

所長招聘研究会「分子導体研究の展開(昔、今、これから)」

分子科学研究所は2015年4月22日に40周年を迎えましたが、40周年記念の事業は開催しませんでした。その代わりというわけでもないのですが、分子科学研究所の創設期からの大きな柱である「分子導体研究」に多大な貢献があった分子集団研究系物性化学研究部門初代教授の井口洋夫先生、分子集団動力学研究部門初代教授の丸山有成先生が昨年、惜しくもご逝去されたこともあり、改めて分子科学研究所の創設期当時を振り返りつつ、分子導体研究のこれからについて関係者に語っていただく標記研究会を2015年4月11日(土)午後より4月12日(日)昼まで開催することにしました。

分子研レターズの送付先などで所属等住所の確認ができる、両先生の現役時代に在籍されていたグループリーダーの方々、分子集団研究系の方々、技官・事務官の方々を中心に研究会のご案内をするとともに、ホームページ上でも公募した結果、所外から50名ほどの参加申し込みがありました。久々に分子研に来られた方のために、研究会が始まる前の午前中に明大寺地区での見学会も開催しました。見学場所は、UVSOR施設、装置開発室、協奏分子システム研究センター、大森研究室、解良研究室でした。

1日目は岡崎コンファレンスセンターで、井口先生や丸山先生の現役時代(今から20年~40年前)に深い関わりのあった方々に「昔」に関わるご講演を頂き、夕方には井口先生、丸山先生を偲んで懇親会を開催しました。井口先

生が分子研にいろいろな仕掛け(カルチャー)を仕込んでおいて下さったことが、この40年間、国際的にも類い稀な分子研の実績とその高い評価につながっていることを改めて認識することができました。今後も大事に育てていきたいものです。

2日目は場所を研究棟201号室に移して、井口先生が始められた分子導体研究が大きく花開き、更に飛躍しようとしている「今、これから」についての講演を現役の皆さんにいただき、最後は榎先生に締めて頂きました。

プログラムの概要は以下の通りです。当日の記録(プレゼン資料、スナップ

写真等)はWeb上で関係者のみに限定公開しております。都合によりご参加いただけなかった関係者でご覧になりたい場合は、小杉までお問い合わせ下さい。

なお、現在、所内の准教授以上で、分子研での井口先生、丸山先生と重なりがあるのは大峯所長と私だけでしたので、所外から榎先生にも研究会の世話人になって頂きました。また、当日は土日にもかかわらず、技術職員、事務支援員の方々にご協力頂きました。この場をお借りしてお礼申し上げます。

(小杉 信博 記)

テーマと講演者名(分子研における所属)

- | | |
|----------|------------------------------------|
| 分子研創設の頃 | : 吉原経太郎(元電子構造)、木村啓作(元分子集団) |
| 放射光利用研究 | : Ian Munro(元極端紫外光・客員)、渡邊誠(元UVSOR) |
| 分子導体研究 | : 齋藤軍治(元分子集団)、森健彦(元分子集団) |
| 分子磁性体研究 | : 阿波賀邦夫(元極低温セ) |
| 光電子分光研究 | : 石井久夫(元極端紫外光・流動)、解良聡(光分子科学) |
| 分子デバイス展開 | : 平本昌宏(物質分子科学)、山本浩史(協奏分子) |
| 物性物理との連携 | : 鹿野田一司(元分子集団)、榎敏明(元極低温セ) |



所長招聘研究会『分子導体研究の展開』

— 井口洋夫先生、丸山有成先生を偲んで 平成27年4月11日~12日 岡崎コンファレンスセンター

第74回岡崎コンファレンス

“Frontier of X-ray Absorption Spectroscopy and Molecular Science”

去る2015年2月3日～5日に、岡崎コンファレンスセンターにおいて、標記国際会議が開催されました。岡崎コンファレンスは、分子科学ならびに関連分野における中心的課題を集中して議論する場として分子研が主催するもので、研究所創設以来約40年の歴史を有しています。今回は北海道大学触媒化学研究センター長・朝倉清高教授と分子研・横山が組織委員となり、X線吸収分光の新展開を中心とした討論を目的としました。参加者は、外国人招待講演者5名、日本人招待講演者16名を含めてちょうど50名でした。

現代の分子・物質・材料科学に求められることは、人類のさらなる文化的発展に資する調和のとれた物質・材料の開発であり、とりわけ、直面する地球環境・エネルギー問題の解決、さらには、よりいっそうの安全安心社会の構築のために、高機能、省エネルギー、省資源、再生可能、環境保全、耐久性、免震などのさまざまな観点から、真に有用な新しい分子・物質・材料を創成することでしょう。X線吸収分光法は、1980年代以降のシンクロトロン放射光施設の建設・発展の恩恵により、分子・物質・材料科学、環境・生命科学など極めて幅広い分野にわたって不可欠の観測手法に成長し、確立した手法として広く定着するようになってきました。しかし、その間の放射光源技術の革新は目覚ましく、超高輝度回折限界放射光源が現実味を帯びる現在において、X線吸収分光でどのような新たなサイエンスが展開で

