

研究者の研究・開発・技術移転を企業と加速する

# 研究応援

2021.12  
VOL. 24

超異分野学会  
東京大会2022  
参加者募集!

40歳以下の研究者向け  
研究費情報  
新たに公募開始!

[特集1]

## 身体最大器官の皮膚と そこに生息する常在菌

[特集2]

持続可能な畜産業を実現する研究者達の挑戦

## 制作に寄せて

研究者という生き物は、やはり自身の研究の話をして  
いる時に本性が出るのではないのでしょうか。そしてそ  
んな相手の話を聞いていると、次第に自身も研究者の側  
面を出さざるを得なくなる。研究者同士の議論が時に  
長く、熱くなりがちなことでも理解できます。関心を向け  
る研究の枠をテーマ外、分野外、アカデミア以外にも  
拡大して捉えることができたなら、私たちは議題に挙げら  
れない話題はないかもしれません。そんな思いで今号  
の中身をご覧ください。そして、頭に浮か  
んだ議論の種を持って、超異分野学会にてお会いしま  
しょう。

編集長 井上 剛史

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、  
行動する理工系の大学生・大学院生のための雑誌です。

ご希望の先生は、ぜひ「研究応援教員」に  
ご登録ください。

<https://r.lne.st/professor/>



## Leave a Nest

### <STAFF>

研究応援編集部 編

編集長 井上 剛史

編集 秋永 名美、石橋 勇人、井上 麻衣、内山 啓文、岡崎 敬、  
金子 亜紀江、川名 祥史、藏本 幸幸、重永 美由希、柴田 未央、  
瀬野 亜希、高橋 宏之、滝野 翔太、塚越 光、中嶋 香織、  
中島 翔太、西山 哲史、花里 美紗穂、福田 裕士、吉田 一寛

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5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: 東洋大学 生命科学部生命科学科 助教 郡司芽久氏。比較解剖学を専門  
に、生物の身体構造と機能の解明に取り組む。ロボット工学など分野を超えた連携を  
生かして生き物の動きの本質に迫る。(P.12-13参照)

### ■ 若手研究者に聞く

- 3 高専発の環境エネルギー発電技術で電気を地産地消する

### ■ 超異分野学会

- 5 鼎談: 超える。つながる。世界を変える。
- 8 超異分野学会東京大会2022 パートナー企業
- 9 超異分野学会東京大会2022 注目コンテンツ及びタイムテーブル

### ■ Topics

- 10 オンラインセミナー開催: オートファジー活性で健康社会を築くために
- 11 株式会社リバネスでは通年採用を実施しています

### ■ Hyper Interdisciplinary

- 12 進化する解剖学

### ■ 特集1 身体最大器官の皮膚とそこに生息する常在菌

- 14 皮膚の悩みに向き合った皮膚常在菌研究
- 16 様々な条件下で包括的に菌叢を捉えて活かす
- 18 微生物の言語を理解して共存を目指す

### ■ 未知なる海底への希求 DeSET PROJECT

- 20 研究者と共に挑戦を続ける海底探査技術が実用化フェーズへ

### ■ サイディン弘津のシクロデキストリン探究

- 22 線虫を用いた難溶性健康素材の探索・評価システムの確立

### ■ 研究応援プロジェクト

[リバネス研究アワード2021 受賞講演レポート]

- 24 接木の基礎研究と応用
- 25 細胞技術実用化を目指したベンチャー創出と社会実装  
[リバネス研究費/実施企業インタビュー]
- 26 マイキャン・テクノロジーズ株式会社  
『特殊血球細胞作製技術で、感染症・免疫研究用の新たな研究プラットフォームを生み出す』
- 28 第55回リバネス研究費 募集要項発表/採択者発表  
[リバネス研究費/採択者インタビュー]
- 29 第53回リバネス研究費 日本ネットワークサポート賞  
[高専研究費]
- 30 第4回リバネス高専研究費 申請者募集/採択者発表  
[L-RAD]
- 31 埋もれたアカデミアの知識を産業界が掘り起こす
- 32 新連携研究機関の紹介 (広島市立大学) /  
第53回リバネス研究費 L-RAD賞 採択者発表
- 33 L-RAD会員企業インタビュー (株式会社フォーカスシステムズ)  
[研究活性化計画]
- 34 微生物多様性で健康に暮らせる環境をつくる
- 35 新規3次元培養システムのがん研究への応用

### ■ 特集2 持続可能な畜産業を実現する研究者達の挑戦

- 36 牛ルーメンマイクロバイオームの完全制御でメタン80%削減に挑む
- 38 人、動物、環境の3つの視点で薬剤耐性菌問題を解決する
- 40 動物行動学に基づいた動物に苦痛を与えない飼育管理の実現へ

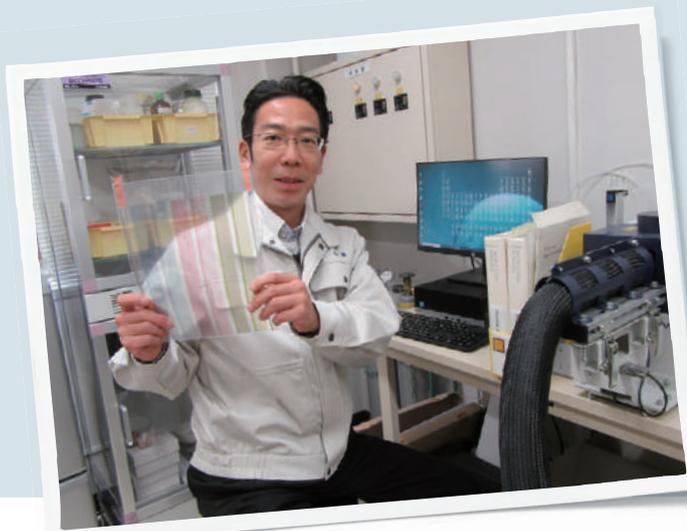
### ■ TECH PLANTER

- 42 テックプランター2021 7領域でデモデーを実施!
- 43 最優秀賞チーム紹介
- 44 TECH PLAN DEMODAY 2021年シーズン ファイナリスト一覧
- 46 研究成果の社会実装を加速する 地域テックプランターエントリー募集中!

### ■ information

- 47 研究者及び学生向けの募集情報

# “高専発の環境エネルギー発電技術で電気を地産地消する”



小山工業高等専門学校 教授  
加藤 岳仁 氏

世界最先端の発電材料をどれほど開発しても、使えなければ意味がない。加藤氏は、高価な材料や装置を使った技術開発ができる大企業の研究員から高等専門学校の教員にキャリアパスを変え、「簡単に電気を得られる」技術の開発に創意工夫を凝らした。技術の実用化への挑戦について伺った。

## 世界最先端の技術を役立てたい

高等専門学校生のときに、ゴキブリ型高速歩行ロボットを開発して生体を模倣する面白さを感じた。大学院時代の研究は、植物の光合成機能を模倣した色素増感型太陽電池の開発だ。その後企業に就職し、フラーレン誘導体を用いた有機薄膜太陽電池の開発に携わり、2011年にはエネルギー変換効率10.6%の世界記録を叩き出した。しかし、その後の研究人生は大きく変わった。同時期に発生した東日本大震災による停電で、「最先端の創エネルギーを研究しながら、蠟燭を灯すことしかできない」という無力さを感じ、実社会で使える技術を開発したいとの想いが湧き上がったからだ。効率や耐久性だけに特化しない「使える発電技術」の開発を、奇しくもかつての恩師に呼ばれた高専でスタートさせることとなった。

## 塗布した電極材料で発電できるように

有機薄膜太陽電池に用いられるフラーレン誘導体は1gあたり数百万円と高価で、さらには薄膜生成に必要な真空蒸着設備も高価であるため、高専での研究費では賄えないことは覚悟していた。加藤氏は、「どこでも誰でも電気を作れる世界をつくりたい」という使命感で、高専教員だからこそできる太陽光発電の革新に挑んだ。かつての色素増感型太陽電池の研究をヒントに、1kgあたり数百円のコ

属アルコキシドを用い、真空設備がなくても大気中で塗布可能な電極材料を開発。さらに、塗布界面のナノ構造を制御する技術により、布や木など身近なものに塗布して発電体に変える方法を編み出した。安価に簡単に太陽光発電デバイスを作れるようになると、海外の無電化地域でも現地の素材を活かして発電が可能になる。

## 高専での挑戦、革新的開発から実装へ

研究成果については、2020年2月にとちぎ次世代産業創出・育成コンソーシアムが主催するとちぎテックプラントアワードに出最優秀賞を獲得した。当初は自身で事業化することは全く想定していなかったが、自分で事業化を進める決意を固め、旧友とタッグを組んで仲間を募り、2022年に高専発ベンチャーを設立するという。一方、加藤氏が教員に転じた理由には、次世代に研究の楽しさを伝えたい想いもあり、2019年にはNPO法人エナジーエデュケーションを設立していた。「高専だからできない、若いからできない、を払拭したかった」と、着実に研究費を獲得し技術革新に邁進してきた加藤氏は、高専の研究者かつNPO法人の代表として研究と教育活動を続けつつ、ベンチャー経営者として塗布型の太陽光発電デバイスの事業化も推進する。研究、教育、事業、いずれも妥協しない姿勢を貫き続ける。(文・秋永 名美)



研究応援プロジェクト

私たち株式会社リバネスは、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。



株式会社アステクニカ



株式会社大林組



神戸都市振興サービス株式会社



ダイヤモンドヘッド株式会社



株式会社ニッポン



株式会社プランテックス



アサヒクリティカルアンドソリューションズ株式会社



株式会社オリー研究所



コージンバイオ株式会社



高橋石油株式会社



日本水産株式会社



HOXIN 株式会社



味の素ファインテクノ株式会社



株式会社カイオム・バイオサイエンス



KOBASHI HOLDINGS株式会社



株式会社竹中工務店



日本ハム株式会社



マイキャン・テクノロジーズ株式会社



株式会社池田理化



株式会社ガルデリア



小林製薬株式会社



株式会社ダスキン



日本たばこ産業株式会社



三井化学株式会社



株式会社 Inner Resource



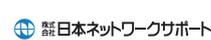
川崎重工業株式会社



サンテリグローバルソリューションセンター株式会社



DIC 株式会社



株式会社日本ネットワークサポート



株式会社ユーグレナ



ウシオ電機株式会社



環境大善株式会社



株式会社シグマクス



東洋紡株式会社



日本ユニシス株式会社



株式会社吉野家



大倉工業株式会社



協和キリン株式会社



大正製薬株式会社



凸版印刷株式会社



株式会社バイオインパクト



株式会社吉野家ホールディングス



SCSK 株式会社



協和発酵バイオ株式会社



株式会社ダイセル



西日本電信電話株式会社



株式会社フォーカスシステムズ



ルート製薬株式会社



先見性と洞察力でテクノロジーの持つ可能性を引き出し、持続可能な社会を創出する  
日本ユニシス株式会社



日本ユニシス株式会社  
グループマーケティング部  
オープンイノベーション推進室  
インキュベーションマネージャ  
田中 美穂 氏

日本ユニシスは、社会・産業の構造変化やテクノロジーの進化にいち早く対応し、業界や業種の垣根を超えて価値創造する「ビジネスエコシステム」を構築し、社会課題の解決への貢献を目指しています。2015年にオープンイノベーションの推進活動を本格化させた頃は、どのように外部と連携していけば良いのか試行錯誤でした。超異分野学会に参画すると、自らイノベーションのタネを生み出し、社会貢献に挑戦していく研究者、ベンチャー企

業が集結しており、共にコア技術を磨くところからサービス化や事業連携を考えていくことができ、貴重な機会だと感じています。2022年4月1日、日本ユニシス株式会社はBIPROGY株式会社へコーポレートブランドを刷新、パーパスやビジョンを発信し、VUCAと言われる予測不能な時代においても、ビジネスパートナーと共にDXの持つ可能性を引き出し、持続可能な社会的価値を創出していきます。



## 歴代会長 特別鼎談

# 超える。つながる。世界を変える。

超異分野学会 学会長

**岡崎 敬**

代表取締役副社長CTO

**井上 浄**

執行役員

**高橋 宏之**

いよいよ超異分野学会2021-2022シーズンが開幕する。

超異分野学会とは、異分野・異業種、所属などあらゆる垣根を超えて議論し、新たな知識を生み出す場だ。

その始まりから数えて19年目を迎えた今、変化の時を迎えようとしている。

超異分野学会の本質とは何か。そして今後どのようにアップデートすべきなのか。リバネスの歴代会長3人が語り合った。

## 学会の本質はどこにあるか

**岡崎** 今日はこの3人で超異分野学会のアップデートについて考えたいのですが、その出発点として「そもそも学会とは何か」というところから話を始めてみたいなど。

**井上** いわば源流を辿るわけですね。それでいうと、現代的な学会の定義としては「ある分野の専門家が集まって、その場で提示されるデータの確かさを議論する場」なんですよ。

**岡崎** 私は歴史を紐解いてみたのですが、学会の起源は1600年代の英国王立

協会だとされていて、論文や学会誌が初めて登場したのもその当時です。つまり、研究で得られた知識は“共有”と“蓄積”をすべきだ、という考えが根本にある。必ずしも“確かさの検証”に焦点を絞ったものではなかったと思うんですよ。



PROFILE

(写真左から)

岡崎 敬

大阪大学大学院卒博士(理学)。産業技術総合研究所特別研究員を経て2010年に株式会社リバネスに入社。研究シーズ発掘や産学連携のマッチング、人材育成、地域アクセラレーション等の業務に取り組む。

井上 浄

東京薬科大学大学院薬学研究科博士課程修了、博士(薬学)、薬剤師。リバネス創業メンバー。研究開発を行いながら、大学・研究機関との共同研究事業の立ち上げや研究所設立の支援等に携わる研究者。熊本大学薬学部先端薬学教授等複数のアカデミアポストを兼務。

高橋 宏之

2009年横浜市立大学大学院博士後期課程修了。博士(理学)。「リバネス研究費」や「超異分野学会」の立ち上げなど、産業界と若手研究者との間で新たな研究プロジェクトを生み出す仕掛けに貢献。株式会社NEST iPLAB 取締役を兼務。

**高橋** ただ現代の学会でも、ポスター発表ではプレリナリーなデータについて議論することはよくあります。仮説をいろいろな人と話すことによって、研究自体の可能性を広げるとい主旨はやはりありますよね。最近では学際的な要素のある学会も増えています。とはいえ、生物なら生物、という分野のくくりは大前提として存在するので、その壁を超えるところまではいってないですね。

**岡崎** その点、学会の源流においては、基本的には分野不問だったわけです。

**井上** つまり“科学”という分野だった、と。

**高橋** そこから少しずつ細分化されたのが今の学会の形というのは言えそうですね。

**井上** それをもう一度、“科学”に戻そうよ、というのは、超異分野学会のコンセプトとして確実にありますね。ただ、僕が思う超異分野学会は、単に多様な分野の人が集まっている、というだけでは足りないんですよ。むしろ「何か新しいことをやりたい」という熱のある人が集まった結果として、この場には色々な分

野が混ざっているんだ、と。つまり結果的に“超異分野になった”というのが大事なわけです。

**高橋** 自分のコアとなる専門分野を確立した上で、「他の分野と何か掛け算ができないか」と探している人たちが集まっている、というのが重要だということですね。

**岡崎** 多様な分野だけでなく、多様な“志”が集まる学会でもある、と。

**井上** 自分の分野を突き詰めていくことは、当然ながら極めて重要です。その一方で、分野を混ぜることによって初めて生まれることもある。そのいずれれもが“研究”の本質だと思うんですよ。

### “異分野”が意味するもの

**井上** 最近すごく気になっているのは、コロナ禍の影響でオンライン学会が増えていますよね。それは仕方ないことではあるし、遠隔で参加できるメリットも確かにあります。ただ、オンラインになったことでディスカッションが少なくなっている、ということには本当に危機感があるんです。

**高橋** 確かに、過去の超異分野学会を振り返ってみても、一番盛り上がるのはポスター会場だったりします。多様な分野の人々が集まる中で、リアルなコミュニケーションを取ることでそこから新しいものが生まれる、というのが超異分野学会の真髄です。その意味でも、学会から対面でのディスカッションが失われてしまうことの代償は大きいですね。

**井上** 特に超異分野学会では、研究に取り組んでいる中高生もポスター発表をするじゃないですか。彼ら彼女らの目の輝きというか、研究に打ち込むピュアな思いに触れることで、大学の教授であっても「ああ、研究ってこういうことだよな」と初心に立ち返るような場面があるわけです。あの感覚は、絶対にリアルじゃないと味わえないことだと思うんです。

**岡崎** さらに付け加えると、超異分野学会には町工場の方や、企業の研究所の方など、アカデミアの中ではなかなか接する機会のない人々も集まります。これだけバックグラウンドが異なる人々がコミュニケーションをするためには、やはりリアルな環境のほうが何かとスムーズだと思います。

**高橋** それも超異分野学会の特徴であり、強みですね。超異分野学会の“異分野”は、それこそ科研費の大項目の分野の話ではなくて、“世代の異なり”、“携わっている仕事の異なり”、“キャリアの中での経験の異なり”といった非常に広い意味を持つ“異分野”なんです。

**井上** そして、それだけ“異分野”であるにも関わらず、どうしても解決したい課題があるとか、誰かと何かと一緒に仮説検証したい思いがあるといった、研究者としての本能の部分は共通しているわけです。そんな集まりがリアルな場で実現すれば、絶対に面白いことが起きるに決まっているんですよ。

## 知の共有、ベクトルの発信

**岡崎** どうすれば面白いことが起こるか、という視点での仕掛けは、ここ数年ずっと取り組んできたことですね。

**井上** その部分をさらに推し進めていくために絶対に必要なのが「企業内で行われている研究をいかに共有していくか」だと僕は思っているんです。

**高橋** 企業側にとっては、“オープン”と“クローズ”のバランスが最も難しい部分ですね。

**井上** その通り。ただ、その難しさを理解した上で、それでもオープンにしていくことが、これからの科学技術の発展には極めて重要です。いわばそこには、科学技術にとっての“見えざる大陸”があるわけですよ。知財の問題はもちろんありますが、企業が取り組んでいる研究の門戸を少しずつでも開いていくことに、次の進化のヒントがあるはずです。

**岡崎** 知的財産の制度というものも、本来は知識の公開によって、技術や文化の発展を目指すことを目的にしています。冒頭で触れた学会の原点と同じで、新た

な知をつくり出すためには、やはり“知の共有”が必要なんですよ。ただ、市場競争においては秘匿しなければならない部分も当然あるわけで。

**高橋** その点については、超異分野学会を続けてきたことで一定の解決策は見えてきています。どういうことかという、知っていることを詳細に話す必要は全くないんです。そうではなくて、「自分はこういうことをやりたいと考えている」というベクトルを発信することができれば、「実は私もそう思っていました」という共感が広がって、自然と新しいものごとの種が生まれるわけです。

