究

微生物や動植物細胞を用いた物質生産、微生物や動植物細胞を高速で進化させる育種方法、ゲノム編集、DNA合成、培養方法、分析技術、自動化技術、あるいはバイオものづくりに関する全く新規のアプローチについて、ウェット・ドライにかかわらず募集します。

採択件数 若干名

助成内容 研究費50万円

申請締切 2025年1月31日(金) 18時

担当者
より
一言

初期的な、これから概念検証を進めていくような挑戦的なテーマも含めてご応募をお待ちしています。これまでバイオ以外の研究領域で研究をされてきた方からの提案など、異なる視点から見たときの研究アイデアも歓迎しています。この研究費を申請者の研究の裾野を広げる機会にしていきたいと考えていますので、尖った提案も大歓迎です。

● フルライフ賞

対象分野

新しい「豊かな生き方」の定義を提示するあらゆる研究

特定の技術分野に限らず、申請者自身が自分の知る世界を通じて考える「豊かな生き方」の実現へとつながるあらゆる研究を募集します。

採択件数 若干名

助成内容 研究費50万円

申請締切 2025年1月31日(金) 18時

担当者
より
一言

「生きる」とは、人が生まれる前から死ぬまで、さらにその中で起こる体や心の成長と変化、人と人との関係性、人とモノとの関係性を幅広く捉えています。私たちは自分の知る世界の範囲でしか豊かさを知ることができません。申請者自身が自分の知る世界を通じて考える「豊かな生き方」が、私たちに新たな発見をもたらしてくれることを期待しています。

採択者発表

第64回 エステー賞

加藤 利喜

岡山大学 異分野基礎科学研究所 特任助教

研究テーマ 土からつくる空気浄化剤の開発

第65回 綜研化学賞

奥田 結衣

京都大学大学院 農学研究科 特定研究員

研究テーマ 海のミネラルと異常繁殖した海藻及び二酸化炭素からなる丈夫なバイオマス構造材料の開発

Zachary T. Gossage

東京理科大学 研究推進機構総合研究院

研究テーマ 水溶性ポリマー添加電解液を用いた水系ナトリウムイオン電池の開発

募集テーマ 人と自然との共生をかなえる「もの」に関する夢のある研究

▶研究費募集要項はP.36へ

共に夢をかなえるものづくりを進めたい



京セラ株式会社

(写真向かって左から)

ものづくり研究所

開発推進部

川井 信也 氏

CPプロジェクト

阿部 洸大 氏

先端機能部品開発部

黒崎 瑞穂 氏

GX開発部

鈴木 一平 氏

誘電体部品開発部

山口 裕介 氏

所長

大嶋 仁英 氏

➡ 本年度で3回目となるリバネス研究費京セラ賞。これを中心となって進めてきたのは、鹿児島県霧島市に所在するものづくり研究所の若手研究員たちだ。セラミックスを中心とした材料研究を基盤に京セラの製品を支えるこの研究所が目指す未来とはどのようなものだろうか。

熱意を形に変えていく「ものづくり」

京セラの製品の基盤である材料の力。ものづくり研究所はその材料に関する技術を生み出し、製造につなげる役割を担っている。メインの研究ターゲットはセラミックスだが、最近では有機材料に関する研究も増えてきた。研究分野が広がっても変わらないのは、ものづくりは人を豊かにするという考えだ。「ものづくりには、熱意を持って行動に移すことが不可欠です」。そう語る若手研究員達が取り組んでいるテーマは、電子部品やプリントデバイスのインクジェット、CO₂回収技術や水素と酸素から電気と熱のエネルギーを同時に得られるSOFC（固体酸化物形燃料電池）など、社会を支える製品に関わる材料だ。「自分たちの作ったものは外から見えないことも多いですが、豊かな社会を支えています」と、目立たないながらも社会を支えるものづくりに誇りを持って日々の研究に取り組んでいる。

自然との共生がこれからの人の豊かさになる

今回掲げたテーマは「人と自然との共生」だ。人は自然資源を活用しているからこそ、自然を単に守るのではなく「共生」が重要だと考えている。これまでも取り組んできたエネルギー分野に加え、材料のリサイクル技術やCO₂回収技術な

ども注目領域だ。さらに今年の京セラ賞で新たに加わったのが災害というテーマだ。近年、日本、そして世界各国で災害が相次いでいることで関心が高まってきたのだ。「専門家ではない私たちには分からないことが多いからこそ、外部の研究者の方々と連携したいのです」。「たとえば、京セラで開発しているSOFCは非常時の電源や熱源にできるかもしれません」と、素材からデバイスそしてシステムまで開発できる京セラが貢献できる可能性を感じている。

