



分子研の思い出と近況



柴富 一孝

(豊橋技術科学大学 エレクトロニクス先端融合研究所 教授)

しばとみ・かずたか / 2001年名古屋市立大学大学院薬学研究科博士後期課程修了、博士(薬学)。2001年分子科学研究所博士研究員、2002年シカゴ大学化学科リサーチアソシエイト、2013年豊橋技術科学大学工学部 助手、2007年豊橋技術科学大学大学院工学研究科 助教、2013年同准教授を経て2021年より現職。

[専門] 有機合成化学 [趣味] バドミントン

分子研を出てから約20年が経つ。本稿では、当時の思い出と近況を併せて綴らせていただく。なにぶん昔のことなので若干の記憶違いと拙文をご容赦いただきたい。

おおよそ20年前、筆者が名古屋市立大学の大学院学生であった時に、当時の指導教官の魚住泰広教授から分子研に転出されることを告げられた。D2であった筆者に選択の余地はなく、名市大に在籍したまま岡崎に転居して分子研で研究を続けることになった。初めて分子研を訪れて驚いたのは実験室に何もなかったことである。今思えば当たり前前のことであるが、当時の大学、少なくとも筆者がいた大学では講座は引き継がれていくことが多く、転出もしくは退官する教授が実験室を空っぽにしていくことなど見たことがなかった。そこで、筆者を含めて4人の大学院学生とともに研究室の立ち上げを始めた。魚住先生の指導のもと、実験台の上にアングルを組み、ガスラインを整備するなどの慣れない作業を進めていった。この経験は将来役に立つことになった。魚住研が移籍してすぐに、所内の化学系研究室が集まって歓迎会が催された。所内で行われた簡単なパーティーであったが、他研究室の教員と気軽にビールを飲みながら談話できる雰囲気新鮮であった。教員、研究員、学生まで、皆が研究を楽しんでいることを

強く感じた。この会で隣の研究室を主宰されていた田中晃二先生から、若いうちに分子研で経験を積めることはとても良い経験になる、と声をかけていただいたことをよく覚えている。その他にも、セミナー室にTVを持ち込んで皆でサッカーの日韓W杯を観戦したことや、当時所長であった中村宏樹先生とバドミントンをしたことなどが思い出深い。中村先生は近隣の社会人バドミントンチームに所属しており、筆者も中学校から長年嗜んでいたことから、本格的に汗を流した。遊んでばかりいたわけではなく、研究に関しても様々な思い出がある。一番の思い出は論文が採択された時の喜びである。D3の1月の時点で学位取得に必要な最後の論文がアクセプトされていない状況であったが、2月にJACSにアクセプトされた。夕方、研究室のメンバーと食事に出かけていた時に、魚住先生から携帯電話に「論文がアクセプトされたぞ」と連絡いただいたことを良く覚えている。正規年数で学位を取得するためにはギリギリのタイミングであった。オーバードクターを覚悟してJACSにチャレンジしていた経緯もあり、喜びも入であった。

学位取得後は1年間ほど魚住研で研究員として仕事をさせてもらい、その後、魚住先生の紹介でシカゴ大学の山本尚先生の研究室でポスドクとして採

用していただいた。ちょうど山本先生が名古屋大学からシカゴ大学に移籍されるタイミングであった。分子研への移動時と同じく、アメリカで研究室の立ち上げをお手伝いすることになった。この時は先の経験が非常に役に立った。シカゴで一年半過ごしたのち、2003年の12月に豊橋技術科学大学で岩佐精二先生の研究室で助教(当時は助手)のポストをいただけることになり帰国した。2013年からは同大学の環境・生命工学系(現応用化学・生命工学系)の准教授として研究室を主宰させていただき、2021年7月に現職の本学エレクトロニクス先端融合研究所の教授を拝命した。これまでの応用化学・生命工学系も兼任しており、引き続き化学の研究と教育に従事している。豊橋では岩佐先生のご厚意で赴任当初から自身の研究テーマで研究を行うことができた。魚住研で学んだ遷移金属錯体の化学と山本研で学んだルイス酸の化学の他に、ハロゲン化合物の合成と反応に興味を持ち、一貫して研究を行ってきた。特に、第三級ハロゲン化合物のSN2反応に関する研究は長く続いている。単純な反応であるが意外と研究されておらず、まだまだ研究の余地があると思っている。最近では、この反応を利用して複雑な分子を単工程で合成することに成功しており、さらなる応用展開を鋭意研究している。教科

