

## ゲッティンゲンでの 構造生物学の研究生活

Georg August University of Göttingen

石坂 優人

(北海道大学大学院生命科学院)

私は博士課程修了直後の2023年4月から翌年3月まで、ドイツのゲッティンゲン大学で、脱炭酸酵素の反応機構を研究しました。本稿ではその経緯と近況をご報告いたします。

私は学生時代に、tRNA 修飾酵素の反応機構解析に取り組みました。しかし、目的の酵素-tRNA 複合体の結晶構造を決定できず、専門性の不足を痛感していました。また、せっかくなら研究者の国際免許「博士号」を活かして、海外で専門性を高めようと考えていました。そんな折、2021年に *Nature* 誌の表紙を飾った派遣先の Kai Tittmann 研究室の研究を見つけ、オンライン面接の結果、私が研究奨励金を取れば、受け入れてくれることになりました。

Tittmann 教授は、高分解能 X 線結晶構造解析と反応速度論解析、さらには共同研究で量子力学/分子力学計算も用いて、酵素の詳細な反応機構を研究しています。研究室には私以外に、シニアポスドク2名、技術補佐員1名、博士学生6名（9名中5名がインド・ネパール・イタリア人）、修士と学部生が数名います。そのためセミナーは英語で行われ、様々な蛋白質の反応機構や、英語での発表技術を学ぶことができました。

留学して最も驚いたことは、基本的に平日10-17時までの時間に仕事を終え、毎月1回程度ある大型放射光施設 (DESY) を用いたオンラインでの X 線回折実験を除き、残業も休日出勤もしないことです。ドイツは無駄な仕事を作らない文化が強く、書類仕事や会議は必要最小限でした。そのお陰で私は研究に

集中でき、5つの反応中間体の構造を決定できました(筆頭論文執筆中)。また思いがけず、学生実験や卒論指導を務める機会もあり、帰国後の就職に役立つ教育歴を積むことができました。このような生産性が高い環境には、研究室の同僚と毎日一緒に昼食を楽しむ時間があり、時々ティータイムや誕生日会、研究室旅行もありました。これらの経験を通し、オンとオフの切り替えの重要性を感じました。

ゲッティンゲン大学は45名のノーベル賞受賞者を輩出しており、2021年に芥川賞を受賞した「貝に続く場所にて」の舞台ですが、恥ずかしながら私は前述の論文を見つけるまで知りませんでした。ゲッティンゲンは「知を創造する街」を掲げる人口約12万人の学園都市で、つくば市(人口約26万人)に似ています。ゲッティンゲンには魅力的な観光地はありませんが、市街に日本食レストランやアジア系スーパー「Go Asia」があり、人口の約25%がゲッティンゲン大学の学生であるため治安もよいです。このような研究環境は私に合っていたため、2024年4月からもゲッティンゲン大学で博士研究員を続けることにしました。4月からは構造生物学の専門性を活かして、細胞生物学を専門とする Rubén Fernández-Busnadiego 教授の下で、クライオ電子線トモグラフィーを用いた酵素の *in situ* 構造解析を学ぶ予定です。

最後に、ドイツでの研究留学という人生の糧となる貴重な機会をくださった上原記念生命科学財団ならびに関係者の皆様に深く感謝を申し上げます。



ゲッティンゲン旧市庁舎の前にある、街のシンボル「ガチョウ娘リーゼ像」

## ボンでの生活と研究

Institute of Reconstructive Neurobiology

University of Bonn

松村 英明

(筑波大学大学院人間総合科学研究科疾患制御医学専攻)

2021年4月から2024年3月までの3年間、ドイツのボン大学にてポスドクとして研究に従事いたしました。ボンはライン川沿いに広がる街で、ベートーヴェンの生まれ故郷としても有名です。東西ドイツ分裂時には西ドイツの首都として、大統領府や政府機関がありましたが、1990年の東西ドイツ統一後にはこれらの機関の一部はベルリンに戻り、空いた場所に国連 UNFCCC 事務局やドイツポストなどの本社が設置されました。UNFCCC は温室効果ガスの排出増加によって引き起こされる地球規模の気候変動に対応するための枠組みを規



ボン近郊の古城

定した国連の条約です。風光明媚なライン川、歴史ある教会や城、国連や企業の本社ビルなど、新旧が混在した大変住みやすい街です。国連がある影響か、外国人に対しても寛容で、ほとんどの場所で英語で問題なく生活することが可能です。

私は Oliver Brüstle 教授が主宰する Institute of Reconstructive Neurobiology で研究を行いました。ES 細胞、iPS 細胞を用いた神経再生や神経・精神疾患などの研究を行っている基礎研究のラボです。筑波大学にいたときに、私は歯髄由来の間葉系幹細胞を用いた研究を行っていましたが、ドイツでは iPS 細胞から分化誘導したニューロンを用いた、脳梗塞の再生医療についての研究を行ないました。ラボ自体は15人から30人程度のメンバーで構成され、国籍やバックグラウンドも様々、メンバーのうち7割程度が博士課程の学生で、残りの1割がそれぞれポスドク、修士課程の学生、テクニシャンという状況でした。そのほか同じフロアに2つのラボが別があり、共焦点顕微鏡や、FACS など、多くの実験機器をフロア全体で共有していました。研究室の大半を占める博士課程の学生は基本的にはプロジェク

ト・研究費に紐づいて雇用されており、給料が支払われています。その影響もあるのか、この博士課程の学生がかなり主体性をもって研究をすすめている事が印象的でした。それぞれのプロジェクトは、他の研究機関との共同プロジェクトであったり、EU 全体をカバーするようなコンソーシアムのなかのひとつのプロジェクトであることがほとんどです。その為、他の国の共同研究者とのやりとりも含めて、博士課程の学生に多くの裁量と責任が負わされておりました。他国との共同研究は日本だとやや敷居が高く感じてしまいましたが、ドイツでは、そもそもの研究費が、EU 内の複数国の機関が参加するものが応募条件だったりするものもあり、共同研究が気軽に多く行われていました。私は現在日本に帰国しておりますが、今後、どのように自分が国際的なプロジェクトに関わっていきけるか、よく作戦を練る必要があると強く感じました。

最後になりましたが、海外で生活して研究をするという、貴重な経験をサポートしていただいた上原記念生命科学財団に心から感謝申し上げます。