

JST news

未来をひらく科学技術

Feature

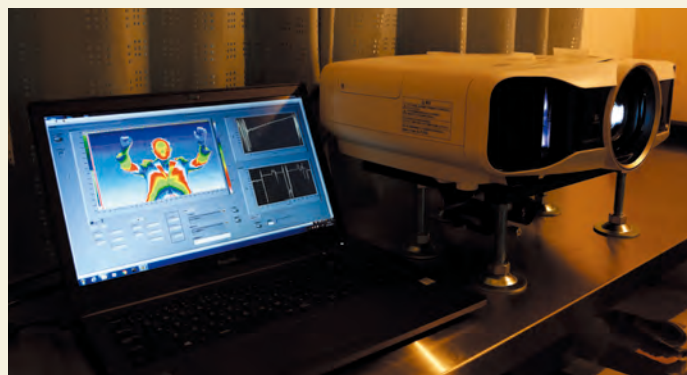
JST発ベンチャーの 成長を支えるSUCCESS

9

September
2017

3 Feature

JST発ベンチャーの成長を支えるSUCCESS



表紙写真

「出資型新事業創出支援プログラムSUCCESS」から出資を受けたベンチャー企業4社の企業家、研究開発者たち。左上から時計回りに、レグセル社、メディカルデータカード社、フューチャーインク社、4Dセンサー社。

12 はかる 第4回

テラヘルツ光で見るゴム深部のひずみ 光でミクロの構造に迫る



14 NEWS & TOPICS

エタノールが植物の耐塩性を高めることを発見 木材主成分の「リグニン」だけで ペットボトルなどの原料を生産する微生物を開発 HIVの集団レベルの感染リスクを 性器ヘルペスの流行レベルから高精度で推定可能に ほか

16 さきがける科学人 Vol.65

千年後にも役に立つ化合物を作りたい 松田 亮太郎

名古屋大学 大学院工学研究科 教授



編集長：上野茂幸／企画・編集：今津杉子・菅野智さと・佐藤勝昭・月岡愛実・鳥井弘之・村上美江
制作：株式会社ミュール／印刷・製本：北越印刷株式会社

JST発ベンチャーの成長を支えるSUCCESS

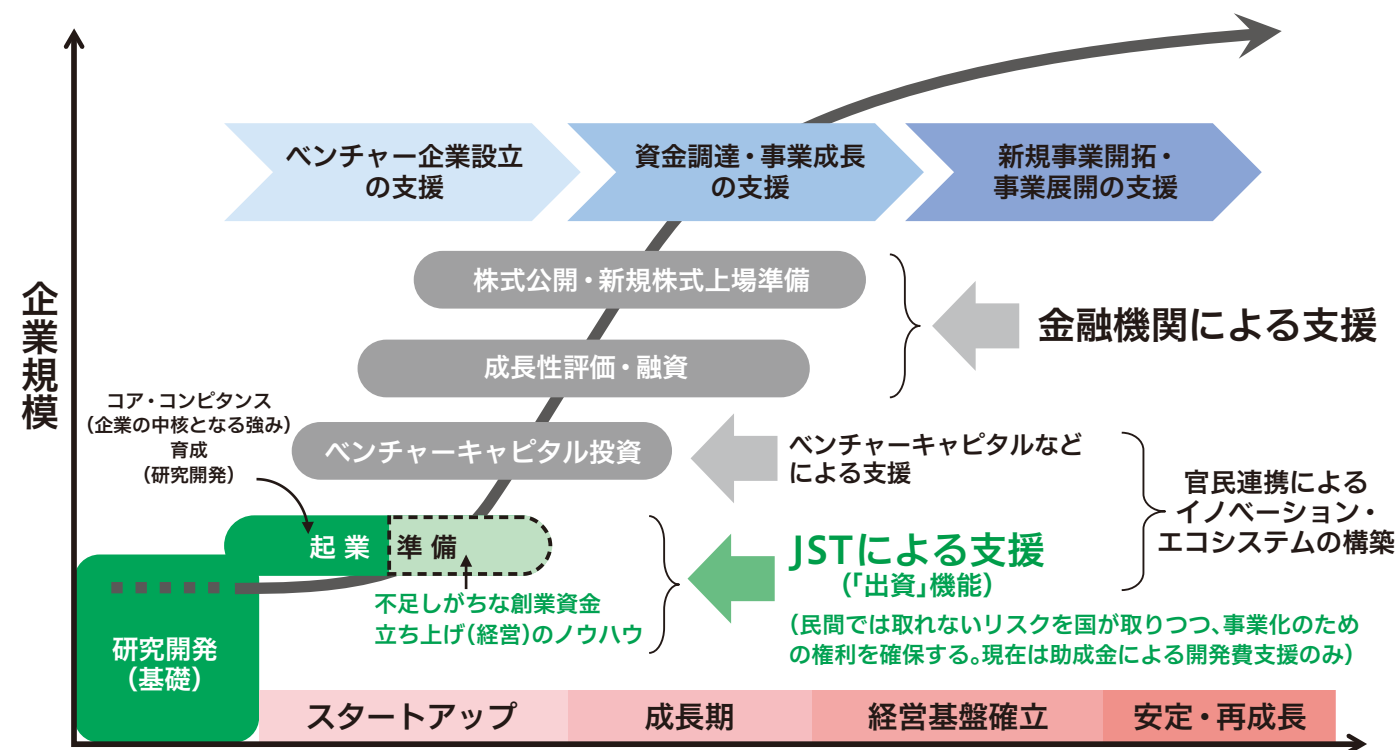
研究開発型ベンチャーには、大学などの革新的技術の事業化の担い手として、大きな期待がかかる。しかし、基礎研究の成果を事業に結び付け、事業を維持していくのは簡単ではない。JSTが実施する事業の成果を基に設立されたベンチャー企業は増加傾向にあり、今年3月の時点で409社に上るが、新たな産業の創出、経済の活性化に向け、さらなる支援が必要だ。JSTは、2014年4月より「出資型新事業創出支援プログラム(SUCCESS)」を開始し、JST事業発のベンチャー企業を支援している。

SUCCESSは、JSTの研究開発成果を実用化し、社会還元することをめざすベンチャー企業を支援する制度で、新たに設立するか、設立からおおむね5年以内のベンチャー企業を対象とする。創業初期の段階は、リスクが高く民間だけでは十分に資金が供給されないことが多い。SUCCESSではこ

の初期段階に出資を行い、民間で取ることの難しいリスクをJSTが取ることによって、ベンチャー企業の成長を後押しする。公的な機関が出資することで社会的な信用が高まり、民間による出資を得やすくなる「呼び水効果」が狙いの1つだ。

研究開発費だけでなく事業に必要な使途にも充当できる出資金のほか、人的、技術的な支援もする点が特徴だ。ベンチャー企業では不足しがちな知的財産の取り扱いや経営管理、マーケティングのノウハウなどを提供するほか、JSTのネットワークを駆使し、潜在ユーザーや業務提携先、民間の出資先の紹介なども行う。また、JSTが持つ知的財産や設備などを現物出資することも可能である。

今年8月現在、SUCCESSから出資を受ける15社のうち4社に、起業への道のりやSUCCESSにより出資を受ける利点などについて聞いた。



大学などの革新的な技術をイノベーションにつなげるために、ベンチャー企業に対してフェーズに見合った支援が求められる。SUCCESSでは、事業の初期段階のステージにあるベンチャー企業を支援している。

大学の高い技術を背景に 次世代のインクを開発

ときとう しず お
時任 静士

フューチャーインク社
代表取締役社長
山形大学 有機エレクトロニクス
研究センター センター長／
卓越研究教授

1987年 九州大学大学院総合
理工学研究科修了。工学博士。
豊田中央研究所、日本放送協
会放送技術研究所などを経て、
2015年より山形大学有機エ
レクトロニクス研究センターセ
ンター長、卓越研究教授。

くま き だいすけ
熊木 大介

フューチャーインク社
取締役副社長
山形大学 大学院理工学研究科
准教授

2008年 東京工業大学大学院
総合理工学研究科修了。博士
(工学)。日本放送協会放送技
術研究所などを経て、14年より
山形大学大学院理工学研究科
准教授。

山形県米沢市を拠点とするフューチャーインク社は、次世代技術として注目されているプリンテッド・エレクトロニクスに関連する事業を展開している。印刷により電子回路を作成する技術で、高い生産性や軽さ、形状の自由度の高さが特徴だ。山形大学に所属し、同社を立ち上げた時任静士代表取締役社長と熊木大介取締役副社長に起業の経緯や将来の展望などを聞いた。

STARTを利用し 銀ナノインクを開発

プリンテッド・エレクトロニクスとは、薄いフィルムなどの上に微細な電子回路を直接印刷する技術で、印刷物を作るように低コストに、大量に電子回路を作ったり、非常に大きな電子回路を作ったりすることができる。作られた電子回路はしなやかでとても軽いため、洋服やポスターなどにも組み込むことができ、これまでにない新たな製品を生み出すきっかけを与えてくれる。

