

研究者の研究・開発・技術移転を企業と加速する

# 研究応援

2016.09  
VOL. 03

**必読! 何にでも使える  
研究費情報**

バイオ・情報科学をはじめとする  
幅広い研究分野

[特集1]

## 新たなロボティクス競技会、 サイバスロンの登場

[特集2]

植物に刻み込まれた季節の時計、その理解と応用

[特集3]

クラウドコンピューティングは  
研究のパラダイムシフトを加速するか

TECH PLANTER 2016 最終選考会 開催迫る!

### 制作に寄せて

今回、本誌の編集長を初めて務めました。今号の特集キーワードは、サイバロン、植物の四季、クラウドコンピューティングです。新しく生まれた研究成果を土台にさらに多様な技術が生まれ、社会に実装されてゆく様子が伺えるかと思えます。本誌が、みなさんの研究を発展させるためのアイデアを生むきっかけとなれば嬉しく思います。

編集長 金子亜紀江

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](mailto:incu-be@leaveanest.com)



## Leave a Nest

### <STAFF>

研究応援編集部 編

編集長 金子亜紀江

編集 西山哲史、中嶋香織、高橋宏之、坂本真一郎、土井恵子、川名祥史、塚越光、塚田周平、岡崎敬、重永美由希、松原尚子、長谷川和宏、金城雄太

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@Lnest.jp](mailto:rd@Lnest.jp)

表紙紹介:株式会社Xiborg 代表取締役 遠藤 謙 氏。ソニーコンピュータサイエンス研究所の研究者として、ロボット技術を用いた身体能力の拡張に関する研究を行う。一方で、株式会社Xiborgとして、2015年9月にスイスで初めて開催される最先端のロボット工学を活用した障がい者アスリートの競技会「サイバロン」で、電動義足レースに出場する。

### ■若手研究者に聞く

03 目的に寄り添ったデバイス開発で、ブレークスルーを狙う

### ■特集1 新たなロボティクス競技会、サイバロンの登場

06 人を模した義手で、チャンスを掴み取れ

08 至適バランスの電動車いすで、実用化へのギャップを超えてゆけ

10 自然になじむ義足で、高みを目指せ

### ■産官学譚

12 各種技術とバイオが一体になる日~バイオテクノロジーに革命が起きている~

### ■Event Information

16 TECH PLANTER 2016 最終選考会 開催迫る

18 最終選考会出場チーム紹介

26 第6回 超異分野学会実施予告

27 いたばしベンチャーフォーラム 告知

28 大学発ベンチャー設立を考えている方必見!協調融資のスズメ

### ■特集2 植物に刻み込まれた季節の時計、その理解と応用

30 植物の季節動態を捉える分子フェノロジー

32 四季を再現する植物工場が、ブルーベリーの眠った形質を発現させる

34 植物の声に耳を澄まし、生育管理のスタンダードを提案する

### ■特集3 クラウドコンピューティングは研究のパラダイムシフトを加速するか

37 ユーザビリティの高いツール開発で、分野を超えた研究者の協働を実現する

38 ビッグデータ時代の脳研究の幕が開ける

39 ゲーミフィケーションにより人々の健康を促進する

40 論文データの多様性から科学技術の行方を読み解く

### ■リバネス研究費

42 第33回リバネス研究費 募集要項発表!

43 リバネス研究費 採択者発表

### ■研究キャリアの相談所

45 「博士がゆく」オンリーワンの研究が、世界に通じるパスポートになる

46 募集中の求人情報

### ■研究活性化計画

48 転写因子-DNA相互作用を利用し、有用酵素のスクリーニングを加速する

51 農業IoT次世代養液土耕システム「ゼロアグリ」アカデミックキャンペーン販売

52 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

# “目的に寄り添ったデバイス開発で、ブレークスルーを狙う”



理化学研究所 集積バイオデバイス研究ユニット

## 田中 信行 氏

理化学研究所集積バイオデバイス研究ユニットで研究員を務める田中 信行氏は、ユーザーの目的に沿ったデバイス開発に取り組んでいる。第19回リバネス研究費池田理化賞を受賞したときの研究テーマは“表面張力顕微鏡の創成と幹細胞マーカー解析への応用”。工学者でありながら、生物学者の視点も兼ね備える田中氏にその後の進展を伺った。

## 生の現場に立つ大切さ

現場にこそ解があるという田中氏の考えを確立するきっかけになった出来事がある。学生時代、全くの異分野の研究者から細胞シートの硬さを測りたいという相談を受けた。所属していた研究室は、物体に空気を噴射した際の変形量から硬さを測る測定技術に定評があった。しかし、厚さわずか10 $\mu$ m程度の細胞シートともなると、微小な変形がどうしても捉えられない。諦めムードが漂う中、田中氏は空気噴射時に培地を弾く程度が細胞によって違うことに気がついた。細胞の糖タンパク質の発現量が細胞表面の濡れ性を変化させていたのだ。非破壊的に対象細胞表面の濡れ性を計測するデバイス開発という成果につながったこの偶然の発見は、装置開発だけでなく、現場での観察まで行ったからこそ得られたものだ。

## “こだわらないこと”にこだわる

工学とバイオの両方の現場で何が起きているかを理解することが重要だと感じた田中氏は、免疫染色などの生物学的な実験手法を一から学んで、計測した細胞の濡れ性と、粘膜の厚さや密度の違い、糖タンパク質の発現に相関があることを自ら示した。この技術は粘膜上皮細胞シートの単一細胞レ

ベルでの品質評価などに適用が可能だ。「自分が育てた技術を形にして世に出すことはひとつの目標であり、やりがいです」。そのために必要なものがあるなら、自分の研究領域や専門性にはこだわらない。「遠慮しないでなんでもやる気概でいます」。

## ユーザーフレンドリーなデバイス開発

現在の田中氏は、簡便なセルパターニング法の開発に取り組む。これまでは微細加工技術や複雑な手順が必要で職人芸に頼ることも多かったこの領域で、バイオ系のラボで馴染みの深いアガロースゲルを使い、現場で簡便に用意できる培養デバイスの開発を手がける。「使ってもらってなんぼでしょ」。加工済みのシリコンゴムだけを提供して、あとはアガロースゲルを流し込んで固めるだけ。アガロースが持つタンパク質を吸着しにくい性質を利用して、細胞の接着エリアを限定し、様々な形状のカルチャーデバイスを作りだせる。スフェロイドの観察や神経軸索の伸展方向を定めるなど幅広いシーンに適用可能だ。「研究者の目的に寄り添って、何を解決すればブレークスルーにつながるかを常に考えながら開発を進めるように心がけています」。チャンスが来れば、自ら起業することも視野に入れているという田中氏。その挑戦は、アカデミアの枠の中に留まらない。(文・中嶋香織)

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、研究応援プロジェクト、創業応援プロジェクトに参加する多くの企業の皆様とともに、このプラットフォームを拡充させながら世界に貢献し続けます。



株式会社吉野家



日本たばこ産業株式会社



三井化学株式会社



協和発酵キリン株式会社



オリンパス株式会社



森下仁丹株式会社



株式会社IHI



株式会社池田理化



日本ホール株式会社



株式会社オンチップバイオテクノロジーズ



日本マイクロソフト株式会社



株式会社プロトコーポレーション



アサヒ飲料株式会社



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



株式会社ウイズダムアカデミー



ウシオ電機株式会社



SMBC日興証券株式会社



株式会社ENERGIZE



NTTレゾナント株式会社



株式会社オークファン



オムロン株式会社



オリエンタルモーター株式会社



オリックス株式会社



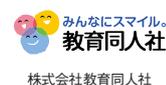
川崎重工業株式会社



関西国際学園



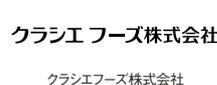
カンロ株式会社



株式会社教育同人社



株式会社 Crowd Media



クラシエフーズ株式会社



株式会社クラレ



KEC教育グループ



コニカミノルタ株式会社



サントリーグローバルイノベーションセンター株式会社



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 JCU



敷島製パン株式会社



株式会社シグマックス



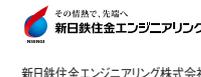
株式会社 THINKERS



株式会社シンク・デザイン



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



新日本有限責任監査法人



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



THK 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



東洋ゴム工業株式会社



東レ株式会社



株式会社常盤植物化学研究所



株式会社ニッピ



ニッポー株式会社



日本ユニシス株式会社



パーク24株式会社



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



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



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



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



森永乳業株式会社



山芳製菓株式会社



ヤンマー株式会社



株式会社ユーグレナ



株式会社吉野家ホールディングス



ロート製薬株式会社

# 新たな ロボティクス 競技会、

# 「サイバスロン」 の登場

「サイバスロン」という言葉をはじめて耳にする読者は多いのではないだろうか。サイバスロンとは、障がいを持ったパイロットがロボティクス技術を含む高度な補助具を装着して競い合う競技会のことだ\*1。第1回大会が2016年10月にスイスのチューリッヒで開催される。動力付き人工膝、着脱可能な人工腕、強化外骨格、電動車いす、筋肉電気刺激装置、およびブレイン・コンピューター・インタフェースを用いた6種目が行われ、日本からは3チームが代表で参加予定だ。

このような大会が実施できるようになってきた背景には、身体機能を拡張し、高度な人間活動を再現できるまで機械技術が高まってきたこともある。F1でハイエンドの技術が開発され、それが大衆車に活用されていくように、サイバスロンでは、大会を通じて新たに生み出された技術を実用化レベルにまでブラッシュアップすることで、開発された技術が農業現場、工事現場、危険地帯での作業など、様々な分野に実装されていくことも狙っている。

本特集では、日本代表の3チームにインタビューを行ない、技術の背景と目指すところについて伺った。

\*1 サイバスロンのウェブサイト参照 (<http://www.cybathlon.ethz.ch/en/>)



## 人を模した義手で、 チャンスを掴み取れ

株式会社メルティンMMI 取締役執行役員

粕谷 昌宏 氏

電動義手競技と機能的電気刺激(FES)自転車レースに出場するメルティンMMIは、電気通信大学の横井研究室と、そこから生まれたベンチャー企業である株式会社メルティンMMIによるジョイントチームだ。横井研で博士号を取得し、同社取締役執行役員を務め、今大会出場に際してはチームリーダー兼開発者となった粕谷昌宏氏に、研究開発の背景とサイバロンへの思いを伺った。

力型BMI電気刺激を用いた運動と感覚の再生法の研究開発”、“筋疲労・筋電位導関数の導出と機能回復を促す機能的電気刺激”など、まさにぴったりの文言が並んでいる。2000年頃までは自律的知能をテーマとしていたところに、義手利用者から開発のオファーが来たことで研究が始まったという。「最初から技術開発でなく実用化を目標においていた。そこがサイバロンのコンセプトと合致していたのだと思います」。2014年に今大会を知った当時は、まだ研究室での開発の域を出ていない状況だったが、ジョイントでのチーム申請を決め、開発を進めた。

### 研究の目標が、 サイバロンに重なった

「もともと研究室で進めていたテーマが、サイバロンとの親和性が高かったのです。本当はブレイン・コンピューター・インターフェース競技にも出たかったけど、手が回らないので諦めました」。横井浩史教授が研究費を獲得してきた課題を見てみると、“個性適応機能を有する筋電義手の開発と一般流通化”、“入

### 出場により明確になった 製品化への道筋

筋電義手競技は、義手をつけた競技者が、棚に置かれた物を掴んでドアの向こうの机に移動する、洗濯バサミで布を干すなど、計6種類の種目の達成度合いによる点数を競うものだ。FES自転車レースは、下肢完全麻痺のパイロットの脚に電気刺激を与え、750mのコースを自転車で競争する。これら2競技への出場

を決めたことで、開発の道筋と期限が具体化されたことは会社にとってプラスだったと粕谷氏は話す。そもそも出場には、国際電気標準会議（IEC）が定めた安全規格をクリアしなくてはならない。それは製品化開発を進めるにあたって避けて通れない道だった。さらに、大会に勝てる技術を開発しようとする過程で最終製品に求められる機能水準に大きく近づき、同時に認知度を向上させることもできる。

## 同じゴールを目指し、異なるアプローチが集う

2015年7月に開催されたりハーサルイベントに参加し、気づいたことが2つある。ひとつは、この大会の出場者たちは“金メダルを目指した勝負”よりも、障がい者の生活を豊かにするという同じゴールを目指しているということだ。そのため、他国のチームとも技術に関する情報交換を行い、互いに高め合うコミュニケーションが生まれているという。もうひとつは、自分たちのオリジナリティの高さだ。特に筋電義手競技においては、他の出場チームの多くがモーターが内蔵された既製品の義手を使い、制御技術を開発していた。それに対してメルティン MMI は、人間と同じような骨格と腱を模したワイヤーを備え、安価・軽量ながら柔らかく人間らしい動きをするという新しいコンセプトに沿った義手の実現できている。「現状では値段が高い、重いといった理由で筋電義手を使わない人がかなりの割合でいます。その人たちに、私たちの義手の設計思想を知って、使ってみていただきたいですね」。そのためにも大会で好成績を取りたい、と粕谷氏は話す。

## 世界の義手の基盤技術を目指せ

さらに彼らにはもうひとつ、狙いがあるという。メルティン MMI が持つ技術の特徴は軽量な義手側だけでなく、筋電情報の取得と解析アルゴリズムにもある。他の技術が3パターン程度の筋電識別しかできないのに対し、“握り”、“開き”、“親指を曲げる”、“小指・薬指を曲げる”、“手首を時計回りに回す”、“手首を反時計回りに回す”、“手首を曲げる”、“手首をそらす”、“つまむ”の9種類の生体信号を基本とし、最大11パターンの識別が可能なのだ。さらに機械学習により使用者の筋電位を解析し、個人に適応した操作を簡単に設定できる。近日中にこのアルゴリズムを含む筋電測定バンドを商品化する予定とのことだ。「第2回サイバロンでは、どのチームも解析部分はメルティンのアルゴリズムを採用していた、となると面白いですね」。その野心的な目標を達成するためにも、今大会でチャンスを掴みとって欲しい。（文・西山哲史）



ワイヤーで駆動する電動義手。見た目もさることながら、動作も驚くほど滑らかだ。ぜひメルティンMMIのWebサイト(<http://meltin.jp/>)で確認してほしい。

# 至適バランスの電動車いすで、実用化

和歌山大学  
システム工学研究科・システム工学部 教授

中嶋 秀朗 氏

電動車いす障害物レースに出場するRT-Moversは、和歌山大学システム工学研究科・システム工学部の中嶋秀朗教授率いる和歌山大学サイバロンプロジェクトチームだ。日本の出場チームで唯一アカデミア単独の参加となる同チームで、“研究室での研究”の殻を破り、実用化の可能性を模索する中嶋氏に胸中を伺った。



## 総合力で勝負を挑む

今大会のレース内にはドアの開閉や凸凹道、階段などの6種類の障害物が設けられている。これらを突破できる機能を全て搭載し、かつコンパクトにまとまった移動体の実現が求められる。「凹凸のある地面を移動するという点ではクローラが優れていますが、移動スピードや燃費の点から見ると、日常生活での実用には向きません」。大会で勝つためだけでなく、あくまで実用化を見据えて、中嶋氏が見込んだ解はシンプルさを追求した車輪系駆動電動車いすだった。

電動車いす開発で特に難しいのは重量とパワーのバランスだという。開発は機械、電気、ソフトウェアの3つの要素から成り立っている。「単体の要素技術が優れていることももちろん必要ですが、技術をいかに

バランスよく組み合わせて機能を統合できるかが重要です」。工場で働く機械であれば、重い部分は可動部と切り分けて設置すればいいが、移動体は全てを持ち運ばなければいけないのだ。

## 断面をつなぎ、 一気通貫の開発を

中嶋氏は将来的なコストやメンテナンスの煩雑さを抑えるために駆動軸数をなるべく減らして、できるだけシンプルなシステムを開発している。「4つの車輪を支える脚を全て独立可動にすれば不整地走行の面では有利ですが、その分実用化のハードルが上がります」。ただ、駆動軸を減らせば、どこかの脚を動かすと他の部位も動くことになる。搭乗者を水平に保ち続けるには機体全体のバランスを取る必要があるが、自由度が少ないと重心を移動させるのが難しい。「特に

# へのギャップを超えてゆけ



自ら乗り込みRT-Moverの試運転を行う中嶋氏。和歌山大学のWebサイトではRT-Moverを詳しく紹介している。

階段が難所ですね」。とはいえ、6つの障害物のどれかひとつに特化してしまうと、他をクリアすることが困難になる。全ての障害を突破するため、機体の重心制御、そして要素技術の適切な統合という二重の意味でバランスを取り、中嶋氏自ら感触を確かめながら、大会本番で100発100中で動かせるようにと仕上げを行なっている。

