



日本RNA学会会報

No. 49 (2024年8月発行)

巻頭言

オリジナリティを生み出す風土	廣瀬 哲郎	1
第25回 日本RNA学会年会 参加報告		
RNA学会レポート	青山 活樹	4
ミーティングレポート	緒方 悠岐	6
第25回RNA学会年会 参加報告	神尾 凌哉	8
RNA学会レポート	佐藤 圭祐	10
学会レポート	清水 雄治	12
第25回日本RNA学会年会 参加報告	廣木 秀哉	14
RNA学会ミーティングレポート	宮崎 叶愛	16
第25回日本RNA学会ミーティングレポート	山崎 颯太	18
2024年度RNA学会年会	Yoo Hyebin	20
第25回日本RNA学会 ミーティングレポート	劉 國豪	22
Report of the 25th Annual Meeting of the RNA Society of Japan	Longteng Zhang	24
国際学会参加報告		
RNA Society 2024 参加報告	音成 兼光	26
RNA Society 2024 参加報告	竹中 慶香	30
RNA2024 参加報告	澤田 和宏	33
学会体験記	脇川 大誠	36
RNAエッセイ		
核内キャップ構造結合タンパク質精製物語 (2)	片岡 直行	39
海外より		
アメリカでのラボ選びと独立について	木村 聡	45

 RNA Japan

日本RNA学会
(The RNA Society of Japan)

<https://www.rnaj.org>

巻頭言

オリジナリティを生み出す風土

廣瀬 哲郎（日本 RNA 学会会長）

第 13 期会長に就任しました大阪大学生命機能研究科の廣瀬です。私は日本 RNA 学会の発足時からの会員で、この学会と共に研究の道を歩んできました。発足当時を思い起こすと、まさか自分がこのような重責を担うことになるとは想像もしていませんでしたが、これまでの偉大な先人たちが紡いできた RNA を結ぶ糸を受け継ぎ、この学会がさらに良い形で発展するよう尽力して参ります。皆様のご協力とご鞭撻をよろしく願いたします。

さて、最近心に浮かんだことを少し書きたいと思います。

大阪には中之島美術館という素晴らしい美術館があります。先日、長らく気になっていた日本画の展覧会に、最終日にようやく訪れたところ、予期せぬことに入口には長蛇の列ができていました。東京なら当たり前かもしれませんが、これほどの賑わいは大阪では珍しいことです。最終日ともなるとこうなるのかと、列の最後尾に並んでいると、「クロード・モネ展の方はこちらの列です」という声が聞こえてきました。なるほど、今日は並行して開催されていたモネ展の最終日でもあったのでした。モネ展の列をかき分けて進むと、そこに静かに目的の日本画展の入口がありました。ほっとしつつ、向こう側の長蛇の列を横目で見ながら、以前はあちらに並んでいたはずの自分がこちら側にいることに、改めて気づきました。日本画を好んで見るようになったのは、ここ数年のことです。それまでは西洋絵画の展覧会でかなり気合を入れて絵画と対峙していた気がしていますが、いつの頃からか絵画に癒しを求めるようになったのが日本画に惹かれた大きな理由かもしれません。そもそも日本画に癒されると感じられるのは、絵画の中にしばしば登場する野鳥や昆虫が実に魅力的に描かれていることを認識してからです。彼らは描かれている季節の情景に最もフィットした場所で、一番魅力的な姿勢で描かれています。例えば、春風に乗ってくるツバメ、梅にウグイス、目に青葉山ホトトギスといった光景です（もっとも、梅に来るのはウグイスではなくメジロだという話もあります）。こうした周囲の情景と一体化して生き物を感じる感性は私たち日本人独特のものでしょう。西洋絵画に登場する同じ素材は写実的であっても、これほど魅力的に描かれていることは稀なように思われます。対象への造詣の深さが明らかに異なっているのを感じます。

こんな思いを巡らせながらこの原稿を書いていると、上空をホトトギスが二声三声鳴きながら通過していきました。毎年この時期に遭遇する私にとっての初夏の情景です。

自然界の生き物への日本人の造詣について考えさせられた印象的な体験をもう一つ紹介します。20年ほど前、米国でポスドクをしていた頃、私が住んでいた東部のコネティカット州は、みずみずしい落葉広葉樹の美しい森がどこまでも広がり、四季折々の情景が見られる場所でした。しかしながら、アメリカの少年たちが昆虫採集をしているところを見たことがありません。アメリカでは、コガネムシが緑であろうと黒であろうと黄金色であろうと、さらにはそこにツノがあろうとハサミがあろうと、すべて Bug です。夏になって、セミが何と鳴こうが、何年ごとに鳴こうが、すべて Cicada、秋の夜長に鳴く虫はすべて Cricket といった具合です。日本なら、少なくともカブトムシ、カナブン、ミンミンゼミにアブラゼミ、ツクツクホウシ、さらにはスズムシにエンマコオロギくらいはたいていの子供は知っているでしょう。そもそも日本の家庭でよく見かける昆虫図鑑のようなものはアメリカには存在せず、図鑑といえば専門的で重厚なものに限られるようです。アメリカの子供たちが虫取りをしないのは、こうした種類の知識を軽視する風土が背景にあるように思えます。

RNA の研究者として長年漠然と生きてきたのは、こうした日本人特有の感性をどのように研究のオリジナリティとして醸し出せるかということです。日本画家と同じように、私たちには欧米研究者には捉えられない特有の視点や感性があるのではないかと考えています。そして、根拠はないものの、そうした感性は RNA 研究にこそ威力を発揮できるのではないかと感じています。RNA 研究は昔から、日の当たるメインストリートを厭う裏街道に集う人々が、アウトローな独特のこだわりを持って取り組んでいると言われてきました。そんな中で、RNA に対する愛着、RNA を美しいと感じる感性は、RNA 学会員の多くが共有できるものでしょう。こうした中から、欧米の華々しい研究とは一味違うフレーバーの研究が知らぬ間にすでに生み出されてきているのではないかと思います。そうした研究をぜひ強く醸し出せる学会であってほしいと思います。昨今、学会の国際化が叫ばれていますが、国際化は海外からの研究者に門戸を開き海外の研究を取り入れるだけでなく、日本の研究フレーバーを海外に向けて強く発信する場でなくてはなりません。

それにしても、日本の研究のフレーバーとはどのようなものなのでしょうか。最近、私の研究室で学位を取得した学生が、米国 MIT の新進気鋭の RNA 研究者のラボにポスドクとして行くことが決まり、指導教員としては鼻高々です。しかし、その学生が言うには、面談の際に MIT 教授から「サイエンスへのマインドを変えた方が良い」と何度もアドバイスされたそうです。これはどういうことでしょうか。米国の大学院生が学位を取得するまでには、厳しいディフェンスを通過する必要がある、その度に「この研究の重要

性は何か」「なぜそれを選択したのか」「何を目指しているのか」といった本質的な質問を繰り返し問われます。それに対して、日本の学生は比較的穏やかな空気の中で学位を取得します。このような研究への潜在的な意識の違いを、敏感に察知して指摘してきたのではないかと思います。これは指導教員の問題でもあり、MIT 教授に指摘されるどちらも後ろめたさを感じます。しかし一方で、この文章を書きながら、ひょっとしたらこの点が日本のサイエンスのフレーバーなのではないか、と一縷の希望を見出しています。これが日本特有のオリジナリティに繋がるフレーバーなのかどうかは、その学生が MIT にてどのように成長するかで判断できるのかもしれませんが。これから新世界に旅立つ学生への激励の中には、こうした複雑な思いが混在しています。

今年もまた年会の季節がやってきます。東京開催は4年ぶり、年会長の程先生をはじめとした組織委員のみなさんのご尽力により、多くの著名な海外ゲストが登壇される華やかな会になりそうです。そうした中で、若い研究者の方々のオリジナルな研究成果が聞けるのを楽しみにしています。そして日本が誇れるフレーバーの薫る研究を是非とも見つけたいと思っています。

みなさん、東京でお会いしましょう！

第 25 回 日本 RNA 学会年会

RNA 学会レポート

青山 活樹（東北大学）

東北大学薬学部、がん化学療法薬学分野所属の青山活樹と申します。この度は、RNAJ 国内 travel fellowship に採択していただきありがとうございました。今回私は、マイコプラズマの膜上の nuclease の性質、特に宿主細胞の tRNA がマイコプラズマの nuclease により切断される際の特徴について研究した内容を発表しました。学部学生で、研究を始めて間もない私にとっては初めての学会で、すべてが新鮮で貴重な経験となりました。今回はポスター発表で応募し、さらには EMBO Poster Clinic にも選出していただいたので、2 日間発表の機会をいただき、非常に充実した学会経験になりました。

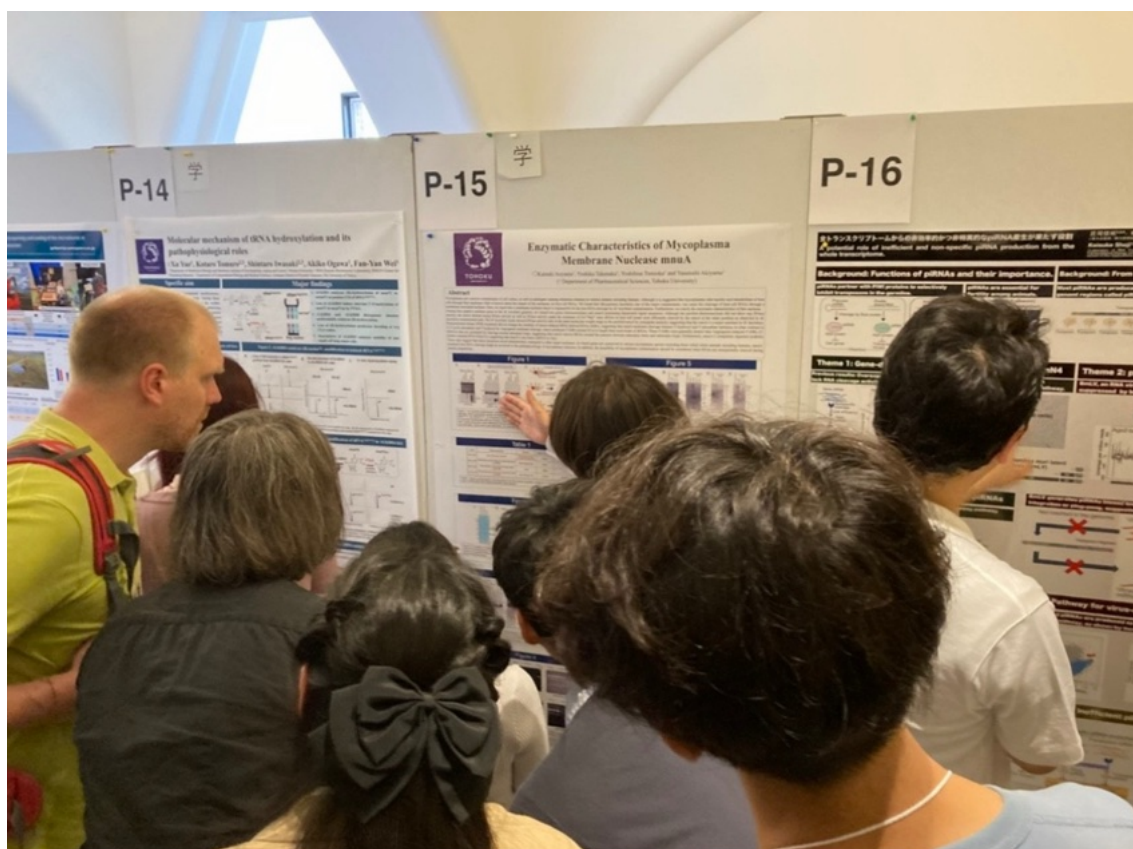
まず 1 日目は通常のポスター発表でした。どのような人が興味を持って見に来てくれるのかなとそんな思いでスタートしましたが、自分の研究分野に詳しい先生方はもちろん、専門の異なる方も含め、多くの方々に見に来ていただき、貴重なご意見、ご感想をいただきました。興味を持っていただいた方に対して、その方の知りたいことを的確に伝えることはとても難しいことだと感じましたが、口頭発表とは異なって、時間をかけてでもしっかり最後まで説明することができる点が、ポスター発表の利点だと感じました。また、研究内容に関して面白いと感じていただける方もいて、モチベーションの上昇にもなりました。

2 日目が EMBO Poster Clinic でした。私は英語が得意ではなく、外国の方と会話する機会もほとんどないので、この Clinic は不安な気持ちで臨みました。Clinic が始まると、他の発表者の皆さんは流暢に英語で発表し、質疑応答にもうまく対応していた一方で、私はうまく対応できず、自分の実力不足を痛感しました。この Poster Clinic を通して、今回のような英語でのディスカッションでも自分の意見をしっかり伝えられるようになりたいと思い、英語の勉学に努めたいと強く感じました。そして、Journal の Editor とのディスカッションというとても貴重な体験のできる Poster Clinic に来年以降もぜひ選出していただけるようにチャレンジしたいです。