フューチャーインク社の母体となるのは、山形大学の研究室だ。フューチャーインク社の時任静士代表取締役社長は有機エレクトロニクス研究センター長として、熊木大介代表取締役副社長は大学院理工学研究科の准教授として研究開発を引っ張る。時任さんと熊木さんは、2010年に日本放送協会放送技術研究所から山形大学に移り、研究室を立ち上げた。山形大学が産学連携や事業化に積極的という背景もあり、研究室でプリンテッド・エレクトロニ

クスに関するさまざまな技術の研究を続ける傍ら、その技術を使って起業する道も模索し始めた。

熊木さんは「私たちの研究室は、企業との共同研究もたくさん行っていますが、将来的に発展が期待できる、事業につなげられそうな技術は何かと考えていった時に、銀ナノインクにたどり着いたのです」と振り返る。そこで大学発ベンチャーの創出を研究開発と事業育成の両面から支援するJSTの大学発新産業創出プログラム（START）を活用し、メーカーがより使いやすい銀ナノインクの開発に取り組んだ。

銀ナノインクは、銀を直径数ナノから数十ナノメートル（1ナノメートルは10億分の1メートル）程度の細かい粒子にして有機溶媒の中に分散させたもので、導電性が高く、プリンテッド・エレクトロニクスの必須素材として注目されている（図1）。印刷機器を用いてシートの上に回路の配線を描き、乾燥させてから熱処理をすると、銀粒子が結合して回路の配線が作られる。その配線の上に半導体素子を取り付ける

ことで、軽くてフレキシブルな電子回路となる。

設立から1年未満で 2億円を調達

STARTでの2年半の研究期間が終わると、その成果を基に2016年4月、フューチャーインク社を起業した。

プリンテッド・エレクトロニクスでは、印刷した時に機器として期待する性能を十分に発揮できるかが肝となる。どの部品に用いるのか、どの印刷装置を使うのかなど、それぞれの用途や要望に合わせてインクを改良することが必要なのだ。このため、材料に関する知識のみではなく、印刷装置や10マイクロメートル以下の細かな配線を大面積に安定的に印刷できる高い加工技術を持つ研究室の強みが存分に活かされた。電子機器の研究が盛んで、企業と活発に意見を交換し、個別の機器に使われることを想定した開発が可能だったことも、有利に働いた。

プリンテッド・エレクトロニクスは山形

大学が特に力を入れている研究分野の1つで、研究設備も研究室のメンバーも充実している。地元である山形県米沢市だけでなく、東北に新たな風を起こしてくれるという期待感もあり、設立から1年未満で、JSTのSUCCESSをはじめとした7つの機関から2億円余りの資金を調達することに成功した。

「JSTが事業計画の立て方、組織作りなど、私たちが見落としがちな部分も丁寧にフォローしてくれました。どのくらいの規模で出資を募ればいいのかといった具体的なアドバイスを、とてもありがたかったです」と熊木さん。

時任さんは、公的機関の出資による信頼の大きさを実感したという。「当初は内心、2億円も集まるのだろうかと思っていましたが、SUCCESSの出資が決まると、民間のベンチャーキャピタルもとても前向きになってくれ、予想以上に早く資金が集まりました」。

2段階の事業計画 電子部品の開発も

現在は、同社の技術に興味を示した個々の企業の設備に合わせ、数十グラム単位で銀ナノインクを提供している。インクの組成は実際の設備で運転して調整する。電子部品など具体的な製品への採用が決まれば、量産化に向けてより大きなロットでの販売となる。既に2～3社との間で、具体的な製品への採用に向けた開発が進

められているという。

ただ、銀ナノインクは一定の需要は見込めるものの、市場規模はそれほど大きくない。そこで銀ナノインクで企業としての基礎固めをし、次の段階として電子機器を開発していくという2段階の事業計画を立てている。「私たちの研究室にはプリンテッド・エレクトロニクスに関連したさまざまな技術シーズがあります。それを技術移転し、インク以外にも事業を展開できていると考えています」と時任さんは研究室発であることの意義を語った。

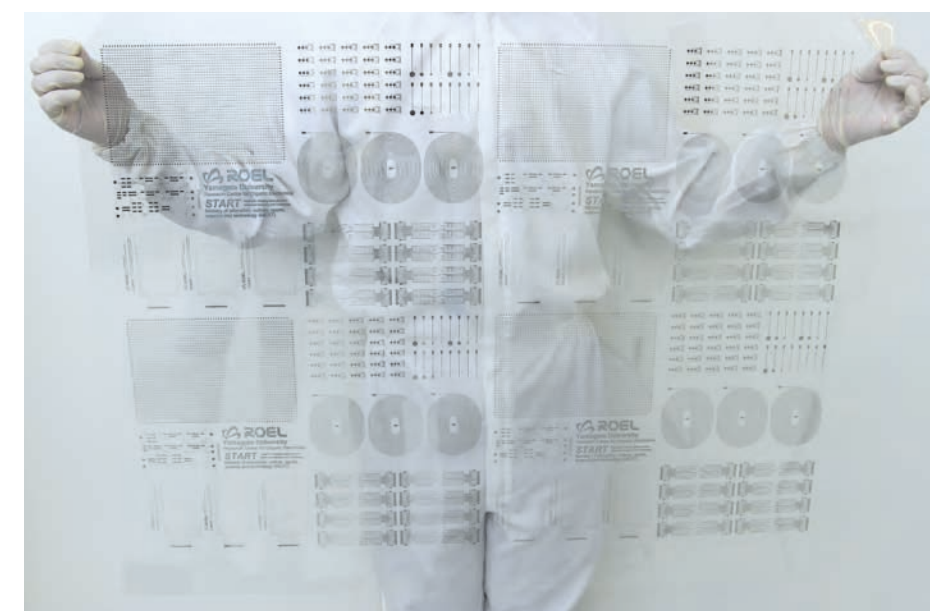
シーズをビジネスに つなげる流れを

新たな製品として注力しているのは、印刷によって作る超薄型圧力センサーシートだ（図1）。厚さ100マイクロメートル程度と薄く、椅子やベッドの上に敷くことで、その上に座ったり、寝たりしている人の微妙な圧力の変化を感知して、呼吸や心拍数などを測定できる。測定されている本人に特別な器具を取り付けることなく、呼吸や心拍数の変化を常に測定することができるので、病院や介護施設などでの健康管理やオフィスや自動車運転時などのス

トレス、疲労の測定など、幅広い用途での利用を見込む。

ベンチャー企業の良さは、「小さな商い」ができることだと時任さんは言う。「既存の大企業ではマーケットが小さいとビジネスとして成り立たないと判断し、せっかくの技術が埋もれてしまうことがあります。しかし、会社の規模が小さいベンチャー企業であれば、ビジネスとして採算が取れるという強みがあります」。実際、研究室と共同研究を進めている企業が製品化を見送った有機半導体インクも製品に加えた。「大学としての共同研究だと作ったものを売ることができませんが、起業したことで良い技術をすぐに社会に送り出せる体制ができたと感じています」。そう語る時任さんは、フューチャーインク社を大学発ベンチャーの成功例にし、シーズの研究開発をビジネスにつなげる流れを作りたいと考えている。

フューチャーインク社という名前は主力商品の銀ナノインクを想起させるものであるが、研究室の技術をインクと見立て、いろいろな技術を使って未来を描くという意味合いで命名したという。「多くの人に役立つ製品を早く生み出したい」という夢の実現は、着実に近づいている。



上：銀ナノインクを用いてPET樹脂製のフィルムに大面積の電子回路を印刷した試作品。部品ごとに切り分けて使うことができる。
下：開発段階のばんそうこう型無線センサータグ。

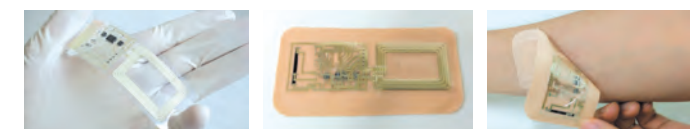
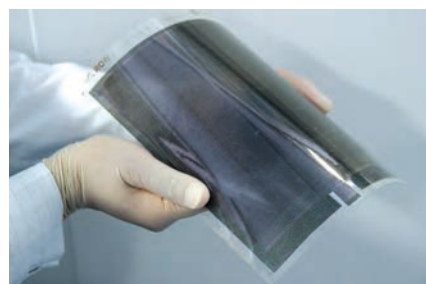
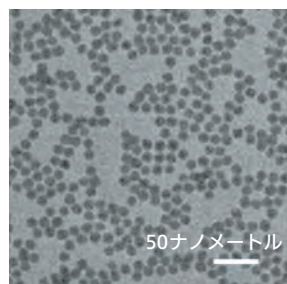


図
1



左：びんに入った銀ナノインク。
中：銀ナノインクの顕微鏡写真。ナノサイズの銀の粒子が溶液中に分散している。
右：銀ナノインクで印刷した圧力センサーシート。30センチメートル四方程度の大きさまで印刷できる。

撮影するだけで立体形状を瞬時に測定！

4Dセンサー社は、モアレというしま模様の性質を利用して物体の形状変化を瞬時に計測する技術を開発している。開発スピードを上げ、数々の受賞歴を誇る技術を事業に結び付けるため、SUCCESSを活用した。事業の選択と集中を図り、新たな顧客を獲得して実力を伸ばし、注目を集めている。自らの研究成果の実用化に取り組んできた森本吉春代表取締役会長と榎谷明大代表取締役社長に、これまでの道のりと今後の展望を聞いた。



