

船井情報科学振興財団
Funai Overseas Scholarship 2022 年度奨学生
第3回報告書（1年目 12～7月）

坂田莉奈

University of Cambridge,
MRC Laboratory of Molecular Biology, PhD Program



1. はじめに

ケンブリッジ大学の MRC Laboratory of Molecular Biology で博士課程を進めています坂田莉奈です。留学してから1年弱が経ち、ケンブリッジで初めての春夏を迎えました。春は晴れの日が多く、キャンパスが美しい花々で彩られていましたが、最近は曇りの日が多いです。研究を進める一方、生活も楽しんでいきます。以下、報告書ですが、少し長くなってしまったため、興味ある課題を選んで読んでいただければと思います。

2. 研究

私は **Shahbazi Lab** でヒトの初期発生の研究を行なっています（分野の詳細については[第2回報告書](#)をご参照ください）。その中でも、今学期からは染色体異常についてのプロジェクトに取り組んでいます。染色体異常は細胞内で通常の染色体の数と異なる状態を指し、良く知られている例として染色体の21番が1つ多く存在するダウン症があります。生まれてくる頃に染色体異常を持った胎児は1%以下に止まりますが、実は初期発生時に多くのヒト胚（約80%）は染色体異常を持つ細胞を含んでいます。医療統計から異常が起こる頻度は分かりますが、実際に細胞レベルでこの現象がどのように起こっているのかはまだよく知られていません。そのため、初期発生において染色体異常を持つ細胞の運命（どのようにして排除されているかなど）を細胞分子学の視点から研究し、どうヒトの初期発生に関わっているかを解明しようとしています。

ヒトの初期発生のモデルとして、ヒトの幹細胞を使用しています。ヒトの幹細胞は毎日培地の交換や3日に1度のパッセージと呼ばれる細胞のほぐし作業など、手間がかかります。しかし、多能性を持つ幹細胞は *in vitro* でも特定の条件下で自ら多様な細胞を含む3D胚モデルを作り出すことができ、また、多様な状態として存在し、私自身もまだ知らないことが多く、研究対象として非常に興味深いです。

細胞分子学の分野では最近、扱う情報量が飛躍的に増えてきています。私の研究でも顕微鏡を使って細胞を観察するだけでなく、多くの画像データを取得し解析することや、シングルセル解析と呼ばれる個々の細胞のRNA発現を観測する技術などを使用しています。そのため、今までは主に実験手法に重点を置いて学んできましたが、最近は実験以外にも解析ツールを学び、研究に取り入れる機会が増えました。



図 1 研究室にて(a)前回の報告書時実験に必要な(MEF)細胞を培養していたスケール (b)現在のスケール (c)沢山細胞をストックできて喜んでいる様子

- Wellcome Sanger Insitute

プロジェクトにおけるデータ解析の部分が増えたため、以前から共同研究をしていた Roser 先生がいる Sanger Institute にも所属することになりました。Sanger Institute はゲノム解析を専門とする研究所で、これまで Human Cell Atlas などの多くのゲノム解析プロジェクトに貢献してきました。Vento Lab は私が応募した PhD の選考先の一つでもあった為、こうして一緒に研究できる機会を得られたことはとても嬉しく思っています。現在は主に実験を MRC 分子生物学研究所で行っており、週に 2 回ケンブリッジから少し離れた Sanger Institute に通っています。Vento 研究室は Shahbazi 研究室よりも規模が大きく (約 20 人)、ポストドクなども多いため、Shahbazi 研究室がスタートアップのような感じに対し、Vento 研究室は大手企業のような雰囲気があります。異なる研究環境を経験でき、異なる視点からの相談やディスカッションの機会が増え、良い機会を頂けたらと思っています。

- ケンブリッジでの講演会

私がケンブリッジを留学先選んだ大きな理由の一つが、今いる研究室を含め、興味あった分野 (発生生物学) の研究が盛んだことでした。実際ケンブリッジに来てから、近くで興味ある講演を気軽に聞きに行ける機会が多いです。最近では友達がヒト胚の着床後モデルの論文を nature でパブリッシュし、博論発表に参加することができとても良い刺激になりました。国外からも分野で有名な先生が講演に来てくれ、今学期はラボでも使用しているヒトの胚盤胞モデルを樹立した Nicholas Rivron 先生や、マウスの体外発生方法を樹立した Jaccob Hanna 先生が講演に来てくれ、ワクワクした気分で聴きに行きました。また、PhD の学生は招待された先生と少人数で昼ごはんを一緒に食べる機会が設けられ、先生は研究の話に限らず、講演では聞けないラボを立ち上げた経緯や自身のサイエンスの哲学的な話をしてくれ勉強になります。

