



情報デバイス
教授 中野 義昭
Information Devices
Professor NAKANO, Yoshiaki

論文の先の「事業化」を見据えて 高度な光の操作を行うデバイス開発を

インタビュー：教授 御厨 貴

——まず最初に、中野先生のご専門についてご説明下さい。

専門は光エレクトロニクスといひまして、電子工学の一領域なのですが、エレクトロニクスにはLSIなどのシリコンを使う分野と、化合物半導体といってシリコンとは異なる半導体を使って光を出したり受けたり制御したりするデバイスを作る領域がありまして、そこを光エレクトロニクスと呼びます。半導体レーザが光エレクトロニクスのデバイスの代表的なもので、我々もその研究を長くやってきましたが、最近では光を出すだけではあまり価値がなく、どう加工し料理するのが価値の源泉になっており、そこで半導体レーザから光スイッチや波長変換器のような高度な光の操作を行う別のデバイスが中心になってきています。

——中野先生は、戦略的研究拠点がスタートして半年後の2002年4月に先端研に着任されているんですよね？

はい。その前は、本郷の電子工学科にずっといたのですが、先端研にきての第1印象は、違ったディシプリンが一同に会しているのが実感され、特に文科系の先生と日頃接するというのは工学部の中では全然ないので、新鮮でしたし、異分野の交流の中から新しいものが生まれるという感じはありました。

——先端研で研究することのメリットやデメリットについてはいかがでしょうか。本郷との違いはいかがですか。

メリットは従来の枠組みと離れて全く異なる条件のもとで研究ができるということ。やっていることは同じでも周りが違いますから。周りが変わること、自分のやっていることが違った見え方をしますし、アプローチも自ずと変わってくるということがあります。ずっと本郷にいますと、固定化したやり方で、自分のやっていることもあまり変わらず、まわりもそれほど速くは変わらずに、ゆっくりと全体的に世の中の流れにあわせて変わります。しかしながら、移籍してぱっと違う領域に投げ出されることで今までの考え方が相当大きく変わるという感じはします。

何年教員をやるかわかりませんが、長い教員生活の中で、何度かそのような転機を意図的に持ち込むというのは結果的にとてもよいことだと思います。2度くらいそういう転機があるほうが、植え替える（研究室や設備の移動）という手間はかかりますけれど、その手間以上のメリットはあると思います。

デメリットは、まず植え替えて特に実験系は1年くらいかかり、場合によっては研究の速度が少し落ちることがあるかもしれません。そして、教育は本郷と駒場の両方でやるので、1日のうちに本郷と駒場を2往復することもあったりして、行ったり来たりに費やす時間は増えました。ただこれは僕にとっては運動になっていますから（笑）、これはデメリットのメリットですね。

研究成果の経済的な査定を厳しく

——先端研に移られたことで研究が大きく変わったとおっしゃいましたが、具体的にはどうですか？

私が先端研に異動してきたときは戦略的研究拠点の半年がたっていて、途中から参加するにあたり、戦略的研究拠点の目指す方向に自分の研究をのせるとどうなるかということを考えて、方針を見直しました。オープンラボとTBIプロジェクトの両方になぞらえてみたのですが、まずオープンラボのほうは、従来の産業界で光エレクトロニクスの研究が立ち行かなくなっている部分があったので、大学と産業界が一体となるチームを作って、その問題に産学官連携で丸となって当たってみるプラットフォームを意識しました。オープンラボがないと、そのような大きいプロジェクトをやるリソースが本郷になかった。特に面積的・人的リソースがなかった。