世界から集まった優秀な人材が生き生きと働く。「皆さん日本語がお上手ですね」と声をかけると「みんな天才ですから」と森本さん。

しま模様で形やゆがみを捉える

4Dセンサー社が独自に開発した1ピッチ位相解析法(OPPA(オప్ప)法)は、対象物をOPPAカメラで撮影するだけで、リアルタイムで精密に立体形状を計測する技術だ。計測に使うのは、プロジェクターと一体型のOPPAカメラと解析用のパソコンのみ。基準となる細かいしま模様を対象物に向けてプロジェクターで投影しながら撮影すると、対象物の凹凸が虹色の等高線としてパソコン画面に表示され、リアルタイムで形状の変化を捉えられる(図1)。

OPPA法では、規則正しい繰り返し模様を複数重ね合わせた時に、それらの周期のずれによって視覚的に発生するしま模様(モアレ)を利用する(図2)。基準となるしま模様と、それを対象物に照射した時の変形したしま模様の撮影画像を重ね合わせて得られるモアレを解析し、対象物の等高線を導き出す。

対象物を線状になぞる従来の方法とは異なり、1枚の画像で計測が可能なので測定速度が大幅に向上した。「さまざまな方法で物体の形状や変位、ひずみなどを高精度に計測する技術を開発してきましたが、OPPA法により高精度かつ高速に計測できるようになりました」と4Dセンサー社代表取締役会長の森本吉春さんは説明す

る。

電子部品から橋やビルまで、流動性のない物体で、光学カメラで撮影できるものは何でも、材質によらず計測対象となる。対象が動いていても速く正確に計測できるので、振動状態の計測や、製品を製造しながらの全数検査も可能だ。

自ら実用化をめざして起業し 発明家の夢を実現

森本さんは40年以上にわたり、企業や大学で画像を使った計測手法の研究に取り組んできた。「子どもの頃から『大』発明家になるのが夢でした。社会に役立つ新しい技術をたくさん研究しましたが、大学で研究した成果は結局実用化されなかったのです。そこで、定年後の新しい仕事として、自分たちで実用化しようと考えました」。

和歌山大学時代に基礎ができていたモアレを活用したリアルタイム形状計測技術の実用化に向けて、2009年にモアレ研究所を開設。大学の研究成果の実用化に向け起業の可能性を検証する、JST研究成果最適展開支援プログラム(A-STEP) FSステージ(起業検証)において実用機を開発した。その成果の展開をめざした事業計画は、2011年に開催された日本MITベンチャーフォーラムの第11回ビジネスプランコンテストでファイナリストに選ばれた。

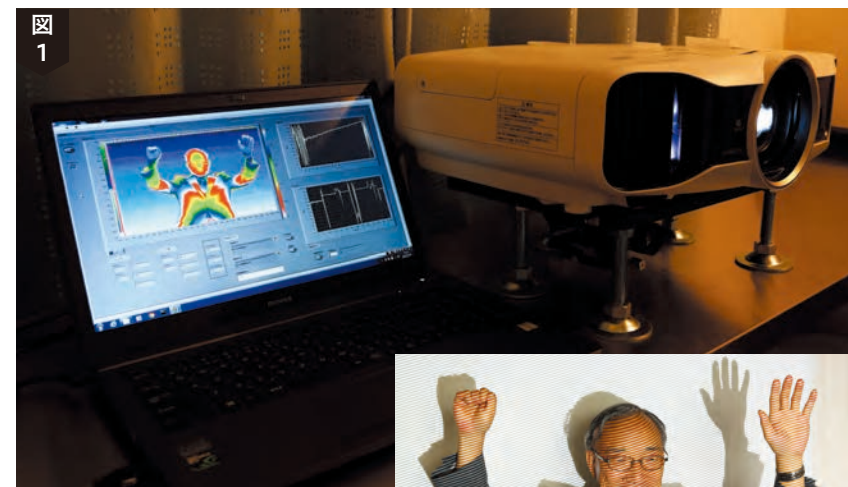
この事業計画を基に4Dセンサー社の設立を決意。森本さんが会長、和歌山大学時代から共に研究をしてきた榎谷明大さんが代表取締役社長に就任し、2012年に事業を開始した。

選択と集中で得意分野の技術力を強化

森本さんと榎谷さんは、研究者としての経験は豊富でも、経営者としては駆け出しだ。「これまでは研究開発一筋で、起業などわからないことだらけ。勉強しながらこまめにやってきました」と榎谷さんは振り返る。

SUCCESSに出資の相談をしたのは、起業2年目の頃だ。「公的な機関なので、出資を受ければ企業としての信用も増すと考えました」と森本さん。しかし、この時は研究開発の面に意識が向かい過ぎて、売り上げ計画の根拠などが甘かったという。結果、技術力は高くても、事業計画全体の見直しが必要との判断で見送られた。そこで、SUCCESSの事業担当者からも助言を受けつつ、経営方針を1から見直していった。

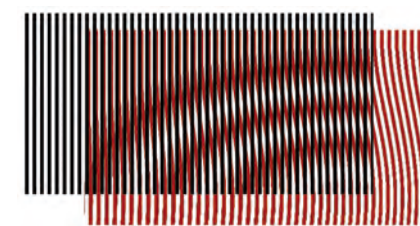
「例えば電子部品関連では、部品の形状計測からプリント基板の検査まで幅広い需要があります。当初、計測から検査までの全分野で、ソフトウェアからハードウェアまで全てを自社提供しようと考えていまし



OPPAカメラ(右)の光源から対象物(右下の写真)に向けて、しま模様を投影すると、基準面からの高さの差がパソコンのモニター(左)に等高線としてリアルタイムに描き出される。右記のQRコードから、計測デモンストレーションの動画が見られる。

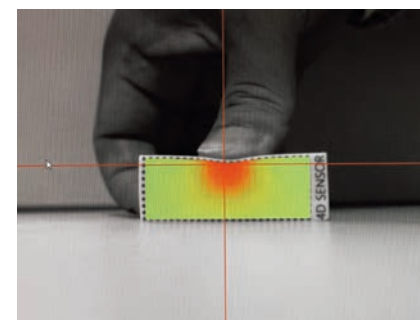


モアレ(干渉じま)とは？



基準のしま模様(黒)と、変形により繰り返し周期が変化したしま模様(赤)を重ね合わせると得られる、円弧状の濃淡模様。

消しゴムを指で押して生じるひずみ



モアレは、格子そのものの変形を定量的に捉えることもできるため、基準格子のゆがみを2次元で捉えることが可能だ。

た。しかし、弊社の規模では難しいという意見を受け、まずは得意分野の計測でソフトウェアの開発に集中していく戦略に切り替えました」と榎谷さん。森本さんも「当時、技術的には優れた開発ができたと考えていましたが、ユーザーが使いやすいものではなかったのです。そこで、より使いやすい技術としてスピードと精度を両立したのがOPPA法です」と語る。

技術・経営・営業力を強化し やりがいを自信につなげる

こうして新たな事業展望も開け、ベンチャーキャピタルからの出資も決まった頃、SUCCESSに3度目の相談をし、昨年11月、ついにSUCCESSからも出資が決定した。早速、新たに研究員を募集したところ、高度な技術力を持つ多国籍の挑戦者たちが世界各地から集まってきた。取締役も増員し、研究開発と経営の両面を強化できた。

営業面の取り組みの1つとして展示会にも出展しており、いつも多くの企業がブースを訪れる。また、幅広い業種の顧客をJSTから紹介されることもある。現在は基本の機器を顧客ごとの仕様に最適化して提供しているが、問い合わせ件数も増えており着実な手応えを感じている。デモン

ストレーションやトライアル計測のために企業を訪問する日も増えてきた。

「営業先で技術を高く評価いただけるのは、大学では得られなかった喜びです。研究室の運営と重なる部分も大きいので、研究畑の私も大きなやりがいを感じています。大変さもありますが、やってみたら何とかなるものです」と榎谷さん。森本さんも「起業は苦労が多いですが、こんなに面白いものではありません。失敗も糧になりますから、ベンチャー魂を持ってリスクを楽



もりもと よしはる 4Dセンサー社 代表取締役会長
森本 吉春

1968年 大阪大学大学院基礎工学研究科修士課程修了。小松製作所技術研究所研究員、大阪大学基礎工学部助教授、米国バージニア工科大学客員研究員、和歌山大学経済学部教授、同システム工学部教授などを経て、同大学名誉教授。2012年より現職。工学博士。

