

MERIT 長期海外派遣報告書

工学系研究科応用化学専攻藤田研究室 (専門：超分子化学・錯体化学)

博士課程 2 年 MERIT6 期生 齋藤 杏実

渡航先：ドイツ・カールスルーエ工科大学 (KIT) ナノテクノロジー専攻

渡航期間：2019 年 4 月 1 日～9 月 30 日



1. 概要

ドイツ南西部、フランス国境近くに位置するカールスルーエ (Karlsruhe) にあるカールスルーエ工科大学 (Karlsruhe Institute of Technology; 以降、KIT とする) において 6 ヶ月間滞在した。留学のきっかけになったのは、2018 年 8 月に出席した国際会議 (International Conference of Coordination Chemistry) において指導教官である藤田先生に紹介して頂いたことである。超分子化学を含め分子磁性・表面分析など幅広い研究に取り組む Mario Ruben 教授の研究室*1 で研究を行った。滞在費は、ドイツ学術交流会 DAAD の短期留学奨学金*2 に採用されたのでその範囲内で賄った。



Fig. 1 カールスルーエの立地
(引用元：<https://genealogy.org.il/>)

*1 Ruben Group: <http://www.ruben-group.de/home.html>

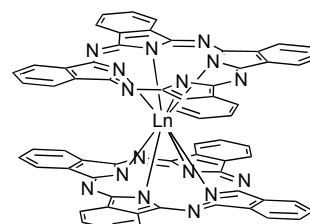
*2 DAAD; Deutscher Akademischer Austauschdienst – Resarch Grants (Short-Term Grants)

支給額：€1,200/month + 渡航費

2. 研究内容

ペプチドと遷移金属イオン (特に銀 1 価イオン (Ag^I)) からなる超分子金属錯体の構造は、高い対称性と螺旋性を併せ持つ。 Ag^I から量子スピンを有する金属イオンに置き換えれば螺旋性をもつ分子磁石を合成でき、その構造の螺旋性によって量子スピンのキラリティを制御できると考えた。しかし、金属イオンを変えれば配位構造が異なるため、超分子金属錯体の構造自体も大きく変化する。そこで、本留学期間中には Ruben Group の有するランタノイド系金属イオン錯体への知見を学びつつ、ランタノイド系イオンを用いた錯体を探索的に合成する研究に取り組んだ。

自分のこれまでの研究で合成したペプチド配位子 (20 種類以上) を持参し、錯形成実験および結晶化実験に取り組んだ。空いた時間には、Ruben Group が特に研究している Bis(phthalocyaninato)lanthanide complexes (右図構造式) の合成



にも取り組むことで、様々な実験操作を学ぶことができた。

3. 現地研究室での生活

Ruben グループのラボは KIT の北キャンパスに所在しており、私が住んでいたカールスルーエの市街地から約 12 km ほど離れていた。バス・路面電車でも通うことができたが通学時間がもったいないと思い自転車で通った。自転車は、親切にも Ruben Group のスタッフの方が 6 ヶ月間丸々貸して下さった。自転車だと通学時間が 20 分ほど節約できたし、朝時間に追われるストレスが軽減できた。毎日自転車で通うことで少し体力もついた。

Ruben グループのメンバーはインターナショナルで、ロシア、インド、中国、パナマ、エチオピア、ドイツ、日本から来たメンバーで構成されていた。そのため皆、第 2 言語として話す英語を用いて会話をした。普段はお互いの文化の違いをよく話し、思いやりのある関係性であった。このような環境は自分にとって非常に居心地がよく、自分のこともたくさん話すことができたし他国の文化・慣習について知ることができた。

特に、グループのメンバーで遊びに行くことも楽しみの一つだった。パナマ人ご夫妻のお宅にお邪魔して皆でボードゲームをしたり、ドイツ人の友人の誕生日会に招待されて、皆でビアポンゲーム（ドイツのパーティーゲーム）に興じたりした。インターナショナルな環境だからこそ、お互いにより関心を持つことでこのように関係が強く濃くなったと感じている。



Fig. 2 グループメンバー（実際には、グループだけでなく institute の他のグループのメンバーとの交流も多かった）

4. その他の活動

研究以外にも、休日には KIT の国際交流課で主催される催し物（ストットガルドにある Mercedes-Benz の工場見学）に参加したり、カールスルーエに滞在する日本人やドイツ人学生と交流したり、ヨーロッパの他の国を見聞したりと活動的な日々を過ごした。特に、私は戦争の歴史に興味があったため、ポーランド南部にあるアウシュビッツ強制収容所を見学できたことは良い経験になった（収容者の過去の所有物や毛髪、写真が大量に残されていてショッキングだった）。

5. 謝辞

留学のきっかけをくださった藤田誠教授、滞在期間中ご指導いただいた Prof. Mario Ruben、Dr. Svetlana Kyatskaya、留学中でも研究に関するディスカッションをしてくださった堂本悠也先生、澤田知久先生、研究のことから生活の様々な場面でお世話になりました水野麻人博士に心から感謝いたします。