

研究者の研究・開発・技術移転を企業と加速する

研究応援

2022.12
VOL. 28

必見!
研究費情報

40歳以下の
研究者向け研究費
新たに3テーマ公募

[特集1]

永久凍土

～今、我々はいかに向き合うべきか～

[特集2]

五感と感性の交わる場

[研究所革命 スピンオフ企画]

株式会社吉野家・環境大善株式会社
ゼロから始める
企業研究所の立ち上げ方

超異分野学会 東京大会2023

演題募集中

制作に寄せて

今、我々が見えている課題がすべてではありません。今号では「永久凍土」と「五感と感性の交わる場」という、現在もなお多くが未知でありながら、人類の持続可能な営みに重要だと思われる課題について取り上げました。こうしたテーマに誰よりもいち早く挑戦できるのが、まさに研究者ではないでしょうか。未知を開拓するのはワクワクします。そんな絶好の機会が超異分野学会です。一緒に切り拓く仲間をここからつくりましょう。

編集長 内田 早紀

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」にご登録ください。

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



<STAFF>

研究応援編集部 編

編集長 内田 早紀

編集 秋永 名美、石尾 淳一郎、石澤 敏洋、井上 剛史、井上 麻衣、海浦 航平、川名 祥史、岸本 昌幸、楠 晴奈、小玉 悠然、重永 美由希、瀬野 亜希、高橋 宏之、塚越 光、戸上 純、中嶋 香織、中島 翔太、西山 哲史、藤田 大悟、松原 尚子、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：筑波大学 生命環境科学研究所 教授 山路 恵子 氏。野外環境である鉱山に自生する様々な植物から機能性微生物を分離し、その機能を明らかにしている。(P.31参照)

■ 若手研究者に聞く

03 異分野からの投げ込みを自らの研究に変える

■ 研究所革命

05 株式会社吉野家・環境大善株式会社 /
ゼロから始める企業研究所の立ち上げ方

■ 特別エッセイ

10 地球科学的観点から人の豊かさを考える

■ 特集1 “永久凍土” ～今、我々はいかに向かい合うべきか～

12 永久凍土を学際的に研究し、共生する
14 実証サイトで北極域からの炭素排出メカニズムを解き明かす
16 水の動きを捉え、凍土荒廃に立ち向かう

■ Hyper Interdisciplinary

18 反応原理を理解し、エネルギー材料研究からカーボンリサイクルを実現する

■ 超異分野学会

20 東京大会2023
25 地域フォーラム 2022 実施予告
26 大阪大会2022 実施レポート
28 山形フォーラム2022 開催報告
29 益田フォーラム2022 開催報告

■ TECH PLANTER

30 テックプランター2023 エントリー募集予告
31 テックプランター2022 最優秀賞チーム紹介
32 地域テックプランター2022 参加者募集

■ 特集2 五感と感性の交わる場

34 触覚伝送で温もりある遠隔コミュニケーションを実現する
36 思考の瞬時の情報処理、直観の脳内メカニズムに迫る
38 オノマトペを使った感性AIで開く新しいものづくりの扉
40 DIC「五感と感性の研究所」始動!

■ 研究応援プロジェクト

[L-RAD]
42 産学共同研究プロジェクトを生み出す
未活用の研究アイデアデータベース
[リバネス研究費/実施企業インタビュー]
44 株式会社ダイセル
素材技術で新時代の美を実現する
46 第59回リバネス研究費 募集要項発表
47 採択者発表
[リバネス研究費/採択者インタビュー]
48 第56回リバネス研究費 興和 リチウム賞

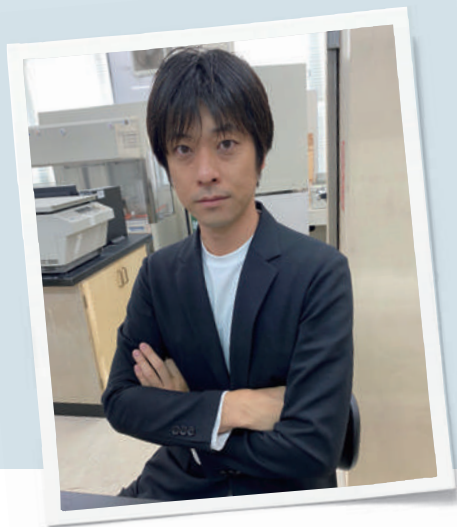
■ 特別コーナー 地域の「ラボ」で研究開発に熱中する

50 「クフウ」が切り拓く サービスロボットの新たな道
51 人々が描くドローン社会を「実現」する技術力を
52 大海原を滑空する飛行艇ドローンで 驚きの世界を見せる
53 未来のニーズを廃炉技術から創り、イノベーションを起こす
54 ふくしま12市町村移住支援センター
あなたも最先端の知の集積地で研究開発に熱中しよう

■ information

55 リバネスの通年採用

“異分野からの投げ込みを 自らの研究に変える”



高知大学 教育研究部 総合科学系
複合領域科学部門 准教授

難波 卓司氏

身体が弱かった経験から身近な薬に興味を持ち、薬理研究者を志した難波卓司氏は、現在高知大学にて、ミトコンドリアや小胞体のストレス応答の仕組みの解明と、地域資源を活用した抗老化素材開発の研究にも取り組んでいる。

細胞内のストレス状態と老化の関係に迫る

生体内で作られるタンパク質は細胞の中にある小胞体という小器官で品質管理が行われ、正しい構造をとっていないタンパク質は小胞体で分解されている。しかし、栄養過多、酸素の枯渇、活性酸素などのストレスによって小胞体内に異常なタンパク質が蓄積すると、それが引き金で細胞死が誘導されたりする。難波氏はこのストレスに対する小胞体の応答メカニズムを明らかにするべく研究を進めてきた。現在は、老化が小胞体の機能や小胞体と同じ細胞内に存在するミトコンドリアなどの小器官との関係性にどのような影響を及ぼすかに注目している。これが、高知大学でポジションを得る前から現在に至るまでの難波氏の研究の一つの顔だ。

断らない精神が研究の幅を広げる

難波氏のもう一つの顔が、これまでの研究も活かした天然資源の機能性の評価だ。山ほどあるやりたい研究を自分の責任で進めたいと考えていた難波氏は、いち早く独立するため、テニユアトラック制度を活用して高知大学にポジションを得た。着任後に論文発表を積み重ねていたところ、大学が積極的に研究成果を広報してくれていたため、学内の認知は次第に高まっていき異なる分野の先生からも共

同研究の打診が来るようになった。「基本的に断らないです。とにかくやってみたら、やっぱり面白いことが分かってくるんです」。

大学内では海藻をバイオマス資源として有効活用する研究が盛んに行われていた中で、化粧品や食品に使用する素材の生産技術開発に取り組む研究者と出会い、薬理評価に関する共同研究を開始した。

社会課題に向き合い、 研究を活かす場をつくる

海藻から抽出した素材に抗老化成分が含まれていることを明らかにした難波氏は、自ら企業に成果を売り込みにもいった。「いざ実装しようとする、なかなか受け入れられない。企業と組もうとしても、研究成果そのものではなく、それを生み出した技術を使ってもっと別のものを作れないのかと言われてしまいます」。こうした受け入れられない経験から、自らの興味を追究する研究の軸は持ちつつも、一方で、誰かの役に立つという出口を意識した研究の軸を持つことの必要性を感じたという。周りを見渡してみると課題はそこら中に存在している。難波氏は、そうした課題に向き合うことで、基礎研究につながることを期待しながらも、自分の技術を活かせることにどんどん挑戦し、自らの世界を広げ続けている。 (文・岸本 昌幸)



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	 サントリーグローバルイノベ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
 株式会社アオキシンテック	 AMI 株式会社	 環境大善株式会社	 敷島製パン株式会社	 高橋石油株式会社	 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	 株式会社ダスキン	 Nexuspiral 株式会社	 三井化学株式会社
 アサヒケイティアンドバージョンズ株式会社	 株式会社エコデザイン研究所	 協和キリン株式会社	 鈴茂器工株式会社	 DIC 株式会社	 株式会社バイオインパクト	 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	 株式会社セルフファイバ	 Delightex Pte. Ltd.	 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	 奥村組土木興業株式会社	 神戸都市振興サービス株式会社	 ソーラーテック株式会社	 東海旅客鉄道株式会社	 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	 株式会社オリエ研究所	 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	 株式会社サイエンス・クリエイト	 ダイキン工業株式会社	 株式会社ニッスイ	 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
 弁護士法人 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	 日本ゼトック株式会社	 株式会社プランテックス	 ルート製薬株式会社

SUNTORY

外部の知恵を取り入れ、テーマを生み出す仕掛けづくり 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



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
研究推進部 主幹研究員
前川 知浩 氏

当社は、サントリーグループの基盤研究を担っており、未来のお客様への価値創造がミッションです。価値創造には、社内外の知恵の融合が重要と考え、従来から、共創にも力を入れてきました。そんな中、昨年から、リバナスとともに、外部の知恵を取り入れ、テーマを生み出す、新たな仕掛けづくりの挑戦を始めました。ここでは、既存事業のバイアスを離れた研究アイデアを出して、PoCを実施していくことを狙っています。

私たちの得意な、未来のお客様を想像する力に、リバナスの技術の本質を見据え研究アイデアに繋げる力と仲間を集める力を掛け合わせて社外チームを作り、研究テーマを生み、動かしていく。こうした活動が少しずつ回り始めました。未来のお客様や社会にとって重要なテーマが次々と興り、そこに、まだ知り合っていない仲間も続々と集まってくる。そんなサントリーの新しい共創の形を作り、新たな価値の創造に貢献していきたいです。

【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。

—スピンオフ企画—

▶▶ 株式会社吉野家・環境大善株式会社

ゼロから始める 企業研究所の立ち上げ方



窪之内 誠氏

環境大善株式会社
代表取締役社長



春木 茂氏

株式会社吉野家
未来創造研究所
未来施設・設計 部長



井上 浄

株式会社リバネス
代表取締役社長CKO

連載第4回となる今回はスピンオフ企画として、ゼロから企業研究所を立ち上げた2社のお話を伺う。従来は研究機能を持っていなかった企業が、なぜ、どのようにして研究所を立ち上げたのか。そこには必ず明確なビジョンがあり、担当者自身や社内外の様々な葛藤を乗り越え、「研究することの意味」が見出されている。そうしたアプローチは、新しい価値を生み続けるミッションを背負う、世の研究所にとっても参考になるはずだ。

今回登場する1社目は、外食業界の雄である株式会社吉野家。「ひと・健康・テクノロジー」をキーワードにロボットやAIの店舗導入を進めてきた、未来創造研究所 未来施設・設計部長の春木茂氏をお招きする。もう1社は、北海道に拠点を置き、牛の尿を原料に製品を生み出す「アップサイクル型循環システム」を掲げる環境大善株式会社 代表取締役社長 窪之内誠氏だ。規模も事業も異なる2社へのインタビューを通し、リバネス井上浄がゼロから始める企業研究所のあり方を紐解いていく。

撮影：miyography（春木 茂氏、井上 浄）、Keisuke Harada（窪之内 誠氏）

ゼロから始める 企業研究所の立ち上げ方

「ラボ活動」のインプットと 議論はお腹がはちきれるまで

井上 ど直球の質問ですが、なぜゼロイチで研究所を立ち上げたのか、最初に思いつきり聞きたいなと。よろしければまず春木さんから。

春木 私ども吉野家では、未来へ向けての担当部門を創ろうということで、2011年に未来創造研究所ができ、私はそこに異動で2015年に着任しました。外食産業は競争の厳しい世界ですから、とりわけ働く「ひと」を大切にすることは重要と考えています。吉野家の「ひと・健康・テクノロジー」という長期ビジョンにも沿った形で、誰もが楽で、楽しく働ける、未来の吉野家の店舗を創るための研究を始めました。

井上 吉野家さんにはそれまで研究機能はなかったのですよね。未来を見据えたときに、なぜ「研究をしよう」という発想になったのでしょうか。

春木 欲しいものって、世の中にないんですよ。探すとき近いものはあっても、どんぴしゃで使えるわけではない。だから自分たちでゼロから創らないといけないんですよ。

井上 それをやっていくのが、イコール研究だと。具体的にはどう進めたのですか？

春木 私自身は元々店長経験が長いのですが、どんなものがあれば働く「ひと」が「楽にできる」ようになるか、未来視点で考えて、混沌の中から課題を整理していくと、2015年当時、12の研究着想テーマになりました。

井上 そこにテクノロジーを掛け合わせていくとき、最初は伝手がなかったわけですよね。どのように一歩目を踏み出したのですか。

春木 リバネスさんの力をお借りして、毎週膝を付き合わせて、「吉野家ラボ」という言わばバーチャルなラボ活動を一緒にやりました。そこでいろんな情報をいただき、研究者やベンチャーにお会いして、最新のテクノロジーに触れて。これはひょっとしたら未来ができるんじゃないか。そういった仮説を一つ一つ出しながら、開発するか否かを激論しました。

井上 そのラボ活動が存在しなければ、前には進まなかったと。

春木 そうです。贅沢な話ですが、もうお腹がはちきれくらいインプットをいただきまして。正直、毎週毎週だったので、私たちがもきつかったんですよ（笑）。でも一つ二つと形になる中で、門外漢だった自分たちでも、テクノロジーや研究者とどのように組むのか、進め方が段々わかってきました。

事業承継した2代目は トップスピードで 研究所を立てた

井上 さて、続いて窪之内さんです。実は、僕は環境大善さんの研究所の立ち上げをずっと二人三脚で手伝っていたので、経緯をよく知っていますが、まずは会社の紹介から。

窪之内 私たち環境大善は、牛の尿を原料として消臭液や土壌改良材を作っている、北海道北見市の会社です。牛の尿を発酵させ、それを酪農家から買い、独自技術で発酵精製する、というかなり変わったことをやっています。

井上 正直に言うと、牛の尿を発酵させて消臭スプレーを作っている人は、僕の人生において出会ったことがなかったです（笑）。窪之内さんに初めてお会いしたのが、2019年に先代から会社を引き継いだタイミングでしたよね。

窪之内 会社を継いでびっくりしたんですよ。いわば「謎の液体」を、良いものだからOKというスタンスで長年売っていたんです。一応大学との研究実績はありましたが、効果の検証結果を単発で出してもらうのみ。作用機序も説明できないまま商品が売れている状況に、めちゃくちゃ危機感を覚えました。



株式会社吉野家
未来創造研究所
未来施設・設計 部長

春木 茂氏

PROFILE 吉野家店舗でのアルバイトを経て、1985年に入社。関西エリアで5店舗の店長を務めた後、スーパーバイザーとして店長を指導する立場から営業部長となり、中国福建吉野家の総経理（社長）、日本に戻った後に関西地域の営業本部長を歴任。2015年より未来創造研究所に着任し、施設設備の開発を担当。店長時代の現場経験を活かし、未来の店舗づくりに向けてさまざまな設備・システムの開発に取り組んでいる。



株式会社リバネス
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ネスを設立。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。

井上 そんな折、窪之内さんから「浄さん、謎の液体をもうやめたいんです」と相談をいただいて。

窪之内 商品化した20年前当時はおそらく技術的に困難だったのだと思います。しかし、今の技術を使えばもしかしたら謎が解けるんじゃないか、と。

井上 窪之内さんには2019年にリバネスのバイオテックグランプリに出場していただき、「研究所をやった方が絶対いいですよ」という話をしたんですよ。そしたら、なんと数か月後にはもう研究所が立ち上がっていた。このスピード感には驚きました。

窪之内 実はその頃縁があり、近所にある北見工業大学と共同研究を開始することができたんです。環境大善の消臭液『きえ〜る』や液体たい肥『土いきかえる』を対象に研究をさせていただきながら、並行して我々も研究所設立の準備を

進めました。自社だけでは余力も研究リソースも足りなかったのが、これは大きかった。

井上 大学との共同研究を起爆剤にできたことが、トップスピードでの立ち上げにつながったと。しかも北見工業大学との連携はさらに発展して、学内に共同研究講座を作ったんですよ。

窪之内 共同研究を開始したことで、研究者の採用にもつながりました。共同研究時に大学院生だった加藤勇太さんが、卒業後うちに入社し、第1号の研究員になってくれたんです。

井上 そして今、微生物の発酵過程や、微生物叢の変化、植物成長促進物質の同定など、謎が徐々に明らかになりつつありますね。実はリバネスの農林水産研究センターでも環境大善さんと共同研究をし、後押ししています。

窪之内 おかげで特許も複数出せました

し、エビデンスが語れるようになったことで、取扱店も一気に増えました。やはり覚悟を決めて、研究所という場を作ったからだなと思いますね。

不安よりも 覚悟とワクワクを楽しむ

井上 一方で、研究所を作るという経験のないことに対して、お二人は抵抗や不安はなかったですか。

窪之内 もうやるしかない、でなければこの会社は生き残れない、と思っていたので、全然抵抗はなかったですよ。まだ年商も少なかったのに「投資だ!」と思いついて。不安どころか、逆にワクワクしていましたね。

井上 逆境にこそアドレナリンが出てしまう、ベンチャーあるあるですね!