学会全体を通して、私は研究に関してまだまだ未熟であるが故、この学会で様々な研究を知り、RNA 関連分野だけでもたくさんの面白い研究があるなと感じました。私は主に口頭発表を聞いていましたが、RNA の多岐にわたる機能、さまざまな生理的現象への関与など新しく知ることばかりで、とても感銘いたしました。自分のポスター発表

を通して、訪れてくださった皆様のコメントから今後行いたい実験が思いつくこともあり、この学会はとても貴重な経験となりました。ただやはり私にとって壁となったのが英語で、特に外国からの招待者の英語発表は、とても面白い内容であったにも関わらず、英語が分からないこともあって、十分に理解できないといったことが多々あり、貴重な機会であるのにもったいないなという思いを終始感じました。口頭発表者の半分近くは学生で、その中には英語ですらすらと発表し、質疑応答も難なくこなしている方もいらっしゃいました。そのような方々からも刺激を受け、将来のためにも英語に対して真剣に取り組んでいきたいと思いました。

最後に、今回の日本 RNA 学会の運営に携わっていただいた年会事務局の皆様にご心より感謝申し上げます。また来年もこの RNA 学会に参加して、より実りのあるものにできるよう精一杯勉強・研究に励みたいと思います。



写真：Poster Clinicの様子

第 25 回 日本 RNA 学会年会

ミーティングレポート

緒方 悠岐 (福岡大学)

福岡大学大学院 理学研究科 化学専攻 博士課程 2 年の緒方悠岐と申します。福田将虎先生のもとで生体内 RNA 編集機構によるタンパク質翻訳制御メカニズムの解明、および当該メカニズムを応用した遺伝子制御技術の開発に関する研究を行っています。この度、RNAJ Travel Fellowship にご採択いただき、そのご支援を利用して第 25 回日本 RNA 学会年会に参加させていただきました。今回のミーティングは、私にとって非常に貴重な経験となりましたので、その内容をレポートさせていただきます。

今回の第 25 回日本 RNA 学会年会は、東京大学・安田講堂で開催されました。校内の建物からは長い歴史を感じられ、背の高い青々とした並木を歩いていると、ゆっくりと時間が流れているかのように感じました。その先に見えるてくる安田講堂は中世の大聖堂を彷彿とさせる荘厳な出立ちで、背筋が伸びる思いで会場に入ったことを思い出します。



本年会の会場 安田講堂 (東京大学)

年会は 3 日間を通して開催され、口頭発表・ポスター発表ともに、RNA が関わる生命現象についての研究や、RNA の構造や化学修飾を対象とした化学的な研究など、多岐にわたる RNA 研究の最新の研究成果が発表されました。今回は tRNA にまつわる発表が多数あった印象で、特に RNase L による tRNA 切断を介した翻訳抑制機構について

は考えたこともなかったため、大変驚かされました。他にも「私の研究にも取り入れてみたい！」と思うような独創的な研究アプローチや解析のアイデアなど、発表では沢山のことを学ばせていただきました。

Katalin Kariko 博士の特別講演では、研究の着想から mRNA ワクチンへの利用、ノーベル賞受賞に至るまでの道のりが語られました。シンプルな発想が、現在の RNA 創薬には欠かせない技術として重要なブレイクスルーをもたらしたことに感銘を受けると同時に、基礎研究の大切さ、多角的な視点で物事を捉えることの重要性を再認識しました。Kariko 博士のご講演は、困難な状況にも屈せず、信念を持って研究を続けることの大切さを教えてくれました。

私のポスター発表には、発表時間終了まで途切れることなく大勢の皆様にお立ち寄りいただき、大変貴重なご意見を数多く賜りました。特に、RNA 編集技術と自然免疫の関連性についてのディスカッションや、翻訳制御技術の適応疾患拡大のアドバイスをしていただくなど、新たな視点を得る非常に有意義な機会となりました。また、以前 RNA Frontier Meeting で知り合った同世代の友人にも来ていただき、研究の進捗や今後の展望について意見交換を行いました。私の所属する研究室には同世代の学生が少ないため、このように学会を通じて交流することが、研究活動の大きなモチベーションの一つとなっています。

加えて、本年会では、EMBO ジャーナルのエディターを務める Cornelius Schneider 博士の監修のもと、ポスタークリニックにも参加させていただきました。英語でのグループディスカッションは初めてだったので緊張しましたが、今後の研究活動に活かせる非常に実りある経験でした。

日本 RNA 学会年会は今年で三度目の参加となりますが、毎年、驚くような研究成果や卓越した研究発表に触れ、新たな情報を得る貴重な機会となっています。私が行なっている RNA 編集研究は「生体内で何ができる」を理解し、それを「どのように使うか」が重要なポイントであると考えています。今後も RNA に関連する多様な生命現象への理解を深め、RNA 編集を基盤とした新たなメカニズム解明および応用に貢献していきたいと思えます。

改めまして、このような貴重な機会をいただきました程 久美子 年会長をはじめとする年会事務局の皆さま、並びに日本 RNA 学会の皆様にご心より御礼申し上げます。

第 25 回 日本 RNA 学会年会

第 25 回 RNA 学会年会 参加報告

神尾 凌哉（富山大学）

富山大学大学院・医学薬学教育部・遺伝情報制御学研究室 D2 の神尾凌哉と申します。この度は、RNAJ 国内 Travel Fellowships に採択していただきありがとうございました。私が日本 RNA 学会に参加したのは、京都で開催された第 23 回であり、続いて沖縄（第 24 回）、東京（第 25 回）と今回で 3 度目の参加となります。毎年 RNA 研究の進展を実感し、刺激を受け私自身のモチベーションとなっています。以下、第 25 回日本 RNA 学会年会への参加に関しまして、拙文ながらご報告させていただきます。

今回は東京大学 安田講堂での開催でしたが、なんとといってもあの荘厳な雰囲気の中で行われたカタリン・カリコ博士による特別講演は印象に残っています。普段、mRNA における化学修飾

とその修飾酵素に着目して研究しているということもあり、mRNA の発見から始まり、mRNA ワクチンといった mRNA の医薬品への応用、ノーベル賞受賞に至るまでの歴史を聞くことができたのは貴重な経験となりました。また、改めて RNA 研究の重要性というのを実感しました。

口頭発表やポスター発表についても興味深い発表が多く、年会開催前からプログラムを見てワクワクしておりました。特に本年会では、免疫応答に関わる発表が多い印象がありました。個人的にストレス応答や自然免疫応答に興味があったため、知見を深めることができたのは嬉しい限りでした。また、時間に限りがあり聞くことができなかった発表や再度聞きたいという発表についても本年会では発表アーカイブがあり、年会終了後



本年会の会場 安田講堂（東京大学）

も多様な分野の研究を楽しむことができました。今回、私はポスター発表をさせていただきました。私たちは、脊椎動物 mRNA の m7G キャップ構造に続く 1 塩基目特異的に存在する N6,2' -O-dimethyladenosine (m6Am 修飾) とその責任酵素 PCIF1 の機能解析を行っております。今回の発表では、その責任酵素と I 型 IFN 応答の誘導に関して発表させていただきました。様々な分野の同世代の方や先生方にお越しいただき、それぞれの分野の専門の方々とのディスカッションは緊張感がありましたが楽しむことができ、かつ自身の研究を見つめなおす良い機会となりました。懇親会では、学生だけでなく普段話することができないような先生方とも互いの研究についての議論やキャリアについて交流を深め、コミュニティを広げることができました。このような経験は実際に学会参加や発表することで得られる特典だと思いますので、まだ機会がない学生の方々にはぜひ勧めたいと思った次第です。その点で、本年会での学部学生の無料参加という取り組みは印象深く、これからの RNA 研究を担う若手にとってはありがたかったのではないのでしょうか。実際に私たちの研究室からも学部学生が参加させていただき、「もっと勉強したい」と、すっかり RNA 研究にのめりこんだようです。

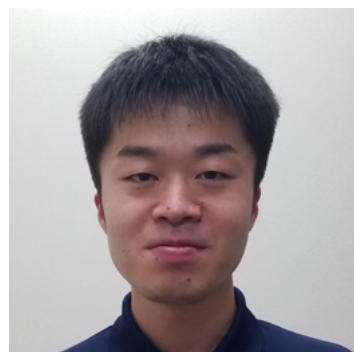
今回の学会でも RNA 研究の盛り上がりを肌で感じ、たくさんの学びを得ることができました。私の所属する富山大学では、富山 RNA 倶楽部と呼ばれる研究交流会がありますが、今回の経験をこれからの研究の励みとし、北陸、そして富山での RNA 研究を盛り上げていきたいと思っております。最後になりますが、このような機会をいただき、支援してくださった日本 RNA 学会の皆様にご心より御礼申し上げます。

第 25 回 日本 RNA 学会年会

RNA 学会レポート

佐藤 圭祐（北海道大学）

皆さんこんにちは。北海道大学生命科学院小谷友也研究室所属、博士後期課程 3 年、佐藤圭祐と申します。この度は「RNAJ 国内 Travel fellowships」に採択いただき、ありがとうございます。2024 年 6 月 26 日から 28 日にかけて東京大学安田講堂にて行われました、第 25 回日本 RNA 学会年会に参加しました。RNA・翻訳制御に関する研究に関わって 6 年目ですが、RNA 学会への参加は今回が初めてでした。最初はポスターでの発表を検討していました。ポスター発表の方がより深く議論できる印象があったことありますが、口頭発表に少し苦手意識があったことが一番の大きな理由です。しかし、経験を積んでいかなければ、この苦手意識を払しょくすることはできません。克服する良い機会だと思い、口頭発表をすることにしました。



顔写真：本人

発表タイトルは「Two transcript variants of *ewsr1b* define translational timings and protein localization during zebrafish development」。この内容に関する研究は博士後期課程に入ってから本格的に始めたものであり、まだ論文化もしておらず学会で発表することも初めてでした。発表資料をまとめ、研究室で発表練習をする中で、様々な疑問点や不明瞭な点、面白い点が見つかります。また博士後期課程も終盤にさしかかり、研究全体を整理するという意味でもこの時間はとても役立ちました。

発表前日 25 日に東京入りしました。やはり札幌と比べますと蒸し暑く感じられます。東京大学には何度か伺ったことがありますが、安田講堂に入るのは初めてでした。発表自体は初日の午前中のセッションであつという間に終わりましたが、質疑応答で興味深い質問を頂き、とても励みになるとともに自分の研究の面白さや奥深さが聴衆に伝わったことが分かり嬉しかったです。今後も積極的に口頭発表に挑戦してみようという前向きな気持ちにもなれました。ポスター発表でも興味深い発表が数多くあり、また活発な議論の様子に盛り上がりも感じられました。もう一つ個人的に印象に残っているのは学部時代同期で、大学院は別々になった方が参加していたことです。タイミングが合わず声はかけられなかったことは残念でしたが、一生懸命に研究に取り組んでいる様子が伝

わりとても刺激になりました。このようなことは普段研究室の中にいるだけでは分からないことです。改めて学会という場の大切さを実感しました。

RNA 学会ではアーカイブもあり、こちらも活用させていただきました。今後 RNA 学会に参加する機会があるかどうかは分かりませんが、この学会で目にした研究に取り組む仲間たちの姿を思い浮かべながら、さらに研究を発展させていけるよう 1 日 1 日を大切に過ごしていきます。

第 25 回 日本 RNA 学会年会

学会レポート

清水 雄治（奈良先端大学院大学）

奈良先端科学技術大学院大学 RNA 分子医科学研究所所属の清水雄治です。この度は Travel Fellowship のご支援のもと、2024 年 6 月 26 日から 28 日にかけて東京大学で開催された第 25 回日本 RNA 学会年会に参加してきました。以下、ミーティングレポートです。

>会場について

会場は東京都文京区の安田講堂で行われました（写真）。建物は非常に歴史を感じさせる荘厳な雰囲気、口頭発表の会場は広々としており、数百人の参加者がいましたが、ぎゅうぎゅう詰めで座る場所がないということもなく、適度なスペースがあり、各発表に集中することができました。一方、ポスター会場は若干手狭ではありましたが、その分、発表者と聴衆との距離が近く、各ポスターで盛り上がった議論ができたことが嬉しかったです。

>発表について

本年会では、ノーベル賞受賞者の Katalin Kariko 博士をはじめとする多くの海外招聘講演者による講演がありました。その中でも、私自身がマイクロ RNA 研究をしていることもあり、特に David Corey 博士による核内での RNAi 反応についての講演が記憶に残っています。David 博士の研究講演中では、単に研究結果だけでなく、自身の研究を楽しんでいる様子や、自身の研究の重要性に対する自信がとても伝わってきました。このように、普段論文を読むだけでは伝わってこない部分を感じることができ、とても良い機会になりました。