**井上** 競争は資本主義における“推進力”でもあります。そこに勝ち負けがあるからこそ、企業は研究開発に投資をするし、それが結果的に新たな価値につながっていきます。その意味では、これからの超異分野学会が証明していくべきなのは、「超異分野という考え方を取り入れること自体が企業の競争力になるんだ」ということだと思えます。

**岡崎** つまりこれまでの固定観念を超え

て、企業内の研究の要素をオープンに開示することによって、より大きな成果が出るという仕組みを、超異分野学会として作っていく必要があるということですね。

**井上** まさにそういうことです。秘匿の必要性はもちろんあるけど、それでも可能な部分から開示していくというチャレンジに、企業を巻き込んでいきたい。

**高橋** “見えざる大陸”という意味では、まだ超異分野学会に参加したことのない研究者の皆さんも含まれますよね。

**岡崎** 個人的には正直、研究は自己満足でもいいと思っているんです。ただ、そこで得られた“知の共有”と、そして「自分がこういうことをやりたい」という“ベクトルの発信”が大事。アカデミアであれ企業であれ、町工場の匠であれ、何かしら仮説を立てて試行錯誤しながら見いだしてきた人たちはみな研究者だと思えます。本人が研究者だと自認していなくても、そのような知は、皆が持っている当たり前ですよ。その知識を人類の未来に向けて融合していくことで、新しい世界が開かれるはずです。

(構成・塚越 光)



超異分野学会のポスター会場。多様な分野の人々が集まり、リアルなコミュニケーションが盛り上がる。

# 超異分野学会 東京大会2022



[大会テーマ] 知識の還流 —地球貢献の時代へ—

[開催日時] 2022年3月4日(金)・5日(土)

[開催場所] TOC GOTANDA MESSE (TOC 五反田メッセ)  
東京都品川区西五反田6-6-19

地球という限られた環境の中で、我々は様々なものを循環させ、持続可能な状況を維持しながら、そして新たなものを生み出しながら暮らしていかなければなりません。この絶対的なチャレンジは、まさに閉じた環境中で最大限の熱量で化学反応を行う“還流”に通ずるものがあるのではないのでしょうか。東京大会2022では“知識の還流”をテーマに地球貢献に資する新たな知識について持続可能な視点で議論します。

## パートナー企業



協和発酵バイオ株式会社



KOBASHI HOLDINGS株式会社



ダイキン工業株式会社



DIC株式会社



日本ユニシス株式会社



株式会社フォーカスシステムズ



株式会社プランテックス



株式会社ユーグレナ

## ポスター発表・テクノロジースプラッシュ 発表者募集中!

【開催日時】 3月4日(金)・5日(土)

テクノロジースプラッシュ 10:00-11:00(両日)

ポスター・ブースコアタイム 11:00-12:30(両日)

締切 2021年12月26日(日)

演題登録は超異分野学会  
ウェブサイトから



<https://hic.lne.st/conference/tokyo2022/>

# 注目コンテンツ

## 3月4日 基調講演①

### 『役に立たない』といわれた オートファジー研究で新領域を拓く



吉森 保 氏

大阪大学  
生命機能研究科 生命機能専攻 教授  
医学系研究科 教授

残念なことに、いわゆる基礎研究は「社会の役に立たない」と位置付けられることも少なくない。変化の激しい昨今においては、いち早く事業化や産業利用できそうな研究が注目されやすい傾向があるのだろう。しかし、一見して役に立ちそうにない基礎研究は、新領域を切り拓き、新しい知識を生む源泉であり、基礎研究なくして科学技術の発展はありえない。今こそ産業界も着目するオートファジー分野もそのような基礎研究から始まった研究分野である。純粋にオートファジー現象のメカニズムを明らかにしたい、その現象の生理的な意義を知りたいという強い好奇心が原点にある。「何の役に立つのか？」と問われながらも好奇心で基礎研究に向き合ってきた吉森氏の研究に対する考え方、科学を社会に還元する想いに触れることは、全ての研究者の道しるべになるに違いない。

## 3月4日 基調講演②

### 生物をお手本にしながら 生物を超える材料を作る“メタバイオ”



藪 浩 氏

東北大学  
材料科学高等研究所 デバイス・システムグループ  
ジュニア主任研究者  
多元物質科学研究所 准教授

生物は分子の特性を巧みに活かした自己組織化により、高度に制御されたモノづくりを実現している。人類がトップダウンで加工してつくるよりもエコであるばかりか、高機能で精緻なモノづくりである。本講演では、これら生物などに学び、そしてそれを人工材料でより高度に模倣し、様々な機能性材料を創出してきた“メタバイオ”について事例を交えて紹介いただく。人類が向き合う社会課題や産業課題において、その解決のヒントを生物など自然界に学ぶことは多い。さらにこれらお手本を起点に新たにデザインした機能性材料を社会に還元する取り組みは、分野を超えるからこそ実現できる好例ではないだろうか。自己組織化、バイオミメティクス研究の醍醐味だけでなく、その成果を事業へとつなげている事例を紹介いただくことで、柔軟に分野を超えて発想するきっかけとしたい。

## タイムテーブル

### 🕒 2日間の基本スケジュール

|             |                     |
|-------------|---------------------|
| 10:00-11:00 | テクノロジースプラッシュ        |
| 11:00-12:30 | ポスター・ブースコアタイム       |
| 13:00-14:00 | 基調講演(2講演)           |
| 14:00-17:30 | セッション企画(3セッション×2部屋) |

1日目は、セッション企画終了後に特別企画、交流会を予定しております。

#### ● ショートピッチ

##### 「テクノロジースプラッシュ」

ポスター発表やブース展示を行う発表者により、90秒ショートピッチを実施。朝一番に実施される本企画では、両日それぞれ25本程度の研究テーマや解決したい課題のピッチを実施予定です。



#### ● ポスター発表・ブース展示

アカデミアを中心としたポスター発表、大企業、ベンチャー企業、町工場を中心としたブース展示を実施。それぞれが外部連携を求めて発表することで、様々な連携仮説が会場で生まれています。



#### ● セッション企画

50分区切りで実施する多彩なセッション企画では、それぞれテーマを設定し、登壇者と共に活発な議論が展開されます。2日間で12のセッションを実施します。



# オンラインセミナーを開催します!

## オートファジー活性で健康社会を築くために

2016年に大隅良典氏がノーベル生理学・医学賞を受賞したことを機に、オートファジー現象が広く一般にも認知されるようになりました。オートファジーとは「自食作用」と呼ばれ、生物が細胞内のタンパク質などを分解し、それを再利用している現象のことです。食品に含まれているポリアミンの1種であるスペル

ミジン、ポリフェノール類のレスベラトロールやカテキン、カロテノイドの1種であるアスタキサンチンなどが、オートファジーを活性化することが明らかになってきました。他にも、ザクロ果皮に含まれるエラグ酸の腸内細菌代謝産物であるウロリチンも活性が確認されています。このような成分がオートファジー活性を示すことに加えて、その現象が、老化や免疫など、健康維持にも大きく関与していることが見いだされています。大阪大学教授吉森保氏らの研究により、そのメカニズムが詳細に理解され、オートファジー活性を測るための指標も確立されています。これらの研究は、日本が世界に先駆けて切り拓いてきた新しい領域であり、その成果を社会に還元し、日本が牽引する新たな産業として確立してい

くことが期待されています。一方で、どうやら健康に良いらしいというだけの理解で、オートファジーという言葉だけが独り歩きし、間違った認識や使われ方がされている例も散見されるようになってきました。

日本が世界に誇る研究成果を正しく理解し、科学的根拠に基づいた活用の仕方もまた日本発で発信していくためには、どのような仕組みが必要なのでしょうか。

オートファジー現象に関する研究成果は、健康食品、化粧品、医薬品など様々な産業分野で活用が期待されていますが、本セミナーでは、特に健康食品分野に着目し、オートファジー現象の国際的な科学的評価ルールの構築やその活性評価に基づく健康関連の新たな市場開拓のために重要な要素について議論します。

### セミナー開催概要

[ 日時 ] 2022年1月20日(木) 16:00-18:00

[ 対象 ] 健康食品、医薬品、化粧品等での

[ 形式 ] オンライン

オートファジー現象に関心を持つ企業や研究者

[ 参加費 ] 無料

### 登壇者紹介



株式会社AutoPhagyGO  
代表取締役社長  
**石堂 美和子 氏**



株式会社ダイセル ヘルスケア SBU  
事業推進室事業戦略グループ  
マネージャー  
**卯川 裕一 氏**



株式会社リーランド  
代表取締役  
**継田 治生 氏**



株式会社オルトメディコ  
臨床学術課 主任  
**馬場 亜沙美 氏**



〈モデレーター〉  
株式会社リバネス  
知識創業研究センター  
センター長  
**岡崎 敬**

お申込みはこちら

[https://lne.st/ap\\_seminar2022](https://lne.st/ap_seminar2022) →

【お問い合わせ】

株式会社リバネス 研究開発事業部

担当: 花里、濱口、岡崎 [rd@lne.jp](mailto:rd@lne.jp)



# 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。そしてその使命は「世界中の知識を育て、世界中の知識を集め、世界中の人々がわかりやすくその知識にアクセスし活用することができ、世界中で新しい知識を生み出すようにする」ことです。つまり、リバネスの行動指針は「地球上で最も効果的な知識製造業を行う企業になる」ということになります。

では、そのミッションを実現できるのはどんな人でしょうか。それは研究者であり、アントレプレナーであり、「身近なふしぎに興味に変える」という好奇心を持つ人です。3つの異なる要素を兼ね備えた人こそが、より良い未来をつくりだす「地球貢献型リーダー」になることができます。私たちはそう考えています。

- 専門性を活かして人類の未来を創る  
200のプロジェクトが動いています。
- 研究分野は問いません。
- 大切なのは科学技術で世界を変えたいという情熱です。

## CHECK

リバネスでは、**「研究者」「アントレプレナー」「好奇心ドリブン」の3要素それぞれの切り口で採用サイトを制作することにしました。**

現在、「研究者」と「アントレプレナー」の2サイトが公開済みです。みなさんの興味関心に合わせて訪問をしてみてください。たくさんエントリーをお待ちしています。

<https://lne.st/recruit/>



研究者採用サイト



アントレプレナー採用サイト

## リバネスの採用フロー

リバネスの採用では「入社希望者がリバネスを知ること」「あなたの情熱にリバネスメンバーが共感すること」を大切にしています。双方がしっかりと納得することができるように、下記のような採用フローを実施しています。

### 1 リバネスを知る

まずはリバネスの実際の姿を直接確かめてみてください。キャリア相談、主催イベントなど、さまざまな機会をご用意しています。

### 2 エントリー

エントリー時には、ご自身が「解決したい課題や実現したいこと、情熱を傾けられること」(QPシート)について記述いただけます。

### 3 書類選考

### 4 1次面接

QPシートに共感した社員による面接に進みます。

### 5 2次面接(代表面接)

代表との面接で、「リバネスについて知りたいこと」や「あなたがやりたいことがリバネスで実現できるか」について直接議論していただけます。

### 6 3次面接

### 7 プレゼンテーション作成

メンター社員と共にディスカッションを深め、「なぜリバネスの仲間になりたいのか」「仲間になって何を実現したいのか」についてのプレゼンテーションを作り込みます。

### 8 全社プレゼン

## 採用に関するお問い合わせ

採用に関するお問い合わせは以下までお願いします。

株式会社リバネス  
担当：仲栄真、福田

TEL: 03-5227-4198

MAIL: saiyo@lne.jp

**会社説明会実施中!** 詳細はWEBをご確認ください。

# Hyper Inter

## 進化する解剖学

東洋大学  
生命科学部生命科学科 助教  
郡司 芽久 氏



### 🌟 形と構造に注目したことで 覆された常識

様々な生物の身体構造を解剖を通して明らかにし、比較することで、体系立った生物学的知見の構築をめざす「比較解剖学」の世界を郡司氏は歩んできた。なかでもキリンに魅せられ、長年、キリンの骨格や筋肉の付き方からキリンの首に関する研究に力を入れてきた。郡司氏の起点となった研究の一つに、キリンの8番目の“首の骨”の発見がある。首を構成する頸椎は、哺乳類の仲間ならば基本的に7個に決まっている。ヒトでもクジラでも7個だ。キリンも従来7つだと考えられていたが、近縁種のオカピの第7頸椎と、キリンの背骨に当たる胸椎の一番目（第一胸椎）の形が似ているという論文を見た郡司氏は、キリンの第一胸椎が“首の骨”として機能しているのではないかという仮説を持った。胸椎は肋骨に接しており、構造的に動きは制限されている。しかし、骨格を調べる中でキリンの第一胸椎が肋骨に邪魔されることなく動くことができる構造をもつことに郡司氏は気がついた。さらに筋肉の動きとの連動も調べる中で、第一胸椎が他の頸椎と連動して動けることを突き止めた。郡司氏がさらに深

く調べていく中で、この第8の“首の骨”が首の運動の支点となることで可動範囲を約50 cmも広げていることがわかった。キリンが高所の葉を食べたり、低所の水を飲んだりすることができる理由のひとつは、この第8番目の“首の骨”にあったのだ。

### 🌟 生き物の“柔らかさ”“しなやかさ”を ロボット工学へ

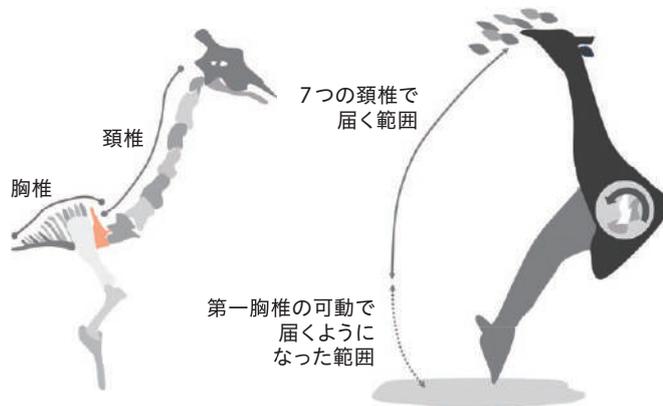
キリンの8番目の“首の骨”の発見は、骨の形や数、骨格から動物の体の動きを推測できることを示している。こうした示唆をロボットの動きや、形、材質にも展開していくことは可能なのだろうか。郡司氏の最近はじめたロボット工学の研究者との共同研究は、ロボットに対して一つの方向性を示しているといえるだろう。解剖学以外の分野の研究者との連携も考えていた郡司氏はSNSで自分の興味関心を発信していた。それに反応した東京大学の新山龍馬氏から声がかかったことをきっかけに、新学術領域「ソフトロボット学の創成」の一員として、いかにロボットに身体のしなやかさを持たせるかの研究を進めている。解剖学の観点から捉えるロボット工学は、これまで工学研究者だけで考えている時と比べて考え方が異なってくる。例

# disciplinary

生き物を解剖することでその形と構造から理解していく「解剖学」。キリンに魅せられ、キリンの解剖学者になった郡司氏は大学院生時代にキリンの8番目の“首の骨”の存在を明らかにし、キリンの首の骨は7個というこれまでの常識を覆す発見をした。現在はロボット工学や数理解析学といった分野の枠を越えた研究者らとともに、従来の解剖学の域を超えて生き物がもつ“しなやかさ”の本質に迫っている。

## キリンの身体構造の一部と可動範囲

頸椎は7つ、胸椎は14つあり、第一胸椎(左図 オレンジ色の箇所)が他の頸椎と連動して動くことで、首の運動の支点となり、可動範囲を広げている。



例えば、動物のような4脚ロボットを作る場合、交換の容易さ、メンテナンスのしやすさなどから全て同じ構造をした脚を付けることを想像しがちだ。それに対し、郡司氏は「動物の前脚と後脚は形が非対称で、それぞれ機能が違います。動物は頭のある前脚側から新しい環境に入っていくので、前脚は危険があったときにすぐに対応できるように、柔軟性を出せるゆるい骨格構造をしています。反対に、後脚は骨盤にタイトに接続して体を前に押し出す力を生みやすい構造をしています」と指摘する。ロボットと動物、それぞれの研究者が前提としている常識の違いを知ることで、新たな研究の種が生まれてくる。現在、東北大学の福原洸助教と開発している「前脚・後脚の非対称構造を取り入れたロボット」には、郡司氏の持つ解剖学的知見が大いに活かされている。動物のように生き生きと自由に動き回ることを目指して開発を進めており、まだ研究室での実装試験段階だが、「早く外の世界に出して試してみたい」と開発に力が入る。

## 解剖と再構成で動きを生み出す本質に迫る

ロボット工学との出会いは郡司氏の発想をさらに先

へと推し進めている。その一つが、解剖学だけではできなかったより詳細な動物の動きを生み出すしくみの理解だ。解剖は身体をメスなどで破壊しながらでないに進めることができない。そのため、体表面に近いところの理解は難しい。郡司氏は「体表面に筋膜、心膜、結合組織など、身体は何重にもパックされています。筋肉の構造を調べるにもパックを剥がしてしまうので動きを生み出す際のパックの役目を知ることが難しく、力学モデルもなかなか組めません」と解剖だけのアプローチで進める難しさを説明する。パックを通じてどこまで体内で動きが繋がっているかは未知の領域で、生物学だけではうまく理解できていないところであり、工学者との連携でわかるのではと郡司氏は期待を寄せる。骨や筋肉の形はわかっているので、さらに皮膚や筋膜などを加えていくことで、それらの機能に迫れるかもしれないという。

分解していくことで形と機能を理解する解剖学、形のあるものを組み立てることによって機能を再現しようとするロボティクス、分野同士がより混ざり合っていくことで、キリンの第8の“首の骨”のようにこれまでの常識を覆す発見が生まれてくるに違いない。

(文・花里 美紗穂)

〈特集1〉

# 身体最大器官の 皮膚とそこに生息する 常在菌

人間は常に外界に存在する病原菌を含む様々な微生物等に晒されており、皮膚はその脅威から身体を防御する役割を担う。その手段として獲得した方策の一つが皮膚常在菌との共生である。しかし、その細菌叢には、皮膚の健全性を損なう種類の微生物も含まれており、ときに皮膚疾患などを引き起こす原因にもなっている。これに対して、洗浄剤利用や抗生物質投与など原因菌を除去するような処置を行うのが一般的であるが、それは本質的に備えている皮膚の常在菌へもダメージを与えてしまうというジレンマを抱えている。私たちは皮膚常在菌とどのように付き合っていくべきなのだろうか、本特集ではそのヒントを探りたい。