サイバスロンへの出場を決めたことで、性能に磨きがかかってきたと同氏は話す。「研究というのは、どこか一機能、一技術を切り出した断面に対するアプローチなんですね。課題や場面が変われば、それに対応する技術の開発が新しいテーマになる」。しかし、サイバスロンや日常生活のように複数のシーンを想定して、複数機能を同時に実現させるためには、研究上ではぶつかり合うような条件でも、ひとつのアルゴリズムに繋げていかなければならない。「大学の研究開発と製品化の大きなギャップがそこにあると思います」。

## “人の役に立つもの”を作るために

一点特化型の技術開発は大学の研究の得意とするところだが、そこで終わらずに実際に使える技術としての価値を社会に提示しなくてはいけないと多くの人が気づき始めている。データ上でどんなに優秀な性能を誇る機体でも、いざ競技会に出場するとうまく動かないものが続出する。「一見完成されているように見えても、本当はまだやらなければいけない細かいことがたくさんあるんです。企業の製品開発ではそれを丁寧にやっている」。例えば車の開発では、数百人体制でバグを洗い出し、お金と時間をかけてその全てを除いていく。「大学の技術開発とはフェーズも予算も人員も前提から全く違う」。自分たちの技術を人々に役立ててもらうためには、この大きなギャップを超えなければならない。そのために、限られた資源でより優れたプロトタイプを作り、技術の価値を示す。「とにかく、人の役に立つものを作りたい」と語る中嶋氏にとって、サイバスロンは大学の研究と実用化をつなぐ貴重なステージだ。世界中が注目する晴れ舞台でRT-Moverが障害を次々と乗り越え、駆け抜ける姿を見るのが楽しみだ。(文・中嶋香織)



## 自然になじむ義足で、高みを目指せ

株式会社Xiborg 代表取締役

遠藤 謙 氏

電動義足レースに出場する株式会社Xiborgの代表取締役を務める遠藤謙氏は、マサチューセッツ工科大学で下腿義足の開発に従事し、2012年に博士号を取得した。現在は、ソニーコンピュータサイエンス研究所の研究者として、ロボット技術を用いた身体能力の拡張に関する研究を続けながら、Xiborgとしての活動を精力的に進めている。

### 社会で使われる技術開発

Xiborg が手がけるのは、動力付き膝継手や足部をコアとした義足の開発だ。一般的に義足は動力をもっていない足部や膝継手などのモジュールが組み合わさってできている。Xiborg の独自技術はコンパクト

にまとまった動力を備えた膝モジュールだ。既存の海外義足製品は、膝の機能を実現するために部品長が25cm 以上も必要で、ふくらはぎや足首の機能部分と重なって使い勝手が悪い。この課題に対し、直径約15cm の膝モジュールにセンサーやギア、モーターなどを詰め込み、すべての機能を集約した。軽量化と小型化を実現しつつ、いかに日常生活に必要とされるパワーを生み出すかが、より使いやすい義足開発の次の焦点だ。

2015年7月に開催されたサイバスのリハーサルイベントでは構想の約30%程度しか実現しておらず、この1年間、急ピッチで開発を進めてきた。今大会への出場を決めたのは、大会コンセプトに共感した部分が多い。「研究されている技術のうち、実際に世の中に出てくるのはほんの一握りです」。開発中の技術を少しでも製品レベルに近づけ、社会への普及の後押しをしたいという大会の姿勢は遠藤氏の研究開発にかける想いと重なるものがあった。

## 日常に溶け込む義足が コンセプト

Xiborgでは、パラリンピック向けの競技用義足の開発も行っているが、開発の際の制約条件が違うという。パラリンピックでは、より速く走るための動きとそれを実現する機能性が重視される。一方で、サイバロンで求められるのは、あくまで自然に日常を送るための動き。義足を装着したパイロットが自然な姿勢で歩き、階段を登って、降りる。レース設計からも大会の意図が汲み取れる。単なる競技会にとどまらず、社会実装をゴールに据えた製品の登竜門であるからこそ、この自然さは極めて重要だ。「例えば眼鏡は視力を補うことができるテクノロジーの産物ですが、すでに社会に馴染んでいて、いちいち注目を集めないですよ。さらには、ファッション性やサングラスのような機能性など、プラスアルファの選択肢も提示されている。同様に、ユーザーの日々の生活に溶け込むような義足を目指しています」。

今回のレース内の障害物で一番の課題は、物を持った状態での階段の登り降りだそう。 「全身のバランスを取りながら、自身を支えるのが難しい」と、プロトタイプができるたびにユーザーに使用感を確認し、細かなフィードバックをかけながら調整を進めている。大会までには、要求されるすべての仕様を実装できそうだと話す遠藤氏。本番が今から楽しみだ。

## テクノロジーは 何を変えられるか？

日常の中に自然になじむ義足を社会に実装するために、まず彼らが目指すのは“F1 レース”のような様々な分野の専門家で構成されたチームで最高峰の技術を極めることだ。遠藤氏の心には、MITでの指導教官だったヒュー・ハー教授の「身体に障がいがあるのではない。テクノロジーの方に障がいがあるだけだ」という言葉が深く刺さっている。彼自身が義足のユーザーでもあり、その言葉には他の誰にも生めない説得力があった。足りない身体機能をテクノロジーによって獲得できれば、“できないこと”は少しずつ無くなっていく。ハンディキャップによる区別はなくなり、不公平さの議論そのものが無意味になってくる。「それが今できていないのはテクノロジーが未熟だからです」。テクノロジーの進歩によって、世界はきっと変えられる。だがそれは言葉だけではなく、実践によって証明する必要がある。世の中に訴えかけられる

だけの実績を得るためにも、まずは世界トップレベルの技術を世に示す。サイボーグ技術で世界をもっとわくわくするものにしていきたいと遠藤氏は未来を語ってくれた。  
(文・中嶋香織)



Xiborgの開発する電動義足。  
Webサイト(<http://xiborg.jp/>)  
ではアスリート用の競技用義足  
も紹介している。

# 産官学連携

## 各種技術とバイオが一体になる日 ～バイオテクノロジーに革命が起きている～

経済産業省は2016年7月、「バイオテクノロジーが生み出す新たな潮流」という報告書をまとめた。副題として「スマートセルインダストリー時代の幕開け」という言葉が付け加えられている。報告書では、スマートセルとは「高度に機能がデザインされ、機能の発現が制御された生物細胞」を意味し、それに伴う第5次産業革命とも言うべき時代がやってくるのだと述べられている。同報告書を取りまとめた経済産業省の西村秀隆生物化学産業課長に、日本がその中心に立つために必要なことを伺った。

### ◆ 複数の非連続的な技術革新が、 未来を切り拓いた

近年のバイオテクノロジーは、非連続的な著しい進化を遂げている。代表的なのは CRISPR/Cas 技術。ゲノムの狙った部位を容易に切断、編集することが可能となった。これにより、特定の生物機能をもった細胞が人工的に作り出され始めている。また、ゲノム解読のコスト低減と時間短縮は劇的だ。2003年時点では1人のゲノムを解析するために3,000億円、13年を要していた。現在では約10万円、1日以内で解読できる。これにより、ゲノム情報が爆発的な速さで取得、蓄積されるようになった。そして、人工知能技術の進化がここに加わる。蓄積された膨大なゲノム情報の解析から、ゲノムと生物機能の関係が明らかになっていく。これらを組み合わせることにより、高度に機能がデザインされた細胞、「スマートセル」に関する研究が実用化レベルまで進んできているのだ。「これらの技術革新により、バイオテクノロジーは人類が直面す

る地球規模の様々な課題を解決するでしょう」と、西村氏は話す。

### ◆ 様々な産業領域への影響

従来、バイオテクノロジー分野の産業といえば食品、医療、農業などと相場は決まっていた。そこにもたらされた複数の技術革新によるスマートセルの実現は、バイオテクノロジーを応用する領域を大きく拡大すると考えられている。想像に易いものとしては、再生医療による各種疾患の根本治療や、食糧の高収量化・高機能化による世界の食糧問題の回避等がある。それ以外にも、新たな機能性素材の生産や製造プロセスの省エネ化、新規エネルギーの供給による化石資源依存からの脱却など、産業的インパクトが高く、社会課題としても重要な分野において、スマートセルが新しい解決策を提示する可能性が見えてきたのだ。

そこで、経済産業省はスマートセルが創出する新たな産業群を「スマートセルインダストリー」と定義し、次世代の重要な産業として育成することを掲げてい



経済産業省 生物化学産業課長

## 西村 秀隆氏

**PROFILE** にしむら・ひでたか 1993年経済産業省入省。以後、中小企業政策、産業政策、安全保障政策、産業技術政策、エネルギー政策など幅広い政策の企画立案に従事。経済産業副大臣秘書官、在カナダ日本国大使館参事官（経済担当）などを歴任後、2015年4月より現職。

る。一方で課題も多い。「スマートセルがあらゆる産業分野において活用されるためには、従来以上に分野の垣根を超えた連携、オープンイノベーションが重要です」。

### ◆ スマートセルインダストリーの創出に向けて

日本は古くからバイオテクノロジーを活用してきた国だ。各種発酵食品や種苗開発など、枚挙に暇がない。それに伴い、発酵や生産プロセスの高度化技術、精製技術、化学分析・定量技術、育種技術など極めて多くの技術が蓄積されている。「伝統的なバイオテクノロジーは世界的に見ても非常に高いレベルにあります。近年でいえばiPS細胞の発明から、日本は再生医療の急先鋒にのし上がりました。その他の分野でも、世界で戦えるバイオテクノロジーのコア技術の確立を目指していく必要があります」。

スマートセルインダストリーの実現・発展に向けては、異分野の技術はもとより、新旧の技術を融合させることも必要となるだろう。このためには多数の企業

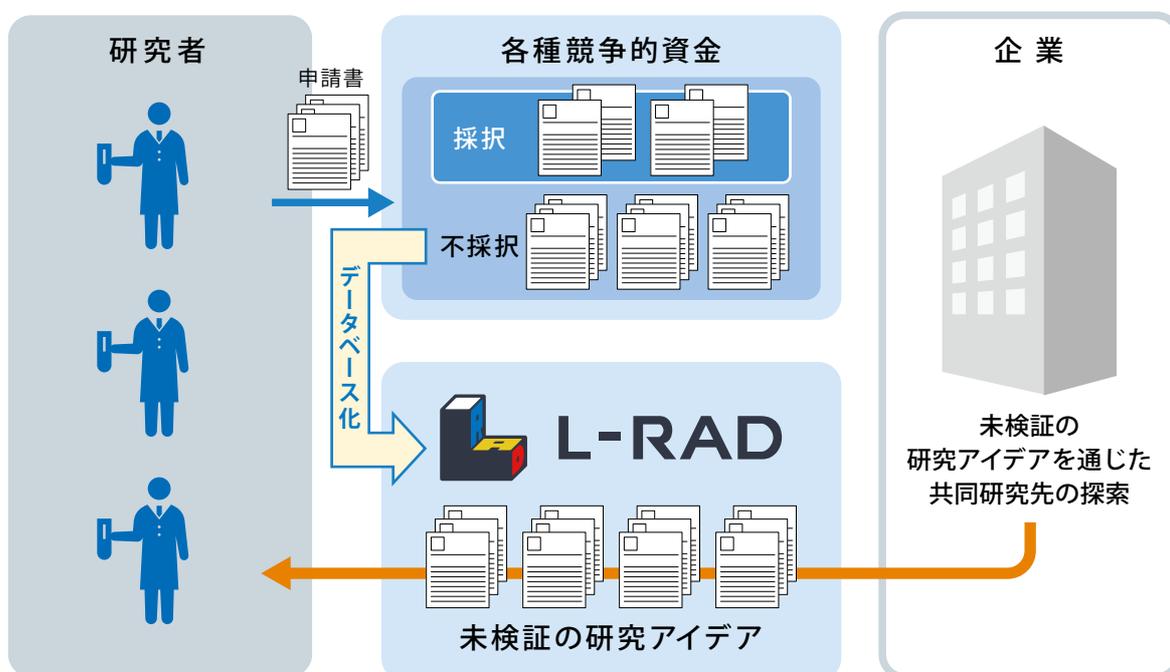
や研究機関が参加する仕組みが必要となる。既に欧州では、プロセスの実証試験のため、共用の製造プラントを整備するプロジェクトが進められているという。ハード面の環境整備に加えて、研究者が研究に専念できる研究環境の整備や、人材育成などソフト面での環境作りも重要となる。「優れた人材、技術、資金を適切に集め、イノベーションが促進される環境作りを目指していきたいと考えています」。

7月1日には、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）がスマートセルインダストリープロジェクトを公表した。海外技術に依存しない国産ゲノム編集技術など、12テーマの研究が始まる。企業や大学など40機関が結集した、国内初のプロジェクトとなる。恐らくみなさんの想像以上にバイオテクノロジーは進んできている。これから到来するスマートセル時代に向けて、ご自身の技術をバイオ分野に応用することを考えてみては如何だろうか。その一歩が世界の未来を切り拓くかもしれない。（文・金子亜紀江）



## 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。



L-RADでは通常の公募型オープンイノベーションの枠組みのように明確にテーマを設定せず、研究者の自由な発想の中から破壊的イノベーションの種を探索することを目指しています。

各種競争的研究資金で不採択となった研究アイデアに限らず、これから申請を検討しているもの、適切な申請先が見つかりにくいものなど、研究者の皆様が温めている研究アイデアをぜひご登録ください。

あなたの未活用申請書をデータベースにご登録下さい

# アイデアに新たな光をあてる

TOPIC

2016年8月より、新たに3社の会員企業が加わりました!



大塚製薬株式会社



田辺三菱製薬株式会社



株式会社ジェイテクト



VOICE.1

## 田辺三菱製薬株式会社

田辺三菱製薬では、アカデミアや企業と連携してオープンイノベーションを積極的に推進し、創薬機会の拡大、スピードアップを図っています。L-RAD に登録される斬新な研究アイデアや技術を探索し、有用なものを一緒に育てていくことで創薬研究につなぎ、革新的医薬品の創製をめざします。“医薬品の創製を通じて、世界の人々の健康に貢献する”の理念の下に、皆様と“医療の未来を切り拓く”研究展開を加速できることを願っております。

VOICE.2



## 株式会社ジェイテクト

今回、新たな研究アイデアを探索する活動の一環としてL-RAD に参画することになりました。弊社は自動車用ステアリング、駆動部品、ベアリング、工作機械の4事業を持つシステムサプライヤーです。事業領域でのコモディティ化が進む中、新たな価値を生む研究開発が急務です。本データベースには産業的に高い価値を持つさまざまな研究アイデアが眠っています。事業領域を超えた広範囲のシーズを閲覧させていただくことで、新たな価値を生む研究テーマの共創につながることを期待しています。

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

**最終選考会を開催します！**

**TECH PLANTER 2016**

**研究成果の社会実装を目指す**

発酵

IoT

フィンテック

食品製造・加工・貯蔵・流通技術

創薬

ロボティクス

ヘルスケア

モビリティ

組織工学

脳・認知科学

植物生産プロセス

ビッグデータ

醸造

診断・予防

VR/AR

水産

農業IoT

医療機器

航空宇宙

AI

ナノテック

再生医療

バイオテクノロジー



テックプランターとは、リアルテックを対象としたシードアクセラレーションプログラムです。様々な種子をプランターで発芽させ、大きな土地へと移植するように、無限の可能性を秘めた技術シーズを発掘し、事業プランの立案・運用を可能にし、自律的に事業成長・発展するまでを支援します。テックプランデモデイは、技術シーズ発掘育成を担うビジネスプランコンテストの総称であり、2016年度は、左に示す3つの大会を開催します。

## □ 募集対象

事業化を目指している研究者または研究開発型ベンチャー企業

## □ プログラム内容

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。

## □ スケジュール

2016年4月～  
7月22日  
エントリー  
募集期間

2016年7月2日  
キックオフイベント  
2016年7月22日 20:00  
書類締め切り

2016年  
9月10日～24日  
最終選考会

## □ グランプリ

**ディープテックグランプリ**  
2016年9月10日(土)  
会場:日本ユニシス株式会社本社  
東京都江東区豊洲 1-1-1

**バイオテックグランプリ**  
2016年9月17日(土)  
会場:日本橋ライフサイエンスハブ  
東京都中央区日本橋室町 1-5-5

**アグリテックグランプリ**  
2016年9月24日(土)  
会場:株式会社吉野家ホールディングス本社  
東京都中央区日本橋箱崎町 36-2

## TECH PLANTER ダイヤモンドパートナー



株式会社ユーグレナ



ヤンマー株式会社



日本たばこ産業株式会社



サントリーグローバルイノベーションセンター株式会社



三井化学株式会社



新日鉄住金エンジニアリング株式会社



日本ユニシス株式会社



株式会社吉野家ホールディングス



オムロンベンチャーズ株式会社



ロート製薬株式会社



オリックス株式会社



THK株式会社

## 経営支援パートナー



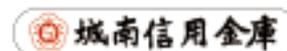
リアルテックファンド  
(運営:合同会社ユーグレナ  
SMBC日興リバネスキャピタル)



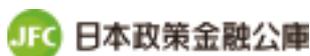
株式会社グローカリンク



株式会社浜野製作所



城南信用金庫



株式会社日本政策金融公庫



新日本有限責任監査法人



SMBC日興証券株式会社



ディープテックグランプリ

# 最終選考会 出場チーム決定!

国内選抜10チームに加え、海外チームも参戦!

