

分子研レターズ

VOL. **93**
March 2026
ISSN 0385-0560

●巻頭言

独創性を支える場としての 分子科学研究所

—第14回日中クラスター会議に寄せて—

西原 寛 [東京理科大学 特任副学長・総合研究院長]

●レターズ

Ph.D. student は学生？ それとも研究者？

永田 敬 [総合研究大学院大学 学長]

●分子科学の最先端

光電子究極微之愉

松井 文彦 [極端紫外光研究施設 教授]

共同利用研究ハイライト

二次元層状物質のモアレポテンシャルの観察：高分解能透過電子顕微鏡観察と大規模量子化学計算

三嶋 里奈 [神戸大学大学院理学研究科 大学院生 (修士) (現 TOPPAN 株式会社)]

長井 拓郎 [物質・材料研究機構 技術開発・共用部門 材料創製・評価プラットフォーム 主幹エンジニア]

内野 隆司 [神戸大学大学院理学研究科 教授]

真空紫外円偏光照射によるアミノ酸キラル分子の光化学反応：地球生命のホモキラリティの起源を探る

小林 政弘 [核融合科学研究所プラズマ・複相間輸送ユニット 教授]

カルバゾール含有ジラジカルが示すスピン相関発光の解明

水野 麻人 [大阪大学大学院基礎工学研究科 助教] 草本 哲郎 [大阪大学大学院基礎工学研究科 教授]

巻頭言

01 独創性を支える場としての分子科学研究所
—第14回日中クラスター会議に寄せて—

● 西原 寛 [東京理科大学 特任副学長・総合研究院長]

レターズ

02 Ph. D. studentは学生？それとも研究者？

● 永田 敬 [総合研究大学院大学 学長]

分子科学の最先端

05 光電子究極微之愉

● 松井 文彦 [極端紫外光研究施設 教授]

IMSニュース

- 8 ニュース
8 事業報告
12 国際事業報告
13 受賞者の声——藤田 誠、中澤 遼太郎
14 分子科学研究所 研究顧問 北川進先生の2025年ノーベル化学賞受賞に寄せて

IMSカフェ

- 15 分子研出身者の今——高口 博志、邨次 智
18 分子研出身者の今・受賞報告——大峯 巖、塩谷 光彦
20 分子研を去るにあたり
20 外国人研究職員の印象記
21 BOOKレビュー
22 新人自己紹介
23 アウトリーチ活動

共同利用・共同研究

25 共同利用研究ハイライト

二次元層状物質のモアレポテンシャルの観察：
高分解能透過電子顕微鏡観察と大規模量子化学計算

三嶋 里奈 [神戸大学大学院理学研究科 大学院生 (修士) (現 TOPPAN 株式会社)]

長井 拓郎 [物質・材料研究機構 技術開発・共用部門 主幹エンジニア]

内野 隆司 [神戸大学大学院理学研究科 教授]

真空紫外円偏光照射によるアミノ酸キラル分子の光化学反応：地球生命のホモキラリティの起源を探る

小林 政弘 [核融合科学研究所 プラズマ・複相間輸送ユニット 教授]

カルバゾール含有ジラジカルが示すスピン相関発光の解明

水野 麻人 [大阪大学大学院基礎工学研究科 助教]

草本 哲郎 [大阪大学大学院基礎工学研究科 教授]

- 31 施設だより——ヘリウム液化装置 (山手地区)、核磁気共鳴装置 (NMR)、JNM-ECZL600G、「多地点統合カメラシステム」の開発
35 共同利用・共同研究に関わる各種お知らせ

分子科学コミュニティだより

- 37 運営に関わって——戸川 欣彦

分子研技術推進部

- 38 技術職員紹介
38 OPEN MIX LABプロジェクトを通じた機器共同開発の現状と展望

大学院教育

- 39 コラム
42 イベント報告
42 2025年度 (10月入学) 新入生紹介
43 各種一覧

独創性を支える場としての分子科学研究所 —第14回日中クラスター会議に寄せて—

西原 寛 東京理科大学 特任副学長・総合研究院長



2025年10月17日から3日間、中国・廈門において第14回日中クラスター会議 (The 14th China-Japan Joint Symposium on Metal Cluster Compounds, CJSMCC) が開催された。1984年に分子科学研究所で誕生した錯体化学実験施設の初代施設長・斎藤一夫教授と、中国科学院福建物質構造研究所の卢嘉锡 (Lu Jiayi) 教授の友情から、1991年に始まったこの会議は、両国の錯体化学を支える絆として30年以上にわたり継続してきた。今回の開催地・廈門は、卢教授の生誕110年を記念して選ばれた特別な地である。

現在、日中双方ともに会議の主役は若い世代へと移行している。しかし今回は記念大会ということもあり、私は北川進 京都大学特別教授、大塩寛紀 筑波大学名誉教授とともに、初期の時代からこの会議を支えてきた立場で参加した。10月8日にノーベル化学賞の受賞が発表された直後にもかかわらず、北川博士は予定どおり

出席され、“MOF Born Flexible — Rediscovering the Softness Hidden Since 1997” と題する基調講演で会場を圧倒した。その姿に、研究者が信念をもって未知の領域を切り拓く力の尊さを改めて感じた。

北川博士の講演、そして若手研究者たちの発表を聴きながら、私はひとつの確信を新たにした。日本の錯体化学は、分子科学研究所という「自由と独創の精神を守る拠点」があったからこそ、世界に冠たる研究文化を築くことができたということである。錯体化学実験施設 (2007年、生命・錯体分子科学研究領域へ改組) は、学問の多様な芽を育む沃野として、多くの研究者に「議論する自由」「失敗する自由」「夢を語る自由」を与えてきた。

いま、世界では「成果の見える研究」「多数派の関心に沿う研究」が重視されがちである。被引用数やh-indexで評価されるからである。総合科学技術・イノベーション会議の指摘では、日本

では「スモールアイランド型研究」すなわち新たな研究の芽となる小規模独創研究の割合は減少している。しかし、科学の未来を拓くのは、孤島のように見える独立した発想である。「未知を信じる力」を守ることが、大学・研究機関の最も重要な使命であろう。

北川博士が多孔性配位高分子を発見した当時、「弱い配位結合で空孔を維持できる物質など存在しない」との批判があった、と伺った。その批判を実験と理論の両面から覆し、新しい研究領域を創出した挑戦こそが、まさに科学の進化を象徴している。独創的な研究は、最初は理解されない。だからこそ、それを育む「自由な議論の場」と「時間の許容」が不可欠である。

分子科学研究所は、その精神を脈々と受け継ぐ数少ない場所である。多様な発想と異分野の邂逅が、次の発見を生み出す。「若い研究者が“常識”に縛られず、自らの小さな島を築く勇気をもてる環境」を先導するのが分子研の真の価値であろう。

にしはら・ひろし

東京理科大学特任副学長・総合研究院長・嘱託教授、東京大学名誉教授。錯体化学を基盤に、光や電気、磁気と分子のかかわりを探る配位ナノシートなどの研究に取り組む。分子を通して新しい価値や発想を生み出すこと、そして若い世代とともに探求することを大切にしている。



Ph.D. student は学生？それとも研究者？

永田 敬 総合研究大学院大学 学長



ながた たかし

1982年東京大学大学院修了（理学博士）。同大助手、助教授、分子科学研究所助教授を経て1998年東京大学大学院総合文化研究科教授。2013年～2015年同大副学長。2016年に東京大学を早期退職し、大学改革支援・学位授与機構研究開発部教授・主幹、2017年総合研究大学院大学理事・副学長を経て2023年から現職。

Ph.D. studentは学生？それとも研究者？

もし、唐突にそう問われたら、皆さんはどう答えますか？大学関係者、企業人、学生、もしくは個々人で答えはまちまちだと思いますが、平均的な回答は「学生だけど、研究者とも言える」辺りでしょうか。同時に、その問いに何の意味があるのか？と思われるでしょう。

近年、論文シェアや論文引用率のランキングで、日本は相対的に低下の傾向が続いています。そのような状況を受けて、国策として博士人材の育成と活用が叫ばれ、昨年3月に文科省が打ち出した「博士人材活躍プラン」では、2040年に博士学位取得者数を現在の3倍程度とする数値目標が掲げられました。「知の総和」向上を目指して博士学位取得者数を欧米並みにという趣

旨は理解しますが、グッドハートの法則¹⁾を持ち出すまでもなく、経済的支援によって博士後期課程への進学率を向上させるといった、数を増やすための施策だけでは、本質的な問題の解決には繋がらないでしょう。単に博士を「3倍」にすればよいのではなく、「3倍」いても不自然ではない社会をつくらねばなりません。そのためには、まずは博士課程学生に対する社会の認識を変えていく必要があります。

博士課程学生の社会的な位置づけの問題は、日本学術会議でも取り上げられています²⁾。そこでは、大学院で教育を受ける学生であると同時に、自立して研究を進める研究者でもあるという「身分の二面性」を踏まえ、博士課程学生の社会的な位置づけを見直し明確化することで、学術を支える博士課程学生の重要性を広く社会に浸透させ

る必要があるとされています。私自身はもっと具体的に、博士課程学生は学術研究の実質的な担い手であり、無給労働力の学生として扱うべきではなく、研究を職とする社会人と位置づけ、給与取得者として処遇すべきとの考えを持っています。

最近、とある機会に総合研究大学院大学の目指すべき将来像を問われ、私は「学生がResearch Workerとして研究のフロントラインで活躍するSOKENDAIにする」と答えました。Researcherではなく、わざわざResearch Workerという表現を使ったのは、研究を職として給与を得る者という、社会的な位置づけを強調する意図からです。学術の世界に身を置く方の多くは、Research Workerという表現に抵抗感を持たれるかもしれませんが、研究者は給与を得るために研究

1) グッドハートの法則 (Goodhart's law) : ある指標が目標になると、その指標はもはや良い指標ではなくなる (When a measure becomes a target, it ceases to be a good measure).

2) 「研究力強化—特に大学等における研究環境改善の視点から—に関する審議について」(日本学術会議, 2022年8月5日) : <https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-25-k328.pdf>

を生業としている労働者ではない……と。しかし、大学の運営に携わる立場で現実を見たときに、博士課程の学生をResearch Workerとして社会的に位置づける必要性は、今後、我が国の研究力・科学技術力の維持・向上を図るうえで避けて通れない課題だと考えています。

その理由はふたつあります。ひとつは人材の確保。もうひとつは人材の活用です。

研究力の維持・向上のために、現在進行中の研究やアクティブな研究者に十分な研究費を措置することは勿論ですが、長期的な視点に立てば、10年後、20年後の学術を支えるnext playerの人材確保が鍵になります。常識に囚われず、斬新な発想で時に無鉄砲な若い人材が学術コミュニティに流入して来なければ、新しい研究、次の研究は生まれません。しかし、現実決して楽観的ではありません。ある統計推定によれば、現在109万人の我が国の18歳人口は、10年後には100万人を割り、2040年には約74万人まで減少します。近年、大学進学率は微増の傾向（2025年統計で56.7%）にあります。この進学率の伸長を加味しても、2040年の大学進学者数は現在の64万人から40万人台まで減少すると推定されています。加えて、若年世代の学術離れも問題です。とりわけ「タイパ（時間対効果）」に敏感なZ世代は、周囲の圧力もあって、大学

卒業後に大学院に進学して何年も掛けて学位を取得するよりも、早く職を得て経済的に自立する道を選ぶ傾向にあると言われていています。国の内外を問わず、アカデミアも産業界も優秀な人材を欲していますから、この先さらに厳しい人材獲得競争が待ち受けている筈です。政府・産業界は科学技術・イノベーションを支える博士人材の不足を危惧していますが、このままでは、足元の基礎学術を支える人材の確保すら危ぶまれます。国内の大学の人材獲得競争の相手は民間企業であり、海外の大学・研究機関です。

人材活用の観点では、日本の社会では、博士課程学生は所詮学生であるという風潮が強く、欧米と比較して、彼ら／彼女らの研究人材としての能力を十分に活かし切れていないように感じます。当然の事ながら、能力の活用を前提とした処遇もしていません。しかし、多くの大学の現場で研究テーマに日々向き合い、手を動かし、頭を使い、小さな躓きをひとつひとつ乗り越えながら研究を前進させている主体は博士課程学生です。数多の失敗を重ねながらも、時としてPIが予想もしなかった結果を最初に手にするのもフロントラインにいる学生達です。彼ら／彼女らが、より安定した社会的身分・経済的状况の下で、学術を支える自立した研究者としての自覚と責任をもって研究に専念できる環境を整備すれば、必ず研究力の維持・向上に繋がります。

ここまで読んで頂いて、“Research Worker”という表現に拘った理由を少しでもご理解頂けたなら幸いです。日本の現状をちょっと大袈裟に悲観するならば、大学も教員も学生という無給労働力に甘え、彼ら／彼女らの研究人材としての能力を十分に引き出せていないのではないかと。学生も授業料を払って教育を受ける身分に甘え、研究人材としてのパフォーマンスを最大限に発揮していないのではないかと。社会もそれを容認し、あるいは他人事として傍観しているように見えます。“Research Worker”は、そんな現状に抗って社会の認識を少しでも変えていくためのひとつの表現法だと思っています。

さて、具体策です。海外の真似をして、大学・研究機関が博士課程学生を雇用して給与を支給するだけでは、これからの国内外の人材マーケットでの競争には勝てないでしょう。もっと先を行かねばなりません。総研大は、大学院の学位プログラムと大学共同利用機関での雇用を組み合わせ、博士後期課程相当の3年間と学位取得後の2年間を併せた5年間の任期付きポストを運用する「大学院研究職制度 Doctoral Researcher Track (仮称)」構想をもっています。簡潔に言えば、修士号をもつ優秀な人材を大学共同利用機関が5年任期の研究者として雇用し、総研大が社会人学生として受け入れてPh.D.を授与する仕組みです³⁾。

3) 大学院研究職（仮称：Doctoral Researcher）に採用された学生は、Ph.D.取得に向けた研究を主たる業務とし、採用後3年程度を目途に社会人学生として学位を取得する。学位取得後は学籍を離れ、大学共同利用機関の研究員として残りの任期を務めるが、身分を保有したままでの他機関への出向や海外機関での長期滞在等のポータビリティを担保し、就職等による任期途中での離職も妨げない。

この制度の原案は既に2019年頃からあったのですが、予算措置が伴わない等の事情から、なかなか実現できませんでした。その後、「科学技術イノベーション創出に向けた大学フェロシップ創設事業」や「次世代研究者挑戦的研究プログラム (SPRING)」によって博士課程学生の経済的支援が拡大しつつあるなかで、本年度、独自の財源を使ってSOKENDAI特別研究員制度⁴⁾に「機関雇用型」を新設し、大学院研究職制度の試行を開始しました。今後、学内で制度の運用を確立しつつ、それを好事例として行政にも働きかけ、同様の制度を日本の大学院教育システムに浸透させていければと考えています。

将来、Doctoral Researcherが社会的にも「職」として位置づけられ、より良いキャリアパスを求めて3～5年程度で転職することを厭わない世代が、就職先のひとつの選択肢とするような状況が実現すれば、これからの博士人材の流れは大きく変わっていくだろうと思います (図1)。また、実際問題として、18歳人口が減少していくなかで、民間企業に就職した修士学位取得者のリカレントサイクルを拡充しなければ、力量ある博士人材を3倍に増やすことはできないでしょう。民間企業に在職する修士学位保有者が、転職先として自身のキャリアパスに組み込めるような「大学院研究職」を社

会に根付かせることは、博士人材が様々な場で活躍するこれからの社会の必要条件であると考えます。

最後に、この「レターズ」欄は、大学共同利用機関や科学の諸問題について大所高所から意見を述べる場所であると心得ていながら、いざ書き終えてみたら、結局のところ、大学運営に関して日頃ぐちゃぐちゃ考えている^{そうけんだいごと}総研大事の記事になってしまいました。お詫びとともに、本拙文をネタにした「異見交論」をお待ちしています。

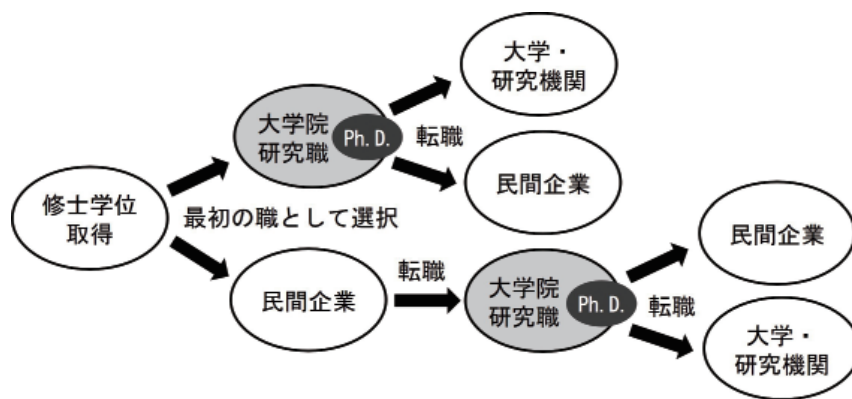


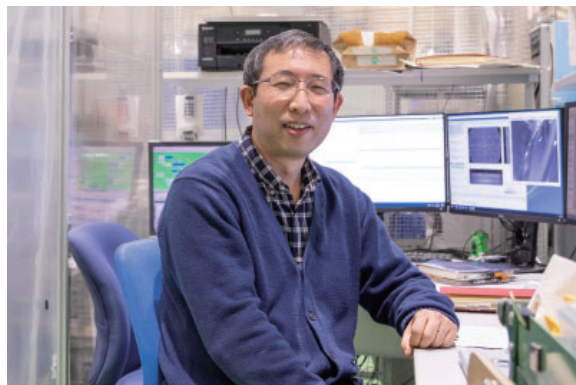
図1 修士学位取得後の新たなキャリアパスとして「大学院研究職」を就職・転職の選択肢に組み込む。

4) SOKENDAI 特別研究員制度 : https://www.soken.ac.jp/campuslife/tuition/sp_researcher_n/

光電子究極微之愉

松井 文彦 極端紫外光研究施設 教授

1995年東京大学理学部化学科卒業
 2000年同大学大学院理学研究科博士後期課程修了、博士（理学）
 2000年奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科助手、07年助教
 2011年チューリッヒ大学物理学科客員研究員
 2013年奈良先端大准教授
 2018年分子科学研究所主任研究員
 2021年分子科学研究所・総合研究大学院大学 教授



緒言

光電萬華鏡 微界表層中
 称破秩序誕 会刻物性融
 幽微発新相 妙彩映双瞳
 未見驚天巧 至愉在奇逢

光電子万華鏡（運動量顕微鏡）を用い、表面のナノスケールの世界を探る。対称性が破れるとともに、新たな秩序が産声を上げる、その決定的な瞬間に立ち会うとき、未知の物性が鮮やかに形を成す。

ミクロの奥底から新たな相が湧き出し、えもいわれぬ美しい模様が、観察する私の瞳に映り込む。自然の造形が成す、人智を超えた精巧な仕組みに驚かされ、この奇跡のような出会いこそが、研究者にとって最高の喜びである。

1926年、量子力学の黎明期。シュレディンガー方程式の誕生と並び、物

理学の最前線を揺るがしたのが「電子スピン」であった。パウリによる第4の量子数の提唱から、激しい論争とシュテルン・ゲルラッハの実験を経てその正体が炙り出された過程は、科学史における白眉といえる^[1]。

一世紀を経た今もなお、スピンは物性物理の主役であり、次世代の量子技術を支える鍵である。しかし、その重要性に反して、不可視のスピンを真に理解することは容易ではない。私達はこの見えざるスピンの姿を捉えるべく、「スピン偏極光電子運動量顕微鏡」の開発に挑んでいる。本稿では、スピンの深淵に迫ることを今後のライフワークとする私流のアプローチを紹介したい。

磁化をひっくり返すメカニズム

私はこれまで、シングルショット

でミクロの世界を捉える「表示型エネルギー分析器」の開発に携わってきた^[2]。原子の内殻準位から放出される光電子の角度分布には、隣接原子方向へ輝く前方収束ピーク（FFP: Forward Focusing Peak）が現れる（図1）。この光電子回折の原理とX線吸収分光法（XAS: X-ray Absorption Spectroscopy）を組み合わせた独自の手法「回折分光法」を考案し、従来困難であった表面の各原子層における磁気スペクトル分離を実現した^[3]。

本手法を、磁性薄膜のスピン再配向転移の解明に応用した。例えばCu基板上のNi薄膜は、膜厚に応じて磁化容易軸が面内から垂直へと劇的に相転移する。解析の結果、この転移を誘起する駆動力は最表面のNi原子が持つ軌道磁気モーメントにあることを突き止めた。

