

研究者の研究・開発・技術移転を企業と加速する

研究応援

2022.09
VOL. 27

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]

地上に太陽が生まれる日

[特集1]

[特集2]

[特集2]

**微生物と構築する
超共生型社会**

[研究所革命]

[研究所革命]

株式会社明治

**研究と事業のバトンゾーンを生む
“渾然一体”感**

制作に寄せて

生命は複雑に相互作用しながら、物質を循環させています。こうした生態系のほとんどは、太陽のエネルギーを利用して機能していますが、今や人類は太陽を模倣するところまで至りつつあります。地球の生命現象の謎を解き明かし、そこに大きく作用する技術を生み出すという、知的営みの蓄積には畏敬の念を抱かざるを得ません。まさに研究者とは、各々の最先端を追求すべく、知的営みに励む存在だと思います。こうした“研究者”は今いったい何を考えているのでしょうか？本誌を通じて、彼らのアイデアを共有し、ともに未来を考えていく。今号でも、こうした機会を読者の皆様にご提供できればと考えております。 編集長 石尾 淳一郎

若手研究者のための研究キャリア発見マガジン

incu・be

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

ご希望の先生は、ぜひ「研究応援教員」に登録ください。

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



<STAFF>

研究応援編集部 編

編集長 石尾 淳一郎

編集 磯貝 里子、井上 剛史、井上 麻衣、上野 裕子、内田 早紀、海浦 航平、川名 祥史、環野 真理子、岸本 昌幸、小山 奈津季、重永 美由希、瀬野 亜希、高橋 宏之、立花 智子、塚越 光、戸上 純、中嶋 香織、西山 哲史、濱口 真慈、八木 佐一郎

発行人 丸 幸弘

発行元 リバネス出版（株式会社リバネス）
東京都新宿区下宮比町1-4 飯田橋御幸ビル6階
TEL 03-5227-4198
FAX 03-5227-4199

DTP 阪本 裕子

印刷 昭栄印刷株式会社

■本誌の配布・設置

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

■お問い合わせ

本誌内容及び広告に関する問い合わせはこちら
rd@lne.jp

表紙紹介：株式会社EX-Fusion 共同創設者兼CEO 松尾一輝 氏。2021年11月に開催した第3回大阪テックブランプリにおいて「レーザー核融合商用炉の実現」というテーマで、最優秀賞を受賞した。(P.16参照)

■ 若手研究者に聞く

03 VR技術がもたらす身体性の変化で人の行動や感情を誘導する

■ 研究所革命

05 株式会社明治 / 研究と事業のバトンゾーンを生む“渾然一体”感

■ 特別エッセイ

10 Rubiscoの織り成す美しいメカニズムから、持続可能な仕組みの在り方を考える

■ 特集1 地上に太陽が生まれる日

12 日本から世界の核融合産業を創る

14 最先端科学の集合知、ヘリカル型核融合炉を実装する

16 研究者の技術と想いを結集させレーザー核融合炉の実現を目指す

■ Hyper Interdisciplinary

18 太陽の赤外光から都市のエネルギーを創成する

■ 超異分野学会

20 超異分野学会 3つの宣言

22 東南アジア大会 実施予告

24 地域フォーラム 2022シーズン実施予告

26 高知フォーラム 2022 開催報告

■ 特集2 微生物と構築する超共生型社会

28 植物と微生物の共生で目指す、持続可能な農業生態系の実現

30 微生物・住居・ヒトの共生の在り方を考える

32 多様な微生物叢が、あなたの体質をつくる

■ TECH PLANTER

34 テックプランター2022 デモデーシーズン到来!

35 地域テックプランター7月シーズン グランプリを開催!

36 地域テックプランター参加者募集!

■ 研究応援プロジェクト

[L-RAD]

38 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

39 新連携研究機関の紹介

[リバネス研究費／実施企業インタビュー]

40 京セラ株式会社

「セラミックスの新境地を探し求めて」

42 東洋紡株式会社

「特徴ある高分子材料をつくるためには、アカデミアの視点が必要だ」

44 日本ハム株式会社

「持続可能で美味しいたんぱく質の提供を目指して」

46 株式会社フォーカスシステムズ

「地球規模の課題解決に共に挑む仲間を求めて」

48 株式会社プランテックス

「異分野の研究領域との融合で植物に新たな利用価値を創造する」

50 第58回リバネス研究費 募集要項発表!!

■ information

52 “科学技術の社会実装”を研究する 研究者の新しい生き方

54 株式会社リバネスでは通年採用を実施しています

55 研究コーチ募集中!

“VR技術がもたらす身体性の変化で人の行動や感情を誘導する”



電気通信大学大学院情報理工学研究所
情報学専攻 特任助教

櫻井 翔 氏

VR環境でのコミュニケーションは、カジュアルなソーシャルVRのみならずバーチャルオフィスのようにビジネスでも利用されるほど身近な存在になってきた。一方、VR環境が人に及ぼす影響など未知であることも多い。そのような中、櫻井氏はVR空間の身体と現実の身体との差異が人の認知へ及ぼす影響について追究している。

趣味から広がる研究

人の感情やその表現手法に興味があり、漫画制作も趣味で行っていた櫻井氏は、大学時代はメディア論や認知心理学を専攻していた。当時は、他者と共有しづらい感情や主観を絵や記号、擬音語など目に見える形で表現する漫画の要素を分析する研究に取り組んでいた。一方で、VR等の新技術を活用したメディアアートにも興味を持ち、博士課程ではVRの研究室に進学した。その中で、五感情報で表現した身体や環境を現実であるかのように知覚させるVRは、二次元的な視覚情報で構成される漫画表現の発展系であると考えられるようになった。これをきっかけに、櫻井氏は元々の専門を活かしながら、感情などの認知の基盤となる身体性を拡張するVRの研究に着手するようになった。

VR身体がもたらす、人と人との新たな関係性

櫻井氏が行う研究領域は“Virtual Embodiment”と呼ばれ、VR身体(アバター)が現実のユーザの身体性に影響する現象のメカニズム解明を図る評価実験を中心に行う。現実の世界では変えることが容易でない性別や年齢、スタイルなども、アバターであれば自由自在に変えられる。櫻井氏は、このVR上の身体的変化が人のコミュニケーション

や関係性にどのように影響するのかを調査している。実験系として心理的にも物理的にも距離感や力関係が表れやすいと予想されるツイスター(※)を採用し、アバターを介してVR空間でプレイできるシステムを構築した。アバターの外見などの視覚的情報を変化させ、プレイヤー同士の関係性の基盤となる対人認知について評価した。男性被験者を対象にした実験の結果、実際には男性である対戦相手がVR上で女性に見える場合には、その接近に嬉しさを感じる一方で対戦相手が自分との接触に抵抗感を持っていると推測したり、相手の態勢への配慮が生じるなど、対戦相手のアバターの外見に基づいて心理的・物理的関係性が変わる可能性を見出した。

未来ビジョンを導く研究者になる

櫻井氏が行う研究は、自然科学と社会科学を行き来する、一風変わった研究領域ともいえる。そのため、研究動機が理解されにくいこともあるらしい。それでも櫻井氏は「新技術を活用して次の未来をつくるような概念やビジョンを、研究の世界から提唱していきたい」と語ってくれた。SF映画のような未来思考を持ち、未知への探究に邁進する櫻井氏の今後の活躍に期待したい。(文・内田 早紀)

※ルーレットのような指示板によって示された手や足を、シートの上に示された4色(赤・青・黄・緑)の○印の上に置いて行き、できるだけ倒れない様にするゲーム。



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。

 株式会社アステクニカ	 株式会社エアーズ	 川崎重工業株式会社	 サントリーローバルソリューションセンター株式会社	 株式会社ダイセル	 日本ハム株式会社	 HOXIN 株式会社
 株式会社アオキシニック	 AMI 株式会社	 環境大善株式会社	 敷島製パン株式会社	 ダイヤモンドヘッド株式会社	 日本たばこ産業株式会社	 マイキャン・テクノロジーズ株式会社
 株式会社アグリノーム研究所	 株式会社 ACSL	 京セラ株式会社	 株式会社ジャパンヘルスケア	 高橋石油株式会社	 Nexuspiral 株式会社	 三井化学株式会社
 アサヒケイティアドバイズ株式会社	 株式会社エコデザイン研究所	 協和キリン株式会社	 水 ing 株式会社	 株式会社ダスキン	 株式会社バイオインパクト	 株式会社明治
 味の素ファインテクノ株式会社	 SCSK株式会社	 協和発酵バイオ株式会社	 鈴茂器工株式会社	 DIC 株式会社	 株式会社 BIOTA	 メロディ・インターナショナル株式会社
 株式会社イヴケア	 大倉工業株式会社	 神戸都市振興サービス株式会社	 株式会社セルファイバ	 東海旅客鉄道株式会社	 ハイラブル株式会社	 株式会社ユグレナ
 株式会社池田理化	 オムロン株式会社	 興和株式会社	 損害保険ジャパン株式会社	 東洋紡株式会社	 株式会社日立製作所	 株式会社ユーブローム
 有限会社ヴァンテック	 株式会社オリー研究所	 KOBASHI HOLDINGS株式会社	 第一三共株式会社	 西日本電信電話株式会社	 BIPROGY 株式会社	 株式会社吉野家
 株式会社ウェルナス	 株式会社カイオム・バイオサイエンス	 小林製薬株式会社	 ダイキン工業株式会社	 日本水産株式会社	 株式会社フォーカスシステムズ	 株式会社吉野家ホールディングス
 井護士法人 内田・鮫島法律事務所	 カクタス・コミュニケーションズ株式会社	 株式会社サイディン	 大正製薬株式会社	 日本ゼットック株式会社	 株式会社プランテックス	 ロート製薬株式会社



知のシェアリングとICTの活用を通じて、地域を活性化するビタミンになる 西日本電信電話株式会社



西日本電信電話株式会社
イノベーション戦略室
事業開発担当シニアマネージャー
仲出 雄樹 氏

NTT西日本グループは、ICTの力を活かした地域の課題解決に取り組んでいます。昨年より、私のチームでは、地域の製造業の活性化を目指し、町工場の人材不足の解消やものづくりの高付加価値化に貢献する新事業の開発を本格スタートさせ、互いの知識をシェアしながら、実証に向けて協働できる熱い思いを持った仲間を求めています。そうした中、リバナスやGarage Minatoと出会い、そこから様々な取り組みが生まれました。例えば、超異分

野学会 大阪大会2021では、思いを共有できる町工場や自治体と出会い、大阪ベイエリアでのシェアードファクトリー構想実現に向けた共同実証実験がスタートし、また、リバナス高専研究費では、自分達だけでは考えつかないような新たなテーマやアイデアとの出会いがありました。こうして出会った方々との超異分野での共創を通じて、地域のビタミンになるべくさらに活動を展開していきたいと考えています。

【巻頭対談】

研究所革命

新たな時代に、自ら変革し、新しいテーマが生まれ続ける研究所とはどのような組織だろうか。リバネスの代表取締役社長CKOである井上浄が、企業研究所の現在地を伺いながら、研究所に“革命”を興すためのヒントを探る対談連載。

▶ 株式会社明治

研究と事業のバトンゾーンを生む “渾然一体”感

100年を超える歴史を持つ株式会社明治は、明治製菓・明治乳業が経営統合し、事業再編によって2011年に発足した企業だ。赤ちゃんからお年寄りまであらゆる世代へ向けて、粉ミルク、牛乳、ヨーグルト、菓子、チーズ、スポーツ栄養食品、流動食など幅広い商品を提供する同社の研究は、長年の蓄積の先に何を描くのか。明治の研究開発を統括する谷口茂氏、河端恵子氏とリバネス井上浄との鼎談をお届けする。

※本稿は、2022年6月3日に開催された「リバネスユニバーシティ JRE Stationカレッジ 特別講義『研究所革命:新たな研究テーマを生み出し続けるカギとは?』」および追加取材を元に再構成した。

meiji



井上 浄

株式会社リバネス
代表取締役社長CKO

河端 恵子 氏

株式会社明治
執行役員
研究本部 研究戦略統括部長、
研究本部 研究戦略統括部 研究戦略部長

谷口 茂 氏

株式会社明治
取締役専務執行役員、
研究本部・発酵デイリー開発本部・
食品開発本部 管掌
兼 明治ホールディングス株式会社
執行役員、価値共創センター管掌

研究と事業のバトンゾーンを生む “渾然一体”感

なぜ私がここに?から始まる

井上 今回お声がけした『研究所革命』の企画では、企業研究所のマネージャー層に対して、これから企業の研究がどう変わっていくべきなのか、今何が必要なのか、という本音を伺っていきます。本日は明治のお二人と議論していければと思いますので、まず簡単に自己紹介をお願いしますか。

谷口 今日はお招きありがとうございます。私の会社人生のスタートは明治乳業で、北海道の根釧原野の真っ只中、人口200人に牛2万頭という場所。ところがある日、富良野にスキーに行って帰ってきたら、社宅のドアに転勤だと書いてあった。

井上 本当ですか！

谷口 びっくりですよ(笑)。数日後には基盤研究所に来いということで、いきなり医薬品の研究開発がメインになりました。細胞培養医薬品や新規剤形の開発などに15年近く取り組んだ後、44歳で明治乳業へ戻ってきました。そこで機能性食品をやることになり、『LG21』や『R-1』などのプロバイオティクスヨーグルトの開発を手がけた、という経緯です。

井上 後ほどぜひ詳しく聞かせてください。では、続きまして河端さんお願いします。

河端 研究本部で研究戦略統括部を担当しております。私の入社は明治製菓で、産業用酵素をカビに作らせるというテーマからスタートしました。30代になったときに私も食品部門に異動しまして、栄養食品や美容食品などの研究開発、機能性評価をやってきました。今担当している研究戦略統括部は、明治社内の複数の研究所に横串をさす役割で、研究戦略のプランニングから実施までをサポートする仕事をしております。

井上 お二人とも急に食品部門に移る、というイベントがあったんですね。大学でも研究室やテーマが変わる場面が必ずあります。そのときは「まじかよ」って思うんですが(笑)、後から振り返ると重要な転機になっていたりします。

河端 自分が希望をしていた通りになるとは限らないんですよ。「なぜ私がここに?」みたいなところからスタートする方が明らかに多い。でも、その中で自ら面白みを見つけていく人の方が、最終的に周りも引き込んで良い仕事ができていると感じます。

井上 個人の情熱をどう引っ張り上げるか、そこにどんなきっかけを作ってあげるかは重要ですね。

河端 一人一人情熱の源は違っていい。

周りがうまく引き出していくことも大事だし、本人が気づいていないことって結構あるんですよ。

『LG21』『R-1』を生み出した “カオス感”

井上 谷口さんが『LG21』や『R-1』を開発した当時の話をぜひ聞かせてください。

谷口 先に開発したのが『LG21』ですね。実を言うと、当時の明治乳業は赤字転落寸前まで業績が悪化していたんです。そんな折に東海大学の先生から、乳酸菌による胃の中のピロリ菌の抑制効果について共同研究できないか、と打診がありました。断ることもできたのですが、ギリギリまで追い詰められていたこともあってか、「面白いかも」「ダメ元でいいからやってみようよ」と経営トップまで一丸になったんです。

井上 崖っぷちだったからこそ社内が一致団結したと。

谷口 調べる中で、明治の乳酸菌ライブラリから、酸に極めて強い乳酸菌であるLG21乳酸菌が見つかりました。それでえいやと商品化をして、固有の乳酸菌の健康価値を訴求したヨーグルトのパイオニアとなったのが『明治プロピオヨーグ



株式会社リバナース
代表取締役社長CKO

井上 浄

PROFILE 博士(薬学)、薬剤師。大学院在学中にリバナースを設立。博士過程修了後、北里大学理学部助教、講師、京都大学大学院医学研究科助教、慶應義塾大学特任准教授を経て、2018年より熊本大学薬学部先端薬学教授、慶應義塾大学薬学部客員教授に就任・兼務。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。多くのベンチャー企業の立ち上げにも携わり顧問を務める。



株式会社明治
取締役専務執行役員、
研究本部・発酵デイリー開発本部・食品開発本部 管掌
兼 明治ホールディングス株式会社
執行役員、価値共創センター管掌

谷口 茂氏

PROFILE 1982年神戸大学農学部農芸化学科卒、同年明治乳業株式会社入社。入社後、医薬品及び牛乳・乳製品等の研究開発業務に従事。その後、2011年株式会社 明治乳製品ユニット乳製品商品企画部長などを経て2019年6月より現職。明治ホールディングスの価値共創センターでは、抗老化研究の推進と免疫増強研究の強化に取り組む。国際生命科学研究機構副理事長、健康食品産業協議会副会長を歴任。

ルトLG21』(2000年発売)でした。2005年にピロリ菌の発見がノーベル生理学・医学賞の受賞対象になったことも追い風になりました。

井上 タイミングがカチッと嵌ったわけですね。共同研究の打診があったとき、そこに合致するライブラリの蓄積があったのも大きいと思います。『R-1』のときはどうでしたか。

谷口 我々のロングセラー商品にブルガリアヨーグルトがありますが、時々お客様から「ヨーグルトが糸を引く」というお申し出があったんですね。発酵や乳酸菌自体に問題はないのですが、工程で品質に幅が出ることがある。そのとき、この特性を面白いと思い、糸を引く、つまり菌体外多糖を多く分泌するように変異した菌株を単離していた研究員がいたんです。いつか何かの役に立つだろうと

思って、取っておいた。

井上 それが『R-1』になったんですか？

谷口 あるとき、発酵乳の本質をもう一回突き止めようという目的で、事業部も研究所も集まってワイワイ議論する中で、やっぱり免疫をやろう、という話になったんですね。「本当にできるの？」なんて言われながらも、研究所は「できるかもしれない」と。菌株のスクリーニングをしたら、かつて研究員が単離していた、このR-1乳酸菌の免疫賦活作用が有意に高いことがわかったんですね。「じゃあやろうぜ」と話が進んで、現在のヒット商品でもある『明治プロビオヨーグルトR-1』が生まれました。

井上 当時の様子が目に浮かびます。研究所も事業部も、ある意味ごちゃ混ぜな“カオス感”が、革新的な商品を生み出した、ということですね。

一本足打法への危機感

谷口 我々はプロバイオティクスヨーグルトの新市場を作ったと自負してはいるんですが、一方で、成功体験が足枷になり、そちらの研究に力を注ぎ込みすぎたのではと今振り返っています。新しいことをやる機運よりも、守りの姿勢の方が強くなってしまったのかなと。

井上 変えなきゃまずいなと思ったのは、どの辺りがきっかけになったんですか。

河端 プロバイオティクス事業の一本足打法になっているという危機感は、かなり早い段階で社内、特に研究所で問題になっていました。経営的にも利益の柱が一つしかないのはリスクです。次に続くものとして、例えばミルクプロテインですとか、様々な開発をやってきました。一方で、きちんとロジカルに作り込んで

