

ICR OBAKU

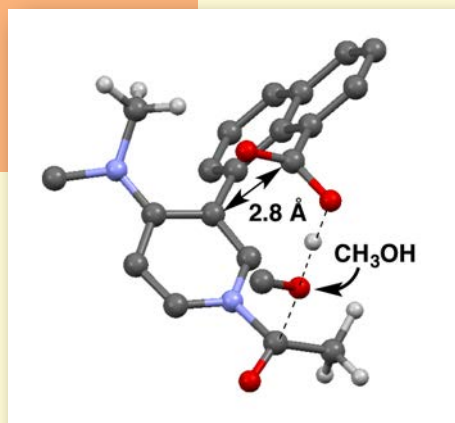
黄 檗

News Letter

by Institute for Chemical Research,
Kyoto University

2014年7月 NO. 41

京都大学 化学研究所



所長再任にあたって 1~2

所長 佐藤 直樹

ICR NEWS

ICRIS'14 開催報告 3~4



研究ハイライト

DMAP 触媒アシル化反応の
「カルボキシレート効果」の解明

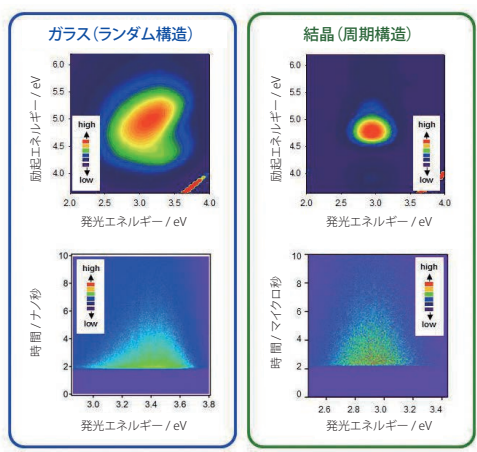
5~6

准教授 古田 巧

酸化物ガラスにおける2価スズカチオンの
特異的な発光機構を発見

7~8

助教 正井 博和 特定准教授 山田 泰裕



所長再任にあたって

所長 佐藤 直樹

Contents

- 1 所長再任にあたって
 - 3 特集
ICRIS'14開催報告
 - 5 研究ハイライト
DMAP 触媒アシル化反応の
「カルボキシラート効果」の解明
准教授 古田 巧

酸化物ガラスにおける2価スズカチオンの
特異的な発光機構を発見
助教 正井 博和
特定准教授 山田 泰裕
 - 9 研究トピックス 若手研究ルポ
電子状態の可視化
助教 治田 充貴

タンパク質のX線構造解析
助教 山内 貴恵
 - 10 新任教員紹介
 - 13 化研の国際交流
外国人客員教員Q&A
外国人客員教授 Li, Zhiping
海外研究ライフ
准教授 西田 幸次
 - 14 碧水会
会員のひろば 馬場 直道・西郷 浩人・小谷 昌代
 - 15 掲示板
- 裏表紙 化研点描
右書き看板考 名誉教授 新庄 輝也

表題に沿って述べさせていただく前に、本号への訃報掲載となってしまう横尾俊信先生のご冥福を衷心よりお祈りしたいと思います。昨夏ご病気が見つかってご療養中でしたが、今年に入りご容体も安定されて研究室のセミナーにも参加されるなど、このような結末は予想だにしていませんでした。化研の研究室を主宰する現職の教授のご逝去は、恐らく今までなかったのではないかと思います。極めて重い意味をもつことを実感するとともに、正に痛恨の極みに外なりません。しかし、横尾先生のご遺志を継ぐためにも、化学研究所は前に進まなければなりません。

歴史を踏まえ現状を認識して

化学研究所は、今年、創立88周年を迎えます。前身の京都帝国大学理科大学化学特別研究所は1915年の設置ですので、そこから数えれば99年となります。奇しくもこのような年に所長をもう一年拝命することとなり、身の引き締まる思いがいたします。折しも学内外では大きな転換期に差し掛かりつつあると認識しており、この状況を注視しつつ、化学研究所がその理念を踏まえて主務たる研究とともに教育や国際・社会貢献に一層の力を発揮できるよう、文字どおり微力を尽くしたいと考えています。

上述の「状況」に関する具体的な背景について、少しでも記させていただきます。政府の産業競争力会議や教育再生実行会議の意向を受けて文部科学省が昨年11月に打ち出した「国立大学改革プラン」は、平成28年度からの第3期中期目標期間には自学の強み・特色を生かして改善・発展できる体制を整え、競争に堪え高い付加価値を生み出す大学となるような努力と実績に応じた予算配分方針を明確に掲げ、第2期残りの「改革加速期間」に大学の機能強化に注力することを謳っています。本学では、これを念頭に置きつつ、昨年度末にまとめられた「京都大学の持続的発展を支える組織改革の骨子」に沿った取り組みが進められる予定です。ただし、各教育研究組織は、年度当初から始まった8年間に及ぶ教職員の定員削減を甘受しつつ臨む必要があります。

表紙図について

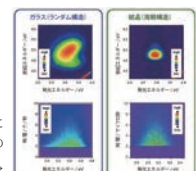


アシルピリジニウムイオンに
メタノールが付加する遷移
状態
↑ 詳細はP5



2価スズカチオンと2価マンガ
チオンを共添加したガラスの紫外
光照射時の写真
↑ 詳細はP7

ネットワークのランダム性に
起因する2価スズカチオンの
発光
詳細はP7 →





研究に臨んでの行動規範

いささか唐突ながら、様々な意味でSTAP細胞の問題が関心を引いていますが、その重要な一面である研究倫理については、より広範なコンプライアンスも念頭に置いて看過する訳にはゆきません。古くからの案件とも思いますが、近年の好ましからぬ事例の増加を感じているのは私だけでしょうか。純粋な科学の観点に止まらない競争が激しさを増していることがその背景にあるような気がします。年度当初の「新入大学院生等オリエンテーション」でも初めてこの問題を取り上げましたが、キャリアに拘らず研究に携わる各々が今一度、自身の行動を見つめ直してみるべきでしょう。たとえば、一人の着想や試行が研究の大きな進展を導く事例は枚挙に暇ありませんが、たった一人でゼロから始めて「究極」の成果を挙げる例は今や希有ではないかと思われます。それを忘れたような言動も、問題の対象に相違ありません。

化研の特長を伸ばすには総がかりで

さて、来年度までの第2期中期目標期間は、共同利用・共同研究拠点の第1期でもあります。昨年度実施されたその中間評価で受けた高い評価は、化学研究所を挙げて取り組んでいる拠点活動の実績が認められた結果と解しています。また、昨年度に報告書をまとめた平成24年度の化学

研究所外部評価では、研究所の伸ばすべき点や改善点について期待に違わずご指摘を受けつつも、総じて高評価をいただきました。これらの結果は、化学研究所を構成する総てのメンバーが、個々に不断の努力を怠らず、また一人だけでなく相互の理解と協力も踏まえて研究教育に注力しているからに外なりません。そしてもちろん、学内外の様々な立場の方々からの直接間接のご支援の賜物でもあると肝に銘じており、引き続きご指導ご鞭撻と今後一層のご高配をお願いしたいと存じます。

かくて、副所長は引き続いての辻井敬亘教授と4年間お務めくださった二木史朗教授に代わって青山卓史教授に、拠点活動の指揮者たる共同研究ステーション長は継続して渡辺宏教授にお願いし、化学研究所らしい独創的な研究が次々と展開される広義の環境維持・整備に共に努めたいと考えています。

化学研究所 副所長



辻井 敬亘 教授

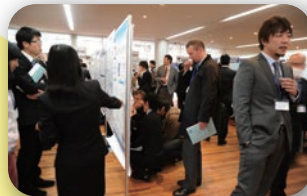


青山 卓史 教授

共同研究 ステーション長



渡辺 宏 教授



化学研究所国際シンポジウム2014

ICRIS '14

Main Topics

Bio-inspired Systems

Green Innovation

Advanced Analysis and Design

「スマートマテリアルの科学と技術」

The Science and Technology of Smart Materials

2014年 3月10～12日開催



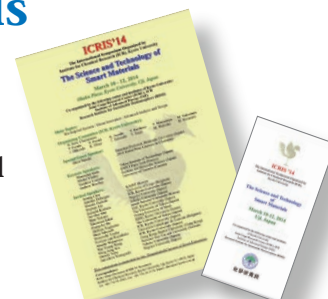
化学研究所国際シンポジウム (Institute for Chemical Research International Symposium, ICRIS) は、当研究所の創立 70周年 (1996年) を機会に立案され、以降、化学の様々な先進的研究分野をターゲットに実施されています。

Co-organized by

Joint Usage/Research Center (JURC), ICR

Institute of Advanced Energy (IAE)

Research Institute for Sustainable Humanosphere (RISH)



Oral Session

Obaku Plaza, Kihada Hall

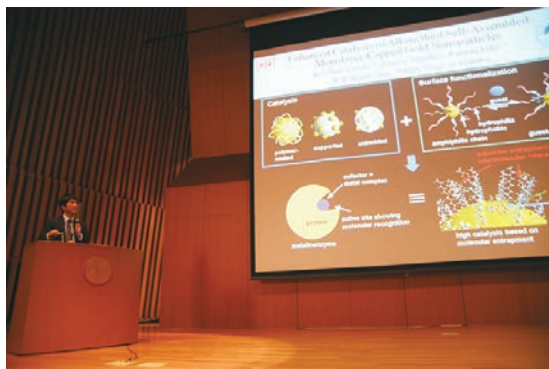
This symposium is supported by the "Zengakukeihi" project of Kyoto University.



Naoki Sato: Chairperson



Akira Suzuki: Special Guest Speaker



ICR PR Session



Masaki Hashida



Masatoshi Tosaka



Atsushi Wakamiya

Special Guest Speaker

Akira Suzuki - Hokkaido University (Japan)

2010 Nobel Prize Laureate in Chemistry

Keynote Speakers

Munetaka Akita - Tokyo Institute of Technology (Japan)

Michel Cloitre - ESPCI Paris Tech (France)

Yasuhiro Uozumi - Institute for Molecular Science (Japan)

Andrew Woolley - University of Toronto (Canada)

Invited Speakers

Insung Choi - KAIST (Korea)

Antoine Debuigne - University of Liege (Belgium)

Masaki Hashida - ICR, Kyoto University (Japan)

Stephan Irle - Nagoya University (Japan)

Kazushi Kinbara - Tohoku University (Japan)

Dal-Hee Min - Seoul National University (Korea)

Shun Nakano - Kyoto University (Japan)

Takamasa Sakai - The University of Tokyo (Japan)

Zhang-Jie Shi - Peking University (China)

Akifumi Sugiyama - RISH, Kyoto University (Japan)

Shoji Takeuchi - The University of Tokyo (Japan)

Masatoshi Tosaka - ICR, Kyoto University (Japan)

Evelyn van Ruymbeke - Université Catholique de Louvain (Belgium)

Atsushi Wakamiya - ICR, Kyoto University (Japan)

Wai-Yeung Wong - Hong Kong Baptist University (Hong Kong)

Ming-Jung Wu - National Sun Yat-sen University (Taiwan)

Hiroshi Yabu - Tohoku University (Japan)

Jun-ichiro Yamaguchi - Nagoya University (Japan)

Organizing Committee

Institute for Chemical Research (ICR)

N. Sato: Chairperson

T. Furuta, S. Futaki, K. Isozaki, T. Kurihara, Y. Matsumiya,

M. Nakamura, J. Ohkanda, K. Ohno, T. Takeuchi,

Y. Tsujii, M. Wakioka, H. Watanabe



ICRIS'14 開催報告

ICRIS'14 組織委員会 辻井 敬亘

今回は特に、若手研究者の国際交流促進と新分野開拓の二つの視点で、本学の全学経費による支援を受け、また、エネルギー理工学研究所、生存圏研究所、化学研究所共同利用・共同研究拠点の共催にて、本学宇治キャンパス・おうばくプラザで3日間にわたり開催しました。「スマートマテリアルの科学と技術」をテーマに、Bio-inspired Systems, Green Innovation, Advanced Analysis and Design の三つを主要トピックスとして掲げて、ノーベル化学賞受賞者の鈴木 章 先生の特別講演、各トピックスを総括する4件の基調講演、国内外からの17件の招待講演に加えて、91件のポスター発表が行われました。総勢381名の参加者を得て、化学をキーワードに、生物、材料、精密解析を包含し、当該テーマに関する、質的にも高度な議論が展開されるなど、有意義なシンポジウムとなりました。

学術分野の先進性ゆえに、研究者コミュニティが企画する国際シン

ポジウムのテーマがますます先鋭化する中、本シンポジウムは、学際融合を目指して、幅の広い「化研らしい」研究交流となりました。何よりも、予想を大幅に上回る多数の参加者を得たことは、この分野への関心の高さと連携研究の重要性を如実に感じられる機会でした。本シンポジウムの成功要因の一つに、これまで化学研究所が共同利用・共同研究拠点として行ってきた共同研究の実績が挙げられます。一般発表としてポスター発表を募集し、主題関連の共同研究参画者にも周知を図った結果、50件あまりの申込みがあり、視点を替えれば拠点の革新機能材料創製に関わる共同研究成果報告会ともみなしうる大きな盛り上がりにつながりました。「生物を規範としたスマートマテリアル創製」は、化学研究所の向後の重点課題の一つとして位置づけています。化学研究所にとって、研究アクティビティを発信するよい機会となり、今後の融合的共同研究への展開が期待されるところです。

Poster Session (Wine Party)

Obaku Plaza, Hybrid Space



Banquet

Obaku Plaza, Hybrid Space



Poster Short Talks

Obaku Plaza, Kihada Hall



情報発信と参加者交流を図るべく、「ICR PRセッション」を企画しました。若手研究者によるショートトークでテンポよく当研究所のアクティビティを伝えるとともに話題提供を行い、続くポスターセッションとワインパーティーでの気軽に熱心な意見交換・交流に繋がりました。2日目のバンケットでは、山本 正 宇治市長様、江崎 信芳 京都大学理事、Andrew Woolley トロント大学教授、鈴木 章 北海道大学名誉教授の各先生よりご挨拶いただき、若手研究者への力強いメッセージに加えて、産官学や異分野にわたる有機的研究・人材交流への期待も寄せられました。お酒を酌み交わしながら、予定時間を越えて、参加者相互の親睦が深められ、本シンポジウムの最大の目的を達成できたものと感謝しています。