ともに夢をかなえていく研究所へ

ものづくり研究所では、製造現場を意識して研究を行うことが多い。加えて、事業部以上に外部の知識を取り入れる機会が多いのも研究所の良さである。多様な専門性を持つ研究者が集まる場を創出し、その場での豊かな交流を通じ、社内外をつなぐ新たな「ものづくり」の形を共に創造することが期待されている。「すぐに協働できればそれは一番ですが、そうでなかったとしても考え方の違いを共有しながら、申請者が思い描く夢の実現を一緒に目指して行きたい」という。セラミックス以外の材料や、こんな材料があれば実現できるという構想の提案でも構わない。幅広い分野からのアプローチが新たな可能性を切り開いていくことになるだろう。

(文・重永 美由希)

募集テーマ 様々な分野に影響を与える基幹的な技術の研究

▶研究費募集要項はP.36へ

〈基盤技術賞募集〉

基盤技術こそが世界を変える ブレイクスルーになる



株式会社リバネス

執行役員CHO
長谷川 和宏 (左)

関西開発事業本部 部長
藤田 大悟 (右)

➡ 様々な分野のイノベーションに寄与している基盤技術は、私たちの生活に劇的な変化をもたらした。ものづくり、ロボティクス、モビリティ、IoT、人工知能、素材、エネルギー等、様々な技術分野に応用できる基幹となる技術分野の研究アイデアを募集する。

基盤技術は時間がかかる

古くは鉄や車輪、さらには産業革命にも繋がる蒸気機関の発明。近年では、トランジスタや太陽電池、各種センサー技術、インターネット、AIなど。これらは一朝一夕で生まれたものではなく、長い研究開発の賜物である。これらはエネルギー、移動、医療、日々の活動など分野を問わず活用される基盤技術であると言える。

基盤となる技術が形になっていくには時間がかかる。今この瞬間では、よちよち歩きであったり、何の役に立つかわからなかったりする技術も将来の大きなイノベーションの起点であるかもしれない。歴代のノーベル賞の受賞者などの活躍をみても、偶然の発見が起点となり、世界に大きなインパクトを与えている例は多い。

常識に捉われすぎない、 斬新なアイデア

既存の研究や産業の常識に捉われない斬新な研究こそ、成果が目に見えるまで時間がかかる。そして、前例がないために共感が得られにくいのが現状であろう。しかし、常識や分野にもこだわらず、新しい概念を提案して、その実現に向け

て果敢に挑戦していく研究者が、現在の「あたりまえ」を作ってきた。若手研究者が本気で作りたい世界感と、その実現に向けた構想を提案してもらいたいと考えている。

幅広い分野の研究が対象

今回のリバネス研究費基盤技術賞では、特異な物性の新素材、斬新な機構、新原理のセンシング技法など、実用できれば、エネルギー、移動、医療、日々の活動など多くの分野の変革の基礎になるような研究を募集する。ものづくり、ロボティクス、モビリティ、IoT、人工知能、素材、エネルギー等に関わる領域で、従来の「あたりまえ」を覆したり、多くの人が想定もしていなかった現象などの研究が対象だ。分野を横断したり、既存の領域に留まらない研究での応募も推奨する。

リバネスでは、長いスパンでの研究を見据えた上で、未来の「あたりまえ」のイメージと一緒に作る仲間を求めている。そのため、研究を深めるサポートだけでなく、研究を社会に活かす方法についても積極的にディスカッションできればと考えている。荒削りなアイデアでも大いに歓迎する。あなたの研究が、ブレイクスルーを生み出し、世界を変える礎となるかもしれない。

募集テーマ 豊かな海と人との共生に繋がるあらゆる研究

▶研究費募集要項はP.36へ

〈海洋フロンティア賞募集〉

海の未知なる可能性に挑め！ 次代の海洋開発が拓く豊かな未来


 **Leave a Nest**

株式会社リバネス

製造開発事業部 部長
岡崎 敬 (左)研究開発事業部
中嶋 香織 (右)

➡ 海は人類にとって、未だ見ぬ新大陸のようなものだ。かつての大航海時代のように、私たちは海という新たなフロンティアに挑む時代の入り口に立っている。先進技術を携えた若き研究者の皆さんの型破りな挑戦を歓迎したい。

海への挑戦が人類にもたらす恩恵

海は、私たち人類にとって無限の可能性を秘めた魅惑の世界だ。地球の約7割を占めるこの広大な領域には、未知の資源が眠り、まだ解明されていない生態系が広がっている。一方で、海は地上とは全く異なる特殊な環境であり、そこには様々な技術的な課題が存在している。防水や耐圧、電波の届きにくさ、錆びやすさなど、陸上の常識が通用しない領域だからこそ、独自の技術が必要とされるのだ。

海洋技術の革新は、こうした海の恵みを活用する道を拓くだけでなく、陸上で営む私たちの生活をさらに豊かなものへと導いてくれるだろう。海底資源の開発や、海洋由来の新素材の発見など、海でのチャレンジが生み出す新たな知見は、人類社会全体の発展に大きく寄与するはずである。今こそ、海という未開のフロンティアに果敢に挑むときなのだ。

