

ICR OBAKU

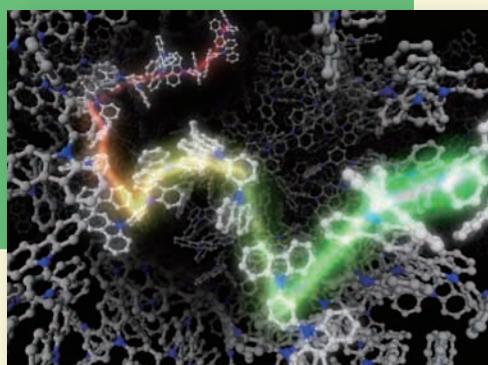
# 黄 燦

News Letter

by Institute for Chemical Research,  
Kyoto University

2016年2月 NO.44

京都大学 化学研究所



巻頭特集

所長・副所長鼎談

化学研究所 創立90周年の節目に 1~3

所長 時任 宣博 副所長 辻井 敬亘 副所長 青山 卓史



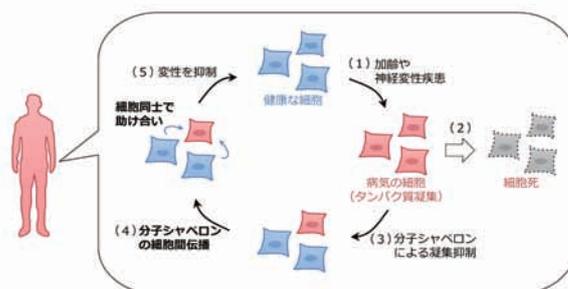
研究ハイライト

有機デバイス:その基礎研究から応用に向けて 9~10

教授 梶 弘典

エクソソームを介した  
生体内のタンパク質恒常性の維持 11~12

助教 武内 敏秀



# 化学研究所 創立90周年の

化学研究所は本年10月に創立90周年を迎える。

附置研究所としての発足からは90年となるが、前身の京都帝国大学理科大学化学特別研究所が設置(学内措置)された1915年を起点とすると実に100年を超える歴史をもつ。時代の先端をゆくサイエンスを築きあげてきた歴史を振り返りつつ、化研の「これから」を所長、副所長に語っていただいた。

## 90年の歴史を振り返って

**時任** 化学研究所は「化学」というキーワードを中心に、物理・生物・情報に及ぶ幅広い分野で、基礎研究から応用研究まで常に時代をリードする研究を展開してきました。設立当初は、教育が主体の大学内ではなかなかできなかった実用化レベルの研究を行うベンチャーラボラトリーのような存在で、学部には籍を置いた先生方がこちらの兼任教員として国策となるような実用的な研究を行っていました。附置研究所となつてからは、専任の教員を増やしたり、研究のみでなく大学院の指導ができるようにしたり、研究においては「化学」という大きな枠を活かし全体がうまく機能するようその性質を少しずつ修正してきました。さまざまに中身の詰まった90年、100年を経て今があります。

**辻井** これまで蓄積された成果のごく一部ではありますが、化研の初期のインパクトある研究の資料が日本化学会の「化学遺産」に認定されたのを機に、散逸されかけていた資料を保存可能な形で集めて、化研の所長会議室に歴史展示コーナーをつくることができました。京都大学デジタルアーカイブシステム(KUDAS)にも登録を随時進めているところです。

**時任** 化学遺産には現在、「ピニロン」に関する資料と「人造石油」に関する資料の二つが認定されています。これらは化研の歴史の中でエポックメイキングな研究成果で、たまたま形として資料や機器、試料が残っていたものです。関係者の努力に感謝します。

**青山** 我々の先端的な研究を一般社会にわかりやすく伝えるのはとても難しいことですが、化学遺産は、一般社会や世界に実績をアピールし、次の世代に歴史を伝えるうえでとてもわかりやすい形になりました。

## 学内外の連携を深めた10年

**時任** 創立80周年を盛大に迎えてから10年が経ちました。この間の一番大きな変化は宇治地区研究所本館の耐震改修工事が完了したことです。江崎所長のときから準備が始まって、ここ10年の大半を占めていました。本館各棟の改修工事とそれに伴う引っ越しの連続でしたが、めでたく完了して我々の研究の本拠がリニューアルされました。現在は別棟・別館などの改修・改善に着手しています。

**青山** 核酸情報解析棟は入居研究室が変わったことを機に改修工事を行い、昨年は他に先駆けてLED化も実施されました。

**辻井** 化研ではインフラ整備として省エネ化を図っています。まだ全館には及んでいませんが、先に改修の完了した本館についてもLED化を進めています。節電の効果はもう表れてきているのではないのでしょうか。

**青山** エアコンやロスナイ換気扇などの空調も新しくなりましたし、経費がどのくらい軽減できているか見てみる価値はあると思います。

## Contents

### 1 巻頭特集 所長・副所長鼎談

#### 化学研究所 創立90周年の節目に

所長 時任 宣博  
副所長 辻井 敬巨・副所長 青山 卓史

### 4 化研発 新プロジェクト始動

#### 戦略的創造研究推進事業(ACCEL)

「濃厚ポリマーブラシのレジリエンス強化と  
トライボロジー応用」  
教授 辻井 敬巨

### 4 ICR NEWS

#### 新スーパーコンピュータシステムが

2016年1月に稼働  
准教授 五斗 進

化学研究所ホームページリニューアルのお知らせ  
広報委員長 栗原 達夫

#### 化研らしい融合的・開拓的研究

共同利用・共同研究拠点 2015年活動報告

### 8 報道記録2015

### 9 研究ハイライト

有機デバイス:その基礎研究から応用に向けて  
教授 梶 弘典

エクソソームを介した  
生体内のタンパク質恒常性の維持  
助教 武内 敏秀

### 13 研究トピックス 若手研究ルポ

新しい低配位リン化合物の合成  
~DAAD-JSPS二国間連携事業~  
准教授 笹森 貴裕

DNAオリガミを用いたナノ粒子の集合・組織化  
による新機能獲得プロセスの探索  
准教授 坂本 雅典

### 14 新任教員紹介

### 16 化学研究所のアウトリーチ活動

### 17 碧水会

定期役員会・涼飲会・所内案内ビデオ  
上映&所内ミニツアーを開催

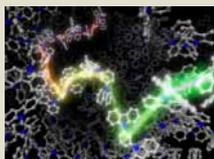
碧水会よもやま話  
弥生人の原郷と日本語のルーツ:  
サンスクリット起源説 名誉教授 梶 慶輔  
会員のひろば 高野 幹夫・松葉 豪・山田 雅子

### 19 掲示板

#### 裏表紙 化研点描

一途に、40年余り  
教授 畑 安雄

## 表紙図について

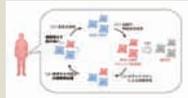


有機EL薄膜の電荷輸送のイメージ図  
(詳細はP9)

エクソソームの  
電子顕微鏡写真  
(詳細はP11) ▼



生体は細胞同士で分子シャペロン  
をやり取りし、相互に助け合いな  
がら身を守るしくみを備えている  
と考えられる。(詳細はP11) ▶



# 節目に



所長会議室に設置された歴史展示コーナーにて

**時任** そのほか、節電に関する采配としては、大型機器の集約化を図ったことが挙げられます。大型の共同研究機器をなるべく1階の近い場所に集約することによって、運転環境の効率化を目指すというもので長い目で見れば省エネにつながります。

対外的な活動での大きな変化は、2010年からの「共同利用・共同研究拠点」事業の開始が挙げられます。化研のプレゼンスをキープできる取り組みとして、その方向性への理解や共同研究相手先の広がりも出てきています。来年度からは、より国際化に重点をおいた第2期に入ります。もう一つは、大学間連携事業である「統合物質創製化学推進事業」です。こちらは来年度から第3期に入ります。モノづくりと次世代の研究者育成を目的とした学外の研究所との連携事業で、参加部局が増え順調に広がりを見せています。こういった対外的な連携事業の継続採択を認めていただけているのは、「外にもつながった化研」という評価が定着してきた動きとして嬉しく思っています。

**辻井** 学内の附置研との連携ということでは、宇治地区のエネルギー理工学研究所、生存圏研究所との連携プロジェクトである「グリーンイノベーションに資する高効率スマートマテリアルの創製研究」が文部科学省支援事業として今年度から始まりました。連携の背景には、耐震改修の際に研究所間でいろいろと議論されたものがベースとして存在しています。宇治地区の研究所間の相互理解が深まった産物です。

**時任** 相乗効果が出るといいですね。さらに学内連携として挙げられるのは、今年度からスタートした「京都大学研究連携基盤」です。これは緩やかな部局横断的なアライアンスですが、京大の附置研究所・センター等22部局が協力して合同でいろいろなことを計画し、効果的に研究推進をしようという取り組みです。「研究連携基盤」には、異分野融合による新たな学術領域へチャレンジする機能として4つの「未踏科学研究ユニット」が設置されており、その4つの研究事業ユニットのうち、化研は「グローバル生存基盤展開ユニット」の推進部局の一つとして参画しています。

**青山** この前身は宇治地区で言えば、生存基盤科学研究ユニットです。防災研究所、エネルギー理工学研究所、生存圏研究所、東南アジア研究所、地球環境学、経済研究所と化研の7部局が参加して行ってきた

研究活動を発展的に移行した形です。

**時任** 研究対象範囲は自然科学だけではなく人文科学にも広がりました。まだ始まったばかりですが、次の10年に大きなインパクトを与えるかもしれません。次に、所内連携という点では、高野所長のときに始まった「化研らしい融合的・開拓的研究」ですね。一時中断しましたが2012年に再開し、予算が潤沢でない中でも募集と実施を継続しています。現在この若手研究者の連繋・共同研究の取り組みから、思いがけない組み合わせでいくつか研究の芽が生まれています。是非それを大きく育てて、化研から生まれた斬新な成果をアピールできるようになってほしいものです。

**青山** 所内連携を活性化する事業として、前副所長の二本先生の発案で経費申請を行い、全学経費でサポートしていただいて昨年開催した「化研の明日を語るFD」がありました。FD(ファカルティ・ディベロップメント)とは平たく言うと、教職員相互の連携を深め研究所の機能強化をはかることです。教職員合同の研修会を開催し、フリーディスカッションで化研の特長をどう伸ばしていくかという討論ができました。化研の独自性にあふれた取り組みになっていたと思います。

**辻井** 国際シンポジウムICRIS'14も昨年(2014年3月)開催しました。

**青山** 部局がまとまってこのような大きな行事を定期的に行うことができるのは化研ならではのですね。大きな研究科などではなかなかできないようなことができています。

**時任** 今年度は、新たな全学経費支援のイベントとして「MOUウィーク」をまもなく(3月7日～11日)開催します。化研は、学術交流協定締結数が現在66件と京大の中で一番多いので、その特徴を活かし、現在の交流先の幾つかの大学から教員1名・学生1名を招き世界各地から色々な分野の研究者が一堂に会して、そのネットワークを再確認することを計画しています。そこでまた新たな共同研究が生まれるかもしれません。



**時任 宣博**  
所 長  
物質創製化学研究系  
有機元素化学研究領域 教授



**辻井 敬亘**  
副所長  
材料機能化学研究系  
高分子材料設計化学研究領域 教授



**青山 卓史**  
副所長  
生体機能化学研究系  
生体分子情報研究領域 教授

## 研究所のアクティビティを維持し高めるために

**時任** ここまで、組織としての10年間の動きのうち、化研にとって良い報告をしてきました。一方で、マイナスの要素も存在します。ここ数年ずっと続いている予算の削減とそれに伴う定員削減がいま重くのしかかっています。化研では現在の規模と活力の維持を目標にしていますが、どうしても選択と集中が必要となってきます。予算的にはいかがでしょうか？

**辻井** スリム化をはかるために、なるべく無駄な部分を省くというスタンスで、皆さん非常に協力的です。各研究室も厳しい財政状況ですが、研究のアクティビティはそのままに頑張ってください。ただ削減率があまりにも大きくなると個々の研究活動の領域に踏み込まざるを得なくなるので、そこは何とか踏み堪えたいところではあります。基盤的研究活動に支障のする限界を超えることのないよう、京大として、あるいは文科省として声を上げていただかないといけないですね。

**時任** 京大の前執行部、現執行部ともに急激な削減を避ける努力をされると言っていますが、世の中はその方向に向く様子はなく経費削減が声高に叫ばれています。少子化の問題や、国の景気回復の問題もありますから、ただそれに反対するだけだと根拠薄弱と批判される恐れもあります。化研では現在、全員平等とはいえないながらも、各々のすばらしい研究成果をもとに外部資金が導入されています。それにより、特任・特任という有期雇用のポストをつくることのできる…、そういう形で研究所として不足した人的ポストを補ってくださっている研究室もたくさんあります。化研全体としては、そのおかげで持てる余力を一番必要などころに回しています。ただしいつまでもその状態が続くとは限らないので、全体に目配りしながら最も必要などころに俗にいう人・金・モノをつぎ込んでいくしかありません。

**青山** 一般社会の方々に化研(大学附置研)の取り組みを正しく理解していただくことも必要ですね。最先端の研究を行っていることが我々の存在意義です。どうしても専門的なことは説明が難しくなりますが、社会に対する情報発信の内容を簡単にし過ぎてしまうのも化研本来の姿ではないような気がします。

**時任** 大学も法人化されていますから、社会への説明責任があります。しかし外から見た化研のイメージがある程度単純化されないと、一般の方々には受け入れられにくいですね。多分野の研究者が化学関連のいろいろな方向で頑張っていますというのは、研究者相手にはうまく説明できても、分野が違う人や一般社会の方には実態が伝わりにくいと思います。総じてこういうことをやっていますという「研究所の全体像」がうまく説明できるようになればいいと思います。次代を担う若い方々をエンカレッジし、化研に呼び込むことも重要と考えますが、化研に進学する学生の数はここ10年で変化はないですか。

**青山** 学生の総数にはここ10年大きな変化はありません。ただし中身は少し変化しており、日本人でドクターに進学する人が減り、それに対して留学生が増える傾向にあります。割合にして15%くらいでしょうか。

**時任** 京大ではここ数年国際化を最優先課題に掲げていますので、外国籍の学生が増えるのは歓迎すべきことです。一方で日本の科学技術立国としての将来を考えると、博士課程進学率の低下は憂うべき問題です。せめて進学に当たって、過度の負担を感じないようにしたいものです。グローバルCOEが終了し大学院生への支援費が削減されて以降、化研では共通経費を活用してRA(リサーチ・アシスタント)経費の補てんを行い、博士課程学生への支援の質が下がらないよう工夫していますが、現状ではミニマムの支援になってしまっていて、進学者への積極的な呼び水とはなっていないかもしれないですね。

**青山** 化研では博士課程の学生をRAとしてサポートできる体制があ

り、ポストの不足分を補っています。ほかにも学生のモチベーションを高めるいろいろな取り組みがあります。たとえば京大化研学生研究賞です。

**時任** 化研若手海外派遣・受入事業も、若手・中堅の学生さんや研究者が、世界と自由に接点を持つ面白い取り組みになっています。研究所ベースで募集、審査、事業実施を行うという、部局単位での弾力的な運営システムが、所内外の応募者、関係者に歓迎されていますので、財源がある限りは続けたいものです。

**辻井** 一協力講座としてではなく、研究所として、そのような支援の取り組みを行っていることをうまくアピールできれば、化研で学びたいと思う学生の数が増えていくのではないのでしょうか。

## 将来像を語り合える90周年に

**時任** 化研には100人規模の教員がいますが、各研究室とも研究教育の両面でアクティブであり、適度な新陳代謝を意識しつつ活動されています。研究室や研究分野のスムーズな入れ替わりを研究所全体でカバーできたら、アクティビティを落とすことなく先につなげられると考えています。特定有期雇用等の研究者には在籍期間にリミットがありますが、限られた期間の中で成果を挙げ、より良いポジションで発展してもらえ、化研にいたことがプラスになるような、そういう研究所であるといいですね。

