

研究者の研究・開発・技術移転を企業と加速する

研究応援

2016.03

VOL. 01

創刊号

[産官学連携]

ブラウンオーシャンの大航海時代が始まる

[特集1]

物理、化学、情報科学との
コラボレーションで進化する
生体のイメージング

[特集2]

ナノファイバーが拓く新しい素材の世界

[特集3]

植物の声を聞く — 未来型農業実現への道

創刊に寄せて

『研究応援』創刊号をお届けいたします。本誌のミッションは、皆様の研究をより加速することにあります。最新の研究内容や解析機器、新たなプラットフォームのご紹介等を通じて、アカデミアと企業のコラボレーションを促します。特集や各コーナーでフォーカスしてほしい内容がありましたら、是非ご意見をお寄せください。

編集長 中嶋香織

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。

ご希望の先生には無料でお届けいたしますので、下記までお問い合わせください。incu-be@leaveanest.com



Leave a Nest

<STAFF>

研究応援編集部 編

編集長 中嶋香織

編集 坂本真一郎、高橋宏之、西山哲史、岡崎敬、南場敬志、土井恵子

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。

■個人でのお取り寄せ

Amazon.co.jpよりご購入ください。

■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@lneast.jp

表紙紹介: 慶應義塾大学先端生命科学研究所 特任准教授 / 株式会社メタジェン代表取締役社長CEO 福田真嗣氏。腸内環境をデザインするリーディングカンパニーである同社は、メタボローム解析とメタゲノム解析をもとに腸内環境の評価を行う。

■研究応援企業の思い

- 03 人と人を繋ぐ研究応援プロジェクト
(マイクロテック・ニチオン株式会社)

■特集1 物理、化学、情報科学とのコラボレーションで進化する生体のイメージング

- 06 生体内の細胞ネットワークを丸ごと可視化
07 形態情報を定量的に記述する
08 力学的な視点で組織の動きを予測する

■特集2 ナノファイバーが拓く新しい素材の世界

- 14 冬の味覚から生まれた新しい機能性素材
16 カーボンナノチューブの未来を切り開いた孤立分散技術
17 径と構造、材料の工夫で細胞を操る繊維を作る

■産官学譚

- 18 ブラウンオーシャンの大航海時代が始まる

■Event Information

- 22 第5回 超異分野学会
25 TECH PLANTER

■特集3 植物の声を聞くー未来型農業実現への道

- 30 センシングデータで暗黙知を形式知に変える
32 植物ビッグデータが育種にイノベーションを起こす
34 圃場から生まれるビッグデータを掌握せよ

■若手研究者に聞く

- 35 オリジナリティを持って、周囲の想像を超えてゆけ
36 人との接点を探り続け、共同で研究を広げる

■リバネス研究費

- 38 いつでもそばに。老舗理化学機器商社の挑戦
～意志ある若手に更なるチャンス～
40 第30・31回リバネス研究費 募集要項発表!
41 リバネス研究費 採択者発表!
42 [採択者インタビュー] 第29回三井化学賞
化学と計量経済学により、フードロス削減を目指す

■研究キャリアの相談所

- 45 [博士がゆく] 対話を重ね、意志を持って課題をクリアする
46 募集中の求人情報

■研究活性化計画

- 48 クラウドの製品御用聞きKEYSTONE
50 研究の窓口 オススメ受託情報
54 研究の窓口テクニカルセミナー

人と人を繋ぐ 研究応援プロジェクト

株式会社マイクロテック・ニチオン

本田 雅秀 氏

2009年、産業界が主体となり、アカデミア研究の活性化と若手研究者の成長を応援する研究応援プロジェクトの一環として、「リバネス研究費」が始まった。若手研究者の研究環境を改善することを目指したこの活動は50万円という少額ではあるが気持ちのこもった研究費を、述べ120名(2016年1月現在)の若手研究者に提供している。リバネスが独自に始めたこの活動に、最初に仲間として加わってくれた企業(研究応援企業)の一つが株式会社マイクロテック・ニチオンだ。

研究者とともに歩む

マイクロテック・ニチオンは1989年の創業以来、一貫して理化学機器の研究開発を行ってきた。同社のヒット商品であるホモジナイザーには、お世話になったライフサイエンス系の研究者は少なくないであろう。「研究者のニーズに合わせて、一緒にものづくりをしてきました。」と本田氏は話す。研究者の困りごとを解決しながら、少しずつ着実に科学技術の前進を後押ししてきた。そして、若手の研究者を応援するというリバネス研究費の理念に共感し、第2回リバネス研究費でゼータ電位測定装置「ZEEDOM ZC-3000」を活用する研究テーマを募集した。

広い分野の研究者に使ってもらう

リバネス研究費に参加した目的は若手研究者を盛り上げる以外にもう一つあった。「それまで化学分野で活用されていた製品ですが、他の分野の研究者にとっても有用なのではないかと思っていました」。広い分野で活用されることが科学の発展に繋がるという考え



の下、様々な分野の研究者からの提案を待っていた。そして、京都薬科大学の講師(当時)であった武上茂彦氏(現准教授)を採択した。重合リポソームを利用して微量生体成分の高感度分析を目指す内容で、研究者のアイデアを具体化する支援をしながら同製品の用途が広がるテーマであった。

若手研究者との繋がりを通じて

武上氏とはリバネス研究費の研究期間が終了した後も、製品へのフィードバックや装置に対するニーズを頂くなどの良好な関係が続いている。「研究者と非常に深い関係を築けたのは、リバネス研究費が若手研究者を応援することを目指しているのが、研究者側にも伝わったことが理由だと思います」。

研究者を盛り上げようとして始まった活動は、これからも研究応援企業にもよい人的ネットワークと影響をもたらしていくだろう。(文・坂本真一郎)

**第31回 リバネス研究費
マイクロテック・ニチオン賞
募集開始!** ▶▶ 詳細はP40へ

 株式会社
マイクロテック・ニチオン



研究応援プロジェクト

私たち株式会社リバネスは、知識を生み出し、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、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。

(50音順)

- | | | | | | |
|--------------------------|-------------------|--------------------|---------------------|-----------------------------|------------------------|
|
アサヒ飲料株式会社 |
アズワン株式会社 |
株式会社アトラク |
株式会社アトラス |
株式会社アバロンテクノロジーズ |
アルテア技研株式会社 |
|
株式会社池田理化 |
株式会社インターテキスト |
株式会社ウィズダムアカデミー |
AgIC 株式会社 |
株式会社 ENERGIZE |
NTTレゾナント株式会社 |
|
合資会社オキスイ |
オムロン株式会社 |
オリックス株式会社 |
オリンパス株式会社 |
カミハタ養魚グループ |
学校法人河合塾 |
|
川崎重工工業株式会社 |
関西国際学園 |
株式会社教育同人社 |
協和発酵キリン株式会社 |
株式会社くもん出版 |
株式会社 CrowdMedia |
|
クラシエフーズ株式会社 |
株式会社クラレ |
株式会社グローカリンク |
ケイ.イー.シー.株式会社 |
ケニス株式会社 |
コニカミノルタグループ |
|
GH株式会社 |
CST ジャパン 株式会社 |
株式会社 G-クエスト |
シーコム・ハクホー株式会社 |
株式会社シーボン |
株式会社ジェイアイエヌ |
|
敷島製パン株式会社 |
株式会社シグマクス |
株式会社 THINKERS |
株式会社新興出版社啓林館 |
新日鉄住金エンジニアリング株式会社 |
株式会社神明 |
|
株式会社 SCREEN ホールディングス |
株式会社タカラトミー |
多摩川精機株式会社 |
DIC 株式会社 |
D.C.TRAINING JAPAN 株式会社 |
株式会社テクノバ |
|
東レ株式会社 |
株式会社常盤植物化学研究所 |
株式会社仲善 |
株式会社ニッピー |
ニッポー株式会社 |
日本たばこ産業株式会社 |
|
日本ホール株式会社 |
日本マイクロソフト株式会社 |
日本ユニシス株式会社 |
株式会社熱帯資源植物研究所 |
パーク24株式会社 |
株式会社バイオインパクト |
|
株式会社はなまる |
株式会社浜野製作所 |
株式会社ビー・エフ・シー |
株式会社ビクセン |
ビクトリノックス・ジャパン 株式会社 |
富士電機 ITソリューション株式会社 |
|
富士ゼロックス株式会社 |
富士フイルム株式会社 |
brain larch |
ボンサイラボ株式会社 |
本田技研工業株式会社 |
株式会社マイクロテック・ニチオン |
|
マルキ平川水産株式会社 |
三井化学株式会社 |
三井製糖株式会社 |
三井不動産株式会社 |
三菱ガス化学株式会社 |
株式会社ムトーエンジニアリング |
|
メーカーボットジャパン |
森下仁丹株式会社 |
森永製菓株式会社 |
森永乳業株式会社 |
ヤフー株式会社 |
山芳製菓株式会社 |
|
ヤンマー株式会社 |
株式会社ユークレナ |
株式会社吉野家 |
株式会社吉野家ホールディングス |
ライカマイクロシステムズ株式会社 |
レイコップ・ジャパン株式会社 |
|
ロート製薬株式会社 |
株式会社ロジム | | | | |

運営：株式会社リバネス <https://lne.st/pf/>

物理、化学、情報科学との コラボレーションで進化する 生体のイメージング

生 物理学の研究に欠かせない顕微鏡が発明された時期には諸説あるが、1600年前後とされている。1600年代に入り、ロバート・フック(1635-1703年)が接眼レンズと対物レンズで構成される複式顕微鏡を、アントニー・フォン・レーウェンフック(1632-1723年)が単式顕微鏡(レンズが一つの顕微鏡)を製作し、ミクロの世界の探求が始まった。ロバート・フックは今では生物の基本用語となっている細胞という言葉をはじめ使い、レーウェンフックは赤血球、微生物、精子などを発見した。

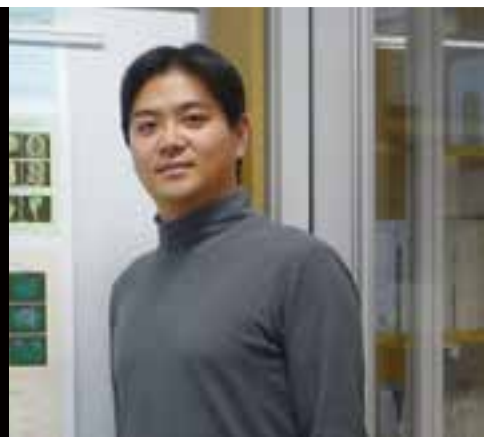
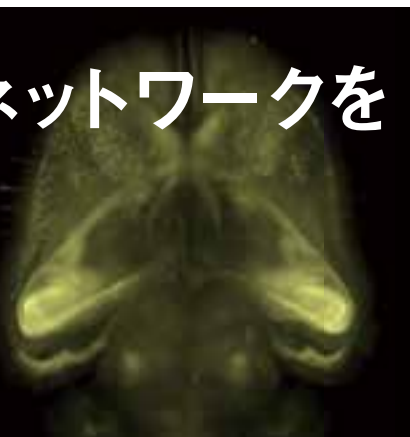
その後、物理学者であり、またカール・ツァイス社の技術者としても従事し、現代の光学顕微鏡の基本を整えたとされるエルンスト・アッペ(1840-1905年)や分解能について定義したジョン・ウィリアム・ストラット(第3代レイリー男爵)(1842-1919年)らによって、顕微鏡の基盤は強固なものとなった。さらに、1930年代に位相差顕微鏡が、1950年代に微分干渉

顕微鏡が開発されたことで、透明な生体試料を非染色かつ高倍率で観察できるようになった。そして1990年代以降、蛍光顕微鏡、共焦点レーザー顕微鏡などのハードの進歩と、緑色蛍光タンパク質に代表される蛍光タンパク質や化学蛍光試薬などの分子ラベル技術の発達によって、分子レベルで細胞や組織を観察できるようになった。

こうした顕微鏡による観察手法の発展は、それまで未知であった細胞や組織レベルでの現象についての理解を促してきた。近年では化学試薬による観察試料の透明化や、観察で得られた情報をもとにしたシミュレーション、情報科学の手法による新しい画像解析手法の導入によって、得られる情報がさらに深化、多様化してきている。多分野の研究者を読者対象にしている研究応援の第一号ということで、本特集では、生命科学だけにとらわれないアプローチをとる研究を通して、新たな生体イメージングの現状をお伝えする。

生体内の細胞ネットワークを丸ごと可視化

東京大学大学院医学系研究科 システムズ薬理学教室
JST さきがけ研究者
理化学研究所生命システム研究センター 客員研究員
助教 洲崎 悦生氏



ヒトの脳には約1,000億個、マウスの脳でも約1億個の神経細胞が存在しているといわれている。乳白色をしたこの複雑な組織を透明化するという技術的ブレークスルーで、これまで観察が難しかった細胞同士のつながりの可視化が進んでいる。脳の神経ネットワークの解明を中心に研究を進める東京大学の洲崎悦生氏にお話を伺った。

透明サンプルの断層写真を撮る

洲崎氏が所属する上田泰己氏の研究グループは、個体や組織の構成単位である個々の細胞がどのようにネットワークを形成しているかを、実験的なアプローチと数理的なアプローチの両面から理解することを目指している。その中で、ベースの技術となる細胞の網羅的観察を可能にする方法を模索していた。「色々と検討する中で着目したのが、組織の透明化技術とライトシート顕微鏡でした」と当時を振り返る。ライトシート顕微鏡は、観察対象に対して側方からシート状に励起光を当て、その面に対して垂直方向に設置した対物レンズによって蛍光を検出する顕微鏡だ。連続的な断層写真のようなものが撮れる上に、高速で、深部まで観察できる。一方で、透明度の低いサンプルでは十分に観察できないという弱みもある。この2つの技術を導入するところから新たな細胞観察技術の開発は始まった。

情報科学で実現した定量的な蛍光イメージング

洲崎氏は当時発表されたばかりの Scale 試薬（理化学研究所・宮脇敦史氏らのグループが開発）や SeeDB 試薬（理化学研究所・今井 猛氏らのグループ

が開発）をベースに、同僚で有機化学のプロフェッショナルである田井中一貴氏とマウスの脳の透明化に最適な化合物スクリーニングを行ない、効率的で再現性のある試薬を見出した。ライトシート顕微鏡の性能上の弱みを克服したサンプルを用いて、洲崎氏らは脳全体を一細胞レベルで観察することに成功した¹。技術の本質はもう一点、三次元画像の情報処理技術にもある。情報科学に精通する同僚の Dimitri Perrin 氏や理化学研究所の横田秀夫氏らを中心に、取得したデータを標準化する技術開発が進められた。標準となる脳画像に、個体ごとに取得した画像データを投射して位置合わせを行なうという、MRIなどで用いられている情報科学的な処理により、個体間の差を定量的に比較できるようになった。「刺激の有無でデータの差分が取れるので、脳内の反応がどう変化するかを簡単に知ることができる」と、CUBIC²と名付けたこの一連の方法の面白さについて洲崎氏は説明する。

個体全体、そして脳、発生のネットワークの解明へ

最初の発表から約半年後、田井中氏が CUBIC によってマウスの全身を透明化した事例を報告している³。この中では、個体全体を細部にわたって可視化しただけでなく、糖尿病モデルマウスで三次元データによる病理診断にも使えることを示している。「それ以外にも、発生時の細胞間ネットワーク形成の解明など、将来的に医学や工学にも貢献できる応用例が沢山あると思っています」と可能性を示す。技術的な課題はまだたくさんあるというが、それを超えた先に拓けるイメージングの新たな世界に期待が高まる。（文・中嶋香織）

1. Susaki EA, Tainaka K, Perrin D, et al. Cell 157, 726-739 (2014) 2. Clear, Unobstructed Brain / Body Imaging Cocktails and Computational analysisの略
3. Whole-Body Imaging with Single-Cell Resolution by Tissue-Decolorization, Tainaka K, Kubota SI, et al. Cell 159, 911-924 (2014)
4. 写真)Thy1-YFPトランスジェニックマウスの脳をCUBICで撮影した例。Susaki EA, Tainaka K, Perrin D et al. Nature Protocols 10: 1709-1727, 2015より改変

形態情報を 定量的に記述する

自然科学研究機構 基礎生物学研究所

助教 真野 昌二 氏 (写真 左)

自然科学研究機構 新分野創成センター

イメージングサイエンス研究分野

特任助教 木森 義隆 氏 (写真 右)



2016年1月、数理形態学*に基づく画像処理理論を用いることで、生物形態情報を抽出する新たな画像解析手法が報告された。これまで難しかった生物の複雑な形態情報を定量的に表現することを可能にしたこの技術は、植物研究に携わる基礎生物学研究所の真野助教と画像解析を専門とする新分野創成センターの木森特任助教のコラボレーションによって生まれた。

「形」を数値化したい

真野氏は植物の細胞内小器官の機能解明をシロイヌナズナを用いておこなってきた。その中で、根毛形成に異常を表す *rh3* 変異体を得た。この変異体では、ペルオキシソームをはじめとする様々な細胞小器官が本来あるべき位置に運ばれない異常が確認された。そこで、細胞小器官を輸送するルールにあたるアクチンフィラメントを緑色蛍光タンパク質 (GFP) で可視化したところ、フィラメントが束になり、形成されているはずのネットワーク構造が失われていることが確認された。この画像から読み取れる定性的な結果を、数値データで客観的に評価するための方法に頭を悩ませていた時に、木森氏との共同研究がはじまった。

見えない構造を抽出する アルゴリズム

医学や生物学の画像データを対象として情報の抽出や解析手法を研究していた木森氏。同氏の協力のもと、GFPで標識したペルオキシソームの画像を用いて構造体の数と大きさの抽出を行うようになった。「でも、実際に画像データを見てみると、コントラストや輝度によって対象をセグメンテーションできない場合も多いんです」。そこで木森氏は、数理形態学の概念を適用して、対象画像を三次元の地形図のように見立て、

ペルオキシソームの粒状構造が本来持つ「上方向に凸な構造」を抽出する画像フィルターを生成した。これにより背景のコントラストや輝度によるノイズを排除して、ペルオキシソームの粒状構造をうまく抽出することに成功した。この技術はアクチンフィラメントなどのその他の構造体へも適用可能で、その応用範囲は極めて広そうだ。

密なコミュニケーションが 成功のカギ

「撮影条件を一定にすることで、自分のターゲット以外の対象も客観的に評価することができる。思わぬところで重要な情報が得られたり、新しい興味が生まれたりもしました」と話す真野氏。文化も言葉も違う異分野の研究者同士、顔を合わせて議論し、互いにフィードバックを返しながら研究を進めて来た。イメージング技術が発達し、簡単に大量の画像データが入手できるようになったことで画像解析のニーズが高まり、最近ではバイオイメージ・インフォマティクスという分野ができつつある。異分野の研究者どうしが同じ研究対象に向き合い、対等な関係で研究を進めていくことで、今回のような成果にたどり着く事例がこれからますます増えていくことだろう。(文・中嶋香織)

*数理形態学 (mathematical morphology)

画像に含まれる様々な構造を数学的に解析することを目的とした、集合論に基づく理論体系。数理形態学は画像中の局所的な情報を用いた演算により多様な画像処理・解析手法を提供する。