柔軟な発想で海との共生を実現する

海の恩恵を享受する一方で、私たちには海を守り、海と共生していく責任がある。海洋プラスチックごみや生態系の破壊など、海が直面する環境問題は深刻さを増している。また、地球温暖化に伴う海水面上昇や、津波・高潮などの自然災害

も大きなリスクとなっている。海洋技術の発展は、こうした課題の解決にも貢献しなければならないだろう。

海の資源やエネルギーを利用する際にも、しなやかに海と共存できる技術が望まれている。仮に、巨大な人工物を海の中に新たに建造するとしたら、それは環境破壊的な方法ではなく、その存在によって海洋生態系がより豊かになるような、創造的で柔軟な発想に立ったものであるべきだろう。従来型の重厚長大なアプローチに、若手研究者の皆さんの斬新な視点やアイデアを加えることで、先人等の知見を土台としつつ研究がさらなる発展を遂げることを大いに期待したい。

次世代の英知を集結し、 海洋立国の未来を切り拓け

海洋立国である日本が、世界をリードする新たな海洋技術を生み出していくことは、私たちに課せられた使命といえる。本研究費を通じて次世代の英知を集結させることで、未知の海に挑戦する若き研究者たちと、長年海と向き合ってきたベテランたちとの協働を創り出し、画期的なイノベーションを生み出すことを目指す。型破りなアイデアを携えて、ぜひこの大航海に参加してほしい。皆さんの斬新な発想こそが、海洋立国・日本の明るい未来への羅針盤となるはずだ。

▶研究費募集要項はP.37へ

〈生物学賞募集〉

画期的なバイオテクノロジーの 一歩目を作る



 **Leave a Nest**

株式会社リバネス

知識創業研究センター センター長

高橋 宏之 (左)

教育開発事業部

河嶋 伊都子 (右)

➡ アカデミアから生まれたバイオテクノロジーの種は医薬品、食品、農業分野などにおいて画期的な進歩をもたらす原動力になってきた。そして今、社会課題の解決に向けてバイオテクノロジーへの期待がさらに高まっている。リバネス研究費生物学賞は、バイオ分野の研究者とリバネスで、これからの社会課題を解決するバイオテクノロジーを生み出す一歩目を作るために設けた賞だ。

生物の力を活用した新たな物質生産

地球の温暖化、プラスチックゴミ等による環境汚染など、石油化学に依存したこれまでのものづくりによる環境への負荷が高まっており、石油化学だけに依存しないものづくりの方法が世界中で模索されている。その方法のひとつとして現在バイオテクノロジーへの期待が高まっている。例えば、二酸化炭素と水素から有機物を産生する水素細菌は、二酸化炭素を固定するといった観点からも注目が集まり、工業化に向けた技術開発が産業界を巻き込んで急速に進んでいる。社会実装に向けては、安価かつ安定した製造ができることが欠かせないが、元々自然界に存在していた水素細菌をそのまま培養しただけでは目標は実現できない。そこで、微生物の育種や培養方法の開発、製造方法の確立など、様々な点でブレークスルーが求められており、大きな研究開発の動きを起こしている。

アカデミアの研究から技術の種を作り出す

現在の技術課題を解決するには、事業の採算性に縛られすぎると思考の枠が狭まり、画期的な技術を生み出す機会を潰してしまう可能性もある。アカデミアの自由な発想は、この課題に対して一石を投じられるのではないかと考え、今回リ

バネス研究費生物学賞を設置するに至った。今回の研究費では、上述した微生物や動植物等の細胞によって物質を生産することを目指した研究以外にも、細胞医薬品や培養肉のような細胞そのものを利用することを目的とする研究まで、広く微生物や動植物等の細胞を基盤とした産業の礎になっていく研究分野を切り拓くテーマを募集する。例えば、目的とする物質を高産生する微生物を高速で進化させる方法、新たな育種の方法、微生物や動物細胞を高効率で培養するといったものから、全く新規のアイデアまで、色々な分野からウェット・ドライにかかわらず、挑戦する機会にしてもらいたいと考えている。

アイデアを広げる議論から始めたい

バイオテクノロジー分野の技術が社会に普及していくためには10年以上の長い時間がかかることが多いが、昨今は短期的な成果につながるかどうかで評価されがちだ。今回の生物学賞では、長い時間がかかる研究の可能性を試すための初期的な検証、異なる分野・業種と連携して次の一歩を作るためのアイデアを広げる議論を申請者のみなさんで行いたいと考えている。自分のアイデアを試してみたいと考えている研究者に、ぜひこの機会を活かしていただきたい。

募集テーマ 新しい「豊かな生き方」の定義を提示するあらゆる研究

▶研究費募集要項はP.37へ

〈フルライフ賞募集〉

誰にとってのどんな豊かさを実現するか


 Leave a Nest

株式会社リバネス

教育総合研究センター センター長

前田 里美 (左)

