

研究室で過ごした日々

Elizabeth Kate Rusbridge さん

英国 Nottingham Trent University の Lee Martin 准教授が指導するドクターコースの学生、Elizabeth Kate Rusbridge さんが来日し、2ヶ月ほど滞在し、研究を行いました。日本学術振興会の Summer Program 2020 に採用され、当初は葉山の総合研究大学院大学のキャンパスで合宿後、一般家庭にホームステイして日本文化に慣れたのち、大阪大学に来て研究することになっていたのですが、コロナが始まってしまい、来日の延期を余儀なくされました。当時の英国の lock down は日本よりずっと厳しく、同大学の学生が家でパーティーを行った事が警察にばれ、その計画立案者に 10,000 ポンド(2020 年当時で 150 万円)の罰金が課されたとのニュースには驚きました。そこで、滞在期間を 2020 年度の終わりの方、1~3 月へと変更したのですが、とても受け入れられる状況ではなく、次年度への繰り越しが可能となったため、2021 年度に変更しました。しかし、2021 年度も日本側の規制が厳しく、やはり来日できませんでした。さらにもう 1 年の繰り越しができるようになったので、2022 年度に変更することにしました。しかし、変更を決めた 2022 年 1 月頃はまだ、入国後にホテルなどに滞在して他人と接触しない隔離期間を設けなければなりませんでした。また、コロナのせいか visa がなかなか下りず、これらの理由で Elizabeth さんの来日はどんどん遅れ、当初 6 月に来日予定だったのを何度か変更しました。ただ、6 月から英国からの渡航者の隔離期間が撤廃され、入国の壁も低くなり、そのせいか visa も下りる事が決まり、9 月 28 日の来日が決まりました。この頃はそれでもまだコロナが深刻でしたので、葉山での合宿もホームステイも中止で研究だけとなってしまったのが残念でした。伊丹空港に 20:30 頃無事到着し、出口で「Libby@NTU」のボードを持って出迎えました。Libby さん(Elizabeth さんのニックネームです)のお母さんの車と僕の車が全く同じという話で盛り上がりました。実は、若い人の発音が全くわからず、困る事が英国留学時にはあったので心配していましたが、イングランド北東部の Norwich の出身だそうで、彼女の発音がわかりにくいと言っている学生さんもいましたが、僕は留学時イングランド北部出身の人が同僚にいて、なまりに慣れていたので、会話に困らず、ほっとしました。国際交流会館までお連れし、研究のみの Summer Program がスタートしました。

2022 年の秋頃はもう、パーティーを開く事が絶対だめではなかったのですが、大学はまだそういう雰囲気ではなく、よって Welcome Party も Farewell Party も行うことはありませんでした。なので、Libby さんは日本橋、京都、東京などに個人的には観光に行ったそうですが、みんなで何かをすることはついにはありませんでした。Libby さんは Lee Martin 准教授のグループのメンバーが作成した数々の有機伝導体の結晶を持参し、その物性測定、電気伝導度測定と SQUID による磁化率測定を行うことになっていました。また、熱容量測定用の大きな結晶も持って来ていて、熱容量測定は中澤研で行うことになりました。ところが、SQUID 測定を開始する段になって、サンプルを上下に動かす部分が故障で動かなくなっていることに気がつき、修理することになりました。この修理に時間がかかり、仮修理(部品の代替品をお借りして交換)で動くようになるのが 11 月 8 日になってしまいました。それから液体ヘリウムをトランスファーしてもらって冷やして動き出したのが 11 月中旬になってしまい、そのため Libby さんは実質半月しか SQUID 測定ができませんでした。Libby さんは 5 つのサンプルしか自分で測定することができず、アルミホイルに包んで測定用ストローに

入れたサンプルを置いていくことになり、私が帰国後 9 つのサンプルを測定しました。伝導度測定のためには、長さ 1 mm 程度か以下のサンプルに 15 μm ϕ の金線を 4 本貼り付けなければならず、短期間では全くできない人もいますが、Libby さんは器用で上手で、帰国までに測定可能なサイズの 12 サンプル全て、30 個以上の結晶に 4 端子を貼り、測定をしました。自分で作成してないサンプルも多いため、苦行だったと思うのですが、よくがんばったと思います。