**辻井** 研究所が、現在のように基盤的な研究が可能な研究環境を維持できる組織であり続けたいです。化研は関連する研究分野が広いので、国際連携、異分野連携、学内連携などのハブとなった時にとくにその特徴が出るのではないのでしょうか。国際シンポジウムやMOUウィークなどの独自の交流イベントを開催することで、手前味噌ですけども他から見て喜ばれる存在になっていると思います。その強みを活かした活動を展開していきたいですね。

**青山** 多様性という化研の良さを積極的にとらえて横のつながりを強め活かす、そういう精神を研究所全体として保ちアピールしている、これが化研の特長です。

**時任** しかし、どこかで共通性を保たないとバラバラになってしまいますから、何かの節目節目で共通のメッセージ・モットーを確認することは必要です。化研創立90周年事業もその機会になりますね。

**辻井** また、アウトリーチ活動で化研のポジションを外へ向けて発信することによって、人材も新しい研究分野も集まってくると思います。自然発生的にそれが化研の将来像になっていくのではないのでしょうか。

**時任** いまの化研現役の研究者の方には、「次の化研発の化学遺産に自分の研究成果が選ばれるように」という意気込みで、是非そのような研究を目指してほしいものです。本来は、研究者がもう少し時間的にも資金的にも余裕をもってフューチャープランを語れるような研究環境が理想ですが、現実には色々な意味で厳しさを増しています。しかし閉塞感ばかり感じていても生産的ではありません。化学研究所としましては、「化学関連多分野共同体」としての強みを活かし、今後も最先端の研究に邁進していきます。90周年のイベントでは、先達の方や関係各方面からも、是非叱咤激励いただけたらと思います。

京都大学化学研究所創立90周年記念行事  
記念展示会/記念講演会/記念式典/記念祝賀会

日 程 2016年11月11日(金)  
開催場所 京都大学百周年時計台記念館・記念ホール

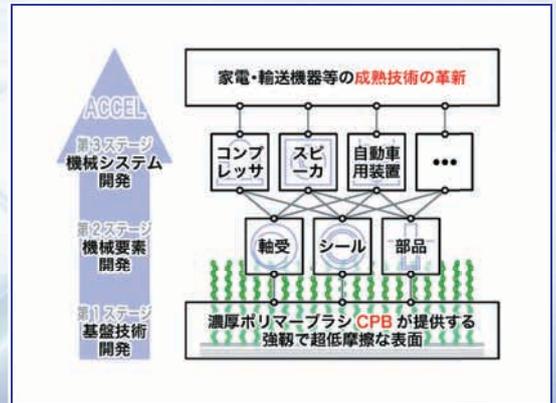


戦略的創造研究推進事業 (ACCEL)

「濃厚ポリマーブラシのレジリエンシー強化とトライボロジー応用」

ACCEL研究代表者  
材料機能化学研究系 高分子材料設計化学 教授 辻井 敬亘

機械設計では、摩擦・摩耗によるエネルギーの無駄を削減する様々な工夫が行われていますが、依然として、例えば自動車では、燃料の化学的エネルギーの数十%もが機械摩擦により失われています。本プロジェクトでは、京大化研グループで見出した、高反発・超低摩擦性能を有する「濃厚ポリマーブラシ (CPB)」を新規の実用的なトライボマテリアル (摩擦、摩耗、潤滑を制御する材料) と位置づけ、これを軸受やシールなどの機械要素に適用することで、従来技術では困難であった強靱性 (レジリエンシー) と低摩擦性を両立、機械製品の長寿命化と省エネ化を目指します (ソフト&レジリエント・トライボ (SRT) システムの確立)。材料化学・機械工学・計算科学を融合して、大学等8研究機関が学術・技術基盤の確立に取り組むとともに、成果の社会実装を実現するために関連企業6社が参画予定です。化学研究所からは、高分子材料設計、分子レオロジー、生命知識工学の3研究領域が参画しています。



ICR News

新スーパーコンピュータシステムが2016年1月に稼働

バイオインフォマティクスセンター 化学生命科学  
准教授 五斗 進

化学研究所のスーパーコンピュータシステムでは、化学・生物学における大規模計算を支援する多様なアプリケーションおよびバイオインフォマティクス計算環境としてのゲノムネットサービスを提供しています。今回、5度目の更新を迎えたシステムは、従来との互換性と拡張性を重視した共有メモリ型サーバ (合計32TBメモリ) と、汎用性と経済性に優れたクラスター型サーバ (合計3000コア) を組み合わせた大規模なものです。物理容量約9PBの大容量ストレージも導入され、KEGGを始めとするデータベースサービスなどに活用されます。また、研究データのやり取りなどに使えるクラウドサービスも開始予定です。システムの詳細は<http://www.scl.kyoto-u.ac.jp/>をご覧ください。



▲ 手前に共有メモリ型サーバ (主にゲノム解析に利用)、奥にクラスター型サーバ (化学計算などに利用) を設置。

◀ 大容量ストレージ (大量のデータを解析するための高速アクセス用分散ファイルシステムとデータベース用の大容量ネットワークファイルシステム)。

化学研究所ホームページリニューアルのお知らせ

平成27年度 広報委員長 栗原 達夫

この度、化学研究所ホームページを全面的にリニューアルすることになりました。広報委員会のホームページWG (WG長: 徳田陽明准教授) において検討を重ね、更新作業を進めてきました。これにより、デザインが一新されるとともに、スマートフォンやタブレットでも使いやすいものに生まれ変わります。新しいホームページは平成27年度中に公開の予定です。



リニューアルに伴いURLを変更いたします。お手数ではございますがリンクや「お気に入り」の変更をお願い申し上げます。なお、旧URLでアクセスされた場合には自動的に新URLのトップページに転送されます。

化学研究所TOP

<http://www.kuicr.kyoto-u.ac.jp/sites/>



# 化研らしい 融合的・開拓的研究

物理、無機、有機、生物、情報——。「多分野共同体」である化研の特長を活かし  
さまざまな分野の若手研究者が共同で研究を行う「化研らしい融合的・開拓的研究」。  
若い力のコラボレーションは新しい科学の未来を築く。平成26年10月に採択された2つの研究内容と成果をここに報告する。

平成26年10月採択分

成果報告

## 研究を終えて

元素科学国際研究センター  
典型元素機能化学

助教 磯崎 勝弘 (右)

化研らしい異分野融合研究  
により、研究が大きく進展し  
ました。本研究で身に着けた知識を元に、  
今後更に研究を展開したいと思います。

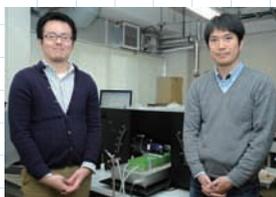
環境物質化学研究系  
分子環境解析化学

助教 下赤 卓史 (左)

初めて化学反応に関する研究に携わること  
ができました。今後、界面で起こる反応  
を直接観測できる手法を構築し、さらに追  
求していきたいと思っています。



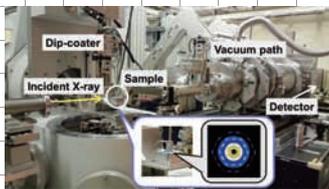
↑金ナノ粒子表面における自己組織化単層膜による推定反応加速機構



## 自己組織化単層膜被覆金ナノ粒子触媒における異常加速現象の解明

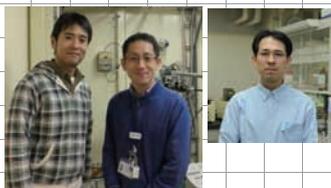
アルカンチオール自己組織化単層膜で表面被覆された金ナノ粒子は既存の触媒毒の概念に反し、自己組織化単層膜と反応基質との分子間相互作用に基づいてシランのアルコールシス反応に対して高い触媒活性を示します。本研究では、この反応加速効果の理解を深めるために、触媒反応過程における自己組織化単層膜、および金表面の構造変化を解析することを目的としました。赤外反射分光法による構造解析を行った結果、反応過程における自己組織化単層膜の配向・構造変化に伴って、基質分子が自己組織化単層膜内に配向固定化されることを見出しました。

## 高輝度放射光を用いた機能性ポリマーブラシ修飾ナノ微粒子の薄膜形成機構の解明



↑SPring-8 BL03XUに設置した専用のディップコーターと得られた散乱像

球状シリカ微粒子にイオン性高分子を高密度にグラフトした「複合微粒子」、イオン液体、揮発性溶媒からなる溶液をディップコートすることにより、高度に配向した最密充填コロイド結晶の固体膜を調製でき、イオン伝導性電解質膜としての応用が期待されています。本研究では、この結晶化初期過程、すなわちディップコートの気液界面で起こる秩序化過程を、放射光X線によるその場合



## 研究を終えて

複合基盤化学研究系 高分子物質科学

助教 小川 紘樹 (左)

本融合的研究を通して、合成などについて勉強させて頂きました。改めて、化研内の連携のしやすさを感じており、今後の発展に繋がる連携でした。

元 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 (右) (現 東京工業大学 助教)

私の異動により、小川先生には大変なご迷惑をおかけいたしました。SPring-8での実験や数々の議論でご一緒させていただき、新たな知見を得ることができました。厚く御礼申し上げます。

材料機能化学研究系 高分子材料設計化学

技術補佐員 中西 洋平 (中央)

この共同研究のお陰で、今まで触れてこなかったX線散乱による研究手法を学ぶことができ、私自身大きく成長できたと思います。こうした機会を頂いたことに感謝です。

# 化研らしい 融合的・開拓的研究

平成27年10月採択分

## 概要紹介

平成27年10月に新しく採択された共同研究7件の概要を紹介する。

## 三次元 $\pi$ 共役有機金属錯体の合成と固体構造・物性の解明

物質創製化学研究系  
構造有機化学

助教 村田 理尚 (中央)

教授 村田 靖次郎 (左から2人目)

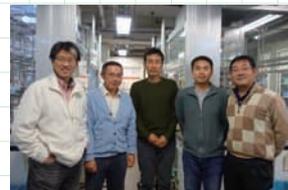
准教授 若宮 淳志 (右)

環境物質化学研究系  
分子材料化学

研究員 鈴木 克明

(右から2人目)

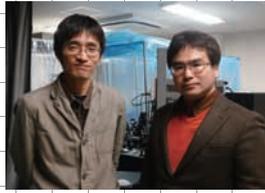
教授 梶 弘典 (左)



有機薄膜デバイスへの応用に向けて、これまで多くの有機半導体材料が合成されてきましたが、有機金属錯体の利用はAlq<sub>3</sub>や金属フタロシアニン・ポルフィリンなど一部の材料に限られてきました。本研究では、Alq<sub>3</sub>が三次元に配向した $\pi$ 共役系をもつことに着目し、その配位子の $\pi$ 共役系を拡張した有機金属錯体を合成します。さらに、その固体構造・物性を固体NMR、TOF(Time-of-flight)法、理論計算などにより解明し、薄膜で高い電荷輸送特性を示す有機金属錯体の創製を目指します。

## 複数の光パルスを用いる 精密分光法によるヘテロナノ界面における 光誘起キャリアダイナミクスの解明

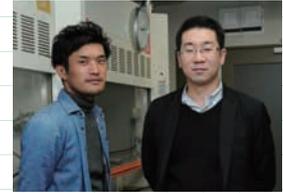
物質創製化学研究系  
精密無機合成化学  
准教授 坂本 雅典 (右)  
元素科学国際研究センター  
光ナノ量子元素科学  
助教 田原 弘量 (左)



異方性相分離構造を有するナノ粒子は、光エネルギー変換など様々な用途への応用が期待される材料です。しかしながら、異種ナノ界面で生じる電荷分離・再結合過程は捉えることが難しく、十分に理解が進んでいません。そこで、本融合研究では様々な異種ナノ界面における光誘起挙動の解明と制御を目指し、ヘテロ構造ナノ粒子の合成(坂本担当)と異種界面の光誘起キャリアダイナミクスの解明、制御方法の開発(田原担当)を行います。

## 環状 $\pi$ 共役系分子の 有機エレクトロニクス材料への応用

材料機能化学研究系  
高分子制御合成  
助教 茅原 栄一 (左)  
環境物質化学研究系  
分子材料化学  
助教 福島 達也 (右)



近年、シクロパラフェニレン(CPP)を代表とする環状 $\pi$ 共役系分子の合成および物性に関する研究が急速に進展しています。特に、最近では、我々の見出したCPPの合成方法を基に、物性的に最も興味深い環サイズの最も小さな[5]CPPが試薬会社から市販化され、今後、CPPの材料科学への応用が飛躍的に発展することが期待されます。本研究では、環状 $\pi$ 共役系分子の凝集状態での基礎物性測定により、それら分子の有機エレクトロニクス材料としてのポテンシャルを明らかにします。

## フッ化鉄触媒カップリング反応における 反応機構研究

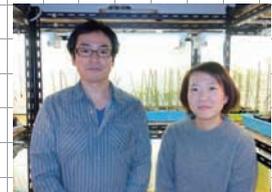
元素科学国際研究センター  
典型元素機能化学  
特定助教 岩本 貴寛 (右)  
元素科学国際研究センター  
遷移金属錯体化学  
助教 竹内 勝彦 (左)



近年、元素戦略的な観点から安価で普遍的に存在する鉄を触媒とする反応が盛んに研究されています。しかし、反応機構に関しては未だ不明な点が多く、さらなる鉄触媒開発の足枷となっています。本研究では、当研究室ですでに確立している *in situ* XAFS 解析法に加えて、不安定鉄中間体の合成と反応性評価を行うことで、反応機構を明らかにし新規反応へと繋がる知見を得ることを目指します。

## イノシトールリン脂質を標的とする 生体膜透過ペプチドアプタマーの創生

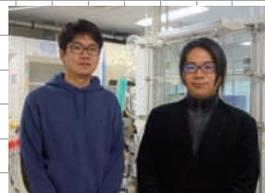
生体機能化学研究系  
生体分子情報  
助教 加藤 真理子 (右)  
生体機能化学研究系  
生体機能設計化学  
助教 武内 敏秀 (左)



イノシトールリン脂質は生体膜にごく微量に存在する細胞内シグナル分子です。植物細胞では、その存在量が極めて微量であることや、それらの代謝酵素をコードする遺伝子群に機能重複性があることから、これまで解析が困難でした。本研究では、植物におけるリン脂質シグナルを解析する新しいツールをつくることを目標に、植物由来のタンパク質ドメインを用いてイノシトールリン脂質を阻害する生体膜透過型のペプチドを開発します。

## 新奇抗脂肪酸抗体の脂肪酸認識機構の 解析と応用

環境物質化学研究系  
分子微生物科学  
研究員 趙 賢南 (左)  
助教 川本 純 (右)



多価不飽和脂肪酸 エイコサペンタエン酸(EPA)は、抗炎症作用や抗腫瘍作用、血管性疾患の予防など、人の健康維持に重要な生理活性脂質として注目されています。本研究では、EPAを特異的に認識するモノクローナル抗体を作製し、ヒト血管内皮細胞やEPA産生性特殊環境微生物といった多様な細胞における EPA を可視化し、EPA の生理機能発現機構の解明を目指します。同時に、抗体のEPA 認識機構を解析することで、タンパク質と EPA の相互作用機構の解明を目指します。

## Advanced Computational Tools for Knowledge Discovery in Ecology and Biology

バイオインフォマティクスセンター  
生命知識工学  
助教 NGUYEN, Hao Canh (前列左)  
教授 馬見塚 拓 (前列右)  
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 (後列右)  
准教授 五斗 進 (後列中央)  
助教 BLANC-MATHIEU, Romain (後列左)



We aim to develop computational methods to find hidden knowledge from biological and ecological data. As data are large, complex and heterogeneous, the methods should output a small number of interpretable hypotheses to be biologically validated. New relationships between organisms with environmental factors will be found. We hope how populations change with the environment are to be discovered. These kinds of hypotheses are expected for plankton populations in oceans.

