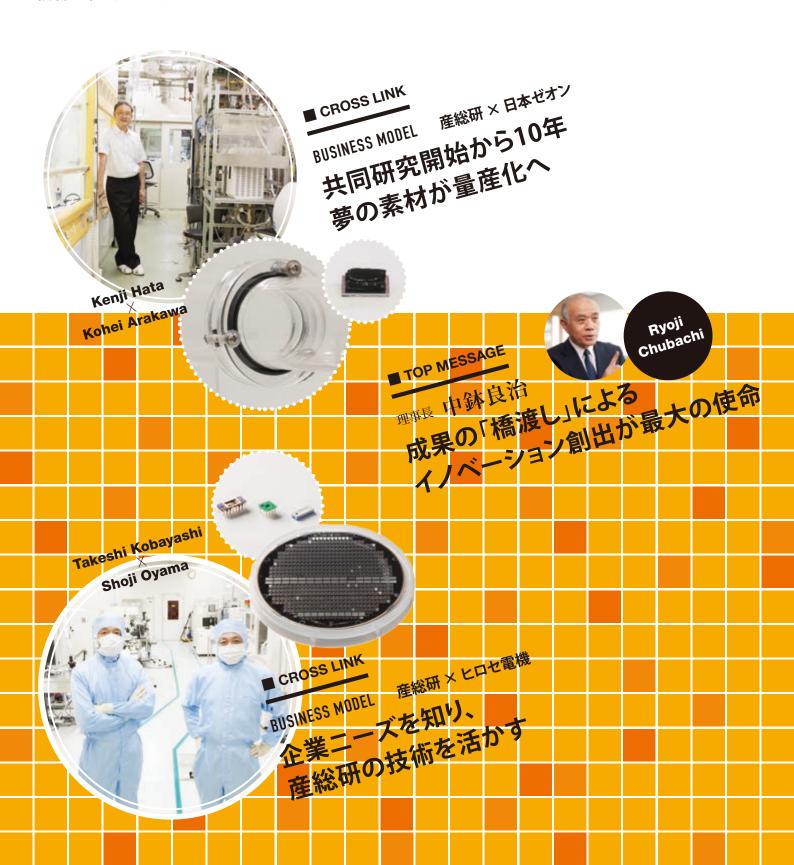
產 総 研

07

No.1

技術を社会へつなげるコミュニケーション・マガジン



- ─ サイエンスと技術をLINKする産総研
- ─ 科学技術とビジネスをLINKする産総研
- 人々と科学技術をLINKする産総研

LINKの先にあるのは「技術を社会へ」 そんな思いをのせた コミュニケーション・マガジン「産総研LINK」を お届けします



CONTENTS

04 — TOP MESSAGE

理事長中鉢良治 成果の「橋渡し」による イノベーション創出が最大の使命

08 — CROSS LINK

BUSINESS MODEL 産総研×日本ゼオン 共同研究開始から10年 夢の素材が量産化へ 産業界に革命を起こす! 単層CNT実用化への道

12 — CROSS LINK

BUSINESS MODEL 産総研×ヒロセ電機 企業ニーズを知り、 産総研の技術を活かす MEMS静電気センサー、実用化に向けて!



成果の「橋渡し」によるイノベーション創出が最大の使命

今年4月に第4期中長期計画をスタートさせ、同時に「国立研究開発法人」に指定された産総研。 第4期中長期計画で定める産総研のミッションと、その達成に向けた施策、組織改編の意図、 産総研の強みなどについて、中鉢理事長に聞いた。

を感じています。

―公的研究機関である産総研の役割は、 どのようなところにありますか。

中鉢 国立研究開発法人となり、「研究 成果の最大化」を目指すことがより明確 化されました。そして産総研第4期のミッ ションは、技術的イノベーションの成果を 産業界に「橋渡し」すること、イノベーショ ンの基になる「目的基礎研究」を進めるこ と、そして将来のイノベーションを担う「人 材育成 です。これらについての社会的・ 経済的影響度を最大化することが重要で すが、公的研究機関としては特に、市場原 理が必ずしも働いていない標準化や環 境・地質などの領域についても、社会的影 響を意識して取り組んでいく必要がある と考えています。