書に記載されているような単純な反応や現象には往々にして重要な課題が隠れており、新たな発見が得られれば波及効果が大きい。これは魚住研究室で学んだことであり、今も銘肝している。本学は高等専門学校（高専）からの編入生が多くを占める特殊な大学である。規模の小さい大学であるが、高専生主体であるが故か研究への意欲の高い学生が多い。これは本学の大きな強みで

ある。折しも本稿の執筆中に、新たに筆者の研究室に配属された3人のB3学生が挨拶に訪れてくれた。それぞれ高専で理論化学、天然物化学、有機合成化学を専攻しており、皆大学での研究に意欲を燃やしている様子で非常に頼もしく思った。先述の通り筆者は7月からエレクトロニクス先端融合研究所に移籍しており、これを機に異分野融合研究も展開しつつある。気持ちを新

たに、学生諸君と共に未踏へのチャレンジを続けていきたい。

以上、筆者の分子研時代の思い出と近況を雑駁に綴らせていただいた。分子研で学んだ経験を十分に活かしている自信はないが、日々楽しみながら研究と教育に邁進している。最後に、恩師である魚住泰広先生と山本尚先生に心からの感謝を述べて報告を結ばせていただく。



研究室の集合写真（一列目左が筆者）

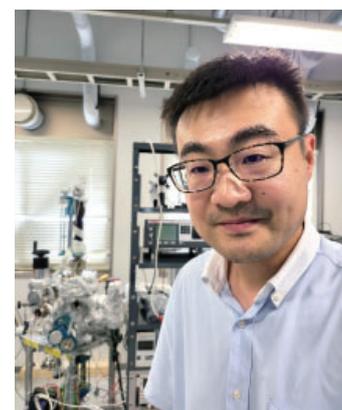


郭 磊 名古屋大学助教に2021年度加速器学会奨励賞

日本加速器学会は2004年に設立され、当時から主として若手研究者を対象とし、加速器の物理および技術に関する優れた研究に対して授与する奨励賞が設置されております。私は「半永久的に再利用可能な光陰極基板の開発および高性能光陰極の基礎研究」に関する業績を評価していただき、2021年度（第17回）の加速器学会奨励賞を受賞させていただきました。コロナ

禍で、事前に賞状を郵送していただき、受賞式や受賞記念講演もオンラインでの実施でしたが、大学院生の頃から参加してきた学会で、大変光栄な受賞でした。

私は最初に陰極の研究に触れるのは、卒業研究としてスカンジウム・タングステン陰極の電子放出特性を調べたことがあったからです。当時では、加速器や電子顕微鏡などの応用を考えず、



物性研究に近い形でした。その後、大学院生として来日し、広島大学で粒子加速器を体系的に学ぶことができました。さらに、UVSORで高性能光陰極の研究を行いながら、実物の加速器に触れることもできました。研究の重心は熱陰極から光陰極へ変わったが、陰極の研究に一筋でやってきました。

2018年（UVSOR在職）から米国のロスアラモス国立研究所のチームと協力し、炭素系材料を用いた新規な電子源の開発に取り組んでおり、加速器と電子顕微鏡の核心部分の革命的な性能向上を試みています。その成果の一つは今回受賞された業績で、グラフェンの良好な導電性および化学的に不活性で安定な表面が、良好な光陰極の形

成および再利用可能な基板として機能することが実証できました。先端的な加速器および電子顕微鏡でより強い競争力を持つための技術的な課題の1つをクリアすることができました。さらに、グラフェンコーティングによる化学的に活性な物質に晒される電極などの表面の保護、加熱による容易な清浄表面の再生、腐食や劣化などの抑制、長寿命化へも期待されます。

