



Cornell University

2018年5月 馬淵祐太

船井情報科学振興財団 第3回報告書

1. はじめに

Cornell University、Department of Neurobiology and Behavior に所属し、神経科学を専攻している Ph.D. 1年目の馬淵祐太です。2学期制の Cornell では1月下旬に授業始まり、5月中旬に期末試験があり、先日春学期が終わりました。現在は授業から解放され、研究だけに集中することができ、充実した日々を過ごしています。また、大学のあるイサカはようやく暖かくなってきたため、晴れた日は美しいキャンパスを歩くだけでリフレッシュすることができます。

2. 授業について

前回の報告書にも記載したのですが、私の所属する学部では授業の単位数が卒業要件に含まれていません。そのため授業を何も履修せず、研究成果だけで卒業することが可能です。私以外の同期は修士卒、あるいは学部卒業後数年間の研究経験があるということもあってか、一つも授業を取らずに研究に集中する人も多いのですが、私は今後の研究に必要なであろう知識と技術を習得するため、Principle of Neurophysiology という神経生理学の授業を履修した他、Introduction to Neuroscience という神経科学の基礎を網羅的に学ぶ授業を聴講しました。

前者の神経生理学の授業は、アメリカ人の学生でさえこれまでの人生の一番重い授業だとみんなが口を揃えて言うほど大変な授業で、50分週3回の講義と週1回5時間の授業がセットになったラボコースでした。毎週月曜日に提出する宿題はもちろん、授業で行った実験に関するレポートを論文形式で毎週提出しなければならず、それに加えて中間・期末レポート、3回のプレゼンなどが課されました。この授業の課題の提出期限が Grant Proposal の提出時期やラボミーティングでのプレゼンの準備と重なったときは頭が爆発するかと思いましたが、何とか生き抜くことができました。それなりにハードな授業ではありましたが、授業を担当した先生は非常に経験豊富で、学生の質問に対して親切かつ的確に答えて下さったほか、レポートや宿題にも丁寧なコメントをつけて返却して下さい、学ぶことの多い授業でした。また実験では、神経生理学の研究で古くから用いられてきたザリガニやカタツムリ、植物の一種である車軸藻などが使われ、いくつかの異なる手法で細胞の活動電位を記録することができ、良い経験となりました。実験は古典的なものも多かったため、レポートを書く際には1950-1990年代の古い論文を読むことになったのですが、中にはノーベル賞の対象となった古くも素晴らしい論文が多々あり、非常に勉強になりました。

前述の2つの授業の他にも Ph.D.1 年目の学生に課された授業があったのですが、こちらは講義形式ではなく、月に1回程度の頻度で、論文を書く上での注意点や Grant Proposal の書き方、アカデミア就職の現状などを、何人かの先生と質疑応答を交えながら進めるディスカッション形式の授業でした。私の中では、Grant Proposal に関する授業が特にためになりました。1 回目の授業で、Abstract や Introduction、Methodology などを書く上での注意点やちょっとしたコツのようなものを教わり、次の授業までに自分の研究テーマに沿って Proposal を書き、同期の学生同士で読み合いをしてから互いに良い点や改善点を伝えました。TA からのフィードバックもあったので、同期や TA のアドバイスに基づいて再度 Proposal を推敲しました。その時期に Cornell 内で応募することができる Grant があったので、応募したい人はそれに応募しても良いということになっていました。せっかくなので、応募してみようと思い、TA にもう一度添削をお願いしてから応募してみたところ、運よく採択され、人生で初めて Grant を取ることができました。\$800 という小さな Grant ではありましたが、研究を進めて行く上で良いモチベーションとなりました。また、今後自分の研究テーマで指導教官が Grant を取る際には、Proposal はまず私が書くようにと先日のミーティングで言われたので、その練習も兼ねて、いくつかある Cornell の学生向けの Grant には積極的に応募していこうと思っています。

3. Job Interview について

今学期は私の所属する Department of Neurobiology and Behavior で、新しい Assistant Professor を採用するための Job Interview が行われました。アカデミア志望の私にとってはアメリカでの就活を目の当たりにする初めての機会で、非常に印象的だったので、Job Interview についてお話ししたいと思います。