研究開発事業部

瀬野 亜希 (右)

➔ 生きることの「豊かさ」とは？私たちは、人や組織と関わりながら変わりゆく環境の中で、自分の生き方を日々模索し続けている。科学技術の発展は、その担い手である人類一人一人が追求する豊かな生き方の実現へも活用され、豊かな生命・人生・生活の実現を目指す。

いま「豊かな生き方」の追求が 求められている

ここ数年、日本は急速な人口減少社会へと突入した。従来からの高齢化傾向と合わせ、より長く健康に生き、社会に貢献し続けることが必要となっている。他方、「ダイバーシティ & インクルージョン」の価値観のもと、多様な人々を多様なまま包摂する認識が広がってきた。それに伴って、一人一人が自分らしく生きるために、様々な障害をテクノロジーの力で取り除くことがこれまで以上に求められている。

さらにはセンシング、分析技術が発展したことにより、共生微生物との関係性、周囲の人たちとのインタラクション、脳活動など、私たちを取り巻く環境や体の状態について、多くの切り口で見つめることができるようになった。社会背景の変化と課題の表出、技術の勃興が入り乱れるこの状況の中で、今一度、私たちは豊かな生き方を追求していくのだ。

個に寄り添った幸せの実現

近年、「物の豊かさよりも心の豊かさ」ともいわれるように、豊かな生き方に対する認識は変化している。また心の豊かさが重視されるほど、個々人の志向と置かれた環境に左右

されて「豊かな生き方」はより多様化してくるようになる。この豊かさの多様化は、調査研究によっても示唆されている。幸せな人生＝豊かな人生と考える人もいれば、苦難を経験することで人生が豊かになると考える人もいる、という調査結果だ。豊かさが多様化すればするほど、誰にとってのどんな豊かさを実現すべきなのかという着眼点を明瞭にし、一つ一つ実現していく必要があるのではないだろうか。

そこで今回のリバネス研究費フルライフ賞では、特定の技術分野に限らず、新しい「豊かさ」の定義を提示してくれるような研究者・研究テーマを募集する。人間は自分の知る世界の範囲でしか豊かさを定義できない。申請者自身が自分の知る世界を通じて考える「豊かな生き方」が、私たちに新たな発見をもたらしてくれることを期待している。

生きる×テクノロジーで 豊かな生命・人生・生活を実現する

「生きる」とは、人が生まれる前から死ぬまでのすべてを包括し、その中で起こる体や心の成長と変化、人と人との関係性、人とモノとの関係性を幅広く捉えている。申請者が提示してくれる「豊かな生き方」を一つ一つ実現していくことで、豊かな生命・人生・生活が形作られていくはずだ。

第64回リバネス研究費 エステー賞



採択テーマ

土からつくる空気浄化剤の開発

岡山大学 異分野基礎科学研究所 特任助教

加藤 利喜 氏〈写真左〉

自然から採れる土で空気を浄化する ～研究テーマの創発を社会から取り入れる～

グラファイトや粘土鉱物をはじめとする層状鉱物の剥離により得られたナノシートを組織化すると、様々な機能が発現する。この構造化プロセスの制御に関する研究を行っている加藤氏は、これまでの知見を活かして、粘土鉱物から得られたナノシートを精密に組み立てた空気浄化剤の開発を目指して本研究費を申請した。

粘土鉱物がつくるナノ構造に魅せられる

加藤氏は、ナノシート状の粘土鉱物を溶媒に分散させると、それらが自動的に配向して組織化することに興味を持って研究を始めた。このようなナノシートの組織化によって現れる性質や機能は、原料である粘土鉱物の組成や形態、組織化の具合によって多様にデザインすることができるのだという。現在は、粘土鉱物を対象として、ナノ構造の制御やそれによって現れる機能の評価を行っている。その中で今回の研究費の応募に際して注目したのが、土壌に含まれているモンモリロナイトという、ケイ素やアルミニウムなどで構成されるナノシートだ。化粧品や吸着剤としての利用のため古くから研究されてきており、成分元素の比率が少し異なるだけでも、吸着性や水への分散性などの性質が大きく異なることが知られている。粘土鉱物は産地によって成分比が異なるため、モンモリロナイトのナノ構造を形成させた時の性質にも差異が生じるのだ。研究を進める中で、加藤氏が今回の申請につながる発見をしたのは山形県産のモンモリロナイトを調べた時だった。水を加えた時、多種のものと比較して、モンモリロナイトは1000倍ほど均一に配向したのだ。

研究費申請で空気浄化への応用にたどり着く

この発見の後、モンモリロナイトの組織化について条件検討を行いながら、この材料をどのように社会で有効利用できるかを考えていたという。「例えば、筋肉の繊維のように配向