一般口頭発表では、転写～スプライシング～翻訳、ノンコーディング RNA、RNA 構造、抗ウイルス機構、RNA テクノロジー、RNA 治療など多岐にわたる分野の発表があり、RNA 研究の幅の広さに驚くとともに、私もいつかはこのような口頭発表の場で成果を発表できるよう、より一層研究活動に励み、現在進めている研究のさらなる発展に努めようという気持ちになりました。

ポスター発表では、多くの未発表データや挑戦的テーマがあり、非常に楽しめました。私のポスターにも、マイクロ RNA 生合成遺伝子 Droscha のアイソフォームについての

研究というマニアックなトピックにもかかわらず、多くの方にお越しいただき、今まで気づかなかった視点での指摘や質問、応援コメントをいただけたことは、今後の研究の励みになっています。また、本年は各発表がアーカイブ化されたこともあり、発表時間が重なって見ることができなかつたいくつかのポスターについても、年会後に確認することができ、とても良かったです。

>まとめ

本年会は、所属研究室での参加者が私一人だったため、参加前は不安なこともありましたが、たくさんの興味深い発表のおかげでその不安も忘れ、あっという間の3日間でした。また、本年会はノーベル賞受賞者を含む多数の海外招待講演や発表のアーカイブ化など、昨年の年会からの変化もあり、来年はどのような年会になるのか楽しみで、ぜひ次の年会にも参加したいと思っています。

最後に、このような素晴らしい年会を開催して下さった RNA 学会の皆様、そして年会長に心より感謝いたします。



第 25 回 日本 RNA 学会年会

第 25 回日本 RNA 学会年会 参加報告

廣木 秀哉 (奈良先端科学技術大学院大学)

奈良先端科学技術大学院大学 分子免疫制御研究室に所属しております博士後期課程 2 年の廣木秀哉と申します。この度、RNAJ 国内 Travel Fellowships に採択していただきありがとうございます。

私たちは、自然免疫システムによる病原体、環境因子、自己成分の認識機構ならびにその後の炎症反応に至るシグナル伝達機構の解析を行っています。その中でも私は、環状 RNA を介した炎症応答の制御メカニズムの解明に取り組んでおります。この研究を進めていくためには、免疫学だけではなく RNA 研究の最新の知識を取得し、最前線で RNA 研究をされている皆様のご意見を伺うことで視野を広げたいと考え、昨年度に引き続きポスター発表をさせていただきました。

本年会の目玉の 1 つであるカタリン・カリコ博士の特別講演は生中継で行われ、新型コロナウイルス感染症の世界的なパンデミックから多くの人々の命を救うことに繋がった mRNA ワクチンの実現、そしてノーベル賞の受賞に至るまでの幾多もの困難を乗り越えてこられたご経験について伺いすることができました。一方で、質疑応答では会場が笑いに包まれる場面もあり、カリコ博士がユーモア溢れるお人柄であることも知ることができる貴重な講演となりました。

口頭発表やポスター発表では、これまで私が知らなかった RNA の構造や修飾、疾患における RNA の役割や医薬品としての RNA 研究など、RNA にまつわる多岐に渡る分野の最新動向について学ばせていただきました。また、本年会は学部学生の無料での参加が認められており、学会員である私たちに交じり、多くの学部学生が議論に参加している姿も印象的でした。懇親会では、口頭発表で気になった点について発表者に直接質問させていただいたほか、様々な研究機関の先生や学生の方々と研究の苦楽についてお話しすることもでき、非常に実りのある交流を行うことができました。

私のポスター発表には開始前から大勢の皆様にお越しいただき、数多くのご意見を賜ることができました。中には RNA 研究者が集まる学会ならではの研究アプローチや、私が同定した環状 RNA の医薬品としての応用可能性についてのアドバイスをいただくなど、新たな視点で自身の研究を見つめ直す機会となりました。今回得ることができた知

識とアイデアを研究室に持ち帰り、さらに研究を発展させていきたいと思います。

今回の学会では RNA 研究の多様な魅力に触れるとともに、日本には様々な視点から RNA 研究に取り組んでいる仲間がいることを実感することができました。今後も RNA に関する情報収集を続けていくことで、免疫学だけでは解き明かすことのできない新たな自然免疫システムの理解に貢献していきたいと思います。

改めまして、このような光栄な機会をいただきました日本 RNA 学会の皆様と程久美子 年会長をはじめとする年会事務局の皆さまに心より御礼申し上げます。



本年会の会場となった東京大学の安田講堂内

第 25 回 日本 RNA 学会年会

RNA 学会ミーティングレポート

宮崎 叶愛 (近畿大学)

近畿大学大学院 薬学研究科 生化学研究室に所属しております D1 の宮崎叶愛と申します。この度は RNAJ 国内 Travel Fellowships に採択していただき、誠にありがとうございました。

私たちは多様な RNA 結合タンパク質が翻訳開始因子に加わることで形成される「非定型な翻訳開始因子複合体」に着目し、これを介した遺伝子発現制御機構の解明を目指しています。シグナルに応答する翻訳開始の制御と mRNA の安定性の制御との連携機構が poly(A)結合タンパク質 (PABP) を中心として行われていることから、私は PABP と直接相互作用し、翻訳制御に関与すると報告されている Paip1 の機能解析を通じて、PABP-poly(A)間の結合性変化により、翻訳効率が緻密に制御されるメカニズムを明らかにしようと、日々研究を行っています。このテーマに取り組むにあたって、これまでに報告されていた翻訳制御と相反するデータが得られたことから、ディスカッションあるいは発表を通じて RNA という奥深い分野に対し様々な方面からその実態の解明に尽力されている方々の考えを自身の研究に取り入れたいと思い、私は今年度初めて RNA 学会年会にポスター発表という形で参加させていただき運びとなりました。

オーラルセッションにおいては、ノーベル賞受賞者の特別講演を含め、RNA を基盤とする様々な分野における最先端の知識を得ることができ、大変貴重な機会を得たことを痛感しました。特に Katalin Kariko さんのお話を受け、我々が行っている RNA に関する研究が多くの人々を救った mRNA ワクチンという形で社会に貢献したという希望抱いた反面、そこに至るまでの苦勞を目の当たりにし、研究者として進んでいく心構えを改めて見つめ直さねばならないと気が引き締められました。また青葉賞を受賞された戸室幸太郎さんをはじめとする若い研究者の方々の発表を受け、私自身ももっと精進せねばと大変刺激を受けました。

ポスターセッションにおいては、たくさんの方々と直接ディスカッションする機会を得ることができ、大変有意義な時間を過ごすことができました。まず自身の研究テーマと密接に関わっている内容のポスター発表を拝読・質問する機会を得たことより、自身がこれまでに得たデータを新たな視点で考え直すきっかけとなりました。また自身の発表には、たくさんの方々が訪問してくださり、様々な質問が飛び交うこととなりました。

Possible model やこれまでに得られたデータの見直すべき点等をご指摘いただいたことに加え、自身が今後どのように実験を進めていくべきか、その指針の一例もご教授いただき、RNA に精通するたくさんの方々のご指導のもと研究テーマへの理解がますます高まりました。

今学会を通して、RNA という分野に対する興味がより一段と強くなったように感じます。RNA の構造や治療への適応等に関しては、自身が普段行っている研究だけでは理解が進まない部分も多くあったので、そういった分野の最新の情報を拝読する機会を得たことは大変貴重であり、自身の研究にも活かしていきたいと強く思いました。

改めまして、程久美子年会長をはじめとする年会事務局の皆様、日本 RNA 学会の皆様にはこのような光栄な機会をいただきましたこと、心より御礼申し上げます。

第 25 回 日本 RNA 学会年会

第 25 回日本 RNA 学会ミーティングレポート

山崎 颯太 (愛媛大学)

愛媛大学大学院・理工学研究科・応用生物学研究室所属、M1 の山崎颯太と申します。この度は RNAJ 国内 Travel Fellowship に採択いただき、誠にありがとうございました。このような貴重な機会を頂き第 25 回日本 RNA 学会年会に参加できたことで、RNA についての最先端の研究を学べ、自身の研究活動に対する刺激を受けることができました。以下、拙文ではございますが学会参加報告をさせていただきます。

私にとって、今回の日本 RNA 学会が人生初の学会参加でした。学会初日、期待と不安が入り混じる心境の中、口頭発表を聞きました。内容はもちろんのこと、発表者の皆様のスライドの構成や堂々とした振る舞いをみて、「これが学会なのか…」と圧倒されました。特に RNA 学会は英語での発表がほとん

どで、同じ学生の発表者の方でもネイティブのような発表を行っている姿には刺激を受けました。口頭発表で特に印象に残っているのは徳永裕二先生の発表で、E.coli における tRNA 上の 2-thiouridine 合成では酵素 TusE の構造変化が重要であるという内容でした。この内容は私の研究している 4-thiouridine 合成とも関わりのある内容だったこともあり、「そういうことも起こりえるのか」と、私の研究に新しい視点を与えてくれた発表でした。

私達の研究室では、極限環境に生息している真正細菌や古細菌の tRNA 中の修飾について、その責任酵素の同定や生合成経路の解明などについて研究を行っております。特に私は、4-thiouridine の生合成経路について研究しており、今回のポスター発表では *Thermoplasma acidophilum* という古細菌における 4-thiouridine の生合成経路について発表させていただきました。私達の研究分野は、おそらく、かなりマニアックな部類の



安田講堂前で撮影した写真 (左から、私、堀先生、堀研 M2 の藤田柊先輩)

研究分野になると思うのですが、発表には想像していたよりも数多くの参加者の皆様がお越しくださり、大変嬉しく思いました。聞きに来てくださった方々との議論では、多方面・他分野からの、質問および私の実験に関するアドバイスも頂き、非常に有意義な時間を過ごすことができました。一方で、自身の力不足を感じることもありました。議論の中で皆様の会話についていけなかったり、質問者の意図を汲めなかったりと、自身の知識の乏しさを痛感しました。しかしこの経験もネガティブなものではなく、自分の実験のことだけを調べているだけでは駄目だという気づきを得ることができましたし、この経験はこれからの学びの原動力になると確信しています。

あっという間の3日間でしたが、RNAに関する最先端の研究を知ることができただけでなく、英語についても良い経験ができました。また、同じRNAという枠組みの中でも幅広い研究分野があり、研究者の皆様が熱意をもって研究を行っているということを実感できました。最後になりますが、このような機会を頂き、またご支援をしてくださった日本RNA学会の皆様へ改めて御礼申し上げます。

第 25 回 日本 RNA 学会年会

2024 年度 RNA 学会年会

Yoo Hyebin (大阪大学)

この度は、RNAJ 国内 travel fellowship に採択いただきましてありがとうございました。今回、日本 RNA 学会年会に初めて参加して、口頭発表することができて本当に良い学びと経験になりました。多くの人々の前で自分の研究について発表したのが初めてで緊張しましたが、決められた時間内に研究内容について専門知識が無い人にも理解できるように発表することを心がけました。また、発表後の質疑応答では、質問者の質問を間違っただけで把握したり、予想できなかった質問をたくさん受けたりしました。ほかの人たちが自分の研究で疑問を持つ部分はどこなのか把握することができ、研究を進めていく中で参考になるようなほかの実験方法など多様な意見をいただくことができました。今回の発表の経験を通じて、次の発表ではこのような疑問点が解消できるようにもっと十分な説明と、ほかの実験方法などを試み、研究目標である RNA 編集酵素 ADAR1 の変異によるアイカルディ・グティエール症候群様脳症の発症メカニズムの解明に近づいた実験結果を報告したいと思っています。

また、学会では私のような大学院生たちを含む多様な研究者の方々の発表も聞くことができ、多くの学びになりました。その中で、2023 年にノーベル賞を受賞したカタリン・カリコさんの「治療用 mRNA の開発」のご講演がとても印象深かったです。カリコさんが mRNA について研究している間、動物実験の結果、人工 mRNA が体内に入ると炎症反応を起こし、動物が即死するという致命的な問題が明らかになり、アメリカ内の人工 mRNA 研究熱が減って、アメリカの大学でも人工 mRNA 研究は注目されなかったそうです。しかし、その厳しい状況でも教授職から身分降格と減俸を受けながら、人工 mRNA 研究を続け、修飾ウリジン含有 mRNA を使うことにより、人工 mRNA を体内に注入しても深刻な免疫反応を起こさない方法を確認し、mRNA が治療効果を発揮できるように体内で十分に長く生き残る方法を見つけたそうです。カリコ博士のノーベル賞受賞は、一人で RNA の可能性を信じて研究に没頭し、mRNA ワクチンを開発するまでに数多くの軽蔑と嘲笑に耐えた末に得られた結果だと思いました。この講義を聞いて、今まで大学院生の立場で経済的に余裕がなくて研究が大変だと利己的に思っていたが、現在も注目されていない分野を研究している研究者たちはどれだけの苦勞と苦悩があるのかはじめて考えるようになりました。支援も受けられない研究をあきらめる人たちがほとんどだと思いますが、彼女の人工 mRNA 研究へのこだわり、人類に貢献す