# 共同利用・共同研究拠点



第一期  
共同研究ステーション長  
渡辺 宏 教授

## 共同利用・共同研究拠点活動：第一期から第二期へ

化学研究所(以下、化研と略記します)は、化学関連の広範な分野で先端研究を展開してきました。平成22年度からは、文部科学省に認可された共同利用・共同研究拠点(以下、拠点と略記します)としての活動も開始し、化研が保有する機器・設備、化研教員が有する知見、教員が構築してきた国際的ハブ環境を所外研究者に提供し、共同研究を推進してきました。その結果は国際学術雑誌に400編を超える論文として発表され、本拠点は十分な学術的成果を挙げてきました。また、共同研究に参画された所外研究者の皆様からは、研究レベルに加えて、化研教員のhospitalityを高く評価するご意見を頂いております(詳細は、拠点ホームページ [http://www.kuicr.kyoto-u.ac.jp/kaken\\_kyodo.html](http://www.kuicr.kyoto-u.ac.jp/kaken_kyodo.html))に掲載の平成24年度自己点検評価報告書と平成27年度アンケート調査報告書をご覧ください)。

平成27年度に行われた期末評価では、上記の第一期の活動がS評価と認定され、本拠点は平成28年度から6年間の第二期の活動を行うことになりました。第二期では、共同研究ステーション長をお務めくださる寺西利治教授の統括の下で、化研教員が一丸となって共同研究の国際化と持続性社会構築への貢献も念頭に置いた拠点活動をさらに活性化してゆく所存です。皆様からの一層のご支援をよろしくお願い申し上げます。

## 2015年 活動報告 / シンポジウム・研究会

### 食品ハイドロコロイドセミナー 2015 ～初心者のためのハイドロコロイド研究法の解説～

開催日 5月21日 参加人数 45人

場所 化学研究所 共同研究棟 大セミナー室

世話人 東京海洋大学 海洋科学技術研究科 松川真吾  
京都大学 農学研究科 松村康生  
京都大学 化学研究所 渡辺 宏

内容 4人の講師が、光散乱、X線小角散乱、NMR、レオロジーに関する基礎的な知識、測定上の具体的な注意点、測定結果の解析方法等について解説を行った。

主催 食品ハイドロコロイド研究会

共催 化学研究所 共同利用・共同研究拠点



### 第26回食品ハイドロコロイドシンポジウム

開催日 5月22日 参加人数 82人

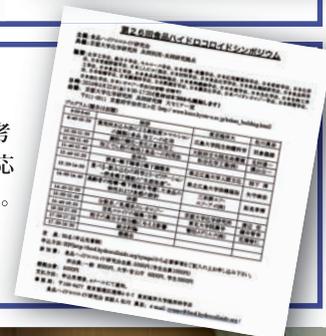
場所 化学研究所 共同研究棟 大セミナー室

世話人 東京海洋大学 海洋科学技術研究科 松川真吾  
京都大学 農学研究科 松村康生  
京都大学 化学研究所 渡辺 宏

内容 乳化物や澱粉の加工、摂食・咀嚼・嚥下を考慮した食品設計、分散コロイド系の基礎と食品への応用などのテーマについて研究発表(9件)が行われた。

主催 食品ハイドロコロイド研究会

共催 化学研究所 共同利用・共同研究拠点



### 第10回有機元素化学セミナー

開催日 6月8日 参加人数 133人

場所 化学研究所 共同研究棟 大セミナー室

世話人 京都大学 化学研究所 時任 宣博

内容 元素化学分野で活躍する国内外の9人の研究者が最新の研究成果について講演し、大学院生も含め英語での討論が活発に行われた。

主催 化学研究所 共同利用・共同研究拠点およびDAAD-JSPS二国間連携事業



### 第42回食品の物性に関するシンポジウム

開催日 9月14日～15日 参加人数 79人

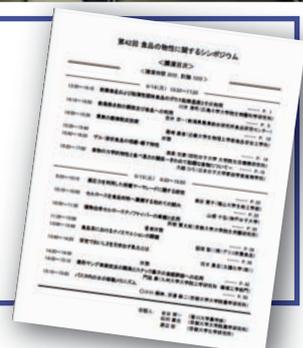
場所 化学研究所 共同研究棟 大セミナー室

世話人 香川大学 農学研究科 谷合祥一  
京都大学 農学研究科 松村康生  
京都大学 化学研究所 渡辺 宏

内容 食品の物性に関する様々な課題について、大学、公的機関、企業の研究者や開発担当者が12件の講演を行い、活発な質疑応答が行われた。

主催 食品物性シンポジウム運営委員会

共催 化学研究所共同利用・共同研究拠点  
日本食品科学工学会関西支部



## Frontiers in Data-Driven Science and Technology: Recent Advances in Machine Learning and Applications

**開催日** 11月5日～6日

**参加人数** 112(内外国人21)人

**場所** 名古屋工業大学

**世話人** 名古屋工業大学 情報科学フロンティア研究院  
竹内 一郎  
京都大学・化学研究所 馬見塚 拓

**内容** 近年、ビッグデータ等データの爆発的増大に対する解析技術への期待が高まっており、中核技術である機械学習と応用事例を俯瞰する国際会議を開催し、非常に盛況であった。

**主催** 名古屋工業大学・情報科学フロンティア研究院

**共催** 京都大学化学研究所



## 化研の国際交流 **NeWS** 若手研究者国際短期派遣事業 若手研究者国際短期受入事業

採択者リスト (平成27年1月1日～平成27年12月31日迄)

海外研究滞在一派遣	
笠松 幸司 (精密有機合成化学 D2)	河口 真志 (ナノスピントロニクス D2)
張 鋭 (構造有機化学 D2)	中村 泰之 (高分子制御合成 特定准教授)
保坂 祥輝 (無機先端機能化学 D2)	

研究滞在一受入	
Maëva-Charlotte Kervarec (フランス) (University of Montpellier II, M2)	Damien Clemençon (フランス) (University of Montpellier II, M2)
Junning Gao (中国) (中国復旦大学 D2)	
Ulrike Münzner (ドイツ) (Humboldt Universität zu Berlin, D3)	Ulrich F. J. Mayer (英国) (University of Cambridge, 博士研究員)

## 化研の国際交流 **NeWS** 最近の部局間 国際学術交流協定の締結一覧

(1984年～2015年まで合計66件。2013年4月～2015年12月までを掲載)

アメリカ合衆国	マイアミ大学 化学科	2015年11月11日
フランス	モンペリエ第2大学 ICGM	2015年2月3日
台湾	国立台湾大学 材料科学與工程学科	2014年5月30日
台湾	国立台湾大学 凝縮物質科学研究センター	2014年4月4日
ドイツ	ダルムシュタット工科大学化学科	2014年3月26日
台湾	国立台湾大学 化学科及び研究所	2014年3月18日
ドイツ	ボン大学・無機化学研究所	2014年2月27日
イタリア	ミラノ・ピッコカ大学 情報システム通信工学科	2013年10月9日

## ◆◆◆ 報道記録2015

化学研究所に関連した報道記録をご紹介します

報道月日	見出し	備考
◆◆◆ 1月 5日 京都新聞 朝刊	ベンチャーGOGO! 高齢者の肌に弾力再び ナールスコーポレーション	平竹 潤 教授
◆◆◆ 2月 1日 読賣新聞 朝刊	時代をひらく 偶然の発見 肌化粧品に ナールスコーポレーション	平竹 潤 教授
◆◆◆ 3月 28日 京都新聞 朝刊	鉄触媒によるクロスカップリング 反応経過を観察し40年の謎解明 「エックス線吸収分光法」で京大のグループ	中村 正治 教授 高谷 光 准教授ら
◆◆◆ 4月 13日 日刊工業新聞	キラリ研究開発 第166回・ペロブスカイト型太陽電池研究開発の最前線(前編)	若宮 淳志 准教授
◆◆◆ 5月 1日 科学新聞	5月13～15日 国立京都国際会館で 日本顕微鏡学会 第71回学術講演会 実行委員長 倉田博基氏に聞く	倉田 博基 教授
◆◆◆ 4日 日刊工業新聞	キラリ研究開発 第167回・ペロブスカイト型太陽電池研究開発の最前線(中編)	若宮 淳志 准教授
◆◆◆ 11日 日刊工業新聞	キラリ研究開発 第168回・ペロブスカイト型太陽電池研究開発の最前線(後編)	若宮 淳志 准教授
◆◆◆ 20日 産経新聞	第18回 高校生のための化学～先端高度研究の一端を学ぶ～	
◆◆◆ 22日 朝日新聞 朝刊	波の下 ミクロの命15万種 海洋プランクトン 京大など推定	
◆◆◆ 産経新聞 朝刊	プランクトン15万種存在か 京大など国際チームが海水調査	緒方 博之 教授
◆◆◆ 25日 京都新聞 夕刊	海洋プランクトン15万種 現在確認分の10倍超 京大などチーム解析 バイオ燃料、CO <sub>2</sub> 吸収 発見の可能性	
◆◆◆ 26日 日刊工業新聞	京大、白金とパラの原子配列制御し貴金属ナノ粒子作製 高機能触媒に、車向け活性5倍	佐藤 良太 助教
◆◆◆ 7月 10日 科学新聞	グラフェンにパリティ効果 阪大などの研究チーム発見 理論的予測を実験で検証 量子干渉素子作製へ応用期待	小野 輝男 教授ら
◆◆◆ 29日 日刊工業新聞	拓く 研究者 多結晶構造で触媒高機能化	佐藤 良太 助教
◆◆◆ 10月 20日 日経産業新聞	有機EL安価で高輝度 京大・九大 炭素などで効率よく	梶 弘典 教授ら
◆◆◆ 12月 4日 科学新聞	第13回 中性子科学会各賞受賞者「輝く業績」中性子科学さらに発展「技術賞」	岩下 芳久 准教授
◆◆◆ 8日 神戸新聞	ハンガリーとの交流たえ 向山・交流協会会長に勲章	向山 毅 名誉教授
◆◆◆ 8日 日本経済新聞 夕刊	挑む人 磁力の未来 引き寄せる	吉村 瑤子さん
◆◆◆ 13日 京都新聞 朝刊	次世代太陽電池 実用化へ新素材 変換効率2割増、低コスト 京大が開発	若宮 淳志 准教授

## 有機デバイス:その基礎研究から応用に向けて

近未来において、有機デバイスは我々の生活を豊かにしてくれる可能性を大いに秘めている。研究室では、量子化学計算、有機合成、デバイス創製、固体NMRを中心とした解析、の4本を軸とし、その性能向上に対する基礎科学の構築を進めている。

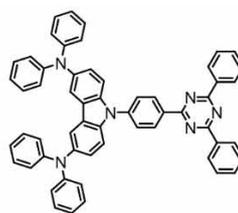
環境物質化学研究系 分子材料化学

教授 梶 弘典

我々は日々の生活において、視覚、聴覚、触覚、味覚、嗅覚といった、いわゆる五感を通して外界の様々な情報を得ています。その中で、最も多くの情報を、視覚、すなわち、ものを見ることによって得ていると言われており、その意味で、コンピュータやモバイル端末のディスプレイ、白色照明などは、我々の日々の生活になくはならないものになっています。情報を伝えるツールとして、極めて薄く、折り曲げ可能な動画表示素子(デバイス)ができれば、例えば、新聞を(動画を含めて)いつでもどこでも、過去のものにも遡って見ることが可能となります。家の内壁に自然の風景を表示しても良いでしょうし、天井には白色照明の代わりに、昼は雲の浮かぶ青空、夜には星の光る夜空を動画表示しても良いでしょう。建物の外壁を動画広告にしたりすることもできます。車のインパネやダッシュボード、ピラー、ドアなどに車外の状況を動画表示できるようにすれば、運転時に問題となる死角を極力減らすことができます。見知らぬ土地を歩いている時など、目的地までの進路を道路に表示できるようにすれば、道に迷うこともないでしょう。電気(電子と正孔)を流すことにより様々な色の光を得ることができる有機エレクトロルミネッセンス(有機EL)デバイスは、非常に薄く、柔軟性があり、場合によっては折り曲げることも、透明にすることもできるという特長を有しており、今述べたことを具現化するためにうってつけと言えます。

我々の研究室では、有機EL、太陽電池を中心とした有機デバイスに関し、量子化学計算、有機合成、デバイス創製、固体NMRを中心とした解析、の4つを柱として研究を進めています。有機デバイスの中で何が起きているのかを分子・電子のレベルから理解するという基礎研究を中心としていますが、その知見を活かした有機デバイスの高性能化も手掛けています。

最近の研究例としては、高効率発光材料の開発があります。九州大学最先端有機光エレクトロニクス研究センターの安達教授と共同で、従来、高効率発光材料ではほぼ起こり得なかった、三重項励起子から一重項励起子への変換(逆項間交差と呼ばれます)を理論化学計算に基づいた有機分子の精密設計により可能とし、電子と正孔の再結合により生じた励起子を100%の効率で光に変換すること、また、その高性能化を実現しました(梶ら、*Nat. Commun.* 2015, 6, 8476)。新たに開発した材料DACT-IIは水素・炭素・窒素のみからなる材料で、高価な元素を用いず、元素戦略の観点からも重要と考えています。さらに、新規青色発光材料の開発(鈴木克明(学振特別研究員)ら、*Angew. Chem. Int. Ed.* 2015, 54, 15231、三輪(修士2回生)ら、投稿準備中)や、コスト削減可能な塗布系材料の開発(和田(修士1回生)ら、*Appl. Phys. Lett.* 2015, 107, 183303)、ホストを必要としない発光材料の開発など、面白い結果が得られつつあります。



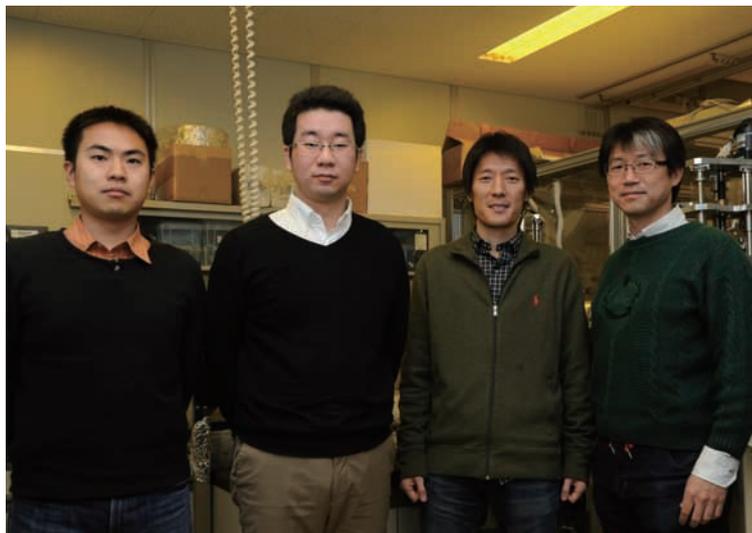
DACT-II

新規熱活性化型遅延蛍光材料 DACT-II の分子構造と特長

- 小さな $\Delta E_{ST}$
- 一重項励起子からの迅速な光変換
- 高い発光特性と耐熱性
- 炭素、水素、窒素のみから構成

発光のみならず、ほぼすべての有機デバイスにとって重要な因子である電荷輸送に関しても、計算による取り組みを始めています。上記の発光材料に関する計算は1分子に対するものでしたが、実際のデバイスは、分子が凝集した薄膜が多層化したものです。単層膜に対する計算手法の構築はほぼ完了し(鈴木不律(博士課程)ら、*J. Mater. Chem. C* 2015, 3, 5549)、現在、浦谷(学部4回生)

