

研究者の研究・開発・技術移転を企業と加速する

研究応援

2020.06
VOL. 18

必見! 研究費情報

40歳以下の
研究者向け研究費
新たに6テーマ追加

[特集1]

自己修復材料が切り拓く “修理”のない世界

[特集2]

新たな出会いをもたらす
食品加工技術

[特集3]

人類はどこまで
植物の可能性を引き出せるか



制作に寄せて

新型コロナウイルスの影響で私たちの生活様式は一変しています。しかし、このようなときだからこそ、研究を止めなくて済む環境をつくることができればと思っています。リバネス研究費や超異分野学会関西フォーラム2020に参加する企業は、アフターコロナ時代の未来を研究者と共に、創造していきたいと話しています。是非、次の未来を一緒に考えましょう。

編集長 川名 祥史

研究キャリア応援マガジン

incu・be

『incu・be』は、自らの未来に向かって主体的に考え、行動する理工系の大学生・大学院生のための雑誌です。

ご希望の先生は、ぜひ「研究応援教員」にご登録ください。毎号、ご希望部数を無料でお届けいたします。

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



Leave a Nest

<STAFF>

研究応援編集部 編

編集長 川名祥史

編集 石尾淳一郎、磯貝里子、井上剛史、内田早紀、内山啓文、金子亜紀江、齊藤想聖、高橋宏之、立花智子、塚越光、仲栄真穂、西村知也、花里美紗穂、濱口真慈、弘津辰徳、宮内陽介、尹晃哲

発行人 丸幸弘

発行元 リバネス出版（株式会社リバネス）
東京都新宿区下宮比町1-4 飯田橋御幸ビル5階
TEL 03-5227-4198
FAX 03-5227-4199

DTP 阪本裕子

印刷 昭栄印刷株式会社

■本誌の配布・設置

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

■お問い合わせ

本誌内容及び広告に関する問い合わせはこちら
rd@lne.jp

表紙紹介：第47回リバネス研究費 超異分野学会賞を受賞した五領田小百合氏。公衆衛生学と行動経済学を専門とする。現場の料理人やパティシエ、農家らとも協働しながら、分野横断的に健康・食・農の課題解決に挑んでいる。（本誌P.47を参照）

■若手研究者に聞く

03 治療法のない眼疾患に光を与える遺伝子治療

■特集1 自己修復材料が切り拓く“修理”のない世界

06 環状オリゴ糖のユニークな特徴が生み出す自己修復ポリマーゲル
08 割れてもなおガラス素材がつくる持続的社会の新常識
10 物性+構造の視点で自己治癒材料を刷新する

■Hyper Interdisciplinary

12 “腸内デザイン学”が可能にする世界

■超異分野学会

14 第9回超異分野学会 本大会 開催報告
16 関西フォーラム2020 開催予告

■L-RAD

18 民間の研究者支援サービス認定制度で日本の研究力強化を目指す

■特集2 新たな出会いをもたらす食品加工技術

20 パルスパワーによる高付加価値食品の創出
22 未利用資源を活用して果実のポストハーベスト劣化を防ぐ
24 技術のシステム化から農産物の無限の可能性を引き出す

■Event Information

26 TECH PLANTER 2020年シーズン エントリー締め切り迫る!

■募集・採用情報

31 入居者募集!ウェットラボと事業化サポートを備えたインキュベーションラボを神戸に開設
32 全国の中高校生研究者を支援する「研究アドバイザー」募集中!
34 株式会社リバネスでは通年採用を実施しています!

■リバネス研究費

[実施企業インタビュー]

36 株式会社吉野家
『自動化が進むなか“ひと”にこだわった飲食店の価値とは』
38 日本製粉株式会社
『個人の「面白い!」が食の価値を創る源泉』
40 株式会社ダスキン
『未来の暮らしを共に「健突」する仲間を求めて』
42 株式会社フォーカスシステムズ
『人と人とを技術でつなぎ、新たな時代の環境をつくる』
44 第49回リバネス研究費 募集要項発表
[採択者発表・インタビュー]
46 第47回リバネス研究費 超異分野学会賞
48 第47回リバネス研究費 カイオム・バイオサイエンス賞

■特集3 人類はどこまで植物の可能性を引き出せるか

50 育種によらないアプローチで醸造用ブドウの品質を高める
52 植物の能力を最大化して人と地球を健康にする
54 微弱なパルス光が植物の可能性を引き出す

“治療法のない眼疾患に光を与える 遺伝子治療”



慶應義塾大学医学部 特任助教
株式会社レストアビジョン 代表取締役
堅田 侑作 氏

現在、世界中でがんや難病の新しい治療方法として遺伝子治療が注目される。日本では2019年に1製品が上市されたのみで、実用化では欧米に大きく出遅れているが、国内の大学研究機関では有望な治療薬の研究開発が進んでいる。その一人である、慶應義塾大学発の創業ベンチャー、レストアビジョンの堅田氏は、世界でまだ有効な治療法が確立していない網膜色素変性症に新たな光をもたらそうとしている。

指定難病の網膜色素変性症

堅田氏は眼科領域の研究者とレストアビジョンの代表という二つの顔を持つ。「もともと遺伝子工学に興味があり、医学部を選びました。中でも眼科領域に飛び込んだのは、眼が体表にあるために薬物の送達などを考えると他の器官と比べて、治療方法の応用が最も早い研究領域だと考えたからです」。選んだ先の研究室で取組んだのが、いまだ有効な治療法が確立されていない網膜色素変性症だった。進行速度は患者ごとに異なるが、一般的には暗いところが見えにくいという症状から始まり、長い年月を経て見える範囲が狭くなり、最終的には社会的失明に至る例が多い疾患で、厚生労働省の指定難病にも定められている。

キメラロドプシンを使って 視覚再生に挑む

眼で受けた光刺激は、網膜にある光受容体から視神経へと伝達されて脳に送られる。網膜色素変性症はこの光受容細胞が変性し、光を受容できなくなることで起こる。しかし、視神経は生きています。そこで堅田氏らは残存する網膜神経細胞にロドプシンという光駆動性のタンパク質の遺伝子を導入し、これを作らせることで視覚機能を再生するア

プローチを考えた。しかし、ヒトのロドプシンの場合、感度は高いが一度光刺激を受けるとレチナルという光吸収色素分子（発色団）が入れ替わらないと光を受容できない。一方で、微生物が持つロドプシンはレチナルの入れ替えなしに光を受容し続けることができる。そこで、堅田氏らは両者のいいとこ取りをしたキメラロドプシンの遺伝子導入を考えた。この仮説は的中し、マウスの実験で従来にない高い視覚再生に成功したのだった。

大学発ベンチャーで 遺伝子治療の社会実装を進める

この成果を患者のもとに届けるべく、堅田氏は2019年にレストアビジョンの代表に就任した。網膜色素変性症の世界の患者数は1億3千万人と言われ、堅田氏らの視覚再生技術の実装が待たれる。さらに、遺伝子治療は、海外の製薬企業による開発が主流で、日本の製薬企業の治験は非常に少ない。このことは、将来的な技術・雇用・外資の流出を意味している。日本経済の活性化にとっても、レストアビジョンの成功は大きな価値を持つのだ。「私は、レストアビジョンから遺伝子治療を上市することを通して、網膜色素変性症の患者の幸せにも日本経済にも両方に貢献したい」。

(文・齊藤 想聖)

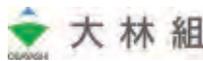


研究応援プロジェクト

私たち株式会社リバネスは、知識を集め、コミュニケーションを行うことで新しい知識を生み出す、日本最大の「知識プラットフォーム」を構築しました。教育応援プロジェクト、人材応援プロジェクト、研究応援プロジェクト、創業応援プロジェクトに参加する多くの企業の皆様とともに、このプラットフォームを拡充させながら世界に貢献し続けます。



株式会社アーステクニカ



株式会社大林組



協和キリン株式会社



大正製薬株式会社



株式会社バイオインパクト



株式会社村田製作所



株式会社アグリノーム研究所



株式会社オリー研究所



協和発酵バイオ株式会社



株式会社ダイセル



株式会社日立ハイテク



株式会社メタジェン



アサヒクオリティード/バージョン株式会社



オリンパス株式会社



株式会社クボタ



株式会社竹中工務店



株式会社ヒューマノーム研究所



株式会社ユーグレナ



味の素ファインテック株式会社



株式会社カイコム・バイオサイエンス



小橋工業株式会社



株式会社ダスキン



株式会社フォーカスシステムズ



株式会社吉野家



株式会社アマダイ/バージョン研究所



株式会社 KAKAXI



サントリーグローバル/バージョンセンター株式会社



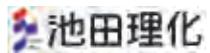
日本水産株式会社



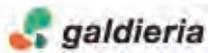
株式会社プランテックス



株式会社吉野家ホールディングス



株式会社池田理化



株式会社ガルデリア



株式会社ジェテクト



日本製粉株式会社



三井化学株式会社



琉球食鶏株式会社



株式会社 Inner Resource



環境大善株式会社



株式会社シグマクス



日本ハム株式会社



三菱電機株式会社



株式会社 Loop



大阪ガス株式会社



関西電力株式会社



株式会社セルファイバ



日本たばこ産業株式会社



株式会社ムスカ



ルート製薬株式会社



共同研究で、牛尿発酵液の生産過程や植物生長促進の作用機序を解明する環境大善株式会社



環境大善株式会社
代表取締役社長
窪之内 誠 氏

公害のもとになる牛の尿を用いて独自技術で運用している「アップサイクル型循環システム」は、私たちが地球を健康にするための方法を考え、たどり着いた一つの結論でした。牛のし尿が流れ込み、汚く、臭かった川をキレイにするための技術がベースです。私たちは、「川の水がキレイになった」「ニオイがしなくなった」「液を土にまいたら土壌がよくなった」といった声を、体験を再現し、社会実装してきました。しかしながら、社会実装を

優先した私たちには「科学的な解明」があまりなされておりました。事業承継を期に、「研究開発型の会社に生まれ変わる」と決意した私たちが頼った先、それがリバネスの専門的知見と知識プラットフォームです。現在は科学的な解明において各種共同研究を行っておりますが、ここで得たものは「さらなる可能性」でした。「牛の尿で地球を健康にする」。私たちは、本気でそう考えております。

特集1

自己修復材料が 切り拓く “修理”のない世界

建築物や電子機器、医療器具などあらゆる素材は、長年使用することにより老朽化は避けられない。修理や買い替えは手間やコストがかかり、廃棄物による環境汚染も問題になっている。そんな中、壊れた部分を自らの修復機構により直すことができる自己修復材料が近年実用化されつつある。

自己修復材料は、生体組織が傷を自然治癒させるように、材料そのものが損傷を自ら修復する。現在、金属、高分子材料、セラミックス、コンクリート材料など様々な分野で研究開発が進められている。そんな自己修復材料の実用化が広まれば、機械や道路・水道管などのインフラ、人工臓器などのメンテナンスが容易になり、長寿命化も期待できる。あらゆる分野に自己修復材料が普及したとき、「修理」のない世界が到来するかもしれない。

本特集では、ソフトマテリアル、ガラス、セラミックス分野において、独自の視点で自己修復材料にアプローチし、社会実装を目指している3名の研究者を紹介する。

M A T E R I A L 1

環状オリゴ糖のユニークな特徴が生み出す 自己修復ポリマーゲル



大阪大学 産業科学研究所
特任教授

原田 明 氏

topic

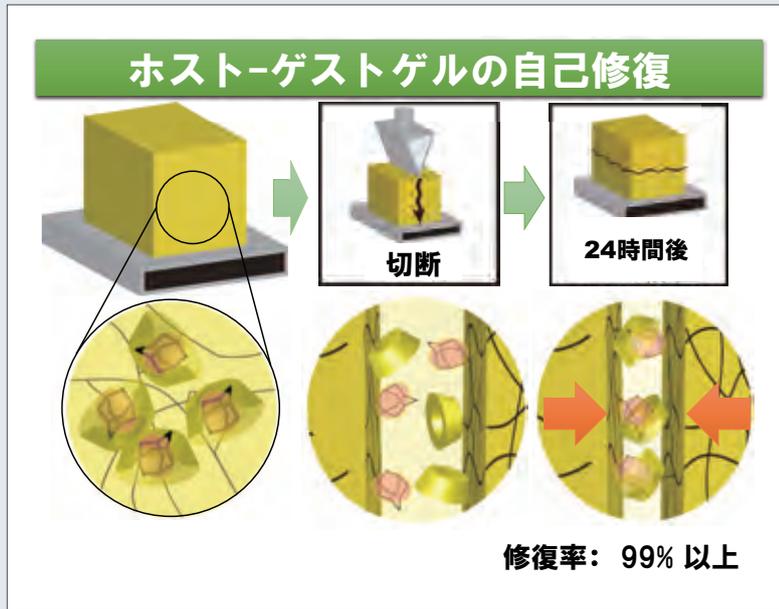
グルコースにより構成される環状オリゴ糖のシクロデキストリンは、底なしのバケツ様構造で、その内側すなわち空洞内部に様々な分子を取り込む“包接”という能力を有する。医薬品原薬の安定化や可溶化を目的とした添加剤、食品成分の臭いや苦味抑制のためのマスキング剤として汎用されているが、大阪大学の原田明氏は、このユニークな特徴を利用した自己修復ポリマーゲルの作製に挑んでいる。

自己修復の秘密は非共有結合にあり

シクロデキストリンの包接は、空洞内部に取り込んだ物質と水素結合や疎水性結合、ファンデルワールス力などにより相互作用する非共有結合により成り立っている。つまり、シクロデキストリン(ホスト)とゲスト分子によるホスト-ゲスト相互作用による可逆的な平衡状態にあるのだ。原田氏は、包接が非共有結合であること、そして可逆的な相互作用であることに着目し、自己修復ポリマーゲルの作製を試みた。まず、シクロデキストリンと相性の良い“アダマンタン”というゲスト分子が結合したモノマーと、シクロデキストリンが結合したモノマーにより包接複合体を形成させ、それらを共重合することで自己修復ゲルを作製し

た。一度切断しても、断面を接触すると見事に接着し、修復に成功した。

この自己修復ポリマーゲルの興味深い点は、ゲスト分子を変更することにより、多様な性質を有する材料が作製できるところだ。例えば、ゲスト分子に“アゾベンゼン”を用いることにより、光照射応答的な自己修復材料を作製することが可能となる。アゾベンゼンは、トランス体とシス体の2つの異性体を有しており、紫外線を照射するとトランス体からシス体へ、可視光を照射するとシス体からトランス体へと変化することが知られている。そして、トランス体はシクロデキストリンに包接されるが、シス体になると解離する。この性質を利用することにより、照射する光の波長によってコントロールできる自己修復ポリマーゲルが生まれた。



現象を目で見て 理解してもらうことが大事

自己修復とは、切れたものが直ること。ならば、シクロデキストリンが持つホスト-ゲスト相互作用を利用すれば、自己修復材料ができるかと原田氏は考えた。実際にチャレンジしてみると予想通り、前述のようなポリマーゲルが作製できた。難しかったのは、作製したゲルが“自己修復している”ことの証明だ。実際、これまで報告されている修復はゲルの弾性によるものが多かった。そこで、原田氏は、ホスト分子のみで作製したポリマーゲルと、ゲスト分子のみで作製したポリマーゲルの2種類を同じシャーレに入れ、水を加えて振動を与えた。すると、ホスト分子ゲルとゲスト分子ゲルだけがくっつき、ホスト分子ゲル同士、ゲスト分子ゲル同士はくっつかなかった。引き剥がして同様の操作を繰り返しても同じ現象が起こる様子を動画に収め、“目で見てわかる”を実現した。「研究における重要な要素として、たとえ簡便な方法でも起こっている現象を理解してもらうということが大事だと思います」。その後、多くの企業から打診があり、現在までに十数社との共同研究を遂行してきている。

様々な分野で自己修復を実現する

原田氏が構築した自己修復ポリマーゲルは、すでに実用化されている。ユシロ化学工業株式会社と共同開発した、切れにくく伸び縮みする“ウィザードゲル”だ。今後、コストや大量生産の課題はあるものの、臓器モデルなど医療分野への応用も期待されている。

ホスト-ゲスト相互作用の特徴を有する自己修復シクロデキストリンゲルはあらゆる異種材料を接合する接着剤としての可能性を秘めていると、原田氏は考えている。2000年頃、ある取材において10年後の研究トレンドを聞かれた原田氏は、“自己修復”と答えた。フランス人学者の論文発表を機に、自己修復に関する研究が爆発的に加速したのは2010年頃。この先見の明は、今までにやられてきた研究、やられていない研究を徹底的に調べ、俯瞰的に研究を見ることができるようになった学生時代の努力の賜物だと語る。そんな原田氏が予測する次のトレンドは“自己増殖”だ。「シクロデキストリンの最大の魅力は、生命の基本である分子と分子の相互作用を簡単に再現できること」。原田氏は、シクロデキストリンの魅力を存分に発揮させ、自己増殖して自己修復する材料を作ってくれるはずだ。そしてまた、自己増殖の研究が盛んに行われる日がきっと来るだろう。(文・弘津 辰徳)

M A T E R I A L 2

割れてもなおるガラス素材がつくる 持続的社會の新常識



東京大学大学院 工学系研究科 化学生命工学専攻
教授

相田 卓三 氏

topic

超分子化学の第一人者として知られる東京大学の相田氏。可逆的な相互作用を利用して、複数の分子を空間特異的に配置することでユニークな特性を創出してきた。2018年に発表した“割れても室温で自己修復できる樹脂ガラス”はこれまでの常識を覆すものだった。

新常識は 想像力の外から生まれる

数多くの新素材を生み出してきた相田氏だが、意外にも「人間の乏しい想像力では、最初から画期的な材料を狙うのは無理」だという。割れてもなおる樹脂ガラスも、ある種の偶然から発見されたものだった。

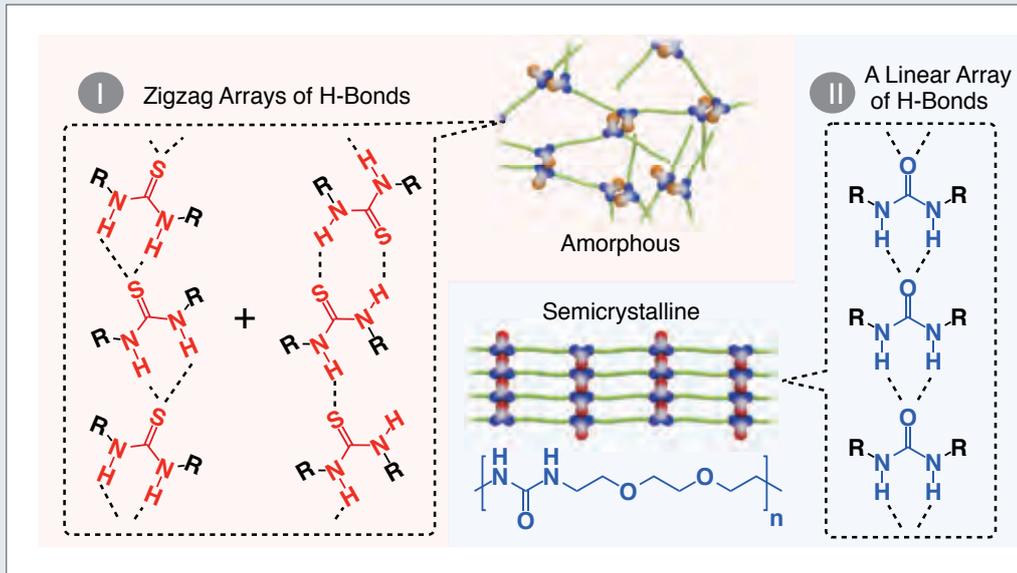
「相田先生、変なものがあるんです」。当時、相田氏の研究室の博士課程学生だった柳沢佑氏が、こう話しかけてきた。もともとはナノ医療を目的とした生体用接着剤として開発していた中間原料に、奇妙な性質があるというのだ。「固くてすべすべしている素材なのに、少し力を入れて圧着させると、壊れた部分同士がくっついてしまうんです」。そもそも、ゴムやゲルのような柔らかいポリマーでは、10年ほど前から自己修復機能の報告が相次いでいたが、これは分子鎖の熱運動でポリマー同士が絡み合うことで修復が起こるためだ。一方、ガラス状態にある固いポリマーでは、この熱運動が“凍結”と表現されるほど緩慢であるため、加熱溶融しない限り修復できないとされていた。

