

研究者の研究・開発・技術移転を企業と加速する

研究応援

2024.03
VOL. 33

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]

**微小空間の特性を利用、
マイクロ流路の新境地**

[特集2]

**生体内を
いかに再現できるのか、
動物実験代替技術の最前線**



制作に寄せて

ツールやルールが研究に与える影響はとても大きい。例えば、特殊な測定や技法などツールの発展はイノベーションの源泉でもあります。一方で、倫理上や国家安全上のルールが変わると、研究のやり方自体が大きく変わります。

研究者にとって、これらの“ツールの発展やルールの制定”は敏感にならざるを得ないテーマです。今号で取り上げた、マイクロ流路や動物実験代替は、分野超越的に多くの研究者に影響があるトピックです。本特集から、少し未来の研究の進め方に思いを馳せていただければ大変嬉しいです。

編集長 長 伸明

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 長 伸明

編集 石尾 淳一郎、井上 剛史、内田 早紀、岡崎敬、川名 祥史、岸本 昌幸、小山 奈津季、櫻井 はるか、重永 美由希、神藤拓実、瀬野 亜希、高橋 宏之、田濤 修平、戸上 純、中嶋 香織、中島 翔太、中山 彩、西村 知也、福田裕士、八木 佐一郎、尹 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:豊橋技術科学大学 機械工学系 教授 柴田隆行 氏。専門はマイクロ・ナノマシニング/MEMS・NEMS(マイクロ・ナノ電子機械システム)。研究テーマに共通するコンセプトは“MEMS技術を究めナノテクとバイオへの架け橋を築く”ことである。(P.6-7を参照)

■ 若手研究者に聞く

03 自然界をヒントに役立つ「変な分子」を合成する

■ 特集1 微小空間の特性を利用、マイクロ流路の新境地

- 06 微細空間の設計技術で研究の最前線を拡大する
- 08 現象を理解し、制御することでマイクロ空間の応用を加速する
- 10 反応開始直後の「見える化」で、MOF合成の効率化に貢献する

■ 超異分野学会

- 12 東京・関東大会2024
- 16 岡山・中四国大会2024
- 17 大阪・関西大会2024
- 18 香川フォーラム2023開催報告
- 20 豊橋フォーラム2023開催報告

■ Hyper Interdisciplinary

22 謙虚に風に宿る力を借りる

■ 特集2 生体内をいかに再現できるのか、動物実験代替技術の最前線

- 24 「キューブ」という単位で設計して切り拓くオルガノイドの世界
- 26 数センチサイズのチップで「流れ」を制御し、組織・臓器を再現する
- 28 実験データを用いて体内で起こる物質の化学反応をシミュレーションする

■ 五感と感性の交わる場

30 香りと言語の融合体験によって、豊かさとは何かを問いかける

■ アクアガレージが行く!

32 アメリカミズアプによる養殖飼料残渣・汚泥のアップサイクルを目指して

■ Information

- 33 全国知識製造業会議 開催決定
- 34 株式会社リバネスでは通年採用を実施しています

■ 研究応援プロジェクト

[リバネス研究費]

- 36 第64回リバネス研究費 募集要項発表
- 38 株式会社エステー
空気を変える研究成果の社会実装で生活の豊かさに貢献する

[リバネス研究費/採択者インタビュー]

40 第61回リバネス研究費 吉野家賞

[L-RAD]

42 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

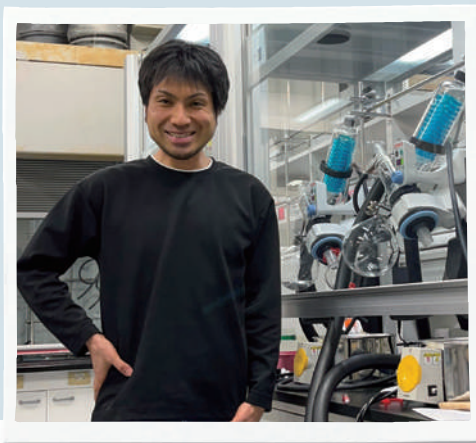
■ 研究者のための知財入門

44 特許出願のハードル下げませんか?

■ TECH PLANTER

- 46 テックプランター2024エントリー募集開始
- 47 地域テックプランター参加者募集

“自然界をヒントに 役立つ「変な分子」を合成する”



関西学院大学 生命有機化学研究室 准教授

佐藤 浩平 氏

生命システムは複雑だ。一方、「面白い」「美しい」と感じて人工的な模倣を試みようとして、世界中の研究者が挑戦している。さらには、生命システムにヒントを得ながら、自然界の現象を自らの手で凌駕しようとするような一風変わった研究者も存在する。それが、有機化学と超分子^{*}合成を専門としてきた関西学院大学の佐藤氏だ。自然界に存在する環状分子を基に、新たなパーツを加えることで世に役立つ分子合成の挑戦について伺った。

*2つ以上の分子が相互作用によって集合して構成成分が示さない新しい機能を見せる分子のこと

環状分子は、挫折からの偶然な出会い

「私の永遠のライバルは自然界にある分子。自然界にはない要素を人工的に加えると面白い構造や機能が現れることがある。そんな『変な分子』の合成こそが研究の楽しみだ」と佐藤氏は語る。修士課程のテーマは、はさみのような構造を持ち、他の分子を捕捉したり、捻ったりすることで立体構造を変化させるような機能を持った分子機械の一つである「分子ハサミ」の合成であった。しかし、当時は目的とする構造をもつ分子ハサミの合成に苦戦し、研究に行き詰まってしまったという。そこで、指導教官からの提案もあり、天然物化学の学会で注目を集めていた環状分子の合成へとテーマを変更した。

丹念に調べ尽くして見出した 環状分子の不思議な性質

複数のアミノ酸からなるペプチドは、様々な生物活性を示す一方で、速やかに生体内で酵素分解される。医薬品としてペプチドを使う場合は、酵素分解を抑えるために両末端を結合させて環状にすることで酵素との反応性を抑えることができる。佐藤氏は環状ペプチドにフッ素原子やヘテロ芳香族のような自然界のペプチドにはない構造を付与することで、自己集合性や、液晶性などの性質を示す環状分子の合成に成功してきた。2011年に報告した液晶性を示す環状ペプチドの後、次のテーマを構想するために、佐藤氏は2ヶ月間環状分子に関連するあらゆる研究について

調べ尽くした。2022年に論文化に至ったこの環状分子は、水輸送タンパク質の機能をフッ素化したナノチューブという構造で実現することで、アクアポリンの4500倍の速度で水を透過しながら、脱塩まで行える優れた性質を示した。自然と人工を組み合わせ、優れた性質を示す「変な分子」の合成は、困難が多いが、面白い性質を見つける瞬間はその苦勞が報われる瞬間だという。

興味から始まる研究を起点に 社会貢献を考える

「自然界の分子に人工的な構造を加えて、変な性質を持った面白い分子を見つける」というこれまでのスタンスに「役立つ分子を合成したい」という新しい軸が加わったという佐藤氏。きっかけはマサチューセッツ工科大学への留学だ。同大学では、大学の研究者は自らの興味を深掘りするような研究だけでなく、ベンチャー企業との共同研究を始めとした、研究内容の社会実装への取り組みも盛んに行われている。帰国して2023年からは自分のラボを持ち、自らも社会に貢献できるような分子の合成をしたいと考えようになった。「自分のやりたいことに嘘をつかず、興味を追究する研究と本当に役に立つ研究をしたい。この挑戦と一緒に楽しめるラボメンバーをどんどん歓迎して楽しいラボを作っていきたい」。変な分子の合成に始まり、自然界には現れない不思議な性質を面白がりながら、役立つ分子の合成を行う佐藤氏の今後の活躍に注目だ。

(文・田濤 修平)



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	 エステー株式会社	 建ロボテック株式会社	 住友不動産株式会社	 Delightex Pte. Ltd.	 株式会社 BIOTA	 マイキャン・テクノロジーズ株式会社
 株式会社アグリノーム研究所	 オムロン株式会社	 神戸都市振興サービス株式会社	 株式会社セルファイバ	 東海旅客鉄道株式会社	 ハイラブル株式会社	 三井化学株式会社
 アサヒクリエイティブ・アンド・バージョンズ株式会社	 株式会社オリー研究所	 KOBASHI HOLDINGS 株式会社	 ソーラーテック株式会社	 東洋紡株式会社	 長谷虎紡績株式会社	 株式会社明治
 株式会社イヴケア	 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	 株式会社日立製作所	 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	 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	 株式会社ダイキアクシス	 株式会社ニッスイ	 BIPROGY 株式会社	 株式会社ユウグレナ
 有限会社ヴァンテック	 環境大善株式会社	 株式会社サタケ	 大建工業株式会社	 株式会社ニッポン	 株式会社ファームノートホールディングス	 株式会社ユーブローム
 株式会社ウェルナス	 京セラ株式会社	 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	 大正製薬株式会社	 日本ゼットック株式会社	 株式会社フォーカスシステムズ	 株式会社吉野家
 AMI 株式会社	 京都大学イノベーションキャピタル株式会社	 株式会社シグマキシス	 タカラベルモント株式会社	 日本ハム株式会社	 株式会社フソウ	 株式会社吉野家ホールディングス
 株式会社 ACSL	 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	 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Rhelixa
 SCSK株式会社	 キリンホールディングス株式会社	 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	 HOXIN 株式会社	 ロート製薬株式会社



飲食業の新たな定義を研究者とともに探求する
株式会社吉野家



株式会社吉野家
未来創造研究所
未来施設・設計 担当部長
古田 勝己 氏

2011年に設立された当社の未来創造研究所では、長期ビジョンを実現していく方向性として「ひと・健康・テクノロジー」をキーワードに、飲食業の課題解決のみならず、新たな価値創造を目指して活動しています。

当社では2015年にリバナス研究費「吉野家賞」を開始し、9回実施してきました。結果、店舗従業員の働きやすさや顧客の満足度を向上させるような研究テーマをのべ202名の研究者から応募をいた

いただきました。その中から12名を採択し、実店舗を活用した実証実験を進めています。また、現場の課題や実現したい未来に対して、研究者に加えて企業の技術者とも連携を図り、新技術の原理検証から量産化を目指した店舗実装まで、中長期的な視点で推進しています。このような業種・業態の垣根を越えた活動を通じて、飲食業の再定義につながる転換点を今後も探求していきます。

特集1

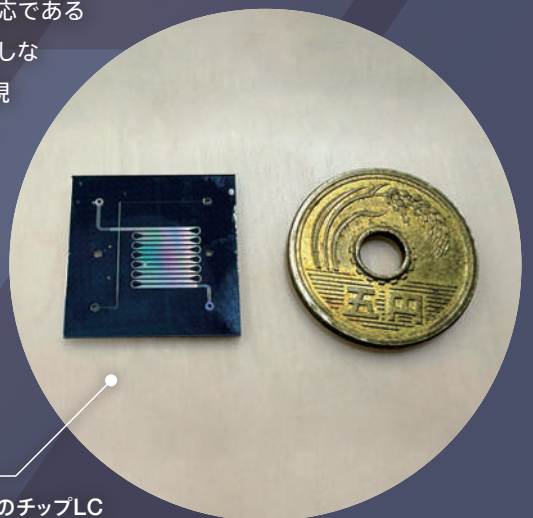
微小空間の特性を利用、 マイクロ流路の新境地

微小空間では、マクロな系とは異なる様々な物理現象が支配的になる。その特性を利用した“マイクロ流路”は様々な分野の研究や応用で活用されている。

機器の小型化や、少量サンプルでの高速分析が可能であることから産業上でも大きな注目を集めている。最近では、極微量生体代謝物分析をコアとして、汗から人間の健康状態を非侵襲で評価する技術を開発する(株)PITTANなどのベンチャーも現れている。また、高度に粒径のばらつきを制御した量産系の構築や、従来不可能であった形状制御を実現する、生産プロセスとしての活用も始まっている。

マイクロ流路内での混合や化学反応は、少量の液体が混ざる反応であるため瞬間的に全体が混ざり、温度や濃度が均一となる。加えて、流しながら反応を進めることで、流路上の位置と時間を対応させ、化学現象の時間変化を精緻に追うこともできる。化学反応を時間的にも空間的にも精緻に区切った実験場としても注目されているのだ。

本特集では、上記のような、マイクロ流路について設計に関する新しい知見や、精密な化学反応の実現について取り上げる。また、マイクロ流路を実験系に組み込むことで、複雑な化学反応の初期状態のメカニズムに迫る事例などの応用方法についても紹介する。



MEMSを利用したPITTANのチップLC
(液体クロマトグラフィー)

topic_1

微細空間の設計技術で 研究の最前線を拡大する



豊橋技術科学大学
機械工学系 教授
柴田 隆行 氏

かつてなかった分析方法を実現するツールとしてバイオや化学の研究者に注目されている「マイクロ流路」。その形こそが細胞や反応液を精密に扱うという機能を実現する。精密工学の極みともいえるマイクロ流体デバイスの設計だが、豊橋技術科学大学の柴田氏は高度な機能をシンプルで再現性の高い製造プロセスで実現することにこだわる。

新たなツールで研究を進化させる

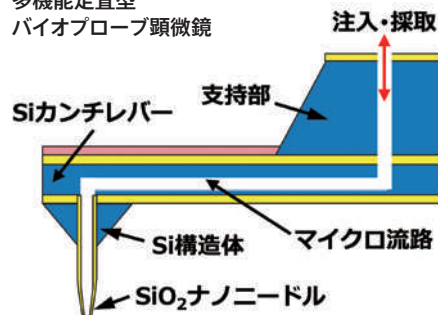
現在、細胞の機能を「診る、創る、操る」をモットーに柴田氏はバイオの領域でマイクロメートル単位の、次世代の「ものづくり基盤技術」の開拓にチャレンジしている。適当な分析技術がないため研究が停滞していたところに、微小空間領域での研究者の手と目になるような、新しいツールを提供することで研究者の思い描く研究を推進させる。元々はダイヤモンド薄膜の三次元微細構造創成について研究をしておりバイオの世界とは無縁だった柴田氏。しかし、自分が開発したデバイスで解明されたことが新薬の開発等に繋がれば、より多くの人々の幸せに貢献できるのではないかと考えた。そこから、自身のマイクロ流路の応用先としてバイオ領域に行き着いたのは自然な帰結だったという。

新しい形が新しい機能を生む

新しい形を創ることで、これまで「診る」ことができなかったものを診れるようにする。その思いで、柴田氏は様々な微細加工技術を駆使して高機能な三次元構

造を持つツールを開発してきた。その代表例が多機能走査型バイオプローブ顕微鏡だ（図1）。原子間力顕微鏡（AFM）のプローブ先端に中空構造を有するナノニードルを形成し、一つの細胞を観察すると同時に細胞内に生体分子（DNA等）の注入や採取を可能にする装置だ。細胞を死滅させることなくニードルを細胞内へ貫入させるためにカンチレバーの微細な振動を制御することや、細長いニードルの折損を防止するためにピラミッド型にしたSi構造体で支える複雑な構造を、高度な技術を駆使して実現したのだ。

図1 多機能走査型
バイオプローブ顕微鏡



製造プロセスの単純化と高機能化の両立

しかし、上記のようなバイオプローブは職人技に頼ったような加工技術を必要とする。そのため、均一な製造が困難であり、またコストの面でも量産には不向きである。ツールとは再現性が高く、安定的に供給できて初めて実用的に普及できるとの考えのもと、柴田氏はとにかく再現性高く作製できるシンプルな形を追求し始めた。その一環として自ら制約条件をあえて設けるようにしたという。それは、一個の装置を製造するに当たりフォトリソグラフィーは基本1回、多くとも2回しか使わないことだ。フォトリソグラフィーは多段的に使うことによって複雑な形を実現できるため、微細構造を形成する加工法として一般的に用いられている。しかし、多段階になればなるほど、それぞれの層の厚みなどに誤差が蓄積し、寸法を規格内にそろえることが困難になる。また、構造が複雑になれば、量産性の問題にも直面する。柴田氏はシンプルな製造プロセスを用いることで、機能の高度化と製造コスト低減を両立させ、普及させやすいツールの開発を目標とした。