させることで、人工筋肉に使えるかと思ったこともありました。今回のエステー賞の募集記事で森の力で空気浄化するクリアフォレスト事業を知り、土の力を空気浄化に使うという新しいアイデアが生まれました」と申請の経緯を語った。加藤氏は、ナノシートの組織化により生まれたナノ空隙により、効率良く空気中の有害物質の吸着除去に活用できるのではと考えたのだ。申請のための予備実験として、できた材料の吸着能を調べたところ、消臭剤として使われる活性炭よりも大きな吸着能を示した。加藤氏が思案を続けていた、組織化した粘土鉱物由来の材料の活用方法が新たに見つかったのだ。

事業者との議論で次なる研究の道標をつくり出す

研究費の審査で行った議論では、エステーならではの視点だが、加藤氏が研究を進めるための刺激になったという。開発した空気浄化剤を消費者にうまく使ってもらうには、使用期限が視覚的にわかるようにできたら面白いという意見が出た。加藤氏にとって社会実装を進めるために、どのような機能を付与するべきかを考え、次の発展的な研究の道標になったという。

「今後も研究者として成果を世に残していきたい。その中で基礎研究として論文を残すのもひとつだが、他の人が成果を活用できるようにする応用分野にも貢献していきたい」と語った。本研究費を通して、基礎研究者の発見が生活を豊かにするかもしれない応用研究につながる一歩目が始まった。

(文・八木 佐一郎)

第65回リバネス研究費 綜研化学賞



採択テーマ

海のミネラルと異常繁殖した海藻及び二酸化炭素からなる丈夫なバイオマス構造材料の開発

京都大学大学院 農学研究科 特定研究員

奥田 結衣 氏

海藻由来高分子とミネラルの複合によりサステナブル素材を広げる

今後の循環型社会の実現を目指して、再生可能な資源からなるサステナブル素材への着目が産業界の中で高まっている。一方で、製造コストの高さや用途開拓の難しさゆえに広がりづらいのが現状だ。奥田氏は異常繁殖海藻と海水中のミネラルという大量に存在する資源を、同じく大量に使われるエンジニアリングプラスチックの代替材料に変換することで、突破口を拓こうとしている。

真珠層をヒントに自然由来構造材をつくる

海藻の有効活用を目指し、バイオプラスチックなどの構造材料を合成する研究はすでにいくつも行われている。しかし石油由来プラスチックと比較して機械的性質や耐水性が低く、実用を目指すベンチャー企業が国内外にいくつかあるものの、そのプロダクトが広まっているとはいえない。また海藻重量の約85%は水分が占めており、加工のプロセスで必要な脱水・乾燥に「膨大なエネルギーの無駄がある」と奥田氏は指摘する。

脱水・乾燥工程を必要とせず、かつ機械特性の良い材料を、海藻からつくることはできるのか。奥田氏はそのヒントを、貝類がつくる真珠層に見出した。「真珠層は、炭酸カルシウムや炭酸マグネシウムなどの無機結晶と、有機高分子であるキチンからなるナノ複合体です。無機結晶とキチンが規則正しく配列し、かつ互いが強く結合した構造をとるため、自然の海水中という穏やかな条件で生成されるのにも関わらず、セラミックスを超える丈夫さが実現されているのです」。海藻がつくるアルギン酸と貝類がもつキチンは、ナノ繊維という観点では近い構造を持っている。そのため、無機結晶との複合化により、同様の構造をつくれるのでは、と考えたのだ。

ナノ複合化で環境課題解決を目指す

奥田氏はこれまでに、家畜骨や鉱物由来のリン酸カルシウムと、セルロースやアルギン酸とのナノ複合体研究を進めて

きた。この結果得られた複合体は、圧縮成形することにより、ポリカーボネートなどの石油由来のエンジニアリングプラスチックに匹敵する強度を示すことを明らかにしている。また研究の過程で、無機物と複合化することによりアルギン酸等の親水性高分子の濾過・脱水を迅速に行えるようになり、かつ、プラスチック化反応をより迅速に行える条件を見出している。

今回採択を受けた研究では、リン酸カルシウムに代わって、海水中に膨大な量が存在するカルシウム塩やマグネシウム塩と、大気中のCO₂を利用することを予定している。これらを化学反応により真珠層の主成分である炭酸カルシウム(CaCO₃)や炭酸マグネシウム(MgCO₃)に変換し、アルギン酸とのナノ複合化を目指す。

「構造材のような大量に使用される材料に海藻由来高分子や海水由来ミネラルを使い、かつ反応にCO₂を取り込むことで、多方面の環境課題の解決に繋がりたいと考えています」。近年、グリーントイドと呼ばれるアオサ類の異常繁殖が、沿岸域の景観悪化や腐敗による悪臭、海洋生物の死滅などの問題を引き起こしている。他方、成長を続ける海水淡水化事業により、ミネラルを高濃縮した海水の生産が増えている。これらの課題の間に橋を渡し、かつ大気中のCO₂を構造材に固定化することで温暖化対策にも繋げる。今後奥田氏の研究が、三方よしのソリューションを生み出していくはずだ。

