

研究者の研究・開発・技術移転を企業と加速する

# 研究応援

2025.09  
VOL. 39

**必見!**  
**研究費情報**

40歳以下の  
研究者向け研究費  
新たに5テーマ公募

[特集1]

**人類の活動領域を広げる、  
宇宙開拓の最前線**

[特集2]

**東南アジアの天然物質と  
伝統知に眠る科学**



## 制作に寄せて

研究者の方々とお話させていただくたびに、私は科学・技術が広げる人類の可能性にとてもワクワクします。特集1では、人類がとうとう宇宙に「行く」だけではなく、生き物の力を借りながら「暮らす」時代が来るかもしれない、そんな研究を取り上げさせていただきました。その一方で、ふと「もう地球上に未知のものは残されていないのでは？」と不安になります。ですが、特集2の東南アジアをフィールドにした天然物の研究を伺っていると、私の心配はどうやらまだまだ杞憂のようです。

他にも分野を超えた研究、新たな連携を産む学会や研究費を掲載しています。この記事が、皆様の研究の新しいアイデア創出のきっかけになれば幸いです。

編集長 戸上 純

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 戸上 純

編集 磯貝 里子、井藤 賢 操、井上 剛史、岡崎 敬、河嶋 伊都子、川名 祥史、荘司 弘祐、神藤 拓実、瀬野 亜希、高橋 宏之、武田 隆太、伊達山 泉、中嶋 香織、西山 哲史、濱口 真慈、濱田 有希、松原 尚子、八木 佐一郎、尹 晃哲

発行元 リバネス出版(株式会社リバネス)

東京都新宿区下宮比町1-4 飯田橋御幸ビル6階

TEL 03-5227-4198

FAX 03-5227-4199

DTP 阪本 裕子

### ■本誌の配布・設置

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

### ■お問い合わせ

本誌内容及び広告に関する問い合わせはこちら  
rd@lne.jp

表紙紹介:東京大学 大学院情報理工学系研究科 准教授 鳴海拓志 氏。バーチャルリアリティ(VR)を活用した人の能力や認知の拡張研究に取り組む。五感全てを使う「食」を中心に、分野を超えたVR研究に取り組んでいる。(P14を参照)

©2025 Leave a Nest Co., Ltd. 無断転載を禁ず。

## ■若手研究者に聞く

03 枠組みを超えて災害復興の現場と向きあう

## ■特集1 人類の活動領域を広げる、宇宙開拓の最前線

08 パイオニア植物「コケ」が火星を開拓する日

10 小さい水槽から始まった試行錯誤が宇宙の食料生産を担う

12 いつか宇宙で、命が当たり前で育つ未来へ

## ■Hyper Interdisciplinary

14 五感を活用したVRで拓く自己拡張の可能性

## ■超異分野学会

16 Hyper Interdisciplinary Communicationで研究者が世界を変える

18 超異分野学会大阪2025 開催予告

20 超異分野学会Southeast Asia 6カ国開催

22 超異分野学会 豊橋フォーラム2025 開催予告

23 超異分野学会 東京2026 開催予告

24 HIC Summit 開催レポート

## ■特集2 東南アジアの天然物質と伝統知に眠る科学

26 個性豊かな森林には、世代を超えて存在する宝物が眠っている

28 伝統知を体系的に後世に繋ぐ仕組み作り

30 伝承が薬局の棚に並ぶ——フィリピンの薬草が変える医療のあり方

## ■TECH PLANTER

32 テックプランター2025 DEMO DAY紹介

## ■REGENERATIVE 都市デザインが導く「再生型まちづくり」への道筋

34 “beyond GDP” 新国富指標で捉える価値の数値化

## ■センター長が行く!

36 知識の創出と社会実装を回すラボ

38 特別対談 地球上の微生物叢が織りなす健康社会

## ■研究応援プロジェクト

[リバネス研究費]

42 第70回リバネス研究費 募集要項発表

44 日本ハム株式会社  
食の枠を超える、日本ハムの挑戦

45 株式会社プランテックス  
未来の食と医薬を創る。  
プランテックスが若手研究者と目指す「植物工場の新たな価値」とは?

[リバネス研究費/採択者インタビュー]

46 第67回リバネス研究費 京セラ賞

## ■Information

47 アド・ベンチャーフォーラム 東京2025冬 参加者募集

48 サイエンスキャッスルワールド2025 ポスター審査員募集

# “枠組みを超えて災害復興の現場と向きあう”

東京大学大学院  
総合文化研究科 超域文化科学専攻 特別研究員 (PD)

## 土田 亮氏

人類学者・土田亮氏は、自身の被災体験から生まれた問いを胸に、現場で感じる「ままならなさ」に正面から向き合う。従来の学術論文の枠を超え、不確かな現実を多様な表現方法で人びとに伝わる形にし、社会に返していく実践を続けている。



### 現場に身を置く人類学的アプローチ

土田氏は、人々の暮らしに深く入り込むという人類学的なアプローチで、彼ら彼女らの行為や語りから生活のリアリティを記述してきた。特に、災害後の生活再建に焦点を当て、不安定な状況下で人々がどのように選択し、関係を築いていくのかを紐解いている。

彼が災害をテーマに選んだ背景には、小学5年生の時に宮崎で台風で被災した自身の原体験がある。この経験から、「災害によって地域はどう変わるのか」、「誰が助けられ、誰が取り残されるのか」といった問いを抱くようになった。災害と社会関係への関心から、大学では都市計画や地理学を学び、やがて人類学的手法と出会い、人びとの生活現場での記録へと研究の軸を移していった。

2024年の能登半島地震では、2月下旬に現地の人びとの声や状況に直接接触する中で、「行かないとわからなかった」と感じる瞬間が多々あったという。災害後の暮らしは、単に避難所で過ごすことでは終わらない。仮設住宅に入った後も、元の家をどうするかなど、日々の判断や葛藤がつきまとう。こうした現実を土田氏は丹念に記述し、発信している。

### 自分自身がメディアになるという試み

研究では、「災害を自分とは無関係な出来事」として切り離さず、「いつか自分にも起こるかもしれないこと」として、どう共有できるかを模索してきた。その選択肢の一つ

として現在取り組んでいるのが、クラウドファンディングを通じた発信だ。論文という枠組みにとらわれず、日々の思考や現場での記録を支援者に届けることができる。この取り組みをきっかけに、土田氏自身が「ひとつのメディア」となり、SNSや展示、ワークショップなど多様な表現方法で、フィールドでの経験を社会に開いている。これまでの文字中心の表現は、映像や空間展示といった感覚的な表現へと広がりを見せている。

最近では、分野を超えた協働も生まれ始めている。建築家や空間設計の研究者との共同研究など、連携の機会が増えた。今後は、作家やクリエイター、データサイエンスの研究者とも協働し、人類学的な知見とモデルや理論の可視化を組み合わせることで、新たな問いや記述の形が生まれる可能性を探っている。

### 希望でも悲劇でもない記述をめざして

「人類学の強みは、対象との距離をとるのではなく、身も思考も巻き込まれながらも考え、応答していくこと」と語る土田氏。彼の研究は、災害のなかにある「助かる／助からないかもしれない」といった曖昧で不安定な時間や感情のあり方に目を凝らし、現場で感じる「ままならなさ」に正面から向き合いながら、その場の人びとの行為や言葉をすくいとっていくものである。それは、安易な希望を示すことでも、悲劇を過剰に強調することでもない。他者と自らの不確かさをそのままに記述し、それを問いとして社会に返していくための実践なのである。(文・荘司 弘祐)



## 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	 エステール株式会社	 四国化成ホールディングス株式会社	 ソーラーテック株式会社	 東海旅客鉄道株式会社	 東日本旅客鉄道株式会社	 メロディ・インターナショナル株式会社
 株式会社アグリノーム研究所	 環境大善株式会社	 シスメックス株式会社	 第一工業製薬株式会社	 東京建物株式会社	 BIPROGY 株式会社	 モバイル・インターネットキャピタル株式会社
 アサヒグループホールディングス株式会社	 キヤノンマーケティングジャパン株式会社	 株式会社ジャパンヘルスケア	 第一三共株式会社	 東洋紡株式会社	 株式会社ヒューマノーム研究所	 株式会社山田商会ホールディング
 アステラス製薬株式会社	 京セラ株式会社	 株式会社スイデン	 ダイキン工業株式会社	 ドリコ株式会社	 株式会社ファームノートホールディングス	 株式会社ユーグレナ
 UntroD Capital Japan 株式会社	 麒麟ホールディングス株式会社	 株式会社スタートアップクラス	 大建工業株式会社	 株式会社ニッポン	 株式会社フォーカスシステムズ	 株式会社吉野家
 株式会社イヴケア	 神戸都市振興サービス株式会社	 住友ゴム工業株式会社	 大正製薬株式会社	 日本ハム株式会社	 福岡バイオコミュニティ	 株式会社吉野家ホールディングス
 有限会社ヴァンテック	 KOBASHI HOLDINGS 株式会社	 住友不動産株式会社	 ダイドーグループホールディングス株式会社	 日本たばこ産業株式会社	 株式会社プランテックス	 ヨシワ工業株式会社
 株式会社 Air Business Club	 株式会社サイエンス・クリエイト	 成光精密株式会社	 大日本印刷株式会社	 株式会社バイオインパクト	 マイキャン・テクノロジーズ株式会社	 株式会社リビドームラボ
 AMI 株式会社	 株式会社サイディン	 株式会社セルファイバ	 太陽誘電株式会社	 株式会社 BIOTA	 マツダ株式会社	 株式会社Rhelixa
 株式会社 ACSL	 三洋化成工業株式会社	 綜研化学株式会社	 Delightex Pte. Ltd.	 ハイラブル株式会社	 株式会社メタジェン	 ロート製薬株式会社



## 社外連携が前提の研究所を立ち上げ、新たな価値を創造する ダイドーグループホールディングス株式会社



ダイドーグループホールディングス株式会社  
経営戦略部 副部長 /  
未来共創研究所 所長  
梅垣 真哉 氏

ダイドーグループは飲料販売のダイドードリンクに加え、ヘルスケア事業、医薬品OEMの大同薬品工業、フルーツゼリーのたらみなど多岐にわたる事業を展開しています。「こころとからだに、おいしいものを。」をブランドメッセージに掲げ、商品開発に注力してきました。しかし、新素材や、新しい提供価値を自社から生み出す研究体制が不足していたため、グループ横断的な研究開発の必要性を感じ、2025年3月にリバナスとともに「ダイドーグ

ループ未来共創研究所」を立ち上げました。

未来共創研究所は名前の通り、社外の方との共創による研究活動を前提としています。設立以降、社内からの発案による研究課題の種について社外の研究者やベンチャー企業と議論を重ね、連携による推進体制の構築を進めてきました。ここから複数の共同研究を立ち上げ、わたしたちのグループの強みも活かした新たな価値創造を目指していきます。



特集1

# 人類の活動領域を広げる、 宇宙開拓の最前線



かつては遠い夢とされた宇宙での暮らしが、いまや現実味を帯びてきている。民間人が宇宙へ旅立ち、探査機が月へ向かう現在、人類の活動範囲は着実に地球の外へと広がりつつある。人が長期的に宇宙で暮らすためには、地球とは異なる過酷な環境で生物が生き続けるための基盤技術の確立が欠かせない。本特集では、その基盤を築こうと挑戦する研究の最前線を紹介する。火星に土壌を生み出す可能性を秘めたコケの研究、小さな水槽から始まった宇宙での食料生産の試み、そして、生命が当たり前になる未来への展望——。3つの記事を通して、人類が宇宙で暮らすためにどこまで到達しているのかを探っていく。

PROLOGUE.

# 宇宙に暮らす未来へ。 宇宙開発の今を探る

## 誰もが挑戦できる領域になった宇宙

1957年、ソ連が人類初の人工衛星スプートニク1号を打ち上げ、宇宙時代が幕を開けた。その後、米ソ両国の開発競争は加速し、1969年にはアメリカが「アポロ計画」により人類初の月面着陸を成し遂げた。当時の宇宙開発は国家の威信を懸けた活動であり、冷戦下の技術力と国力を示す象徴でもあった。

しかし、冷戦の終了とともに宇宙開発は競争から協調の時代へと移行する。その象徴が「国際宇宙ステーション (ISS)」である。アメリカ、ロシア、日本を含

む15か国が参加し、1998年に建設が始まったISSは、巨大な有人実験施設として運用され、特殊環境での長期研究を通じて多くの成果を積み重ねてきた。近年は国家のみならず民間企業も参入し、輸送から有人飛行、軌道上サービスなど、宇宙の裾野は広がっている。2020年には初の民間有人宇宙船の打ち上げも成功し、宇宙は限られた国家の専有領域から、社会に開かれた挑戦の場へと変わりつつある。

## 宇宙で「普通」に暮らすために越えるべき壁

2025年8月10日、日本人の大西卓哉氏を含む4人の宇宙飛行士が、国際宇宙ステーションでの146日間に及ぶ長期滞在を終えて地球に帰還した。帰還船からの下船の様子はテレビ中継され、4人全員が無事に降り立つ姿が映し出された。下船後には手を振る場面も見られたが、宇宙飛行士たちはいずれもスタッフに身体を支えられながら車椅子に乗り移動する姿も中継された。

宇宙で人が長期間生活するには、地球上では想像しづらい課題を克服する必要がある。無重力下では骨量や筋肉量の減少が急速に進行することが確認されている。ISSでは飛行士が毎日2時間以上の運動を欠かさ

ないものの、それでも完全に防ぐことは難しい。さらに、宇宙放射線は深刻な脅威である。大気に守られた地球と異なり、宇宙空間では高エネルギーの放射線にさらされ、長期滞在は発がんリスクを高める。閉鎖空間での心理的ストレスも軽視できない課題だ。ISSでは居住空間の工夫や家族との通信、食事メニューの改善などが導入され、異文化のクルー同士が長期間を共に過ごせるよう配慮がなされているものの、滞在が長期になるほど、「宇宙で普通に暮らす」ために乗り越えるべき壁は高くなる。こうした地球環境との違いを克服する技術の確立こそが、宇宙で生活するための前提条件となる。

## 生物と解き明かす、宇宙環境が起こす生体の変化

宇宙環境の影響を解明する方法の一つとして、古くから生物を用いた実験が行われてきた。1957年、ソ連が犬「ライカ」を宇宙へ送り出して以来、多種多様な動物が宇宙を訪れ、生体の変化に関する貴重なデータが蓄積されてきた。例えば、ショウジョウバエは体が小さく世代交代も早いいため、放射線の影響調査などに広く活用されてきた。また、カイコの卵を休眠状態で宇宙に持って行き、発生の初期段階での宇宙放射線の影響を確認する実験も行われている。2016年度からISS「きぼう」に小動物飼育装置(MHU)が導入され、マウスを用いた長期飼育実験が本格化した。人工重力

を発生させるシステムと組み合わせることで、微小重力と1Gを対比しながら筋肉や骨への影響を精密に検討できるようになった。2023年には月面重力(地球の1/6G)に相当する環境下でマウスを飼育し、筋肉の量と質に異なる変化が生じることも明らかにされた。このように、動物を用いた宇宙実験は、宇宙飛行士自身が被験者となるだけでは明らかにできない領域を補う役割を果たしている。宇宙環境が人間に及ぼす影響を検証することで、人類が宇宙で長期的に生活するための基盤を築く知見が積み重ねられている。

## 宇宙での暮らしが当たり前になる世界を目指して

現在、世界の宇宙開発は大きな転換期を迎えている。NASAはアルテミス計画の方針を見直し、持続可能でコスト効率の高い月探査へと移行しつつあるが、予算書では依然として月に数十億ドル、火星に10億ドル規模の資金が割り当てられている。日本もまた、2030年代初頭までに宇宙産業市場を4兆円から8兆円へと倍増させる目標を掲げ、国際協力の下で月周回有人拠点Gatewayや月極域探査、拠点運用を見据えたミッションを計画している。さらに日本の宇宙ベンチャー企業、株式会社ispaceは「Moon Valley(ムーンバレー) 2040構想」を打ち出し、2040年代には月で1,000人が暮らし、1万人が地球と月を往来する未来像を描いている。

今後人類は宇宙へ進出していこう。そのとき、人類は宇宙環境を克服し、生命を育み、命を宇宙に根づかせることができるのか——。これは、宇宙を「探査の場」から「暮らしの場」へと変えていくための核心的な問いである。本特集では、この挑戦の最前線を追い、人類がどこまで宇宙での日常に近づいているのかを探っていく。

TOPIC\_1 宇宙×コケ



# パイオニア植物 「コケ」が火星を開拓する日



北海道大学 大学院理学研究院  
生物科学部門 形態機能学系 教授

## 藤田 知道 氏

コケ植物は、淡水の藻類を起源に陸上化を果たし、約4.7億年かけて陸域の様々な環境に適応することに成功した生き物である。近年、地球での緑化、土壌の醸成や環境改善、ヒトの健康にも役立つ生き物として様々な研究開発が進められている。現在、私達が暮らしている陸域環境のパイオニアとも言えるコケ植物。その植物分子生理学を中心にした研究を元に、火星のテラフォーミング(地球化)を目指している藤田知道氏に話を聞いた。