力学的な視点で 組織の動きを予測する

京都大学大学院情報学研究所
システム科学専攻 システム情報論講座

特定助教 近藤 洋平 氏

細胞や組織は様々な力を受け続けているだけでなく、自らも周辺環境を引っ張り続けている。こうした物理的な刺激が細胞に及ぼす影響について研究する分野として、メカノバイオロジーが台頭しつつある。京都大学の近藤洋平氏は、集団を形成する細胞に働く力の可視化と、それに基づいた挙動のシミュレーションに挑戦している。



力の影響から 細胞・組織を考える生物学

物理的な刺激が引き金となって、細胞が分化する現象などの各種生体応答が起こることが認知され、国内外で研究が活性化している。多細胞生物は受精卵から細胞分裂を繰り返して三次元の複雑な構造体を形成していく。この過程で細胞間に働く力が個々の細胞に影響を与えている可能性は想像に難くない。近藤氏らはその力を非侵襲で計測し、およぼす影響を予測することで、発生・再生を理解する挑戦をしている。「従来の方法では、力と動きの関係を捉えるために、レーザーによる組織の切断といった侵襲的な方法を用いていました。我々のアプローチはこれを非侵襲的に行うものです」。

空間のゆがみを捉える

近藤氏らがとった戦略は、細胞自身を観察するのではなく、細胞の周りの環境の変化を捉える方法だった。蛍光ビーズを含むゲル上で細胞を培養すると、細胞が増殖、伸展する時にゲルが引っ張られる。すると含まれている蛍光ビーズの動きとして力の働き方を捉える

ことができる。その測定値から細胞の動態をパターン化する。

イヌ腎臓尿管上皮細胞を用いて、蛍光ビーズ観察で力の働き方を、位相差観察で細胞の挙動を同時に調べ、数理モデルの構築、さらにデータに基づくモデルパラメータ推定を行った。「細胞集団をゴムシートのように捉えてシミュレーションします。」と近藤氏が説明するモデルは、細胞シートにかかる力を実際に測定した海外の研究チームの報告に近い値をはじき出した。

細胞内情報も取り入れた 新たなモデルへ

「将来的には、遺伝子発現や分子の細胞内での動きの要素も加えた、メカノケミカルの視点から生命現象を解いていきたいです。」と近藤氏はこれからの展開を考えている。遺伝子発現に加え、たとえば培地に化合物を添加した際の細胞の変化もシミュレーションできるようにすれば、創薬のための化合物スクリーニングにも応用できるだろう。物理学的視点や数理モデルを使ったアプローチは生命科学分野以外の研究者の方が長けている。分野間での融合が進むことで、細胞に対する理解がさらに深まっていくだろう。

(文・土井恵子)



特集1 総括

画像データを得るための技術の進歩だけでなく、取得した画像から意味を抽出する技術が生物学以外の分野から導入されたことで、生体組織という複雑な小宇宙をとらえる術を新たに持ち始めてきている現状の一端をお伝えした。そのことについて振り返りつつ、本特集のまとめとしたい。

情報科学が 果たす役割

CUBIC で利用されている画像の標準化や、真野氏、木森氏らの数理形態学のように、情報科学のアプローチが取り入れられるようになり、今まででは抽出できていなかった画像が持つ意味を捉えられるようになってきた。情報科学の研究者にとっては、新しい研究のコラボレーターを得る機会につながるのではないだろうか。また、バイオ系でイメージングに取り組む研究者は、情報科学にコラボレーターを見出すことが、研究を一步前進させることにつながるかもしれない。こうした時、真野氏と木森氏のようにウェットの実験を行なう研究者と、情報科学の研究者が上手くコラボレーションするためには、お互いの歩み寄り、下請け状態にならない関係性作りが重要になってくるだろう。

丸ごと 観察できる 意味

透明化技術とライトシート顕微鏡をあわせたイメージングは、個体をスライスして断面を観察しなければわからなかった組織内部の様子を、そのプロセスなしに一細胞レベルで観察することを可能にした。また、CUBIC の特徴のひとつである観察データの標準化によって、異なるサンプル間での比較が可能になったことで、基礎研究以外への応用の道が広がっている。実際、いくつかの大学病院でCUBICを利用した診断法の検討が始まっている。病理組織の場合は、三次元の組織の様子とあわせて、予後、再発率といったデータと組合せるだけでなく、患者ごとのデータを蓄積していくことで、より確かな診断を将来的に下せるようになっていく可能性もある。また、洲崎氏があげていたように、発生の過程における細胞間のネットワーク形成の発達など、これまで全身個体レベルでメスをいれることが難しかった課題についても解明の糸口を与える可能性をもっている。

三次元組織の 形成を 記述する

近藤氏のように多細胞体の挙動を数理モデルとして表し、理解する研究は、これからますます発展してくることが考えられる。今回取り上げた近藤氏の研究はシャーレ上で集団を形成する細胞の話であったが、その発展形として三次元の多細胞体がある。どのような物理的な刺激が加わると筋肉へと変化していくのか予測できるようになると、決められた規格で筋組織を作るといったことへと発展し、再生医療などへ活かされるのではないだろうか。

また、CUBIC のように一細胞レベルで定量的な解析ができる手法が登場したことで、組織内で起こっている変化を量で表現できるようになる。こうしたことは、起こっている現象を数式で記述する助けとなると予想される。

一般社団法人 再生医療イノベーションフォーラム

Forum for Innovative Regenerative Medicine (FIRM)

再生医療基礎技術と産業との架け橋



一般社団法人再生医療イノベーションフォーラム (FIRM)
再生医療産業化拠点実証タスクフォース
Regenerative Medicine Industrialization Task Force (RMIT)
RMIT事務局長

森 冬比古 氏

再生医療の実現と普及を目指す企業で組織されるFIRMの会員企業の中から、有志企業が集まって産業化拠点の実現に向けて基盤作りに奔走しているのがRMITだ。キーマンの森氏に研究者に対して提供しているRMITのサポートについてうかがった。

技術・シーズをもつ研究者と企業をつなぐ

RMIT が果たす大きな役割に、再生医療の産業化に関わる各種相談の窓口が挙げられる。再生医療等製品開発や治療方法の開発のみならず、試薬や培地、培養装置、器材や材料、輸送など多くの要素が絡む再生医療ビジネスは、研究開発から製品販売までを自社のみで行うことは現実的ではない。そこで鍵となるのが、これらの分野の企業とのパートナーシップ構築だ。「この領域で新たに事業を興し、事業を持続、発展させるためには、最適なパートナーを選ぶことが重要ですが、数多くある企業の中から最適なパートナーを見つけるのはなかなか難しい。土地勘のある我々が一緒になってみなさまにあったパートナーを紹介します」と森氏はいう。

再生医療事業化をワンストップで 実現するための新拠点

現在羽田空港からアクセスの良い神奈川県川崎市の殿町地区で、神奈川県主導で再生医療産業化拠点の整備が進め

られている。中核となるライフサイエンスセンターにはこの新しい産業の事業化の推進力とするべく、あらゆる再生医療関連産業を集積させる構想がある。「シーズを持った国内外のベンチャー企業が研究所やオフィスを構え、拠点内で再生医療関連企業と連携を取りながら迅速かつ効率的に事業化プロセスを進められる拠点づくりに、RMITメンバー一同が力をあわせて参画しています」。

製品化が頭に浮かんだら まずはRMITに相談を

RMITが手がけるのは、パートナーとの橋渡し、再生医療産業化の実証拠点づくりだけではない。再生医療等製品の開発に関連する新しい法律への対応や、臨床試験への対応といった、普段の研究の中では直面しない問題に対しても専門的な立場からアドバイスを行なっていく予定だという。研究シーズの価値を産業界の視点で理解し、必要なアドバイスやサポートを提供するRMITは、事業化を視野に入れる研究者にその先の道を示してくれることだろう。

日本は、産・官・学が一体となって我が国が世界の再生医療のスタンダードとなることを目指しています。本法人はその一角を担い、研究成果の速やかな事業化や、産業確立に向けた業界、社会体制の整備を実現するために包括的な取り組みを積極的に行っている企業団体です。究極的には、医療現場に新たな選択肢となる治療方法、医療技術を提供し、既存の医療で充足感を得られていない患者さんに貢献できることを目指しています。

再生医療産業化拠点実証タスクフォース

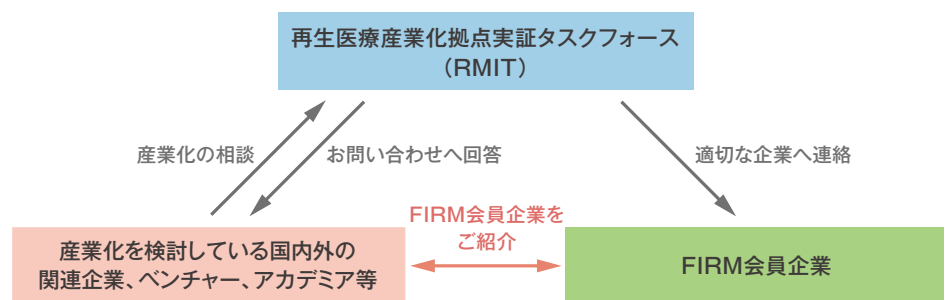
Regenerative Medicine Industrialization Task Force (RMIT)

再生医療シーズの早期産業化に向けた窓口

RMITは、急速に拡大する再生医療領域の国内における本格的な産業化を加速するため、2015年4月に一般社団法人再生医療イノベーションフォーラム(FIRM)内に開設されました。

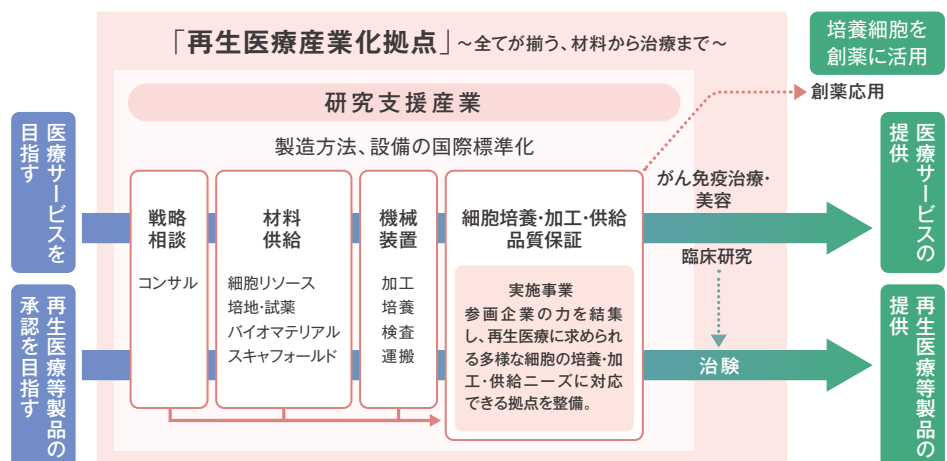
再生医療産業化の相談窓口

日本橋ライフサイエンスビルディング内に開設されたビジネス拠点にて、再生医療産業化に関わる各種相談・お問い合わせに専任スタッフが対応し、種々のボトルネック解消を支援しています。また、国内外企業・ベンチャー・アカデミアとFIRM会員企業(2016年1月現在185社)とのパートナーリング幹旋を実施しています。



再生医療産業化拠点整備構想

国内外の再生医療のパイプラインの迅速な製品化を目指し、ワンストップで研究開発から臨床治験まで一気通貫するため、各種研究支援やサービス、ご相談・ご依頼への対応等を整備したシステムの構築を神奈川県国際戦略総合特区である川崎市殿町で進めています。



ベンチャーの設立や技術シーズの製品化を検討されている皆様は是非ご相談ください。

FIRM URL <https://firm.or.jp> RMIT URL <https://firm.or.jp/rmit>
E-mail: info-tf@firm.or.jp
TEL: 03-3510-9620 (日本語) / 03-3510-9621 (English)
受付時間: 月~金 9:00-12:00 / 13:00-16:00 (日本時間)

【特集2】

ナノファイバーが拓く

近年、日本においてにわかにナノファイバーへの注目が高まっている。その状況を端的に示しているのが、政府が2014年に打ち出した日本再興戦略に記載されている、林業・水産業の成長産業化に関連したセルロースナノファイバー(CNF)のマテリアル利用促進だ。またそれより以前からNEDOによるCNF実用化の支援が行われ、すでに数多くの企業が研究開発を進め、知財を生み出している。新たな夢の素材とも言われるこの繊維の可能性はどこまで広がっているのだろうか。

解^{かい}繊^{せん}技術の革新により 実用化が進んだCNF

そもそもナノファイバーとは、繊維径が1～100nmで、長さが直径の100倍以上(アスペクト比100以上)のファイバー状物質として定義されている。このような構造物を人工製造するのはなかなか難しいが、実は天然にはありふれた物質でもある。その一例が植物の細胞壁を構成するセルロースマイクロフィブリル。セルロース分子が数十本、水素結合により束ねられたナノ繊維だ。この繊維は植物の光合成によって大気中のCO₂と太陽光エネルギー、そして水から作られ、年間生産量は約1,000億トンと見込まれている。これを活用できれば、ほぼ無尽蔵ともいえる資源を手に入れることができるはずだ。一方、植物体を簡単にはナノファイバーに解きほぐすことができないのがこれまでの課題だった。

近年の盛り上がりは、この課題を解決する技術が開発されたことによって起きている。例えば東京大学の磯貝明教授は、2,2,6,6-テトラメチルピペリジン-1-オキシラジカル(TEMPO)触媒を用いた酸化反応によ

りマイクロフィブリル表面をイオン化し、静電反発によって分散させる技術を開発した。また京都大学の矢野浩之教授は、疎水変性した製紙原料パルプをナノ解繊すると同時に樹脂との複合化を行うプロセスを確立した。こうした技術革新と産学連携により、製紙や化成、紡織、印刷など多様な業界の企業が実用化開発に踏み切ったのだ。

高い吸着性能が 多様な用途を生み出す

CNFは、鉄と比較して強度が5倍、重量が5分の1のため、既存材料の補強剤として有望視されている。また、圧倒的に大きな比表面積ゆえに繊維表面に多くの物質を吸着できる性質を利用した用途開発が数多く進んでいる。例えば2016年になって論文発表された例を挙げてみよう。

まずバイオ分野への活用としては、信州大学の金准教授らがCNFをハイドロキシアパタイトでコートすることにより、ナノ繊維表面で造骨細胞がよく増殖することを示した¹⁾。またアルバータ大学のChenらは、エレクトロスピンニング法と加熱圧縮により成形した

新しい素材の世界

CNF 不織布にセルロースゲルをコーティングしたフィルタが負電荷を持ち、それにより正電荷を持つC型肝炎ウイルスを溶液中から最大で $98.68 \pm 0.71\%$ 除去できることを示している²⁾。

また物質検出系への活用として、セルロース/TiO₂/ポリアニリンのコンポジットナノファイバーが、空気中に存在する 10ppm のアンモニアを検出できるセンサーとして利用できることが江南大学の Wei らのグループにより報告された³⁾。他に色素や吸着剤を CNF に結合することにより、鉛イオン⁴⁾ や銅イオン⁵⁾ の比色検出に利用可能だ。

以上に挙げた事例は一部に過ぎず、他にも多様な応用が報告されている。この勢いは当分衰えることなく、CNF をベースとしたコンポジットナノ素材の用途開発が進んでいくと予想される。

産学の協働により 材料の世界に変革を起こせ

CNF はその細さゆえ、光学特性の面でも既存材料にない特徴を持つ。直径が X 線から紫外線の波長領域にあるため、それより長い波長を持つ可視光が乱反

射されにくく、「透明な紙」を作ることができるのだ。この性質と導電性ナノインクや金属ナノワイヤとの組み合わせにより、フレキシブルディスプレイや有機薄膜太陽電池への応用が進められている。また大阪大学の古賀大尚特任助教らは CNF がカーボンナノチューブ (CNT) の分散剤として働くことを発見し、CNT/CNF の水系溶液が導電性ナノインクとして利用可能なことを報告した⁶⁾。これらが実用化されれば、金属を使わない電子ペーパーなどが実現するかもしれない。

我が国では 2015 年夏に、金属ナノ粒子を結合させた TEMPO 酸化 CNF シートを用いて高い消臭機能を実現した大人用紙おむつが、世界初の CNF 利用製品として日本製紙株式会社から発売された。他にも多数の企業が開発を進めており、おそらく数年のうちに様々な用途の製品が現れてくるだろう。産学が一体となり推し進める新しい技術が、「材料の世界にイノベーションを起こした」と言われる未来に期待したい。

【参考文献】

- 1) doi:10.1016/j.matlet.2016.01.010
- 2) doi:10.1016/j.carbpol.2016.02.011
- 3) doi:10.1016/j.colsurfa.2016.01.024
- 4) doi:10.1016/j.snb.2015.12.006
- 5) doi:10.1016/j.snb.2015.10.017
- 6) doi:10.1021/bm400075f



冬の味覚から生まれた 新しい機能性素材

鳥取大学大学院 工学研究科
伊福 伸介 准教授

カニ殻の用途は、出汁を取るだけじゃない。鳥取大学大学院工学研究科の伊福伸介准教授は、鳥取で数多く水揚げされるズワイガニの殻を原料にキチンナノファイバーをつくり、多様な分野との共同研究を進めようとしている。

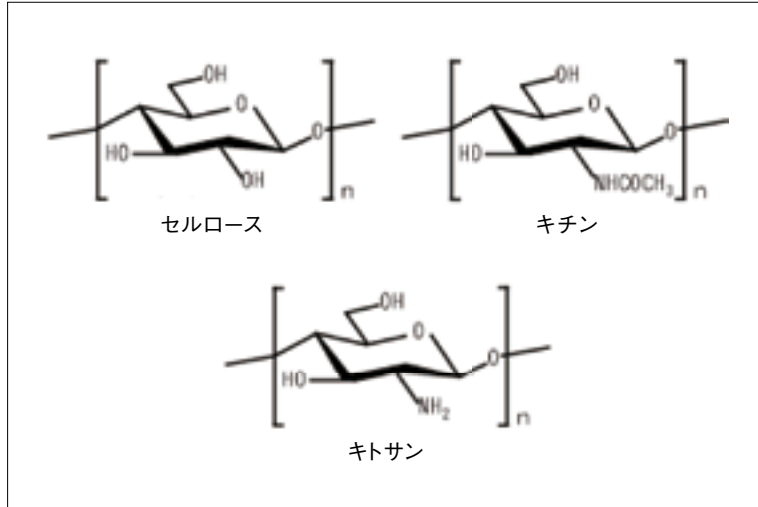
分子構造の類似性と地の利から 辿り着いたテーマ

伊福氏は鳥取大学に講師として赴任する以前、京都大学の矢野教授のもとでセルロースナノファイバーの研究に取り組んでいた。異動に伴って独立した研究テーマを考える中で、キチンの利用に思い至ったという。キチンは、主にN-アセチルグルコサミンが重合した高分子であり、セルロースと構造を比べると、2位の炭素に水酸基でなくアセトアミド基が付加した構造をとっている。この構造の類似性から伊福氏は、木質からセルロースナノファイバーを抽出するのと同様の手法で、キチンが豊富に含まれるカニ殻からナノファイバーを抽出できるのでは、と考えたのだ。さらに県内の境港は国内有数のカニ水揚げ量を誇り、研究材料には事欠かない。

