

2025 年 9 月 26 日

Tazaki 財団英国留学支援奨学金
留学報告書



所 属（本 学）	東京科学大学
現在の学年	学士 3 年
氏 名	赤木 優哉
渡 航 先 国	イギリス
渡 航 先	Imperial College London
渡航プログラム	IROP (International Research Opportunity Programme)
渡 航 期 間	2025/6/26 – 2025/8/22

1. 留学の概要について

1.1. IROP (International Research Opportunity Programme) とは

IROP (International Research Opportunity Programme) は、受入教員のもと Imperial College London の研究室に滞在し、8週間の研究を行うプログラムである。本プログラムには協定校であるマサチューセッツ工科大学、コーネル大学、ミュンヘン工科大学、そしてトロント大学の学生も参加する。

1.2. Imperial College London の概要



Imperial College London (以下 ICL) は理学部、工学部、医学部の3学部からなる英国屈指の理工系大学である。QS 世界大学ランキング 2025 では世界第二位にランクインしている。メインキャンパスはロンドン中心部の South Kensington に位置しており、その周りにはロイヤルアルバートホール、自然史博物館、科学博物館、V&A、そしてハイド・パークなどがある。

1.3. 研究内容について

私は本プログラムにおいて Kinetic Fokker-Planck Equation (以下 FP) に関する研究活動を行った。FP は、あるポテンシャル場のもとで粒子がブラウン運動する様子を記述する偏微分方程式 (PDE) であり、その解は各時刻における粒子の存在確率分布を与える。時間が経つにつれて、この確率分布は一定の分布に収束することが知られており、この分布は平衡状態と呼ばれる。

これまでの研究では、分布が平衡状態へ指数関数的に収束するための十分条件 (不等式を与えたものや、それをより広いクラスのポテンシャルへ拡張したものなどが知られている。今回の研究プロジェクトの目標は、過去のこうした結果を一般化することであった。

2. 留学中の勉強や研究についての感想

2.1. 留学期間中の日課

留学開始直後は、日用品の買い出しやイベントなどで慌ただしく、生活がまだ軌道に乗っていなかったが、一週間ほど経つと次第に慣れてきた。留学中は、基本的に下のような生活リズムで過ごしていた。

- ・ 9:00 起床
 - ・ 10:00 – 12:00 MLC で勉強
 - ・ 12:00 – 13:30 昼食
 - ・ 13:00 – 17:00 MLC で勉強
 - ・ 17:00 – 自由時間
- (MLC : 数学科専用のコモンルーム)



SCR で提供される Fish & Chips

受入教員とのミーティングは週に一回ほどであったため、主にメールなどで質問をしながら自分で学習していた。

昼食はほとんど毎日 SCR (Senior Common Room) に行って IROP や現地の学生たちと共にとっていた。そのため、食事の際はいつにもまして英語に触れる機会があり、リスニングやスピーキングの練習になった。また、食事の際にそれぞれの大学の話聞くことができ、毎日の昼食はとても有意義なものだった。

数学の研究活動では他の学部とは異なり研究室での活動や実験などが存在しないため、基本的に週末でなくとも旅行などをすることができた。後述のポーランド旅行も水曜日から日曜日にかけて行ったものである。

2.2. 研究活動について

本研究活動は、主に次の三つの段階に分けられる。第一に背景知識の習得、次に当該分野で行われている研究の把握、そして最終的に数学的問題に対する考察である。

必要な前提知識の範囲は非常に広く、研究対象をある程度絞らなければ無数の資料にあたる必要がある。そのため、初回のミーティングでスーパーバイザーと相談し、読むべき論文を具体的に決定し、前提知識を習得するための参考資料も提供していただいた。ただし、論文の中には研究者の間に暗黙的に共有されている手法や前提が含まれていることも多く、ミーティングの時間を活用して、それらに関する自分の理解が正しいかを確認し、曖昧な点を明確にしていっていった。プログラム開始当初は、「わずか二ヶ月で新しい研究を始めなければならない」というプレッシャーが強く、少なからず焦りも感じていた。その影響もあり、当初のミーティングでは「研究対象を早く決めて、そこから逆算して必要な知識を学びたい」と伝えたが、スーパーバイザーからは「焦らず理解を深めていけば、いずれ研究につながる」との助言をいただいた。また、私が理解につまずいていた部分については、具体的な計算課題を与えてくださり、理解の助けとなった。こうした過程を経て、研究分野に対する理解は着実に深まったと感じている。