梶研究室は有機デバイスの分子設計から合成、作製と評価までを一貫して行っており、研究室内で分野融合を実現しているのが特徴だ。それぞれの段階で出たアイデアや疑問をすぐに相談し研究にスピーディに活かす環境が整っている。しかし、研究内容が多岐にわたるからといって役割を分担しすぎて研究が広く浅くに陥らないように、気をつけているようだ。「研究室に配属された学生にはまずどの分野を中心に研究をするかテーマを設定しますが、それだけに特化せず、そこを柱にして二つ、三つと自分の出来る分野をどんどん増やして欲しいです。」と梶教授は語る。



写真左から鈴木克明研究員、福島達也助教、志津功将助教、梶弘典教授。

らによって多層系の計算へと発展させつつあります。また、発光・吸収等の計算と電荷輸送計算を組み合わせることにより、電子・分子レベルからデバイスレベルに至るまで、その各階層構造内で起こっている現象(有機ELにおいては、分子間ホッピングに基づく電荷輸送、電荷再結合、ホストから発光性ゲストへの励起子エネルギー移動、励起子からの発光など、太陽電池に関しては、光吸収、励起子生成、励起子拡散、界面における電荷分離、電荷再結合、電荷輸送、電荷収集の過程など)を包括的に理解すること、また、その基礎的理解に基づき、新たな材料設計、デバイス構造設計への展開を目指しています。

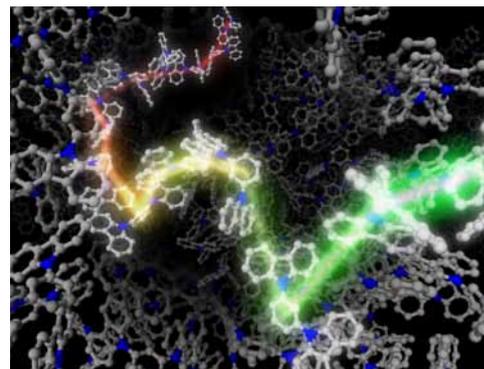
有機EL、有機太陽電池においては、非晶状態における分子構造・凝集構造を解析する必要があります。我々は、密度、ガラス転移温度といった巨視的な物性のみならず、固体NMR解析により、微視的な観点からもその構造解析を進めています。特に、上述の高効率発光材料においては、HOMO-LUMOの適切な分離が重要な鍵となります。すなわち、ドナー性を有するセグメントとアクセプター性を有するセグメントを繋いだ分子において、どのようなセグメントを用いるのか、また、それらをどのように繋ぐのかは最終的な特性発現に重要となりますが、これらはすでに量子化学計算により、高い精度での設計が可能となっています(志津(助教)ら、*J. Phys. Chem. C* 2015, 119, 1291; *ITE Trans. on MTA* 2015, 3, 108)。一方、HOMO-LUMOの分離は、セグメント間のねじれ角によっても大きく変化するため、その制御も重要です。実際のデバイスにおいて、有機分子は非晶状態にあり、ねじれ角を含め、その構造は明確にされていません。我々は、二次元・二量子遷移固体NMR法などにより、ねじれ角の分布を含めた精密解析を可能としており、本系においてもその手法を適用することにより、非晶凝集膜内における定量的な構造

解析を行うとともに、デバイスの発現特性をより精密に理解したく思っています。

その他、福島(助教)らは、有機デバイスのNMRによる劣化解析(*AIP Adv.* 2015, 5, 087124)などを進めています。また、久保(修士2回生)らは、種々の方法を用いた有機ELの解析や光取り出しに関する研究に、石山(特任研究員)、石橋(修士2回生)、三浦(修士1回生)、木戸(学部4回生)らは、有機太陽電池やペロブスカイト太陽電池に関する研究に、中川(特任研究員)、尾形(修士1回生)らは、新たな有機デバイスの研究に取り組んでいます。

以上の成果の多くは、志津を中心とした理論化学計算、鈴木克明を中心とした有機合成、福島、久保を中心としたデバイス作製・解析の融合により得られたものです。一つの部屋で、これらの融合が可能な点が、我々の研究室の利点であると考えており、そのさらなる発展を念頭に置きながら、より良い研究環境づくりを目指しています。

最後に、研究を進めるにあたり、京大化研 共同利用・共同研究拠点の装置、スパコンシステム等を利用させて頂いております。大嶺さん(技術専門員)、前野さん(技術職員)には、NMRの共同利用に関して多大な貢献をして頂いております。また、今後も含め、多くの研究者の方々と共同研究を進めさせて頂いております。この場を借りて感謝申し上げます。



## 研究 ハイライト

# エクソソームを介した 生体内のタンパク質恒常性の維持



高齢化社会が到来し、アルツハイマー病やパーキンソン病などは誰にでも起こりうる身近な病となった。それらの病気は脳の神経細胞内での異常なタンパク質の凝集が原因とされる。その凝集を妨げる役割を持つ、タンパク質“分子シャペロン”。まだ謎の多い病気の、治療法開発のキーとして期待されるこのタンパク質に新たな事実が判明した。

生体機能化学研究系 生体機能設計化学

助教 武内 敏秀

アルツハイマー病、パーキンソン病、ハンチントン病などの神経変性疾患は、異常なタンパク質の凝集体が神経細胞内に蓄積し、細胞死や機能障害を引き起こされる疾患です。一方、細胞はHsp70やHsp40などの分子シャペロンと呼ばれる防御因子を備えており、異常タンパク質が凝集してしまうのを未然に防いでいることが知られています。しかし、これまで分子シャペロンはそれぞれの細胞でのみ働くと考えられていました。今回、私たちは、細胞が互いに分子シャペロンをやり取りすることで、細胞同士で助け合って神経変性を防ぐという、生体が備える新しい仕組みを明らかにしました(図1)\*1。

以前、ハンチントン病に対し、分子シャペロンを用いた遺伝子治療実験を行っていました。ハンチントン病モデルマウスの脳内に、Hsp40を発現するウイルスベクターを投与すると、ウイルス感染細胞において異常タンパク質の凝集が抑制され、病態の改善が認められます。しかし、マウス脳切片をよく観察してみると、奇妙なことに、ウイルスが感染していない神経細胞においても、異常タンパク質の凝集が抑制されていました\*2。この結果から、分子シャペロンがたとえ限られた細胞でのみ過剰に産生されたとしても、間接的に他の周辺細胞にも治療効果を発揮するような仕組みが生体内に存在するのではないかと考えられました。

そこで、ハンチントン病の培養細胞およびショウジョウバエモデルを用いて、分子シャペロンが周辺細胞に働く仕組みを調べました。その結果、Hsp70やHsp40などの分子シャペロンが、エクソソーム(図2)と呼ばれる分泌小胞に包まれて細胞外に分泌されていることが分かりました。エクソソームとは、細胞が分泌する小胞のひとつですが、近年、この小

胞内のタンパク質や核酸が生体内で細胞間を伝播し、遠隔組織で働くことが報告されています。そこで、分子シャペロンを包含するエクソソームを細胞の培養液から精製し、別の細胞に添加してみると、分子シャペロンが細胞内に取り込まれ、異常タンパク質の凝集が抑制されることが分かりました。つまり、分子シャペロンはエクソソームを介して細胞間を伝播し、別の細胞で働くことが分かったわけです。さらに、ハンチントン病モデルショウジョウバエの筋肉、脂肪などの末梢の組織で分子シャペロンを過剰発現させると、エクソソームを介した細胞間・組織間伝播により、神経細胞の変性が抑制されることが分かりました。

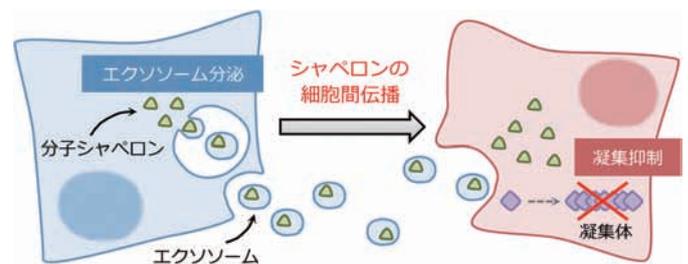


図1 分子シャペロンがエクソソームに包まれて細胞から分泌され、他の細胞において異常タンパク質の凝集を防ぐ。

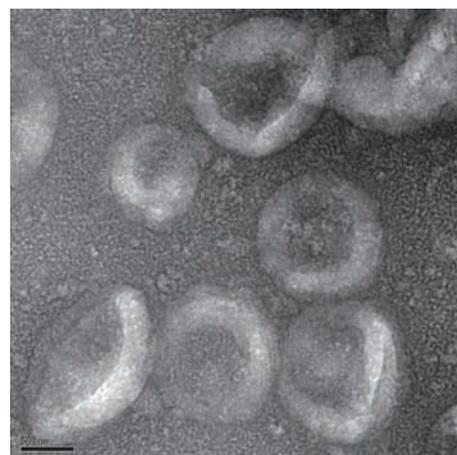
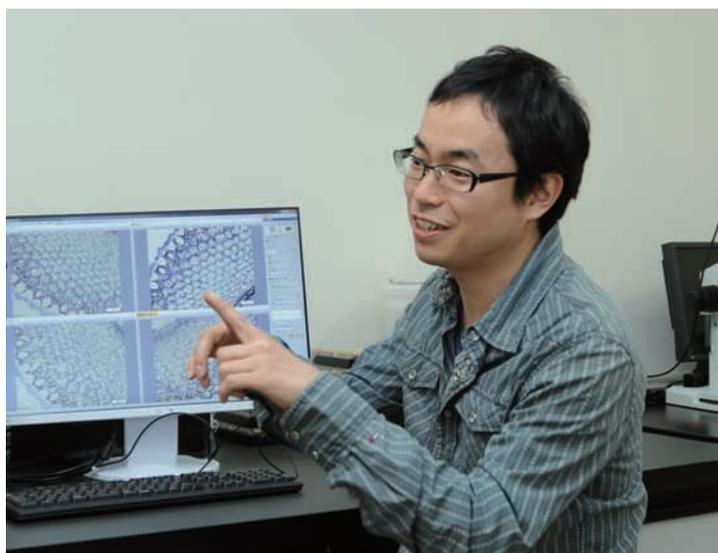


図2 超遠心分離機により、細胞培養液から単離したエクソソーム(電子顕微鏡写真)。直径がおおよそ100 nm。この中に分子シャペロンが内包されている。

\*1 Takeuchi T., et al., Intercellular Chaperone Transmission via Exosomes Contributes to Maintenance of Protein Homeostasis at the Organismal Level, *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, **112**, E2497-E2506 (2015).

\*2 Popiel H.A., et al., Hsp40 Gene Therapy Exerts Therapeutic Effects on Polyglutamine Disease Mice via a Non-cell Autonomous Mechanism, *PLoS One*, **7**, e51069 (2012).

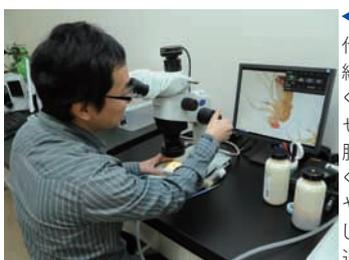
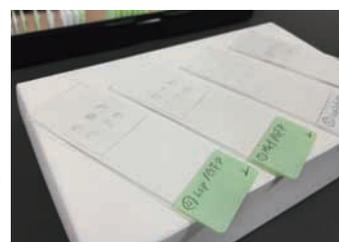
研究に使うショウジョウバエの組織の採取は大変細かい作業だ。しかも羽化後何日のものを使うかは実験によって条件が決まっているので、一日で作業を終えなければならない。200匹ばかりを一日で処理することも。その日は誰とも口を聞かずメールも見ず、ひたすら作業に専念する。「ふだんは面倒くさいことが嫌い」と自評する武内助教だが、研究に対しては細かいことを厭わない姿勢がうかがえる。この切り替えが良い研究を生む秘訣ではないだろうか。



本研究により、それぞれの細胞でのみ働くと考えられていた分子シャペロンが、エクソソームを介して細胞外に分泌された後に周辺の細胞に取り込まれ、異常タンパク質の凝集を防ぐことが分かりました。これは、生体がタンパク質の凝集という緊急事態に対して細胞同士で助け合う仕組みを備えていることを示唆しています。また、この仕組みにおいて、エクソソームという細胞外分泌小胞が大きな役割を担っていることも今回初めて明らかになりました。

タンパク質の凝集は、多くの神経変性疾患の発症や、老化による認知機能の低下に深く関わっていると考えられています。本研究により、生体内で細胞同士が防御分子をやり取りして細胞内タンパク質の凝集を防ぐという新たな仕組みが明らかとなりました(図3)が、その一方で、この仕組みの破綻が神経変性疾患や認知機能低下を引き起こす要因のひとつである可能性が示唆されました。今後、エクソソームに注目した病態診断バイオマーカーの開発や末梢からの分子シャペロンなどの防御分子を包含するエクソソームの投与など新しい治療法開発につながる事が期待されます。

▶ ショウジョウバエの組織切片のスライドガラス。本研究では、およそ1,000枚近くのスライドガラスを作成し、計10,000枚以上の組織画像を解析した。



◀ 生体機能設計化学(二木研究室)で学生時代を過ごし、卒業後スイスや東京の研究所を経て、再びこの研究室へ。学生の頃の話や「二木史朗教授は、かなり自由に研究させてくれますし、予想していた方向から多少脱線しても寛容に見守り、むしろそれを大きく広げようとする。その環境から柔軟性や自由な発想が養われたと思います。しかし、先生は研究に対しては厳しく、徹底的に追及する忍耐力も学びました」と語った。

### 分子シャペロンとは 一用語解説あれこれ

他のタンパク質が正常に機能を獲得することを助けるタンパク質。シャペロンとは、本来フランス語で社交界デビューする若い女性に付き添い、正しく導く年上の女性のことをさす。この言葉が語源となった。

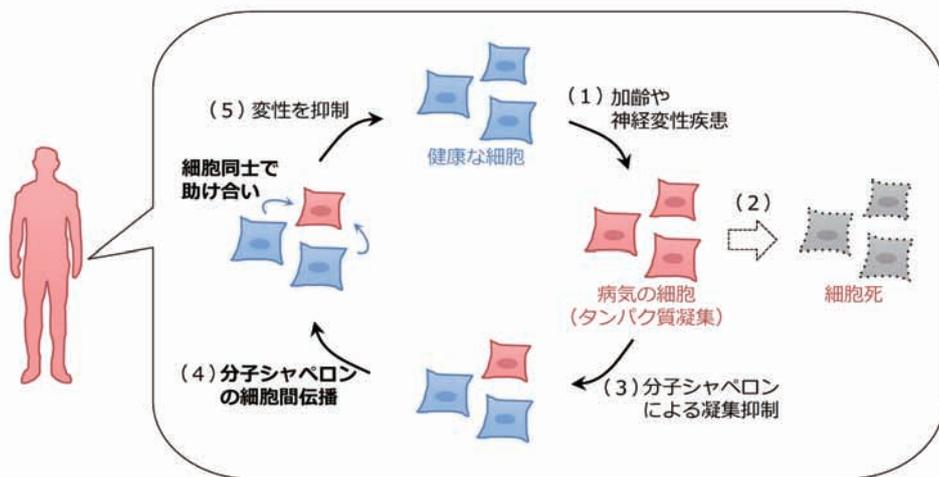


図3 加齢や神経変性疾患では、異常タンパク質の凝集・蓄積が、神経細胞死を引き起こす(1、2)。これに対し、細胞は分子シャペロンという防御分子により、異常タンパク質の凝集を抑える(3)。私たちは、上記の仕組みに加え、分子シャペロンが細胞間を伝播し、他の細胞でも異常タンパク質の凝集を抑えることを見出した(4、5)。本研究の成果により、生体は細胞同士で分子シャペロンをやり取り、相互に助け合いながら身を守る仕組みを備えていることが示唆された。



