

研究者の研究・開発・技術移転を企業と加速する

研究応援

2020.03
VOL. 17

[特集1]

マルチマテリアル化 を実現する 接着・接合技術

[特集2]

周産期、母子のいのちを守る最前線

[特集3]

実証から実用化へ、 農業ロボットの可能性を探る

40歳以下の研究者向け

研究費情報

池田理化再生医療研究奨励賞



制作に寄せて

草木から、春の訪れが感じられるようになってきました。今年も超異分野学会本大会を開催いたします。今回は、セッション数43、ブース数は77、ポスター発表は146と昨年よりもさらにパワーアップしています。皆さんのご参加お待ちしております。

編集長 宮内 陽介

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 宮内陽介

編集 石尾淳一郎、金子亜紀江、川名祥史、中嶋香織、高橋宏之、長伸明、塚越光、仲栄真礁、西山哲史、長谷川和宏、濱口真慈、藤田大悟、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: 東京大学大学院 農学生命科学研究科 准教授 海津 裕氏。農業従事者の高齢化と減少が深刻化する我が国において、農業の効率化と省力化のためにロボットの活用が期待されている。海津氏は、草刈りロボット、水草刈り取りロボット、干し柿製造ロボットといった農業ロボットの開発を通じ、この課題の解決に取り組んでいる(本誌P46-47を参照)。

■若手研究者に聞く

03 未来の海を守るサンゴのプロバイオティクス

■特集1 マルチマテリアル化を実現する接着・接合技術

06 汎用的な異種材接合の新技術の社会実装に挑む

08 水中爆発で薄板の異種金属接合を実現

10 電子顕微鏡分析で見えてきた「くっつく」界面の真実と評価

■Hyper Interdisciplinary

12 生物学の新たな視座“相分離生物学”

■特集2 周産期、母子のいのちを守る最前線

16 ポータブル超音波エコー技術で、途上国の母子を救え

18 産後うつを見逃さない、多職種チームの連携モデル

20 エピジェネティクスは周産期医療の未来をどう拓くのか?

■超異分野学会

22 第9回超異分野学会本大会開催

24 企画紹介

28 富谷フォーラム実施報告

29 大阪フォーラム開催予告

■Event Information

30 TECH PLANTER 2020シーズン エントリー募集開始!

33 メドテックグランプリ 最優秀賞

34 Creative Lab for Innovation in KOBE

■DeSET 最終発表会レポート

36 超異分野チームによる海底地形解明への挑戦

■採用情報

38 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

40 大正製薬ヘルスケア・ビューティケア賞 採択者インタビュー

42 クボタ イノベーションセンター賞 採択者インタビュー

44 第48回リバネス研究費 募集要項発表

45 採択者発表

■特集3 実証から実用化へ、農業ロボットの可能性を探る

46 特化型の農業ロボットが農業の省力化を実現する

48 情報を操る研究者が農業ロボットを活かし現場を救う

50 現場に投入が始まる自動野菜収穫ロボット

■研究活性化計画

52 研究の窓口

■募集

54 中高生研究者とともに研究を進める研究アドバイザーを募集中!

■農林水産研究センターが行く

55 牛尿発酵液の生産過程と作用機序解明を目指して

“未来の海を守る サンゴのプロバイオティクス”



大阪府立大学大学院 生命環境科学研究科
応用生命科学専攻 発酵制御化学研究室 助教

三浦 夏子 氏

刺胞動物の仲間である“サンゴ”は、その体内に褐虫藻が共生しており、サンゴ礁生態系の基礎となる重要な役割を担う。その一方で、地球温暖化による水温上昇や、細菌や寄生虫による感染症などによって絶滅の危機にさらされている。そんな中、大阪府立大学の三浦氏は自身の新しい研究テーマとしてサンゴの病気を防ぐ有用な細菌の探索をスタートした。

共在細菌がサンゴを救う？

博士課程の頃から酵母を用いた代謝制御機構の解明に取り組んできた三浦氏。サンゴ研究者からの熱心な提案によって、サンゴを対象にした共同研究がスタートした。「最初は少し実験を手伝うだけのつもりでしたが、サンゴについて知れば知るほど興味が深まり、自分の中で柱となる研究テーマになりました」と次第に研究が本格化していったそう。褐虫藻と共生するサンゴだが、近年は細菌も含むサンゴー褐虫藻ー細菌の三者間での共生関係が注目されている。同種のサンゴでも共在細菌の構成によって、高水温へのストレス耐性が異なるなど、サンゴの性質に共在細菌が大きく関わっているのだ。この共在細菌を制御できればサンゴに対して病気の治療、環境ストレスによるダメージを軽減できる可能性がある。そこで、サンゴの共在細菌から、病気を引き起こすとされる *Vibrio* 属細菌に対して抗菌活性をもつ細菌の探索が始まった。

新たな挑戦が掴んだ可能性

三浦氏は、手探りながら、造礁サンゴの一種であるアザミサンゴを用いて目的の細菌を探索した。この分野で主流な方法は、共在細菌のDNAを網羅的に解析して細菌叢を

明らかにした後に既知の情報から活性を持つ可能性のある菌種を選定して活性試験を行う方法だ。しかし、三浦氏は採取した共在細菌を片っ端から単離して活性試験を行った。その結果、サンゴの病気の原因菌とされる *Vibrio* 属細菌に抗菌活性を持つ *Ruegeria* 属細菌を発見した。この *Ruegeria* 属細菌は、*Vibrio* 属細菌と同様に病原性をもつと疑われていた細菌だったため、*Vibrio* 属細菌への抗菌活性は驚きの発見だった。「サンゴを対象にした研究は初めてだったので、既知の情報にとらわれない地道な検証が功を奏しました」と、遠回りではあったがこれが最善だったと自信をもって語る。

サンゴを救う新たな選択肢

単離した *Ruegeria* 属細菌の抗菌活性についてはまだ不明な点も多い。どのような分子機構で *Vibrio* 属細菌の増殖を抑制しているのかはまだわかっていない。今後の研究によって、将来的には共在細菌のコントロールや、抗菌活性をもつ *Ruegeria* 属細菌を用いたプロバイオティクスによってサンゴの治療や健康状態の維持が可能になるかもしれない。「他大学の研究者を巻き込みながら、実用化に向けて進みたい」と三浦氏は意気込む。サンゴの保全に新たな選択肢が生まれる日もそう遠くはないだろう。

(文・仲栄真 礁)

知識プラットフォーム参加企業

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。



味の素ファインテック株式会社



株式会社池田理化



株式会社大林組



株式会社カイオム・バイオサイエンス



協和発酵バイオ株式会社



株式会社クボタ



大正製薬株式会社



株式会社ダスキン



日本ハム株式会社



株式会社フォーカスシステムズ



株式会社村田製作所



株式会社吉野家ホールディングス



株式会社アーステクニカ



株式会社IHI



藍澤證券株式会社



株式会社アオキシントック



アサヒ飲料株式会社



アサヒクリティカルアンドイノベーションズ株式会社



株式会社アシックス



株式会社アマダAIイノベーション研究所



弁護士法人内田・鮫島法律事務所



SMBC日興証券株式会社



NOK 株式会社



株式会社 荏原製作所



MSD 株式会社



株式会社オプティム



オムロン株式会社



オリエンタルモーター株式会社



川崎重工業株式会社



株式会社環境デザイン



関西電力株式会社



協和キリン株式会社



京浜急行鉄道株式会社



コニカミノルタ株式会社



小橋工業株式会社



株式会社木桶計器製作所



サンケイエンジニアリング有限公司



サンリーググローバルイノベーションセンター株式会社



株式会社ジェイテクト



敷島製パン株式会社



株式会社シグマクス



株式会社自律制御システム研究所



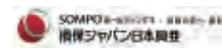
スカパー JSAT 株式会社



成光精密株式会社



セイコーホールディングス株式会社



損害保険ジャパン日本興亜株式会社



大日本印刷株式会社



株式会社竹中工務店



THK 株式会社



株式会社 DG TAKANO



東京東信用金庫



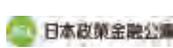
東レ株式会社



凸版印刷株式会社



日鉄エンジニアリング株式会社



株式会社日本政策金融公庫



株式会社 日本HP



日本たばこ産業株式会社



日本ユニシス株式会社



株式会社バイオインパクト



株式会社バイオエア・コーポレーション



株式会社浜野製作所



株式会社バンダイ



株式会社日立ハイテクノロジーズ



株式会社フロンティアコンサルティング



本田技研工業株式会社



株式会社 MACHICOCO



三井化学株式会社



三菱電機株式会社



株式会社メタジェン



ヤンマー株式会社



株式会社吉野家



リアルテックファンド



株式会社 Loop



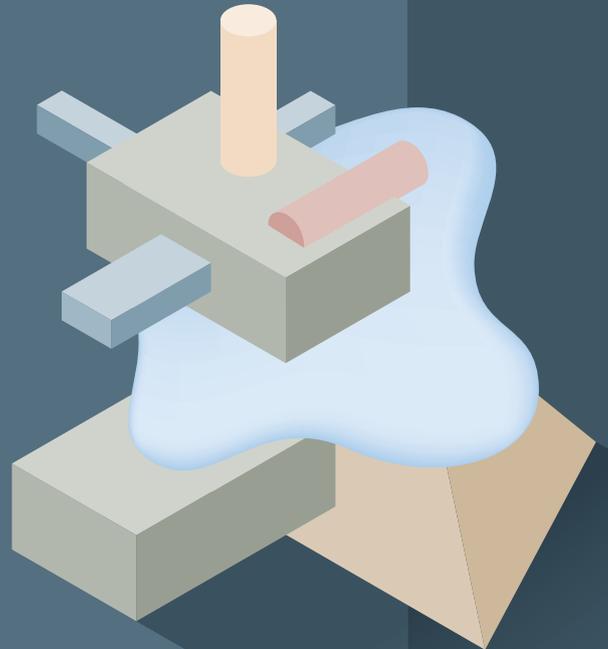
ロート製薬株式会社



Rolls-Royce Holdings plc

特集1

マルチマテリアル化 を実現する 接着・接合技術



近年、環境負荷を減らすことを目的に自動車をはじめ飛行機、ドローンなどの軽量化のためにCFRP（炭素繊維強化プラスチック）をはじめ新しい素材の利用が始まっている。また、電気機器や、医療用の機器に至るまで、製品の性能を極限まで高めるために「強く・軽く・安い」といった複数機能を同時に実現することが求められている。そこで近年注目を集めているのが、金属やプラスチック、セラミックなど異なる素材を一体化し、求める性能を生み出す「マルチマテリアル化」だ。本特集では、これまでに難しかった「異種材料」の接着・接合技術について、メーカーの経験を生かして金属と樹脂を接合させるベンチャー企業ECO-A、「爆発」というユニークな方法で異種金属の接合や付加価値素材の開発を研究開発している熊本大学パルスパワー研究所の試みを紹介する。そして、産業総合研究所の接着・界面現象研究ラボの異種材料の接着・接合技術が普及するために不可欠な解析・評価方法の視点から現状と普及の可能性について探る。

汎用的な異種材接合の新技术の 社会実装に挑む



ECO-A株式会社
代表取締役

水野 芳伸 氏

「マルチマテリアル化」を実現するためには、最適な機能性を持つ素材を開発し、組み合わせることが必要になる。そのとき、強度や信頼性の面において、マルチマテリアル化実現の鍵を握るのが「異種材接合」だ。次世代型の接合技術に取り組むベンチャー「ECO-A株式会社」の水野氏にお話を伺った。

異種材料接合技術の難しさ

異種材の接続は古くから多くの手法が検討されてきた。例えば、部品間をつなぐためにネジやリベットなどを使用した機械的な接合や、溶接やロウ付といった手法も多くの場面で使われている。しかし、“湾曲部に対応できない”、“振動で緩む可能性がある”、“熱変形などで歪む”など、それぞれに特徴があり、場面ごとに使い分ける必要がある。そもそも、応力の集中や強度不足など各種の原因で、接合部起因の破断は起こりやすいという側面もある。

特に融点や化学的な反応性などが異なる材料同士だと、それぞれの材料を劣化させずに強固な接合を行う難易度も高くなる。そのため、より高性能な接合技術の開発は言うまでもなく、高価な接合法からの転換、品質不安定な工法の置換えなど、コストダウンをしながら品質や信頼性も向上させることのできる新たな接合技術の開発も活発だ。一般の方にとっては、なかなか接合を意識することはないだろう。しかし、表に現

れる技術ではないが、接合技術は品質面でもコストの面でも他社との差別化のキーになり得るのだ。

ECO-A独自の通電接合

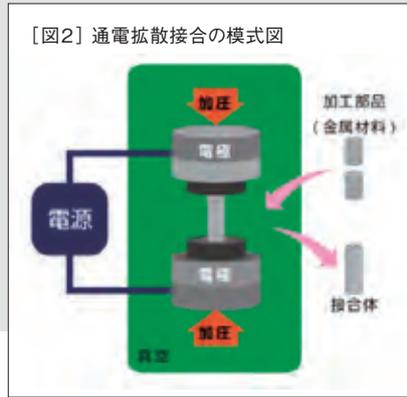
そのような中、ECO-Aでは「通電接合」をコアとした独自の接合技術の開発を行なっている(図1、図2)。異種の材料同士を密着させ、パルス電流をかけることで界面を融点近くまで加熱し、接合する手法だ。融点付近の比較的原子が活発に動く領域で、原子の拡散や官能基を利用した結合を作り接合していくのだ。一般的な異種接合したサンプルを破断するまで引張り試験すると、接合面での破断が生じる。一方、ECO-Aの技術で異種材料を接合した試料では接合界面でなく母材部分が破断するほど接合部が強固だという結果が得られている。

実は、通電しジュール熱を用いて溶接を行う技術は他でも実施されている。しかし、温度のコントロールが難しく、急速加熱すると接合材の融点を超え、素材の変性-脆化などが生じてしまうという問題もあっ

[図1] ECO-Aの持つ接合技術



[図2] 通電拡散接合の模式図



[図3] 歯科治療具のカーバイトバー(研削材料)に活用

接合技術の革新を起点に “よりクリエイティブなものづくり”へ

た。どうしても $\pm 10^{\circ}\text{C}$ 程度の温度ブレが発生してしまうためだ。一方、ECO-Aの技術では目的の温度付近でのパルス電流の微調整や界面の圧力などを巧みに組み合わせることで、界面温度 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ までコントロールをすることができる。ECO-Aではこの接合を簡易に行うことのできる装置も開発済みだ。次世代の接合に求められる、簡易な取り扱いと高い再現性を実現している。また、ECO-Aで実施した接合面は接着剤での接着と比較しても、界面への水の侵入などネガティブな要素も少ないという。

「接合は安全性や信頼性への影響が非常に大きく、新技術の導入にセンシティブです。例えば、『なぜ接合が起きているか』というメカニズムも重要になります。そこが分からないと再現性のある技術になりませんし、企業の方も導入をためらいます。そのため、我々も大学の先生と組んで接合メカニズムの解析を行なっています」と水野さんは語る。実際にミクロンオーダーやナノオーダーでの界面部分の密着や水酸基を介しての原子同士の結合なども確認されている。現在ECO-Aでは、様々な素材同士の接合の実証例を積み重ねるとともに、強度や長期の安定性、信頼性に関しても詳細なデータをとるべく奔走している。

もともと、ECO-A代表の水野さんはロボットなど最終製品や、その要素部品であるアクチュエーターの研究開発を行なっていた。しかし、多くの分野の方々とのづくりをするうちに接合部の課題を知り、異種界面接合の新しい境地を拓くようになった。そんな水野さんの元には、マルチマテリアル化に挑戦し、接合に課題を持つ多くの研究者やベンチャー、大企業が相談に訪れるようになった。例えば、歯科業界からの相談では、歯を削る超硬材と筐体のステンレス材の異種金属同士の接合部がモーターの高速回転に耐えられず、破断するという課題を持ち込まれた。ECO-Aの技術で異種接合を行なったところ、強固な接合部を得ることができ、製品安全性を飛躍的に高めることに成功した(図3)。「接合は要素技術の一つで、地味ではありますが、今まで作りたくても作れなかったものを可能にする力があります」と水野さんは自信をのぞかせる。マルチマテリアル化は、ものづくりを根幹から変えていくポテンシャルがある。その実現のためには、高品質で汎用的・再現性のある接合技術が不可欠だ。多くの企業が抱える「接合」の課題の解決、さらには全体のデザイン性と強度など“設計の幅を広げたい”場合などECO-Aが解決に導いてくれるに違いない。

