

# 分子研レターズ

VOL. **60**  
SEPTEMBER 2009  
ISSN 0385-0560

●レターズ

## 「漂流する分子研」は 何処へ向かっているのか？

山下正廣 [東北大学大学院理学研究科・教授]

●巻頭言

### 研究の活性化への提案

齋藤軍治 [名城大学総合研究所・教授 (京大名誉教授)]

●分子科学の最先端

### 量子のさざ波を光で制御する

大森賢治 [光分子科学研究領域・教授]

●共同利用研究ハイライト

### 分子研研究会報告「プラズモニック物質と分子科学研究」

上野貢生 [北海道大学]

●共同利用研究課題報告

### パルスおよび高周波ESRを用いたスピン科学研究の新しい展開

加藤立久 [城西大学]

## 巻頭言

## 01 研究の活性化への提案

● 齋藤軍治 [名城大学総合研究所・教授 (京大名誉教授)]

## レターズ

## 02 「漂流する分子研」は何処へ向かっているのか？

● 山下正廣 [東北大学大学院理学研究科・教授]

## 分子科学の最先端

## 08 量子のさざ波を光で制御する

● 大森賢治 [光分子科学研究領域光分子科学第二研究部門・教授]

## IMSニュース

- 14 第68回岡崎コンファレンス  
“Okazaki Conference 2009 :From Aromatic Molecules to Graphene: Chemistry, Physics and Device Applications”
- 16 分子研シンポジウム2009
- 16 第8回日本学術会議化学委員会・分子研・日本化学会共催・所長招聘研究会「学術のあるべき姿と大学等の組織変革」
- 18 分子研実験棟耐震改修工事
- 19 第一期中期目標期間の評価結果について
- 20 分子研ホームページリニューアル
- 20 第7回自然科学研究機構シンポジウム「科学的発見とは何か「泥沼」から突然「見晴らし台へ」
- 22 近藤保教授追悼
- 24 受賞者紹介
- 27 国際研究協力事業報告

## IMSカフェ

- 36 ニューラボ —— 奥村久士 / 古谷祐詞
- 40 OBの今 —— 吉原経太郎 / 宮島清一 / 小林克彰  
齋藤軍治京大名誉教授に紫綬褒章
- 47 分子研を去るにあたり
- 50 外国人研究職員の紹介
- 53 外国人研究職員の印象記
- 54 新人自己紹介
- 59 分子研技術課
- 60 コラム — 法人化後の所長選考
- 62 本紹介

## 共同利用研究

- 63 共同利用研究ハイライト 分子研研究会報告「プラズモニック物質と分子科学研究」 上野貢生[北海道大学]
- 65 課題研究報告 パルスおよび高周波ESRを用いたスピン科学研究の新しい展開 加藤立久[城西大学]
- 70 平成20年度(後期)共同利用研究実施状況

## @総研大

- 71 コラム —— 分子研に来てから 塚原侑平 [機能分子科学専攻]
- 72 イベントレポート
- 75 修了学生及び学位論文名
- 75 新入生紹介

## ■各種一覧

- 76 分子科学フォーラム・  
分子研コロキウム開催一覧
- 76 人事異動一覧

## 研究の活性化への提案

齋藤軍治

名城大学総合研究所 教授(京大名誉教授)



「大学共同利用機関法人としての分子研の在り方」を執筆依頼されたが、“大学共同利用機関として”の話は極めて複雑多岐であり、分子研の“研究活性化”の戦略のみを記す。筆者はここ10年ほど、毎年フランスのRennes I大学を客員教授や研究集会の企画・参加で訪問し、常々「フランスの人口は日本の半分程度であるのに、なぜ学術・芸術に優れた人材・業績を輩出できるのか……その仕組みを構成員の少ない研究所に適用できないか」と思っている。優れた人材・業績の輩出は、1) 優れた人材育成プロセス、ついで、2) 優れた成果を挙げ得る組織・環境の構築によっている(分子研は項目2が主題)。

フランスの人材育成制度はユニークである。経済・政治・軍事において精鋭を徹底した実利教育(エコール)で育て強固な官僚主義・階級社会を形成し、それと並行して自由な気風と学術を尊重した大学教育があり、完全な二重構造である。また、科学研究は大学及びCNRSで行われ、多くのCNRSが大学内に研究室を持つ“入れ子”構造をなす。CNRS研究者に授業の義務は無く、大学院生の研究指導により、人材確保ができ業績を十分に上げることが可能となる。多重構造は多く見られ、資金配分機関である自国のANR(2005年設立)やCNRSの他EUがある。評価機関も最も大きなAERES(2006年設立)以外に3種類の機関が乱立している。自国内とEU圏をあわせた各事業(資金、人材育成・交流、研究、評価)は非常に幅広く、研究組織・環境の構築における選択の自由度は日本の比ではなく高い。

外国人研究者の雇用が多い点もフラ

ンスの特徴であろう。旧植民地からの優れた移民が国籍を取り、CNRS研究者、さらに評価機関の委員長に就任するなど、外国人研究者に対するバリアーは小さい。人種バリアーに比し研究バリアーは更に小さい。Rennes I大学の化学教室(約300名の研究者)と物理教室(約150名)の建物は少し離れているが、教職員(優秀な技官が維持されている)及びCNRS職員の交流は盛んで、教室間のバリアーは低い。当然、各教室における研究室間のバリアーは更に低く、研究協力や共同研究テーマ探しは日常茶飯事のようなものである。

さて、筆者は最近の分子研の組織・環境の情報に疎いが、分子研が大学共同利用研究機関として「優れた成果を挙げ得る組織・環境」を構築する課題として、上記をふまえ、以下の提案ができる。

1) 世界競争に打ち勝つ研究グループの見直しと体力の増強。マンパワー、テクニシャン、大学との連携などに関し、CNRS的体制は不可能としても、物材機構のWPIプログラムMANAのモデル(外国人、若手人材育成確保、グループ体制)が良い参考となる(<http://www.nims.go.jp/mana/>)。

2) 世界トップの抜きん出た研究や大規模な研究課題を常時開拓し、分野融合で新規課題を追求する。そのため研究室間のバリアーを低くし、分野融合課題の実質的取り組みを優先する。分子研の目玉商品となる研究成果の宣伝を充分に行う。

3) 研究資金を世界的な視点で確保するため、世界の資金配分機関の動向を把握する。

さいとう・ぐんじ

昭和20年生。昭和47年北海道大学理学研究科博士課程修了、昭和48-53年アメリカ、カナダで博士研究員、昭和54年分子科学研究所助手及び昭和59年東京大学物性研究所助教授を経て、平成元年京都大学理学部化学科教授、平成20年名城大学総合研究所教授。紫綬褒章・日本化学会賞・井上學術賞・仁科記念賞・BCSJ賞・日本表面科学論文賞、一貫してエキゾチックな機能を示す $\pi$ 系分子性化合物の開発を展開。

山下正廣 東北大学大学院理学研究科・教授

# 「漂流する分子研」は 何処へ向かっているのか？



## やました・まさひろ

- 1977年3月 九州大学理学部化学科卒業
- 1982年3月 九州大学大学院理学研究科化学専攻  
博士課程修了
- 1982年4月 日本学術振興会奨励研究員  
(分子科学研究所)
- 1985年4月 九州大学教養部助手
- 1989年7月 名古屋大学教養部助教授
- 1989年9月 ロンドン大学化学教室客員研究員  
(1年間)
- 1998年4月 名古屋大学大学院人間情報学研究科  
教授
- 1999年4月 東京都立大学大学院理学研究科教授
- 2002年4月 岡崎国立共同研究機構  
分子科学研究所客員教授
- 2004年7月 東北大学大学院理学研究科化学専攻  
教授

## 分子研が出来ればノーベル賞が 取れる？！

分子科学研究所は30数年前に設立されたが、その設立の目的は「全国共同利用研究所」としての役割と、「世界トップの分子科学研究を行う」という2点であったと思う。この分子研の設立のために、およそ半世紀前に分子科学分野の先人たちが長時間にわたって、議論を積み重ねたらしい。当時は世界的に急激な大型測定施設・測定器機やコンピューターの発展、レーザーをはじめとする分光器の進歩に対して、それらが非常に高額であるために各大学独自や研究者個人では購入することが難しく、全国共同利用研究所を設立し、そこでそれらを購入して全国の大学や研究機関に解放して、世界トップの分子科学研究を目指すと言う気運が高まっていた。しかし設立までの道のりは大変厳しいものがあって、最後に文部省を説得した言葉は噂によると、「分子研が出来ればノーベル賞がとれます！！」という言葉だったらし

い（これはあくまで噂である）。何もノーベル賞を取ることが科学の目的ではないし、取ったからといって、偉い訳でもなんでもない。ただ、分子研を設立するときに、その運営、組織などは、当時の大学が抱えていた閉鎖性や非流動性や非効率性をなくすために分子研独自の制度を設けた。例えば、教授と助教授が独立した半講座制、内部昇任の禁止、助手の任期制、所長を構成員の直接選挙で選ばない、などである。しかし、最近の日本人のノーベル賞受賞者の多くは、30年以上前の、問題をたくさん抱えていた大学から出ており、研究費の潤沢な分子研や筑波の研究所からは出ていない。なぜだろうか？ かつて、ノーベル化学賞受賞者の理論のホフマン教授から私信をいただいた。その中で彼が述べていたことは、「最近の大学人は講義をすることを嫌がるが私には理解できない。学生に講義をすると彼らからとんでもない質問や予想もしない質問がたくさん来る。これが私の研究の刺激にもなるし、モチベーションになっている」と言うも

のであった。確かに研究所は教育機関ではないのでこのような機会は極端に少ない。皮肉なことに多くの問題点を抱えていた当時の大学とは全く違うシステムを取り入れた分子研は今、そのしっぺ返しを受けているかのようである。かつてノーベル物理学賞を受賞した湯川先生は阪大の助手時代に6年間も論文を書かなかつたらしい。当時の教授から、たまには論文を書いたらどうかと言われて書いた論文がノーベル賞につながったという話を聞いたことがある。湯川先生は6年間、頭の中で考え続けていた訳である。そのようなことは、現在の大学では助教に任期制がついているところが多いので即、クビである。

## 法人化のツケ

今の文科省の政策のもとではオリジナリティの高い研究、時間のかかる大きな基礎研究は全く出来なくなったのである。なぜ、このようになったのだろうか？ これは80年代からの歴代の政府主導の経済政策や大学政策（「臨調行革路線」、「大学院重点化」、「設置基準の大綱化」、「構造改革」、「新自由主義」）などからの一連の流れのためであるが、直接的には「法人化」のためであろう。元首相の小泉は国家公務員を削減しようと考えていたが、一番力の弱い文科省に目をつけて、国立大学・高専や国立研究所を「法人化」して国家公務員を減らした訳である。「法人化」は、表向きは「大学や研究所の自由度や独自性を増やすため」と言っているが、そのことが嘘であることは

殆どのまともな大学人なら誰でも分かっているはずである。法人化法案は当初、2003年3月に委員会で採択して、成立させる予定であった。ところがあまりにずさんな法案であったために当時の遠山文科大臣や官僚はたびたび答弁不能に陥り、さらに妥協案として20数項目の付帯事項をつけたが、成立が危うくなり、ついに7月に自公両党により強行採決をして成立した経緯がある。法人化後は最悪の事態であり、毎年、運営交付金が減らされ（これまでに600億円以上の削減）、結果的に地方大学の1研究室あたりの運営交付金は年間10万円というところも出ている。地方大学では全く研究が出来ないような制度である。今年のノーベル化学賞受賞者の下村先生は地方大学の長崎大学出身であるが、今後は二度と地方大学からノーベル賞が出ないように文科省は意図的にしているのであるか？ 今回の補正予算では2700億円を30の研究課題に配分するらしい。このような大型予算をもらった研究者はいったい何をやるというのであろうか？ それよりも今、最も必要なのは全国の大学のすべての研究室に基礎研究が出来るだけの十分な運営交付金を渡し、その上で緊急を要する大型プロジェクトにも研究費を渡す方策に変えるべきである。

## 分子研との出会い

話が全くそれてしまった。私が分子研というのを知ったのは九州大学の学部生時代であった。その当時は講義にはほとんど出席せずに毎日、麻雀に明

け暮れる落ちこぼれ学生であった。しかし、量子化学を習ったときに、大変なカルチャーショックを受け、自分で量子論の本を買って勉強したほどである。その当時の物理化学系の教授に廣田栄治先生がおられた。分からないことがあるとよく廣田先生の教授室を訪ねて質問をしていた。その廣田先生が分子研に移られるという話を聞いたときに初めて、分子研を知った。九大の教授のポストを捨てて移られる分子研とはいったいどんな所であろうか？ その後、今から30年ほど前になるが、修士2年になったときに、当時の指導教授であった木田茂夫先生から、分子研で「化学と物理の接点」というような研究会があるから君も出席しないか？ と誘われて初めて分子研を訪れた。井口洋夫先生がオーガナイザーであったと思う。当時、私は擬一次元鎖ハロゲン架橋白金系混合原子価錯体の合成と物性に関する研究をしていたが、なんと研究会に参加しておられた東大物性研の小林教授が奇遇にも、我々の化合物群の光物性の研究をされていることを初めて知った。この時、自分の研究の方向性と重要性が若干、つかめた感じがして今でも大変印象に残っている。懇親会では伊藤翼助教授（後の私の分子研での学振PDの受け入れ教員であり、また現在の東北大学の私の研究室の前任者で、現東北大学名誉教授でもある）と隣り合わせになり、お互いの研究の話や分子研の話をして、分子研にも錯体化学を研究している研究者がいることを知り、とても身近に感じて安心した。博士課程2年の夏に

六甲山で開催された「錯体化学夏の学校」に参加したところ、再び伊藤先生に会い、学位が取れたら分子研で研究をしたいとお願いしたところ、分子研で研究をしたいなら、学振のPDかIMSフェローなどの可能性があると言われた。博士3年の4月頃に分子研の伊藤先生から電話があり、学振PDを分子研から出しませんかと言われた。私の拙い申請書を伊藤先生はすべて書き直されて、分子研から申請をしていただいた。申請していたことをすっかり忘れていたところ、10月になって学振PDが採択になったと連絡が来た。その当時は九大の化学科では学振PDに採択される確率は非常に低くて2~3年に1人くらいであったので大変驚いた。私は修士2年の終わり頃に学生結婚をして子供もいたが、学振PDの給料が安い上に、女房も仕事を持っていたために悩んだあげくに単身で分子研に行く決意をした。分子研にPDとして行くことが決まると、九大のいろいろな人から「分子研は世界トップの研究所だから、論文が1報でも出せたらたいしたもんだよ」とか言われて脅かされていた。分子研に赴任した時のことは今でも鮮明に覚えている。名古屋駅で名鉄に乗り換えたのだが、東岡崎に行くのだからと思って普通車に乗ってしまった。1時間以上かかって分子研についた。伊藤先生や鳥海助手（現兵庫県立大教授）、加藤技官（現北大教授）が私の着くのを待っていてくれた。相関分子科学系に所属することになったが、同じ相関分子科学系の教授グループは岩村先生（東大名誉教授）、助手が菅原先

生（現東大教授）、技官が川田先生（現茨城大学教授）であった。六所神社の近くにアパートも見つけ一段落して、伊藤先生に研究は何をやりますかと聞いたところ、君の好きなことをやれば良いよ、と言われてほっとしたことがいまだに印象的である。早速、分子研の探検を始めた。初めて見る最新の大型機器やうまく設計された合成実験室などに圧倒された。それと同時に、今まで本でしか知らなかったような有名な教授にも会うことが出来た。ところが、分子研の他の分野の研究者と研究の話をするとうまく理解できないことだらけであり、野球バットで後頭部を思いっきり叩かれたような大変なカルチャーショックを受けた。九大では他の研究室の研究はだいたい理解していたが、分子研では他の研究室の研究は全く理解できなかった。これが世界最高の研究をやっている分子研であると再認識したと同時に、三流地方大学の九大で9年間の大学・研究生活を無駄に過ごしたことが、この時ほど悔しい思いをしたことはなかった。全く井の中の蛙であった。

### 人との出会いと「デスマッチ」

このように1ヶ月ほどショックを受けていたが、毎週のように開かれる研究会に出席したり、親しくなった他のグループの人たちの研究の話を知っていると、難しくても完全には理解できなかったが、何となく分子研では世界的に流行しているテーマをやっていることが分かって、次第に安心して来た。なぜなら、私は院生時代から「学問と

は流行に流されずに教科書に載るようなサイエンスをやること」、「科学とは全く新しい学問分野を創成すること」と考えていたので、流行に流されずに、自分のやりたい研究に打ち込むことが次第に出来るようになって来たからである。半年ほどたって、研究会で東大物性研から助教授で赴任された那須先生の理論の講演を聴きに行った。なんと那須先生は「擬一次元ハロゲン架橋白金混合原子価錯体の基底状態と励起状態からの緩和機構」に関する理論の話がされた。擬一次元ハロゲン架橋白金混合原子価錯体は私がその時まで200個以上の化合物を合成し、私の博士論文の主テーマであった。講演が終わり、すぐに那須先生に私がその化合物を合成していますと言ったところ、君が合成していたのか、東大物性研では小林教授のグループが光物性の実験をし、自分のいた豊沢グループで理論研究をしていた、分子研でもこのテーマの共同研究グループを立ち上げよう、という話になった。分子研の固体物性関係のメンバーでは毎月、「デスマッチ」と呼ばれる研究会が関一彦先生（故人、前名大教授）や齋藤軍治先生（京大名誉教授）を中心に開催されていた。この研究会には誰でも参加することができ、いつ終わるか分からない（時には徹夜でやるらしいとの噂があった）のでみんな食べ物や、飲み物持参であった。私がそこで講演をして、共同研究を組織しようというのであった。その結果、合成を私が担当し、光物性測定を三谷先生（北陸先端大名誉教授）が行い、理論解析を那須先生が行うとい

う共同研究グループを分子研で立ち上げることが出来た。これはその後の私の研究展開に取って、最高の研究条件となった。分子研に来るときにあれほどの不安を持っていたが、半年くらい経った後は絶好調なくらいに研究がうまく進みはじめた。1年半という短い分子研での研究生活ではあったが、所内や国内外の違う分野の多くの研究者と知り合いになった。このことは私に取っていまだに大きな財産となっている。また、その当時の助手はもう定年に近い人が多いがいずれも日本、いや世界の分子科学のリーダーとなっている。分子研の存在意義はこういうところにあるのではないだろうか？

私は分子研を去った後に、九大教養部の助手、名大教養部の講師、助教授、それが改組された人間情報学研究科の教授、都立大の教授を経て今、東北大の教授を務めている。分子研でお世話になった伊藤翼先生の後任である。こうして見ると何かしらの因縁みたいなものを感じる。以上のように私は分子研で育てられ、分子研に大変お世話になり、客員教授をやった後、今も分子研の運営会議委員と人事選考部会委員を務めており、分子研との縁はつきない。

## 「漂流する分子研」が抱える問題点

この分子研が今、様々な問題点を抱えており、「大手術」が必要となっていると思っている。分子研に大変お世話になったものとしてはこのまま見過ごすことは出来ない。分子研の各種委員に選ばれたときに分子研OBのS教授か

ら、分子研にきちっとものを言えるのは山下先生くらいですので頑張ってください、なんとかしてください、と言われ、責任の重さも感じている。この原稿を依頼されたときに、過激なことを書くので、ボツになるかもしれませんが、良いですか？ と聞いたところ、大丈夫です、自由に書いてくださいという言葉に甘えて、勝手なことを書きなぐっている。

分子研が今、「漂流」している、「迷走」していると多くの所外の人を感じている。分子研の設立の理念が30年以上経過したために、現状にマッチしていないことが最大の原因である。以下に分子研の現状に対して全国の分子科学者がよく感じていることを列挙してみた。1) トップクラスの各大学や各研究グループに大型予算が配布されるようになり、設立当初のように分子研に行かなくても先端的な研究をすることが出来るようになってきている。2) 研究会（国際会議も含めて）も科研費やJSTやいろいろな種類のもので全国のどこかでほぼ毎週のように開催されており、分子研の研究会にわざわざ行かなくても、議論をすることや最前線の科学を知ることが出来るようになった。3) 分子研の教員公募があっても、大学の方が学生や院生が多いために条件がよいと感じる多くの人にとって興味を引くことがなくなった。公募分野によってはトップクラスの研究者が分子研の公募に応募しないケースもあるようだ。4) 山手地区に別棟ができたために、明大寺地区との間のコミュニケーションが希薄になり、意識のずれが見られる。研究

所としての一体感が薄れて来ている。5) 岡崎コンファレンスセンターにはよく行くが、そのときに分子研には寄らずに会議に出席するだけで帰ってくるために分子研や分子研メンバーとの交流が希薄になった。6) 大学の研究室の構成メンバーは学生・院生も多く、更には特任助教や様々なPDを含めて大規模であるが、分子研では半講座制であり、研究グループ間の交流もなく、院生がいなくて構成員2~3名というような研究室が複数見られる。これでは世界トップグループと戦うことは殆ど無理ではないか。7) 昔は助手でも独自のアイデアで世界的にトップクラスの新しい研究成果を上げていたが、今の助教はスケールがかなり小さくなったように見える。8) 昔は土曜も日曜もなく、いつでも誰かがよく徹夜で研究をしていて「不夜城」と呼ばれていたが、今は土曜日も日曜日もあり研究所に来ない（特に若い人）。キャンパスが増え、人口密度が減ったためか、一般的に活気がない。9) 分子研は大学のトップクラスの研究室に比較すると昔ほどリッチでなくなった。10) とにかく会議や雑用が多くて研究に専念できない。11) 院生寮がない。その他、多数……。

## 改めて問う。分子研の存在価値とは？

当然、評価されている部分も多い。1) 研究者の流動性が非常に高く、分子科学分野の多くの研究者が分子研に何らかの関係がある。2) 分子研独自の大型施設、装置や設備がある。3) 院生1人あたりの教員比率は非常に高く、手厚

い教育体制である。4) 外国人研究者の訪問、滞在、共同研究が多い、5) 装置開発室が充実している。6) 世界トップレベルの研究が行われている。7) 科研費の採択率は高い。8) 論文のサイテーションは高い。その他……。

しかしながら30数年前の設立当初の分子研の分子科学分野における存在価値に比べて、現在の分子研の魅力が大学との相対において落ちていることは誰が見ても明らかである。それでは、今後、分子研はどのような方向に存在意義の活路を見いだせば良いのであろうか？ このまま漂流するのを眺めていることは出来ない。ただ、大変難しい問題であり、これが分かればとうの昔に分子研は舵切りをやったであろう……。しかし、私のような凡人にでもいくらかのアイデアはある。1) 分子研はこれからも共同利用研であり続けるであろうし、このポイントを最大限に発展的に利用する方法がまだ残されているのではないか。大型予算を持っていない分子科学研究者にとっては、分子研はまだ魅力的である。地方大学では年間の運営交付金が10万円以下になっているところもある。そういう大学の大型予算を持っていない分子科学研究者に対して施設利用や共同研究制度を充実させて、共同研究費を200万円ほど援助し、旅費も支給する。そうすれば彼らは積極的に分子研を利用するし、また院生の旅費も支給すれば、院生が分子研のすばらしさに触れることが出来て分子研（総研大）の院生の確保にもつながる。当然、総研大院生の入学金や授業料は無料にし、奨学金

を付与することも必要である。2) 流動研究員制度を本格的に復活させ、日本中から研究室ごと2~3年間、分子研に移って来て研究をしてもらい、終了後は購入した装置などをもとの大学に持って帰る制度にする。このことにより日本中の分子科学者の研究室と分子研との研究だけでなく人的交流が再び活発化される。3) まだ普及していない新しい測定施設を作ったり、測定装置を開発したり、世界最高性能のコンピュータを導入するなど今後の課題である。4) なんとと言っても人事が生命線である。常日頃からアンテナを張って優秀な人材の発掘をしながら、見つかった段階ですぐに人事をすることが出来るような制度を導入する。そのためにはいくつかの空きポストを準備しておく。5) 各グループ（今のように一部だけではダメである）には最低2名の助教がつくように研究室制度改革を行う。6) 大学院生を増やし、1グループがスタッフを含めて10名程度にする。7) グローバル化が叫ばれる中、シンガポールの「バイオポリス」のような世界的な研究所にすることも期待される。分子研を国際的な研究所（教授、准教授の多くが外国人）に改組し、世界の分子科学研究のメッカにする、などである。

### 「アジア高等分子科学研究所」構想

世界的に先進国の人口は減少傾向にあるが、世界全体の人口は爆発的に増加している。その多くの部分がアジアである。アジアの経済が活発化してい

るのは明らかであるが、いずれ科学の分野でも日本のレベルを追い越すのは時間の問題である（分野により違いはあるものの）。欧米ではアジアやアフリカからの移民を受け入れて、労働力の確保などを行っている。もう、多民族国家であるが、そのための問題が生じてはいるものの、このままの流れで進んで行きそうである。日本の場合、現在の人口は1億2千万人くらいであるが、2050年の予想として8千万人台まで減るそうである。今の2/3まで人口が減り、60歳以上の人口が過半数になり、年金制度が崩壊すると予想されている。また現在、私立大学の半数近くで学生の定員割れを起こしているらしい。このような状況を考えると、日本も多民族国家としての方向性を考えざるを得ない事態になっている。政府が打ち出した、30万人留学生計画、また先ほど決定したグローバル30では留学生の卒業後は日本での就職を視野に入れている面がうかがえる。これからはアジアが経済だけではなく科学においても世界の中心になるのは誰の目から見ても明らかである。我々はそれに先んじる必要がある。そこで、私は「アジア高等分子科学研究所 (Asian Institute for Advanced Molecular Science)」（仮称）構想を考えている（図1および2参照）。この研究所は、1) アジア諸国がそれぞれ1部門を担当し、そこのスタッフはすべて自国から連れてくることを可能とする。2) 研究室立ち上げ資金を十分準備し、その他、毎年の研究費・給料は各研究室とも1億円として、人件費を自由に使えるようにして、スタッフ

の数も自由に取ることが出来る。大学院生も自国から呼ぶことが出来る。3) 原則10年任期である(今は各大学において外国人教員を欲しがっている、日本に受け皿はあると考えられる)。4) すべての研究者、院生のための宿舎を完備する。5) 研究所では英語を共通語とする。

このような研究所の創設は、3年前に始まったトップ5(WPI=World Premium Institute)と呼ばれる研究所が日本の5大学・研究機関に設立され、世界中から研究者を集めて国際研究所を作って、英語を公用語として運営しているのを見ると、容易に設立は可能であろうと考えられる。このようなWPIタイプの研究所を分子研に併設すると考えれば良い。私の提案はそんなに非現実的な構想ではないことがお分かりいただけると思う。2年前に私はアジア錯体化学国際会議(ACCC)を岡崎コンファレンスセンターで開催し、アジアの14カ国・地域から350名の参加者を集めて成功裏に終わることが出来た。この会議は2年ごとにアジア諸国で開催されることになっており、今年も南京で第2回の会議が11月に開催され、3回目がインドで開催される予定である。他の分野の、生物無機化学や光化学など多くの分野でアジア国際会議が開催されている。これらの協力をいただければ、アジアにおける世界最高レベルの研究者の発掘は可能であり、彼らをヘッドハンティングしてきて、「アジア高等分子科学研究所」は容易に設立が可能であると期待している。

先にも述べたが私は分子研で育てられ、分子研のおかげで今の自分があると思っており、分子研に対して大変感謝している。この分子研が「漂流」しており、危機感を持っている。私なりになんとかしたいという気持ちが強い。ただ、個人の力には限界があり、皆さんの議論とサポートが重要である。私の拙い文章がこのきっかけになれば幸いである。本文の中身で誤解があった

り、誤った認識の部分があるかもしれない。皆様のご批判は多いに歓迎したい。繰り返しになるが、私のこの拙文が、今後の分子研の発展のための議論と改革のきっかけになることを期待したい(ご意見・ご批判はyamasita@agnus.chem.tohoku.ac.jpまで)。



図1. 「アジア高等分子科学研究所」構想の概要

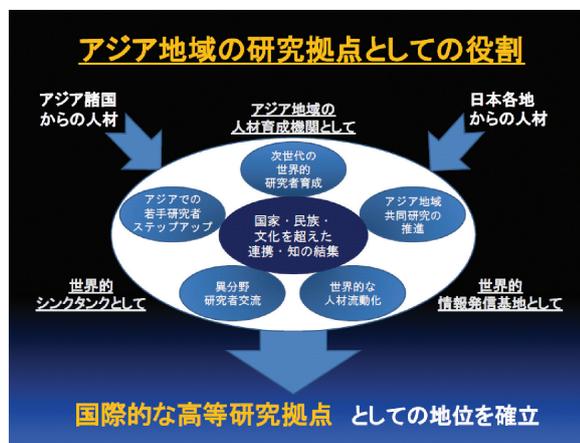


図2. 「アジア高等分子科学研究所」の意義と目的

# 量子のさざ波を 光で制御する

## 大森 賢治

光分子科学研究領域  
光分子科学第二研究部門  
教授

(併)分子制御レーザー開発研究センター・  
センター長



おおもり・けんじ

1987年 東京大学卒業

1992年 同大学院工学系研究科博士課程修了、工学博士 東北大学助手・助教授を経て2003年9月より現職

2004年～2005年 東北大学客員教授併任

2007年～2008年 東京工業大学客員教授併任

2009年～現在 東京大学大学院理学系研究科流動講座教授併任

2001年～現在 JST CREST 事業併任

### はじめに

物質を構成する電子や原子核は粒子であると同時に波でもある。我々はこの電子や原子の波を光で観察し制御する研究を進めている。このような技術はコヒーレント制御と呼ばれ、1980年代半ばに物理化学分野の理論研究者が化学反応を制御するために提唱した方法論である<sup>1,2)</sup>。現在では化学、物理学、情報科学を横断する学際的な技術となり、これによって、これら3分野を融合した新しい学問領域が出現しようとしている。これに伴い、物理学者や情報科学者達は分子を基盤とする化学の領域に急速に接近しつつある。

### コヒーレント制御とは？

図1に示すように、二原子分子がレーザーパルスに照射され上位の電子状態に励起される場合を考える。このパルスのフーリエ変換限界：

$$E_p(t) = E_0(t) \cos(\omega_0 t) \quad (1)$$

における時間形状  $E_0(t)$  の幅が分子の古典的な振動周期（通常サブピコ秒のオーダー：ピコ =  $10^{-12}$ ）よりも短ければ、複数の振動固有状態（原子の定在波：図1上段の各離散状態）が一度に励起され、それらの重ね合わせ状態：

$$\Psi(r, t) = \sum_n c_n |v=n\rangle = \sum_n c_n \psi_n(r) \exp(-i(\omega_n t - \phi_n)) \quad (2)$$

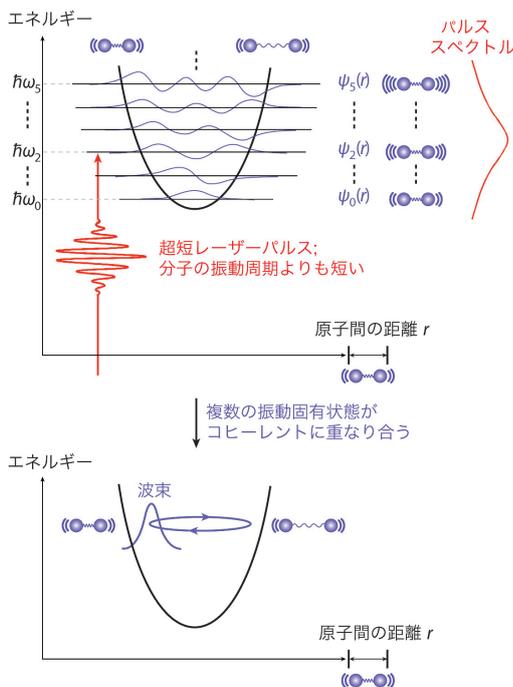


図1 超短レーザーパルスによる振動波束生成の概念図  
Annu. Rev. Phys. Chem. 60, 487 (2009)より転載。

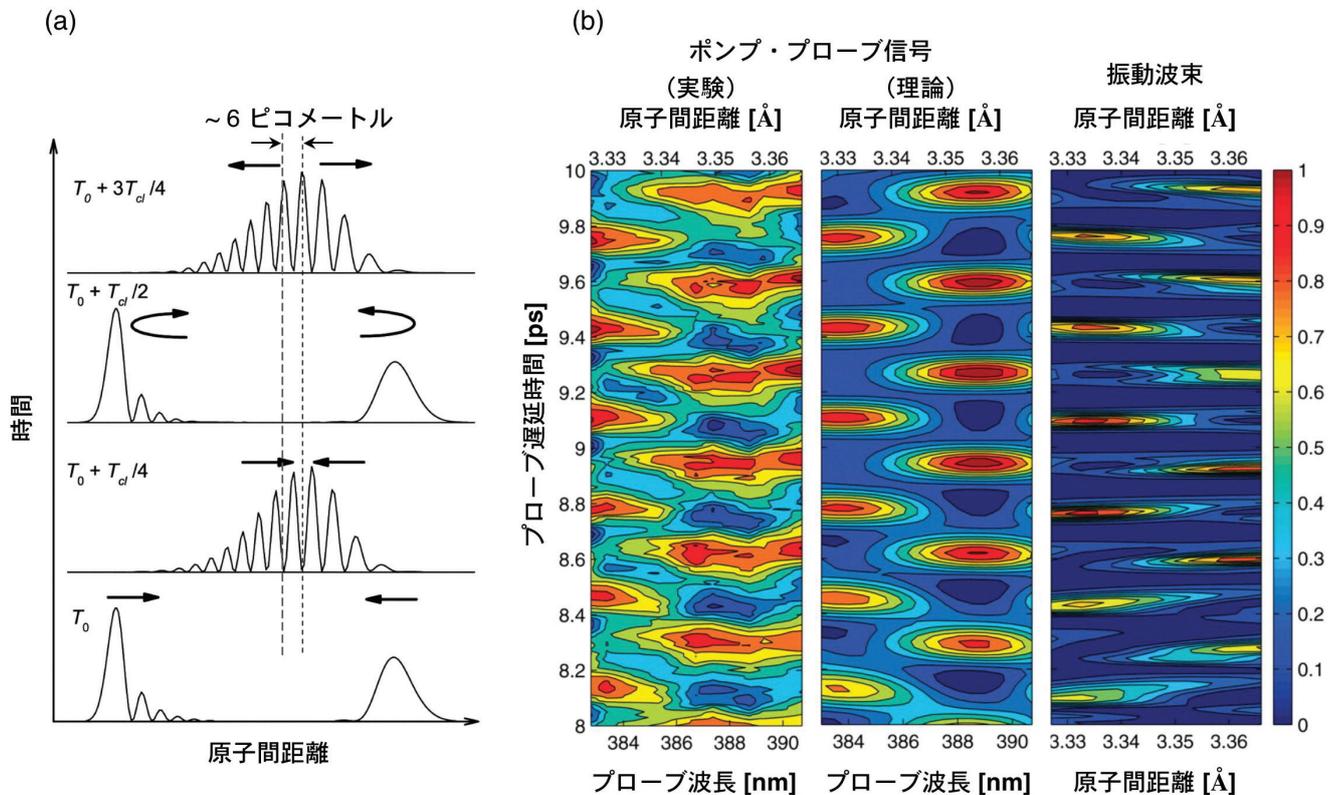


図2 量子さざ波 (a)ヨウ素分子の中で互に対向する2個の振動波束が干渉する様子。2個の波束が交差する一瞬(~100フェムト秒)の間だけ、ピコメートルスケールのさざ波が現れる。 $T_{cl}$ は古典的な分子振動の周期で、この場合0.3ピコ秒程度。(b)左から順に、実験的に可視化されたヨウ素分子中の量子さざ波;実験信号の理論シミュレーション;波束運動の理論シミュレーション。Science 311, 1589 (2006)より転載。

が形成される。その結果、強め合う場所に波束と呼ばれる局在した原子波が発生し、結合軸上を行ったり来たりする状態ができる(図1下段)。ここで、 $\psi_n(r)$ は $n$ 番目の振動準位 $v = n$ の固有関数、 $\omega_n$ はその遷移角周波数で $\omega_0$ にほぼ等しい。つまり各固有状態は $2\pi/\omega_n$ 秒の周期で振動しており、 $c_n$ と $\phi_n$ はその振幅(揺れ幅)と位相(揺れのタイミング)である。この固有状態を励起した周波数領域におけるレーザー電場の振幅と位相は $c_n$ と $\phi_n$ に転写されるので、

レーザー電場を制御すれば波束を制御することができる。波長が500 nm程度の可視光で励起する場合、固有状態はおよそ1.7フェムト秒周期(フェムト= $10^{-15}$ )という超高速で振動することになる。従って、 $\phi_n$ を制御する為には、レーザー電場の振動をアト秒精度(アト= $10^{-18}$ )で制御しなければならない。ここでは二原子分子の振動固有状態を例にとって説明したが、コヒーレント制御の方法論は様々な量子系の任意の固有状態に適用することができる。

### アト秒ピコメートル精度の時空間コヒーレント制御

例えば図2(a)に模式的に示されたように、1個のヨウ素分子内に2個の振動波束が発生すると、それらが交差する瞬間だけ干渉し、量子さざ波(Quantum Ripple)と呼ばれる過渡的な定在波が発生する。さざ波はピコメートル領域の微小な空間で形成され、100フェムト秒程度の寿命しか持たない。我々は最近、フェムト秒レー

レーザーパルスを用いた独自の手法を用いて、初めてこのさざ波を可視化することに成功している(図2(b))<sup>3)</sup>。さざ波が作り出す美しい時空間模様(図2(b))は量子カーペットと呼ばれている<sup>4)</sup>。もし2個の波束を発生させる2発のフェムト秒レーザーパルスの時間間隔をアト秒レベルで調節できれば、波束間の相対的な位相を同レベルで調節し量子カーペットの模様を多彩にデザインできることが理論的に予測される。筆者らは、これを可能にする高安定光干渉計(アト秒位相変調器: APM)を開発した<sup>4-9)</sup>。APMは真空容器中に組み上げたマイケルソン干渉計で、片方の光路には気体セルが設置されており、この圧力を調節することでパルス間隔をアト秒レベルで制御することができる。537 nmのレーザーパルス対の時空間間隔をゼロ付近にした状態でAPMの気体セルの圧力を掃引して得られる光学インターフェログラムを図3に示す。このように、1.79フェムト秒周期のレーザー電場の振動が観測される。このインターフェログラムをsine関数で最小二乗フィットした際の振動周期の標準偏差は700zepto秒であった<sup>7)</sup>(zepto=10<sup>-21</sup>)。さらにフィードバック制御を施すことによって、パルス対の時空間間隔を長時間安定させることが可能である。図4は、我々の研究グループが実際に実験を行っている様子を示す写真である。正面の壁に投影された画面はAPMから出射された二つのフェムト秒レーザーパルス対を分光器に入射して測定した干渉スペクトルである。このスペクトルの山が隣の山まで移動すると、空間的に隔たった2個のフェム

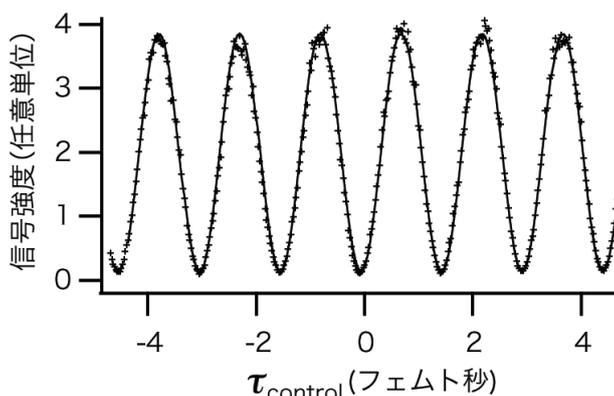


図3 光の干渉 二つのレーザーパルス(中心波長 537 nm)の干渉を示す光学インターフェログラム。+が測定値で実線は最小二乗フィットしたsine関数。横軸は波長から算出したインターフェログラムの周期(=1.79フェムト秒)で較正した。 $\tau_{\text{control}} = 0$ は任意。Phys. Rev. A 76, 013403 (2007)より転載。