Libby さんは 7 年前から vegan だそうなので、animal nature でないお菓子などをいろいろ勧めましたが、一番うけたのはマンナンライフの蒟蒻畑でした。ゼリーは動物性だし、コンニャクは英国にないだろうし、久しぶりの味だったのかもしれませんが。写真は実体顕微鏡で端子付をしている Libby さんです。

(坏 広樹)



Libby (Ms. Elizabeth Kate Rusbridge) performing a sample preparation for resistivity measurement under a microscope at room G105.

Sujitra Tunsrichon 博士

Khon Kaen 大学(タイ)でちょうど学位を取得されたばかりの才媛 Sujitra Tunsrichon 博士(みなさんには愛称で Net さんと呼ばれていました)が, 2022 年 10 月 13 日より 2023 年 9 月 30 日までの約 1 年, センターに所属し, 特任研究員として研究活動に従事されました. Khon Kaen 大学理学部化学科の錯体化学グループとは, 遷移金属錯体の磁気化学についてこれまで共同研究を進めてきており, Net さんは Sujitra Youngme 教授および Jaurusup Boonmak 教授の指導の下, 溶媒蒸気に反応する蛍光性多核錯体の合成と物性を研究し, 渡日を目前にした 8 月に学位取得をしたところでした.

本センターでは, これまで磨いてきた合成の腕を活かし, Hoffman 型 Fe(II) スピントクロスオーバー錯体の合成とその圧力下磁気挙動の研究, ならびに Mn(III) スピントクロスオーバー錯体の化学修飾による結晶構造・磁気挙動への影響の研究, の二つのプロジェクトに従事しましたが, 毎日楽しそうに実験にあたり, どちらのテーマも離日までに論文執筆に十分なデータを集めきるという活躍ぶりでした. Fe 錯体の合成では, 当初なかなか元素分析の一致する生成物が得られず苦労しましたが, 見る間に再現性を向上させ, 初めて取り組む高圧クランプセルを用いた SQUID での磁気測定もコツを飲み込むや, 多段階で起こるスピントクロスオーバー現象の圧力依存性をみごとに観測しました. Mn 錯体では, 難なく誘導体の合成に成功し, 得意の X 線構造解析で, 無置換体では知られていない新たな結晶多形の存在を明らかにし, 多形の違いによりスピントクロスオーバー現象が起きなくなるという新たな知見が得られました.

また, 日本での学会発表にも積極的で, 来日してすぐに第 4 回イオン性配位化合物国際会議 (ISICC-4, 大阪) に, さらに第 26 回 IUPAC 化学熱力学国際会議 (ICCT2023, 大阪) や第 17 回分子科学討論会 (大阪), 錯体化学会第 73 回討論会 (水戸) でそれぞれポスター発表をしています. 中でも ICCT2023 では, センターでの研究内容をまとめた “Phase Behavior of a Multi-Step Spin-Crossover Complex under Pressure” というポスターが高く評価され, みごと attocube AG Award を受賞しました.

休日には, Net さんを頼りに来日した従妹とショッピングを楽しんだり, 積雪の白川郷で合掌造りを見学したりと, タイではできない経験を積めたようです. 帰国されてのちも研究職の道を選びたいとのことで, 今後も日本とタイの化学界の架け橋として活躍を期待しています.