## topic. 1 皮膚の悩みに向き合った皮膚常在菌研究



大阪大学 免疫学フロンティア研究センター  
皮膚免疫学 特任准教授

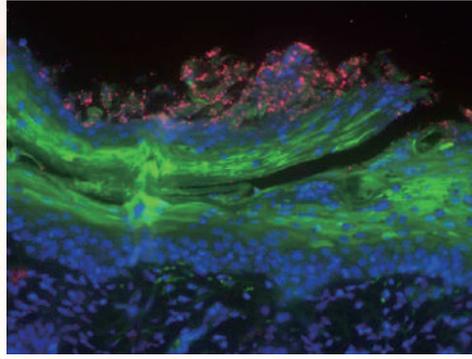
### 松岡 悠美 氏

人目につきやすい肌は、皮膚疾患であるか否かにかかわらず、多くの人の悩みの元となっている。自身の経験した皮膚の病気を通じて、「この悩みだったら共感できる」と皮膚科医・皮膚常在菌の研究者となった大阪大学の松岡悠美氏は、現在、皮膚常在菌の観点から既存医療に対するプラスアルファの治療や予防法の確立に取り組んでいる。

### 皮膚特有の常在菌環境

昨今注目されている腸内細菌は一般にも広く認知されているのに対し、皮膚常在菌はまだそれほど研究が進んでいるとは言えない。松岡氏は「腸内と皮膚では、そもそも生体を養っている臓器とそうではない器官という大きな違いがある」と、その前提から区別する。皮膚と腸とではその役割と環境の違いから、そこに生息する常在菌も全く異なる様子を呈し、また身体への

働きさえも変わってくる。体内で運ばれてきた栄養を吸収する腸では、そこに生息している菌の代謝産物が全身の健康や免疫等に与える影響は大きい。一方、皮膚の場合は外部からの防御を行う器官であり、菌の与える影響もほとんどの場合その皮膚に限られると考えられる。また皮膚は外気に触れ、日々の洗浄にも晒されている。そのため、皮膚の菌は、腸内と比べてその数も種類も圧倒的に少ないにも関わらず、皮膚を守るために恒常性を保っている。



マウス皮膚に定着した黄色ブドウ球菌(赤)は角層上に存在するが、皮膚炎を引き起こすことができる。

## 菌の恒常性は宿主の環境と菌同士のコミュニケーションで決まる

「地球の環境における生物の適応と同じことが皮膚の上でも起きている」と松岡氏。日常的に顔や身体を洗っても、数時間もすれば皮膚の常在菌の状態は洗う前の状態に戻るようになっていく。菌の恒常性は一日二日で変化するものではないものの、しかしながら長い年月で見ると、宿主である人の成長によって環境が変化し、菌もその環境に適応していく。例えば、ニキビの原因菌として知られるアクネ菌は毛穴の脂腺に存在する嫌気性菌で、脂肪酸を代謝する。そのため皮脂分泌が少ない子どものうちは少ないものの、脂腺が発達する思春期を迎える頃になると急激に増殖し、ニキビの発症に影響を及ぼす。

また「菌の恒常性を考える上では菌同士がお互いに与え合う影響も無視できない」と松岡氏は語る。アクネ菌やブドウ球菌の仲間は、代謝産物等によって皮膚表面の環境そのものを変化させるため、他の菌の増殖を抑制する。更に細菌に共通する特徴として、クオラムセンシング(集団感知)と言われる同種の生息密度を把握する機能が備わっており、競合性が高い菌同士の生存戦略に関与する。すなわち、バイオフィルムの形成や、反対に毒素などを出すことによる環境開拓などが行われ、またクオラムセンシングの下流では、様々な遺伝子調整に働き、病原性の変化も起こる。松岡氏はこうした菌特有のメカニズムを通じた皮膚疾患への影響を探っている。

## 数理モデルで菌と健康の関係を探る

健康という言葉は多義的であり、人によって健康を示す範囲は異なる。松岡氏によると「一般的に見て健康

かどうかを語る上では、特定の菌よりも菌叢全体の安定性や菌の多様性が確保されていることの方が大切」という。特定の菌が増えてその代謝産物が過剰となった結果で皮膚疾患が引き起こされる場合と比べると、健康を定量的・定性的に測定することは難しく、また何が理想的な菌叢バランスなのかは、その人の持ち合わせた背景や自分の肌に対する主観的な印象によっても異なる。しかし、男女差や年齢を皮切りに、ある特定のバックグラウンドの人にはこの菌叢バランスが良いといったことが、菌叢全体を把握することで分かってくる可能性は少なくない。こうした研究は、細菌研究や生態系研究の枠を超えて、数理モデルを扱う研究室とのコラボレーションによって以前より速いスピードで解析が進むと期待し共同研究をおこなっている。

## 目指すのは発症前の予防

皮膚疾患における治療は大きく進歩している一方で、皮膚疾患発症前の予防についてはまだ十分な方法論が確立されているとはいえない。そのため、常在菌叢の観点から皮膚疾患の予防法を確立させるべく、松岡氏は研究を進めている。現在、常在菌は疾患の発症に対して二次的な原因に過ぎないという考えが主流ではあるものの、アトピー性皮膚炎では黄色ブドウ球菌やマラセチア菌の影響が分かってきており、特に乳幼児期の菌叢への介入はこうしたアレルギー性皮膚疾患などの発症リスクを抑制することが大いに期待できるという。「二次的な原因だからこそ、菌叢をターゲットとして研究することにより、プラスアルファの治療に繋がっていく可能性がある」。これからも、皮膚の悩みに対して自らの経験も踏まえて共感し、皮膚科医、研究者としてのキャリアを活かして新たな挑戦を続けていくに違いない。(文・柴田 未央)

## topic. 2 様々な条件下で包括的に菌叢を捉えて活かす



明治薬科大学 微生物学研究室 教授

### 杉田 隆 氏

微生物の世界は人の皮膚の上でどのように形成され、またそれらの研究は人の社会に対してどのような影響を与えるのだろうか。明治薬科大学の杉田隆氏は、皮膚に存在する多種多様な微生物を包括的視点で捉え、微生物同士の関わり合いの中で疾患の制御を模索、更に宇宙空間における宇宙飛行士のマイクロバイオーム研究を通じて社会課題の解決をも目指している。

#### 皮膚常在菌は家族間で共有されつつも人や部位ごとに固定化する

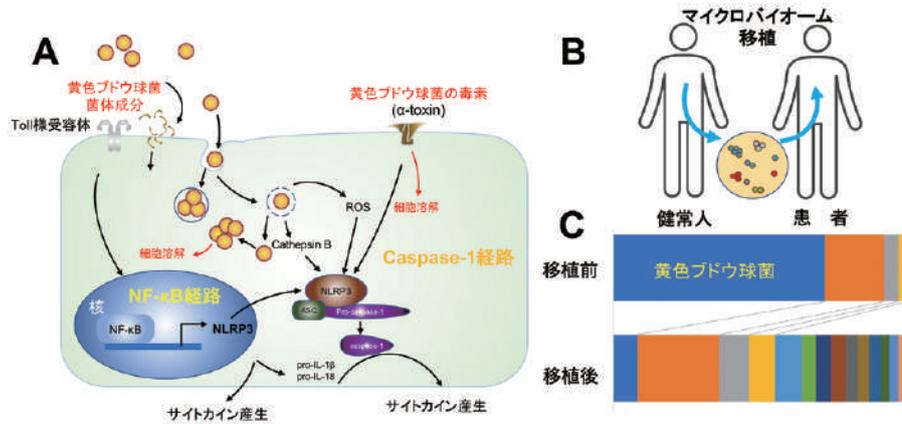
一口に皮膚といっても、その部位は頭皮から足のつま先まで実に様々である。また部位によって、皮膚の厚さ、硬さ、湿り気や油分などが異なっている。杉田氏によると、「皮膚常在菌の栄養となるのは主に皮脂と汗であるが部位によってその分泌量が異なったり、また存在する環境が異なるためそこに常在する菌種にも違いが見られる」という。そのため、外界との接点が多い手は、皮膚常在菌以外の菌も含めて最も多様性が高い部位のひとつであるが、顔など他の部位を触ったとしても、手から移動した菌は簡単に剥がれ、他の部位に定着することはほとんどない。

その一方で、新生児のマイクロバイオームを調べると、日を追うごとに親のマイクロバイオームに近づいていくことも近年の研究でわかってきている。産道を通じてのみならず、親子間でのスキンシップでも同じ部位においては同じ菌が少しずつ共有されていくのである。それ故、「皮膚のマイクロバイオームは乳児時にある程度決まってしまうこともある」と杉田氏は言う。

#### マイクロバイオームのプロファイルを活かす

網羅的解析の発展により、マイクロバイオームの社会的利用は進んできている。「マイクロバイオームの個人識別の精度は指紋と同じくらいある」。例えばキーボードなどから検出される特定の菌や菌の定量的割合を解析し、犯人を特定するのである。マイクロバイオームのプロファイルは実際に犯罪捜査にも応用され、指紋やDNA検出に加えて捜査の精度を上げることに繋がっている。そしてこうしたプロファイルは、今後オーダーメイド医療のターゲットとして発展する可能性を秘めているものの、実用化には解決しなければならない課題も多い。杉田氏は「数は少ないものの身体に影響を及ぼす菌もいれば、身体に影響を及ぼす菌に働きかける菌もいるだろう。どの菌をどれだけ制御すればよいか、そこに難しさがあるが、そこが研究する上で面白いところでもある」と語る。

## 皮膚マイクロバイオーム移植による皮膚炎の治療イメージ



- A:** アトピー性皮膚炎患者皮膚のマイクロバイオームではディスバイオーシスが引き起こされて黄色ブドウ球菌が優位になり、皮膚上の受容体を介してその情報が細胞内に伝達されます。NF-κB経路あるいはCaspase-1経路を経てサイトカインが産生されて、その後、かゆみなどが誘発されます。
- B:** 健康なマイクロバイオームを患者に移植してディスバイオーシスを是正することで、健康なマイクロバイオームを再構築します。その結果、各種シグナルは遮断され痒みの症状は軽減すると考えられます。
- C:** 移植後はマイクロバイオームの多様性が増加し症状が寛解することが期待できます。

## “キングダム”を超えた 包括的な微生物研究

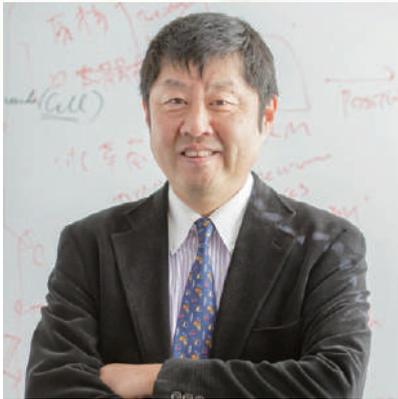
微生物は細菌、真菌、ウイルス、原虫に分類され、今日まで多くの場合において、これらはそれぞれ切り離されて独立の領域として研究が進んできた歴史がある。しかし真菌と細菌、細菌とウイルスといった界(キングダム)を超えた影響がないと考える方が不自然だと杉田氏は考えている。例えば真菌であるマラセチアによってブドウ球菌が制御される、あるいはアクネ菌はファージを持っている方が病原性が強くなるなど、互いの干渉による影響を示す根拠も出てきている。杉田氏の研究ではこうした多種多様な微生物による生態系をそれぞれ独立した世界ではなく、ひとつの社会集団として捉えて解析を行っている。普段はあまり変化のないマイクロバイオームも、特定の菌の異常増殖によって菌交代が起こることがある。その原因は抗菌薬の使用や宿主側の何らかの要因など様々であるが、ミクロの世界をひとつの集団として捉え、微生物同士の干渉を知り、利用することで、抗菌薬ではなく、微生物を薬として捉えた疾患の制御なども目指せるのだ。

## 地球を飛び出し宇宙へ

国際宇宙ステーションでは微小重力環境のためシャワー等による入浴ができない。このような状況で皮膚のマイクロバイオームはどのように変化していくのだろうか。杉田氏の研究領域は宇宙にも広がり、現在、宇宙飛行士の身体菌叢評価に関する研究である“Myco”プロジェクトとISS内の環境微生物調査の“Microbe”プロジェクトにも参画している。地上との大きな違いは、「微小重力・閉鎖環境と、強いストレスに晒されている」というところにあると杉田氏は語る。将来的な有人火星探査など、長期的な宇宙空間における滞在を見据えた時、微生物の影響は更に大きくなるだろう。

また、こうしたシャワーを使用できない宇宙環境における微生物研究で得られたデータや知見は、地上における我々の実生活にも貢献する可能性も大きい。例えば「宇宙での皮膚の微生物の制御ができるようになると、高齢化社会において、寝たきりのお年寄りの皮膚環境を整える方法への応用が考えられる」と言う。ミクロな世界をマクロな視点で広げていく杉田氏の研究に、今後も注目していきたい。(文・柴田 未央)

## topic.3 微生物の言語を理解して共存を目指す



博士(工学)  
筑波大学 生命環境系 教授  
微生物サステナビリティ研究センター 副センター長

### 野村 暢彦 氏

微生物は種や属を越えて集まって集合体を形成する。この集合体の中では微生物同士が互いにコミュニケーションするだけでなく、集合体外部の環境変化に応じて情報伝達を担う化学物質を外に出すなど環境と相互作用することもある。筑波大学の野村暢彦氏はこの微生物が出す物質に着目し、微生物コミュニケーションを理解しようとしている。

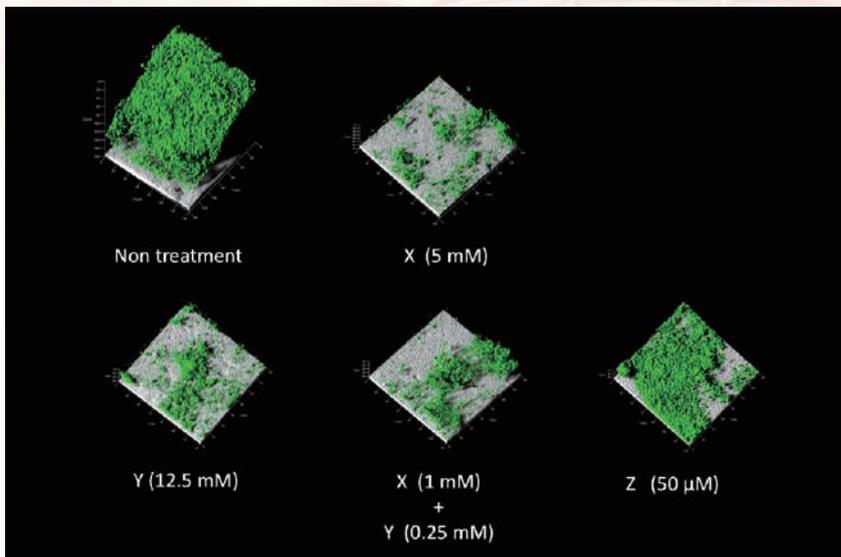
### 多民族国家さながらのバイオフィルム

我々の身の回りにあるものの表面には必ずと言っていいほど、微生物が存在している。我々の肌の上にも表皮ブドウ球菌やアクネ球菌などの微生物がいることが知られている。これら微生物は独立して存在するのではなく、菌および菌が産生する多糖類など様々なものが集まった集合体「バイオフィルム」を形成する。このバイオフィルムは池の中でヌルヌルしたものや菌垢が長時間溜まって膜のようになってしまったものなど身近にあふれており、周りの環境に適応して様々な立体構造を形成している。ときに金属の腐食を引き起こしたり、海洋の石油汚染の分解など、良くも悪くも周りの環境に影響を与えている。

### 立体化で見えてくる世界

バイオフィルムの中では様々な種の微生物同士がまるでニューロンのようにネットワーク状に繋がり、多糖やタンパク質、核酸といった化学物質を細胞外に放出している。この化学物質を受け取ることで遺伝子の

スイッチが入り、微生物が特定の行動を起こすなど、コミュニケーションを媒介している。実はこのコミュニケーションには「英語のように異種間でも通じる共通語もあれば、一部でしか通じないものもある。おしゃべりなものもいれば、周りの言うことを聞かないものもいる。同じバイオフィルムの中にも微生物の多様性がある。だからこそ様々な環境に適応できる」と野村氏は言う。しかし、従来の微生物単離培養や細胞を壊して行う遺伝子解析では、リアルタイムで微生物のコミュニティの様子を探ることはできない。そこで着目したのが、共焦点顕微鏡を用いたイメージング技術だ。この技術を活用することで、生きたまま集合体の動きを立体的に捉えることができる。つまり微生物がどのように増殖していくのか、抗生物質の効き具合も視覚的に捉え、理解することができるのだ。例えば、皮膚においては手荒れが原因で常在菌として存在する黄色ブドウ球菌の割合が増加し、バイオフィルムが形成されることも報告されている。イメージングにより、これらの形成過程の把握だけでなく、洗浄技術の確立、治療にも役立つだろう。



共焦点顕微鏡のイメージング画像で捉えたバイオサーファクタントにより、細胞外マトリクスの放出なしにバイオフィルムが脱離する様子。

## 周囲の環境に適応する微生物

人間は自分たちが快適に暮らすために洗剤や抗生物質などを用いるが、結果耐性菌が出現するなど課題にもつながっている。実際に抗生物質にさらされたバイオフィルムでは、細胞外マトリクスによって薬剤耐性が高いだけでなく、その内部では不均一な遺伝子変異が起こり、多剤耐性菌を生み出すような変異株の出現が起こっている。このように変異が多数起きているバイオフィルムの中では抗生物質に適しやすく、新たな耐性菌に対応する薬剤を開発しても、結局、微生物と人間のいたちごっこになる。抗生物質以外にも石鹸や洗剤もバイオフィルムに影響を与える。このような微生物と付き合う上で野村氏は、抗生物質などで対処するだけでなく、微生物が作り出すものも活用すべきだと考えている。

## 人間と微生物のコミュニケーションのかたち

微生物が、水と混ぜにくい物質を細胞内に取り込む際につくり出す脂質などで構成されるバイオサーファクタントは、人工の界面活性剤に比べて生分解性が高く、環境浄化技術でも注目されている。微生物がコミュニケーションに用いている物質でもあり、肌の上なら化粧品、体の中なら医薬品にも活用できると考えられる。つまり、細胞外マトリクスを出さずにバイオフィルムを能動的に脱離させることができるようなバイオサーファクタントをスクリーニングして用いれば、不必要に微生物を殺さないため、耐性菌がでてくる可能性は低くなるだろう。実際、酵母と植物油を用いて天然セラミドと同様の保湿機能を持つバイオサーファクタントが開発されており、化粧品や皮膚外用剤などへの応用が期待されている。「40億年かけて微生物が構築してきた仕組みを使わない手はない」と野村氏。不必要に殺菌するのではなく、バイオサーファクタントなどを活用し、微生物と積極的に“コミュニケーション”し、共生することがこれからの世の中には必要になってくるだろう。（文・滝野 翔大）

