

分子研レターズ

VOL. **78**

September 2018
ISSN 0385-0560

●巻頭言

総研大と共同利用機関

——さて、どうしたものか——

永田 敬 [総合研究大学院大学 理事・副学長]

●レターズ

種をまく分子研への期待

寺嶋 正秀 [京都大学 大学院理学研究科 教授]

●分子科学の最先端

量子と古典のはざまで ——分子系における 量子散逸系のダイナミクス

石崎 章仁 [理論・計算分子科学研究領域 教授]

共同利用研究ハイライト

高速原子間力顕微鏡で可視化するタンパク質
複合体のダイナミックな相互作用

内橋 貴之 [名古屋大学大学院理学研究科物質理学専攻 教授]

エクストリーム・テラフォトンクス研究：
マイクロ固体フォトンクスと高効率非線形テラヘルツ波長変換

南出 泰亜 [理化学研究所 チームリーダー]

窒化鉄超薄膜の原子層分解電子・磁気状態観測

宮町 俊生 [東京大学物性研究所 助教] 小森 文夫 [東京大学物性研究所 教授]



総研大と共同利用機関 ——さて、どうしたものか——

永田 敬 総合研究大学院大学 理事・副学長

巻頭言の冒頭から私事を述べるのは些か憚られますが、思い返せば、これまでの研究人生の様々な局面で分子科学研究所にお世話になりました。昨年4月からは総合研究大学院大学の理事・副学長を務めることになり、分子研との新たな繋がりに少し心躍る思いです。

久しぶりに訪ねた分子研は、樹々が成長して随分と緑が深くなった感がありますが、構内の其処ここに昔の面影が色濃く残り、懐かしさを覚えました。しかし、そんな感傷に浸っている余裕もない程に、昨今の国立大学・大学共同利用機関を取り巻く状況には厳しいものがあります。その要因は法人化にあるとして、その成否論が高等教育関連の紙面を賑わす一方で、第5期科学技術基本計画には「若手人材の育成・活躍促進と大学の改革・機能強化を中心に、基盤的な力の抜本的強化」や「新しい価値の創出と社会実装を迅速に進めるため、企業、大学、公的研究機関の本格的連携」など、今後の大学や研究機関のあり方に深く関わるであろう文言が並んでいます。

高等教育全体の大きな問題はさておき、今年で創立30周年を迎える総研大も、研究者人材育成を標榜する大学院大学として様々な課題を抱えています。

連携大学院制度や卓越大学院プログラムによって、個々の大学共同利用機関の組織的な大学院教育への関与・連携が促進されるなかで、総研大を維持していくメリットは如何に。18歳人口が減少し、学生のモビリティが低下するなかで、学部を持たない大学院大学が如何にして優秀な入学者・海外留学生を確保するか等々。「総研大」は大学共同利用機関に学位プログラムを設置するための「仕掛け(device)」あるいは「機能(function)」であると極言するならば、その効果を最大化するためには何をすべきか(あるいは何をやらないか)、明確なヴィジョンと方策を示していく必要があります。

と、ここまで筆を進めてきて、思い出したことがあります。恐らく、筆者が学部生の頃だったと思いますが、故井口洋夫先生(後に第3代分子研所長)とお話する機会がありました。ほんの短い時間で、当時、雲の上のような存在であった先生との会話は余りに畏れ多く、話の内容を殆ど憶えていないのですが、ひとつだけ鮮明に記憶に残っている言葉があります。先生曰く「仕事には成果を生むもの(positive work)とうまく行かないもの(negative work)があります。同じやるなら positive work

に越したことはありませんが、negative workも決して無駄にはなりません。失敗したことは必ず後で何かの役に立ちます。ですが、世の中にはimaginary workというのがあって、それやるとマイナスになります。気をつけなさい」と……。学部生の身で研究者のヒヨッコにもなっていない一学生に、先生は何を思ってそんな事を仰ったのか、今となっては知る由もありません。しかし、大学運営に携わる身になって改めて思い起こすと、随分と示唆に富んだ言葉を頂戴したものです。

という訳で、巻頭言の最後も私事で締め括ることになり甚だ恐縮ですが、今後、多くの方々とSOKENDAIの将来像を存分に議論できることを願って筆を置くことにします。

ながた たかし

1982年東京大学大学院理学系研究科化学専門課程修了(理学博士)。東京大学理学部助手、講師、助教授を経て、1993年東京大学教養学部助教授。1996年岡崎国立共同研究機構分子科学研究所助教授、1998年東京大学大学院総合文化研究科教授、2012年～2013年東京大学評議員、2013年～2015年東京大学副学長、2016年～2017年独立行政法人大学改革支援・学位授与機構研究開発部教授・主幹を経て現職。



多くの種から出た人参の芽と

寺嶋 正秀 京都大学 大学院理学研究科 教授

種をまく分子研への期待

てらじま・まさひで

1978 年 京都大学理学部入学

1982 年 京都大学理学部卒業、京都大学大学院理学研究科修士課程化学専攻入学

1986 年 京都大学同上退学、東北大学理学部 助手

1990 年 京都大学理学部 講師

1993 年 京都大学理学部 助教授

2001 年 京都大学大学院理学研究科 教授 現在に至る

分子研との主な関わり

2002-2008 年 分子科学研究所学会等連絡会議委員

2004-2008 年 分子科学研究所運営会議議員・人事部会委員

2005-2007 年 分子科学研究所客員研究部門客員教授

2011-2013 年 分子科学研究所学会等連絡会議委員

分子研は、分子科学分野で、皆から頼られる大きい組織であることは、この分野の多くの研究者に疑われることはないだろう。私自身もこれまで大変にお世話になり客員教授としても務めたが、それ以外に分子研内部で研究に携わったことがなかった。今回、分子研ニュースレターへの執筆を依頼され、少し横からみた分子研の印象と外部から期待することなどを書いてみたい。

私が分子研の存在をはじめて知ったのは、京都大学の学部3回生の頃、当時は助教授だった（故）志田先生が、物理化学の講義の最中に雑談のように「岡崎に物理化学研究をする分子研というのができた」という話をしたときだった（後で調べると、これは分子科学研究所創設披露式についての話だったようだ）。その頃は、まだ物理化学を専門にするということを決めてなかったのだが、この話を今でも覚えているのは、岡崎というと京都市内の岡崎しか思い浮かばなかったのが、あんなにたくさんの方が立ち並んでいる岡崎のどこに

そんな研究所を作る余裕があったのだろう、もしかしたら小さいビルなのかなど不思議に思ったからである。その後、分子の関わる現象を量子化学という規則で説明できる物理化学が面白くなり、広田先生の研究室に入ったが、研究室の先輩の篠原さん（現：名大教授）や馬場さん（現：京大教授）が分子研で活躍されているというのを知って、初めて名古屋の更に東にある岡崎市であることを知ったし、分子研が少し身近に感じられるようになった。

研究上での分子研との最初の関りは、計算機センターであった。大学院では、時間分解ESRで固体中のゲスト分子の励起状態の性質を調べる研究をしていたのだが、私が博士1年の時に励起状態ポテンシャルを計算するために、当時京大工学部におられた中辻先生の開発されたプログラムを使わせてもらいに何度か分子研に行くことになった。行ってみると、多くの学生で混雑している京大と比べて、なんと人が少なく（ほぼ無人の）静かで広い

施設だろうと思った記憶がある。当時は、京大ではパンチカードを読み込ませて大型計算機にプログラムを走らせていたりしていたが、分子研では大きな磁気テープを読み込ませる方式で、TVで見たスタートレックのエンタープライズ号にも使われていそうな近未来的な装置だなと感激していた。そのデータの入った磁気テープは今でも研究室の「オブジェ」として残しているが、これが今ではちっぽけなUSBメモリーよりも容量が少なかったのかと思うと、それを見るたびに技術の進歩に感動する。

次にお世話になったのは、東北大の安積研の助手の時に、山崎教授のピコ秒レーザーでポリシラン分子の蛍光寿命測定をさせてもらいに行ったときである。京大の博士課程の途中、アメリカの当時ウェイン州立大学にいたLim教授のところでピコ秒レーザーを使って分光をしていたので、使ったことがあるレーザーではあったが、当時は日本のほとんどの大学にはない高価なレーザーや装置類がいっぱい並んでい

るのを見て、分子研はなんてリッチなところだと、うらやましく思っていた。この時代はまさに、分子研が全国共同利用施設としてうまく機能していた時であろう。

その後、分子研研究会を提案させていただいたり、岡崎コンファレンスでたびたびお世話になって、学会開催としても、財政的・事務的なサポートや立派な会場があり、素晴らしい施設であることを知ることになる。

そうしてお世話になった借りを返すことになるのが、2004年から4年間の分子科学研究所運営会議議員と人事部会委員を担当することになったときであろう。分子研人事部は凄く大変であった。委員の定足数があるうえに、半数がただでさえ忙しい外部の大学教授がメンバーなので、委員会はほぼ週末しか開催できなかった。大体、朝10時頃から始まって候補者の論文読み合わせを行い、弁当での昼食をはさんでまた開始する。人事が動いているときには数部門の候補者の論文読み合わせを行って議論し、誰を面接に呼ぶかを決めて、終わったら次の日取りと論文の割り当てをする。終わると夜9時で、もうかなりグロッキーになっていた。大学の行事で疲れていたり、家族の都合があったり、風邪で体調が悪くても、定足数があるため、自分が休むと他の人に迷惑がかかるなあと、新幹線で向かうことになる。この部会は人事部会長が仕切ることになっていて、所長はオブザーバーという立場で何も言わずに聞いているだけというのも珍しかった。ある最終候補者を決めた時に、当時の中村所長が最後にこの選考過程について、「言えないことが多々有ってフラストレーションがたまる」とボソッ

と言っていたのが印象的だった。

この最中の2005年から2年間、分子科学研究所客員研究部門教授としてお世話になった。それまで、京大の大人数で行う眠くなる教授会しか知らなかったのも、分子研のこじんまりとした教授会は自分にとっては目新しかった。こじんまりとしているだけあって多くの意見が飛び交っていて、ある時には人事に関して分野間の言い争いが起きる時もあり、参加していて、言葉は悪いかもしないが面白かった。分子研はやはり原理原則を主にしているので（傍目にはどうでもいいことでも）、すぐ時間をかけて議論するという姿勢は、京大理学部でもみられていて、まさに理学的だなあと感じていた。

このように30-20年前を振り返ってみると、分子研にはゆったりとしたスペースと大学から見ると潤沢な予算があり、分子研独自の大型施設、最新装置や設備があることで、共同研究は魅力的だった。しかしその後、多くの大学の研究室で立派な装置が入って、わざわざ分子研へ行かなくても自前で測定できるようになった。これは大学の研究者にとっては共同研究申請や出張などの時間を取る作業から解放されて、思い立ったら実験できるという、物理化学研究のすそ野を広げるという意味では良い環境になったが、分子研としては共同研究機関としての存在価値についてしばしば議論されるようになったであろう。また、科学研究費でも特定領域とか新学術領域研究や様々なプロジェクト関連のシンポジウムが盛んに開催されるようになり、会議開催という点でも分子研へ出張する回数が減った。

このように、このまま分子研が埋

もれていくのかと思われる時もあったが、最近では状況はまた変わってきたように思う。それは、大学の運営費交付金がどんどん減っているためである。国立大学の基盤的経費の大幅な減少によって、定員削減や各教員の研究費が大幅に減少し、多くの大学ではもはや外部資金がないことには研究活動が行えないところまできている。また、電子ジャーナル経費の高騰も、京大も含めたほとんどの大学へ深刻な打撃を与えている。こうした状況は、多くの研究者が気付かれているように、日本の科学にとって危機的と言える。放射光施設に代表されるように、国家的プロジェクトで大きな予算がないと進まない研究はあるし、優れた研究者が潤沢な外部資金でその分野の研究をどんどん推進することも必要であろう。しかし、日本が科学立国を目指すなら、そうした大規模プロジェクト以外に、多くの研究者が自由な発想に立ち、様々な試みを行う基礎研究は不可欠である。最近のノーベル賞受賞者が増えてきたのはそれができた時代の賜物といえる。

私の趣味の一つである農芸においては、立派な果実や花の咲く植物をすくすくと育てるためには、芽が出ない種も混ざっていることは覚悟で、種をたくさん巻き、発芽させるための土壌と栄養を与え、そのうちのいくつかから収穫があるというのは常識である。同様に、立派に育つ科学の成果を出すためには、芽が出ないことも覚悟で、種をたくさん巻き、土壌と栄養（基礎研究基盤）が必要である。この基盤がないことは、これからの日本を背負う学生への教育にも影響を及ぼす深刻なものである。こうした点の改善を政府に対して働きかけを行うことは重要だが、

一方でここに分子研の共同研究組織としての重要性があるのではないだろうか。すなわち、大型施設を軸とする共同利用だけではなく、予算を持っていない研究者に対して共同研究制度を充実させ、単に装置を使用するだけでなく、特に種をまくような研究に対して様々なサポートを含めた共同研究費などを援助することができれば積極的な分子研共同研究も発展するだろう。こうした点については、学術会議の化学部会でも議論されているところである。

また定員削減が進む大学では、化学教室において理論研究室を（複数）持てる大学は少なくなっている。この点で、分子研は非常に大きな理論・計算系を持ち、この分野の活性を保っている。こうした理論化学の中心としての有利性をもっと生かせるのではないだろうか。また、以前から分子研の持つ技術職員と装置開発室はうらやましかったが、やはり交付金が削減されている現在、こうした技術職員は大学にほとんど置けない。これらのリソースも、もっと大学へ対して開かれたものにして、アピールできるだろう。こうした他の大学にはないメリットをもっと有効活用してもよいように思う。分子研の研究会においては、プロジェクトでは出てこない学際的な研究領域や、分子科学の新しい分野の創出を積極的に支援することで、活性化することが望ましいであろう。

こうしたことを行う上でも、やはり人事が重要である。分子研人事の特徴は、准教授の昇進禁止、（紳士協定による）助教の任期制、人事委員会に外部委員が入ることなどであろう。特に准教授の昇進禁止については、おそらく分子研内部でもこのシステムを保持す

るのが良いかどうかは議論されたことと思うが、これによって日本の物理化学分野の人的流動性を高めているのは明らかであり、人材育成という面からだけでも分子研が如何に大きな貢献をしてきたかがわかる。また、優れた人を素早く取れる人事制度は、外部の先生に取ってかなり負担の厳しいシステムであろうが、私 গত えて体調が悪くても人事会議に出席してきたのは、こうした面での分子研の役目があると思ったからである。

この人事としての方向性では、基礎と応用をバランスよく持つことが期待される。基礎においては、大学ではやれないチャレンジングなテーマをやって欲しい。それは特に大型装置を使ってやることでなくてもいい、成功するかしないかわからない種をまくことである。先端的な研究として、流行のによって多くの人が興味を持っている分野で先端的な活躍するのと、流行ではないが道を切り拓くタイプがあるが、流行に乗った研究は、業績も出やすく、外部資金もとり易く、現在の日本では大学にいる研究者でも可能である。しかし、上に述べたように流行ではないが新しい研究をサポートするシステムがないと、今後日本から独創的な科学が出てこなくなる恐れがある。そのために、新しいとんでもないことをやる人を取って、長い目でサポートを続けるのも必要である。まだ多少の研究を支えられる運営交付金があった従来は、こうしたタイプの研究は大学で行っていた。しかし、基盤的経費が削減されている現状では、科研費だけがベースではない分子研のような研究所がそうした人をサポートするのに向いてきているのかもしれない。新しい（有望

な）種をもつ研究者を見分ける力が人事に必要とされているだろう。またそうした人を取ったときには、新たな研究分野を立ち上げるために、完全に研究の自由を与え、それを支援できる研究環境が大切であることは言うまでもない。准教授は転出しなさいといけなないのでチャレンジなことは難しいかもしれないが、蒔いた種が大きく育つことを目指して欲しいし、少なくとも教授では、新しいことにチャレンジする土壌を残しておくべきであろう。

その片方で、現代の国立研究所では、国民の目を意識して、基礎研究を基盤にした応用研究に対しても意識をもつことが必要とされているだろう。それは企業の研究のようにすぐに役立つ研究をした方が良いということではない。基礎研究によって出てきている芽を、大きく育てることである。十分な肥料（資金）と広い土壌（人的ネットワーク）で、開発研究や産業創出に貢献することも一方では必要な時代になっているように感じる。

分子研には学生時代から現在まで、お世話になりました。改めて深く感謝すると共に、分子科学の将来にとって、分子研がなくてはならない研究所であり続けるよう、今後の発展を心から祈っております。



量子と古典のはざまで——分子系における量子散逸系のダイナミクス

石崎 章仁 理論・計算分子科学研究領域 教授

いしざき あきひと

2008年京都大学大学院理学研究科博士後期課程修了、博士（理学）。2008年カリフォルニア大学バークレー校化学部化学科にて日本学術振興会海外特別研究員、2010年ローレンス・バークレー国立研究所物理生物科学部門博士研究員、2012年3月分子科学研究所特任准教授を経て、2016年4月より現職、および総合研究大学院大学・教授。2016年名古屋大学大学院理学研究科客員教授兼任。専門は量子開放系、物理化学、化学物理の理論。

はじめに

さっぱり分からない——米国の友人から贈られた絵本 *Quantum Physics for Babies* を無邪気に喜ぶ娘の傍で妻が笑う。其れも其のはずである。量子力学の技術的産物に囲まれながら日常生活を送っているにもかかわらず、量子力学そのものを実際に体感することはまず無いのであるから。実際、絵本では「身の回りにあるボールの当たり前」を描き、原子の中の電子など「小さな世界にあるボールの不思議」に話が進む。では、なぜ我々の身の回りの出来事は量子力学的に振る舞わないのだろうか？「量子」と「古典」の境界はどうなっているのだろうか？ そんな素朴な疑問について考えさせられる題材を分子科学に見出すことができる。電子や原子の振る舞いが量子力学抜きには説明できない一方で、タンパク質や細胞は古典的世界像で十分に理解できる。これらの間の時空間スケールにある分子の世界は、量子力学的振る舞いと古典力学的振る舞いの境界や関係性を探るうえで格好の研究対象となり得る（全ては量子力学なのだから「境界」などとい

うものは無いというお叱りは一先ず置いておく）。

量子と古典

実際、化学反応ダイナミクスの理論研究の発展の中で、量子力学の漸近近似として古典力学を考える、いわゆる半古典理論が随分と開発されてきた。平たく言うと、古典力学には無く量子力学にだけ現れる物理量 Planck 定数 $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ m}^2\text{kg/s}$ を限りなく 0 に近いと見なして良いような状況で量子力学は古典力学を用いて近似できるというアイデアである。量子力学現象の奇妙な振る舞いの代名詞的なものとして粒子が壁をすり抜けてしまう量子トンネル効果が挙げられるが、S. Coleman など素粒子物理コミュニティがトンネル効果の半古典理論であるインスタントンの概念を発表する以前に、理論化学者 W. H. Miller が *Journal of Chemical Physics* 誌において同様のアイデアを提案していたことは、よく知られた話である^[1]。

一方で、近年の情報理論への展開の中で「 h のない量子力学」という言い

方をされることがあるが^[2]、「量子」と「古典」の境界を考えるうえで必ずしも Planck 定数 h がキーとなるとは限らない。量子力学現象の奇妙な振る舞いのもう一つ顕著な例として、重ね合わせ状態がある。量子力学現象が引き起こされるためには、この重なった状態の間に波のような性質すなわち干渉性が保たれる必要があるが、E. Schrödinger が「生きた猫と死んだ猫の重ね合わせ」を引き合いに論じたこの現象は、ミクロな世界にはあり得てもマクロな世界ではまずお目にかかれない。この重ね合わせ状態の間の波のような性質、可干渉性は「コヒーレンス」と呼ばれるのであるが、ちょっと考えてみると、純粋な量子系が宙に浮いていることなどまず無いし、多くの物質系は常に何らかの外界と接触することでコヒーレンスが乱されてしまっているのだろう。このコヒーレンスの崩壊および消失は「デコヒーレンス」と呼ばれる。殊に、我々が研究対象としている溶液やタンパク質といった凝縮相分子系で起こる量子力学的現象は、膨大な数の動的自由度からなる分子環境の影響に曝され

ることで、ときにその量子的性質が破壊され、ときには量子的性質が頑健に維持される。量子的性質の維持と崩壊のバランスは化学ダイナミクスの様態に大きな影響を及ぼし得るため、多自由度ゆえに生じる動的揺らぎや散逸に曝されながら量子効果はどのような影響を受けるのかを理解することは、量子物理学のみならず分子科学や理論化学の重要な課題になってしまっている^[3]。そのような課題の例として、以下では我々の最近の研究について紹介したい。

複雑分子系における量子力学効果と揺らぎの競合

光合成は太陽光の物理エネルギーを細胞が利用可能な化学エネルギーに変換する分子過程であり、糖の生成を通して地球上のほぼ全ての生命活動を維持している。多くの素過程から成る複雑な化学反応系であるが、その初期過程は(1) 光捕集タンパク質に内包された色素分子による光吸収と電子励起、(2) 色素分子間および光捕集タンパク質間での電子励起エネルギー移動、(3)

反応中心タンパク質内の色素分子による電子励起エネルギーの捕獲と電荷分離反応、続いて起こる電子移動反応から成る。太陽光の強度が弱い場合には、吸収された太陽光光子1個が電荷分離反応に用いられる量子収率はほぼ100%と言われる。少なくとも10個、多い場合には100個以上の分子を経由する分子過程としては驚異的に効率が良く、その機構を物理学の言葉で明快に理解することは未だチャレンジングな問題である。

図1に示すように、光合成光捕集系においてクロロフィルやフィオフィチンなど色素分子はタンパク質に内包され、色素タンパク質複合体を形成する。色素分子は中性分子であるため基底状態にある間はお互いに何もすることがないが、いったん、どこかの色素が電子励起されるとその電子状態の変化が近隣の基底状態にある色素の電子との相互作用を誘起し、電子励起エネルギーが飛び移ることになる。この相互作用が比較的強い場合には、複数の色素分子の励起状態の重ね合わせ状態、すなわち一つの電子励起が複数の色素分子

に跨った量子力学的非局在化状態が現れる。一方で、タンパク質に内包される色素分子の電子状態は周囲のアミノ酸残基との静電相互作用により変化し、またそれらの運動により色素分子の電子状態も動的に揺らぐ。この電子状態の動的な揺らぎは、電子励起の量子力学的非局在化状態を破壊し、電子励起を一つの分子だけに局在させようとする。光合成タンパク質内におけるエネルギー移動の様相は、これら二つの相反する性質の競合が決められていると言ってよい。我々は、電子状態の動的揺らぎの情報が実験的に得られる3-Pulse Photon Echo Peak Shift のデータから、揺らぎの時間スケールがエネルギー移動のそれと同程度であることを見出し、それを理論モデルに取り込んだ。その結果、天然の光合成エネルギー移動は量子的性質の維持と崩壊の絶妙なバランスを利用して、その速度を最適化していることを見出し(図2)、光合成初期過程の物理化学・生物物理学研究に大きなインパクトを与えることになった^[4]。

同種のファイン・バランスは、緑色植物の光合成のエネルギー変換のトリガーとなる反応中心における初期電荷分離過程でもみられる。図1に示した色素タンパク質複合体は、緑色植物などで水を分解し酸素を発生させることで知られる光化学系II反応中心であるが、そこでの初期電荷分離の様態は先行研究に十分な蓄積のある紅色細菌のそれとは大きく異なることが、この20年で明らかになってきた。紅色細菌の反応中心における初期電荷分離は、スペシャルペアと呼ばれる2つのクロロフィル(図2ではP_{D1}とP_{D2}に相当)から数ピコ秒の時定数で起こることが知られている。しかし、植物などの光化学系IIではスペシャルペアの隣にあ

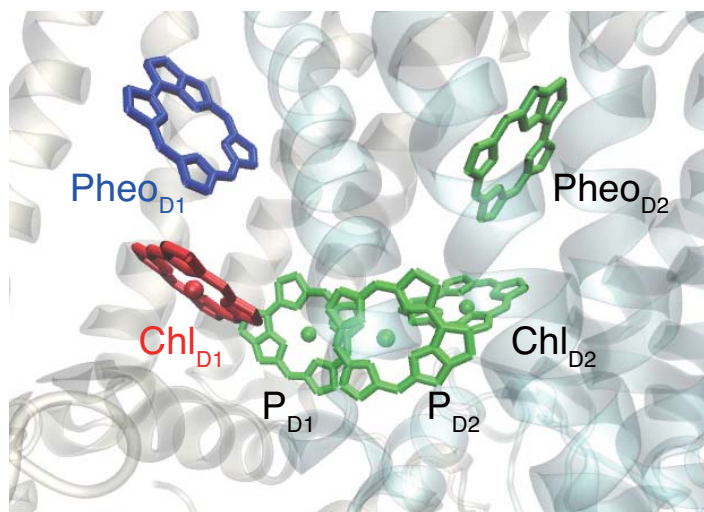


図1 光化学系IIの反応中心タンパク質における色素分子(クロロフィル、フェオフィチン)。緑色植物の光合成は、太陽光を吸収することで得た電子エネルギーが光化学系II反応中心において電荷分離反応を引き起こすことで始まる。

るアクセサリ・クロロフィル（図2の Chl_{D1} ）から1桁速い数百フェムト秒の時間スケールで電荷分離が起こることが複数の実験により示唆されている。身近にある緑色植物の光合成の理解が意外と進んでいないというのは驚きである。我々はその物理的機構を明らかにしようと、散逸系の量子ダイナミクスの観点から解析を試みている。我々の理論モデルが明らかにしたことは、光励起した直後のアクセサリ・クロロフィル (Chl^*) がすでに電荷分離した状態 ($\text{Chl}^+ + \text{Pheo}^-$) と量子力学的重ね合わせ状態 (exciton-charge-transfer state) を作っているため、実質的に必要なプロセスは、重ね合わせ状態を破壊しながら分離した電荷にマッチするようタンパク質が緩和するだけということである。さらに分子内振動の寄与などを取り込むことで、数百フェムト秒の時定数、電荷を持つことで必然的に生じてしまう大きなスタティック・ディスオーダーや温度変化に対する頑健性など、複数の実験データを統一的

に説明することに成功しつつある^[5]。

量子力学的効果の維持と崩壊が生み出す機能

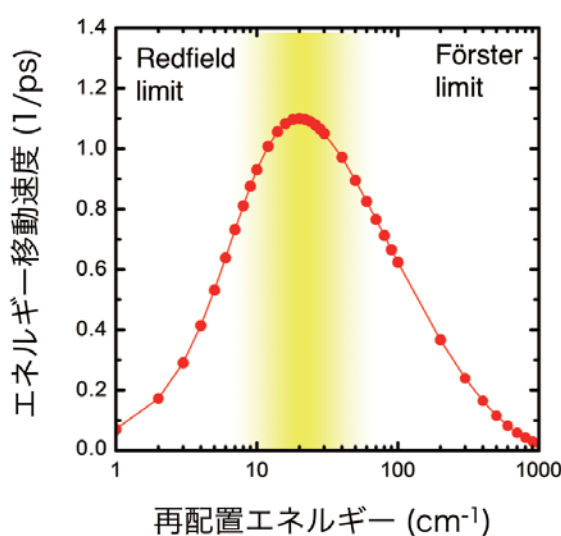
生体分子系や物質分子系に関わらず、素朴に不思議に思うのは、それほど大きなエネルギーのやり取りを行うこともなく動的過程が一方向的に起こり得るのは何故だろう？という問題である。このような素朴な問題意識を持ちながら、光合成系など生体分子系におけるエネルギー・電荷移動のダイナミクス理論の蓄積に基づいて物質系における動的過程の研究へと展開を試みている。

例えば、有機太陽電池系では、有機物質の低誘電率ゆえに電子・正孔対が束縛状態から電荷分離を起こすのに必要なエネルギーが室温の熱エネルギーよりも遥かに大きくなるため、いったん分離した電荷が再結合すること無く高速かつ長距離に渡る電荷分離が可能となる物理機構については未解明な点が多い。本研究では、有機物質における電子フォノン相互作用による小ポー

ロン形成および移動電荷の量子非局在化状態とそのデコヒーレンスとの競合に着目し、電荷の輸送ダイナミクスと小ポーロン形成のダイナミクスを同時に正しく記述する量子ダイナミクス計算を行った。その結果、小ポーロン形成過程が有限の時間をかけて「超高速電荷移動を可能とする電荷の量子非局在化状態」のデコヒーレンスを引き起こし、電荷移動を遅いインコヒーレントな過程へと転移させた結果として電荷再結合を遅らせるという「量子古典ラチェット機構」が発現し得ることを示した^[6]（図3）。実際にそんなことが起こっているのかどうかは、実験による検証を待つしかないが、量子力学的効果の維持と崩壊が生み出す一方向的な動的振る舞いのモデルとして、興味深い現象であるように思う。

おわりに

本稿では、分子科学における量子と古典のはざまが重要となる話題として、光合成や太陽電池系など光照射によっ



タンパク質が誘起する色素の電子エネルギーの揺らぎの大きさの目安

図2 色素分子とタンパク質の相互作用強度の関数としてプロットした電子エネルギー移動の速度。量子力学による非局在化効果（左側）とタンパク質が色素の電子状態に誘起する揺らぎによる局在化効果（右側）の間が上手くバランスした領域に、自然の光合成が対応する。

て誘起される量子ダイナミクスを取り上げた。これらの問題は、研究開始時に考えていた以上に奥の深い、また広がりのあるサブジェクトで、随分と楽しんでいる。

分子系と光の相互作用を考えていると、ふと、実験室におけるレーザー光と自然界における太陽光の違いについて気になり始める。光の性質について考えていると、量子もつれ光子対など非古典光は分子系とどんなふうに相互作用するのだろう、これまでの計測技術を補完するような何かが無いものか?などと量子技術に想いを馳せてみたくなる^[7]。

違う方向では、数年前から“逃げ出

すことのできない植物”がもつ自己防衛の分子機構について興味を抱き続けている。これまでは、散逸系の量子ダイナミクスの観点から、光合成系がもつ卓越した効率の物理機構を理解しようとタンパク質内におけるエネルギー移動や電荷分離過程を詳細に解析してきた。しかし、強光下に曝された光合成生物は光合成機能を止めるという高効率とは真逆な機構を持つ。遅々として前進しないプロジェクトではあるが、何とか分子システムに内在する秘密を暴き出そうと昨年からHuman Frontier Science Program支援のもと日米英で実験・理論の合同チームを組んで奮闘しているところである。

本稿で紹介した研究は、分子科学研究所のNguyen Thanh Phuc助教、藤橋裕太博士、加藤彰人博士、琉球大学の東雅大博士、マサチューセッツ工科大学Gabriela Schlau-Cohen博士、カリフォルニア大学バーレークレー校Graham Fleming教授との共同研究による成果である。また、研究遂行にあたっては日本学術振興会および分子科学研究所からご支援をいただいた。この場を借りまして、厚く御礼申し上げます。

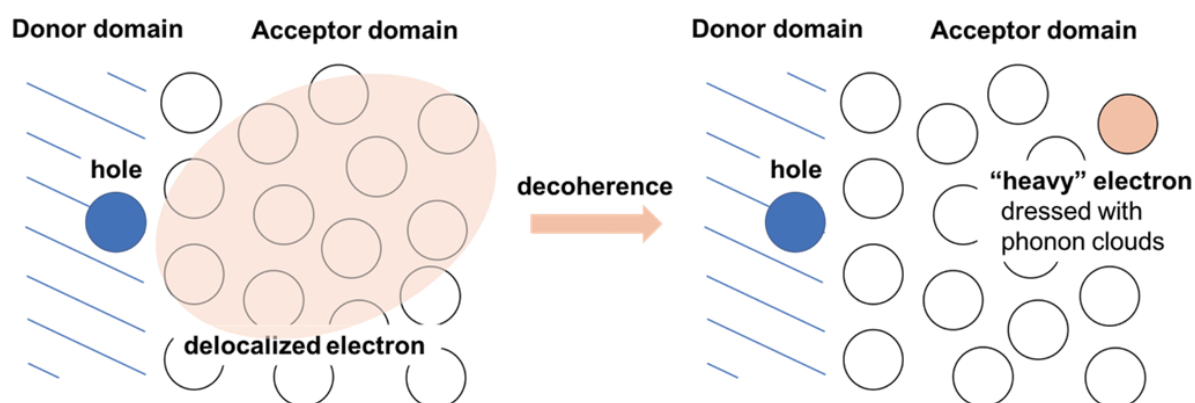


図3 電子フォノン相互作用による小ポーラロン形成過程が有限の時間をかけて「超高速電荷移動を可能とする電荷の量子非局在化状態」のデコヒーレンスを引き起こし、電荷移動を遅いインコヒーレントな過程へと転移させた結果として電荷再結合を遅らせる。

参考文献

- [1] W. H. Miller, *J. Chem. Phys.* **63**, 1166-1172 (1975).
- [2] 佐藤文隆「アインシュタインの反乱と量子コンピュータ」(京都大学出版会, 2009)
- [3] G. D. Scholes et al, *Nature* **543**, 647-656 (2017).
- [4] A. Ishizaki & G. R. Fleming, *J. Chem. Phys.* **130**, 234111 (2009).
- [5] Y. Fujihashi, M. Higashi & A. Ishizaki, *J. Phys. Chem. Lett.* **9**, 4921-4929 (2018).
- [6] A. Kato & A. Ishizaki, *Phys. Rev. Lett.* **121**, 026001 (2018).
- [7] N. T. Phuc & A. Ishizaki, *J. Phys. Chem. Lett.* **9**, 1243-1248 (2018).