(中野元裕)



Shipra Baluja 先生

インド西北部グジャラート州のサウシュトラ大学の Shipra Baluja 先生が、熱・エントロピー科学研究センターの特任教授として 2022 年の 11 月 16 日から 12 月末まで滞在されました。先生は、2000 年 8 月から 2001 年 3 月末まで化学専攻の物性物理化学研究室に滞在され、また 2010 年 1 月から 8 月までは構造熱科学研究センターの特任教授として滞在されておられます。それ以前も、ポスドクとして 2 回、東工大の長津田キャンパスで研究をされており、5 回目の来日になります。また日本だけでなく、カナダのアルバータ大学にも滞在された経験もあり、国際的に活躍されている研究者です。現在でもインド国内外の研究者と幅広く共同研究をされています。日本のご滞在中も長く、文化や歴史のこともよくご存知の方です。前回の大阪滞在中と同様に、ご主人のハレシユクマールさんも一緒に来日されました。

サウシュトラ大学では研究・教育に加え、COE センターのコーディネーターとしての管理職の業務があり、大変にお忙しい中ですが、その業務が 6 月でひと段落するとお聞きし、2022 年の秋以降の招へいを企画しました。新型コロナの感染が治まってきた時期にあたり、4 月以降は、海外からの渡航に対する制限が大幅に緩和されました。止まっていた留学生の入国がどんどん進み、招へいのための VISA 発行手続きは、時間はかかりましたが問題なく承認され、11 月 16 日からの来訪が実現いたしました。インドでは大きな感染の拡大があったあと、集団免疫が形成されたのかコロナそのものの感染は大きく下がっており、街中や大学、乗り物でもマスク着用のようなこともほぼなく、それでも感染が広がっていない状況とのこと、日本では空港や乗り物でマスク着用者も多く、少し驚かれたようです。日本など東アジアはまだ少し感染リスクもあることはよくご存知でもあり、また先生もご主人も日本人の考え方や文化をよく理解されておられ、滞在中はなるべくマスクをされるようにされていました。2023 年の年末の今を思うと、丁度 1 年前でもあり、まだまだ日本の国内では警戒を緩められないというような状況でした。

Shipra 先生の研究分野は溶液の熱力学になります。精密な熱測定の実験データと、振動分光などで得られた情報、シミュレーション計算などをあわせて溶液に対する分子論的な研究を進めております。大学では、分析センターの責任者も兼ねており、化学分析に関する知見も広く、各種の講座やセミナーの開設などの仕事もされておられます。今回のご訪問でもセンターで行っている凝集相の熱科学について様々な議論とアイデアを頂くことができました。12 月 22 日には、Shipra 先生のご協力を頂き、センターの国際ワークショップを企画し、ハイブリッドの形式で開催致しました。Shipra 先生には、化学熱力学的なデータを使って行われた溶液中の生理活性の評価に関する成果を「Biological activities of some heterocyclic compounds」という題目で、キーノート講演のかたちでご紹介を頂きました。

今回のご招へいのもう一つの目的は、ご滞在中に大学院の集中講義をお願いすることでした。化学専攻の統合理学特別コースの修士、博士課程の学生さんに向けた熱力学の基礎と応用に関する英語講義として、Current Topics II “Thermodynamics and its application for materials”を 11 月 24 日、12 月 1 日、12 月 8 日、12 月 15 日の水曜日の 1, 2 限で行って頂き、熱力学の基礎、各種法則とその必要性、具体的な実験手法やデータの解釈などを包括的にご講義頂きました。長いコロナ禍で、留学生のコースの講義は殆どがオンラインで行われていたこともあり、久しぶりの対面の授業となり、後期でありながら十数名の履修者がありました。12 名が試験を受け、単位取得することができました。写真は、国際ワークショップのご講演と、ご主人のハレシユクさん Shipra さんと

一緒に和風レストランに食事に行った際のものです。まだまだ懇親会や大きなパーティーができる状況でなく、少人数での食事になりましたが、日本とインドの文化や歴史などご紹介頂き、非常に楽しいひとときになりました。

来日された頃から、日本を含む東アジアで感染者が少しずつ上昇していましたが、年末になって急激な増加傾向になり、完全な第 8 波のピークを迎えてしまいました。インドの知り合いから、インド政府が東アジアからの入国に対して制限も検討されているとの連絡もあり、帰国を早められ、12 月 25 日に戻られました。コロナが完全に治まったら、またゆっくりお越し頂きたいと思います。

(中澤康浩)