株式会社明治
執行役員
研究本部 研究戦略統括部長、
研究本部 研究戦略統括部 研究戦略部長

河端 恵子氏

PROFILE 1989年東京大学農学部農芸化学科卒、同年明治製菓株式会社入社。入社後、主に栄養食品、美容・健康食品の研究開発業務に従事。2018年株式会社明治研究本部技術研究所栄養研究部長などを経て2022年4月より現職。



研究と事業のバトンゾーンを生む “渾然一体”感

いくテーマ創出だけでは限界があるぞ、と走りながら気が付いてきたのが現在です。

井上 イノベーションは計画的に起こせるものかという、必ずしもそうではありません。そこで原動力になるのが、やはり個人の情熱ではないかと。

谷口 そこがうまく発揮できるかどうかですよ。

井上 個の情熱を発露できる機会として、明治さんでは、どんどん闇実験*をやるような環境を作っていると伺ったのですが、もし課題があればお聞きしたいなど。

河端 仕組みとしては、やるべき仕事をきちんとやっていけば、闇実験と言わずどんどんオープンに新しいテーマをやっているですよ、という形を取っています。ただ、全員が前のめりかというところではない。例えば、業務時間の80%でやるべき仕事を終えたときに、残りの20%の浮いた時間を何に使うか。新しいことをやろうよと呼びかけてはいますが、その20%を、明日やる予定だった仕事の先取りに充てる、という真面目な人が多

いんです。

井上 今日の続きの結果を早く知りたかったり、できるだけ早く今のテーマの成果を上げたかったり、その気持ちは良くわかります。ただ、新しい研究テーマをガンガン出していけるような研究所になるためには、その20%の使い方が重要なポイントではないかと感じます。

見守る、放っとく、 自由にやらせる

谷口 そこで今、半ば強制的に、そういう余剰時間を別のことに振り向けられるよう、様々な施策を打っています。研究本部全体で予算や時間を別途確保し、社内外の垣根も取り払ってやっていい、という取組みです。最初は出てこなかった新たなテーマですが、3年ほど経ちようやく現場から出つつあります。そこで我々が所属長に対して、口を酸っぱくして言うのが「しばらく放っとこう」ということなんです。

河端 まずは見守ってあげてよ、という

ことですね。どうしてもベテランの方々は「こりゃないな」とか「失敗するんじゃないか」と思ってしまふところを、あえて言わないであげてくださいとお伝えしています。ここで失敗しても、それがまた次につながるからと。お話すると、自分も若いときにいろんな失敗をしてきたから、と理解をしていただける印象です。

谷口 「失敗してもいいから、何も言わない」と。心理的安全性を確保して、とにかく「自由にやっていいんだ」という雰囲気を作るのが先決ですから。

井上 そこからぽつと新しい芽が出るんじゃないかという仮説があるわけですね。「放っとこう」と言うのはなかなか勇気がいりませんか。

谷口 だから、言うしかないですね。私や河端のような立場の人間が。

井上 そこは責任を取るぞと。すごいですね。

谷口 かついいことを言うとね。まだまだ道半ばですが。特に河端さんが一生懸命そういう仕組みを作ってくれて、所内や関係各部署にも話をしてくれました。徐々に所内でも、「やっていいんだ」「本当に谷口さん怒らないよね」みたいな空気が広がってきました。たまに怒ると「怒っちゃ駄目です」と叱られたりしますが。

河端 やっと釣竿にお魚が寄ってきたのに逃げちゃうから、我慢してくださいと(笑)。

谷口 言いたいことは山ほどあっても、我慢して待つ、です。

井上 見守る覚悟、我慢する覚悟ですね。単に制度を設けるだけでなく、そういう意識づけを浸透させていくために、河端さんのような表に裏に組織内を奔走される“交渉人”の役割も欠かせないものだと気付かされました。



*アンダー・テーブル・リサーチ。こっそりイニシャルデータを出す実験を行うこと。



“バトンゾーン”を研究者が並走する

井上 「我慢して待つ」という言葉には、どこか研究員の方々への信頼も感じます。どんな可能性を感じていますか。

河端 既存事業ではバリューチェーンが確立されているので、事業部から求められる成果を出して渡す役割が、研究所には従来求められてきました。私はここに新たな可能性、伸びしろがあると感じています。私のいる研究戦略部のメンバーがよく言うんですけども、研究所から事業部に成果を渡すときは、水泳のリレーではなく、陸上のリレーのようにバトンタッチしようじゃないかと。水泳のリレーは前の選手と次の選手が完全にスイッチしてつなぐ形式ですが、陸上のリレーには前の走者が次の走者と並走しながらつなぐ“バトンゾーン”がありますよね。

井上 確かに。研究から事業へのバトンゾーン、という発想ですね。

河端 その通りです。これから新たな強い事業、強い商品を作っていくには、その研究から事業へのバトンゾーンの部分が必要だろうと思っています。伸びしろを感じるのは、そこを研究員が自ら伴走しよう、という心づもりに変化してきているんです。

井上 バトンパスというと、一般的にはバツと瞬時に渡すイメージがつきものですが、実はリレーのバトンゾーンって30mもあるんですよ。我々リバネス自身も、サイエンスブリッジコミュニケーターとして、研究の社会実装へ向けたバトンゾーンを作る活動をひたすらやってきたので、とても共感します。その変化には何かきっかけがあったのですか。

河端 一つには、社内アクセラレータープログラムや、全社的なイノベーション目標の設定といった仕組みに支えられている面があると思います。単に「事業部に渡せばいいや」ではなく、事業化へ向けたバトンゾーンを自分も一緒に走る、という意識が目に向いてきているかなと。

谷口 私の意見はちょっと違って、バトンゾーンが“復活”してきたんじゃないかと思っているんです。例えば先ほど話した『R-1』の開発当時などは、そもそも渾然一体となってやっていたんですよ。時には言い合いになったりしながら、「ようやく君の言っていることがわかってきたよ」とかね。近年そういうカオス感というか、“遊び”の要素が減っていて、本来はバトンゾーンがあることを皆

が忘れてきてしまっていたのではないかと。

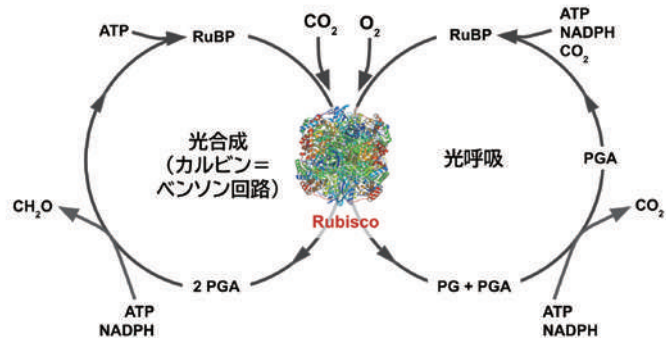
井上 なるほど。事業の成長に伴って、研究所と事業部の棲み分けなどの合理化は必然でもあります。その弊害が出ていたと。逆に、今それを取り戻そうとしているということですね。今後、研究所がどうなっていくと理想的でしょうか。

河端 まずは数名、バトンゾーンを担う人材が出てくるのが大事だと思います。様子見をしていた人たちも、その背中に感化されて出てくることを期待しています。

谷口 何とか恒常的かつ自律的に、そういう“渾然一体”感を形成できるようにしたいですね。それこそ文化づくりなのかもしれません。失敗もたくさんありますが、徐々に流れは来ています。

井上 研究者自身が今こそカオスを楽しむことが意外と大事なかもしれません。研究所も事業部も一丸となってバトンゾーンで楽しむ。そこから次なる革新が生まれてバトンゾーンをトップスピードで飛び出してくるに違いない、とお二人の話聞いて確信しました。本日はありがとうございました。

(構成・塚越 光)



[図1] カルビン・ベンソン回路と光呼吸を駆動するRubisco
(日本蛋白質構造データバンク(PDB)よりRubisco画像引用)

Rubiscoの織り成す美しいメカニズムから、 持続可能な仕組みの在り方を考える



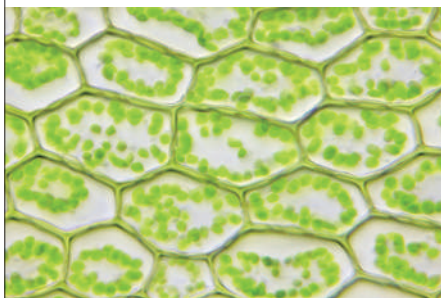
株式会社リバネス
代表取締役 グループCEO

丸 幸弘

東京大学大学院農学生命科学研究科
応用生命工学専攻
博士課程修了、博士(農学)

在学中は、微細藻類の光合成に関する
研究や熱帯性マメ科植物セスパニアと
根粒菌の根粒形成メカニズムの解明など
に取り組んでいた。

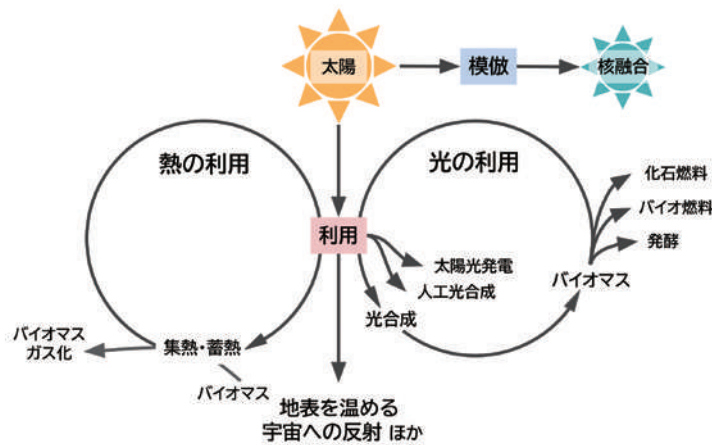
環境・エネルギー・食糧・健康に関わるどの領域においても、
その生産・消費・排出における物質の偏在を解消し、
地球が本来持ち合わせている循環システムとの調和を図ることが
持続可能性を維持するうえで重要である。生命体そのものも、
その構成元素である炭素、水素、酸素、窒素、硫黄、リンなどを
うまく循環させながら命を繋いでいる。



葉緑体の顕微鏡写真。
この一つ一つの中に
多数のRubiscoが含ま
れている。

Rubiscoが介在する2つの回路

地球の物質循環の仕組みとの調和を図って
いくためにも、我々はまず、地球上の生態系
のほとんどが、太陽から受け取ったエネル
ギーの利用に立脚して機能していること、そ
して、太陽からのエネルギーを、一次生産者
である植物がどのような仕組みで生態系に導
入しているかを知る必要がある。この中で重
要となるのが、Rubisco (ルビスコ:リブロー
ス2リン酸カルボキシラーゼ) の働きである。
Rubisco は、葉緑体の中にあり、地上で最も
多く存在しているタンパク質として知られる
が、植物での光合成と光呼吸を成立させる役
割を担っている(図1)。光合成は、光化学
反応によって生じたATPとNADPHを駆動
力として、植物体内にてCO₂の還元反応を
起こすことでグルコースを生み出す反応だ。
しかし大気中のCO₂濃度は約0.03%と薄く、
なかなか反応を引き起こすことができない。
RubiscoはRuBP(リブロースニリン酸)と
CO₂が反応してPGA(ホスホグリセリン酸)
になる反応を触媒する酵素として機能するこ



[図2] 太陽の利用と模倣に関わる技術の一部



大規模な集光型太陽熱発電所。太陽エネルギーの人工的利用技術の開発は進展し続けている。

とで、空気中の CO_2 を植物が積極的に吸収することを促し、反応を引き起こしやすくする役割を担っているのだ。一方、Rubisco は強い光の中などでは、 O_2 を取り込み、ATP と NADPH を駆動力として炭素を酸化することで CO_2 を放出する働きも持つ。この反応は光呼吸と呼ばれている。あえて ATP を消費し、有機物を CO_2 へと分解する反応は、無駄ではないかとも思われているが、生体内での活性酸素の生成を抑え細胞の損傷を抑制する働きを有しているのではないかと考えられている。

太陽の利用と模倣

こうした Rubisco の働きによって植物に固定された炭素を消費することで、人類は経済活動を進展させてきた。言い換えると、我々の営みは、自然界における太陽のエネルギーによって駆動する Rubisco の機能を基底としたシステムの上に成立しているものなのである。この一方で、太陽の光と熱エネルギーを人工的に利用するための技術開発も大きく前進している(図2)。光の利用に関しては、光合成により生産されたバイオマスの利用に関する研究開発が進む一方で、太陽光発電や人工光合成が存在感を増しつつある。Rubisco の成す光利用の効率を、半導体の電気的特性や光触媒が凌駕し得るのかを注視していきたい。また、太陽の熱エネルギー利用の在り方においても、レンズや反射板で集光して太陽熱を貯め、その熱でバイオマスから水素を取り出す新たな技術が生まれ、バイオマスのさらなる効果的利用の可能性が拓けた。

Earth Gardenerとなる人類

地球上の物質循環システムは、太陽エネルギーの利用を基盤とした美しいメカニズムが複雑に絡み合い機能している。我々にはそれらと調和し、物質の偏在を解消させていくことが基本的には求められている。こうした中、植物バイオマスの効果的利用、太陽光発電、太陽熱利用など、太陽エネルギーを多段階的に利用する技術の浸透を通じた、新たな循環システムの構築を目指す動きが進んでいる。さらに、今や人類は、核融合という単に太陽を利用するのではなく、太陽そのものを模倣する技術の実現にまで至ろうとしている(詳細は今号の特集「地上に太陽が生まれる日」を参照されたい)。物質循環に関わるメカニズムと、それを駆動する太陽を再現する技術を人類が持つとすると、まさに人類は太陽系と地球を再現する、いわば Earth Gardener となるのではないか。いずれ地球を離れ、宇宙の中に新たな生存拠点を構築する未来は、もはや SF 世界だけの話ではなくなるかもしれない。

我々は、大量の資源を消費しながら、自然界での分解が困難な物質を環境に排出し続けている。自然の持つ物質循環の仕組みから逸脱した人類の営みが、人類ひいては生態系全体のサステナビリティを脅かしているのである。この負のループから抜け出すヒントは、地球上で最も長く光を利用してきた Rubisco と宇宙の真理に学ぶしかないのかもしれない。

Continue >>

地上に太陽が生まれる日

topic.

1 日本から世界の核融合産業を創る

京都フュージョニアリング株式会社
共同創業者 兼 Chief Strategist

武田 秀太郎 氏



核融合をテーマに博士号を取得、電力システムと核融合との関わりが専門の武田秀太郎氏は、自ら創業者となった京都フュージョニアリング株式会社の技術戦略を担当する。エネルギーシステム全体を俯瞰しながら熟慮してきた核融合産業の創出について聞いた。

核融合ベンチャー立ち上げ 国内第1号

核融合ベンチャーの存在は、欧米では珍しいものではない。しかし、2019年10月に京都フュージョニアリングが立ち上がるまで、日本には1社もなかった。「核融合を産業化しようという流れを国内に呼び込むためにも、最初の1社を立ち上げることが重要だと考えました」と武田氏は振り返る。

武田氏が、核融合の産業化に興味を持つようになったのは、2017～18年頃。翌2019年の6月に、オックスフォード大学で核融合に関する民間の国際会議を主宰した際、欧米における核融合産業化に対する熱量を肌で感じたことが、ベンチャーを立ち上げようとい

う気持ちを後押しした。「京都フュージョニアリング」の社名も、その会議中に決めた。

世界を見渡すと、すでに運用中の核融合装置が96か所もあり、装置や部材などの大きな市場が形成されている。「日本製の装置も多数使われています。需要があるということは、日本から核融合を産業化できる見込みがあるということ」と武田氏は語る。また、これら世界に点在している核融合拠点は、それぞれが高度に専門化しているために、連携を取るには“橋渡し役”が必要だが、京都フュージョニアリングなら、その役割を担うことができる。自らも核融合炉の開発競争に参入する側ではなく、最高品質の核融合プラント機器を開発し、世界中の顧客に対してビジネスパートナーとして提供するビジネスモデルを採用しているためだ。

世界初の 核融合発電プラントによる実証

2022年7月、京都フュージョニアリングは、核融合発電試験プラント“UNITY”(Unique Integrated Testing Facility；独自統合試験施設)を建設し、2024年12月に発電実証試験を開始することを発表した。核融合炉における強い磁場と温度環境を再現し、発電プラントとして電気を取り出す世界初の試みだ。

これまで、核融合発電の研究開発といえば「核融合反応によってエネルギーを生み出す」プラズマ領域に関するものが多く、その下流の「エネルギーを取り出して発電する」工程は実証が進んでいなかった。プラ

まさに“太陽の模倣”ともいうべき核融合反応から、エネルギーを取り出す。1920年代にこの反応が発見されて以来、研究者は実現の夢を追いかけて研究を続けてきた。我が国でも、長年の研究成果を活かして、3社の核融合ベンチャーが創業を果たしている。この壮大な夢の実現に向けたラストワンマイルに挑戦する彼らは、今、何を思い、どこに向かおうとしているのだろうか。



ントエンジニアリングを強みとする京都フュージョニアリングが、この“UNITY”で、誰も着手していない下流のシステム構築を担うのである。

日本では、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする“カーボンニュートラル”を2050年までに実現するという目標が掲げられている。「逆算すると、2030年頃に核融合商用炉での発電が実現していなければ、核融合がこの目標達成に貢献することはできません。そう考えると、2024年には発電の実証が済んでいないと間に合わないのです」。一方で、今回の実証を予定している要素技術のほとんどが、理論レベルや実験室レベルで確立されている段階だ。現在、スケールアップに向けた研究中だが、実証のレベルまで技術を高めるエンジニアリングの苦労を感じているという。

人類の持続的エネルギー供給実現のために

なぜ、核融合によるエネルギーの創出を目指すのか？ その意義も忘れてはならない。これだけ膨大なコストを掛けて実現を目指す理由。それは、海水から

取り出す重水素等の無尽蔵な燃料から高温と高圧によって起こる核融合は、人類の究極の持続的なエネルギー源といえるからだ。

その実現に向けた京都フュージョニアリングの役割を「核融合産業という新しい産業を創ること、それを日本が主導すること」と武田氏は話す。核融合ベンチャーは他にもあるが、それぞれ異なる技術的コンセプトを持っており、様々なアイデアやアプローチを考えている。京都フュージョニアリングは、それぞれに対してソリューションを提供することによって各社の研究開発や事業を後押し、業界全体として核融合の実現に向けて進んでいきたいと考えている。また、核融合を産業として成立させるためには、政策的な部分も含め、産官学で取り組むべき課題も多い。「大学や企業、政府など多くのステークホルダーと話す立場にあるので、産業のハブであり、産業を推進していく旗振り役です」と武田氏。

「日本から世界の核融合産業を創ること」を目指す京都フュージョニアリング。その大きな一歩目である核融合発電試験プラント“UNITY”が牽引役になることは間違いない。
(文・井上 麻衣)

topic.