窪之内 あえて一つ挙げるとしたら、僕

環境大善株式会社
代表取締役社長

窪之内 誠氏

PROFILE 北海道北見市出身。大学卒業より18年間ICT機器販売、販売責任者を経て2016年に同社入社。代表取締役専務を経て2019年2月より現職。北海道で処理が課題となっている牛の尿を微生物で分解、得られた液体を消臭液や土壌改良材として利用するアップサイクル型循環システムを構築。



ゼロから始める 企業研究所の立ち上げ方

は全くの文系なんですよ。研究は簡単に結果が出てくるわけでもなく、知財や論文もすぐには出せない、とやってみて初めて知りました。また、研究にお金がいくらかかるかもわかっていなくて。いざ始めてみると、試薬や機械ってこんなにお金かかるの、と内心驚いていました。知らずに走り始めたからできたのかもしれない。今の自分だと怖くて投資できないかも(笑)。

春木 立ち上げ当初は不安というよりも、無我夢中ですよ。

窪之内 わかります。

春木 私自身も元々文系ですので、最初の頃、いわゆる理系の大学の先生方とお会いする前は大変緊張しました。でも話を伺ってみると、これはひょっとして実現できるんじゃないか、とイメージが広がって、ワクワクしてくるんですよ。

井上 お二人とも面白いのが、「失敗したらどうしよう」という思考が全くない点ですよ。経験のないことに挑む不安は確かにありながらも、やるぞ、と覚悟を決めて前に進むことで、新たな可能性が見えてくるワクワクを楽しんでいる。

春木 そうですね。不安と言えば、俗に

いうネタ切れと言いますか。アイデアが浮かばなくなったらどうしよう、というのが一番不安だったんですけど、研究所着任から8年ずっと、なんとかなっていますので。

井上 いやあ、8年やり続けているという説得力、凄まじいですね。

「次の10年を一緒に作ろう」 のコミュニケーション術

井上 特に大企業の場合、新しいことを始めると現業側からの反発が壁になる、という話はよく伺います。吉野家さんの場合、その辺りはスムーズだったのでしょか。

春木 テーマの具体化が進み、我々の未来創造研究所から社内に新しいテクノロジーの導入を提案しよう、となりますと、例えばソフトウェア系なら情報システム部、機械系は建装部などに案件を持ち込むわけです。そうすると、当然簡単に合意してもらうことはできません。

井上 そういう話、ぜひお聞きしたかったです。

春木 こちらは良かれと思って提案して

いるのに、なぜすんなり受け入れてくれないのか、最初はわからなかったんですよ。ただ、じきに気づきました。自分も逆の立場だったら嫌だなど。

井上 なるほど。相手の立場を想像することですね。専門部署のプロフェッショナルだからこそ、その分野についてのプライドがある。

春木 そこがわかってからは、コミュニケーションの仕方を変えたんです。例えば、AIを活用した勤務シフトの自動作成システムは、セコムトラストシステムズ社およびエクサウィザーズ社と共同開発したもので、全国の吉野家店舗に導入されましたが、この実現には専門部署の協力が不可欠でした。

井上 そのご担当者を春木さんが説得したんですね。

春木 当然、すぐに新しいシステムに変えようという話にはなりませんよね。当時10年使われていたシステムを開発した方ですから、気持ちは私もよくわかります。そこで、まず現行のシステムを開発してくれたことへの感謝と素晴らしさを伝えました。その上で「テクノロジーの世界は進化が速いので、次の10年使えるシステムを、今から一緒に創りませんか？」という話をしたんです。

井上 今あるものを否定するのではなく、一緒に未来を創りませんか、というコミュニケーションですね。

春木 そこからは相手の姿勢が変わって、非常に協力してくれました。

井上 研究が進んで、現場での実証に落とし込んでいく段階になったからこそその発見ですね。とても参考になります。

春木 研究だけではだめで、我々の場合は必ず実装がセットです。しかも店舗に導入するまでがゴール。いくらこちらが良いものだと思っても、相手が受け入れてくれなければ進まない。当たり前のこ





となんです、そこに気づきました。

井上 社内のハードルを越えて巻き込むとき、春木さんは一番何が大事だと思いますか。

春木 熱意しかない！と思うんですよ。でも、熱意だけじゃ人は首を縦に振ってくれません。しかも実装にはお金もかかります。だから、携わる方々に同じ未来が視えるように伝える、ということは心がけていますね。

井上 自分と相手の間に橋を架ける「ブリッジコミュニケーション」は、我々リバネスの根幹とも言える概念です。それを春木さんがまさに実践していらっしゃる点に感銘を受けました。

思い描いた未来は創造できる、研究所があれば

井上 窪之内さん、研究所を立ち上げる前と今とで、見えている景色に違いはありますか。

窪之内 最初に浄さんと会ったときは、製品のエビデンスを取りたい一心だったんですよ。それが今、我々が掲げる「アップサイクル型循環システム」を実現するには、研究所こそが核なんだと考えています。我々のコーポレートスローガンは「地球の健康を見つめる」。牛の

尿を物質変換させて地球に還していくのが得意な会社です。ところが、地球の人口が80億人に達する中で、牛乳や牛肉の需要の反面、家畜排泄物の問題ってかなり見過ごされているんですよ。

井上 どうやって処理しているのか知らない方が多いと思います。

窪之内 糞尿をそのまま畑に撒くと、雨で河川や地下水に流れ、公害問題となってしまう。そこでどんな影響が出ているかを研究によって可視化することで、ソリューションをちゃんと我々から提案できるように思うんです。まさに、経営と研究が両輪になっています。

井上 今や、研究開発型ベンチャーになっちゃったんですよ。

窪之内 そう、なっちゃった(笑)。

井上 春木さんはいかがですか。8年やってきて、今ここで見えている景色は。

春木 私どものミッションである「誰もが楽しく働ける店」にはまだまだ到達していませんから、やれることはいっぱいあります。例えば最近開発している『あつしる機』というものがあります。お客様に提供する直前に、一瞬で炊き上がりのような熱々のご飯に仕上げる機械です。

井上 僕も先日体験しました。炊き立てのようにあつあつで、美味しかったです。

春木 開発は一筋縄ではいきませんが、最終的に過熱水蒸気を活用することになり、10店舗に試験的に導入した最終検証段階にまで進んでいます。ですが、お客様の喜ばれる顔や、従業員が楽になったと喜ぶ顔を考えると、まだまだクリアすべきことがあるんじゃないかなと。決して研究は終わりじゃないと感じます。

井上 だから研究を続けていかなければならない、と。

窪之内 研究所があれば、ニッチに深掘りができ、僕らが知らない世界を見せてくれます。研究を続けて、それを新しい事業の種にしていくのが、経営者の宿命でもあると思います。

春木 弊社社長の河村に、以前「想い浮かんだものは実現できるから」と言われたことがあります。課題に対して、実現したい姿をもし思い描いたら、それは多分できるでしょ、と。

井上 まさに未来創造研究所の原点かもしれないですね。未来を想像できれば、それを形づくっていくことができる。できない、無理だと思っていると失敗する。未来は描ける、という前提に立つ。それができるのが、研究所があってこそですね。本日はお二人ともありがとうございました。(構成・塚越 光)



地球科学的観点から 人の豊かさを考える



株式会社リバネス
代表取締役 グループCEO

丸 幸弘

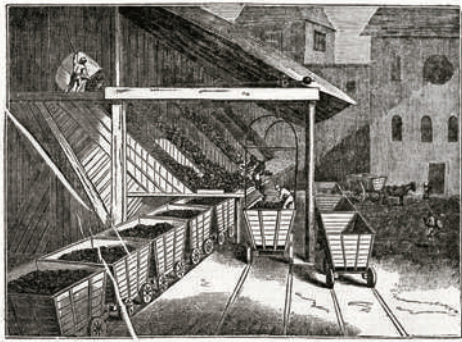
東京大学大学院農学生命科学研究科
応用生命工学専攻
博士課程修了、博士(農学)

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バニアと
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。

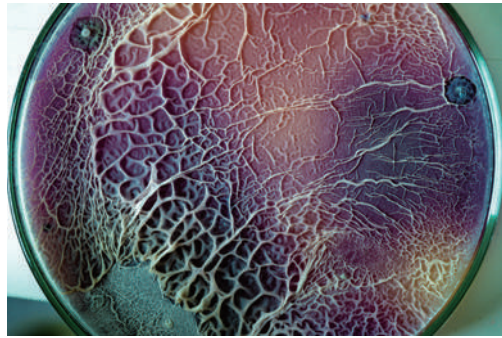
「持続可能な仕組み」とはなにか。これを考えるためには、我々生物の営みが、太陽のエネルギーによって駆動する Rubisco の機能を基底としたシステムの上に成立していることを理解し、地球の物質循環システムとの調和を図ることが重要であることを述べてきた(研究応援 VOL.27, p.10-11 参照)。では、「豊かさの概念」とは、この営みの中でいかなる形を成すべきなのだろうか。人類と地球との関係がどのように変容してきたのか、そのプロセスを辿りながら考えていきたい。

太陽と水の利用からGDPに至るまで

人類は、太陽と水をうまく使いこなす術を編み出すことで、狩猟採取社会から農耕社会へと転換を果たした。農耕社会では人々は大家族を成し、ヒエラルキーのある組織を作り、組織的に土地に物質と水を集約することで土地からの生産量を高めて行った。つまり、土地こそが富の源泉であり、集団で豊かな土地を奪いあってきた。そして、19世紀の産業革命を経て、工業社会が訪れた。機械を使って極めて高い生産能力を有する土地に資源をかき集め、そこに産業機械を駆動させるための大量の化石燃料を投入した。つまり、工業社会では、太陽のエネルギーを受けて Rubisco の機能により生産されるバイオマスではなく、長い年月をかけて地中で培われた枯渇性資源が消費されるようになったのである。工業社会の拡大が、世界的な資源獲得競争をもたらした結果、人類は大戦を経験した。この最中に行われた、戦費調達のための大規模調査などが元となり、国連は1953年にSNA (System of National Accounts) を定め、SNAに基づきGDP (Gross Domestic Product) が算定されるようになった。こうして、プロダクトの生産量が豊かさを表す指標であると思なされるようになっていったのだ。



19世紀のイギリス、サウス・ヘットン炭鉱の様子
(作者不詳、1835年にロンドンのペニー・マガジンに掲載)



細菌などの微生物が溶液に接した物質表面に多糖類を分泌しフィルムを組成する。自然界の細菌のほとんどは、多種多様な細菌とともにバイオフィームとして存在している。

消費中心社会の到来と脱出

工業社会は家族の在り方をも変えてしまったと言える。豊かな社会とは、より多くのプロダクトが生産され、消費される社会であると考えられた。つまり個人がより多くの物を所有することが豊かさであり、そのためには核家族化こそが合理的であった。マイホームに個室、マイカーに家電製品一式など、物の所有が行き届いている社会の実現が目的化された。核家族から会社に通勤するという生活様式が定着し、近所付き合いやコミュニティ内での物の融通などはあまり見られなくなっていった。そして、半導体技術が進歩すると、家庭へのコンピュータやインターネットの普及が進み、個人が複数の通信デバイスを所有するようになった。こうして、情報社会が到来したのである。情報社会においては、農耕社会での大家族や集落、工業社会における核家族や会社とも異なる新しいコミュニティが形成されるようになった。人々はWEBでつながりあい、世界中に仮想的な集落や国が出来上がっていった。現実世界での人間関係に疲れた個人などは、こうしたバーチャルな世界につながりを求めるようになっていった。

こうして、人類社会は変容し、人と人との関係の在り方も変わっていったが、工業社会、情報社会のいずれも、大量の生産と消費を前提とした社会であるという点で一致している。今、到来しつつある「知識社会」においては、この前提が覆り、人類と地球が循環型のエコシステムを構築していく兆しが見え始めている。知識社会においては、単に何かを消費し、生産するのではなく、その場にいる人々がインタラクションを起こし、知識を共有することで新たな知識を生み出していくという営みが続いていく。この時に、地球資源を

消費し続けるのではなく、消費したものを再利用できる形に戻そうとする、より高度な物質循環型の営みが、知識社会に対応した物質利用のフローとして生み出されていくのではないだろうか。

膜の中のインタラクションが豊かさの源泉となる

こうした営みを浸透させていく上で重要になるのは、どこに、どこまで、自分と他人を隔てる膜があるかを考えることである。人類は自らの豊かさの向上を求めて、物の所有を進めてきた。時に他人よりもその量が劣っていることを知り、不幸を感じる。日本の核家族化などは、集団を隔てる膜の範囲を小さくしてきた例の一つであるが、自己と他者という小さな範囲を膜で隔てていることが、生きづらさの原因になっているのではないだろうか。これは、自然界の理に反するように思われる。例えば、細胞は組織になることで生き残る確率を高めている。細胞が組織となり、組織が器官となり、自律的に活動しながらも各器官が協調的に働き生命は維持されている。また、微生物は環境内で生存する際に粘性のある多糖類を分泌しバイオフィームを構成する。バイオフィームの中には豊かな生態系が広がっており、様々な微生物がインタラクションしながら、一つの集合体として命をつないでいる。このような、大きな枠組み、膜を共有し、その中で多様性を持ってインタラクションすることが命の営みなのではないだろうか。現代の人間社会においても、個々人が隔てられている膜を拡張し、混ざり合い、集合体としてインタラクションしあうことが、知識社会における豊かさを実現するための鍵となるのかもしれない。

特集1

“永久凍土”

～今、我々はいかに向き合うべきか～

地球の陸地の20%以上を占めると言われている永久凍土。複数年間にわたり、年間の大半で凍結した状態にある土壌や地盤のことを指し、その多くは北極域に存在する。我が国では北海道の大雪山や富士山など、限られた場所にしか認められず、あまり馴染みのない存在かもしれない。しかし近年の地球温暖化の影響による永久凍土帯の変容は、地域の社会インフラから、グローバルな大気環境にわたる影響を及ぼしつつある。いま、我々はこの問題といかに向き合っていくべきだろうか。

topic 1 永久凍土を学際的に研究し、共生する



三重大学大学院 生物資源学研究所 教授

飯島 慈裕 氏

気候変動の影響で平均気温上昇が顕著な地球。その影響は地形をも変え、人々の住環境を一変させる可能性がある。実際に、永久凍土が融け始め、地盤沈下が進み、道路が陥没したり、電線が倒れたりする地域が生まれている。そんな気候変動と永久凍土の関係に、人間生活による影響もかけ合わせ、社会科学や人文社会学の視点も含めて複合的に研究を推進している三重大学の飯島氏に、永久凍土に関する研究の広がりこれから研究領域についてうかがった。

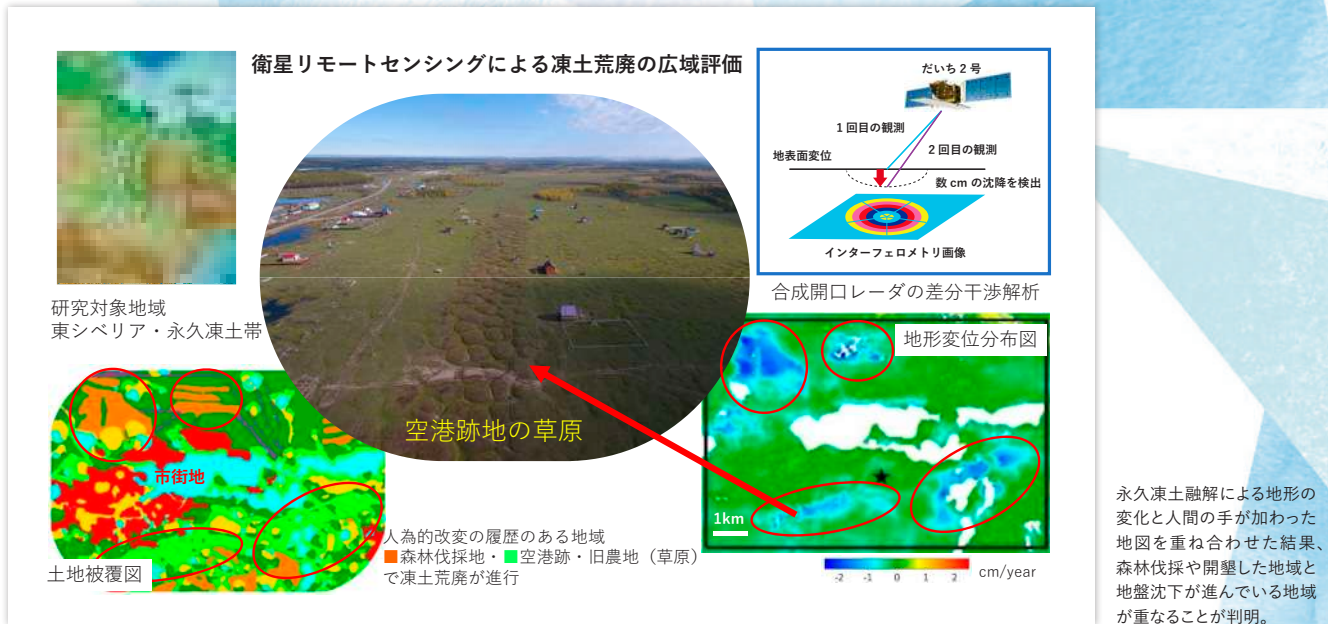
地下氷(エドマ層)の融解を人間生活が進行させる

北極を含む北半球の寒冷圏では温暖化傾向が強いことが知られている。元々気候変動に関心があったという飯島氏は、寒冷地で一体何が起きているのか、ユーラシア大陸での気象観測をはじめとした調査へ乗り出した。気候へのフィードバックシステムに永久凍土が関係していることが明らかになってきたことから、永久凍土の融解という課題に次第に研究の重点がシフトしていった。

温暖化による氷の融解と聞くと、北極海の海水や極地の氷河・氷床が溶けると同じように、地表の雪や氷が融ける問題であるとイメージされるかもしれない。実は地表面付近の水が溶けることは問題ではない。地表面付近は毎年夏に融解して冬に凍結することを繰り返している。一方で、永久凍土の融解で危惧されているのは、地

表から2～2.5mより地下にある、常に氷点下で豊富に氷を含む層(シベリアの現地語由来で「エドマ層」という)が融けることだ。エドマ層が次第に融解すると、その融解水は蒸発や流出によって地下から失われていく。結果、地盤沈下が進行し地形が変わり、環境はもちろん、人の暮らしにも影響が出てくることになる。

この地盤沈下(サーモカルスト現象)がどういふスピードで起きているか、時空間的な変化を把握するために、無人航空機(UAV)や人工衛星によって、地面の上下の変動をセンチメートルオーダーで観測。地盤沈下の進む場所の3次元地形モデルでの地図化を進めている。「この地図データを人々の暮らしと重ね合わせたときに興味深いことが浮かび上がってきました。森林伐採や開墾など人の手が多く入ったところほど地盤沈下が進行していることが分かったのです」と語る。



「裸地をつくらない」人間の土地利用

元々、森林が日射を防ぎ気温の変化から凍土を守っていた。飯島氏が調査を進めるロシアの永久凍土地域は、ソ連時代に開墾され道路や街が作られたり、農地利用が進められてきたが、1990年代初めのソ連崩壊とともに管理が行き届かなくなった。地球温暖化が顕著になり始めたタイミングとちょうど重なり、森林を切り拓いたまま放棄され荒地になったところでの永久凍土の融解が進行してしまつたとみられる。裏を返すと、適切な農地利用をしているところで永久凍土が融け出すことはあまりない。例えば、東シベリアのヤクート人などの先住民族は「裸地をつくらない」ことを伝統とし、永久凍土と共生してきた。地表を草木が覆うことで夏の間のエドマ層の融解を止めることを、慣習的に理解して継承しているのだ。

これら人々の土地利用と永久凍土の融解の因果関係を地図化して永久凍土で暮らす人々、特に都市計画や土地開発を考える立場にいる人に見せることで、正しい土地利用について考える機会を促し、永久凍土と共生していることを認知してもらい、そして行動変容を促す必要があると飯島氏は言う。「永久凍土の融解は自然科学現象の話ですが、きちんとした土地利用を促し、適応しようと考えれば社会科学、認知科学が関連してくるんです」と、人文社会学的視点も研究に加わってきた。

様々な学術領域が注目し始めた永久凍土

さらには、長期的視点でも考えなければならないフェーズに入ってきた。凍土融解によって、今まで水の動きがなかった平坦なところに凹地が生まれ、湖や川になっていく。元々雨や雪が多く降らない地域では、水が動き始めて地表の乾燥化まで進んでいく、そんな事例も生まれ始めているという。「温暖化によって地下水が融解して流出したり、異常な雨や雪の増加や、その逆の猛暑・干ばつなど、水の循環やその変動性は大きく変わっていくと予測できるが、循環の仕組みや、それがどのように永久凍土環境に影響を及ぼすかは今後研究を進めていくべき領域だ」と警鐘を鳴らす。

水の循環が変われば、当然地表面の湿度が変わる。分布する動植物種が変化し、土壌の性質も変わっていくという想定もできる。これらの変移を可視化するために、これまではあまり関わることのなかった水文学や生態学、土木工学などの専門家との横断的なコミュニケーションが増えつつあると言う飯島氏。今後は、生命工学、生物、土壌学、そして社会科学の研究者もさらに巻き込んでいく必要性も出てくるだろうと語る。