産業界からわかりやすいように "看板を"かけ直す

--第4期の中核テーマを達成するための、 主な施策をお聞かせください。

中鉢 産業界から産総研の研究テーマ を見やすくするため、研究組織を従来の6 つの研究分野から7つの研究領域に再編 しました。これまでは、ナノテクノロジー・ 材料・製造で1分野になっていましたが、

これを「材料・化学」「エレクトロニクス・製 造」の2領域に分けたことが最大の変更点 です。

同時に、産業界の領域と産総研の領域 ができるだけマッチするよう、産業カテゴ リーに合わせて各領域の名称を変更しま した。"一枚看板"にすることには議論もあ りましたが、そば屋がかつ丼を出していて も「そばとかつ丼屋」とは書きませんよね。 そのようにコアテクノロジーに絞り込ん で看板が明示されている方が、産業界の 方々が産総研に相談したいと考えたとき にわかりやすいはずです。ドアにきちんと 看板がかかっていることは、産業界から見 るととても安心感があり、この施策が及ぼ す効果は大きいと思います。

また、各領域には資金面、人材面で大 幅に自主性を与えました。それぞれ掲げ た目標の達成度は、次の4点について KPI (重要業績評価指標)で確認・評価 していきます。「橋渡し」については民間 企業からの外部資金の提供額で、「目的 基礎研究」は論文数で評価します。「人 材育成」についてはアウトリーチ活動を 目安にし、9月までにはこの数値目標設 定を終了させます。もう一つ、「知的財産 の利活用」についても定量的に定めて います。

領域間融合と人材育成を促進

—イノベーション創出のためには領域間を融 合させ、高いシナジー効果を上げることも重要 だと思いますが、それに向けた取り組みは。

中鉢 産総研は複数の領域をカバーで きる研究の総合性を備え、多数のスペ シャリストもいます。融合できる条件は 整っており、これを活かさない手はあり ません。このため、7領域の実務代表者 が研究戦略のテーマや技術移転の方法 などについて具体的に議論する「研究戦 略・イノベーション連携委員会」を設立し ました。常に顔を合わせて話ができる場 によって、これまで以上に融合が進むと 期待しています。

―人材育成の取り組みについては いかがですか。

中鉢 各領域での人材面の自主性を高 めると、産総研全体の人材流動性や他領 域との融合性が落ち、また、人材評価が固 定化する懸念があります。そのため、人事 面のガバナンスの強化を目的にした「人 事委員会」を発足させ、360°評価や人材 交流を行っています。人材育成について はクロスアポイントメント制度*1やリサー チアシスタント制度*2も設け、産学との交 流をより進めていきます。



これらの委員会や制度については、昨 年度より中長期計画を前倒しする形で導 入しており、改革のスピードも上がってき ています。

オール産総研で地域経済の 活性化に貢献し、ナショナル・ イノベーションシステムの 中核を担う

―地域経済の活性化・地方創生も、 日本経済にとって大変重要な課題ですが。

中鉢 全国にある産総研の7つの地域セ ンターにおいては、地域の特性を活かし た研究をすることにさらに注力し、地域の 企業に貢献していきます。その実現のた めに、地域センターの"看板"も再定義を 行いました。例えば、北海道は「バイオも のづくり」、東北は「化学ものづく り、中部であれば「機能部材」 など、1地域センターに1テーマ (関西のみ2テーマ)を与え、そ のセンターのコアテクノロジー として明示しています。

そして、地域の産業界との橋 渡しや技術マーケティングの 強化のために、地域のイノベー ションコーディネータを任命、 民間からも登用して質量の拡充 に努めるとともに、都道府県の 公設試験研究機関とも連携し て、地域企業との協力関係強化

に取り組んでいきます。

重要な点は、地域の技術ニーズに応え る地域センターの背後には、オール産総 研が控えているということ。それでカバー できないものはほかの公的研究機関、さ らには海外の研究機関とも連携して、プ レソリューションをできるだけ速やかに 提供する体制をつくっています。この体制 がきちんと機能すれば、これはまさに、国 が構築を目指している「ナショナル・イノ ベーションシステム」の一部といえるので はないでしょうか。

—イノベーションを最大化するためには、 どのようなことが必要ですか。

中鉢 公的研究機関だけではなく、産学 官に加えて金、すなわち金融も含めてう まくまわしていくということです。イノベー ションにフォーカスするのは世界的潮流 であり、日本も遅れをとってはいけませ ん。この総力戦の中核として、産総研はと ても大きな役割を担っていると自覚して います。