## 研究者と共に挑戦を続ける 海底探査技術が実用化フェーズへ

地球上の全海域に渡って海底地形図を作成する最終目標に対して、その達成を飛躍的に加速しうる技術を生み出すことを目的に2017年よりスタートしたDeSET。実装フェーズとなる2022年に向けて研究者、技術者たちの開発段階は佳境に入った。最前線で明らかとなる未知なる海の解明に向けて新たな挑戦が始まる。

### 100%達成に向けて期待される 飛躍的技術の開発

日本財団とGEBCOが、2030年までに世界の公的な海底地形図の完成を目指す国際プロジェクト「日本財団-GEBCO Seabed 2030」(以下Seabed 2030)を設立し、海底地形図の作成は急激に加速した。発足当時の2017年時点では6%であった地形図が、2021年時点で20.6%にも達した。未公開であったデータを世界中から収集した他、世界中の研究機関や民間企業が協力してデータの蓄積を進めてきた成果だ。マッピングされていない領域をどのように測量するかを突き詰めると、現存の技術では膨大な年月と莫大なコストがかかる。そこで、既存技術とは全く異なる考え方で高性能化・低コスト化を実現する飛躍的技術の開発が必要であり、日本の超異分野チームによる技術開発を進めてきた。2017年以降、日本の民間企業や大学研究機関、計36機関が参画し開発してきた技術の組み合わせ、2020年以降には株式会社AquaFusion、株式会社ライトハウス、株式会社マグナデザインネットの3社を代表機関として、実証フェーズへと進んだ。

### 新たな技術で解明される海底地形

2021年の後半に入り各チームが日本近海でサービス化を見据えた実証を行っている。株式会社AquaFusionは、高速超音波発信機能を有するAquaMagicにみちびき準天頂衛星測位システムと連携し、水深3000mまでの深海域の高精度な測深機を開発。沖縄、神奈川などで実証を繰り返し、収集される測深データを、最新の点群超解像技術を活用した学習モデルで高密度化し、地形図の自動作成を開始した。株式会社ライトハウスは、海上を自律的に100km移

動しながら水深計測可能なドローンボートを開発。11月には隠岐島での実証を終え、静岡での実証に向けてドローンボートからの情報収集・保存及び、遠隔監視システムの構築を進めている。また、株式会社マグナデザインネットは、海面母船とそれに曳航されるブイの2カ所から位置と時間情報を含む信号を海中に強いパワーで送波し、海中でAUVの群れを作り三角錐構造を保ち、移動するための技術を開発し静岡県内で実証する予定だ。新たな技術で浮かび上がってくる海底地形の姿に期待が高まる。

### 世界を舞台に新たな仲間を求めて

Seabed2030のディレクターであるJamie McMichael氏や、Robin Falconer氏(元GEBCO指導委員会委員長)、Martin Jakobsson氏(GEBCO指導委員会委員、ストックホルム大学教授)とも、2022年以降の実用化に向けた議論を続けている。2022年2月には、いよいよ世界中の探査機関との連携に向けた最終発表会を迎える。2030年に向けて、ユーザーから真に求められる技術なのか、世界の探査技術開発者が今まで着目していない技術なのか、ユーザー目線と競合者目線の双方を意識して開発してきた。海底地図探査船への技術導入、現場に合わせた技術改良を進めるとともに、産業応用の範囲を広げていくことも並行して進める。水中・海上での物資搬送、水中監視・点検無人化、ダイバーの安全確保、災害支援、漁業での高解像計量魚群探知や操業支援、海洋資源探査など、幅広い領域から期待を集めている。地球上の海底地形図が明らかになるとき、我々は人と地球にどれだけの貢献ができるのか、その最前線で共に新たな発見を分かち合う研究者、技術者を求めている。(文・川名 祥史)

2017年に日本財団と一般社団法人日本先端科学技術教育人材研究開発機構(JASTO)、リバネスの共同事業として開始されたDeSET。2030年までの海底地形図100%完成を目指す国際プロジェクト Seabed 2030の実現に資するべく、革新的技術の開発が進められている。

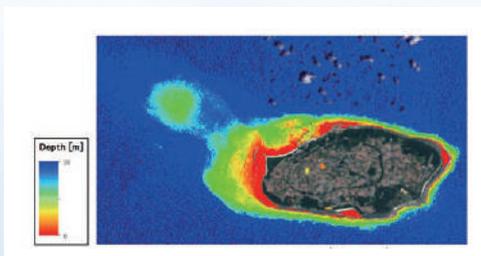
DeSETに関する問い合わせ [deset@Lnest.jp](mailto:deset@Lnest.jp)



**JASTO**  
一般社団法人日本先端科学技術教育人材研究開発機構



ドローンボートを用いた隠岐島での実証



衛星データを用いた波照間島近海での測深実証

**DeSET2020**  
最新成果の紹介動画

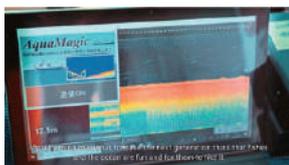


TEAM  
**01**

テーマ：  
**衛星とシングルビーム測深機及び人工知能を活用した  
詳細海底地形図自動作成システムの開発**

【代表機関】株式会社AquaFusion

【構成機関】株式会社ブルーオーシャン研究所、滋賀大学、エコモット株式会社、株式会社環境シミュレーション研究所、一般財団法人リモート・センシング技術センター、株式会社アーク・ジオ・サポート

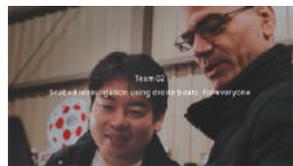


TEAM  
**02**

テーマ：  
**低コスト低消費電力型海中GPSで、コンパクトで安価なAUV船団を実現**

【代表機関】株式会社ライトハウス

【構成機関】Japan Drones株式会社、島根大学



TEAM  
**03**

テーマ：  
**広域同時海底地形探査システムの構築**

【代表機関】株式会社マグナデザインネット

【構成機関】琉球大学、合同会社長右衛門、株式会社オキシーテック、沖縄工業高等専門学校



# サイディン弘津のシクロデキストリン探究

環状オリゴ糖のシクロデキストリン(CyD)は、内側に様々な物質を取り込むことができるため、消臭剤や苦味のマスキング剤、サプリメントや医薬品原薬と幅広い分野で活用されている。ひとつの物質を、分野や課題を変えて様々な視点から見ると、応用が広がる好事例だ。本コーナーでは、アカデミアとベンチャーの最先端で研究を続けるサイディンの弘津が今後更なる応用が期待される分野の研究を取り上げ、CyD応用の可能性に迫る。



サイディン 弘津

PROFILE 株式会社サイディン 代表取締役社長。CyDの底知れない可能性に魅せられ、熊本大学在学中にサイディンを立ち上げた。現在、熊本大学薬学部非常勤講師を兼務。

## Case.1 ▶▶ 機能性成分の可溶化

### 線虫を用いた難溶性健康素材の探索・評価システムの確立



熊本大学  
大学院生命科学研究部附属グローバル天然物科学  
研究センター 准教授

首藤 剛 氏

医療の発展の指標は長らく平均寿命であったが、ここ最近我々のQOLとも大きく関係する「健康寿命」が注目され、健康に長く生きるための新しい医薬品・健康食品の開発が求められている。しかしながら、動物や細胞を用いてその有効性を検討するには、健康寿命の定義づけが難しいことや、動物の場合は評価に非常に時間がかかることなどにより、実験系の確立は非常に困難だ。

そこで首藤氏は線虫に着目した。線虫は器官や遺伝子などにヒトとの共通性をもち様々な研究に用いられているモデル生物である。首藤氏は線虫の動きを観察することで健康寿命を評価する自動測定システム(C-HAS: C. elegans Health life span Auto-monitoring System)を開発することに成功した。このシステムは撮像画像の重ね合わせにより、健康群(動きが活発)と不健康群(動きが少ない)に分けることで健康寿命を定義し、成分が健康寿命に与える影響を調べることができる。このシステムは試験での手技の影響や測定に時間がかかる問題を解決し、ヒトやマウス等の実験動物では達成できなかった時間と精度で、ヒトの健康寿命に関わる成分を、簡便に見つけることが可能になると期待されている。

首藤氏はC-HASを用いて、生体に親和性が高く多様性を有する天然物に注目しユニークな健康素材を探索している。しかしながら線虫での評価には、飼育に用いる寒天培地に成分を溶かし込む必要があるため、一般的に難溶な有機化合物は非常に扱いにくい。そこで、首藤氏は安価で安全、そして食品や医薬品の可溶化剤として実績のある



CyDによる難溶性成分の可溶化の例

左:難溶性成分 右:難溶性成分+CyD

CyDの利用に思い至った。可溶化剤には味や匂いに影響を与えるものが多いが、CyDは無味無臭のため匂いに敏感な線虫の行動への影響も少ないと考えられる。さらに、シクロデキストリンの種類によっては線虫の健康寿命を延長したという報告があるため相乗効果も期待される。これまでに、6種類の成分についてCyDを用いた可溶化の検討を進めており、3種類の成分については溶解性の向上を確認できた。今後、健康寿命に影響を与える成分の研究がよりスピーディーに行なわれることが期待される。



### 弘津が見たシクロデキストリンの可能性

CyDは底のないバケツのような構造で内側が疎水性、外側が親水性の特徴を有しており、難溶性の成分を内側に取り込み包接することで成分を可溶化させることができる。CyDを修飾することにより包接する成分が変わるため、成分に応じての使い分けも可能だ。また無味無臭のCyDは、飲料や溶かして使用する顆粒など、食品応用の際に可溶化が必要になる場合にもそのまま利用が可能のため、様々な製品の開発に繋がる可能性を秘めている。食品応用を見据えた難溶性の機能性成分を扱う研究者にはぜひ一度CyDを試してみしてほしい。

(文・石橋 勇人)



第1回熊本テックプランター最優秀賞受賞チーム

サイディンでは、目的に応じたオーダーメイド合成の受託も行っています。可溶化でお困りの方は、お気軽にご相談ください。

〈お問い合わせ〉

株式会社サイディン(担当:弘津)

E-mail: cyd@cyding.jp

TEL:096-371-4862



# 意志のある一歩が 未来を拓く

リバネスは、2002年に15名の若手研究者が集まって設立しました。  
以来、「科学技術の発展と地球貢献を実現する」という理念のもと、  
一貫してアカデミアの若手とともに歩んできました。

2009年に開始したリバネス研究費は、  
理念を具現するために、新たな仲間を見い出して  
その飛躍の端緒となるうという想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。

## NEWS 研究応援プロジェクトに関する新着情報

- 第55回リバネス研究費として12月より1テーマ公募開始(詳細はP.26-28)。
- 第4回リバネス高専研究費として12月より1テーマ公募開始(詳細はP.30)。
- L-RADに新しく**広島市立大学**(P.32で紹介)が連携研究機関として参画。
- 研究活性化計画として、研究者が活用できるサービス・ツールを紹介(詳細はP.34-35)。

## 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



リバネス研究費

<https://r.lne.st/>

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※

▶ 公募情報はP.26から

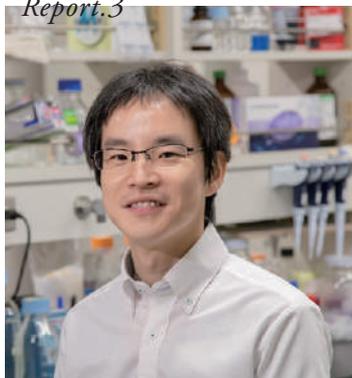
※企業特別賞によっては規定がある場合がございます。

# リバネス研究アワード2021

## 受賞講演レポート【社会実装部門】

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」を新たに設置した。前号で紹介した「先端研究推進部門」に引き続き、今回は「社会実装部門」の受賞者2名の講演内容をご紹介します。

### Report.3



名古屋大学生物機能開発利用研究センター 准教授  
グランドグリーン株式会社 取締役

**野田口 理孝 氏**

### 受賞講演 「接木の基礎研究と応用」

接木とは2種類以上の植物をつなぐ農業技術だ。古くは2000年以上の昔から現在まで利用されているこの技術に着目し、植物学の常識を覆す発見を成し遂げたのが野田口氏だ。接木の科学メカニズムに迫る基礎研究から、技術の実用化へ向けた取り組みについて語った。

## 古くて新しい接木技術

現在、地球規模の環境問題は作物の栽培に対してリスクを及ぼしています。実際に世界の耕作地のおよそ4割が、乾燥、塩害、高温、貧栄養など何らかのストレスを抱えたストレス土壌とされています。そうした中で、2種類以上の植物の地上部と根っこを繋ぐ、接木という古くからの農業技術に私たちは着目しました。例えば、いわゆる環境ストレスに強い植物を根っこの部分に持ってくれば、ストレス土壌でも栽培種が育つのではないかと考えたわけです。

しかし、接木法には2つの課題がありました。一つは、植物同士の組み合わせが限定的で、異なる科の植物との接木は不可能と考えられていたことです。もう一つは、接木苗は手作業により生産されてきたため、大量に世界中で育てるには技術革新が必要だということでした。

## 科学的な発見から、実際の農業に使える技術を

基礎研究を続けるうちに、ある種の植物が、73種38科という非常にたくさんの植物と接木できることに気がきました。それがタバコ属の植物で、世界初の発見でした。原理を徹底的に調べあげて、鍵となる接着因子の同定にも成功しました。植物は細胞の周りに細胞壁という壁を持ちますが、これを溶かす消化酵素  $\beta$ -1,4-グルカナゼが働くと、細胞壁

が融合してつながることを見いだしたわけです。実は、接木という人工的なイベントだけではなく、寄生植物が宿主に寄生する際や、植物が傷を受けたときに傷を治す際にも働く、重要な酵素であることがわかり、接木の第1ステップである接着の原理が解明できました\*1。

こうした研究と共に、接木苗を大量生産できる技術を開発させる必要がありました。そこで研究用途にはマイクロサイズの接木チップを、農業用途には誰でも簡単に素早く接木ができる接木カセットを開発しました。名古屋大学発ベンチャー、グランドグリーン株式会社を2017年に創業し、こうした技術を現在提供しています\*2。

未来の持続可能な社会に向けて、ストレス土壌の上で農作物を育てられるように、異科接木の研究に取り組んでいます。昨年、ナス科のトマトとキク科をタバコで接ぎ、実を成らせるといった事例に成功しました。まだ実用は困難な段階ですが、今後も研究を重ねて、こうした発見を農業に活用していきたいです。

(構成・塚越 光)

### Profile

2009年京都大学大学院理学研究科にて博士号を取得。同年よりカリフォルニア大学デービス校留学、日本学術振興会海外特別研究員。2012年名古屋大学大学院理学研究科研究員及びJST ERATO東山ライブホロニクスプロジェクト研究員。2015年名古屋大学大学院理学研究科特任助教、JSTさきがけ研究員。2016年名古屋大学大学院生命農学研究科助教、名古屋大学トランスフォーマティブ生命分子研究所連携研究者、文科省卓越研究員。2019年より現職。植物の接木のメカニズム、全身性情報伝達などについて取り組んでいる。第18回リバネス研究費リブセンス賞(2013年)を受賞。

## リバネス研究アワードとは

### 選定の視点

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ている、次世代の研究者へのロールモデルとなる研究者であること。

### 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

### Report. 4



株式会社マイオリッジ  
取締役CTO

南 一成 氏

受賞講演

### 「細胞技術実用化を目指したベンチャー創出と社会実装」

今や、再生医療や創薬研究分野で欠かせない存在となっているiPS細胞。南氏は、iPS細胞から分化させた心筋細胞を低コストで大量に製造できる画期的な技術を開発し、その社会実装を目指した取り組みを行っている。

## iPS細胞由来心筋細胞の低コスト生産を目指す

私が感じるiPS細胞のすごさは、培養で大量に生産でき、かつそれぞれが色々な細胞に分化できる万能性を維持し続けられる点です。これはつまり、培地を無限に供給できれば、3か月間の培養で、理論上は地球の質量約100個分のiPS細胞を、あらゆる人から作り出すことができ、それを利用して組織、臓器を生み出すことができるということです。この細胞の応用先として、私が一番注目しているのが心筋細胞です。心筋細胞は、基本的には、私たちの心臓から取り出して増やすことができませんので、iPS細胞などからの分化誘導が必要です。こうした心筋細胞を大量生産し、現在世界の死因の一位でもある心疾患に対する治療に役立てたい。そのために一番の課題となってくるのが製造コストです。現在の細胞は非常に高価で、例えば1g単位にすると約1000万円、心臓1個分に換算すると30億円ほどかかる試算になるため、このままでは治療への適用は現実的ではありません。

## 細胞培養技術で再生医療の実現へ

こうした課題を解決するため、我々が取り組んだのは、細胞の分化に必要な培地中の成分である、サイトカインや成長因子などのタンパク質の代替となる化合物の探索です。従来、このタンパク質を作るには目的細胞とは別の培養細胞（大腸

菌やCHO細胞など）に生産させることが必要でした。つまり、人間はこれまで細胞の力を借りてしか、細胞の生産ができなかったんです。そこで私たちは、スクリーニングの結果、アミノ酸や低分子化合物など、人工的に合成可能な化合物のみを使って、iPS細胞を心筋細胞に分化させることに成功しました。部分的にはありますがある意味、細胞の力を使わずに、人の力だけで細胞を生産することに成功した初めての例と言えます。必要な化合物を工場で大量生産すれば、培地のコストが下がり、細胞の原価も下がり、心臓一個分が3000万円、300万円と現実的な価格になっていくはずですよ。

培地の低コスト化に成功した私たちは、2016年に株式会社マイオリッジを牧田社長とともに立ち上げて、この技術を世界に広めていくための事業に取り組んでいます。現在は企業と連携して、細胞培養用の培地生成に必要な化合物の組み合わせを、AIを用いて自動探索できるシステムを開発しています。再生医療の課題として一番にあげられる“製造コストの低コスト化”を実現するため、これからも研究開発を続けて行きます。（構成・井上 剛史）

### Profile

京都大学での研究成果を基にマイオリッジ社を設立し、独自のiPS由来心筋細胞製造技術を始め、様々な細胞技術を用いて再生医療への貢献を目指す。製造コストや細胞機能性の向上、臓器組織化といった、業界が直面している共通課題と向き合い、装置メーカーや基材・化学品・製薬メーカー等、国内外の細胞製品開発企業と共同して、製造プロセスの自動化や培地開発といった細胞製品に必要なインフラ技術の発展と社会実装に取り組んでいる。第23回リバネス研究費レボックス賞(2014年)、第27回リバネス研究費池田理化学賞(2015年)を受賞。