## 最終選考会

【日時】2016年9月10日(土) 13:00~20:00

【会場】日本ユニシス株式会社 本社

東京都江東区豊洲1-1-1

アクセス/東京メトロ有楽町線 豊洲駅2番出口 徒歩10分

【詳細】<https://techplanter.com/entry/deep-gp/>

### Team | 01

株式会社aba 【代表】宇井吉美

#### Theme

必要な時に必要な介護を。  
排泄検知システム「Lifi(リフィ)」

高齢者・障害者のQOL向上のためには、適切な排泄介助が重要である。しかしおむつ内で排泄をしても、現状は介護者が気づくまでおむつ交換は行われない。この対策として、我々は排泄検知システムを開発した。これにより、介護者は適切な排泄タイミングをつかみ、必要な時に必要な排泄ケアを提供できる。



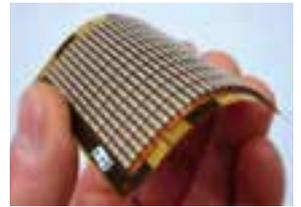
### Team | 02

株式会社Eサーモジェンテック 【代表】岡嶋道生

#### Theme

未利用排熱を活用した  
フレキシブル熱電発電モジュール

プラント設備等で発生する300℃以下の排熱は電力に変換できるが、従来方式には課題があり普及していない。世界初の「フレキシブル熱電発電モジュール」は、この廃熱を効率よく活用し、IoT社会に必須となる無線センサ等に給電する自立電源として実用化を目指す。



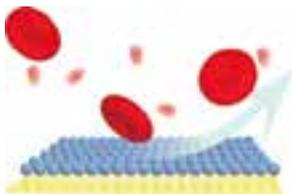
### Team | 03

インテリジェント・サーフェス株式会社 【代表】切通義弘

#### Theme

生体親和性に優れたMPCポリマーで  
世界を変える

素材に応じてMPCポリマーを分子設計し、コーティングを施すことで、製品表面を細胞表面と同様の構造に置き換える一連の技術を提供する。MPCポリマーコーティングにより、生体親和性、血液適合性、高親水性、高潤滑性を付与できるほか、曇り防止やセルフクリーニング機能を発揮させることも可能。



### Team | 04

インデント・プローブ・テクノロジー 【代表】名倉義幸

#### Theme

顕微インデント：新素材の各種機械特性を  
迅速に評価できる測定装置

プラスチック、ゴム、金属などによるロボット関節や生体適合部品など新しい素材ニーズが増えるにつれ、迅速な機械特性計測ニーズが増していく。顕微インデント方式は一度の試験でヤング率・硬度・塑性等を測定できる迅速な方法で、新原理によってマイクロ領域における高精度計測システムを開発した。



### Team | 05

海底熱水鉱床養殖 【代表】野崎達生

#### Theme

海底熱水サイトから  
有用金属を抽出・回収・養殖する

自然界に存在する海底温泉を対象とした掘削航海を実施し、海底熱水鉱床を養殖する装置を設置することで、銅・鉛・亜鉛・金・銀に富む鉱石を養殖・生産する。日本の排他的経済水域内には、20を超える海底熱水サイトが存在しており、自国内からの金属資源の供給を目指す。



### Team | 06

パイクリスタル株式会社 【代表】竹谷純一

#### Theme

薄く、柔らかく、大型化可能な  
半導体デバイスのプラットフォーム創出

薄く軽く曲げられ、大型化しても高速動作する、有機半導体デバイスを開発。塗布可能な新たな材料とその性能を引き出すデバイス作製が特長。インフラ・宇宙・医療・農業・物流・環境など多分野で活躍するセンサネットワークのプラットフォーム確立を目指す。





株式会社JCU



東急不動産次世代技術センター  
Tokyu Fudosan Next Generation Engineering Center Inc.

TOPPAN

凸版印刷株式会社

Team | 07

PDエアロスペース株式会社 【代表】 緒川修治

Theme

民間主導のロケット開発および  
宇宙事業の展開

宇宙旅行をはじめとする宇宙の商業利用を目的とした民間主導のロケット「完全再使用型弾道宇宙往還機」の開発およびその運用、運航を行う。パルスドーションという特殊な燃焼を活用し、ジェット・ロケット切替エンジンを開発。宇宙輸送コストの大幅な低減を目指す。



Team | 08

株式会社フェニックスソリューション 【代表】 金岡久夫

Theme

世界初! 金属の裏側からも読み取り可能な  
RFIDの開発、製造、大量普及

当社は、世界初となる金属の裏側からも読み取り可能な RFID 金属タグを開発した。金属の裏側のタグ、積層状態の複数タグの一括読み取りは、国内外の主要 RFID メーカーでも不可能な無線通信技術である。わずか数秒で数十個～数百個の金属製資材の読み取りを可能とし、国内外の広範な産業界の IoT、スマート工場の実現に貢献する。



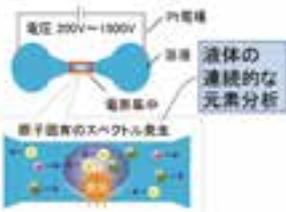
Team | 09

株式会社マイクロエミッション 【代表】 山本保

Theme

液体中の元素濃度の連続モニタリング

微小流路に液体電極プラズマを発生させることで、液体中の元素濃度の連続モニタリングを可能とした。従来の製品に比べて低コスト・省スペースでの測定が可能となることで、製造現場における液体中の元素濃度管理や、河川水や地下水などの上水の原水の常時監視などを実現する。



Team | 10

Vimo 【代表】 西村祥吾

Theme

Sleep Innovation

～今までにない睡眠をあなたに～

我々のビジョンは睡眠に悩みを抱える人々をこの世からなくし、健康且つ快適な生活をサポートすることだ。第一歩として睡眠時の呼吸問題であるいびきや睡眠時無呼吸症候群に着目。独自開発したスマート枕“Pillojoy”を使えば眠っている間に自動で高さを調整し、呼吸を整えてくれる。



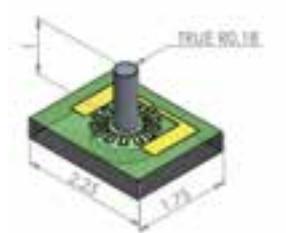
Team | 11

Sensornomics 【代表】 Irwin Luo

Theme

流体フローを感知する  
バイオメティクス超小型センサ

流体フローを感知するバイオメティクス超小型センサ。ドウクツギョ科の感受器を手本に設計され、超高感度を実現、腹膜透析や人工呼吸器における正確な流量情報を提供し、そのデータを活用した研究を推進することができる。



Team | 12

Coming soon  
TECH PLANTER in TAIWANより  
参戦予定!



バイオテックグランプリ

# 最終選考会 出場チーム決定!

国内選抜10チームに加え、海外チームも参戦!

## 最終選考会

【日時】2016年9月17日(土) 13:00~20:00

【会場】日本橋ライフサイエンスハブ

東京都中央区日本橋室町1-5-5 室町ちばぎん三井ビル8階  
アクセス/東京メトロ銀座線 三越前駅A4出口 すぐ

【詳細】<https://techplanter.com/entry/bio-gp/>

### Team | 01

**Epsilon Molecular Engineering** 【代表】根本直人

#### Theme

**進化工学のハイスループット化技術による  
高機能・高品質タンパク質・ペプチド創製**

医薬や診断、研究ツールとして有用なタンパク質やペプチドを試験管内で高速に進化させる進化分子工学手法である「cDNA display法」。本手法を自動化し、100倍以上に効率化する独自技術により、有用分子を探索します。バイオプローブ技術や培養技術とも組み合わせ、再生医療研究等に活かしていく。



### Team | 02

**エルピクセル株式会社** 【代表】島原佑基

#### Theme

**科学を加速させるAI  
〜クラウド活用したライフサイエンス研究画像解析〜**

医療・創薬・農業など広範にわたるライフサイエンス領域で機器の高度化による画像のビッグデータ化が急激に進む中、画像解析に習熟した研究者が不足している。このギャップを独自のAI活用型クラウド画像解析システムで埋め、社会の諸問題を解決するライフサイエンス研究を加速させる。



### Team | 03

**株式会社サイディン** 【代表】弘津辰徳

#### Theme

**シクロデキストリンを基盤分子とした  
医薬品および機能性食品の創製**

熊本大学薬学部製剤設計分野発のベンチャーであるサイディンは、環状オリゴ糖シクロデキストリン(CyD)の無限の可能性を探索し、生活の質の向上を目指す。同研究室で開発した葉酸修飾メチル化β-CyDは、動物実験において優れた抗腫瘍効果を示し、これを用いた創薬でがん患者の生活の質の向上を目指す。



### Team | 04

**シンクランド株式会社** 【代表】宮地邦男

#### Theme

**「光渦レーザー」を利用した、  
インスリン注入用マイクロニードルの事業化**

千葉大学保有の「光渦レーザー技術」を利用して当社が進める微細加工技術により、生体吸収材料を用いた超微細かつホロー型マイクロニードルの量産性を実証した。これを利用して、血液採取やインスリン注射でQOLを損なっている全ての糖尿病患者に対して、よりストレスのない生活環境の提供を目指す。



無痛で廃棄が容易な注射針  
これが世の中を変える

### Team | 05

**SWiR** 【代表】嶋田茂

#### Theme

**実時間筋電解析に基づく  
オンライン型シニアフィットネスサービス**

SWiRは、筋電信号をクラウド経由で送信することにより、表面筋電信号情報から筋肉疲労度を正確に把握する技術を開発した。これにより、各個人の最大筋力の推定、適切な負荷とフィットネスプラン提案を可能とすることを旨とする。



### Team | 06

**株式会社セルファイバ** 【代表】安達亜希

#### Theme

**細胞のひもで実現する  
バイオ機能繊維産業**

生物の体を構成する細胞は、半導体にも負けない高い機能を持つ材料であるが、取り扱いの難しさから応用範囲は限られていた。セルファイバは、多数の細胞をひものように連ねる「細胞ファイバ」技術を用いて、立体細胞組織の形成や長期培養など、細胞の高い能力を簡便に利用できる未来を目指す。



**KYOWA KIRIN**

**資生堂ジャパン株式会社**

**TOPPAN**

協和発酵キリン株式会社

資生堂ジャパン株式会社

凸版印刷株式会社

**Team | 07**

**CellFIE project** 【代表】加藤竜司

**Theme**

**細胞品質の画像診断システム  
CellFIEの開発**

現在、再生医療に用いられる細胞の品質チェックは熟練者の観察に頼っており、定量性・安定性・効率・コストの面から産業化のハードルとなっている。CellFIE projectでは細胞画像データベースとデータ解析技術を用いて顕微鏡画像から細胞の品質を診断するシステムを開発し、再生医療の加速を促す。

今日の細胞、ごきげんいかが？



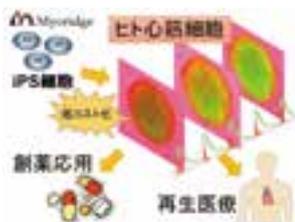
**Team | 09**

**株式会社マイオリッジ** 【代表】牧田直大

**Theme**

**iPS-心筋細胞の実用化と事業化**

iPS細胞由来の心筋による再生医療・創薬応用は現在急速に実用化開発が進められているが、産業応用にあってコストとロット差がハードルとなる。マイオリッジはiPS細胞から独自のプロセスで心筋を誘導し、培地コストを100分の1に削減し、安定に大量生産することに成功した。



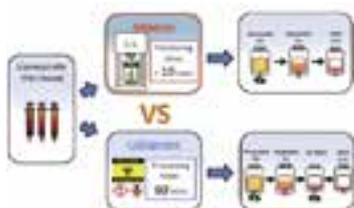
**Team | 11**

**Adigenics** 【代表】Kurt Wee

**Theme**

**脂肪幹細胞の臨床用バンキング**

脂肪幹細胞を安全に、早く、安く単離する新たな手法、及び新規デバイスを開発。酵素を使用せずに、機械的に細胞を単離する新規方法を活用して、細胞バンクを実現する。



**Team | 08**

**Translational Food Medicine** 【代表】辻典子

**Theme**

**ヒトフローラマウスを利用した免疫評価と  
栄養指導:カスタムメイド型ヘルスケアサービス**

食による健康増進が推進されているが、個人ごとで異なる腸内細菌叢の影響を正しく評価できる技術はまだない。個人の糞便由来の細菌叢を持つマウスを作成する技術と、その免疫力を評価する技術を用いて食品・サプリメントを評価し、個人にあわせた「食を通じた健康づくり」を実現する。



**Team | 10**

**株式会社ミュー** 【代表】大塚尚武

**Theme**

**自走カプセル内視鏡を開発し、  
さらに内視ミニロボットへの進化を目指す**

従来のカプセル内視鏡は自走できず、検査できる臓器も限られていた。また全消化管の検査には在来法を組み合わせる3~4日を要する。今回ミューが開発した自走カプセル内視鏡は外から磁力で動かせるヒレを持ち、一度で全消化管の検査が可能になる。これは体の中から診て治すミニロボットの先駆けとなる。



**Team | 12**

**Two Pore Guys** 【代表】Dan Heller

**Theme**

**独自ナノポア技術を活用した  
簡易迅速生体物質検出デバイス**

UC Santa Cruz発の生体分子検出システム。独自のナノポアテクノロジーにより、タンパク質だけでなく、脂質や小分子などを一分子レベルで高精度、迅速、安価に検出することが可能。手のひらサイズのプロダクトを開発し、人や食物への病原体感染のチェックがどこでもできることを目指す。





アグリテックグランプリ

# 最終選考会 出場チーム決定!

国内選抜10チームに加え、海外チームも参戦!