### ヒメツリガネゴケが果たす役割

コケ植物による火星のテラフォーミング。その壮大な計画で、藤田氏が注目しているのがヒメツリガネゴケだ。このコケは、1997年にSchaeferらにより遺伝子の相同組換えが高効率で可能であることが報告され一気に研究材料として注目を集めた。藤田氏は1999年より本種を用いた研究を開始し、2008年にゲノムの解読を完了。これまでに、本種を用いた形態形成や環境応答の研究、陸上植物の進化的側面の理解を、植物の成長や環境応答に重要な植物ホルモンの作用や情報伝達系から詳しく調べてきた。

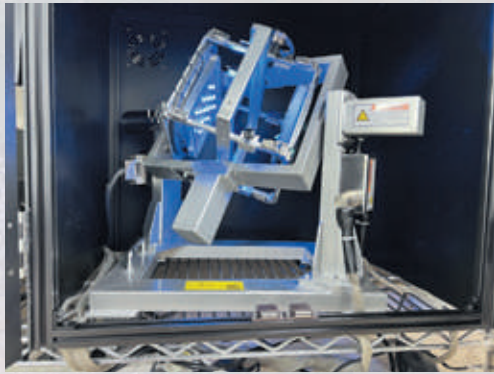
植物ホルモンの中でもアブシジン酸(ABA)は様々な環境ストレス応答に重要なホルモンとして知られる。藤田氏は、ABAが関わる多様な制御とコケ植物の陸上環境への適応や生存に重要な生存戦略との関係について研究を進め、現在、地球環境にはない無重力(正確には微小重力)という環境ストレスが存在する宇宙環境でヒメツリガネゴケを対象に基礎科学を進めている。

### さまざまな重力の環境下でみせる コケの可塑性

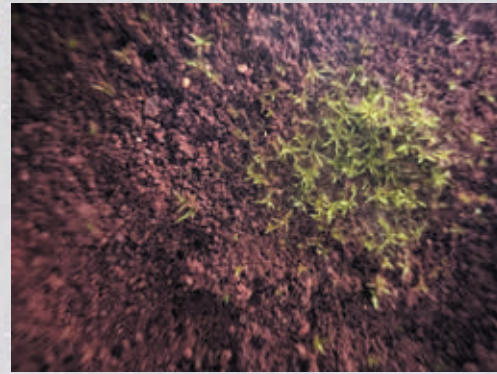
藤田氏はまず、ヒメツリガネゴケの重力にかかわるストレス耐性の研究に取り組んだ。通常の1G(=地球の重力加速度)と比べて過重力環境である6~10Gの間では、光合成活性が上昇し、仮根の数が増え、茎が太くなり、成長が促進されることを明らかにした。

次に、擬似的な微小重力環境を再現する装置(3D-クリノスタット)でヒメツリガネゴケの栽培実験を進めた(図1)が、結果は予想とは異なっていた。3D-クリノスタットを用いた栽培試験では、「過重力環境とは逆に、ヒメツリガネゴケがひょろひょろに伸長成長することを期待していたのですが、栽培してみると茎が太く短くなったのです。3D-クリノスタットでは重力の影響を分散させてはいるものの、常に重力がかかっているので、そのことがストレスとなり、結果、太く短くなったのではないかと考えています」と藤田氏は語る。





(図1)3D-クリノスタット装置(三菱重工株式会社製)でヒメツリガネゴケを栽培している様子



(図2)火星模擬レゴリス上に適応したヒメツリガネゴケ

## 宇宙環境で育ったヒメツリガネゴケが教えてくれること

ヒメツリガネゴケが宇宙環境でどのように適応し成長するのか。より具体的に調べるためには、本種を実際の宇宙環境で育てる必要がある。2015年宇宙航空研究開発機構(JAXA)に認められ国際宇宙ステーション(ISS)を利用して行った本種の宇宙栽培実験では、約1ヶ月の微小重力環境で本種は地上と同じように生育可能であることがわかった。現在、藤田氏は生理学的変化と遺伝子発現の変動を合わせて解析を進めている。「地上での実験では、過重力ストレスに反応して発現が変化したAP2遺伝子が、ISS内の微小重力では全く応答していなかったのです」と語る。この結果は、重力の大きさの変化が遺伝子応答とは単純に相関していないことを示し、重力環境と遺伝子制御ネットワークの関係が予想より複雑である可能性を示唆している。さらに藤田氏は、3D-クリノスタットでの擬似微小重力と、実際の宇宙の微小重力では厳密にはコケ植物の応答が違っている可能性を熱く主張した。

重力の影響以外の検討も進めている。実際の宇宙空間にヒメツリガネゴケの孢子嚢を半年以上曝露し地球に帰還させたところ、多数の孢子が発芽した。宇宙環境で損傷したDNAが孢子発芽直後の頃に自己修復することに藤田氏は着目し、トランスクリプトーム解析で、修復酵素の種類を特定しようと考えている。火星の岩石を模したレゴリス上でも本種は成長できること

もわかってきた(図2)。こうした研究を通じ、本種が宇宙での極限環境にどのように適応・成長するのか、またどうなったら成長できなくなるのかの限界点を明らかにし、その克服を目指している。

## コケが火星に新たな生態系を創る日

これらコケに着目した解析結果は本種の栽培以外に、例えば、宇宙空間での食料生産に関わる農作物を強靱な品種へと改良することに応用できる可能性がある。

「将来は火星にドームを建設し、その中でコケ植物を育てます。そして、コケを構成成分の1つとして火星に土壌を作り出し、そこで人類は野菜を栽培しながら生活するのです」と藤田氏は火星のテラフォーミング構想について語ってくれた。枯死しても自らが有機成分として残り、土壌の素材となるコケ植物は、小動物や微生物、あるいは他の植物に重要な住処や栄養分を与え、生物多様性の創造に貢献するはずである。藤田氏は今後、ベンチャーを立ち上げ、まずは火星よりも距離的に有利な月面でドームを完成し、実際にヒメツリガネゴケの群落を育て、土壌作りの実践を開始したいと夢を語ってくれた。月には無いが、火星には二酸化炭素を主成分とする大気があるので、最終的には火星のテラフォーミングを目指している。コケ植物が火星に新たな生態系を創る日がやってくることを期待したい。(文・井藤賀操)

TOPIC\_2 宇宙×魚



# 小さい水槽から始まった試行錯誤が 宇宙の食料生産を担う



東京海洋大学 学術研究院  
海洋生物資源学部門 准教授

遠藤 雅人 氏

世界の魚介類生産の半分は養殖由来のものとなり、「捕る」漁業から「育てる」漁業へとシフトしている。しかし現行の養殖では、投入した餌が効率よく変換されず、大量の排泄物や未利用物質が海に放出される。この構造的課題に挑み、物質循環に焦点を当てた新たな養殖システムを開発してきたのが遠藤氏だ。彼の研究は地球環境の保全にとどまらず、資源が極めて限られた宇宙での食料生産にも応用できる可能性を秘めている。

## 物質循環を制御した 持続可能な養殖システム

遠藤氏は高校時代、魚の飼育に魅せられて自宅に複数の水槽を設置し、魚や水草を試行錯誤して育てていた。この情熱は、水の汚れという問題に突き当たる。原因は、魚の排泄物や食べ残し。この原体験を出発点に、彼は廃棄物を最小限に抑えつつ効率的に魚を育てる養殖システムの開発に没頭してきた。「現在の養殖システムには生産される魚の3～10倍もの物質が餌として投入され、その大半が排泄物として環境中に流出する」という課題があると遠藤氏は語る。システムが大規模になれば、海洋環境への負荷が計り知れないことは自明だろう。

解決策として、遠藤氏は自然界の生態系を閉鎖空間で再現するという大胆な試みに挑んでいる。狙いは、植物プランクトンから動物プランクトン、そして人間が食べる魚へと続く食物連鎖を、完全に密閉した人工環境で循環させることだ。その中心となるのは、ティラピアの排泄物を利用して微細藻類クロレラを培養し、このクロレラを餌にタマミジンコを育てるシステムである。さらにミジンコは稚魚の餌となり、再び魚の成長を支える。こうした物質循環の鎖を構築することで、餌や廃棄物の無駄を最小限に抑えた持続可能な

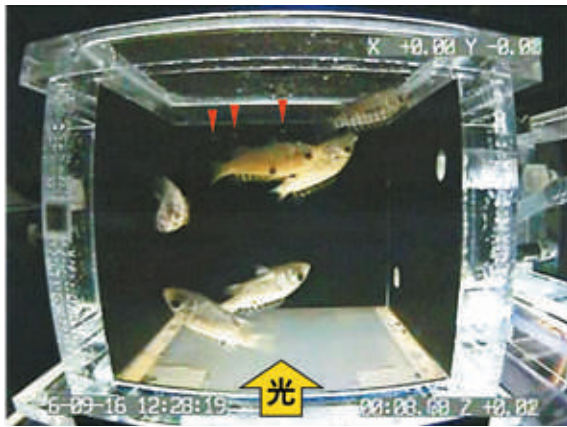
養殖が可能になる。この技術の展開先として大きな可能性を持つのが宇宙分野だ。

## 宇宙で魚を飼育する？

遠藤氏と宇宙との関わりは学生時代のJAXAとの共同研究にさかのぼる。宇宙では資源が限られており、廃棄物を極力減らし、効率的に再利用する必要がある。また、宇宙での長期滞在を考えると、食料、特にタンパク質の確保は喫緊の課題である。魚類は陸上動物と比較して省スペースで飼育でき、臭気も少ないため、閉鎖環境下でのタンパク源として有望視されてきた。

遠藤氏のチームは、宇宙での養殖実現のためには微小重力下における魚の行動特性の理解が不可欠であると考えた。そこで航空機の放物線飛行を利用した実験を行い、約20秒間の微小重力下でティラピアの行動を観察した(図1)。ティラピアを選定した理由は、低酸素や水質汚濁に強く、雑食性で成長が速いという特性にある。熱帯・亜熱帯地域で広く養殖され、味も良く、世界的に食用とされているため、養殖魚の実験モデルとして最適なのだ。

実験の結果、ティラピアは光がないと体を回転させる異常遊泳を示す一方、可視光があれば姿勢を維持できることを発見した。また約0.1Gが姿勢保持における



(図1) 微小重力下におけるティラピアの遊泳行動と摂食行動の様子  
赤色の矢印はミジンコを示す。ティラピアは下からの光照射に対して背を向ける反射で姿勢を保持しミジンコを捕食することができる。



(図2) アクアポニックスシステムの一例  
上段では水耕栽培によって薬物野菜を育成し、下段では水槽で魚を飼育している。

光依存から重力依存への転換点であり、「月や火星の重力なら、ティラピアは問題なく泳いで餌を食べられる」可能性が高いことがわかった。これらの成果は、宇宙での魚類養殖の現実性を一気に高めるものだった。

## 塩の壁を越える

宇宙で養殖するためには、魚の行動について知るだけでなく、養殖システムのメンテナンスも宇宙用に考えなければならない。閉鎖型のシステムを設置するには、水質浄化のための大型装置が必要となり、宇宙環境に設置するには大きなハードルとなる。一方で、遠藤氏が研究するアクアポニックスは大型の浄化装置を必要としない。魚の養殖と植物の水耕栽培を組み合わせたシステムであり、魚の排泄物が植物の肥料となり、植物が水をろ過することで魚の生育環境も維持されるからだ。資源循環という観点では、効率の良い方法である。

アクアポニックスの技術を米国留学時に学んだ遠藤氏は、帰国後にさらに新たな挑戦として、海水を利用した研究に着手した。「日本の食文化では淡水魚よりも海水魚が多く消費されている。一方で、淡水でのアクアポニックスは産業化が進んでいるが、塩水は難しい。ただし、そこが研究として面白いのです」と語る。遠藤氏は実際に海水を4分の1に希釈し、塩分濃度を約0.8%に調整することで、多様な陸上植物が育つ環

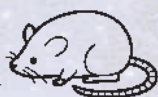
境を作り出した(図2)。さらに栄養素の補充や不要成分の除去を組み合わせ、高級魚クエなどの海水魚養殖に適応したアクアポニックスにも成功。日本の食文化に即した海水アクアポニックスは、資源循環型食料生産の新たな可能性を切り拓いている。

## 地球と宇宙をつなぐ技術へ

2025年4月、一般社団法人アクアポニックス推進協会が設立され、遠藤氏は理事に就任した。また、同年の大阪・関西万博では屋外に設置されたアクアポニックスの展示施設を支援し来場者に未来の食料生産を体感させている。廃棄物リサイクルの観点から、月面基地での食料生産のためにアクアポニックスを導入することも一部で検討されており、遠藤氏の研究の守備範囲は広くなるばかりだ。

現在、JAXAとのワーキンググループでは、養殖の専門家だけでなく調理の研究者も交え、ティラピア以外の魚種や宇宙での食文化の可能性を議論している。遠藤氏は「宇宙というフィールドでは、分野を超えた視点が重要」と語る。多様な専門性が交わることで、未知の環境でも機能する食料生産システムがこれからも次々とアップデートされていくだろう。自身の小さな水槽から始まった研究が宇宙へ届く時、宇宙で地球を眺めながら海の幸を食べることも、夢物語ではなくなるのだろう。

(文・尹晃哲)



# いつか宇宙で、 命が当たり前になる未来へ



山梨大学大学院 総合研究部  
生命環境学域 生命農学系(発生工学研究センター) 准教授

## 若山 清香 氏

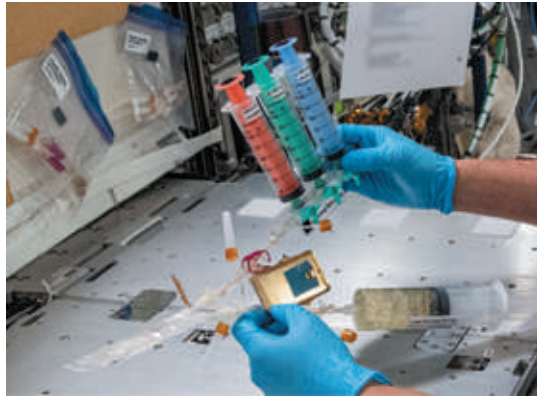
将来、人類が月や火星に長期滞在し、やがて永住する時代が来ることを視野に入れたとき、我々は過酷な宇宙環境で子孫を作れるのだろうか。これまでカエルなどの水生動物やトリの受精卵を用いた宇宙での繁殖実験が行われてきたが、哺乳類については未解明の部分が多い。山梨大学の若山 清香氏は国際宇宙ステーション(ISS)で微小重力下での哺乳類の初期胚の発生実験に世界で初めて成功。人類の宇宙進出へ向けて、大きな一歩を踏み出した。

### 重力が胚発生に与える影響とは？

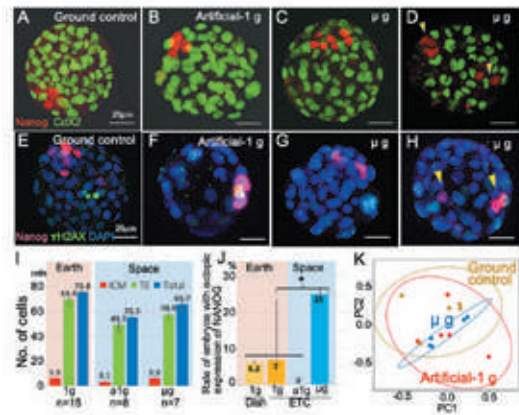
動物は、精子と卵子が受精してできる受精卵が発生を経て個体へと成長する。特に哺乳類では、胚は胎児本体となる部分と、胎盤となる部分に分かれて発達する。この胚発生プロセスに重力がどのように関与しているかは、これまで明確にはされてこなかった。1992年の宇宙実験では、カエルの受精卵が無重力下でも正常にオタマジャクシへと成長することが示されたが、一方、ニワトリの受精卵は、無重力では正常な発生に必要な栄養供給が乱れ、ふ化率が低下する。種によって発生過程への重力の影響は異なるのだ。2009年には、理化学研究所で地上での疑似無重力実験を哺乳類の受精卵で行ったが、初期胚は正しく発生できない可能性が示された。「本当の宇宙環境で哺乳類の受精卵を発生させた事例はこれまでに無かった。実際はどうなるのか知りたかった」と話す山梨大学の若山氏。2014年に実施されたライフサイエンスと宇宙医学分野の国際公募の宇宙実験候補テーマに採択された若山氏らは、実際の宇宙環境で哺乳類の初期胚がどこまで正常に発生するかを調べるため、ISSでの実験に挑戦した。

### 求められたのはよりシンプルな手法

哺乳類の受精卵は極めて繊細で、液体窒素を用いて-196℃で凍結保存するのが一般的だ。ところが、ISSには液体窒素を持ち込むことができず、この制約をどう乗り越えるかが大きな課題だった。また、受精卵の培養には専門技術が必要で、通常は「胚培養士」が手作業で行う。宇宙ではこの作業を宇宙飛行士が担う必要があり、より簡便な手法の確立が求められた。若山氏は、理化学研究所BRCが開発した-80℃で胚を凍結保存できる「新規ガラス化保存(HOV:High Osmolality Vitrification)」を採用し、液体窒素を使わずに受精卵を保存できるようにした。また、密閉系で外気に触れずに胚を培養できるシステムを開発。培養に必要な溶液の注入・交換を注射器の操作だけで行えるシンプルな構造とし、胚培養未経験者でも確実に操作できるように工夫した。「打ち上げの直前まで試行錯誤を何度も繰り返し、最終的にとてもシンプルな作りになりました」と、若山氏は語る。最終的に完成した凍結胚の解凍培養デバイスには、凍結したマウス2細胞期胚が搭載され、合計720個の胚がISSへ打ち上げられた。ISS到着後、宇宙飛行士が胚を解凍し、