永久凍土がほとんど存在しない日本では、一見対岸の火事とも思える永久凍土の融解。しかし、動植物種の変化による生態系全体への影響のみならず、氷河期に氷に閉じ込められたあらゆる物質や微生物が環境に出てくるとも予想されている。これらが地球環境や人類の生存にどのような作用をするのかは未知なる部分が多い。だからこそ、研究者の叡智を集結させて解明を進めていく必要があるのだろう。

(文・海浦 航平)



実証サイトで北極域からの炭素排出メカニズムを解き明かす



国立研究開発法人 海洋研究開発機構
地球環境部門 北極環境変動総合研究センター

小林 秀樹 氏

永久凍土層の特性や、そこでの物質循環のメカニズムは複雑で、いつ、どのような影響が生じるのかについての共通の見解は未だ示されていない。どうすれば、正確な実態把握が可能となるのだろうか。リモートセンシングから得られるデータと、フィールド実証での結果を組み合わせながら、そのメカニズムのモデル化に挑んでいる小林氏に、そのヒントを尋ねた。

多様な植生を示す永久凍土帯

単に永久凍土といっても、深さや、形成のダイナミズム、地表に形成される生態系などは様々である。例えば、北東ユーラシアから北米大陸の北西には、部分的には数百 m にも至るぶ厚い永久凍土が形成されている。一方、カナダの永久凍土の厚さは数十 m 程度であるという。そして、北極圏のやや南の比較的緯度の低い内陸の地域では、夏に 30℃ 以上を記録する日も多く、シベリアの大部分にはカラマツからなる森林が広がり、アラスカ内陸部にはトウヒ林が広がっている。一方、より高緯度の地域を見ると地表は矮性低木やコケ植物、地衣類に覆われるばかりである。また、永久凍土の分布は 1 万年以上前に遡る最終氷期に氷床に覆われず、冷たい空気で土壌が冷却された地域で発達しており、単に緯度が高ければ永久凍土が形成されるということではない。実際に、北ヨーロッパ地域などには永久凍土はそれほど見られない。

様々な要素の相互作用の結果、悠久の時を経て今日の複雑な永久凍土帯が形成されているが、中でも植物は、永久凍土上の生態系の基礎を成す一次生産者、炭素固定機能を有する物質循環の担い手、そして凍土を保全するという重要な役割を担っている。樹木が茂ったり、コケなどが地表を覆うことで、地面を太陽光が

直接照らさなくなり、凍土が太陽熱から守られるのである。しかし近年、温暖化に伴い土壌が十分に凍結されなくなったり、森林火災や土地開発が進むことなどにより、北極域の植生や土壌環境が大きく変わりつつある。必要な対策を講じることが求められているが、広範囲にわたりながらも多様性に富み、複雑な相互作用の上に成り立つ永久凍土帯の実態把握を行うことは容易ではない。小林氏はこうした課題に向き合っている。

衛星の目から森林を見るために

もともと、大気と陸面でのエネルギーや物質収支の変化のメカニズムのモデル化に関心があったという小林氏。大学院時代に、恩師からの紹介もあり、北海道苫小牧市のカラマツ林を対象としたリモートセンシングの研究を始めたという。陸面でのエネルギーや物質収支を調べる上で重要なのが、その土地にどれだけの植物があり、葉が生い茂っているかという情報であり、葉面積指数として表される。葉面積指数をうまく推定することができれば、そこに日射量などの気象データを合わせて計算することで、光合成量を見積もることができる。葉面積指数の算定手法には様々な手法が存在し、これを利用して数多くの研究者が、植物の光合成による二酸化炭素吸収量の全球的推定などに挑戦し



フェアバンクスの実証サイトの様子。中央遠方写っているのが、気象観測や温室効果ガスを観測している観測タワーである
(2022年10月撮影)

ている。しかし、地形の不均質さや、林冠部における吸収光、葉面での光の反射や透過の関係などといった光環境の考慮は十分に行われておらず、モデルの精緻化に向けたボトルネックの一つになっていた。

こうした困難がある中、小林氏は、一貫して森林の中の光環境の研究に取り組んできた。そして、推定値と実態の間に存在する不確かさ一つ一つについて、フィールドでの実測値を頼りに、より良い推定モデルを構築すべく検討を積み重ね、森林景観の光環境を緻密に計算できる森林光環境シミュレータ (FLiES) を公開するに至った。現在、このシミュレータは、森林中における複雑な光環境を考慮した陸面過程を調べるため、世界中で利用されている。永久凍土帯における植物の活動を見るためにも、森林での光環境を正しく考慮することがまず重要なのである。

2050年の北極域に思いを馳せる

小林氏は、永久凍土帯の生態系の生物多様性と炭素固定機能、土壌微生物叢と植生、地下の氷と融解水の影響などを、統合的に解釈するためのモデルの構築の重要性を訴える。「現在のリモートセンシング技術だけでは、土の中の状態までは十分に把握できません。実際に土の中の状態も含めて、何が起きているのか理

解するためには現場に赴くしかない」と語る。いま、小林氏らはアラスカでの実証サイトの整備を進めている。フェアバンクス郊外のトウヒ林の一定の範囲の中に、いくつか穴を開け、そこに棒状のヒーターを打ち込んでいく。こうして打ち込まれたヒーターを徐々に加熱していくことで、永久凍土をじわじわと融かしていくのだ。ゆっくりと融けていく永久凍土の様子は、温暖化による融解を先取りして示しており、この時融けていく地盤の上での植物の生育状況、土壌の微生物叢、排出される温室効果ガスの濃度などをモニタリングしていく。

「このサイトでは、温暖化によって生じると考えられる2050年までの変化を10倍速で検証します。温暖化が進むと植物の成長が早まるとの見方がありますが、凍土が融け、水が流出して土壌が乾燥するため、逆に植物が育たない可能性もあります。ただ、時間をかけて温めた時にどうなるかは確かめるしかありません」。まずはこのサイトでの観察をしっかりと行い、得られた結果を、リモートセンシングから得られるデータと組み合わせることで、広域スケールで使われるモデルを作り上げていく狙いだ。永久凍土をはじめとした北極域の実態把握は、ミクロスケールとマクロスケール双方を観測し、その結果を統合的に解釈する研究者の弛まぬ営みによって進展していくのである。

(文・石尾 淳一郎)

topic 3 水の動きを捉え、 凍土荒廃に立ち向かう



北海道大学大学院工学研究院 教授

蟹江 俊仁 氏

永久凍土に閉じ込められた温室効果ガスが、温暖化に伴う凍土の融解とともに放出され、将来的に不可逆的な気候変動を引き起こす可能性が指摘されて久しい。しかし、凍土の融解はこうした未来の問題としてだけでなく、凍土上に建設されたインフラの倒壊という形で、確実に現在の人間活動に損害を与え始めている。人類はいかにして「永久凍土を凍土のままに」保ち続けることができるのだろうか。

荒廃する凍土、砂上の楼閣と化すインフラ

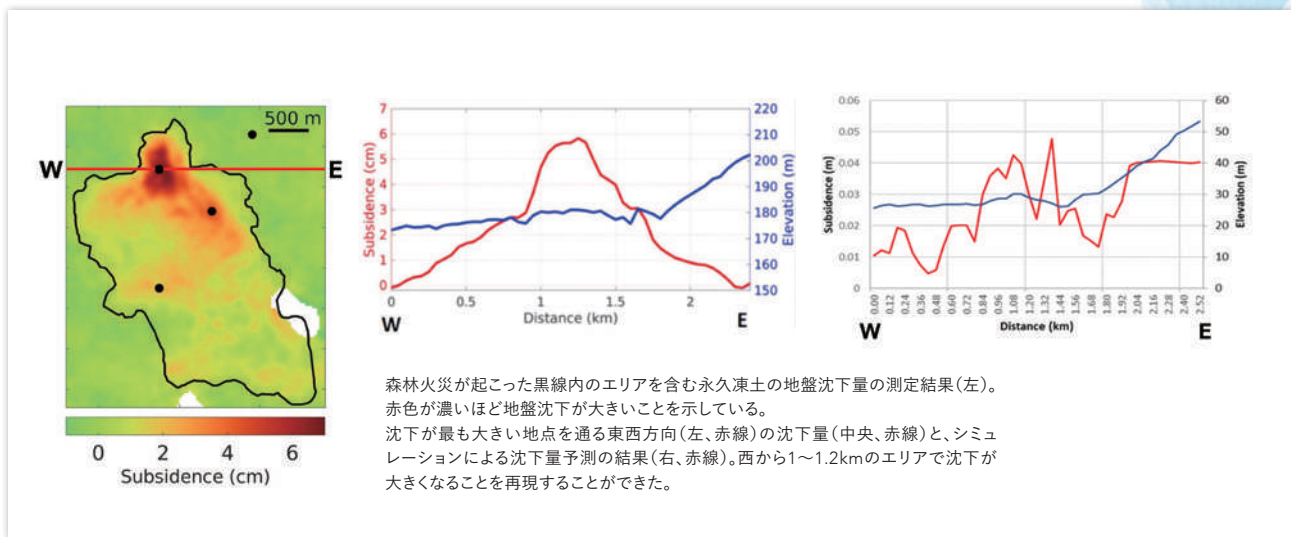
実は永久凍土は、地表付近の「活動層」と呼ばれる領域において、季節に合わせた融解と凍結を繰り返している。気温が上昇する夏季には活動層は融解し、そこで繁茂し地表を覆うコケ類などの植生層が、日光や大気からの熱を防ぐ断熱層として働く。冬季には、その場に留まった水が凍結して凍土に戻る。永久凍土は長い地球活動の中で、このようなリズムを刻みながら微妙なバランスの中で維持されてきた。しかし、このバランスは今、記録的な熱波や森林火災、人間の土地開発の影響等によって、凍土中の水の過度な蒸発や流出により崩壊しつつある。そして、その影響は確実に人類にも及び始めている。

2020年5月、ロシアのノリリスクの郊外で石油貯蔵タンクが倒壊し、約2万トンを超えるディーゼル燃料が周辺の川に流出、流域に甚大な環境汚染を引き起こした。また、一部のパイプラインでは、パイプの歪みや破損による天然ガスの漏出事故が発生しているという。そこから1日に漏出する天然ガスの量は、日本の消費量1日分に当たるとも言われ、その環境、経済的影響は計り知れない。これらはいずれも地盤となる永久凍土の融解が原因と考えられており、北極圏に構築された社会インフラは崩壊の危機に直面している。

環境を考慮したエンジニアリングの重要性

「凍土の保全とインフラの保守を両立させる技術を生み出すことが重要です」と語る北海道大学の蟹江氏。永久凍土の融解に起因するインフラの倒壊は、技術的配慮を講じることで防ぐことができる。例えば、地中の熱を効率よく大気中に逃すヒートパイプは非常に効果的であると分かっており、導入されたアラスカのパイプラインでは、1970年代の運転以来、永久凍土の融解はほとんど生じていないという。

そして、蟹江氏が取り組んでいるのがパイプ構造の強靱化だ。永久凍土は季節に合わせて隆起と沈降を繰り返しており、長いパイプラインには非常に複雑で大きな力が加わる。「ストローを曲げる様子を想像してほしいのですが、加わった力はある一点に集中的な変形をもたらすパイプを押し潰します。この力をパイプ全体に分散させるためにパイプインパイプ構造を考案しました」と語る蟹江氏。天然ガスを通すパイプを、さらに太いパイプで覆い、隙間に砂を充填する。こうすることで、パイプの一部に力が働いても、充填した砂がその力をパイプ全体に分散させる緩衝材として働き、パイプラインに永久凍土の変形に追従するしなやかさを与える。現在、企業と連携して社会実装を進めており、インフラの強靱化と永久凍土融解抑制の双方に寄与することが期待されている。



地下で息づく水が保全の鍵

永久凍土の保全にヒートパイプやパイプインパイプ構造が有効であることは見えてきたが、これらはパイプラインに沿った「線」での対処法である。一方、永久凍土全体という「面」への応用には適わない。そこで蟹江氏が新たに取り組んでいるのが、永久凍土の融解シミュレーションに基づく沈下予測だ。

「IPCCなどは地球全体など、広いエリアがどうなっていくのか予想しています。私たちはより具体的なエリアで何が起るのかをシミュレートし、融解対策に活かそうとしています」と蟹江氏は言う。永久凍土を地表から断熱層、乾燥した活動層、水を含む活動層、永久凍土に分けてそれぞれモデル化し、気温変化や融解水量の変化でどのように変化するかを再現した。シミュレーションでは、森林火災などで断熱層が消失、凍土が融解しても、融解水の移動・流出による保水量が変わらなければ冬には凍結して沈下は起きなかった。一方で、融解水の逃げ道があると、数年かけて徐々に水が抜けていき、地盤が沈下することがわかってきた。しかも沈下は森林火災が起こった範囲から次第に拡大を続け、水が抜けた土地では乾燥化が進むため植物の断熱層が後退し荒廃が進む。実際に、森林火災があったエリアでは地盤沈下が観測されており、これを裏付けている。

技術を組み合わせ、融解水の動きを捉える

荒廃する永久凍土の保全にシミュレーションをどのように役立てていけるだろうか。蟹江氏が考えるのは、融解水の動きを予測し、地盤沈下や荒廃に至る前に流出を止める策を講じることだ。活動層の下は凍っており水を通さない。幸いなことに、融解深が大きくなり始める初期段階においては、融解水が移動するのは地表からせいぜい2 m程度の深さであり、止水板などを打ち込むなど、直接的に流れを制御することが十分に可能だ。融解水がどこに移動するかは、地形データなどからも予測することができる。「森林火災が起こった際に、そのエリアのモデルを作り、どこで対処すれば融解水をとどめられるか、沈下が抑えられるか、対処することができるかもしれない」と蟹江氏は語る。

こうした構想はまだ始まったばかりだが、異分野との連携で実現できるかもしれない。「例えば、水の動きを予想するために、地下の様子も含めた地形の把握や人工衛星からの観測、現地での現場把握。その他断熱層の植物を回復させるための技術など、多くの分野の連携が必要です」と、蟹江氏は多様な分野との連携の重要性を訴える。相手にとって不足なし、こうした連携を見据えつつ、まずは水の動きを捉えることから永久凍土の荒廃を防ぐ足がかりを構築していきたい。

(文・戸上 純)

Hyper Inter

反応原理を理解し、エネルギー材料研究からカーボンリサイクルを実現する



広島大学大学院
先進理工系科学研究科 教授

市川 貴之 氏

🌟 理論物理分野出身ならではの 新規アプローチ

学生時代は理論物理の分野で、液体ヘリウム3が極低温状態を示す超流動という物性に関する研究を行っていた市川氏。博士号を取得し、次のキャリアを歩む段階で、隣の研究室を主宰していた藤井博信氏（当時 広島大学教授）に声をかけられ、材料科学という全く新しい分野に飛び込んだ。藤井氏の研究室では、水素をエネルギー媒体としたエネルギーシステムを構築すべく、水素を効率よく貯蔵できる材料の研究を行っていた。当時はニッケル・水素二次電池として繰り返し充放電が可能なeneloop（エネループ）が商品化され、その負極材に水素吸蔵合金が用いられていたり、無機固体材料が新たな材料候補として検討されたりするなど、分野として新しい研究テーマが受け入れられやすいタイミングだった。「私は材料の機能性だけでなく、内部で起こる反応や現象の原理を知りたかったのです」と語る市川氏は、大型放射光施設(SPring-8)で高輝度放射光を用いたX線吸収分光法により、水素貯蔵材料に混合させた触媒の化学状態を明らかにし、

触媒の反応機構を理解しようと試みるなど、当時の材料科学分野では一般的でなかった新しい分析手法を次々に取り入れていった。

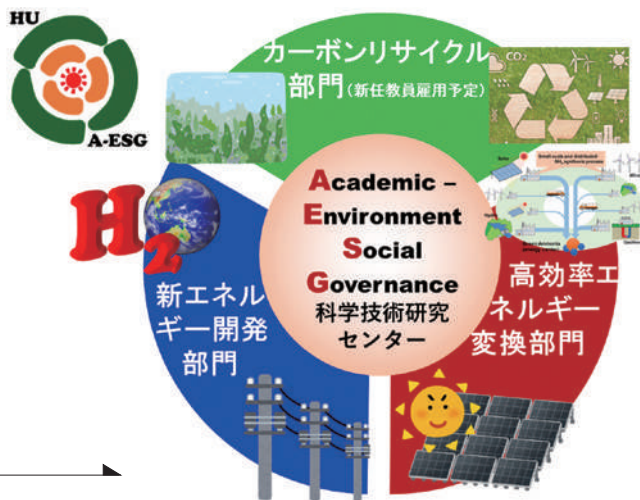
🌟 エネルギーキャリアとしてのアンモニア

水素は、CO₂を排出しないカーボンフリーな化学物質であり、また再生可能エネルギーを貯蔵し、輸送することができる二次エネルギーとして着目されてきた。一方で、液化する場合のエネルギー消費や、体積エネルギー密度の低さという課題から、より高密度に水素を貯蔵し、運搬を容易にする水素エネルギーキャリアが求められてきた。2002年より藤井氏のもとで研究を開始後、市川氏は、水素貯蔵材料の一つとしてのアンモニアにいち早く注目し、その活用に必要な技術の開発に2005年頃から取り組んでいた。「アンモニアは、天然ガスや再生可能エネルギーで生成した水素に窒素を反応させてつくりますが、検討の結果、水素製造の値段とほぼ変わらない状態でアンモニアが生産できることが分かりました」。貯蔵・運搬にさらにエネルギーを必要とする水素に比べて、常温でも10気圧程度で液化して、生産や流通体制が確立しているアンモニアは、工業的取り扱いが比較的容易だという。国内では、2012年以降にアンモニアのエネルギー利用が本格的に検討され始め、2025年に天然ガスの産

disciplinary

エネルギーを効率的につくり、運び、利用する社会の実現には、新しい研究や技術の開発と同時に、産業側の現状や課題の理解も重要だ。広島大学の市川貴之氏は、学内の分野の異なる研究者、企業、そして国と連携してカーボンリサイクルを達成するための関連課題の解決手段を生み出し、実装を目指している。

広島大学で今年新設されたA-ESG科学技術研究センター。カーボンリサイクル部門、新エネルギー開発部門、高効率エネルギー変換部門の3部門で構成される。



地であるサウジアラビアでアンモニアを製造し、日本に輸送するという大きな動きが生まれつつある。

自分の分野から半歩踏み出す

分野を超えて多様な研究テーマを生み出してきた市川氏は、自身の専門性の「半歩先」を常に意識していると言う。「完全に一歩踏み出してしまうと、自分にとって異分野の領域になってしまいます。しかし、半歩であればこれまでの研究経験を活かしつつ、専門外の分野で試したいことを検証する道筋を描くことができます」。理論物理から水素貯蔵材料へ、またそこから半歩踏み出した先で出会った二次電池やアンモニア、水素製造に関する研究テーマが立ち上がり、今やこれほど広範な研究領域をカバーする研究室は他になかなか見当たらないほどだ。しかし、市川氏の研究者としての姿勢は一貫して、「現象を理解したい」という想いだ。「現象を理解することができれば、反応を制御することにつながる。勿論予想外の結果も出て来ますが、その現象にも原理があるはずです。そうした理解の上での研究成果が技術の社会実装にもつながるはずです」。「半歩先」の考え方を大切にしながら新しいテーマを生み出し続ける市川氏の周囲には今、分析手法の原理を理解して実験に取り組む学生、新しいコンセプトを持って一緒にテーマを進める研究者、研究を