ト秒パルスの時間間隔が2フェムト秒程度変化したことになる。人がぼやける程度の露光時間で撮影しても、その間スペクトルにぶれが見られない事がわかりいただけだと思う。実際には40分以上の連続測定を行う事も多いが、その間この壁上の干渉波形はほぼ静止している。我々はこのAPMを用いて量子カーペットの時空間模様をピコメートル精度で多彩にデザインすることに成功した(図5)<sup>4)</sup>。これはカーボンナノチューブの直径の1/1000の微小空間における極限的な精密加工である。このアト秒ピコメートル精度の時空間コヒーレント制御は、コヒーレント制御の一つの到達点であり、物質の波動性をより良く理解する上で重要な進歩であるが、より良い理解は新たなテクノロジーの起点にもなる。例えば、量子カーペットは、波束に含まれる固有

状態が有する振幅と位相を読み出す為の有効な道具であり<sup>4,6-9)</sup>、その発展形として分子の波動関数を用いた情報処理が覚えて来る。

### 分子の波動関数を用いた情報処理

現代の高速情報処理は高集積回路に負うところが大きい。しかし、シリコン集積回路の高集積化がこれ以上進行し、絶縁体の幅が数原子層レベルにまで到達すると、電子のしみ出しによって熱やエラーが発生することが予測されている<sup>10)</sup>。最新の分子エレクトロニクス<sup>11)</sup>を用いたとしても、電荷を情報の担体として用いる限り、この本質的な問題点を回避することはできない。これを解決する為には、電氣的に中性な物質の波動関数を情報担体として使

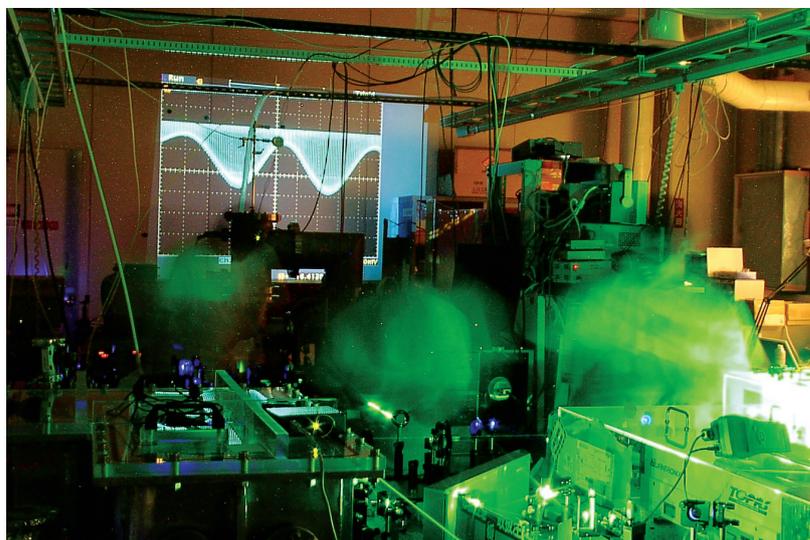


図4 実験風景 左手前にある真空容器がアト秒位相変調器 (APM)。正面の壁上に投影されているスペクトル干渉波形が静止していれば、APMから出てきた二つのフェムト秒レーザーパルスの間隔がアト秒レベルで静止しているということを意味する。

えば良い。既に図1で説明したように、超短レーザーパルスは原子や分子の多数の固有状態に同時にアクセスすることができる。例えば、10個の振動固有状態を重ね合わせることは、さほど困難ではないし、パルスシェーパーを使えば各状態の振幅と位相を独立に制御できる。この場合、各々の固有状態の振幅と位相をそれぞれ $[0, 1]$ および $[0, \pi]$ と2値化すれば4種類の2値コード $(0, 0)$ ,  $(0, \pi)$ ,  $(1, 0)$ ,  $(1, \pi)$ を取り得るので、全体では $4^{10} = 1,048,576$ 通りの異なった情報をオングストロームスケールの1個の分子に入力することができる。原子や分子が持つこの生来的な高集積性は、情報素子としての大きな魅力である。特に、分子は最近、大規模な量子コンピューターを構築する上で有用な素子として注目されている<sup>12)</sup>。分子の固有状態を用いた情報処理は、それが古典的であ

れ量子的であれ、注目すべき研究課題である<sup>8,9)</sup>。

既に我々は、二原子分子の振動固有状態を用いて振幅位相情報の読み書きを実現し<sup>4,9)</sup>、分子1個1個が情報素子として機能し得ることを実証するとともに、論理ゲートの開発も進めており、最近では分子1個で離散フーリエ変換を実行することにも成功している<sup>13,14)</sup>。

## 今後の展望

超高速化学と極低温原子物理はこれまで独立に発展を遂げてきた。しかし最近、極低温極性分子を用いた量子計算機の大規模化<sup>12)</sup>、あるいは量子シミュレーターや基礎物理定数の精密測定<sup>15)</sup>などが提案されて以降、原子物理学者や量子光学者が、分子を対象とする化学分野に高い関心を示すようになって

いる。一方、化学の立場から見ると、極低温分子を用いれば、コヒーレント反応制御に大きな進展が見られるかもしれないし、量子計算素子や量子シミュレーターとしての新たな分子機能を引き出せるかもしれない<sup>8,9)</sup>。さらには、コヒーレント制御の方法論が、極低温分子の生成そのものに役に立つかもしれない。今後、化学と物理の両分野の研究者が協力して、極低温分子のコヒーレント制御に基づく新しい研究分野を構築しようとする流れができつつある<sup>16)</sup>。

物質の波動性の検証と制御は、孤立した原子分子ばかりでなく、液体や固体、あるいは生体分子など広い範囲で行われるようになってきている<sup>17,18)</sup>。このような複雑系では、多数の原子や分子が複雑に相互作用しており、物質の波としての性質が失われやすい。これは「デコヒーレンス」と呼ばれる現

象である。今後、デコヒーレンスを制御するための努力が必要になってくるだろう。

このような展望の下に、我々は現在、レーザー冷却された極低温<sup>87</sup>Rb原子集団、あるいは半金属バルク固体や固体バラ水素等の凝縮系における超高速コヒーレント制御や、デコヒーレンス制

御に関する実験研究を推進している。

一方、孤立した原子や分子の波の世界と我々の身の回りの決定論的な世界はどのようにつながっているのだろう。コヒーレント制御が物質の波動性に根ざしている以上、様々な環境下でその可能性を追求することは、量子論的な世界観の検証でもあるはずだ。100年

の謎を解くためのヒントがそこに隠されているかもしれない。

本研究をゼロから立ち上げ、発展させる上で重要な役割を果たしてくれた香月浩之博士（分子科学研究所助教）と千葉寿氏（岩手大学技術職員）に感謝する。

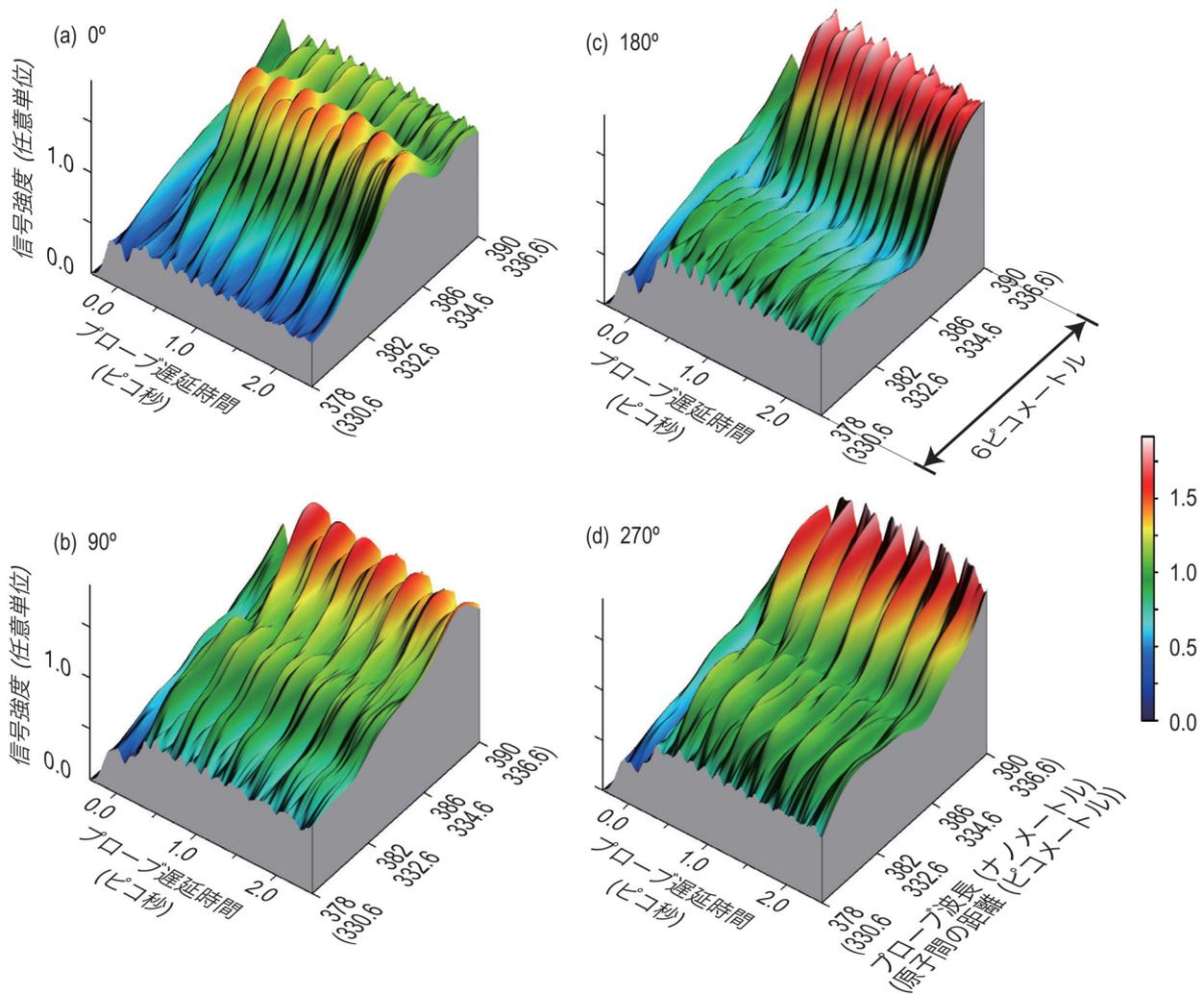


図5 波動関数の極限的な精密加工 APMから出力されたレーザーパルス対でヨウ素分子のB電子状態に2個の波束をつくる。 $\tau_{\text{control}}$ は古典的な分子振動周期の1.5倍付近に設定。(a)から(d)へとレーザーパルス対の相対位相 $\theta_{p-c}$ を $90^\circ$ ずつ変化させると、波束干渉が描く波動関数の時空間模様(量子カーペット)がピコメートルスケールで劇的に変化する。 $\theta_{p-c} = 0$ は任意。*Phys. Rev. Lett.* **102**, 103602 (2009)より転載。

## 参考文献

- 1) M. Shapiro, J. W. Hepburn, and P. Brumer, *Chem. Phys. Lett.* **149**, 451 (1988)
- 2) D. J. Tannor, R. Kosloff, and S. A. Rice, *J. Chem. Phys.* **85**, 5805 (1986).
- 3) H. Katsuki, H. Chiba, B. Girard, C. Meier, and K. Ohmori, *Science* **311**, 1589 (2006).
- 4) H. Katsuki, H. Chiba, C. Meier, B. Girard, and K. Ohmori, *Phys. Rev. Lett.* **102**, 103602 (2009).
- 5) K. Ohmori, Y. Sato, E. E. Nikitin, and S. A. Rice, *Phys. Rev. Lett.* **91**, 243003 (2003).
- 6) K. Ohmori, H. Katsuki, H. Chiba, M. Honda, Y. Hagihara, K. Fujiwara, Y. Sato, and K. Ueda, *Phys. Rev. Lett.* **96**, 093001 (2006).
- 7) H. Katsuki, K. Hosaka, H. Chiba, and K. Ohmori, *Phys. Rev. A* **76**, 013403 (2007).
- 8) K. Ohmori, *Annu. Rev. Phys. Chem.* **60**, 487 (2009).
- 9) K. Ohmori, *Proceedings of the Japan Academy, Ser. B* **84**, 167 (2008).
- 10) 例えば、D. Normile, *Science* **293**, 787 (2001); M. Lundstrom, *Science* **299**, 210 (2003).
- 11) J. E. Green, J. W. Choi, A. Boukai, Y. Bunimovich, E. Johnston-Halperin, E. Delonno, Y. Luo, B. A. Sheriff, K. Xu, Y. S. Shin, H.-R. Tseng, J. F. Stoddart, and J. R. Heath, *Nature* **445**, 414 (2007).
- 12) 例えば、D. DeMille, *Phys. Rev. Lett.* **88**, 067901 (2002); A. Micheli, G. K. Brennen, and P. Zoller, *Nat. Phys.* **2**, 341 (2006); A. André, D. DeMille, J. M. Doyle, M. D. Lukin, S. E. Maxwell, P. Rabl, R. J. Schoelkopf, and P. Zoller, *Nat. Phys.* **2**, 636 (2006); P. Rabl, D. DeMille, J. M. Doyle, M. D. Lukin, R. J. Schoelkopf, and P. Zoller, *Phys. Rev. Lett.* **97**, 033003 (2006).
- 13) Y. Teranishi, Y. Ohtsuki, K. Hosaka, H. Chiba, H. Katsuki, and K. Ohmori, *J. Chem. Phys.* **124**, 114110 (2006).
- 14) K. Hosaka, H. Shimada, H. Chiba, H. Katsuki, Y. Teranishi, Y. Ohtsuki, and K. Ohmori, to be submitted.
- 15) <http://jilawwww.colorado.edu/yelabs/>
- 16) 分子研レターズ59号「IMSニュース」の記事「第8回エクストリームフォトニクス研究会“Ultrafast meets ultracold”」を参照.
- 17) V. I. Prokhorenko, A. M. Nagy, S. A. Waschuk, L. S. Brown, R. R. Birge, and R. J. D. Miller, *Science* **313**, 1257 (2006).
- 18) H. Lee, Y.-C. Cheng, and G. R. Fleming, *Science* **316**, 1462 (2007).

## 第68回岡崎コンファレンス “Okazaki Conference 2009 :From Aromatic Molecules to Graphene: Chemistry, Physics and Device Applications”

第68回岡崎コンファレンス “Okazaki Conference 2009 :From Aromatic Molecules to Graphene: Chemistry, Physics and Device Applications” (芳香族分子からグラフェンまで: 化学、物理とデバイス応用) が、招待講演者38名(内外国人9名)を含む約90名が参加して、2009年2月21-23日の期間、岡崎コンファレンスセンターで開催された。

一枚のグラファイトシート(グラフェン)をへき開法により簡単に作製できるという2004年のK. S. Novoselov, A. K. Geimらの衝撃的な発見によって、フラーレン、炭素ナノチューブを中心に発展してきたナノ炭素の研究が、新たな展開を見せている。一方、グラフェンの発見に遡る1990年代から日本のグループを中心に発展してきたナノサイズのグラフェン(ナノグラフェン)の研究はその特異な電子・磁気特性とデバイス応用の可能性の視点から大きな興味を持たれ、グラフェン、ナノグラフェンの研究が最もホットな課題として世界的に急速に進展している。グラフェンはDiracフェルミオンの物理で記述され、伝統的な固体物理とは異なる新たな問題を提供するとともに、その電子デバイスへの発展は大きな関心となっている。また、ナノグラフェンは端が存在する結果として非結合 $\pi$ 電子状態を持ち、これはDiracフェルミオンの対称性の破れとして理解されるとともに、構造化学の問題としては、芳香族分子のアロマティシティの問題としても理解される。その意味で、非Kekulé構造をもつ芳香族中性ラジカルの問題とも密接な関連を持つ。本コンファレンスは、芳

香族小分子、ナノグラフェン、グラフェンを構造有機化学、固体物理、デバイス開拓の視点から包括的に議論することを目的として開催され、会議では、化学から、物理、デバイス応用に亘り、グラフェン研究の学際的な視点での議論が展開された。

会議では、初日、中村宏樹分子研所長、主催者を代表して榎敏明の挨拶の後、Walter A. de Heer、陽完治、田中悟らによるSiCを用いたグラフェンの作成、電子構造、そのデバイスへの展開、菅原克明によりグラフェンの高分解能角度分解光電子分光の実験が紹介された。また、グラフェンの発見者Kostya S. Novoselovのグラフェンの作成と電子構造についての発表が行われた。その後、ナノグラフェンの実験と理論の展開について、斎藤理一郎、榎敏明、針谷喜久雄、福山寛、高井和之、若林克法、草部浩一の講演が行われた。また、Kurt Stokbroはグラフェンの電子輸送についての理論モデルを提案し、横山利彦は極端紫外光円二色性を用いた磁気性研究の可能性を指摘した。

第二日目は、まず、安藤恒也、青木秀夫、Steven G. Louieらによるグラフェンの電子構造、電子輸送についての理論的研究が展開され、その後、議論は化学、材料科学の話題に代わり、Robert C Haddon、原亨和、福島孝典らにより、材料応用の観点からの講演がおこなわれた。次に、久保隆史、戸部義人、瀧宮和夫、森田靖らにより、構造有機化学の観点からの、中性ラジカルの研究が紹介された。櫻井英博、川瀬毅、伊与田正彦らは、グラフェンに関連し、興味ある有機分子の紹介を行った。理論化学的な視点から

は、大野公一は、分子軌道計算によるアプローチを紹介した。午後セッション終了後、特別セッションと引続きバンケットが行われ、井口洋夫先生の“A Memory of Third Conference on Carbon (1957) : From Benzene to Graphite and to Diamond”と題する芳香族小分子からグラファイト、ダイヤモンドへの発展についての1957年のカーボンコンファレンスでの歴史的な議論の様子が紹介された。芳香族小分子とグラファイトを結ぶ領域の物質科学は、古くからの基本的な問題として、問題提起されてきたが、近日、グラフェンが現実の物質として単離され、芳香族小分子からグラフェンを結ぶ領域が、現実的な研究対象課題となるなかで、先生のご講演は示唆に富むものであった。

第3日目は、Francisco Guineaによるグラフェンの構造変形と電子構造の相関、岡田晋のナノグラフェンの電子状態理論の発表が行われ、西信之は、炭素ナノデンドライドの構造と機能についての紹介を行った。また、Pablo Esquinaziはマルチグラフェンとグラフェンの違いについて発表した。その後、電子デバイスに関するセッションに移り、町田友樹はグラフェンの磁気輸送現象、神田晶申はスピンとクーパー対の輸送、白石誠司はグラフェンのスピンバルブについての研究発表を行った。また、Ajay K. Soodは単層、2層グラフェンを用いたグラフェントップゲートトランジスタ、Alberto Morpurgoはボトムゲートの層数に依存したトランジスタ、塚越一仁はゲート電界によるグラフェンの伝導制御について紹介した。

分子研では、井口洋夫先生の縮合多環系芳香族炭化水素の物理化学的研究が創設以来展開され、芳香族小分子からグラファイトに亘る研究分野に興味を持たれていた。このような研究の興

味が、最近のグラフェン研究の急速な研究展開と相俟って、新たな学際領域創出への発展として、益々重要さを増している。日本から発信するグラフェ

ンに関する学際領域の展開の出発点として、本岡崎コンファレンスが、重要な役割を果たすことを期待している。

(榎 敏明、横山利彦 記)

#### Saturday, February 21

**Toshiaki Enoki** (Tokyo Institute of Technology) Opening Address

**Hiroki Nakamura** (Institute for Molecular Science) Opening Address

**Walt A. de Heer** (Georgia Institute of Technology) Epitaxial Graphene: Designing a New Electronics Material

**Kanji Yoh** (Hokkaido University) Fabrication and Characterization of Graphene Transistors Grown on SiC

**Satoru Tanaka** (Kyushu University) Graphene formation on vicinal SiC surfaces

**Katsuaki Sugawara** (Tohoku University) Electronic Structure of Graphene and Related Materials Studied by High-Resolution ARPES

**Kostya S. Novoselov** (University of Manchester) Graphene: the Magic of Flat Carbon

**Riichiro Saito** (Tohoku University) Edge States and Raman Spectra of Graphene and Carbon Nanotubes

**Toshiaki Enoki** (Tokyo Institute of Technology) Unconventional Electronic and Magnetic Properties of Nanographene

**Kikuo Harigaya** (AIST) Magnetic and Electronic Properties in Nanographene Systems

**Hiroshi Fukuyama** (University of Tokyo) Landau Levels in Graphene Studied by Scanning Tunneling Spectroscopy

**Kazuyuki Takai** (Tokyo Institute of Technology) Electronic Properties of Nanographene and Its Chemical Modification -Tuning Its Topology and Spin-Orbit Coupling-

**Katsunori Wakabayashi** (Hiroshima University) Electronic Transport Properties of Graphene Nanoribbons

**Kouichi Kusakabe** (Osaka University) Theoretical Design of Graphene Device Structure with Embedded Edge States

**Kurt Stokbro** (QuantumWise A/S) New developments for ab initio and semi-empirical modeling of quantum transport in electronic devices

**Toshihiko Yokoyama** (Institute for Molecular Science) Novel Magnetic Nanoscope Based on Ultraviolet Magnetic Circular Dichroism Photoelectron Emission Microscopy

#### Sunday, February 22

**Tsuneya Ando** (Tokyo Institute of Technology) Physics of Graphene and Its Multilayers: Zero-Mode Anomalies, Symmetry Crossover, and Electron-Phonon Interaction

**Hideo Aoki** (University of Tokyo) Novel Optical Properties Predicted for Graphene: Landau-Level Laser and Photovoltaic Hall Effect

**Steven G. Louie** (University of California, Berkeley) Physics of Graphene Nanoribbons and Superlattices

**Robert C Haddon** (University of California at Riverside) Advances in the Chemistry and Application of Carbon Nanomaterials

**Michikazu Hara** (Tokyo Institute of Technology) Hydrolysis of Cellulose into Glucose by Amorphous Carbon Consisting of Nano-Graphene Bearing SO<sub>3</sub>H, COOH and OH Groups

**Takanori Fukushima** (RIKEN) Carbon-Rich Nanotubes Formed by Self-Assembly of a Small Graphene Fragment

**Takashi Kubo** (Osaka University) Theoretical and Experimental Studies on Anti-Ferromagnetic (Open-Shell Singlet) Ground State of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons

**Yoshito Tobe** (Osaka University) Ordering Two-Dimensional Arrangement of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Surface-Confined Molecular Networks

**Kazuo Takimiya** (Hiroshima University) Organic Semiconductors for Stable, High-Performance Thin-Film Transistors

**Yasushi Morita** (Osaka University) Material Challenges for Air-stable Neutral Radicals with Polynuclear Benzenoid Structures

**Koichi Ohno** (Tohoku University) Computational Studies on Electronic and Vibrational States of Giant Polybenzenoid Hydrocarbons and Carbon Networks

**Hidehiro Sakurai** (Institute for Molecular Science) Asymmetric Synthesis of a Chiral Buckybowl

**Takeshi Kawase** (University of Hyogo) Synthetic Exploration of Nonplanar Conjugated Systems

**Masahiko Iyoda** (Tokyo Metropolitan University) Supramolecular Structures and Nanoassemblies of Cyclic

#### Evening Session

**Prof. H. Inokuchi** A Memory of Third Conference on Carbon (1957): From Benzene to Graphite and to Diamond

#### Monday, February 23

**Francisco Guinea** (Instituto de Materiales de Madrid, CSIC) Electronic Properties and Structural Deformations of Graphene

**Susumu Okada** (University of Tsukuba) Energetics of Nanographite Ribbons

**Nobuyuki Nishi** (Institute for Molecular Science) Functions and Structure of Graphene-Walled Mesoporous Carbon Nano Dendrite

**Pablo Esquinazi** (University of Leipzig) Multigraphene: Differences and Similarities to Graphene

**Tomoki Machida** (University of Tokyo) Magnetotransport in Single-Layer Graphene

**Akinobu Kanda** (University of Tsukuba) Spin and Cooper-pair Transport in Multilayer Graphene

**Masashi Shiraiishi** (Osaka University) Spin Transport Properties in Graphene-Based Spin Valves

**Ajay K. Sood** (Indian Institute of Science) Top Gated Single and Bilayer Graphene Transistor: Phonon renormalization

**Alberto Morpurgo** (University of Geneva) One, two, three,...infinity: the bottom-up road to graphite

**Kazuhiro Tsukagoshi** (NIMS, AIST) Conduction control of graphene by gate-electric field

**Toshiaki Enoki** (Tokyo Institute of Technology) Closing Remark



## 分子研シンポジウム2009

分子研シンポジウムが平成21年6月5日（金）午後から6日（土）午前にかけて岡崎コンファレンスセンター中会議室で開催されました。このシンポジウムは土曜日のオープンキャンパスに連動する企画として、一昨年からは今年が3回目になります。今回は、10年以上前から分子研に縁のある先生方を講演者としてお招きし、最新の研究成果に加えて、外部研究者の目を通して見た現在の分子研の印象と将来展望をお話いただきました。参加登録者は所外36名、所内20名でしたが、未登録の所内参加者も相当数おられました。所外参加者の多くは学部4回生と博士前期課程の1年生で、その他、博士後期課程の学生や博士研究員の参加も複数名ありました。分子研シンポジウムのプログラムは以下の通りです。

阿波賀 邦夫（名大・理）  
「分子科学がつくる新しいエレクトロニクス」  
塩谷 光彦（東大・理）  
「超分子錯体化学の新展開——分子の配列と運動の制御を目指して——」  
岡本 祐幸（名大・理）  
「計算機シミュレーションによる蛋白質分子の立体構造予測」  
中村 宏樹（分子研）  
「非断熱化学動力学—現象の理解から制御へ」  
高田 恭孝（理研）  
「固体の真の電子状態を探る：硬X線光電子分光」

講師の方々に研究の背景や動機を丁寧にご説明頂けるよう、講演時間1時間と昨年度に比べて長めに設定しました。その結果、学部学生や異分野の若

手研究者でも、講演内容を十分に理解して有意義な時間を過ごして頂けたようでした。また、5人の講師すべての方が、ご本人と分子研の思い出や交わりを紹介してくださいました。さらに分子研への愛着の念から研究所の将来像について情熱的に語ってくださった先生もおられました。金曜日夜の懇親会やオープンキャンパスまでの休憩時間内に、参加者にシンポジウムの感想を尋ねたところ、講演には高度な内容もあったが概してとても分かり易かった、分子の多様な構造や機能に驚かされそれを設計し制御する最先端技術に強く感銘を受けたとの意見が多数寄せられました。これも周到な準備をされた講師の先生方のご尽力の賜物と思えます。この場を借りて、ご協力いただいた先生方に厚くお礼を申し上げます。

（見附孝一郎 記）

## 第8回日本学術会議化学委員会・分子研・日本化学会共催・所長招聘研究会 「学術のあるべき姿と大学等の組織変革」

開催日時：平成21年5月8日（金）  
13:00-18:30

「学術のあるべき姿と大学等の組織変革」について、第4期科学技術基本計画に資することも視野に置いて、我が国の学術の姿、研究力強化、大学及び共同研究機関の変容と変革、大学院教育戦略・国際化、科学政策・評価などについて3つの課題に関して、下記の講演者の意見を基に多角的な討議を行った。

### 課題1 大学院教育改革と戦略

野依良治 理化学研究所理事長 「学生のための大学院改革を」  
小塩隆士 神戸大学大学院経済学研究科教授「教育投資と経済成長」

### 課題2 学術政策・展望と大学・共同研究機関

合田隆史 文部科学省大臣官房総括審議官「学術と大学への期待——日本の未来に向けて」  
岩澤康裕 日本学術会議第三部部長

「我が国の展望：教育・研究環境の強化」  
勝野頼彦 文部科学省学術機関課長  
「学術政策の現状・課題・展望」  
中村宏樹 分子科学研究所所長 「学術研究と大学共同利用機関」

### 課題3 大学等の研究強化と戦略

大嶋幸一郎 京都大学副理事 「京都大学の組織体制」  
紺野大介 中国・清華大学招聘教授、NPO法人創業支援推進機構理事長  
「中国、フランスに見る2,3の研究強化」

動向」

落合洋文 名古屋文理大学教授 「アイデンティティー論争から見えてきた化学の深層構造：Science of Chemistryの前提と課題について」

第8回目となる本年の研究会も例年通り活発な議論のため、大幅な時間延長を余儀なくされ、懇親会の時間を短縮せざるをえない状況となりました。本年の主題「学術のあるべき姿と大学等の組織変革」の概略を以下に示します。

課題1：野依良治氏は「学生のための大学院改革を」として、我が国では毎年13万人の理工系学生が大学を終え、約三分の一が大学院に入り、9千人程度が博士号を修得する。その内の半数と2年で修士号をとった人が産業界でR&Dを担当しているが、諸外国のR&Dでは博士が主体となっており太刀打ちできない状況になりつつあること。大学院生の献身なくして学術論文がでないことから、大学が院生に対価を払うことは欧米・アジア諸国でも常識となっており、日本でも大学院生の学術研究に対する対価として時給千円、月200時間、一年で240万円程度の支給は義務として行うべきであり、修士からはじめなければ日本の大学院は競争力を失い崩壊しかねないこと。また、大学側の学生囲い込みと、学生の引籠り傾向が顕著となり同一大学で9年間在籍し、卒業研究である先生についたら6年間同じ研究室に留まり、国内で博士研究員をしたがる人が圧倒的に多く、国際的な観点からは日本の若手育成には非常に多くの問題が含まれていることを指摘された。その改善として大学院に進む人は学部3年、自己実現できる方向を自ら見定めて他大学大学院へ移ることの必要性を強く指摘された。小塩隆士氏は高等教育における研

究教育投資が経済の活性化や社会的発展に有意なプラスの効果を発揮していることを各種の統計データから説明された。特に少子高齢化社会で危惧されている成長率の低下の改善策としての研究教育投資の重要性を強調された。

課題2：合田隆史氏は基礎研究を行うには資金拠出者（国民）に自分の研究がいかに重要であり、資金拠出者の都合ではなく、真理と人類の未来のために自分の研究に対する出資が必要であることを熱く語ることが必要であることを指摘された。また、研究者は研究費があれば何をするか何をしたいかを文部科学省に知らせる工夫も極めて重要であることを述べられた。岩澤康裕氏は、現在、基盤的経費と科研費等の競争的資金の二本立てによる基礎研究支援では「基盤的経費がなくても、競争的資金さえ拡充すれば、世界的な研究成果が生まれるはず」との偏った考え方に大きな危機感を示された。たとえば、平成18年度の科研費の全研究種目に30%の間接経費が計上されても、その額は596億円となり、国立大学が法人化する前年度（平成15年度）の「教育研究基盤校費」の2,129億円に対して、僅か26.7%に過ぎない事を指摘され、競争的資金としての科研費の間接経費が基盤的経費の肩代わりになっていないことを指摘された。さらに、米国型の競争社会では築いた富の一部を非営利的な活動に還元する奉仕の文化が深く根付いていることと、寄付行為についての税の優遇措置があり、基礎的な科学研究のために大学等に多額の寄付がなされている。米国では科学研究への寄付が約25兆3,000億円であり、我が国の約40倍にも達し、さらに83.5%が個人の寄付であるの対して日本では4.1%が個人の寄付に過ぎず、日米の文化的な違いを考慮せずに米国

型の競争社会をわが国の基礎研究に持ち込む危険性を指摘された。勝野頼彦氏は、短期的な研究成果への志向が高まる中で、個々の大学が中心となって担ってきた学術研究を、その枠を超えて大型の研究設備、や大量のデータ等を全国の研究者が共同で利用し、共同研究を行う「共同利用・共同研究拠点」の制度化を受け、各大学の多様な学術研究組織と、支援大学の機能別分化や量的規模の検討をどのように行うか、また「大学共同利用機関での共同利用・共同研究」の推進体制、役割を踏まえて、これからの学術研究の多様性を安定的に確保していくための問題点を述べられた。中村宏樹氏は「科学の成果に基づいて開発される技術」としての「科学技術」への偏った社会的要望に対して、大学共同利用機関としての分子科学研究所が担っている「学術研究」は、実用を目的とする科学技術よりは、学術研究の成果は、これからの学術の発展のための基礎となり、その蓄積が新しい「文化」の礎となることを強く指摘され、その目的に沿って研究活動を行っている分子科学研究所の共同研究体制を紹介された。

課題3：大島幸一郎氏は、京都大学の組織体制として教員組織と事務組織の体制の比較をされた。私立大学と京都大学の教員数の比較を基準にすると、職員数が非常に多く、その効率の悪さから人的資源の活用に取り組むべきであること、また、教員数が減少し続けており、事務処理のためのコンピューターの設置数が増大しても職員数の増大が続いていることを指摘された。このような状況にも関わらず、教職員間の相互理解のなさを危惧されていた。教育・研究の充実には、国際的に優れた研究を行い、人間的な魅力を持つ教員の採用と、やる気と向上心をもった

職員の採用により大学そのものを魅力ある活気あふれる場所にする必要性を強調された。紺野大介氏は中国では清華大学への研究資金の集中投資が行われており、同大学では急激な学問レベルの向上が起こりつつあり、すでに米国一流大学の学部長クラスが同大学を訪れ卒業生への Full Scholarship の誘

いを行っても、応じない状況になりつつあることを紹介された。また中国での研究費の総額は GDP 8% に達し、急激な科学技術の発展が起こりつつあり、その一例として、名大、東大の特許収入が 1.4 億円、カリフォルニア大が 200 億円であるのに対して、清華大学の一人の教授の特許収入が 52 億年に

達すること、また、フランスでは、自然科学の基礎は数学にあるとの考え方から、超エリート校、グランゼコールにおける徹底的な数学教育の実体を紹介され、人材育成に関して日中、日仏間の際立った相違について説明された。  
(田中晃二 記)

### 分子研実験棟耐震改修工事

分子研の中心的な建物である実験棟は昭和 51 年（1976 年）に建築され、これまでに多くの研究成果を生み出し 33 年が経過しました。その建物も、このところ配管や各種電気設備等の老朽化による実験研究への障害が各所で多発し、さらに実験室機能としても最先端研究の場として誇れるとは言い難くなっています。また、最近では東海地震、東南海・南海地震の切迫性が高まっていると言われており、分子研の所在地愛知県岡崎市では、地震防災対策強化地域に指定されています。その様な状況から、分子研では老朽化し耐震強度の低い実験棟の耐震補強と設備インフラ機能の改善を目的として、以前より施設整備費の要求を行ってきました。

この要求がこのほど認められ、平成 21 年度から 22 年度にかけて実験棟の耐震改修工事を実施する事になりました。工事は中央のエレベーターを境に北側と南側を半分ずつ 2 期に分けて実施します。今回の工事は耐震補強を入れるだけでなく設備インフラ機能の改善も併せて行いますので、工事に該当



する研究グループは工事期間の間、実験室を移転する事になります。分子研は移転場所の余裕が多くありませんので、実験室の規模を縮小して、研究を進める事になり、現在その準備が進んでいます。この分子研レターズが皆様に読まれる 9 月頃から本格的に工事が開始され、第 2 期工事が終了する平成 22 年度末まで、実験研究を行うには不便な環境となりますが、改修後は新築同様となり、快適に研究が遂行出来る

と期待されます。

実験棟で研究を行う方々はもちろん、共同利用・共同研究をされる全国の分子科学コミュニティの皆様方にも、この 2 年間は大変ご不便をお掛けします。新しく生まれ変わる実験棟に期待して、工事期間の間どうぞ協力頂きますようお願い致します。

(鈴木光一 記)

## 第一期中期目標期間の評価結果について

今年の3月（昨年度末）に新聞紙上でも大きく報道されたように、国立大学法人や大学共同利用機関法人の業務（教育研究、運営・財務）の達成状況及び各法人の学部・研究科等の現況に関して評価が下った\*。ただし、第一期中期目標期間（平成16～21年度）の最初の4年間で対象である。残り2年間については来年6月末に資料を作成・提出し、来年度中に法人化第一期の最終的な達成度評価が下されることになっている。

最近、第一期に高い評価結果を得た法人に対して、第二期中期目標期間（平成22～27年度）に運営費交付金を追加することが決定した。いくら優れた計画であっても予算不足で達成できなくなって評価が下がった法人への配慮はなさそうである。どう転んでも国立大学の総予算が増えるわけではないので、この評価反映分のしわ寄せは必ずどこかに来る。各大学は、高い評価を得た他大学の取組みを競って真似たり、他を出し抜くような短期戦略を講じたりして、血眼にならざるを得ない。短期的な達成度に基づく評価反映分の追加交付を続ければ、場当たりの大学間競争が誘発され、大学総体としての理念も分断・霧散してしまう危険さもある。

さて、自然科学研究機構の評価結果であるが、教育研究の達成状況では、研究S、共同利用A、教育A、その他B、運営・財務の達成状況では、業務運営

B、財務内容A、点検評価A、その他Aとなった（5段階評価をS、A～Dと表記。Bが標準）。また、分子研の現況では、研究活動A、研究成果A（以上はSABCの4段階評価。Bが標準）、質の向上度・研究水準A（ABCの3段階。分子研は研究水準で評価された）となった。

一昨年度後半から昨年度前半にかけて半年以上も研究を犠牲にして大量の資料をまとめた苦勞が報われる結果ではある。分子研を利用して優れた成果を最初の4年間で挙げて下さった共同利用研究者の人たちにも改めて感謝したい。業務運営がBとなったのは自然機構として1項目だけ達成していないものがあつたためであり、今年度内に達成すればAとなるはずである。また、教育研究のその他がBなのは、情報ネットワークや情報図書館の整備では高い評価が得られないからである。姑息ではあるが、第二期中期計画では高い評価を得られないような特徴のない業務運営を書いてはいけないことになる。

一方、分子研の研究活動では、研究職員1名あたりの論文発表数、論文引用数、外部資金獲得額や共同利用施設の総利用件数、共同研究や研究会の総件数などの数値に基づいて評価された。また、研究成果では、主要発表論文の水準、各種学術賞の受賞件数、国際会議招待講演数などに基づいて評価された。実は、基礎学術研究中心の分子研の場合、法人化後の4年間に発表した

研究業績の波及効果を重視しての研究水準を説明するのはつらかった。また、研究職員全体の平均年齢が低く、助教の人数を増やす施策をとっていることに配慮がなく、一律に研究職員1名あたりの平均値で評価されるのもつらかった。しかし、こんなことにいちいち目くらまを立ても仕方あるまい。何が評価されるかを気にしながら研究するのは本末転倒でバカげている。

大学・大学院における高等教育研究は国家として将来への長期投資である。法人化や法人評価の波に任せてただ「漂流」しているとそのうち外洋の荒波に吞まれてしまうであろう。大学コミュニティとの共存共生によって、新しい研究分野、独創的・先駆的な優れた研究成果、優れた人材を生み出していく核になることが、分子研のような大学共同利用機関の本務であり、今後、そのことが我々に対するもっとも重要な評価の視点になることを願っている。

（小杉信博 記）

（\*）業務の実績評価の詳細は以下のページを参照のこと。

[http://www.mext.go.jp/a\\_menu/koutou/houjin/1260247.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/houjin/1260247.htm)

教育研究の現況評価の詳細は以下のページを参照のこと。

[http://www.niad.ac.jp/n\\_hyouka/kokuritsu/hyoukakekka/index.html](http://www.niad.ac.jp/n_hyouka/kokuritsu/hyoukakekka/index.html)

分子研ホームページリニューアル

昨年度の本誌にて御約束した期日からは若干遅れてしまったが<sup>1)</sup>、今年4月に分子研ホームページ (<http://www.ims.ac.jp/indexj.html>) が全面的に改訂された。この改訂は、所内の若手研究者を中心とした「ホームページ改訂ワーキンググループ」において議論を重ね、分子研の最重要な3つの機能、つまり、①分子科学研究のCOEとしてのアクティビティー、②共同利用研としての意義と具体的な利用の仕方、③総研大を含む教育面での貢献、を明確にアピールすることをコンセプトとして進められた。トップページ(写真)に3つの大きなボタン「知る」「使う」「学ぶ」を配置したことは、このコンセプトを端的に示したものである。これら3つのボタンをクリックすると、①~③に関して系統的に説明するページへと進むことができる。例え