(図1) ISS内で星出宇宙飛行士が胚の解凍と培養を行っている様子。(提供: JAXA/NASA)



(図2) ISS内で発生した胚盤胞の品質

360個を微小重力下で、残り360個を人工重力発生装置を使って地上と同等の1G環境で培養(図1)。同時に、対照群として地上の筑波宇宙センターでも同条件の胚を培養した。培養後、胚はホルマリンで固定され、冷蔵保管ののち帰還船で地球に戻された。

## 世界初、示された宇宙繁殖の可能性

若山氏は、山梨大学に届けられた胚を解析し、微小重力下での正常発生の有無や細胞配置、DNA損傷、遺伝子発現を地上1Gや疑似微小重力環境と比較した。その結果、微小重力下でも23.6%の胚が正常に胚盤胞期へ到達し、ISS内の人工1G(29.5%)と比べて大きく劣らなかった(図2)。分化や遺伝子発現にも有意差は見られず、重力が初期細胞分化において必須とは限らない可能性が示された。一方、将来胎児へと発育する内部細胞塊(ICM)は、通常は一か所に集まるが、ICMが微小重力下に置かれると、その配置に変化が生じた。その結果、得られた胚の約25%で、胎児となる胚が2つに分かれる現象が観察され、一卵性双生児の発生頻度が高まる可能性も示唆されている。ただし、回収できた胚の数が限られていることから、統計的な検証には今後のデータ蓄積が必要だ。

若山氏は今回の実験結果について「無重力でも胚の発生と分化が可能であることが確認でき、ヒトが宇宙で暮らしながらも子孫を残せる可能性を示す大きな一

歩となりました」と語る。次のステップとして、宇宙での出産に向けたプロジェクトも検討されている。

## 宇宙への夢を乗せるノアの方舟

若山氏は、宇宙での発生学の研究に加え、遺伝資源の保存にも力を入れている。中でも、精子の「凍結乾燥(フリーズドライ)」技術に関しては若山氏は長年研究を進めてきた。フリーズドライ化された精子は泳ぐ能力を失うものの、受精能力は維持されており、高温や放射線にも高い耐性を示すことが確認されている。常温で保存・輸送が可能のため、宇宙における遺伝資源の移送手段として非常に有望だ。実際に、ISSで5年10ヵ月間保存されたマウスのフリーズドライ精子から、健康な子孫を得ることに成功している。さらに、放射線防護策として水による遮蔽の効果が地上実験で示され、現在は保護材の有無による比較検証も進行中だ。

「将来的には、『ノアの方舟』のように多様な遺伝資源をコンパクトに保存し、人類が宇宙で生き延びるための技術を確立したい」と若山氏は語る。幼少期から「宇宙ステーションで実験する人になりたい」と夢見ていた彼女の研究は、かつては実現が難しいと見なされていたものの、今では国内外の研究者が集う国際的プロジェクトへと成長した。地球外で生命の連鎖をつなぐこの挑戦が、人類の宇宙進出に新たな章を刻もうとしている。(文・尹晃哲)

# Hyper Inter

## 五感を活用したVRで拓く自己拡張の可能性



仮想空間など、非現実を現実のように体験できる技術であるバーチャルリアリティ（VR）。これを活用して、人の能力や認知を拡張する研究を行っているのが東京大学の鳴海拓志氏だ。五感刺激からはじまり、自己認識や人生経験に至るまで、VRの効用の広がりを生み出している。

東京大学 大学院  
情報理工学系研究科 准教授

鳴海 拓志 氏

### 🌟 五感の相互作用を利用し、感じ方を操作する

学生時代、日本のVR研究の先駆けである廣瀬通孝氏に師事した鳴海氏。当時、多くのVR技術が視覚と聴覚による擬似体験にとどまる中、研究室では五感で感じられる体験へと広げることを目指した研究が行われていた。その一つが「嗅覚ディスプレイ」だ。VR空間で匂い源に近づくと香料が吐出されるウェアラブル嗅覚ディスプレイなどが開発されたが、予め準備した香料の組み合わせでしか匂い提示ができないという課題もあった。

そこで鳴海氏が着想したのが、視覚情報（画像）を組み合わせることで、一つの匂い成分から受ける嗅覚を変えるというアプローチだ。視覚に比べ、嗅覚はとても曖昧な感覚だ。例えば、りんごの匂いを視覚情報なしで当てられる人は5割程度だという。鳴海氏の研究では、フルーツの画像と合わせて提示することで、4種類の匂い成分との組み合わせで20種類のフルーツの匂い感覚を生み出すことができた。「私たちは五感情報を混ぜて、匂う、味わうなどしています。そのようなクロスモーダルな知覚を利用して、五感体験をつくることに挑戦し始めました」。鳴海氏は、当時誰もできていなかった味覚のVRにも挑戦し、見た目と匂いを変えることで、クッ

キーの味の感じ方を変えることに成功している（図1）。

### 🌟 食体験を豊かにできるVRの可能性

「『食』は五感全てを使うので、クロスモーダル知覚の利用を考えるには面白いテーマなんです」。満腹感もまた曖昧な感覚であり、血糖値といった体内の変化だけでなく、盛り付け方などの視覚の影響も受ける。「食品の見た目の量」に着目した鳴海氏は、VR空間上で見える食品サイズを変化させることで満腹感を操作することにも成功している。2016年には第32回リバネス研究費 吉野家賞に採択されるなど、食をテーマに様々なVR研究へと発展させている。「おいしさは味だけでは決まらず、匂いや色、温度、音などによっても大きく影響を受けます。調理以外で付加できる『情報』を提示することで、食に対する満足感の向上ができると考えました」。企業との議論では、設置場所や運用も含めて店舗で実際に使うという視点が加わり、どう使うかを想像しながら開発することの重要性を改めて意識するようになったという。

### 🌟 アバターの变化が、「自己」の変化をもたらす

現在鳴海氏は、アバターを使って人間の行動や認知、能力を変化させる研究にも取り組んでいる。「私たちは

# disciplinary



(図1) 視覚と嗅覚の提示により味の感じ方を変えるメタクッキー



(図2) 分身ロボットカフェにおけるアバターを使った接客

日頃から、職場では研究者や会社員の自分、自宅では親としての自分、とさまざまな顔を使い分けています。VR技術でアバターを使い、もっと極端に切り替えることで、いつもの自分とは違う行動や能力を引き出せれば、もっと幸せに生きられるようになるんじゃないかと考えています。この考えのもと、「Project Cybernetic being」(JST ムーンショット型研究開発事業)の中で進めているのが、オリイ研究所の「分身ロボットカフェ」で働く人と連携した研究だ(図2)。

このカフェでは身体障害など、外に出て働くことができない様々な事情を抱えている人々(パイロット)が、ロボットを自身の分身として操作することで働いている。例えば社会的なプレッシャーに敏感で、「店員だからきちんとしないと」とストレスを感じてしまうパイロットに、鳴海氏は操作画面上で見える自身のアバターを好きな動物に変えてみる提案をした。すると、アバターをロボットからアルパカに変えただけで、カフェで働くロボットの姿も、仕事も変えていないにも関わらず、「アルパカが仕事しているだけすごいでしょ、ちょっとしたミスもアルパカだから仕方ない」とリラックスして働けるようになったという。さらに、身体的な性は女性、ジェンダーアイデンティティは男性というパイロットが、アバ

ターを男性の姿に変更したら、話し方やメッセージのやりとりが普段より男性的な振る舞いになった。「本人が望む形で性格や行動、能力を変えることで、新しいアイデンティティを作って社会の中で活躍できるんだと、この研究を通じて実証できたと考えています」。

## 🌟 バーチャルな人生経験で、夢を探す手助けを

鳴海氏の視点は、さらに「人生」まで広がっている。「自分は何になりたい、社会の中でこう位置づけられたらという欲望を持つことはすごく大事だと思うんです。ただ18歳の意識調査などを見ると、日本の若者は夢を持ちづらくなっているのではと感じます」。そこでVRを使って夢の種を見つける手助けをできないかと始めたのが「人生経験交換メタバース」だ。人生のターニングポイントに関する語りをVR体験として再現し、他者に共有できるようにする。「様々な人生を体験する中で、自分は意外とこういうところに興味が湧くんだなとか、どう考えるかを意識してもらいたい」と、万博やイベント会場などで体験できるようにしている。

分野を超えてVRの活用可能性を考え、現場で当事者と向き合い続ける鳴海氏は、これからも人々が幸せになるような技術を開発していくのだろう。(文・八木 佐一郎)



# HIC

*Raise Insight. Cross Boundaries.*

## **Hyper Interdisciplinary Communication**で **研究者が世界を変える。**

17世紀の科学革命以来、研究は人類の発展を牽引してきた。蒸気機関から半導体まで、あらゆる技術革新の背景には「知を深める」という営みがあった。一方現代では、気候変動、資源枯渇、感染症、科学技術の進歩に伴う新たな倫理感といった複雑な課題が残り続け、単一分野の「知を深める」だけでは、課題解決が不可能であることは自明である。今社会に求められているのは、あらゆる壁や境界を超え、分野や概念を更新し、世界を変える「超異分野」の研究だろう。リバネスは2025年から、超異分野学会という場を發展させ、「HIC: Hyper Interdisciplinary Communication」という新たな考え方を打ち出していく。それは研究者が研究し続けることで、新たな知を紡ぎ、世界を変える仕組みに他ならない。

### 研究自慢から超異分野の交流へ

2002年、15人の学生たちが立ち上げたリバネスの原点は、研究室ではなく街のカフェから生まれた。農学、工学、理学、医学と当時は異なる分野を学んでいた若き研究者たちが集い、自分自身の研究の面白さを週末に披露し合ったのだ。そこにあったのは、アカデミアの序列や業績主義とはまったく異なる熱気だった。「論文のため」「就職のため」ではなく、「自分の研究が一番面白い」と仲間に伝えるという純粋な想いが原動力となった。やがて「自分の研究は世界を変える」という信念をもとに、「どうすれば本当に社会に研究成果を届けられるのか」を問うことになる。そのためには、ただ語り合うだけでは足りない。自身の専門分野を超え、異分野との対話から生まれたアイデアを

初期の「超異分野交流会」の様子。参加者が増え続け、カフェ開催の枠を飛び出した頃



実際に何度も何度も試してみるが必要だった。若き研究者たちの情熱から生まれたこの活動は直ぐに「超異分野交流会」と名付けられ、定期開催されることになった。

### 何をしたいかを語り、創る学会

6年後の2008年には、リバネスは若手研究者に自由な発想で研究を始めもらうため、研究助成制度「リバネス研究費」を立ち上げた。研究者なら誰もが求めるオリジナルな研究の第一歩を支援するこの活動から、アカデミアの研究者との接点が爆発的に増え、「超異分野交流会」へリバネス所属以外の研究者を招待したいという考えもでてきた。そのような後押しを受け、オープンに異分野の研究者が集まる場として「超異分野交流会」は「超異分野学会（英名: Hyper Interdisciplinary Conference）」へと発展したのだった。「超異分野学会」は、従来のように研究者が研究成果を

報告するだけでなく、出会った異分野の研究者と「これから何をしたいか」を宣言する稀有な学会だ。さらに、アカデミアの研究者だけでなく、大企業、中小企業、町工場、ベンチャー、政府機関の人材までと一緒に「次の一歩」を創り出す場でもある。分野や立場を超えて、「自分も同じことを考えていた」、「一緒にやろう」とポジティブな声がかしこで聞こえてくる。熾烈な科研費獲得競争に辟易としていた研究者や、骨太な科学的な挑戦を求める企業に、この考え方は深く響いた。これまで出会わなかった異分野と共感して、新しい研究の種である仮説が次々と生まれていった。





## あらゆる境界を超える

「超異分野学会」は、日本だけでなく世界からも注目を集めた。オックスブリッジ、シリコンバレー、ボストン、そして東南アジア各国から一流の研究者が日本へ集うようになって久しい。また、2018年以降は東京、大阪、マレーシア、シンガポール、フィリピン、インドネシア、タイ、ベトナムの7カ国、8都市で毎年開催される国際的な取り組みとなり、今ではFORUM、SUMMIT、Hyper Interdisciplinary Conferenceという3つの超異分野な場へと進化している。

超異分野な3つの場に関わり続けることで、研究者はあらゆる境界を超えて、横方向に新たなつながりをつくることができる。従来のように単一分野の知を深め、下へ下へと掘っていくような研究には限界がきている。自分に関わる異分野の範囲を横へ広くすることで、新しい研究が生まれてくる。その新しい研究こそが、現代の複雑な課題を解決するために必要なのだ。あらゆる境界を超える「Cross Boundaries」という考え方で、リバネスは研究者と新たな知を紡いでいく。

**FORUM**

域外の研究者を特定の地域に流入させることで、  
地域を超えた研究テーマをつくる場

**SUMMIT**

既存の学問分野を超えた研究テーマをつくる場

**Hyper Interdisciplinary Conference**

あらゆる境界を超えて、世界を変える研究テーマの種をつくる場

## 継続的なコミュニケーションが研究のエンジンになる

2025年から私たちは新たに「HIC: Hyper Interdisciplinary Communication」という概念を提示する。HICは一過性の学会ではなく、研究者が探究を続ける限り、新しい知を紡ぎ出し、世界を変えるための持続的な仕組みをつくるための考え方だ。

FORUM、SUMMIT、Hyper Interdisciplinary Conferenceのいずれの入り口から参画したとしても、リバネスと関わる研究者はもはや孤高の探究者ではない。参加者全員で集合知をつくり、新たな学問領域を構想し、自らの研究室を超えて、

新たな研究に邁進できる。その実践は年に一度のイベントにとどまらない。通年での対話を重ねることにより、研究成果のみならず、新たな研究テーマや学問分野、さらには新しい研究機関そのものを築き上げることが可能になる。それはすなわち「自身の視座を高める (Raise Insight)」という研究者の決意の具現化に他ならない。

近い将来、HICは科学的想像力と行動を持続させる「研究エンジン」になる。研究者が思いもよらなかった問いを発見し、独力では到達できなかった仮説が生まれ続けるのだ。

*Raise Insight. Cross Boundaries.*

さあ、**Hyper Interdisciplinary Communication**を  
始めよう。

# 開催予告 Hyper Interdisciplinary Conference Osaka 2025

## 超異分野学会 大阪2025



基調講演  
1テーマ

セッション  
8テーマ

ショートピッチ  
20件

ポスター・  
ブース  
約100件

[大会テーマ] **未知のマリアージュ**

[開催日時] 2025年9月6日(土) 9:30-18:30

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

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

超異分野学会では、これまで異分野・異業種の方々が集まり、新たな研究アイデアや連携仮説を生み出す場として、様々な仕掛けを行ってきました。研究者・ベンチャーを中心としたポスター発表者によるショートピッチ「超異分野ブラッシュ」、ポスター・ブースコアタイム、全来場者参加型の知識製造の企画「知識製造イグニッション」、基調講演、そしてパネルディスカッション。この場に参加いただくだけでも、100%楽しんでもらうための企画を準備しています。しかし、200%楽しんでいただくには、皆さん側の準備と当日の協力が必要です。皆さんと共に、今までになかった組み合わせ「未知のマリアージュ」を数多く生み出すことで、結果として新たな研究テーマ、分野・領域の創造につながると考えています。この場を起点とした交流と創造のうねりを皆さんと一緒に作っていききたいです。

### パートナー (五十音順)

エステ株式会社、シスメックス株式会社、株式会社スタートアップクラス、住友ゴム工業株式会社、ダイキン工業株式会社、ダイドーグループホールディングス株式会社、BIZEN 岡山大学病院医療系オープンイノベーションプログラム、株式会社ヒューマノーム研究所、株式会社フォーカスシステムズ、株式会社メタジェン、株式会社山田商会ホールディング、株式会社リバネスナレッジ

### 超異分野学会を200%楽しむ3つのコツ

**1** 初対面の人に声をかける際の第一声  
「自分は何者かのタグ付け」をする

**2** 逆張り、敢えて連携のイメージが湧かない  
発表者に声をかける

**3** 小さくとも、当日話した方との  
次の動きを約束して帰る

### 基調講演

13:30-13:50

### 編集される感覚、拡張される自己

人の感覚・感じ方を狙いを持って編集することはできるのか？本講演では、視覚や触覚が味覚に与える影響、アバターによる自己認識の変容など、五感の再構成に次々と挑戦してきた鳴海氏の研究を紹介いただきながら、「感覚の編集」がいかに人間の可能性を拡張するかを探る。



鳴海 拓志 氏

東京大学  
大学院情報理工学系研究科  
准教授

**PROFILE** 2006年東京大学工学部システム創成学科卒業。2008年東京大学大学院学際情報学府修了。2011年東京大学大学院工学系研究科博士課程修了。東京大学大学院情報理工学系研究科知能機械情報学専攻助教、講師を経て、2019年より准教授、現在に至る。博士(工学)。バーチャルリアリティ技術と認知科学・心理学の知見を融合し、限られた感覚刺激提示で多様な五感を感じさせるクロスモーダルインタフェース、身体と心の相互作用を活用して人間の認知、行動、能力を変化させるゴーストエンジニアリング等の研究に取り組む。文部科学大臣表彰若手科学者賞、日本バーチャルリアリティ学会論文賞、文化庁メディア芸術祭エンターテインメント部門優秀賞、グッドデザイン賞など、受賞多数。