私の学部の Job Interview のプロセスとしては、まず研究計画や3名からの推薦状、Publication の中から代表的なものを3報、CVなどを応募者から集め、それに基づいて Faculty の会議で書類選考がなされました。書類審査に通った候補者が1日目にプレゼンを行い、これまでの研究について話し、2日目に Power Point などを使わずホワイトボードを使って今後の研究計画について話す、いわゆるチョークトークが行われました。アメリカでは、学生が候補者のプレゼンに参加できるのは一般的なようですが、チョークトークに参加できるのは比較的稀なようです。私の学部では学生のチョークトークへの参加がむしろ推奨されていましたし、チョークトークを見ることができると貴重な機会だと思い、すべてのチョークトークに出席しました。今回は候補者が5人おり、週に1人ずつ呼ばれたため、5週間に渡って Job Interview が行われました。候補者の方たちは、空港に迎えが来てから、朝食、昼食、夕食の全てを複数の先生方と共にします。その全てが評価の対象であり、研究面だけでなく、人間性も見られ、ホテルにいるときだけ気を休めることができるそうです。とは言いつつ、ホテルでも次の日のプレゼンやチョークトークの最終確認で、気を緩めることはできないのが現実だと私の指導教官は言っていました。

書類選考では150人を超える応募者の中から、研究計画と論文の Publication を重視して5人の候補者を選んだようです。今回の候補者は2つ以上のラボでポスドクを経験していることが多く、全員が数年以内にトップジャーナルに筆頭著者で論文を出したことがある方々でした。一方で、選ばれた5人の

候補者は Faculty の誰かが直接あるいは間接的に知っていたとのことですので、アカデミアで就職する上ではコミュニティを広げることが重要であることを再認識しました。

候補者のプレゼンやチョークトークのあった日は、友達との会話は大体その話題でもちきりでした。Job Interview 後には学生も候補者たちに点数をつけて評価しなければならないというのもあって、研究面での面白さや発表でよくわからなかったことについて他の学生やポストドクと議論していました。プレゼンに関しては、人によって好き嫌いがあるものの、皆さん非常に素晴らしかったのですが、チョークトークは出来に大きな差がありました。プレゼンは発表時間と質疑応答の時間が分けられていましたが、チョークトークでは研究計画を話している間に、Faculty や学生から質問がばんばん飛んできます。さらに 1 時間という時間制限があるので、質問に明確かつ的確に答えることが求められます。しかし、答えが不明瞭であると、それに対して先生方がさらに質問をすることで泥沼にはまってしまう光景を多々目にしました。候補者の方々は間違いなく念入りに質問を想定し、チョークトークの流れを練っていましたが、プレゼンとは違い、練習をするのが難しいのもあってか、思い通りに話しを進めることが難しいように私の目には映りました。チョークトークでは空間を支配しなければならないと言われます。要するに、協道に話が逸れないように聴き手の思考を自分の流れに誘導するということです。口で言うのは簡単ですが、これは相当高度な技術です。プレゼンでも四苦八苦している自分には程遠いですが、こういった話の構成を組めば、相手に対して余計な疑問を抱かせずに済むのかは常に考えなければならないと思いました。もちろん、研究のディスカッションで得られる相手からの意見や質問を否定しているのではなく、トークの技術としての話です。私はチョークトークの経験はないのですが、指導教官いわく、チョークトークは練習せずにできるようになるはずがないとのこと、今後ラボミーティングでも取り入れるそうです。大変なのは間違いありませんが、経験を積む良い機会だと思って頑張りたいと思います。

全ての Job Interview 後に、学生からの評価も参考にされて Faculty での会議が行われたのですが、結局今回は誰も採用しないという結論に至りました。プレゼンもチョークトークも非常に上手く、Publication も文句のつけようのない感じの方もいたので、この決定には正直驚きました。しかし、これまでも誰も採用されなかったことはあるようで、中には 3 回目の Job Interview でやっと採用を決めたこともあるそうです。こうした事実も含めて、改めてアカデミアでの就職の難しさを知ると共に、厳しい審査に合格した先生方の指導を受けられるのは幸せなことだと感じています。