## 最終選考会

【日時】2016年9月24日(土) 13:00~20:00

【会場】株式会社吉野家ホールディングス本社

東京都中央区日本橋箱崎町36-2 リバーゲート20階

アクセス/東京メトロ半蔵門線 水天宮前駅 1A出口 徒歩5分

【詳細】<https://techplanter.com/entry/agri-gp/>

### Team | 01

アンフローズン 【代表】河原秀久

#### Theme

### 過冷却下における 革新的未凍結保存技術の開発

冷凍による品質低下が問題となっていた生鮮食品に対して、関西大学で発見した過冷却促進物質を活用することで氷点下かつ未凍結状態での保存を実現した。本技術を使えば高品質な農産物を海外へも輸出できるほか、畜産・水産業界の卵子や卵の未凍結保存にも展開できる。



### Team | 02

パワーアシストインターナショナル株式会社 【代表】八木栄一

#### Theme

### パワーアシストスーツの事業化

農業を筆頭に、建設、物流、工場内作業、介護など様々な場面に肉体的重労働が存在し、重労働がゆえに作業従事者の減少、高齢化が課題となっている。農業従事者の声を取り入れて開発したパワーアシストスーツは、持ち上げ、中腰、歩行の3つの動作を同時に支援可能であり、これまでにない自然な軽労化を実現している。



### Team | 03

ライステクノロジーかわち株式会社 【代表】橋本康治

#### Theme

### 新規食品素材“米ゲル”の量産化および 高付加価値食品の開発と普及

米を使った高付加価値食品の輸出により「攻めの農業」を実現を目指す。農研機構発のダイレクト GEL 転換という独自技術で製造した米ゲルは、幅広い物性調整が可能で様々な加工品へ利用でき、アレルギー対応、グルテンフリー、保水性、日持ち、低コスト化などの幅広いメリットがある。



### Team | 04

グリーンサイエンス・マテリアル株式会社 【代表】金子慎一郎

#### Theme

### 日本固有藍藻スイゼンジノリを利用した事業

日本固有の藍藻であるスイゼンジノリの大量培養とサクランの多面的利用により、循環型社会の実現に貢献する。多糖類サクランは高い保水力を持ち、強力なフィルムを形成するほか、抗炎症効果も有しており、工業用品や医薬・化粧品など多面的に応用が可能である。



### Team | 05

PLANT DATA JAPAN株式会社 【代表】北川寛人

#### Theme

### 植物の声を聴く 栽培環境制御技術

農家の目による観察と主観に頼っている「作物の生育状態の見極め」を数値化・情報化し、作物の生産性向上を目指す。愛媛大学植物工場研究センターの研究開発成果を活用し、数値化された植物生体情報に基づく栽培環境制御により、作物の生産性を最大化させる。



### Team | 06

Super Sonic Bio-Laboratory 【代表】尾田正二

#### Theme

### 食の安全から安心へ ～家庭用超音波食品洗浄機の開発と社会実装～

家庭用超音波食品洗浄機を開発し、安全でおいしい食を人々に提供することを目指す。噴流と超音波を組み合わせた洗浄機を開発。本装置は汚れや農薬などの除去だけでなく、野菜・果物の鮮度を活性化させる効果や肉類・魚介類の表層の酸化脂質を除去し、おいしくする効果がある。



**TOPPAN**

凸版印刷株式会社



森下仁丹

森下仁丹株式会社



株式会社巴商会

Team | 07

株式会社炭化 【代表】入江康雄

Theme

竹炭・日本茶・光触媒による青果物・花卉類の長期鮮度保持剤及び保持システム

地域の素材と技術を組み合わせ、世界レベルでの青果物の鮮度保持による流通改革を目指す。微粉碎した竹炭と日本茶高濃度茶カテキンを組み合わせ、ゲル化して固めた鮮度保持剤と光触媒による、ガス吸着分解を促進する鮮度保持システムを開発した。



Team | 08

Gryllus 【代表】渡邊崇人

Theme

世界の食糧問題を昆虫科学で解決する

世界的な食糧問題の解決のために、徳島大学の昆虫ゲノム編集技術を活用する。まず食用昆虫として、健康成分を大量に蓄積する食用フタホシコロギス系統の作製と、大量自動飼育装置を開発する。さらに、天敵昆虫や受粉媒介昆虫等の有用系統を作製し、安定的な農作物生産への活用を目指す。



Team | 09

QBeef 【代表】後藤貴文

Theme

QBeefの生産パッケージ構築  
～牛肉生産の新しいかたち～

草食動物の物質循環機能と ICT 技術の活用により、新しい良質赤身肉生産システムの創出を目指す。胎児期や幼児期の栄養をコントロールする代謝インプリンティング技術により、草のみによる肥育でも和牛の成長を最大限に引き出し、畜産と環境保全を両立する。



Team | 10

株式会社VEQTA 【代表】俵文利

Theme

新時代の医療を切り開く  
動物実験用超小型豚の育成と生産

犬、サルのみに頼らない新たな実験用動物及び、「異種移植」の切り札として、超小型豚の安定供給生産を目指す。独自に保有する 500 種類以上の遺伝資源から DNA タイピングによる育種を行い、成体でも 8Kg 未満の超ミニ豚の開発を完了させている。



Team | 11

NamZ 【代表】Christoph Langwallner

Theme

天然物活用型プロダクト創出プラットフォーム

あらゆる天然物を様々なプロダクトにするプラットフォーム。天然物で構成された少オイルのカップヌードルや、低価格のココナッツ由来糖、そして美白液など、活用する天然物の探索から、活用、そして食や化粧品などのプロダクト開発・販売を行う。



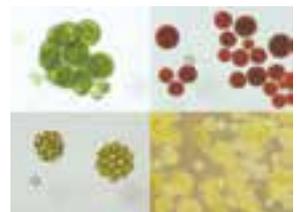
Team | 12

Algal Biomass 【代表】Noraiza Suhaimi

Theme

ヤシ油産業の廃棄物POMEを培地に有効活用し、微生物から化粧品を生産する

パーム油生産の過程で排出される産業廃棄物の一つ、POME (Palm Oil Mill Effluent, パーム廃棄物) の処理はパーム油生産国マレーシアの大きな課題である。その POME から熱帯地方特有の微生物を用いて化粧品を作ることを目指す。



TECH PLAN DEMO DAY in **INDIA**



最優秀賞  
チーム

**Valetude Primus Healthcare**

テーマ名: **Quick diagnosis of infectious diseases for resource poor setting**

従来の方法だと2~3日かかる腸チフスの診断を、数時間で実現する迅速診断デバイスの開発と販売。マイクロマグネット付き抗体と電磁力の相互作用を使う独自技術を有する。



最優秀賞  
チーム

**eDNAAnalyser**

テーマ名: **Detection/identification of DNA using DNA specific Schottky diodes**

マレーシアをはじめとした発展途上国では、診断の遅れから病気の症状が悪化するという課題がある。申請者らのオリジナルテクノロジーであるDNA分子のセンサー活用によって、安価で迅速な診断を可能にするキットを開発する。



最優秀賞  
チーム

**N-BMR (Regen@Gold)**

テーマ名: **Innovative application of gold nanoparticles for wound healing**

金ナノ粉末を含んだ治療具とLEDライトを利用した傷の早期治療方法の開発。LEDライトを金ナノ粉末に照射すると、650-900nmの近赤外光が放出される。この波長帯は細胞の活性を高めることが報告されており、金ナノ粉末を含ませた包帯のように密着させられる治療具に光を照射するアプローチで、広範囲の傷や、傷の治りにくい高齢者への適用を狙っている。

# テックプランター



TECH PLAN DEMO DAY in **SINGAPORE**



最優秀賞  
チーム

**Sensornomics**

テーマ名: **A minituarized flow sensor inspired by biology**

流体フローを感知するバイオミメティクス超小型センサ。ドウクツギョ科の感覚器を手本に設計され、超高感度を実現、腹膜透析や人工呼吸器における正確な流量情報を提供し、そのデータを活用した研究を推進することができる。  
 >>> 9/10開催ディープテックグランプリに参戦!

# に世界中の熱いチームが集結!

3月27日  
SILICON  
VALLEY  
7team

## TECH PLAN DEMO DAY in SINGAPORE



最優秀  
チーム



NamZ

テーマ名: **A platform to produce natural material applied products**

あらゆる天然物を様々なプロダクトにするプラットフォーム。天然物で構成された少オイルのカップヌードルや、低価格のココナッツ由来糖、そして美白液など、活用する天然物の探索から、活用、そして食や化粧品などのプロダクト開発・販売を行う。

>>> 9/24開催アグリテックグランプリに参戦!

## TECH PLAN DEMO DAY in SINGAPORE



最優秀  
チーム



Adigenics

テーマ名: **Adipose stem cell technology and cell banking platform**

脂肪幹細胞を安全に、早く、安く単離する新たな手法、及び新規デバイスを開発。酵素を使用せずに、機械的に細胞を単離する新規方法を活用して、細胞バンクを実現する。

>>> 9/17開催バイオテックグランプリに参戦!

## TECH PLAN DEMO DAY in SILICON VALLEY



最優秀  
チーム



Two Pore Guys

テーマ名: **A digital, hand-held, single molecule biosensor**

UC Santa Cruz発の生体分子検出システム。独自のナノポアテクノロジーにより、タンパク質だけでなく、脂質や小分子などを一分子レベルで高精度、迅速、安価に検出することが可能。手のひらサイズのプロダクトを開発し、人や食物への病原体感染のチェックがどこでもできることを目指す。

>>> 9/17開催バイオテックグランプリに参戦!

実施予告

異分野の研究仲間100人できるかな

# 第6回 超異分野学会

2012年に始まった超異分野学会では、これまでに異分野の研究者、技術者、起業家、事業家どうしをつなぐためのチャレンジを毎回行なってきました。第6回目の今回は、新しい世界観を創りうる研究、海外研究者との協創、地域の研究成果に基づいたイノベーションにフォーカスして、関東、関西の2地域で人と人との出会いを演出することに挑戦します。

## 関東大会

### ■ 第6回 超異分野学会 関東大会 概要

[開催日] 2017年3月2日(木)、3日(金)

[会場] 東京都内

テーマ > 「アジアの知の拠点、日本」

ウェアラブルデバイスやリモートセンシング、昆虫食やマルチオミックスを活用した育種、創薬・再生医療・病理診断に関連した細胞や生体組織の可視化技術、データサイエンスを加速させるハードウェアやアルゴリズムなど、注目すべき研究分野の発表に加え、2016年に第1回の国際大会が開催される、最先端のロボット工学を活用した障がい者アスリートの競技大会“サイバスロン”に関連した展示や発表も予定しています。また、海外研究者も招いて、アジアの研究のハブとしての可能性についても議論する予定です。



## 関西大会

### ■ 第6回 超異分野学会 関西大会 概要

[開催日] 2017年3月11日(土)、12日(日)

[会場] 立命館大学 大阪いばらきキャンパス

テーマ > 「地の知と結ぶ」

“地域創生”が謳われる昨今、様々な地域で課題と技術シーズの掘り起こし、新たな産業の創出、土地に根ざした研究が行われ、そこから新たな知恵が生まれています。本大会では大阪府、沖縄県、熊本県、滋賀県等の事例をもとに、地域に眠る課題と研究開発ベースの解決策についてワークショップを行います。また農業やヘルスケアに革新を起こす新たな技術について議論し、研究成果の実用化に関する議論を展開します。



## 演題募集中

申込はこちらから ▶ <https://r.lne.st/choibunya/>

# 集まれ!

- ☑ 全国の町工場
- ☑ 町工場と連携したい研究者、ベンチャー
- ☑ 町工場×ベンチャーに加わりたい大企業
- ☑ ものづくりに興味がある人

# いたばし

# ベンチャー



# フォーラム

## 大学・ベンチャーとの連携により 日本の町工場を世界のプラットフォームへ ～オールジャパン体制でグローバル戦略に挑む～

### ■ プログラム

- 一部 講演会**
  - 中村 修二 氏
  - 丸 幸弘 氏
- 二部 パネルディスカッション**
  - 町工場と大学発ベンチャーの国際比較
  - 町工場×ベンチャーの連携で実現する世界
- 三部 ベンチャーピッチ**
  - 町工場との連携で加速したベンチャー
  - 町工場との連携を希望するベンチャー
- 四部 交流会**
  - ベンチャーのブース展示あり
  - 懇親会

### ■ イベント概要

日時：2016年 **10月4日(火)** 13:00～17:00 (開場12:30)

※懇親会 17:00～18:30 参加費1,000円

場所：**板橋区役所 9F 大会議室**  
(東京都板橋区板橋二丁目66番1号)

定員：約150名 申し込み：<https://goo.gl/E7XeZ0>

#### 一部：講演会

中村 修二 氏



カリフォルニア大学  
サンタバーバラ校教授  
青色LEDの開発・実用化への貢献  
が認められ、赤崎勇氏、天野浩氏  
と共に2014年ノーベル物理学賞  
受賞。LEDベンチャーである米国  
SORAAの共同設立者。日本法人  
を板橋区に設立した。

丸 幸弘 氏



株式会社リバネス  
代表取締役CEO  
町工場、有力企業と連携した、アジ  
ア最大級のアクセラレーションプロ  
グラムTECH PLANTERの仕掛  
け人。他に、株式会社ユージェナの  
技術顧問など、多数のベンチャーの  
立ち上げに携わる。

入場無料!  
お申込みは  
こちらから



【主催】板橋区 【企画運営】株式会社リバネス

【お問合せ】株式会社リバネス 担当/金城、松原 TEL:03-5227-4198 MAIL:info@lne.st

# 協調融資の ススメ

研究者にとって、金融の世界は馴染みが薄い。とはいえ、大学発ベンチャーの経営には多額の資金が必要となる。そこで今回は、創業時の融資に定評がある政府系金融機関である日本政策金融公庫の永沼氏と谷氏から、最近注目されている協調融資についてのお話を伺った。

## 大学発ベンチャーはお金がかかる

研究開発の事業化に取り組む大学発ベンチャーでは、創業時からまとまった資金が必要になる場合も多い。例えば、資本金1,000万円で会社を設立し、その年のうちに研究開発を目的とした3,000万円の補助金に採択されたとする。しかし補助金は精算払いのため、すぐに使えるのは資本金の1,000万円だけで、補助金が精算されるまでの間、不足分の2,000万円を調達する必要がある。そこで多くのベンチャー企業は、金融機関からの借入を活用するのだが、創業間もないベンチャー企業だと希望どおりの融資がなかなか受けられないというのが通説だ。そこで近年では、複数の金融機関が連携し、企業に融資をする協調融資の仕組みが活用される事例が増えているという。

## まとまった資金を調達するときは協調融資

創業間もないベンチャー企業への融資を推進している日本政策金融公庫においても、協調融資に積極的に取り組んでいる。金融機関は、企業の実績や財務状況をもとに融資金額を算出するが、まだ利益も出ていない創業間もないベンチャー企業では、1つの金融機関からまとまった資金を借り入れするのは難しい場合がある。しかし、協調融資の仕組みを使うと、1つの金融機関あたりの借入金額を抑えつつも、より多くの金額を借り入れすることができる可能性がある。例えば、慶應義塾大学と東京工業大学の研究者らにより山形県の鶴岡市に設立された、腸内細菌解析ベンチャーの株式会社メタジェンは、日本政策金融公庫と地元の金融



日本政策金融公庫  
国民生活事業本部 創業支援部 ベンチャー支援グループ

永沼 智佳氏 谷 竜太氏

機関である鶴岡信用金庫、山形銀行の3機関による協調融資で設立1年目ながら3,000万円の融資を受けることに成功している。

## 民間金融機関とのネットワークを武器に

日本政策金融公庫では、日本の金融機関の約9割と協調融資スキームを構築しており、地域を問わず協調融資が受けられる体制が整っている。民間金融機関も、地元の雇用創出につながる可能性を秘めた成長性が見込まれるベンチャー企業に対しては期待が大きく、協調融資についても積極的だ。融資を受ける企業にとっても、各金融機関が持つノウハウやネットワークを活用できるメリットがある。

また、一般的に、資金の調達先を1つに絞ると、企業経営上のリスクが上がるといわれている。万が一、企業の業績が悪化してしまった場合でも、協調融資を受けていると相談できる窓口が複数あるので心強い。地元の企業を支援しようという視点から、同じ金融機関が連携して、再度協調融資をしてくれる可能性も高まるだろう。その点でも、協調融資を受けるという選択肢は、頭に入れておいて損はない。

日本政策金融公庫では創業に関する相談に気軽に応じてくれる。協調融資を含め、金融の悩みを抱えたら、まずは一度、日本政策金融公庫に相談に行ってみてはどうだろう。

(文・長谷川和宏)

事業資金に関するお問い合わせ先

事業資金相談ダイヤル  0120-154-505

【受付時間】 平日 9:00～19:00

日本公庫ホームページ   <https://www.jfc.go.jp/>

## 特集2

# 植物に刻み込まれた 季節の時計、 その理解と応用

四季のある日本では、昔から植物がその変化に応じて固有の景観を生み出し、また旬の食材として食卓を彩り、人々を愉ませ続けてきた。植物が当たり前のように繰り返す季節のリズムを作り出している歯車が少しずつ明らかになってきているとともに、人工的にその歯車を回転させることで果樹や蔬菜の栽培に新しい価値をもたらそうとする農業が芽を出し始めている。

例えば、ある温度以下の気温の積算量や日の長さがスイッチとなって開花の歯車が回り出すことが明らかになっているが、この事実は植物に外的刺激の蓄積を記憶する仕組みが備わっていることを我々に教えてくれる。しかしながら、植物に記憶されたそれらの情報を捉え、農業に活かす試みはまだ始まったばかりだ。本特集では、季節の移り変わりによる環境パラメーターの変化をセンシングする植物体内の分子メカニズムから、人工的な四季を再現することで新たな果樹栽培に挑戦する研究、そして植物の変化を非侵襲的に調べることでその環境が植物にあっていかどうかを評価し、収穫量の向上につなげようとする新しい農業ビジネスまで、広いレンジで繰り広げられている植物と季節の関係をめぐる最新の話題をお届けする。