研究を目的として論文を読むという経験は今回が初めてであり、当初は大いに苦労した。膨大な資料の中から、どの知識が研究に必要なかを見極め、研究の文脈に即して整理・再構築する作業は、通常の学習とは大きく異なるものだった。その一方で、他の IROP 参加者がどのように背景知識を習得しているのかを知る機会もあり、ノートにまとめている人もいれば、そうした手法を用いない人もいるなど、それぞれが自分に合った方法で取り組んでいることが印象的だった。

IROP に参加して特に驚いたことの一つは、UROP (Undergraduate Research Opportunities Programme) の存在である。インペリアル・カレッジでは、2年生以上の学部生が選考を経て UROP に参加することができ、夏季休暇中の約 10 週間にわたって研究活動を行う。また、多くの場合、ファンディングを受けることも可能である。実際、夏の間インペリアル・カレッジに残っていた学生の多くは UROP に参加していた。

さらに MIT の学生から聞いて驚いたのは、多くの学生が 1 年次の段階ですでに何らかの研究プロジェクトに関わった経験を持っており、なかにはすでに数本の論文を執筆している人もいたことである。世界のトップ大学における学部生の研究への関わり方を目の当たりにし、大きな刺激を受けた。

2.3. プログラム期間中の学習について

上に記した日課にもあるように、私は基本的に午前 10 時から午後 5 時まで大学で研究分野の勉強をする生活を送っていた。主な勉強場所は、数学科の学生専用コモンルームである MLC であった。そこでは、IROP や UROP の学生と日常的に机を並べて勉強する機会があり、各大学の数学カリキュラムや使用されている教科書などについて知ることができた。

その他の勉強場所としては、数学以外の学科のコモンルームや図書館を利用することもあった。インペリアル・カレッジの図書館には多くの学習スペースがあり、グループで会話しながら

ら勉強できるフロアや、囁き声程度しか出せない静かなフロアなどが設けられていて、とても興味深かった。また、館内には広々としたカフェもあり、学習環境は非常に充実していた。

学習環境に関して東京科学大学との大きな違いとして感じたのは、コモンルームの多さである。インペリアル・カレッジのキャンパスには各学科に少なくとも一つはコモンルームがあり、グループでの学習や交流が可能であった。さらに、それぞれのコモンルームは広々としており、カフェを併設している場合もあった。

3. 留学中に自らの国際感覚や異文化適応力を磨くことのできた経験について

3.1. ポーランド旅行

IROP で知り合った MIT の数学科の学生と一緒にポーランド旅行をした。彼女は数学関係でさまざまな場所に知り合いがいて、今回の旅の中でも、当時ヨーロッパでインターンをしていた MIT の知り合いや、ヨーロッパ女子数学オリンピック関係の知り合いと会う機会があった。特に、数学オリンピック関係の知人はワルシャワ出身で、市内をいろいろと案内してくれた。また、今回の旅行では Lodz という町にも足を伸ばし、バレーボールのネーションズリーグ 2025 の試合を観戦した。

初日はイタリア対アメリカ、そしてポーランド対中国の試合が行われた。ちょうど彼女はアメリカ国籍の中国人であったため、この日は特に気合いが入っていた。結果としてはアメリカも中国も負けてしまったが、印象に残る一日となった。彼女は中国語と韓国語も話すのだが、中国チームの試合では現地で中国人の応援仲間を見つけ一緒に応援していた。また、日本の試合では日本人の応援仲間を見つけるのを手伝ってくれた。

私自身は、留学前は無意識のうちに新しい人と関わるのを避けていた(要するに人見知りであった)のだが、彼女は新たな人に出会うことを心から楽しんでいるようだった。彼女と一緒に行動する中で、私も新しい人に出会う経験を多く積むことができた。もちろん、新たな人と会うということは時に緊張を伴うが、それと同時に、自分の知らなかった世界に触れるという、なかなか面白い経験でもあったと感じた。これはこのプログラム全体を通して感じたことであり、今回のプログラムで得た大きな心持ちの変化の一つが、「新たな人に出会うことの面白さ」だった。新たな人との出会いは、自分の知らない環境、人間、そして意識の持ちようを知るきっかけになる。

彼女は他にも、数学のコモンルームで他の学生と仲良くなったり、他のプログラムでインペリアルに来ている学生が滞在している部屋に出向いたり、積極的に人との交流をしていた。一方、私自身はこれまで、新しい環境で気軽に話せる友人を作ると、それ以降は自分から他の人に話しかけに行くことはあまりなかった。改めて考えてみると、MIT の友人からは本当に