TBIのほうは、自分たちのやっている研究が単に論文で終わるのではなく、実際に事業化するところまで踏み出して物事を考えるとうなる

かを非常に深く考えるきっかけを与えてくれました。ずっと本郷にいれば、クラシックなやり方ですが、深く研究をやって論文にして終わり。論文で良いものが書ければ、小休止を打って、次は何をやるかということになっていった。それがTBIというプロジェクトの上で考えるとまだ足りない。論文で終わるのは、それを他の人に手渡すにはまだ不十分な段階。誰かが論文を読んで、あんなこともできるのかということにはなるかもしれませんが、ダイレクトにバトンを取ってはくれない。論文に書いていることと、それを工業化する間には大きなギャップがあるのに、相手方が勝手に取りに来るだろうと甘く考えてバトンを置いていくわけですが、それではだめだと。我々が最低限真ん中まで持っていかないと、向こうから取りに来ない。TBIでは単に技術的良さだけではなく、経済的にそれが見合うかどうかといった査定を加えていく過程で、従来は甘かったなということもわかります。自分たちの成果を厳しく査定しなければならぬので、論文を残すというのは研究としてはいいけれど、社会生活に影響を残すという意味ではまだまだだということがわかる。

社会や産業と距離を置いたままでは 自画自賛的に終わってしまう

——従来の研究者の範囲は論文を発表するまででよいとされてきたところが、TBIをやることでもう一步外へ出ると。そこに社会があり産業があって、そこからの要求に応えるなかで物事を立体的に見ていくということになるわけですね。

社会や産業と距離を置いたところで終わりにしておく、自分たちの勝手な査定で済むわけですね。いわば自画自賛的に終わる。ところが、社会の厳しいモノの見方では産業・工業にはならないということがわかってくる。そういうときにどうするかということに頭を使うようになるんです。

——論文までの時と比較すると、付きあう人も変わるわけですね。「言葉」は通じますか。

通じませんね、初めは(笑)。もともと学界の中だけにいるときは、あうんの呼吸で何が悪い悪いは共通で、言葉も通じる。今回、先端研のTBIやその他のプロジェクトで、弁理士やベンチャーキャピタルの方と話す機会がすごく増えました。本郷にいたときはあまりなかったことですが、そうすると、ものの見方や評価するところしないところが全然違います。そもそも言葉が通じないですね。相手にわかるようにどう話するか、向こうが話していることをどう解釈するかということも鍛えられます。

——研究室自体もそうなりますか。

研究室にはいろいろなフェーズの研究がありまして、本当にちよちよ歩きのアイデアだけを検証しようという、実業とはほど遠いものもあれば、かなり成熟していて、実用化しないことにはもったいないと思うものもあります。実用化に近い人たちは今の環境でかなり鍛えられます。他方、基礎的なことをやっている人たちも、直接投資家と話すことはありませんが、研究室の中で「経済的におかしい」ということで頭を抱えている人たちがすぐそばにいますので自ずと伝わる。お互いに隣の芝生ですから、これはコストが高くてどうしようもないと叩かれている人からすれば、コストを考えずに自由に研究している人が羨ましいし、自由にやっている人からするとお公家さんみたいで実社会で儲けるといのはそういうことではないよなと思っています。

研究室の中心を担う 外国籍メンバー

——TBIやオープンラボでは外国人研究者や留学生に受け入れるという点ではどうですか。

我々の研究室のメンバーの半分以上は外国籍です。自然と留学生の数が増えてきました。主力が外国籍ですから、日本人でないことによる特別な扱いはなく、彼らが研究室を中心に担っています。数ではアジアや中近東が多いですね。アジアの中での内訳は様々です。中国・韓国・台湾はいつもいますが、加えてインドネシア・マレーシア・フィリピン・バングラディシュ・タイ・シンガポール・エジプト……

——そうすると公用語は英語？

それがですね、初め来たときは英語でしゃべっているんですけど、いつの間にか日本語で話すようになる。それはこちらの英語より向こうの日本語の方がうまくなると。留学生の日本語の上達は目を見張ります。

——そうすると、日本人の位置づけはどうなるんですか。

日本人も千差万別いろいろいますが、留学生のむこうをはってリーダーシップをとる日本人もいますしそうでない人もいます。ただ外国人がかなり厳しいフィルターを通り抜けてきたのに対し、日本人は入試の時だけ。その後何も鍛えていないと、ずいぶん昔に優秀だったというだけで、今優秀かどうかはわからないということもあるかもしれませんね。