そして目論見は成功した。粉碎したカニ殻からタンパク質やカルシウムを除去し、酸を添加して解繊処理を行うという比較的簡便なステップで、幅10nmの極細キチン繊維を取り出すことができたのだ。

共同研究で見えてきた 多様な生理活性

キチンナノファイバーは高強度、高弾性、低熱膨張性と、物性の面でもセルロースナノファイバーと似ているが、紙パルプなどすでに利用産業も資源量も多いセルロースと同じフィールドで競争をしても仕方ないと伊福氏は考えた。そこで、獣医学科と共同で生理機能の評価を行った。その結果、皮膚への塗布でコラーゲン量が増加し、創傷治癒を加速する効果があるといった活性が見えてきた。また急性炎症を誘発したモデルマウスに対してキチンナノファイバーを投与すると、症状に改善が見られることが確かめられている。ただいづれも、詳細な作用機序はまだ分かっていないという。「腸内細菌叢が変化して、腸内で酢酸や乳酸の産生量が増えるので、代謝産物の血中濃度が変化する現象と関連しているのかもしれない」。一方で免疫系そのものに作用している可能性もある。「キチンはカビの細胞壁にも含まれている物質です。あくまで推測ですが、植物がそうであるのと同様に、動物もカビに対する防御機構を介して生体反応が起こるのでは



セルロース、キチン、キトサンの構造式。
互いに構造が似ている。

ないかと考えています」。これまでキチンやキトサンは粉末化することしかできなかったため、非常に水に分散しにくく、塗る、飲むなどの使用が難しかった。ナノ繊維化することで非常に分散しやすくなったおかげで広がった用途が、新たな課題を産んでいるのだ。効果は見えているが、メカニズムは不明。そんな状況の今、極細繊維の先は論文になりうる多数のネタに繋がっているかもしれない。

分子メカニズム探索の専門家、求む

現在、10社程度の企業と共同研究体制を組み、食品や化粧品、繊維等への応用を進めている。材料科学が専門という伊福氏の役割は、他の材料との反応性や結合性をよくするための化学修飾や、カニ殻の効率的な粉碎法を検討することだ。抽出したばかりのキチンナノファイバーは、濃度1%程度のゲル状になっている。これに適切な修飾を施し架橋構造を作ることができれば、生体親和性の高い新たな弾性素材として再生医療等にも使用できるかもしれない。

2015年に商品化第一号として化粧品『素肌しずくうるおいミルク』ができたことで、マスコミにも取り

上げられて企業からの問い合わせも増えたという。「今は上り調子の時期だと思います。この勢いを止めず産業活用への道を進めたいですね」。一方で、多様な生理活性の作用機序を突き止めるために、細胞や動物を使った分子メカニズム探索の専門家の協力が欲しい状況だ。「今は獣医学科との共同研究で動物実験による現象を捉えている状況。そこから踏み込んで、細胞レベル、分子レベルで作用機序を明確にしていくことで、機能性食品や医薬品への展開も見えるのではと思うのです」。この新たな素材の研究に、自らの知恵を活かせるのではと考えたら、ぜひこの流れに乗って欲しい。
(文・西山哲史)



境港に水揚げされたカニの殻。

カーボンナノチューブの未来を切り開いた孤立分散技術

1991年、NEC中央研究所の飯島澄男博士によって構造が明らかにされたカーボンナノチューブ(CNT)は、そのカイラリティや層構造の違いにより強靭さ、軽さ、柔軟性、導電性、半導体特性など多くの優れた特性を示す素材として脚光を浴びた。近年、再び熱く注目されている理由のひとつは、実用化、産業利用を阻む課題に対する技術革新だ。ナノサミット株式会社CTO古月文志氏(東京大学特任教授を兼任)は、大量かつ安価なCNT孤立分散技術の開発に成功した。

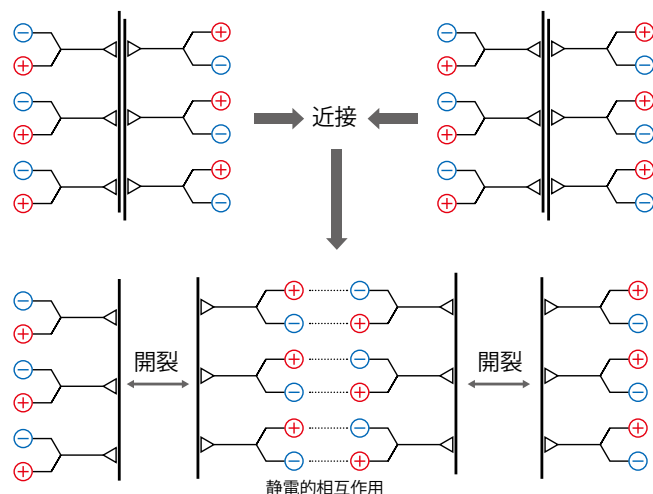
扱い難いCNTの凝集特性

CNTは未だ普及していない。大量生産の技術、カイラリティ等構造の異なるCNTの作り分けの技術、それらの精製技術など、様々に解決すべき課題があるからだ。とりわけ重大な課題は、CNT同士の分子間力相互作用による凝集である。CNT自体の性能がどんなに優れていても、凝集した状態では十分に活かすことはできない。界面活性剤や超音波を駆使して1本1本を分散させても、その孤立した分散状態を維持することが困難であり、安価で大量に安定的に扱える分散技術が求められていた。

静電的な引力を利用した自発的分散

古月氏が開発した技術は、1分子中にプラスとマイナスの両方の電荷を持つ両性イオン分子*を分散剤として用いる。そのメカニズムには、分散剤がCNT凝集体の表面で両性イオン分子膜(self-assembled zwitterionic monolayer: SAZM)を自己組織的に形成する性質を利用している。CNT凝集体を覆うSAZMは、双極子間の強い静電的相互作用によって、他のCNT凝集体のSAZMと静電的に結合する。これにより凝集体が互いに引っ張りあって、CNTを引きはがす。そして小さくなった凝集体の新たな表面がSAZMによって覆われ、CNT全てが孤立するまで自発的に分散し続ける。結合の強度がCNT-CNT間< SAZM-SAZM間< CNT-SAZM間という関係になっていることで、このような自発的分散を起こすことができるのだ。

図1) SAZMを用いたCNT分散原理の模式図



孤立分散したCNTが拓く未来

CNTの特徴である、軽さ、強さに着目しただけでもあらゆる製品部材にとって代わる可能性を秘めている。有名な「夢」はその強度を活用した軌道エレベータのためのテザーだ。また、導電性や高い比表面積に着目した電極や触媒への適用は、二次電池や燃料電池の性能を格段に高めるに違いない。電線やモーターにおいても、大幅な軽量化、小型化が実現できるだろう。他にも、ダイオキシン類などベンゼン環骨格をもつ有害物質を選択的に吸着する性質に着目したフィルターなども考えられている。孤立分散したCNTの量産体制が整い、その生産コストが下がっていけば、従来用いられている金属材料やエンジニアリングプラスチックといった素材同様に、様々な場所で活用されるようになるはずだ。発見から25年、夢の素材と言われたCNTが世に広がる未来が、いよいよ見えてきている。(文・岡崎敬)

*例えば3-(N,N-ジメチルステアリルアンモニオ)プロパンスルホネートや2-メタクロイルオキシホスホリルコリン(MPC)とn-ブチメタクリレート(BMA)のコポリマーで孤立分散を確認している。

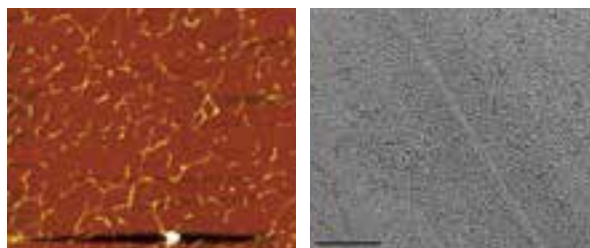


図2) 分散処理した後の単層カーボンナノチューブの原子間力顕微鏡写真(左)と透過型電子顕微鏡写真(右、バー:10nm)

径と構造、材料の工夫で細胞を操る繊維を作る



国立研究開発法人物質材料研究機構
 MANA-ナノライフ分野 生体機能材料ユニット
 高次機能生体材料グループ

小林 尚俊 グループリーダー

ナノファイバーというとカーボン、セルロース、キチン、コラーゲンなど素材の名前が頭に付き、その種類によって用途の得意・不得意が生まれるのが通常を考え。一方で、サイズの効果と材料の組み合わせを考え、医療応用のための研究を進めているのが、国立研究開発法人物質材料研究機構の小林尚俊グループリーダーだ。

繊維の細さと素材によって変わる細胞の挙動

医療応用を考えた際、既存材料をナノファイバー化するメリットは、生体との相互作用が強くなることだと小林氏は話す。コラーゲン/PGA（ポリグリコール酸）混合ナノファイバーの太さを10 μ m、3.5 μ m、500nmと変化させ、その上に生着できた繊維芽細胞数をカウントしたところ、500nmでは10 μ mの3倍近い数が生着していた。さらに細胞の長さも、500nmでは10 μ mの2倍程度に伸びていた^{図1}。「細胞の表面には、足場を掴んで自らを保持するための構造体があります。足場が細いほど、グッと力強く掴み、その上でより大きくなれるのではないかと考えています」。同時にコラーゲンとPGAの比率を変えると、やはり接着の様子が変化する。細胞にとって、ナノファイバーは材料の性質とサイズの効果の両方が重要なのだ。

材料の工夫で生体反応を制御

ナノファイバーの応用先として小林氏が目をつけたのが、細胞移植医療の際に必須となる血管の引き込みだ。体外でスポンジ状の足場に細胞を埋め込んで体内に移植しても、血管が入り込まなければいずれ壊死してしまう。既存の方法では、血管を誘導する働きを持つ高価な成長因子を投与しなければいけない。小林氏は「炎症を起こした部位に血管が作られる」という生体反応に注目し、これを材料の工夫で解決しようと考えた。PGAが分解されグリコール酸になると、周辺のpHが下がり、炎症が惹起される。コラーゲンをPGAで包んだ複合化ファイバーを作り体内に入れる

と、コラーゲンが膨潤してPGAが破断され、徐々に分解された。構造や配合比率を変えてこの反応を制御することで、コントロールした局所炎症を起こし、血管誘導ができることを動物実験で示すことができた。

究極のナノファイバー構造体が生体内にあった

ももとの興味は人工角膜にあったという。通常、人工角膜は生体適合性高分子で作られる。しかし、より長持ちするように強度を高めると物質透過性が不十分になり、十分な透過性を持たせようとするると2~3年しか保たなくなるという矛盾を抱えていた。そこで生体をミミックしようと考え、実際の角膜を電子顕微鏡で観察してみた。すると、幅5nmのコラーゲン繊維が数十本ずつ束になり、垂直に交わって編まれたような構造をしていた。そこから小林氏のナノファイバー研究は始まったのだ。「いずれはやっぱり角膜をやりたいですね」と話す小林氏は、繊維の配向と構造、機能をいかに制御するかを考え、配向シート、不織布、マイクロインプリンティングによる凹凸形状、また立体的なスポンジ状にする方法を開発してきた。マクロの形状とナノの構造、また材料の組み合わせにより、ナノファイバーの可能性は大きく広がっているのだ。（文・西山哲史）



図1) ナノファイバーでつくった不織布(左)、配向シート(中央)、スポンジ(右)

産官学連携

ブラウンオーシャンの大航海時代が始まる

テレビをはじめ様々なメディアに取り上げられ、社会からの高い関心が寄せられる腸内細菌研究。その最先端を牽引する研究者のひとりである福田真嗣氏は「腸内環境情報のメッセンジャーである便は茶色い宝石」と笑顔で語る。新しい研究コンセプト「メタボロゲノミクス™」を提唱する福田氏が実現したい社会とはなんだろうか。

◆ 腸内に広がる小宇宙が健康とつながる

成人の腸には腸内細菌がおおよそ1000種類、100兆個、その数は37兆個と言われる体細胞の約3倍にのぼる。この膨大な微生物の集団は腸内細菌叢と呼ばれている。腸内細菌叢を構成する微生物群を解析する時の困難さの一つは、一つ一つの微生物を分離して解析することが難しいところにある。これが、今まで詳細な解析を阻んできた。しかし、この10年ほどのうちに起こった技術革新で、遺伝子をはじめ、体内の代謝物質、タンパク質などを網羅的に解析する手法が確立され、腸内細菌叢の全貌が分子レベルで明らかになりはじめてきている。「腸内細菌叢は腸管免疫システムの制御に関わっていることが明らかになっています。また、ダイエットや消化機能改善などのヘルスケアはもとより、がんやアレルギー、精神疾患など医療分野まで関与している可能性が示唆されています。しかし、分子レベルでのメカニズムの多くはまだ明らかになっていないのが現状です」。

◆ きっかけは“小さな”試験管

学生時代、講義内容が難しかったので質問のために教授のラボを何度も訪れていた時に「理解するためにまずは研究してみないか」と誘われたのが腸内細菌研究へのきっかけだった。牛など反芻動物の胃に生息し

て草を分解する微生物や、プロバイオティクスと呼ばれる健康に寄与する腸内細菌の研究を9年続けた。もともと実学志向だった福田氏は、学位取得後の次の研究テーマとして、腸内細菌と腸管免疫の関心に関心をもち、腸管免疫の研究で著名な理化学研究所の大野博司氏の門を叩いた。大野氏の共同研究者でありNMR（核磁気共鳴装置）メタボロミクス研究者だった同研究所の菊地淳氏のラボを訪れた時のことだった。NMR測定用の小さなサンプル管をみて、ある事がひらめいた。「サンプル管を培養用の試験管と同じように使えるのではないかと思い、サンプル管に培地を入れて菌を播種し、培養しつつそのままNMR測定をしてみました。すると、微生物によって産生、消費されている代謝物質情報を連続的にはっきりと観察できたんです！」と興奮気味に当時を振り返る。異分野のツールを上手く取り入れられるところは福田氏の真骨頂だ。

◆ しゅくしゅ 宿主と腸内細菌叢の密接な関係

腸内細菌叢は酢酸や酪酸をはじめとした様々な代謝物質を作り出すことが明らかになってきている。さらに、こうした物質が免疫や代謝システムなどの人間の健康にも影響をおよぼすという知見が近年次々と報告されている。福田氏は、代謝物質を網羅的に解析するメタボローム解析、遺伝子発現を網羅的に解析するトランスクリプトーム解析などの、網羅的解析を組合せ



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

福田 真嗣氏

PROFILE ふくだ・しんじ 2006年明治大学大学院農学研究科を卒業後、独立行政法人理化学研究所基礎科学特別研究員などを経て、2012年より慶應義塾大学先端生命科学研究所特任准教授。2013年文部科学大臣表彰若手科学者賞受賞。2015年文部科学省科学技術・学術政策研究所「科学技術への顕著な貢献2015」に選定。同年、ビジネスプラン「便から生み出す健康社会」でバイオサイエンスグランプリにて最優秀賞を受賞し、株式会社メタジェンを設立。専門は腸内環境システム学、統合オミクス科学。

た統合オミクスの手法で腸内細菌叢の機能解析を行なってきた。例えば、メタボローム解析で腸内代謝物質動態を調べ、トランスクリプトーム解析で腸の遺伝子発現を調べることで、どのような代謝物質が腸にどのように作用しているかを知ることができる。この手法を用いて腸管出血性大腸菌 O157 感染症をビフィズス菌が予防するメカニズムをマウス実験で明らかにするなど、腸内で起こる微生物と宿主のドラマを次々と明らかにしている。一方で、「オミクス解析でできるのは候補化合物や細菌のスクリーニングまで。作用メカニズムの解明には腸内細菌学研究者がこれまでに培ってきた微生物の単離培養技術や、無菌マウスの技術が絶対に欠かせない」と、先人たちが築き上げてきた研究の土台も忘れない。

◆ 研究コンセプトを社会に浸透させる

「腸内細菌叢の機能はまだわからないことが多いが、病気の予防や治療技術に必ずつながると確信し、これは必ず社会のためになるので、社会から資金を集めながら研究ができるはずだと考えていました」。こう語る福田氏は、2012年に慶應慶義塾大学先端生命研究所に舞台を移し、新たなスタートを切る。

それを形にしたのが、メタボロミクスとメタゲノミクスを統合した研究アプローチ『メタボロゲノミクス™』による腸内細菌叢の機能理解と、この方法の実践を通

して人々の健康をデザインし、病気ゼロの社会を実現するために自らが立ち上げたバイオベンチャー、株式会社メタジェンだ。メタゲノム解析に精通する東京工業大学講師の山田拓司氏らと2015年3月に設立したばかりの若き研究者チームのベンチャーは、既に社会にインパクトを与え始めている。2015年7月8日には、森下仁丹株式会社のビフィズス菌サプリメント「ビフィーナ」がヒトの腸内環境に与える影響を解明するための共同研究を開始した。起業したことで、社会実装のためには異分野の研究やテクノロジーとの連携が欠かせないことを今までよりも強く感じているという。

◆ 意識せずに実践できる未病の未来

メタボロゲノミクスを通して福田氏はどのような社会を思い描くのか。「意識していなくても腸内環境が自然に整えられ、知らぬ間に病気の予防ができる社会を創りたいですね。例えば、ジャガイモの成分にはデンプンが多いですが、そのデンプンの一部を腸内細菌叢の改善に役立つ難消化性デンプンに置き換えたジャガイモが育種できれば、そのジャガイモで作ったポテトチップスを食べると、知らぬ間に腸内細菌叢が改善され健康になっているとか。腸内細菌叢を考えた農作物育種や食品開発、創薬など、新規ヘルスケア産業を実現したい」。あふれるアイデアがどのように社会に浸透していくのか、これからの福田氏の研究から目が離せない。

(文・伊地知 聡)



研究者の未活用

企業と大学などの研究者による産学連携、共同研究などオープンイノベーションを促進するソリューション、L-RAD(エルラド)、正式名:リバネス・池田 研究開発促進システム Powered by COLABORYは、各種競争的資金に採択されなかった申請書など、研究者が持つ未活用アイデアに、産業視点から新しい光をあてようというユニークな取り組みで、2015年11月より研究者向けに公開されました。研究者にとっては自身の研究アイデアに対する研究資金調達を、企業にとっては通常アクセスできない研究者のアイデアへの早期アクセスを可能とする、オープンイノベーション・ソリューションです。



公的な資金では 研究が難しいテーマに 脚光を当てる

年間数十の研究費にアプライしますが、採択率は10~20%程度です。不採択となったものの中には公的な資金を取るのには難しいだろうな、と思いながらも他に手が無いから競争的資金に申請する、というアイデアもあります。L-RADではより応用に近かったりアイデアが突飛なものなど、公的な資金では研究が難しいテーマを企業の方と一緒に進められる可能性があるため、非常に期待をしています。



内山 雅照 氏

帝京大学医学部心臓血管外科学講座 助教
2013年イグノーベル賞医学賞受賞

アイデアを守りながら 攻められる

研究者側がアイデアを守りながら共同研究先の企業を探索するのは根本的に難しいことです。

なぜなら企業の方がいらっしゃる各種セミナーや学会発表時のプレゼンで、アイデアのコアの部分を隠した内容だと興味を持ってもらうことは難しいからです。だからといってアイデアのコアの部分を含んだ発表をすると、実際に共同研究がスタートできたとしても特許化の部分で問題になることもあります。

攻めなければ研究費を取れない、でも攻めると特許を取れない。そこに研究者側のジレンマがあります。

L-RADであれば自身のアイデアを守りながら企業とコミュニケーションを取り、研究費の獲得のための攻めの動きができます。これまでにない画期的な仕組みです。



井上 浄 氏

慶應義塾大学 特任准教授
株式会社リバネス 取締役副社長 CTO



会員企業

こちらをご参照下さい。 <http://www.L-rad.net/companies>

アイデアに新たな光をあてる

説明会開催!!