平成29年11月27日 永眠 享年83

訃報

諸熊 奎治 名誉教授逝去

略歴

昭和37年 京都大学工学部燃料化学科 助手
昭和41年 米国コロンビア大学客員助教授、博士研究員に採用、
米国ハーバード大学博士研究員、米国ロチェスター
大学助教授、准教授を経て、昭和46年から同大学教授
昭和51年 分子科学研究所 教授
平成5年 米国エモリー大学 教授
平成18年 京都大学福井謙一記念研究センターリサーチリーダー

大峯 巖 (分子科学研究所 名誉教授)

「諸熊です」ハリのある声、分子研研究棟での諸熊先生との初めての出会いである。その時（1977年）の分子研はできたばかりであり、丘の上にはっきりと実験棟が立っており、牧場の木戸のような長い戸を押しあけ構内に出入りした。分子研にはまだ電子計算機が無く、皆で京大の計算センターに数日出かけ岡崎に帰ることを繰り返した。その間、研究棟が建設され計算機も導入されていった。

その頃よく実験棟の横の水銀灯の下で皆でキャッチボールをした。夕食を終え研究室に戻って一段落した夜11時頃だった。40代前半の諸熊先生は学生時代ハンドボールで鍛え上げた腕力で伸びる豪速球を投げていた。加藤さんはハイライトをくわえながらミットで先生の速球を「パッチン、パッチン」と受けていた。加藤さんがどんな速い球でも平気で受けるものだから先生のボールの速度はどんどん上がっていた。それから数時間また研究を行った後、帰りの道すがらよくラーメン屋に皆で立ち寄った。バーなどで働いた女性達が食事をしていたが、どこか必死に生きているもの同士の共感を感じた。

諸熊研究室は海外の研究者が必ず立ち寄る場所となり、国内からも多くの研究者が滞在し活気に溢れていた。反応の遷移状態の決定や反応ダイナミクスなどの研究に始まり、遷移金属を含む有機分子の触媒サイクルの決定などへと研究の幅も広がっていった。諸熊先生の研究スタイルは正に機関銃式である。研究を連射的に進め、大きな突破口を開き、次の大きなステップへと研究を進めていく。先生の圧倒的なエネルギーの前にグループの学生、共同研究者達は常にてんてこ舞いしていた。

諸熊先生は16年間、分子研で主幹教授、電子計算機センター長を務め、日本の計算機化学の基盤を創り上げた。定年2年前の58歳でエモリー大学に移られた。その送別会で皆が「ご苦労様でした。先生の残されたものを糧として後の者が……」と過去形で話した後、先生が「自分は新しい研究を展開するために米国に行く、これから……」と未来形で述べられたのには会の参加者が皆驚いた。実際、エモリー大学でONIOM法などを開発し複雑分子系へと研究を大きく広げていかれた。

13年間の滞米を終えられ、京都大学福井謙一記念研究センターにリサーチリーダーとして戻られた。先生の研究はまさに自由自在なスタイルであり、フラレンの形成ダイナミクス、生体高分子の反応、多様な分子の状態間交差点の同定など、化学反応の源の研究を真に楽しんでいた。諸熊先生は、常に研究の先頭にたって走り、決して“体制”を造るようなことをされなかった。先生の進まれた跡に自然に大きな道ができた。強烈な個性と溢れるエネルギー、絶え間なく学び、負けず嫌いで、学問にハングリーであり続けられた。私が同センターにいたとき、加藤さんと諸熊先生がたまたま同じテーマの研究をしたことがあり、互いに自分の開発した方法の方が優れているとの趣旨で話をし、あの昔のボールの投げ合いのように競い合っていたのをほほ笑ましく思いだす。

80歳になり、先生のヒゲもすっかり白くなった。学会に出かけられる前「不整脈があつてね」と言われたのが気になったが、あの諸熊先生だから大丈夫だろうと思っていた。九州での半年にわたる入院の後、京都に戻られた。長い入院生活を余儀なくされ足腰も弱くなれたが、週一回は研究センターに車椅子でこられ研究を続けられた。最後に一緒に食事をしたとき「体力的に難しくなり、研究をやめようかと思う」との趣旨の事を述べられた。「先生、必ず回復しますよ、一緒に科研費を出しませんか」と話した。もし実現していたら、研究テーマは何だろう。でも、先生、私のスローペースに耐えられなかっただろう。

純粹に学問を愛し、人生の最後まで現役として、一人先頭を駆け続け、偉大な足跡を残された諸熊先生が去った。しかし、その一途な、厳しくもやさしい先生の姿は、我々の心の中に生き続けている。

永瀬 茂（京都大学福井謙一記念研究センター FIFC リサーチフェロー）

諸熊先生は、独創的な理論と計算によるアプローチなくして化学の進展はあり得ないという潮流を作り上げた先駆者で、理論・計算化学の威力と研究標的を格段に広げて、現在の学術レベルを確立された精力的な世界のトップリーダーです。また、この分野の第一線で活躍している我が国のほぼすべての研究者が諸熊先生の指導や影響を直接的あるいは間接的に受けて育ったと言っても過言でないほど、人材育成にも大きな足跡を残されました。

榎 茂好（京都大学福井謙一記念研究センター シニアリサーチリーダー）

私は諸熊先生の分子研時代と最後の福井謙一記念研究センター時代に、特に近くでお世話になりました。先生を拝見し、到底、真似できないご研究のレベルと activity、ご趣味の深さと広さ、何事にも興味を持たれる若さに驚いてばかりでした。私も 2011 年から福井センターにご厄介になり、外国出張にもご一緒させて頂き、研究上の畏敬の念と共に楽しい思い出を持つことができました。どちらも私の大きな宝物です。ご冥福を心よりお祈り申し上げます。

北浦 和夫（京都大学福井謙一記念研究センター 研究員）

ロチェスター大学で特別学生としてお世話になった時に、エネルギー分割解析の研究を行いました。居室に入ってきて背後から私のノートを覗き、「ここ、間違っている」と指摘されるのが常で、ごまかしや言い訳が通じない恐ろしい先生でした。奇しくも、お亡くなりになる少し前にお伺いした折、この論文が再録された IJQC の特集号を見せて下さいました。この時のとびっきり優しい笑顔が忘れられません。ご冥福を心よりお祈りします。

前田 理（北海道大学大学院理学研究院 教授）

先生と一緒に研究させていただいた 7 年余りは、私の価値観を大きく変えてくれました。一線の研究者として世界と肩を並べるための研究姿勢を学ばせていただいたと感謝しています。指導者としての研究への取り組み方、世界への成果の発信の仕方、実験グループとの共同研究の在り方など、世界で理論化学をけん引してきた諸熊メソッドを、今後の研究人生で実践していきたいと思っています。まだまだ未熟な我々を見守っててください。

山下 晃一（東京大学大学院工学系研究科 特任研究員）

私は昭和 59 年 10 月から 6 年 9 ヶ月、分子研諸熊グループの助手を務めました。振り返ってみますと、若さもあっただろうが、私の人生で最も厳しくまた楽しく、研究者としての研鑽を積めた時期だったと思います。これも一重に諸熊先生の薫陶のおかげです。今年 3 月で教授職を無事定年退職しましたが、最後まで熱意をもって研究に取り組めたのも諸熊先生のお陰であると深く感謝しております。先生のご冥福をお祈りします。

古賀 伸明（名古屋大学大学院情報学研究科 教授）

分子科学研究所の諸熊先生のもとで 1983 年 9 月からおよそ九年半の間お世話になっていました。まだ学位を持っていない博士課程在学中の私をお招きいただくとともに、数多くのことをお教え頂きました。そして多くの論文にご一緒させていただきました。感謝してもしきれません。諸熊先生にはまだまだ多くのやり残されたことがあり、それが途中になってしまったことが残念でなりません。心よりご冥福をお祈り申し上げます。

Stephan Irle (Senior Research Staff, Oak Ridge National Laboratory)

The late Professor Morokuma is a true giant of quantum chemistry with great empathy for his collaborators, students and friends. He had a keen sense for where the right answers lie and what the right course of action might be in any situation. We thank him for his great enthusiasm, compassion, and remarkable clarity that will always be with us, and we will always thank and celebrate him today and in the future for these tremendous gifts.



平成30年1月15日 永眠 享年49

訃報

信定 克幸 准教授逝去

略歴

平成 3年 東北大学理学部 卒業
平成 7年 東京大学大学院理学系研究科博士課程 中退
平成 7年 分子科学研究所 理論研究系 助手
平成11年 北海道大学理学部 助手
平成16年 分子科学研究所 准教授

安池 智一 (放送大学教養学部 教授)

信定さんの話、聞いた？ ———— お、どっか栄転でもされるの？ 私はこんな間抜けなやりとりで他でもない信定さんの死を知った。視界が狭くなり、さっきまで聞こえていたはずの居室のベースノイズも聞こえない。ひとり虚空に取り残され、世界が遠くへ離れていこうとする。これは血の気が引くと呼ばれる状態なのだと認識できてようやく、正気を取り戻した。一方で、冷静になればなるほど全く実感を持つことができなくなった。岡崎に行けば「おお最近どうしてんの」と笑顔で迫ってくる信定さんに会える気がしてならない。

2004年の秋、当時全く面識のなかった信定さんから、一通のメールを受け取った。今度助手の公募をするから一度話をしないかとお誘いだった。こちらの話は多分に曖昧模糊としたものだったが、その模糊模糊具合がかえって「なんかよう分からんけど面白い」ということになったらしく、助手として採用して頂くこととなった。翌7月に着任してみると「自分と一緒にやる必要はない、やりたいことを自由にやったらいい。ただし、昔やっていたことは忘れるように」とのことで、これには大変面食らった。ただでさえ准教授のグループは小さく、片腕となるべき助手が好きなことをしてはいけなはずだ。そのように直訴もしたが「いろんな話があった方が面白いやん」と一蹴された。

思い返してみると、信定さんの価値判断のほとんどは面白いかどうかにかかっている。そしてそのせいか、周りはいつも多くの面白い人たちでごった返していた。先日の偲ぶ会もまさにそのような雰囲気、信定さんはあの雑踏のなかにこっそり紛れ込んでいたような気がしてならない。閉会が近くなり、ご家族のスピーチがあった。奥様によれば、最後まで快復を信じ車椅子のパンフレットを見ながらホーキング博士になれると盛り上がっていたとのこと。お子さんたちのスピーチには、ああ見えて本当はとても生真面目な信定さんを彷彿とさせる場所があった。あの多忙な生活のなかで、父としての役割も果たしていたとは驚きであった。ふと私に娘が生まれたときに大変喜んでくれたことが思い出され、「ちゃんと面倒見てやらなあかんよ」という声が聞こえたような気がした。グループの秘書だった山田さんは泣きじゃくっていた。

私は信定さんの助手であったが、信定さんにとっては子供のようなものだったのかもしれない。近い人によると「安池を伸ばしてやるにはもっと厳しくした方がよかったかな」と漏らしたことがあったという。当初これを愚痴ととった不明を恥じたい。あくまでも「伸ばしてやるには」どうしたら良かったかを問題としているのだ。本来同志であるべき助手なのに、大事に育てていただいた。何とも不甲斐ないことだ。

私自身が新しい職場の仕事に集中すると決めた5年間のゴールが見えた昨年の春、研究プロジェクトに入らないかとお誘いを受けた。来年からお願いしますと返事をした。そしてその機会が訪れることはなく、これまで受けた大きな大きな恩を返さないまま、信定さんはどこか遠くに出かけてしまった。賑やかなところが好きな人だったから、みんなでワイワイしていればふらりと遊びに来てくれるかもしれない。そんな場で「安池は最近どうしてんの」と尋ねられたとき、多忙を言い訳にせず、ちゃんと面白がってもらえるような研究をすることをここに誓いたい。またのんびり見守っていてくれますか。

谷村 吉隆（京都大学理学研究科 教授）

信定さんとまた飲みに行きたいな。科学のあり方を議論して杯をかわし、真面目でも不真面目でもない夢を語った信定さんと。弱い者には優しく強い者には立ち向い、冗談するけど、とてもシャープな信定さんと飲みたいな。信定さんは病気で亡くなってしまったけど、最近わかった。仲間が集まり飲み会をすれば、信定さんがそこにいることを。真面目でも不真面目でもない夢を実現しましょうと、語っている信定さんがいることを。

矢花 一浩（筑波大学計算科学研究センター 教授）

信定さん、突然の、あまりに早い別れでした。一緒に仕事をする時は、いつも楽しかった。まだまだ続くものばかり、思っていました。残念でなりません。信定さんが、最後まで弱みを見せることもなく、研究に打ち込み、仲間を思いやっていたこと、忘れません。第一原理計算に基づく新しい計算光科学を作りあげること、SALMONを国際標準に、デファクトスタンダードにすること、残された仲間とともに、必ずやり遂げます。安らかに見守ってください。

根岸 雄一（東京理科大学理学部 教授）

信定先生とは、良い研究仲間であり、また良い飲み友達でもありました。亡くなられる直前まで共同研究を行なわせて頂きましたし、分子研時代には、飲み会メンバーにも加えて頂き、2次会、3次会までよく飲み続けました。そうした信定先生の突然の悲報には本当に残念でなりません。ただ、信定先生との思い出は今でも私の中では鮮明ですし、そうした思い出については、一生大切にしていきたいと思います。

加藤 毅（東京大学大学院理学系研究科 准教授）

東北大学理学部で互いに理論化学を目指す同級生として研究室に配属された時からの付き合いであった。4年生の時には電磁気学の教科書を買ってきて、青二才の真剣さで輪読を行った。その後も学会などの場で一緒になるたびに幾多の痛飲と議論を行った。昨年9月の東北大学構内での議論が最後となってしまった。その時、私は親友として、確かに、信定から励まされていた。このようなことを思い出しておられる方は私ばかりではあるまい。

八井 崇（東京大学大学院工学系研究科 准教授）

信定さんは、どんなに忙しい時でも、また非常にお辛い時期でも、それを微塵も見せることなく、研究の哲学を示して頂くとともに、哲学の実現のために全力で取り組む姿勢を示して頂きました。信定さんのご尽力にいくら感謝しても感謝しきれません。その遺志を継ぐことができるよう、全力で研究に取り組んでいきたいという気持ちが、日が経つにつれて増すばかりです。信定さんの生前の姿、行動を偲びつつ、心からご冥福をお祈りします。

斉藤 真司（理論・計算分子科学研究領域 教授）

束ねた電源ケーブルで5cmほど開けられたドア。これが居室に入っても良い時のサインだと、信定さんの隣に引越して程なくして察した。わずかに開けられたドアの向こうで交わされた多くの他愛ない話、家族の話、そして真面目な話。夜中の静かな南実験棟は我々にちょうど良かった。留守勝ちになってからも、サインの出された居室で互いにいろんな話を楽しんだ。予定満載で岡崎に来ている信定さんにとって迷惑な客だったに違いないが。サインが出たらまた話に行きます、お預けにしていたワインでも持って。

飯田 健二（理論・計算分子科学研究領域 助教）

6年間、信定グループのメンバーとしてお世話になりました。大学院を出たばかりの未熟だった私と真摯に向き合ってくれ、プロの研究者として鍛えて頂きました。そしていつも、研究への情熱をお持ちで覇気に富んでおられました。今は、信定先生ならどんな反応をするかなと想像しながら、研究生活を進めています。そうして、私達の心の中にいるのだなと思いつつ、毎日を過ごしています。ご冥福を心からお祈りします。本当に、ありがとうございました。

分子科学研究所所長招聘会議「『化学の近未来』：化学とAI・大学の質保証」

2017年5月30日午後、分子科学研究所所長招聘会議として「『化学の近未来』：化学とAI・大学の質保証」が行われました。日本学術会議化学委員会の主要活動の一つとして、日本化学会、分子科学研究所と協力して毎年行われているものの一環です。本年度は2部構成でプログラムが組まれ、第1部で「化学とAI」、第2部で「化学分野の参照基準」のテーマで議論が行われました。

第1部は化学分野の学術研究の具体的な内容に関する議論が中心で、これまでのこの会議のテーマとは趣を異にするものでした。昨今のAI技術の発展とその影響は研究者の誰もが知る状況になっているところですが、化学の分野においてそれが現在どのように利用されているか、また将来どのように展開しうるか、それをこの分野をリードしている大学・国立研究機関の研究者、及び産業界の研究者を招いて様々な実例が紹介され、多面的な議論がなされました。物質開発の方針を立てるため

に機械学習が用いられて成功した事例や、化学プロセスの管理にAIが用いられて効率化された事例など、研究現場での実例が種々紹介されました。化学においても分野によっては今後AIの重要性は増し、基本的な技術の一つとなることを納得させる内容で、人材育成や教育もそれに伴い必要となることも議論されました。

第2部は、大学における教育の質を保証するために学術会議で進んでいる、学士課程での教育内容の体系と養成すべき能力を再定義する作業に関する議論を中心とするものでした。大学で教鞭をとる研究者のみならず、長年高等学校での教育経験を有する化学教育の研究者、産業界からも話題提供があり、「高-大接続」や「探究型の教育」の必要性、化学を専門とはしない学生を含む様々なニーズへの対応の方法、産業界に

おける大学教育への期待など、多方面にわたり議論がなされました。

今回は座長の先生方に少々時間のコントロールをお願いしてあったため、概ね予定通りの進行でしたが、質問や総合討論時間では議論が途切れることなく続き、参加者の関心の高さと内容の重要性を物語っていました。その後交流会が開催され、引き続き議論の輪も広がるとともに、情報交換や世間話、また某先生が確信的に偶然持参されていた楽器の演奏もあって、盛況のうちに閉会しました。

(岡本 裕巳 記)



分子研の新たな人事制度の紹介

人事は組織運営の要である。とりわけ、分子科学に携わる研究者が多く集い、また巣立っていく人材ハブとしての機能を有する分子研においては、伝統に基づく継続性と、時代に合致した先進性とを両立した制度設計が欠かせない。分子研では、これまでの教授・准教授・助教といったいわゆる承継ポストについて、引き続き外部委員のア

ドバイスを取り入れながら国際公募等に対応させつつ運用しているが、同時に新たな試みとして運営会議・教授会議・人事選考部会・主幹会議等の議論を踏まえていくつかの制度を開始した。本年3月までの人事選考部会の活動報告も兼ねて、今回これらの新制度を紹介する。

若手独立フェロー（特任准教授）制

度は、平成23年度より制度設計と運用を開始し、平成23年度に2名、25年度に1名、28年度に2名の採用を行った。本制度では、優秀な研究者が若いうちに独立したポジションを持ち、自分の力で新たな分野を切り拓くことを促進するために作られた制度であり、任期として5年を定めている。既に運用開始から7年が経過しており、いくつか

の改善点も見つかって来たので、平成29年度に一度議論の機会を設け、これをフィードバックして制度の改良につなげているところである。とりわけ、実験系の若手独立フェローを今後も採用していくことを考えると、外部資金のみならず運営費でのポスト研究員雇用も認めることが妥当であるとの結論になり、次回採用者よりIMSフェローの配属を認めることとなったのは大きな変更点である。一方で、大学院教育にどこまで関わるかは選択制とし、総研大のように教員になったからといって研究指導をする学生がすぐにつくわけではない状況では、むしろ研究そのものに専念するという選択も（着任時に）出来るようにしてある。分子研承継ポストの公募が出た際には応募を認めており、既に卒業した3名のうち2名は現在も分子研で活動している。

主任研究員制度は、平成28年度より制度設計を開始し、平成29年度に最初の公募と選考を行った。従来より各施設には研究系と技術系の職員がそれぞれ配属されてきたが、研究系職員は昇任のために外部へ移っていくことが多く、継続的に技術開発をする要素が技術職員に集中してきた傾向がある。特に高度な技術開発を長期的に展開するような状況にも対応するため、外部転出を前提としない研究教育系の承継ポストを用意し、腰を落着けて施設の中長期計画や運営に関わって頂く職位を用意することとなった。研究教育職員の中での位置づけは講師相当である。今回の人事では、UVSORにおいて1名の主任研究員を採用した。

以上の仕組みに加えて、法人化前に運用されていた流動研究部門制度を、以前とは少し異なった形で再開しつつある。このような検討に至った背景は複数あるが、主なものとしてはク

ロスアポイントメント制度の充実、ネットワーク型共同研究への期待の高まり、運営費削減による中堅大学の疲弊、一方で大型化するプロジェクト型研究とその受け入れ施設の不足、大学におけるクォーター制の導入など、大学で以前とは異なる環境が次々と生じている事が挙げられる。大学共同利用機関である分子研がこれに対応するのは自然なことであろう。ただし流動部門の運用方法として、法人化前は給与も国立大学から分子研に移動して頂いて、研究費も支援をしていた制度であったが、現状で全く同じ支援はできない。プロジェクトベースの予算を基本として、分子科学分野の先端をさらに進めるための特別研究部門と、分子科学分野の裾野を広げるための流動研究部門（仮称）を想定しており、そのコンセプトを以下に紹介する。

特別研究部門制度は、平成28年度より検討を開始し、平成29年度に最初の人事選考を行った。選考は所長の発議により開始し、研究教育職員からの推薦による候補者を選考するが、その基準は（1）世界トップレベルの研究成果を有しており、科学的卓抜性が顕著である。（2）分子研の設立理念と運営方針に理解を有している。（3）分子研での研究室運営に必要な資源を有している。という3点である。この全てを満たす研究者を招聘し、研究のさらなる飛躍を遂げる場として分子研を使って頂くための制度である。

専門分野だけでなく、多くの関連分野からも尊敬を集めるような一流の研究者を想定しており、良い意味で他の職員へも影響を与えて頂ける可能性が高く、そのような所内交流の効果、あるいは分子研のビジビリティ向上効果等も期待している。ポストの名称は「卓越教授」であり、分子研でさらなる飛

躍的研究を展開して頂けるのではないかと考えている。

流動研究部門制度は、まだ具体的詳細は詰めていないが、学会会議の重点大型計画である「物性科学連携研究体」構想と連携させる形で、今年度中に制度設計を開始できればと考えている。これは全国の大学から研究教育職員を招聘し、分子研で研究を行ってもらう制度である。現在のところ、年間3か月のクロスアポイントメントを5年間継続する、ということを経典モデルとして想定している。客員と違うのは、客員の場合はあくまでお客様としてお迎えし、共同研究をして頂いたり、アドバイスを頂いたりという位置づけになるが、流動研究部門では「分子研メンバーの一員」という立ち位置で所属して頂く点が大きく異なる。既存研究設備の高度化や新規導入設備の立ち上げなど、分子研の共同利用機能の強化に参加して頂ける場合は、何らかの予算措置も考え得るのではないかと。当人が不在の時期にも研究を継続するためには、大学院生などを預けて頂くことも想定しており、そのためにはサポートスタッフの雇用と、ある程度の所内研究者とのマッチングが必要である。そのため当初は公募ではなく推薦で候補を探すことになると思うが、将来的にはより広く候補者を募る制度に拡げて行けるよう、所内での議論を深められたらと考えている。

以上、ここ数年での人事に関する取り組みを紹介させて頂いた。最初に述べたように、承継ポストによる研究成果の最大化を図ることが、研究所の最重要課題であることに何ら変更はないが、それに加えた新たな取り組みが、さらに分子研の活動を活性化させてくれると期待している。特別研究部門および流動研究部門の運用は、正規ポス

トの採用計画に沿って実験スペース等を確保したうえで、余裕がある場合に運用される。また、承継ポスト間の内部昇進を原則として認めない、という分子研の暗黙のルールは主任研究員を除いてこれからも堅持していく事になると思われる。また、平成29年度から

承継ポストの公募は全て国際公募にしているが、応募者の質の向上がこれからの課題であると感じている。これは新しい人事選考部会にぜひ取り組んで頂きたいところである。なお、新しい人事制度の概要は、研究所Webサイトにも掲載しているので参照されたい。

(<https://www.ims.ac.jp/recruit/torikumi.html>)

(山本 浩史 記)

国際研究協力事業報告

01 NANOTEC と国際連携協定締結

報告：計算科学研究センター 教授 江原 正博

この度、分子研とタイ王国バンコクにあるNANOTEC (National Nanotechnology Center) との間でMOUを締結しました。調印式は2017年10月30日にNANOTECにおいて実施されました。NANOTECはNASDA (タイ国立科学技術開発庁、National Science and Technology Development Agency) の4つの研究センターの1つであり、11の研究ユニットから成ります。NANOTECは2003年に設立され、比較的新しい研究所です。そのため所属する研究者は若手が多く、研究設備も充実しています。この度のMOU締結の目的は、両研究所の主に研究面における学術交流です。NANOTECには研究者が400名以上所属していますが、学生は少数で外部の大学から委託されています。

MOUの調印式には、分子研からは、川合所長のほか、山本教授、飯野教授、加藤教授、正岡准教授、江原の6名が参加しました。調印式では、分子研の川合所長とNANOTECのChinsirikul事務局長がまず両研究所の紹介を行い、MOUのサインを交わしました。引き続き実施された科学フォーラムでは、分子研のPI 5名とNANOTECの研究者数

名による研究発表が行われ、意見交換などの研究交流がなされました。さらに今後の研究交流に関する方向性も議論されました。その後、NANOTECの研究ユニットを見学するツアーが実施されました。

分子研とNANOTECの交流は、2011年に当時実施されていたEXODASS事業によって開始しました。NANOTECのNano Simulation Laboratory (SIM)の研究員が理論・計算分子科学領域に3ヶ月ほど滞在し、協力研究を実施しました。その後もNANOTECからは分子研ナノテクノロジープラットフォーム事業などを利用して数名の研究者が分子研を訪れ、研究交流が続いています。また、タイ王国で開催される国際学会を通じて、NANOTECの研究者との交流もあり、最近では、物質分子科



川合所長による分子研の紹介

学研究領域とSIMの協力研究にも発展しています。NANOTECでは、上述のとおり11の研究ユニットから構成されており、広くナノ分野の研究が推進されています。この度のMOUが契機となり、今後、分子研とNANOTECの研究交流が益々盛んになり、特に若手研究者の交流が進展することを願っています。



MOUの調印式での記念写真

02 オウル大学と国際連携協定締結

報告：光分子科学研究領域 教授 解良 聡

2018年6月に分子科学研究所とオウル大学との間で国際連携協定が締結されました。オウル大学はフィンランドの中部に位置する国立総合大学（1958年創設）で、同国においては3番目に大きな規模を持ち（人文科学部、教育学部、工学部、理学部、薬学部、生化学部、医学部、各専修学院他）、教職員約3,000人に対して約16,000人（留学生は6%以下）が学んでいます。最近は、情報技術、生命科学と健康、文化的アイデンティティ、環境・エネルギー問題を重点推進しているようです。

今回の協定は、放射光施設利用により分子研内のグループと共同研究を進めていたオウル大学のHuttula教授からの依頼が発端となっています。欧州では環境問題を基礎学術的に捉える流れが盛んになってきていますが、同氏は、分子研のUVSOR放射光施設の最新鋭の軟X線イメージング装置（STXM）を利用して、化学的な視点で研究を推進しています。UVSOR施設は設立当初

から「ケミカルマシン」としての位置づけがあり、最近では1 GeV以下の小型第三世代放射光施設としては、世界最高性能の高輝度極端紫外光を提供できる施設として国際的に知られています。特に、試料の光照射損傷が深刻なソフトマター関連の研究で長年のノウハウ蓄積による高い優位性をもち、海外ユーザーにも知られるようになってきました。北欧では、隣国スウェーデンが放射光関連研究を大々的に推進しており、最先端の中型第三世代放射光施設MAX-IVが稼働し始めています。同施設にはフィンランド分室が設置されており、本協定によるオウル大学との人的交流を通じて、放射光施設間の相互交流強化も視野に入ります。施設としての国際的なピジビリティを高めることも意識していますが、個人レベルでもこれを契機に新たな協同が開始され、これまで以上に研究交流が深められることを期待します。



オウル大学RectorのJouko Niinimäki氏（右）と先方コーディネータのHuttula教授（左）



北欧感あふれるオウル大学の建物（施設職員が訪問時に撮影）

藤田誠卓越教授にウルフ賞

大森賢治教授に平成30年度の文部科学大臣表彰・科学技術賞

小林玄器准教授に第39回本多記念研究奨励賞

大迫隆男助教に Thieme Chemistry Journal Award 2018

浜坂 剛助教に第32回若い世代の特別講演会特別講演／
2017年度有機合成化学協会三菱ガス化学研究企画賞

近藤美欧助教に日本化学会第6回女性化学者奨励賞

矢木真穂助教に平成30年度日本薬学会奨励賞

安藤潤助教にH29年度日本分光学会年次講演会の若手講演賞

須田理行助教に平成30年度科学技術分野の文部科学大臣表彰・若手科学者賞

藤田誠卓越教授にウルフ賞



藤田誠卓越教授が2018年Wolf賞を受賞された。その受賞者の多くが後年にノーベル賞を授与されている国際賞であり、これまでに多くの国内外の学会賞、文部科学大臣表彰、紫綬褒章、などを受けてきた藤田先生にとっても最大級の受賞である。

藤田先生の研究の主題は、「自己組織化分子システムの創出」である。彼自身が開拓してきたこの研究分野の黎明は1990年頃に遡ることができる。当時、

筆者はある国内のシンポジウムでの藤田誠先生（当時千葉大学）の講演に新しい科学の産声を聞いた。それは有機合成化学の新進気鋭の研究者であった藤田先生の衝撃的な大転換であった。身の回りの多くの分子は典型元素を共有結合で結びつけているのに対し、

遷移元素特有の結合形式、例えば二価パラジウムの平面性と配位結合による自発的構造化を鍵として従来法では合成困難な構造体を巧みに易々と作り上げて見せていた。藤田先生はその後さらに配位結合の平衡を利用したカテナン構造、かご構造、ボウル構造、球状カプセル構造などを次々と作り上げ、全く新しい分野を創出してきた。藤田先生は新たな未知の鉱石の鉱脈を探り進める冒険者であり開拓者で

あり、描かれる一連の研究スペクタキュラーは他の誰とも比較競合しない独創と言い切ることができる。

藤田先生はその研究の爆発的な発展を分子科学研究所助教授として展開し（1997-1999年）、比類ない独創性・展開力によって直ちに名古屋大学教授（1999-2002年）そして東京大学教授（2002年～）へとプロモートされた。そして2018年、東京大学の主務に加えて、彼が「研究者の聖地」と呼ぶ分子科学研究所に卓越教授として舞い戻ってきた。まさにその年、藤田誠教授が2018年Wolf賞を受賞された。しかし藤田先生は立ち止まらないだろう。この「聖地」でますます新境地を切り拓くだろうことを確信している。心からお祝い申し上げたい。

（魚住 泰広 記）

藤田誠先生のウルフ賞授賞式に参列して

2018年2月、突如、大きな吉報が飛び込んで来ました。藤田誠先生のウルフ賞化学部門の受賞内定のアナウンスがイスラエル大統領府より発表されました。カリフォルニア大学バークレー校のOmar Yaghi教授と共同受賞であり、化学部門における日本人受賞者は、野依良治先生（2002年ノーベル化学賞）以来の二人目の栄誉ということになります。去る2018年5月末日に、その授賞式がイスラエル大統領府にて挙行されましたので、以下その様子について報告させていただきます。タキシード姿の藤田先生が着物姿の奥様を伴われて会場に登場されると周囲からの写真撮影のお願いが止まりません。特に来賓のFraser Stoddart教授をはじめ、韓国のKimoon Kim教授や東大の相田卓三教授から盛大な祝福を受け、間もなく会場は招待客や記者で埋め尽くされました。受賞式典が開始するとイスラエル大統領と文部科学大臣の祝辞に続き、各部門の受賞者について、これまで歩まれてきた人生の過程をまとめた印象的なMovieの上映と賞状の授与、そして受賞者スピーチがありました。「私の研究と私の娘は、実は同じ年に誕生しどちらも素晴らしく育ちました」との藤田先生のユー



共同受賞者と喜びを分かち合う藤田先生

モアを交えたスピーチは会場からの温かい笑いと拍手喝采で迎えられました。式典後には、エルサレムの夜景を見渡せるテラスでの華やかなパーティーにて、気さくに受賞者同士や来賓と交流され、楽しんでおられるお姿を拝見しつつ、あっという間に夢のようなひとは終了してしまいました。

今回のご受賞にあたり、藤田研究室の一同を代表して、心よりお祝い申し上げます。先生の益々のご活躍を祈念し、受賞式典の参列報告の結びとさせていただきます。今回の素晴らしい授賞式へお招き下さり誠にありがとうございました。