# 植物の季節動態を捉える 分子フェノロジー

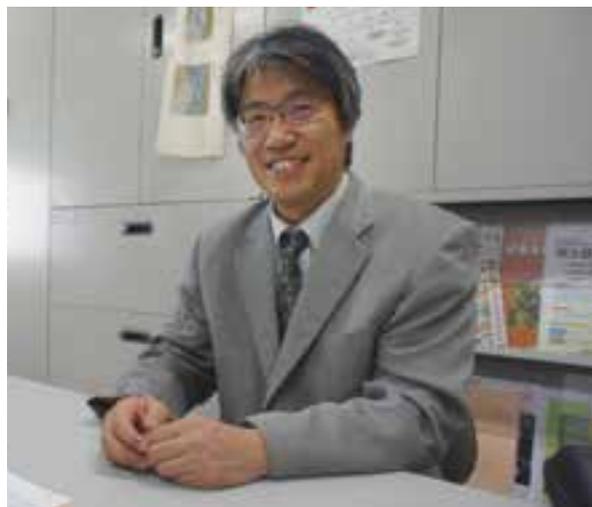
～植物は気温の変化を記憶しながら生きている～

京都大学 生態学研究センター 分子生態部門 教授

工藤 洋氏

## 植物の季節動態を解き明かす 分子フェノロジー

開花や鳥の渡りなど、季節による生物の活動をフェノロジーという。従来のフェノロジー研究においては、例えば、開花日や気象情報を何十年も記録したデータセットからモデリングが行われてきた。一方、分子フェノロジーでは、開花といった形態的な変化以外の季節動態も遺伝子の発現変動によって捉えることができる。工藤氏は自然条件下での生態学にこだわる。なぜならば野外における気温の変化は、実験装置の中のように一様ではないからだ。例えば、2月、3月、4月の平均気温の差は、この時期の昼夜の温度差よりも小さい。週単位の温度変化で見た場合でも、必ずしも気温が上がり続けるわけではなく、寒の戻りといった気温変化もある。このように季節の温度変化は日々の温度変化という大きなノイズに埋もれているのだ。「だからこそ、その植物が進化してきた野生の生育環境下での研究が重要だ」と工藤氏は言う。着目したハクサンハタザオは、モデル植物として有名なシロイヌナズナの近縁種であり、2倍体で分子生物学的に研究しやすいだけでなく、日本在来の多年草であり、自然の生育地で採集可能だ。自然環境下の個体毎の遺伝子発現変動を捉えることによって、ハクサンハタザオの温度応答性を調べた。



## 開花に先駆けて変化する 遺伝子FLCに着目

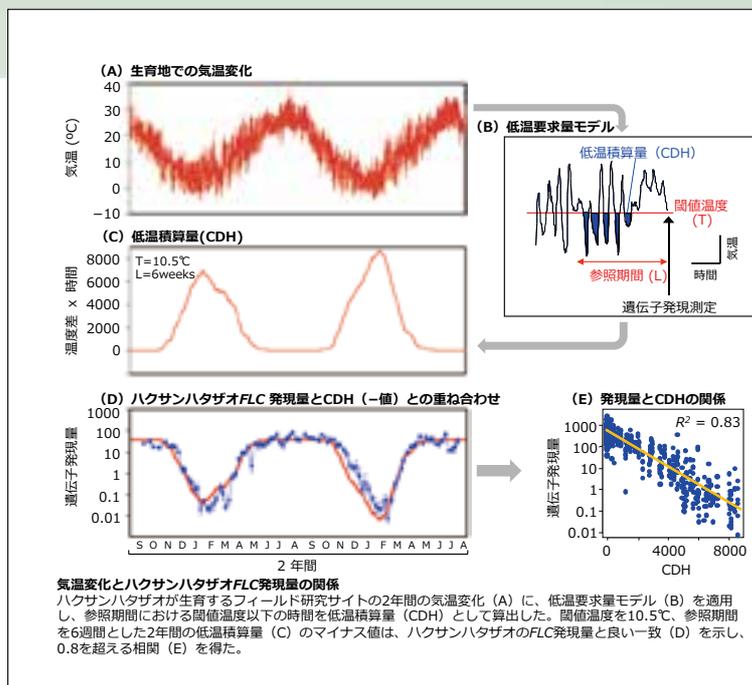
工藤氏は、植物が気温の変化を長期に記憶していると考え、ハクサンハタザオの温度応答性の花成抑制因子 *FLOWERING LOCUS C (FLC)* の発現量変化に着目した。*FLC* は開花に先駆けて葉から茎頂に移動するフロリゲンの転写抑制因子として、シロイヌナズナ等で同定されている。そこでハクサンハタザオの *FLC* がどのように気温変化に応答するのか、野生にある6株を対象に2年間にわたり毎週測定したのだ。この結果、秋には徐々に減少し、春には徐々に増加する季節パターンが得られた。そして、このパターンに低温要求

植物は何を基準に花をつける季節を判断しているのだろうか。連綿と繰り返される植物の営みだが、その詳しいメカニズムは明らかではない。近年、次世代型シーケンサーの普及や情報処理技術の高度化により遺伝子発現量の定量的な扱いが可能になった。京都大学生態学研究センター教授の工藤洋氏は、フィールドを中心とした生態学の研究にこのような分子生物学的技術を導入し、植物の生態を分子レベルで明らかにする分子フェノロジー研究に取り組んでいる。四季で変化する植物の分子メカニズム研究の最先端について伺った。

量モデルを適用し、10.5℃以下の温度の6週間の積算量と *FLC* 発現パターンを比較したところ、0.8 以上という高い相関係数をもって説明することができた。従来のフェノロジー研究においては、因果関係が明らかな環境要因でさえ、自然環境下の測定では低い相関しか得られないのが一般的であるというから、その相関の高さは驚異的といえよう。さらに特筆すべきは、この間に植物が水没や食害などのストレスにさらされたにも関わらず、これらの要因に影響されることなく *FLC* は温度にだけ依存した挙動を示したのである。

## 重要なのは真の長期観測、 足りないのは個体毎の環境情報

おそらく植物は、*FLC* のように単一の環境因子だけに応答をするような遺伝子を複数もっていると考えられる。それらを組み合わせることにより、複雑でノイズまみれな気象変化の中にあっても、ノイズに惑わされることなく四季に応答するメカニズムを構築しているのであろう。工藤氏は野外に生育するハクサンハタザオで発現している遺伝子の情報を網羅的に取得する手法 (RNA シーケンス) を用い、その動態を分析することで、*FLC* 以外に植物に四季応答の頑健性をもたらす遺伝子を見つけ出そうとしている。野外の場合、空間的にはある程度様な気温情報とは別に、土壌中の水分や温度、光合成有効放射量 (PAR) など、



少し離れただけでも異なる環境因子もある。こうした因子情報と個体ごとの遺伝子発現情報を結びつけることで、現在はモデリングされていない遺伝子の特定にも繋がると工藤氏は考えている。「変動する環境の中で、たくさんの性質が複雑に応答するにも関わらず、全体としては、発生異常も起こさずきちんと形態形成する仕組みを知りたい」と工藤氏。そして、そのメカニズム解明を支えるのは、長期にわたり多検体で定量性をもって蓄積する分子フェノロジーのデータセットであり、生態学に基づいた真の長期観測であろう。工藤氏の毎週欠かさずの地道なフィールド調査が続く。(文・岡崎敬)

# 四季を再現する植物工場が、 ブルーベリーの眠った形質を発現させる

東京農工大学大学院 農学研究院 生物生産科学部門  
生物生産学科専攻(園芸学) 教授

荻原 勲 氏

## 市場価値が高く、国内でも 成長するブルーベリー生産

ブルーベリーは、国内でも成長性のある栽培品目であり、また市場価値が高い。1960年代に東京農工大学教授であった岩垣駿夫氏が初期の生産開発に関する研究を行っており、そもそも同大学と深い関係があった。その後、昭和51年から国内において栽培が本格的に開始され、それ以降栽培面積と生産量が継続的に



施設内を案内する荻原氏(左奥)。手前のブルーベリー株で、  
開花と結実が同時に起きていることがわかる。

増加している。農林水産省の特産果樹生産動態等調査によれば、平成18年から22年の間で、収穫量は629トン、出荷量では365トンと拡大。栽培技術も向上し、1ヘクタールあたり当初1トン程度であった収穫量は、近年では2トンを上回っている。また、平成27年度に全市場において青果として取り扱われるブルーベリーの平均卸売価格は、キロあたり2,127円と、他の青果と比べても比較的高価であり、供給量が減少する時期には3,000円を超えることもある。荻原教授は、この成長性と付加価値の高さ、さらに品種の多様性、開花から収穫までの期間が短くライフサイクル短縮が見込めるという研究対象としての特性を見出し、ブルーベリーを果樹生産植物工場のモデルとした。

## ブルーベリーの 四季なり化に成功

荻原氏が研究を進める東京農工大学先進植物工場研究施設は、地上・地下それぞれ1階ずつからなる2階建設備であり、太陽光利用型、完全人工光型の2つの方式のハイブリッド型の設備だ。ここでブルーベリーの萌芽、開花・受粉、着果、果実成熟、休眠に合わせたさまざまな温度、湿度、光量に環境をコントロールし、春・夏・秋・冬の四季を再現する。ポット栽培されたブルーベリーには二酸化炭素や養分が供給されており、ここで東京農工大が保有する120種以上のブ

植物工場とは光・養分・温湿度等を人工的に制御することで、周年栽培を可能とする生産設備を指す。主流の生産物はリーフレタス等の葉菜類であるが、生産品目が限定的であることが大きな課題のひとつであった。特に、果樹のように生育期間が長く、四季に伴う環境の変化によって休眠から栄養生長、生殖生長を行うライフサイクルを持ち、またバイオマスに対して収量性が低い品目は、植物工場では収益が見込めないと考えられてきた。

これに対して四季を再現することで正面から課題解決に取り組むのが、東京農工大学大学院の荻原勲氏だ。同氏が研究対象としたのは、ブルーベリー。これまでの研究から、露地栽培では不可能な、大幅な収量増につながる成果が生まれ始めている。

ブルーベリーの品種コレクションから工場生産に適応しやすい品種を選択して栽培されている。

「我々の研究は植物のライフサイクルの短縮化と延長がテーマですが、遺伝子組換えではなく、環境で眠っている遺伝子を発現させる、すなわち、環境で形質を変えることを研究しています」。この設備で、荻原氏は極端な環境ストレス変化を与えると、これまでは考えられなかった形態が発現し、ライフサイクルを短縮できることを発見した。夏の環境下で花芽形成を誘導して果実の成熟を促進した後に、温度を急激に下げ、明期を短縮すると、また新たに開花することがわかった。花を咲かせながら結実できるのは、露地栽培では見られない現象だという。荻原氏は、ブルーベリーの四季なり化を実現するこの方式を、“連続開花結実法”（表1参照）と名付けた。この方式は、ブルーベリーの生産の常識を覆す、大きな発見といえるだろう。「植物は長い歴史の中で多様化を身に付けてきました。環境の大きな変化に対応する中で、それに対応する遺伝子が眠っています」と荻原氏は語る。

## 収量6倍を目指す多面的研究

荻原氏が目指すのは、ブルーベリーの収量を6倍以上にすることだ。工場生産に適した品種の選択、結実割合の増加、さらにライフサイクルを年間で1回転から3回転に増やす三期作や“連続開花結実法”で、こ

れを実現するという。さらに、光合成量に合わせて自らの状況に適した環境を求めて自走するポット用の果樹セルの開発など、農学・工学を組み合わせた研究アプローチを展開している。ブルーベリー以外の果樹品種への適応も視野に入れているようだ。

「日本は四季により、多様な植物に接することができたので、四季に感謝しなければいけませんね」。こう語る荻原氏に、工場産のブルーベリーをいただいた。すっきりとした甘さで酸味とのバランスが良いその味



は、新たな農業の形を表しているように感じた。  
(文・塚田周平)

開発中のポット用果樹セル。光合成量に合わせて自らの状況に適した環境を求めて自走する。

10月	12月~3月	4月~6月	6月~7月
頂芽の開花	頂芽の結実 腋芽の開花 (先→基)	腋芽の結実 新梢(1年生枝) 頂芽の開花	腋芽・新梢(1年生枝) の頂芽の結実
	新梢成長(1年生枝)	新梢成長(1年生枝)	新梢成長(1年生枝)
			

(表1)連続開花結実法の概略。夏の環境下で花芽形成を誘導して果実の成熟を促進した後に、温度を急激に下げ明期を短縮すると、また新たに開花を誘導することができ、周年での収穫が可能になる。

# 植物の声に耳を澄まし、 生育管理のスタンダードを提案する

PLANT DATA JAPAN株式会社 取締役執行責任者

北川 寛人 氏



## 定量評価により 勘に頼らぬ農業を

世界的な人口増加に伴う食糧危機に対応すべく、農業へのICT導入が推進され、経験や勘に頼ってきた判断をシステム化する取り組みが数多く行われている。しかし現状では、取得するデータは気温や気象条件等の環境要因にほぼ限定されており、肝心の生産物である植物の生育状態の把握はやはり人の目に任されていることが多い。

そんな中、PDJは愛媛大学植物工場研究センターで研究開発が進められているSpeaking Plant Approachという手法を用いて、篤農家の暗黙知を凌駕した新たな施設生産技術を開発してきた。「農作物

の生育を制御し収量を高く維持するには、植物の光合成機能と光合成産物の主要器官への分配状況の2つを可視化することが重要です」。前者は環境による影響を受けやすく、植物の生産量を律速する。後者は、栄養成長と生殖成長のバランスを季節や生育状態に合わせて調整することが、長期収穫に大切なのだという。そのためにPDJは、光合成機能を自動評価するロボットと、樹勢を解析・評価するシステムの基礎技術を開発してきた。

## 植物の生育状態を可視化する 2つの指標

光合成機能の評価には、クロロフィル蛍光画像計測技術を用いる。暗条件で植物体に青色光を一定強度で照射すると、クロロフィルが発する赤色蛍光の強度が経時変化する現象が見られる。これは、吸収した光エネルギーの利用効率が、光化学反応からカルビン回路までのエネルギー伝達バランスによって変化するためである。つまり、この経時変化を計測することで、光合成機能を評価することができるのだ。PDJは井関農機株式会社と協力してこの光合成機能評価技術を搭載したロボットを製品化し、さらに様々な圃場や品目を対象とした光合成機能診断が可能なコンパクトなシステムの開発も進めている。このような装置を用いて日々の計測を行うことで、ストレスや病虫害による光

植物は外部環境に異常が生じても移動して逃げるができないため、季節をはじめとした環境変化を鋭敏に察知して自らの生理状態を変えることで対応する。しかし、生理的变化から外觀が変化するまでには時間がかかるため、素人が生育状況の変化を即座に判断することが難しい。そのため農業においては、経験と勘を持った篤農家の判断が一番確かだと考えられてきた。PLANT DATA JAPAN株式会社 (PDJ) は、この認識を打ち破ろうとしている。データで植物の声を聞き、新たな手法で食料危機に立ち向かう取締役執行責任者の北川氏に話を伺った。

合成能力低下を即座に検知し、環境調節に即時フィードバックをかけることができる。

一方の樹勢評価システムは、栽培管理者が記録した茎の伸長量、茎径、葉のサイズ等のデータを基に“生育スケルトン”と呼ぶ樹勢モデルを描画することで直感的な樹勢評価を可能にし、統計解析に基づいた評価コメントも行う。これまでは各生産者が感覚的に“勢いがない”などと判断してきたものを、同じ品目について複数の生産者間で統一基準での客観評価をできるうえ、より収量が多くなる樹勢を目標に設定することも可能だ。

## Speaking Plant Approachで 篤農家の暗黙知を超える

PDJの技術はすでに現場に導入され始めている。例えば太陽光型植物工場でのトマト生産は70kg/m<sup>2</sup>以上と世界トップレベルに迫る収穫量を実現しつつある。太陽光を利用した設備は、これまで農家の経験と勘で季節ごとの栽培管理が行われていた。PDJの技術を使えば、大まかな季節だけでなく、日々の天候の違いも含めた環境要因と植物の状態とを定量的に比較分析し、今・この時・この植物にふさわしい管理条件を見つけ出すことができるのだ。「農作物のことは農家が一番分かっているといわれますが、それは単なる思い込みの危険もあると私たちは考えています」と言



昼間のデモンストレーション計測の様子

う北川氏の言葉は少し挑発的でもある。しかし、研究者として農業を科学的な行為と捉え、リスク計算が可能な投資価値のある産業として社会に認知させたいという思いから生まれた考え方もいえるだろう。

今のところ、光合成機能の変化とその要因に関して完全な規則性は見いだせていない。しかしながら、植物が影響を受けやすい要因が一定の周期で変化する、といった知見も蓄積されつつある。今後はAIを導入したデータ解析なども予定しており、新たな発見が期待されている。このようなシステムが普及すれば、人間が日々の体調に合わせて生活リズムを調整するようにスピーディで細やかな植物の健康管理が可能になる。植物の声を聞き続けるPDJの取り組みが、農業の現場に新たなスタンダードを作っていくかもしれない。(文・重永美由希)

### 特集3

# クラウドコンピューティングは 研究のパラダイムシフトを 加速するか

遠い昔から、人類は好奇心に突き動かされ、自然界のしくみを明らかにする取り組みを続けてきた。様々な偶然と、ひらめきと、不断の努力によって、研究者たちは多くの自然現象を理学的に説明付け、工学的に応用することに成功した。さらに探求の矛先は人類社会や脳活動にも向けられ、あらゆる事物を解明せんとする科学の活動は広がり続けている。