(文・西山 哲史)



採択テーマ

水溶性ポリマー添加電解液を用いた水系ナトリウムイオン電池の開発

東京理科大学 研究推進機構総合研究院

Zachary T. Gossage 氏

電気化学と高分子化学の融合で目指す、次世代バッテリーの社会実装

スマートフォン、ワイヤレスヘッドフォン、ノートPC等のモバイル機器に搭載される小型のものから、住宅用蓄電池や電気自動車といった大型のものまで、私たちの社会の至る所にバッテリーがある。現在流通している蓄電池の多くは液系リチウムイオンバッテリーだが、技術的、社会構造的な課題もあり、新しい技術が求められている。そのひとつである水系ナトリウムイオン電池の実現が、Gossage氏の研究ターゲットだ。

安全性と環境負荷低減で求められる水系電池

リチウムイオンバッテリー（LIB）はエネルギー密度が高く小型化できることから広く用いられているが、電解液が有毒な上に電池の熱暴走で発火しやすく、廃棄やリサイクルを含めた社会システムが整備されているとはいえない。また、世界の埋蔵量のうちリチウムはチリに約半分が、電極材料に使われるコバルトはコンゴ共和国に約半分が分布しており、全体を見ても少数の国に偏在している。そこで行われる採掘労働の劣悪な環境や、精製の際の副産物による環境負荷など、これらの原料は社会的な課題を内包している。これに対して、安全、原料が豊富で、真に環境に優しい次世代バッテリーとして、水系ナトリウムイオン電池（ASIB, Aqueous Sodium-Ion Battery）が期待されている。

一方、現状の技術で作られるASIBは作動電圧が低く、LIBと比較してエネルギー密度が低くなるため、技術改良が求められている。水系バッテリーは高電圧で動作させると電解液中で水の電気分解が起きてしまうため、これをいかに抑制するかが重要になる。この実現のために、電解質を高濃度化することで負極と電解液の界面にSolid Electrolyte Interphase（SEI）と呼ばれる被膜を形成する試みがこれまでに行われてきた。これに対して、ポリマー添加により水の分解抑制を実現しようとしているのがGossage氏の提案だ。

研究費で異分野を繋げ、双方の学びをつくる

「例えばポリエチレングリコールを亜鉛イオン電池やアルミニウムイオン電池などに添加剤として用いることで、電解液の安定性やサイクル性能を向上させることが報告されています。ASIBにおいても、添加ポリマーの主鎖構造や重合度の工夫や官能基の導入によって、性能を高めることができると考えています」。そう話すGossage氏だが、自身の専門はSEIを中心とした電気化学であり、高分子化学ではない。だからこそ今回の綜研化学賞は、ポリマーの専門家集団と繋がりつつ、研究成果の社会実装を目指す良い機会だった。

「私はポリマーに関するアイデアを出すことはできても、それをどう作ればいいのか、また他にもっといい選択肢があるのか、までを突き詰めて考える事は難しい。これからの綜研化学のみなさんとの議論が楽しみです」とGossage氏は言う。一方、自身は電気化学者として複雑な界面で何が起きているのかを評価することができるし、研究室ではバッテリーセルを作って評価することも可能だ。この連携を通じて、綜研化学も水系電解系へのポリマーの利用に関する知見を獲得できるだろう。リバネス研究費が架け橋となって生まれるコラボレーションから、安全かつ高性能なバッテリーの社会実装に繋がる未来に期待したい。（文・西山 哲史）



theme.8

研究成果を世界へ！ 外国出願を考えるときのポイント

研究成果を特許権で保護することは、その社会実装に不可欠である。グローバル化が進む現代では、国内だけでなく海外での権利取得の重要性が増している。アカデミアの研究者にとっても、企業との共同研究や起業の際に直面する重要な課題である。そこで、今回は研究者が外国出願を検討する際の重要なポイントを紹介する。外国特許実務に関するセミナーや日本企業の外国特許実務の質向上に注力する高橋氏、日・独・欧の弁理士資格を持ち、欧州での効果的かつ低コストな特許権取得戦略を提供する長谷川氏、企業知財部、TLO、大学発ベンチャーでの経験から幅広い知財ニーズに対応する吉田氏の三名の専門家に話を伺った。

回答頂いた弁理士の方々



高橋 明雄 氏
弁理士法人
グローバル・アイビー東京
代表弁理士・
U.S. Patent Agent
(Non-registered)

PROFILE 大学院修了後、企業知財部を経て特許事務所へ。米国滞在中に米国代理人とのコミュニケーションを重視した外国特許実務の重要性に気づき、日本企業に対する外国出願サポート業務を担当。
YouTubeチャンネル「5 Minute Patent Practice」
技術分野：電気、機械、ソフトウェア分野等