研究 ハイライト

DMAP 触媒アシル化反応の「カルボキシラート効果」の解明

洗剤や医薬品など、私たちの生活に欠かせないものに幅広く含まれるエステル。そのエステル合成法の中でも、DMAP触媒アシル化反応は信頼性の高い合成法として有機合成の分野では広く利用されている。しかし、その反応の仕組みには未だ謎も多い。今回、古田准教授はその仕組みの鍵となるものの一つを解き明かした。その鍵とは？

物質創製化学研究系 精密有機合成化学

准教授 古田 巧

4-ジメチルアミノピリジン (DMAP, **1**) を求核触媒として、酸無水物 **2** でアルコールをアシル化する反応は、代表的なエステル合成法として良く知られています (図1A)。エステルは医薬品や化学工業製品、天然有機化合物などに広く見られる構造であり、その合成法の重要性は論を待ちません。これまで数多くのエステル合成法が開発されてきましたが、中でもこの DMAP 触媒アシル化反応は反応条件も穏やかで信頼性も高く、有機合成に携わる者なら一度は試したことがあると思われるほど広く利用されてきました。

このように、良く知られた触媒反応でありながら、その反応機構には未だ未解明な部分が残されています。それが、今回実験的な解明を試みた「カルボキシラート効果」です。

この反応では、まず DMAP (**1**) と酸無水物 **2** との反応によりアシルピリジニウムイオン **3** が生成します。次いで **3** へのアルコールの求核攻撃でエステルが生成しますが、その際、酸無水物より生じたカルボキシラートイオン **4** が一般塩基として働き、遷移状態で水酸基を脱プロトン化することで、反応を促進していると推測されています (図1B, TS-A)。本触媒反応の律速段階はこのステップであることから、このカルボキシラートイオンがアシル化の反応加速性や、位置選択性、さらには立体選択性発現の鍵を握ると指摘されてきましたが、詳細は不明でした。

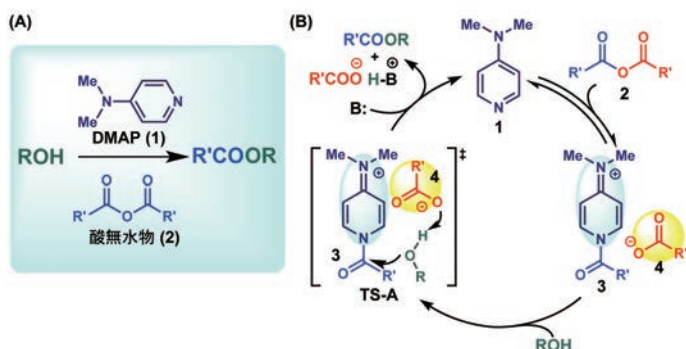
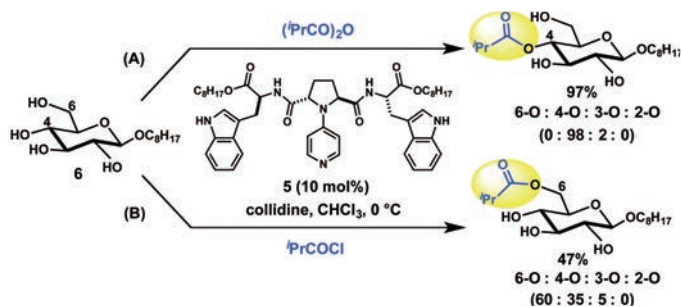
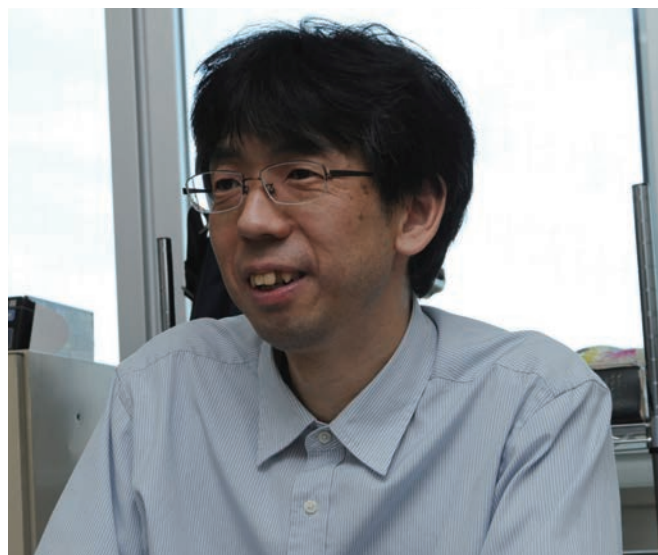


図1 DMAP触媒アシル化と触媒サイクル

当研究室では、DMAP 触媒反応を発展させ、求核触媒 **5** により、グルコース誘導体 **6** の本来反応性の低い4位第二級水酸基を選択的にアシル化する反応を開発し、ポリオール触媒的位置選択的官能基化に先鞭をつけています (図2A)。この位置選択性の発現には、アシル化剤として酸無水物を用いることが重要で、酸塩化物を用いるとその選択性は失われ、基質本来の反応性に従って6位アシル化体が主生成物となる知見が得られていました (図2B)。これは、酸無水物から生じたカルボキシラートイオンが位置選択性に重要な役割を担っていることを示唆しており、その解明が待たれていました。

今回、このカルボキシラート効果の解明に取り組むにあたり、研究がほとんど進んでいなかったアシルピリジニウムイオンとカルボキシラートイオンの位置関係に注目しました。TS-A から、アシルピリジニウムイオン **3** に対して、カルボキシラートイオン **4** が水酸基を活性化する最適な位置に存在するとき、反応は最も速く進行すると考えられます。しかし、**3** と **4** は共有結合を介さず静電的に結合しているイオンペアで、その相互作用は動的で双方はあいまいな位置関係にあると考えられ、その解析はチャレンジングな課題として残されていました。そこで、DMAP 部とカルボキシラートイオンをいろいろな位置関係で、共有結合を介して連結した触媒 **7-10** を設計・合成し、この問題に挑戦しました (図3)。

図2 アシル化剤と位置選択性
Kawabata, T. et al., *J. Am. Chem. Soc.*, **129**, 12890 (2007).



最初に、分子模型を使って触媒のモデルを組み立て、DMAP 触媒アシル化反応が一番加速されるカルボキシラートイオンの位置を予想した。そして、そのモデルをもとに、実際に触媒を合成した。
「触媒 7 (図3) が出来るまで、1年半位いろいろな構造を検討して試行錯誤しました。その 7 の形をベースにして、少しずつアレンジして作ったものが触媒 8-10 (図3) です。それらの触媒活性を調べてみると、はじめに考えた触媒 7 が一番良かったのです」

これらのアシル化における触媒活性を評価したところ、ナフタレン環上にカルボキシラートイオンが直結した 7 は、他の触媒 8-10 に比べ特異的に高い触媒活性を示すことがわかりました (図3)。また、7 は対応するメチルエステル 11 や、カルボキシラート部を持たない 12 に比べても高い触媒活性を持っていました。このことは、まさに触媒 7 の位置にあるカルボキシラートイオンがアシル化の触媒活性を向上させたことを示しています。

触媒 7 前駆体の X線構造解析 (有機元素化学研究領域、時任 宣博 教授、笹森 貴裕 准教授との共同研究)、および触媒 7 のアシルピリジニウムイオン 13 にメタノールが付加する遷移状態の DFT 計算 (立教大学理学部、山中 正浩 教授、佐藤 真 博士との共同研究) から、このカルボキシラートイ

オンは、アシルピリジニウムイオンに向き合う形で約 2.8 Å の距離にあり、一般塩基としてアシル化反応の加速性の要因になっていることを明らかにしました (図4)。

この研究は、一般塩基として作用するカルボキシラートイオンの位置を実験的に初めて解明したもので、カルボキシラート効果の一端に光をあてるものです。また、求核触媒の活性をカルボキシラートイオンの位置で制御できることを示したこの成果 (図5) は、今後の触媒開発に向け重要な設計指針を提供し、「カルボキシラート効果」を応用した高性能触媒の創製に繋がるものと期待を膨らませています。

本研究成果は *Angew. Chem. Int. Ed.*, **52**, 6445 (2013) に掲載されました。



図5 カルボキシラートイオンによる触媒活性の増強

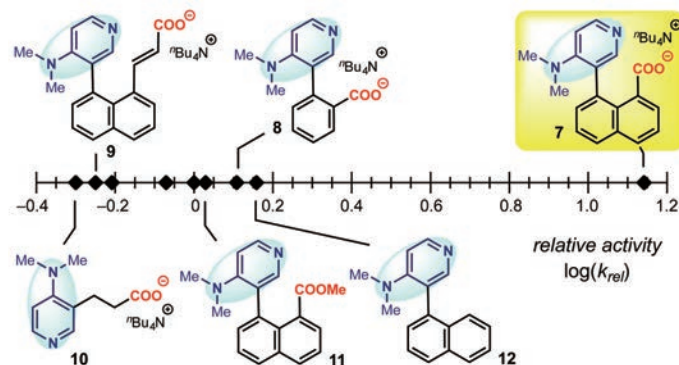


図3 シクロヘキサノールのアセチル化における相対触媒活性

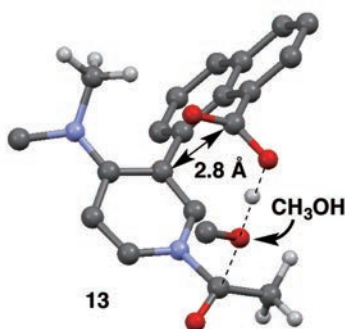


図4 アシルピリジニウムイオン 13 にメタノールが付加する遷移状態



▶ この研究の実験をおもに担当した西野 玲子さん (右下)。現在は日油株式会社に勤務する。ジストニアの治療を受けながらも根気強く研究を続け、今回の研究成果に結び付いた。

◀ 大学院生に実験を指導する古田准教授。「自主性を伸ばすような指導を心掛けています」と語る。



研究 ハイライト

酸化物ガラスにおける 2価スズカチオンの特異的な発光機構を発見

我々の身近にあり、さかんに研究されてきた材料—ガラス。

非晶質固体というその構造の特徴ゆえ、科学的にはまだまだ多くの謎が残された興味深い物質だ。

次世代発光材料として期待される ns^2 型発光中心を持つガラスの発光の詳細なメカニズムに、物理の手法を駆使して迫る。

材料機能化学研究系 無機フォトンクス材料
寄附研究部門 ナノ界面光機能 (住友電工グループ
社会貢献基金)

助教 正井 博和
特定准教授 山田 泰裕

ランダム構造を有する酸化物ガラスは、多様な化学組成、高い透明性、そして高い賦形性(成型加工が容易)などの特徴を有する機能性材料であり、近年では、光ファイバなど光を伝達する機能に留まらない、新しいガラス材料の応用研究も盛んに行われています。その中でも、発光材料への展開に当たっては、ランダム構造中における局所構造の制御が重要な因子であると考えられています。酸化物ガラスを発光材料として応用する際、従来は、希土類カチオンを発光中心として含有した材料が主として研究されてきました。しかし、近年では、結晶蛍光体分野における希土類フリー結晶の開発と同様、ガラスにおける希土類フリーのガラス蛍光体の研究も注目されています。実用に供しうる非希土類の発光中心として、我々は、 ns^2

型発光中心に注目しました。 ns^2 型発光中心は、基底状態および励起状態において最外殻に電子を有するため、その発光挙動は配位子場に強く影響を受けます。また、多くの希土類元素の場合と異なり、 ns^2 型発光中心はブロードなスペクトルを有しているため、配位子場の影響を正確に評価するためには、広範囲にわたる発光特性の温度依存性や構造のランダム性、励起状態の緩和過程を考慮することが必要となってきます。我々は、 ns^2 型発光中心の一つである2価スズカチオンを発光中心として有する酸化物ガラスに関する研究を近年報告してきました。ただし、スズカチオンの酸化物ガラス中における発光機構に関しては、未解決でした。

今回我々は、ランダムなネットワーク構造を有する酸化物ガラスにおける発光機構を、同様の化学組成を有する結晶と比較することにより研究しました。まず、SPRING-8にてSn K-edge XAFS測定を行うことにより、2価スズカチオンが酸化物ガラス中に分散していることを確かめました。そして、その発光がホスト材料の構造の周期性に依存したものであることを実証しました。図1に示すように、2価スズカチオンはガラス中で幅広い発光スペクトルを示しますが、結晶中ではそのスペクトル幅は狭くなります。また、発光の減衰時間は結晶中ではマイクロ秒(りん光)であるのに対して、ガラス中でマイクロ秒(りん光)の発光のみならず、ナノ秒(蛍光)の発光も存在することも明らかになりました。Sn²⁺におけるナノ秒の発光は、これまでに報告がなく、また、その発光ピーク位置も従来よりもかなり低いエネルギーに現れます。蛍光は1重項励起状態からの発光であるのに対して、りん光は1重項励起状態からのエネルギー変化(項間交差)を経た3重項励起状態からの発光です。酸化物ガラス中において、りん光と蛍光のエネルギー差が小さいことから、項間交