今、その活動に転換期が訪れつつあるかもしれない。仮説を立て、検証し、結論付けるこれまでの研究手法は、前提としてその仮説やモデルを“ひらめく”ことが必須であった。だが、多量のセンサー群から得られるデータ、大量のゲノム情報、千数百万個あるニューロン接続、Web上で行われる無数の活動など、いわゆるビッグデータの取得が可能になった現在、我々の頭脳だけではそれら进行处理しきれなくなっているのだ。仮説駆動型の科学(hypothesis-driven science)からデータ駆動型の科学(data-driven science)への転換が、分野ごとに起き始めている。

本特集では、第30回リバネス研究費日本マイクロソフト賞で本賞および副賞の採択を受けた4人の若手研究者に取材を行った。それぞれに分野は異なるが、今後Microsoft Azureによるコンピューターリソースを活用し、大量のデータを処理して、それぞれに思い描く研究を進めようとしている。クラウドコンピューティングがデータ駆動型科学をどのように押し進めるのか、本特集を通じてその実際を感じていただきたい。

#### 第30回リバネス研究費日本マイクロソフト賞とは

「データ分析を行う、あらゆる研究テーマ」に対して、総額約1億円分のクラウド利用権が提供された。必要に応じて数千台の仮想マシンを稼働させ、大量のデータを高速に分析することで研究をサポートするべく設置された研究助成。すでにマイクロソフト(本社)は「Azure for Research」というプログラムを世界中に展開しており、Microsoft Azureが研究の時間を短縮するだけでなく新しい発見をするためのコストを大きく低減することを確認している。

#### Microsoft Azureが、あなたの研究を加速します

Microsoft Azureは、分析、コンピューティング、データベース、モバイル、ネットワーク、ストレージ、Webなどを統合した、現在急成長を遂げているクラウドサービスです。

マイクロソフトの研究部門は、Artificial intelligenceをはじめとした様々な研究活動を行っています。Microsoft Azureはそういった研究活動の知見を生かし、開発された研究者のデータ収集・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となっており、Microsoft Azureを使ってこれまでできなかったデータ分析に挑戦できます。Microsoft Azure Webサイト <https://azure.microsoft.com/ja-jp/> クラウドを利用した研究事例や、研究者向けの情報 <http://aka.ms/rdcloud>

01

Protein  
Network

# ユーザビリティの高いツール開発で、 分野を超えた研究者の協働を実現する

東京工業大学情報理工学院情報工学系

大上 雅史 助教

がんや自己免疫疾患の治療薬としてタンパク質間相互作用を阻害する薬剤が注目されているが、創薬ターゲットとなるタンパク質やタンパク質間相互作用の探索は容易ではない。例えば、遺伝子発現解析などで疾患に関連が深いタンパク質が500種示唆されたとき、相互作用の有無を網羅的に解析するには125,250ペアの検証が必要だ。東京工業大学の大上雅史助教は、10万種あるヒトタンパク質の立体構造データを効率的に利用して相互作用を予測する新しいクラウドシステムの開発に取り組んでいる。



## タンパク質間相互作用予測ソフトウェア MEGADOCK

タンパク質間相互作用を予測するため、詳細な分子シミュレーションを行う方法や、既知のタンパク質複合体構造との類似性を利用する方法などが開発されてきた。これに対して大上氏が開発した“MEGADOCK”は、タンパク質をボクセルという立体ドット絵のようなラフな構造に変換することを特徴とする。この状態で形状や物理化学的性質を関数化し、相手となるタンパク質も同様にボクセルから関数に変換する。2つの関数どうしを平行移動して重ね合わせを行うことで、立体構造どうしがカチツとはまるかどうかを評価するのだが、このときに高速フーリエ変換を施すことで大幅に演算を削減できる。この方式により、東工大 TSUBAME スパコンの計算ノードを420基利用した計算で、100万ペアの相互作用予測を約半日で完了することができた。

## 誰もが使えるツールへ昇華する

実際に MEGADOCK を利用して非小細胞肺癌に関係する未知のタンパク質間相互作用を探索した結果、約370万件の計算から新たな相互作用が複数予測され、うち6ペアは実験でも相互作用が認められるという成果に繋がった。しかし、大上氏は満足していない。現状の MEGADOCK はコマンドライン (CUI) 上での操作が必

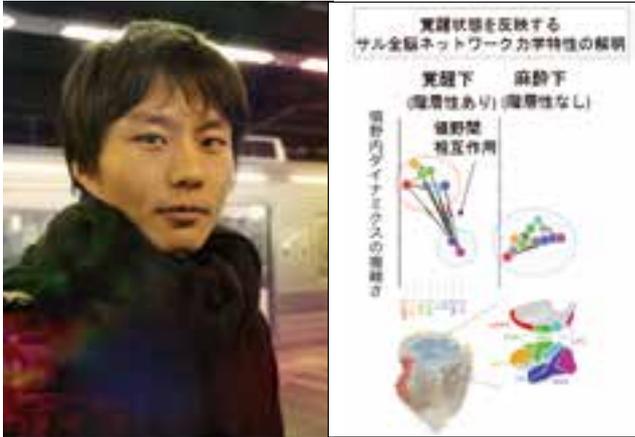
要であり、CUI に慣れていない生物学者にはハードルが高いのだ。これをパブリッククラウド上で直感的に動かせるフリーソフトウェアの形にして多くのユーザーに使ってもらえれば、大学のスパコンを使うよりも気軽に予測計算を進められるし、生物学者の専門的知見をもとにしたシステムへのフィードバックもかけられるはず。本当に役立つ技術とは、ユーザーが必要だと思ったとき即座に使えるものだというのが、同氏の考えだ。「誰でも、気軽に、ひらめいた瞬間にすぐに試してみることができる。そんな予測ツールを目指したい」。そう考え、今後 Microsoft Azure 上にシステムを構築する予定だ。

## 情報科学と生命科学の橋渡し役に

ユーザー視点に立ったツール開発の背景には、異分野の研究者が協働することの重要性を実感した経験がある。「例えば、予測計算でどんなに高い相互作用スコアをマークしても、細胞内局在が違って、実際にそのタンパク質どうしが出会わないのであれば相互作用が起きることはない。でも、そういったことは生物学の知識がないと気づけないんですね」。開発側とユーザー側両方の視点が混ざり合うことで、より深い考察が可能になる。生物学者と情報学者が専門用語や知識の垣根を超えて、真の協働を実現できるシステムを大上氏は新たに生み出そうとしている。(文・中嶋香織)

02  
Brain  
Science

# ビッグデータ時代の 脳研究の幕が開ける



Department of Basic Neuroscience,  
University of Geneva  
田嶋 達裕 Postdoctoral Fellow

ヒトの脳は、科学にとって大いなるフロンティアであり続けてきた。ここ数年、新たな技術により神経回路の結合や部位特異的な遺伝子発現、脳波等に関する膨大なデータが取得されているが、それでも未だ統合的理解には至っていない。ジュネーブ大学の田嶋達裕博士研究員は、新しいアプローチでデータの関係性を洗い出し、複雑な脳のダイナミクスを明らかにしようとしている。

## 数学的手法を手がかりに脳を紐解く

データ間の関係性を紐解き、脳の活動をモデル化するために数多くの研究者が挑戦を続けているが、そのアプローチの多くは直感的な仮説によっている、と田嶋氏は指摘する。「複雑なデータを単純化したモデルで説明するには、良い仮説や切り口を見つけることが必要です。これらは、基本的には研究者の経験と直感に基づいていたのです」。だが、データの量が増えるにつれて説明がつかないものが増え、脳を理解することの難解さを再確認する状況になってきているという。

この現状に対し、田嶋氏は「相互埋め込み法」と名付けた数学的手法によって新たな道筋を作ろうとしている。この方法の特徴は、データを説明する関数の形が分からなくても適用可能な点だ。「関数の形に依存しないで成り立つ数学の基本定理だけを利用して、因果関係の有無や性質を知ることができます」。

## 高密度脳波データから意識の正体に迫る

例えば脳の2領域間で脳波に関連性があるかどうかを確かめる場合、関数によるモデル化では、時系列に沿った脳波の強度について、一方の領域の値をもう一方の値に矛盾なく変換できる数式を導く。この方式では、A

領域がB、D領域とそれぞれ関係しており、BとC領域、CとD領域が関係しているといったように、要素が増えるほど数式は複雑化していき、いずれ手に負えなくなってしまう。相互埋め込み法では詳細な関係性を表す数式を知ることができないが、各領域が他の領域の脳波にどの程度強い影響を与えているかが分かるのだ。

田嶋氏はこの手法を用い、覚醒状態と麻酔状態のサルの脳領域128点の脳波を比較することで、意識レベルに関係する脳領域のネットワークと、その脳波ダイナミクスの特徴を明らかにした。そして今後はヒトの脳領域256点について、数百名規模のデータ取得を行い、Microsoft Azureを利用して解析を行っていく予定だ。

## ツールが揃い、研究の加速が始まる

高密度の脳波計測技術、クラウドコンピューティングによる十分な解析環境、そして相互埋め込み法という理論的手法が揃った現状を、田嶋氏は「ビッグデータ時代の新しい脳研究の幕開け」と表現する。ここから意識のみならず、ヒトならではのコンテクスト理解能力など、脳機能のメカニズムに迫りたいという。2006年、次世代シーケンサー登場後にゲノムに対する理解が急速に進んだのと同様に、次の10年に脳の複雑性を紐解く研究成果が多数生まれることを期待したい。(文・西山哲史)

# ゲーミフィケーションにより 人々の健康を促進する

京都大学医学部附属病院  
先制医療・生活習慣病研究センター

杉山 治 特定講師

ゲームによって、人々は健康になれるのか？その答えは、おそらくYESだ。2016年7月に国内外で配信が開始された『ポケモンGO』や、その前身である『Ingress』は、プレイヤーの歩行距離を大きく増やすことに成功した。同じくゲーミフィケーションの手法を使い、京都大学医学部附属病院の杉山治特定講師は健康行動の動機付け手法について、ゲーマー以外への一般化を図ろうとしている。



## 短期的報酬を作る ゲームの力

「健康というのは、インセンティブが曖昧なんです。10年後の疾病率が下がったり、健康寿命が延びたりという話では実感が沸かない。ゲーミフィケーションによって短期的インセンティブを作るのは有効な手立てです」。そう話す杉山氏が取り組んでいるプロジェクトは、長浜市が主催する「ながはま健康ウォーク」に代表される健康促進イベントにおける健康行動への動機付けだ。

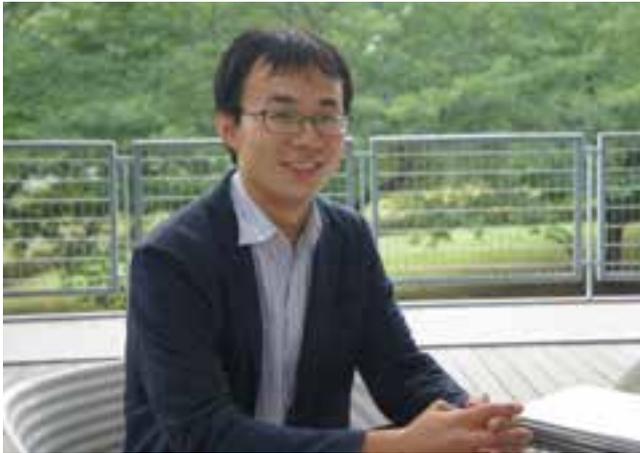
ながはま健康ウォークでは、参加者がチームを組み、10日間にひとり最低20km、メンバー平均で40kmを踏破することで、景品付きの抽選にチャレンジすることができる。チームの状況は常にWeb画面で見ることができるため、他のメンバーに遅れないよう奮起したり、時間のないメンバーの分を仲間が補ったりといった動機付けが起きやすく、1年目から2年目にかけての参加者数200%増、2年とも達成率90%超えという成果を挙げた。杉山氏はこれをシステム面で支えながら、Microsoft Azureを利用して動機付けの条件を探索する社会実験プラットフォームシステムへ拡張することを狙っている。

## データドリブンの 行動変容手法を探る

杉山氏が目指すのは、ポケモンやIngressなどのゲームをやらない人にとっても有効なレベルの、行動変容手法の一般化だ。現在は病院勤務だが、「病院に来る前の段階、未病状態からのヘルスレコードを蓄積、分析したいですね」と話す。システムをクラウド化することで、杉山氏自身やイベント実施者の所属に関わらず、継続的にデータを蓄積することができる。人々が健康な状態ではどのように活動し、病気と診断されるまでにどのように変化するのか。健康を維持する人はどう行動しており、疾患状態に向かいつつある人の行動をどう変容させるか。ウェアラブルデバイスやスマートフォンが普及し、活動状態の取得が容易になった現在だからこそ、実データを収集して機械学習等による行動変容手法を探索することが可能になった。医療費削減が叫ばれる中、個人個人の健康行動を促進する研究の重要性は、今後ますます高まっていくだろう。(文・西山哲史)

04  
Science and  
Technology  
Policy

# 論文データの多様性から 科学技術の行方を読み解く



政策研究大学院大学

嶋田 義皓 氏

(科学技術振興機構戦略研究推進部 ICTグループ 主査)

政策研究大学院大学の博士課程に在籍する嶋田義皓氏が今回バネス研究費マイクロソフト賞に申請したテーマは「論文ビッグデータによるサイエンス多様性解析と政策デザイン」。同氏は科学技術振興機構でCRESTやさきがけの運営を担当し、普段は研究資金を研究者に提供する側の立場だ。

## 問われるミッション主導型研究予算の是非

「最近、ミッション主導型の研究が増えてきたように感じます。アカデミアが社会ニーズにアンテナを張って、社会的なインパクトを重視した研究をやり始めている」。こういった動きは、科学研究予算の配分動向と切り離せない。嶋田氏が運営に関わるCRESTやさきがけでは、文部科学省が定めた戦略目標に沿って、社会的な重要度の高い基礎研究テーマに比較的大型の研究資金を提供している。社会から求められる研究分野に人や予算の流入が増えることは、国税の用途として説明はしやすいが、一方で基礎研究の“多様性”が低下するのではと集中投資を危惧するアンケート結果もある。

## 科学技術の“多様性”とは何か？

だが実は科学技術社会論の研究の中で、科学と社会との接点が増えたことにより、研究の多様化が促進されたとする議論もある。「多様性が与える変化、それをどのように数値化するか。そもそも科学研究の多様性をどのように定義すべきか。論じる材料が揃っていないのが現状です」。政府による研究費の配分が適正かを判断するためにも、研究の多様性について、地に足のついた議論ができるようにしたいというのが同氏の望みだ。そのた

めに、まずは基礎研究の多様性を定量的に捉えるための指標の構築から始める予定だ。論文ごとに分類コードが付与された文献データベース J-GLOBAL を使い、研究者が科研費やCRESTの採択前後に生み出す論文の分類がどう変化したかを評価する。過去の政策効果を実証的に検証しながら、分析の方法論を含めたひとつの指針を作り上げようとしている。「これまで詳細を詰めてきた仮説や研究計画をMicrosoft Azureを使って一気に検証していくつもりです」。

## 根拠をもって 科学政策をデザインする

論文データベースと資金配分データベースを丁寧に紐解いていくことで、研究費の配分と研究者の動きの関係性も浮き上がってくるだろう。例えばCRESTの場合、特定の目標にむけチームを組む必要があるため、学際的な研究チームができることは想像に難くない。「CRESTへの参加によって、共著者が変わったり、論文の投稿先分野が変わったりするかもしれません」。基礎研究の動向を研究費・論文データから定量的に捉え、限りあるリソースの最適分配の実現を目指す。根拠のある科学政策デザインを武器に、日本の科学技術の進展を一步外から共に支える嶋田氏の奮闘を応援したい。(文・中嶋香織)

# 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——。  
その思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/>



意志のある一歩が未来を拓く 研究応援プロジェクト



# 第33回 リバネス研究費 募集要項発表!!

## ● オンチップ・バイオテクノロジーズ 1 cell biology賞

対象分野



弊社の1細胞分注装置“On-chip SPiS”を活用する研究テーマを募集します。

全ゲノムシーケンスやmRNA解析技術が改良される中で、1細胞/wellの分注精度を高めることによって実現できる研究領域が拡大しています。これを実現しうるOn-chip SPiSを使用した研究テーマを募集します。

採択件数 1~2件

助成内容 研究費上限50万円、およびOn-chip SPiSの無償貸与(貸出期間については要相談です)

申請締切 2016年11月30日(水) 24時まで

URL <http://www.on-chip.co.jp/>

担当者  
より  
一言

On-chip SPiSはCCDカメラで溶液中の細胞数を確認した後、マイクロプレートに分注することで、精度よく、1ウェルに1細胞に分注できる装置です。本装置を用いた1細胞解析の研究テーマをご提案ください。

【On-chip SPiSの特長・性能】

- ①ウェル1細胞・粒子の分注精度80-95%
- ②ピペットチップ液量(0.3μL)の細胞・粒子をCCDカメラで画像認識し、1細胞・粒子をウェルに分注
- ③分注する粒子・細胞のサイズ設定(10~200μm)が可能
- ④細胞・粒子の濃度調整が自動で簡単



## ● 日本マイクロソフト賞



対象分野

コンピュータによるデータ分析や機械学習処理を伴うすべての研究分野、またはコンピュータサイエンスとの学際連携研究

採択件数 若干名

助成内容 ①研究費50万円+総額1200万円分のMicrosoft Azureクラウド利用権(1件)  
②総額1200万円分のMicrosoft Azureクラウド利用権(数件)  
③総額54万円のMicrosoft Azureクラウド利用権(申請者全員)

\*特典を得るには、応募時点でMicrosoft BizSparkへの参加に同意いただくことが必須となります。BizSparkはマイクロソフト米国本社が提供するスタートアップ支援プログラムです。今回は、リバネス研究費にご応募いただく個人または組織(研究室・研究グループなど)に対し、BizSparkへの参加に同意いただいた上で、Microsoft Azureクラウド利用権をご提供いたします。

申請締切 2016年11月30日(水) 24時まで

URL 今回提供する、マイクロソフトのクラウドはこちら

<https://azure.microsoft.com/ja-jp/>

クラウドを利用した研究事例や、研究者向けの情報はこちら  
<http://aka.ms/rdcloud>

担当者  
より  
一言

日本マイクロソフトは、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、Microsoft Azureを通じて応援するため、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。

現代の研究現場において、データ収集や分析は、文理を問わず重要な研究プロセスとなっています。そこで研究者に無限の可能性をもたらすのがクラウドコンピューティングです。クラウド上であれば、同時に数千台のマシンを使って、大量のデータを瞬間的に分析処理することができます。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いたします)。研究分野を問わず、Microsoft Azureの新たな活用方法についてのご提案もお待ちしております!