（東京大学藤田研究室 准教授 澤田 知久 記）

大森賢治教授に平成30年度の文部科学大臣表彰・科学技術賞

文部科学大臣表彰は、科学技術に関する研究開発、理解増進等において顕著な成果を収めた者を顕彰するものです。なかでも科学技術賞・研究部門は、「我が国の科学技術の発展等に寄与する可能性の高い独創的な研究又は開発を行った者」を対象としています。このたび、この栄誉ある賞をいただくことになり、去る2018年4月17日に文部科学省・講堂（東京）で行われた授賞式に出席してきました。右上の写真は会場の様子です。

今回の受賞は、「アト秒精度の極限コヒーレント制御の開発と応用に関する研究」を評価していただいたものです（アト = 10^{-18} ）。コヒーレント制御とは電子や原子の量子的な波（波動関数）の干渉をレーザー光で制御する技術です。量子コンピュータや特定の化学結合を選択的に操作する反応制御などの超先端技術

に繋がると期待されています。私はこの研究を2003年頃に、超音速ジェット噴流中の孤立した分子を対象に始めました。しかし研究を進めるうちに、多くの重要な自然現象を支配しているのは多数の原子や分子が相互作用する多体問題であることを認識するようになりました。そこで2010年頃に研究の方向を大きくシフトさせ、絶対零度付近までレーザー冷却した高密度の極低温原子集団とコヒーレント制御を組み合わせた新しいプロジェクトを立ち上げることにしました。極低温物理と超高速化学を組み合わせる初めての試みなので、予想以上に時間がかかってしまいましたが、やっと最近（2016年11月）初めての成果を出すことができホッとしています。今回の受賞は、昨年（2017年）10月の松尾財団宅間宏記念学術賞に続き、この新しい研



究を評価していただいた2番目の受賞であり、感慨もひとしおです。

ここ数年、電子や原子などミクロな粒子の「波の性質」に基づくある種の曖昧さ（同時に異なった複数の状態を取れる性質）を活用した「量子科学技術」が材料開発、創薬、情報セキュリティ、人工知能、物流などに革命を起こし得るとして注目されています。このような動きは「第2次量子革命」と呼ばれ、主要各国で莫大な投資が進んでいます。例えば米国では、国防省やNSFなどが毎年200億円オーダーの投資を行い、DOEでも2017年より新たな量子科学技術

プロジェクトが始まっています。EUでは2018年から総額約1300億円規模を投資する10年プロジェクト「Quantum Technology Flagship」が始まりました。英国では2014年から5年間で約500億円を投入する「The UK National Quantum Technologies Programme」が進行中です。中国政府は、「科学技術イノベーション第13次五カ年計画（2016年）」の重点分野として、量子通信と量子コンピュータを重大科学技術プロジェクト、量子制御と量子情報を基礎研究の強化に位置づけており、1兆円を投資して量子情報科学の国立研究所を合肥に建設中です。日本では、文部科学省の科学技術・学術審議会において、量子科学技術の政策課題を議論する量子科学技術委員会が2015年6月に発足しました。民間でもGoogle、IBM、Microsoft、Intelなど米国のITジャイアントが大規模な投資を加速させています。一方、量子科

学技術の根本にある量子力学が確立されてほぼ100年が経とうとしていますが、実は量子力学には未だに解決されていない最大の謎が一つ残されています。物質が波に見えるミクロな量子力学の世界と、粒子に見える巨視的な世界の境目はどう繋がっているのでしょうか？ 量子科学技術の実用化はこの謎の解明無しにはあり得ないと言われています。「アト秒精度の極限コヒーレント制御」は、以上のような量子科学技術の開発、そしてその背後に潜む100年の謎の解明に貢献する実験ツールです。このコアコンピタンスの極めて高いツールは、現在も科研費・特別推進研究として刻一刻と進化を続けています。

この研究を進めるにあたり、多くの方のお世話になりました。特に、このリスクの高い野心的な研究を共に立ち上げ牽引してくれた香月浩之君（現・奈良先端科学技術大学院大学准教授）、千葉寿君（現・岩手大学技術職員・分子研技術職員）、武井宣幸君（現・京都大学特定准教授）を始め、分子研大森グループのみなさんに感謝します。

（大森 賢治 記）



科研費・特別推進研究チームの皆さん
（分子研・大森グループ + 浜松ホトニクス・中央研究所 + 電通大）

小林玄器准教授に第39回本多記念研究奨励賞

この度は、本多記念研究奨励賞という大変名誉ある賞を賜り、大変光栄に存じますとともに、本多記念会の関係者及び選考委員の皆様方に心より御礼申し上げます。

私はこれまで、イオン導電性の物質を対象に、合成、構造、物性及びそれらの関連性を研究してきました。特に、博士課程の後期からは、これまで電荷担体として認識されていなかったヒドリド（ H^- ）に着目し、今日まで H^- 導電体の物質探索に一貫して取り組んでおります。今回、固体電解質として機能する H^- 導電性酸水素化合物を初めて見出したことを評価していただき、本賞を受賞することができました。長年にわたり御指導・ご助言をいただきました東京工業大学の菅野了次先生をはじめ、多くの共同研究

者の皆様のご支援・ご助力のおかげです。この場をお借りして厚く御礼申し上げます。

本研究を通して H^- が新たな電荷担体として認識されるに至りましたが、実際に電池などの電気化学デバイスに応用す

るためには、物質開発の進展と同時に、デバイス化に向けた要素技術の開発も必要になります。本受賞を励みに研究をよりいっそう進展させ、分野の発展に貢献できるよう精進する所存です。

（小林 玄器 記）



授賞式の集合写真。下段右から2番目が筆者。

大迫隆男助教に Thieme Chemistry Journal Award 2018

この度、Thieme Chemistry Journal Award 2018を受賞いたしました。この賞は、Thieme社（ドイツ）が出版している化学誌Synthesis, Synlett, Synfactsの編集者が、毎年、有機化学分野の有望な若手研究者を選出し表彰する国際賞であり、国際的に活躍されておられる錚々たる研究者がこれまでに受賞されております。元々錯体化学者であり、有機化学に関して素人同然であった私が、分子研赴任後から地道に研究を進めてきた「高環境調和性・高持続性を満たす遷移金属触媒反応システムの開発」についての成果が評価され、有機

化学分野の有望な研究者の一人として国際的な賞を頂けたことを大変嬉しく思います。今後は本賞に恥じぬように、新たな研究に挑み続け、研究者としてステップアップしていきたいと思えます。

最後に、受賞対象となりました研究は、すべて魚住研究室にて行ったものであります。日々のご指導のみならず本賞へのご推薦を頂きました魚住泰広教授をはじめ、あらゆる部分で協力頂きました魚住研究室の皆様にご心より感謝申し上げます。

（大迫 隆男 記）



浜坂 剛助教に第32回若い世代の特別講演会特別講演／ 2017年度有機合成化学協会三菱ガス化学研究企画賞

この度、日本化学会第98春季年會にて第32回若い世代の特別講演会にて講演を行いました（講演題目：分子性遷移金属触媒の集積化による新しい反応駆動システムの開発）。若い世代の特別講演会は、次代の化学および化学技術をさらに活性化するために、意欲的に研究を行っている若手研究者に特別講演の機会を与えています。また、2017年度有機合成化学協会三菱ガス化学研究企画賞（受賞研究テーマ：両親媒性遷移金属錯体の固相表面上への固定化に基づく高効率水中触媒反応システムの構築）を受賞いたしました。有機合成化学協会研究企画賞では、有機合成化学分野における萌芽的研究（研究企画）に対して、賛同企業の寄付をもとに賛同企業名を冠した助成金が贈呈されます。これらの賞は、私が分子研に着任以来取り組んでおります、水中有機分子変換を行うための反応場の構築

と触媒反応への応用に関する研究を評価していただいたもので、大変嬉しく思っております。本研究ではこれまでに、遷移金属錯体に親水性側鎖と疎水性側鎖の両方を導入した分子が自己組織化することで構築する2分子膜構造体が、水中での有機分子変換を効果的に触媒することを見出してきました。現在は、このシステムの更なる発展を目指し、複合2分子膜システムや固定化両親媒性膜の開発などに取り組んでおります。

受賞対象となった研究は全て魚住研究室にて行っております。ご指導いただいております魚住泰広教授をはじめ、日々ご協力いただいております共同研



若い世代の特別講演会の授賞式にて

究者の皆様に、心より感謝申し上げます。今回の受賞を糧に、さらに研究に邁進致します。

（浜坂 剛 記）

近藤美欧助教に日本化学会第6回女性化学者奨励賞

このたび、「小分子変換を志向した機能統合型錯体触媒の開発」に関する研究業績により、日本化学会第6回女性化学者奨励賞を受賞しました。本賞は、化学の専門性を活かした学術研究に傑出した業績と貢献がある者で、社会貢献にも努め、国内外での研究活動・交流を通して我が国の女性化学者の地位向上に寄与し、将来の科学者・技術者を目指す学生や若手研究者の目標となると認められた40歳未満の女性研究者に授与される賞です。

私はこれまで、水・二酸化炭素等の小分子を有用な化学エネルギー源へと変換することができる小分子変換触媒の開発を目指し、研究を推進してきました。その中で、金属錯体触媒への「機能統合」という概念が良好な触媒を得るための重要な戦略となると考え、この概念に基づく触媒材料の開発を行いました。その結果、「多電子移動能」と「結合生成能」

という2つの機能を統合することで、極めて高活性な酸素発生触媒の開発に成功しました。更に、「活性中心」と「反応場」の機能統合を可能とする新規触媒材料、超分子フレームワーク触媒の開発を行い、高耐久性及び再利用性を有した光水素発生材料の創出に成功しました。これらの研究はいずれも私が分子研に着任した際にスタートしたものです。私自身、分子研着任以前には触媒開発の研究には従事した経験がなく、新たな分野での研究に苦労したこともありましたが、多くの皆様と協力しながら研究を進める中で研究成果へと繋げることができました。このように思い入れのある研究内容に対し評価をいただき、栄誉ある賞を受賞できたことは非常に嬉しく、光栄に思っています。今後もこの受賞を励みに、研究活動に邁進したいと思います。

最後になりましたが、本賞の応募に当



授賞式にて（左端が筆者）

たっては京都大 北川宏先生にご推薦いただきました。心より感謝申し上げます。また研究の推進に当たってご指導いただきました正岡重行准教授ならびに柳井毅教授（名古屋大）、倉重佑輝特定准教授（京都大）、岡村将也博士、伊東貴宏博士、Pondchanok Chinapang 博士を始めとする共同研究者の皆様にご感謝いたします。

（近藤 美欧 記）

矢木真穂助教に平成30年度日本薬学会奨励賞

この度、「NMR分光法を基軸としたタンパク質の構造ダイナミクスと分子集合メカニズムの解明」に関する研究業績で、平成30年度日本薬学会奨励賞を受賞しました。日本薬学会第138年会の初日に授賞式が開催され、立派な表彰楯をいただきました。日本薬学会奨励賞は、薬学の基礎および応用に関し、独創的な研究業績をあげつつあり、薬学の将来を担うことが期待される若手研究者に与えられます。今回の受賞は、私が学部4年時に研究室に配属されてから現在まで積み上げてきた一連の研究業績について評価していただいたものであり、大変光栄で嬉しく思っております。

また、同年会においては奨励賞受賞講演の機会を与えていただき、受賞研究について発表しました。私はこれまで、NMR分光法を基軸とした分子科学的アプローチにより、タンパク質と糖脂質からなる超分子複合体を対象に、細胞表層における分子集合メカニズムを解明することを目指した研究を展開してきました。アルツハイマー病の発症に関わるアミロイドβタンパク質（Aβ）の異常会合は、神経系に豊富に存在する糖脂質とAβの複合体形成を契機として促進されます。受賞対象研究において、Aβと糖脂質膜からなる巨大な複合体の高分解能NMR計測に初めて成功し、糖脂質クラスターの親水性/疎水



性界面に結合したAβのトポロジーおよび空間配置、さらに膜上においてAβがアミロイド線維へと至る中間体構造を決定しました。これらの成果は、膜を舞台とする生体分子の会合現象に関して構造的基盤を与えるものです。さら

に、分子シャペロンが神経変性疾患関連タンパク質の凝集を抑制する機構を構造的観点から明らかにするとともに、分子シャペロンをはじめとする多ドメインタンパク質が、ドメインの空間配置をダイナミックに変化させて分子認

識機能を発揮している仕組みを探究するためのNMRを基軸としたアプローチ法の開発も行ってきました。これは、分子構造のダイナミクスを考慮した創薬研究にも応用可能であると考えます。

今日に至るまで厳しくも温かいご指

導をいただいております加藤晃一教授、研究を支えてくださった共同研究者の皆様、研究室のメンバーに心より感謝申し上げます。今回の受賞を励みにより一層精進していきたいと思ひます。

(矢木 真穂 記)

安藤潤助教にH29年度日本分光学会年次講演会の若手講演賞

このたび、平成29年度日本分光学会年次講演会の若手講演賞を受賞致しました。本発表では、タンパク質における、共有結合型小分子の結合サイトを探索する手法について報告しました。本手法では、小分子にタグ（炭素間三重結合）を導入し、ラマン散乱分光法で特異的に検出します。断片化したタンパク質を分光スクリーニングにかけ、小分子が結合した断片を特定します。実際に特定した断片を質量分析にかけ、小分子結合サイトの同定に至りました。本手法で鍵となるのが、金属ナノ粒子による信号光の増幅です。微弱なラマン散乱光を金属ナノ粒子によって増幅する手法は、古くから知られていました。しかしながら、安定性と定量性に課題があり、その生体応用は限定的でした。今回、タグの検出感度を安定して10万倍以上向上させる手法を確

立し、上記の成果に至りました。軽視されがちだった安定性と定量性の問題に真正面から取り組み、地道な条件検討を重ねて得られた成果に対して評価を頂けたことは、何よりの喜びでした。発表を行ったセッションは国際シンポジウムを兼ねており、国内外で活躍する著名な科学者と活発な議論を交わすことができました。講演内容に対して温かいコメントを頂いたことは、その後の研究活動において大きな励みになりました。私は大学院時代から一貫して、金属ナノ粒子を用いた、生体の分子分析・分光イメージングを行ってきました。そして現在、分子科学研究所において、金属ナノ粒子を用いた生体1分子の計測を行っています。金属ナノ粒子の高い光散乱能と、分光学的な特性を利用し、生体1分子の挙動を高速、かつ多色で捉える新たな顕微鏡の



開発を行っています。充実した研究環境を頂き、生体分子機械の動作メカニズムの解明に向けて、日々研究に取り組んでいます。本研究の推進にあたり、ご指導頂いた袖岡幹子 主任研究員（理化学研究所）、藤田克昌 准教授（大阪大学）、研究にご協力頂いた皆様、そして現在の上司である飯野亮太 教授に感謝の意を表します。今後とも、よい成果を挙げられるよう、研究に邁進致します。

(安藤 潤 記)

須田理行助教に平成30年度科学技術分野の文部科学大臣表彰・若手科学者賞

この度、文部科学省より平成30年度科学技術分野の文部科学大臣表彰・若手科学者賞を受賞させていただきました。文部科学省では、科学技術に関する研究開発、理解増進等において顕著な成果を収めた者を「科学技術分野の文部科学大臣表彰」として顕彰しており、「若手科学者賞」は萌芽的な研究、独創的視点に立った研究等、高度

な研究開発能力を示す顕著な研究業績をあげた40歳未満の若手研究者が対象となっています。受賞対象となった業績は「界面双極子制御に基づく分子デバイス開発に関する研究」です。本研究は、学部生時代よりこれまで一貫して取り組んできた研究であり、このような栄誉ある賞の受賞という形で評価していただけたことは大変光栄に存じ

ます。

一般に、固体表面に有機単分子膜を修飾した場合、有機分子の永久双極子が作り出す界面双極子の内部電界によって、固体表面ではキャリア注入や仕事関数変化といった物性変化が起こることが知られています。これを利用すれば、有機分子の永久双極子や秩序配列をデザインすることによって界面

の電子物性を意図的に制御することが可能になります。本研究では、光によって双極子を変化させるフォトクロミック分子からなる有機単分子膜を固体表面に修飾することで、光照射によって界面双極子の大きさ・符号を制御する手法を確立し、その固体物性を光制御可能な分子性デバイスへと応用してきました。学生時代は、本手法を無機磁性体ナノ粒子や超伝導薄膜へと応用し、界面双極子制御に伴う光物性制御に関する研究を行ってきました。分子研に着任後は、本手法を有機モット絶縁体へと適用することに着想し、光照射によって絶縁体/超伝導体をスイッチ可能

な超伝導トランジスタの開発に関する研究を行ってきました。一連の研究内容に関しては、昨年、総説にまとめる機会をいただきましたのでご興味があればご一読いただければ幸いです (M. Suda, "A New Photo-Control Method for Organic-Inorganic Interface Dipoles and Its Application to Photo-Controllable Molecular Devices", *Bull. Chem. Soc. Jpn.* 2018, 91, 19.)。

本年度は99名が若手科学者賞の受賞者として選ばれ、4月17日に文部科学省講堂において授賞式が行われました。化学や物理学のみならず、医学、天文学、海洋学など様々な分野の研究者の方々

と一堂に会する機会をいただき、日ごろ、狭い専門分野内から出ることの少ない私にとっては大きな刺激を受ける貴重な時間を過ごさせていただきました。今後も周辺分野への広い視野を持ちながら、本賞の名に恥じぬよう、より一層の研究の発展に邁進したいと決意した次第です。

末筆となりますが、応募に際して推薦をいただきました川合眞紀所長、山本浩史教授、理化学研究所の加藤礼三主任研究員、慶應義塾大学の栄長泰明教授を始め、研究にご協力いただきました皆様に感謝いたします。

(須田 理行 記)

統合バイオから生命創成探究センター (ExCELLS) へ

本年4月に生命創成探究センター (Exploratory Research Center on Life and Living Systems = ExCELLS) が発足しました。本センターは、自然科学研究機構の更なる機能強化を目指すために、岡崎統合バイオサイエンスセンターを中核として機構の組織を再編・統合して設置されたものです。分子研からは、これまで統合バイオのメンバーであった筆者 (ExCELLSセンター長) と青野教授に加えて新たに奥村准教授と古賀准教授が参画し、「生きているとは何か？」という人類の根源的な問いの解明に向けた活動を開始しています。この問題に取り組むためにExCELLSは、生命の仕組みを観察する新たな技術を開発するとともに、蓄積されていく多様な情報の中に隠されている意味を読み解き、さらに合成・構成的アプローチを通じて生命の基本情報の重要性を検証していきます。こうした「みる・よむ・つくる」のアプローチを基軸に、生命の始原形態や環境適応戦略を理解するために、極限環境生命の研究者とも協力しながら異分野融合型の研究を進め、生命の設計原理を探究していきます。ExCELLSは国内外の大学・研究機関の連携によりコミュニティ横断型の共同利用・共同研究を推進していきます。皆様のご支援ご協力をよろしくお願いいたします。

(加藤 晃一 記)





王子田 彰夫

(九州大学薬学研究院 教授)

おうじだ・あきお／1995年 九州大学大学院薬学研究科博士後期課程修了、1995年 分子科学研究所非常勤研究員、1997年 武田薬品工業（株）創薬研究本部研究員、2001年 九州大学大学院工学研究院助手、2005年 京都大学大学院工学研究科助手、2006年 科学技術振興機構さきがけ研究員（兼任）、2007年 京都大学大学院工学研究科講師、2010年 九州大学大学院薬学研究院教授、現在に至る。

専門分野：ケミカルバイオロジー、創薬化学

私がIMSフェローとして分子研に赴任したのは1995年の10月の事でした。現在、東京大学大学院理学系研究科にいらっしゃる塩谷光彦先生が教授として独立され、ご自身のラボを構えるタイミングで「有機合成のできるポスドクを募集している」との噂を聞きつけて応募したところ、IMSフェローとして採用していただけることとなりました。私が赴任した当初、ラボは立ちあがったばかりでしたので、塩谷研には他のメンバーはだれもおらず先生と二人きりでした。塩谷研メンバーの記念すべき第一号といえ、ちょっと聞こえは良いのですが、専有できる居室ありませんでしたので、錯体化学実験施設にあった高橋保先生（現北海道大学）のラボの居室に一人机をおいて居候する何とも妙な日々が1～2ヶ月は続いたかと思います。その後にアメリカ留学から帰国した田中健太郎君（現名古屋大学）が助手として、塩塚理仁君（現名古屋工業大学）が私と同じくIMSフェローとして赴任して、しだいにラボが形作られてきました。

その当時の塩谷研の研究テーマは、金属錯体（イオン）とDNAとの超分子化学であり、DNAを認識する錯体型プローブの開発や、金属イオンとDNAの超分子複合体を人工構築するなどの斬新なアイデアに基づいた研究が開始されたばかりでした。分子研に赴任する

以前の私は、有機化学研究を専門とするラボの一学生でしたので、錯体化学も核酸化学もほとんど素人でした。「まずは新しくデザインした亜鉛錯体プローブをつくりましょう」と塩谷先生に言われるがまま、新しいテーマをいただいたわけですが、錯体プローブの有機合成法しか頭に浮かばない自分に大きな焦りを感じました。一方で、斬新なアイデアを立案して生き活きと新テーマをスタートしていくラボの体制を見て、「希望を持って新しい研究を伸びやかにやるということはこういうことなのか」と実感として気づかされた思いがしました。その年の九州の旧友に宛てた年賀状には「井の中の蛙、大海を知らず」と新天地にいる自分の心境を大書した記憶があります。

分子研には、その後に一年半滞在しました。その間、錯体化学、核酸化学、超分子化学など自分に足りない知識をできる限り吸収しようと努めたように思います。一方で、あの当時の自分にとって異分野である錯体化学の様々な研究者とも多に交流しました。その過程の中で今に繋がる自分自身の化学研究のスタイルがしだいに構築されていったように思います。分子研を去った後に私は、武田薬品工業の創薬研究者として、がん領域の創薬合成研究に従事をしました。分子研時代に比べると有機合成が近くなったとはいえ、薬

の開発研究は初めてでしたので、ここでも自分にとって異分野である分子生物学や創薬化学研究を改めて学ばなければならない状況にありました。その後さらに転身があり、その次に私は、蛋白質の生体機能化学研究を専門とする九州大学の浜地格先生の助教として赴任しました。浜地研では自分にとっての新たな分野となる蛋白質化学や蛍光イメージングについてさらに学びました。

以上の経歴が分子研出身者である私の今の研究の基礎となっています。現在、私は自身の母校である九州大学薬学部で研究・教育に従事しています。今の研究は一言で言いますと“ChemBioMed”になります。これは自分でつくった造語でChemical Biology & Medicinal Chemistryを短く言い表しています。研究テーマは比較的多岐に渡り、例えば例を挙げると「蛋白質を特異的にラベル化する亜鉛錯体の開発と電子顕微鏡イメージング応用」、「細胞内代謝を可視化できる蛍光プローブの開発」、「蛋白質と共有結合するコバンレントドラッグの開発」などが主な研究テーマです。一見して雑多なテーマ設定に思われるかもしれませんが、共通する研究の流れは、目的に合った機能を持つ分子をデザインして生体の機能解析やモジュレートへと応用することであり、それぞれのテーマで目

指すアウトプットの行き先が少し違うにすぎないと私は思っています。これらの研究の根っことなっているのは学生時代から付き合ってきた有機化学になるのですが、その根から派生する幹や枝は、分子研時代を皮切りとして様々な研究環境で学んできた、その時の自分にとっての異分野研究によって“接ぎ木”的に形成されてきたと思っています。一つの学問分野に深く専心し大事を成し遂げられる研究者が多くいらっしゃると思います。それが理想的な一つの研究道であるのだらうとも思いますが、自分自身がこれまで辿ってきた道程は、それとは程遠いもので、今更やり直しも効きません。そうであるならば、自身の一風変わった経歴を活かした研究スタイルを突き詰めていく事が、他の研究者には見えないゴールにたどり着くための独自の方策になると信じています。植物の世界では、一つの木

に赤と白の花が同時に咲く現象を源平咲きと呼びます。これは源平合戦の赤と白の旗の入り乱れる様を例えたものです。これを超えて接ぎ木は、さらにいくつもの異なる種類の花を一つの木に咲かせることが実際に可能です。自身の研究でそんな事が実現できればよ

いなど考えながら、ラボの学生やスタッフと生命化学研究の新しい芽を育てる日々を過ごしています。



王子田研（九州大学薬学研究院生体分析化学分野）のメンバー



分子研を離れてから



松尾 司

(近畿大学理工学部応用化学科 准教授)

まつお・つかさ／1994年3月東北大学理学部化学科卒業、1999年3月筑波大学大学院博士課程化学研究科修了、博士（理学）、1999年4月日本学術振興会特別研究員（PD）、1999年6月筑波大学先端学際領域研究センター助手、2001年4月分子科学研究所助手、2007年4月理化学研究所機能性有機元素化学特別研究ユニット副ユニットリーダー、2012年4月から現職。その間、2011年10月～2015年3月JSTさきがけ研究員。

ご無沙汰しております。2001年4月から2007年3月までの6年間、錯体化学実験施設の川口博之先生（現東京工業大学教授）のグループで助手をしていた松尾です。分子研では川口先生はじめ、多くの皆様に大変お世話になりました。心より感謝申し上げます。分

子研を離れて、早いもので11年が経ちました。十年一昔とは言いますが、分子研での日々がずいぶん懐かしいです。（久しぶりにおいしいひつまぶしが食べたい!）この11年の間に転職して職場が2回変わり、結婚して娘が二人できました。現在は大阪で暮らしています。

仕事も暮らしも想定外?の変化です。

私が分子研にいた頃は、お隣の田中晃二先生の研究室でCRESTが行われており、同世代の研究者が周りにたくさんいました。活気があって、ディスカッションしたり、飲んだりして、仲良くさせて頂きました。明大寺地区か

ら山手地区への引っ越しもありました。川口グループもびっくりするくらい広くて立派な実験室になりました。そのような恵まれた環境で、大好きな実験を心行くまで楽しんでいました。「下手な鉄砲も数打ちゃ当たる」の気持ちで、どんなアイデアでもすぐに試していたように思います。食生活の乱れのせいか尿管結石となり、岡崎市民病院にもお世話になりました（痛い思い出です）。

分子研を退職した後、埼玉県和光市の理化学研究所に5年間勤務しました。玉尾皓平先生（現豊田理化学研究所所長）の特別研究ユニットの副ユニットリーダーとして大変お世話になりました。分子研で培った経験を活かして、ポスドクたちと一緒に研究に打ち込みました。現分子研レターズ編集委員長長の山本浩史先生も、当時は理研におられ、研究員会議幹事会などで大変お世話になりました。「異分野交流の夕べ」を担当したのは懐かしい思い出です。理研では、研究者のレベルと意識の高さにプレッシャーを感じながらも、充実した日々を送ることができました。

2011年3月11日のことは忘れることができません。時限ユニットでしたので、期間内に成果を生み出すべく、チャレンジしては失敗しておりましたが、その日の午前中によやく念願であった**Science**誌に論文がweb掲載されたのです。ケイ素の四員環化合物に関する成果で、筆頭著者のポスドクと一緒に喜び、プレスリリースについて話していました。喜びも束の間、その日の午後に大きな地震が起きたのです。私がいたのは研究本館という理研でも古い建物でしたが、幸運なことに、私が理研に来る前に免震工事が行われていたので、実験室ではフラスコ1つ割れませんでした。理研でも大きな

被害が出た建物もありました。交通機関はストップしていまい、私は自動車通勤でしたので夜遅くになってから車で自宅に帰りました。自宅は5階でしたが、食器棚が倒れて電子レンジが壊れ、重い本棚は大きく移動していました。都心で勤務していた妻は帰宅困難者となり、翌日に戻ってきました。もう研究どころではなくなっていました。おめでたいお祝いの日だったはずが、戦後最大の国難の日となったのです。人生で一度あるかないかという出来事が同じ日に起きてしまいました。

その後、原発の事故もあり、研究所はお休みで自宅待機となりました。そんなある日のこと、「おまえの論文の動画をつくったよ」と電子メールがありました。**YouTube**を見てみると、英国ノッティンガム大学の**Poliakoff**教授が出演して論文の内容を説明する動画でした（https://www.youtube.com/watch?v=hY-p_-p4peU）。日本では大震災で大変なことになっているのに、世界では論文を読んでいる人がいるんだ、と不思議な気持ちになりました。この**YouTube**動画の再生回数は18万回以上になりました。皆さんもご覧ください。

2012年4月から、縁があって大阪府東大阪市の近畿大学（**Kindai University**）でお世話になっています。理工学部応用化学科で「応用元素化学研究室」を主宰して今年で7年目になりました。**JST**さがし「新物質科学と元素戦略」（研究総括：細野秀雄先生）の温かいご支援で、分子研や理研と同じスタイルの実験室を立ち上げることができました。また、科研費新学術領域研究「感応性化学種が拓く新物質科学」（領域代表：山本陽介先生）では、多くの先生に共同研究して頂き、サポートして頂きました。心より感謝申し上げます。

JST ACT-C では、川口先生とまた一緒に研究する機会を頂きました。学生の武者修行の機会も頂いております。心より厚く御礼申し上げます。

スタッフ1人の研究室ですので、なかなか思い通りにはいきませんが、幸いなことにこれまで大きな事故もなく、卒業生43名、修士14名、博士1名を輩出しました。博士後期課程に進学する人は少ないのですが、博士研究員や外国人の博士課程大学院生が短期留学に来る年もあります。できるだけ良い環境を学生に提供できたらと思います。近畿大学は、西日本で学生数が一番多い私立大学です。もともと理系の大学で、近大マグロは皆さんも試されたことがあるかもしれません。最近では、志願者数の多い大学としても取り上げて頂いています。多くの学生を相手に講義や実験を担当しておりますが、大切な若者の未来をつくるという気持ちを忘れないでいきたいと思います。2021年には、「国際化学オリンピック」が近大で開催される予定です。

分子研・理研と研究所に11年間勤務し、大学の職を得ました。最先端の研究に取り組み、新しい発見、新しい価値観に触れることは、この上ない喜びであり、かけがえのないことです。そしてまた、世界中の研究者・ライバルたちとの競争でもあり、スリリングなサバイバルです。近畿大学の学生は、明るく元気があります。私の想定外？の実験で、思わぬ発見もありました。近畿大学からも1つでも多くの研究成果を世界に向かって発信したいと思います。学生には1つでも多くの自信や力を身につけて、社会で活躍してほしいと思います。



田園風景の中での研究、逆パウリ効果の発見



真壁 幸樹

(山形大学大学院理工学研究科 准教授)

まかべ・こうき／2005年 東北大学大学院工学研究科博士後期課程修了(博士(工学))(熊谷研)。2005年～2008年 シカゴ大学 博士研究員(小出研)。2008年～2012年 分子科学研究所・岡崎統合バイオサイエンスセンター 助教(桑島研)。2012年より現職にて研究室を主宰。

現在の研究の興味：蛋白質工学に基づいて新しい蛋白質骨格構造を作り出すこと。

2012年まで4年間お世話になった、分子科学研究所 岡崎統合バイオサイエンスセンター桑島研究室の助教を退職して、山形大学工学部に着任してから、もう6年と少しが経過しました。この間に上司であった桑島邦博先生も2013年3月にご退職され、所属していた岡崎統合バイオサイエンスセンターも発展的に解散しました。時の流れの早さには驚くばかりです。

現在、私が所属している山形大学工学部は山形県米沢市にあります(山形大学の本部や理学部などがある山形市から南に車で1時間くらいの所です)。米沢市は広大な田園風景が広がる置賜盆地の南に位置していて、特に初夏の水田の様子はいつまで見ても飽きない美しさがあります。自然が豊かで、春には官舎の庭で山菜のコゴミが収穫でき、近くの山ではタラの芽やコシアブラがたくさんとれます。休日には、借りている畑で野良仕事を家族でやっていて、初夏には毎週のようにおいしい野菜が収穫できます。このように身近な環境で植物に実際にふれて育つのをみると、土と種から育ていく農作物のすごさにいつも驚かされます。数学者の藤原正彦さんはその著書の中で、優れたサイエンスをするために「美の存在」が重要であることを述べられていて、イギリスが多くの天才を輩出

している理由の一つとして、美しい田園風景の存在を挙げられています。この観点からすると、米沢はまさに美しい田園風景と自然が広がり、良いサイエンスを生み出す土壌があります。

美しい自然環境に囲まれている山形大学工学部ですが、やはり地方国立大学であり、分子科学研究所のようなすぐく恵まれた研究環境というわけには、なかなかいきません。まず、研究室を立ち上げる時にはスタートアップ費用がある程度かかります。しかし、着任時に配分された金額は、実験系の研究室を立ち上げるにはかなり十分ではない金額で、ある分子研の先生からは桁がひとつ間違っていないか確認した方がよい、と言われるほどでした。ただ、補足をしますと、後になって分かったことですが、現在の国立大学では地方国立に限らず、旧帝大であっても十分なスタートアップが得られないことがよくあるようでした。どちらにしても、実験設備がないと研究が始められませんが、桑島先生がご配慮くださり、いくつかの実験装置を譲って頂きました。また出身研究室である東北大学工学部の熊谷泉先生からも装置類を譲って頂き、どうにか実験室を立ち上げることができました。さらに、研究室が立ち上がった後も、毎年研究を進めるのに多