ネットワークのランダム性に起因する
2価スズカチオンの発光

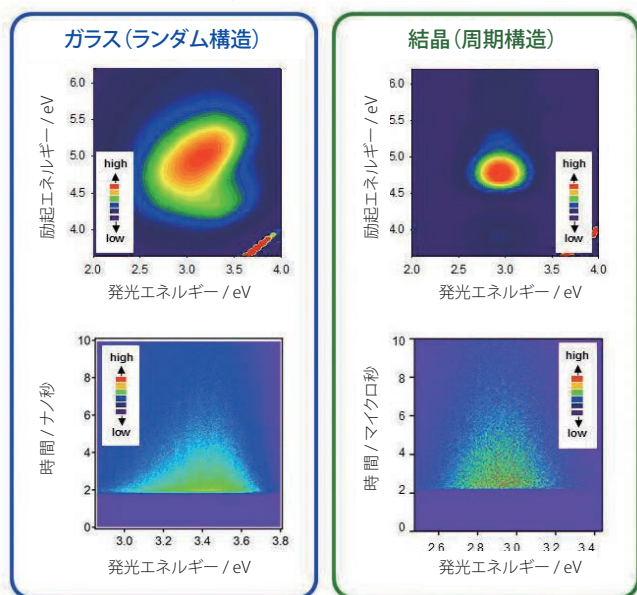


図1 2価スズカチオンの発光スペクトル(上図)、および発光のストリークイメージ(下図)。左図はホウ酸塩ガラス中における発光、右図は結晶中における発光。

山田 泰裕 特定准教授(左)と正井 博和 助教(右)。今回の研究で威力を発揮した、金光研究室(元素科学国際研究センター 光ナノ量子元素科学)のストリークカメラの前で。

今回の研究は、研究分野の多様性という化研ならではの特長を活かし所内共同研究を推進する目的で展開されている「化研らしい融合的・開拓的研究」で生まれた成果。正井助教の作製した2価スズカチオンを発光中心として有する酸化物ガラスに対して、山田特定准教授がストリークカメラを用いた時間分解発光測定を行い光励起状態の時間変化を調べた。ガラスがなぜ光るのか? もっと光らせるにはどうすればよいのか? 応用研究や実用化につなげるためには、発光のダイナミクスを追従することが欠かせない。

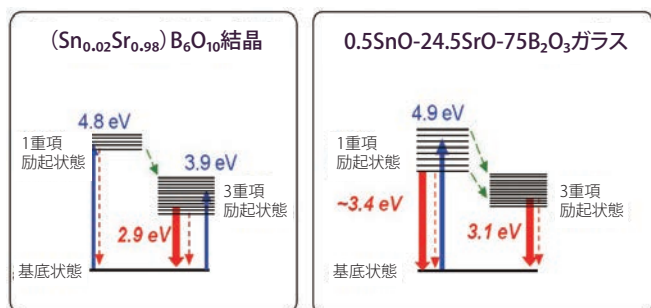
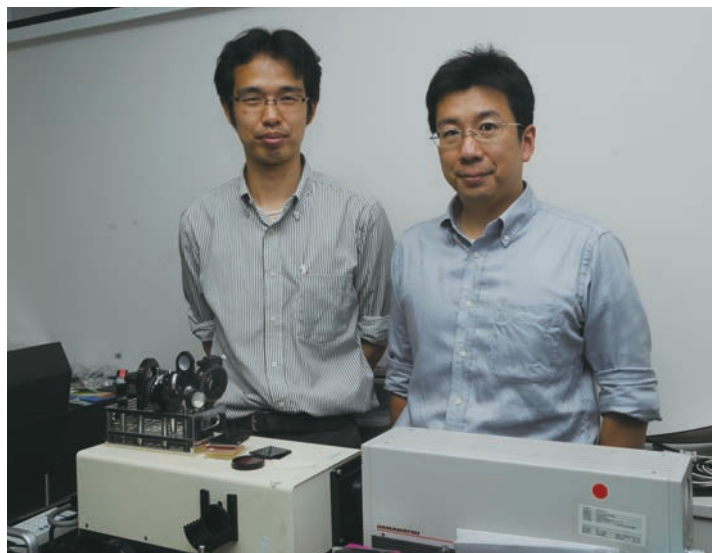


図2 同じ化学組成を有する $(\text{Sn}_{0.02}\text{Sr}_{0.98})\text{B}_6\text{O}_{10}$ 結晶および $0.5\text{SnO}-24.5\text{SrO}-75\text{B}_2\text{O}_3$ ガラス中における Sn^{2+} の発光ダイアグラム。結晶に比べて励起状態のエネルギー幅が広く、1重項-3重項間のエネルギー差が小さいガラスで効率的な発光が実現できた。

差に係るエネルギー損失を低減でき、酸化物ガラスにおいても高い発光効率を実現可能であることを示した結果です。

本研究成果は、発光中心近傍の局所構造を制御することにより、従来発光特性が結晶蛍光体に劣ると考えられてきた酸化物ガラスが、優れた透明性と賦形性を生かして、結晶材料を凌駕する発光材料となりえる可能性を実証したともいえます。一方で、ランダムなネットワーク構造を有する酸化物ガラス中における発光は、従来の粉末結晶蛍光体とは異なり未知の部分も多く残されており、今後、新しい透明発光材料としての実現に向け、構造と物性とのより深い理解が必要と考えられます。

本研究は、平成24年度「化研らしい融合的・開拓的研究」の研究課題として実施されたものであり、多分野の研究者から構成される化学研究所ならではの研究成果の一つといえます。

右は、2価スズカチオンと2価マンガンカチオンを共添加したガラスの紫外光照射時の写真。▶スズからマンガンへエネルギー移動が生じて発光色が変化するが、ガラス中における異種カチオンの局所状態の解明は、今後の課題の一つである。酸化物ガラスの作製にあたっては、無機フォトンクス材料研究領域の鈴木 優斗さん(平成24年修士課程卒業)も担当した。故横尾 俊信教授との厳しいディスカッションの末に生まれた成果に喜びもひとしお、とのこと。

普段、山田特定准教授が主な研究対象として扱っている材料は酸化物半導体結晶。酸化物半導体は発光の強度があまり大きくない場合が多いという。今回の測定にあたり、励起光として250nmという短波長の光をレーザーで出力することに苦労した。「結晶よりもガラスの方がよく光るという現象は、私にとっては驚きでした。結晶にはない新しい特性をガラスで引き出せれば、と思っています」



「もともとは、低融点ガラスの作製に関する研究に取り組んでいました」と話す正井助教。その過程で偶然光るガラスができていくことに気づき、その構造解析、光物性へと研究が広がった。「準安定状態である ns^2 型発光中心のいくつかは、結晶中では光りにくいのにに対してガラス中では光るなど性質は興味深い。新しいガラスの科学とは? といつも問い続けていきたいです」



若手研究ルポ

研究ピックアップ

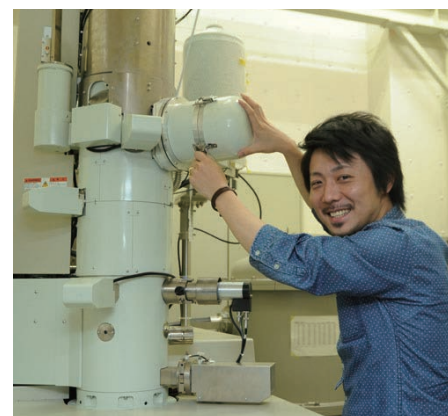
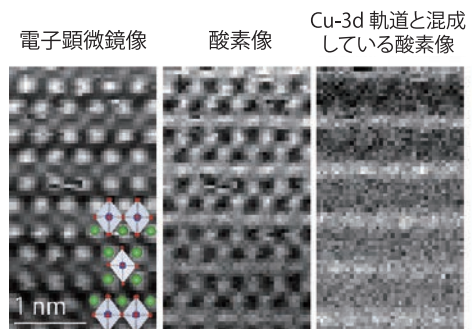
電子状態の可視化

超高分解能電子顕微鏡で
見えなかったものを見る

先端ビームナノ科学センター 複合ナノ解析化学

助教 治田 充貴

材料中の原子一つ一つを直接見てその配列や電子状態を知ることは、分析研究におけるゴールの一つです。近年の電子顕微鏡技術においては結像法に関する研究が進んだことから、結晶中の原子配列をsub-Å



の空間分解能で直接観察できます。さらに、エネルギー分散型X線分光法(EDS)や電子エネルギー損失分光法(EELS)などの分析機器を併用すれば原子分解能での元素マッピングまでもが達成され、原子の『位置』と『種類』が二次元で可視化できるようになっています。特に、EELSはエネルギー分解能が高く、スペクトルの微細構造から電子状態に関する情報を抽出することができる手法です。そこで、次のステージとして期待されるのが原子分解能での『電子状態』の可視化です。電子状態とは例えば『イオンの

価数』や『化学結合の違い』などのことです。

私のこれまでの研究では遷移金属酸化物中の酸素原子に着目し、実験と第一原理計算を併用することにより、どの酸素がどの金属と化学結合しているのかという情報にコントラストを付けて、例えば酸素と遷移金属間の化学結合の異方性を可視化することに成功しています。

今後は、空間分解能だけではなく、よりエネルギー分解能の高い電子顕微鏡を使用することで、多様な電子状態の可視化を目指しています。

若手研究ルポ

研究ピックアップ

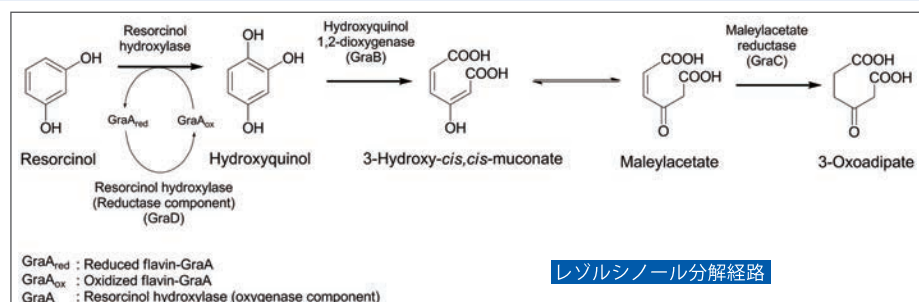
タンパク質の X線構造解析

タンパク質の働きを
原子レベルで理解する

先端ビームナノ科学センター 構造分子生物学

助教 山内 貴恵

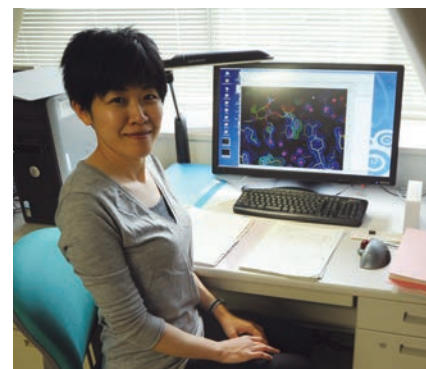
私たちは、単結晶X線構造解析を用いることで、酵素の作用機序の解明に取り組んでいます。酵素は生体内で様々な反応の触媒となるタンパク質ですが、その高い基質特異性や反応特異性、高い触媒効率はタンパク質からなる柔軟な反応場によって実に巧妙にコントロールされています。多数のアミノ酸が縮重合した高分子であるタンパク質は、固有の立体構造をとることによってはじめてその機能を発揮します。そのため、タンパク質の機能がどのようなメカニズムで発現しているかを理解するには、原子レベルでの



立体構造を明らかにしなくてはなりません。そのためには、単結晶X線構造解析が現在のところ最も有効かつ強力な手段であると言って良いでしょう。

最近では、芳香族化合物の分解酵素群の構造解析を進めています。これまでに自然界から多くの芳香族化合物分解菌が単離されており、芳香族化合物の微生物代謝は古くから微生物学者、生化学者の関心を集めてきました。私たちはこれまでに、根粒菌由来のレゾルシノール分解酵素群について、レゾルシノールに水酸基を導入するレゾルシノール水酸化酵素 GraA、GraAが反応の際に用いるFADH₂を供給するGraD、環開裂によって生じたマレイル酢酸を3-オキソアジピン酸に還元するGraCの3種類の酵素についてその立体構造解析に成功しました。また、レゾルシノール分解酵素群には構造、機能と

もに不明のタンパク質GraEが含まれており、これと類似したタンパク質が他の細菌の芳香族分解酵素群にも含まれていますが、その機能はまだ明らかになっていません。現在、レゾルシノール分解酵素群の作用機序の全容解明を目指し、環開裂酵素GraBと機能未知タンパクGraEの立体構造解析に基づく機能解析に取り組んでいます。



新任教員紹介

バイオインフォマティクスセンター

化学生命科学

教授 緒方 博之

平成26年 4月 1日 採用

略歴

京都大学 大学院理学研究科 修士課程 1994年修了

京都大学 大学院理学研究科 博士後期課程

1996年途中退学

京都大学博士(理学) 1998年

京都大学 化学研究所 助手 1996~1999年

フランス国立科学研究センター 研究員・主任研究員 1999~2012年

東京工業大学 情報生命博士教育院 特任准教授 2012~2014年



2014年4月1日付けで化学生命科学研究領域を担当させていただくことになりました。専門は生命情報科学です。微生物の多様性に魅せられ、その機能と進化を中心に研究を続けています。大学院生・助手時代7年間、化研でお世話になりました。所属した金久研究室では、微生物ゲノム・代謝経路データに基づく遺伝子機能予測法の開発を行いました。細菌の全ゲノムのデータが次々と決定され、一つの生き物の遺伝学的全体像を初めて目の当りにし、興奮冷めやらない日々でした。

1999年に渡仏、風光明媚な南仏プロヴァンス地方の一端に位置するマルセイユで研究を13年半行いました。不慣れな土地で新婚生活を始め、語学と格闘、フランス人の学生の指導、3人の子供の誕生を経験し、日々全力で戦っていました。研究では、理論分子生物学の切れ者として知られていたクラヴリ博士のもと、細胞内寄生性病原菌のゲノム研究に打ち込みました。特に、微生物の縮小進化(退化)がどのようなメカニズムで起こるのかを研究しました。

その後、「巨大ウイルス」と呼ばれる大型のウイルスの研究に没頭しました。巨大ウイルスは新しい超生物界を形成しているともいわれ、ウイルスの中では極めて複雑です。巨大なのに今頃見つかったのかと不思議に思われる方もいるかもしれません。微生物の世界は観察すら技術的に難しい領域がまだ多く、研究対象は、限られた数の研究者の経験と好みにも依存しているのです。