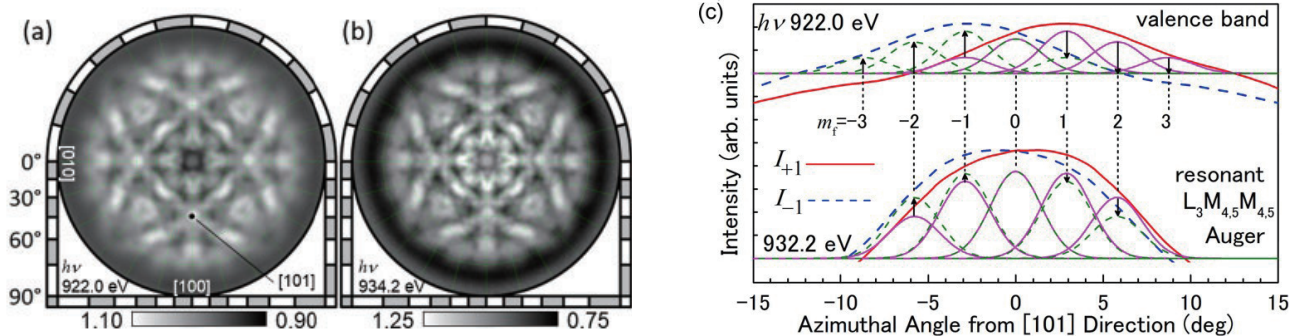


図1 (a) Cu価電子帯および (b) Cu LMM オーজে電子の角度分布において観測されたFFP（前方収束ピーク）の円偏光二色性シフト。(c) 異なる軌道角運動量成分へと分離されたFFP。

さらに、垂直磁化に伴う $3d(m_l = \pm 2)$ 軌道の占有率の顕著な偏極を検出することにも成功した^[2]。これらの成果は、微視的な電子軌道の振る舞いがいかにしてマクロな磁気特性を決定づけるかを示すものであり、次世代磁気素子の設計指針となる重要な知見である。

光電子運動量顕微鏡 (PMM: Photoelectron Momentum Microscope) による新展開

研究は螺旋を描くように発展を遂げる。私達は現在、新たな物性研究基盤として「光電子運動量顕微鏡 (PMM、図2)」の展開に注力している。本装置は、光電子放出顕微鏡 (PEEM: Photoelectron Emission Microscope) にエネルギー分析器と投影型2次元検出器を統合したもので、等エネルギー面の2次元運動量分布や、実空間におけるドメイン選択的な顕微像の一括取得を可能にする。特にスピフィルターとの高い親和性を活かした、スピン偏極分布の高効率計測は本装置の最大の強みである。ドイツで発祥したこの技術は、国内放射光施設では分子科学研究所のUVSORに初めて導入された^[4]。UVSORでは、特性の異なる二つのビームラインを使い分けることで、多角的な解析を実現している^[5]。

- ・軟X線 BL6U (40-700 eV)：試料法線から 68° のp偏光斜入射配置を採用。内殻準位・価電子共鳴励起や、価電子帯の kz 分散測定に最適化されている。
- ・真空紫外光 BL7U-branch (6-30 eV)：直入射s偏光および偏光可変機能を備える。遷移行列要素の解析や、価電子帯の全半球角度分布計測に威力を発揮する。

PMMならではの運動量顕微法

PMMの最大の長は、運動量空間

(価電子帯分散) と実空間 (物質の構造) の情報を密接に相関させる点にある。その好例が、 $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ 基板上のIr(111)薄膜におけるフェルミ面計測である^[6]。本試料は結晶方位の異なる「双晶ドメイン」を含み、測定位置によって鏡対称な一対の3回対称パターンが観測される。本装置では、まずディフレクタを用いて特定の強度ピークを視野中心へ移動させる。次に、微小なコントラストアパーチャーでその信号のみを抽出し、装置を顕微モードへと切り替える。これにより、特定のドメインの空間分布を明瞭なコントラストとして可視化できる。この運動量顕微法は、電子回折において特定の回折スポットを選択する「暗視野結像法」の原理を光電子イメージングに応用したものであり、微視的な電子状態とマクロな組織構造を直接結びつける独創的なアプローチである。

PMMによるスピンキャラクタリゼーション

UVSORにて世界初のスピン回転器を装備したPMMの性能評価として、面内磁化を示すNi(110)単結晶表面のバンド計測を行った (図3)^[6]。スピン

検出器の感度符号 (正負) を確定させるには、磁化方向を厳密に制御した状態での計測が不可欠である。磁化制御のため、回転導入器の先端にサマリウムコバルト磁石を備えた独自の機構を開発し、 $[\bar{1}11]$ 方向に磁場を印加した。実験では、「 Γ 点付近の少数スピンバンド Σ 」を選択的に抽出するため、入射光エネルギーを60.5 eVに設定し、フェルミ準位 (E_F) における運動量分布を計測した。続いてIr(001)スピフィルターを用いた計測を実施したところ、スピン回転器の磁場方向 (CCW/CWモード) に応じて光電子強度に顕著な増減が確認された。この結果は、物質の磁性を担う電子スピンの、いかなるバンドにある電子の運動量と結びついているかを詳細に解明できる本装置の能力を実証するものである。

先述した回折分光法が、物質の磁性を形作る「磁気モーメントの森」を俯瞰する手法であるならば、PMMによるアプローチは「スピンを特徴づける一本一本の木 (個別の電子軌道)」の素性を詳らかにする試みであるといえる。

Au(111)表面におけるラッシュバ分裂とスピンヘリシティの確定

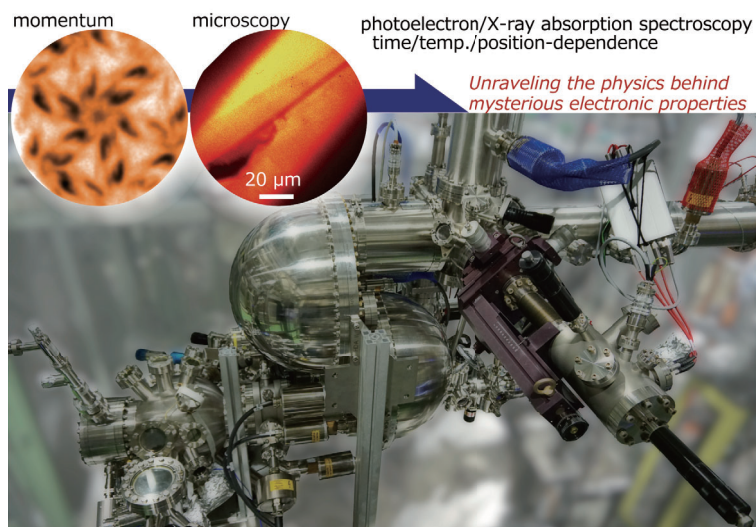


図2 UVSORに導入した光電子運動量顕微鏡。

こうした電子物性の基盤を可視化する研究を進める中で、私達は最近、Au(111)表面に発現するスピンの偏極電子状態を巡る「20年来の混乱」に終止符を打つ成果を挙げた^[7]。Au(111)表面には、電子が最表面領域に閉じ込められた「ショックレー (Shockley) 表面状態」が存在する。表面の面直方向に生じる異方的な電場は、電子の運動とスピンを結合させるラシュバ (Rashba) 効果を引き起こし、バンドをスピンの向きが互いに逆方向となる2本の同心円状に分裂させる。しかし、これら分裂したバンドのスピンのヘリシティ (時計回りか反時計回りか) については、過去20年間にわたり真逆の帰属が混在し、議論が続いていた。

本研究では、スピン分解PMMを用いてAu(111)の表面状態を精密に計測した (図4)。その結果、外側のバンドが時計回り、内側のバンドが反時計回りのスピン配置であることを、その符号 (向き) を含めて明確に実証した。図4(d)は、運動量を中心からの距離に置き換えて描いたスピン配列の模式図である。本成果の詳細については、ぜひプレスリリースをご参照いただきたい。

謝辞

コロナ禍が本格化する直前、PMMの基礎システムを構築し、待望のファーストデータの取得に成功した。その後、萩原健太氏 (現東大工)、佐藤祐輔助教、菅滋正阪大産研招聘教授をはじめ

とする多くの共同研究者やUVSORのスタッフとともに、二つのビームラインを同時に利用可能な「二刀流エンドステーション」や、実空間および逆格子空間の双方に対応するマルチモードな2次元スピン検出器の立ち上げを行った。こうした最先端装置の開発と研究は、次世代を担う研究者の育成の場ともなっている。例えば、先述のIr薄膜の測定を共同で行った橋本恵里氏 (当時青山学院大学) は、学部生時代から本施設での研究に従事し、その成果を結実させて無事に博士号を取得した。装置開発というハードウェアの構築から、それを用いた物理現象の解明に至るプロセスは、教育的な側面からも極めて重要な意義を持っていると信じている。

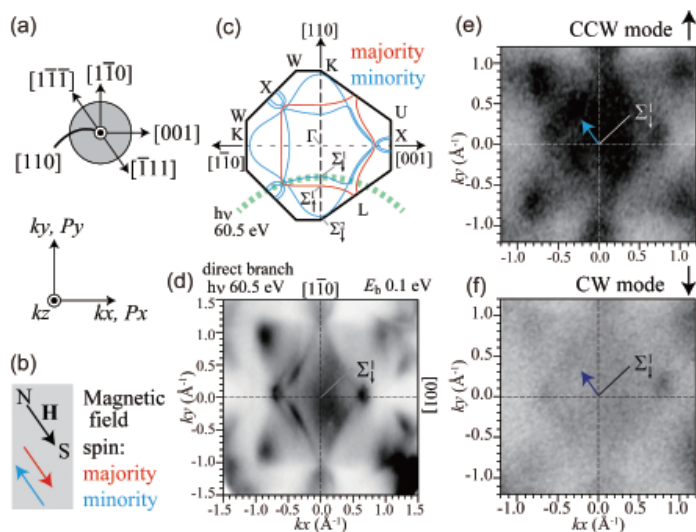


図3 (a)Ni(110)試料の結晶方位。(b)[-111]磁化における残留スピンの方位。(c)Niフェルミ面の模式図。 Σ_1 状態は入射光エネルギー60.5 eVで観測可能である。(d)ダイレクトブランチ (非スピン分解モード) で観測された Σ_1 状態。(e)および(f)異なるスピン回転モードにおいて、スピnbranch (スピン分解モード) で観測された Σ_1 状態。

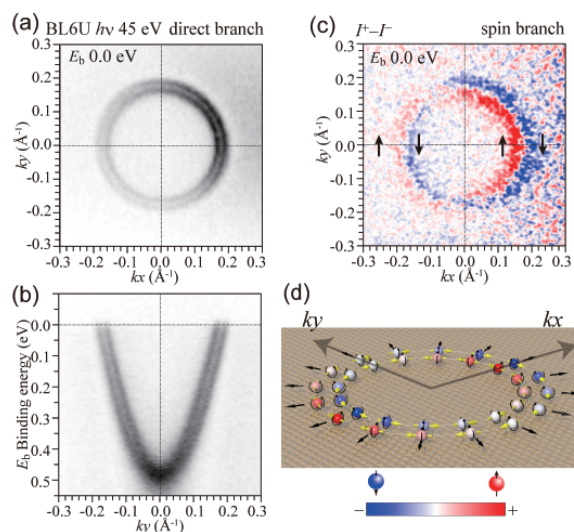


図4 (a)Au(111)表面状態のフェルミ面、および(b)そのバンド分散。(c)スピン偏極の運動量分布。(d)スピン偏極の模式図。

参考文献

- [1]「量子革命」マンジット・クマール/著、青木薫/訳 新潮社 2013
- [2] 松井文彦、松下智裕、大門寛「光電子分光詳論」丸善出版 (2020).
- [3] F. Matsui, et al., *Phys. Rev. Lett.* **100** (2008) 207201.
- [4] F. Matsui, et al., *Jpn. J. Appl. Phys.* **59**, 067001 (2020).
- [5] K. Hagiwara et al., *J. Synchrotron Radiat.* **31**, 540 (2024).
- [6] E. Hashimoto, et al., *e-J. Surf. Sci. Nanotechnol.* **24**, (2026) in print.
- [7] F. Matsui, et al., *J. Phys. Soc. Jpn.* **94**, 114707 (2025).

IMSAC 2025 国際諮問委員会開催

2025年10月3日、分子科学研究所 国際諮問委員会 (IMS Advisory Committee 2025) を開催いたしました。本委員会は、研究所の組織体制と運営を評価するとともに、今後の戦略的方向性について国際的な視点から助言をいただくことを目的としています。

委員会メンバーとして、菊池昇座長 ((株)トヨタコンポン研究所)をはじめ、Mischa Bonn (マックス・プランク高分子研究所)、David A. Leigh (マンチェスター大学)、James M. Lisy (イリノイ大学アーバナ・シャンペーン校)、David E. Manolopoulos (オックスフォード大学)、Matthias Weidemüller (ハイデルベルク大学)の6名をお招きしました (敬称略)。会議はオンサイトとオンラインを併用したハイブリッド

形式で行いました。

委員会では、まず13の研究領域・施設・センターの主幹・施設長より活動実績をご報告いただき、続いて渡辺所長から分子研の現状と戦略的取り組みについて概説がありました。その後の包括的討論では、委員の先生方から率直なご意見を数多くいただきました。

議論では、分子研の研究水準が世界最高レベルにあることが高く評価される一方、構造的な課題も指摘されました。具体的には、研究グループの規模、部門内外の連携、教員の後継者確保、大学院生の獲得、UVSORの将来戦略などが主なテーマとなりました。委員の先生方からは、研究者間の連携を深め、分子研全体として相乗効果を生み出す組織づくりの重要性が繰り返し強調されました。



委員会での議論と事後にいただいた追加コメントをもとにAdvisory Reportを取りまとめ、菊池座長より渡辺所長にご提出いただく予定です。

これからの分子研の研究組織に関する議論も開始されました。50周年を迎えた分子研が本報告書の提言を活かし、次の50年に向けてさらに発展することを期待いたします。最後になりましたが、委員会の準備・運営にご協力いただいた皆様に心より御礼申し上げます。

(解良 聡・志村 真希 記)

International Workshop for Young Scientists on Crystalline Organic Materials (YSCOM2025)

報告：東北大学多元物質科学研究所 出倉 駿

9月26日から28日の3日間にわたり、岡崎コンファレンスセンターにて有機固体分野の若手国際ワークショップ [International Workshop for Young Scientists on Crystalline Organic Materials (YSCOM2025)] を開催した。本ワークショップでは、後述する広義の「有機固体」の研究に携わり、化学・物理・計算・材料の多様なバックグラウンドを有する国内外の大学院生・若手研究者が一堂に会し、最先端の研究発表と活発な議論が

行われた。

有機固体の分野には「有機固体若手の会」という、特定の学協会等の上部組織を持たない若手研究者・学生主体の団体が存在し、「有機固体若手の学校」と称して国内向けの若手研究会を定期的に開催している。筆者は2022年度より「校長」という立場で若手の学校の主催・運営に携わってきた。有機固体若手の会は、元々は分子性導体の分野の若手研究者を中心とした団体であるが、分子性導体の分野は合成化学による分子・結晶構造の発見や最適

化、実験的物性物理による電気伝導性・磁性・誘電性・光機能性等の開拓、理論・計算による機構解明・予測、材料科学によるデバイス活用などの、異分野間の交流によって発展してきた歴史がある。一方で、近年では対象分子・物質の多様化、最先端物理の先鋭化、さらにはコロナ禍を境とした人的交流機会の減少も相まって、当該分野の将来を担う若手研究者同士の国際的かつ分野横断的交流の機会は益々その重要度を増している。そこで近年では、「有機固体」を従来の分子性導体に加え、オリ

ゴマーや配位性高分子等を含む物質群として広く捉え直し、関連研究を行う学生や若手研究者を対象に若手の学校を開催してきた。

今年度は、分子性導体分野の代表的な国際会議である International Symposium on Crystalline Organic Metals, Superconductors and Magnets (ISCOM2025) が国内で開催されることから、例年の国内向け若手の学校ではなく、ISCOM2025のプレカンファレンスとして、若手国際ワークショップ YSCOM2025 を開催する運びとなった。ワークショップには計34名の若手研究者が参加し、その過半数が大学院生であった。期間中は、海外からの口頭講演2件を含む口頭講演20件(うち、大学院生の口頭発表9件) およびポ

スター発表13件を行い、会場では連日白熱した議論が交わされた。懇親会でも多くの参加者が交流を深め、国内外の異分野の若手研究者同士に濃密な学術交流の機会を提供できた極めて有意義な若手ワークショップとなった。

最後に、本ワークショップは分子研研究会の支援を受けて開催させて頂い

た。分子科学研究所の山本浩史教授および山本グループスタッフの皆様、また世話人を務めてくださった杉浦菜理助教(東北大金研)、横森創助教(茨城大)、今城周作准教授(東大)をはじめ、本ワークショップ趣旨に賛同、ご参加頂いた全ての皆様に、この場を借りて厚く御礼申し上げる。



分子研研究会「2050年の生体分子科学を語る」

報告：協奏分子システム研究センター 秋山 修志

去る2025年10月21~22日、分子研研究会「2050年の生体分子科学を語る」が開催された。かつて分子研教授として北川禎三先生(故人)が中心的な役割を果たされた分子研研究会「2010年の分子科学を語る(1998.10/19~21)」を参考に、5名の世話人(神取秀樹教授@名工大、水谷泰久教授@阪大、石森浩

一郎教授@北大、飯野亮太教授@分子研、筆者[秋山修志]@分子研)で本研究会の企画・準備を進めた。

本研究会は一般的な研究発表の場ではなく、各演者が未来(25年後)の夢を語り、そこにシニアや若手の研究者が加わって「2050年の生体分子科学をみんなで語る」ことを目的とした場

である。よって本研究会の招待講演者については、まず生体分子科学コミュニティを牽引してきたシニア世代に候補者の推薦を依頼し、そこから25年後も現役(語った夢の実現可否を独自に検証し得る)であろうことが見込まれる35~40歳前後の世代を中心に18名を選考した。

講演者リスト(継承略)

八木 清(筑波大)
井上圭一(東大)
柴田幹大(金沢大)

北岸宏亮(同志社大)
大洞光司(阪大)
庄司光男(筑波大)

近藤 徹(基生研)
梶本真司(東北大)
田村朋則(京大)

森 俊文(九大)
小杉貴洋(分子研)
新津 藍(理研)

梁取いずみ(京大)
森本祐麻(東京科大)
堀谷正樹(佐賀大)

齋尾智英(徳島大)
片山耕大(名工大)
大友章裕(京大)

詳細は <https://www.ims.ac.jp/research/seminar/images/bms2050.pdf>



NMR、EPR、蛍光、赤外、ラマン、高速AFMなどの計測技術を武器とする研究者、生体無機化学やケミカルバイオロジー分野の研究者、そして理論化学計算や生体分子デザインを駆使する研究者を含む錚々たるメンバーである。語られた「夢」の詳細に立ち入ることはしないが、目前の課題を一つ一つ解決して達成する「積み上げ型の夢」、今の技術や知識では達成できないゴールを設定してそこからの発想を促す「逆算思考型の夢」など、各演者の個性や経験が反映された魅力的な「夢」で溢れる素晴らしい場となった。

また、初日の後半では、パネリスト（古賀信康教授@阪大、伊東忍教授@阪大、水谷泰久教授@阪大、石森浩一郎教授@北大）からの話題提供をもとに、「2050年の生体分子科学をみんなで語る」と題した総合討論を実施した。議論の方向性がやや広い範囲に及んだ気もするが、会場の皆さんが討論に加わってくださるかという主催者側の不安をよそに、予定を大幅に超過してしまう

ほどの盛況ぶりであった。

25年後、著者は77歳になっている。2050年時の定年が今と同じ65歳であるかどうかはわからないが、ほぼ間違いなく分子研を定年退職している（それまで在籍して居れば）。運に恵まれて健康に過ごすことができれば、本研究会で語られた「夢」のゆくえを18名の招待講演者とともに語らいつつ、次の世代の「夢」に触れることができるかもしれない。生体分子科学コミュニティ

の諸先輩方から託された課題や夢を次の世代に繋いでいくことの大切さを改めて認識する貴重な機会であった。

最後に、本研究会の開催にあたって協力頂いた、古池美彦博士（分子研）、堀内滉太博士（分子研）、尾上靖宏博士（分子研）、近藤貫太氏（総研大生）、鈴木博子氏（分子研・グループ秘書）、小倉康子氏（分子研・戦略室）、ならびにその他の分子研関係者にこの場をお借りして感謝申し上げたい。



UVSORシンポジウム 2025

報告：極端紫外光研究施設 平 義隆

2025年10月30日～31日に岡崎コンファレンスセンターにおいてUVSORシンポジウム2025が開催されました^[1]。開催形態は今年も現地とオンラインのハイブリッドとしました。本シンポジウムでは、UVSORや他の放射光施設を用いた最新の成果発表が行われ、ポスター発表や情報交換会を通じた情報共有と意見交換が行われます。参加者は、現地参加が86名、オンライン参加が17名でした。発表件数は、招待講演3件（台湾大学 野口様、高輝度光科学研究センター 池本様、広

島大学 和田様）、口頭6件、ポスター37件でした。招待講演では、角度分解光電子分光を用いた電子状態測定やUVSOR赤外ビームラインの現状、光渦のヤングの二重スリット実験に関する研究成果が発表されました。放射光施設では複数のビームラインにおいて同時に実験が行われますが、普段のビームタイムでは自らの実験を実施することに精一杯で隣は何をする人ぞ、のような状況になると思います。UVSORシンポジウムは、実験ホールやユーザー控室ですれ違ったことのある研究者が

どのような実験を行っているのかを知る貴重な機会です。これまで参加したことのないユーザーの皆様は、是非一度参加してみてください。新しい研究アイデアを思いつく良い機会になるかもしれません。