2

最先端科学の集合知、ヘリカル型核融合炉を実装する

株式会社Helical Fusion 代表取締役
核融合科学研究所 / 総合研究大学院大学 教授

宮澤 順一 氏



スリーマイル島とチェルノブイリでの原子力発電所事故により原子力への風当たりが強まる中、原子力工学の道に進んだ核融合科学研究所 / 総合研究大学院大学の宮澤 順一氏。研究を進める中で、核融合技術に社会実装の可能性を見出し、2040年代中での核融合炉の実現を目指し研究開発に取り組んでいる。

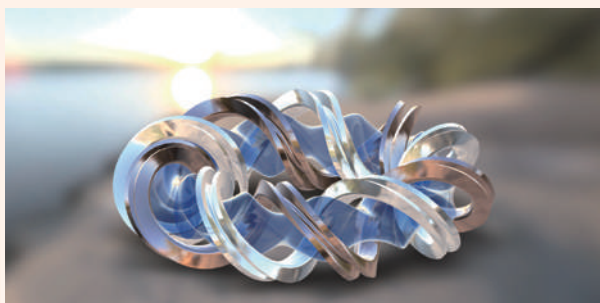
ヘリカル型に魅せられて

原子力発電技術の安全性への疑問から、原子力工学を学び始めた宮澤氏。理論を学ぶうちに、新しいエネルギー源としての可能性を秘めた核融合に対する関心が高まり、博士課程在学中は、トカマク型核融合炉の実現に必要なプラズマ電流の制御や挙動の解明に取り組んでいた。ある時、核融合科学研究所での職員募集の話聞いた。同研究所では丁度、超伝導コイルを用いた世界初のヘリカル型実験装置が完成間近のタイミングだったのだ。「学位修了まで待つと乗り遅れてしまう」と、宮澤氏は、大学院を中退して核融合科学研究所に就職し、重要機器の一つであるガス入射装置の立ち上げに関わった。宮澤氏が在学中に研究していた

トカマク型ではプラズマが予想外の挙動を示すことが多く、研究対象としては面白いものの制御は難しいという課題があった。しかしヘリカル型では、プラズマはほぼ予想した通りに振る舞う。そのため宮澤氏は「核融合炉を実現するならヘリカル型だ」と確信したという。

社会実装を進めるために創業を決意

二重水素と三重水素を衝突させてヘリウムが生成される核融合反応(DT反応)で放出されるエネルギーは、原子力発電に用いられるウランの核分裂時のエネルギーの4~5倍ともいわれる。しかし、DT反応を使った核融合炉を実現するためには、1億度以上の温度と、100兆個/cm³以上の密度を、1年程度の長期間に渡り保持できることが必要だ。こうした極端な条件を保つために、プラズマ状態の粒子を磁場の容器を作って閉じ込めようとするのがトカマク型やヘリカル型に代表される“磁場閉じ込め方式”だ。磁場閉じ込め方式核融合炉では、イオンや電子が磁力線に沿って運動することを利用する。トカマク型では、ドーナツ状に並べたコイルが発生する磁場に加え、プラズマ中に駆動したプラズマ電流が発生する磁場も用いる。一方で、ヘリカル型では螺旋状にねじれたコイルが発生する磁場のみで高温プラズマを閉じ込めることができる。大電力を消費し制御も困難なプラズマ電流駆動が不要な

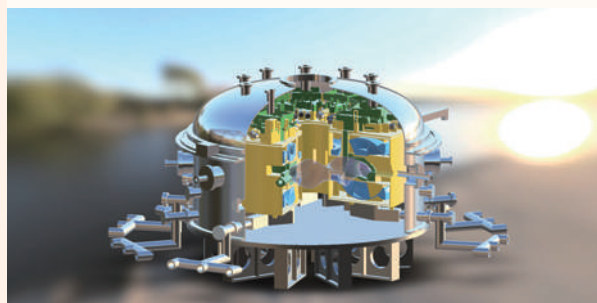


螺旋状のヘリカルコイルとプラズマのイメージ

ため、ヘリカル型は本質的に定常運転が容易という利点がある。実際に、核融合反応を起こすために投入したエネルギーと核融合反応で発生したエネルギー比率を指す指標であるQ値は、ヘリカル型ならばトカマク型と比べ2倍程度小さく設定できるという。しかし、ヘリカル型核融合炉の実現に向けた取り組みは、まだ学術レベルに留まっているのが実情である。そこで、宮澤氏は、さらなる技術革新を実装レベルで進めていく必要があると考え、株式会社 Helical Fusion を2021年10月に設立した。

各研究領域のスペシャリストが集まる研究

宮澤氏は10万kW規模の発電能力を有する小規模分散型のヘリカル型核融合炉の実用化を目指している。プラズマの直径が15m、装置全体で直径30mほどの規模だが、これでもヘリカル型核融合炉としてはかなり小型であり、その分課題も多い。例えば、核融合反応で飛び出してくる中性子を遮蔽するための材料選定だ。「放射線を遮蔽することで超伝導マグネットの劣化を防ぐブランケットという機器には、本来1m程度の厚さが必要です。しかし小型化するためには、その半分の厚さで何とかしなければなりません」。そこで宮澤氏は、現在最有力候補と考えられているセラミックペブルを充填したブランケットではなく、液体金属を用いて金属原子の充填率を高めることで遮蔽効率を上げられる液体金属ブランケットに着目してい



ヘリカル型核融合炉実証プラントイメージ図。
ブランケットは緑色で表示されている。

る。この方法を用いると、ブランケットの冷却も容易になり、さらに液体金属にリチウムを混合すれば、リチウムが中性子と反応して、核融合の原料となる三重水素を生成・利用することも可能になる。この取り組みは、これまで注目されにくかった液体金属分野の研究の盛り上がりにも繋がってきているという。今後、さらなる高温領域でのプラズマの長時間維持を実現させるために必要な要素技術課題は50以上にのぼる。こうした要素技術の開発が、周辺領域の研究を加速し、研究者間の連携を深め、その結果として核融合炉の実現に近づいていくと宮澤氏は考えている。

常識を変える研究者でありたい

核分裂反応を活用した原子力発電と比較して、核融合発電は、海中の重水素やリチウムを燃料とし、高レベル放射性物質を発生しない“比較的クリーンで燃料が無尽蔵のエネルギー”となり得る。しかし、核融合炉技術の商用化までの道のりは未だ遠い。それでも宮澤氏は、自らの研究人生の集大成として、2040年代には10万kWの発電を実現したいと意気込む。他人に「できないだろう」と言われながらも、自ら先陣を切って道を拓いてきた研究人生を振り返りつつ、「まだまだヘリカル型は未来の技術だと言われていますが、5年後にはその評価を覆したい」と力強く語る宮澤氏の姿からは情熱のプラズマが迸っていた。

(文・海浦 航平)

topic.

3

研究者の技術と想いを結集させ レーザー核融合炉の実現を目指す

株式会社EX-Fusion

共同創設者兼CEO

松尾 一輝 氏

大阪大学でプラズマ研究をしていた松尾一輝氏はアメリカから帰国した2021年7月にレーザー核融合の研究者らとともに株式会社EX-Fusionを設立。数十年来の技術開発の成果をもとに、民間で社会実装に向かう道のりについて話を伺った。

2種類の光から生み出すブレイクスルー

レーザー核融合は、極低温で凍らせた重水素と三重水素の燃料球を数百万ジュールの高出力レーザーで加熱し、蒸発の際に起きる爆縮（中心に向かって圧力がかかり、燃料が圧縮されること）で約1億度の高温高压状態を作り、重水素と三重水素の融合を起こすことでエネルギーを生む方法だ。一般的な磁場閉じ込め方式の核融合炉に比べて、小型化が容易で、運転の自由度が高く、消費電力のピークに柔軟に対応できるため、商用利用に適しているといわれている。

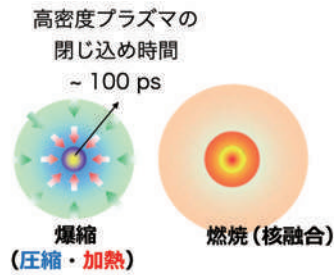
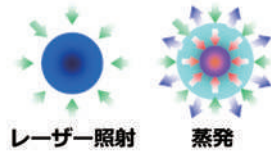
実用化に向けた障壁の1つが燃料球の製造だ。「従来の方法だと、燃料球の表面に数ミクロンでも傷があると均一に爆縮できず、十分な温度と圧力を得ることができないため、反応が起きません。燃料球を作るのも大変だし、そもそも傷を検査するのもとても大変なんです」と松尾氏は語る。そこで同社が取り組むのが、世界に先駆けて大阪大学が研究を進めている「高速点火方式」という方法だ。爆縮用とは別に、加熱用のレーザーを照射することで、爆縮の精度が低い状態であっても、十分な温度や圧力を得ることができる。実用化においては燃料球の大量製造が必要になるため、燃料球の表面のキズの影響が小さくて済むこの特徴は実用化にとっても効果的だ。



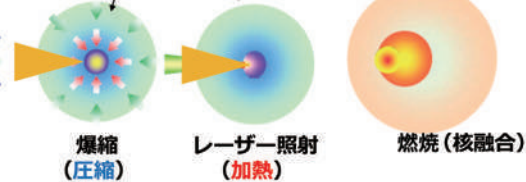
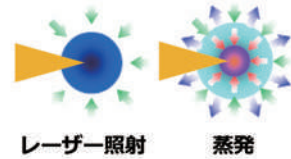
3人の研究者が集結し始まった レーザー核融合の民営実装

同社の創業には同分野の3名の研究者が携わった。松尾氏がカリフォルニア大学サンディエゴ校に研究員として在職中、指導教員であり共同設立者となる大阪大学の藤岡慎介氏から、日本で核融合の社会実装を目指した会社を作りたいという研究者がいるという話を聞いた。そして出会ったのが現共同創設者兼CTOの森芳孝氏だった。光産業創成大学院大学で同じくレーザー核融合の研究をしていた森氏が、商用化に向けて国内の同分野の研究者の仲間を探したところ、大阪大学の藤岡 - 松尾師弟に行き着いたのだった。松尾氏自身はアメリカで、国家プロジェクトの予算を超える投資が核融合ベンチャーに行われるのを目の当たりにしてきた。2050年の脱炭素社会に向けて本当に核融合発電を実現するのだと期待値が社会で高まっているのを肌で感じる中、日本での創業の話を受けて、民間で核融合炉を実現するというアプローチが現実的に思えてきたという。「日本人でも民間での実現に熱意を持った人がいると聞いて、できる気がしなくなってきた」と松尾氏は思うに至り、大学を辞めて創業を決意、株式会社EX-Fusionが誕生した。

中心点火方式



高速点火方式



圧縮と加熱を分離した高速点火方式（下）

光産業から生まれ、共に発展する 新エネルギー産業

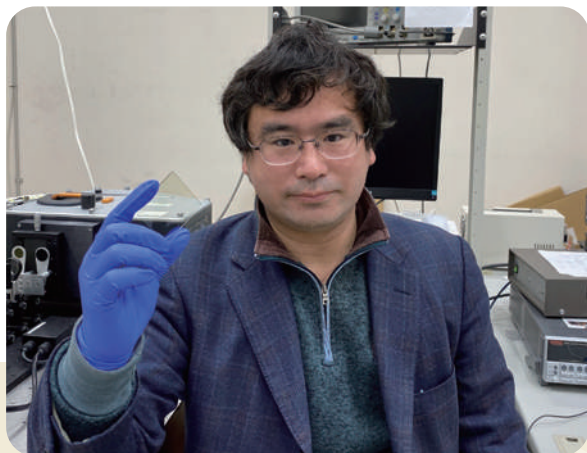
レーザー核融合炉の実現に向けて、コア技術の一つであるレーザーの応用範囲が大きく広がっていることも、とても良い流れだと松尾氏は語る。1960年代から始まった同技術の開発は、用途探索から始まり、近年は自動運転制御や通信、加工機、宇宙開発などで応用範囲が大きく広がり、高性能化、低コスト化が進んでいる。例えば、自動運転制御への活用で注目される車間距離センサーに使われているレーザーダイオード(LD)素子は、ほんの5年前までは64素子で1200万円と自動車よりも高かったところ、今では128素子で6万円と、400分の1にまで価格が下がっている。核融合炉のコストはレーザーの値段が大部分を占めると言われているため、低コスト化が実用化の後押しとなるとともに、同社が開発した要素技術がこれらの光産業でも応用できるという。「光産業への応用でマネタイズしながら、そこで得た収益で核融合炉の開発を行っていくつもりだ」と松尾氏が語るように、光産業と新エネルギー創出の両軸で取り組み、ともに発展させていくことが、民間でレーザー核融合炉を実現するために欠かせない戦略だと言える。

光の制御で、独自の地位を築く

実用化に向けてこれからどのような技術開発が必要なのだろうか。燃料球の製造、レーザー自体の高性能化など、課題は多くあるが、同社が今、開発に力を入れているのが、レーザー光の制御技術だ。例えば、同じタイミングで光源から出た光の波が作る面を波面と呼ぶが、レンズや鏡の微細な凹凸や空気の揺らぎなどによって波面は容易に乱れ、うまく集光することができない。この波面の乱れを補正、制御し、集光効率とエネルギー効率を上げることができればより効果的な光のエネルギーの利用が進む。こうしたレーザー光の制御は、光産業においても重要視されている一方、実装力を持ったプレイヤーはまだ少ない。松尾氏は、制御技術の開発をしている研究者を同社に集結させ、あと1-2年で、この課題をクリアしていきたいと計画している。もともと、技術の実装に対する情熱が先行していたと語る松尾氏だが、仲間が増えるにつれて、未来を支えるエネルギー源の開発を実現する実感や情熱も高まっていると言う。さらなる研究者の思いと技術の結集によりEX-Fusionは、光産業技術の発展とレーザー核融合炉の実現による新エネルギー技術開発をリードしていこう。(文・戸上 純)

Hyper Inter

太陽の赤外光から 都市のエネルギーを創成する



京都大学化学研究所 准教授 /
株式会社OPTMASS 取締役

坂本 雅典 氏

上の波長に対応するためには新たな素材と今までにないエネルギー変換技術の開発が必須だ。この未活用の波長領域に対応する太陽電池開発につながる素材とエネルギー変換の技術を作り出したのが坂本氏らだ。

☀️ 太陽電池における フロンティアの波長帯、赤外光

米国ベル研究所が、世界で初めて実用的なシリコン太陽電池の発明を発表したのが1954年。その4年後には、太陽電池を搭載した人工衛星であるヴァンガード1号が打ち上げられ、50年以上にわたって様々な用途が開発されてきた。現在では、シリコン型以外に、銅、インジウム、ガリウム、カドミウムなどを原料とした化合物半導体、色素増感型太陽電池をはじめとした有機系の太陽電池など、技術的な課題の解決を目指し、様々な太陽電池が開発されてきた。しかし、長年開発が行われてきた中で克服できていない壁がある。それが利用可能な波長だ。現在、これらの太陽電池が有効利用できる吸収波長領域は可視光領域から800nmあたりまでがほとんどで、800nm以上の波長領域、特に1,100nm以上の領域に対応した太陽電池は実用化されていない。実は、この800nm以上の波長領域は太陽光の約半分を占めているため、エネルギー資源としてのポテンシャルが高い。しかし、太陽電池から起電力が得られる波長領域は素材の物性によるため、800nm以

☀️ 常識を覆す発見

「2005年に学位を取得した頃から赤外光を使ってエネルギーを創り出すことを考えていました」と語る坂本氏が研究を重ねる中で着目したのが、局在表面プラズモンという現象だ。金属ナノ粒子に光を当てると、金属表面の自由電子が光の電場振動と共鳴して集団振動を起こす(局在表面プラズモン共鳴)。この現象の太陽電池への応用として、金ナノ粒子と半導体として機能する酸化チタンが接している状態で金ナノ粒子に局在表面プラズモン共鳴を起こす波長の光を当てた時に、金ナノ粒子から酸化チタンへの電子の移動が起こることなどが報告されていた。坂本氏はこの方法とは別のアプローチを模索した。学生と試行錯誤を重ねる中で、2017年、硫化銅のナノ粒子と硫化カドミウムのナノ粒子を連結させたヘテロ構造ナノ粒子に対して1,100nmの波長を当てた時に、金属ナノ粒子の性質に関する従来の考え方では説明がつかないほど長い電荷分離寿命が得られることを偶然発見した。長い電荷分

disciplinary

化石燃料によらない電力の獲得に向けて主要国がしのぎを削る中、非化石電源の代表格である太陽電池でこれまで十分に活用できていなかった赤外光を活用する技術が生まれつつある。京都大学化学研究所准教授であり、自身の研究成果をもとに立ち上げた株式会社OPTMASSの取締役でもある坂本雅典氏に、新たな太陽電池の素材の可能性と、技術の現在地についてうかがった。

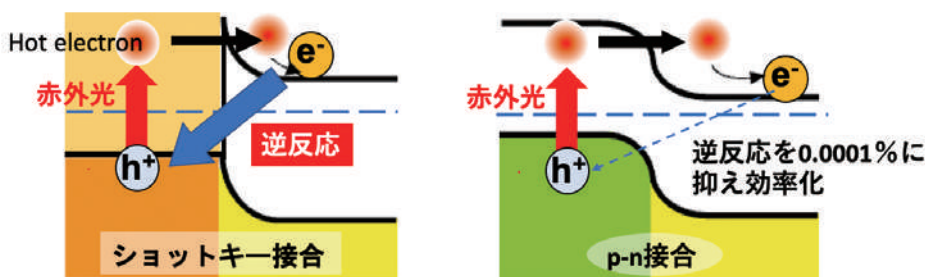


図1. 赤外光を照射した時のショットキー接合とpn接合での電荷分離寿命の違い

通常、金属ナノ粒子と半導体の界面では電荷分離寿命が短いショットキー接合が作られる(左図)が、坂本氏らが開発した赤外変換ナノ粒子ではpn接合が形成され、正孔(h⁺)が発生した後に、電子(e⁻)によって即座に正孔が埋まらず、長い電荷分離寿命が実現されている。



図2. 透明太陽電池

離寿命は局在表面プラズモン共鳴を用いて効率的に赤外光を電力に変換できることを意味している。

硫化銅は縮退半導体というカテゴリに分類される素材であり、金属と半導体の双方の性質を有する。局在表面プラズモン共鳴は硫化銅ナノ粒子の金属的な性質によって現れるため、金属ナノ粒子で報告されていたように電荷分離寿命が100ピコ秒～10ナノ秒程度のショットキー接合が作られていると坂本氏らは考えていた。しかし、得られた電荷分離寿命は200～300マイクロ秒程度。おかしいという話になった。「当時の学生との議論が白熱しすぎて、口論になりそうな時もありました」と当時を振り返る。考えること数ヶ月間、ようやく硫化銅のナノ粒子がp型半導体、硫化カドミウムのナノ粒子がn型半導体として機能し、電荷分離寿命が長いp-n接合が形成されていたということ突き止める(図1)。これにより、赤外光を化学エネルギーに変えるという坂本氏が長年目指していた世界が現実近づいてきた。