詳細は裏表紙へ

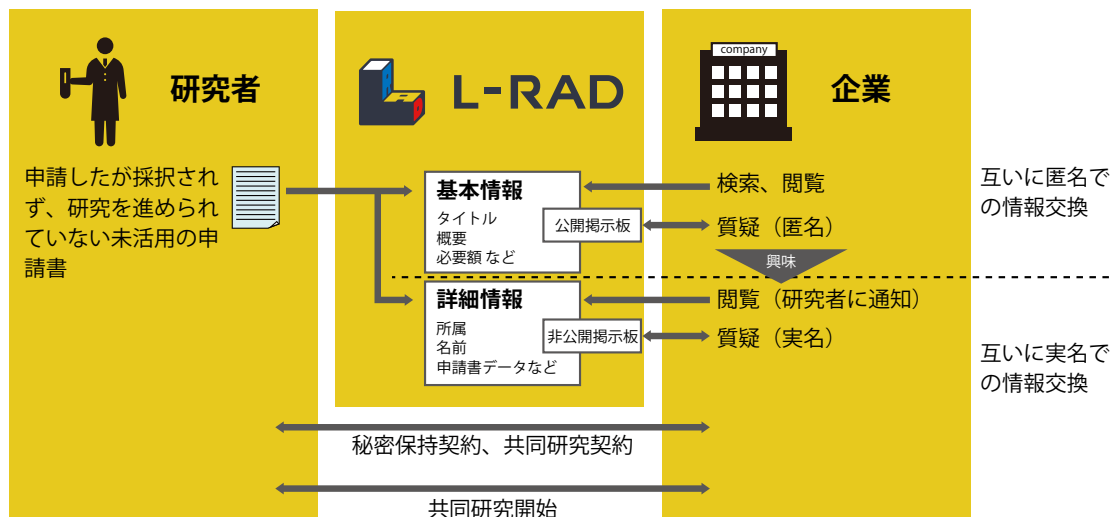
あなたの未活用申請書をデータベースにご登録下さい

<http://www.L-rad.net/>



未活用申請書を軸にしたコミュニケーションを実現

L-RAD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。



未活用申請書から共同研究へ

- ① 各種競争的研究資金に採択されなかった申請書をDB化。
- ② アカデミア視点では採択されなかった申請書を産業的視点で再評価。
- ③ 検証前のアイデア、挑戦的なテーマに出会いたい企業との接点づくりが可能。



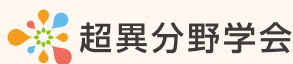
新しい産学連携のきっかけ

- ① 知財を軸とした従来の産学連携と異なり、構想段階で企業との連携機会を創出。
- ② 研究予算の多様化により、多様なテーマへの取り組みも可能に。
- ③ 企業との共同研究等へ発展する場合、通常の所属機関産学連携部等を通るルートとなるので安心。



アイデアの盗用を防ぐために

- ① 申請情報は公開情報と非公開情報の2段階に分けられ、非公開情報へアクセスした企業の情報を取得可能。
- ② データベース上の掲示板を使い公開・非公開型で企業とのコミュニケーションが可能。
- ③ DB上で閲覧されたとしても特許法上の公知には当たらない。



異分野の研究仲間100人できるかな 第5回 超異分野学会

異なる分野の研究者が連携して研究し、既成概念の中からは生まれにくい研究を生み出すための「異分野融合」の重要性はすでに広く認識されていますが、ただ人が集まっただけでは何も起こりません。超異分野学会は、大学、大企業、町工場、ベンチャー企業の研究者が分野を超えて集まる学会です。私たちリバネスが触媒になり、来場者の方々の出会い、議論、相互理解を促進します。この場に参加して異分野の仲間を増やしませんか？

関東大会

【第5回 超異分野学会 関東大会 概要】

【開催日】2016年3月12日(土)、13日(日)

【会場】日本橋ライフサイエンスハブ(コレド 室町 3)
東京都中央区日本橋室町 日本橋室町1-5-5 室町ちばぎん三井ビル8階

テーマ > 「知識の核融合反応」

研究に対して熱い者同士が集まって、新しい研究を始める、新しい事業の種を作り、新しい科学・技術を生み出す場を作り出す。超異分野学会が始まって以来のコンセプトを深め、異なるバックグラウンドを持つ参加者同士が仲間になって帰り、明日から新しい研究が始まる。熱い者どうしの知識のぶつかり合いを通して新しい知識を生み出していくことを目指し、「知識の核融合反応」を今回のメインテーマに据えました。



ACCESS

東京メトロ銀座線・半蔵門線「三越前」駅 A4出口直結
JR 総武線快速・横須賀線「新日本橋」駅 地下道直結

タイムスケジュール

3月12日(土)

第一会場	ブース会場
13:00	
13:30	
15:30	
16:00	
17:00	TECH PLANTER Meetup (ブース)
17:30	
20:00	

3月13日(日)

第一会場 (ポスター会場①)	第二会場	ポスター会場②
ポスター準備		
10:00		
10:30		
12:00	休憩	
13:00	WS①:細胞イメージング・シミュレーションのこれから(仮) 13:00-14:10	
14:30	WS②:植物の声を聞くセンシングは実現するのか? 14:30-15:40	フリーディスカッションコーナー
16:00	休憩	
16:10		
18:00		
18:30		

■ポスター発表 ■口頭発表

企画紹介

1 「リアルテックベンチャー・オブ・ザ・イヤー 2016」

本表彰制度は「10年後に世界を変えるビジョンとテクノロジーを持った企業」のうち、アーリーステージのベンチャー企業を対象としています。表彰式では、受賞企業から創業への想いと事業内容について発表していただきます。技術の実用化、研究開発型ベンチャーに興味がある研究者の皆様のご参加をお待ちしております。

2 「TECH PLANTER Meetup」

リアルテックを有するベンチャー・スタートアップ企業のみよるキャリアイベントです。新たな 挑戦の場を探している、熱のある若手研究者に貴社を紹介します。「採用」「新たな仲間探し」の視点からぜひ貴社のビジョンや活気ある会社の雰囲気を学生・ポスドクへぶつけてみてください。

3 「超異分野ワークショップ1」 ～細胞イメージング・シミュレーションのこれから(仮)～

細胞の形や挙動を観察することは生命科学研究の重要なアプローチのひとつです。今回は、細胞の形状からその状態を読み解く、個々の細胞と組織・個体の集合体としての細胞の関係を理解するためのイメージング、細胞の挙動のシミュレーションなど、異なるアプローチで細胞の形・挙動を捉えることに挑戦している研究をご紹介します。これからの細胞を捉える方法の可能性について考えます。

〈スピーカー〉

- ・名古屋大学 加藤竜司 准教授
- ・京都大学 近藤洋平 助教
- ・東京大学 洲崎悦生 助教
- ・理化学研究所 渡邊朋信 チームリーダー

4 「超異分野ワークショップ2」 ～植物の声を聞くセンシングは実現するのか?～

農業の生産性向上のため、温度、土壌の水分量、日照など、植物の栽培環境の状態を計測し、ICTと組合わせて栽培を効率化する動きが進んでいます。一方で、成長や罹病に関連して遺伝子発現や、表現型の変化など植物のリアルデータに関しては、大学・研究機関での基礎的な研究の段階にあります。そこで今回は、植物のリアルデータを検出する最新研究をご紹介します。ICTとのコラボレーションを通じた農業の効率化への可能性について議論します。

〈スピーカー(五十音順)〉

- ・理化学研究所 市橋泰範 研究員
- ・東京大学 小野木章雄 研究員
- ・名古屋大学 野田口理孝 助教
- ・理化学研究所 湯本正樹 研究員

5 「学会特別賞 ショートプレゼンテーション大会」 ～5分間で研究の Passion を表現～

知見やキャリアを広げるために国内外の学会に参加したり、海外の留学希望先を訪問したりするためのトラベルバジェットを獲得する機会として、今回、40歳以下の研究者を対象とした「リバネス研究費超異分野学会特別賞」を設けました。ここではその賞を決定します。この特別賞を活用して、自分の研究をより充実させる仲間を見つけ、活躍の場をさらに広げてほしいと願っています。当日のプレゼンテーションをお楽しみに!

6 「超異分野シンポジウム」 ～日本発のオープンイノベーションを考える～

製薬企業による研究テーマ公募型の取組みなど、日本の大手メーカーが大学との共同研究を活発化し始めています。一方で、どのような企業とアカデミアのコラボレーションの形が起きているのか、国内でのオープンイノベーションは試行錯誤の段階にあります。今回は企業関係者、科学技術に関連した知財に詳しい大学関係者、現役の研究者をパネラーに迎え、それぞれの立場からオープンイノベーションについての考えを述べていただき、これからのオープンイノベーションについて議論します。

超異分野学会の詳細、お申込みはこちらから

<https://r.lne.st/choibunya/> (関東大会担当:中嶋香織)



第5回 超異分野学会

関西大会

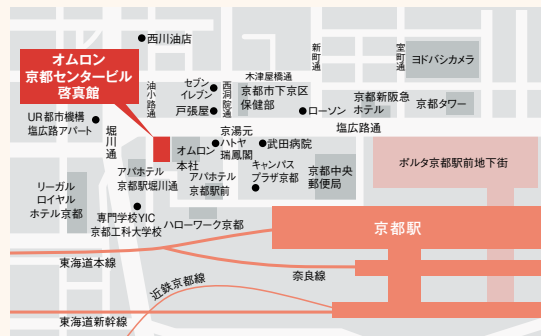
【第5回 超異分野学会 関西大会 概要】

【開催日】2016年3月19日(土)

【会場】オムロン京都センタービル啓真館
京都市下京区塩小路通堀川東入

テーマ > 「研究集積拠点関西の知恵を集める」

関西圏には多くの企業研究所やアカデミアが集積し、日本の中でも有数の研究拠点を築いています。超異分野学会関西大会では関西圏アカデミアに所属する研究者と企業の研究者が集い、新たな事業創造のきっかけを探ります。



ACCESS
各線「京都」駅より徒歩5分

企画紹介

1 「未来創造ワークショップ」

若手研究者を対象に、自分の研究から次の時代の価値をつくるアイデアを考えます。異分野の研究者に自分のビジョンと強みを語り、新しいアイデアを共に創造するきっかけをつくるワークショップです。*ランチセッションです。ランチをご持参ください

2 「企業コラボワークショップ」

企業が手掛ける技術をテーマに、関連する研究者と一緒に今の技術や社会から見える次の研究について議論します。

【テーマ予定】

- ① 未来の健康増進に貢献する研究とは？
- ② 未来の養殖技術と次に手掛けるべき養殖とは？

3 「オムロンコトチャレンジ キックオフピッチ」

主催:オムロンベンチャーズ株式会社
オムロンベンチャーズ株式会社が主催する、ハードウェア系ベンチャーのインキュベーションプログラム第2期の受講者から、これから手掛けるアイデアや、つくりたい世界について語ってもらいます。

タイムスケジュール

	メインホール	ポスター会場	ワークショップ会場
10:00	開会式		
10:30	招待講演者講演		
12:00		未来創造ワークショップ	
13:00			企業コラボワークショップ① オムロンコトチャレンジピッチ
14:00			
14:30	学会特別賞 ショートプレゼンテーション大会		企業コラボワークショップ②
15:30		ポスターセッション	
16:15			
16:30	特別講演・閉会式		
17:30			
18:00		懇親会	
19:30			

4 「学会特別賞 ショートプレゼンテーション大会」

知見やキャリアを広げるために国内外の学会に参加したり、海外の留学希望先を訪問したりするためのトラベルバジェットを獲得する機会として、今回、40歳以下の研究者を対象とした「リバネス研究費超異分野学会特別賞」を設けました。ここではその賞を決定します。挑戦者がこの特別賞を活用して、自分の研究をより充実させる仲間を見つけ、活躍の場をさらに広げてほしいと願っています。*プレゼン後、ポスターセッションもポスター会場で行います。

● 超異分野学会の詳細、お申込みはこちらから

<https://r.lne.st/choibunya/> (関西大会担当: 環野真理子)



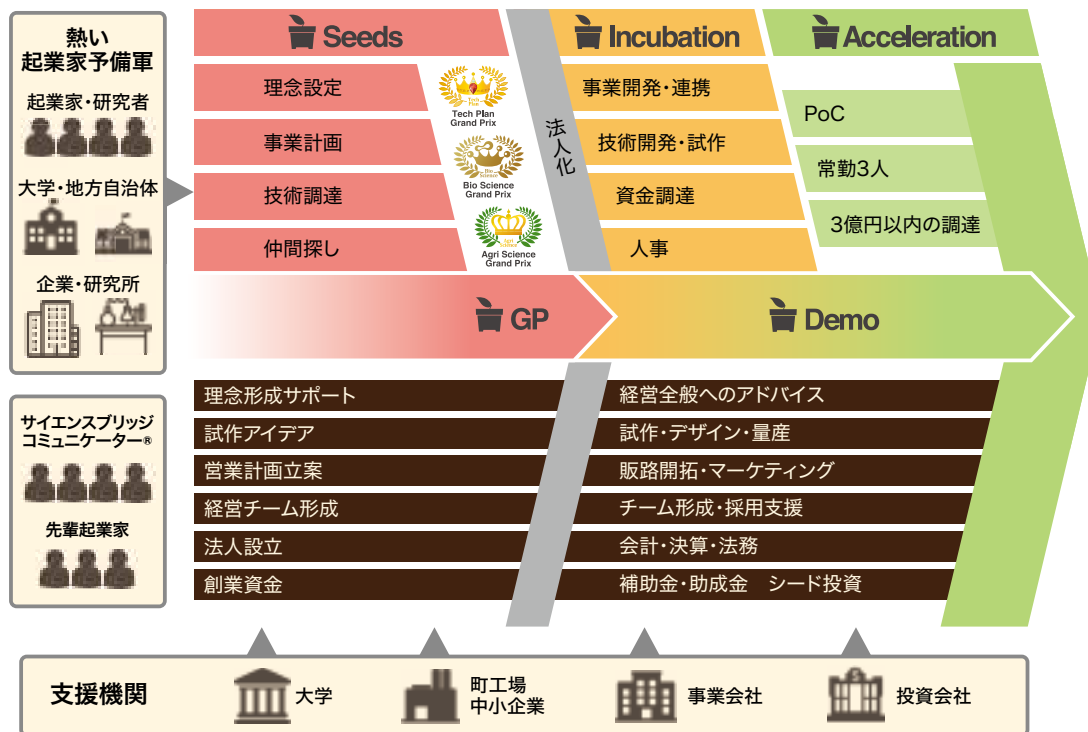


Real-Tech Seed Acceleration Program

TECH PLANTER®

進化し続けるTECH PLANTER

大企業・町工場・大学でつくる リアルテック育成のエコシステム



Event Information

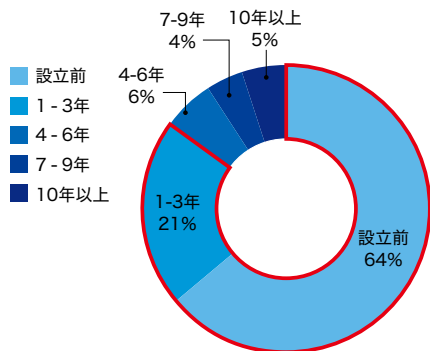
TECH PLANTERは、リバネスが「熱い起業家予備軍」を「支援機関」とともにインキュベーションし、リアルテックの社会実装を加速するシードアクセラレーションプログラムです。大学・研究所・企業・地方自治体から、テック・バイオ・アグリ分野のビジネスプランコンテ

ストへの参加者を募集し、申請時から書類・面談・プレゼンテーションによる選考を通じて社会実装に至るステップをサポートします。法人設立前後からは様々な「支援機関」とのマッチングを行い、経営全般のサポート、研究開発計画の立案・実行、ラボや工場の立ち上げ支援、VCや

銀行、政府からの資金調達や、町工場での試作開発、営業支援、チーム形成支援を行います。「支援機関」は、年間パートナー企業をはじめとする事業会社を中心となっており、事業提携や共同研究開発、資本連携のチャンスを提供しています。

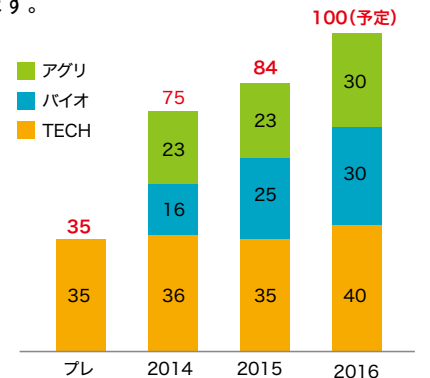
TECH PLANTERの実績

2015年度のエントリーチームの約6割は法人設立前であり、設立後3年未満までを含めると85%がシードもしくはアーリーステージのチームでした。



設立前～3年以内→85%
エントリーチーム数の推移

エントリーチームは、年々増加し、のべ194チームがこれまでにエントリーしています。2016年度は各地域での発掘・育成活動を強化していき、さらなる増加を見込みます。



2015年度エントリーチーム/設立年数別

2015年度TECH PLANTERパートナー企業

年間パートナー企業



日本たばこ産業株式会社



株式会社吉野家ホールディングス



株式会社ユーグレナ



ロート製薬株式会社



オムロンベンチャーズ株式会社



オリックス株式会社



日本ユニシス株式会社



富士ゼロックス株式会社

経営支援パートナー企業



リアルテックファンド
(運営:合同会社ユーグレナ
SMBC日興リバネスキャピタル)