研究者の情熱と研究ポテン シャルを実用化につなげる

―産総研の強みは、 どのような点だとお考えですか。

中鉢 一言で言えば、研究に対する「情 熱」です。研究者の研究への集中度はとて も高く、仲間が触発し合う環境にも恵まれ ています。最終的にノーベル賞を受賞し たいという夢をもつ研究者は少なくありま せんが、産総研に来てみるとすでに優れ た先輩がたくさんいて、「世界一になりた い」という夢は、まず「一人前になりたい」 という夢に切り替わるようです。実は一人 前になるまでが長いのですが、産総研で はその道のりを経て「第一人者」になった 研究者が大勢います。「世界一」はその先 に見えてくるものであり、それが見える環 境にあるのが産総研です。そのため、研究 者は誇りをもって研究できるのだと思い ます。

情熱あふれる研究者たちのポテンシャ ルの高い研究を、いかに実用化につなげ ていくか。これが現在の課題です。技術 シーズは数多くあるのに、シーズとニー

ズのマッチングがなかなかうまく進んで いない。技術の橋渡しをするイノベーショ ンコーディネータの養成が急務です。ま た、企業から産総研にアクセスするゲート ウェイを増やすため、地方の公設試験研 究機関などの研究機関、大学、そして金融 機関とも連携しています。いずれは、さま ざまな企業支援制度の中から適切な制度 を紹介することができ、産総研ワンストッ プソリューションにつなげられるコンシェ ルジュのような人材も養成していきたいと 考えています。

―今後、産総研と仕事をしたいと考えている 方々にメッセージをお願いします。

中鉢 産総研には現在約2600名の研究 者(企業や大学からの研究者を含めると 7000~8000人)がいますが、人生を賭 けている研究が、生涯に一つでも二つで も実用化されて欲しいというのが彼らの 願いです。科学者として生まれ、論文だけ で認められるのでなく、皆、実社会の役に 立ちたいのです。

新広報誌「産総研LINK」では、企業と産 総研が連携していくヒントになるような情 報とともに、どのような研究者がどんな研 究をしているのか、そのストーリーを発信 してまいります。ぜひ、彼らの熱い思いを 受け止めてください。

グローバル競争の中で産総研は、日本 企業によりオープンに使っていただける 組織を目指します。企業内での研究の重 なりを避けたり、規模感のある研究を行い たいときなど、産総研をこれまで以上に活 用してください。自社の研究所がもう一つ あるというぐらいの気持ちで気軽に声を かけ、使っていただければと思います。研 究成果を実用化する道は厳しいと思いま すが、産総研をパートナーとして、成功に 至るまでのプロセスを共有し、ともに歩ま せていただければと願っています。

*1- 研究者が複数の機関と雇用契約関係を結び、どの機関に おいても正式な職員として活躍できる制度。高度研究人材が活 躍の場を拡げ、大学などの基礎研究から生まれた優れた技術 シーズを汲み上げ、有用化・実用化に向けての「橋渡し」研究を

*2- 特に優れた大学院生を「産総研リサーチアシスタント」とし て雇用する制度。雇用された大学院生は、産総研が実施してい る社会ニーズの高い研究開発プロジェクトに参画するとともに、 その研究成果を学位論文に活用できる。



キーポイント!

POINT



公的研究機関としての 産総研第4期のミッションは、 「成果の産業界への橋渡し」 「目的基礎研究」「人材育成」 POINT



6つの研究分野を 7つの研究領域に再編して "看板"もかけ直し。 産業界からわかりやすいものに。 POINT



産学官金の連携で ナショナル・イノベーション システムの構築を。 産総研は、その中核を担う。 CROSS LINK

共同研究開始から10年 "夢の素材が量産化へ

産業界に革命を起こす! 単層CNT実用化への道

日本ゼオン 産総研

未来を創る

強度、軽さ、熱伝導率などに優れた"夢の素材"カーボンナ ノチューブ(CNT)。産総研は単層CNTの実用化を目指し、 長年に渡って企業各社と共同開発を続けてきた。現在は 産総研内の実証プラントでサンプルの製造・提供が行わ れ、企業による用途開発が進められているが、共同開発 先である日本ゼオンがいよいよ自社プラントを稼働、量産 を開始する。産総研発の技術が今、産業界で花開こうとし ている。

