

HELLO PSJ

日本生理学会（Hello PSJ）留学体験記

ハーバード大学医学部神経科学科 佐藤 隆

アメリカ留学を始めてはや4年半が経ちました。4年半前、期待と不安でNashville空港に降り立ったとき、当然のように預けていた荷物がなくなっていたことも今では懐かしく思い出されます。私は、4年間Vanderbilt大学で大学院生として過ごしたのち、現在はHarvardでポスドクとして研究を続けているわけですが、今回は、主に留学を始めるまでのプロセス及び、Vanderbiltでの大学院生としての経験を書かせて頂こうと思います。

留学開始まで

私は、早くから「脳」に興味を持ち、学部学生時代には「フリークォーター」という制度を利用して宮下保司先生（東京大学医学部）のもとで神経科学の勉強をさせていただいておりました。このフリークォーターと呼ばれる制度は東大医学部に古くから存在する制度で、学部学生に研究を体験する機会を与えるものです。私の知る限りでは、学部学生がプロジェクトを与えられて、ラボのスタッフの先生の指導の下に実験を進め、ファーストオーサーとして学会発表や論文発表をすることもまれではありません。アメリカでも学部学生が研究室に出入りすることは多いのですが、私がVanderbiltとHarvardやその他の大学で見た限りでは、多くの場合、テクニシャンとして薬品の発注や動物の管理、あるいは院生やポスドクの実験のうち頭を使わなくて良い仕事（例えばミニプレップやサルの管理、簡単なプログラミングなど）をやらされているような印象を受けます。彼らは給料をもらっているという点で日本の学部学生とは違いますが、こんなつまらないことをやらされ

て研究に対する情熱を失うのではないかと見ている方は不安になります。そういった意味で研究者のトレーニングとしては、少なくとも学部学生はアメリカよりも日本の方が優れていると思います。

しかしながら、いずれ留学するなら早い方が言語や環境への適応も早いだろう、と考えて、学部5年の末（医学部だから6年までであり、留年していたわけではありません、念のため）、アメリカの大学院に行くことを決意して、準備を開始しました。もちろん、日本を飛び出すことは勇気が要り、大いに悩み、何度も躊躇したりもしました。しかし多くの先輩方のお話をお伺いするに連れ、「アメリカで研究をしたい」と言う気持ちが恐怖心に打ち勝っていきました。また大学の友人たちが早くから留学を考えており、とくに田代歩君（コロンビア大学で大学院生をした後、現在Salkでポスドク）と山口聡子さん（イギリスのICRFで大学院生をした後、現在NYUでポスドク）が留学を決めていたことは私の決断に大きく影響しました。

私は大学院でもサルを使った電気生理学を続けたいと思っていたのですが、運動系の研究をしたかったこともあって、CaltechのRichard Andersen博士とVanderbiltのJeffrey Schall博士、NIHのSteve Wise博士に問い合わせたところ、Wiseのところは「NIHは外国人の大学院生をとることはできない」と（いう口実のもとに？）即却下されてしまいましたが、Andersen博士とSchall博士のところからはインタビューに来るようにとの連絡がありました。そこでそれぞれのラボを春休みと夏休みを利用して訪問しました。

アメリカでは、インタビューは、ボスが取るかどうかを決める機会であるとともに、学生の方もいろんなラボを見比べて自分にあったラボを探す機会、という風に考えられています。そういったこともあってか、インタビューの際には、基本的に(国内の)旅行費と宿泊費は出してもらえます。この「人材にはお金を惜しまない」という姿勢は日本も見習うべきではないかと思えます。インタビューでは、ボスやラボメンバーと食事をする機会も与えられるほか(当然、費用はボス持ち)、大学院生の場合はDepartmentのほかのFacultyやポスドクと話をする機会も与えられます。このためインタビューを通じて共通のアイデアを持つポスドクや大学院生に知り合いになるとができ、私も大学院およびポスドクでのインタビューを通じて、何人か友人を得ることができました。