- PhD candidate へ

イギリスでは博士課程に入ってもまだ PhD candidate ではなくまだ PhD student で、「first year viva」に合格して初めて PhD candidate となります。そのためには、まず 1 年目得られた研究結果と今後の計画について約 20 ページの「first year report」にまとめ、事前時所属する研究室以外の 2 人の先生に評価していただきます。その後、first year viva で発表とディスカッションを行い、最終的に合否が決定されます。私が知ってる限り、日本ではこのようなシステムはありませんが、他の教員にも早い段階から研究計画を見てもらい、評価していただけることは非常に有益だと感じました。指導教員に first year report のドラフトを提出した際、文章の構成から参考文献までとても細かく添削されました。嬉しさと同時に、書くスキルを向上させなくてはならないと感じました。

- 指導教員の産休

私の指導教員 Marta が 12 月に無事出産しました。出産直前までラボに来ていて、3 日後にはまたラボに戻ってきました。まだ産休中ですが、週 1 回程度赤ちゃんを連れてラボに来て、自宅にいる時も積極的に研究の相談に応じてくれます。PI が堂々と赤ちゃんを研究所に連れてくる姿は日本では想像しづらい光景なので、こうした育児中でも働きやすい環境が日本の研究機関でももっと普及されると嬉しいです。

- 修士研究を投稿

2本目の筆頭論文を投稿し <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2023.01.18.524633v2>、revisionを行なっています。不均一な細胞集団から特定のクローンを取ってくる研究で、現在の研究とは少し離れ、ゲノム編集技術を使った合成生物学分野の研究です。以前いたカナダの研究室のメンバーと修士研究で行なっていたプロジェクトなので、留学を決めた時、完全に終わらせられなかったことがとても心残りでした。留学してからも、できるだけ会議や解析を手伝っていたものの、実験には関われなかったので、カナダにいるメンバーや共同研究先が研究を続けて下さっていることにとても感謝しています。

ちなみに今の研究が論文として形になるまではだいぶ先が長くなりそうです。

3. 生活

- Temaki Dinner

私は前期同様、10人の大学院生と共にカレッジ所有の家「Park Lodge」に住んでいます。Park Lodgeでは毎週土日にはみんなで家庭料理を楽しんでいます。最近、手巻きパーティーをしました。ケンブリッジでは魚の入手が難しいため、エビやキュウリ、アボカド、コーン、カニカマなどで代用し、お米は少しこだわり日本米を使い、日本から持ち込んだ寿司の素を使用しました。同居人のイギリス人がなぜかお稲荷さんの皮の缶詰を持っていたのでそれもテーブルにおいておいたら、私の説明不足で隣のインド人がお稲荷さんの皮を手巻きに入れてしまっていました。ベーキング好きな同居人はデザートとしてあんぱんを作ってくれました。日本ではあんぱんはデザートではないが、本格的で私が食べたあんぱんの中で一番美味しかったです。その日はアンパンマンの話題で盛り上がりました。



図2 Temaki Dinner (a) 寮の人と手巻きパーティー(b)お稲荷さんの皮を寿司に乗せた写真(c)私が食べた中で一番おいしいイギリス人が作ってくれたあんぱん

- The King's Coronation

5月6日にチャールズ3世の戴冠式が行われました。イギリスでは各所で盛り上がり、スーパーマーケットでも戴冠式グッズが色々販売されていました。Park Lodgeの住人たちも一緒に見ることになり、キッチンにテレビを持ち込んで戴冠式を見ながらパーティーをしました。戴冠式の内容は私にとって不思議なことが多かったです。チャールズ3世はケンブリッジ出身のようです。



図3 Coronation Party (a) 画面は小さいがみんなで戴冠式を見ました (b)Queen Jubilee のときもイギリスでは家族で集まって王室グッズで祝っていたらしい (c)イギリスでよく食べる野菜やチキンをローストした食事