ナノチューブ実用化研究センター

Kenji Hata

スーパーグロース法の開発で 量産化への道が拓けた

ナノテクノロジーを代表する材料、カーボンナノチュー ブ(CNT)。特に単層CNTは、鋼の20倍の力学強度、銅の 10倍の熱伝導性、アルミニウムの半分の密度など、さまざ まな面で物理的特性に優れている。CNTのうち、多層CNT はすでに産業材料として普及しているが、長さが短くかつ 欠陥を多く含むために用途が限定されるなど、CNTのポテ ンシャルを存分に引き出せていない。このような多層CNT の弱みをもたない優れたCNTとして、単層CNTは、世界中 で長年に渡り研究されてきた。それにもかかわらず、1g 数万円の研究用試料として提供されているにとどまり、ま だ本格的な商用生産に至っていないのは、ひとえに、単層 CNTの合成効率が非常に悪かったからだ。

そこに道筋をつけたのが、ナノチューブ実用化研究セ ンターの畠賢治である。 畠らは、2004年、単層CNTの合 成効率を高めるために水を触媒として用いると、成長効 率が従来の1000倍以上に高まることを発見。翌年には、 それまでの世界記録の500倍の長さ、時間効率では3000 倍にも達する合成法「スーパーグロース法」を開発したの である。この方法で合成したCNTは高純度なうえ、マクロ 構造体の作製も、成長基盤からの切り離しも容易だ。

いよいよ単層CNT量産化への道を拓くことができるよう

になると、畠らは共同開発の相手を探し始めた。しかし、す でに多層CNTを手がけている企業は、生産方法を切り替 えることに踏み切れず、手を上げてくれたのが、CNTは未 経験の化学メーカー、日本ゼオンだった。

「特別経営技監の荒川さんにお会いし、スーパーグロー ス法について説明したところ、"これはものになる技術だ。 ぜひ一緒にやりたい"と言ってくださいました」

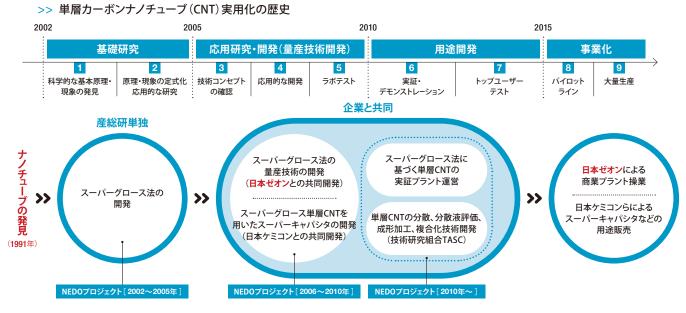
このとき、荒川さんはすでにコスト計算まで終えていて、 それが畠の概算とほぼ合致していたという。「熱意を感じ、 日本ゼオンと組もうと直感的に思いました」と、畠は当時 を振り返る。

産総研が基盤技術を開発し 日本ゼオンが課題を解決

2006年、NEDOのプロジェクト*¹として事業化に向けた 研究開発が始まったが、大面積で均一に連続的に合成で きるのか、触媒溶液を基材に塗布するための低コストの 方法は見つかるのかなど、量産化を実現するための技術 的課題は山積していた。

「課題のうちの一つでもクリアできなければ、生産にはつ ながりません。限られた期間内で、すべての課題に取り組 まなくてはなりませんでした」

*1-カーボンナノチューブキャパシタ開発プロジェクト(2006~2010年)





産総研が基盤技術を開発し、課題を乗り越える解を見 つけて、日本ゼオンに提供する。日本ゼオンはそれを受け て解決し、発展させ、安定化させる。共同開発はそのよう な役割分担で進められていった。

もう一つの課題は、スーパーグロース法で合成した単層 CNTの特性を活かせる用途の開発だ。これについては、ま ず「キャパシタ」をターゲットと定めた。キャパシタの電極 材料として単層CNTを用いると、活性炭を使った場合に比 べて電極内部の抵抗が極めて小さくなるため、キャパシタ に求められる高出力、高エネルギー密度、長寿命を備えた 電気二重層キャパシタを開発できるようになる。また、導 電性ゴムをはじめとする複合材料の開発も期待された。

ところが、2008年リーマンショックが起こる。用途開発 にはユーザーに配布するサンプルの製造が不可欠だが、 サンプルをつくるプラント建設の目処が立たなくなった。 しかし、単層CNTの将来性は、外部でも高く評価されてい て、産総研は、スーパーグロース法による単層CNTの実証

