

JST news

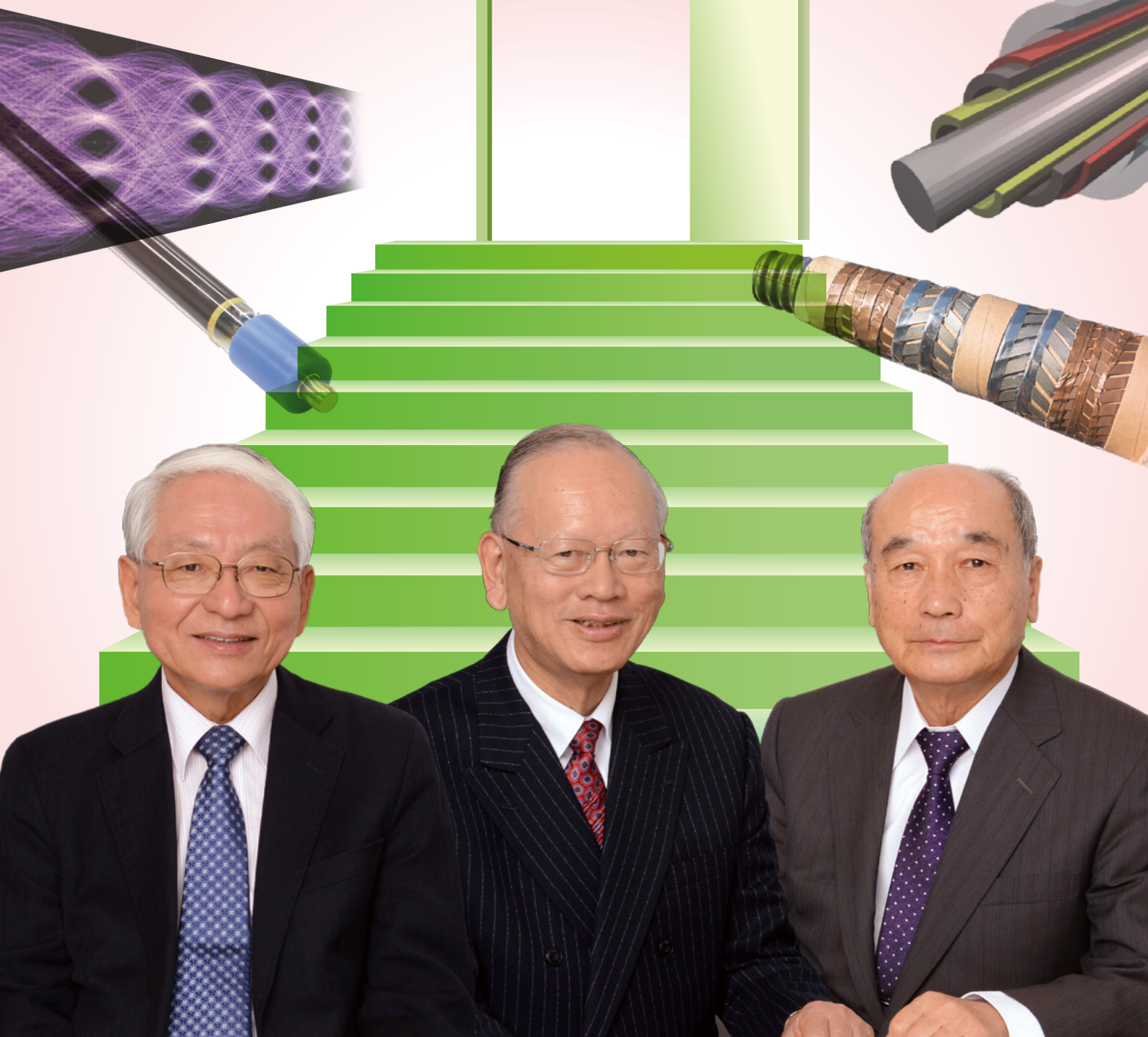
未 来 を ひ ら く 科 学 技 術

特 集

S-イノベ、「10年」の軌跡

4

April
2020



03 特集

S-イノベ、「10年」の軌跡



12 世界を変える STORY

クロレラで有用物質を生産
人々の健康や環境を守る

14 NEWS & TOPICS

30分以内で高感度にかん検出
手術中の蛍光イメージングへ道

16 さきがける科学人

世界中の研究を学び日本の未来を切り拓く

JST 研究開発戦略センター (CRDS)
ライフサイエンス・臨床医学ユニット
フェロー 辻 真博

JSTは、シンクタンク機能、研究開発、産学連携、次世代人材育成、科学と社会との対話など、多岐にわたる事業を通じて、持続可能な開発目標 (SDGs) の達成に積極的に貢献していきます。



P12



P12, 14(上), 16



P6, 10, 12



P8



P6, 8, 10, 14(上), 15(上)



P6, 10

編集長：安孫子満広
科学技術振興機構 (JST) 広報課
制作：株式会社伝創社
印刷・製本：株式会社丸井工文社

特集

S-イノベ、「10年」の軌跡

人工多能性幹細胞 (iPS細胞) の樹立や塗布型有機太陽電池の開発など、社会や産業を大きく変革し得る成果をJSTの戦略的創造研究推進事業は生み出してきた。優れた成果を基礎研究だけに留めず、応用開発までを1つの事業で長期一貫して支援し、新しい産業創出の礎となる技術として確立しようという構想の下、「戦略的イノベーション創出推進プログラム (S-イノベ、当時: 戦略的イノベーション創出推進事業)」は2009年に誕生した。

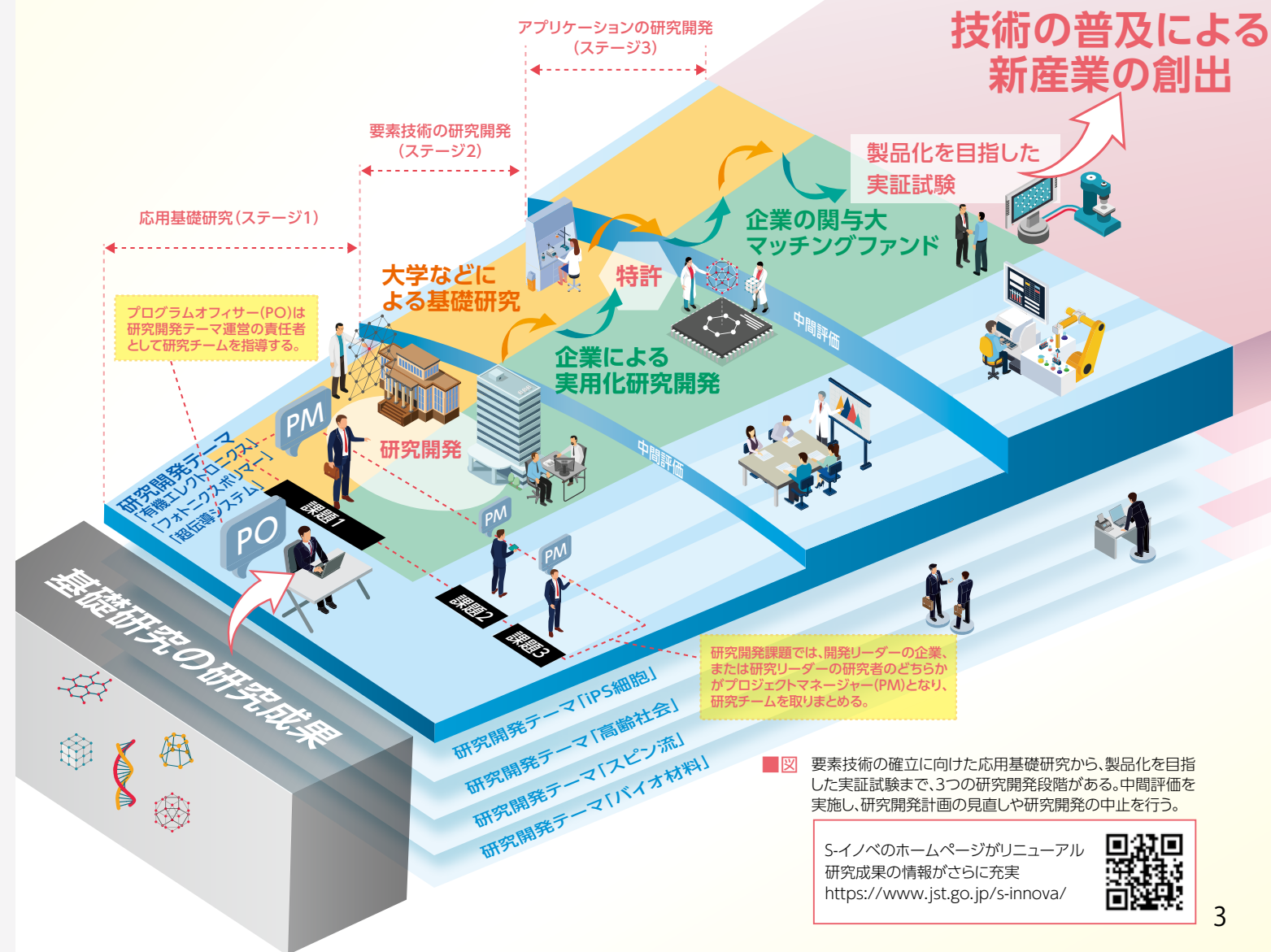
それまでの産学連携事業は研究開発テーマを設けずに提案を募ることが一般的だったが、S-イノベではJSTの基礎研究から網羅的にテーマを集め、ワークショップなどを通じて、最終的に日本の産業にイノベーションをもたらし得る