みやこキャピタル株式会社

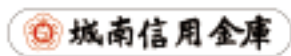


株式会社東京大学エッジキャピタル



株式会社日本政策金融公庫

ファシリティパートナー企業



城南信用金庫



株式会社グローカリンク



三井不動産株式会社



株式会社浜野製作所

テクニカルパートナー企業

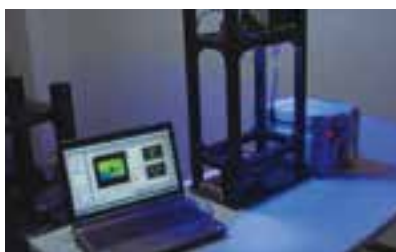
全世界146、国内84のエントリーから選ばれた3つの最優秀受賞チーム



Tech Plan Grand Prix

テックプラングランプリ
最優秀賞

4D センサー株式会社



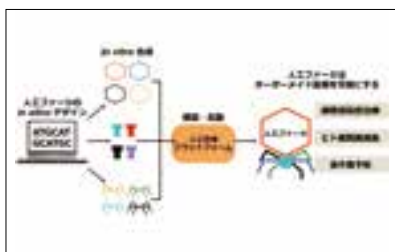
テーマ
高速検査装置
「シャドーモアレカメラ」の事業化



Bio Science Grand Prix

バイオサイエンスグランプリ
最優秀賞

Arrowsmith



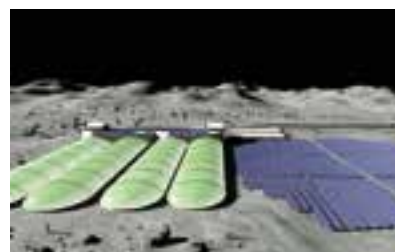
テーマ
人工ファージで世界を救う



Agri Science Grand Prix

アグリサイエンスグランプリ
最優秀賞

Shojin Meat Project



テーマ
細胞培養による食糧生産へ

飛躍するベンチャー企業のための表彰制度
リアルテックベンチャー・オブ・ザ・イヤー2016

株式会社リバネスは「リアルテック領域における独自性、新規性、成長性の高い事業を手掛けるベンチャー企業」を「リアルテックベンチャー・オブ・ザ・イヤー」として表彰しています。次世代の起業家へのロールモデルを提示し、社会全体としてリアルテックベンチャーを生み出す意識の高揚を図ることを目的としています。

選定の視点

- ・ 世界を変えうる Question と Passion を持つこと
- ・ 独自性、新規性、成長性を有するリアルテック領域の事業
- ・ 実行力を伴った推進体制

リアルテックベンチャー・オブ・ザ・イヤー2016受賞企業

スタートアップ部門

- 株式会社ファームシップ
- 株式会社フォトシンス
- 株式会社メルティンMMI

グロース部門

- 4Dセンサー株式会社
- アメリエフ株式会社
- 株式会社人機一体
- 株式会社未来機械

表彰式概要

日 時：2016年3月12日(土) 13:00-15:30
場 所：日本橋ライフサイエンスハブ(コレド 室町 3)
流 れ：13:00-13:30 挨拶(株式会社リバネス 代表取締役 CEO 丸幸弘)
13:30-14:30 スタートアップ部門受賞企業のプレゼンテーション
14:30-15:30 グロース部門受賞企業のプレゼンテーション

2016年度 年間タイムライン

3月 1日～エントリー開始

3月12日 リアルテックベンチャー・
オブ・ザ・イヤー2016表彰式

順次 面談

6月 1日～書類募集開始

7月 2日 キックオフイベント

7月22日 エントリー・書類締め切り

8月中旬 書類選考

9月10日 第4回テックプラングランプリ

9月17日 第3回バイオサイエンスグランプリ

9月24日 第3回アグリサイエンスグランプリ

▼参加希望受付

リアルテックベンチャー・オブ・ザ・イヤー 2016 表彰式

日時：2016年3月12日(土)

13:00～15:30(超異分野学会内)

会場：日本橋ライフサイエンスハブ(コレド 室町 3)

内容：スタートアップ部門(3社)、
グロース部門(4社) 受賞企業による
プレゼンテーションと表彰

▼参加者募集

TECH PLANTER 2016 キックオフイベント

日時：2016年7月2日(土) 13:00～20:00

内容：ベンチャー同士が交流を深めるためのピッチ&
交流会イベント。すでに事業開始したベンチャー
をゲストに招いた基調講演と、交流会を開催

TECH PLANTER 2016 エントリー募集

研究成果の事業化を支援するビジネスプランコンテスト

TECH PLANTERでは、ものづくり、ロボティクス、バイオ、ヘルスケア、食、農などの分野での事業化を目指す技術者・研究者・起業家を募集しています。まだプランがかたちになっていない段階からでも応募可能です。まずは「事業にできるか？」からのご相談お待ちしております。

<http://techplanter.com/>



Tech Plan Grand Prix

第4回 テックプラングランプリ

最終選考会日時 9月10日(土)

書類選考を通過したものづくり、ロボティクス分野のチームによるプレゼンと審査などを行い最優秀賞や企業賞を決定します。



Bio Science Grand Prix

第3回 バイオサイエンスグランプリ

最終選考会日時 9月17日(土)

書類選考を通過したバイオ、ヘルスケア分野のチームによるプレゼンと審査などを行い最優秀賞や企業賞を決定します。



Agri Science Grand Prix

第3回 アグリサイエンスグランプリ

最終選考会日時 9月24日(土)

書類選考を通過した食、農分野のチームによるプレゼンと審査などを行い最優秀賞や企業賞を決定します。

最優秀賞

賞金

30万円

+

事業投資

上限 500万円の権利

植物の声を聞く 未来型農業実現への道



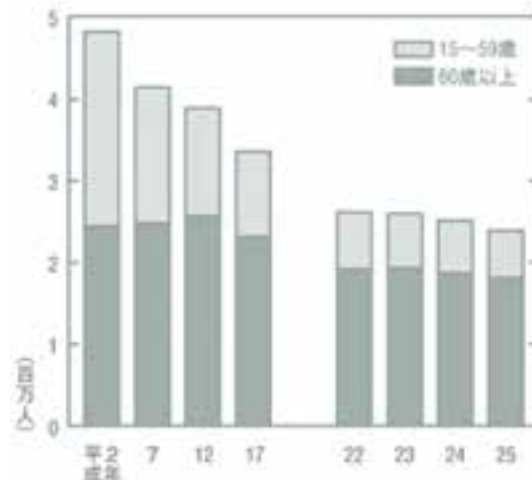
国内の農家数は農業従事者の高齢化、新規就農者の不足により、減少する傾向にある。

総務省統計局のデータでは、昭和60年に636万人だった農業就業人口は平成25年に239万人と激減しており、その内75%以上が60歳以上の高齢者であると報告されている(図1)。

このような現状を打破し、日本農業の再興と次世代の担い手創出を実現するために、2015年5月には戦略的イノベーション創造プログラムの一つとして、次世代農林水産業創造技術(アグリイノベーション創出)が対象課題に決定され、研究開発計画が発表された。この中では、農業のスマート化を目指し、IT技術を活用した農作業の省力化・効率化を実現するための革新的な生産システムの開発や、画期的な商品を生み出すための新たな育種体系の確立を推進することが盛り込まれている。ロボット工学やICT技術を導入した農業の知識・情報産業化は、生産現場で「匠の技」として継承されていた栽培技術の経験知をデータ化することを可能とし、新規就農者の参入障壁を下げる事ができると考えられる。

本特集では、最新のバイオ技術やセンサー技術によって経験知をデータ化し、蓄積・分析を経て未来の農業の形を創る研究に迫った。

【図1】農業就業人口の推移

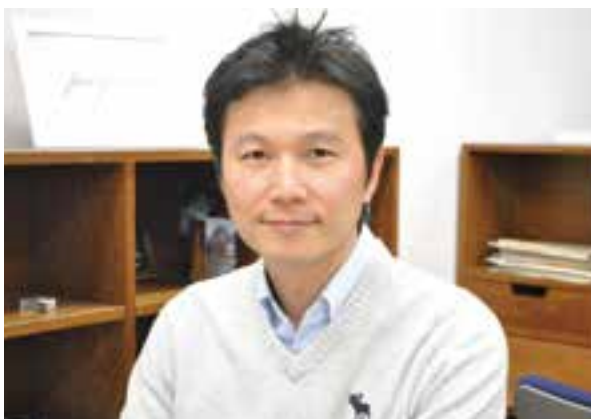


総務省統計局資料より作成
参考資料)H25 農林水産省大臣官房統計部経営・構造統計課
「世界農林業センサス 農林業経営体調査報告書」

センシングデータで 暗黙知を形式知に変える

東京大学大学院情報理工学系研究科 電子情報学専攻 准教授

川原 圭博 氏



プリンティング技術を農業へ

「電子回路をペンで描く」。2014年にAgIC株式会社が開発した銀ナノインクを用いたペンとプリンタ用インクカートリッジは、産業界だけでなく、教育界にも衝撃を与えた。東京大学大学院の電子情報学専攻の川原氏は、同社の技術アドバイザーを兼任する研究者である。そして今、この回路をプリンティングする技術の新たな応用先として農業分野に注目している。この取組みがスタートした発端は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の委託研究をしていた際に、センサネットの具体的なアプリケーションを示して欲しいと要望されたことだった。「我々が作るセンサーノードは安価であることが特徴です。このセンサーを適用したときにガラッと世界が変わるのはどのフィールドかを考え抜いた結果、農業に行き着きました。以前、ジョージア工科大学に留学

していた時、農業のフィールドモニタリングをしていた研究者にアメリカの農業についてヒアリングをしたことがあったという。アメリカ南部において、綿花、とうもろこし、小麦などを栽培するときに生産量や品質を決めているのは日光や肥料ではなく、使える水の量であることを知った。この調査経験から、無駄な水やりを抑制することで、農業の効率化に寄与できると川原氏は考えた。

水に恵まれた日本こそ、 水の管理が必要

ところが、農業について調査を進めるうちに、日本とアメリカでは農業における「水」に対する意識に違いがあることがわかってきた。アメリカでは十分な日照、土地面積が確保できるところに水を引く。そのため、いかに効率よく水を与えるかが鍵となり、水の量とタイミングを制御したいというニーズがあった。一方、日本では十分な降雨があり、アメリカほど水の量やタイミングに関してはシビアではない。一見すると日本では水分測定が必要なさそうにも見えたが、農家への調査を続ける内に、日本でこそ水分測定が重要であることに気がついたそうだ。「そのほとんどが広大な土地を持ち、工業化が進むアメリカの農家に対し、日本の農家は北海道を除き、家族経営である場合がほとんどです。そしてその土地ごとにノウハウが違うのです」。例えば隣接する畑であっても傾斜は微妙に異なる。その場合、当然ながら水はけには差が生まれる

IoT (モノのインターネット:Internet of Things)は、今や日常生活の中で欠かせない技術の一つとなった。あらゆるモノがインターネットに接続され、様々なデータがクラウド上に蓄積され始めている。このIoT化の波は日常生活だけでなく、一次産業にも広がりを見せている。もちろん農業も例外ではない。圃場の環境データ、収穫された農産物のデータが溜まれば、効率的な農業に応用できることは想像に難くない。SenSproutは土の中の水分量を測る土壤モニタリングセンサーである。来るべき未来の農業のために、印刷エレクトロニクス技術を応用し、新しいアプリケーション開発を手がける東京大学大学院情報理工学系研究科の川原圭博氏にお話を伺った。

ことになる。また、ビニールハウス栽培ではどこにどれだけ水をやるかは完全に農家がコントロールする必要がある。これまではその土地で長らく農作業に従事していた農家が土を触り、表面の状態を確認することで土壌中の水分を予測し、作物の出来を予想し、手入れの計画を立てていた。この農家が持つ暗黙知は従来であれば親から子へ、そして孫へと継承され、有効に活用されてきた。しかし今、この継承が滞りつつある。つまり日本ではその土地の特徴を伝えるために、水分の測定データが必要なのだ。川原氏の技術はこの暗黙知を見える化し、効率的な農業経営を後押しする可能性を秘めている。

暗黙知を次世代の担い手に繋ぐ

現在、日本の農業は大きな構造変化の最中にあるといえよう。2015年農林業センサスによれば、農林業経営体数は2010年と比較して18.8%も減少しており、いわゆる「農業」は減少傾向にあることを示している。一方で、個人ではなく、法人として農業を経営する組織経営体数は2010年と比較して6.3%増加している。これまで個々で営んでいた「農業」は、法人化し組織的な産業へと変化していることを示している。「いずれ個人の農家の後継がいなくなった時、農業法人などに農地を渡していく動きが出てくる」と川原氏は考えている。それはすなわち、一人が面倒を見る圃場の数が格段に増えるということだ。勘と経験ではないシステム化された管理手法が必ず必要になる。時代背景の

移り変わりと共に、その土地と時代にあった農業を適切に次代へと渡していかなければならない。

情報工学の研究者は農業の現場のニーズを把握しきれていないと川原氏は話す。今どのような不便を感じているか。どのようなシステムが欲しいのか。ニーズを理解することが、新しい用途開発につながる。例えばSenSproutの開発では、取得すべき情報は土壌表面の水分量ではなく、より深いところの水分量だというヒントを農家とのコミュニケーションから得ている。こうした現場での何気ないやりとりが農業分野でのイノベーションを生み出す原動力になっている。SenSproutを中心とした農業のリアルタイムモニタリングシステムは、未来の農業を担う次世代へ暗黙知を継承する有用な手段の一つになりそうだ。



一般向けに開発したSenSprout。印刷エレクトロニクス技術を活かし、根に当たる部分で土壌内の水分量を測り、LEDで水分量を知らせる。プロ農家向けの製品は無線にも対応。

植物ビッグデータが育種にイノベーションを起こす

東京大学大学院農学生命科学研究科 准教授

岩田 洋佳 氏



遺伝情報から優良品種を選び出す革新的な技術

近年、生命科学の世界では生命の設計図である全DNA配列情報（ゲノム情報）を解析する技術の革新が進み、以前は数年間かかっていた全配列情報の取得が、数ヶ月でできるようになった。このことにより、異なる生物種間、あるいは同一の生物種間での情報の比較や、情報の抽出が容易にできるようになった。その恩恵は畜産、農業分野にももたらされつつある。ゲノム情報は同じ種間でもその配列が完全に一致しているのではなく、多様性が許容されており、このことによって個体間の差が生まれている。例えば稲には様々な品種があるが、この違いはゲノム情報の部分的な違いによってもたらされている。こうしたゲノム情報の比較から優良個体を選抜しようというのがゲノミック

セレクションのアプローチだ。この方法では、乾燥に強い、収量が多いといった個体の形質（表現型）を、DNA遺伝子型の関数として捉えてモデリングを行なう。

従来は、先人たちの努力により蓄積された膨大な表現型についてのデータを活用して掛け合わせを行ない、実際に候補となるものを栽培することで狙った表現型を持つ個体や系統を選別していた。一方、ゲノミックセレクションでは表現型に紐づいたゲノム情報を利用して選別する点異なる。掛け合わせの前の段階で有望な親の組み合わせを選抜し、掛け合わせでできた子どもたちのゲノム情報に基づいた選抜ができるのだ。そのため栽培期間をそれほど必要とせず、選抜期間が大幅に短縮できる可能性があると期待されている。

2008年、在外研究員として滞在した米国農務省農業研究局（コーネル大学内）Jean-Luc Jannink博士の研究室で、岩田氏はこの革新的な手法に出会うことになる。「もともとは別の方法を磨き上げる目的で滞在していましたが、ゲノム情報からターゲットにする形質を選抜できるゲノミックセレクションに衝撃を受け、研究をするならこの方法だろうと思いました。動物ではすでに乳牛で実用されつつありましたが、植物ではまだ用いられておらず、新しいパラダイムを実現するために帰国後は色々な人に宣伝して回りました」。

人類 は新しい農作物の品種を作り出すために数千年にわたって育種を続けてきた。植物のDNA配列情報や、成長の経時的変化の観察データなどが利用できるようになってきた今、この数千年にわたる試行錯誤の世界にイノベーションがもたらされようとしている。東京大学農学生命科学研究科准教授の岩田洋佳氏は、植物のゲノム情報と成長記録の融合で新たな育種法の確立に挑戦する一人だ。

ソバで実った選抜の有効性

ゲノミックセレクションが実用に耐えうるものだと感触を得たと岩田氏が振り返るのが、メンバーとして加わっていた、筑波大学、東京大学、京都大学、トヨタ自動車株式会社が共同で行なったソバの品種改良だ。2011年～2013年にかけて合計6回行なわれたゲノミックセレクションの結果、収量性はもとの1.4倍上昇し、ゲノミックセレクションの有効性を示す事例となった¹。最初の収穫までに数年を要する果樹などの永年性植物では、今後この手法の重要性がますます高まっていくと岩田氏はみている。

ソバでの実証は国内農業への貢献に可能性を示したが、日本から海外に向けての貢献もあり得るのだろうか。「ゲノミックセレクションの面白いところは、現場にいなくても品種の選抜ができることです。例えば、今までアフリカで品種を作りたいと思ったら、アフリカで良い個体や系統を選抜する必要がありましたが、その必要がなくなるのです」。この話を地でいく、海外の農作地を舞台にした研究も進行している。五大穀物のひとつであるソルガムの育種だ。

表現型の情報とゲノム情報の融合で新しい農業がはじまる

ゲノミックセレクションは、表現型とそれに紐づくゲノム情報がわかっていないと予測ができない。表現

型のデータが不足していたソルガムのゲノミックセレクションのために、成長情報などの取得を試みた岩田氏らだったが、成長すると3～4mにもなるため農場全体で生育状態を計測することが難しいというハードルにぶつかった。色々と思案する中で行き着いたのが、ドローンによるリモートセンシングだ。国内の農業分野で騒がれる以前から活用を試み、福島県や東京都西東京市での実証試験で成長記録の取得に利用できると確信した。さらに、現場の農家の人たちがドローンの性能を高く評価してくれたことで、農家の役にも立ちながら、得られる膨大な情報を大学の研究とリンクさせられる可能性に手応えを感じたと振り返る。この方法は、ソルガムに限らずこれまで十分に追跡できていなかった様々な作物の成長記録の蓄積を可能にし、研究者、農家の両者に恩恵をもたらす可能性がある。

では実際に農業ビッグデータに不足していた、成長記録などの植物そのものの情報と、ゲノミックセレクションが融合することで、どのような発展が期待できるのだろうか。「収穫の時のデータだけでは、植物の環境応答のプロセスはわかりません。ドローンで成長を記録し、そのデータとゲノム情報をあわせて、環境と遺伝子の両面からコントロールされている作物の能力をうまくモデル化していきたい」と岩田氏は先を見据える。植物中心の農業ビッグデータの利用がこれからの農業をどう進化させていくのか、今後の動向に注目したい。(文・高橋宏之)

1. 日本育種学会第128回講演会

圃場から生まれる ビッグデータを掌握せよ

本特集では、圃場の環境データを安価に計測し、情報を蓄積・分析するセンサー技術と、植物の表現型とゲノム情報を融合させた効率的な育種方法、またそれを補強するドローンを用いたリモートセンシングによる植物の表現型データベースの拡充の手法を紹介した。農作物の収穫時のみならず、生育過程においても情報を取得・蓄積し、分析結果をフィードバックするという従来にはなかったスタイルだ。

□ 植物と環境の相互作用をデータ化する

圃場の降雨量、温度、照度、湿度など様々な環境データは農作物の成長や収穫量に影響するため、生産者にとって重要な情報である。農業の効率化のために、これらの環境情報を測定するセンシングデバイスが積極的に開発され、サービスの提供がすでに開始されている。近年、ここに植物自体の成長記録の経時データを組み合わせることで、植物と環境の密接な相互作用をデータに落とし込み、生育管理にフィードバックするしくみが新たに生まれようとしている。これらの技術は、「精密農業」の実装を加速させ、農作物のポテンシャルを最大限引き出すことで、これまでにない多収・高品質生産を可能にするだろう。