(文・長 伸明)

水中爆発で 薄板の異種金属接合を実現



熊本大学パルスパワー科学研究所
パルスパワー基盤部門

教授

外本 和幸 氏(右)

助教

田中 茂 氏(左)

熊本大学の一角に国立大学では唯一、爆薬を使った研究が可能な「爆発実験施設」があり、研究の中心の1つに爆発の衝撃波を活用した異種金属の接合研究がある。1950年代からある手法だが、製品の軽量化高度化が求められている中注目を浴びつつある。40年間その最前線にいた熊本大学パルスパワー科学研究所教授の外本氏と助教の田中氏に活用の可能性について聞いた。

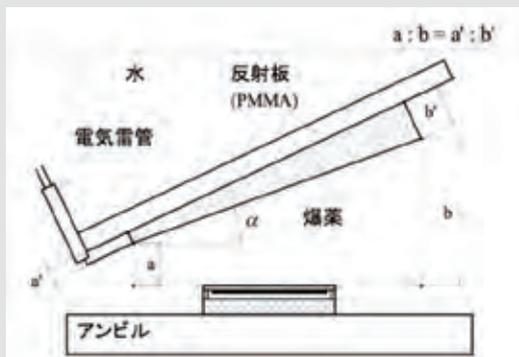
爆発の衝撃波で接合する

爆発の力で金属をつけるという技術は、第二次大戦時に戦車から発射する玉が、相手の装甲板にくっついて接合してしまっている現象が見つかったことをきっかけに、工業化が進んできた。マグネシウムと鋼や、アルミや鋼など通常溶接では強い接合が難しい異種金属間においても、爆発の衝撃波を用いることで高い接合強度を得ることが可能である。高速衝突による瞬間接合は、溶接とは異なる点がある。まず、衝突時に2つの金属の界面が高温高圧になり金属ジェットを吹き出し、表面から酸化膜などが取り除かれる。 μ 秒後にはすぐ冷え、波打っ

たような形状で強く結合する。界面のみの反応のため、金属全体への熱の影響がほとんどなく、接合強度が強く保たれる。また、溶接が線の接合であるのに対し、面の接合となることもこの方法の長所である。金属が延展することも排除し板厚を変えずに接合することができるのも特徴だ。また、異材溶接で問題となる電気化学的な腐食(電食)も発生しない。

水中での小規模な冷間接合に成功する

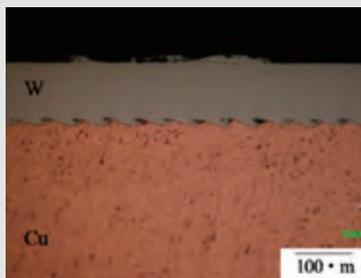
現在爆発による接合は、大規模な施設での利用が多く、LNG船や発電所など絶対に外れてはいけない場所の接合に利用されている。一方で小さな材料



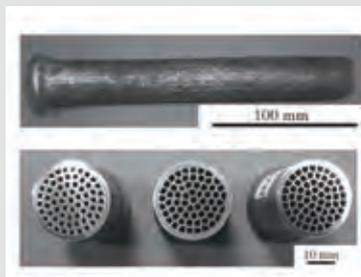
【図1】水中爆発による接合装置、アンビルに設置している2つの板が上部の爆薬の衝撃で均一に接合する

参考文献:

爆薬を利用した衝撃材料プロセスの現状と将来展望, 外本和幸, 高圧力の科学と技術 Vol. 17, No. 4 (2007)
 爆発圧接技術を応用した均一多数穴を内包する長尺中空材料の創製, 天田財団, 平成25年度一般研究開発助成 AF-2013008



【図2】銅にタングステンの薄板を接合



【図3】創製したロータス材料 (K.Hokamoto et al. Mater.Lett, 137 (2014), 323-327.)

では爆発を制御するのが難しく、産業応用がなかなか進んでいなかった。そこで、外本氏の研究室では、爆薬を水中に入れて爆発させることで、数センチ単位の小型材料での衝撃波制御に成功した(図1)。水中衝撃波を利用することで、小型の薄板の接合も可能になり、世界で初めてアルミニウムに、セラミックの一種であるジルコニアを強固に接合させることに成功している。また、熱伝導性の良い銅の表面に0.5mm程度のタングステンの薄板を接合する(図2)ことにも成功しており、従来難しいメッキの代替となる接合を実現することができる。最近では、高い反応性のために接合が非常に難しいMg合金も、熱がほとんど発生しない冷間接合のために比較的良い接合が得られている。

接合による材料創製

現在は、板の圧接がメインであるが、管同士の接合によって新しい用途も見えてきた。薄い膜を確実に接合させる技術を応用することで、熱伝導性の高

いレンコンのような多孔質の材料(ロータス材料)の創製にも成功している。これまでも銅を使った熱交換のパイプはあったが多孔質を作ろうとすると管壁が破断したり穴が詰まってしまうなどこれまで成功していなかった。そこで、0.2mm厚さの銅管にパラフィンを詰めて、爆発接合を行った結果、非常に均一なロータス材料ができ、通常の単管より8-9倍も熱伝導率の高い性能を得られた。銅の厚さも変動することができる。また、爆発の衝撃波を利用した新しい活用も研究が進んでいる。例えば、金属同士ではなく、撥水性を持つ里芋の葉の上に金属薄板を重ねて衝撃波を与えることで、1μm程度の微細転写を実現できた。

「将来的には爆発施設ではなく、ロボットハンドの先端に衝撃波を出す装置を開発して取り付け、熱影響のない点接合を工場などでできるような産業化を目指したい」と外本氏は40年間の研究開発の経験の先にあるさらなる可能性に賭け、挑戦し続けている。(文・藤田 大悟)

電子顕微鏡分析で見えてきた「くっつく」界面の真実と評価



国立研究開発法人 産業技術総合研究所 ナノ材料研究部門
電子顕微鏡グループ(接着・界面現象研究ラボ)
上級主任研究員

堀内 伸 氏

新しい異種接合技術の開発に不可欠なのが、「本当にくっついているのか」という現象の理解と評価方法である。近年ドイツを中心に自動車でも異種接合技術によるマルチマテリアルの実用例が出始めており、ISOも生まれてきた。一方で、日本のメーカーはまだ現象自体が解明されていないために「接着・接合」の安全性の保証ができないという理由で導入に慎重である。産業技術総合研究所の接着・界面現象研究ラボは、接着・接合の分析・評価技術の確立を1つの目的に2015年に設立され、これまで教科書に書かれていたこととは異なる真実を次々と発見している。

くっつく原理の定説

接着・接合の教科書によると、大きく2つの原理があると言われている。一つ目はアンカー効果だ。物質の表面の凸凹に接着剤などが入り込んで、イカリのように引っかかることで結合する。二つ目は官能基同士の化学結合であり、特に界面の水素結合や分子間力で結合すると言われている。接着の歴史はとても古く、この2つの原理を応用して接着剤の組成などの研究開発がすすめられてきた。しかしながら、実際には誰も界面を分子レベルで観察したことはなかった。そのような中、「産業界から接着界面を解析して欲しいという依頼が増えてきたこともあ

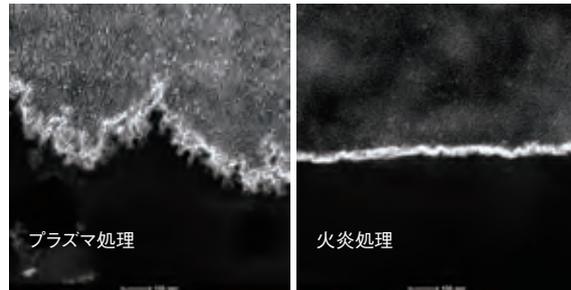
り、走査透過形電子顕微鏡(STEM)を活用し、接着界面を直接観察する技術の開発を行ったのです。STEMで観察するためには、界面の断面をナノメートルの厚みで切る技術が必要であり、これまで誰もやりたがらなかったんでしょうね」と堀内氏は語る(図1)。

ポリプロピレンの接着はナノレベルの絡み合い

具体的な例としては「ポリプロピレン(PP)」の接着があげられる。PPは様々な用途で用いられている高分子材料であるが、接着が難しい素材であるために大気圧N₂プラズマ処理や火炎処理をすること



[図1] STEM(走査透過型電子顕微鏡)の構成と外観



[図2] ポリプロピレンの接着界面のSTEM暗視野像

で凹凸を作ってアンカー効果を生じさせ、同時にエポキシ接着剤によるCOOHやC=O、OH等の官能基による化学結合も発生させることで接着を実現できると言われてきた。しかしながら、実際に処理をして接着した界面を観察したところ(図2)、プラズマ処理ではミクロスケールの凹凸だけでなく、ナノレベルの微細な凹凸が観察され、接着剤がその中に隙間なく浸透固化していることが観察できた。また、火炎処理では、非結晶質層を形成し、接着剤分子との絡み合いの様子が観察された。つまり、アンカー効果より、細かいナノレベルでのPP分子と接着剤との絡み合い現象が観察された。これ以外にも、金属とプラスチックの接合面の分析では、ナノオーダーで三次元での分子鎖絡み合いが観察できている。STEMにより詳細がわかってきたことにより、シミュレーションと絡め合わせて、接着に関する正しい分析・評価が可能となってきた。これらの成果を「樹脂-金属接合特性評価試験方法の国際規格ISO19095シリーズ」として、国際基準にしたことで、日本の産業の優位性と普及をサポートしようとしている。

日本の総力を結集して 接着・接合産業界に貢献したい

堀内氏が所属している「接着・界面現象研究ラボ」は、物理・化学系が中心の産業総合技術研究所メンバーと、ラボ長でもある機械系出身の東京工業大学教授佐藤千明氏で構成されている。新しい接着剤や接合技術の開発はメーカーを中心に多く行われているが、それを評価し、不良の原因を解析できる場所がない。そこで、その社会的ニーズに応えようと学際的に研究開発を進めている。現在は、車両関係の材料としてのニーズが広がってきているが、近い将来、産業用ドローンなどの飛行装置や、IoT機器をはじめとするエレクトロニクス関係、医療関係に広がってくると見ている。遠くない将来に、釘や溶接を使わない接着接合技術のみの環境負荷の少ない装置が世の中に広がっていくことを夢見て、解析技術の改良は今日も続いている。(文・藤田 大悟)

参考文献：
産総研ニュース-樹脂-金属接合特性評価試験方法の国際規格ISO19095シリーズが発行/接着界面を見る-堀内伸/電子顕微鏡による接着界面の可視性と解析-日本接着学会誌 Vol55,NO10,2019

Hyper Inter

生物学の新たな視座 “相分離生物学”



筑波大学数理物質系 教授
白木 賢太郎 氏

☀️代謝マップへの疑問

これまでの生物学は、それぞれの生体分子にフォーカスし、機能や構造について研究されてきた。しかし、細胞内のような多くの分子が含まれた環境で、本当はどのように働いているのだろうか？ 例えば解糖系では、グルコースは9種類の間体を経てピルビン酸まで分解され、この過程でエネルギーを取り出されるのだと教科書には書かれている。このような代謝反応が何百種類も何千種類も起こって細胞が生きている。「試験管内に何十種類かの酵素を入れてスタートとなる物質を入れても、連続反応が進むことはありません。細胞内ではなぜこのような連続反応が混線せず、速やかに進むのだろうかという疑問を抱いていました」と、白木氏は学生時代を振り返る。

☀️細胞内に存在する場の正体

ひとつずつの酵素を考えている限り、このような連続反応が起こる仕組みは理解しにくい。しかし、必要

となる酵素が何らかの仕組みで集合すると考えれば理解できるだろう。反応場ができるというイメージだ。この場の正体はドロレットと呼ばれる。それぞれのドロレットはタンパク質やRNAなどが集まって特定の機能を担っていることから、「膜のないオルガネラ」と呼ばれることもある。ドロレットは界面に生体膜のような物理的な隔たりがないので水分子や物質が自由に入出力できる。このようなドロレットによる場の生成と消失がダイナミックに起こっている。これが細胞内の本来の姿だったのだ。

☀️相分離生物学のはじまり

細胞内では個々のタンパク質が働いているとみなすのではなく、ドロレットを形成して働くとみなす。この見方の転換はごくわずかなようだが、代謝がなぜ混線せず進むのかという疑問への説明のほか、シグナル伝達がなぜ特定の分子に集約して働くように見えるのか、危険なプリオンが種を超えてなぜ保存されてきたのか、翻訳後修飾とは本当は何なのか、そもそもなぜ細胞内にはこれだけ高濃度のタンパク質が存在するのかなど、生命現象の本質的な疑問にも答えることが可能になる。白木氏はこの分野を“相分離生物学 (Phasing Biology)”と名付けた。相分離という意味

disciplinary

相分離(図1)というありふれた現象が、いま生物学にパラダイムシフトを起こしている。分子と生命現象とをつなぐ古くて新しいこの見方について、筑波大学の白木賢太郎氏に話を聞いた。2019年8月に『相分離生物学』(東京化学同人)を著し、大学の集中講義や、学会のシンポジウム、市民講座など、昨年だけで40回以上も講演をしてきた時の人だ。

(図1) 相分離の例

ポリエチレングリコールとフィコールのようなありふれた2種類のポリマーを振り混ぜれば白濁し、しばらくこの状態が保たれる。これが液-液相分離である。タンパク質やRNAによるこのような状態が細胞内にはたくさんあり、分子機能の時空間的な区画化と制御を行なっている。



のほか、“分子生物学 (Molecular Biology)”と“細胞生物学 (Cell Biology)”の間にあるという意味も含まれているという。

相分離生物学の誕生のきっかけになったのは、テキサス大学サウスウェスタン・メディカル・センターのMasato KatoやSteven McKnightらによる2012年の米科学雑誌Cellへの論文である。彼らの研究チームは、さまざまなRNA結合タンパク質を精製するとゲル状になることを報告した。分散した状態ではなくむしろこのような集合状態こそが、タンパク質の本質なのである。この当たり前の発見の重要性に気づいた研究者が2015年ごろから急速に増えていった。現在では、転写や翻訳、シグナル伝達など生物学の中心的な現象のほか、オートファジーや自然免疫、炭酸固定、細胞内の局在などあらゆる生命現象が相分離と関連づけて説明できるようになってきた。

異分野が融合する環境で 世界観が広がる

相分離生物学の見方が形作られていったのは、自身の所属である筑波大学の応用理工学類が関係すると白木氏は話す。この学類では理工学にかかわる広範な専門家が所属しており、カリキュラムも幅広い。大学3

年生の標準時間割には、例えば応用物理学である『プラズマ工学』『計測制御工学』などもあれば、相転移や化学平衡を学ぶ『化学III』も、代謝やシグナル伝達を学ぶ『生命科学』も、変分法や関数空間を学ぶ『応用数学』もある。このような幅広いカリキュラムは世界的にも例がないだろう。このような広い視点を持つ研究室の学生たちと議論することで、相分離生物学の考えが誕生してきたのだという。

相分離生物学は見方の転換だけでなく、バイオテクノロジーに応用できる。白木氏も20年ほどタンパク質溶液のテクノロジーの研究をしており、バイオ医薬品の溶液状態での製剤技術、相分離タグによるタンパク質の精製法、年齢髪にやさしいパーマ液の開発などを進めてきている。タンパク質の凝集の仕組みを理解していれば、卵白を90℃で30分加熱しても固まらない溶液条件を作ることもできるのだという。これらは全て、タンパク質の集合状態の応用研究である。

白木氏が繰り返し強調していたように、生きた状態は生化学や分子生物学による「分子」だけでは理解できないことが多い。ここに欠けていた視点が時間的な制御や空間的な局在化であり、それこそが生きた状態なのである。相分離生物学によって生命についての理解が本質的に進歩するだろう。(文・高橋 宏之)