もののみに絞り込んだ。各研究開発テーマにはその技術分野に精通したプログラムオフィサー (PO) を配置し、産と学で構成された複数の研究開発チームを採択する仕組みとした。

最大の特徴は最長10年にも及ぶ研究開発期間だ。当時、JSTには10年間の研究開発を掲げる制度は他に例がなかった。3つのステージに分けて、ステージ1 (2~3年度) は要素技術の確立に向けた基礎・基盤的研究開発に充て、次のステージ2 (3~4年度) で要素技術の研究開発を発展させる。研究開発費は1チーム当たり年間最大7000万円で、ステージ2まではJSTが全額委託し、最後のステージ3 (2~3年度) は企業とのマッチングファンドで実証試験や製品化を目指す。

研究開発の効果を最大限に引き出そうと、当時の産学連携事業としては画期的な試みをJSTが独自に考案し、プログラムを作り上げてきた。S-イノベは2020年度で全ての研究開発の終了が予定されているが、COI (センター・オブ・イノベーション) プログラムや未来社会創造事業などの長期にわたる研究開発プログラムの先駆けとなり、その仕組みはA-STEP (研究成果最適展開支援プログラム) の一部にも継承されている。

7つの研究開発テーマのうち、最初に発足した「有機エレクトロニクス」「フォトリソリター」「超伝導システム」が18年度末に研究開発を終えた。4月号特集は、3つの研究開発テーマを推進したプログラムオフィサーと研究者が、それぞれの10年を振り返る。



■ 要素技術の確立に向けた応用基礎研究から、製品化を目指した実証試験まで、3つの研究開発段階がある。中間評価を実施し、研究開発計画の見直しや研究開発の中止を行う。

S-イノベのホームページがリニューアル
研究成果の情報がさらに充実
<https://www.jst.go.jp/s-innova/>



POが語るS-イノベの魅力

研究開発テーマ運営の責任者であるプログラムオフィサー(PO)は、各研究開発チームの評価、チーム間の連携や情報共有など、「産業創出の礎となる技術」を確立するために効率的な研究開発を推進してきた。2009年10月に発足し19年3月に終了した研究開発テーマのPO3人がS-イノベへの熱い思いを語った。

有機エレクトロニクス

ベンチャーも参画、 産学共同でじっくり材料開発



たにぐち よしお

谷口 彬雄

信州大学 名誉教授

「有機材料を基礎とした新規エレクトロニクス技術の開発」
プログラムオフィサー

有機材料ならではのフレキシブル性や印刷・塗布適性を光電変換技術や電子制御技術に応用し、有機ELや有機太陽電池、有機トランジスタなどのデバイス開発に挑んだのが、「有機エレクトロニクス」の研究開発テーマだ。谷口彬雄POは、日立製作所と信州大学で有機エレクトロニクス材料の研究開発に携わってきた。

「10年間あったからこそ、材料の開発から実用化までじっくり研究できました」と谷口さんは振り返る。「大学だけでは基礎研究からなかなか抜け出せません。初めから産学共同チームを組んでいるので、製造技術にすることを常に念頭に置き、企業の視点で明確に課題を設定できました。壁に突き当たっても正面から突破しようと、事業化への方向

性がぶれませんでした」。

その好例として、LEDディスプレイを駆動する有機半導体を挙げる。2011年時点では0.8cm²/Vsだったキャリア移動度は、19年3月に16cm²/Vsと世界最高水準を達成し、大面積塗布によるトランジスタ回路の一括形成や大型デジタルサイネージの実現に道を拓いた。「実は、採択当初に主眼としていたのは別の材料だったのですが、改良研究にことごとく失敗しました。しかし並行して走っていた材料研究で、より高性能な材料を見だし、その製造プロセスの設計に成功したのです。一般的な数年間の研究資金よりも試行錯誤に時間をかけられ、研究者の覚悟と意地を見せることができました」。

長期間の研究を保証されると大学が安心して危機感が欠如すると谷口さんは懸念するが、一方で、短期間の目標は小さい目標になりがちなので、10年ぐらいの期間で目標を立てることが重要だと指摘する。「目標へ向かって走りつつも、5年程度で見直す仕組みは非常に良いと思います。危機感を持って研究開発することが必要ですね」。

企業にとって10年は長く、企業のスピード感との戦いもあったという。上層部の交代や経営判断による中止などで、参画企業の入れ替わりも生じた。「むしろそれを絶好のチャンスと捉えて、課題の明確化や、新たな体制作り、大企業の代わりにベンチャーの参画などに挑戦できました。ベンチャーの判断は素早く、必死で仕事をしてくれたので、急速に成果が上がりました」。

市場展開を目指した材料技術の開発により、有機材料の弱点である大気を完全遮蔽する円筒型太陽電池(P6)、積層印刷方式で実現した発光効率の高い白色有機EL照明、塗布プロセスで安価に製造できる有機薄膜太陽電池などの成果が得られている。特に、有機薄膜太陽電池のチームは事業化を見据えて戦略的に基礎的な材料研究を進め、産学連携のモデルケースともいえる共同開発の実績を残した。

「フォトニクスポリマー」の研究開発テーマは、21世紀の高度コミュニケーション社会を支えるフォトニック通信技術を革新し、新しい光産業の創出を目指した。宮田清蔵POは、高分子材料の研究者であり、東京農工大学学長として多くの産学連携を推進してきた。

「社会は目まぐるしく変化します。10年先の見通しが当たるのか心配していましたが、人工知能や量子コン

ピューターが発達した現代社会のニーズに見事に応える成果が出ています」と宮田さんは語る。例えば、光ファイバーにナノメートルサイズの光を閉じ込めることで実現した安定な単光子の発生技術は、量子通信のセキュリティを保证するのに欠かせない。

ステージ1～2にかけては、大学の研究シーズを実用化研究へと発芽させて茎へと育てることに、宮田さんは心を砕いた。研究しやすい環境を整備するため研究現場を足しげく訪問し、「目的達成の方法は良いか、研究の進捗は順調かを把握し、問題があれば解決策を議論しました」。良いア

イデアは早期かつ確実に特許化しようと、常に弁理士を伴った。宮田さん自身、百数十の特許出願の経験がある。ステージ3では参画企業を集中的に訪問し、各企業でのS-イノベの研究成果の事業化について検討した。

厳しい事態にも直面した。「発足当時は5チームでしたが、1チームは企業が要望する目標性能を実現できないと、中止の判断を下さざるを得ませんでした」。また、08年のリーマンショック後の厳しい経済状況を反映してか、一部の企業が撤退した。それまでの特許は新たに参画した企業も自由に使えるように交渉した。ステージ3から企業が半分または3分の1の研

究費を負担するマッチングファンドに移行することも契機となり、ステージ2終了で撤退した企業もあったが、技術の将来性を見込んだ新規参入の方が多く、結果として企業数は発足時の倍に増えた。「リスクを冒してでも参画したいと思わせる成果を上げている証拠であり、技術の実用化の可能性が大きく高まりました」。

その他にも、世界最高速の光伝送に成功したポリマー光変調器(P8)、透明性と光散乱性を備えた透明スクリーン、CDサイズのディスク1枚当たり3テラバイトの大容量光メモリーなど、新しい光産業の基盤技術として大きく花開こうとしている。