ば、「使う」のページでは、「施設を利用したい方へ」「共同研究を行いたい方へ」「研究会を主催したい方へ」の大きなボタンがあり、共同利用を検討されている方々に、分子研で何ができるのか(もしくはできそうか)が一目でわかるようになっている。一方、「学ぶ」のページでは、現役総研大生および卒業生の声が本人たちの写真付きで紹介されており、分子研における教育活動がヴィヴィッドに理解できる内容となっている。また、親しみ易いホームページとなるようにビジュアル面も重視し、トップページには「最新情報」「各種研究会案内」「学術トピックス」などのバナーを良く吟味して配置し、また、分子研紹介ビデオのストリーミングも行える。お時間がありましたら、是非、本ホームページにお立ち寄り下さい。また、ご意見や様々なアイ

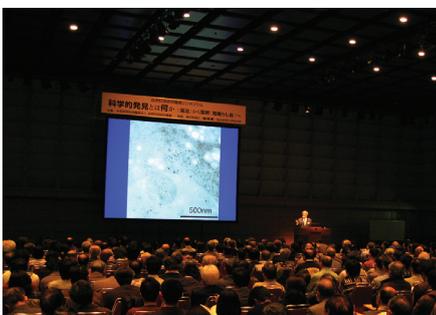
デアも大歓迎です。分子研広報室までお知らせ下さい。

(広報室室長 平田文男  
副室長 大島康裕 記)

<sup>1)</sup> 分子研レターズ第58号「分子研広報活動の新たな取り組み」平田文男、大島康裕



第7回自然科学研究機構シンポジウム  
「科学的発見とは何か 「泥沼」 から突然「見晴らし台へ」



2009年3月20日に東京国際フォーラム(東京都千代田区)において、第7回の機構シンポジウムが開催された。今回は、「科学的発見とは何か 「泥沼」

から突然「見晴らし台へ」というタイトルのもとに講演・討論が繰り広げられた。前回までは、キックオフであった第1回を除き、自然科学研究機構の各機関(分子研・核融合研・基生研・生理研・天文台)が主体となって企画を行っていたが、今回は志村機構長がプログラムコーディネーターである立花隆氏とご相談されて直々に企画されたとのことである。まず、機構長の挨拶の後、立花氏の趣旨説明が行なわれ、引き続いて、以下の講演・パネルディ

スカッションが行なわれた(講師・パネラーの方々の敬称は略させて頂いた)。

- 大隅良典(基生研)
- 「研究の駆動力: 小さな発見の喜び」  
中井直正(筑波大)
- 「偶然の発見——銀河中心の巨大ブラックホール」  
伊藤公孝(核融合研)
- 「発見の瞬間——地面の上の方程式」  
山森哲雄(基生研)

「大腸菌熱ショック現象の発見から霊長類の脳研究へ」

工藤佳久（東京薬科大）

「活動する細胞、光る細胞——イメージング神経科学事始め——」

加藤晃一（分子研）「原子の囁きに耳を澄まし、分子の生き様を見る」

パネルディスカッション

立花 隆・小林 誠（高工ネ研）・中村桂子（JT生命誌研究館）・田村和子（科学ジャーナリスト）・天外伺朗（元ソニー）

各講演題目をご覧になってお分かりのように、特定テーマに関する講演で構成されていた前回までとは大きく異なり、「如何に研究を進めてきたか」を研究者自らが振り返る、ある意味では極めてプライベートな体験を聴衆に

語りかけるものであった。しかし、全ての講演に共通していたのは、思いもかけない現象を見出し、それを理解しようとする苦闘を重ね、ついに、あるきっかけから統一的理解へと至る、発見のプロセスである。立花氏は、このような発見こそ科学の真髄であり、母なる自然の賜物であると評されていた。また、錚々たるメンバーによるパネルディスカッションでは、分子研の加藤教授を始めとする講演者の方々をも巻き込んで、和やかな雰囲気ながら熱い議論が繰り広げられた。そこでは、小林先生が、ノーベル物理学賞に至る業績は当時の素粒子物理学の大きな潮流の中から立ち現れたものであることを強調され、中村先生は、日常性に裏打ちされ、かつ、哲学と呼んでも良い世界観を持った研究こそがこれからは必要とされると述べられた。また、天外

氏が、役に立つことを志向している企業の開発現場においても、真に「役に立つ」成果は「楽しい」研究からしか得られないと述べられていたのが印象的であった。

今回は、これまでよりも講演者数を絞ったこともあり、時間的に余裕があるプログラム構成となっていたことは大きな改善と言える。毎回のことであるが、途中で退席する方はほとんどなく、朝10時から夕方4時半まで熱心に講演・討論をお聞き頂いていた。また、休憩時間が長めになったおかげで、分子研の展示スペースをかなりの方が訪れて下さり、分子模型や紹介ビデオを前にして様々な質問を頂いた。今後は、さらに展示を充実して、より多くの方に分子研の研究・教育アクティビティをお伝えできればと考えている。

（大島康裕 記）

## 分子科学研究所一般公開2009のご案内

開催日：10月17日(土)

3年に一度の分子研一般公開、実験体験や講演会などイベント盛りだくさんで皆様をお待ちしています。

同時開催 一般公開シンポジウム「どこへ行く？ 日本のサイエンス」

- 14:20 ~ 中村宏樹（分子科学研究所 所長）  
「頑張れ日本の若人——サイエンスを越えて“科学”への挑戦を！」
- 15:00 ~ 辻村達哉（共同通信 編集委員 兼 論説委員）  
「50年でノーベル賞30人の野望はどうなる？」

<http://www.ims.ac.jp/koukai2009/>

分子の森を探険しよう！

一般公開

2009  
10/17 SAT (入場無料)

9:30～17:00 (入場16:00まで)

<http://www.ims.ac.jp/koukai2009/>

おもしろ体験イベント  
観て、触って、作って、楽しく科学の世界を体験！  
多数イベントをご用意しています。お気軽にご参加ください。

研究施設紹介  
日々、最新鋭で最先端の研究者たちが「研究の最前線」を歩いています。最先端の最新設備で働いている、最新の研究施設に足を踏み入れて、最先端の研究成果をご紹介します。

シンポジウム「どこへ行く？ 日本のサイエンス」  
13:30～14:00 一般公開シンポジウム「どこへ行く？ 日本のサイエンス」  
14:00～14:30 中村宏樹 所長  
「頑張れ日本の若人——サイエンスを越えて“科学”への挑戦を！」  
15:00～15:30 辻村達哉 論説委員  
「50年でノーベル賞30人の野望はどうなる？」

東岡崎駅南口より無料シャトルバス臨時運行  
自然科学博物館 岡崎総合センター 総合科学センター 分子科学研究所

## 近藤保教授追悼

北海道大学触媒化学研究センター 教授 佃 達哉

分子研の研究顧問として多大なご尽力をいただいた近藤保先生が、さる5月25日にご逝去されました。かつての分子研のメンバーとして、また東京大学近藤研の第一期生として、心よりご冥福をお祈りいたします。近藤先生がクラスター科学の草分けとして先駆的な御業績を挙げられていることは今更申し上げるまでもございませんので、一門下生として近藤先生からいただいたご指導の思い出を披露させていただきます。



失礼ながら、「東大教授らしからぬ先生だな」というのが、卒研究生としてお会いしたときの近藤先生の第一印象でした。福井謙一先生のノーベル賞や枡津耕三先生の名講義に感銘を受けて量子化学や物理化学を志していた当時の私にとっては、直感や感性をよりどころとした近藤先生の研究スタイルに正直なところ面食らうことがありました。教授室や喫茶店で、多量の冗談を交えながら学問・研究・音楽・文学・恋愛などについてお話をさせていただきましたが、研究の進め方や方向に関して「こうしなさい」と具体的に指示された覚えがありません。私の大学院での研究テーマが分子クラスターの電子付着に関する実験に決まるとすぐに、「佃君、面白そうな顔をしている分子を化学便覧から探してみてください」と言われました。そのときなんとなく選んだ分子がきっかけとなってクラスター内での負イオン重合反応という（私にとっては）思わぬ展開があり、結果的には博士号を取得することができました。「僕の役割は、君たちを手のひらにのせて本人がやりやすいように放つといてあげること、落ちそうにならない限り手を出さずに見守ってあげることなんです。手を出さずにも、本人には気づかれぬように真綿でじんわり締めるようにやるんですよ（笑）」とおっしゃっていました。我々学生が自分でも気づかない能力や個性が開花することを信じて、根気強く待ってくださっていたわけです。そうとも知らず、近藤先生が何を目指されているのかわからん、などと居酒屋で息巻いていた恥ずかしい夜もありました。また、こんなこともありました。分子科学若手の会の研究室紹介の資料として、メンバーの似顔絵（下図）や研究内容を四コマ漫画で描いてお見せしたときに、「特徴をよくつかんでいますね、漫画というアイデアは素晴らしいですね」とほめていただきました。ああ、こんなことでも自分の個性・能力の一つなんだな、と少しばかり自信がつかしました。研究テーマについては面白ければ何をやっても良いという方針でしたが、絶対に許していただけないテーマもありました。

すでに誰かが見つけ出した問題に答をだそうというような提案をしたときには、少し困った顔で「おっと……冴えませんね」と絶句されました。こうなると、自主的に取り下げるしかありません。一方、不格好でも人と違うアイデアや新しい問題の芽が出そうな提案に対しては、人差し指を立てて体を上下に揺らしながら満面の笑みで「オット！」と興奮されていた様子が今でもありありと思い出されます。確かに、自分にしかできないことを見つけて、一度きりの研究人生を全うできればどんなにか幸せなことだろうと思います。卒業してからも、進むべき方向に迷うときは私の内なる近藤先生の声に耳を傾けています。

最後に、研究室を卒業するときに頂いた私の好きな言葉——「芸術は爆発だ 科学は感覚だ 金鉱堀は辛抱だ」



分子科学研究所 所長 中村 宏樹

分子科学研究所の研究顧問をして頂いていた近藤先生が去る5月25日聖路加病院において急逝されました。以前から少しお具合が悪いとは伺っておりましたが、こんなに急に逝ってしまわれるとは……。暫く前にメールで、一寸具合が悪いので入院しますとの連絡を頂きました。「心臓は中々微妙だね……。でも、優れた医者に診てもらっていますから大丈夫です。大したことはありませんから、ご心配なく」とのことでした。人には心配を掛けまいとする何時もながらの気配りなので、話半分と受け取ってはいましたが、まさか、ここまで悪かったとは思っていませんでした。実際には、死の恐怖と戦っておられたのだと思うと、いたたまれなくなります。残念で、涙が止まりません。

個人的な思い出になりますが、私が近藤さんと——以降、今まで通り「近藤さん」と呼ばせてもらいます——始めて会ったのは1972年、アメリカのピッツバーグにおいてでした。私はその前1年間オハイオ州コロンバスにおり、ピッツバーグに引っ越して来ました。既にピッツバーグにおられた近藤さんに大変お世話になりました。極めて博識で人生経験豊かな近藤さんは、私にとっては正に頼りになる兄貴でした。色々な悩みごとの相談に乗ってもらい適切なコメントをもらったことが何度もありましたし、家族共々お付き合いいただきました。

近藤さんは、当時の原子物理の大御所であったFite教授のところで、水素原子ビームを用いた原子衝突の実験をされておりました。将来の研究計画としての表面やクラスターの研究の基礎なのでしっかりと身に付けるためだといわれており、大変感心したのを今でも鮮明に覚えています。このとき既に、近藤さんの頭の中に「クラスターのサイエンス」の構想がありました。2004年にドイツのフンボルト賞を受賞されていますが、その元はこの頃まで遡ります。今でこそ、大変盛んな分野となっていますが、近藤さんは、正に、クラスター科学の生みの親であります。

日本に帰国後は東大の朽津先生の講座の助教授として、その後は、ご自身の講座を担当され、文字通り多くの後継者を輩出すると共に大変活躍されました。その業績については改めて述べるまでもないでしょう。東大退官後は、今日に至るまで、豊田工大教授として豊田コンボン研クラスター研究室を引っ張ってこられました。まさに、コンボン研の理念に相応しい立派な研究室を立ち上げられました。昨今の大学の状況と比べてみると、羨ましい位の研究環境にあると思いましたが、勿論、それなりに色々な悩みがございましたことでしょう。しかし、近藤さんは大変アイデアに富んでいますし、何よりも、学問のあるべき姿、学術研究のあるべき姿について深い見識と哲学を持っておられました。この点でよく議論を行い、意気投合したものです。理論に関する見識と造詣も深く、Migdalの“Qualitative Methods in Quantum Theory”と言う本のことをよく話され、理論家である私の方が叱咤激励されたものです。我々の理論を正しく理解され評価してくださった数少ない実験家でもあります。

分子科学研究所としても長年に亘り大変お世話になりました。茅前所長の時には評議員として、そして私の時には研究顧問として若者を励ましていただきました。毎年、研究グループリーダーによる研究成果と研究計画の発表を行い、研究顧問の先生方に評価を御願ひしておりますが、「どういう学問的意義があるのか。独自性はどこにあるのか」と言う厳しい辛口のコментарをよく頂きました。昨今の、学術研究を軽視し技術的イノベーションに走りがちな些か乱れた時代において、正に貴重なご意見を多く頂き皆感動したものであります。

今の世の中の風潮を憂い、哲学の欠如を憂い、いつかまたじっくりと議論をしたいと思っていました。近藤さんもそのような時間が持てるようになることを楽しみにしておられたと思いますが、お互い、忙しいままに時が過ぎ、この様なことになってしまい、叶わぬ望みとなってしまいました。残念でなりません。

近藤さんは、いつか、自分は実は運命論者だと言っておられ、些かびっくりしたことがあります。我々は、決してこの急逝が運命だったなどと諦めることは出来ません。近藤さんの心は、魂は、ご家族は勿論のこと、我々の心の中に未永く生き続けます。

最後に、分子科学研究所の運営に関する多大な貢献に対して、改めて心よりお礼を申し上げます。近藤さん、やすらかに眠り下さい。合掌。

柳井毅准教授に2009年 Wiley-International Journal of Quantum Chemistry Young Investigator Awards

唯 美津木准教授に第11回守田科学研究奨励賞

香月浩之助教に第3回PCCP Prize

長坂将成助教に第25回(平成20年度)井上研究奨励賞

真壁幸樹助教に第2回(2009年)日本蛋白質科学会若手奨励賞

水谷文保氏に平成20年度日本化学会化学技術有功賞



理論・計算分子科学研究領域の柳井毅准教授が、2009年3月にアメリカ・ジョージア州で開催された理論・量子化学の分野で最も古い歴史をもつ国際学会 Sanibel Symposium (第49回)において、2009年 Wiley-International Journal of Quantum Chemistry Young Investigator Awards を受賞した。

柳井准教授は、分子の量子化学計算、

## 柳井毅准教授に2009年 Wiley-International Journal of Quantum Chemistry Young Investigator Awards

電子状態計算のための手法開発に取り組む若手研究者であり、本受賞はこれまでの研究の成果が評価されたものである。分子研では、共役有機・遷移金属分子に現れる複雑な電子状態を、大規模にそして今までにない高い精度と計算効率で記述する新しい多参照電子状態理論を開発し、その大型量子化学計算により、共役有機・遷移金属分子の化学的性質の解明に取り組んでいる。これらの研究対象の難解さは、共役有機分子の $\pi$ 電子、また遷移金属のd電子に由来する擬縮退状態にあり、この擬縮退状態を支配する物理は、分子サイズに対して指数関数的に複雑化する強い電子相関であるため、既存

の手法では取り扱いに限界があった。柳井准教授の方法は、大きな自由度を効率よく扱える密度行列繰り込み群を基礎とする新しい理論手法に加えて、独自の正準変換電子相関理論を用いた電子状態理論の構築に基づき、これまでの限界を大きく超える強力な手法として大きな前進を遂げている。これらの研究成果のもとで、共役有機・遷移金属分子の大規模で複雑な電子状態が世界に先駆けて理論解析され、それに基づく新しい電子状態理論が開拓されることが期待される。今回の受賞を心からお祝いするとともに、今後のさらなる発展を期待したい。

(永瀬 茂 記)

## 唯 美津木准教授に第11回守田科学研究奨励賞

物質分子科学研究領域の唯美津木准教授が、大学婦人協会第11回守田科学研究奨励賞を受賞しました。受賞題目は、「表面を媒体とした高機能金属活性構造の創出と触媒反応機構のリアルタイム解析」です。

現代社会で汎用される多種多様な有用化合物の殆どが、固体触媒の存在下、人工的に大量合成されており、高活性・高選択性を担う固体触媒表面の合理的設計は、次世代の化学プロセスを支える重要

課題の一つです。このためには、固体表面上で高活性・高選択性を担う触媒活性構造を分子レベルで均質に作成する触媒表面の設計手法を持ち、また触媒反応が効率良く進行しているその場 (in-situ) で、また、物質変換が成される時間スケールで、表面の触媒活性構造がどのように働くか、そのダイナミックな構造変化を理解することが重要です。

唯美津木氏は、金属錯体の表面固定化法とその表面での選択的な構造変換法を



駆使して、固体表面上に均質な高活性触媒構造を作り分ける新しい触媒表面の分子レベル設計法を提案し、高い触媒機能を有する新型触媒を複数開発することに成功しました。例えば、最高難度触媒反

応であるベンゼンと酸素からのフェノール直接合成に世界最高の触媒性能を示す担持Reクラスター触媒を創り出し、ゼオライト表面で形成される高活性触媒活性構造を様々な表面構造解析手法により明らかにしました。また、大型放射光施設から供給される硬X線を利用したin-situ 時間分解XAFS法の開発研究にも

取り組み、エネルギー分散型DXAFSやQXAFS法の時間分解XAFS法を駆使して、一過性の単発反応過程において、時々刻々変化する触媒自身の動きや働きをリアルタイムで明らかにすることに成功しました。一連の時間分解触媒構造解析の研究により、物質変換における触媒自身の構造速度論という新しい概念を提案し、

次世代の触媒開発につながる分子レベルでの触媒構造情報を引き出しています。これらの研究業績は、次世代の高機能触媒の開発研究に大きなブレークスルーを与えるものとして、第11回守田科学研究奨励賞の受賞が決まりました。

(西 信之 記)

### 香月浩之助教に第3回PCCP Prize

光分子科学研究領域の香月浩之助教が、「Wave Packet Interferometry with Attosecond Precision and Picometric Structure」に関する業績で、第3回PCCP Prizeを受賞されました。本賞は、物理化学、光化学、理論化学、無機化学、錯体化学・有機金属化学、高分子化学、触媒化学、分析化学、電気化学、コロイド・界面化学、ナノテク・材料などPCCP (Physical Chemistry Chemical Physics) がカバーする研究領域で傑出した成果があり、将来の活躍が期待される若手研究者にRoyal Society of Chemistry, PCCP and Faraday Discussionから授与されます。

今回の授賞の対象となった研究では、気相中の孤立ヨウ素分子の電子励起状態

に発生させた2個の振動波束の干渉がくりだす時空間模様(量子カーペット)を100フェムト秒・数ピコメートルという分解能で可視化するとともに、2個の波束を発生させる2発のフェムト秒レーザーパルスの照射のタイミングを数百アト秒という高い精度で長時間安定に制御することで、量子カーペットを多彩にデザインすることに成功しました。これら一連の研究結果は、Science誌, Physical Review Letters誌, Physical Review A誌といった一流国際ジャーナルに発表され学術的に大きなインパクトを与えただけでなく、新聞各紙にも取り上げられ社会的にも大きな反響を集めました。

香月氏は現在、この高精度コヒーレント制御技術を応用して、強電場と相互作用



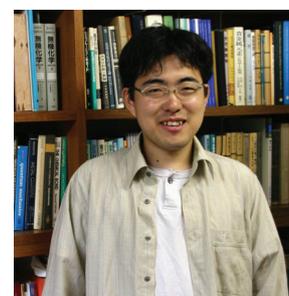
用する系におけるデコヒーレンスの制御や、緩和過程が無視できないバルク固体中における励起子のコヒーレント制御の研究を進めており、こちらでも素晴らしい成果が達成されつつあります。こうした一連の研究によって光科学の新しい地平が切り開かれるものと大いに期待されます。今回の表彰が、その第一歩を記す道標となることを祈ってやみません。心よりお祝い申し上げます。

(大森賢治 記)

### 長坂将成助教に第25回(平成20年度)井上研究奨励賞

井上科学振興財団による本奨励賞は理系全分野で過去3年の間に優れた博士論文を提出した若手研究者を対象として毎年30名に授与されるものです。今回、受賞した長坂将成助教(光分子科学研究領域)は、東京大学大学院理学系研究科博士課程において博士論文「X線吸収分光法とモンテカルロ法による金属表面上の触媒反応機構の研

究」を提出し、平成19年3月に学位を取得したのち直ちに助教として着任した新進気鋭の若手研究者です。対象となった研究内容は<http://www.ims.ac.jp/topics/2008/090113.html>をご覧ください。現在、長坂助教はクラスターや溶液の軟X線吸収分光や光電子分光に精力的に取り組んでおり、その一部はトピックスとして<http://www.ims.ac.jp/>



[topics/2008/090302.html](http://www.ims.ac.jp/topics/2008/090302.html)にも紹介されています。今後の更なる活躍を期待しています。

(小杉信博 記)



平成21年5月20日(水)から22日(金)まで、熊本全日空ホテルニュースカイで開催された第9回日本蛋白質科学会年会において、岡崎統合バイオサイエンスセンターの真壁幸樹助教が、蛋白質科学会若手奨励賞を受賞されました。日本蛋白質科学会では、2008年東京年会より若手研究者による優れた研究発表に対し、「若手奨励賞」と「ポスター賞」の表彰を行ってきました。毎年、3件程度の若手奨励賞と合計10件程度のポスター賞が授与されています。受賞

## 真壁幸樹助教に第2回(2009年)日本蛋白質科学会若手奨励賞

者は年会の懇親会席上で表彰され、学会から記念品と表彰状が授与されます。今回の2009年熊本年会においても10件の若手奨励賞シンポジウム発表者の中から、3名の若手奨励賞受賞者が選ばれました。

真壁氏の研究発表タイトルは「 $\beta$ シート形成における主鎖水素結合の役割」です。これまで、隣り合った $\beta$ ストランドの相対配置がどのように決定され、 $\beta$ シートが形成されるかは、研究モデルシステムが欠如しているため、調べることが困難でした。真壁氏は、このチャレンジングな課題に、OspAとよばれる細胞表層蛋白質をモデルとして、取り組みました。OspA蛋白質の単層 $\beta$ シート(SLB)は、疎水コアを持たず、 $\beta$ シートの純粋な特性を調べるために最適の系です。SLBの構造に重要なター

ン部位に摂動を加え、構造がどのように変化するかを結晶構造解析を含め、詳細に検討しました。摂動により大きなシート構造の再編成が生じ、主鎖水素結合の数を最大にしているという事実を明らかにしました。この結果に基づき、OspAのドメイン間配置をデザインし、デザイン通りの構造が形成されることも証明しています。真壁氏は、主鎖水素結合に依存した $\beta$ シートの形成は特異的な側鎖間相互作用を必要としないことから、アミロイドのような構造においても $\beta$ シート構造が広く見出されるのではないかと推定しています。今回の受賞はこの優れた研究発表に対して与えられたものです。今後の真壁氏のますますの活躍を期待します。

(桑島邦博 記)



技術課計算科学技術班長の水谷文保氏が、「計算分子科学研究のための大型計算機運用管理技術と先進的計算機活用技術の開発」に関する業績により平成20年度日本化学会化学技術有功賞を受賞され、日本化学会第89春季年会において表彰されました。

今回の受賞対象となった水谷氏の業績を簡単に紹介いたします。分子研電子計算機センター(現計算科学研究

## 水谷文保氏に平成20年度日本化学会化学技術有功賞

センター)へ水谷氏の異動と前後して、センターにある汎用およびスーパーコンピュータのOSがそれまでのVOS3(大型機のOS)からUNIXへと変わり、また複数の異なる種類の計算機から構成された分散計算機環境へと変化しました。これらの変化への対応するために水谷氏は分散処理環境における障害監視システムを開発し、全国共同利用マシンの安定運用を実現してきました。また、ほぼ二年毎の繰り返される大仕事である汎用およびスーパーコンピュータのシステム更新においても、仕様策定からマシンの移行・導入・立ち上げ等の重要な役割を担うだけでなく、ジョブ投入環境、ジョブフロー監

視およびCPU負荷状況監視ソフトウェア等の提案・開発を進め、分子科学分野に安定で世界最高水準の計算環境を構築し全国の共同利用研究者に提供してきました。さらに、NAREGIプロジェクトにおいては、国内の産学官のナノサイエンス研究者に省エネルギー化を実現した安定な計算環境を提供し、最新グリッド環境の運用を通してグリッド実証研究に多大な貢献をしてきました。

また、水谷氏はwebの応用技術開発についてもインターネット普及当初から積極的に進めてきました。分子軌道計算の結果からブラウザを通じて高画質の分子・電子雲の3次元表示ツール

PGVの開発、センター利用のためのオンラインマニュアルや情報交換環境など共同利用の環境整備にも取り組み、それらを全国の研究者に公開してきました。最近では、多数のアプリケーションを連携させる変換ツールGIANTを開発し、マルチフィジクスに関わる研究

推進にも大きな貢献をしています。

このように、水谷氏は全国共同利用および産学官連携プロジェクトにおける「大型計算機の導入と安定した運用管理技術の開発」および「計算機の先進的活用技術の開発」を進め、我が国における理論・計算分子科学研究の推

進をしっかりと支えてきてくれました。

分子研および計算科学研究センターのメンバーとして、さらに施設利用している一ユーザーとして、今回の受賞を心よりお祝い申し上げますとともに、今後のさらなるご活躍を期待します。

(齊藤真司 記)

## 国際研究協力事業報告

### 01 若手研究者交流支援事業～東アジア首脳会議参加国からの招へい～

報告：分子スケールナノサイエンスセンター 准教授 櫻井英博

本事業は、安倍晋三内閣が2007年の第2回東アジア首脳会議（EAS）の時に提唱した、EAS参加国から5年間、毎年6,000人程度の青少年を日本に招へいする交流計画（JENESYSプログラム）に基づいたJSPSの事業である。次世代を担う若手研究者の計画的な交流により、アジアを中心とした国々との研究者間のネットワークの形成・強化、当該地域における高度人材育成及び科学技術コミュニティの形成等が期待される。対象国はASEAN加盟国（インドネシア、カンボジア、シンガポール、タイ、フィリピン、ブルネイ、ベトナム、マレーシア、ミャンマー、ラオス）で

あるが、全体の30%以内であれば、オーストラリア、ニュージーランド、インドを含めることが可能である。20年度後期より本プログラムは開始されたが、その初年度は計8件が採択され、その

うち化学分野は、分子研の主催する下記プロジェクト1件であった。また21年度前期に第二期の募集が行われ、計18件が採択され、規模が拡大された。

分子研が主催するプロジェクト課題

するための基礎研究基盤の確立は極めて重要である。本交流事業においては、環境・エネルギー問題に関わる基礎科学に関して、主として学位取得前後の若手研究者を広く招へいし、また

本交流事業後のフォローアップとしての共同研究体制を確立し、自国における基礎研究の継続を力強くサポートすることで、基礎科学の定着を推進することを目的としている。

20年度後期においては、応募がお盆前後の極めて短い期間のみであり十分な準備期間と協力体制が整わなかったため、まずは13研究室（うち分子研10、



名は『「環境・エネルギー」基礎研究基盤の確立』である。現代自然科学が解決すべき問題のひとつである環境・エネルギー問題において、東アジア諸国における自国での研究開発を可能に

所外3)を受入研究室としてスタートした。公募を原則とし、各候補者に対しresearch proposalおよび帰国後のfuture planの提出を求め、その妥当性や将来性等に関して審査することによ



り決定した。

実際の募集は、

- 1) 受入教員の直接推薦
- 2) 指定交流相手機関からの推薦（学内公募を原則）
- 3) ホームページを利用した公募

の順で募集を行った。指定交流相手機関は以下の通りである：チュラロンコン大学（タイ）、マラヤ大学（マレーシア）、南洋工科大学、シンガポール国立大学（シンガポール）ベトナム科学技術アカデミー（ベトナム）、インド国立化学技術研究所（インド）。

その結果、直接推薦より3名、交流

機関推薦5名、公募3名、計11名と、比較的バランスのとれた採択となった。実際の志望者は交流機関内公募を含めて把握しているだけで数十名にも及んでおり、本プロジェクトに対する大きな関心が伺いしれる。国別ではインドネシア1名、シンガポール1名、タイ5名、ベトナム2名、インド2名と、若干今回はタイに偏った結果となった。その理由は、タイ国内において積極的に本事業に対して周知がされたのも一因であるが、本事業の原則として研究者の国籍で採否が決まる点があり、シンガポール国内の大学で学ぶ多くの中国国籍などの対象外地域の研究者が採択できなかった影響も大きい。またキャリアの内訳は、博士研究員7名、博士課程学生4名となった。

実際の招へいは2009年1月末より3月末にかけて、分子研、大阪大学を受入機関として行われた。また3月9日（月）は全員が分子研に揃う機会があったので、全体会議として、分子研（計算科

学研究センター、UVSOR、分子スケールナノサイエンスセンター）所内見学および全体討論／懇親会を開催した。

参加者の感想から、本プログラムが東南アジア諸国にとって大きな期待を持って受け入れられていることが伺われた。それぞれの国の状況により技術研修的な要素が大きい場合などもあるが、すでに国際共同研究につながるような科学的伸展を示したプロジェクトもあり、実際既に論文発表も行われている。このような各研究者本人のレベル向上や分子研との共同研究体制の確立にとどまらず、帰国後も参加者同士の横のつながりが広がっており、将来のアジア圏全体への分子科学ネットワーク形成へ向けてのひとつのチャネルとして機能していくことが期待される。

なお、21年度前期にも同プログラムが採択され、13名の招へい、ならびに7月31日の全体会議／ミニシンポジウムが予定されている。

## 02

### 日本学術振興会アジア研究教育拠点事業「物質・光・理論分子科学フロンティア」 中日機能性超分子構築シンポジウムin北京

報告：物質分子科学研究領域 准教授 江東林

JSPSアジアコアプログラム中日機能性超分子構築シンポジウムが、去る12月20日から21日にわたって、中国科学院化学研究所において執り行われた。会の始めに、中国科学院化学研究所の副所長のDeqing Zhang先生から、日本及び中国の参加者に対して、歓迎の言葉を頂いた。次いで日本側と中国側の講演者を迎え、計27件の招待講演が行われた。また参加した若手研究者によるポスター発表計7件が行われた。本会議は、両国の機能性超分子分

野で活躍されている第一線の若手研究者を一同に集め、集中的に議論する機会を提供することで、最前線の研究成果を報告するとともに、相互理解を深めることを目的としている。このようなシンポジウムを通じて、当分野の若手ネットワークの構築を目指した。この観点から、本シンポジウムは、当分野で活躍されている30-40代の若手教授、准教授を中心に招待講演を行い、2国間の若手研究者に積極的に交流する場を与え、将来的にアジアにおいて活

発な人的交流、情報交流を担える人材の育成も目標の一環である。

本シンポジウムでは、自己組織化を中心テーマに、幅広い分子群をカバーする招待講演とポスター発表が実施され、基礎研究としての深さと応用への展開の広がり両面から、日中両国研究の最前線を一望することができた。本JSPSアジアコアプログラムの支援のもと、分子科学研究所に加え、東京大学、京都大学、名古屋大学、大阪大学、九州大学、立命館大学等の研究機

関から第一線で活躍されている12名の研究者をお招きした。また、若手研究者として博士課程学生や博士研究員計7名が参加し、ポスター発表を行った。中国側では、中国科学院化学研究所の

他に、北京大学、清華大学、吉林大学、中国科学院上海有機化学研究所などの重要研究機関からも講演者が招待された。研究内容は異分野を横断するものが多く、化学研究所及び関連大学から

多数の大学院学生や博士研究員が参加し、長時間にわたって熱心に質疑・議論を行うことができた。また、次年度のシンポジウムは日本での開催という希望があった。



### China-Japan Joint Symposium on Functional Supramolecular Architectures in Beijing of JSPS ASIAN CORE Program for Frontiers of Materials, Photo, and Theoretical Molecular Sciences

開催日時：平成20年12月20日～21日

開催場所：中国科学院化学研究所

講演：27件 ポスター発表：7件 参加者人数：59名

#### December 20th

12:00-13:30 Lunch (中关新园)

13: 50-14:00 Open remarks by Deqing Zhang & Donglin Jiang

Chairperson: Donglin Jiang (14:00-16:00)

14:00-14:30 **Xi Zhang** (Tsinghua University)

Supramolecular Amphiphiles: New Strategy for Controlled Molecular Self-assembly and Disassembly

14:30-15:00 **Yoshio FURUSHO** (Nagoya University)

Synthesis of Artificial Double Helices and Their Interstrand Molecular Recognition

15:00-15:30 **Linqi Shi** (Nankai University)

Chiral Polymeric Micelles by Assembly of Achiral Porphyrins and Block Copolymers

15:30-16:00 **Shuichi HIRAOKA** (The University of Tokyo)

Dynamic Supramolecular Capsules Consisting of Hexagram-Shaped Molecules

16:00-16:15 Coffee Break

Chairperson: Xi Zhang (16:15-18:15)

16:15-16:45 **Yuguo Ma** (Peking University)

Copper-Free Huisgen 1,3-Dipolar Cycloadditions in Crystals Mediated by Arene-Perfluoroarene Interaction

16:45-17:15 **Donglin JIANG** (Institute for Molecular Science)

Topological Design of Sheet-Shaped Macromolecules and Organic Frameworks

17:15-17:45 **Hua Jiang** (Institute of Chemistry, CAS)

Supramolecular Architecture of 8-Halidequinoline Oligoamides

17:45-18:15 **Akihiko TSUDA** (Kobe University)

Spectroscopic Visualization of Vortex Flows Using Supramolecular Porphyrin Nanofibers

**December 21th**

Chairperson: Deqing Zhang (8:00-10:00)

8:00- 8:30 **Shu Wang** (Institute of Chemistry, CAS)Conjugated Polyelectrolytes as Platforms for  
Biomacromolecule Detections8:30- 9:00 **Hiromitsu MAEDA** (Ritsumeikan University)Charge-by-Charge Assemblies from  $\pi$ -Conjugated Acyclic Anion Receptors9:00- 9:30 **Wenping Hu** (Institute of Chemistry, CAS)

Transport Properties of Molecular Assemblies

9:30-10:00 **Kazunori MATSUURA** (Kyushu University)

Self-assembly of C3-Symmetric Peptide Conjugates in Water

10:00-10:15 Coffee Break

Chairperson: Shuichi Hiraoka (10:15-12:15)

10:15-10:45 **Deqing Zhang** (Institute of Chemistry, CAS)

Chemo-/Biosensors Based on Aggregation-Induced Emission (AIE)

10:45-11:15 **Tetsuro MURAHASHI** (Osaka University)

Assembling and Shaping of Multiple Metal Atoms by Unsaturated Hydrocarbons

11:15-11:45 **Hongbing Fu** (Institute of Chemistry, CAS)

Organic One-dimensional Nanostructures for Optical Waveguides

11:45-12:15 **Weishi Li** (Shanghai Institute of Organic Chemistry, CAS)

Amphiphilic Molecular Design as a Rational Strategy for Tailoring Bicontinuous Electron Donor and Acceptor Arrays

12:15-13:00 Lunch

Chairperson: Yanhou Geng (13:00-15:00)

13:00-13:30 **Yasuhiro MORISAKI** (Kyoto University)Synthesis of  $\pi$ -Stacked Polymers Consisting of Layered Aromatic Rings13:30-14:00 **Zhaohui Su** (Changchun Institute of Applied Chemistry, CAS)

Controlling Surface Wettability Using Counterions in Electrostatic Self-assembled Multilayers

14:00-14:30 **Yasujiro MURATA** (Kyoto University)

Synthesis and Properties of Endohedral Fullerenes Encapsulating Molecular Hydrogen

14:30-15:00 **Bin Tong** (College of Materials Science and Engineering, Beijing Institute of Technology)Self-Assembled Multilayers of Transition Metal and  $\pi$ -Conjugated Complexes: Formation and Characterization

15:00-15:15 Coffee Break

Chairperson: Hiromitsu Maeda

15:15-15:45 **Zhaohui Wang** (Institute of Chemistry, CAS)

High-performance Organic Semiconductors Based on Hetero-atoms Decorated Polycyclic Aromatics: Synthesis, Self-assembly and Property

15:45-16:15 **Yanhou Geng** (Changchun Institute of Applied Chemistry, CAS)

Anthracene and Phenanthrene as Building Blocks for Novel Conjugated Materials

16:15-16:45 **Munenori NUMATA** (Kyoto Prefectural University)

Creation of Supramolecular Nanoarchitectures Utilizing the Polymer Wrapping by Helix-forming Polysaccharides

16:45-17:15 **Ran Lu** (Jilin University)

New Organogel System with Controllable Fluorescence Emission

17:15-17:45 **Shu SEKI** (Osaka University)

Intra- and Inter-Molecular Mobility of Charge Carriers in Conjugated Organic Crystals, Macromolecules, and Supramolecular Architectures

17:45-18:15 **Atsushi TAKANO** (Nagoya University)

Characteristic Self-Assembled Structures from ABC Star-Shaped Terpolymers

18:15-18:45 **Zhishan Bo** (Institute of Chemistry, CAS)

Three-Dimensional Conjugated Polymers as Efficient Light-Emitting Materials

19:00 Dinner

03

## 日本学術振興会アジア研究教育拠点事業「物質・光・理論分子科学フロンティア」 ナノケミカルバイオロジーアジアコアシンポジウム

報告：生命・錯体分子科学研究領域 教授 宇理須恒雄

近年発展の著しいナノケミカルバイオロジーの分野の若手研究者を中心に集まり、最先端の研究内容を討論し当該分野のアジアにおける研究水準の一層の向上を目指す他、研究者間の交流を通じて相互理解を深めた。より効果的な交流を図るため、日本ナノメデシン交流協会の第2回ナノメデシン国際シンポジウムの分科会セッションとして開催した。日本側参加者数78名中、28名が本会経費による参加者でナノサイエンス、ナノバイオ材料、脳神経科学の招待講演をおこなった、また、台湾（2名）、中国（2名）、韓国（2名）の参加者はすべて招待講演を行った。その他46名（うち1名は韓国）の参加者は全員ポスターセッションの発表を行なった。

西道隆臣博士（理化学研究所）、富山貴美博士（大阪市立大）など世界を代表するアルツハイマー研究者をまじえ、脳神経科学およびアルツハイマーを中心とする神経変性疾患について、討論



をすることができた。

将来を担う若手研究者が活発に交流することによりお互いに刺激をしあい、活性化に役立ったと考えられる。特に、日本の当該分野の優秀な若手研究者に、アジア、特に中国、韓国、台湾の当該分野の急速な発展ぶり、と、当地の若手研究者の活躍ぶりを直接に見、肌で感

ずることにより、みずからの責務の重要性を自覚する機会となった。

また、ナノメデシン国際シンポジウムとの連携は、アジアコア参加者の交流の輪と視野を広げるうえで、大変有効であった。集合写真とプログラムを添付する。

### Asian core symposium on nano-chemical biology

#### February 4 (Wed)

16:00-18:00 Registration  
18:00-20:00 Get Together Party

#### February 5 (Thu)

9:00-9:10 Opening Remark  
9:10-9:50 "Supra-Molecular Nanodevices for Gene and Drug Delivery -Challenges to Smart Molecular Therapy-"  
O-5-01 **Kazunori Kataoka** (Tokyo Univ., Japan)  
9:50-10:30 "Biointerface -Analysis+Design+Application-"  
O-5-02 **Hiroo Iwata** (Kyoto Univ., Japan)  
10:50-11:30 "Imaging and Targeting of HIF-1-active microenvironment"  
O-5-03 **Shinae Kizaka-Kondoh** (Kyoto Univ., Japan)  
11:30-12:00 "Surface-Anchoring of Genetically-Engineered Growth Factors onto Substrates for Their Efficient Presentation toward Cells"  
O-5-04 **Koichi Kato** (Kyoto Univ., Japan)  
13:00-13:40 Controllable Surface Dispersion of Single Molecules and Nanoparticles with Molecular Template"  
O-5-05 **Li-Jun Wan** (Chinese Academy of Sci., China)  
13:40-14:20 "Development of Multi-Functional High-Speed NC-AFM in Liquids"  
O-5-06 **Yan-Jun Li** (Osaka Univ.; JST-CREST, Japan)  
14:30-15:10 "A Magic Bullet Approach to Cancer: REIC/Dkk-3 Based Nanobio-Targeted Therapy"  
O-5-07 **Yuji Kashiwakura** (Okayama Univ., Japan)