私は海に巨大ウイルスが大量に存在することを突き止め、その後、海洋微生物学の分野に進みました。2011年には、一ヶ月間の海洋探査航海に参加しました。岩一つない太平洋のど真ん中で泳いだり、無人島を散策したりと、普段の仕事では味わえない経験をしました。船はたった36メートルの帆船で、いつ波に叩かれて甲板から投げ出されるかわからないような状況もありました。この研究は、国際プロジェクトで、「ウイルスから小魚まで」をキャッチフレーズに海洋プランクトン全てを、世界中の様々な地点で遺伝学的に解析し、地球環境変動との関わりを突き止めることが目的です。

今は、地球上のほぼ全ての生き物の遺伝学的全体像が見えてくる時代の夜明けだと確信しています。「役立つ研究」に興味向きがちな時代ですが、「役立つことは、すぐに役立たなくなる」との橋本武氏の名言もあります。学生には生命の謎を見出すことが本来の研究の第一歩であることも伝えたいと思います。今回、化研に復帰させていただき、当時から存じ上げている方々にも再会できたことは嬉しいかぎりです。今後ともどうぞよろしくお願いいたします。



My Favorite

昆虫が好きです。夜、下手に口を開けていると虫が飛び込んでくる宇治が大好きです。

生体機能化学研究系

生体分子情報

准教授 柘植 知彦

平成25年 12月 1日 採用



略歴

東京大学 大学院理学系研究科 博士課程 1996年修了

理化学研究所 フロンティア研究員 1996~1997年

米国 イェール大学 博士研究員 1997~2003年

農業生物資源研究所 博士研究員 2003~2004年

京都大学 化学研究所 助教 2004~2013年

生命の神秘さに魅せられ、自然が大好きな子どもでした。特に植物が創り出す多様なかたちに興味をもち、それが、生育環境で生き残るためにどのように生かされているかを理解したいと考えてきました。大学院では葉形態形成、理研では光情報伝達と形態形成、Yaleでは動植物に共通する形態形成に関わる遺伝子発現制御機構を研究してきました。化研では、植物をモデルに用いて、生物が環境に適応するときの分子メカニズム(wiring)の解明を目指しています。実験室に留まることがないように、自然界で起きていることが理解できる研究を、さまざまな得意分野をもつ先生方と相補的に進めたいと考えています。どうぞよろしくお願いいたします。



My Favorite

毎年、近所のお爺さん達の手厳しい指導を受けながら、野菜を作っています。結構豊作！

生体機能化学研究系

生体分子情報

助教 加藤 真理子

平成26年 4月 1日 採用

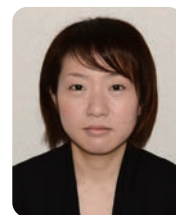
略歴

名古屋大学 大学院生命農学研究科

博士後期課程 2011年修了

名古屋大学 グローバルCOE研究員 2011~2012年

京都大学 化学研究所 非常勤研究員 2012~2014年



大学院学生時に既知の分子と相同な配列をもたないカルシウム結合タンパク質と出会い、その分子機能および植物における生理的役割について研究してきました。それを端緒とし、現在はカルシウムシグナルとイノシトールリン脂質シグナルの両方に注目し、植物の形態形成を制御する細胞内情報伝達機構を解明することを目指して研究しています。各分野を牽引してきた歴史ある化学研究所で研究できることに感謝し、これまで以上に研鑽を積む所存です。どうぞご指導ご鞭撻の程よろしくお願いいたします。



My Favorite

神社や寺を見ることが好きです。朱印も集めています。

生体機能化学研究系

ケミカルバイオロジー

助教 渡邊 瑞貴

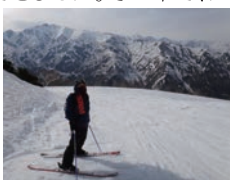
平成26年 3月 1日 採用

略歴

北海道大学 大学院薬学研究科 博士後期課程 2008年修了
 北海道大学 大学院薬学研究院 助教 2008年
 米国 ノースウェスタン大学化学科 博士研究員 2009～2011年
 京都大学物質・細胞統合システム拠点 特定研究員(WPI) 2011～2014年



生体分子に作用して有用な効果を発揮するものを合成したい。この思いから私はメディシナルケミストリーの道に進み、米国留学時代も含め、生物活性を有した小分子化合物を合成してきました。その中で、ただ単に化合物を合成する(できる)だけではなく、自身で生物学的評価や解析もしたいと考えようになり、ケミカルバイオロジーの門を叩きました。上杉教授のもと、有機化学合成から分子生物学的な機能解析や生細胞を用いた実験まで幅広い技術・考え方を学んでおります。このような機会を与えて下さった上杉教授や化研に恩返しできるよう精進して参ります。



My Favorite
 フリースキー！！目指すはバックフリップに720！！写真はHakuba47にて。

材料機能化学研究系

高分子制御合成

特定准教授 中村 泰之

平成26年 4月 1日 採用

略歴

京都大学 大学院理学研究科 修士課程修了 2005年
 京都大学 大学院理学研究科 博士後期課程 途中退学 2007年
 京都大学博士(理学) 2008年
 日本学術振興会 特別研究員 2005～2007年
 京都大学 化学研究所 助教 2007～2014年



2007年より化学研究所の一員として研究活動をさせていただいていますが、今年4月より役職が変わり、改めて化研でお世話になることになりました。ラジカル制御重合(リビングラジカル重合)は新しい世代の機能性高分子材料を創成する技術として以前より注目されてきましたが、近年になり工業的な利用が徐々に広がりつつあることで、さらに大きな発展が期待されます。私はリビングラジカル重合の反応開発を中心として、これを利用した高分子材料合成や、基礎的なラジカル反応化学にも取り組んでいます。一方で、方向性を変えたチャレンジもしていきたいと考えています。今後ともどうぞよろしくお願いいたします。



My Favorite
 愛車…ですが、最近はお宅玄関で眠り気味。

材料機能化学研究系

高分子材料設計化学

特定助教 石毛 亮平

平成25年 12月 1日 採用

略歴

東京工業大学 大学院理工学研究科 博士後期課程 2011年修了
 東京工業大学 産学官連携研究員 2011年
 九州大学 先端物質化学研究所 特任助教 2011～2013年



博士課程においては液晶性と高分子性の融合をテーマとした研究、前任地においては放射光線源を利用した各種X線散乱手法に基づく高分子・複合材料の構造解析、表面構造・物性をテーマとした研究を展開してきました。現在は文科省のグリーントライボ・イノベーション・ネットワーク(GRENE)事業に参加し、高分子ナノブラシのトライボロジーに関する研究に従事しております。これまでの経験を活かして高分子ナノブラシの新たなフィールドを開拓できるよう、研究に邁進いたします。



My Favorite
 趣味は魚釣り(主に海)です。釣った魚は調理していただきます(写真はシロギスです)。

複合基盤化学研究系

高分子物質科学

助教 小川 紘樹

平成26年 4月 1日 採用

略歴

京都大学 大学院工学研究科博士後期課程 2008年修了
 JSR株式会社 2008年
 公益財団法人高輝度光科学研究センター 研究員 2008～2014年



これまで、高分子薄膜の精密構造解析に関する研究を、放射光X線小角散乱の測定手法・装置開発を通して行ってきました。今後もこの放射光X線を利用した研究と、中性子散乱を利用した量子ビームによる高分子構造解析研究に精進して参りたいと考えております。また、放射光・中性子などを使った測定や解析を通して、化研らしい分野を超えた連携にも取り組んで参りたいと思います。今後ともよろしくお願い申し上げます。



My Favorite
 折りたたみ自転車です。以前は僻地に住んでいたため、乗る機会が少なかったですが。

生体機能化学研究系

ケミカルバイオロジー

特定講師 PERRON, Amelie

平成26年 4月 1日 採用

略歴

カナダ McGill University, Neuroscience 博士課程 2006年修了
 山本特許法律事務所 Biotech Patent Analyst 2006～2007年
 理化学研究所 脳科学総合研究センター 博士研究員 2007～2012年
 京都大学 物質・細胞統合システム拠点 博士研究員 2012～2014年



I am interested in small organic tools for fooling biology by mimicking transcriptional control. In particular, I am developing Hes1 modulators for orchestrating embryonic stem cell differentiation which would be of great interest for regenerative medicine. I am on the educational team of "The Chemistry of Life" offered on edX and also part of ILAS teaching program.



My Favorite
 Experimenting and creating abstract works though oil painting.

元素科学国際研究センター

典型元素機能化学

特定助教 岩本 貴寛

平成26年 4月 1日 採用

略歴

京都大学 大学院工学研究科 博士後期課程 2014年修了
 日本学術振興会 特別研究員 2011～2014年



私はこれまで新規な環状共役分子の合成を中心として、それらの基礎物性の評価、ホスト分子としての機能開拓を行ってきました。この研究を通して、合成化学だけでなく、光化学や電気化学、超分子化学といった様々な研究を学ぶことができました。中村研究室では、これまで身につけてきた知識を活かして、新しい遷移金属触媒を生み出すことを目標に研究に励みたいと思います。今年で化研在籍6年目になりますが、どうぞよろしくお願いいたします。



My Favorite
 野球が好きです。毎日、ライオンズの結果に一喜一憂しています。毎晩、お香を焚いています。

客員教員紹介

材料機能化学研究系 高分子材料設計化学

教授 松川 公洋

平成26年 4月 1日 採用
大阪市立工業研究所 電子材料研究部 部長



高分子を主体とする有機材料と無機材料を組み合わせた有機無機ハイブリッドは、双方の特徴を併せ持つ機能性材料として期待されています。ナノメートルサイズでのそれぞれの構造制御や階層制御を試行しつつ、緻密な物性制御が可能な材料の創出を目指して研究しています。今まで、応用志向の強い研究を続けてまいりましたが、この度、化学研究所と共同研究を行う機会を与えていただき、基礎から応用に至る実りある研究に繋げていきたいと思っています。どうぞよろしくお願いいたします。

環境物質化学研究系 分子微生物科学

教授 小林 俊秀

平成26年 4月 1日 採用
理化学研究所 小林脂質生物学研究室 主任研究員



脂質は細胞膜の主要構成成分でありながら、脂質の機能に対する私たちの知識は限られています。私たちの研究室では特異的な脂質に結合するタンパク質や低分子量のプローブをスクリーニングし、これらのプローブを用いて、さまざまな顕微鏡手法により「脂質を見る」ことを通して、ダイナミックな脂質の機能を明らかにしようとしています。脂質のダイナミクスの理解には脂質の物理、化学、細胞生物学といった分野を超えた共同研究が必要です。化学研究所のさまざまな分野の方々と議論することを楽しみにしています。

先端ビームナノ科学センター 複合ナノ解析化学

教授 末永 和知

平成26年 4月 1日 採用
産業技術総合研究所
ナノチューブ応用研究センター 首席研究員



「物質がどういう元素から構成されているのか実際にこの目で見たい」。これは物質の根源に思いを馳せた古代ギリシア時代からの人類の「夢」でした。我々はこの夢を実現するために、分子や原子ひとつひとつの観察と分析を可能にする電子顕微鏡の研究開発を行っています。京大化研は古くから、電子顕微鏡を使って分子構造を直接観察する研究にかけては世界的にも有名でした。その化研の雰囲気や肌で感じながら先生方とのコミュニケーションを通じて、この機会を今後の研究発展に生かしたいと思っています。

バイオインフォマティクスセンター 生命知識工学

教授 森下 真一

平成26年 4月 1日 採用
東京大学 大学院新領域創成科学研究科 教授



今回は京都大学バイオインフォマティクスセンターの人たちと交流する機会を与えていただきまして、ありがとうございます。私はプログラム言語、データベース理論、データマイニングを専門としていましたが、この15年間は生物情報学分野、特にDNAの文字列を解読する方法、DNAの進化について研究していました。近年はDNAに起こる多様な修飾や3次元の折り畳み構造が、DNAの進化や発生過程の遺伝子発現にどのような影響をもたらすかについて考察しています。応用面では、病院の先生方とパーソナルゲノム解析を進め、疾患に関連する変異を探索しています。短い間ですが、どうぞよろしくお願いします。

物質創製化学研究系 精密有機合成化学

准教授 横島 聡

平成26年 4月 1日 採用
名古屋大学 大学院創薬科学研究科 准教授



天然の動植物より単離される低分子化合物(天然物)の合成研究に取り組んでおります。天然物は様々な生物活性を示すとともに、しばしば複雑な構造を有しており、その合成研究は、生物活性化合物の供給・創製としての意義を持つのみならず、有機化学の新たな現象の発見の場、新規反応の開発を促すきっかけともなります。このように創薬科学、有機化学に資することを目指して、日々努力しております。化学研究所での研究の議論や交流を通して、少しでも皆様のお力になることができたいと思っています。どうぞよろしくお願いいたします。

生体機能化学研究系 生体触媒化学

准教授 水谷 正治

平成26年 4月 1日 採用
神戸大学 大学院農学研究科 准教授



植物は膨大な数の生理活性物質を生合成する能力を有しており、植物生理活性物質は医薬原料として多数利用されています。私はその生合成酵素遺伝子群の解明および生合成酵素を利用した代謝工学を目指して研究を進めています。特に、酸素添加酵素は化合物の構造多様性と生物活性を付与する重要な反応を触媒する鍵酵素であり、次世代技術を利用した新規酵素の探索とその応用展開に取り組んでいます。化学から生物まで幅広い最先端技術をもつ化学研究所の皆様と議論することでこの分野の発展に貢献したいと思いますので、よろしくお願いします。

複合基盤化学研究系 分子集合解析

准教授 林 直人

平成26年 4月 1日 採用
富山大学 大学院理工学研究部 准教授



新しい有機半導体材料の開発を目指し、新規ヘテロ芳香族化合物の合成と、その結晶構造ならびに固体物性に関する研究を行っています。ヘテロ芳香環はベンゼン環と異なり縮環向きの違いによる異性体が存在しますので、そうした異性体をうまく使って基礎物性と分子配列を制御することで望む性質を持つ結晶性材料を構築することが目標です。今回化学研究所の皆様と交流する機会を与えていただいたことに感謝申し上げるとともに、双方の発展に資する取り組みが生まれるよう精一杯努力する所存です。

元素科学国際研究センター 遷移金属錯体化学

准教授 橋本 久子

平成26年 4月 1日 採用
東北大学 大学院理学研究科 准教授



遷移金属とケイ素やゲルマニウムなど14族高周期元素との間に多重結合を持つ錯体を合成し、その構造や性質、反応性を解明する基礎研究を行っています。この分野は遷移金属錯体化学の中でも歴史が浅く、特異な電子構造や性質を持つ様々な錯体を発見できる可能性が大いにあります。合成した錯体を用いて、有機基質や不活性分子の新しい活性化法を開発し、新触媒反応へ展開することも目指しています。化学研究所では、研究についての議論を通して皆様と交流できることを楽しみにしています。どうぞよろしくお願い申し上げます。

Q. Please introduce yourself.

A. I, Zhiping Li (李志平), am a professor at the Department of Chemistry at Renmin University of China (中国人民大学) in Beijing. My chemistry career has been closely related to Japan. I have spent two years (2001-2002) at Hokkaido University as a post-doctoral fellow with Professor Tamotsu Takahashi. I started my independent research work at Renmin University of China in 2006. Since then, I have had the chance to visit Japan over ten times to attend many international symposiums and Japan-China bilateral conferences. These experiences have no doubt encouraged and promoted my own chemical research. Therefore, it is a great honor for me to be granted a visiting professorship at the Institute for Chemical Research (ICR), Kyoto University. Taking advantage of the opportunity, I stayed at the Uji campus for three months from March to May in 2014.