長谷川 寛 氏
Hasegawa弁理士事務所
ドイツ弁理士・
欧州特許弁理士・
欧州特許訴訟代理人・
日本弁理士

PROFILE 大学院修了後に日本の特許事務所、ドイツの特許事務所を経てPatentanwaltskanzlei Hasegawaを開設。欧州・ドイツにおける特許出願戦略をはじめとした講演多数。ブログ「徒然なるままに欧州知財実務」
技術分野：バイオ、化学、機械等



吉田 美和 氏
エトワール
国際知的財産事務所
代表弁理士、
リジェネフロ株式会社
知財担当

PROFILE 大学院修了後、IT関連企業、電気メーカー、特許事務所、法律事務所、化学メーカー、TLO勤務を経て現職。J-Startup WEST, HOKKAIDOサポーター。
技術分野：バイオテクノロジー、化学分野等

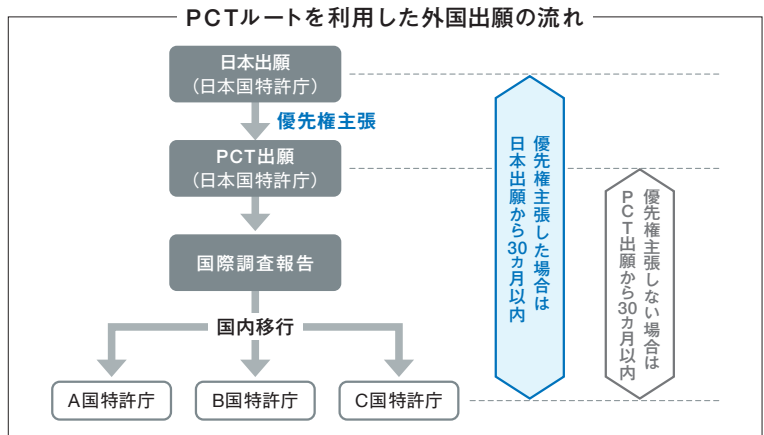
Q.1 外国出願には どのような方法があるの？



日本出願してから半年ほど経つと、外国出願するか問い合わせが来ることもある。外国出願にはどのような方法があるのか？ PCT出願^{*1}とは何か？

外国出願には主に、3通りがあります。①PCT出願を経由して各国特許庁に移行（PCTルート：図を参照）、②直接外国の特許庁に出願、③パリ条約に基づく優先権^{*2}を主張して直接各国特許庁に出願（パリルート）の3つです。コストや目的によって適切に使い分ける必要があります。（吉田氏）

実務的には日本出願から遅くとも1年以内に、日本出願を基礎としてPCTルート（上記①）かパリルート（上記③）で外国出願をします。PCTルートの場合は、最初の日本出願から30ヶ月以内に権利化を希望する国（移行国）を決めればよいので、移行国を決めるための時間稼ぎができます。（高橋氏）



*1 PCT出願:特許協力条約(Patent Cooperation Treaty)に基づく国際出願。日本国特許庁への国際出願で全PCT加盟国に同時出願とみなされる(国際出願した日が各国の出願日)。特許性判断のための国際調査報告を得られる。最初の出願から30ヶ月以内に希望する国へ「国内移行」することで各国での出願手続きを進めることができる。
*2 優先権:最初の特許出願を基礎として1年以内に出願すると、最初の出願に記載の内容は最初の出願日を基準に特許性が判断される制度。

Q.2 外国出願の メリットは何？

外国出願のメリットは、海外での権利保護や他社との交渉材料が得られることです。企業との共同研究の場合等、通常は、その国での事業戦略が具体化した段階で検討を始めます。一方で、研究者自身の起業や共同研究先がベンチャー企業である場合には、海外VCからの投資を見据えて早期に検討することもあります。出願国の選択は、事業計画、市場規模、競争状況等を総合的に判断して決定しますが、第一国出願義務^{*3}がある国で発明が完成した場合には、最初の出願をその国で行う必要があります。(吉田氏)

^{*3} 第一国出願義務:発明が生まれた国に最初に出願する法的義務。違反すると、その国で権利化できなかつたり、刑事罰の対象となる国もある。

研究成果の社会実装において、起業が選択肢となってきた。外国出願の時期や対象国の選択基準は？また、事業化を前提としない研究者にとっての外国出願のメリットは何だろうか？

外国出願には、研究内容、将来の活用可能性、費用対効果を総合的に判断する必要があります。日本での権利化だけでは海外でのライセンス料や差止請求はできませんが、海外でも権利化することで、その国での独占排他権が得られます。特に米国では権利の牽制力が大きく、ライセンス交渉や競合他社の行動抑制(製品開発や販売の躊躇)等、国際的なビジネス展開において大きな価値を持ちます。

研究者にとって、海外でのビジネス展開が具体化していない段階での費用対効果の判断は困難ですが、将来の産学連携や共同研究の可能性を考えると、海外での権利保護は重要な意味を持ちます。また、最先端の研究が行われている国での権利取得は、研究者としての評価向上にもつながります。(高橋氏)