透明太陽電池の誕生、そして社会実装を目指す会社へ

坂本氏らが開発した赤外変換ナノ粒子は、赤外光を

選択的に吸収して可視光を吸収しないという大きな特徴を持ち、透明な基板を作ることができる。スズドープ酸化インジウムなどの透明電極膜と組み合わせることで、透明太陽電池が生まれた(図2)。しかも、この素材は赤外光を吸収するため熱線遮蔽剤としても活用することができる。これらの特徴を活かした、熱線を選択的に吸収して(省エネ技術)、発電する(創エネ技術)透明な太陽電池によって、都市の温暖化防止とエネルギーの地産の実現を目指す株式会社OPTMASSが2021年に誕生した。現在、OPTMASS社では熱線を選択的に吸収するナノ粒子を量産するための反応釜の開発など、大学の研究では行わなかった領域に踏み込んでいる。「反応釜の設計、加熱機構、熱シミュレーション、流体シミュレーションができる人たちとのコラボレーションが必要だと考えています。規模にとらわれず、フットワーク軽く一品物からでも一緒に進められるパートナーを探したい」と、意欲をみせる。さらに、新たな透明太陽電池の素材開発に向けてマテリアルズインフォマティクスを取り入れた研究にも着手している。太陽電池が実用化されてから半世紀以上、人類が活用しきれなかった太陽のもう半分のポテンシャルを手に入れる時代を坂本氏らは実現しようとしている。

(文・高橋 宏之)

【お知らせ】坂本雅典氏の研究室ではポスドク研究員を募集しています。また、株式会社OPTMASSでは研究員、技術の連携先を募集しています。



2002年にリバネス設立と同時期に発足した超異分野交流会が超異分野学会の源流であり、2011年に超異分野学会として改組した。異分野ならではの視点が混ざり合い、白熱した議論が行われる場は、いわゆる学会とは大きく異なる。異分野・異業種、所属、肩書、世代など、あらゆる垣根を超えて議論し、未来を語ることは新たな研究アイデアの創出につながり、新たな知識を生み出す場となった。リバネスが掲げる知識製造の原点がここにあり、その製造現場の一つが超異分野学会だ。

超異分野学会3つの宣言

アカデミア研究者との 共同研究の加速

アカデミア研究者ならではの基礎研究を、科学技術と社会の橋渡しをするリバネスが、超異分野学会という場を活用して発展させる。決して基礎研究を応用研究や開発につなげることだけが狙いではなく、科学の進歩に不可欠な基礎研究をアカデミアに閉じることなく、異分野の知識も織り交ぜることで加速する。

企業研究者を巻き込んだ 真理の追究

事業につなげるための研究開発に取り組む企業の研究者に、アカデミアらしい柔軟で自由な発想をインストールする。こんな考え方もあるのか!という気づきによって企業にはないアプローチで研究開発を加速するとともに、真理を追究するという両輪で、研究の醍醐味を企業研究者も交えて実践する。

年2回の 超異分野学会開催

近年の研究速度は想像を上回る。まして各分野の研究が融合する知識製造においては、その累乗で発展することが期待される。知識製造の場である超異分野学会を倍速にするチャレンジをしていく。また、知識製造の方向にも多様性が必要であり、年2回を東京と大阪で開催することで、大阪の持つ東京のカウンターカルチャーという要素を加えて知識製造の幅を拡張する。

2022年シーズンより8月の大阪大会、3月の東京大会と年間2大会開催いたします。

年度末に開催される東京大会では、2023年シーズンの新しい仕掛けのために、研究者、大企業、中小企業、ベンチャー企業、大学生、中高生が、世代や分野を超えて集まります。

アカデミアに所属する全ての研究者から、ポスター発表の申込をお待ちしています。

大阪大会

大会テーマ:

変化を起こす、知の「衝突点」

[開催日時] 2022年8月27日(土)

[開催場所] ナレッジキャピタル カンファレンスルーム タワー C

企画▶▶100件のポスター発表、9セッション、30件のスプラッシュ

詳細は、ウェブサイトをご覧ください

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

東京大会

大会テーマ:

知の航路を拓く

[開催日時] 2023年3月4日(金)、5日(土)

[開催場所] 九段会館テラス コンファレンス&バンケット

企画▶▶150件のポスター発表、18セッション、60件のスプラッシュ

ポスター演題募集! 募集締切▶2022年12月26日(月)

演題登録URL:

<https://hic.lne.st/conference/tokyo2023/>

🕒 1日のタイムテーブル

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

14:00-17:30 セッション企画

◎ 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、30件/日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。



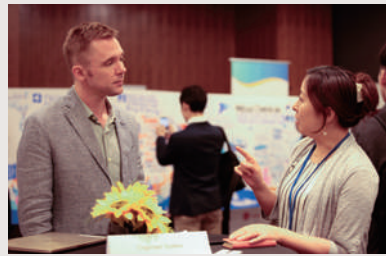
スケジュールは変更する場合があります。
セッション企画終了後に
特別企画、交流会を行うこともあります。



ASEAN6で展開する

Hyper Interdisciplinary Conference ASEAN

2019年シンガポール、マレーシア、フィリピンへと初の海外展開をした超異分野学会は今年、東南アジア6カ国での開催へと拡大します。東南アジアでの超異分野学会の特徴は、各国が政策方針として力を入れている技術の動向が学会を通じて浮き彫りになること。その国にしかない植物を使った研究や、パームといった国の主要産業の副産物を使った研究など、日本には気づかない着眼点をもった研究が多く存在します。現地研究者とディスカッションを始めてみませんか。



2022年シーズンは、東南アジア6カ国 フィリピン・インドネシア・タイ・ベトナム・マレーシア・シンガポール にて超異分野学会地域フォーラムを開催いたします。

Hyper Interdisciplinary Conference in Thailand
2022年11月19日(土)
Foundation of World Central Deep-Tech Kitchen

Hyper Interdisciplinary Conference in Vietnam
2023年2月11日(土)
Advancing Quality of Life Bridging Human Innovation

Hyper Interdisciplinary Conference in Malaysia
2023年2月18日(土)
Unlocking Frontier Agricultural Technology towards Food Security and Sustainability

Hyper Interdisciplinary Conference in Singapore
2023年2月25日(土)
World's First Recipe to Make Hub to Hub Connection

Hyper Interdisciplinary Conference in Indonesia
2022年11月12日(土)
Blue Archipelago Revolutionize Indonesian Aquaculture & Fisheries Ecosystem

Hyper Interdisciplinary Conference in the Philippines
2022年11月5日(土)
Philippines in 3D Data-Driven Deep tech

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



Hyper Interdisciplinary Conference in the Philippines

大会テーマ

Philippines in 3D: Data-Driven Deep Technology

平均年齢が25歳と若く、人口も毎年200万人(約1.3%)増加しているフィリピン。まさに人口ボーナス期にあり成長のポテンシャルが大きい国であるが、一方で島国ゆえに地域間格差が生まれやすく、また専門人材の所在や各種データが分散しているといった課題もある。Hyper Interdisciplinary Conference in the Philippinesでは、農業やヘルスケア、製造業とITとの融合により生まれうる新たな技術について議論し、そこからフィリピンにおける課題解決のための具体的活動をスタートさせていく。

[開催日時] 2022年11月5日(土)

[開催場所] マニラ(予定)



Hyper Interdisciplinary Conference in Indonesia

大会テーマ

Blue Archipelago: Revolutionise Indonesian Aquaculture & Fisheries Ecosystem

世界最大級の島嶼国であるインドネシア。陸地の面積に対して、約4倍の広さの領海を持つこの国は、世界第2位の水産漁獲量と養殖生産量を誇る。一方で、海洋環境への影響の大きな漁法や漁具の使用による水産資源の減少、養殖による海洋汚染などの問題が近年浮き彫りになってきている。持続可能な水産業を実現するためには、生活に浸透できるテクノロジーの導入が急務となる。今回初開催となるHyper Interdisciplinary Conference in Indonesiaでは、東南アジアの水産業の中心地として、漁業、養殖からサプライチェーンまで持続可能な水産業エコシステムを作り上げるために、大学研究者、政府機関、ベンチャーが集う。

[開催日時] 2022年11月12日(土)

[開催場所] ジャカルタ(予定)



Hyper Interdisciplinary Conference in Thailand

大会テーマ

Foundation of World Central Deep-Tech Kitchen

「ほほえみの国」として日本からも人気の高い観光地タイ。一方で主要産業は農業であり就業者の約30%は農業に従事している。米やゴム、キャッサバの他、ニワトリなどの畜産物を輸出するだけでなく豊富な原料を活かした加工食品を生産し、世界各国へ輸出している。今回初開催となるHyper Interdisciplinary Conference in Thailandでは、“世界のキッチン”ともいえるタイを農業から食品加工、そして食卓までを俯瞰し、食と科学技術の融合が世界に何をもたらすのかを紐解いていく。

[開催日時] 2022年11月19日(土)

[開催場所] バンコク(予定)

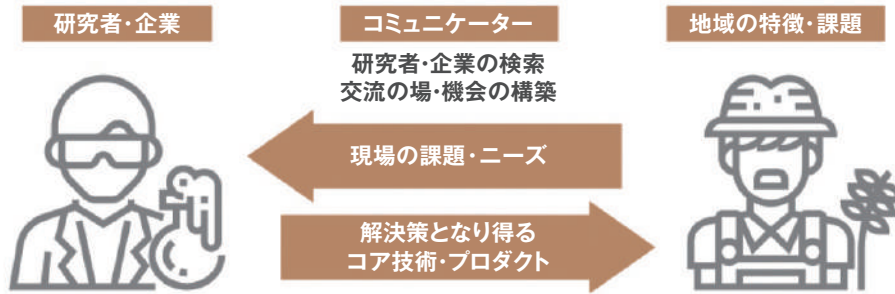




超異分野学会 地域フォーラム 2022シーズン

地域の特徴を新産業創出の種とする

2015年以降、地域での超異分野学会を開催して以降、アカデミアの研究者、地元企業、ベンチャー企業による新事業創造を手掛けてきました。地域の特徴や課題を的確に捉え、それらを実証フィールド化することにより、知識を集積、新産業の創出を促進するプロジェクトを推進しています。その要となるのが、超異分野学会地域フォーラムです。



2022年シーズンは、日本全国7地域 (高知県・山形県・島根県・北海道・香川県・愛知県・鹿児島県) において 超異分野学会地域フォーラムを開催いたします。

地域の課題が多様化・複雑化し続けるなか、地域の努力のみで解決できることには限りがあります。内部にある知を活性化させるためにも、外部からの知の流入が必要であり、それによって、地域の課題を強みに変えとともに新産業へと昇華させることが可能になります。



**ポスター
演題募集!**

11月から開催される、北海道、香川、愛知、鹿児島での地域フォーラムにてポスター発表をいただける皆様を募集中です。
積極的にご参加いただき、各地の地元企業や大企業と連携し、課題解決に資する共同研究や実証プロジェクトを生み出していくべく、共に仕掛けていきましょう!

ポスター演題募集中の地域フォーラム pick up!

北海道フォーラム

北海道は、全国を上回る人口減少、農林水産業の脱炭素化、広域分散型社会といった課題の先進地域である一方、日本国土の22%という広大なフィールドから食料自給率200%を誇る第一次産業、豊かな天然資源、観光資源を持つ他、多数の大学等研究機関の集積地域でもあります。2021年12月には北海道において初めて超異分野学会北海道フォーラムを開催し、道内の知識のみでなく、道外からも大企業、スタートアップ、研究者が集結し、課題解決に資する、地域横断型のプロジェクトが多数生まれています。課題解決先進的の地域として、日本全国のみならず、世界各国のモデルとして、北海道の可能性が感じられました。第2回となる2022年度は、世代や組織、分野を超えて、より多くの知識を集結させて、社会課題解決型の研究や事業のタネをつくり、芽出し、育てることをこのフォーラムでは目指していきます。是非、皆様と共に、新たな挑戦ができることを楽しみにしています。

[開催日時] 2022年11月26日(土) 9:30~18:00(予定)

[開催場所] 札幌市内

演題募集締切 ▶ 2022年10月28日(金) 18:00

演題登録URL:

<https://hic.lne.st/conference/hokkaido2022/>

[大会テーマ]

日本の食料供給地で起こす、
未来への共創のうねり



関連キーワード

農林水産業、ものづくり産業、サステイナブル、スマート化、再生可能エネルギー、脱炭素、宇宙、健康、バイオ、医療など

香川フォーラム

[大会テーマ]

瀬戸内から世界のディープイシューに橋を架ける



関連キーワード

環境・エネルギー問題、地域ベンチャーの世界戦略、DX化、適正技術開発、シチズンサイエンス など

知識製造を基盤とした地域振興を図るためには、地域に外から知識を呼び込み、地域で育まれた知識と混ぜ合わせることで、新たな知識を生み出していくことが重要です。学会を誘致することでこの仕組みを香川で生み出すのだという思いで、昨年度、超異分野学会香川フォーラムを開催しました。その結果、知識の行き来する、瀬戸大橋のような太く長い橋が香川と各地域の間に架けられました。2022年、2度目となる今回、再び知識を集結させ、そしていよいよ地域から世界に挑んでいく機運を生み出していきたいと考えています。世界のディープイシューと繋がり、その解決に向けて香川、瀬戸内で知識の融合を図る。こうして、瀬戸内から世界の課題を解決する新たな研究や事業の種を生み出していくことを今回のフォーラムでは目指して参ります。皆様奮ってご参加ください。

[開催日時] 2022年12月3日(土) 9:30~19:00(予定)

[開催場所] 高松商工会議所(香川県高松市)

演題募集締切 ▶ 2022年11月4日(金) 18:00

演題登録URL:

<https://hic.lne.st/conference/kagawa2022>

豊橋フォーラム

豊橋技術科学大学・愛知大学・豊橋創造大学の3大学を有する豊橋市で、市内の研究シーズと地元企業、更には域外からの知の流入を促進することにより、若者、研究者、企業など多様な主体が集い、議論し、実証プロジェクトを発掘する場を実施するとともに、このフォーラムを契機に市内の事業者と連携した事業仮説の検証やプロジェクト立ち上げを加速することを目指します。

[開催日時] 2022年12月17日(土) 10:00~18:00(予定)

[開催場所] 豊橋サイエンスコア(愛知県豊橋市)

演題募集締切 ▶ 2022年11月17日(木) 18:00

演題登録URL:

<https://hic.lne.st/conference/toyohashi2022>



開催概要



大会名▶ 超異分野学会 高知フォーラム2022

[大会テーマ]

土佐の海と大地の資源循環からはじまるグリーン化への挑戦
～企業×スタートアップ×大学で取り組む新事業と研究開発～

[開催日時] 2022年8月4日(木) 13:00～18:30

[開催場所] ちより街テラス ちよテラホール
(高知県高知市知寄町2丁目1-37)

キーワード

カーボンニュートラル、脱炭素、地球温暖化、水質浄化、資源循環、
フードロス、エネルギー

主催：高知県、株式会社リバネス

パートナー：株式会社エコデザイン研究所、株式会社フォーカスシステムズ



太平洋に面した長い海岸線と四国山地が織り成す稜線に囲まれた高知県では、地の利をいかした農業や漁業、豊かな水資源に関連した製紙業、大地の資源を活用した鉱業や林業など、独自の産業を築き上げてきました。一方で、サーキュラー・エコノミーやカーボンニュートラル、経済のグリーン化、ESG投資といった持続可能な事業への転換の世界的な潮流があり、高知県に限らず、すべての地域において、こうした取り組みが求められています。超異分野学会の高知フォーラム2022では、高知県と共催で開催することで、県内から多数の中小企業がスタートアップや研究者との連携を目指して集まり、未利用資源の活用、微細藻類を活用した金属回収や水質浄化、プラスチックの再資源化、有機肥料、次世代型の色素増感型太陽電池など、共同研究や新事業創出に向けて多くの議論が行われました。

実施プログラム一覧

フォーラム当日は以下のプログラムを実施しました。



一部セッションのアーカイブ動画をリバネスIDページにて公開しています。
リバネスIDをお持ちの方はどなたでもアーカイブ視聴いただけます(ID登録無料)。

<https://id.lne.st/broadcaster/videos/>

▶ …アーカイブ動画あり

プログラム名	動画有無
キーノートセッション： 極限環境微生物が拓く製造業グリーン化の可能性 ～循環経済を実現するガルディエリア～	
スタートアップ企業・研究者・高知県内事業者等によるショートピッチ	
ポスター・ブースセッション	—
パネルセッション1： 次世代につながるアグリビジネスに挑む ～未利用資源を活用した肥料・飼料・食料生産～	
パネルセッション2： 最先端技術の特性から新事業開発を考える ～微細藻類と水素を題材に～	

セッションサマリー

フォーラム内で実施したパネルセッションの一つをピックアップして紹介します。

『次世代につなぐアグリビジネスに挑む ～未利用資源を活用した肥料・飼料・食料生産～』

[登壇者]

株式会社エコデザイン研究所
代表取締役社長

永野 敬典 氏

株式会社TOMUSHI
代表取締役CEO

石田 陽佑 氏

川村通商株式会社
取締役

川村 洋一郎 氏

[モデレーター]

株式会社リバネス 研究開発事業部 部長/
株式会社アグリノーム研究所 取締役

川名 祥史



Summary 大量生産、大量消費、大量廃棄の社会システムにより、地球規模での環境負荷が深刻化する中、再生可能エネルギーへの転換、環境に優しい農林水産業、フードロスの削減等、持続可能な循環型社会の構築に向けた挑戦が次々に始まっています。さらには都市集中型から分散型社会への転換に向け、地域におけるサステナブルビジネスの創業が期待されます。本セッションでは、高知県内で20年前から循環型ビジネスに取り組む県内企業と、県外で昆虫を用いた未利用資源の活用を推進するスタートアップ、第二創業で環境と動物に負荷の少ない飼料や有機肥料の研究開発に挑む企業を県外から集め、高知で次世代のために創るアグリビジネスについて議論を行いました。今後は、高知県内でカブトムシによる未利用資源を活用した新たな肥料製造システムを構築するプラン等の具体化に向けて議論を重ねていきます。

ポスター発表者一覧

29件(うち高知県内事業者9件)のポスター・ブース発表がありました。

- | | | |
|-----------------|-----------------------------|--------------|
| ◇ アイ-コンポロジー株式会社 | ◇ 株式会社ジャパンモスファクトリー | ◇ 高知大学 難波 卓司 |
| ◇ アグリショット株式会社 | ◇ 株式会社 Soilook | ◇ 高知大学 藤代 史 |
| ◇ 株式会社イヴケア | ◇ 株式会社 SOLAR POWER PAINTERS | ◇ 井上石灰工業株式会社 |
| ◇ 有限会社ヴァンテック | ◇ 株式会社 TOMUSHI | ◇ 高知機型工業株式会社 |
| ◇ 株式会社ガルテリア | ◇ 株式会社ノベルジェン | ◇ 株式会社 高知丸高 |
| ◇ 川村通商株式会社 | ◇ 株式会社フツパー | ◇ 株式会社 相愛 |
| ◇ 株式会社 komham | ◇ 大阪大学 岡 弘樹 | ◇ 株式会社トミナガ |
| ◇ 株式会社サイティン | ◇ 同志社大学 奥田 耕平 | ◇ 株式会社 土佐テック |
| ◇ 山陽クレイ工業株式会社 | ◇ 京都大学 近藤 友大 | ◇ 廣瀬製紙株式会社 |



微生物と構築する超共生型社会

topic.

