



たとえ基礎的な研究でも 出口を見据えた構想力を

Shizuo Tokito

時任 静士

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

有機ELの研究から有機トランジスタ、さらに
プリントド・エレクトロニクスの研究へとフィールドを広げてきた時任静士氏。
「社会的なニーズに目を向けず、タコツボに入り込んだような研究はしたくない」と
明言する。有機エレクトロニクスの研究拠点として脚光を浴びる
山形大学工学部を牽引する、新しいタイプのリーダーの登場である。

苦労覚悟で国際会議を招致

今年の9月6日から8日までの3日間、
米沢市の山形大学工学部で「フレキシブル・プリントド・エレクトロニクス国際会議 (ICFPE)」が開かれました。この国際会議には約400人を超える参加がありましたが、そのおよそ3分の1は海外から来た研

究者でした。

実はこの会議を招致したのは私です。アジア地区で持ち回りで開いて、今回は日本の順番でしたが、名乗りを上げる大学がなかなか現れませんでした。通常、この規模の国際会議は学会が主催するのですが、この会議は支援団体がいないため全部自前でやらなければなりません。赤

字になったときは、主催したものが被ることになります。ですから私も最初は二の足を踏んだのですが、日本が断ったら中国とか韓国で開かれることになってしまうでしょう。それでは日本の地位が低下しかねませんから、お引き受けすることにしたのです。

山形大学の工学部では、こうした国際会議の経験がなかったので、心配なことがたくさんありました。国内外から大勢の参加者が来られるのに、ホテルは足りるのか。米沢駅から大学までの交通手段はどうするのか。駅の案内所には英語のできる人がほとんどいないのに、海外から来た方を誰が案内するのか。一方では世界各国の大学や研究機関、企業などに連絡をし、論文を集め、冊子にして出版しなければいけません。私の研究室のスタッフは1年間、この会議に関わる仕事にかかりきりでした。本当に大変でした。

しかしそれでもやってよかったと思います。プリントド・エレクトロニクスのさまざまな研究者が最新の知見を発表し、学問的にも大きな成果が得られました。日本で開催したことで、企業も含めてこの分野に



おける研究開発の機運も盛り上がったと思います。さまざまな面で協力してくれた学生にもいい経験になったはずです。

印刷で電子デバイスをつくる

プリンテッド・エレクトロニクスとは、一言で言えば次世代のものづくりです。従来のエレクトロニクスデバイスは、シリコンをベースにしたボードの上にチップを実装した硬くて重いものでした。それを印刷でつくるようにすれば、軽くて薄くて柔らかいデバイスができるようになります。フレキシブルな有機ELディスプレイや電子ペーパー、あるいはフレキシブルなサーキットやメモリーもできるでしょう。私たちはその中で特にバイオセンサーに力を入れています。例えば絆創膏のように体に貼り付けて、ホルモンとかタンパク質といった生理活性物質をセン

シングし、データを無線で送信する。そうすれば体に負荷を与えずに24時間、健康状態とかストレス状態を知ることができるようになります。日本の国家財政では介護医療費がどんどん膨張しています。一方で長寿化とともに寝たきりの高齢者も増えている。バイオセンサーで健康状態を常に把握しておけば、病気や認知症の予防ができるようになり、健康寿命を延ばして介護医療費の低減につながる可能性もあります。

私は15年くらい前から、将来は印刷でつくる技術がエレクトロニクスのキーになるだろうと考えていました。材料から製造装置、デバイス、アプリケーションまでのサプライチェーンが国内で完結している日本は、この分野で優位性を持っています。プリンテッド・エレクトロニクスの研究は、日本の復権にも関わる重要なものだと思います。

ただ新しい分野なので、まだ確立

されていないことが多いのも事実です。特にキーとなるのは、ハリマ化成もつくっている銀ナノペーストのような、印刷に使える材料です。低温で塗って絶縁性を保てる絶縁材料もなかなかいいものはありません。企業との共同研究をこれからもっと強化していく必要があります。

基礎から応用まで幅広くカバー

山形大学は、結城章夫前学長の時代に、地方の国立大学は何か特徴がなければ生き残れないとして、有機エレクトロニクス研究による一点突破の方針を打ち出しました。有機EL（エレクトロ・ルミネッセンス）、有機太陽電池、有機トランジスタを3本柱に、世界最高水準の研究拠点にしようという構想です。