若手研究ルポ

## 新しい低配位リン化合物の合成

～DAAD-JSPS二国間連携事業～

ドイツのチームとともに期待の化学種、リン二重結合化合物の合成に取り組む

物質創製化学研究系 有機元素化学

准教授 笹森 貴裕

15族第三周期元素である「リン(P)」は、通常の三価三配位化合物( $R_3P$ )に加え、五価四配位( $R_3P=O$ など)、五価五配位( $PCl_5$ など)といった多様な価数・配位数をとることができる元素です。特に三価二配位、すなわちリンを含む二重結合化合物( $RP=PR$ など)も合成可能ではありますが、非常に反応性が高いため単離困難であり、珍しい化合物です。このリンを含む二重結合化合物



は、その性質も通常のリン化合物とは著しく異なり、新しい機能や物性をもつのではないかと期待される化学種です。そこで私たちは、新しい機能や性質が期待できる様々な新しいリンを含む二重結合化合物の合成に取り組んでいます。特に2014年からは、ドイツ・ボン大学のリン化学の大家、Rainer Streubel 教授のグループとのDAAD-JSPS二国間連携事業が採択され、交換留学生とともに共同研究を進めています。実際当研究室の鈴木裕子さん(D1)は2015年5月から9月までの四ヶ月間ボンに研究滞在しました。また、筆者も6月～8月の間の延べヶ月程度滞在し、一緒に研究を行いました。リンとゲルマニウムという、ともに珍しい高周期典型元素間で新しいタイプの二重結合化合物を合成できれば、興味深い性質を示すものと期待して、遷移金属の



◀ドイツの研究チームとともに。左から、Villalba Franco博士、Streubel教授、筆者、Espinosa Ferao教授(スペイン)。Villalba Franco博士の公聴会後の祝賀会にて。

▲目標化合物、新しいタイプのリン二重結合化合物：ビニリデン誘導体。

配位安定化の効果を使った合成方法を検討しました。リン化合物やその遷移金属錯体の専門家であるStreubel教授と研究討論し、お互いの研究背景をもとに共同して新しい化学を創り出す過程は充実した時間でした。現在ではそこで得られた結果に基づいて、研究成果をまとめるべく、研究を進めています。



▲ドイツ・ボン大学の実験室にて。日本の実験室と変わらないようだが、筆者が白衣を着ているところが日本とは異なる点(?)。日本と同じグローブボックス (MBRAUN社製) を使っています。



若手研究ルポ

## DNAオリガミを用いたナノ粒子の集合・組織化による新機能獲得プロセスの探索

異分野連携でナノ粒子の超構造を明らかにする

物質創製化学研究系 精密無機合成化学

准教授 坂本 雅典

ナノ粒子は、それ自体が独立した機能単位であり、集積、連結することによりあたかも原子から分子が形成されるかのように、新たな機能を獲得すると予想されます。異なるナノ粒子を組み合わせ、それぞれが協奏的に機能する超構造を構築することができれば、高効率の発光素子、レーザー、光

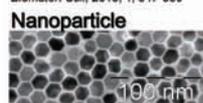


▲2015年12月16日のSPIRITS第一回国際シンポジウム講演者の集合写真。Tim Liedl教授 (Ludwig-Maximilians-University Munich, 写真左から4番目)、Stephan Link教授 (Rice University, 写真左から5番目)を招へいして行われた。

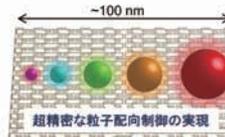
### DNA ORIGAMI



M. Endo, H. Sugiyama, et al., *Biomater. Sci.* 2013, 1, 347-360



M. Sakamoto, T. Teranishi, et al., *J. Phys. Chem. C* 2015, 119, 11100-11105



超精密な粒子配向制御の実現

● 融合研究チームによる超構造の構築

超構造形成

エネルギー移動、電子移動

レーザー発振 etc.

● 融合研究チームによる学理の解明

エネルギー変換材料をはじめとした様々な用途への応用が期待できます。しかしながら、ナノ粒子というごく限られた空間の中で進行する事象を巨視的に連携させ、エネルギーとして取り出すという研究はいまだに未発展であるのが現状です。現在までに報告されている研究は初歩的な集積方法に基づくもので、構造の操作性には限界があり、また集積により生じる新たな機能についての研究はほとんど進められていません。これらの課題を解決し、ナノ粒子超構造における物性を明らかにするには、異なる専門の研究者による連携が必要不可欠と考えられますが、現在までに日本国内においてこのような連携を促進させる試みはなく、限られた各領域の中で研究が進められているだけでした。

本プロジェクトでは、生体高分子であるDNAを利用して複雑な構造を構築するDNAオリガミの技術を用い、これをテンプレートとしてナノ粒子の空間配置が精密に制御された超構造を作成、集積化による機能発現プロセスを最先端の分光法や理論計算を通して明らかにします。様々な分野を専門とする若手研究者が連携して研究を推進することにより、国内でのナノ粒子超構造研究の起爆剤となることを目標とします。



◀合成したナノ粒子の光学特性を蛍光光度計により評価する筆者。

# 新任教員紹介

## 材料機能化学研究系

無機フォトニクス材料

教授 水落 憲和

平成28年 1月 1日 採用



### 略歴

東北大学 大学院理学研究科 博士後期課程 2000年修了  
図書館情報大学 助手 2000~2002年  
筑波大学 図書館情報学系 助手~講師 2002~2010年  
筑波大学 大学院数理物質科学研究科 講師 2010年  
大阪大学 大学院基礎工学研究科 准教授 2010~2015年

2016年1月1日付で赴任させていただくこととなりました。どうぞよろしくお願いたします。小学校卒業から博士号取得までは宮城県におり、その後、つくばで職を得て、5年前に大阪に移りました。学生時代は、フラーレン化合物の光励起状態の構造について、電子スピン共鳴法などの手法を用いて研究しました。フラーレン化合物は自ら新規合成も行いました。一方で、1990年代のトピックである単一分子の蛍光観測や、核磁気共鳴法による量子情報処理実証研究についても、講義や文献を通じて大変魅力を感じていました。結局、学生時代に手を出すことはできませんでしたが、その後の研究の方向性に大きな影響を与えられました。

つくばでは旧通産省のJRCAT研究員や、産業技術総合研究所研究員等も兼任し、ダイヤモンドの研究を開始しました。ダイヤモンドは近年では高品質な単結晶が人工的に合成できます。従って宝石としての希少価値は今後、低くなっていくと思いますが、優れた物性に魅力を感じ、ダイヤモンド中の発光中心(NV中心)の研究を行っています。NV中心の研究を始めたきっかけは、単一NV中心の観測や単一スピンを検出でき、これを用いれば学生時代に魅力を感じていた研究ができるのではないかと考えたからです。そこで、先駆的な研究をしていたドイツのJörg Wrachtrup 教授に共同研究を申し込みました。ドイツの先生はお忙しいとのことで、また海外渡航予算申請の締め切りも迫っていた事情もあり、直接、先生に電話をして共同研究の承諾を得ました。その後、2006年からは通算1年半の間、ドイツのシュトゥットガルト大学(Wrachtrup 教授研究室)に滞在し、NV中心の研究を行いました。近年では、高分解能、且つ高感度な磁気、電界、温度センサーや、量子情報素子などへの応用が期待されています。私が研究を始めた当時はNV中心を研究している研究者は国内にはおらず、海外でもごく僅かでしたが、近年では化学のみならず、物理、生物、情報などの幅広い領域での応用が期待され、研究者も増えてきています。

歴史と伝統のある京都大学化学研究所にて研究をさせていただくことができ、身の引き締まる思いしております。化学研究所には幅広い分野の研究室があり、将来的には多くの方と連携できればと期待しております。研究所内での連携も含め、微力ながら研究所の発展にも貢献できればと存じております。今後ともご指導ご鞭撻のほどよろしくお願申し上げます。



### My Favorite

最近クラシック音楽鑑賞と、ジョギングが趣味です。学生時代はオケにも所属していました。

## 生体機能化学研究系

生体機能設計化学

講師 今西 未来

平成27年 10月 1日 採用



### 略歴

京都大学 大学院薬学研究科 博士後期課程 2002年修了  
米国 カリフォルニア大学 サンフランシスコ校  
博士研究員 2002~2003年  
京都大学 化学研究所 助教 2003~2015年

様々な遺伝子を自在に操ることができる分子ツールの開発を目指して、膨大なゲノムDNAやその転写物(RNA)の中から目的塩基配列に選択的に作用する核酸結合タンパク質の機能解析と機能改変を行っています。最近は特に、それらを用いて、約24時間周期のリズムを示す体内時計の人為的な操作とメカニズムの解明に取り組んでいます。化研では学生時代からお世話になっていますが、気持ち新たに研究に励みたいと思っています。どうぞよろしくお願申し上げます。

### My Favorite

My Favorite のピアノより  
My Son's Favorite に翻弄  
されています。



## 物質創製化学研究系

精密有機合成化学

助教 上田 善弘

平成27年 10月 1日 採用



### 略歴

京都大学 大学院薬学研究科 博士後期課程 2013年修了  
東京大学 大学院工学系研究科 特任研究員 2013~2014年  
京都大学 化学研究所 特定助教 2014~2015年

糖や脂質のような多数の環境の似た官能基(糖:水酸基、脂質:C-H結合)を持つ化合物をビルディングブロックとして活用するための選択的反応開発に取り組んでいます。これにより、多官能基性化合物の合成法に新しい逆合成解析を提案したいと考えています。化研在籍8年目になりますが、この恵まれた環境の下、化研の発展に貢献できるような研究、教育に精進したいと思っています。今後ともどうぞよろしくお願いたします。

### My Favorite

地元愛知のお酒です。ほろ酔いで眠りにつく時、最も幸せを感じます。



## 材料機能化学研究系

無機フォトンクス材料 (無機光ナノ材料研究プロジェクト)

## 助教 森下 弘樹

平成28年1月1日採用

## 略歴

慶応義塾大学 大学院理工学研究科 後期博士課程 2011年修了  
 米国 ユタ大学物理学科 博士研究員 2011~2012年  
 ドイツ シュトゥットガルト大学物理学科 博士研究員 2013年  
 大阪大学 大学院基礎工学研究科 特任助教 2013~2015年



私は、シリコンや有機半導体、そしてダイヤモンド半導体中の欠陥の電子スピとその半導体中の流れる電流との関連(スピン依存性電気伝導)を測定し、その物性評価を行ってきました。今後は、ダイヤモンド半導体中の窒素-空孔中心の電子スピと電流の相互作用を明らかにすると同時に、光とスピとの相互作用も利用した新規光ナノ材料の創製に向けた研究を遂行したく思っています。ご指導・ご鞭撻のほどよろしくお願いいたします。



**My Favorite**  
 実家の愛犬レックスです。写真は、小屋に足をかけてご飯を待っているところです。

## 生体機能化学研究系

ケミカルバイオロジ

## 助教 竹本 靖

平成27年11月1日採用

## 略歴

慶応義塾大学 大学院理工学研究科 後期博士課程 2006年修了  
 慶応義塾大学 理工学部 生命情報学科 博士研究員 2006~2007年  
 理化学研究所 基幹研究所 協力研究員 2008年~2010年  
 日本学術振興会 特別研究員(PD) 2010年~2013年  
 理化学研究所 グローバル研究クラスター 協力研究員 2013年~2015年  
 京都大学 物質-細胞統合システム拠点 特任助教 2015年



医薬品や農薬に代表される有用な生理活性を有する小分子化合物は、細胞内外に存在する標的分子に結合することで、細胞増殖、生存、分化、運動等の様々な生命現象に影響を及ぼします。ケミカルバイオロジ研究では、小分子化合物が“何故”その様な生理活性を発揮するのかを明らかにすることで、複雑な生命現象の解明に挑んでいます。私はこれからも、より多くの“何故”を解き明かし、生命現象の解明に貢献したいと考えています。



**My Favorite**  
 読書で気分転換します。特に推理小説を読んでリフレッシュしています。

## 環境物質化学研究系

分子材料化学

## 助教 志津 功将

平成27年8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 2011年修了  
 九州大学 最先端有機光エレクトロニクス研究センター  
 学術研究員 2011~2012年  
 九州大学 最先端有機光エレクトロニクス研究センター 特任助教 2012~2014年  
 京都大学 化学研究所 研究員 2014~2015年  
 京都大学 化学研究所 特定助教 2015年



基礎研究にも実用的な材料開発にも役立つ理論化学を研究しています。理論化学は数学という言葉を使って、実験では見えない世界を見ようとする学問です。異なる現象でも、数式で表現してみると、非常によく似た形になることがあります。それに気づいたとき、完璧な美の一端が垣間見えたと感じます。研究の初期段階ではコンピュータは使わず、紙と鉛筆を使って考えます。研究をしていて一番楽しいのは、ノートに数式を書いたりして基礎理論のことを考えているときです。

$$\mu_{10} = \int_{-\infty}^{\infty} P_{10}(x) (-ex) dx$$

$$V_{10}^m = \int_{-\infty}^{\infty} P_{10}(x) U_m(x) dx$$

**My Favorite**  
 異なる現象に現れた「共通点」

## 元素科学国際研究センター

光ナノ量子元素科学

## 助教 田原 弘量

平成27年6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 2013年修了  
 日本学術振興会 特別研究員(PD) 2012~2015年



物質の光励起状態について、超高速の時間領域に現れる光学的・電気的特性を明らかにすることを目的に研究を行っています。これまで、超短パルスレーザーを用いて半導体内に励起された電子の超高速ダイナミクスや量子コヒーレントダイナミクスの研究を行ってきました。研究所内で生み出される新材料について、光学実験の面から共同研究していきたいと考えています。よろしくお願いいたします。



**My Favorite**  
 祇園祭宵山の写真です。四季折々の京都の風景を見るのが楽しみです。

## バイオフィーマティクスセンター

化学生命科学

## 助教 BLANC-MATHIEU, Romain

平成27年8月1日採用

## 略歴

フランス University Pierre and Marie Curie - Paris 6 2014年修了  
 フランス Institut National de la Recherche Agronomique  
 Post-doctoral researcher 2014~2015年



My research area is evolutionary biology. I have been using population and comparative genomics to disentangle the interplay between sexual reproduction and different genome features. My present research focuses on the diversity and evolution of planktonic communities and their associated viruses, with a special emphasis on large and giant eukaryotic viruses.