開催日時：平成21年2月4日～7日（4日間）  
開催場所：岡崎コンファレンスセンター

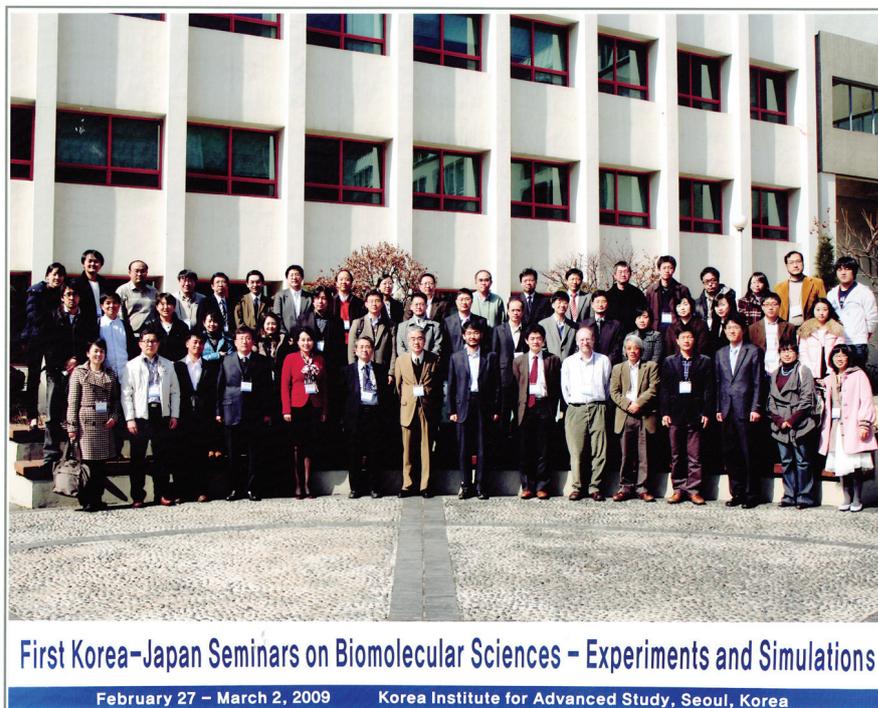
15:10-15:50	"Bio-Imaging and Dynamics of Functional Nano-Particles"
O-5-08	<b>Motohiro Takeda</b> (Tohoku Univ., Japan)
16:10-16:30	"Effect of Surface Functional Groups on Protein Adsorption and Cell Adhesion Using Self-Assembled Monolayers"
O-5-09	<b>Yusuke Arima</b> (Kyoto Univ., Japan)
16:30-16:50	"In vivo Imaging of Membrane Dynamics in Metastatic Tumor Cells"
O-5-10	<b>Kohsuke Gonda</b> (Tohoku Univ., Japan)
16:50-17:10	"Cell Surface Modification for Bioartificial Pancreas"
O-5-11	<b>Yuji Teramura</b> (Kyoto Univ., Japan)
17:10-17:30	"Development of Nano-Fiber Covered Stents Using Electrospinning"
O-5-12	<b>Hiroyuki Tonami</b> (Kyoto Univ., Japan)
17:30-17:50	"Layer Structure of Adsorbed Antibody Molecules Binding Antigen AFP"
O-5-13	<b>Shuichiro Kuwajima</b> (Kyoto Univ., Japan)
17:50-18:10	"Application of Micron-Spiked Substrate of Stainless Steel For Gene Transfer Device"
O-5-14	<b>Naoki Miyano</b> (Kyoto Univ., Japan)
<b>February 6 (Fri)</b>	
9:00-9:40	"Myocardial Regeneration for Sever Heart Failure"
O-6-01	<b>Yoshiki Sawa</b> (Osaka Univ., Japan)
9:40-10:20	"Imaging and Reaction Dynamics in Model Membranes: Soft Nanoscience"
O-6-02	<b>Steven G. Boxer</b> (Stanford Univ., USA)
10:40-11:20	"Novel Mass Spectrometry Technology Development for Biomarker Discovery"
O-6-03	<b>Chung Hsuan Winston Chen</b> (Academia Sinica, Taiwan)
11:20-12:00	"Bio Application of Multifunctional SERS Dots <sup>TM</sup> "
O-6-04	<b>Yoon-Sik Lee</b> (Seoul Nat'l. Univ., Korea)
13:00-13:40	"Membrane Targeted Nanotherapy with Hybrid Liposomes for Tumor Cells Leading to Apoptosis"
O-6-05	<b>Ryuichi Ueoka</b> (Sojo Univ., Japan)
13:40-14:10	"DDS Application of Carbon Nanohorns"
O-6-06	<b>Masako Yudasaka</b> (AIST, Japan)
14:10-14:40	"Molecular Recognition by Well-Defined Solid Surfaces"
O-6-07	<b>Toshio Ogino</b> (Yokohama Nat'l Univ., Japan)
15:00-15:30	"The Role of Mechanical Forces in the Regulation of the Cell Microenvironment"
O-6-08	<b>Maria Mitsi</b> (ETH Zurich, Switzerland)
15:30-16:00	"Peptide/Protein-Induced Pore Formations in Lipid Membranes: the Single GUV Method Study"
O-6-09	<b>Masahito Yamazaki</b> (Shizuoka Univ., Japan)
16:00-16:30	"Micropatterned Phospholipid Membranes on Solid Substrate as a Platform for Biotechnological and Biomedical Applications"
O-6-10	<b>Kenichi Morigaki</b> (AIST, Japan)
16:30-18:30	Poster Session
18:30-20:30	Banquet
<b>February 7 (Sat)</b>	
9:00-9:40	"Metabolism of Amyloid $\beta$ Peptide and Alzheimer's Disease"
O-7-01	<b>Takaomi Saido</b> (RIKEN, Japan)
9:40-10:10	"Recent Development in Microscopic Analysis Using Two-Photon Excitation and Non-Linear Process"
O-7-02	<b>Tomomi Nemoto</b> (Nat'l. Inst. Physiol. Sci.; JST-CREST, Japan)
10:30-11:00	"Molecular Science Approach with Neural Network System"
O-7-03	<b>Tsuneo Urisu</b> (Inst. Molec. Sci., Japan)
11:00-11:30	"Strategic Design of Protein-Based Optical Modules for the Study of Neural Network"
O-7-04	<b>Hiromu Yawo</b> (Tohoku Univ., Japan)
11:30-12:00	"Nanoparticle-Assisted Laser Desorption/Ionization Based Mass Imaging with Cellular Resolution for Medical Application"
O-7-05	<b>Mitsutoshi Setou</b> (Hamamatu Univ. School of Medicine, Japan)
13:00-13:40	"TWires, Reporters and Information Capsules: Cellular Journalism with DNA"
O-7-06	<b>Yamuna Krishnan</b> (Nat'l. Center for Biol. Sci., India)
13:40-14:20	"Protein Hydrogen Bond Energetics in Diverse Environments"
O-7-07	<b>Dah-Yen Yang</b> (Inst. Atomic Molec. Sci., Taiwan)
14:20-14:50	"Computational Analysis of Behavior of Waters on Lipid Membrane"
O-7-08	<b>Tyuji Hoshino</b> (Chiba Univ., Japan)
15:00-15:30	"Diffusion Characteristics of Single Molecule in Lipid Bilayer through Meta Nanogate"
O-7-09	<b>Kei Murakoshi</b> (Hokkaido Univ., Japan)
15:30-16:00	"Ion Channel Sensors Based on Artificial Bilayer Lipid Membranes"
O-7-10	<b>Ayumi Hirano-Iwata</b> (Tohoku Univ., Japan)
16:10-16:40	"Oligomer A $\beta$ as the Central Molecule in Alzheimer's Disease"
O-7-11	<b>Takami Tomiyama</b> (Osaka City Univ., Japan)
16:40-17:20	"A-beta Enhance the ATBF1 Expression Responsible for the Neuronal Cell Death"
O-7-12	<b>Cha-Gyun Jung</b> (Nat'l. Inst. Longevity Sci., Japan)
17:20-17:50	"Is A $\beta$ Immunotherapy Working ?"
O-7-13	<b>Etsuro Matsubara</b> (Hirosaki Univ., Japan)
17:50-18:00	Closing Remark

## 日本学術振興会アジア研究教育拠点事業「物質・光・理論分子科学フロンティア」 韓日生体分子科学セミナー(実験とシミュレーション)報告

報告：生命・錯体分子科学研究領域 教授 桑島邦博

平成21年2月27日から3月1日の3日間にわたって、韓国ソウルにある Korea Institute for Advanced Study (KIAS) において第1回の Korea-Japan Seminar on Biomolecular Sciences—Experiments and Simulations (韓日生体分子科学セミナー(実験とシミュレーション))を開催した。日本側の世話人は桑島(分子研)、平田(分子研)、青野(分子研)の3名、韓国側の世話人は Jooyoung Lee 教授(KIAS)と Hawoong Jeong 助教授(KAIST)の2名であったが、韓国の KIAS での開催であったので、プログラム・アブストラクト作成からホテルの手配までのほとんどを Lee 教授にご尽力いただいた。

日本と韓国は距離的にも近く、共同研究や共同セミナーなどを通じた研究交流を進めることが今後の研究の発展や次世代を担う若手研究者の育成にとって有益である。しかし、蛋白質科学などの生体分子科学の分野における日韓の共同セミナーは、私の知る限り、今まで開かれたことがなかった。日本では、平成12年に日本蛋白質科学会が設立され、蛋白質を始めとする生体分子の物理化学に関する研究が活発化している。また、韓国においても、KIAS のグループが中心となって、Korean Protein Society が設立されており、蛋白質などの生体分子科学をより一層推進しようとする機運がある。そこで、今回、「韓日生体分子科学セミナー—実験とシミュレーション」を韓国で開催することにより、両国のこの分野における研究交流を深め、研究の発展と若手研究者育成に役立てようというのが今回のセミナー開催の目的である。そのため、昨年、標記のアジア研究教



First Korea-Japan Seminars on Biomolecular Sciences - Experiments and Simulations

February 27 - March 2, 2009

Korea Institute for Advanced Study, Seoul, Korea

育拠点事業「物質 光 理論分子科学フロンティア」にセミナー開催の申請をして認められ、今回のセミナー開催となった。

セミナーの内容としては、日韓両国の口頭研究発表が約半数ずつを占め、相互のインタラクティブな学術交流が持たれた。日本側からの参加者は、主催機関である分子科学研究所から12名(教授6名、准教授1名、助教1名、ポスドク3名、大学院生1名)に加え、東京大学、お茶の水大学、大阪大学、理化学研究所から各1名と名古屋大学から2名の参加があり、計18名であった。韓国側からは、KIAS, KAIST, POSTECH, Seoul National Univ., Yonsei Univ., Soongsil Univ., Gyeongsang National Univ., Pusan National Univ., Chungang Univ., Konkuk Univ., Sookmyung Women's Univ. から計15名の参加があった。こ

れ以外に、KIAS を訪問中であった Univ. California (Irvine) の Gross 教授も参加発表されたので、参加発表者の合計は34名であった。発表者以外に聴講参加者もいたので、それも合わせると参加者数は50名を上回ったと思われる。

発表内容としては、蛋白質立体構造形成(フォールディング)、生体分子の一分子測定、生体分子系の分子シミュレーション、生体分子系のNMRと結晶構造解析、酵素反応機構、複雑系ネットワークのダイナミクスなどであった。

今回のセミナーは韓国側の準備が良く整っていたこともあり、終始和やかな雰囲気であった。第2回の日韓生体分子科学セミナーは12月22-23日の両日、名古屋大学にて開催される予定である。

## 05 本学術振興会アジア研究教育拠点事業「物質・光・理論分子科学フロンティア」 アジアコア教育研究拠点プログラム「冬の学校」および「年次会議」報告

報告：光分子科学研究領域 教授 大島康裕

分子科学研究所は、JSPSアジア研究教育拠点（アジアコア）事業として、「物質・光・理論分子科学のフロンティア」と題して中国・韓国・台湾・日本間での研究教育交流を平成18年度よりスタートしている<sup>1)</sup>。本アジアコア事業の一環として、拠点機関である中国科学院化学研究所（ICCAS）・分子研・台湾原子分子科学研究所（IAMS）・韓国科学技術高等研究所（KAIST）が毎年度持ち回りで担当して「アジアコア冬の学校」を開催している。第1回は2007年12月に北京のICCASにて開催され、100名近い学生・若手研究者が参加し、第2回は2008年1月に岡崎コンファレンスセンターにて総研大冬の学校との合同開催の形で実施され、総勢135名（内アジアコア事業関連のICCAS・KAIST・IAMSからの参加は34名）が参加した。本年度はIAMSの御世話で2009年1月16日（金）～19日（月）国立台湾大学（台湾・台北）にて第3回が開催された。日本から21名（教授4名、その他は助教・博士研究員・総研大生）が参加し、韓国から22名、台湾は64名、その他諸国から5名であった。残念ながら、日程調整の問題で中国ICCASからの参加はなかった。

今回の冬の学校では第2回の形式を基本的に引き継いで、一般講義、全体講義、ポスター発表が行なわれた。日程の詳細は別記のプログラムを参照されたい。一般講演では、アジアコア事業に参画している研究機関からの講師が、物質・光・理論分子科学の各領域における最先端のトピックスや関連事項に関する講義を行なった。全体講義では、分子科学の各領域において世界

的に活躍している、アジアコア事業以外の米国・カナダ・台湾在住の研究者を招聘し、基本事項を十分に説明して頂いた上で最先端の研究動向や今後の展望までを紹介頂いた。半年以前の出来事ゆえ記憶があやふやとなっているので各講義の詳しい説明は差し控えさせて頂くが、特に、環境やエネルギー問題と分子科学との関わりについて丁寧かつ詳細な議論が多数行われ、多くの若手参加者が真剣に聴講しているのが印象的であった。ポスター発表では、主に学生や若手研究者が自らの研究成果を発表した。全42件の発表が行なわれ、その内で分子研からの発表は17件に上った。講師からの厳しい突っ込みにも真剣に答える姿や、学生同士で和気あいあいと語らう姿が会場のあちこちで見受けられた。最終日の夕方には大学近くのホテルにて懇親会が開催され、参加者が一堂に会して、中華料理を堪能しつつ親睦を深めていた。次回、第4回の冬の学校は、本年12月に韓国ソウルで開催予定とのことである。

引き続き、2009年3月22日（日）～23日（月）に、中国・北京のICCASにてアジアコアの第3回年次会議が開催された。本会議は、アジアコア事業における共同研究・研究交流の推進と次年度へ向けての計画の進展について議論する場として毎年度末に開催されている。第1回は2007年3月に岡崎にて、第2回は2008年3月にKAIST（韓国・太田市）で開催された。これまでは、拠点4機関からの研究者が一堂に集まって会議を進行してきたが、今回は主催者である中国側の対応が遅れ詳細が決まらずにいたため、韓国と台湾からの参加が不可能となり、結果的に中国と

日本の2国間の会議となってしまった。中国の研究組織機構はその他諸国と異なる性格を持つことを考慮して、時間的余裕を持って緊密に連絡を取り合うべきであったことが反省点であり、今後改善を図る必要がある。会議自体は、日本から参加した5名と中国側の4名が各機関で実施されている研究の最新動向について口頭発表を行い、さらに、本年度実施された共同研究や各種セミナーに関してポスター形式により報告を行った。これらの発表を踏まえて、来年度の研究計画、特に、冬の学校と全体会議の開催について、時期と形式の検討を行なった。中国側の出席者は100 Talented Programに採用されている新進気鋭の教授、日本側も若手准教授や助教が主たるメンバーとなっており、両者間で活発な学術的意見交換が行なわれたのは大きな収穫と言える。

最後に、冬の学校の運営を担当されたIAMSのC.-M. Wei教授、Y.-L. Wang所長ならびに多くのスタッフの方々に、その多大なるご尽力に関して厚く御礼申し上げます。また、年次会議の際に大変にお世話になったICCASのZ. Yang教授、J. Zhang氏ほかのスタッフの方々にも御礼致します。さらに、日本サイドの事務作業を一手に引き受けて頂いている秘書の野村恵美子さんに心より感謝の意を表します。ありがとうございました。

<sup>1)</sup> 分子研レターズ第54号「アジア研究教育拠点事業」大森賢治

The Third Winter School of Asian CORE Program  
“Frontiers of Material, Photo-, and Theoretical Molecular Sciences”

**January 16 (Friday)**

18:00-20:00 Reception

開催日時：平成21年1月16日～19日

開催場所：国立台湾大学

**January 17 (Saturday)**

8:50 – 9:00 **Prof. Yuh-Lin Wan** (IAMS, Taiwan)

Opening remarks

9:00 – 10:00 **Prof. Cheng Chin** (Univ. Chicago, USA)

A new paradigm for scalable quantum control and quantum information processing based on ultracold atoms and molecules in optical lattices

10:00 – 10:30 Break

10:30 – 11:30 **Prof. Huan-Cheng Chang** (IAMS, Taiwan)

Bright fluorescent nanodiamonds: Production, characterization, and application

11:30 – 12:30 **Prof. Du-Jeon Jang** (Seoul National Univ., Korea)

Novel fabrication methods of hollow-structured nanomaterials

12:00 – 13:30 Lunch

13:30 – 16:00 Poster Session

16:00 – 17:00 **Prof. Takamasa Momose** (Univ. British Columbia, Canada)

Control of rovibrational states of molecules by coherent light

17:00 – 18:00 **Prof. Chi-Kung Ni** (IAMS, Taiwan)

Supercollisions and energy transfer of highly vibrationally excited molecules

**January 18 (Sunday)**

8:30 – 9:30 **Prof. Kristie A. Boering** (UC Berkeley, USA)

Ozone, carbon dioxide and unusual kinetic isotope effects: From single collisions to the global atmosphere

9:30 – 10:30 **Prof. Hiroki Nakamura** (IMS, Japan)

Why don't you open up a new world of molecules? Manifestation and control of molecular functions and dynamics

10:30 – 11:00 Break

11:00 – 12:00 **Prof. Seokmin Shin** (Seoul National Univ., Korea)

Understanding dynamical functionality of biomolecules by computer simulations

12:00 – 13:00 **Prof. Jyhyng Wang** (IAMS, Taiwan)

Tabletop electron accelerators and soft x-ray lasers driven by intense laser pulses

13:00 – 14:00 Lunch

14:00 – Free Time

**January 19 (Monday)**

8:30 – 9:30 **Prof. Sang Bok Lee** (Univ. Maryland, USA)

Nanotubes: From bio-nano interfaces to electronic devices

9:30 – 10:30 **Prof. Koji Tanaka** (IMS, Japan)

Conversion between chemical and electrical energies aimed to construct sustainable society

10:30 – 11:00 Break

11:00 – 12:00 **Prof. Kuei-Hsien Chen** (IAMS, Taiwan)

Nanomaterials for energy applications

12:00 – 13:00 Lunch

13:00 – 14:00 **Prof. Yuan-Pern Lee** (National Chiao Tung Univ., Taiwan)

Studies of reaction dynamics and intermediates using time-resolved Fourier-transform infrared spectroscopy

14:00 – 15:00 **Prof. Masahiro Katoh** (IMS, Japan)

Basics and recent developments in synchrotron light sources and free electron lasers

15:00 – 15:30 Break

15:30 – 16:30 **Prof. Jin Yong Lee** (Sungkyunkwan Univ., Korea)

Computational studies on molecular electronic structures and photophysical phenomena

16:30 – 17:30 **Prof. Jim Jr-Min Lin** (IAMS, Taiwan)

A new method to determine the photodissociation cross section of ClOOCl and its implications in ozone loss modeling

17:30 – 17:50 **Prof. Ching-Ming Wei** (IAMS, Taiwan)

Closing remarks

18:00 – 20:30 Dinner Party

# 1年ぶりの岡崎、3年ぶりの分子研

おくむら・ひさし

1998年慶應義塾大学工学部卒業、2002年同大学大学院理工学研究科博士課程修了、博士（理学）。東京大学工学系研究科日本学術振興会特別研究員(PD)、分子科学研究所助手、名古屋大学大学院理学研究科COE特任講師、ラトガス大学研究助手、同研究助教授を経て2009年5月より現職。



2009年5月1日付けで計算科学研究センターに着任しました。私は2002年10月から2006年3月まで理論分子科学研究系の岡本祐幸グループで助手を務めていました。その後岡本先生の異動にともなって2008年1月まで名古屋大学COE特任講師を務めました。名大に勤務していたときも岡崎のアパートから通っていたので1年3ヶ月ぶりに岡崎に、また分子研には3年1ヶ月ぶりに帰ってきたこととなります。昨年、名大からアメリカのラトガス大学に異動したときには「次、日本に帰ってきたときにはどこの都道府県に行くことになるのだろうか？」と漠然と思っていました。まさかまた分子研に赴任することになるとは全く想像していませんでした。分子研の恵まれた環境で再び研究できることを幸せに感じています。またその機会を与えていただき中村宏樹所長はじめ多くの先生方に深く感謝いたします。

以前、分子研に在籍していたときの思い出はソフトボール大会とスキーです。ご存知の方も多いと思いますが、理論・計算分子科学研究領域で作るソフトボールチームは岡崎3研究所ソフトボール大会で優勝の常連です。といっても私は強いほうのチームには入れてもらえず、2軍のピッチャー（時には2軍の控えピッチャー）をしていました。

だいたい一回戦で敗退し1軍の応援に回るパターンが多いのですが、応援もそのあとの飲み会も楽しい思い出です。また冬には良くスキーに連れて行っていただきました。特に平田文男先生はスキーがお上手なのでよく教えていただきました。おかげで私もだいぶ上達しました。今後も分子研の方々ソフトボールやスキーができるのを楽しみにしています。

自分の研究室を持つというのは初めての経験なので、周りの先生方のアドバイスをいただきながら試行錯誤しているところです。2009年6月現在、私の研究室には私しかいません。いずれは私の研究室にも人が来てくれると思いますが、その人たちが私の研究室から転出するときには、私が以前分子研から転出したときに思ったように、「この研究室にいて良かったな」と思ってもらえるような研究室を作りたいと思っています。良かったと思ってもらえるには第一に良い成果がでることが重要ですが、研究とは苦勞せずに成果がでるものではありません。私の好きな言葉に「良く学び良く遊べ」があります。良く学び良く遊んで研究の苦勞と同じくらい多くの楽しい思い出もつくってほしいと思います。

私の専門は分子動力学シミュレーションです。特にタンパク質など生体

物質のシミュレーションをおこなっています。タンパク質には多くの自由エネルギー極小構造があります。このため通常の分子動力学シミュレーションではこれらの極小構造にトラップされてしまい、広い範囲の構造を探索できません。そこで生体分子の分子動力学シミュレーションをより効率的におこなう新しい手法を開発しています。現在興味ある研究テーマは以下のとおりです。

## ①マルチバーリック・マルチサーマル法の開発

温度や圧力を変えると分子の形は変わります。特に生体分子について温度や圧力を変えたときの構造の変化を理論的に研究することはこれまで困難でした。この問題を解決するためマルチバーリック・マルチサーマル法を提案しました（図1参照）。この方法を使うと生体分子の各構造のエンタルピー差や体積差を精度良く計算できます。エンタルピー差と体積差は各構造の存在確率がそれぞれ温度、圧力とともにどのように変化するかを示す重要な物理量です。これらの物理量を分子シミュレーションで求めたのは本研究が初めてです。この方法を用いることにより高温・高圧下での生命現象を理論的に解析できると考えています。

### ②部分的マルチカノニカル法の開発

これまで提案されてきたシミュレーション手法には大きな系に適用できないという問題がありました。この問題を解決するために部分的マルチカノニカル法を提案しました。この方法では重要なポテンシャルエネルギー項についてだけ広くサンプルするので大きな系にも適用しやすくなります。この手法をタンパク質の折りたたみシミュレーションに応用しようと考えています。

### ③剛体分子の定温シンプレクティブ分子動力学法の開発

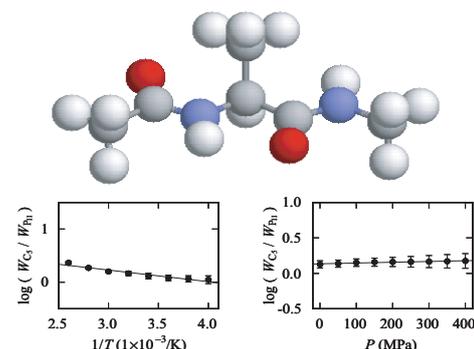
シンプレクティブ分子動力学法と総称される手法では長時間シミュレーションを実行してもハミルトニアンに誤差が生じません。カノニカルアンサンブル、定温定圧アンサンブルにおいて剛体分子のシンプレクティブ分子動力学シミュレーションをおこなう手

法を私は提案しました。この手法を用いると時間刻み幅を4 fsに設定した場合でもハミルトニアンはよく保存します。これは時間刻み幅を従来のアルゴリズムにおける値0.5-2 fsよりも長く設定でき、高速かつ安定にシミュレーションをおこなえることを示しています。この手法はタンパク質や水分子の分子動力学シミュレーションを高速化するために有効な手法です。

### ④独自の分子動力学シミュレーションプログラム (GEMB) の開発

私はこれまで独自にGeneralized-Ensemble Molecular Biophysics (GEMB) プログラムを開発してきました。このプログラムには以下の特徴があります。

- (1) 拡張アンサンブル分子動力学法により多くの構造を効率よく探索できる。
- (2) シンプレクティブ解法を採用



しているのでシミュレーションを安定に実行できる。

この2点を兼ね備えたプログラムにはありません。今後新たに開発した手法も本プログラムに実装し生体分子系に応用していきたいと考えています。

まだいたらぬ点が多いかと思いますが、今後とも皆様のご指導、ご鞭撻のほどよろしくお願いいたします。

## 赤外分光法によるタンパク質の構造・機能相関研究に魅せられて

ふるたに・ゆうじ

1999年京都大学理学部卒業、2001年同大学大学院理学研究科修士、2004年博士課程修了、博士(理学) 2003-2005年学術振興会特別研究員、2006-2008年名古屋工業大学大学院工学研究科助手、助教を経て、2009年3月より現職

趣味：分子科学研究の歴史を知ること(回想の水島研究室：科学昭和史の一断面)



2009年3月より分子研に赴任致しました。よろしくお願いいたします。これまでの経歴を簡単に説明します。京都大学大学院修士課程に在学中は、七田芳則教授の研究室において、視物質口ドブシンの二次元結晶化と電子線回折

法による立体構造解明を目指した研究(藤吉好則教授との共同研究)を行っていました。博士課程に進学後は、当時七田研究室に在籍されていた神取秀樹先生の指導のもと、光受容タンパク質口ドブシンの光エネルギー・情報変

換機構について赤外分光法を用いた研究を行ってきました。2001年に神取先生が名古屋工業大学に異動され、私も依託学生として指導を受けるべく、名古屋に引っ越しました。その後は日本学術振興会特別研究員、名古屋工業大

学の助手、助教を経て、現在に至ります。これまで一貫して、光受容タンパク質ロドプシンの研究を行ってきました。

### 光受容タンパク質ロドプシンについて

ロドプシンには、視覚ではたらく視物質ロドプシン（11-*cis*型レチナールを発色団とする）と古細菌から見つかった古細菌型ロドプシン（*all-trans*型レチナールを発色団とする）があり、両者とも7回膜貫通型ヘリックスを基本構造とし、類似点が多く見られるが、進化的にはまったく異なる起源から生じたと考えられています。前者は基本的には光を受けると退色し、新たに11-*cis*型レチナールを加えないと再生しないが、後者は光サイクル反応を示し、光反応後も元の状態に戻るために、実験的な取り扱いが比較的容易です。また、前者の試料は生体試料を元に精製を行うか、培養細胞を用いて強制発現させることで、試料を得る必要があります。特に培養細胞を用いた試料調製は、大腸菌での発現が可能な古細菌型ロドプシンに比べると多くの研究費と手間を必要とするが、得られるタンパク質量は極めて少量であるために物理化学的な計測をするには覚悟が必要となります。そのため、ロドプシンの光-エネルギー・情報変換機構に関わるプロトン移動やタンパク質間相互作用など機能発現をもたらす分子機構解明は、古細菌型ロドプシンを中心に研究が発展してきました。次に、私がこれまでに行ってきた赤外分光法による古細菌型ロドプシンの分子機構解明に関する研究について概説します。

### 光駆動プロトンポンプ活性と内部結合水に関する研究

一般的にプロトンポンプ機構において、アスパラギン酸やグルタミン酸だけで

なく、タンパク質内部の水分子が重要な役割を果たしていることがよく指摘されています。私は、様々な古細菌型ロドプシンに対して網羅的な解析を行うことにより、強い水素結合を形成した水分子の存在と光駆動プロトンポンプ活性に相関が見られることを明らかにしました<sup>1)</sup>。また、2008年にはバクテリオロドプシンに対する時間分解赤外分光計測を行い、プロトンポンプ機能に関与する水分子のOH伸縮振動のダイナミクスを実時間で観測することに成功し、長年の謎であったM中間体形成時に観測される2000-1800 cm<sup>-1</sup>のコンティナムバンドがプロトン化水クラスターに由来することを明らかにしました<sup>2)</sup>。

### ファラオニスフォポロドプシンの光情報伝達機構に関する研究

古細菌の負の走光性に関与するファラオニスフォポロドプシン（ppR）に対して赤外分光計測を行い、その情報伝達機構に関わる構造変化を明らかにしてきました。光異性化直後に形成されるK中間体においてレチナールのC14位がThr204と立体障害を起こし、その結果、Thr204の水素結合がpHtrIIと複合体を形成しているときだけ変化することを明らかにしました<sup>4)</sup>。また、M中間体の形成に伴って、情報伝達タンパク質のAsn74の分子振動に変化が生じることを明らかにし、レチナールの光異性化からThr204の水素結合変化を経て、pHtrIIのAsn74へと伝わる情報伝達経路を明らかにしました。

### 今後の研究について

これまでに示したように、赤外差スペクトル法はロドプシンなどの光受容タンパク質では盛んに研究が行われ、その分子メカニズムの解明に大いに役立てられています。また、超分子にお

ける光化学反応においても、微細な構造変化を検出するのに有効です<sup>5)</sup>。しかしながら、光が関与しないタンパク質においては、その分子機構解明に十分に役立てられているとは言い難い状況にあります。最近、全反射赤外分光法により、光ではなく、イオン結合による赤外差スペクトルを計測することで、ppRの塩化物イオン結合に伴うアスパラギン酸のプロトン化を検出しました<sup>6)</sup>。この手法は、KcsAなどのイオンチャンネル、V型ATPaseなどのトランスポーターにも適用できる手法であり、現在、研究を進めています。今後、光受容タンパク質だけでなく、他の膜タンパク質についてもケージド化合物やストップフロー法を活用することでマイクロ秒程度の時間分解計測を目指し、X線結晶構造からは見えてこないタンパク質のダイナミックな分子実態に迫りたいと考えています。

### 最後に

X線および電子線結晶構造解析やNMR分光法は、タンパク質の構造をきれいな分子モデルとして示せるため、研究者だけでなく一般の人にも訴えかける強力な手法です。一方、振動分光法と総称される赤外分光法やラマン分光法は、1 Å以下の微細な構造変化も検出できる高精度な構造解析手法であるが、スペクトルをそのまま解析する必要があるため、一般の人のみならず研究者にも取っつきにくいものです。それでも、「分子からの手紙」とも言われるスペクトルから、タンパク質の機能発現に重要な構造変化を見いだしたときは、秘密の暗号を解読できたような楽しさがあります。最後に、ロドプシン研究に導いて頂いた七田芳則先生と、赤外分光法という魅力的な研究手法を教えて頂いた神取秀樹先生に感謝致します。

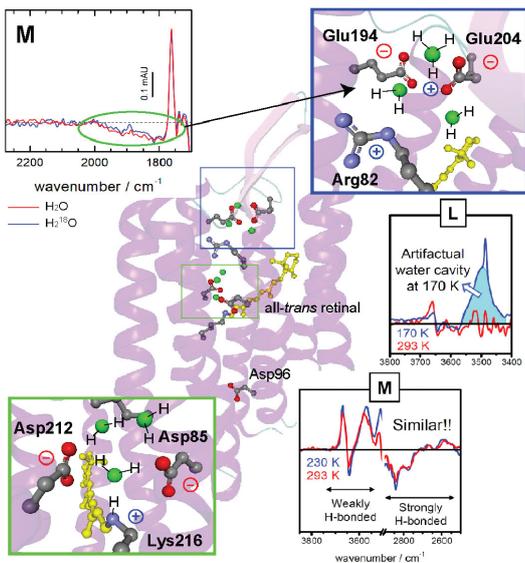


図1 バクテリオロドプシンの内部結合水と時間分解赤外差スペクトル

Glu194とGlu204の近傍にプロトン化水クラスターが存在し、M中間体形成時にプロトンを放出することを明らかにした。また、M中間体とは異なり、L中間体には、水分子のOH伸縮振動に温度効果が存在することを明らかにした。

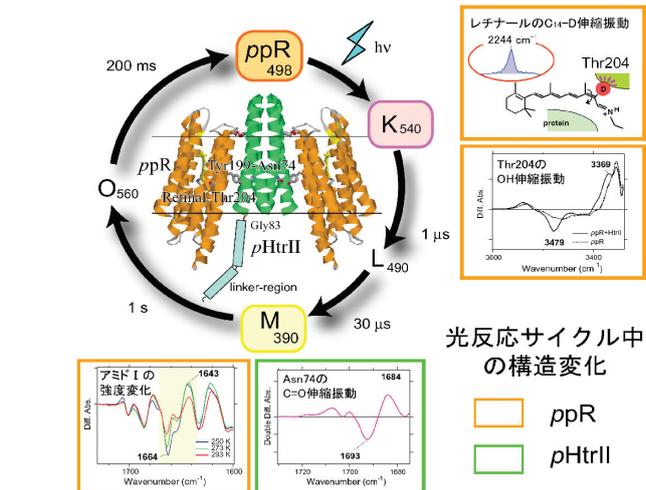
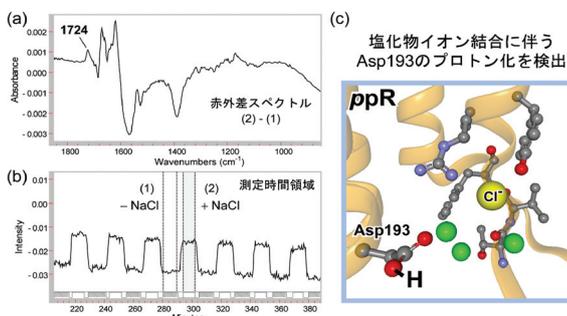
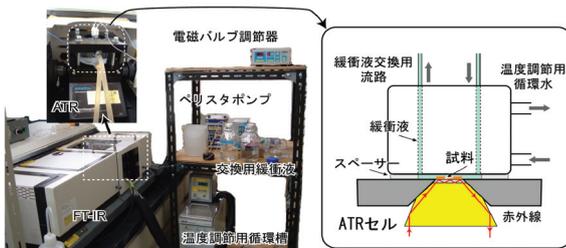


図2 ファラオニスフォロドプシンの光情報伝達に関わる赤外吸収スペクトル変化

ppRはpHtrIIと2:2の複合体を形成し、光を受容するとK, L, M, O中間体を経て元に戻る光反応サイクルを示す。これまでにKおよびM中間体において上記に示す構造変化を赤外分光法により明らかにした。

図3 全反射赤外分光法によるイオン結合誘起赤外差スペクトルの計測

ATR結晶の表面に膜タンパク質を吸着させ、組成の異なる緩衝液を交互に流すことで、イオン結合に由来する赤外吸収スペクトル変化を計測する。1724 cm<sup>-1</sup>のバンドはAsp193がCl<sup>-</sup>イオン結合に伴ってプロトン化したことを示す。

## 参考文献

- 1) Yuji Furutani, Mikihiro Shibata and Hideki Kandori, "Strongly Hydrogen-Bonded Water Molecules in the Schiff Base Region of Rhodopsins", *Photochemical & Photobiological Sciences* 4, 661-666, 2005.
- 2) Víctor A. Lórenz-Fonfría, Yuji Furutani and Hideki Kandori, "Active Internal Waters in the Bacteriorhodopsin Photocycle. A Comparative Study of the L and M Intermediates at Room and Cryogenic Temperatures by Infrared Spectroscopy", *Biochemistry* 47 (13), 4071-4081, 2008.
- 3) Motohiro Ito, Yuki Sudo, Yuji Furutani, Takashi Okitsu, Akimori Wada, Michio Homma, John L. Spudich, and Hideki Kandori, "Steric Constraint in the Primary Photoproduct of Sensory Rhodopsin II Is a Prerequisite for Light-Signal Transfer to HtrII", *Biochemistry* 47 (23), 6208-6215, 2008.
- 4) Yuji Furutani, Yuki Sudo, and Hideki Kandori, "FTIR Studies of Protein-Protein Interaction Changes between pharaonis Phoborhodopsin and its Cognate Transducer Protein", *Curr. Top. Biochem. Res.* in press.
- 5) Yuji Furutani, Hideki Kandori, Masaki Kawano, Koji Nakabayashi, Michio Yoshizawa and Makoto Fujita, "In situ Spectroscopic, Electrochemical, and Theoretical Studies on the Photoinduced Host-Guest Electron Transfer that Precedes Unusual Host-mediated Alkane Photooxidation", *J. Am. Chem. Soc.* 131 (13), 4764-4768, 2009.
- 6) Yuya Kitade, Yuji Furutani, Naoki Kamo and Hideki Kandori, "Proton release group of pharaonis phoborhodopsin revealed by ATR-FTIR spectroscopy", *Biochemistry* 48 (7), 1596-1603, 2009.