柳沢氏が見つけた奇妙な特性を示す素材は、この常識を覆すものだったのだ。

“動く水素結合”が 自己修復の鍵だった

このガラス素材は、アクリル樹脂のような汎用樹脂と同程度の弾性率や力学強度を有するほど固いのが特徴だった。特筆すべきはその修復能力の高さだ。「破損後の修復能を測定したところ、30℃くらいだと1時間の圧着で、その機械的強度が破損前と同程度まで回復したのです」。

この自己修復の鍵となるのが、ポリマー鎖中に含まれる“チオ尿素構造”である(図1)。チオ尿素が有する2つの-N-H基の水素原子Hが、他の-C=S基の硫黄原子Sに配位することで、結合が生まれる。この結合は“水素結合”と呼ばれ、分子同士に働く非共有結合の一種として知られている。水素結合点が多数存在することで、高い力学強度が実現していたのだ。ただし、規則的な水素結合を多数含む組織体は、通常は尿素構造-(HN)₂C=Oに代表されるように、結晶化



を起こしやすい(図II)。結晶は固いが脆く、割れた断面を圧着させて治そうとしても、分子鎖の流動による絡み合いが起こらず修復されない。チオ尿素構造のユニークな点は、尿素構造の酸素原子Oが硫黄原子Sに置き換わったことで、水素結合が幾何学的に不規則なジグザグ構造をとるようになり、結晶化が妨げられるのだ。

ただし、自己修復性の実現には、チオ尿素構造に加えてもう一つの要素が必要だった。「我々がラッキーだったのは、もともと生体用接着剤としてこの材料を設計していた時に、水溶性を高めるために“エーテル結合”を導入していたことでした」。ポリマー鎖内のエーテル構造が水素結合の受け皿となり、外から力が加わると、チオ尿素構造同士の水素結合の交換が容易に起こる。このため、水素結合を保持しながらもポリマー鎖が互いにすべり、破断面が修復できるようになったと推測している。

自己修復素材がもたらす 持続的社会的実現に向けて

論文発表後、海外の企業を含め、幸いにもいくつかの企業から問い合わせがあり、実装に向けて検討が始まっているという。例えば自動車部品のように、常時振動にさらされる部材では、内部で小さな無数の崩壊が常に起こっていると考えられており、あるレベルを超えると部材の巨視的な破断が起こり得る。自己修復

能を有する部材は、そのような小さな無数の内部崩壊を自発的に修復するので、長期にわたる安全・安心の実現に繋がる。ユーザーサイドではありがたい“自己修復”は素材メーカーの大量消費型ビジネス戦略とは相反する。相田氏は「Covid-19を経験し、持続性社会の構築のために新たな価値観を共有することが重要な時代が来ます。大量消費戦略から脱却した新たなビジネス戦略をいち早く掲げることが必須です」と語る。

相田氏は、今回見出した自己修復可能なガラス素材には、別の歴史的意義もあると考えている。「材料、特に高分子の“強度”の考え方が変わるかもしれません」。工業的には、とにかく分子量が大きいもの、分子鎖が長いものを絡み合わせて固い材料を作ることが長年の常識だった。「我々の自己修復樹脂ガラスの例のように可逆的な非共有結合を無数に用いれば、小分子の連結からなる超分子ポリマーでも、大きな強靭性を発現できるのではないかと考えています」。

高分子化学は学問として生まれて今年で100年を迎える。「“便利になるため”の研究にかけてきたのと同じくらいの情熱やエネルギーを、“自然と共存する”ことや“プラスチック廃棄物を出さない”ための研究に向ける時期に来ている」と相田氏は語る。自己修復という概念をガラス素材にまで広げたことは、持続性社会の実現に向けた大きな第一歩になるといえるだろう。

(文・内田 早紀)

M A T E R I A L 3

物性+構造の視点で 自己治癒材料を刷新する



横浜国立大学 大学院工学研究院
教授

中尾 航 氏

topic

軽く耐熱性に優れるが、脆いセラミックス。その自己治癒機構を解明し、実用可能な温度域において高速で亀裂を完治できる自己治癒セラミックスを開発したのが、横浜国立大学の中尾氏だ。自己治癒機能を自在に操るには、材料の構造最適化が鍵を握るといふ。

セラミックスの傷はなぜ治る

セラミックスには自己治癒機構がある——1995年、横浜国立大学で驚きの発見がなされた。アルミナ（酸化アルミニウム）に炭化ケイ素を混合したセラミックスを高温化したところ、なぜか亀裂が治ってしまう、という現象が偶然見つかったのだ。自己治癒セラミックスはその軽さと耐熱性から、航空機エンジン部材などの耐熱材料への適用が期待される。しかし当時は詳しい治癒メカニズムがまるで分からず、実用には程遠い状態だったという。

そこで化学的分析ができる人材が必要だ、と声が掛かったのが中尾氏だった。東京工業大学で金属工学、中でも鉄鋼製錬や耐火物の研究をしていた中尾氏は、高温で起こる化学反応の解析を得意としていた。この専門性が、自己治癒セラミックスのブレイクスルーに大きく貢献することになる。

骨の治癒機構との相似

助教として着任した中尾氏の最初のミッションは、自己治癒メカニズムの解明だった。「ヒトのキズの治癒機構が一つのヒントになった」という。キズが治り始める段階では、発熱を生じる過程が存在する。中尾氏は反応初期（以後に説明する段階分けの“炎症期”に相当する）の機構にまず着目して、制御、解析を進めていた。そこに、最初の教え子だった長田俊郎氏（現物質・材料研究機構 主任研究員）により、「骨折の治癒過程では、免疫細胞が活動する“炎症期”、新しい仮骨が形成される“修復期”、骨が元の正常な状態に戻る“改変期”、という3段階が進行する。そのため、セラミックスの自己治癒にも“修復期”や“改変期”も含めて、骨を生体模倣したメカニズムを考えてはどうか」というアイデアが加わったという。

その結果、中尾氏と長田氏らは、人工的な自己治癒セラミックスにも、骨の炎症・修復・改変期の一部に類似したプロセスがあることを突き止めた。“炎症期”

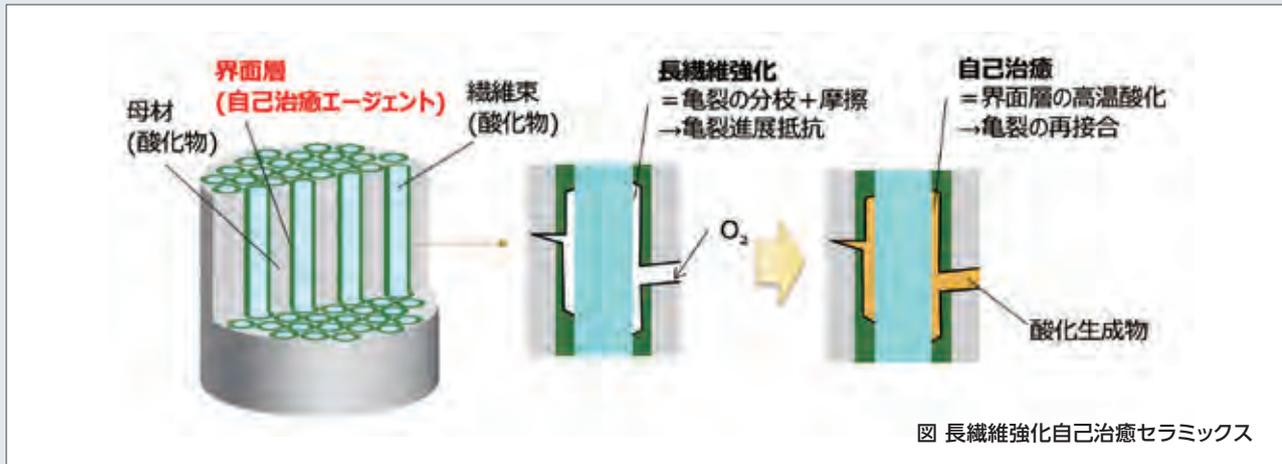


図 長繊維強化自己治癒セラミックス

には、亀裂外部から侵入してきた酸素と、“自己治癒エージェント”と呼ばれる炭化ケイ素が反応して二酸化ケイ素が合成される。次の“修復期”では、セラミックスの母体であるアルミナと二酸化ケイ素が反応して過冷却融体が一時的に生成し、亀裂を充填する。さらに“改変期”では、過冷却融体が結晶化して、機械的に強固な結晶相が生成する。なんと、亀裂が生じる前よりも自己治癒後の強度の方が高くなるのだという。その理由を、「材料の中で最初に壊れるのは一番弱い箇所です。自己治癒によってそこが接着されるため、弱かった箇所がむしろ強化される」と中尾氏は語る。

材料構造の最適な形を探る

自己治癒機構は明らかになったが、それだけでは実用化にはまだ遠い、と中尾氏は感じていた。「一番の問題は、自己治癒する温度条件や所要時間を、実用環境に適合させなければいけないという点です」。当時の材料では、1200～1300℃の限られた温度領域でないと亀裂を短時間で完治できず、航空機エンジンの作動温度の一つである1000℃という条件には適合しなかったのだ。

そこで工夫を凝らしたのが、セラミックスの長繊維強化と自己治癒エージェントの配置、という材料構造の最適化だ(図)。「他の自己修復材料では、成分が均質に混ざっているのがほとんどです。それに対し、構成材料をあえて局在化させる作戦に出ました」。酸化物の繊維束の周りの界面層に、自己治癒エージェントとなる炭化ケイ素をコーティングし、それをセラミッ

クスの母材であるアルミナの中に埋め込んだ。柱のように長い繊維束が入っていることで亀裂が伸びづらく、しかもどこから亀裂が入ってもすぐに炭化ケイ素に接するため、自己治癒が促進されるというわけだ。

さらに、この構造にはもう一つの利点があった。「自己治癒を促進する物質を界面層という一箇所に集めているので、複数の鍵物質を混合することができます」。特に、修復・改変期の反応速度を格段に高速化する酸化マンガン界面層に配置することで、ついに1000℃で最速1分で自己治癒を完了させることに成功したのだ。その後も、繊維束の素材改変などにより、300～400℃付近まで温度域を下げて自己治癒できる可能性が見えてきているという。

自己治癒材料の夜明け

近年ではゲルやガラスなど様々な分野で自己治癒材料が生まれている。その社会実装に向けたポイントとして「物性の制御だけではなく、材料の局在化や階層化など、構造をいかに作り込むかが極めて重要」と中尾氏は指摘する。しかも、この概念はセラミックスだけに留まらず、高分子や金属など材料系を超えて共通するという。「3D造形などのプロセス技術とも組み合わせることで、今後は優れた構造を持つ材料を意図的に設計できる可能性が十分あります」。こうした自己治癒材料の国際標準化に向けて、中尾氏はVAMASと呼ばれる国際共同研究プロジェクトの座長も務める。材料の使い方を根本から変えうる、自己治癒材料が実用化される日は着実に近づいている。

(文・塚越光)

Hyper Inter

“腸内デザイン学”が可能にする世界

およそ1000種類、40兆個もの細菌が複雑な生態系を構築する腸内。次世代シーケンサーや質量分析計による腸内細菌叢や腸内代謝物質の網羅的解析が進み、宿主である人間の生理や病理に影響をあたえ、様々な疾患を引き起こすことが近年様々と報告されている。

2020年4月23日、腸内環境、食品栄養、予防医療に携わる、様々な研究者が集い「腸内環境はデザインできる」というセッションを超異分野学会内で実施した。モデレーターを務めた株式会社リバネスの井上が旗を振る、“腸内デザイン学”とはなにか。そして、この学問が秘める可能性について議論した。

🌟 あらゆる疾患の基点となり得る

「大腸がんのステージ別で、便に出てくる腸内細菌の種類が変化することが分かりました」。そう話すのは、腸内細菌叢の遺伝子解析と代謝物質解析を組み合わせた独自の腸内環境評価手法“メタボロゲノミクス®”を確立した、株式会社メタジェンの福田真嗣氏だ。大腸がんの初期段階では、健常時では見られないはずの口腔内細菌が便中から頻度高く検出されるという。自覚症状がなく発見が難しいといわれる大腸がんを早期発見し、さらに進行ステージを見極めた確な治療を可能できるだろうと福田氏は期待している。

腸疾患にとどまらず、他にも様々な疾患との関連が報告されている。肝がんなど腸以外の臓器の疾患、糖尿病や動脈硬化などの代謝性疾患、アレルギーなど免疫関連疾患、さらにはアルツハイマー病やうつなどの脳神経系疾患まで、腸内細菌叢の組成の変化が報告されたものは多岐に渡る。詳細なメカニズムこそ未解明な部分が多いが、腸内細菌が生産する代謝物質の一部は腸管から吸収され血中に移行し全身を巡る。故に、腸内環境があらゆる疾患の基点となるともいえるだろう。

🌟 腸管全体で捉える

腸内環境が健康と密接に関わっていることは明らかだ。では、理想とする腸内環境を意図的に“デザインする”ことができれば、病気の予防や治療に活かせるのではないか。栄養学を専門とする東京大学の加藤久典氏は、栄養が機能として体にどう効くか、遺伝子や転写産物などの観点から複合的な解析を行う。加藤氏は、動物性の難消化性タンパク質のひとつである卵殻膜が腸内環境を改善し、炎症性腸疾患の症状を軽減することを発見した。さらに、植物由来のタンパク質でも腸内細菌叢に対して同様の効果をもたらすという。「細胞レベルで栄養成分単体の影響をみても、分からないことは多くあります。腸管全体で調べないと本当の意味は見えてきません」。免疫学を専門にする株式会社リバネスの井上浄は「その話は、薬の代謝でもまったく同じです」と言う。一部の薬において、効き目の個人差は腸内細菌叢に由来することが近年明らかにされているのだ。

また、福田氏によれば、食材の調理の仕方でも腸内細菌叢にもたらす影響は変わってくるという。例えば、野菜を茹でると抗菌作用を持った成分が熱で変化するため、腸内細菌叢への影響は生野菜を摂取した時とは異なる挙動を示すことが報告されている。「腸のため

disciplinary



福田 真嗣 氏

株式会社メタジェン
代表取締役社長CEO
慶應義塾大学先端生命科学研究所
特任教授



加藤 久典 氏

東京大学大学院
農学生命科学研究科
応用生命化学専攻
特任教授



大石 充 氏

鹿児島大学
心臓血管・高血圧内科学
教授



井上 浄

株式会社リバネス
代表取締役
副社長CTO

「何をどのように摂取するかも重要。腸は第2の脳とも言われるように、私達の思考や行動は実は腸内細菌によって制御されているのかもしれない」。

分野をまたぐことで 広がる視点

「歳を取ると認知機能や足腰が弱まりますが、最初に機能低下するのは口だといわれています。食べる物や咀嚼状態が変わったり、口から摂取できなくなったことで、もしかしたら腸内細菌叢が変化したために、他の症状に繋がっているのかもしれない」と、鹿児島大学の大石充氏はこれまでの研究を新たな視点で捉え直した。大石氏は循環器内科医としての臨床経験から予防医療を実現すべく、地域でのコホート研究などを行う。研究チームは多様で、医学・歯学・薬学・栄養学・理学療法学・作業療法学・心理学・保健学など、各専門家が横断的に研究をしている。ここに腸内細菌叢学が加われば、それぞれの研究成果を繋ぐ新たな視点をもたらす可能性がある。また、100万人の30年間にも及ぶ健康診断データの解析なども手掛ける。それらデータと腸内細菌叢をかけ合わせれば、将来は生活習慣などから、疾患の予測や予防法の提供も可能になるかもしれない。

腸内環境をデザインする手法は様々考えられる。素

材の形や料理法、食べるときの咀嚼回数や強さ、食事回数や服薬、日常の運動や睡眠、そしてこれから解明される未知の事実。将来、制御することができるようになれば、我々の健康も導くことができるかもしれないのだ。

新しい学問を創る

腸内細菌叢が橋渡しとなることで、医学、栄養学、薬学など様々な分野が面で繋がる可能性がみえている。しかし、これまで研究分野は細分化され、各分野内で研究を深化させる方向で進められてきた。「今一度、“腸内デザイン学”というひとつの大きなコンセプトを掲げることで、分野の壁が取り払われ、研究者が再集合できるのではないか」。井上はそう語る。異分野の研究者が同じ土俵にたって議論し、新たな視点で研究を捉えるきっかけとなるだろう。そして、新たな学術体系へと発展させたいと考えている。例えば、医師や薬剤師、栄養士などが仲間となれば、現場の視点を汲み取り、研究成果の社会への接続も実現させていけるだろう。新たな学問分野を立脚することで、異分野の研究者の知識が集結し、そこからまた新しい知識が編み出されていく。こうして生まれた“腸内デザイン学”が、我々が健康に生きていくための重要な学問分野のひとつになるに違いない。(文・花里 美紗穂)

新型コロナウイルス感染症の感染拡大にともない、第9回超異分野学会 本大会は4月23日(木)のオンライン開催に変更となった。情勢が変化する中でも知識を生み出すための活動を止めない道を探り、オンライン開催に踏み切ったことで、オンラインで学会を開催するノウハウを蓄積することができた。その一部をご紹介しますながら大会を振り返りたい。

知識を生み出すための実証試験

超異分野学会では、異分野どうしが対面でディスカッションすることで普段は出ないアイデアを創発し、それを研究プロジェクトとして具体化していくことを大事にしてきた。そこで、いかにアイデアの創発を促すかを前提に、オンラインの実施体制を組み立てた。検討の結果、セッション登壇者はZoomミーティングで各地をつなぎ、視聴者にはその内容をYouTube Liveで配信するという形に落ち着いた。表1の通りの過密スケジュールだったものの、十分に進行することが可能であった。

視聴者は常時500人～700人の間で推移し、最終的に大会にアクセスした人たちのユニーク数は1,446人だった。これは、昨年の1,016人を上回る過去最大の参加人数だ。大企業がもっとも多く、次いで大学・研究機関所属の研究者、中小企業と続いた。小学生も5人参加しており、例年通りの多様性のある会だったことがわかる(図1参照)



▲当日の配信会場の様子

配信拠点には撮影用のカメラ、他の登壇者を映すモニターを設置して配信を行なった。また、モデレーター間は距離を取りながら実施した。

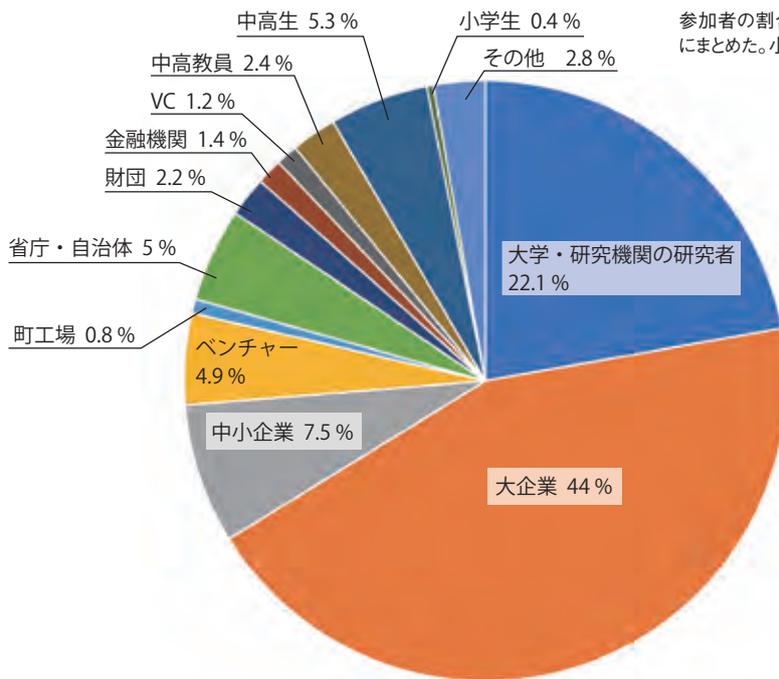


図1 超異分野学会の参加者属性と参加者数の詳細

参加者の割合を円グラフ(左)で、それぞれの詳細な参加人数を表(右)にまとめた。小学生まで含めた多様な人々が参加したことがわかる。

所属	参加者数(人)
1. 大学・研究機関の研究者	321
2. 大企業	636
3. 中小企業	109
4. ベンチャー	71
5. 町工場	11
6. 省庁・自治体	73
7. 財団	31
8. 金融機関	20
9. VC	17
10. 中高教員	35
11. 中高生	77
12. 小学生	5
13. その他	40
総計	1446

視聴者の参加を促す仕掛け

今回はリアルタイムで視聴者の考えを拾うために、YouTube Live のコメント、スマホやPC を使い匿名で質問ができるサービス「sli.do」、Google フォームの3つのプラットフォームを利用した。登壇者の話を遮ることなく思い浮かんだ考えをすぐにコメントできるため、登壇者への応援メッセージから、具体的な質問まで多様なコメントが寄せられた。随時リバネスから YouTube Live や sli.do にコメントを投げ入れた点も、コメントを活性化させることにつながった。

また、ポスターで発表するはずだった研究紹介を2分間のピッチで行うという試みをしたが、発表のエッセンスが絞り込まれた分、視聴者にとって脳みそが刺激される時間になった。なお、sli.do の投票機能を活用して視聴者が一番だと思うプレゼンターを投票してもらい、「“コロナウイルスに打ち勝つ” 究極のエコテック：有機プラスチックでの過酸化水素の製造」で発表した早稲田大学の岡弘樹さんが一位に選ばれた。



▲ 遠隔の登壇者とのパネルディスカッションの様子

大画面を使って遠隔の登壇者とのディスカッションを行なった。画面に登壇者が全員映っているため、お互いの様子を確認しながら話すことができた。

表1 第9回超異分野学会 本大会のタイムスケジュール 当日は7つのセッションと51件のピッチが行われた

時間	企画内容	企画タイトル
9:00	オープニングトーク	
9:30	研究ピッチ	テクノロジースプラッシュ 第1部
10:00	パネルディスカッション	ディープイシューを解決する、GovTech (行政×テクノロジー) の最前線
11:00	トークセッション	「海ごみ問題」を超異分野チームで解く
12:00	研究ピッチ	テクノロジースプラッシュ 第2部
13:00	研究アイデア発表	TECH INSTALL Project～スタートアップが大企業を思いっきり活用する新しいかたち～
14:00	パネルディスカッション	腸内環境はデザインできる
15:00	パネルディスカッション	地方創生における地域銀行の役割
16:00	パネルディスカッション	大手企業の開放特許はイノベーションを誘発するタネとなりうるか？
17:00	パネルディスカッション	やわらかさでエンジニアリングが変わる
18:00	研究ピッチ	テクノロジースプラッシュ 第3部
18:50	クロージングトーク	

実際に10時間近くの会をやってみて、

1,000人規模であれば十分に参加者を巻き込みながら実施できる実感を得た。

オンライン開催のセットアップや実施のノウハウを蓄積することができたので、

関心のある方は「rd@Lnest.jp」までお問い合わせいただきたい。



超異分野学会 関西フォーラム2020 6/21 開催!