超伝導システム

基礎研究から実用化研究を 橋渡し、情報発信の基地に

さとう けんいち

佐藤 謙一

元 住友電気工業
研究開発本部 フェロー

「超伝導システムによる先進エネルギー・
エレクトロニクス産業の創出」
プログラムオフィサー



1986年に高温超伝導材料の発見が報告され、高温超伝導の材料開発は一気に熱を帯びたが、機器やシステム開発、そして市場開拓には至っていなかった。「超伝導システム」の研究開発テーマが狙うのは、2050年の超伝導社会の実現を目指し、高温超伝導材料を用いたシステム設計とその実用基盤技術を確立することだ。佐藤謙一POは住友電気工業で超伝導の応用研究に20年以上取り組んできた。

「高温超伝導のように技術内容が未開拓な分野を切り拓くには、長期にわたって研究開発する仕組みが適しています」と佐藤さんは語る。10年の間、腰を据えた研究開発ができたことで、この分野の若手研究者も育成さ

れたという。「企業としては10年間の参画を必ずしも保証できないという判断もあり得るでしょうが、企業の参画があったからこそ、出口として具体的な製品を描きながら開発を進められました。純粹基礎研究から実用化研究をつなぐ『橋渡し型研究』として、超伝導システムのテーマはうまく機能したといえます」と、佐藤さんは大きな手応えを感じている。

ステージ3に入る直前、実用化に向けた研究開発の指針を持ってほしいと、佐藤さんは各チームにロードマップの作成を依頼した。「それぞれの応用技術は実証レベルまで進み、プロトタイプとして形が見えてきました。数年以内の製品化が期待されています」。SQUID(超伝導量子干渉素子)

磁気センサーを利用したバイオ検査装置、加速器技術を発展させた重粒子線回転ガントリーによるがん治療装置、小型高磁場のNMRとそれに用いる高温超伝導プローブ、鉄道用の高温超伝導送電ケーブルシステム(P10)のうち、SQUIDセンサーとNMRプローブは既に販売されている。SQUIDセンサーについては事業化を意識して1年早い研究開発終了を認めるなど、研究の進捗に合わせて柔軟に運営した。

参画した研究機関や企業数は5チームで延べ39に上った。佐藤さんは、冷却技術や超伝導線材技術、マグネット技術など各チームに共通する技術を検討する分科会を開催した。これは、チーム間の連携を図るための独自の取り組みで、全チームの参画者が一堂に会する場を設けて研究開発の成果を共有し、効果的・効率的な開発が進むことを見込んだ。

研究成果の発信を積極的に促し、学会発表は国内・海外を合わせて800件を超えた。「10年間の研究開発を終えて、S-イノベが高温超伝導の応用開発の世界への情報発信基地となりました」と誇る佐藤さん。「高温超伝導システムの研究開発フロンティアを日本主導で切り拓いた」と確信している。

フォトニクスポリマー

特許出願を推進、マッチング ファンドで企業が倍増



みやた せいそう

宮田 清蔵

東京農工大学 名誉教授

「フォトニクスポリマーによる先進情報通信技術の開発」
プログラムオフィサー

円筒形で太陽電池の可能性を拓く



なかむら まさき
中村 雅規
ウシオ電機
技術統括本部
パワー・システム部 部長
2014~17年
S-イノベ 研究分担者

はやせ しゅうじ
早瀬 修二
電気通信大学 I-PWARDエネルギー
システム研究センター 特任教授
2009~19年 S-イノベ 研究リーダー

ながよし ひであき
永吉 英昭
フジコー 常務取締役・
技術開発センター長
2015~19年
S-イノベ 開発リーダー

のむら たかし
野村 隆利
CKD 新規事業開発室
2015~19年
S-イノベ 研究分担者

再生可能エネルギーの代表格である太陽電池。現在主流となっている無機系太陽電池に代わる次世代太陽電池の開発に挑んだのが電気通信大学(採択時、九州工業大学)の早瀬修二特任教授とフジコーの永吉英昭常務取締役をリーダーとする研究チームだ。材料開発から製造装置開発、さらにはシステム化までを一気通貫で進め、これまでにない円筒形の有機系太陽電池を実現し、その可能性を広げようとしている。

有機系の弱点を円筒形で克服

現在、太陽電池は主に無機材料の結晶シリコンで作られているが、製造工程で約1500度の高温と真空環境が必要で、製造コストがかかる。そのため、常温、常圧の条件で基板に塗布するだけで製造できる有機系太陽電池の研究開発が長年進められている。

有機材料には、基板にプラスチックなどを用いることで、軽量かつフレキシブル、大面積の太陽電池を作れるという特長がある。しかし、空気中の水や酸素によって容易に劣化し、発電効率が急速に低下することが普及を阻んでいる。水や酸素に触れさせないための封止技術の開発も進められているが、実用化には長期にわたる安定性と確実性のある封止が求められ、製造コストがかさんでしまう。

こうした中、研究チームは有機材料を使った太陽電池を蛍光灯のようなガラス管の中に丸めて封入する「円筒形太陽電池」の開発に成功した(図1)。フラット型と違い両端だけを封止すればよいので、封

止のコストを抑えられる。また、ガラスと金属という素材だけを用いて封止するので効果も高く、長寿命を実現する画期的な技術だ。

細く丸めても性能を維持

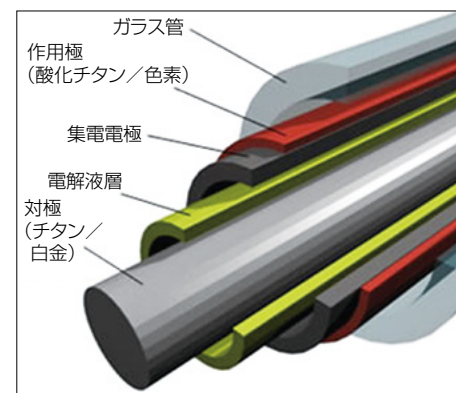
早瀬さんは元々企業の研究者で、20年以上前から有機系太陽電池の一種、色素増感太陽電池の研究開発に従事していた。「大学に移ってから研究を続け、なんとか実用化したいと考えていました。ちょうどその頃にS-イノベが立ち上がり、早速応募したのです」と早瀬さんは10年前を振り返る。

色素増感太陽電池は、光触媒としても知られる酸化チタンのナノ多孔膜を光電極として用いる電池だ。紫外線しか吸収しない酸化チタンの表面に色素を吸着させて可視光への感度を高めるため、色素増感と呼ばれる。

S-イノベ開始当時、無機系太陽電池の普及が加速していたが、早瀬さんらは独自の研究を続けた。当初はフレキシブル

なフラット型と円筒形の2形状で開発を進めていたが、S-イノベ開始から約4年経った頃に転機が訪れる。ウシオ電機から「農業分野で円筒形太陽電池の需要がある」という情報が寄せられたのだ。

ウシオ電機では当時、東日本大震災で被災した農家の復興支援として、ビニールハウスを使ったイチゴ栽培システムの導入を検討していた。栽培には温度や湿度などの管理が重要だが、センサーシステムで栽培環境を計測し、遠隔管理できれば手間を減らせると考えていた。「電源として太陽電池を想定しまし



■図1 円筒形色素増感太陽電池の構造

たが、ビニールハウスの屋根に一般的なフラット型を設置すると、太陽光を遮ってしまいます。円筒形にすれば間を空けて設置できますから、光を取り込めます。社内でも研究を進めていたところでした」と中村さんは語る。

無機系太陽電池に対抗するため、早瀬さんらもこれを機に円筒形の開発1本に絞り込んだ。こうしてウシオ電機が参画したが、円筒形太陽電池の実現には、細く丸めても性能が変わらない色素増感太陽電池が不可欠だった。この技術開発を担ったのが、続いて参画した金属表面処理のフジコーだ。通常、色素増感太陽電池は、基板に塗布した溶液を約400度で焼き固めて作るが、フジコーは独自の塗布技術を持っていた。「溶射」といって溶液を加熱しながら基板に吹き付ける方法です。通常の塗布より密着度が高く、丸めても簡単には剥がれません」と永吉さんは胸を張る。ウシオ電機、フジコーの合流により、研究は加速していくことになる。

職人技を製造装置で再現

さらに、ほぼ同時期に自動機械装置メーカーのCKDが参画する。「渡りに船のタイミングでした。きっかけは偶然の出会いで、とても印象に残っています」と早瀬さんは振り返る。