## 分子と気象



### 吉原経太郎

(首都大学東京大学院都市環境科学研究科客員教授／分子研名誉教授／北陸先端科学技術大学院大学名誉教授)

よしはら けいたろう／1960年 東京大学理学部化学科卒業、1965年 同大学院化学系研究科化学専攻博士課程中退、同年 東京大学物性研究所助手、1970年 理化学研究所研究員、1975年 分子科学研究所教授、1997年 北陸先端科学技術大学院大学教授、1999年 同副学長、2004年 豊田理化学研究所フェロー、2009年 現職。

### きっかけ

分子研を「卒業」してすでに12年になります。定年後の研究者の研究生活の一例として参考になることもあるかと思い、「OBの今」を報告します。

いくつかの「きっかけ」から、「紫外光照射による空気からの水滴生成」の現象を見出し、現在その機構と応用の可能性の研究を行っています。この研究の第1のきっかけは、1980年代初頭に遡ります。当時分子研でシリーズの研究として、ベンゼン分子の励起状態の分光と反応の研究を行っていました。ある時、中島信昭博士（現、大阪市立大理学部教授）が気相ベンゼンをKrFレーザーで照射すると液滴が生じるのを見出しました。液滴はどんどん成長して大きくなり、ついにはゆっくり落下してゆくのです。これがベンゼンの「雨？」ではなく、もしレーザー光を大気中に送って水滴を作ることができれば面白いと思いました。このことは頭に引っ掛かりながらも、分子研での本来の使命であるレーザー超高速分光の開発研究に没頭して、この問題から遠ざかって行きました。

第2の「きっかけ」は上の発見から20年以上経ってやって来ました。豊田理化学研究所で研究の機会を与えられたのです。このとき井口洋夫理事から採用にあたって3つのことを言われました。「金に頼ってはいけない」、「人に頼ってはいけない」、「自分の新しいア

イディアで仕事をせよ」とのことです。最初の2つはなかなか「きつい」条件ですが、現役の研究者でないで現役時代と同じ研究環境が与えられるというのは難しいことです。実際の豊田理研では少額の研究経費、共通実験研究補助者（テクニカルフェロー）と事務的な援助がありました。「物理化学」に申請した科学研究費は毎年断られました。「実績の無い新規」研究は認められにくいのかと思いました。しかし、最終年度には萌芽的研究に申請してやっと認められ、大いに助かりました。

### 手の届く研究

さて、実地に研究を始めると自分の「手に届く範囲の研究」が、実に楽しいものだということが分かってきました。私の場合、実験装置は簡単で、高価で複雑なものはありません。実験を企画し、実験道具の一部をホームセンターなどで購入しました。私の若い頃は戦後間もなく研究費も不足しており、秋葉原の電気街、小さな町工場などへ行って実験装置を作成しました。大学院学生の原点に戻ったような清新な気持ちを持ち続けながら実験研究ができました。また、個人でできない実験やシミュレーションは後に述べる共同研究の形で多くの方々にお世話になりました。

### 間違ったアイデア

さて、光誘起水滴生成の研究は実は

現在の機構とは全く違う考えで始めました。空気中の水分を集めて水滴を作るには、水分子を2光子イオン化してイオンが水を凝集させるのが最適だと思いました。しかし、水のイオン化ポテンシャルは12エレクトロンボルト以上で直接のイオン化は困難です。ところがArFレーザー光（6.4 eV）の2倍がY.T. Leeらの2光子イオン化スペクトルに丁度一致するではありませんか。これで研究の方針は決まりました。簡単な反応容器を作り、この中に湿潤空気を導入し、ArFレーザー光を強く集光すればうまく行くはずでした。ArFレーザーは豊田工業大学の生嶋・斎藤研究室でお借りできました。また、反応容器の高さ僅か15センチメートルの空間に大気圏を「再現」することにしました。このとんでもない考えは思わぬ幸運をもたらしました。即ち、「上層部」は冷たい上空とするためにドライアイスで冷却し、「下層部」は海に見立てて20℃近傍の水盤にしました。ここへレーザー光を集光したら、猛烈な量の粒子が生成し、粒子は激しく動きまわりました。夢中になって、家庭用デジタルカメラでこの現象を動画記録しました。実験は大成功です。この反応空間には水の過飽和状態が生じていて、これが大粒子の大量発生に役立ったことは後で分りました。過飽和状態の無い場合には「かすみ」のような水滴になって、現象を視覚的に見出すのは困難だったと思われます。実験を見

て、予想通りの水滴生成反応が起こったと思われました。

## 思わぬメカニズム

研究をさらに進めてみると、ArFレーザーを集光しなくても全く同じ現象が起こるではありませんか。その後出力のはるかに小さいペン型低圧水銀灯(185ナノメートル)でも現象が起こります。2光子励起によるイオン化機構は完全に間違っていることが分かりました。首都大学東京の梶井克純教授に大気光化学反応について教えて頂きました。オゾンホールで有名なChapman機構に類似した反応が起っているのではないかと予想されました。梶井教授が開発したHO<sub>2</sub>ラジカル反応検出装置を用いて研究した結果、結論として主として酸素とオゾンの2つの光解離が関係して過酸化水素ができていたことが分かりました。過酸化水素は蒸気圧が水よりも2ケタ以上小さくて水を周りに集めることが出来ます。豊田中央研究所の高鳥芳樹博士の助けて30の関連する素反応を含む反応シミュレーションを実施して、実験を見事に説明することができました。この他に光波長依存性や多くの温湿度条件のデータを蓄積しました。また、キャピティエーリングダウンの実験を京都大の川崎昌博教授から提案して頂き、興味深い共同研究を行うことが出来ました。

## 分子と気象

さて、光で水滴を作る現象は実際に役立つでしょうか。これはまだ分かりません。言うまでもなく水は人類/生物にとって大変に重要な分子です。気象にとって光はこれまで思われていたより重要な意義を持っているかもしれません。光を上空に送って水滴を作り太陽光を反射することが出来れば、地

球温暖化防止に役立つかもしれません。水滴が十分大きく生長できる気象条件が選べれば「人工降雨」が可能かも知れません。適切な条件の下で、大気の状態を地上から制御できるでしょうか。昨年には日本気象学会にも入会して年会で発表しました。気象研で講演・討論を行ったりしています。また、本年から豊田理研の特別課題研究「**核生成の学理と応用**」(研究会)を始めましたので、関心のある方の参加を歓迎します。

## 物質循環

分子研初代所長の赤松秀雄先生は分子研設立の目的を分子研要覧第1号(1975年)第1頁に次のように書いておられます。「限られた資源の中で生産と消費の上に成り立つ物質文明が健全に保持されるためには、諸物質の機能を深く理解し、その正しい利用をはかるのみでなく、さらに進んで物質循環の原理を取り入れなければならない。」個々の分子の性質、機能の研究と共に「物質循環」の観点が改めて重要かと思っています。4月から首都大学東京大学院都市環境科学研究科に客員教授になりました。光と水粒子の関係さらに大気との関連の解明と応用の可能性を研究したいと思っています。

## 定年後の研究

話を最初に戻します。定年後であってもこれまでに得てきた知識と経験が生きるように、日本の頭脳バンクが健全に保たれると世の中の為になるかと思えます。豊田理研での体験は、少額の資金、共同研究などを組み合わせれば、オリジナルな研究を行うことは十分可能なことを示しているのではないかと考えます。

このような研究の場が他にも増えるとういのですが。

## アドバイザー

年の功を生かして、科研費特定領域研究「分子高次系機能解明のための分子科学」(領域代表者、藤井正明教授)や戦略的創造研究推進事業さきがけ「光の利用と物質材料・生命機能」(研究総括、増原宏教授)のアドバイザーとして研究推進と若手研究者育成のお手伝いをさせて頂いています。若い方々の研究推進に少しばかりお役に立つことは大いなる生きがいです。さらに、日本学術振興会の二国間交流事業日印自然科学協力事業の委員会の仕事に注力しています。このことは別の機会に述べる機会があるとよいのですが、大きく発展している南アジアの大国インドとの二国間の研究協力は今後重要になると確信します。本レターズの読者の方々もインドについて一般的な偏見に流されず真剣に共同研究の可能性について考えて下さることを期待します。インドには優秀で意欲のある若手研究者が沢山います。共同研究申請に関心のある方は[http://www.jsps.go.jp/j-bilat/semin/nikokukan\\_boshu1.html](http://www.jsps.go.jp/j-bilat/semin/nikokukan_boshu1.html)をご覧くださいければ幸いです。



豊田理化学研究所 実験室にて。



## 食品企業における技術教育



### 宮島 清一

(宮島醤油株式会社 代表取締役社長)

みやじま・せいいち / 1976年京都大学理学部卒業、1981年大阪大学理学研究科卒業、日本大学助手、講師、1992年分子集団動力学研究部門助教授、1999年宮島醤油(株)常務取締役、2004年代表取締役社長

1999年春、私は別の人生を歩むために研究所を出ました。最後の日が近づいた頃、中村宏樹先生(現所長)と食事したさいに、「会社の経営はたいへんだぞ。君は3年もたず、げっそりと痩せて疲れ果て、きっと研究職に戻ることになるだろう。その時は相談に乗るから」と言われました。長い逡巡の末せっかく決断して前に進もうとしているのに、そんな言い方はないんじゃないか、とも思いましたが、中村先生らしい愛情表現だと思い、「その節はどうぞよろしくお願いします」と頭を下げました。

竹千代温泉のお風呂と宴会場で皆さんと盛大にお別れしましたが、私はよほど頼りなげに見えたのでしょう。半年くらい経って、伊藤光男機構長が会社まで様子を見に来られました。「何しろ分子研初の(教授会議メンバーの)民間転出だからな……」と心配されましたが、海辺のホテルでイカなどをたくさん振舞うと、少し安心された様子でした。

### 私の職業

宮島醤油(株)は今年で創業127年になる、佐賀県唐津市の会社です。代々宮島家の人が経営しており、私は6代目の社長です。会社の特徴は①「去華就実」を社是とする古い会社である、②九州(唐津)と関東(宇都宮)に製造拠点を持っている、③製造品目が幅

広い、ことです。従業員は600人(正社員350、パートタイマー250)です。直接消費者の皆さんに買ってもらう商品を作りますが、それ以外に、他の食品会社への製品・半製品の提供、外食産業への惣菜供給など、消費者から見れば裏方の部分もあります。ここでは技術教育について書きたいと思います。

### なぜ「技術立社」なのか

私が会社に入った頃、経済界では「グローバル化への対応」がしきりに叫ばれていました。1990年頃に社会主義世界体制が崩壊しました。その国々はしばしの混乱期を経て、世界の商品市場に編入されようとしていました。同時期に中国、韓国、台湾、ブラジルなどの工業化が進んだことによって、世界の資本主義経済は急速にその規模を拡大しました。加えて新しい情報通信手段によって世界の「ビジネス距離」が縮まり、世界単一市場における競争に勝ち抜くことが求められるようになりました。

わが国の電気、自動車産業などは国際競争力があるが、食品産業の生産性が低すぎるのが、経済界でしばしば問題になりました。確かに、世界各地から輸入される食品に対して、品質と価格の総合評価で上回るのには容易でない印象でした。アナリストたちからは、国内に古くて小さい会社が多すぎる。競争力のない会社を退場させ、M&A(合

併と買収)を推進して業界を整理すべきだと言われました。

しかし、わが国の特に地方の老舗企業においては、経営者と従業員の信頼関係が深く、地域経済に対する責任もあるので、事業清算やM&Aを簡単に推進すべきではありません。終身雇用の伝統を守りながら、国際化時代に伍してゆける会社を作るには、現在の従業員の力量を高めるしかない。これが「技術立社」と教育重視の方針を掲げた理由です。この5年間ほど、「従業員の成長を会社の重要課題とする」と宣言し、いろいろな取り組みをしました。その一部を紹介します。

### 宮島技術学校

2005年6月、宮島技術学校を開校しました(英語ではMITと表記します!)。従業員を対象とする社内学校です。毎年春、学生募集をします。誰でも自薦で応募できます。毎年10数名で構成し、学生たちは普段は(勤務時間外に宿題をする以外は)一般の社員と変わりませんが、月1回の開講日には朝から晩まで勉強だけをします。講義科目は物理化学、微生物学、食品加工学の3つで、各科目年間34時間程度の講義をします。私は物理化学を担当しており、だいたい高校から大学初年度の一般化学の内容を、食品分野を意識して解説します。微生物学は現役の大学教授にお願いしています。こちらは大学院程度の内容

です。この先生がおっしゃるには、大学でも「微生物学」としてこれだけの講義時間を与えられることはほとんどないそうです。食品加工学は社内の技術スタッフ数名が分担して担当します。

学生には高卒、大卒、大学院卒、それらの中退者が混在しており、年齢も知識の程度もさまざまですが、楽しく勉強しています。質問も出ます。私が力説していることは、物理化学の勉強を通して「誰もが無理ということをやってみる気迫を持って!」「簡単にあきらめない粘りを持って!」ということです。年度末には試験をして、卒業式と乾杯をします。第4期生までで51名の卒業生を送り出しました。開発や製造の現場に戻って活躍しています。

## 基礎研究室

2007年に基礎研究室を発足させました。大きく2つの分野で基礎研究をし

ています。①微生物を使った食品加工の研究。醤油、味噌、食酢が中心ですが、それ以外の新しい食品加工を模索しています。②食品の化学組成・人間の味覚・味覚センサーデータの相互関係の研究。これを味の開発と製造工程の改善に役立てようとしています。

基礎研究にはある程度の幅広さが必要ですが、私たちの規模の会社では十分なスタッフを揃えることができません。それで、大学や公設研究機関との共同研究を進めています。その中には、優れた農作物を開発する研究などもあります。

## 工場間交流研修

弊社には3つの工場（佐賀県に2つ、栃木県に1つ）があります。地元出身で、しかも長い間ひとつの仕事をやってきた人が多かったのです。しかし、技術力を高めるためには視野の広さが必要

です。また、経済環境の変化に柔軟でダイナミックに対応するためには、誰もが複数の仕事をこなすことが不可欠です。「工場の全員が多能工になろう」との呼びかけが出され、2004年に工場間交流研修が始まりました。

毎回、各工場から1-2名が選ばれ、約3ヶ月間、本務工場とは違う工場に出向します。初めての地で借り上げ住宅に住み、新しい上司や仲間とともに、新しい仕事をします。九州と宇都宮は遠いので、「言葉は通じるのか?」など人々はいろんな心配をしましたが、かけがえのない体験となっています。現在までに17回の研修が行われ、71名が参加しました。これは工場勤務正社員の34%にあたります。

研修の最終日には、各工場を光通信テレビ会議で結んで成果報告会をします。研修者は出向先の工場に対して改善提案をするのが義務となっているの



で、かなり鋭い指摘があり、そのやり取りは実に興味深いものです。終了後は勿論、乾杯します。

## 技術セミナー

科学と技術の知識を高めるために、時々、セミナーを開いています。参加が自由なところは「分子研コロキウム」と似ていますが、会社の場合、勤務時間中にそんなことはできません。勤務時間外の17時半から1時間余り実施します。社内講師、大学の先生、公設試験所や他社の研究者、医者、料理研究家などに講師をお願いしています。1999年に始め、現在までに35回実施

しました。夜の時間の自由参加行事ですが、毎回50人ほどが参加しているので、楽しい行事として定着してきたと思います。

最後に二点、感じることを書きます。

第一は、企業で働くことの楽しさです。現代の社会では人間関係が希薄化していると言われますが、製造業の現場は違います。人々は明確な数値目標を掲げ、そこに到達するために工夫し、悪戦苦闘し、その過程で苦勞と喜びを分かち合っています。少し時間はかかりますが、努力すれば労働生産性は上がり、不良品率は下がり、新商品開発

期間は短縮されます。品質管理や微生物管理のレベルも上がります。経営者は長い眼で彼らの成長に関心を持たねばならないと思います。

第二は、国内農業の強化です。世界の食料が不足しつつある中、日本農業の衰退が止まりません。お米の減反政策に象徴される日本政府の農業政策は行き詰まっています。これからどうするか、政治の役割が大きいとは思いますが、食品企業の立場でもできることがあるはずで、国内農業の強化に寄与する企業であるために何ができるか、それが今後の大きな課題になると感じています。



## 分子研はもういいや???

### 小林 克彰

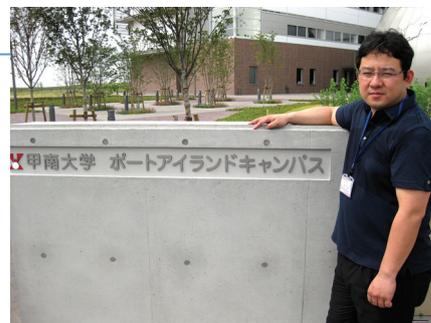
(甲南大学 先端生命工学研究所 (FIBER) 講師)

こばやし・かつあき / 1999年4月に東京理科大学理学研究科修士課程終了後、総合研究大学院大学数物科学研究科 博士後期課程に入学し、分子研へ。2003年3月、博士(理学)取得。同年4月より、岡崎統合バイオサイエンスセンター 博士研究員。2006年4月～2009年3月 中央大学理工学部応用化学科助教。2009年4月より現職。

本年(2009年)の4月に、前任の中央大学を離れ新天地に異動しました。人生初の関西地区、神戸に所在する甲南大学・先端生命工学研究所(FIBER)へ。異動の知らせを分子研にいる友人に送ったところ、「おめでとう。ところで、なんか書いてください。」と原稿依頼が。私としては彼のしている研究に近い分野のテーマを立ち上げようと思っていたところでしたので、知識をぬす……、いやアドバイスを頂戴しようとして連絡したのですが、まずは「お前

が先に何かしろ」と言った感じでしょうか。と言うわけで、この4月から開校した甲南大学ポートアイランドキャンパスより、海を眺めながら書いてみたいと思います。

私が分子研に在籍したのは1999年4月から2006年3月まで。初めの4年間は総研大・博士後期課程の学生として、後の3年は博士研究員として在籍していました。足かけ7年、非常勤としてはかなり長い部類に入るのではなうでしょうか。あれからもう、10年経



つんだなあと思います。駅から歩いて5分の家賃2万円の古いアパートに住み、毎日坂を登って2千回近く往復していました。ほぼ毎日自転車に通っていて、7年間で3台の自転車にお世話になりました。当時、私は自動車免許を取得していなかったため、どこに行くにも自転車。警察署の前の坂も「自分は若い!」と自分に言い聞かせながら頑張って自転車で登っていました。今ではもう……、登れないでしょうね。

分子研では学生時代は錯体化学実

験施設の田中晃二先生の研究室で、錯体化学の研究を行っていました。田中先生には研究のイロハをご指導いただきました。化学合成系の研究室は、現在は山手地区にほとんどが移動していますが、当時はまだ南実験棟で実験していました。私が分子研に移ったとき、ちょうど錯体化学実験施設の他の二人の先生が異動されて、同施設に一番人が少なかった時期でした。夜実験をしていると、南実験棟の1階のフロアに自分一人だけとか、そんな日々も多々ありました。人口密度の高い東京の私大から移ったので、あの環境はかなり衝撃的でした。人数が少ないことは若かった自分には寂しいことではありましたが、分子研にはいろいろな分野の先生方がいて、しかもかなり自由に先生方の居室を訪れて、いろいろとアドバイスをいただいたり、議論をさせていただいたりと言うことができたのは素晴らしいと思います。

博士号を取得後は、統合バイオサイエンスセンターの青野先生の研究室でIMSフェローとして3年間を過ごしました。分子研所内の異動ですね。公募の書類を直接所内の青野先生に提出に行き、数日後には電話で呼び出されて面接して、すぐに採用されたと記憶しています。錯体化学実験施設の博士研究員と言う話もありましたが「錯体化学はもういい」と宣言して出て行った記憶があります。……結局、青野研でも蛋白質を扱ってはいましたが、錯体化学を基本とする仕事をしてしまいました。ここで、DNAや蛋白質などの生体分子の取り扱いを学んだことは、その後の私の研究に一つの道標を与えてくれたと思っています。

分子研では研究の他にはバドミントンのサークルに入って、週1、2回汗を流していました。博士課程の1年の時

からやっていたので、こちらでも7年くらい在籍していました。夕方、2、3時間研究室を抜けてストレス発散！その後、夜に実験室に戻って実験、なんて生活をしていましたね。こちらのサークルで知り合った仲間たちとはとても仲よくしていただいて、私の分子研の生活に彩りを与えてくれました。彼らがいなかったら、研究漬けの生活のストレスで精神的に持たなかったかも知れません。今でも感謝しています。みなさん、今はどうしているかな。

その後分子研を離れ、中央大学理工学部応用化学科に助教として赴任するときには、確か「生化学はもういい」と友人に言って出て行った記憶があります。東京ドームのすぐ裏にある、まさに都心の中央大学へ赴任し、錯体化学と表面化学の研究を行いました。「錯体化学はもういい」と宣言した割に、舞い戻って来たんですね。ここで初めて学生の指導と言うものを経験したのですが、それがいきなり15人以上の学生の面倒を見ることになってしまいました。この環境の激変に当初は対応できず、1年くらいはあたふたして自信をなくしていた時期もありました。ここでは3年過ごしましたが、大人数の教育を経験したことは今後の糧になると思っています。

現在は、冒頭にも述べましたとおり、甲南大学・先端生命工学研究所(FIBER)で研究を行っております。DNA専門の研究室に講師として着任いたしました。……分子研を離れる時に「生化学はもういい」と言っておきながら、また舞い戻ってきたわけです。さすがに2度目は、周りの友人から「『生化学はもういい』って言ってたよね？」などと



からかわれます。確かに言いましたけども……別にいいじゃないですか……。こちらのキャンパスは神戸市のポートアイランド地区の南の端にあります。すぐ隣の駅は神戸空港で、橋を渡った海の向こうに空港が見えます。神戸産業医療都市計画に属しているのですが、まだ周りに建物が無く、食事をするにも困る環境です。4月から開校した学部と同じ建物なのですが、まだ1回生(40人程度)しかいませんので、分子研と同じようにさびしい環境ですね。今後、学生も増えて行ってにぎやかになっていくと思います。周りの空地にもいろいろな研究施設が建つでしょうし、研究をするにも有利な環境になっていくと期待しています。私のここでの研究はまだまだこれからですが、周囲の空地に様々な施設が建っていくのにも負けず、自分の研究も発展させられればいいと思っています。

色々書いてみると、分子研が懐かしくなってきました。戻れるのものならばとは思いますが、さて、これから続く私の研究生活の中で、また分子研に戻れる日はやってくるでしょうか？分子研を出る時に「分子研はもういいや」と言わなかったのが無理でしょうか。今ここで、「分子研はもういいや」って言うおけば、再び戻れる日もやってきますでしょうかね？



## 齋藤軍治京大名誉教授に紫綬褒章



分子科学研究所のOB（当時 分子集団研究系 助手）であり京都大学名誉教授（現在、名城大学総合研究所教授）の齋藤軍治先生が平成21年度春の紫綬褒章を受章されました。門下生の一人として、また物質科学研究に携わる一人として、心よりお祝い申し上げます。

受賞理由は「機能物質化学研究」ですが、齋藤先生の最も有名なご功績としては、BEDT-TTF系とよばれる有機超伝導体物質の開発であることは、皆様ご存じのことと思います。このBEDT-TTF系は単に和製初の有機超伝導体分子というだけではなく、次元性の向上、立体障害を利用した結晶内分子配置の重要性、強い電子相関といった、今なお物性分野の重要視されている概念の本質を突いた物質デザインが施された物質群です。そのまさに最初の論文「Two-Dimensionality and Suppression of Metal-Semiconductor Transition in a New Organic Metal with Alkylthio Substituted TTF and Perchlorate, *Solid State Commun.*, **42**, 557-560 (1982)」は、齋藤軍治、榎敏明、鳥海幸四郎、井口洋夫（敬称略）といった当時は分子研の新進気鋭の方々（今では大先生の方々）による共著であり、まさに古き良き時代の分

子研から発信されたことは特筆すべき事でしょう。

齋藤先生は、1972年に北海道大学で理学博士の学位を取得された後、米国およびカナダで博士研究員としてご研究を積まれました。帰国後は、1979年に分子科学研究所助手、1984年に東京大学物性研究所助教授を経て、1989年に京都大学大学院理学研究科化学専攻の教授とられました。一貫として機能物質化学を御専門とされ、物質開拓に抜群の成果を挙げて来られました。開拓された物質群は多岐に渡り、700報を超える論文や70編を超える総説・著書を著され、被引用回数が400回を超える論文も複数出版しておられます。先に述べたBEDT-TTF系の有機超伝導体はその後も国内外の研究者に多くのインパクトを与え大きく発展を遂げています。齋藤先生ご自身も高い臨界温度を持つBEDT-TTF系超伝導体を多数開拓され、長年にわたる高い功績は際立って高い評価を得ております。齋藤先生が開拓された機能性物質は、輸送現象、磁性、光物性、理論科学に渡る広範囲の物性科学における研究対象となっています。これらの多くのご貢献により、今回の受章のみならず、井上 学術賞（1988）、仁科記念賞（1988）、日本表面科学論文賞（1991）、日本化学会賞（2003）、BCSJ論文賞（2005）など多くの賞を受賞されています。

こうした研究活動に加え、2002年より2007年まで、21世紀COE京都大学化学連携研究教育拠点のリーダーとして、若手研究者の育成にもリーダーシップを発揮されました。国内においては、平成1996年から2004年まで、文科省学術国際局の科学官を務め、2005年か

ら日本学術振興会の国際事業委員会委員、2006年からは同会の学術システム研究センター主任研究員（化学）、更に、2007年から科学技術振興機構の調整費研究領域主管プログラムオフィサーを務めるなど、我が国の学術研究の発展に大きく貢献されました。また、2008年より日本学術振興会の産学協力研究委員会第181委員会「分子系の複合電子機能」の代表者として、産学連携にも尽力されています。今回の紫綬褒章受賞は、以上のような功績が高く評価されたことによります。

このように、永年にわたって有機低分子を主体とした機能性有機材料の開発を行い、先駆的な研究業績を数多く挙げ、機能物質化学の発展に大きく貢献されました。特に、この化学と物理学の境界領域である物性化学は、研究分野も、また日本における研究連携体制も世界が目指すところであり、齋藤先生の貢献抜きでは考えられません。

齋藤先生は、現在は名城大学の総合研究所に移られ精力的に研究活動を続けられています。今後とも日本の物質科学と物性化学のさらなる発展と当該分野の人材育成・拠点形成の国際的なトッパーダとして精力的なご活躍を続けられることをお願い申し上げます。

（中村敏和 記）



## 分子研を去るにあたり

### 01 井村 考平 早稲田大学大学院先進理工学研究科化学・生命化学専攻 准教授 (前 光分子科学研究領域光分子科学第一研究部門 助教)



## 岡崎での研究生活を振り返って

いむら・こうへい / 1995年大阪大学理学部卒業、2000年同大学院博士課程修了、博士(理学) 同年東北大学大学院理学研究科博士研究員を経て、2001年7月より分子研助手(助教)、2009年4月より現職。

約8年間に及ぶ分子研での充実した研究生活を終え、本年四月より早稲田大学先進理工学部化学生命化学科に異動しました。在任中は、岡本裕巳教授、茅幸二前所長、中村宏樹所長をはじめ、分子構造研究系、光分子科学研究領域、また研究系、研究領域の垣根を越えて本当に多くの先生方、技術職員の方々にお世話になりました。この場をお借りしてお礼申し上げます。

8年というと非常に長い期間に思えますが、分子研での研究生活を振り返ると、分子研で研究を開始したのが昨日のこのように思い出されます。着任当初は、それまでの専門分野とは異なる新しい分野で研究を開始するという事で、目前に広がる未知の領域にわくわくする毎日でした。とはいえ、容易に想像できるとおり、研究が順調に進展することはなく、自分自身の研究の方向性を見極めるために約3年間を費やすことになりました。この期間中は、毎日、思いついては、試して、失敗するという連続でしたが、今思い出しても、一日一日が本当に充実した日々だったと言えます。このときの経験は、今、何事にもかえ難い大きな財産となっています。こうした充実した期間を過ごすことができたのは、研究グループ

の岡本裕巳先生のご理解とご支援があったことは言うまでもありませんが、共同研究者や、また短期的な成果にとられない分子研の研究スタイル・哲学に負うところも大きいと考えています。

研究の方向性が少しずつ見えてくるようになると、それまでに比べて研究が順調に推移していくことになりませんが、それでもなお当初の予想とは違うことの連続でした。この頃の私は、学生-ポストドク時代に専門とした分野と分子研で専門とした分野に大きなギャップを感じていました。しかし、その後、さらに研究を進めていくうちに、新しい分野についての理解も次第に高まり、分子研での研究生活の後半部分では、当初考えていた分野間の違いは、便宜的なものであり本質的には同じであろうという考えに至りました。そしてその頃から少しずつ自分自身の研究テーマを意識できるようになってきています。

分子研での研究生活を振り返ると、もう一つ強く印象に残っていることがあります。それは、さまざまなコンセプト、研究分野での研究会が頻繁に開催されていて、そこからも研究のアイデアを得ることができたというこ

とです。分子研で開催される研究会では、国内外の著名な研究者から報告される最新の情報に触れることはもちろん、刺激を受けることもできますし、さらに人的な交流の機会を持つことができます。こうした研究会や、それに関係するネットワーク、また共同研究を通じて得られた人間関係も分子研で得た大きな財産です。

このように私は、分子研で実りに満ちた研究生活を送ることができました。現在は、講義や教育を行いながら、時間を見つけて研究に従事する日々を送っています。分子研のように研究三昧の日々を過ごすことは難しくなりましたが、分子研で学んだことをベースに、独自の研究を展開できるよう精進していきたいと考えています。

今後も多くの研究者が、分子研の研究環境を活かし、充実した研究生活を送ることを願っています。また、分子研を中心として、益々分子科学分野が発展していることを願っています。最後に今一度、分子研でお世話になったすべての関係者にお礼を申し上げて筆をおきたいと思います。皆様、本当にありがとうございました。

## 02 伊藤 孝寛

名古屋大学大学院工学研究科マテリアル理工学専攻 准教授  
(前 分子科学研究所極端紫外光研究施設 助教)



## 小さなリングの大きな輪 ～分子研をさるにあたり～

いとう・たかひろ／1975年秋田生まれ。1997年3月東北大学理学部卒、2002年3月東北大学大学院理学研究科物理学専攻博士課程修了（博士（理学））。理化学研究所播磨研究所連携研究員、2003年4月より分子科学研究所極端紫外光研究施設助教（助手）を経て、2009年4月より現職。同じく、名古屋大学小型シンクロトロン光研究センター准教授（兼任）。

分子科学研究所採用当時は、それまでの専門（強相関化合物の分光物性研究）と離れた分野を主に行うところかな？といった勘違いもあり、私にとってほとんど未知の拠点でした。しかしながら、2003年度前期は、UVSORがUVSOR-IIへと生まれ変わる大きな節目の年であったこともあり、放射光施設の立ち上げの現場で作業に携わり、「打合せ」をこなしていくことにより、早期に自然と分子研になじめたような気がします。

分子研UVSOR施設における私の生活は、①ユーザー利用のサポート、②ビームラインおよび測定装置の開発、そしてなにより③恵まれた環境での研究、この3つのフェーズで成り立っていました。ユーザー利用を多少したことがある、程度の状態から、いきなりビームライン担当のお話をいただいたときは正直とまどいがありました。トラブルのたびに修理・改善を日夜繰り返し、ユーザーの方々からうまく実験ができた、と聞いたときは、自分の研究成果を得たのともまた違う、うれしく充実した気分を覚えました。共同利用施設に所属する醍醐味です。また、身近には、研究の専門内容から装置まで、どんなことでも相談、議論を密にすることのできる相手がありました。これのみでも、分子研は研究の幅を広げ実現していく上で非常に恵まれた環境

であったと思います。

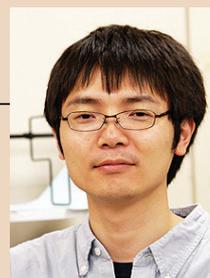
分子研での生活を更に充実させてくれていたのは、「人とのつながり」でした。UVSOR施設のスタッフは、我々研究者から技術職員まで、加速器～ビームライン～エンドステーションと担当をもち、施設への関わり方は多岐にわたるものの、毎週のミーティングでは20名前後のスタッフ全員が一堂に会して、それぞれの進捗状況について報告しつつ、総合的に施設運営などについて議論していました。これが、UVSORにおける、他の放射光施設には見られない一種独特の団結力のようなものを作っているように思います。さらに、このような体制だからこそ、ユーザーとの密接な距離感の中で、ユーザーにとっても我々にとってもよい研究環境が整えられるのでしょう。とりわけ、UVSOR施設前で催されるパーベキューパーティーは、施設から研究系まで、その時節に応じた諸国の研究者から学生まで幅広い人々の社交場となっていたことは、ご存じの方も多いかと思いますが、これまた、ある種UVSOR施設の重要な役割のひとつでしょう。歩いて5分足らずの東岡崎駅前もまた輪を広げる聖地でした。どこへ行っても、若手研究者を中心とした仲間と垣根を取り除いてともに語りあえる、このようなつながりこそが分子研ならではの文化であったと感じます。

UVSORという「小さなリング」から、分子研という環境でこそ生まれた、研究分野の垣根を超えた人づきあいの「大きな輪」は、今後どのような環境であっても大きな花を咲かせる確かな生命力をもった芽として息づいている、と私自身は感じます。

現在は、6年間お世話になった分子研からほど近い名古屋大学工学研究科へと拠点を移し、新たな環境の中で戸惑いつつも、自分の芽を育てる土壌を耕し、研究をすすめている所です。また、現在計画が進行中の中部シンクロトロン光利用施設（仮称）においても、名古屋大学小型シンクロトロン光研究センターのスタッフとして関わっていく予定です。分子研で得られたこの大きな輪を更に大きくし、広げていった先にあるこれからの楽しみにしています。

最後に、これまでに出会った、これから出会う、すべての人とのつながりに感謝して、この駄文を締めたいと思います。

## 03 石塚 智也

筑波大学大学院数理物質科学研究科 助教  
(前 物質分子科学研究領域分子機能研究部門 助授)

## 岡崎を去るにあたり

いづか・ともや / 1999年京都大学理学部卒、2001年京都大学大学院理学研究科・化学専攻修士課程修了、2004年京都大学大学院理学研究科化学専攻博士課程修了、ペンシルバニア大学での博士研究員を経て、2006年2月分子科学研究所江グループ助手(助教)を経て、2009年6月より現職。

分子研には、2006年2月より3年4ヶ月の期間、お世話になりました。恵まれた環境の下、研究に専念させていただきました。江先生、中村所長をはじめとして分子研の多くの皆様に貴重なご指導、励ましをいただいたことに対して心から感謝申し上げます。

私は学位取得後、アメリカのフィラデルフィアにあるペンシルバニア大学で博士研究員として2年弱過ごし、その後分子研に赴任しました。帰国当初は、実は岡崎での生活にかなりの不安を抱えていました。というのも分子研の面接を受けた際に、東京からの新幹線を豊橋で下り、そこから東岡崎駅

まで名鉄に乗るというルートを選んだからです。電車から見えた見渡す限りの田園風景に圧倒され、そしてお世辞にも栄えているとは言い難い、東岡崎駅前の様子にショックを受けました。当時、運転免許を持っていなかった僕に、このような環境で生活していけるのか、という不安が頭をもたげました。ところが蓋を開けてみればなんのことはない、研究所と官舎とジャスコの3つがあれば事足りる生活、名古屋も近くて非常に暮らしやすい街でした。

ちょっと砕けた内容に傾きすぎましたが、この3年あまりの時間、分子研という素晴らしい環境で研究生を送

れたことは、僕にとって非常にありがたいことでした。分子研は異なる分野の研究者が非常に近い距離で交流できる場であり、若手の会をはじめとした異なる研究室の方達と意見交換できる機会を持てたことは、とても有意義で楽しい経験でした。

今は、久しぶりに日本の大学という環境に戻ってきて、若い学生さん達に刺激を受けながら、日々、研究に勤しんでいます。いつか分子研にいた日々を懐かしく、自分の人生にとって貴重なものとして振り返る日が来るものと予感しています。

## 04 千葉 寿

岩手大学技術部工学系技術室 技術専門職員  
(前 技術課光技術班光計測 技術係員)

## 離れてみて感じる分子研の魅力

ちば・ひさし / 1969年岩手県生まれ。chibah@iwate-u.ac.jp

2004年4月、東北大学多元物質科学研究所より分子研技術課に異動。2009年4月より現職。岩手県には奥羽山脈と北上山地、東には世界屈指の漁場でもある三陸の海など大自然が広がっています。海の幸と山の幸、地酒、盛岡冷麺、じゃじゃ麺にわんこそば等を用意してお待ちしております。

平成16年4月1日、桜満開、快晴の日息を切らしながら上ってきた坂道。なんとも心地よい緊張を感じた日が昨日のように思い出される。この時期、東北地方は春といっても桜の出番はまだ遠く

防寒着をタンスに押し込むにもまだ早い。そんな感覚から抜け出せないまま東北大から分子研に着任し、これから始まる生活に心躍る思いであった。

それまで分子研には研究会等で何度

か訪れた事はあったが未知の部分が多く、印象としては「日本が誇る高度な研究所」でありUVSORにも代表されるように多くの研究者が訪れる大学共同利用機関であるということであった。

こうして無事、分子研での生活が始まり分子制御レーザー開発研究センター技術職員として配置された。センターの中心業務でもある研究室支援として当時発足したばかりの大森研究グループでお世話になり、時同じくして着任した香月助教と共に研究室立ち上げを開始した。大学ではお目にかかれなような広いその実験室を前に何から手をつけようか考えていた矢先に奴等は現れた。実験室は1階ということもありムカデや足の長い蚊、毛虫などの侵入を容易に許し研究環境を脅かす存在となっていた。あの手この手を繰り出してくる虫たちの侵入経路の分析から始まりルートの寸断を施したのが最初の仕事であった。幸運なことは、この作業を通して大森教授と香月助教の虫相手でも揺るがない卓越した洞察力や推理力を認識することができたこ

とであろうか。その後も冷却水の配管工事や電気工事、装置の組み立てなど、夏前にはようやくデータも出始めた。夏には新手の虫の侵入を許したが長くなるのでやめておく。

大森研究グループでは毎週ミーティングが行われているが、これにも参加させて頂いた。問題点や研究計画について綿密に理路整然と議論される。また研究室に外国人がいるときにはすべて英語で行われ、そこには学生もスタッフも外国人も分け隔てない議論が展開され、その攻撃と防御のバランスは見事であった。

今となってみればこのような人の出入りが多い環境も「分子研ならでは」であり、その都度開催される歓迎会やチームワークが見事なUVSOR BBQ、ゲリラ的に発生する飲み会などを通して国内外の多くの研究者と話す機会をもてたことも何よりの経験であった。

今こうして故郷の岩手大学で仕事をする中で分子研や東北大で勉強したことが大きく役立っている。特に「理論的な思考と展開」は大森グループでのミーティングはもちろん、分子研で多くの研究者と話し、グラスを傾けながら徹底的に行われる議論の中で叩き込まれたと実感することも多い。離れてみて感じる分子研の魅力。一言で表現するのは困難ではあるが「自由な研究環境と強固な研究地盤」であろうか。分子研30年余の歴史、ここ岡崎から羽ばたき世界中で多くの研究者が活躍している。私も技術職員として「分子研」という誇り高き重い看板を背負い、その看板に恥じぬよう今後の職務を全うしていきたいと思っている。最後に中村所長をはじめ大森グループの皆様、分子研でお世話になったすべての皆様に心から感謝いたします。



## 外国人研究職員の紹介

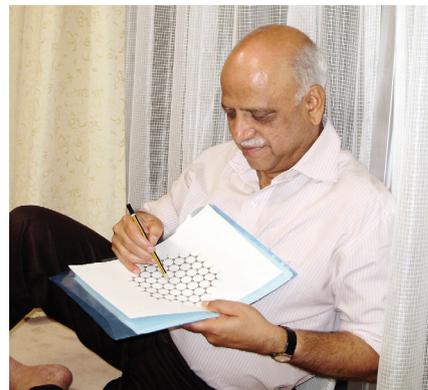
### Prof. GADRE Shridhar Ramchandra

from India

平成21年5月18日から三ヶ月間滞在されるGadre教授は、1950年にインドで生まれ、1978年にPune大学(インド)で学位を修得され、1988年からPune大学化学科の教授をされているインドの量子化学分野の代表的な研究者です。Gadre教授は、INSA-JSPS交換プログラムで1986年8月から1987年2月まで京都大学に滞在されました。2007年には、名古屋大学、京都大学、東京大学、東北大学で講演のために来日されました。また、分子研で開催したAsian-Pacific Conference on theoretical and Computational Chemistry (2005年) と ICQC Satellite Symposium

on Calculations of Large molecules (2006年)には招待講演者として来られました。今回の分子研の滞在に際しては、奥様とお嬢さんを同伴されて日本の図書館にしばしば行かれて、日本の文化を学ばれています。3人ともベジタリアンなので、食事にはすこし苦勞をなされているようです。

分子研での研究課題は、「巨大分子の量子化学計算法の開発」です。現在、量子化学計算法は数十原子からなる分子を非常に精度高く取り扱えるが、ナノサイズの分子の取り扱いには飛躍的な進展が望まれています。密度汎関数理論法は相応に大きな分子の大規模計算を可能にし



ている。しかし、一般に広くも用いられている密度汎関数は、ナノ分子系で主題となる超分子、ゲスト-ホスト相互作用、分子認識、自己集合、生理活性、タンパク質の立体構造などで本質的な役割をす

る非共有結合相互作用などを取り扱うことができないという致命的な欠点がある。

このために、大きな分子の重要な部分だけを量子化学計算してそれ以外を古典的な分子力場計算や低いレベルの量子化学計算で近似するQM/MM法やONIOM法、分子をフラグメントに分割化して