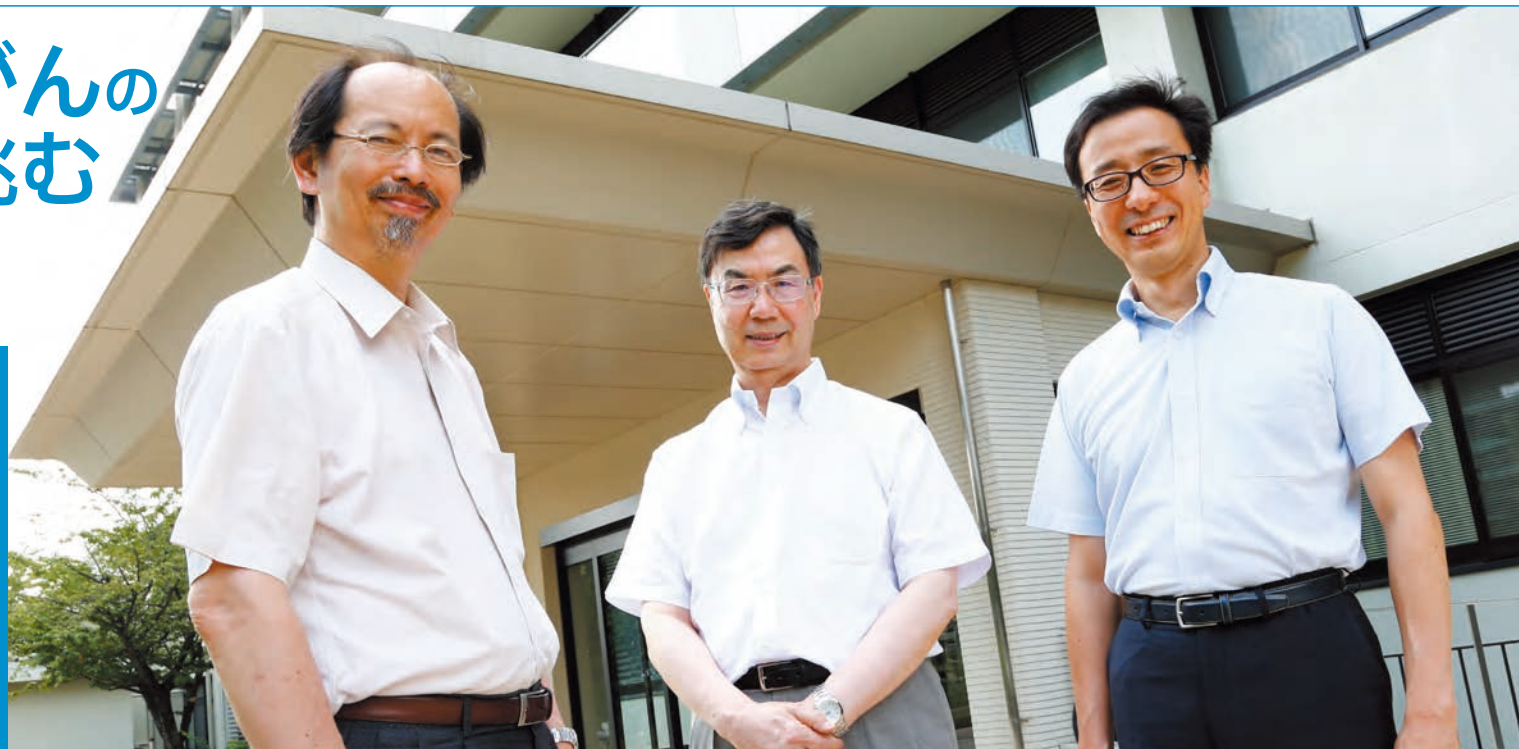


まさや あきひろ 4Dセンサー社 代表取締役社長
榎谷 明大

1997年 東京理科大学卒業。中島ソフトウェアエンジニアリング、日立カーエンジニアリング、和歌山大学システム工学部特任助教、モアレ研究所主任研究員を経て現職。全空間画像計測コンソーシアム幹事。2014年 茨城大学大学院理工学研究科博士後期課程修了。博士(工学)。

免疫難病やがんの細胞治療に挑む

世界的な免疫学者である大阪大学 名誉教授の坂口志文さんと京都大学 教授の河本宏さんは、CRESTで育んできた研究成果を基に、新たな医療技術の実用化に挑んでいる。体内の免疫細胞の働きを制御することで、アレルギーを抑えたり、がんを治療したりする方法は、副作用が少ない上に、高い効果が期待される。再生医療分野の起業支援をしてきた松田直人さんとタッグを組み、レグセル社を設立した。



かわもと ひろし
河本 宏

レグセル社 科学アドバイザー
京都大学 ウイルス・再生医科学研究所 教授

1986年 京都大学医学部卒業。理化学研究所免疫アレルギー科学総合研究センターチームリーダーや京都大学ウイルス・再生医科学研究所副所長を歴任。

さかくち しもん
坂口 志文

レグセル社 最高技術責任者
大阪大学 名誉教授／京都大学 名誉教授

1976年 京都大学医学部卒業。医学博士。京都大学再生医科学研究所所長や大阪大学免疫学フロンティア研究センター教授を歴任。

まつだ なおと
松田 直人

レグセル社 代表取締役

1989年 早稲田大学大学院理工学研究科修了。富士フィルム入社。2013年 再生医療イノベーションフォーラム事務局長、15年 iPSポータル社社長室長。16年1月より現職。

制御性T細胞の発見から実用化へ

ウイルスや細菌など体内に侵入した異物を認識して排除する免疫反応は、身体を守るために備わっている仕組みだ。しかし免疫反応は過剰に働くと、花粉症などのアレルギー疾患をもたらす。臓器移植の拒絶反応も免疫反応によって引き起こされる。また、関節リウマチや1型糖尿病のように、自分の細胞を異物と誤認して攻撃する自己免疫疾患もある。

レグセル社の最高技術責任者で大阪大学 名誉教授の坂口志文さんは、自分を守るはずの免疫が自分を攻撃する現象に着

目し、免疫反応を抑制するT細胞である「制御性T細胞」を発見した。胸腺(Thymus)で作られる免疫細胞をT細胞と呼ぶ。

CRESTでは、制御性T細胞に分化させる遺伝子を発見し、その異常が免疫疾患の原因となることを突き止めた。病気の根源である免疫反応に働きかけることで症状を抑えられると考え、制御性T細胞の医療応用の可能性を探ってきた。

「昨年の定年を機に、30年以上にわたって研究してきた制御性T細胞を実用化し、臨床に役立てたいという思いが強くなりました」と坂口さんは語る。

人間の体内に含まれる制御性T細胞はごくわずかだが、患者から採取した制御

性T細胞を増やして体内に戻すことができれば、過剰な免疫反応や自己免疫疾患の新たな治療法となり得る(図1)。

ベンチャー設立で臨床応用の研究を加速

坂口さんがベンチャー設立の相談を持ちかけたのがiPSポータル社で、会社設立から手掛けたのが現在レグセル社の代表取締役を務める松田直人さんだ。企業で化学系の開発部門などを経験してきたが、再生医療分野の魅力に目覚め、大学発ベンチャーを支援するiPSポータル社に転職した経歴を持つ。

「坂口先生の発見をきっかけに、制御性T

細胞に関する研究開発は世界中で進められていますが、標準治療としてはまだ使われていません。ぜひ世界に先駆けて実用化したいと、起業を決意しました」と当時を振り返る松田さん。

こうして昨年1月にレグセル社が設立された。社名は「制御性T細胞(Regulatory T cell)」に由来する。

SUCCESSの担当者とは、技術内容にかなり入り込んで議論したという。「従来の制御性T細胞の増殖培養技術との違いは何か、何倍に増やすことがゴールなのか。具体的かつ定量的な目標を尋ねられました。答えるのに必死でしたが、それが事業の見直しの道しるべになりました。民

間ベンチャーキャピタル(VC)が求めるような事業計画や資本政策を考える上でも役立ちました」と松田さんは語る。

これが功を奏し、5月から6月にかけてJSTや民間VC、事業会社など8社からの出資を受けた。

「がん細胞の殺し屋」キラーT細胞も新事業戦略に

設立の4カ月後には、坂口さんと旧知の間柄である京都大学ウイルス・再生医科学研究所教授の河本宏さんも科学アドバイザーとして参画した。河本さんはCRESTで、人間のがん細胞だけを攻撃する免疫細胞「キラーT細胞」を、iPS細胞(人工多能性幹細胞)から作製することに成功した実績を持つ(図2)。

あらかじめiPS細胞からキラーT細胞を作製しておけば、必要な時に患者に投与し、がん細胞を強く攻撃できる。

「実用化するための数々のハードルを乗り越えるには、機動力のある活動ができるベンチャーしかないと考えようになりました」と河本さん。

制御性T細胞もキラーT細胞も、狙った免疫反応だけを制御するため副作用が少なく、高い治療効果が期待される。ピンポイントでの「抑制」と「攻撃」、この両輪で研究開発と事業化を進めることの相乗効果は大きい。

副作用の少ない免疫治療が手軽にできる日を夢見て

体内に存在する制御性T細胞は少ない上に、増殖速度が非常に遅い。増殖速度を上げて培養し、体内で安定に働かせる技術の確立に、坂口さんは力を注いでいる。

増殖培養技術に加えて、「過剰な免疫反応で関節リウマチを引き起こしているT細胞の一部を制御性T細胞に変えて、免疫反応や症状を抑える技術を開発することが理想です」と坂口さん。既に分子メカニズムの解明に着手している。