くの消耗品を使います。しかし、運営費交付金から配分される研究資金はかなり限られているため、外部資金獲得が必須で日々研究費の申請を行っています(これはどこも同じだと思いますが)。研究テーマが限定されず、自由なアイデアの研究を行える運営費交付金が豊富である分子研をなつかしく思い出します。

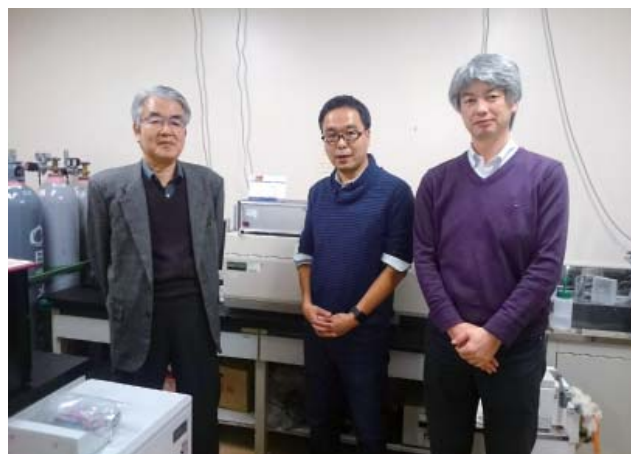
一方、大学での良い点は、毎年若い学生が研究室にやってくることです。山形大学工学部の学生はとてもまじめであることが特徴で、他の大学から来て頂いて講演をされる先生方はそのまじめな聴講態度に驚かれることが多いです(しかしまじめすぎて冗談があまり受けないという副作用もあります)。研究室には例年10名弱の学生がいて真剣に蛋白質工学の研究に取り組んでいます。

桑島先生が2013年にご退職され、先生の装置類はいくつかの研究室に移設されました。それら装置の一つにストップフローCD装置があります。これはミリ秒オーダーの蛋白質の二次構造形成を観察することができる装置で、蛋白質の構造形成の仕組みを明らかにすることができます。桑島先生が長年かけて完成させた装置であり、溶液の混合後もミリ秒から、長い時間まで安定して測定出来ます。私が分子研時代

から研究していた、ある蛋白質の構造形成の研究でもこのストップフローCD装置が必須で、桑島先生のご退職後は装置が移設された、東京医科歯科大学の伊倉禎吉先生の所に米沢から訪問して測定を行っていました。研究結果をまとめるのにどうしても最後に必要な測定があり、時間を見つけては東京まで測定に行っていました。しかし、使い慣れたストップフローCD装置を正しくセットアップしても動作が不安定で調子が悪く、データが取れない状態が続きました。どうやっても解決出来なかったため、日程を調整して桑島先生に東京医科歯科大学まで来ていただいて一緒に解決方法を探すことにしました。実験の日に桑島先生と東京医科歯科大学を訪問しました。そして、装置のセットアップを完了し、問題の現象を見てもらおうとしたら、装置は完全に問題なく作動し、いくらやっても問題がおこりません。つまり、何もしていないのに桑島先生がいるだけで装置が直ってしまったのです。これは

まさに“逆 (retro-)”パウリ効果だと理解しました。パウリ効果とは、優れた理論物理学者であるパウリが実験装置に近づくとももしていないのに装置が壊れる現象です。パウリ効果の実験科学者版が逆パウリ効果です。優れた実験科学者である桑島先生は壊れた実験装置に近づくだけで装置が直るのです。これを読まれた方は、それはたまたまだろう、と思われるかもしれませんが、実際、その通りなのですが、分子科学研究所で桑島先生の鬼気迫る実験科学への態度をそばで見てきた私には、そこに因果関係を感じてしまいます。装置が無事に稼働して、最後の実験データを測定できたため、分子研時代から取り組んできた、この研究を報告することができました (*J Mol Biol.*, **430**, 1799-1813, 2018)。

研究資金や研究時間などいろいろ課題はありますが、美しい田園風景のなかで研究ができていることに感謝しながら、実験科学者として「逆パウリ効果」を発現できるまで研究を邁進していきたいと思います。最後になりましたが、分子科学研究所での研究生活によって私は大きく研究の視野を広げることができました。今後も若い研究者たちの梁山泊として、ますますのご発展を祈念いたします。



東京医科歯科大学にてCDストップフロー測定。左から桑島先生、筆者、伊倉先生。この時に逆パウリ効果が現れた。



分子研を去って7年



全 炳俊

(京都大学エネルギー理工学研究所 助教)

ぜん・へいしゅん／2009年3月京都大学エネルギー科学研究科博士後期課程研究指導認定退学、同5月学位取得：博士（エネルギー科学）。2009年4月～2011年6月 分子科学研究所極端紫外光研究施設 電子ビーム制御研究部門 助教。2011年7月から現職。研究テーマ：電子ビームを用いた各種量子ビームの発生・電子加速器・自由電子レーザ・コヒーレント放射光

加藤政博先生からの依頼を受け、丁度、現職の任期が一度切れ、再任されるという節目でもあり、筆を執りました。早いもので、分子研退職後、丸7年もの時間が経過しました。

私は幸運にも学位取得とほぼ同時に、2009年4月に極端紫外光研究施設 (UVSOR) の電子ビーム制御研究部門の助教として採用され、2011年7月までの2年3ヶ月間、UVSORにて電

子加速器・放射光関連の研究に従事させて頂きました。学生時代は主に直線状の加速器を用いて赤外自由電子レーザを発生させる研究を行ってきており、UVSORで初めて円形加速器である電子

蓄積リングに触れる事となりましたが、加藤政博先生の指導や先輩の阿達正浩先生（現高エネルギー加速器研究機構、助教）、技術職員の山崎さん、林さんの支援を受けながら、電子蓄積リングおよびそれに電子を供給する為の入射器の運転方法を習得し、円形加速器について色々と学ぶことが出来ました。当時は電子蓄積リングに逐次、電子を入射するトップアップ運転の導入に向けて注力している時期でした。それまでは朝と昼に二回、まとめて電子を入射していた為、入射器の長期安定性はあまり要求されていなかったのですが、一分に数回の頻度で四六時中電子を入射するトップアップ運転では入射器が長時間にわたり、安定に動作する事が要求されました。私自身は、この課題に対して各種装置の動作状況を監視するためのモニター系を充実させると共に、不安定な機器を見つけて、それを自動制御を用いて安定化させることで、入射器の安定性を向上させ、安定なトップアップ運転の実現に貢献するという貴重な経験を積むことが出来ました。開発した自動制御系は今でもUVSORの制御室で動作しており、日々、安定な入射に貢献していると聞いています。また、放射光関連研究においては、電子蓄積リングを用いた自由電子レーザー発生や、レーザーと高エネルギー電子ビームを利用したコヒーレント放射発生やガンマ線発生に関する研究に携わらせて頂きました。これらの研究は現在の私の研究課題の一つとなっています。

昔の話はここまでとして、ここからは退職後のあれこれを綴りたいと思います。分子研退職後は、京都大学エネルギー理工学研究所の量子放射エネルギー研究分野の助教として、中赤外自

由電子レーザー発生装置（KU-FEL）の開発研究を再開する事となりました。本装置は2008年に初発振と出力飽和を達成したものの、私の卒業後は人手不足や機器のトラブルの為、発振できない状況が続いており、最初の仕事はこの装置の再発振となりました。機器の修理や装置の調整などに、2ヶ月ほど時間が掛かりましたが、2011年9月8日に装置の再発振を達成する事ができました。丁度、この年から京都大学エネルギー理工学研究所が文部科学省の共同利用・共同研究拠点『ゼロエミッションエネルギー研究拠点』という事業を開始しており、このKU-FELも共同利用装置の一つとなっていたので、滑り込みセーフで再発振でき、最初のユーザー利用実験をこなす事ができました。当初は安定度も低く、波長可変範囲も10～13 μm と狭かったのですが、その後、自動制御を用いたKU-FELの安定化や主要装置の入れ替えなどを行い、現在では波長3.5～23 μm で発振可能な国内最高性能を誇る中赤外自由電子

レーザーとして、学内外の研究者に広く開かれた装置となっています。大学の1研究室が運営する加速器施設であり、技術職員さんも居らず、他の先生方(教授・准教授)は忙しくて時間がとれないので、ほぼ私一人で装置のメンテナンス・運転・ユーザー対応を行う形となっています。加速器の運転がシフト制で、技術職員さんが沢山居たUVSOR時代が懐かしくもありますが、忙しくも楽しい日々を送っています。装置の故障に対するリスクマネジメントやユーザー対応などについて、UVSORの運転や維持管理業務に携わった経験が生きていると感じています。KU-FELはUVSORと比べるとまだまだ歴史も浅く、予算規模も遥かに小さく、利用者も少ないのですが、利用者数は年々少しずつ増加傾向にあり、2018年度には10件の共同利用・共同研究が実施されており、これまでの共同利用・共同研究で実施してきた研究成果がようやく論文という成果として形になってきています。宣伝になりますが、もし、中



京都大学小型中赤外自由電子レーザー（KU-FEL）施設にて。

赤外自由電子レーザを用いた研究に興味を持たれた方は、ご連絡頂ければ幸いです。また、4年ほど前より、更に小型の新しい加速器を立ち上げ、準単色THz放射の発生研究を行っています。本装置では、一昨年度にTHz光発生を達成しました。期待したほどの強度が得られていないので、どの様にして強度を高めて特色ある光源としていくか思案しており、研究の醍醐味を味わっています。

一方、分子研退職後も、協力研究という形で加藤政博先生との自由電子レーザやコヒーレント放射光発生、ガンマ線発生・応用に関する共同研究を

行っており、継続してUVSORの皆さんにお世話になっております。ここ数年はガンマ線発生とその応用に注力しており、電子蓄積リングを周回する高エネルギー電子に正面から大強度レーザを衝突させて発生させたガンマ線を用いて、核共鳴蛍光散乱を用いた同位体分布断層撮影技術の開発や光子・光子相互作用の一つであるDelbrück散乱の測定に向けた研究等を精力的に行っています。ガンマ線を使った研究はこれまで協力研究の枠組みでの利用に限定されていましたが、本年度後期からUVSOR施設利用という、他の研究者の皆様にもオープンな形で利用可能

となる予定です。ガンマ線利用に関しては、必要に応じてサポートすることで、僅かでも分子研・UVSORに恩返しできればと考えております。

私自身は、実験や打ち合わせの為に最低でも年に2～3回は分子研・UVSORを訪問しているので、もし見かけたら、『分子研レターズの近況記事読んだよ』と気軽に声を掛けて頂ければ、嬉しく思います。今後ともどうぞよろしくお願い致します。

所内活動

新人歓迎BBQ 報告

2018年5月15日（火）夕刻、分子研の中庭に於いて、新人歓迎BBQパーティーが盛大に開催されました。研究所全体での新人歓迎会は、著者が知る限り今回が初めてです。

当日は、最高気温が29℃に迫る好天の下、110名を超える方々がご参加下さいました。所長のご挨拶と乾杯のご発声で始まったパーティーは、新人歓迎会に相応しく、大変賑やかで和やかに、盛会のうちに終了することができました。今回は、肉魚グリルに加え、たこ焼き、餃子、アヒージョ、チーズフォンデュ、フルーツポンチなど、目新しい料理も満載で、胃も心も満たされる会となったのではないかと思います。

参加していただいた皆様、そして運営準備にご尽力下さった全ての皆様に、この場を借りて、厚く御礼申し上げます。

（繁政 英治 記）





小杉 信博

高エネルギー加速器研究機構・物質構造科学研究所・所長
(前 光分子科学研究領域 教授)

分子研の人たちとの四半世紀

こすぎ・のぶひろ／1976年京都大学工学部卒、1981年東京大学大学院修了、理学博士。東京大学理学部助手、講師を経て、1989年6月京都大学工学部助教授、1993年1月分子科学研究所教授、2018年4月より現職。



書き始めから皆さんの予想（苦労しているのではないかと）を裏切るように申し訳ないのですが、現在の職に就いて3ヶ月、緑がいっぱいの広々としたつくばキャンパスの中で居心地の良さを感じ始めている今日、この頃です。昨年、この職のオファーがきたときには、自分にできることがあるのだろうかと思いついて逃げ回っていたものの、覚悟を決めて来てみたら同じ大学共同利用機関なのでやることはほぼ同じでした。ただ、微妙に違うところがいろいろあって、その違いを面白く思ったりしながらひとつひとつこちらの仕様に置き換えていくうちに、分子研に四半世紀以上もいたにも関わらず、3ヶ月ですっかり頭の中が入れ替わってしまいました。もちろん、予定（定年）より1年前に突然異動することになってしまい、私が手がけていた諸々のことの引き継ぎが完全ではなく、現時点でも助教一人も含めて研究室が残っていますので、これらのことは忘れずにしっかりと整頓します。もうしばらくお待ちください。

「去るにあたり」という内容で、四半世紀の思い出をひとつひとつ語ると、たぶん、分子研レターズ一冊分くらいになると思います。研究所に対する思い出は、井口所長から川合所長まで6

人の思い出とダブりますし、UVSORや研究室に対する思い出はメンバーそれぞれの思い出とダブります。四半世紀の間に同僚だった人たち、若くしてなくなられた人たちもいます。私にとっては、分子研＝人に尽きます。「去るにあたり」の字数が限られる中で思い出を選べと言われても無理です。いろんな人がやってきて、いろんな人が去っていく。新しいサイエンスが生まれては、人とともに去っていく。そういう中で変わるものがあり、変わらないものがある（以前、私は分子研レターズのコラム欄でこれを分子研のカルチャーと称しました）。変えてはいけないものもあり、変えなければならぬものもある。そして、それらを決めていくのも人。このあたりは、分子研レターズで最近、始めたコラム「考古考新」からも感じとれるのではないかと思います。

1976年、修士1年生のときに、分子研教授の井口先生の特別講義で分子研創設（1975年）の話を聞いていたもので、振り返ってみると、研究を始めたときから分子研の存在は刷り込まれていました。ただ、その後、分子研内部から私に助手の話や助教授の話があったときにはそれぞれ辞退した経験があり、分子研には距離を置いていた

気がします。外部の先生から話があって、ついに分子研に教授として着任することになったものの、数年は居心地が悪く、落ち着きませんでした。当時は繊細すぎました。胃もキリキリしていました。それでも四半世紀もいるとさすがに分子研に慣れた自分が居ました。ずいぶん、図太くなりました。研究面では、教授選考のときに提案した研究計画（孤立分子や分子結晶から、クラスター、液体、有機薄膜などの相互作用系への各種軟X線分光の展開）は、UVSOR-Iの性能では不可能な内容でしたが、UVSOR-II、UVSOR-IIIへの高度化によって次々可能になりました。私を教授に推して下さった外部の先生の墓前になんとか成果報告できるところまでは来たのではないかと考えています。

分子研の四半世紀の間で様々な人々との交流から自然と身についた、ものの見方、考え方は、新しい職場でもいろいろと活きている実感があります。今の自分があるのは分子研の人たちのおかげです。四半世紀もの間、ありがとうございました。

柳井 毅 名古屋大学トランスフォーマティブ生命分子研究所 教授 (前 理論・計算分子科学研究領域 准教授)

傷だらけの分子研人生

やない・たけし／2007年1月に分子研理論・計算分子科学研究領域の准教授として着任。2018年4月に、名古屋大学トランスフォーマティブ生命分子研究所に転出、量子化学研究室を主宰。同大学大学院理学研究科物質理学専攻（化学系）を兼任。



古い奴だと思いでしょ、古い奴こそ新しいものを欲しがらるものでございます（引用：鶴田浩二の「傷だらけの人生」）。任侠映画にハマったことがありました。私が分子研で専門とした量子化学の理論手法は学問的にはかなり確立してきています。この基礎を研究している者は古い奴なのかもしれません。分子研では、およそ10年間、爪痕を残そうと、量子化学および計算化学の研究に打ち込ませて頂きました。学問の発展、既存の考え方からの脱却を達成するには、成功失敗に拘わらず、根本的な基礎に立ち返ること

それ自体が重要であり、研究の楽しさの根源だと考えております。分子研では、特に口だしも受けず、自由にかつ手厚く、私なりの考え方で研究をさせて頂きました。それが当たり前でなく、日本の学術研究のスタンダードからすると、贅沢というか“ヤクザ”なことだと分かったのは、アメリカから帰って数年経ってからでしょうか。そして、そのような方針で“筋を通す”ことがむしろ分子研にいる使命ではないかと都合よく感じたりもしましたが、そういう訳にもいかず、いろいろ苦勞もしました。とはいえ、研究グループの仲

間たちの力量と頑張りのおかげで、分子研での研究を進めることができました。所長そして教授、准教授の先生方、その他の研究者や事務スタッフの方々には、多方面でお力添え頂き、充実した「傷だらけの分子研人生」を送らせて頂きました。大変お世話になりました。この場を借りてお礼、感謝申し上げます。異動先とは距離的にも近くにありますので、今後もお世話頂くことになるかと思いますが、宜しく願い申し上げます。

高木 康多 高輝度光科学研究センター（JASRI）主幹研究員 (前 光分子科学研究領域 助教)

分子研での10年

たかぎ・やすまさ／2000年東京工業大学理学部卒業、2005年東京大学大学院理学系研究科博士課程修了、博士（理学）。2005年理化学研究所播磨研究所の研究員を経て、2007年9月より分子科学研究所・物質分子科学研究領域（横山グループ）助教、2017年11月より現職。



分子研には30歳の9月に着任しました。そしてほぼ10年を過ごして、40歳の11月に現職であるSPRING-8の高輝度光科学研究センター（JASRI）に転出しました。私の30代のほぼすべてを分子研で過ごしたことになります。

分子研に着任する前は理研の博士研究員としてSPRING-8に常駐しており、放射光と走査トンネル顕微鏡（STM）を組み

合わせた放射光励起STMの開発に従事していました。2007年9月に分子研に着任してからはUVSORで磁気円二色性（XMCD）装置を用いた研究を始めました。STMによる構造解析は行っていましたが、主軸はXMCDによる薄膜磁性の解析でした。そこからフタロシアニン等の分子を使った実験なども始めました。私の研究分野は学生時代からマイクロコピーと

表面構造が中心であったので、XMCDにおける吸収分光のスペクトロスコピーはなかなか勝手が違いましたし、有機分子については物理科出身の私からするとまた違う世界に触れた感じでした。

さらに2011年からは、NEDOの燃料電池関連のプロジェクトに関わるようになり、SPRING-8のBL36XUに雰囲気制御型硬X線光電子分光装置を立ち

上げることになりました。その仕事として、仕様書の策定から、業者との折衝、図面引きまでやりました。おかげで、様々な規格や部品について詳しくなりましたし、3D CADも扱えるようになりました。また、この仕事がうまくいったおかげで、化学会のほか、燃料電池だけでなく触媒や電気化学の学会などにも参加するようになり、これまでにない分野に関わることも増えました。

分子研での人事面接のとき「分子研は化学系の研究所だけど、物理分野出

身の君はどうしていききたい？」という趣旨の質問を投げかけられ、「物理という少し異なる視点から、新たな発見をして貢献していきたいと思います」というようなことを答えた記憶があります。私がこの十年でどれくらい貢献できたかはわかりませんが、私自身は物理から化学へと見聞を大きく広げる貴重な経験をさせていただきました。

理研の博士研究員から、分子研を経て、現職でまたSPRING-8に戻ってきました。分子研の10年で得た経験で、私

自身のモノの見方、考え方は大きく変化したと感じます。この成長を今後の研究でうまく還元できるように、そして新たな経験を求めて日々精進していきたいと思います。

最後に、所長、物質分子科学研究領域の先生方、横山先生およびグループの関係者の皆様、分子研のすべての方々に感謝を表したいと思います。お世話になりました、ありがとうございました。今後ともよろしくお願い致します。

中野 路子 (前 機器開発技術班 技術職員)

技術職員として過ごした13年

なかの・みちこ／2005年3月に名古屋市立大学院薬学研究科博士前期課程を修了後、同4月より分子科学研究所技術課の技術職員として採用。920MHz NMRのオペレーターを9年ほど担当し、2014年7月に装置開発室に異動後は、リソグラフィや3Dプリンタによる依頼製作を担当。2018年1月に退職。



分子科学研究所の技術職員として13年弱お世話になりました。お世話になった分子研の先生方、技術職員の皆様、そしてユーザーとして私を育ててくださった外部の方を含めた利用者の方皆様に厚くお礼申し上げます。

私が就職したのは、担当する920MHz NMRの立ち上げ作業が最終調整に入った頃でした。当時、女性の技術職員や女性の先生もほとんどいらっしゃらず、男性社会の分子研で世界最高スペックのNMR装置を担当するということで、新人の私はずいぶん虚勢も張っていたように思います。磁場が大きいことはいいいことばかりではありませんでしたが、利用者の方とともにいろいろな新しい測定に挑戦させていただくことができました。そんな920MHz NMRも昨年役目を終え、シャットダウンとな

りました。3年前にNMRの担当は離れていますが、同時期に導入されて同時期に役目を終えた装置に「お互いお疲れ様」という気持ちになりました。

装置開発室に移動してからは、ものづくりという未経験の世界を経験させていただき、とにかく新鮮な毎日でした。3Dプリンタでの分子模型の製作という新しい仕事にも参加させていただき、失敗を重ねた末に研究者の皆さんのもとにいろいろな模型を残すことができたことは、一つの達成感を与えてくれました。今また新しい形で3Dプリンタの活用が進んでいると聞き、嬉しく思います。

技術職員という仕事は、正規職員という安定した一面もありましたが、分子研では研究グループの入れ替わりが多く、必要とされる技術も大きく変化

する状況にあり、そんな中で自分も何か対応していかなければ、ふっと取り残されてしまいそうな不安定な面もありました。現状維持していかなければならないことと、新たに挑戦することとの両立やそのバランスはとても難しい仕事だったと思います。

今は群馬の地で少しゆっくり、食べ物や生活に1つずつ向き合った毎日を送っています。織物の産地として伝統ある桐生の町を散歩すると、機織りのカシャンカシャンという音が聞こえ、昔からの豆腐店や八百屋さんが元気に店を開いています。私の好きな山が近くに見え、行きたい温泉もたくさんあり、しばらくは群馬の生活を楽しめそうです。



A Visiting Professor at the IMS

Prof. Martin Kitora The Charles University



In the beginning, I should say right away that I am not a newcomer to the Institute of Molecular Science (IMS) or as it is called in Japanese Bunshikagakukenyujo (abbreviated as Bunshiken). The institute has paid an important role not only in my scientific career but also in my personal life and started my lifelong affection for Japan and its culture. The IMS has always been a very interesting and stimulating place to work. The same, of course, applies also to people who work there. I am glad for the opportunity that allowed me to spend 3 month in the institute again 25 years after my first experience with it. In fact, coming back to the IMS was feeling like coming home after a long period of time.

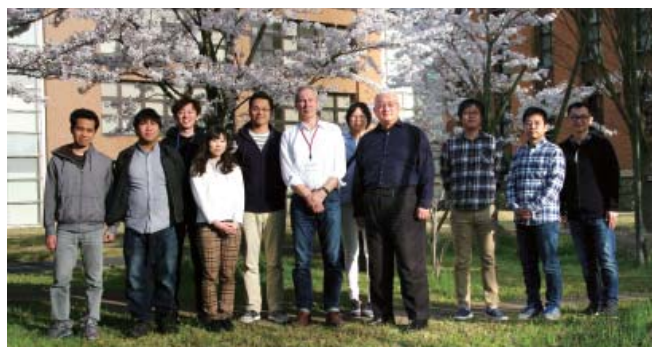
My relationship with the IMS began in early 90s by a fortunate twist of events that have changed the course of my life in an unforeseeable manner. I was then awarded a JSPS fellowship that enabled me to join the group of Tamotsu Takahashi, who was then in his early career in the area of organometallic chemistry. Immediately after my arrival I was fascinated by intensive working drive and attitudes in his group. All the group members were working very hard long hours as well as over weekends. Nonetheless, despite of this all of us considered this environment something natural and motivating, and were happy to keep such a working pace. During 2 years of my stay in the IMS I had a plenty of opportunity to meet many scientists coming not only from different parts of Japan but also from foreign countries. Since then I have been in touch with many of them. Unfortunately, there is not enough space to mention all of colleagues and friends.

This time I came to the IMS as a visiting professor in Yasuhiro Uozumi's research group. This visit gave me an opportunity see what has changed in the institute over

the quarter of the century. Well, fortunately nothing: the working atmosphere still highly motivating and inspiring, and scientific achievements are as good as ever. The IMS provides exceptional environment to carry out excellent research, where a number of internationally reputed research groups thrive, it is equipped with the state of the art instruments, as well as supportive administration staffs.

Although Okazaki could be considered a small town in comparison with other Japanese cities, it has rich history (birthplace of Ieyasu Tokugawa and one of the stations on the Tokaido Road to mention a few), well kept historical landmarks, and contemporary residential architecture. Moreover, IMS is strategically located near Higashi-Okazaki train station and one can reach Nagoya with 30 minutes by train. In general, it is a pleasant place to live.

I still keep and will keep memories of pleasant days in the IMS. Writing of this essay gives me an opportunity to express my gratitude toward the people in IMS who were always eager to make stay in Okazaki as pleasant as possible. Their warm hospitality, and above all, of Uozumi-sensei and his group members who made my stay in IMS a happy period in my life.



アウトリーチ活動1

第115回、第116回分子科学フォーラムを終えて

2017年12月22日に行われた第115回分子科学フォーラムでは、海洋研究開発機構(JAMSTEC)海洋生命理工学研究開発センター長の出口茂先生に「深海に学ぶ未来技術」と題してご講演いただきました。科学ファンでなくてもその名前を知っている、有人潜水調査船「しんかい6500」や地球深部探査船「ちきゅう」が、大規模な研究プロジェクトの要として活躍する様子をご紹介いただきました。一方、ともすると格好良いメカたちの影に隠れてしまいがちな、そもそも我々は何故、海洋や深海のことを知る必要があるのか、という根本の問いかけについても、分かりやすくご説明いただき、基礎研究としての奥の深さと、応用への発展性を実感しました。特に、深海生物の生態や構造をバイオミメティックスの観点から捉えた知見は意外性に満ちていました。着実な基礎科学の進展からこそ、従来の発想にとらわれない、日本を支える未来技術が生まれることを確信できました。

2018年03月09日に行われた第116回分子科学フォーラム・特別編では「光を作る、光で調べる」と題して、分子科学研究所の、光に関係する研究をされているお二人の研究者による講演が行われました。前半は「光を作る」藤貴夫准教授による「究極の光を作る」でした。現代の我々にとってレーザーは、光通信、CD / DVD、スマートフォンにおける顔認証などの高精度光計測、自動車から半導体までのレーザー加工、そして脱毛、レーシックなどの医療までと生活に不可欠な存在にまでなっています。しかし光の振動の1周期を取り出したような超短パルスレーザーは想像を超えるもので、従来の我々の「光」というものの認識を問い直すような、基礎研究の醍醐味を感じました。基礎科学として開発された究極の光を使いこなして、超光速の計算や通信に応用する魅力的な未来予想も展開されました。また本来、理解するには高度な数学が必要な、超短パルスレーザーの原理であるモードロックの様子を、シンプルで非常にわかりやすい動画で説明され、直感的につかむことができました。後半は「光で調べる」解良聡教授による「光で有機分子の電子の特徴を調べる」でした。物質の中での電子の振る舞いは、我々が感じたり、利用したりする物質の性質を決めている原因なので、本来とても身近な現象のはずです。しかしその本質的理解には量子論が必要で、敷居の高い分野でもあります。講演では、身近な電子機器の説明からはじまり、物質中の電子のエネルギーや運動量を観測できる光電子分光装置がわかりやすく紹介されました。装置の原理や結果の解釈だけでなく、その発展の歴史にも言及され、装置と共に歩む実験家の生き様を感じました。質疑では、UVSORで建設がはじまる最新型の光電子分光装置に込める思いも伝わってきました。

お二人の講演を通じて、来場者の皆様にも、分子と光の密接な関係を感じていただけたことと思います。(広報)



第115回講演者の出口茂センター長



第116回講演者の藤貴夫准教授



第116回講演者の解良聡教授

アウトリーチ活動2

分子科学研究所一般公開2018開催！

2018年10月20日(土)に分子科学研究所一般公開2018を開催します。3年に一度の一般公開ですが、今回は「分子の謎解き大迷宮—君は分子研を脱出できるか?!」をテーマに掲げ、子供から大人まで分子研を楽しく見学していただく構成になっています。新企画としては、分子研王選手権を開催！○×クイズ形式でのクイズ大会です。

前回は予想以上の来場者で大盛況でした。今回も大盛況となるべく広報活動を行っています。お近くにお立ち寄りの際は、是非遊びに来て下さい。(広報)



Information

豊田理化学研究所

井口洋夫記念ホール完成

2018年3月に豊田理化学研究所の敷地内に井口洋夫記念ホールが竣工されました。5月16日に披露式が行われ、分子研関係からは大峯前所長、岡本総主幹らが出席しました。

井口洋夫先生は、分子科学研究所創設期、第三代所長、機構長（当時は生理学研究所、基礎生物学研究所の3機関で岡崎国立共同研究機構でした）と長い間分子研の発展にご尽力されました。また、豊田理化学研究所の発展にも多大な貢献をされており、井口洋夫記念ホールは井口先生の輝かしい功績を後世に伝えるとともに、豊田理研フェローの研究成果を世の中に発信する場として活用する目的で建設されました。既存の建物や池との調和が素晴らしく、自然に溶け込む佇まいとなっています。

井口洋夫記念ホールには井口先生の分子研での活躍を紹介する展示コーナーがあります。2017年7月に写真提供の依頼が広報室にあり、9月に打ち合わせを行い、最終的に7枚ほどのお写真を提供しました。分子研の建物、皇太子様（現在の天皇陛下）分子研ご訪問、UVSOR建設決定時のグループ、井口先生の最終講義、井口先生記念樹植樹式。そして、実験棟とレーザーセンター棟の間の中庭に建立されている石碑の拓本。分子研初期の時代からのお写真は装置開発室の水谷さんにも写真提供にご協力を頂きました。

皆様も機会がございましたら是非立ち寄ってみてはいかがでしょうか。

（広報）



Photo by FUMITO SUZUKI

回廊エリア
分子科学研究所の創設と発展についてパネルで紹介しています。



展示コーナー
井口先生ほか、有機半導体・導体の科学史も展示されています。

第8回豊田理研（国際）ワークショップ開催案内

井口洋夫記念ホールにおける最初の国際ワークショップが豊田理研主催、分子研・東大物性研の共催で本年10月に開催されます。ワークショップのタイトルは、"Organic Semiconductors, Conductors, and Electronics"というもので、「有機半導体」の研究から広がった有機伝導体、超伝導体、量子スピン液体、電子ガラスなどに関する基礎的な物性研究と、それらに関連する有機エレクトロニクスまでの広い分野をカバーする国際会議になります。議長は榎敏明先生（豊田理化学研究所客員フェロー）、齋藤軍司先生（豊田理化学研究所元客員フェロー）で、詳細は以下のホームページでご覧になります。

開催日：2018年10月24日（水）～26日（金）

開催場所：豊田理化学研究所 井口洋夫記念ホール

Web サイト：<http://www.organic.toyotariken.jp/>

（山本 浩史 記）



NEW STAFF

新人自己紹介

2018年1月1日着任

稲葉 香代

いなば・かよ

生命・錯体分子科学研究領域
生体分子情報研究部門 技術支援員

今年の1月より技術支援員としてお世話になっております。以前は生理研、基生研でお世話になっておりました。その経験を活かして、いろいろなことがすぐにできればよいのですが、そうもいかず、研究室の先生方や先輩技術支援員さんに丁寧に教えていただきながら、頑張っております。早く皆様のお役にたてるよう日々努力していききたいと思います。どうぞよろしくお願いいたします。

2018年2月16日着任

VELLOTH, Archana

理論・計算分子科学研究領域
計算分子科学研究部門 研究員

I received my PhD degree in Science and Engineering from Tokyo Metropolitan University, Japan in September 2017, under the Asian Human Resource Fund Scholarship. Later, in February 2018, I joined as a Postdoctoral fellow in Prof. Ehara's group at the Institute for Molecular Science. My research focuses on the theoretical investigation of C-O and N-O bond activation in metal nanoclusters supported over metal-oxides for the application towards heterogeneous catalysis.

2018年2月16日着任

MAHMOOD, Md. Iqbal

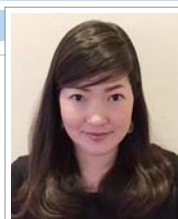
理論・計算分子科学研究領域
理論・計算分子科学研究部門 研究員

I achieved a PhD degree from Chiba university in 2013. Then I worked as a project researcher at Tokyo university. My work was mainly computational study on the structural stability of membrane protein and the binding affinity of ligand interacting protein. We demonstrated the use of molecular dynamics (MD) simulation for drug design using a model protein $\beta 2$ adrenergic receptor which is a member of G protein couple receptors. Currently, I have joined Okazaki group at Institute for Molecular Science as a postdoctoral fellow since February 2018. Here I am working on BAR domain protein's (pacsin-1) dynamic behaviors in cell membrane using computational methods.