**研究費テーマ ウイルス感染症研究や、免疫細胞を使った機能性評価に関わる研究**

# 特殊血球細胞作製技術で、 感染症・免疫研究用の 新たな研究プラットフォームを生み出す

## MICAN

マイキャン・テクノロジーズ株式会社

マイキャン・テクノロジーズ株式会社  
代表取締役CEO

宮崎 和雄 氏

➡ マイキャン・テクノロジーズは、2016年に宮崎氏が設立したバイオベンチャーだ。iPS細胞から、赤血球・白血球(樹状細胞)になる前の幼若・未成熟な血球細胞を安定的に、大量に作り出す独自技術を強みとする。この技術で感染症や免疫賦活・炎症に関連した研究基盤を作っていく仲間を見つけるために、今回リバネス研究費マイキャン・テクノロジーズ賞を設置した。



### 感染症研究の課題から生まれた 新たな宿主細胞

長年製薬企業で研究をしてきた宮崎氏だが、インドへの赴任の際に、何人もの同僚がマラリアやデング熱に感染するのを目の当たりにし、依然残る感染症の危険性と感染症研究の重要性を肌で感じたことをきっかけに起業を決意した。

感染症研究を進める上での第一の課題は、そもそもの研究対象となるウイルスを分離することにある。ウイルスを含むであろう感染者の検体を用いて、増殖装置となる宿主細胞に感染をさせ増殖したウイルスを回収するというのが研究の第一歩だ。ところが適切な宿主細胞を用いなければ、なかなか感染・増殖せず、研究に必要なウイルスを分離してくることができない。

宮崎氏はどうにかしてこの課題を解決し研究を加速できないかと考え抜いた。そして製薬企業時代にiPS細胞を使った創薬研究に携わっていた経験から辿り着いたのが、感染されやすい幼若・未成熟な細胞を宿主細胞として用いるアイデアだ。iPS細胞から分化誘導をしていく際、幼若・未成熟な細胞までは比較的作りやすいが、成熟した細胞を作ることは難しいというのが当時の創薬目的の研究では課題であった。しかし宮崎氏はこれを逆手に取り、たくさん作ることでできる幼若・未成熟な細胞を利用することを思いついたのだ。

### ウイルス感染症研究への活用期待

このようなコンセプトの下、同社はiPS細胞由来の不死化ミエロイド系細胞株(Mylc細胞株)の作製に成功。

Mylc細胞の宿主細胞としての利点が、研究により明らかになってきている。例えば、テングウイルスや新型コロナウイルス等いくつかのウイルスに対する感染感受性が、一般的に宿主細胞として使用されるVero細胞等と比較して同等かそれ以上であることが示されている。また、複数の咽頭ぬぐい液試料を用いた新型コロナウイルスの分離実験では、Vero細胞で培養してもウイルスを分離できなかった試料でも、Mylc細胞ではウイルス分離ができたという結果も得られた。またMylc細胞はiPS細胞由来に限らず血液からも作製可能であり、様々な人種・年代・動物種の細胞に対応できることから、これまで分離が難しかったウイルスに対して、より適切な宿主細胞として提供できる可能性がある。既存細胞株でのウイルス分離に課題を抱えている研究者にとっては、一度試してみる価値のある細胞ではないだろうか。

## 免疫細胞を使った機能性評価への応用

感染症研究への志から生まれたMylc細胞だったが、別の活用方法も見えてきた。ウイルス感染と免疫反応は表裏一体で、ウイルス感染が起こると、Mylc細胞はIL-6等のサイトカインを産生したり、T細胞に指令を出すために変形したりなどの免疫応答を起こす。宮崎氏はこの応答を、免疫活性の評価に使えないか考えたのだ。実験してみると、既存細胞株に比べ免疫応答の感度が非常に良いことがわかった。これは継代を続けるうちに性質が変化し感度が鈍くなった細胞株と違い、iPS細胞もしくは血液細胞から作るMylc細胞は初代培養に近い状態にあるためと考えられる。

現在大学とも連携し、Mylc細胞を用いてシャーレ上で模式的に呼吸器組織を再現し、アレルギー反応を測定・評価する試みを始めている。シャーレ上で免疫応答を評価しようとする、これまでは血液から免疫細胞を単離してくる他なかったが、特に樹状細胞は数が少なくほとんど単離できない上、毎回別の血液試料から調製するため再現性良く評価することが困難だった。Mylc細胞を使うことで材料としての細胞の調達が非常に簡単になり、再現性の点でも同じ条件での評価が可能になる。Mylc細胞単独でなく再現したい組織の細胞と共培養させることで、あらゆる組織・器官を模式的に再現し、生体内に近い免疫応答を見ることができると考えている。細胞を用いた、特定成分の免疫賦活化作用や炎症作用などの機能性評価を検討している研究者は要注目だ。

## Mylc細胞の活用の幅を広げる 研究アイデア求む

今回の研究費設置に当たっては、Mylc細胞を用いた研究の応用展開を広げてくれる研究者と出会いたいという思いがある。なかなか単離できないウイルスの培養をMylc細胞で試してみたい研究者、何らかの機能性成分が免疫活性に与える影響の評価方法を模索している研究者など、Mylc細胞を使うことで研究を進めることができるという研究者からの申請を期待している。採択者には、研究に必要なMylc細胞をオーダーメイドで作製し提供することも可能だ。この機会をぜひ活用いただきたい。

(文・瀬野 亜希)

LNest  
Grant

## 第55回リバネス研究費 マイキャン・テクノロジーズ賞 募集開始!

- 対象分野：ウイルス感染症研究や、免疫細胞を使った機能性評価に関わる研究
- 採択件数：若干名
- 助成内容：研究費30万円＋研究用細胞の提供（採択から1年間）
- 申請締切：2022年1月31日（月）18時

➡ 詳細はP.28へ

意志のある一歩が未来を拓く 研究応援プロジェクト



# 第55回 リバネス研究費 募集要項発表!!

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。

## ◎ マイキャン・テクノロジーズ賞

対象分野

**ウイルス感染症研究や、免疫細胞を使った機能性評価に関わる研究**

血球系培養細胞を用いた研究の応用展開を広げてくれる研究を募集します。「既存細胞株でのウイルス分離に課題を抱えている」「特定成分の免疫賦活化作用や炎症作用などの機能性評価に免疫細胞の使用を検討している」といった研究者からの申請をお待ちしています。

- 採択件数** 若干名
- 助成内容** 研究費30万円＋研究用細胞の提供（採択から1年間）
- 申請締切** 2022年1月31日（月）18時

マイキャン・テクノロジーズは未成熟な血球細胞を用いて「感染症に怯えず暮らせる社会」の実現を目指す研究開発型ベンチャーです。今回感染症だけにとどまらず、機能性評価の課題も共に解決しようと挑戦してくれる研究者の方を幅広く募集します。ご自身が抱えている研究課題を我々の特殊細胞を活用して解決してみませんか？独創的なアイデア・難易度の高い課題に取り組む熱意のある方をお待ちしております。

## 採択者発表

### 第53回 コージンバイオ賞

- 採 択 者** 上野 幹憲 長崎大学 水産学部 助教
- 研究テーマ** 海産魚培養細胞を充実させたい

### 第53回 日本ネットワークサポート賞

- 採 択 者** 松川 祐子 九州大学大学院工学研究院・材料工学部門 助教
- 研究テーマ** ボールミルによる大型ボトムアップが拓く配向性高機能熱電材料

### 第53回 吉野家賞

- 採 択 者** 今村 岳 国立研究開発法人物質・材料研究機構 国際ナノアーキテクトニクス研究拠点 独立研究者
- 研究テーマ** ニオイセンサーを用いた生ゴミ臭の検知

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>



## 第53回リバネス研究費 日本ネットワークサポート賞

## 異方性粒子作製をボールミルでチャレンジする

学生時代は応用化学の分野で研究に取り組んできた松川氏は、現在、材料工学の分野で助教の職にある。材料工学の研究では出口をより意識するようになり、この変化は松川氏に研究に向き合う新たな視点を与えたという。採択されたチャレンジングな研究テーマについて、着想とその先に目指す想いを伺った。



採択テーマ

ボールミルによる大型ボトムアップが拓く  
配向性高機能熱電材料九州大学大学院  
工学研究院・材料工学部門 助教

松川 祐子 氏

## 「私なら何ができるか」から生まれた新たなテーマ

第53回リバネス研究費 日本ネットワークサポート賞の設置テーマは「微粉末化または高温焼成を必要とする夢ある研究」である。この公募情報を目にした松川氏は、「ボールミルを用いることで大きなものを小さく砕くのではなく、分子のサイズから粒子を作ることができないか」と発想したという。材料工学の分野で研究するなかで意識している「私なら何ができるか」という問いが、これまで扱ったことがないボールミルを従来の粉碎装置としてだけでなく、ボトムアップ型の粒子製造装置として捉えることにつながったのだ。さらに、粒子製造で対象に考えたのは、大量生産されることで産業的にもインパクトのある、熱電材料などの環境関連材料だ。

## 興味を持ったらずまず試す

ボールミルによってボトムアップ型の粒子作製を行い、配向性粒子を得るというアイデアは、かなり独創的だ。もしこのアイデアだけで応募したのであれば、荒唐無稽なアイデアだと受け取られたかも知れない。しかし、松川氏は「予算がついたら研究してみよう」というタイプではなく「興味を持ったらずまず試してみる」タイプの研究者であり、面談審査

時には検証結果を披露していた。「所属機関にたまたまボールミルがあった」と松川氏は謙虚に話す。この行動力は研究者として素晴らしい素養ではないだろうか。公募情報からアイデアを得た研究テーマであるが、応募して採択されることを目的とせず、まず自身の仮説に向き合う姿勢が感じられる。

## 2つの貢献を意識する

松川氏は「学理」と「社会」の2つに貢献する研究者でありたいという。学理への貢献は直ぐに社会に役立つことは少ないかもしれないが、時間を超えて結果として社会に還元されるだろう。一方、社会への貢献は、企業と組むことで効果的に実現できると考えている。「出口を考えてくれる方々と一緒に取り組むことで、社会に還元しやすく、成果にもつながりやすい」と松川氏は企業連携に積極的だ。企業連携の価値の実感は既に面談審査時のディスカッションでも得られているという。例えば、日本ネットワークサポート社が有するボールミルでは酸を用いることが現実的ではないといった現場の生の声だ。このような意見を踏まえつつ、ボトムアップ型の粒子作製の原理検証により学理に貢献し、「良いものを安く」という出口に寄与するべく、日本ネットワークサポート社と連携したチャレンジが始まる。

(文・岡崎 敬)

# 第4回 リバネス高専研究費 申請者募集!

## Garage Ota賞

対象分野

### 本気で社会実装したいハードウェアの研究開発

ものづくり、IoT、ロボティクス、モビリティ、スマートファクトリー、人工知能、交通、医療、介護、ヘルスケア、バイオ、農業、海洋開発、食品、防災、環境、エネルギー、資源など、あらゆる分野におけるハードウェアの研究開発に関するテーマを募集します。本気で社会実装に挑みたい思いがあれば、アイデアレベルのテーマでも応募可能です。

採択件数 若干名

助成内容 研究費30万円

募集期間 2022年1月31日(月) 18時

WEBサイトは  
こちら

Garage Otaとは?



Garage Otaは、トータルエンジニアリングを行う町工場「サンケイエンジニアリング」が開設した研究開発を超加速するものづくり拠点です。



### 募集対象

高等専門学校に所属する学生

高等専門学校に所属していて、学生の研究活動を指導する教員\*

\*教員が応募する際は、必ず指導学生と共に申請書の作成や面談などに対応ください。

担当者  
より  
一言

Garage Otaでは、研究機関の研究者やテクノロジーベンチャーが技術に社会に実装する上で、ハードルとなる「製造課題」を解決し開発支援してきました。この度、高専学生が取り組むハードウェアの研究開発テーマを募集します。本気で社会実装の実現をしたい思いがある研究者には、研究費による助成だけでなく、開発面での全力サポートをいたします。また、Garage Otaへインターンした上で、社会実装に向けて研究開発に取り組むことも可能ですので、ぜひご連絡ください。

【申請への評価観点について】研究開発においては、成功だけではなく、どれだけ失敗を経験したか、失敗に至った経緯とその解決プロセスが非常に重要と考えています。その積み重ねも丁寧に評価していきたいと考えております。研究実績の項目欄には、ぜひ多くの「失敗実績」をご記入ください。



## 高専学生向けのインターン募集

Garage Ota及びリバネスではインターン生を募集しています。Garage Ota及びリバネスでは、テクノロジーベンチャーのアイデアを形にするプロトタイプングや、大手企業の新規事業開発における製品設計など、国内外のものづくりに関する課題に対して、開発支援を行っておりますので、ご興味のある方は、ぜひご連絡ください。また、ご自身の研究開発テーマを社会実装したいという思いがある方もインターン可能です。ものづくりの力で、社会実装を推進したい人はぜひ一緒に働きましょう!

【募集職種】 研究開発アシスタント

【業務内容】 テクノロジーベンチャーのアイデアを形にするプロトタイプング・大手企業の新規事業開発における製品設計のアシスタント

【勤務地】 東京都大田区

【勤務時間】 9:00~19:00の間 1日5~7時間程度(応相談。柔軟な対応可能)

【給与】 時給1050円~(※経験・スキルに応じ優遇いたします)

応募  
方法

応募フォーム (<https://r.lne.st/garage-ota-intern>)  
よりお申し込みください。



## 採択者発表

第2回 リバネス高専研究費 日本の研究.com賞

本賞 金城 拓登 沖縄工業高等専門学校 メディア情報工学科 本科5年

研究テーマ SSGとGraphQLを用いた「日本の研究.com」の高速化及びUX向上手法の提案

奨励賞 相坂 敏希 釧路工業高等専門学校 電子情報システム工学専攻 専攻科1年

研究テーマ 「日本の研究.com」データベースのあいまい文献検索機構の開発

奨励賞 佐藤 侑哉 釧路工業高等専門学校 電子情報システム工学専攻 専攻科1年

研究テーマ 文書クラスタリングによる「日本の研究.com」データベース検索効率の向上

本賞1名、奨励賞2名  
の採択決定!

登録および採択情報はこちらから▶  
<https://r.lne.st/>



# 埋もれたアカデミアの知識を産業界が掘り起こす

アカデミア研究者のアイデアは多岐にわたる。基礎的な研究から応用、分野も人文学、社会科学から自然科学まで様々である。またそのアイデアは、独創的で先駆的であり、まだ世の中にない新規な領域を切り拓く原点だ。これを活かさないのは、誰にとっても損失なのではないだろうか。

## 少ない手間で外部資金獲得機会を増やせる L-RADと連携する大学が増えている

アカデミアの研究者にとって研究資金はなくてはならない。交付金だけでは十分な研究ができず、また大学等高等教育機関においては、次世代の研究者育成もままならない状況にある。外部資金を獲得できなければ、推進したい研究は足踏みせざるを得ない中、多くのアカデミア研究者は、いわゆる科研費（学術研究助成基金助成金／科学研究費補助金）等外部資金の獲得を目指し、多くの時間を費やしてその提案書を作成している。しかし、その採択率は、2020年度の報告では27.4%であり、過去にさかのぼってみても30%を超えたことがない。科研費以外の外部資金もあるが、7割強の研究者が、せつかくの研究アイデアを眠らせたまま1年間を過ごしているともいえる。博士課程進学率も年々減少しており、日本の博士号取得者数は2020年は1.5万人で、2006年をピークに減少傾向にある。アカデミアでの研究資金獲得だけが博士人材輩出減少の要因ではないが、研究推進、研究人材の育成に研究資金が重要であることは明白であり、危機感をもつアカデミアは少なくない。だからこそ、L-RADに研究者個人が登録するだけでなく、産業界からの研究資金獲得を目指し、大学組織としてL-RADと連携する事例が増えてきている。

## 企業の長期研究計画策定に アカデミアの研究アイデアを活かす

様々な分野で技術革新が進み、その変化が激しい産業分野では、ある特定の技術が進歩するだけでも複数の領域へと波及する。そのため、技術がどのような分野に影響するのかを予測することが困難である。また、新規の研究開発を望んでも現業関連の事業にその研究リソースを使い切っている企業も少なくないだろう。産学連携、オープンイノベーションを掲げても、未来に向けて今仕掛けるべき研究の方向性が見えないがために、連携すべきアカデミアの研究をジャッジできずにいる実状もある。このような状況下で、研究申請書を通して見通せる未活用の研究アイデアは、企業が未来の一手を考える有用な手がかりになる。さらに、そのアイデアに企業の研究者の考えをさらに掛け合わせることで創発するアイデアの集合知は、企業が策定する中長期研究計画の解像度と蓋然性を高めることに役立つことが見えてきた。L-RADは現在、直面する研究開発課題におけるミッシングパーツの探索ツールとしてよりも、アカデミアの研究者と企業の研究者が未来を共創するためのプラットフォームとして活用され始めている。そこから生まれる共同研究は、アカデミア研究者と企業双方の活性を高め、互いの未来を切り拓く原動力になるに違いない。

## 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データベース

文部科学省「研究支援サービス・パートナーシップ認定制度」認定

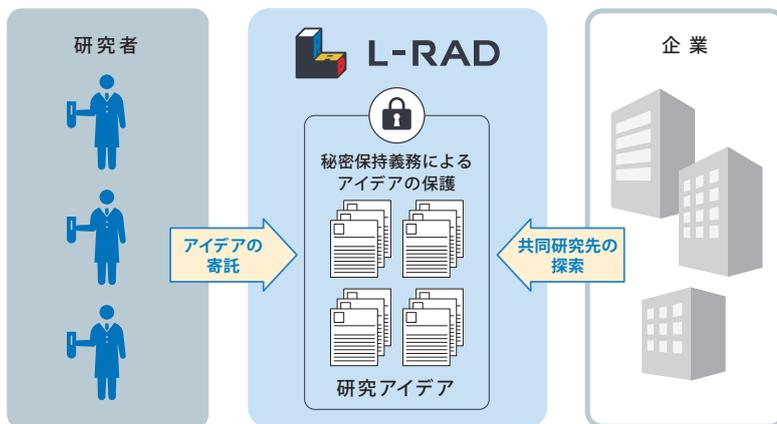
オープンイノベーションプラットフォーム



# L-RAD

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

〈L-RADサービスモデル図〉



詳細・パートナー企業はウェブサイトをご確認ください

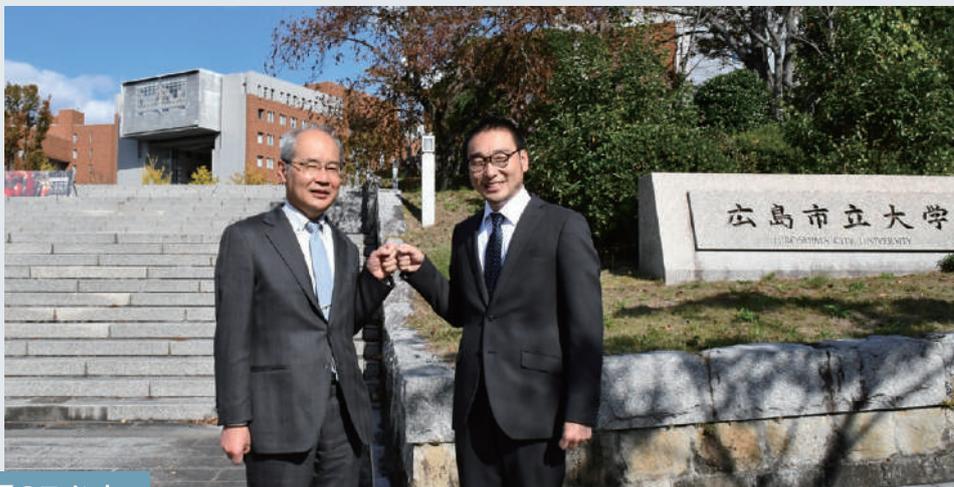
登録研究アイデア募集中!