**My Favorite**  
 Old houses, this one was the house of my grand-grandfather

## バイオフィーマティクスセンター

生命知識工学

## 助教 山田 誠

平成27年10月16日採用

## 略歴

総合研究大学院大学 博士後期課程 2010年修了  
 東京工業大学 博士研究員 2010~2012年  
 Carnegie Mellon University Visiting scholar 2012年  
 NTTコミュニケーション科学基礎研究所リサーチアソシエイト 2012年~2013年  
 Yahoo Labs, Research Scientist 2013年~2015年



機械学習の研究にたずさわっており、ビッグデータからの非線形データ解析に興味があります。最近、特徴数(例:遺伝子数)が標本数(例:患者数)よりも非常に大きいデータから、高速に精度よく重要な特徴を選択する手法の研究を行っております。今後は今まではできなかった高精度な解析ができるような機械学習の手法の研究開発をしていきたいと考えております。



**My Favorite**  
 ベルギーチョコが好きで、年に2、3回はベルギーの友達からチョコを送ってもらいます。

# 化学研究所のアウトリーチ活動

## 平成27年度 化学研究所 所内見学カレンダー

### 6月23日 京都府立洛北高等学校附属中学校

講義、液体窒素を使った実験の体験学習、  
電子顕微鏡による観察体験学習など 27名  
対応者：倉田 博基 教授、宗林 由樹 教授ら

### 7月21日 三重県立松阪高等学校

講義、水圏環境解析化学・レーザー物質科学・複合ナノ解析化学・  
数理生物情報の見学 約40名  
対応者：宗林 由樹 教授、倉田 博基 教授、橋田 昌樹 准教授、  
高野 祥太郎 助教、林田 守広 助教ら

### 7月25日 第18回高校生のための化学

～先端高度研究の一端を学ぶ～

体験・見学サイト：9サイト 71名

化研の伝統行事、宇治キャンパスの夏の風物詩ともなった「高校生のための化学」の第18回目が開催され、全国各地から71名の高校生が集まりました。午前は、時任宣博所長の挨拶のあと、上杉志成教授による講演「くすりの形」がありました。午後は、9つの見学サイトに分かれ、最先端の研究現場を体験しました。後日提出されたレポートに対して最優秀賞1名優秀賞2名が表彰されました。最優秀レポートは学会誌に投稿できるような完成度で、選考を行った委員一同、感嘆の溜め息を漏らしてしまいました。実験補助の大学院生には「高校生のための化学の卒業生」も出てきており、次世代を担う高校生たちに科学の魅力や奥深さが着々と伝わっている様子を、嬉しくそして頼もしく感じた一日となりました。  
(平成27年度 広報委員：中村 正治)



### 7月27日～8月7日 京都府立洛北高等学校

スーパーサイエンスハイスクール「サイエンスII 夏季研究室訪問研修」 16名  
対応者：寺西 利治 教授、辻井 敬巨 教授、平竹 潤 教授、島川 祐一 教授ら

### 8月4日 福岡県立明善高等学校

精密有機合成化学・生体機能設計化学・分子材料化学の見学 26名  
対応者：今西 未来 助教、上田 善弘 特定助教、福島 達也 助教ら

### 10月8日 沼津工業高等専門学校

分子材料化学・NMR機器室・スーパーコンピュータシステムの見学 41名  
対応者：福島 達也 助教ら



### 10月24日～25日 宇治キャンパス公開 2015

今年で19回目を迎えた宇治キャンパス公開が、「宇治からひらく 科学のトビラ」という統一テーマで開催されました。化学研究所は、3名の教員による公開講演会や8研究室による公開ラボなどを通して本行事に参加しました。当日は好天にも恵まれ、宇治キャンパス会場と宇治川オープンラボラトリー会場をあわせて過去最高3,949人の参加者（昨年に比べて600人近い増加）がありました。ケミルミネッセンス、磁石、色素、高分子、スーパーコンピューター、電子顕微鏡、レーザー、海洋化学などをテーマとした公開ラボは多くの親子連れを含む若老男女の参加者で賑わいました。  
(宇治キャンパス公開2015実行委員会：村田 靖次郎、村田 理尚)



### 10月25日 第22回 化学研究所 公開講演会

#### プログラム

「グルタチオンと活性酸素種：酵素の阻害剤研究から  
アンチエイジング化粧品の実用化へ」  
渡辺 文太 助教 (生体機能化学研究系 生体触媒化学)  
「ゲノム情報と化学情報のコンピュータ解析：  
高校数学+αによる先端的解析手法」  
阿久津 達也 教授 (バイオインフォマティクスセンター 数理生物情報)  
「太陽電池の魅力と課題」  
金光 義彦 教授 (元素科学国際研究センター 光ナノ量子元素科学)

宇治キャンパス公開中の取り組みとして、毎年化学研究所では、公開講演会を行っています。今年は上記の三つの講演が行われ、参加者はのべ80人に達しました。アンチエイジング化粧品の原材料であるナールスゲン®、コンピュータによってゲノム情報から生物学的知識を見つけ出すしくみ、太陽電池の歴史と半導体に関する研究最前線など、日ごろ身近に接している物についての最先端の科学が解説され、来場者の関心を集めました。  
(講演委員長：宗林 由樹、広報室)

### 10月28日 京都府立洛北高等学校附属中学校

講義、液体窒素を使った実験の体験学習、  
電子顕微鏡による観察体験学習など 25名  
対応者：倉田 博基 教授、宗林 由樹 教授ら

### 11月10日 京都府立城南菱創高等学校

講義、高分子材料設計化学・水圏環境解析化学・複合ナノ解析化学・  
スーパーコンピュータシステムの見学 80名  
対応者：阿久津 達也 教授、宗林 由樹 教授、  
倉田 博基 教授、榎原 圭太 助教

## 平成27年度 化学研究所 出張講義・講演カレンダー

### 6月18日 大阪大学

社会人教育プログラム「ナノ構造・機能計測解析学」  
「電子エネルギー損失分光法」  
対応者：倉田 博基 教授

### 6月30日 京都府立洛北高等学校附属中学校

洛北サイエンス特別講義「私たちの生活と触媒」  
対応者：小澤 文幸 教授、脇岡 正幸 助教、竹内 勝彦 助教ら

### 10月4日 京都大学アカデミックデイ2015

(於：京都大学百周年時計台記念館)

「小さな磁石を用いたメモリーデバイス」  
対応者：キム カブジン 助教

「新材料を創る」  
対応者：市川 能也 特定助教

### 12月4日 BMB2015 市民公開講座 (於：神戸国際会議場)

『生命科学を楽しもう!』  
「嫌いなものにチャンスがある! :ケミカルバイオロジーとは?」  
対応者：上杉 志成 教授

# 京都大学化学研究所「碧水会」(同窓会) 定期役員会・涼飲会・ News 所内案内ビデオ上映&所内ミニツアーを開催



所内ミニツアーの様子



涼飲会の様子

台風11号接近の大雨の中、平成27年7月17日(金)に京都大学化学研究所「碧水会」(同窓会)の平成27年度定期役員会が開催されました。本館N棟4階会議室で行われた定期役員会では、平成27年度役員を選出と平成26年度事業・決算報告が行われました。また、平成27年度事業計画・予算案が承認されました。その後、会員数の現状報告と化学研究所広報誌「黄檗」の「碧水会会員のひろば」およびウェブサイトについての説明があり、「碧水会会員のひろば」への同窓生からの積極的な寄稿が呼びかけられました。

定期役員会終了後、役員のほか希望者を対象として、「所内案内ビデオ&所内ミニツアー」を青山副所長の案内により行いました。その後、宇治生協会館に会場を移して、「碧水会」主催の涼飲会(親睦会)が催されました。大雨にもかかわらず、OB会員、在学生・在籍教職員も合わせた300名以上の碧水会会員が参加して、大いに親睦を深める機会となりました。

会員の皆様に、現在取り組んでいることや、日々の楽しみ等について、自由にご披露いただくコーナーです。

## 碧水会 よもやま話

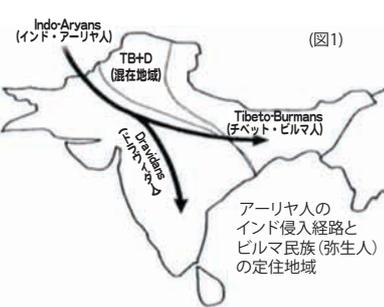


### 弥生人の原郷と日本語のルーツ: サンスクリット起源説

かじ けいすけ  
京都大学 名誉教授 梶 慶輔  
(元 材料物性基礎研究部門 教授)

停年退官後ライフワークとして研究を続けている日本語のルーツ研究を紹介したい。

日本語は弥生人の言語であり、彼らはビルマ民族でインドのガンガー川(ガンジス川)流域に定住していた(図1)。ビルマ語(ミャンマー語)の基本文法は膠着語で単語を置き換える



そのまま日本語になる。BC1500年頃アーリア人のインダス川流域への侵攻により、彼らの言語もその影響を受けた。ある民族が社会的に上位の民族に接触したとき単語(基本語彙)

は上位民族の言語(上層言語)になるが、基本文法は自己民族の言語(基層言語)を維持する。これをクレオール言語という。すなわち、日本語はサンスクリットとビルマ語が融合したクレオール言語であり、基本語彙はサンスクリットで基本文法は膠着語となる。ただし、新しい言語の文法体系の詳細は独立した別のものになる。これが日本語文法の誕生である。両者の語彙を比較する場合の重要な規則は「音韻対応の規則」と「語尾省略の規則」である。前者は言語学で用いられる常套手段であるが、後者は日本語に特徴的なものである。周知の如く現在でも外来語は意味の変化に関係なく語尾を省略し、語頭の1~3音節で表すことが多い。

紙面の関係で多くの実例を示せないで、言語学上重要な問題に関連した語に限る。

(1) 葉=パ(pa)、鼻=ファナ(phaṇa)、歯=ハーヌ(hānu)またはハール(hālu)：定説では、ハ行子音は上古から現代まで p → ph → h の方向で変化したとされている。しかし、これら3つの音は上代(奈良時代前後)以前から存在しており、p, ph, h → ph, h → h の順に音が簡略化したものと思われる。

(2) 野=スヌ(snu)：「野」は上代には「ヌ(奴)」と読んだという賀茂真淵の説が学会で確定していた。しかし、大野晋が「ノ」と読むべきとして学会の説を覆してしまい混乱が生じている。サンスクリット語源からは「ヌ」が正しい。

(3) 鳥=メ(ve)、ミ(vi)：スズメ・ツバメ・カモメ(カマメ)・ツグミの「メ」や「ミ」はいずれも鳥を意味する。広辞苑の編者新村出はメを「女」としたが、言語学者村山七郎は甲類・乙類の区別からそれを誤りとし方言を参考に鳥であろうと推定した。サンスクリット語源からは村山の推定が正しいことが分かる。しかし、「飯」の古語「ぬひ」の語源が「キーヒ(vrihi)」と推定したのは新村の慧眼である。なお、va 行は通常ワ行に対応するが、上例のようにマ行に対応する場合もある。



(図2)  
「じゃんけん、ほい! (jan kena, hau!)」=「何がでるか、エイツ!」  
ゲー(gud'a = ball)、チー(chid = cutting)、パー(pa = leaf)  
「あゝこでしょ! (a-vrika deśya!)」=「セーフ(負けなし)だね!」  
「deśya = you see!」は「でしょ」の語源。

●● 運・力・勇氣

化研から'07年3月に定年退職したのち、パリ第VI大学、京都大学物質-細胞統合システム拠点を経て、'14年4月からは岡山大学大学院自然科学研究科非常勤講師(別称:客員教授・CREST研究員(代表者:高田潤特任教授))を務めさせてもらっています。どこにでもいる水棲バクテリアが作り出すチューブ状酸化鉄の機能材料化がテーマです。幸いまだ頭は働いてくれるので、新しく学ぶバクテリアのものづくりの技をはじめ、諸事に好奇心を膨らませています。化研在籍時の印象深い出来事としては、第三次産業革命到来の夢に世界中が熱狂した銅酸化物高温超伝導騒動('86~)と、前後3年間('02-'04)にわたり所長として臨んだ法人化騒動を挙げます。楽しさではもちろん超伝導

騒動です。理・工・実験・理論の枠を超えたワクワクドキドキのお祭り騒ぎはまことに凄いものでした。法人化騒動は不安に満ちたハラハラドキドキものでした(頼りない所長であったことをお詫びします)。最近特に嬉しく思うのは、卒業生の方々の活躍ぶりです。若い人たちは大きく化けることができます。化けるには運と力と勇氣が要ります。筆者の歳ではもうダメかなあ?!

フランス南部、ガルドン川にかかる水道橋ポン・デュ・ガール(Pont du Gard・古代ローマ時代)。5ユーロ札は知人のもの。もつ手は筆者のもの。



たかの みきお  
京都大学 名誉教授 高野 幹夫

(元 元素科学国際研究センター 無機先端機能化学 教授)

●● 化研から世界へ

学部生の時に梶慶輔先生の研究室に配属された1996年から、金谷利治先生の研究室を離れる2009年まで、2年弱のアメリカPD生活を除いてずっと化研で研究・勉強などに励んでいました。その後、縁あって山形大学工学部に異動し、すでに6年も経過しました。

化研は、本当に自由な雰囲気でかなり気ままにやらせていただきました。梶先生、金谷先生、西田先生たちと日々実験データとにらめっこしながら議論させていただいたのは非常に懐かしく思い出されます。また、化研は非常に国際色豊かでして多くの外国からのゲスト、留学生、研究員、教職員がおられます。その中で鍛えら

れて磨かれる環境は何物にも代えがたいものがあります。

現在、その経験を活かして(活かされて??)、山形大学工学部の国際化・グローバル化を目指して活動しており、特に、リーディング大学院を中心にした国際交流を担当しています。この秋にも、上海の2つの大学(東華、復旦)と3つの企業を学生13名といっしょに回りました。外国での経験を通して学生の成長を見るのは何物にも代え難い喜びがあります。

中国東華大学にて  
(前列右から4人目が筆者)



まつば しょう  
山形大学 大学院理学研究科 准教授 松葉 豪

(元 複合基盤化学研究系 高分子物質科学)

●● 笑って、泣いて、楽しんで

2007年から2013年にかけて、パルス中性子ビームを色収差なく集光する磁気レンズ開発を研究テーマとして、修士および博士過程を粒子ビーム科学領域研究室で過ごしました。博士過程からは西門を出てすぐのアパートに住まい、毎日終電過ぎまで研究に取り組みました。開発したレンズの性能評価のため海外施設を利用することが多く黄檗を長期留守にすることも多々ありましたが、牧歌的な黄檗の雰囲気は帰ってくるたびにほっとしました。それに加えて萌芽的な研究にも積極的に取り組む研究室の空気のおかげで、一から多くのことを学ばせていただき厳しい挑戦も楽しみながら進めることができました。

博士進学後は研究室に同期がいなくなってしまったのですが、ソフトボール大会や納涼会など化研では研究室や研究分野を超えて学生や若手研究者が交流できる文化が根付いており、毎年とても楽しみにしていました。

現在はスイスのチューリッヒ近郊にあるPaul Scherrer Instituteにてポスドクとして中性子装置開発に関わる研究を続けています。研究者としての道は私にとって大きな挑戦ですが、今後も精一杯楽しみながら邁進していきたいと思ひます。



ルツェルン市のピラトゥス山頂にて

やまだ まさこ  
Paul Scherrer Institute 博士研究員 山田 雅子

(元 先端ビームナノ科学センター 粒子ビーム科学)

事務局よりの

近況報告や化研の思い出、情報など「碧水会 会員のひろば」へご寄稿をお待ちしています。

●●●●●●●●●●  
お知らせ

碧水会(同窓会)事務局

<http://www.kuicr.kyoto-u.ac.jp/hekisukai/>

〒611-0011 京都府宇治市五ヶ庄 京都大学化学研究所 担当事務局内

Tel: 0774-38-3344 Fax: 0774-38-3014 E-mail: kaken@scl.kyoto-u.ac.jp



## 第20回 京大化研奨励賞 京大化研学生研究賞

本賞は、優秀な研究業績をあげた化研の若手研究者と大学院生を表彰するものです。平成24年度より、外国人若手研究者・大学院生の研究の一層の奨励を目的に、外国人研究者枠が設けられています。



### 京大化研奨励賞 ICR Award for Young Scientists

物質創製化学研究系 構造有機化学 助教

村田 理尚

#### Electron-deficient Tetrabenzofused Pyracylene and Conversions into Curved and Planar $\pi$ -Systems Having Distinct Emission Behaviors



多環芳香族炭化水素(PAH)の骨格内に五員環を含む化合物はCP-PAHと呼ばれています。CP-PAHは高い電子受容性やユニークな反応性を示すことが知られ、機能的な材料としての応用が期待されていますが、合成法や物性に関する研究は未だ不十分な段階にあります。本研究では、高い電子受容性をもつCP-PAHの高効率合成を実証し、さらに特異な付加反応を見出すことにより、優れた固体発光特性を示す湾曲型  $\pi$  共役系に変換できることを明らかとしました。この成果は今後のCP-PAHを基軸とした物質創製に貢献することが期待できます。本研究の共同研究者である村田靖次郎教授、若宮淳志准教授、D3のChaolumenさん、卒業生の菅野秦功さんに深く感謝いたします。

材料機能化学研究系 高分子制御合成 研究員

PATEL, Vijay Kumar (外国人研究者枠)

#### Practical Synthesis of [n]cycloparaphenylenes (n=5, 7-12) by $H_2SnCl_4$ -mediated Aromatization of 1,4-Dihydroxycyclo-2,5-diene Precursors



Cycloparaphenylenes (CPPs) have attracted growing interest in recent years. In spite of considerable progress in CPP chemistry, however, limitations for mass production have reduced its compatibility with a wide range of applications. Recently, we achieved practical synthesis of [n]CPPs (n = 5-12) relied on " $H_2SnCl_4$ ", generated from  $SnCl_2 \cdot 2H_2O$ : HCl

物質創製化学研究系 精密有機合成化学 助教

上田 善弘

#### Final-stage Site-selective Acylation for the Total Syntheses of Multifidosides A-C



糖類の特定の水酸基に官能基を導入する場合、官能基化すべき水酸基以外の水酸基を保護した前駆体を合成する必要があります。これには通常多段階を要し、本来不要な結合形成に労力を割く必要があります。一方本研究では、多数の水酸基をもつ無保護配糖体の特定の水酸基にアシル基を直接導入する方法で、3つの配糖体天然物multifidoside A-Cの全合成を達成しました。本合成ルートの最大の特徴は全合成の最終段階という最も信頼性の高い反応が求められる工程で、当研究室独自に開発された鍵反応を行う点にあります。本研究は信頼性、効率性の面から4位アシル化配糖体の一般的合成ルートを提供すると期待されます。本研究に際し、ご指導賜りました川端猛夫先生をはじめ、古田巧先生、川端研の諸氏に深く感謝いたします。

(1:2) mixture and verified by  $^{119}Sn$  NMR spectroscopy, mediated reductive aromatization of 1,4-dihydroxy-2,5-cyclohexadien-1,4-diyl units. Also, gram-scale synthesis of some CPPs have been achieved using similar reaction condition, and [5]CPP, the smallest CPP synthesized to date, possesses most interesting properties, has become commercially available based on our protocol. This work will significantly expand the ability of CPPs in material science.