本シンポジウムでは、学生（学部、修士、博士）の発表を対象に最優秀学生発表賞の選考も行われました。23件のポスター発表と3件の口頭発表から以下3件の発表が選ばれ、UVSOR利用者懇談会の伊藤会長（名古屋大学）より賞状と記念品が授与されました^[2]。

受賞者の皆様、おめでとうございます！

HAN Jiyu (東京大学)

「元素置換 Ta₂NiSe₅において現れる二重ギャップ構造」

小野 広喜 (名古屋大学)

「H₂Pc/Fe₂N 有機-無機ハイブリッド界面におけるN原子の電子状態から明らかにする磁気結合状態」

三輪 聖 (名古屋大学)

「TGF 電子加速域の位置推定のための指向性チェレンコフ検出器開発」

前日の10月29日には、UVSOR若手の会も開催されました^[3]。この会は、UVSORを利用する学生や若手研究者

間の交流や研究視野拡大の促進を目的として2024年から始まった新しい試みです。昨年の参加者を対象に行ったアンケートでは、企画内容の面白さに加えて旅費サポートの充実が大変好評でした。今年の参加者は昨年の30名より増加し42名でした。当日は、参加者の自己紹介に加えて、放射光施設関連の研究者をお招きして研究内容やキャリアパスについての講演が行われました。筆者は参加できませんでした。最後は、UVSORシンポジウムの開催に関して準備と当日の会場設営に関

わって頂いた皆様に深く感謝申し上げます。



わって頂いた皆様に深く感謝申し上げます。

[1] <https://sites.google.com/ims.ac.jp/uvSOR-symposium2025>

[2] <https://www.uvsor.ims.ac.jp/uuu/index.html>

[3] <https://sites.google.com/ims.ac.jp/uvSOR-wakate-2025>

研究会「VUV-SX領域の光科学による生命科学」

報告：極端紫外光研究施設 泉 雄大

2025年10月31日の午後に標記研究会を岡崎コンファレンスセンターおよびオンラインで開催した。本研究会は極端紫外光研究施設UVSOR-IIIおよび現在計画中の次期施設UVSOR-IVを利用した生命科学の促進を目的とし、第7回次期施設建設検討会およびフォトンバイオロジープラットフォーム事業との共催で行われた。タンパク質等の構造解析を除いた生命科学系の放射光利用者は他施設を含めてもまだまだ少なく、広い会場に講演者+αしかない寂しい会になることを危惧していたが、生命科学以外を専門とする方も含め、事前登録数を超える多くの方にご参加いただいた。これはUVSORユーザーが一堂に会するUVSORシンポジウム(31日午前中まで開催)に引き続いて実施したことが功を奏したものである。

研究会では、北海道大学の小川美香子教授、量子科学技術研究開発機構の藤井健太郎上席研究員、メゾスコピック計測研究センターの西田純助教の3

名を招待講演者に迎え、様々な波長域の光を利用した生命科学の最近の成果についてご講演いただいた。小川先生には赤外光を利用したがんの免疫療法につながった発見と現状について、また、X線を利用し生体深部に適用範囲を拡張するための基礎研究についてご講演いただいた。藤井先生からは、昨年稼働した日本で最も新しい放射光施設であるNanoTerasuにおける量子生命科学の現状、特にNanoTerasuの高輝度軟X線を利用した生体分子の分光研究についてご紹介いただいた。西田先生には原子間力顕微鏡の探針と赤外光を用いたタンパク質1分子を対象としたナノ分光手法についてご講演いただいた。単一分子測定は究極測定の一つであり、非常に感銘を受けた。筆者が主に研究を行っている紫外から軟X線領域においても単一分子測定が実現できないか検討したいと考えている。招待講演に加えて、荒木暢主任研究員(UVSOR)と

佐々葉遼平氏(大阪大/UVSOR)からUVSORを利用した生命科学的手法として既に共同利用が行われている走査型透過X線顕微分光法および開発中の密着型軟X線顕微鏡法についての紹介がそれぞれ行われた。また、話題提供として筆者が真空紫外円二色性によるタンパク質の二次構造解析法を紹介した。講演後に行われた総合討論では、放射光を利用した生命科学の推進に必要な要素技術や今後の展開などについて講演者および参加者から広くご意見をいただき、また、議論を深めることができた。今回の議論を踏まえ、UVSORでの生命科学に資する技術開発を進めていきたいと考えている。拙文をご覧いただいた皆様の中で、UVSORでの生命科学についてご意見やご要望がある方はぜひ筆者までお寄せいただきたい。

最後に、本研究会の開催にご協力いただいたスタッフの皆様、ご参加いただいた皆様に深く感謝いたします。

国際会議「20th Asian Chemical Congress (20ACC) IMS-CU 二国間シンポジウム」について

報告：生命・錯体分子科学研究領域 飯野 亮太

2025年6月23日～27日にバンコクで開催された第20回アジア化学会議(20th Asian Chemical Congress, 20ACC, <https://acc2025thailand.com/>)において、チュラロンコン大学と分子研の合同シンポジウムを開催しましたので報告いたします。

アジア化学会議は1981年からアジア・オセアニア地域の各国で開催されている歴史ある会議で、第20回となった20ACCはタイ化学会主催、アジア化学会連合(Federation of Asian Chemical Societies, FACS, <https://facs.website/>)の後援で開催されました。私は今回が初めての参加でしたが、予想以上に規模の大きな会議で驚きました。国際純正・応用化学連合(IUPAC)会長のEhud Keinan教授(Technion - Israel Institute of Technology)も参加しており、開会式の直後に行われたKeinan教授の基調講演[Humanity faces a bright future, and so Chemistry]はスケールが非常に大きく、未来に対する楽観に満ちた講演でとても印象的でした。日本からも著名な先生方が多数参加され招待講演を行っていました。後日調べたところ、FACSにはアジア・オセアニア地域の33カ国の化学会(香港化学会を含む)が加入しているとのこと、規模の大きさに納得できました。

今回の20ACC実行委員長のSupa Hannongbua教授、現・タイ化学会会長のVudhichai Parasuk教授の両氏には、分子研アジアインターンシッププログラム等で大変お世話になっており、このご縁により今回、20ACCで合同シンポジウムを開催することになりました。シンポジウムのタイトルは「IMS-

CU Bilateral Symposium for Driving Forward Frontier Research]で、チュラロンコン大学から3名、分子研からは秋山修志教授、山本浩史教授、奥村久士准教授、および飯野の4名が講演を行い、活発な質疑応答がなされました。講演者とタイトルのリストは下記となります(講演順)。

Ryota Iino, Rational engineering of high performance artificial molecular motors

Sumrit Wacharasindhu, Revisiting the desulfurization process via photochemical or electrochemical routes: A mild and green approach to heterocycle synthesis

Shuji Akiyama, One day about 2.2 billion years ago, cyanobacteria anticipated the timing of the next sunrise

Preecha Kittikhunnatham, Enhancing the catalytic efficiency of MOFs for cellulose hydrolysis via postsynthetic modification with chlorosulfonic acid

Hiroshi Yamamoto, Chirality-induced

spin selectivity in chiral solids
Wid Mekseriwattana, Microwave-assisted, shape-controlled synthesis of nanoparticles: The case of iron oxide nanocubes
Hisashi Okumura, Molecular dynamics simulation of protein aggregation

シンポジウム後はチュラロンコン大学化学科の教員と共に、夕食を取りながら意見交換を行いました。今後の両機関のさらなる連携強化についての議論だけでなく、タイと日本の教育システムや育児習慣の違い等、話題は幅広い範囲におよびました。お互いをよりよく知り親交をさらに深める大変貴重な機会となりました。

タイをはじめとするアジアの国々との連携の強化は、分子研の国際的な認知度をより高めるため、また分子研のアクティビティをより高めるために今後ますます重要になると考えております。分子研アジアインターンシッププログラムや総研大アジア冬の学校といった取り組みへの、皆様の引き続きのご協力を何卒よろしくお願いいたします。



藤田誠卓越教授に「The Palladium Global Science Award」における「Best Scientific Development賞」

この度、藤田誠先生が国際賞「The Palladium Global Science Award」における、「Best Scientific Development賞」を受賞されました。心よりお祝い申し上げます。本賞は、中国の貴金属協会がスポンサーとなり、貴金属の一種であるパラジウムの用途拡大に寄与する研究を表彰するものです。

今回の賞は、藤田先生の代表的なご研究である「錯体化学に立脚した自己組織化による、かご型分子および多孔質分子材料の構築」に対して贈られました。この藤田先生のご研究は、有機配位子と金属イオンを、配位結合を介してつなぎ合わせ、様々なナノスケールの構造体を狙いどおりに構築するものです。この手法は、これまで人類が容易にはアクセスできなかった種類の構造体（特に、内部に巨大な空洞を持ち、様々な物質を自身の内部に取り込むことができる構造体）を、設計性高く構

築することを可能にし、しかも、有機配位子と金属イオンを混ぜ合わせるといった簡便な操作しか必要としないという画期的なものです。現在では、世界中の研究者が、藤田先生の成果に基づき、活発な研究を行っております。

この藤田先生の画期的なご研究の端緒となる成果は、1990年に、パラジウムを用いて達成されました。有機配位子と金属イオンから、望みの構造体がうまく組み上がるには、有機配位子と金属イオンが、強すぎず弱すぎない「適度な結合」をすることが重要になります。そして、パラジウム(II)イオンは、その「適度な結合」を実現する、優れた金属イオンでした。この最初の例にとどまらず、パラジウム(II)イオンは、その後も様々な構造体の構築に利用されております。すなわち、藤田先生のご研究には、パラジウムの新しい活用方法を見いだしたという側面もあり、ま



右が藤田誠卓越教授

さに今回の賞の趣旨に合致しています。

藤田先生は、65歳を超えた現在でも、分子科学研究所と東京大学に研究室を構え、研究を続けられております。そして、上記の成果を基盤に、タンパク質の性質を調べる為の新しい手法や、革新的な分子構造解析法である結晶スポンジ法を開発するなど、科学の広い分野に革新をもたらし続けています。今後も益々ご活躍されることを祈念し、お祝いの言葉とさせていただきます。

(三橋 隆章(東京大学大学院工学系研究科) 記)

中澤遼太郎若手研究者雇用特別研究員(学振PD)に第58回応用物理学会講演奨励賞

この度、公益社団法人応用物理学会より第58回(2025年春季)応用物理学会講演奨励賞を賜りました。本研究では、次世代の薄膜トランジスタ材料として関心が高い水素化多結晶酸化インジウム(In₂O₃:H)薄膜の電子状態を観察し、これと素子特性が密接に関わることを示しました。これまで、バンドギャップ内に潜む微小な電子状態(ギャップ内準位)は信号が微弱で計測が容易ではありませんでした。我々は「低エネルギー高感度紫外光電子分光法」の適用を進め、ギャップ内状態密度を広いダイナミックレンジで高感度に定量しました。さらに、

劣化環境下における状態密度変化の直接観察に成功し、素子特性の振る舞いや不安定性の起源を解き明かしたことが本研究の核心です。

この「ギャップ内状態密度の微小変化を直接観察する」測定思想は、博士課程での研究が礎になっています。当時、状態密度と素子性能の関連を示唆する端緒を得ていました。分子科学研究所ではこれを実証するための検証を重ね、研究を発展させてきました。ギャップ内準位は半導体の電気物性を左右する重要な要素として認識される一方、その起源や機能に対する理解は未だ道半



ばです。私の目標は、この未開のギャップ内準位を体系的に理解する学理を構築し、その制御原理を確立することで

す。ギャップ内準位を通じて材料作製と素子特性を因果的に結び直し、新たな材料・素子設計指針を創出することで、電子状態研究の新しい地平を切り拓きたいと考えています。本研究はその第一歩となりました。今後も光電子分光の枠にとどまらず、電子状態を共通言語としてデバイスや材料の研究者と協働を進め、材料科学の発展に寄与

して参ります。

現職では別テーマの傍ら、共同研究者のご理解とご協力を得て酸化物研究を継続し、博士課程の構想を高度化して今回の受賞に至りました。本研究で、試料提供者との研究体制の立ち上げから成果発表に至るまで研究を主導した経験は、研究者としての自律性と責任感を育みました。この場を借りて分子科学研究所の解

良聡教授をはじめとする共同研究者の皆様に深く御礼申し上げます。最後に、今回の受賞は学生時代より私を精神的に支えてくれた両親や祖母にとっても大きな喜びとなりました。この場を借りて感謝申し上げます。本受賞を励みに、研究者としてより高きものを目指して研鑽を重ねて参ります。

(中澤 遼太郎 記)

分子科学研究所 研究顧問 北川進先生の2025年ノーベル化学賞受賞に寄せて

このたび分子科学研究所・研究顧問の北川進先生（京都大学理事・副学長、高等研究院特別教授）が、「the development of metal-organic frameworks（金属有機構造体の開発）」における創造と貢献を称えられ2025年のノーベル化学賞をご受賞されました。大変おめでとうございます。浅学の身ではありますが、ここにその研究概要を紹介しつつ本誌読者の皆様とともに北川先生ご受賞をお慶びしたく存じます。

Metal-organic frameworkは、今では注釈なしにMOFと略称されるほど広く研究され、またその利用も進みつつある 大きな分子性材料のカテゴリーとなっています。MOFはまた「多孔性配位高分子（porous coordination polymer, PCP）」と呼称されることもありますが、PCPの方がむしろその構造や結合様式の情報を含む呼び名ともいえます。北川先生は金属イオンと有機配位子とを結合させることでナノメートルレベルで大きさの制御された細孔を有する多孔性配位高分子を創製され、その細孔内に気体分子を大量に取り込み得ることを世界に先駆けて見出されました。配位高分子（coordination polymer）の概念は一世紀近い歴史を持ち、また多孔性材料（活性炭、ゼオライトなど）は古くから知られてきましたが、錯体化学に立脚し、ナノサイズの細孔を無数に有する配位高分子であるPCPに関する研究分野は、1990年代後半に北川先生の先駆的な研究を契機として見出され、そののち急速調に開発・展開された新しい領域です。以後、多種多様なPCPが精密に設計・合成され、その構造解析、機能開発を経て様々な目的で利用されるものとなりました。すなわちPCP（MOF）の多孔性を活かした各種気体の分離や貯蔵、金属錯体としての高度な触媒機能などによって、人類が対峙するエネルギー・環境・生命に関わる諸問題を解決する鍵として大いに期待されています。北川先生はその源泉を見出され大きな潮流の礎とされました。まさにノーベル化学賞に相応しい偉大な独創と成果といえます。

さて私儀、筆者が分子研に着任した2000年当時は田中晃二先生が率いる錯体化学実験施設があり、所内でもユニークな運営と研究文化を有していました。また錯体化学を背景に持つ渡辺教授（現所長）も関連領域に在籍され、研究所として錯体化学研究との間に今以上に大きな接点を有していました。そんな中、筆者はJSPSによる学術創成研究プロジェクト（2001年～2005年）に北川教授とともに加わることとなり、5年間にわたり同プロジェクトの研究報告会などでご一緒させていただきました。その間、北川先生と共に京都の街で歴史ある料理屋さんで食事をいただいたり、焼酎の美味しい居酒屋に行ったりする機会を得ることができました。それらの機会を通じて北川先生の研究者としてのエネルギー、気さくなお人柄、全体を俯瞰する広い視野などに触れられたことは筆者にとって大きな宝となりました。学術面で新たな地平を世界に示され、また筆者個人としても大きな刺激をいただいた（そして今も研究顧問として厳しくも温かくご指導ご鞭撻をいただいている）北川進先生が今回の受賞の栄誉に輝かれましたことを重ねてお慶び申し上げます。これからの分子研の、日本の、世界の科学研究を益々先導されますことを確信祈念しております。本当におめでとうございます！

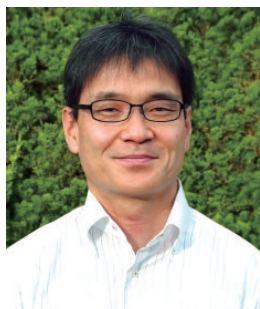
(魚住 泰広 記)



分子科学研究所創立50周年式典の特別講演にてご講演いただいた北川進先生



20年を経て、ときどき岡崎へ



高口 博志

(広島大学大学院先進理工系科学研究科化学プログラム 教授)

こうぐち・ひろし / 1996年博士学位(東京大学大学院総合文化研究科)を取得後、分子研特別研究員、助手(電子構造研究系)。2002年から理化学研究所研究員を経て、2008年広島大学理学系研究科化学専攻・准教授。2008-2010年理化学研究所客員研究員(兼任)。2016年-2019年ケルン大学物理第一研究所研究員(兼任)。2023年広島大学大学院先進理工系科学研究科化学プログラム・教授。
【専門】 化学反応ダイナミクス、分子分光学

2002年まで分子研でお世話になって、20年ほどのインターバルを経て、コロナ禍前後から分子研に行くようになりました。現在は広島大学にいます。分子研は学位取得後から勤務した場所で、今でいえばキャリアパスのスタートとなるでしょうか。当時はそんなふうには考えたことはなく、先のことなどわからぬまま、岡崎に行くこととなりました。しかし、そうして辿りついた場所はとてもよいところでした！一言で言えば「〇〇」でした。研究については、根拠のない自信をもって学位取り立ての私でしたが、分子科学の幅広さを教えてもらうとともに、自分の知っている科学の狭さと浅さを思い知らされることとなりました。しかし、研究者として打ちのめされた思いから救ってもらったのもまた、分子研の方々でした。当時、私は鈴木俊法先生のグループの助手という立場でした。同じフロアは電子構造研究系として4つの研究室があり、そのときの助手仲間には今もお世話になっています。井口(佳哉)さん(西グループ)は今の広島大学の同僚ですし、渡邊(一也)さん(松本グループ)とは学会関連の仕事を長く一緒に続けています。先日、広島で分子科学討論会を開催したときには、酒井(誠)さん(藤井グループ)と運営業務をしましたが、「高口さん、動きすぎじゃないですか」の一言ではっと我に返り、受付デスク裏で一緒にコーヒーブレイクとなりま

した。20年前も同じことがたくさんありました。コーヒーではなくビールでしたが。招待講演者の対応でピンチに陥ったときは、中林(孝和)さん(西グループ)を頼りました。相変わらずの余裕のある安定感に救われました。懇親会でとりわけ盛り上がっている集まりの中心には、根岸(雄一)さん(佃グループ)がいました。いつものことです。皆さん当時磨いた研究力をもとに新しいテーマを開拓されていますが、講演などを聞いても、この方たちのサイエンスには一本筋の通った芯を見出します。お世話になった方々のことを思い出しながらこの原稿を書いていると、いろいろな思いが溢れてきて、ただでさえ散漫な文章が、さらに收拾がつかなくなってきたので、ここまでにします。それほど「〇〇」だったというわけです。

分子研では、鈴木俊法先生に教えてもらいながら、分子線散乱実験を始めました。レーザー分光で分子内部量子状態を選択しながら、イオン・イメージング法で散乱速度・角度を含めて全次元測定する、という手法で、この大掛かりな装置を担当させてもらったのはとても幸運でした。鈴木先生からの「世界中の教科書に載るような成果を出そう」、伊藤光男所長からの「ピークを作る研究をしなさい。感動と共感を」、といった言葉を、(よい意味で)真に受けて、いろんなことに取り組みました。何せ「〇〇」でしたから。

何をもって「化学反応の解明」とするかは、研究者・研究分野によって異なりますが、これを「ポテンシャルエネルギー曲面上で分子がどのように構造を変えながら化学反応が進むのかを明らかにすること」と定義したとき、その手段として状態選別散乱法より優れた方法を思いつかず、現在に至っています。分子研を出た後には、新規性や発展性といった客観的な視点から、他の研究分野やテーマ・手段を考えなかったわけではありませんが、というよりかなり真剣に探してきましたが、あるときに「This is the one!」と思ってしまった自分から離れられない、というのが正直なところでした。研究者になって初めて取り組んだ手法ということでの思い入れを差し引いたとしても、多次元・多曲面のポテンシャル探索法としての有効性を感じていて、何か改良はできないか、新しい現象が観測できないか、という模索を今も続けています。でも、このように文にしてみると、自分でも変な汗が出てくるのを感じるくらい、思い入れに溺れていることを自覚しました。アップデートされないまま、続けています。

状態選別散乱法は確立された手法ですが、当時は原子数の少ない反応系がもつ量子性を鮮やかに示してみせる、ということを目指していたように思います。分子が大きくなり複雑系に近づくほど統計性が支配的になり、一筆書きの反

応経路は埋没する、と言われていました。「細かく分けて測る」といったことが、科学の有力手法として通用しなくなり、ブロードで等方的になった散乱分布からは化学反応機構の情報が得られなくなる、との説明はわからなくなりましたが、「そうかなあ？」という、これも根拠のない思いをひきずっていました。これを試す機会が得られた広島大学では、有機多置換種や遷移金属錯体に状態選別散乱法を適用して、反応ダイナミクス研究をしています。時の経過相応に発展した実験技術を取り入れたこともあり、複雑な反応系の中にメカニズムが働いていることを見ることがあります。自分の直観があっていたのかどうかはまだ審議中ですが、理学部化学科の学生（写真）には、こうした反応系のほうがピンとくることが多いことは検証できました。また、状態選別散乱法の対象を生成分子放出（化学反応）から、電子放出（光イオン化）に変えて、光電子円二色性の研究もしています。分子の形ではなく量子状