プラントを建設する補正予算を経済産業省から付与され たのだ。

2011年、単層CNTを1日600 gも量産できる実証プラン トが稼働を開始。価格も当時の一般的な単層CNTの数十 分の一程度を実現でき、本格的な用途開発がスタートし た。そして今年12月にはいよいよ日本ゼオンの自社プラン トが完成し、これからの需要拡大に向けて本格的な量産 体制が整うことになる。

「ものになる」と信じることが 実用化への第一歩

シーズ開発から10年。単層CNTは今年、ようやく技術の 「橋渡し」の最終段階に到達したわけだが、畠は、事業化 にあたって大切なことは「お互いが"ものになる"と固く信 じていること」という。

「よいシーズを見つけ、リーダーが成功を確信し、ともに必 死に実現に向かって努力する。それが重要だと思います」

時間も費用も膨大にかかる素材開発の道のりを、ともに 歩める相手との出会いは何より貴重だった。そしてまた、 畠にとって単層CNTは一生の仕事ということになる。

「それだけの研究対象にめぐり合えたことは幸せなこと です。単層CNTの事業化を進めることで、この世の中の幸 を少しでも増やしていけるよう、研究を続けていきたいと 思っています」

今後はさらに単層CNTの性能指数を高めつつ、コスト ダウンを進めていく。目標は、既存の炭素繊維の価格を下 回ること。これが実現できれば、単層CNTは間違いなくこ れからの産業の基幹材料となるだろう。

お気軽に お問い合わせ ください!

ナノチューブ実用化研究センター

〒305-8565 茨城県つくば市東1-1-1 つくば中央第5 TEL: 029-861-4551 URL: http://www.nanocarbon.jp/



■■■ 産総研との二人三脚で、単層CNTの実用化が実現 ■■■



日本ゼオン

日本ゼオン株式会社 特別経営技監

荒川公平

■ 共同開発への誘いに 「乗るべきだ」と確信

私は日機装という会社で、1982年からCNTの研究 に携わっていました。当時「気相成長炭素繊維」と呼ば れていたCNTは、信州大学が基板上に触媒を散布する ことで効率よく作る技術を開発していました。しかし、**私** は特許の問題からこれまでの基板法では事業化の見込 みはないと考え、新たなプロセスを試みました。結果的 に生産性を数百倍にする気相流動法という製法を発明 し、パイロットプラントも建設、用途展開を進めていまし た。会社にプラント建設まで承認させた理由は、CNTは その物性から必ず大きな産業をつくると信じていたから で、かなりこだわりをもって研究していました。しかし事 情があり、1988年にCNTの研究から離れ、富士写真フ イルムに転職、さらに2002年に転職した日本ゼオンで は光学フイルムの開発を行っていました。

2004年に産総研が開発したスーパーグロース法の 新聞記事を目にし、単層CNTを効率的に合成できる素 晴らしい技術だと感動しました。しかし、私の担当は光学 フイルムの開発で、社内にCNTに関連する研究をしてい る人もいませんでしたので無縁と思っていました。ところ が、2005年6月、産総研の湯村さんと畠さんが私を訪 ね、CNTの量産技術の共同開発に誘ってくださったので す。説明を聞き、「いよいよCNTが産業材料として飛躍す る時期が近づいた。この話には乗るべきだ」と感じまし た。1988年にCNTの研究をやめざるを得なかった悔し い思いに火がついた形になり、経営陣の説得に動いた のです。

日本ゼオンには無機材料自体の開発経験がほとんど なく、しかも、当時の多層CNTは用途も開拓できずにCNT メーカー各社は苦戦していたため、古河社長(現会長)は 「ノウハウの塊のようなCNTの研究は、当社にはとても 無理だろう」との意見でした。しかし、基本的な技術は産 総研でほぼ確立しているので無理ではないということと CNTの高いポテンシャルと将来性を説明し、研究への参 画を認めてもらいました。

ところが、その矢先に起こったのがアスベスト問題で す。CNTにもアスベストと同様の健康リスクが懸念され、 製造物責任法の問題への配慮から研究は諦めるよう にと通告されました。いったんやめると経営陣に約束は しましたが、私の本心は「やめるべきでない」。そこで畠 さんに事情を話しました。畠さんは、実験環境における CNTの飛散状況の試験を行い、研究環境でCNTの浮遊 が観測されないことを実証してくれました。これで少なく とも、研究現場での安全は担保されるというロジックが できました。