支援してくれる企業が集まってきている。

広島をカーボンリサイクル拠点へ

2019年、経済産業省が広島県の大崎上島をカーボンリサイクル技術の実証拠点として整備していくことを発表した。CO₂の分離回収の設備を持った発電設備を中心に、集中的に関連研究を推し進めようとする方針だ。「カーボンリサイクル分野で大学の研究者と企業とが連携できる良い機会だ」と、市川氏が広島大学内で研究者に声をかけると、興味を持った20名ほどがすぐに呼応してくれた。広島大学内では、市川氏が代表を務めるA-ESG科学技術センターが今年新たに立ち上がった。センター名には、環境(Environment)やエネルギーに関わる研究を、社会(Society)に活かすよう、研究者の力を5%でもセンター方針に近づけてもらえるガバナンス(Governance)をするという意図があるという。「工学系に比べて、理学系の研究者はこれまで企業との共同研究機会が多くはありませんでした。本センターを通じて、新たな連携を生み出せることにも期待しています」。理学系、化学系、機械系など様々な分野を横断して研究者との繋がりを拡げてきた市川氏は、大学と企業、国を繋ぎ、研究者個人の能力がより発揮できる仕組みを今まきにつくろうとしている。(文・井上 剛史)

超える。つながる。世界を変える。

超異分野学会は、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を源流とし、2011年に超異分野学会として改組しました。

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合は、いわゆる学会とは大きく異なります。

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、

未来を語ることで、新たな研究アイデアを創出につなげ、新たな知識を生み出します。

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です。

年2回の東京大会・大阪大会の他、国内地域フォーラム、

海外で展開する Hyper Interdisciplinary Conference ASEANがあります。



東京大会 ・ 大阪大会

東京大会と大阪大会の年2大会を開催しています。研究者、大企業、町工場、ベンチャーといった分野や業種の違いにとらわれず、一丸となって向き合うべき新たな研究テーマや課題を捉え、共に最先端の研究開発を仕掛け続ける場です。異分野・異業種が技術、課題、経験、ネットワーク、ノウハウ、社会実装への道筋といった互いに異なる「知識」を持ち寄って議論することで、これまで埋もれていた課題を顕在化し、これまでにない革新的なテーマの創出を目指します。

超異分野学会 地域フォーラム

2015年にスタートし、各地域でアカデミアの研究者、地元企業、ベンチャー企業と共に新事業創造のためのプロジェクトを手掛けてきました。課題が多様化・複雑化し続けるなか、地域の努力のみで解決できることには限りがあります。内部にある知を活性化させるためにも、外部からの知の流入が必要です。各地域の特徴や課題を的確に捉え、それらを実証フィールド化して、知識を集積させ、新産業の創出を促します。

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・鹿児島県で開催

Hyper Interdisciplinary Conference ASEAN

2019年にシンガポール、マレーシア、フィリピンへと初の海外展開をした超異分野学会は、東南アジア6カ国での開催へと拡大しています。海外フォーラムでは、東南アジア各国が政策方針として力を入れている技術の動向が浮き彫りになり、その国にしかない植物を使った研究や、国の主要産業の副産物を使った研究など、日本には気づかない着眼点をもった多くのテーマが集まります。

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・シンガポールで開催

超異分野学会 東京大会2023

大会テーマ▶▶ 知の航路を拓く

[開催日時] 2023年3月3日(金)、4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▶▶ 130件のポスター発表、18セッション、60件の研究ピッチ

超異分野学会東京大会2023では、「知の航路を拓く」を大会テーマに掲げ、2日間、18のセッションを通して、分野を超えた超異分野チームで立ち向かうべき新たな研究テーマとプロジェクトの創出に向けた議論を行います。それぞれが持ち寄った知識と知識を衝突させ、組み合わせることで、山積する世界の課題を一つでも解決に導き、新しい時代・価値観の基盤となるようなアイデアがこの場から生まれることを目指します。

ポスター・ブース 発表参加費 無料

募集締切▶▶ 2022年12月26日(月)

演題登録URL:

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

超異分野学会 東京大会2023 パートナー



ソーラーテック株式会社



DIC株式会社



東洋紡株式会社



株式会社バイオインパクト



株式会社フォーカスシステムズ



株式会社プランテックス

大会長挨拶

2022年6月14日、リバネスは20周年を迎えました。同時に我々は次の20年、リバネスという一つの船に、誰を乗せて、どこに向かうのかの議論をスタートしています。この節目のシーズンを締めくくる東京大会に「知の航路を拓く」をテーマに掲げます。未解決のまま残された課題を一つでも解決に導き、よりよい未来を実現するために、我々と共に議論し、足りない知識を加えてくださる仲間とこの場で出会えることを楽しみにしています。誰と共に、どんな新天地を求めて、どのように舵を切るのか、皆で考える2日間にできれば幸いです。

超異分野学会 東京大会2023 大会長
中嶋 香織





🕒 タイムテーブル

Day.1

9:30-10:00	開会式
10:00-11:00	テクノロジースブラッシュ
11:00-12:00	ポスター・ブースコアタイム
12:00-13:00	特別企画
13:30-14:00	基調講演
14:00-17:30	セッション企画 (3セッション×3部屋)

Day.2

9:45-10:00	開会式
10:00-11:00	テクノロジースブラッシュ
11:00-12:30	ポスター・ブースコアタイム
13:30-14:00	基調講演
14:00-17:30	セッション企画 (3セッション×3部屋)
17:30-18:00	閉会式

1日目はセッション企画終了後に
ポスター・ブース会場を交流スペースとして解放予定です。



企画紹介

基調講演やポスター・ブースセッションの他、2日間で18テーマの多彩なセッションを実施します。各セッションでは、今後研究者の皆様にもぜひ参画してほしいテーマを設定し、登壇者と共にコミュニケーションの起点となる議論を展開します。

Day.1・Day.2 13:30-13:50 @メインルーム

基調講演

リバネスアワード2023受賞者による基調講演を「先端研究推進部門」と「社会実装部門」の2部門で実施。過去のリバネス研究費採択者を中心に、「科学技術の発展と地球貢献を実現する」ために、情熱を燃やして独創的な研究を遂行し、自身の枠を大きく広げながら、今まさに躍進する研究者を表彰します。



Day.1 14:00-14:50 @メインルーム

セッション▶五感と感性の交わる場

人は視覚、聴覚、嗅覚、味覚、触覚といった感覚器によって周囲の状況を感じますが、現代社会において、外敵の把握や食料の発見、安全性の確認といった生きるための感覚受容はもはや必要性が低くなっています。一方で、「価値感の共有」すなわち共感や感動に重きが置かれる時代にシフトしつつあります。今後、豊かな生活を実現する上で重要な要素となるであろう価値観を共有するためのテクノロジーと、その活用について議論します。

セッションパートナー：DIC株式会社



Day.1 14:00-14:50 / 15:10-16:00 / 16:20-17:10 @セッションルームB

セッション▶ASEAN セッション ～知識を交換しアジアの課題解決に挑む～

超異分野学会 (Hyper Interdisciplinary Conference) 2022 シーズンでは、実施国を ASEAN 6カ国に拡大しました。東京大会には、シンガポール、マレーシア、フィリピンのスタートアップや研究者が来日し、各国で注目が集まる課題や取り組みの現状について共有するとともに、それぞれが取り組む研究開発や事業化に向けたプロジェクトを紹介します。日本の研究者、スタートアップ、企業との国を超えて知識を交換し、科学技術の集合体で世界のディープイシューの解決を目指します。



Day.1 15:10-16:00 @メインルーム

セッション▶研究開発プロジェクト成功の鍵を科学する

研究開発プロジェクトの成功・失敗については定量的評価が難しく、マネジメントは容易ではありません。そこで、経営学における従来のマネジメント手法に加え、自然科学、社会科学分野で用いられる様々な状態評価モデルやシミュレーションによる多角的な視点での新たな評価手法の可能性を議論します。実務経験の豊富な登壇者も交え、現場目線も含めた「成功の鍵」に迫ります。

セッションパートナー：株式会社フォーカスシステムズ



Day.1 14:00-14:50 @セッションルームA

セッション▶植物と水の関係を科学する

植物が生育する上で水は欠かせない要素の一つです。水耕栽培が主流である植物工場においては、水をコントロールすることで植物の可能性を引き出し、また理想的な水資源循環型農業も可能となります。農耕の長い歴史の中で、植物が「地上」を離れ、水環境で育てることができるようになったのはごく最近の出来事です。本セッションでは水×植物の新しい可能性について議論します。

セッションパートナー：株式会社プランテックス



Day.2 14:00-14:50 @セッションルームB

セッション▶中堅企業がつなぐ AIスタートアップと大手建設会社

2022年3月、株式会社安藤ハザマガリバネス・ヒューマノーム研究所・ソーラーテック株式会社とともに開発したAIを活用した構造設計支援システムのリリースは建設業界にインパクトを与える結果となりました。大手企業とスタートアップの連携に対し、中堅企業であるソーラーテックがハブとなり事業を推進するこのモデルの魅力と特徴の議論を通じ、中堅企業が担える新たな役割と、そこから生まれるオープンイノベーションの新たなモデルについて議論します。

セッションパートナー：ソーラーテック株式会社





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

Day.1・Day.2 10:00-11:00 @メインルーム

研究者・ベンチャーによる超異分野ピッチ 「テクノロジースプラッシュ」

「(水などが)跳ねる・飛び散る、ザブンと落ちる」というスプラッシュ (splash) の意味にちなんだテクノロジースプラッシュは、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、熱を持った研究者を見つけ、またそのピッチをヒントに新たなアイデアを発想することを狙いとしています。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。



コアタイム

Day.1 11:00-12:00 / Day.2 11:00-12:30 @ポスター・ブース会場

超異分野ポスター・ブースセッション

アカデミアを中心としたポスター発表、ベンチャー企業や町工場を中心としたブース展示を実施します。2日間のポスター・ブース コアタイムを中心に、参加者同士のディスカッションを通じて、多くの新しいアイデアや知識を生み、様々な連携仮説が会場で生まれています。企業の発表参加も可能です。

Day.2 16:20-17:10 @メインルーム

Knowledge Manufacturing Ignition (ナレッジ・マニファクチャリング・イグニッション)

「テクノロジースプラッシュ」や「ポスター・ブース コアタイム」の時間を活用して、異分野の研究者やベンチャー、企業のコラボレーションを促すための新たな仕掛けです。

2日間を通じて、参加者同士のディスカッションから生み出された連携仮説を募集します。エントリーのあった連携仮説についてパートナーが審議し、受賞テーマを選出(副賞10万円)し、セッション内で発表します。副賞は連携仮説を深めるための準備金として活用いただけます。



超異分野学会 東京大会 発表演題募集中

ポスター・ブース
発表参加費 無料

募集締切 ▶ 2022年12月26日(月)

演題登録URL :

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

【お問合せ】

研究開発事業部 rd@lnest.jp

担当：瀬野、八木

今後実施予定の地域フォーラム *pick up!*

豊橋フォーラム

[大会テーマ]

知のゆりかご・豊橋から社会実装への環をつなぐ
—ものづくり・人づくり・街づくり—

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は、多種多様な製造業と国内有数の産出額を誇る農業が集積する東三河地域の中心都市です。超異分野学会豊橋フォーラムでは、「知のゆりかご」豊橋をフィールドに、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、議論します。本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、「ものづくり・人づくり・街づくり」をキーワードに実証プロジェクト立ち上げを加速し、社会実装への環をつなぐことを目指します。

[開催日時] 2022年12月17日(土) 10:00~18:00

[開催場所] 豊橋サイエンスコア

演題募集は締め切りました

詳細・セッション情報はこちら

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



関連キーワード

ものづくり、医工連携、ロボティクス、街づくり、空間設計、コミュニケーション、微生物、植物、バイオマス、藻類、素材、農業資材、エネルギー

鹿児島フォーラム

[大会テーマ]

科学・技術で持続可能な農林水産業を実現する



[開催日時] 2023年2月25日(土) 13:00~18:30

[開催場所] 鹿児島市内

演題募集締切 ▶ 2023年1月25日(水) 18:00

演題登録URL:

<https://hic.lne.st/conference/kagoshima-1st/>

日本有数の農林水産県である鹿児島。全国1位の飼養頭数を誇る豚・肉用牛やさつまいもをはじめ、焼酎や黒酢、鰹節など、多種に渡る食品加工場も数多く集積し、恵まれた自然環境を有効に活用しながら産業基盤を形成してきました。今後、鹿児島県最大の強みである農林水産業と、エネルギー、ヘルスケア、ロボティクス、IoTなどの異分野の知を融合させることで、人口減少・少子高齢化が叫ばれて久しい日本の地域から、再び世界の注目を集める新たな価値や強い文化を創り出せる可能性があります。本フォーラムでは、県内外の研究者、ベンチャー、事業者等が一堂に集い、これから訪れる時代の変化を踏まえ、日本有数の農林水産県だからこそできる仕掛けについて議論します。

関連キーワード

ものづくり、環境、エネルギー、ヘルスケア、情報通信、ロボティクス、農業、畜産、漁業、養殖、藻類、微生物、発酵、食品加工、流通



開催概要

大会名 ▶ 超異分野学会 大阪大会 2022

[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) 9:30~18:00

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

ここ数年、人類は地球規模の大きな変化に適応し、生活スタイルや人とのコミュニケーション方法などをアップデートしてきました。次にどんな変化が起こるのか、誰もが予想できない世の中になっています。それならば、何かが変わるのを待つのではなく、自分自身もつ知識や想いを起点に「意図した変化をつくり出す」という考え方にシフトしていきませんか。私たちは、超異分野学会 大阪大会2022で、人と人が知識をぶつけ合い、世界にインパクトを与えるアイデアやプロジェクトの種が生まれる場として熱いディスカッションを繰り広げました。それらひとつひとつが社会に広がり、やがては当たり前になる、そんな未来を想像することができました。

数字で見る
ハイライト

のべ参加者数

300名

コンテンツ
12件

ポスター／ブース
118演題

パートナー企業

オムロン株式会社
株式会社ダイセル
DIC株式会社
東洋紡株式会社
西日本電信電話株式会社
一般社団法人 日本オートファジーコンソーシアム
株式会社バイオインパクト
株式会社フォーカスシステムズ
株式会社ユーグレナ

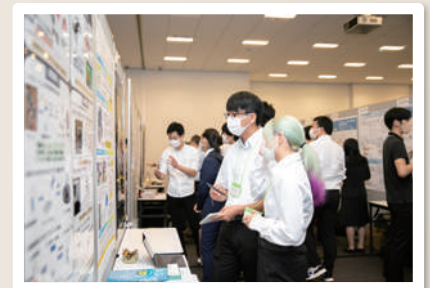


セッションの様子

合計9つのセッションを実施いたしました。

テクノロジースブラッシュの様子

90秒という短い時間で、お互いの知を衝突させて、新しいアイデアを生み出そうと、熱い思いをぶつけ合いました。



ポスターセッションの様子

セッションサマリー

特別企画「Knowledge Manufacturing Ignition (ナレッジ・マニファクチャリング・イグニッション)」

本大会テーマである「知の衝突点」に沿って、知を衝突させた異分野の研究者やベンチャーの連携仮説に対して、最初の検証を加速させることを目的とした「Knowledge Manufacturing Ignition (ナレッジ・マニファクチャリング・イグニッション)」を実施しました。学会当日に、「テクノロジースブラッシュ」や「ポスター・ブース コアタイム」の時間を活用して2名以上のチームが知識を衝突させて連携仮説を生み出し、その研究アイデアを応募。本企画を通して、全10件22名による申請アイデアが集まりました。

その中から3チームに対して、本セッションのパートナーである株式会社フォーカスシステムズから「Knowledge Manufacturing Ignition フォーカスシステムズ賞」と連携仮説を深めるための準備金として副賞10万円を贈呈しました。

連携テーマ

CO₂削減に貢献する循環型畜産システムの検討

【代表者】

大阪大学大学院 網 貴裕 氏

「温室効果ガスの選択的分離を指向した
オール有機の多孔質材料」

【共同申請者】

環境大善株式会社 加藤 勇太 氏

「家畜排せつ物由来の液体有機肥料の
施肥効果と作用機序解明に向けた調査」



連携テーマ

浮遊細菌捕集ドローンを用いた 都市の未開拓地の微生物ダークマターの解明

【代表者】

名古屋大学 河合 貴哉 氏

「バイオエアロゾル解析に向けた
浮遊細菌捕集デバイスの開発」

【共同申請者】

株式会社BIOTA 伊藤 光平 氏

「微生物との共生でデザインする
持続可能で健康な空間づくり」

連携テーマ

ミミズとカエルとアナゴの循環養殖

【代表者】

和歌山県工業技術センター 赤木 知裕 氏

「生餌となる水生ミミズの培養」

【共同申請者】

中山 仁助 氏

「活媛あなごブランドの復活と代替魚粉の研究開発」

株式会社ヒューマノーム研究所 落合 恵理香 氏

「みんなで作ろうユーグレナ AI！」



表彰



超異分野学会 大阪大会賞

「HSbody, a heat sterilizable antibody-mimetic-
加熱殺菌可能な新規抗体模倣分子の創生」

京都府立大学 雨坂 心人 氏

パートナーから5つの「企業賞」

ダイセル賞

「液体金属技術を応用した海水淡水化技術と有価資源回収法」
東京工業大学 堀川 虎之介 氏

DIC 賞

「絵画の感性評価へ向けた多次元スペクトル解析」
茨城大学 稲垣 照美 氏

日本オートファジーコンソーシアム賞

「In silico modeling & simulation を用いた
動物・ヒトにおける薬物・製剤の体内動態予測」
静岡県立大学 山田 幸平 氏

バイオインパクト賞

「次世代デバイスに向けた革新的な有機半導体材料の創製」
大阪大学 赤井 亮太 氏

ユーグレナ賞

「生餌となる水生ミミズの培養」
和歌山県工業技術センター 赤木 知裕 氏



開催概要

大会名▶超異分野学会 山形フォーラム2022

[大会テーマ]

知識の交易がもたらす地域の好循環

[開催日時] 2022年 8月20日(土) 9:30~15:45

[開催場所] ル・ポットフー 会議室・宴会場
(山形県酒田市)

共同主催: 酒田市・酒田市産業振興まちづくりセンター・サンロク・株式会社リバネス

協力: 庄内アグリビジネス研究会

山形フォーラムの舞台となる庄内地方は、最上川の河口にある酒田港を拠点に、交通の要衝として多くの豪商が活躍し、京と繋がる西廻り航路を活かし、人・ものを集め、動かすことで、「西の堺、東の酒田」といわれる程に発展してきました。さらに、これらによって得られた利益は、積極的に地域に還元され、地域の好循環を生んできた歴史を持ちます。

本フォーラムでは、人・ものに加え、「知識」を交えたさらなる好循環を生むことを狙い、地元事業者、研究者、ベンチャー企業、大企業等が集まり、議論する場を



デザインします。2021年には、酒田市とリバネスが取り組んだ事業から、地元事業者を中心とした研究会型の活動が始まり、様々な実証プロジェクトを進める意欲が高まってきました。豊富な地域産品、酒田港やそこに集積する関連産業、そして「公益」の精神に基づき、「交易」を広げるという考え方を持つ人々。こうした地域資源に研究的思考で向き合い、「超える。つながる。世界を変える。」に資する知識の交易を仕掛けます。