1

植物と微生物の共生で目指す、持続可能な農業生態系の実現

理化学研究所
バイオリソース研究センター
植物-微生物共生研究開発チーム
チームリーダー

市橋 泰範 氏



微生物と周辺環境は、常に相互作用しており、絶妙なバランスを保ちながら独自の生態系を作り出している。理化学研究所バイオリソース研究センターの市橋泰範氏は、植物と土壤微生物の相互作用を含む農業生態系を紐解き、デジタル化することで持続可能な農業を実現しようとしている。

農業に微生物の力を

人類が地球上で発展的に活動できる限界点を示したプラネタリーバウンダリーによると、生物多様性や窒素やリンなどの循環システムの破綻のリスクが極めて高いことが示されている。この、窒素やリンといった枯渇型資源に依存している代表的な人類活動が農業だ。農林水産省が打ち出している「みどりの食料システム戦略」では、2050年までにリスク換算で化学農薬の使用量の50%低減、輸入原料や化石燃料を原料とした化学肥料の使用量の30%低減などの目標が掲げられている。農業へのイノベーションが求められていることは間違いないが、市橋氏は微生物の利活用にこそソリューションがあるのではないかと話す。

市橋氏が着目するのは、植物と微生物の相互作用、それらを超個体として捉えた農業生態系だ。農学に加えて、植物科学、微生物学、土壌学の研究はこれまで各々進んできたが、実際の農業現場で起きている現象には、作物、微生物、土壌の影響が複雑に絡み合っており、統合的に理解する必要がある。そこで市橋氏は、別々に積み上げられた研究データを横串にして、分野横断したデータを取得できる状態を作った。これを基盤として複雑な農業生態系をデジタル化、モデル化することに挑戦している。

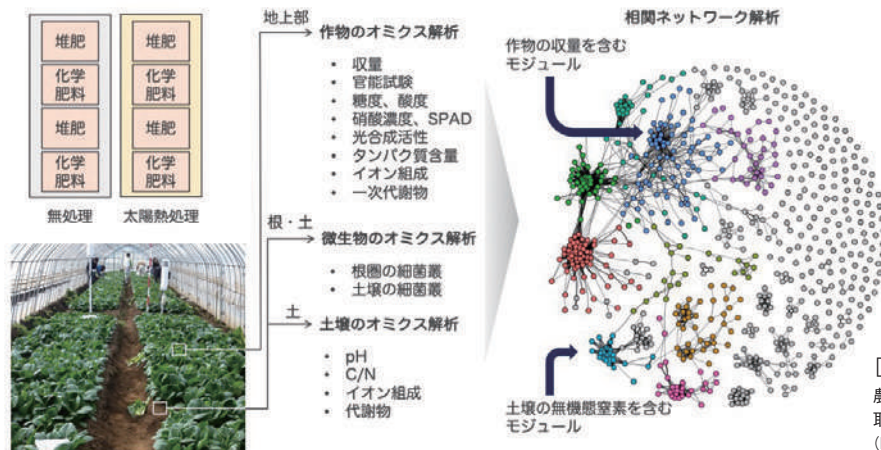
植物、微生物、土壌の相互作用をデジタル化

「目標は、農業デジタルツインを作ること」と話す市橋氏。これが現実のものとなればサイバー空間上で、農業を高精度にシミュレーションすることが可能だ。実際の農業フィールドでは、多くの作物の場合1年に1度しか栽培ができず、農家が一生かかっても40回程度のトライアルしかできない。例えベテラン農家であっても、十分な試行回数をこなせているとは言い難い状況だ。そこで、試行錯誤をサイバー空間上で行うことで、事前に最適解を導くことを目指すのである。

このデジタルツイン構想の足がかりとして、市橋氏らは有機農法の一つ、太陽熱処理の効果を検証するために、無処理区と太陽熱処理区のそれぞれで作物、微生物、土壌に由来するデータを横断的に含む300を超えるパラメータを用いてマルチオミクス解析を行った(図)。従来、土壌を評価する際には、主成分である無機態窒素が重要であると考えられてきた。しかし、

ヒト、住居、植物、土壌、大気。我々の周囲には極めて膨大な微生物が生息しており、彼らは絶妙なバランスを保ちながら独自の生態系を作り出している。地球上の生物の営みをとって見ても、様々な局面で生きた微生物集団との相互作用が常時行われており、それらは一つの共同体として捉えることができる。近年、このような宿主-微生物相互作用を超個体(Superorganism)として、統合的に解析する試みが進められている。

1) 同一圃場内に異なる農法 2) マルチオミクス解析によるデジタル化



今回の解析の結果からは、無機態窒素よりも有機態窒素が作物収量に大きなインパクトを与えていることがわかってきた。中でも、これまであまり注目されてこなかったアラニン、コリンなどが実は重要な働きをしていることが示されたのだ。また、土壌化学性だけでなく微生物情報を加えることで解像度が上がることもわかった。「データ駆動型の土づくりの可能性が見えたと思います。現在は、企業や農家とも連携して土壌細菌フローラを活用した土壌診断技術の開発も進めています」。

微生物資材でエコシステムに介入する

一方で、例えシミュレーションによって最適解を導いたとしても、従来の栽培方法では太刀打ちできないかもしれない。そんな時にはやはり人的な介入を行う必要がある。農業へのソリューションを開発したいという思いから、市橋氏は植物と共生して成長を促す微生物資材の開発にも力を入れている。中でも研究が進んできているのが植物に共生するアーバスキュラー菌根菌の農業利用だ。

アーバスキュラー菌根菌は植物と共生関係にあるカビで、リン養分を植物に提供する。根の細胞と菌根菌が複合体を形成し、植物の根が届く範囲よりもっと

先まで菌系を伸ばすことで、栄養吸収できる範囲が広がるのだ。実際に、ジャガイモを例に200以上の様々な圃場で試行した研究があり、8割以上の土地で収量が増加することが報告されている。「アーバスキュラー菌根菌の強みは、陸上植物の80%以上と共生できること。300種以上が確認されているのですが、人間が利用できるものはまだ少なく20-30種程度です」。今後は利用可能な微生物リソースを増やしていくつもりだ。

単離に時間がかかる有用微生物の利活用を加速するための手立てとしては、マイクロドロップレットを活用した難培養性細菌のスクリーニング技術が挙げられる。微小液滴中にシングルセルを封入することで、チューブ1本で100万区画を同時培養可能で、拮抗微生物の大規模スクリーニングに利用可能だ。「この技術のコンセプトは前からあったのですが、なかなか実現できず、ベンチャー企業が開発した装置があって初めて実現できた。サイエンスとテクノロジーの進歩は隣り合わせですね」と話す市橋氏は、周囲へのリスクを忘れない。地球規模での持続可能な食料供給や環境負荷軽減といった大目標に向けて、今後も多くのコラボレーターを巻き込みながら、着実に歩を進めていく。

(文・中嶋 香織)

topic.
2

微生物・住居・ヒトの共生の在り方を考える

広島大学 学術・社会連携室
環境遺伝生態学分野 教授
丸山 史人 氏



家から公共施設へ、公共施設から都市部へと、微生物は大気中を移動する。その結果、それぞれの空間を宿主として独自の微生物集団が形成される。2017年頃から、微生物だけに焦点を当てるのではなく、宿主と微生物を一つの共同体として扱う“ホロビオーム”の観点およびその統合的な解析が盛んになっている。広島大学の丸山史人氏は、このホロビオームの考え方を住環境に適用し、実験とビッグデータ解析の両面から、その実態を明らかにしようとしている。

微生物の住む空間をまるごと解析する

衛生科学を専門に長年研究を進める丸山氏は、私たちヒトの住環境と微生物の相互作用について着目し、ヒトと微生物が共に住まう家、そこから街をつくるにはどうしたら良いかについて、これまで建築学研究者と連携して研究を進めてきた。「腸内細菌などのヒト微生物群集を扱う際の制限に比べると住環境バイオームとして家や街が対象であれば、窓を大きくしたり、換気の変える、壁材を変える、天井を高くする

など自在に介入できる」。一方で、大気中や水場といったフィールドにおける存在量の少ない微生物群集を対象とするため、サンプリングバイアスが大きい点には注意が必要だ。ヒト腸内細菌群集のように菌体数が多ければ比較的容易なサンプリングが、研究結果を大きく左右する。そこで丸山氏は、フィールド実験におけるサンプリングのためのプロトコルを確立し、シーケンスからデータ解析まで、一気通貫で実施できる体制を構築している。

フィールドサンプリングを容易にするためのアイデアの一つが、スーツケースラボだ。クリーンベンチやDNA抽出装置、qPCR、次世代シーケンサーなどを搭載しており、どこにでも持ち運べ、コンセントさえあれば現場での試料採取から微生物群集構造解析まで12時間で解析できる。これまで、世界中の研究者がそれぞれのやり方でサンプリングを行ってきたため、データの信頼性が課題であった。このスーツケースラボが普及し、プロトコルの標準化が進めば、これまでデータ分析にかかっていた膨大な時間を短縮し、研究の質も世界規模で向上させることができるだろう。

住居と住民の絶妙なバランス関係

これらの解析ツールを武器に、実際に丸山氏は世界各国の住環境マイクロバイオータの解析を進めてきた。



[図1]
未来共生建造環境センター(CHOBE)が目指す社会実装の形。
日本独自の住環境と微生物の相互作用を解明し、
生物空気質指標の確立を目指す。
参照:<https://hoip.hiroshima-u.ac.jp/research/chobe/>

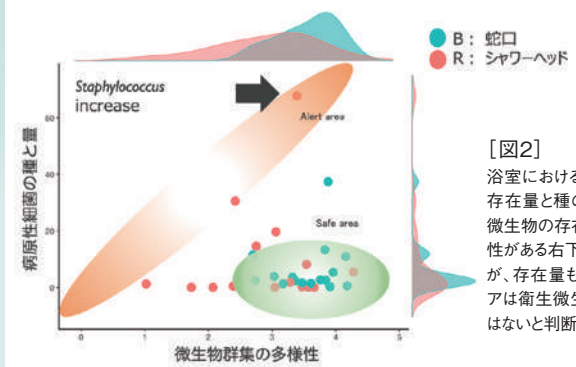
住居の保持という観点では物質的に安定な低温乾燥環境が望ましい。一方で微生物は、温暖多湿な環境を好む。ヒトはその間の環境が免疫学的な観点からも適切である。興味深いデータとして、近代的なヨーロッパとアメリカの住宅では、微生物群集が家の内外で全く異なることが分かっている。また、微生物群集に地域特異性もある。一方で、日本ならではの古民家では、驚くことに外部と内部の微生物群集がほとんど同じであることを丸山氏は明らかにしている。

このように世界中の住環境の違いが、微生物群集を調べることで数値的にも明らかにできる。そこで、丸山氏は、適切な住環境の基準をつくるため“ホームプロバイオティクス”という概念を構築した。一般的に“健康的”と判断されている住環境の細菌を網羅的に単離し、“Home Microbe Collection”を構築する。そして、住環境の空調や気流速度、湿度、温度、CO₂といった環境指標と組み合わせて統合的にデータ分析することで、“住環境マイクロバイオーム”の基準となる指標を見出す。これらの指標は快適さだけでなく、そこで生活するヒトの健康にも貢献できるだろう。

日本の特異な文化が影響している？

微生物に由来する先進国病の一つに非結核性抗酸菌症がある。先進国の中でも10万人あたりの院内感染罹患率は日本が最も高く、患者の多くが高齢の女性であることが知られている。丸山氏は、通常、非結核性抗酸菌が貯水槽などの水環境に生息していることを踏まえ、住環境の調査を行った。

空気中には、ウイルス、細菌、真菌、花粉などのバイオエアロゾルが含まれており、ヒトが呼吸する量は1日あたり14,400L、微生物量は10⁶乗個とも試算されている。このことを考慮するだけでも、住環境における微生物群集とその量は、人間の健康に密接に関係していることが分かる。一般的に日本の家屋内でバイオエアロゾルの最も大きな発生源は浴室だ。そこで、浴室のシャワーヘッド内の微生物群集を解析したところ、家庭によって大きくバラツキが出ていることが分かった。これは換気の頻度や時間が各家庭によって異なることに由来する。一方で、非結核性抗酸菌症を含むマイコバクテリアの相対存在量は、同じ先進国のア



【図2】浴室における病原性微生物の存在量と種の多様性。病原性微生物の存在量が少なく、多様性がある右下のエリアは安全だが、存在量も多様性もあるエリアは衛生微生物学的に健全ではないと判断できる。

メリカでは約14%、ヨーロッパでは約6%であるのに対し、日本は約0.4%と低い値が出ているどころか、検出されていない地域も多い状況にある。

日本ではほとんど検出されないにもかかわらず、なぜ罹患率が世界で一番高く、なぜ高齢女性の割合が多いのだろうか。入浴文化があるためにバイオエアロゾルに暴露する時間が長いためであるという説のほか、掃除によってあらゆる菌が処理され、意図せず病原性の高い菌が繁殖しやすい環境を作ってしまったのではないかという説もある。この現象を解明するため、丸山氏は地元自治体と連携し、浄水においてどの行程・メカニズムでどの菌が選択されているのかさらなる調査を進めている。

微生物と人の共存を実現する住環境の設計に向けて

ヒトは常に環境微生物にさらされており、微生物群集と相互に影響を与えている。一つの国を取り上げても、その地域によって、更にはその住環境に住まう人間によって微生物群集は変わる。そうした中で、私たちは微生物とどのように共生を図っていけばよいのだろうか。「場所によって有用な微生物の定義は異なってくる。そして、状況が変化すればまた定義も変化する。テラーメイドな環境設計ができることが重要だ」と丸山氏は言う。

近年の研究で、同一の住環境にペットがいる、観葉植物があるといった要素によって、住環境のバイオエアロゾルに含まれる微生物の多様性が変わり、アレルギーや喘息が減少するということが報告されている。もし、これが確かであれば、住環境内の微生物多様性やエアロゾル病原性微生物の種類と量を明らかにすることで、状況を改善するための衛生科学的な観点からの提案が可能になる。住環境の空気質を正しく評価することで、微生物とヒトがうまく付き合えるような新しい暮らしやまちづくりが現実となる日が近づくはずだ。
(文・岸本昌幸)

多様な微生物叢が、 あなたの体質をつくる

千葉大学 真菌医学研究センター 感染免疫分野
微生物・免疫制御プロジェクト 准教授

後藤 義幸 氏



ヒトは、約 37 兆個もの細胞で構成されているが、それよりもはるかに多い数の微生物が、わたしたちの体の皮膚や口腔、腸などの粘膜面に住み着いている。さらに、私たちの体の一部の機能は、こうした微生物なしにはうまく働かないこともわかってきている。ヒトと、共生する微生物を一体として捉えたとき、その微生物叢の違いによってどのような“体質の違い”が現れるかを明らかにしようとしているのが千葉大学の後藤義幸氏だ。

遺伝だけでは説明できない 人と人との体質の違い

子どもの頃、風邪やインフルエンザなどの感染症にかかりやすかったことがきっかけで、“体質”に興味を持つようになったと話す後藤氏。人は、太りやすい、何らかのアレルギーがある、食中毒にかかりやすいなど、様々な体質を持っている。昨今も COVID-19 に感染しても症状が有る人、無い人、ワクチンを打っても副反応が出やすい人、出ない人さまざまである。もちろん、体質を決める要因として遺伝子が重要である一方で、成長に応じて体質が変化する場合もあり、生活様式などの環境的な要因も大きく関わっていると考えられている。「私は、腸内の常在細菌が体質に関わるだろうと考えているんです」と後藤氏は述べる。腸は、消化吸收だけではなく、病原細菌を排除するための免疫器官としても重要な役割を持っており、腸管の



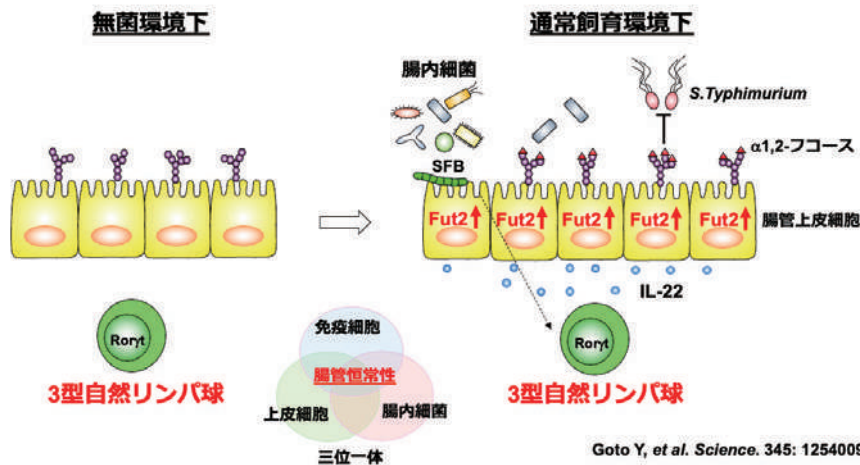
体には口腔、腸内、皮膚などの体表面に、無数の常在細菌が共生している。

表面を覆う腸管上皮細胞、全身のうち約 60～70% が腸に集結する免疫細胞、そして 1000 種類を超える腸内細菌が協調しあって、口から入る食物や微生物を識別し腸特有の免疫システムを機能させている。

腸内細菌とは“共生”し、 病原菌は“排除”する

免疫システムの基本は、自己と非自己を識別し、非自己を排除することである。しかし、食べ物は非自己でありながら栄養として吸収される。これは“寛容”と表現される。では、微生物という非自己についてはどうだろうか。腸内では、常在細菌として膨大な数の細菌を飼い“共生”している一方で、病原性を示す細菌だけを“排除”することができる。それらを識別する仕組みとして、後藤氏が着目するのが、腸管上皮細胞の表面に存在する糖鎖の先端に存在する α 1, 2- フコースである。このフコースを栄養源として利用できるかどうかはその細菌が腸内に定着できるかを決める一因になっている。腸内の常在細菌として広く知られる乳酸菌のような細菌では、糖鎖からフコース部分を切断する酵素を持っており、取り込むことができる。一方で、病原性細菌は、切断酵素を持っておらず栄養源として利用することができないため排除されていく。興味深いのは、完全無菌状態で育てたマウスにフコースは存在せず、常在細菌が存在することでフコースの発現が誘導されることだ。常在細菌が、腸にいる 3 型自然リンパ球を活性化すると、IL-22 というサイ