これらの業績では、XPSを用いて基板上の光陰極の残留物を定量的に評価し、ARPESでグラフェンの結晶状態を確認することが重要で、UVSORのBL6Uビームラインを利用して大切なデータを取れました。BL6Uの研究者たちのサポートはないとこの研究は成

り立たないと言えます。この場を借りて、松井先生をはじめとする皆様、ならびに分子研時代の生活を支えて下さった全ての皆様に感謝を申し上げます。

私は今、名古屋大学で新世代の研究員を育てるとともに、新しい光陰極の開発を行っております。今後も、UVSORでの貴重な経験を活かして加速器における材料工学の研究に幅広く取り組みたいと思います。

（郭 磊 記）

郭 磊 (GUO Lei)

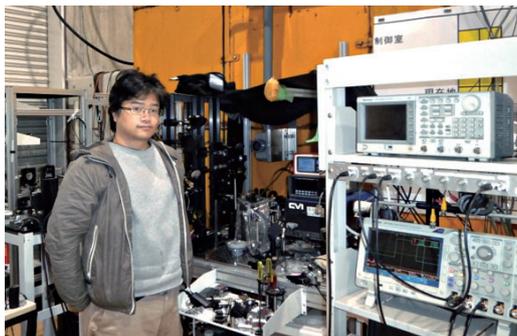
2017年に広島大学大学院先端物質科学研究科量子物質専攻博士課程(理学)を修了。同年に分子科学研究所極端紫外光研究施設博士研究員を経て、2019年より名古屋大学シンクロトロン光研究センターおよび名古屋大学工学部マテリアル工学科材料デザイン工学専攻助教に着任。



全 炳俊 京都大学助教に日本物理学会若手奨励賞、 日本赤外線学会研究奨励賞、日本加速器学会奨励賞

2021年3月に日本物理学会若手奨励賞を、同6月に日本赤外線学会研究奨励賞を、また同6月に日本加速器学会奨励賞を受賞いたしました。これらの賞は私が継続して実施してきた中赤外自由電子レーザー（FEL）開発とその利用に関するものです。それぞれ受賞理由は少しずつ異なっており、日本物理学会若手奨励賞は博士課程時代に開発した高周波位相・振幅制御・空洞離調による電子ビーム運動エネルギー安定化と2018年頃から研究している電子ビームの位相制御によるFEL発振効率の向上に関する一連の成果が受賞理由となりました。日本赤外線学会研究奨励賞の受賞理由は『中赤外FELの高性能化とその利用推進』であり、前述のFEL発振効率向上に加え、2020年度に達成したFELの世界最高変換効

率達成と分子研退職後に実施してきた共同利用・共同研究拠点（共共拠点）事業を通じての利用研究推進が受賞につながりました。この共共拠点事業では外部ユーザーにFELを使って頂いております。ユーザーとの共同利用実施にあたり、分子研在職時にUVSORにて国内外の研究者と共同利用共同研究を実施したことが大いに役に立ちました。精力的に共共拠点事業を実施してきた結果、FEL装置のユーザーグループ数は年15グループ程度まで拡大し、筆者の所属するエネ研全体では毎年約100件の課題申請がある状況となっています。最後の日本加速器学会奨励賞の受賞理由は『常伝導加速器を用いた共振型赤外自由電子レーザーの引き出し効率向上に関する研



究』であり、前述の位相制御によるFEL発振効率向上とFELの世界最高変換効率達成が対象となりました。

現在、筆者の研究対象としている中赤外FELは波長3.4～26 μmにて連続的に波長可変な大強度光源として利用可能になっているのですが、更なる中赤外FELの高効率化・高性能化による極短パルス大強度中赤外レーザーの発生とそれを用いた強光子場実験への応