それから数カ月後、CNTの研究を許可してもらうため に再び経営会議にかけました。結果的には「事業化の ためには安全性の問題をクリアする必要があるが、研究 現場は安全性が担保されている。研究だけは進めてよ い」との社長判断が下され、2006年からのNEDOのプ ロジェクト*2に参加できました。通常なら、最初に諦めろ と言われた時点でそれに従うしかないのですが、CNTの ポテンシャルと若いときにCNT研究を継続したい気持ち がありながらやめたことが心に残っていたため、再び経 営会議にかけたわけです。このアスベスト問題の対応が 最初の難関だったと思います。

NEDOのプロジェクトでは、予想通り技術的課題が山 **積みでしたが、研究員の高いモチベーションで日々ブ** レークスルーがあり、飛躍的なスピードで研究は進みま した。2008年には連続製造技術ができ、コストを1000 分の1にする可能性が見えました。2010年には産総研 内に実証プラントが完成し、用途開発が促進されまし た。そして、2014年に日本ゼオンでCNT量産プラントの 建設が承認され、今年12月には完成する予定です。

■ 産総研の実証プラントが、 事業化への第一歩に

共同開発を始めたころ、CNTに関して日本ゼオンの研 究員は全くの素人でしたが、私としては産総研のお荷物 になってはいけないという思いで、産総研にできないこ とができる優秀な人材を送り込みました。CNTの成長に は電気炉内部のガスの流動を知る必要があるし、触媒 も鉄のスパッタではなく、鉄の化合物から有効なものを 探索する必要があると感じ、熱流体シミュレーションが できる唯一の物理屋の研究員と触媒開発ができる化学 屋の研究員を送りました。圧倒的に産総研が技術をもっ ている状況でも、産総研の不足している領域を日本ゼオ

ンがカバーすることで、お荷物になるどころか、最初から 対等に近い立場での共同研究ができました。

また、産総研とは、最初から事業化を目的とすること で合意が得られていて、製造コストを算出し、コストが 高いところを課題としてコストダウンを目的の中心とし た研究に多くの時間を割いてもらいました。畠さんが企 業日線で研究を進めてくれたことが、生産技術のスピー ドアップにつながったと考えています。

さらに、CNTを使いこなすには、分散技術などさまざ まな基盤技術が必要です。2010年に設立された技術 研究組合TASC*3において、産総研とともにオープンイ ノベーションで基盤技術を開発できました。必要なサン プルも、経済産業省の補正予算事業により産総研内に 設置された実証プラントで十分つくれるようになり、基 盤技術と用途開発を同時に進めることができました。こ の成果で事業化への第一歩を踏み出せました。

現在、単層CNTの特長を活かしたさまざまな用途が 見込まれており、そこから市場にインパクトを与えるもの も出てくると思います。まさに今はCNTの産業の夜明け 前と言ってよいでしょう。2006年の産総研との研究開 始は素晴らしいタイミングであり、よいスタートを切れた と感謝しています。今後も産総研には、将来必要になる 技術シーズを先読みし、それを実現する中長期的な研 究戦略に基づいた予算をつけて、魅力的なシーズを開 発していただきたいと考えています。

- *2-カーボンナノチューブキャパシタ開発プロジェクト(2006~ 2010年)
- *3-技術研究組合単層CNT融合新材料研究開発機構 (Technology Research Association for Single Wall Carbon Nanotubes)



産総研内に設置されたCNT量産のための実証プラント



MEMS静電気センサー、実用化に向けて!

行き詰って訪問した産総研 偶然紹介された技術でひらめく!

