

船井情報科学振興財団奨学生レポート

2023年7月

小松夏実

1. はじめに

去年の5月に博士号を取得しましたが、同年7月から引き続き船井情報科学振興財団にポスドクご支援を頂いております。ポスドク用奨学金探しを通じて得た知見が多々あるので、今回は研究のご報告に加えてそちらも簡単に共有いたします。

2. 研究活動報告

2022年の7月にUCLAでポスドクを開始し、量子生物という新しい分野はとても興味深かったのですが、指導教官がスタートアップに集中するため研究室を畳むということで2023年の2月末からUCバークレーの[ランドリー研](#)でポスドクをしております。この研究室では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。具体的には、カーボンナノチューブを化学修飾することで、特定のターゲットと結合した際にフォトルミネッセンスの強度があがり、その原理を用いて脳スライス内の化学物質（ドーパミンなど神経伝達物質やオキシトシンなどホルモン）の放出をリアルタイムで画像化しています([参考論文](#))。脳内の化学物質を測定する方法としてはfast-scan cyclic voltammetryやmicrodialysisが主に使われてきましたが、これらの空間分解能では各ニューロンや各シナプスでの活動を記録することができませんでした。近年遺伝子組み換えタンパク質センサーが開発されましたが、これらのタンパク質は受容体を模しているため、受容体をターゲットにした薬の影響を調べられません。その点我々のセンサーは各シナプスレベルでの分解能を達成でき、遺伝子組み換えでないので薬の使用やモデル動物以外での使用が可能です。そこで、これらの利点を生かし、私は現在以下2つのプロジェクトに取り組んでいます。

最初のプロジェクトはコカイン依存と脳内ドーパミン量の相互性に関するプロジェクトです。コカインなど薬物への依存には対象への鋭敏化が深く関わるとされていて、鋭敏化にはドーパミン量の増加が伴うことが知られていますが、鋭敏化のメカニズムはまだ解明されていません。そこで、このプロジェクトでは、ドーパミンの受容体であるD2 receptor数の減少が原因ではないかという仮説をD2 receptorへの作動薬を用いつつ検証しています。D2 receptorはドーパミン放出量を抑制するので、D2 receptor数が多い際には薬を与えた前後でドーパミン観察量に差が出ますが、D2 receptor数が少ない場合は薬を与えても差が少ないはず、という原理です。更に、優れた空間分解能を活かして、脳の中でも特にどこに変化が出るのかを調べます。

もう一つのプロジェクトでは、オキシトシンというホルモンの社会的結びつきにおける役割を調べています。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。このプロジェクトではマウスよりも社交性の高いハタネズミを使用し、それらが育つ環境の社会的な違いにより脳内のオキシトシンの放出量や分布に変化があるかを調べます。

どちらのプロジェクトも PhD 中に行ったプロジェクトとはかなり異なり、特に生物や神経科学の実験は今までしたことがなかったのでとても大変ですが、日々新しいことを学べる環境が楽しく充実した研究生活を送っています。次の報告書までは厳しいかもしれませんが、一年後の報告書では論文のご報告ができるよう頑張ります。

その他過去一年間でされた論文です。

1. 電子顕微鏡画像から簡単に試料の配向度を見積もる論文。試料を用意しました。
2. カーボンナノチューブの薄膜における励起子の振る舞いがどの程度配向に影響されるか調べた論文。試料を用意しました。
3. カーボンナノチューブの配向膜から偏光した高次高調波発生を観察した論文。試料を用意しました。

3. 海外ポスドク用奨学金に関して

海外の団体が出しているポスドク用奨学金に関する情報が少ないという声を最近よく聞くので、これを読んでもる方の何かの参考になればと簡単にこちらにまとめました。まず、ポスドク用の奨学金は大きく分けて各大学が出しているものと、大学ではない財団が出しているものの2種類があります。どちらかによって応募の流れがかなり変わるので分けて説明します。

- 各大学が出している奨学金：いわゆるトップ大学、特に私立大学は奨学金を持っていることが多いです。このタイプの奨学金は特定の研究室に行くことを前提で研究計画書を書くので、自分が希望する研究室の先生にまずコンタクトを取り、了承をもらい、一緒に計画書を書くことが多いみたいです。（というより、一緒に計画書を書ければ受かる確率が上がります。）締め切りはだいたい10月～11月なので、遅くとも8月までには興味のある教授にコンタクトを取るようにしましょう。調べるときは、”Stanford (など大学名) postdoc fellowship”とオンラインで調べると出てきます。（もし出てこない場合はその大学がポスドク用奨学金を出していない可能性が高いです。）
- 大学以外の団体が出している奨学金：このタイプの場合は特定の研究室を想定せずにも存在します。実際は特定の研究室、もしくは似た分野の2-3個の研究室を想定して書く場合が多いようですが、その場合事前にその研究室の教授にコンタクトが必要かどうかは各奨学金によって異なります。

締め切りは各奨学金によりますが、夏から秋締め切りが多いようです。そして！John Hopkins 大学がこうした約 400 にのぼるポストドク用奨学金をまとめてくれています：[Postdoctoral Funding Opportunities | VPR at JHU](#)。恐らく現在存在する最強のリストです。ポストドク用奨学金だけでなく PhD 用、Early career 用も存在します。

- **Schmidt Science Fellow** の場合：私が頂いている奨学金はとても手厚く強くお勧めするのですが、タイムラインが独特なのでこちらで共有します。まず、応募できるのは基本的には PhD の最終学年の学生と 1 年目のポストドクです。厳密には、2024 年の 7 月からの奨学金をもらうためには、15 May 2023 から 30 June 2024 の間にディフェンスをすること、となっています。更に、応募するためには学校からの推薦が必要で、各学校ごとに推薦枠が限られているのでそれを争って学内選考があります。そちらの募集がどの大学もだいたい 4 月です。なので、ポストドク開始と同時にこの奨学金をもらいたい場合は、卒業の 1 年前から準備する必要があります。推薦枠を勝ち取った場合、応募書類の締め切りは 7 月、面接は 1 月、発表は 3 月という流れです。もしこの奨学金が気になる方、質問がある方は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。