計算するFMO (Fragment Molecular Orbital) 法やDC (Divide-and-Conquer) 法が開発されてきている。これに対して、Gadre教授は独自にMTA (Molecular Tailoring Approach) 法と呼ばれる方法を早くから展開してきています。この方法に、我々が開発している二次の

Møller-Plesset摂動法 (MP2, SCS-MP2, RI-MP2) の高速並列計算アルゴリズムを取り込むことにより、ナノサイズ分子においても極めて精度の高い計算が実現できるので、ナノサイエンス分野の計算ターゲットを格段に広げることが期待されます。(永瀬 茂 記)

## Prof. DAS Sankar Prasad from India



Das教授は液体の非平衡統計力学の分野、特に、ガラス転移の分野でインドにおける第一人者である。以前、客員で滞在されていたBong-Soo Kim教授と同様にシカゴ大学のMazenko教授の下で学位を取得され、Kim教授の数年先輩にあたり、わが国の非平衡統計力学の重鎮である川崎恭治先生の共同研究者でもある。

現在、量子化学の分野では密度汎関数

理論が花盛りであるが、その起源は古典液体の統計力学(平衡論)で発達した密度汎関数理論にある。その特徴は系の自由エネルギーを粒子密度の汎関数として表現することにあるが、この理論を非平衡領域に拡張したものが京都大学の宗像氏によって提案された「動的密度汎関数理論」である。この理論の密度汎関数は系が平衡に達したときにボルツマン分布を満足するように工夫されている。しかし、この汎関数の変数は「配位空間」における密度(すなわち粒子の位置)のみに関係しており、運動量空間の方は陽には考慮されていない、この密度汎関数を

運動量を含む「位相空間」の「密度」を含む形に一般化したのがDas教授である。この理論は波数 $\rightarrow 0$ 、振動数 $\rightarrow 0$ の極限において自然に流体力学の方程式に移行し、また、平衡条件においてボルツマン分布を満足する。

Das教授はこれまでもっぱら理論物理の分野で非平衡統計力学の基礎論と遅いダイナミクスの理論に携わってこられてが、分子研では平田グループとの共同で、彼の理論を化学の問題、特に、溶液中の蛋白質の構造ダイナミクスに拡張することを目指しておられる。

(平田文男 記)

## Prof. CHATTERJEE Bishnu Pada from India



2009年5月から約3ヶ月間、ウエストベンガル工科大学の名誉教授である

B. P. Chatterjee博士が、岡崎統合バイオサイエンスセンター生命分子研究部門に滞在されています。博士は1973年にカルカッタ大学にて学位を取得後、以来長年にわたって植物レクチンの研究に携わってこられました。レクチンとは、糖鎖を認識するタンパク質の総称です。博士はこれまでに、様々なレクチンを植物や菌類から単離・精製しております。さらにその構造決定や糖鎖の認識特異性の解明など幅広く研究を展開され、糖鎖生物学の進展に大きく貢献されてきました。また近年では、これらの植物レクチンを病気の診断や免疫治療に役立てる研究を推進するな

ど、インドの糖鎖バイオテクノロジーの第一線で活躍されるとともに、2003年から2006年にかけてインド科学会議連合の事務局長を務め、インド科学会の重鎮としても活躍されています。

今回、分子研に滞在する機会を得て、自らの研究をより分子レベルの研究へと展開することができることを大変喜ばれています。例えば、糖鎖に着目した肝硬変バイオマーカーの探索研究をさらに発展させるため、私たちのグループで開発してきたHPLCマップ法を用いた糖鎖の詳細な構造解析を行っています。これまではレクチンの認識特異性によって、対象となる糖鎖の大まかな構造情報が得

られるのみでしたが、今回の研究によって未知の糖鎖の詳細な構造を知ることが可能となり、より効率的にバイオマーカーの探索を行うことができるものと期待されます。また博士は新たに、フロントアルフィニティークロマトグラフィー (FAC) 法を用いたレクチンの基質認識特異性および親和性の定量的評価にも取

り組んでおられます。FAC法は、酵素、レクチンなどの生体分子と基質アナログ、オリゴ糖鎖間の親和力を精度高く決定できる方法です。

先日、分子研滞在中に博士が誕生日を迎えられ、研究室メンバーでささやかなパーティを開きました。68歳 (!) になられてますます旺盛な探求欲と、

なにより心から楽しんで研究に取り組む姿に、研究室一同大いに感銘を受けています。今回の共同研究を通じ、生物学および分子科学的アプローチによる魅力的な成果を挙げられることはもちろん、これをきっかけとして、インドと日本の科学交流が一層深まることを期待しています。(加藤晃一 記)

## Prof. Moshe Shapiro

from Canada



Shapiro教授は物理化学分野を代表する理論家であり、現在British Columbia大学化学科および物理学科のCanada Research Professorを務めておられます。この度、2009年10月より3ヶ月間、分子科学研究所の外国人客員教授として滞在されることになりました。Shapiro教授は1980年代半ばに、世界に先駆けてコヒーレント制御の概念を提唱したことで知られています。コヒーレント制御とは物質の波動関数を光で制御する技術であり、同教授は分子の光解離をモデルにこの概念の有効性を理論計算によって実証されました。その後コヒーレント制御は、レーザー光源の進歩に伴い実験的にも実現され、現在では物理化学分野だけでなく、固体物理や生命科学、あるいは情報科学など様々な研究分野を横断する普遍的概念として益々その存在感を増しています。

Shapiro教授は1944年にイスラエル

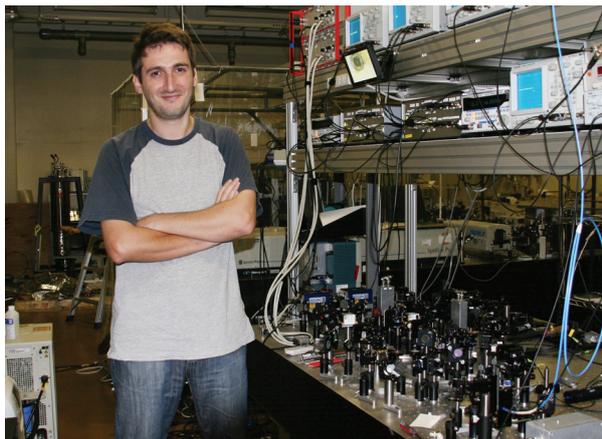
のエルサレムでお生まれになりました。1965年にヘブライ大学の生化学科を卒業された後、引き続き同大学大学院の物理化学コースに進学されR.D.Levine教授の下で研鑽を積まれ、1970年に理論化学の博士号を取得されました。1970年から1972年にかけてHarvard大学化学科のM. Karplus教授の下で博士研究員を務められた後に、Weizmann研究所の化学物理学科の研究員としてイスラエルに戻られ、1974年に上級研究員、1977年に准教授、1983年に教授に昇進されました。2002年に現職に就かれ、現在に至っております。その間、1992年から2002年にかけて、Toronto大学化学科の教授を兼任された他、Weizmann研究所科学評議会の副議長、化学物理学科主任等の要職や、Oxford大学、Columbia大学、California大学Berkely校を始め様々な大学の客員教授やHarvard大学天文物理センターITAMPの上級フェローなどを歴任されました。またこれまでに、The Landau Prize, Alexander von Humbolt Research Award, The Kosloff Prize, The Weizmann Prize, The Israel Chemical Society Award, The Willis E. Lamb Medal, IOP Fellow, APS Fellow等の栄誉を受けられました。また、Israel Journal of Chemistry, Molecular Physics, Chemical Physics, Annual

Review of Physical Chemistry, Journal of Physics B, European Journal of Physics Dなどの雑誌の編集委員を務めておられます。

筆者はここ数年来Shapiro教授と公私を含めおつき合いさせていただいておりますが、同教授の科学的な洞察力と頭の回転の速さには常々驚かされております。また、科学に対する厳しい姿勢には見習うべき点が多く、プロフェッショナルとしての在り方を学ぶ絶好の教科書でもあります。一方、国際的な舞台では、筆者のような若手を常に暖かくサポートしてくれる、頼りがいのある先輩でもあります。私生活では、4人のお子さんを育て上げられた子煩悩の家庭人でもありますし、空手やバスケットボールをこよなく愛するスポーツマンでもあります。

Shapiro教授は現在も、コヒーレント制御をベースにした斬新な物質制御の手法を次々と提唱されており、その対象もレーザー冷却原子からカーボンナノチューブまで多岐にわたっています。今回ホスト役となる分子研大森グループは、コヒーレント制御の実験研究で世界をリードする立場にあり、理論面と実験面の双方での世界トップレベルの研究チームの共同作業によって、光分子科学の新たな局面が切り開かれることが期待されます。

(大森賢治 記)



外国人研究職員の

## 印象記

### Impression on Okazaki and IMS

Giorgi Veshapidze

I have spent in IMS a little bit more than seven months and I already know that I will enjoy my life here the remaining seventeen as much as I did up until now. Before arrival to Okazaki I have researched the information about it from various sources, which led me to expect it to be a small town in the middle of nowhere (like typical American midwest). I was pleasantly surprised when, upon my arrival, I found myself in a well developed city with all the required attributes for this, including heavy traffic. On the other hand, there are multitude of historical monuments and old shrines well preserved in a green environment. Banks of Otogawa river, that runs through Okazaki, host various traditional events and festivals all year round that are fun to watch and participate in. So, you get a nice cultural exposure to both the old and new Japan.

Although Okazaki proved to be very lively place, the location of IMS and associated Mishima Lodge (where I reside with my family) on the top of the hill ensures the quiet and comfortable atmosphere for the scientific work. The apartments in Mishima Lodge are fully furnished which is very convenient, since I was liberated from the trouble of buying everything for the living, just to sell or throw away it later, when the time of my departure would come. In a walking distance from Mishima Lodge there are kindergarden, elementary, middle and high schools which is very nice if you have a family.

Administrative staff of IMS is very kind and supportive. I greatly appreciate the kind help of Ms. Inagaki and Ms. Kamo who helped me with various essential paperwork for settling in Okazaki, which would be a big headache if I did it myself.

The variety of international community of IMS speaks of its recognition as one of the centers for pioneering research in

the world. I was impressed with the quality and significance of research as well as the available equipment and technical support. Namely, in Ohmori group, of which I am a member, fascinating experiments are conducted, aimed at the control of the quantum mechanical matter waves in various medium. Very advanced scientific instrumentation, some of which were designed and made at IMS (e.g. Attosecond Phase Modulator), makes it possible to directly observe the clear manifestation of wave nature of the matter, measure, extend or shorten the coherence of the quantum systems, like iodine molecule, solid para-hydrogen or ultra-cold rubidium gas. This research might as well have a direct influence on the development of quantum computing. Prof. Ohmori's presentation of his group's very clean and amazing results at the high profile international Gordon Research Conference on coherent control was what stimulated me to seek a JSPS fellow position in his group. My research is concerned with the creation of ultra-cold molecules from ultra-cold rubidium gas and subsequently manipulating their various internal degrees of freedom with the application of the shaped ultra-fast laser pulses.

Of course the most important component of the successful research atmosphere in the group is not the equipment, but the personality of the group members, which I found to be very friendly and welcoming. Every weekly group meeting is full of live discussions and no problem is left unaddressed or shelved for later times to ensure the constant progress.

All in all I am honored to be here and be able to give my share of the modest contribution to the fame of IMS.

Many thanks to prof. Ohmori and JSPS for this wonderful opportunity.



NEW STAFF

## 新人自己紹介

## 浅利 智恵

あさり・ともえ

光分子科学研究領域  
光分子科学第三研究部門 技術支援員

平成21年1月より、見附グループで技術支援員として、お世話になっております。

分子研では、今まで多岐にわたる設計経験を生かすべく、先生方が『ああしたい、こうしたい』ということ、3DCADで具現化し、装置開発室へ依頼するための図面を作成しています。実験が迅速かつ確実に行われるように、頑張っていきたいと思っています。

どうぞよろしくお願ひいたします。

## 高田 紀子

たかだ・のりこ

技術課  
機器開発技術班 機器開発技術二係員

平成21年2月1日より、技術課 機器開発技術班 機器開発技術二係に技術職員として着任致しました。これまでは、東京農工大学大学院 農学研究科 修士課程を修了後、民間企業で主に化学分析の業務に携わっておりました。機械加工については全くの初心者ですので、1から勉強するつもりで頑張っていきたいと思っています。

どうぞ宜しくお願い申し上げます。

## 邨 次 智

むらつぐ・さとし

物質分子科学研究領域  
電子構造研究部門 助教

平成21年3月に東京大学大学院理学系研究科にて博士課程修了後、この4月1日より唯グループの助教に着任致しました。これまでは光やレドックスに的確に応答し新機能を発現する多核遷移金属錯体の創製を行ってきました。分子研では表面固定化錯体触媒の研究を中心としつつ、既存の分野にとらわれない新規な概念に基づく触媒創製にチャレンジし、新領域を開拓していきたいと思ひます。

よろしくお願ひ申し上げます。

## 全 炳 俊

ぜん・へいしゅん

極端紫外光研究施設  
電子ビーム制御研究部門 助教

4月よりUVSORマシングループにお世話になっております。専門は電子加速器と高輝度電子ビームを利用した光源開発です。大学時代は熱陰極高周波電子銃と呼ばれる小型電子ビーム源を用いた中赤外自由電子レーザーの開発を行っていました。今後はUVSORにおいて、入射器および放射光リングの高度化ならびに、新規光源開発を行っていけたら良いかと思ひております。

よろしくお願ひします。

## 永松 伸 一

ながまつ・しんいち

物質分子科学研究領域  
電子構造研究部門 特任助教

千葉大学で博士課程修了後、千葉大学VBL 講師（中核的研究機関研究員）、千葉大学COEフェローなどを経て唯グループの特任助教として着任致しました。専門は、X線吸収分光、光電子分光などの理論研究で、実験結果のスペクトル解析と解析ソフトの開発なども行っています。優れた研究環境を生かして触媒機能を有する金属クラスターや分子などを対象に研究を進めてゆきたいと思ひます。

宜しくお願ひ致します。

## 大津 英 揮

おおつ・ひでき

生命・錯体分子科学研究領域  
錯体物性研究部門 特任助教

平成21年4月より、「再び」田中グループにて特任助教として研究に取り組んでおります。

恵まれた研究環境のもと、日々、楽しんで研究に取り組んでおりますが、特に、再生過程を有する相互エネルギー変換の科学を錯体化学力により成し得たいと思ひております。

どうぞよろしくお願ひ致します。

## 石川 春人

いしかわ・はると

岡崎統合バイオサイエンスセンター  
戦略的方法論研究領域 特任助教



京都大学大学院工学研究科博士課程中退後、大阪市立大学、スタンフォード大学、大阪大学での研究員を経て、4月1日より青野グループにて研究に従事しています。金属蛋白質を対象として細胞生物学から物理化学まで幅広い手法を利用して研究してきました。研究対象を広げながら蛋白質の新たな機能解明に取り組みたいと考えています。

よろしくお願い致します。

## 宮崎 秀俊

みやざき・ひでとし

極端紫外光研究施設  
光物性測定器開発研究部門 IMSフェロー



平成21年3月に名古屋大学大学院工学研究科博士後期課程を修了後、本年4月よりIMSフェローとして光物性測定器開発研究部門木村グループに着任致しました。これまでも特別共同利用研究員として分子科学研究所の実験施設を利用させて頂いておりました。さらに研究に集中できるこの環境を活かし、気持ちを新たに頑張っていきたいと思っております。

どうぞよろしくお願い致します。

## 河尾 真宏

かわお・まさひろ

分子スケールナノサイエンスセンター  
ナノ分子科学研究部門 IMSフェロー



総合研究大学院大学において博士課程を修了、学振特別研究員を経て平成21年4月より永田グループに現職として着任しました。現在、人工光合成を目指したキノプール分子の研究を行っています。恵まれた研究環境を生かしより成長できるよう努力したいと思います。また、総研大生のころからバレーボール部に所属しており時間のある時は心地よい汗を流しています。興味のある方は参加してみてください。

がんばります、よろしくお願いいたします。

## 窪岡 亮治

つるおか・りょうじ

分子スケールナノサイエンスセンター  
ナノ分子科学研究部門 IMSフェロー



2009年3月に大阪大学大学院工学研究科応用化学専攻博士後期課程を修了した後に、この4月より櫻井グループのIMSフェローとしてお世話になっております。博士論文はバッキーボールと呼ばれるフラーレンに関する研究でしたが、櫻井グループではそれをお椀形に切り取ったようなバッキーボールについての研究で何かお役に立てればと思っています。

よろしくお祈りいたします。

## 林 雅人

はやし・まさと

光分子科学研究領域  
光分子科学第一研究部門 研究員



平成21年3月に九州大学大学院理学府分子科学選考博士課程を修了し、現在、大島研究室にお世話になっております。博士課程では遷移金属を含むラジカルやビニルラジカルのミリ波分光を行っていました。これからは新しい環境で視野を広げて、研究を行っていきたくて考えております。

よろしくお願い致します。

## 松下 智紀

まつした・ともりのり

分子制御レーザー開発研究センター  
先端レーザー開発研究部門 研究員



東京大学大学院工学系研究科で学位取得後、平成21年4月より現職に着任しました。これまで化合物半導体を用いて二次非線形光学効果を使った波長変換素子の開発を行ってきました。今後は、光パラメトリックチャープパルス増幅器に向けた、ポンプ用高強度超短パルスレーザーの開発と高い光学損傷耐性を有する光パラメトリック増幅素子の開発を目指したいと考えています。

どうぞよろしくお願い申し上げます。



## YANG, Yong

物質分子科学研究領域  
電子構造研究部門 研究員



I joined the group of Associate Professor Mizuki Tada in April 2009 as a postdoctoral fellow. I received my Ph.D in physical chemistry from Xiamen University (China) in 2006. Prior to being a fellow of IMS, I have worked in Shanghai Institute of Petrochemical Technology (SINOPEC, China) and the University of Tokyo at Prof. Iwasawa Laboratory as GCOE-postdoctoral fellow. My current research interests are mainly focusing on developing novel metal complexes catalysts for selective catalysis.

## 山本 嘉一

やまもと・よしかず

生命・錯体分子科学研究領域  
錯体触媒研究部門 研究員



徳島文理大学香川薬学研究科で学位取得後、平成21年4月から研究員として魚住グループでお世話になっております。学生時代はホスフィン配位子の合成研究を行っていました。現在は水中での不斉パラジウム触媒反応に関する研究に携わっています。分子研の恵まれた環境のもと、有益な研究成果が得られるようにがんばります。どうぞよろしくお祈いします。

## 宮地 麻里子

みやち・まりこ

生命・錯体分子科学研究領域  
生命・錯体物性研究部門 研究員



東京大学で修士課程終了後、メーカー勤務、退職の後、東京大学大学院理学系研究科で博士課程、同博士研究員を経て、田中研究室で博士研究員として働くことになりました。ルテニウム錯体触媒を使った水の酸化、二酸化炭素の還元に挑みます。知り合いが少ないので友達募集中です。分子研の環境を活かして他の分野の方々とも交流したいと思っております。どうぞよろしくお祈い致します。

## 武次 徹也

たけつぐ・てつや

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



東京大学工学研究科で博士号を取得、同大学助手、お茶の水女子大学助教授を経て、平成17年に北海道大学理学研究院教授に着任し、4月より分子研客員教授を拝命しました。研究は、理論化学分野で主に電子状態計算と振動分光・反応動力学計算のインターフェイスの手法開発に携わり、最近は励起反応ダイナミクス第一原理手法の開発に取り組んでいます。どうぞよろしくお祈いいたします。

## 中澤 康浩

なかざわ・やすひろ

物質分子科学研究領域  
物質分子科学研究部門 客員教授



1992年4月より2000年3月まで分子集団研究系物性化学部門で助手としてお世話になりました。その後、大阪大学分子熱力学研究センター、東京工業大学理工学研究科化学専攻を経て、2005年から大阪大学理学研究科化学専攻に所属しております。本年4月より、客員部門で9年ぶりに分子研でお世話になっております。専門は物性熱力学で、極低温、磁場下、圧力下などでの分子性固体の熱力学測定の開発や、超伝導、磁性など電子が主体的に関与する凝縮系物性に関する研究を行っています。

## 中嶋 隆人

なかじま・たかひと

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



平成21年4月1日より、理論・計算分子科学研究領域の客員准教授を拝命いたしました。本務は東京大学大学院工学系研究科・准教授です。専門は量子化学と理論化学で、とりわけ、「次世代に向けた分子理論の開発とその展開」が現在の一番の関心ごとで研究の目標としています。理論科学の立場から分子科学の発展に少しでも貢献することができればと思っております。よろしくお祈いいたします。

## 雨宮 健太

あめみや・けんた

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



昨年度4月より客員准教授としてお世話になっております。なぜか昨年度の分子研レターズに掲載されませんでしたので、改めて自己紹介を致します。私は軟X線分光光学系の開発とそれをを用いた表面磁性・表面化学の研究を専門としています。これをそのままいかして、分子研ではUVSORにおいて高エネルギー分解能の分光光学系の開発・研究を行っております。

残り少ない任期ですが、よろしく申し上げます。

## 解 良 聡

けら・さとし

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



平成21年4月に客員准教授として着任いたしました。本籍は千葉大学大学院融合科学研究科ナノサイエンス専攻になります。専門は有機半導体分子集合体の表面および吸着界面の構造とその電子状態です。これまでUVSOR放射光施設の1ユーザーとしてお世話になってきましたが、今後は多少なりとも運営・管理面でお役に立てればと思います。

よろしく申し上げます。

## 関 谷 博

せきや・ひろし

物質分子科学研究領域  
物質分子科学研究部門 客員教授



九大理学研究科博士課程修了後、東芝(株)、九大生産研助手、九大理学研究科助教授を経て現在に至っています。主な研究課題は、「分子クラスターの構造とダイナミクス」です。分子研には、共同研究、分子研研究会など約20年に渡り大変お世話になっており、感謝しています。今後2年間、分子研で学びながら、新たな研究の展開を目指したいと思っています。

## 伊 東 忍

いとう・しのぶ

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



平成20年度および21年度の2年間、生命・錯体分子科学研究領域の客員教授を仰せつかっております。この間、大阪市立大学理学研究科から大阪大学工学研究科(古巣)へ異動し、新しい研究室を立ち上げました。金属酵素の作用機構解明と酸化還元触媒としての応用を目指して、錯体化学的および生化学的の両面から研究を展開しております。分子研の豊富な研究設備を利用して更に研究をレベルアップできればと思っています。

## 長谷川 美 貴

はせがわ・みき

生命・錯体分子科学研究領域  
生命・錯体分子科学研究部門 客員准教授



博士課程(青山学院大学)修了後、青山学院大学助手に就任、現在同大准教授として独立して研究室を主宰(この間、東大先端研やウイーン工大で客員兼務)。分子で構築された機能組織を新しい概念に置き換えて創ることが好きで、専門である錯体の光化学で挑戦しています。例えば、4nm厚の偏光発光性の希土類錯体薄膜がなぜ偏光発光フィルターとしてはたらくのか、この構造と光機能の相関のパズルを解くことに集中しています。

## CONG, Zhiqi

岡崎統合バイオサイエンスセンター  
戦略的方法論研究領域 IMSフェロー



熊本大学大学院自然科学研究科で博士後期課程を修了後、この4月中旬から統合バイオサイエンスセンターの戦略的方法論研究領域藤井グループにてIMSフェローとして採用されました。この前に、機能性有機分子の合成およびマンガン(III)を用いた酸化反応に関する研究を行っていました。分子研では金属酵素の機能と反応における研究をしています。新たな技術を用いて、研究の幅を広げて行ければと考えています。よろしく申し上げます。



## 福田 良一

ふくだ・りょういち

理論・計算分子科学研究領域  
計算分子科学研究部門 助教



京都大学大学院工学研究科で学位取得後、同研究科の21COEリサーチフェロー、量子化学研究協会研究員を経て、平成21年5月より江原グループの助教に着任いたしました。電子状態の理論計算が専門であり、電子励起状態や相対論的量子化学を対象とした理論開発や応用計算を行ってきました。分子研でも、オリジナリティーの高い研究を活発に行っています。

## 東 雅大

ひがし・まさひろ

理論・計算分子科学研究領域  
計算分子科学研究部門 IMSフェロー



京都大学大学院理学研究科化学専攻で学位を取得した後、ミネソタ大学での博士研究員を経て、平成21年5月1日より齊藤グループのIMSフェローとして着任しました。これまで、凝縮相中での化学反応を効率的に記述する手法の開発を行ってきました。今後も、今までの経験を生かして、研究を進めていきたいと考えています。

どうぞよろしくお願ひします。

## 中山 隆博

なかやま・たかひろ

分子スケールナノサイエンスセンター  
ナノ分子科学研究部門 研究員(日立日立研より出向中)



高知県で誕生後、京都、札幌、茨城、福岡と転居し、今回は5月1日に、茨城から岡崎に転居して着任致しました。

これまでではもっぱら有機ELDの研究をしておりました(「中山隆博」×「有機EL」でYahooなどで検索すれば一部出ます)が、今回は、有機ELDの遠縁にあたる有機太陽電池の研究に参加させて頂いております。いい加減に歳ですが、しゃべっ気は現役で、あちこちに顔を出させて戴くかもしれませんので宜しくお願いします。

## 百花草 知子

ゆりくさ・ともこ

分子スケールナノサイエンスセンター  
ナノ分子科学研究部門 事務支援員



平成21年5月よりナノ分子科学研究部門櫻井グループの事務支援員としてお世話になっております。4年前に半年間魚住グループで事務支援員としてお世話になり、出産子育てを経て今回ご縁をいただき、4年ぶりにお仕事に復帰させていただくことになりました。

まだまだ慣れないことばかりでご迷惑をおかけすることもあるかと思いますが、精一杯努めますのでどうぞよろしくお願ひいたします。

## 奥村 久士

おくむら・ひさし

計算科学研究センター  
准教授



私は2002年10月から2006年3月まで分子研の理論分子科学研究系で助手を務めていました。その後、名古屋大学COE特任講師、ラトガース大学研究助教授を経て2009年5月1日から計算科学研究センターで准教授を務めています。分子研の恵まれた環境で再び研究できることを幸せに感じています。専門は分子動力学シミュレーションです。分子動力学シミュレーションについてご質問がある方はどうぞお気軽に声をおかけください。

## KOU, Yan

物質分子科学研究領域  
分子機能研究部門 研究員



I received my PhD degree in Department of Polymer Materials and Science, Dalian University of Technology, China. And then I joined Prof. Jiang's group as a postdoc fellow May 16. My main project is focusing on the synthesis and application of a new family of 2D crystalline organic framework and conjugated microporous polymers, which allow potential utilities in the assembling photofunctional modules for high performance optoelectronics. When I came to IMS, I thought it was a quite place for study and research, and now the fact confirmed that. I will enjoy my life here.



装置開発室班長を経て平成20年度より現職。休日は主夫となり家事全般をこなす。

## 分子研技術課の活動を紹介！

新企画

分子科学研究所は昭和50年に創設され、同時に技術分野での研究支援を目的として技官を組織した技術課が発足しました。技術課は所長直属の技術者組織であり、各個人のもつ高い専門的技術により研究を支援しています。今号より技術課のサポート活動や技術職員のあれこれを紹介していきます。



## 共同利用研究を支えるテクニカル集団 分子研技術課

## 高速通信プログラム開発にあたってのよもやま話

計算科学技術班  
手島史綱



計算科学研究センターの前身は、分子科学研究所電子計算センターであり1977年に設立されてから30年以上の月日が経過しています。設立以来、大学共同利用施設として、全国の分子科学研究者に計算機資源を提供し続けています。運用を始めた頃は、グループ数63件（ユーザ数155名）でしたが、現在では、グループ数153件（ユーザ数642名）の利用があります。

設立当初は当然ながら、私が着任した1988年でも現在のようにインターネットは存在せず、主たる利用方法は、センターに来てTSS端末を利用したり、計算結果を保存した磁気テープ（オープンリールMT）やプリンタ出力された用紙を持ち帰るといった状況でした。あえて、リモートで利用したい場合は、電話回線に通信速度300bpsのモデムを使用して接続していましたので、プログラム作成もままならなかったと想像できます。

各研究室に提供されるネットワークはどんどん高速化が進み、現在は1Gbpsという広帯域なネットワークで接続できる状況になりましたが、1つの問題点が浮上してきました。それは1Gbpsの速度があれば、理論的に100MByte/s程度で転送

できて良いはずなのですが、どうもその10分の1以下程度の速度しか出せないのです。速度が出ない理由は主に2つ考えられます。1つは、安定した通信を行うためのTCP（Transmission Control Protocol）を使っていると、通信距離が長くRTT（Round Trip Time）が多くなるにつれて通信速度が劣化する、というものです。これは確実な通信を行うために相互の確認合図で時間が取られてしまうことに由来します。もう1つは、情報の暗号・解読処理に計算処理が相当必要で、実際にファイル転送でCPUが100%の使用率になったりします。CPUの処理速度が限界となって通信速度が出ない場合があります。

幸いなことに、岡崎は通信的には日本のへそに位置し、北は北見工大から南は琉球大までRTTが40msec未満で通信できます。従って、まずこの範囲内で速度をなるべく劣化させない通信プログラムが望まれました。

市販品やフリーのソフトウェアを調査しましたが、利用者に提供するには高価だったり、一般的な利用に向かないなど、どれも「帯に短したすきに長し」状態だったため、高速通信プログラムを開発する

ことにしました。

ベースとなるプログラムにオープンソフトウェアであるOpenSSHのscpを使用することで認証はセキュリティを確保しつつ、ファイルを転送している部分をTCPではなくUDP（User Datagram Protocol）を使用するUDT（UDP-based Data Transfer）ライブラリ（暗号化はしない）に置き換えて高速化を目指したプログラムhscpを開発しました。これを使うことで、通信速度がscp、sftpを使った場合に比べ、数倍から数十倍程度速くなることが確認できています。これを利用すれば、遠隔地の利用者でも、あたかもセンター内にいるような感覚でファイル転送が行えると思います。設立当初は、直接来所されることでユーザとの距離感はありませんでしたが、インターネットで遠ざかってしまった利用者との距離感を少しでも減らす努力を今後も行って行きたいと思います。今回紹介したプログラムhscpは、次のWEBページで公開していますので、センター利用に関わらずどんどん利用して頂ければ幸いです。

<https://ccportal.ims.ac.jp/software/hscp>

## 初代技術課長 高橋重敏氏 | 報告 鈴木光一課長

分子研創設時（1975年）に、研究を技術で支援する技術職員（教室系技官）の集団組織として全国の大学や研究機関に先駆けて技術課が設置されました。その創設時期の初代技術課長であった高橋重敏氏を訪問しました。分子科学コミュニティの方々には、もはや高橋氏を知る人は少ないかと思いますが「技術職員OB訪問」の第1号として紹介させていただきます。高橋氏は分子研創設時から1980年までの約5年間技術課長として勤務されました。

高橋氏について語らなければならないのは「技術研究会」の発足に尽力された事でしょう。現在KEK、核融合研の他、各地の国立大学で、全国から300～500名の技術者が集って毎年「技術研究会」が開催されています。当時、他機関の技官を交えて開催する企画としては大変画期的かつ困難なようでした。それが今の「技術研究会」に育ち、その種を蒔いたという事は、大きな功績だと思います。

高橋氏は今年91才で、現在足を悪くされ歩くことが少々困難になっておられましたが、しゃべり口調は私が記憶している現役の時とまったく変わっていません、さらに元気になっている気がしました。



## 機器開発技術班に 高田紀子さん着任

自己紹介文はP.54をご覧ください。



レーザー加工等の技術本がどっさり。勉強の毎日だそうです。右の写真は実習で作成したダルマ落とし。いつも机の上で高田さんを応援しています（広報 原田）。

## 法人化後の 所長選考

法人化後、2度目の所長選考が進行中である。2年前は現第6代目所長の第2期2年に対する信任投票の選考であった。今回は、平成22年度から第1期4年を務める第7代目所長の選考である。以下では、法人化後の所長選考の変更点を説明したのち、分子研独自の歴史ある所長候補選考方式（教授会議と運営会議の間のキャッチボール）について説明する。

### 国立大学長選考との比較

国立大学法人法では、学内外メンバーからなる常設の学長選考会議が学長を選考する。法人化前、学内投票で決してきた部分は、法人化後、選考会議における学内全体からの意向聴取・意向投票でしかなかった。選考会議では意向投票第1位を最終候補に選ばないこともある。学内意向聴取をしない大学さえある。選考会議メンバーは学長が決めるため、学長の意向が学内意向よりも強くなることもある。選考会議の透明性がないとか、学内との間に信頼関係が築けていないとかあると、問題が起きる。学内意向に重みを持たせるために、過半数決選投票にするとか、1位のみ示すとか、意向投票結果を選考の基礎とするとか、尊重するとか、規定しているところもある。

このような現在の国立大学の学長選考会議と学内の関係は、実は分子研では、法人化前の運営協議員会（以下、運協。法人化後は運営会議。原則、所内11名、所外10名。所長は陪席者）と教授会議の関係と酷似している。大学と違うところは、教授会議に客員など所外メンバーが2割～3割含まれることと評議員会（所外のみ18名）が所長を選出することである。ただし、常設の評議員会の十分な理解と信頼を受けて、実質的には運協が

所長を決めてきた経緯がある。そのこともあって、国立大学が今、直面している学内と学長選考会議の食い違いと同じことが分子研でも教授会議と運協の間に起きたことがある。

### コミュニティ以外の視点

法人化後、大臣が任命するのは機構長だけになった。所長は大学の学部長と同じ扱いである。自然科学研究機構（以下、自然機構）の場合、機構長が教育研究評議会に諮って所長を決めて任命する。所長選考・任命に関して機構長は法人化前の評議員会議長と大臣の役目を兼ねるようになった。

しかし、教育研究評議会は、機構内の各所長や理事も入っており、法人化前の評議員会とは異なる。そのため、自然機構では選考の間だけアドホックに機関別（研究所別）機関長選考委員会（機構外9名）を設置し、その選考結果をもとに機構長が教育研究評議会に諮る仕組みを作った。ただし、その分、半年ほど前倒して選考を開始しなければならなくなった。例えば、分子研教授会議では今回、次期所長着任1年前の今年4月に決選投票（後述の三巡目）を行った。

分子研では法人化前の評議員会の機能を残そうと、独自に運営顧問会議（所外4名）を常設した。評議員会を機能別に所長選考（機構長マター、アドホック）とそれ以外（所長マター、常設）に分けたことになるが、所長選考だけを切り離すことには無理がある。実際、機関長選考委員会から分子研や分子科学コミュニティの現状、今後の課題・方向性などを踏まえた選考理由についての説明が求められる。限られた時間の中で研究所を巡る諸問題を理解した上で選考できるかどうか、誰しも疑問を感じるところである。

機関長選考委員会では各研究所別の選考方式がとれる。しかし、委員会の判断で公募してもよいし、ヒアリングに基づいて選考してもよい。次第にトップダウン的選考方式に向かっている傾向がある。教授会議と運協での所長選考経緯を理解することが分子研や分子科学コミュニティを理解することにつながると考える評議員会に相当するものは今はなく、

今の機関長選考委員会での思考の流れや顔は必ずしも分子研や分子科学コミュニティの方ばかりを向いているわけではない。

国立大学では学長に教育研究以外の新たな視点が重視されるようになってきている（分子研レターズ前号42ページ参照。<http://www.ims.ac.jp/publications/letters59/607.pdf>）。研究者共同体（コミュニティ）と直結しているわけではない機構長の選考に新たな視点が重視されるのはやむを得ない。しかし、コミュニティの総意で頭を下げて就任をお願いする分子研所長は、やりたい人が立候補するものではないし、新たな視点を重視して選ぶものでもない。もちろん、機構長の目線で決めるものではない。なお、自然機構では法人化前にそのような危惧を払拭するため、各機関のコミュニティの視点も盛り込んだ機構憲章を策定し、機構長に遵守をお願いしている。

### キャッチボール方式と暗黙の了解

法人化後は、教授会議と運営会議の間、すなわち所内外の分子科学コミュニティの間で齟齬がないようにキャッチボールして、時間を掛けて議論を尽くさねばならなくなった。これが崩れると実質的な所長選考は分子科学コミュニティの手を離れてしまう。キャッチボール方式についてはこれまでも数々の試行錯誤により見直されてきた。その現状を以下で説明するが、その前に暗黙の了解について説明する。

運営会議所内メンバーの役割に関する暗黙の了解がある。教授会議での議論内容を運営会議に、運営会議での議論内容を教授会議に、伝える必要がある。運営会議に属する所内メンバーは、それぞれ個人の意見はさておき、一方の会議の立場で他方の会議に対して説明責任を果たさねばならない。特に、運営会議の決選投票結果は教授会議の了承を得なければその先に進めないのが、所内メンバーの役割は重大で、その覚悟が求められる。

得票数の公開・非公開に関する暗黙の了解もある。教授会議と運営会議がそれぞれの意思をしっかりと相手に伝えるには、得票数公開を原則にして同じ基準を持つ必要がある。ただし、単記投票とは違つ

て、複数連記の場合は、例えば、本来の上位2名がお互い避け合うと本来の3位が1位になるなどの問題があるので、得票数非公開としなければならない。

### 一巡目：候補者名簿（5～10名）の確定

まず、前準備として、候補になりうる人のリストアップを教授会議と運営会議で別々に行う。教授会議、運営会議でそれぞれ候補者リストから5名ずつ選び、その結果をマージして5名～10名の候補者名簿を確定させる。

分子研所長に年齢制限はなく、今のところ、退任後、現役に戻るようなことも想定していないため、定年退職前後が候補者年齢の下限、70才前後が上限である。教授会議では総数30名～40名のリストとなる。最近個人情報保護によって候補者の情報を集めることが困難ではあるが、広い分野に亘った広い年齢層の教授会議では、生年、履歴・業績、その他の情報（分子研レターズの記事やWebサイトなど）は判断材料として必須である。一方、運営会議では、候補者リストは厳選されており、氏名と略歴で十分なケースが多い。

一巡目（教授会議）では、候補者リストを再確認したのち（その場で追加の候補者推薦を求めるが、自分自身が票を入れない候補まで挙げる必要はない）、5名連記で5名の候補者を選考する。その際、何を期待したいかについての意見交換を行った上で、健康上の問題がある候補や就任可能性が皆無の候補などを除き、投票する。一般的に言って、候補者リストを初めて見てすぐの5名連記投票では所内教授と知名度の高い人に票が入りがちである。今回、弊害を避けるために事前に候補者リストと各候補者情報を事務から手に入れて議論することを一部で行い、その議論内容を周辺の人にも伝えるようにした。

次に、運営会議でも5名の候補者を選考する。運営会議では教授会議側で漏れている重要な候補があれば積極的に5名の中に入れるという意味が当然、働く。今回、教授会議の5名の結果は個人ベースで運営会議所外メンバーに事前にできるだけ伝わるようにした。

### 二巡目：候補者の絞り込み（3名）

確定候補者名簿（5名～10名）を元に、運営会議、教授会議の順でそれぞれ、8名連記、5名連記、3名連記の順で得票数非公開で3名まで絞り込んでいく。確定候補者は、運営会議からだけの推薦、教授会議からだけの推薦、両方で共通に推薦、に分類される。それぞれ（特に前2者）の意向をどう反映させたらよいかについて考えながら絞り込む。

運営会議では、二巡目から選考メンバーは所内6名、所外6名となる。この選考委員会では、最近、所外から選ばれる運営会議副議長が委員長を務めているが、以前は主に所内が務めていた。実はこれまで、運営会議では一巡目に引き続き直ちに二巡目を開催していた。この方式だと、運営会議の欠席者は委員になれないし、絞り込みの心の準備にも余裕がなかった。今回、別の日に設定することで弊害を回避した。なお、12名の委員は運営会議の21名から投票で選ばれるが、今回は結果的に、人事面から研究分野等の動向を詳しく把握している人事選考部会メンバーが基本となった。

次に、教授会議では、運営会議における一巡目の5名、二巡目の3名についての情報を得た上で投票を始める。運営会議の5名が教授会議の5名と一致しなくても、3名が教授会議の5名から選ばれていれば教授会議の意向は十分伝わったことになる。教授会議で選ばれていない候補が3名の中に入っていると、運営会議側から教授会議側に対し強い意思が働いたと解釈して、その背景について十分議論を尽くす必要がある。逆に、運営会議側で推薦されていない候補を3名に含めて、教授会議の意向を示すこともできる。ただし、絞り込み当日に運営会議側の選考状況を知らされても、すぐに意思統一は難しい。そのため、今回、運営会議の選考内容は教授会議メンバーにできるだけ事前に伝わるようにした。

### 三巡目：教授会議の意向投票（1～3位）

それぞれ3名まで絞り込めたら、得票数はすべて公開で単記過半数決選投票により1位～3位の順位付けを行う。

まず、先に教授会議で、自分たちが二巡目で3名連記で選んだ3名について順

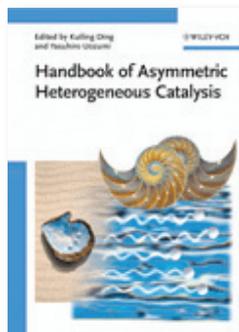
位付けする。三巡目は二巡目に引き続き直ちに行う。以前、間違っ得票数非公開にしたこともあったため、今回、規則に得票数公開を明記した。なお、決選投票前に、意見が偏らないように配慮しつつ、3名の候補者について資料情報以外についても情報交換し、噂に基づいた誤解なども払拭してから投票に入ることが肝要である。

次に、運営会議では、教授会議の意向である決選投票結果（得票数明示）の情報を得た上で、自分たちが二巡目で3名連記で選んだ3名に教授会議の3名をマージした名簿（3名～6名）から単記・過半数で1位、2位を決する（教授会議でマージする必要がなかったのは運営会議で絞り込まれた3名の情報を得た上で絞り込んだため）。教授会議の3名が運営会議の3名と合致していない場合、特に、教授会議側の1位が運営会議の3名に含まれていない場合、運営会議所内メンバーは教授会議での議論内容や選考経緯を所外メンバーに説明する責任が生じる。なお、教授会議の意向は、その重要度から考えて、選考当日に知るのでは遅い。運営会議は事前に候補者の就任可能性の感触を得ておく必要もある。そこで今回、教授会議の意向を「直ちに書面」で運営会議側に伝える旨、規則に明記した。

### 四巡目：運営会議の意思（1位、2位）

運営会議の1位、2位の選考結果は教授会議の了承なしに機関長選考委員会に届けることはできない。特に運営会議の1位、2位が教授会議の1位、2位（意向）と異なっているときには、運営会議所内メンバーは相当の覚悟で教授会議に臨まねばならない。教授会議で了承されたら、あとは、機関長選考委員会マターとなる。教授会議と機関長選考委員会の両方に運営会議側の意思をはっきり伝えるには得票数の明示は重要である。この先、機関長選考委員会に対する説明責任の重責が運営会議議長に残る以外は、所長候補者選考は運営会議・教授会議の手を離れる。なお、機関長選考委員会から候補者自身の抱負等が求められたときには運営会議議長が対応することになる。

（小杉信博 記）



## Handbook of Asymmetric Heterogeneous Catalysis

Ding, Kuiling / Uozumi, Yasuhiro (eds.)

