2026 年 9 月 30 日

Tazaki 財団英国留学支援奨学金
留学報告書

所 属 (本 学)	東京科学大学物質理工学院応用化学系
現在の学年	3 年
氏　　名	呂元戎
渡 航 先 国	イギリス
渡　航　先	インペリアルカレッジロンドン
渡航プログラム	International Research Opportunities Programme
渡 航 期 間	2026/06/27～2026/08/23

① 留学の概要について

今回、私は英国の Imperial College London における IROP に参加し、Professor Chen の研究グループに所属して研究活動を行いました。今回の留学では、通常の講義を受講する形式ではなく、実際に研究室の一員として研究活動に参加することが中心であったため、海外の研究現場で研究者がどのように課題を設定し、議論し、実験を進めているのかを身をもって経験することができました。

私が取り組んだ研究テーマは、pH 応答性ナノ粒子（pH-responsive nanoparticles）に関する研究です。薬物を体内の必要な場所へ効率的に届けるドラッグデリバリーシステムでは、薬物そのものの性質だけでなく、薬物を運ぶ粒子の大きさ、表面特性、安定性、周囲の環境に対する応答性などを適切に設計することが重要です。特に経口投与の場合、薬物は胃と腸という大きく異なる環境を通過します。胃内はpH が低くて強い酸性環境である一方、腸に移行すると pH が上昇します。そのため、この pH の違いを利用し、胃では薬物の放出を抑え、腸に到達した後により効率的に放出できるナノ粒子を設計することができれば、薬物をより効果的に目的部位へ届けられる可能性があります。

今回の研究では、このような考え方に基づき、ナノ粒子の組成や表面コーティングの条件を変化させ、それらが粒子の性質や薬物放出挙動にどのような影響を与えるかを検討しました。

研究を始めた当初は、まず関連する論文と教授の先行研究を読み、研究の背景と各実験の目的を理解するところから始まりました。単に指示された操作を行うのではなく、「なぜ比較するのか」「測定値が何を意味するのか」「次にどの条件を調べるべきか」ということを考えながら実験を行うことが求められました。

また、研究期間中には、実験のテクニックそのものについても多くのことを学びました。試料調製や測定機器の使用だけでなく、実験条件を正確に記録すること、再現性を確保すること、得られたデータを整理して次の実験計画につなげることなど、研究を進める上で必要な姿勢を学ぶことができました。実験結果が予想通りにならなかった場合にも、すぐに失敗と判断するのではなく、操作上の問題なのか、データ分析の問題なのか、ただの誤差なのか、色んな原因を考えて、研究室のメンバーと相談しながら原因を検討しました。

特に、指導してくださった博士課程の学生とのディスカッションは、今回の研究経験において非常に重要なものでした。自分が考えた仮説や次に試してみたい条件について相談すると、単に正解を教えるのではなく、「なぜそう考えたのか」「その仮説を確認するにはどのような実験が必要なのか」と