実施プログラム一覧

基調講演1:	超異分野人間の発想法 ~有機ELから健康食品まで~ 山形大学大学院 理工学研究科 城戸 淳二氏
特別企画1:	庄内から世界へ、新しいアグリビジネスの高度化とは? ~伝統×特産×先端研究の融合~
特別企画2:	ベンチャー・研究者と紡ぐ地域製造進化論 ~日本、世界を変える製造がここから始まる~ 〈研究者・ベンチャーによる超異分野ピッチ〉テクノロジーブラッシュ
	ポスター発表・ブース展示
基調講演2:	自社のAIを作って、産業に新たな価値を創ろう 株式会社ヒューマノーム研究所 瀬々 潤氏
セッション1:	明日の「元気」はどうつくる? ~運動・食行動・データから読み解く、健康づくりの処方箋~
セッション2:	地域を巡るシン・フードバリューチェーン 〈地元事業者対象企画〉コラボレーションブースプログラム



セッション「明日の『元気』はどうつくる? ~運動・食行動・データから読み解く、健康づくりの処方箋~」の様子

Summary

山形県内で初開催となった本年は、農業及び製造業における課題とそれを解決する技術や体制を、ピッチや事例紹介を通して議論する特別企画、「『元気』の本質と要因とは何か」、「有限な資源を循環させる持続可能社会のあり方」を議論するセッションを実施しました。また、基調講演は山形大学大学院 理工学研究科 教授 城戸淳二氏、株式会社ヒューマノーム研究所 代表取締役社長 瀬々潤氏に実施いただきました。この場から、元気を可視化する研究や規格外野菜を用いた製品開発、製造業者コミュニティによるものづくり連携強化など多くのアイデアが生まれ、具体化に向けた検討を行っています。

益田フォーラム 開催報告

開催概要

大会名▶超異分野学会 益田フォーラム2022

[大会テーマ]

地域産業×科学技術で地域の価値を再構築する ～益田モデルの確立へ～

[開催日時] 2022年9月3日(土) 13:00～18:20

主催：株式会社リバネス

[開催場所] サンパレス益田

共催：益田商工会議所

(島根県益田市高津町イ2355-48)

後援：島根県、高津川流域都市交流協議会、益田市、益田市教育委員会

島根県益田市は、萩・石見空港から車で10分ほどの場所に位置するものの、人口減少、少子高齢化、農業の担い手不足、山林の荒廃などが著しく、日本創生会議では消滅可能性都市の1つとして挙げられています。リバネスでは、2018年より益田市の方々と協働して、これらの地域課題を解決すべく、県内外の研究者の知識・技術と地元資源を掛け合わせた、独自性の高いプロジェクトを創出しています。

本フォーラムを通じて研究開発の加速と持続可能な地域分散型都市の構築を目指します。



実施プログラム一覧

基調講演： **ロボティクス技術とドローンによる社会インフラ革命**
株式会社ACSL 鷲谷 聡之 氏

セッション1： **益田発、農業技術活用のすゝめ**

セッション2： **健康な人と街をつくる**

ポスター発表・ブース展示

特別講演： **益田から生まれた畜産モデル**

セッション3： **ベンチャーテストベッドとしての益田
～地域間広域連携を考える～**



セッション「ベンチャーテストベッドとしての益田
～地域間広域連携を考える」の様子

Summary

2022年のフォーラムでは、これまで進めてきた「ヘルステックモール実証研究」「放棄林地における放牧畜産」「未利用資源を活用したアグリビジネス」「ドローンを活用した海ごみ漂着診断」の4つのプロジェクト成果を発信すると共に、新たな仲間集めや発展について議論しました。また、当日は株式会社ACSL 代表取締役社長 鷲谷 聡之氏に基調講演をいただき、フォーラム実施後には、デモ機を用いたドローンビジネスセミナーも開催しました。この場の議論から、産業用ドローンの地域活用モデル確立に向けたテストフィールド構想や柴犬の聖地「石号の里」にちなんだSHIBAINUプロジェクト創出のアイデアが生まれました。



Exploring Deep Tech & Solving Deep Issue

TECH PLANTER®

テックプランター2022、7領域でデモデーを実施!

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

テックプランターでは、研究成果の社会実装を目指す研究者に対し、事業化支援を2014年から行なっています。2020年からは“未解決の課題(ディープイシュー)を科学技術の集合体(ディープテック)によって解決する”プラットフォームにコンセプトを進化させました。現在、ディープ・アグリ・バイオ・マリン・メド・フード・エコの7領域にわたり実施しており、これまでに1858チームのご応募をいただいております。

— テックプランターに参加する半数以上はアカデミア —

今年度の2022年シーズンでは、349チームの応募があり、うち186チームはアカデミアからの応募でした。そのうち、34チームのアカデミア所属の研究者がファイナリストに選出され、リバネスのコミュニケーターが伴走して、プランのブラッシュアップやプレゼンテーションの作り込みを実施しました。そして、9月・10月に各領域でデモデーを開催し、パートナー企業や他のファイナリストと熱い議論が繰り広げられました。

ファイナリスト出場チームの声

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

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

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

大募集!

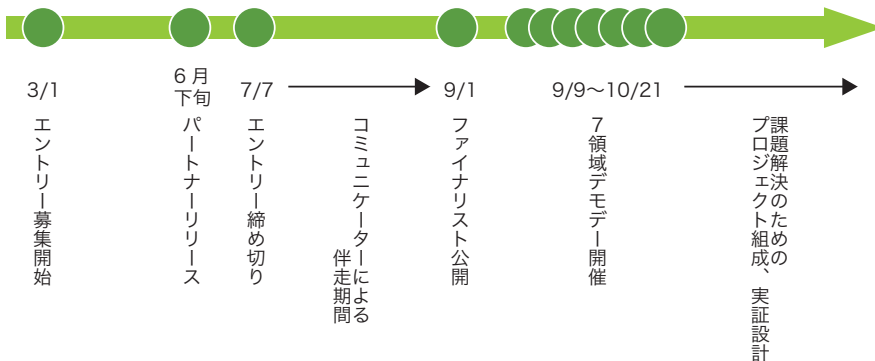
“この課題を解決したい”という 強い情熱を持つ研究者

~テックプランター2023シーズン、3月から募集開始~

テックプランターには、アカデミアの枠を越えて、社会実装に挑戦する研究者が集まります。そうした研究者やベンチャー企業が持つビジョンや情熱、課題観、技術をリバネスのコミュニケーターが介在することで組み合わせ、具体的なプロジェクトを創り出しています。

ぜひとも、現在全国各地で開催している地域テックプランター(P.32)をはじめ、来年3月から募集を開始するテックプランター2023にチャレンジください。

スケジュール(2023年シーズン)



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

最優秀賞チーム紹介

新たな挑戦を続ける
アカデミア!

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



アグリテックグランプリ2022 最優秀賞/
KOBASHI賞/フォーカスシステムズ賞 受賞

機能性微生物カプセルによる鉱山の緑化



チーム名 Imagine the Microbial-Capsule

【発表者】山路 恵子
筑波大学 生命環境科学研究科

国内外には鉱山跡地が無数に存在するが、その荒廃は土砂災害にもつながる。しかし、鉱山周辺の土壌は高濃度の重金属を含むため、植物は毒性の影響を受けて生育しにくい。そこで山路氏らは、鉱山に自生する植物に着目。これらの植物が根に機能性微生物を共生させ、成長やストレスに対する抵抗性を高めることで、過酷な重金属環境に適応していることを明らかにしてきた。「機能性微生物は、植物が本来持っている能力を刺激するワクチンのようなもの

です」。これらの機能性微生物を分離して用いることで、微生物を利用した簡便な緑化技術の開発を進めている。

実際の鉱山緑化では、機能性微生物を効率的に定着させるための保護環境をつくることも重要だ。山路氏らは様々な環境に適応する高分子資材を活用し、微生物を包埋させたカプセルを植物に接種することを提案している。チーム一丸となって、通常の緑化方法では困難な鉱山の緑化を目指す。



バイオテックグランプリ2022 最優秀賞/
明治ホールディングス賞 受賞

高精度な非侵襲脳機能計測を可能にする磁界プローブ型BMI

チーム名 MBF

【発表者】樋脇 治
広島市立大学 情報科学研究科

考えるだけで装置を操作したり脳内のイメージや言葉を送ったりできる、そんなSF映画の世界観を実現する可能性を秘めたBrain-machine Interface (BMI)。これまでのBMIの研究開発は主に電極を頭蓋内に埋め込む“侵襲型”の研究開発が米国を中心に行われてきたが、外科的手術が必要なうえ、感染・拒否反応・脳血管損傷・電極の劣化等の避けがたい問題と、取得できる情報が限定的であることから、一般的な使用には限界が見えてきている。BMIの実用化に向けては、安全・簡便に脳全体から高精度に脳信号を読み出すことのできる“非侵襲型”が理想的なことは言うまでもない。

樋脇氏の提案する「磁界プローブ型BMI」は、“非侵襲型”でウェアラブルなBMIであり、頭皮上に置いたコイルから発生させた磁界により優れた時空間精度で脳全体の信号の読み取りを可能にする。従来のBMIの課題のほとんどを解決する革新的な技術であり、簡便に脳の潜在的な情報をコンピュータにつなぐことができる理想的なBMIを実現する。

広島テックプランター 2021、バイオテックグランプリ2022とステージを変えながら法人化に向けた準備を進め、世界をリードするBMIの基盤技術の社会実装を目指す。ここからが勝負です、と意気込むとともに人類社会全体の変革・発展に貢献する技術の創出に邁進する。



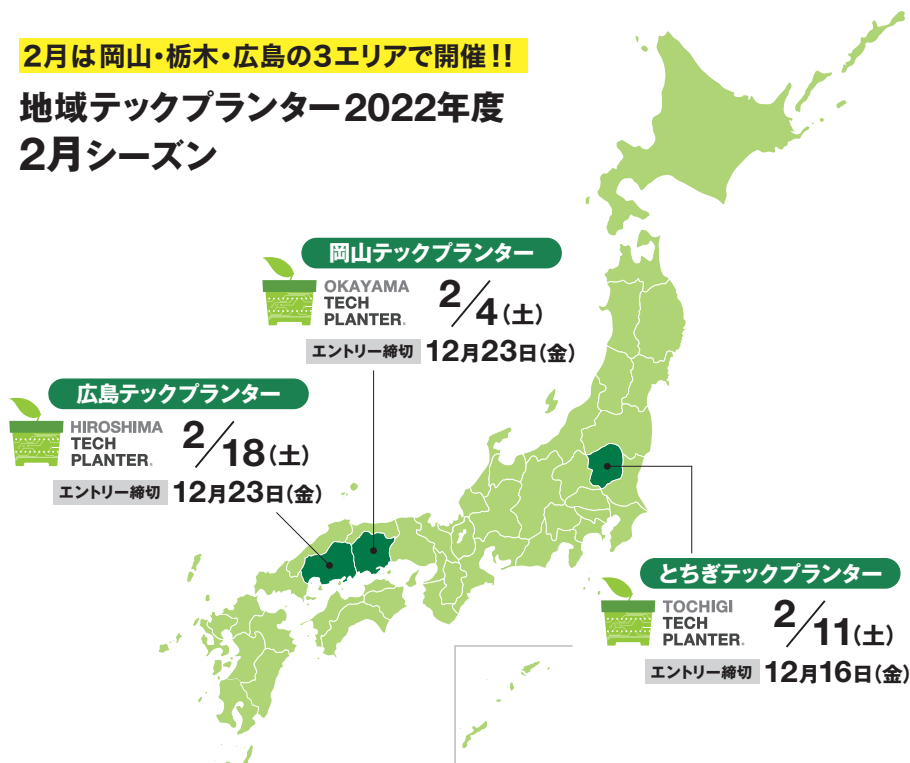
外部連携により研究を加速する

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。

2月は岡山・栃木・広島の3エリアで開催!!

地域テックプランター2022年度 2月シーズン



地域テックプランターを活用するメリット

特徴1 手厚いサポートで社会実装のきっかけを掴む

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

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りといった事例も生まれています。

昨年2021年シーズンの最優秀賞のご紹介

岡山テックプランター

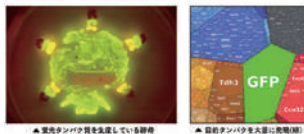
1細胞レベルでの
タンパク質生産最適化

チーム名 Protein Burden

所属：岡山大学

【代表者】難波 匠太郎

1細胞レベルでタンパク質生産量を最大化する



とちぎテックプランター

簡便合成かつ選択的な
吸脱着が可能な
有機多孔質材料の開発

チーム名 グリーンケミカルラボ・ポラス

所属：小山工業高等専門学校

【代表者】植田 泰之



広島テックプランター

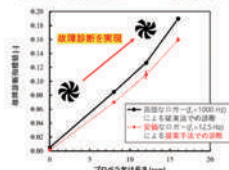
圧縮センシングを用いた
安価でロバストな故障診断

チーム名 Mechanical doctor

所属：広島商船高等専門学校

【代表者】加藤 由幹

安価なロガーで高い周波数の振動を計測
故障診断の大幅な低コスト化を実現します



エントリーはこちらから ➡ <https://Ld.Lne.st>

特集2

五感と 感性の 交わる場

視覚、聴覚、嗅覚、味覚、そして触覚。人はこれら五感を通じて光、音、圧力、熱、化学物質などの刺激をキャッチし、周囲の状況を感じている。感覚器によって受容された刺激はその後、電気シグナルとして脳に伝達され情報処理される。この処理の過程は学習によって左右される。このように学習に裏打ちされる感性は、人間の感情や判断、創造性に深く関わるものでありながら、主観的で個人差が大きいため、把握が難しいとされてきた。

しかし、現代社会において、外敵の把握や食料の発見、安全性の確認といった生きるための感覚受容はもはや必要性が低くなっており、「価値感の共有」すなわち共感や感動に重きが置かれる時代が到来しつつある。今こそ、五感と感性の関係性を紐解き、価値観を共有するためのテクノロジーが求められているのではないか。

触覚伝送で 温もりある遠隔コミュニケーションを 実現する



奈良女子大学
研究院工学系 准教授
佐藤 克成 氏

視覚、聴覚、嗅覚、味覚、そして触覚。人はこれら五感を通じて常に周囲の状況を感じている。中でも触覚は、圧力、温度、痛みなどの多様な感覚を司っており、物体を持ち上げたときの重さや飲食時の舌触りなども触覚の範囲に含まれる。その役割は、物体の把持や操作、識別を可能にするだけでなく、危険の回避など実に多様だ。奈良女子大学の佐藤克成氏が挑むのは、触覚情報の伝送技術、すなわち記録と再生だ。

自分と世界の実在を確認する

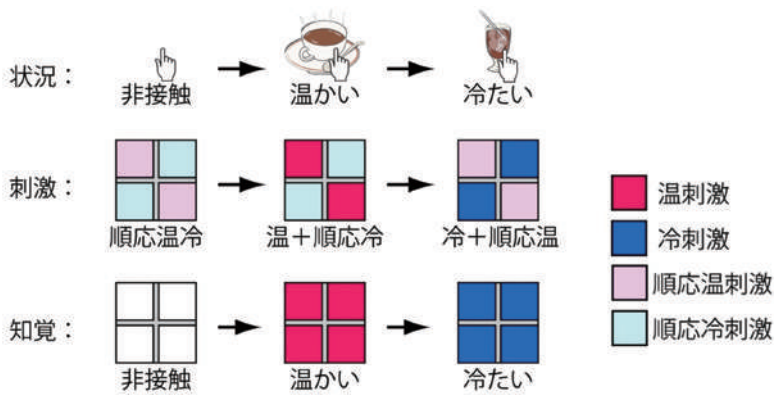
「触覚は、実在していることを確認できる唯一の感覚とも言われます」。人は触覚を通して、そこにあるものが錯覚や幻覚ではなく、自分が確かに存在し、周囲と干渉できることを確認することができるのだ。「あるとき、バーチャルの存在に触れることができる体験の機会がありました。すると、これまでコンピュータの中にしか存在しなかったものが、急に現実味を帯びた感じがしたんです」と、触覚研究に踏み込んだきっかけを振り返る佐藤氏。まさに、触覚を通して物体の存在を感じた体験だった。

現在普及しているリモート会議などでは、視覚と聴覚情報しか伝送できておらず、相手の存在感が希薄である。「触覚を伴う身体性メディアを開発することで、よりリアリティのあるコミュニケーションが可能になるでしょう」と話す佐藤氏は、これまでに柔らかさや

触り心地を伝えるモジュールの開発に挑戦してきた。中でも注目するのは温冷感覚。「人肌のように温かいセンサに触った時に、ロボットとの触れ合いに心地よさを感じたのです」。このような自身の体験を元に知見を紐解くと、人の情動と密接に関わる興味深い研究領域であることが見えてきた。

触覚が人の心を動かす

触覚が動物の情動の発達に寄与することは古くから知られている。過去の報告では、温かいものに触れて育ったサルは群れにうまく馴染むが、冷たいものに触れて育つと群れに対して攻撃的、懐疑的な性格になるという。ヒトにおいても、親との触感コミュニケーションが子の精神発達に影響することが報告されており、触覚が人の心理や行動を変化させることがわかってきている。



ペルチェ素子を用いた温冷感覚の提示アイデア。温める部分と冷やす部分を役割分担させることで、素子を用いた温度変化の提示速度の改善や、消費電力の低減ができる。

体験共有が相互理解を生む

サイエンス誌 (Science, 2008) に掲載された興味深い実験結果として、被験者にホットコーヒーあるいはアイスコーヒーを持たせて、初めてあった人の印象を評価してもらおうと、温冷に関連する印象だけが、ホットコーヒーの群は好意的に変化した。同様に、温冷パッドを用いた実験で、その後に自分へのご褒美か友人向けのプレゼントを選択させると、温かいパッドを持たせた群では、利他的な行動を選択する傾向にあった。これらの研究結果は、身体的な温かさが精神的な「温かさ」を促進することを示唆している。

「こういった現象は温冷触感だけにとどまらず、柔らかいものに触れると心も柔らかく、また重いものはより重要に感じるといった報告もあります」。身体的な触覚が、情動的な効果を及ぼしていることは確からしい。

そこで佐藤氏は、人の情動と深く関わる温冷感覚の伝送技術の開発を試みている。現在、ペルチェ素子を用いた温冷感覚の提示が検討されているが、素子全体の温度変化を瞬時に起こすには大きな電力が必要となる。これをクリアするため佐藤氏は錯覚を応用して、より低電力消費で同等の感覚を得るための空間分割の方法を提案している。今後は、離れた場所に触れたモノの硬軟感や温冷覚を伝達し、快・不快といった情動的な感情を創出することができるようになるに違いない。

