

## アメリカでのポストドク生活—テネシー州ナッシュビルより

太田 英伸

自分が生物時計の世界に入ったきっかけは、音に対する新生児の驚愕反射の慣れのレベルが睡眠サイクルで異なることを、発達心理学の分野で勉強したことから始まりました。当時は、北大乳幼児発達臨床センターの陳省仁先生の指導の下、新生児室の先生方、助産婦さんに助けられ、今にも壊れそうな赤ちゃんの身体的なかよわさに、おっかなびっくりしながら、実験をしていました。その後小児科医になり、未熟児・新生児医療にたずさわること、ましてや、こうして生物時計の発達をテーマにアメリカでポストドク生活することなど全く頭にありませんでした。最終的に大学院で生物時計を勉強したいと思ったのは、横浜の小児病院の図書室で、Nature (1997)に掲載された程先生・岡村先生のPer1の論文を眺めたときでした。それまでも、新生児室のモニターに記録されている心拍数・呼吸数・血中酸素飽和度等のリズム解析を自分でしていましたが、それが単なるマスキングなのか、意味のある内因性のリズムなのか、よく分かりませんでした。動物実験で新生仔マウス・ラットSCNのPer1を測定できれば、答えが分かるだろうとぼんやりと考えました。当時はPediatricsといった小児科学専門誌にも、自分と同じように未熟児・新生児の心拍数といった生理指標のリズムを測定した論文が時々目に留まるようになっていました。生物時計の発達を研究することが未熟児・新生児医療の改善につながるのではないかと、保育器の環境を考える手がかりになるのではないかと、という期待感もあり、その後、北大第一生理学講座で大学院生となりました。

アメリカ留学後まだ自分の仕事がまとまらない状況で、自分や所属研究室の仕事について、みなさんに紹介するのは気が引けたので、今回は留学にあたって考えたこと（どうして留学する気になったのか）、そして留学の前と後で何が期待通りで、何が思惑と違ったのかについて、まとめてみたいと思います。その中で、バンダービルト大学の4つの時間生物学の研究室

について軽く触れることができれば、と思います。

自分が留学を考えた動機には、幾つかあります。

1. 時計の発達について自分のアイデアを実現するには、Per1-GFP/Lucマウスを使用できる環境にいた方が、都合がいいのではないかと考えたこと。
2. 光同調の発達が重要だと感じたこと。日本で行った研究では、時計の母子同調を考える手段として盲目ラット新生仔を使っていました。しかし、眼球を摘出しない通常のラット新生仔においては生後1週目から光同調が時計に強く影響すること、また、視覚系の発達スピードがげっ歯類より速いヒトの赤ちゃんに対して時計の知識を応用することを考えると、光同調に関する知識を深めなければいけないと感じていました。現在のポスのマックマン先生は、生物時計だけでなく視覚研究にも学問的に強いバックグラウンドをもっています。就職先を探すために渡米した際、何人かの教授と面接を行いました。明らかにその点が他の方と異なっていたので魅力を感じました。
3. 新しい研究室の雰囲気求めたこと。医学部という世界で仕事・研究を行い、人間関係・仕事の取り組みに対する医学部独特の閉塞性を感じていました。全く問題のない研究環境は存在しないとは思いますが、限度というものがあるだろうと、諸先輩方に降りかかった火の粉を横目で見つつ、今までの環境を離れ、新しい理学部（正確には生物学部）という世界で、医学を考えてみようよと、思い立ちました。できたら、政治にあまり興味のない若干若手の教授が主催する研究室に所属したいとも考えていました。
4. アメリカの研究の雰囲気に憧れたこと。以前アメリカで開かれた国際学会に出席した際、

すでに留学している日本人の研究者の方たちに、アメリカでは研究者にオリジナリティーを求める雰囲気が日本より強くあるのではないかと、言われたのが心に残りました。

5. 自分の研究室をもつことを意識したこと。将来、幸運にも自分が研究室をもつ機会に恵まれた場合、その準備として研究室立ち上げのプロセスを勉強したいと考えていました。たまたま自分の留学開始時期は、現在所属する研究室がケンタッキー大学からバンダービルト大学に移ってきて半年の時期であり、また隣の研究室の山崎先生が実際に立ち上げを行っている時期でした。日本でも国公立大学の独立法人化のプロセスが進む中で、その研究室の運営が、ポストドクを基礎としたアメリカの運営形態に似た部分をもって移行して行くのではないかと感じていました。
6. 外国を職場に選ぶチャンスがこれで最後かもしれないと思ったこと。自分は30代半ばになったので、様々な仕事・家庭環境から外国生活のチャンスは今を逃すと難しいように思いました。また、研究者として生きていくなら、留学を機会に英語のプレゼンテーション能力を高めておきたいと考えました。