態がキラリティを持つ、というテーマで、一光子でイオン化するには放射光が必要となります。この実験のために、分子研UVSORに行くようになりました。ようやくこれで書き出しにつながりました。光電子円二色性に取り組むにあたって、20年来の、また最近になって縁を持った分子研関係の方々に導かれ、助けられています。やっぱり岡崎は「〇〇」であったと確信しました。あまり変わっていない東岡崎駅周

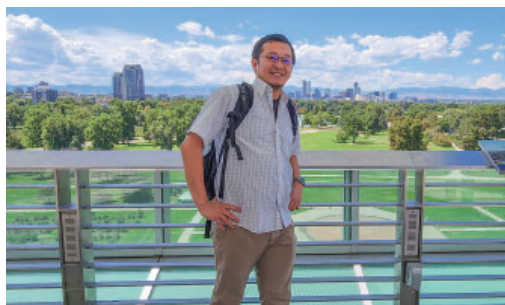
辺と、大きく変わった分子研とのギャップを感じながら、UVSORの地下ホールで実験させてもらっています。意識が20年前に飛ぶこともままありますが、当時の自分が何を考えていたのかは思い出せません。人材の貴重な循環ポンプとなっている分子研に、吸い込まれ、押し出され、また引き寄せられていることを、とてもありがたく思っています。分子研のこれからのさらなる発展を願ってやみません。



理学部化学科の学生（後列の左が筆者）



分子研を通じた繋がりに感謝



邨次 智

（名古屋大学大学院理学研究科理学専攻 物質・生命化学領域 准教授）

むらつぐ・さとし / 2004年東京大学理学部化学科卒業、2009年東京大学大学院理学系研究科化学専攻博士課程修了、同年4月より分子科学研究所物質分子科学研究領域 電子構造研究部門助教、2013年4月より名古屋大学大学院理学研究科物質理学専攻（化学系）助教、2018年10月より同講師、2021年4月より同准教授。2023年4月、名古屋大学大学院理学研究科理学専攻 物質・生命化学領域 准教授（学科改変による名称の変更）、現在に至る。2015年12月～2019年3月：JST さきがけ「革新的触媒の科学と創製」研究者（兼任）。
〔専門〕無機化学、錯体化学、触媒化学

分子研から名古屋大学に異動して12年が過ぎようとしています。名古屋大学に異動してからの状況について、分子研時代の思い出も交えて、記したいと思います。

名古屋大学への異動は唯美津木先生の研究室（唯G）の完全引っ越しでありました。実験棟5階の一区画を利用させていただいておりましたので相当量の荷物でしたが、幸い分子研内で耐

震工事に伴う引っ越しを経験していたため、引っ越しの要領をある程度つかめていたのが幸いでした。博士課程を修了後すぐに着任した2009年に実験棟の耐震工事があり、着任早々、研究

室全体の引っ越し準備作業を研究と並行して進めることとなりました。耐震工事は2010年から丸々一年ほど行われましたが、完了後まさらずでピカピカの実験棟の各部屋に、最適なレイアウト（配管・電気なども含めて）を一から設計・構築できたのが大変良い経験でした。実験棟の各部屋の扉の両脇に何やら切れ込みが入っておりますが、ここには耐震用ラバーダンパが埋め込まれたと記憶しております。元々ありました実験棟5階に戻るのが2回目、その後、名古屋大学への異動に伴う引っ越しで計3回の実験室の引っ越しを経験しました。この経験がありましたため、名古屋大学への引っ越しと最低限のセットアップを約1週間で完了して、新たに配属される学部4年生の卒業研究を開始することができました。

研究は、名古屋大学に着任した当初は、分子研時代から取り組んでいた酸化物表面固定化金属錯体触媒のテーマを基軸としつつ、電極触媒への展開を志向したカーボン担体への拡張、及び固定化金属錯体の表面構造変換による表面特異的な金属ナノ構造体触媒の創出を進めてまいりました。これらに加え最近では、固体表面で形成されるキラル金属錯体、二種類の金属活性点を設けたセリア系触媒、高性能燃料電池電極触媒を目指し希土類金属を組み込んだ合金ナノ粒子をモチーフとした研究も進めております。分子研の先生方とも共同研究をさせていただき、固定化キラル金属錯体では江原正博先生、白男川貴史先生と計算化学にて、セリア系触媒では横山利彦先生、小坂谷貴典先生（現・京都大）と後述しますXPS (X-ray Photoelectron Spectroscopy: X線光電子分光法) にて多くのサポートをいただき、この場をお借りして改めて御礼申し上げます。

2015年にJSTさきがけ「革新的触媒の科学と創製」領域に幸運にも採択いただき、均一系/不均一系触媒の先生方や各種先端計測の先生方と交流をさせていただきました。この領域には分子研出身の先生（石塚智也先生（現・筑波大、石塚先生の「分子研出身者の今」の記事にて分子研時代のエピソードに触れていただいております）、小坂谷先生）、並びに現在在籍されている先生（熊谷崇先生、杉本敏樹先生）もいらっしゃり、様々なディスカッションを経て研究者として視野を大きく広げることができました。先に記しましたセリア系触媒はメタンの有用化合物への変換を目指すさきがけ研究の中で取り扱いましたが、低い温度で表面のセリアの酸化還元が可能であること、低温酸化還元には導入した二種類の金属種が関与していることを突き止め、さらにその表面における構造変化についても解明することができました。特に小坂谷先生には、AP-XPS (Ambient-Pressure XPS: 雰囲気圧X線光電子分光法) による価数解析にて鍵となる有用な情報を取得していただき、共同研究としてまとめることができました。また、還元に伴う微小金属ナノクラスターの構築、及びそれに有機配位子を直接修飾した触媒活性点の機能化など、研究を大きく発展させることができました。

このような金属錯体・触媒材料の構造解析では、横山G所属（現・機器センター所属）のXPSを大いに利用させていただきました。このXPSは、横山先生の下、高木康多先生（現・JASRI SPring-8）がX線源とアナライザ周りを設計し、私もグローブボックスと連結して試料を不活性雰囲気下のまま導入が可能な機構の設計に携わらせていただいた、大変思い入れのある装置で、現在でもマテリアルリサーチインフラを通してセリア系触媒、合金ナノ

粒子や金属錯体のXPS測定にて大いに利用させていただいております。高木先生、小坂谷先生、前島尚行先生（現・立命館大）及び伊木志成子特任研究員には多くのサポートをいただき、御礼申し上げます。現在おります名古屋大学からは電車で日帰り訪問が可能であり、XPSが必要なテーマの学生には積極的にXPSの使用方法を覚えてもらい、主体的に実験を進めてもらうように指導しております。

教育への関わりが増えたことも分子研時代との大きな違いです。2021年からは、学部・大学院生の授業に本格的に携わるようになりました。中でも、学部1年生の化学基礎（物理化学、量子化学の基礎）に関する講義を半期受け持つことになりました。100人近い人数を相手に講義する経験は皆無であったので半ば不安でありましたが、一度講義してみたかった科目でもあり、ワクワク感も半分ありました。同じ専攻には分子研OBの菱川明栄先生、伏谷瑞穂先生（当時分子研の官舎で伏谷先生と同じ棟に住んでおり、芝刈りでもお世話になりました）、柳井毅先生がいらっしゃり、テキストや授業の構成について教えていただきました。未だ試行錯誤の連続ではありますが、より良い講義を組み立てていけるよう努力していこうと考えております。

現所属機関のみならず学会や研究会等で分子研出身の先生方、及び現在在籍されておられる先生方とお会いすることが多く、分子研に在籍できたことは大きな財産と感じています。研究者として数多くの成長の機会をいただききっかけとなりました分子研在籍時の経験、および現在でも分子研を通し有意義な繋がりを持たせていただいていることに感謝しつつ、今後も研究・教育に邁進していく所存です。



大峯 巖元所長が瑞宝中綬章を受章

大峯元所長が令和7年秋の瑞宝中綬章をご受章されました。

大峯先生は、1968年に東京大学工学部計数工学科を卒業後、ハーバード大学大学院化学物理学博士課程を修了されました。その後、慶應義塾大学理工学部助手（1981年）、岡崎国立共同研究機構分子科学研究所理論研究系助教授（1982年）を経て、1994年に名古屋大学理学部教授に着任されました。その後、名古屋大学大学院理学研究科長（2003年）、名古屋大学理事、副総長（2006年）を歴任されました。さらに、京都大学福井謙一記念研究センターリサーチリーダー（2009年）を経て、2010年から2015年に分子科学研究所所長、2013年から2015年は自然科学研究機構理事として、研究所および機構全体の運営にご尽力されました。また、総合研究大学院大学において、教授および専攻長として次世代を担う研究者の育成に多大なご貢献をされました。

研究に関して、大峯先生は我々にとって最も身近でありながら、多くの謎に包まれた「水」に対し、分子スケールからの理論解明に取り組んでくださいました。とくに、独自に開発された解析手法を駆使し、液体の水における間欠的かつ集団的な水素結合ネットワークの組み替え運動を解明され、それが空間的に不均一な領域を行き来する様子や、その運動が1/fスペクトルを示すことを見出すなど、水のダイナミクスの本質に迫る数々の成果を挙げられ

ました。また、無秩序な液体から秩序ある氷へと結晶化するプロセスの解明という長年の課題に挑まれるとともに、氷の融解に伴う格子欠陥の生成、およびその分離・成長過程の詳細な描像を構築されました。さらに、最先端の理論・計算手法を駆使し多次元分光法による水のダイナミクスの微細な特徴の解明など、水に関する分子科学の最前線を切り拓いてこられました。これらの成果に加え、生体分子系の反応の解析など生命現象の分子スケールでの理解にも多大な寄与をされました。

私が先生のグループに加わった頃、先生は水の中で起こるネットワークの組み替え運動を捉えるため、分子シミュレーションが映し出す些細な動きすら見逃すまいと、何度も繰り返して動画を視ておられました。そのお姿は、周囲の雑音に煩わされることなく目の前の木の中に神経を注ぎ、木の中に宿る仁王の姿を鑿と槌だけで浮かび上がらせていく夏目漱石の『夢十夜』第六夜の運慶そのものでした。しかも、先生にはその仁王の姿が見えていただけでなく、仁王が現れる際の音までも聞こえておられたようで、氷の生成や融解の映像にクラシック音楽を重ねて提示されています。

今この瞬間も、自然界の至るところで、無数の仁王がその姿を現すときを待ち続けているに違いありません。しかし、その姿を見出し、白日の下に晒すことは容易なことではありません。先生は、仁王という真理を見出す「眼



を育むことの尊さを、そして自然科学とは、秩序や法則を強引に「創り出す」ことではなく、自然に向き合いひたむきな観察と考察によって「掘り起こす」営みであることを、我々の心に深く刻み付けてくださったのだと思っています。

大峯先生のご受章を心よりお祝い申し上げます。

（斉藤 真司 記）



大峯 巖元所長が受章された瑞宝中綬章の勲章



塩谷光彦教授の紫綬褒章ご受章に寄せて

2025年11月、東京大学名誉教授であり東京理科大学教授の塩谷光彦先生が、令和7年秋の紫綬褒章を受章されました。塩谷先生は、原子・分子レベルでの精密設計・合成を通じて、「配列」「空間」「モーショ」「配位アシンメトリー」をキーワードに、従来の分子ライブラリーの枠を超えた多様な新機能性分子を創製し、新たな物質構築原理を切り拓いてこれ、物質創成科学研究を長年にわたり牽引されています。

1995年6月から1999年3月まで、塩谷先生は分子科学研究所錯体化学実験施設において錯体触媒研究部門教授を務められました。もう30年も前のこととなりますが、執筆者である田中は研究室立ち上げの際に助手として採用いただき、先生が当時新たに始められた人工DNAや人工ペプチドの研究に携わり、11年半ご一緒しました。

人工DNAの研究では、遺伝子情報を司るDNAの構造特性を活かし、金属錯体型塩基対を利用した金属配列法を世界に先駆けて開発されました。これにより、配位子型核酸塩基の配列によって「種類」「数」「配列様式」をプログラムした金属配列が可能となり、金属

錯体型人工DNAの導電性測定や分岐型DNAへの金属錯体導入を実現しました。近年では、金属錯体型塩基対を利用した人工DNA酵素やDNA鎖交換型分子デバイスの開発にも成功されています。

分子研での研究の後、塩谷先生は東京大学大学院理学系研究科化学専攻に異動され、分子認識・分子配列機能を持ち、触媒機能にも展開可能なナノ「空間」を金属錯体結晶中に構築する化学を推進されました。また、新しい分子機械の様式としてギア運動をする分子を開発し、刺激に応答して「モーショ」を取り出す化学を展開されました。さらに、金属中心の不斉誘導によって非対称配位空間を構築する「配位アシンメトリー」の化学を提唱し、科学研究費新学術領域を牽引されました。この研究の中で、金属中心のみにキラリティーを持ち、実用的にラセミ化しない四面体型錯体を世界で初めて見出し、触媒利用に向けた精密分子設計法を構築されました。

塩谷先生は、日本化学会『Chemistry Letters』の編集長として化学の発展を牽引され続けていることは皆さまもご存じのとおりです。東京大学を定年退



職後も東京理科大学に教育・研究の場を移し、なお精力的に研究を楽しんでいます。紫綬褒章受章の報とほぼ同時期に開催された塩谷研究室30周年記念同窓会では、元気なお姿で多くの教え子たちに囲まれていました。

田中 健太郎 (名古屋大学 教授)



塩谷先生 (左) と執筆者 (右)



塩谷研究室30周年記念同窓会



分子研を去るにあたり

倉橋 直也 量子科学技術研究開発機構 NanoTerasuセンター 研究員
(前 物質分子科学研究領域 特任助教)



分子研での自由な生活

くらはし・なおや / 2017年京都大学大学院理学研究科博士課程 研究指導認定退学、2017年上智大学理工学部プロジェクト・ポストドクター、2018年 理学 (博士)、2019年東京大学物性研究所 特任研究員、2022年分子科学研究所 特任助教、2025年現職。

ご縁がありまして、2022年12月より2年半ほどお世話になりました。横山先生とは興味のある領域や研究分野が大きく異なるにもかかわらず、快く受け入れていただき、自由な環境で研究させていただきましたこと大変感謝しております。

学生時代の指導教員が分子研出身だったこともあり、分子研で研究させていただけることは光栄でした。一方で、私の専門は高分子科学、NMR、放射光など学際領域が中心になっていたこともあり、分子研でどのように振る舞えば良いのかという戸惑いもありました。しかし、横山先生をはじめ分子

研の先生方から、自分の思うように好きにやったら良いというご意見をいただき、文字通り好き勝手に研究させていただくことができました。その結果、九州大学、同志社大学、名古屋大学、東京工業大学、東京都立大学、東京理科大学など、非常に多くの大学との共同研究を始めることができ、研究領域が更に広がったと考えています。分子研内でも、UVSORだけでなく機器センターの NMR を非常に長時間使用させていただくことができ、多くの成果を得ることができました。

現在は、またご縁があり次世代放射光施設 NanoTerasu のRIXSビームラ

イン担当者として採用していただきました。分子研での出会いや新しい共同研究を大切にしながらこれからも研究に邁進していきたいと考えております。

最後に、PIとして様々なアドバイスをいただき、自由な環境で研究させていただいた横山先生、分子研に誘ってくださった杉本先生、研究室内外で環境を整え支えてくださった栗田さん、分野が違いながら色々と研究の相談に乗ってくださった前島先生、山本先生、事務手続きや測定のわがままにお付き合いくださった機器センターの皆さま、いつも気遣ってくださったUVSORの皆さまに深く御礼申し上げます。



外国人研究職員の印象記

Living and Learning in Okazaki: My IMS Experience

Pushpander Kumar (Specially Appointed Researcher)
Department of Photo-Molecular Science



I am from India, and my time with the Ohmori Group at the Institute for Molecular Science (IMS) in Okazaki has been one of the most meaningful and

rewarding parts of my academic journey. Working here has given me the opportunity to learn many basic and advanced experimental techniques and to be part of a

truly world-class research environment.

During my stay, I have strengthened my understanding of the fundamentals of cold atom physics, including laser cooling, optical methods, and vacuum systems. I have learned a great deal from many members of the group, and my knowledge of both basic and advanced techniques continues to grow.

What I appreciate most about the Ohmori Group is its warm, friendly, and cooperative atmosphere. Everyone is approachable, supportive, and always willing to share their experience. This environment makes it easy to learn new skills, ask questions, actively participate in daily experimental work and live peacefully. Whenever I face difficulties, someone in the group, especially the staff, is always ready to help. This strong culture of support is the true strength of the group.

Living in Japan has also been a very special experience. From the moment I arrived, I felt the kindness of the people. When you ask for help, they stay with you

until the problem is solved. The politeness, patience, and respect in Japanese society have deeply impressed me. With the support of my colleagues and IMS staff, my stay here has been very comfortable. Okazaki is a beautiful and peaceful city, which makes daily life even more pleasant.

I have also enjoyed many cultural events, such as the Bon Odori festival, fireworks, and other local traditions in Okazaki. Within the group, activities like the Nagashi-somen party, O-hanami, and the year-end celebration create a lively and welcoming atmosphere. These experiences make me feel truly at home.

Overall, my time at IMS is helping me build a strong foundation in experimental physics, improving my problem-solving skills, and deepening my interest in atomic physics. It is also helping me grow as a person. I am sincerely grateful to everyone in the Ohmori Group for their continuous support, guidance, and kindness.

BOOKレビュー

“X線光電子分光法”

著書名 日本表面真空学会編

出版社 丸善出版 ISBN 978-4621312148

X線光電子分光法 (XPS) は、現代のナノテクノロジーの発展に不可欠な表面分析手法です。1998年の初版発行以来、本書は「かゆいところに手が届く実用書」として、多くの学生や研究者、技術者のバイブルとなってきました。

初版から25年余りが経過した今回の改訂では、技術の著しい進歩に合わせ、単なる入門書の枠を超えた進化を遂げています。この間、放射光をはじめとする高性能光源や、高性能イメージング型光電子分光・顕微鏡が登場するなど、分析技術は劇的に変化しました。本書ではこうした最新の技術革新を網羅するとともに、実験現場で直面する課題への実践的な対応から、結果解釈に不可欠な高度な知見まで、現場で真に役立つ経験と知識を凝縮しています。

特に新設された第6章では、実動作下 (オペランド) での計測や情報科学との融合など、最先端の応用事例を詳説しました。初学者の確かな道しるべとして、また熟練者が技術の再確認や新たな発想を得るための座右の書としていただけると嬉しいです。本書を通じてXPSの奥深さと可能性に触れ、皆様の研究・開発がさらなる飛躍を遂げることを願っております。

(松井 文彦 記)

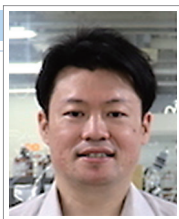




2025年7月1日着任

平田 直

ひらた・なお

生命・錯体分子科学領域
錯体物性研究部門 特任専門員

本年度7月より瀬川グループに特任専門員として着任いたしました。京都大学で博士（工学）を取得した後、ケミカルバイオロジー、脳神経科学、呼吸器内科、微生物学を転々としながら研究に携わってきました。現在は構造有機化学に新たにチャレンジしております。有機化学は研究の原点であり初心に帰って日々勉強しております。少しでもグループの成果に貢献できるよう努めて参ります。

2025年8月1日着任

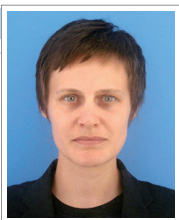
Yaoxiao Zhao

理論・計算分子科学研究領域
計算分子科学研究部門 特任研究員

I obtained my Ph.D. in 2021 at Xi'an Jiaotong University under Professor Xiang Zhao's supervision. I subsequently held a lectureship at Xi'an Technological University before joining Professor Masahiro Ehara's group at Institute of Molecular Science in 2025. My research focuses on the theoretical study of the physical and chemical properties of carbon nanomaterials, with about 40 publications in *Chem. Soc. Rev.*, *Inorg. Chem.*, *J. Phys. Chem. C*, *J. Chem. Phys.*, *Cell Rep. Phys. Sci.*, *Small*, etc.