る科学への信念、そして数々の逆境の中で彼女が捨てなかった希望は非常に尊敬に値する研究者の姿勢だと感じました。また、“研究中に直面する数々の逆境の中で自分を憐れむのではなく、次に何をやるかに集中しなければならない”というお話に感動しました。現在も研究するにあたって実験結果がよく出ないなど色々な困難を経験していますが、その時にこの言葉を思い出して次に何をやるか集中すれば、研究中に経験する小さな困難でも一つずつ突破していけると思いました。最後に、このような貴重な体験をする機会を提供いただきました日本 RNA 学会に深謝申し上げます。

第 25 回 日本 RNA 学会年会

第 25 回日本 RNA 学会 ミーティングレポート

劉 國豪（京都大学）

2024 年 6 月 26 日から 28 日にかけて、東京大学で開催された第 25 回日本 RNA 学会年会に参加した。さまざまな RNA 分野の専門家の研究成果を知ることができ、自分自身の知識の研鑽にもつながった。

今回の年次大会では、転写、翻訳、RNA 構造、ノンコーディング RNA の作用機構といった従来の主要研究分野に加え、ウイルス免疫における RNA の役割、RNA 関連疾患や生理機能、核酸医薬としての可能性などに焦点が当てられた。

程久美子会長がまず、RNA 学会の歴史を簡単に振り返った後、日程と会場を説明してくれた。この後、スイス・バーゼル大学のマリア・ホンデレ教授が、DEAD-box ATPase (DDXs) が RNA 分子を相分離構造に誘導することで、細胞内での RNA プロセッシングを時間的・空間的に制御するメカニズムに関して詳しく紹介した。次に、フランスの Sorbonne 大学の Zohar Gueroui 教授は、細胞がバイオエンジニアリングされた凝縮体を用いて RNP 輸送系を構築し、相分離を通じて RNA 凝縮体を形成し、細胞内の RNA の局在と機能を操作するシステムについて説明した。

2019 年に新型コロナウイルスが世界を席卷し、その感染拡大および重症化予防対策として RNA ワクチンが開発された。2023 年のノーベル賞受賞者であるカタリン・カリコ博士 (Katalin Karikó) は 1990 年代初頭から mRNA 技術の研究に従事し、その後の数十年にわたって mRNA ワクチンの開発に不可欠な基盤を築いてきた。カタリン・カリコ博士は研究初期の段階では、ハンガリー科学アカデミーの生物学研究センターで、2'-5'オリゴアデニル酸 (オリゴアデニレート) の研究に取り組んだ。この研究は RNA を使った非常に初期のもので、他の多くの研究者が RNA は非常に不安定で研究が難しいと感じているときだった。その後、彼女はペンシルベニア州立大学医学部に行くことになった。当時、mRNA の研究に興味がある人はほとんどいなかったもので、研究費の申請も非常に難しかった。ある時、図書館にあるプリンターを使いに行ったとき、彼女はドリュー・ワイズマン博士 (Drew Weissman) に出会った。彼女自身は RNA 分野の研究者で、ドリュー・ワイズマンはワクチンを研究する免疫学者なのだが、mRNA を使って新しいワクチンを開発できないか、という素晴らしいひらめきを得て、思わず会話がつながった。この考えは素晴らしかったが、実際のプロセスはまだ先が見えない道だった。

「mRNA を樹状細胞に送達すると、樹状細胞は活性化され、炎症性サイトカインを大量に産生する」という問題を解決しないと、mRNA を潜在的な治療ツールとして使用することはできないのだ。アメリカに行った当初、彼女はテンプル大学のロバート・スハドルニク (Robert Suhadolnik) の研究室でポスドクとして2-3年働いていた。スハドルニクはヌクレオシド類似体の世界的に有名な科学者であり、彼の研究室で Karikó は、自然界の RNA がどのように修飾を受けるのかについて深い理解を得た。

カタリン博士の話聞いて、一番印象に残ったのは、彼女が失敗を繰り返しながらも、挑戦することを諦めなかったということである。彼女が言ったように、失敗を深刻に受け止める必要はないのだ。科学者であれば、失敗し続けるものである。そして、どんなことであれ、自分が今していることを楽しまなければならない。Jobs が言ったように、誰も未来を予測することはできない、振り返って見たら当初やったことの甲斐があったことがよくある。だから、自分の人生におけるすべての経験に不平を言わず、一貫性を保つこと、そうすれば物事がどんどん良くなっていく。カタリン博士の「She doesn't know if she herself will make these breakthroughs or if someone else will. She does not know if she will live to see them. These questions don't matter. The work, the doing, is all that matters.」という言葉にも感銘を受けた。

最後に、本学会参加支援を受けるにあたり、たくさんの RNA 分野の研究者の講演を聴き、大変有意義であった。この度得た経験を活かし、より広く深い視点から研究活動を続けていきたい。

第 25 回 日本 RNA 学会年会

Report of the 25th Annual Meeting of the RNA Society of Japan

Longteng Zhang (東北大学)

From June 26 to June 28, I attended the 25th Annual Meeting of the RNA Society of Japan at the University of Tokyo. This conference provided an invaluable opportunity to engage with leading researchers in the field, present my research, and expand my understanding of cutting-edge RNA studies.

Presentation and Feedback

I presented a poster on my research, titled “Exploring the Landscape of tRNA Modifications in Ageing.” This presentation allowed me to share my findings with a broader audience and receive constructive feedback. The insights and suggestions provided by fellow researchers were incredibly valuable, offering new perspectives and ideas for advancing my project. The feedback emphasized the importance of refining certain methodologies and considering alternative approaches better to understand the complexities of tRNA modifications in ageing.

Scholarly Exchanges and Networking

Professor Kariko, a Nobel laureate, delivered an inspiring keynote address. She recounted her arduous journey in research, culminating in the development of mRNA vaccines, a breakthrough that has had a profound impact on global health. Her talk was a testament to the importance of perseverance in scientific research and highlighted RNA technology's transformative potential. Professor Kariko's story was both motivating and enlightening, offering a powerful reminder of the impact of dedicated research.

Additionally, I had the opportunity to attend a session by a scholar from Professor IWASAKI's laboratory at the University of Tokyo, who shared their work on mitochondrial Ribo-seq. This session was particularly relevant to my research, as the techniques discussed could be applied to my studies on tRNA modifications. The detailed explanation of their methodology and the subsequent discussion provided practical insights that I intend to incorporate into my experiments.

Furthermore, I engaged in a fruitful conversation with Professor Hou from Thomas Jefferson University. Her work on tRNA-seq closely aligns with my research interests, and we exchanged experiences and techniques. This exchange not only validated some of my approaches but also introduced me to new methods that could enhance the accuracy and efficiency of my research.

One of the highlights of the conference was the opportunity to engage in scholarly exchanges with other researchers. I had an enriching discussion with a researcher specializing in DMS-seq for RNA structure prediction. We shared our experiences and insights, particularly focusing on this technique's technical challenges and potential applications. This exchange was enriching, as it provided new ideas for my research.

Cultural and Campus Experience

In addition to the academic benefits, the conference provided an opportunity to explore the beautiful University of Tokyo campus. The historic Yasuda Auditorium, with its impressive architecture and rich history, was a highlight of my visit. Walking through the serene campus grounds, I felt inspired by the academic excellence and tradition that the university embodies.

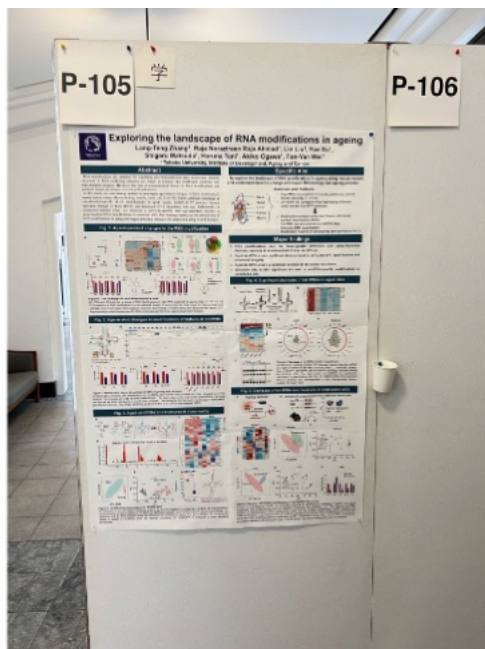
I also had a chance to enjoy the delicious lunch at the University of Tokyo. The food was very delicious and made me very happy. The experience added a cultural dimension to my trip.

Acknowledgments

I am profoundly grateful to the RNA Society for awarding me the Travel Fellowship. This support was instrumental in enabling my participation in the conference, allowing me to focus on learning and networking without the burden of financial concerns. The knowledge and connections gained during this event have been invaluable, providing new insights and expanding my research horizons.

I would also like to extend my deepest gratitude to my professor, Fan-Yan Wei, for their invaluable guidance and support throughout my research journey. His mentorship has been crucial in shaping my understanding and approach to RNA research. Additionally, I am thankful to every member of my laboratory for their continuous help and encouragement.

In conclusion, the 25th Annual Meeting of the RNA Society of Japan was a remarkable experience. The combination of scholarly exchanges, exposure to pioneering research, and cultural experiences made this conference a memorable and impactful event. I look forward to applying the knowledge gained and continuing to engage with the RNA research community.



The 29th Annual Meeting of the RNA Society

RNA Society 2024 参加報告

音成 兼光（京都大学）

京都大学大学院 薬学研究科・二木研究室 D3 の音成兼光と申します。私は、mRNA 上にその存在が多く確認されている、N6-methyladenosine (m6A) の詳細な機能を解明するべく、1 塩基単位で特定の遺伝子上に存在する m6A のメチル化状態を制御するツールの開発、並びにそれらを用いた機能解明を行っております。この度、若手会員を対象とした RNAJ Travel Fellowship に採択され、その渡航支援を利用して RNA Society Annual Meeting 2024 に参加してまいりました。そのご報告をここに記させていただくことで、現地での RNA 愛溢れる雰囲気皆さんと共有し、今後の参加を検討している若手会員の方々のモチベーションや参考になれば幸いです。

今回の RNA Society 2024 はエディンバラ（スコットランド）で開催されました。街並みは、エディンバラ城を中心に歴史的な建造物や居住地が立ち並ぶ中、それらを改装したパブやカフェ、レストランなど市民が集える新しい場所も多く見られました。新旧入り混じる街並みは、私の拠点である京都を想起させ、治安も良く非常に居心地の良い街でした。今回が初めての国際学会であり、アジア圏を飛び出すのも初めてであった私にとって、町の美しさや治安の良さ、そして出会う人々の優しさは、少なからず不安を取り除いてくれたように思います。

学会は5日間を通して開催され、口頭発表は約140演題、ポスターに至っては700演題近くの発表が行われる非常に大きな学会であり、朝の8時から夜の10時まで口頭発表やポスター発表が開催されるハードスケジュールでした。3日目の朝、前列の席で、”How’s it going?” ”Yeah, I still survive.” と冗談交じり半分本音のあいさつを交わす2人を見て、私も心の中で大きく頷いていました。今回私はポスター発表での参加になり、発表直前は上手く英語でプレゼンできるか、ディスカッションできるかと不安も大きかったですが、多くの方々が発表を聴きに来てくださり、セッション中は不安になる間もないまま必死で2時間駆け抜けたポスター発表となりました。RNA Society はいわば世界中からRNAオタクが集まってくる学会であり、私の発表テーマであるRNA修飾に関わらず、多様なバックグラウンドを持つ方々にも多く訪ねてもらい、お互いの研究についてこちらも楽しく議論することができました。

期間中の昼食・夕食はインクルーシブで学会から提供され、決まった席などは無く会場内で自由に座り、知り合いと話すもよし、初対面の人と交流するもよしといった雰囲気でした。私は単独での参加で知り合いもいなかったため、なかなか席を決めあげていましたが、同じ日本人学生が声をかけてくれて、そこから一気に日本人学生が集まり交流が生まれ、三者三様の研究内容をお互い語り合うなど、非常に楽しく過ごせました。また、学会の中日には夕方フリーの日が設けられており、ここで出会ったメンバーで、レストランやパブに行ってスコッチウイスキーを飲みに行くなど、研究以外でも交流を深められました(写真1)。日本の学会では、知り合いや同じ分野の人と話すことがほとんどですが、国際学会という特殊な状況も相まって、偶然の出会いでもより深く繋がることのできると感じました。学生だけでなく、日本からいらっしゃった先生方とも交流する機会があり、研究の話からキャリアについての相談まで親身になって聞いてくださりました。この場を借りてお礼申し上げます。