まず、Caltechの方にインタビューに行ったわけですが、この際に東大からCaltechに移られたばかりの下條信輔先生に非常にお世話になりました。下條先生の「視覚の冒険」は僕の愛読書だったこともあり、先生のお話を直接お伺いできたことは感激でした。また、認知神経科学の分野でアメリカでPh.D.を取ってその後成功された大先輩のアドバイスは、進路を決める上で非常に参考になりました。当時の下條研の学生の神谷之康さん(現在プリンストン大学のポスドク)にはアメリカでの大学院生活の実態をいろいろ教えて頂きました。彼との交流は現在も続いており、今でもいろいろ教えてもらっています。さて、肝心のAndersen博士とのインタビューなのですが、ほとんど何も聞かれず拍子抜けしたのを覚えています。このまま追い返されてはたまらない、と思ってこれまでの彼の論文の疑問点などをいろいろ聞いていくうちに、「君はよく勉強しているねえ」と態度が変わっていき、最後にはインプレストしたというようなことを言ってもらえました。ただGRE(アメリカの大学院にアプライする際に受けておかなければならない基礎学力試験)とトーフル(英語を母国語としない人がアメリカの大学院にアプライする際に受けなければならない英語の試験)でそこそこの点数を取ってくれないと採

ることはできない、というような事は言われました。一方、Vanderbiltの方は、Schall博士が直々に空港まで迎えに来てくれたのを覚えています。2つ目のインタビューということもあって、勝手も分かっており、自分をよくアピールできたと思っています。彼の方は99%とすることはできるが、一応GREとトーフル点数は前もって知らせてほしいと言われました。

そこであわててGREとトーフルの勉強をして何とかそこそこの点数を上げて(それほど高得点だったわけではないですが)両方に報告したところ、十分な点数だとのことでした。この段階で、選択権は僕の方に回ってきたわけですが、半年間悩んだ末、すでに大御所であったAndersen博士のラボよりは、伸び盛りの若手であったSchall博士の方が確実に業績をあげられると考えてVanderbiltに行くことにしました。今振り返ると結果的にはVanderbiltに行って良かったとは思っていますが、当時進路を決める際に考慮に入れるべきだった点があります。日本だと、大学院を選ぶ際には、当然ラボで選ぶと思うのですが、アメリカだとInstituteも重要な要素なのです。これは「アメリカが学歴社会だから」というだけではなく、後で述べますようにアメリカの大学院では、授業やセミナー、TeachingなどでほかのFacultyや大学院生との交流が多いため、大学院生活においてInstituteの与える影響が大きいからだと思われる。

大学院生活

さて、Vanderbiltでの大学院生活がいよいよ始まったわけですが、まず肝心のラボでの研究生活ですが、とにかくラボの仕事量の少ないのには驚きました。週末仕事をしないのは当然として、ほとんどの人が10時—6時くらいのスケジュールです(ただしこれはアメリカの全てのラボがそうというわけではなく、例えば今の研究室では、ほとんどの人が週末も来て実験しています)。しかし、逆に言えば6時以降はラボはガラガラに近く、ラボのセットアップや備品は使いたい放題というメリットもありました。不運にも私がラボに参入



写真1. 4年間過ごした、Wilson Hallの前にて。この中にラボがあります。伊藤君（左）と筆者（右）

した時期は、ラボのメンバーの入れ替わりの時期で、それまでSchall研で活躍していた、Kirk Thompson（現在、NIHのFaculty）らが移ってしまったため、多くの技術を一から立て直す必要がありました。これは大学院生にとっては結構大変だったわけですが、私より少し前にラボに来ていたインド人のポスドクAditya Murthy（現在、インドのNBRCのFaculty）と協力していろいろ議論しながら試行錯誤を繰り返していったことは、結果として自分のためになったと思っています。しばらくするとAditya Murthyもポジションを取ったため、しばらくは黙々と独りで実験をする日が続きましたが、幸運にも私が大学院3年目のときに、日本人の伊藤重彦君という、非常に優秀でよく仕事をする大学院生が入ってきました（写真1）。彼とは実験のデータの話からサイエンスのあり方や政治、スポーツの話までいろいろ議論することができ、本当に勉強になりました。こういう風に鋭い視点を持ったポスドクや大学院生と議論できたことは大学院生活の収穫の一つだったと思っています。一方でポスは実験の方向性に関しては寛大で、基本的に自分の思った方向に実験を進めることができたのも非常に幸運だったと思っています。そういう運の良さも重なって、大学院時代にはNeuron2報（Sato et al., 2001, Sato and Schall, 2003）を含めてそこそこの業績をあげることができました。なお、伊藤君

