

MERIT 長期海外派遣報告書

工学系研究科化学生命工学専攻 博士 2 年 MERIT10 期生

澁谷 勇希

派遣先：Sjoerd Harder group (Friedrich-Alexander University, Germany)

派遣期間：2023/9/4～2023/11/23

研究課題：嵩高いトリアニオン性配位子を有する低原子価マグネシウム/カルシウム錯体の合成と反応性の検討

研究背景・内容

低原子価典型元素化合物は一般に不安定であり、未だ合成例が少なく、未解明の事項が多い。一方で、現在触媒として幅広く用いられている希少な遷移金属の代替となりうる可能性が近年判明しており、発展が期待される分野でもある。今回の受け入れ先研究室である Harder 研では、主に 2 族元素に着目して研究を行っている。

有機合成化学において、マグネシウム(Mg)やカルシウム(Ca)は、単体としての利用を除けば、ほとんどの場合+2 価の酸化状態として取り扱われる。これは Mg/Ca について、0 価や+1 価の酸化状態が非常に不安定であることに由来する。今回の派遣先研究室では、過去に嵩高い

モノアニオン性配位子を有する低原子価 Mg 及び Ca 錯体の合成と構造決定に成功している。また、これらの錯体による小分子の活性化についても報告している。

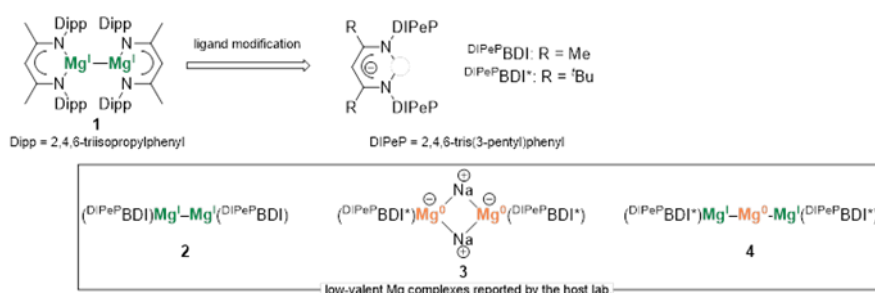


図 1 これまでに合成された低原子価マグネシウム化合物の例

今回の長期海外派遣では嵩

高いトリアニオン性の配位子を有する低原子価 Mg/Ca 二核錯体の合成に取り組んだ。配位子をモノアニオンからトリアニオンにする目的として次の 2 点が挙げられる。(1) 配位子の電子供与能を高め、低原子価種をさらに安定化する。(2) 増加した負電荷を中和するために導入されるカチオンによって構造や反応性を制御する。派遣期間前半で配位子の合成に取り組み、後半では Mg や Ca との錯形成・還元反応に取り組んだ。反応条件の検討の結果、Mg・Ca 両方について+2 価錯体を合成した。続いて還元反応による低原子価錯体の合成に取り組んだが、目的化合物を得るには至らなかった。

研究生活

派遣先研究室は総勢 20 名ほどであり、日本での所属研究室よりは少し規模の小さい研究室だった。不安定化合物を扱う実験設備(グローブボックスなど)や測定機器(NMR など)はほとんど変わらないと感じた一方で、メンバー構成が大きく異なっていた。所属研究室では半数以上が修士もしくは学部学生であるのに対し、派遣先研究室ではほとんどが博士課程学生であった。構成員全員が自身の研究テーマや関連課題に対して深く理解しており、実験的な経

験も豊富に持ち合わせていることは、グループとして非常に大きな強みになっていると感じた。

また、とてもフランクにディスカッションが行われているのも印象的だった。メンバーの一部は毎日 15 時頃から 30 分ほどコーヒープレイクを取り、リラックスしながらお互いの研究や新着論文についての議論を交わしていた。実際にそこで出たアイデアをもとに実験をした結果がミーティングで発表されていることもあり、効率的に研究を進める一助になっていることを実感できた。

ドイツでの生活

私が滞在したエアランゲンは、街全体が Friedrich-Alexander 大学の学園都市のようになっており、至る所にキャンパスが点在するようなところだった。そのため、学生も非常に多く、ドイツ全体と比較して若い人口が多いようだった。そのため、英語も通じることが多く、生活しやすい環境であった。

ドイツに到着した 9 月初頭には現地の方も驚くほど暖かく、天気の良い日が続いていた。しかし、10 月に入ると雨が多く、また非常に冷え込む日が多かった。特に 11 月は完全に冬の様相で、雪が降ることもあった。



ドイツ国内では月 49 ユーロ

で鉄道・バスがほぼ全線乗り放題になるため、毎週末にはドイツ南部の各地を訪れた。ドイツ南部各地には城や教会などの史跡が数多く残されており、美しい風景や現地の文化を存分に楽しむことができた。また街の広場には、工芸品やソーセージ、ビールなど数々の出店が並び、大変な賑わいを見せていた。

学生間の交流も非常に活発で、バーベキューやビールテイastingをはじめとして様々な催しが開かれていた。特にバーベキューは他の研究室と合同で開催されていたため、普段接する機会の少ない学生とも話すことができ、楽しむと同時にとても刺激を受けた。

謝辞

この度滞在を受け入れてくださった Sjoerd Harder 教授、長期海外派遣という国外で研究を行う貴重な機会を下さった MERIT プログラム、また、指導教官の野崎教授にこの場を借りてお礼を申し上げます。