2018年3月16日着任

赤羽 厚子

あかば・あつこ

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

本年3月より、石崎グループの事務支援員としてお世話になっております。

初めての職種で至らない所も多く、周りの皆様にはご迷惑をお掛けしていると思いますが、1日でも早くお役に立てるよう努めて参りますので、どうぞよろしくお願い致します。

2018年4月1日着任

小林 玄器

こばやし・げんき

物質分子科学研究領域
分子機能研究部門 准教授

4月1日付けで協奏分子システム研究センターの特任准教授から物質分子科学研究領域の准教授に昇任する運びとなりました。引き続き水素のアニオンであるヒドリドを導電する物質を開拓し、次世代電気化学デバイスの開発に向けて研究を進めていく所存です。どうぞよろしくお願いいたします。

2018年4月1日着任

松井 文彦

まつい・ふみひこ

極端紫外光研究施設
電子ビーム制御研究部門 主任研究員

2000年に東京大学理化で学位取得後、奈良先端大にて放射光を用いた光電子分光・回折による局所物性解析の研究を開拓しました。2011年から1年間スイスに滞在し、光電子回折ビームラインの新設に参画、以来生駒で研究室を主宰し、両国で研究を展開しました。心機一転、これまでの経験を活かしUVSORにて世界最良の電子状態解析ステーションを建設したいと思っています。どうぞ宜しくお願いします。



NEW STAFF

新人自己紹介

2018年4月1日着任

廣 部 大 地

ひろべ・だいち

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

2017年度に東北大学大学院で博士号（理学）を取得したのち、4月より山本グループの助教として着任いたしました。博士課程では量子スピン系が発現するスピントロニクス現象を研究してきました。今後は有機物を用いたスピントロニクス現象を開拓してゆきます。分野を変えて不慣れなことがたくさんありますが、新しい技術と知識をいち早く吸収して分子研の研究活動に貢献してゆく所存です。

2018年4月1日着任

藤 田 誠

ふじた・まこと

特別研究部門 卓越教授



本年4月より特別研究部門の卓越教授に着任いたしました。1997年に分子研で助教授として2年間お世話になった後、名古屋大学教授を経て、現在は東京大学大学院工学系研究科で「金属配位による自己集合」をキーワードに、新しい物質と機能の創成に挑んでいます。20年前から変わらぬ精神の中で、20年前から大きく飛翔したこの地で再び研究させていただけることをたいへんありがたく思います。どうぞよろしくお願いいたします。

2018年4月1日着任

中 野 雅 由

なかの・まさよし

理論・計算分子科学研究領域
理論・計算分子科学研究部門 客員教授

平成3年に大阪大学大学院基礎工学研究科にて工学博士を取得後、JSPS特別研究員（分子研）、平成4年から大阪大学理学化学科助手、講師、助教授を経て、平成15年に大阪大学大学院基礎工学研究科物質創成専攻助教授、平成17年より同教授。専門は量子化学、理論化学、開殻系の非線形光学物質の理論設計、エキシトンダイナミクス等。どうぞよろしくお願いいたします。

2018年4月1日着任

中 山 哲

なかやま・あきら

理論・計算分子科学研究領域
理論・計算分子科学研究部門 客員准教授

2001年に東京大学大学院工学系研究科にて博士（工学）取得後、イリノイ大学アーバナ・シャンペーン校にて博士研究員、2005年より北海道大学大学院理学研究院にて助手、助教を歴任し、2013年より北海道大学触媒科学研究所（旧北海道大学触媒化学研究センター）准教授。現在は、界面の第一原理シミュレーション、触媒反応、光化学をテーマに研究を行っています。この機会に分子研の先生方と交流し、共同研究に展開できたらと思っています。どうぞ、よろしくお願いいたします。

2018年4月1日着任

金 鋼

きん・こう

理論・計算分子科学研究領域
理論・計算分子科学研究部門 客員准教授

本年4月より客員准教授を拝命しました。2006年から2013年まで分子研齊藤教授グループで助手・助教を務めました。新潟大学准教授を経て、2016年より大阪大学大学院基礎工学研究科准教授として研究・教育活動をする機会を頂いております。多数の自由度を持つ分子集合系に対する理論・計算科学研究を中心として分子科学の新しい分野開拓にチャレンジしたいと思います。どうぞよろしくお願いいたします。

2018年4月1日着任

金 安 達 夫

かねやす・たつお

光分子科学研究領域
光分子科学第四研究部門 客員准教授

本年4月に客員准教授として着任いたしました。東京都立大学にて学位取得後、東京大学を経てIMSフェローとして分子研の繁政グループでお世話になりました。現在は九州シンクロトロン光研究センターに在籍しています。研究分野は光源加速器と原子分子物理です。とくにアンジュレータ放射の特異な波面構造の利用に興味を持っています。よろしくお願いいたします。

2018年4月1日着任

櫻井 英博

さくらい・ひでひろ

生命・錯体分子科学研究領域

生命・錯体分子科学研究部門 客員教授



2014年以来、4年ぶりにお世話になります。現在は大阪大学大学院工学研究科応用化学専攻にありますが、自宅はまだ東海地方にあります。分子研には非常に通いやすいので、皆様と色々な議論をさせていただくことを楽しみにしています。

2018年4月1日着任

内橋 貴之

うちはし・たかゆき

生命・錯体分子科学研究領域

生命・錯体分子科学研究部門 客員教授



名古屋大学大学院理学研究科物質理学専攻（物理系）に所属しており、本年4月に客員教授として着任いたしました。専門は走査型プローブ顕微鏡の開発と応用で、昔は表面科学や半導体デバイスの電気評価を行っていましたが、この15年位は高速原子間力顕微鏡の開発と生物試料への応用を主にしています。共同研究を通じて分子研の発展に少しでも貢献できればと思っています。よろしくお願いします。

2018年4月1日着任

山田 鉄兵

やまだ・てっぺい

生命・錯体分子科学研究領域

生命・錯体分子科学研究部門 客員准教授



2003年東京大学大学院理学系研究科修士課程修了後、三菱化学株式会社、2005年九州大学大学院理学研究院 特任助手・助手・助教、2010年九州大学にて博士（理学）取得、2010年京都大学大学院理学研究科 助手、2011年より九州大学大学院工学研究院 准教授。錯体化学、固体化学、電気化学、超分子化学の様々な手法（なんでもあり）でイオンの運動を制御することに興味があります。

2018年4月1日着任

REZVANI, Seyed Ali

メゾスコピック計測研究センター

広帯域相関計測解析研究部門 IMS フェロー



I have received my PhD in precise measurement physics from Huazhong University of Science and Technology in China. I have been working in the field of ultrashort MIR pulse generation focusing on the development of novel optical parametric amplifiers for this purpose.

I have recently joined Prof. Fuji's group and have been working on the generation of an intense MIR laser centered at 1940 nm wavelength with kHz repetition rate that can be used in an OPA as the pumping source.

2018年4月1日着任

安藤 嘉倫

あんどう・よしみち

理論・計算分子科学研究領域

理論分子科学第一研究部門 特任研究員



2008年まで専門研究員として分子科学研究所に所属して以来、名古屋大学工学研究科での研究・教育生活を経たのち、約10年ぶりに分子研に所属することになりました。水溶液中の生体分子の集合体（たとえば脂質二重層膜・細胞膜）についての分子動力学計算による理論研究を専門とします。あわせて、分子動力学計算を高速化するための方法論の開発、および並列化プログラミングを専門とします。

2018年4月1日着任

竹入 史隆

たけいり・ふみたか

物質分子科学研究領域

分子機能研究部門 特任研究員



京都大学にて学位を取得後、2018年4月から小林グループにポスドクとしてお世話になっています。これまでは無機固体化学分野において、新物質探索とその物性開拓に取り組んできました。分子研ではヒドリド導電物質の探索とそれを利用した電気化学デバイス開発に挑戦します。すでに各所でみなさまのお世話になっていますが、今後とも一層よろしく願います。



NEW STAFF

新人自己紹介

2018年4月1日着任

大塚 尚哉

おおつか・なおや

生命・錯体分子科学研究領域
錯体触媒研究部門 特任研究員

昨年度横浜国立大学大学院にて博士（工学）を取得後、今年度4月より榎山Gの特任研究員として着任いたしました。有機合成化学を専門とし、これまではヒドロキサム酸を利用した新規反応開発や不斉配位子の合成・応用について研究してまいりました。榎山Gでは不斉有機分子触媒の開発と有機小分子の合成をテーマに研究を行っております。どうぞ、よろしくお願い申し上げます。

2018年4月1日着任

杉山 祐也

すぎやま・ゆうや

生命・錯体分子科学研究領域
錯体触媒研究部門 研究員

名城大学農学部にて、2014年に博士（農学）の学位取得後、同学部の特任助手として研究活動に従事してきました。同大学在籍時では、有機合成化学を専門とし、フッ素原子の特性を活かした生物活性物質の簡易合成をテーマとして研究をしていました。現在は、魚住教授のもとで博士研究員として、固相担持型遷移金属触媒の研究開発に取り組んでいます。皆様、どうぞよろしくお願いいたします。

2018年4月1日着任

木村 幸代

きむら・さちよ

技術課 機器開発技術班 係員



2年間、装置開発室で設計、機械加工、CAE解析等の業務に携わり、4月から係員として着任いたしました。研究者の方々のニーズに迅速にお応えるために積まなければならない経験はまだ多く、日々沢山の方に支えていただきながら、業務に当たらせていただいております。親しみやすく頼りがいのある技術者を目指し、尽力して参りたいと思います。どうぞよろしくお願いいたします。

2018年4月1日着任

足立 精宏

あだち・きよひろ

機器センター 特任研究員



本年4月より東京大学（藤田誠研究室）を休学し、機器センター特任研究員に着任いたしました。試料そのものを結晶化させることなく、単結晶X線構造解析を用いて試料の立体構造を明らかにする「結晶スポンジ法」の研究を行っております。10月からナノテクノロジープラットフォームで「結晶スポンジ法による分子構造解析」を開始いたします。スポンジのように柔軟に新しいものを吸収して勉強してまいります。どうぞよろしくお願いいたします。

2018年4月1日着任

木村 和典

きむら・かずのり

技術課（装置開発室） 特任専門員



2018年3月に豊田工業高等専門学校を卒業し、4月より電子機器開発技術班でお世話になっております。学生時代は電気・電子工学を学びつつ課外研究で機械屋としてロボット製作に明け暮れ、5年次の研究では画像処理と通信に触れておりました。

未熟な身ではありますが、専攻の垣根を超えた経験を活かしつつ、少しでも皆様のお役に立てるよう努めて参ります。どうぞよろしくお願いいたします。

2018年4月1日着任

神谷 基司

かみや・もとし

技術課（計算科学研究センター） 特任専門員



4月に計算科学研究センターに特任専門員として着任し、スパコンの管理や運用に携わっております。着任前は京都大学や理化学研究所で研究員として生物物理系のシミュレーション研究を行っていました。スパコンを使う側から管理、運用する側へ転向することになりましたが、皆様のお役に立てるようがんばっていきたいと思います。どうぞよろしくお願いいたします。

2018年4月14日着任

Pondchanok Chinapang

生命・錯体分子科学研究領域
錯体物性研究部門 研究員



I accomplished Ph.D. degree from School of Physical Sciences, SOKENDAI in March 2018, with a thesis on Design and construction of photo-active frameworks for artificial photosynthesis under the supervision of Assoc. Prof. Shigeyuki Masaoka. From April, I have been continuously working in Masaoka group at IMS as a postdoctoral fellow. My current research emphasizes on the development of heterogeneous reaction field through self-assembly of the molecular photocatalyst to address the issue of emerging energy demands. I have been in Okazaki about 5 years, but I am a newcomer of IMS staff. どうぞよろしくお願いいたします。

2018年5月1日着任

杉本 敏 樹

すぎもと・としき

物質分子科学研究領域
電子構造研究部門 准教授



2011年に東京大学大学院工学系研究科にて博士（工学）を取得後、2012年に京都大学大学院理学研究科化学専攻の助教に赴任、2016年から科学技術振興機構さがけ研究者（革新的触媒領域）を兼務し、2018年から現職。水分子や水素、メタン分子などの身近な軽分子に興味を持ち、多体の相互作用によって発現するこれらの分子凝集系の複雑な固体表面現象を素過程のレベルから微視的に解明することに挑戦します。

2018年5月1日着任

相 賀 則 宏

あいが・のりひろ

物質分子科学研究領域
電子構造研究部門 特任研究員



2018年に京都大学大学院理学研究科にて博士（理学）を取得し、同大学での研究員を経てこの5月より分子研に着任しました。レーザーを用いた非線形分光や各種表面科学計測手法を存分に生かしつつ、固体表面吸着系の構造やダイナミクスを分子レベルで明らかにすることを目標にしています。どうぞよろしくお願いいたします。

2018年5月16日着任

菊 地 拓 郎

きくち・たくろう

技術課（装置開発室） 特任専門員



本年5月より、装置開発室機械加工Gにて特任専門員としてお世話になっております。信州大学理学部物理科学科を卒業後、民間企業2社（樹脂めっき加工会社、宇宙開発ベンチャー）を経ておりますが、機械加工自体は未経験ですので、これから皆様のお役に立てるよう精進して参る所存です。どうぞ宜しくお願い申し上げます。

2018年6月1日着任

小坂谷 貴 典

こいたや・たかのり

物質分子科学研究領域
電子構造研究部門 助教



東京大学大学院理学系研究科化学専攻で博士課程修了後、同大学物性研究所博士研究員、および大学院総合文化研究科助教を経て、平成30年6月より横山グループ助教として着任しました。これまでは金属表面上における有機分子の吸着や化学反応に関して、様々な表面科学的手法を用いて研究を行ってきました。分子研着任を機にぜひ新しいテーマにチャレンジしてゆきたいと思っております。よろしくお願いいたします。

共同利用研究ハイライト

高速原子間力顕微鏡で可視化するタンパク質複合体のダイナミックな相互作用

内橋 貴之 名古屋大学大学院理学研究科物質理学専攻（物理系）教授

真核生物のプロテアソームは、細胞内でユビキチン依存的に不要になったタンパク質を分解する巨大な酵素複合体である。タンパク質分解を行う20Sコア粒子は $\alpha 1 \sim 7$ から成る α ヘテロ7量体リングと $\beta 1 \sim 7$ から成る β ヘテロ7量体リングが $\alpha\beta\alpha$ の順に積層した円柱構造をとっている。この円柱状複合体はいくつかのアッセンブリーシャペロンの介助を経て、それぞれのサブユニットが正確な位置に配置されることで形成される^[1]。しかし、これほど多成分からなる複合体分子がどのようにして形成されるのか、その集合過程の詳細は未だ明らかになっていない。7種類の α サブユニットのうちいくつかは単独で自己集合を起こすことが知られており、 α リングの構成要素の一つである $\alpha 7$ サブユニットは7量体リングが2つ積層したホモ14量体を形成する^[2]。最近、この14量体が $\alpha 6$ サブユニットとの相互作用によって解体され、 $\alpha 7$ （7量体）+ $\alpha 6$ （単量体）のヘテロ8量体構造の複合体を形成することが明らかになった^[3]。このことから、プロテアソームの形成過程で α サブユニットがホモ多量体を形成しても、分子シャペロンの介在なしに、多量体が自発的に解体される可能性が示唆された^[3]。しかしながら、どのようにして $\alpha 6$ サブユニットが $\alpha 7$ -14量体を解体し、どのような複合体を形成するのかについては明らかになっていない。今回、高速原子間力顕微鏡（AFM）によるリアルタイム観察し、 $\alpha 7$ -14量体の解体機構を調べたので紹介する^[4]。

$\alpha 7$ -14量体をアミノシランで化学

修飾したマイカ基板に強く吸着させたと、ほとんどの14量体は自発的に7量体に分離する様子が観察された（図1a）。分離した $\alpha 7$ -7量体リングをイメージング中に観察溶液に $\alpha 6$ サブユニットを導入すると、7量体リングの中心孔に $\alpha 6$ が結合と解離を繰り返す様子が見られた（図1b）。 $\alpha 6$ と $\alpha 7$ -7量体の親和性は経時的に変化し、 $\alpha 6$ 導入直後の $\alpha 7$ -7量体への結合時定数は0.2秒程度なのに対して20分後にはほとんど外れなくなる。これは、 $\alpha 6$ の結合・解離の繰り返して、恐らく $\alpha 7$ サブユニットの構造に何かしらの変化が起こっていることを示唆している。

AFM観察した $\alpha 7$ -7量体リングの観察面は、実は14量体ダブルリングで2

つの7量体リングの積層面に相当する。つまり、14量体の状態では、 $\alpha 6$ はリング中心孔にアクセスできないはずである。どのように $\alpha 6$ は、隠れたリングの中心孔に結合するのであろうか？シングルリングが分離してしまわないくらいに弱く14量体を基板に吸着させると、14量体の円筒側面が基板に吸着する。これを観察すると、積層した $\alpha 7$ -7量体リング間に隙間が経時的に生じていることがわかった（図1c）。さらに、 $\alpha 6$ が7量体リングの隙間に結合と解離を繰り返し、徐々に14量体ダブルリングが分離していく様子が見られた。これらのことから、 $\alpha 7$ -14量体の $\alpha 6$ による解体は、リング積層間隙への $\alpha 6$ の結合と解離、 $\alpha 7$ -7量体リング中心孔への

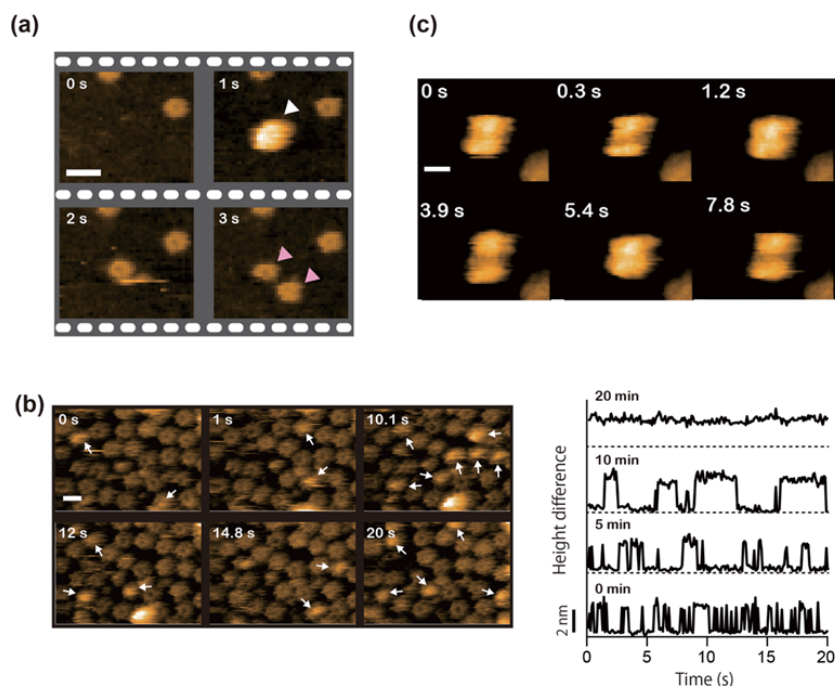


図1 高速AFMによるプロテアソーム $\alpha 7$ -14量体の $\alpha 6$ による解体過程の可視化。(a) $\alpha 7$ -14量体（白矢印）が基板で7量体（ピンク矢印）に分離する様子。(b) $\alpha 7$ -7量体リングの中心穴に $\alpha 6$ （白矢印）が結合・解離する様子（左）と $\alpha 6$ が結合・解離する際の $\alpha 7$ リングの高さの時間変化（右： $\alpha 6$ 導入直後が0 min）。(c) $\alpha 7$ -14量体ダブルのシングルリング積層面が揺らいでいる様子。

$\alpha 6$ の強固な結合によるダブルリングの再生阻止の2段階の過程を経ていることが分かった。

最終的に α リングを形成するためには、さらに $\alpha 7-7$ 量体リングがモノマーにまで解離されなくてはならない。これにはさらなる因子が必要で、他の α サブユニットとの相互作用で起こるかもしれないし、やはりそこには分子シャペロンが必要なのかもしれない。現在、共同研究者である加藤晃一教授の研究室で、全ての α サブユニットの自己集合と、他の α サブユニットによる複合体形成について網羅的に解析されており、いずれ複雑なプロテアソーム複合体形成機構の全貌が明らかになるものと期待される。いずれにしても、本稿で高速AFMによるリアルタイム観察によって、他の手法では知

りえない分子間相互作用を1分子レベルで直接的に調べることができることを理解いただければと思う。

分子研とは加藤教授だけでなく、飯野教授や古谷准教授などとも共同研究を実施しており、飯野教授とは共同利用研究（協力研究）の支援も受けている。また、成島哲也助教とはAFMの装置開発に関して頻繁にディスカッションをしている。このような多くの共同研究が実現しているのは、分子研の幅広い多様性に富んだ研究分野と研究所全体の外部機関との共同研究推進の賜物だと思われる。今後も、分子科学を軸にその他生命科学分野など幅広い研究分野を推進できる環境の確保と研究者の支援を行っていただけることを切に願う。



うちはし・たかゆき

1998 年大阪大学工学研究科電子工学専攻博士後期課程 修了、博士(工学)。アトムテクノロジー研究体博士研究員、姫路工業大学工学部助手、トリニティーカレッジ ダブリン SFI ナノサイエンス研究所 主任研究員、金沢大学理工研究域教授などを経て2017年4月より現職。専門は走査型プローブ顕微鏡、生物物理学。

参考文献

- [1] Y. Hirano et al, *Nature* **437**, 1381-1385 (2005).
- [2] M. Sugiyama et al, *Nucl. Instr. Meth. Phys. Rev. A* **600**, 272-274 (2009).
- [3] K. Ishii, et al, *Sci. Rep.* **5**, 18167 (2015)
- [4] T. Kozai et al, *Sci. Rep.* **7**, 15373 (2017)

共同利用研究ハイライト

エクストリーム・テラフォトンクス研究：マイクロ固体フォトンクスと高効率非線形テラヘルツ波長変換

南出 泰亜 理化学研究所 チームリーダー

1. はじめに

本稿表題の「エクストリーム・テラフォトンクス研究」は、分子研と理研の連携研究「エクストリーム・フォトンクス研究」において、これまで多くの成果を挙げてきた研究者の活動に敬意を表し、また本稿で紹介する共同研究でテラヘルツ波発生/検出技術が従来に比べ桁違いの進展を遂げたことから題名とさせて頂いた。エクストリーム・フォトンクス研究は、2004年から先行実施されていた共同研究と合流し、

2005年4月より本格的にスタートして大きな成果を挙げてきた。これまで13年の間、優れたレーザー開発の実績を基に融合・連携し、光科学の分野で独創的な研究が推進されてきた。

本稿では、分子研 平等拓範グループのマイクロ固体フォトンクス研究の成果を用いて、非線形光学波長変換によるテラヘルツ波光源、およびテラヘルツ波検出に関して従来の結果を各段に上回る成果を得たことを報告する。テラヘルツ波発生においては、マイクロ

チップレーザーを用いることで、従来性能の約100,000倍に相当するパルス尖頭値約100 kWのテラヘルツ波発生を実現した。一方、擬位相整合ニオブ酸リチウム結晶を用いることで極低温冷却ボロメータ検出器を凌駕する高感度テラヘルツ波検出を実現した。

2. 100kW級パルス尖頭値のテラヘルツ波発生

非線形光学結晶ニオブ酸リチウムを利用して近赤外光からテラヘルツ波へ

波長変換する方法は、1970年代のスタンフォード大学の基礎研究に基づき、1990年代の東北大学での研究によって進展した。一方、テラヘルツ波出力の向上に関しては長く研究課題として掲げられてきたが、本共同研究で2011年に高出力化への道筋を発見して以来、大きく研究が動き出した。その発見は、従来よりもパルス時間幅の短いサブ・ナノ秒パルスレーザーを用いることで、ニオブ酸リチウム結晶内で発生する誘導ブリルアン散乱が抑制され、テラヘルツ波発生の特長が格段に向上する、というものである。サブ・ナノ秒でパルス発振するマイクロチップレーザーを用いたテラヘルツ波パラメトリック発生（図1）を提案し、結果として3桁以上の波長変換効率の向上に成功した。最近ではパルス尖頭値が約100 kWに達する高出力テラヘルツ波発生を実現している。開発したテラヘルツ波光源はテーブルトップサイズであることから小型である一方で、その先頭出力は大型設備である自由電子レーザーに匹敵し、様々なテラヘルツ波応用に展開できる光源となった。このテラヘルツ波を波長サイズのスポットに集光すれば、テラヘルツ波電界強度は約1 MV/mとなる。最近では、このような高電界強度

テラヘルツ波を発生できるようになったことから、電子加速など超小型の粒子加速デバイスとしての可能性が見えてきた。応用展開には、更なる高強度化が必要であるが、共同研究体制のもとでより一層の研究に取り組んでいる。

3. 擬位相整合非線形光学結晶によるテラヘルツ波から光波への変換

テラヘルツ波を用いた先端計測には、高感度検出器が必要である。応用面での利用条件を考えると、常温動作で広い波長範囲で使える高感度な検出器が必要である。最近では、ショットキバリアダイオード（SBD）、フェミルレベル制御バリアダイオード（FMB）やCMOS検出器などのデバイス開発が進んでおり、テラヘルツ波帯で利用できる高感度検出器も増えてきた。

一方我々は、非線形光学波長変換の研究が進んだことから、テラヘルツ波を近赤外光へと変換し、光波領域の成熟した技術を使って簡単に高感度テラヘルツ波検出ができることを実証した。ニオブ酸リチウムのバルク結晶を用いた実験では、最小検出感度約80 aJ/pulseおよび検出テラヘルツ波出力の範囲約100 dBが得られ、テラヘルツ波検出性能として各段の優れた結果が得ら

れた。

さらに、各種非破壊検査やセキュリティ技術への応用としてテラヘルツ波利用が提案されるなか、将来的には光ファイバ技術と融合させたIoTセンサーネットワークへの展開なども期待される。このためには更なる小型化や高効率化を目指した研究が必要であり、分子研との共同研究にて擬位相整合ニオブ酸リチウム結晶を用いたテラヘルツ波検出の研究を実施した。分子研平等グループでは、バルク結晶が有する自発分極を人工的に制御し、周期的に分極反転させた構造の結晶を作製する技術を確認している。特に、厚み10 mmを超える大型結晶は他に類を見ない（図2）。

実験では、テラヘルツ波と近赤外光との相互作用を最大化するため、光軸に対して周期構造を斜めに傾けた斜周期分極反転ニオブ酸リチウム（分極反転周期：29 μm 、角度：20°、結晶長：40 mm、厚み：5 mm）を利用した。励起光とテラヘルツ波は、別々の直交する結晶面から入射するため、波長が2桁異なり用いる光学部品も異なる条件の中、それぞれに最適化を施すことができる。結果として、最小検出感度100 aJ/pulse、検出ダイナミックレン

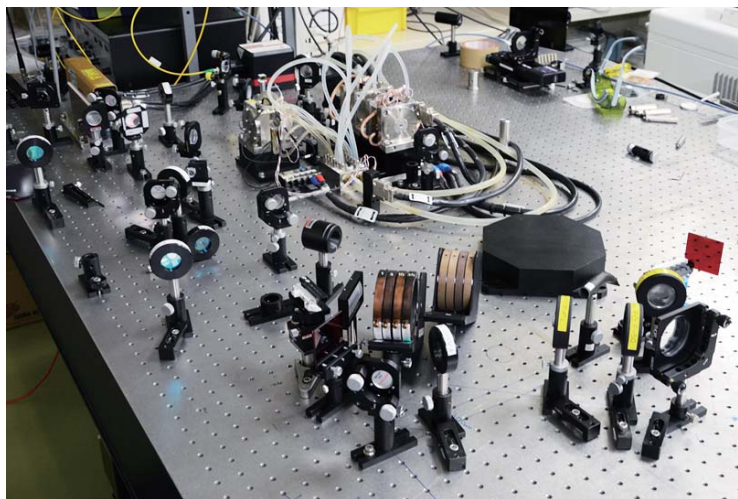


図1 マイクロチップレーザーを用いた高輝度テラヘルツ波パラメトリック光源。

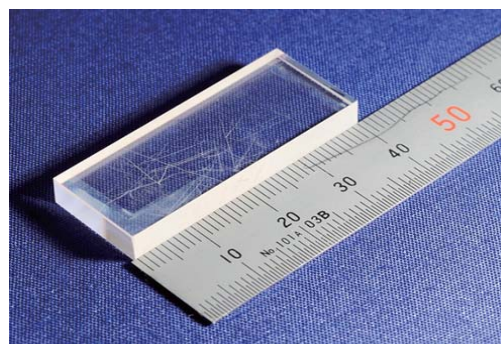


図2 厚さ10 mm斜周期分極反転ニオブ酸リチウム。
(分子研平等Gによる製作)

ジ約80 dBを実現し、小型ながらも高性能なテラヘルツ波検出を実現した(図3)。実用面で利便性の高いテラヘルツ波検出デバイスとして提供できる。

4. おわりに

分子研と理研の連携研究によって、テラヘルツ波技術を研究室レベルから実用レベルへと大きく進展させる成果をあげた。分子研が研究する独自のレーザー技術は、益々応用を広げようと展

開している。より一層の小型化、高性能化、および安価提供に資する技術进行研究して頂き、理研が研究するテラヘルツ波研究をはじめとした様々な研究と融合、または発展させることで、未来のフォトンクスの水平線をより広大なものとし、日本の産業や研究の基盤に貢献できるよう成果を積み重ねたい。本共同研究への切れ目ないサポートを期待している。



みなみで・ひろあき

1999年東北大学・大学院工学研究科博士課程修了。工学博士。同年より理化学研究所フロンティア研究員。

2005年同研究所テラヘルツ光源研究チーム研究員。2008年同研究所 副チームリーダー。2010年よりテラヘルツ光源研究チーム チームリーダー。2016年より千葉大学客員教授を兼務、また内閣府革新的研究開発推進プログラム(ImPACT) 佐野プログラムPI。非線形光学結晶を用いた高出力・波長可変テラヘルツ波発生、高感度テラヘルツ波検出、およびテラヘルツ波応用に関する研究に従事。

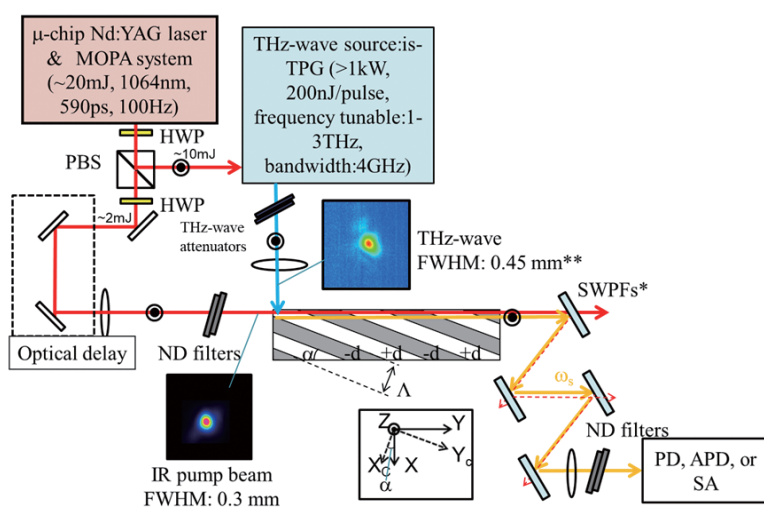


図3 高感度・光波変換テラヘルツ波検出の実験系。

共同利用研究ハイライト

窒化鉄超薄膜の原子層分解電子・磁気状態観測

宮町 俊生 東京大学物性研究所 助教 小森 文夫 東京大学物性研究所 教授

1. はじめに

窒化鉄は Fe_{16}N_2 や Fe_4N の組成比で高磁気異方性や室温強磁性を示すことがバルクで知られており、レアメタルフリー永久磁石として応用が期待されている。しかし、形状がバルクから薄膜へ変化した際に、電子・磁気状態に及ぼす影響についてはほとんど明らかにされていない。さらに、薄膜の膜厚が原子層レベルになると、原子欠陥等、ミクロな構造乱れに起因する電子・磁

気状態の局所的な空間変調を無視できなくなる。したがって、窒化鉄の応用展開のためには、ミクロとマクロの双方向からの研究アプローチにより電子・磁気状態を理解する必要がある。執筆者らの研究室では近年、トポロジカル絶縁体やグラフェン等、表面数原子層が物性を担う系において、走査トンネル顕微鏡(STM)と放射光/レーザー分光測定を相補的に組み合わせたミクロとマクロを繋ぐ電子・磁気物性研究の

重要性を示してきた^[1-3]。窒化鉄においても、 Fe_4N 単原子層で鉄-窒素間の強い結合に起因する新奇なトンネル現象を示すことがSTMによる原子スケール構造・電子状態観察から明らかになり^[4]、この特徴的なミクロな電子状態が窒化鉄の磁性を決めていると考えられる。そこで、窒化鉄超薄膜のマクロな磁気状態を解明するため、超高真空中での試料作製や、試料磁気特性を元素選択的・定量的に評価可能なUVSOR

