

2025 年 8 月 30 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		
学 籍 番 号	25M21616	現在の学年	修士 1 年
氏 名	伊藤 裕那		
渡 航 先 国	イギリス		
渡 航 先	Imperial College London		
渡航プログラム	International Research Opportunities Programme (IROP)		
渡 航 期 間	2025/6/28 ~ 2025/8/23		

アビーロードを横断する様子



1. 留学の概要

International Research Opportunities Programme (IROP)とはイギリスのインペリアルカレッジロンドン(ICL)がホストを務める 8 週間の研究プログラムである。東京科学大学を含む 5 つの大学が集結し(表 1)、各専攻の指導教員と研究を進める。本プログラムを通して ICL の学生の研究意識や風土を知ることができ、自身の研究活動と向き合う良い機会となった。特に研究室の多くが PhD であったことから、その知識量や研究への向き合い方には感動したことを覚えている。

また本プログラムはサマースクールのような一面もあり、たくさんのイベントに参加することができた。アフタヌーンティーやソーシャルといったイベントを通して同じ IROP に参加している別の大学の学生と盛んに交流することができ、貴重な経験であった。

私個人として本プログラムには「PhD の学生と積極的に交流する」、「自分の研究に活かせるような知識(Tips)の獲得」「専門領域に関するコミュニケーション能力の向上」を目的に臨んだ。結果としてどの項目にも積極的にチャレンジすることができ、多くの成果を得られたと確信している。

表 1-1: 参加校一覧

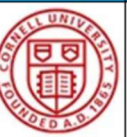
University Name	ICL (Host)	MIT	Cornell Univ.	TUM	Univ. of Toronto	Science Tokyo
Emblem						
QS ranking	2 nd	1 st	16 th	22 nd	29 th	85 th
Headquarters	London UK	Cambridge USA	Ithaca USA	Munich Germany	Toronto Canada	Tokyo Japan
Participant	-	13	4	5	2	5



図 1-1: IROP 初日の集合写真

2. 研究活動

私の Science Tokyo での研究テーマがクリーンエネルギー社会に向けた材料開発であることもあり、エネルギー系を専門とされている Professor Ifan Stephens にお世話になった。彼のグループでは電気化学的アプローチを用いたアンモニア(NH_3)合成を研究しており、私もそのプロジェクトに携わることができた。実験自体はポスドクの Dr Artem Khobnya に指導していただいた。

本研究のモチベーションについて述べさせていただく。現行のアンモニア合成はハーバーボッシュ法と呼ばれるものであり、窒素と水素を高温高压で直接反応させている。これは大量の化石燃料の消費を意味し、温室効果ガスの大量排出、地球温暖化へとつながってしまう。よって電気化学的アプローチは上記の問題を解決するためには必要不可欠な技術であり、最近ではこのアプローチによる常温常圧による合成が可能となった。そ

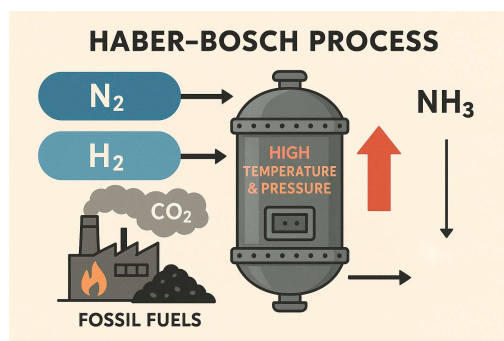


図 2-1: ハーバーボッシュ法

の中でも私が参加したプロジェクトでは有機溶媒中にリチウム塩を加えた溶液を用いた比較的新しいアプローチであった。この方法は高いアンモニア合成効率が報告されているが、その反応メカニズムが非常に複雑であると知られている。そのメカニズムを紐解くべく、多数のリチウム塩の反応効率を比較し、リチウム塩が与える影響について考察を行った。

本プロジェクトとは以下に示すグローブボックスを用いて実験を行った。グローブボックスとは部屋内がアルゴンガスという不活性ガスで満たされている空間である。この空間では酸素や水といった物質に反応しやすい材料も扱うことができる。グローブボックス内で電気化学用のリアクターを作成し窒素をリアクター内に流入しながらアンモニア合成を試みた。前述したようにリアクター内の電解質に使用したリチウム塩を変えながらアンモニア生成量を比較した。結果としてリチウム塩を変えることでアンモニア生成量が大きく



図 2-2: グローブボックス(左)と実際に使用した電気化学用リアクター(右)