2025年9月1日着任

Jana LUSTIKOVA

物質分子科学研究領域
電子物性研究部門 特任講師

東北大学大学院理学研究科物理学専攻にて博士課程を修了後、同大学先端スピントロニクス研究開発センターにて助教を務めておりました。このたび清水グループに着任いたしました。これまでの研究では、スピン流の生成・検出といったスピントロニクスの基礎物理や、超伝導体における非相反性・熱電効果などの電気輸送現象に取り組んでまいりました。今後は視点を電子からイオンへと広げ、固体イオン導体におけるイオン輸送の物性解明を目指してまいります。どうぞ宜しくお願い致します。

2025年8月16日着任

鍋井 庸次

なべい・ようじ

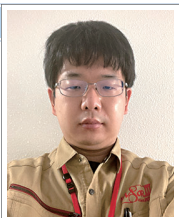
協奏分子システム研究センター
機能分子システム創成研究部門 助教

2023年に総研大で博士号（理学）を取得後、2年半ほどノースカロライナ州立大学（Dali Sun's Lab）でポスドクをしていました（はじめての一人暮らし）。その後、2025年8月より山本グループで助教を務めております（実家に戻りました）。キラル物質で発現するスピン、軌道、フォノン物性に興味をもって、これまで研究をしてきました。未だに実家の子ども学習机で勉強していますが、無邪気な気持ちでユニークな研究ができれば良いと思っています。

2025年9月1日着任

高橋 隼也

たかはし・しゅんや

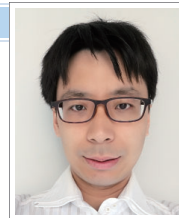
技術推進部 光技術ユニット
技術職員

広島大学にて博士（理学）の学位取得後、国内の加速器関係施設での業務を請け負う一般企業に就職しておりました。2025年9月より極端紫外光研究施設（UVSOR）に着任いたしました。前職では放射光施設の加速器制御システムに関する業務等を担当しておりました。未熟なところが多々ありますが、皆様のお役に立てるよう努めてまいりたいと考えています。これからどうぞよろしくお願いいたします。

2025年10月1日着任

坂田 諒一

さかた・りょういち

物質分子科学研究領域
電子物性研究部門 助教

10月から篠北Gにお世話になっております。学部と修士は京大理学部物理専攻の光物性研（指導教員：田中耕一郎先生）にてテラヘルツ領域の光制御を行い、博士課程は京大工学研究科電子工学専攻の光量子電子工学研（指導教員：野田進先生）にてフォトニック結晶レーザーの研究で2021年に博士号（工学）を取得。その後も同グループにて研究を継続してまいりました。趣味は競技かるた、ボードゲーム等です。これからは、フォトニックナノ構造を2次元半導体物質と組み合わせた研究を行いたいと考えています。どうぞよろしくお願いいたします。



2026年1月1日着任

新井 郁也

あらい・ふみや

極端紫外光研究施設
特任専門員

2026年1月より、UVSORの特任専門員として着任いたしました、新井郁也と申します。前職ではレーザーや放電管等の実験室光源を利用した、光電子運動量顕微鏡(PMM)による物性研究を行なっておりました。今後は、UVSORの放射光光源を活かした、PMMによる研究および、施設・装置のアップグレードに貢献していきたいと思っております。

どうぞよろしくお願いいたします。

アウトリーチ活動

分子科学研究所50周年特別企画

おかげさまで分子科学研究所は2025年4月に50周年を迎えました。創立50周年を記念して、一年を通して市民公開講座「分子科学フォーラム」および「自然科学研究機構シンポジウム」を開催しました。アーカイブ映像を公開中です。多くの皆様にご参加いただいた記念イベントの様子を、ぜひお楽しみください。

■ 分子科学フォーラム 分子研出身者および現役研究者が登場！

第1回：唯 美津木 教授「観ることで広がる触媒の世界」

第2回：岡本 裕巳 教授「『ねじれた光』で見る左と右、鏡写しの世界」

第3回：伊澤 誠一郎 准教授「分子を使った光電変換の科学」

アーカイブ視聴はこちら <https://www.ims.ac.jp/public/seminar.html>



■ 第41回 自然科学研究機構シンポジウム × 分子科学フォーラム

「元素から紐解く 宇宙と生命のものがたり」

講演「僕たちは“星屑”から生まれた？」

渡部 潤一 上席教授 (国立天文台)

講演「最古の体内時計が日の出を知らせた約22億年前のある日」

秋山 修志 教授 (分子科学研究所)

挑戦！元素クイズ

解説：長谷川 美貴 先生 (青山学院大)、中村 敏和 先生 (分子研)

詳細およびアーカイブ視聴はこちら <https://www.ims.ac.jp/sympo41/>



アウトリーチ活動

第72回岡崎市小中学校理科作品展における「未来の科学者賞」審査について

本年度10月17,18日に第72回岡崎市小中学校理科作品展が開催され、地域の小中学生による多彩な自由研究が数多く出展されました。本作品展は、日頃の理科学習の成果を広く発表する貴重な機会であり、児童・生徒の科学的探究心を育む重要な場として毎年高い水準の作品が集まっています。

未来の科学者賞は、出展された自由研究（ポスター形式）の中から、発想や着眼点の面白さや将来性などを総合的に評価して選出されるものです。選考は、岡崎3機関の職員で構成される選考委員会により、厳正かつ公平な審査のもとに行われました。どの作品にも創意工夫と熱意が込められており、限られた時間の中で審査員一同、真剣な議論を重ねながら受賞作品を決定しました。

審査を通じて拝見した作品は、生き物や自然現象に対する純粋な興味と情熱、そして自らの疑問を解き明かそうとする強い探究心をもって取り組んだことがひしひしと伝わってくるものでした。中には、研究者顔負けの長期にわたる観察記録や整理された詳細な実験ノートを付録として掲示している作品もあり、その努力と粘り強さに感銘を受けました。これらの作品は、単なる観察や実験の域を超え、科学的思考の芽生えを確かに感じさせるものでした。私は小学校部門を担当いたしました。参照した文献や記事を明確に引用して自身の考察と区別しているもの、また多数のサンプルから平均値などの統計量を算出して評価しているものなど、科学レポートとしての基本的作法をしっかりと身につけた作品も見受けられ、驚愕するとともに岡崎市の科学教育の水準の高さを実感しました。

今回の作品展を通じて、岡崎市における理科教育の充実と地域全体の学びの力を改めて実感しました。岡崎市の子どもたちがこの経験を通じてさらに科学への関心を深め、いつの日か新たな発見を生み出す研究者として羽ばたいてくれることを、心より期待しております。

(原島 崇徳 記)



「サイエンス実践塾体験研究室」の実施

2025年8月7日に、愛知県、分子科学研究所、トヨタ自動車株式会社の共同で、愛知県の高校1・2年生を対象とした「サイエンス実践塾体験研究室」が開催されました。未来のモビリティエネルギーをテーマとし、2050年を見据えた次世代電池やエネルギー変換の世界を体感するプログラムを実施しました。午前中は分子研で、電池・エネルギーに関する講義、エネルギーデバイスを扱った実験、職員や学生との座談会が行われ、昼食では一緒に語り合う時間もありました。午後にはトヨタ自動車の開発現場を訪問し、最先端の技術が社会に活用される様子を見学しました。理論と実践の両面から科学の面白さに触れられる一日となり、高校生からは「なかなか経験できないことができたので、楽しかった。知らないことばかりでこれからもっと色々なことを知りたくなった。」「仕事をしている人たちが楽しそうにしていた。」といった声が寄せられました。未来を担う若い世代が、科学の最前線で一步を踏み出す貴重な機会となりました。

(川尻 敏孝・湊 丈俊 記)



共同利用研究ハイライト

二次元層状物質のモアレポテンシャルの観察： 高分解能透過電子顕微鏡観察と大規模量子化学計算

三嶋 里奈 神戸大学大学院理学研究科 化学専攻 大学院生（修士）（現 TOPPAN株式会社）

長井 拓郎 物質・材料研究機構 技術開発・共用部門 材料創製・評価プラットフォーム 電子顕微鏡ユニット 主幹エンジニア

内野 隆司 神戸大学大学院理学研究科 化学専攻 教授

2018年に回転積層グラフェン (twisted bilayer graphene, TBG) 系において超伝導^[1]が報告されて以来、関連する二次元層状物質の構造、物性、電子状態に大きな関心が寄せられている^[2]。グラフェンのような二次元レイヤーどうしを、ある回転角 θ で積層させると、モアレ (moiré) 構造と呼ばれる特異な長周期構造が現れる。TBGの超伝導はマジックアングル (θ_M) と呼ばれる特定の回転角で現れる。 θ_M におけるTBG超伝導発現機構の詳細はまだ完全には明らかになっていないが、フェルミ準位付近のバンド変調（フラットバンドの形成）と、モアレ構造が生み出す長周期の層間ポテンシャルが寄与していると考えられている。しかし、層間に誘起されるモアレポテンシャルの直接観察は容易ではなく、それが、モアレポテンシャルと物性の関係、およびその発現機構の解明を困難にしている。

以上の研究背景を鑑み、我々は、代表的な二次元層状物質である六方晶窒化ホウ素 (h-BN) の高分解能透過電子顕微鏡 (HR-TEM) 観察により、回転積層に由来するモアレポテンシャルの直接観察を試みた^[3]。さらに、実験によって得られたモアレポテンシャル像の妥当性を検証するため、自然科学研究機構岡崎共通研究施設計算科学研究センターにて大規模量

子化学計算を行った。

硫酸分子をh-BN層間に挿入したh-BN/H₂SO₄層間化合物を塩基によって中和することで、h-BNナノシートの剥離が自発的に生じる^[4]。このようにして得たh-BN剥離膜は、歪みが少なく、有機物のコンタミネーションの影響を受けにくい。広範囲にわたって格子歪みや欠陥のないHR-TEM像を得ることができる。さらに、h-BN剥離膜をTEMグリッドの転写する際に、様々な回転積層角を有するh-BN膜が生じるため、広範囲で鮮明かつ歪みの少ないHR-TEM像が取得可能となる。

図1(a)に回転積層角 $\theta = 24.0^\circ$ のh-BNナノシートのHR-TEM画像、図1(b)にその高速フーリエ変換 (FTT) 像を示す。図1(a)では、回転積層膜に特有のモアレ模様を確認できる。さらに、図1(b)では、六方晶格子に由来する100回折スポットの内側に、モアレ

長周期に由来すると考えられる複数の回折スポットが現れていることがわかる。TEM観察では、試料が十分に薄い場合、入射電子は試料剥片中の原子核（正電荷）と電子雲（負電荷）が作る二次元静電ポテンシャル（投影ポテンシャルと呼ばれる）を反映したTEM像が像面に投影される（弱位相物体近似）。この近似のもとでは、TEM像のFFT像は、試料の投影ポテンシャルによって変調された入射電子の波動関数のフーリエ変換とみなすことができる。したがって、図1(b)のFFT像の六方晶格子に由来する100スポットのみを逆フーリエ変換すると、h-BN中のBとNの周期的原子配列を反映した実像が得られる。一方、六方晶格子の100スポットを除外して得た逆フーリエ変換 (IFFT) 像 (図1(c)) は、モアレ構造に由来する長周期静電ポテンシャルの実像であると推察される。図1(c)のIFFT像が、実際に

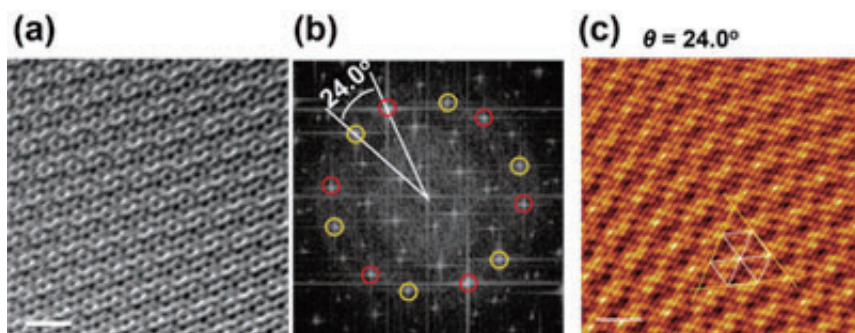


図1 (a) 回転積層h-BNナノシートのHR-TEM像。スケールバーは1 nm。(b) (a)のFFT像。黄色と赤色の丸はそれぞれのh-BN層の100回折スポットを示す。(c) (b)のFFT像のうち、100スポットを除いた回折スポットのみを用いて作成したIFFT像。スケールバーは1 nm。

層間の静電ポテンシャルを表しているかどうかを検証するため、2層のh-BN層を $\theta = 24.0^\circ$ で回転積層させた水素終端クラスター $((B_{111}N_{111}H_{42})_2)$ を用いて、 ω B97XD/6-31G(d)レベルで量子化学計算を行った。構造最適化に関しては、積層回転角は $\theta = 24.0^\circ$ で固定し、かつ、各h-BN層中の原子は同一平面上に存在するという拘束条件を課した。

図2(a)にモデルクラスターの最適化構造、図2(b)に層間の静電ポテンシャルの等高線図を示す。図2より、上面

と下面のN原子が重なり合っている部分に負のポテンシャル、B原子が重なり合っている部分に正のポテンシャル密度の高い部分があることがわかる。また、図2(c)に示すように、実験から求めたIFFT像と計算から得た静電ポテンシャルの等高線図は良い一致を示していることがわかる。以上の結果は、図1(c)のIFFT像が、層間モアレポテンシャルの空間分布を表したものであることを強く示唆している。

本手法は、h-BNナノシートのみならず、グラフェンナノシートにも原理的

には適用可能である。現在、原子レベルで清浄な回転積層グラフェンの作製とそのモアレポテンシャルの観察を行うべく研究を進めている。

謝辞

本研究を遂行するにあたり、大規模量子化学計算および計算結果に関する有益な議論をしていただきました、分子科学研究所計算科学研究センターの江原正博教授に心より感謝の意を表します。

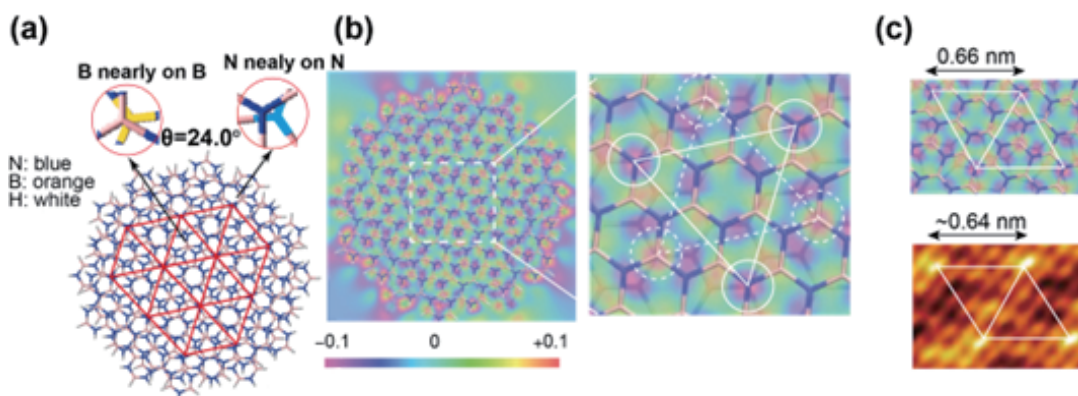


図2 (a) 水素終端クラスター $((B_{111}N_{111}H_{42})_2)$ の ω B97XD/6-31G(d)レベルでの最適化構造。
(b) (a)のクラスターの層間における静電ポテンシャルの計算結果。スケールバーの単位はe/a.u。
(c) 静電ポテンシャルの計算結果と図1(c)のIFFT像との比較。

参考文献

- [1] Y. Cao et al., *Nature* **556**, 43 (2018); Y. Cao et al., *Nature* **556**, 80 (2018).
- [2] E. Y. Andrei and A. H. MacDonald, *Nat. Mater.* **19**, 1265 (2020); A. Jorio, *Nat. Mater.* **21**, 844 (2022).
- [3] R. Mishima, T. Nagai, H. Segawa, M. Ehara, and T. Uchino, *J. Phys. Chem. C* **129**, 7813 (2025).
- [4] T. Tsujimura and T. Uchino, *ACS Omega* **6**, 6482 (2021).



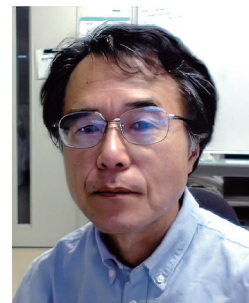
みしま・りな

2024年3月に神戸大学大学院理学研究科で博士課程前期課程を修了。現在はTOPPAN(株)でパッケージ関連の業務に従事している。趣味は読書。



ながい・たくろう

早稲田大学大学院理工学研究科で博士(工学)取得後、物質・材料研究機構特別研究員、科学技術振興機構ERATO研究員を経て、現在、物質・材料研究機構主幹エンジニア。透過電子顕微鏡を用いた磁気構造観察の超高分解能化に関する技術開発を行っている。



うちの・たかし

京都大学大学院工学研究科で博士(工学)取得後、日本板硝子(株)、京都大学化学研究所助手、助教授を経て、現在、神戸大学大学院理学研究科教授。機能性無機材料の新規合成、構造解析、物性解析の研究を行っている。趣味はパン作り。

真空紫外円偏光照射によるアミノ酸キラル分子の光化学反応：地球生命のホモキラリティの起源を探る

小林 政弘 核融合科学研究所 プラズマ・複相間輸送ユニット 教授

分子が持つ構造の一つに鏡像異性体があり、右手型 (D体)、左手型 (L体) の構造として互いに重ね合わすことができない性質を持っている。キラリティーとよばれるこの性質は、光との相互作用において旋光性をもたらすとともに、我々の生命現象に密接に関係している。地球におけるほぼすべての生体有機物は左手型の (L体) アミノ酸でできている。これは地球生命のホモキラリティーとして知られており、未だ明確な理由は明らかにされていない。

右手・左手型のキラル分子は右・左円偏光に対して、そのどちらかをより強く吸収するという性質を持っており、この性質は円偏光二色性 (Circular Dichroism, CD) と呼ばれている。一方、宇宙の星間空間では多くの種類の有機物分子が観測されており、同時に星形成領域からの光が円偏光として存在していることも観測から確認されている。星間空間の有機分子に円偏光が照射され、どちらか片方のキラル分子が分解されたことが、地球生命のホモキラリティーの起源ではないかというシナリオが提案されている。このシナリオを検証するために、これまで可視から紫外領域 (> 180 nm) の円偏光照射実験が多く行われ、キラル光化学反応が確認されてきた。一方、アミノ酸などの有機分子の光吸収断面積は 140 nm から 80 nm に向けて真空紫外領域で大きくなる。そこで本研究グループでは、真空紫外円偏光によるアミノ酸のキラル光化学反応を調べる研究を進めている。

アミノ酸試料としては最も単純な

構造を持つアラニンを用いた。また星間空間の最も主要な元素は水素であり、水素由来のライマンα光 (121.6 nm) が多く存在する。ライマンα光が星間塵に散乱されることで円偏光となることが最近の数値シミュレーションで示されている^[1]。そこで、分子科学研究所の極端紫外光研究施設 UVSOR のアンジュレータビームライン BL1Uにおいて、ライマンα円偏光を生成し、ラセミ体 (D体、L体を等量含む試料) のアラニン薄膜に照射する実験を行った。その結果、図 1 (a) に示すように右、左円偏光を照射した場合には、測定波長範囲の 180-240 nm の広い範囲にわたって光学異方性因子 (g) がそれぞれ正と負の値に変化した (円偏光照射前の試料では、D体、L体が等量含まれているため、g はほぼゼロである)。このことは、円偏光照射によってラセミ体のアミノ酸試料に何らかの構造変化が起こったことを示しているが、図 1 (b) に示すような純粋な D体または L体のみのアラニン試料のスペクトルとは大きく異なっている。従って、ライマン

α円偏光照射が CD によって D-アラニンまたは L-アラニンのいずれかを選択的に光分解しているとは必ずしも言えないことを示唆している。ライマンα光の光子エネルギーは 10.2 eV で、アラニンの光イオン化に十分であり、単純な CD による光分解以外の追加的な反応を引き起こしている可能性があるといえる。

アラニン分子の構造変化をさらに詳しく調べるために、アラニン試料を液体クロマトグラフィー質量分析法 (LC-MS) によって分析した。その結果、図 2 に示すように、照射前のアラニン試料はアラニンのプロトン付加イオンに対応する $m/z = 89 \sim 90$ に強いピークのみが確認されたのに対し、照射後の試料は、 $m/z = 170-450$ に多くのピークが観測された。これらのピークはオリゴマー状のアラニン付加体あるいはさらに変化したオリゴマーなどのより大きな分子の生成を示唆している。より大きな分子は、単量体ユニット間の相互作用や複雑な二次構造の形成に伴う電子遷移の変化を通じて CD スペク

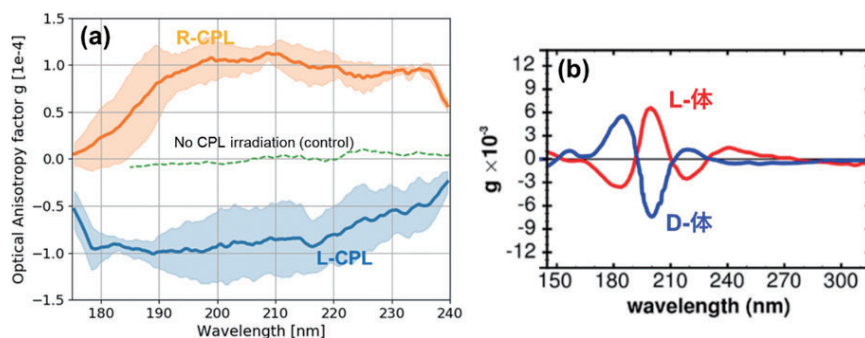


図 1 (a) ライマンα円偏光照射後のアラニン薄膜試料の光学異方性因子 (g)。比較のために、照射前の試料のスペクトルも示してある^[2]。(b) 純粋な D-体、L-体のみのアラニンの g スペクトル (文献^[3]より抜粋)。

トル（異方性因子 g ）に影響を与える可能性があり、これが本実験で観測された光学異方性因子 g がD体、L体のみのアラニンのものと大きく異なって見える理由の一つではないかと考えられる。