円筒形太陽電池は、両端に取り付けた電極とガラス管を一体化させた形で封止する。金属とガラスの膨張率が異なるため、ガラス管をひび割れさせずに一体化し、完全に封止することは容易ではない。産業用ランプなども扱うウシオ電機には優れた封止技術を持つ職人が所属していたが、実用化を考えると職人の技術に頼り続けることはできない。そこに、ランプ系の製造装置を手がけるCKDが現れたのだ。

参画の経緯を、野村さんはこう説明する。「LEDの普及でランプ製造装置の需要は激減し、新たな分野の開拓が必要でした。ある日、展示会のJSTブースを訪問した社員が円筒形太陽電池と出会い、当社の技術が生かせると直感したのです。JSTの担当者に早瀬先生を紹介しても

らい、その後はトントン拍子に参画が決まりました」。

しかし、ランプと太陽電池では使用する金属の種類も異なり、技術をそのまま転用できない。職人や金属の専門家のアドバイスも受けながら、半年にわたる試行錯誤の末に自動封止装置の開発に成功した。「製造装置メーカーは製品の量産化という最終段階から参画するのが一般的でしたが、S-イノベでは開発段階から関わりノウハウの蓄積や課題の共有ができました。これが開発時間の短縮や低コスト化の工夫につながりました」と野村さん。

CKDが開発した製造装置により製造時間が大幅に短縮され、性能評価にも弾みがついた。ウシオ電機が円筒形太陽電池と温度や照度を測るセンサーを組み合わせたデバイスを製作し、10本以上をフジコーの敷地内に設置した。約4年が経過したが、性能はまったく落ちていないという(図2)。今月中にさらに240本のデバイスを敷地内に並べ、安全性も含めた大規模データを収集する予定だ。

家電量販店と連携し用途開拓

「フラット型の場合、一部が劣化すると全体を取り替えるわけにはいきませんが、円筒形の場合は蛍光灯のように1本1本取り外して、劣化した分だけを交換できます。利用する本数を変えれば、発電量も柔軟に調整できます」と早瀬さんは円筒形の強みを説明する(図3)。太陽がどの方向にあっても効率的に発電



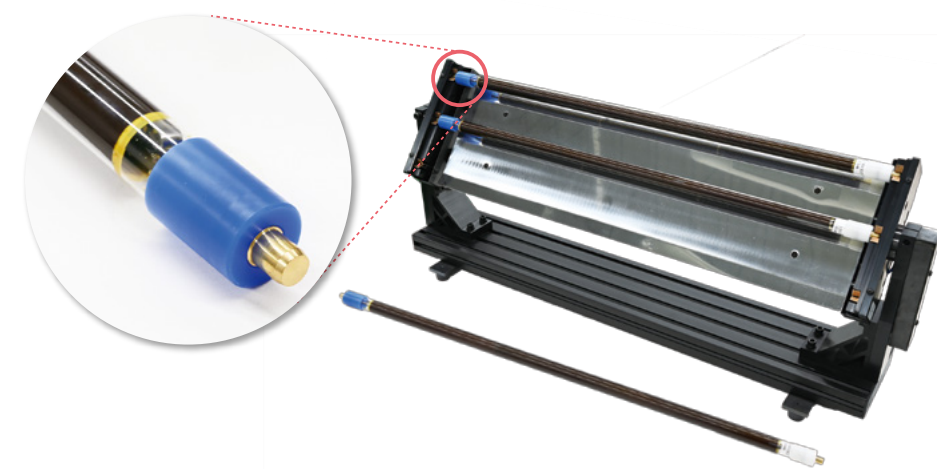
■図2 フジコー敷地内でのセンサーデバイス性能試験。データはインターネット経由で遠隔地からも確認できる。

でき、風にあおられる心配もないので固定用架台も必要ない。従来のフラット型では対応できなかった用途への展開が期待できるのだ。

谷口彬雄POのアドバイスもあり、家電量販店との連携も進めている。2~3年以内の実用化を目指しており、量産体制が整い次第、農業向けに限らず広く一般向けにも販売していく計画だ。

早瀬さんは「数年間のプロジェクトでは、サンプルを作っただけで終わることが多い。入れ替わりはありましたが、材料、装置製造、システムのそれぞれの分野で高い技術を持つ企業と、10年間にわたりじっくりと取り組めた意義は大きいです。お互いの専門性を尊重し、バランスの取れた協力体制を築けたことが、成果につながりました」と成功の要因を語る。

無機系太陽電池に匹敵する高い発電効率で注目されるペロブスカイトの円筒形電池化にも成功するなど、S-イノベ終了後も協力体制は続いている。研究者と企業の努力が実を結んだ円筒形太陽電池の可能性は確実に広がっていくだろう。



■図3 開発された円筒形太陽電池。はめ込み式で蛍光灯のように1本ずつ交換できる。用途に応じて使い分けられるよう、30、60、90、120センチメートルの4種類を用意している。

「未来の材料」で光通信技術を革新

すぎ はら おき ひろ
杉原 興浩

宇都宮大学 大学院工学研究科
教授

2009～19年 S-イノベ 研究リーダー

よこ やま し よし
横山 士吉

九州大学 先導物質化学研究所
教授

2015～19年 S-イノベ 研究分担者

光を用いた配線技術「光インターコネクト」は増え続ける膨大なデータの高速伝送を支えてきたが、さらに速く、大容量にという声は止むことがない。その声に応えるべく光通信の革新を目指すのが、宇都宮大学大学院工学研究科の杉原興浩教授だ。九州大学先導物質化学研究所の横山士吉教授らと連携し、未来の材料と考えられていた電気光学ポリマーを用いた光インターコネクトを実現しようとしている。

ポリマーで通信の限界を突破

モノのインターネット(IoT)や人工知能の普及が進み、データ通信をより速く、より大容量にという需要は高まるばかりだ。現在、有線によるネットワークでは光インターコネクトが採用されている。電気信号を光信号に変換して伝送する方法で、10年ほど前からデータセンターなどの分野で注目され、広く普及している。伝送速度は年々増加してきたが、情報通信量は今後も増え続けると予測され、限界が見え始めている。この限界を突破すべく、従来の無機材料に代わり電気光学特性を持つ有機ポリマーを利用した光インターコネクトの開発を目指すのが、杉原さんを研究リーダーとする研究チームだ(図1)。

杉原さんは「当初念頭に置いていたのは膨大なデータを扱うデータセンターでしたが、8Kディスプレイや自動運転車の登場で瞬時に膨大なデータを扱う近距離通信技術の重要性がさらに増してきました」と話し、こう続ける。「例えば自動運転では、多くのセンサーから得られた情報を瞬時に解析し、ブレーキなどに制御信号を送らなくてはなりません。

信頼性の高い高速情報伝送が不可欠ですが、コストとのバランスが重要です。最適な解が電気光学ポリマーの利用だと考えました」。

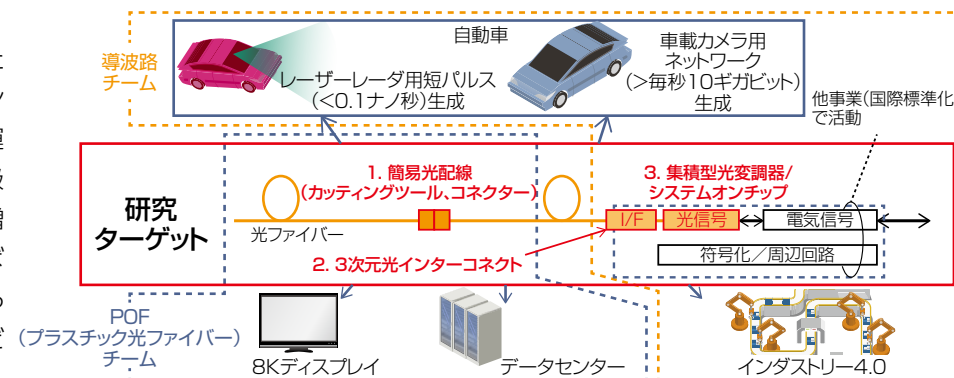
ポリマーは消費電力や製造コストに優れるだけでなく、理論上さらなる高速化が可能だと期待されていた。しかし、温度変化に弱く、高温下で劣化するという問題が実用化を阻んでいた。「電気信号を高速で光信号に変換する光変調器の分野では、早い時期からポリマーが注目されていました。しかし、すぐには実用化できない『未来材料』という位置付けで、シリコンなど無機材料の性能を超えられるかは未知数でした。リスクが高く企業単独では手を出しにくい分野でしたから、S-イノベによく合っていたと