Q. Please tell us about your research.

A. Catalysis is a key chemical process in molecular synthesis. We endeavor to solve various issues on environment, energy, and chemical resources with the help of catalysts. In keeping with this aim, the use of readily available and nontoxic catalysts instead of expensive and sensitive ones is highly desirable. In this regard, the numerous advan-

tages of iron make it highly attractive as a catalyst or reagent for chemical synthesis. My research interests include the development of new synthetic methods, with particular emphasis on iron-catalyzed oxidative C-H bond transformation, selective C-C/C=C bond cleavage, and the application of these methods to the synthesis of valuable organic molecules such as biologically active natural products.

Q. What brings you to ICR?

A. Professor Masaharu Nakamura, my local host, is one of the leading researchers in the field of iron catalysis. Excellent articles from his group on iron chemistry continually stimulate my research in this exciting research area. I visited ICR for the first time in November of 2007 and met Masaharu at the Uji campus. Since then, we have had many opportunities to discuss chemistry. It is chemistry that bonds us and brings me to ICR again.

Q. How is the academic environment at ICR?

A. Kyoto University is a world-class research center for chemical science and technology with prominent professors and excellent students. The professors and students enjoy academic freedom, which enables them to carry out distinctive and outstanding research. With the kind assistance of Masaharu, I got to speak on my work, titled "Iron-catalyzed

元素科学国際研究センター 典型元素機能化学

Li, Zhiping 客員教授



acylation-peroxidation of alkene," at both the Uji and Katsura campuses. I also delivered a lecture on the general introduction of iron catalysis, titled "Iron-catalyzed C-H bond functionalization" to graduate students at the Uji campus. I have also given talks at six other universities and institutes. During my stay at Uji, I could exchange ideas on new aspects of catalysis and chemical synthesis with new and old friends. Through these activities, I am falling in love with ICR, not only for the chemistry but also because of the lovely friendships that I have formed here. I treasure all of these precious experiences, which have proved very valuable in my life. I wish the very best for ICR!



with Nakamura lab members



日本学術振興会の特定国派遣研究者プログラムに採択されて、2013年9月1日から50日間の日程でドイツのロストック大学物理学研究所において共同研究する機会を得た。共同研究の内容や成果は論文にゆずることとして、ここでは雑感を述べたいと思う。

ロストック大学は、1419年に設立されたドイツ国内はもとより世界でも有数の古い歴史を持つ大学である。ロストック市はドイツ北東のバルト海(ドイツでは「東海」を意味するオストゼーと呼ばれる)へそそぐヴァルノウ川の河口付近に位置するハンザ同盟都市として栄えたところである。渡独前にグーグルで大学付近の航空写真を確認したところ三角形を縁取った池らしきものが見えたので西洋によくある幾何学的にデザインされた公園だと思っていたが、それは中世の稜堡(りょうほ)式城郭

の堀の遺構であることを現地で知った。函館の五稜郭はこの稜堡式城郭の築城法を取り入れたものである。大学の本館(写真)は現在もこの城郭に囲まれた旧市街地内にあるが、物理学研究所は、旧市街地から郊外への統合移転中であつた。

研究室では建物と部屋のカギの貸与も受けたので、深夜、休日に関わらず自由に出入りすることができた。ドイツ国民は基本的に勤勉であるが、日本の大学とは異なり、夜間や土日は研究者の姿をほとんど見かけなかった。研究室のスタッフや学生は英語を用いてくれたので、大学内で語学的に不自由を感じることはなかった。しかし、ロストックが旧東ドイツ圏内であつたこともあり、市中での食事や買い物には英語が通じない場面にしばしば出くわした。片言でもドイツ語を学んでおくべきであつた。海に近いこともあり「ジャガイモとソーセージ」



旧市街地内にある大学の本館

だけでなく、鯡や鮭も味わうことができた。スーパーでヤクルトや日清焼そばが並んでいるのには驚いた。宿の近くには寿司屋もあった。

途中の4日間、スイスとの国境に近いフライブルグ大学を訪問した。移動には往復鉄道を用いたので、結果的にドイツの北東の端から南西の端まで線路上だけではあるが縦断する機会を得ることになった。訪問前のドイツに対する先入観は、「科学技術と工業」といったものであつたが、縦断中の車窓からの景色は一部の都市部を除き大半は田園や牧場や林であつた。風力発電のための巨大なプロペラも散見した。食料の自給や再生可能なエネルギーへの関心の強さを感じた。

●● 京都大学化学研究所という高山への憧れ

馬場 直道

(元 生体機能化学研究系 植物化学研究部門)

多様な学問領域を包含し、世界最高水準の研究を誇る京都大学化学研究所で過ごした約20年間は私を鍛えてくれ、これが岡山大学での教育・研究に功を奏したのは言うまでもありません。大野稔先生、井上雄三先生、小田順一先生の基に様々な研究の中、特に不斉合成研究・英語での投稿論文執筆を始め、LSU.N.O.のS.I.Goldberg先生との不斉合成研究、沢田誠二先生・植村榮先生・岡本忠先生との有機金属の輪読、山本行男先生・平竹潤先生との有機化学の輪読、佐々木義弘先生との量子力学の輪読、シュレディンガー波動方程式の解、岡本忠先生に教える請いながらの反応速度微分方程式の解とそのJ. Am. Chem. Soc.への掲載、富士薫先生に中西香爾先生を囲む会にお招き頂いた事、杉本豊成先生との不斉合成の共同研究、そのほかの数々

の思い出と感謝は書ききれません。

私の好きな登山ではなかなかプロとしての冒険はできません。偉大な京都大学化学研究所という山の前ではではちっぽけな自分でしたが、私にとっては研究そのものが冒険の日々でした。

最後に私の好きな登山家の言葉を紹介します。「地図の無い土地を旅するときは、何を知っているかより、いかに考えるかが大切だ。」トッド・スキナー著 近藤隆文訳『頂上の彼方へ：究極の山から得た40の教訓』日本放送出版協会、2004年5月より。



●● 化研からのご縁で

九州工業大学 准教授 西郷 浩人

(元 パイオインフォマティクスセンター 生物情報ネットワーク)

宇治キャンパスには2006年まで在籍していました。卒業後はマックスプランク研究所の研究員を経て、現在は九州工業大学にて研究と教育に取り組んでいます。先日久しぶりに訪れた化研の外見は、私が通っていた10年前と比べると生協食堂や正門付近の建物が改装されてやや垢抜けた印象でした。化研は市街から離れた場所にあり学生時代はやや不便に感じましたが、自然に囲まれた環境の中で最新の設備を利用した研究が出来るのは今考えると素晴らしいことだったと思います。宇治キャンパスで過ごす中で、私にとって何よりも影響が大きかったのは、人との出会いでした。同期や近い学年だった人とは今で

も共同研究等で繋がっていますし、その後に何度か海外に出ることになったきっかけもここで得られたものでした。つい最近も、碧水会にOBとして参加した際、初見の先生に気さくに話しかけていただき、後進を育てる大切さを教えていただきました。現在宇治キャンパスで過ごされている方も、身の周りのさりげなく良いことを数え上げてみると面白いかもしれません。



別府にて、研究室の学生と(手前が筆者)

●● 化研勤めが幸いし、四ノ宮琵琶弾じてます

社会福祉法人いしづみ会 職業指導員
(REPEPP・弦楽ふるさとの会)

小谷 昌代

(元 化学研究所 広報室)

2005年から『黄檗』の誌面づくり等を担当して6年間週4回山科と宇治を結ぶ旧街道を通いました。その間80周年という大きな事業でのDVD制作の機会にも恵まれ、この化研が京大で一番古く伝統ある研究所だという偉大な功績と歩みに身震いしたのを覚えています。

化研に通い始めた頃、余暇に山科の古い写真を集めるボランティアに参加したのを機に「山科のまちおこし」に没頭していきました。山科区役所「30周年記念誌」「山科区観光振興調査」「ガイドブック」「タウン誌」などを制作し、梅田や東京で開催された「山科観

光フェア」のお手伝いもしました。チラシを事務室連絡棚によく投函させて頂きありがたいことでした。

山科四ノ宮が琵琶ゆかりの地と知ったのもその頃で、古い琵琶を手に入れ赴くままに始めた「弦楽奉納演奏会」や「演奏活動」が数多くの「縁奏活動」へと広がり、現在は四ノ宮こと人康(さねやす)親王の物語を紙芝居にして琵琶弾き語りで演じたりしています。紙芝居は琵琶の譜面付き。山科の小・中学校や図書館に配布できることになりました。

いつかは「山科や京都や滋賀の学校で音楽室に1台琵琶を置いてもらう」を目標にがんばっています。



「ひらパーサクラ祭り」公演にて



掲 示 板

「ペロブスカイト構造物質」セミナーを開催

平成26年1月29日

化学研究所 総合研究実験棟

全国共同利用・研究拠点セミナーとして「無機、有機のペロブスカイト構造物質：その基礎から最近の展開まで」が開催されました。無機のペロブスカイト構造酸化物は、古くから誘電体や磁性体、電池材料などに広く用いられ、機能性材料として幅広く研究開発されています。一方最近になって、有機分子を含んだペロブスカイト構造物質が太陽電池材料として大きな注目を集めています。そこで、無機材料、有機材料の合成と評価に関わる研究者の多い化研の特色を活かした会として、双方の研究者が集う場を設定しました。外部から



からも多くの参加者があり、活発な情報交換と議論が行われました。

(元素科学国際研究センター
無機先端機能化学
教授：島川 祐一)

第47回京都大学附置研究所・センター品川セミナーを開催

平成26年4月4日

京都大学 東京オフィス

化学研究所は、「第47回京都大学附置研究所・センター品川セミナー」を平成26年4月4日(金)に京都大学東京オフィスで開催しました。今回のテーマは、「生命の惑星を支える海の微量元素」で、宗林由樹教授が講師となり、海の微量元素研究の背景、微量元素を観測する新しい方法、およびそれによって得られた最新の知見を中心に講演を行いました。当日は、研究者、学生、会社員等68名の参加がありました。講演は、終始和やかな雰囲気で行われ、参



加者から積極的に質問が行われるなど、活気あるセミナーとなりました。京都大学オープンコースウェアで、講演内容を公開する予定です。

(環境物質化学研究系
水圏環境解析化学
教授：宗林 由樹)

化研若手の会

平成26年6月6日に、第21回化研若手の会が開催されました。今回は、2人の先生にご講演をいただき、化学研究所、生存圏研究所に在籍する学生、教職員を含めた約15名の参加者を交えて、異分野の研究者間での活発な議論がなされました。講演会終了後の懇親会においても、参加者相互の情報交換や交流を深めることができました。

(第21回世話役：茅原 栄一)

平成26年
6月6日(金)
化学研究所
本館N棟5階会議室
(N-531C)

福島 達也 助教
(環境物質化学研究系 分子材料化学)
「有機半導体材料の局所および凝集構造に関する
固体NMR研究」
佐藤 良太 助教
(物質創製化学研究系 精密無機合成化学)
「無機ナノ粒子の精密合成 ―キレいなナノ粒子―」

第12回京都大学宇治キャンパス産学交流会を化学研究所で開催

平成26年2月24日

京都大学 宇治おうばくプラザ他

京都大学宇治キャンパス産学交流会企業連絡会などが主催する交流会が開催され、今回は分子材料化学研究領域の福島達也助教と構造有機化学研究領域の若宮淳志准教授が、最近多くの話題を集めている有機ELと有機太陽電池についての研究開発の現状を紹介しました。また、住友化学(株)が化研との産学連携事例を紹介した他、会員企業である(株)東洋レーベルの企業説明、化研実験施設の見学を含め、70名



近い多数の参加者による活発な技術情報交換と懇親交流がはかられました。

(平成25年度 産学連携委員長：
島川 祐一)

ナノ学会第12回大会開催

平成26年5月22～24日

京都大学 宇治おうばくプラザ

平成26年5月22日(木)～24日(土)に宇治おうばくプラザにて、ナノ学会第12回大会が開催されました。本大会では、「深化するナノサイエンス」をテーマに、きはだホールにて基調講演(2件)、招待講演(7件)、一般講演(34件)が行われ、ハイブリッドスペースにてポスター発表(116件)がありました。講演・発表内容は、ナノ構造・機能・物性からナノバイオ・メディシンの広い分野にわたり、非常に活発な議論が行われました。また、懇親会においても異分野の研究者の間で有意義な意見交換が行われ、親交を深めることができました。