Q.3 外国出願は どれくらい費用がかかるの？



国内出願と比べて高額な外国出願。ここでは外国出願の費用の目安と、予算が限られている場合の対応策について紹介する。共同研究先の企業とのディスカッションの際などでも参考にさせていただきたい。

外国出願は、国内代理人費用に加えて翻訳費用、現地代理人費用、現地特許庁への費用等が必要です。例えば、米国出願では日英翻訳費用を含めて出願時に100万円以上かかることもあり、その後の特許庁からの通知(O.A.^{*4})に対する対応等も含めて、権利化までに300万円以上かかるのが一般的です。このように1ヵ国で数百万円かかることもあるので、助成金等^{*5}の活用も検討しましょう。(高橋氏)

^{*4} O.A. (Office Action):特許出願に対する特許庁審査官からの応答通知。新規性や進歩性の有無等の特許性に関する判断や記載不備の指摘、先行技術文献の提示等が記載される。この通知に対し、出願人は一定期間内に反論等の応答をしないと出願は拒絶される。

^{*5} アカデミアや中小企業向けの特許料金軽減制度や外国出願補助金制度等。

欧州での権利取得には約1000万円(独英仏3ヵ国、権利維持費用含む)、日米欧中4ヵ国での出願・登録・維持には合計で約2000万円の費用が必要です。また、O.A.の対応では、1回あたり欧米では約50万~100万円程度の現地代理人費用が発生します。効率的な権利取得とコスト削減のためには、適切な現地代理人の選択が重要です。例えば、技術理解力が高く、審査官に論理的な説明ができること、更に理想的には日本語が堪能でコミュニケーションが円滑に取れる現地代理人を選ぶことが重要です。(吉田氏)

効果的な出願戦略を立てるためには、現地代理人に予算やビジネスステージを説明し、適切なアドバイスを得ることが重要です。コスト削減の観点から、日本の代理人を介さず現地代理人と直接やり取りすることも検討しましょう。欧州出願は費用が高額です。権利化後に異議申立て^{*6}されるケースが多いため、権利化後の防衛費用、和解やライセンス契約の可能性についての検討が必要です。また、国ごとに実務が異なるため現地代理人への事前相談が重要であり、日本では特許性がないと判断された内容でも欧州で権利化できる場合があります。予算に制約がある場合は、欧州特許出願に代えて各国特許出願やドイツの実用新案等、より安価な権利化手段を検討することもできます。実際のビジネス展開がない段階では、他国への出願を優先することも一案です。(長谷川氏)

^{*6} 異議申立て:特許査定後に特許の有効性を争うための手続きの一つ。申立てが認められると特許権が取り消されるため、権利維持のためには申立てに反論する等の対応が必要となる。

まとめ コストと効果を見極めて戦略的な外国出願を!

外国出願は研究成果の国際的な保護と活用には不可欠だが、その費用対効果を慎重に見極める必要がある。成功のためには、外国出願の目的を明確にすることが重要だ。また、現地代理人のアドバイスや各種支援制度を活用し、コスト負担を軽減しつつ、研究や技術の特性に合わせた最適な外国出願戦略を立てることが求められる。(編・中山 彩)

超異分野学会2025 ポスター演題募集中

超異分野学会は、研究者、大企業、町工場、ベンチャー、中高生、と、分野や業種の違いを超えて参加者どうしが知識や技術を共有・融合させ、新たな研究テーマを生み出し、共に研究を進める仲間を見つける場です。この場に自分のテーマを持ち込みたい皆様、**奮ってポスター発表にご参加ください。**



東京・関東大会

〔日程〕2025年3月7日(金)・8日(土)

〔場所〕ベルサール新宿グランドコンファレンスセンター
東京都新宿区西新宿8-17-1 住友不動産新宿グランドタワー 5F

演題登録締切

2024年

12/27(金)

大阪・関西大会

〔日程〕2025年9月6日(土)

〔場所〕グランキューブ大阪(大阪府立国際会議場)
大阪府大阪市北区中之島5丁目3-51

演題登録締切

2025年

5/30(金)



HIC in Indonesia 2025

〔日程〕2025年2月8日(土)

〔場所〕Institut Teknologi Bandung

HIC in Thailand 2025

〔日程〕2025年2月15日(土)

〔場所〕Kasetsart University

HIC in Vietnam 2025

〔日程〕2025年2月22日(土)

〔場所〕University of Social Sciences and
Humanities, Vietnam National University,
Ho Chi Minh City



企画紹介

企画セッション

新たに分野横断的な共同研究を立ち上げるため、登壇者が来場者とアイデアを共有し練り上げる、パネルディスカッション等の企画を行います。



超異分野スプラッシュ

ポスター発表者が、朝一番に来場者全員に向けて挨拶がわりのショートピッチを行い、交流の活性化を図ります。

▶ P.14~21 HIC特集もご覧ください。

〔HIC Webサイト〕<https://hic.lne.st/>