はScienceに一本論文を出した（Ito et al., 2003）後、現在の認知神経科学のあり方に疑問を感じて大学院を中退し、現在はアメリカの法学部で勉強をしています。

アメリカの大学院では良くも悪くもInstitute内の交流が盛んです。例えば広く知られているように、アメリカの大学院には授業なるものが存在します。日本の多くの大学（学部学生）と同様、必修科目と選択科目が存在して、これまた日本と同様に、必修科目はつまらないものが多かったような気がします。中に、日本の中学校のようなレベルのものもいくつかありました。一方、選択科目の方は、他の学部の物理や数学、光学（Optics）の授業をとることもでき、大変役に立つものでした。しかしながら、私は、授業は、その内容よりは、指導教官以外のFacultyやほかのラボのポスドクや大学院生と知り合いになれるというところに存在意義があると思っています。私も授業やその他の大学院の活動を通じていろいろな分野の知り合いができました。神経科学は特にさまざまな手法が使われている分野ですし、分子生物学や細胞生理学をやっている人たちと話すことによって「今の研究の方向性でいいのか？ 将来どういうQuestionを問うべきか？ そのためにはどういう技術が必要なのか？」ということのをたえず考える事ができました。もし、ラボ内だけでDiscussionをしていたら、たとえば「サルの変位と細胞外記録」という技術にとらわれてしまっただけでできることしか思い付かなくなってしまったのではないかと考えています。また単にDiscussionだけでなく、実際にほかのラボのポスドクだったRobert Sachdev（現在、テキサス大学のポスドク）と共同実験をして多くのことを学ぶことができました（Sachdev, Sato and Ebner, JNP, 2002）。さらに、Pat Levitt研の鳥居正明氏（中福研出身）のお陰でかねがね学びたいと思っていた分子生物学を少しかじることができました。こういった自分のThesisとは直接関係のない活動が認められている（あるいは推奨されている）のはアメリカの大学院のよさの一つではないかと思っています。

結婚式

研究以外の面でも（研究以外の面の方が）Vanderbiltは非常に充実していました。たとえばあらゆるタイプのマシンを備えたトレーニングジム、全天候型の陸上競技場、10面以上のテニスコート、バスケットボールコート、ラケットボールやスカッシュコートなどは無料で使えます。私は中学高校と陸上部に所属していたこともあって陸上競技場の存在は大きかったです。しかし何といても一番重要なのはテニスコートで、私はここで妻と出会いました。あと構内で比較的新しい映画が絶えず上映されていて妻とよく見に行きました。Vanderbiltの中には教会やパーティー会場もあり、私たちはここで結婚式をしました。

（ここで少し妻に筆を譲ります。）隆さんと出会ってから二人で一緒に経験してきたことはどれも皆貴重な思い出ばかりなのですが（写真2）、中でも特記すべきは結婚式でしょう。隆さんのDefenseが終わってから（3月）本格的に準備を始めたので、時間的な制約がかなりありました。また、wedding coordinatorといういろいろ手配をして下さる方を雇わなかったので、全て二人だけで準備を進めていくことになりました。式の間所探し、牧師さんとの話し合いから、写真、お花、オルガン、ケーキをどなたに頼んでどのようにしてもらおうかといったこと、Reception会場の下見とメニューの選定（二人でちゃんと味見しながら決めていったんですよ）、私にいたっては、ドレスを決めることから、ドレスのfitting、パールなどのaccessoriesの手配、当日の髪とお化粧の手配、等々、一つ一つの細かいことをそれぞれの関係者の方々と話し合いながら決めていきました。後で聞くと、日本ではこういったことは一式セットのように揃えてもらえるらしいのですが、ヨーロッパの友達に言わせると、「自分たちの結婚式なんだから、自分たちで準備して当然」らしく、何も知らなかった私達は、本当にあっちにこっちに駆け回りながら一つ一つを揃えていったという感じです。これでとても良かったと思えるのは、ほとんどのところで自分たちの希望をふんだんに取り入れてもらえたということです。



