



NINS - DAAD 国際研究者交流事業を利用した スペイン-ドイツ短期滞在記

西野 史

総合研究大学院大学物理科学研究科構造分子科学専攻
5年一貫制博士課程4年

にしの・ふみ

光分子科学第3解良グループにて、キラル分子による物理現象の解明を目的とし
キラル分子薄膜の電子状態測定に取り組んでいます。

2022年11月から一か月間ドイツフリードリヒ・シラー大学イエナ（以下、イエナ大学）のTorsten Fritz教授の研究室に滞在し、共同研究をさせていただきました。今回の滞在の目的は、固体表面上でのキラル分子薄膜の周期構造、配向の決定を行うことです。Fritz教授は、低速電子線回折や走査トンネル顕微鏡を使用した固体表面上の有機分子薄膜の厳密な構造の測定や制御について長年研究をされています。私は現在鏡映対称性の破れた系であるキラル分子による物理現象の解明を目的として、キラル分子を固体表面上に並べ、その電子状態について光電子分光を用いて研究を行っております。キラル分子による物理現象というのがキラルな分子構造に由来するため、薄膜試料の周期構造や配向を調べることが不可欠となります。そのため、今回の共同研究をさせていただくこととなりました。

ドイツのイエナ大学到着後最初感じたことは、イエナ大学のFritz教授の研究室に所属するメンバーの多さでした。パーマネントのポスドク、助教、さらに技術職員や秘書、ネットワーク担当の方もいらっしゃって、効率的な分業体制が整っている印象を受けました。学生も多く、にぎやかで楽しい雰囲気でした。

向こうでの研究スタイルは、朝早く出勤して夕方に帰宅し、夜は家族や友人と楽しむというのが一般的でした。これはスペインの材料物理学研究所でも同様でした。そのスタイルで研究を行うために、効率を重視することが、メンバー全員の共通認識としてあり、効率的な働き方を実現するためには休暇を取ってしっかりリフレッシュすることも重要とされていました。また、実験を効率よく行うために、研究グループ全体の実験装置が最適化されていました。例えば、Fritzグループの研究は有機分子薄膜を真空蒸着により作製し、そのまま真空中で構造測定を行うというのが主な研究の流れですが、一度できた試料を様々な装置ではかることを想定し、試料を大気にさらすことなく全ての実験装置間を移動することができる環境が整っていました。測定用の試料ホルダーもそのために統一されておりました。他の装置での測定を行うために試料を作り直す必要がないため、大変効率的であるとともに、常に同様の分子蒸着器、蒸着条件を用いて試料作製ができるため、再現性もよく理想的な環境だと感じました。また、Fritz教授の研究室では、実験装置が実験室の外、例えばオフィスや自宅から遠隔操作可能であり、帰宅後も実

験を行うことができる環境が整えられていました。

日本では、実験装置のパソコンを外部のネットワークに接続することに対して、コンピュータウィルス対策やハッキングなどのセキュリティの観点から敬遠されがちです。しかし、ワークライフバランスや働き方の多様性が意識されるようになってきた昨今、このような環境を日本でもより積極的に導入していくべきだと感じました。

私が滞在中最も印象的だったのは、イエナ大学の研究へのアウトリーチへの積極性でした。私の滞在中に、大学をイエナ市民に開放し、研究室を紹介するための「Long night of science Jena」というイベントが丁度開催されました。このイベントは、ドイツ国の各主要都市で開催されるらしく、市民が実際に研究室を訪れ、私たちの研究グループが何をしているのか、社会にとってどのような役割を果たしているのかを説明し、市民からの質問に応える形式で行われていました。老若男女を問わず多くの方々がFritz教授の研究室を訪れ、積極的に質問をしている様子が見受けられました。市民の方々が研究活動に非常に興味を持っていることが感じられました。特に、Fritzグループのメンバーの方の、市民の税金がど

のように使われているかをちゃんと説明することは我々の義務だという言葉は大変印象的であり、私自身も自覚を持って行動しようと思いました。

生活面ですが、ドイツのビールは種類が多いうえに大変安く、ペットボトル税がかかっているミネラルウォーターの方が高いくらいでした。

ドイツではバス等でもクレジットカードを使えるくらい、オンライン決済が主流でした。そのため、もしドイツに行くことがあれば渡航前にクレジットカードの上限は上げておくと思います。

長距離移動にはドイツ鉄道 (DB) を使用しました。滞在中何度か電車が遅延したり、そもそもキャンセルされてしまって電車がなくなってしまうことがあったりしました。日本と大きく異なり、線路が二次元ネットワークで構成されているため、遠路の貨物トラブルであっても広範な範囲の運転に影響を与えてしまい、定常運転が容易に破綻してしまうことが主たる理由のよう