(物質創製化学研究系 精密無機合成化学 教授：寺西 利治)



ナノ学会12回大会HP
<http://www.mtg-office.polaris.com/nano2014/>

共同利用・共同研究拠点
「化学関連分野の深化・
連携を基軸とする先端・学際研究拠点」

平成26年度採択課題決定

「化学」を中心とする多彩な分野での融合・連携研究を推進し、新研究領域の開拓も行うことを主目的として、平成22年度より活動を開始した化学関連分野の深化・連携を基軸とする先端・学際研究拠点の平成26年度採択課題(計98件)が決定されました。

国内外の研究機関との連携を活かし、グローバルな化学研究への画期的な貢献が期待されます。

- 分野選択型課題 52件
- 課題提案型課題 30件
- 施設・機器利用型課題 14件
- 連携・融合促進型課題 2件

■ 平成25年度成果報告書 ■
<http://www.kuicr.kyoto-u.ac.jp/kyodo/hokoku25.pdf>

第9回京都大学附置研研究所・センターシンポジウム開催

平成26年3月15日

仙台国際センター

第9回京都大学附置研研究所・センターシンポジウム／京都大学仙台講演会「京都からの提言 21世紀の日本を考える」が、平成26年3月15日に仙台市の仙台国際センターにおいて開催されました。東北大学災害科学国際研究所長の平川 新教授、京都大学からは、こころの未来研究センターの河合俊雄教授、エネルギー理工学研究所の森井 孝教授、iPS細胞研究所長の山中伸弥教授、そして、化研からは山子 茂教授の計5名が登壇しました。300名を超える高校生を含む約850名の参加者が、社会科学から自然科学における最先端研究について熱心に聴講

されていました。読売新聞の4月5日付朝刊において、本シンポジウムの特集が両面見開きで大きく取り上げられました。

(材料機能化学研究系 高分子制御合成 教授：山子 茂)



「キラリ研究開発」(日刊工業新聞の連載漫画)に研究内容が紹介されました

平成26年5月12日・19日

複合基盤化学研究系 分子集合解析研究領域 吉田弘幸助教の研究内容が、日刊工業新聞の連載漫画「キラリ研究開発」に掲載されました。科学技術振興機構(JST)さきがけの成果である低エネルギー逆光電子分光法の開発と有機薄膜太陽電池の研究について魅力的に紹介されています。



吉田 弘幸 助教

日刊工業新聞「キラリ研究開発」 連載第143回、144回
「伝導帯」の謎を解く!低エネルギー逆光電子分光法



日刊工業新聞2014年5月19日(月)掲載 © はやのん理系漫画制作室 <http://www.hayanon.jp/>

受賞者



時任 宣博 教授

フンボルト賞(再招聘)に採択

平成25年10月8日

「New Perspectives in the Chemistry of Phosphinidenoids and Their Heavier Homologues」

幅広い学問分野において後世に残る重要な業績を挙げ、今後も学問の最先端で活躍すると期待される国際的に著名な研究者に対して授与される賞



時任 宣博 教授



笹森 貴裕 准教授



坂上 訓康 さん

日本化学会 欧文誌BCSJ賞

平成25年10月15日

「1,2-Bis(ferrocenyl)dipnictenes: Bimetallic Systems with a Pn=Pn Heavy π -Spacer (Pn: P, Sb, and Bi)」

日本化学会の発行する英文論文誌「Bulletin of the Chemical Society of Japan」の各号において最も優れた論文に贈られる賞



吾郷 友宏 助教

有機合成化学協会 宇部興産研究企画賞

平成26年2月20日

「金属-金属間結合を有する低原子価有機アルミニウム化学種を活用した芳香族 π 結合の活性化反応の開発」

賛同企業の寄付をもとに、有機合成化学分野における優れた萌芽的研究(研究企画)を提案したものに對し贈られる賞



林田 守広 助教

情報処理学会 山下記念研究賞

平成26年3月11日

「Predicting Protein-RNA Residue-base Contacts Using Two-dimensional Conditional Random Field」

研究会およびシンポジウム発表論文の中から特に優秀な論文を選び、その発表者に授与される賞



治田 充貴 助教

第35回応用物理学会 講演奨励賞

平成26年3月17日

「金属酸化物における酸素の電子状態マッピング」

応用物理学会の講演会において、応用物理学の発展に貢献しう優秀な一般講演論文を発表した若手研究者に贈られる賞



掲 示 板

研 究 費

平成26年度 科学研究費助成事業 一覧

種 目	研 究 課 題	代表者	補助金
新学術 領域研究	高周期典型元素の配位多様性を 基軸とする新触媒創製	教授 時任 宣博	7,410
	基質認識型有機触媒による位置選択的 分子変換	教授 川端 猛夫	11,050
	高周期元素ラジカルの高次制御法の 開拓と応用	教授 山子 茂	6,370
	生体膜における曲率形成と膜の形態変化を 誘導・制御するペプチドツール	教授 二木 史朗	3,510
	低配位高周期元素の配位子特性に 基づく感応性金属錯体の創製と触媒機能	教授 小澤 文幸	8,580
	高周期14族元素間 π 結合架橋 [2]フェロセノファン類の創製と開環重合制御	准教授 笹森 貴裕	3,510
	抗がん活性を有するフシコクシン誘導体の 細胞内標的たんぱく質の解明	准教授 大神田 淳子	2,860
	細胞時計同調の包括的理解と人為的制御の ための人工入力系の構築	助教 今西 未来	6,760
	小 計	8件	50,050
基盤研究 (S)	多官能基性化合物の位置選択的分子変換	教授 川端 猛夫	24,830
	新規スピンドナミクスデバイスの研究	教授 小野 輝男	30,550
	高強度フェムト秒レーザープラズマ高速電子 パルスによる高速時間分解電子線回折の実証	教授 阪部 周二	35,230
	小 計	3件	90,610
基盤研究 (A)	テラーメイドナノカーボンの自在合成と デバイス化	教授 村田 靖次郎	8,970
	有機薄膜太陽電池の構造と機能－特殊形状 を有する高分子とその階層構造解析－	教授 梶 弘典	8,190
	微量金属多元素分析に基づく太平洋・ インド洋・日本海の鉛直断面観測	教授 宗林 由樹	8,450
	非平衡中間体と高分子結晶化 －産業応用への基盤構築に向けて	教授 金谷 利治	8,060
	高分子ブレンド中の鎖ダイナミクスと 相成長の非線形フィードバック	教授 渡辺 宏	8,450
	ナノ構造半導体のマルチエキシトンの 制御と光機能	教授 金光 義彦	14,430
	離散的手法と統計的手法の融合による 構造設計法	教授 阿久津 達也	6,760
	小 計	7件	63,310
基盤研究 (B)	高周期14族元素芳香族化合物の 置換基導入・元素置換による電子状態制御	教授 時任 宣博	6,760
	光刺激による重合からカップリングへの 選択的変換を用いた高分子の新合成法	教授 山子 茂	2,990
	細菌細胞膜における高度不飽和脂肪酸 含有リン脂質の機能解析と応用	教授 栗原 達夫	5,720
	低温バイオプロセス構築の基盤となる 低温適応微生物の探索	教授 栗原 達夫	5,200
	ホスファールケン系ノニイノセント配位子の 開発と触媒反応への応用	教授 小澤 文幸	9,230
	多様な半構造化データからのデータ構造推定	教授 馬見塚 拓	6,110
	π 共役系の高次構造制御と機能発現	准教授 若宮 淳志	8,320

(単位:千円)

種 目	研 究 課 題	代表者	補助金
基盤研究 (B)	アンカー型中分子によるたんぱく質間 相互作用の制御と検出	准教授 大神田 淳子	5,720
	配向伸長状態における高分子の分子摩擦	准教授 増淵 雄一	6,110
	メタル化アミノ酸・ペプチドを基盤とする 機能性超分子空間の創出	准教授 高谷 光	11,440
	抗原変異遺伝子群の進化メカニズムの解明	准教授 五斗 進	5,200
	フルパレンを鍵骨格とした電子受容性 π 共役分子群の創製	助教 村田 理尚	4,030
	特殊環境由来の機能性金属ナノ粒子 生産微生物の探索	助教 川本 純	5,460
	低エネルギー逆光電子分光法による 有機半導体の空準位バンド分散測定	助教 吉田 弘幸	10,010
	小 計	14件	92,300
基盤研究 (C)	有機半導体薄膜の導電性基板界面の構造 調整による電子物性制御	教授 佐藤 直樹	1,690
	海洋巨大ウイルス・ヴァイロファージ・ 真核生物の包括的エコシステム解析	教授 緒方 博之	2,080
	触媒的な基質識別によるアルデヒド間の 直接的分子内・分子間交差アルドール反応	准教授 古田 巧	2,730
	mRNA代謝制御因子群が担う植物形態形成 の制御機構	准教授 柘植 知彦	1,690
	フェムト秒レーザー加工による金属表面の 新機能付与	准教授 橋田 昌樹	1,690
	含ケイ素デヒドロアヌレン類の構築とその 芳香族性・反芳香族性	助教 水畑 吉行	1,820
	ボトムアップアプローチに基づいた電子欠損性 アルミニウムクラスターの合成と物性解明	助教 吾郷 友宏	1,690
	動的キラリティーを持つエノラート中間体を 利用した生物活性天然物の不斉全合成	助教 吉村 智之	1,950
	強い相互作用を有する錯体／金クラスター 複合材料の構築と触媒反応への応用	助教 坂本 雅典	650
	高歪みシクロバラフェニレン類の合成と その機能解明	助教 茅原 栄一	2,080
	リピート配列を持つDNA結合ドメインのDNA 結合様式解明と人工蛋白質創製への展開	助教 今西 未来	1,560
	脂質生合成を制御するビタミンD3誘導体の 機能解析と創薬への応用展開	助教 渡邊 瑞貴	1,950
	高分子のセグメント運動の相関長に対する 分子論的考察	助教 松宮 由実	1,820
	動的分子界面を基軸とする金属ナノ粒子 触媒の開発	助教 磯崎 勝弘	1,690
	タンパク質部分構造のモデル化による 相互作用予測法	助教 林田 守広	1,300
	ペロブスカイト酸化物人工超格子の 配向・積層制御と低温酸化還元	特定助教 市川 能也	910
	小 計	16件	27,300
挑戦的 萌芽研究	アルミニウム－ハロゲン結合を有する アルモールの合成と性質の解明	教授 時任 宣博	2,470
	有機触媒を用いるペプチドの選択的解裂: 脱セリン化を伴うペプチド短縮反応	教授 川端 猛夫	1,560
	多面体パラジウムナノ粒子の水素吸蔵特性に 関する研究	教授 寺西 利治	2,470

(単位:千円)

研 究 費

種 目	研 究 課 題	代表者	補助金
挑戦的 萌芽研究	セルロース分子鎖キラリティを活用した新しい"準結晶"構造の探求	教授 辻井 敬亘	2,210
	立体規則的リビングラジカル重合反応の開発	教授 山子 茂	2,470
	成人T細胞白血病関連タンパク質特異的認識ペプチドライブラリーの設計と選択	教授 二木 史朗	1,560
	UV-B受容体と超短パルスレーザーを用いた遺伝子発現誘導系の開発	教授 青山 卓史	1,950
	重金属安定同位体比の精密測定に基づく新たな古海洋プロクシの開発	教授 宗林 由樹	1,430
	粗面および微粒子表面の吸着分子配向を解明する新しい拡散反射測定・解析法の開拓	教授 長谷川 健	2,990
	ソフトマター科学における量子ビームの相補利用の開拓	教授 金谷 利治	1,430
	超高強度レーザー誘起パルス表面波の金属細線伝送による表面プラズマ電子長距離加速	教授 阪部 周二	1,950
	鉄触媒不斉クロスカップリング反応	教授 中村 正治	3,900
	複雑ネットワークに対する構造的に頑健な制御手法	教授 阿久津 達也	650
	ポリマーブラシを付与した単分散ディスク状粒子の精密合成と自発配向組織体の創製	准教授 大野 工司	2,080
	積層薄膜構造導入による超伝導加速管性能の飛躍的向上	准教授 岩下 芳久	1,950
	金属配位によるナノカーボン分子の集積化	助教 村田 理尚	1,950
	脂溶性分子シャペロンとしての高度不飽和脂肪酸含有リン脂質の応用	助教 川本 純	2,340
	有機半導体に分散した半導体ナノ粒子の電子準位決定法の開発	助教 吉田 弘幸	1,170
	走査型透過電子顕微鏡による原子分解能有機分子結晶観察の為の基礎的研究	助教 治田 充貴	2,340
	小 計	19件	38,870
若手研究 (A)	ns ² 型発光中心を含有したガラス蛍光体における局所構造と発光特性の制御	助教 正井 博和	11,310
	逆ドラッグデザイン法の確立とポリグルタミン病分子治療薬の開発	助教 武内 敏秀	5,200
	酸素を利用した電子状態マッピングに関する研究	助教 治田 充貴	19,630
	小 計	3件	36,140
若手研究 (B)	半導体量子ドットにおけるキャリア増幅過程の解明	准教授 太野垣 健	2,340
	反強磁性体に於けるスピン流と磁化の相互作用の解明	助教 森山 貴広	2,990
	Study of the Dzyaloshinskii-Moriya interaction on magnetic domain wall dynamics	助教 KIM, Kab-Jin	2,860
	有機化学を基盤とした古細菌膜脂質分子の生合成および動態の解明	助教 渡辺 文太	1,170
	有機薄膜太陽電池の高効率化を指向した固体NMR法によるバルクヘテロ構造解析	助教 福島 達也	2,860
	高分子薄膜に含まれる微量水が高分子構造や機能性に与える影響の解析手法の確立	助教 下赤 卓史	2,210
	機能性薄膜材料の開発に向けたマイクロGISAXS法の開発	助教 小川 紘樹	650
	小 計		

(単位:千円)