新型コロナウイルス感染症の影響で、5月16日に予定していた「超異分野学会 大阪フォーラム2020」が6月21日に延期となった。場所が、神戸医療産業都市に位置する神戸国際会議場に変更になったことを受けて、医療やヘルスケアを中心にアフターコロナのテーマも取り入れ「超異分野学会 関西フォーラム2020」と名称を変更して実施することが決まった。

【テーマ】

持続可能な社会の実現を目指す知識の環
～アフターコロナの医療と生活環境～

【開催日時】 2020年6月21日(日) 9:00～17:30

【開催場所】 神戸国際会議場

【参加申込】 下記URLより

URL

<https://hic.lne.st/conference/osaka2020/>



基調講演

【基調講演①】

グローバルな課題を超えて変革する医療 ～製薬企業の取り組み～



バイエル薬品株式会社
オープンイノベーションセンター
センター長

高橋 俊一 氏

新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) の感染拡大は、医療のみならず私たちの生活・社会に大きな影響を与えています。この世界規模の脅威に対し、従来の枠組みやプロセスを超えて、産官学が連携し、感染の拡大防止及びワクチン・治療薬・医療機器の開発をかつてないスピードで進めていく必要があります。この状況下で、グローバル製薬企業ではどのような取り組みが行われているのか、バイエル薬品株式会社の高橋俊一氏にお話をいただきます。

【基調講演②】

地上の資源だけで循環する社会を実現する



日本環境設計株式会社
取締役会長

岩元 美智彦 氏

近年、プラスチック問題をきっかけに、これまで以上に資源のリサイクルが推進されるようになりました。持続可能な社会の実現に向けて資源の循環を促進する技術を開発し、社会実装するだけでなく、より多くの人々を巻き込む仕掛けも考える必要があります。そこで、多くの協力企業や消費者を巻き込みながら資源の循環に取り組む日本環境設計株式会社の岩元美智彦氏に、技術開発をベースにしながらどのように社会を巻き込めばよいか、資源の循環のための取り組みとそれにより実現する未来社会についてお話をいただきます。

タイムスケジュール

時間	会場A	会場B	ポスター・ブース会場
9:00-9:10	開会式		
9:10-9:30	基調講演① グローバルな課題を超えて 変革する医療 ～製薬企業の取り組み～		
9:30-9:50	基調講演② 地上の資源だけで循環する 社会を実現する		
10:00-11:00	〈パネルディスカッション〉 再生医療で感染症と闘う	〈パネルディスカッション〉 環境DNAで広がる 生物多様性の未来	
11:00-12:00	〈パネルディスカッション〉 新時代の医療のあり方 ～ベンチャー支援の仕組み を考える～	〈パネルディスカッション〉 人と組織を変える、 ワークプレイスへの関わり方 とは？	
12:00-13:00	昼食		
13:00-14:00	〈パネルディスカッション〉 変わりゆく生活における ヘルスケア	〈ピッチ〉 テクノロジースプラッシュ	
14:00-15:00			ポスターコアタイム
15:00-16:00	〈パネルディスカッション〉 新時代の グローバルヘルスケア	〈パネルディスカッション〉 アグリテック実証研究 リアル会議 ～ベンチャー× 大企業×農業者、連携1年、 これからどうする?～	
16:00-17:00	〈パネルディスカッション〉 嗜好品5.0 ～その定義から未来へ～	〈パネルディスカッション〉 環境関連のセッションを 企画	
17:00-17:30	閉会式		



民間の研究者支援サービス認定制度で 日本の研究力強化を目指す

2019年10月末に、文部科学省が初めて公募を行った「研究支援サービス・パートナーシップ認定制度」。この制度は、広く研究者を取り巻く研究環境の向上に取り組む民間主導のサービスを国が認定して支援することで、官民協働で日本の研究力を向上させていくことを大きな目標として掲げた取り組みだ。

研究支援の間口を広げる

近年、情報化が進む社会への対応、自然災害や感染症といった未曾有の危機に立ち向かう中で、その解決に至る応用技術を支える研究は勿論、日本の科学技術全体の裾野を広げて、新たな価値を生み出す基盤となる研究の必要性は強く認識されている。一方で、国の科学技術系予算の伸びが停滞する現状に対して、文部科学省は、研究者がより活躍する未来をつくりだすための新たな仕掛けを始めた。国内の研究“人材”、“資金”、“環境”を改革するための動きを「研究力向上改革2019」と位置付け、その一環として実施した若手職員を中心とした議論の中から、今回の制度が生まれたという。

若手主導で生み出した 民間サービス認定制度

2019年3月から約半年間で計7回、文部科学省の若手職員達を中心となり、産官学の有識者達と集中的に議論を重ねるなかで、研究者を取り巻く現状の課題点とその改善案が見えてきた。例えば、周辺業務に追われて研究活動に集中出来ない研究者に対して、負担を軽減できる様々な民間サービスが存在するが、そのような有用なサービスに対する研究者の認知度はまだ低い。そこで、民間企業が展開している研究の促進・支援サービスを国として認定し、産官学の連携を強化していく。こうした提案を政策として具体化したのが、今回の「研究支援サービス・パートナーシップ認定制度」である。官民協働で研究環境の向上を目指す新たな取り組みだ。

官民協働で研究者を取り巻く環境を改善

第1回の公募では、27社の事業者から計38の申請サービスが集まり、そのうち8サービスが選定された(下図)。Impact Scienceなど研究活動の業務補助を目的としたもの、L-RAD(p19参照)など産学あるいは研究者間の連携創出を目的としたもの、大学連携プロジェクト「セキュリティ寄付」を含む研究者の研究資金・研究環境の支援を目的としたものとその分類も様々だ。幅広い分野の研究者に活用してもらうことを狙って選定された今回のサービスを端緒に、日本の研究力の強化に官民協働で取り組む動きがこれから加速されていくに違いない。

サービス名

Impact Science

L-RAD

研究機器のシェアリングサービス

JDream Expert Finder

J-DACジャパンデジタルアーカイブズセンター

大学連携プロジェクト「セキュリティ寄付」

BRAVE

リサイクルネットワーク、
マルチベンダーサービス、
ラボストックサポート、
ZAICO、ZAI

競争的資金に採択されなかったら…
その申請書、企業に見せてみませんか？

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

オープンイノベーション
プラットフォーム



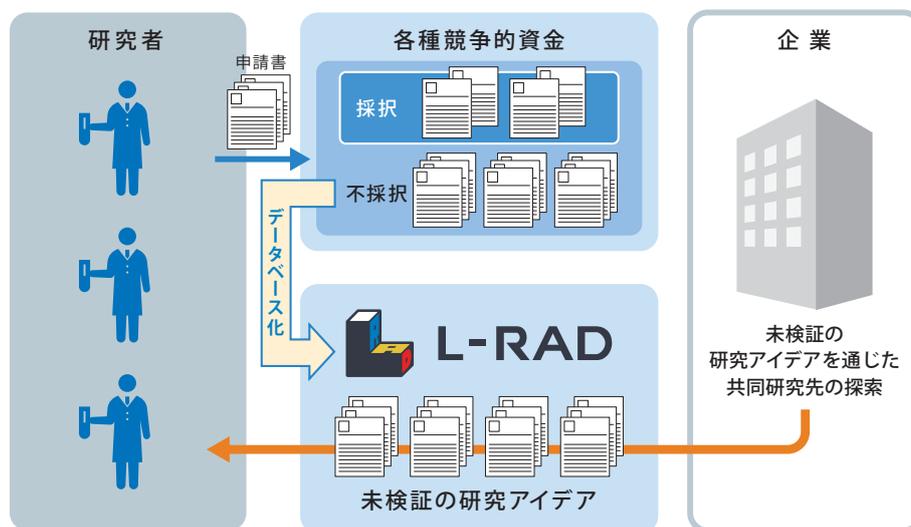
L-RAD



文部科学省の
研究支援サービス
パートナーシップ
認定制度による
認定サービスです。

リバネスー 池田研究開発促進システム Powered by COLABORY

L-RAD(エルラド)は、研究者が各種競争的研究資金に採択されなかった申請書などの未活用アイデアをアップロードできるデータベースシステムです。会員企業がそれを閲覧し、産業視点で再評価できるようにすることで、共同研究の創出を加速します。



研究者

アイデアが盗まれてしまわないの？

アップロードしていただいた未活用アイデアを見るのは、秘密保持義務を持つ会員企業内ユーザーだけです。ご安心ください。

また、未活用アイデアの詳細情報にどの企業のどのユーザーがアクセスしたか、アップロードした情報提供者（研究者）にメール通知が届く仕組みになっています。



L-RAD



研究者

特許性を喪失してしまわないの？

研究者、会員企業および企業ユーザーは、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」にはならず、特許性の喪失に繋がることはありません。



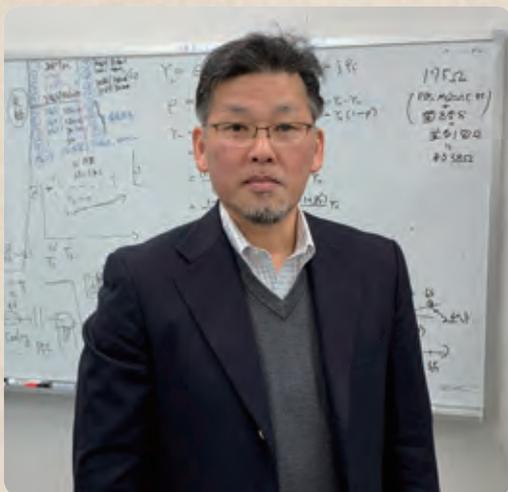
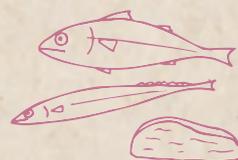
L-RAD

新たな出会いをもたらす 食品加工技術

TOPIC

1

パルスパワーによる 高付加価値食品の創出



熊本大学 パルスパワー科学研究所
教授

勝木 淳 氏

パルスパワーとは、エネルギーを時間的に圧縮して得られる極めて大きい瞬間的なパワーであり、日本全国で1日に使用される電力と同等の100ギガワットというエネルギーを瞬時に出力することができる。したがって、食品にパルスパワーを印加した場合、低エネルギーかつ品質にほとんど影響を与えずに、食品の高付加価値化が可能となる。このパワーを駆使した勝木淳氏の研究が食品業界に革新をもたらすかもしれない。

成分や風味を保持可能な 新規殺菌法

菌が存在する溶液にパルスパワーを印加すると、菌の細胞膜にイオンが集中し電位差が生じることにより、膜に電界が集中し選択的に細胞膜を破壊することができる。この特徴を利用して、勝木氏は、液状食品の新たな殺菌方法の開発にチャレンジしている。

これまで行われてきた液状食品の一般的な加熱方法では、熱により食品成分の分解や風味の低下などを引き起こしてしまう。一方、非加熱殺菌法の1種である

パルスパワー法は、タンパク質等に影響を与えないため、成分や風味が保持されたまま、殺菌が可能である。しかしながら、パルスパワーのみによる殺菌の場合、細胞膜を破壊した菌の一部が回復するため、殺菌強度が弱いことが課題である。そこで、勝木氏はパルスパワーと、食品成分が劣化しない程度の温熱を組み合わせた新規殺菌法の構築を目指している。具体的には、パルス印加により細胞膜を一部破壊し、そこにタンパク質等の変性に影響を及ぼさない、55℃以下の温熱を加えることにより、菌を死滅させるという原理だ。本方法の特筆すべき点は、殺菌効率が従前の方法と比

新鮮なまま食卓に届く遠く離れた生産地の食材、健康増進のために機能が強化された食品―。技術の進歩は、食における多様な“出会い”を我々にもらしてきた。本特集では、生産者と消費者の懸け橋となる農作物の加工技術に注目し、新たな価値を社会に生み出そうと挑戦する3名の研究者に話を伺った。



パルスパワー発生装置

較して10倍以上であり、省エネルギーが実現可能なことである。この新規殺菌法は、生鮮食品の流通自由度を上げ、市場拡大も期待できる。

有用性の検討を重ねて 見えてきた実用化

新たに構築した殺菌方法における重要な観点は、温熱を組み合わせたことである。「菌が嫌がることをやる。それは、パルス印加により菌に穴を開けて、熱を加えることだった。擦り傷がある状態で、風呂に入ると染みる、そのイメージです」と勝木氏は語った。この組み合わせによる殺菌法は、勝木氏が自ら菌の気持ちになった結果、編み出された方法である。

この画期的な方法を実用化するためにはハードルがある。食品衛生法の存在だ。法令では、一般に加熱殺菌が義務付けられている。したがって、パルスパワーと温熱による殺菌法を社会実装するためには、実証試験により、加熱方法と同等の殺菌能力を示す必要がある。

実際、ラボレベルでは卵の殺菌において、加熱殺菌と同等以上の殺菌強度を示したことを世界で初めて明らかにした。さらに、牛乳を用いた実験においても同様に殺菌効果が確認された。肝心の味は、「驚くほど変わらない」と勝木氏が話すように生乳と殺菌牛乳で風味の違いが無く、テイस्टィングのライセンス保持者でも判別が困難だったようだ。現在は、食品衛生法をクリアするために食品機械の企業と共同でパイロット試験を実施中であり、パルスパワーを利用した新規方法で殺菌された牛乳や乳製品が店頭に並ぶ日も近いだろう。

食品業界に新風を巻き起こす

一般にパルスパワーの応用分野は、工学系の研究が多くを占める。勝木氏も学生時代は兵器として話題の超高速飛翔体発射装置レールガンを、核融合発電の燃料供給法として応用する研究を行っていた。生物系の研究をスタートさせる転機は企業からの廃水殺菌に関する相談だった。当時の研究とは全く異なり、まずは、生物系の基礎知識の導入やバイオクリーンベンチなどの研究に必要な機器の整備から始まった。パルスパワーの細胞への作用などの研究を進めるに連れ、生物系のおもしろさを実感し、今では、パルスパワーを食品を中心に多目的で応用している。

パルスパワーは、低エネルギーかつ瞬間的な力で細胞膜に穴をあけるため、食品の品質にはほとんど影響を与えず、殺菌の他にも、加工や機能性成分抽出にも応用可能である。例えば、ドライフルーツの乾燥過程をパルスパワーで代用することにより、水分を抜けやすくするだけでなく、フルーツそのものの形を保持したまま乾燥することが可能となる。また、酵母に含まれている酵素を取り出す際、適切な温度制御の組み合わせにより、細胞壁のみを破壊し、酵素の機能に影響を与えることなく抽出することができる。

パルスパワーの食品業界への影響は、保存技術にとどまらず、温熱との組み合わせや印加時間により無数の可能性を秘めている。印加対象物の気持ちになりパルスパワーを駆使する勝木氏が食品業界に新風を巻き起こすことを期待したい。 (文・弘津辰徳)

TOPIC
2

未利用資源を活用して果実の ポストハーベスト劣化を防ぐ



フィリピン大学ロスバニョス校 化学研究所

教授

客員教授

Dr. Hidelisa P. Hernandez (左) **Dr. Veronica C. Sabularse** (右)

フィリピンは近年7年連続で6%以上の経済成長を記録するなど、成長著しい東南アジア諸国のひとつだ。GDPの約1割(2017年)を占める重要な産業が農林水産業で、熱帯果樹であるマンゴーやパイナップルなどの生産が有名だ。フィリピン大学ロスバニョス校のHidelisa P. Hernandez氏とVeronica C. Sabularse氏は、それら果実の保管や流通時の品質低下を防ぐべく研究開発に取り組む。

果樹生産農家を悩ませる課題への挑戦

果実は収穫後の呼吸量を指標に、成熟するものではないものに分けられる。呼吸量が増加する果実は、それに伴いエチレングスの生成量が増大し、果実内で様々な生化学的、生理学的な変化が起こる。その結果、成熟が進むと考えられている。果皮における成分変化に因る色変、果肉硬度の低下、芳香の生成、デンプン分解と糖度の増加、酸度の低下など生じる変化は様々だ。成熟が進みすぎれば、老化となり、最終的に腐敗する。一般的に進行をゆるやかにし貯蔵性を高めるためには0°C程度の低温で保管し、呼吸量を抑えることが有効といわれる。しかし、マンゴーなど熱帯産の果

実では10°C程度より低い温度では、低温障害をおこしてしまう。故に高い温度で貯蔵せざるを得ず、結果的に保存期間が短くなるという課題があった。また、低温保存は運用に高いコストもかかる。そこでSabularse氏が考えたのが、果実表面を覆うコーティングだ。外気との接触を防ぐことで呼吸を抑制し、成熟を遅らせる狙いだ。

ナタデココ由来の多糖類を活用した コーティング剤の開発

Sabularse氏がコーティングの素材として注目したのは、フィリピンの特産物ナタデココであった。ココナッツミルクに砂糖と水、酢酸菌を混ぜて発酵させる

食品だ。発酵過程で酢酸菌によりナノセルロースが生産され、最終的に繊維が複雑に絡み合った食材となる。1990年代に訪れた急激なブームにより国内では大量生産体制が敷かれ、出荷品質に満ちたものや、商品化するため生じた端切れなどが廃棄物として問題となっていた。「農業や食品製造分野の未利用資源を活用する研究がしたい」と考えていたSabularse氏の目に留まったのだ。ナタデココのナノセルロースに水溶性を持たせたカルボキシメチルセルロース（カルボキシメチルナタ；CMN）は、増粘剤などこれまでも加工事例がある。加えて、多糖類はバイオフィルム素材として知られ、主要なコーティング素材となりえた。廃棄ナタデココの可能性を検証すべく、1~2%程度のCMN溶液に、pH調整剤や乳化剤、可塑剤、硬化剤などを配合してコーティング剤として調製を試みた。そして、ピーマンを対象に表面に塗布、乾燥させ、色を指標に成熟度の経時変化を追った。その結果、効果は歴然であった。2日目から未塗布の対象と差が付き始め、8日目ではコーティングしたピーマンが緑色を保っていたのに対して未塗布のものは赤色に成熟していたのだ。コーティング剤は狙い通りに果実の成熟遅延効果を発揮したといえよう。