□ 植物の生体情報はどこまで取得できるか？

これまで見てきた圃場環境データ、植物の成長記録に加え、今後は植物体の生理的なシグナルを観測する試みも広がっていくと予想される。植物自体にセンサーを組み込むバイオモニタリングの先進的な事例としては、Kisvin Science 株式会社の取り組みが挙げられる。2014年に行われた第1回アグリサイエンスグランプリに参加した同社は、ブドウの樹木中の樹液流量をセンシングすることによってワイナリーのブドウ栽培支援を行っている。このように、圃場から生み出されるデータの規模は益々膨大になっていくと考えられる。これらのビッグデータをどのように解析し、活用できる形にしていくのが、次の焦点となるだろう。

□ 情報を「知識」に変える

日本の農業は今、転換期を迎えようとしている。スマート農業構想のカギとなる各々の技術が生産現場に受け入れられ、真に実装されるまでには、まだ多くの解決すべき課題がある。導入コストとメリットのバランス、ロボット制御に関わる安全管理、通信インフラの整備などひとつひとつクリアしていかななくてはならない。また、これらの取り組みが単なる技術導入に終わらないためには、得られた情報を「知識」に昇華させることのできる次世代型農業の担い手の育成が急務である。蓄積されたデータはそのままでは単なる情報に過ぎない。この情報を活用可能な知識に変えるしくみが整ってはじめて、未来の日本型農業が創られるのではないだろうか。

“オリジナリティを持って、 周囲の想像を超えてゆけ”

京都大学霊長類研究所 ゲノム細胞研究部門 ゲノム進化分野 助教
今村 公紀 氏

エッジの効いた若手研究者の支援をスローガンとするリバネス研究費に3度目の採択を受けた京都大学霊長類研究所の今村公紀助教。同氏は京都大学の山中伸弥教授の下で博士号を取得し、今もiPS細胞を用いて研究を行っている。ただしその細胞はヒトでもマウスでもなく霊長類のもので、研究のキーワードも再生医療や創薬ではなく、「進化」と「発育」だ。



PROFILE

今村 公紀(いまむら まさのり)氏
京都大学大学院医学研究科 博士課程
修了(医学博士)。滋賀医科大学動物生
命科学研究センター 特任助教、慶應義
塾大学医学部生理学教室 特別研究助
教/グループリーダーを経て、現職。

自分にしかできない研究を

博士課程在学中にiPS細胞が開発され、世界中の研究者がこぞって参入する状況に身をおいた今村氏。最先端の研究に関われることに喜びを感じつつも、全員が同じ方向を向いて競争する状況に「自分がいなくても進む」という感覚を覚えたという。

iPS細胞の応用としては、再生医療や創薬が圧倒的にマジョリティ。しかし、研究ツールとしてのポテンシャルはもっと幅広いはずだとも考えていた。そんな時に出会ったのが、霊長類だ。慶應義塾大学の岡野教授のもとでマーモセットを用いた研究を進める中で、マウスとは全く異なる予想外のデータが得られることが多くあった。マウスを使った研究だけではヒトのことは分からないのではないかと感じた今村氏が現在の所属への異動とともに立ち上げたテーマが「霊長類iPS細胞を用いた進化研究」だ。

チンパンジーのiPS細胞で進化を紐解く

ヒトとチンパンジーのゲノム上の違いはわずか1.2%。しかしそこには知性の獲得など、「ヒトらしさ」を生み出す分子基盤が隠されている。今村氏はチンパンジーのiPS細胞から作った神経細胞にヒトの遺伝子を組み込み、神経ネットワークの発達にどのような影響を与えるかを調べている。

また、医学的視点から見ると、チンパンジーはヒトと比較し

てアルツハイマーやがんにかかりにくいという特徴がある。この理由を解明するため、ヒト疾患の原因遺伝子をチンパンジーiPS細胞由来の細胞に組み込み、起こる変化を確かめようとしている。これら「進化生物学」と「進化医学」の観点から、今村氏はヒトを深く知り、また現在のヒトの先にある可能性を見たいと考えている。

予想外の結果を楽しむ

医療応用と比べて研究の意義が伝わりにくく、学会での反応は賛否両論だという。「そういう周囲の反応は、新しいことをやっている証拠だと考えるようになりました」。今は地道にデータを積み重ねながら、発信する場を増やし、少しずつ理解を得ていくしかない。そのために、人との出会いを大切に、自ら積極的に研究会を主催している。「人の研究会ではあくまで一ゲストですが、主催することで新しい研究分野創設のハブになりたいと考えています」。待っているだけではチャンスは訪れない。自ら動くことでより大きな何かを得ることができるのだ。

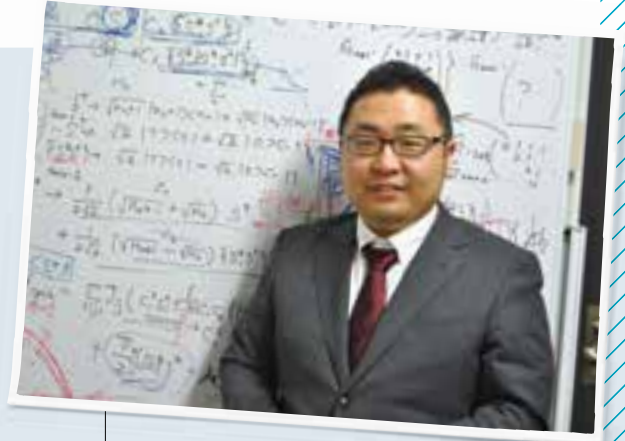
今後はさらに、霊長類の発育生物学にも研究の幅を広げていくつもりだ。性成熟までの10年間の発育過程の間、生殖細胞に何が起きているのかは、哺乳類でもまだほとんど手つかずの研究分野だそう。想像できることを証明するより、予想外の事実を明らかにしていく過程を楽しみたいと今村氏は話す。そのために必要なのは、人とは違う視点を持つこと、そして自ら動くことで考えを示し続けることだ。(文・中嶋香織)

“人との接点を探り続け、 共同で研究を広げる”

早稲田大学高等研究所 助教

田中 宗 氏

2015年11月、早稲田大学と株式会社リクルートコミュニケーションズとが量子アニーリングによるデータ分析手法の開発を目的として共同研究契約を締結したことが発表された。その中心に居るのが、同大学高等研究所の田中宗助教だ。30代半ば、研究者の世界ではまだまだ若手と言える年齢ながら、企業を含む各所で講演を行い、ネットワークを広げている。



PROFILE

田中宗(たなか しゅう)氏

東京工業大学卒業後、東京大学大学院で博士(理学)取得。その後東京大学物性研究所、近畿大学総合理工学研究所量子コンピュータ研究センター、東京大学、京都大学基礎物理学研究所を経て、現職。個人Webサイト(<http://www.shutanaka.com/>)にて、研究の情報を随時発信中。

研究分野のフロンティアを開拓する

田中氏が現在中心的なテーマとしている量子アニーリングは組合せ最適化問題の解法のひとつであり、いわゆる量子情報処理の実現方法として最も注目を集めている方式だ。組合せ最適化問題は膨大な組み合わせから最適な解を探すもので、一つずつしらみつぶしに調べていく方法では膨大な時間がかかってしまう。これに量子アニーリングを使うことで高速かつ高精度に解が得られると期待されている。だが実際は「あらゆる計算が速くなる」わけではない。「今はまだ、何に使えるのかよく分からないのです。こういう問題に使えるんだ、という予想を一つずつ実証していけば、この分野への期待が高まり、今後の研究開発の速度も増していくはずです」。田中氏は量子アニーリングがどのような問題に適しているのか、その問題を解くためにどう実装するのか、また、そもそもなぜ良い性能性能を出せるのか、といった観点から理論研究を進めている。

「勝手研究」が自分の軸を作った

振り返ると、最初の研究テーマは統計物理学だった。修士に上がるときに所属を変え、博士号取得後は同じ場所に3年以上所属したことがない。テーマも物性理論、量子情報、磁性化学、などと乗り換え、早稲田大学に着任するまで、量子アニー

リングがメインテーマになったこともなかった。この研究に水面下で着手しはじめたのは、博士3年の2月。学位審査も終わり落ち着いた頃、機械学習が専門の友人と取り組み始めた勝手研究だった。「もともと“これをやり続けよう”という信念があったわけじゃないんです」。意外と応用性が高く、所属が変わってもその時々の研究と繋げることができたため、「おもしろいから」という気持ちで研究し続けた。結果的には各職場で多様な人物に触れ、その考え方を自分の内に取り込みながら続けたこの研究が、いつしか自分の軸になっていった。

大切なのは他文化に対するリスペクト

足を運ぶ先が産業界にも広がったきっかけは、友人からの問い合わせだった。雑誌の編集者への取材協力や、電機メーカーの方々と知り合ったことがきっかけで、社内勉強会を開くことになった。共同研究への発展も、そこでの出会いが始まりだ。「大切なのは、相手の考え方を想像し、開示できる情報は積極的に明かすことです」。すぐに具体的な動きに発展しなくても、お互いの状況の変わり目で何かを始められるかもしれない。人と会うハードルを下げて、まめにコミュニケーションを交わす中で、お互いを理解し尊重し、接点を探る。それを続けた結果、「やりたいことがたくさんありすぎて、時間が足りないんです」と苦笑いできる状況が出来上がってきたのだ。(文・西山哲史)

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/>



いつでもそばに。 老舗理化学機器商社の挑戦

～意志ある若手に更なるチャンス～

株式会社池田理化 代表取締役

高橋 秀雄 氏

フラスコやピーカーなど、研究室で使用するガラス機器の販売店からスタートして今年で85年目を迎える。池田理化は科学技術の研究に関わる研究者たちのすぐ側に立ち、縁の下の力持ちとして科学技術の発展を長年サポートしてきた。特に近年はバイオ、ライフサイエンスの分野での取扱い製品を充実させ、日々200人以上の営業マンが日本、世界の研究室へ機器、試薬を届けることで実験のサポートを続けている。このように研究界を支え、その発展と共に歩んできた同社が実施するリバネス研究費池田理化賞は、今回で4回目を迎える。その活動に込めた想いを、同社社長の高橋氏に伺った。

▶日本の若手研究者は活性が低い？

OECDの報告によれば、日本人の海外留学人数は2004年の8万3千人をピークに2012年には6万人程度まで減っている。その原因としては若者の内向き志向が議論されるなど、諸外国に比べて日本人の若者は元気が無いという論調をよく耳にする。当初はそんな若手の研究者を活性化するためにリバネス研究費池田理化賞を始めた、と語ってくれた高橋氏は、それは杞憂だったと振り返る。「これまでに池田理化賞を3回実施しましたが、面接審査の過程で現場の若手研究者たちは皆、とにかく熱かった。職業柄海外の研究界もウォッチしていますが、日本には世界トップレ

ベルのポテンシャルと熱量を持つ若手研究者が数多くいますよ」。

また、池田理化賞の面接審査の過程では池田理化の担当者が積極的に応募内容に関するディスカッションを行っている。その中で、現場の若手研究者が旅費の工面に苦勞していることを知った高橋氏は、今回新たに過去の池田理化賞へ申請した研究者に対してトラベルグラントを提供することを決めた。「遠方にいる魅力的な研究者とディスカッションしてより高みを目指したい。海外のラボに飛び込んで自分の研究を知ってもらい、自分の力で留学のチャンスを手にした。熱い優秀な若手研究者たちだからこそ、そんな希望や、野望を抱いている。その熱を支援しなければ

ならない、と率直に思ったのです」。自分の、ひいては科学技術のレベルを高めたい、そして自ら道を切り拓きたいという若手研究者たちの強い想いが、老舗の理化学機器商社を動かしたのだ。

▶ 若手研究者に期待すること

2006年に京都大学の山中伸弥教授が世界で初めて動物細胞で初期化を行って早10年。世界は再生医療の実現に向けて加速度を増しながら激動の時代に突入している。2014年には薬事法が改正され、日本は世界で最も再生医療を産業化しやすい国として注目を集めるようになった。その翌年にはiPS細胞ベンチャーの代名詞とも言えるヘリオス社が株式を上場するなど、日本国内でも政府や産業界の動きが活発になっている。当然ながら、研究界でも世界との鏝迫り合いが続いている。2014年には理化学研究所の高橋政代氏が世界に先駆けてiPS細胞を用いた臨床試験を実施した。研究の加速が必要なのは再生医療等製品だけではない。培地、輸送方法、品質管理や自動培養装置など、関連するテーマには枚挙に暇がない。この分野の研究者の数も飛躍的に増えている。そんな中、池田理化賞では再生医療の周辺基盤技術および応用研究に関する分野の若手研究者を支援している。研究者の支援をしているからこそ、競争の激しさを肌身に沁みて感じていると高橋氏は語る。「研究の世界は比較的実績の少ない若手が活躍しにくい面があると感じています。若手がある程度の自由度をもって研究できる環境があれば、競争の激しい分野に新風が吹き込まれ、研究の層が厚くなると信じています」。若手研究者が羽ばたくきっかけとできる研究費。そんな想いが池田理化賞には込められている。

▶ いつでもそばにいる池田理化だからできる、研究の活性化

池田理化賞では採択者が確定した後、採択出来なかった申請者も交えて、著名な研究者の基調講演などを含むアフターイベントを実施している。著名な招聘講演者を交え、普段は知り合うことのない研究者同士が意見を交換しあうこのイベントは大変盛り上がり、参加者からも好評であった。高橋氏が次のアフターイベントで企画しているのは、チョークトークだという。申請者が描くビッグピクチャーに対し、第一線で活躍する研究者から質問の集中砲火が浴びせられる。その質疑応答を通じて自分の研究を客観的に見ることができるという。「池田理化賞は申請者の成長にも繋がる。そんな機会になればと考えています。今後も継続して若手研究者の登竜門としたいですね」。

更に、2015年11月からはリバネス、ジー・サーチと3社合同でL-RAD*事業を開始した。「現在の科研費は国が定めた研究方針に沿ったテーマが選ばれますが、研究者の好奇心を形にするという方向性も重要ではないかと思っています。リバネスさんからL-RADの草案を聞いて、これだ！と思いました」。高橋氏が自ら企業への提案を行っており、研究シーズとの出会いを求めている多くの企業から高評価を得ているという。「多くの研究者と企業を巻き込んで、日本の科学技術の礎になり得る研究を様々な角度から掘り起こして支援していきたいですね」。池田理化は理化学機器商社の枠から飛び出し、科学技術全体の活性化に取り組み始めている。「いつでもそばに」。実現することは簡単ではないが、高橋氏の目は、本気でそれを見据えている。(文・坂本真一郎)

※L-RAD／正式名:「L-RAD」リバネス・池田 研究開発促進システム(Powered by COLABORY)
企業と大学などの研究者による産学連携、共同研究などオープンイノベーションを促進するソリューション。各種競争的資金に採択されなかった申請書など、研究者が持つ未活用アイデアに、産業視点から新しい光を当てようという取り組み。

L-Next
Grant

第31回リバネス研究費
「池田理化再生医療研究奨励賞」
募集中です。

⇒ 詳細はP.40へ

L-RAD

未活用アイデアをお持ちの
皆様、L-RADへのご登録を
お待ちしております。

⇒ 詳細はP.20-21へ

意志のある一歩が未来を拓く 研究応援プロジェクト



第30・31回 リバネス研究費 募集要項発表!!

● 第30回リバネス研究費 日本マイクロソフト賞

- 対象分野** データ分析を行う、あらゆる研究テーマ
(工学、医学、経済学など分野は問いません)
- 採択件数** 若干名
- 助成内容** ①研究費50万円+1200万円相当の
Microsoft Azure クラウド利用権(1件)
②1200万円相当の Microsoft Azure クラウド利用権(数件)
③90万円相当の Microsoft Azure クラウド利用権(申請者全員)
- 申請締切** 2016年3月31日(木) 24時まで



担当者より一言

日本マイクロソフトは、Microsoft Azure を通じて学術的価値のある研究や、社会課題の解決につながる研究を応援するため、研究費および総額約1億円分のクラウド利用権の提供を行います。クラウドコンピューティングは研究者に無限の可能性をもたらします。数千台のマシンを使用し、大量のデータを瞬間的に分析処理できることを想像してみてください。Microsoft Azure は研究者の皆さんのデータ収集や、分析処理をサポートします。コンピュータサイエンスが専門ではない方でも使いやすいツールですので、これまでできなかったデータ分析に挑戦するチャンスとしても、本賞を活用してください! (初めての方には、使い方のサポートも致します)

● 第31回リバネス研究費 池田理化再生医療研究奨励賞

- 対象分野** ESC、iPSC、MSC等の幹細胞やその他の細胞を用いたヒト臨床を伴わない研究。再生医療の基盤を構築する上で必要な基礎研究(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)、再生医療の実現に必要な細胞製造・加工プロセスに関わる基盤技術研究、創薬技術への利用や病態解析等の応用研究の他、ここにはない新規のアイデアも対象とします。
- 採択件数** 若干名
- 助成内容** 研究費50万円
- 申請締切** 2016年4月30日(土) 24時まで
- URL** <https://r.lne.st/2016/03/01/ikeda-rika/>



担当者より一言

再生医療分野の基礎研究をテーマとした池田理化賞も3回目に突入しました。遺伝子治療、細胞治療、臓器再生の他にも疾患研究や創薬支援技術の開発など、この研究領域の可能性は底知れません。どの申請書も非常に高度で、今年是一年一度の研究が集まるのかと期待に胸を膨らませています。池田理化では若い研究者の可能性を広げることを目的として、新しい発想や取り組みを応援いたします。参加者の皆さまよりご好評を頂いている過去の池田理化賞応募者が集うイベントで、新しい研究の扉が開くこともあるかもしれません。皆様の熱い思いをお待ちしております!

