

INTERVIEW 2

早ければ早いほどいい。
ためらわないで大学院から留学を

安田涼平

Ryohei Yasuda

デューク大学メディカルセンター助教授

1994年慶応義塾大学工学部物理学科卒業、同博士課程修了。科学技術事業団研究員を経て、2000年コールドスプリングハーバー研究所（Cold Spring Harbor Laboratory）ポスドク研究員、2005年よりデューク大学メディカルセンター（Duke University Medical Center）のアシスタント・プロフェッサー。一分子解析で ATP 合成酵素が回転していることを初めて示した大学院時代の研究や、顕微鏡を使って神経細胞同士がコミュニケーションする活動を可視化する、現在の研究で知られる。2009年より、全米でトップの若手50人のみが選ばれる、ハワードヒューズ医学研究所の Early Career Scientist を兼任。New Investigator Award (Alzheimer Foundation of America)、Career Award at the Scientific Interface (Burroughs Wellcome Fund) など、若手でありながら数々の賞を受賞。

日時：2009年11月24日

場所：デューク大学

インタビュアー：杉井重紀

- 物理学科に所属していながら、生物物理を選んだ理由を教えてください

慶應の物理学科は、卒論の研究室を決めるときに、希望者多数の場合くじ引きでした。第一希望が理論物理で、第二希望以下も物理学関連だったのですが、くじ引きの日は僕は参加しなくて、誰かに引いてもらったんですが、くじに落ちて落ち続け

て、10番目の希望の生物物理に決まったのがきっかけです。物理学科では、やっぱり誰も生物学は希望しないんですよ。生物物理って、結構異端なんですよ。

そこで木下さんという物理出身の先生がいて、けっこう物理の言葉で生物をしゃべることができる人、物理もそれまで勉強したのと違う言葉で表すことができる人、ちょっと面白い人だなと思いました。数式をずっと勉強してきていて、Intuitiveな説明ができるのに感化されて、この人はちょっとすごい人なのかな、と感じました。確かにすごい人なんだけれど。まあそういった木下さんの影響もあって研究室にそのまま残ったのです。

- どのような研究をしていたのですか？

一分子を観察する研究を、当時木下さんがやっていて、それが面白かったです。最初に見せてもらったビデオのひとつが、いわゆる motility assay というやつで、ガラス上に筋肉細胞を形付けているタンパク質のミオシンをまいておいて、その上にもう一つの筋肉細胞構成タンパク質・アクチンを乗せて、さらに ATP を加えると、アクチンがによろよろによろ一と動くんです。いわゆる生物と無生物の間みたいですが、分子だけなので生物ではないと思うけど、まるで生物みたいに動いていて、けっこう感動的でありました。そういうのが面白くて、なんとなく居着いてしまったという感じですね。

最初はアクチンとミオシンの相互作用の研究をしていて、修士課程の頃の研究はアクチンのねじれ弾性を測るというものでした。アクチンに大きなビーズをつけると動くのが直接見えるのです。当時から、大きな目印をつけて、小さい分子の回転運動を拡大してみるということをやっていました。

最初の ATP 合成酵素の実験はアクチンをつけたんですが、アクチンはよく慣れているたんぱく質だったので、それを使うことを思いつきました。（東工大の吉田研究室との）共同研究を始めたときは、それほど盛り上がりはなかったけれど、とりあえず始めようということで。最初に（共同研究先の）野地さんがサンプルを作ってきて、研究室で ATP 合成酵素をアクチンにくっつけてみたら、その日に回ったんです。あんまり簡単にいったので、ちょっと驚きだったのですが、2つくらい回っているのが見えました。すぐに野地さんに電話して、回ったよと言ったらすごくびっくりして飛んで来たんだけど、その日はもう回るのを見られませんでした。その後も、1ヶ月くらいは見られなくて、ビギナーズラックというものでしょうか、最初がなかったらやっていなかったと思うので、はじめに見られたのは大きかった

です。

その後、もうちょっと実験系の条件を細かく決めてやってみると、1~2%くらいのアクチンが回っているのが見えました。直接見えるのはかなり感動的です。最初に見たときは自分の目を疑ったぐらい。普通の蛍光顕微鏡で一分子の動きが見れたのです。

- コールドスプリングハーバー研究所に留学して神経科学を研究しようと思った理由を教えてください

ちゃんとした理由があるわけではなくて、ひとつの理由はATP合成酵素の研究を3~4年くらいやって、だいたいメカニズムは自分の中では満足のいくところまでわかったということと、ATP合成酵素を一生やるという気はあまりしなかった、ということです。木下さんも分野を変えるのはいいんじゃないかと言うので、違う分野を探してみようかと。それに留学もしたほうがいいんじゃないかということだったのです。

カレル・スボボダ (Karel Svoboda) のところへ行ったのは、彼も大学院時代にキネシンの一分子の動きを解析していて、一度日本で会っているのです。木下さんは彼のことをすごく気に入っていました。一分子の研究でも神経科学の分野でも、トップを走っていて、スタートしてよく知られていました。私にとっても、神経学は他の生物学と比べて、channelのkineticsとか生物物理に馴染みのある言葉が色々出てきて、内容が分かりやすかったのです。あと、一分子をやってきて、それをもっと複雑な系に応用しようと思い、シナプスだと100個くらいのたんぱく質があっても、顕微鏡の観察技術のsensitivityを追求するような感じで、比較的スムーズな延長上にあるのかなという気持ちがありました。