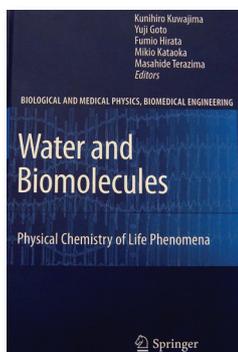
Wiley-VCH社 ISBN: 978-3-527-31913-8 2008年9月出版

The most important approaches currently employed for the heterogenization of chiral catalysts are covered, including data tables, applications, reaction types and literature citations.

### Preface

An Overview of Heterogeneous Asymmetric Catalysis  
 Heterogeneous Enantioselective Catalysis Using Inorganic Supports  
 Heterogeneous Enantioselective Catalysis Using Organic Polymeric Supports  
 Enantioselective Catalysis Using Dendrimer Supports  
 Enantioselective Catalysis in Fluorous Solvents  
 Enantioselective Catalysis in Aqueous Media  
 Heterogeneous Enantioselective Catalysis in Ionic Liquids or Supercritical CO<sub>2</sub>  
 Supported Organocatalysts for Enantioselective Reactions  
 Self-supported Chiral Catalysts for Enantioselective Reactions  
 Heterogeneous Enantioselective Hydrogenation on the Metal Surface Modified by Chiral Molecules  
 Heterogeneous Diastereoselective Catalysis  
 Industrial Research and Application of Heterogeneous Asymmetric Catalysis

(Wiley-VCH社HPより抜粋)



## Water and Biomolecules—Physical Chemistry of Life Phenomena

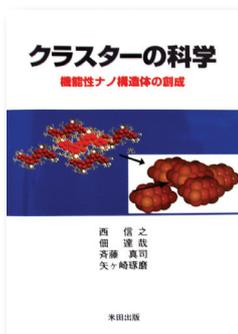
桑島邦博、後藤祐児、平田文男、片岡幹雄、寺嶋正秀編

Springer社 ISBN: 978-3-540-88786-7 2009年3月出版

本書は平成19年度まで行われた科学研究費特定領域研究「水と生体分子」の成果取り纏め活動の一環として出版されたものです。内容は、水と生体分子が相互作用することによりもたらされる、分子レベルのさまざまな生命現象を、物理化学的に取り扱っており、生体分子のフォールディング、ダイナミクス、機能発現などが含まれます。蛋白質のミスフォールディングとアミロイド形成も生体分子の構造異常がヒトの病気に関わる重要な事例であり本書で取り扱われています。

### 【目次】

本書は15章より成り、第1章より5章が生体分子のフォールディング、第6章から12章が生体分子のダイナミクスと機能、第13章から15章が蛋白質のアミロイド形成を取り扱っています。各章の執筆者は、以下の通りです。P.E. Wright他 (Scripps) (1章)、K. Kuwajima他 (Okazaki Inst. Integr. Biosci.) (2章)、T. Sakae & K. Yoshikawa (Kyoto Univ.) (3章)、Y. Okamoto (Nagoya Univ.) (4章)、R.M. Levy他 (Rutgers Univ.) (5章)、H.J. Dyson他 (Scripps) (6章)、M. Kataoka & H. Kamikubo (Nara Inst. Sci. Tech.) (7章)、M. Terazima (Kyoto Univ.) (8章)、C.A. Royer & R. Winter (CNRS) (9章)、F. Hirata他 (IMS) (10章)、J.A. McCammon (UC, San Diego) (11章)、M. Sakurai (Tokyo Inst. Tech.) (12章)、C.M. Dobson (Cambridge Univ.) (13章)、A.K. Thakur & C.M. Rao (CCMB) (14章)、Y. Goto他 (Osaka Univ.) (15章)。



## クラスタの科学—機能性ナノ構造体の創成—

西 信之、佃 達哉、斉藤真司、矢ヶ崎琢磨著

米田出版 ISBN978-4-946553-38-7 C3043 2009年3月出版

本書は特に身の回りの重要な問題として、水、アルコール、酢酸といった分子の集団の世界の不思議を紹介し、ここで得られた、物質のミクロスコピックな相分離現象を、金属と炭素の化合物、特にアセチリドに応用し、金属と炭素、あるいは金属と有機高分子へのナノメートルレベルでの構造発生と、これによって出現する特性を利用した様々な応用例を紹介しています。

### 【目次】

第1章 クラスタとは 第2章 独立のクラスタ（気相に存在するクラスタ） 第3章 液体中のクラスタ 第4章 水や水溶液の中のクラスタ 第5章 固体中の物質の混合と分離：ナノ構造を創る 第6章 金属原子が作るクラスタ 第7章 金属アセチリドから炭素ナノ構造体を作る

(米田出版HPより抜粋)

## 分子研研究会報告 「プラズモニック物質 と分子科学研究」

上野 貢生

北海道大学電子科学研究所  
附属ナノテクノロジー研究センター 准教授

(所内対応) 岡本裕巳、井村考平

近年、ナノテクノロジー／ナノサイエンスの研究領域が飛躍的に進歩し、ナノメートルからサブマイクロメートルサイズのナノ構造をボトムアップ技術やトップダウン技術を駆使することにより、サイズや形状を精密に制御して作製、或いは化学的に合成することが可能な時代になってきた。特に、貴金属のナノ構造は、局在表面プラズモン励起に基づいて光を微小な空間に束縛し閉じ込める機能を有することから、光学材料としての応用や高効率光エネルギー変換技術への展開が注目されている。今からちょうど100年前に、Gustav Mieが、光の波長と同程度の球状微粒子に光を照射すると、どのような光の散乱が起こるかを理論的に予測したが<sup>1)</sup>、現在では科学者の手によって構造が精密に作製され、その光学特性評価が実験的に行えるようになっただけでなく、応用技術展開へ向けた研究が各方面で進められている。金属ナノ構造の、光を捕捉して局在化させる機能を、光エネルギー変換などの光反応の高効率化に適用するために、北海道大学の三澤弘明教授を領域代表とした文部科学省科学研究費補助金特定領域研究「光-分子強結合反応場の創成」(平成19年度-平成22年度)が2年前に発足し、プラズモン増強場を光反応場に応用する研究が活発に行われている。本領域のキーワードは、フォトンの有効利用である。筆者らは、分子科学研究所の岡本裕巳研究グループと共同で、精緻に作製した金属ナノ構造の光電場強度分布やプラズモンの

光学特性について近接場光学顕微鏡を用いた最先端の計測技術により明らかにすることを目的として研究を行っている。このような背景のもと、2009年1月23日に、分子研研究会「プラズモニック物質と分子科学研究」を開催した(所内対応:井村考平、岡本裕巳)。本研究会では、金属ナノ構造に関する研究として、プラズモン共鳴を示す金属ナノ構造の作製や合成、光学特性評価や光電場増強効果の解明、光エネルギー変換ダイナミクスやプラズモンイメージングなどの時間・空間分解計測、表面増強ラマン散乱機構の解明などに関する研究の講演が行われ活発な議論が繰り広げられた。

プラズモニック物質とは、ここでは可視や近赤外領域で局在表面プラズモン共鳴を示す金属ナノ微粒子などと定義する。近年、プラズモニック物質は、高感度センサー、ナノ光学素子、生体イメージングなどの幅広い研究分野において脚光を浴びている。プラズモン共鳴は、ナノ物質中で起る自由電子の集団電子運動であり、ナノ物質近傍に光電場増強効果を誘起する<sup>2)</sup>。この局在光電場は、今後、応用面のみならず、基礎科学研究においても新たな展開をもたらすことが期待され、特に局在光電場と分子の相互作用は、従来の選択律を超えた光学遷移を可能にすることから、分子科学を軸とする新たな研究領域を創出する可能性を秘めている。これまでのプラズモニック物質の研究は、ナノ光学、コロイド科学、物質科学を中心とする領域において、独立に展開されてきた。本研究会開催の目的は、分子科学研究におけるプラズモニック物質のポテンシャルについて、従来の分野の垣根を越えて議論することとした。

プラズモニック物質として、化学的に合成・形成したものだけではなく、自在に構造設計が可能な最先端のトッ

プダウン型ナノテクノロジー技術によって製造されたものを研究に用いることにより、構造設計が光電場増強効果に与える影響について議論を行った。研究の一例を以下に示す。超微細加工技術を用いて高いプラズモン増強効果を示すことが理論的に見積もられているナノギャップを有する金属構造を精緻に作製し、金からの2光子発光計測を行うことにより光電場増強効果について検討した研究成果が北海道大学の上野から示された。通常、金の発光量子収率は高くないが( $10^{-4} \sim 10^{-6}$ )、フェムト秒レーザーを金ナノ構造に集光照射すると、2光子吸収過程を介して金の実励起状態が形成され発光が増強されることが知られている。図1(a)に作製したナノギャップを有する金構造の電子顕微鏡写真を、図1(b)に2光子顕微鏡により測定した発光強度マッピング測定結果を示す。入射レーザー光の波長(フェムト秒レーザー、 $\lambda_p$ : 800 nm、 $f_p$ : 82 MHz)とプラズモン共鳴波長との関係にもよるが、ナノギャップサイズの減少とともに、発光強度の顕著な増大が観測された<sup>3)</sup>。この事から、金属ナノ構造をナノメートルの幅で近接させた構造は、非線形光学効果を著しく増大させることが明らかになる結果が示された。

一方、有機合成化学・材料化学を専門とする研究者により、単結晶の金属ナノ構造を作製する合成方法やそのサイズや形状を制御する方法論についての講演が行われた(辻 剛志博士(九州大学)、金原正幸博士(筑波大学)、岡崎健一博士(名古屋大学))。理論の研究分野からは、離散双極子近似や時間領域差分法によるプラズモニック物質の電磁気学的解析についての講演が行われ(中島龍也博士(東北大学)、飯田琢也博士(大阪府立大学)、田丸博晴博士(東京大学))、プラズモニック物質と光の相互作用に関する詳細な討

論が行われた。また、量子ドットの発光増強や表面増強ラマン散乱現象のメカニズム究明に関する講演と討論も行われた(松田一成博士(京都大学)、伊藤民武博士(産業総合技術研究所))。これらのメカニズムは、化学吸着に基づく共鳴ラマン効果など複数の要素が含まれていることが指摘されており、機構が複雑なために明らかにされていない点が多いが、講演では特にプラズモン増強による電磁的な増強効果について考察を行った結果が示され、実験データと理論の両面から活発な討論が行われた。また、時間分解計測に基づいて金属ナノ微粒子/半導体界面における光誘起電子移動反応の初期過程やプラズモン伝播のイメージング計測に関する研究が発表され(古部昭広博士(産業総合技術研究所)、久保 敦博士(筑波大))、プラズモンによる光電場増強効果が光-エネルギー変換効率に及ぼす影響やそのメカニズムに関する議論、或いは表面プラズモンポラリトンの高速ダイナミクスについて討論が行われた。

さらに、プラズモニック物質が示す高い光電場増強効果や分光学的性質について、ナノメートルオーダーの空間分解能を有する最先端の計測法(近接場分光計測・時間分解計測)による研究成果が報告され(井村考平博士(分子科学研究所、(現 早稲田大学)、早澤紀彦博士(理化学研究所))、物理化学的立場からの考察だけではなく、多岐にわたる分野の研究者とともに、理論・分子科学・近接場光学などの観点から活発に討論が行われた。井村博士は、ナノギャップを有する金微粒子からの2光子発光強度分布の近接場イメージング像を高い空間分解能で計測する技術を紹介し、図2(a)に示すように微粒子と微粒子の間の空隙、つまりナノギャップ付近から極めて高い発光が観測されることを示した<sup>4)</sup>。これは、ホットサイトからのシグナルを光

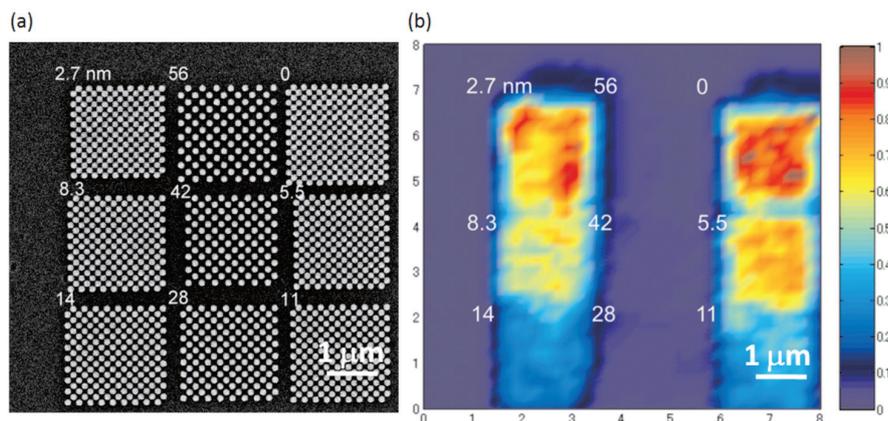


図1 (a) 様々なギャップ幅を有する金ナノ周期構造の電子顕微鏡写真、(b) ナノギャップ金周期構造の2光子発光強度分布(図中数字は、構造間距離(ギャップ幅))<sup>3)</sup>

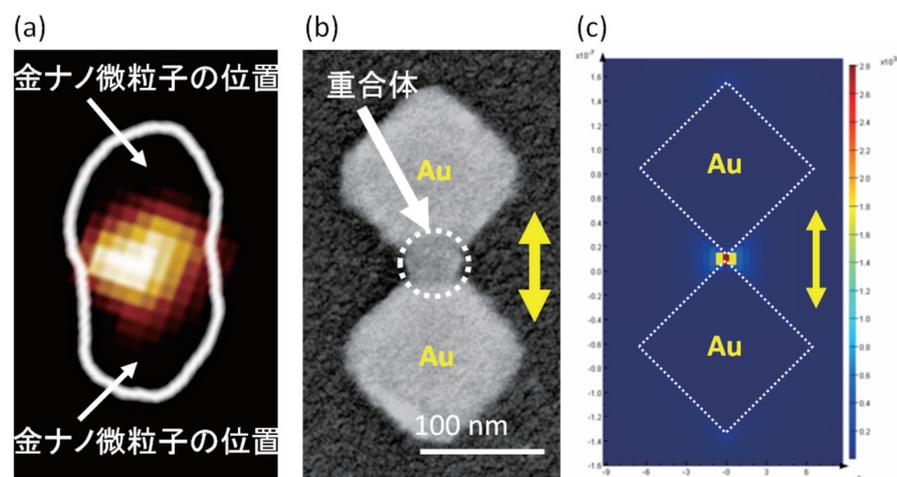


図2 (a) 近接場顕微鏡による金微粒子2量体における2光子発光強度分布<sup>4)</sup>、(b) ナノギャップ金構造のギャップ部位に2光子反応により形成した重合体の電子顕微鏡写真、(c) ナノギャップ金構造の電場強度のFDTDシミュレーション結果<sup>5)</sup>

学的に直接観測することに成功した研究例である。また本結果は、図2(b)に示した、超微細加工技術で作製したナノギャップ金構造で2光子反応によりギャップ部位に空間選択的に形成した重合体の電子顕微鏡写真や、(c)に示したナノギャップ金構造のFDTDシミュレーション結果の空間分布と良い一致を示し<sup>5)</sup>、ナノメートルの空間において誘起される光電場の局在、および増強効果を実験的に可視化することに成功したと言える。

本研究会は、タイトなスケジュールで、且つ分野が異なる若手研究者による研究発表であったが、終始、意見交

換や質疑応答が活発に行われ、盛大に講演会の幕を閉じることができた。研究会を運営した岡本研究グループと分子科学研究所に、感謝の意を表す。なお、本稿内の2光子顕微鏡による発光測定、光重合反応の結果は、三澤弘明教授、ヨードカジス サウリウス准教授、ミゼイクス ビガンタス准教授、横田幸恵氏、渋谷俊志氏、笹木敬司教授との共同研究で得られた結果であり感謝の意を表す。一方、近接場2光子発光イメージング測定は、岡本裕巳教授、井村考平准教授、北島正弘教授、Mohammad K. Hossain博士らの研究成果を紹介させて頂いた。

## 参考文献

- 1) G. Mie, *Ann. Phys.* **25**, 377 (1908).
- 2) K. L. Kelly, Ed. Coronado, L. L. Zhao, G. C. Schatz, *J. Phys. Chem. B* **107**, 668 (2003).
- 3) K. Ueno, S. Juodkazis, V. Mizeikis, K. Sasaki, H. Misawa, *Adv. Mater.*, **20**, 26 (2008).
- 4) K. Imura, H. Okamoto, M. K. Hossain, M. Kitajima, *Nano Lett.* **6**, 2173 (2006).
- 5) K. Ueno, S. Juodkazis, T. Shibuya, Y. Yokota, V. Mizeikis, K. Sasaki, H. Misawa, *J. Am. Chem. Soc.* **130**, 6928 (2008).



うえの・こうせい

1974年8月 埼玉県に生まれる。1999年3月北海道大学理学部化学科卒業、2001年3月北海道大学大学院理学研究科修士課程修了、2004年3月北海道大学大学院理学研究科博士課程修了。2001年4月から2006年3月まで日本学術振興会特別研究員 (DC1, PD)、2006年4月より北海道大学電子科学研究所助手・助教を1年ずつ務めた。2007年10月から科学技術振興機構「さきがけ」を兼務し、2008年4月から北海道大学電子科学研究所特任准教授を経て、2009年4月から現職。研究テーマは、金属ナノ構造を用いた光科学技術の創成。趣味は、ゴルフ、バスケットボール(観戦)。

## 共同利用研究 課題研究報告

# パルスおよび高周波 ESRを用いたスピン 科学研究の新しい展開

### ■提案代表者

加藤 立久 城西大学大学院理学研究科物質科学専攻 教授

### ■共同研究者 (肩書きは2009年6月現在)

溝口 憲治 首都大学東京大学院理工学研究科物理学専攻 教授

坂本 浩一 首都大学東京大学院理工学研究科物理学専攻 助教

中村 敏和 分子科学研究所物質分子科学研究領域電子物性研究部門 准教授

古川 貢 分子科学研究所物質分子科学研究領域電子物性研究部門 助教

### はじめに

本課題研究は、平成18年前期から平成20年後期の3年間、上記の3研究機関によって行われたものである。その研究計画概要の冒頭に書かれた内容は、分子研の共同研究委員会の委員以外の方が目にしたことはないと思われるし、今読み直しても新鮮でありかつメッセージ性が強いものと思われる。ここで再掲しておくことは有意義に思う。

電子スピン共鳴 (ESR) による分子科学研究は、20世紀後半の磁気共鳴の発見から時をおかずして大きな発展を

遂げ、一定の完成度に達している。一方、近年の物質科学の発展において、微視的かつ選択的なプローブでありスピンドイナミックスに関して直接的な情報が得られる ESR は、物質の機能性発現理解のための強力な実験手法として認識されている。実際、分子研の ESR 分光器は稼働率も高く、また協力研究や施設利用に広く利用されているのは周知のことである。

しかしながら、その洗練され高度化された研究手法はこれまで比較的簡単な孤立分子系に限られていた。それは、

分光器の磁場ならびに時間分解能の限界や感度の問題があるのと同時に、分子科学研究者の近視眼的な研究視野に起因するところもあるものと思われる。物質科学研究の展開には、こうした垣根を取り払い、次世代の磁気共鳴分光研究を推進する必要があるものと考えている。

幸いにも分子科学研究所には近年導入された、Bruker E680 多周波・パルス ESR 分光器があり共同利用に供している。高分解能 ESR の利点のみならず、高エネルギー特性を利用した複雑なス

ピン構造の決定、多周波領域にわたるスピンダイナミクス計測といった種々な点から、スピン科学研究展開を行える。

上述したように高度なESR分光手法を物質科学へ展開するために、孤立分子系ならびに分子集合体の両側面からアプローチを行う：1) スピンをプローブとした分子構造・スピン間相互作用を決定し複雑分子系の機能性を探る、

2) 分子集合体におけるスピンダイナミクス解析を行い、分子内自由度に絡んだ協力現象の可能性、分子集合体ならではの新規物性機能発現を目指す。

研究組織としては、ランタノイド内包フラーレンに関する豊富な専門知識を有する城西大学 加藤グループが主に1) を分担し、分子性導体のスピンダイナミクスに関する専門知識を有する首都大学東京の溝口グループが主に2) を分担する。これらの研究を総括した上で、多周波パルスESRの新たな可能性や研究展開を議論し、大学共同利用機関である分子研からのスピン科学の情報発信を行う。

この研究概要を基軸として、3年間に展開した具体的な研究概要を下記に示す。

### 1. 高スピン分子の高周波ESRによるスピン構造研究への展開

#### (a) 柱状ケージに包摂されたポルフィリン多量体

東大・藤田らは、2枚のパネル分子と3本の柱分子が6個のパラジウム金属を中心として、配位結合により柱状籠ケージへと水溶液中で自己集合することを報告した<sup>1)</sup>。この柱状籠ケージ内部は、複数の $\pi$ スタッキング・ゲストを包摂し得る空間サイズと疎水的化学環境を持っていて、分子間 $\pi$ 相互作用場を提供することができる。また、3本の柱分子の長さを選択して包摂空間サイズをコントロールできる特徴を有する。そ

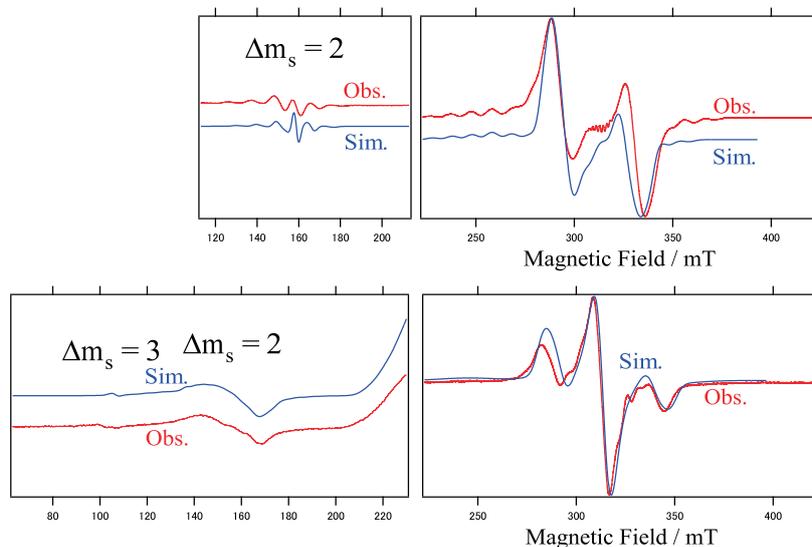


図1 銅ポルフィリン 二量体(上図)、三量体(下図)のスペクトル (Obs.: 実測スペクトル, Sim.: シミュレーションスペクトル)。

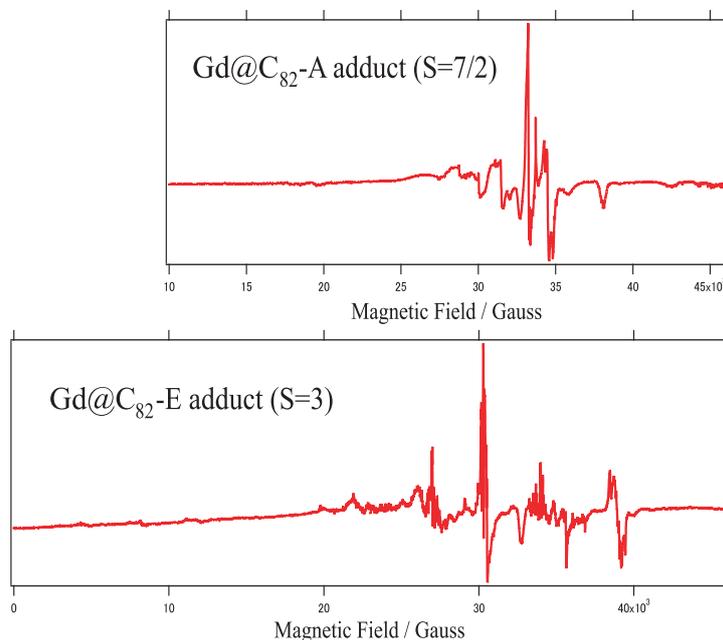


図2 Gd@C<sub>82</sub>のモノ付加体-Aと-E単離・精製後の極低温・凍結溶液中での超高磁場(W-band) ESRスペクトル。付加体-AのESRスペクトルはスピン状態S=7/2に、付加体-EはS=3に帰属できる。

ここで、包摂空間サイズに依存した銅アザポルフィリン多量体形成を銅イオンに由来するESR測定で観察し、強磁性的な電子スピン結合状態が形成することを確認した(図1参照)。

### (b) 炭素ケージに内包Gdイオンのスピン状態コントロール

筑波大学・赤阪らはGd@C<sub>82</sub>とdiethyl bromomalonateが塩基存在下でBingel反応を起こし良い収率でモノBingel付加体が見られることを見出し<sup>2)</sup>、モノ付加体-Aと-Eの単離・精製に成功した。2つの付加体のESRスペクトルを超高磁場(W-band) ESR分光器で極低温・凍結溶液中で観測し対照的なESRスペクトルが得られ(図2参照)、付加体-AのESRスペクトルはスピン状態S=7/2に、付加体-EはS=3に帰属することができた。つまり、Gd@C<sub>82</sub>のモノBingel付加体異性体のスピン状態が、付加反応の様式によりコントロールされることを明らかにした。

### (c) 分子間相互作用プローブとしての窒素内包フラーレン(N@C<sub>60</sub>)利用

窒素内包フラーレン(N@C<sub>60</sub>)は擬・球対称場C<sub>60</sub>の中心部に窒素原子(N)を内包した分子で、基底状態はスピン四重項(<sup>4</sup>S<sub>3/2</sub>)である<sup>3)</sup>。そのため、固体状態であっても分子磁性の異方性のない驚異的に鋭いESRスペクトル線を示し、周りの電子状態の等方性からの歪に対して敏感にスペクトル形状を変化させる。

C<sub>60</sub>トルエン溶液とイソプロピルアルコール溶媒との液-液界面でナノサイズの針状単結晶(カーボンナノワイヤ・CNW)が成長することが知られていて、その結晶状態は透過型電子顕微鏡・電子線回折を用いて真空下で観察されている<sup>4)</sup>。N@C<sub>60</sub>/CNWをESR測定し、溶液中での結晶成長の「そ

の場合観察(電子線の影響のない結晶構造観察)」を行った。その結果、液-液界面結晶成長中に結晶構造内に溶媒が入り込んで、強い分子間相互作用を及ぼしていることが判明した。

## 2. 分子性導体の多周波ESRによるスピンダイナミクス研究への展開

### (a) アルカリTCNQ塩のspin-Peierls転移近傍におけるスピンと格子のダイナミクス

K-TCNQやRb-TCNQ等のアルカリ金属とTCNQ分子との化合物においては、アルカリ金属からTCNQ分子に移動した電子が、積層したTCNQの1次元鎖の伝導帯を半分だけ埋めhalf-filled bandを構成する。その為、常温でモット絶縁体であり、スピン自由度が残っている。しかし、温度降下に伴い、TCNQ分子の2量体化によるスピンシングレット化でスピンは消滅し、spin-Peierls相になる。その転移温度は400 K前後で、転移温度T<sub>SP</sub>直下におけるスピンと格子のダイナミクスを調べるのに適した系といえる。

図3は、転移温度約T<sub>SP</sub> ≈ 410 K以下のESRスペクトルの温度依存性を示す。温度上昇に伴い300 Kあたりから急激に線幅が広がり、信号対間隔も減少を始め、350 K以上では、1本のローレンツ型のスペクトルに変わる様子がよく分かる。図4には、間隔と線幅を温度に対して整理してある。約300 Kにおける対間隔の非常に急激な消滅が特徴的で、そこで線幅が最大値を取る。

spin-Peierls状態では、TCNQ対上の2つの電子スピンはシングレット対になり消えているため、絶対零度ではESR信号は観測されない。しかし、温度上昇に伴い、指数関数的に三重項対としてスピン対が発生し、図3の±50 G或いは±60 Gの信号対を与える。300 K以下では、スピン対は動けず、数も

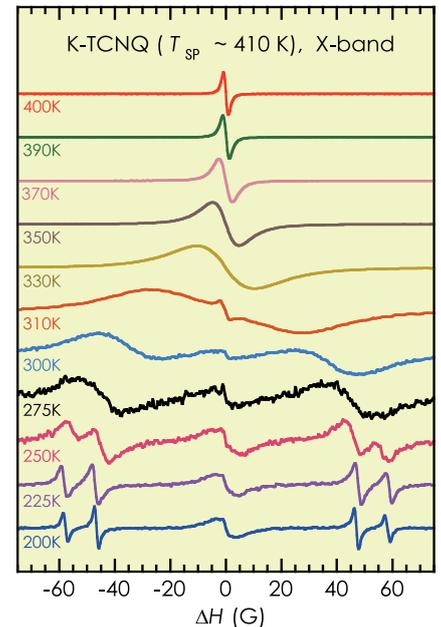


図3 X-bandにおけるK-TCNQのESRスペクトル温度依存性。310 K以下で観測される $\Delta H = 0$ 近辺の信号は、格子欠陥から来る。スピン対間の双極子相互作用による信号対(Pake doublet)は、±50 G或いは±60 Gの信号対に対応する。

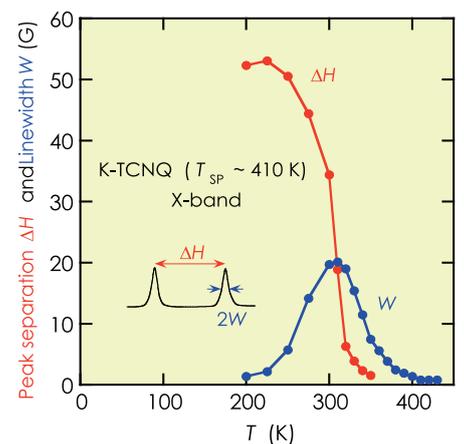


図4 外側の±60 Gの信号対間隔とESR線幅の温度依存性。間隔の急激な消滅とESR線幅のピークが興味深い。

少なく孤立しているが、転移温度に近づくにつれスピンの急激な増加と熱運動が活発になる。スピン対は熱乖離してスピンソリトンとして拡散運動を始めると、スピン間の双極子相互作用がスピン間隔の3乗に逆比例して減少するため、300 Kの信号対間隔の急激な消滅を与えると理解される。

一方、ESR線幅は、スピン数の増大に伴い急激に増大するが、熱拡散運動による線幅の先鋭化とのせめぎ合いの結果、山を作り減少していく。これらの振る舞いを解析すると、乖離したスピンソリトンの拡散係数が決定できる。それによると、300 Kから400 Kの間で5桁にも及ぶ1 eV程度の熱励起的温度変化が見出され、TCNQの2量体格子の固相-液相転移を見ていると考えることで理解できることが分かってきた。

なお、これらの解釈を得る上で、多

周波ESRスペクトルによる相互作用解析が非常に有効であった点を強調したい。なお、試料は、産総研・長谷川先生にご提供いただきました。

### 3. 機能性固体のパルス、時間分解ESRによるスピンドイナミクス研究への展開

#### (a) パルスESRによる(TMTTF)<sub>2</sub>X塩のspin-Peierls-反強磁性相境界近傍でのスピンドイナミクス研究

一次元1/4-filled系(TMTTF)<sub>2</sub>X塩は、電荷秩序相や競合基底状態の発見など近年再び注目を集め、我々も主に磁気共鳴の観点から研究を行ってきた。加えて最近、東大物性研グループにより、一般化相図の最陰圧側に位置する(TMTTF)<sub>2</sub>SbF<sub>6</sub>においても超伝導が発見され、圧力-温度相図上においてス

ピンパイエルズ相が2つの反強磁性相に挟まれているという修正一般化相図が提唱された。一方、一般的には圧力印加は鎖間の相互作用を大きくし次元性を向上させるので、一次元量子相転移であるスピンパイエルズ相が2つの反強磁性相(3次元的磁気秩序)に挟まれることは、物理の一般常識に反している。我々は、これらの未解決な問題を明らかにするために、相境界近傍に位置すると考えられる(TMTTF)<sub>2</sub>[(AsF<sub>6</sub>)<sub>x</sub>(SbF<sub>6</sub>)<sub>1-x</sub>] (x~0.5)塩に対してパルスESR測定を行った。図5に、同塩に対してCW-ESR法で求めたESR信号の線幅と積分強度(磁化率に対応している)の温度依存性を示す。図6には、パルスESR法により求めた、スピン-格子緩和率 $T_1^{-1}$ とスピン-スピン緩和率 $T_2^{-1}$ の温度依存性を示す。(TMTTF)<sub>2</sub>[(AsF<sub>6</sub>)<sub>x</sub>(SbF<sub>6</sub>)<sub>1-x</sub>] (x~0.5)塩のCWの結果を見ると、10 K以下で

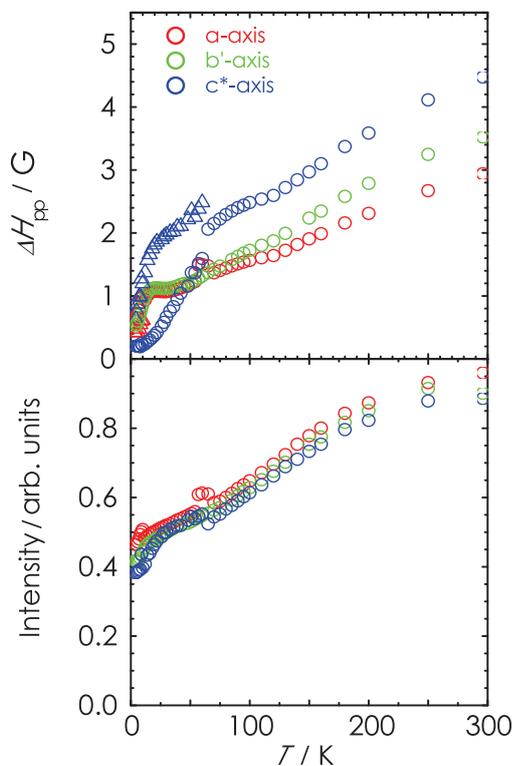


図5 (TMTTF)<sub>2</sub>[(AsF<sub>6</sub>)<sub>x</sub>(SbF<sub>6</sub>)<sub>1-x</sub>] (x~0.5)に対するESR信号の線幅と強度の温度依存性。

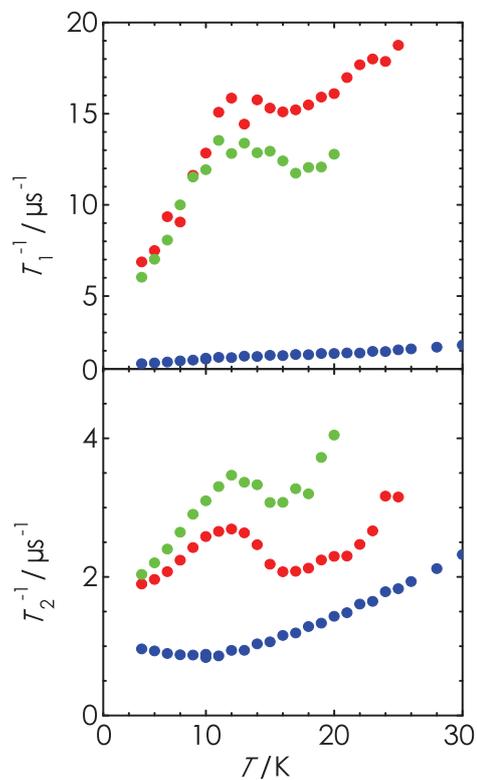


図6 (TMTTF)<sub>2</sub>[(AsF<sub>6</sub>)<sub>x</sub>(SbF<sub>6</sub>)<sub>1-x</sub>] (x~0.5)の $T_1^{-1}$ ,  $T_2^{-1}$ の温度依存性。

線幅に急激な減少が観測されるが、磁化率に関してはスピンパイエルス転移で期待されるような明瞭な減少は観測されない。これは、 $x \sim 0.5$ 領域では相転移が抑制されていることを示している。スピンパイエルス相転移を起こす  $(\text{TMTTF})_2\text{AsF}_6$  塩の  $T_1^{-1}$  は、相転移温度近傍で異常な振る舞いを示すものの低温では通常の等方的ギャップ的な振る舞い（フルギャップ、指数関数的）を示すのに対し、 $(\text{TMTTF})_2[(\text{AsF}_6)_x(\text{SbF}_6)_{1-x}]$  ( $x \sim 0.5$ ) 塩では 10 K 近傍の hump の後、温度に比例するような緩やかな現象が観測されるに過ぎない。これはスピンギャップに line-node などがあるような時（異方的ギャップ、ギャップレス転移）に観測される温度依存性である。詳細については検討中であるが、新規な電子相がこの境界領域に実現している可能性があり、これはパルス ESR 法によっ

て初めて明らかになったものである。

#### 結語にかえて

上記のように、分子科学研究所が保有する多周波・パルス ESR 装置を利用することにより、従来の高分解能 ESR という意味のみならず、高エネルギー特性を利用した複雑なスピン構造の決定や高周波特性を利用したスピンダイナミクス計測が可能となった。複雑分子系、分子集合体に関する豊富な専門知識を有する 3 グループが協力することにより、多周波パルス ESR を用いた物質科学の新展開が行えたこと自体、研究グループのアクティビティーを高める上で非常に大きな経験であった。加えて、本課題研究を進行する上で、ESR 研究の関連研究者やコミュニティとの関わり通じて得られた経験も大きい物があつた。

本課題研究進行中の、2007年12月17日(月)～12月19日(水)には、本課題研究が進行している事もあり、首都大の溝口先生のご提案もあり、「先端的 ESR 手法による分子性物質の新機能性探索」というタイトルで分子研研究会も開催した。非常に盛況な研究会であり、国内における ESR 研究が非常に活発に行われていることを再認識した。同時に、ESR コミュニティーから共同利用研究所としての分子科学研究所に対する熱い期待を含んでいる物と考えている。まだ、公にはできないそうだが、分子科学研究所に新しい先端的 ESR 計測システムが平成 21 年度中に導入されると聞いている。ますますもって、分子科学研究所が、ESR 先端計測の提供の場となると共に、研究者間の交流、そして研究の情報発信源となり、国内外の研究者の吸引力となることを切に期待したい。

#### 参考文献

- 1) a) M. Yoshizawa, J. Nakagawa, K. Kumazawa, M. Nagao, M. Kawano, T. Ozeki, and M. Fujita, *Angew. Chem., Int. Ed.*, **44**, 1810-1813 (2005); b) M. Yoshizawa, M. Nagao, K. Kumazawa, and M. Fujita, *J. Organomet. Chem.*, **690**, 5383-5388 (2005).
- 2) L. Feng, T. Nakahodo, T. Wakahara, T. Tsuchiya, Y. Maeda, T. Akasaka, T. Kato, E. Horn, K. Yoza, N. Mizorogi, and S. Nagase, *J. Am. Chem. Soc.*, **127**, 17136-17137 (2005).
- 3) N. Weiden, H. Kaess, and K. -P. Dinse, *J. Phys. Chem. B*, **103**, 9826(1999).
- 4) K. Miyazawa, Y. Kuwasaki, A. Obayashi, and M. Kuwabara, *J. Mater. Res.*, **17**, 83(2002).