一小山 当社では静電気を非接触で計測するセンサー を20年前から開発・販売しています。このセンサーのコ ア技術はノウハウの塊で、一度開発すると技術革新を起 こしにくいところがあります。その理由の一つが、内部で 使用している振動部品が小さくできないことにありまし た。約10年前、高精度化、小型化の方法を社内で検討し たのですが、よいアイデアがなく、社外に知恵を求めるこ とになり、外部コンサルティング会社から産総研の集積 マイクロ研究センターを紹介されました。訪問時、小林さ んにお会いする予定はなかったのですが、圧電MEMSデ バイスの開発を行っているということで、お話を伺うこと になりました。そのとき、「この技術を使えば振動部品を小 さくできるのでは?」とひらめいたのです。これが、小林さ んと共同研究を始めるきっかけになりました。

-小林 私は2005年に産総研に入所して、圧電材料を 使ったMEMS、すなわち圧電MEMSの基礎研究をしてい ました。小山さんにお会いしたのは、この技術をどこかで 利用してくれないかな、と思い始めたころでした。共同研 究が始まったのは、その1年後です。

-小山 私はその間、MEMSの用途や市場ニーズなど を検討していました。共同研究を始めれば、企業としては すぐに製品をつくりたいわけですが、実際にスタートする と、企業が求めるものと産総研の目標とにはギャップがあ り、すぐにはうまく進みませんでした。そこで、お互いの技 術や立場などを理解しながら、段階的に共通の目標を定 めて進めることにしました。

-小林 まずは一つかたちをつくってみようと、静電気セ ンサー用MEMSチップの試作を実施しました。それを実 際にヒロセ電機に使ってもらうことで問題点を洗い出し、 次の試作に反映させていく、その繰り返しでした。1年後 には静電気センサーとして機能するかを試すため、産総 研のMEMSチップと、ヒロセ電機のアンプ回路基板を集 積化したモジュールも開発しました。

立ちはだかる壁は立場の違い 「諦めずに意見をぶつけ合う」

一小山 試作段階ではさまざまな課題が出るわけです。 が、解決に向けての議論の際に、こちらが「もう少しこうな れば……」と伝えても、すぐにわかってもらえないと感じる ことが多くありました。

一小林 すぐに解決できそうに見えても、簡単ではない わけです。長い工程の一つ一つを決めていくのは時間が かかりますし、個々の要素が最適化できても、それらを全 部つないでいくのはとても大変です。MEMSチップはOK、 アンプ回路基板もOK、でも基板にMEMSチップを載せる と、その間の配線が原因でうまく動作しなかったり。

一小山 そうすると、こちらは「産総研の設計が悪いので はないか」と思うわけです(笑)。産総研がMEMSチップを つくり、私たちがセンサーとして動かす、そこをつなぐの が大変なのだということが最初はわかりませんでした。そ こで諦めずに意見をぶつけ合いながら解決を目指して

*1- MEMS (Micro Electro Mechanical Systems)とは、半導体微細加工技術によって機 械的構造や電子回路などの要素部品をワンチップに集積化してセンサーやアクチュエー タ機能を発揮する微小なデバイスのこと。物質の表面上の静電気を非接触で計測する静 電気センサーのコア部分をMEMS技術で小型化したものがMEMS静電気センサー。



進むと、よい関係になっていけます。しかし、産総研は圧 電MEMSの研究開発、私たちは静電気センサーの実用化 と、同じ方向を向いていても、お互いの研究目標が少し ずつ違うので、一度つまずくとなかなか……。

一小林 途中で中断した時期もありましたね。

-小山 はい、共同研究を始めた当初、当社にはMEMS を利用することでセンサーの小型化、大量生産を行い、 既存の獲得顧客に採用してもらえる機種を拡大したいと いう具体的な目標がありました。しかし、研究開発中に代 替技術が急速に進歩し、私たちはターゲットとしていた 市場を失ったのです。そこで研究は一度中断、新たな用 途の発掘を模索し、仮説を立てて再スタートしましたが、 成功するかどうか、未知なことが多い状態でした。そのた め、人手とコストを絞ってリスクを抑える必要があったの ですが、産総研のリソースを使わせてもらうことで開発を 継続できました。

資金面でも支援を獲得 共同研究のメリットはいろいろ

-小林 私としては、圧電MEMS技術を確立する過程 で、ヒロセ電機から静電気センサーの要求性能を元に、 共振周波数や振幅、出力電圧についての具体的な目標 が与えられたので、MEMSチップの目標性能を具体的に 設定できたのがありがたかったです。研究開発レベルで



は気にしない表面の細かい汚 れなども、製品化を目指す場 合は早い段階でつぶすように と指摘していただいたこともあ ります。これまでの静電気セン サーの生産においてさまざま な経験やノウハウなどをもって いるヒロセ電機側の要望を、 MEMSチップの研究開発に落 とし込んでいく過程では、得る ものが大きかったです。