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/>

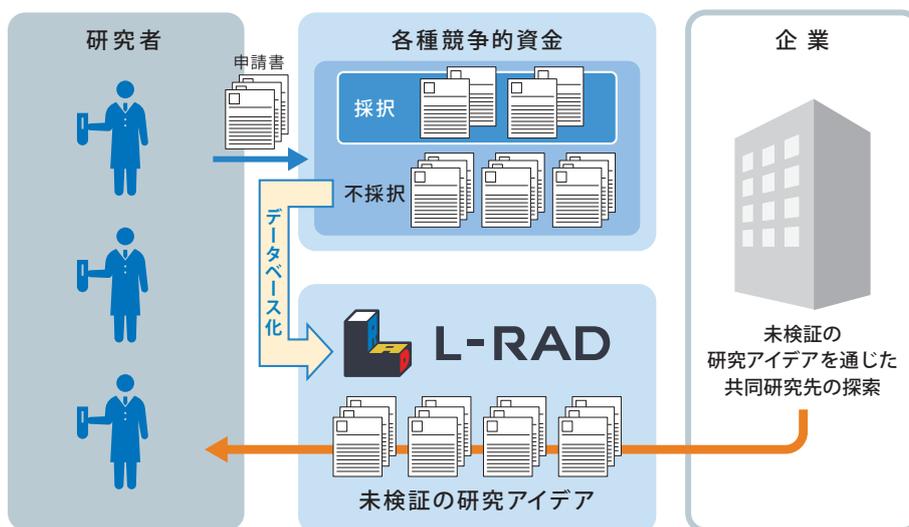
オープンイノベーション
プラットフォーム



L-RAD

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。



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



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

周産期、母子のいのちを守る最前線



妊娠・出産を経て、一人の子どもが無事に産まれること。
現代においてさえ、それは一つの奇跡だ。

妊娠22週から生後満7日未満までの期間にあたる“周産期”には、未解決の課題が数多く存在する。WHOの調査では、世界では妊娠・出産に関連する原因で毎年29万人以上の女性が死亡しており（2017年）、また250万人近くの新生児が命を落としている（2018年）。医療インフラ整備が不十分な途上国においては、母子の安全をいかに担保するかが今なお最優先の課題だ。

片や、先進国では、近年急速に高度化した周産期医学によって、多くの母子を救命できるようになった一方で、身体的な問題ではなく“心を病む”ことによって失われている命がある。今や日本における妊産婦の最大の死因が“自殺”（2018年、国立成育医療研究センター）という現実は重い。社会の仕組みとして、いかに周産期の心の問題をもケアすべきかが求められている。

そして、医療技術が高度に発達してもなお、妊娠・出産という生命現象のメカニズムは多くの謎に満ちている。例えばなぜ流産や早産が起こるのか、といった基本的な原理すら、全容はまだわかっていないのだ。その理解には、ヒトの発生を形づくる、エピジェネティクスを含む多様かつ複雑な遺伝子制御の根本を紐解いていく必要があるだろう。

本特集では、周産期の様々な課題へのアプローチを最前線で試みる3人の取り組みを紹介する。
妊娠・出産を経て、一人のいのちが誕生する場合は、これからどんな変化を迎えるのだろうか。

ポータブル超音波エコー技術で 途上国の母子を救え



レキオ・パワー・テクノロジー株式会社
代表取締役

河村 哲 氏

妊娠・出産は命がけの仕事。それは決して過去の話ではない。途上国、特にアフリカでは多くの妊産婦や新生児が今も命を落とす。レキオ・パワー・テクノロジー株式会社代表の河村氏は、この課題解決のために、特許期限の切れた技術を活用した安価なポータブル超音波エコーを開発した。その普及には何が必要となるかお話を伺った。

赤ちゃんの100人に3人が亡くなる現実

「実は、途上国の医療問題に昔から関心があった訳ではなかった」と言う河村氏。大手樹脂メーカーのエンジニア、経営コンサルタントを経て独立・起業していた2012年、偶然関わることになったのがJICAのスーダン保健事業のプロジェクトだった。現地にも何度も足を運ぶ中で、想像以上の現実に驚いたという。「アフリカの妊産婦死亡率と乳幼児死亡率は、世界的に見ても異常に高い。スーダンでは新生児の100人に3人、妊産婦の10万人に300人以上が毎年命を落としている」。物々交換で成り立つような貧しい集落には、経済合理性が成り立たないために医者がそもそもいない。そういう集落がアフリカでは広大な面積を占めるため、医療インフラが著しく不足しているのだ。「医療の空白地帯を無くしたい」と河村氏は考えるようになる。そんな折、スーダンの保健省から、妊産婦検診用の低価格な超音波エコー機器がほしいとの相談が舞い込んだ。

現地の要求スペックに合わせたものづくり

日本では高機能な超音波画像診断装置（エコー）が産婦人科に備えられており、出産まで定期的に妊婦検診を行うことで、母親や胎児の異常をいち早く見つけて対処できる。だが、医師が圧倒的に足りないスーダンでは、普及率はほぼゼロに近かった。そこで、どんな仕様が現実的な使用に適するのか、河村氏は保健省や現地の医師らと共に議論を重ねた。例えば、バッテリーを使用する高価な機器だと、乾電池の入手さえ難しいような集落では使い続けることができない。その代わりに、現地価格5万円の低いスペックのパソコンでも稼働するシステムにし、バッテリー不要で、パソコンにUSBケーブルで繋ぐだけで動作するように設計した。また、特許期限切れの枯れた技術を使うことでコストも抑えたという。「最先端の技術である必要はない。日本の技術を組み合わせ、それを必要とする人たちに適した仕様に落とし込むことができれば、世界の具体的な課題を解決することができる」と、河村氏は手応えを感じたという。

普及のカギは“産婆さん”への教育

順調に開発が進んでいた矢先、情勢が急変する。選挙で政治体制が変わった影響から、スーダン保健省に購入してもらう話が突然頓挫してしまったのだ。河村氏はスーダン以外の国も訪問し購入先を探したが、面白いという反応は得られたものの、大して売れなかったという。その理由は、「医師も看護師も助産師も、機器自体を持っていないために、ほとんどの人が超音波エコーを使えない」。つまり、エコーを使える人を育てない限りは機器が普及しない、というジレンマがあった。

そこで河村氏はアプローチを変える。エコー機器普及のために、今まで扱い方を習ったことがない助産師や産婆への教育から始めることにしたのだ。この教育プロジェクトはJICAの実証事業に採択され、2015年から2018年まで続いた。とりわけ重要となったのが、昔から出産時に赤ちゃんを取り上げる職として存在する“産婆”達への教育だったという。「当初は普及対象を助産師と考えていたが、スーダンでは当時助産師は50人しかおらず、しかも助産師養成が始まったばかり。辞める人も多数いた一方、政府が認定した制度の下で教育を受けた3万人の産婆さんは、非常に意欲のある人たちが多く、彼らへのエコートレーニングが普及のカギだと考えた」。

河村氏は、実証事業の3年間で約50台のエコー機器を導入し、産婆らへ技術指導を行いながら、延べ5000人ほどの妊婦健診を実現した。その結果、エコー検診で逆子や多胎などリスクの高い妊婦をスクリーニングし、病院の診療に繋げることができるようになっ



た。また、副次的な効果として、出産前に赤ちゃんの様子を見られることが口コミで広まり、率先して検診を受けに来る妊婦が増えたのだ。さらに、産婆は現地でもあまり好まれてはいない3K労働だが、エコー検診という技術を手にしたことで、周囲から急に偉い先生のように扱われ、社会的地位の向上にも繋がる兆しがあったという。

途上国で培った技術を先進国に、そしてまた途上国へ

スーダンでの実証事業は一定の成果を納めたが、事業としてすぐに成立するわけではなかった。河村氏は2017年以降、いったんターゲットを先進国・中進国向けへ変更を決めたという。「ビジョンは、最終的に世界の医療空白地帯を無くしたい。そのために、先進国中心に一般家庭利用として普及させて機器価格を下げ、途上国へ普及しやすくしたい」。今年春より、妊婦さんのセルフエコーによる「産前産後うつ」傾向の改善効果検証を国内の大学と組んで行い、エコー浸透のための素地を作る。また、クラウド技術とAIを活用し、世界中の医療者が利用できる、超音波断層画像の診断支援プラットフォームの構築にも取り組んでいる。途上国で培った技術や製品を先進国に届けることで市場を耕しながら、今度はそれを途上国に波及させていく。そんなサイクルが、近い将来に母子の命を数多く救う一助となるに違いない。（文・塚越 光）

産後うつを見逃さない、 多職種チームの連携モデル



国立成育医療研究センター
こころの診療部 乳幼児メンタルヘルス診療科
診療部長

立花 良之 氏

昼夜問わず続く慣れない育児、睡眠不足、出産による身体へのダメージ、急激なホルモン変化、社会からの断絶——産後の女性の心身は極めて追い込まれた状態にある。産後うつ病は、そんな周産期において最も罹患しやすい精神疾患だ。そこで多職種が連携して母親の支援を行う世界初のシステムを構築したのが、国立成育医療研究センターの立花氏だ。周産期の母親の心の問題にいち早く気づく仕組みとはどんなものか、話を伺った。

メンタルケアが母子の未来を守る

医療技術が進歩した現代日本において、驚くことに妊産褥婦の死因の第一位は病気ではなく、自殺だ。その主たる要因に産後うつ病が関わっているとされている。「産後うつの特徴は、それまで健康だったどんな人でもなりうること」と精神科医の立花氏は強調する。元々精神科の既往歴がある人だけでなく、家庭内で母親が一人で育児を抱え込まざるを得ない環境や、身体面では産後に女性ホルモンのエストロゲンが著しく減少することで脳で精神の安定に関わるセロトニンの働きが悪くなることも一因になるという。

母子の命を守るためにも、産前産後のメンタルヘルスケアが重要だと立花氏は語る。「産後の母親の心の不調は、母親のみならず子どもなど家族全体にも大きな影響を及ぼしかねません。また、大人になってからの精神疾患には幼少期の家庭環境が関係することが多いですから、その予防の意味でも、幼少期、もっと言えば、子どもが生まれる前から家族のメンタルをサポートすべきです」。

誰も見落とさない仕組みを

しかし、現在の周産期のメンタルヘルスケアの仕組みは決して十分とは言えない。産後うつ病の罹患率は、産褥婦の10%以上にものぼるが、精神科を受診して治療にアクセスできる人は一部に限られる。産後うつ病を発症しても、その症状は「眠れない」「頭が痛い」といった内科的症状から現れることが多く、そもそも精神疾患だと気づかない人も多いからだ。

さらに、保健師や助産師、産科医など、周産期の母親に接する関係者がその心の不調に気づき、拾い上げていく仕組みも不足しているのが現状だ。個々の職種が介入する取り組みはあるが、気になる母親がいたとしても、職種間でその情報を共有しながら、切れ目なくサポートを続けるシステムは世界的にもほぼ例がない。そこで立花氏は、地域のかかりつけ医がうつ病発見のゲートキーパーとなり、精神科医と連携し合うシステムとして全国で普及しつつある「G-Pネット」を、周産期の母親支援の仕組みにも応用できないかと考えた。2013年、厚生労働省の科研費への採択をきっかけに、長野県須坂市で実証研究を開始した。



世界初。 母親の心を救う多職種連携

立花氏らが開発した母子保健システムには、大きく3つの画期的な特徴がある。一つ目は、日本で初めて、妊娠を届け出たすべての母親に保健師が会う体制を作ったことだ。何かあればすぐに母親が保健師に相談できる関係性を構築すると同時に、メンタル不調のリスクが高いかをスクリーニングできる。二つ目は、多職種同士がいつ・誰に・どのように連携するかを明確に定めたフローチャートを作成し、関係者間で共有したことだ。例えば、自殺念慮があるなど緊急性の高いケースは即日中に精神科医にコンタクトを取るよう定めている。そして、立花氏が特に重要と位置づけるのが、三つ目の、顔の見える連携体制の構築だ。「会ったこともない人同士で連携するのはハードルが高いですが、定期的に顔を合わせる場を設けることで、スムーズな連携を取りやすくなります」。須坂市では、約2か月に1回、保健師・助産師・産科医・小児科医・精神科医・医療ソーシャルワーカーなどの関係者間の連携会議を実施し、リスクのある母親や家族についてケース検討を行いながら、互いの関係性を築けるようにした。

こうした仕組みの構築により、須坂市では、産後の母親のメンタルヘルスが統計的に有意に向上したのだ。また、多職種でサポートする「気になる親子」のケース数が著しく増加し、フォローが必要な親子に対して適切な早期介入が可能になったことも伺えた。さらには、親子と保健センターのつながりが深まったことで、自治体が提供する母子保健サービスの受療率までもが

向上したという。立花氏らが実証したこの仕組みは「須坂モデル」と呼ばれ、多職種が連携して切れ目なく母子を支援する世界で初めてのシステムとなった。

心への正しい理解が、 須坂モデルを当たり前に変える

現在、妊娠を届け出たすべての母親に保健師が会う仕組みは、多くの自治体で実施されるようになり、国内を中心に徐々に広がりを見せている。また、日本周産期メンタルヘルス学会の診療ガイドラインや、日本産婦人科学会のe-ラーニングにも、須坂モデルの連携パスが反映されるなどして、母子保健関係者の間でも須坂モデルのような連携のあり方が取り入れられるようになってきている。だが、実際に広く普及するにはまだ時間がかかりそうだ。特に、連携会議の開催には医師を含む多数の関係者を率先して巻き込める人材が必要なため、やはり難易度が高いのだという。「将来的には、行政の当たり前の仕組みとして定着していってもらうことを願います」と語る。

最後に立花氏は、精神科医としての想いを話してくれた。「うつ病は心の風邪とも表現されます。精神疾患にはまだまだ多くの偏見が存在するのも実状ですが、風邪をひくことが誰にでもあるように、心がひどく疲れたり病んだりすることは誰にでもありうるものだ、と社会の私たち一人ひとりが認識を持つことが、心の不調の早い気付きにも繋がり、結果として、母子の未来を守ることに繋がると考えています」。この仕組みが広く普及し、一人でも多くの母親の心が救われることを期待したい。
(文・尹 晃哲)

エピジェネティクスは 周産期医療の未来をどう拓くのか？



国立研究開発法人国立成育医療研究センター
周産期病態研究部 部長

秦 健一郎 氏

妊婦健診や高度な医療ケアの普及によって、母子ともに安全なお産ができるという点では、周産期の医療技術はある意味極限に達しつつある。一方、分子生物学的には、妊娠・出産のメカニズムは依然として謎の多い研究領域だ。ここへのエピジェネティクスの関与を明らかにすべく長年取り組んできたのが、国立成育医療研究センターの秦氏である。

生殖と発生の影の主役

一人の赤ちゃんが産まれる出発点は、卵子に精子が会う受精だ。母親・父親に由来する2セットの遺伝子(ゲノム)を受け継いだ受精卵が、子宮へ着床して胎盤が形成され、長い妊娠期間を経てやがて出産に至る。そのプロセスでは様々な異常が起こりうるが、「染色体検査では明らかな遺伝子の異常が見つからないにも関わらず、妊婦や胎児に異常が生じる例は少なくありません」。その陰に、DNAの配列変化によらず遺伝子発現を制御する、エピジェネティクスの分子機構が関与している可能性を秦氏は指摘する。「例えば、妊娠高血圧症候群という疾患は、エピゲノム因子の異常が、胎児、胎盤を介して母親に異常を引き起こす、という説があります」。秦氏が大学院生だった1990年代、この疾患とエピジェネティクスの関連性に出

会ったことをきっかけに、疾患という表現型と遺伝子の因果関係とを鮮やかに示せる遺伝学のアプローチに魅了される。その後20年来、エピジェネティクスを中心とする遺伝学を駆使して、生殖・発生の分子メカニズムを解明するとともに、その知見を元にした診断・治療法開発に力を注いできた。

胎児期、新生児期が 一生の健康を左右する？

その秦氏が今一番関心を注ぐのが「DOHaD (Developmental Origins of Health and Disease) 仮説」だ。将来の健康や特定の病気へのかかりやすさが、胎児期や生後早期の環境の影響を強く受けて決定される、という近年提唱された概念である。「疫学的には、ヒトでDOHaDが起こることはわかっています」と秦氏は話す。有名な事例に、第二次世界大戦末期の「オ

ランダの飢餓」がある。ナチス占領下で深刻な食糧不足が起こり、オランダの一部では激しい飢餓状態に数か月間陥った。この期間に胎児だった人々が、なんと数十年後に、生活習慣病を多く発症しているのだ。