I feel honored to receive ICR award. I dedicate my sincere gratitude to Prof. Shigeru Yamago and Assistant Prof. Eiichi Kayahara for their full supports and suggestions during this work.

### 京大化研学生研究賞 ICR Award for Graduate Students

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

竹内 裕紀

#### Total Synthesis of Ellagitannins via Regioselective Sequential Functionalization of Unprotected Glucose



複合糖質の生物学的意義の解明や未だ発展の初期段階にある糖質の医薬品への応用に向け、糖類の精密合成が重要な課題となっています。今回の成果は、抗ヘルペスウイルス活性をもつ tellimagrandin II と抗インフルエンザウイルス活性を示す strictinin の全合成に関するものです。糖類の位置選択的な官能基化を可能にする人工触媒の利用を鍵とし、生合成経路に匹敵する直線性をもった天然物の全合成を達成しました。本研究は、川端猛夫教授、古田巧准教授、吉村智之准教授(現金沢大学)、上田善弘助教のご指導のもと行われました。この場をお借りして感謝申し上げます。

環境物質化学研究系 分子環境解析化学  
博士後期課程1年

塩谷 暢貴

#### A New Schematic for Poly(3-alkylthiophene) in an Amorphous Film Studied Using a Novel Structural Index in Infrared Spectroscopy



高分子薄膜を用いた電子デバイスは、高分子材料に高度な分子設計が施される一方で、物性と薄膜中の分子集合構造を結び付ける研究が不足しています。例えば、poly(3-hexylthiophene)は代表的な有機半導体として非常に多くの研究例がある一方で、その非晶質の理解は十分ではなく、“非晶質薄膜=無配向”という先入観で語られることが多いです。本研究では、当研究室で独自に開発された赤外pMAIRS法を用いることで、従来ラメラ構造中で発現すると信じられてきたface-on配向が、非晶質中で発生することを初めて明らかにしました。本研究は、長谷川健教授、下赤卓史助教のご指導の下行われたものであり、ここに深く感謝いたします。

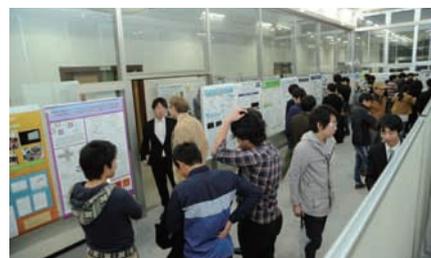
## 第115回化学研究所研究発表会を開催

平成27年12月11日

化学研究所 共同研究棟 大セミナー室

第115回化学研究所研究発表会が平成27年12月11日(金)、共同研究棟大セミナー室にて開催された。辻井敬亘副所長の開会挨拶の後、5件の口頭発表、京大化研奨励賞(3件)と京大化研学生研究賞(2件)の授与式および受賞講演、「化研らしい融合的・開拓的研究」に採用された2件の研究課題の成果報告が行われた。また、ライトコートにてポスター発表(68件)があった。講演会では活発な質疑応答が行われ、充実した発表会となった。プログラムは下記URL参照。

[http://www.kuicr.kyoto-u.ac.jp/event/rp2015\\_115.html](http://www.kuicr.kyoto-u.ac.jp/event/rp2015_115.html)



## 米国・ノートルダム大学訪問

平成27年9月29日(火)～10月1日(木)

京都大学と学術交流協定を結んでいる米国イリノイ州・ノートルダム大学の化学・生物化学科長であるKenneth W. Henderson教授(H26年に京都大学を訪問したノートルダム大学訪問団の一員で、化学研究所を表敬訪問)の招へいに基づき、今回、時任が京都大学化学研究所を代表してノートルダム大学理学部の化学・生物化学科を訪問し、先方の研究担当副学長(Robert Bernhard教授)、理学部長(Mary Galvin教授)やHenderson教授等と今後の部局間交流計画について懇談した。また、化学・生物化学科および近隣の学内施設であるNotre Dame Radiation LaboratoryやHarper Cancer Research Instituteを訪問し、化学および生物化学関連の研究施設と成果について説明を受けた。滞在の最後には、専門とする有機元素化学および有機金属化学の学術講演を行い、訪問先の関連分野の研究者との意見交換、交流を図った。現在、同学科と化研との間での部局間学術交流協定(MOU)の締結を計画中である。(所長:時任 宣博)

受入研究者:

Kenneth W. Henderson, Professor and Department Chair  
Department of Chemistry and Biochemistry  
University of Notre Dame, IN 46556-5670, USA  
Tel: +1-(574)-631-7487 (Chair office),  
+1-(574)-631-8025 (faculty office) E-mail: khenders@nd.edu  
<http://chemistry.nd.edu/people/kenneth-w-henderson/>

訪問先:

米国・ノートルダム大学・理学部(化学・生物化学科)  
所在地:米国・インディアナ州・サウスベンド市



理学部長のMary Galvin教授と理学部長室にて

## 平成27年度化学研究所 イブニングセミナー

平成27年10月14日・11月11日 化学研究所 共同研究棟 大セミナー室

フリードリンクを飲みながら科学講演を楽しめるイブニングセミナーを開催しました。10月14日はレーザー物質科学研究領域阪部周二教授に「人類がレーザーを手にして半世紀、さらなる光の可能性を求めて」、11月11日は有機元素化学研究領域笹森貴裕准教授に「ケイ素の結合の特徴 ―炭素の結合との比較―」のご講演をいただきました。どちらの講演もたいへん分かりやすく、興味深い内容でした。来年は若い人たちがもっと積極的に参加されることを期待しています。

(平成27年度講演委員長:宗林 由樹)



▲阪部 周二 教授



▲笹森 貴裕 准教授

## 化研若手の会

平成27年7月10日に第23回、平成27年12月9日に第24回化研若手の会を開催しました。第24回は精密有機合成化学研究領域の上田善弘先生と、分子微生物科学研究領域の小川拓哉先生にご講演をお願いしました。分野の異なる研究者にもとても分かりやすく研究内容をご紹介いただき、30名を超える学生・若手研究者の皆さんに参加していただきました。(第23回世話役:竹内 勝彦、第24回世話役:加藤 真理子)

平成27年7月10日(金) 化学研究所本館N棟 5階会議室(N-531C)

橋本 士雄磨 特定助教 (材料機能化学研究系 高分子制御合成研究領域)  
「 $\sigma$ と $\pi$ の相互作用の歩みと展望」

田部 博康氏 (関西TLO株式会社)

「関西TLOより京都大学の特許についてのご案内」

加藤 真理子 助教 (生体機能化学研究系 生体分子情報研究領域)

「植物細胞のかたちの制御に関わる新規カルシウム結合タンパク質」

平成27年12月9日(水) 化学研究所本館N棟 5階会議室(N-531C)

上田 善弘 助教 (物質創製化学研究系 精密有機合成化学研究領域)

「化学反応中での分子集合の制御を目指して」

小川 拓哉 助教 (環境物質化学研究系 分子微生物科学研究領域)

「微生物の脂質代謝酵素の化学 ～古細菌から真正細菌へ～」

## 生命医薬情報学連合大会 (日本バイオインフォマティクス学会年会)

平成27年10月29日～31日

京都大学 宇治おうばくプラザ

日本バイオインフォマティクス学会などが主催する生命医薬情報学連合大会が「生命情報ビッグデータ時代のバイオインフォマティクスの挑戦 ～環境から医療まで～」というテーマのもとで開催されました。日本のバイオインフォマティクス研究者を中心に300人を超える参加者が集い、約100件のポスター発表、約20のセッションで3日間にわたり活発な議論が繰り広げられました。バイオインフォマティクスセンターが中心となり関西地区のバイオインフォマティクス研究者で準備を進めましたが、宇治地区URA室にもご協力いただきました。この場を借りてお礼申し上げます。

(実行委員長: 五斗 進)



## 受賞者

平成27年1月30日

### ナノテクノロジープラットフォーム 平成25年度秀でた6大利用成果 「内包フラーレン分子錯体の特徴的分子磁性的ESR測定」

平成25年度のナノテクノロジープラットフォーム利用件数約2500課題の中から、特に秀でた成果をあげた研究に対し贈られる賞。



村田 靖次郎 教授・若宮 淳志 准教授・村田 理尚 助教



平成27年5月29日

### レーザー学会 フェロー



阪部 周二 教授

レーザーとその関連分野技術の見識にすぐれ、責任ある立場で長年にわたり指導的役割を果たし、社会及び本会の発展に顕著な貢献をなした者に贈られる称号。



平成27年2月17日

### 平成26年度手島精一記念研究賞 博士論文賞 物理学関係部門

#### 「半導体に生成された励起子のコヒーレント過渡現象」

理工系大学における研究を奨励するために設けられ、特に優れた研究業績をあげた東京工業大学関係者に対して贈られる賞。



田原 弘量 助教



平成27年6月10日

### 平成26年度 繊維学会賞

#### 「高分子ネットワークの伸長結晶化」

繊維科学について独自の優秀な研究を行い、さらに研究の発展が期待される研究者に対して贈られる賞。



### 平成27年度 日本接着学会進歩賞

#### 「架橋天然ゴムの伸長結晶化キネティクス」

独創的な研究または技術開発により接着・粘着の科学および技術の進歩・発展に寄与した研究者に対して贈られる賞。



登阪 雅聡 准教授



平成27年6月19日

平成27年3月3日

### 日本学術振興会 分子ナノテクノロジー第174委員会 若手研究者講演賞

#### 「単一分子分光が明らかにするナノ粒子のエキシトン発光特性」

分子ナノテクノロジー領域の若手研究者の育成と産学連携の視点の涵養を目的として、優れた成果をあげた若手研究者に贈られる賞。



井原 章之 助教

平成27年6月12日

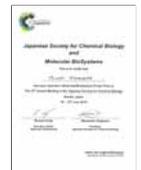
### 日本ケミカルバイオロジー学会 第10回年会 RSC Molecular BioSystems ポスター賞

#### 「内因性小分子による脂質生合成抑制機構の解明」

ケミカルバイオロジー研究の発展に寄与する顕著な研究を発表した若手研究者個人に対して王立化学会 (RSC) の発行する雑誌「Molecular BioSystems」より贈られる賞。



渡邊 瑞貴 助教



平成27年4月13日

### 日本化学会第95春季年会優秀講演賞(学術)

#### 「(メタ)アクリル酸エステルのラジカル重合における停止反応機構の解明」

発表内容、プレゼンテーション、質疑応答などにおいて優れた講演で、講演者の今後の一層の研究活動発展の可能性を有すると期待されるものに贈られる賞。



平成27年7月17日

### 高分子学会関西支部ヤングサイエンティスト講演賞

#### 「光によるラジカル反応制御ーリビングラジカル重合・高分子反応・反応機構解析」

高分子学会および高分子学会関西支部より、高分子に関する研究を行う40歳未満の第一線研究者に贈られる賞。



中村 泰之 特定准教授



平成27年7月7日

### Light: Science & Applications誌 論文賞

#### 「A Visible Light-driven Plasmonic Photocatalyst」

Pincella, F.; Isozaki, K.; Miki, K.

Nature Publishing Groupが発行するLight: Science & Applications誌の2014年のトップ10論文に贈られる賞。



磯崎 勝弘 助教



# 受賞者



平成27年8月28日  
**第7回日本RNAi研究会・第2回日本細胞外小胞学会奨励賞**  
**「分子シャペロンはエクソソームを介した細胞間伝播により個体レベルのプロテオスタシス維持に寄与している」**  
 若手研究者による優れた研究発表に対して贈られる賞。



平成27年9月29日  
**Society for Applied Spectroscopy (SAS) Fellows Award**  
 分光学の発展とその応用への傑出した貢献をした者にSASより贈られる賞。



長谷川 健 教授



平成27年11月6日  
**第10回臨床ストレス応答学会 若手研究奨励賞**  
**「分子シャペロンのエクソソームを介した細胞間伝播による細胞非自律的なタンパク質の恒常性維持機構」**  
 若手研究者による優れた研究に対して臨床ストレス応答学会より贈られる賞。



武内 敏秀 助教



平成27年10月13日  
**The Society of Rheology (USA) Bingham Medal**  
 レオロジー分野で卓越した業績を挙げ、世界のレオロジー研究を主導すると認められた研究者に、The Society of Rheology (USA) より授与される賞。



渡辺 宏 教授



平成27年9月10日  
**第15回光化学協会奨励賞**  
**「ナノ粒子の光化学的合成法の開発と機能解明」**  
 光化学の研究において顕著な業績をあげた者に授与される賞。



坂本 雅典 准教授



平成27年10月3日  
**第66回コロイドおよび界面化学討論会 若手口頭講演賞**  
**「ナノ粒子における新奇合金化現象の発見:リン化合物から合金へ」**  
 日本化学会コロイドおよび界面化学部会において、35歳以下の発表者による口頭講演を対象として贈られる賞。



佐藤 良太 助教



平成27年9月13日  
**応用物理学会優秀論文賞**  
**「Near-band-edge Optical Responses of Solution-processed Organic-inorganic Hybrid Perovskite CH<sub>3</sub>NH<sub>3</sub>PbI<sub>3</sub> on Mesoporous TiO<sub>2</sub> Electrodes」**  
 応用物理学の進歩と向上に多大の貢献をなした優秀な原著論文を対象として、全著者に応用物理学会より授与される賞。



金光 義彦 教授 若宮 淳志 准教授



平成27年10月31日  
**生命医薬情報学連合大会2015年大会 ポスター賞**  
**「On the Efficient Identification of Proteins with Control Roles in Large Networks」**  
 生命医薬情報学連合大会2015年大会におけるポスター発表の中で、優秀と判断されたものに贈られる賞。



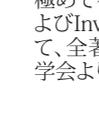
阿久津 達也 教授



平成27年9月13日  
**応用物理学会解説論文賞**  
**「ナノ構造半導体におけるキャリア多体効果:太陽光を効率よく電力変換」**  
 極めて有益な総合報告、解説およびInvited Paper等を対象として、全著者に応用物理学会より授与される賞。