問いかけてくれることが多くありました。このようなやり取りを通して、自分自身で研究計画を考える習慣が徐々に身についたと思います。

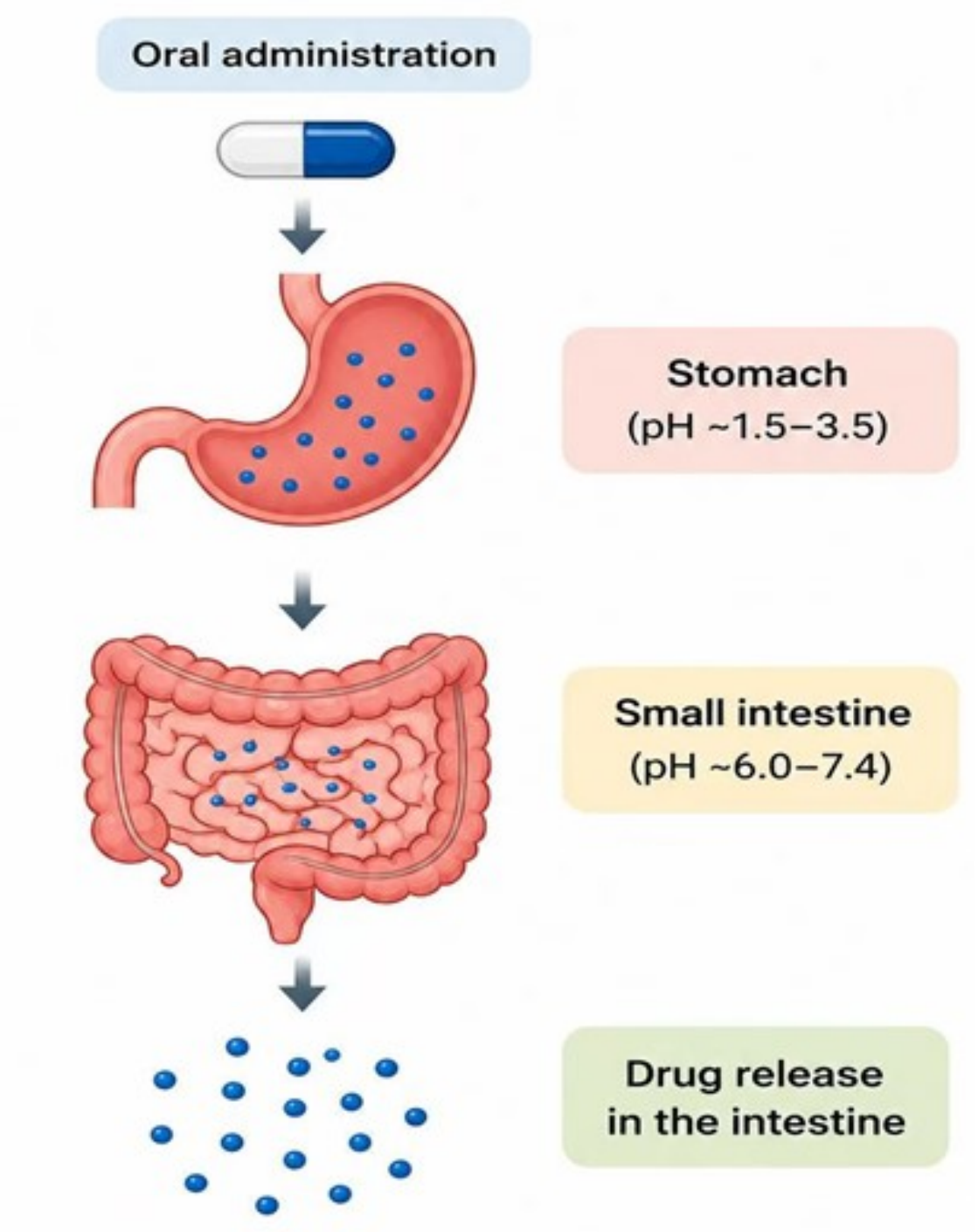


図1　ドラッグデリバリーシステムの概要

Professor　Chen も、私が興味を持ったことや新しく試したいことに対して非常に前向きに接してくださいました。研究期間が限られている中でも、決められた実験だけをこなすのではなく、自分の疑問から新しい実験や解析に挑戦できる環境を作ってくださいました。この経験から、研究とは既に存在する答えを探すことではなく、自分で問いを立て、その問いに答えるための方法を考えていく活動であるということを改めて実感しました。