エピジェネティクスでは、栄養状態や酸化ストレスなど様々な環境の影響を受けて、DNAのメチル化などの化学修飾が動的に変化し、遺伝子のスイッチのオン・オフが行われる。実際、ラットなどモデル動物の実験では、受精前や胎児期の環境がエピゲノム異常を引き起こし、成長後の疾患の素因となることが多数報告されている。「例えば、胎児が子宮内で低栄養にさらされると、その環境に適応して少ないエネルギーでも大きくなれる体質へと変化するため、生活習慣病のリスクが上がると考えられています」。他にも、父親の若い頃の食生活や、祖父母世代の食生活までもが、胎児のエピゲノムに影響する可能性が明らかになりつつある。

一見正常でも、 エピゲノム異常は起こりうる

ただし、こうしたDOHaD仮説がヒトにも全て当てはまるかはまだ研究段階だ。秦氏らの研究では、正常出生体重児として生まれた赤ちゃんでも、妊娠中の母親が痩せすぎたり太りすぎたりすると、胎盤でのランダムなDNAメチル化異常が増えることが明らかになったという。一見健康に生まれた赤ちゃんも、胎児期の環境次第ではエピゲノム制御に異常が生じうるという一例だ。

さらに、秦氏らのごく最近の研究では、早産で生まれた赤ちゃんに生じたエピゲノム異常の一部が、退院時にも改善されずに残存することがわかったという。

「まだ断定はできませんが、早産という胎児期の環境ストレスで受けたメチル化異常の傷の一部が、成長後も解除されずに残る可能性がある、ということです。果たしてそれが改善できるのかは、まだ解がありません。ただ、エピジェネティックな変化ですから、後天的に改善できる希望はあると思います」。

母子ともに安全なお産、の先へ

今後の周産期医療はどこへ向かうのか、エピジェネティクス研究の立場から考えると、重要なポイントが二つあると秦氏は言う。一つ目は、従来と違う新しい疾患概念が生まれる、ということだ。今まで原因不明とされていた異なる疾患に、実は共通したメチル化異常のパターンがある例も最近わかってきているという。「ヒトの遺伝子は非常に多様ですが、さらにエピゲノムの多様性も加味することで、より早期に介入できる先制医療の方向へ、治療方針や診断方法が変わってくるかもしれません」と展望する。

もう一つは、DOHaD仮説を踏まえると、いかに胎児期のストレス状態を早く検知して対処するかが、将来の疾患を予防する上でも重要になる、ということだ。例えば秦氏は、福岡大学産婦人科の宮本氏と共同で、早産の原因となる羊水内感染を迅速に検出できるよう、羊水の細菌叢をわずか数時間で解析する技術を開発している。こうした診断技術の進化も、胎児期のストレス暴露を未然に抑えるための基礎となるだろう。

周産期医療は妊婦と赤ちゃんの命を救うことに長らく主眼が置かれてきた。その基本は今後も変わらないが、エピジェネティクス研究の進展により、子ども自身の長い人生の健康基盤をつくる役割をも今後担うことは間違いない。(文・塚越 光)

第9回 超異分野学会本大会 開催!



【大会テーマ】

知識製造業の新時代

【日時】 2020年3月6日(金)・7日(土)
9:00~18:00 (懇親会 18:00~20:00)

【場所】 東京都 大田区産業プラザPiO

【URL】 <https://hic.lne.st/conference/hic2020/>

超異分野学会は、発足当初から純粋な自然科学の研究だけでなく、エンジニアリングや、ものづくり、科学技術を駆使した社会課題の解決など、多様なテーマが集まる場として毎年開催してきました。そして、集まった登壇者、発表者、聴講者が持っている知識を融合していくことで、新しい研究の種、事業の種を生み出す場として発展してきました。

第9回目となる今回の本大会のテーマは「知識製造業の新時代」。複雑に絡み合った課題に対して、多様な知識を組み合わせることで挑戦し、そこからまた新たな知識が生まれる。この動きが激しさを増し、世界観が大きく変わりつつあります。この新しい時代に大きく育っていく知識の樹の芽を出していこうという考えのもと、今回の本大会では40を超えるセッションを企画しました。この場で得た刺激を自らの研究のエネルギーへと昇華し、新たな研究をともに生み出していきたいと思います。

第9回超異分野学会 開催企画概要

全企画枠

52 枠

セッション

43 企画

基調講演

4 講演

ポスター

146 演題

ワークショップ

1 企画

研究者・ベンチャー
によるピッチ

3 枠

ブース

77 件

中高生の研究ピッチ

1 枠

グランドパートナー



株式会社アマダAIイノベーション研究所



株式会社大林組



関西電力株式会社



協和発酵バイオ株式会社



小橋工業株式会社



株式会社シグマクス



株式会社竹中工務店



株式会社ダスキン



日本たばこ産業株式会社



株式会社フォーカスシステムズ

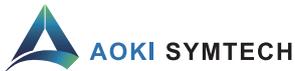


株式会社村田製作所



株式会社吉野家ホールディングス

セッションパートナー



株式会社アオキシントック



Enterprise Singapore



大田区



Drone Fund



日本財団



日本ユニシス株式会社



株式会社プランテックス



三菱重工業株式会社



三菱電機株式会社



株式会社ユーグレナ



リアルテックファンド

タイムスケジュール

3月6日(金)

	メインホール	セッションルーム A	セッションルーム B	セッションルーム C	ポスター・ブース会場
8:30	開場				
9:00	開会式 〈基調講演〉 山形大学 古川英光 氏 東北大学 大関真之 氏				
10:00	〈英語ピッチ〉 TECH PLANTER World Communication 2020	〈パネルディスカッション〉 セクション間ネットワーク分析 の先に新たな組織形態は デザインできるのか?	〈ピッチ〉 テクノロジースプラッシュ	〈パネルディスカッション〉 細胞エンジニア達の挑戦	
11:00		〈パネルディスカッション〉 次代の研究者育成の 新たな潮流		〈パネルディスカッション〉 挑戦的テーマを生む研究者 を大学から輩出するには? ～大学と企業で攻めの 人材育成連携を考える～	
12:00					ランチ
13:00	〈英語パネルディスカッション〉 日本とシンガポール、 2国のエコシステム接続 の先にある世界	〈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?～	〈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	〈パネルディスカッション〉 町工場による 海外ベンチャー製造支援 の裏話	
14:00	〈英語パネルディスカッション〉 ディープイシューの夜明け	〈パネルディスカッション〉 融合研究を生む 環境戦略	〈パネルディスカッション〉 環境・生態系保全は ビジネスの手法で 前進するのか?	〈パネルディスカッション〉 心の研究者と発見する 「未来の新常識」	
15:00					ポスターコアタイム
16:00	〈アワード〉 リアルテックベンチャー・ オブ・ザ・イヤー2020	〈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?	〈パネルディスカッション〉 腸内環境は デザインできる	〈ワークショップ〉 TECH INSTALL Project ～知財をインストールして、 ビジネスを建築しよう～	
17:00	〈特別セッション〉 ディープテック生態系は 生き残れるか?	〈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	〈パネルディスカッション〉 第3回細胞農業会議 ～細胞培養技術が開く 培養肉市場の未来～	〈パネルディスカッション〉 僕の息子はホバーバイク でデートに出かけ、宇宙で 記念日を祝う ～2050年に実現する 世界を語り尽くす～	
18:00					懇親会
19:00					

3月7日(土)

	メインホール	セッションルームA	セッションルームB	セッションルームC	ポスター・ブース会場
8:30	開場				
9:00	オープニング 〈基調講演〉 理化学研究所 村山正宜 氏 筑波大学 白木賢太郎 氏				
10:00	〈リバネス研究費 特別セッション Part1〉 若手研究者からの刺激で 変わる企業の研究開発	〈パネルディスカッション〉 共生型ものづくり産業に 挑む	〈パネルディスカッション〉 なぜ研究開発型スタート アップはアジアにむかうか	〈パネルディスカッション〉 インフラ点検の新常識	
11:00	〈リバネス研究費 特別セッション Part2〉 リバネス研究費アワード 2020	〈パネルディスカッション〉 国内ドローンベンチャーは 世界に展開しうるのか?	〈パネルディスカッション〉 新しい挑戦を育む学問とは ～アントレプレナーシップ を学問へ～	〈ピッチ〉 テクノロジースブラッシュ	
12:00		〈ランチョンセッション〉 働く人と働き方の多様性 を拡張するテクノロジー ～全ての人が活躍する 未来を創る～			ランチ
13:00	〈パネルディスカッション〉 「海ごみ問題」を 超異分野チームで解く	〈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	〈パネルディスカッション〉 こどものワクワクと主体的 行動を促す仕掛けとは	〈パネルディスカッション〉 農業生産はどこまで 機械化できるのか?	
14:00	〈パネルディスカッション〉 産学連携の未来を 構想する	〈パネルディスカッション〉 日本が主導する サーキュラーエコノミーとは	〈ピッチ〉 テクノロジースブラッシュJr. ～世代を超えて、 知を生み出せ～	〈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?	
15:00					ポスターコアタイム
16:00	〈パネルディスカッション〉 ヒトの当たり前はロボット/AI の当たり前になり得るのか? ～これまでの研究と 今後取り組むべきこと～	〈パネルディスカッション〉 リアルテックは デザインである!	〈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〉 重重無尽な オープンイノベーション	
17:00	〈パネルディスカッション〉 不連続な分野の融合の 先に見えてくる 知の新世界	〈パネルディスカッション〉 4D思考で世界を見る	〈パネルディスカッション〉 人類はどこまで植物の 可能性を引き出すことが できるのか	〈ワークショップ〉 超異分野的思考で研究 キャリアも掴み取れ! 研究開発型ベンチャー Career Meet Up	
18:00					懇親会
19:00					

注目コンテンツ

基調講演

今回の基調講演には、ソフトマター、量子アニーリング、触知覚の脳内メカニズム、相分離生物学に関わる4人の研究者にご登壇いただく。おそらくこれだけ多様性のある登壇者構成で講演を聞ける機会は、この場をおいて他にはないだろう。

(6日・7日両日ともに9:10-9:50 @メインホール)

3月6日 基調講演

【基調講演タイトル】

やわらか4Dプリンティング



山形大学工学部
機械システム工学科 教授
古川 英光 氏

やわらかさの本質は何か、3Dゲルプリンティングなどを駆使してソフトマター研究を牽引してきた古川氏が“4D”という軸でソフトマターのこれからについて講演する。

【基調講演タイトル】

量子アニーリングと その産業応用に向けて



東北大学情報科学研究科
応用情報科学専攻 准教授
大関 真之 氏

量子アニーリングを利用した、無人搬送車の効率的な運用、津波などの甚大な影響のある災害からの避難、バスの運行スケジュールの最適化など、これまで積み上げてきた応用例を紹介しながら量子アニーリングの応用について大関氏の考えをお話いただく。

3月7日 基調講演

【基調講演タイトル】

美しい自然を観察し、 その原理を知る



理化学研究所
脳神経科学研究センター
触知覚生理学研究チーム
チームリーダー
村山 正宜 氏

神経科学者の夢である大規模神経細胞活動を可能にする顕微鏡の開発ストーリーや必要とした要素技術、神経活動の解析結果の一部を、自身で研究室を立ち上げ、研究を牽引してきた村山氏が紹介する。

【基調講演タイトル】

相分離生物学



筑波大学 数理物質系 教授
白木 賢太郎 氏

個々のタンパク質の機能に着目して研究が行われてきたこれまでの生物学とは異なる、タンパク質の集合体を機能単位として考える新しい生物学の分野である“相分離生物学”について、国内の研究を牽引する一人である白木氏が紹介する。

(P.12-13に関連記事掲載)

「異なる分野との融合研究の場作りに関心のある方」にオススメ

融合研究を生む環境戦略

【開催日時】3月6日(金)14:00-15:00 【会場】セッションルームA

研究者の多様性を保ち、そこから新しい研究アイデアを生み出し続けられる場を作るためには、どのような努力の積み重ねが必要なのか。異なるバックグラウンドの研究者どうしが場を共有し、化学と生物学を融合させた研究を行なっている名古屋大学トランスフォーマティブ生命分子研究所の研究者らと議論します。

【登壇者】



〈モデレーター〉
名古屋大学
トランスフォーマティブ生命分子研究所
特任准教授
佐藤 綾人 氏

理化学研究所 環境資源科学研究センター
分子生命制御研究チーム チームリーダー

原 伸也 氏

科学技術振興機構 さきがけ研究者

戸田 陽介 氏

名古屋大学トランスフォーマティブ生命分子研究所
特任講師

中根 右介 氏

「材料、ロボティクス、形と機能発現に関心のある人」にオススメ

やわらかさでエンジニアリングが変わる

【開催日時】3月6日(金)17:00-18:00 【会場】セッションルームA

硬いものを扱ってきたエンジニアリング領域の人々が“やわらかさ”を取り入れると、どのような発想のものづくりが発展しうるのか。素材、構造、機能の観点からやわらかさがエンジニアリングにもたらすインパクトについて議論します。

【登壇者】



〈モデレーター〉
山形大学工学部機械システム工学科 教授
古川 英光 氏

東北大学大学院情報科学研究科 准教授

多田 隈 健二郎 氏

東京大学 大学院情報学環 准教授

筧 康明 氏

Nature Architects株式会社 代表取締役CEO

大嶋 泰介 氏

「産学連携の新しい取り組みに関心のある方」にオススメ

産学連携の未来を構想する

【開催日時】3月7日(土)14:00-15:00 【会場】メインホール

アカデミアは産業界に対してどのようにその研究成果を橋渡しできるのか。文部科学省で科学技術政策を考えている担当者、国内唯一の科学研究費の情報データベースの運営者らが集まり、議論します。

【登壇者】



〈モデレーター〉
株式会社リバネス 代表取締役社長COO
高橋 修一郎 氏

文部科学省

科学技術・学術政策局 企画評価課 政策科学推進室長・企画官

中澤 恵太 氏

株式会社バイオインパクト 代表取締役

杉原 淳一 氏

名古屋大学 未来社会創造機構 OI推進室 室長

小池 吉繁 氏

超異分野学会 富谷フォーラム2019実施レポート



宮城県富谷市との共同開催で、「超異分野学会 富谷フォーラム2019」を2019年12月13日に開催した。本学会は「未来・水素エネルギーフォーラム in 富谷」事業の一環として実施し、翌日14日には中高生のための学会「サイエンスキャッスル2019 東北大会」を開催。研究者、ベンチャー、大企業、中高生、市民が一堂に会し、これからの暮らしのあり方について議論する2日間としてのべ1227名が集い、盛況のうちに幕を閉じた。

大会テーマ：水素活用実証都市から考える未来の暮らし

[日時] 2019年12月13日(金) 9:30～17:30

[場所] 宮城県富谷市 成田公民館

[共同開催] 宮城県富谷市・リバネス

[後援] 環境省

当日は5つのパネルセッション、21件のポスター発表、13件のベンチャー・研究者ピッチを行った。モビリティやエネルギー貯蔵、コミュニティなど多様な観点から未来の暮らしについて議論が繰り広げられた。

〈実施セッション〉

オープニングセッション：2030年の水素エネルギー

セッション1：次世代の移動・輸送手段で変わるくらしの街

セッション2：輸送・貯蔵の技術が水素エネルギーを身近にする

セッション3：エネルギーの流通を軸としたコミュニティデザイン

クロージングセッション：富谷から全国につながる次の一歩がここから始まる



▲ 富谷市 若生市長を交えたクロージングセッションでは、富谷高校生からも質問が飛びかった



▲ 東北大学金属材料研究所 特任教授 河野 龍興 氏による基調講演
「CO₂削減に向けた水素エネルギー技術」



▲ ポスター会場では中高生も共に議論

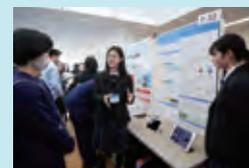
連日実施！

〈 中高生のための学会 〉

サイエンスキャッスル 2019 東北大会



「未来社会をデザインしよう」を大会テーマに、東北圏内を中心に、54演題の中高生研究者による発表が行われました。



【表彰】

未来・水素エネルギーフォーラム賞

東北大学大学院文学研究科 博士課程 荒井 美咲

「都市を有機体として捉える—未来エネルギー導入で都市アイデンティティはどう変わる」

Loop賞

秋田大学 大学院理工学研究科 講師 古林 敬顕

「地域のエネルギーフロー分析に基づく再生可能エネルギーの導入影響評価」

ポスター最優秀賞

早稲田大学 先進理工学研究科 博士課程2年 岡 弘樹

「有機高分子による理想的かつ斬新な過酸化水素の製造法 / 理想的な水分解：導電性高分子の新機能」

超異分野学会 大阪フォーラム2020 開催!