その後、1年経って感じたことは、

1. トランスジェニック・マウス：マックマーン先生の中で発達に関するテーマが興味があるためか、また、研究室の立ち上げという時期と重なったためか、トランスジェニック・マウスに基づいた自分のアイデアは意外とスムーズに受け入れられているように思います。しかし、以前Per1-GFPマウスを扱っていた主な大学院生が卒業していなくなっていたこと、また、自分に顕微鏡に関する知識が欠けていたという2つの理由から最初の数ヶ月はシステムの調整に苦労しました。その時期に、顕微鏡の専門家のマックマーン先生や同僚から顕微鏡のイロハを教わったこと、また、Per1-lucシステムを開発した山崎先生に培養方法について指導を受けたことは非常に幸運でした。もし、これらの環境が揃っていなければ、ハードウェアが問題なのか、培養条件が問題なのか、問題の焦点を絞れず、どうどう巡りを長い間繰り返すことになったように

思います。また、隣のジョンソン研究室には、マウス・ヒトPer1をクローニングした程先生の研究室から来た肥田（福田）さんがポストドクをしており、Per1プロモーターについて直接教えてもらえたことも非常に幸運でした。

2. 生物時計の発達と視覚研究：ここバンダービルト大学は視覚研究が非常に盛んな大学です。そのため、マックマーン先生に加え、視覚研究の優秀な研究者が多数研究を行っており、私も他の視覚研究者と共同研究を行っています。自分の小児科・生物時計の知識と視覚研究者の知識がうまく融合し、自分の学問的興味を満たしつつ、小児科医療に貢献できることを祈って研究を進めています。
3. 新しい研究の雰囲気：場所も言葉も違い、また、4つの生物時計研究室が混在して、今まで経験したことのない研究の雰囲気に包まれています。
  - 1) ジャーナル・クラブ：1週間に1度、4研究室の合同で最近の論文を検討するジャーナル・クラブがあります。それは、ジョンソン先生、マックマーン先生、ページ先生、山崎先生4人が論文検討に参加するというを意味しており、先生方によってデータの見方が異なることがよく分かります。特にジョンソン先生とページ先生はバンダービルト大学での付き合いも長く、お互いの気心が知れているせいか、意見が異なる場合もかなり突っ込んだ意見の交換を行うことが多いようです。
  - 2) 雑談：他学部出身の研究者、あるいは異なる生物を扱う研究者（マックマーン先生はげっ歯類・魚類、ページ先生は主に昆虫、ジョンソン先生と山崎先生は不特定）と雑談することによって、自分の頭の中で解決できなかった問題にヒントをもらうことが多々あります。別の言葉で言えば、それは自分の頭が固かったなあと思う瞬間でもあります。その意味で、自分が無意識にベースとしている世界を離れる発想を身につけようと、チャンスがあれば諸先生方と科学雑談しようと心がけて(?)います。ページ先生とは、

夕方コーヒーを飲む時間に休憩所でいっしょになる機会も多く、自分は全く扱ったことのないゴキブリを題材に夜行性動物と昼行性動物の生物時計における進化について2人で考えてみたことがあります。自分の研究に直接結びつくかどうかはよく分かりませんが、興味深い考え方を聞く機会に恵まれています。

4. アメリカではオリジナリティーを求められるか? : マックマーン先生が、オリジナリティーを私の研究に対して強く求めているかどうかは正直言ってよく分かりません。ただ、研究助成金(グラント)申請時のテーマについては、意味のある新しいテーマを申請しなければ、グラントをもらうことが難しいという厳しい現実があるようです。このアメリカのグラント決定システム自体が、自然と研究者に新しい意味のあるテーマを模索させるという雰囲気をつくっているのかもしれませんが。日本の研究助成金の決定には人脈が大きくかわると言われていいいますが、アメリカではむしろグラント申請書内容にもとづいた割合公平な審査が行われているようです。マックマーン先生も、昨年グラント書類を宅急便の箱に収めたときは、敬虔なクリスチャンではないと思いますが、お祈りを冗談でしていました(自分も日本流に手をたたきました)。その後は、大学受験の合格通知を待つ受験生のようにNIHからの決定を神妙に待ち、先日うれしい知らせが電話で伝えられました。

5. アメリカの研究室という職場で学ぶこと:
- 1) 研究室の立ち上げ: マックマーン研究室がバンダービルト大学に移ってきてから半年後に自分が来たということもあって、一から全て準備していくという作業に携わることはありませんでした。マウス管理の大部分は終了しており、自分にはサーカディアン・リズムの研究に欠かせない行動計測に関するソフト・ハードを整備する仕事(山崎先生の助手として)、また、今後の研究展開に必要な動物プロトコルの作成等の仕事が研究室の立ち上げ仕事として割り当てられました。動物プロトコルの作成は、動物愛護の考え

方とあいまって厄介でかつ重要な仕事でした。完全に独立した審査委員会で実験プロトコルが了承されないかぎり、アメリカでは実験がスタートできない状況です。このプロトコル作成の作業に早めに慣れる事ができたのは、今後の研究計画作成の勘をつかむ上で重要だったように思います。