写真1 日本人学生メンバーで集まったパブでの飲み会

一口に RNA といっても各セッションのテーマは多岐にわたり、規模が大きいことも要因としてありますが、国内の学会よりも分野がより細かく分かれている印象でした。私は mRNA の修飾をメインテーマに据えています。関連のある rRNA や tRNA の修飾塩基、新しい mRNA 成熟機構や因子の発見についてなど、それぞれのトピックでフロンティアな研究内容に触れることができ、非常に楽しく過ごすことができました。また、RNA の高次構造に関するセッションにおいて、「AlphaFold3 (AF3) を用いた検証をしたかどうか」、という質問が多く飛び交い、タンパク質だけではなく核酸も含んだ複合体の高次構造予測を可能にした AF3 の登場は、やはり世界中の RNA 研究者の大きな関心を惹いているようです。かくいう私も日常的に利用していますが、今後 RNA 研究の発展に大きく貢献する予感が肌で感じられました。

期間中は多くの演題を聴くことができましたが、中でも個人的に感銘を受けた演題は、

National Academies Sciences Engineering Medicine (NASEM) や、多くの RNA 研究者によって、RNA 修飾に関する課題やこれからの指針をまとめたレポートについての講演です。内容としては、RNA 修飾がいかに重要な立ち位置にあり、それらを完全に理解する必要性、その為に現段階で足りていないものは何か、実現のために必要な技術開発やデータベース構築のロードマップ提言など、あらゆる分野の研究者が議論し、まとめあげられたものでした。そして、その会議の議長であり話者であった Brenda Bass 教授 (University of Utah) からは、RNA 研究者全体に向けて”Keep discovering.”というエールが贈られました。私は、RNA 研究者同士のグローバルなコミュニティの重要性を感じると同時に、これからの研究は国境の垣根を超えて進んでいくべきなのだと再認識させられました。また、自身の研究内容に取り組み、目の前の課題をどう乗り越えるかに焦点を当てる毎日を過ごしていますが、自身の研究や分野がこの先の 5 年後、10 年後どのように進んでいくのか、繋がっていくのか、研究者としての視座の高さを持って取り組む重要性を再認識させてくれた、素晴らしい講演でした。

講演やポスター発表以外に、若手研究者を対象としたプログラムが多く盛り込まれていたことも、今回参加して良かったと感じる点の一つであり、Mentor Dinner や Junior Scientist Social などのイベントが開催されました。Mentor Dinner では、Senior scientist をメンターとして数人の若手研究者が囲み、夕食を取りながら進路相談や研究についてのディスカッションなど行いました。ここでは、世界中の博士学生やポスドクの方々がどのような考えを持っているのか意見交換を行い、自身の悩みなどを共有し、アドバイスをもらうことができる場となっていました。また、Junior Scientist Social は簡単なレクリエーションを通して学生同士の新しい交流を生み出すイベントで、私もそこで海外の学生と出会い、つながりを得ることができました。国際学会に参加するメリットの一つとして、世界中の研究者とのつながりを作る事があると思いますが、自分から積極的に英語で声をかける事が難しい人は少なくないと思います。ですが、自然とつながりが生まれるようなイベントがいくつも用意されており、打ち解けやすい雰囲気が作られていたため、今後も RNA Society で若手研究者向けのイベントがあれば、積極的に参加する事をおすすめしたいと思います。そして、海外の学生たちとイベントで話すうちに、こちらからコミュニケーションをとることへの心理的ハードルが下がっていき、そのおかげで、イベント外でも期間中に多くの方々と交流し、有意義で濃密な 5 日間を過ごすことができました。最終日にはバンケットがスコットランド国立博物館を貸し切って開催され、バクパイプが鳴り響く中会場へと向かいました。バンケットではスコットランドの伝統的な社交ダンスであるケイリー (Ceilidh) を全員で踊り、最高の盛り上がりを見せながら締めくくられました (写真 2)。

今回、RNA Society 2024 に参加して多くの事を感じ、学び、たくさんつながりと共に帰ってくる事ができました。各分野における最先端の RNA 研究や、著名な研究者の講演を聴くことはもちろんのこと、自身の研究がどのように捉えられ、受け入れられるのか、これまでの研究を見つめ直すきっかけにもなったと思います。また、同じ年代の世界中の人たち



写真2 バンケットの集合写真。掛け声は RNA !

が、どのように考え、悩み、日々研究に励んでいるのか、国も文化も違えど意外と似たようなものだと感じつつ、研究に対する熱意の高さに刺激を受けた 5 日間でした。最後に、このような機会を支援して下さった日本 RNA 学会の皆様、そしてフェロシップに採択して下さった審査員の皆様、心よりお礼申し上げます。

The 29th Annual Meeting of the RNA Society

RNA Society 2024 参加報告

竹中 慶香（東北大学）

東北大学大学院薬学研究科・がん化学療法薬学分野 D2 の竹中 慶香と申します。私は修士課程の時に RNA 研究の世界に足を踏み入れ、RNA リガーゼである RTCB 複合体による tRNA 断片量の制御機構について研究しました。現在は、RTCB 複合体を介する経路と、ウイルス感染応答との関連性について研究しております。この度は、若手会員を対象にした国際会議参加支援「RNAJ Travel Fellowship」に採択していただき、ありがとうございました。本渡航支援を活用し、2024 年 5 月 28 日から 6 月 2 日までイギリスのスコットランド（エディンバラ）で行われた「The 29th Annual Meeting of the RNA Society（以下、RNA 2024）」に参加し、ポスター発表を行いました。拙文ではございますが、現地の様子や、発表を通じて感じたことなどをご報告させていただきます。今後国際学会に参加したいと考えている若手会員の皆様の参考になりましたら幸いです。

RNA 2024 は、エディンバラの中心部にある「Edinburgh International Conference Centre (EICC)」で開催されました。EICC の周辺には、エディンバラ城やスコットランド国立博物館、エディンバラの街並みを一望できるカールトン・ヒルなど、多くの観光名所があります。エディンバラは街全体がユネスコの世界遺産に指定されています。市内どこを歩いても絵になる素敵な風景が広がっており、歴史的建造物や、中世の街並みを堪能することができます（写真 1）。今回私は、エディンバラ城や、イギリス王室の宮殿であるホリールドハウス宮殿、美しい絶景を堪能できるカールトン・ヒルなどを訪れました。これらの観光名所はいずれも EICC から徒歩圏内であり、多くの観光名所が市の中心部に集約されているのは、エディンバラの特徴の 1 つであると



写真 1：エディンバラ城を背景に。

感じました。

さて、RNA 2024 の口頭発表のセッションは、RNA modification や Translation、Viral RNAs and innate immunity など多岐にわたり、演題数は約 130 と多くの発表が行われました。特に、自然免疫やウイルス感染応答に関するセッションは、普段、ウイルス感染応答を主軸に研究している私にとって大変勉強になりました。このセッションは Concurrent でしたが、Plenary と同じく EICC で最も広い会場で行われました。多くの研究者がセッションに参加し活発に議論するのを見て、ウイルスや自然免疫の研究領域が現在ホットであることを実感しました。ポスター発表については、3 日間で合わせて約 680 演題が行われました。1 つ 1 つのポスターのレベルが高く、載せられているデータ数も非常に多い印象でした。また、多くの研究者は、会場で提供されるお酒を飲みながらポスター発表を聞いておりました。国内の学会とは異なるこの光景は、私にとって非常に新鮮に感じました。私は、ポスターセッション 2 日目において、RNase L によるウイルス感染応答と RTCB 複合体との関連性について発表させていただきました（写真 2）。ポスターには、30 名近くの研究者に立ち寄っていただき、多いときは 1 回の発表で 4~5 名に聞いていただくこともありました。また、私と同じく RNase L に関する研究をしている研究者も私のポスターに来てくださり、有益なアドバイスをいただくことができました。これまで参加した日本の学会では、研究領域が全く同じ研究者と出会うことはほとんどなかったですが、世界では RNase L を研究している方が多くいらっしゃることを改めて感じました。また、RNase L を研究している方とディスカッションできた経験は、今後の研究のモチベーションアップにつながりました。私は、今回が初めての国際学会であり、伝えたいことを、英語で誤解のないように伝えることができるか、質問者の意図をしっかりと理解し、的確な返答ができるかなどドキドキしながら発表に臨みました。しかしながら、質問者とやり取りをする中で、伝えたいことが伝わっていることがわかり、英語でディスカッションすることに対して少し自信がついただけでなく、国際学会で発表することに対するハードルも少し下がった気がしました。また、共同研究者である、Brigham and Women's Hospital

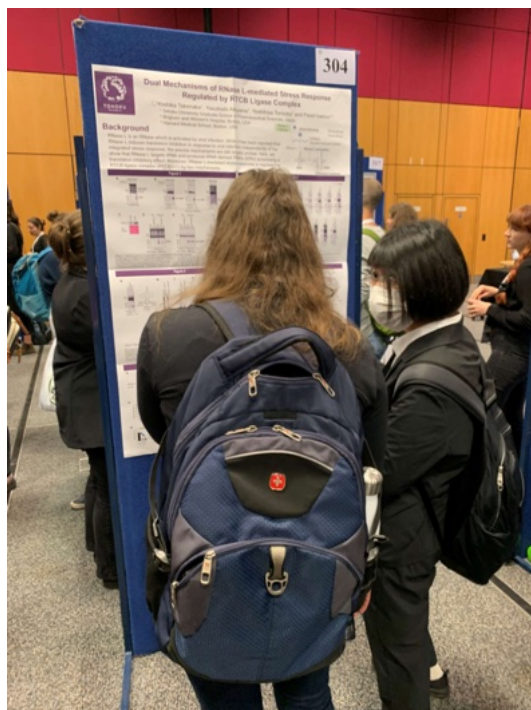


写真 2：ポスター発表の様子。

(Boston, USA) の Pavel Ivanov 博士と、ここまでの研究成果と今後の論文化に向けたディスカッションをさせていただき、非常に有意義な時間となりました。

RNA 2024 の最終日には、スコットランド国立博物館で Closing dinner が開催され、多くの研究者の方々とお話しさせていただいたり、ダンスに参加させていただいたりしました。ダンスは 1 曲目から非常に盛り上がり、世界の研究者の方々のテンションの高さに驚きました。国内の学会でダンスを踊る機会はあまりなく、最初は抵抗がある方も多いかと思いますが、多くの研究者と気軽に交流できる点で非常に魅力的であり、国際学会に参加する醍醐味の 1 つなのかもしれないと感じました。今回私は、積極的にダンスの輪の中に入ることではできませんでしたが、また国際学会の Closing dinner のような場でダンス等が行われることがありましたら、積極的に参加し交流の幅を広げることができたらと思います。RNA 2024 は、連日 7:45 から 22:00 頃までとハードスケジュールではありましたが、1 つ 1 つのプログラムが充実していたため、1 日 1 日があっという間に過ぎていきました。今回初めて国際学会に参加したため、参加前までは英語で誤解のないように伝えられるかなど様々な不安がありました。しかし、世界中の同じ研究領域の研究者の方々と話すことができましたし、なにより研究に対するモチベーションが非常に上がりましたので、RNA 2024 に参加して本当に良かったと思いました。今後も、積極的に国際学会に参加していきたいと思います！

最後になりますが、この度は、RNA 2024 への参加にあたりご支援いただきましたことに御礼申し上げます。また、指導教員の富岡 佳久先生と秋山 泰利先生、貴重なアドバイスやサジェスチョンをいただきました Pavel Ivanov 博士に、この場をお借りして御礼申し上げます。RNA 2024 での経験を糧に、良い成果を報告できるよう引き続き精進してまいりますので、今後ともどうぞよろしくお願い致します。

The 29th Annual Meeting of the RNA Society

RNA2024 参加報告

澤田 和宏（東京大学）

東京大学理学系研究科・濡木研究室の澤田和宏です。2023年度の第24回日本RNA学会において光栄なことに青葉賞をいただくことができました。第24回年会では多くの方に発表をお聞きいただき、様々なアドバイスや応援の言葉を賜り、大変貴重な経験をさせていただきましたこと、改めて御礼申し上げます。この度青葉賞の副賞として海外渡航支援をいただき RNA Society Annual Meeting 2024（以降 RNA 2024）に参加して参りましたので、これから海外学会に参加される皆様の参考とモチベーションになることを願い、僭越ながらその様子を共有させていただきます。

今回の RNA 2024 は自分にとっては初めての国際学会でした。初めての国際学会となると中々勝手の分からないもので、服装・持ち物・心構え等、様々な心配事がありました。本稿では折角ですので RNA 2024 を通して感じた参加の心得のようなものを共有できればと思います。

