

船井情報科学振興財団奨学生レポート

2024年6月

小松夏実

1. はじめに

カリフォルニア大学バークレー校のランドリー研でのポスドクを開始してから早いもので1年が過ぎました。おかげさまで忙しくもとても充実した研究生生活を送っております！ポスドクの最初の2年を支援して頂いた [Schmidt Science Fellow](#) が今月末で終わるということもあり、昨年の秋からポスドクから Faculty への移行型奨学金を中心にいくつか奨学金を応募し、この度とても光栄なことに Burroughs Wellcome Fund という団体から [Career Awards at the Scientific Interface](#) という移行型奨学金を頂きポスドク最後の2年と Assistant Professor としての最初の3年を支援していただくことになりました。今回の報告書ではそちらの知見も共有したいと思います。

2. 研究活動報告

2023年の2月末に UC バークレーの [ランドリー研](#) でポスドクをし、PhD 中に研究対象であったカーボンナノチューブというナノ材料をセンサーとして使用し、脳の神経化学物質イメージングを行うプロジェクトに取り組んでおります。今学期はそのうち2つのプロジェクトを大きく進めることができました。

まず一つ目はオキシトシンというホルモンのナノセンサーを作るプロジェクトです。オキシトシンは社会性と深く関わりがあるとされているホルモンですが、今までオキシトシンをリアルタイムで画像化できるセンサーが存在せず、その詳しい働きは未知のままでした。そこでこのプロジェクトではカーボンナノチューブの蛍光を利用しオキシトシンのナノセンサーを作成しました。このナノセンサーはカーボンナノチューブを DNA で修飾したものを元にしており、簡単に言うとカーボンナノチューブの蛍光が DNA を巻くことで一旦暗くなり、オキシトシンに反応することで蛍光の強度が元に戻るという仕組みです。DNA のシーケンスを変えることでターゲットへの選択性を持たせており、シーケンスの選別は SELEX 法 (Systematic Evolution of Ligands by Exponential Enrichment) を応用して行いました。うちのラボのすごい所はナノセンサーを *in vitro* (試験管内) で示すだけでなく実際に脳のスライス内において実証するところだと思っており、今回のナノセンサーもネズミの脳のスライスを用いて電氣的に誘起されたオキシトシンの放出の様子を画像化することに成功しました。現在 [この論文](#) は Science Advances において審査中です。

二つ目のプロジェクトでは、一つ目のプロジェクトで作成したナノセンサーを用いて、友情など非生殖関係におけるオキシトシンの役割について調べています。オキシト

シンは社会的行動一般に重要なホルモンとして知られていますが、これまでこの‘社会的行動’とはつがい関係や母子関係など生殖に関わる関係に特化しており、兄弟関係や友情など非生殖関係は我々の健康に重大な影響があるにも関わらず(更に言うと自閉症スペクトラムなどで影響を受ける関係の多くが非生殖関係であるにも関わらず)全く調べられてきませんでした。更に、こうした社会的行動を調べる際に軽視されがちなのが使用するモデルの重要性です。多くの論文がマウスを使用していますが、マウスは実はあまり社会的ではありません。例えば人間で見られるような選択的愛着(簡単に言うと知らない人より知ってる人が好き)をマウスは示しませんし、社会的の一夫一妻制も示しません。そこで、このプロジェクトではマウスよりも社交性が高く選択的愛着と社会的一夫多妻制を示すハタネズミを使用し、更に CRISPR 技術を使用してオキシトシンの受容体が欠けるハタネズミを用意しました。友人間における選択的愛着をテストしたところ、受容体のないハタネズミは選択的愛着を示すのに時間がかかること、一人きりで過ごすのを好むことがわかりました。この行動学の結果を踏まえた上でオキシトシンの画像化を行ったところ、受容体のないハタネズミでは、オキシトシンの放出量自体が減少し、さらにドーパミン量も減少している可能性が見えてきました。現時点で結果はほぼ出揃っているのです、すぐ論文を書き始める予定です。夏が終わるまでには投稿できるように頑張ります！

その他過去半年間でされた論文です。

1. 架橋したカーボンナノチューブの配向膜を用いて高速の黒体放射を観察し、架橋することによって偏光度が向上することを示した論文。試料を用意しました。
2. 上述したカーボンナノチューブの蛍光を用いてオキシトシンのナノセンサーを作成した論文。マウスの脳スライスにおけるリアルタイム画像化を担当しました。

3. ポスドクから Faculty 移行型奨学金に関して

[昨年](#)の報告書に海外の団体が出しているポスドク用の奨学金に関して簡単にまとめたので、今回はポスドクから Faculty 移行型の奨学金に関して私の経験に基づく知見を共有したいと思います。

- 移行型奨学金とは：ポスドクの最後1年か2年間と Assistant Professor としての最初数年間を支援する奨学金のこと。目的は財団によって異なりますが、ポスドク最終年外部資金を持ってくることでのポスト探しに専念できるように、更にポスト探しをする際に外部資金を持ち越すことで資金獲得力をアピールできるように(これは船井情報科学振興財団大学院奨学金と同じアイデアですね)という狙いが多いようです。生物の分野だと NIH が出している K99 が有名かと思います。また、このタイプの奨学金は生物医療系の研究を対象としているものが多く、それ以外の分野でも探したのですが私は見