【テーマ】

持続可能な社会の実現を目指す知識の環

自然環境が適切に保存され、将来の子孫も資源を活用することができる状態も保ちながら、今の我々の生活の中で生まれてくるニーズも満たされる、このような社会を実現するためにどのようなアプローチが取れるのか。このことに関連する資源問題、環境問題、食糧問題など人類が直面している世界規模の課題は複雑で、紐解いていくためには、様々な立場の人の知識と、その実現に情熱を傾けられる人が必要です。

今回のフォーラムテーマにある「知識の環」とは、熱を持った人たちが手を合わせることで生まれる融合した知識です。本フォーラムでは、この環をアカデミア、大企業、ベンチャー、町工場、中高生など、多様な人たちの知識から作り出し、持続可能な社会の実現のために始められる小さな挑戦をこの場からいくつも生み出していくことを目指します。

【日時】2020年5月16日(土)9:30~17:00

【場所】アートホテル大阪ベイタワー

【対象】アカデミア、ベンチャー、大企業、町工場、自治体、中学・高校生 etc.

【参加費】アカデミアの研究者・学生は無料、企業参加費5万円(税別)

Webページ: <https://hic.lne.st/conference/osaka2020/>



ポスター発表演題/
ベンチャーブース出展の登録は
2020年3月2日(月)より
オープン予定!

詳細はWebページへ!



コンテンツ Pick up

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」

スプラッシュ(splash)は、「(水などが)跳ねる・飛び散る、ザブンと落ちる」という意味です。このセッションでは、プレゼンターである研究者が、ショートプレゼンテーションを通して自身の研究の最も熱いところを、分野や所属の垣根を超えて参加者へ発信します。一方、参加者(聴講者)は、次々と登場する研究者の知識と熱を浴びながら、異分野の世界にザブンと飛び込みます。超異分野な発表の中で、プレゼンターが持つ熱と、参加者が持つ熱とがぶつかり合い、飛沫(スプラッシュ)を上げるように新しい研究アイデアや仲間が生まれる場。それが「テクノロジースプラッシュ」です。大阪フォーラムに参加する研究者やベンチャー企業はぜひご参加ください。



ポスター発表募集中!

アクセス

【会場】アートホテル大阪ベイタワー 4階・5階
(〒552-0007 大阪府大阪市港区弁天1丁目2-1)
JR「弁天町駅」・地下鉄「弁天町駅」から徒歩3分

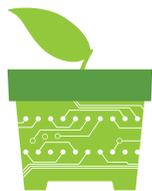
お問い合わせ

株式会社リバネス 大阪本社
(担当: 仲栄真、磯貝)
✉ info@lne.st

ポスター発表で自身の研究を活性化!

中京大学の金子潤氏は、大阪フォーラム2018において、「人間にとって理想的な足のカタチを考えよう」という演題で最優秀ポスター賞を受賞。これがきっかけで翌年はセッション「生野区発で、未来の靴を考える」へ登壇し、生野区の靴職人兼デザイナーの高本 泰朗氏やロート製薬株式会社CMOであり、足の専門医でもある久道 勝也氏と共に、足の健康がもたらす未来を議論しました。その結果、大阪フォーラムへの参加が企業や他大学の研究者との連携のきっかけとなり、研究が広がります。異分野の聴衆へ自身の研究を発信することで、新たな取り組みの種が生まれます。ぜひ、皆さんの研究の活性化に大阪フォーラムをご活用ください。





Exploring Deep Tech & Solving Deep Issue

TECH PLANTER®

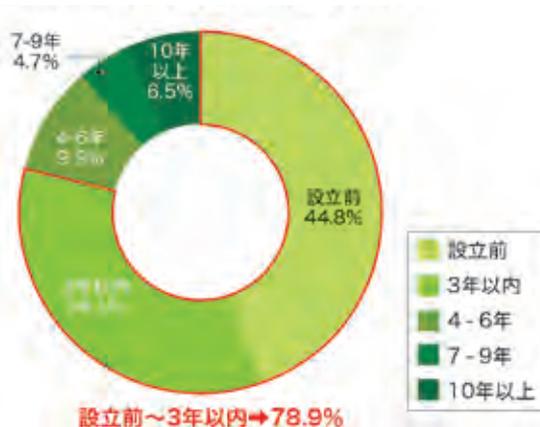
2020年シーズン エントリー募集開始!

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。

▼エントリーチーム数の推移(2019)



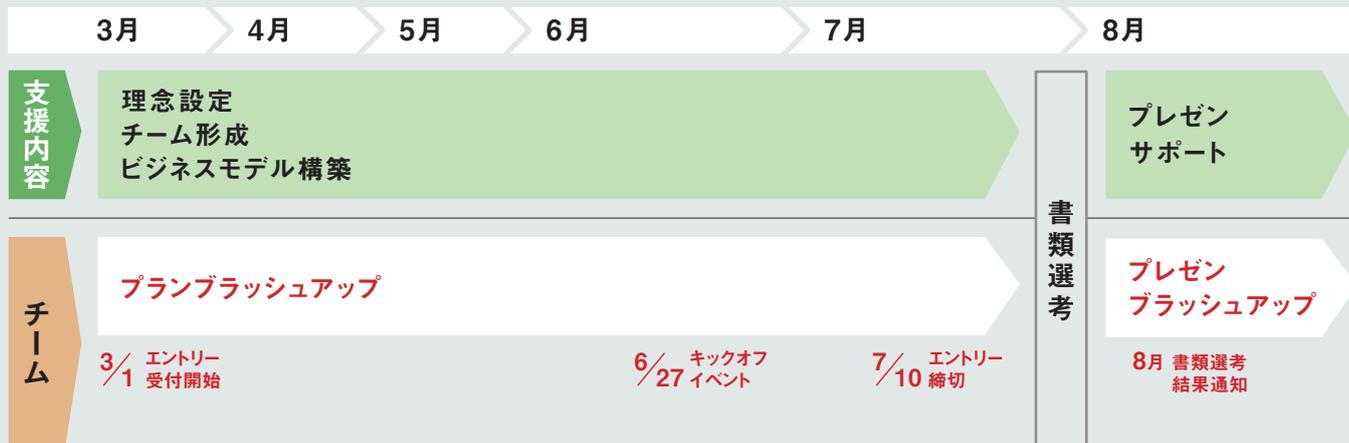
▼エントリーチーム/設立年数別(2019)



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

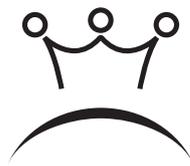
2020年





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

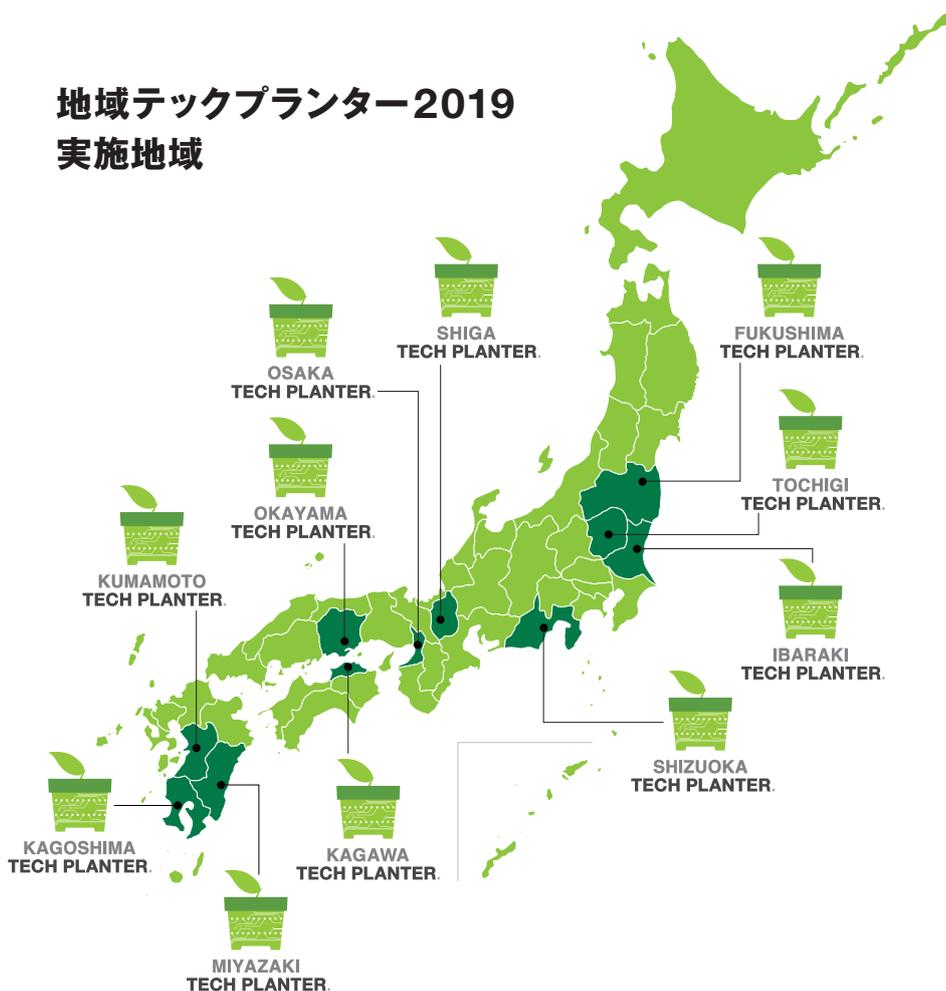
超異分野学会

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

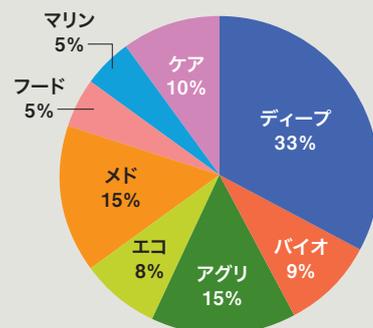
～地方大学発のテクノロジーで世界の課題解決へ～

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〉	〈栃木〉	〈鹿児島〉	〈岡山〉	〈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
エントリー募集中!



メドテックグランプリ最優秀賞

涙で乳がん検知

Team TearExo

【代表】竹内 俊文

超高感度エクソソーム検出法で 乳がん検診が適切に受けられる世の中をめざす

「がん」は早期に治療すれば治る病気であることが認知されてきた。乳がんも同様であるにもかかわらず、患者の死亡率は年々増加している。神戸大学大学院工学研究科の竹内俊文教授は、採取が簡便な涙を用いて乳がんを検知できる技術で、乳がんの早期発見・早期治療に挑む。

涙から特定のエクソソームを 超高感度に検出できる“TearExo法”

エクソソームとは、それぞれの細胞が、細胞間コミュニケーションのためにタンパク質や核酸を包んで放出する小さな袋である。竹内氏が確立したTearExo法では、少量の涙から特定のエクソソームを簡便かつ迅速に検出できる。測定前の前処理が不要で、採取から結果が出るまでは最短5分という速さだ。涙液中の微量の標的エクソソームを検出できる理由は、「超高感度」だからである。エクソソーム一つ一つが入る型を作り、型の中にのみ特定のエクソソーム抗体を配置する技術によって、検出感度は既存のELISA (Enzyme-linked immunosorbent assay) の1000倍を超える。大きさや抗体の種類によって様々な分野への応用が可能である中で、竹内氏は「乳がん」の課題を解決しようと決めた。

乳がん検診までの高い壁にはしごを掛ける

医療が発展し、がんが治る病気へと変化してきたにも関わらず、乳がんの死亡率は年々増加傾向にある。乳がんのステージⅠにおける10年生存率は90%と非常に高いが、ステージⅢ・Ⅳでは60%を下回るため、早期発見が何よりも重要だ。しかし、一般的な検査方法であるマンモグラフィは、病院に行く手間と時間を要し、造影剤の投与が必要な場合がある上に痛みを伴うため、受診率は40%にとどまっている。そこ



で、竹内氏は受診を促すための新たな検査としてTearExo法の活用を考えた。超高感度な検出技術により、ステージⅠに満たない超早期な病期の段階の乳がん検知が可能となる。さらに、涙は自分でも簡便に採取できる。これまで「忙しい」という理由で乳がん検診を受けていなかった女性達の手に届くよう検査方法の完成と普及を目指す。

幾度となく繰り返した研究だからこそ 社会の役に立たせたい

すでに、乳がん患者の涙液中には、乳がん細胞由来のエクソソームが含まれることが示唆されており、竹内氏は、乳がん組織の摘出後には、健康な人と同レベルにまで減少することを確認した。研究者は、実験結果を疑い深く見て、何度も同じ実験を行い、再現性を確かめる。そんな研究者が、研究成果を社会に実装したい理由を「この技術がすごいからです」と言い切った。竹内氏の熱が会場全体に伝わった瞬間であった。今後は、計測に必要なセンシングチップの大量生産のほか、血液と涙のエクソソーム量の相関を取るための臨床試験を通して、研究成果の事業化を目指す。竹内氏は超高感度を武器にして、革新的な診断基準や方法を実現していこう。（文・濱口 真慈）

2020.10.1 OPEN!

入居説明 随時実施中!

クリエイティブラボ神戸 (CLIK)

世界へ羽ばたくライフサイエンスベンチャーを サポートするバイオインキュベーション施設

2020年10月、神戸医療産業都市に新たなライフサイエンスベンチャーのためのインキュベーション施設“クリエイティブラボ神戸Creative Lab for Innovation in Kobe (CLIK)”が誕生する。研究機関や企業、病院が集積し、日本最大級のバイオメディカルクラスターであるこの地にできるCLIKは、神戸医療産業都市のポテンシャルを最大限に活かしてベンチャーの研究開発と事業を加速させる新拠点だ。

KOBE
UNESCO City of Design



神戸からライフサイエンス ベンチャーを生み出す挑戦

神戸医療産業都市は、スタートから20年以上たった今も進化を続けている。特にこの数年で力を入れているのが、ベンチャーの“育成”だ。そのひとつが、リバネス、神戸市、神戸医療産業都市推進機構が主催で行なっている、バイオメディカル分野に特化したシードアクセラレーションプログラム“メドテックグランプリKOBE”である。2018年度よりスタートし、2020年度には3度目の開催を迎える。すでに、神戸医療産業都市やリバネスによるハンズオン支援によって、24チームのファイナリストの中から、事業化や大企業との協業、PMDA（独立行政法人医薬品医療機器総合機構）相談など、自分たちの技術を社会実装させるための次の一歩を踏み出すケースが生まれてきている。

CLIKはこうしたベンチャー育成に関するソフト面での支援に加えて、研究開発の要となるラボというハード面での支援を提供することで、研究成果の事業化を加速させる役割を担う。

研究インフラの共有で 研究開発の開始を応援

CLIK 2階には、資金調達前で十分な予算のないベンチャーから、資金調達して自分たちのラボを拡張したいベンチャーまで、様々なフェーズのベンチャーを受け入れる体制を整えている。特に、前者に対しては、汎用の実験機器を備えたシェアラボを提供することで、研究をすぐに始められるサポート体制を敷き、登記も可能である。実験台1台とデスク1つから借りることができ、毎月の賃料も国内の他の施設よりも低く抑えた形となる予定だ。賃料補助制度もあわせて活用することで、より多くの資金を研究開発にまわすことができる。

シェアラボ以外に、バイオメディカル系の研究開発において切り離すことのできない動物実験にも対応する。建物の1階には、しっかりと管理されたマウスとラットを使用できる動物施設が設置される予定だ。資金調達前のベンチャーに対して、これだけの研究開発のインフラを一つの建物の中で提供できるインキュベーション施設は国内でもなかなかないのではないだろうか。



「メドテックグランプリ KOBE」での様子

技術の社会実装を加速させる 実証の場の提供と経験者の知識

医療やヘルスケアの分野は承認制度や、人を対象にした試験など、自分たちの技術を社会につなげるまでに多くの壁が存在する。ベンチャー単体でこうした課題を克服していくことは非常に難しいが、CLIKでは神戸医療産業都市推進機構に所属する、大手製薬企業の研究開発部門の経験者や、医療機器の新規事業立ち上げ経験者、PMDAからの出向職員など、知識とノウハウをもった専門家が、ベンチャーが抱える事業や研究開発の課題をどう克服できるかを一緒に考えてくれる。さらに、ポートアイランド内にある医療機関との共同研究や臨床研究での連携、市民を対象にしたモニター調査を行うこともできるヘルスケア開発市民サポーター制度など、エビデンスの取得に対するサポートも充実している（表1参照）。