まず服装に関してですが、RNA 2024 はラフな服装で参加している人がとても多かったです。特に最終日のバンケットでのダンスは長時間にわたるので動きやすい服装での参加がおすすめです。さて、基本的にラフな服装の参加者が多い RNA Society ですが、一方で、それゆえ発表の日だけはフォーマルな服装を着るのも有効だと思いました。自分の場合、発表日以外はラフな服装でしたが、発表日はスーツで参加したところ、「今日は発表なのか？」や「発表聞きに行くよ」などの声をかけていただくことができましたので、発表日はフォーマルにするのも一つの戦略かと思います。ちなみに、学会によって服装は大きく異なるようなので、RNA Society 以外に参加される方は参考程度にとどめてください。

次に持ち物についてですが、こちらは一般的な海外旅行用の案内が参考になると思います。ネットで検索するだけでも色々なサイトがありますので、是非そちらを参考にしてみてください。と、全て丸投げでは流石に芸が無いので、学会参加ならではのポイントをいくつか挙げさせていただきます。一つ目は当たり前ですが発表資料です。ポスター、プレゼンを入れた USB、更に補足用のデータを印刷して持参するなどすると便利だと思います。自分の場合はポスターに入りきらなかったデータや図を印刷して持参したので、ポスター発表で興味を持ってくれた人にはそれらの資料を見せながらより詳細に説

明することができました。二つ目として、着替えは余裕をもっておくと良いと思います。空き時間も知り合った人達と観光やディスカッションをしていると洗濯などの時間がとれないこともあると思います。備えあれば憂いなし、ということで、洋服などは多めに持っていくといいかもしれません。

最後に学会参加中に関してです。個人的に、特に学会参加中に印象深かったのは共同研究の話が多かったことです。ポスターセッション中にもとある大学の方から共同研究の勧誘をいただきました。お誘いをいただいた経緯としては、ポスターセッション中に「この研究を今後も続けていくつもりはあるのか？あるとしたらどういう方向で続けていきたいか？」というような質問をいただき、それにお返事をする形でディスカッションをしていたところ、共同研究の勧誘をいただくに至りました。国際学会で発表するような研究となると、既にある程度完成し、自分では満足したものを発表することが多いように思います。ですが、更にもその先の課題や展望を幅広い方面に持ち、なおかつ言語化できるようにしておく、こうした機会にも巡り合えるのかもしれない。この他にもポスターセッション以外の時間に研究の話をしていると、「実は今こんなプロジェクト

を進めていて、君とならこんなタイアップができると思うのだが、どう思うか？」というような話をしていたことが何度かありました。また他にも、構造生物学者としての意見を求められることもありましたが、いずれにせよ、最先端の研究計画について密にコミュニケーションを取ることができるのは大変勉強になるとともに、共同研究としての発展性もあると思いま



写真 1 RNA Society の coffee break で提供されたお菓子。甘い

す。ポスターセッション中は聴衆も多いのでじっくりと議論をする余裕は無いかと思いますが、特に RNA society では各セッション間の休み時間が長く（お菓子やお茶も出ます!!）、そうした時間には比較的じっくり議論ができると思います。

ここまで偉そうに(?) 学会参加体験記を書いてきましたが、どれも海外学会初心者の戯言ですので、参考程度にしていだければと思います。ただ、二か月前の自分のように、これから初めての国際学会を迎える方が、少しでもより有意義な体験をする助け

となることができれば幸いです。

さて、後半は折角なのでスコットランド・エディンバラについてご紹介させていただきます。ちなみに、自分と同じく RNA 2024 に参加された京都大学の音成さんの参加報告も既に掲載されていますので、併せて是非ご覧ください。

エディンバラはスコットランドの首都で、中心部にあるエディンバラ城をはじめ歴史的な建物と街並みの残る素敵な都市でした。滞在期間中は生憎の天気なこともありました。晴れた空とエディンバラ城の組み合わせは大変絶景で中世のスコットランドとその歴史に思いを馳せる素敵な経験になりました。曇り空と石造の街並みの組み合わせもまた雰囲気があって素敵でした。余談ですが、土砂降りの中でも傘をささない人が多いのも印象的でした笑。「英国紳士は傘をささない」という言葉がありますが、スコットランドでもそうなのでしょうか？ちなみに、ロンドン大学の人に「イングランドに行ったことが無いから知らないんだけど、ロンドンの人って本当に傘をささないの？」と聞いてみたところ、「自分はフランス出身だし、周りにもロンドン以外出身の人が多からよく分からない」とのことでした。

また、エディンバラは『国富論』や「神の見えざる手 (invisible hand)」という言葉で知られるアダム・スミスや『ハリー・ポッター』シリーズ著者の J・K・ローリングにゆかりの土地ということで、その銅像やゆかりの場所、お土産物屋さんなどもありました。とても素敵な都市でしたので、是非機会がありましたらお立ち寄りください。

末筆ですが、この度は RNA 2024 への参加に際し支援を賜りましたこと、大変感謝いたします。また、指導教員の濡木先生をはじめ、本研究を支えてくださった皆様にもこの場を借りて改めて御礼申し上げます。今回の経験を糧に、更に面白い研究ができるように精進して参りますので、どうぞ今後ともよろしく願いいたします。



写真2 アダム・スミス (左) と僕の見える手 (visible hand) (右)

EMBO Workshop

学会体験記

脇川 大誠（理化学研究所）

理化学研究所岩崎 RNA システム生化学研究室の脇川大誠と申します。セントラルドグマの重要なステップである「翻訳」、特にミトコンドリア翻訳の制御メカニズムについて興味を持っています。大変光栄なことに、昨年度の第 24 回日本 RNA 学会年会にて青葉賞をいただきました。その副賞である海外渡航支援を活用させていただき、この度 EMBO Workshop Molecular biology of mitochondrial gene maintenance and expression に参加してまいりましたので、そのご報告をさせていただきます。

学会は、ポーランドのユジェフフで 5 月 19-23 日の 5 日間開催され、初めてのポーランド滞在を楽しみつつ、非常に充実した時間を過ごさせていただきました。滞在した 5 日間は幸い天候にも恵まれ、カラッととしたそよ風が心地よい非常に過ごしやすい気候でした。学会会場のホテルを出ると綿毛が舞っており、幻想的だったことが印象に残っています。

一方で、個人的には花粉症にかなり苦しめられ、ハンカチを手放せない日が続きました。旅先で花粉に苦しむなど露程も考えておらず、もちろん薬など持参していなかった私ですが、幸いにも学会で知り合った親切な研究者の方にアンチヒスタミンを分けていただき、事なきを得ました。ポーランドでは春先から初夏にかけて白樺、ポプラ、雑草などを原因に花粉症が多発するそうです。もしアレルギーをお持ちの方でポーランドに行かれる場合は、お気をつけください。

体調面ではほろ苦い経験をしましたが、学会中に行われたエクスカージョンは、とても楽しむことができました。ユジェフフは首都のワルシャワから近いということもあり、エクスカージョンではワルシャワ旧市街を回遊しました。戦争での破壊と再建、またシヨパンにまつわる話などワルシャワの魅力をガイドの方に説明していただきながら、美しい街々を散策し、好奇心がそそられる貴重な体験となりました。特に心惹かれたのが建築物の鮮やかさです。街中にカラフルな建物が並び、青空が背景となって非常に美しかったです。写真で少しでもその感動をお裾分けできたら幸いです。たくさんの方が詰まった街でしたので、ぜひ機会があれば訪れてみてください。



写真 エクスカーションにて訪れたワルシャワ市街

ここからはサイエンスの話をしたと思います。今回参加した EMBO Workshop Molecular biology of mitochondrial gene maintenance and expression は、その名の通り、ミトコンドリアゲノムにコードされる遺伝子の発現制御をテーマとした学会です。mtDNA の複製・ゲノム編集のセッションを皮切りに、転写、翻訳、生理機能に至るまで、計5日間にわたってミトコンドリア遺伝子発現の最新の研究発表が続くという、分野が少し離れた人から見れば非常にマニアックな学会であったと思います。しかし、ミトコンドリア翻訳が興味の中心にある私にとっては、まさに天国のような学会でした。RNA 学会など広く分野をカバーした学会では、自らの研究フォーカスから少し離れた面白い研究・研究者と出会えることができ、それは学会の一つの魅力であると思います。一方で、このような興味の近い研究者が世界中から集まる学会では、また違った魅力があると感じました。オンタイムでディープなディスカッションができ、非常に刺激的で楽しい、しかしいい意味で非常に疲れる5日間でした。

今回この EMBO workshop を選んだのは、一つは研究テーマとのフィット性ですが、もう一つは分野の研究者達と会うことが目的でした。私たちの研究室ではシークエンス技術、特にリボソームプロファイリングを軸に、翻訳の制御メカニズムについて幅広く研究を進めています。そのうちの一つとして、最近ミトコンドリア翻訳にも力を入れ、私とそのテーマを担当しています。しかし、フォーカスをし始めてからまだまだ日は浅く、領域の中では新参者という立場です。長年分野を牽引してきた研究者たちに、「say hello」しようと、ボスの岩崎さんと意気込んで参加した学会でした。

そういった意味でこの学会は、私たちにとって非常に有意義なものになりました。今回の学会では、博士課程中にメインで行ってきた2つの研究テーマ（重力によるミトコンドリア翻訳制御機構、ミトコンドリア翻訳に特化したリボソームプロファイリングの開発）を、それぞれ私がポスターで、岩崎さんがトークで発表を行いました。これらの仕事は既に pre-print として BioRxiv に掲載しているのですが、その pre-print を読んでくれた方々がたくさんいて、予想もしていなかったポジティブなフィードバックをいただくことができました。実際、「ジャーナルクラブで pre-print を取りあげてラボのみんなで読み込んだよ」と声をかけて下さる方が複数名おり、トークやパネルディスカッションの中でも私たちの pre-print を citation する形で紹介していただきました。分野として歓迎してもらっていることをひしひしと実感し、岩崎さんと2人で感動したことが強く印象に残っています。

「論文掲載前の仕事を pre-print として積極的に掲載するべきか?」、ということは、個人の意見が分かれる点だと思います。スクープされるリスクもありますし、ネガティブな要素があることも確かです。一方で、最新の仕事をタイムリーに発表していくことで、評価してくれる研究者がいる、分野への貢献につながる、ということを実感しました。昨今では査読のプロセスが長期化し、アクセプトまでに一年以上かかることも珍しくなくなっているかと思います。すなわち、学術誌に掲載された論文は、一年以上も前の仕事であり、今まさにやっていることとは遠くかけ離れているということもあります。こういった背景の中で、どのように振舞っていくべきなのか、どこまでオープンサイエンスとするべきなのか、と考えさせられるいい機会となりました。難しく、明確な答えのない問いですが、アカデミアに生きる研究者の見習いとして、今後も考え自分なりの意見を持っていけたらと思います。

最後になりましたが、青葉賞受賞と渡航支援に際し、日本 RNA 学会の皆様には大変お世話になりました。改めて御礼申し上げます。今回の学会参加の経験を活かし、今後より面白い研究を展開できるよう邁進して参ります。そして何より、サイエンスを楽しんでいけたらと思います。

核内キャップ構造結合タンパク質精製物語（2）

片岡 直行（東京大学）

前回この原稿を書かせていただいたのは2021年であり、2年半ほどが経ってしまった。この間に、コロナが猛威をふるっていたが、この原稿を書くきっかけとなった mRNA ワクチンのおかげもあってか何とか終息しつつあるように思える（実際はまだまだ広まっているのかもしれないが）。しかしそれよりも何よりも、その間に二人の偉大な先達を失ってしまった。キャップ構造発見者のお一人である古市泰宏先生と、私の指導教員でもある志村令郎先生である。怠けていたわけではないが、日々の教育・研究にかまけているうちに、お二人に読んでいただく機会がなくなってしまった。残念極まりない。もっとも、志村先生に読んでいただいた場合、「そんなことも考えてなかったのか！」とお叱りを受けそうである。編集幹事も甲斐田さんから小宮さんに代わられたが、小宮さんにも執筆をご快諾いただいた。もともと私の経験談（失敗談）を若い方達に聞いてもらうという趣旨だったので、気を取り直して書こうと思う。

（1）で書いたように、HeLa 細胞核抽出液と 32P で標識した短い RNA を用いたゲル移動度シフト法を開発することができたため、まずは HeLa 細胞のどの分画にキャップ構造への結合活性が多いのかを、HeLa 細胞の核抽出液、細胞抽出液（S100 画分）、リボソームウォッシュ画分を用いたゲル移動度シフト法で解析した。われわれが核内キャップ構造結合タンパク質を報告するまで、キャップ構造結合タンパク質は、細胞質に存在する、翻訳を司る eIF4E タンパク質しか知られていなかった。HeLa 細胞核抽出液をゲル濾過カラムで分画した実験から、HeLa 細胞核抽出液中に存在するキャップ構造への結合活性は 100 kD 付近に存在することを見出していたため、分子量が約 24 kD の eIF4E とは異なると考えていたが、この実験により、私たちが見ているこのキャップ構造結合活性の 80 %以上が核抽出液に存在することがわかり（図 3）、eIF4E とは別のキャップ構造結合タンパク質が存在することを確信した。