バレーボール観戦 (上)

Pietrkowska Street (下)

良い刺激を受けることができたように思う。

4. 今回の留学経験を将来にどのように活かし、社会に貢献していくか

私は将来、海外の大学院に進学し、研究者としての道を歩みたいと考えている。その過程においては、今回の留学中に培った研究活動の進め方や学習の工夫を活かしていきたい。また、研究は一人で完結するものではなく、研究者同士の協力や意見交換が重要である。留学を通じて学んだ人との関わり方や、多様な背景を持つ人々との交流の仕方は、今後の研究生活において大きな糧になると考えている。学問的なつながりにとどまらず、研究者仲間や友人との信頼関係を築くことも、長期的に研究を発展させていく上で不可欠である。加えて、今後は学会や研究集会などで他の研究者と交流する機会があれば積極的に参加し、自らの研究コミュニティを広げていきたいと考えている。

5. その他

5.1. 食生活について



ヴィーガンバーガー（手前）

ロンドンでの食生活は、日本のそれとは大きく異なっていた。最初に気づいたのは、レストランなどでのアレルギー対応や、ヴィーガン・ベジタリアン対応の充実度である。私は生まれつき乳製品・卵・ピーナッツのアレルギーがあるのだが、日本ではレストランでアレルギーの有無を聞かれることはほとんどなく、そもそもアレルゲンの情報を把握していない店も存在する（体感では約半分ほど）。そのため、日本では友人と目に入ったレストランにふらっと入り、屋台で何かを食べるといったことは基本的にできなかった。

社交の場では、たいていの場合「一緒に食事をする」ということが含まれているため、アレルギー対応が進んでいない日本では常に気を遣わなければならず、大変だった。

しかしロンドンでは状況が大きく異なっていた。ロンドンのレストランのメニューを見ると、まず目に入るのが“V”や“Ve”といったマークである。こ

れはそれぞれベジタリアン、ヴィーガンを意味しており、特にヴィーガンは肉・乳製品・卵など動物性のものを一切摂らない人のことである。ヴィーガンメニューは数こそ多くはないものの、ほとんどすべてのレストランに用意されている。おかげで、乳と卵にアレルギーを持つ私でも、何らかの料理を安心して食べることができた。

友人と好きなレストランに気軽に行けるという環境は、本当にありがたかった。さらに驚いたのは、レストランや学食で注文する際に、必ずアレルギーの有無を確認されることである。アレルギーがあると伝え、どの料理にアレルゲンが含まれているかを丁寧に教えてくれ、場合によっては該当の食材を抜いて特別に調理してくれることもあった。日本ではこうした対応は非常に稀である。食生活において（特にレストランなどの施設を利用するうえで）、ロンドンは非常に過ごしやすい場所であった。

5.2. パブについて

ロンドンといえばビッグベンやタワーブリッジなど、さまざまな名所が思い浮かぶが、その一方で忘れてはならないのがパブ文化である。パブとは、日本の居酒屋とバーを合わせたような存在で、お酒を飲みながら人との会話を楽しむ社交の場となっている。カウンターでは、さまざまな種類のビールやサイダーに加え、食事を注文することもできる。

インペリアル・カレッジには、ユニオンと呼ばれる学生団体が運営するパブがあり、私は週に一、二回、プログラム参加者や友人とともにそこを訪れるのが習慣となっていた。パブではもちろん友人との会話を楽しみ、交流を深めることができるが、それに加えて人脈を広げる場としての役割も大きい。大学のパブには特定のグループのための決まった席があるわけではなく、空いている席に自由に座る仕組みである。そのため居酒屋のように固定された雰囲気ではなく、気軽に人を誘ったり席を移動したりすることができ、毎回友人が連れてきた新しい人たちと会話をする機会があった。振り返ってみれば、プログラム中に親しくなった友人の多くは、パブを通じて出会った人々であったように思う。



川沿いのとあるパブの様子

6. 謝辞

本研究活動は、Tazaki 財団からの奨学金のご支援を二か月間にわたり受けることで実現することができました。このような貴重な機会を与えていただき、心より御礼申し上げます。今回の留学プログラムでは、研究活動のみならず、多様な人々との交流を通じて人との関わり方についても多くを学ぶことができました。最後に、本留学を支えてくださった多くの方々に、この場をお借りして深く感謝申し上げます。