その一例が非対称構造のミキサーである。マイクロ流路を流れる液体は層流になるため、自然拡散に頼っては液体の混合効率が下がってしまう。そのため、液体を混合するために流路内に溝や突起物を構築し、層流を乱すミキサーが必要となる。過去に開発されたミキサーには、交互に深さの異なった「く」の字の溝を羅列したジグザグヘリンボーンミキサーがある(図2)。しかしこの構造は複数のフォトリソグラフィーの工程が必要となり、前述した理由のためツールとしての量産には不向きになる。

図2 ジグザグヘリンボーンミキサー
2層の流路設計

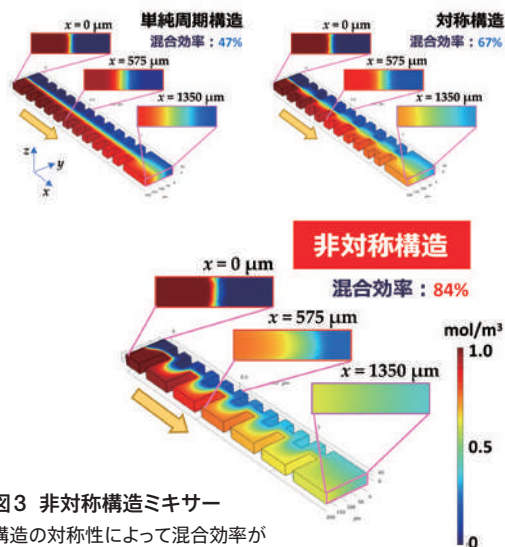
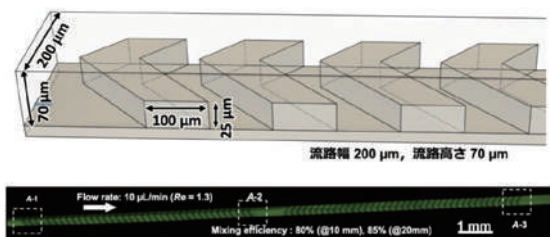


図3 非対称構造ミキサー
構造の対称性によって混合効率が大幅に変わる。スケールバー:20 μm

このことから柴田氏は一回のフォトリソグラフィーで加工できる構造を求め、非対称構造ミキサー (P-ACE) を開発した(図3)。流れの進行方向に対して左右で容積の異なる空間を設けることで、単位時間あたりにそれぞれの空間内へ流れ込む液体の量が異なってくる。つまり、より大きな容積を持つ空間の方に液体が流れ込みやすくなり、結果として層流が乱れて液体が混ざることになる。この非対称構造により、ジグザグヘリンボーンミキサーとほぼ同等の混合効率を達成する実験結果も得られた。このように形の単純化を求めて行き着いた非対称ミキサーは、従来の技術同等の機能を果たしながら、製造過程の単純化によって量産により適したものとなった。高度な機能は必ずしも複雑な製造プロセスが必要なわけではないという好例である。

世界の更なる知識の発展を目指して

最近ではハイテクからローテク MEMS へと、柴田氏はシンプルな構造による高機能化に焦点をシフトさせてツール開発を進めている。安価に再現性の高いマイクロ流路の構造を追求した柴田氏のものづくりの哲学は、マイクロ流路をツールとして今後より多くの研究者に届ける鍵といえるだろう。このようなデバイスを初めとした柴田氏の技術を活用することで、今まで不可能だった細胞の機能の「診る、創る、操る」を実現し、科学技術の発展が加速することが期待される。

(文・櫻井 はるか)

topic_2

現象を理解し、制御することで マイクロ空間の応用を加速する



岡山大学
学術研究院環境生命自然科学研究学域 教授

小野 努 氏

マイクロメートルスケールの流路における流体の挙動は、我々の身の回りのミリメートル～メートルのスケールの時とは違う性質を持つようになる。その性質を利用して物質の形状を制御したり、マイクロ空間ならではの特異的な現象が観察されたりと、マイクロ流路の活用には大きな可能性が秘められている。岡山大学の小野氏は、マイクロ空間の特性を理解し、制御して現象の再現性を高めることで、マイクロ空間の可能性を加速的に切り拓いていっている。

身の回りとは常識が異なるマイクロ空間

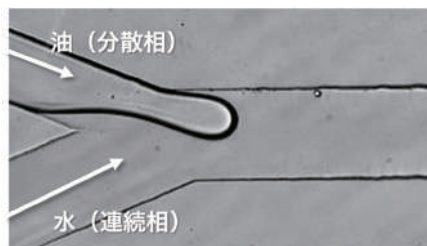
身近にあるようなメートルスケールのパイプ状の流路に水などを流すときには、中の流れの状態は乱流であることが多い。しかし、マイクロメートルのスケールにおいては、流れは層流になる。液体を流そうとする慣性力よりも、表面支配の粘性力の影響が大きくなるためだ。マイクロ流路では制御された、再現性の高い流れを作り出しやすい。また、マイクロ流路中の空間では界面張力（表面張力）が支配的になり重力の影響が抑制される性質もある。例えば相分離の現象について考えると、メートルスケールでは相分離した2相は比重に応じて重力方向（上下）に分離することが多いのに対して、マイクロスケールでは比重の影響を受けず液滴として分離する。このように、マイクロ空間ではメートルスケールの世界とは違った原理がはたらいっている。

流路を設計して均一な液滴を形成する

マイクロ流路では、流路形状（ジオメトリー）の設計によって、高度に流れを制御し、製造プロセスでよく用いる混合だけでなく、精密な界面形成を導くツ

ルとしての機能をもたせることができる。例えば、Y字状の流路において、水と油を流して合流させることを考えてみよう（図1）。それぞれの流速を適切に調節し一定にすると、油（分散相）の流れを遮る方向に、水（連続相）の流れで均一なせん断力を発生させることができる。これにより、油が一定の体積になったときに水のせん断力で分割され、水中に浮く油の液滴（Oil-in-Water エマルション）が生じる。常に均一な流れ場で周期的に起こるため、生成するエマルションの大きさも全て均一（単分散）にすることが可能になるのだ。小野氏はこの単分散エマルション形成を基盤

図1 Y字路流路によるエマルション形成の様子



技術として様々な応用研究を重ねてきた。「大量のエマルションを作るには超音波や攪拌を利用した手法もあります。しかし、サイズ均一性が高いエマルションを作ることは難しいです。マイクロ流路を用いての手法では量産性に課題があると言われるがナンバリングアップによる量産も進められていて、単分散なエマルションが均一な反応場を提供することで高付加価値素材への可能性を大きく秘めています」と語る。

マイクロ空間だからこそ可能になる製造手法

単分散エマルション形成に加えて、各溶媒の物性を巧みに設計することで液滴内相分離を誘発し、マイクロカプセルを簡便に作製することもできる。小野氏らの研究では、酢酸セルロース（バイオ由来ポリマー）の殻とパラフィン芯物質とする2層構造のマイクロカプセルを作製した事例がある（図2）。マイクロ流路で酢酸セルロースとパラフィンを内相溶媒に溶解したエマルションを内相とし、外相によって内相溶媒のみを迅速に拡散除去することでパラフィンには溶けない酢酸セルロースを殻として析出させることで実現した。エマルション内の内相溶媒が外相に溶け出していくため、生成物のサイズは小さくなっていく。このとき、界面張力が支配的なため、液滴と外相間の界面張力が小さくなるように酢酸セルロースとパラフィンが熱力学的に安定な配置となり、相分離が誘発される。結果、外側に酢酸セルロース、内側にパラフィンのマイクロカプセルが作成される。パラフィン部分は液体/固体の状態変化時に熱の授受/放出を行うので、このマイクロカプセルは熱を蓄積して移動できる材料と

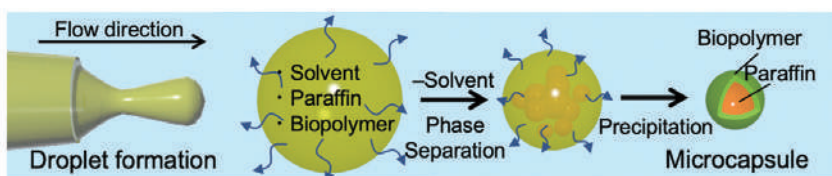
して活用できる。大きさやその均一性を高度に制御した粒子を作ることができるマイクロ流路の環境は製造上の強みであり、研究者の様々な視点が入ることで現象の理解が進み応用が広がる可能性を秘めたフロンティアなのだ。

再現性が高いから他分野に活きる技術となる

マイクロ空間におけるせん断力の制御と貧溶媒を用いた物質移動（溶媒除去）の現象をさらに応用し、小野氏は微細繊維を成形加工する湿式紡糸の技術も構築している。内相として高分子溶液を送液し、外相として内相溶媒を拡散除去できる溶液を送液して合流させる。この時、外相は高分子溶液中の高分子を析出させて、内相溶媒のみを溶解する。2液が合流した先に縮流部を用意しておくことで、内相の高分子溶液のジェット流が大きく絞られ、外相の貧溶媒によって溶媒が除去され高分子が析出する。結果、均一な細さでナノメートルサイズにもなる高分子繊維が連続的に形成されるのだ。小野氏らが開発した湿式紡糸の技術は、溶液に溶解するものは何でも微細繊維化できる可能性があるという。これまでの繊維分野ではできなかったことができるようになり、小野氏は新たな機能性ナノ繊維の可能性を切り拓く事業化も手掛けている。「広く技術として様々な分野や業界に適用していくには、現象が確実に再現できることが必要です。サイエンスや原理に基づいて制御することのできるマイクロ流路は、異分野と連携して新しい研究や技術を生み出す大きなポテンシャルを秘めているはずですよ」と小野氏は熱を込めて話す。（文・西村 知也）

図2 酢酸セルロースとパラフィンからなるマイクロカプセルを作成するプロセス（以下出典より一部抜粋）

Takaichi Watanabe, Yuko Sakai, Naomi Sugimori, Toshinori Ikeda, Masayuki Monzen, Tsutomu Ono
"Microfluidic Production of Monodisperse Biopolymer Microcapsules for Latent Heat Storage" *ACS Mater. Au*, 2, 250-259 (2022)



topic_3

反応開始直後の「見える化」で、MOF合成の効率化に貢献する



関西学院大学
理学部 化学科 教授

田中 大輔 氏

反応器内で調整した溶液に、温度や圧力を加えて化学反応を起こす。こういったごく一般的な実験において、反応が始まった瞬間から刻々と姿を変える化学物質の姿を詳細に追うことは実は難しい。関西学院大学の田中氏は、マイクロ流路では反応の開始点から流れた距離が時間に対応することを利用して、秒単位で進行するMOF合成反応の初期段階の解明に挑んだ。

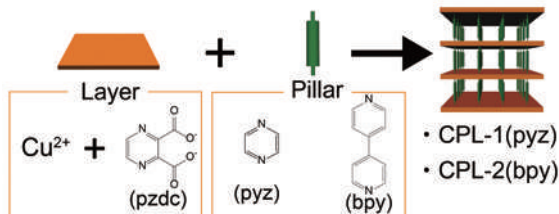
反応器に閉ざされた錯体形成の瞬間を捉えたい

金属イオンに有機分子が配位結合してできる多孔質材料であるMetal Organic Frameworks (MOF) はガスの選択的な吸着・貯蔵や分離など特異な性質を持ち、世界的に注目されている。しかし、MOFの合成条件は原料となる金属イオンや有機分子によってそれぞれ異なる。そのため、少しの反応条件の差で異なる構造のMOFが生成し、目的物の合成条件探索に膨大な労力がかかるという問題点がある。田中氏は、金属イオンに有機分子が配位結合してできる錯体に関する

反応や相互作用のエキスパートであり、MOFの研究開発にも造詣が深い。その田中氏は核生成過程と呼ばれる反応の初期段階のメカニズムを解明することができれば、どのようにMOFのフレームワークが形成されるかを明らかにすることができ、様々な種類のMOFの細孔構造と機能がデザインしやすくなるのではないかと考えた。

MOFは多くの合成方法が提案されているが、その中でもシンプルな常温・常圧で金属イオンと有機配位子の溶液を混合する手法に注目した。対象としたのは2種類の配位子と1種類の金属から構成されるピラードレイヤー型MOFだ。

レイヤー型とピラー型の有機配位子を有するMOF (CPL-1、CPL-2) のモデル図。
pzdc:ピラジンジカルボン酸、pyz:ピラジン、bpy:ビピリジン



混合条件から、合成時の配位子の動きの違いを見出す

マイクロ流路デバイスは、原料となる溶液の量や温度など反応条件を精密に制御できる。この特徴を活かし、マイクロ流路デバイスの中で有機配位子と金属イオンを含む溶液を混合し、混合直後の溶液の状態をリアルタイムで評価できれば、反応の初期段階、結晶核ができるまでの過程を明らかにできるかもしれないと着想した。上記の構想を実現するため、マイクロ流路

デバイスの設計と測定・評価への応用に詳しい東京農工大学の川野 竜司氏の協力を得て研究を行った。

今回、層の役割をするレイヤー配位子と柱の役割をするピラー配位子それぞれの配位子を含む溶液が合流する実験系を構築した。マイクロ流路での溶液の合流部の形状などを工夫することなどで、溶液の混ぜる角度や流速を変え、様々な条件での合成を行った。そして、得られた MOF は X 線回折測定と電子顕微鏡観察によって評価した結果、混合条件によって結晶生成速度に違いができることが分かってきたという。

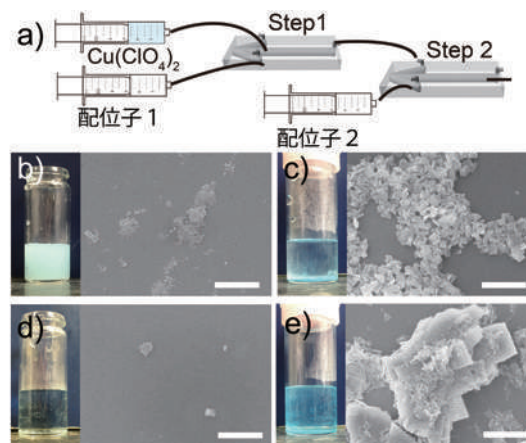
さらに、MOF の核生成時、それぞれの配位子が、どのような寄与をしているか明らかにするため、中心金属のイオンが含まれる溶液に 1 種類ずつ順に配位子を供給する系を構築してみた。すると、レイヤー配位子を先に混合する系では結晶生成が促進されて、反対にピラー配位子を先に混合する系で抑制するという結果が得られた。このことから、結晶核の生成プロセスにおけるそれぞれの配位子の役割が異なることが分かってきた。

マイクロ流路を用い、 反応開始10秒間の状態を明らかにする

マイクロ流路デバイスを使うと、溶液を混合した点を反応の開始点として、流路の長さで反応時間を対応させることができる。そのため、流路の特定箇所を定点観測することで反応開始後、任意の時間における反応物の情報を取得し続けることができる。物性測定的手法として X 線吸収微細構造 (XAFS) を用いることで、フロー XAFS 測定法を考案した。XAFS 測定は MOF の結晶の評価方法としては一般的である。しかし、フロー合成によるリアルタイム測定は田中氏のチームが世界で初めてのケースになる。

フローさせながら定点的な場所での信号を積算することでデータを取得し、そのデータを解析することで、反応開始からの結晶構造を推定、その変化を把握した。その結果、金属イオンを中心にレイヤー配位子とピラー配位子が配位した孤立錯体分子のような構造と、

a) マイクロ流路を用いた反応合成の概念。CPL-1 合成において、step1 で pzdc (レイヤー配位子) を、step2 で pyz (ピラー配位子) を混合した場合の b) 10 秒後、c) 24 時間後の溶液中の結晶の様子と、逆の順番で混合した場合の d) 10 秒後と e) 24 時間後の様子。
スケールバー: 20 μm



その配位構造を維持して連結した高分子構造の 2 つの中間体を経由して結晶核が形成されている可能性が示唆された。核生成のメカニズムに基づいた反応条件の検討が可能になることで、より優れた特性の MOF を効率良く開発できるようになるのではないかと田中氏は期待している。

反応機構の理解を促し、 新規開発のヒントを与えるツールに

トライアンドエラーを繰り返すことで、合成条件を見出したり生成物を設計する指針を得たりする新規化合物の開発現場。その省力化を実現するためには、1 回の試行で得られる情報の解像度を高め、現象をより正確に理解する必要がある。マイクロ流路デバイスは、溶液と溶液が混ざり合うミクロな空間をデザインし、刻々と変わる反応の様子を測定可能にする。すなわち、化学反応を理解する上での空間的、時間的な解像度を最大限に引き上げるツールだと言えるだろう。今後も、化学合成に関わる様々な分野で反応機構の理解を促し、開発のヒントを与える存在として研究の現場で幅広く活用されることが期待される。