河本さんは、生体固有のものにより近く、従来の数十倍のがん殺傷能力を持つキラーT細胞をiPS細胞から作製する技術を確認した。レグセル社から海外特許も出願している。

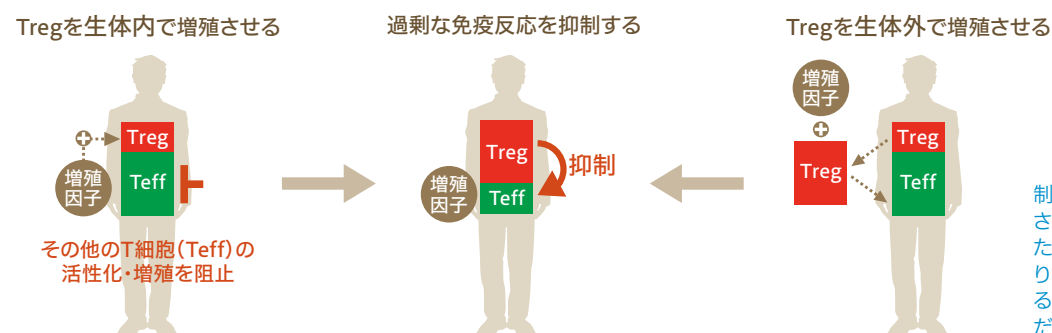
新しいタイプの細胞製剤として、T細胞製剤の開発にも取り組んでいる。他者から採取した特定の疾患に対する攻撃能力を持ったT細胞をiPS細胞にして、そのiPS細胞からT細胞製剤を作る。これを凍結してストックしておけば、患者本人から採取して培養を待たずとも、治療に使える。「がんや自己免疫疾患をT細胞製剤の投与で手軽に治せる時代がくるかもしれない」と河本さん。

「いずれも幅広い用途が期待される技術なので、大きく育てていきたい。坂口先生と河本先生のアイデアを次々と事業ステージへと載せ、成長カーブを描いていきたい」と松田さん。

速やかに事業化へ橋渡しできるように、基礎研究と並行して、実験の100～1,000倍に生産規模を拡大する装置や、クリーンルームなど、医薬品製造のための整備を進めている。2020年には臨床試験に入ることをめざす。

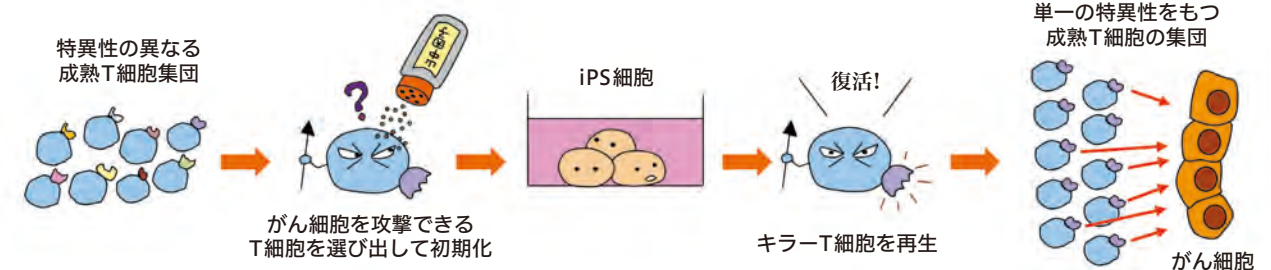
免疫学で世界をリードする2人の研究者の夢やアイデアを形にすべく、レグセル社は着実に歩みを進めている。

図1 制御性T細胞(Treg)技術を使った免疫疾患の治療法



制御性T細胞を体内で増殖させたり、体外で増殖させた制御性T細胞を移入したりして、その働きを強化することで、過剰な免疫反応だけを抑えられる。

図2 iPS細胞技術を使って目的の機能を持ったT細胞を量産する戦略



まず、目的の機能を持つT細胞を抽出し、初期化してiPS細胞にする。それを増殖後に分化させて患者の体内に戻すと、目的の機能を持ったT細胞による治療が可能になる。

©河本宏

スマホが医療カルテに 患者と医師をつなぐ ウェブサービス

現役の医師と情報工学分野の専門家が立ち上げたメディカルデータカード社は、今年7月にSUCCESSの出資が決まったばかりだ。患者自身が医療情報をウェブ上で管理し、いつでもどこでも閲覧できるサービスを提供して、患者と医療機関との懸け橋となることをめざす。同社の洪繁取締役会長と西村邦裕代表取締役社長に、事業の本格化に向けた意気込みを聞いた。

にしむら くにひろ
西村 邦裕

メディカルデータカード社
代表取締役社長

2006年 東京大学大学院工学系研究科博士課程修了。博士(工学)。同大学院情報理工学系研究科助教を経て、11年にテンクー社を創業し、代表取締役社長に就任。



こうしげる
洪 繁

メディカルデータカード社
取締役会長
慶應義塾大学 医学部 准教授

1999年 名古屋大学大学院医学系研究科修了。医学博士。同大学医学部附属病院学内講師や慶應義塾大学医学部専任講師などを経て、2016年より同准教授。

のは、2013年に慶應義塾大学が採択されたJSTの「センター・オブ・イノベーション(COI)プログラム」における「健康長寿の世界標準を創出するシステム医学・医療拠点」がきっかけだった。

「医療情報は究極の個人情報なので、医療機関ごとに管理されています。COIには医療機関同士で電子カルテを共有するシステムを構築する研究があります。急病や引っ越しで転院しても、医療情報が引き継がれ、効率的で患者に寄り添った医療ができるからです。その中で、患者本人が情報を持ち運べばいいのではないかと、という、いわば逆転の発想が生まれ、2014年10月にメディカルデータカード社を設立しました」と代表取締役社長の西村邦裕さんは設立の経緯を説明する。

臨床医および研究者として約25年間にわたり活躍してきた洪さんと、情報工学の専門家として10年以上もシステム開発に携わってきた西村さんがタッグを組むことが、同社の最大の強みだという。いかに診療現場に合った使いやすいシステムとするかを洪さんが医師の視点で知恵を絞り、それを実現する技術を西村さんが作り込む。「一から十まで、2人の知識や経験が詰まっています。どちらが欠けても実現できません」と洪さん。

医療リテラシーの向上と健康長寿社会の実現に貢献

多くの医療機関にMeDaCa PROを導入してもらい、事業を軌道に乗せたい。民間のベンチャーキャピタルとも協議したが、JSTの単独出資を希望した。

「医療情報を安心して預けていただくためには、信用が大事です。公的機関であるJSTの出資を受けることで信用が高まり、会社の成長につながると考えました」と西村さん。

患者と医療機関の懸け橋になるとともに、医療リテラシー(医療に関する知識や活用する能力)の向上に貢献することにもめざしている。

「誰もがいつでも自分の医療情報を知るようにになれば、医師の話を理解したり、健康情報を日常生活に活用したりするなど、『医療リテラシー』の向上が期待できます。知ることは自分自身の安心につながるだけでなく、ひいては社会も良くなるのです。医療現場では、過去の診察や検査記録さえあれば失われずに済む命もあります。1つでも多くの命を救うためにも、いつでもどこでも最適な医療を受けられる仕組みを作りたいのです」。洪さんと西村さんは力強く語った。

自分の健康・医療情報をウェブ上で管理

「生まれてから死ぬまでの間には、誰もが必ず病院にかかります。健康寿命を延ばし、人生をより豊かにしていくには、自分の健康や医療の情報を自身で把握し管理することが必要です。それを実現し得るのが、『MeDaCa(メダカ)』アプリです」。そう語るメディカルデータカード社取締役会長の洪繁さんは、慶應義塾大学医学部准教授として、研究者と臨床医の顔を持つ。メディカルデータカード社は、個人の医療情報をまとめて管理するための情報

通信技術の開発と運用を行うベンチャー企業だ。患者向けのスマートフォンアプリ「MeDaCa」と、医療機関向けのウェブサービス「MeDaCa PRO」を提供する。

MeDaCaは、今年2月に開始したサービスで、誰でも無料でアプリをダウンロードできる。血液検査の数値やレントゲンの画像データ、処方せん、健康診断書などの医療情報がスマートフォンのカメラで撮影するだけで保存され、日付やカテゴリー別に表示される。パソコンやタブレットでも利用できる。

自分の医療情報をどこへでも持ち運び、いつでも閲覧できることの利点は多い。医

療情報の継続した記録は、健康や病気への関心を高める情報源になる。

引っ越し先で初めてかかる医療機関でも、アプリに保存している過去の検査データを示し、医師に的確に伝えられる。「初めてのお医者さんを、初めからかかりつけ医にできる」と洪さん。

旅先で急病になった場合でも、自分の体質や健康状態に合った治療を安心して受けられる。単なる記録ではなく、自身の医療情報を「知る」、的確に医師に「伝える」、急病などに「備える」ための有効な手段なのだ。

患者と医師をリアルタイムにつなぐ

患者と医療機関とを結び付け、医療機関同士の連携も可能にするサービスが、MeDaCa PROだ。医療機関がMeDaCa PROから検査データの写真やPDFを患者のMeDaCaにアップロードすると、患者のスマートフォンに通知され、患者はリアルタイムに検査データを見ることができる。