4. 研究について

今学期は、モデル生物であるショウジョウバエを用いて、動物の意思決定の神経メカニズムの解明に取り組んでおり、2 年前に独立したばかりの Assistant Professor の Nilay Yapici 先生のラボにローテーションしていました。意思決定の神経メカニズムと言っても具体的な研究テーマは人によってだいぶ異なり、糖濃度の変化に伴う選好性の違いとその数理モデルの確立、Virtual Reality におけるハエの行動、老化による行動の変化といったように本当にさまざまです。私は脳と行動の性的二型性に関心があるので、ハエの求愛、攻撃行動に注目して研究をしています。多くの動物では、メスに比べてオスの方が攻撃的です。ハエも同様にオスの方が攻撃的ですが、攻撃行動は基本的にオス間でのみ見られ、オスがメスに攻撃

することは（メスがオスに攻撃することも）ほとんどありません。つまり、オスは遭遇した相手がオスであるかメスであるかを区別し、オスであれば攻撃をし、メスであれば求愛するという決定を下します。この意思決定にはフェロモンなどの化学物質が関与していることが知られていますが、求愛、攻撃行動のスイッチがどのような神経メカニズムで制御されているのかはよくわかっていません。

私はハエの求愛行動や攻撃行動に影響を与える新規の遺伝子を見つけるために、まずスクリーニング（目的の遺伝子を探すこと）を行いました。スクリーニングでは、RNAi ノックダウンという遺伝子の発現を抑制する手法を用いて、神経細胞で特異的に特定の遺伝子の発現量を抑え、そのハエの求愛行動や攻撃行動を調べました。運よく実験を開始して1ヶ月ほどでハエの求愛行動や攻撃行動に大きく影響を与える遺伝子を見つけることができました。この遺伝子が非常に興味深い遺伝子なのですが、神経細胞における機能はほとんど調べられていません。今後はこの遺伝子の脳における発現パターンとその性差、そして機能を解析し、どのようなメカニズムでハエの求愛行動や攻撃行動に変化が生じたのかを明らかにしていこうと思っています。

私は前学期と合わせて2つの研究室にローテーションしていたのですが、研究テーマ、ラボの雰囲気、ボスの指導方針などを考慮し、先生方とも話し合った上で、今学期ローテーションしていた Yapici ラボに所属することに決めました。現在、ポスドク1人、Ph.D.学生3人、Research Assistant 2人に学部生が5-10人ほどです。みんなお互いのプロジェクトを把握しているのでディスカッションもしやすく、良い感じのサイズだと思っています。基本的にみんなディスカッションが好きで、「今日こんな結果が出たんだー。」のような感じで話しかけに行くと、その結果の解釈を話しているうちに、次に行うべき実験や仮説についての議論が始まるが多々あります。また、ラボの誰かに実験結果を話すと、もう少し温めてから報告しようと思っていたデータがその日のうちにボスにも伝わることもあります。そこからボスとミニミーティングが始まり、結果を解釈するための自分の仮説を言うと、それに対していろいろな意見を出してもらえます。すると、わくわくするようなアイデアも色々出てくるので、やる気が出て研究のモチベーションがさらに上がります。そういったラボの雰囲気も気に入って、ラボを決定しました。

5. 最後に

今学期は、Grant Proposal や毎週のレポートに追われていましたが、結果が順調に出ているのもあって、研究室での実験が息抜きのように感じられるほどでした。所属する研究室が正式に決まり、2年目は研究に集中できるので、全力で実験に取り組みたいです。今のところ、自分でも驚くほど研究が順調に進んでいるので、毎日研究室に行くのが楽しいです。研究テーマとしては非常に面白いですが、さまざまな結果の解釈ができてしまう状況なので、自分の中にあるいくつかの仮説をしらみつぶしに検証し、研究の方向性を絞っていきたいと思います。

最後になりましたが、平日頃よりご支援頂いている船井情報科学振興財団に感謝致します。