(文・小山 奈津季)

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。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 HIC ASEAN があります。



国内大会

2024年シーズンより、東京・関東大会と大阪・関西大会に新たに岡山・中四国大会を加え、年3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 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。

超異分野学会2024 東京・関東大会

[大会テーマ] **共生と創発 Symbiosis and Emergence**

[開催日時] 2024年3月8日(金)・9日(土)

[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)

個々の利益を追求する時代は過ぎ去り、これからは有限な地球資源を共有し、互いに協力し合いながら生存繁栄していくことがあたりまえの時代がやってきます。そのような時代で重要となる考え方や求められる技術とはどのようなものでしょうか。超異分野学会東京大会では、2日間、18のセッションを通して、我々が立ち向かうべき課題と新たな研究テーマについて議論します。この場に集まる自律的な個をつなぎ、個々を凌駕する新たな機能や仕組みを備えた超異分野のチームを形成することで、より高度で複雑になりつつある社会課題の解決を目指します。

参加者 ▶ ^{2日間で}のべ **1000人** / 基調講演 ▶ **2**テーマ / セッション ▶ **18**テーマ
ショートピッチ ▶ **35**件 / ポスター・ブース ▶ **209**件

リバネス研究アワード2024&基調講演

両日 13:30-13:50 @メインホール

「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表彰する制度です。東京大会では受賞者による基調講演を実施します。

設置部門

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。

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。

Day.1 基調講演

リバネス研究アワード2024 先端研究推進部門 受賞

超異分野を結ぶバイオ界面研究 ～分子からAI、ロボット、再生医療まで～



田中 信行 氏

理化学研究所
生命機能科学研究センター
上級研究員

生体材料や細胞など生物に関係する表面は湿潤な状態にあることが多い。田中氏はこのような湿潤な状態の親水性評価手法の開発を手掛けてきた。また多くの細胞では、最外層に親水性の高い構造を持っていることが知られているが、構成する成分が変われば親水性が変化することから、親水性評価を介した生物学的機能の評価にも挑戦している。工学とバイオの両方の視点を持って新たな研究領域を切り拓いている田中氏に最新の取り組みを伺う。

Day.2 基調講演

リバネス研究アワード2024 社会実装部門 受賞

生物に学ぶ材料設計で科学を深め、 生活を豊かに



阿部 博弥 氏

東北大学 学際科学フロンティア研究所
新領域創成研究部 助教 /
AZUL energy株式会社 取締役

次世代エネルギーデバイスとして注目される燃料電池や水素エネルギーシステムには、レアメタルである白金が使用されており、資源制約やコストがこれらの普及の妨げとなっている。阿部氏らは、白金代替触媒としての可能性が期待される金属錯体青色顔料と安価なカーボン材料を原料にした新素材を開発。この新素材「AZUL」は起電力と発電性能の両面で優れた触媒性能を示し、現在は事業化に向けた開発を進めている。一方、大学では環境調和型電池の研究を展開するなど、自然界の優れた機能を生体材料へ適用することをコンセプトに柔軟な発想で研究を進めている。



Day.1 Pick up!

TECH PLANTER

World Communication



14:00-14:50 @セッションルームB

ベンチャー Co-Incubationの地政学 Geopolitics of Venture Co-incubation

セッションパートナー：株式会社ACSL

日本とマレーシアを代表するドローンメーカー2社が、両国の製造・ものづくりの現場の特性やその違いを比較しながら、互いの強みをどのように活かせば日本と東南アジアを接続した社会課題の解決へと向かうことができるかについて議論します。海外進出、特に東南アジア進出を狙う企業にとって、現地企業と協調するためのヒントが得られるセッションです。

15:10-16:00 @セッションルームB

東南アジアのディープイシューを 理解する

Understanding Deep Issues in Southeast Asia

日本企業にとっての東南アジアビジネスの第一歩は、現地社会課題への深い理解から始まる。しかし、オフィスで現地レポートを読むだけでは、課題の表面をなぞるだけで何も起こらない。現地のアントレプレナー達とFace to Faceでコミュニケーションをすることで始めて、解決策としてのビジネス案が浮かび上がるはずだ。フィリピン、ベトナム、シンガポールから来日した3社のディープテックベンチャーから語られるディープイシューに耳を傾けて欲しい。

14:00-14:50 @メインホール

手付かずの海から手塩にかけた海へ

産業革命以降、経済的合理性を目的とした沿岸域の開発は、海洋生物資源の豊饒性を著しく失う結果を生み出した。この負の遺産を回復すべく、多くの人達が立ち上がり、取り組みもうという機運が盛り上がりを見せている。しかし一方で、自然に変更を加える事への抵抗感と過剰な慎重さが問題解決の糸口を塞いでしまっているのではないかと我々は大切な沿岸の海を取り戻すために、新たな知恵と工夫に裏打ちされた、手塩にかけた海の構築に向け、活動を始める。本セッションでは海の未来を考える超異分野チームとしての挑戦を紹介する。

15:10-16:00 @メインホール

資材を創り、藻場を再生するための科学を考える

セッションパートナー：大建工業株式会社

アマモや海藻などが繁茂し、様々な生物の棲み家、産卵場、保育場となっている藻場が全国的に減少していることが、長年課題となっています。この課題を解決し、豊かな海を次世代に引き継いでいくためには、持続可能な形で藻場再生のための活動を広げていくことが必要であり、そのためには「サイエンス」と「ビジネス」が必須になります。本セッションでは「創るほどに環境を再生する」をテーマに建材事業を展開する大建工業をパートナーとして迎え、資材による藻場再生促進の実現に向けた議論を行います。

コアタイム Day.1 10:00-11:00 / Day.2 9:45-10:10

@メインホール

研究者・ベンチャーによる超異分野ピッチ 超異分野スプラッシュ

2日間で**35件**の
ピッチを実施!

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。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狙う。



東京大会では、2日間を通じて、
参加者のみなさんと共に多数の連携プロジェクトを生み出すことを目指します。

Day.2 Pick up!

LVNS Forest Project



14:00-14:50 @メインホール

森林が失われた地に 植えるべきものとは

セッションパートナー：エステー株式会社

世界の森林面積は5年間で500万ha以上、減少しているといわれています。森林が再生を上回る勢いで伐採されている背景には、各地で木のエネルギー利用や木材利用による経済的合理性が優先されているという点があります。森林は、私たちの生活に有用な物資の他、水源かん養、生物多様性の保全など多くの恵みをもたらします。失われた土地に植えるべきものは何なのか、社会的かつ経済的にも合理的な森林再生の可能性について議論します。

15:10-16:00 @メインホール

豊富な森林資源をどう活かすか

セッションパートナー：キヤノンマーケティングジャパン株式会社

日本は国土の約3分の2を森林が占めています。さらに森林資源量の目安となる森林蓄積[※]は、近年のデータで55億6千万m³にのぼり年々増え続けています。一方で、高齢化や人手不足により管理が行き届かないといった課題も出てきています。豊富な森林資源を有効に活用していくためにはどのような取り組みが必要とされているのでしょうか。本セッションでは、森林の活用に向けたアプローチについて議論します。

※森林を構成する樹木の幹の体積

16:20-17:10 @メインホール

時間的年齢を超えるライフテック —生命の時間軸を再定義する—

セッションパートナー：株式会社レリクサ

近年30年ぶりに世界保健機関が国際疾病分類を改定し、「加齢関連の(aging-relate)」という新たな疾病分類コードが追加されました。もはや老化は「不可逆的な自然現象」から、「病であり、治療や予防をすべき対象」という概念に変わりつつあります。本セッションでは、今後確実に寿命が延びる社会で、いかに身体の生物学的な老化を減速させ健康な状態を保てるか、年齢の概念を変えるライフテックについて議論します。

16:20-17:10 @セッションルームA

バイオテックはアメリカに夢を見てもいいのか?

セッションパートナー：Leave a Nest America Inc.

日本のバイオテックベンチャーが米国進出を真剣に考える段となると、物価の高さ、時差の壁、そして世界中から有力なベンチャーが集まってくる競争の激しい場所にどうやって入り込むのか等、特に初動の難しさが立ちちはだかる。VCの投資規模が日本の40倍以上など、アップサイドは見えるが、本当に米国進出に賭けても良いのだろうか?本セッションでは、実際に米国進出ののアクセルプログラムに参加したベンチャーや、米国でのイグジット経験があるパネリストを迎えて、バイオテックベンチャーにとっての米国の位置付けを議論する。

コアタイム Day.1 11:00-12:30 / Day.2 11:00-12:30

@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

2日間で全209件の
発表&展示

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る。多くの新しいアイデアや事業を生むことを目指す。共創テーマのアイデアはできる限り可視化し、さらに仲間を巻き込むことで研究や事業を加速する。

Day.1 17:30-18:30 @セッションルームA /

Day.2 10:00-11:00 @メインホール

知識製造イグニッション

イグニッションパートナー:

住友不動産株式会社、株式会社メタジェン、株式会社リビドームラボ

異分野の研究者やベンチャー、企業のコラボレーションを促すための新たな仕掛け。2日間を通じて、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集する。エントリーのあった連携仮説についてパートナーが審議し、受賞テーマを選出する。

受賞チームは
閉会式で発表



超異分野学会2024 岡山・中四国大会

[大会テーマ] **生態系の結合**
Ecosystem Connect

[開催日時] 2024年5月18日(土)
9:30~16:30

[開催場所] 岡山コンベンションセンター
1F イベントホール
(岡山県岡山市北区駅元町14番1号)



演題登録締切 **2024年3月31日(日)**

これまでリバネスは、瀬戸内圏での創業や次世代研究者育成エコシステムの構築に取り組んできました。生物学的には、エコシステム(生態系)とは生物間の共生関係の上に成り立つある種のバランス状態で、その攪乱は時に破壊的な結果を招きます。しかし、人類は自ら構築したエコシステムを超えて繋がり、結合させながら進歩してきました。今回、リバネスは日本国内3つ目となる超異分野学会の本大会である岡山・中四国大会を開催し、これまでリバネスが瀬戸内圏で構築してきたエコシステムを、世代や地域を超えて結合させ、他地域や世界のエコシステムと繋げていくことで、共に新たな概念や学問を考える場の創出を目指します。

タイムライン

9:30- 9:45	開会式
9:45-10:45	サイエンスキャッスルスブラッシュ
10:45-11:25	超異分野スブラッシュ
11:25-12:35	ポスター発表コアタイム
12:35-13:10	昼休み
13:10-13:25	基調講演
13:30-14:20	2つのセッションを実施
14:20-14:40	休憩
14:40-15:30	2つのセッションを実施
15:30-16:00	閉会
16:00-16:30	交流の時間



企画紹介

サイエンスキャッスルスブラッシュ

サイエンスキャッスルスブラッシュでは、選ばれし12名の中高生研究者によるショートプレゼンテーションを行います。次世代研究者と来場者との交流を加速化させる契機を生み出す企画です。

岡山・中四国大会 発表演題募集中!

演題登録は
大会HPから

演題登録締切 ▶ **2024年3月31日(日)**

<https://hic.lne.st/schedule/okayama-chushikoku-2024/>

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**
Reconstruction of Research Ecosystem

[開催日時] 2024年8月31日(土)
9:30~18:30

[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)



演題登録締切 **2024年5月31日(金)**

ゼロからイチを生み出す研究はそもそも“おもしろい”ものです。しかし、現在日本の研究界隈から聞こえてくるのは暗い話ばかり。時代の変遷の中で予算やポスト、重点テーマ、評価制度、研究者育成など、今の研究の進め方がうまく機能しなくなっているのかもしれない。今こそ、研究者としての原点に立ち戻り、アカデミア、企業研究所、さらに研究成果の社会への橋渡しまで含めた研究エコシステムの再構築にむけた議論をスタートしましょう。

企画紹介



異分野の90秒ピッチのシャワーでひらめきを促す 超異分野スプラッシュ

「(水などが)跳ねる・飛び散る、ザブんと落ちる」というスプラッシュ(splash)の意味にちなんだ超異分野スプラッシュは、研究者やベンチャーらが、90秒のピッチで、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場です。

異分野間で知識と熱を交換する ポスターセッション

ポスター発表の場を活用し、共創テーマのアイデアはできる限り可視化し、さらに仲間を巻き込むことで研究や事業を加速します。大学等研究機関所属の研究者・学生教育関係者、中高生、過去のTECH PLANTERエントリーチームの方は無料で参加できます。



大阪・関西大会 発表演題募集中!

演題登録は
大会HPから

演題登録締切 ▶ **2024年5月31日(金)**

<https://hic.lne.st/schedule/osaka2024/>



開催概要

[大会名]

超異分野学会 香川フォーラム2023

[大会テーマ]

Combining the Passions in Setouchi
瀬戸内でパッションを結合させる

[開催日時] 2023年12月9日(土)
9:30~18:00

[開催場所] サンポートホール高松
シンボルタワー展示場
(香川県高松市サンポート2-1)



超異分野学会香川フォーラムは、2021年にスタートして以来、毎年東南アジアのベンチャー企業や研究者が参加し、世界のディープイシューにどのように立ち向かっていくかを議論してきました。3回目となる今回は、大会テーマとして「Combining the Passions in Setouchi 瀬戸内でパッションを結合させる」を掲げ、フィリピンからベンチャー企業2社を招いてのセッションなどパートナー企業4社によるセッションやポスター・ブースでの45演題の発表を通じて、分野・業種・国境を超えてパッションをぶつけ合い、いかにして課題解決に共に取り組むかについて議論を行いました。

パートナー企業 (五十音順)

- HOXIN 株式会社
- KOBASHI HOLDINGS 株式会社
- 株式会社ダイキアクシス (株式会社 Daiki Axis Venture Partners)
- 株式会社中国銀行

数字で見る
ハイライト
150名
のべ参加者数

コンテンツ
6件

ポスター
45演題



超異分野ブラッシュの様子

90秒間で自分が取り組むテーマについての思いをぶつける20件のプレゼンテーションを行いました。



セッションの様子

合計4件のパネルディスカッション形式のセッションを実施しました。



ポスター発表 コアタイムの様子

ポスター45件の発表に対して、参加者間の対話や多くの連携仮説が生まれました。

特別企画：オープニングパネル

セッションパートナー：株式会社中国銀行

特別企画として、東瀬戸内エリアでのエコシステム構築の今後のあり方を議論する「オープニングパネル」を実施しました。中国銀行は、香川・岡山をはじめとする東瀬戸内エリアで、リバネスとも連携して技術シーズの発掘育成、プロジェクトの創出、インキュベーション、次世代育成に取り組みながら、地域のベンチャーエコシステムを強化するための事業を展開してきました。

当日は取り組みを振り返りつつ、自動車産業のような大きな事業体が地域を牽引し産業を根付かせる場合と、辛子明太子産業のようにいち事業者がノウハウを開示し参入者を増やすことでクラスターを形成し産業化する場合を例に挙げながら、これからの産業創出のあり方を議論しました。その中で、課題解決のための事業を立ち上げてサポートを求めたり、知識を提供していきながらエコシステム内で仲間を増やしていくことが重要だとしつつも、他のエコシステムとつながり、存在感を出していくことも事業プランの具現化において重要であるという示唆が得られました。中国銀行からは自社の強みである地域ネットワークを活かし、エコシステム同士の接続を図っていききたいとの意欲を表明いただきました。



▲香川県における産業構造と産業創出のケースを議論する様子



◀エコシステム接続における意気込みを語る中国銀行 山崎氏

セッション：Forging global bridge with Monozukuri minded entrepreneurs

セッションパートナー：株式会社HOXIN



▲マレーシアと日本のベンチャーが肩を並べる様子



▲モノづくりの楽しさを語るAlphaswift Industries社のShian氏

マレーシアのIndustry4.0やフィリピンの開発計画2023-2028といった政策に反映されるように、東南アジア諸国では生産現場への技術導入に力を入れています。一方で日本のものづくり企業やベンチャー企業は、現場で稼働させることを前提に、細部にこだわった設計・製造や「なんとかする」力を持っているのが強みです。このような中、ドローン・流通ロボティクスベンチャーをマレーシアから招聘し、筑波大学発でシリコンバレーにも拠点を構えるAIロボティクスベンチャーと支援ベンチャーの海外進出を目指すHOXIN、日本企業の海外展開を推進するリバネスフィリピン代表のYevgenyが、いかにして世界のモノづくり起業家との架け橋をかけられるのかを議論しました。開発部品を海外輸入に頼っているマレーシアでは、ものづくり人材が育たず技術力が低下することが危惧されています。Shian氏はマレーシアでもものづくりベンチャーとして挑戦する自分たちがものづくりの面白さと培った技術を次世代に伝えていきたいと意気込みを語りました。