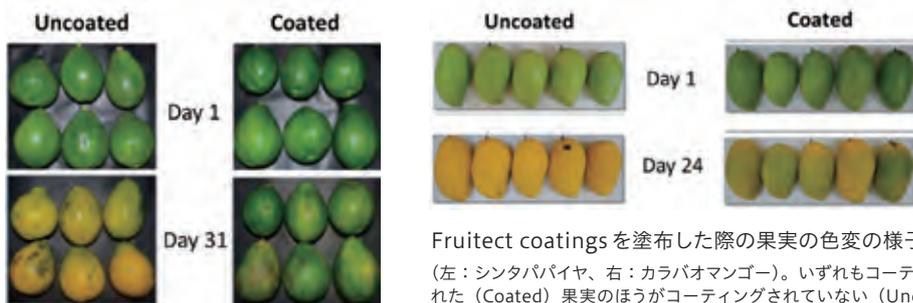
ナノ材料によって コーティング機能を向上させる

コーティング剤の物理性や化学性を調べながら、対象の果実品種毎に最適な素材の選定と配合を試行錯誤しながら研究を続けてきたSabularse氏。様々な未利用資源の活用にこだわりを持って、さらなる改良と試行錯誤を重ねてきた。例えば、甲殻類の殻由来の天然多糖類であるキトサンをベースとしたコーティング剤

の開発と検証では、素材として112nmサイズのナノキトサンも加える工夫を施した。これにより、乾燥時に多孔質となるコーティング表面の状態を改善させ、その遮断性を高めることに成功した。このコーティング剤をシントパパイア果実に塗布して効果検証をしたところ、14.5°C条件下で果皮の色変を遅らせることができた。さらに、水分損失による重量減少や病気の発生頻度も抑えられ、果肉の堅さも保持された結果、驚くことに26日間以上も商品としての質を保った状態で保存可能であることが示された。

Fruitect coatingsを 農業の現場に届けたい

これまでの研究成果は、コーティング製品“Fruitect coatings”として社会実装しつつある。まずは、実用新案登録をおこなった、パイナップルの葉由来の多糖類であるヘミセルロースにキトサンナノ粒子を組み合わせたシント種のパイナップル用の溶剤。そして、CMNをベースとしたカラバオ種のマンゴー用と、現在2種類の製品が開発されている。Sabularse氏は共同研究者の一人であるHernandez氏とともに、フィリピンの科学技術省から開発支援を得ながら“Fruitect coatings”の国内市場にむけた販売を目指している。「農家からの要望の声が多いキュウリ、オクラ、トマトなど他品種用の製品開発といった展開も視野に入れています」。また、抗菌性など新たな機能を付加するなど発展の可能性は広がる。Sabularse氏が最初にアイデアを思いついてから20年以上が経つが、フィリピンの、そして世界の果実のポストハーベストの課題解決に向けて、彼女たちのビジネスの世界での挑戦はまだ始まったばかりだ。（文・井上 剛史）



Fruitect coatings を塗布した際の果実の色変の様子

(左：シントパパイア、右：カラバオマンゴー)。いずれもコーティングされた (Coated) 果実のほうがコーティングされていない (Uncoated) 果実に比べて色変が抑制されている。(提供：The Fruit Coating Research Group, University of the Philippines Los Baños)

TOPIC
3

技術のシステム化から 農産物の無限の可能性を引き出す



筑波大学 生命環境系 教授

北村 豊 氏

食品における加工技術は、抽出、乾燥、冷凍、発酵、粉碎、焙煎、殺菌等、多岐にわたる。筑波大学生命環境系の北村 豊氏は、それら技術を自在にシステム化し、ニーズに合わせた加工食品の開発や新たな活用先を切り拓く。農産物や食品から、バイオマスまで幅広い資源を対象にしてきた北村氏が目指す世界を伺った。

ブラックボックスを制御し変化を操る

農業工学を専門とする北村氏の原点は学生時代まで遡る。「大学の授業で資源循環の絵を見たんです。牛がいて、食材として食卓にのぼる傍ら、家畜糞尿がエネルギーとなりまた牛の飼育に活かされるというサイクルを見た時に感動したのを覚えています」。同時に、この循環を実現させるには技術が必須だと教わったという。そして農業工学に興味を持ち、家畜糞尿にはじまり、焼酎粕やウイスキー廃液、食品工場からでる副産物など、幅広い資源を対象に、新たな価値を付加すべく加工技術の開発と実証を行ってきた。物質が変化するプロセスは多くの場合ブラックボックスだ。しかし、もしコントロールできれば、資源を自在に変換し新たな活用法を生み出せるはず。北村氏は自身を、農業分野の“プロセス

エンジニア”だと話す。目的や素材に合わせて一連の加工システムを作り上げることを得意とする。

真逆の発想でお米の微細化を実現

現在注力するプロジェクトのひとつに、農林水産省の受託研究を皮切りに茨城県稲敷市で取り組む、玄米の液状化食素材“ライスミルク”の開発がある。従来、お米は硬く粉碎しにくく、さらに摩擦熱により米デンプンの糊化やタンパク質の変性をおこすなど、微細化は至難の業であった。しかし、「米の新しい加工方法を確立できれば、近年衰退が進む米の消費量の回復、ひいては農家への貢献ができるはずだ」と北村氏は想いを話す。

北村氏が粉碎手法としてとったのが湿式粉碎という、浸漬した素材を直に、または加水しながら粉碎する手法だ。お米は水に浸せば軟化することに着想



石臼粉碎技術を取り入れた
湿式粉碎装置



玄米を微細化して作られる
「ライスミルク」

を得た、現在主流の素材を乾燥した後に粉碎する流れとは真逆の発想だ。これにせん断応力が高い石臼粉碎技術を取り入れ、独自の湿式粉碎装置を開発した。工業用で一般的に使われる回転粉碎機は3～4,000回転/分に対して、開発した装置では5～60回転/分と低速で挽くことができ、摩擦熱を極限まで抑えることに成功した。これにより熱による機能性成分の消失も防ぐことができる。さらに、浸漬手法の検討や、素材特性の違いから糠と白米部分を分離して粉碎するなどの工夫を重ね、官能的に液体のさらさら感を感じる粒径20 μ m以下を実現したのだ。

新たな可能性を秘めるライスミルク

製造されるライスミルクは素材として多くの可能性を秘めている。例えばパンの原料だ。従来の米粉は小麦粉より粒度が粗く、パンが膨らみにくいという課題があった。これに対してライスミルクは粒度としては申し分ない。現在は、パン生地用に粘度を調整するなど開発を続けている。

他に、酵素・微生物反応を活性化する特徴も持つ。これを利用して発酵工程を組み合わせ、でんぶん質からヨーグルトの様な乳酸発酵食品を開発する研究も進めている。また驚くことに、機能性成分であるGABAの生成を高速化できる可能性もみえてきた。GABAは玄米中の酵素が水で活性化して生成される。通常は玄米を長時間水に浸漬させる必要があるが、ライスミルクはすでに均質な混合条件下であるため酵素-基質反応が促進されやすいと考えられる。

「当初はお米の飲料をつくることが目標でしたが、実はまだ課題が残されています」。例えば飲料化には殺菌処理が必要だが、ライスミルクは加熱すると粘度がでたり褐色変化してしまう。しかし、原料の処理から粉碎加工まで一貫して構築してきた北村氏であれば、解決の糸口も必ず見つけることができるだろう。

限られた資源に新たな活躍の場を

北村氏が手掛ける食材はお米に限らない。近年では廃棄みかんを活用した機能性成分の抽出が挙げられる。収穫時期や貯蔵温度が果実成分に与える影響を調べたり、機能性成分を保持する保存条件や粉末化技術など様々な検討を重ねている。また、水分や温度、照度などの栽培環境による成分の変化をデータ化し、栽培から加工までを一貫通貫で制御する仕組みづくりを農研機構と共同で目指している。この研究で生み出される知見は加工食品にとどまらず、将来、薬品や家畜飼料など幅広い分野へ繋がるかもしれない。技術が介入することで農作物に新たな光をもたらしているといえよう。

「最近ではコーヒーチェリーや、今話題の昆虫食にも関心があります」と興味は尽きない。現場のリアルな課題を解決するにとどまらず、農業従事者への貢献、ひいては地域経済への貢献まで、北村氏の視野にはあるのだろう。幅広く張られたアンテナのもと、技術を駆使して地域資源の高度利用を目指す次の挑戦が楽しみだ。
(文・尹晃哲)



Exploring Deep Tech & Solving Deep Issue

TECH PLANTER®

2020年シーズンエントリー締め切り迫る!

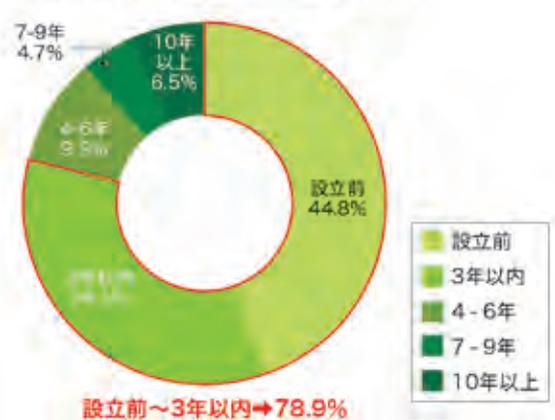
テックプランターは、大学や企業で生まれる科学技術の社会実装を促すアクセラレーションプログラムとして、2014年に第1回Tech Planグランプリ(現ディープテックグランプリ)を開催し、7年目を迎えました。昨年、2019年シーズンでは、232チームのエントリーがありました。そのうち、45%が法人設立前、34%が設立から3年以内の会社でした。最優秀賞受賞チームには、賞金30万円と事業投資500万円を受ける権利を付与するほか、リバネスのコミュニケーターが伴走し、事業を軌道に乗せるまでを支援します。

7/10
金まで

▼エントリーチーム数の推移(2019)



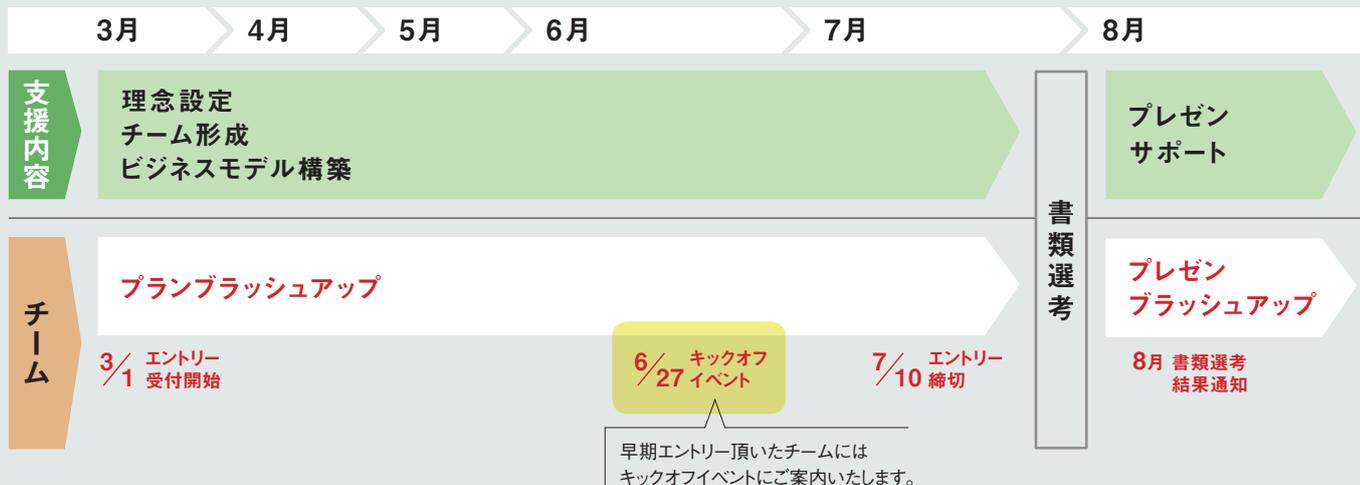
▼エントリーチーム/設立年数別(2019)



最優秀賞 賞金30万円+事業投資 上限500万円
企業賞 20万円、他

TECH PLANTER 年間スケジュール

2020年

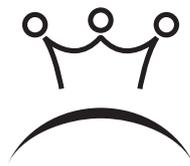


Event Information



科学技術の社会実装を目指す研究者

研究成果や技術を社会に還元したい、世の中の課題解決を目指していきたい熱意ある研究者のエントリーをお待ちしております。人口増加に伴う食料不足、超高齢化社会の福祉、豊かな海を次世代に引き継ぐといった社会的もしくは環境的な地球規模の課題に対して、研究者とリバネスならびにパートナー企業とその解決を目指します。2020シーズンでは、昨年の5領域からフード、エコ、ケアを追加し、8つの領域に特化して開催いたします。



TECH PLAN DEMO DAY



ディープテック グランプリ

AI、ロボティクス、
ものづくりの革新

9/12



バイオテック グランプリ

ヘルスケア、エネルギー、
農業、ものづくりの基盤

9/19



アグリテック グランプリ

アジア50億人の
食糧生産

9/26



エコテック グランプリ

サーキュラー・エコノミーと
自然エネルギー

10/3



メドテック グランプリ

新しい
予防・診断・治療

10/10



フードテック グランプリ

栄養と食文化

10/17



マリンテック グランプリ

豊かな海を
次世代に引き継ぐ

10/24



ケアテック グランプリ

超高齢社会の福祉

10/31

エントリー方法

ウェブサイト <https://techplanter.com/> にて新規登録のうえ、エントリー書類の作成を行なってください。

2021年

9月

10月

11月

12月

1月

2月

3月



TECH PLAN DEMO DAY

8領域でのデモデイ開催

(上記参照)

事業化支援、連携促進・経営サポート

法人設立、事業開発・連携加速、技術開発

超異分野学会

2019年シーズン テックプランター ファイナリスト

第7回 ディープテックグランプリ

 <p>株式会社U-MAP</p> <p>独自素材“AINウィスカー”を用いた高機能かつ高熱伝導材料 最優秀賞 三井化学賞 損保ジャパン日本興亜賞</p>	 <p>株式会社Liberaware</p> <p>世界最小・最軽量の産業用ドローンを用いた点検・計測ソリューション 三菱電機賞</p>	 <p>シーズテクノ株式会社</p> <p>グラフェンの高速・低温・直接成膜とそのグラフェンの高効率太陽電池等への応用</p>	 <p>株式会社Atomis</p> <p>化学の力でガス流通に変革を! 日本ユニシス賞 サントリー賞 特別賞</p>	 <p>株式会社エアロジーラボ</p> <p>日本製ドローンが世界を変える</p>	 <p>村北ロボテクス株式会社</p> <p>新しい働き方を実現する助力型協働ロボット 年齢、性別、時間、場所の壁を超えた新しい働き方</p>
--	---	---	---	---	---

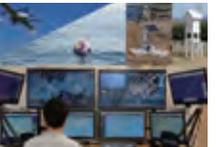
第6回 アグリテックグランプリ

 <p>株式会社インセプトム</p> <p>微生物燃料電池によってあらゆるバイオマスを変電に変える 三井化学賞</p>	 <p>ファイトケム・プロダクツ株式会社</p> <p>合成品から天然品へ～イオン交換樹脂法による未利用バイオマス資源の徹底活用～ 小橋工業賞</p>	 <p>アクプランタ株式会社</p> <p>酢酸を用いた植物向け高温・乾燥対策用バイオスティミュラント資材(植物活性剤) 最優秀賞</p>	 <p>株式会社Eco-Pork</p> <p>農学×データ技術による養豚の自動最適化 DNP賞 吉野家賞</p>	 <p>エシカルバンブー株式会社</p> <p>竹を活かしたエシカルなもののづくり一竹とともに持続可能な社会を創る</p>	 <p>Drone Japan</p> <p>有機農業を支援するドローン・ソリューション</p>
---	--	--	--	---	--

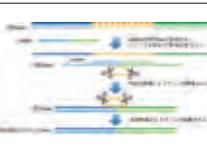
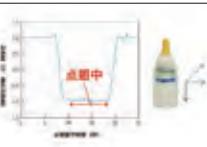
第6回 バイオテックグランプリ

 <p>マイクロバイオフィクトリー株式会社</p> <p>スマートセルによる化学品の発酵生産 日鉄エンジニアリング賞</p>	 <p>PLIMES株式会社</p> <p>人工知能が嚙下を測る「GOKURI」 損保ジャパン日本興亜賞</p>	 <p>フォレストガール株式会社</p> <p>植物由来成分による人体への安全性が高いバイオ接着剤の医療業界への応用</p>	 <p>アットドウス株式会社</p> <p>超微量の投薬で新たな治療手段を提供する「atDose」 三井化学賞</p>	 <p>aiwell株式会社</p> <p>AIプロテオミクス DNP賞</p>	 <p>株式会社ジャパンヘルスケア</p> <p>一生、自分の足で歩くためのHOCOインソール 日本ユニシス賞 サントリー賞</p>
---	--	---	--	--	---

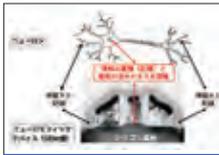
第3回 マリンテックグランプリ

 <p>株式会社カナラボ</p> <p>異種・同種材料の改質による真の接着の実現—接着と塗装の強化による材料革新 DNP賞 川崎重工業賞</p>	 <p>株式会社Smolt</p> <p>宮崎大学発! 循環型サクラマス生産で地域水産業を拓く</p>	 <p>EVERBLUE TECHNOLOGIES, Inc.</p> <p>小型自律分散自動操船ヨット開発による漁業支援、エネルギー運搬、各種サーベイランス</p>	 <p>株式会社ワンワールド・ジャパン</p> <p>過熱水蒸気熱分解技術による海洋ごみの資源化 小橋工業賞</p>	 <p>Red Dot Drone Pte.Ltd.</p> <p>複数ドローンによる空飛ぶ撮影スタジオで「空のメディア」を創る</p>	 <p>株式会社かもめや</p> <p>ドローン物流事業者向けの運行管理システムインフラソリューション提供 最優秀賞 三菱電機賞</p>
---	---	---	--	--	--

第2回 メドテックグランプリKOBЕ

 <p>株式会社RAINBOW</p> <p>自家幹細胞製品 HUNSO01の脳内移植による脳梗塞治療 DNP賞 荏原製作所賞</p>	 <p>Nexuspiral株式会社</p> <p>オリゴ核酸のみによる精密ゲノム編集技術の開発 神戸医療産業都市賞</p>	 <p>株式会社Craftide</p> <p>ペプチドの化学合成による中分子創薬</p>	 <p>バイオチューブ株式会社</p> <p>エッ! こんな方法あんの!! バイオチューブ人工血管 三井化学賞</p>	 <p>株式会社シンクアウト</p> <p>AIにより、点眼状況を把握する点眼瓶センサー</p>	 <p>株式会社RESVO</p> <p>尿検査によるメンタルストレスの見える化 損保ジャパン日本興亜賞</p>
--	---	---	---	--	---

テックプランターは、2019年シーズンは232チームのエントリーがあり、そのうち、45%が法人設立前、34%が設立から3年以内の会社でした。これら232チームから、ダイヤモンドパートナー9社との書類選考を経て、5つのグランプリでファイナリスト合計60チームを決定いたしました。



株式会社フローディア

AIチップの消費電力を1万分の1に削減するニューロモフィックデバイス
オムロン賞
トヨタシステムズ賞



ECO-A株式会社

近未来のモノづくりに必須な3つの接合技術
小橋工業賞 **荏原製作所賞**



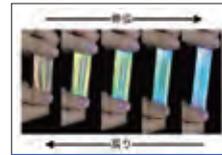
アイエムセップ株式会社

エネルギーキャリアとしてのアンモニア電解合成装置



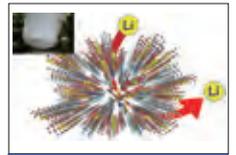
MicroTex Labs
合同会社

金型の付加価値を高めるためのマイクロテクスチャ技術の開発
THK賞



+R ソフト材料化学研究所

力を見る化するエラストマー
日鉄エンジニアリング賞



分子イオックス

蓄電池のオーダーメイド化を実現する新物質の開発
DNP賞



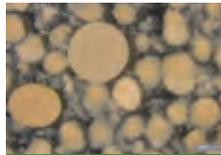
Hirakawa Farm & Kisvin Science Inc.