腸管上皮細胞の $\alpha 1, 2$ -フコース誘導機構



腸では、腸管上皮細胞、免疫細胞(3型自然リンパ球)、腸内細菌が協調し、フコースを誘導している。

Goto Y, et al. *Science*. 345: 1254009, 2014

トカインが放出される。すると、IL-22が腸管上皮細胞に作用して、細胞内では糖鎖に付加する酵素がはたらき、フコースが発現する。つまり、常在細菌は、腸にいる細胞に作用して、自身の栄養素をつくらせ増殖しながら、病原性細菌を排除し、腸内細菌の均衡を保っているのだ。

病気を左右する腸内環境

しかし、単純にフコースが発現していることが“良い”訳ではない。白人は、遺伝的にフコースを付加する酵素が不活性型の人が多く、フコースを発現せず、腸管に炎症や潰瘍を起こすクローン病や、原発性硬化性胆管炎などの疾患になりやすいことが分かっている。その一方で、ノロウイルスやロタウイルスなどの感染性腸炎にかかりにくい。これらのウイルスは、フコースに結合し、腸管上皮細胞から感染するためである。このように、腸内のバランスを保つ複雑系のうちのひとつが変化することで、良い面と悪い面の両方が現れるトレードオフのような関係性がつくられている。また、実際の臨床現場でよく問題になるディフィシル(*Clostridioides difficile*)菌は、常在細菌がいる状態で増えることはないが、抗生物質を服用し、常在細菌が減少したときに増えて偽膜性腸炎を引き起こす。この菌自体は、抗生物質に強い耐性を示すために治療が難しく、難治性の感染症と言われるほどであった。しかし、糞便移植により常在細菌を戻すと、腸炎の症状が改善する。「これまでの研究で、腸内環境が病気へ

のかけやすさを左右することがわかりました。一方、細菌は何千種類と存在し、非常に多くの腸内細菌由来代謝物が存在する中で、どの細菌や代謝物がどのように働くのかなどはまだ十分わかっていません」。これらの未知を解き明かし、腸内細菌に作用する薬を開発することもまた、後藤氏のテーマの一つだ。

細菌のダイバーシティが健康な体質をつくる

ヒトが生きていく上で、微生物のいない環境を作り出すことはできないし、腸内細菌を飼わずに生きることもできない。つまりヒトと微生物は共生関係からは逃れられないのだ。では、我々の体にとっていい腸内細菌叢の状態とはいかなるものだろうか。「多様性のある腸内細菌叢を保つことが重要なのだと思います。」と後藤氏。我々の体質に深く関わる腸内細菌叢だが、どれも特定の腸内細菌で解決するものではない。多様な腸内細菌が放出する代謝産物が機能し合い、複雑な腸内環境が保たれることを考えれば、多様性を高め、様々な機能を獲得することが、最も健康な体質への近道だとも考えられる。その上で、病気になったり、変えたい体質があるときに、腸内細菌叢に介入し、理想の健康をつくっていく。そんな、腸内細菌叢を操る未来に向けて、特定の腸内細菌や代謝物と、ヒトの体質との関連性の紐付けがどんどん進んでいこう。

(文・濱口 真慈)



Exploring Deep Tech & Solving Deep Issue

TECH PLANTER®

テックプランター2022 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349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。

2022年シーズンは、ディープ、アグリ、バイオ、マリン、メド、フード、エコの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349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2022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

▼2022年
パートナー



42 社

▼2022年
7領域のエントリー数



349
チーム

▼2014年以降の
全エントリー数



1858
チーム

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

地域テックプランター 7月シーズン 滋賀 熊本 福島 群馬 **グランプリを開催!**

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、地域をあげて社会実装を支援する。そのために各地の自治体・地方銀行・地域中核企業等と連携して始まったのが、地域テックプランターです。2022年度は、7月シーズン[滋賀・熊本・福島・群馬]、11月シーズン[茨城・大阪・岐阜・静岡]、2月シーズン[岡山・栃木・広島]の合計11地域において実施を予定しています。ここでは、7月シーズンにグランプリを開催した地域テックプランターにおいて、最優秀賞を受賞したチームを紹介します。

第7回 滋賀テックプラングランプリ 最優秀賞

匂いを介した植物間コミュニケーションを農業へ

チーム名 植物の能力を甘くみるな!

【発表者】塩尻 かおり
龍谷大学 農学部
植物生命科学科 教授



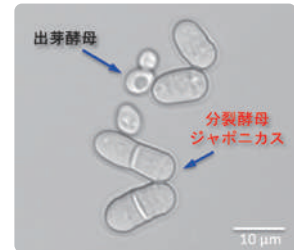
植物は被害をうけると匂いを放出する。その匂いを隣接する植物が受容すると、前もって防衛をし迫りくる被害から身を守ることができる。これは、匂いを介した植物間コミュニケーションと呼ばれる現象であり、これまでに40種以上の植物種で確認されている。これを、農業に活かそうという試みである。あぜ道などに生えている雑草を刈り取って匂いを放出させることで、作物の防御力を高め、農薬の使用を減らすという、一石二鳥を狙う。

第7回 熊本テックプラングランプリ 最優秀賞

分裂酵母ジャポニカスkumadai株の育種と応用:熊大酵母の全国展開

チーム名 チームジャポニカスkumadai

【発表者】谷 時雄
熊本大学理学部
大学院先端科学研究部 教授



分裂酵母ジャポニカスは、酒類醸造に用いられている出芽酵母とは全く別属で遺伝学的に大きく異なるが、培養すると吟醸香を発する。風味豊かな焼酎/日本酒の醸造に適した「世界初」の分裂酵母ジャポニカス Kumadai株を育種し、新たな香味を産み出す「熊大酵母」として製品化し全国に展開する。

第5回 福島テックプラングランプリ 最優秀賞

「酒粕」の発酵の力を活かして健康長寿社会をつくる

チーム名 発酵のちから酒かす研

【発表者】藤井 力
福島大学農学群
食農学類 教授



清酒の副産物「酒粕」では、酵母と麹菌が生産する脳機能改善成分や抗加齢成分を、現実的な摂取量で効果が期待できる量摂取できる。酒粕の成分を活かした食品開発と研究活性化により、健康長寿社会の実現を目指す。

第2回 ぐんまテックプラングランプリ 最優秀賞

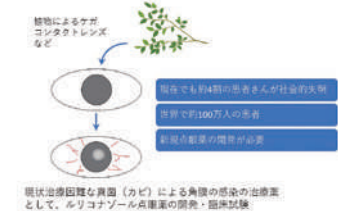
真菌性角膜炎に対するルリコナゾール点眼開発

チーム名 ルリコナゾール点眼開発

【発表者】戸所 大輔
群馬大学大学院
医学系研究科 准教授



カビの感染で失明しない世界を点眼薬でつくる



真菌性角膜炎はカビによる角膜感染症で、約4割の患者が社会的失明に至る。日本ではピマリシン点眼薬が承認販売されているが治療成績は十分ではない。ルリコナゾール点眼薬は強力な抗真菌作用を示すことから、真菌性角膜炎治療の治療薬として重症化による失明リスクを大幅に減少させることが期待される。

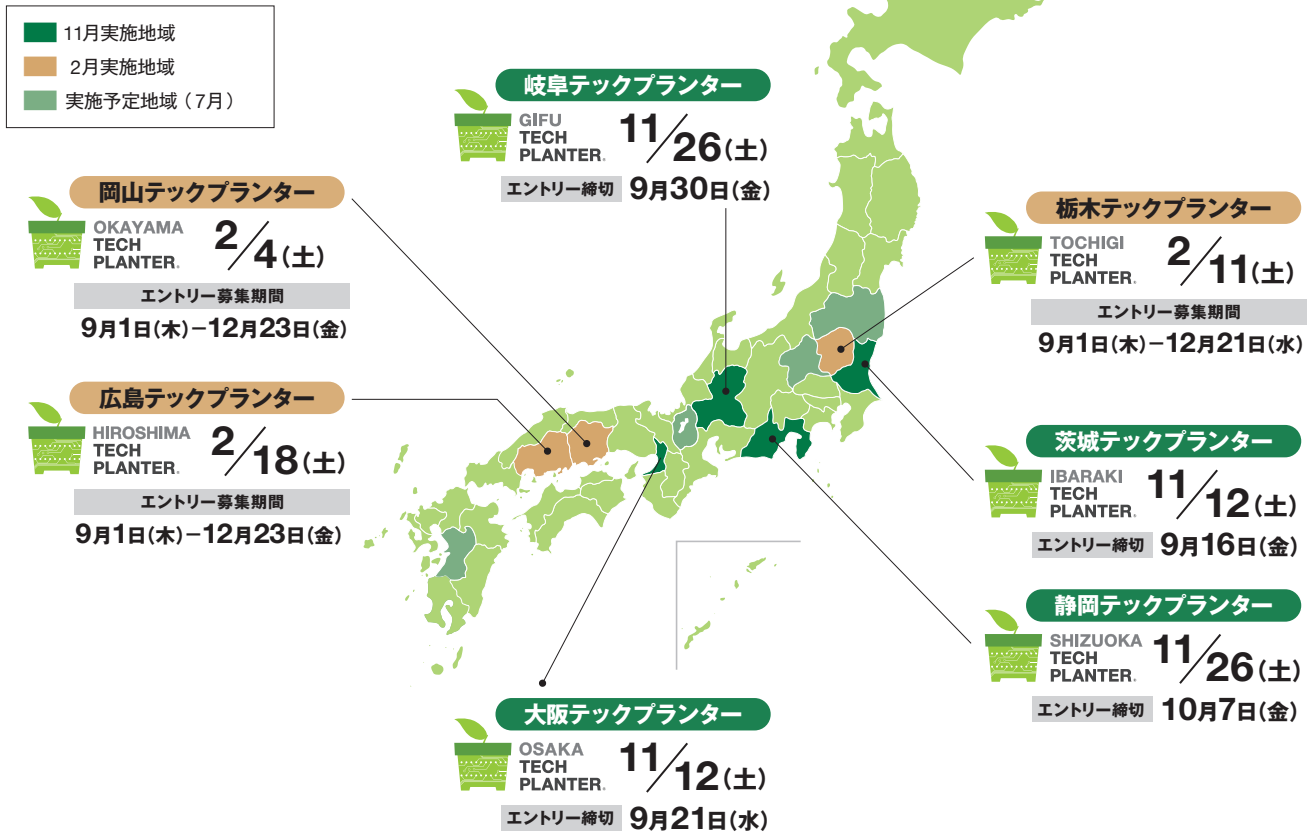
外部連携により研究を加速する

地域テックプランター参加者募集!

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

11月は茨城・大阪・岐阜・静岡の4エリアで開催!!

地域テックプランター2022年度 11月・2月シーズン



TECH PLANTER

地域テックプランターを活用するメリット

特徴1 手厚いサポートで社会実装のきっかけを掴む

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

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、社会課題との接点を得られます。また、テックプランターを通して出会った異分野の研究者との議論から、共同研究に発展したり新たなテーマが立ち上がったといった事例も生まれています。

エントリーはこちらから!

<https://Ld.Lne.st>



ページ右側にある
現在募集中のエリアから
エントリーを希望する
グランプリのバナーを
クリック!!



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

- L-RADに新しく神奈川大学、共愛学園前橋国際大学(P.39で紹介)が連携機関として参画。
- 第58回リバネス研究費として5テーマ公募開始(詳細はP.40-49)。

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

L GRANT
リバネス研究費

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※

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

▶ 公募情報はP.50・51

※企業特別賞によっては規定がある場合がございます。

産学共同研究プロジェクトを生み出す未活用の研究アイデアデータベース

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

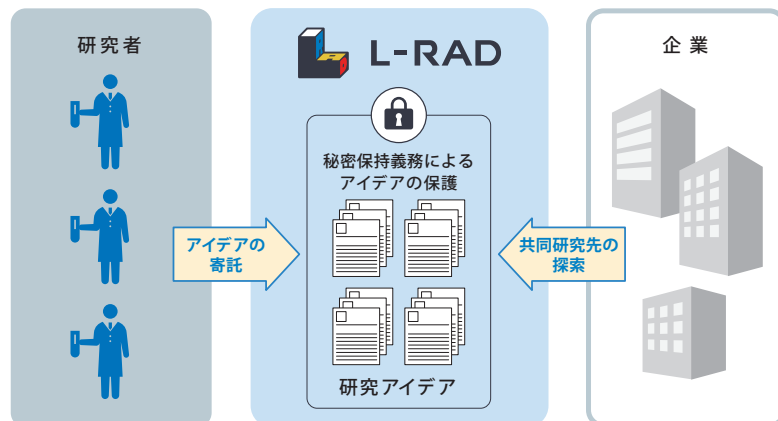
オープンイノベーションプラットフォーム



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〉



登録研究アイデア募集中!

詳細・パートナー企業はウェブサイトをご確認ください

機関連携大学・研究機関募集中!

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

会員企業 (2022年9月現在)

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

連携研究機関 (2022年9月現在)

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

L-RAD利用に関するFAQ

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



Q このシステムにアイデアを登録することで、特許性が失われませんか？

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

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

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

Q アイデアを勝手に利用されてしまうことはありませんか？

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

Q 過去の申請書をアップロードしてもいいのですか？

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

共愛学園前橋国際大学

共愛学園前橋国際大学 大森 昭生学長のコメント

本学を設置する共愛学園は、明治21年の設立以来130年以上にわたって群馬県と共に歩んできました。1999年に本学を開学した際も、グローバルな視野で地域課題を解決できる人材＝グローバルリーダーの育成を目的に据えました。本学はこれまで、地学一体（地学＝地域と大学）の学びや、学修成果の可視化を柱とした教学マネジメント、教育のDXなどで、学長が教育で注目する大学全国4位になるなどの評価をいただてきました。これまで学びの領域で蓄積されてきた社会に開かれた大学という文化を基盤に、研究の領域でもそれが促進されることが期待されます。本学における地域に根差した人文社会系、情報系の研究が、あるいは人材育成のノウハウが、L-RADを通じて、どのような共同研究や産学連携に発展するかとても楽しみです。



(左) 株式会社リバネス 代表取締役社長CKO 井上 浄
(右) 共愛学園前橋国際大学 学長 大森 昭生 氏

神奈川大学

神奈川大学 小熊誠学長のコメント

神奈川大学は、2028年の創立100周年に向け、大きな変化の中にいます。2020年度の国際日本学部新設、2021年度のみなとみらいキャンパス開設、2022年度の建築学部新設に続き、2023年度には理学部の横浜キャンパスへの移転を契機とし、化学生命学部と情報学部を新設するなど、理工系学部を再編します。これにより理工系学部は横浜キャンパスへ集約されることとなり、すべての学部が開学の地横浜に集結し、ヨコハマの神奈川大学となります。

この大きな改革の中で、地域の企業、行政等との連携強化はもちろんのこと、社会に広く開かれたオープンイノベーション及び新しい社会的価値を創造するアカデミックな研究・交流を促進することを、創立100周年に向けた本学の重要な使命として位置付けております。

今回の協定締結により、企業等との連携をより活発化し、本学の研究及び企業、社会の実質的な発展と安定に大きく寄与していきたいと考えております。



(左) 株式会社リバネス 代表取締役社長COO 高橋 修一郎
(右) 神奈川大学 学長 小熊 誠 氏



研究費テーマ **社会課題解決のための、やきものに関するあらゆる研究**

セラミックスの新境地を探し求めて

KYOCERA 京セラ株式会社

(写真向かって左から)

ものづくり研究所

所長

大嶋 仁英氏

開発推進課

川井 信也氏

構造部品開発1課

北林 亜紀氏

FM開発課

谷川 康太郎氏

➡ 1959年に稲盛和夫氏が創業したときから変わらず、ファインセラミックスを活用した部品は京セラのコア技術だ。長年職人的に製造ノウハウを積み重ねながら、先端技術を開発しつづけてきた京セラは、最近では大学と連携協定を結ぶなどアカデミアとの連携も積極的に進めてきた。その中で、新たな発想を求めて、より幅広い関係性の構築にむけて動き始めた。

生活の発展を支えてきた セラミック材料

様々な製品を構成する材料は、大きく3つに分類される。金属（鉄・アルミ等）、高分子（プラスチック・ゴムなど）、そしてセラミックスだ。もともとは陶磁器を指す言葉だが、現在はガラス、セメントなどを含めた無機固体材料を総称してそう呼ばれる事もある。陶器の製法を思い浮かべてみると、粘土選びやその練り方、成形、乾燥、火入れに至るまで長年の経験をもとに細かくコントロールし

てはじめてきちんとした製品が出来上がっている。それと同様に、工業的に利用されるセラミック材料も製造プロセスが材料の性能に与える影響がとても大きいことが特徴だ。特に、電気を通さず、過酷な環境でも安定性が高いという性質が、^{がいし}碍子等の電気技術に不可欠な部品材料として採用されてからは、より高機能なセラミック材料の開発が続けられてきた。電子機器の発展が進むにつれて、半導体を水分や大気から守るためのパッケージとして採用され、また、コンデンサ等の電子部品材料にも取り入れられていった。

京セラは創業時のブラウン管の絶縁部品製造から始まり、この時代の流れとともに化学組成、結晶構造、微構造、粒界、形状、製造工程等が精密に制御された“ファインセラミックス”の製造技術を確立してきた。現在では調理器具や日用品、人工関節等の医療用途、更には蓄電池用のセルに至るまで、幅広い場所で利用されている。

価値を生み出し続ける 京セラのものづくり気質

小さな町工場から始まった京セラは顧客の需要になんとしてでも答えようとする中で、多くの知識とノウハウを蓄積してきた。そのものづくり気質こそが、現在のセラミックスの製造での突出した地位を支えている。このファインセラミックスの研究を工場のすぐ横で推進してきたのが、鹿児島にあるものづくり研究所だ。セラミックスは金属や高分子では耐えられない場面、例えばロケットエンジンの噴射口等に使用されている。「何よりも、過酷な環境に耐えられるところがセラミック材料の魅力」と語る川井氏は、材料特性と長期信頼性とを両立させたパッケージ用の材料開発に取り組んできた。一方で「元素の性質をうまく引き出すことで、全く異なる性質の材料が作れるのが魅力」と語るのは大嶋氏だ。一般的には電気を通さないセラミックスだが、電気を通す性質を持つものも作り出すことができる。これらの機能を複合化したSOFC（固体酸化物形燃料電池）の開発に携わってきた。

二人に共通するのは「材料を自分の目で見たい、触りたい」という思いの強さ。単にデータを眺めるだけではなく、自分で物をみながら分析結果を吟味しなければ本当の意味で現象は理解できないという。プロセスの影響を受けやす

いセラミックスの性質のためもあるかもしれないが、創業以来のものづくり気質が研究所にも浸透しているのだ。

開かれた研究所で 共にワクワクする議論を

43年の歴史を持つものづくり研究所だが、現在変革の時を迎えている。2022年9月にきりしまR&Dセンターを建設し、材料技術の研究を行う「ものづくり研究所」、プロセス技術の研究を行う「生産技術部門」、各種分析と分析技術の研究を行う「分析部門」が同じ建屋内に一堂に会する事となった。それに合わせて、国分工場では初の外部の研究者・技術者が集まって議論することができるスペースを作り、技術情報の共有をはじめ、人材育成、イノベーションの創出の推進も目指している。「すぐ横に生産現場があるので、これまではどうしても事業部に即した研究開発が多く、先を見たテーマが少なめになりがちでした。工場で生まれる課題がちょっと先の未来だとする、これからはそれよりもっと先をみた研究も強化していきたいと考えています」と大嶋氏は語る。今回の京セラ賞設置にあたり、研究所からは「焼かずに焼けるセラミックス」や、「セラミックスと他の材料とのコンビネーション」、「製造プロセスの改善による脱炭素実現」等、様々なアイデアが飛び出したが、あえてテーマを広く設定した。発想を限定せず、若手研究者のアイデアに共に取り組みたいという思いからだ。「これまでは私達が大学を訪ねることがほとんどでしたが、逆に研究者の皆さんからの発案でどんなアイデアに出会えるのかを楽しみにしています」。セラミックスの匠とも言える京セラの研究者たちと、新たな材料の可能性を生み出す議論をスタートしてみたいはいかがだろうか。

(文・重永 美由希)

LNest
Grant

第58回 リバネス研究費 京セラ賞 募集開始!