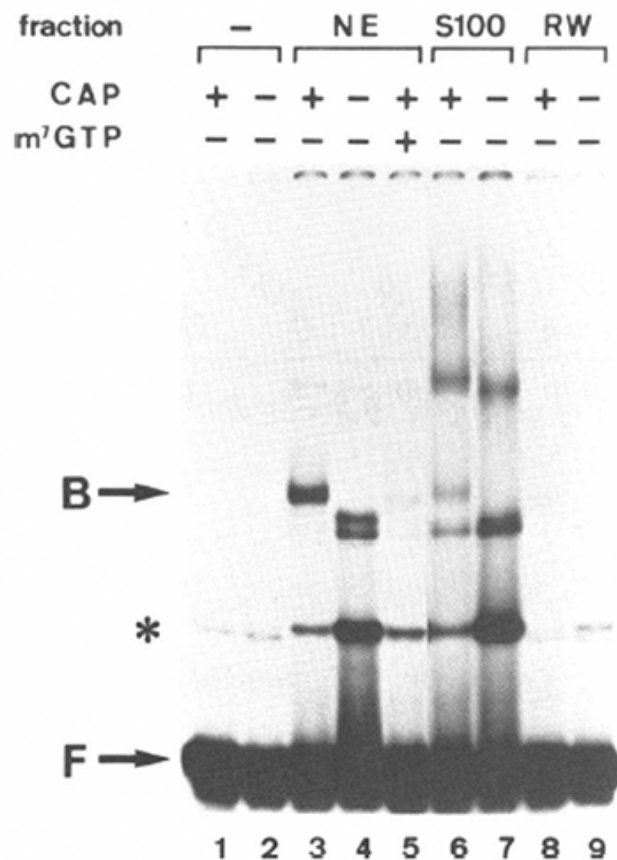


図3. キャップ構造結合活性の細胞内局在。図中 B と矢印で示すバンドがキャップ構造にタンパク質が特異的に結合しているバンドである。NE：核抽出液、S100：細胞質抽出液、RW：リボソームウォッシュ画分。ほとんどのキャップ構造結合活性が NE に存在する。文献3より改変。

そして、核抽出液を Micrococcal Nuclease (MNase) で処理しても結合活性は失われな
い。Proteinase K で処理すると活性が消失したため、やはりこの活性はタンパク質因
子の結合によるものであると考えた (図 4A)。さらに、この結合活性の塩濃度への耐性
を調べたところ、驚くべきことに 1 M の KCl 存在化でも結合活性が観察された。その
塩濃度の条件では泳動が乱れてしまっているが、それでも結合は観察された (図 4B)。
別の実験であるが、キャップをつけた RNA からこの結合活性 (タンパク質) を解離さ
せるには、実に 4 M の Urea が必要であり、強固な結合であることがわかった。このよ
うに、簡便な方法 (例えば混ぜて流すだけ) と特異的で強い相互作用があれば、アッセ
イ系を確立しやすいということが言われるが、このケースは典型的な例だと思われる。

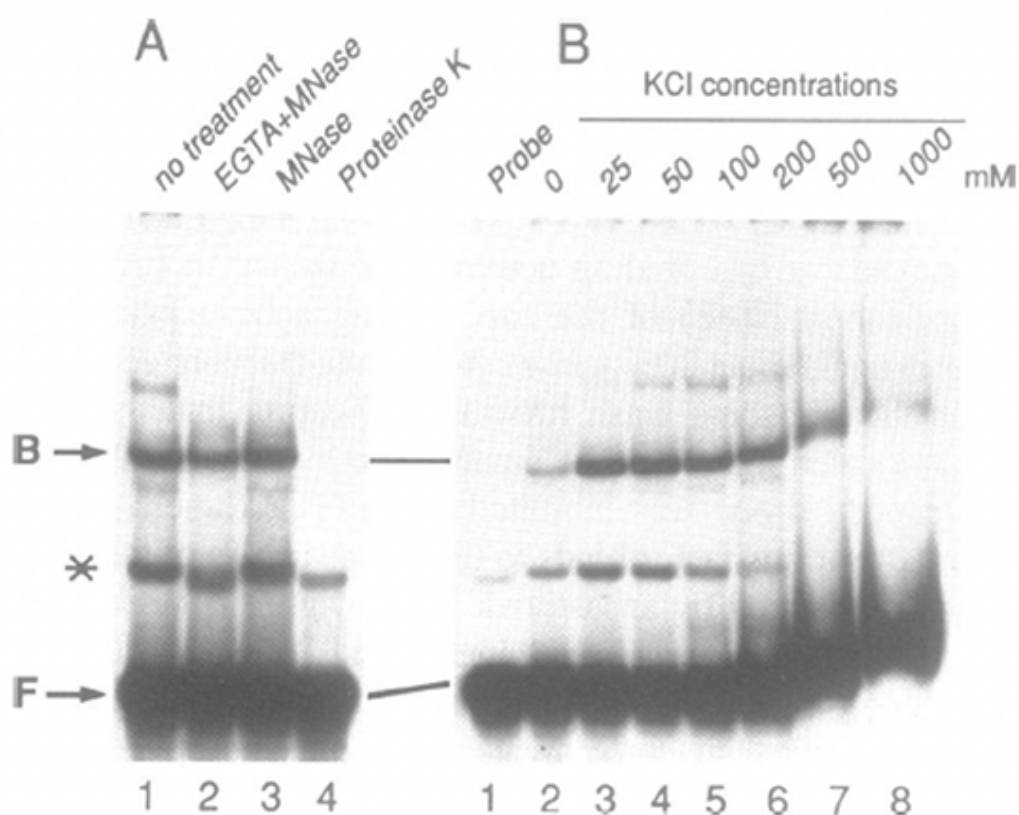


図 4. 核内キャップ構造結合活性の生化学的検討。(A)では核抽出液を MNase や Proteinase K で処理してからゲル移動度シフト法が行われた結果を示す。Proteinase K 処理により、B で示すバンドが消失する。(B)ではゲル移動度シフト法を行う際に、さまざまな異なる塩濃度を用いたものである。500 mM 以上の条件では泳動が乱れてしまっているが、それでも B で示すバンドは観察されている。文献3より改変。

これらに加えてさまざまな条件検討の後、いよいよタンパク質の精製に取り掛かることになった。精製に使う HeLa 細胞核抽出液の量は 20 ml、総タンパク質量は 468 mg/ml であった。ちなみに、核抽出液は浮遊培養している HeLa 細胞から調整するが、スピナーフラスコで 6L を培養していた。そのうち 1L を継代に用い、残りの 5L から核抽出液を調整する。一度に調整できる核抽出液は 1.5~2 mL 程度であるため、まずは核抽出液を調整して -80 °C で保存しておくところから始まる。その後、まずは陰イオン交換カラムである DEAE-Sepharose を用いて分画する。このカラムが直径 2.5 cm、長さ 18 cm という、通常よりかなり大きなカラムであった。こちらは自分たちで充填した。このカ

ラムの 0.15 M と 0.3 M の間に溶出される画分を回収した。この後、ゲル濾過カラムにかけるのであるが、回収した画分の容量が大きくなっているため、75%飽和状態で硫酸沈殿を行なって濃縮した。最近はあまり使われないかもしれないが、核酸のエタノール沈殿のように、タンパク質を変性させずに濃縮するのに非常に便利な方法である。その後、ゲル濾過カラムにかけるのであるが、このカラムも自分たちで充填を行った。カラムは直径が 2.5 cm だが長さが 92 cm もあり、白いゲル担体が充填された様子はさながら蛍光灯のようであった (図)。このカラムを詰める際にも、空気が入ってしまったてやり直したり、下部の留めが外れて漏れたりというトラブルがあり、何度かやり直しを行った記憶がある。



それよりも先の DEAE カラムとこのゲル濾過カラムで大変だったのは、フラクションコレクターのトラブルである。フラクションコレクターは、分取する部分にセンサーが付いていて、何滴=何 ml 集めたら次に移り分取していく、という自動型のものであったが、分取するチューブの先がセンサー部分に触れやすく、滴数を正確に数えなくなることがあった。そこで、定期的に止めてチューブの先を見て、センサー部分を拭いてやらねばならない。10 分間隔でやらなければいけなかったので、カラムとフラクションコレクターが入っている 4°C のショーケースの前を離れられなかった。当時、スペースの問題でショーケースは廊下に置かれており、京都大学理学部生物物理学教室の廊下は、真冬は相当寒かった。タンパク質にはいいのかもしれないが、人間には寒すぎて、コートを着込んでいないと座っていられなかった。その様子を見かねた志村先生が、他のラボメンバーに、温かいコーヒーを持って行ってやれと言ってくださったのを覚えている。しかしそれでもやはり、大野さんも私も体調を崩してしまった。ここには書かなかったが、その前の条件検討のカラムがけも、4°C のコールドルームで行っていた。コールドルームに入る時は、分厚い作業用コートを着るのだが、それでも寒かった。矛盾しているようだが、このコールドルームの作業が本当に辛いのは真夏である。外に出てきた時、30°C 近い気温差で体がおかしくなる。本当に研究は体力勝負だなと思わされた。

話がそれたが、その後 DEAE による濃縮をし、キャップ構造の付いた短い RNA (ゲル

移動度シフト法に用いるプローブと同じ)を固定化した Sepharose に結合させた後、0.7M KCl による洗浄を経て、4M Urea で溶出を行い、最終的なタンパク質を得た。この辺りには、最初に行った条件検討が活かしている。最近はこのようなハードコアの生化学を行うことはあまりないと思うが、なかなか経験し難い、有益な経験であったと思っている。最終的には、20 μ g 程度のタンパク質が得られた。SDS-PAGE での泳動像も、80kD 付近に単一のバンドがみられ、最終標品でもキャップ構造を持った RNA への特異的な結合が観察されたことから、精製がうまくいったと思われた (図 5)。

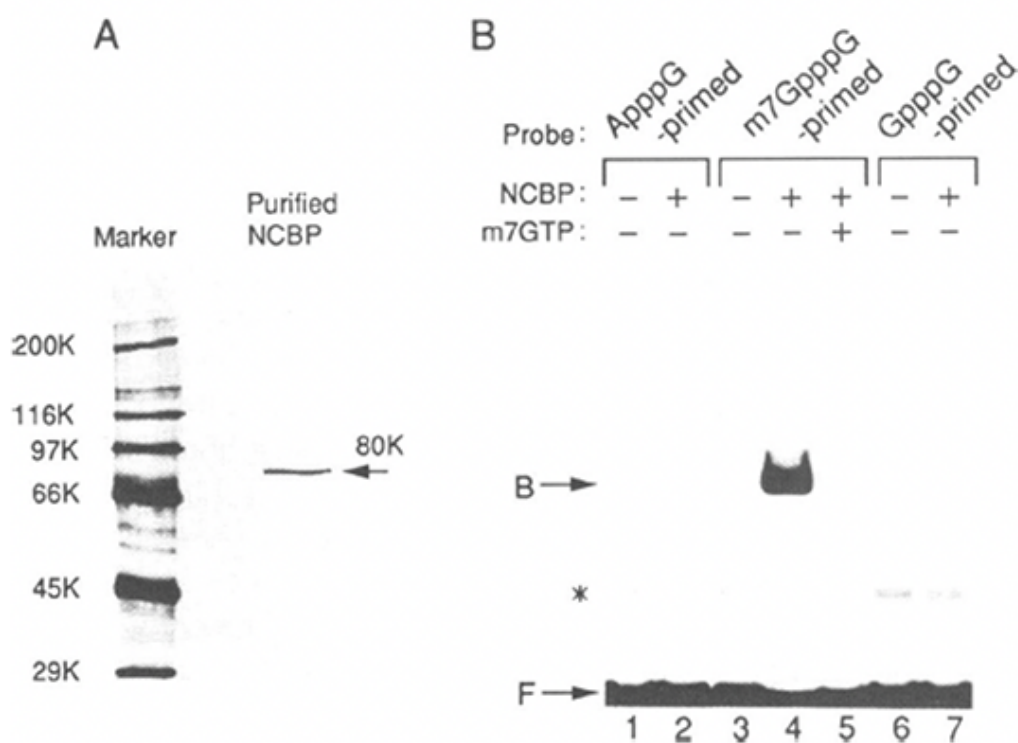


図 5. 精製した Nuclear Cap Binding Protein (NCBP)。(A)では 70ng 分を泳動した。分子量約 80kD のあたりに単一のバンドが見える。(B)では、(A)に示した標品を用いてゲル移動度シフト法を示す。m7G キャップ構造特異的なバンドが観察されている。文献 3 より改変。

大野さんが論文を投稿して受理され、あとはこのタンパク質のアミノ酸構造を決定する、という段階となった。現在ではヒトゲノム配列もすでにデータベースにあり、タンパク質は MS 解析によってすぐに同定できるが、当時はタンパク質をトリプシン等の酵素で切断して出てきた断片を分取し、その断片の構造を N 末側から決めていく、という手法をとっていた。そのため、大変腕の良い研究者にお願いしても、100 pmole は必要、

と言われていた。80kD のタンパク質なら 8 μ g である。今回のサンプルは十分量あったはずであったが、某大学に解析をお願いしたところ、全く何の情報も得られないままサンプルが無くなってしまった。そこでまた精製からやり直し、ということになった。これが私が大学院修士 1 年時の状況である。

(続く)

引用文献 3

Ohno M, Kataoka N, Shimura Y. (1990)

A nuclear cap binding protein from HeLa cells.

