

船井情報科学振興財団 第3回報告書

安室 美陽

2025 年 6 月

Georgia Institute of Technology の Biology PhD 課程に在籍中の安室美陽です。早いもので1年目の終盤に差し掛かっています。所属学科では1年目の間は研究室が決まっていない学生も多いため、今学期も前期に引き続きコースワークが中心の生活でした。

1. 授業

今学期は必修コースのセミナーに加え、Epigenetics と Molecular Microbiology を履修しました。いずれも学部時代に学んだ内容と重複する部分はありましたが、新たに学ぶ内容も含まれており、知識の穴を埋めるだけでなく分野への理解を深めることに役立ちました。

Epigenetics ではエピジェネティックな遺伝子発現制御機構やその異常によって引き起こされる疾患、この分野の研究でよく用いられる手法などを学びました。エピジェネティクス自体は学部時代の授業でも部分的に取り上げられていましたが、エピジェネティクスのみに焦点を当てた授業は初めてでした。授業は一般的な講義形式で、2回の試験に加えてグループプレゼンテーションと最終レポート(Paper Critique)が課されました。どうやら単位が取得しやすい授業(いわゆる楽単)として知られているらしく、履修期間開始と同時に定員に達してキャンセル待ちも生じていました。確かに課題や試験の負担は少ないコースだったのですが、しっかり学びたい学生には物足りなかったかもしれません。

Molecular Microbiology では微生物の構造や機能等を分子生物学的観点から学びました。こちらも一般的な講義形式でしたが、リアルタイムでのオンラインクイズや Cold call などにより双方向性が保たれていました。このコースでは2回の Take-Home Exam と最終試験として口頭試問がありました。Take-Home Exam は宿題形式の試験であり、講義資料や論文等を参照しながら解くことができます。この試験では単に知識を問う問題だけでなく、実験結果の解釈や追加実験の提案など、論理的思考力を要求する問題が出題されたため、意外と手強かったです。履修前はこの講義の試験全てが Take-Home Exam であるという噂を耳にしていたのですが、最終試験は2:1(先生+TA 対学生)の口頭試験に変更されていました。口頭試験は、まず試験テーマとともに30分の準備時間(この間は資料等の参照可)が与えられ、その後、先生とTAからの質問にホワイトボードを用いて解説しながら答えていく試験です。私はスピーキングに自信がないため、この試験を乗り切れるかがかなり不安でした。幸い質問自体はそれほど難しくなかったため、辿々しい説明ではあったもののなんとか答えることができ安心しました¹。これまで履修した授業に比べると課題や試験は少し大変でしたが、授業の質だけでなく担当の先生の人柄も素晴らしかったため、非常に

¹ 心配のあまり最終試験が0点だとしても単位が取れるように、課題や Take-Home Exam であらかじめ点数を稼いでいました。口頭試問では、口頭よりホワイトボードに頼っていたことは否めません。

満足度の高い授業でした。

春学期の授業も無事に終了し、コースワークは残すところ 1/3 程度となりました。授業があると実験を思うように進められないため、早くコースワークを終えて研究に集中できるよう頑張りたいと思っています。

2. 研究

前回の報告書では研究内容にあまり触れなかったため、今回は簡単にですが紹介したいと思います。私が所属している Storici Lab はゲノム DNA 修復における DNA と RNA の関連性に焦点を当てています。研究室は大きく分けて 2 つのテーマについて研究しており、私はゲノム DNA 中のリボヌクレオチドに関する研究に携わっています。DNA と RNA はいずれも「ヌクレオチド」という構成単位が数珠状にいくつも連なった構造を持っています。DNA と RNA はそれぞれ異なる種類のヌクレオチドから構成されており、DNA ではデオキシリボヌクレオチド、RNA ではリボヌクレオチドです。DNA ポリメラーゼというゲノム DNA の複製を担う酵素はこれらのヌクレオチドを見分ける機能を備えており、デオキシリボヌクレオチドを取り込むことで新しい DNA 鎖を合成します。しかし、DNA ポリメラーゼは DNA の複製中にリボヌクレオチドの方を取り込むことがあるため、ゲノム DNA には本来 RNA の部品であるリボヌクレオチドも存在しています²。正常細胞にはリボヌクレオチドをゲノムから取り除く機構が存在しており、ゲノム上にリボヌクレオチドが蓄積することを防いでいます。したがって、この除去機構で重要な役割を果たす RNase H という酵素を欠損させた細胞では、ゲノム上により多くのリボヌクレオチドが存在することになります。私たちは Ribose-seq³という手法を用いて、変異型や様々な条件下の細胞において、ゲノム上のどこにどのような種類のリボヌクレオチドが存在するかを調べています。

私は主に 2 つのプロジェクトに関わっているのですが、これらに用いるサンプルに研究の要である実験手法が上手く適用できず、秋学期は思うように実験が進んでいませんでした。そのため、春学期～現在は実験手法の改善に取り組んでいます。一つ一つの手順を見直す作業は地道で楽しいものではありませんが、より良い手法の確立を目指して辛抱強く頑張りたいと思います。

3. 生活

こちらへ来て 1 年が経過したため、アトランタの四季を全て経験したことになります。アトランタはアメリカ南東部に位置しており、緯度は福岡市とほぼ同じです。温暖な気候から "Hotlanta" と呼ばれることもありますが、冬は気温が氷点下近くまで下がるため、意外と寒く感じました。今年雪が降ったのは 2 日間だけで積雪量も少なめでしたが、それでもお店は臨時休業、大学の授業もオンラインになりました。アトランタ

² リボヌクレオチドがゲノム DNA 上に存在する要因として、未成熟な岡崎フラグメントや酸化ストレスなども挙げられます。

³ Koh, K., Balachander, S., Hesselberth, J. *et al.* Ribose-seq: global mapping of ribonucleotides embedded in genomic DNA. *Nat Methods* **12**, 251–257 (2015). <https://doi.org/10.1038/nmeth.3259>

は雪にかなり弱いようです。2,3月くらいからは一気に気温が上昇し、すでに半袖を着ている学生を多く見かけました。4月には通学路やキャンパスが花で彩られており、春らしさ満開で素敵な雰囲気でしたが、今年は特に花粉量が多く、花粉症の人にとっては辛い時期だったようです。ハナミズキはアメリカ南部を代表する花だそうで、近くの公園では Dogwood (ハナミズキ) フェスティバルが開催されていました。花の鑑賞を楽しむというよりはアートを楽しむイベントで、花より団子ならぬ花よりアートでした。本報告書を執筆している6月現在は最高気温が30℃に達するほど暑い日もあり、アパートのプールでは日光浴を楽しんでいる人たちを見かけます。最近湿度が高くて少し憂鬱ですが、このように四季が楽しめる点がアトランタの良いところだと感じています。

4. 最後に

1年目はアメリカへの引っ越しをはじめとして周囲の環境が大きく変化したこともあり、新生活への適応に精一杯になっている間に過ぎ去ったという印象です。このような貴重な機会をいただき無事に1年目を終えることができたのも、本留学を支援してくださっている船井情報科学振興財団の皆さまや支えてくださっている方々のおかげです。改めて、心より深く感謝申し上げます。2年目は PhD 生としての成長を感じられるよう精進していきたいと思っておりますので、今後ともどうぞよろしくお願いいたします。