

船井情報科学振興財団 留学報告書

第7回 留学報告書

2023年12月

高柳 早希

2020年夏より船井情報科学振興財団にご支援をいただき Johns Hopkins University (JHU), School of Medicine, XDBio Ph.D. Programに在籍しております、高柳早希です。Ph.D.入学に伴う渡米から3年が過ぎ、アメリカの1年のサイクルにもだいぶ慣れた一方で、研究・その他のイベントに忙しい日々を過ごしています。本報告書ではPh.D. 4年目夏学期の進捗を報告いたします。

特に 10-12 月は毎月年中行事があつて時間の流れの速さを感じます。今年のハロウィンはキャンパスで配られた大きいかぼちゃを彫りました。写真は私の作品です。



I. 研究

メインプロジェクトとして取り組んでいる、神経変性疾患に関連するテーマに関しては、相変わらずタンパク質顆粒を分散させるツールの改良と、タンパク質顆粒が細胞にどのような影響を与えるのかの生理学的意義の細胞レベルでの解明に取り組んでいます。ツールの改良の過程で、本ツールが当初想定していたのとは異なるメカニズムでタンパク質顆粒を分散させているのではないかというデータが得られました。当初はこの結果に戸惑ったのですが、細胞の機能への影響を最小限に抑えつつタンパク質顆粒の制御ができることを示唆するデータでもあるので、分散メカニズムをもう少し詰めてみたいと思っています。

JHU内のコラボレーションとして、同じツールを用いて、同じく液液相分離によって形成されるストレス顆粒の機能解析を目指すプロジェクトも進んでいます。後者のプロジェクトの方が論文化への道筋がはっきり見えてきており、コラボレーション相手との役割分担の仕方や物理的距離によってプロジェクトの進み方は大きく影響されるのだなと感じます。いずれのプロジェクトであれ論文化し、本報告書でも研究成果の詳細をお伝えできるようにしたいです。

2つ目のプロジェクトでは細胞内・細胞間で多量体化を実現できる新規ツールの開発に取り組んでいます。先学期までは本ツールを細胞間のペアリングを誘導することを主な目的としていましたが、今学期は細胞内でのペアリング(例えばミトコンドリア膜と小胞体膜の接合の誘導)に応用することも目指し、実際にいくつかの応用例を示すことができました。また、このツールをさらに汎用性の高いものにするために別のリガンドを用いて類似のシステムを構築したり、最近流行りのAlphaFoldを用いた構造予測を取り入れたりと、研究の幅を広げています。このプロジェクトは頭よりも手を動かす時間の方が長いのですが、最近ラボに新たに加わったポスドクもこのプロジェクトを手伝ってくれることになり、研究のスピードを上げていきたいです。

どちらのテーマも比較的競合相手の多いテーマであり、実験をしているとあれも試してみたい、これも試してみたいと次々にやってみようと思ってしまうことが増えてきてしまっていますが、早く成果を論文としてまとめなければという焦りはあります。そろそろ優先順位をしっかりと決めて形にまとめる方向に持っていけるようにプロジェクトを進めていこうと思います。

II. その他学業

Thesis committee meeting

8月初頭に1回目となるThesis committee meetingを実施しました。メインプロジェクトであるタンパク質顆粒に関するプロジェクトに焦点をあて、Committeeには私のPIに加えて、RNA顆粒の大御所の先生、液液相分離が専門でかねてからコラボレーションをしている比較的若手の先生、神経変性疾患の分子メカニズムを研究していてMDの資格も持つ先生の3名にお願いしました。Meeting直前に発熱してしまい、あいにくzoom越しでの参加をお願いすることになったのですが、どの先生方も私の研究に興味を持ってくれ、建設的なコメントをいただきました。特に、私の研究室はsynthetic biologyのラボで、液液相分離や神経変性疾患に関連した研究を行っているのは私だけなので、それらのトピックの専門家からどのようなデータが重要になるか、何を優先すべきかを明言してもらえた点が実り多かったです。

Teaching Assistant

昨年に引き続き、medical school (医学課程) の1年生向けに生物学の基礎を教えるScientific Foundation of Medicine (SFM)という講義のうち、Cell PhysiologyセクションのTAを担当しました。この講義はTAと教授がペアを組んでクラスを受け持つのですが、昨年ペアを組んだ先生は自身でディスカッションをリードするタイプの方でTAは学生が困った時・質問があった時に手助けをするだけで良かったのに対し、今年ペアを組んだ先生にはTAである私が学生の前に立ってディスカッションをリードするように頼まれました。初日の授業直前に言われて初日は慌ててしまって緊張しているのが手に取るようにわかったと言われるほどでしたが、二日目以降は心の準備をして、話す内容も事前にイメージして臨むことができたのでいい経験にはなったと思います。