さらに、アラニン薄膜試料の表面形状を走査型プローブ顕微鏡（Scanning Probe Microscope, SPM）を用いて調べたところ、図3に示すようなトポグラフィック像を得た。円偏光照射前の試料表面は等方的なアモルファス構造を示しているのに対して、円偏光照射後には、約100 nmスケールの微細で等方的な円形ネットワーク凝集体が形成されていることが分かった。図1に示されたブロードな異方性因子スペクトルと合わせると、これらの結果はライマン α 円偏光の高い光子エネルギーによって誘起された重合による多量体化、あるいは微小結晶化を示唆している可能性があり、LC-MS解析もこの仮説を部分的に支持している。

本研究の結果は、有機分子をイオン化し得る高エネルギーの真空紫外円偏光が、予想を上回る複雑な光化学反応を誘起することを示している。宇宙におけるホモキラリティの起源を検証するためには、今後さらに実験的および理論的な研究が必要である。

今回の実験は、分子科学研究所のUVSORに加えて、機器センターの円二色性分散計、およびSPMを利用して実施した。円二色性分散計は、UVSORから徒歩15分ほどの山手キャンパスに

ある。本実験ではその地の利を活かして、UVSORで円偏光照射した試料を直ちに基礎生物学研究所に運び、CD測定を行ってその結果をメールでUVSORに送信し、これに基づいて次の円偏光照射条件を決めながら実験を進めた。本論文の成果は、雨や冬の北風が吹く中を“飛脚便”を走らせてくれたメンバーの努力によるところが大きい。UVSORやSPM測定では、研究の計画段階から、計測方法や共同研究の進め方につ

いて丁寧なアドバイスをいただき、またマシンタイムの調整も柔軟にご対応いただきました。根気のいるSPM実験中には、息抜きにテニスにもお誘いいただき、よいリフレッシュにもなりました。これらの充実したサポートのおかげで本研究を遂行することができました。皆様のご協力に対して、ここに改めて深く感謝申し上げる次第です。

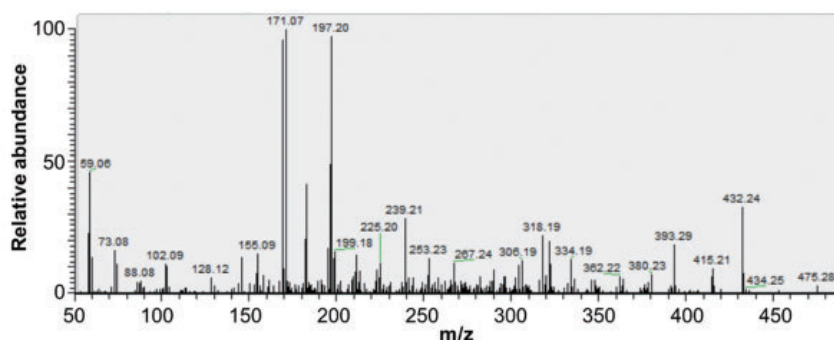


図2 円偏光照射後のアラニン試料のLC-MS解析結果。アラニンのプロトン付加イオン ($m/z = 89 \sim 90$) 以外に $m/z = 170 \sim 450$ に多くのピークが観測される [2]。

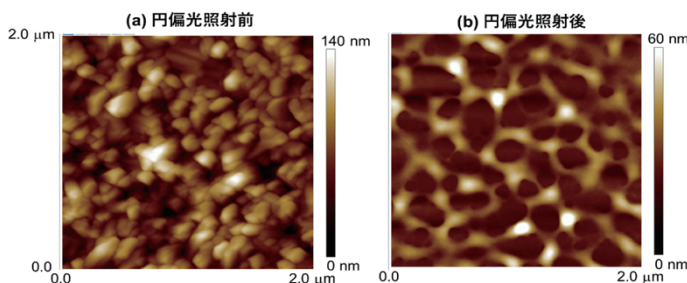


図3 走査型プローブ顕微鏡によって得られたアラニン薄膜試料表面の微細構造のトポグラフィック像。(a) 円偏光照射前、(b) 円偏光照射後 [2]。



こばやし・まさひろ

磁場閉じ込め核融合装置におけるプラズマ輸送研究が専門です。磁場構造がプラズマの放射冷却とその熱的安定性に与える影響を調べています。最近では太陽コロナや星間プラズマにおける熱的不安定性との比較を始めています。これらは広い意味で物質と光の相互作用と見做せることから、光が生命材料物質の生成・進化に及ぼす影響に興味があり、放射光科学、アストロバイオロジー分野の方々との共同研究を進めています。

参考文献

- [1] H. Fukushima, H. Yajima and M. Umemura, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, **524**, 2114–2123 (2023).
- [2] M. Kobayashi, J. Takahashi, H. Ota, K. Matsuo, M.I.A. Ibrahim, T. Minato, G. Fujimori, M. Katoh, K. Kobayashi, Y. Kebukawa, H. Nakamura, *Chirality*, **36**, e70004 (2024).
- [3] M. Wohlgenuth and R. Mitrić, *The Journal of Physical Chemistry A*, **120**, 8976–8982 (2016).

カルバゾール含有ジラジカルが示す
スピン相関発光の解明

水野 麻人 大阪大学大学院基礎工学研究科 助教
 草本 哲郎 大阪大学大学院基礎工学研究科 教授

発光性物質のなかでも開殻電子状態を有する物質はスピン状態と発光の関連にもとづく特異な発光 (= スピン相関発光) を示すことから注目を集めている。特に、不対電子を有する開殻分子 (= 有機ラジカル) の発光が、磁場等の外部刺激に応じて変調可能であることがわかってきた。筆者らは、独自開発した発光性ラジカルのドーピング結晶が磁場応答発光を示すことを世界に先駆けて見出し、その詳細な機構を明らかにしてきた^[1,2]。最近では、一分子内に二つのラジカル骨格を有するジラジカルが単分子機能として磁場応答発光を示すことを見出し、スピン相関発光の発現には二つのスピンが必要であることを明らかにした^[3]。このような発光性ジラジカルは、スピン相関発光の開拓・解明に有用なモデル分子と考えられる。しかし、その報告例は限られており、分子内スピン間相互作用の大きさや電子状態の違いがジラジカルの発光特性にどのような影響を及ぼすかについて、包括的な理解は得られていない。このような背景のもと、筆者らはカルバゾール骨格を有する発光性ジラジカル**1** (図1a) を新たに開発し、**1**が磁場だけでなく、温度にも応答する特異な発光挙動を示すことを見出した^[4]。本稿では、ジラジカル**1**が示すスピン相関発光およびその機構について紹介する。

本研究では、カルバゾールを電子ドナー骨格、トリアリールメチルラジカル部位を電子アクセプター部位とする

ジラジカル**1**を設計・合成した。また、参照分子として類似骨格を有するモノラジカル**2**の合成も行い (図1b)、両者の発光特性を比較した。溶液中での発光スペクトル測定から両ラジカルは電荷移動励起状態から発光を示すことが明らかになった。ジラジカル**1**の分子内スピン間相互作用に関する知見を得るため、その凍結トルエン溶液を用いて電子スピン共鳴 (ESR) 測定を行った結果、ジラジカル種に対応する半磁場シグナル ($\Delta m_s = \pm 2$) が観測された。更に、この半磁場シグナルの温度依存性の解析により、**1**の基底状態は一重項状態であり、その分子内交換相互作用は $2J/k_B = -24$ K (スピンハミルトニアン $H = -2JS_1 \cdot S_2$ に基づく) で

あることが明らかとなった。なお、この相互作用の絶対値は前述の磁場応答発光を示すジラジカルの値 ($2J/k_B = 8.3 \pm 11.3$ K)^[3]よりも大きい。

続いて、ジラジカル**1**のポリメタクリル酸メチル (PMMA) 分散試料 (0.01 wt%) を作成し、その発光スペクトルの磁場依存性を測定した。その結果、**1**のPMMA分散試料は4.2 Kにおいて、磁場に応答した発光強度の増大を示すことが明らかになった (図1c)。また、その磁場応答発光挙動は18 Tまで飽和傾向を示さなかった。一方、モノラジカル**2**のPMMA分散試料 (0.2 wt%) では、同様の条件下で発光スペクトルが磁場に応答しなかった。さらに、両試料における発光スペクトルの

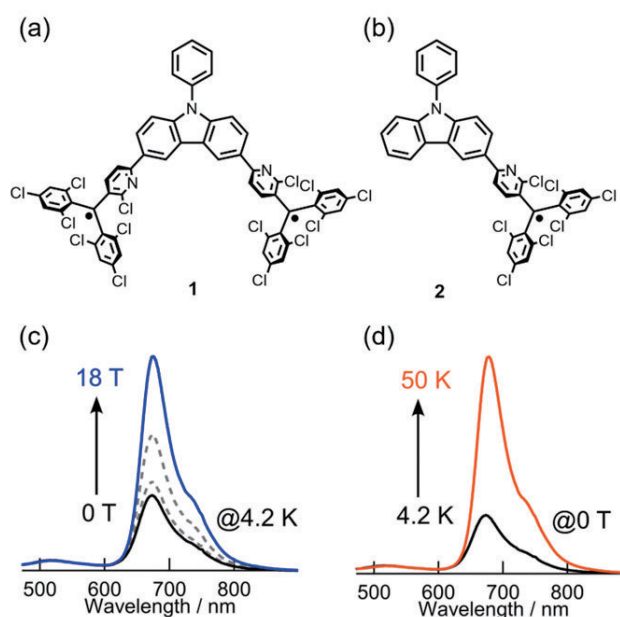


図1 (a)ジラジカル**1**の化学構造。(b)モノラジカル**2**の化学構造。(c,d)**1**のPMMA分散試料(0.01 wt%)が示す(c)磁場応答発光(4.2 K、励起波長375 nm)および(d)熱活性型発光(0 T、励起波長375 nm)^[4]。

温度依存性 (4.2–50 K) を調べたところ、**2**の発光強度はほとんど温度変化しなかった一方、**1**の発光強度は昇温とともに単調に増加した (図1d)。**2**との比較により、**1**が示した磁場応答発光及び熱活性型発光はジラジカルに特有の現象であり、分子内のラジカル間相互作用に起因することが示唆された。また、磁場印加および昇温に伴い発光強度が増大したことから、**1**の発光スペクトルでは、三重項状態からの発光が支配的であることが強く示唆された。

1の磁場応答発光及び熱活性型発光

はどのような機構で発現しているだろうか。我々は、これらスピン相関発光の詳細な機構を明らかにするため、発光スペクトル及び発光減衰曲線の温度・磁場依存性 (4.2–50 K, 0 Tおよび18 T) を測定し、それらの詳細な解析を行った。詳細は割愛するが、本系で見られたスピン相関発光は、(i) **1**の三重項状態は発光性、一重項状態は非発光性であり、(ii) その発光強度変化は電子基底状態 (S_0 および T_0) のボルツマン分布と相関する、というモデルで説明できた (図2)。すなわち、**1**で見られた二種類のスピン相関発光はその三

重項状態 (T_0) 占有率の変化で统一的に理解することができる。以上、**1**が示すスピン相関発光の機構解明を通じて、ラジカルが示すスピン相関発光の基盤的理解を深めることができた。

本研究では、機器センタースタッフの方々のサポートのもと、分子科学研究所の様々な装置を使用させていただきました。本研究の遂行にあたりESR測定をサポートいただいた藤原基靖博士 (分子研) および伊木志成子氏 (分子研)、強磁場下での発光測定を指導していただいた木村尚次郎博士 (東北大) に御礼申し上げます。

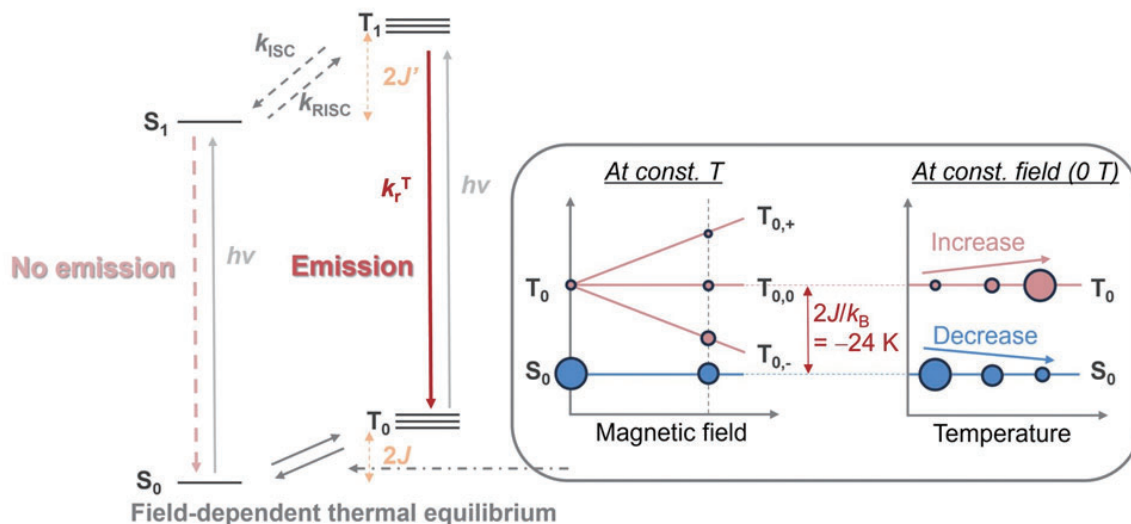


図2 ジラジカル**1**が示すスピン相関発光 (磁場応答発光および熱活性型発光) の機構^[4]。

参考文献

- [1] S. Kimura, T. Kusamoto, S. Kimura, K. Kato, Y. Teki, and H. Nishihara, *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2018**, 57, 12711–12715.
- [2] S. Kimura, S. Kimura, K. Kato, Y. Teki, H. Nishihara, and T. Kusamoto, *Chem. Sci.*, **2021**, 12, 2025–2029.
- [3] R. Matsuoka, S. Kimura, T. Miura, T. Ikoma, and T. Kusamoto, *J. Am. Chem. Soc.*, **2023**, 145, 13615–13622.
- [4] A. Mizuno, R. Matsuoka, S. Kimura, K. Ochiai, and T. Kusamoto, *J. Am. Chem. Soc.*, **2024**, 146, 18470–18483.



みずの・あさと
2018年名古屋大学大学院理学研究科物質理学専攻博士後期課程修了後、同研究科研究員、カールスルーエ工科大学研究員およびフンボルト財団研究フェロー、分子科学研究所特任研究員、日本学術振興会特別研究員 (PD) を経て、2024年より現職。趣味は走ること。



くさもと・てつろう
2010年東京大学大学院理学系研究科化学専攻博士課程修了後、理化学研究所特別研究員、同基礎科学特別研究員、東京大学大学院理学系研究科特任助教、同助教、分子科学研究所准教授を経て、2023年より現職。最近の趣味は子供達と出かけること。

施設だより

ヘリウム液化装置（山手地区）

機器センター 主任技術員 売市 幹大

2024年7月に山手地区のヘリウム液化装置が更新されました。各実験室から回収されたヘリウムガスを精製して、再び液体ヘリウムを製造利用する液化装置です。

装置の更新された主な仕様は下記のとおりです。

【ヘリウム液化装置（写真1）】

Linde社 L70、液化率64 L/hr（純ガス、液体窒素使用時）、消費電力 2 kW

【液化圧縮機及び油分離器（写真2）】

Kaeser社 CSD130、消費電力 75 kW

【バッファータンク（写真3）】

6m³より10m³に増量、さらに5m³のタンクを増設

機器センターでは低温寒剤である液体ヘリウム及び液体窒素を、研究所内の各研究グループと極端紫外光研究施設並びに機器センターにおける施設利用や研究グループとの協力研究を通して、多くの所外共同研究者のために供給してきました。山手地区に導入されたヘリウム液化装置は平成16年度に購入されたものですが、使用年数における経年劣化により故障する頻度が目立つようになり、新たな液化装置を導入する必要性に迫られました。2022年途中からは山手での運転を止めて、明大寺からの液体ヘリウムの供給に頼ってきました。明大寺と山手のヘリウム液化装置はお互いに緊急時に融通しあうことで寒剤の供給を滞らせないよう協力しあう関係

にあります。今後、逆に明大寺地区のヘリウム液化装置にトラブルが起きた際にはバックアップとしての役割も担うことが期待されております。

製造された液体ヘリウムは山手地区の共用設備である先端高磁場NMR装置の運転などに使われます。また、明大寺地区ではSQUID磁束計などの超伝導磁石を冷却する用途と極低温実験のためのクライオスタットに使用され、生体分子等の構造決定、化学反応機構の解明、機能性固体物質の物性解明に用いられるなど、先端的研究を支える重要な基盤設備です。

本装置は最新式の液化装置を導入することで、液体ヘリウムの安定供給を図るものです。昨今、輸入に頼るしかないヘリウムガスの入手が困難な状況が続いています。さらに円安の影響も大きく、この装置の入札が行われた2022年2月時点では115円/ドルだった為替が、翌2023年2月には130円/ドルに、納品計画が立てられた2024年2月には150円/ドルまで急



写真1 ヘリウム液化装置

上昇し、購入するヘリウムガスの価格の高騰が止まりません。また、液化運転するには電気が必要で、その電気代の大幅な増加も重なり、供給する際の価格が跳ね上がるのが避けられない状況となっております。この流れはしばらく続くと考えられます。ヘリウムガスの回収率を向上させることにより貴重な資源を守ることはもちろん、ガス損失を最小限に抑えることで中長期的に低温実験が持続可能となります。今後とも極低温業務へのご理解及びご協力のほど、よろしくお願い申し上げます。



写真2 液化圧縮機（奥、黄色）及び油分離器（手前、銀色）



写真3 バッファータンク 10m³（右）及び5m³（左）

施設だより

核磁気共鳴装置 (NMR), JNM-ECZL600G

機器センター 主任技術員 長尾 春代

機器センターでは、共同利用機器として日本電子株式会社製の核磁気共鳴装置 (NMR) ECZ Luminous™ (JNM-ECZL600G) を2023年に導入いたしました (図1)。本装置は、三重共鳴測定や低周波核種を含む多核測定に対応し、2024年より所内・所外の研究者の皆様に溶液試料の測定用として公開しております。

機器センターの溶液測定用NMRのラインナップ

機器センターで共同利用に供している溶液測定用NMRは、すべて山手地区に設置されており、以下の3台で構成



図1 ECZL600G

ECZL600Gの主な仕様

磁場：14.1 T

感度 (S/N) : Royal HFX

$^1\text{H} \geq 1050$ 、 $^{13}\text{C} \geq 340$

プローブ

・Royal HFX :

測定可能核種 ^1H , ^{19}F , $^{15}\text{N} \sim ^{31}\text{P}$ 、
温度範囲 $-100 \sim +150 \text{ }^\circ\text{C}$

・T10L :

測定可能核種 ^1H , $^{103}\text{Rh} \sim ^{15}\text{N}$ 、
温度範囲 $-50 \sim +120 \text{ }^\circ\text{C}$

分光計：2ch構成

FG電源：30 A (90 G/cm)

システム：Windows 10、delta 6.2

されています。

・400MHz NMR (ECS400) : 主に所内研究者による合成途中の物質確認のためのルーティン測定にご利用いただいています。

・600MHz NMR (ECA600) : これまで所内外の研究者により様々な2D測定や低周波核を含む多核測定、低温測定などに幅広く利用されてきましたが、メーカーの部品サポートが終了しつつある状況です。

・新600MHz NMR (ECZL600G) : 今回導入した最新機種です。三重共鳴測定、時間短縮技術 (NUS、NOAH)、軽溶媒測定 (No-D NMR) といった新しい測定機能が加わり性能が向上しました。

三重共鳴測定

^1H , ^{19}F , X核の三重共鳴測定が可能となりました (図2)。含フッ素化合物

の $^{13}\text{C}\{^1\text{H}\}\{^{19}\text{F}\}$ (^{13}C 1D測定時の ^1H , ^{19}F 同時デカップリング)、 $^1\text{H}\{^{19}\text{F}\}$ 測定や $^{19}\text{F}\{^1\text{H}\}$ 測定、2D測定でも利用可能です。ただし分光計が2ch構成であるため、 ^{19}F の観測幅等の設定に一部制限がある点にご留意ください。

アプリケーションのご紹介

1) NUS (Non Uniform Sampling)

時間短縮系のアプリケーションです。2D測定ではy軸のデータ点を不均一にサンプリングし、スペクトルを再構成します。測定手法や試料によっては、測定時間が大幅に短縮されます。

特にCOSYのようなインターフェログラムがエコー型の測定手法はNUSとの相性が良く、通常とほぼ同じ測定時間で高分解能の測定結果を得ることが可能です (図3)。しかしながらNUSには得手不得手があり、NOESYのような相関信号の強度差が大きい測定手法

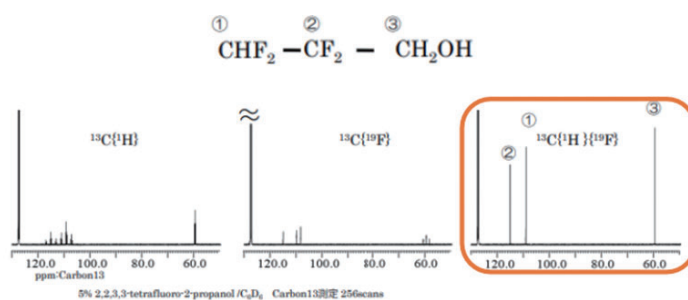


図2 $^{13}\text{C}\{^1\text{H}\}\{^{19}\text{F}\}$ 測定例^[1]