- 海外に来て一番苦労したことは何ですか？英語は大丈夫でしたか？

コールドスプリングハーバーへ行く前に、ウッズホール (Woods Hole Marine Biological Laboratory: ウッズホール海洋生物学研究所) で開かれた神経生物学コースというのを9週間取って、それがけっこう良かったです。最初に苦労するのは英語なんですけど、9週間ずっと寝泊りしてやるので、けっこう英語ができるようになるのです。最初の3週間と最後の3週間とは全然違いました。午前中5つレクチャーがあって、その後、午後から夜中まで実験というカリキュラムで、日曜だけ休みでした。パッチクランプの練習など細かいテクニックから、レクチャーでは神経の最新の情報まで学んで、ついでにいっぱい友達ができて、今でも重要なネットワ

ークを作っています。それまでは英語は得意ではないというか、セミナーとかやっても興味のある人は聞いてくれるが、そうでない人は何を言っているかわからないという感じで見られました。それのおかげもあって、スポボダ研のところに行ったときは、インタビューのときは適当だったんだけど、なんか急に喋れるようになったね、と言われました。

大変だったのは家族の方じゃないかと思います。その頃子どもは二人いて、最初のセットアップは大変でした。日本とアメリカとでは、習慣がだいぶ違いますよね。最近少し慣れてきたと思います。最初はルールがわからなかった。こちらから言えば割と何でもやってくれるけど、言わないと何もやってくれないことなど、知っているか知らないかでだいぶ違いますよね。

研究に関しては、つまりいたりなどあるけれど、アメリカだから大変だったということはない気がします。研究の進め方はそんなに変わらないです。

- こちらに来て良かったと思う点は何ですか？

コミュニティーの大きさですね。同じ分野をやっている人が多いので、知り合いになると、いろいろと情報が入ります。神経生物学コースでの同期生も独立している人も出てきて、また違うコミュニケーションが取れたり、そういう繋がりは大きいです。ただ日本で実際にPI（研究室の主宰者）をやったこともないので、どれくらい違うのかと言われるとわかりません。

それと、今、サイエンスといえばアメリカというくらい、圧倒的に規模が大きいです。論文誌も、アメリカで審査しているところが多いので、そういう意味では編集者（editor）とか査読者（reviewer）にずっと近く、何となくみんながどうしているかを考えているか、分かりやすいのではないかなという気はします。

- 研究生活を成功させる秘訣を教えてください

多分よく言われていることだと思いますけど、この人はこれをやっているというラベルをつけられます。そうすると、みんなその分野のことは質問に来るし、こちらでも貢献できます。自分自身の役割というかニッチ（niche）を見つけるということでしょうか。僕自身は、物理のバックグラウンドということで、すでに他の人とけっこう区別されていました。顕微鏡技術を使って神経細胞間のシナプスを見ますよということで、貢献できているのかな、と。そうすると、何かそういうことをやりたいという人は相談に来るし、そこを起点にコミュニティーを作るということも可能

です。やっぱり他の人とやっていることがちょっと違うので、直接競合になりにくいし、やはり最初にそこにいればその後も物事をやりやすい。2番目以降はけっこう大変なんです。そういう意味では自分の場所を作るというのは、大事なんじゃないかと思います。

- デューク大学院の入学選考基準や重視される点

GRE の点数と GPA は、最初のスクリーニングで重視されます。僕は必ずしもそれが良いことでは、思いませんけど。

- 安田さんご自身が研究室に大学院生を入れるときに重視する点

インタビューのときは、自分の過去の研究の話をきちんとできるかどうか、その重要性がわかっているかどうか、研究室の他の内容も理解しているかどうか、自分の位置づけを理解しているかどうかを聞くと、だいたい分かる気がします。

- 日本のサイエンス・テクノロジー環境の問題点

あまり日本での現場にいなかったというのもあって、実際よくわからないんですけど、大学院の選考に関しては、学力テストはあまり意味がなくて、研究の経験から見るべきだろうとは思いますがね。あとは人数はもっと少ないほうがいいだろうと思います。一研究室に1人か2人、PI が直接指導するなら、1~3人指導できればいいほうだと思います。やっぱり奨学金は出すべきですよ。奨学金を出せるような人しか取らないというか。こちらの大学院生は1人で暮らしていけます。そのくらい投資をしているので、こちらも一生懸命指導するのです。

- 日本の良い点は？

日本での研究生活はすごく楽しかったですが、なぜだったかよくわかりません。日本語で喋れたからでしょうか。あまり変わらないんじゃないでしょうか。たまたま僕がいた木下研究室が良かったのか、環境に恵まれていたと思います。

- デューク大学で教授陣として、アメリカに残ることを選んだ理由は？

すごく大きな理由があったわけではありません。カレルの研究室にいて、彼のコネを使おうと思ったら、アメリカで独立ポジションを得ようという方向に自然になりました。日本でPIのポジションはそんなにはないので、独立したポジションを取ろうと思ったら、アメリカのほうが簡単だろうと思います。やっぱりそろそろ独立したかったので、そういう意味でやっぱりアメリカの方がいいかなと思って。若手向けのサポートは、アメリカの方が厚いんじゃないかと思います。最初にラボを立ち

上げるときも大きなサポートを受けますし、NIH も若い人に助成金を出すことをためらわないというか、特に最初のグラントはとりやすくなってきていますし、全体に新しく入ってくる人をサポートしようというのは、アメリカのほうが厚いと思います。

- 今後、一番面白そうと思うことは何でしょうか？

ずっとやっているのは、シナプスの生化学反応を可視化することで、実際にシナプスの中でどういうリアクションが起きているかを中心にやっています。

違う分野でいえば、この時代だとエネルギー関係は面白いかなと思います。

- 最後に留学を目指す人へのメッセージをお願いします

留学をためらわないでほしいです。アメリカやヨーロッパから学べることは沢山あるので、留学の経験はすごく大きい。僕の経験でも、留学するなら早ければ早いほどいいという感じはするので、大学院から（海外に）来られるのなら、ためらわないで留学するのがいいと思います。