写真2. Nashvilleの観光名所、Opryland Hotelにて、妻と。



写真3. 結婚式直後のBubble shower. Vanderbilt大学内の教会前にて。

さて、肝心の結婚式はどうだったかというと、こうした準備の努力のかいあって、なんとかつづがなく終えることができ、ほっとしています。実は、教会での控え室の鍵が開いていなかったりなど予想もしないハプニングがたくさんあったのですが…でも、誓いの言葉を間違いなく言うことができましたし、心配していた天気も bubble

shower (写真3) の時には晴れ渡り、出席者全員での記念撮影も無事にできました。レセプションでも、余興やスピーチもドレスの着替えもないものだったのですが、来ていただいた方々と本当にわきあいあいとお話ができるもので、「小さくても、気楽に楽しめるものを」という私達の求めていたコンセプト通りのものができました。

6月14日は本当にあっという間に過ぎてしまっただんですが、何度振り返っても忘れることのできない思い出ばかりです。確かに大変ではあったんですが、結婚式の全てを隆さんと二人で一緒に進めてくれたことは、大変心強くもあり、また、とても楽しいものでもありました。二人で一緒に夜中の3時にKinko'sでProgram をコピーしたり、wedding favorのお菓子と石けんを一つ一つ包んでリボンをかけていったことも、今ではとても懐かしく思い出されます。また、このようなことでもないと、大学関係以外の方々とこのほどまでの交流もなかったかもしれないと思うと、本当にこのNashvilleでの結婚式はとても貴重な体験だったと思います。また、Matron of Honor, Best manとして助けていただいた加藤珠蘭さん（現在、UCLAのポスドク）と本間希樹さん（現在、国立天文台の助手）を始め、アメリカ国内外から出席して下さった多くの方々には心から感謝しています。

ポスドクポジション探し

さて、(本人に戻って) 話を研究に戻しますと、アメリカの(日本でもそうでしょうけれど) 大学院生活のなかで一番重要な行事は、ExamでもなければDefenseでもなく、ポスドクのポジション探しです。これは、もちろん人によりますが、だいたいThesisのメインの実験が終わったくらいに始める人が多いようです。私の場合、大学院時代の研究やDiscussionを通じて、将来的に「大脳皮質内の情報処理におけるセルタイプの役割」といったことをやりたいと思っていたのですが、そのために必要な技術をきちんと学べるラボに行きたいと思って候補を探し始めました。妻が東海岸のラボを希望していたこともあって、なるべく

妻と近いところ(できれば同じ場所)に行きたいと考えて東海岸のラボに限定しました。セルタイプの研究に必要な技術として、私が絶対に学んでおかなければいけないと考えていたのは、分子生物学(とくにCa-sensitive GFPのCell-type specific expression)、パッチクランプ、イメージングです。この中でも分子生物学は大変興味もあり、ポスドクを探しはじめたときはいろんな(分子生物学メインの)ラボもアプライして一部ではインタビューにまでこぎつけたのですが、売り込める技術がなかったこともあって採ってほられませんでした。そういう残念な結果に終わってしまいましたが、インタビューの際に、隣のラボでポスドクをされていた細谷俊彦さん(現在、理研の上級研究員)と知り合いになれば、それ以降も議論を通じていろいろと教えて頂けるようになったのは幸運でした。分子生物学をメインにしているラボは取ってもらえそうになかったことから、私はパッチとイメージングを学べるラボに焦点をあてることにしました。