現時点では、紙や電子媒体で受け取った検査の数値や画像などの医療情報を患者自身の手で保存する仕組みだ。将来は患者の希望に基づき医療機関から自動的に保存されるなど、患者と医療機関の双方の利便性を向上させていく。

患者の許可があれば、医療機関同士が情報を共有できることも特長である。他の医療機関での過去の病歴や検査データを

確認することで、不必要な検査の排除や診察時間の短縮など診療業務を効率化し、最適な医療行為につながる。

データをやり取りする都度、必ず患者の同意を得る仕組みである。データセンターは国内にあり、サーバーとは暗号化通信するなど、患者の医療情報は高度なセキュリティで管理されている。

医学と情報工学の知識と経験が結実

ベンチャー企業設立の構想が生まれた



患者は自分の医療情報を管理でき、いつでもどこでも最適な医療が受けられる。医療機関はすぐに患者の病歴や検査記録を把握でき、不要な検査をせずに適切な医療行為を提供できる。



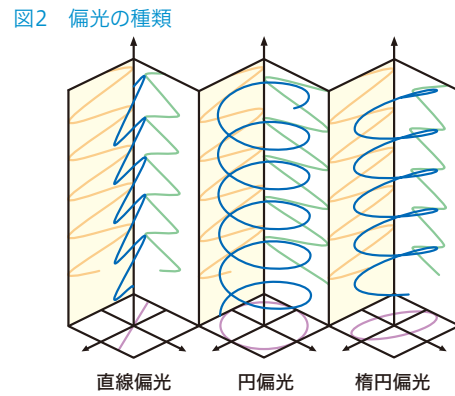
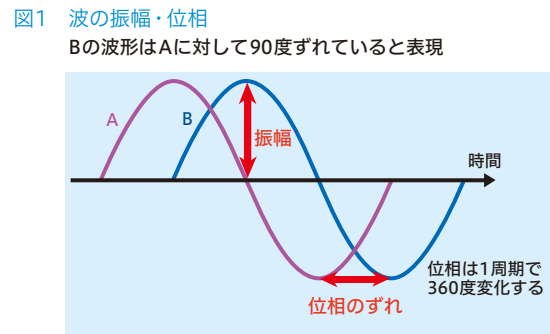
図2 左: MeDaCaアプリのトップ画面。「予定表」、「診察券」、「わたしの記録」、「処方せん」、「領収書」、「医療機関検索」に分類されている。中: 検査記録の画面。各検査の詳細も表示できる。右: レントゲン記録の詳細画面。CTやMRIなどで撮影された画像も見ることができる。



MeDaCaアプリはアプリストアで「MeDaCa」で検索するか、上のQRコードを読み取ることでダウンロードできる。
<https://medaca.co/>

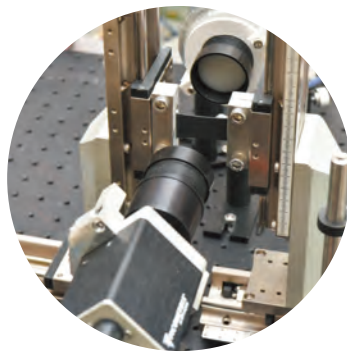


わたなべ しんいち
渡邊 紳一
慶應義塾大学 理工学部
准教授
2002年 東京大学大学院理
学系研究科博士課程修了。
博士（理学）。スイス連邦工
科大学研究員、東京大学理
学部物理学助教などを経て、11年4月から現職。



テラヘルツ光で見るゴム深部のひずみ 光でミクロの構造に迫る

光と電波の両方の性質を兼ね備えたテラヘルツ光。慶應義塾大学理工学部の渡邊紳一准教授らは、テラヘルツ光を用いた黒色ゴムの非破壊検査手法を開発した。この技術により、タイヤや防振ゴムなどの内部のひずみが簡単に計測できるようになると期待されている。



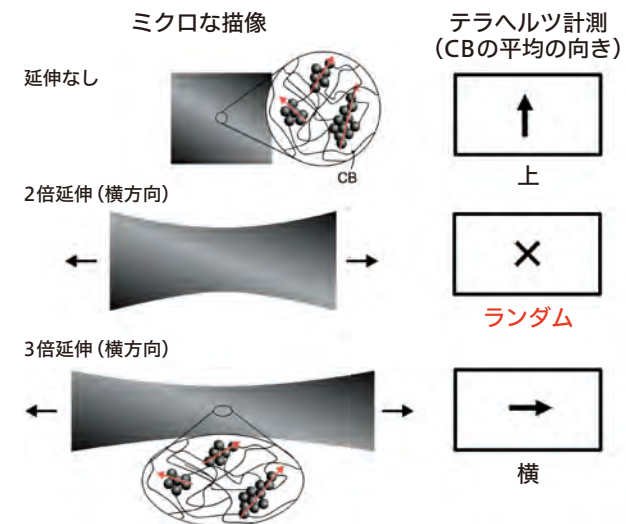
▲黒色ゴム材料を挟んで
手前が発信機、奥が受信機。

まだまだ未知の領域が残る ゴム内部のミクロな物理現象

炭素の微粒子カーボンブラック（CB）が配合された黒色ゴムは、タイヤや防振ゴムなどに広く利用される材料だ。ゴム製品の内部にひずみがたまり、予期しない亀裂などが発生する可能性があるため、安全上、その内部状態を検査する技術が求められている。黒色ゴムは可視光や近赤外線、中赤外線が透過しない。このため、光を用いてその内部状態を非破壊で観察することは極めて困難とされてきたが、テラヘルツ光は透過できる。「ゴム弾性など、ゴムのマクロな物理は教科書にも載っている物性物理の基礎ですが、延伸や劣化でどのような構造変化が起きるのかなど、ミクロなレベルではまだまだわかっていないことが多いのです。それを新しい光で解明できれば、新材料の開発にもつながるかもしれません」。

産業用のゴムには、耐久性を増すための硫黄や、強度を高めるためのCBなど多くの添加物が含まれ、その詳細な配合は企業秘密で共同研究者にもなかなか明かされることがない。しか

図3 カーボンブラックの凝集体の向き（オレンジ色の矢印）は、引っ張った方向に沿って整列する。



もゴムの合成は複雑で、自前で材料を配合し、作製することも難しかった。「複雑で中身がわからないものを調べてシンプルな物理法則を導き出すのは至難の業で、多くの研究者は敬遠します。幸運にもあるサンプルのCB含量についての情報を入手できましたが、それでも物理モデルに落とし込むのは大変でした。共同研究者で専任講師の岡野真人さんが、複雑な材料の計測が好きで、材料の引っ張り方をさまざまに変えて大量のデータを取ってくれたことで研究が進みました」。

邪魔者のカーボンブラックが 意外な鍵に

従来、ゴムの光学的性質を決定しているのは、ゴムの本体である高分子鎖の配向だと考えられ、添加物のCBは可視光を透過させないので、光計測による非破壊検査にとっては邪魔者としてしか考えられていなかった。ところが意外なことに、渡邊さんらが開発した手法では、このCBが有効な検出物質として働く重要な鍵となったのだ。

材料にテラヘルツ光を透過させると、偏光の状態によって材料内部を通過する時間が異なる現象（複屈折）が起こるが、ゴム材料ではCBを含む黒色ゴムだけが巨大な複屈折を起こすことから、CBが深く関係していると考えられた。CBはゴムに導電性を与える役割を持っている。また、凝集体をつくり、不規則にさまざまな方向を向いて分散している。そこで渡邊さんらのグループは、CBの導電性と平均の向きおよびその向きの偏り具合が複屈折の原因と推測してモデルを立て、シミュレーションを行った。すると、屈折率の大きさが最大になる方向（光学軸）がCB凝集体の平均の向きに当たり、外力が加わると引っ張った方向に沿って整列すると推測できた（図3）。

「今では、シミュレーションと実験データとがぴったり一致しています。複雑だと思っていた黒色ゴムの構造的特性が、予想外にシンプルな物理法則で説明できるようになりました」。

CB凝集体が「どちらの方向に」、「どの程度」整列しているかがわかると、その整列の様子から、材料が「どちらの方向に」、「ど

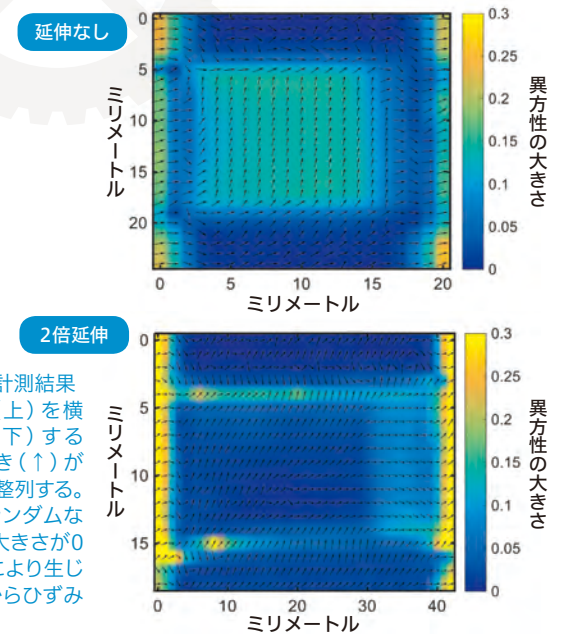


図4 画像化した計測結果
もとのゴム材料（上）を横
方向に2倍延伸（下）する
とCBの平均の向き（↑）が
引っ張った方向に整列する。
凝集体の向きがランダムな
ときは、異方性の大きさが0
になる。引っ張りにより生じ
る局所的な変化からひずみ
の検知をめざす。