● 第31回リバネス研究費 マイクロテック・ニチオン賞

- 対象分野** ゼータ電位測定装置 ZEECOM ZC-3000を活用するテーマ
- 採択件数** 1名
- 助成内容** ゼータ電位測定装置 ZEECOM ZC-3000の無償貸与(期間は要相談)及び研究費 上限50万円
- 申請締切** 2016年4月30日(土) 24時まで
- URL** <http://nition.com/product/zeecom.htm>



担当者より一言

マイクロテック・ニチオンは理化学機器の研究開発型メーカーとして、若手研究者の皆様に喜んで使用して頂く装置を提供しております。研究者一人ひとりのご要望にお答えすることが私達の使命です。私達の開発したゼータ電位測定装置は、実際の粒子の動きを見ながらデータを取ることができる特徴を持っています。水環境分野や生体機能材料分野など、ゼータ電位の応用範囲は広がっています。是非ご応募ください。

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」の取り組みの一環として運営されています。

採択者発表

第29回 SCREENホールディングス賞

採択者 **長田 翔伍 氏** 東京大学 生産技術研究所 竹内昌治研究室

研究テーマ **コラーゲンビーズを用いたヒトiPS細胞由来肝細胞の新規三次元培養法の確立と薬物スクリーニング法の開発**

第29回 SCREENホールディングス特別賞

採択者 **今村 公紀 氏** 京都大学 霊長類研究所

研究テーマ **チンパンジーiPS細胞を用いた神経発生の「ヒト化」責任遺伝子の機能的同定**

第29回 SCREENホールディングス特別賞

採択者 **利光 孝太 氏** 慶應義塾大学大学院 医学研究科 医科学専攻 内科学(消化器)教室

研究テーマ **肝・胆道がんオルガノイドを用いたテーラーメイド医療実現に向けた基盤研究**

第29回 SCREENホールディングス奨励賞

採択者 **和田 直樹 氏** 大阪大学大学院 医学系研究科 病態病理学・病理診断科

研究テーマ **リンパ形質細胞性リンパ腫における分化マーカーの同定**

第29回 三井化学賞

採択者 **山浦 紘一 氏** 東京農工大学大学院 国際環境農学専攻 助教

研究テーマ **食品安全性などの曖昧な情報と消費者便益影響研究**

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



化学と計量経済学により、 フードロス削減を目指す

2015年9月に「豊かな食を創造する研究」を募集した第29回リバネス研究費三井化学賞に、東京農工大学 農学研究院 国際環境農学部門の山浦紘一助教が採択された。同氏の応募テーマは「食品安全性などの曖昧な情報と消費者便益影響研究」。学問分野としては農業経済学とミクロ計量経済学に分類されるものだ。総合化学メーカーである三井化学株式会社がなぜこのテーマを採択したのか、両者のコラボレーションによりどのような未来が見えてくるのか。同社のフード&パッケージング室 グループリーダーの昇忠仁氏と山浦氏にお話を伺った。

豊かな食の実現を目指して

昇氏 2014年度に策定された中期経営計画の中でフード&パッケージングを注力すべき分野のひとつとして捉え、2015年4月にフード&パッケージング室が設立されました。その目的は食とパッケージングに関わる事業活動を通じて社会課題解決に貢献することです。具体的には、当社の技術・事業基盤をベースにして、社会課題であるフードロス・廃棄を削減することです。この課題解決にあたるには、生産・加工・物流・小売・消費という食品のサプライチェーン全体の流れを考える必要があります。具体的にどこを狙っていくのか、どのような打ち手を取るのかを議論する中で、我々のリソースのみでは実現困難な分野もあり、それに対しては、中長期的な機能・技術獲得戦略に基づき、外部の知恵を得ようとリバネス研究費の公募を行いました。

山浦氏 募集を見て、最初は三井化学という社名から、自分の研究分野とはだいぶ離れているという印象でした。しかしメッセージに書かれていた「より廃棄を少なく」という言葉を見て、目指す方向は同じだと感じて申請をしました。私はカンザス州立大学で博士号を取得したのですが、在学中より、フードロスをなくして豊かな食生活を実現することが豊かな家庭や地域を作り、ひいては豊かな国を作ると考えていました。日本ではまだ多

くは試されていない分野ではありますが、計量経済学を活用して農・林・水産業従事者ら生産者と消費者の考えや行動を定量的に評価し、その関係性を明らかにすることが政府や地方自治体の政策につながり、「豊かな食を作る」と考えたのです。国連食糧農業機関とアフリカの食料供給に関する共同研究を行う中で、消費者が持つ食の安全に対する考えを理解しないと解決できない課題があると感じていたことがあり、今回の研究テーマを申請しました。

材料メーカーが提供できる「情報」とは何か

山浦氏 消費者の行動は、情報によって大きく影響を受けます。節分のような季節性のイベントや、食品の種類や産地に関連するイメージもその一因ですね。また、消費期限の情報も重要です。食料品店では万が一のリスクを考えて消費期限が過ぎた食べ物は廃棄していますが、実際には期限を過ぎたらすぐに腐るわけではありません。消費者自身が見た目や臭いで判断できれば良いのですが、常に十分な消費期限のある「安心・安全な食料品」を得られるため、消費者自身で判断する機会が減り、その結果、表記に頼りきってしまいます。

では廃棄を減らすには生産量を調整すればいいのか、消費期限表記を変えるのがいいのか。また、食品の安全性に関する情報をどこから受け取ったかによって、消費



写真(左)山浦氏、(右)昇氏

者の行動がどのように変化するのか。その結果として市場の流通量や価格がどのように反応し、巡り巡って消費者自身にどのような影響があるのか。こうした問いに対して経済学的に解決策を提示したいと考えています。

昇氏 もともと三井化学は名前の通り総合化学メーカーで、食品パッケージについては素材や材料の提供を事業としています。当社がフードロス・廃棄の削減に対して主体的に関わろうとすると、より消費者のことを知らなければいけないと考えました。サプライチェーンの中の各シーンで起こる様々な行動を科学的に理解した上で、ロスを無くすために素材の機能をデザインしていくということを、化学メーカーだからこそできると考えています。例えば青果物のパッケージを考えると、水蒸気の透過性が高い包装材が良いのか、エチレンを吸着するものが良いのか、または遮熱性の高いものが良いのかなどは、包装材に包まれる内容物だけでなく、例えばスーパーの中で入り口近くの温度変化が多い場所に陳列されるのか、冷蔵スペースに陳列されるのかといった等の複合的な要素も大きく影響します。このようなサプライチェーン全体の中で、内容物の鮮度・品質・安全性をいかに担保するか、そのためにパッケージ材料はどうあるべきかを科学的に解明・制御し、きちんと説明付けていくことが、消費者に対するインパクトにも繋がると考えています。

消費者を深く知り、 機能をデザインする

山浦氏 一口に消費者と言っても、ひとりひとりが異なる考えを持っています。私の研究ではそれを地域や年齢、性別等によってどのような傾向の違いがあるのかについても明らかにしていきたいと考えています。その結果が大多数を対象とした戦略やニッチ戦略などを立てる材料になればと思います。消費者行動に影響を与える要因を分析し、その行動を制御する素材を開発、提案していけば、長い目で見れば競争力強化に繋がるのではないのでしょうか。

昇氏 一般にはそれほど知られていませんが、近年食品パッケージは着実に進化しています。技術の進歩によって内容物の品質を保全し、消費期限を延長することができるようになってきているのです。これまでの私達のアプローチは、消費者の間接的なニーズ情報に基づき内容物にとってより良い機能を持つパッケージの素材や材料を提供することでした。今後は、消費者に直結したニーズを科学的に解明・制御し、より良い機能を付加していくことで消費者に便益性を実感して頂き、その結果として食品の廃棄を減らし、社会全体にとっての豊かな食を実現していきたいですね。そのために、原料であるモノマーから機能を設計できる私達の強みと消費者行動やニーズを科学的に分析・解析できる山浦先生の強みとの融合が極めて重要だと考えています。(文・西山哲史)

研究キャリアの相談所が、ポスト問題を解決します。

研究をはじめたら、 すぐに登録！

「研究を活かした仕事」の就職に強い

研究キャリアの相談所

「研究」の考え方は、今の社会に必要なか？

YES NO

研究の経験を活かして社会で活躍したい。

- アカデミアか？企業か？

- 研究員になるか、全く別の仕事をするかの二択しかないのか？

研究キャリアの相談所は、研究で培った考え方を活かし、社会で活躍したいすべての人のための相談所です。自然界の中だけでなく、社会の中にも多様な解決すべき「問い・課題」が存在します。私たちは、それを解決しようするのは「研究」の考え方を持った人材だと信じています。

困っている研究室のスタッフ・学生はいませんか？

- …▶ 次のポストを探している
- …▶ 企業の就職先を探している
- …▶ 研究を活かせる、全く異なる職種をさがしている etc

↓ 研究キャリアの相談所をぜひご紹介ください！

研究キャリアの **相談所**

<http://rceer.com/recruit/>

登録はこちら▶



Powered by 株式会社リバネス



Leave a Nest

〒162-0822 東京都新宿区下宮比町1番4号 飯田橋御幸ビル5階

TEL:03-5227-4198 FAX:03-5227-4199 E-mail:info@lnest.jp

※お電話でのお問い合わせは平日9時～18時のみのご対応となりますので、ご了承ください。

一般労働者派遣業 - 許可番号: 般 13-301587 有料職業紹介事業 - 許可番号: 13-ユ-300411

- 範囲: 国内における科学技術における専門的・技術的職業



対話を重ね、意志を持って 課題をクリアする

イルミナ株式会社

小林 孝史 氏

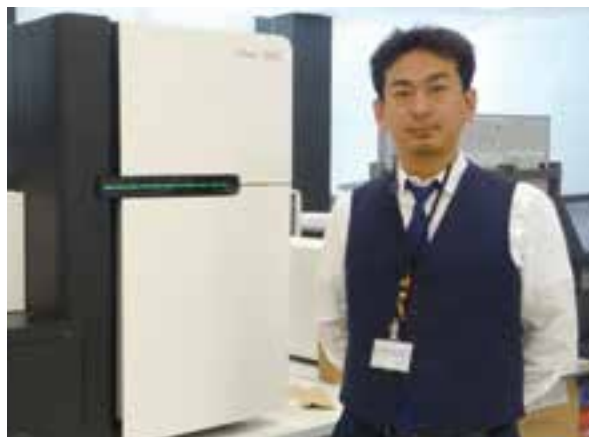
イギリスと国内でのポストドクを経て、34歳で次世代シーケンサーのリーディングカンパニーである米国イルミナ社の日本法人に入社した小林孝史氏に、研究をサポートする側として活躍する現在の業務内容とその醍醐味をうかがった。

ロジカルなキャリア選択

7年間という比較的長期間のポストドク期間を経て、アカデミアでのキャリアもしっかり積んだ小林氏だが、企業に移ることにハードルはなかったのか。「大事なことは、自分の中で最終ゴールをきちんと定めてから、行動すること」とキャリアパスを振り返る。企業で働くのであれば、将来的にはマネジメント側に立って活躍したいと考えていた小林氏にとっては、キャリアチェンジの時期は合理的だった。入社後まず携わったテクニカルサポートでは、ユーザーが求めている情報を正確かつリアルタイムに提供することが求められた。ユーザーの満足度を高めるには、最短プロセスで原因をクリアにし、解決する力が要る。アカデミアでの研究で培った論理構築のしぐみは、ビジネスの現場でも発揮されていると実感することが多いという。相手の疑問にロジカルに答えて、コミュニケーションを深めていくプロセスはやりがいを感じる瞬間だ。

アメリカでの経験

企業に移ってからもキャリアの転換点はあったのだろうか。日本の社員で初めてアメリカのイルミナ本社に駐在して、プロダクトクオリティーに関わる業務に従事できたことは貴重な経験だったと小林氏は話す。



「日本では本社で開発されトップダウンで降りてきた製品の技術サポートをしていたわけですが、それが本社でどんな会議を経て、どんなスタッフに関わって、どのように開発されていくかを、実際に見て吸収することができたのは自分にとって大きな収穫でしたね」。プロジェクトのイニシアチブを持つごく少数のスタッフとコミュニケーションを取れたことや尊敬できる上司に出会えたことはモチベーションを高めることにもつながった。

意志をもって 困難を乗り越える

現在は、日本でフィールドアプリケーションの業務に従事している。研究者と対面しながら製品用途を広げていくことが使命だ。相手が何を考えて、何を求めているのか。自分の回答がユーザーの求めている100%をクリアできているかを常に考えるようにしている。「博士を取っている人であれば、誰でも学位を取得するプロセスで、自分がプロジェクトのリーダーとなって研究を完遂させた経験をしていると思います。その時に身につけた突破力が活かされています」。アメリカで助けてくれた仲間たちに、活躍して恩返ししたいと語る小林氏は、これからも生命科学の最先端を技術の面から支え続けていく。(文・中嶋香織)

研究キャリアの相談所

募集中の求人情報

研究に熱い企業があなたを待っています！

株式会社リバネスの研究キャリアの相談所では、研究経験を活かせる仕事をご紹介します。興味のある方はぜひご応募ください。その他、最新の求人情報「研究キャリアの相談所」ウェブサイトの登録者にご連絡いたします。ぜひご登録ください！

アメリエフ株式会社

職種

システムエンジニア・プログラマー

主な仕事内容

医療・バイオ研究データの解析およびデータベース開発や、疫学調査・医療情報のデータマイニングおよびシステム開発・バイオインフォマティクスの導入支援・教育・コンサルティングをしている会社です。新しいサービスを立ち上げるシステムエンジニアを募集します。自由な発想・アイデアで新事業立ち上げの挑戦、医療・健康分野での社会貢献を実現したい方を求めています。ベンチャーのスピード感をもちながら、9時～18時の定時勤務としている働きやすい会社です。以下の業務で力を発揮していただきます。

- ・研究機関、医療機関向けサービスのシステム開発
- ・データベース開発
- ・ビックデータ解析のためのシステム開発

株式会社メタジェン

職種

主任研究員・バイオインフォマティクス・スペシャリスト

主な仕事内容

腸内環境をデザインするリーディングカンパニーです。慶應義塾大学および東京工業大学の研究分野で培われた確かな解析技術、メタボロゲノミクス™により腸内環境を評価致します。医療・バイオ系サンプルの分析や統計科学的解析、データベース開発や疫学調査・医療情報のデータマイニング、およびシステム開発、バイオインフォマティクスの導入支援・教育・コンサルティングを行います。以下の業務で力を発揮していただきます。

主任研究員

- ・次世代シーケンサーを用いた腸内細菌叢のメタゲノム解析
- ・質量分析計を用いた腸内細菌叢のメタボローム解析
- ・嫌気性細菌の分離・培養
- ・研究マネジメント

バイオインフォマティクス スペシャリスト

- ・メタゲノム解析、メタボローム解析のための解析パイプライン構築
- ・メタゲノムデータ、メタボロームを含む多変量データのデータベース構築
- ・計算機環境を含む情報解析インフラの構築

株式会社アミノアップ化学

職種

研究開発職

主な仕事内容

天然物由来の生理活性物質の開発や製造販売を行う会社です。農業資材、食品添加物、健康食品素材、医薬品原料として活かすため、天然由来の機能性成分の探求・天然物の抽出、単離、精製、機能性成分の構造解析・その他の機器分析を行います。新規な（特許性のある）機能性素材を継続して研究開発することを最重要課題にし、科学的根拠に基づいた製品づくりを実践しているため、研究開発職は最も重要な部門の1つです。以下の業務で力を発揮していただきます。

- ・機能性成分の探求
- ・天然物の抽出、単離・精製、機能性成分の構造解析
- ・その他機器分析

職種

技術営業職

主な仕事内容

開発した機能性原料の安全性や有効性に関するデータを提示しながら、お客様へ製品開発の提案を行います。ヘルスビジネスやコスメティクス市場における最新の製品動向を調査し、消費者が求める製品を開発したり、様々な業種の方との取引を行ったりします。データは製品に関する *in vitro*、*in vivo* の基礎データからヒト臨床データまで幅広く扱います。以下の業務で力を発揮していただきます。

- ・学会や展示会への参加を通じた製品開発とマーケティング
- ・大手食品、製薬・化粧品、スポーツメーカー、生命保険会社など B to B でのカスタマーサポート
- ・農業向け資材（天然由来の植物生育調整剤）の効果測定のための農作業および冬季環境維持業務

職種

学術室職

主な仕事内容

科学的根拠に基づく機能性食品素材の営業では、基礎、臨床での多岐にわたる学術データをもって顧客やユーザーに対する説明を行います。また、共同研究実施の際も、高度な専門知識と専門的なコミュニケーションが必要です。学術室は、こうした場面での社内外のサイエンスコミュニケーションを専門に行う部署です。以下の業務で力を発揮していただきます。

- ・製品開発（処方提案、自社製品に関するプレゼンテーション）
- ・市場調査
- ・共同研究管理（共同研究先大学などとの研究内容、進捗、契約管理）
- ・学術資料作成、論文執筆市場調査など

株式会社人機一体

職 種

巨大ロボットエンジニア

主な仕事内容

立命館大学の研究 3.5m ほどの巨大人型ロボットを開発・運用する会社です。人が入れない場所や持てないものなど、あらゆるフィジカルな課題から人を解放するために、ロボットを社会に根付かせる事業を行っていきます。第三者割当増資を実施し、人型重機の開発や量産化に向けて動き出しています。職場では、クライアントの要望に合わせ、1体1体を試行錯誤、オーダーメイドで作っていきます。各自の得意なスキルや経験、アイデアを合わせ、新しいロボットを社会に提案していく仕事です。

求 人 条 件

- ・本社勤務（滋賀県）ができること
- ・会社の志を共有できること
- ・自分から考え、行動できること
- ・ロボットを本気で社会に根付かせるために地道な努力のできる人（ロボットに妙なロマンを持っていないこと）
- 以下の経験、スキルのいずれかを持っていると望ましい。
 - ・ロボット工学
 - ・制御プログラミング（LabView、MALAB/Simlink）
 - ・機械設計、CAD（SolidWorks）
 - ・機械加工

ナノサミット株式会社

職 種

研究員：化学系、電気系統、キャパシタバッテリーの開発・生産

主な仕事内容

ナノサミット株式会社は、ナノ素材で世界の機能性材料の頂点を目指し、材料革命による新たな未来を創造する会社です。

- ・カーボンナノチューブ (CNT) に関する調査及び研究
- ・カーボンナノチューブ (CNT) に関する特許権の管理、運用及び維持等
- ・カーボンナノチューブ (CNT) の分散に係る各種材料の研究及びその材料の製造販売
- ・カーボンナノチューブ (CNT) の分散品及びその加工品並びに各種材料との複合品の製造販売 上記に付帯する一切の事業
- ・キャパシタバッテリーの開発・生産
- ・ナノ材料の開発・生産
- ・研究開発
- ・お取引先企業との折衝

こんな人も募集中です。

- ・微生物培養の経験のある人
- ・微細藻類培養の経験のある人

株式会社 DG TAKANO

職 種

研究開発職

主な仕事内容

当社は卓越した金属加工技術と科学的なアプローチにより、水量を約 90% 削減しながら高い洗浄力を発生させる脈動式節水洗浄ノズル「パブル 90」を開発しました。世界の水資源の生産性向上に貢献するとして、「超」モノづくり部品大賞で、ベンチャー初の大賞を受賞しています。来年度より社長直下の研究開発チームを立ち上げ、異分野の研究者たちとともに自由な発想で地球環境の問題解決に向けた研究開発を開始します。働きたいベンチャー企業ランキング 1 位に輝く当社で独創的な製品を生み出しませんか？

株式会社リバネス

職 種

科学技術をベースにした知識製造業務

主な仕事内容

中高生の課題研究活動支援、企業の科学教育参画支援、科学出版、研究人材育成・キャリア支援、研究開発、地域開発、技術ベンチャー支援、海外展開サポートなど、科学技術の知恵と教育・研究現場と産業界のネットワークを通じて新しい価値を生み出す仕事を手がけています。

以下の業務で力を発揮していただけます。

- ・科学教育開発や研究人材の育成
- ・産学共同研究開発や事業化支援など、産学連携の推進活動
- ・海外での技術・事業展開サポートや地域資源を用いた技術開発

詳細のお問い合わせ・求職申し込みはメールにてご連絡ください。

研究キャリアの相談所(運営:リバネス)
<https://r.lne.st/career/hd@Lnest.jp>

担当 楠(くす)・磯貝(いそがい)