表彰



超異分野学会 香川フォーラム2023 香川フォーラム賞

テーマ 「人間追従ユニット」

受賞者 柏原 悠人 氏 / 株式会社 D-yorozu



開催概要



[大会名]

超異分野学会 豊橋フォーラム2023

[大会テーマ]

未来検証のまち・豊橋への進化

[開催日時] 2023年12月9日(土) 10:00~18:00

[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)

共同主催: 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、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:

医療法人 澄心会 豊橋ハートセンター、株式会社平松食品

イグニッションパートナー:

武蔵精密工業株式会社、ワルツ株式会社

2022年度に引き続き、愛知県豊橋市で超異分野学会豊橋フォーラムを開催しました。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食分野の関連企業からも参加者が集まりました。大会テーマに掲げた「未来検証のまち・豊橋への進化」を象徴するように、当日は分野を超えて連携に向けた熱い議論が行われ、豊橋から、未来に向けた連携仮説が多く生まれました。

のべ参加者数

数字で見る
ハイライト

137名

コンテンツ
5件

ポスター／ブース
51演題

超異分野スプラッシュの様子

自分の取り組みに対する情熱をぶつける
19件のショートピッチがありました。



ポスター・ブース
コアタイムの様子

参加者同士が分野を終えて議論を行い、
多くの連携仮説が生まれました。



セッションの様子

豊橋市内のパートナーと共に、
パネルディスカッション形式の
セッションを実施しました。



セッションサマリー

特別企画：知識製造イグニッション

豊橋フォーラム2023では特別企画として「知識製造イグニッション」を実施しました。本企画では、現場に集まる異分野の研究者やベンチャー、事業会社どうしプロジェクトプロトタイピングを行いました。フォーラムでは、超異分野ブラッシュアップやポスター・ブース発表などの企画の中で、参加者同士の対話を通して多数の連携プロジェクト案が生まれています。その連携仮説をプロジェクト発案者がスライド1枚で具体化してピッチセッションで発表いただき、パートナー企業およびリバネスから選ばれた方々を表彰しました。



◀ピッチセッションの様子

各賞につき2・3名が選出され、連携案のプレゼンテーションが行われました。



▲イグニッションブースでの議論の様子

ポスター・ブース会場にて、パートナー企業と申請者との連携に向けた議論が行われました。

知識製造イグニッション 表彰

武蔵精密工業賞

〈募集テーマ〉

アグリ・バイオ・ヘルスケア分野の連携募集



テーマ

「細胞培養装置の自動化」

受賞者

山本 久美子 氏 / 高砂電気工業株式会社 経営企画室 室長

ワルツ賞

〈募集テーマ〉

食を通じた地域貢献・地域活性化につながる技術



テーマ

「折り紙工学を用いたコーヒーフィルターの開発」

受賞者

石松 慎太郎 氏 / 株式会社 OUTSENSE CTO

表彰

ポスター・ブース発表

超異分野学会

豊橋フォーラム2023賞



「豊橋から始まる動物園×生命科学のイノベーション
～動物園の研究事情と豊橋総合動植物公園の挑戦～」

受賞者

伴 和幸 氏 / 豊橋総合動植物公園 動物研究員



「豊橋から始まる動物園×生命科学のイノベーション
～動物園まるごとiPS細胞化プロジェクト～」

受賞者

今村 公紀 氏 / 京都大学 ヒト行動進化研究センター 助教

超異分野学会豊橋フォーラム2022での出会いから始まった共同研究チームによる同時受賞となりました。



Hyper Inter

謙虚に風に宿る力を借りる



風力の利用に関わる課題の多くは、人類の風への理解不足に起因している。九州大学の内田氏は、大型風洞設備による室内実験、スーパーコンピュータによる数値風況シミュレーション、リモートセンシング機器等を用いた野外風況観測等を複合的に活用し、人類と風がより良い関係を構築していく術を研究している。

九州大学
応用力学研究所 附属再生可能流体エネルギー研究センター 教授
洋上風力研究教育センター マルチスケール洋上風況研究部門長(兼務)

内田 孝紀 氏

☀️ 味方にも敵にもなる風

遙か1億5000万kmの彼方から降り注ぐ太陽光は、地球の大気を不均一に温める。熱せられ膨張した空気は上昇気流となり、成層圏との境で南北に別れ、冷やされ下降気流となる。下降気流から上昇気流にかけて移動する空気は風となり、地球の自転や地表等からの影響を受け複雑に振る舞う。風がはらむエネルギー量は無尽蔵ともいえるほど膨大で、人類は移動や動力源等として数千年間にわたり様々な用途でこれを利用してきた。しかし、タコマ橋の崩壊に代表されるように、風はしばしば我々に牙を剥く。1940年、米国ワシントン州のタコマにある吊り橋が、風の力によって完成後わずか4ヶ月で倒壊するという事故が起こった。橋の構造材のような角ばった物体の表面では、物体に沿って流れていた空気が剥がれ、渦が生まれる。発生した渦は物体を動かし、さらなる渦を生み出す。渦の発生タイミングによっては物体の動きが増幅される。その結果、物体が倒壊する。「風は味方にも敵にもなる存在です」という内田氏は、こうした事象は、自分たちの身の周りのあらゆる物で起こり得ると指摘する。特に、風力発電システムにおける風車の倒壊などは最たる例であり、今後我々が再生可能エネルギーへの転換を進めていく上で克服すべき重要な課題の一つでもある。「風を最大限利用しながら、被害を最

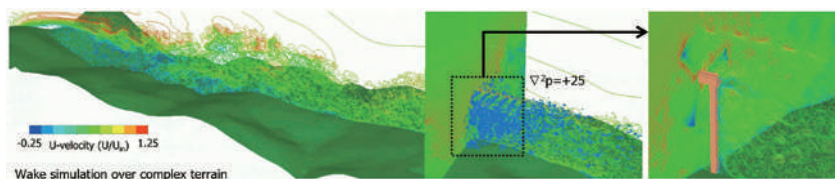
小限にする方法を考えるためには、風のことをもっと知ることが重要です」と内田氏は語る。

☀️ 風力エネルギーを使いこなすには

「風は自由気ままに見えますが、その振る舞いにはある種の物理法則に従っていて、方程式で表現することもできます」。内田氏は学生時代から、流体の振る舞いを記述する諸法則を統合し、複雑な地形上の大気の流れや、火山噴火に伴うガスの拡散予測などの数値シミュレーションに取り組んできた。ある時、恩師の大屋裕二教授から「環境・エネルギー領域へ貢献できるような研究をしよう」という号令が発せられ、風力発電に貢献する研究の推進と、その実装に乗り出すこととなった。そこで、かねてより開発に取り組んでいた数値流体シミュレーションプログラムをRIAM-COMPACT(リアムコンパクト)としてリリースした。このプログラムは、地形の影響を考慮した風況を可視化することができる画期的なものであった。

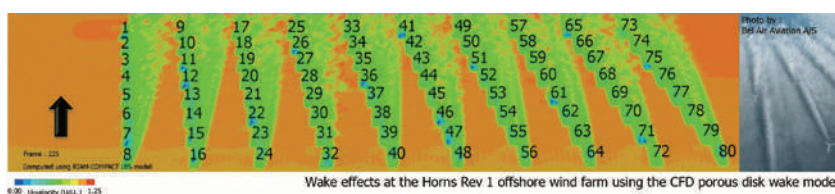
風力エネルギーの持続的な利用において、経済性の担保は極めて重要なテーマである。風という不確実性の高い自然現象をいかに捉えるか、風車の故障や事故を防ぎ維持・管理コストをいかに低減させるかが重要だ。特に、風の流れは地形の影響を受けやすく、斜面や地表面を覆う樹木などの存在によって、風の流れの減衰や剥離・渦などが発生

disciplinary



RIAM-COMPACTによる複雑地形における風車ウェイクのシミュレーション

参照元:内田 孝紀, 大屋 裕二, 複雑地形上の風車ウエイクのLES, 風力エネルギー利用シンポジウム, 2011, 33 巻, p.155-158, 公開日 2016/07/19, Online ISSN 1884-4588, https://doi.org/10.11333/jweasympo.33.0_155



大規模洋上ウインドファームにおける風車ウェイクの可視化

参照元:Uchida T, Tanaka T, Shizui R, et al. GPU simulation of wake effects at the Horns Rev 1 offshore wind farm using the CFD porous disk wake model. Wind Engineering. 2023;47 (2) :408-421. doi:10.1177/0309524X221132003

するため、風車の設置においては、風況の良好な地点を特定するとともに、地形からの影響を考慮した設計が求められる。こうした中、RIAM-COMPACTによる風況シミュレーションは、屋外環境に基づく精緻な発電量の予測や、故障リスクの推定を可能とし、ウインドファーム等の設置に大きな貢献を果たしている。しかし、まだまだRIAM-COMPACTには貢献すべき問題があるという。遠浅が続く北海海域を有する欧州とは異なり、我が国では大型風力発電システムの導入適地は限られている。従って、限られたエリアの中でいかに風車を並べるかが重要となる。この時検討すべき問題として注目されているのが、風車の下流に生じる「風車ウェイク」と呼ばれる、風速が欠損したり乱れが大きくなる場の存在である。特に、大規模なウインドファームになると、風車ウェイクが干渉しあい、発電量の低下や風車の突発的な故障等が生じることがある。ウインドファームの経済性を担保するためには、風車ウェイクの影響を考慮した風車のレイアウトが求められる。内田氏は、スパコン版RIAM-COMPACTを用いて、風車ウェイクの相互干渉に関する大規模数値シミュレーションを行い、風車建設適地が限られた日本ならではの、きめ細やかで行き届いたシミュレーションの構築に取り組んでいる。

風と向きあう不断の努力

地形の影響や風車ウェイクの発生等、目に見えない風の動きを追ってきた内田氏だが、まだまだ自然の風の動きの予測は難しいという。「風洞の中などの限定的な環境下における風の動きの予測や再現については、行き着くところまで行ったと感じています。しかし、現場で風に吹かれると、なんて自分がやっていることはエゴイスティックなのだろう、と感じることがあります」と内田氏は語る。コンピュータシミュレーションと風洞実験を繰り返すだけでなく、実際に屋外で風を測定し、その振る舞いを理解することが重要だと指摘する。特に近年は、ドローンやIoTデバイスの進歩により、従来手法では測定が困難であった領域で吹く風の動きを調べることができるようになってきたという。飛行中のドローンの羽根の回転数や向きから上空の風速を逆算する手法を確立し、風車ウェイクの実態のより詳細な把握に活用するなど、他分野の技術を応用することで、風をより深く理解できる可能性が広がってきた。内田氏は「私は恩師たちに『風神様から風をお借りする』という姿勢の重要性を教わりました」と語る。この姿勢を引き継ぎ、発見を積み重ねていくことが重要なのだ。こうした研究者たちの不断の観察と検証の積み重ねによってこそ、我々人類と風とのより良い関係が構築されていくのである。

(文・石尾 淳一郎)

生体内をいかに再現できるのか、動物実験代替技術の最前線

2013年3月、EUが化粧品開発への動物実験を完全に禁止してから10年が経過した。こうした動きは他国にも波及し、また、化学物質、医薬品、医療機器、農業においても試験法の見直し、代替法の利用が進んでいる。日本においても、2005年に国立医薬品食品衛生研究所内に日本動物実験代替法評価センター（JaCVAM）が設立されたことをきっかけに、日本発の動物実験代替法の開発が加速し、その技術を利用する企業も増えつつある。

本特集では、多様な代替法の中でも、魚や昆虫なども含めて生き物を使わずに、組織・器官・個体レベルでの評価を可能にするため、研究開発が進む技術について取り上げる。

TOPIC_1

「キューブ」という単位で設計して切り拓く オルガノイドの世界



理化学研究所 生命機能科学研究センター
白眉研究チームリーダー

萩原 将也 氏

動物実験の代替法として注目されるマイクロフィジオロジカルシステム（MPS）では、いかに系の中で生体内の組織に近い細胞集団を作らせるかが結果の精度を左右する。理化学研究所の萩原氏はこの課題を乗り越えるべく「CUBE Platform」と呼ばれる独自手法を開発し、ヒトの真なる生体模倣に向けて邁進する。

今こそ 動物実験代替が躍進する時

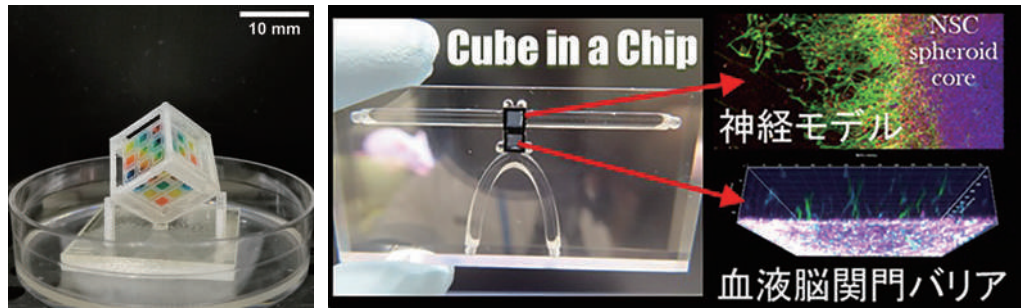
一般に、10年以上の歳月を要し、かつ上市までに数百億円はかかるという創薬の世界。従来、主にマウスを使った動物実験を経てから、ヒト臨床試験が行われ、莫大な時間とコストをかけながら一連をクリアできた薬のみが上市されてきた。それが2023年、アメリカのFDA（食品医薬品局）より、ヒト臨床試験前の動物実験の義務が撤廃されたのだ。これには、マウス試験とヒト臨床の結果が異なることが多く、マウス試験の必要性が疑問視されているという背景がある。

「今こそ、動物実験の代替法としてMPSという研究領域を加速させていくべきだ」と語る萩原氏は、この領域において独自に推し進める。MPS開発の方向性には、大きく2つあり、一つが基板であるマイクロ

流体デバイスの開発、もう一つが生体内の状態に近い組織（オルガノイド）の培養方法の確立だ。前者は工学的アプローチで、後者は生物学的であることから、それぞれ専門分野が異なるため現在は独立して研究がなされている。「我々は生物学的なアプローチと工学的なアプローチの両方で新たなMPSの構築を目指しています」と語る萩原氏は、機械工学出身ながらもバイオの世界に飛び込んだ、いわば両利きな研究者だ。

異なる培養空間情報を持たせる 小さなキューブ

オルガノイドは、幹細胞のもつ自己複製能と分化能を利用して自己組織化させた三次元の細胞塊で、医薬品候補の効果の評価でも注目されている。近年では細胞レベルで移植医療にも使われるほど本物の組織の状



(左)開発した「CUBE Platform」。培養ゲルの粘性の高さとフレームの表面張力によってゲル自身をユニット内に留められるのが特徴。
 (右)中枢神経系の創薬評価モデル、BBBモデル(右図の右下部写真)と神経モデル(右図の右上部写真)のキューブを密着させることで中枢神経系の治療薬の評価モデルを作ること成功した。

態に近いのが特徴だ。一方で、従来の作製方法では球状あるいはランダム方向の分岐を持った、生体内とは異なる組織構造を持った細胞塊が形成されてしまう。一般的にオルガノイドの作製は細胞周辺の成分が均一な条件下で行われるが、実際の生体内は均一な条件下ではない。萩原氏はこの点に着目した。そして生まれたのが「CUBE Platform」だ。この方法では5mm角のキューブ型のフレーム内に、培養液を含むゲルを充填しその中で細胞を培養する。キューブは縦横につながることができ、異なる成長因子、異なる細胞を入れたキューブどうしを接続することで、細胞周辺に均一ではなく、成分濃度などが異なる培養環境を作り出すことができる。隣り合うキューブのゲルどうしは密着しており、細胞の行き来などもできるため、成分等の空間情報に基づいて組織が形成されていく。実際に、気管支上皮細胞を使った実験では、気管支の分岐構造の形成に成功している。