つけられなかったのでご了承ください。

- 移行型奨学金の見つけ方:英語だと”Transition Fellowship”と呼ばれることが多いです。Googleで“postdoc to faculty transition fellowship”と調べると出てきます。なかなか見つからない場合は似た分野の先輩に聞くか、例のJohns Hopkinsが出してくれている[奨学金リスト](#)をチェックするのがお勧めです。
- 私が応募した奨学金
 - Burroughs Wellcome Fundによる [Career Awards at the Scientific Interface](#)
 - 対象：Physical, mathematical, computational sciences and/or engineering で PhD を取得し、そこで習得した技術を活かして現在 biological sciences でポスドクをしている者。
 - 支援期間：ポスドク最大2年、Faculty 3年（ポスドクで使わなかった分は Faculty 期間へ持ち越し可能）
 - 応募タイムライン：9月 Letter of Intent 締切、1月応募書類締切、4月面接、6月結果発表、7月交付開始
 - Simons Foundation による [Bridge to Independence](#)
 - 対象：神経科学の研究を行っており、マイノリティバックグラウンドを持つ者。
 - 支援期間：ポスドク最大2年、Faculty 3年
 - 応募タイムライン：1月応募書類締切、5月面接、7月結果発表、9月交付開始
 - HHMI による [Hanna H. Gray Fellows Program](#)
 - 対象：Biological か biomedical sciences における基礎研究をしており、PhD 取得2年以内。
 - 支援期間：ポスドク最大4年、Faculty 最大4年
 - 応募タイムライン：2月応募書類締切、10月面接、10月結果発表、1月交付開始
- 応募に必要なもの：各奨学金により応募書類の内容は異なりますが、基本的には以下の書類が必要です。
 - Research statement: 基本的に Faculty application に準備するのと質量ともに同程度の研究計画書を用意します。
 - Diversity Statement : DEI への理解を示したうえで、自分が今まで何をしてきたかと将来自分が何をするかについて。
 - エッセイ（特に HHMI はエッセイの量が多かったです）

- 推薦書（3通以上のものが多い）
- 応募してみたの感想・知見
 - 2024年6月時点の結果としては、Simons Foundation は書類で落選、HHMI は結果待ちですが、Burroughs Wellcome Fund (BWF)による[Career Awards at the Scientific Interface \(CASI\)](#)を頂くことになりました！とても驚きつつ光栄な思いでいっぱいです。これを励みにこれからも精進します！他2つは落選もしくは結果待ちなので、以下はほとんど CASI の感想です。
 - 応募書類について：BWF が主催している説明会や過去の受賞者の応募書類を見ると、BWF は生物系の外で PhD を取得した上でその知識や技術を生物の研究に持ち込める人物を探しているという印象を強く受けました。そこで、私の応募書類では、自分のナノ材料や光物理の知識を生かすことで具体的にどんな技術を持ち込めるのか、それを用いてどんな新しい問いを調べることができるのかをアピールすることを意識しました。また、推薦書とは別に共同研究者からのサポートレターを2通までもらえるのですが、私はまだポスドクとしての日が比較的浅かったので、このうち1通を神経科学の教授からもらうことにより、新しい分野におけるポテンシャルを示してもらいました。
 - 面接について：面接は20分間で、スライドを用いた発表が5分、審査委員会（約15名）による質疑応答が15分間です。発表内容の指定は特になく、私は先輩方のアドバイスに従い、応募書の Aim に沿うのではなく、将来のビジョンに集中し、ここでも自分が生物分野外から持ち込む技術に焦点をあてました。一か月ほど前から準備を始め、広く生物学の研究をしている友人・先輩方をお願いして合計20人ほどに面接練習をして頂きました。（船井情報科学振興財団の奨学生の方々にもお世話になりました、この場をお借りしてお礼申し上げます！）練習では発表に関するフィードバックと、聞かれそうな質問を教えてくださいとお願いしました。今振り返っても、この練習が本当に大事だったと感じます。幅広い分野の方に見て頂けたため、多様な視点から自分の研究計画の強みと弱みを何重にも検証できましたし、将来の自分の研究室を考える上でも貴重なフィードバックをたくさんいただきました。私が例年の受賞者よりもポスドク年数が少ないのに受賞に至ったのは、この練習のおかげで良い面接ができたのが大きいのではないかと考えております。
 - 今後応募される方へ：上述したように、今回私は自分の研究計画を、様々な生物関係の分野の研究者の方に検証してもらえたのがとても大

きかったと感じています。私は何も意識していないと自分と近い研究分野の知り合いしかできないタイプなので、常日頃からたくさんの分野の方々と交流するのが大切だなと改めて思いました。船井情報科学振興財団の奨学生ネットワークはその意味で最強なので、後輩の皆さんはこうした繋がりを大事にしてください！

- 最後に。今回運よく CASI を頂くことになりましたが、実は CASI と Simons Foundation にはほぼ同じ研究計画書を出していますし、それ以外にも移行型でない通常のポストク奨学金にもほぼ同じ計画書で複数応募し、全て面接にさえ進めず落選しました。何をお伝えしたいかというと、もちろん計画書は一定のレベルに達していないといけません。が、(受かった CASI とほぼ同じ計画書でも落選したので、) 奨学金の合否は研究能力以外で決まっている場合も多いのかもしれないと感じました。なので、落選する度に毎回律儀に落ち込みますが、それは必ずしも研究力を否定するわけではないことを覚えておいてください。また、この奨学金が気になる方、質問がある方は応募書類や経験を共有できるのでお気軽に連絡ください！

最後になりますが、船井情報科学振興財団の御支援に深く御礼申し上げます。