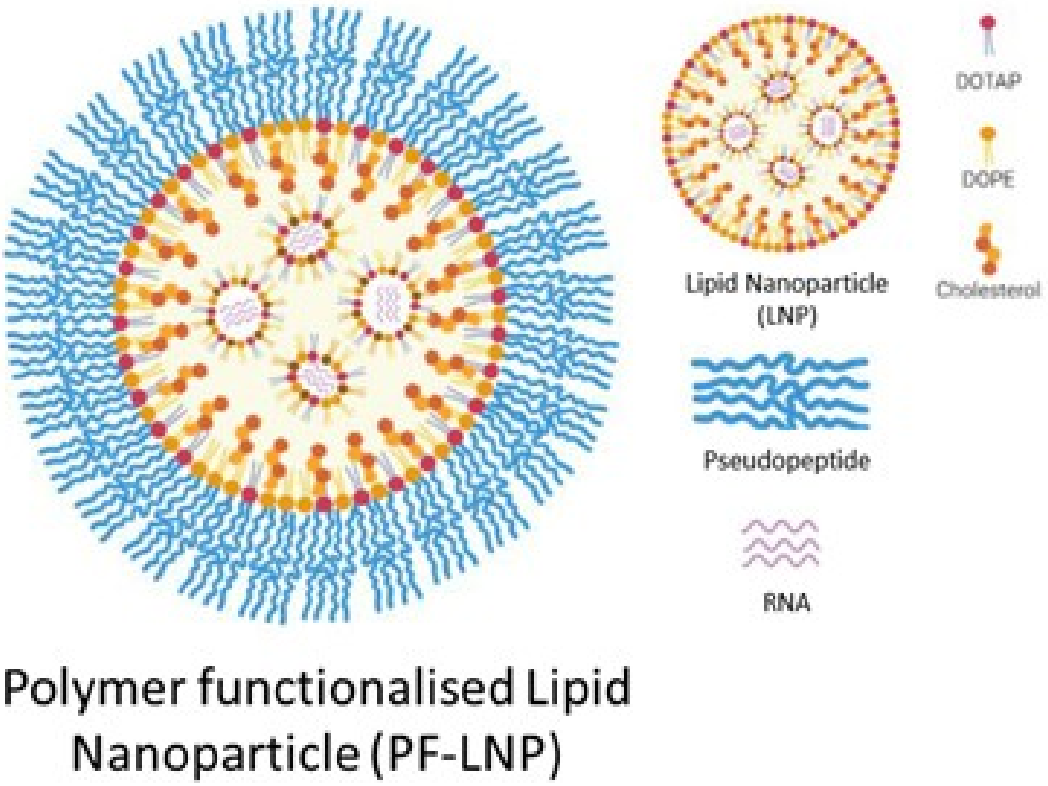


図2　Nanoparticle のデザイン

Imperial College London の研究環境について、設備が充実しているだけではなく、研究室内で日常的にディスカッションが行われ、異なるバックグラウンドを持つ研究者同士が自然に意見を交換していました。また、メンバーのみんなは違う学部出身なので、ひとつの専門分野だけに閉じるのではなく、化学工学、食品学、生物学、医学、薬学など複数の分野を組み合わせて研究課題を考える雰囲気がありました。今回の留学を通して、専門知識だけでなく、異分野の人と協力しながら研究する力の重要性を強く感じました。



図3　Chen　Group の集合写真

② 留学中の勉学、研究等についての感想
今回の留学で最も強く感じたことは、研究の楽しさです。もちろん、実験が必ずしも期待通りの結果になるわけではありません。しかも、楽しさは失敗にもあります。試料を作製して長い時間をかけて測定しても、予想とは異なる結果が得られることはたくさんありました。その失敗の結果について研究室のメンバーと議論し、新しい仮説を立て、次の実験を考える過程そのものが非常に楽しいと感じました。
また、Imperial College London では学生が自分から行動することを非常に重視していると感じました。指導者から必要な知識は細かい部分まで教えてくれたが、実験になったら細かくすべてを指示されるのではなく、まず自分で考え、その上で相談するという場面が多くありました。当初は、自分の考えが十分でない状態で意見を述べることに少し不安もありました。しかし、自分なりの仮説を持って議論することにより、たとえその仮説が間違っていたとしても、そこから新しい理解につながることを学びました。

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
今回の留学では、研究活動だけでなく、世界各国から集まった学生や研究者と交流する機会が数多くありました。IROP にはさまざまな国や地域の学生が参加しており、研究分野や文化的背景も異なっていました。プログラム中に開催されたアフタヌーンティーなどのイベントにも積極的に参加し、研究室以外の学生とも交流しました。



図4　アフタヌーンティーのお菓子

留学前、私が特に不安に感じていたことの一つが英語でした。これまで英語を使って授業を受けたり、海外の人と会話をしたりする経験はありましたが、英語を使って本格的な研究活動に参加する

ことは今回が初めてでした。専門的な内容について自分の考えを正確に説明できるのか、研究者同士の速い会話についていけるのかという不安がありました。
しかし、実際に研究を始めてみると、想像していた以上に自分の英語が通じることに気付きました。最初は研究内容について説明するときに表現を慎重に選んでいましたが、次第にディスカッションの中で自分から質問したり、自分の仮説をその場で説明したりできるようになりました。英語を研究を進めるための道具として使って、自分の考え方を伝えるのは一番大切です。文法などについて100パーセントの正しさを追求する必要はありません。
同時に、語学力だけでは十分ではなく、文化によってコミュニケーションの方法そのものが異なることも実感しました。英国では断る際にも非常に柔らかい言い方をすることが多く、これにも慣れるまで時間がかかりました。例えば、ある提案について直接「ノー」と言うのではなく、非常に丁寧な表現で「それは面白い」という意味を伝えることがあります。最初の頃は、それを「まだ可能性がある」と理解してしまうこともありました。しかし、研究室での生活を通して、言葉そのものだけではなく、話し方や文脈、相手との関係まで含めて相手の意図を理解する必要があることを学びました。
これは研究以外の場面でも非常に重要な経験でした。異文化コミュニケーションとは、単に外国語を正しく話すことではなく、自分とは異なる価値観やコミュニケーションの前提が存在することを理解し、それに合わせて自分の行動を調整することだと感じました。