血液脳関門モデルへの展開で 見えてきた可能性

現在、この「CUBE Platform」をベースにした研究が進み、様々な可能性が見えてきた。例えば、萩原氏が開発に成功した血液脳関門 (Blood-Brain-Barrier: BBB) モデルはその一つだ。BBB は血中に侵入した病原体や毒性物質が脳に移行するのを防ぐために備わったバリアーで、この存在により薬物も脳に到達しにくいことが知られている。いかに脳に届く薬を作ることができるかは、長年中枢神経系の薬を開発する製薬企業にとっての課題として存在し続けている。これまでは透過するかどうかマウスを使った実験でなければ検証できないが、結果が必ずしも人に対して有効ではなかった。萩原氏のモデルは、この動物を使わなけ

れば BBB 透過を検証できないという課題の解決につながることを期待される。実際に、アストロサイト、周皮細胞、脳微小血管内皮細胞を積層させた複雑な環境をキューブを用いて作り出し、BBB で重要なタイトジャンクションタンパク質とトランスポータータンパク質の発現と機能の確認に成功している。すでに、BBB を介した薬物の脳への透過性試験や脳腫瘍治療への効果検証も始まっている。こうして医学を専門とする研究者が工学の知識を必要とせずに複雑なモデルを作り出せるようになることで、様々な病気のメカニズムの解明や創薬開発が加速されるだろう。

オルガノイドをものづくりとして捉え、 社会実装へ挑む

FDA の動きにより、産業界にとっても MPS の研究開発に対する投資ハードルは下がり、今後、開発競争も盛んになると予想される。「真なる生体模倣という観点では、まだまだアリーステージです。しかし、この技術を社会で使ってもらうためにも、現段階から事業化を見据えて取り組んでいます」。

原点が機械工学にある萩原氏は、オルガノイドという生物学的な組織づくりに対しても、自動車づくりのようなエンジニアリングの考え方を大切にする。「細胞から臓器への形づくられる際の場の設計を属人的なオペレーションに頼らずに、どれだけ簡単に精緻に仕組み化できるのか、ということを経営的に成し遂げたい」と語ってくれた。この独自プラットフォームを活用する研究者や企業が増えていくことで、萩原氏による知見以外の発見が次々と積み重なっていき、最終的には動物実験代替法の標準として当たり前になる世界が広がることを期待する。(文・内田 早紀)

TOPIC_2

数センチサイズのチップで「流れ」を制御し、 組織・臓器を再現する



ニューヨーク大学アブダビ校
准教授

亀井 謙一郎 氏

チップ上に培養細胞を集積させ組織や臓器の機能を再現する「ボディ・オン・チップ (Body on a Chip)*」は、実験動物を使用せずに創薬や機能解析を可能とする技術として注目されるものの一つだ。ニューヨーク大学アブダビ校の亀井氏は、複数の臓器の培養組織をつなげることで、より生体に近い解析が可能となるボディ・オン・チップを開発するなど、本領域での挑戦を重ねている。

※オーガン・オン・チップ (Organ on a Chip) 技術の一つ

流れの制御で 生体に近い状態を作り出す

ボディ・オン・チップの根幹となるのは、チップ内部に微小流路や反応容器を搭載した「マイクロ流体デバイス」の技術だ。当初は、シャーレなどを使って行う煩雑な細胞培養実験をチップ上でミニチュア化し自動化するといった目的を主として、マイクロ流体デバイスを用いた細胞培養実験が2000年頃から研究され始めた。現在では、ミニチュア化できるだけでなく、その最大の強みは流路を流れる液体の流れをコントロールできることにありと認識されている。細胞の中には、機能を発揮するために、周囲の液体の流れによる刺激や濃度勾配を必要としているものが多数存在するが、通常のシャーレ等を使った静置培養では体内で起こる「流れ」は再現できない。流れを制御することでより生体に近い状態を作り出すことができるのだ。

2010年、ハーバード大学のウィス研究所が、開発した肺チップで肺胞の伸び縮みの再現に成功したことは世界に大きなインパクトを与え、本分野の研究が一気に盛り上がりを見せた。ヒト細胞を使うことで、人の体内に近い結果が得られるのではないかと研究が進んできた中で、iPS細胞技術との融合により更なる発展を見せている。

ヒト細胞で 人の組織をチップ上に作る

元々化学合成のためにマイクロ流路を扱っていた亀井氏は、バイオ研究での応用へと踏み出し、世界で初めてヒトES細胞をマイクロ流路内で培養することに成功した。どんな細胞・組織へも誘導できるES細胞を扱えることから、ヒト全体をチップ上で再現しようとする様々な組織・器官について取り組んできた。その一つが「角膜・オン・チップ」の研究だ。目薬の開発時には薬効・安全性・毒性の評価が必要となり、ウサギなどの動物実験によって行われてきたが、ウサギとヒトでのまばたきの回数には大きな違い（ウサギ：10～12回/hr、ヒト：1,000回/hr）があり、正確な評価ができていないのではないかと考えられてきた。角膜はいくつかの層構造から成るが、最も表面にあるのが角膜上皮細胞層（角膜上皮）だ。

亀井氏らが開発した「角膜・オン・チップ」では、ヒト角膜上皮細胞をデバイス上で培養する。角膜上皮は、角膜上皮細胞単体で機能を発揮するわけではなく、細胞間でタイトジャンクション構造（タンパク質による密接な結合）が作られることにより初めて組織として成熟化し、外部環境から角膜を守るバリアー機能をもつことができる。そしてこの構造と機能は、まばたきにより角膜上皮面全体にすべらせるように物理的な力を受けることによって生じる。そのため本チップでは双方向に駆動可能なシリジポンプを使用し、まば

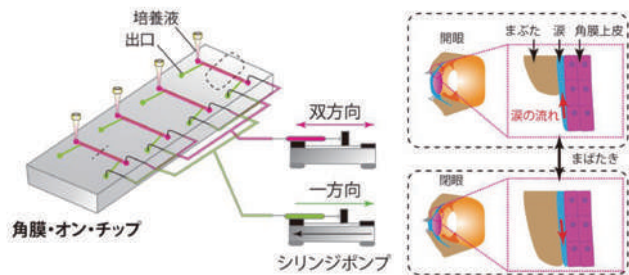


図 角膜・オン・チップ

双方向に駆動するシリンジポンプでまばたき時の涙の動きを再現した。

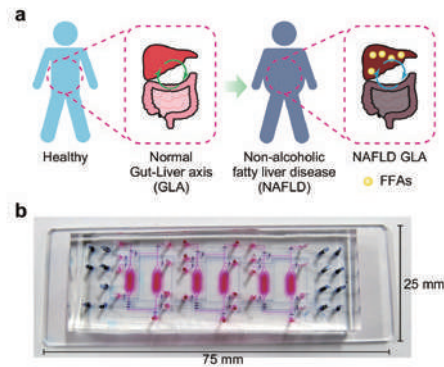


図 腸-肝一体化チップ (iGLC)

NAFLDの進行(図a)を再現したiGLC(図b)。一方で腸細胞株、一方で肝細胞株を培養している2つのチャンバー(図bのピンクの楕円部分)。ピンク色は培養液をひと組として、それぞれのチャンバー間を流路で繋げている。

たきによる上皮表面の涙の流れを再現した。これにより角膜上皮の成熟化を確認することができ、薬剤透過性を正確に評価することが可能になったという。

組織の相互作用を再現し、疾患モデルを作る

さらに亀井氏は、複数の器官・組織を繋いだ相互作用もチップ上で再現している。2023年に発表した腸-肝一体化チップ(iGLC)では、流路で相互接続されたヒト腸および肝細胞株を、閉じた循環ループ内で共培養している。このチップの開発に取り組んだのは、非アルコール性脂肪性肝疾患(NAFLD)のメカニズム解明や治療方法の開発に有用だと考えたからだ。この疾患では、腸からの異常な脂肪酸の吸収が起こり、これが肝臓に蓄積する。詳細なメカニズムはわかっておらず、診断薬も治療法もない。亀井氏は、チップ内の両細胞に対して遊離脂肪酸で処理することにより細胞内に脂質滴を蓄積し、NAFLDを開始および進行させることに成功した。今回開発したiGLCが、本疾患の研究において、in vitro ヒトモデルとして今後活用されていくことが期待される。

ヒトを再現する一方で、亀井氏は絶滅危惧動物のボディ・オン・チップ開発にも展望を描いている。「絶滅危惧動物の病気のメカニズムを解明し保全することにも貢献できるのではないかと考えています」と亀井氏は話す。現在はiPS細胞の作製段階だが、動物実験代替に限らない可能性が広がるばかりだ。

代替モデルとしてのボディ・オン・チップへの期待

亀井氏のボディ・オン・チップでは、バルブやポンプを搭載しているため、一つのチップに複数の組織を再現し、接続・切断の切り替えを自在にコントロールすることができる。さらにセンサーを搭載し、細胞の挙動を観測することも可能だ。

社会での実用に向けては、ユーザーニーズとのギャップを埋めていくことが必要だという。どんなに優れた機能を備えていても、実験手順が難しすぎるとユーザーは使ってくれない。現在手動操作で熟練の技術が必要な細胞の挿入などの工程を、どう簡易にしていけるかが課題だ。また、現在のチップでは一度にできる実験数は多くはなく、ハイスループットスクリーニングのように何百、何千の薬剤を試験することはできない。実験できる数量を増やしていくための工夫が必要だ。

培養系におけるヒト臓器モデルの一つであるボディ・オン・チップだが、従来の培養系では生体の状態・機能を再現できないモデルの実現が大いに期待できる。全身の全ての細胞が液体の流れを感知するメカノセンサーを備えていることから、流れのない培養系では再現できないモデルは私たちが想像するよりずっと多いのかもしれない。細胞による機械的刺激の受容・応答の研究の進展によっても、ボディ・オン・チップが代替できる動物実験の範囲も広がっていくのではないだろうか。(文・瀬野 亜希)

TOPIC_3

実験データを用いて体内で起こる 物質の化学反応をシミュレーションする



九州工業大学 大学院情報工学研究院
生命化学情報工学研究系 教授

倉田 博之 氏

シミュレーションによる実験代替は多くの動物試験を行う医薬品開発の分野で求められているが、計算量の都合により、従来のモデルは臓器レベルや主要な複数の酵素に絞って作成されており、実際の体内では起こるはずの全ての作用を総合して予測することができないという課題があった。現在では計算速度の向上により、分子レベルのモデルをつくり詳細な模倣を行うことで信頼性を上げようとする流れもある中で、倉田氏は酵素の反応から体全体の代謝を再現するという独自のモデルを世界に先駆けて作成している。

人体で起こる酵素による 化学反応のシミュレーション

人間の体内では、吸収した栄養分からのエネルギーの取り出し、エネルギーの利用、細胞間で発生するシグナル伝達など、様々な化学反応が起こるが、ほとんど反応が酵素の働きによるものだ。倉田氏は、このような酵素の働きをシミュレーションしながら、生体内での化学反応の総称である代謝を再現しようとしている。

倉田氏がモデルを作成する場合、初めに臨床研究の文献調査を行い、シミュレーションを行う物質の血液や臓器中での濃度と、関連する酵素の反応を調べる。体内の物質濃度は臨床研究の結果、酵素の反応に関しては試験管における研究結果が多く報告されているが、それらの中にある個々のパラメーターはデータベースに集約されているわけではない。必要なパラメーターは一つ一つの文献を読み込み抽出しなければならないのだ。「この研究を行うためにはたくさんの研究データが必要で、9割以上の時間は文献を読んでいます」と、自分自身で膨大な文献を読みながら必要な物質の情報を取り取る苦労を語った。酵素反応データを収集した後、シミュレーションを行うために必要なパラメーターを設定する。この時、問題となるのが生体内における酵素の量だ。試験管での実験と異なり、体内での酵素の量はわからず、モデルを作るうえで設定

する必要がある。ここでも文献から臓器に入る血液と排出される血液中の物質濃度を調べ、それだけの物質変化を起こすための酵素の量を計算する。実験で調べられていないパラメーターは文献から推定するのだ。

酵素を使ったモデルだから発見できた 糖尿病治療の候補薬

そうしてできた研究成果の一つが、糖尿病の模倣を目指した血糖値のシミュレーションだ。ここで作ったモデルでは、食事を行った際、どのようにグルコースやインスリンなどの物質が血管を介して様々な臓器に運ばれ、代謝されながら、濃度がどのように変化するかを計算する。まずは健常者を想定してシミュレーションを行ったところ、食事後にグルコースやインスリンの濃度が上昇し、その後低下するという典型的な体の応答を再現できた。次に、2型糖尿病を模倣するためにパラメーターを変更したところ、健常者と比べてインスリン濃度が低下し、グルコース濃度が上昇するという特徴を再現することに成功したのだ。

そこで、どのような薬が2型糖尿病を改善できるのかの探索へと研究を進めた。これは、酵素レベルでモデルが作られており、薬がどのように酵素に作用するかを解析できるからこそできる。臨床で使われている薬を使用した場合で解析すると、臨床でのデータが再現できていた。さらに、今回は新たな糖尿病の薬の候

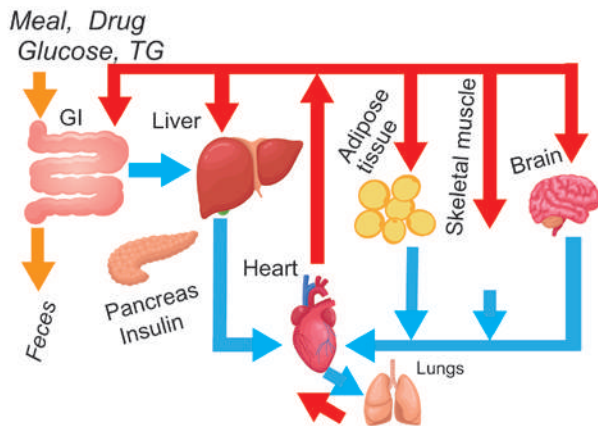


図1 糖尿病のシミュレーションの概要
赤、青の矢印は動脈と静脈を表す。

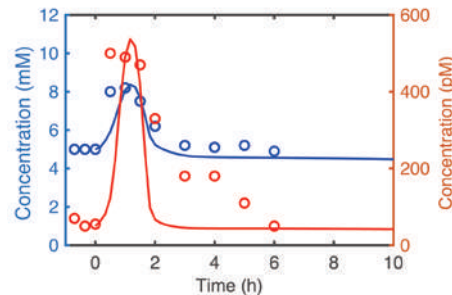


図2 シミュレーションした
グルコースとインスリンの濃度
丸が実験のデータの値、線がシミュレーションで計算した値を示す。

補の探索も行っている。その結果、中性脂肪の合成を行う酵素であるグリセロールキナーゼの阻害剤がグルコース濃度を低下させる結果となり、新たな治療薬の候補として見つかった。

動物代替の可能性と データ不足による限界

倉田氏はこのモデルを発展させ、他の薬や病態でも応用できるようにしたいという。今回は腎臓をモデルにいれていないが、追加できれば SGLT2 阻害薬のように糖の排出を促進する糖尿病の薬や、血液の酸性度や、ナトリウムやカリウムといった物質の濃度の異常によって起こる病気のシミュレーションができるのだという。このような体内の物質の代謝や輸送についてはシミュレーションが行いやすいと話し、動物代替の可能性を示唆した。その一方で、あまり実験が行われておらず、データが不足している場合は難しいという。例えば、がん細胞は他の研究でも代謝のモデルの作成が試みられているが、参考にされているデータは培養細胞によるもので、生体内での活動を再現できないのだ。この理由を、がん細胞が生体内でどのように代謝をしているかに関するデータが十分にとれていないことが原因だと倉田氏は考えている。人間のデータとして取れるのは血液中の物質の濃度が主であることを考えると、体内のシミュレーションは、血液のデータを