種 目	研 究 課 題	代表者	補助金
若手研究 (B)	レーザー加速パルス電子源の周辺プラズマ・電磁場制御による超高強度化	助教 井上 峻介	2,080
	直接的アリール化反応を基盤とするリビング重合系の開発	助教 脇岡 昌幸	1,170
	ブーリアンモデルによる生体ネットワークの統合的な数理モデル化と解析	助教 田村 武幸	1,040
	グラフ構造データからの部分構造抽出法の開発	助教 鳥山 昌幸	1,560
	有機テルル化合物の光反応性の解明と、リビングラジカル重合への応用	特定准教授 中村 泰之	650
	Small Bioactive Molecules for Orchestrating Embryonic Stem Cell	特定講師 PERRON, Amelle	1,430
	フルオロアルキル側鎖を有する液晶性ABA型ブロック共重合体が生み出すナノ周期構造	特定助教 石毛 亮平	1,560
	色素増感太陽電池への応用を指向した新規な含リン π 共役系有機色素の開発	研究員 三宅 秀明	2,080
	小 計	15件	26,650
特別 研究員 奨励費	かさ高い置換基により安定化された含アルミニウムクラスターの精密合成と物性解明	長田 浩一	900
	高周期14族元素間二重結合の特性を活かした新規な酸化還元系の構築	宮本 久	1,000
	環状 π 共役系ホウ素化合物の合成とその芳香族性の実証	荒巻 吉孝	1,430
	分子内配位結合を鍵骨格にもつ有機太陽電池のための色素材料の開発	下河 広幸	1,200
	多彩な化学種を内包できる開口フラーレンの有機合成ならびに物性探索	二子石 師	1,200
	官能基間距離認識を基盤とする触媒的位置選択的官能基化及び遠隔位不斉識別反応の開発	繁田 堯	1,200
	糖類の触媒的位置選択的分子変換—高効率の配糖体合成と位置選択的グリコシル化	竹内 裕紀	1,100
	電界による磁壁駆動	柿堺 悠	1,200
	強磁性金属超薄膜における磁性の電界制御とその起源解明	河口 真志	1,200
	f電子系におけるスピン流の生成と検出	永田 真己	900
	電流ゆらぎ測定によるスピン依存伝導の検出とその制御	西原 禎孝	1,200
	電流誘起磁壁回転運動によるマイクロ波発振	平松 亮	900
	電界による磁性の制御	山田 貴大	1,200
	垂直磁化Co/Ni細線中の磁壁電流駆動における外部磁場の影響と応用展開	吉村 瑤子	1,100
	分解制御可能な人工ポリユビキチンの創製と細胞内機能解明	奥 彰彦	900
	細胞膜透過ペプチドの取り込み促進受容体の同定と細胞内送達の高効率化	川口 祥正	900
	膜の曲率を制御する両親媒性ペプチドの創製:配列効果に基づいた設計原理の樹立と応用	村山 知	1,000
	三重項励起子の高効率利用を目指した軽原子のみから構成される新規有機EL材料の開発	鈴木 克明	1,560
	小 計		

(単位:千円)

掲 示 板

研 究 費

種 目	研 究 課 題	代 表 者	補 助 金
特別 研究員 奨励費	金属資源回収と有害金属除去に有用な Shewanella属低温菌の金属代謝機構解析	大毛 淑恵	1,100
	相溶性高分子ブレンド系のダイナミクス： 動的不均一性の効果	川崎 洋志	900
	フェムト秒レーザーを用いた固体表面からの 光誘起原子脱離過程の解明	宮坂 泰弘	1,000
	多重励起パルスと時間分解コヒーレント分光 で制御する電子正孔系の量子ダイナミクス	田原 弘量	1,560
	構造列挙と最適化に基づく化合物と 代謝ネットワークの解析法	趙 楊	1,170
	大規模データ解析とパスウェイシミュレーション の融合による細胞システム解析の研究	長谷川 高矩	900
	確率ブーリアンネットワークを用いた細胞内 シグナル伝達機構のモデル化とその解析	森 智弥	900
	BRCA遺伝子変異による組織依存的な 癌発症メカニズムの解明	四倉 聡妃弥	1,000
	小 計	26件	28,620
特別 研究員 奨励費 (外国人)	配糖体天然物の短段階位置選択的全合成	GHOSH, H.	1,000
	非メバロン酸経路を標的とする新規複素環 含有抗菌剤の合成と評価	PARVATKAR, P. T.	1,100
	鉄触媒CH官能基化による α -アリール カルボン酸類の合成	ADAK, L.	600
	小 計	3件	2,700
合 計		114件	456,550

補助金金額は直接経費と間接経費の総額、単位:千円

平成26年度 特別経費

化学関連分野の深化・連携を基軸とする先端・学際研究拠点形成	教授
● 化学研究所の全国共同利用・研究拠点としてのプロジェクト	部局責任者 佐藤 直樹
統合物質創製化学推進事業 ー先導的合成の新学術基盤構築と次世代中核研究者の育成ー	教授
● 北海道大学触媒化学研究センター、名古屋大学物質科学国際 研究センター、九州大学先端物質化学研究所との連携事業	部局責任者 小澤 文幸

平成26年度 産業技術研究助成事業費(NEDO)

非可食性植物由来化学品製造プロセス技術開発 ／分解物・抽出物の分析法開発	教授
● 太陽日酸株式会社との連携プロジェクト	中村 正治

平成26年度 その他の受託研究・事業

ナノテクノロジープラットフォーム事業	
微細構造解析プラットフォーム実施機関	教授
	実施責任者 倉田 博基

元素戦略プロジェクト(研究拠点形成型)

新規ナノコンポジット磁石材料の創製を目指した 磁性ナノ粒子の合成	教授
	寺西 利治

大学発グリーンイノベーション創出事業

グリーントライボ・イノベーション・ネットワーク ●「グリーン・ネットワーク・オブ・エクセレンス (GRENE)」事業 ● 東北大学 多元物質科学研究所との連携プロジェクト	教授
	辻井 敬亘

二国間交流事業

ドイツとの共同研究(DAAD)	教授
	時任 宣博
中国との共同研究(NSFC)	教授
	青山 卓史
シンガポールとの共同研究(NUS)	教授
	中村 正治

ライフサイエンスデータベース統合推進事業

ゲノムとフェノタイプ・疾患・医薬品の 統合データベース	特任教授
	金久 實

産学共同実用化開発事業(NexTEP)

新規リビングラジカル重合剤による 高付加価値高分子材料	教授
	山子 茂

戦略的創造研究推進事業(CREST)

濃厚ポリマーブラシの階層化による 新規ナノシステムの創製	教授
	辻井 敬亘
超分子化学的アプローチによる環状 π 共役分子の 創製とその機能	教授
	山子 茂
異常原子価および特異配位構造を有する新物質の 探索と新機能の探求	教授
	島川 祐一
集光型ヘテロ構造太陽電池における非輻射再結合損失の 評価と制御	教授
	金光 義彦

分子性金属種の解析手法の開発、ニッケル触媒の設計指針の 確立と特異的な反応開発、および超分子反応場の構築・反応制御	准教授
	高谷 光
リグニン精密分解のためのメタル化ペプチド触媒の開発	准教授
	高谷 光

戦略的創造研究推進事業(さきがけ)

炭素 π 共役系分子錯体の非平衡単分子界面科学	教授
	村田 靖次郎
DFT計算を駆使した π 軌道の精密制御に基づく 有機色素材料の開発	准教授
	若宮 淳志
ポリマーブラシ付与複合微粒子添加系ポリマー／イオン 液体ブレンド膜の開発	准教授
	大野 工司
新しい人工光合成系を目指したナノ粒子超構造の構築	助教
	坂本 雅典
発生を制御するヒストン修飾動態のin silico解析	研究員
	夏目 やよい

戦略的創造研究推進事業(ERATO)

エキシトン制御による有機デバイスの設計・構築	教授
	梶 弘典
分子ナノカーボンの太陽電池素子への応用	准教授
	若宮 淳志

研 究 費

戦略的創造研究推進事業 (ACT-C)

π 共役系高分子の高効率合成のための 高性能直接的アリール化触媒の開発	教授 小澤 文幸
--	-------------

戦略的創造研究推進事業 (ALCA)

ナノ構造体・結晶シリコン融合太陽電池の メカニズム解明	准教授 太野垣 健
--------------------------------	--------------

国家課題対応型研究開発推進事業

小型加速器による小型高輝度X線源とイメージング 基盤技術開発	准教授
●光・量子融合連携研究開発プログラム	岩下 芳久
●大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構との連携プロジェクト	

研究成果展開事業

がん部位検出光音響金ナノ粒子プローブの開発	教授 寺西 利治
●産学共創基盤研究プログラム	
キノームの活性プロファイル法と制御技術の開発	教授 二木 史朗
●先端計測分析技術・機器開発プログラム	
ワイヤレス電源技術の開発	准教授 若宮 淳志
●革新的イノベーション創出プログラム (COI STREAM)	

研究大学強化促進費補助金 (SPIRITS)

無機材料を用いた放射線計測部材の創製	助教 正井 博和
--------------------	-------------

共同研究 (平成26年1～5月契約分)

ナノ複相組織制御磁石の研究開発	教授 寺西 利治
●高効率モーター用磁性材料技術研究組合	
赤外分光に関する研究	教授 長谷川 健
●株式会社デンソー	
乳酸菌の低温環境適応システムの解明、及び低温増殖性 乳酸菌の検出法開発	教授 栗原 達夫
●日本ハム株式会社	
結晶性高分子の構造解析手法の研究	教授 金谷 利治
●三井化学株式会社 先端解析研究所	
多環芳香族アミン類の新規合成法の開発	教授 中村 正治
●東ソー有機化学株式会社	
マイニング技術を使った生化合物の薬理性情報解析	教授 馬見塚 拓
●株式会社ファーマサイエンス	
濃厚ポリマーブラシ付与微粒子のMRI造影剤への応用	准教授 大野 工司
●民間企業	
有機触媒型リビングラジカル重合を用いた 材料開発に関する研究	准教授 後藤 淳
●民間企業(3件)	
CTスペクトル分析	准教授 伊藤 嘉昭
●民間企業	
実験による軟X線、硬X線領域の原子基礎定数の決定	准教授 伊藤 嘉昭
●国立研究機関と民間企業	
粒子ビーム用光学素子及び測定系の開発	准教授 岩下 芳久
●株式会社日本中性子光学	
半導体薄膜の電子構造に関する研究	助教 吉田 弘幸
●ソニー株式会社	

他11件

奨学寄附金 (平成26年1月～5月採択分 財団等よりの競争的研究資金)

曲面状有機 π 電子系化合物の合成と応用に 関する国際シンポジウム	教授 山子 茂
●公益財団法人京都大学教育研究振興財団	
膜タンパク質の高次構造形成と翻訳後修飾に おける高度不飽和脂肪酸の機能解析	教授 栗原 達夫
●公益財団法人長瀬科学技術振興財団	
転写因子様ドメイン「TALE」のDNA結合様式 解明と細胞時計制御への応用	助教 今西 未来
●公益財団法人内藤記念科学振興財団	
細胞間・組織間相互作用に基づくタンパク質 恒常性維持機構の分子基盤の解明	助教 武内 敏秀
●公益財団法人旭硝子財団	
(100万円以上)	

異動者一覧

平成26年3月1日

採 用

助教 渡邊 瑞貴 (生体機能化学研究系)	物質－細胞統合システム拠点 特定研究員 (WPI) から
----------------------	------------------------------

平成26年3月31日

辞 職

准教授 松林 伸幸 (環境物質化学研究系)	大阪大学 教授に
-----------------------	----------

平成26年4月1日

採 用

教授 緒方 博之 (バイオインフォマティクスセンター)	東京工業大学 特任准教授から
助教 加藤 真理子 (生体機能化学研究系)	化学研究所 研究員 (研究機関) から
助教 小川 紘樹 (複合基盤化学研究系)	財団法人高輝度光科学研究センター 研究員から
特定准教授 中村 泰之 (材料機能化学研究系)	化学研究所 助教から
特定講師 PERRON, Amelie (生体機能化学研究系)	物質－細胞統合システム拠点 研究員 (最先端・次世代研究) から
特定助教 岩本 貴寛 (元素科学国際研究センター)	京都大学 大学院工学研究科 博士後期課程から
特定研究員 杉原 佑介 (材料機能化学研究系)	ニューサウスウェールズ大学 博士課程から

平成26年4月1日

昇 任

助教 井上 倫太郎 (複合基盤化学研究系)	原子炉実験所 准教授に
-----------------------	-------------

平成26年4月16日

採 用

特定研究員 橋本 土雄磨 (材料機能化学研究系)	Boston College Postdoctoral Research Fellowから
--------------------------	---

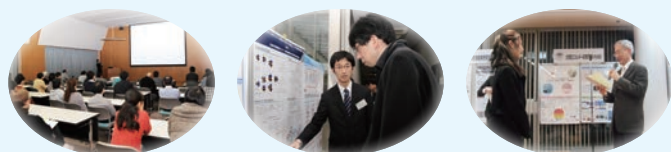
掲 示 板

大学院生・研究員

平成25年度
化学研究所 大学院生研究発表会
オーラル・ポスター賞

平成26年2月28日(金)、平成25年度の大学院生研究発表会が開催され、博士後期課程3年生による17件の口頭発表と、修士課程2年生によるポスター発表53件が行われました。研究所教職員による厳正な審査の結果、オーラル賞・ポスター賞各賞が右の方々に授与されました。どの発表においても化学研究所らしい多様な研究分野の最新の研究成果が紹介され、活気あふれる研究発表会となりました。

(平成25年度 講演委員会)



オーラル賞

大賞	高分子制御合成研究領域	岩本 貴寛さん
2位	ナノスピントロニクス研究領域	松尾 貞茂さん
3位	複合ナノ解析化学研究領域	麻生 亮太郎さん

ポスター賞

大賞	精密有機合成化学研究領域	早阪 茉奈美さん
2位	高分子材料設計化学研究領域	木田 勝也さん
3位	有機元素化学研究領域	池田 慎さん
	有機元素化学研究領域	栗根 宏幸さん
	構造有機化学研究領域	二子石 師さん
	高分子材料設計化学研究領域	木村 啓二さん
	水圏環境解析化学研究領域	小長谷 亘さん
	分子微生物科学研究領域	森本 亮平さん
	高分子物質科学研究領域	松浦 知彦さん
	レーザー物質科学研究領域	川本 真央さん