ご講演される
Shipra Baluja 先生



Shipra 先生と Hareshkumar さん(石橋ガンコにて)

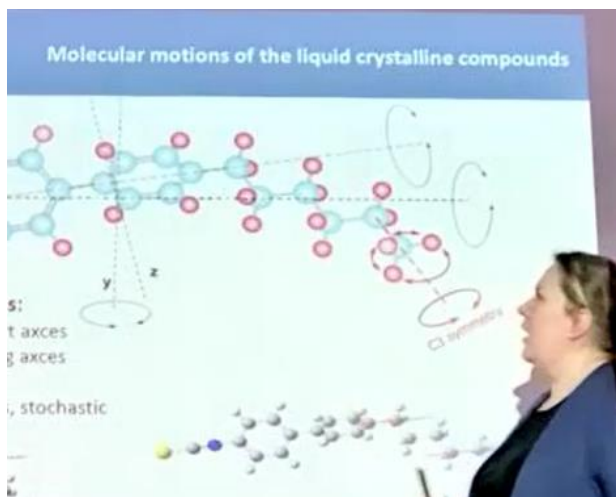
Ewa Juszyńska-Gałązka 先生

熱・エントロピー科学研究センターのクロスアポイントメント特任准教授の Ewa Juszyńska-Gałązka 先生が、2023 年の 3 月 1 日から 4 月 28 日までの 2 カ月間センターに滞在されました。同先生はポーランド・クラクフにある Henryk Niewodniczanski 核物理研究所の准教授で、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で研究チームをもっておられます。柔軟い側鎖をもつ分子の凝集相の様々な構造とダイナミクス、それを決めている各種の分子間相互作用を、中性子散乱や赤外等の分光法、さらにはカロリメトリを用いて研究することを専門とされておられます。Juszyńska-Gałązka 先生は、分子熱力学研究センターの特任教授として滞在されたマサルスカ・アロジ先生の研究室で博士学位を取得した後、2009 年 3 月から 10 月までの半年間センターの特任研究員として滞在され、断熱カロリメトリの実験を行いました。以降も、断熱法を用いたカロリメトリの研究でセンターと継続的に繋がりをもって頂いており、折に触れて共同研究を進めてきました。共同研究をより円滑にするため大学本部からのご支援を頂き、クロスアポイントメントのかたちで熱・エントロピー科学研究センターにも定期的に来て頂くことになりました。クロスアポイントメントは 2021 年 4 月からスタートして現在 2 年目ですが、昨年度は、コロナ禍のために VISA 等の取得が困難でなかなか来日がかなわず、共同研究やオンラインでのシンポジウムなどにご参加頂くかたちのリモート共同研究を進めていました。海外からの入国規制もなくなった 2023 年の 3 月に、ようやく来日が実現しました。

Ewa Juszyńska-Gałązka 先生のご滞在中に、クラクフの核物理研究所と大阪大学の熱・エントロピー科学研究センターの間でワークショップを開催できないかと考え、オンラインジョイントワークショップの企画を進めました。センターサイドは宮崎准教授が中心となり、一方でポーランド側には Ewa Juszyńska-Gałązka 先生がお声がけをして頂き、3 月 27 日の開催で実現いたしました。ヨーロッパと日本の時差を考慮し、15 時から日本サイドの発表と Juszyńska-Gałązka 先生のご講演、後半はポーランドサイドからの発表となりました。クラクフの研究所では、2 年に一度 Multiscale Phenomena of Condensed Molecular Matter を開催されています。オンライン主体になっていたコロナの期間には若手を主体としたオンライン形式の Young Multis 会議も開催され、本レポートでも参加した張君(博士後期課程 1 年)の報告が記載されています。こうしたオンラインのノウハウは双方ともに積み上げる事ができましたが、コロナ後にはこのようなクロスアポイントメントの機会をさらに有効に利用しながら、更なる共同研究や協力活動を進めていきたいと思います。