思います」と横山さん。

研究チームは産業にイノベーションをもたらすべく、材料開発やデバイス化にとどまらず製造法や電気配線に当たる導波路の接続技術、さらにはディスプレイとのコネクタなども含めて開発する体制を整えた。産学の連携により、「未来材料」を現実的なシステムに落とし込もうという、挑戦的な試みだった。

超高速伝送と熱安定性を両立

ポリマーを使った光インターコネクトを実現する上で重要な要素技術の1つがデータを光信号に変換する光変調器だ。理論上100ギガヘルツ以上の応答特性を持つと予想されるポリマーを光変調



■図1 データセンター、自動車、大型ディスプレイなどで求められる大容量、高速データ伝送の実現に必要な光インターコネクトの開発を目指した。



■図2 電気光学ポリマーを使った超高速光変調器とその光変調特性

器に利用できれば、既存の無機材料では不可能な超高速データ伝送を実現できると考えられていた。

横山さんはポリマーにいち早く着目し、日産化学と共同で合成法の開発を進めていたが、2015年度より日産化学と共にS-イノベに参画した。日本で光変調器の研究者は少なく、杉原さんも横山さんも「オールジャパンで連携して進めた方が効率的ではないか」という思いを抱いていたからだ。

こうして得られた成果が、優れた電気光学特性と熱安定性を併せ持つポリマーと、アダマンド並木精密宝石と共同で開発したポリマー光変調器だ(図2)。18年5月には、従来の無機材料光変調器の2～3倍に当たる毎秒112ギガビットの超高速光伝送を達成し、世界から注目を集めた。

「成功の鍵はシリコン導波路とポリマーのハイブリッド化でした。これにより、材料特性を最大限に引き出すことができたのです。しかもシリコン導波路の上に塗布して積層するだけなので簡単に安価に製造でき、小型化も実現できました」と横山さんは胸を張る。1.5ボルトという低電圧で作動し、省電力化も期待できる。

車載利用での課題だった熱安定性についても、105度でも性能が落ちない優れたポリマーの合成によって解決できた。「ポリマーの弱点であった熱安定性を克服しただけでなく、速度についても当初の予定を超える世界最高速度を

達成しました。ポリマーの大量合成法の開発にも成功し、実用的な最先端技術に躍り出たのです」。

導波路接続を光硬化で簡単に

一方、杉原さんと豊田中央研究所の研究グループは、ポリマー光変調器と光ファイバーとを結ぶ導波路の接続技術の開発を担当した。

近い将来、1秒間に100ギガビットを超える高速伝送が必要になると想定されているが、その実現にはシングルモードと呼ばれるコア径10マイクロメートル以下の極細の光ファイバーとシリコン導波路を接続することが不可欠となる。そこで取り組んだのが、1.5マイクロメートル程度と長波長の近赤外光で重合する光硬化樹脂の開発だった。

「光の通り道を硬化させて光ファイバーとの接続を形成する方法は、光はんだ、自己形成光導波路などと呼ばれます。既存の樹脂では硬化させるのに高いエネルギーを持つ短波長の紫外光が必要のため、通信で使用する近赤外光でも硬化する材料を探す必要がありました」と杉原さんは振り返る。フランスの研究者とも連絡を取りながら地道な探索を続け、ついに求める樹脂組成物を発見した。

この材料が入った溶液中に光ファイバーを入れ近赤外光を照射すると、硬化によって導波路が成長することが確かめられた(図3)。「従来の導波路形成技術では光を照射して出てくる光が最大限になるよう軸を微調整する必要がありました。開発した方法では、ファイバーから出る光で硬化していき、軸が多少ずれていたとしても自動的に微調整され接続されます。光ファイバー間、素子間といった接続の製造コストを大幅に低減できるでしょう」と笑顔を見せる。

屋台骨はぐらつかせずに展開

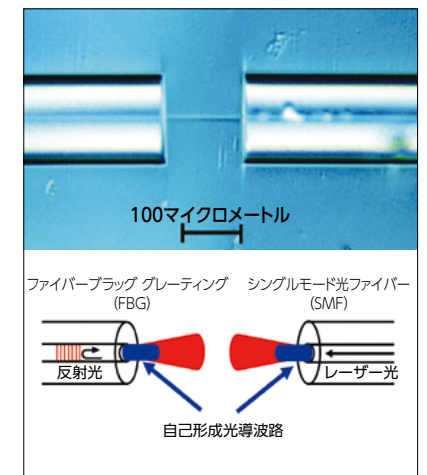
横山さんは「国際的な競争が加速しており、基礎研究から実用化までの開発スパンが短期化しています。S-イノベのように多様な業種の企業とさまざまな

専門性を持つ大学が、基礎研究から実用化まで段階的に計画を立て連携することは、今後ますます重要になってくると思います」と話す。

S-イノベを通じた産学連携は、シリコン導波路との集積が可能なポリマー光変調器、そして導波路の接続技術の開発を成功に導いた。小型、超高速、低消費電力、低コストの光インターコネクトの実現に向けた大きな一歩が踏み出されたのだ。その成果は現在、A-STEPにおける実用化研究やSICORPにおけるドイツとの2国間共同研究に引き継がれ、1日も早い実用化を目指して研究開発が続いている。

杉原さんはS-イノベのプロジェクトをこう振り返る。「10年間で社会情勢は変わり、参画機関も入れ替わります。光インターコネクトデバイスを開発するという屋台骨だけはぐらつかないよう心を砕き、その上で開発ターゲットや手段を時代の変化や社会ニーズに合わせて修正していきました。それぞれの機関が持つ技術をいろいろと試しながら、宮田清蔵POやメンバーとも相談し、最適解に向けてじっくり取り組めたことが、成果につながりました」。

企業と共に、S-イノベ終了後の開発シナリオも描いてきた。それぞれの研究者が、これからなすべきことを明確に見据えている。「S-イノベの期間は終了しましたが、まだ終わった感じはしません」と横山さんが話すように、光通信を革新し、新たな価値を生み出す研究開発はこれからますます加速していくだろう。



■図3 近赤外光を用いた自己形成光導波路接続の顕微鏡写真(上)と模式図(下)

超伝導送電で走る次世代鉄道

とみ た まさる

富田 優

鉄道総合技術研究所 研究開発推進部
担当部長2009～19年 S-イノベ プロジェクト
マネージャー／開発リーダー

電気を損失なく送る鉄道用超伝導ケーブルを開発し、営業路線で車両の走行試験に世界で初めて成功したのが、鉄道総合技術研究所(以下、「鉄道総研」)研究開発推進部の富田優担当部長だ。ケーブルの材料開発からシステム設計まで、試作と検証を繰り返し、実用化を目指す。

送電損失をなくして安定供給

鉄道網が複雑に張り巡らされ、膨大な数の列車がダイヤを守って走る日本。安全で正確な運行を支える技術の1つが車両への送電である。

都市部の列車の多くは直流で動くため、2～5キロメートルおきに設けられた変電所で、電気を交流から直流に変えている。変電所間の距離が長いと、変電所から架線に電気を送る電線の電気抵抗によって、送電損失や変電所間の電圧降下が生じる。運行に必要な電力を確保するためには、変電所を細かく設置しなければならないが、費用や用地の制約があり増設は難しい。

富田さんは、S-イノベの研究開発テーマ「超伝導システム」で掲げられた高温超伝導材料を応用したシステム開発において、特殊な物質を低温に冷却すると電気抵抗がゼロになる超伝導現象を利用したケーブルを作製し、銅やアルミニ

ウムを素材とする電線と置き換えることによる「次世代鉄道システム」に挑戦した。「電気抵抗がない超伝導ケーブルを使えば大容量を無駄なく送電し、電圧降下も防げます。遠くの車両にも電圧を保ったまま届けられるので、変電所の削減にも寄与することができます」と語る。

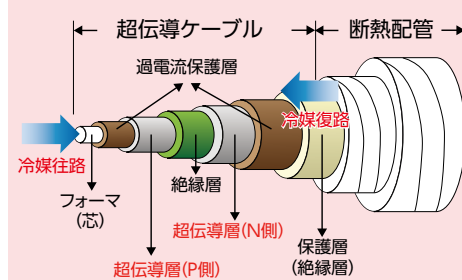
都市部では今なお多数の新線や既存路線の延伸が構想されている。電気を車両に安定供給する超伝導ケーブルシステムは、運行本数の増加や柔軟なダイヤ編成に貢献すると期待されている。