用を目指して研究開発を進めています。もし、波長可変大強度中赤外光源を用いた研究に関してアイデアがある方が居られましたら、気兼ねせずにご連絡頂ければと思います。

また、今回の受賞とは外れますが、毎年、分子研にはUVSORでのガンマ

線を利用した同位体識別断層撮影技術開発に関する実験などで年に数週間滞在しております。分子研内で見かけたら声を掛けてやって頂ければ喜ばます。今後ともどうぞよろしくお願いいたします。

(全 炳俊 記)

全 炳俊 (ぜん へいしゅん)

2009年に京都大学大学院エネルギー科学研究科エネルギー変換科学専攻博士課程を修了。同年4月に分子科学研究所極端紫外光研究施設(UVSOR)電子ビーム制御研究部門の助教に着任。2011年7月より現職。



長谷川友里 立命館大学助教に Excellent Presentation Award

このたび、13th International Symposium on Atomic Level Characterizations for New Materials and Devices '21 (ALC21)において、「Resonant photoemission spectroscopy of highly oriented coronene monolayer using photoelectron momentum microscope」というタイトルで発表し、Excellent Presentation Awardを受賞しました。ALCは表面真空学界のマイクロビーム部門主催によるもので、新規材料およびデバイスの評価を主なテーマとしたものです。コロナウイルスの影響により、開催が22年に延期され、来年度のプレ会議としてオ

ンライン開催されました。

本課題はUVSOR-IIIにおける光電子運動量顕微鏡(PMM)の立ち上げと同時に始められたものです。PMMは現在各国の研究施設に導入されつつありますが、アジアではUVSOR-IIIのBL6Uが最初の拠点です。とくに放射光施設に導入され運用された例は多くなく、軟X線領域の放射光と組み合わせた実験が可能であることが魅力となっています。BL6UにPMMが導入されてから稼働までに、松井教授ならびにUVSORの技術スタッフの方々による整備が進められ、現在もデータの質の向上並びに装置改良が進められています。

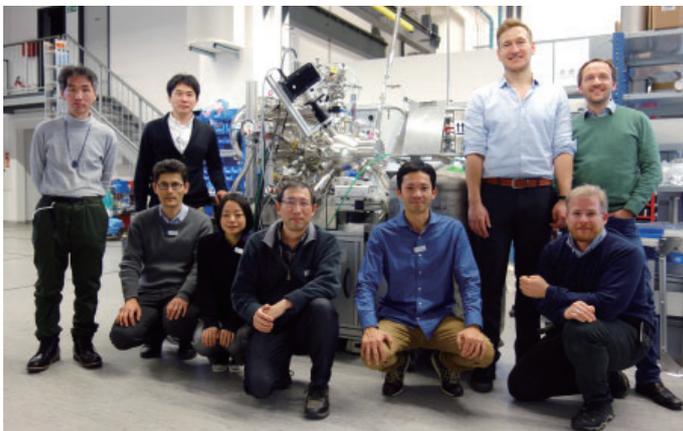
今回の発表は、高配向有機薄膜の

光電子運動量マップの取得、および共鳴光電子分光の結果を議論したもので、解良教授、松井教授のご指導のもと進められました。本研究はデモンストレーション的な部分もあります。放射光は強い光を使うことのできる一方で、分子の化学変化を引き起こしてしまうこともあり、安定してデータを取得するには工夫が必要です。放射光PMMでの有機薄膜計測の方法を最適化することで、今後、より広い範囲の研究者に利用してもらうことが期待できます。本研究についても議論の可能なデータを取得することができるようになります。まだ課題がいくつか残されていますが、その矢先にこのような賞をいただくことができ非常にエンカレッジとなりました。今後、よりよい研究成果としてまとめられるよう頑張っていきたいと思います。

(長谷川 友里 記)

長谷川 友里 (はせがわ ゆり)

2015-2017年度 JSPS 特別研究員 (DC1)、2018年3月筑波大学数理物質科学研究科博士後期課程修了、博士(工学)取得、2018年度原子力研究機構原子力科学研究所 博士研究員、2019-2020年度自然科学研究機構分子科学研究所(解良グループ) 博士研究員、2021年度より立命館大学理工学部物理科学科助教、JSPS 海外特別研究員。



前列左から3番目が筆者