気孔開閉特性の品種間差異を応用したワインドウの品質改善技術
サントリー賞 **クボタ賞**



FKG コーポレーション

地球にやさしい灰テクノロジー
荏原製作所賞



Granution

微生物の粒で下水処理場が資源を生み出す



Grubin

アメリカズアブを用いた次世代食品リサイクル
日鉄エンジニアリング賞



Weavgent

ロングライフ-モモの作出と苗大量生産のための人工気象チャンバーの開発
日本ユニシス賞
ヤンマー賞



テルミナ

シロアリを加工したタンパク質素材「テルミナ」の製造・販売



横浜バイオテクノロジー株式会社

環境と調和しながら作物収量を最大化する植物活性化剤の開発



環境大善株式会社

原料は牛の尿? アップサイクル型循環システムで地球をキレイに。
小橋工業賞 **JT賞**



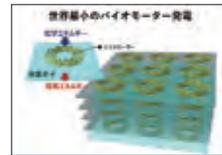
株式会社Dinow

DNA損傷モニタリングシステムの開発
ロート賞 **吉野家賞**



エコビジュアルイズ

化学物質の生物への影響を可視化する、細胞を利用した簡便な環境モニタリング



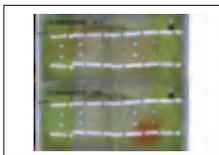
ケミモーターズ

生体エネルギーを電気エネルギーに変換・
荏原製作所賞



チームMolPit

分子生産からIoTまで、DNAナノテクノロジーが可能にする次世代の微細加工技術
最優秀賞



炎重工株式会社

生体群制御技術を用いた養殖自動化システム
日本ユニシス賞 **日本財団賞**



サステナブルエネルギー開発株式会社

海洋漂着プラスチック等を原料にしたメタン発酵ガス化発電事業
荏原製作所賞



Novelgen

新規遺伝子探索アレーを用いた海洋マイクロプラスチック分解による環境浄化



羽ばたき堂

空中風力発電で、電気エネルギーを世界どこでも自給自足できる社会を創る
損保ジャパン日本興亜賞



根室嶺nemurock
松田商店

漁業収益向上を目指す鮮魚の高鮮度保持技術の開発
日鉄エンジニアリング賞



廃ゴムリサイクルプロジェクト

キノコによる廃ゴム再資源化プロジェクト
三井化学賞



株式会社
ナノ・キューブ・ジャパン

難溶性医薬のシングルナノ化による劇的な性能向上を達成!
サントリー賞



Field Theory

マイクロ波マンモグラフィ
大薬品賞



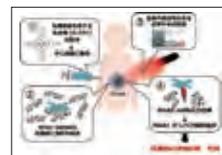
Team TearExo

涙で乳がん検知
最優秀賞
ロート賞 **日本ユニシス賞**



自己組織化ナノシート
DDSプロジェクト

世界初の自己組織化ナノシートDDSを用いた持続的薬剤徐放の実現



GoodNuc

核酸構造を標的とした医療技術の創出



SISTech-Polymers
(システック-ポリマーズ)

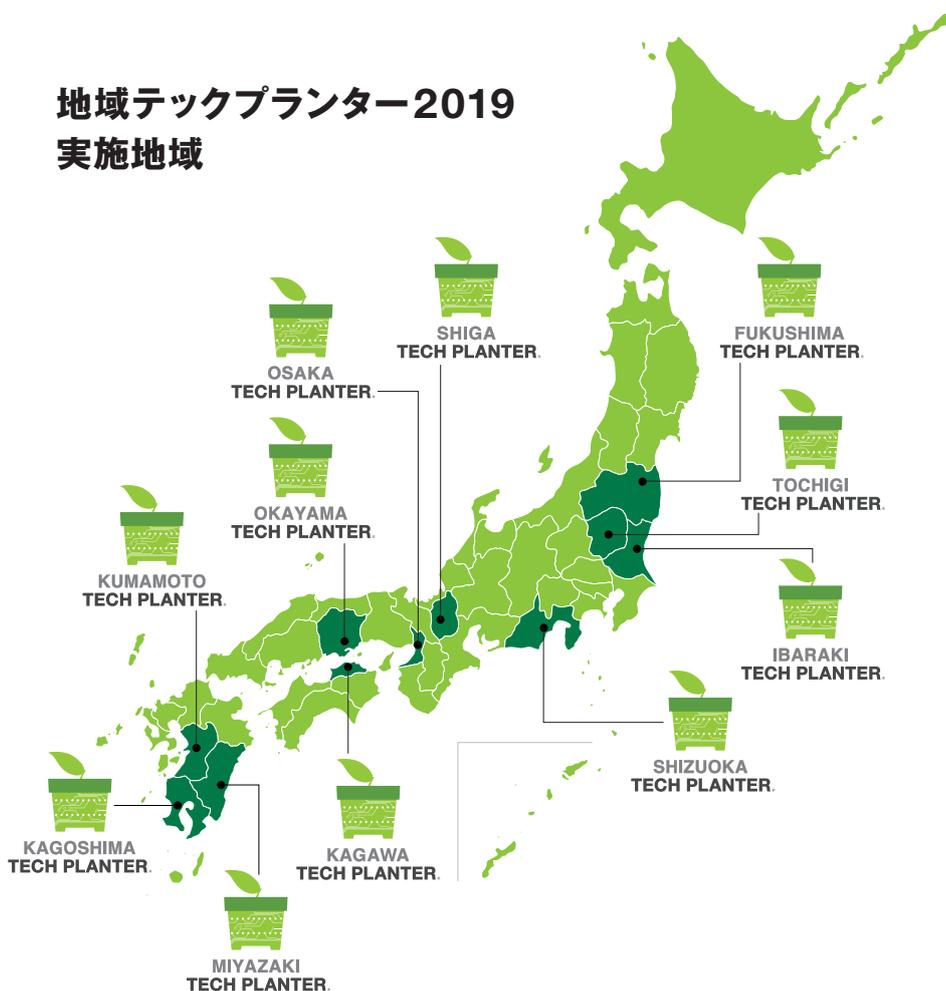
薬剤耐性菌に対し抗菌性を持つ高分子ドレッシング材の開発

地域テックプランターを活用した 研究成果の社会実装の形

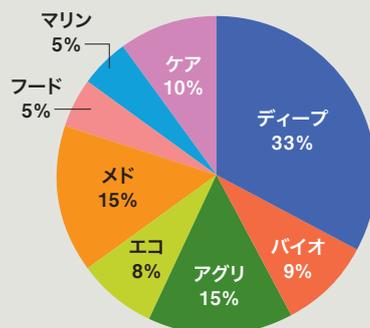
～地方大学発のテクノロジーで世界の課題解決へ～

2019年度、実施エリアが11地域に拡大し、243チーム（うち法人化済みが84社）がエントリーした地域テックプランター。これまでの4年間で、大学発ベンチャーを始めとする新たなテクノロジーベンチャーが25社立ち上がり、資金調達に成功した企業が18社、複数年で1億円を超える共同研究が生まれるなど、その成果と規模の拡大が続いている。

地域テックプランター2019 実施地域



▶ 地域テックプランター2019 エントリーチームの属性



大学等研究機関からの技術シーズの発掘に注力する地域、生み出されたベンチャーの事業加速に向けた新たな制度を整える地域、海外展開へのサポートに力を入れる地域。地理的・歴史的な強みや、各支援機関の強みを活かした、独自のエコシステム構築が進み、着実に根付いている。

地域テックプランター2020 実施スケジュール (全日土曜日)

7月シーズン			11月シーズン				2月シーズン				
〈滋賀〉	〈福島〉	〈熊本〉	〈静岡〉	〈茨城〉	〈大阪〉	〈広島〉	〈岡山〉	〈鹿児島〉	〈群馬〉	〈栃木〉	〈香川〉
7/4	7/11	7/18	11/7	11/14	11/21	11/28	2/6	2/13	2/20	2/27	

7月シーズン
見学者募集中!

11月シーズン
エントリー募集中!

入居者募集!

ライフサイエンス分野においてウェットラボと 事業化支援サポートを兼ね備えたインキュベーションラボ 国内最安値で**2020年10月**にプレオープン!



阪神・淡路大震災の被災を経て「いのちの大切さ」を再認識した神戸市は、人工島・ポートアイランドに神戸医療産業都市構想を展開し、今では約370の先端医療研究機関、高度専門病院群、企業や大学等が集積する日本最大級のバイオメディカルクラスターが形成されている。その新たな中核施設として今秋竣工予定のクリエイティブラボ神戸(Creative Lab for Innovation in Kobe, CLIK)の2階に、ライフサイエンス分野に特化したスタートアップ向けのシェアラボ「スタートアップ・クリエイティブラボ(SCL)」が開設される。10月にプレオープン予定のSCLでは、1デスク・1ベンチのウェットラボであれば月額8万円(市の1/2補助後)という国内最安値で提供されるほか、事業化のサポート体制も充実。スタートアップを強力にバックアップする。イノベーション創出を目指して新たに事業化を検討している研究者、新たな研究拠点・連携拠点を探しているスタートアップは、まず下記に一報を。

施設情報

〈神戸医療産業都市のサポート内容〉

- ライフサイエンス分野の専門家が研究開発・事業化を支援
- PMDAによる薬事に関する事前相談に対応
- 高度医療病院群との臨床研究や共同研究の連携
- 大手製薬会社・医療機器メーカーなど民間企業との連携
- ヘルスケア開発市民サポーターによる調査・試験への協力

〈利用料・賃料〉

利用形態	料金(月額・税抜)	入居期間
デスク	¥30,000	最短1年・最長2年
ベンチ	¥130,000	最短1年・最長2年
個室(約38㎡)*	¥4,700 / ㎡	最短1年・最長4年

※汎用機器・測定機器は別料金

〈利用料・賃料補助制度〉

- ◎ デスク・ベンチ: 利用料の50%以内を2年間補助 限度額: 100万円/年
 - ◎ 個室: 賃料の50%以内を3年間補助 限度額: 1,500円/㎡、200万円/年
- 補助制度利用で1デスク・1ベンチの年間利用料192万円のうち、最大96万円を補助!**

スタートアップ・クリエイティブラボの詳細は
下記のWebページをご覧ください。

URL <http://www.kups.jp/clik/sharedlab.html>



入居希望や事前相談を希望されるかたはお気軽にお問い合わせください。

〈利用情報〉

- 年中無休 24時間
- 法人登記可能
- 汎用機器: 純水・超純水製造装置、冷蔵庫、フリーザー(-20℃、-80℃)、CO₂インキュベーター、クリーンベンチ 他
- 測定機器: リアルタイムPCR、マルチプレートリーダー、オールインワン蛍光顕微鏡 他

アクセス情報

京コンピュータ前駅から徒歩2分
新神戸から電車・ポートライナーで約25分
神戸空港からポートライナーで約4分
関西国際空港から高速船で約30分



お問い合わせ 株式会社リバネス 担当: 濱口、仲栄真

TEL 050-1743-9799

MAIL info@Lnest.jp

全国の中高生が、研究者とのディスカッションを待っています。

研究アドバイザー募集中!

中高生や先生の悩み…

今、中学校や高校の教育現場では、生徒ひとりひとりが身近な疑問を自ら解き明かしていく探究的な活動を行う授業が増えています。一方、ひとりの先生が30を超えるテーマを担当しているケースもあり、生徒それぞれのテーマに対して、

適切な専門的助言を行える人材が不足しています。この状況を打破するためにリバネスでは、研究者と連携し小中高校生の研究を応援する取り組みを行っています。その1つとして、子どもたちへ専門的なアドバイスを通して、研究の魅力や考え方を伝える研究アドバイザーを募集しています。ぜひご登録をお願いします。またお近くに、興味がありそうな学生さんがいらっしゃいましたら、ぜひご紹介ください。

研究アドバイザー活躍の場（一例）

※交通費補助や謝金のお支払いもあります。



↑ 中高生のための学会「サイエンスキャスル」にて、ポスター発表のアドバイスを行う



↑ ウェブチャットで、全国の中高生からの研究相談に答える



↑ リバネスの研究所に通う小中学生に対して、研究の仕方を伝える

中高生に伝えていただきたいこと

- 自分の研究や周辺分野に関する情報
- 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)

研究アドバイザー登録の条件

- 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。

本年度の研究アドバイザーからの意気込み

当社は、株式会社フォーカスシステムズとともに、研究アドバイザー向け助成金フォーカスシステムズ次世代育成賞を実施し、本年度、以下の2名を採択しました。採択者はこれから研究アドバイザーとしておよそ半年間、各1名ずつの中高生研究者に対し、研究の支援を行います。おもに、月1回程度のオンラインのビデオチャットを活用した研究のディスカッションやプレゼンテーションの確認、メール等でのアドバイス、成果発表会への参加などを行います。

田中 香津生

東北大学 サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター 助教

この度はフォーカスシステムズ次世代育成賞を頂き、大変光栄に思います。私は「どのようにしてこの世界が存在しているのか」という基礎物理の問いがメインの研究テーマですが、がん治療や心理学的実験など当時考えもしなかった学際的な研究活動も、分野を問わない色々な出会いを通してつながることで広がっていきました。今回、中高生研究者と交流することで誰もが思いもよらなかった研究が生まれるのではないかと今から楽しみです。中高生がより気軽に大学・研究機関と一緒に共同研究できるような世界を目指して、一杯取り組ませていただきます。



小山 奈津季

滋賀県立大学 修士一年生(採択時)

研究アドバイザーとしてご採択いただき、非常に嬉しく思っております。これから研究採用される学生たちとどのような実験・ディスカッションが展開できるか、非常に楽しみです。当分はオンライン面談などが主な活動となると思いますが、実地で学生たちと混じって研究を進められる日が来ることを強く望んでおります。活動の中で次世代の学生の新鮮な研究姿勢に触れ、私自身も成長したく思います。学生の皆さん、一緒に楽しく研究しましょう！

ただいま、
168名
の方が登録中!

(2020/5/11時点)

1年間を通じて
ご登録者と中高生とのマッチングを行います。
まずは登録ください!

登録フォームはこちら <https://s-castle.com/partners/adviser/>



担当:株式会社リバネス 教育開発事業部 立花
ed@Lnest.jp

株式会社リバネスでは**通年採用**を 実施しています!

研究者がもっている“知識”と“経験”を元に、「科学技術の発展と地球貢献を実現する」を理念に掲げる株式会社リバネスでは、一緒に働く仲間を募集しています。研究者の力と情熱で社会の課題を解決したい、研究の力を社会で存分に活かしていきたい研究者は、ぜひご応募ください。

株式会社リバネスの**仕事**とは?

- 未来の社会を研究者の力で創る、200のプロジェクトが走っています。
- 研究分野は問いません。
- 社会で実現したい夢と情熱を持つ人を歓迎します。

採用選考に進むには?

イベント参加や社員と議論する機会からお互いを理解し、やりたいことをすり合わせていきます。自分がやりたいことを持って、まずはHPからご連絡ください。

リバネスの採用フロー

*全てのプロセスが必須ではありません。
個々に合わせたフローをおすすめしていきます。

研究者が
リバネスを
知る

- イベントへの参加
- インターンへの参加
- 代表との面談 1

マッチングを
図る

- 入社希望表明
- 社員面談
- 代表との面談 2
- 最終プレゼンテーション

私たちの**イベント**を 見に来てください!

リバネスに興味を持たれた方には、会社への理解を深めていただくために、弊社が主催するイベントへの参加をおすすめしています。参加していただくことで、私たちが目指す世界観を知り、リバネスの仲間に出会うことができます。

リバネスを知ることができるイベント一覧

▶ キャリアディスカバリーフォーラム 2020

新しい研究者の生き方を発見したい人が集まる、キャリアイベントです。未来の研究開発を担う企業と、キャリアに関するパネルセッション・ブースセッション・ワークセッション等を実施します。

6/20(土) 10:00-18:00 @日本科学未来館

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

▶ 超異分野学会 関西フォーラム2020 (P.16-17参照)

超異分野学会は、様々な異分野のスペシャリストが集まり、お互いの知識を掛け合わせて新たなプロジェクトのタネを生み出す場です。

6/21(日) 9:00-17:30 @神戸国際会議場

<https://hic.lne.st/conference/osaka2020/>

▶ Visionary Cafe@リバネス本社 (東京・大阪)

リバネスは、一人一人がもつ「熱」を大事にしています。リバネス役員陣の「熱」に触れ、将来の仲間とコミュニケーションを図る場として、ランチセッションを開催しています。

- Visionary Cafe Osaka -

7/5(日) 16:00-17:30 @リバネス大阪本社

参加費:700円(軽食・ドリンク代)

- Visionary Cafe Tokyo -

7/12(日) 10:30-13:00 @リバネス東京本社

参加費:1,000円(ランチ代)

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

▶ TECH PLANTER (P.26-30参照)

研究開発から生まれた科学技術の社会実装を目指すプログラムです。技術を基に社会の課題を解決したい研究者からのエントリーを募集しています!

エントリー期間:~7/10(金)

デモデー開催日:9月~10月(グランプリにより異なる)

<https://techplanter.com/>

また、「地域テックプランター」として全国各地でも実施しています。

〈デモデー開催日〉 当日聴講者募集中!

7/4(土) 滋賀テックプランター

7/11(土) 福島テックプランター

7/18(土) 熊本テックプランター

CHECK

リバネスの採用についてのページはこちらから
(社員の事例紹介、募集要項などを掲載しています)

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



意志のある一歩が未来を拓く 研究応援プロジェクト



リバネス研究費

リバネスでは 2001 年の創業以来、一貫して研究を志す若手人材の育成を続けてきました。

「科学技術の発展を支え豊かな社会を実現する研究者」を育て社会に輩出する――。

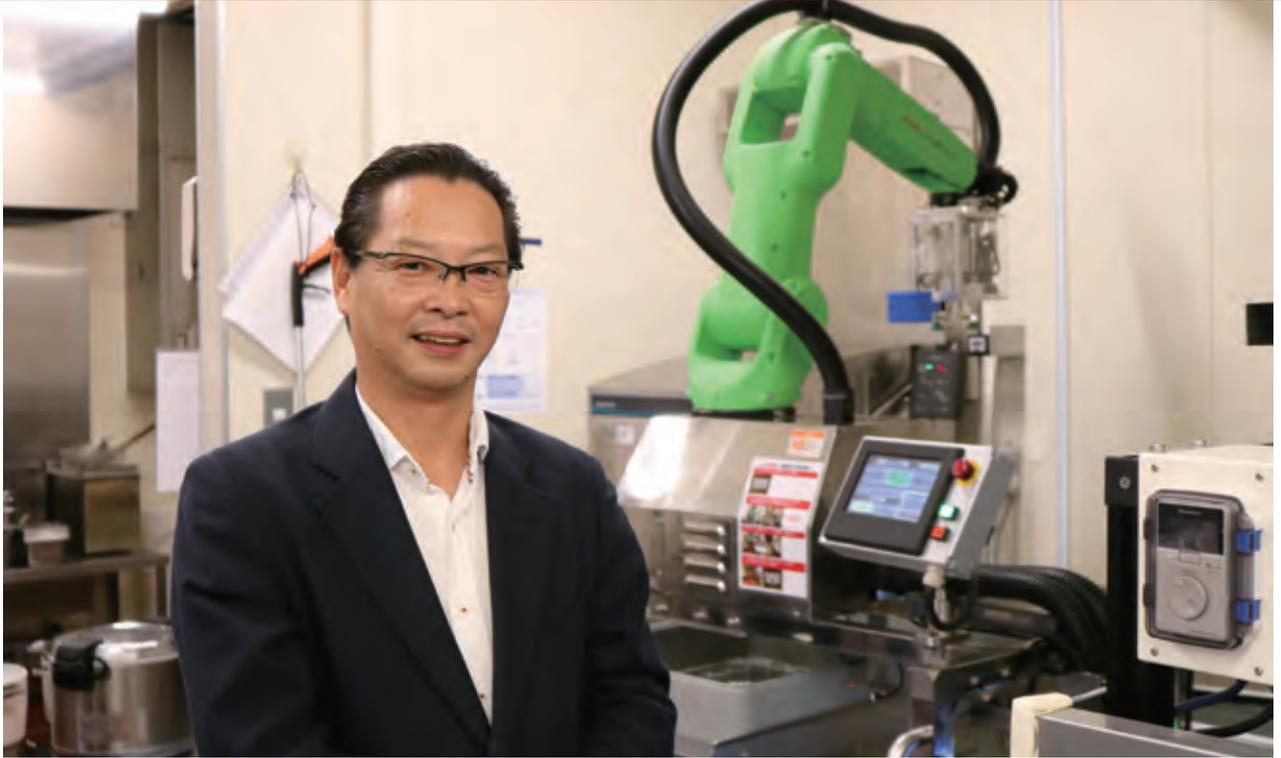
その想いをかたちにしたのが、研究助成制度「リバネス研究費」です。

助成対象：自分の研究に熱い思いを持っている学部生・大学院生～40歳以下の若手研究者

用途：採択者の希望に応じて自由に活用できます

※企業特別賞によっては規定がある場合がございます

詳しくはこちらをご覧ください <https://r.lne.st/grants/about/>



研究費テーマ **テクノロジーを活用して飲食業をアップデートするあらゆる研究**

自動化が進むなか “ひと”にこだわった飲食店の価値とは

吉野家
YOSHINOYA

株式会社吉野家

未来創造研究所
未来施設・設備 部長 **春木 茂 氏**

➔ どこまで科学が進歩しようとも「ひと」本来の価値を大切にしたい。あらゆることが自動化や無人化へとシフトし始めているなか、吉野家ではひとを中心に置きながらテクノロジー活用で、価値の最大化を計ろうとしている。吉野家が研究者と目指す「ひと」と「テクノロジー」が共存した飲食業の未来について聞いた。