新しい学問分野を生み出し、分野を横断した連携を進めていく上で、共通言語を作ることはとても重要になります。

パネルセッションでは、新しい研究分野を生み出していくことを狙った企画や、分野横断的な共同研究を立ち上げるために必要な共通の言葉や概念を作っていくことを目指しています。本大会で実施する8つのパネルセッションのうち、4つをピックアップして紹介します。大会実施後も含めて共に議論して下さる研究者のご参加をお待ちしています。

14:00-14:50 @メイン会場

#リハビリ #足・脚 #ヘルスケア関連データ活用・分析技術 #移動ツール

## 歩行の質を科学する ~データがつなぐリハビリ革命~

〈セッションパートナー〉株式会社フォーカスシステムズ

歩行は単なる移動手段ではなく、心身の健康を支える生命線である。筋肉量やバランス機能を保つことでフレイルを防ぎ、自立的な生活や社会参画の機会維持にもつながる。一方で、糖尿病や脳卒中患者など足の機能障害が生じる場合には日々のフットケアやリハビリによる機能回復が重要となるが、誤った歩き方が習慣化されたり、継続意欲が保てず早期中断してしまう事例も多い。本セッションでは、健康社会の実現に向けたフットケアにおけるデータ活用の意義やテクノロジーとの融合について議論する。



14:00-14:50 @ルームB

#組織文化 #データ分析 #コミュニケーション

## コミュニケーションサイエンスの示す組織変革の未来 ~わたしたちバラバラなのに!?!~

〈セッションパートナー〉株式会社リバネスナレッジ

現代の組織は、価値観・専門性・働き方が多様化し、「バラバラ」に見える個人の集まりになっています。そんな中で、どうすれば革新に必要な協働が生まれ、変化に対応し続けられるのでしょうか?このセッションでは、「コミュニケーションサイエンス」や「現場」の視点から、組織における個と個のつながり方や、対話・観察・共創のプロセスに焦点を当てながら、「バラバラな私たち」がともに未来を描くためのヒントを探ります。



15:10-16:00 @メイン会場

#かおり #かおりのウェルネス効果 #睡眠 #体内時計

## ととのう、かおりの処方箋

〈セッションパートナー〉エステー株式会社

近年の研究により、かおりを感じる嗅覚の感受性にも時刻変動があることが明らかになってきた。しかしながら、そのような嗅覚そのものも体内時計や、かおりが体内の様々な時計にもたらす影響は未だわからないことが多い。本セッションでは、体内時計の研究者と独自の睡眠測定技術をもつベンチャーと共に、香りを感知する生体メカニズムや、香りが引き起こす心理・生理反応に注目し、私たちのウェルネスへの応用可能性を探る。



15:10-16:00 @ルームA

#行動変容 #生体データ

## 『行動変容』の超・解体新書

〈セッションパートナー〉株式会社ヒューマノーム研究所

健康増進、学びの継続、働き方改革——社会課題の根底には必ず人の行動がある。どれだけ高度な技術があっても、行動が変わらなければ社会は変わらない。本セッションではAI・生体データ活用の最前線を走る実践者が集い、「変わる」とは何か、変わるを支える技術、そして変わらない停滞期を突破する設計までを徹底解剖する。さらに社会実装の視点を加え、人生100年時代にふさわしいスケールで、行動変容という概念を大きく発展させることに挑む。





# 成長著しい東南アジアで、新たな研究テーマを立てる 超異分野学会 Southeast Asia 6カ国開催

2025年11月-2026年2月開催

超異分野学会は、参加者それぞれが持つ専門性や立場が異なる中で、**解決したい課題や実現したい未来について語り合い、コラボレーションを生み出す場**として機能している。東南アジア6カ国で開催する本学会に日本から参加すると、そこは特有の資源や文化、課題など「**新たな問い/課題**」に出会える宝庫となっている。**東南アジアのアカデミアや政府機関、企業の研究機関も、海外との連携に積極的であり、議論の内容が各国の課題や、各国からの海外展開の思惑にうまくはまれば、スピーディに実証実験まで進みやすい**という特徴もある。

日本で従来の知識が及ぶ範囲からあえて外れ、異なる時間軸で成長する東南アジアの研究と課題に触れることで、新たな研究のテーマ探索を図ってみてはどうだろうか。

## Point

### 成長する市場と、研究機関

東南アジア約7億人の人口は、2060年代まで増加が見込まれ、経済成長率も近年5%前後の推移で、順調な発展を遂げている。研究力を示す指標の一つとして、QS世界大学ランキングでは、日本のトップ5大学がここ5年でいずれも順位を落としているのに対し、リバネスが学会を行う東南アジア6カ国のトップ各5大学は、ほぼ全ての大学が順位を上げ、日本と近づいてきている。今後、さらなる成長が見込まれる東南アジアの課題に今入り込むことで、まだ誰も手をつけていない新たな問いを探索可能である。



リバネスは東南アジア28大学とMOUを締結し、研究の交流を行う。



蚊が媒介するデング熱などの感染症予防は、熱帯特有の課題である。

## Point

### 異なる資源や文化、特有の課題

熱帯特有の天然資源や、化石燃料、プランテーション、仏教・キリスト教・イスラム教などの宗教文化など、東南アジアには日本とは異なる資源や文化が存在する。また、劣悪な医療環境や、感染症、急激な都市化、廃棄物処理、サプライチェーンの構築など、特有の課題が非常に多くあり、それら喫緊の社会課題の解決に取り組む研究者が多いのも特徴である。日本の研究者が培ったシーズを、東南アジアの環境や課題と適合することで、世にない全く新しいソリューションに繋がる可能性がある。

## 2025年 11月開催 3カ国



## 超異分野学会 フィリピン 2025

日時 2025年 11月 8日(土) 現地時間 9:00-18:00

会場 Quezon City University, Malina

テーマ Decoding Traditions, Recoding Innovation: Navigating Toward Adaptive Solutions

約7000以上の島からなる熱帯の島嶼国フィリピンには、豊富な天然資源があり、まだ商業化されていない薬草や、地域特有の伝統的な慣習に基づく医療・生活の中での行為が数多く存在している。本年は、首都マニラの他にイロイロ島でも9月12日(土)に学会を開催し、地域の研究者との接点も構築する。11月にマニラで開催する本大会では、フィリピンの伝統的な文化や慣習に焦点を当て、それらを新たな科学の知見に発展させる方法を議論する。



## 超異分野学会 シンガポール 2025

日時 2025年 11月 15日(土) 現地時間 9:30-17:30

会場 NUS Enterprise

テーマ The Future of Energy: Powering a Thriving Net Zero 2050

世界貿易・金融の要衝シンガポールには、アジア最高峰の大学であるNUSを中心とした研究クラスターを形成し、世界各地の研究者が集結する。資源が乏しくエネルギー源の大半を輸入に頼る同国では、価格変動リスクにさらされながら都市化とAIインフラ整備で電力需要が急速に高まっている。クリーンかつ高エネルギー密度の電源確保のためには、どのような分野の研究を開始すべきなのか。また、他国にない独創的ソリューションをいかに創出するか——都市国家のエネルギー戦略を議論する。



## 超異分野学会 マレーシア 2025

日時 2025年 11月 22日(土) 現地時間 9:30-17:00

会場 TBD, Klang Valley

テーマ Elevating Quality of Life: Innovations at the Nexus of Environment, Food, and Health

日本とほぼ同じ国土面積に熱帯果樹、農地、プランテーションなどの資源を持ち、ムスリム文化を有するマレーシアであるが、高温多湿下でのサプライチェーンの構築、糖尿病や肥満といった健康課題など、人々の生活に直結する課題も多く抱えている。豊富な資源を活かしながら、研究の力でどのように人々の生活の質を向上させられるか。各分野の研究者、他国の研究者も交え、マレーシア発の新たな生活の在り方を議論する。

## 2026年 1・2月開催 3カ国

2026年

1/24



(土) ベトナム

1/31



(土) タイ

2/7



(土) インドネシア



# 超異分野学会 豊橋フォーラム2025



[大会テーマ] **イノベーション実る先端知識の集積地・豊橋**

[開催日時] 2025年11月29日(土) 10:30~17:30

[開催場所] 豊橋サイエンスコア

(愛知県豊橋市西幸町字浜池333-9)

[演題登録締切] **2025年10月24日(金)**

超異分野学会豊橋フォーラムは、豊橋技術科学大学を中心とした地元の研究者、ものづくりや農業系を中心とした地元企業と、域外の研究者、ベンチャー、事業会社が集まる場です。昨年度は200名を超える多様なバックグラウンドの人々が集まり、議論が行われました。

市内に本拠地をおく企業とベンチャーとの連携、豊橋技術科学大学の研究者と域外との連携案を、当日この場で作り出す知識製造イグニッションや、豊橋エリアのアカデミア、地元企業の知識や技術を知ることのできるポスターセッション、パネルセッションを企画し、みなさまの参加をお待ちしています。

## 企画紹介



90秒で研究・事業の柱を伝え、  
域内外の交流を加速させる

### 「超異分野スプラッシュ」

豊橋フォーラムの超異分野スプラッシュでは、域内、域外両方のポスター発表者が登壇します。全参加者が豊橋エリアの登壇者が持つ研究の種、技術力を知るだけでなく、域外からの発表者にとってはエリアの研究者、技術力を持つ地元企業に自分がやりたいことをアピールする交流の時間。ここでの発表を皮切りにフォーラムのポスター発表、午後のパネルセッションへと展開していきます。

フォーラムの会場内で連携案を創出する

### 「知識製造イグニッション」

地元企業と域外の研究者やベンチャーとの間での共同プロジェクトの案をその場で生み出す、知識製造イグニッションを本年度も行います。今年も大会前に連携希望テーマを公開し、参加者からのアイデアの投げ込みを受け付ける予定です。

ここでの出会いから連携に向けた種が生まれ、議論が進んでいるプロジェクトも出てきています。今年も地元企業との連携を生み出す機会として盛り上げてまいります。



超異分野学会 豊橋フォーラム2025 発表演題募集中!

演題登録締切

2025年10月24日(金)

演題登録はHICWebサイトから▶

<https://hic.lne.st/schedule/toyohashi2025/>



# 超異分野学会 東京2026

[開催日時] 2026年3月6日(金)・7日(土) 9:30~18:30

[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丁目17-1 住友不動産新宿グランドタワー5F)

[演題登録締切] 2025年12月26日(金)

2日間で  
基調講演2テーマ、  
セッション18テーマ、  
研究ピッチ30件、  
ポスター・ブース演題300件  
を予定

研究には数多くの分野が存在し、深化と分化が同時に進んでいます。また、社会に目を向けると研究から生まれてきた様々な知識を組み合わせなければ解決できない課題が数多く存在しています。超異分野学会では、こうした知識が多様化し、課題が複雑化する社会の中で、Hyper Interdisciplinary Communicationによって知識を融合し、新たな学問分野、社会課題を解決する方法を生み出し続けます。

東京2026では、2日間、18のセッションを通して各々の視座を上げ、あらゆる境界を越えて知識を集めるコミュニケーションを加速します。この過程で個々に蓄積された知識を共感をベースに束ねることで、新しい問いとプロジェクトを生み出し、産業と社会を動かす実践知へと転換することを目指します。

## 企画紹介

### 300件のポスター・ブーステーマと90秒の 「超異分野スプラッシュ」

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。次々と登場する研究者の知識と熱を浴びながら、議論してみたい研究者を見つけ、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っています。その後、ポスター発表でさらに深い議論へと発展させ、新たな共同研究の創出につなげていくことを目指します。

### 連携案を創出する 「知識製造イグニッション」

知識製造イグニッションは、現地に集まった異分野の研究者やベンチャー、事業会社、生産者どうしで行うプロジェクトプロトタイプングのプログラムです。day1のピッチやポスターディスカッションで他者の取り組みやアイデアをインプットし、day1の終わりに行われるワークショップでは、パートナーやリバネスのコミュニケーターも議論に加わり参加者同士の対話から生まれた連携アイデアを具体化します。生み出された連携アイデアをエントリーし、day2で他の参加者にも共有します。今年もこの場から、多数の連携仮説が生まれることを期待します。



東京2026 発表演題募集中!

演題登録締切 ▶ 2025年12月26日(金)

演題登録はHICWebサイトから▶  
<https://hic.lne.st/schedule/tokyo2026/>





## 4D Printing Summit 2025開催



Summitはアップデートされた超異分野学会の中で、分野にフォーカスしたテーマを設け、先端研究をさらに尖らせるだけでなく、異分野との掛け合わせを行うことで、新たな研究領域を拓いていくことを目指している。そんなSummitの企画として、2025年7月29日に4D Printing Summitが開催された。

民間企業、アカデミアの双方で活用のすそ野が広がる3Dプリンティングに対して、4Dプリンティングはまさにすそ野を広げていくフェーズにある。印刷の素材、造形方法、設計方法に関する研究が立ち上がっていると共に、多くの分野の企業を巻き込んだ用途開発の議論が起り始めている。こうした勢いをさらに加速していくべく、実証実験の街、高輪ゲートウェイシティで未来を見据えた議論が行われた。

### 講演

### ポスター・展示

#### 国内外の4Dプリンティングの最先端

今回のサミットでは、7月8-10日にシンガポールで開催された4Dプリンティングとしては初めての国際カンファレンス“4D Materials Design and Additive Manufacturing Conference 2025”に日本人研究者として招待参加した山形大学教授の古川英光氏から、海外の4Dプリント研究の最前線や、4Dプリンティングを俯瞰する基調講演が行われた。それだけでなく、4Dプリンティング向けの材料開発を行う九州大学教授の三浦佳子氏、設計用のシミュレーション開発を行う立命館大学准教授の王忠奎氏から要素技術開発の最先端の研究についての講演があり、「どこまでできるのか、何が課題なのか」を参加者らが知る機会となった。また、プリンタ実機のデモを通して装置開発の最先端にふれる機会にもなった。




### パネルセッション

#### 材料の可能性X用途の可能性

パネルセッションでは、古川氏に加えて、スマートポリマーの研究に携わる関西大学教授の宮田隆志氏、フル3Dプリント義肢装具の社会実装を目指すインスタリム株式会社のハードウェア開発マネージャーの原克幸氏、折り工学によるものづくりを推進する株式会社OUTSENSE代表の高橋鷹山氏を交えて、素材の可能性と、用途展開の観点から議論が行われた。







特集2

# 東南アジアの天然物質と 伝統知に眠る科学

Searching for  
Natural substances  
in Southeast Asia

2012年に『Journal of Natural Products』に掲載されたレビューによると、1981年から2010年に世界で承認された新薬の約50%は、天然物そのもの、あるいはその関連物だった。地球上の天然物には、我々の生活を変え得る未知の成分がまだまだ眠っていると考えられる。中でも「未知の宝庫」であるのが、世界の生物種の約20%が集中するとされ「生物多様性ホットスポット」と呼ばれる東南アジアだ。地理・文化的に日本との親和性も高いこの地域に眠る天然資源の活性効果を現地の研究者と共に探索することで、世にない新たな機能を見出せるのではないだろうか。本特集では、東南アジアの天然資源と、特に先住民族らの伝統的知見に眠るサイエンスに焦点を当て、その可能性を探る。

topic.1

# 個性豊かな森林には、 世代を超えて存在する宝物が眠っている



九州大学大学院  
農学研究院 生物資源環境学府 環境農学専攻 准教授

清水 邦義氏

「天然物を極めたければ、よろずやになりなさい」。カリフォルニア大学バークレー校でポスドクをしていた頃、清水氏が恩師からかけられた言葉である。1つの対象や手法に固執せず、できるだけ多くの分野や素材に触れること。そして、それらを大きな傘の下に集めて俯瞰し、活用方法を見出すこと。「よろずや」というキーワードは、清水氏のモットーであるだけでなく、日本の天然物研究の特徴をも表している。

## 化合物の同定から臨床試験まで、 ワンストップ&高水準で実施する

清水氏が天然物研究、換言すると、機能性天然物科学を志したきっかけは、学生時代に所属した研究室での経験にある。配属当時、指導教員がJICAのプロジェクトでパプアニューギニアに滞在しており、現地から多様な樹木など森林由来植物の試料を送ってきた。清水氏はこれらの試料を用いて含有成分や生理活性を調べる研究に取り組むうちに、特に、熱帯多雨林の植物が含有する化合物のバリエーションの豊かさに魅了されていった。

現在、清水氏が所属する研究室には、海外からも天然資源の研究者が多く集まる。その理由は、日本の機能性天然物科学分野における研究環境と技術力の高さにあるという。「多くの国では、成分の単離、構造解析、分析、細胞や酵素を用いた生理活性評価、動物実験、臨床試験といった工程が分業化され、1つの研究室でこれら全てを行うことは困難です。これに対し、日本、特に私たちの研究室では、成分の単離・同定からメタボローム解析、細胞実験、臨床試験までをワンストップかつ高水準で実施できる体制が整っているのです」と清水氏。この総合力は、まさに天然物の「よろずや」だ。また、日本は分析機器や実験設備が充実しており、