機関連携大学・研究機関募集中!

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

## NEW 新連携研究機関の紹介

## 広島市立大学



## 広島市立大学 若林学長のコメント

広島市立大学は、地域と共生し、市民の誇りとなる大学を目指し、1994年に開学しました。現在まで、地域社会との積極的な連携を促すために、定期的に産学連携研究発表会も開催し、産業界との共同研究への発展や研究成果の事業化の促進を図ってきました。一方で、連携先が固定化されてしまい、新しい企業との接点を創っていくことに対する課題を感じていました。その中で、今回のL-RADの連携協定は、この課題を乗り越える一つの機会になると考えています。まず、学内の研究者にとっ

てL-RAD会員企業との繋がり、未活用の研究アイデアを新たな視点で捉え、共同研究や研究費獲得に発展していく可能性があります。そして、社会連携センターのスタッフたちは、学内の研究者の研究内容や目指している未来について改めて触れることになるでしょう。大学の持つ知的資源をさらに活用することで、共同研究や事業化に加え、次世代育成や地域活性化など、様々な視点から社会との接点を生み出していきたいと考えています。

## 連携研究機関募集

2021年11月現在の連携研究機関は、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、新たに広島市立大学が加わり、8機関となりました。

連携後は、各大学に適したL-RADの活用方法について議論し、産学連携の創出、所属研究者の外部資金獲得をサポートします。興味がある研究機関の産学連携部門のご担当者は、是非ご連絡ください。

[お問い合わせ] 株式会社リバネス 研究開発事業部 rd@Lnest.jp (担当:岡崎、井上)

## 第53回リバネス研究費 L-RAD賞 採択者発表

採択者 白砂大 追手門学院大学 心理学部 特任助教

研究テーマ 知識の多寡から生じる不確実性下における判断方略の使用に関する認知科学的研究

未活用申請書の登録を  
お待ちしております!

## L-RAD会員企業インタビュー

# 研究者と共に次の100年を創造する IT企業の挑戦



 Focus Systems

株式会社フォーカスシステムズ

ITイノベーション事業副本部長 兼 事業創造室長  
松坂 裕治 氏

⇒ ITで社会基盤を支え続けてきたフォーカスシステムズ。ITと掛け合わせることで共に未来を創造していく仲間を集めるために、2021年12月から2022年1月の2ヶ月間、L-RADを探索し、アカデミアとの新たな共同研究の創発を図る。その狙いを、事業創造室長の松坂氏に聞いた。

### 社会の変化を予測し、 スピード感を持って課題解決へ

株式会社フォーカスシステムズは、ITに関わる事業を幅広く展開し、公的機関から民間企業も含め、多種多様なシステム開発・運用に携わるとともに、情報セキュリティやIoT関連等の自社製品の開発・販売にも積極的に取り組んできた。例えば、BLE (Bluetooth Low Energy) ビーコンと指向性のある受信機を開発し、工場内物流の効率化に向けた実証実験や、首輪型IoTデバイスによる近江牛生牛生産の省力化や放牧における牛の位置検出システムの実証実験などに取り組んでいる。また、茨城県笠間市とは無人航空機“ドローン”活用等による連携協力を締結し、ドローンと情報通信技術を組み合わせて地域課題解決に向けた取り組みを推進。自社に蓄積された独自のIT技術とノウハウに、外部から最先端のテクノロジーを取り入れながら、常に新しいソリューションの創造を目指している。ICTを活用した社会・経済システムの改革が加速していく中で、最先端のテクノロジーを取り入れた新たなソリューションの創造は欠かせない。中長期的な視点で新たな事業を立ち上げていくために、研究者との連携を積極的に進めている。

### 研究者をITで支えることで 世界に誇る技術を

2021年には、L-RADの探索を通じて、京都大学農学研究科の近藤友大准教授との出会いがあった。沖縄でカカオの栽培に取り組むベンチャー企業の支援を行う中で、亜熱帯気候にある沖縄であっても、年間を通した気温低下による低温障害が安定生産の妨げとなる課題を抱えていた。そういった中で、硫化水素処理が植物の低温障害の解決につながるという近藤氏の仮説を発見し、早速連携を始めている。2021年12月からは、新事業創造室に増員された新たな若手と共に、L-RADを探索し、研究者との連携を加速する計画だ。領域はあえて絞っていない。環境、エネルギー、ものづくり、ロボティクス、食糧生産、医療福祉、災害対策など幅広い分野で、探索をしていく。「ITだけでは生活をアップデートすることは難しい。ITを何と組み合わせ、どの社会課題を解決するかアイデアが重要です。この新しいアイデアを研究者とともに議論して実現していきたい」と話す。ITと掛け合わせることで、自身の研究を加速してより良い未来を具体化していく機会として活用して欲しい。(文・川名 祥史)

L-RAD探索集中期間

【期間】～2022年1月末

フォーカスシステムズが  
集中的に探索します。  
期間中のご登録が  
おすすめ!

L-RAD登録にはアカウント  
(リバネスID)が必要です  
登録はこちら



[https://id.lne.st/pre\\_regist](https://id.lne.st/pre_regist)

◎キーワード: 環境、エネルギー、ものづくり、IoT、ロボティクス、  
モビリティ、人工知能、交通、医療、介護、ヘルスケア、バイオ、農業、海洋開発、  
食品、防災、アフターコロナ etc.



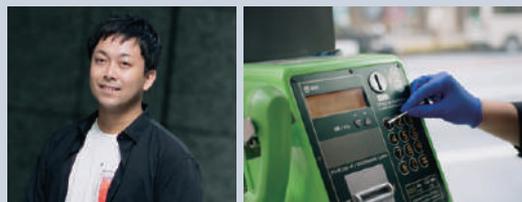
pick up

1

## 微生物多様性で健康に暮らせる環境をつくる

バイオテックグランプリ2021 ファイナリスト  
株式会社BIOTA 伊藤 光平 氏

皮膚常在菌や腸内細菌をはじめとして、私たちの身体には多種多様な微生物が息している。彼らは多くの利益をもたらしてくれる欠かせない存在だ。同時に、空気中はもちろんのこと、建物の壁面やベッドカバーなど人が暮らしの中で接するあらゆる表面上にも微生物叢は形成されている。これらの微生物叢は人と相互作用しながら変化し、我々の日々の生活に大きな影響を与えている。株式会社BIOTAは、微生物との共生をデザインすることで人々が健康で安心して暮らせる都市づくりの実現を目指している。



同社のコア技術はマイクロバイオーム解析技術。独自の解析パイプラインで高速かつ正確な解析が可能だ。また、大気中や建築物の内部環境、物質表面の微生物叢解析に注力しており、これまで微生物解析が導入されてこなかった領域の研究者たちとの連携を求めている。

### マイクロバイオーム解析

ある環境中に存在する微生物の構成や特性を網羅的に解析



細菌サンプルからDNAを抽出

#### 16S rRNAアンプリコン シーケンス解析

細菌コミュニティの解明  
細菌多様性の計算

#### ショットガンメタゲノム シーケンス解析

細菌など全生物を検出し分類群を同定  
薬剤耐性 病原性の検出

#### 解析内容

- ▶ あらゆる環境中の微生物の系統組成解析
- ▶ あらゆる環境中の微生物の機能組成解析
- ▶ 微生物の表現型と宿主への相互作用の解析

▶▶ 16S rRNAアンプリコン シーケンス解析 → 想定費用: 30万円～(1検体あたり2万円から)

▶▶ ショットガンメタゲノム シーケンス解析 → 想定費用: 50万円～(1検体あたり5万円から)

### 微生物全ゲノム解析

De novo ハイブリッドアセンブリによる解析を実施。ショートリードだけでは無数の断片になってしまうDNAを、ロングリードとハイブリッドすることで一本の高精度な環状の全ゲノム配列を作り出すことが可能になります。

→ 想定費用: 30万円～(1検体あたり10万円から)

#### 解析内容

- ▶ ゲノムシーケンス、機能の推測、細菌株とのゲノム比較

ご相談  
ください!

受託解析プラン、共同研究プラン、論文図表作成プランなど  
ご要望に応じて対応!

ご相談はこちらから → <https://biota.city/service/>



pick up

2

## 新規3次元培養システムのがん研究への応用

### 第6回滋賀テックプラングランプリ ファイナリスト

Jin-Jutsu(仁術) 向所 賢一 氏

(滋賀医科大学 医学・看護学教育センター 教授)



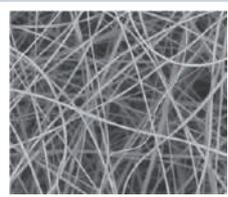
滋賀医科大学の向所氏は日本バイリーン株式会社との共同研究により、従来の2次元培養技術では難しかった生体内のがんの構造と機能をよりよく再現できる新規3次元培養システムを開発した。がん細胞をより生体内に近い状態で扱う事で、創薬研究を加速し、がんで苦しむ患者さんを少しでも早く救いたいと考えている。現在、いくつもの3次元培養システムが提案されているが、向所氏らが提案する組織模倣型細胞培養システムのポイントはその扱いの簡便さにある。

シリカファイバー不織布シート(セルベッド, Cellbed™)をカットして、プレート底面に敷いて使用する。2次元培養と同様の条件で培養可能で特別なプロトコル調

整は不要だ。シートは生体の疎性結合組織を模倣した形状をしており、ヒトの舌がん組織を用いた培養ではがんの浸潤が再現されることを確認している。また、本シートはプレパラートを作成する際に封入剤によって透明化することができ、シリカファイバーに邪魔されることなく蛍光観察が可能だ。がん組織の培養時にこのような課題にぶつかったことのある研究者はぜひ一度試してみてほしい。今後はフィードバックをもとに、さらなる改良を進めていくつもりだ。

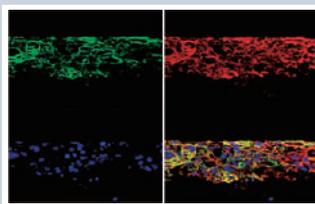
### セルベッドを用いた新規3次元培養：組織模倣型細胞培養システム(Tissueoid cell culture system)の特徴

#### セルベッド シリカファイバー不織布シート



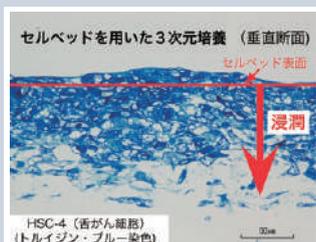
- セルベッドが疎性結合組織に酷似
- 従来の培養と同様の条件で培養できる
- 本3次元培養システムを用いることにより、生体内のがんの構造と機能を再現

#### 蛍光観察に適合



舌がん細胞 HSC-4 (垂直断面)  
緑色: Ezrin, 赤色: Cortactin, 青色: DAPI  
顕微鏡でセルベッド内の細胞を観察するために、封入剤によって透明化した。

#### がん組織を再現



左図:ヒトの舌がん組織(垂直断面)、右図:本システムでの培養細胞  
扁平上皮細胞に特徴的な層構造が形成され、本システムを用いることにより、がん細胞の浸潤を再現できた。

本技術を元にした製品は  
日本バイリーン株式会社より販売中。

製品紹介はこちらから

<http://www.cellbed-jp.com/>

また、共同研究等の問い合わせも  
お待ちしております。

上記URLよりお問い合わせください。

ご相談  
ください!

# 持続可能な畜産業を実現する 研究者達の挑戦



「近い将来テーブルミートが食卓から消えるかもしれない」この危機感の背景には2つの世界的な潮流がある。世界人口の増加と中間層の拡大によって肉の需要が急増し、供給とのバランスがとれず肉の価格が高騰していくこと。もう一つは地球温暖化やアニマルウェルフェアに代表されるような、畜産業の環境および家畜自身への負荷が増大していくことに対する懸念である。生産の効率化と環境や動物への負荷の低減という相反する課題をどう解決しければよいのか。未来の畜産を持続可能な産業としていくためのテクノロジーの最前線を追う。

topic.  
1

## 牛ルーメンマイクロバイオームの完全制御で メタン80%削減に挑む



北海道大学 大学院農学研究院  
基盤研究部門 畜産科学分野 教授

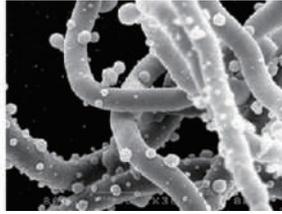
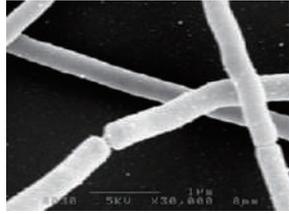
### 小林 泰男 氏

約1万年の歴史の中で人の生活を支えてきた家畜が、温暖化に大きな影響を与える要因として注目され、新たな家畜生産システムへの転換が求められている。牛のルーメンマイクロバイオームの完全制御により、これまで以上に地球と共生した新たな畜産の実現を目指す、小林氏に話を聞いた。

### 環境調和型の動物生産を

反芻家畜のルーメン（第一胃）で生成されるメタンは、地球で発生する総メタンの15～20%、CO<sub>2</sub>換算総温暖化ガスの3～4%に相当すると算出されている。1997年の京都議定書の発行以降、牛の消化管発酵や糞尿由来の温室効果ガス削減を目指す研究開発が飛躍的に発展した。ここ20年で給与する濃厚飼料と粗飼料の比率、油脂、脂肪酸、抗生物質の飼料添加は、ルー

メンによる発酵を制御しメタン生成を抑えることが明らかとなったが、生産性とのバランスを考えると実用化に向けての課題は多い。「環境に調和しつつ、健康な動物生産に貢献したい」と話す小林氏は、2020年9月にムーンショット型農林水産研究開発事業の採択を受け、2050年を目標に牛の消化管発酵で生じるメタンガスを80%削減し、牛の乳肉生産効率を10%向上させる家畜生産システムの構築に取り組んでいる。メタン発生を抑制する飼料と微生物相を制御するプロ・



ルーメンのメタン菌  
(左：通常細胞、右：メタン低減素材により表面が損傷している細胞)

プレバイオティクス、また発酵状況をルーメン内でリアルタイムにモニタリングする新規デバイスの開発により、牛個別発酵データを基にした精密給餌を目指す。

## メタン削減と生産性を両立する天然素材の探索

摂食した繊維質のルーメン内分解が進むと、分解発酵の主産物である短鎖脂肪酸は胃壁から吸収され、飼料栄養素の異化で生じる代謝性水素の主要処理物として、メタンが生成される。飼料のエネルギー含量の2～12%に相当する分が牛体内に吸収されずに大気中に損失されることを考慮すると、メタンの低減は温暖化防止と家畜の生産性向上の両軸で重要な意味を持つ。ルーメンに水素が蓄積してしまうことは、消化阻害につながるため、水素の処理が必要になる。いくつかの水素処理経路の中でプロピオン酸生成経路を働かせることが牛にとって理想的であり、メタン低減とプロピオン酸の増加を両立させる飼料の開発が望まれた。2016年には、カシューナッツ殻液に含まれる希少フェノール物質（アルキルフェノール）が、ルーメン発酵様式を高プロピオン酸・低メタン型に変えることを発見、製品化に成功した。

小林氏は、抗生物質代替物として天然の飼料素材の探索に取り組むことで、メタンの発生を抑制するのみでなく、微生物群による粗飼料の分解を穀物並みに引き上げ、穀物を使わずに高い生産性を得ることを目標に掲げている。「微生物がどういうコミュニティで、それぞれが何をしているのかを解明し、牛の胃の中の微生物の動きを制御することが大前提です」と話す。天然素材を用いる理由は、合成化学物質では製品としての承認に時間がかかり、消費者からの容認においての不安が拭えないからだ。複数の効果的な素材を持つておくことが安全保障に繋がると考える小林氏は、更なる素材の探索を進めている。現在、食品添加物としても認可されており、家畜でこれまで使われてこなかった物質に注目している。

## 発酵状態のモニタリングから牛の生体を視る

従来、牛生体内でメタン発生量を正確かつリアルタイムで測定する手法はなく、飼料の給餌効果をモニタリングすることは難しかった。小林氏のグループは、個体ごとのルーメン内の揮発性の短鎖脂肪酸を常時モニタリングする世界初のVFA (volatile fatty acid) 測定ルーメンスマートピルの開発にも取り組んでいる。牛の各個体のルーメン内にデバイスを入れることで、発酵産物として発生する酢酸、プロピオン酸、酪酸などの短鎖脂肪酸組成を連続的にモニタリングし、その比率からメタンの量を算定するという。現在、分離膜やセンサ素材の開発、低消費電力長距離通信技術の開発を進めている。この技術が実現すると、メタン発生量のみでなくルーメン内の異常発酵も検知し、牛の体調の判別や個体や時期に合わせた最適な飼料給餌に貢献することができる。

## 人と牛の関係をアップデートする

「牛も人と同じように、同じ食べ方、同じ体格でも、太りやすさやメタン発生量などが異なり、微生物相に違いがあることがわかっている」と話す。近い将来、全ての牛にスマートピルを飲ませることで、個体ごとにメタン抑制飼料を最適なタイミングで給餌するプレシジョンフォーディング（精密給餌）の実現を目指す。また、メタン発生が少ない個体には、ある特定の菌がいることも明らかとなっており、子牛のうちに低メタン牛を選抜する他、ルーメンへの移植により後天的にメタン発生を減らす研究開発も進んでいる。温暖化や食料問題が深刻化する中、牛のルーメンマイクロバイオーム完全制御が地球環境にとっては欠かせない技術になるだろう。持続可能な畜産業の実現に向けて、小林氏の研究に期待して欲しい。（文・川名 祥史）



topic.  
2

# 人、動物、環境の3つの視点で 薬剤耐性菌問題を解決する



酪農学園大学  
獣医学類 准教授

## 臼井 優 氏

家畜を疾病から守るために使われてきた抗菌薬が回り回って人に大きな影響を及ぼすことが明らかになりつつある。2000年代に入り報告され始めた薬剤耐性菌問題に対して、世界保健機関(WHO)は、動物に対してだけではなく人や環境を含めたアプローチが必要であることを提言している。もはや先送りできない喫緊の課題に対して、従来とは異なる広い視野で解決に取り組んでいる酪農学園大学の臼井優氏に話を聞いた。