ご帰国前の 4 月 19 日、20 日には留学生に向けた化学専攻統合理学特別コースの集中講義、Current Topics II “Physical Chemistry of Soft Matters”をご開講頂きました。春学期の開始時期にあわせて開講日を設定したため、ご帰国の直前になってしまいましたが、前期の英語講義でもあり、20 名もの履修者がありました。講義もわかり易く、参加した日本人の学生にも貴重な機会となりました。クロスアポイントメントを継続しながら、新しい協力関係に発展できればと思っています。

(中澤康浩)



Current Topics II の講義
(Ewa Juszyńska-Gałązka 先生)



ジョイントシンポジウムで講演する
Ewa Juszyńska-Gałązka 先生

Watson Loh 先生

ブラジルのカンピナース州立大学の Watson Loh 先生が、熱・エントロピー科学研究センターに特任教授として滞在されました。カンピナースはサンパウロ郊外の 100 km 圏にある人口 120 万のサンパウロ州第二の都市になります。カンピナース州立大学は UNICAMP と呼ばれ、1962 年創立の大学院教育を中心とした研究重点大学です。先生は同大学の化学専攻 (Institute de Quimica) の専任教授ですが、スウェーデンの Lund 大学などヨーロッパの大学で客員等をされており、特に溶液熱力学の分野の専門家で、溶液中の分子の凝縮形態を等温滴定熱測定 (Isothermal Titration Calorimetry (ITC)) と構造解析を用いた研究をされています。Langmuir などの著名な国際ジャーナルの Editor やブラジルの化学会の物理化学部門の役員等をされています。また、国際化学熱力学連合 (IACT) や Calorimetry Conference のボードメンバーをされています。高分子、コロイドさらに界面活性剤の凝集機構に関する物理化学研究は、センターでも興味をもっており、2019 年の 1 月 11 日から 2 月 14 日まで構造熱科学研究センターの特任教授として呼び致しました。この時、熱測定学会と協力して熱測定シンポジウムを行い、多くの参加者に豊中キャンパスにお越し頂きました。また、滞在中に溶液中での高分子の様々な凝集機構に関する講義を大学院生向けに開講して頂きました。疎水性相互作用などの概念を丁寧にご説明して頂き、参加した大学院生には大変に有意義なものがありました。現在、理学研究科ではそのような分野の講義のアドバンスなところを大学生向けに開講する機会があまりなく、またオンラインでお願いするのも、日本とブラジルは丁度真逆になり、長時間にわたる集中講義などは難しいと感じておりました。熱測定学会の国際シンポジウムなどの機会に、Watson 先生にご講演をお願いしましたが、早朝と夜間のような関係になってしまい、大変なご負担になっているのを感じていました。是非、コロナ禍が一段落したら、もう一度大阪にご招待したいと思っておりました。

今夏、大阪の豊中市で開催した第 26 回 IUPAC 化学熱力学国際会議の溶液・相平衡の分野で、Watson 先生が Plenary Speaker にノミネートされ、来日されるということになり、会議期間の前後で大阪大学の熱・エントロピー科学研究センターに滞在できないかと打診したところ、快くご承諾を頂きました。大阪大学での滞在期間は、2023 年の 7 月 11 日から 8 月 4 日までになります。ブラジルでは、7 月中旬までは丁度学期末で期末試験の時期でもあり、またあまり間隔をあけずに 8 月になると新学期が始まるとのこと、ギリギリのかたちで阪大での滞在と化学熱力学国際会議のご参加予定を調整され、来日して頂きました。

来日されて疲労が残る中ですが、7 月 19 日 (水)、20 日 (木) の午前、午後を使って、留学生に向けた化学専攻統合理学特別コースの集中講義、Current Topics III “Thermodynamics of Solutions” をご開講頂きました。前回と同様に、溶液の熱力学的な研究を通して、得られたデータをどのように解析するか、エンタルピー、エントロピーの議論からどのような凝集相の変化が起こっているか解説頂きました。夏学期の学期末でしたが、化学、高分子を中心に、生物、宇宙地球専攻から 21 名もの履修がありました。奥様と一緒にご来日され、化学熱力学国際会議も大学の宿舎から通うことができました。猛暑の中でのご滞在となりましたが、奈良、神戸などを観光され、楽しまれたようです。会議後半は、学期がスタートし、昼の時間は国際会議で、その後、新学期のガイダンス等をオンラインで夜遅くの時間というかたちになってしまいました。そんな中ですが、久しぶりの日本の訪問で、国内の多くの共同研究者や友人と会えたことを喜んでおられました。