異分野融合的な研究を行う文化も醸成されている。こうした高度な研究インフラと柔軟な共同研究体制が、海外の研究者を惹きつけているのだ。

## 偶然の出会いを楽しみ、噂を科学する

高温多湿な環境と年間を通じた安定した日照条件により、多種多様な植物・微生物・動物が生息している熱帯雨林は、生物多様性の宝庫であり、天然資源の宝庫でもある。清水氏も、インドネシア、ブラジル、パプアニューギニア、ベトナム、タイなどを訪れ、研究を行っている。

清水氏は、研究対象となる植物や成分を事前に決めて渡航することはないという。むしろ「ターゲットを決めない」というのが研究ポリシーだ。現地での出会いや持ち込みをきっかけに研究が始まることが多い。誰かが持ち込むということは、その人や組織が必要としているテーマであるということ。一緒に楽しみながら、誰かの役に立てることに喜びを感じながら、取り組むようにしている。清水氏がもう1つ大事にしているのが、現地の「噂」だ。「アジアは噂の塊で、どこに行っても噂ばかり。でも、世代を超えてつながっていて、いわゆる伝統情報になっているのではないのでしょうか」。清水氏は、そういった世界中にある噂を研究の起点にすることを心がけているという。「私はよく、



インドネシアの森林に立つ清水氏。



清水氏が創設した「Asian Natural Products Conference」の様子。  
これまでに、オンラインで24回の開催を数える。

写真提供：清水 邦義 氏

『噂を科学する』とっています。サーキュラー・エコノミー的な観点でいうと、価値のある物質を新しく作る必要はない。効果・効能が噂にはなっているけれど、科学的に証明されていない資源を研究し、科学的根拠をつける。それだけで、当該天然物の市場価値、つまりマーケットは広がっていくのです」。

## アジアの天然資源の価値向上を目指した 国際会議の発足

2020年、新型コロナ禍で途絶えかけたアジア地域の研究者ネットワークを維持・拡大するために、清水氏は「Asian Natural Products Conference」を創設した。清水氏の知己の研究者を中心に始まり、現在までに24回を開催している。化学分野に限らず、人文科学、経済学、計算科学、森林環境、感性学、ヨガなど多様な分野の研究者や企業が参加し、天然物資源の持続的利用に向けた学際的な議論と協働を促進している。会議は3か月に1回程度行われ、オンラインを基本としつつ、今後は、対面と組み合わせたハイブリッド開催も計画しているという。特徴は、基礎研究のための発表のみではなく、出口を見据えた応用研究や産学連携の推進に重点を置いている点だ。たとえば、企業は自社技術や製品、共同研究ニーズを発表し、それに対して興味をもった参加者は、企業と直接連絡を取り合っ共同研究や事業化につなげられる。これまで日本、インドネシア、マレーシア、エジプト、ブラジル、シンガポールなど世界各国から参加があり、スポンサー

も徐々に増加している。このカンファレンスは、多様な分野から様々な天然資源の活用法に関するヒントを集め、国際的なネットワーク形成とアジアの天然資源の価値向上を図るハブとして機能し始めている。

## 東南アジアは 天然物研究における宝の宝庫

世界各地の熱帯雨林には「それぞれの個性がある」と清水氏は言う。東南アジアの熱帯雨林の特徴は、他地域にはない多様性と固有性にある。ブラジルが生物多様性世界一とされる一方で、その次に位置するのがインドネシアであり、約10.4%の世界の種を有するとされている。この環境が、地域固有の代謝物や機能性成分を生み出し、医薬・食品・香料など多方面で利用できる可能性が広がっているのだ。また、特に東南アジアの熱帯多雨林、特に泥炭湿地やマングローブは、二酸化炭素固定能力が高く、地球環境保全の観点からも重要である。気候変動の影響で、これまで存在しなかった新たな代謝物が生成される可能性も高く、常に新しい「宝」が発見できることが期待される。こうした独自の生態系と変化のダイナミズムが、東南アジア熱帯雨林の大きな個性なのだ。さらに、東南アジアは人口増加や経済成長による市場拡大が見込まれ、研究成果の社会実装やビジネス展開のポテンシャルも大きいと清水氏は考えている。東南アジアは、天然物研究において不可欠かつ魅力的なフィールドであるといえるだろう。

(文・磯貝 里子)

topic.2

## 伝統知を体系的に後世に繋ぐ 仕組み作り



マレーシア森林研究所  
Senior Research Officer, Head of Bioresources Programme  
in Natural Products Division, Ph.D.

Fadzureena Jamaludin 氏

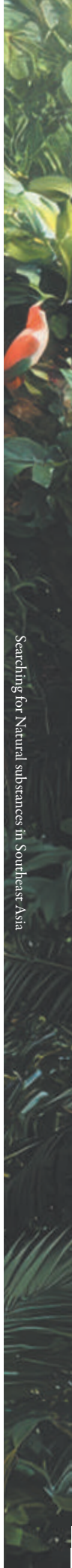
マレーシアで1926年に創立したマレーシア森林研究所 (FRIM) では、森林資源の管理とそれに基づく研究が行われている。中でも、先住民族に伝わる伝統知と薬用植物を探索する仕組み作りと研究をリードするFadzureena氏に話を聞いた。

### マレーシア伝統のハーブに宿る 健康効果

Fadzureena氏は、東南アジアを原産とする様々な植物を原料とした天然物化学の研究業績で知られる。中でも、マレーシアやニューギニア、オーストラリアで取れる天然のハーブである、*Baeckea frutescens*に関する研究では、含有される特定の化合物が、プリン体を代謝し尿酸に変換する働きを示す酵素キサンチンオキシダーゼに対して、阻害活性を持つことを詳細に評価し、高い抗痛風活性を示すことを発表した。また、このハーブは、食後の血糖値制御に重要な役割を持つ $\alpha$ -アミラーゼや $\alpha$ -グルコシダーゼといった酵素をそれぞれ85%、99%と高い抑制効果を示すことを明らかにした。この成果を元に、*Baeckea frutescens*の抽出物を使ったサプリメントを、CURATAPという製品名で商品化。FRIMの研究エビデンスに基づく製品として、マレーシアを拠点とする国際的な発明や技術の展示会である、International Invention, Innovation & Technology Exhibition (ITEX) では、2009年、2015年、2024年にゴールド賞を受賞している。

### 伝統的知識を守り商用化するまでの 基盤を先導

自身の研究だけでなく、Fadzureena氏とTK Teamがリードするのは、マレーシアのマレー半島の先住民に古くから伝わる植物に関する知識と、生物多様性を、後世に繋ぐための取り組みだ。マレーシアは、世界194カ国が加盟する生物多様性条約を1994年6月に批准。その後、2010年に発行された名古屋議定書の規定に則り、2020年12月にAccess and Benefit-Sharing (ABS)に関する国内法を施行した。Fadzureena氏とTK Teamは、2009年から政府の資金助成を得て、初期段階から18の民族からなるマレー半島の先住少数民族オラン・アスリ (Orang Asli) の伝統的な知識を現代の社会と持続的に繋ぐためのABS法の基盤となる制度を構築してきた。この制度では、先住民族の農村での調査や聞き取りの他、先住民に対する意識啓発や植物を適切に扱うためのワークショップ、植物同定や分析、製品開発と、各プロセスに進むための先住民とのインフォームドコンセントなど、先住民の知見と植物の有効成分を抽出、製品化し、生物多様性を守りながら商用化していくための手順が定められている。これまでに1,336人の先住民の回答者から、2,640件の



マレーシア国内の位置関係。  
地域毎に異なる有用植物ライブラリが存在する。



マレー半島の先住少数民族オラン・アスリのコミュニティへの  
ヒアリングの様子

標本収集と、792種の植物が記録され、その内の103種が生物活性スクリーニングにかけられた。内、37種がさらなる研究対象として選抜され、4種の標準化された抽出物から、糖尿病向けのサプリメントや、精油を活用した洗剤・化粧品など、10種の試作品が開発されている。この一部は、ABS法に基づく先住民コミュニティとの合意形成が完了し、将来の商用化を見込んでいる。

### 地域で異なる取り組みと成果

マレーシアのマレー半島ではFRIMが先住民の伝統知の保全と商用化を先導する一方、ボルネオ島に位置する東マレーシアでも同様の取り組みが進められている。サラワク州では、豊富な植物資源量と、約40の民族からなる先住民族を背景に、1997年には州法に基づいて、伝統的知見からの研究と商用化を州内で一貫通貫で管理するための組織と制度が整えられた。州政府傘下の研究機関であるSarawak Biodiversity Centre (SBC)が主管となり、2001年頃から取り組みを本格稼働し、これまでに7,387件の有用植物の知見から、芳香剤や化粧品として活用されるブランドLitSara®といった製品の商品化に至っている。隣のサバ州においても、広大な先住民植物資源の管理のための仕組みの整備が進んでいる。マレー半島側では、商用化まで至った事例はまだないが、今後、持続的に

生産できる体制と研究の知見に基づく社会への訴求が進むに従って、商用化の事例も生まれてくるだろう。

### 社会ニーズと繋ぐ研究と インターフェースに期待

豊富な天然資源からの「宝探し」は、今後も先住民族らと共同での研究からまだ見ぬ有用植物を特定する可能性がある。一方で、ボトムアップの探索だけでなく、それを社会に有用な形で後世に繋ぐためには、社会のニーズ側とうまく接続するためのプロセスの工夫も重要になってくるだろう。植物から有効な成分を取り出すにあたっては、一般的な抽出法や分析手法が各研究機関で整備されているが、一極集中ではない研究と分析が進むことで、より効果的に有効成分に辿り着ける可能性がある。また、社会のニーズ側に近い企業が、欲する成分や製品の特徴を持って積極的に研究開発に参入することによって、商用化による持続可能な研究開発にも近づくのではないだろうか。

国際条約に基づき、伝統と生物多様性を保持しながら未知の有用植物を探索できる仕組みに、日本や海外の研究資材、ニーズがうまく関わることで、さらに効果的な「宝探し」が進むことを期待する。

(文・神藤 拓実)

topic.3

## 伝承が薬局の棚に並ぶ

# ——フィリピンの薬草が変える医療のあり方



フィリピン大学マニラ校  
Institute of Herbal Medicine - National Institutes of Health  
Research Assistant Professor 2

Jade P. Rodriguez 氏

ある薬草が病を癒す——そんな言い伝えの真偽に科学はどこまで応えられるのか。フィリピンで進む伝統医療の再検証は、驚くべき臨床結果とともに、標準化・国際流通への挑戦を加速させている。

### 豊かな薬草資源と 伝統医療の再評価

フィリピンは7,000を超える島々から成り、熱帯雨林から高地まで多様な生態系を有する。そこには数万種に及ぶ植物が自生し、そのうち数千種が薬効を持つとされる。農村地域では、薬草は日々の健康管理や病気治療の中心的存在であり、茶や煎じ薬、料理の材料など様々な形で生活に溶け込んできた。しかし長らく、これらは民間療法としての域を出ず、科学的評価や標準化には至らなかった。転機となったのは、世界的な自然志向・予防医療ブームと、国内の科学技術振興政策である。現地政府の科学技術省が主導する「Tuklas Lunas」プログラム(\*)は、地域固有の植物から新たな医薬品候補を発掘し、基礎研究から臨床試験、製品化までを包括的に支援する国家プロジェクトだ。すでに複数の薬草が研究対象に選ばれ、国際的な製薬企業や海外大学が関心を寄せ、共同研究や資金提供が進んでいる。この流れは、「フィリピンが自国資源を活用し、国際医療市場で存在感を高める好機となっている」とRodriguez氏は語る。

### 制度的基盤から生まれた商業的成果

こうした近年の活況は、1974年に設立された「National Integrated Research Program on Medicinal Plants (NIRPROMP)」に源を持つ。フィリピン大学マニラ校を中心に、伝統医学に基づく知識を科学的に検証し、安価で効果的な国産ハーブ医薬の開発と普及を目的とした国家的プロジェクトだ。発足当初から全国の伝承治療師に聞き取りを行い、1,500種超の植物情報を収集。これらは、安全性、有効性、品質、持続可能な供給といった厳格な基準に基づいて評価され、最終的には約480種に絞り込まれ、さらに1993年に保健省が10種類の薬用植物を承認している。NIRPROMPは、農学的研究、製剤研究、および臨床研究を実施し、医薬品開発の基盤を整えたのだ。

代表的な成果としては、Lagundi (和名：ニンジンボク) と Sambong (和名：タカサゴギク) の2種から生まれた製品がある。前者からは咳や気管支疾患向け咳止めタブレットやシロップ剤が開発され、2025年には関連製品の年間売上が2億円にも達すると言われている。また、後者の葉を原料とした抗尿路結石および利尿作用を持つハーブ錠剤も開発され、医薬品として実際に市場で流通している。



Lagundi (和名:ニンジンボク):  
開発された咳や気管支疾患向け咳止めタブレットやシロップ剤は  
人気商品となっている。



Ulasimang Bato (和名なし):  
関節炎や痛風の緩和に古くから用いられてきた薬草。  
臨床試験では、尿酸値低下に関して既存薬のアロプリノールとほ  
ぼ同等の効果を有した。

写真提供: Mr. Essel N. Tolosa, MS Institute of Herbal Medicine

## 一種の植物から生まれた 驚きの臨床結果

近年注目されているのが<sup>ウラシマンバト</sup>Ulasimang Bato (和名なし)である。フィリピンでは古くから腎疾患や下痢に用いられ、南米では関節炎や痛風の緩和に利用されてきた。フィリピン大学マニラ校のInstitute of Herbal Medicineでは、この植物を用いた痛風治療薬の開発を目的とした臨床試験を実施した。臨床試験では、体重1kgあたり1日80mgの投与から開始し、2週間後には40mgへ減量しても効果が持続するという結果を得た。また、投与14日目で尿酸値は40%低下し、28日目で63%、49日目には78%という驚くべき改善を示した。これは既存薬アロプリノールとほぼ同等の効果であり、「副作用や腎・肝機能への悪影響はほとんど見られなかったことも特筆すべき」だとRodriguez氏は語る。

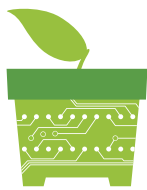
ウラシマンバトに限らず、他の薬草の研究においても、単一成分抽出ではなく植物全体を用いる“ホールプラント”戦略をとっており、複数成分の相乗効果により、従来は大量の生薬を摂取していた民間療法を、少量で効果が得られるタブレット形態へと転換していることが特徴だ。既に本件は、技術成熟度レベル(TRL)9に到達しており、商業化が目前に迫っている。Rodriguez氏は「私たちは大学の技術移転部門と密接に連携し、タブレットを大衆が利用できるような手頃な

価格で販売できる企業を探しているところですよ」と語る。地域資源発の新薬が国際市場に登場する日も遠くないだろう。

## 標準化で伝統知を未来につなぐ

一方で、臨床の有効性が証明されても、薬草が国際市場で「医薬品」として認められるには、品質の標準化が不可欠だ。WHOや各国薬局方(Pharmacopeia)の基準に沿い、有効成分の含有量や抽出濃度、産地や収穫時期による成分差を明確化し、薬効を担保するマーカー化合物を定義する必要がある。Rodriguez氏のチームはHPLCやLC-MSなどの先端機器を用いて成分分析を進めているが、こうした設備の運用や高度な分析人材の育成には相応のコストがかかる。分析条件の国際的整合性を確保するには、海外機関との共同研究が効果的であり、「日本の大学や研究所との連携には大きく期待している」と語る。

7,000を超える島々が育む薬用植物と、それを裏付ける科学的エビデンス。この融合は、東南アジア発の医療技術として世界に広がる可能性を秘めている。日本との共同研究や技術協力は、品質保証や分析技術の面で強力な後押しとなるだろう。伝統知と最先端科学が出会い、国境を越えて共有されるとき、伝統的な薬草は新たな医療の選択肢として世界の患者のもとへ届く。  
(文・武田 隆太)



Exploring Deep Tech & Solving Deep Issue

# TECH PLANTER®

## テックプランター2025

# デモデーシーズン到来!

技術による社会課題の解決に挑む335チームから、  
**84**のファイナリストが決定

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。

2025年シーズンは、ディープ、エコ、マリン、アグリ、フード、バイオ、ライフの7つの領域を設置し、技術によって社会課題の解決を目指すアカデミア研究者やベンチャーのエントリーを募りました。全国から計335チームのエントリーが集まり、その中から各領域12チームずつのファイナリストを決定しました。9~10月には、パートナー企業とファイナリストが熱と知識の交換・議論を行うデモデーを開催します。パートナーと直接コミュニケーションをとり、次の一歩へ向けた具体的な議論をかわします。

## テックプランター2025は 7領域に特化



### ディープテックグランプリ

センサ、AI、ロボ、材料、流通等の基盤技術



### エコテックグランプリ

地球環境と調和した  
持続可能な社会を創るための技術



### マリンテックグランプリ

豊かな海を次世代に引き継ぐために必要な  
あらゆる技術



### アグリテックグランプリ

生産、加工、流通、販売、消費まで、  
世界の食を支えるための技術



### フードテックグランプリ

持続可能な食産業の実現に資する技術



### バイオテックグランプリ

環境、エネルギー、食、農業、医と  
健康等を支えるバイオ基盤技術



### ライフテックグランプリ

豊かな生命・人生・生活の追求に資する技術

▼2014年以降の  
全エントリー数



**2863**  
チーム

▼2025年  
7領域のエントリー数



**335**  
チーム

▼2025年エントリー数のうち  
会社設立前の割合



**63.2**  
%

【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)



# TECH PLAN DEMO DAY

## ファイナリスト Pick Up!

新たな挑戦を続ける  
アカデミア!