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
他には、研究室で過ごす中で特に印象的だったのは、周囲の学生や研究者の多くが、自分が将来どのような研究をしたいのか、どのような研究者になりたいのかについて、明確な目標を持っていたことです。日々の会話の中でも、博士課程への進学や将来取り組みたい研究テーマについて自然に話しており、その姿を見て、私自身も「自分は将来どのような人になりたいのか」「そのために今、何を学び、どのような経験を積むべきなのか」と改めて考えるようになりました。これまでは目の前の勉強や研究に取り組むことが中心でしたが、今回の留学を通して、より長期的な視点から自分の将来を考え、その目標から逆算して今後の学修や研究に取り組むことの大切さを実感しました。
考えた結果、私は将来、研究を続けることへの思いをさらに強くしました。将来的には博士課程に進学し、自ら研究課題を設定することを目標としています。今回の IROP を通して Imperial College London の研究環境に大きな魅力を感じたため、将来の進学先の一つとして Imperial College London の博士課程についても検討したいと考えるようになりました。

⑤ その他
留学期間中には、研究だけでなく、英国で生活したからこそできるさまざまな経験もすることができました。
特に印象に残っているのは、研究室で出会った友人たちと研究室の外でも多くの時間を過ごしたことです。平日は一緒に実験をしていたメンバーと、休日には食事に行ったり、ロンドン市内を訪れたりしました。また、研究室旅行でワイト島（Isle of Wight）へ旅行したことも非常に良い思い出です。研究室では、それぞれが異なる研究テーマを持ち、真剣に研究に取り組んでいましたが、研究室を離れれば同世代の友人としてさまざまな話をすることができました。研究や大学の話だけではなく、それぞれの出身地、将来の目標、文化、食事などについて話した時間を通して、研究だけでは得ることのできない相互理解が生まれたと感じています。留学が終了した現在も連絡を取り続けており、今回築くことができた関係を今後も大切にしていきたいと思います。
また、ロンドンでは以前から興味を持っていたミュージカル Hamilton を鑑賞しました。英語でミュージカルを鑑賞すること自体も貴重な経験でしたが、作品を通して英国や米国で親しまれている演劇文化に触れることができたことも印象に残っています。
また、留学期間中には一人でウィンザーとイートンを訪れました。普段は研究室の友人たちと行動することが多かったため、一人で訪れたこの旅行は、自分自身で計画を立て、現地の交通や時間を確認しながら行動する良い機会となりました。ウィンザーでは歴史ある街並みやウィンザー城の周辺を歩き、その後テムズ川を渡ってイートンを訪れました。ロンドン中心部とは異なる落ち着いた雰

囲気の中で、英国の歴史や文化をより身近に感じることができました。また、一人で知らない土地を訪れたことで、海外で自ら判断して行動することへの自信も深まりました。



図5　ワイト島



図6　ウィンザー

謝辞
最後に、今回の Imperial College London での IROP 参加にあたり、多大なるご支援をいただきました Tazaki 財団の皆様に心より御礼申し上げます。
海外で一定期間研究活動を行うためには、渡航費や滞在費をはじめとして大きな経済的負担が伴

います。今回ご支援をいただいたことで、経済的な不安を軽減し、研究活動と現地での経験に集中することができました。研究者を目指す私にとって、学部生の段階で世界トップレベルの研究環境に入り、実際に研究者と一緒に研究に取り組むことができたことは、今後の人生にも大きな影響を与える非常に貴重な経験となりました。
今回の経験を一度の留学経験として終わらせるのではなく、今後さらに学修と研究に励み、将来的には自らの研究成果を社会に還元することで、ご支援いただいたことへの恩返しをしていきたいと考えております。
また、Imperial College London で私を研究グループの一員として受け入れ、自由に研究へ挑戦できる環境を与えてくださった Professor Chen と PhD Kong に心より感謝申し上げます。私の興味や考えを尊重し、新しいことに挑戦することを常に励ましてくださったことは、今回の留学で研究することの楽しさを強く感じることができた大きな理由の一つです。
さらに、留学の準備段階から帰国まで支えてくださった本学の先生方、職員の皆様にも心より御礼申し上げます。多くの方々の支援があったからこそ、今回の留学を無事に終え、多くの経験を得ることができました。