クラウドの製品御用聞き KEYSTONE

研究用の機器・試薬で新規に必要なものを探したい時、出入りの代理店担当者に相談している研究室が多いのではないだろうか。ウェブから製品の一括検索ができる株式会社キーストーンが提供するサービスKEYSTONEは製品の検索と、選択を簡便にするための工夫がされている。



図1 KEystoneのトップページ

右側のログイン/新規登録からログインと新規登録ができる。検索ウインドウに希望する商品のキーワードを入力すると関連商品がリストアップされる。また、製品カテゴリーを使って絞り込みができる。



図2 詳細な絞り込み検索の画面

詳細検索のボタンをクリックすると価格帯の選択肢が表示されるようになる。

1万人を超える研究者が利用する 無料製品マッチングサービス

「研究者と研究支援業者（サプライヤ）との架け橋となり、21世紀の科学研究分野の一翼を担う事を目標としています。アーチ橋の中央で橋を支えるキーストーン（要石）を社名としました」と、同社代表の坂井宏次氏は社名の由来を説明する。2014年4月にサービスを開始し、2015年9月に大幅なリニューアルを実施した事で使い勝手が大幅に向上。現在のユーザーは1万人を超える。ユーザーの拡大はこのサービスが確かな価値を提供していることの証だといえる。KEYSTONEがユーザーに提供しているのは、よりよい研究機器の情報を提供する環境だ。特に注力している検索機能では、自分が欲しいと思っている製品の

キーワードを入力すれば、該当する製品がずらりと並ぶ。製品情報の更新日、お気に入り登録数、価格の低い順、高い順、キャンペーン実施の有無で並び替えができる点は製品を探す時の一助になる。

使って実感する利便性

登録は簡単で、「<https://keystone-lab.com>」に行き(図1)、ページ右上の新規登録に入って氏名と連絡先の情報を入れれば完了する。もちろん、登録は無料だ。トップページの右上からログイン後、検索ウインドウにキーワードを入れて自分が求める製品を絞り込んでいく仕組みになっている。いきなりカテゴリから選択することも可能だが、製品群が膨大なため、まずはキーワードで製品を絞り込むことをお勧めする。

検索結果は一覧で表示され、「試薬/キット、機器/

KEYSTONE

●KEYSTONEの登録は下記URLから。

<https://keystone-lab.com/ja>



図3 比較表の画面

選択は最大10製品までできる。仕様に基づいた一覧が表示されるため、簡単に比較ができる。



図4 製品問合せの画面

要望を選択し、問合せ内容を記述することで製品に関する問合せをすることができる。

消耗品、サプライヤ、ブランド」の4種類のカテゴリ内に、該当する製品・サプライヤがいくつあるかもあわせて表示されるため、絞り込みの助けになる。これにより今まで知らなかったブランドの製品を発見する事もできる(図2)。さらに、詳細検索を選択すると金額帯でさらに絞り込みをかけられるため、あらかじめ予算が決まっていればそれに合わせた製品選択が可能だ。気になる製品があれば、それぞれの製品について「比較表に入れる」を選択して比較表ボタンと押すと瞬時に比較表が確認でき、金額を含めた細かい仕様で比較したい時には非常に助かる(図3)。比較対象は最大10品目まで選択できる。また、「お問合わせ」ボタンを押すと、メーカーに問い合わせるためのフォームに遷移し、そのままメーカーに直接問合わせができる仕組みになっている(図4)。また、検索時に@をつけると、@以下の製品を外した検

索結果を出してくれる。たとえば、「手袋 @ラテックス」で検索するとラテックス以外の手袋が表示される。

さらなる機能

今年からは「特集ページ」として研究者へのインタビュー記事が始まり、研究者がなぜこの製品を使っているのか？という興味深い話を読む事ができる。

今後は「こんな製品は無いのかな？」といった製品探しでわからないことがあった時に、その質問事項を書き込むとキーストーンのスタッフが回答してくれるサービスや、様々なキャンペーン情報の提供も予定しているそうだ。

登録がまだの方はぜひ登録して、すでに登録している方は新機能を活用しながら、日頃の研究活動の利便性を高めてみてはいかがだろうか。(文・高橋宏之)



<http://kenmado.com/>

研究の窓口

研究の窓口は、研究者のみなさまの「相談したい!」を全て受け止める総合ポータルサイトです。
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。

こんな実験がしたいのだけど、
詳細の計画をいっしょに考えてほしい…

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…

<http://kenmado.com/>



実験に使う装置を作ってほしい…

ご希望のサービスや研究の目的などを教えてください。
研究の窓口スタッフが最適なサービスをお探しします。

研究に関するあらゆる課題を 解決します!

AGRI GARAGE — 微生物サンプルを大量に処理したい… [P51参照](#)

BIO GARAGE — サンプル間の差を網羅的に解析したい… [P52参照](#)

CHEM GARAGE — 均一系触媒を固定化したい… [P53参照](#)

DIGI GARAGE — 請求書払いができる
データベースを利用したい… [P53参照](#)

ENG GARAGE — オーダーメイドの実験装置が欲しい… [P53参照](#)

微生物試験・研究サービス

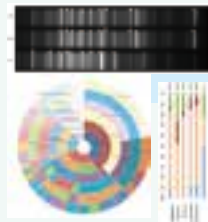
土壌、植物、食品など、様々な試料から直接抽出した混合DNAを解析する微生物群集構造解析、細菌、放線菌、カビ、酵母を対象とした指定の培養条件による微生物分離、DNA解析および形態観察による分離菌株の分類・同定、微生物の保存用アンプルの作製など、微生物研究を幅広くお手伝いします。「研究の時間や人手が足りない」、「解析のノウハウがない」等々、研究者の悩みを解決いたします。

サービス内容

微生物群集構造解析(菌叢解析)

土壌や堆肥などの検体より、直接抽出した混合DNAを解析することで、多様な生物種が混在する微生物群集の構造を解析します。

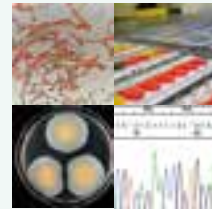
- ・ PCR-DGGE/RT-PCR-DGGE:
細菌、古細菌、菌類
- ・ 次世代シーケンサーによる
アンプリコンシーケンス解析:細菌、菌類
- ・ リアルタイムPCR/特異プライマー-PCR:
細菌、古細菌、菌類、環境中の特定微生物群、
腸内・口腔内フローラなど
- ・ 蛍光染色法による菌数計数:
DAPI, SYBR Green, CFDA, F420



微生物の同定試験・分類学的研究

細菌・放線菌・カビ・酵母の帰属分類群や近縁菌群を調べる試験です。DNA塩基配列解析や形態観察を組み合わせることにより、高い精度で種や近縁種を推定します。

- ・ 形態およびコロニー性状の観察:
巨視的観察、顕微鏡観察、グラム染色、
スライドカルチャーなど
- ・ 生理・生化学性状試験:
資化性、発酵性、各種酵素活性など
- ・ 化学性状試験:菌体脂肪酸組成、
細胞壁アミノ酸組成、キノン類、G+C含量など
- ・ 塩基配列解析/分子系統解析: 16S rDNA、
28S D1/D2、ITS-5.8S、β-tubulinなど
- ・ DNA-DNAハイブリダイゼーション試験、PFGE、技術セミナー



微生物の分離

細菌、放線菌、カビ、酵母を対象に指定の培養条件にて分離します。

- ・ 各種条件:好気条件、嫌気条件、指定培地や
指定温度による培養など
- ・ 菌数測定:CFU法、MPN法など
- ・ 分離菌株の抗菌性試験:
ペーパーディスク法、MIC法など



微生物の保存用アンプルの作製

アンプルの状態では微生物を保存すれば、凍結や乾燥に弱い一部の微生物を除き、一般の冷蔵設備で30年以上の保存が可能です。アンプルによる微生物株の保存は、特許微生物の寄託機関でも採用されている技術です。

- ・ L-乾燥アンプル作製(5本より)
- ・ アンプルカッター販売
- ・ スラント作製
- ・ 凍結保存品作製(グリセロールストックなど)



カプセル化受託サービス

独自技術により、培養液や細胞、微生物、触媒等を包み込んだシームレスカプセル(繋ぎ目のないカプセル)を製造します。

特徴

500μm~8mmサイズまで設計可能

ほぼ完全な球形のカプセルを多様なサイズで製造できます。サイズのバラつきは約10%以下で制御可能です。

崩壊制御や半透膜性の付与も可能

耐熱性、耐酸性、耐凍性、耐アルカリ性、pH依存崩壊性などの特性を持つ皮膜を使用することで、自由な崩壊制御が可能です。また半透膜性の設計もできます。

内容物は細胞や有機溶媒にも対応

微生物や藻類、培養細胞をカプセル内部で培養可能。また酵素を活性が保たれたまま封入することもできます。

複数物質の多層化も可能

皮膜を多層構造にすることで、有効成分の徐放や吸放出、遮光・遮蔽性の付与、また様々な物質(親水性、疎水性、粉末、粉体(スラリー))を内包可能です。

◎アプリケーション例

- 複数の微生物・藻類カプセルを混合した共培養系の設計
- 確実に腸まで届くプロバイオティクスカプセル
- 消化管内の各部位で制御された崩壊を起こす
医薬品カプセル
- 環境から重金属イオンを回収する浄化微生物カプセル





BioGARAGEでは、バイオサイエンス領域に特化した様々な受託サービスを展開しております。
人手や機器がない実験で外部委託を検討したい場合など、ご相談ください。

<http://bi-ga.com/>

DNA、RNA分析・合成

- DNAシーケンス
- 次世代シーケンス
- オリゴDNA合成
- プラスミド構築・抽出・精製

タンパク質分析

- SDS-PAGE、二次元電気泳動
- 質量分析
- プロテオーム解析
- N末端アミノ酸シーケンス
- 超遠心分析
- バイオマーカー探索
- バイオシミラー評価

動物・組織

- ポリクロー・モノクロー抗体作製

インフォマティクス

- マイクロアレイデータ解析
- 創薬支援 in silico サービス

注目サービス

Check!

次世代シーケンス

DNAサンプルを送付していただくだけで、
データ取得まで実施します。
訪問やスカイプでの問い合わせ対応も行っております。

PacBio RS II

微生物のゲノム決定に圧倒的なパフォーマンス。
アイソフォームの解析、反復配列を含んだゲノム領域の解析にも強みを発揮します。

285,000円 / SMRT Cell

エクソーム解析

Agilent SureSelect V5でキャプチャ。HiSeq2000、100bp paired endで解析を行います。マッピングとSNP解析まで実施いたします。

150,000円 / サンプル

その他利用可能プラットフォーム

HiSeq2000、HiSeq X Ten、MiSeq、GS-FLX+、Ion PGM、Ion Proton
ご要望に合わせたサービスをご提案いたします。
まずはご相談ください。

プロテオーム解析

オーストラリアに拠点を構える
Proteomics International社との提携により、
国内最安値でプロテオーム解析サービスをご提供します。

iTRAQ

最大4つのサンプル間で網羅的にタンパク質の発現量の比較を行います。変異導入や薬剤処理等を行ったサンプル間で、タンパク質の発現量の変化を比較可能です。

450,000円

プロテオームマッピング

複数のタンパク質が混在したサンプルの解析に最適。一次元または二次元のLCによりタンパク質を分離後、MALDI-TOF/TOFによる質量分析を行うことで最大1000個程度のタンパク質の同定が可能です。

1D-LC 200,000円

2D-LC 400,000円

※表示価格はすべて税別です。



触媒の固定化などに利用できるカプセル化受託サービス

近年、グリーンケミストリーの観点から均一系触媒を担体に固定化し、反応後に分離・回収する技術が求められています。シリカや多孔性樹脂に固定化された触媒製品はいくつか市販されていますが、研究目的に応じて作成する受託サービスはあまりなかったのではないのでしょうか。本サービスではご支給いただいた溶液を500 μ m~8mmのサイズのカプセルにしてお返しします。皮膜の透過選択性や耐酸性、疎水性、親水性など多様にカスタムできますので、ぜひご相談ください。



シームレスカプセル
カプセル化 受託サービス

【費用】

- 製造プロトコル検討費 5万円
- 量産 25万円~/100g



Amazon Web Services(AWS)が研究室で使える 大学・研究機関でのAWS活用はリバネスにおまかせください

AWSでは、クラウド上のサーバーを提供いたします。仮想マシンの起動、ファイルの保存、ウェブサイトやアプリケーションの立ち上げにご活用ください。

ニーズをお寄せください。

サービス立ち上げにあたり、様々なニーズに応えられるように体制作りをしています。

- クレジットカード不要
- 公費払いOK
- 見積書・請求書・納品書対応



研究現場の課題を解決する様々な「モノ」をつくります

研究室にある装置の使い勝手を少し改善したい、シンプルな機構の装置が欲しいけど市販品がないなど、研究現場にある様々な「モノ」に関する課題をお寄せください。

リバネスでは多様な得意領域を持つ町工場やモノづくりベンチャー企業との連携により、ご希望の研究関連機器を設計・製造しています。技術者とともに研究室を訪問し、用途や装置設置スペース、背景の状況などを理解することで、適切な解決策を提示さしあげます。

まずはご相談ください。



【事例】
株式会社MOLCURE
細胞をシャーレで培養しながら
伸展刺激を負荷できる装置



お問い合わせ

<http://kenmado.com/>



<http://kenmado.com/>
研究の窓口
テクニカルセミナー

新たな技術への理解と知識習得により研究をさらに加速させることを目的とし、2016年5月より「**研究の窓口テクニカルセミナー**」を毎月第2、4木曜日定期開講致します。各回のテーマに関連して、分野を先行する研究者および専門性の高い技術スタッフによる講演やレクチャー、実技研修を行います。新たな手法を導入して研究を加速させたい研究者、新規分野への事業進出をお考えの企業担当者の皆様は奮ってご参加下さい。

第1弾のテーマは「次世代シーケンス」!

次世代シーケンス解析テクニカルセミナー

基礎編

第1回 これ心安心! 次世代シーケンスサンプル調製のコツを教えます

次世代シーケンスのサンプル調製について精通する講師により解析サンプルの具体的な調製方法について、基本からレクチャーしていただきます。解析結果はサンプルのクオリティに依存します。これから次世代シーケンス解析の利用を検討している皆様はぜひご参加ください。

- [日 時] 5/12(木) 18:30~
- [会 場] 株式会社リバネス 知識創業研究センター
- [対 象] アカデミア、研究所、企業の研究者および技術者
- [費 用] 無料

第2回 解析データを有効活用せよ! ここまで解る次世代シーケンス

次世代シーケンスデータ解析サービスを提供する技術スタッフがレクチャーを行います。取得した解析データからどのように情報を抽出し、どのような結果が導けるのか解説していただきます。データ解析担当者はもちろん、実験系の構築にお悩みの研究者の皆様もぜひご参加ください。

- [日 時] 5/26(木) 18:30~
- [会 場] 株式会社リバネス 知識創業研究センター
- [対 象] アカデミア、研究所、企業の研究者および技術者
- [費 用] 無料

※ 詳細は随時アップデート致します。

続々開講予定!

□ 次世代シーケンス解析テクニカルセミナー

アプリケーション編

第3回 メタゲノム解析で細菌叢を紐解く

[日 時] 6/9(木) 18:30~

次世代シーケンスの応用例としてメタゲノム解析による細菌叢解析を取り上げます。専門家による解説で、メタゲノム解析で何がわかるのか、その実例と可能性についてご紹介します。

第4回 マイクロアレイはもう古い? トランスクリプトーム解析の最前線

[日 時] 6/23(木) 18:30~

次世代シーケンスによるRNAシーケンスの例を取り上げます。ショートリードによるRNAシーケンスとロングリードによるRNAシーケンスの両方について取り上げる予定です。

第5回 Hiseq X を使った大規模全ゲノム解析

[日 時] 7/14(木) 18:30~

イルミナ社が提供するHiseq Xを活用したヒト全ゲノム解析のアプリケーション例をご紹介します。

第6回 一細胞解析と次世代シーケンス

[日 時] 7/28(木) 18:30~

次世代シーケンスを活用した一細胞解析について、大学・研究機関の研究者を招いてお話しいただきます。

2016年5月より続々開講!

研究の窓口 テクニカルセミナー

[日 時] 第2、4木曜日 18:30~

(※スピーカーの都合により変更する場合があります。詳細はホームページをご確認ください。)

[対象] アcademia、研究所、企業の研究者および技術者

[費用] 無料

[会場] 株式会社リバネス 知識創業研究センター

〒162-0822 東京都新宿区下宮比町1-4 飯田橋御幸ビル4階(飯田橋駅徒歩3分)

TEL:03-6265-0841

申込・詳細はこちら

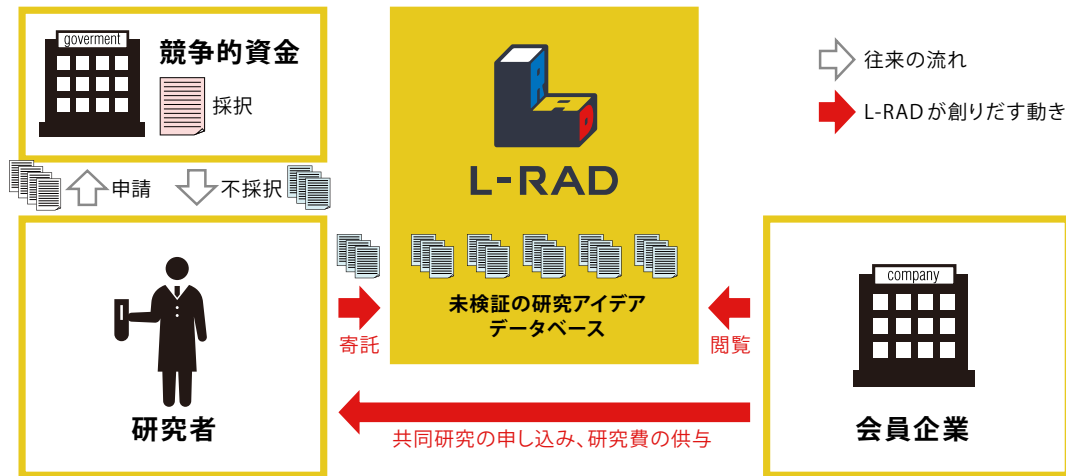
<https://r.lne.st/kenmado/> (担当: 研究開発事業部 中嶋、土井)





L-RAD

L-RAD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。



新しいオープンイノベーションのしくみ L-RADの詳細は
<http://www.L-rad.net/>

L-RAD 出張説明会

L-RADは今までに存在しないしくみのため、「よくわからない」「使用によるリスクはないのか」といったことを考える方も多いと思います。そこで、様々な疑問を解決するため、L-RAD出張説明会を行うことにしました。「企業との共同研究を増やしたい!」「研究予算を獲得するチャンスを増やしたい!」とお考えの方は、ぜひお呼びください。

ご相談ください



説明会の詳細・お申込はこちら (費用:無料/時間:ご希望に応じて調整)

<http://www.L-rad.net/briefing/>