の程度」ひずんでいるかを推測することができる。ゴム材料に対するテラヘルツ光の透過率は比較的大きいため、これまで到達できなかったゴム深部のひずみの様子も調査できることが期待される。

「こうしてゴム材料の各点を計測した一連のデータから画像を作り、どこに異常があるかが一目でわかるようにするシステムの開発を進めています」（図4）。

テラヘルツ光で確立した 新手法の応用を広げたい

渡邊さんらの開発した検査手法と装置は、これまで内部検査ができなかったタイヤや防振ゴムの新しい非破壊検査ツールとして注目され始めており、産業界における需要が期待できそうだ。今回開発した装置は、テーブルサイズの手軽さやコスト面に大きな利点を有しているので、開発現場での活用が期待できる。

実用化へ向けてのボトルネックは発信機のパワー不足だ。実用的なCBの濃度では厚さ1～2ミリメートル程度しか計測できないが、実用ゴム部品は厚さ数センチメートル程度のものも多いためである。「同じ領域で研究開発が進んできているので、さらなる技術革新に期待しています」。

渡邊さんらは黒色ゴムのほかにプラスチックなどの高分子材料も計測している。ゴムに比べると単純で、温度により結晶状態が変化する点が興味深いという。高い透過率を利用してコーティングされた薬剤の内部を非破壊で調べられることから、医薬品の検査などへの応用も可能だ。

「テラヘルツ光の研究を進めたことで、光のベクトル波形を見るという新しい手法が確立できました。この成果を応用すれば、テラヘルツ光より可視光に近い領域でも、もっとエレガントな方法で計測できるようになるのではないかと考えています。今後、テラヘルツ周波数領域で確立した手法を使って、中赤外光などでの新たな計測手法も開拓したいですね。渡邊さんの挑戦が、光計測の新たな未来を拓き、未知のミクロ物性解明に迫ろうとしている」。

光と電波の中間 テラヘルツ光の利点

テラヘルツ光（またはテラヘルツ波）と呼ばれる電磁波は、赤外線と電波の両方にまたがる領域、周波数にして1テラ（1兆）ヘルツ付近の波である。光は粒子としての性質と波としての性質を併せ持っているが、テラヘルツ光は人間の目を感じる可視光に比べて波としての性質が観測しやすい。従来は発生させるのが難しく、未開拓の電磁波といわれてきたが、ここ数十年の間に発信機・受信機ともに技術開発が進み、近年世界中でテラヘルツ光を利用した研究が進められている。渡邊さんの研究もその1つだ。

渡邊さんの専門は光物性といって、光で物の性質を調べ、光による物質の制御や、その新しい機能の探索をめざす学問だ。テラヘルツ光は高分子材料などの不透明な材料も透過する。しかも、可視光よりも波動性を観測しやすいため、光強度以外に振動の最大値である振幅や1周期のうちのどのタイミングかを示す位相（図1）もわかる。これが「テラヘルツ時間領域分光法」の大きな利点である。渡邊さんが開発した測定法では、振幅、位相に加えて振動の向きである偏光（図2）の情報も正確に測ることができる。こうして得られる多くの情報から、材料内部のミクロなメカニズムを調べられるようになった。

戦略的創造研究推進事業CREST

研究領域「二酸化炭素資源化を目指した植物の物質生産力強化と生産物活用のための基盤技術の創出」
研究課題「エビゲノム制御ネットワークの理解に基づく環境ストレス適応力強化および有用バイオマス産生」

エタノールが植物の耐塩性を高めることを発見

植物は高濃度の塩類を含む土壌では、根からの水分吸収の阻害や、光合成能の低下が生じ、生育が阻害されるなどの塩害を受けます。塩害は、海沿いの地域では海水や潮風によって起きます。かんがい農業が行われる乾燥地や半乾燥地では、土壌中の塩分が雨で流されにくい、蒸発する時に地表に塩類が集積されることが原因の1つとなっています。

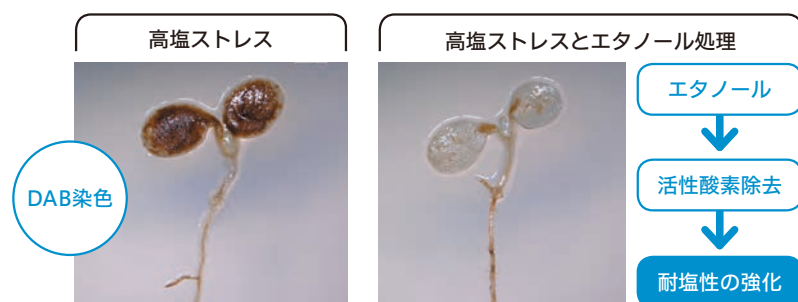
世界のかんがい農地の約20パーセン

トで塩害が発生しており、作物の生長や収量に大きな被害をもたらしています。増加の一途をたどる世界の人口への食料供給を維持するために、塩害から植物を守る技術の開発が急務となっています。

理化学研究所環境資源科学研究センターの関原明チームリーダーらは、シロイヌナズナを用いた解析から、エタノールで処理した植物の耐塩性が向上することを発見しました。

網羅的な遺伝子発現解析を実施した結果、高塩ストレスで発生した活性酸素を除去する遺伝子群の発現が、エタノール処理によって増加することがわかりました。また、エタノールは過酸化水素（活性酸素の1種）を消去する酵素の活性を増加させることも明らかにしました。

エタノール処理により、シロイヌナズナおよびイネにおいて活性酸素の蓄積を抑制し、耐塩性が強化されることを発見しました。これにより、かんがい設備の設置が経済的に困難な地域などで農作物を塩害に強くする肥料の開発や、農産物の収量の増加が期待できます。



DAB染色*の結果から高塩ストレス処理した植物は、活性酸素が蓄積しているのに対し、エタノール処理をした植物は高塩ストレス下においても活性酸素の蓄積が抑制されることが示された。

※3,3'-ジアミノベンジジン（DAB）は過酸化水素によって酸化されると茶色になることから、染色された部分には活性酸素が存在することを示す。

戦略的創造研究推進事業ALCA

研究課題「糖質に依存しないムコン酸のバイオ生産」

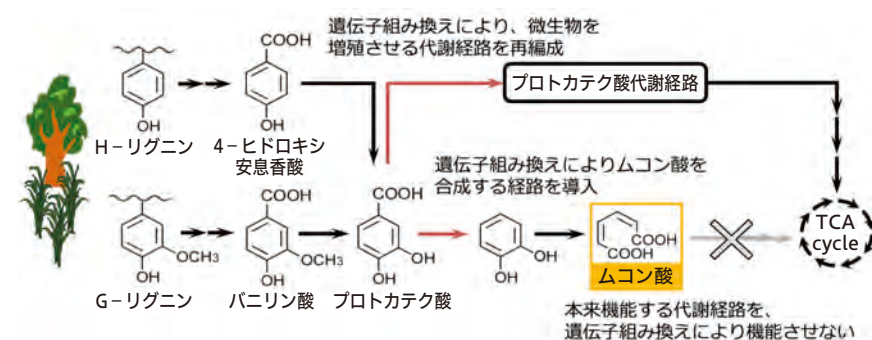
木材主成分の「リグニン」だけでペットボトルなどの原料を生産する微生物を開発

二酸化炭素（CO₂）の排出削減に大きく貢献するといわれているバイオマスを知っていますか。現在、バイオマス利用で得られる原料は主に糖質ですが、食料や新材料への利用拡大のため、将来は糖質の需要競合や原料の高騰が危惧されています。

弘前大学農学生命科学部の園木和典准教授、長岡技術科学大学の政井英司教授らは、木材に含まれるセルロースなどの多糖類を使わず、もう1つの主成分であるリグニンだけを使ってナイロンやペットボトルなどの原料になるムコン酸を生産する遺伝子組み換え微生物株の開発に成功しました。これまで微生物の増殖には炭素源として糖質が必要でしたが、開発した微生物株は、増殖の炭素源にもリグニンを利用できることが特徴です。

リグニンにはいくつかの種類があり、針葉樹、広葉樹、草本によってその基本構造と割合が違います。研究では、針葉樹、広葉樹、草本いずれのバイオマス由来のリグニンでも利用できる2種類の微生物株を開発しました。これらの微生物株を用いて針葉樹のスギや広葉樹のシラカバに含まれるリグニンからムコン酸を生産することができました。

今後、ムコン酸生産の収量や収率をさらに高めるために前処理方法の検討や微生物株の改良を行います。実用化されれば間伐材やワラなどを利用してムコン酸を生産でき、コスト低減につながる上、糖質の需要競合の回避や低炭素社会の実現に大きく貢献することが期待されます。



