

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

たにくち 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年ぐらゐ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

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

「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証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。純粋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。