触覚伝送プロジェクトの一つに、「やりがんな」の使用感覚を伝達するという試みがある。これは奈良時代に用いられたとされる伝統的な工具で、現在は宮大工しか使用していない。佐藤氏らは、宮大工が「やりがんな」を用いて木を削る感覚を振動として記録し、再現することに成功している。視覚情報と聴覚情報は、ビデオカメラとマイクで記録し、テレビとスピーカーで再生することで伝送されている。振動は音として捉えることができ、その強弱を振幅で表すことが可能だ。記録した音により振動子を駆動させることで、振動感覚を再現することができるのだ。このような技術の発展によって、専門家の暗黙知など、伝承や習得が難しかった特殊技能のコツをうまく掴むことができるようになるかもしれない。

また、月経痛体験システムでは、女性特有の月経時の子宮収縮に伴う痛みを、電気筋肉刺激 (EMS) によって再現し、VRで体験を共有可能にした。「体験した人たちがみんな笑顔になったのが印象的でした。痛くて苦しい体験はやりたくないものですが、VRという面白さがあることで、多くの人の積極的な体験につながったのです」。性別による認識ギャップだけでなく、個人差の大きい痛みの度合いをシステムで再現したことで、他者との相互理解を促すことにつながると期待される。触覚伝送によって今後実現可能となる高次の感覚共有は、人々のコミュニケーションを新しいステージへと導いてくれるだろう。 (文・中嶋 香織)

思考の瞬時の情報処理、 直観の脳内メカニズムに迫る



東海大学
情報通信学部 情報通信学科 講師
中谷 裕教 氏

外からの刺激を受容した後、脳での情報処理を経て感性が生まれる。この情報処理の過程は学習によって左右される。このような脳の変化を捉えるために、研究題材とされるのが「将棋」だ。東海大学の中谷裕教氏は、局面から瞬時に最善手を思いつく将棋棋士の脳活動に着目し、なぜ学習を重ねると同じ情報でもより良い選択肢に辿り着けるのかに迫っている。

分析をせずに答えを出せる脳

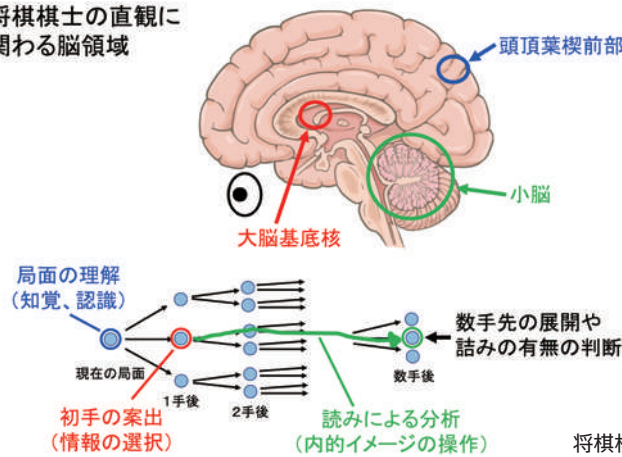
問題の解決策を考えると、多くの場合は状況を分析してから答えを出すのが一般的だが、長く考えずに直観で答えを出すこともある。そんな直観が中谷氏の研究テーマだ。学生の頃から「知という言葉は、矢のように素早く物事を把握することが語源だが、そのように直観で物事が解ることが知能ではないか」と中谷氏は考えていたという。これを得意としているのが、将棋棋士なのだ。海外では将棋と似た競技であるチェスのエキスパートを対象とした研究が進められている。その知見によると、チェスのトップエキスパートは指し手の選択肢を一度にどれだけ考えられるかや、何手先まで読めるかという能力はアマチュアと大きく変わらない。違うのは、局面を見て直観で正しい選択を行う力だ。そこで中谷氏は、直観で判断している時の脳活動を調べ、理化学研究所の将棋プロジェクトに参加した。

将棋棋士の直観に関わる脳領域

直観と言っても、将棋で思考すべき状況は複数ある。そこで、中谷氏は局面の理解、初手の導出、将来の展開の読みの3つに対する直観に着目した。局面の理解に関しては、様々な局面を0.2秒ずつ、合計で12秒間見せることで、直観で局面の状況を理解している時に脳活動を記録した。すると、将棋棋士では将棋の局面を見せると大脳皮質の頭頂葉の楔前部（けつぜんぶ）で活動が見られたが、アマチュアでは見られなかった。次に、初手の導出における脳活動を記録するために、詰将棋の問題を1秒だけ見せ、この短い間に初手を考えさせた。このとき、大脳基底核の線条体で活動が見られた。「大脳皮質は情報を処理する領域で、大脳基底核は選択や習慣に関わる領域。楔前部で状況を判断し、線条体で初手を判断しているのではないか」と中谷氏は考えている。

ここまでの結果を踏まえ、将来の展開を直観的に読むことに着目して解析を行った。詰将棋で最後までの手を考えた時の脳活動を記録したところ、10秒程度

将棋棋士の直観に関わる脳領域



将棋棋士の直観に関わる脳領域

で直観的に解答できた時は小脳が活動したが、熟考した時には活動しなかった。この結果から、小脳が直観的な読みを担っている可能性が示された。

学習により脳の使い回しが起こる

元々、小脳は身体を細かく動かすために重要な脳領域だとされており、将棋で活動が起こることは一見すると不可解な現象だ。しかし、実験を行う前から、中谷氏は小脳が活動することを予想していたという。「小脳は運動のためだけに活動する領域ではない。細かな操作を行う領域であり、小脳の活動が筋肉に伝わることで緻密な運動、大脳皮質に伝わることで状況を整理した思考ができる」と中谷氏は考えていた。このような一般的な脳活動とのずれは、今回の実験で活動が見られた他の領域にも当てはまる。頭頂葉の楔前部も元々は空間認識、線条体は習慣や選択に関わる部分とされている。一般の人が日常動作に使う脳領域を将棋棋士は将棋のために積極的に使っている、いわば脳の使い回しが起こっているのだ。

中谷氏の共同研究者が行った研究では、このような活動が学習で生まれることを明らかにしている。学生に将棋を新しく学ばせたと、将棋が上手くなった学生は線条体が活動するようになった。この結果から、

学習を通して脳の構造が変化し、直観のために脳領域を使い回せるようになると考えられる。

直観の普遍性を調べるために 言語の研究へ

中谷氏は、直観が他の場面でも発揮されていると考え、将棋棋士の研究を、言語に注目した研究に発展させている。普段母国語を話している時、我々はその意味を深く考えることなく即座に理解できる。ネイティブの人はその言語のエキスパートと言えるだろう。「局面を見て次の手が直観的に分かるのは、漢字を見て意味がわかるのと一緒の感覚だと将棋棋士は話します」。そこで中谷氏は、直観が特別なものではないと考えて、日本人が日本語の文章を読んでいる時の脳活動を記録した。すると、今まで文法処理に関わるとされていた脳領域だけでなく、小脳も活動していたことが明らかになった。小脳は運動に関する領域とわかっていただけに、言語に関連した活動についてはこれまで見過ごされてきたようだ。小脳が思考に関連すると考えてきた中谷氏だからこそできた発見だ。外界の情報を受容して判断まで結びつく脳内メカニズムは未だ不明だが、中谷氏の柔軟な視点は直観の研究に一石を投じることになるだろう。 (文・八木 佐一郎)

オノマトペを使った感性AIで開く 新しいものづくりの扉



電気通信大学 副学長
同大学院 情報理工学研究科・人工知能先端研究センター 教授
感性AI株式会社 取締役COO

坂本 真樹 氏

人間の感性をデータ化して客観的に分析し、そこからまったく新しい物やサービス、さらには「新しい価値」を生み出せるのか。この課題に取り組むのが、電気通信大学の坂本真樹氏だ。

感性は人間の感情や判断、創造性に深く関わるものでありながら、主観的で個人差が大きいと、把握が難しいとされてきた。そうした感性の研究に挑むに当たり、坂本氏が着目したのは、意外にも人が日常生活の中でごく自然に発している言葉—「さらさら」「もふもふ」「ベタベタ」といったオノマトペ(擬音語、擬態語)だ。果たして人の感性は、オノマトペからどのように捉えられるのか。

オノマトペに含まれる 感覚の膨大な情報

坂本氏の研究グループでは、大量のオノマトペを収集、AIを使って分析、数値化する技術を開発している。「人間がなぜ見たものや感じたことを言葉にできるのに関心があり、そこからAIの研究へと向かいました。AIがこれから人間社会の一員になっていくためには、人の感性に近い能力を備えることが大切になるでしょう」と話す坂本氏。

では、そもそも感性とは何か。人は見る、聴く、触れるなど、五感を通して様々な情報を脳に取り込んでいる。それが脳内で処理されて、何かがあったと感じたり、好き嫌いなどの価値づけをしたりする。そこで生まれた感情を言葉で他人に伝えるだけでなく、他人の言葉から相手の感情を知ることでもできる。感性とはそうした知能の働きだと、坂本氏は定義する。

ただ、それをデータ化することはとても難しい。猫の写真の人に見せて「これは何か」と聞けば、正解は「猫」だ。しかし、同じ写真を見せて「ここから何を感じるか」と聞くと、人によって答えは様々だ。高齢の人は「けばけばしてむせそう」と言うかもしれないし、子どもは「ふわふわして好き」と言うかもしれない。まったく新しい表現が飛び出す可能性もある。

こうした我々が日常的に使っているオノマトペは「ほかほか」「ふわふわ」のような繰り返しの言葉に限らず、「つるっ」「さらっ」などの短い単語、まずいものを食べたときに思わず出る「げー」のような音も含まれる。人間は自分の感覚を言葉にして整理、伝達するが、中でもオノマトペは直感的、主観的な評価をそのまま表わしたものだ。そこには、個人差を含めた感覚の膨大な情報が入っている。そこで坂本氏らは、オノマトペを数値化することで感性をデータ化することにした。



「オノマトペ感性評価システム」に「ふわふわ」と「もふもふ」を入力して得た出力結果

「ふわふわ」より「もふもふ」が温かい？

オノマトペを数値化するには、具体的にどうすればいいか。まず、被験者に様々な素材を触ってもらったり、食べ物を食べてもらったりして、感じたことを自由にオノマトペで表現してもらう。ただ、オノマトペはそのままでは曖昧で主観的な素材にすぎない。そこで注目したのが音韻だ。

オノマトペを構成する音韻は、快・不快を含む感覚イメージと強く結びついている。例えば「さらさら」の「さ」には滑らかさが、「ざらざら」の「ざ」には粗さの印象が結びつく。坂本氏は各音のこうした印象と、音の現れる場所、繰り返しの有無などをもとに、工学の手法を使って「明るい—暗い」「温かい—冷たい」「硬い—柔らかい」など、43（現在は100以上）の評価項目ごとにオノマトペを定量化する「オノマトペ感性評価システム」を開発。これによって、あらゆるオノマトペの印象を多次元の数値で表せるようになったのだ。

このシステムを使えば、例えば「ふわふわ」より「もふもふ」に、人はより柔らかさと温かさを感じるという事実もわかる。まったく新しいオノマトペを入力して、その意味を推定することも可能だ。

面白いのは、こうした音のイメージは外国人とも共通すること。例えば外国人に物を触ってもらい、「どちらが『さらさら』で、どちらが『ざらざら』か」と聞くと日本人と同じ物を選ぶそうだ。「はひふへほ」の音には柔らかい印象が、「かきくけこ」の音には硬い印象が結びつくといったことにも、言語や文化を越えた一定の普遍性があるという。

感性評価システムで、リアルなものづくりを実現する

こうした「感性AI」をものづくりへと展開していきたいと坂本氏は話す。オノマトペ感性評価システムでは、消費者が発した一言を瞬時に解析可能で、簡単に市場調査ができる。もちろん、事前に評価尺度を準備する必要もない。「私たちはオノマトペから新しい物や空間をつくることを提案しています。いまはAI技術の進化で、質感のシミュレーションが自在にできます。例えばそのシステムにマフラーの画像をアップロードして、AIに学習させた『もこもこ度』を調整すると、画面上で質感の変化を確認できます」。さらには新しいオノマトペを生成したり、オノマトペ以外の単語を解析したりすることも可能だという。感性の定量化は、ものづくりに大きな可能性を開くのもかもしれない。

経済産業省が2020年に発表した『新産業構造ビジョン』には、日本の強みとして「微細かつ高品質なモノを理解・評価できる消費者」の存在が挙がっている。「日本人は非常に感性豊かで、身の周りの事物の細かな違いを感じ取り、それを言葉で表現できる。これは間違いなく、この国の強みです」。感性の力を本格的に社会実装していくとき、日本で鍛え上げられた感性AIが世界を豊かにしていくはずだ。感性×AIの果てしない可能性を、ものづくりやサービス産業、そして、人間の幸せのために役立てていきたいと話す坂本氏。人間が感性AIと生きる日が、身近に思えてくる。

(編・中嶋 香織)

五感と感性を解き明かし、 人と地球の調和につながるビジネスの創出を目指す DIC「五感と感性の研究所」始動!

2022年11月より、DIC株式会社は、ヒトの感性を理論的に数値化し、感性にもとづいたプロダクト・サービスの社会実装とビジネス創出を目指すプラットフォーム「DIC 五感と感性の研究所」を創設しました。株式会社リバネスは、本研究所の企画・運営を担います。

昨今では、感染症の流行を契機として社会の分断が加速し、また、災害、貧困、気候変動、生態系破壊等、数多くの課題が顕在化したことにより、地球環境を保全しながらも一人一人が豊かさを実感できる持続可能な社会の実現が求められています。そのためには、経済成長を軸にした物質的な豊かさから、人と人、人との、人と場、ひいては人と地球が感性でつながる心豊かな暮らしへと変革を促すことが重要であると考えています。

そこで、DICでは、色の共通基準を構築した実績をもとに、人の感性を理論的に数値化し、感性にもとづいたプロダクト・サービスの開発・提供を通じて、人と地球の調和を実現する「DIC 五感と感性の研究所」を設立するに至りました。

本研究所では、刺激を感知するための感覚機能である「五感」と、習慣や経験、環境要因などのバックグラウンドに裏打ちされる「感性」について科学的に解き明かしていくとともに、多様な分野の事業会社やベンチャー、研究者等との超異分野連携チームを形成して、DIC単独ではなし得ない、新しい感性価値を社会にアウトプットしていきます。

ベンチャーとの共同プロジェクトを開始

連携先≫ 感性AI株式会社

テーマ 素材の感性価値数値化

電気通信大学副学長 坂本真樹教授が開発した、感性情報を可視化する技術「感性評価AI”Hapina”」を用い、素材の触感や質感がもたらす感性価値を数値化して客観的に提示する数値化技術により、時代の変化を見据えた新素材を創出する。



連携先≫ tonari株式会社が開発した次世代遠隔コミュニケーションシステム「tonari」

テーマ 物理的な距離を感じない空間設計

2つの空間をつなぐ次世代遠隔コミュニケーションシステム「tonari」を用いて、シンガポールと日本のインキュベーション施設を接続。物理的な距離が離れている相手と同じ空間を共有し、視覚をはじめとする五感がリアルとバーチャルをつなぐ際の臨場感にどのような影響を与えるかを検証する。



連携先≫ ユカイ工学株式会社

テーマ 国民性による「心地よさ」の最適化

赤ちゃんやペットのような甘噛みを再現することで、心地よい仕草を再現した「甘噛みハムハム」ロボットを用いて、日本と東南アジアの地域性により心地よさの感じ方に違いが生じるかを検証し、国ごとに心地よい素材の最適化を図る。



コラボレーター募集!

今後、以下のテーマで連携する多様なパートナーを募集していきます。

アカデミア、ベンチャー、企業の垣根を超えたコラボレーションを生み出します。

捨てにくいペットボトル

海に漂流するプラスチックは生態系への影響や海洋汚染につながる。プラスチックは適切に処理し再利用することで、環境負荷の軽減に寄与するため、海や道端に捨てにくいペットボトルを開発する。

触りたくなる手すり

エスカレーターの手すりは安全性を担保するためにあるが、ベタベタ、汚そうというイメージから掴まっている人はほとんどいない。感性によって安全性を備える手すりを開発する。

捨てられない紙袋

日常の中でなぜか捨てられずに取っておく紙袋と、すぐ捨ててしまう紙袋がある。その違いを色や素材、形、大きさ等から検証し、捨てにくい紙袋を開発する。

青い色素の心地よさ

微細藻類であるスピルリナから抽出した青い色の色素はなぜ人の興味を惹くのか、どういった場面で使うと心地よさを感じるのかを検証する。

バーチャルとリアルを結びつける

VRやメタバースが当たり前になる社会に備え、色や匂い、食感等を通じて、よりリアルに近づけていくための検証を行う。

【お問合せ】

「DIC 五感と感性の研究所」 URL: <https://lne.st/human-sensitivity>
株式会社リバネス 研究開発事業部 ✉rd@lne.st 担当: 松原、中嶋



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という思いからはじまった研究助成制度です。

さらに、あらゆる研究仮説が検証に向かう世界をつくるため、
「未活用の研究アイデア」を産業界が再評価する仕組み
L-RAD(エルラド)を2016年に開始しました。

研究応援プロジェクトでは、
研究で未来を切り拓く仲間たちが世界に羽ばたくことを願っています。

NEWS 研究応援プロジェクトに関する新着情報

- L-RADの会員企業に京セラ株式会社が参画(詳細はP.43)。
- 第59回リバネス研究費として3テーマ公募開始(詳細はP.46-47)。
- リバネス研究費8名の採択者を発表(詳細はP.47)。

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.46・47

※企業特別賞によっては規定がある場合がございます。

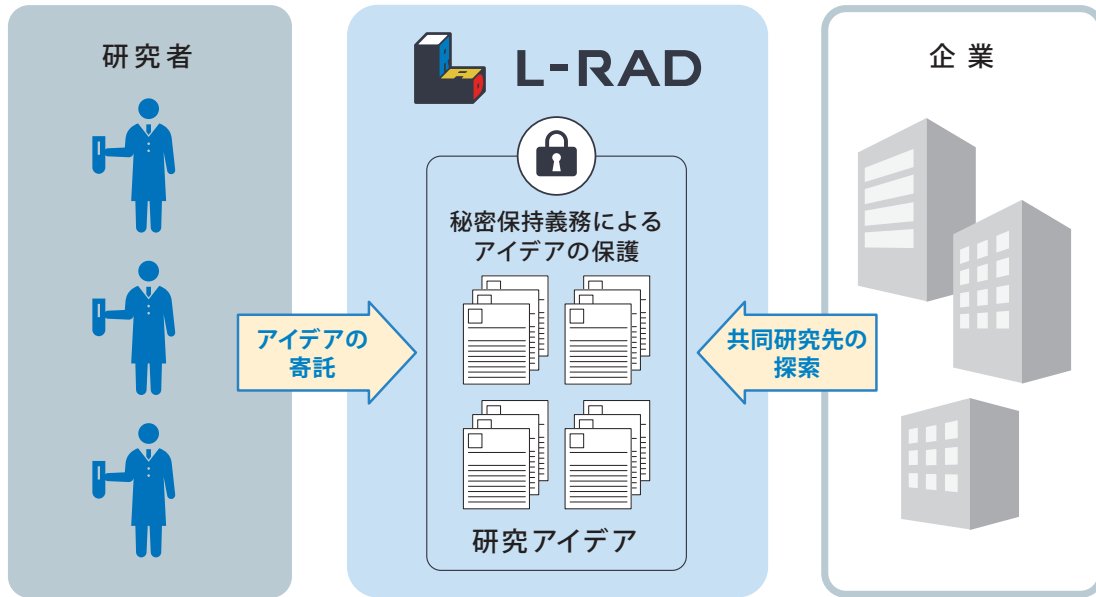
オープンイノベーションプラットフォーム



L-RAD

文部科学省「研究支援サービス・
パートナーシップ認定制度」認定

産学共同研究プロジェクトを生み出す未活用の研究アイデアデータベース



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。

登録研究アイデア募集中!