## One Health Approachという 新たな視点

1962年のペニシリンの発見以来、病原菌に対して治療効果を示す抗菌薬の発明とそれに耐性を持つ薬剤耐性菌の登場が繰り返されてきた。畜産現場においても、抗菌薬は細菌感染症の治療や健康促進の目的から飼料への添加物として常用されてきた。そんな中、2007年にオランダで発生した、畜産関係者へのメチシリン耐性黄色ブドウ球菌感染症の蔓延は、豚を由来とする薬剤耐性菌が人へ伝播した明らかな事例であり、畜産における抗菌薬の使用に大きな警鐘を鳴らした。2014年、英国で発表されたレポートは、薬剤耐性感染症による世界の死者は今後何も対策を取らないと2050年には年間1000万人となり、現在のがんの死者数を超えると報告した。これを受けて2016年に、WHOが「Global Action Plan on Antimicrobial Resistance」を採択し、日本でもそれに準拠したアクションプランが制定された。

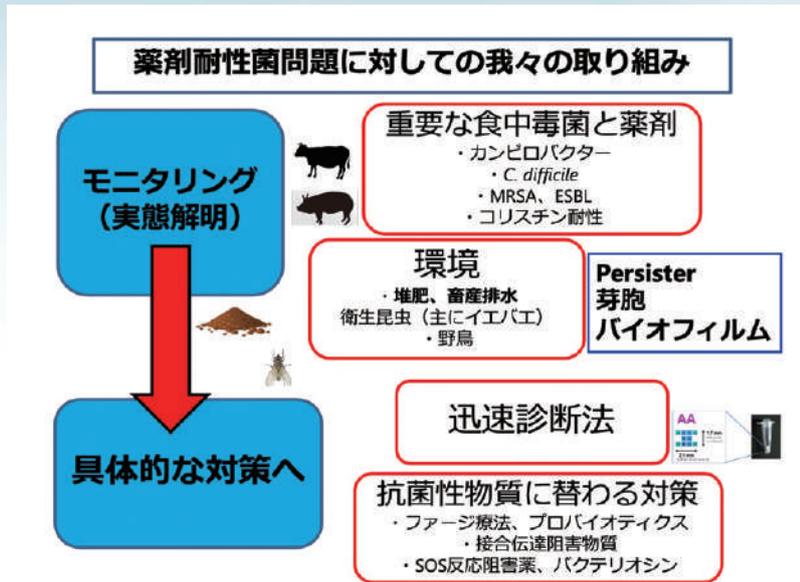
このアクションプランの肝となったのが「One Health Approach」という考え方だ。薬剤耐性菌問題を人、動物、環境の衛生に関する分野横断的な課題として捉え、3つの視点から解決することが重要であることを意味している。動物の体内で発出した薬剤耐性菌は、糞尿を解して環境中に放出される。そして、そ

の糞尿から作られる堆肥を介して農産物に移行し、それを口にする人へとつながる。この連鎖を理解した上での対策が必要なのだ。臼井氏は「人や動物など単一の視点からの研究はそれまでであったが、環境を含めて統合的には研究されてこなかった。それならば、多様な視点から研究できる立場で誰もやっていない部分に切り込んでいこうと考えました」と農林水産省から大学へと転職した当時を振り返る。

## 環境中の潜在的リスクを可視化

当時、家畜糞尿中の薬剤耐性菌については従来の堆肥処理で消失できているはずと考えられており、その存在は調べられてこなかった。そこで、臼井氏は家畜排泄物に着目し、農場で生産される堆肥を調査したところ、11のサンプルのうち6サンプルから薬剤耐性菌を、全てのサンプルから薬剤耐性遺伝子を検出した。つまり、日本で初めて、農場での家畜への薬剤投与が、堆肥を通して、環境中に薬剤耐性菌のリスクを残してしまうことを示したのだ。

その翌年には、家畜排泄物の処理で一般的に用いられている堆肥化および嫌気性消化の行程での薬剤耐性菌および薬剤耐性遺伝子の動態を研究し、薬剤耐性菌は両方の行程で減少する一方で、薬剤耐性遺伝子は嫌気性消化のみでしか減少しないことを明らかにした。「これにより、従来の処理方法ではリスクを消失でき



臼井氏が提唱するワンヘルスアプローチの観点からの研究スキーム。

ていないことが明らかになりました。私たちは危険を煽りたいのではなく、現状を正確に把握し、より多くの対策をつくっていきたいのです」と臼井氏は語る。現在は、堆肥中のpHを上げたり、処理温度を従来に比べて高温にするなどの対策を検討している。

### 現場で使える迅速な検査技術

臼井氏が対策を考える上で重要視するのが、農場などの現場で使えるかどうかという基準だ。畜産現場で多用される抗菌薬について、その使用の有無を決めるのは獣医師である。その獣医師が現場で病原菌の有無を検査し、即時にその結果を見ることができれば、抗菌薬を適切に使うことができる。その観点から生まれたのが、日本で最も多い細菌性食中毒菌の *Campylobacter* 属菌の迅速検出技術である。

*Campylobacter* 属菌の従来の検査方法では、サンプルから細菌を検出し抗菌薬に対する耐性を検出するまでは約6日が必要であり、詳細な検査や検査データが蓄積できない状況だった。そこで、特定の遺伝子配列を検出するDNAマイクロアレイ技術を応用し、*Campylobacter* 属菌の遺伝子および抗菌薬耐性に関わる遺伝子変異を検出できる技術を確立した。家畜糞便からは6時間、食品からは30時間で結果を判別することができる。これにより、農場では耐性菌の拡散状況を把握し、投与する薬剤を効率的に選択することができる。「抗菌薬の使用量と

耐性菌の出現率には正の相関関係があります。今後、現場では獣医師に慎重な抗菌薬使用の選択が求められます。その一助となれば」と臼井氏は語る。前述の堆肥の処理方法および本検査において、臼井氏は常にコストや環境負荷など、現場で実際に使えるかどうかを大切にしているのだ。

### データを蓄積し、誰もが活用できる世界へ

畜産現場での抗菌薬の使用をより効果的なものとし、牧場から環境へ放出されるリスクを食い止める。これを実現するべく、臼井氏に足りないのはデータ蓄積および活用するための研究パートナーだという。「これから全国規模で環境リスクのモニタリングを行います。各地域の堆肥に含まれる薬剤耐性菌/耐性遺伝子、またそこでみられる家畜の症状や使われている抗菌薬の種類などのデータを蓄積し、そこに農家や獣医師がアクセスする。そこでは、データに基づいて人工知能が薬の使用方法を提案する。そんなシステムを作りたいです」と語る。リスクを声高に叫ぶのではなく、見える化することで多くの人の意識を変えて行動を促していく。薬剤耐性菌問題において日本をリードする臼井氏はこれから多くの畜産農家の行動を変えていくに違いない。(文・福田 裕士)

topic.  
3

# 動物行動学に基づいた 動物に苦痛を与えない飼育管理の実現へ



信州大学 農学部 農学生命科学科  
動物資源生命科学コース 准教授

## 竹田 謙一 氏

オリンピック選手村の食材提供に関連し、日本の畜産業のアニマルウェルフェアへの対応不足が話題となったのは記憶に新しい。畜産の工業化が進む中で見落とされてきた視点を実際に現代の畜産に取り入れていくにはどういった課題があるのだろうか。動物行動学の視点からアニマルウェルフェアの普及に取り組む信州大学の竹田謙一氏に話を聞いた。

## 伝わらない「正しい理解」と 導入コストが普及の壁

1960年代のイギリスでルース・ハリソンの問題提起から始まったと言われるアニマルウェルフェアの議論。畜産の工業化が進む中で、動物の取り扱い、そして抗生物質を多用した精肉の流通等がもたらす人間の生活の質の低下について論じられた。その中で、近代システムの構築の中で蔑ろにされてきた動物の基本的な5つの自由(図1)が守られるべきだとされ、現代でも世界的な基準となっている。日本には1980年代にはこの概念が伝わり、専門家による普及活動が始まったが奏効しなかった。その原因の一つがアニマルウェルフェアの日本語訳「動物福祉」という言葉だ。本来の概念の中心は「動物の肉体的・精神的苦痛を取り除く」ことにあったが、日本では「福祉」と言う言葉が「殺さず生きながらえさせる」というイメージを持って受け止められてしまったのだ。結果、どうしても殺生を伴う畜産業界からの受け入れが遅れた。そのため、近年では改めて「アニマルウェルフェア」という言葉で、行政や研究機関による概念の普及が各所で行われている。既に、いくつかの外資系食品メーカーが2025年にはアニマルウェルフェアに準拠した原材料への完全移行を表明したこともあり、国内の畜産業者にも危機感を持って受け止められ始めた。その中で課題となっ

てくるのは、設備及び人的投資が必要となる生産方法へのサポート不足、そして日本の飼育実態に合った飼育メニューの未提示だという。

## 「動物にとって心地よい」を 科学的に見る

実際の畜産現場でアニマルウェルフェアを実践するには、動物の「異変」や「不快」を見分け、それを引き起こす原因を取り除いていくが必要になる。例えば、動物の怪我は飼育施設の設計や環境に問題がある可能性があり、体が汚れていたり、痩せている場合は管理者によるケアが不十分なことが予想される。これだけでなく、動物の「異常行動」はもっと多様でその判断が難しい。例えば、同じ場所をウロウロと徘徊する、牛が舌をひたすら出し入れするという行動は飼育環境がその個体にとって不適切であることを表す異常行動だ。こうなってくると、如何に動物の行動を知っている人が現場を見ているかが重要になる。これが、アニマルウェルフェアと動物行動学が密接に関わってくる所以だ。「行動学は測定機械があるわけではなく、観察。動物の行動をどれだけ知っているかが重要です。なので、学生には動物をよく観察せよと伝えていきます」と人材育成にも力を入れている竹田氏は語る。また、この観察は1回行えばよいというものではない。季節やその時々動物の状況に合わせて随時対応を変

### 5つの自由 (国際的に認知されたAWの概念)

- ① 飢え、渇き及び栄養不良からの自由 ➡ 新鮮な餌及び水の提供
- ② 恐怖及び苦悩からの自由 ➡ 心理的苦悩を避ける状況及び取り扱いの確保
- ③ 物理的及び熱の不快感からの自由 ➡ 適切な飼育環境(温度、湿度等)の提供
- ④ 苦痛、傷害及び疾病からの自由 ➡ 疾病等の予防及び的確な診断と迅速な処置
- ⑤ 通常の行動様式を発現する自由 ➡ 動物が本来の行動をとれる機会の提供

図1 5つの自由

(公益財団法人畜産技術協会の資料より抜粋)

えていく必要がある。長期的にしっかりと取り組むには動物の行動を感覚ではなく科学的に観察・分析でき、状況に合わせて対処できる動物行動学の素養を持った人材が現場には必要だ。

## 変革の第一歩目は 皆の正しい理解から

「アニマルウェルフェアは畜産業者が取り組むべきものという意識が強いかもしれませんが、その実現を一番推し進めるのは実は一般消費者の意識変容です」と竹田氏は言う。このような視点から、一般消費者の意識変容と畜産業者の行動変化を促す取り組みの一つとして山梨県で始まった「やまなしアニマルウェルフェア認証制度」の策定に関り、検討会議の座長を務めた。アニマルウェルフェアの導入・実践にかかるコストを畜産業者だけが負担していくことは不可能だ。だからこそ、これまで工業化によって限りなくコストダウンされた畜産物消費の感覚から次世代の消費感覚へとアップデートしていく必要があるのだ。さらに現在、竹田氏は生物系特定産業技術研究支援センターによるイノベーション創出強化研究推進事業の採択を受け、産学官連携でアニマルウェルフェアに対応すべく飼育技術の研究に取り組んでいる。例えば、牛舎における牛の行動をセンシングすることで、より早い疾病の発見につながる狙いがある。ここでは必要以上の



図2 頸部への負担を軽減させたフリーストール牛舎の飼槽構造。搾乳牛の動きに合わせて、緑色のバーが外側に傾き、食べ残しを減らすことができる。

データが取れる高価な機器よりは、ローテクでも丈夫かつ安価で使いやすいという現場の現状に合わせた機器のほうが課題解決には役に立つ。日本の生産現場でも容易に、かつ、低コストで導入できるアニマルウェルフェア飼育技術の提案が鍵だと言う。こうした研究には工学研究者と生産者の間に立ち、実際に使える技術への落とし込みを続けていく竹田氏のような人が正に不可欠なのだ。アニマルウェルフェアの実践に向けては、現場に出て、動物を見て判断できること、飼育環境を整える機器や設備を実装すること、そして人々の意識と行動を変えるための制度や政策の立案に関わっていくことなど、様々な方面からのアプローチが今後必要だ。だからこそ、一人の人間、一つの分野が全てを担うのではなく、各分野の専門家が互いに情報交換し、同じ使命感を持って取り組むことで、苦痛のない畜産の実現に近づいていくのではないだろうか。(文・重永 美由希)



Exploring Deep Tech & Solving Deep Issue

# TECH PLANTER®

## テックプランター2021

# 7領域でデモデーを実施!

～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、実施しています。

2021年シーズンは7つの課題領域で各12チーム、合計84チームのファイナリストが選出されました。その後、リバネスのコミュニケーターが各チームに伴走して、プランのブラッシュアップやプレゼンテーションの作り込みを実施。そして、9月～10月に各領域でデモデーを開催し、パートナー企業をはじめファイナリスト同士とも熱い議論が繰り広げられました。

社会課題の解決は、単一の技術で完結することはありません。複数のプレイヤーが自らの情熱とテクノロジーを持ち寄り、それを掛け合わせて前進します。テックプランターには、アカデミアの枠を越えて、社会実装に挑戦する研究者が集まります。興味がある方は、現在全国各地で開催している地域テックプランター(P.46)も活用してほしい。



### 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。

表面的な研究成果ではなく、自分の研究を深く理解して評価してもらえました。その過程で自分では気づかなかった社会への価値も見え、社会実装に対する自信がわきました。

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。

### 領域別テックプランター

テックプランター2021は、以下の7領域に特化して実施をしています。

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

**【お問い合わせ】** テックプランター 運営事務局 ✉ [techplan@lne.st](mailto:techplan@lne.st)

# 最優秀賞チーム紹介

新たな挑戦を続ける  
アカデミア!

7つの領域でデモデーを実施し、合計84チームの熱いプレゼンテーションが繰り広げられた。その中から、最優秀賞を受賞したアカデミアチームをピックアップして紹介する。アカデミアから活動の枠を広げ、研究成果の社会実装に挑む。



ディープテックグランプリ2021 最優秀賞 / Real Tech Fund賞 受賞

未来を拓くカーボン新素材 グラフェンメソスポンジ



チーム名 3DC

【発表者】西原 洋知

東北大学 材料科学高等研究所

従来のグラフェンの課題に切り込んだのが東北大学の西原氏が率いる3DCだ。グラフェンは、リチウムイオン電池への展開や二次電池に替わるエネルギーを貯蔵するデバイスとして期待されるスーパーキャパシタの性能を向上させる素材としてバッテリー分野で注目が高まっている。グラフェンの表面積の大きさが性能を左右するが、従来のグラフェンは単層で積層してしまうため、期待されるほどの表面積を獲得できないという課題があった。長年多孔質素材の開発も行なっ

ていた西原氏らは、その知見を活かして単層グラフェンでできた多孔質の3次元構造体“グラフェンメソスポンジ”の開発に成功した。この素材は、活性炭並みに高い表面積と、高い耐久性という従来のグラフェン素材では両立できなかった特性を併せ持つ。

グラフェンが持つ素材としてのポテンシャルを最大限まで引き出せるグラフェンメソスポンジで世界を変える西原氏らの挑戦がこれから始まる。



マリンテックグランプリ2021 最優秀賞 受賞

サンゴの高効率増殖技術でCO<sub>2</sub>固定化を目指す

チーム名 KUAU

【発表者】上田 正人

関西大学 化学生命工学部

長年の専門は再生医工学で、サンゴ礁の再生は門外漢だという上田氏。たまたま参加した研究会で、ヒトの骨再生とサンゴの骨格形成メカニズムの類似性に気づき、新たな領域へ挑戦を始めた。一般的なサンゴの増殖は、断片からサンゴを成長させる断片移植が多いが、一片から一個体ができるだけで効率がいいとはいえない。そこで、サンゴ片から大量のポリプ(骨格を形成する軟骨組織)を単離し、基盤に定着させて増殖させる、新たなアプローチを開発している。この手法

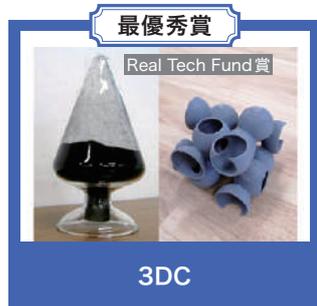
がとれるのも、再生医療分野の基礎から応用までの知識があるゆえだ。現在開発するチタン基盤へのポリプ固定には、過去のチタン製インプラントに関する研究が生きている。

大阪テックプランター 2020で発表者の熱いパッションに感化され、自らも研究成果の社会実装への覚悟を決めたという。異分野の発想でサンゴ礁の早期再生を実現し、CO<sub>2</sub>の固定化とカーボンニュートラル達成に貢献したいと話す。



# TECH PLAN DEMO DAY 2021年シーズン ファイナリスト一覧

## ディープテックグランプリ 2021



未来を拓くカーボン新素材  
グラフェンメソスポンジ

| ▼チーム名                  | ▼ファイナリストエントリーテーマ          |                   |
|------------------------|---------------------------|-------------------|
| 株式会社 Ashirase          | 視覚障がい者歩行ナビゲーションシステムーあしらせ  | カワるサキへ賞 KOBASHI 賞 |
| 株式会社 ElevationSpace    | 回収可能な小型宇宙利用プラットフォームの開発    |                   |
| 株式会社 ツツパー              | 深層学習の中間出力を利用した少量画像エッジAI   |                   |
| 株式会社 ICOMA             | 防災対応折りたたみ電動バイク「HAKOBELL」  |                   |
| 株式会社 Air Business Club | 荷台アドレス管理による次世代物流プラットフォーム  | 日本ユニシス BIPROGY 賞  |
| 株式会社 ソラリス              | 柔よく剛を制す! ソフトロボットによる新価値創造  | オムロン賞             |
| 仙台スマートマシナイズ株式会社        | 自立電源センサ                   | THK 賞             |
| 株式会社 テラ・ラボ             | 無人航空機による迅速かつ緻密な災害現場の可視化   | ACSL 賞            |
| 株式会社 キビテク              | 自律走行ロボット遠隔制御補充サービスHATS    |                   |
| インフラサウンド防災情報伝達事業推進チーム  | 地域インフラサウンド観測網による防災伝達事業の推進 | JT 賞              |
| 湿式材料デザイン               | マイクロ化学プロセスで新たな機能性素材を創出する  | 三井化学賞             |

