

研究室で過ごした日々

Arkadiusz Zarzycki 先生

Arkadiusz Zarzycki 博士が 2022 年の 1 月 4 日から 3 月 31 日までの 3 カ月間、熱・エントロピー科学研究センターの特任講師として所属され、研究、教育活動を行われました。Zarzycki 博士は、スピンをもつ金属間化合物の磁性薄膜や積層人工格子試料の合成やその輸送特性、磁気測定、さらにスピンの方向を制御した電流を用いた輸送現象であるスピントロニクス、表面でのトポロジカルな電子の輸送現象に関する研究を進める若手の新進気鋭の研究者です。同先生はポーランド、クラクフにあるヤゲロニアン大学で合金や複合成分の無機化合物の輸送特性、磁気抵抗、磁気物性を測定する研究で博士学位を取得後、現在、ポーランド科学アカデミーの Henryk Niewodniczanski 核物理研究所の博士研究員として勤務されており、研究所では、バルク物性の研究から磁性薄膜や人工格子の研究を新たにスタートさせています。分子性化合物の物性研究をされている凝縮系物性グループとは別のデバイス関係のグループに所属しています。近年では ACS Applied Materials & Interfaces などをはじめ、Nanoscale など数々のナノ物性に関するインパクトファクターの高いジャーナルで論文を出されています。

Robert Pelka 先生からもご紹介頂き、ご本人が、新型コロナが落ち着いたところで海外の研究機関で研究をしたいという希望があり、研究テーマなどの議論をメールで進めてきました。磁気物性と熱物性による遍歴性の反強磁性体などの研究を共同で行うことを考え、コロナの状況をふまえ、2021 年度の終わりくらいでのセンターへの滞在を計画して VISA の申請なども進めて来ました。2021 年夏のデルタ株の第 5 波が落ち着き、海外からの研究者の入国も緩和されることになり、入国のための新しくなった手続きなども進めていましたが、12 月入ってからのおミクロン株の海外からの流入に対する水際対策の急速な強化によって入国が困難になってしまいました。前年度と同様に、メールや zoom による議論や講義の配信を行う電子通信による在宅ワークの方針に急遽切り替えを行いました。

Arkadiusz Zarzycki 先生とは、こちらの水曜日夕方のセミナーの際に zoom 等で打ち合わせをさせて頂き、研究に関する議論をしたり、集中講義の準備を進めました。1 月末から 2 月の下旬に大学院の統合理学特別コースの講義として Current Topics IV “Nano-materials: introduction to magnetic and transport properties”を開講して頂きました。時差が 7 時間あるポーランドからの配信になりますが、1 月 26 日、1 月 27 日、2 月 2 日の 5 限、6 限(2 月 2 日は 7 限まで)に時間を設定して、以下のトピックスについてご講義頂きました。SISC コースからの受講者 7 名と日本人の受講者が 5 名あり、輸送特性や磁性の基本的なところから以下の 6 個の Topics について非常に丁寧な講義をして頂きました。Topic 1 “What are the nanomaterials and how the hard disc drive works”; Topic 2 “Basic concepts of magnetism and outlook of the ways to tune the magnetic properties of nanomaterials”; Topic 3 “Electrical transport of nanomaterials and how to make a sensor or a junction”; Topic 4 “Spintronics and magnetoelectric effect”; Topic 5 “Antiferromagnetic nanomaterials”; Topic 6 “Topologically protected materials”。