機関連携大学・研究機関募集中!

詳細・パートナー企業はウェブサイトをご確認ください。

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

🔑 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、特許性の喪失につな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。

L-RADプラットフォームの拡大と企業による活用目的の多様化

2016年に開始したL-RADには、200を超える日本全国の高専や大学、国立研究機関、海外研究機関に所属する研究者を中心に、現在1300件を超える申請書が公開情報として登録されています。また、13大学とは、L-RADを活用した産学連携の加速を目的として、所属研究者の外部連携を積極的にサポートする体制を構築しています。

L-RADプラットフォームに参加する研究者は、登録した申請書内の未検証アイデアを実現するのみでなく、自身の関心領域や専門性を活かして企業とディスカッションし、新たなテーマ連携にも積極的であると企業からも関心を集めています。

現在、会員企業は11社となりました。特定領域の研究シーズ探索、新規事業創出を目指した共同研究先検討、新しい研究テーマ創出に取り組み自社内人材育成など、多様な目的に合わせてL-RADを活用いただいています。産学連携による共同研究を推進する際に考えられる課題やテーマの検討にあたって、リバネスのコミュニケーターが共に考え、最適な活用方法を見出します。

※上記数字データは2022年11月時点のものです。

■ 会員企業 (2022年11月現在)

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

■ 連携研究機関 (2022年11月現在)

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

企業が抱えている課題と活用事例

例えばこんなことはありませんか…？



新規テーマが
立ち上がらない…。



アカデミアでの認知が
低く連携が難しい…。



研究リーダー人材の
育成ができていない…。



外部の研究パートナーが
見つからない…。



こんなふうにご利用しています！

A 社

シーズ探索

研究テーマを推進するために、解決できる技術を持った化学領域のシーズ探索を目的に活用しました。リバネスのコミュニケーターに、L-RAD内の登録研究者を中心に連携可能性のある研究者を紹介していただき、連携仮説を議論しました。



B 社

新規事業創出

自社の新規事業を創出する目的で農学領域を中心に新規性のある研究テーマを探索しました。親和性の高いと考えられる研究者にコンタクトを取り、ラボに訪問しディスカッションの後、現在共同研究を遂行しています。



C 社

人材育成

アカデミアの研究者と自社のアセットを掛け合わせ、新しい研究テーマを生み出す人材育成を目的にL-RADを活用しました。自社の研究者が集中的に探索をする期間をもうけ、多くのアイデアを社内でディスカッションして、具体化したテーマで現在大学との共同研究を複数遂行中です。





研究費テーマ 新時代の美をつくる化粧品原料開発に関連するあらゆる研究

素材技術で新時代の美を実現する

DAICEL 株式会社ダイセル

株式会社ダイセル
ヘルスケアSBU 事業推進室

室長
稲井田 有希氏 (写真右)

事業戦略グループ
佐藤 智彦氏 (写真左)

➔ 地道に製造技術を磨き上げ、日本のセルロイド産業を世界一へ押し上げたダイセルが、化学品メーカーとして取り組んでいる分野の一つが「化粧品原料」だ。ユニークかつ高品質な原料で「美」を支えるだけでなく、今、新たな「美」に対する価値を持った素材の開発に挑戦しようとしている。

歴史ある原料、酢酸セルロースに見いだされた新たな価値

ダイセルでは、難燃性の酢酸セルロース樹脂「アセチロイド」を引火性・発火性の高いセルロイドの代替品として開発、1938年から製造を続けてきた。はじめは難燃性が売りだった素材だが、昨今の海洋プラスチック問題からその「生分解性」に注目が集まっている。PET樹脂などは自然界で数百年経っても分解されないのに対して、酢酸セルロースは1~3年と比較的短い時間で分解されるのだ。さらに、同じく生分解性樹脂として注目されるポリ乳酸と違っ

て海洋中でも分解される。海洋プラの問題に対してはこの上ない素材だが、本来熱可塑性の低い酢酸セルロースは加工が難しい。しかし、創業当初からセルロース系樹脂を取り扱ってきたからこそ、ダイセルには成形技術が蓄積していた。環境負荷の低い新たな可塑剤の利用やポリマーアロイの技術を駆使し、酢酸セルロース樹脂を思うがままに成形することができたのだ。これまで用いられていた液晶や写真用のフィルムやフィルタ、アセテート繊維に加え、真球度の高い微粒子を作る技術を磨き上げて生み出したのが、化粧品原料であるBELLOCEA®だ。

加工技術で美を創る素材を生み出す

もともと酢酸製造など、合成化学のベースとなる素材製造を行っていたダイセルは、純度の高い素材を合成する技術を持っていた。直接肌に触れる化粧品原料にとって純度は重要なポイントであり、保湿剤や界面活性剤など化粧品の基材となる原料として化粧品メーカーに選ばれてきた。新たに生み出されたBELLOCEA[®]もパウダーファンデーション等の基材に利用できる素材だ。一番の特徴はその真球構造にある。粒子表面の構造は肌当たりや伸びの良さに影響する性質であり、なめらかな真球構造成形にこだわって開発された。さらに、均一な粒径や表面の状態のバリエーションにより、光の反射具合を調整することにも成功している(図)。この機能によってなめらかなつけ心地とともにふんわりした肌やつややかな肌など、消費者の求める美的要素を付加することができるのだ。また、近年特にファッション・美容業界では環境保全や社会貢献を考えた「エシカル」な製品に注目が集まっており、化粧品のマイクロプラスチックビーズもよく取り上げられる課題である。真球度の高いビーズはこれまでナイロン等の成形が簡単な石油プラスチック素材でしか実現が難しかったが、これを海洋分解性のある酢酸セルロースで実現できたのはダイセルに蓄積した技術の賜物だ。高い素材製造技術によって単に美観をつくる性能を与えるだけでなく、「環境に優しい」というエシカルな価値を付加した新たな原料を生み出すことができたのだ。

価値を組み合わせ 新たな化粧品原料を開拓する

酢酸セルロースのもともとの用途は、フィルムやメガネフレーム、繊維やそれを用いたフィルタであって、化粧品原料になるとは考えられていなかった。「酢酸セルロースと同じように、化粧品原料として新たな価値を生む素材や製造法が、他にも存在するのではないか」と稲井田氏は語る。そのような原料や製造法に出会うのが今回の研究費設置の目的の一つだ。特に、エシカルな製品への注目の高まりから、環境調和性や倫理性の高い素材や製造法につながる研究に期待を寄せている。一方で、「美につながる価値と素材の性質との関連性の可視化につながる研究も進めたい」と語るのは長らくファンデーション開発に関わってきた佐藤氏だ。「ふわふわ」や「つやつや」など定量化しづらい化粧品の指標と素材との間を行き来してきたからこそ、素材の製造方法やその物質的評価だけでなく、その後の心理的・社会的評価の方法も必要だと考えている。心理学、社会学、感性工学、生体計測などを組み合わせていくことで、これまでできなかった感性に関わる指標の定量化につながる研究との出会いが研究費設置のもう一つの目的だ。素材開発の世界はともすれば美容・ファッション業界からは遠く離れているようにも思うが、実際は密接に関与しあっている。素材開発を美の視点から眺めることで新たな発想が生まれてくるのではないだろうか。

(文・重永 美由希)

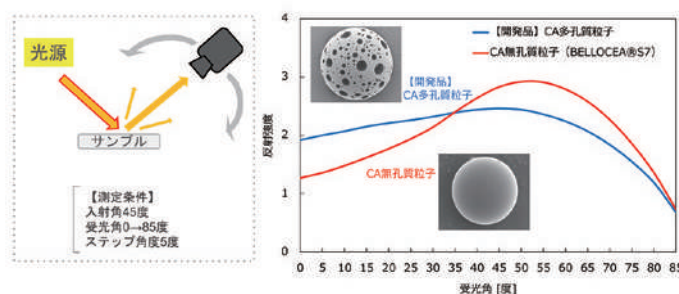


図 真球構造のBELLOCEA[®] S7と多孔質セルロースアセテート(CA)粒子の変角輝度試験の結果。多孔質CA粒子では様々な角度に光を散乱するため、ファンデーション等に配合するとふんわりとした印象の仕上がりになる。

LNest
Grant

第59回 リバネス研究費 ダイセル賞 募集開始!

- 対象分野: 新時代の美をつくる化粧品原料開発に関連するあらゆる研究
- 採択件数: 若干名
- 助成内容: 研究費50万円
- 申請締切: 2023年1月31日(火) 18時まで

➡ 詳細はP.46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59回 リバネス研究費

募集要項発表!!

◎ ダイセル賞

対象分野

新時代の美をつくる化粧品原料開発に関連するあらゆる研究

1. サスティナブルもしくはエシカルな化粧品原料候補もしくは原料製造を支える研究
2. 人の感性や感情に働きかける新たな化粧品原料もしくは原料製造を支える研究
3. 化粧品原料の物性と人の感性との関係性に関する研究

採択件数 若干名

助成内容 研究費50万円

申請締切 2023年1月31日(火) 18時

担当者
より
一言

新たな化粧品原料の開発につながる研究と出会うのを楽しみにしています。環境や倫理に配慮した素材やそのような合成法など、化粧品原料として開発してこなかったものでも構いません。また、素材に関する分析を物性以外の視点から行う研究も共に募集しています。みなさんのアイデアを元に、新たな価値のある化粧品原料開発に共に取り組みたいと考えています。

◎ Delightex賞

対象分野

① 「心地よさ」に関わる

ホルモンの特定やメカニズム解明に関わる研究

② ホルモンの測定および解析に関わる研究

人が心地よく感じる時に体内でどのようなホルモンが分泌されるのか、またその変動を測定する方法についての研究テーマを求めています。①では、着目するホルモン(単一または複数)や実験対象(細胞、ヒト、動物など)は指定しません。②では、in vivoでの系を中心としますが、in vivoでも挑戦的なアプローチをしている研究は歓迎します。両方のテーマに関して、データ解析を主とした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

申請締切 2023年1月31日(火) 18時

担当者
より
一言

私たちは、天然資源由来の機能性物質などを起点に、「人の心地よさ」を提供できるサービスや事業を創り出すことを目的としたシンガポールの企業です。私たちは、人の行動に伴う身体や感情の変化を体内のホルモン変動を可視化することで、理解したいと考えています。新規手法だけでなく、既存の手法の組み合わせによる新しいアプローチでの研究テーマも歓迎します。

◎ 森林科学賞

対象分野

森林の未来に関わるあらゆる研究

人類は森林の恩恵と共に暮らしてきましたが、産業革命以降、森林との関わり方が大きく変化しました。現在、森林は減少の一途にあり、気候変動、災害、二酸化炭素の増加や生物多様性の観点からも森林への関心が高まっています。人類と森林との未来につながる関係を科学的な視点で捉え直すことのでき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 2023年1月31日(火) 18時

担当者
より
一言

森林が我々の生活、産業、経済から遠ざかってしまったことで、地球規模での弊害が顕在化してきています。森林を育むには多くの時間を要し、それは世代を超えた森林活用によって成立していました。科学技術の集合体で森林との付き合い方をアップデートし、人類と森林の関係性、植林、管理、伐採、木材の高度利用など様々な観点で森林価値の最大化を目指す研究に期待しています。



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。

採択者発表

第56回 池田理化再生医療研究奨励賞

新居 輝樹 九州大学大学院 工学研究院 応用化学部門 助教

研究テーマ 間葉系幹細胞が腫瘍組織でのみプロドラッグを活性化する新たながん治療

平野 利忠 東京大学 医科学研究所 特任研究員

研究テーマ 生体内外における成熟膵島細胞増幅技術の開発と再生医療への応用

松浦 黎 芝浦工業大学 大学院理工学研究科システム理工学専攻 修士課程2年

研究テーマ 脱細胞化腎臓を用いた腎臓再構築における細胞外マトリクスの必要性の解明

安岡 有理 国立研究開発法人理化学研究所 生命医科学研究センター 研究員

研究テーマ 遺伝子の進化的背景に基づいた初期化因子機能の解明

山田 翔太 名古屋大学大学院 工学研究科エネルギー理工学専攻 博士課程1年

研究テーマ 生体ナノ量子センサーによる再生オルガノイドの物理学的パラメータ計測と機能発現相関解明

第57回 鈴茂器工賞

田村 匡嗣 宇都宮大学 農学部 助教

研究テーマ 良食味水稲品種「ゆうだい21」の食味解析:産地および粒厚が含有成分、物性および糖質消化性に与える影響

第57回 ダスキン開発研究所賞

内田 紀之 東京農工大学 工学部 特任助教

研究テーマ ウイルスなどの巨大生体高分子を高効率で取り込む膜変形リポソームの開発

村田 雄介 福岡大学 薬学部・臨床薬物治療学 講師

研究テーマ 部屋も心もクリーンに ～アロマセラピーによる心身&環境衛生～

第56回リバネス研究費 興和 リチウム賞

世界初の電池開発に向けた新たな一歩

「博士後期課程の進学も見据え、自由に使える研究費を探していたときにちょうど見つけた研究費が興和リチウム賞だったんです」と語る修士1年の福士氏。申請書作成や興和社員との議論を通じて手に入れたものは、当初想定もしていなかったものだった。



採択テーマ

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

芝浦工業大学大学院 応用化学専攻
修士1年

福士 英里香 氏

新しい作動原理を持つ新電池の開発

近年、電気自動車や再生可能エネルギーの急速な普及、またウェアラブルデバイスを始めとした小型デバイスの浸透を反映して、大小様々な高性能電池の必要性が急速に高まっている。そのため、現在普及しているリチウム二次電池や燃料電池を超える次世代電池の開発も期待されている。そのような中で、福士氏はヒドリド(H)系新電池に着目している。この電池は、ヒドリド(H)が電荷担体として、電解質を通り、電極間を移動する仕組みである。理論上、起電力は従来型燃料電池の約2倍の2.3 V程度になることが期待できる。ヒドリド(H)の伝導は2014年に見つかったばかりの現象であり、電池を構成する電極・電解質材料の研究も途上であるため、未だ電池への応用報告はない。それだけに予想を超えた新規電池の出現につながる可能性があるのだ。

薄膜合成の面白さに惹きつけられる

福士氏はヒドリド系新電池の開発に向けて、正極と負極の間でヒドリド(H)の輸送を担う固体電解質「水素化物ペロプスカイト BaLiH₃」の薄膜を作成している。薄膜材料は電池の小型化につながるだけでなく、電解質と電極の界面をきれいに観察できるため、そこで起きる化学現象をより深く理解することを可能にする。ただし、今回扱う水素化物は非常に不安定な物質であり、大気的水分とすぐに反応したり、熱にも敏感である。福士氏は半年の間に、100回以上も実験を

行い、試行錯誤を繰り返したという。そしてこのプロセスは、世界初のBaLiH₃の薄膜を作り出すことの成功に加え、原子層の精密な制御によって機能性材料を生み出せるという薄膜合成の面白さに福士氏自身が気づく機会につながった。今後は興和リチウム賞の研究費を活用して、BaLiH₃の結晶構造中のBaサイトやLiサイトを、それらの元素とイオン半径の近いK⁺やLa³⁺やMg²⁺などの異価元素に置換した薄膜合成にチャレンジし、イオン伝導性の向上を目指していく。

視野を広げ、自分に足りないものを知る

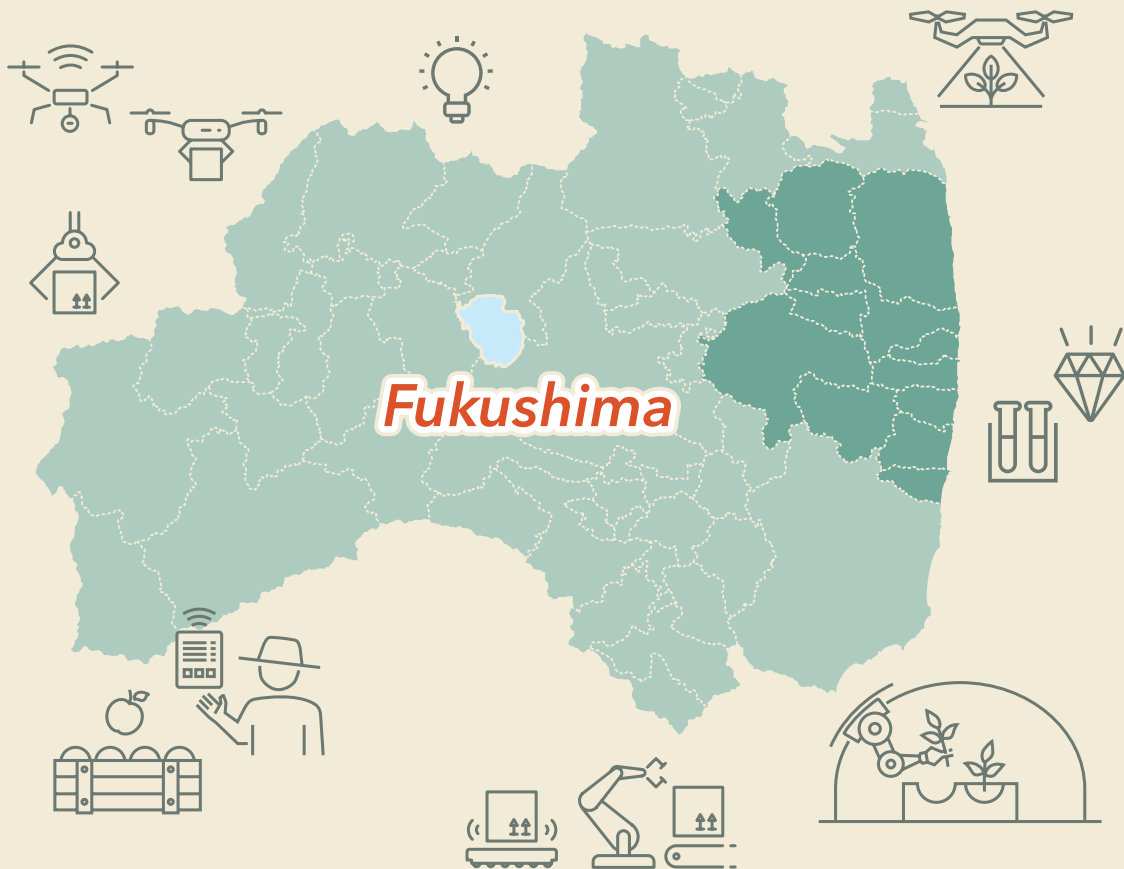
リチウム資源を取り扱う興和では、リチウムを用いた次世代電池に関する知見を増やすとともに、電池研究者とのネットワークを構築していくことを目指している。提案のあった電池は、今後の市場性などは全くの未知数ではあるが、その挑戦的な要素に加え、人としての魅力を感じ、今回の採択が決まった。「これまでは目の前の研究で一杯一杯でした。ですが、電池を世に出すことを考えたときに、まだまだ足りないことは多くて、電池自体に関する深い理解や異分野の人たちとの連携の必要性を感じる機会になりました」と福士氏。今後は電池の研究開発に関わる大学・企業の研究者が集まる電池討論会などにも足を運ぶ予定だ。今回の申請は、新電池を世に出していくという目標に向けて、興和という仲間に加え、これから踏み出す新しい一歩目を見つける機会となった。