全エントリー335チーム中、6割以上がアカデミアの研究者を主体とするチームでした。会社設立済みの中でも、大学発ベンチャーとして生まれたばかりのケースも多くあります。選出された各領域のファイナリストの中から、様々なチャンスを探みながら、研究成果の社会実装に挑戦し続ける研究者をピックアップします。

全ファイナリストはWEBサイトにて  
ご覧いただけます。

<https://techplanter.com/>



### エコテックグランプリ2025

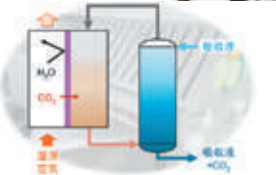
2025  
9/20 (土) 開催

#### CaptureSmith

【代表】松田 由樹 (東北大学)

テーマ 超省エネで二酸化炭素を  
空気や排ガスから回収

カーボンニュートラルの実現に向け、湿潤気候下でも超省エネで二酸化炭素を空気や排ガスから回収可能なDAC技術「HumiDAC(ユミダック)」を社会実装し、石油・石炭に替わる炭素資源を世界中の空気から生み出す。



### アグリテックグランプリ2025

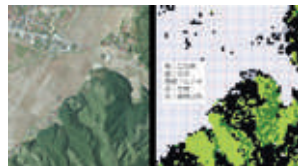
2025  
10/4 (土) 開催

#### みどりナビ

【代表】伊勢 武史 (京都大学)

テーマ AIで実現する  
高精度・広域の「森のインフラ地図」

従来の森林観測のコストを10分の1以下にする独自開発の植生判別AIで、高精度・高頻度で進化し続ける森のインフラ地図を実現する。林業・観光・水源涵養・防災・炭素蓄積など森林の多面的価値を可視化し、持続的な活用を目指す。



### バイオテックグランプリ2025

2025  
10/18 (土) 開催

#### QualitiZyme

【代表】松崎 千秋 (石川県立大学)

テーマ リサイクルを可能にする  
高機能化酵素の作製技術

酵素は医療・食品・化学工業・農業など様々な産業において製品の製造に必要とされている。天然の酵素を産業利用可能なように高機能化(安定性向上、機能性向上)し、製造における効率、コスト、環境負荷を革新する。



### ディープテックグランプリ2025

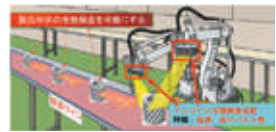
2025  
9/13 (土) 開催

#### TRILLION Technologies

【代表】塩田 達俊 (埼玉大学)

テーマ インライン全数検査のための  
3次元光形状計測法

加工生産ラインで求められる表面形状のインライン全数検査を、超高速でマイクロメートルレベルの分解能を持つ3次元断層イメージング技術で実現する。既存手法では困難であった高速検査と振動ロバスト性を両立して実用化を目指す。



### マリンテックグランプリ2025

2025  
9/27 (土) 開催

#### Photo Desulf

【代表】清水 隆之 (奈良女子大学)

テーマ 光合成によるバイオ脱硫で  
排水処理をもっとエコに

培養条件や代謝調節の観点から、低酸素条件下で硫化水素依存的な光合成を増強・最適化することで、既存の生物脱硫装置と同等の硫化水素除去能を有しながら、コストと環境負荷をより低減した持続可能な排水処理設備の脱硫装置を開発する。



### フードテックグランプリ2025

2025  
10/11 (土) 開催

#### Caramelers

【代表】平間 雅博 (鹿児島大学)

テーマ 歯磨きスイーツで  
世界の歯磨き弱者を救う

歯磨きが困難な人を支援するため、細菌が利用できない甘味料と環状オリゴ糖を使い、唾液の力を活かした「歯磨きスイーツ」を開発。歯ブラシに替わる新しい口腔ケアの選択肢を提案する事業である。



### ライフテックグランプリ2025

2025  
10/25 (土) 開催

#### SperChLE

【代表】岡田 由紀 (東京大学)

テーマ AI技術を活用した  
精子画像診断ツールの開発

当チームの特許技術である特殊精子染色の画像と、その精子を治療に用いた臨床アウトカムをAIに学習させ、精子の妊娠性をスコア化する男性不妊診断補助ツールを開発する。



これからのまちづくりには、都市インフラはもちろん、そこに住む人たちの心身の健康向上や、人や生き物に恩恵を与える自然との共生の観点が求められている。これらを経済活動の中に取り入れ、より広めていくには、どうすれば良いだろうか？ 本特集では「リジェネラティブ(再生)」をキーワードに、価値の数値化から主観的・実感的な豊かさ「ウェルビーイング」の実現を目指す研究者へお話を伺った。

Quantifying value

# “beyond GDP” 新国富指標で捉える価値の数値化



九州大学大学院工学研究院  
都市システム工学講座 教授  
九州大学都市研究センター長&主幹教授

馬奈木 俊介 氏

専門 経済学・都市工学・AI

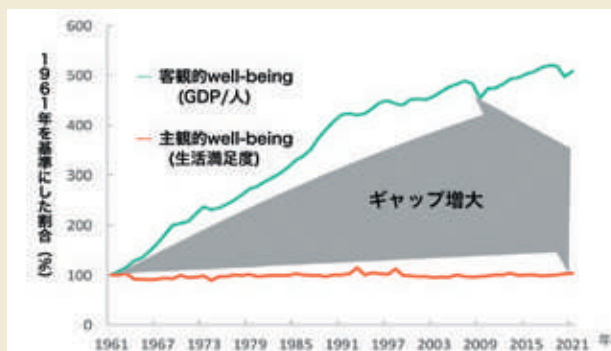
PROFILE 九州大学大学院工学研究科修士過程を終了後、米国ロードアイランド大学大学院で経済学を専攻。Ph.D.(経済学)。2015年より、九州大学大学院工学研究院都市システム工学講座教授。世界最高峰の研究者として2023, 2024年版クラリベイト高被引用論文著者に選出。2014年から国連代表としてInclusive Wealth Report(国連・新国富報告書)を執筆。

## ウェルビーイングを目指す、 新たな豊かさの指標

国内で産出されたサービスや商品などの金銭的価値を表すGDP(国内総生産)は、長らく国の豊かさを示す客観的な指標とされてきた。その一方、そこに住む人たちが実際に感じている心の充足など、主観的、実感的な豊かさ(ウェルビーイング)との乖離が問題となっている。このような背景と、昨今のウェルビーイングを重視する流れの中で、国連が発表したGDPを補完する新たな尺度が「新国富指標」だ。これは、従来の物質的な豊かさを表す「人工資本」に加えて、人の能力や健康などを示す「人的資本」、自然からの様々な恩恵である「自然資本」を、世代を超えたウェルビーイングを構成する要素とみなす。これらが世代を超えて与える金銭的価値を、主観、客観両方の指標から数値化するものである。この3つの資本の総量を高めることで、持続可能でウェルビーイングな社会を目指す時代がきている。

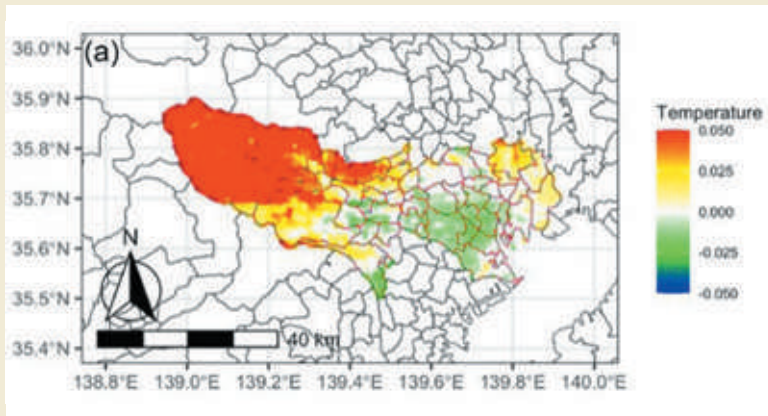
## データで捉える 自然資本の経済的インパクト

新国富指標では、各資本の金銭的価値を適切に数値化することが最も重要である。九州大学大学院工学研究院の馬奈木氏は、人的資本や自然資本を、気温湿度といった公開データ



近代日本において、客観的指標(客観的ウェルビーイング)であるGDPは上昇している一方で、個人が感じている主観的なウェルビーイングは増加していないことがわかる。(提供:株式会社aiESG)

の他、衛星画像や人の移動量など、都市から個人レベルに至るまであらゆるデータをもとに評価している。例えば、東京の気温が1度上昇することで、40万人以上の人の移動が止まることを、気温湿度と携帯電話の電波から算出した人の移動量のデータ分析から明らかにした。人の移動の減少は経済活動の停滞につながりうることが言われている。現在はまだ間接的にはあるが、都市緑化による気温上昇抑制と、それに伴う経済活動の維持は、緑化による自然資本回復の金銭的価値として具体的に示されていくことだろう。



東京都内の気温と人の移動量の相関性。  
気温が上昇するに従い、都心部で人の移動量が減少(緑色)していることがわかった。(出典:Li, C. Keekey, R. & S, Managi. Human mobility and environmental factors. *Journal of Industrial Ecology* 29. 982-996 (2025).)

## 効果の推計が可能にする リジェネラティブな行動推進

金銭的価値の算出と同時に、それを実際の政策に反映し、行動を促すことも重要だ。自然資本の一部である大気汚染が特に深刻なのがインドだ。インドのPM2.5は平均91.7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最も高いデリーは217.6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ と、WHOが推奨する基準値5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を大きく超えている。これを環境問題として解決を政府に迫ることは効果的でないと考えた馬奈木氏。最新の医学研究から、大気汚染に起因する死亡者数は2019年には167万人に及び、同国の総死者数のうち17.8%を占めることが明らかとなった。それによる経済損失を各統計学のデータから算出。大気汚染という自然資本の劣化が健康という人的資本を棄損すると同時に、GDPの約1%に当たる経済損失を出していることをデータで示したのだ。多角的かつ定量的に大気汚染による損失を示したこの研究成果は、著名な医学誌に掲載されると同時にインド国内でも大きく報じられ、政府が対策に乗り出す契機となったという。「電車など自動車やバイクの代替インフラへの投資が、大気の問題、人の健康問題を解決して経済効果も得られるかもしれない。投資の効果を推計することで、誰かを叩くのではなく、うまく投資を行うことで人や環境、都市のリジェネラティブに貢献できる」と馬奈木氏は考えている。

## 「価値の見える化」で 社会を変える

馬奈木氏は学生時代に水処理技術の研究に取り組む中で、留学先のアメリカでは積極的にロビー活動がなされており、国の環境政策に大きく影響を与えている現状を目の当たりにした。良い技術であれば、それだけで技術が社会に実装されるわけではなく、環境活動の価値をデータから推計し、指標として一般化することが社会に広めるために重要だと感じ、現在の研究に至っている。

「例えば、科学的な分析結果を元に、1億円を都市緑化に投資すれば、3億円分の経済効果が見込めます、というふうに言えるようになれば、より自然資本への投資が進むと考えられています」と馬奈木氏は現在、仕組みとして推進するべく各地をフィールドに研究をしている。同時に株式会社aiESGを設立し、企業・自治体向けに、新国富指標に基づくウェルビーイング実現に向けた数値化支援も行っている。各地での取り組みが発信され、当事者たちが自分にもできるかもしれないと、行動を始めることが重要だ。科学的根拠に基づいた豊かな社会を目指す活動を広げ、伝えていくことが求められている。

(文・戸上 純)

# 知識の創出と社会実装を回すラボ

今回は、知識創業研究センター・センター長で、共創型のシェアラボも仕掛けている高橋宏之から進化し続けるラボの形について紹介する。リバネスの知識創業研究センターは、ラボから知識を生み出し社会に実装していくための仕組みを開発し続けている。リバネスは創業まもない頃から行っていた自社ラボを活用したスタートアップの研究開発支援を行ってきた。その取り組みは、共創型のシェアラボという形へと発展した。



知識創業研究センター  
センター長 高橋 宏之

## 生命科学系研究者が ガレージで立ち上げた研究環境

もともと世界で一番面白い研究所を作ろう、という話から始まったリバネスにとって、自分たちのラボを作ることは最初の悲願の一つだった。自分たちでラボを作り上げたという経験が、その後の展開にもつながっている。

創業から3年経った2005年、パートナー企業から提供された実験室の一角からリバネスのラボはスタートした。自社単体でラボを構えることができたのは、その2年後の2007年だ。南千住（東京都荒川区）の工業団地内で50㎡弱の個室を借り、社内の生命科学系のメンバーが大学で蓄積してきたラボ運用のノウハウを結集し、微生物や植物の基本的な実験を行うための什器、装置類を備えたラボを立ち上げた。その中で、ラボ運用の基本的なルール設計も自分たちで行い、民間企業として実践し始めた。

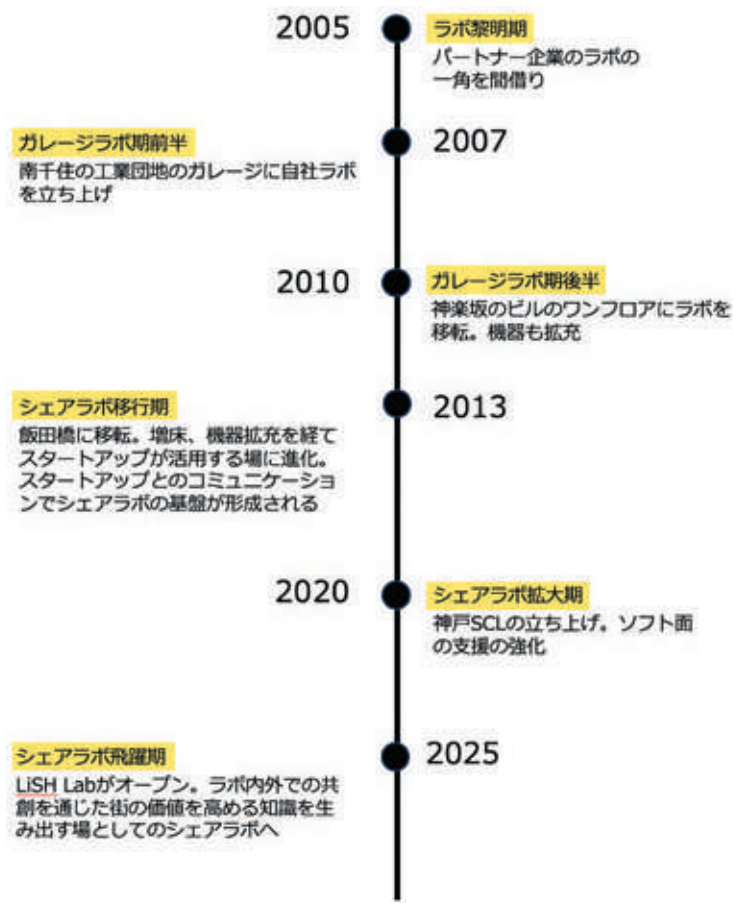
## シェアラボの始まり

リバネスがシェアラボを立ち上げた背景には二つの要因がある。自社のラボの拡張・拡充と、2014年から本格的に始まったTECH PLANTERだ。特にTECH PLANTERを通して、数多くの創業初期の研究開発型スタートアップが直面していた研究開

発環境面での課題を知ったことが大きい。

南千住から神楽坂への移転を経て、2013年に現在も利用するリバネス東京本社（飯田橋）が入るビルのワンフロアにラボを立ち上げ、バイオテクノロジーラボと命名した。床面積約100㎡、ライフサイエンス系の実験に必要な一般的な機器を備えたこの場所が、シェアラボの成長の舞台となった。当時、バイオ系のスタートアップにとって、ラボといえば個室を指していることが当たり前で、機器は自分たちで揃える必要があった。その整備には、それだけで数百万円以上の費用がかかる。そのため、資金が少ない創業初期のスタートアップには負担が大きく、すぐに使えるラボが見つからない原因の一つになっていた。一方、スタートアップを受け入れるインキュベーション施設側も、どれほどの需要があるか不明瞭な装置を自社の初期投資で揃えるにはリスクがある。この点、リバネスでは自社の研究開発目的ですでに機器類は揃っており、常に機器を使っているわけではないので機器利用の空き時間もあった。スタートアップからの相談をきっかけに「それならば、自社のアセットを解放して他のスタートアップの研究開発を加速させることに繋げよう」という流れが具体化し、リバネスとしてのシェアラボの原型が誕生した。なお、この相談を最初に投げかけてくれたインテグリカルチャー株式会社は、シェアラボの1社目の利用企業になった。この場でその

(図) リバネスにおけるラボの進化



後のコア技術の原型を作りだし、資金調達に成功し、その後の事業成長の礎を築いた。

## 研究開発と事業推進の両輪を回す

2013年からの数年で、スタートアップとの数多くのコミュニケーションを経ることで、リバネス流のシェアラボの仕組みは大きく成長してきた。社会的にシェアラボに対するニーズが高まる中で、神戸市と神戸都市振興サービス株式会社と共にライフサイエンス系のスタートアップ向けのシェアラボのレイアウト、施設の体制作りに取り組んだ。そうして、2020年10月10日にスタートアップ・クリエイティブラボ（以下、SCL）が開所した。SCLでは、生産、開発、知財などの専門家、ベンチャーキャピタルや事業会社とコミュニケーションしていく仕組みを整えた。2005年から15年を経て、創業初期のバイオ系のスタートアップの研究開発と事業推進を後押しする場としてのラボがようやく形作られた。この形がシェアラボの立ち上げ、その後の運営の基本形になっていくことになる。