このように、CLIKは実験環境の提供だけでなく、エビデンス取得や経験豊かでチームの一員として汗をかいてくれる専門家のサポートが得られる体制を整えて、医療・ヘルスケア分野のベンチャーを待っている。すでに入居の説明を開始しており、気軽に問い合わせさせていただきたい。



所在地：兵庫県神戸市中央区港島南町6丁目3番地7



◀ クリエイティブラボ神戸 (CLIK) 詳細
<http://www.kups.jp/clik/>

神戸医療産業都市ポータルサイト ▶
<https://www.fbri-kobe.org/kbic/>



[表1] 神戸医療産業都市の代表的なサポート

▼ 特徴	▼ 内容
創薬や医療機器を専門とする専門スタッフ	開発シーズの実用化・事業化に向けたサポート、PMDA(独立行政法人医薬品医療機器総合機構)相談に向けて必要な準備のサポートなどの提供(無料)
高度医療病院群との連携	神戸市立医療センター中央市民病院、神戸大学医学部附属病院国際がん医療・研究センター、兵庫県立こども病院、さらにリハビリや眼の専門病院など、9つの高度専門医療機関との臨床研究や共同研究の連携
民間企業との連携	大手製薬企業・医療機器メーカーをはじめ、368の企業・団体が集積しオープンイノベーションを積極的に推進。60を超える受託研究・試験機関、CRO、CMO等が研究開発をサポート
ヘルスケア開発市民サポーター	休養、栄養、運動などの市民生活に近いヘルスケア分野において、市民が製品・サービスの開発のためのアンケート調査・モニター試験に参画する「ヘルスケア開発市民サポーター」を運営

入居に関する
お問い合わせ

株式会社リバネス 創業開発事業部 (担当: 濱口)

TEL 050-1743-9799 MAIL info@Lnest.jp

DeSET 最終発表会レポート

超異分野チームによる海底地形解明への挑戦

DeSETでは、2030年までに海底地形図の高精細化を目指す国際プロジェクトSeabed2030を実現するための革新的技術を開発することを目的として、これまで6つの超異分野チームを形成してきた。本稿では、2月12日に行われた2018年度に形成された3チームによる2年間の研究成果発表会の様子をレポートする。

世界で進む海底調査

本会の皮切りとして、日本財団常務理事の海野光行氏より、Seabed2030の現状についての紹介がなされた。Seabed2030は、全世界の海底地形図の作成と海底地形名称の標準化を進めるGEBCOと日本財団が共同で進めているプロジェクトだ。発足された2016年には、世界の海洋のうち精細な地形図データが得られているのは全体面積のわずか6%でしかなかった。実際には多くの政府機関、研究機関、海運企業や海洋調査企業等によって、より広範なデータは取得されていたのだが、それらは集約、統合されておらず、バラバラに存在していたのだ。そこでSeabed2030では、それらのデータの収集を進め、3年間で海洋の15%をカバーするデータが集まったという。また未開拓海域の探査として、5つの海域（太平洋、大西洋、インド洋、北極海、南極海）で最も深い海域を調査するプロジェクト“The Five Deeps Expedition”と連携。さらにはGEBCO-日本財団アルムナイチームがShell Ocean Discovery XPRIZEにおいて、24時間以内、水深4000m以上、250平方キロメートル以上、解像度5m以上の条件でのマッピングに成功し、4億円超の優勝賞金を得た。ただ、これらの成果をもってしても、海洋の100%をマッピングするにはまだ遠い状況となっている。



未来の海洋利用を想像しよう

各チームの発表に対し、海野理事からは「世界基準を目指してほしい」と発破がかけられた。Seabed2030では2019年11月に3つのイニシアチブとして、世界の船舶にデータ収集のための装備を配布すること、調査船等による測深に出資やマルチビームソナーのオペレーター派遣を行うこと、深海探査の効率・安全性・コスト低下を促進してクラウドソーシングの実現を支援すること、が発表された。これらの動きも見つめつつ、DeSETでは今後も革新的な技術開発を続け、世界へと発信し、実際に新しい製品・サービスとして現場に実装することを目指していく。

発表会の最後には参加者によるワークショップが行われ、海洋での利用を前提とした新しい素材開発の可能性や、地形図と海洋環境情報の水産資源管理への応用、そこから派生しうるテクノロジードリブンの資源認証、海中GPS、6G時代の海中通信など、多様な未来の可能性が議論された。今後、人類の海洋利用は必ず広がっていく。DeSETでは、この動きを共に進めたい仲間を求めている。

(文・西山 哲史)

DeSET 2018年度開発チームによる成果

量産型海中・海底ステーションの構築

【代表機関】成光精密株式会社

本テーマは、近い将来に自律型無人潜水機（AUV）の活動域が大洋底まで広がることを見据え、給電やデータ通信機能を備えた安価なステーションを設計・開発することを目的としている。圧縮強度が高いコンクリートを金属で挟むサンドイッチ構造のステーションプロトタイプを開発し、神戸港での沈降実験を実施。またその中で、耐圧樹脂を用いた電子機器用コネクタの耐水化や、AUVとのドッキング技術、新規アンテナコイルによる海中通信技術の開発が行われた。



AUV・生物を使ったマルチプラットフォームによる測深・環境・生態観測システム

【代表機関】Biologging Solutions株式会社

生物に取り付ける小型ロガーを使ったバイオリギング技術に加え、海中で効率よくデータを収集する通信専用小型グライダー、そして切り離れたロガーを自律的に回収する小型船舶システムの開発が進められた。これらのデータロガーは深度の他に温度やpH等の海洋環境情報も記録され、海底生態調査への広がりも期待された。さらに、ウミガメ等の回遊生物にソナーを取り付け、地形データ収集を行うシステムも作られた。



海底AIマップ作成オープンプラットフォームの構築

【代表機関】株式会社ライトハウス

本チームは漁船同士をネットワークで繋いでソナー等のデータを共有、記録するシステムに加えて、オープンソースの小型ドローンボートによる自律マッピングシステム、高速海中通信技術によるAUVの編隊制御といった技術を紹介。これらを使い、誰もが海底地形データにアクセスし、また更新できるような仕組みの構想が示された。また、ソナーで取得した音響反射データから、機械学習を用いて底質が岩なのか砂、泥なのかを判定するシステムも開発しており、地形図だけに留まらない海底情報が今後得られるかもしれない。



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

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/>



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

▶ 第9回超異分野学会 本大会

アカデミア、ベンチャー、大企業、町工場、生産者、小・中・高校生まで幅広いプレイヤーが集まり、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(P.22-29参照)。

3/6(金)・3/7(土) @大田区産業プラザPiO

▶ Visionary Cafe@リバネス本社(東京・大阪)

リバネスの役員が参加するランチ会です。役員が今取り組みたいこと、参加者のやりたいことを意見交換します。

4/5(日) @東京本社 10:30-13:00

4/12(日) @大阪本社 16:00-18:00

<https://r.lne.st/recruit/#vc>

▶ Career Discovery Forum

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(裏表紙参照)。

<in 東京>

6/20(土) 10:00-18:00 @日本科学未来館

<in 大阪>

6/21(日) 10:00-16:30 場所は近日決定

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

▶ TECH PLANTER

研究成果を元に世界を変える事業を起こす情熱を持った起業家を応援するプログラム(P.30-33参照)。10-11月のDemo Day以外にも7月より熊本や滋賀、福島をはじめ全国各所で開催予定です。

<https://techplanter.com/>

▶ サイエンスキャッスル

研究に取り組む中高生のための学会です。博士課程以上の方は、ポスター審査員として中高生と議論することができます。

12/13(日) @中国

12/13(日) @関東

12/20(日) @関西

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

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/>

第45回リバネス研究費 大正製薬ヘルスケア・ビューティケア賞

現代女性よ、健康に、そして美しくあれ

ソーシャル・ネットワーキング・サービス(SNS)の発達により写真や動画の共有が容易となり、他者と比較する機会が増えている。このことが、女性のやせ志向に影響を及ぼしている可能性があるという。兵庫県立大学大学院 環境人間学研究科の湯面百希奈氏は、若い女性のやせの減少に寄与することを目的として研究を行っている。



採択テーマ

ソーシャル・ネットワーキング・サービス(SNS)利用が若い女性の体型感・食行動に与える影響

兵庫県立大学大学院 環境人間学研究科
環境人間学専攻 博士後期課程1年

湯面 百希奈 氏

日本女性のやせに歯止めをかけろ

湯面氏が所属する研究室では、日本人若年女性の栄養課題をテーマに長年研究を行っている。多様な研究テーマの中から注目したキーワードが女性の「やせ」だ。日本人女性のやせは若い世代で多く、厚生労働省の報告によれば15～19歳の約5人に1人、20～29歳の4～5人に1人が、BMI18.5kg/m²未満の低体重(やせ)に分類される。成人女性でも全体の約1割にみられ、先進国の中で最も高い水準にある。

女性の若年期のやせは、将来の骨粗鬆症やフレイルにつながることから、これまで様々な施策がなされてきた。しかし、過去20年以上、やせの割合は「高止まり」したまま改善されていないのが現状だ。さらに、妊娠前のやせは早産や低出生体重のリスクを高めることが知られており、次の世代の健康にも関わっている。「本当は気づいていながらも、ずっと先送りにしてきた問題です。少子化にもつながっていく今後極めて重要となるテーマだと思っています」。

ボディイメージの歪みを正す

これまでに、メディアやファッション雑誌などへの接触

が女性のやせ志向に関連することが示されてきた。また、若い女性がやせたいと願う理由として、「他者との比較」に敏感であることが挙げられている。昨今のスマートフォンの普及により、ネット人口約1億人時代に突入した現在では、SNSの発達に伴い、ネット上で他者と繋がりやすく写真や動画の共有が簡易になった。そのため、他者と比較する機会が増え、やせ志向がさらに強まり、新たなやせが増加した可能性がある。このような流れは、ボディイメージの歪みに起因する。実際はやせているが、自分が理想とする「他者」と比較することで、自分は太っていると認識してしまうといったケースだ。

そこで湯面氏は、SNSの影響を詳細に調査し、時代に適応した改善方法を提案することが女性のやせ問題を解決することにつながると考えた。10年前にはなかったであろう時代の変化を捉えた目新しいテーマだと言えるだろう。「自分の認識がいつのまにか歪んでしまっていることに、まず自分で気づく。その土台となる研究になればいい」と湯面氏は研究の意気込みを語ってくれた。多くの女性達が健康に、そして美しくあるという、両方を同時にサポートできる成果がここから出てくることを期待したい。

(文・中嶋 香織)

感染症との戦いを、数学で紐解く

人類は、感染症との終わりなき戦いを続けている。時折出現しアウトブレイクを起こす新しいウイルスや、季節性の流行が起るインフルエンザなどが、どのように人類社会に広がっているのか。東京大学医学部を卒業し、現在はLondon School of Hygiene & Tropical Medicineで研究を進める遠藤氏は、数理モデルを武器に感染症動態を明らかにしようとしている。



採択テーマ

数理モデルによる感染症流行分析と ワクチン効果推定

London School of Hygiene & Tropical Medicine
Department of Infectious Disease Epidemiology
PhD course 3rd year

遠藤 彰 氏

家庭と感染とワクチンの関係を可視化する

遠藤氏は2019年、小学生1万人の流行状況調査データをもとに、インフルエンザの家庭内流行と個人属性(親、子、祖父母)との関係を推定した論文を発表した。家庭内での親子、夫婦、きょうだい等の接触ネットワークと感染リスクとの関係を解析したのだ。本採択テーマはこの研究を踏まえ、最適なワクチン接種行動をシミュレーションにより決定することを目的にしている。インフルエンザワクチンは個人による任意接種だが、多くの人が接種すれば集団免疫効果により流行の発生を抑えられる可能性がある。「ただ、集団免疫は個人として効果を実感しづらいのは事実です。そこで、分かりやすい“家族”を単位として、罹患リスクと接種効果を可視化できればと考えています」。

MERSやエボラウイルス病、ジカ熱などここ10年のうちに発生した新興感染症と比べても、インフルエンザは流行の規模や死者の絶対数が桁違いだと遠藤氏は言う。変異が速く、ワクチン効率が完全でないなどの課題があるものの、「理論上はもっと抑え込めてもおかしくないと考えています」と話す。その戦略を考えるためにも、家庭や社会の中での関係性を考慮に入れた分析は役に立つはずだ。

終わらない戦いに、対策のアップデートを

現在のテーマに繋がる研究を遠藤氏が始めたのは、医学部3年生の頃だ。医学の中でも理論的な研究をしたいと考えて西浦博准教授(現在、北海道大学 教授)の研究室の門を叩き、韓国におけるマラリア感染のモデリングに関わった。研究を始めた頃、医学部の中で「感染症の時代はもう終わったのではないか」という話もあったという。衛生状態の改善やワクチンの普及で克服できる疾患が増え、国際保健のフォーカスが生活習慣病に移っていた。「その1、2年後にMERSやジカ熱が出てきて、そんなに世の中シンプルではないと感じました」。人類には見えない動物の社会の中にも感染症流行があり、それが何かのきっかけで人の世界に出てくることでアウトブレイクが起こる。それを想像すると、今後も未知の病原体との戦いは続かざるを得ないだろう。

折しも2019年末より、中国の野生動物市場が発端とされる新型コロナウイルスが猛威を振るっている。こうした一つ一つの事例をもとに、ウイルスと人間社会の関係を解き明かしていくことが、新たな感染症への対策のアップデートに繋がっていくだろう。(文・西山 哲史)

第46回リバネス研究費 クボタ イノベーションセンター賞

完全閉鎖型植物工場でイチゴ生産を実現する

完全閉鎖型の植物工場は、レタスなどの葉物類が中心である。現在、葉物以外が生産できるシステムの開発が企業やアカデミアで進められているが、果菜類の生産においては実をつけるために受粉作業をいかに行うかが実装へのポイントとなっている。本賞で採択されたのはロボットで受粉作業を行う研究テーマだ。



採択テーマ

虫媒に代わる受粉ロボットシステムとイチゴ検出アルゴリズムに関する研究

千葉工業大学
情報科学部情報工学科 4年

市川 友貴 氏

生産現場で知った課題

市川氏は、ニューラルネットワークや脳波研究がメインの研究室におり、それまでは別の研究テーマを行っていたそうだ。今回の研究は、農業系のデータロガーやセンサー開発を手伝っていた際にイチゴ農家の話を聞き、農業の課題解決につながるテーマにしたいと考えたのがきっかけだという。始めは閉鎖型施設でのイチゴ収穫ロボットがメインテーマだったが進めていくなかで、そのような施設では受粉ができないという課題に直面し、本採択の研究がスタートした。

画像認識とロボットの組み合わせ受粉を行う

閉鎖型施設においては、虫を使った受粉がうまく行えないため果菜類の生産が難しい。その理由として、ミツバチは太陽を目印に飛ぶため閉鎖型施設では活用できない。加えてこれら施設のメリットとして収穫物の生菌数が少ない点、洗わずに食べられる点が挙げられるが、ミツバチ以外の虫を使うことも病気発生や異物混入が懸念されるため使づらい。そこで受粉作業をロボットで代替できないか市川氏は研究を進めている。開発中の受粉システムは、画像

情報を用いて適切な受粉時期を判断し、ロボットに取り付けられた専用アタッチメントで受粉を行う。現在は、イチゴの花を画像認識しロボットアームで受粉作業を行い結実させるところまで成功している。

計画的生産を行うシステム

現在は、イチゴは受粉がうまくできないと実の形がいびつになるため、花粉がうまく付着するアームの動かし方について検証を進めている。また画像から花を認識する精度を高めている。画像認識の精度が向上すれば、施設での収穫のしやすさを考えて受粉する花の選定ができるようになり計画的な生産が行えるようになる。ロボットアームについてもアタッチメント交換で収穫も可能なマルチタスクができるシステムを目指しているそうだ。これまでの研究では、開発した機器の実証場所を探すのに苦労したそうだ。本賞を受賞し、実証にクボタの農場とも連携ができるのであれば研究開発が加速すると意気込みを語る。将来的には、閉鎖型施設だけでなく、搭載するセンサーを限りなく少なくすることで、小規模農園でも導入できる低コスト化を実現し、イチゴ農家の負担とリスクの軽減を目指していきたいと市川氏。植物工場だけでなく、農家の課題解決につながる研究開発に期待したい。(文・宮内 陽介)