用いることができる病態に向いているのではないかと話し、データが取れない実験の代替の難しさを示した。

AIを使い モデル構築の効率化を目指す

倉田氏の研究を今後進めていく上で、AI を利用して、モデルの作成をより簡単に行えないかを考えているという。「総当たりでやるとパラメーターの組み合わせは 1000 万にも及びますが、大体は生物学的に起こりえない。生体内で実際に起こるのは 200 程度の基本回路に絞られるんです」と話し、倉田氏の長年の研究があってこそ、この生体シミュレーションができていることが伺える。既存の AI でモデルを作ろうとすると、内部のメカニズムを考えずに総当たりでパラメーターを探索することになり、これでは難しいだろうと話す。一方で、ChatGPT のように自然言語処理を行う AI を利用すれば、文献から必要なデータを抽出する工程を効率化できるのではないかと考えているのだという。これができれば、時間のかかる文献調査の時間が短縮できるだけでなく、自分以外の人でも生体シミュレーションを行えるようになると倉田氏は語る。このモデルを多くの研究者が使えるようになった時、応用の限界はあれど、シミュレーションによる動物代替は大きく進むのだろう。（文・八木佐一郎）

五感と 感性の 交わる場

人は五感によって状況を感じ、習慣や経験、環境要因などに裏打ちされる感性によって「今、ここ」の認識を行なっています。五感と感性の関係性を紐解くことで、互いの感性を理解し共有できる世界の実現を目指します。

theme:

香りと言語の融合体験によって、 豊かさとは何かを問いかける



SCENTMATIC株式会社
代表取締役

栗栖 俊治 氏

「豊かな暮らしとは何か」という問いがSCENTMATIC株式会社（以下、セントマティック社）立ち上げの原点だったと代表取締役の栗栖俊治氏は振り返る。栗栖氏が目指すのは、豊かさを創り出すこと。中でも特に注目しているのが香りと言葉の融合がもたらす豊かさだ。

感覚と言葉の融合が生み出すもの

例えば、美術館で1枚の絵画を前にしたとき、何らかの情動の揺れ動きが起こる。私たちはそれを楽しむ訳だが、その心の動きは曖昧でなかなか表現しにくいという人は多いのではないだろうか。絵画に言葉を融合させることで曖昧さを削ぎ落とし、わかりやすくした体験は、日本で1930年代頃にフォーマット化されて今や世界中で愛されている文化にもなっている。それは漫画だ。「漫画を読んだ時の体感と絵画を鑑賞した時の体感って、全然違いますよね。漫画にセリフがなかったら、キャラクターの表情に含まれている意味が曖昧になってしまう。絵と言葉がセットになっているからこそ、伝わってくる情動というのがすごく増強されていると思うんです」と栗栖氏は話す。

同様に、聴覚領域での類似例としては歌が挙げられる。音楽に歌詞がついたことによって、作品に対する共感がより強まって、情動を強く刺激する“泣ける曲”といったものが生まれる。「つまり、言葉には五感ももたらす体験、体感を増幅させる力があるのではないかと思うのです」。

香りの言語化AI「KAORIUM」

そこで栗栖氏は、嗅覚の領域にも言葉を融合させることで新たな、そしてより豊かな体験を生み出すことができると考えた。それを社会に実装するためセントマティック社では、香りと言葉の融合体験を提供するAIシステムを通じて、消費者の感性データを収集し、事業的価値を生み出す挑戦をしている。栗栖氏らが手がけるこのAIシステム「KAORIUM」は、様々な言葉で香りを表現し、逆に特定の言葉を指定してその要素を含む香りのリストを提示することが可能だ。「例えばローズゼラニウムというアロマに対して僕はスッキリ感を感じるんですけども、それを苦いと表現する人もいます」。このように香りの感じ方には多様性がある。そこで、人それぞれの香りの感じ方の違いに着目し、一般消費者や香りのプロといった人々が実際にどう感じたのかという生のデータを膨大な言語表現を学習したAIシステムに流し込み、一つの香りを多元的に、様々な言葉で表現できるようにした。

このシステムを利用したコンセプトモデルを開発し、実際にフレグランスの販売店舗に導入したところ、



図) KAORIUM体験の様子。

香りの印象を表現した言葉を選ぶと、関連するフレグランスを提示してくれる。

KAORIUMの体験を通して香りを選ぶ過程を楽しむことができたという声が多く得られ、結果として買い上げ率も向上した。「これらの実証的な取り組みを通じてははっきりしてきたことは、香りの選択は難しく、消費者の課題であったということです」。言語化によって香りの感じ方が分かりやすくなり、自分の好みへの理解が進んだことで、製品を選ぶ判断軸を持つことができるようになったのだ。

ユーザーの好みを見える化する

これらの取り組みはフレグランスだけでなく、様々な事業展開に応用可能だ。セントマティック社ではフレグランス向けのコンセプトモデルを日本酒に適用した「KAORIUM for sake」をすでにリリースしている。KAORIUMを導入することで日本酒の味わいについてより具体的に表現することが可能になり、消費者の好みや感じている言葉をデータとして収集することができる。このデータを分析すると、異なる嗜好のグループが見えてくる。消費者がどのようなお酒を探しているのが明らかになるので、各グループの好みを仕入れる商品やその展示方法に反映できるのだ。

KAORIUMを導入したある店舗では日本酒の売り上げが27%上昇し、ペアリングした商品は通常の3倍の売上となった。

心豊かな社会を目指して

「暮らしが豊かとか、人生が豊かとはどういうことかと突き詰めて考えていったときに、嬉しい、楽しい、気持ちいい、といったポジティブな気持ちがたくさんある状態だと僕は定義することにしました。そして利便性を向上させるだけでは、決して豊かにはならないと感じたのです」とセントマティック社創立時の思いを話してくれた栗栖氏。

消費者の感性に対応してより豊かな気持ちを生む体験を提供するために、KAORIUMでは選択する言葉のレイヤーを複数提供している。嗅覚の個人差は遺伝的な差異や個人の経験、記憶によってもたらされる。情景に例える方がイメージと結びつきやすい人もいれば、食材に例える方がイメージがわく人もいるという。人々の嗅覚に関するデータと言語との関係性を今後より一層追求していくことで、さらなる超感覚体験が生み出されることを期待したい。（文・中嶋 香織）

※KAORIUM®はSCENTMATIC株式会社の登録商標です。

アメリカミズアブによる養殖飼料残渣・ 汚泥のアップサイクルを目指して



アクアガレージ所長
戸上 純

養殖用飼料として欠かせない動物性タンパク質の原料に魚粉があります。現在この魚粉は天然魚から製造されています。陸上養殖を含めた持続可能な漁業の実現に向けて代替となるタンパク源が求められており、高タンパクな昆虫は、将来の養殖用飼料として期待されています。養殖魚に与えた餌の一部は、糞便や餌の食べ残しとして汚泥になります。現在この汚泥は産業廃棄物として処理されていますが肥料として利用しようという動きも始まりつつあります。

アメリカミズアブの幼虫は高タンパクで昆虫食として注目されていると同時に、水分含有量が多い廃棄物を餌にできる特徴を持ちます。今回は、アクアガレージの水槽から発生する餌の食べ残しでアメリカミズアブの幼虫を飼育することができるか、初期段階の検討を行いました。

実施事例

ウニ水槽の食べ残し餌を活用した、アメリカミズアブ幼虫の飼育実験

アクアガレージで飼育しているウニの水槽から発生する海藻餌の残渣をアメリカミズアブの幼虫に与え、摂食するかの確認を行いました。また餌として幼虫の利用を検証すべく、金魚の飼育水槽への投入を行いました。

サンプル提供：山形大学農学部 佐藤 智 准教授

アメリカミズアブを活用し、大学生協や地域の食品廃棄物を餌にして資源化及び資源の総合的利活用方法を検討・開発・利用普及を目指す「ヤマダイミズアブプロジェクト」を実施中。今回、アメリカミズアブの幼虫をご提供いただきました。[HP] <https://www.apeco.one/>

〈実施内容〉

ウニの飼育水槽から生じるワカメ残渣を利用しました。水槽に投入後2日程度の食べ残しを網ですくい取り、水道水を入れたボウルに移します。そのワカメ残渣を、アメリカミズアブの幼虫の入ったネットでこし取ることで、幼虫に給餌を行いました。

容 器：ネットを張ったボウル

期 間：2023年10月29日～11月23日

温 度：23℃(室内)

飼育数：6匹

飼 料：ワカメ残渣

〈結果と考察〉

本検証でアメリカミズアブを約1ヶ月間、ワカメ残渣のみで飼育できることが確認されました。幼虫は、ワカメ残渣と給餌の際に混入した砂の中に潜り込むようにして、残渣を摂食する様子が確認されました。給餌の頻度が低下した際に、残渣や砂が乾燥し、幼虫が摂食を行わず、動かなくなりました。アメリカミズアブの幼虫は元々動物の死骸など腐敗した有機物を餌にしている他、水分量80%程度以上の高水分量の餌を好むことが知られていることから、飼育には幼虫や餌の乾燥を防ぐ仕組みが必要であると考えられます。

さらに幼虫の餌としての利用を検証すべく、飼育したアメリカミズアブの幼虫1匹を金魚水槽に投入しました。金魚は幼虫に興味を示すものの摂食することはありませんでした。これは金魚に対して幼虫が大きかったことが原因として考えられます。このことから、餌として利用する場合は、乾燥・粉末化するなどの加工が必要であると考えられます。

今回の検証では、海水水槽から回収したワカメの残渣も摂食することが確認できたことから、今後はより本格的に残渣の処理スピードや幼虫の生育についての実験を行います。



実験に使用した
アメリカミズアブの幼虫。



ワカメ残渣でのアメリカミズアブ飼育の様子。残渣や砂の中に潜る形で生存を確認した。



金魚水槽に投入した
アメリカミズアブの
幼虫の様子。

アクアガレージでは、水産に関わるアイデアの文献調査から小規模での実証実験まで提案・受託しています。まずはご相談ください。
できる形を一緒に考え、提案させていただきます！

〈お問合せ〉

農林水産研究センター アクアガレージ

E-mail: rd@Nnest.jp / 担当：戸上、宮内

中堅・中小企業とベンチャーの組合せで
双方の成長を促す

全国知識製造業会議 開催決定!!

[日時] 2024年4月12日(金) 10:00~18:00

[場所] 大田区産業プラザPiO 大展示ホール
(東京都大田区南蒲田1丁目20-20)

来場チケット料金:10万円(税別) /人

参加者募集中! 登録はこちらから
<https://km.lne.st/>



中堅・中小企業が2050年までに新たな概念をつくりあげるには何が必要か。その突破口となるのが、最先端の技術をもつベンチャーとの連携です。自社で長年培ってきた強みをしっかりと活かしつつ、新たな技術を取り入れること。あるいは、世界を変える新たな技術を共につくっていくこと。そして、そのプロセスを通じて新たなバリューチェーンを構築していくこと。全国知識製造業会議では、展示会形式で全国の中堅・中小企業と、最先端の技術をもつベンチャーが出会い、新たな事を起こすきっかけとなる場をつくりだします。研究者としてもこの場所をうまく活用しませんか。



内容

基調講演、キーノートスピーチ、
ブース出展&交流、ショートピッチ

研究者としての活用するポイント

POINT.1

製造の知見を持つ
パートナーを見つける

取り組みたい研究のイメージはありつつも、必要な装置が見つからない、設計・発注できないというケースは多くあります。研究内容を理解しながら、装置の構想設計から一緒に動くことができるパートナー企業を探すことができます。

POINT.2

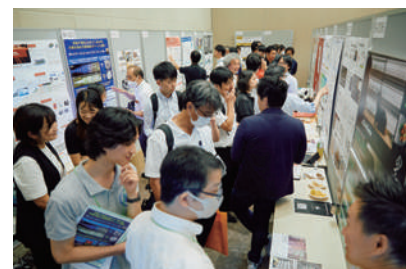
研究をコアとした
プロジェクト創出

出展者は、新たな事業を生み出したいと願っている中堅・中小企業、ベンチャー企業です。自社の得意技術や、実績、顧客網、製造アセット(量産の知見)を活用しながら、新たな価値を生み出すことを狙っています。社内の意思決定含めて、スピード感があるのも自慢です。

POINT.3

科研費以外の
研究・開発の予算獲得

全国知識製造業会議の実施前や事後のフォローも含めて、研究・開発や社会実装の実現に向けた連携構築をリバネススタッフも支援いたします。また、連携を進める上で、小さな一歩目のデザインから公的予算(数十万円~十億円規模)の獲得まで幅広い範囲でのサポートも実施いたします。



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く生き方をしたい人、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

昨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] 2024.

3/28(木) 4/25(木) 5/28(火)

[時間] 全日程共通

12:00-13:00





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

▶ 詳細はP.42・43

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64回 リバネス研究費

募集要項発表!!

● エステー賞

対象分野

天然物で生き物の健康や生活を豊かにする 空気を創造するあらゆる研究

空気や天然物質を利用して生活の豊かさを向上させる、
下記のようなテーマを広く募集します。

- 天然物質の機能性の研究
- 香りが体に与える影響を調べる研究
- 空気の成分の調整や空間デザインが、体調や感覚に与える影響を調べる研究
- 空気の調節や天然物質を利用したペットの健康の改善
- その他、空気や天然物質に関わる研究

採択件数 若干名

助成内容 研究費50万円

申請締切 2024年4月30日(火) 18時



担当者
より
一言

エステーでは、生活をより良くするために、天然物を積極的に活用しながら製品開発を行っています。特に、人の暮らしのすぐ隣にある空気に着目し、嫌なにおいを消臭するだけでなく、ストレスを低減し睡眠の質改善につながるような香りの製品を開発し、人々の暮らしの質やウェルネスの向上を目指しています。これまで以上に新しい製品につながる、自社だけでは生まれない研究アイデアを歓迎します。我々と共に、自分の研究を広めて世の中の役に立ちたいという想いを持っている方のご応募をお待ちしています。

採択者発表

第61回 吉野家賞

陳 韋葵

慶應義塾大学大学院 メディアデザイン研究科 博士後期課程

研究テーマ Cymatics Seasoning

福原 陸翔

法政大学理工学部応用情報学科 学部1年

研究テーマ 人間の健康を食から改善する研究開発及び、
生体の情報と食の関係性について ~栄養介入による健康の実現~

第62回 タカラベルモント ミモザ賞

梶山 十和子

東北大学 生命科学研究所 助教

研究テーマ 小型魚類の種間比較による
求愛行動の神経基盤の解明

山田 あずさ

九州大学 生物資源環境科学府 博士後期課程3年

研究テーマ “毛包細胞の代謝促進能を有するヒト毛髪常在菌”が
ヘアカラーストレス下炎症性毛包細胞に及ぼす作用の解明

第62回 東洋紡 高分子科学賞

塩本 昌平

九州大学 先端物質化学研究所 助教(特定プロジェクト教員)

研究テーマ 医療用材料開発の加速化に役立つ
「抗血栓性評価システム」の創成

伊田 翔平

滋賀県立大学 工学部材料化学科 講師

研究テーマ 両親媒性交互共重合体が混合溶媒中で示す
特異的溶解性の包括的理解

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>

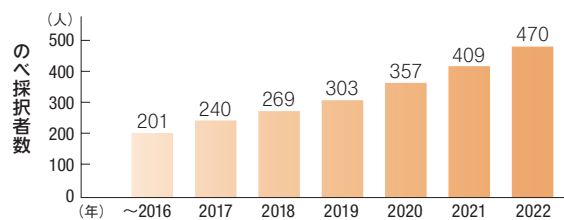


リバネス研究費とは、「科学技術の発展と地球貢献の実現」に資する若手研究者が、自らの研究に情熱を燃やし、独創性を持った研究を遂行するための助成を行う研究助成制度です。本制度は「研究応援プロジェクト」の取組みの一環として運営されています。

研究費コラム

リバネス研究費の採択者数の推移

2024年3月で第64回を迎え、実施企業は95社、採択者はのべ479名に上り、助成総額は1億7000万円を超えた。採択された研究者たちは産業界からのヒントを元に新しいチャレンジを続け、その多くが研究者として最前線で活躍を続けている。



採択者の活躍

2021年よりリバネスでは、自らの研究に情熱を燃やして独創的な研究を遂行し、自身の研究の粋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「リバネス研究アワード」を設置。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「先端研究推進部門」、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「社会実装部門」を設け、これまでに10名を表彰してきたが、全員が若手時代にリバネス研究費を採択を受けた経験を持つ。今後も若手の登竜門として、より多くの研究者にとって、一歩踏み出して自発性を磨くチャンスを提供し続けるリバネス研究費でありたい。