のX線吸収分光/X線磁気円二色性(XAS/XMCD) ビームラインBL4Bを2015、2016年度に使用させていただいた。以下に、その成果の一部を紹介する^[5]。

2. 窒化鉄超薄膜のミクロな構造と電子状態の原子層分解観測

Fe_4N の組成を持つ窒化鉄単原子層は、 $p4g$ (2×2) 構造に表面再構成した Fe_2N 面が、(1) $\text{Cu}(001)$ 清浄表面への N^+ イオンボンバードメント、(2) $\text{N}/\text{Cu}(001)$ 表面への鉄の室温蒸着、および(3) 約600 Kでの加熱処理により成長する^[4]。2原子層は上記工程を繰り返すことにより作製した。しかし、 N^+ イオンボンバードメントによって窒素との結合を失った鉄原子が加熱処理の際に Cu 基板中に拡散し、窒素原子真下の鉄原子のみが残る不完全な2原子層が成長することがわかった。3原子層においては鉄-窒素結合を維持するために窒素雰囲気下で単原子層への鉄蒸着を行い、 Fe_2N 面- Fe 面- Fe_2N 面の連続的な膜成長を実現できた(図1(a), (b))。STM構造観察から窒化鉄超薄膜の表面には全て Fe_2N 面が現れることを確認したが、単原子層と3原子層の電子状態は大きく異なることがSTM分光測定から明らかになった(図1(c))。3原子層表面の Fe_2N 面はフェルミ準位近傍の状態密度が単原子層 Fe_2N 面に比べて増大しており、スピン磁気モーメントの増大が予想される^[6]。

3. 窒化鉄超薄膜のマクロな磁気状態の原子層分解観測

単原子層の面内・面直配置における Fe $L_{2,3}$ 吸収端のXAS/XMCDスペクトルおよび磁化曲線を図2(a), (b)に示す(測定温度: 約8 K、印加磁場: $0 \sim \pm 5$ T)。面内配置でより大きなXMCDシグナルが観測され、さらに、磁化曲線の形状の違いから単原子層は強い面内磁

気異方性を示すことが明らかになった。次に、XMCD総和則を用いて窒化鉄超薄膜のスピン磁気モーメントの膜厚依存性を調べた(図2(c))。単原子層のスピン磁気モーメントは約 $1.0 \mu_B/\text{atom}$ と見積もられ、理論計算と良い一致が得られた。膜厚の増加とともにその値は単調に増大し、2~3原子層で

$1.4 \sim 1.5 \mu_B/\text{atom}$ の一定値をとることがわかった。

理論計算の結果も併せて、上記の結果は3原子層で約 $2.5 \mu_B/\text{atom}$ のスピン磁気モーメントを持つ Fe 面が形成され、かつ、表面と界面 Fe_2N 面の電子・磁気状態が大きく異なることから説明できる(詳細は参考文献[5]を参照された

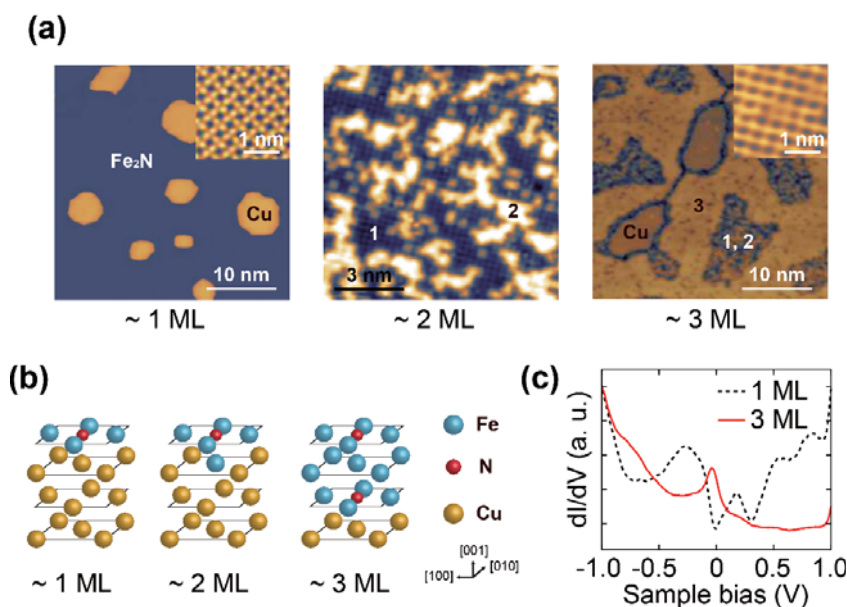


図1 $\text{Cu}(001)$ 単結晶基板上に成長した窒化鉄超薄膜(左から単原子層、2原子層、3原子層)の(a)STM形状像および(b)構造モデル。(c) 単原子層および3原子層のSTM分光測定結果。

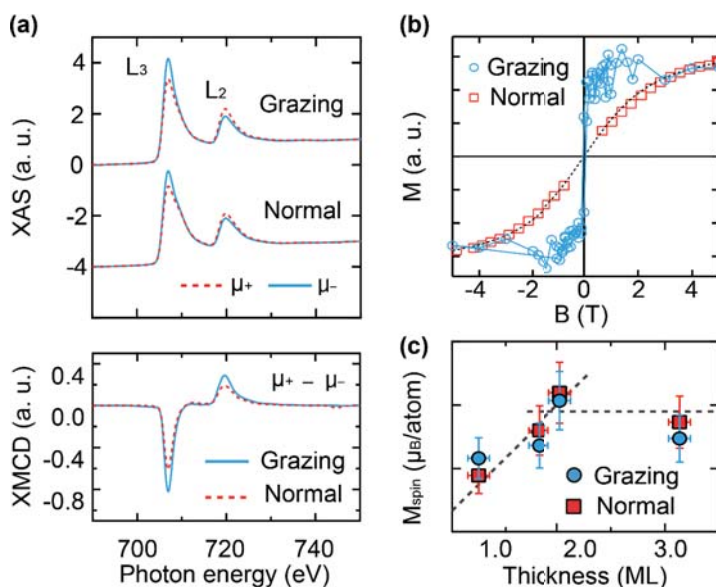


図2 窒化鉄単原子層の面直配置(Normal)、面内配置(Grazing)における(a)磁場中XAS/XMCDスペクトルおよび(b)磁化曲線。(c) 窒化鉄超薄膜のスピン磁気モーメントの膜厚依存性。

い)。STM分光測定で示唆されたように、3原子層の表面 Fe_2N 面のスピン磁気モーメントは約 $1.8 \mu_B/\text{atom}$ と単原子層 Fe_2N 面に比べて大幅に増加していることが理論計算で確認された。一方、3原子層の界面 Fe_2N 面においては非局在化の影響で約 $0.6 \mu_B/\text{atom}$ と大幅に減少する計算結果が得られ、これらの平均値約 $1.6 \mu_B/\text{atom}$ がXMCDで観測されたと考えられる。

4. おわりに

STMにより明らかにしたミクロな構造と電子状態をXAS/XMCDによるマクロな磁気状態観測の結果に組み込むことによって、窒化鉄超薄膜の電子・磁気状態を原子層分解して理解することができた。今後はスピン偏極STMや非

弾性トンネル分光測定を研究手法として新たに用い、ミクロな磁気状態や励起状態も相補的なマクロ情報とともに考慮する研究を進めていきたいと考えている。本研究で使用したBL4Bはその場観察で磁気情報を得ることができる貴重なビームラインであり、実験を遂行する上で横山先生、横山グループの皆様、UVSORスタッフの皆様には大変お世話になりました。UVSORはユーザー間やビームライン間の横のつながりが強く、アットホームな雰囲気で行うことができ、また、急なトラブルが起きた際のサポート体制も充実しているように思います。この場を借りて御礼を申し上げます。



みやまち・としお（写真 前列左）

1982年北海道生まれ。2008年大阪大学基礎工学研究科で博士号取得後、ドイツカールスルーエ工科大学博士研究員を経て2013年より東京大学物性研究所助教。専門は表面科学、磁性。最近ではミクロとマクロをつなぐ表面ナノ磁性に関する研究に興味を持っている。

こもり・ふみお（写真 前列右）

1956年東京生まれ。1983年東京大学理学系研究科で博士号取得後、東京大学理学部助手、東京大学物性研究教授を経て、現在、東京大学物性研究所教授。専門は表面物性。

参考文献

- [1] S. Kim et al., *Phys. Rev. Lett.* **112**, 136802 (2014).
- [2] T. Miyamachi et al., *Sci. Rep.* **7**, 12837 (2017).
- [3] K. Ienaga et al., *Nano. Lett.* **17**, 3527–3532 (2017).
- [4] Y. Takahashi et al., *Phys. Rev. Lett.* **116**, 056802 (2016).
- [5] Y. Takahashi et al., *Phys. Rev. B* **95**, 224417 (2017).
- [6] P. Gambardella et al., *Nature* **416**, 301 (2002).

覽古考新 13 | 1978年

大学に付置された研究所とは異なり、国立大学共同利用機関である分子科学研究所には制度上からは教授会は存在せず、所長の権限は大きい。制度はとにかく、現実問題として、所長のリーダーシップと教授集団の意志とは常によく噛み合って行かねばならない。そしてそれが自発的、相互的に調節されなければならない。それは制度の問題ではなくしてよき慣習の問題である。その基本にあるものは分子科学研究所に対する愛情であると思う。

わたしは分子科学研究所のいわゆる"教授会"が事実上付置研のその如き権限を持ち、活動できることを念じていた。しかし、制度上の制約からして、それはすべて所長の運営の妙にゆだねられることになっている。しかし、わたしはその点について危惧の念を持ってはいない。現在分子研をその内外から支えている人たちがどんなに長い間この研究所の創立を切望し、設立を喜んでおられるかを知っているからである。分子研はそれらの人々の愛情によって支えられている。その愛情の存する限り、分子研の前途は洋々たるものがあると思うのである。

分子研レターズ No.5「分子研とのかゝりあい - 分子科学研究所創設準備会議座長として」(1978年)

山下次郎（東京大学名誉教授）

施設だより

極端紫外光研究施設 UVSOR の現状

極端紫外光研究施設長 解良 聡

本年度4月より小杉先生を引き継ぐ形で施設長を拝命いたしました。大学をはじめ、国内研究機関を取り巻く環境は年々厳しさを増しています。このような職位についた事もあり、若輩ながら我が国の目指すところとその行く末を案じつつ、大学共同利用機関としての在り方について改めて考えさせられております。この場をお借りして UVSOR 施設の現況と今後の展開について徒然なるままに述べたいと思います。

UVSOR 施設は1983年11月に「初点」を発してから35年が経とうとしています。当初は世界的にも貴重な数少ない放射光施設の一つでしたが、井口施設長の旗振りの元、「ケミカルマシン」としてユニークな成果を多く発信してきました。その後、諸先生方のご尽力により、UVSOR は時代毎に新しい光源開発技術を積極的に取り入れ、2度の光源加速器高度化に成功してきました。世界的に見て技術革新の折に新施設が建設されていくことが常であるかと思いますが、UVSOR のように「改造」で先端性を維持しているケースは例外的で、当時のいわゆる第二世代の面影を残している貴重な施設とも言えます。

現在では、1 GeV 程度以下の低エネルギー放射光施設としては、世界最高性能を達成し（電子ビーム低エミッタンス）、真空紫外光から軟X線領域をカバーする世界的競争力をもつ放射光施設として運用しています（図1）。現在、ビームラインはスリム化されたものの14本が稼働しており、海外からの第一線の研究者が利用に来るような競争力のある先端アンジュレータービー

ムライン6本を中心に実験設備の重点整備を進めています。特に真空紫外分光、光電子分光、軟X線吸収分光は世界的競争力がありますが、施設利用の課題数としては、より一層の国際利用率の増加が求められると感じています（昨年度利用率：約9%）。ちなみに全体としては、UVSOR 施設には年間約220件申請、のべ1200名強のユーザー利用があります。

光源加速器性能の観点からは、前述のように技術的に完成域にあり成熟期を迎えつつあると言えますが、その設備関係に目を向けると、基本となる機器構成が古く、多くが老朽化しています。昨年度は偏向電磁石の冷却水系統の漏水問題が発生しました。高電圧

が走る環境、真空環境において「漏水」は極めて深刻なトラブルの一つです。その他にも、経年劣化による各機器の故障は突発的に発生しますが、幸いにして優秀な技術スタッフの努力により、その都度に随時対応している状況です。しかしユーザーにとっては計画を練りに練った貴重な実験時間を失うことになり、自身の経験上からも「運が悪かった」では済まないことも承知しています。末端の計測・分析装置である先端実験設備に安定した光源を供給し、国際的な共同利用環境を維持するためには、こうした光源加速器の老朽化設備全体の抜本的なオーバーホールも検討すべき段階に來ていると言えますが、予算措置の厳しい現状に直面

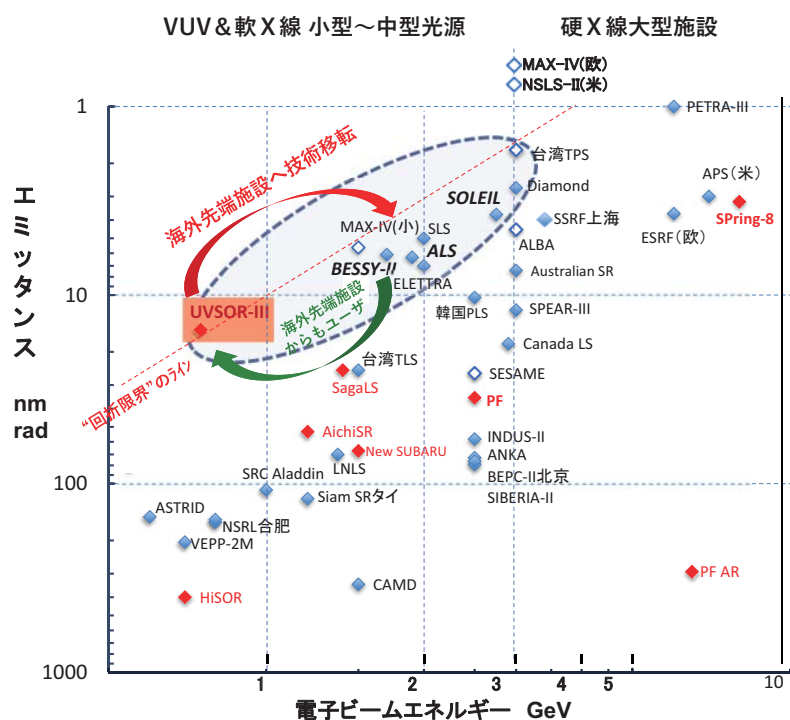


図1 世界の放射光施設における位置づけ
(低エネルギー施設では唯一、回折限界のエミッタンスを実現＝赤点線)

します。また時代背景として、AI技術等を導入した制御システムの自動化等による加速器の安定運転技術の確立も検討すべきと考えています。

一方で、光輸送系（分光器設備）と末端の各種実験機器は、学術分野の推移と先端技術の開発動向に留意し、定期的に整備していくことが求められます。世界を先導する高度な装置の提供により、ユーザー間の国際的な厳しい競争原理を促し、成果を上げていく体制を構築することが不可欠です。昨年度分子研に、新たな研究職位として「主任研究員」が制度化されました。UVSOR施設では、電子光学とX線光学を専門にする主任研究員を公募し、松井文彦氏（電子光学）を採用しました。最近の動向として、光源の高度化に伴い、世界的には各種分析法における顕微イメージング化技術に注目が集まっており、UVSORでは主任研究員主導により「高分解能波数分解光電子顕微鏡」を導入する計画を進めています。光電子顕微鏡は20年来、局所電子状態の違いから元素・磁性・官能基分布等をイメージングする装置として開発が進められ、最近では数10 nmの空間分解能を実現するまで発展しました。ごく最近、電子レンズ光学系に斬新なアイデアが導入され、逆空間（波数空間）の電子状態イメージを十分高いエネルギー分解能と波数分解能で取得できる装置が開発されました（図2）。電子状態測定の代表機器である光電子分光装置は約20年毎に大きな技術革新が起こっていますが、今まさに情報の次元アップという劇的な変革期を迎えたのです。実験情報の多次元化により、研究者の脳は全く異なる視点で刺激され、実験方法論そのもののパラダイムシフトが起こると思っています。我が国にはまだ導入例が無く、開発元のドイツに大きく後れを取らないためにも、迅

速に整備していくことが必須であると感じています。

分光器の陳腐化と経年劣化による性能低下は先端研究環境を維持する上で重要な検討因子です。特にUVSORは「ケミカルマシン」として顕著な業績を上げてきましたが、軽元素化合物、特に有機材料等の詳細な知見を得るためには、分光器の炭素汚染は極めて深刻な問題となります。依然として放射光施設は物理的視点の研究が多く、とすると炭素汚染は先送りの問題となりがちですが、UVSORでは積極的に対応してきています。一方で、UVSORの波長帯は特に材料の物性や機能を議論するために極めて有効ですが、「ケミカルマシン」として潜在的なユーザーを上手く取り込めてきているとは言えません。第三世代放射光の発展の歴史を振り返ると、設備を駆使してその美しい光を巧く利用できているユーザーは限定的であり、分野によっては使いこなすのに長い年月を浪費しました。今、光源性能として完成域にあるUVSORが目指すところは、ユーザーコミュニティのすそ野を拡張し、放射光を通じて新たな学術分野を切り開いていくこ

とでしょう。多種多様な研究課題（特に分子科学）に対応できる「使い易い環境」を提供することであると思います。

こうした末端の実験設備が先端である期間は10年程度であるため、機動力をもって計画的にエンドステーションを見直し、UVSORの極めて高い光源性能と先端実験設備の両機能を維持していくことが世界トップレベルの研究を支援するうえで不可欠です。同時に、汎用性の高い実験は偏光電磁石ラインで安定した実験環境を提供し、地方大学等の学生教育にも貢献するなどして、共同利用機関としてバランスのとれた支援を継続することも大事なミッションのひとつであると考えています。国内やアジア隣国の他施設の動向や次世代光源の台頭により、連携、共存、競合といったベクトルが散逸し、施設の未来には大きな課題が立ちまわります。分子科学コミュニティの皆様も、あらためて本施設の利用方法をご検討いただき、斬新な実験アイデアとともに施設に対して叱咤激励を賜りたいと存じます。よろしくお願いいたします。

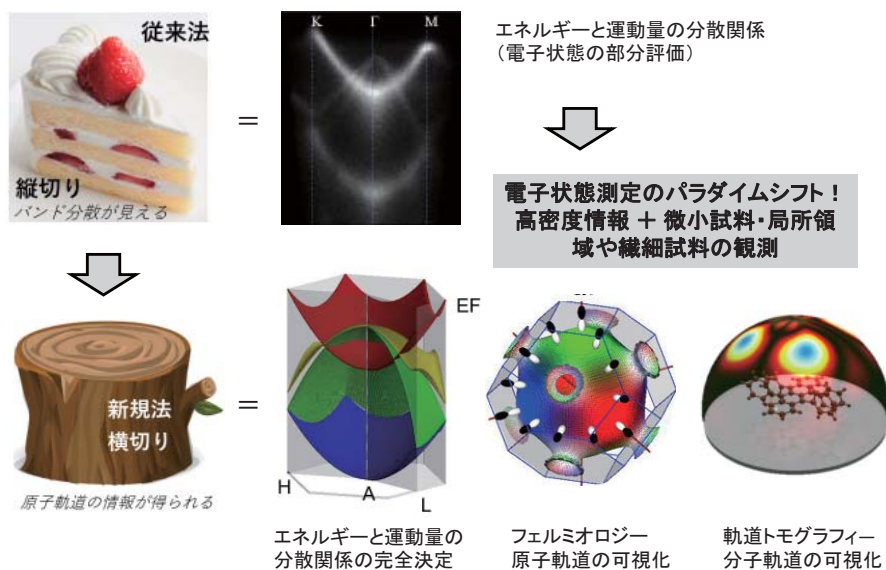


図2 新規実験方法：高分解能波数分解光電子顕微鏡により広がる研究

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

共同研究専門委員会では、分子科学研究所が公募している課題研究、協力研究、分子研研究会、若手研究会（平成30年度より「若手研究活動支援」と名称変更）、および岡崎コンファレンスの申請課題の審査を行っています。それぞれの公募の詳細については分子研ホームページ（<https://www.ims.ac.jp/guide/>）を参照いただきたいと思います。

共同研究の現状について、平成24年度から平成30年度（6月15日現在）までの採択数の推移をまとめたものを下記に示しました。分子科学研究所は、文部科学省「ナノテクノロジープラットフォーム」事業における「分子・物質合成プラットフォーム」の実施機関となっており、通常の協力研究に加え、本事業における協力研究も実施しています。また、下表にある「特別協力研究」とは、共同利用研究の予算ではなく、自前の予算を使用して実施された共同研究です。萌芽的な段階における共同研究や、来所を伴わない共同研究などがこれにあたります。特別協力研究により共同研究の芽を見出すことができれば、是非、積極的に「協力研究」や「課題研究」に応募いただきたいと思います。

前回の記事では、今後の共同利用研究申請は、自然科学研究機構全体で統一した電子申請システム（NOUS）を利用したものへと移行し、平成30年度前期の随時申請から新システムによる申請を開始予定である旨をお知らせしましたが、新システムの調整に時間を要しており、システム切り替えの時期は多少遅れる見通しです。システム切り替えの時期が確定しましたら、あらためて研究所ホームページ等でアナウンス致します。

6月18日に発生した大阪北部地震では、関西地方の大学等、研究機関の中にも被害が確認されており、研究活動に支障が出ております。分子科学研究所では、被害を受けられた研究者の皆様のお力になればと考え、研究教育活動の早期回復を支援するために、共同利用研究の枠組みを利用して、可能な限りの研究支援を実施致します。支援内容の詳細につきましては、ホームページ（https://www.ims.ac.jp/news/2018/06/20_4009.html）をご参照いただきますとともに、所内対応者（所内の教授または准教授）にご相談下さい。また、適当な受入研究室が見あたらない場合などは、共同研究専門委員会委員長（Tel. 0564-59-5575, E-mail: aono@ims.ac.jp 青野重利）までご相談下さい。

共同利用研究の実施状況（採択件数）について

種 別	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度 (6月15日現在)
課題研究	1	2	1	2	2	1	2
協力研究	123	64	64	62	82	73	22
特別協力研究*	—	167	224	253	318	361	—
協力研究（ナノプラット）	—	51	63	64	80	69	44
分子研研究会	10	10	6	11	6	10	5
若手研究活動支援**	1	1	2	1	1	2	1
岡崎コンファレンス	1	1	1	1	3	0	1
計	136	296	361	394	492	516	75

*平成25年度以降、集計開始。平成30年度分は未集計。 **平成30年度から、若手研究会は若手研究活動支援と名称変更。

分子研研究会

開催日時	研究会名	提案代表者	参加人数
平成30年1月26日～27日	電池の分子科学：理論と実験のインタープレイ最前線	山下 晃一（東京大学大学院工学系研究科）	48名
平成30年3月4日～5日	刺激と応答—金属錯体は何を結ぶか	柘植 清志（富山大学大学院理工学研究部）	26名
平成30年5月29日～30日	化学と情報科学との融合による新化学創成研究会	阿尻 雅文（東北大学材料科学高等研究所）	34名
平成30年6月1日～2日	新たな元素戦略を切り開く物質科学研究会	小林 玄器（分子科学研究所）	25名
平成30年6月10日	光とナノ物質の相互作用：分子科学の未来にむけて	斉藤 真司（分子科学研究所）	93名

若手研究会等

開催日時	研究会名	提案代表者	参加人数
平成30年6月10日	第58回分子科学若手の会夏の学校 講義内容検討会および開催支援	加藤 史明（京都大学大学院理学研究科）	21名

運営に関わって

高橋 聡

東北大学多元物質科学
研究所 教授

たかはし・さとし／

1992年総合研究大学院大学機能分子科学専攻博士課程修了・博士（理学）、
1992年日本学術振興会特別研究員、1993年：AT&Tベル研究所博士研究員、
1995年理化学研究所基礎科学特別研究員、1996年：京都大学大学院工学
研究科助手、2003年：大阪大学蛋白質研究所助教授、2009年東北大学多元
物質科学研究所教授。

丁寧な議論を継続する価値

私は、2014年より昨年度まで共同研究専門委員会の委員を務めました。委員としての仕事は、共同利用申請のウェブ審査を随時行うほか、分子研にて開催される年二回の専門委員会にて審議を行うことであり、多くの方は雑用と捉える仕事かもしれないと思います。しかし、私はこの仕事を楽しましました。専門委員会における審議は、分子研の現状を知り私が所属する多元物質科学研究所（多元研）の課題を考える良い機会でした。所長をはじめとする先生方との雑談もありがたかったと思います。委員会の後に、専門の近い斎藤真司先生や秋山修志先生などの研究室に伺い、研究室の見学や議論をいただいたこともあり（秋山先生に広々とした研究フロアとX線装置を見せていただいた後に駅前で飲み、秋山先生が間に合うと言った電車に乗ったのになぜか新幹線に乗り遅れ、仕方なく豊橋に泊まったことがあります……）。しかし、私にとって分子研が特別の場所であることが、私がこの仕事を楽しんだ一番の理由だろうと思います。

私と分子研との関わりは約30年前（！）に遡ります。私は、総合研究大学院大学の第一期生として、1989年より北川禎三先生の指導にて博士研究を行いました。CCD検出器とチタンサファイアレーザーを組み合わせたラマン分光器の開発に取り組み、スペクトル測定ができるまでに一年以上、良いデータが得られるまでにさらに一年の

時間をかけました。D3の5月ごろに論文できそうなデータを得て北川先生にお見せしたところ、開口一番に「研究者は楽観的でなくてはならない」とのコメントをいただきました。その時はコメントを理解できなかったのですが、しばらくして、博士論文が3年で完成するかどうかかわからないけれども頑張ろうと言われたのだと気づきました。しかし、のんびりしていた私は、データが出ていないことを焦る気持ちを全く持たず、装置開発や試料精製に勤しみ、しばしば開催されるセミナーに参加し、夏の学校の企画に携わり、実に忙しく時間を過ごしていました（週末はラジカルズでボールを蹴っていました）。直接の指導をいただいた助手の小倉尚志先生との交流も忘れられません。分子研時代は本当に楽しかったのです。

現在の私の立場から考えると、分子研ではのびのびと研究できる環境が整えられていたことに思い至ります。学生を含む構成員がお互いの研究を理解しており、学生や教員の区別なく気軽に議論や会話ができる雰囲気がありました（今でも変わっていないと思います）。このような環境があることは、当時は当たり前のこととっていました。しかし、気持ちの良い組織の維持はなかなか難しいのです。構成員についての最低限の公平性と公正な手続きを担保した組織運営がなされないと、とたんに組織の風通しが悪くなり、最初にサイエンスの議論が難しくなることを

経験しています。このような状況にならないように、当時の先生方は時間と手間をかけて組織運営をされていたのではないかと思うのです。分子研において共同研究専門委員会に参加し、丁寧な（場合によっては細かい）議論に参加することは、北川先生の当時のご努力に接する気持ちになるとともに、分子研の努力が現在も継続されていることを実感する機会だったと思います。

私が所属する多元研は、分子研と同じく全国共同利用機関としての役割を担っています。予算が削られる中で、どのように研究者コミュニティのために役立つかという課題は、我々にとっても切実です。少ない予算で実行可能で、有効なアイデアはなかなかないと言わざるを得ません。けれども、シニアとみなされることが多くなった世代として指摘したいのは、不必要な雑用は減らしつつ大切な仕事は真面目に継続すること、あるいは、明快な組織運営を行うことで、自由闊達な議論を損なわないようにすることの大切さです。このような地道な努力を継続することで若手研究者が集まり、新しいわくわくする研究が生まれてくることは、これまでの分子研の歴史が示していると思います。

運営に関わって

大橋 治彦

高輝度光科学研究センター
光源基盤部門 主席研究員

おおはし・はるひこ／

1992年から96年まで分子研技官。総研大にて学位を取得し11月より高輝度光科学研究センターに採用。SPRing-8の軟X線ビームラインBL27SUの担当者として設計・建設そして利用支援に従事。2002年にそれまで兼務であったビームライン技術部門を本務とし、X線ビームライン建設や光学素子評価に軸足を移す。2007年XFEL計画推進室を兼務し、SPRing-8とSACLAのビームライン建設に携わる。2017年より現職。



2014年4月から2期4年間、極端紫外光研究施設の運営委員を務めさせていただきました。加藤政博教授からお声がけいただき、些か戸惑いもございましたが、UVSORで多くを学んだ約30年前を思い起こし、お引き受け致しました。受託学生や技官として分子研で過ごした頃とは全く異なる視点で、貴重な経験をさせていただいた4年間となりました。

拝命して最初の運営委員会では、光源系から高周波空洞の真空リークの緊急対処に関する報告がありました。その後も電磁石やフロントエンドの水漏れなどの突発事故に見舞われながらも、利用運転への影響を最小化するよう修復に努めたスタッフの皆様に敬意を表します。一方、限られた予算の中で高周波電源の更新を着実に進め、より重大な障害を未然に回避しつつ、省スペース化、温度安定性向上や騒音軽減の相乗効果がもたらされました。翻って、我々の目前においても老朽化に伴う障害が目立ち始めており、適切な更新時期や、高性能かつ省コスト化のための新しい技術の見極めは日常的な課題となっており、決して他人事とは思えません。光源やビームライン基盤部など「上流」機器の安定かつ先端的な技術の導入は施設全体のパフォーマンスに直結するだけに十分な手当が望まれるところです。

観測系では、ビームラインの再編が着実に進められた結果、海外からの

利用も増えるなど研究基盤の整備効果が結実しています。世界的情勢をみて、強化だけでなく、敢えて「止める」利用研究分野を明確に打ち出した点は、八方美人になりがちな施設運営と一線を画するものです。

さらに、少なからず産業界からの利用があると知り率直に驚きました。その場観察のニーズが高く、産業利用を契機に試料環境を整備し、計測手法の高度化が加速したと伺いました。産業利用に限らず「見たいモノを自在に観察する」には既製品では飽き足りない場面が多いものです。幸い、分子研にはUVSORはもとより装置開発室をはじめ経験豊かな技術スタッフを擁し、新奇のニーズに柔軟に応える風土が培われています。最先端の研究現場から必要とされる装置群を、研究・技術スタッフが一体となって考案、設計、製作し、改良を重ね、新たな手法開拓に繋げてきた長い歴史を有しています。こうした環境と担当スタッフの技術蓄積を支援する体制が維持・拡充され、さらには他機関にも広がる機会が増えるように願っています。

多軸の低温マニピュレータのビームラインへの導入は、傑出した技術・研究スタッフの協業で、角度範囲の拡大と極低温化を試行錯誤しながら実現しており、先述のモノを作り出す現場力の賜物です。購入品あるいは誰かが完成させた装置にしか接する機会がないと、何を自らが開発するべきかを見誤

る可能性が高まるように思えます。分子研が時間をかけて紡ぎ出してきた技術開発の現場は、その成果物のみならず、一つのモノを作り上げる経験により、いわば研究開発の筋力を鍛えられる他では得難い環境です。総研大はもとよりポストクを含むより多くの若手研究者・技術者に、この場に身を置く機会を得られるような人事政策の強化を期待せずにはおれません。

観測系と光源系がこれほど身近で互いに研究開発を行い、しかも、分子研という中核的研究機関と共にある放射光施設は世界的に決して多くはありません。時代と共に分子研が保有すべき技術・施設に見直しがあって然るべきで、大・中規模の放射光施設の狭間で小規模施設を効率面で議論する向きもあるかと思いますが、戦略次第ではUVSORの存在意義は、より輝きを増す可能性を大いに有しているように見えます。

最後に、小杉信博前施設長が退任される運営委員会に同席させていただき、1993年の着任からUVSOR-II、UVSOR-IIIへの更新やビームラインの中長期計画の策定と実施、そして、主任研究員制度が整備されるまでの積極的な運営の歴史の一端を拝聴することができました。今後も止まることなく、UVSORがますます発展されるよう祈念しています。若輩者が乱文を書き連ね失礼致しました。改めて4年間ありがとうございました。

運営に関わって

種村 眞幸

名古屋工業大学工学研究科
教授

たねむら・まさき／博士（工学）。1988年名古屋工業大学工学研究科博士課程修了、(株)豊田中央研究所、フンボルト財団奨学研究員、名古屋工業大学助手、講師、助教授を経て2006年より現職。2011年同大学大型設備基盤センター長、2013年マルチエネルギーイノベーションセンター長、2016年学長特別補佐を兼任。専門は表面分析、ナノ材料開発。原子間力顕微鏡用カーボンナノファーパー探針を実用化。



平成26～29年度の4年間、分子科学研究所機器センター運営委員会に運営委員として参加させて頂きました。当時から分子研は、大学連携研究設備ネットワーク事業、ナノテクノロジープラットフォーム事業といった文部科学省事業で「設備共用」の中心的役割を担っていました。事実、全国の国立大学の機器分析部門が年に1度情報交換を行う国立大学法人機器・分析センター協議会でも、分子研機器センター長には設備共用に関する講演をお願いしている状況でした。平成24、25年度を境に、全国の国立大学の多くでは大型設備の導入が激減し、それと共に設備共用の重要性が更に増している昨今です。