- May Ball

6月になると各カレッジで「メイボール」と呼ばれるイベントが開催されます。かつては5月に行われていたことから名付けられましたが、現在はテスト期間に合わせて6月に開催されます。学生が主体で開催するイベントでありながら、チケット代が約1万円もかかります。その代わりに会場内ではコンサートや売店、乗り物、ヨガ教室、ケイリーダンス会などが沢山のイベント同時に開催され、無料で楽しめます。始まりは夜の7時で、朝の5時まで続きます。値段が高く、普段比較的規則正しい生活を送っていたため起きていられるか心配で、参加を迷いましたが、参加することにしました。事前に昼寝をしておき、最後まで楽しむことができました。

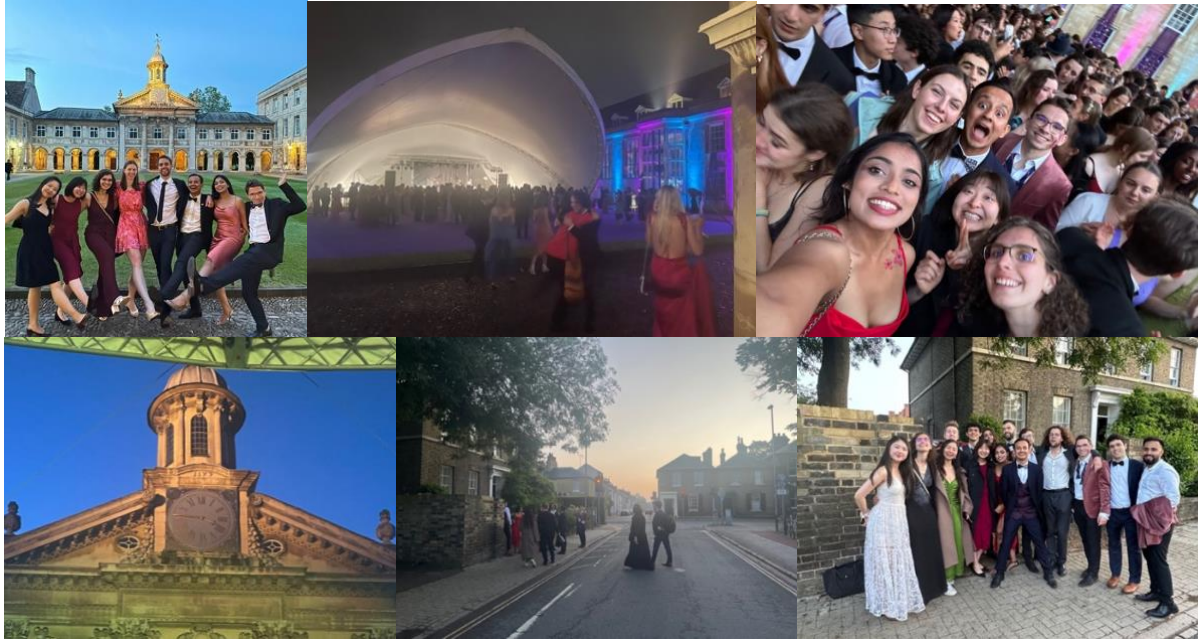


図4 Mayball (a) Mayball が行われる前のカレッジの庭 (b)Mayball の日に庭には大きなステージが設けられます (c) 沢山の人が参加し、盛り上がります (c)朝の4時前、少し空が明るくなっています (c, d) Mayball が終わった後の朝、学部生に負けずみんな最後まで粘りました

- 日本人と交流

ケンブリッジでは博士課程の学生は少ないが、研究室に仲良くしてくれる日本人のポスドクがいるのでありがたく日本語を話す機会は多少あります。また、今学期はロンドンで開催された xplane の交流会にも参加でき、久しぶりに同年代の日本人と交流ができ楽しかったです。今後はケンブリッジの日本人コミュニティも積極的に参加して行こうと思います。

4. 最後に

船井情報科学振興財団のご支援のおかげでこうして刺激的で充実した生活を送ることができております。ご支援いただいていること深く感謝しております。今後も、研究に励み、留学生活を楽しみ、新たな知見を得ることを目指していきます。