## ● Pall ForteBIO賞



対象分野

分子間相互作用解析装置BLItzを用いた研究

採択件数 1件

助成内容 研究費上限50万円、BLItzの無償貸与(時期、期間は要相談)およびご希望のバイオセンサー(1トレイ、96本入り)

申請締切 2016年11月30日(水) 24時まで

URL <http://www.blitzmenow.com/>

担当者  
より  
一言

Pall ForteBIOでは、“マイクロ流路を使わない”分子間相互作用解析装置を提供しています。今回、研究テーマを募集するBLItzは、わずか数分、たった4μLのサンプル量で、簡単操作であるにもかかわらず、本格的なカイネティクス分析を行うことができます。きっと皆様の論文作成のお役に立てることでしょう。Pall ForteBIOは学生の皆さんや若手研究者の方々を応援しています! BLItzを使って皆様のアイデアを実現してみませんか? 独創的なアイデア溢れる皆様のご応募をお待ちしております。

## ● L-RAD賞



対象分野

自然科学、社会科学、人文科学の研究、開発、調査全般

採択件数 昨年11月より2016年10月末日までにL-RADに登録された申請書の中から若干名

助成内容 研究費50万円

申請締切 2016年10月31日(月) 24時まで

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

担当者  
より  
一言

オープンイノベーションの活性化により公募型の競争的資金が増えつつあることは喜ばしいことである一方、目的や研究費規模、期間、雛形に併せて申請書を書き換える時間が必要となり、研究時間を圧迫するという側面があります。

L-RADは、せっかく作った申請書にセカンドチャンスを提供することを目指しています。今回のL-RAD賞を活用して過去ご作成頂いた研究プランの一部をぜひ推進して下さい。そのままの申請書をL-RADにご登録下さい。中長期的な視点で、各種産業応用に強いインパクトが見込めると考えられるテーマを助成致します。

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

## 採択者発表

### 第29回 植物科学研究推進賞

採択者(本賞) **白河 潤一** 東海大学 農学部 バイオサイエンス学科 博士研究員

研究テーマ **生活習慣病の予防および改善を目的とした植物種の探索**

採択者 **Eva Knoch** RIKEN Center for Sustainable Resource Science PD

研究テーマ **Elucidation of the biosynthetic pathway for the structurally complex physalins in the Chinese lantern plant to establish a sustainable production system for these high-value compounds.**

### 第30回 日本マイクロソフト賞

採択者(本賞) **大上 雅史** 東京工業大学 情報理工学院 情報工学系 助教

研究テーマ **ヒトタンパク質の相互作用ネットワークを網羅的に予測し活用するクラウドシステム開発**

採択者(奨励賞) **田嶋 達裕** Department of Basic Neuroscience, University of Geneva Postdoctoral Fellow

研究テーマ **大規模脳臨床データから探る意識の起源**

採択者(奨励賞) **杉山 治** 京都大学医学部附属病院 特定講師

研究テーマ **健康促進イベントにおける動機づけ条件を探索するゲーミフィケーションプラットフォームの研究開発**

採択者(奨励賞) **嶋田 義皓** 政策研究大学院大学 博士課程1年

研究テーマ **論文ビッグデータによるサイエンス多様性解析と政策デザイン**

### 第31回 マイクロテック・ニチオン賞

採択者(本賞) **石川 大輔** 東京工業大学 情報理工学院 情報工学系 瀧ノ上研究室 研究員

研究テーマ **形状および機能付与を自在にデザイン可能なDNAナノプレートの液液界面における集積制御**

採択者(奨励賞) **松尾 宗征** 東京大学大学院 総合文化研究科 広域科学専攻 相関基礎科学系 博士後期課程2年

研究テーマ **潜在的膜電位多様性に起因するベシクル型人工細胞増殖系の突然変異の誘発**

採択者(奨励賞) **松永 真理子** 中央大学 理工学部電気電子情報通信工学科 助教

研究テーマ **シランカップリング剤を用いた電気泳動電着法のコロイド解析**

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/>



研究キャリアの相談所が、ポストドク問題を解決します。

# 研究をはじめたら、 すぐに登録！

「研究経験」を活かした仕事で活躍したいなら、

## 研究キャリアの相談所

「研究経験」を持つみなさんを、さまざまな企業が待っています。

研究者は、社会のさまざまな課題に対して「問い」を立て、自身の研究テーマに熱を持って取り組んでいます。その経験や考え方を活かし、さまざまな企業・研究所でもみなさんが活躍できる世界を目指し、リバネスでは「研究キャリアの相談所」を開始しました。「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。

### ■ どんなときに登録すればいい？

「研究を始めた」そのときからご登録ください！

就職・転職に関するサポートだけでなく、研究人材に特化した悩みを解決できるプログラムをご用意しています。

もっと研究をがんばりたい！  
と思ったら……

研究を推進するための資金・場所・仲間を手に入れることができます。

▶ リバネス研究費や  
TECH PLANTER をチェック！

研究との向き合い方を変えて  
みたい、と思ったら……

自分のやりたいことを見つける、研究ともう一度向き合うためのきっかけを手に入れることができます。

▶ リバネスの週末型インターンシップ、「[incu-be]」の「探しに行こう 自分の場所」をチェック！

就職・転職で悩んだら……

自分の強みは何？どんな研究キャリアを歩みたい？あなたが活躍すべき場所を探すお手伝いをします。

▶ 研究キャリアイベントや  
求人情報をチェック！

### ■ 登録するとどんなサービスが受けられる？

まずは、研究キャリアの相談所のメンターが、簡単な面談をさせていただきます。あなたの悩みに合わせて、あなたがもっとも活躍できる方法を一緒に考えます。

### ■ 研究キャリアの相談所のメンター



磯貝 里子  
Satoko Isogai  
博士(生命科学)、サイエンスブリッジコミュニケーター\*

研究人材が社会で活躍するための研修プログラム開発および運営に携わる。大学の研究者への取材や学生への指導を通じ、多数のキャリア事例を知る。



上野 裕子  
Yuko Ueno  
博士(理学)、サイエンスブリッジコミュニケーター\*

自身の留学経験を活かし、海外でのグローバル人材プログラムの開発に携わる。外国人留学生を対象としたキャリア相談も担当。



齊藤 想聖  
Sosei Saito  
修士(薬学)、サイエンスブリッジコミュニケーター\*

アーリーステージのベンチャー企業や起業家とのネットワークを豊富に持ち、事業化を目指す研究者のメンタリング経験を持つ。

研究キャリアの **相談所**

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

登録はこちら ⇒



Powered by 株式会社リバネス



〒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: career@leaveanest.com

※ 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-コ-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



# オンリーワンの研究が、世界に通じるパスポートになる



株式会社リバネス 国際開発事業部 部長

## 前田 里美

埼玉県の女子校を卒業後、心理学を学ぶために渡米。オハイオ州のWright State Universityにて認知心理学の研究を行ってPh.Dを取得し、10年間の海外生活後に帰国した。現在はリバネスで学生の海外研修を中心として、若手人材が海外に目を向けるきっかけづくりを進める前田里美に、研究者の留学について話を聞いた。

### 重要なのは語学力ではなく、研究への姿勢

ここ数年、文部科学省や経済産業省がグローバル人材育成の旗振りをしているが、「研究者こそグローバル人材として活躍できるのではないかと思う」と前田は話す。そう感じるきっかけとなったのは、就職してすぐに携わった、首都大学東京の大学院生に対する海外インターンシップ研修の仕事だった。研修中、大学院生はサンフランシスコの大学、企業を巡って研究者や企業人材等とディスカッションを行う。企業側の訪問先はリバネスがコーディネートするが、大学については学生自身にアポイントを取らせる。自分の専門に近い研究者を自ら探し、訪問させるのだ。「学生は英語が得意ではないですが、同じ研究分野で世界の第一線を走

る研究者と会って議論できるチャンスを最大限活用しようと、積極的に話していました。専門が違う私の方が、会話についていけなかったくらいです」。重要なのは言語の上手い下手ではなく、理解しあえる共通の話題があるか、そして相手に興味を持ってもらえる話題を提供できるかなのだ。その意味で、研究分野の土台の上に、自らの考えでオンリーワンのテーマを持っている点で、研究者は世界を渡り歩く素養を持っているといえる。

### 知識があれば、留学のハードルは下げられる

とはいえ、語学や金銭面の問題に壁を感じて一步を踏み出せない人もいるだろう。「乗り越える方法は意外とたくさんあるけれど、知らない人が多い」と前田は言う。例えば語学の面では、現地のコミュニティ・スクールに通い、同様に非ネイティブの留学生と共に学習するという道がある。金銭面では、海外の大学は奨学金や、TAとしての雇用制度など労働の対価に学費を減免できるしくみなど、大学院生に対するサポートが充実しているという。ただ、これらのしくみは知らないと調べることも難しい。だからこそ、自らの経験と知識を伝え、海外に行ってみたいという漠然とした思いを抱える若手人材の後押しをしたいと彼女は考えている。

### 博士人材にもっと自信を持ってほしい

研修を通じて前田が最も提供したいことは、自信を持つきっかけだ。「研究をしている人、特に博士号を持つ人は、“世界で初めての発見”をした経験を持っているはずです。自分にしか語れないコンテンツがあるというのは、それだけで世界に通じる価値になり得るんです」。さらに自らの研究が世界の研究の中でどんな位置づけにあるのかを知れば、十分に議論をできる材料になる。「世界にはいろいろな考えやスキルをもつ、たくさんの方がいます。自らに誇りを持ち、彼らと議論してチームを作ることができれば、実現できることの幅が大きく広がるはずですよ」。



# 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、最新の求人情報を「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！

## 株式会社アミノアップ化学

### 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

## 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

アメリエフは、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を導入支援・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時を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
- ・ビッグデータ解析のためのシステム開発

## 株式会社オークファン

### 職 種

#### 企画ディレクター職

### 主な仕事内容

企画の立案からプロジェクト管理、社内調整、また新規ビジネスモデルの検討からサービスのリリース等、多岐に渡るお仕事です。

- ・WEBマーケティング広告の効果測定、ウェブマーケティング、アクセス解析をはじめとする数値管理、レポート作成、分析。
- ・当社が運営するサービス「aucfan.com」を始めとするWEBサイトの解析からWEBプロモーションまでのメディアマーケティング全般となる活動。

### 職 種

#### エンジニア職

### 主な仕事内容

「aucfan.com」および付随するサービスやスマートフォンサイトのWeb開発。自分が開発したサービスや機能が多くのユーザに利用されます。

- ・大規模システムを支えるインフラ技術。クラウドとオンプレミスを活用したHA（高可用性）システムの構築運用。
- ・オフショア開発。主に英語を使った開発案件を進める。ベトナムの開発拠点でお仕事をしていただくこともあります。
- ・ビッグデータプラットフォームの構築およびデータ分析。さまざまなデータを扱い価格予測や行動分析などを行うことで新しい価値を導き出します。

## 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

立命館大学に研究拠点を置く、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

求人情報の詳細に関するお問合せ、応募はメールにて承っています。

研究キャリアの相談所(運営：リバネス)

<https://r.lne.st/career/career@leaveanest.com>

担当：上野（東京本社）、磯貝（大阪事業所）



## 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

## 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

### 登録→採用までのフロー

#### ①登録

ウェブサイトから登録ください。



#### ②ヒアリング

よりマッチした求人情報をご案内できるよう、キャリア観や具体的なご要望をおうかがいします。

#### ③求人情報のご紹介

#### ④採用選考

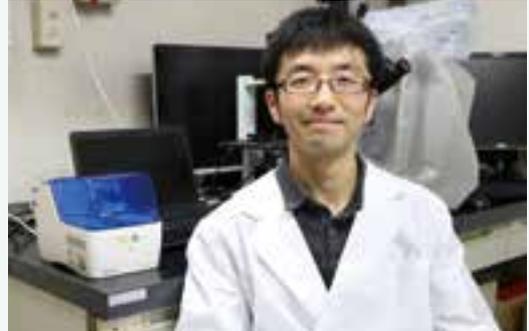
履歴書の添削、面談前面談などのサポートも行ないます。残念ながら不採用だった場合には、別の求人情報をご案内します。

#### ⑤内定・採用決定

# BLItz Protein Analysis

## 転写因子-DNA相互作用を利用し、有用酵素のスクリーニングを加速する

生体高分子どうしの相互作用は、生命現象の発現に欠かせない現象だ。中でも根源といえるのが、DNAと転写因子との相互作用であろう。転写因子は、そのDNA認識部位の構造に応じて特異的なDNA配列と結合し、遺伝子発現を制御する。名古屋大学の兒島孝明助教授らは、転写因子変異体による結合様式を分子間相互作用解析システムBLItzで測定し、新たな研究ツールを生み出そうとしている。



兒島 孝明 氏

名古屋大学大学院 生命農学研究科 分子生物工学研究室 助教

### User Interview

#### 遺伝子とタンパク質がビーズ上で結びつく

兒島氏らが開発を進めているのはエマルジョンPCRと核酸結合ビーズを利用し、遺伝子のクローニングとタンパク質スクリーニングをハイスループットで実現する技術だ。エマルジョン（オイル中の水滴）と核酸結合ビーズを用いて1液滴あたり鋳型DNA平均1分子以下の条件でPCRを行うことにより、遺伝子ライブラリをビーズ上にクローン化できる。ここで、スクリーニング対象となる酵素の遺伝子ライブラリには、末端に転写因子の遺伝子配列を付加、ビーズ側には認識ターゲットのDNA断片を固定化しておく。この“ビーズライブラリ”が確率的にひとつずつ収まるよう再度エマルジョンを調製し、この液滴中で無細胞タンパク質合成を行うことで、転写因子-酵素の融合タンパク質と遺伝子とが対応付けられたビーズができあがる。例えば酵素の活性に相関して蛍光強度が変われば、セルソーターを用いて強い活性を持つものをスクリーニングし、同時にこれをコードする遺伝子の情報を獲得できるわけだ(※)。

#### 転写因子を改変し、酵素群のスクリーニングに活かす

これだけでも有用酵素の探索を効率化、自動化できる可能性を持つ技術だが、兒島氏はさらに様々な種類の変異転写因子を用いることで、異なるDNA配列に結合できる認識パターンを作ろうとしている。「これが実現すれば、ビーズ上に2つ以上の転写因子融合タンパク質を同時に結合させることができます。例えば連続反応を担う酵素群全体と

しての活性によってスクリーニングする、といったことが可能になるのです」。そのために現在は、BLItzを用いて転写因子の変異体シリーズと様々な配列のDNAとの間で、結合速度や解離速度の測定を進めている。

#### 操作のシンプルさが学生指導にも役立つ

BLItzのセンサーチップにビオチン化オリゴDNAを結合し、精製した転写因子の溶液に浸して測定を行う。結合と解離を見るのに1条件で約10分程度、それをひたすら繰り返して変異体、認識配列ごとの結合様式を分析する。捕まえたのは、複数の転写因子変異体が、互いに競合せず別個のDNA配列を認識できるようなセットだ。「操作がシンプルなので、何か異常なデータが出た時に問題点を洗い出しやすいのが助かります」。学生が行った実験についてのレビューもしやすく、「ユーザーフレンドリーというだけでなく、ディレクターフレンドリーですね」と話す。