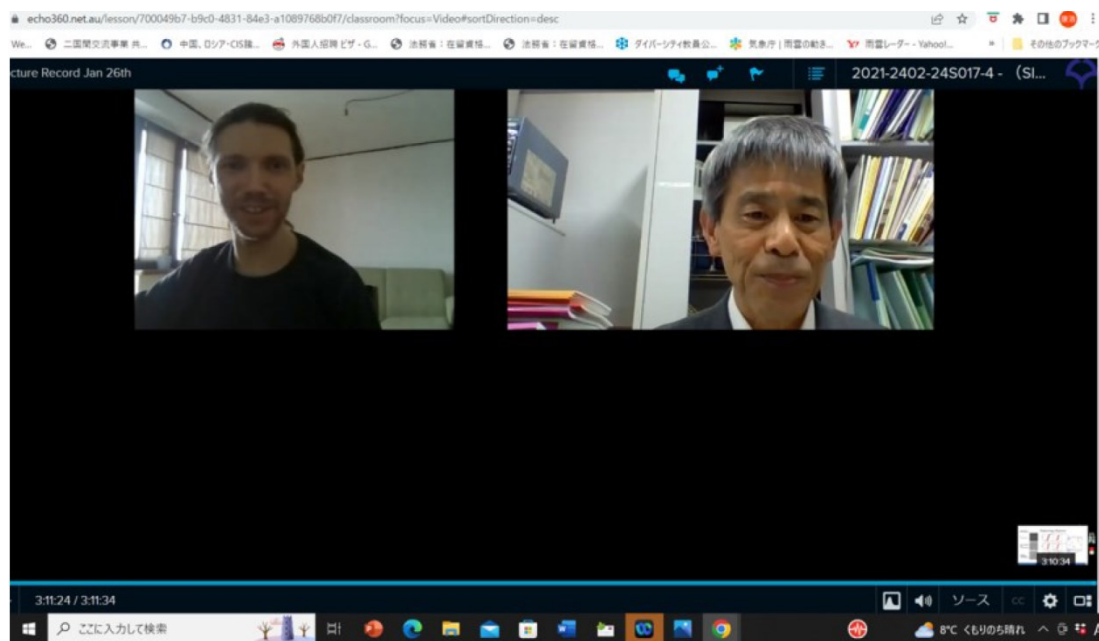
内容が電子物性に関連しているため、化学系の学生さんにわかり易くなるように物質のバリエーションを紹介しながら説明するようなかたちで工夫して頂きました。また、レポート等の課題にも化学

的な視点からの意見を求めるような課題となりました。オンライン講義の難しさはありましたが、資料等も事前に配布し、出席した学生さんたち、特に物理化学系の学生さんから良いレスポンスを得ることができました。また、講義が夕方になってしまうために、時間にアルバイトや研究室の行事で参加できないケースもあり、録画したデータを CLE システムに載せることで視聴がオンデマンドで可能になるようにご対応を頂きました。

大学院講義の後もセンターの研究活動に対してアドバイスを頂き、さらに3月3日にセンター主催の、オンラインによる熱・エントロピー科学国際シンポジウムを開催し、Zarzycki 先生には、“Temperature evolution of rectifying magnetic junction of Ti/porous Ti-O/Fe” というタイトルで40分の招待講演頂きました。先生独自にデザインしたデバイスを用いた整流性の制御に関するご講演となりました。

新型コロナの問題が継続してしまい、なかなか入国緩和が治まらず、先生には3月末までオンラインでの共同研究になってしまいましたが、センターにとってもスピン輸送やトポロジカル絶縁体に関するテーマは新しい側面でもあり、非常に実りある期間になりました。是非、次回は大阪に来て頂き、議論できればと思っております。コロナ禍での様々な問題にもご理解頂き、センターの活動にご協力頂き、Zarzycki 先生にあらためて感謝申し上げます。

(中澤康浩)



Fatima Klongdee 氏

Fatima Klongdee 氏は、以前から共同研究でコンタクトのあった、タイ王国の東北部、Khon Kaen 大学の大学院学生で、タイ王室より Golden Jubilee 奨学金の支給を得たため、磁気測定を中心とした錯体化学に関する研究活動を行いたいと希望して来日されました。当初の予定では、2021 年 10 月から半年間の滞在を計画していたのですが、世界的な COVID-19 の流行により日本への入国ができなくなったため、何度も延期する破目となり、実際に来日できたのは 2022 年 5 月のことでした。

氏はたいへんに勤勉な性格で、せっかく渡日したのだから多少は観光しては、などと勧めてみても、ほとんど研究室を離れることなく、自分で合成してタイから持参した 11 種類に及ぶ銅(II)配位高分子試料の磁化率測定や、コバルト(II)錯体試料の相転移温度をはさんだ単結晶 X 線構造解析に加え、こちらから提案したスピנקロスオーバー錯体固溶体 $[\text{Mn}_x\text{Ga}_{1-x}(\text{taa})]$ の合成にも取り組み、さらに博士論文の作成にと多忙な日々を過ごしました。また、離日を前にした 9 月の末には、福岡で開催された錯体化学会第 72 回討論会に参加し、日本での測定結果の一部をポスター発表しました。もしかすると、これが彼女の唯一の泊りがけの国内旅行だったかもしれません。

帰国後、日本での実験結果も加えて 200 ページを超える大部の博士論文「Temperature and Solvent Controlled Self-Assembly of Coordination Polymers and Complexes Based on Pyrazole-3,5-dicarboxylate: Magnetic Properties and Optical Sensors」を完成し、11 月 24 日には公聴会に臨みました。その際には中野も審査委員のひとりとして名前を連ね、無事、学位取得を果たしました。

(中野元裕)