受 賞 者



馬場 智明

平成26年6月7日

物質創製化学研究系
精密有機合成化学 博士後期課程3年

モレキュラー・キラリティー2014 最優秀ポスター賞

「軸性不斉アニリン型酸-塩基触媒による
分子内不斉交差アルドール反応」



柳 正致

平成26年3月31日

物質創製化学研究系
精密有機合成化学 博士後期課程3年

日本薬学会 第134年会 学生優秀発表賞

「酸クロリドを用いる糖類の触媒的位置
選択的官能基化法の開発」



笠松 幸司

平成26年3月31日

物質創製化学研究系
精密有機合成化学 博士後期課程1年

日本薬学会 第134年会 学生優秀発表賞

「アミノ酸誘導体の不斉記憶型分子間 α -アリール化」



和田 佳之

平成26年3月31日

物質創製化学研究系
精密有機合成化学 修士課程2年

日本薬学会 第134年会 学生優秀発表賞

「ニトロキシル酸化触媒反応における
ヒドリド移動機構の提唱」



西島 秀幸

平成26年3月31日

物質創製化学研究系
精密有機合成化学 修士課程1年

日本薬学会 第134年会 学生優秀発表賞

「有機触媒を用いるジオール類の
Parallel Kinetic Resolution」



辻 将吾

平成26年3月31日

生体機能化学研究系
生体機能設計化学 博士後期課程1年

日本薬学会 第134年会 学生優秀発表賞

「分子進化法を用いた5'末端基非選択性
TALEタンパク質の創製」



研究レポート

研究科横断型教育プログラム

研究科横断型教育プログラムに参加して

「有機化学研究のための基礎」をテーマとした、研究科横断型教育プログラムに参加させていただきました。本プログラムでは化学研究所内の5研究室の先生方が講義をしてくださいました。参加のきっかけは、専ら生物を対象に研究してきた私にとって、所内の他分野の研究内容、特に化学系の研究について、全くと言っていいほど知識がないという状態であり、自分の専門外分野についても深く学びたいと考えたことです。講義では、知識不足で理解できない内容は

多くありましたが、他研究室に向けた講義ということで、今までになく容易に関心を持つことができました。何よりも、普段バイオの研究を行っている私にとって、化学系の研究に関する講義は新鮮であり、新しい観点を身につけることができました。これらの知見を活かして、今後は、他研究室の方々と交流しつつ、化学研究所ならではの研究にチャレンジしてみたいと考えています。

環境物質化学研究系 分子微生物科学 修士課程2年 岩野 友里子



化学研究所担当事務長に着任して

化学研究所担当事務長 岡本 重人

4月1日付けで化学研究所事務長に着任いたしました岡本でございます。化学研究所は伝統がある大きな組織で、今まで施設系課長のみの経験しかなく、事務長は初めての経験という私にとっては重責を担うこととなりますが、皆様方のご指導を仰ぎ、各課長(事務長)とも連携をとりながら、化学研究所担当事務が一丸となって化学研究所の発展に貢献できるようにがんばっていく所存ですので、どうぞ宜しくお願い申し上げます。

化学研究所担当主任に着任して

化学研究所担当主任 大槻 薫

本年4月1日付けで宇治地区事務総務課化学研究所事務室担当となりました。伝統ある化学研究所の事務室ということで、責任の重さを感じながらも、毎日楽しく仕事をさせていただいています。未経験の事柄が多く、慣れないことばかりで勉強の日々ではありますが、化学研究所のお役に立てるよう、精一杯努力してまいりますので、皆様にはご指導のほどよろしくお願い申し上げます。

横尾 俊信先生を悼む

横尾俊信先生は、かねてよりご療養中のところ去る2月25日に逝去された。64歳であった。横尾先生は、東北大学で学位を取得された後、米国レンセラー工科大学博士研究員、三重大学工学部助手、助教授を経て、1988年4月より当研究所の助教授として着任され、1994年7月同教授に就任された。その後、20年の長きにわたって、研究指導、後進の育成に努めてこられた。ガラス非晶質の科学をベースにしながら、酸化物ガラスの構造と物性、酸化物薄膜の光触媒機能、有機-無機ハイブリッド材料の開発と応用という幅広い分野で数多くの研究をされた。

横尾先生がお亡くなりになったことは本当に残念で、とても寂しく感じている。病に打ち勝って、あの時は大変だったよ、というような思い出話にならないものかとも願ったが、叶わなかった。今でも急にふらっと現れて、「おい、徳田!やってくるか!」と叱咤激励されるのではないかと感じる。

私は、今から19年前の春に卒業研究の指導を仰ぐため、横尾研究室(当時の無機素材化学研究部門IV)の学部生としてお世話になることとなった。現在、実験系廃棄物収集に用いている赤レンガ倉庫において昼夜実験していたのが懐かしい。ある日のこと、電気炉が壊れてしまった。横尾先生に「斯く斯く云々のことがあり壊れました」と報告すると、「よし一緒に修理するぞ!」とおっしゃった。電気炉を修理とは一体どうするのか?自分たちでできるのか?とと思っていると、先生自ら電気炉を分解してチェックし、断線している箇所を交換して、修理完了となった。今思うと、これも一つの教育だったのだと思う。研究指導において、実験事実をよく観察すること、手を動かしてやってみることを常々強調されていた。電気炉の修理のエピソードと共通する点があることに気がつく。

ディスカッションの場では、学生と教員という垣根を取り払おうとされていた。雑誌会の席で「私が先に質問をすると、学生達が遠慮して質問

しづらくなるので、できるだけ後にする」と口にしたときには、感銘を受けた。時に思わず質問してしまうことがあっても、自由に議論できる空間を作ろうと工夫されていたように思う。常に(たとえ新入生だったとしても)相手の意見を尊重されるので、白熱した議論を行うことができた。また、横尾先生と酒席を共にされた方は、その時のことを思い出してみたい。随分と熱く語られていただろうが、権威主義的な所は無かったのではないかと。

横尾先生のお仕事のスタイルは“細かな所まで徹底的に追求する”というものであった。資料や文献を十分に調べて仕事を仕上げるという一方で、「変える」ということの重要性も強調されていた。療養中もラボの研究会に出席され、厳しく卒業研究の指導をされた。「俺は何もすることなく長く生き続けるよりも、今やるべきことを一生懸命やり抜いて、太く短く生きる方がいいと思っている」と仰っていたが、その言葉の通り最後まで全力で仕事をされていた。与えられた仕事に全力を尽くすという気持ちは、ラボのメンバー一同に良く伝わった。そして、これは最後の教育だとも感じた。

今朝、夢を見た。鉄道に飛び乗って気がつくと思知らぬ駅に着いた。横尾先生が現れ、「とにかく先へ行ってみよう」と仰る。思知らぬ土地での探索心とチャレンジ精神である。横尾イズムは私達の中で永遠に生き続けている。

(材料機能化学研究系 無機フोटロニクス材料 准教授:徳田 陽明)



事務部だより

宇治地区事務部 事務部長

疋田 寛

事務部長就任にあたって

この4月から事務部長に就任いたしました。宇治地区での勤務は初めてですが、同じ学内でもあり過去何度も訪れたことがありました。数年ぶりに宇治地区に来てみますと宇治おうばくプラザが建設され、また道路の塀が撤去されるなど変貌ぶりに驚いておりますとともに、明るく開かれた大学になったと感じております。

また、宇治地区では研究活動の紹介の場として、さらに市民への理解促進につながる行事としてキャンパス公開等を行っています。このような「市民目線」からの研究活動紹介が「地域に開かれた大学の実現」に関しより高い効果が得られるとともに、大学の研究活動に対しより多くの市民の理解と協力につながることも重要な行事だと思っています。今後はこのような取組をさらに発展させて、地元自治体との官学連携を進め今まで以上に開かれた大学として充実させていきたいと考えております。

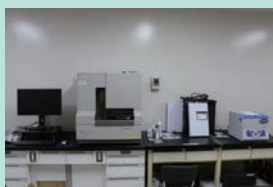
ところで本学では全学的に事務改革が進められております。宇治地区事務部では昨年より生存圏研究所に事務長を先行して配置しましたが、この4月より全研究所に事務長を配置し、今まで以上に教員の先生方が研究教育に専念できる環境整備を行いました。しかしながら、運営費交付金をはじめとする国の研究資金の縮減傾向の中、さらに事務職員が一体となって組織改革の継続、業務の効率化や経費の削減、外部資金の獲得等に取り組んでいきたいと考えておりますので、先生方のご協力をよろしくお願いします。

最後になりましたが、化学研究所の研究教育活動が円滑に進み、更に発展できるよう宇治地区事務部が一丸となってご支援させていただきますので、今後ともどうぞよろしくお願い申し上げます。

●●● 宇治URA室より ●●●

本館・N517C室にDNA配列解析の受託施設「宇治地区DNAシーケンスコア室」が設置されました。本施設は、DNA配列解析業務の迅速化や機器管理の負担軽減等による研究力の強化を目的としており、研究大学強化促進事業プログラムにより整備され、宇治地区DNAシーケンスコア運営委員会により運営されます。皆様ぜひご利用下さい。

本施設の設置における化学研究所の支援に御礼申し上げます。



編集後記

本号では、3月に開催されたICRIS'14の記事が掲載されている。化学といっても、合成からバイオまで様々な分野から多くの研究者が

集い、化研の研究分野の裾野の広さを改めて実感した。化研の特徴は?と聞かれて、まず答えるのは、研究室間の垣根が低いこと。これは研究室の主宰教授が代わっても、脈々と引き継がれている化研の伝統である。本号の研究ハイライトで紹介されている研究はいずれも化研内での共同研究の成果である。本年度も、客員教員を含め多くの新任教員が加わった。ますます「化研らしい」融合的・開拓的研究が活発に展開されるものと期待したい。

(文責:若宮 淳志)

編集委員

広報委員会黄檗担当編集委員

栗原 達夫、寺西 利治、若宮 淳志、島川 祐一

化学研究所担当事務室

岡本 重人、大槻 薫、宮本 真理子、高橋 知世

化学研究所広報室

濱岡 芽里、谷村 道子、井上 純子、武平 時代

京都大学化学研究所 広報委員会

〒611-0011 京都府宇治市五ヶ庄
TEL 0774-38-3344 FAX 0774-38-3014
URL http://www.kuicr.kyoto-u.ac.jp/index_j.html



化研点描

「古い右書き看板が物語るのは、看板そのものや建物の歴史だけではなく、その店の営みが長年にわたり伝えられ守られてきたということの重みではないでしょうか。」

新庄名誉教授にご趣味である右書き看板の写真収集についてご寄稿いただきました。

右書き看板考

京都大学 名誉教授 新庄 輝也
(化学研究所 第26代所長・元 無機素材化学研究部門I教授)

「いかがお過ごですか？」と問われると、「ひまを持て余しています」と答えてきたが、数年前からひま人ならではの趣味を始めた。散歩を兼ねた右横書き看板の写真撮影である。本欄に、化研と縁の無い話題はそぐわないが、ご要望を頂いたのでその内容を紹介する。

古来日本語は縦に書くのが慣わしで、左横書きが出現してからまだ200年程度しかたっていないが、左横書きは大変使いやすいため、むしろ縦書きを圧倒しつつあるのが現状である。看板に一行横書きする場合、戦前は右書きが自然と感じられたため、右書き看板が優勢であったが、終戦後はほとんどの看板が左書きを採用している。つまり現存する古い右書き看板の多くは戦前に作られたもので、70年以上を経ていると考えられる。

屋外に晒されている看板の耐用年数はせいぜい100年とすると、戦前の看板はまもなく姿を消す心配があり、絶滅危惧種なら記録しておく必要があるのでは、という気持ちで写真収集を始めた。探してみると、さすがに京都は戦災を免れたせいもあって、他の都市に比べると右書き看板が多く残っているが、それでも300種程度しかないことがわかった。ただし新しく作られた右書き看板も少しは存在するので絶滅にいたることは当面なさそうである。集めた写真を見比べると、いくつか面白い話題が引き出せるが、全体として何かを結論するのは難しく、「データは得られたが論文まとめに苦慮」している状況に似ている。写真集の内容の詳細はホームページを参照していただくとして、ここには大家の筆致が味わえる看板の実例をいくつか紹介しておく。

昨年叙勲に関して取材に来た新聞記者との会話がもとで、1月の京都新聞に看板アルバムを紹介する記事が出た。新聞に載ると思いがけない波及効果があるもので、その一つが京大の国際高等教育院での講義である。看板をキーワードにして、日本文化や社会について英語で議論しようという講義を企画しておられた池田聖子教授が、タイミングよく私の記事に目をとめられ、協力してほしいと依頼してこられた。新聞に出ることによって、私は看板ウォッチャーの名乗りをあげたものの、看板について「教える」立場にまで一足飛びに昇格するとは予想もしない成り行きである。この歳になって新しい体験ができるのは幸いなことと思い、4月には数十年ぶりに吉田キャンパスを訪れ、一、二回生を相手に右書き看板の講義を行ってきた。そんなわけで、僣越ながら私は京大の「看板教授」となった。

新庄名誉教授のホームページ「京の右書き看板」<http://michitana.web.fc2.com/nada/c7sinjo/sinjo.html>



欧風菓子司桂月堂
寺町通三条上ル。
画家、富岡鉄斎 (1837-1924) 筆。



井筒ハツ橋本舗
川端通四条上ル。
思想家、徳富蘇峰 (1863-1957) 筆。



京菓子司平安殿
平安神宮道三条上ル。
陶芸家、富本憲吉 (1886-1963) 筆。



京表具春芳堂
姉小路通烏丸東入。
画家、竹内栖鳳 (1864-1942) 筆。

▲写真はすべて京都市内で撮影。