## 新たな知識と経済圏を生み出す場の創造へ

ここまでの知見を全て集約し、東日本旅客鉄道株式会社（以下、JR東日本）と高輪ゲートウェイシティに立ち上げたのが、TAKANAWA GATEWAY Link Scholars' Hub Lab（以下、LiSH Lab）だ。2025年5月13日に本格運営が始まったこのラボは、環境生命科学をテーマに掲げる。微生物、植物、水圏生物に特化したシェアラボと、一般的な生命科学の実験にフォーカスしたシェアラボが共存し、スタートアップ、事業会社が入居する。あえて異なる分野どうしが場をともにしているのには、お互いの知識や技術を融合させる狙いもある。この横の繋が

りを、リバネス、JR東日本のブリッジコミュニケーターも一緒になって作っていく。ここは、単に入居者の事業を加速するだけの場を超えて、街の価値を高める新たな知識を生み出す場になっているのだ。

こうした街の仕組みに共感してLiSH Labへの入居決めた1社がシンガポールのEsco Aster社だ。彼らの事業は、CDMO（受託研究・開発・製造機関）で、研究室レベルから臨床・商業規模までのスケールアップやプロセス工程の最適化を手掛ける。彼らがLiSH Labで立ち上げを構想する新たなサービス「バイオガレージ」は、シンガポールと日本の基礎研究を結びつけ、両国での研究開発を加速させていくことを狙っている。

シェアラボの役割は、創業初期のスタートアップの研究加速だけにとどまらない。ブリッジコミュニケーターも介在することで、入居者どうし、あるいは入居者と外部企業が連携して新たな知識を生み出し、街、そして経済を活性化していく場へと進化させていくことを我々は目指している。

〔特別対談〕

# 地球上の微生物叢が織りなす 健康社会



株式会社メタジェン  
取締役副社長 CTO (Chief Technology Officer)

山田 拓司 氏

株式会社リバネス  
代表取締役社長 COO

高橋 修一郎

2015年に東京科学大学と慶應義塾大学のジョイントベンチャーとして創業した株式会社メタジェン。腸内環境制御を通じて人類の健康維持や疾患予防に寄与することを目指し、独自の便培養技術を用いた*in vitro*評価系の確立や、大手企業との個別最適化食の開発など、業界の最前線を駆け抜けてきた。設立10周年を迎えた今、腸内細菌叢に限らず、あらゆる微生物叢と人の健康との関連性を追究し、制御するための研究・事業に乗り出す。その思いを創業者の1人である山田拓司さんに伺った。

## 腸内から宇宙まで、 微生物を介して全てがつながる

**高橋**：設立から10年が経ち、腸内環境の制御を通じてヘルスケアを実現する「腸内デザイン®」のコンセプトはだいぶ世の中に浸透してきたと思います。これまですすめてきた腸内環境に加えて、対象とする微生物のフィールドを大きく広げようとしているとお聞きました。それはなぜでしょうか。

**山田**：メタジェンはこれまでも、そしてこれからも「病気ゼロを実現する」というビジョンを掲げています。微生物

は地球を取り巻く環境そのものであり、その一つがヒトのお腹のなかの腸内環境です。そのような考えからも、「病気ゼロ」につながるのは、人のお腹の中だけではないと以前から考えていました。私たち人間は、日々環境中に存在する無数の微生物と接触しています。養殖・畜産業における耐性菌の発生や作物との共生関係など、微生物は人間と社会生活、地球環境を結ぶインターフェースになっています。つまり、ヒトを取り巻く環境中の微生物群集構造を制御することが、人の健康を整えることにもつながります。だからこそ、今回、真に病気ゼロを実現するためにも、フィールドを拡張しました。

高橋：腸だけでなく、皮膚や口腔、土壌、水環境、全てが繋がっているという視点は非常に重要だと思います。メタジェンでは、遺伝子解析と代謝物質解析から得られる膨大な情報を統合解析し、腸内環境を適切に評価する独自技術「メタボロゲノミクス®」を確立していますよね。この手法をベースにして、腸以外の分野にも応用できるというわけですね。

山田：はい。微生物がいる環境においてはすべてに活用可能であると考えています。その一つとして、宇宙分野にも応用できるんですよ。例えば、月や火星にはもともと微生物はいないです。でも、人類が火星や月に移住した場合、居住空間である月面コロニーにはそこに行った人の微生物が定着する可能性があります。その時、持ち込まれた微生物は、自ずと環境にも影響がでてしまう。なので、宇宙への移住に関しても、微生物の群集構造のコントロールが重要になってきます。そういう視点から衣・食・住・環境を総合的にみている人はまだあまりいません。学術的にも事業としてもユニークなテーマになると思います。

高橋：もっと大きな海があるのだから、病気ゼロを目指しながら自ら新しい市場を創っていく。腸内細菌の研究者にとっては自然な発想かもしれませんが、一見、直接的には関連性がなさそうな領域をどうつなげて、チームを組んでいくかがこれからの鍵ですね。道のりは遠いかもしれないけど、絶対に共感してくれる人たちはいるはずですよ。

山田：これまでの10年で人のお腹に焦点をあててきました。次のステップでは、皮膚や口腔内関連でパートナーを集めていき、徐々に環境や土壌に広げていく予定です。とはいえ、それに限らず無数の可能性があると考えています。現在、腸内デザイン市場の共創を目指す企業連携コミュニティ



#### PROFILE

山田 拓司 氏 2006年、京都大学大学院理学研究科生物科学専攻生物物理学系博士課程修了。博士(理学)。京都大学化学研究所特任助手、欧州分子生物学研究所研究員、東京科学大学大学院生命理工学研究科講師を経て、2016年より東京科学大学生命理工学院生命理工学系准教授。2015年、株式会社メタジェン取締役副社長CTOに就任。2020年文部科学大臣表彰 科学技術賞(研究部門)受賞。専門は生命情報科学。

#### PROFILE

高橋 修一郎 東京大学大学院新領域創成科学研究科博士課程修了、博士(生命科学)。リバネスの設立メンバー。リバネスの研究所を立ち上げ、研究支援・研究開発事業の基盤を構築した。これまでに「リバネス研究費」や未活用研究アイデアのプラットフォーム「L-RAD」など、独自のビジネスモデルを考案し、産業界・アカデミア・教育界を巻き込んだ事業を数多く主導している。2010年より代表取締役社長COO。



ティ「腸内デザイン共創プロジェクト®」には約40社のパートナーに参加いただいておりますが、共創プロジェクトの枠組みも拡張して、微生物×○○といった形で異分野を巻き込んでいきたいです。9月から高輪ゲートウェイシティ内にオープンしたシェアラボ「LiSH Lab (TAKANAWA GATEWAY Link Scholars' Hub Lab)」への入居も決まっています。企業・大学・行政との共創や新領域の開拓を加速していきます。

### 微生物多様性と人の健康をデザインする

山田：私が以前所属していたドイツの研究所では、プラネタリーヘルスの文脈で、地球上の微生物群集の循環を研究対象にし始めています。バイオダイバーシティロス、ケミカルポリューション、抗生物質の耐性遺伝子の拡散、地球温暖化といった地球規模で解決しなければいけない課題としての柱がいくつかあります。実際の活動としては、海洋と海岸線の微生物群集を調べて、人の遺伝子がどう環境中に拡散しているのか、などを研究しています。ものすごいスポンサーがついているんですよ。

高橋：欧州では、バイオダイバーシティの考え方が進んでいますよね。いずれ、TNFD (Taskforce on Nature-related Financial Disclosures / 自然関連財務情報開示タスクフォース)の流れで、多様な遺伝子群を維持していることがクレジット化され、脱炭素と同じ規模で取引される世界が来る。ただ、多様性は定量化が難しく、まだその物差しをつくっている段階だと認識しています。日本は、TNFDの観点でみれば高い価値を持っているはずなのに、その分

〔特別対談〕

野のプレイヤーとしては弱い。だからこそ、私自身は、日本の東洋的な価値観や自然観を前提に、多様性の物差しをつくることに挑戦したいと思い、次世代と一緒に川や海の水を汲んで生物が環境中に放出する環境DNAを調べたりしています。

**山田**：実は私も三浦海岸を掘って、微生物種を調べていますが、多様性といっても、家や砂漠など環境ごとに異なることは明白で、全ての環境を一律に定義するのは難しいです。メタジェンなら、微生物多様性の観点からそこにエビデンスとなるデータを付与できるかもしれません。まちづくりにおいても、腸内環境に良い食材を飲食店に提供するだけでなく、最適な微生物叢を維持するための生活環境自体をデザインすることが可能になるのでは、と構想しています。ジャストアイデアですが、手を洗ったり土風呂に入ると良い微生物が付着する菌トレーニング用スマート泥を開発する、なんてこともできそうです。昔から土にまみれている人の方がアレルギーが少ないなど諸説言われていて、そういうエビデンスをしっかりとることで、人の健康に寄与するプロダクトの幅も広がります。

**ベンチャー企業が  
1000年後の人類に残すもの**

**山田**：私の将来的な野望の一つとして、実はこれには菌が関与していた、ということをも明らかにする新しい学問「微生物民族学」を立ち上げて、探究する、というものがあります。例えば、漬物をつくる過程で、微生物の遷移を調べると、最終的には乳酸菌ばかりになります。最初は土壌由来の乳酸菌がほんの少ししかないのに、日本の発酵文化によって乳酸菌を増やすプロセスができています。漬物はもとも乳酸菌をコントロールする目的でできたわけではないと思いますが、同じように、世界の様々な文化の背景には、知らないうちに微生物群集コントロールが関与しているものがあると考えています。

**高橋**：メタジェンが向き合っている課題はリバネスと通ずるところがあると感じました。技術推しで走ってしまうベ

ンチャーも多い中、メタジェンは社会生活や環境との関わりを重視している。リバネスも創業から23年間、教育活動や社会とのブリッジをやり続けてきました。だからこそ、今ある技術をパッケージ化していくらで売るかという話ではなく、本当に社会に届く価値に変えていくためのデザインを一緒に議論し、試せるのではないかと考えています。

**山田**：研究開発したものがお金になるとか、ネイチャー誌・サイエンス誌の論文になるだけではなく、社会的な文化になるものをつくりたいです。文化とは、後世の人々にもその価値が理解されている概念であって、例えば、諸説あるとはいえ、発酵は約1000年以上もの歴史があります。サイエンスは、1000年後の人類に残るギフトをつくらないといけないし、研究開発型ベンチャーたるもの、自分たちのプロダクトもそうあるべきではないでしょうか。メタジェンは、10年かけて腸内デザインという文化をつくることに注力してきましたが、人類に残すべき次の概念や考え方を微生物群集から生みだしたいと思います。

**高橋**：だからこそ、これから益々重要になるのがコミュニケーションですね。メタジェンはアカデミックに近い位置にいるからこそ見える最先端の視点があるので、目指すべき方向性や新しさ、重要性などをうまく社会に伝えて、事業に落とし込んでいく。持続可能にお金も稼ぎつつ、文化をつくる、この両軸をまわすことが重要になりますね。

**山田**：そうですね。メタジェンのバリューに、「Beyond Science, Beyond Technology, With Society」という言葉があるのですが、サイエンスだけでもない、テクノロジーだけでもない、我々はその先に何を求めているのかと考えた時に、周りのコミュニティと一緒に新しい世界をつくりたい、そこに真の価値があるのではないかと考えるに至りました。

**高橋**：それには、社内にメタジェンの魂の部分共有し、継代する仕組みも大切ですね。山田さんのビジョンに対して、面白がりながら異分野の人たちとコミュニケーションし、次の仕掛けを考えていける仲間がもっと必要です。そういうマインドや姿勢で動ける仲間と共に、1000年先の文化をつくっていきましょう。





# 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、新たな仲間を見いだし  
 その飛躍の端緒となろ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。

## リバネス研究費 <https://r.lne.st/>

研究に熱い思いを持つ若手研究者(40歳以下)のための研究助成制度

▶ 公募情報はP.42・43



Leave a Nest Grant

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

【助成対象】学部生・大学院生～40歳以下の若手研究者

【用途】採択者の希望に応じて自由に活用できます※

※企業特別賞によっては規定がある場合がございます。

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

産学共同研究プロジェクトを生み出す未活用の研究アイデアプラットフォーム

オープンイノベーションプラットフォーム



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

【登録対象】産学連携、外部資金獲得に関心をお持ちの研究者

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

L GRANT

意志のある一步が未来を拓く 研究応援プロジェクト

## 第70回 リバネス研究費

## 募集要項発表!!

## ◎ ガレージミナト賞

募集テーマ

## 機械設計の自動化と町工場での実装に繋がるあらゆる研究

金属部品加工に特化してきた町工場が、AIなどの新技術により上流の設計業務など周辺領域に挑戦できる時代が到来しています。誰もが手軽に設計が可能になる機械・装置設計の自動化、ジェネレーティブデザインの実現につながる研究を広く募集します。また、町工場の技術者が自動化技術を使いこなすための教育・人材育成に繋がる研究も募集します。

採択件数 若干名

助成内容 研究費50万円、町工場での研究・実証試験への協力

申請締切 2025年10月31日(金) 18時

SEIKO SEIMITSU

担当者  
より  
一言

[募集企業] 成光精密株式会社

超短納期で精密部品加工に取り組んできた成光精密では、ガレージミナトを併設し、ベンチャーや研究者が持つアイデアをカタチにするサポートも開始しています。当社の加工技術者が、ポンチ絵や構想から要求機能を整理し、機械装置設計にチャレンジできる環境を作りたいと考えています。現在活躍するベトナム人技術者たちが将来的に使いこなせるようなツール、その使い方を習得できるプロセスの提案も大歓迎です。

## ◎ 第一工業製薬賞

募集テーマ

## 物理・化学・感覚的手法による消臭に関するあらゆる研究

香水の残香、生乾き臭、リサイクル品由来の臭気など、消臭が困難な臭気に対して有効な消臭成分の探索や新規消臭技術の開発に関する研究を広く募集します。

物理的・化学的手法に加え、感覚的評価を含む多様なアプローチによる、革新的かつ実用的な提案を歓迎します。

採択件数 若干名

助成内容 研究費50万円

申請締切 2025年10月31日(金) 18時

化学は世界を楽しくする。  
第一工業製薬

担当者  
より  
一言

[募集企業] 第一工業製薬株式会社

におい分野への注目が高まる中、第一工業製薬では従来の技術では対応が難しかった“消臭困難臭”に真正面から挑んでいます。単なるマスキングではなく、私たちのユニ・トップ技術「臭気中和法」を用いて問題解決に取り組んでいます。一方、これまで「不可能」とされてきた“消臭困難臭”に対し、「可能」に変えるには革新的なアプローチが不可欠です。においの問題に悩む現場に、実用性と独創性を兼ね備えた提案をお待ちしています。

## ◎ 日本ハム賞

募集テーマ

## Proteininnovation 一たんばく質の新価値創造

日本ハムのR&D戦略「Proteininnovation (プロテインノベーション)」を実現する、畜産資源およびたんばく質から食を含む新しい領域への応用に関わる研究

【ヘルスケア、医療原料、先端食品技術、化粧品、化学・工業・先端材料、環境・エネルギー、バイオものづくり】

R&D戦略のリリース: <https://www.nipponham.co.jp/news/2025/20250605/>

採択件数 若干名

助成内容 研究費50万円

申請締切 2025年10月31日(金) 18時

Nipponham  
たんばく質を、もっと自由に。

担当者  
より  
一言

[募集企業] 日本ハム株式会社

当社は、「畜産」を事業の柱として、動物性たんばく質を社会に供給してきました。一方で動物性たんばく質を含む生体由来素材には、まだ多くの潜在的な可能性が眠っています。私たちは、畜産資源およびたんばく質の可能性をテクノロジーとイノベーションにより最大限に引き出し、食領域と新領域で新たな価値と未来を一緒に創造していきたいと思えます。未来の誰かが喜ぶ姿を想像し、ワクワクするご提案をお待ちしています。

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



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

## ● プランテックス先端植物研究賞

募集テーマ

### 植物の生産性や機能性を高めるあらゆる研究

植物の生産性や機能性を高めるあらゆる研究を募集します。育種や栽培時における光や灌水、施肥などの環境条件の調節等により水耕栽培や養液栽培のポテンシャルを引き出し植物の生産性や機能性を高める研究テーマを歓迎します。

採択件数 若干名

助成内容 研究費50万円、Type XSの栽培試験環境を提供

申請締切 2025年10月31日(金) 18時

PLANTX

担当者  
より  
一言

[募集企業] 株式会社プランテックス  
プランテックスは環境制御性能を高めた独自の植物工場システムの普及を目指し事業展開しています。植物研究の成果を、植物工場での量産につなげる技術の開発に力を入れてきました。本研究費では、植物の生産性や機能性を高めることを目指す先進的な研究テーマを幅広く募集します。研究成果が将来的に植物工場の用途拡大や価値向上を通じて、世界の食や農業を取り巻く様々な問題解決に寄与することを期待します。