リンゴ栽培における作業の省力化を目指す

果樹においては、高品質の果実を作り出すために、樹木ごとに果実数や葉と果実のバランスなどをみたと管理することが不可欠である。リンゴにおいても、果実の肥大、花芽の着生を促すために摘果が行われているが、そのほとんどは手作業に頼っている。太田垣氏は、この摘果作業の軽減につながる研究を行なっている。



採択テーマ

リンゴ栽培の省力化に向けた 自家摘果性形質のマッピングと機構解明

名古屋大学大学院 生命農学研究科 講師

太田垣 駿吾 氏

作業負荷のかかる摘果作業

リンゴは果(花)そうと呼ばれる箇所を中心果1個、側果4、5個程度の果実(花)をつける。受粉すると複数の果実が着果するため、果実肥大と隔年結果防止のために中心果だけを着果させる「あら(一輪)摘果」と呼ばれる作業が必要とされる。通常、この作業には摘果ハサミが用いられているが、一般に満開後30日以内という短期間に作業を完了させる必要があり、多くの労力を必要としている。また、薬剤による摘花、摘果を実施することもあるが、処理時期が限られること、品種によっては効果が少ないことから、新規摘果技術の開発が強く求められている。

優れた落果特性を持つシステムを活用する

太田垣氏は、自家摘果と呼ばれる果実が自ら落果する機構を利用することで、リンゴの摘果作業の省力化を目指している。長野県果樹試験場により選抜された育成系統FYPr606は、側果落果率が90%程度と非常に高い自家摘果性を示すことが明らかにされている。落果する仕組みは、側果において満開後すぐに果実の軸部分の根元に離層が形成されることにより満開後1ヶ月以内に自然に脱離が起こる。この機構を活用していけば、摘果にかかる作業を大幅に減らすことができる。現在は、FYPr606を交配親とし

た自家摘果性をもつ新品種の効率的な選抜を実現すべく、FYPr606の示す自家摘果性の原因遺伝子のマッピングと形質判別用DNAマーカーの開発を行っている。さらに研究では、FYPr606の自家摘果機構を利用した摘果体系の確立を目的として、植物ホルモン処理による側果落果の促進効果について検証を進めている。

手作業からの脱却を目指して

長野県で育成されたシナノスイートやシナノドルチェは、外観や食味が良いことから人気が出ており生産量が増えているが、これらの品種は自家摘果性を示さない。「これらの品種とFYPr606を交雑させた個体を用いて自家摘果性の機構を明らかにし、摘果作業の効率化に繋がる品種作りに役立てていきたい」と太田垣氏は話す。試験場と協力して、すでにFYPr606と交雑した個体で落果特性を比較しているが、年1回春の限られた時期にしか検証ができないため、地道な研究が進められている。将来、自家落果性の高い品種が生み出され、あわせて植物ホルモン処理による摘果体系が確立されれば、作業の自動化・機械化も進むのではないかと期待を寄せている。リンゴ育種において一つの品種を作り出すには、10年以上かかることされているが、太田垣氏の研究成果が生産現場の作業負荷の軽減につながっていくことに期待したい。(文・宮内 陽介)

意志のある一歩が未来を拓く 研究応援プロジェクト



第48回 リバネス研究費 募集要項発表!!

◎ 池田理化再生医療研究奨励賞

対象分野

幹細胞およびその他の細胞を用いた
ヒト臨床を伴わない研究を対象とします。

具体的には、再生医療の基盤を構築する上で必要な研究（分子細胞生物学、細胞生物学、発生工学、組織工学、材料工学等）、創薬技術への利用等の応用研究の他、ここにはない新規のアイデアも対象とします。

採択件数 本賞：若干名、奨励賞：若干名、HPL 枠：若干名

助成内容

- 本 賞：50万円
- 奨励賞：30万円
- HPL賞：Sexton Biotechnologies社 Stemulate（試験用グレード）を100mL～200mL（7～15万円相当）を支給予定。
支給量については応募資料の内容で、必要量を記載いただく形をとる予定です。

申請締切 2020年4月30日（木）24時まで

担当者 より 一言

池田理化は理化学機器の専門商社としてこれらの研究のお手伝いを行っておりますが、再生医療が発展していくための基盤となる研究に取り組む若手研究者の活躍の機会を広げる活動として始めたこの池田理化賞も今年で7回目となりました。

今回はみなさまと分野の発展について考える機会を作りたく、HPL 賞という枠も設けました。

近年海外ではFBSの代替としてヒト血小板由来増殖因子を用いた再生医療等製品の製造が増加していますが、この増殖因子にはまだ不明な点が多く、基礎研究が必要とされています。ヒト由来の増殖因子はどう違うのか、その因子の何が良いのか、本当に効果はあるのか…など疑問は尽きず、HPLを用いた研究テーマでも募集いたします。



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。

採択者発表

第45回 大正製薬ヘルスケア・ビューティケア賞

採 択 者 湯面 百希奈 (ゆめん ゆきな) 兵庫県立大学大学院 環境人間学研究科 博士後期課程 1年

研究テーマ ソーシャル・ネットワーキング・サービス(SNS)利用が若い女性の体型感・食行動に与える影響

採 択 者 遠藤 彰 (えんどう あきら) London School of Hygiene & Tropical Medicine Department of Infectious Disease Epidemiology, PhD course 3rd year

研究テーマ ワクチン接種の自己決定に資するための、数理モデルを用いたワクチン効果推定手法の改良

第45回 老化制御研究推進賞

採 択 者 長野 太輝 (ながの たいき) 神戸大学バイオシグナル総合研究センター 研究員

研究テーマ LY6Dを標的とした細胞死誘導による老化細胞除去法の開発

第46回 クボタ イノベーションセンター賞

採 択 者 市川 友貴 (いちかわ ゆうき) 千葉工業大学 情報科学部情報工学科 4年

研究テーマ 虫媒に代わる受粉ロボットシステムとイチゴ検出アルゴリズムに関する研究

採 択 者 太田垣 駿吾 (おおたがき しゅんご) 名古屋大学大学院 生命農学研究科 講師

研究テーマ リンゴ栽培の省力化に向けた自家摘果性形質のマッピングと機構解明

第47回 超異分野学会賞

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

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

「経営面積の大型化」「人手不足」「高齢化」が進む日本の農業において、データを利用した農業やロボットの活用に大きく期待が寄せられている。実際に農作業の自動化、無人化を実現する「ロボット農機」が市場には顔を出し、すでに普及段階に入っていると言われる。一方で、現場からはまだ実装は遠いという声も聞かれる中、今後どのようなロボットが農業で活躍していくのだろうか。

topic.1

特化型の農業ロボットが 農業の省力化を実現する



東京大学大学院農学生命科学研究科
准教授

海津 裕 氏

自動運転型の農業トラクターや、自動草刈機、野菜や果実を摘み取って収穫したり、集荷場へ搬送する作業を自動化するなど、近年多くの農業ロボットの実証が試みられている。大規模農場から中小規模の農家で活用が想定されるようなものなど、様々なものが開発されている。どのようなロボットが本当の意味で活用されていくのか、草刈りロボット、水草刈り取りロボット、干し柿製造ロボットといった様々な農業の課題解決を目指す海津氏に、求められる形は何か、それらの社会実装を推進する上での鍵は何か話を伺った。

農業から環境問題を解決する

「エンジニアであった父の影響もあり、元々もの作りが好きだった。特に電子工作に興味を持っていた」と語る海津氏。高校時代から、砂漠化などの環境問題を、ものづくりで解決したいという思いを持つようになり、大学では農業工学を専攻した。「高価なロボットを農作業に取り入れる場合、どこに取り入れれば効果的かを常に考えねばならない」という考えのもと大学では、高付加価値で取引される胡蝶蘭の栽培において手間のかかる苗生産や、徳之島の製糖工場で生産されるサトウキビの組織培養苗の大量増殖するためのロボット研究を行った。また、大手農業機器メーカーで

は田植機や野菜移植機の開発にも取り組んだ。アカデミアと民間で農業ロボットの開発を続けてきた海津氏が、今注目するロボットが特化型の農業ロボットだ。

農業から除草をなくす

多くの生産者にとって除草作業は悩みの種である。草刈機を手にも長時間危険な作業に従事せねばならず、かと言って除草を怠れば、作物への悪影響もさることながら、獣に隠れ家を提供することにもなりかねない。特に過疎の進む中山間地域においては、こうして放置された土地を足掛かりにイノシシ、シカ、サルなどが農地を荒らし、生産者が生産にかける以上の時間と労力を獣害対策に投じねばならなくなる例も珍しくはな

の可能性を探る



三陽機器と開発中の
草刈りロボット

い。ロボットが人の代わりに除草作業を担うようになれば、生産者の時間的負担は大幅に軽減するうえ、適正な圃場管理につながり獣害被害を抑制するだろう。このような思いから、海津氏が今力を入れているのが、自走式の草刈り特化型のロボットだ。リモコンによる操縦も可能であるが、GPSによる自律運転機能を持ち、指定された範囲を30分間で300平米程度のペースで刈り取りできる。全世界測位システム(GNSS)を利用することで、シンプルながら高性能のシステムを実現しているのが特徴だ。また、傾斜が40°までの斜面で運用可能であるため、傾斜の多い我が国の圃場において重宝されると期待を集めている。さらに「水田の中の雑草をとるロボットも絶対に作りたい」と言う海津氏。実装されれば、除草剤の使用を抑えられるようになり、環境に負荷をかけない農業が実現できる。「『省力化』を念頭に置き、ジャンルを問わず、農業における課題の解決策を考えています」と語る海津氏は、現場にある課題に徹底的に向き合い、ロボットでの解決を目指している。

特化型で現場で求められる形を実現する

「特化型」であることがこれからの農業ロボットに求められる鍵になる。例えばパン屋では、こね機、焼き加減の調節のためのタイマーなど専用の機器が使われる。どのパン屋でも同じような機器が使われるが、

出来上がるパンは店によって違う。「農業におけるロボットの位置付けも、パン捏ね機のようなもので、人の作業を特化型でサポートすることで軽労化を実現し、色々な作物が出来上がってくところが面白い。」と話す。農作業の全ての工程を完全に置き換えるのではなく、本当に面倒なところを特化型でロボットが活躍することが、地域や人に合わせた農業を実現できるだろう。現在では、干し柿製造ロボットや水草刈り取りロボット等、人がやらなくても良い作業を代替するロボットの開発にも取り組んでいるという。

農業ロボットが当たり前の世界に

GPS、マイコン、カメラなど、ロボット構成部品が安くなってきていること、AI関連技術の進展などが農業ロボットの社会実装にとっての追い風になっている。例えば、草刈りロボットが自分の目の前にあるものを、雑草なのか、作物なのか、障害物なのかきちんと区別して動作するようになり、より安全な運用が可能となる。しかし、屋外の農業現場で生産者の要求を満たしながらきちんと動作する農業用ロボットは非常に少ない。社会実装される農業ロボットを実現させるためには「商品にする」という強い意思を持って大学と企業が連携しながら開発を進めて行くことが重要である。「あとは気合いと根性」とは海津氏の言である。本当に役に立つ農業ロボットの開発を目指す海津氏の今後に期待したい。(文・石尾 淳一郎)

topic.2

情報を操る研究者が 農業ロボットを活かし現場を救う



公立大学法人岩手県立大学
ソフトウェア情報学部 講師

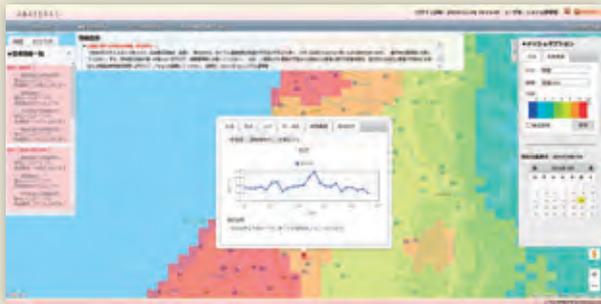
南野 謙一 氏

農業現場でのICTの普及が進む中、農作業の軽労化や生産性向上を目的に開発される農業ロボットにおいても、ひとつの決まった作業を行うのみでなく蓄積されたデータをもとに作業を行うなど情報システムとの連携が現場実装におけるキーになるのではないだろうか。異分野から農業分野の研究に足を踏み入れた情報システムの研究者が、どのようにロボットを活用して農業の課題を解決していくのか、岩手県立大学ソフトウェア情報学部の南野氏に話を聞いた。

研究成果を農業現場に届けるために

東北農業研究センターの研究者仲間に誘われたことがきっかけで南野氏は農業の世界に足を踏み入れた。学生時代から実際に社会で使われる研究がしたいという思いが強く、教育現場での利用を想定した、学習を効率化する情報システムをつくってきた。農業に関わるテーマで共同研究の誘いを受けた時、この分野の現状を調べてみると、多くの成果が研究所の中に蓄積しており、なかなか現場への発信、普及が進んでいないことに気が付いた。これまでやってきた情報システムの技術を活かすことで、より早く、農業者が利用しやすい形で研究成果を届けることができると考え、農業者に使ってもらうための研究を開始した。気象に関わる研究者とともに、1kmメッシュレベルでの細かい気象実況・予測データを、作物栽培の専門家とは生

育予測モデルを、病気の専門家とは病害予測モデルを構築し、WEB上で誰もが自分の農地の一步先の未来を把握できるシステムを提供した。日照不足や低温、高温による警戒情報をいち早く察知し、農業者は農作物に被害が出る前に対策を講じることができる。例えば、東北の水稲農家はこれまで冷害対策は経験的に予測と対策が可能だったが、温暖化による高温予測や対策となると経験がなく、多くの農業者が南野氏のシステムを頼ったという。3人の農業に関わる専門家の知識を融合させて、情報として利用しやすく農業者に届けることで、東北地方だけでおよそ1000人のユーザーへ使ってもらえるシステムとして構築したのだ。同じ地域でも数キロメートル離れると全く違う現象が起こり得る農業の現場にとって、1kmというメッシュで個々の農地の予測データが手元に届くことは、作業計画を立てるために非常に有効であった。



農業モデル普及システム

リスク評価データの送信
状況確認・対策の要求

圃場データ・
対策実施データの送信



農業ロボット
(作物見守り君)

情報システムとロボットの連携が 本質的な課題を解決する

1998年から農業現場の課題解決に情報システムを活用しようと研究を開始した南野氏。当初は東北地域限定で、かつ作物も限定されていたが、拡張性を持たせることで、広域で多様な農作物に対応可能な“農業モデル普及システム”を2018年に構築した。モデル式（農業シミュレーションモデル）、リスク評価、警戒情報生成ルールを登録するだけで、自動的に気象実況・予測データから農作物のリスクを計算し、警戒情報を通知することができるという。これによって、多くの農業現場で役に立つ情報を提供するところまでは実装できた。

一方、南野氏はこのままではまだ対策は人に頼っており、本質的な課題解決には至っていないと感じていた。高齢化が進み、重労働が多い現場にとって、情報が届いてもどうしても対策に手が回らないことが多い。そこで、警戒情報を受信して圃場で農薬散布や追肥などの対策を実施する近接センシング可能な自動移動センシングロボットを連携させる研究を開始した。ロボット側では対策を講じるのみでなく、画像解析データ、気温、湿度などの現場の圃場データを受信することで、予測情報や警戒情報の精度の向上が実現できる。すでにロボット開発を行っている山形大学や宇都宮大学と連携し、本当に必要な時だけ人が対策を行い、それ以外はロボットが対応するための実証研究を進めている。現在、水稻の現場において民間企業、大学、農業者が連携したチームで24時間稼働に向けた開発が進んでいる。

システムの拡張が 応用可能な作物も拡張する

現在は水稻を中心に警戒予測モデルを構築、ロボットとの連携を進め、品質や収穫量の向上といった成功モデルを蓄積していく段階だが、南野氏のシステムは作物を選ばない。農業モデルさえあれば、システムに編集可能な拡張性を持たせたことで、果樹栽培、施設園芸と多くの現場で利用が可能だ。連携するロボットも通信環境さえ整えることができれば良い。傾斜のあるところで農作業を行う柑橘類などの果樹栽培でこそ、ロボットは活躍し、農業の軽労化は実現する。また、施設園芸に導入が進むことで、より儲かる農業の実現にもつながるだろう。