過去のリバネス研究アワードの採択者

リバネス研究アワード2024

〈先端研究推進部門〉

田中 信行 氏

理化学研究所
生命機能科学研究センター
上席研究員

〈社会実装部門〉

阿部 博弥 氏

東北大学
学際科学フロンティア研究所
新領域創成研究部 助教/
AZUL energy 取締役

リバネス研究アワード2023

〈先端研究推進部門〉

吉見 昭秀 氏

国立がん研究センター研究所
がんRNA研究分野 分野長

〈社会実装部門〉

中村 太郎 氏

中央大学 理工学部 教授/
株式会社ソラリス 取締役会長

リバネス研究アワード2022

〈先端研究推進部門〉

須藤 雄気 氏

岡山大学学術研究院
医歯薬学域(薬学系) 教授

〈社会実装部門〉

瀬々 潤 氏

株式会社ヒューマノーム研究所
代表取締役社長

リバネス研究アワード2021

〈先端研究推進部門〉

村山 正宜 氏

国立研究開発法人
理化学研究所
脳神経科学研究センター
触知覚生理学研究チーム
チームリーダー

〈社会実装部門〉

尾上 弘晃 氏

慶應義塾大学
理工学部 機械工学科
教授

〈社会実装部門〉

野田口 理孝 氏

名古屋大学
生物機能開発利用研究センター
特任教授
グランドグリーン株式会社 技術顧問
(共同創業者)

〈社会実装部門〉

南 一成 氏

株式会社マイオリッジ
取締役CTO



研究費テーマ 天然物で生き物の健康や生活を豊かにする空気を創造するあらゆる研究

空気を変える研究成果の社会実装で 生活の豊かさに貢献する



エステー株式会社

(写真向かって右から)

新規事業開発室 クリアフォレスト担当
エグゼクティブエキスパート

奥平 壮臨 氏

日本かおり研究所株式会社
代表取締役社長

小澤 洋平 氏

➡ 消臭剤や防虫剤を中心に製品を展開しているエステー株式会社では、化学を利用して生活に根付いた課題の解決に取り組んできた。今回の研究費では、外部の研究者と連携し、自社のみではできない研究や商品開発に取り組むことで、これまで以上に生活の豊かさに貢献したいという想いがある。

天然物を使いやすくすることで 生活を豊かにする

1946年の創業以降、エステーは人々の生活の課題を解決することに向き合ってきた。創業者である鈴木誠一氏は、戦後間もない頃に、母親の着物が虫食いにあったことから、女性にとって大切な衣類を虫食いから守る商品の開発

に取り組んだ。当時、衣服は貴重品であり、多くの家庭では大切な財産だったとされている。そんな中、防虫剤の販売を開始したのが創業のきっかけとなっている。

また、時代に合わせて生活の課題を解決するために、天然物を活用した製品開発にも取り組んできた。例えば、唐辛子の成分をお米の虫よけに利用している米唐番は、古くから家庭で米の防虫に使われていた唐辛子をより使いやす

く、終わりが分かるようにゲル化している。「伝承的に使われてきた自然の力を現代のテクノロジーでお客さんが使いやすい形に変えてお届けするという使命感を持っている」と奥平氏は語る。

外部の研究者と連携してできた 森の力の社会実装

生活の課題を解決するために、化学やバイオテクノロジーを専門とする内部の研究者と共に研究開発を進めてきたが、これまで以上に新しいことを行うためには自社のみでは難しいとして、外部の研究者との連携に積極的に取り組んでいる。産官学連携で行った取り組みの一つが、森の力で空気を浄化する、クリアフォレスト事業だ。この事業を始めるにあたり、最初は森がどのように大気汚染物質を除去しているか、先行研究を調べてみたが、森の空気のどの成分がその役割を担っているのかはわからなかった。そこで、独立行政法人森林総合研究所（現国立研究開発法人森林研究・整備機構）と連携を行い、全国の森の空気を採取し、大気汚染物質が少ない綺麗な空気を調べる研究を始めた。その結果、北海道のトドマツの林の空気が非常に綺麗だと明らかになり、トドマツの枝葉から蒸散する有機性の揮発成分が空気の浄化作用を持つことを発見した。

トドマツの成分に空気浄化作用があることがわかると、車の中に入る排気ガスなどの浄化に使えないかという発想で、自動車用空気浄化剤を開発した。車の排気ガス中に含まれるNO_xは気管支に影響を与える可能性があり、都市部で喘息などの子どもが多いと言われている。こうした社会課題の解決に貢献したいと思って生まれた製品である。

「外部の研究者との共同研究の成果から、社会課題の解決につながる製品を作り出せた印象深いプロジェクトだった」と語る奥平氏からは、この事業にかけた熱量を伺うことができた。

エアケア×ウェルネスに着目して 生活を変える空気を探究する

現在エステーでは、クリアフォレスト事業や消臭剤の開発に代表されるように、人間に欠かせない空気を通して生活を豊かにするエアケアに取り組んでいる。ここでは、悪臭といった課題の解決だけでなく、香りをういた睡眠の質の改善といった空気に付加価値を与える製品の開発も進んでおり、様々なアプローチで生活の豊かさの向上を目指している。今回のリバネス研究費の設置に関しては、これまで研究してきた天然物や香りには着目しつつも、それ以外の研究テーマにも興味があるという。「香り×ウェルネスを一つの方針にしているが、ウェルネスの範囲は幅広く捉えている。人だけではなくペットなども対象となり、今まで知らなかったテーマが出てきても面白い」と小澤氏は語り、自社にはない発想を求めていることが伺えた。また、これまで研究としては面白いが社会に出ていないものを多く見てきて、勿体ないと思った事も多い。そのため、今までの研究成果を製品化する事を得意とするエステーの経験と商品開発体制を活かして、申請者の研究の社会実装（商品化）に向けた支援も積極的に行うという。エステーと研究者の想いが重なり、生活がより良くなるための研究が進むきっかけとなる研究費にしたい。（文・八木 佐一郎）

LNest
Grant

第64回 リバネス研究費 エステー賞 募集開始!

- 対象分野: 天然物で生き物の健康や生活を豊かにする空気を創造するあらゆる研究
- 採択件数: 若干名
- 助成内容: 研究費50万円
- 申請締切: 2024年4月30日(火) 18時まで

➡ 詳細はP.36へ

第61回リバネス研究費 吉野家賞

手軽に体調を把握し、 個別最適な食生活で健康になる

日々の食生活が健康に直結しているのは間違いない。しかし、健康にとって何を食べるのが正解か、毎日の食事選びに悩んだことがあるだろう。福原氏は、その日の自分の体調を可視化し、誰でも食を通じて健康に暮らすことができる未来づくりに挑戦している。



採択テーマ

人類の健康を食から改善する研究開発 及び、生体の情報と食の関係性について ～栄養介入による健康の実現～

法政大学 理工学部 応用情報学科 学部1年

福原 陸翔 氏 (写真中央)

データを使って健康を可視化する

高校時代、AIや機械学習に熱中していた福原氏。データを扱うのが好きで、心拍データ等の生体情報から人の感情を推測するなど、データを解析して、これまで見えなかった事象を見つけることが楽しかったという。そんな福原氏にとって転機となったのは、高校生を対象にした起業家支援のプログラムに参加していた株式会社RelieFoodの加納颯人氏との出会いだ。加納氏は家族の食物アレルギーをきっかけに、特定の食材を取り入れることができない人々のためのレシピ開発を手掛け、食を通して健康課題の解決を目指す活動を行っていた。その彼の理念に惹かれ、福原氏も食に興味を持ち、「食事は1日3回毎日取るのに、健康状態は年1回の健康検診で知るという人も多い。日々の生体情報から食生活と健康との関係性を見える化することで、健康課題の解決につながれるかもしれない」と考えるようになった。そうして、福原氏は、推測した健康状態から自分の健康に合った食事を提案できないかと考え、加納氏と共に健康を食から改善する研究を開始した。

もっと手軽に、もっと正確に

個人にとって最適な食事を知るには、どうしたら良いだろうか？既存のアプリにも、個別最適化した食事を提案するサービスは存在する。ただし、毎日の献立を登録する必要があり、それを手間だと感じる人も多い。そこで福原氏は、生体情報

のデータを解析し、そのタイミングでの最適な食の提案ができるアプリケーションを構想している。ところが、リアルタイムでの測定と解析を行うには、膨大なデータを適切に処理する技術と、人体から正確な生体情報を取得する技術などを高度に組み合わせることが必要となる。そこで、福原氏は大学の情報系学部で専門知識を学び技術を磨くとともに、東京医科歯科大学で食と免疫についての研究を行うことにした。広範にわたる知識と経験を活用して、体に合った食の推薦の精度をさらに高められると思ったからだ。

訪れるほど健康になる お店を目指して

高齢化社会が進むにつれ、生活習慣病の予防やアンチエイジングなど生活者の健康ニーズは高まりつつある。吉野家では牛丼を誰もが楽しんでもらえるようサラシア牛丼・ベジ牛など「食生活の改善に役立つ牛丼」の商品開発・販売にも取り組んでいる。大学で得た知見・研究結果をもとに、吉野家を訪れるお客さんに成果を試してもらいたいと福原氏は語る。「将来的には、来店したお客さんのその日の体調をもとにオーダーを取り、最適な料理を提供するような体験を届けたいです」と話す福原氏は現在、大学の学部1年生だ。大学での研究は始まったばかりだが、だからこそ伸びしろもある。誰もが健康に暮らせる未来の実現に向けた福原氏の取り組み今後も目が離せない。

(文・尹 晃哲)

音が生み出す波面で味覚をデザインする

味覚は、化学的な成分だけでなく、温度や食品の形、電気刺激によっても感じ方を変化させることができる。陳氏は、デザイナーとしての経験から、Cymaticsという現象が飲食物に与える視覚的な形の変化と、音の振動による触覚の変化が、味覚に与える影響を検証するという、新たな着眼点を得た。



採択テーマ

Cymatics Seasoning

慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科
博士後期課程

陳韋藁 氏

デザイナーとして出会ったCymaticsという現象

学部では、台湾でデザインを専攻していた陳氏。台湾全国を周り、各地の菓子類などの名産品を作る音を録音、可視化して、パッケージに表現する最終学年プロジェクトに取り組んだ。音をパッケージに模様として写し取るために、色のついた液体に録音した音を大音量で当て、波面を出すことを試みた。その時に出会ったのが、Cymaticsだ。Cymaticsとは、砂や水などの媒質を使って、音や物体の固有振動を可視化することや、その現象の研究を指す。古くから幾何学模様の発生や、音波を体に当てることによるセラピーへの応用等に使用されて来たが、それが食の楽しみに影響するかを論じた研究はなかった。形による味の変化という点では、チョコレートは、形によって、色々な感覚刺激が組み合わせたり、感じられる甘味や苦味といった味が異なることが報告されている。Cymaticsにより、飲食物の表面に異なる模様のパターンを表現できるのであれば、それによって、味の変化を起こすことができるのではないかと。そう仮説を立てた陳氏は、博士研究として、Cymaticsを使った新たな手法での味のデザインに取り組んでいる。

液体の波面が味の感じ方に影響

陳氏は慶應義塾大学で所属の研究グループEmbodied Mediaの南澤孝太教授らと共に、榊の内側に、異なる周波数を発生できるスピーカーを配置し、上部のお椀状の容器に入れる液体の表面に、様々な模様の波面を生む装置を開発した。

榊を使うことで、耐久性を保ちつつ電子装置を外から隠し、実際の飲食シーンに合わせることを狙った。この装置を用いて27.5Hz～659.2Hzまで、10段階に異なる周波数を発生させると、振動数毎に、万華鏡のような美しい波面が液面に浮かび上がる。波面を見ながら飲料を飲んだ時、味がどのように変化したか、42人の被験者に対して官能試験を行ったところ、最もゆったりとした27.5Hzの波面で、有意な苦味の増強が見られたそうだ。今後は、Cymaticsが味に与える影響に関する研究を進め、無線でポータブルな装置の開発にも取り組む予定だ。

波面の変化で 食の楽しみが増幅することを目指して

データがより詳細化されれば、将来的に、コーヒーや日本酒、ワインといった飲料の風味をCymaticsで好みにカスタマイズするような新しい楽しみ方が可能になるかもしれない。低糖、減塩の食事や、流動食に応用できれば、健康を維持しながら、より美味しく楽しい食生活を送ることに繋がる。吉野家との連携においては、陳氏は特に、出汁や醤油のような日本食の風味をCymaticsによって変える研究を検討しており、陳氏が修士課程時に在籍したイタリアのデザインスタジオTDFKと共同で、Milan Design Weekへの出展を目指すなど、積極的だ。デザイナーとしての視点から、Cymaticsによる形状変化という新しい要素が、テクノロジーと共に食に付与されることで、私たちの食生活がより豊かになる未来が来るかもしれない。

(文・神藤 拓実)

登録研究アイデア募集中!

機関連携大学・研究機関募集中!

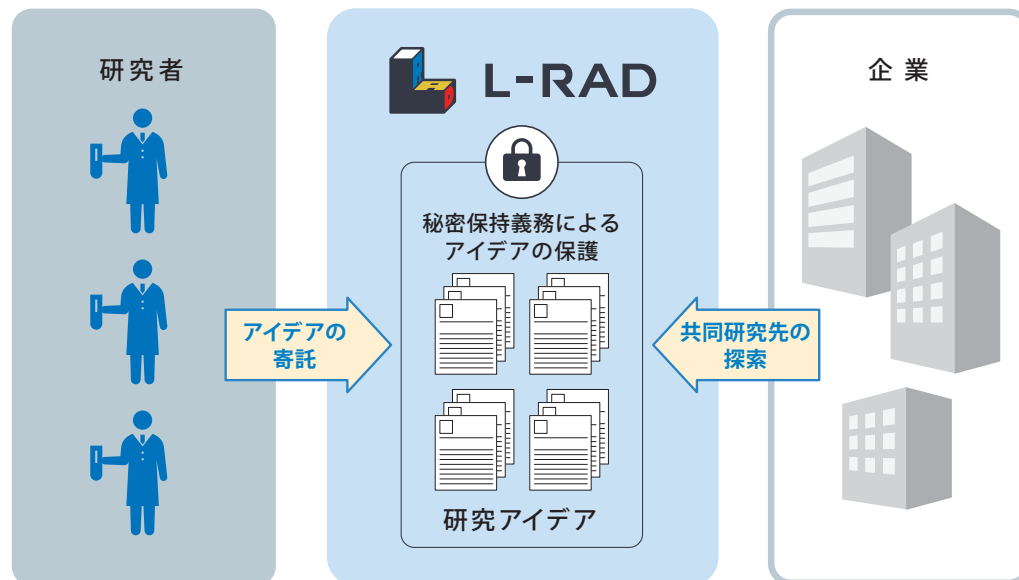
文部科学省「研究支援サービス・パートナーシップ認定制度」認定

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**



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〉



導入企業 (2023年12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、タカラベルモント株式会社

連携研究機関 (2023年12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、びわこ成蹊スポーツ大学、群馬県立県民健康科学大学、群馬県立女子大学、北海道文教大学、信州大学

パートナー企業など
詳細情報はウェブサイトをご確認ください ▶▶ <https://l-rad.net/>

岐阜医療科学大学



(左) 岐阜医療科学大学 学長 山岡 一清 氏
(右) 株式会社リバネス 執行役員 高橋 宏之

岐阜医療科学大学 山岡 一清学長のコメント

令和5年に本学は創立50周年を迎えました。保健科学部、看護学部、薬学部、助産学専攻科、大学院を有する岐阜県唯一の医療総合大学として、人間性教育を重視した医療技術者の育成を通して地域医療に貢献してまいりました。今般、株式会社リバネスと研究者が持つ技術開発等の未活用の研究アイデアを活性化させるプラットフォームにおいて協定を締結しました。この連携により本学での研究がより一層活性化され、その研究が学生教育、ひいては医療業界全体に貢献できる日が来ることを望んでおります。

摂南大学

摂南大学 久保 康之学長のコメント

摂南大学は、1975年に工学部だけの単科大学として開学し、開学準備時から総合大学への発展を視野に入れ、「バランスのとれた大学、より高度な水準への教育・研究環境の充実」を目指して、学部の増設や大学院の開設に努め、現在では9学部17学科、大学院6研究科10専攻を有し、進化を続けています。本学における先進的な研究成果の社会実装に向けては、企業との連携が不可欠です。L-RADの活用により生まれた協働関係によりイノベーションが創出され、社会への貢献が実現されることを期待しています。L-Radの利用協定締結は、競争的な環境にある大学や現代の研究者のニーズを的確に捉えたプラットフォームであり、企業にとっても大学とのオープンイノベーションを促進する意欲的で斬新な取り組みです。本学はこの仕組みを有効に活用し、社会課題の解決に向けた学術研究を強力に推進していきます。



(左) 摂南大学 学長 久保 康之 氏
(右) 株式会社リバネス 関西開発事業本部 部長 藤田 大悟

連携研究機関を募集中!