変化の時代に飲食店を再定義する

飲食業では、宅配やテイクアウトを快適化するサービスが進化し続けており、社会的な背景も加わってその流れは加速している。その市場の中でも、これまでとは異なる役割や価値に光が当たりつつある。変化の時代だからこそ、加速度的に様変わりする生活様式に合わせて飲食業の価値を再定義する必要があるのではないだろうか。吉野家では2025年に向けた長期ビジョンとして、「ひと・健康・テクノロジー」をキーワードに、ひとが介在することの価値を最大化する未来に向けた取り組みを店舗に実装してきた。例えば「つながる食堂」では、東京と大阪の2店舗間をハ

イクオリティーの映像と音声で接続することで、離れている家族や友人同士でも気軽に食事が楽しめる環境を提供している。視線を合わせて話せる技術が実装されているため、本当に一緒に食事していると感じられることが特徴だ。家族での久しぶりの食事は、時に話題が途切れてしまうこともある。それでも一緒に食べる、食卓を囲むことで温かみのある楽しいひと時が広がっていく。つながる食堂もそんな大切な時間やつながりを楽しんで頂ける機会になればと、春木氏は話す。つながる食堂を通じて、新しいコミュニケーションの形にチャレンジしているのだ。このように「ひと」が元々持っている価値にテクノロジーを組み合わせることで、価値が最大化される可能性を日々模索している。

構想で終わらず店舗での実装まで走り切る

「ひと」の価値を最大化するために、テクノロジーを持った研究者と新たな研究テーマを共創し、実際の店舗で検証から実装までシームレスに研究開発を進めているのが、未来創造研究所だ。例えば、従業員のシフト表を自動で作成する「勤務スケジュール作成支援ソフト」では、AIと行動心理学を活用して、シフト表上の欠員への候補者をリコメンドする機能を搭載している。これまでは欠員への出勤候補者を見つけることに苦勞する場面もあったが、応諾の可能性が高い方のリコメンドと行動心理学上の交渉アドバイスを受けることで、店長と従業員双方にとって快適なやりとりの機会が増えてきたという。また、食器洗浄作業の軽減を目指し、協働ロボットを活用した「自動食器洗浄ライン」も一部店舗へ実験導入された。「ひと」こそが価値を生む源泉と考え、かつ従業員も生き生きと働ける、お客様とのコミュニケーションに集中できる環境を構築しようとしている。

これらの研究開発を店舗実装に繋げていけるのは、未来創造研究所のメンバーのそれぞれが、店舗の課題を深く理解していることが大きい。それに加えて、外部との共創に取り組み始めてから5年が経ち、研究者や技術者の「熱意」と新しいものを生み出すプロセスをよく理解しているからこそ、困難な研究テーマでも勇気を持ってその背中を後押しし、実装まで共に走り切ることができている。それゆえ、応募者にいきなり本質的な提案を望んでいるわけではない。勤務スケジュール作成支援ソフトの開発時も、方々に持ちかけては出来ないと断られてきた中、AI研究の事業化を進めていたエクサウィザーズ社との共創により開発が動き出した。そして、行動心理学の部分については社会心理学者の正木先生（東京大学 特任研究員）の力を借りて加速することができた。研

究者ならではの視点と吉野家の視点が掛け合わさることで、当初は困難だったことでも新たなアイデアが自然と生まれ、ブレイクスルーが起きるのだ。

研究者ならではの視点で 飲食業をアップデート

吉野家の店舗を研究のフィールドとして活用しながら、未来の飲食業における新たな価値創造を目指し、テクノロジーの発掘に取り組んでいるのが、リバネス研究費吉野家賞である。ただし、テクノロジーといっても、ロボットによって調理から食事提供まで全てが自動で行われるようなものを望んでいるわけではなく、あくまで「ひと」の価値を最大化するような研究開発を目指している。例えば、過去の研究費では、「五感と感性や行動の関連性を追求する研究」というテーマ募集に対して、「超高周波音と食の嗜好性の関係に関する研究」が採択された。これは、人間が認知できない超高周波音が人の認知機能や情動に影響を与えることを活用し、より美味しく食事ができたり、リラックス空間を実現する研究だ。利用者とサービス提供者の双方がいい気持ちで価値を交換することのできる店舗となり、まさに「ひと」の価値を最大化する研究テーマと言える。このような斬新なアプローチこそ、社外に求めたいもので、たとえすぐに課題解決へつながらなくても、研究者ならではの視点を大切にしたい。「店舗や飲食業全体で活用できそうな内容であれば、どんな研究でも構いません。まずはトライしてみたい」と春木氏は話す。「ひと」本来の価値とテクノロジーを組み合わせることで、飲食店が社会において発揮できる新たな役割が生み出されると信じている。人と人との繋がりが希薄になりつつあるこの時代において、研究者との共創を通して飲食業に秘められたポテンシャルを未来に向けて拓いていきたい。（文・内山 啓文）

L'nest
Grant

第49回リバネス研究費 吉野家賞 募集開始!

➡ 詳細はP.45へ

●対象分野: テクノロジーを活用して飲食業をアップデートするあらゆる研究

- 採択件数: 若干名
- 助成内容: 研究費50万円+店舗等を研究・実証試験フィールドとして提供
- 申請締切: 2020年8月31日(月) 24時まで

◎過去の採択テーマ

第28回 (2015年6月) 小南 友里氏 東京大学大学院 農学生命科学研究科 博士課程2年
テーマ 解凍肉におけるタンパク質分解とドリップについて

第32回 (2016年6月) 松本 結氏 国立精神・神経医療研究センター 神経研究所 ポスドク
テーマ 音響環境における周波数特徴と嗜好性の関係

鳴海 拓志氏 所属:東京大学大学院 情報理工学系研究科 講師
テーマ 五感情報提示により食品の情動的価値を向上させる
食体験拡張手法の研究

第37回 (2017年6月) 柳澤 大地氏 東京大学 先端科学技術センター 准教授
テーマ 数理モデルによる最適な客席レイアウトの研究 / シミュレーションによる店員の動線と連携を考慮した動きやすい店舗の研究

第41回 (2018年6月) 須藤 美音氏 名古屋工業大学大学院 社会学専攻 准教授
テーマ 店舗の環境が調理従事者の働きやすさおよび顧客の満足度に与える影響

第45回 (2019年6月) 武藤 剛氏 北里大学 医学部 衛生学 講師
テーマ 多様な文化圏出身者からなる職場のストレスマネジメントと組織活性化の提言 ~ストレスチェック多言語版の活用~



研究費テーマ **“食”に関して新たな価値を生み出すあらゆる研究**

個人の「面白い!」が食の価値を創る源泉



日本製粉株式会社 イノベーションセンター

(左から)

猪熊 貴之 氏、大島 晴高 氏、福光 聡 氏、新畑 智也 氏

➔ 日本製粉(以下ニッポンと表記)は製粉業から始まり、食品事業を広く展開して食の業界を牽引してきた。近年では、肌の保湿に効果がある機能性食品素材をはじめとした新規分野の研究開発にも力を入れ、常に新しい時代を切り開くことを目指している。今回の研究費では、共に食の世界を変えていく仲間として、研究者からの独創的なアイデアをたくさん寄せてほしいと考えている。

総合食品企業「ニッポン」への進化

明治中期、日本で初めて機械式製粉機を導入した民間企業がニッポンだ。以来120年以上に渡り、常に時代の変化に先駆けていち早く商品を生み出してきた。例えば、「オーマイ」ブランドとして定着している、ロングパスタやショートパスタ、さらにはその素材を引き立たせるパスタソースや冷凍パスタだ。その後も、共働き世帯や個食の増加などの社会変化に合わせて、冷凍食品事業、中食事業、ヘルスケア事業など、食に関わる新たな事業を拡大しており、総合食品企業への進化を遂げつつある。

同社の現在のスローガンは、「いつも食卓に、ニッポン」というものだ。いまやニッポンの事業売上において、祖業の製粉は全体の3割にとどまり、6割が食品事業だ。総合食品企業として、「さまざまな食シーンの中でニッポンを身近に感じていただきたい」という思いからも、消費者に寄り添って新しい時代を切り開く、という姿勢が表れている。

研究員個人の「やりたい!」を起点にする

既存事業にとらわれずに新規の研究開発を推進して事業化を目指す組織として、4年前に新設されたのがイノベー

ションセンターだ。社内公募制度により個々の社員から独自のアイデアを拾い上げ、採択されるとその課題を担当し、実用化を目指して一定期間その研究に専念できるという思い切った体制を取っている。

このユニークな組織の前身は、「26年前、小麦からセラミドが抽出できる、という論文を見つけて『これだ!』と思ったのが始まりでした」と現・副センター長の宮下氏は振り返る。それまであった多くのテーマをセラミド1本に絞る覚悟を決め、知見がほとんど無い中、抽出技術の開発から機能性の評価、製造販売に至るまで、全てゼロから構築した。社内には「なぜニッポンで機能性素材?」と冷ややかな反応もあったが、「自分たちが『面白い!』と信じる新しいテーマをやりたい! やらねばならない、という一心で、社内認知は無かったものの、逆に言うところ好きにさせてもらえたのが良かった」。現在、肌の保湿に効果があるとされるグルコシルセラミドは、ニッポンのヘルスケア事業の要となるまで成長した。こうした経験が、研究員個人のアイデアを起点に据えるイノベーションセンターの組織づくりに生かされているのだ。

企業イメージにとらわれない 研究課題を求めて

現在20名ほど在籍する研究員は、世の中の研究シーズにもアンテナを張りながら、事業化に向けて自らの研究開発課題に取り組む。研究分野は大きく二つあり、一つは機能性食品素材に関する研究だ。例えば福光氏は、ロコモティブシンドローム対策の機能性素材として、オリーブ油の搾りかすに含まれるマスリン酸の研究を手掛けてきた。「残渣には有効成分が含まれることが多く、未利用資源活用というサステナビリティの観点からもその活用法や抽出技

術、健康機能に注目しています」と話す。

注力分野のもう一つは、作物の栽培や育種およびその技術に関する研究だ。新畑氏と猪熊氏は、独自性のある小麦粉を生み出すための育種研究を行ってきた。「差別化が難しい食品業界の中で、加工技術や商品設計で競い合うだけでなく、素材づくりという上流からも特徴付けをしていきたい」と考えている。

イノベーションセンターではこの他に、健康に寄与する成分を豊富に含む機能性野菜の栽培技術開発、養殖魚用の人工仔魚飼料の研究、味覚の研究、アレルギーの研究、腸内細菌叢の研究など、従来の範囲に留まらない多様な研究テーマが進行中だという。

研究者と共に “食”のイノベーションに挑戦する

現在の食の業界は、高齢化や女性の社会進出、世帯数の減少などの社会情勢を受けて、人によって食に求めるものが大きく異なっており、食の多様化が進んでいる。昨今の新型コロナウイルスの影響によるリモートワークの増加なども、この変化に拍車をかけるだろう。今回のリバネス研究費では、食の需要が大きく変化していく時代に、食に新たな付加価値を生み出す研究テーマを幅広く募集したいという。「私たちの既存テーマに関係するものも、そうでないものも大歓迎です。『その手があったか!』『面白い!』と唸るような、独創的なアイデアを研究者の皆様には期待しています」。研究者にとっては、自分のアイデアをニッポンという出口を通して社会に実装する、という一つのチャンスかもしれない。「食を通じて社会を変え、面白くしたい」と考えている方はぜひ応募してほしい。

(文・西村 知也)

L.Nest
Grant

第49回リバネス研究費 ニッポン 食のイノベーション賞 募集開始!

➡ 詳細はP.44へ

- 対象分野: “食”に関して新たな価値を生み出すあらゆる研究
- 採択件数: 若干名
- 助成内容: 研究費50万円
- 申請締切: 2020年7月31日(金) 24時まで



研究費テーマ **健康で快適な生活空間の実現につながるあらゆる研究**

未来の暮らしを共に「健究」する仲間を求めて

DUSKIN 株式会社ダスキン 開発研究所
喜びのタネをまこう

ダストコントロール研究室

応用研究室

沖野 蒔 氏、長崎 里佳 氏、長柄 邦彦 氏、馬場 史 氏、吉田 拓音 氏
 (写真向かって左から)

➡ 大阪府吹田市内にある研修施設ダスキンスクールの研修室に集まったのは、開発研究所のダストコントロール研究室や応用研究室に所属する5名の若手研究員たち。「リバネス研究費ダスキン開発研究所賞」の2回目の設置に向けて、これからのダスキンに必要な研究テーマについて考えるワークショップを開催した。

「キレイ・健康」を目指すための連携への期待

ダスキンのサービスを支える開発研究所では、清掃によって衛生的で快適な生活環境を維持し、人々の健康を創造するための研究、すなわち「健究」に取り組んでいる。今回設置したリバネス研究費では、この「健究」に共に取り組めるアカデミア研究者からの申請に期待している。そこで、ダスキンの未来を担う若手研究員が、これからアカデミア研究者と連携して取り組みたい研究テーマについて考える機会を設けた。

参加した若手研究員5名は、普段はモップやマットの研究開発に取り組んでいるが、学生時代には藻類の環境応答や病気の診断薬開発、有機半導体の合成、無機金属錯体の磁性、材料の物性評価といった研究の経験があり、多様なバックグラウンドをもっている。リバネス研究費を通じて集まる研究アイデアに自身の興味関心を重ね、「キレイ・健康」を実現する連携が生まれることへの期待も高まる。



若手研究員が考える、未来の開発研究所

ワークショップでは、まずは未来のダスキン開発研究所がどうあってほしいか、自由にアイデアを出し合った。始めはなかなかアイデアが出ない様子だったが、次第にペンが走り出し、付箋の数も増えていく。

最も多くのアイデアを書き出した長柄邦彦氏は「生活の中で新しい習慣を作り出せる研究所にしたい」と語る。衣類用の消臭スプレーが普及するとともに「帰宅したら脱いだ服にスプレーする」習慣が広がったように、快適な生活空間を実現するための新たな習慣を生み出す製品やサービスを開発できる研究所を思い描いたのだ。生活者に密着し、現場に足を運ぶことの多いダスキンだからこその強みを発揮できるアイデアだ。一方で、吉田拓音氏と馬場史氏からは、「モップ・マット以外を研究する研究所」「掃除関連以外の研究も行っている研究所」と、現在のコア事業とは異なる分野に期待するアイデアが出た。キレイによって健康を創り出す「キレイ・健康」の実現のために、多様なテーマを走らせたい。そのための可能性を検証し、事業の広がりを創ることも開発研究所の役割だとの考えからだ。

新しいダスキンを目指すための研究を、共に

未来のダスキン開発研究所が「キレイ」によって人々の健康を創造し続けるためには、どのような研究が必要だろうか。活発に意見を出してくれた沖野蒔氏からは「アレルギー、カビ、繊維などを対象にした基礎研究」という提案があった。人々の健康を害する要因からそれを除去するた

めの素材まで、その本質に迫る基礎研究は人々の健康を実現する多様なアプローチの開発につながるはずだ。一方で、長崎里佳氏からは「ダストコントロールの技術だけでなく、人々が使いたくなるようなおしゃれな製品にするための研究はできないか」と、清掃の効果だけではなく、製品のデザインも研究対象とするアイデアが出た。例えば特定の年代に受け入れられやすい色彩や形状、質感など、人々の嗜好について突き詰めるような研究は非常に興味深い。

今回の研究費では、現在の研究をさらに深化させるアイデアだけでなく、ダスキンで58年続くダストコントロール事業に新たな切り口を与えるような自由なアイデアが集まることを期待している。申請書では、ぜひ、アカデミア研究者の皆さんがもつ課題感や興味、その研究によって将来的に人々の健康で快適な暮らしにどう貢献できるかを表現してほしい。これから実現されるであろう未来の暮らしを、共に語ろうではないか。(文・仲栄真 礁)



アカデミア研究者と連携して実施したい研究テーマ例

- ウイルスの不活化、除去技術
- 人の行動による汚れ、細菌、ウイルスの拡散追跡
- 汚れの発生と蓄積の抑制、防汚といった清潔空間を保つ研究
- お客様を毎月訪問できる強みを活かした清掃・環境改善技術
- 清掃用具に活用できる新しい素材や捕集技術研究
- 製品の繰り返し洗浄・再生を効果的に行うための繊維素材への防汚技術や洗浄技術
- 掃除とデザインの関係(おしゃれの定義の理論化)

L.Nest
Grant

第49回リバネス研究費 ダスキン開発研究所賞 募集開始!

👉 詳細はP.44へ

- 対象分野: **健康で快適な生活空間の実現につながるあらゆる研究**
- 採択件数: 若干名
- 助成内容: 研究費50万円
- 申請締切: 2020年7月31日(金) 24時まで



研究費テーマ **アフターコロナ時代のスマート社会の実現に向けたあらゆる研究**

人と人をつなぎ、 新たな時代の環境をつくる



株式会社フォーカスシステムズ

ITイノベーション事業本部副本部長 兼
事業創造室長

松坂 裕治 氏(写真右)

ITイノベーション事業本部
事業推進事業部 課長

中村 和人 氏(写真左)

➡ 日本の社会基盤をITで支え続けてきたフォーカスシステムズは、変化の激しい時代に未来のより良い環境作りのために、研究者との共創を進めている。若手研究者とつくりたい未来と技術について話を聞いた。

社会を支えてきたIT技術で 未来を創る

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。生活の中でITが占める重要性は増え続け、企業として順調に成長する中、強みのIT技術をベースとして、社会と人を支える新たな柱の構築に向かって走り出している。その一つが、VR・AI、ブロックチェーン等、先端技術の研究

開発を行うベンチャー、株式会社VRaiB（ブレイブ）の設立だ。eSports等のエンターテインメント分野はもちろんのこと、産業課題および社会課題を解決する新たなソリューションの創造を目指している。さらに、無人航空機「ドローン」活用等による連携協力を茨城県笠間市と締結した。ドローンをとりまく諸問題を同社の情報通信技術・製品で解決し、産業利活用のハードルとなっている規制の緩和に向けて取り組んでいる。蓄積された独自の技術とノウハウに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に努めてきた同社が、次なる連携先として、研究者との取り組みを加速している。

アカデミアとの繋がりから 日本から世界に誇れる技術を

「研究者の方と話す、本当にやりたいことをしていることが伝わってきて、こっちもワクワクしてしまいます」。事業創造室長の松坂氏は研究者との連携に可能性を感じている。2019年4月、国立大学法人筑波技術大学と、聴覚障害者の職域拡大や環境改善を目指して、複数人との会話におけるリアルタイム字幕表示に関する共同研究を開始した。「誰が」「何を話したか」といった大量の聴覚情報をリアルタイムに視覚情報に変換し、聴覚障害者の情報取得の助けとなる機能性を持ったUIの開発を進めている。さらに、放射線などによるDNAの損傷評価技術を有する茨城大学と共に、DNA損傷レベルのモニタリングを通じて自身の健康リスクを可視化するシステムの構築を目指している。共同研究者の高橋氏はこの技術を基盤とした研究開発型ベンチャーを2020年3月に設立し、社会実装に向けた連携をさらに強めている。また、産業技術総合研究所とは、脳卒中迅速診断治療のためのX線CT搭載救急車のインフラ構築に向けて、医療課題解決のための議論を進めている。同社のITノウハウを取り入れることで、医療サービスのさらなる充実はもちろん、今まで医療設備を十分に整えられなかった病院過疎地や災害地へも、最先端の医療が届く未来が実現可能となる。さらに、名古屋工業大学、筑波大学、大阪工業大学など未来を一緒に創り出す多くの研究者と共同研究を推進している。新た注目する農業分野においては、果樹栽培におけるスマート農業の実現に向け、ベンチャー企業との共同研究や実証試験にも乗り出している。共同研究を通じて、研究者の魅力を課題解決にかける

想いだと感じた松坂氏。「彼らはできないこと、困っていることをストレートに言ってくる。そしたらこっちも一緒になにかをやってみようという気持ちが湧いてきます」。研究者と企業が力を合わせることで、日本から世界に通用する技術を生み出し続けてようとしている。

アフターコロナ時代を 若手研究者と共に

未来に渡って新しいものを生み出し続けることを企業姿勢と掲げる同社にとって、研究者が描く未来は、将来の事業になる可能性を秘めている。昨年公募したリバネス研究費フォーカスシステムズ賞では、2名の研究者を採択した。聖路加国際大学で統計学を専門とする米岡大輔准教授は、機械学習モデルを用いて高解像度衛星データと患者に関するビッグデータを結びつけ、疾患予測をするという世界初の取り組みに挑戦している。宇都宮大学の佐藤光磨氏は、要介護者のベット上での挙動を高精度に感知する次世代見守り支援機器を開発、さらに機械学習と組み合わせることで、体調不良の早期発見を目指している。常に未来に向かって課題に向き合う研究者を間近でみてきた松坂氏は、彼らが楽しくチャレンジできる環境を創り、共に未来を創造していきたいと考えている。新型コロナウイルスの影響で生活様式が一変した今、それはさらに強いものになった。「アフターコロナ時代を研究者と共に考え、人類の次の一歩を創造していきたい。」どんな時代になるかは誰も分からないが、誰も分からないことを解明してきたのが研究者だ。未来を共に作り上げて行く、そんな研究者からの募集を待っている。(文・尹晃哲)

L.Nest
Grant

第49回リバネス研究費 フォーカスシステムズ賞 募集開始!