です。余裕を持った行動を日本以上に心げなければならなかったです。

また、ドイツに訪問する前の三日間、スペイン材料物理学研究所において研究室見学及び共同研究について議論を行いました。スペインの材料物理学研究所では女性への研究活動支援が大変充実しており、キャリアパスを考える上での参考にさせていただきたいと思い研究室訪問をさせていただきました。研究所における女性比率はおよそ半分に達しているようで、研究所であんなにたくさんの女性に出会うのは初めてでした。向こうで研究活動をされている日本人の研究者の方に、材料物理学研究所は女性が多い分多様性があり、柔軟な対応をとる体制が出来上がっているため研究活動をしていく上で非常に住みよく充実した環境であることを教えていただきました。

私は今回の滞在中で異文化に触れることで自分の足りないところやもっと伸ばすべきところを新たに学ぶことができました。自分の今まで触れてきた環

境と全く違うところで過ごすというのはそれだけで大きな気づきや学びになると思います。分子研では今回私が参加させていただいた海外学生派遣事業をはじめ、学生を支援するプログラムが用意されています。学生が少ないと困ることもありますが、少ないからこそいろいろなことに挑戦できる、そんな環境が分子研にあると思いました。最後に今回の留学でお世話になりましたFritz教授をはじめFritz研究室の皆さま、大学院係や総研大国際交流係の皆さま、解良先生、福谷先生、解良グループの皆さま、そして私の研究を支えてくれているすべての皆さまに心から御礼申し上げます。

冒頭の写真について、イエナは北海道くらいの寒さで雪が降っていました。研究棟の建物の前に私と同じくらいの高さの雪だるまがいたので写真をとりました。日本と異なり雪だるまは3段仕様でした。

Gordon Research Conference on CISS. Manchester, New Hampshire 2023

Adrian URBAN

総合研究大学院大学物理科学研究科構造分子科学専攻博士後期課程3年

I joined the research group of Prof. Yamamoto as a doctoral student in late 2020. My research is focused on how asymmetric molecules interact with the spin of electrons.

The Gordon Research Conference (GRC) on chirality-induced spin selectivity (CISS) took place between July 30 and August 4 in 2023. It is part of a greater group of conferences that are being organized by a non-profit organization and this conference

was the first on CISS. It was great to see so many people in person whose research papers I have previously read and whose works continue to influence my own. It gives your research a broader perspective beyond your own laboratory workbench and

being able to discuss the results presented in my poster -- chirality-dependent spin transport in helical tetrapyrroles -- with the eminent figures of my field was a very rewarding experience. My old professor from my undergraduate time in Germany also gave a talk

there and not only was I happy to reconnect with him, I was also incredibly humbled to have parts of my research featured in his talk. Hence, I would like to thank SOKENDAI and IMS for making my attendance possible.

It is worth noting that this GRC

took place just five days after I successfully defended my doctoral dissertation. While both still need time to sink in properly, it slowly dawns on me how little we actually know as scientists; Our answer to one question immediately spawns ten new ones.

Realizing this may be a crucial part of maturing as a scientist and with all the experiences we make along the way, I hope we never run out of questions.

受賞者の声

Ruttapol MALATONG (総合研究大学院大学 物理科学研究科 構造分子科学専攻 博士後期課程3年)

Poster Award at Gordon Research Conference 2023

I am Ruttapol Malatong, currently a Ph.D. student at the Institute for Molecular Science (IMS)/SOKENDAI under supervision of Prof. Hiroshi Yamamoto since October 2020. Regarding my research interests, I intensively dedicate myself to the development of switchable spin selective device based on controllable organic chirality.

In my Ph.D. course, I am grateful and honored to have received a great chance for joining a Gordon Research Conference, an international conference with the topic of “Electron Spin Interactions with Chiral Molecules and Materials” held from July 30 to August 4, 2023, at Southern New Hampshire University, U.S.A.

I have participated the conference as a poster presenter with the title of “Highly Durable Spin Filter Switching Based

on Self-Assembled Chiral Molecular Motor”, where the overcrowded alkene-based molecular motor observes large spin polarization. The polarization is referred to as chiral-induced spin selectivity (CISS) effect, and the spin polarization direction in our device can be inverted by externally switching chirality in “one device”. Eventually I received the poster prize and was chosen to make an oral presentation about my work to prominent famous professors as well as special researchers coming from all over the world. It was an amazing opportunity to show my potential and ability by exchanging first-hand knowledge with numerous experts in the field and bringing

new ideas and suggestions to further open a new window for my research upgrading.

I would like to thank IMS for its great financial support throughout my trip. Besides, I greatly appreciate my supervisor, Prof. Hiroshi Yamamoto for giving me an unforgettable opportunity to join this prestigious conference. Last but not least, thanks to all the people involved in this process.



Photo taken at the conference site.
I am at the left most in the picture.