バイオマスエネルギーの生産や医薬品合成など、酵素反応は産業上においても重要視されている。より良い酵素の探索を自動化、高速化できれば、必ずや社会に大きなインパクトを与えるはずだ。



図1 BLItzの使用法

(a) 使用の際は、Protein Aや抗体等が固定化されたバイオセンサーチップをアームに取り付ける。(b) サンプル溶液4μLをサンプルホルダーにセットし、アームを下ろせば測定が始まる。

※Zhu B, Mizoguchi T, Kojima T, Nakano H, PLoS ONE (2015), 10 (5): e0127479. doi:10.1371/journal.pone.0127479

## 小型、簡便、強力な相互作用アッセイ

BLItzは手のひらに乗るほどの小型サイズながら、簡便にラベルフリー、リアルタイムの分子間相互作用測定が可能だ。使用の際は、測定部に専用のバイオセンサーを設置し、4 $\mu$ Lのサンプル溶液に浸せば測定が開始される。自作の抗体と抗原とのアフィニティを見たい場合は、抗体溶液をウェルに入れ、Protein AまたはGを固定化したセンサーを浸す。結合がプラトーに達したら、アームを上げてウェルを洗浄し、抗原溶液を加えてアームを下げるだけで良い。かかる時間はわずか数分。細胞抽出液や血清などクルードサンプルを使用できることも大きな特徴といえる。

## 肝はバイオセンサーにあり

測定の仕組みは、Biolayer Interferometry (BLI) という技術だ。バイオセンサーは、先端近くに屈折率の異なる素材がサンドイッチ状に重なり、先端の層には抗体やNi-NTA、Protein Gなどが固定化されている。センサー内部から白色光を通すと、一部は屈折率が変わる界面で反射し、また反射光どうしは互いに干渉する。センサー表面の抗体等に他の分子が結合すると、層の厚みのごくわずかに変化し、反射光のスペクトルが変化する(図2)。BLItzはこのスペクトルを解析し、簡便な相互作用解析を可能にしているのだ(図3)。計測に用いる光が通過するのはバイオセンサー内部および表面のタンパク質層のみであるため、サンプル溶液中の夾雑物量など外部環境による影響を受けにくい。

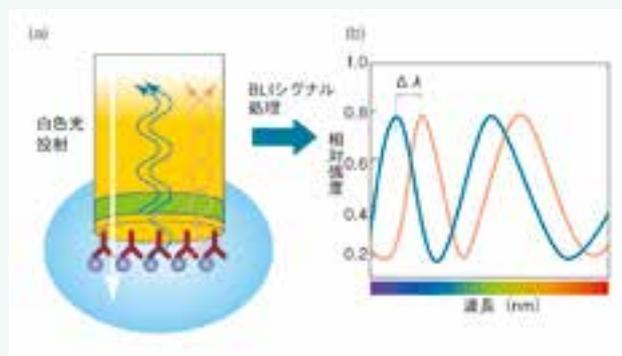


図2 BLIの原理

(a) センサーチップの内部から白色光を投射すると、屈折率が変わる界面で一部の光が反射する。それぞれの界面で反射した光同士が干渉を起こす。センサー表面に固定化した分子に他の分子が結合すると、反射の界面位置が変化する。それによって、反射光の干渉の仕方も変わる。(b) 反射光のスペクトル上で、ピークのシフト( $\Delta\lambda$ )が起こる。これを解析することで、センサー表面に形成された高分子の膜厚がわかる。

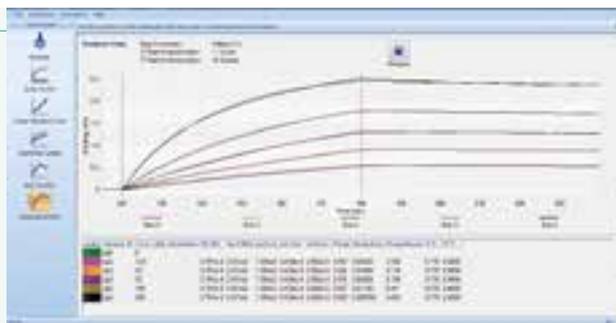


図3 専用ソフトウェアにより簡便な測定が可能

ウィンドウ左側のアイコンから、結合対象タンパク質の有無、検量線作成、タンパク質定量、速度論解析など解析の種類を選んで使用する。

## ELISAやWestern blottingに替わるアプリケーション

バイオセンサーラインナップとして、ストレプトアビジン、Protein A/G/L、Ni-NTA、そしてヒトIgG Fc、マウスIgG Fc、GSTに対する抗体などが固相化されたものを取り揃えている。これにより、これまでELISAやWestern blottingにより行ってきたターゲットタンパク質の存在確認を、BLItzで行うことも可能だ。アッセイ時間も圧倒的に短縮できる。さらに反応速度を指標として、*in vitro* 反応系の条件最適化に利用することもできるだろう。

さらに低分子との相互作用にも対応し、温度調整もできる高感度測定システム Octet K2 System もある(図4)。96ウェルプレートに反応に必要な溶液をあらかじめセットすると、自動的に結合から解離を測定して速度論解析ができる。2つのチャンネルで2条件を同時に測定できるため、測定の時間と手間を大幅に低減できるはずだ。豊富な情報量を簡便、短時間に分析できる技術により、今後も新しい知見が生まれていこう。

図4 Octet K2 System



● 日本ポール株式会社  
 [所在地] 〒163-1325 東京都新宿区西新宿 6-5-1  
 [TEL] 03-6386-0995  
 [E-mail] npl-fortebio@ap.pall.com  
 [URL] <http://www.blitzmenow.com/>

日本ポールは第33回リバネス研究費で「Pall ForteBIO賞」の公募を行います。▶詳細はP42を参照

<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…

<http://kenmado.com/>



実験に使う装置を作ってほしい…

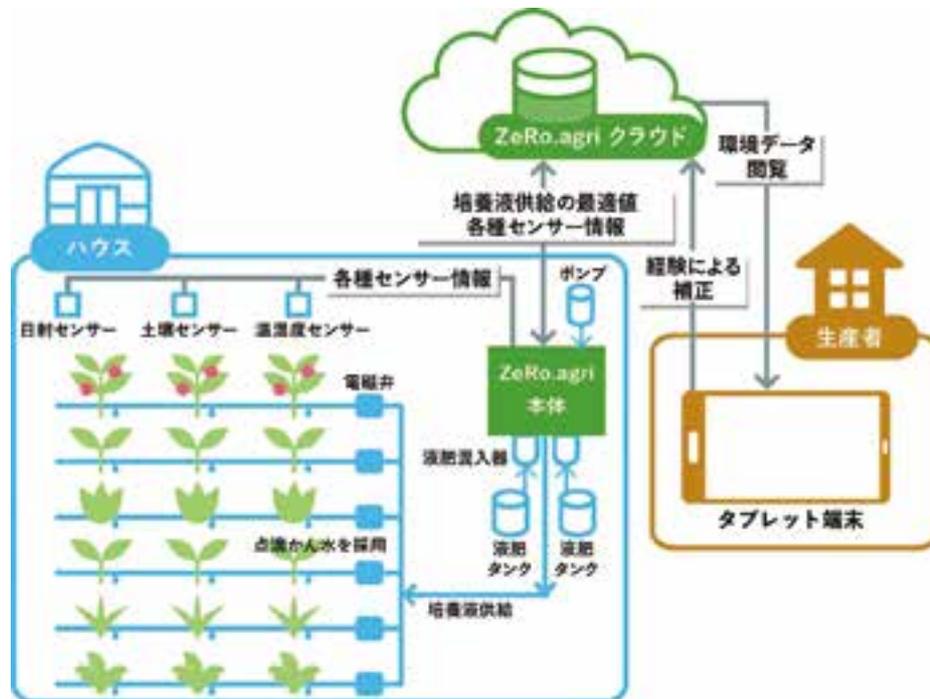
ご希望のサービスや研究の目的などを教えてください。  
研究の窓口スタッフが最適なサービスをお探しします。

## 価格改定のお知らせ

2016年9月1日より下記のサービスで価格改定をいたしました。  
何卒ご理解のほど、よろしくお願いいたします。

サービス名	概要	改定後価格(税別)
<b>N末端アミノ酸シーケンス</b>	プロテインシーケンサーによって、N末端アミノ酸配列を決定します	5残基まで: <b>48,000円</b> 6残基以降: <b>4,500円/残基</b>
<b>プロテオームマッピング</b>	1D-LC: 10~100個程度のタンパク質を同定可能です	<b>120,000円</b> ↓ price down!
	2D-LC: 500~1000個程度のタンパク質を同定可能です	<b>350,000円</b> ↓ price down!
<b>iTRAQ</b>	最大4つまでのサンプル間でのタンパク質発現量を、網羅的に比較解析します	<b>450,000円</b>

# 農業×IoT 次世代養液土耕システム「ゼロアグリ」 アカデミックキャンペーン販売



## ■ 次世代養液土耕システム「ゼロアグリ」

- 日照センサーと土壌センサーのデータ情報を活用した  
灌水肥培の自動管理システム

## ■ 活用事例

- 農業高校の実習カリキュラムにて
  - ・ Web上でリアルタイムの栽培管理と自動補正
  - ・ 指導員と学生のデータ共有に活用
- 大学の研究機関にて
  - ・ 灌水施肥の試験設計に応じた6区画の独立自動制御
  - ・ 土壌環境のデータ取得と分析

## ■ 内容物

- ゼロアグリ本体機器と専用webソフト

## ■ 価格 (アカデミック価格でのご提供)

- ① ゼロアグリ本体機器費用：1,050,000円 (税別)
  - ・ 無線内蔵データコントローラ 1式
  - ・ 2系統培養液供給システム 1式
  - ・ 土壌センサー 1セット
  - ・ 日照センサー 1セット
  - ・ 初期クラウド構築費用 25万円を含む
- ② 固定費クラウド利用料：月額 6,500円 (税別)



【注意】  
配管資材、給水ポンプ一式は  
製品に含まれておりません。

## ■ 実施までの流れ



<http://kenmado.com/zero-agri/>

## 腸内細菌叢(腸内フローラ)の解析

ヒト、ブタ、ニワトリ、イヌ、マウス等の腸内細菌叢(腸内フローラ)の解析を行います。

### 解析ラインナップ

解 析	詳 細
<b>T-RFLP</b>	PCR増幅、制限酵素による消化後、フラグメント解析をします。比較的lowコストで、腸内細菌の系統分類群(属から目レベル程度)ごとにおおまかな相対比を分析可能です。
<b>16S rRNA遺伝子解析 (メタゲノム解析)</b>	次世代シーケンサーによって16S rRNA遺伝子の配列を解読し、配列ごとのリード数によって、微生物叢の同定および存在比の解析を行います。マイナーな菌種まで、種名と相対比を分析可能です。
<b>腸内メタボローム解析</b>	腸内細菌叢による代謝のアウトプットを解析することを目的として、糞便に含まれる多様な代謝産物のメタボローム解析を行います。機能性食品の投与前後などに、細菌叢の代謝に着目した解析が可能です。
<b>メタゲノム・メタボローム 統合解析</b>	微生物の存在比率と代謝とを統合的に解析することにより、腸内細菌叢の変化を詳細に解析します。試験デザインから臨床試験までのサポートも可能です。

## プロテオーム解析・バイオマーカー探索

オーストラリアに拠点を構える、Proteomics International社との提携により、プロテオーム解析・バイオマーカー探索サービスを提供しています。

### 解析ラインナップ

解 析	詳 細
<b>プロテオームマッピング (MudPIT)</b>	複数のタンパク質が混在したサンプルの解析に最適な技術です。一次元または二次元のLCによりタンパク質を分離した後にMALDI-TOF/TOFによる質量分析を行うことで、最大1,000個程度のタンパク質の同定が可能です。
<b>iTRAQ</b>	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の間で、発現量の変化を比較可能です。
<b>MRM解析</b>	定量的な質量分析を行います。バイオマーカーの確認などに最適です。
<b>de novoシーケンス</b>	データベースにないタンパク質のアミノ酸配列を決定します。

## 計算科学での創薬支援

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
<b>ドッキングシミュレーション法 (SBVS)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 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</li> <li>● 新規構造の化合物の探索に有効</li> </ul>	○	×
<b>ファーマコフォアベース法 (PBVS)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 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</li> <li>● 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</li> </ul>	○	○
<b>類似化合物探索法 (LBVS)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 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</li> <li>● 既知構造の周辺化合物の探索に有効</li> <li>● 新規構造の化合物の探索には不向き</li> </ul>	×	○
<b>相互作用マシニング法 (CGBVS)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 予測モデル作成に学習用活性データセットが必要</li> <li>● 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</li> <li>● 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</li> </ul>	○	○

## 睡眠脳波の測定・分析

睡眠への注目は高まっているものの、多くの研究は主観指標や、体動などの間接的データに頼っているのが現状です。

本サービスでは、睡眠医療で用いられている指標に加えて、デルタ波のパワー値(熟睡度)やリズムなど、睡眠の質を客観的に多面的に評価できるデータを提供いたします。

- クラスIIの管理医療機器である小型脳波計をお送りいたしますので、それを用いて睡眠脳波を測定していただき、機器を返送していただくだけです。
- スリープウェル社が保有する25,000人以上の健常者睡眠脳波との比較解析を行うことも可能です。



↓ **まずはご相談ください。**

お問い合わせURL <http://kenmado.com/>



<http://kenmado.com/>  
**研究の窓口**  
**テクニカルセミナー**

研究の窓口ではあなたの研究を加速させる各種受託サービスを展開しております。新たな技術への理解を深め、適切に取り入れることで研究をさらに推し進めるために「研究の窓口テクニカルセミナー」を開講します。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、実技研修を実施致します。2016年5月よりスタートした本セミナーの第1弾では、「次世代シーケンス解析」をテーマに計6回のセミナーを実施致しました。秋からは「タンパク質解析」をテーマに第2弾を開催致します。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ください。

第2弾のテーマは「タンパク質解析」!

## 研究の窓口テクニカルセミナー ～タンパク質の同定と網羅解析～

- [ 日 時 ] 10月～11月の第2・第4火曜日 18:30～20:30  
(※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覧ください。)
- [ 会 場 ] 株式会社リバネス知識創業研究センター  
(セミナー室およびBiotech Lab)
- [ 定 員 ] 20～30名
- [ 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

タンパク質の同定および発現解析について、各種解析方法の特徴や利点を比較し、解析手法に応じたサンプル調整のポイントや取得データの解釈の仕方についての情報をお届けします。また、ラボ設備を用いた実技研修を行い、実際の実験イメージを膨らませます。

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)

第1回

## タンパク質解析の手引き

[日 時] 10/11(火) 18:30～

主要なタンパク質解析手法の種類とその特徴をまとめ、状況に応じた最適な解析手法の選び方を解説していただきます。これからタンパク質解析をはじめめる皆様はぜひご参加ください。

第2回

## 質量分析による単一タンパク質の解析

[日 時] 10/25(火) 18:30～

タンパク質質量分析やN末端アミノ酸シーケンス解析を中心に、目的タンパク質を詳しく解析するための手法をご紹介します。タンパク質の同定に加え、リン酸化タンパク質や糖タンパク質の解析についても触れる予定です。

第3回

## 複合体の同定と網羅的発現量比較のための プロテオミクス技術

[日 時] 11/9(火) 18:30～

プロテオームマッピング、iTRAQを中心に目的サンプル内に含まれるタンパク質の網羅解析手法について原理から解説いたします。また、*de novo*シーケンスやジスルフィド結合解析についても触れる予定です。

第4回

## プロテオーム解析の最前線

[日 時] 11/24(火) 18:30～

プロテオーム解析により得られた最新の知見について、大学・研究機関の研究者を招いてお話いただきます。

研究の窓口では、タンパク質解析の各種受託サービスを承っております (P52参照)。  
解析の詳細はバイオガレージHPをご覧ください。

URL

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

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-池田研究開発促進システム Powered by COLABORY

研究費獲得の最短ルートがあります。  
ご準備頂くのは過去に不採択になってしまった、  
競争的資金の申請書だけ。  
L-RADを使ってチャンスを掴みましょう!

<https://L-rad.net/L3/>

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。

アイデアいっぱい  
お持ちですよ？

新規会員企業  
続々  
決定中!

既に170を超える研究機関の研究者がL-RAD(エルラド)を活用しています。製薬、食品から機械業界まで、幅広い企業から共同研究費を獲得できるチャンスです。今すぐご登録下さい。

- 研究者は完全無料でご利用頂けます。
- 様々な業種の企業が共同研究先の探索を行っています。