(文・中島 翔太)

地域の「ラボ」で 研究開発に熱中する

～福島12市町村^{*}にベンチャーが集う理由～

近年、研究や実証の拠点として注目されている新たな「ラボ」がある。それは、福島県の浜通り地域等の、福島12市町村だ。いまや研究開発とは、一大学や一企業のラボのなかだけで行うものではない。海岸地形での実証、災害時やインフラ環境を模したロボットテストフィールドでの実証、はたまた地域の育種研究者や製造企業との連携。起業や移住にかかわる様々な支援制度も活用可能だ。本コーナーでは、福島12市町村に新たな拠点を設けたベンチャー企業が、いかに同地域の魅力に気づき研究開発に熱中してきたか、またそのためにどのような仲間を求めているかを探った。



^{*}福島12市町村：福島第一原子力発電所の事故により、避難指示等の対象となった
田村市、南相馬市、川俣町、広野町、楢葉町、富岡町、川内村、大熊町、双葉町、浪江町、葛尾村、飯館村

「クフウ」が切り拓く サービスロボットの新たな道



株式会社クフウシヤ
代表取締役

大西 威一郎 氏

市場の大きな産業用ロボットに多くの企業が参入する中、自律移動し人と協働する機能を持ったサービスロボットには未開拓の領域が多く残されている。ニッチなニーズを発掘し、大企業にはできない、ベンチャーならではの新たなものづくりに挑戦し続けるのがクフウシヤだ。

ニッチなニーズを捉え 数多くの新規開発にこだわる

「相見積もりをかけられるような開発は、行わない。まだ世の中で確立された技術がない、ノウハウがないロボットを開発していく」と自社の強みを語る。2014年の創業当初は、産業用ロボットのシステムインテグレーションから始まったが、産業用ロボットの市場に入り込める余地は少なく、目をつけたのが業務用のサービスロボットだ。話題になったものの一つが、2020年に南相馬市のホテルに導入されたドライ清掃ロボット「Asion」。ホテルのオーナーから得た隠れたニーズから、水を使用せずにゴミを吸引するドライ型の自律移動清掃ロボットが当時はまだ世の中に存在していないことに気づいたのが始まりだった。自律移動に特化した「土台」を徹底的に開発し、運搬や警備、案内など必要な仕事に応じて機械を載せ替えることで、比較的安価で信頼性の高いロボット製品を生み出せる「工夫」も同社ならではの思想だ。

南相馬市全体が「開発拠点」に

2019年より福島ロボットテストフィールド（FRTF）に南相馬事務所を構えた。本社のある相模原市と南相馬市がロボット産業振興で交流があったのがきっかけだ。「ベンチャー企業の支援制度が豊富で、ファブレス企業なので、周辺に経験豊富な様々な領域のものづくり企業があり、試作開発や製造がすぐにはできるというのがFRTFの魅力ですね」と大西氏は話す。例えば福島イノベーション・コースト

構想推進機構の知財戦略の制度を活用し、特許出願を進めることができた。そして何より、福島12市町村移住制度を活用し、拠点常駐エンジニアを2名採用できたのが大きかったという。開発と実証のスピードも上がり、世界初となる階段を自律走行するロボットの開発も進んでいる。

無類のロボット好きを待っている

同社の開発はオープンソースであるROSを利用した新規開発がほとんどのため、類似開発の事例はもちろん、開発のガントチャートすら存在しない場合がほとんど。エンジニアの半分はロボコン出身者で、平日の夜も土日も自宅で自分の趣味として自作ロボットをつくっているような仲間たちだ。納期や予算に追い込まれるような開発はしないと固く誓い、実際に残業時間ゼロ・年間休日135日という安定した労働環境を整えてきた。「ソフトからハードまで一貫して作り込む楽しさがあります。ソフト開発がメインで、機械と電気については試作レベルであれば設計と試作を社内で行いますが、量産は協力会社と協業するので、とにかく開発に没頭できる。ロボットを愛するロボットエンジニアの仲間を求めています」と大西氏は意気込んでいる。

（文・秋永 名美）

PROFILE 1977年生まれ。兵庫県神戸市出身。明治学院大学経営学部を卒業し、システム開発会社での営業職、CAEソリューション会社での技術職を経験。2009年に法政大学ビジネススクールでMBA経営管理修士を取得。2012年に中小企業診断士として相模原市産業振興財団に採用された。2014年に株式会社クフウシヤ創業。

人々が描くドローン社会を「実現」する技術力を



株式会社プロドローン
常務取締役

市原 和雄 氏

現場の課題やニーズ一つ一つに向き合い、危険箇所でも直接ドローンが作業を行える「アーム付きドローン」や天井面・垂直壁面両方の検査が可能な「張り付き型ドローン」などを次々とリリースしてきた産業用ドローンメーカーのPRODRONE。「地域から一番信頼されるドローンカンパニーになる」ことを理念に掲げ、自社にしかできない機体を世界へ届けることを目指している。

世界初にこだわり続けて250種類

同社は「35年以上のRCヘリやドローン開発の経験」、「多様な業界への組み込みやシステム開発の経験」などソフトとハードのプロフェッショナル3人が集まって立ち上げたベンチャー企業だ。「自動車などと比べ、ドローンはシンプルで、高性能な類似品をつくることは比較的容易です。それでも最初の1基の開発は重要であり、そこをリードする役割を担いたいです」そう語るのは、創業メンバーの1人である、常務取締役の市原氏だ。量産機の製造に力を入れるメーカーの王道を目指しながらも、PRODRONEには「世界初に挑む」という強いDNAがある。実際、これまでに製作してきたドローンは、250種類、500機にのぼる。

ソフト・ハード両面から 確実に動くドローンをつくる

国内外で様々なドローンベンチャーが台頭してくる中、同社の強みはソフトウェアとハードウェアの両面の技術力から生まれる柔軟性と、同時にその信頼性だと市原氏は語る。「一般的にドローンは10～15m/sの速度で飛行します。しかし速度や重量のバランスによっては不安定になることがあります。私たちはその詳細な条件範囲を明確にしました」。これによって、最適な積載重量・飛行時間・距離をふまえた機体の設計が可能になり、風が吹いたり壁にぶつかったりしても、簡単には落下しない安全性を担保でき

るようになった。実際にサービスとして実現しようとしたときに、信頼に足るドローンを作り出せることが何より重要だという創業チームの信念が伺える。

福島ロボットテストフィールドで育つ 機体と期待

同社は長距離物流ドローンやパッシェンジャードローンの実用化実証実験を重ねるため、2019年からは南相馬市の福島ロボットテストフィールド(FRTF)に入居し研究センターを構えた。住宅やビル、トンネル通過など、不安定なGPS環境での自律飛行システムのテストや、高低差のあるフィールドでのテストが可能な環境など、その希少性に着目したためである。「ドローンがぶつかる可能性までも考慮しながら、存分に攻めた開発ができるのがありがたいです」と市原氏は話す。福島12市町村で進める開発は、2023年度からのジェットエンジン等を搭載した物流用大型ドローン販売や、配達サービスの実現につながっていく。多様な人が多様に活躍する社会の実現に向け、今後福島12市町村から様々な機体が巣立っていくだろう。

(文・秋永 名美)

PROFILE 大手電機メーカーでネットワークソフトウェアの開発に従事したのち起業し、システムとクラウドサービスの開発会社を設立、2015年にプロドローン設立に参加、現在に至る。
来るべきドローン前提社会における、システムレディなドローンを実現するアーキテクチャの設計と、クラウドベースの管理と制御アプリケーションの構築を進めている。

大海原を滑空する飛行艇ドローンで 驚きの世界を見せる



株式会社スペースエンターテインメントラボラトリー
代表取締役

金田 政太 氏

主流の回転翼型ドローンの連続駆動時間は短く、積載量にも限りがあり、離島の物流や、広域な範囲の調査は現状難しい。そんな課題に対し、スペースエンターテインメントラボラトリーが開発するのは、飛行機のような主翼を有する「固定翼ドローン」だ。これは離着陸に広いスペースを必要とするものの、圧倒的な時間・距離を飛ぶことができる。彼らの高い設計力と自動制御技術の実装力が、ドローン活用に新たな風を吹き込んでいる。

月面へのあこがれが、 冒険家への一歩目をつくる

「航空宇宙技術の英知を掛け合わせ、今までにない輸送や探査ができる製品で皆をワクワクさせたい」と、金田氏は語る。きっかけは、訪問した種子島宇宙センターにて目の当たりにした、ロケットの打ち上げだった。「幼い頃から想像していた世界が夢物語ではないと気づいた経験でしたね」。その後、合同会社ホワイトレーベルスペース・ジャパン（現、株式会社 ispace）へ参画し、民間による世界初の月面無人探査を競うコンテスト「Google Lunar XPRIZE」にも挑戦。そして2014年、冒険家になりたい、発明家になりたい、そんな幼い頃からの夢を実現するため、仲間とともに同社を設立した。

水上で離着陸する 日本ならではのドローン誕生

金田氏らが開発を進めるのは、宇宙以上に未知と言われる海洋を調査する大型飛行艇型ドローン「HAMADORI6000」だ。広大な土地が少なく、海に囲まれた日本のような場所でも活躍できる、海や川から離着陸できるドローンだ。小型の回転翼・固定翼ドローンでは搭載できなかった衛星通信機や船に積んでいた大型の海中センシング機器をも搭載可能にした。これにより、マルチビームソナーによる測量や、海底状況の把握など海中の精密な調査を可能とするだけでなく、外国漁船の監視、物流など幅広い分野

への展開が一気に見えてくる。まさに、試作開発から製造まで一貫通で行える技術力、未知に突き進むメンバーがいたからこそ誕生した機体だ。

私にとってのシリコンバレーがここにある

過酷な環境への耐久や、波の上での離着陸の自動制御などの開発には莫大な予算と専門的なサポート、実証場所が必要だ。2019年、同社は福島県南相馬市と連携協定を締結。福島イノベーション・コースト構想推進機構や相馬双葉漁業協同組合の協力で飛行艇型ドローンの飛行試験も開始した。「南相馬市の製造業者はロボット開発経験をもっている方が多く、非常に高い理解度で依頼を受けていただけます。また、ベンチャーが多く集まっており、お互いの頑張りを見られる環境も気に入っています」と金田氏は語る。誰も見たことがないドローンの利用分野を切り拓く「現場」に飛び込んできてくれる仲間を待っている。（文・小玉 悠然）

PROFILE 東京工芸大学映像学科卒業。ケイケイアソシエイツにて広告映像や商品企画デザインの経験を経て、惑星探査ロボットの開発を行う株式会社 ispace の立ち上げに取締役に参加。2014年にスペースエンターテインメントラボラトリーを設立、代表取締役に就任。2021年9月ふくしま次世代航空戦略推進協議会を設立、会長に就任。

未来のニーズを廃炉技術から創り、イノベーションを起こす



大熊ダイヤモンドデバイス株式会社
代表取締役

星川 尚久 氏

ダイヤモンド半導体は、どんな環境でも動き、高熱のなかでも動かすことができる「夢の技術」だ。ダイヤモンドなどの耐放射線性のある材料開発から計測システム開発までのものづくりを体系立てて実施する北海道大学准教授の金子純一氏と、人類の進歩に貢献したいと想う星川尚久氏が出会い、廃炉事業に伴走し続け、その技術の実装を目指している。

究極の材料であるダイヤモンドは材料科学者の夢

「もっと世界規模で価値を生み出せることをしたい」そんな想いで、新規技術を探していた星川氏が出会ったのがダイヤモンド半導体を研究する金子氏だった。ダイヤモンド半導体は材料研究者にとって夢の技術だが、実現不可能だという意味でも究極の半導体だったのだ。材料を制すものは市場を制す、という言葉に共感した星川は、究極の材料であるダイヤモンドの実用化にやりがいを感じた。それから、材料研究の最先端でダイヤモンドを研究し続けてきた金子研究室にコミットし続けて7年。ダイヤモンド半導体の製造プロセスの最先端技術を持つ、産業技術総合研究所の梅沢仁氏とともに、星川氏は会社設立に辿り着いた。

廃炉事業による集結技術を社会に実装させる

ダイヤモンド半導体技術は500°C以上の高温環境でも安定して動作する電子デバイスの作成が可能のため、プラントメーカーにおける耐環境デバイスや、熱が逃げない真空状態での動作が要となる宇宙産業での応用、熱が発生する高周波数といった通信業界における活用など、各業界にイノベーションを起こせる技術だという。耐放射線でもあるため、奇しくも東日本大震災で発生した廃炉事業において、ヒト・モノ・カネが集められ、廃炉技術が集結したこ

とにより技術度が成熟した。「金子研究室で請け負ってきた廃炉に関する国家プロジェクトで開発してきた技術を、廃炉事業以外の産業に展開して実用化までもっていくことが私たちの責任だと思っています」と星川氏は話す。

事故を乗り越え産業を興す仲間がほしい

会社名につけた「大熊」は、福島県双葉郡にある大熊町、福島第一原子力発電所の事故が起きた場所だ。星川氏も、一部区域で2019年4月に避難指示が解除されてから通い詰めた。元通りは難しくとも、アップデートしてスタートできるといい。そんな想いで、ダイヤモンドデバイスの世界で初めての民間工場を、地域復興実用化開発等促進事業費補助金も活用して大熊町に2026年に建設予定だ。準重産体制で数十人が働く規模を構想している。「材料などの開発、半導体プロセスに中心的に関わる研究者など、『半導体新材料の実用化』に興味のある人に集まってもらいたいですね」。これから高周波数のニーズが出てくる通信技術で半導体を提供するなどの未来のニーズに向かってインフラづくりをしたいと星川氏は意気込んでいる。

(文・井上 麻衣)

PROFILE 2012年、北海道大学発の学生ベンチャーを代表として起業。経営の軌道に乗せたものの、テクノロジーベンチャーへのあこがれが強く、北海道大学の技術シーズを探索。極限技術に挑み実装する、これこそが私のやりたかったことだと心の底から確信し、同大工学研究院学術研究員として金子研究室に所属し、2022年3月、代表取締役として大熊ダイヤモンドデバイス株式会社を設立。

あなたも最先端の知の集積地で 研究開発に**熱中**しよう

福島12市町村は東日本大震災及び原発事故で大きな被害を受けた地域です。復興とともに新しい挑戦を始める場として市町村をあげて仲間を集め、支援に力を入れており、ロボットテストフィールドの整備や起業のための助成金の設置、地域事業者による連携加速等、ベンチャー企業に魅力的な施策が非常に充実した一大拠点となりつつあります。

これにより、都市部など他の地域では難しいドローンサービス等の実証実験が可能になったり、経験がないとスムーズに進まない地元企業との連携が素早く進んだりといった、新しい挑戦を加速する環境が整っています。

この福島12市町村で今まさに仲間を求めながら研究開発を進めるベンチャー企業10社を取材し、本コーナーではそのうちの4社を紹介しました。研究開発系の企業の採用情報等をチェックし、ぜひお問い合わせをするなど、最初の一歩を踏み出してみてください。

企業採用情報

今回の取材先とその他、
福島12市町村に拠点を持つ
企業のインタビューはこちらから。
詳しい写真もご覧いただけます。

詳しくはこちら 



移住支援

福島12市町村への移住検討段階から使える
交通費・宿泊費の補助や、移住後の支援金、
起業する人向けの起業支援金など、
様々な支援制度があります。

詳しくはこちら 



起業支援

福島12市町村に移住し、起業した方に対し、
起業にかかる経費の4分の3以内、
最大400万円補助という、
全国的にもトップクラスの
手厚いサポートが受けられます。

詳しくはこちら 



移住モニターツアー

福島12市町村ってどんな所？
各地で生まれる特色ある仕事や働き方をご紹介します。
実際に足を運ぶことで訪問地の概要を知ることができ、
活躍する人々に出会い、
あなたが活躍できる場所を見つける
きっかけをつくります。

詳しくはこちら 



お問い合わせ

ふくしま12市町村移住支援センターは
「働きたくなる」「暮らしたくなる」「チャレンジできる」
— そんな福島12市町村をつくることを目指し、
復興と創生を進めています。

ふくしま12市町村移住支援ポータルサイト
<https://mirai-work.life>



Leave a Nest 株式会社リバネスでは 通年採用を実施しています!

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

「サイエンスとテクノロジーをわかりやすく伝える」ことを強みに、

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

そんなリバネスでは、通年採用で仲間を募集しています。

《 リバネスが求める仲間とは? 》

“世界で初めてをつくっていく 研究者としての生き方をしたい人”

リバネスでは、常識を超え、ゼロからイチを生み出すプロジェクトを多く立ち上げています。そこには研究者の課題を追究する力や、知識をアップデートする力、仮説検証の力が必要です。科学技術の発展に貢献しながら、研究のフィールドを社会に広げ、新しい研究テーマを生み出していく生き方をしたい人、ぜひ仲間になってください。

こんな研究者が活躍しています!

宮内 陽介

圃場から植物工場まで幅広い「農」の現場で、企業・大学と共同研究を実施しています。

八木 佐一郎

今年入社して脳神経科学の研究の社会実装を目指してテーマ立ち上げに奔走しています。

募集要項、採用フロー、エントリー方法は各採用情報サイトをご確認ください!

イベント情報

オンラインで気軽に参加!

リバネスの会社説明会を開催!

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

[日程] 2023.

1/13(金) 2/28(火) 3/24(金)

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: 環野、中島
TEL: 03-5227-4198
MAIL: saiyo@lnest.jp

[時間] 全日程共通

15:00-16:00



若手研究者向け助成金プログラム

エディテージ・ グラント

選考方法 英文エッセイ・プレゼンテーションの内容を基に評価

応募締め切り 2023年1月31日(火)

結果発表 2023年4月

対象 22歳～35歳の研究者の方

次世代の研究者の
挑戦をサポート。

助成額

100万円
×
5名

エディテージ・グラントについて

エディテージの若手研究者支援プログラムは、自身の研究によって社会にインパクトを与えたいと願う若手研究者に、経済的支援、メンターシップ、キャリアガイダンスを提供することを目的としています。

この支援プログラムでは、5名の受賞者に研究活動に関わるすべての費用に充当できる助成金として100万円が授与されます。

エッセイ概要

1. エッセイに記載された研究活動は過去3年の間に応募者自身が実施・管理したものであること。
2. エッセイは2,000単語以内で、英語で書かれたものであること。
(アメリカ英語またはイギリス英語いずれも可。)
3. エッセイには、以下の内容を含めてください。
 - (1)どのような本質的な問題、課題、地域社会のニーズに取り組もうとしているのか。
 - (2)この問題の解決に向けて取り組む動機は何か。また、解決できると考える根拠は何か。
 - (3)エディテージからの100万円の助成金は、目標に近づくために、どのように役立つか。
 - (4)これまでの研究者としての実績は何か。また、5年～10年後の目標は何か。

応募方法

エディテージ・グラントサイト(<https://www.editage.jp/grant>) の要綱を確認後、応募フォームからテンプレートをダウンロードしてください。



グラントサイト