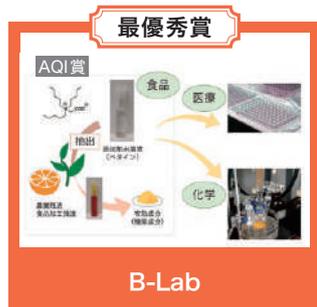
## アグリテックグランプリ 2021



「花粉ビジネス」という  
新たな産業の確立を目指して

| ▼チーム名                             | ▼ファイナリストエントリーテーマ            |                  |
|-----------------------------------|-----------------------------|------------------|
| 株式会社 TOWING                       | サーキュラーベジ生産拠点「宙農園」の展開        | シグマクシス賞          |
| JTFファーム株式会社                       | 小型除草ドローンで農家を草取りの苦勞から解放する    | 三井化学賞            |
| 株式会社 NEXTAGE                      | 遠隔栽培管理技術を活用した植物工場でのわさび栽培    | ヤマハ発動機賞          |
| 桐生電子開発合同会社                        | 非破壊植物生体センサーの開発              |                  |
| KAWAMURA & Co.,LTD.               | 植物由来タンニンによる抗生物質フリー飼料の開発     | フォーカスシステムズ賞      |
| FeelSensing                       | 超音波 AE センシングによる植物等の活動モニタリング | クボタ賞 損保ジャパン賞     |
| Mucola                            | 非破壊による茶葉の成分分析機器の開発          |                  |
| ReSep                             | 環境調和型溶媒による未利用資源からの有用成分回収    |                  |
| TSBS:Total Soil Boundary Solution | 土の診断技術のシーズ化への挑戦             |                  |
| 高分子ラボ                             | 種子のポリマーコーティングによる農作業負担の軽減    | サントリー賞           |
| シアノロジー                            | ラン藻による脱化石燃料技術開発             | Real Tech Fund 賞 |

## バイオテックグランプリ 2021



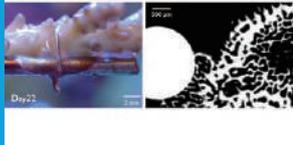
生物特性を基にした新規添加剤が  
抽出や合成を変える

| ▼チーム名                            | ▼ファイナリストエントリーテーマ         |                        |
|----------------------------------|--------------------------|------------------------|
| ハイツテック株式会社                       | 高効率な細胞内物質導入・抽出用ナノ構造体システム |                        |
| 株式会社 ソティステクノロジーズ                 | だれでも出来る一分子抽出!            | 日本ユニシス BIPROGY 賞 三井化学賞 |
| Dアミノ酸ラボ株式会社                      | Dアミノ酸産生乳酸菌を使った事業展開       |                        |
| 株式会社 BIOTA                       | 微生物多様性で創る、持続可能で健康な都市環境   | 明治ホールディングス賞            |
| 株式会社 ライブセルダイアグノシス                | 個人差・個体差を知るための細胞応答観察技術    |                        |
| 株式会社 AutoPhagyGO                 | オートファジー研究成果の産業活用         | Real Tech Fund 賞       |
| 株式会社 シンアート                       | 合成生物学と合成化学の融合によるモノづくり    |                        |
| C-HAS                            | Cエレガンス健康寿命測定技術による健康素材の探索 | サントリー賞                 |
| HPM(Health Promotion from Mouth) | 口腔の生体情報検出とAIによるヘルスマニタリング | CPCC 賞                 |
| Noise for Human                  | ノイズ刺激で生み出す健康増進・機能向上      | JT 賞                   |
| ムシテクノセンサー                        | 昆虫嗅覚型「センサ細胞」による異臭成分の見える化 | 荏原製作所賞 ロート賞            |



# マリンテックグランプリ 2021

最優秀賞



KUAU

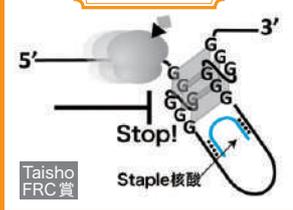
サンゴの高効率増殖技術で  
CO<sub>2</sub>固定化を目指す

| ▼チーム名                    | ▼ファイナリストエントリーテーマ          |                   |
|--------------------------|---------------------------|-------------------|
| 株式会社エイトノット               | 自律航行小型EV船によるオンデマンド型水上交通   | IJS賞 商船三井賞        |
| エスイーシー・シープレックス株式会社       | 深海対応ポリオレフィンを用いたPID問題の解決   | 旭有機材賞             |
| フューチャーエスト株式会社            | VDESによる海上横断型通信プラットフォーム    | 日本ユニシス BIPROGY賞   |
| 株式会社ロボサイエンス              | 水中環境における情報基盤技術の開発と実海域の実装  |                   |
| 株式会社天の技                  | 衛星画像解析による海岸漂着ゴミ調査         |                   |
| クルーシャル・クーリング・パフォーマンス株式会社 | 新放熱システムによる超高輝度省エネ型海洋照明開発  | Real Tech Fund賞   |
| 株式会社コアシステムジャパン           | 壊れないセンサーで土木・水環境インフラのDXを加速 |                   |
| MizLinx                  | 海洋資源探査を効率化する観測システム        | ニッセイ賞 日鉄エンジニアリング賞 |
| Team D3DCG               | 人間重心検知理論による疲労・熱中症評価システム   | グローカリング賞          |
| Team DEPS                | AUV 船団を実現する低コスト低消費電力海中GPS | マルハニチロ賞           |
| 微生物パワー                   | 微生物による魚病対策技術で実現する次世代水産養殖  | 荏原製作所賞            |



# メドテックグランプリKOBE 2021

最優秀賞



RNart

Staple 核酸による遺伝子治療

| ▼チーム名                    | ▼ファイナリストエントリーテーマ           |                 |
|--------------------------|----------------------------|-----------------|
| 株式会社ユニバーサル・バイオサンプリング     | 革新的ハイスループット検体検査システム        | SOMPOホールディングス賞  |
| HiLung 株式会社              | 幹細胞技術により呼吸器疾患創薬プロセスを革新する   | シスメックス賞         |
| Veneno Technologies 株式会社 | 革新的スクリーニング技術によるペプチド医薬品開発   | 第一三共賞           |
| 株式会社ミルイオン                | 毛髪検査によってあらゆる健康履歴を可視化する     |                 |
| 株式会社Liquid Mine          | 白血病の再発を早期に見発するモニタリング検査     | 明治ホールディングス賞     |
| アルメッド株式会社                | ドレプリンで新たな認知症の診断薬と治療薬をつくる   | 第一生命ホールディングス賞   |
| 株式会社aceRNA Technologies  | mRNA 医薬による生体内細胞制御・リプログラミング | 千寿製薬賞           |
| 株式会社レストアビジョン             | 網膜色素変性症に対する視覚再生遺伝子治療薬の開発   | カワサキ賞           |
| Bio IT                   | 安全な人工ウイルスでパンデミックから世界を守る    | 神戸医療産業都市賞       |
| チームAMATERAS              | 細胞レベル分解能・高速超広視野イメージングの実現   | Real Tech Fund賞 |
| 液体肝臓                     | 液体肝臓の開発                    | ロート賞            |



# フードテックグランプリ 2021

最優秀賞



大阪ヒートクール株式会社

温冷触覚インタフェースによる  
新しい食体験

| ▼チーム名            | ▼ファイナリストエントリーテーマ          |                 |
|------------------|---------------------------|-----------------|
| CRUST JAPAN 株式会社 | 発酵テクノロジーで食品廃棄物を価値ある飲料に    | シグマックス賞         |
| 株式会社 スマートハンドレッド  | 100MHz 電磁波解凍によるスマート食生活の推進 | カフェ・カンパニー賞      |
| 株式会社アルファテック      | 革新的α化技術による食素材の創出          | 日本ハム賞 マルハニチロ賞   |
| 株式会社カンプライト       | 中小の食品製造業にちょうどいいクラウドERP    |                 |
| 株式会社エスケア         | 購買履歴から栄養状態を可視化し最適なレコメンドを  | SUZUMO賞         |
| クールフライヤー株式会社     | 揚げ物調理に革命を起こすクールフライヤー      |                 |
| 株式会社テンダーハーツ      | 米粉を活用した新感覚の誤嚥予防用とりもみ剤の製造  |                 |
| 株式会社アルティ         | 食品工場の生産性向上のためのAI/ロボティクス   |                 |
| Chef Tech        | 高精度フードプリンタで食感と味のパーソナライズ化  | JT賞 明治ホールディングス賞 |
| ナノキャット           | 担持金ナノ粒子を用いた酒類などの飲料の香りの制御  | Real Tech Fund賞 |
| 高圧加工米開発          | 玄米に代わる栄養・機能性を保持した新しい高圧加工米 | フォーカスシステムズ賞     |



# エコテックグランプリ 2021

最優秀賞



株式会社  
フューチャーアース研究所

プラごみからのカーボンナノチューブ  
生成法の開発

| ▼チーム名                   | ▼ファイナリストエントリーテーマ                      |                             |
|-------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
| 株式会社エマルジョンフローテクノロジーズ    | 限りあるレアメタル資源を未来につなぐ                    | 村田製作所賞                      |
| 株式会社シャベロン               | 新規高温可溶化技術を用いたバイオガス発電の実現               | 荏原製作所賞                      |
| Zip Infrastructure 株式会社 | 新たな都市交通インフラ、曲がるローブウェイ Zippar          | Real Tech Fund賞             |
| つばめBHB 株式会社             | 低温・低圧による分散型アンモニア合成                    |                             |
| アイ-コンポロジー株式会社           | バイオマス複合プラスチックでCO <sub>2</sub> と海洋ごみ削減 | クボタ賞                        |
| 株式会社ナチュラニクス             | 次世代型急速充電システムの開発                       | 損保ジャパン賞 JR 東日本賞             |
| 株式会社エイソス                | 多目的最適できるAI技術により研究開発に革新を!              | 日鉄エンジニアリング賞 日本ユニシス BIPROGY賞 |
| ベーシック株式会社               | 貧困層の飲料水不足を救う浄水システム                    |                             |
| OKPOU                   | バイオガスの化学変換技術で炭素循環型酪農を実現               | ダイキン賞                       |
| PlasmaGreenTech         | 気液界面プラズマ技術できれいな水を世界に                  |                             |
| クマブラ                    | 高硬度複合材料GFRPの完全リサイクル                   |                             |

## 2月は岡山・栃木・広島・鹿児島の4エリアで開催!!

# 研究成果の社会実装を加速する 地域テックプランター エントリー募集中!

大学等研究機関の研究成果が世界を変える可能性を信じ、地域をあげて各地の産官学が連携して社会実装を支援するのが地域テックプランターです。2020年度までにのべ870チーム（うち613チームが法人化前）が参加し、これまでに45社のベンチャーが立ち上がりました。資金調達額の総額は19億円以上にのぼり、成長を続けています。2021年度2月シーズンは、以下の岡山・栃木・広島・鹿児島で実施します。研究成果の社会実装に関心のある方、ぜひエントリーください。

### 地域テックプランター2021年度 2月シーズン

#### 広島テックプランター

グランプリ実施日時：2月19日（土）  
場所：広島市内  
エントリー締切 **12月24日（金）**



#### 岡山テックプランター

グランプリ実施日時：2月5日（土）  
場所：中国銀行本店3階大ホール  
エントリー締切 **12月24日（金）**



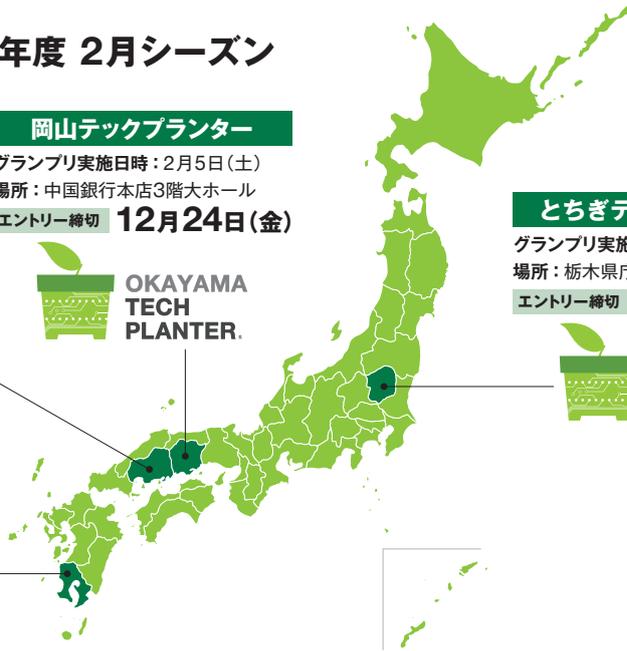
#### とちぎテックプランター

グランプリ実施日時：2月12日（土）  
場所：栃木県庁研修館4階講堂  
エントリー締切 **12月22日（水）**



#### 鹿児島テックプランター

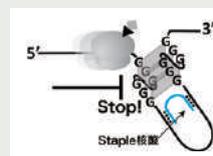
グランプリ実施日時：2月26日（土）  
場所：鹿児島県内  
エントリー締切 **1月7日（金）**



### 活躍を続ける地域テックプランター出身チーム

#### 熊本テックプランター2019 ファイナリスト

➡ メドテックグランプリKOBEL2021



**最優秀賞 Taisho FRC賞**  
テーマ  
Staple核酸による遺伝子治療  
チーム名 RNart  
【代表者】勝田 陽介

#### 群馬テックプランター2021 ファイナリスト

➡ バイオテックグランプリ2021



**JT賞**  
テーマ  
ノイズ刺激で生み出す健康増進・機能向上  
チーム名 Noise for Human  
【代表者】小田垣 雅人

他多数!

### 地域テックプランターを活用するメリット

#### 特徴1 手厚いサポートで社会実装のきっかけをつかむ

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

#### 特徴2 地域を軸にした仲間づくり

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

# 研究者及び学生向けの募集情報

ご興味ございましたら、詳細をQRコードよりご覧いただくかお問い合わせください。

## 1 【参加者募集】キャリアディスカバリーフォーラム

詳細はこちら▶

<https://cdf.lne.st/forum/2022osaka/>



### 研究者のポテンシャルに期待する、多様な企業が集結！

企業と研究者が解決したい課題を語り合い、研究者の新たな活躍の場の発見を得る、キャリア発見プログラムです。規模も分野も異なる多彩な企業が集まりますので、思いもよらない出会いがあるはずです。

[対象者] 修士及び博士課程学生、ポスドク

[開催日時] 2022年2月12日(土)13:00~16:00

[場所] 大阪科学技術センタービル(大阪府大阪市西区)



お問い合わせ ▶ 株式会社リバネス 大阪本社 [west@lne.jp](mailto:west@lne.jp) (担当: 仲栄真・職員)

担当者より一言

企業では新規事業の開発に伴い、これまでと異なる専門領域の人材との連携や採用が必要となってきています。キャリアディスカバリーフォーラムには、こうした企業の方と、自分の研究テーマや社会に役立てるビジョンをもつ若手研究者が集まります。自分の研究の社会的意義を考えたい研究者、これからのキャリアを考えたい研究者の皆さんのたくさんの参加をお待ちしています。

## 2 【参加者募集】超異分野学会 大阪大会 2022

詳細はこちら▶

<https://hic.lne.st/conference/osaka2022/>



### 異分野・異業種の参加者により、垣根を超えて共に最先端の研究開発を仕掛けます

研究者、大企業、町工場、ベンチャーといった超異分野が集まり、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に議論します。

ポスター発表者を募集しています。

[対象者] アカデミア、ベンチャー、大企業、町工場、自治体、中学・高校生

[開催日時] 2022年5月28日(土)10:00~18:30

[場所] ATCホール(大阪府大阪市住之江区)



お問い合わせ ▶ 株式会社リバネス 大阪本社 [west@lne.jp](mailto:west@lne.jp) (担当: 重永・濱口)

担当者より一言

2025年万博を前に大阪では、世界に発信する研究テーマや実証テーマの議論が活発になっていきます。大阪大会も分野、業種を超えた議論から、新しい研究テーマの創出に挑戦します。これまでも共同研究や実証実験に進んだ事例もあり、異分野の視点に触れることは研究の加速に繋がります。熱のある研究者の皆さんからのたくさんのポスター発表をお待ちしています。パネルセッションなどの企画は、ウェブに順次掲載していきます。

## 3 【参加者募集】リバネスユニバーシティ

詳細はこちら▶

<https://univ.lne.st/>



### 「地球貢献型リーダー」の育成を目指して

世界の課題を解決する知識を学び、その知識を社会にブリッジする方法を身につけ、実践を通じて新たな知識を製造し続ける力を育てます。

〈コース概要〉ブリッジコミュニケーションコース

ディープテックコース 他

[対象者] 大学で研究する学生全般

入学の可否は事前面談によって決定します。

[開催日・場所] 原則、毎週日曜日に開講。

ゼミや特別講義などで随時変動あり。



お問い合わせ ▶ 株式会社リバネス 人材開発事業部 [hd@lne.jp](mailto:hd@lne.jp) (担当: 環野・楠)

担当者より一言

『地球貢献を実現する』ために必要なリーダーとは?そんな大きな問いを掲げ、リバネスは2020年12月にリバネスユニバーシティを開始しました。リバネスのサイエンスブリッジコミュニケーションが自ら実践し蓄積してきた、知識プラットフォームを構築するプロセス=知識製造業の本質を分析して、そのノウハウの全てを統合した唯一の人材育成プログラムです。共に世界を変えていく仲間との出会いを心から楽しみにしています。

# データ解析技術の共有化 プラットフォーム ANCAT

## こんなお悩みありませんか？

- 特定の人しかできない解析がある
- 毎回同じことをしている気がする
- 共同研究者との技術共有を円滑化したい
- 前任者がどうやって解析したかわからない



解析技術の共有化を深めることで  
研究チーム内の技術の均てん化、ノウハウの蓄積  
円滑な研究連携等、研究の最適化を可能とする  
とは プラットフォームです。

**「もっと効率的に研究を進めたい」 ANCAT はそんな悩みに  
コミットします。まずはお気軽にご連絡ください。**



株式会社アンプラット

〒210-0007

神奈川県川崎市

川崎区駅前本町 11-2

URL <https://www.anplat.co.jp>

✉ [sales@anplat.co.jp](mailto:sales@anplat.co.jp)