私自身は、平成23～27年度の5年間、名工大で分子研機器センターに相当する大型設備基盤センターのセンター長を務めており、ナノテクノロジープラットフォーム事業に参画すると共に、先端研究施設共用促進事業（後の先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業（先端研究施設・設備等の共用））、設備サポートセンター整備事業（教育研究設備の共同利用体制の構築と人材育成）の文科省事業を推進しておりました。そのご縁で、分子研機器センターの運営にも参加させて頂きました。

分子研機器センターの運営に携わって先ず驚いたのは組織の柔軟性と剛性とのバランスでした。分子研内の方から見れば、「組織は硬直していて……」

という何処も同じ印象かもしれませんが、しっかりした運営体制でありながら柔軟です。設備の共用は、組織内だけではなく組織外にも設備をオープンにします。当然有償です。国立大学では、自身が外部から物品を購入する場合は物品納入後に料金を支払うにもかかわらず、知や技術の供与に際しては先方からの支払いが完了した後に供与します。従って、杓子定規には国立大学間では有償の知や技術の供与は成り立たない事態となります。当然支払いには決済までに相応の日数を要し即応性、緊急対応にも欠ける訳です。これに対し、当時からすでに分子研では、料金後納システムをいち早く確立しておりユーザの立場に立った運営がなされているのは新鮮な驚きでした。

サポート人材の手厚さも驚きでありうらやましさでもあります。ユーザにはできる限り質の高い支援・知見を提供したいが、さりとて、自身の研究もあるのでそれにばかりに時間を配分できない。テクニカルスタッフは貴重で不可欠です。幸いにして名工大はまだ恵まれています。昨今は多くの国立大で技術職員の不足に泣いています。しかしながら、もはや時計の針は戻せません。数で補えないのなら、いかに技術職員のスキルを更に向上させて支援の質を向上させていくのか？いかに設備共用の特徴を出していくのか？何れの施設もが抱える共通の悩みです。

昨今の分析装置はメーカーの努力で

ユーザフレンドリーになり、見かけ上はだれでも容易にオペレーションができるように見え、答えらしきものにはたどり着けるようになりました。確かに、装置性能の60～70%程度はだれにでも引き出せるようになってきています。では、プロとアマチュアの差は縮小しているのでしょうか？答えは否でしょう。むしろ差は広がっている。装置の性能は向上しています。どこまで100%に近い性能を引き出せるかで材料開発の成否、スピードは大きく左右されます。例えば汎用装置であったとしても、それを共用装置として提供しているながら特徴のある共用支援を行っていく決め手は、質の高いテクニカルスタッフの存在でしょう。そういうスタッフの存在は、外部への支援だけではなく、所内の研究の質の向上にも直結しましょう。

手厚いスタッフと豊富な装置を擁する分子研には、是非この問題の解決に取り組んで頂くことを望みたい。所内だけで閉じた人材育成ではなく、テクニカル人材育成プラットフォームの様な、外部機関も巻き込んだいわば道場のようなシステムの構築を期待致しております。

関連学協会等との連携

“どこでも電子ジャーナル”に向けて ——物性グループの提言

石田 武和 大阪府立大学工学研究科 客員教授



いしだ・たけかず／1982年京大工学博士、1983年茨城大理学部助手、1991年同助教授、1993年2月大阪府大工学部助教授、2002年同教授、2018年3月同退職、2018年より客員教授となる。超伝導物性の研究に従事している。テニユアトラック制度の大阪府大モデルの構築に尽力した。2012年～2015年は物性委員会委員長として、研究者が閲覧可能な電子ジャーナルに所属機関格差が生じている問題の解決を目指した提言を行った。

学術情報の電子化が進むことで、大学や研究機関が購読契約できた学術論文の電子ファイルにインターネットを介して、電子ジャーナル (e-Journals) として閲覧 (アクセス) するスタイルに移行してきました。しかし、ジャーナル購読価格高騰が長期に亘り続いたために、購読中止に追い込まれる研究機関が続出してきたということです。

海外の多くの国では、電子ジャーナルの購入費用に対して国全体で責任を持つ方式の実施例や計画があり^[1]、ドイツでは、データベース、アーカイブ等のバックファイルの恒久アクセス権を国家が買い取り、大学、研究所、希望する国民にアクセス環境を提供しています。カナダ、オーストラリア、オランダ、ニュージーランド、トルコ、英国などでも国家レベルの取り組みがありました。フランスでは、Springer社とNature出版社グループのバックファイルの国家的ライセンス契約がありました。新着ライセンス契約としても、ロシアはデータベース Science Directのライセンス契約、フランスはElsevier社と5年間ライセンス契約、韓国は16の海外データベースの国家的ライセンス契約などの実施例がありました。

2013年3月に、文部科学省科学技術政策研究所から出された科学技術に

関する論文を国際比較した統計分析^[2]を見ると、物理学の例では、米国、英国、ドイツ、フランス、日本については、近年は論文数を減らす傾向にありましたが、中国と韓国の躍進ぶりが目立ちます。我が国の長期低落基調は目立ち、いろいろな研究分野に及んでいることが分かりました。電子ジャーナルは研究環境の重要基盤として原因の一つと推定できそうです。2018年までの24年間の学術雑誌購読価格 (ドル単価) の年次変化を図1で見てください^[3]。化学と物理学で高め、工学、生物学、天文学、地質学、地理学と続きますが、どの分野も直線的に値上がりしています。この良い直線性を「学術雑誌の法則」と呼びましたが^[4]、2018年もこの法則は成り立っているようです。

e-Journal問題に対して、物性研究者のグループが、2014年11月27日に「電子ジャーナルへのアクセス環境の整備に関する緊急アピール」として、下記の「3つの提言」を発表しました^[4]。研究者がどの機関に所属していても、それぞれの研究分野で基幹的と位置づけられる電子ジャーナルが提供する学術情報に自在にアクセスできる環境を整備することが不可欠としました。

①大学図書館コンソーシアム連合

JUSTICE が果たしてきた機能と権限を飛躍的に強化した情報インフラストラクチャーの基盤的整備を実施し、国際協力にも対応可能な「包括的学術誌コンソーシアム」へと発展させることで、ナショナル・サイト・ライセンスの部分的導入も含めた新たな情報アクセス体制を確立すること。

②電子ジャーナルの安定購入のため、各機関の個別の購入努力に依存する形から脱却し、これまでの文教予算の枠組みを超えた新たな財源確保の措置が検討されること。

③次の5カ年間の科学技術政策を国としてまとめる第五期科学技術基本計画の中で、すべての研究者が電子ジャーナルの提供する学術情報に平等にアクセスできる環境の整備が実現目標として明示されること。

このアピールは、物性物理学に限らずどの学問分野にも普遍的に通用する内容ではないかと考えられます。

その後、e-Journal問題で「カレント購読」に関しては、ナショナル・サイト・ライセンスだけではなく、ゴールドOA (オープンアクセス) 化を早期に実現させること、及び、APC (Article Processing Charge; 論文加工料) の公的負担の原則が定着することを求める動きがありました。「ゴールドOA」が

幅広く実現することを支援するために、物性グループとして欧州発の OA2020 – The Initiative の Expression of interest の趣旨に賛同し、物性グループを代表して物性委員長が署名することで平等アクセスの実現を切望する物性研究者コミュニティとしての意見表明をしました^[5]。

「バックファイル」閲覧に関しては、ナショナル・サイト・ライセンス化を推進する動きとして、日本学術会議マスタープラン2017の重点大型研究計画に選定された「電子ジャーナル・バツ

クファイル等へのアクセス基盤の整備」(計画番号150)があり、多くの研究者が関心を持つと良いと考えます^[6]。

物性グループから発表された緊急アピールは、毎日新聞(2014年11/29)、国立国会図書館カレントアウェアネス・ポータル(2014年12/1)、科学新聞の一面トップ記事(2014年12/5)、読売新聞(2015年1/18)、毎日新聞の科学欄解説記事(2015年3/26)、JST情報管理(筆者;2015年1月号)、国際的動向を踏まえたオープンサイエンスに関する検討会報告書(内閣府)(2015年

3/31)、日本物理学会誌(筆者、2015年6月号)^[1]などでも言及されました。広い層にこの困難が共有されることは大切です。分子研レターズの読者の皆様からも、電子ジャーナルの問題が研究分野の枠を超えた課題だと認識されて、本稿が様々な研究者コミュニティとして声が高まる契機となると良いと考えます。

本稿の執筆にあたり、物性グループ幹事会、大阪府立大学術情報センター図書館など多くの方々のお世話になりました。ここに深く感謝いたします。

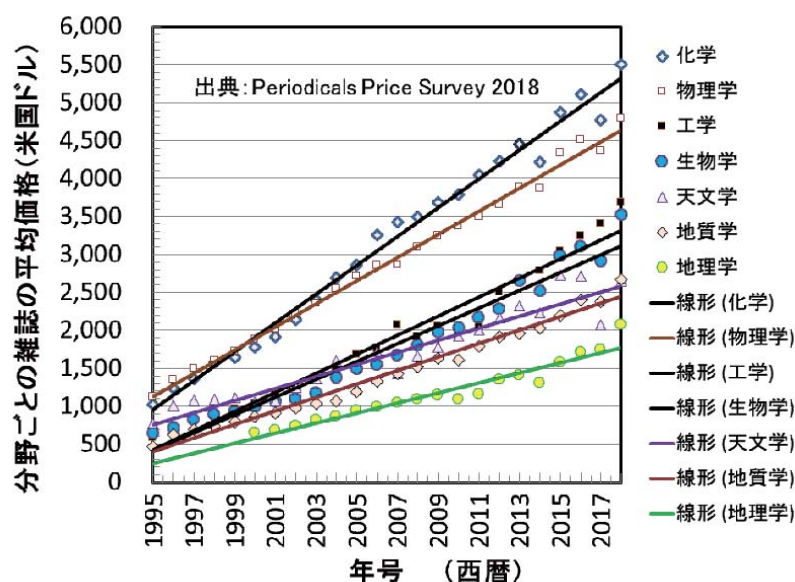


図1 異なる研究分野(化学、物理学、工学、生物学、天文学、地質学、地理学)で、24年間の学術雑誌の価格推移(ドル建て)を示した。出典はPeriodicals Price Surveyからで、横軸(年号)、縦軸(平均価格)とした直線的な価格上昇が長期に亘り継続していることが分かる。この傾向を「学術雑誌の法則」と名付けたが、Periodicals Price Survey では2018年まで同様の傾向は続いている。

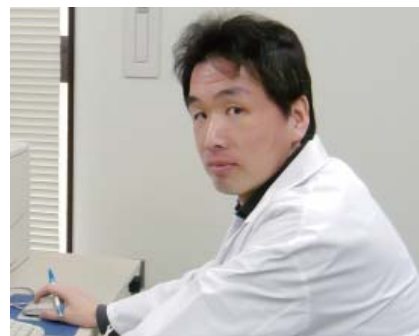
参考文献

- [1] 石田武和、「電子ジャーナルの平等アクセス実現のための3つの提言」日本物理学会誌(2015年6月号)。
- [2] <http://www.nistep.go.jp/archives/8865>「科学研究のベンチマーキング2012—論文分析でみる世界の研究活動の変化と日本の状況—」(文部科学省科学技術政策研究所;2013年3月)。
- [3] Periodicals Price Survey 2018 <https://lj.libraryjournal.com/2018/04/publishing/death-1000-cuts-periodicals-price-survey-2018/>
- [4] 石田武和、「どこでも電子ジャーナル」と「3つの提言」、パリティ Vol.30 No.12 pp. 66-69 (2015)。(<http://bussei-group.org/wp-content/uploads/parity2015.pdf>)。物性グループと活動については、<http://bussei-group.org/> を参照のこと。
- [5] OA2020 – The Initiative Mission については、<https://oa2020.org/> を参照のこと。世界で108の研究機関や学術組織が署名をしており、日本からはJUSTICEと物性グループの2機関だけが署名している(2018年6月)。
- [6] 電子ジャーナル・バックファイル等へのアクセス基盤の整備に関しては、日本学術会議のWEBサイトを参照のこと。
<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-23-t241-1-6.pdf>

新しい仕事を経験する 楽しさ難しさ

光技術班 牧田 誠二

北海道大学大学院理学研究科博士前期課程修了後、2000年より分子研に勤務。
分子研では分子物質開発研究センター、分子スケールナノサイエンスセンター、
機器センターを経て2017年10月よりUVSORに異動、現在に至る。



はじめに

分子科学研究所（以下、分子研）に勤務し始めて、18回目の桜を見ることになりました。気がつけば、岡崎は故郷を抜き、人生で一番長く住んでいる場所になり月日の経過が早く感じられます。入所当時、国立の名を有していた岡崎国立共同研究機構に入るため、国家公務員試験⇒官庁訪問⇒研究所面接と入所するのも大変であったと記憶しています。失礼を承知で言いますが、静岡県出身の私にとって分子研の存在を知ったのも官庁訪問の時が初めてでした。分子研では分子物質開発研究センター、分子スケールナノサイエンスセンター、機器センターを経て2017年10月よりUVSORに異動、現在に至りますが、その過程で新しい仕事を経験した楽しさ難しさを述べたいと思います。

機器分析の業務

分子研での最初の所属は【分子物質開発研究センター】という施設であり、助教授をリーダーとする4つの研究部の他、共同利用機関としての役割を担うため、多くの分析機器を所有、管理し、所内研究者のみならず、所外の研究者にも利用したいだく体制を築いていました。私の担当業務として、有機微量元素分析計、質量分析計、ICP発光分析装置等の機器の日常管理、依頼分析、所外研究者への支援を行ってきました。これらの機器は、

主に有機合成品の構造解析をメインとするものでありましたが、大学では有機化学を専攻し、ある程度の知識、経験を有していたため比較的なじみやすいものであり、特に私の入所と同時に機器が刷新されたため、最新の機器にふれることや、一から学べる楽しさを経験することができました。ただその反面、これらの機器はある意味、特異的で取り扱える職員が所内におらず技術の伝承、習得が難しかったこともあって、他大学の同じ職務に関わっている方々の指導を仰ぐように、自分一人で努めなければならなかった点があります。しかし、このような経験は横のつながりを築くという点においては、私の糧になったと今でも思います。面白いことに、この時の分子物質開発研究センターに取り入れた機器である「マトリックス支援レーザー脱離イオン化質量分析計（MALDI TOF MS）」は、気化しにくい高分子量のタンパク質とマトリックスと呼ばれるイオン化促進剤を混ぜた後、レーザーを照射させタンパク質を過度に分解させずに高感度に解析できる「ソフトレーザー脱離イオン化法」が用いられた質量分析計でした。そして2年後、この技術がノーベル化学賞に選ばれたことには大変驚かさ

れました。

新施設と山手キャンパス（図1）

2002年、【分子スケールナノサイエンスセンター】が新たに設置され、私自身はその業務自体は現状維持のまま所属が変更となりました。また、翌2003年には元は更地であった山手地区に、山手4号館（分子スケールナノサイエンスセンター）が竣工されましたが、それに伴い担当機器も全て引っ越すことが決まっていたため、フロア（各分析室）の図面設計、各配線、配管等の打ち合わせなどを事務方と何度も行い、帰宅がいつも遅かったのを覚えています。建物ができあがった後は引っ越しが待ち構えていましたが、24時間365日運転し続けている分析機器の停止や、厳しい設置環境を求めら



図1 現在の山手地区山手4号館（左）
設立当時は、正門は無く山手3号館（中央）は建設中で
周辺は未舗装であった。

れる精密機器を移動させるのは、できれば行いたくない作業でもあり、移設後に機器の仕様を従来通りに満たせるか非常に心配な点でもありました。新しい建物への引っ越しは、分子研での生涯勤務の中で、一度有るか無いかの大変貴重な経験ではありましたが、新しい実験室や分析室で仕事ができる期待以上に、それまでの工程があまりにも大変であったため、この経験は出来ればこれで最後にしたいのが本音です。

機器センター

2007年、組織改編が行われ【機器センター】が発足しました。機器センターは、従来のセンターとは異なり研究系の研究グループを併任としておらず、共同利用の支援を本務とする施設であり、研究所内外の共同利用を通じた研究支援を行うことを目的とし、現在に至っています。また、同時に全国の72国立大学法人（以下「参画大学等」）と分子科学研究所が連携する事業で、参画大学等が所有する研究設備の相互利用と共同利用を推進し、将来の新たな共同研究を促すことを目的とした大学連携研究設備ネットワーク（旧化学系研究設備有効活用ネットワーク）を推進している施設です。古くから所属が異なる複数の研究者間で、ある1つの同じ機器を利用する際の問題の中に①今その機器が使用されているか？②いつが空いていて使えるのか？といった情報の共有が手間であるという点がありました。その解決策として、手書きのノートに予約順をいれたり、分析室に電話をしたりといった手間をかけることも多かったはずで、分子研ではかなり前からWEBを利用した予約システム（例；NMR予約システム、MARS（Machine time Reservation System）など）を自作し、利便性の向上を図って

きましたが、良くも悪くも幾つかの予約システムが存在する結果となり、利用者によっては判り難かったという欠点もありました。大学連携研究設備ネットワークでは、予約システムの集約化や参画国立大学等で所有する研究設備の他機関への公開をサポートし、相互の有効利用に大いに利用されています。また、2018年には新システム（図2）に更新がされています。

極端紫外光研究施設（UVSOR）

2017年10月、人事異動に伴い極端紫外光研究施設（以下、UVSOR）に異

動になりました。今までの組織変更にもなう異動では所属が変わっても仕事内容は機器分析を主軸としたものであり、取り扱う分野としても化学、生物に近いものでありましたが、UVSORで必要とされる技術は放射光利用、軟X線顕微分光、真空技術、加速器技術、レーザー技術等であり、今までの仕事内容とは対極にあり驚かされることが多く、事実普段の仕事スタイルから、扱う道具、ソフト、資格なども様変わりしています（図3）。

現在は教員の方々と共にビームラインBL6U（図4）で光電子分光を担当さ

図2 新しくなった予約システム

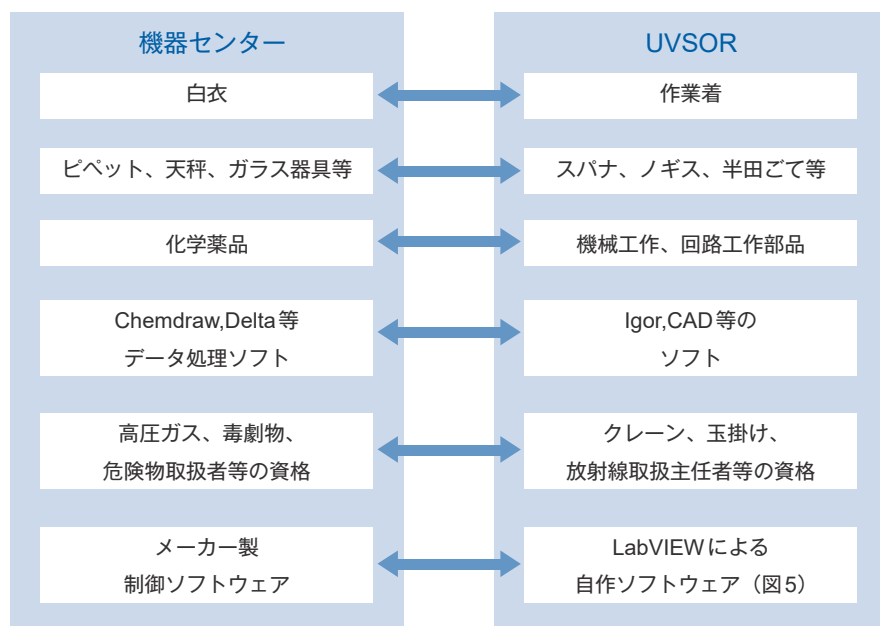


図3 前職場（機器センター）と現職場（UVSOR）での違いの一例

せていただいています。広い目で見れば機器分析の分野になるのですが、今まで機器センターで使用してきたメーカー製の市販品とは異なり、分子研で設計、開発された機器を扱うのは初めて経験することが多く、大変なことも多いのは事実です。その中で良く感じることは、今までの経験上でこの部品はこうに機能するのだろうという思い込みの下、いざ実際に使用してみると実は違う機能構造であったことがあり、戸惑うことがしばしば見られます。幸いにして大きなトラブルになっていないことが救いです。

さて、技術職員という職種の役割としては、同じ環境の下でその技術を高め続けるのも大事である一方、技術の幅を広げるという意味では、今まで経験してこなかった様々なことを勉強させていただける機会を得ることができたことは、幸運であると感じ仕事に取り組んでいます。今後も柔軟な姿勢で業務に取り組む所存です。



図4 担当しているビームライン（BL6U） 脚立によって作業するこの風景が気に入っている。

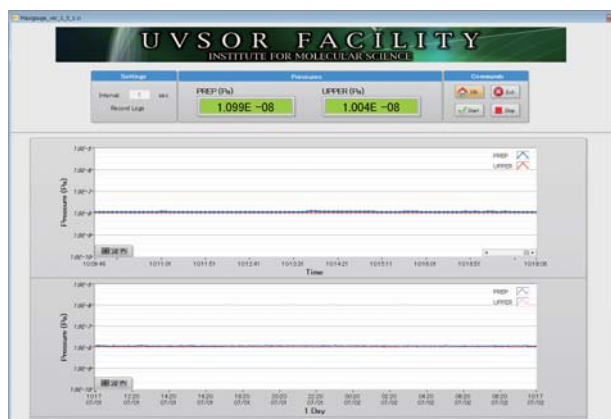


図5 初めてLabVIEWで作成した真真空度を読み込むVI。

覧古考新 14 | 1999年

分子研も創立以来四分の一世紀近くなるとさまざまな点で設立当初の様子とは様変わりがしてくる。顔触れは勿論のことだが、運営方針や研究内容にも大きな変化がもたらされてきた。場合によってはその存在理由さえも変わったかもしれない。

.....

このような変化は時代の流れや要求に沿って起こってきたものであろうが、そこでちょっと気になることが心を掠めないではない。それは、そもそも分子研では世界に先駆けた研究をするところではなかったのかという思いである。誰もやっていない研究課題には世間は全く無知である。しかし、それが重要な課題であることがわかれば世間はついてくる。分子研が世間についていってはいけなにもならない。設立当初は人材、機器、研究費と3拍子も4拍子もそろっていたので、やすやすと（というのはいささかいいすぎか）世間あるいは世界をリードすることができたであろうが、研究費が並になると研究も並になってしまっは仕方がない。ここ一番、初心にかえって新たな研究意欲を発揮してほしいものである。

分子研レターズ No.39「巻頭言：舵」(1999年)

大瀧仁志（立命館大学教授）



井の中の蛙、大海を知る

伊豆 仁

総合研究大学院大学物理化学研究科構造分子科学専攻
5年一貫制博士課程5年

いず・ひとし

名古屋大学理学部化学科を卒業後、2014年4月に総合研究大学院大学物理化学研究科 構造分子科学専攻へ入学。生命・錯体分子科学研究領域 正岡グループにて、異種金属多核錯体の酸化還元挙動の調査ならびに各種触媒反応への応用を目標に研究を行っている。

「自分の長い人生の中でも、本当に大切なのは、その中のたった一瞬なのかかもしれない。」そう思えるような「一瞬」が僕の留学には詰まっていた。

そうだ、アメリカに行こう

漠然としたアメリカへの憧れがあった。留学行って、英語が話せるようになったらカッコいいかな、モテルんじゃないかな……。それがアメリカに行きたいと思った最初の理由だった。

2018年1月より3ヶ月間、僕はアメリカに留学した。行き先は、カリフォルニア工科大学（California Institute of Technology, Caltech）、Theodor Agapie先生の研究室だ。Agapie先生の研究室では、二酸化炭素のような小分子を効率よく変換可能な金属錯体触媒の開発を行っている。また、金属酵素のモデル錯体にも着目しており、酵素の反応メカニズム解明を目指した研究も行っている。

ロサンゼルス国際空港のゲートを抜けると、そこには見たことのない景色が広がっていた。気温は30℃、カレンダーより早くシャツの袖口をまくって、僕のアツい冬が始まった。周りには日本人は見当たらず、当たり前だが日本語はどこにも存在していなくて、海外に來たのだと実感した。

「× \$ & ¶ ∴ ∥ ⊙ ☞ ☼ ➤ ✕」

理解のできない音の羅列が空間に飛

び交う。中学校のときから習ってきた「英語」とは違う、生のEnglish。単語は知っているはずなのに、文法もわかっているはずなのに、何も理解できない。期待に胸を膨らませていた僕は、一瞬にして不安に襲われた。3ヶ月、やっていけるのだろうか。でもきっと大丈夫、僕は日本から来た「お客様」だ。「お客様は神様」だから、きっとAgapie先生の研究室ではチャホヤしてくれるに違いない。そんな淡い期待を抱き、研究室の門戸を叩いた僕の希望は、一瞬にして打ち砕かれた。

「君は『お客様』ではない。私の研究室内の1人のメンバーとして、1人のケミストとして、ここで3ヶ月研究してもらう。」

Agapie先生から宣告が下った。非英語話者の僕にもわかるようにゆっくりと、しかし、力強く彼は僕に語った。そこからの毎日は、怒涛のように流れていった。長くいることが正義であるような日本の研究室のスタイルとはまるで異なり、とにかく効率が重視された。限られた時間の中でいかにして最大限の成果を引き出すか。昼間は息をつく暇もなく、ひたすら手を動かして実験に勤しんだ。先生とのディスカッションはほぼ毎日行われた。頭をフル回転させて、出てきた結果を考察し、先生と議論し合った。先生から泉

のように湧き出てくるアイディアに感銘を受けながら、慣れない英語に必死に食らいつきながら、ワクワクが止まらなかった。そんな日々をひと月ほど繰り返した頃、研究室に飛び交う「× \$ & ¶ ∴ ∥ ⊙ ☞ ☼ ➤ ✕」は、少しずつ意味のあるalphabetの塊に変わっていた。

楽しくもあるが大変な毎日を支えてくれたのは、化学への情熱、友人、そして、ハンバーガーであった。

Agapie先生の研究室には、化学が大好きなメンバーが国境を超えて集まっていた。彼らの目は真剣で輝いていて、カッコよかった。不安定化合物の合成をしたことがない僕に、自分たちの時間を割いてまで彼らは優しく付き合ってくれた。それにもかかわらず、一体いつやっているのだろうと思うくらい、自分の研究もしっかり進めていた。憧れのアメリカがそこにあった。きっと彼らも最初ここにきたときは今の僕と同じ状況だったのだろう。今の僕が感じている辛さを知っているからこそ、手を差し伸べてくれる。彼らのおかげで、その先にある化学の楽しさに触れることができた。

毎晩、クタクタになるまで実験した後は友人たちと食事に行った。多様な文化の国だけあって、日本食も含め、様々な国の料理を味わうことができ

た。中でも僕のお勧めは、ファットバーガー。これぞ、アメリカ！と言わんばかりの、肉肉しいハンバーガー。成人男性の1日分のエネルギーを優に超えていそうなこのハンバーガーが、毎日の原動力であったことは間違いない。

3月末、僕は再びロサンゼルス国際空港にいた。カバンにたくさんの荷物とお土産と思い出を詰め込んで、3ヶ月前に飛び交っていた「× § & ¶ ∴ ∥ ⊙ ☞ ✱ ➤ ✕」は、今や僕の口からこぼれるようになった。この3ヶ月を思い返しながらか、こぼれる涙を抑え、僕は日本への帰路についた。やっと日本に帰ることができるという安堵よりも忘れられない体験をおしむ気持ちで胸がいっぱいであった。今回の留学を通してたくさんのこ

とを学ぶことができ、研究だけではなく今後の人生の糧となるのは間違いないだろう。

3ヶ月の留学を経て戻った分子研は、かつて僕が見ていた分子研とは違って見えた。3ヶ月の間に分子研が変わってしまったのか？ いや、そうではない。僕自身が変わったのだ。心も体も、僕はひと回り大きくなって、ここに帰ってきたのだ。留学の貴重な体験と友人とハンバーガーのおかげで。

最後に、今回の留学で大変お世話になったAgapie先生及びグループメンバーの皆様、正岡先生、大学院係や総研大基盤総括係の皆様、ADATI氏、アメリカで出会った全ての人とハンバーガーに深く感謝申し上げます。



FAT BURGERのXXLサイズ。これよりも大きなサイズもあったが、このサイズが一番幸せなボリュームではないかと思う。

覧古考新 15 | 1994年

私は長倉先生の弟子の末席を汚しているいわば不祥の弟子である。私の結婚式で、媒酌人の長倉先生そして井口先生などのどのスピーチにも私が秀才であるというお世辞がなかったぐらいで、秀才という言葉を書く最後のチャンスは私の葬式という事になる。もちろん、長倉研出身者の多くも秀才で、最近分子研に移られた私の同僚岩田末広氏は、慶応を見限って移られるという暴挙(?)からはそうは思えないが、すばらしい才能の持主であり、超秀才とでも賛辞を呈したい。そんな優秀な人材の集団の分子研が、創立時から「研究、研究……」と全員一丸となって突っ走った結果が現在の分子研の名声、世界の中のIMSにつながっている。考えてみると、これまでのわが国はすべてが「仕事、仕事……」であり、それが今日の経済大国日本を生んだわけで、これと同じ研究指向に文句を言われる筋はない。

.....