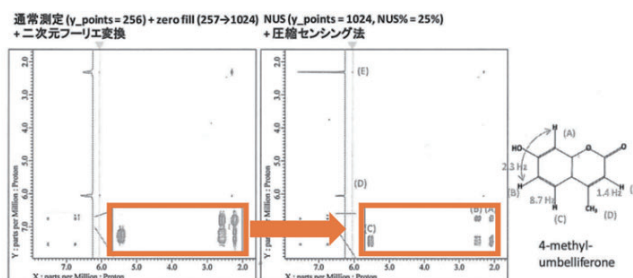


図3 COSYにおけるNUSの効果^[2]

には、NUSよりも線形予測法が適しています。

2) NOAH (NMR by Ordered Acquisition using ^1H -detection)

こちら時間短縮系アプリケーションです。HMBC, edited-HSQC, COSY若しくはedited-HSQC, COSYが1セットとなっています。一つのパルスシーケンスに纏めることでRecovery Delay (Relaxation Delay) を1回で済ませ、測定時間を短縮します。さらにNUSと併用することにより時間短縮効果が高まることが期待されます。緩和時間の長い、低分子試料に有効な測定手法です。

3) DOSY (Diffusion Orderd Spectroscopy)

混合試料のスペクトルを分離して単純化するアプリケーションです。複数の成分からなる混合試料を自己拡散係数の違いで分離し、各成分のスペクトルを取得します。FG (磁場勾配) 電源

には30 A (90 G/cm) を搭載したため、Royal HFXプローブで観測可能な拡散係数の最小検出限界は $10^{-13} \text{ m}^2/\text{s}$ 程度までとなります。

4) No-D NMR (Non-deuterium Proton NMR)

溶媒を重水素化溶媒で置換せずに通常の溶媒のまま測定する手法です。軽溶媒信号を利用した ^1H 選択FGシミングによる分解能調整、測定、軽溶媒信号の検出・消去、リファレンス機能が自動化され、以前よりも簡単に測定できるように改善されました。2D測定では磁場ドリフトの影響を軽減するために、NUSを利用して時間を短縮します。

その他の改善点

オートチューニングや自動分解能調整 (グラジエントシム) が高速化されました。またチューニング時のモニターが、グラフィカルに表示されるようになりました (図4)。これにより、低周波核のチューニングがより正確に行え

るようになり、感度向上につながることが期待されます。



図4 HAシャーシモニター

ご利用にあたってのお願い

測定・解析ソフトウェアはこれまでのECS400、ECA600と同じdeltaシリーズです。基本的な操作はこれまで通りに実施いただけます。上記で紹介した新しい測定機能にご興味をお持ちいただけましたら、パワーの制限やパラメータ設定、解析方法等に注意点がございますので、ご使用前に担当者まで一度ご連絡をいただけますようお願い申し上げます。

参考文献

- [1] 日本電子株式会社. (2017). ROYAL プローブ™ HFX 使用例 (1). [オンライン技術資料]. <https://www.jeol.co.jp/solutions/applications/details/NM170011.html>, (最終アクセス日: 2025年11月18日).
- [2] 小林邦子. (2016). NUS法の効果的な使い方について. 2016分析機器NMRユーザーズミーティング日本電子/ JEOL RESONANCE 講演予稿集

施設だより

「多地点統合カメラシステム」の開発

装置開発室 主任技術員 松尾 純一

装置開発室では、研究に必要な多様な実験装置の製作・開発を行っています。機械加工、電子回路工作、リソグラフィに関する機器や設備を備え、これらを行う高度な技術を持つ技術者が工場、クリーンルーム、回路工作室などの様々な所で作業をします。そのため、室員の所在や機器の状態を一元的に把握することが難しいという課題がありました。さらに、クリーンルームのような密閉空間では、安全衛生上の問題から室員の状況や環境情報を遠隔で把握できる仕組みが求められていました。

そこで装置開発室では、1画面に多地点のカメラ画像と環境情報を表示できる「多地点カメラシステム」を開発しました(図1)。カメラ端末はRaspberry Piに専用のカメラモジュールを搭載したのとなっており、設置場所に応じたセンサを組み合わせ配置しました。各端末にはWebサーバ機能を持たせることで、情報集約用の専用サーバを不要とする設計としています。ブラウザからアクセスすると、室員が作業する各所のカメラ画像に加え、クリーンルームの差圧やパーティクル量、温湿度などの環境データがグラフとして一画面に表示されます。さらに、室員が所持するBluetooth Beaconの電波を各端末で受信し、各画像に名前を表示することで、室員の所在を容易に把握できるようにしました。

現在、このシステムはクリーンルームを有する3研究室にも導入され、それぞれに合うような形にカスタマイズ

して稼働しています。例えば、ヒータを扱う研究室では図2に示すサーモカメラを搭載した端末を用い、通常画像と熱画像を同時に表示し(図3)、過熱を検知した際にはメールでアラートを送信する機能を追加しました。また、電力消費量の監視を希望する研究室には電力計を接続した端末を導入し、消費電力量の把握を可能にしています。

このシステムの導入により、人員の

所在把握や安全管理が容易になり、施設の稼働状況を効率的に把握できるようになりました。

研究者が安心して研究に専念できる環境を整えることは重要です。装置開発室は研究活動を支える存在として、新技術の習得と研鑽を重ね、研究所の発展に貢献していきます。



図1 多地点カメラシステム

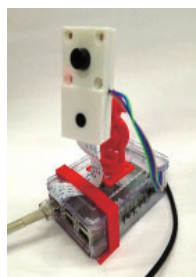


図2 サーモカメラ

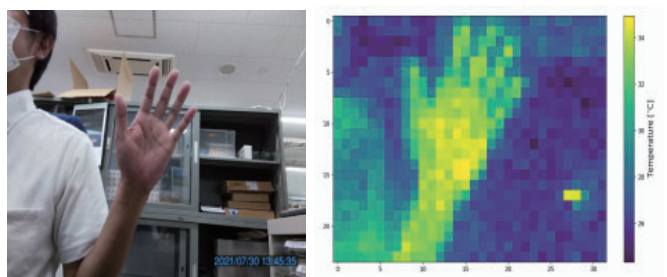


図3 通常画像(左)と熱画像(右)

機器センターの2026年度以降の運用について

皆様には、日ごろから機器センターをご利用・ご指導いただき感謝いたしております。

ご承知の通り、機器センター共同利用運用は、2021年度以降、文部科学省マテリアル先端リサーチインフラ（Advanced Research Infrastructure for Materials and Nanotechnology in Japan, ARIM, 2021～）事業の支援を受けて実施しております。毎年の業務実施費に加えて、新規設備として最新のハイスペック機である電子スピン共鳴（ESR Bruker E580）、超伝導量子干渉素子磁束計（Quantum Design MPMS-3）、単結晶X線回折（Rigaku XtaLAB Synergy-R/DW）、有機自動合成（Cole-Parmer Integrity10）がARIM設備費のおかげで導入でき、さらに次年度に物理物性測定システムがはいる予定です。運営費交付金・概算要求ではなかなか多くの機器を新規導入することは困難であり、ARIMは現状の機器センター運営には不可欠の国家プロジェクトと言えらると思えます。このARIM事業では、大学や公的研究所である実施機関の持続可能な設備共用支援を行うために、利用者から利用料を徴収することをひとつの目的としており、公募要領に利用料徴収義務が明記されています。分子研は、大学共同利用機関の基本方針から、これまでARIMに支援されている機器センター共同利用においても利用料無料の原則を堅持してきましたが、これは明白に文科省ARIMの基本方針に齟齬が生じるものであり、先行プロジェクトのナノテクノロジー・プラットフォーム（2012～2021年度）から長年にわたって改善を要請されてきました。

そこで、時間をかけて分子研内・自然科学研究機構内・利用者の方々・分子研や機器センターの外部運営委員の方々など様々な角度からご意見を頂戴し、ARIMプログラム実施機関を辞退して機器センターの支援内容を大きく縮小して運用するより、利用者の方々から利用料をいただき現状通りあるいは現状以上の支援を継続することがはるかに望ましいとの結論に至りました。そのため2026年度前期の共同利用（機器センター ARIM施設利用、機器センター ARIM協力研究）について、消耗品実費程度の利用料を所内・所外の利用者の方々からいただくこととなりました。いまのところ、料金については、所内・所外とも1日1設備あたり2,000円を暫定的に予定しております。協力研究については、所外利用申請者・所内対応者のいずれがお支払いしてもかまわないとする予定です。大きな変更となってまいりましたが、機器センターとしては、利用者の方々の研究推進のため、ますます機器性能向上・利便向上を図ってまいりますので、なにとぞ皆様のご理解をお願いする次第です。よろしくお願いいたします。

一方、昨今の物価高騰、とりわけHeの価格上昇は著しく、He気体のみならずHe液化器関連備品・消耗品等の価格が、現状の機器センター予算では対応しにくくなってまいりました。分子研は、明大寺キャンパスと山手キャンパスに各1台のHe液化器を有し、万一、一方の液化器が重篤に故障しても常に液体Heの供給を可能としており、その供給量は年間50,000Lを超え、その量は名古屋大学を上回る量となっています。すなわち、液体He供給は機器センター運用のうちでも最も重要なミッションに位置付けられており、機器センターのみならずUVSORや液体Heを利用する研究グループに不可欠のインフラとなっています。昨今の価格の暴騰に対しても分子研での液体Heの生産規模の縮小を行うことはあり得ません。このため、こちらは所内利用者の方々向けですが、これまで消失したHeの購入代金（He回収率は95%程度です）に加えて、2026年度前期からはこれに高圧ガス検査費用を加えた額を利用者の方々に負担していただくことを予定しております。こちらもご理解いただきたく、よろしくお願いいたします。

さて、このような問題は分子研機器センターに限るものではなく、自然科学研究機構あるいは共同利用機関法人全体の問題であるかと思われまふ。運営費交付金が大幅に増額となることはありませんので、物価・人件費の上昇に合わせて、共同利用の質・量を維持向上するためには何らかの増収が必須です。共同利用の質・量を低下させることはこれまでの皆様からの意見を集約する限り決して行うべきでないと考えまふ。すると、まずは旅費の削減が想定されまふが、分子研の場合、旅費はそれほど大きな額ではなく、やはり新たな予算注入が不可避です。利用料無料の共同利用の在り方を検討し始める時期に入ってきたかと思えざるを得ない現況かと思えます。ぜひとも引き続き皆様のご意見を賜りたく、なにとぞよろしくお願いいたします。

（文責 機器センター長 横山利彦）

共同利用・共同研究に関わる各種お知らせ

共同研究専門委員会よりお知らせ

共同利用は大学共同利用機関である分子科学研究所にとって基幹的なアクティビティである。2024年の利用申請（2025年実施課題）に関しては概ね前年度と同水準の申請件数が寄せられている。また2022年度から推進しつつあるマテリアル先端リサーチインフラ事業（Advanced Research Infrastructure for Materials and Nanotechnology：略称ARIM）も順調に進められつつある。現在分子科学研究所は、共同利用のホスト役を務める所内PIの新陳代謝が進みつつある。准教授に関しては転出を前提としたポジションであるため、受入ホスト体制として従前と大きな相違はないが、教授陣に関しては最近数年間に定年による退職があるため受入体制の再構築と安定的な共同利用展開には研究所人事の進捗が鍵を握ることとなる。また最近は未来社会創造事業、ムーンショット型研究開発事業やERATOなど日本国内でもトップクラスの大型研究プロジェクトが所内を拠点として進められつつある。これら大型外部研究費によって産学連携も含めた国内外の関連分野研究者とのダイナミックな共同研究などが展開されつつもあり、大学共同利用枠の申請件数が必ずしも研究所全体の共同研究アクティビティを十分に反映していない側面もある。

研究会に関してもon-siteでの開催の良さも改めて認識され件数こそ多くはないが、分子科学研究所の新たな切り口を示すような実りある研究会が提案・実施されている。特に2025年にはコロナ禍以前の2019年を最後に久しく開催されてこなかった国際研究集会である岡崎コンファレンスが開催されたことは喜ばしいことであった。来年度に向けて岡崎コンファレンス申請の準備を進めつつあり動きも聞こえてきている。

課題研究、協力研究、研究会などを通じて次年度以降にも芽を出すであろう新しい分子科学研究所の萌芽が、協力研究や分子研究会の起爆剤になることに大いに期待している。

共同利用研究の実施状況（採択件数）について

種 別	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度 (10月9日現在)
課題研究	2	2	2	4	2	2	2
協力研究	37	53	47	47	33	39	29
協力研究（マテリアル） ^(注3)	69	44	66	38	28	42	29
協力研究(NMRプラットフォーム) ^(注4)	-	-	3	0	-	-	-
分子研究会	7	4	4	5	6	3	6
若手研究活動支援	2	1	2	1	0	1	2
岡崎コンファレンス	2	0	0	0	0	0	1
計	119	104	124	95	69	87	69

(注1) 課題研究・協力研究の通年課題は前期と後期の2期分として、1課題を2として年度計に表す。
 (注2) 新型コロナウイルスの影響により研究期間を延長した前期課題は後期の件数に計上しない。
 (注3) 2021年度まで「協力研究（ナノテクノロジープラットフォーム）」の件数、2022年度以降は「協力研究（マテリアル先端リサーチインフラ）」の件数。
 (注4) 協力研究（NMRプラットフォーム）は2021年7月1日から2022年3月31日まで実施。

分子研究会

開 催 日 時	研 究 会 名	提 案 代 表 者	参 加 人 数
2025年9月1日	森野ディスカッション	宗像 利明（公益信託分子科学奨励森野基金）	99名
2025年9月26日～28日	International Workshop for Young Scientists on Crystalline Organic Materials (YSCOM2025)	出倉 駿（東北大学）	34名

運営に関わって

戸川 欣彦

大阪公立大学大学院
工学研究科
教授

委員活動は学びの場

とがわ・よしひこ / 2002年 東京大学大学院工学系研究科博士課程修了。1999年 日本学術振興会特別研究員、2002年理化学研究所フロンティア研究システム、2009年 大阪府立大学ナノ科学・材料研究センター、2014年 同大学工学研究科。2018年同 大学工学研究科教授、2022年 大阪公立大学工学研究科教授（統合・校名変更により）。この間、2014年よりグラスゴー大学物理天文学部 Honorary Research Fellow。専門は物性実験、電子線物理、キラル物質科学。



これまで一読者として分子研レターズを楽しんでおりましたが、今回初めて寄稿する機会をいただきました。お初にお目にかかる方が多いかと存じますが、どうぞよろしくお願いいたします。

随分前から分子研OBである共同研究者から分子研の素晴らしさを沢山伺っていましたが、実際に分子研を頻りに訪れるようになったのは十年ほど前の共同利用研究申請がきっかけです。この春には分子研研究会を開催させていただきました。研究活動支援の形がさまざまに提供されているのは本当にありがたいことです。これからも分子研が研究者に開かれた魅力ある研究活動の楽園であり続けることを願います。今回はその仕掛けの一つだと思われる分子研装置開発室での体験を紹介いたします。

装置開発室の所外運営委員を2021年度から2024年度までの2期4年間に亘って務めました。所外運営委員の主な業務は運営委員会への参加と利用申請の審査です。委員会では、メンバー構成、コア技術と製品紹介、工作依頼・施設利用・製作受託の件数と実績推移、技術交流、新設備の導入、運営費などが議論されます。オンライン作業が中心であり本業務のみで東岡崎に伺うことはありません。装置開発室の魅力はその体制にあるように感じました。任期中に技師や関係職員の方々に直接お会いしてあれこれとお話する機会がなかったことは残念でしたが、今後ユーザーとして利用する際に現場でのご苦労やご工夫などを改めて

伺いたいと思っています。

このように申しますのは、所属する大学において研究設備や研究機器の共用運用に携わっています。「研究組織のマネジメントと一体となった新たな研究設備・機器共用システムの導入について」（平成 27年 11 月科学技術・学術審議会先端研究基盤部会）により「研究組織単位の研究設備・機器の共用システム」の運用が始まり、全国的に構築済みと考えられているそうです。確かに、汎用性が高い大型装置を購入するには現有状況や共用/専用について共用機器管理部門もしくは契約部門の承認が求められます。ですが、対応する部門があっても実際の運用が大きな問題になっていないでしょうか？

所属大学では2022年に大学統合で新大学が発足したことをきっかけに、工作指導と製作受託などを担当する生産技術センターが更新され、また、全学組織として研究基盤共用センターが立ち上がりました。後者では「機器の多様性」と「手厚いサポート環境」を謳って大学から支援を受けながら約100台に及ぶ研究機器の運用と利便性の向上を追求しています。ただ、個々の研究設備や研究装置が抱える事情はさまざまであり、統一した運用ルールを策定して支援体制を構築するのはなかなか大変です。

学内の研究設備や研究装置の共用運用をいくつか担当しています。大学での研究活動の活発さは学年歴に依存する

ことが多く、装置の利用頻度はそれに引きずられがちです。その中で、年間を通して定常的に稼働している装置があります。用途はやや特殊なのですが、学内利用に加えて外部利用に踏み切ったことが高い稼働率を支えています。その実現には、研究室での装置の維持管理体制に併設して、学内に定常的なサポート体制を敷くことがとても大切でした。これらは一般に当てはまる事情であり、運用には予算的にも人員的にも工夫が必要です。ごく最近、某メーカーのユーザーズミーティングで講演する機会を頂きまして、上記のようなことを率直に話してみました。講演後にいくつかの大学や会社の方々と意見交換したところ、同様の問題を抱えていることがわかりました。

こういった意味でも、分子研装置開発室の委員会で伺った外部開放の進め方や戦略的な機器導入は大変参考になりました。委員として貴重な学びの場をいただいたこと、感謝申し上げます。ただこういった経験がないと所外ユーザーが装置開発室に支援いただける全貌を把握することは難しいようにも思います。利用促進には潜在ユーザーとの接点づくりがあればよいかもしれません。ただ依頼が増えずで忙しくなりすぎるのは困りもの。外部開放ではそんな思いもしないありがたい状況も起こりえます。どうぞお気を付けてください。

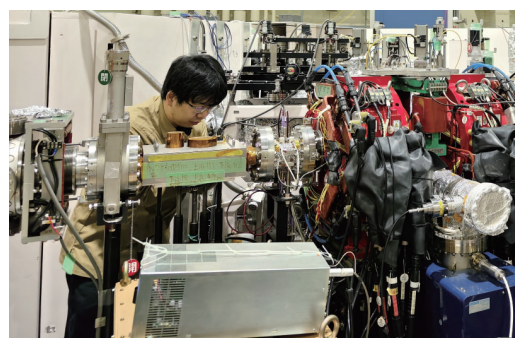
装置開発室をはじめ、分子科学研究所のますますのご発展を祈念いたします。

今号の技術推進部コーナーでは、2025年9月に新しく入所した技術職員の自己紹介記事をお届けします。担当する装置や具体的な業務内容について詳しく紹介していますので、ぜひご覧ください。



着任のご挨拶 光技術ユニット 高橋 隼也

このたび2025年9月より極端紫外光研究施設（UVSOR）に着任いたしました高橋と申します。前職では国内の加速器関係施設への派遣・請負業務を行う会社に所属し、いくつかの施設で業務を経験してまいりました。大学院で理論研究を中心に取り組んでいたところから、現場で実際に装置や機器を扱う仕事に携わるようになり、機器の名称や扱い方といった基本的な部分から、実務を通じて多くを学びました。また放射光施設での業務にも従事し、加速器の制御関連やLinuxサーバーの保守管理、ネットワーク機器の設定作業、運転に使用するGUIの作成などのプログラミングなど、様々な分野の業務に関わる機会をいただきました。現在はUVSORにおいて加速器関連の業務を担当させていただいております。小規模な施設であるため加速器全体に関わるようになり、また現場作業に関しては未熟な部分も多いため、日々学びながら業務に慣れるよう努めております。今後もこれまで携わってきた制御関係だけでなく現場作業や加速器の運転に関する業務にも積極的に取り組み、放射光施設に関わる技術者として成長していきたいと考えています。また少人数の環境だからこそ、多様な機器やシステムに触れる機会を活かし、専門性を高めていけるよう取り組んでまいります。まだ学ぶべきことが多くございますが、皆さまのお力をお借りしながら施設の運用に貢献できるよう努めてまいります。どうぞよろしくお願いいたします。



UVSORでの作業風景

OPEN MIX LABプロジェクトを通じた機器共同開発の現状と展望

装置開発室ユニット 豊田 朋範

自然科学研究機構が管理運用する研究プラットフォームであるOPEN MIX LAB(以下「OML」)が公募する2025年度OMLプロジェクト「技術開発型」に、筆者が応募した研究テーマ「プログラマブルな多出力高電圧電源の基盤技術開発」が採択されました。本テーマは、MCP(Micro Channel Plate)やGEM(Gas Electron Multiplier)などの検出器で広く使用される高電圧電源に(1)複数の出力を有する(2)1つのコネクタで両極を出力する(3)出力ごとに時系列で電圧値を設定できるという3つの機能を搭載し、利便性向上や検出器破損リスクの軽減を図ることを目的としていて、分子研と岩手大学の技術職員が協力して開発を進めています。