- 対象分野: 社会課題解決のための、やきものに関するあらゆる研究
- 採択件数: 若干名
- 助成内容: 研究費50万円
- 申請締切: 2022年10月31日(月) 18時まで

➡ 詳細はP.50へ



研究費テーマ 高分子材料の基礎的、汎用的な研究

特徴ある高分子材料をつくるためには、 アカデミアの視点が必要だ

TOYOBO 東洋紡株式会社

(写真向かって左から)

イノベーション戦略部長

飯塚 憲央氏

総合研究所 コーポレート研究所

ケミカル基盤ユニット・サステナブルインキュベーションユニット 部長

佐藤 万紀氏

➡ 「リバネス研究費東洋紡 高分子科学賞」は、今回が2回目の設置となる。前回、審査から携わった東洋紡株式会社 総合研究所の佐藤万紀氏は「普段の研究開発の中ではきっと巡り会えなかった、基礎的な研究に邁進する若手研究者に出逢うことができました」と振り返る。佐藤氏の話からは、基礎研究を大切に、アカデミアと研究所の呼応によって確かな技術発展を目指す東洋紡の姿勢がうかがえた。

ユニークな素材開発の裏で 積み重ねてきたもの

耐熱性、対薬品性に特化したフィルター材料や、通気性に優れた洗える高弾発性クッションの材料など。「これまで、東洋紡は特徴的な製品を世に出し続けてきていると

いう自負はあります」と佐藤氏。これらは、高分子の特性を追求する地道な研究の中で生まれたものだ。機能のメカニズムなどの知見が十分にあったからこそ社会のニーズに合わせて応用し、画期的な素材の誕生へと繋がった。このことから、現時点では応用先が想定できないテーマであっても、高分子の不思議な特性について明らかにしようとする

る研究は非常に重要だと佐藤氏は考えている。

一方で、反応や現象の機構解明などの基礎研究を、企業が独自で行なうのは難しい時代になってきていることも感じている。だからこそ、アカデミアで学問として素材の基本的な知見を得るための研究を進める研究者を応援していきたい。そして、そんな研究者とのパートナーシップが、新しい素材開発を実現する鍵になる、と考えている。

アカデミア独自の目線×企業の知見が 新たなアイデアに

東洋紡の研究所で進められているテーマは、分子設計、合成、重合から、構造制御、応用を見据えたシミュレーションなど様々だ。佐藤氏は、本研究費の申請者及び採択者に、東洋紡の研究者と積極的に関わってほしいと考えている。「その専門分野の最先端を走っている人と話せるのは楽しいこと。昨年、面談審査に参加して、改めてそう思いました」。アカデミアの世界で得られる専門的であり最先端の知識、そして企業の中に蓄積されているノウハウや経験。これらを掛け合わせることによって、申請者と研究員とが互いに刺激を受け、新しい気づきを得られるものと確信している。

実際、昨年度の申請者とも早速ディスカッションや共同研究などを開始。継続的なコミュニケーションをとり始めている。ゆくゆくは、新たな素材開発を始める際のコンセプトを固める段階でアイデアを加えてもらったり、製品化するときに学術的視点から斬新なアプローチを提案してもらえたりするような息の長い関係性を築きたいと、研究所としての関わり方も考えているようだ。

研究者の「未知に挑む姿勢」を応援したい

今年度の「東洋紡 高分子科学賞」においても「高分子材料に関する基礎的または汎用的な研究」をテーマに掲げる。申請書のなかで重要視するのは、アプリケーションを意識した記述よりも「どうしてそれを明らかにしたいのか」。申請者の思いや考えを素直にぶつけてほしいという。未知に挑む姿勢こそが斬新なアイデアの種であり、そんな研究者と連携していけることが、10年後、20年後に必要とされる未来の素材に繋がると確信しているのだ。

一方、企業としてはもちろん、未来だけを見ているわけではない。いま社会に必要とされているプロダクト開発にも力を入れており、生分解性プラスチックの開発やマイクロプラスチック発生量の減少などに対するソリューションなどの研究も行っている。しかし、そこでも必要だと感じているのは、研究者としての学術的視点に基づいた意見なのだ。

「一人の研究者として自分が不思議に思うことに出会ったのならば、ぜひそれを突き詰めてほしい。それが明らかになるまでには、長い時間がかかると思います。それでも、自分が明らかにしたいことに向かって日々邁進していく研究者を、企業として応援し続けたいですね」と語る。東洋紡は、アカデミアの若手研究者が自らの好奇心に従って突き詰めていく、高分子科学の基礎的な知見に大きな価値を見出し、「リバネス研究費 東洋紡 高分子科学賞」の設置というカタチで未来の仲間を応援したいと考えている。

(文・小山 奈津季)

LNest
Grant

第58回 リバネス研究費 東洋紡 高分子科学賞 募集開始!

- 対象分野: 高分子材料の基礎的、汎用的な研究
- 採択件数: 若干名
- 助成内容: 研究費50万円
- 申請締切: 2022年10月31日(月) 18時まで

➡ 詳細はP.50へ



研究費テーマ **食の未来につながる研究**

持続可能で美味しい たんぱく質の提供を目指して



(写真向かって左上から)

中央研究所

リーダー	マネージャー	リーダー	次長	所長	シニアプロモーター
西山 泰孝氏	高萩 陽一氏	神田 理瑳氏	菅原 幸博氏	岩間 清氏	松本 貴之氏

➡ 長年、食肉や食肉加工品などの食品を提供してきた日本ハム。環境意識の高まりや消費者による食品選択の考え方が多様化し続ける中、外部の知恵を取り込むことで持続可能なたんぱく質の提供を目指す。

環境問題と人の欲求の バランスポイント

持続可能な社会への転換に向けた動きが世界的に加速している。畜産業界においても、家畜生産に伴う環境負荷低減に向けた取り組みが強く求められている。その中で植物原料による代替肉がすでにコンビニやスーパーマーケットに並び、培養肉の技術開発も進む。日本ハムでもそれらを手掛けているが、一方で「消費者に求められる美味しさを

提供しつつ、環境負荷を低減するのが非常に難しい課題です」と西山氏は話す。特に日本においては、古くから豆腐やがんもどきなど、植物からたんぱく質を摂取する食文化があった。それゆえに大豆原料の代替肉を受け入れるハードルは低いだろうが、あえて高い金額で代替肉の形になったものを買うかというのが、味と値段のバランスにシビアな日本市場の難しい点だという。「だからこそ、畜肉をなくしていくのではなく、残しながらより持続可能な形を目指していくための研究が重要なのです」。

単一解でなく、多くのアイデアを試したい

農林水産省の畜産統計によると、国内での飼養頭数は肉用牛が260万頭、豚が929万頭。それらが排出するメタンや排泄物が地球温暖化の原因となり、また飼料を育てるために多量の肥料や水が必要であることなどが課題視されている。日本ハムでも研究機関との連携で家畜由来の温室効果ガス排出削減に関する共同研究を進める他、食品製造工場において食品製造の際に排出される動植物性油脂を燃料として活用するなどに取り組んできた。

農場での生産から屠畜、加工、流通、販売までを総合的に手掛ける日本ハムだからこそ、「単一解を求めているのではなく、多様な解決策のアイデアを外部から取り入れて、試していきたいと考えています。例えば生産プロセスを考えても、国内や国外、大規模農場や小規模農場、といった多様なフィールドの中で、適用しうる技術も変わるはずです」と西山氏は話す。

多様化する食に、もっと自由な発想で挑む

環境負荷低減の取り組みの一方で、ニッポンハムグループでは2030年に向けたマテリアリティ（重要課題）の一つとして「食の多様化と健康への対応」を掲げている。1996年から食物アレルギーケアに対する研究開発を進め、様々な食物アレルギー対応商品や、食物アレルギーの混入を検査するキットなどを世に送り出してきた。またたんぱく質摂取と運動の組み合わせによる高齢者のフレイル予防効果を検証するなど、高齢者のQOL向上に向けた研究にも取

り組む。他方、最近では冷蔵・冷凍食品の利用の増加や、全国から取り寄せ可能な多種多様な食品、調理家電の進化など、普段の食生活を取り巻く環境も激変している。

「栄養としてたんぱく質を摂取することは生きるために必須です。また、美味しく食べることも、人間として必要なことだと思います。その一方で、日々の忙しさや個人の体質といった様々な理由で“美味しい食事”を追い求めるのが難しい人もいるし、“美味しく健康”などプラスの価値を求めたい人もいます。たんぱく質を提供する会社として、いろいろな選択肢を提示していきたいと考えています」。一人ひとりが食を自由に選び、楽しめるような社会の実現に向け、従来の製品や発想に囚われることなく食事を中心とした商品・サービスの提供の多様化へ挑んでいる。

異分野とのコラボレーションにも期待

リバネス研究費日本ハム賞は今回で5回目の設置となる。設置に当たっては社外からの新しい視点を得たいという狙いがある。自社の知識や技術、ノウハウだけでできることは限られている。畜産・食品分野の研究者に限らず、アカデミアの研究者と連携し知識を掛け合わせることで、可能性は格段に広がる。昨年度のリバネス研究費を通じてつながった化学系研究者とは、環境対策に関する共同研究を開始している。初めて会ってから3ヶ月後には共同研究を開始するスピード感だった。

食品産業の環境負荷低減の実現や、未来の“食卓”の創造を通じて、2030年に向けたグループのビジョン「たんぱく質を、もっと自由に。」へつながる申請を期待している。

(文・瀬野 亜希)

LInest
Grant

第58回 リバネス研究費 日本ハム賞 募集開始!

- 対象分野: 食の未来につながる研究
 1. 食品産業の環境負荷低減に関する研究
 2. 未来の“食卓”に関する研究
- 採択件数: 若干名
- 助成内容: 研究費50万円
- 申請締切: 2022年10月31日(月) 18時まで

➡ 詳細はP.50へ



研究費テーマ 超異分野連携でスマート社会の実現を目指すあらゆる研究

地球規模の課題解決に共に挑む 仲間を求めて

 **Focus Systems** 株式会社フォーカスシステムズ

(写真向かって左から)

ITイノベーション事業本部

業務推進事業部

ビジネスクリエーション部

中村 和人氏

セキュアサービス室

袴 瞭氏

セキュアサービス室

大島 有香氏

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。2019年よりリバネス研究費を開始し、若手研究者とともに、変化の激しい現代社会に適応し、未来を創造するための研究開発に取り組み始めている。今回、フォーカスシステムズ超異分野賞を設置し、さらなる仲間を募る。

IT技術を基盤に社会を支える

株式会社フォーカスシステムズは、1977年に設立され、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、放牧における牛の位置検出システムの実証実験や首輪型 IoT デバイスによる近江牛子牛生産の省力化に関わる実証事業に取り組んでいる。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の解決に向けた取組みを推進。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。

研究者と共にアイデアを形にする

環境、食糧生産、医療、福祉、金融など様々な領域において、私たちの生活をアップデートするため、そして深刻な社会課題の解決に向けて行動を起こすためにITは欠かせない。「けれどITだけでは不十分です。ITをどのように使って、何と組み合わせ、どの社会課題にぶつけていくのかのアイデアこそが重要です。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」。フォーカスシステムズ賞の設置への想いをそう話す松坂氏は、会津大学、筑波大学、筑波技術大学、茨城大学、東京大学、滋賀大学、滋賀県立大学、京都大学等、これまでも多くの研究者やベンチャー企業と連携事例を生み出してきた。

茨城大学とは2018年より連携を開始し、2020年3月に設立した同大学発ベンチャーも含めて、3社間の共同研究を締結し、DNA 損傷情報を中心とした生体情報のデータベース、ソフトウェア及びアプリの開発を推進している。また滋賀大学とは、2019年より連携を開始。2021年からは同大学発ベンチャーでストレス分析技術を有する株式会社イヅケアと、北海道富良野市で大規模な牧場を経営する藤

井牧場を加え、乳牛の乳汁中及び血液中のストレスホルモンの分析に関する共同研究を開始した。

分野を超えた意欲的なテーマを求む

「連携の際に大事にしているのは、本人が心からやりたいことを提案してきているかです。熱意や想いが伝わってくると、自分もワクワクしてきます」。ITを組み合わせることでその研究がどう加速するのか、その結果どんな未来に到達できるのか、ぜひ自身のアイデアを思い切りぶつけて欲しい。4回目の公募となる今回は、フォーカスシステムズ“超異分野賞”と名称を少し変えている。地球規模の課題が山積していく中で、単体技術で解決できることは多くない。自らの研究テーマに足りない、異分野の研究と組み合わせた研究アイデアを申請してきて欲しい。複数領域の知見を掛け合わせた、まったく新しいチャレンジングな研究テーマが集まってくることを期待している。研究者と研究者、研究者と企業が力を合わせることで、研究成果を社会へ実装し、日本から世界に通用する技術を生み出すことを目指す。若手研究者からの新たな応募に期待している。

(文・中嶋 香織)

L.Nest
Grant

第58回 リバネス研究費

フォーカスシステムズ超異分野賞 募集開始!

- 対象分野: 超異分野連携でスマート社会の実現を目指すあらゆる研究
- 採択件数: 若干名
- 助成内容: 研究費50万円、システム化に向けてのアドバイス
- 申請締切: 2022年10月31日(月) 18時まで

➡ 詳細はP.51へ

◎ 過去の採択テーマ

第44回
(2019年3月)

米岡 大輔 氏

聖路加国際大学 公衆衛生大学院 生物統計学・生物情報科学分野 准教授

テーマ 高解像度衛星データを用いた
機械学習による新しい疾病地図

佐藤 光磨 氏

宇都宮大学大学院 地域創生科学研究科 修士課程1年

テーマ 介護施設におけるケアの質向上を目指した
ビッグデータ活用の試み

第49回
(2020年6月)

竹原 繭子 氏

国立研究開発法人産業技術総合研究所 人間情報インタラクション研究部門
リサーチアシスタント

テーマ 脳波スイッチによる認知機能評価システムの開発
～認知症の早期発見に向けて～

第53回
(2021年6月)

大川 直子 氏

神戸大学医学部附属病院 リハビリテーション部 作業療法士

テーマ クリーンルームあるいは準クリーンルーム入室患者の
Virtual Reality (VR) 体験の影響

【奨励賞】

吉本 将隆 氏

東京工業大学 物質理工学院 応用化学系 博士後期課程1年

テーマ スマートグリッド向け自立電源開発のための
光インターカレーション電極内のエネルギーダイアグラムの作成



研究費テーマ 植物の利用価値の最大化に貢献するあらゆる研究

異分野の研究領域との融合で 植物に新たな利用価値を創造する

PLANTX 株式会社プランテックス

(写真向かって左から)

企画室長

竹山 政仁 氏

栽培研究室長

光宗 倫彦 氏

➡ 世界の食と農に新しい常識を作ることを目指す株式会社プランテックス。新たな植物工場のシステムを開発し、アカデミアの研究者が蓄積してきた知見を融合しながら、研究と事業化を両立してきた。2022年度に入り新たな研究所や量産工場を展開するプランテックスにとって、今回の研究費は新たな意味を持つ。植物科学はもちろん様々な領域の研究者と植物の可能性を広げていきたいという想いだ。

独自の栽培システムを活かした 植物研究と量産装置

2014年に工学系の技術者らが立ち上げ、新しいスタイルの量産型植物工場の実現を目指してきた株式会社プランテックス。独自の「クローズド・タイプ」の植物栽培装置に設置された多数のセンサーから得られた光や気温などの値を、独自開発した植物成長制御システム「SAIBAIX」

に取り込み、植物の成長速度等の指標を管理している。栽培条件を精密に制御することで、一般的な完全人工光型植物工場に比べて生産性が約5倍という極めて高い結果を導出した。このような、光、空気、水の精密制御は、生産性の向上のみでなく、省資源化、環境負荷の低減等にも貢献している。現在、開発に成功しているのは、最適な栽培条件を探索するための研究用の小型装置（Type XS）と量産を目的とした大型の装置（Type M）だ。Type XSで導

出した栽培条件をType Mにインストールすることで、研究成果をすぐに量産に応用することができるのだ。2022年6月には、首都圏においてマルエツ、カスミヤマックスパリュ関東を展開するユナイテッド・スーパーマーケット・ホールディングスと共に茨城県土浦市で量産工場を開始し、すでに22店舗程で取り扱いが始まっているが、そこにもType XSの研究成果が反映されている。

外部連携により様々な領域での植物研究を推進する

創業当時から研究開発に力を注いできている。例えば、玉川大学との共同研究では、環境条件を調整することで、ニチニチソウという植物から抽出される抗がん剤成分“ピンプラスチン”を通常の500倍に高めるといふ同大研究成果が再現できた。プランテックスの強みである環境制御によって、特定の成分を大量に合成、そして再現性も実現できるようになった研究だ。

また、同社が設置した過去のリバネス研究費でも、共同研究のタネが生まれている。2021年の研究費では、東京大学大学院の永田賢司氏のCO₂濃度に応じて植物が気孔密度の調節を行う機構の研究が採択された。すぐに産業応用に繋がらない基礎的な研究ではあるが、収量の増加に繋がる可能性のある研究だ。また、2020年には、関西学院大学の嶋川銀河氏による葉の老化に伴う光合成活性低下のメカニズム解明を目指す研究と、筑波大学の野崎翔平氏による植物一過的発現系“つくばシステム”と転写制御を利用した植物ホルモン生産法確立、というテーマが採択されている。両者ともに、自社のみで行うには困難な研究であり、植物の可能性を広げるために、このような研究との連携に積極的だ。また、2022年には新たな研究所の稼働も始まっており、急速に研究設備も増強している。これにより「様々な研究テーマを外部研究者と一緒に取り組める体制が整った」と竹山氏は話す。

新たな視点を持って植物の価値を高める

現在、注目している研究テーマの一つが、植物の価値を高める研究だ。例えば、植物の味を向上させるためには、植物生理学や遺伝学の知見だけでなく、保存方法、味覚や香り等のセンシング技術、調理のしやすさなどの視点も必要となる。また、環境条件である光、気温、水、養液の成分といった因子が、最終的な植物の重量、味、機能成分などにどのように関わるかを知りたいと考えている。新たな価値の指標となるデータ取得のためのセンシングや情報解析の技術といった、機械工学や情報科学の研究との組み合わせも必要になってくるという。「社内だけではできないことがどうしてもある。植物の価値を高めるために知りたいことが沢山あるので、そういう研究者と繋がりたい」と光宗氏は話す。

今回の研究費では、今まで以上に多様な分野から研究を発掘したいと考えているという。「分野にとらわれず、自信を持って応募してほしい」と話す竹山氏からは、多くの研究を知り、プランテックス社の植物研究とどう組み合わせられるかを考えようという意気込みが見られる。プランテックス社独自の技術が、外部の研究と組み合わせることで、新たな植物の価値を生み出すきっかけに本研究費がなることを願う。

(文・八木 佐一郎)



Culture Machine type M

出典：green growers WEB ページより抜粋
(<https://mygreengrowers.com/terrabase/>)

LNest
Grant

第58回 リバネス研究費

プランテックス先端植物研究賞 募集開始!