## ● PFASブレイク賞

募集テーマ

### PFASによる課題の解決につながるあらゆる研究

界面活性剤をはじめ、工業的に幅広い用途で使用されてきたPFAS(有機フッ素化合物)は、難分解性、高蓄積性から近年環境や健康への影響が指摘されています。この課題解決の推進につながりうる、検出技術、分解手法、毒性・環境影響評価、代替材料の開発などに関する研究を広く募集します。

採択件数 若干名

助成内容 研究費50万円

申請締切 2025年10月31日(金) 18時

Leave a Nest

担当者  
より  
一言

[募集企業] 株式会社リバネス  
PFASの課題を解決していく上では、その影響を疫学的に正しく捉えることから、検出、分解などのプロセスの開発、PFASの代わりとなる材料の開発まで様々な知識を組み合わせることが重要だと考えています。今回の応募をきっかけに課題解決につながる新しい研究を生み出していく動きを申請者のみなさまと考えていきたいと思っています。

# 採択者発表

### 第67回 リバネス研究費 京セラ賞

照月 大悟

信州大学 繊維学部 機械・ロボット学科 バイオエンジニアリングコース 准教授

研究テーマ 災害時の要救助者探索に向けた腕装着型匂いセンサの開発

### 第68回 リバネス研究費 三洋化成賞

篠田 明優

茨城大学大学院理工学研究科 博士前期課程1年

研究テーマ 納豆菌を活用した光改質反応による食物廃棄物の高付加価値化

募集テーマ Proteininnovation —たんぱく質の新価値創造—

# 食の枠を超える、日本ハムの挑戦



日本ハム株式会社  
中央研究所



所長 岩間 清氏      リーダー 渡邊 憲氏      プロモーター 助川 慎氏      リーダー 青木 風花氏

➡ 長年「食」を通じて社会を支えてきた日本ハムは今、大きな変革の時を迎えている。2030年におけるありたい姿として「たんぱく質を、もっと自由に。」というスローガンを打ち出し、新R&D戦略のもと、事業領域を食の枠を超えて拡張しようとしている。鍵となるのは、アカデミアや異分野のパートナーとの「共創」だ。自社のリソースを最大限活用し、新たな価値を共に生み出すための挑戦が、ここから始まる。

## 「挑戦」が導いた、たんぱく質研究の新たな旗印

日本ハムはこれまで、食肉の安定供給という社会的使命を担い、国内有数の食品企業として成長してきた。しかし、社会が大きく変化する今、「挑戦」をキーワードに掲げ、2025年6月にR&Dの新戦略「Proteininnovation（プロテインノベーション）」を策定した。たんぱく質の可能性をテクノロジーとイノベーションにより最大限に引き出し、食に留まらず、健康や社会課題の解決へ領域を拡張して新たな価値と未来の創造に挑戦する。たんぱく質の可能性を広げるには、研究開発の強化と社外の知見の積極的な取り込みが不可欠だ。「自分たちだけではできないことはたくさんある。協業・共創を進めて、R&Dが企業成長の牽引役となり、研究を加速したい」と助川氏は語る。

## 「生命の恵み」を活かきるために

新戦略では、たんぱく質を「生命の恵み」と捉え、食に留まらない活用を視野に新規事業の創出を目指す。「これまでは『食につなげなければいけない』という意識がありましたが、会社の方針が示されたことで『食以外にも広げたい』という探求心が生まれました」と青木氏は語る。例えば、食肉生産の過程では、肺・脾臓など食用に適さない部位や、骨・皮・血液・羽毛・蹄など多くの副産物が生じる。日本ハムグループは、年間約60万頭の豚や7,000万羽の鶏を出荷する中で、

これらの副産物からエキス調味料やコラーゲンなどの機能性素材を抽出し、多くは高温加熱処理によって飼料・肥料・燃料として利用してきた。しかし、こうした取り組みは、アップサイクルの観点から見ると、その価値を十分に引き出せていないのが現状だ。また、加工現場で大量に発生する汚れた廃プラスチックも、油分や肉汁の付着により再利用が難しい。年間で数万トンにのぼるこの廃棄物についても、新たな資源として価値化する視点が求められている。

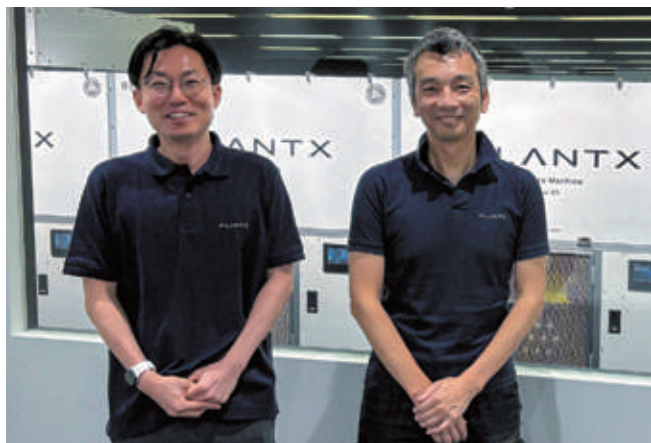
## 異分野との共創が拓く、食の未来

業界の常識を問い直し、新たな価値を創出する挑戦は、1社の力だけで成し遂げるのは難しい。日本ハムではこれまで、中央研究所を中心に異分野との連携を模索してきたが、主に研究所内の個別的な活動に留まっていた。しかし、新たに策定されたR&D戦略により、日本ハムはスピード感ある価値創出を目指し、共創重視の姿勢を打ち出している。「我々の常識を覆すような、異分野ならではの視点や技術と出会いたい」と所長の岩間氏は語る。その想いを具現化する手段の一つが、今回のリバネス研究費だ。何が来るかわからない。だが、だからこそやってみる。アウトプットは共同研究の成果かもしれないし、共に立ち上げたベンチャーかもしれない。あるいは、想定外のまったく新しい形かもしれない。社会にとって最も価値ある方法を研究者と共に模索していく。その挑戦は、いま始まったばかりだ。（文・尹 晃哲）

募集テーマ 植物の生産性や機能性を高めるあらゆる研究

# 未来の食と医薬を創る。

## プランテックスが若手研究者と目指す「植物工場の新たな価値」とは？



# PLANTX

株式会社プランテックス

取締役

秋山 卓二 氏(右)

研究員

加賀 悠樹 氏(左)

➡「世界の食と農に新しい常識を」を掲げる株式会社プランテックス。独自の植物栽培装置と成長制御システムを武器に、食料生産だけでなく、医薬原料や有用物質の研究開発にも取り組んでいる。今回、「リバネス研究費プランテックス先端植物研究賞」に込めた想いを、取締役の秋山卓二氏と研究員の加賀悠樹氏にお二人に伺った。若手研究者との共創で、未来の食と医療を切り拓く、その展望に迫る。

### 植物の可能性を最大限に引き出す栽培技術

プランテックスは、持続可能で安心・安全な野菜を届けたいという想いから、産業用工場の技術者たちが立ち上げたベンチャー企業である。先端植物研究所には40台の栽培装置が稼働しており、独自開発したシステムで植物の成長に必要な要素を精密に制御することで、品質の安定化や特定の成分量を高めることに成功している。

研究用の小型装置「Type XS」で最適な栽培条件を見つけ出し、そのノウハウを量産用の大型装置「Type M」で再現できるのが大きな強みである。この技術を活用すれば、研究成果をスムーズに事業化へとつなげることができる。

これまで薬物野菜を中心に事業を進めてきたが、「植物には医薬原料や有用物質原料としての可能性も秘めている」と秋山氏。「私たちが開発した装置を活かして、レタス以外の価値も生み出していきたい」と語り、外部との積極的な連携を通じて、植物工場の可能性を広げている。

### アカデミアとの連携で最先端の研究を加速

同社は、農林水産省のプロジェクト(月面等における長期滞在を支える高度資源循環型食料供給システムの開発)や、福島国際研究教育機構が主導するプロジェクト(植物 RI イメージングコンソーシアム)に参画するなど、アカデミアとの連携に力を入れている。昨年5月からは、いちごやトマト

といった果菜類の付加価値を高めるため、植物内の転流(物質の移動)を可視化する研究にも着手している。

これらの取り組みは、安全性・再現性・生産性を兼ね備えた植物工場産業の発展に貢献するものだ。次世代を担う研究者の育成と植物分野の発展を目指し、学会での対話や論文執筆にも挑戦している。

### 「熱意ある若手」との出会いが未来を創る

今回、プランテックスは未来の食料生産、医薬原料、ヘルスケアなど、幅広いテーマで研究を行う若手研究者を募集する。若手研究者のユニークなアイデアとプランテックスの技術を掛け合わせ、植物工場の新たな価値を生み出すことを目指している。

「今だからこそ研究できる植物を、自分なりのこだわりを持って探求している若手と出会いたい」と加賀氏。秋山氏も、「基礎研究だけでなく、社会実装にも熱意を持った人と共に、未来を創りたい」と期待を寄せる。

プランテックスが求めているのは、特定の分野に限定されない「全方位」の研究者だ。機械工学、植物の地下部(根など)の評価、水や養液の分析技術を持つ方など、幅広いバックグラウンドを持つ研究者からの応募を歓迎している。若手研究者の情熱とアイデアが、プランテックスの技術で新たな価値を生み出すことを願う。(文・井藤賀 操)

## 第67回リバネス研究費 京セラ賞



採択テーマ

### 災害時の要救助者探査に向けた 腕装着型匂いセンサの開発

信州大学 繊維学部 機械・ロボット学科 バイオエンジニアリングコース  
准教授

照月 大悟 氏

# 昆虫の嗅覚を 災害現場での人命救助に活かす

災害時の人命救助において、目視以外の手段で有用な探索技術が切に求められている。信州大学の照月氏は、昆虫の触角をセンサ素子とする匂い源探索デバイスを開発することで、現場での要救助者の探索に役立てたいと研究を進めている。

## 匂い源探索技術の社会実装を目指して

超高感度に匂い分子を検出する昆虫の嗅覚に着目し、その触角部分をセンサ素子とする、匂いセンサの開発と、それを小型ドローンに搭載したバイオハイブリッドドローンによる匂い源探索の実験検証を繰り返してきた照月氏。

気流が乱れるドローンを用いて匂い源の方向や位置を特定するのは容易ではない。照月氏は、センサを覆う角錐台筒状のカバーを設置することで、筒の片側からのみ空気を取り込み、ドローンのプロペラによる気流に影響されずに、センサの方向感知能力を高めることに成功した。また、昆虫の匂い源探索行動にヒントを得て、ドローンが一時停止を挟みながら回転し、その間に得たセンサ情報から匂い源方向を推定して移動する、という行動の繰り返しで匂い源に近づくアルゴリズムが有効であることを示した。その結果、匂い源探索距離をこれまでの2mから、5mという、小型ドローンの世界最長距離にまで延ばすことに成功したのだ。これらの成果は、照月氏が災害現場での要救助者探査に、この匂い源探索技術を活用できないかと本気で考えるきっかけとなった。

## 災害応用を「神話」で終わらせない

匂いセンサの災害時応用は、基礎研究の中では20年以上その可能性が語られてきたが、未だ事例のない、謂わば“神話”だった。照月氏は実際に現場でセンサが求められているのかを確かめるため、自ら自衛隊や消防など実際の被災現場で活

動する組織および関係者へのインタビューを10件程度行ってきた。「(センサデバイスは)いらないと言われるのではと正直考えていました。しかし、面談した皆さんは口を揃えてその有用性と現場実装への期待を伝えてくれました」と良い意味で予想を覆す反応があったという。人命救助のためには災害発生から72時間以内に生存者を発見する必要があるが、既存技術には限界があり、目視や棒でつくなど人力に頼る探索手段が取られている。この現状をふまえ、ドローンの利用にとどまらず、探索者自身が装着でき両手が自由に使える「腕装着型匂いセンサ」という方向性が新たに生まれた。

## ヒト臭を特定する蚊の嗅覚の可能性

これまで匂いセンサ素子に利用していたカイコガの触角を応用し、腕装着型のウェアラブル装置の有効性を検証すると共に、照月氏は新たに蚊の触角に着目した。蚊は、ヒトの汗や体臭に含まれる1-オクテン-3-オールという揮発性有機化合物に強く誘引されるため、ヒト探索に有効なセンサ素子の候補となりうるのだ。既に研究室には、蚊の飼育用インキュベーターや、カイコガに比べてサイズの小さい蚊の触角に電極を接続するために必要な顕微鏡等のシステムが導入され、実験と検証が並行して進められている。

本賞への申請は、募集要項にあった「防災や災害復興に関わる研究」に自身の研究との親和性を感じ、産業界との接続を期待したからという。照月氏の生体と機械のハイブリッド研究が、災害救助の課題を解決する日が待ち遠しい。

(文・井上 剛史)

「研究を通じて社会に貢献したい」そんな情熱を持ち、大学で研究をしている若手人材は多くいます。  
「社会課題の解決のために世に無いものを開発し、社会実装する」ことを目指す研究開発型のベンチャーは、まさにその力を発揮する場となります。

『Add Venture Forum (アド・ベンチャーフォーラム)』は「研究者の新たな活躍の場を発見する」をテーマに、学生・ポスドクといった若手研究人材とベンチャー企業が出会う場です。ブースセッションで企業の経営者や社員と参加者両者が、「これからの研究テーマや課題」、「社会に貢献したいこと」を自由に語り合う仕掛けを用意しています。固定概念に捕らわれない研究を活かす方法、新しい働き方、新しい生き方を見出しに来てください。



2025  
**12/6** Sat. **13:00** - **17:30**  
[場所] センターオブガレージ (COG)  
(東京都墨田区横川1-16-3)

ウェブサイトはこちら



## 企画紹介



**ショートセッション**  
未解決の課題に取り組むベンチャー企業を招き、どのような思いでベンチャー企業を立ち上げたのか、どんな挑戦をしているかを伺います。



**ショートセミナー**  
自分の研究の魅力を相手に知ってもらい、仲間を集めるための「自己紹介」の作り方を学びます。



**参加企業の1min プレゼン**  
各企業が自社で挑戦したいことやブースセッションで議論したいことを参加者にぶつけます。



**ブースセッション**  
双方の自己紹介を通して様々な分野の人を巻き込み、新たな連携を作る場です。ここで多くの新たな1歩が生まれます。



**アド・ベンチャーピッチ**  
ブースセッションで生まれた企業との連携仮説を実現するための情熱を若手研究者に語ってもらいます。

### お問い合わせ

株式会社リバネス 人材開発事業部  
(担当: 荏司・伊達山)  
[MAIL] [hd@lnest.jp](mailto:hd@lnest.jp)  
[TEL] 03-5227-4198  
[WEB] <https://avf.lne.st/>



中高生の研究をさらに加速させよう!

# サイエンスキャスルワールド2025 ポスター審査員募集中!



研究者が自身の経験を次世代に還元できる場として、サイエンスキャスルでは毎年ポスター審査のしくみを設け、次世代の中高生と研究者の双方にとって学び合える機会を提供してきました。今年の12月には国内外の中高生が研究成果を持ち寄り、独自の視点で発表し合う「サイエンスキャスルワールド2025」を開催予定! ポスター審査員として次世代研究者の背中を一緒に押しませんか?

次世代の研究者にとって、経験者との対話は自らの問いを深めるきっかけとなります。一方、審査に携わる側にとっても、多様なバックグラウンドから生まれる発想や熱意に触れることは、新たな気づきを得られるチャンスになります。研究に関わる方に、ぜひご参加いただきたいプログラムです。

2025  
**10/10** Fri.  
18:00  
募集締切

## ポスター審査当日までの流れ

- 応募フォームから申し込み(リバネスIDが必要です)
  - 事務局から**説明会**のURLをご案内  
ご都合のよい日時の説明会にご参加ください(オンライン実施、60分程度)
  - 正式参加の意思確認と承諾書のご提出(PDFにて)
  - 研修会**に参加(オンライン実施、60分程度)  
審査の視点や対話のコツを共有します
  - 担当表・要旨集データを事前送付  
当日までに目を通していただきます
  - 大会当日、会場にてポスター審査を実施
- オンライン説明会** (Google Meet)  
依頼内容等の説明を行う説明会を実施します。  
9月3日(水) 17:00-18:00  
9月7日(日) 13:30-14:30  
10月3日(金) 17:00-18:00
- 審査員研修会** (Google Meet)  
ポスター審査員に選出後に、  
いずれかの回にご参加いただけます。  
10月26日(日) 15:00-16:00  
10月29日(水) 17:30-18:30  
11月7日(金) 17:30-18:30

## ポスター審査員募集概要

- ◆日程: 2025年12月13・14日(土・日) 8:45-18:00
- ◆会場: 東京科学大学 大岡山キャンパス(東京都目黒区)
- ◆内容: 中高生による研究ポスター発表の審査(約80演題を分担)
- ◆対象: 修士・博士課程在籍者または修士号・博士号取得者
- ◆報酬: 一律 10,000円(交通費含む)



ポスター発表の様子

## 応募方法・詳細

こちらからお申し込みください▶▶

[URL] <https://castle.lne.st/coach/>

申込締切: 2025年10月10日(金) 18:00

お問い合わせ

株式会社リバネス 教育開発事業部(担当: 濱田・仲栄真・河嶋)

[MAIL] [info@s-castle.com](mailto:info@s-castle.com)



ポスター審査員との  
ディスカッションの様子