(中澤康浩)



化学熱力学国際会議での
Watson Loh 教授の Plenary 講演



IACT のメンバーとして挨拶される
Watson Loh 教授



Current Topics III で集中講義をされる Watson Loh 教授

Alexander Krivchikov 先生

ウクライナ・ハリキウ (Ukraine, Kharkiv) にある B. Verkin 低温物理学・低温工学研究所 (B. Verkin Institute for Low Temperature Physics and Engineering, National Academy of Science, Ukraine) の Alexander Krivchikov 教授が 2023 年 7 月 28 日から 8 月 20 日の約 1 か月間、熱・エントロピー科学研究センターの招聘教授として来日されました。Krivchikov 教授は、これまでに何度も当センターに滞在されて、先生のご専門である熱伝導測定と私どもの熱容量測定を用いてガラス性物質の熱力学的性質を共同で研究してこられました。最近では、低温で安定相・準安定相ともにガラス性結晶状態になるチオフェンについて、通常の液体急冷ガラスとの相違点や共通点について解明され (*Low Temp. Phys.* **42**, 68 (2016)), 低温で安定相のみが秩序結晶状態になる重水素化チオフェンについても、私どもの研究グループやスペイン・バルセロナ (Spain, Barcelona) にあるカタルーニャ工科大学 (Polytechnic University of Catalonia) の Josep Lluís Tamarit 教授とともにガラス性結晶状態である準安定相ばかりでなく秩序結晶状態である安定相も、他のガラス性物質と共通の熱力学的性質を示すことを明らかにされました (*J. Phys. Chem. Lett.* **12**, 2112 (2021))。

今回の来日では、Krivchikov 教授は二つの大きな国際会議で講演を行われました。一つは、私どもも主催者として携わった第 26 回 IUPAC 化学熱力学国際会議 (the 26th IUPAC International Conference on Chemical Thermodynamics (ICCT-2023)) です。この会議は 2023 年 7 月 30 日から 8 月 4 日までの 6 日間、大阪府豊中市の千里ライフサイエンスセンターにて行われました。先生は 2 日目午後の「Condensed Matter: Physical Science & Applications」のセッションで、「Low Temperature Heat Capacity of Crystalline and Amorphous Solids: Universality and Singularity」という題目で講演されました。もう一つは、2023 年 8 月 12 日から 8 月 18 日までの 7 日間、千葉県千葉市の幕張メッセにて行われた第 9 回複雑系の緩和に関する国際会議 (the 9th International Discussion Meeting on Relaxations in Complex Systems (9IDMRCS)) です。先生は 7 日目午前の「Thermal Properties & Glass Transition」のセッションで、「New Insights into Thermal Properties of Amorphous Solids and Disordered Crystals」という題目での招待講演をされました。何れの講演でも先生は、低温での秩序結晶状態を含むすべての固体の熱力学的性質の普遍性や特異性について、熱伝導および熱容量データの解析結果に基づいて話されました。

Krivchikov 教授の母国であるウクライナでは、現在もロシアからの攻撃にさらされ、研究活動にかなりの支障を受けています。その中でも、オンライン等を駆使して国際シンポジウムを主催されたりと、精力的に活動されています。先生の今後の益々のご発展をお祈りする次第であります。

(宮崎裕司)



9IDMRCS で講演される Krivchikov 教授

なお, Alexander Krivchikov 先生, Watson Loh 先生, Shipra Baluja 先生, Ewa Juszyńska-Gałązka 先生, Sujitra Tunsrichon 博士からは, 帰国後, 丁寧なお手紙をいただいたので, 再録させていただきます.