Nucleic Acids Res. 18(23):6989-95. doi: 10.1093/nar/18.23.6989.

海外より

アメリカでのラボ選びと独立について

木村 聡 (コーネル大学)

1. 自己紹介

この度、編集幹事の岩川さんから声をかけていただき、RNA News letter に投稿させていただくことになりました木村聡といたします。私は東京大学の鈴木勉先生の下で PhD を取り、2015 年からボストンの Matthew Waldor 博士のラボで 8 年間ポスドクとして研究していました。昨年の秋からアメリカのコーネル大学で独立し新しいラボを立ち上げています。アメリカにおける研究や Faculty ポジションのジョブハントの経験をシェアしようと思います。アメリカへの留学や独立に興味がある方に参考にしていただければ幸いです。質問なども個別に連絡していただければ喜んで対応します。またラボでは学生やポスドクを募集していますのでもし興味のある方はぜひご連絡ください。連絡先は skimura@cornell.edu です。

2. ラボ選び

私が所属していた鈴木研では、卒業していく先輩方が続々とポスドクとして海外に渡っていたので、自分も卒業したら海外に行きたいと漠然と感じていました。いざ留学するということを考えたときにどのような分野に行くべきかというところで悩みましたが、私はアメリカの東海岸のボストンにある Matthew Waldor 研に応募することにしました。

私は鈴木研時代、主に大腸菌を用いて tRNA や rRNA の修飾を担う酵素を同定し、その修飾の生合成や機能を明らかにするという仕事をメインに行っていました。新しい修飾やその酵素を同定するのはとても楽しい仕事なのですが、見つけた酵素をノックアウトしても表現型が出ないことが多く、その生体内での役割を見つけるのが難しい研究でもありました。その原因の一つにそれらの修飾が特殊な環境下で重要になる場合、大腸菌ではそれら表現型がみられないという可能性が挙げられます。実際、tRNA の修飾酵素が病原性細菌で感染機構に貢献しているという文献がいくつもあったため、RNA 修飾の生物学的意義を明らかにするにもっと自然状態に近い環境下における様々な細菌、特に病原性細菌を使ったらよいのではないかと考え、病原性細菌を研究しているラボを探しました。

私の場合、ラボを選ぶ際には、1)各メンバーが独立にプロジェクトを進めており、ラボ

として幅広い分野を研究している、2)新しいテクノロジーを習得することが見込める、3)ビックジャーナルだけでなく専門誌にもコンスタントに論文が出ている、4)安定した研究費がある 5)ポストクが Faculty position を獲得しているという点を見ました。1)の理由としては私はある程度自由度を与えてもらった環境で自分でプロジェクトを進めていくのが好きだったので PI が open minded でいろいろなことに興味がある方が良いと思ったからです。これらのポイントはそれぞれの研究スタイルによると思います。

またこれは海外に限らないと思うのですが、ボスと研究の指向がマッチしているかはかなり重要だと思います。Waldor 研の主催者である Matt はかなり柔軟でバクテリアの感染機構だけでなく分子生物学的な機構にも興味があり、tRNA 修飾の探索や、生化学的な解析などに自分と同様に興味を持ってきていました。ボスがバクテリアの感染機構以外は興味を持たないということであれば自分のテーマを進めることは難しかったと思います。

2013年の秋に Matt にラボに参加するのに興味があると送ると、すぐに CV を送ってくれという返事をもらい、EMBL の細菌のトピックを扱うミーティングで会うことになりました。学会やインタビューでポストクの候補先のボスに会うときには事前に相手の研究対象について調べ、研究の種になりそうなことを探しておくといいと思います。私はあらかじめ Matt の専門であるコレラ菌についていろいろと調べているうちに病原性にかかわるコドン使用頻度について面白そうな傾向を見つけました。そのことを初めて会ったときに話したところ、後々までこのことが Impressive だったと言っていました。EMBL の Meeting では面白い発表がいくつもあり、バクテリア研究全般に対する興味を深めることができました。自分のポストク先として興味のあるラボや分野があれば、関連する学会に行ってみるのもいいと思います。

その後、2014年の4月に現地でのインタビューに呼ばれました。インタビューでは約1時間のセミナーと、ラボのメンバーとの15分から30分程度の個別ミーティングを行いました。特にラボメンバーとの話し合いでは、メンバーの研究や、ラボでの研究の進め方や論文化の仕方、ボスとの関係性、現地での生活など実際自分が入ったときに気になることが聞けて良かったです。その後、細菌感染に関与していそうな tRNA 修飾の機能を解析するというテーマを提示したところ、ポジションのオファーをもらいました。

3. ポストク生活

Waldor 研はボストンの Longwood 地区の Brigham and Women's Hospital にあります。この周辺は Harvard Medical School, Harvard School of Public Health, Boston Children's Hospital, Dana Farber Cancer Institute など Medicals School や病院、研究施設が密集しており、とても刺激的な地区でした。

Waldor 研は平均で 12 人程度でアメリカのラボとしては大きめの規模になります。多くはポスドクでヨーロッパや、アジア、南米など多様な国からメンバーが集まっています。毎週金曜日にはデパートメントのハッピーアワーやラボのランチルームで自然発生的に飲み会があり、第二の学生時代の様でとても楽しかったです。

私の場合、ポスドク時代のテーマは自分の研究対象や解析系を新しい生物種に移行する



Waldor 研での飲み会

というスタイルでした。このことのメリットは自分でプロジェクトのイニシアチブをとれるので、独立する際に自分のアイデアが入っていることをアピールしやすかったり、プロジェクトを持っていきやすい点です。研究の中に候補者のアイデアの貢献がどのくらいあるのかという点がジョブハントの際によく論点になるのですが、あるのですが、その点は容易にクリアすることができます。ただ実験系などで問題がおきた時にはなかなか人に頼れないため自分で解決していかなければいけないことがデメリットとして挙げられます。

ポスドク時代には新しい実験系として次世代シーケンサーを用いた実験系、Tn-seq と呼ばれるゲノムワイドな遺伝学スクリーニングやリボソームプロファイリング、tRNA-sequencing など様々な系を習得することができました。

Matt から学ぶことはたくさんあったのですが、その中でもすごいと思ったのはたとえ自分の専門でない分野のどんな仕事でももらさず論文にするところでした。研究のディスカッションでも常に論文にするにはどうするかというのを考えているようで、論文のメインになりうるデータが出たときはどのようなタイトルの論文になるのか、また論文

のパンチラインは何かというのを常に聞いてきました。こうすることで研究の方向性を一貫性のあるものにガイドしてくれたと思います。また論文の流れをできるだけ簡潔にし、流れを分けてしまうようなデータを出すによく「それは二報目の論文だね」とあえて分けていくようにしていました。それまでデータは足せば足すほど良い論文になると考えていたので、とても勉強になりました。



学科のハロウィンパーティーで Joker に扮する著者

4. Job hunting

2019 年の初めに一つメインの仕事が PNAS に出たタイミングでアメリカの Faculty position を目指すことにしました。アメリカを選んだ理由としては募集の絶対数が多く、また研究分野的にもマッチしているポジションが多いのでポジションを取れる可能性が高いと考えたからです。アメリカでは多くの研究機関、大学が9月から12月にかけてアプリケーションの募集、Zoom インタビューが11月から1月、on site インタビューが1月から3月にかけてあり、春にオファーが出るサイクルで回っています。2019年の8月から9月にかけて application package を準備し、9月から12月にかけて30か所ほど応募しました。その年はまだもう一つのメインの論文は通っていなかったのですが、3か所からインタビューに呼ばれました。結果的にオファーをもらうことはできなかったのですが、来年は論文も通っているし、なんとかポジションを獲得できるのではないかと考えていました。しかし、2020年に始まったコロナウイルスの流行による Faculty ポストの減少、それに伴う競争率の上昇もあり、on site のインタビューまで

は呼ばれるのですが、なかなかオファーをもらうことはできませんでした。ポジションを得るのは所詮自分には無理かもしれないと弱気になってしまうこともありなかなかハードな期間でしたが、そういった中で、絶対いいポジションが見つかるよと言い続けてくれた Matt やほかのラボメンバーからの励ましはとてもありがたかったです。この期間は、秋から冬にかけては応募とインタビューの準備をし、春から夏の間にはプレリミナリーなデータを足し、論文を書いたり、申請書をブラッシュアップしたりしました。特にポジションの募集が細菌の病原性を重視したものが多かったため、研究の方向性をそちらにより向けることによって、雇う側とグラントに合わせた申請書や研究計画にしていきました。4 サイクルで合計 120 か所程度応募したのですが、最終的にコーネル大から幸運にもオファーをもらうことができました。Job hunting はマッチングなので、あきらめずにとにかくたくさん応募して自分の研究に合うところを見つけるのが大事だと思います。またラボ内外のいろんな人に申請書や、プレゼンにフィードバックをもらうことは非常に大事だと思います。私もラボ内でのプレゼン練習の他にもアメリカで活躍されている Thomas Jefferson 大の桐野陽平先生や UT Health San Antonio 校の森田齊弘先生には、申請書をシェアしていただき、さらに私のアプリケーションにフィードバックをもらうことで大変お世話になりました。また PhD の指導教官である鈴木勉先生には応募のたびに推薦書を送っていただき、ジョブハントをサポートしていただきました。

Cell, Nature, Science といったトップジャーナルから論文が出ているに越したことはないですが、出ていなくても悲観的になることはないです。いいところに論文が出ていることは面白いサイエンスのトピックを扱っていることの証明にはなるのですが、その先にどのようなプランを持っているかの方が大事になります。よく言われたのが、オンサイトインタビューの段階で実績に対する評価はフラットになるので、そこからはプレゼンテーションとチョークトークと呼ばれる研究計画の発表で評価されるようになります。生物医学系の分野では多くの場合、候補者が NIH の R01 と呼ばれるグラントの申請フォーマットに沿った研究計画を発表し、教授陣により計画の新規性や実現可能性が評価されます。候補者がグラントが取れず、テニユア（終身雇用）も取れなかった場合ラボのセットアップにかけた投資が無駄になるため、この評価はかなりシビアになります。逆にグラントの獲得実績や独立を支援するグラントを持っているとかなり有利になります。私はグラントを申請する機会がなかったため、この部分で苦戦しました。グラントには PhD を取ってから 3 年から 5 年の間しか申請できないものもあるため、アメリカで独立を目指す場合なるべく早めに留学すると選択肢が広がると思います。

5. ラボの今後

新しく立ち上げたラボでは、これまで見逃されてきた様々な病原性細菌や共生細菌における RNA 修飾の機能を研究することで、多様な RNA の機能制御機構を明らかにすることを目指しています。また細菌感染による病気を理解することは大きなミッションです。抗生物質の登場により、細菌感染による死者や病気は劇的に少なくなりました。しかし、近年の抗生物質耐性菌の広がりにより、新たな治療法やそのターゲットが必要とされています。病原性に寄与する RNA 修飾や翻訳制御機構を明らかにすることで、病原性細菌に対抗する治療法の開発につなげることも目指しています。

PhD 時代の RNA 修飾および翻訳機構を解析する技術をベースに、ポスドク時代に培った次世代シーケンサーを用いた実験系、さらにそれらを動物感染実験系と組み合わせることで今まで見るのが難しかった宿主内におけるバクテリアの RNA の制御機構及び翻訳制御機構を明らかにすることを目指します。まだ立ち上げたばかりのラボなので、先ほど挙げた良いラボのチェックリストに当てはまらない点もありますが (笑) 少人数で P I と密にコミュニケーションをとって研究を進めるにはとても良い環境だと思いますので、興味をもった方はご連絡いただけると幸いです。



春学期の終わりにラボのメンバーと