私がセンター長を務める有機エレクトロニクス研究センターは、これら有機エレクトロニクスに関わる材料からデバイスの基礎的な研究から応用までカバーしています。有機エレクトロニクスに特化して基礎から応用まで幅広く研究開発しているこの規模の研究センターは、おそらく海外にもないと思います。

近年、基礎的な研究だけでは研究資金が集まりにくくなってきています。しかし基礎研究も、出口を見据えた提案をすると、資金も企業も集まりやすくなります。そこから産学連携が実現すれば、出口を見据えた研究がさらに加速されます。大学の先生には、論文が書ければいいという方もたくさんおられます。しかし私たちは、論文だけでなく産学連携で実用化まで目指すということを基本的なスタンスとしています。

私自身は、豊田中央研究所にいたときは車の中の有機EL、NHK放送技術研究所にいたときはフレキシブル有機ELの研究をしていました。出口は違いましたがいずれも有機ELがテーマでした。しかし山形大



ときとう・しげお 1958年生まれ。工学博士。東京農工大学工学部電子工学科卒。九州大学大学院総合理工学研究科博士課程修了。同大学院助手、カリフォルニア大学サンタバーバラ校博士研究員、豊田中央研究所主任研究員、日本放送協会（NHK）放送技術研究所研究部長を経て、2010年4月、山形大学大学院理工学研究科卓越研究教授に。2015年4月から現職。「自分がアクティブでいられる時間は限られている。だからいろいろチャレンジしたい」と語る。「東京にいたときは通勤ラッシュで毎日大変でしたが、今は通勤も車で8分、渋滞もなく、生活のストレスがありません」と笑う。

どうしても取り組みたいテーマがあるのなら、
出口を示して上を説得しなさい。

学に来てからは、有機EL研究の第一人者の城戸淳二先生がおられるので、私は有機トランジスタを主要なテーマにし、そこからプリントド・エレクトロニクスにも展開し、今はバイオセンサーの研究もしています。研究テーマが少しずつ変わってきたわけです。

あえて研究テーマを変えてきた

研究テーマが変わるということは、研究者にとって不利に働きます。どんな分野であろうと、同じテーマで30年研究し続けたら、大御所になれます。大御所になりたいと思ったら、石の上にも30年です。

けれどもずっと同じテーマだと、陳腐化する部分も出てきますし、世の中のニーズも変化してきます。ひとつのテーマに捉われすぎず、ときには新しい分野に挑戦したほうがいい場合もあります。もちろん新しい分野といっても、自分の専門性を生かせる分野であることが必要です。

私がいきなりバイオテクノロジーの分野に入ろうとしても、弾き飛ばされるだけです。でも、有機トランジスタを活用したバイオセンサーなら私の専門性を生かすことができます。逆にバイオをずっと専門に研究してきた人には、この種のバイオセンサーはハードルが高いでしょう。

もともと大学人ではなかったので、社会のニーズに応えたいという気持ちが私にはあります。専門性にこだわってずっと同じところに居座るのではなく、ニーズに応える形で臨機応変に対応していく。それが本来の研究者の姿だと私は思います。

若いときこそ海外体験を

企業の研究者は、かつてのような長期的な研究ができなくなってきています。マネジメント層が短期的なものの見方をして、2~3年で出口が見えてこない、「いつになったら事業化できるのか」とせっついてくるからです。

一方で今、地方の大学では研究費が減り続けています。実績の少ない若い研究者には、なかなか予算が回りません。パーマメントのポストもどんどん減っています。たいてい3年から5年に任期が限られている。3年の任期ですと、2年研究したらもう次の職を探さないといけません。それで腰を据えた研究ができるでしょうか。

だから日本にこだわらず海外に出ることも考えたほうがいいでしょう。私も博士研究員として1年数カ月、海外で仕事をした経験がありますが、若いうちにはできる限り海外体験をするべきです。私の研究室に、海外には行きたくないという学生がいました。ところが彼に韓国から来た留学生の指導を任せたら、半年後には「海外に行きたい」というようになりました。留学生に刺激されたのでしょうか。

企業も大学も、今は確かに厳しい状況です。それでもどうしても手掛けたいテーマがあるのなら、構想力とビジョンを鍛え、広い視野を持ち、基礎的な研究であっても出口が見通せるような提案をして、上を説得する。若い方たちは、それくらいの覚悟で道を切り開いて行って欲しいと思います。