一小山 センサーを長年扱っている当社には、経験やノ ウハウがありますから、そこから出てきたたくさんの要望 を小林さんに伝えました。技術開発の過程では、大きな投 資が必要なフェーズもあります。しかし、企業としては明 確な市場が見えない段階で大きな投資を決断することは 難しい。そのようなとき産総研との共同研究に対して国か らの研究開発資金*2を獲得でき、限られた経営資源でも 開発を進めることができたので助かりました。

-小林 静電気センサー用のMEMSチップを作製する 圧電MEMSプロセス技術の醸成に、ヒロセ電機からの要 求が一役買っていることは間違いないのですが、プロセ ス技術自体は産総研独自のものとして、これを他社との 別の共同研究に使ってもよいと言っていただけたことも ありがたかったです。

一小山 企業としては技術はすべて囲い込みたいところで すが、企業と産総研では役割が違うことは理解しています。

一小林 だから今回の特許は共同出願にはしていませ ん。MEMSチップの設計から試作までは産総研、センサー として製品化するところはヒロセ電機と、担った役割に よって分けています。

-小山 事業化のイメージについては、最初の段階か ら、しっかりと話し合い、その後もお互いに確認を続けて



いくことが大切ですね。

企業の要望に真剣に向き合ってくれた それが継続と成果につながった

一小林 共同研究の過程では、私たちが成果をあまり出 せなかった時期もありました。それでも、中長期的に取り 組むペースや気持ちをお互いに理解していたために、こ こまで続けられたと思います。

-小山 社内でも研究開発は、短期で成果を出すもの と、中長期的に目標設定するものの二つがあります。この テーマは後者に当たり、その場合、ニーズが市場から消え ない限り、諦めずにやり通すのが当社の企業文化です。

これまで大学やほかの研究所と数々の共同研究を行っ てきましたが、産総研は当社の要求に真剣に向き合って 対応してくれました。私たちの目標はMEMSをつくること ではなく使いこなすことですが、そもそもMEMSがどのよ うなものかわからなければ、使いこなすことはできませ ん。しかし、MEMSをつくっているメーカーと共同研究し ても、MEMSの製造ノウハウは教えてもらえません。産総 研との共同研究では、実際にクリーンルームに入って圧 電MEMSプロセス技術についての指導を受け、製品化に あたっての注意点も学ぶことができました。単なる分業で はなく、お互い刺激を与え合えたことで、ここまで来ること ができたと思います。

一小林 産総研では外部の企業がクリーンルームなどを 使用できるスキームを用意していますが、さらに共同研 究には、お互いのアイデアをぶつけ合うことによる刺激が 製品の性能や技術を磨くという、単なる装置利用だけで は得られない醍醐味がありますので、中長期的な研究開 発にはぜひ、活用していただきたいです。

- 小山 これまで開発を進めてきたMEMS静電気セン サーは、目標の形状で動作するところまでこぎつけ、本来 の性能を出すための最後のつくりこみをしているところ です。今後はこれまでの用途や顧客に加え、MEMSならで はの特長を活かし、これまでになかった用途を創出して いきたいです。

- 小林 今後はIoT (Internet of Things: モノのイン ターネット)の分野でMEMSチップを使ったセンサーの 需要が増えると予想されていますので、そこで、今回開発 したMEMS技術を使っていただきたいですね。また、企 業の方々からはぜひ、用途についての新たなアイデアや ニーズを提案してもらいたいと思っています。

*2- 内閣府最先端研究開発支援プログラムマイクロシステム融合研究開発

お気軽に お問い合わせ ください!

集積マイクロシステム研究センター 〒305-8564 茨城県つくば市並木1-2-1 つくば東 TEL: 029-861-7100

URL: https://unit.aist.go.jp/umemsme/ci/







技術を社会へつなげるコミュニケーション・マガジン

産総研LINK No.1 平成27年7月発行

編集•発行 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 問い合わせ 企画本部 広報サービス室 出版グループ

〒305-8568 茨城県つくば市梅園1-1-1 中央第2

TEL : 029-862-6217 FAX : 029-862-6212 E-mail : prpub-ml@aist.go.jp







- 禁無断転載 © 2015 All rights reserved by the National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)
- 所外からの寄稿や発言内容は、必ずしも当所の見解を表明しているわけではありません。
- ■「産総研LINK」へのご意見・ご感想がございましたら、上記E-mailまでお寄せください。今後の編集の参考にさせていただきます。