ITバブル崩壊後の逆風も、 風向きが変わりつつある

——この5年間での研究環境の変化はどうですか？

5年前はITバブル崩壊がありました。それまでかなり神通力的にこの分野が信用されていたのが、一気に信用を失った。特に我々が接している業界や省庁の風向きが変わるということがあって、5年間は逆風が吹く中で、オープンラボやTBIでどう立て直すかという話をしながら、過ぎたように思います。最近、ようやく風向きが少し戻りつつあると思います。この間、世の中での情報通信への依存度が進みました。本来ならITバブルがはじけて、情報通信なんてどうでもいいという感じだったのが、見直しされつつあるかなという気がしています。実需が増え、情報技術自体が進化したということです。それで全体が回り始めたかなという感じがします。戦略的研究拠点は、5年間のドライビングフォースとしてよく働いて、TBIにせよオープンラボにせよ進みました。オープンラボのほうは、NEDOの後押しで国際展示会デビューをすることになっています。TBIのほうもスタートアップがほぼできる段階まで来ました。

——この5年は、中野先生にとっても印象的な5年ですね。

私にとってはこちらに移ってきてから初めの5年ですから、いろいろとカルチャーショックを受けながら、その間に新しい共同研究者が増えましたし、オープンラボ・TBIを進める上でもさきほどの違う分野の人たちと通じない言葉を通じさせるようになってきましたし、すべて研究遂行上の強力な刺激になりました。この点で、自分の人生の中でよい5年でした。

(2006年2月16日)

発表論文

"Fabrication and characterization of an InGaAsP/InP active waveguide optical isolator with 14.7 dB/mm TE mode nonreciprocal attenuation"

IEEE/OSA Journal of Lightwave Technology, vol. 24, no.1, pp. 38-43, January 2006.

" (解説) 化合物半導体集積光デバイスとドライエッチング技術 "

真空, vol. 48, no. 9, pp. 511-518, 2005年9月.

"28-ps switching window with a selective area MOVPE all-optical MZI switch"

IEEE Photonics Technology Letters, vol. 17, no. 7, pp. 1480-1482, July 2005.

"All-optical flip-flop multimode interference bistable laser diode"

IEEE Photonics Technology Letters, vol. 17, no. 5, pp. 968-970, May 2005.

"First demonstration of TE mode nonreciprocal propagation in an InGaAsP/InP active waveguide for an integratable optical isolator"

Japanese Journal of Applied Physics, vol. 43, no. 12A, pt. 2 (Express Letter), pp. L1561-L1563, November 12, 2004.

" 高速光ワイヤレス通信用発光デバイス "

光学, vol. 33, no. 10, pp. 601-603, 2004年10月.

"Fabrication of AlGaIn-based waveguides by inductively coupled plasma etching"

Japanese Journal of Applied Physics, vol. 43, no. 10B, pp. L1340-L1342, September 24, 2004.

"Fabrication of semiconductor laser for integration with optical isolator"

Japanese Journal of Applied Physics, vol. 43, no. 4A, pp. 1388-1392, April 2004.

" (招待論文) 光ワイヤレス通信用発光・受光素子 "

日本赤外線学会誌, vol. 13, no. 2, pp. 67-73, 2004年4月.

"Propagation loss measurement for surface plasmon-polariton modes at metal waveguides on semiconductor substrates"

Applied Physics Letters, vol. 84, no. 6, pp. 852-854, February 9, 2004.

"Realization of all-optical flip-flop using directionally-coupled bistable laser diode"

IEEE Photonics Technology Letters, vol. 16, no. 1, pp. 45-47, January 2004.

"Shortest intersubband transition wavelength achieved in AlN/GaN multiple quantum wells by metalorganic vapor phase epitaxy"

Applied Physics Letters, vol. 82, no. 25, pp. 4465-4467, June 23, 2003.

略歴

1987年3月

東京大学工学系研究科博士課程修了

1988年4月

東京大学工学部講師

1992年4月

東京大学工学部助教授

1992年4月

カリフォルニア大学サンタバーバラ校客員助教授

2000年10月

東京大学工学系研究科教授

2002年4月

東京大学先端科学技術研究センター教授

リンク

中野研究室のサイト

<http://www.ee.t.u-tokyo.ac.jp/~nakano/lab/welcome.html>

東京大学先端科学技術センター

<http://www.rcast.u-tokyo.ac.jp/ja/>