鉄道に最適な要素技術を追求

2003年にイットリウム系の高温超伝導材料を開発して、17.24テスラと世界最高磁場を達成した富田さん。「自分の研究を社会に役立てたい。優れた材料を実用化しなければ意味がない」と信念を抱いていた。

「研究を進める上で大切なのは目的を

意識すること。鉄道ならではの問題を解決するものを最初から目指して作っています」。鉄道に最適な要素技術を徹底的に追求した。通常の超伝導材料の研究開発では、動作温度や電流、磁場の向上を目指すことが多いが、鉄道用超伝導ケーブルの作製に当たって富田さんは、液体窒素でマイナス196度に冷やして電気抵抗をなくす時に最大の機能を発揮するように、ビスマスやイットリウムを



■図1 真空の断熱層の内側に、冷媒である液体窒素の流路が2つ設けられている。ケーブル本体の中心を液体窒素が流れ(往路)、断熱配管とケーブルの間を流れて液体窒素が戻ってくる(復路)ことで、冷却冷媒を効率的に循環させて超伝導線材をマイナス196度に保つ。

含む銅酸化物を配合した。

富田さんが開発した超伝導ケーブルは、1本の管の中に超伝導体と共に冷却用の液体窒素も充填する構造をしている。液体窒素の流路を往復2つ設け、ケーブル1本で冷媒を循環できる対向流循環方式を採用した。冷媒システムを一体化させることで、電線管の中に敷設できるコンパクトな形状を実現している(図1)。

電線管は線路に沿って多様な経路を通るため、ケーブルを大きく湾曲させて設置しなければいけない場所もある。超伝導線材をらせん状に巻き付けたところ、屈曲に対するケーブルの強度が高まったという(図2)。実用に耐え得る基盤技術として確立するため、ケーブルの試作と検証を繰り返した。

世界初、営業路線で走行試験

研究開始から4年目の13年、鉄道総研内で試験列車による走行試験を実施した(図3)。個別の要素技術を組み合わせることで全体のシステムとして完成させた時に、実際の設備への接続や動作確認などに問題がないか、一般の鉄道工事会社が作業できるかなど、実用化に向けて基盤技術やシステムの使い勝手を検証することが狙いだ。

この時のS-イノベの研究開発による超伝導ケーブルは31メートルだったが、この走行実験の成功を皮切りに他の公的資金のサポートも得て、ケーブルの延長に次々と挑んだ。14年には10倍の310メートルのケーブルを使って走行試験を行った。さらに15年には、伊豆箱根鉄道駿豆線の線路脇に6メートルのケーブルを設置し、実際の営業路線での車両の走行試験に世界で初めて成功した。終電後から始発までの深夜に行われ、試験用に特別に組まれたダイヤに間に合うようにケーブルを設置し、実験装置や通信装置を運び入れたという。18年には408メートルまで延長したケーブルをJR中央本線の電線と接続したところ、電圧降下の抑制効果が確認され、鉄道運行にかかる消費電力の削減につながることを実証できた。

実際の路線では、激しい高低差やカーブがある場所にもケーブルを敷設する必要がある。冷却による超伝導線材への引っ張り応力や曲げ箇所の影響がないかなど、走行試験のデータから確認した。その分析結果から明らかになった問題点を1つ1つ解決し、鉄道現場で求められる仕様を満たすシステムの完成を目指している。

現場の課題を研究開発に反映

安全が第一の鉄道に新しい技術を導入するためには、ケーブルの維持管理や事故リスクなど、走行試験を重ねて安全性や信頼性を検証する作業が必要で時間がかかる。だからこそ「研究の途中段階でも成果を発信して鉄道会社や一般の人に理解してもらうこと、鉄道の現場に持って行って使えるシステムである証拠を見せることが重要だ」と富田さん。多忙な研究開発の合間を縫って、現場に幾度となく足を運んだ。

鉄道の現場を見たり、技術者の要望を聞いたりすることで、隠れていた問題

が見つかり、実用化への道筋が定まってくという。「ケーブルをこういう場所にも使えないか、こういう課題は解決できないかと、現場の技術者が提案や質問をしてくれることで、現場の課題を次の開発目標に反映できて効率的に開発を進められました」。10年の研究期間があったからこそ、変化を柔軟に取り入れることができた振り返る。

実用化についても段階的に進める考えだ。「システム全体が完成してから実際の鉄道路線に導入するのではなく、例えば電圧降下が大きい区間だけ超伝導ケーブルを導入するなど、できるところから活用していくことが実用化を促進します。実際に使用することで、新たな課題やニーズが見えてくるからです」。

今後は1キロメートル以上のケーブルで走行試験をする計画だという。「今までの2～3倍の長さになりますが、長距離でも冷却性能を安定にする技術やケーブルの接合技術を向上させて、システムとして仕上げていきます」と自信を見せる。S-イノベで掲げた2050年を待たずに実用化を成し遂げる心積もりだ。



■図2 テープ状の超伝導線材をらせん状に取り付ける装置(右)。後ろに写る巨大なドラムにケーブルを巻いて運搬する。出来上がったケーブルの耐久性の評価実験も行っている。



■図3 走行試験を実施した鉄道総研内の実験線。起点には冷媒機と液体窒素の循環用ポンプなどがある(囲み写真内)。

世界を変える STORY^{vol.7} アルガルバイオ

クロレラで有用物質を生産 人々の健康や環境を守る

近年、バイオ燃料生産や食料問題解決の一助としてクロレラを含む藻類が注目を集めている。藻類が有用物質を作り出す力を利用し、供給源が限られる付加価値の高い物質の生産を目指すのが、アルガルバイオ(千葉県柏市)だ。研究者から転身した竹下毅代表取締役社長は、藻類に秘められた可能性を探り、活用の道を拓こうと日々奮闘している。

アルガルバイオ
代表取締役社長
たけした つよし
竹下 毅

機能性成分を含む植物色素 育種や培養法で産生を制御

たんぱく質や植物色素を豊富に含む健康食品として知られるクロレラ(図1)。普段目にするものは緑色だが、それ以外にも黄や赤などの「七色クロレラ」が存在する(図2)。このカラフルな色調は、クロレラに含まれる葉緑素やカロテノイドの種類や含有量の違いによって生まれる。数週間で培養できるクロレラは高等植物などと比べ、生産性が高い。機能性成分などの供給源として、食品分野などでの利用に期待が高まっている。

クロレラのさらなる活用を進めるのは、2018年に設立された藻類ベンチャーのアルガルバイオだ。河野重行東京大学名誉教授らの藻類育種技術を生かし、高付加価値のカロテノイドや希少脂肪酸など、有用物質を多く含む藻類の生産を目指して研究開発を続けている。河野研究室の研究員だった竹下さんが

一念発起して起業した、国内でクロレラ研究に取り組む数少ないベンチャーの1つだ。

藻類による有用物質の生産について竹下さんはこう説明する。「藻類は光合成を介して有機化合物を作りますが、どの物質がどれだけできるかは種や生育環境で変わります。例えばクロレラは、硫黄やチッ素が不足するとでんぷんや脂質を蓄えます。種や培養条件を変えることで、産生する物質を制御できるのです」。

竹下さんは、河野研究室で重イオンビーム照射によるクロレラの育種に取り組んでいた。照射によってさまざまな突然変異株を作り、それらを温度や照度、栄養状態など条件を変えて培養するのである。その結果、有用なカロテノイドを蓄積する株、長鎖不飽和脂肪酸を多く蓄積する株など、優れた藻類株の作出に携わり、最適な培養条件も決定した。七色クロレラもその成果の1つだ。

また、留学先のチェコ国立科学アカデミー微生物学研究所との共同研究で、屋外でのクロレラ変異株の大量培養に

も成功。産業として成立させるには欠かせないこの技術が、事業に大いに役立っていると竹下さんは話す。「大量培養は量を増やすだけだと思われがちですが、温度や照度に偏りが出たり、二酸化炭素が行き渡らなくなったりして、条件を厳密に制御するのがとても難しいのです。大量生産は絶対に成功させたい大きな挑戦なので、自分の経験を伝えながら直轄で管理しています」。

特許出願を機に起業を意識 研究者から経営者に転身

竹下さんは修士課程まで化学を専攻していたが、興味があった生物学を勉強したいと大学院に再入学した。その際に門を叩いたのが、クロレラを使ったバイオ燃料研究に取り組み始めた河野研究室だった。脂質生産能力の高いクロレラの育種を進めるうち、希少脂肪酸を蓄える藻類株を発見。研究テーマを、機能性物質へと移していった。