私のプログラムをはじめとしてJHU School of MedicineのPh.D.プログラムはteachingのrequirementがない場合が多いのですが(代わりにTAをすると微額のボーナスが支給されます)、teaching経験が将来役に立つこともあるかと思って過去2年間自発的に取り組んできました。私はアメリカで基礎生物学の授業を受けたことがほとんどないので(博士課程ではcomputational biologyやengineering関連の講義を中心に受けていました)、TA経験を通してアメリカの学生は何をどのように学ぶのかを知ることができたと感じます。来学期は同じDepartment内の先生に頼まれて他の授業のTAも担当することになったので、実りある経験になるようにしたいと思います。

XDBio Retreat

10月と11月に、創設5年目にして初となるXDBioのリトリートが開催されました。今まではプログラムの学生の人数が少なすぎて不定期にディナーなどが開かれていたものの、今年度で所属学生が20人を超えたことから大々的にリトリートと銘打ったイベントを開くことになった模様です。

10月にはメリーランド州西部に泊まりがけでラフティング(アクティブな川下り)に行き、親睦を深めました。11月はよりアカデミックなリトリートが開かれ、参加学生全員が口頭またはポスターで研究発表をしました。私のプログラムはCross-disciplinaryを標榜しているだけあって、完全にcomputationalの研究であったり、臨床寄りの研究であったり、私の専門と大きく外れた分野の研究を行っている学生も多く、中には理解するのが大変なトークもありましたが、総じて他の学生がどんな研究をしているのかを知ることができたと感じます。プログラムディレクターの先生のモチベーションが上がっ



プログラムのリトリートで行ったラフティング。ただの船に乗った川下りだと思っていたらかなりアクティブなレジャーでした。全身びしょ濡れになりましたが、川沿いの紅葉もきれいで楽しかったです!

ているためか、来 Semester 以降は毎月学生主体の研究発表セミナーが開かれる予定になっています。研究をしているとどうしても自分のプロジェクト近辺に視野が狭まってしまうため、こうした機会を通して生命科学全体を俯瞰する視野も保ち続けていきたいと思っています。

また、来年度からはプログラムが公式に Howard Hughes Medical Institute (HHMI) の Janelia Research Campus との提携を開始し、XDBio に所属する学生は Janelia で開催されるワークショップに参加したり、あるいは Janelia の研究室に所属して研究を行ったりできるようになるそうです。Janelia は神経科学やイメージングの優れた研究室が複数存在しているため、私自身もイメージングのワークショップなどが開催されればぜひ参加したいと楽しみにしています。もし本報告書を読んでいる留学志望者の方がいれば XDBio Program の新たなおすすめポイントとしてぜひ参考にさせていただきたいです。



11月のリトリートはボルチモア市内の旧邸宅で行われました。現在は JHU 所属の博物館となっているようなので、改めて見学に訪れてみたいです。

Maryland Seminars: Emerging Tools in Neurodegeneration Study

Chan Zuckerberg Initiative がスポンサーとなっている Neurodegeneration Community Projects というファンディングに採択され、上述のセミナーの Co-organizer を務めることになりました。このセミナーではメリーランド州近郊の様々な研究機関 (JHU・NIH・University of Maryland・Janelia) で神経変性疾患の研究を行っている研究者を招待し、最新の研究成果について知るとともに神経変性疾患研究のコミュニティを構築しようとすることを目指しています。私が神経変性疾患に関連するプロジェクトに取り組んでいることから PI 経由で声がかかり、企画を立案しグラントを書くところから携わってきました。12月現在ではセミナー候補者の先生も固まり、日程調整を進めているところです。実際のセミナーの様子については次回の報告書にて改めて報告させていただきます。

III. 最後に

今年1年を振り返ると、夏の交流会をはじめとして幾つかの機会での他の奨学生の方と会ってお話することがあり、船井財団によって育まれたネットワークの豊かさを実感することが多々ありました。経済的な側面に留まらずに留学をご支援いただいている財団の皆様へ感謝申し上げます。

今学期は研究室内外で様々な行事・タスクがあり、一層忙しく感じる半年になりましたが、来学期以降も財団の皆様のご支援に応えられるよう今後も研究に取り組んでいきたいと思っています。