

MERIT 長期海外派遣報告書

14 期生 工学系研究科化学システム工学専攻 杉原研究室

修士一年 玉置 励伊

派遣先: ダルムシュタット工科大学 Emanuel Schneck 教授

派遣期間: 2025 年 1 月 19 日 – 2025 年 3 月 21 日

◆ はじめに

私が所属している杉原研究室では、ジアセチレン構造を持つ脂質モノマーからつくられたポリジアセチレンと呼ばれる物質に対して研究を行っている。杉原研究室ではこのポリジアセチレンを薄膜にしたところに原子間力顕微鏡を用いた、力感度などの力学的な性質の測定などを行っている一方で、Emanuel Schneck 教授のグループでは、X 線/中性子散乱などを用いた構造分析を行っており、私の研究をより高いレベルへと発展させるために、非常に恵まれた環境であったと思われます。本稿では Schneck グループでの研究活動や文化交流を通じて得たものについて記す。生産技術研究所—ダルムシュタット工科大学交換研究プログラムに参加し、コンチネンタル社のご支援の下実施された。

◆ 研究活動について

自身が取り扱っているポリジアセチレンは、pH や Na イオン存在下で力感度が変わることが杉原研究室の既往研究にて確認されている。力感度の変化は、脂質頭基の脱プロトン化によって、水素結合が途切れたり、反発したりすることが原因であると考えられているが、いまだ不明瞭である。ポリジアセチレンは医療や健康への応用が見込まれている物質であるので、生体内に存在するイオンの影響を調べる必要がある。私の研究テーマは K イオンや Ca イオンがポリジアセチレンに及ぼす影響を明らかにすることである。

ダルムシュタット工科大学の Schneck グループでの滞在中は、X 線反射率測定を日本から持参したサンプルに対して行った。X 線反射率測定では、垂直方向の電子密度を解析することができ、それによって脂質頭基の脱プロトン化度を測定することが出来る。また、シンクロトロンでの微小角入射 X 線回折、全反射蛍光 X 線分析も行い相補的に用いることで、X 線反射率測定だけでは垂直方向のみの解析しかできなかったが、薄膜の平面方向の解析も可能になる。現在はデータ解析中であるため、詳細な議論はこれから行われるが、Emanuel 先生の経験上、よいデータをとれているように思われるようだ。

解析と議論が終わった後、日本での実験データと組み合わせて国際学会での発表ならびに論文での発表をする予定である。

◆ 文化や交流について

Schneck グループでは、特定のイベントが決まっているわけではないが、毎週水曜日などの放課後にほかの研究グループも交えたレクリエーションがあった。パブでサッカーを観戦しながらお酒を飲んだり、レストランへご飯を食べに行ったり、研究所の一室を借りてマリオカートをしたり、また毎週金曜日のランチはみんなでラーメンを食べに行く文化があったので、多くの人と打ち解けるための良い機会に恵まれていたと実感した。ドイツの休日は、ほとんどのお店が空いていませんが、Schneck グループの Joshua 氏が自宅に招いてくれて共にフォカッチャを作ったり、フランクフルトに遊びに行ったりすることができ、楽しい思い出ができた。



図 1 フォカッチャの会

研究所には、実験装置のスペシャリストがいて何かトラブルがあるときや、装置について相談したいときに非常にありがたい存在であり、そこが日本とドイツを比べた時にドイツの研究環境をうらやましいと感じる一番の点だった。頻繁に窓を開けて換気をしたり、あまり照明をつけずに作業したりしているのは新鮮であった。

◆ 生活について

ほとんど曇りであり、たまに晴れるような気候であった。

滞在期間が 1 月から 3 月というのもあり、基本的には東京より寒い印象を受けたが、氷点下の温度に下がることはあまりなく、想像ほど寒くはなかった。物価自体はスーパーで購入する場合、ニンジン、トマト、タマネギ、ジャガイモ、ブドウ、イチゴ、小麦製品などは日本に比べても安く手に入れることができ、安いものだと日本の半額以下であったりするのは意外なことだった。街中では基本的に英語は通じず、ドイツ語で話しかけられることも少なくなかった。



図 2 ダルムシュタットの天候

◆ 謝辞

突然連絡したにもかかわらず、二つ返事で滞在を認めてくださった Emanuel Schneck 教授、滞在中に面倒を見てくださった Joshua 氏をはじめとする研究所のメンバーに厚くお礼を申し上げます。また、このような機会を与えてくださった指導教員の杉原加織准教授に感謝いたします。最後に、渡航費、滞在費、日当、その他保険料などすべての費用を受け持っていたいただいたコンチネンタル社の皆様、また今回の渡航に際しサポートを頂いた大学関係者の皆様に感謝申し上げます。