変化することが判明した。

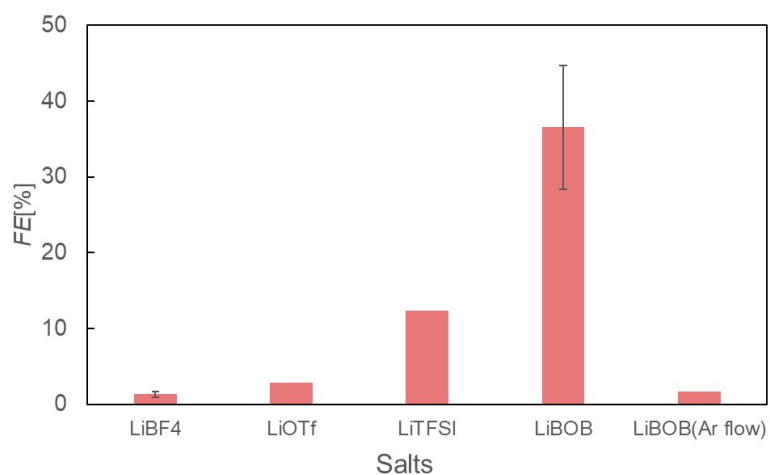


図 2-3: 各リチウム塩でのアンモニア生成効率の比較

本プロジェクトは実験系であり、毎日のように予期しないエラーに悩まされた。リアクター内の電極の状態、設置の仕方、窒素を注入する位置、溶液のかき混ぜ方など様々な細かい条件を揃えることが難しく、改めて実験系が繊細な研究であることを痛感した。Artem や他のポスドク、学生とディスカッションを行いながら原因を追究していったのは忘れられない経験となった。



図 2-4: 集合写真

3. 国際交流

IROP には様々なイベントが用意されていた。そういったイベントの中で多くの IROP 生や ICL の正規学生、その他のプログラムで ICL に訪れている学生と交流することができた。バックグラウンドが多様なのでトークテーマはお互いの国の文化であることが多かった。仲良くなっていくうちに研究の進捗やその日にあったことの振り返りなど様々な分野へと会話を広げることができるようになり深くコミュニケーションをしている実感を得ることができた。



図 3-1: IROP 生との交流の様子(St Paul's Cathedral にて)

今回の滞在を通して、海外の方たちの多様性への理解度が圧倒的に深いと感じた。英語のアクセントという小さい事柄からジェンダーや学術思想といった大きな事柄まで幅広い分野に対して寛容であった。ただ寛容なだけではなく自分自身もきちんと意見を持っており、日和見ではなく物事を客観的に批評できる人が多いと感じた。特に「スピーカーズコーナー」へ訪れた際のことは忘れられない。スピーカーズコーナーとはハイドパーク北西部マーブルアーチ周辺に位置する演説場である。ここが有名である所以として英国王室批判と英国国家転覆を除く全てのトピックについての演説が許可されているということが挙げられる。私が訪れた際には地球平面説を信じている方（以降フラットアーサー）による演説が行われていた。そこではフラットアーサーがパネルディスカッションをしており、海の傾きを否定し、地球が平面であることを力説していた。その周りにいたオーディエンスのほとんどはフラットアーサーと相反する人たちであったが、決して嘲笑することなく真っ向から反駁し、激しい議論を繰り広げていた。あまりにも白熱していて私が議論に参加することはできなかった。そもそも沈黙の美化や同調圧力の強い日本ではこういった議論は起こりえな

いと思った。自分に芯を持ち、リスペクトする精神があつてこそその文化であると感心した。



図 3-2: スピーカーズコーナー（フラットアーサーの演説場所）

この滞在を通してイギリスという国は合理的に行動する国であることを深く実感した。スーパーマーケットではほとんどが無人化されており、品出しを行う店員と警備員の数名しか従業員がいなかった。また、バスに乗る際には乗るという意思表示をしないとたとえバス停にいても通過されることもあった。さらに、通行止めの道があると「迂回します」という簡単なアナウンスだけ行い、運転手自らで考えたルートを使用して迂回されるなど乗客にとっては少々残酷に感じるほど効率化されていた。しかし、レジで困ったときには店員の方に迅速に対応していただき、一度バスが発進しても停車できる状況であれば乗り遅れた乗客を拾っていた。このように臨機応変に対応する姿には感動した。自分で考えて行動する国民性のすばらしさを体感した2か月であった。



図 3-3: スーパーマーケット(左)、全自動レジ(中)、通学に使用したバス(右)

4. 思い出

ロンドンに2か月滞在していたこともあり、様々な場所へ足を運ぶことができた。ケンブリッジやオックスフォードに行き、ICL とはまた違った学生都市を体感することができた。またボーンマスという町に訪れた際には美しい砂浜を見ることができ、感動したことを覚えている。



図 4-1: ケンブリッジ大学(左)、オックスフォード大学(中)、ボーンマスの砂浜(右)

そのなかでもグリニッジ天文台は深く印象に残っている。グリニッジ天文台は旧標準時子午線がある場所として教科書に載るほど有名な場所である。実際にその線に立った時にまるで世界の中心にいるような気分になった。時間に関する研究を行っていた背景を勉強し、最新技術を駆使して時計が如何に正確に時を刻んでいるかに驚き、とても楽しい時間を過ごした。現標準時子午線が何もない原っぱであったのは少し興ざめしたが、それも含めて良い勉強であった。