きるかを、もう一度考える必要があるでしょう。X線吸収分光の最大の特徴は元素選択的な化学状態・定量的局所構造解析にあり、硬X線を用いれば様々な困難な環境下でのその場観測が可能であることが、極めて広い分野に応用されている理由になっています。現状最先端光源を利用した放射光X線吸収分光の特徴を挙げると、(i) 触媒・電池などの化学反応過程で1 ms程度の単発現象の追跡ができる、(ii) 半導体・環境科学などで特に重要な1 ppm以下の希薄濃度での測定が可能である、(iii) 100 nm以下のナノビームによる空間分解計測が可能で、触媒・電池などの空間的不均一性を観測できる、(iv) トモグラフを利用して空間分解能1 μm 程度の3次元可視化が可能である、(v) 繰り返し観測可能な事象について数10 psの時間分解計測が可能である、などです。一方、将来の回折限界新光源（電子ビームエミッタンス1~0.1 nrad以下）によれば、輝度1000倍 ($>10^{16}$ photons/s / 0.1%b.w.) が期待でき、X線吸収分光において、10 nm以下（1 nm程度まで）の空間分解計測、3次元トモグラフの大幅高速化・高空間分解能化、10 μs 以下の時間分解単発現象追跡、10 ppb以下の

希薄試料計測などが可能となります。

本岡崎コンファレンスでは、各国の先端X線吸収分光に携わる数名の研究者を招き、様々な角度からの見識を聞きながら新展開を模索しました。上記に想定される条件のもと、あるいは新たに光源性能自体を提案することも含めて、近い将来の先端X線吸収分光の青写真を語りました。現状光源では測定できない対象として想定される研究提案も既に数多くあります。たとえば、現状のHDDは既に磁石1個が~20 nm、近い将来は数nmに達し、現状最下限のビームサイズより1桁以上も小さいものです。ひとつひとつのナノ粒子が物性的に全く等価であれば個別に観測する必要は必ずしもないでしょうが、ナノ粒子が小さくなればなるほど、わずかな原子数や構造の違いによってその物性が大きく変化し、同一の挙動をとらなくなるものですから、個々の粒子の計測が不可欠となります。また、触媒や電池の化学反応は不可避的に空間的不均一性を伴って進行する傾向があります。このような機能性材料・素子における空間的に不均一な現象の根源的な動作機構を理解するために空間分解X線吸収分光測定は必須の要請であり、かつ、

経時変化の追跡も必要となるため、広視野時間分解イメージング測定も要求されます。高空間分解・広視野・時間追跡を複合した計測の発展が期待されるところです。これらの機能材料・素子の空間的に不均一な動作メカニズムを解明することが、新奇物質・材料開発のブレークスルーにつながるかと期待されます。先端X線



Lin X. CHEN教授（アルゴンヌ国立研究所、ノースウエストスタン大）の講演。右端は司会の高橋嘉夫教授（東大院理）。

吸収分光によって、これらの起源を解明していくことを提言できると期待します。

外国人招待講演者は以下の通りでした。
Tsun-Kong SHAM (University of Western Ontario & Soochow-Western Centre for Synchrotron Radiation Research, Canada)

Andrei ROGALEV (European Synchrotron Radiation Facility, France)

Peter FISCHER (Lawrence Berkeley National Laboratory & University of California Santa Cruz, U. S. A.)

Lin X. CHEN (Argonne National Laboratory & Northwestern University)

Stephen P. CRAMER (University of California Davis & Advanced Light Source, U. S. A.)

いずれも放射光を用いたX線吸収分光において第一線で活躍中の研究者で、特に、空間分解・時間分解・新しい偏

光計測・新しい方法論開発など、先端的な放射光X線吸収分光利用の成果に加え、近い将来の回折限界光源に関する展望を語っていただきました。

また、日本人招待講演者は以下の通りでした。

高草木達（北海道大）、宮永崇史（弘前大）、大柳宏之（産総研）、阿部仁（高エネ・物構研）、足立伸一（高エネ・物構研）、増田卓也（物材機構）、高橋嘉夫（東大）、宇尾 基弘（東京医科歯科大）、唯美津木（名大）、片山哲夫（JASRI/SPring-8）、宇留賀朋哉（JASRI/SPring-8）、石松直樹（広島大）、大東琢治（分子研）、長坂将成（分子研）、高木康多（分子研）、上村洋平（分子研）

同じく、空間分解・時間分解・新しい方法論開発などの先端的な放射光X線吸収分光利用の成果を語っていただ



いきました。

最後に、多忙な時期に日程を合わせて来てくださり最新の研究成果と貴重な助言等をいただいた外国人講演者、日本人講演者の皆様、また、全参加者の皆様に謝辞を記すとともに、近い将来、先端X線吸収分光によって、機能材料・素子の空間的に不均一な動作機構などの起源が解明され、新奇物質・材料開発のブレークスルーにつながることを期待します。

(横山 利彦 記)

受賞者の声

藤貴夫准教授に平成27年度業績賞（進歩賞）

檜山 儀恵准教授に第17回守田科学研究奨励賞および有機合成化学協会セントラル硝子研究企画賞

倉重佑輝助教に平成26年度日本化学会進歩賞

大迫隆男助教に第4回自然科学研究機構若手研究者賞

Gu Cheng 研究員にMOF2014 Kobe Poster Award

藤貴夫准教授に平成27年度業績賞（進歩賞）

このたび、レーザー学会第460回研究会での研究会報告「キャリア・エンベロップ位相も測定できる超短光パルス評価法」で、平成27年度・第37回業績賞（進歩賞）を受賞することになりました。この賞は、過去2年間のレーザー学会関連論文発表および研究会報告などにおける、レーザーに関する研

究および製品の開発に関し顕著な成果を示した研究の連名者全員に対して授与されるものです。

今回、受賞対象となったのは、光電場の新しい計測手法の確立です。光電場は、1,2フェムト秒（10のマイナス15乗秒）といった周期で振動しており、それを直接観測することは、十年ほど

前では、夢のような話でした。わたしが大学院生の頃から、いつかはやってみたいと考えていた研究でした。

2010年に分子研に着任してから、まず、新しい赤外光パルス発生法の研究を進めていたのですが、そのパルス幅を測定する方法を考えているときに、パルス幅だけでなく、光電場の振動す