- 2) グラント獲得のための準備: 今年はたまたま1つのグラントの更新時期だったため、アメリカでの生活が落ち着いたと安心していたところ、グラントのためのデータ作成という忙しい時期に突入しました。ポストドク一人一人に、作成すべきデータとおよその期限が割り当てられ、研究者も結果が全ての職人だなと思いつつ仕事をこなして行きました。同時にグラントの原稿を渡され意見を求められるので、表面的にもグラント作成のプロセスを眺めることができ、有意義でした。

#### 6. 難しいなあと感じた点

- 1) 2つの分野(時間生物・視覚研究)が1つの研究室に混在するという点: 2つの異なる研究分野の人間が、基礎知識の溝を埋めるにはお互いの努力が必要だと感じました。どちらの努力が欠けても落とし穴がある実験プロトコルができてしまいます。自分には視覚研究の知識が足りなかったため、分からないことはなるべく視覚研究が専門の同僚に質問するようにして、一度マックマーン先生に薦められた教科書を勉強しました。このような溝埋めはポストドク個人の努力によることが多いようで、勉強家の人と不勉強な人の差が大きいように思います。
- 2) 新入社員教育: となりのジョンソン研究室は大所帯で、かつ時間生物をバックグラウンドにもっていないポストドクもいるという理由から、ジョンソン先生自ら、日本企業の新人研修しながら基礎知識を叩き込む講義を行っていました。面白そうなので、自分も参加させてもらったところ、一皮むけた講義を聴く機会に恵まれました。光条件に合わせた位相反応曲線の変化をプロットさせる宿題が出るな

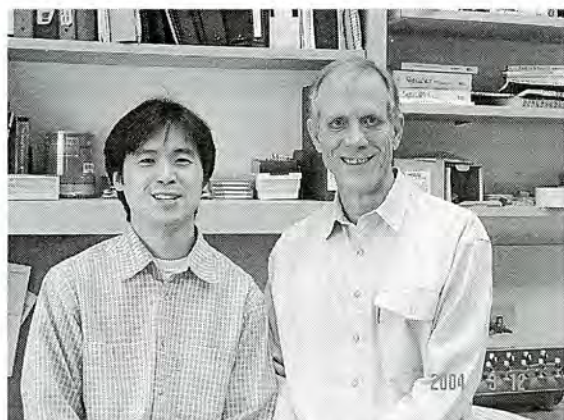


ど、かなり緻密な講義で自分も真似したいと講義の勧め方をノートさせていただきました。お互い同じバックグラウンドを共有することの難しさをここでも感じました。

- 3) 日本の社会と同じように、誠実な同僚もいれば、そうでない同僚もいるようです。その中でお互いがスムーズに実験機材を共有し実験を進めていく上で大事なのは、実験時間が他人衝突しないように自分ですらしてしまうこと（自分は夜も昼もない職場で昔働いていたのであまり苦痛ではありません）と、ボスの公平な態度のように感じています。留学先を決定する際も、ボスの公平さが非常に気にかかっていたのですが、自分の直感はそれなりに正しかったようで、無事毎日を過ごしています。
- 4) 大学院生がこれから加わって：現在はポストクのみ職場ですが、将来は大学院生が研究室に入ってきます。ただ、大学

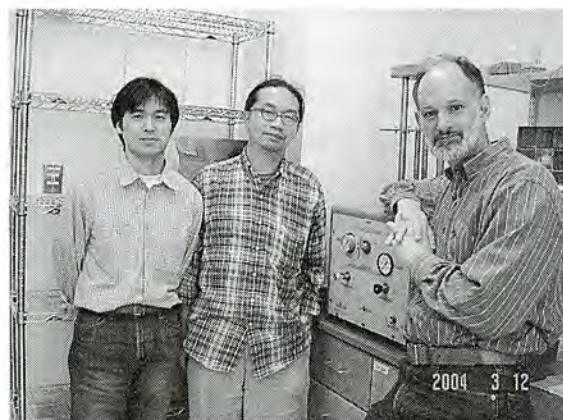
院生がいない職場というのは、それほどアメリカでは不思議な状況ではないようです。むしろポストクの中には、大学院生が来ると競争が増えるから入らないほうが良いと考えている人もいます。基本的には学位がかかっている大学院生がポストクより優先されることが多いという状況が、そういった考え方の背後にあります。日本の職場で育つと、上になれば下の人より自由な時間が制限されるのは仕方がないこと、と思う傾向があると思いますが、アメリカの職場はドライな見方をするようです。そういう目で新参者の私も見られているのかもと、少し寂しい気持ちになることもあります。

総じて言えば、公平な上司の下、興味のある発達のテーマを続けられている幸せなケースのように思います。後は自分次第ということだと思います。



筆者

ページ先生



山崎先生

ジョンソン先生



マックマーン研究室（中心がマックマーン先生）