👉 詳細はP.44へ

● 対象分野: **アフターコロナ時代のスマート社会の実現に向けたあらゆる研究**

ロボティクス、モビリティ、IoT、人工知能、交通、医療、介護、ヘルスケア、バイオ、ものづくり、農業、海洋開発、食品、防災、環境、エネルギー、資源

- 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: 2020年7月31日(金) 24時まで

意志のある一歩が未来を拓く 研究応援プロジェクト



LNest Grant

第49回 リバネス研究費 募集要項発表!!

ダスキン開発研究所賞

対象分野

健康で快適な生活空間の実現につながるあらゆる研究

ダスキン開発研究所の技術領域である「清掃」「衛生」「快適」にかかわらず、幅広い分野の研究を募集します。

採択件数 若干名

助成内容 研究費50万円

申請締切 2020年7月31日(金) 24時まで

**担当者
より
一言**

ダスキンでは「キレイを科学する」をテーマに目まぐるしく変化し続ける日本の暮らしを、お掃除を通して見つめてきました。これまで暮らしを取り巻く環境は大きく様変わりしてきましたが、最近では新型コロナウイルスの感染拡大の防止のため、外出の自粛や在宅勤務などによって家で過ごす時間も長くなりました。また、今回の騒動が収まった後も、感染症拡大のリスクに対する私達の生活における衛生意識はこれまで以上に高まると考えられます。このような来たるべき未来を見据え、快適で健康な生活空間の実現に寄与する研究の応募をお待ちしています。

ニッポン 食のイノベーション賞

対象分野

“食”に関して新たな価値を生み出すあらゆる研究

原材料に関する研究(育種、栽培、食品素材、薬用植物など)、食と健康・栄養に関する研究(健康機能性食品、嚥下食品など)、食品加工技術に関する研究(抽出、造粒、乳化、乾燥、安定化、低コスト化など)、保存・流通に関する研究(冷凍技術、包装など)、おいしさに関する研究(おいしさの見える化、味覚等五感の研究など)

採択件数 若干名

助成内容 研究費50万円

申請締切 2020年7月31日(金) 24時まで

**担当者
より
一言**

ニッポンでは、製粉・食品加工だけではなく、作物育種、機能性食品素材など“食”に関わる研究開発に取り組んでおり、お客様にとって価値ある“食”を提供するため、将来を見据えた新規分野の開拓・事業化に向けた調査・研究開発を進めています。ニッポンの既存事業にこだわらず、“食”に関する研究を広い視点で探索すると共に、研究者との繋がりをつくるため、本研究費を設置しました。左記に例を挙げましたが、“食”の付加価値を上げられる研究であれば分野を問いません。“食”をより良くしたいという方、“食”に対して斬新な発想をお持ちの方とお会いできることを楽しみにしています。

フォーカスシステムズ賞

対象分野

アフターコロナ時代のスマート社会の実現に向けたあらゆる研究

ロボティクス、モビリティ、IoT、人工知能、交通、医療、介護、ヘルスケア、バイオ、ものづくり、農業、海洋開発、食品、防災、環境、エネルギー、資源

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 2020年7月31日(金) 24時まで

**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。特にコロナウイルスにより生活様式は一変し、デジタル化は加速していくことに違いありません。フォーカスシステムズでは、データ取得、取得したデータの解析、解析結果を用いた社会実装・サービス化までを、一気通貫して取り組むシステム設計・開発により加速する様々な研究を募集します。スマート社会の実現に向けて、様々な仮説と取得する現実空間のデータについて、農学分野、生命科学分野など分野に限らず多岐にわたるアイデアを募集します。

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



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。

◎ 吉野家賞

対象分野

テクノロジーを活用して飲食業をアップデートするあらゆる研究

ロボティクス、データサイエンス、情報通信、XR、コミュニケーション、薬学、医学、材料工学、電子工学、人間行動学、心理学、経済学、建築学、デザイン、ものづくり、など分野を問わず幅広い科学・技術分野の研究を募集します。

採択件数 若干名

助成内容 研究費50万円+店舗等を研究・実証試験フィールドとして提供

申請締切 2020年8月31日(月) 24時まで



担当者
より
一言

飲食業では、宅配やテイクアウトを最適化するサービスが進化し続けており、社会的な背景も加わってその流れは加速し、これまでとは異なる実店舗の役割や価値に光が当たりつつあります。吉野家では、加速度的に様変わりする生活様式に合わせて飲食業の価値を再定義する必要があると考え、様々な取り組みを行っております。「ひと・健康・テクノロジー」をキーワードに掲げる吉野家では、無人店舗を目指すだけでなく、ひとがやらなくても良いことはロボットやAIなどのテクノロジーを駆使し、お客様とのコミュニケーションを大切に、従業員も生き生きと働ける環境の構築を目指しています。今回の研究費はすぐに実装できることでなくても大丈夫です。分野を問わず自由な発想で、飲食業をアップデートする研究テーマを募集します。また、研究費をお渡しするだけでなく、実際に吉野家の店舗等を活用した研究や実証試験も全面的にご協力いたします。

◎ 日本の研究.com賞

対象分野

研究と社会を繋ぎ、研究成果の社会実装促進・情報発信の活性化に向けたあらゆる研究

採択件数 若干名

助成内容 研究費50万円

申請締切 2020年7月31日(金) 24時まで



担当者
より
一言

日本の研究.comは競争的資金の研究課題をもとに構成した国内随一の研究課題データベースです。国内で行われている研究の動向や、研究者同士の関連等のデータを有しています。私たちは、研究と社会を繋ぐことであらゆる研究者の研究活動がさらに活発になる世界を目指すとともに、この活動を共に進めていく仲間を求めています。今回のリバネス研究費では、研究成果の社会実装を促進したり、研究の情報発信を活性化したりする、そういった「研究推進のための研究」を募集します。この研究費は、URAや産学連携コーディネーターなどの研究と社会をブリッジするポジションにある方からの応募を歓迎いたします。

◎ Delightex賞

対象分野

世界各国のこれまでの習慣や、それが人に与えてきた影響に関する研究全般

採択件数 1名

助成内容 研究費50万円

申請締切 2020年7月31日(金) 24時まで



担当者
より
一言

以下のことに関連する習慣を含みます。
・特定の地域や国の中で伝統的に行われている習慣、または儀式
・天然物(植物・動物・微生物)を利用する習慣
・習慣がその主催者・参加者にもたらす精神的な変化に関わる研究

リバネス研究費 超異分野学会賞

既存の枠組みにとらわれず、大胆な発想で新しい領域を開拓する研究を応援するため、リバネスが設置したのが「リバネス研究費 超異分野学会賞」です。120を超える申請が集まった中、厳正なる審査の上で、特に分野横断的で、社会課題の解決に繋がりを有する意欲的な研究を本賞として採択しました。また、アグリ/バイオ/ケア/ディー/エコ/フード/マリン/メドテックの8領域で、それぞれ独自性が高く、異分野融合や新しい研究分野の創出につながりうる研究を、8件の奨励賞として採択しました。

第47回 超異分野学会賞

〈本賞〉

採択者 **五領田 小百合** (ごりょうだ さゆり) 辻料理教育研究所 研究員/獨協医科大学医学部公衆衛生学講座 協力研究員
鶴岡市立農業経営者育成学校 SEADS 研修生

研究テーマ **料理人・パティシエの挑戦! ランダム化比較試験を用いた健康無関心層における健康的な食選択継続と食品ロス低減のための多店舗介入研究**

〈奨励賞〉

採択者 **網蔵 和晃** (あみくら かずあき) Yale University, Department of Molecular Biophysics and Biochemistry, Postdoctoral Associate

研究テーマ **画像解析と形態モデルを用いた植物の表現型解析**

採択者 **安海 一優** (あんかい かずや) 東北大学大学院工学研究科ロボティクス専攻 修士課程1年

研究テーマ **細胞のオートファジーを活性化する分子ロボットナノ粒子の開発**

採択者 **國光 真生** (くにみつ まお) 東京大学大学院 医学系研究科 博士課程2年

研究テーマ **褥瘡創部の細菌叢の変容「ディスバイオシス」はどのように発生するのか**

採択者 **足立 晴彦** (あだち はるひこ) 大阪大学 生命機能研究科 5年一貫制博士課程4年

研究テーマ **カブトムシ幼虫における掘削メカニズムの解明**

採択者 **矢澤 大志** (やざわ たいし) 立命館大学 理工学部環境都市工学科 助教

研究テーマ **環境共育が醸成する価値観の検証:アジアの住民参加型統合的流域管理の構築を目指して**

採択者 **佐野 友紀** (さの ゆうき) 東海大学 生物学部 海洋生物科学科 研究補助

研究テーマ **アニサキスフリー鮮魚流通におけるCCPとしての抗体検出方法の適性および精度検証**

採択者 **飯田 隆人** (いいた たかひと) 大阪大学大学院工学研究科船舶海洋工学部門 助教

研究テーマ **透明マントによって海に波のない空間を創りだす**

採択者 **佐藤 和秀** (さとう かずひで) 名古屋大学高等研究院・大学院医学系研究科病態内科呼吸器内科 S-YLC特任助教

研究テーマ **光を用いた革新的抗菌療法の開発**

異分野を大胆に掛け算し、 健康と食の課題を解く

NIPPON DATA2010の調査結果によると、不健康な食習慣には、実は学歴や経済状況等の健康の社会的決定要因の差が影響しているという。国立医薬基盤・健康・栄養研究所(健栄研)で当時この研究に携わっていたのが五領田氏だ。公衆衛生学と行動経済学、さらには調理・製菓学校や農業経営まで、異色の研究経歴を駆使して健康と食の課題に挑む。



〈本賞〉

採択テーマ

料理人・パティシエの挑戦! ランダム化比較試験を用いた健康無関心層における健康的な食選択継続と食品ロス低減のための多店舗介入研究

辻料理教育研究所研究員/獨協医科大学医学部公衆衛生学講座 協力研究員
鶴岡市立農業経営者育成学校 SEADS 研修生

五領田 小百合 氏

健康無関心層が無意識に健康になるために

「健康に対して無関心な方々でも、無意識のうちに健康的な食選択を継続できる仕組みが必要だ」と考えた五領田氏は、今回採択されたテーマにおいて、店舗に効果的な仕掛けを施すことで、健康志向の商品を自然に手に取るシステム構築を目指す。例えば商品POPやアンケートなど、ちょっとした意識づけで人に望ましい行動を促す“ナッジ”の要素を取り入れている。都内製菓店で予備実験をしたところ、対象商品の売上が2倍も向上する結果が得られたという。店舗側には、売れ残りがちな健康志向食品の売上改善に加え、フードロスを削減できる利点もある。今年度からはスーパーマーケット等の複数店舗の協力を得て、健康な食行動を促しながら、ビジネスとしても持続可能な仕組みを模索する。

公衆衛生学×行動経済学への転身

五領田氏を特徴付けるのはそのユニークな研究経歴だ。元々の専攻は薬理学だったが、「医学研究の背景にある医療統計やデータを十分に理解したい」という思いから博士課程の途中でデータサイエンス分野への転向を決めた。そこで出会ったのが、健康に関わるデータを基に集団の健康の実現を目指す公衆衛生学と、人の行動変容を促す行動経済学の融合分野だ。翌年には、第一人者であるハーバード公衆衛生大学院イチロー・カワチ教授の元へ留学し、その

基礎を学んだ。大胆なキャリアを歩む五領田氏だが、新しい専門への転向に当初は不安もあったという。「違う分野を歩んできたからこそ、各所で見つけた課題を組み合わせ、新しい研究スタイルを作っている、と先生から諭され考え方が変わりました」と話す。

健康と食と農の課題を、超異分野で解決する

もう一つ五領田氏を象徴するキーワードが“食”だ。学生時代に飲食店勤務を7年経験し、調理師免許まで取得した中で、フードロスを始め現場の様々な課題に直面してきた。「公衆衛生学を学んだことで、健康と食の課題が研究テーマとして結びつきました。それを横断的に解決するには、食の現場に協力を仰ぐ必要があると感じ、日本最大の調理・製菓学校である辻調グループ(辻調)に手紙を書いたんです」。五領田氏の熱意が通じ、博士号取得後は辻調で現場の料理人やパティシエと協働して研究に邁進する。その中で生まれた着想が今回の採択テーマだ。

直近では、食の根幹を担う農業分野でも新たな挑戦を始めた。今年4月からは日本で唯一のユネスコ食文化創造都市である山形県鶴岡市で農業経営を学びながら、現地の農家と複数の教育研究機関とで、共に新たな社会課題解決型の研究プロジェクトを立ち上げている。まさに「超異分野学会」の理念を体現する五領田氏の活躍に、これから目撃できない。

(文・塚越 光)

第47回リバネス研究費 カイオム・バイオサイエンス賞

ウェットとドライを使いこなし、 新たな創薬手法を創造する

薬作りにおいては、標的分子に特異的に結合する分子をデザインすることが重要になる。昨今では、高い特異性という点で抗体医薬が重用されているが、東京工業大学に通う宮本康太郎氏は製造コストが下がるペプチドに着目し、異なる標的認識のアプローチから新たな創薬を目指している。



採択テーマ

De novo設計足場分子へのCDRペプチド組み込みによる 中分子医薬創製プラットフォーム

東京工業大学 生命理工学院 生命理工学系
修士1年

宮本 康太郎 氏

二刀流のバイオ研究者の挑戦

宮本氏は、アミノ酸分子が数個~数十個連なったペプチドを薬として利用する中分子医薬と呼ばれる領域のテーマで、抗体医薬に匹敵する創薬を目指している。研究室配属前から、これからの時代は細胞や動物を使った実験に加えて計算を組み合わせた創薬がもっと必要だと考えていた。そこで、バイオ系の研究の世界では一般的にウェットと呼ばれる実際にタンパク質やDNAなどの分子を扱う実験と、ドライと呼ばれる計算科学の手法の両方を駆使して研究を進めている。研究室に配属した当初、抗体が標的に結合できる最小構造を、計算を使って見つける研究テーマを提示された。しかし、常識や前提だけに捉われずに、様々なケースを想定して、その中から出てきたアイデアを実際に試していくところが研究の面白さだと考える宮本氏は、並行して自分なりの仮説についても検証を行い、テーマを発展させた。それが今回カイオム・バイオサイエンス賞で採択されたテーマだ。

分子の“ゆらぎ”の抑制に着目した 創薬アプローチ

タンパク質はアミノ酸が連なり、三次元的に折りたたまれることで機能している。この時に安定して動きが少ない領域と、ロープの輪のようにフラフラと動きが多い領域に構造的に分けることができる。後者の動きが多い領域は薬

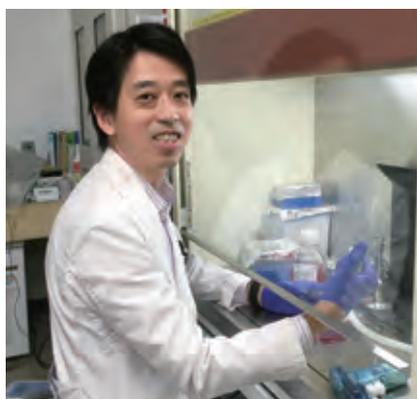
が結合する標的部として注目されているが、構造を取りにくいこともあって効果の高い薬ができにくいという課題が存在し続けている。この動きがある状態を、“ゆらぎ”と呼ぶ。宮本氏の研究の重要な点は、この“ゆらぎ”を制御することにある。動きを少なくすることで一定の形を取らせて、そこに薬になる分子をはめ込める状態を作るという作戦だ。このゆらぎ抑制機能を備えたタンパク質を宮本氏らは足場タンパク質と呼ぶ。

ゆらぎの中から結合配列を取り出す 足場を探せ

研究室で先行して行われていた“ゆらぎ”に着目した中分子医薬のデザインを、さらに発展させようとする宮本氏が武器にしているのが、米国の研究者らが作ったRosettaというタンパク質構造予測のプログラムだ。計算によって与えられたアミノ酸配列からタンパク質の構造を予測するのだが、精度の高さで一目置かれる存在だ。このプログラムを知った時、その応用可能性にとってもワクワクしたと振り返る。幸いなことに、東京工業大学にはスーパーコンピュータTSUBAMEという強力な計算能力を持ったインフラもある。持っているインフラを最大限活用しながら、宮本氏のRosettaを使った足場タンパク質の探索はすでに始まっている。ゆらぎを抑制し、ペプチドが認識できる構造を提示してくれる足場タンパク質の誕生に期待したい。

医師という目線で研究と臨床を繋ぐ

抗体医薬において、効率的に患部に抗体を届けるドラッグデリバリーシステム(DDS)には依然課題がある。そこにウルトラファインバブルを用いたDDS技術を適用し、抗体治療と遺伝子治療を融合した新たな治療法を提案するのが貴田氏だ。医療現場に根ざした研究を実現させる、というその思いを聞いた。



採択テーマ

ウルトラファインバブルを用いた 膠芽腫の抗PD-L1抗体/p53遺伝子治療法の開発

福岡大学 医学部 解剖学講座
助教

貴田 浩志 氏

既存に頼らず、自分で創る

神経内科医として豊富な臨床経験を積んできた貴田氏であったが、既存の治療方法に限界を感じることもあったという。「神経疾患は進行の抑制や症状の緩和が主な治療であり、今でも根治できないものが多い。その現状を打開するための治療開発研究が必要だと考えました」。特に注目したのが、異常な遺伝子の修復や正常な遺伝子の導入により、疾患を治療する遺伝子治療だ。そして、遺伝子治療の大きな課題の一つである、目的の遺伝子を特定の細胞だけに届ける方法を探す中で出会ったのが、福岡大学で長年研究されてきたウルトラファインバブルの技術であった。

がん抑制の三重戦略

ウルトラファインバブルとは、直径1 μ m未満の超微小気泡である。生体内での滞留性が高く、体内の目的部位で超音波照射を行うことで、薬剤を含有させたバブルが破裂し、疾患部位のみに薬剤を送達できるさせるシステムとして期待されている。貴田氏の戦略は、ウルトラファインバブルにがん抑制遺伝子のp53遺伝子と、免疫チェックポイント

阻害薬である抗PD-L1抗体の両方を組み込むことで、悪性脳腫瘍の一つである膠芽腫の治療を目指すものだ。「当初は腫瘍以外の疾患を標的とし、治療遺伝子を組み込んだバブルを、病変に送達するキャリアとして、抗体を使う想定でした。今回の研究費への応募を機に、腫瘍的疾患を標的とし抗体自身の分子標的薬としての効果も掛け合わせたら、遺伝子治療と免疫治療の相乗効果を狙える、と着想したのです」。加えて、超音波照射とバブル崩壊そのものが腫瘍細胞にダメージを与えるため、さらなる抗腫瘍効果も期待できるという。