学内の体制や状況に合わせて、教員向け説明会や申請書登録サポートなど、外部資金獲得や共同研究事例創出に向けた具体的な動きをリバネスコミュニケーターがサポートします。

【お問合せ】 Lrad@Lnest.jp (担当:川名、井上)



theme.5

特許出願の

ハードルを下げませんか？

過去4回の記事では、アカデミアの研究者を対象に知財初心者向けの内容を取り上げてきた。本連載を通じて研究者に話を聞く中で、「そもそも何が知財になるのか」、「専門家に相談するタイミングがわからない」と言った声を耳にした。

そこで今回は、もう一度基本に立ち返り、「知財とは何か？」という点から紹介したい。高い技術理解力と豊富な出願・特許訴訟経験を基にした競争優位性を維持する知財戦略を提案している酒谷氏、様々な切口から発明を捉える実務と若手弁理士の指導・育成に力を入れている谷氏、初めて出願する人にもわかりやすく、「かゆいところに手が届く」サービスを提供している室伏氏の三名の弁理士に話を伺った。

回答頂いた弁理士の方々



酒谷 誠一氏
サカタニ知財事務所
代表弁理士

PROFILE 博士(科学)。特許庁IPAS2023年度知財メンター。IT系の博士号を取得し、理化学研究所で研究開発に従事した後、知財業界へ。アカデミア発の専門性の高い技術分野を中心に、競争優位性維持を目的に紛争活用可能な特許権取得のための戦略・実行支援、スタートアップ支援を行っている。
著書「知財実務のツボとコツが絶対わかる本」
技術分野：IT、ソフトウェア全般、電気、光学、機械等



谷 和紘氏
プロフィック特許事務所
代表弁理士
(特定侵害訴訟代理付記登録)

PROFILE 大学院修了後に知財業界へ。発明の目的・原理を追求したクレームだけでなく、立証方法のクレーム化や効果のクレームアップ等、ちょっと特殊な実務の提案を得意とする。弁理士会実務修習「明細書の在り方演習」講師(大阪機械)、弁理士会育成塾講師(機械)を始めとした若手育成経験も豊富。
技術分野：ゲーム、ビジネスモデル、電子部品、機械、輸送機等



室伏 千恵子氏
きのか特許事務所
代表弁理士

PROFILE AIPE認定知的財産アナリスト(特許)。大学院修了、素材メーカーで研究開発に従事した後、知財業界へ。中小企業・スタートアップ・ベンチャー企業を中心に、初めて出願する人にもわかりやすく丁寧なサービスを提供している。事務所ウェブサイトにおいて、知財初心者向けのブログ記事の他、「きののか的マンガでわかる知的財産権」を連載中。
技術分野：IT、ビジネスモデル、機械、電子機器、日用品、その他構造物等

Q.1

そもそも
知財って何だろう？



知財をどのように理解すれば良いだろうか。

知財とは「価値ある情報」です。例えば、技術アイデア、デザイン、マーク、表現等は簡単に真似できるので、権利化して守る必要があります。完成した瞬間に権利が発生する著作権とは異なり、特許権・意匠権・商標権は、特許庁への出願とその後のやり取りを経て、特許庁に登録されることで権利が発生します。(室伏氏)

特許権取得のプロセスについてはこちらも参照



著作権では、論文の文章やプログラムのコードは保護されますがアイデアは保護されません。アイデア自体を概念的に広く保護できるのは特許権であり、研究者にとって一番身近な存在です。(酒谷氏)

知財は「新しいものを保護するためのルール」なので、新しく研究や事業を始めるときに最初に検討すべき事項です。最初の舵取りを間違えると、思わぬ不利益を被ることがあります。(谷氏)

Q.2

最先端の研究成果でなければ 権利化できないのか？



既存技術との差分がある程度大きければ「進歩性がある」と審査官に判断されるので、その差分の大きさをいかに表現できるかが重要です。発明が高度であれば既存技術との差分があると考えがちですが、既存技術の課題の捉え方を変えて発明の見せ方を工夫すれば、ローテクであっても審査官を納得させることができます。見せ方を工夫するためには発明者である研究者と弁理士のコミュニケーションが重要であり、弁理士側の説明力と腕の見せ所です。(室伏氏)

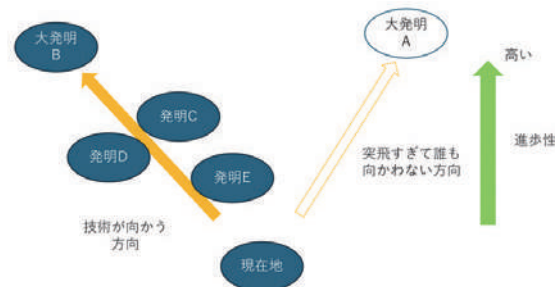
技術の実装までの期間は研究分野や技術内容に依存します。例えば製薬分野だと、臨床試験を経て薬事承認を受けるまで10年程度かかるので、10年後の販売を目指して特許権を取得していきます。一方で、特許権の有効期間は出願から20年間であることに鑑みると、今後20年後以降に実用化される技術については特許権取得にそぐわないので、大学発の発明については短期間(例えば今後3~10年)で実装される技術でより実現可能性が高い技術を優先して特許出願するのがお勧めです。「既存技術がない画期的な発明」や「実用化する上で必ず使う発明」は、権利範囲を広く設計して、後追いで少し変更を加えた他社実施品も権利範囲に収まるように権利範囲を設計しましょう。(酒谷氏)

アカデミアでの特許出願の考え方
についてはこちらも参照



特許権を取得するためには、発明に新規性があることは大前提。加えて、「新規性」の他に「進歩性」があることが必要となる。進歩性とは何か。特許出願を検討する場合、研究のどのタイミングで専門家に相談すれば良いだろうか。また、アカデミアで出願する際のポイントはありますか。

技術は小さな改良の積み重ねの上で育つことが多いので、特許権を取得する上でも技術の発展する方向が重要です。方向性さえ見極められれば、極端に大きな進歩性が見られなくとも十分に権利化する価値があります。特に特許出願の経験が少ない方は、出願のハードルを上げ過ぎる傾向にあります。しかし、出願書類の書き方を工夫すれば一見して進歩性の低い技術でも権利が取得出来ることも多いのです。将来的に大きく育っていく技術の一步目から積み上げて権利を取得することは、研究上も、さらには研究成果の社会実装の上でも大きなメリットをもたらします。一方で、進歩性が高い発明を出願する場合には、既存技術との差分の間も押さえることを意識して、権利の空白地帯を作らないようにすると良いでしょう。(谷氏)



AB: 従来とは大きく違う方式の発明
C~E: Bの研究の過程において生まれる発明

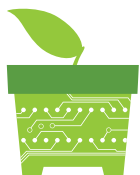
大発明A,Bはなかなか生まれえない上に、技術が向かう方向から大きく外れたAは誰もやりたがらないし真似もしない。先行する技術が沢山あり、進歩性が低い場合は出願時に工夫が必要。例えば、Bが液晶の画質改善を課題とするのであれば、C-Eの課題を消費電力の低減や小型化にすることで進歩性が確保できることがある。

進歩性が低い発明の権利化の
テクニックについてはこちらも参照



まとめ 早めの相談で既存技術との差分を捻り出せ!

既存技術との差分が小さく見える発明を、「進歩性が低いから出願する価値がない」と判断するのは早計かもしれない。むしろ、切り口を変えて進歩性が低い発明を権利化すれば、その分野では必ず使われる強い権利につながる人が多いのだ。一方で、出願して権利化できるかどうかは弁理士の手腕に依るところも大きい。アカデミアならではの尖った発明を利用価値の高い権利につなげるためには、権利化のテクニックに長けた弁理士への早めの相談が有効である。新しい技術を思いついた段階から相談できる体制が必要だ。今回は、「特許出願後に拒絶理由通知がきたらどうする？」を紹介する。(編・中山 彩)



Exploring Deep Tech & Solving Deep Issue

TECH PLANTER®

研究成果の社会実装を目指す研究者が集結し、
知識をかけあわせ、社会課題の解決にむけて動き出す

テックプランター2024 エントリー募集開始!

詳細・エントリーは
こちら



<https://techplanter.com/>

知識をかけあわせ、社会課題の解決にむけて動き出す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。2020年からは“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)によって解決する”プラットフォームにコンセプトを進化させました。これまでに国内2192チームのご応募をいただいております。2024年度は、ディープ・アグリ・バイオ・マリン・ライフ・フード・エコの7領域で、自らの知識・技術をコアとして、仲間を集めて課題解決に突き進む研究者を募集します。

ファイナリスト出場チームの声



「会社化は当初イメージがなかったのですが、研究成果をどう活かしていきたいか考えるにつれて会社を作る意味が分かってきました。」



「やりたい開発があるものの、協力者もおらず途方に暮れていました。ディスカッションの中で道筋が整理され、専門家とも繋がれて具体的に動き始めることができました。」

2024年度デモデー実施日程

ディープテック
グランプリ

9/7(土)

アグリテック
グランプリ

9/14(土)

バイオテック
グランプリ

9/21(土)

マリンテック
グランプリ

9/28(土)

ライフテック
グランプリ

10/5(土)

フードテック
グランプリ

10/12(土)

エコテック
グランプリ

10/19(土)

スケジュール

アカデミアに所属し
研究成果の社会実装に
関心のある方からの
エントリーを
お待ちしております!

2023 2024

12/1

エントリー募集開始

6月
下旬

パートナーリリース

7/5

エントリー締め切り

伴走期間
コミュニケーションによる

9/1

ファイナリスト公開

9/7~10/19

7領域デモデー開催

課題解決のための
プロジェクト組成、実証設計

【お問い合わせ】 テックプランター事務局 <https://techplanter.com/contact/>

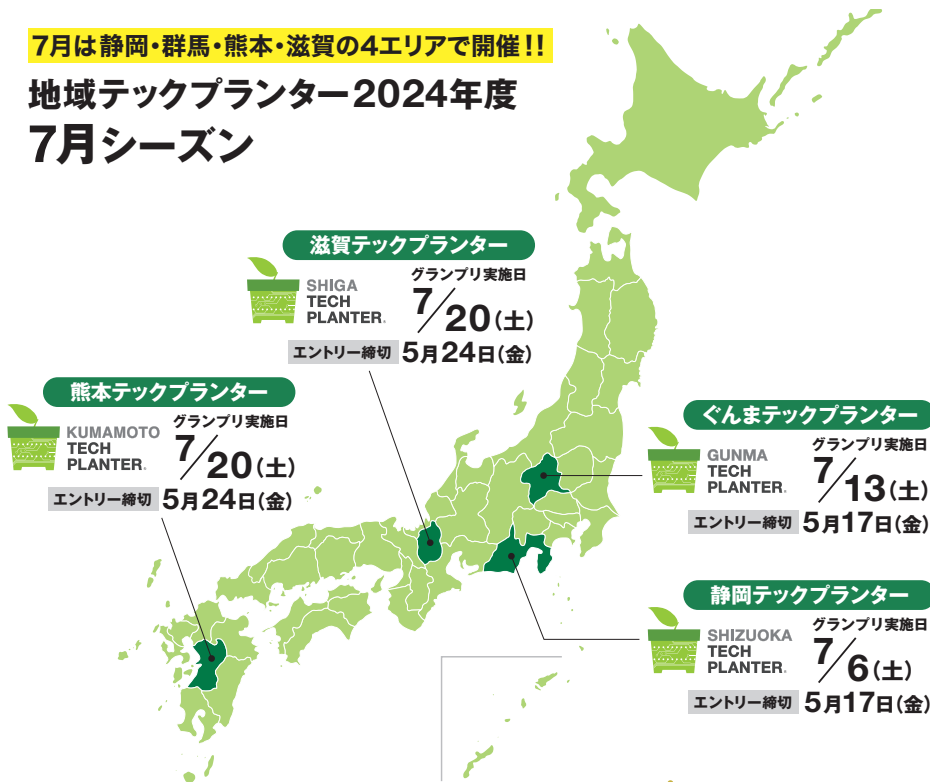
外部連携により研究を加速する

地域テックプランター参加者募集!

大学・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活用ください。

7月は静岡・群馬・熊本・滋賀の4エリアで開催!!

地域テックプランター2024年度7月シーズン



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掴む

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といった事例も生まれています。

2023年シーズンの最優秀賞のご紹介

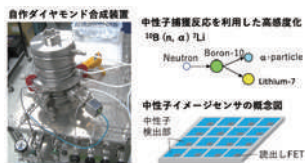
静岡テックプランター

半導体ダイヤモンドの合成と電子デバイスへの応用

チーム名 Diamond Sensors

【代表者】増澤 智昭

所属：静岡大学



熊本テックプランター

高精度プロテオミクス技術に基づく革新的医薬品の開発

チーム名 マゴコロ セラピューティクス

【代表者】喜多 加納子

所属：熊本大学



ぐんまテックプランター

加振レーダ
～錆びゆく鉄筋の声を聞け～

チーム名 Civionics

【代表者】三輪 空司

所属：群馬大学



滋賀テックプランター

CO₂吸脱着プラスチック“DACプラ”の開発

チーム名 株式会社ベホマル

【代表者】西原 麻友子

所属：株式会社ベホマル



岡山・中四国大会、大阪・関西大会にて演題募集中!

→ 詳細はP.12~21へ

ポスター発表
演題募集中!

超異分野学会 2024年シーズン

～異分野の研究者、大企業、ベンチャー、町工場と新たな研究テーマの創出を目指す研究者を募集～

分野の壁を超えて新しい学問領域を作り出すきっかけとなる議論を、アカデミアの研究者だけでなく、ベンチャー企業、大手事業会社、中小企業、町工場、生産者、すでに自分のテーマを持って研究に取り組む中高生など多様な人々が集まって行う場が超異分野学会です。

超異分野学会2024
岡山・中四国大会

[日時] 2024年5月18日(土)
9:30~16:30

[会場] 岡山コンベンションセンター
1F イベントホール

演題登録締切 **3/31(日)**

超異分野学会2024
大阪・関西大会

[日時] 2024年8月31日(土)
9:30~16:30

[会場] ナレッジキャピタル
カンファレンスルーム タワーC

演題登録締切 **5/31(金)**

究成果の社会実装を目指す研究者のエントリー募集

→ 詳細はP.46・47へ

エントリー
締切 7/5



Exploring Deep Tech & Solving Deep Issue

TECH PLANTER テックプランター 2024年シーズン

大学や研究機関、企業の研究所では科学技術の「種」が生まれていますが、実用化に向けて芽を出すまでに大変な努力を要します。「テックプランター」は、これを発掘し、ビジネスまで芽吹かせるプランターとしての役割を担うことを目的としたエコシステムです。2024年度は、ディープ・アグリ・バイオ・マリン・ライフ・フード・エコの7領域で、自らの知識・技術をコアとして、仲間を集めて課題解決に突き進む研究者を募集します。

↓ キックオフ
イベント

6/22(土)

↓ ディープテック
グランプリ

9/7(土)

↓ アグリテック
グランプリ

9/14(土)

↓ バイオテック
グランプリ

9/21(土)

↓ マリンテック
グランプリ

9/28(土)

↓ ライフテック
グランプリ

10/5(土)

↓ フードテック
グランプリ

10/12(土)

↓ エコテック
グランプリ

10/19(土)

全国各地でも

「地域テックプランター」を開催します!

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募集

→ 詳細はP.42・43へ

完全無料
登録受付中



L-RAD オープンイノベーションプラットフォーム

企業や大学などの研究者による産学連携、共同研究などのオープンイノベーションを促進するソリューション、L-RADは、各種競争的資金に採択されなかった申請書など、研究者が持つ未活用アイデアに、産業視点から新しい光をあてようというユニークな取組みです。各種競争的資金で不採択となった研究アイデアなど、研究者の皆様が温めているアイデアをぜひご登録ください。

完全無料! 登録はこちら

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



〈学内説明会 積極実施中〉

各機関の研究者や産学連携部署の担当者の方に向け、L-RADの説明会を実施しています。お気軽にご相談ください。