起業を意識し始めたのは、博士課程

2年目に当たる14年のこと。研究成果である育種技術に関する特許を出願した際、技術移転機関である東京大学TLOの担当者に「ビジネスとして成り立つのでは」と助言されたという。「産業化には大量培養が不可欠ですが、大学の設備には限界を感じていました。元々自分の研究を社会に役立てたいという思いがあり、研究者にこだわる必要はないのかもしれないと思い始めたのです」と振り返る。

学内で起業した人たちに相談するうち、ある人から受けたアドバイスが背中を押した。「迷っているならSTARTに応募してみたら?採択されたら本物ということだから、突き進めばいい」。

STARTは事業プロモーターと二人三脚で起業を目指すプログラムである。15年度に河野教授(当時)を研究代表者、東京大学エッジキャピタル(UTEC)を事業プロモーターとして申請し採択され、終了後の1年間はUTECからの支援を受けて、起業準備を進めた。「市場調査やビジネスモデルの構築など、戸惑うことばかりでした。研究室からスピンオフするため

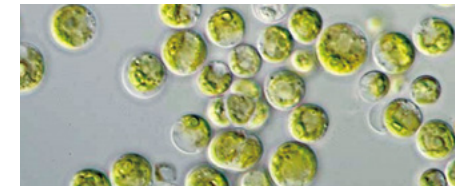


図1 クロレラの光学顕微鏡写真

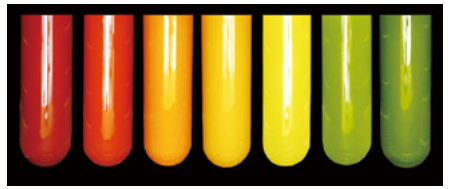


図2 七色クロレラ



図3 3000種類の藻類株の培養を準備している。



図4 150リットル規模の大量培養設備。夏頃には1000リットル規模を2台、建設予定だ。

に重要な準備期間だったと思います」。

経営者への転身に迷いはなかったのかという問いに、竹下さんはこう答えた。「何人もの方が『社長としての竹下を見たい』と応援してくだだったので、心強かったです。私自身、イベントの企画運営など場を仕切ることが好きなので、自分の力を発揮できるのは研究よりもむしろ事業かもしれないと思い、起業に舵を切りました」。

年間200キログラム生産が目標 藻類が産業基盤になる社会を

現在の事業は、藻類ビジネスへの参入を考える企業へのコンサルティングや共同研究が中心だ。藻類を自社生産したい企業や、自社の課題解決に活用したい企業に、保有するさまざまな藻類ライブラリーから目的に合った藻類株を提供し、最適な培養条件を提案している(図3)。食品や化粧品、目薬など幅広い用途について、問い合わせがあるという。

将来は、大量に生産した藻類を企業向

けに販売していきたいと考えている。昨年4月には培養技術センターを開設、さらに12月には設備拡張のため4億円の資金を調達した。現在の約10倍となる年間約200キログラムを目標に、生産拡充を図っていく(図4)。「企業や社会から必要とされるものを提供していきたい。その点、クロレラは多くの種類があるので、目的に沿ったサンプルを見つけやすいのです。今後は対象をクロレラ以外にも広げ、付加価値の高い有用な藻類を提供していきたいです」。

見据えるのは、藻類がインフラとして活躍する社会だ。「ペットボトルのお茶があるとして、お茶を育てる肥料や容器、ラベルを印刷するインクや生産に必要な燃料など、藻類由来の物質が多彩な形で活用される社会を思い描いています。18年からは、東京大学を幹事機関とするOPERA『低CO₂と低環境負荷を実現する微細藻バイオリファインリーの創出』にも参画しています。他の藻類ベンチャーとも協力し、藻類活用を社会に広げたいですね」と力強く語った。

HISTORY

2011年

東京大学大学院新領域創成科学研究科の河野研究室でクロレラに出会う。CRESTの研究で、重イオンビーム照射による育種および培養に取り組んだ。

2013年

チェコに留学。高校から始めた柔道が縁で親しくなったヴィレム・ザッハラーダー博士(写真中央)から、大量培養の技術を学ぶ。カテリーナ・ヴィンバ博士(写真左)も藻類研究者。



チェコの柔道場で

2014年

CRESTの研究成果を特許出願。東京大学TLOの担当者の助言を受け、起業の選択肢を意識し始める。

2015年

東京大学エッジキャピタルを事業プロモーターとして、STARTに採択される。クロレラによる複数のカロテノイドと長鎖不飽和脂肪酸の大量生産に取り組む。

2018年

3月にアルガルバイオを設立。経営者となる。9月からはOPERAに参画し、関連企業と協働でバイオ燃料の製造コスト削減に向けた研究を実施中。

どうすれば自分が世の中で役に立てるかを、1人1人が真剣に考える必要があると思います。私の研究は、社会に還元してこそ評価されると考えたので、起業を選びました。



研究成果展開事業 先端計測分析技術・機器開発プログラム
最先端研究基盤領域 要素技術タイプ
開発課題「新規近赤外蛍光団の開発と実用的蛍光プローブの創製」

研究
成果

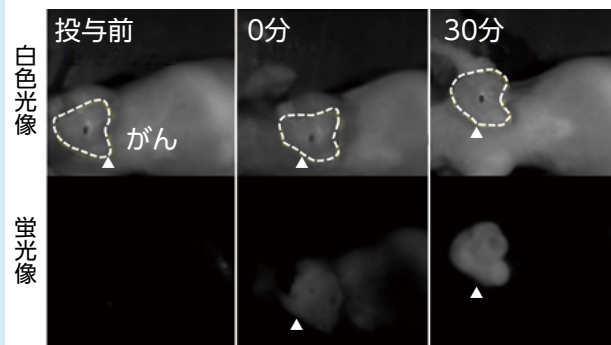
30分以内で高感度にがん検出手術中の蛍光イメージングへ道

葉酸はホウレンソウの葉から発見された水溶性ビタミンで、細胞膜上にある葉酸受容体を通して細胞内に入り、DNA合成など細胞増殖に重要な役割を担います。この葉酸を取り込む葉酸受容体が、特に卵巣がんや子宮内膜がんの細胞では過剰に発現することが近年報告されました。以来、がん治療の標的分子として注目され、葉酸受容体を目印にしたがん検出手法が検討されています。

東京大学大学院薬学系研究科の花岡健二郎准教授らは、葉酸受容体があると蛍光を発する試薬を新たにデザインし開発しました。既存の蛍光試薬は、葉酸受容体以外の細胞組織にも吸着し、投与から検出までに数時間から1日程度かかってしまうのが課題でした。しかし、開発した試薬をがんモデルマウスに投与すると、葉酸受容体を過剰に発現したがん部位が30分以内ではっきりと検出されました。

がんの短時間で高感度な蛍光イメージングを実現するこの試薬は、手術直前や手術中に投与して、目では見

分けにくい小さながんを高い精度で発見できます。今後は、臨床医療での利用が期待される他、葉酸受容体に関わる生命現象を解明するツールとして生命科学の基礎研究にも役立てられます。



がんモデルマウスに開発した蛍光試薬を静脈内投与した。室内の照明による白色光像で示すがん部位(上)を、30分以内に高感度で蛍光検出することに成功した(下)。

戦略的創造研究推進事業さきがけ
研究領域「電子やイオン等の能動的制御と反応」
研究課題「ラビ分裂による化学反応操作法の確立」

研究
成果

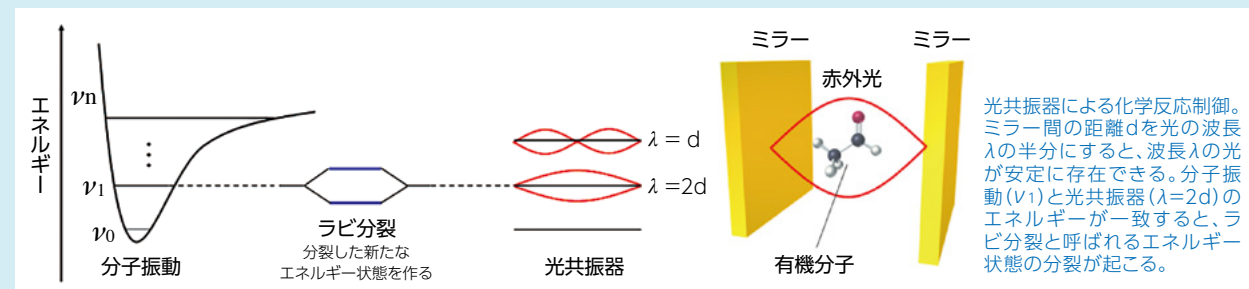
光共振器で有機化学反応を制御ミラー間の距離を調整するだけ

2枚の反射ミラーが向かい合った光共振器の中では、ミラー間の距離に応じて特定のエネルギーの光が安定に存在することができます。光共振器中で起こる原子や光子の量子的現象の研究は進んでいますが、近年、有機分子の振動状態も変化することが発見され、化学反応に応用する試みが始まっています。