実臨床に向けてシナジーを生み出す

抗体医薬は治療標的の枯渇が指摘されてきたが、貴田氏のように分子標的薬かつDDSのツールとして利用し、かつ他の治療薬との組み合わせも図れば、その用途はさらに広がりうるだろう。「臨床医であることが私の強みです。研究だけで終わらせず、この技術を実臨床の現場に持っていくことを目指したい」と話す。臨床と研究のシナジーを生む貴田氏のような存在が、モダリティを問わずこれからの創薬が発展する鍵の一つとなるだろう。(文・濱口 真慈)

特集3 人類はどこまで

植物の可能性を引き出せるか

人類は食料や薬として植物を利用し、品種や栽培法の改良により収穫量や薬効などの有効成分を高めてきた。しかし、世界規模の人口増加や気候変動が起きているなかで、今後も安定した発展を続けるには、さらに植物の可能性を引き出すことが求められるだろう。本特集では、世界規模課題の解決に資する植物の可能性を引き出す研究者・ベンチャーのアプローチを紹介する。

育種によらないアプローチで 醸造用ブドウの品質を高める



Kisvin Science株式会社
取締役CTO/COO

西岡 一洋 氏

世界規模での気候変動で、適地での生育不良が起こるとされている。醸造用ブドウでも、温暖化によって北限が上がり、これまでの適地において収量減少や品質の変化が予測されている。Kisvin Scienceの西岡氏は、昔からある接ぎ木の技術と樹液流センサなどの計測技術を組み合わせて、気候変動に適応した醸造用ブドウの品質を高める研究を行なっている。同氏にこの技術の可能性と今後の展開について話を伺った。

醸造用ブドウの複雑さに面白さを感じて

「学部では環境調節の研究室に所属し、樹液流センサや蒸散モデルなどを用いて園芸作物を対象に研究を行なっていました」と西岡氏。メロンやトマトなどの施設栽培で、蒸散量を樹液流センサで計測し、環境値から実測の蒸散量を推定するモデル式を組み立ててきた。醸造用ブドウに興味を持ったのは、土壌や気候条件でワインの品質が多様に変わるという要素があり、環境がコントロールされていないフィールドで行うという複雑さが研究対象として面白いと思ったそうだ。しかし、その当時は醸造用ブドウ栽培の専門家国内におらず、あまり研究も進んでいなかった。そこで博士では樹液流センサの計測ができる森林生態の研究室でブナの樹冠構造と水分

生理の関係について研究を進めつつ、その傍らでワインづくりを目指すブドウ農家と親交を深め、醸造用ブドウの栽培技術研究グループ『Team Kisvin』を2005年に立ち上げた。

現場の課題解決を考えたアプローチ

その後、Team Kisvinは醸造用ブドウの栽培とその規模拡大を果たし、2009年に農業生産法人株式会社Kisvinを設立、2013年よりワイン醸造を始めた。Kisvinでは調子の悪いブドウの樹があると、外観と内部の構造がどうなっているか、何が影響しているのかを探ってきた。西岡氏は樹液流センサなどを活用し、醸造用ブドウの品質向上を支援すべくKisvin Science株式会社を2015



接木の様子
(メルローにシャルドネを継いだもの)

年に立ち上げた。醸造用ブドウは、生食用ブドウと異なり小粒で凝縮した果粒が原料として適している。しかし、日本の多雨な環境は醸造用ブドウの栽培に不適であり、一般には求める品質に近づけるために収量制限によって葉面積あたりの着果量を制限する方法が推奨されている。「教科書的には収量制限は正解だが、経済的には収量が減ってしまうためにサステイナブルではない」と西岡氏。収量制限にかわる抜け道を考えていた時、苗場の山中でブナ樹冠枝の水分配について研究していたことを思い出したそうだ。

気孔開閉特性の異なる品種を接ぎ木する

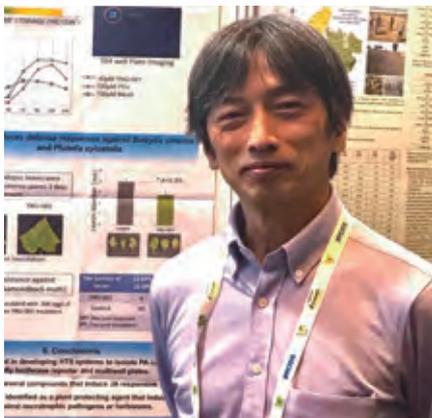
ブドウなどの果樹は毎年剪定するため、樹木のように基部の断面積に対する樹冠総葉面積の比は一定にはならず、樹齢とともに地上部に対する地下部の比率が高くなっていく。生育期の降水量が致命的に多い日本ではどんどん水を吸いやすくなるのでどうしたものかと悩んでいた。そこで、酔っぱらいながら閃いたのが気孔開閉特性の品種間差異である。なぜ1樹に1品種の枝しかないのか？接ぎ木でハイブリットにしてしまえば品種間で個体内に水分競合が起きるんじゃないか？と仮説を立てた。たまたまあった伐採予定のメルロー（相対的に晩生で気孔を閉じやすい）に、気孔が閉じにくい早生のシャルドネを接ぎ木した。その結果、シャルドネの品質はほとんど変化がなかったものの、メルローに関しては花振るい気味の房が付き、果粒同士が密着しない（バラ房）になり、醸造用として好ましい小粒の房が採れた。小粒化は房内の風通しがよくなり病気にかかりにくくなる

し、薬剤散布効果も高まる。また、シャルドネが先に収穫されるため、残ったシャルドネの葉からメルローへの転流が生じるだろうと予想した通り、糖度も有意に1.5～2.0度程度高くなったという。接ぎ木から4年が経過しているが、連年うまくいっているそうだ。誰でも簡単にできる接ぎ木で、組み合わせは自由、収量制限で土地面積当たりの収量を劇的に落とすことなく果実品質を向上することに成功したといえる。

オープンプラットフォームで 技術の普及を目指して

今はこの技術をどう広げていくのかは検討している段階ではあるが、北海道やニュージーランドの連携する農場でも始めているそうだ。「品種の組み合わせの良し悪しや接ぎ木の仕方については、オープンにして生産者らと情報をオンライン上で共有していきたい」と西岡氏は話す。どの品種とどの品種の枝数を何対何に調整するかが重要なので、そこに樹液流センサをチューナー的に使用してもらいたいと考えている。また、2品種高接ぎにおいて、接ぎ木した異なる品種と基となる品種の樹液成分の時系列変化と差異や、根の動態の変化を今後調査したいと考えており、これらの分野に関する研究者と連携を期待している。ブドウ以外の果樹でも、この技術展開は見込めると西岡氏。可能性を探索したい企業や研究者の方も一緒に研究していきたいと考えているそうだ。接ぎ木という昔ながらのローテク技術と樹液流センシングというハイテクを組み合わせることで、世界の農業が抱えている気候変動に対応していく Kisvin Science の活躍に注目していきたい。（文・宮内 陽介）

植物の能力を最大化して 人と地球を健康にする



横浜国立大学 大学院環境情報研究院
自然環境と情報部門 教授

平塚 和之 氏

20年積み重ねた基礎をもとにしたコア技術を武器に、アカデミアの研究者として、ベンチャー企業の経営者として、植物バイオテクノロジーの可能性を広げ、地球規模の課題解決を目指す平塚氏。世代や組織を超えた仲間と共にどのような技術を実装していくのだろうか。

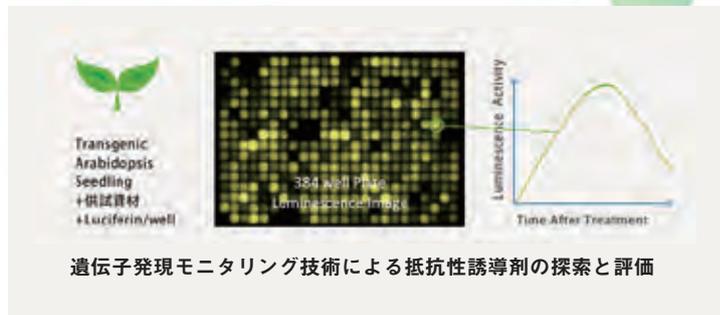
植物バイオテクノロジーの基礎を ひたすら磨く

1980年代、植物バイオテクノロジーは化粧品や医薬品原料等の二次代謝物質生産、無病優良植物種苗の大量生産など、一躍注目を浴びた。植物バイオテクノロジーに可能性に魅力を感じた平塚氏は、東京大学農学部に進学。学部時代にはひたすら農学と生物学の基礎を学び、大学院進学後に当時はなかなか扱うことができなかった遺伝子レベルの研究の世界に足を踏み入れた。博士時代には植物病原体糸状菌のウイルスやプラスミド様DNAの性状を解析、1990年代前半にはロックフェラー大学に留学し光合成関連遺伝子を制御する転写因子の研究を行い、光スイッチの核になるタンパクの特徴を明らかにした。このとき、現在の平塚研究室のコア技術に繋が

るルシフェラーゼアッセイ系の立ち上げも実現していた。帰国後に注目したのは植物の生殖細胞。湿度が高くカビの胞子がつきやすい位置にあるにもかかわらず、病原感染に強いという。そこで生殖細胞形成、減数分裂に特異的に発現する遺伝子の網羅的な解析を行い、テッポウユリ由来の新規タンパク質 LISCL が強力な転写制御因子であることなどを明らかにした。研究を初めて約20年、植物の可能性を理解するために基礎研究を続けてきたという。

基礎から応用研究への挑戦

横浜国立大学への異動をきっかけに「これまでの技術を活かして、より実用的な研究にチャレンジしたかった」と話す平塚氏。立ち上げたテーマはDNA傷害を特異的に検出可能な環境バイオセン



サーの開発、植物による有用物質生産手法の開発、環境負荷の低い植物病害防除法の開発といった事業化を強く意識した研究だ。コア技術はこれまで磨き続けてきた、ホタルの発光遺伝子（レポーター遺伝子）を導入した形質転換植物を利用し、生きたまま植物の遺伝子発現量を定量する独自のシステムだ。「応用研究に舵を切ることで、研究費の獲得も順調に進み、より成果も出るようになった」という。2014年には植物の免疫力を高める植物活性化剤の実用化を目指すベンチャー企業を設立。現在では、スマートセルによる次世代産業スマートセルインダストリー実現に向けた、植物等の生物を用いた高機能品生産技術の開発メンバーとして、事業化を目指す。植物バイオテクノロジーの力で農業・医療・健康などに貢献するのが目標だ。

オールジャパンで次の世代のために

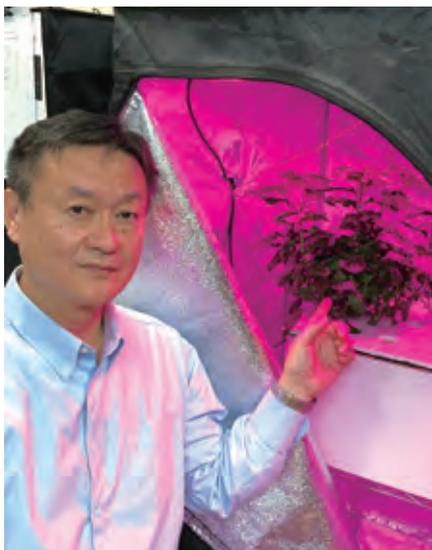
植物や微生物の細胞が持つ物質生産能力を最大限に引き出した「スマートセル」は、化学合成では生産が難しい有用物質の創製や生産性向上につながり、高機能品生産技術の省エネルギー、低コスト化に貢献する。テクノロジーの発展と共に大きな課題を抱える現代、持続可能な地球貢献のためにも欠かせない技術だろう。すでに、ゲノム編集技術や最新のIT / AI技術など、国内の産学連携全40機関の技術を結集させたスマートセルプロジェクトがスタートしている。平塚氏のチームは、植物の生産性

制御に係る共通基盤技術開発を担う。二次代謝産物の高効率な蓄積を達成するために、効率よい多重遺伝子導入発現技術の開発と目的物質の高発現に有効な生理活性物質・因子等の探索を行っている。すでに、極めて強力な二次代謝物質生産活性化能を有する物質を発見し、大学名に縁のあるYNU-001と名付けた。こういった成果を通して「まずは、薬草の有効成分や薬効成分の効果を高め、健康食品の有効成分の含量増加も目指していきたい」と具体的な応用方法を掲げ、事業化を進める。

若手と広げる植物の可能性

研究シーズの実用化に向けた一つ的手段として設立した横浜バイオテクノロジー株式会社は、平塚研究室で博士を取得した若手の研究者と創業したベンチャー企業。一人では実現が難しいことも仲間を集めることで実現できることが増えていくという。同じビジョンを持った次世代の研究者をアカデミアだけでなく、ビジネス側にも広げていくことは、植物の可能性を広げる有効な手段になるだろう。また、ベンチャー化することで「企業ともアクセスしやすくなり、情報も集めやすくなった」という。世代も分野も超えた視点が手に入ることで、さらなるアイデアも生まれやすくなるだろう。植物の可能性を信じる一人の研究者が、時間をかけて実らせた研究成果をもとに、仲間を増やし困難な課題解決に挑んでいる。（文・川名 祥史）

微弱なパルス光が 植物の可能性を引き出す



徳島文理大学 理工学部
ナノ物質工学科 教授

梶山 博司 氏

光は植物を育てる上で欠かせない要素である。光の種類や照射の仕方によって、植物の生長を促進させたり二次代謝産物を増加させたりできることがわかってきている。徳島文理大学の梶山氏は、プラズマディスプレイ開発で培った光技術についての知見を基に、パルス光を用いた農業の生産性向上の実現に挑戦している。この領域を超えた挑戦がいかに始まり、その成果がどれほどの可能性を秘めているのかについて話を伺った。

プラズマディスプレイから 植物生理の研究へ

「元々はプラズマテレビの研究を行っていました。植物の世界は私にとっては全く未知の領域だったのです」と語る梶山氏。2012年までは広島大学で次世代プラズマディスプレイ開発のための基盤技術を研究していたが、液晶技術の革新によるプラズマ市場の急速な縮小により、研究テーマの大幅な変更を余儀なくされたという。たった1枚の研究用プラズマパネルを携え徳島文理大学に異動し、新たなテーマを模索した。本研究を始めたのは、最初に指導した学生が残していった細胞生物学の教科書で、光合成に関する章を目にしたのがきっかけだ。光合成の光化学反応に関する記述を読んでいくうちに

「プラズマを用いれば、光合成の反応経路を詳しく調べられるのではないか」と思い至り、持っていたプラズマパネルを改造し研究が始まった。

夜間の微弱な光が 植物生長を促進させる

2013年から半年間はミズナを対象に様々なパルス光をあてることで基礎的なデータを収集し、研究資金を得た。2015年からは光源装置の開発も含め、パルス光が植物の生長に与える影響についての研究が本格的に始まった。レタスを対象に昼間・夜間、パルス光の周期・強さなど様々なパターンで実験を行ったところ、光強度が太陽光の百万分の一程度の微弱なパルス光(周期<250 μ s)を消灯直後から8



栽培用照明装置
(上：プラズマ方式、
下：LED方式)

時間連続して照射する場合に最もレタスは生長し、そのスピードは通常の1.5～2.0倍となることがわかった。またパルス光は、夜間に照射し続けるのではなく、消灯直後から8時間のみ照射し、その後消灯するのが最もレタスの生育が良くなることが判明した。2015年から3年間は、アオサ、スジアオノリ、トマト、イチゴなどでも調査を行い、レタス以外の植物においても同様の生育促進効果を得た。しかし、パルス光は生育促進だけでなく、それ以外にも効果を持つことが明らかとなった。

植物の二次代謝産物の生産にも 影響を与える

徳島県内のイチゴ生産者のハウスでパルス光照射の試験をしていた際に、パルス光が当たったイチゴの葉の緑が通常に比べて濃いというフィードバックが得られた。実際に調べてみると、確かに葉の色は濃く、クロロフィルの量が明確に増大していた。これまでの実験でも、微弱なパルス光を当てることで、レタスはビタミンC含有量が増加し、トマトやイチゴは糖度の上昇がみられたという。また、最近では、徳島特産のタデ藍についても太陽光のみの栽培と太陽光と夜間のパルス光での栽培を比較したところ、パルス光を加えた場合インディゴの前駆体となるインジカンの含有量が2.2倍に増加していることが明

らかとなった。人間の体内では、酸素濃度が低くなると、DNAがヘモグロビン合成指令を出すメカニズムが働いている。植物も似たように、暗期に微弱な光合成を感知すると、センサーからの指令でクロロフィル合成を促進し、生育や二次代謝産物が増加したのではないかと梶山氏は考えている。

農業の生産性向上に向けて

「この仮説を我々だけで検証することは難しいと考えています。様々な植物で試したところ同様の変化が生じたことから、植物に共通した未知の特徴があるのではないかと考えています」。パルス光による植物の生長促進や二次代謝産物の増加とそのメカニズムの解明を通じ、農業の生産性向上に貢献したいという梶山氏。今後、パルス光照射装置を販売する企業を立ち上げる計画である。ここで生まれた装置を広く研究機関に活用してもらうことで、より多くの研究者にもこの仮説の検証に取り組んでもらう予定だ。さらに、研究技術の実社会への還元も見据えて、生産者に使ってもらえるようなサービスも検討している。「もし、メカニズムが解明され、パルス光と同様の効果を生み出す薬剤などが開発されれば、農業の生産性はさらに向上するかもしれません」と語る。パルス光で農業の未来を切り開く梶山氏の今後に期待したい。（文・石尾 淳一郎）

社会の課題に触れ、研究者の世界を広げる!



キャリアディスカバリーフォーラム2020

参加者募集!
締切 6/19

企業や研究者が解決したい課題を語り合い、研究者の新たな活躍の場の発見や新たなキャリアの考え方を得る、キャリア発見プログラムです。

[日時] 6月20日(土) 10:00~18:00 対象 ▶▶ 学部生・修士・博士・ポスドク
[場所] 日本科学未来館(東京都江東区青海2丁目3-6) 出展者 ▶▶ これからの事業にともに挑む仲間を募る大手企業、社会課題に挑む研究開発型ベンチャー等 約30社



詳細・参加登録はこちら
<https://cdf.lne.st>

こんな人におすすめ

- これからのキャリアを考えたい
- 自分の世界を広げたい
- 自分の研究の社会的意義を考えたい

研究成果の社会実装を目指す研究者のエントリー募集!!

➔ 詳細はP.26~30へ

エントリー
締切 7/10



Exploring Deep Tech & Solving Deep Issue

TECH PLANTER テックプランター 2020年シーズン

大学や研究機関、企業の研究所で開発された科学技術の「種」を発掘し、ビジネスまで芽吹かせるプランターとしての役割を担うことを目的としたプログラムです。



TECH PLAN DEMO DAY

興味のある方はぜひ
キックオフイベントへお越しください!

[日時] 6月27日(土) 13:00~17:30
[場所] 三井化学株式会社 本社
(東京都港区東新橋一丁目5番2号 汐留シティセンター)

[参加費] 無料

〈プログラム概要〉

- ・TECH PLANTERの紹介
- ・先輩起業家による基調講演
- ・パートナー企業のご紹介
- ・エントリー予定者の自己紹介プレゼンテーション



詳細・エントリーはこちら
<https://techplanter.com/>



ディープテック
グランプリ

AI、ロボティクス、
ものづくりの革新

9/12



バイオテック
グランプリ

ヘルスケア、エネルギー、
農業、ものづくりの基盤

9/19



アグリテック
グランプリ

アジア50億人の
食糧生産

9/26



エコテック
グランプリ

サーキュラー・エコノミーと
自然エネルギー

10/3



メドテック
グランプリ

新しい
予防・診断・治療

10/10



フードテック
グランプリ

栄養と食文化

10/17



マリンテック
グランプリ

豊かな海を
次世代に引き継ぐ

10/24



ケアテック
グランプリ

超高齢社会の福祉

10/31

全国各地でも「地域テックプランター」を開催中!

第5回滋賀テックプランングランプリ

[日時] 7月4日(土) 13:00~18:00
[会場] 琵琶湖ホテル
(滋賀県大津市浜町2-40)

第3回福島テックプランングランプリ

[日時] 7月11日(土) 13:00~18:00
[会場] ホテルハマト
(福島県郡山市虎丸町3番18号)

第5回熊本テックプランングランプリ

[日時] 7月18日(土) 13:00~18:00
[会場] 肥後銀行本店
(熊本県熊本市中央区練兵町1)