- 対象分野：植物の利用価値の最大化に貢献するあらゆる研究
- 採択件数：若干名
- 助成内容：研究費50万円、Type XSの栽培試験環境を提供
- 申請締切：2022年10月31日(月) 18時まで

➡ 詳細はP.51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58回 リバネス研究費

募集要項発表!!

● 京セラ賞

対象分野

社会課題解決のための、やきものに関するあらゆる研究

セラミック素材や製造プロセスに係る研究、セラミックスとの複合材料、将来的にセラミックスに置き換わる材料、環境、エネルギー等の新たな課題解決に向けた活用アイデアなど、既存のセラミックスの研究にとらわれない幅広い分野のテーマを募集します。

採択件数 若干名

助成内容 研究費50万円

申請締切 2022年10月31日(月) 18時

担当者
より
一言

京セラは1959年の創業からファインセラミック製品を開発し、多くのノウハウを蓄積してきました。今後セラミック材料の新たな可能性を創造していくため、自分たちでは思いつかないような突拍子もないアイデアに出会いたいと考えています。きりしまR&Dセンターでは皆様が研究されている素材を様々な観点から総合的に分析することも可能ですので、一緒に議論する中で皆さんの素材の新たな可能性を発見することもできるのではないかと考えています。あまり既存のセラミックス研究にとらわれすぎず自由な発想での申請をお待ちしています。

● 東洋紡 高分子科学賞

対象分野

高分子材料の基礎的、汎用的な研究

高分子材料に関する幅広い“科学”研究を募集します。キーワードとして、有機合成、重合反応、有機・無機化学、材料科学、熱力学、相平衡、組織形成、電気化学、表面・界面化学などが挙げられますが、これに限りません。幅広く、高分子材料に関する基礎的または汎用的な研究を対象としています。

採択件数 若干名

助成内容 研究費50万円

申請締切 2022年10月31日(月) 18時

担当者
より
一言

2022年5月、東洋紡は創立140周年を迎えました。これからも、素材+サイエンスで人と地球に求められるソリューションを創造し続けるグループを目指します。このために、高分子科学(ポリマーサイエンス)に関する幅広い分野から研究テーマを募集し、ご支援します。新しい材料や応用分野への展開を視野に入れたテーマのみならず、原点を見据えた基礎研究も含めた“サイエンス”の提案を歓迎いたします。Beyond Horizons 超えていこう、もっと先へ——皆さんとともに。

● 日本ハム賞

対象分野

食の未来につながる研究

以下のようなテーマを募集します。

1. 食品産業の環境負荷低減に関する研究

食のサプライチェーンにおける温室効果ガス排出(食品工場からのCO₂排出や家畜からのメタンガス排出など)の削減に繋がりうる研究、循環農業に繋がりうる研究など

2. 未来の“食卓”に関する研究

食卓に関わる各種社会課題の解決や、スマートキッチン、食に関するAIの開発、食に関わる購買行動などに関する研究

採択件数 若干名

助成内容 研究費50万円

申請締切 2022年10月31日(月) 18時

担当者
より
一言

日本ハムはたんばく質を中心とした事業活動を行ってききましたが、現在、食を取り巻く状況が大きく変わろうとしています。多様化する需要に応えながら、将来にわたって安定的に良質な食品を提供するのが私共の使命ですが、そのためには多くの課題を解決していかななくてはなりません。これまででもリバネス研究費を通して多くの研究者と出会うことができましたが、今回も、食の未来を探求していく熱意を持った多くの皆様と出会えることを楽しみにしています。



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

◎ フォーカスシステムズ超異分野賞

対象分野

超異分野連携でスマート社会の実現を目指すあらゆる研究

異分野連携により創出する新規性の高いテーマを募集します。掛け合わせる対象分野は、環境、エネルギー、資源、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、アフターコロナ等を想定しますが、この限りではありません。

採択件数 若干名

助成内容 研究費50万円、システム化に向けてのアドバイス

申請締切 2022年10月31日(月) 18時



担当者
より
一言

ネットワークの高度化を基盤に、ビッグデータ解析、AIと関連技術革新が進み、サイバー空間と現実空間の融合が進んでいます。スマート社会の実現や新型コロナウイルスによる生活様式の一変など、あらゆる分野でデジタル化は加速していくでしょう。

本賞では、データ取得とその解析、解析結果を用いた社会実装・サービス化まで、様々な仮説と取得する現実空間のデータに関する、多岐にわたるアイデアを募集します。特に、複数領域の知見を掛け合わせた、まったく新しいチャレンジングな研究テーマを期待します。フォーカスシステムズは、社会基盤を支えるIT事業で培った一気通貫のシステム設計・開発によって、皆さんの研究を加速します。本賞をきっかけに、互いの知識を衝突させ、共に未来を創造していくための議論を深めてまいりましょう。

◎ プランテックス先端植物研究賞

対象分野

植物の利用価値の最大化に貢献するあらゆる研究

植物の利用価値の向上につながるあらゆる研究を募集します。味の向上、機能成分強化、育種、生産性向上など、植物工場の用途拡大や価値の最大化につながる研究テーマを特に歓迎します。栽培の自動化や機械学習による予測など、栽培装置や試験手法の技術開発につながるような研究も対象とします。

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 2022年10月31日(月) 18時



担当者
より
一言

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、工場規模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、植物の利用価値を最大限に引き出す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。

採択者発表

第56回 興和 リチウム賞

富士 英里香 芝浦工業大学 大学院理工学研究科 修士課程 応用化学専攻 1年

研究テーマ 水素化物固体電解質の薄膜合成およびそれらを利用した次世代電池の開発

“科学技術の社会実装”を研究する 研究者の新しい生き方

今年創業20周年を迎えるリバネスは、社員全員が“研究者”であることを謳っている。

大学や研究機関を出てもなお、研究者であり続けるとはどういう意味か。

“科学技術が社会に実装される方法”を研究し続けるリバネスが掲げる、

研究を愛する研究者にしかできない新しい職業とは。

アカデミアと社会を つなぐ存在

リバネスは社員の半数が博士号、半数が修士号を持った研究者集団だ。大学の研究室に朝から晩まで籠もり、夢中になって研究をしてきた経験を全員が持つ。だからこそ、基礎的な現象や理論の発見、またその応用研究なくして、科学技術の未来はないことを肌身を持って知っている。一方で、アカデミアで生まれた科学技術が、なかなか世に出ずに、誰にも活用されないまま埋もれてしまう現状も知っている。片やビジネスの世界を見れば、世界に誇るグローバル企業が日本にも数多く存在しており、製品やサービスの開発力、ビジネスモデルを構築して市場を拡大させるノウハウが不足しているとは思えない。では、この間に横たわる大きな溝とはなんなのか。リバネスでは、大学や研究機関で生まれた科学技術が、社会で人々に当たり前に使われるようになる、そのプロセスの研究こそがこの世界には足りていないと考えている。そしてこの科学技術の“社会実装型研究”を通じて、両者を橋渡しする役割を担う新たな職業“サイエンスブリッジコミュニケーター”がこれからの社会でとても重要な役割を担っていくと考えている。両者のブリッジを加速することができれば、研究者の優れたアイデアがもっと早く形になり、社会で必要とされる所に行き届くのではないだろうか。

超異分野で難題に挑む

今や、我々が立ち向かわなければならない社会課題は、どれも非常に複雑で、難易度の高いものばかりだ。新しいエネルギー循環システムや地球への環境負荷の軽減、流行する感染症への対応や、限られた土地での食料増産など。これらの課題を解決に導くためには、研究者の力が不可欠だ。しかし、たった一つの革新的技術さえあれば解決できるわけでもない。そこで、リバネスでは科学技術の社会実装方法として、“超異分野チーム”を組成するという方法を実験している。サイエンスブリッジコミュニケーターが異分野の知見をつなぎ、社会で実用化するための仮説を構築し、そのために必要な多種多様なプレイヤーを集め、“超異分野”の研究チームをビルドアップする。

異分野融合や、異分野コラボレーションといった言葉は学术界においても、この10年余りで随分浸透してきたが、我々の唱える“超異分野”の定義はもう少し広い。細分化された学術研究の領域に横串をさすだけでなく、研究者、大企業、町工場、ベンチャーといった分野や業種の異なる人々も巻き込もうとしている。なぜなら、研究成果を利用可能な形に作り込み、社会に浸透させ、実際に課題を解決に導くには、異質な存在同士が持ち寄る多様な“知識”を融合させ、仮説を構築して、世の中の課題にぶつけていくプロセスが必要だからだ。



日本財団、JASTOと共に立ち上げた 海底探査技術開発プロジェクトDeSET

既存技術では100年かかるとされる全球の海底地形図作成を共通目標に掲げ、その実現を飛躍的に加速するための新たな技術開発に取り組んだ。研究者や技術者、起業家約80名が、ディスカッションを経て超異分野チームを形成、計6チームの革新的な開発課題を採択した。

プロジェクト内ではコミュニケーターがチームの壁打ち相手となり、出来上がった技術を誰がどのように使うのか、その仕組みは世の中に受け入れられるのかといった、技術開発のその先を徹底的に検討。同じく海底地形図作成に関わる世界の研究機関や政府機関との具体的な連携を見据え、開発技術の向上と実海域での実用性検証を進めてきた。



日本発の技術の集合体で、 マレーシアの課題解決に挑む

マレーシアのパームオイル産業衰退の危機を受け、日本の技術を束ね、課題解決を通じて新たな事業を創造する国境を越えたプロジェクトを始動した。マレーシア発ドローンベンチャー企業 Aerodyne Group を軸に据え、新たに農業分野で“ドローンパイロット”という新しい職業を若者に提供し、農薬の散布や作物の病理診断をすべて遠隔で実現することを目指す。高い性能とセキュリティを備えたドローン開発を手がける株式会社 ACSL と、マルチスペクトルカメラを用いたパームヤシの葉の病害自動診断技術をもつ株式会社ポラスター・スペースを巻き込みチームを形成。マレーシアの農業現場を知り、その課題と向き合う現地のベンチャーと、高い技術力を有する日本のベンチャー企業がチームとなることで、マレーシアに新たな職業、新たなサービスを生み出す。

科学技術で世界を変える

ここで言う“知識”とは、サイエンスやテクノロジーに関わる学術的知見に限らない。現場に行かなければわからないような課題感や、その国や地域に深く根付いた文化をも含む。そのような人、一人ひとりに宿った“知識”を結集させ、課題に対して試行錯誤することでしか、今手付かずで残されている難題を解くことは難しいだろう。どうすれば成功するかは解は我々も持っていない。しかし仮説検証を繰り返すプロセスそのものを研究対象として楽しむことが、研究者としての醍醐味ではないだろうか。

リバネスは“社会実装型研究”を通じて、たくさんの研究者たちと、アイデアを形にし、世の中に届けるための方法そのものを研究していく。研究者がもつ未知を恐れず、仮説検証を通じて答えにたどり着こうとする力こそが、世の中をより良い方向へ変えることができる原動力となると信じている。そして、このような研究者としての新しい生き方に共感し、仲間になりたいと思ったあなたはいつでもリバネスに声をかけてほしい。

株式会社リバネスでは、通年採用で仲間を募集しています

詳細は次ページへ

採用情報サイトはこちら <https://recruit.lne.st/>

Leave a Nest 株式会社リバネスでは 通年採用を実施しています!

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

「サイエンスとテクノロジーをわかりやすく伝える」ことを強みに、

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

そんなリバネスでは、通年採用で仲間を募集しています。

《 リバネスが求める仲間とは? 》

研究者



リバネスが仲間になりたいのは、研究が好きで、自ら問いを生み、熱意をもって解決に取り組む研究者です。Question と Passion をもち、自ら事を仕掛ける研究者を求めています。ぜひ、皆さんの研究テーマをリバネスに持ち込んでください。



アントレプレナー



まったく新しいことに挑戦したい、これまでの価値観を変えたい、そのための一歩を踏み出し、最後までやり切る。なんだか楽しそうだからチャレンジしてみたいという方も大歓迎です。リバネスではそんなアントレプレナー精神をもった仲間を求めています。



好奇心ドリブン



どんなことに対しても、面白がることができる。人に認められたいからではない、ただただ沸き起こる興味こそ、内に秘めた自らの原動力。確信を持っていても、何も確信がなくても、自らの好奇心でアクションを起こす人を待っています。



募集要項、採用フロー、エントリー方法は各採用情報サイトをご確認ください!

イベント情報

オンラインで気軽に参加!

リバネスの会社説明会を開催!



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

参加申込はこちらから!



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

[日程] 2022. 9/22(木) 10/28(金) 11/25(金) [時間] 全日程共通 15:00-16:30

研究コーチ募集中!

詳細はこちら▶

<https://s-castle.com/coach/>



あなたの研究経験を教育活動に活かしませんか?

リバネスでは、研究したい人がいつでもどこでも研究を始め、続けられる世界を目指し、様々な活動を行っています。とくに子どもたちに向けては、中高生のための学会「サイエンスキャッスル」や研究支援プログラム「サイエンスキャッスル研究費」などを通じ、彼らの研究活動を多方面から後押ししています。

そしてこれらの活動には、現役の若手研究者の協力が不可欠です。研究に向かう姿勢や専門知識、研究がひらく未来などを子どもたちに伝えることで、彼らの研究とともに広がっていきませんか? 純粋な好奇心や課題意識から生まれる中高生の新たな視点が刺激になるはずです。



研究コーチ 応募条件

修士課程在学中、修士号取得者、博士課程在学中、博士号取得者のいずれかであること。
もしくはそれ相当の研究経験を有する大学生、高専生。
※現在、168名(2022年4月時点)の方が登録中です。

研究コーチとして伝えていただきたいこと

自身の経験をぜひ、中高生たちに伝えてください。

- ◎ 自分の研究分野に関する情報
- ◎ 先行研究の調べ方
- ◎ 仮説の立て方や、研究計画の立て方
- ◎ 実験のやり方
- ◎ 伝わりやすい発表や記述の仕方
- ◎ あなた自身のこと
(なぜその研究をしているのか、研究者としての将来像など)



\\ 現在募集中のプログラム //



サイエンスキャッスル ポスター審査員

中高生のための学会「サイエンスキャッスル」では、関東・関西・東北・中四国・九州の各大会にて、ポスターセッションの審査や中高生とディスカッションを行う若手研究者を募集しています。

各会場 150名～400名の中高生研究者が集まる学会で、中高生と議論をし、研究のその先をみせてあげてください。たくさんのご応募お待ちしております!

関東大会

2022年12月3日(土)

場所: 東京都大田区

中四国大会

2022年12月10日(土)

場所: 岡山県岡山市

東北大会

2022年12月18日(日)

場所: 山形県米沢市

九州大会

2023年1月21日(土)

場所: 福岡県福岡市

関西大会

2023年1月29日(日)

場所: 大阪府大阪市

Publish & Flourish – 論文出版と活躍を支える研究者のための総合支援サービス

エディテージは、英文校正業界

第1位

— 東京商エリサーチ調べ（2022年5月） —

売上
No.1原稿量
No.1リピート率
No.1

創業20周年の信頼と実績

日本の研究者にもっとも利用されている英文校正サービスブランド

おかげさまで、世界中の研究者の方々に支えられ

エディテージは20周年を迎えました！

これからも研究者の皆様の成功を支えるブランドとして邁進していきます。



英文校正・論文校閲サービス

ジャーナル投稿前の英語論文を国際出版レベルの英語に仕上げるアカデミック英文校正・英文添削サービス。専門分野の博士号・修士号または国際認定BELS取得校正者が高品質、低価格かつ業界最高レベルの納品スピードで原稿を出版に適した状態に校正します。

トップジャーナル英文校正 1単語 30円～

プレミアム英文校正 1単語 11円～

スタンダード英文校正 1単語 5円～



学術翻訳(和英)サービス

日本語の研究論文を英訳し出版可能なレベルの英語論文に仕上げる学術論文翻訳サービス。専門分野に特化した5～10年以上の実務経歴を持つ翻訳者と校正者がタッグを組んで、日本語論文を国際出版レベルに翻訳、校正いたします。

トップジャーナル学術翻訳 1単語 42円～

プレミアム学術翻訳 1単語 20円～

スタンダード学術翻訳 1単語 13円～



投稿支援・論文作成サービス

エディテージの投稿支援サービスでは、お客様に専門家が寄り添い、研究の出版に伴ういくつかのハードルを取り払うサポートを提供致します。必要なサポートに応じてサービスパッケージをご選択ください。

論文投稿・執筆フルサポート 600,000円～

投稿フルサポート 135,999円～

投稿お急ぎサポート 65,999円～

NEW

研究者のための総合プラットフォーム

Researcher.Life

創業以来20年に渡り研究者ファーストで皆様の成功を支援してきたエディテージが提供する総合プラットフォーム、「Researcher.Life」をぜひお試しください。

<https://bit.ly/leave-a-nest>

1300以上の研究分野に特化した

論文の英文校正 | 学術翻訳 | 論文投稿支援

0120-502-987 | submissions@editage.comwww.editage.jp

エディテージ

editage
publish & flourish20
yearsカクタス・コミュニケーションズ株式会社
〒101-0061 東京都千代田区神田三崎町2-4-1 TUG-1ビル4階