図 4-2: グリニッジ子午線(左)と現在の定義上の本初子午線(右)

イギリスの芸能文化に触れることもできた。イギリス定番のお笑いジャンルであるスタンドアップコメディを体験したり、舞台「レミゼラブル」を観賞したりした。

スタンドアップコメディーには IROP 学生の集団で行った。内容全てを理解できたわけではないが、ダジャレや自虐といったわかりやすいトピックで面白かった。また、学生の内の一人がコメディアンと話すことになり、その学生が自分の研究テーマを延々と話してコメディアンを困らせたのには爆笑してしまった。

ロンドンは演劇が有名な町ということもあり演劇好きの友人とレミゼラブルを観賞した。日本とものと比べて劇場はとても小さく、安い 2 階席を買ったこともありステージの真上から観賞することになってしまった。しかし、日本と違いステージは奥行きを意識した設計になっており、どの座席からも良く見えるような工夫が施されていた。また劇場の小ささが歌の迫力を生み、"Do You Hear the People Sing?"や"I Dreamed a Dream"を聞いてとても興奮した。結果として人生最高のショーであった。



図 4-3: スタンドアップコメディーでの記念撮影(左)、ソンドハイムシアター(中,右)

スポーツ交流も行った。IROP 生や ICL の正規学生を集めて体育館(Ethos)のハーフコート借り、5 on 5 でバスケットボールを行った。久しぶりの運動で翌日全身筋肉痛になったがとても楽しかった。



図 4-4: バスケットボールをしました♪

5. 今後の展望

今回の滞在を通して、海外で生活することへの楽しさや難しさを学ぶことができた。私は修士を卒業してからはエネルギーインフラに貢献できる仕事に就きたいと考えている。資源の乏しい日本でエネルギーを生産できない以上、海外との交渉や協力は必須である。私が社会に出て相手にしていく「世界」というものをより鮮明に理解することができた。今回の経験が将来世界に対して積極的に挑戦できる人材になるための糧となるように引き続き精進していきたい。

具体的には「説得力の向上」、「積極性」、「日本を語るための解像度の向上」が挙げられる。

今回の滞りで自分自身が相手を説得し、交渉していく力が圧倒的に足りないことを思い知らされた。英語力が不足している思うように伝わらなかったり、そもそも今までの人生で半ば上から降りてきた仕事をこなしていたに過ぎないことからくる経験不足であったり、原因は様々だ。しかしこれからは自分で仕事を立て上司や仕事相手を説得し、仕事を勝ち取っていく必要がある。日本だけではなく、世界でも通用するような説得力あるコミュニケーションを少しずつ身に付けていきたい。そのためにまずは私が今抱えている研究にいま一度向き合い、どのようなアプローチが今後の研究の方向性として興味深いものになるか熟考することが大切だと感じた。

積極性も課題として挙げられる。コミュニケーションをとっている際に日本人特有の謙虚さが裏目に出ていることを痛感した。日本人の話し方のペースは IROP 生からすると遅く、話すタイミングを探っている間に次の話に移ってしまうことが何度もあった。日本でこれを克服することは難しいかもしれないが、今後も留学生などと積極的にコミュニケーションをとり、会話の感覚を忘れないようにしようと考えている。

日本という国は世界中から注目されている。ほとんど全員が興味ある国である一方で物理的距離により訪日が難しいというのが現状である。よって日本人を目にすると日本のことについてたくさん質問を投げかけてくる。自国のことは自国民が一番理解していないといけないのは当然としても、我々日本人はその責任感をより強く持つべきであると感じた。

あらためて今回の経験は私にとって大きな財産である。これを糧にグローバルに活躍できる人材になれるよう一層努力に励みたい。

謝辞

まず本プログラムへの参加に多大なるサポートをしていただいた田崎忠良様をはじめとする公益財団法人 Tazaki 財団に厚く御礼申し上げます。初めての留学というひとつも実績のない私にも関わらず、手厚く支援してくださったおかげで素晴らしい時間を過ごすことができました。本当にありがとうございました。

また研究プロジェクトにアサインしていただいた Professor Ifan Stephens や Dr Artem Khobnya にも感謝申し上げます。自分の研究へ反映できるように頑張ります。

そしてイギリス渡航前や渡航中に日本とイギリスの橋渡しをしていただいた東京科学大学国際教育課海外留学グループの榎谷ルミ様と、Imperial College London IROP Team の Laura と Beth にも御礼申し上げます。手続きやトラブルにも迅速に対応していただき楽しい2ヶ月を過ごすことができました。

最後にはなりますが、修士進学が決まった直後にも関わらず今回の留学を快く受け入れ背中を押してくださった宮内雅浩教授、山口晃准教授、困ったときはお互いに助け合ったIROP生の皆様、その他関わっていただいた全ての方に感謝申し上げます。