北海道大学電子科学研究所の平井健二准教授は、ミラー間の距離を調整するだけで有機分子の狙った部位の化学反応を抑えることに成功しました。炭素と酸素が二重結合したカルボニル基を持つ有機分子を光共振器に入れ、

ミラー間の距離を変えて存在しやすい波長の光を特定の赤外光に調整し、光のエネルギーを分子振動のエネルギーと一致させました。するとカルボニル基の伸縮振動が光共振器と相互作用してラビ分裂と呼ばれるエネルギー準位の分裂が観測され、カルボニル基の活性化エネルギーが上昇して反応性が低下することが確認できました。

保護試薬や特別な触媒を使わずに特定の部位の反応性を抑えて選択的に化学反応を制御する方法として、医薬品や機能性材料などの合成プロセスへの展開が期待されます。



社会還元加速プログラム (SCORE)

開催
報告

スタートアップで技術の事業化を目指す17チームが磨き上げたビジネスモデルを発表

社会還元加速プログラム(SCORE) Demo Day 2019が2月1日(土)に開催され、大学などの技術シーズを基にスタートアップの起業を目指す17チームが、半年にわたる活動の成果を発表しました。

SCOREは研究者が起業に関する研修や助言を受けながら、試作品やデータなどを準備して市場調査や顧客候補へのインタビューを繰り返し、起業に向けてより現実的なビジネスモデル仮説を創り上げていくプログラムです。Demo Dayでは、大学発新産業創出プログラム(START)の事業プロモーターなどのベンチャーキャピタルや顧客候補となり得る企業に向けて、ビジネスモデルの発表と展示ブースで意見交換しました。来場者から「素晴らしい発表ばかりで驚いた」「このような取り組みが広がることを期待する」との声もありました。各チームは資金調達や起業の体制を整えるための新たなネットワークを得て、STARTへの応募など技術シーズの社会還元に向けた次の段階へと進みます。

実戦的なプログラムによって17、18年度卒業課題33チームから、すでに10社が起業、3チームがSTARTに採

択されています。20年度公募も受付中(締切:5月13日)です。スタートアップを起業して技術の事業化を加速したい研究者からの応募を待っています。



SCORE2019採択チーム一同

2020年度公募情報
(採択チームのインタビュー動画あり)
<https://www.jst.go.jp/start/score/r2/index.html>



SCORE発ベンチャー 一覧
<https://www.jst.go.jp/start/result/score.html>



戦略的創造研究推進事業ACT-I
研究領域「情報と未来」

開催
予告

情報学分野の若手研究者41人が5月に集結ACT-I 加速フェーズの1期生・3期生が最新の研究成果を紹介

人工知能、モノのインターネット(IoT)、サイバーセキュリティ、ビッグデータ。そして、まだ着目されていない新たなキーワード。最先端の情報学研究は、どのように私たちの暮らしを変えていくのでしょうか。

ACT-Iの研究領域「情報と未来」では、情報学に関わる幅広い分野の若手研究者が、自らのアイデアを武器に、現在起こっている問題や未来に起こり得る問題の解決に正面から取り組んでいます。

2016度より研究を開始した加速フェーズの1期生12人、18年度より研究を開始した3期生29人の合計41人は、3月にACT-I研究を終え、得られた成果を基に学術・産業・社会・文化的に新たな価値を生み出し、未来を切り拓きたいと考えています。

情報学の多様な分野で活躍する若手研究者が最新の研究成果を紹介するとともに、未来への熱い思いを伝えます。



2019年4月に開催されたACT-I先端研究フォーラムの集合写真

ACT-I先端研究フォーラム
～「情報と未来」研究者講演会～
日時: 2020年5月15日(金)
13:30～18:20(開場13:00)
2020年5月16日(土)
10:00～18:00(開場9:30)

会場: 日本科学未来館7階
定員: 300人(無料、要事前登録)

参加申込:
<https://www.jst.go.jp/kisoken/act-i/presentation2020/index.html>



Q1 印象に残っている言葉は？

A1

できとうぶき
倜儻不羈

by 新島襄

研究開発戦略センター（CRDS）着任当時の上司にあたる井村裕夫先生に揮毫いただいた言葉です。「高い知性と他者に流されない独立心や信念を持つ」という意味だそうです。

井村先生からは、知的興奮を大切にしたいと、日本の未来を切り拓くことを常に意識しなさいとご指導いただきました。80歳を過ぎてはなお、さまざまな活動で多忙を極められているのに、常に医学系の最新の文献を勉強し続ける姿勢に研究への情熱を感じました。日々の地道な積み重ねが重要と信じ、どんなに忙しくても必ず文献に目を通し、「1日1件、面白い研究を見つける」ことを欠かさないように心掛けています。

Q2 現在の仕事の内容は？

A2 研究開発戦略を立案する

CRDSは、科学技術全般の俯瞰的な調査、研究開発戦略の立案と、提言の実現に向けた関連府省や団体などへのPR活動などを行っています。その中で、私はライフサイエンス・臨床医学に関する分野を中心に活動しています。

最新の研究開発動向に対する感度を上げることが、何より重要だと考えています。日々、膨大な文献を読み込むことが活動の基本です。しかし、1人で収集し解釈できる情報量には限界があるので、全国へ積極的に足を運び、大学や企業のたくさんの研究者と意見交換をします。時には、「非公開だ



さがける 科学人

vol.96

世界中の研究を学び 日本の未来を切り拓く

JST 研究開発戦略センター（CRDS）
ライフサイエンス・臨床医学ユニット
フェロー

辻 真博

Tsuji Masahiro

Profile

福岡県出身。2004年 東京大学農学部卒業。
同年 JST入構。ライフサイエンス・臨床医学分野の
俯瞰的調査と研究開発戦略の立案を実施中。

けれども、開発中の新技術がすごいことになりそう」といった楽しい情報に出合うこともあり、とても刺激的です。

これらの膨大な情報を基に、日本が世界の中で存在感を高めていくための研究開発戦略を考えます。そして、さまざまな府省や団体に対し、新規プロジェクトや新たな体制・ルール作りに向けた働き掛けをします。こちらの考えを、いつもそのまま採用してもらえるとは限りません。しかし、世界中の研究を学び、日本の未来を切り拓くためにベストだと確信する研究開発戦略を考え、働き掛けを続けることが大切だと考えています。

これまで、生命科学や基礎医学研究、創薬・新規モダリティ開発、医学・臨床研究体制など、さまざまな研究開発戦略作り楽しく取り組んできました。現在は、再生医療のこれからの方向性として「デザイン細胞」への大胆な転換が重要だと考え、研究開発戦略を練り込んでいます。

講演や講義、専門誌の編集・執筆などのさまざまな活動の機会も多くなりました。「1日1件、面白い研究を見つける」という

日々の鍛錬は欠かさないようにしつつ、これら全ての活動に強いやりがいを感じ、楽しく活動しています。

Q3 休日の過ごし方は？

A3 子供たちと全力で遊ぶ

オンとオフの区別を明確にして、休日はとにかく全力で遊んでいます。息子の元気があり余っているので、あちこちの大きな公園に連れていくことが多いです。昨年はマレーシアのボルネオ島へ行き、現地のさまざまな昆虫と触れ合いました。自宅ではいろいろな種類のカブトムシやクワガタムシを飼育しており、子供たちと毎日世話をしています。次は何をして遊ぼうかと考えると、ワクワクしますね。



リサイクル適性(A)
この印刷物は、印刷用の紙へ
リサイクルできます。

R70

古紙パルプ配合率70%再生紙を使用

JSTnews

April 2020

発行日／令和2年4月1日
編集発行／国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）総務部広報課
〒102-8666 東京都千代田区四番町5-3サイエンスプラザ
電話／03-5214-8404 FAX／03-5214-8432
E-mail／jstnews@jst.go.jp JSTnews／https://www.jst.go.jp/pr/jst-news/



最新号・バックナンバー