#### 発表論文

- 5) Porphine Dimeric Assemblies in Organic-Pillared Coordination Cages, K. Ono, M. Yoshizawa, T. Kato, K. Watanabe, and M. Fujita, *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.*, **46**, 1803-1806, (2007).
- 6) Electron Spin Dynamics in  $(\text{DMe-DCNQI})_2M$  ( $M = \text{Li}_{1-x}\text{Cu}_x$  ( $x < 0.14$ ), Ag), M. Hiraoka, H. Sakamoto, K. Mizoguchi, R. Kato, T. Kato, T. Nakamura, K. Furukawa, K. Hiraki, T. Takahashi, T. Yamamoto and H. Tajima, *J. Low Temp. Phys.* **142** (2006) 617-620.
- 7) EPR Study of the Electronic States of  $\beta'$ -(BEDT-TTF)(TCNQ), S. Konno, S. Kazama, M. Hiraoka, H. Sakamoto, K. Mizoguchi, H. Taniguchi, T. Nakamura and K. Furukawa, *J. Low Temp. Phys.* **142** (2006) 621-624.
- 8) AF-like Ground State of Mn-DNA and Charge Transfer from Fe to Base- $\pi$ -Band in Fe-DNA, K. Mizoguchi, S. Tanaka, M. Ojima, S. Sano, M. Nagatori, H. Sakamoto, Y. Yonezawa, Y. Aoki, H. Sato, K. Furukawa and T. Nakamura, *J. Phys. Soc. Jpn.* **76** (2007) 043801 (4pages).
- 9) Multi-frequency ESR studies on low-dimensional antiferromagnets,  $\zeta$ -(BEDT-TTF) $_2$ PF $_6$ (THF) and  $\gamma$ -(BEDT-TTF) $_2$ PF $_6$ , K. Maeda, T. Hara, K. Furukawa and T. Nakamura, *Bull. Chem. Soc. Jpn.* **81** (2008) 84-90.

- 10) Possible One-dimensional Helical Conductor: exa-peri-hexabenzocoronene Nanotube, T. Hara, K. Furukawa, T. Nakamura, Y. Yamamoto, A. Kosaka, W. Jin, T. Fukushima and T. Aida, J. Phys. Soc. Jpn. **77** (2008) 034710 (6pages).
- 11) High field ESR measurements of quantum triple chain system  $Cu_3(OH)_4SO_4$ , S. Okubo, H. Yamamoto, M. Fujisawa, H. Ohta, T. Nakamura and H. Kikuchi, J. Phys.: Conf. Series **150** (2009) 042156 (4pages).
- 12) W-band ESR による分子性固体の物性研究, 古川 貢, 中村敏和, 日本赤外線学会誌 **16** 巻 2号 2007 p.40-44, 特集「ミリ波, テラヘルツ, 赤外分光の物性応用」
- 13) 光誘起相転移・光誘起現象の観点から迫る分子性固体, 中村敏和, 古川 貢, レーザー研究 **36** 巻 6号 2008 p.339-342 特集「光誘起相転移とその計測技術」
- 14) 有機導体・分子性固体の多彩な競合電子相 - 多周波数・パルス磁気共鳴による物性研究 - 中村敏和, 古川 貢, 岩瀬文達, まぐね **4** 巻 5号 2009 p.224-228 特集「磁気共鳴技術の最近の発展と話題」



かとう・たつひさ  
 1953年四国生まれ、四国育ち。1979年に京都大学大学院博士課程を中退後、分子科学研究所文部技官、1984年京都大学理学部助手、1992年分子科学研究所助教授、2004年4月より現職。研究テーマは、フラレンや有機分子の分子磁性に関する磁気分光学的研究。



みぞぐち・けんじ  
 1948年に東京で生まれる。1973年に東京都立大学大学院博士課程を中退後、同助手、1987年同助教授、その後半年間仏グルノーブルCENG基礎研・客員研究員、1989年金材技研客員研究員、1995年4月より現職。研究テーマは、多周波・加圧下ESRを中心手法とした有機導体の電子状態。週末テニスを楽しむ。グランドスラム大会の度に寝不足に。分子研では空のテニスコートを横目で眺めながら実験に専念。

共同利用研究 実施状況

平成20年度(後期)共同利用研究実施状況

協力研究	「RISM理論を用いたタンパク質の水和構造についての研究」を始め44件
UVSOR施設利用	「X線照射により生成する欠陥の発光測定」を始め84件
施設利用	「遷移金属錯体を含む高分子膜状の有機-無機複合材料の磁性測定」を始め40件

平成20年度(後期)分子研研究会

開催日時	研究会名	提案代表者	参加人数
2009年 1月23日(金)	プラズモニク物質と分子科学研究	上野 貢生 (北海道大学電子科学研究所)	39名
2009年 3月 5日(木) ~ 6日(金)	ピラジカル化学とその展望	安倍 学 (広島大学大学院理学研究科)	65名

COLUMN

# 分子研に来てから

塚原 侑平

総合研究大学院大学物理科学研究科機能分子科学専攻

今回コラムを書かせて頂きます、生命・錯体分子科学研究領域 錯体物性部門 田中グループの塚原と申します。私は大阪市立大学大学院理学研究科で前期博士課程を修了し、分子研には2008年4月から5年生一貫3年次編入の総研大生としてお世話になっています。修士で銅触媒を用いた有機反応に関して研究をしており、現在ではルテニウム触媒を用いた電気化学反応について研究を行っております。拙い文章ではありますが、本コラムでは分子研および岡崎の魅力を書きたいと思います。

まず、分子研はなんと言っても研究をする上で大変魅力的な場所です。その一つに研究設備が大変充実して点が挙げられ、私のような実験系の研究者にとって機器がないために研究の進行速度が遅くなることは全くありません。例えば、核磁気共鳴 (NMR) 装置は大変有用な分析機器ですが、修士時代では7、8研究室ほどの共有機器として利用していました。当時の大学ではNMR装置は一日中フル稼働しており、他人の測定を二、三時間待つのが当たり前で、時には次の日まで待つ場合がありました。しかしながら、現在の研究室では他研究室のNMR装置をお借りしている形なのですが、その研究室と私の研究室の2研究室のみで使用している為に、他の人の測定をほとんど待つ必要がありません。さらに、私の研究室では研究に必要な多くの汎用機器は研究室に必ず揃っており、度々協力研究者の方が機器を利用しに訪れます。また、分子研のどの研究室でも私の研究

室と同様に、数多くの汎用機器があります。

また、分子研は各研究室の人員構成も独特で研究に集中できる環境です。分子研では一般的な大学と比べてスタッフや研究員が学生よりも多いため、博士後期課程の学生でも研究員以上の先輩方から研究の進め方や進路に関しての多彩なアドバイスを頂ける機会が多いです。さらに、学生数が全体的に少ない為に下級生の面倒を見る機会が非常に少なく済み、自分の研究により集中することができます。例えば、現在私がお世話になっている研究室の構成は、教授1人、助教2人、研究員5人、学生は私ひとりだけです。一方で、分子研は研究に集中できる環境をつくるために、学生に対して生活費も補助しています。リサーチアシスタント (RA) として年間かなりの額の金額を支給しますし、年間約250万円の分子研独自の奨学金制度も創設しています。

さらに、分子研では研究面のみならず教育面にも魅力があります。学生として分子研に所属した場合、分子研の先生方が提供する各分野の基礎から最先端までの興味深い講義を受けることができます。その上、我々が在籍している総合研究大学院大学 (総研大) が全専攻に対して提供する講義も受けることができます。総研大は18カ所の大学共同利用機関を基盤にしており、質の高い研究者を育成することを目的に設立された大学院大学です。そして、

つかはら・ゆうへい

2008年4月総合研究大学院大学構造分子科学専攻5年一貫博士課程3年次編入学。生命・錯体分子科学研究領域 錯体物性部門 田中グループに所属。研究テーマは、二酸化炭素の電気化学的多電子還元反応の構築。専門分野は、錯体化学。



総研大本部の全学事業推進室を中心に質の高い研究者を育成するために様々な魅力的な講義を提供しています。例えば、その中の一つに学生セミナーがあり、総研大生が主体となって計画したセミナーです。内容は各専攻に共通する教育に関する諸課題について、招待講演者や学生による意見発表や討議等です。そして、学生セミナーを通して、違う専攻や分野の相互理解を深めるとともに幅広い視野を身につけることができます。私自身この講義を通して異なる専攻の研究内容を聞くことができ、他専攻の研究の魅力を知ただけでなく、他専攻の友達をつくれることができ、非常に良い機会だったなと感じました。

研究や教育以外にも、分子研、生理学研究所 (生理研)、基礎生物学研究所 (基生研) からなる岡崎3機構では課外活動およびレクリエーションにも力を入れています。岡崎3機構にはサッカー、バドミントン、テニス、およびバレーボール部がありますし、昨年度はソフトボール大会、バドミントン大会、ボーリング大会などが開催されました。このような機会を通して、息抜きをすることができますし、研究以外での人脈

を広げることができます。私自身バトミントン部に所属しており、週一回2時間程度仲間と一緒にバトミントンを楽しんでいます。バトミントン部は分子研に来てから始めたような初心者の方でも気軽に楽しめますので、分子研に来られた際は是非バトミントン部をよろしくお願いします。

最後に分子研がある岡崎について少し紹介します。岡崎市は人口40万人弱

の都市で、スーパーは所々に点在しており食料品を買うのには困りませんし、分子研から歩いて20分くらいの所には生活用品全般を取り扱っている大型のショッピングセンターもあります。一方で、名古屋や浜松などの大都市にも簡単に行くことができ、名古屋までは電車で30分もかかりませんし、浜松も電車で1時間弱で行けます。さらに岡崎からはレジャーに出かけるのもそれ

ほど苦ではありません。例えば、三河湾には車で30分くらいで行けますし、キャンプ場は岡崎や豊田に沢山ありますし、スキーやスノーボードをするのにも岐阜や長野であれば日帰りで行くことができます。

以上、思いついたことを並べただけの文章になってしまいましたが、分子研や岡崎の魅力が少しでも読んで頂いた方に伝われば幸いです。

## E V E N T R E P O R T

### 学生報告 学位期授与式と学術交流会

物理科学研究科構造分子科学専攻平成21年度修了 浅野豪文

平成21年3月24日(火) 湘南国際村葉山において平成20年度学位記授与式が開催されました。開式に先立ち、ドイツを中心に国際的に活躍されている藤井隆史さんと白水芳枝さんのピアノデュオによる演奏が行われ、素晴らしい音色に聴き入りました。式典では高畑尚之学長より修了生一人一人に学位記が読み上げられ、直接手渡されました。また、学長から鼓舞激励のお言葉を頂き、これからの未来に対する希望と覚悟で身の引き締まる思いでした。分子研での三年間の生活や研究活動などの様々な記憶が蘇り、非常に感慨深いものとなりました。最後に修了生から謝辞が述べられ、式典は閉式となりました。

ました。

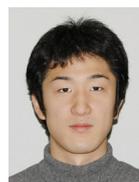
学位記授与式の前日には「The Academic Exchange Sessions FY2008」の学術交流会が開催されました。普段は各基盤研究機関で研究を行っている総研大生が集い、研究成果を発表し、議論や交流を通して講演者・教員・修了生・在学生との間に学術ネットワークを築くことを目的として毎年、学位記授与式に合わせて行われています。今年度はポスターセッションに加え、「総研大修了後の研究歴・現在の研究について」と「みんなで語ろう～研究者のキャリアパス・欧米およびアジアで働く～」をテーマに総研大修了生である先輩方による講演が行われまし

た。日本と海外との研究環境の違いや視野を広げることの大切さなど大変貴重なお話を頂きました。また、交流会の前夜には理系から文系まで様々な他専攻の学生たちの有志がロビーに集まり、夜更けまで研究の話や自分たちの未来について語り合い、時間を共有できたことも良い思い出となりました。

学位記授与式並びに交流会を通じて異分野の方々と交流を持つことができ、大変有意義な経験になりました。

#### Toshifumi Asano

兵庫県立大学大学院工学研究科修士課程を修了後、平成18年に総合研究大学院大学物理科学研究科に編入学。現在、生命・錯体分子科学研究領域生体分子情報研究部門宇理須グループで、神経ネットワークの情報処理機構を解析するバイオセンサーの研究・開発に取り組んでいます。



## E V E N T R E P O R T

## 学生報告 平成21年度前期学生セミナー

物理科学研究科機能分子科学専攻 5年一貫制博士課程4年 谷川 貴紀

4月9日から二日間に渡り学生セミナーが葉山で開催されました。本セミナーは在学生の実行委員により運営され、開催に向けて念入りに準備してきました。

今年のセミナーのテーマは「研究者の三原色」。「三原色」とは研究者として必要な三つの要素、「研究能力」「相互理解」「夢」を表したもので、これ



らについて新生に改めて考えていただくというコンセプトです。第一セッション「研究者に必要な能力とは」では、三人の著名な先生方をお招きし、研究者になるまでの体験談について大変興味深いご講演を頂きました。続いて第二セッション「専門を越えた相互理解」では、専門分野を越えた相互理解を目指し、他分野の人が知らない意外な常識について発表しました。ちなみに、このセッションでは私が司会進行をやらせていただいたのですが、またこれが難しいこと。しかし、セッションは笑いや驚きで大いに盛り上がりました。最

後に第三セッション「自分の夢を再認識しよう」では、研究生活で目標を見失いそうになった時に支えとなる自分の夢をより確固たるものにするという企画でした。新生らの熱い思いを聞き、自分の意思も新たにすることができました。こうして学生セミナーは好評の内に幕を下ろしました。

このセミナーで新生の方々で体験したことが、少しでもお役に立てれば幸いです。そして実行委員の皆とは素敵な思い出を作ることができました。皆様本当にありがとうございました。

## Takanori Tanikawa

兵庫県立大学修士課程修了後、平成20年に総合研究大学院大学物理科学研究科博士課程に編入。分子科学研究所極端紫外光研究施設加藤グループにて、新方式の短波長コヒーレント放射光源の研究開発に従事している。趣味は美味しい店探し。



## 学生報告 平成21年度前期学生セミナー

物理科学研究科機能分子科学専攻 5年一貫制博士課程1年 片岡 圭太

今年度の学生セミナーも例年通り、入学式に引き続いて行われた。

正直言うと、自分は学生セミナーがとてつもなく面倒くさいものとして考えていなかった。二日間の中に3種類もの議題について討論し、発表する。なんでこんなものに参加しなければいけないのか……と。

しかし、実際に始めてみるとその思いは一変した。自分とは全く専門の違う他先攻の人との会話はどれも新鮮であり興味が尽きなかった。また、一度議論が始まると終わる気配が無く、

あれほど嫌がっていたものが楽しくて仕方がなくなっていた。そして学生数の少ない総研大で他先攻の友達ができた事はとても大きな収穫となった。

セミナー自体は「研究者の三原色」というテーマのもとで「研究者に必要な能力」「専門を超えた相互理解」「自分の夢を再認識しよう」という3つ議題が用意されており、それについてそれぞれ異なる方法で議論を進めていった。

各々の内容はここでは割愛するが、どの議題においても先輩方が試行錯誤

して用意してくれたものであったので、自分としてもとてもためになるものであった。

最後に、学生セミナーに参加することによって得たもの（友人や考え）を今後とも大切にしていき、充実した学生生活を送りたいと思う。

## Keita Kataoka

日本大学理工学部物質応用化学科を卒業後、平成21年に総研大物理科学研究科機能分子科学専攻へ入学。分子スケールナノサイエンスセンター櫻井グループにて、バッキーボウル合成を足掛かりとしたフラレンの化学的全合成の研究に取り組んでいる。



E V E N T R E P O R T

教員報告 分子研オープンキャンパス2009

2009年度担当教員 物質分子科学研究領域 准教授 西村勝之



2009年6月6日(土)に分子研オープンキャンパスが分子科学研究所において開催された。オープンキャンパスの参加者構成は、沖縄から北海道まで、学部学生21名、修士課程20名、博士課程2名、その他名8名であり、合計51名で昨年度を上回った。当日は13:15より岡崎コンフェレンスセンター中会議室で、中村所長、永瀬教授、田中教授、筆者の順番で分子研、総研大、共同利用、およびオープンキャンパスの説明を行い、明大寺、山手の両地区を14:00

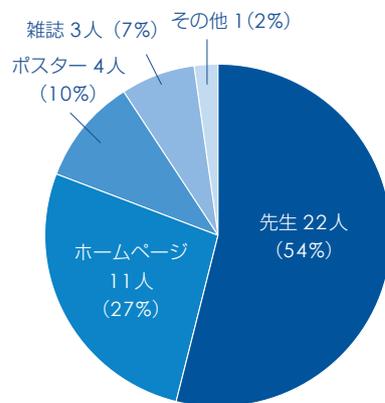
から18:00まで実験室を自由に見学して頂いた。豚インフルエンザ対策のため、急遽、受付およびシャトルバスの停留所の双方に消毒液を設置した。午前中は時折雨が降ったが、午後からは天候は回復し、両地区の往来も活発であった。

アンケートの回収率は昨年より若干高い60.7%に留まった。参加情報の入手先は先生からの紹介54%、ホームページ27%と大きな割合を占め、ポスターを情報入手先とした回答は昨年度の倍以上となる10%と着実にその成果が表れている。しかし、所属の機関でポスターを過去に見たことがないという回答は依然として高く63%を占めた。以上の結果は、本事業が広報室の弛まない努力と大学にご栄転された分子研OB等の分子研に縁のある先生方に支えられた形で成立していることを表していると思われる。

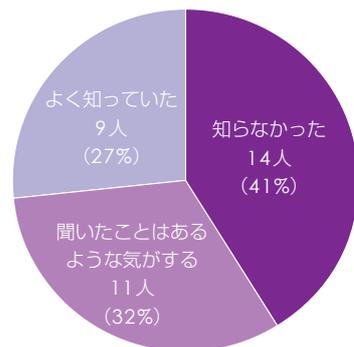
最後に今回のオープンハウスの開催にあ

たりご協力頂いた皆様、この場を借りて厚く御礼申し上げます。

オープンキャンパス・シンポジウム  
情報入手先



総研大の知名度



## 平成21年度3月総合研究大学院大学修了学生及び学位論文名

## 物理科学研究科（構造分子科学専攻）

氏名	博士論文名	付記する専攻分野	授与年月日
Md. Abu Sayed	Construction of new infrared reflection absorption spectroscopy (IRRAS) system for solid-solution interface biomaterials	理学	H21. 3.24
Md. Serajul Islam PRODHAN	Construction of a velocity map imaging apparatus and its application to a study of photoionization processes of C <sub>60</sub>	理学	H21. 3.24
浅野 豪文	神経細胞ネットワーク機能解析への応用を目指したプレーナイオンチャンネルバイオセンサーの開発	理学	H21. 3.24
岩佐 豪	Theoretical Investigations of Cluster Compounds on the 1 nm Scale: Geometric, Electronic, and Optical Properties	理学	H21. 3.24
WAN Shun	Design and Functions of Sheet-shaped Macromolecules	理学	H21. 3.24
三宅 雄介	Analysis of Versatile Self-assembled Two Dimensional Structures of N, N'-Bis(alkyl) naphthalenediimide on Graphite Using Scanning Tunneling Microscopy and Computer Simulation	理学	H21. 3.24

## 物理科学研究科（機能分子科学専攻）

氏名	博士論文名	付記する専攻分野	授与年月日
高橋 昭博	Roles of Axial Ligands in Catalytic Oxidations by Heme Enzymes	理学	H21. 3.24
藤本 和士	分子動力学法によるアルカンの SDS ミセルへの可溶化自由エネルギー計算	理学	H21. 3.24

## 総合研究大学院大学平成21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	江口敬太郎	物質分子科学研究領域	光を用いた薄膜表面・界面の磁気特性解析
	三浦 崇宏	分子スケールナノサイエンスセンター	外部電場による分子の形のコントロール
	BASHYAL, DEEPAK	光分子科学研究領域	放射光とレーザーを用いた有機太陽電池の発電機構研究
機能分子科学	武藤 翼	生命・錯体分子科学研究領域	自己集積能力を有する Pd 錯体の合成と触媒反応への応用
	片岡 圭太	分子スケールナノサイエンスセンター	バッキーボウル合成を足がかりとした、フラレーンの化学合成研究
	中川 佳大	光分子科学研究領域	凝縮系に関するコヒーレント制御の実験的研究

# 分子科学フォーラム・分子研コロキウム 開催一覧

## ■平成20年度（後期）分子科学フォーラム

回	開催日時	講演題目	講演者
第77回	2008年10月29日	暮らしを変えた化合物たち	佐藤健太郎
第78回	2008年12月17日	見るって何だろう——光は眺めるだけなのか——	腰原 伸也
第79回	2009年1月21日	たんぱく質のかたちができる仕組みを探る	桑島 邦博
第80回	2009年3月11日	星はすばる、銀河も続（すば）る	児玉 忠恭

## ■平成20年度（後期）分子研コロキウム

回	開催日時	講演題目	講演者
第816回	2008年10月1日	電子の結晶化で分極する有機強誘電体 ——光学非線形性、超高速光応答、強誘電ドメイン——	山本 薫
第817回	2008年10月8日	Molecular Metal Wires & Molecular Switches	Shie-Ming Peng
第818回	2008年10月15日	蛋白質フォールディングの分子機構	桑島 邦博
第819回	2008年12月16日	単純な棒状高分子が形成する多彩な液晶相	大越 研人
第820回	2009年2月18日	分子集合体の協力現象 ——スピントロニクスを例に——	西野 正理

## 人事異動一覧

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
20.11.15	IM, Hojun	辞職	弘前大学 理学部 助教	極端紫外光研究施設 光物性測定器 開発研究部門 研究員	
20.11.16	SERVE, Olivier Pierre André	採用	岡崎統合バイオサイエンスセンター 生命環境研究領域 研究員		
20.12.1	梅田 宏明	採用	理論・計算分子科学研究領域 専門 研究職員	科学技術振興機構 研究員（産業技 術総合研究所にて研究従事）	筑波大学 勤務
20.12.11	PADHI, Sumanta Kumar	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		
20.12.31	千葉 真人	辞職	株式会社 本田技術研究所	理論・計算分子科学研究領域 計算 分子科学研究部門 専門研究職員	産業技術総合 研究所勤務
20.12.31	八木 創	辞職	愛媛大学 大学院理工学研究科 助 教	光分子科学研究領域 光分子科学第 三研究部門 研究員	
20.12.31	GUO, Jingdong	辞職	理論・計算分子科学研究領域 理論 分子科学第一研究部門 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 専門研究職員	
21.1.1	倉本 圭	採用	理論・計算分子科学研究領域 専門 研究職員	株式会社 豊田中央研究所 研究業 務推進責任者	
21.1.1	GUO, Jingdong	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 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 専門研究職員	
21.1.15	BAI, Zhengshuai	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		
21.1.16	浅利 智恵	採用	光分子科学研究領域 光分子科学第 三研究部門 技術支援員		

# 人事異動一覧

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
21. 1.31	松浦 豊	辞職		生命・錯体分子科学研究領域 錯体触媒研究部門 研究員(非常勤研究員)	
21. 2. 1	高田 紀子	採用	技術課 機器開発技術班 機器開発技術二係員		
21. 2. 1	PAVEL,Nicolaie	採用	分子制御レーザー開発研究センター 先端レーザー開発研究部門 研究員	ルーマニア National Institute for Lasers,Senior Scientific Researcher	
21. 3. 1	古谷 祐詞	採用	生命・錯体分子科学研究領域 生体分子情報研究部門 准教授	名古屋工業大学 大学院工学研究科 助教	
21. 2.28	野中 大輔	辞職	大阪大学 産学連携推進本部 研究員	岡崎統合バイオサイエンスセンター 戦略的方法論研究領域 研究員(非常勤研究員)	
21. 3. 1	高橋 一暢	所属変更	岡崎統合バイオサイエンスセンター 戦略的方法論研究領域 研究支援員	分子科学研究所 研究支援員(RA)	
21. 3.30	田中 康寛	退職	理論・計算分子科学研究領域 理論分子科学第二研究部門 専門研究職員(分子科学研究所特別研究員/特任助教)	理論・計算分子科学研究領域 理論分子科学第二研究部門 専門研究職員	
21. 3.30	榮 慶丈	退職	名古屋大学 特任助教	理論・計算分子科学研究領域 専門研究職員	名古屋大学勤務
21. 3.30	吉留 崇	退職	京都大学 エネルギー理工学研究所 特定研究員	理論・計算分子科学研究領域 専門研究職員	京都大学勤務
21. 3.30	石塚 良介	退職	米国 University of California 博士研究員	理論・計算分子科学研究領域 専門研究職員	
21. 3.30	倉本 圭	退職		理論・計算分子科学研究領域 専門研究職員	
21. 3.30	KIMBERG, Victor	退職		光分子科学研究領域 光分子科学第三研究部門 研究員	
21. 3.30	山田 清志	退職	株式会社 日立製作所	計算科学研究センター 専門研究職員	
21. 3.31	GUO, Jingdong	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 専門研究職員	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	
21. 3.31	中尾 聡	退職	分子スケールナノサイエンスセンター 研究員	物質分子科学研究領域 電子構造研究部門 研究員	
21. 3.31	佐々木 時代	退職	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	分子スケールナノサイエンスセンター 事務支援員	
21. 3.31	KAFLE, Bhim Prasad	退職	イスラエル ワイツマン科学研究所 博士研究員	光分子科学研究領域 光分子科学第三研究部門 研究員	
21. 3.31	小澤 弘宜	退職	カナダ モントリオール大学 博士研究員	生命・錯体分子科学研究領域 錯体物性研究部門 研究員	
21. 3.31	PAVEL, Nicolaie	退職	ルーマニア 国立レーザー・プラズマ・放射物理研究所 上級研究員	分子制御レーザー開発研究センター 先端レーザー開発研究部門 研究員	
21. 3.31	能登 円望	退職		物質分子科学研究領域 電子構造研究部門 事務支援員	
21. 3.31	山下 靖文	辞職		理論・計算分子科学研究領域 理論分子科学第二研究部門 助教	
21. 3.31	井村 考平	辞職	早稲田大学 理工学術院 准教授	光分子科学研究領域 光分子科学第一研究部門 助教	
21. 3.31	伊藤 孝寛	辞職	名古屋大学 大学院工学研究科 准教授	極端紫外光研究施設 光物性測定器開発研究部門 助教	
21. 3.31	相田 美砂子	客員終了	(広島大学 大学院理学研究科 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	
21. 3.31	西野 正理	客員終了	(物質・材料研究機構 計算科学センター 主任研究員)	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	
21. 3.31	北尾 彰朗	客員終了	(東京大学 分子細胞生物学研究所 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	
21. 3.31	岡田 和正	客員終了	(広島大学 大学院理学研究科 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	
21. 3.31	馬場 嘉信	客員終了	(名古屋大学 大学院工学研究科 教授)	物質分子科学研究領域 物質分子科学研究部門 客員教授	

# 人事異動一覧

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
21. 3.31	樋口 昌芳	客員終了	(物質・材料研究機構 物質研究所 主幹研究員)	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	
21. 3.31	高橋 聡	客員終了	(大阪大学 蛋白質研究所 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	
21. 3.31	小川 琢治	兼任終了	(大阪大学 大学院理学研究科 教授)	分子スケールナノサイエンスセンター ナノ分子科学研究部門 教授(兼任)	
21. 3.31	千葉 寿	辞職	岩手大学 技術部 工学系技術室 技術専門職員	技術課 光技術班 光計測技術係員	
21. 3.31	神谷 由紀子	退職	岡崎統合バイオサイエンスセンター 生命環境研究領域 専門研究職員(分子科学研究所特別研究員/特任助教)	岡崎統合バイオサイエンスセンター 生命環境研究領域 研究員(非常勤研究員)	
21. 3.31	高橋 一暢	退職		岡崎統合バイオサイエンスセンター 戦略的方法論研究領域 研究支援員	
21. 4. 1	邨 次智	採用	物質分子科学研究領域 電子構造研究部門 助教		
21. 4. 1	全 炳俊	採用	極端紫外光研究施設 電子ビーム制御研究部門 助教		
21. 4. 1	唯 美津木	併任	分子スケールナノサイエンスセンター ナノ構造研究部門 准教授	(物質分子科学研究領域 電子構造研究部門 准教授)	
21. 4. 1	魚住 泰広	併任解除	(生命・錯体分子科学研究領域 錯体触媒研究部門 教授)	分子スケールナノサイエンスセンター ナノ構造研究部門 教授	
21. 4. 1	武次 徹也	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	(北海道大学 大学院理学研究院 教授)	
21. 4. 1	中嶋 隆人	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	(東京大学 大学院工学系研究科 准教授)	
21. 4. 1	林 重彦	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	(京都大学 大学院理学研究科 准教授)	
21. 4. 1	解良 聡	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	(千葉大学 大学院融合科学研究科 准教授)	
21. 4. 1	中澤 康浩	客員委嘱	物質分子科学研究領域 物質分子科学研究部門 客員教授	(大阪大学 大学院理学研究科 教授)	
21. 4. 1	関谷 博	客員委嘱	物質分子科学研究領域 物質分子科学研究部門 客員教授	(九州大学 大学院理学研究院 教授)	
21. 4. 1	上田 正	所属換	技術課 機器利用技術班 機器利用技術二係員	技術課 光技術班 光計測技術係員	
21. 4. 1	千葉 寿	兼任	技術課 技術職員(兼任)	(岩手大学 技術部 工学系技術室 技術専門職員)	
21. 4. 1	黒川 悠索	採用	理論・計算分子科学研究領域 専門研究職員		京都大学勤務
21. 4. 1	永松 伸一	採用	物質分子科学研究領域 電子構造研究部門 専門研究職員(分子科学研究所特別研究員/特任助教)	千葉大学 大学院融合科学研究科 G-COE フェロー	
21. 4. 1	大津 英揮	採用	生命・錯体分子科学研究領域 錯体物性研究部門 専門研究職員(分子科学研究所特別研究員/特任助教)	青山学院大学 理工学部 助教	
21. 4. 1	常包 正樹	採用	分子制御レーザー開発研究センター 先端レーザー開発研究部門 専門研究職員	科学技術振興機構 研究員	
21. 4. 1	林 雅人	採用	光分子科学研究領域 光分子科学第一研究部門 研究員		
21. 4. 1	YANG, Yong	採用	物質分子科学研究領域 電子構造研究部門 研究員	東京大学 大学院理学系研究科 博士研究員	
21. 4. 1	浅野 豪文	採用	生命・錯体分子科学研究領域 生体分子情報研究部門 研究員		
21. 4. 1	山本 嘉一	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		
21. 4. 1	宮地 麻里子	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	東京大学 大学院理学系研究科 特任研究員	
21. 4. 1	宮崎 秀俊	採用	極端紫外光研究施設 光物性測定器開発研究部門 研究員(I MSフェロー)		

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
21. 4. 1	河尾 真宏	採用	分子スケールナノサイエンスセンターナノ分子科学研究部門 研究員(IMSフェロー)	日本学術振興会 特別研究員(分子科学研究所にて研究従事)	
21. 4. 1	窪岡 亮治	採用	分子スケールナノサイエンスセンターナノ分子科学研究部門 研究員(IMSフェロー)		
21. 4. 1	VARIPARAMBIL, Sanjayan Sajisha	採用	分子スケールナノサイエンスセンターナノ分子科学研究部門 研究員		
21. 4. 1	MURUGADOSS, Arumugam	採用	分子スケールナノサイエンスセンターナノ分子科学研究部門 研究員		
21. 4. 1	磯野 裕貴子	採用	物質分子科学研究領域 分子機能研究部門 技術支援員	科学技術振興機構 技術支援員	
21. 4. 1	永廣 武士	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		
21. 4. 1	GUO, Jingdong	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 専門研究職員	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	
21. 4. 1	田中 康寛	採用	理論・計算分子科学研究領域 理論分子科学第二研究部門 専門研究職員(分子科学研究所特別研究員/特任助教)	理論・計算分子科学研究領域 理論分子科学第二研究部門 専門研究職員	
21. 4. 1	中尾 聡	採用	分子スケールナノサイエンスセンター研究員	物質分子科学研究領域 電子構造研究部門 研究員	
21. 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 事務支援員	分子スケールナノサイエンスセンター事務支援員	
21. 4. 1	青野 重利	併任	岡崎統合バイオサイエンスセンター長	(岡崎統合バイオサイエンスセンター戦略的方法論研究領域 教授)	
21. 4. 1	石川 春人	採用	岡崎統合バイオサイエンスセンター 戦略的方法論研究領域 専門研究職員(分子科学研究所特別研究員/特任助教)	ヒューマンフロンティアサイエンスプログラム 研究員	
21. 4. 1	神谷 由紀子	採用	岡崎統合バイオサイエンスセンター 生命環境研究領域 専門研究職員(分子科学研究所特別研究員/特任助教)	岡崎統合バイオサイエンスセンター 生命環境研究領域 研究員(非常勤研究員)	
21. 4. 1	MALICK, Linda Ann	採用	岡崎統合バイオサイエンスセンター 戦略的方法論研究領域 技術支援員	基礎生物学研究所 分子細胞生物学研究部門 技術支援員	
21. 4. 1	SECHRIST, Jeremiah S	採用	岡崎統合バイオサイエンスセンター 戦略的方法論研究領域 技術支援員	基礎生物学研究所 分子細胞生物学研究部門 技術支援員	
21. 4. 6	高橋 聡	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	(東北大学 多元物質科学研究所 教授)	
21. 4. 16	松下 智紀	採用	分子制御レーザー開発研究センター 先端レーザー開発研究部門 研究員		
21. 4. 16	CONG, Zhiqi	採用	岡崎統合バイオサイエンスセンター 戦略的方法論研究領域 研究員(IMSフェロー)		
21. 4. 30	黄 超群	辞職	米国 University of Arizona, Postdoctoral Fellow	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)	
21. 4. 30	磯野 裕貴子	辞職	岡崎統合バイオサイエンスセンター 生命環境研究領域 技術支援員	物質分子科学研究領域 分子機能研究部門 技術支援員	
21. 5. 1	福田 良一	採用	理論・計算分子科学研究領域 計算分子科学研究部門 助教	特定非営利活動法人 量子化学研究協会 専任研究員	
21. 5. 1	奥村 久士	勤務命令	理論・計算分子科学研究領域 計算分子科学研究部門 准教授	(計算科学研究センター 准教授)	
21. 5. 1	東 雅大	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(IMSフェロー)	米国 University of Minnesota, Postdoctoral Research Associate	
21. 5. 1	越山 圭美	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	日本学術振興会 特別研究員	
21. 5. 1	中山 隆博	採用	分子スケールナノサイエンスセンターナノ分子科学研究部門 研究員	(株)日立製作所 日立研究所	
21. 5. 1	百合草 知子	採用	分子スケールナノサイエンスセンターナノ分子科学研究部門 事務支援員		
21. 5. 1	水上 渉	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 研究支援員		
21. 5. 1	奥村 久士	採用	計算科学研究センター 准教授	米国 Rutgers University, Assistant Research Professor	

# 人事異動一覧

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
21. 5. 1	福田 良一	勤務命令	計算科学研究センター 助教	(分子科学研究所 理論・計算分子科学研究領域 計算分子科学研究部門 助教)	
21. 5. 1	磯野 裕貴子	採用	岡崎統合バイオサイエンスセンター 生命環境研究領域 技術支援員	分子科学研究所 物質分子科学研究領域 分子機能研究部門 技術支援員	
21. 5. 2	PRODHAN, Md. Serajul Islam	採用	光分子科学研究領域 光分子科学第 三研究部門 研究員		
21. 5.13	CHEN, Jin	採用	岡崎統合バイオサイエンスセンター 戦略的方法論研究領域 専門研究職員	ドイツ ミュンヘン工科大学 フン ボルトフェロー	
21. 5.16	KOU, Yan	採用	物質分子科学研究領域 分子機能研 究部門 研究員		
21. 5.31	石塚 智也	辞職	筑波大学 大学院数理物質科学研究 科 助教	物質分子科学研究領域 分子機能研 究部門 助教	
21. 6. 1	青山 正樹	昇任	技術課 機器開発技術班長	技術課 機器開発技術班 機器開発 技術二係長	

## 編集後記

分子研レターズ60号をお届けします。評議員および研究顧問として分子研が大変お世話になった近藤保先生がご逝去され、本号では、佃達也先生、中村所長に追悼をご寄稿頂きました。心よりご冥福をお祈り申し上げます。

巻頭言では斉藤軍治先生、レターズでは、山下正廣先生にご寄稿頂き、分子研設立当時から大幅に変化した研究情勢、分子研のおかれた現在の状況、および今後の歩むべき方向等について客観的な視点で鋭いご意見を頂きました。また、分子研OBの先生方の現在について吉原経太郎先生、宮島清一先生、小林克彰先生から御寄稿頂きました。また、今回から“IMS cafe”のコーナーで新企画“分子研技術課活動紹介！”の掲載が始まりました。本コーナーでは共同利用研究を日々支える技術課の活動について報告することを目的としたもので、今後が楽しみです。

「分子研レターズ」ではこれからも分子科学コミュニティへの情報発信を行う媒体として様々な企画を考えていきます。今後も皆様のご意見やご提案などレターズ編集委員会までお寄せいただければ幸いです。最後に本号のまとめるあたり、多大なサポートを頂いた分子研広報室の原田さんに感謝を申し上げます。また、タイトなスケジュールの中、ご執筆頂いた著者の皆様に深く感謝を申し上げます。

本号編集担当 西村 勝之

## 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。「氏名」「年齢」「連絡先」「職業」を添えて、下記分子研レターズ編集委員会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

ご希望内容について「氏名」「住所」「連絡先」「職業」を添えて、下記分子研レターズ編集委員会あてにお送りください。

分子研レターズ編集委員会

FAX : 0564-55-7262

E-mail : letters@ims.ac.jp

<http://www.ims.ac.jp/indexj.html>

## IMS Letters VOL. 60 分子研レターズ

発行日	平成21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	大 森 賢 治（委員長） 西 村 勝 之（本号編集担当） 大 迫 隆 男 倉 橋 拓 也 小 杉 信 博 櫻 井 英 博 平 等 拓 範 手 老 龍 吾 柳 井 毅 原 田 美 幸（広報室） 中 村 理 枝（広報室）
デザイン	原 田 美 幸（広報室）
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