でも、やっぱりユニークな考えを持つ事、出来そうもないしかし重要なテーマに挑む事は研究を飛躍させる基本ではなかろうか。本当の話なのかどうかは知らないが、理研の仁科研究室では入所した若い研究員にゲーテのファウストを渡し、一年程度はそれとテニスで過ごしたという伝説がある。その結果、湯川、朝永など、さらには日本医師会をリードした武見などの逸材を生み出した訳である。あまりにも早い科学技術の進展によって、現在の我々は科学に対する思想的対応に遅れをとっているような気がしてならない。その結果、現在の分子科学と、有機化学、生命科学、物質工学などとの接点には、分子科学者がもっと積極的にとびこまなくてはいけない問題が多々誕生しているのではなかろうか。仁科研と同じわけにはいかないかもしれないが、分子研の若い有能な研究者も、分子科学の最先端に目を向けるだけでなく、今はじめれば新しい芽を生み出す本質的研究テーマを、分子科学以外の畑から見つける事が必要におもえるし、それが分子研が分子科学の中心であるという意義でもあるのではなかろうか。

分子研レターズ No.31「レターズ」(1994年)

茅 幸二 (慶應義塾大学理工学部教授)

分子研シンポジウム2018

担当教員 2018年度担当教員
総研大物理科学研究科構造分子科学専攻 准教授 古賀 信康

平成30年6月15日に岡崎コンファレンスセンター小会議室において分子研シンポジウム2018を開催しました。本シンポジウムは、オープンキャンパスの前日に開催することが恒例となっており、オープンキャンパス参加者や所内の学生、研究者にとって、計算・電子・材料・生物・触媒など、各分野でご活躍の分子研OB・OGの先生方のご講演を拝聴できる絶好の機会となっています。分子科学研究所の主要な行事のひとつで、平成19年から始まり本年は12回目の開催となりました。

今年度、分子研シンポジウムでご講演いただいた先生方のご芳名と講演題目は以下のとおりです（講演順に記載）。坪内雅明先生（量子科学

技術研究開発機構 上席研究員）「テラヘルツ光で探る分子科学：基礎科学から産業応用へ」、木村哲就先生（神戸大学 特命講師）「マイクロ流路デバイスを用いたタンパク質のダイナミクス観察」、倉重佑輝先生（京都大学 特定准教授）「化学における電子の絡み合い——多参照電子状態理論」、坂東俊治先生（名城大学教授）「ナノ空間に広がる科学：層状物質が作るナノメートル空間」。参加登録者は所外52名でした。当日は、所内からも、多くの皆様にご参加いただき、小会議室は満席となりました。講演では、研究のお話に加え、各講師の先生と分子研との関わりが紹介されました。随所で分子研や総研大への愛着が感じられ、私



たちにとっても大変励まされる内容でした。講演会の後は、中会議室に移動して懇親会を行いました。講演していただいた先生、所外の参加者、所内の教員、学生が交流する貴重な機会となりました。

今回のシンポジウムを通じて参加者の皆さんには分子科学の多様性ととも、その基礎を支えている分子研の存在を感じていただけたものと思います。お忙しい中、ご講演いただいた講師の先生方、ご協力いただきましたPIの先生方、スタッフの方々にこの場をお借りして厚くお礼申し上げます。

分子研オープンキャンパス2018

担当教員 2018年度担当教員
総研大物理科学研究科機能分子科学専攻 准教授 榎山 儀恵

平成30年6月16日（土）、岡崎コンファレンスセンター中会議室ならびに明大寺地区、山手地区の各研究室において、分子研オープンキャンパスを開催しました。本事業は、他大学の学部学生、大学院生、若手研究者らに、分子研の研究環境や設備、大学院教育システム、研究者養成活動を紹介し、分子研や総研大への理解を深めていただくことを目的として、毎年、初夏の候に実施されてい

ます。本年度は、遠方からの参加者が無理なく参加できるように、開始時刻を9時30分から11時に繰り下げました。

はじめに、岡本総主幹、平本教授より、分子研ならびに総研大の概要をご説明いただきました。続いて、昼食を取りながら、研究室紹介（古賀G、古谷G、小林G、加藤（晃）G、秋山G、飯野G、杉本G、榎山G（発表順））を行いました。最後に、筆



者がオープンキャンパスの概要を説明し、参加者の皆さまには、16時まで、明大寺・山手の両地区の公開研究室を自由に訪問、見学いただきました。

本年度の参加者は52名であり、その内訳は、学部学生41名、大学院生6名、大学教員2名、中学教諭

1名、民間企業2名でした。分子研OB・OGからの紹介による参加者に加え、分子研に併設されている総研大二専攻の大学院受験を念頭に、研究室訪問をしている参加者が多くみられました。実際、構造分子科学専攻ならびに機能分子科学専攻では、5年一貫博士課程の受験者数が増加

し続けています。自由に研究室を訪問・見学でき、指導教員やグループメンバーと歓談できる本事業は、分子研に併設されている総研大二専攻への入学を考えている学生にとって、大変有意義な機会になっているように思います。

最後に、お忙しいところ、分子研

をわかりやすく説明してくださいました岡本総主幹、総研大の説明に研究所でのご経験を交え熱心にお話しくださいました平本先生、研究室紹介をしてくださいました先生方、本事業にご協力くださいました関係者の皆様に、この場をお借りいたしまして、深く御礼申し上げます。

平成30年度3月総合研究大学院大学修了学生及び学位論文名

専攻	氏名	博士論文名	付記する専攻分野	授与年月日
構造分子科学	深津 亜里紗	Studies on Electrochemical Responses of Molecular Compounds in Homogeneous Solution under Photoirradiation	理学	H30. 3.23
	CHINAPANG, Pondchanok	Design and Construction of Framework Catalysts for Hydrogen Evolution	理学	H30. 3.23
	XU, Qing	Design and Synthesis of Covalent Organic Frameworks for Electrochemical Energy Storage and Conversion	理学	H30. 3.23
機能分子科学	新宅 直人	Effects of charge carrier behavior on device performance of organic solar cells	理学	H30. 3.23

総合研究大学院大学平成30年度(4月入学) 新入生紹介

専攻	氏名	所属	研究テーマ
構造分子科学	ALI, Asad	物質分子科学研究領域	Intercalation of hydride ions in battery systems
	岡本 啓	物質分子科学研究領域	新規ヒドリドイオン導電体の合成、構造、物性
	石見 輝	生命・錯体分子科学研究領域	Controlling self-assembled structure of metal cluster based coordination complexes
	赤井 拓哉	生命・錯体分子科学研究領域	多核金属錯体を触媒とする光化学的多電子還元
	石原 芽衣	生命・錯体分子科学研究領域	PCET サイトを有する多核金属錯体の触媒機能評価
	加藤 壮志	生命・錯体分子科学研究領域	自己集合性を有する触媒分子の開発と反応の可視化
	友田 美紗	生命・錯体分子科学研究領域	プロトン内包型5核金属錯体の研究
	藤澤 真由	生命・錯体分子科学研究領域	多核ユニットを含むフレームワークの構築
	鍋井 庸次	協奏分子システム研究センター	有機物を用いたスピントロニクス
	山田 寛子	生命創成探求センター	ATP 結合ポケットを持つ新規タンパク質のデザイン
機能分子科学	菅原 湧斗	生命・錯体分子科学研究領域	ヨウ化ペルフルオロアリアル骨格を有するオリゴマー型ハロゲン結合供与体触媒の合成
	谷 和紀	生命・錯体分子科学研究領域	固相担持単原子遷移金属触媒の創製と触媒的有機分子変換への応用
	堀 達暁	生命・錯体分子科学研究領域	ハロゲン結合を鍵とする高分子固定化求核触媒の開発
	関口 太一郎	生命創成探求センター	蛋白質超分子複合体のアッセンブリー機構の解明

受賞者の声

山内 仁喬（物理科学研究科 構造分子科学専攻 5年一貫制博士課程3年）

平成29年度日本化学会東海支部長賞

2018年1月31日に行われた修士学位取得資格者審査発表会において、「定温定圧レプリカ置換法の開発と生体分子系への応用」というタイトルで発表を行いました。その結果、平成29年度日本化学会東海支部長賞への推薦を頂き、本賞を受賞しました。本賞は化学を学ぶ大学生および大学院生等の勉学奨励の一助として、成績優秀な学生を顕彰するものです。修士課程に相当する2年間の取り組みをこのような形で評価していただき、大変嬉しく思います。

今回の発表会では、定温定圧レプリカ置換法の開発とシニョリンというペプチドへ応用した結果を発表しました。私が開発した定温定圧レプリカ置換法は、効率的に構造サンプリングを行う

ためのシミュレーション手法であり、従来用いられてきた定温定圧レプリカ交換法と比較して約2~3倍、効率的なサンプリングを実現しています。また、一度のシミュレーションで様々な温度・圧力における構造を得られるため、様々な物理量の温度・圧力依存性を見積もることができるという利点があります。本手法をシニョリンに適用したところ、圧力増加に伴ってフォールド状態のシニョリンは壊れるが、ミスフォールド状態のシニョリンは逆に安定化するという現象を新たに発見しました。実は、シニョリンのフォールド状態とミスフォールド状態は互いによく似た構造を持つため、圧力に対する応答が異なるというのは自明ではありません。私は、フォールド状態とミ



スフォールド状態のアミノ酸の側鎖の配向の違いが圧力に対する安定性を変化させるという、分子論的メカニズムを明らかにしました。

発表会は、いつもの学会発表とは異なる緊張感がありましたが、分子研の先生方から様々な角度からの質問をたくさん頂くことができ、私自身にとって大変勉強になりました。活発な議論をしていただき、ありがとうございました。

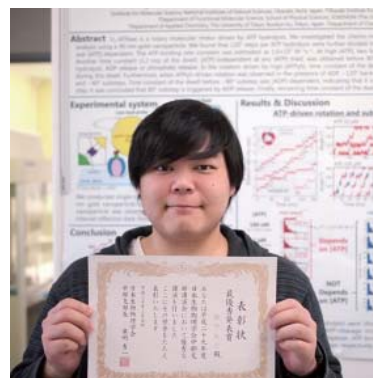
飯田 龍也（物理科学研究科 機能分子科学専攻 5年一貫制博士課程3年）

平成29年度 生物物理学会中部支部講演会 最優秀発表賞

2018年3月5日に名古屋大学で開催された平成29年度生物物理学会中部支部講演会にて「*Enterococcus hirae* 由来V₁-ATPaseのサブステップと化学力学共役機構の解明」という演題で講演を行い、最優秀発表賞を受賞しました。講演では、質疑の時間だけでなく懇親会などでも多くの方から質問やコメントを頂き、とても有意義な議論ができました。これまでに、何度かポスター発表・口頭発表で本研究について報告してきましたが、賞を頂くのは今回が初めてでした。このような形で今回の講演を評価頂けたことを大変

光栄に思います。

受賞対象となった研究では、回転分子モータータンパク質V₁-ATPaseの化学力学共役機構の解明を試みました。1分子計測という手法を用いてタンパク質の回転を直接観察し、ATP加水分解の化学反応素過程とタンパク質の力学的な回転運動を対応付けることで化学力学共役機構を説明しました。講演の詳細については、生物物理学会中部支部のホームページ (<http://bunshi4.bio.nagoya-u.ac.jp/~biophy-c/H29meeting.html>) から要旨などを参照ください。



今回の受賞は、飯野亮太教授をはじめ、研究室の皆様からいつも丁寧なご指導とご支援を頂いているおかげです。この受賞を通じて、改めて多くの人に支えられていることを実感しました。この場を借りて感謝の意を表したいと思います。今後とも、この受賞を励みに、より一層の精進を重ねて参ります。

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117回	平成30年7月6日	ロボットと人工知能で拓くサイエンスの未来	夏目 徹（国立研究開発法人 産業技術総合研究所 創薬分子プロファイリング研究センター 研究センター長）
第118回	平成30年10月20日	一般公開特別編 海を耕す！近大マグロの完全養殖と最新の育種研究・ゲノム編集	家戸 敬太郎（近畿大学 教授）

■分子研コロキウム

回	開催日時	講演題目	講演者
第917回	平成30年3月2日	Detailed insight in the interfaces of organic-inorganic hetero-junctions	Prof. Eberhard Umbach (University of Wuerzburg, Karlsruhe Institute of Technology, and Fritz-Haber-Institute of Max-Planck-Society, Germany)
第918回	平成30年4月17日	ディラック単原子層の発見と先端軟X線分光による機能解明	松田 巖（東京大学物性研究所・准教授）
第919回	平成30年5月18日	Theoretical Investigations of Biological Nano-Machines	Prof. Alexander S. Mikhailov (Fritz Haber Institute of the Max Planck Society/Nano Life Science Institute, Kanazawa University WPI)
第920回	平成30年6月13日	Colloquium on Lattice Gauge Annealing	Prof. Wolfgang Lechner (Institute for Theoretical Physics, University of Innsbruck)
第921回	平成30年7月6日	Possible manifestations of quantum disordered dynamics in the arrested relaxation of a molecular ultracold plasma	Prof. Edward Grant (University of British Columbia)
第922回	平成30年7月17日	Atomic-Scale Observations of Catalyst Structures with STM under Reaction Conditions and during Catalysis	Prof. Franklin (Feng) Tao (The University of Kansas)

■人事異動（平成29年11月2日～平成30年6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
29.11.30	吉澤明菜	退職		生命・錯体分子科学研究領域錯体触媒研究部門 研究員	
29.11.30	SADHUKHAN, Tumpa	辞職	Indiana University Department of Chemistry Postdoctoral Fellowship	理論・計算分子科学研究領域計算分子科学研究部門 研究員	
30.1.1	齋藤雅明	採用	理論・計算分子科学研究領域理論分子科学第一研究部門 特任助教（分子科学研究所特別研究員）	マックスプランク化学エネルギー変換研究所 ポスドク研究員	
30.1.1	稲葉香代	採用	生命・錯体分子科学研究領域生体分子情報研究部門 技術支援員		
30.1.31	中野路子	辞職		技術課機器開発技術班 機器開発技術二係 係員	
30.1.31	MD KHORSHED, Alam	辞職	Barisal University Assistant professor	理論・計算分子科学研究領域 研究員	
30.2.16	MAHMOOD, Md Iqbal	採用	理論・計算分子科学研究領域 研究員		
30.2.16	VELLOTH, Archana	採用	理論・計算分子科学研究領域計算分子科学研究部門 研究員		
30.2.28	太田明代	辞職		機器センター 事務支援員	
30.3.16	赤羽厚子	採用	理論・計算分子科学研究領域 事務支援員		
30.4.1	小林玄器	採用	物質分子科学研究領域分子機能研究部門 准教授	分子科学研究所協奏分子システム研究センター 特任准教授（若手独立フェロー）	
30.4.1	松井文彦	採用	極端紫外光研究施設電子ビーム制御研究部門 主任研究員	奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科 准教授	
30.4.1	廣部大地	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		
30.4.1	木村幸代	採用	技術課機器開発技術班 機器開発技術二係 係員	分子科学研究所 技術課 特任専門員	
30.4.1	飯野亮太	配置換	生命・錯体分子科学研究領域生体分子機能研究部門 教授	岡崎統合バイオサイエンスセンター 生命動秩序形成研究領域 教授	

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
30. 4. 1	中 村 彰 彦	配 置 換	生命・錯体分子科学研究領域生体分子機能研究部門 助教	岡崎統合バイオサイエンスセンター生命動秩序形成研究領域 助教	
30. 4. 1	高 田 紀 子	昇 任	技術課機器開発技術班 機器開発技術二係 主任	技術課機器開発技術班 機器開発技術二係 係員	
30. 4. 1	飯 野 亮 太	併 任	生命・錯体分子科学研究領域 研究主幹	(生命・錯体分子科学研究領域生体分子機能研究部門 教授)	
30. 4. 1	小 林 玄 器	併 任	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 准教授	(物質分子科学研究領域分子機能研究部門 准教授)	
30. 4. 1	解 良 聡	併 任	極端紫外光研究施設長	(光分子科学研究領域光分子科学第三研究部門 教授)	
30. 4. 1	横 山 利 彦	併 任	機器センター長	(物質分子科学研究領域電子構造研究部門 教授)	
30. 3. 31	魚 住 泰 広	併 任 終	(生命・錯体分子科学研究領域錯体触媒研究部門 教授)	生命・錯体分子科学研究領域 研究主幹	
30. 3. 31	解 良 聡	併 任 終	(光分子科学研究領域光分子科学第三研究部門 教授)	機器センター長	
30. 4. 1	古 賀 信 康	勤 務 命 令	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 准教授	(生命創成探究センター創成研究領域 准教授)	
30. 4. 1	矢 木 真 穂	勤 務 命 令	生命・錯体分子科学研究領域生体分子機能研究部門 助教	(生命創成探究センター創成研究領域 助教)	
30. 4. 1	村 木 則 文	勤 務 命 令	生命・錯体分子科学研究領域生体分子機能研究部門 助教	(生命創成探究センター創成研究領域 助教)	
30. 3. 31	小 杉 信 博	辞 職	高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所長	光分子科学研究領域光分子科学第三研究部門 教授	
30. 3. 31	柳 井 毅	辞 職	名古屋大学トランスフォーマティブ生命分子研究所 教授	理論・計算分子科学研究領域理論分子科学第一研究部門 准教授	
30. 3. 31	上 羽 貴 大	辞 職		光分子科学研究領域光分子科学第三研究部門 助教	
30. 3. 31	山 中 孝 弥	定 年 退 職		技術課学術支援班 班長	
30. 3. 31	蓮 本 正 美	定 年 退 職		技術課光技術班 極端紫外光技術二係 係長	
30. 4. 1	藤 田 誠	委 嘱	特別研究部門 卓越教授	(東京大学大学院工学系研究科 教授)	
30. 4. 1	中 野 雅 由	客 員 委 嘱	理論・計算分子科学研究領域理論・計算分子科学研究部門 客員教授	(大阪大学大学院基礎工学研究科 教授)	
30. 4. 1	中 山 哲	客 員 委 嘱	理論・計算分子科学研究領域理論・計算分子科学研究部門 客員准教授	(北海道大学触媒科学研究所 准教授)	
30. 4. 1	金 銅	客 員 委 嘱	理論・計算分子科学研究領域理論・計算分子科学研究部門 客員准教授	(大阪大学大学院基礎工学研究科 准教授)	
30. 4. 1	金 安 達 夫	客 員 委 嘱	光分子科学研究領域光分子科学第四研究部門 客員准教授	(公益財団法人佐賀県地域産業支援センター九州シンクロトン光研究センター 副主任研究員)	
30. 4. 1	櫻 井 英 博	客 員 委 嘱	生命・錯体分子科学研究領域生命・錯体分子科学研究部門 客員教授	(大阪大学大学院工学研究科 教授)	
30. 4. 1	山 田 鉄 兵	客 員 委 嘱	生命・錯体分子科学研究領域生命・錯体分子科学研究部門 客員准教授	(九州大学大学院工学研究院 准教授)	
30. 4. 1	内 橋 貴 之	客 員 委 嘱	生命・錯体分子科学研究領域生命・錯体分子科学研究部門 客員教授	(名古屋大学理学研究科 教授)	
30. 3. 31	重 田 育 照	客 員 委 嘱 終	(筑波大学大学院数理物質系物理学域 教授)	理論・計算分子科学研究領域理論・計算分子科学研究部門 客員教授	
30. 3. 31	永 田 勇 樹	客 員 委 嘱 終	(ドイツ：Max-Planck Institute for Polymer Research Group Leader (equivalent to W1))	理論・計算分子科学研究領域理論・計算分子科学研究部門 客員准教授	
30. 3. 31	加 藤 毅	客 員 委 嘱 終	(東京大学大学院理学系研究科 化学専攻 准教授)	理論・計算分子科学研究領域理論・計算分子科学研究部門 客員准教授	
30. 3. 31	平 原 徹	客 員 委 嘱 終	(東京工業大学大学院理工学研究科 物性物理学専攻准教授)	光分子科学研究領域 光分子科学第四研究部門 客員准教授	
30. 3. 31	岸 本 哲 夫	客 員 委 嘱 終	(電気通信大学情報理工学研究科 先進理工学専攻・電気通信大学フォトリソロジーセンター 准教授)	光分子科学研究領域光分子科学第四研究部門 客員准教授	
30. 3. 31	吉 川 浩 史	客 員 委 嘱 終	(関西学院大学理工学部先進エネルギーナノ工学科 准教授)	物質分子科学研究領域物質分子科学研究部門 客員准教授	
30. 3. 31	生 越 専 介	客 員 委 嘱 終	(大阪大学大学院工学研究科 教授)	生命・錯体分子科学研究領域生命・錯体分子科学研究部門 客員教授	

各種一覧

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
30. 3.31	莊 司 長 三	客 員 委 員 終 了	(名古屋大学大学院理学研究科 准教授)	生命・錯体分子科学研究領域生命・錯体分子科学研究部門 客員准教授	
30. 3.31	當 舍 武 彦	客 員 委 員 終 了	(理化学研究所放射光科学総合研究センター 専任研究員)	生命・錯体分子科学研究領域生命・錯体分子科学研究部門 客員准教授	
30. 4. 1	小 杉 信 博	兼 任 委 員 嘱 託	光分子科学研究領域光分子科学第三研究部門 教授 (兼任)	(高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所長)	
30. 4. 1	柳 井 毅	兼 任 委 員 嘱 託	理論・計算分子科学研究領域理論分子科学第一研究部門 教授 (兼任)	(名古屋大学トランスフォーマティブ生命分子研究所 教授)	
30. 4. 1	大 島 康 裕	兼 任 委 員 嘱 託	(東京工業大学理学院化学系 教授)	光分子科学研究領域光分子科学第一研究部門 教授 (兼任)	
30. 4. 1	安 藤 嘉 倫	採 用	理論・計算分子科学研究領域理論分子科学第一研究部門 特任研究員	名古屋大学工学研究科 附属計算科学連携研究センター 特任講師	
30. 4. 1	竹 入 史 隆	採 用	物質分子科学研究領域分子機能研究部門 特任研究員	日本学術振興会 特別研究員 (PD)	
30. 4. 1	足 立 精 宏	採 用	機器センター 特任研究員		
30. 4. 1	大 塚 尚 哉	採 用	生命・錯体分子科学研究領域錯体触媒研究部門 特任研究員		
30. 4. 1	湯 澤 勇 人	採 用	技術課 (極端紫外光研究施設) 特任専門員	分子科学研究所光分子科学研究領域光分子科学第三研究部門 研究員	
30. 4. 1	神 谷 基 司	採 用	技術課 (計算科学研究センター) 特任専門員	理化学研究所 計算科学研究機構 特別研究員	
30. 4. 1	木 村 和 典	採 用	技術課 (装置開発室) 特任専門員		
30. 3.31	小 林 玄 器	辞 職	物質分子科学研究領域分子機能研究部門 准教授	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 特任准教授 (若手独立フェロー)	
30. 3.31	齋 藤 雅 明	辞 職	名古屋大学 理学研究科 研究員	理論・計算分子科学研究領域理論分子科学第一研究部門 特任助教 (分子科学研究所特別研究員)	
30. 3.31	白 井 英 登	退 職		メゾスコピック計測研究センター広帯域相関計測解析研究部門 特任助教 (分子科学研究所特別研究員)	
30. 3.31	野 田 真 史	退 職	筑波大学 計算科学研究センター 研究員	理論・計算分子科学研究領域理論分子科学第一研究部門 特任研究員	
30. 3.31	竹 内 嵩	退 職	筑波大学 計算科学研究センター 研究員	理論・計算分子科学研究領域理論分子科学第一研究部門 特任研究員	
30. 3.31	福 田 真 悟	退 職	University of California, Berkeley 外国人研究員	生命・錯体分子科学研究領域生体分子機能研究部門 特任研究員	
30. 3.31	木 村 幸 代	退 職	技術課 特任専門員	技術課機器開発技術班 特任専門員	
30. 3.31	神 谷 美 穂	退 職	研究力強化戦略室 事務支援員	研究力強化戦略室 特任専門員	
30. 4. 1	小 泉 健 一	所 属 変 更	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	理論・計算分子科学研究領域理論分子科学第一研究部門 特任研究員	
30. 4. 1	岡 村 将 也	採 用	生命・錯体分子科学研究領域錯体物性研究部門 研究員	名古屋大学 大学院理学研究科 特任助教	
30. 4. 1	杉 山 祐 也	採 用	生命・錯体分子科学研究領域錯体触媒研究部門 研究員	椋山女学園大学 生活科学部 環境デザイン学科 非常勤講師	
30. 4. 1	佐々木 時代	採 用	生命・錯体分子科学研究領域錯体触媒研究部門 再雇用職員	生命・錯体分子科学研究領域錯体触媒研究部門 事務支援員	
30. 4. 1	深 津 亜里紗	採 用	生命・錯体分子科学研究領域錯体物性研究部門 研究員		
30. 4. 1	REZVANI, Seyedali	採 用	メゾスコピック計測研究センター広帯域相関計測解析研究部門 研究員 (IMS フェロー)		
30. 4. 1	神 谷 美 穂	採 用	研究力強化戦略室 事務支援員	分子科学研究所研究力強化戦略室 URA 職員 特任専門員	
30.3.20	中 尾 聡	辞 職	株式会社クレステック	機器センター 研究員	
30.3.31	XIONG, Xiaogen	退 職	名古屋大学 トランスフォーマティブ生命分子研究所 研究員	理論・計算分子科学研究領域理論分子科学第一研究部門 研究員	
30.3.31	ZHAO, Ruisheng	退 職	Xi'an Jiaotong University School of Mechanical Engineering Postdoctoral Fellow	理論・計算分子科学研究領域計算分子科学研究部門 研究員	
30.3.31	野 田 一 平	退 職		機器センター 研究員	

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
30.3.31	湯 澤 勇 人	退 職	技術課 特任専門員	光分子科学研究領域光分子科学第三研究部門 研究員	
30.3.31	MARGUET, Bastien Alexis Dominique	退 職		分子科学研究所 研究支援員 (RA)	
30.3.31	廣 部 大 地	退 職	協奏分子システム研究センター 助教	分子科学研究所 研究支援員 (RA)	
30.3.31	山 田 真理子	退 職		理論・計算分子科学研究領域 事務支援員	
30.3.31	稲 垣 恵 子	退 職		理論・計算分子科学研究領域理論分子科学第一研究部門 事務支援員	
30.3.31	山 上 由希子	退 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	
30.3.31	金 池 真 理	退 職		生命・錯体分子科学研究領域錯体物性研究部門 技術支援員	
30.3.31	林 健 一	退 職		極端紫外光研究施設光源加速器開発研究部門 技術支援員	
30.3.31	柴 田 あかね	退 職		生命・錯体分子科学研究領域錯体物性研究部門 技術支援員	
30.3.31	田 中 隆	退 職		技術課 (装置開発室) 技術支援員	
30.4.1	増 田 道 子	所 変 属 更	光分子科学研究領域光分子科学第三研究部門 事務支援員	メゾスコピック計測研究センター 事務支援員	
30.4.1	久保田 亜紀子	所 変 属 更	物質分子科学研究領域分子機能研究部門 技術支援員	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	
30.4.1	今 井 弓 子	所 変 属 更	物質分子科学研究領域分子機能研究部門 技術支援員	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	
30.4.1	大 国 泰 子	所 変 属 更	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	岡崎統合バイオサイエンスセンター生命動秩序形成研究領域 技術支援員	
30.4.1	山 本 真由子	所 変 属 更	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	岡崎統合バイオサイエンスセンター生命動秩序形成研究領域 技術支援員	
30.4.1	磯 野 裕貴子	所 変 属 更	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	岡崎統合バイオサイエンスセンター生命動秩序形成研究領域 技術支援員	
30.4.1	小 野 陽 子	職 名 更 変	メゾスコピック計測研究センター繊維計測研究部門 事務支援員	メゾスコピック計測研究センター繊維計測研究部門 技術支援員	
30.4.15	深 津 亜里紗	退 職		生命・錯体分子科学研究領域錯体物性研究部門 研究員	
30.5.1	杉 本 敏 樹	採 用	物質分子科学研究領域電子構造研究部門 准教授	京都大学大学院理学研究科 助教	
30.5.1	杉 本 敏 樹	併 任	メゾスコピック計測研究センター物質量子計測研究部門 准教授	(物質分子科学研究領域電子構造研究部門 准教授)	
30.4.30	上 村 洋 平	辞 職	オランダ ユトレヒト大学 博士研究員	物質分子科学研究領域電子構造研究部門 助教	
30.5.1	相 賀 則 宏	採 用	物質分子科学研究領域電子構造研究部門 特任研究員	京都大学 博士研究員	
30.5.16	菊 地 拓 郎	採 用	技術課 (装置開発室) 特任専門員		
30.5.11	稲 垣 裕 一	辞 職		技術課 (極端紫外光研究施設) 特任専門員	
30.6.1	小坂谷 貴 典	採 用	物質分子科学研究領域電子構造研究部門 助教	東京大学大学院総合文化研究科 助教	
30.6.1	白 瀧 千夏子	併 任	生命・錯体分子科学研究領域生体分子機能研究部門 特任助教	(生命創成探究センター 特任助教 (研究連携コーディネータ))	
30.6.1	MEISSNER, Matthias	採 用	光分子科学研究領域光分子科学第三研究部門 特任研究員	光分子科学研究領域光分子科学第三研究部門 研究員 (IMS フェロー)	
30.5.31	MEISSNER, Matthias	辞 職	光分子科学研究領域光分子科学第三研究部門 特任研究員	光分子科学研究領域光分子科学第三研究部門 研究員 (IMS フェロー)	
30.5.28	LE, Quang Khai	辞 職		メゾスコピック計測研究センター繊維計測研究部門 研究員	
30.3.1	近 藤 直 子	所 変 属 更	計算科学研究センター 事務支援員	基礎生物学研究所 クロマチン制御研究部門 事務支援員	
30.3.31	飯 野 亮 太	勤 務 免	(生命・錯体分子科学研究領域生体分子機能研究部門 教授)	岡崎統合バイオサイエンスセンター生命動秩序形成研究領域 教授	

各種一覧

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
30. 3.31	中村 彰彦	勤務免	(生命・錯体分子科学研究領域生体分子機能研究部門 助教)	岡崎統合バイオサイエンスセンター生命動秩序形成研究領域 助教	
30. 3.31	谷中 冴子	勤務免	(生命・錯体分子科学研究領域生体分子機能研究部門 助教)	岡崎統合バイオサイエンスセンター生命動秩序形成研究領域 助教	
30. 3.31	吉岡 資郎	勤務免	(生命・錯体分子科学研究領域生体分子機能研究部門 助教)	岡崎統合バイオサイエンスセンターバイオセンシング研究領域 助教	
30. 3.31	安藤 潤	勤務免	(生命・錯体分子科学研究領域生体分子機能研究部門 助教)	岡崎統合バイオサイエンスセンター生命動秩序形成研究領域 助教	
30. 3.31	倉橋 拓也	勤務免	(生命・錯体分子科学研究領域生体分子機能研究部門 助教)	岡崎統合バイオサイエンスセンター生命動秩序形成研究領域 助教	
30. 3.31	戸谷 明子	退職		計算科学研究センター 事務支援員	
30. 3.31	岡田 知	退職		岡崎統合バイオサイエンスセンター生命動秩序形成研究領域 事務支援員	
30. 3.31	大西 和恵	退職		岡崎統合バイオサイエンスセンター生命動秩序形成研究領域 事務支援員	
30. 4. 1	加藤 晃一	任命	生命創成探究センター長	(生命創成探究センター創成研究領域 教授)	
30. 4. 1	加藤 晃一	配置換	生命創成探究センター創成研究領域教授	岡崎統合バイオサイエンスセンター生命動秩序形成研究領域 教授	
30. 4. 1	青野 重利	配置換	生命創成探究センター創成研究領域教授	岡崎統合バイオサイエンスセンターバイオセンシング研究領域 教授	
30. 4. 1	奥村 久士	配置換	生命創成探究センター創成研究領域准教授	計算科学研究センター 准教授	
30. 4. 1	古賀 信康	配置換	生命創成探究センター創成研究領域准教授	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 准教授	
30. 4. 1	矢木 真穂	配置換	生命創成探究センター創成研究領域助教	生命・錯体分子科学研究領域生体分子機能研究部門 助教	
30. 4. 1	村木 則文	配置換	生命創成探究センター創成研究領域助教	生命・錯体分子科学研究領域生体分子機能研究部門 助教	
30. 4. 1	谷中 冴子	勤務命	生命創成探究センター創成研究領域助教	(生命・錯体分子科学研究領域生命分子機能研究部門 助教)	
30. 4. 1	吉岡 資郎	勤務命	生命創成探究センター創成研究領域助教	(生命・錯体分子科学研究領域生体分子機能研究部門 助教)	
30. 4. 1	伊藤 暁	勤務命	生命創成探究センター創成研究領域助教	(理論・計算分子科学研究領域計算分子科学研究部門 助教)	
30. 4. 1	小杉 貴洋	勤務命	生命創成探究センター創成研究領域助教	(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 助教)	
30. 4. 1	奥村 久士	勤務命	計算科学研究センター 准教授	(生命創成探究センター創成研究領域 准教授)	
30. 4. 1	伊藤 暁	勤務免	(理論・計算分子科学研究領域計算分子科学研究部門 助教)	計算科学研究センター 助教	
30. 4. 1	栗原 顕輔	配置換	生命創成探究センター創成研究領域特任准教授	岡崎統合バイオサイエンスセンター生命動秩序形成研究領域 特任准教授	
30. 4. 1	小林 直也	配置換	生命創成探究センター創成研究領域特任研究員	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 特任研究員	
30. 4. 1	古賀 理恵	配置換	生命創成探究センター創成研究領域特任研究員	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 特任研究員	
30. 4. 1	鈴木 達哉	配置換	生命創成探究センター創成研究領域特任研究員	岡崎統合バイオサイエンスセンター生命動秩序形成研究領域 特任研究員	
30. 4. 1	白瀧 千夏子	配置換	生命創成探究センター 特任研究員	岡崎統合バイオサイエンスセンター特任研究員	
30. 4. 1	石井 健太郎	所変属更	生命創成探究センター創成研究領域研究員	岡崎統合バイオサイエンスセンター生命動秩序形成研究領域 研究員	
30. 4. 1	中根 香織	所変属更	生命創成探究センター創成研究領域事務支援員	岡崎統合バイオサイエンスセンターバイオセンシング研究領域 事務支援員	
30. 4. 1	田中 景	所変属更	生命創成探究センター創成研究領域事務支援員	岡崎統合バイオサイエンスセンター生命動秩序形成研究領域 事務支援員	
30. 4. 1	近藤 未菜子	所変属更	生命創成探究センター創成研究領域技術支援員	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	
30. 6. 1	白瀧 千夏子	配置換	生命創成探究センター 特任助教(研究連携コーディネータ)	生命創成探究センター 特任研究員	

編集後記

私が分子研に来たのはちょうど西暦2000年で、おかげで分子研に何年いたかも即座に答えられます。18年になります。その間、分子研レターズに記事を書いたことは何度かありますが、編集委員会に入るのは今年が初めて、編集担当となるのも今回が初めてです。編集委員会は、各研究領域や研究施設から選ばれた約10名の編集委員と広報室の皆さん、それに編集委員長の山本教授からなります。記事の選出、執筆者への依頼（必要に応じて催促も）、原稿の査読（分担して全部読みます）……、なかなか大変な作業です。

実をいうと私は今回編集担当になったことで初めて、分子研レターズを1ページ目から最後まで読み通しました。私自身は極端紫外光研究施設に所属し放射光用の加速器を研究しており、分子科学者ではありませんが、記事を読んでみて、分子研が分子科学という研究分野の大本山であり続けてきたことがよくわかりました。様々な世代の執筆者のほとんどは分子研に在籍した経験があり、分子研を大切な場所と考えており、それぞれの立場から分子研への期待を込めて記事を書いてくださっていることに感銘を受けました。また、今回の号では、諸熊先生、信定先生のご逝去に際し、多くの方々からご寄稿いただきました。お忙しい中、執筆をお引き受けくださった著者の皆様に御礼申し上げます。

編集担当 加藤 政博

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/>

IMS Letters VOL. 78 分子研レターズ

発行日 平成30年9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 山 本 浩 史（委員長）
加 藤 政 博（編集担当）
石 崎 章 仁
岡 本 裕 巳
奥 村 久 士
繁 政 英 治
平 等 拓 範
塚 本 寿 夫
中 村 敏 和
浜 坂 剛
小 杉 信 博（史料担当）
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。

分子研レターズ VOL. 78

発行月／2018年9月 編集発行／分子研レターズ78号編集委員会

〒444-8585 愛知県岡崎市明大寺町字西郷中38番地 E-mail : letters@ims.ac.jp URL : www.ims.ac.jp

 分子科学研究所