まず、コロンビア大学のYuste教授の1999年のサイエンスに出たイメージングを使って皮質のサーキットを調べた仕事に非常に感銘を受けていたのでYusteのところには真っ先にメールしました。ポスドクのアプライの仕方は人によって違うようですが、僕はメールでCVとこれまでの研究成果、そしてどうしてそのラボに興味を持ったか、どういったプロジェクトを希望するか、といったようなことを書いて、同時にSchall博士にレコメンデーションを(これもメールで)送ってもらいました。普通はアプリケーションをまず送って、そのあとに要求された場合のみレコメンデーションを送ってもらうようですが、はじめにボスに送ってもらった方が目を通してもらえる可能性が高いようです。あと、このYuste研に関しては、(前述の)大学時代からの友人でYuste博士のところまで大学院をしていた田代歩君にも推薦をお願いしました。田代君から「Yuste博士のところにはものすごい数のアプリケーションが来る」というようなことを聞いていたので、多分だめだろうと思っていたのですが、田代君が強力に推薦して

くれたこともあってインタビューに呼ばれました。ポストクのインタビューでは、まず大学院のメインの仕事をセミナーで発表した後、ポストと少し話して、そのあと研究員の仕事を順番に聞いてまわる、というのが普通のようなようです。実は、この各研究員との話が結構大事で、ポストはあとでラボメンバー全員に印象を聞いていって、それを取るか取らないかの判断材料にします。結果的には、Yuste博士は採ってくださるとのことでした。Yuste博士は、スパインの研究と皮質のマイクロサーキットの研究で知られていますが、今後スパインの研究を縮小して、皮質におけるNeural Codingをメインにされていくつもりのように、これは僕の興味と完全に一致するので（僕はスパインの研究よりは、皮質のサーキットの方が興味があった—田代君ごめん！）決めてしまおうかとも思ったのですが、ラボの人数が多いことがちょっと引っかかりました。新しい技術を学ぶ際に、ポストの直接の助言を受けれるラボの方がきちんと学べると思ったからです。多くの人がいろんなラボを見てから決めた方がいいというサジェスションくれたこともあって、返事はいったん保留しました。

ほかにパッチとイメージングが学べて、Neural Codingに興味を持つラボとして、YaleのShepherd教授とHarvardのRegehr教授のラボにアプライしました。Shepherd教授のところは一週間くらいしてから返事が来て、すぐにインタビューに来るようにといわれました。ここのラボは、やや小さめでポストの人柄もすばらしく、ラボメンバーもいい人が多かったのですが、ポストが高齢なこととYaleの周りがあまり安全でないことが気になりました。しかしほかのところからは返事はなく、「大学院を選ぶときも若手を選んだし、今回も若手を選ぼう」、「いや、ポストクは大学院と違って就職に直結する。ポストが若いと就職に不利な上、将来たまたかわなければいけなくなるかもしれない。」などと考えて、決め兼ねていたとき

に、Regehr博士からメールが来て、インタビューに来るようにとのことでした。Regehrは小脳での研究が有名ですが、僕がひかれたのはRetina-LGNのスライスを使った研究の方です（なぜか今は小脳をやっていますが…）。インタビューのときにはそういった話をして、Regehr博士は将来的にはin vivoでTwo Photonでイメージングや分子生物学もやっていきたい、というようなことを言っており、これは僕が絶対に学びたい技術の一つだったこともあり、かなり惹かれました。あとラボの人数がすくなかったこと、みんな親切そうだったこと、下の階にその仕事を通じて尊敬していたClay Reid博士がいらっしゃることなどから一気にRegehr研に決めました。

終わりに

ポストクのラボを決めてからはあつというまに時間が過ぎていきました。Defense、結婚式、ボストンへの引越し、新しいラボでプロジェクトを開始、など非常に忙しかったです。今振り返ってみて、アメリカに留学して一番よかったと思うことは、いろんな分野、技術にふれることができたことだと思います。とくに「何を問うべきか」ということを常に考えさせられる環境にいたことは幸運でした。そして自分の問いに答えるために、大学院までやっていた技術とは違うことを何の抵抗もなく始めることができるのもアメリカだからかもしれません。

最後になりましたが、こうした充実した大学院生活をアメリカで過ごせたのも多くの人の支えがあったからです。日本の先生方には学会などで絶えず励まして頂きました。また海外で頑張っている多くの友人の存在は大きな励みになりました。そして、留学を終始サポートしてくれた家族、誰よりも、つらいときには一緒に耐えて、嬉しいときには一緒に喜んでくれる妻に心より感謝したいです。ありがとうございました。