今回開発された組み換え微生物株の代謝経路のイメージ。

戦略的創造研究推進事業さがけ

研究領域「社会的課題の解決に向けた数学と諸分野の協働」
研究課題「非疫学データによる感染症流行動態解析の新展開」

HIVの集団レベルの感染リスクを性器ヘルペスの流行レベルから高精度で推定可能に

HIV（ヒト免疫不全ウイルス）に感染することで発症するエイズ（後天性免疫不全症候群）は世界各国で流行し、その致死率の高さから社会的脅威となっています。国連の持続可能な開発目標（SDGs）では、エイズなどの感染症の蔓延を2030年までに食い止めることを目標としています。

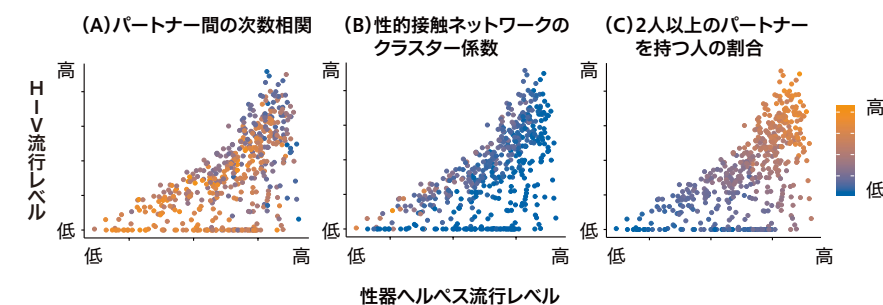
HIVの流行レベル（感染者割合）は地域やコミュニティによって大きく異なり、感染リスクは個人レベルでも集団レベルでも大きく異なります。感染リスク

を推定するためには性行動を計測する必要がありますが、正確な感染リスクの計測は困難です。一方、性器ヘルペスの流行レベルは入手しやすく、かつ性行動調査よりも正確であるため、性器ヘルペスの流行レベルからHIV感染リスクを推定する方法が考案されました。しかし、性器ヘルペスとHIVの流行の関連性には不明な点が多く、その精度は未解明でした。

北海道大学人獣共通感染症リサーチセンターの大森亮介助教は、性器ヘル

ペスとHIVとで、流行レベルと性的接触ネットワーク構造との関連性が異なることを解明しました。性感染症の流行レベルを知るためには、個人レベルのパートナーの数の違いだけでなく、性的接触ネットワークの詳細を把握することが重要です。そこで、時々刻々と変化する個人レベルの性的接触ネットワークのシミュレーターを構築し、その上にHIVと性器ヘルペスの感染が拡大する別のシミュレーターを構築しました。

HIVと性器ヘルペスの流行シミュレーターには詳細な疫学データを用いることで、現実的な流行を再現しました。より詳細なHIV感染リスクアセスメントの実現や効果的な性感染症流行制圧に大きく貢献すると期待されます。



性器ヘルペスとHIVの流行レベルの関連性を示す図。(C)では点の色がオレンジに近いと、HIV、性器ヘルペス両方の流行レベルが高くなるが、次数相関(A)やクラスター係数(B)との流行レベルの関係性は複雑である。

熊本復興支援

熊本地震からの早期復興に向けて

昨年4月に発生した熊本地震から1年以上が経過し、早期復興に向けたさまざまな支援を継続して実施しやすい環境を整えるべく、7月21日に熊本大学で地（知）の拠点大学による地方創生推進事業（熊本地方COC+）推進協議会のCOC+参加校（熊本大学、熊本県立大学、九州看護福祉大学、熊本学園大学、尚絨大学・尚絨大学短期大学部、崇城大学、東海大学、熊本高等専門学校）とJSTとの連携および協力に関する協定を締結しました。

JSTでは東日本大震災においても、科学技術を通じた復興支援に尽力してきました。活動の1つとしてマッチングプランナーが被災地企業のニーズをヒアリングし、全国のシーズとマッチングさせることでそのニーズを解決する取り

組みを進めました。熊本地域においてもCOC+参加校と連携して、そのノウハウなどを生かしていくことが本協定の目的です。

協定締結式の冒頭、JST濱口理事長からは「東日本大震災の復興支援の経験を熊本の地で発揮し、科学技術で早期復興への道筋を作りたい」とその趣旨が説明されました。また、熊本地方COC+推進協議会の原田議長（熊本大学学長）も、「JSTのノウハウとネットワークをお借りし、熊本での産学連携による復興と一緒に取り組みたい」と両者が

連携して取り組むことを示しました。

今回の協定締結により、今後も継続して熊本地方の産学連携支援を協力して行い、科学技術の「知」から、早期復興に貢献します。

国立研究開発法人科学技術振興機構と
熊本地方COC+推進協議会（COC+参加校）との
28年熊本地震からの早期復興に向けた連携及び協力に関する協定



協定締結後、握手を交わす原田議長（左）と濱口理事長（右）。

松田 亮太郎

名古屋大学 大学院工学研究科 教授

兵庫県生まれ。2005年 京都大学大学院工学研究科博士課程研究指導認定退学。博士（工学）取得。九州大学先端物質化学研究所助手／助教、ERATO北川統合細孔プロジェクトグループリーダー、京都大学物質－細胞統合システム拠点特定准教授を経て、15年より現職。「現在単身赴任中で、週末は自宅に帰って子供の相手をする生活です」。左の写真は気体の吸着量を測定する装置で、手を添えているガラス管の先端に入っている粉末が金属錯体。

千年後にも役に立つ化合物を作りたい

建物などを設計する時、中に何が入るかで空間の大きさが決まります。例えば、住宅なのか犬小屋なのかで空間のサイズは違ってきます。また、コンサート会場のような大勢の人を1つの空間に入れる建物と個室で眠るためのカプセルホテルでは、求められる空間は違います。中に入れる物や目的に応じて空間が作られているのです。

気体を吸い込むナノサイズの空間

私の研究も入れる物や目的に合った空間を作るというもので、研究材料はナノサイズの空間を持つ金属錯体です。金属錯体は、有機分子と金属イオンが交互につながってできている化合物で、均一な大きさの空間を無数に持っています。建物で言えば、有機分子が壁や柱など、金属イオンはそれをつなぎ留める金具にあたります。

金属錯体の中には、空間内に気体を吸着できるものがあります。有機分子や金属イオンの組み合わせ、空間の大きさや構造などを工夫すれば、混合気体から特定の気体を高純度に分離したり、高密度に貯蔵したりできますし、さまざまな機能を持たせることもできます。ACCELでは有害な一酸化炭素などを効率よく分離する技術の開発、さきがけでは金属錯体のナノ空間を利用した新物質開発に取り組んでいます。

錯体の研究を始めたのは、恩師である北川進先生の研究室に所属していた大学院生時代でした。ある錯体を苦心して合成しようとしていた時のことです。結晶構造をエックス線で観察すると、2次元の紙の上に描いて設計した構造全体が、空間も含めてパッと3次元で立体的に見え、思い描いた「空間を持つ物質」ができていることがわかりました。

粉にしか見えない小さな小さな結晶の中に何億もの空間があることに、また、世界中で誰も、先生さえも知らない物質を自分が作り出し、目の前に見ていることに、心から感動し

ました。その感動は今も続いています。

気持ちを楽に好きなことを

研究者になろうと思ったのは、百年後、千年後まで残る物や考え方を生み出せる仕事だと考えたからです。子供の頃から理科に興味があり、科学の本をいろいろと読むうちに自然とそう考えるようになりました。

実際に研究者になってみると、試行錯誤の連続で、思い通りの結果が出ることばかりではありません。でも失敗してもまた別の方法を試せばいいだけなので、落ち込むことはありませんでした。研究には、未知の世界を明らかにしていく楽しさ、面白さしか感じないと言ってもいいくらいです。学生でも、先生さえ知らないことを発見できます。教えられ、与えられるだけでなく、小さなことでも自分で考えてどうするか決め、責任を持って実行する体験を積み重ねていくことが優れた研究に続く道だと思います。

ポスドクになると立場が不安定になりがちなので、進路に不安を感じる人もいるでしょう。でも5年も経てば状況は変わります。周りにいる人も自分も、どうなっているかは誰にもわかりません。極端な話をすれば、生きているかどうかさえわからない。だからあまり深刻にならず、楽しい方向に向かっていくに違いないと、気持ちを楽に持って好きなことをすれば良いと考えています。

北川先生にはいつも、「良い論文をたくさん読んで、良い仕事をしなさい」と言われていました。今は百年後、千年後にも残るような有用な考え方や化合物を、1つでも多く世に出したいと考えています。

編集協力：戦略研究推進部

(TEXT：寺田千恵／PHOTO：浅賀俊一(上))



子育ても真っ最中。神戸どうぶつ王国にて。

戦略的創造研究推進事業

研究開発課題 「PCPナノ空間による分子制御科学と応用展開」(ACCEL)

研究課題 「超活性種の自在発生による未知化学種の実現と吸着・物質科学の新展開」(さきがけ)

多孔性金属錯体(PCP)は、剛性と柔軟性を併せ持つという独自の特徴を持ちます。ACCELではPCPの高いガス分離能力を生かし、高効率なガス分離技術の実現に向けた開発を、さきがけではPCPの特異なナノ空間を利用した新物質開発を行っています。