現在までに、正極負極の高電圧モジュールと、高電圧モジュールの出力電圧を制御する16bit D/Aコンバータ、高電圧モジュールの出力電圧・電流を高精度で読み取る18bit A/Dコンバータ、緊急時に高電圧モジュールの出力を遮断するシャットダウン回路を集約したプリント基板を設計・製作し(図1)、正極負極の高電圧モジュールの出力が制御電圧入力に対して良好な直線性を持つなどの基本仕様を確認しました(図2)。

現在、分子研では電子的に高電圧出力の極性を切り替える機構、岩手大学では高電圧出力の詳細な特性測定やLANを用いた遠隔制御を中心に開発を進めています。



図1 開発した高電圧モジュール搭載プリント基板

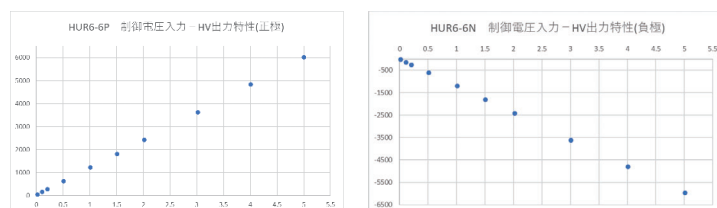


図2 高電圧モジュール出力の基本的な出力特性の測定結果 左：正極性 右：負極性



Core-to-CoreプロジェクトによるタイVISTEC訪問

後藤 拓

総合研究大学院大学 先端学術院先端学術専攻 分子科学コース
博士後期課程3年

ごとう・ひろし

協奏分子システム研究センター 機能分子システム創成部門 山本グループにて、キラルな物質に特有の伝導特性の観測に取り組んでおります。写真はチェンマイのエレファントファームにて撮影。

私は今夏、共同研究者のChularat Wattanakit准教授（タイ、VISTEC）を訪問する機会をいただきました。キラル分子の対掌性を精密に制御する技術は薬学や生物化学の分野において特に重要とされており、Wattanakitグループはその基盤技術として“キラル分子を型取った金属薄膜”を開発してきました。私は山本グループにて、この金属薄膜を用いてキラルな構造に起因した物性の観測に取り組んでおり、今回の訪問はその合成技術の習得を目的としたものです。本滞在は、指導教員の山本先生、共同研究者のWattanakit准教授、支援者である小田玲子教授（東北大）のご助力により、Core-to-Coreプロジェクトの一環として実現しました。

VISTEC (Vidyasirimedhi Institute of Science and Technology) は、タイ南東部・ラヨン県に位置する新しい大学院大学です。総研大と同様に大学院生しか在籍していないため規模は比較的小さめですが、他大学との連携に力を入れており、私の他にも世界各国から多くのインターンシップ生が集まっていました。また、自然豊かなキャンパスも非常に印象的でした。正門を抜けてゴムの木の林を通り過ぎると大

きな池が現れ、その対岸沿いに池と森林に挟まれる形で大学の主要施設があります。周囲が森林で隔たれているためキャンパス内は非常に静かで、研究活動に集中できる環境でした。また、敷地内では様々な動物を目撃しました。珍しいものでは野生のクジャクやゾウもあり、良い話のネタになります。

Wattanakit准教授の研究グループでは4人のポストドクと12人の学生が在籍しており、Zeolite等の試薬の販売ビジネスも手掛けるなど非常にアクティブな研究室という印象を受けました。私は主に、共同研究者であるD3のZikkawas Pasomさんから合成手法を教わりました。本合成は試薬の混合から始まり、午前中は頭を空っぽにして試料をこねくり回すのが日課でした。昼食後に電気化学合成を開始し、一日かけて試料を完成させます。論文には記載されていない細部まで丁寧に教えていただいたおかげで、滞りなく実験を進めることができました。

研究以外では、フットサルにも参加しました。VISTECでは運動施設が充実しており、フットサルコートのほかバスケットボールやバレーボールコート、体育館、フィットネスジム等があります。フットサルは週に2回・夜間

に開催され、暑い時間帯を避けるための20時開始でしたが、とても暑かったです。また、タイでのサッカー人気は想像以上に高く、食堂で熱烈的な遠藤航ファンと一緒にリバプールの試合中継を観戦したことも良い思い出です。

週末にはタイ国内の各地を旅行しました。VISTECでは、金曜日夕方にバンコク行き、日曜日の夕方にバンコク発の無料シャトルバスが運行していただきましたので、毎週それを利用しました。VISTEC周辺は豊かな自然に囲まれた静かな環境でしたが、首都バンコクでは高層ビルや数多の大型商業施設が立ち並び、その間を縫うように車道や鉄道が張り巡らされており、まさに対照的でした。田舎育ちの私は高層ビルを見上げすぎて首が痛くなったことを覚えています。都心を流れるチャオプラヤー川沿いには王宮や格式高い寺院などの観光名所があり、赤、黄、緑などの鮮やかな色彩で彩られた歴史的建造物とガラス張りのモダンな建物が織りなすコントラストは大変印象的でした。また、バンコクでは高速バスや長距離列車もあるため、バンコクを経由して色々な場所に行くことができます。タイ北西部に位置するチェンマイはバンコクに次ぐ大きな都市で、寺院やエレファ

ントファーム等観光名所が沢山あります。また、カフェ文化が盛んで、タイの友人とカフェ巡りもしました。タイならではの“アイス”エスプレッソやタイティーにはまり、糖分摂取過多の心配が若干ありましたがほぼ毎日飲んでいました。他にも、世界遺産のアユタヤ遺跡群、水上マーケットや鉄道マーケットなどでタイの文化に触れ、サムット島では南国らしい澄んだ海を堪能しました。

全体を振り返ると、タイの方々は温和で親切な方が多く、治安も良い国であるという印象を持ちました。国外での一人旅は初めてでしたが、不安を感じ

る場面は少なかったです。また、想像以上に日本の影響力の大きさを感じました。街中では、日本企業のオフィスや飲食店を数多く見かけましたし、日本のアニメやJ-Popを見聞きする機会も多々ありました。また、観光地では日本人観光客を必ず見かけ、両国間で活発な交流が進んでいることを知る良い機会になりました。まだまだ訪れたい場所が沢山あるので、改めてタイを訪問したいと思っております。

本稿を執筆するにあたり改めて振り返ると、タイでの日々は大変有意義であったと実感しております。本滞在の目的である合成手法の習得は達成で

き、また限られた時間の中でタイの文化や現地の方々との交流も存分に楽しむことができました。これらはひとえに、本滞在に関わってくださった皆様のご助力のお陰です。最後になりますが、日ごろからお世話になっております山本先生、佐藤先生をはじめとした山本グループの皆様、共同研究者のWattanakit准教授、Pasomさんならびに研究室の皆様、ご支援賜りました小田教授、本渡航の手続きに携わっていただいた皆様、そしてタイに関わったすべての皆様に、深く感謝申し上げます。

CATMIN IV conference at University of Granada and short stay in Christian Gross' group at University of Tübingen

Sapna Melanie Hassanalay

総総合研究大学院大学 先端学術院先端学術専攻 分子科学コース博士
後期課程2年

I have been a PhD student in Ohmori Group since October 2024. I did my master's degree at Institut d'Optique (Universite Paris-Saclay) in France about optics and quantum physics. Now, I work on ultrafast excitation of Rubidium atoms trapped in optical tweezers.

This spring, I had the opportunity to travel to Granada, Spain, to attend the CATMIN IV (Cold Atom Molecule Interactions) conference, dedicated to research on cold atom–molecule interactions. The event was primarily organized by Rosario González-Férez (Universidad de Granada, Spain), Luis Marcassa (University of São Paulo, Brazil), and James Shaffer (Quantum Valley Ideas Laboratories, Canada). The conference focused on interactions between atoms and molecules with Rydberg atoms and Rydberg molecules, providing an intensive scientific environment for researchers working in this rapidly developing field.

The meeting took place over three

days at the University of Granada and featured 34 talks, each lasting either 20 or 30 minutes. It was an intentionally small-scale conference, with 69 participants, most of whom came from European laboratories. Both theoretical and experimental groups were represented, which contributed to a balanced exchange of ideas. On the first day, a poster session was held, featuring 24 posters on display. I presented my poster on “*Sum Frequency Bandwidth Compression for Ultrafast Rydberg Excitation*.” Sharing the latest results of my project and receiving feedback from professors, postdocs, and fellow students was extremely stimulating. This was also my first international

conference, and I especially appreciated meeting researchers from across the world, discovering current state-of-the-art topics, and gaining an overview of recent developments in my field.

On the evening of the second day, a conference dinner was organized, which provided a relaxed setting for further discussions with the participants. The dinner took place at La Chumbera, a venue offering a spectacular view of the Alhambra. We enjoyed several traditional Spanish dishes while continuing scientific conversations in a more informal atmosphere.

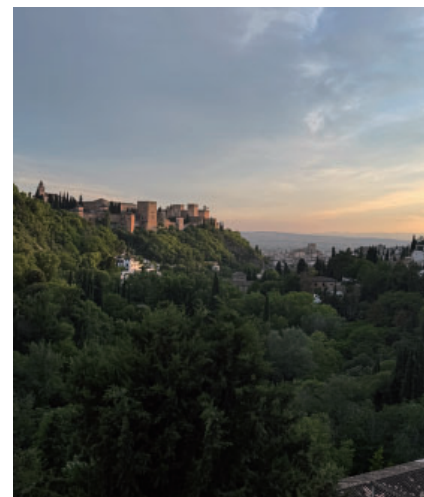
Owing to my experimental background, I particularly enjoyed the presentations delivered by experimental groups.

Among the talks I found especially compelling were those by Antoine Browaeys, on quantum magnetism using Rydberg atoms with dipolar interactions; Johannes Zeiher, on quantum computing based on metastable strontium qubits; and Dörte Blume, on forces exerted on alkali Rydberg atoms by nonlinearly polarized light. I was also truly impressed and inspired by the talk given by Eva Casotti, a PhD student at the University of Innsbruck, who presented her work on rotating dipolar supersolids.

Following the conference, I had the privilege of spending one month in Christian Gross's group at the University of Tübingen, thanks to the ASPIRE joint program between Japan and Germany on cold-atom physics. Professor Gross is the German coordinator of the ASPIRE collaboration and oversees three major experimental platforms: an atomic tweezer array with potassium atoms, a cryogenic strontium array, and a dual-species lithium–erbium experiment. I joined the potassium team, which works on trapping potassium atoms in tweezer arrays and performing Rydberg excitation and interaction experiments. My stay in the laboratory

was both productive and enjoyable. I had many opportunities to discuss their experimental setup, ongoing projects, and technical challenges. I was particularly surprised by their small quarter-inch optics components. I also contributed by performing pair-interaction simulations in Python to support the future Rydberg-interaction experiments. Beyond the scientific work, I appreciated the friendly atmosphere of the group and enjoyed lively kicker games during coffee breaks. I am deeply grateful to Christian for welcoming me into his team and to the students—especially Shuanghong, Philip, Fabio, Max, and Jule—for their guidance, patience, and support throughout my stay. Being part of the group was truly an amazing and formative experience.

Outside the laboratory, I also had the chance to explore German culture and the charming city of Tübingen. One highlight was riding on a traditional Stocherkahn boat along the Neckar River with my labmates Moritz and Jule, an activity emblematic of the city. I was also fortunate to witness the annual student boat race, a lively and iconic local tradition. I visited the botanical garden



near the physics building, which hosts a variety of beautiful plants and flowers, including a small collection of Japanese species. On weekends, I was able to visit nearby cities such as Stuttgart, and even make a short trip back to Paris.

Attending this international conference, followed by a research visit to Christian Gross's laboratory, was an exceptionally rewarding experience both academically and personally. Throughout these weeks, I had the chance to interact with numerous students and researchers in my field, many of whom I expect to meet again at future scientific events. Experiencing how research is organized and conducted abroad, especially in terms of



group structure, experimental workflows, and collaborative dynamics, was profoundly enriching and has broadened my perspective on international research practices. I also gained a deeper appreciation for the diversity of research directions currently being pursued worldwide. In addition, meeting professors whose work I previously knew only from academic publications

was both motivating and inspiring.

I would like to express my sincere gratitude to the administrative team of my research group—especially Akane-san and Takei-san—for their invaluable support with travel logistics, as well as to Sylvain, Christian, and the entire ASPIRE program for making this wonderful experience in Germany possible.



第1回SOKENDAI学内交流イベントの開催

総合研究大学院大学先端学術院分子科学コース 常川 響、金 成翔

2025年9月2日に、御茶ノ水ソラシティカンファレンスセンターにてSOKENDAI学内交流イベント「SOKENDAI NETWORKING」が開催されました。前半では、JAXA宇宙科学研究所・特任教授の國中先生から自身のアカデミックキャリアの半生を講演していただき、後半ではポスター展示等の企画を含めた立食形式の交流会が開かれました。

参加希望者は予想をはるかに超えて、全国の基盤機関から学生・教員・職員合わせて150名以上が会場に集まり、活発な交流が行われました。さらに学長、副学長、各研究基盤のコース長に加えて、国際教養大学学長のMonte CASSIM様にも参加していただき、総研大コミュニティが学内だけでなく学外からも大きく期待されていることを肌と感じました。

今回の学内交流イベントは「総研大の中でのつながりがほしい」という総研大生の声から始まっており、交流会イベントでは各基盤機関から集められた学生運営メンバーを中心に交流会の企画・運営を行いました。ポスター発表では普段学会で聞くことの少ない異分野の研究に触れるきっかけとなり、ビンゴやクイズ企画を通して新しい出会いや、フレッシュマンコースに出会った友人に再会する良い機会となりました。

今後もこのような交流イベントを継続的に開催し、学内での共創研究や博士課程修了後にもつながるネットワーク形成を築いていけることを期待しています。5年という長くも短い博士課程の中で専門性を高めるのはもちろんのこと、多様な視点と手法を身につけ視野を広げていくことで、社会で活躍できる力を培っていければと考えています。引き続きご支援とご協力を賜りますようお願い申し上げます。



総合研究大学院大学2025度(10月入学) 新入生紹介

コース	氏名	所属	研究テーマ
分子科学	Lee Lu-Hsin	メゾスコピック計測研究センター	探針増強近接場分光による酸化物ナノマテリアルの研究 (Research on oxide nanomaterials using tip-enhanced near-field spectroscopy)

各種一覧

■分子科学フォーラム

回	開催日時	講演題目	講演者
第144回	2025年11月13日	「ねじれた光」で見る左と右、鏡写しの世界	岡本 裕巳 (分子科学研究所 教授)
第145回	2025年1月21日	分子を使った光電変換の科学 ～革新的発光・発電素子の実現に向けて～	伊澤 誠一郎 (東京科学大学 准教授)
第146回	2026年3月14日	自然科学研究機構シンポジウム分子科学研究所50周年特別版	渡部 潤一 (国立天文台 上席教授) 秋山 修志 (分子科学研究所 教授)

■分子研コロキウム

回	開催日時	講演題目	講演者
第989回	2025年11月19日	タンパク質凝集研究のための先端超音波技術と神経変性疾患診断への応用	荻 博次 (大阪大学 名誉教授)
第990回	2025年9月26日	“水”を標的としたラマン可視化：細胞内・生体高分子の水環境およびタンパク質の液-液相分離・凝集の理解	中林 孝和 (東北大学 教授)
第991回	2025年11月26日	誘導ラマン散乱顕微法による振動分光イメージング	小関 泰之 (東京大学 教授)

■人事異動 (2025年6月2日～2025年11月1日)

異動年月日	氏名	区分	異動後の所属・職名	現(旧)の所属・職名	備考
2025.6.30	三輪 邦之	辞職	韓国：Institute for Basic Science Center for Quantum Conversion Senior Research Fellow	理論・計算分子科学研究領域理論分子科学第二研究部門 助教	
2025.6.30	倉橋 直也	辞職	量子科学技術研究開発機構 研究員	物質分子科学研究領域電子構造研究部門 特任助教	
2025.7.1	萬代 恭子	採用	技術推進部機器分析ユニット 技術員	北海道大学大学院理学研究院 短時間勤務職員(学術研究員)	
2025.7.1	平田 直	採用	生命・錯体分子科学研究領域錯体物性研究部門 特任専門員	WDB株式会社 派遣職員	
2025.7.16	増田 道子	所変	研究力強化戦略室 事務支援員	理論・計算分子科学研究領域理論分子科学第二研究部門 事務支援員	
2025.8.1	ZHAO YAOXIAO	採用	理論・計算分子科学研究領域計算分子科学研究部門 特任研究員	中国：Xi'an Technological University lecturer	
2025.8.14	木下 敬正	退職		技術推進部計算情報ユニット 技術員	
2025.8.16	鍋井 庸次	採用	協奏分子システム研究センター機能分子システム創成研究部門 助教	アメリカ：North Carolina State University Department of Physics Postdoctoral Research Scholar	
2025.8.31	大原 さとみ	辞職		協奏分子システム研究センター階層分子システム解析研究部門 技術支援員	
2025.8.31	村木 めぐみ	辞職		特別研究部門 技術支援員	
2025.8.31	太刀川 茉莉	辞職		研究力強化戦略室 事務支援員	
2025.9.1	LUSTIKOVA JANA	採用	物質分子科学研究領域電子物性研究部門 特任講師	東北大学先端スピントロニクス研究開発センター 助教	
2025.9.1	高橋 隼也	採用	技術推進部光技術ユニット 技術員	株式会社 NAT 東北支社	
2025.9.1	山本 真由子	採用	生命・錯体分子科学研究領域生体分子機能研究部門 技術支援員		
2025.9.30	藤田 浩正	辞職	研究力強化戦略室 特命専門員	研究力強化戦略室 特任専門員	
2025.10.1	坂田 諒一	採用	物質分子科学研究領域電子物性研究部門 助教		
2025.10.1	長尾 春代	昇任	技術推進部機器分析ユニット 主任技術員	技術推進部機器分析ユニット 技術員	
2025.10.1	磯谷 俊史	昇任	技術推進部装置開発ユニット 主任技術員	技術推進部装置開発ユニット 技術員	
2025.10.1	宮島 瑞樹	昇任	技術推進部機器分析ユニット 主任技術員	技術推進部機器分析ユニット 技術員	
2025.10.1	藤田 浩正	採用	研究力強化戦略室 特命専門員	研究力強化戦略室 特任専門員	
2025.10.1	山地 つぐみ	採用	生命・錯体分子科学研究領域生体分子機能研究部門 技術支援員		
2025.10.16	山岸 芽衣	辞職		光分子科学研究領域光分子科学第二研究部門 事務支援員	

編集後記

分子研に着任してすでに10年が過ぎておりますが、今回初めて編集担当に任命されました。最初は何をして良いのかわかりませんでした。指示通りにしていると、気がついた時には初校が出来上がっておりました。皆さまが執筆してくださった素晴らしい原稿を、編集委員の皆さまが迅速に査読され、それらを編集委員長の高橋先生、レターズ担当秘書の鈴木さんがまとめてくださったのだと思います。皆様のおかげでなんとか役目を果たすことができたように思います。ありがとうございます。実はもっと仕事をしなければいけなかったのではと少し不安もありますが、ご迷惑をおかけしていませんでした。

ともあれ、初校が出来上がって来ましたので、拝読させていただくと、いつものように巻頭言、レターズ、分子科学の最先端、分子研出身者の今など、非常に面白い記事が並んでおりました。分子研ゆかりの北川先生のノーベル賞受賞をはじめ数々の受賞記事などには、改めて分子研の研究力の高さを感じました。また、研究会の記事も多数あり、分子研が日本だけでなく世界の研究者たちが交流するきっかけをたくさん作っているのだと、改めて認識しました。きっとそういった取り組みが、日本の研究業界全体を盛り上げており、素晴らしい成果に結びついているのだと思いました。私はこれまでそれらの恩恵を受けるばかりでしたが、将来そのご恩をどこかでお返しできたらとも思いました。

あっという間に分子研での長い月日が流れましたが、記事を読みながら色々と考えさせられました。ありがとうございました。

編集担当 小杉 貴洋

分子研レターズ編集委員会よりお願い

■ご意見・ご感想

本誌についてのご意見、ご感想をお待ちしております。また、投稿記事も歓迎します。下記編集委員会あるいは各編集委員あてにお送りください。

■住所変更・送付希望・送付停止を希望される方

ご希望の内容について下記編集委員会あてにお知らせ下さい。

分子研レターズ編集委員会

FAX : 0564-55-7262

E-mail : letters@ims.ac.jp

<https://www.ims.ac.jp/>

I M S Letters

分子研と研究者をつなぐ

VOL. 93

分子研レターズ

発行日 2026年3月 (年2回発行)
発行 大学共同利用機関法人 自然科学研究機構
分子科学研究所
分子研レターズ編集委員会
〒444-8585
愛知県岡崎市明大寺町字西郷中38
編集 松井文彦 (委員長)
小杉貴洋 (編集担当)
岡崎圭一
岡本裕巳
甲田信一
繁政英治
清水亮太
西村勝之
原島崇徳
張本尚
福谷圭佑
原田美幸 (以下広報室)
鈴木さとみ
中村理枝
デザイン 原田美幸
印刷 株式会社コームラ

本誌記載記事の無断転載を禁じます。
文責は著者に帰属します。