2030年に実現する世界を見据える

2020年現在、すでに高精度の気象予測データから、ロボットが警戒情報に対する対策を行う技術的な連携を実践する段階に来ている。5年後10年後を見据えての課題は、データの標準化とロボット側の低コスト化だろう。集まってくるデータの取得方法や通信方法が研究機関、企業によって異なれば、学習や予測の精度向上は難しくなる。一方で、24時間動き続け、通信可能でかつ、故障の少ないロボットを作るためにはどうしてもロボット側のコストが上がってしまう。こういった課題解決には研究者のみでは難しい、南野氏は企業や大学で構成されるWorldwide Japan Food Platformコンソーシアムと連携し、技術開発を進めている。異分野から農業の世界に飛び込んできた南野氏のシステムが今後どれだけの農業現場を救っていくことだろう。
(文・川名 祥史)

topic.3

現場に投入が始まる 自動野菜収穫ロボット



inaho株式会社 代表取締役CEO

菱木 豊 氏

これまで研究・開発ベースが中心だった農業ロボットだが、現場へのサービス投入の事例も出てきつつある。inahoは、開発を進めてきたアスパラガスの自動野菜収穫ロボットを昨年9月からサービスとして提供を開始し、今年から本格的に農地へ投入していく予定だ。代表取締役CEOの菱木氏に現在の取り組みと今後の展開について伺った。

現場の課題に根ざした開発

AIの勉強会に6年ほど前から参加していた菱木氏。その際にBlue River Technology社のレタス間引きロボットの動画を見て、農業へのAI活用に興味を持ったそうだ。当初は、雑草防除が大変なことから刈り取りロボットの開発を考えていたが、アスパラガスの収穫が大変だという農家の課題を聞いて本格的に自動野菜収穫ロボット開発を進めていくことになった。アスパラガスの栽培はハウス内で行われることも多く、夏場に近づくにつれて高温になり作業者が熱中症になる可能性がある。最盛期には、生育が早いため1日に2回収穫しないと最適期を逃しロスが発生する。そして、アスパラガスは地面から生えてくるため、収穫時に中腰姿勢を強いられ作

業者の負荷が大きい。菱木氏は、地面から獲るというアプローチが他の作物の収穫に比べ技術的にもやりやすいのではないかと考え、inahoを立ち上げ自動野菜収穫ロボットの開発を進め、2年半でサービス開始に漕ぎ着けた。

本格導入に向けて準備中

inahoの自動野菜収穫ロボットは、農家に使ってもらうことを意識して従量課金型ビジネスモデル(RaaS)でサービスを展開している。この手の機器は初期の導入費用が高くなってしまいが、農家への導入のハードルの一つとなっている。しかしRaaSは、初期費用やメンテナンス費用はかからずにロボット導入が可能となり、利用料は収穫高に応じて支払ってもらう仕組みで使ってもらいやすい仕



アスパラガス収穫する
自動野菜収穫ロボット

様となっている。昨年の9月よりサービスをリリースし、今年からの本格的なサービス提供に向けて手応えを感じている。現在は春からの投入に向けて、耐久テストを繰り返すことでどこに不具合が発生しやすいのかを把握しているところだ。これまでに5万回獲る動きをすると異音が発生などの不具合を一つ一つ改良している。次のバージョンは、防水性、防塵性、耐久性を向上させ、長時間稼働に耐えるものを3月頭から15台投入していく予定だ。

収穫だけでなく ロボットの活用可能性

センサで収穫物を認識し、アームで収穫を行うが、その際に得られるデータの活用もできると菱木氏は考えている。収穫時の画像で収穫物の大きさや、収穫量がわかるのはもちろんだが、栽培しているエリアでどのくらいの収穫量があったかというデータを蓄積していくことで、栽培管理に役立てられると話す。定点カメラで取得するより、ロボットが動いて集めてくるほうが沢山のデータが集まる。今年中には15台を皮切りに、数百台の導入を目指しているそうだ。夏から本格スタートし、アスパラガス収穫用だけでなく、トマト収穫ロボットの展開も検討中だ。トマトもはじめは収穫作業用でのサービス展開を行い、葉かきといった他の作業への適応も進めていく。さらにキュウリ、ナスなどの果菜類への収穫ロボットの活用も視野に入れている。また拠点についても、現在は佐賀県鹿島市と佐賀市のみであるが、九州を中心に関東・四国、愛知、作物ごとにアスパ

ラガスやトマトなど生産量が多い地域をみつつ、2022年までに全国40拠点へ進出を目指している。海外でも農家の高齢化や人手不足といった日本と同様の課題があることから、今年中にオランダでの展開を見据えている。

農業ロボットの普及に向けた動き

農作業には、肥料や農薬をまいたり、人がやらなくても良い単純作業がまだまだ沢山あるので、なるべくオートメーションを突き詰めていきたいそうだ。農家が作業に追われて経営ができていないところをロボットで代替することで、安心して生産面積を増やせ、儲かる農業にしていけると意気込みを語る。今後は、植物の育て方を工夫することでロボットが普及していくアプローチができないかと考えているという。栽培環境を変えていくなど、ロボットが効率よく収穫できる方法について植物の生育の視点から研究している研究者と組んでいきたいとのことだ。「農業ロボットに関して、色々なプレイヤーが出てくるのは良いこと」と菱木氏。成功事例が出てくると追従してくるところが増えるのではないかと、それを見せていきたいと話す。ロボット開発は量産まで長い目でみてもらうこと、パートナーやお金が必要である。市場が盛り上がることで支援体制も充実していくのではないかと考えている。日本だけでなく世界の農業課題の解決を牽引するinahoのロボット活躍に注目していきたい。

(文・宮内 陽介)



ResQue

研究の窓口

<https://kenmado.com/>

こんな実験がしたいのだけど、
詳細な計画を一緒に考えてほしい…

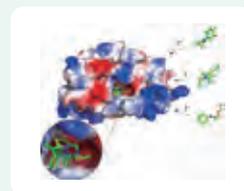
解析の種類が色々あって
どれを選んだら良いかわからない…

実験に使う装置を作ってほしい…

研究の窓口は、研究者のみなさまの「相談したい!」を研究プロジェクトへと発展させるサービスです。
分析や機器製造の外注、計画立案など、何でもお問い合わせください。

計算科学による創薬支援サービス

各種*in silico*スクリーニング、シミュレーションによる検証、化合物データベース整理、
最適なソフトウェア・システム導入など、優れた費用対効果でトータルに創薬研究をサポートします。



	計算手法と結果の特徴	新規骨格	標的予測
ドッキングシミュレーション法 (SBVS)	<ul style="list-style-type: none"> ● 標的タンパク質のポケットと化合物の結合様式をシミュレートする ● 新規構造の化合物の探索に有効 	○	×
ファーマコフォアベース法 (PBVS)	<ul style="list-style-type: none"> ● 活性化合物からファーマコフォアモデルを作成して候補化合物を絞り込む ● 複合体構造情報からファーマコフォアモデルを作成することも可能 	○	○
類似化合物探索法 (LBVS)	<ul style="list-style-type: none"> ● 既知活性化合物に対する類似性を指標として化合物を探索する ● 既知構造の周辺化合物の探索に有効 ● 新規構造の化合物の探索には不向き 	×	○
相互作用マシニング法 (CGBVS)	<ul style="list-style-type: none"> ● 予測モデル作成に学習用活性データセットが必要 ● 膨大な既知データの機械学習によるパターン認識に基づいて相互作用を予測する ● 標的タンパク質の周辺(類縁)タンパク質の既知活性情報も有効に活用できる 	○	○

シクロデキストリンを利用した受託サービス

シクロデキストリン (CyD) 研究のスペシャリストが立ち上げた株式会社サイディンとの連携により、CyDを用いた機能性食品・医薬品開発等の受託サービスが実現しました。

サイディンは、医薬品および機能性食品に関連する研究・開発や研究用試薬の販売を行う、熊本大学認定ベンチャー(認定番号：30-V1)です。

CyDへの様々な修飾による、標的指向性を有した低分子化合物や遺伝子・核酸医薬用ドラッグデリバリーキャリアの開発、サイディンが独占販売権を有するCyDポリマーを利用した果実・植物からの機能性成分抽出や化合物の安定化・可溶化試験、CyD誘導体合成を得意としています。

この度、サイディンの高い専門性と幅広いネットワークを活用し、受託研究サービスを開始します。

シクロデキストリン(CyD)とは？

グルコースが環状に結合したマルトオリゴ糖であるCyDは、底なしのバケツ型というユニークな構造上、分子内に疎水性空洞を有し、空洞径に応じて種々の分子を取り込んで包接複合体を形成します。CyDの包接特性は、医薬品の安定化・可溶化効果や食品の苦味・臭いなどのマスキング効果、その他、揮発性の防止や粉体化などに利用されている。



受託サービスラインナップ

ドラッグデリバリー用キャリア

(例)

- 低分子抗がん剤用キャリア
- 遺伝子・核酸医薬用キャリア

機能性成分抽出

(例)

- βクリプトキサンチン(不知火)
- ナリンギン(晚白柚)
- リモニン(甘夏)
- トマチジン(トマト)

化合物の安定化・可溶化検討

(例)

- 不安定・不溶性物質の改善(包接複合体調製)
- 包接複合体の安定度定数測定
- 確認試験

CyD誘導体の合成

(例)

- トシル化、カルボキシル化、アミノ化CyD
- 糖鎖修飾CyD
- 蛍光化CyD
- ポリエチレングリコール化CyD

※料金についてはご依頼いただいた内容に応じて、御見積致します。

中高生研究者とともに研究を進める

研究アドバイザー

募集中!

こんな人におすすめ!

- ☑ 小中高生との研究ディスカッションに興味がある
- ☑ 研究の魅力や考え方を次世代に伝えたい
- ☑ 自身の研究をわかりやすく伝えるトレーニングをしたい

リバネスでは、いつでもどこでも、誰もが研究活動に取り組める世界を目指し、小中高生の研究活動を多方面から後押ししています。この活動には、現役の研究者の協力が不可欠です。研究アドバイザーやコーチとして、研究に向かう姿勢や専門知識、研究がひらく未来などを子どもたちに伝えることで、彼らの研究をともに広げていきませんか?

純粋な好奇心や課題意識から生まれる小中高生の新たな視点に触れることは、皆さん自身の刺激にもなるはず。現役研究者からのたくさんのご応募をお待ちしています!



在学中の学生が約4割です

現在どんな人が参加している?

登録者121名に聞きました

【現在の学位】

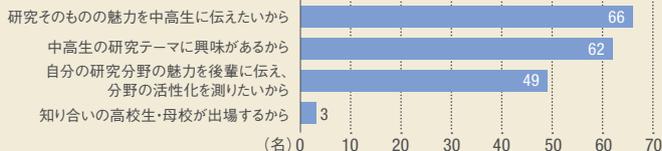


【年代】



20~30代の若手が6割です

【参加動機】(選択式、複数選択あり)



研究アドバイザー 募集条件

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。



【人材募集中のプログラム】

2020年度 マリンチャレンジプログラム

- [求める人材] 海・水環境の研究に興味をもてる方。居住地域・専門分野不問。
- [活動形態] 月1回・平日夕方に1時間程度、中高生の研究グループとのweb面談による研究アドバイスを実施。
- [詳細URL] <https://marine.s-castle.com/adviser/>
- [締切] 2020年3月31日

小中学生のための研究所 NEST LAB.

- [求める人材] 東京で小中学生のコーチとして業務可能な方。専門分野不問。
- [活動形態] 日曜(月2~4回)の午後4時間程度、東京飯田橋にて小中学生の研究グループに対する講義や研究アドバイス等を実施。
- [詳細URL] <https://school.lne.st/coach/>
- [締切] 受け入れ人数到達し次第

お問い合わせ

株式会社リバネス 教育開発事業部
ed@lne.jp



農林水産分野で
研究成果の実証を
検討している方、連携先が
見つからずお困りの方
お気軽にご相談ください。

Research Center Now

牛尿発酵液の生産過程と 作用機序解明を目指して

北海道は、畜産が盛んな地域であり全国の60%の乳牛が飼育されている。そこから大量に発生する牛尿は、処理が課題となっている。環境ダイゼンは、この牛尿を発酵処理し、無害なものにするだけでなく、処理後の発酵液から消臭剤などの効果を見出し商品化（写真1）を行なっている。

様々な効果を持つ牛尿発酵液

北海道には約80万頭の乳牛があり、48万頭程が“繋ぎ”と呼ばれる牛舎内につなぎ飼育する方法で行われている。この繋ぎの牛からは、一日に約720万リットルにのぼる尿が発生しており、一度尿溜めに溜められ、河川への放流や農地への散布がされている。しかし、この牛尿が河川や地下水を汚染したり、近隣住民への悪臭被害を引き起したりするなど課題になっている。環境ダイゼンは、繋ぎから得られた牛尿を発酵槽（写真2）で処理することで、無害な状態にすることができる。しかも、処理後の発酵液は消臭効果や植物生長促進や水質改善の効果を持つという。これまで環境ダイゼンでは日本赤十字北海道看護大学や北見工業大学、帯広畜産大学と消臭効果や安全性について検証を行ってきた。その結果、発酵液をアンモニアや腐敗臭に噴霧することで悪臭成分を低下させることがわかった。安全性についても、水道水と同様の水準をクリアすることが確認されている。しかし、生産過程でどのような変化が起きているのか、植物生長や水質改善について効果がわかっているが作用機序について未解明な部分が残っていた。



（写真1）牛尿発酵液を使った商品



（写真2）発酵槽の様子

解明に向けて共同研究がスタート

環境ダイゼンは、リバネスの農林水産研究センターと共同研究を締結し、牛尿発酵液の生産過程や発酵液の作用機序解明に向けた検証をスタートした。生産過程においては、発酵槽の細菌叢がどのように変化しているのかを明らかにしていくことを目指している。生産過程が判明することで、発酵スピードの上昇につながるのではないかと期待されている。作用機序に関しては、植物生育では、コマツナなどの作物を用いて収穫物の成分比較も行い作用機序の解明進めていく予定だ。水質改善についても発酵液を与えることで海外のエビ養殖場の収量が劇的に増加したことから、ラボレベルで水質変化や試験個体の生残率について明らかにしていく。現在、環境ダイゼンでは年間600トン以上の牛尿の処理をしているが、まだほんの一部である。生産過程が判明し、発酵システムの高速化によって処理量が増え、作用機序が解明され使うシーンが増えてくれば、日本だけでなく世界の同様の課題を抱える地域に貢献していけるだろう。（文・宮内 陽介）

農林水産研究センターでは、「食生産に関する研究・技術開発を推進する」ために様々な研究成果や技術を求めています。
生産現場での実証をご検討の方はぜひご相談ください。

〈お問い合わせ〉
農林水産研究センター
E-mail : rd@lnest.jp / 担当 : 宮内

参加者募集中!

Career Discovery Forum 2020

in
東京

2020. **6月20日**(土) 10:00-18:00

場所: **日本科学未来館** (東京都江東区青海2丁目3-6)

in
大阪

2020. **6月21日**(日) 10:00-16:30

場所は近日決定

参加費: 無料 (事前登録制)

参加対象者 ▶ 修士・博士・ポスドク (参加者募集中)

対象企業 ▶ これからの事業に共に挑む仲間を募る
大手企業・社会課題に挑む研究開発型ベンチャー

〈内容〉

- 未来の研究開発を担う企業とのキャリアに関するパネルセッション
- 企業とのブースセッション
- ワークセッション

キャリアディスカバリーフォーラムで発見できること

- 研究室では出会えない、企業が挑むこれからの「問い」
- 問いの解明や課題解決を共に進める企業の仲間
- 研究者としての自分を魅力的に発信することば
- 研究者としての自分が活躍できる場

事前登録者特典!

事前登録者向けに、自分のやりたい事や将来の目標を主体的に発信する準備ができる事前セミナーを開催します。

〈参加メリット〉

- ◎ 研究内容だけではなく、「研究者としてのあなた」が魅力的に伝わる自己紹介
- ◎ キャリアディスカバリーフォーラムに参加する、あなたにオススメの企業紹介

参加登録はこちらから



<https://cdf.lne.st>

研究者の新たな活躍の場所を発見する