金光 義彦 教授



平成27年12月10日  
**日本中性子科学会技術賞**  
**「磁場によるパルス中性子の光学的制御技術の開発研究」**  
 中性子科学の技術的發展ならびに産業技術への応用において顕著な貢献を行った個人またはグループに贈られる賞。



岩下 芳久 准教授



平成27年9月25日  
**平成27年度(第11回)野副記念奨励賞**  
**「π軌道の精密制御に基づく機能性材料開発」**  
 構造有機化学、反応有機化学など基礎有機化学分野において顕著な研究業績をあげた40歳以下の若手研究者に対して、基礎有機化学会より贈られる賞。



若宮 淳志 准教授



**AWARD for 名誉教授**  
**2015年IAPWS名誉フェロウ賞受賞**  
 国際水蒸気性質協会において、協会への顕著な貢献をした者に贈られる賞。

中原 勝 名誉教授



平成27年9月28日  
**The IEEE Magnetics Society 2016 Distinguished Lecturer**  
**「Spin Dynamics in Inhomogeneously Magnetized Systems」**  
 顕著な研究業績を挙げている研究者としてThe IEEE Magnetics Society より選出された。1年間の講演活動が支援される。



小野 輝男 教授

平成27年8月6日  
**ハンガリー国より騎士十字勲章を受章**  
 原子物理学の分野でハンガリー・日本国間の共同研究を行い、またハンガリー文化の普及にも努めた一連の活動が評価され、ハンガリー国より授与された。

向山 毅 名誉教授



## 研究費(後期採択分)

## 平成27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
研究活動 スタート 支援	細菌における生体膜の不均一性を生み出す アシル基転移酵素の研究	助教 小川 拓哉	1,430
	ヘテロ構造ナノ粒子の配向制御と 構造特異的機能の発現	特定助教 猿山 雅亮	1,430
	小 計	2件	2,860
特別 研究員 奨励費 (外国人)	低温トポクティック反応による新規機能性 遷移金属酸化物の合成と構造物性評価	FABIO, D. R.	1200
	データ融合によるタンパク質切断解析 および疾患との関連性発見	MARINI, S.	500
	小 計	2件	1,700
	合 計	4件	4,560

補助金金額は直接経費と間接経費の総額、単位:千円

## 平成27年度 受託研究・事業

## 戦略的創造研究推進事業 (ACCEL)

濃厚ポリマーブラシのレジリエンシー強化と  
トライボロジー応用

教授 教授  
辻井 敬亙・ 渡辺 宏

データマイニングによるC P Bの特性評価と材料設計

教授  
馬見塚 拓

## 戦略的創造研究推進事業 (ALCA)

潜在的付加価値を持つ新規含芳香族ポリマー材料の創製

教授  
中村 正治

## 研究成果展開事業

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  
●京都大学薬学研究所との連携プロジェクト

## 高性能・高信頼性太陽光発電の発電コスト低減技術開発 (NEDO)

革新的新構造太陽電池の研究開発/ペロブスカイト系  
革新的低製造コスト太陽電池の研究開発(新素材と新  
構造による高性能化技術の開発)

准教授  
若宮 淳志

●東京大学との連携プロジェクト

## トップ用/ボトム用太陽電池セルの開発 (NEDO)

トップ用太陽電池セルの開発/透明ホール輸送材料の開発

准教授  
若宮 淳志

●株式会社カネカとの連携プロジェクト

CO<sub>2</sub>排出削減対策強化誘導型技術開発・実証事業 (環境省)

光透過型有機薄膜太陽電池を用いた施設園芸における  
CO<sub>2</sub>排出削減技術の開発

准教授  
若宮 淳志

●京都大学農学研究所との連携プロジェクト

## 共同研究 (平成27年6~12月契約分)

新規な典型元素クラスター化合物の合成とその構造・物性の解明 教授  
●国立研究開発法人理化学研究所 時任 宣博

高分子材料の構造解析 教授  
●積水化学工業株式会社 長谷川 健  
他10件

## 京都大学産学共同実用化促進事業 事業化推進型共同研究

アンチエイジング化粧品成分ナールスゲンの機能開発  
と医薬部外品へのランクアップ 教授  
●株式会社ナールスコポーレーションとの共同研究 平竹 潤

## 奨学寄附金 (平成27年6月~12月採択分 財団等よりの競争的研究資金)

アルギニンペプチドの細胞内移行に関わる受容体の同定 教授  
●公益信託医用薬物研究奨励富岳基金 二木 史朗

高効率光電変換を可能にする革新的有機半導体および  
有機無機複合材料開発 准教授  
●公益社団法人新化学技術推進協会 若宮 淳志

(100万円以上)

## 異動者一覧

平成27年8月1日 採用

助教 BLANC-MATHIEU, Romain (バイオインフォマティクスセンター)  
フランス ソフィア=アンティポリス国立農学研究所 研究員から

助教 志津 功将 (環境物質化学研究系) 化学研究所 特定助教から

平成27年8月31日 辞職

助教 吉村 智之 (物質創製化学研究系) 金沢大学 准教授に

平成27年9月15日 辞職

助教 渡邊 瑞貴 (生体機能化学研究系) 北海道大学 講師に

平成27年10月1日 昇任

講師 今西 未来 (生体機能化学研究系) 化学研究所 助教から

平成27年10月1日 採用

助教 上田 善弘 (物質創製化学研究系) 化学研究所 特定助教から

平成27年10月16日 採用

助教 山田 誠 (バイオインフォマティクスセンター)  
Yahoo Inc. Research Scientistから

平成27年11月1日 採用

助教 竹本 靖 (生体機能化学研究系)  
京都大学 物質-細胞統合システム拠点 特定研究員から

平成28年1月1日 採用

教授 水落 憲和 (材料機能化学研究系) 大阪大学 准教授から

助教 森下 弘樹 (材料機能化学研究系無機光ナノ材料研究プロジェクト)  
大阪大学 特任助教から

研究体験レポート

ロレアル・ユネスコ女性科学者日本奨励賞授賞式に出席して

材料機能化学研究系 ナノスピントロニクス 博士後期課程3年 吉村 瑤子

2015年7月8日、第10回ロレアル・ユネスコ女性科学者日本奨励賞の授賞式に出席して参りました。この賞は、博士後期課程に在籍または、博士後期課程に進学予定の女性科学者を対象に授与されています。

修士課程に入学した頃の私は、周りのレベルについていけるのか不安を抱えていました。しかし、研究室の先輩方と過ごすうちに、研究の醍醐味と楽しさを大きく感じるようになり、博士後期課程への進学を決意しました。

今回の受賞理由は、「低消費電力で高速動作する全く

新しい情報記録装置の実用化に向けて貢献した」というものでした。自分が研究者として一定の評価を頂いたと感じ、とても自信ができました。

ここまで研究を続けてこられたのは、日頃から研究に関して助言を下され、真剣かつ楽しく研究できる環境を作って下さった研究室の皆様のおかげです。今後もこの賞に恥じないように研究者として成長し、多くの人に影響を与えられるような人になりたいと思っています。



授賞式後のレセプションにて研究室のKIM助教(左)、森山助教(右)と。

海外研究レポート

場所: イギリス エジンバラ大学  
期間: 2015年6月14日~7月17日

元素科学国際研究センター 無機先端機能化学 博士後期課程2年 保坂 祥輝

化研若手研究者海外派遣制度の支援を受け、約一ヶ月間イギリスにて実験及び研究滞在をしてきました。最初の週に中性子実験施設ISISにて中性子回折測定を行った後、エジンバラ大学のAttfield教授の研究室で中性子回折の解析手法について学びました。今回使用したビームラインWISHは高い輝度と広いdレンジでの測定が可能で、測定した試料全てで質の高いデータを得ることができました。

測定データの解析を行うために滞在したエジンバラ

は、スコットランドにある海沿いの街です。緯度は北海道よりも高く、日本が梅雨で蒸し暑い季節でもとても快適に過ごすことができました。また、研究室では解析技術を習得し、実際の解析でも良い解析結果を得ることができた点で非常に満足しています。

今回の滞在では海外の研究者や同年代の学生との関わりを多く持つことができ、貴重な経験をする事ができたと思います。このような機会をいただいたことに感謝いたします。



現地の学生とともに観光も楽しみました。

受賞者



**長田 浩一** 平成27年7月31日  
物質創製化学研究系  
有機元素化学 博士後期課程3年  
**第14回無機環状化合物国際会議(IRIS-14) Award for Best Poster**  
「Reactions of a Barrelelene-type Dialumane Bearing Bulky Aryl Substituents with Lewis Bases」



**張 鋭** 平成27年7月10日  
物質創製化学研究系  
構造有機化学 博士後期課程2年  
**ISNA 16 Poster Prize**  
「X-ray Structure and Properties of Endohedral C<sub>70</sub> Encapsulating Water Molecule(s)」



**藤森 詩織**  
物質創製化学研究系  
有機元素化学 修士課程2年  
**第50回有機反応若手の会 優秀ポスター賞**  
平成27年7月31日  
「ゲルマベンゼニルカリウムの合成と性質」



**二子石 師** 平成27年9月26日  
物質創製化学研究系  
構造有機化学 博士後期課程2年  
**第26回基礎有機化学討論会 ポスター賞**  
「開口フラレンへのメタノール分子の導入とそのX線構造」



**第62回有機金属化学討論会 ポスター賞**  
平成27年9月28日  
「ゲルマベンゼニルカリウムの合成と構造」



**橋川 祥史** 平成27年11月7日  
物質創製化学研究系  
構造有機化学 博士後期課程1年  
**第54回NMR討論会 若手ポスター優秀賞**  
**JEOL RESONANCE賞**  
「かご型炭素クラスター-C<sub>60</sub>およびC<sub>59</sub>Nに内包されたH<sub>2</sub>OとH<sub>2</sub>の<sup>1</sup>H NMR緩和時間」



**The 5th Asian Silicon Symposium (ASiS-5) Best Poster Award**  
平成27年10月20日  
「Synthesis and Structure of a Stable Germabenzyl Potassium Derivative」



**笠松 幸司** 平成27年6月13日  
物質創製化学研究系  
精密有機合成化学 博士後期課程2年  
**モレキュラー・キラリティー2015 最優秀ポスター賞**  
「長寿命化現象を利用するアミノ酸誘導体の不斉記憶型α-フッ素化」



**菅原 知紘** 平成27年10月23日  
物質創製化学研究系  
有機元素化学 修士課程2年  
**第19回ケイ素化学協会シンポジウム ポスター賞**  
「安定なジアリールジゲルミンとアルケン、アルキンの反応」



**吉住 年弘** 平成27年4月13日  
物質創製化学研究系  
精密無機合成化学 研究員  
**日本化学会第95春季年会 優秀講演賞(学術)**  
「可視光水酸化用の遷移金属酸化ナノ粒子担持光アノードの光触媒活性」



## 掲 示 板

 <p><b>陳 礼輝</b> 平成27年5月12日 物質創製化学研究系 精密無機合成化学 博士後期課程3年 <b>ナノ学会第13回大会 若手優秀ポスター発表賞</b> 「Investigation on Carrier Dynamics of Oleylamine-Capped Copper Indium Sulfide Nanocrystals Using Femtosecond Laser Flash Photolysis」</p> 	 <p><b>秋柴 美沙穂</b> 平成27年12月11日 生体機能化学研究系 生体機能設計化学 修士課程2年 <b>7th International Peptide Symposium Best Poster Award</b> 「Novel Endosome-destabilizing Peptide for Intracellular Delivery of Exogenous Antibodies」</p> 
 <p><b>江口 大地</b> 平成27年4月13日 物質創製化学研究系 精密無機合成化学 博士後期課程2年 <b>日本化学会第95春季年会 学生講演賞</b> 「ポルフィリン誘導体を用いた金クラスターの構造制御」</p> 	 <p><b>波田 美耶子</b> 平成27年9月11日 環境物質化学研究系 分子環境解析化学 修士課程1年 <b>第66回コロイドおよび界面化学討論会ポスター賞</b> 「可視MAIRS法によるポルフィリン誘導体薄膜構造の研究」</p> 
 <p><b>松本 憲志</b> 平成27年9月11日 物質創製化学研究系 精密無機合成化学 修士課程2年 <b>第66回コロイドおよび界面化学討論会 ポスター賞</b> 「Li<sub>0</sub>-FePd/<math>\alpha</math>-Feナノコンポジット磁石の結晶粒径制御による高性能化」</p> 	 <p><b>岸本 瑞樹</b> 平成27年10月22日 複合基盤化学研究系 高分子物質科学 修士課程2年 <b>平成27年度 繊維学会秋季研究発表会 若手優秀ポスター賞</b> 「基板表面改質が高分子薄膜のガラス転移温度に及ぼす影響」</p> 
 <p><b>八幡 芳和</b> 平成27年11月12日 材料機能化学研究系 高分子材料設計化学 博士後期課程3年 <b>第5回CSJ化学フェスタ2015 優秀ポスター発表賞</b> 「ポリマーブラシ付と複合微粒子によるポリマー/イオン液体ブレンド膜の相分離構造制御」</p> 	 <p><b>宮坂 泰弘</b> 平成27年9月17日 先端ビームナノ科学センター レーザー物質科学 研究員 <b>平成26年電気学会研究会 基礎・材料・共通部門表彰</b> 「フェムト秒レーザー照射による金属のアブレーション率」</p> 
 <p><b>吉村 瑠子</b> 平成27年7月8日 材料機能化学研究系 ナノスピントロニクス 博士後期課程3年 <b>ロレアル・ユネスコ女性科学者 日本奨励賞</b> 「低消費電力で高速動作する 全く新しい情報記録装置実用化に向けた貢献」</p> 	 <p><b>渡邊 浩太</b> 平成27年5月29日 先端ビームナノ科学センター レーザー物質科学 修士課程2年 <b>レーザー学会第35回年次大会 優秀論文発表賞</b> 「高強度短パルスレーザー加速電子を用いた超高速電子線回折」</p> 
 <p><b>柿埜 悠</b> 平成27年10月1日 材料機能化学研究系 ナノスピントロニクス 博士後期課程2年 <b>応用物理学会2015年秋季大会 Poster Award</b> 「Approach to Electric Field Induced Domain Wall Motion in MgO/Co/Pt System」</p> 	 <p><b>齋藤 契太</b> 平成27年9月28日 元素科学国際研究センター 典型元素機能化学 修士課程2年 <b>第62回有機金属化学討論会 ポスター賞</b> 「有機亜鉛反応剤を用いるアザビシクアロケンの鉄触媒不斉カルボメタル化反応」</p> 
 <p><b>谷口 卓也</b> 平成27年11月1日 材料機能化学研究系 ナノスピントロニクス 博士後期課程1年 <b>日本物理学会領域3 第1回学生奨励賞</b> 「スピンホールトルクによる磁壁クリープ現象の研究」</p> 	 <p><b>関 隼人</b> 平成27年4月13日 元素科学国際研究センター 無機先端機能化学 博士後期課程3年 <b>日本化学会第95春季年会 学生講演賞</b> 「ペロブスカイト SrFe<sub>1-x</sub>Ni<sub>x</sub>O<sub>3</sub>の結晶構造と物性」</p> 
 <p><b>川口 祥正</b> 平成27年11月17日 生体機能化学研究系 生体機能設計化学 博士後期課程3年 <b>第52回ペプチド討論会 ポスター賞</b> 「Syndecan-4 as a Possible Octaarginine Receptor for Its Clathrin-Mediated Endocytic Uptake」</p> 	 <p><b>伊吹 博人</b> 平成27年9月18日 元素科学国際研究センター 光ナノ量子元素科学 修士課程2年 <b>第1回日本物理学会領域5 学生ポスター優秀賞</b> 「単一CdSe/ZnSナノ粒子の電荷ゆらぎと発光明滅・スペクトル拡散」</p> 
 <p><b>村山 知</b> 生体機能化学研究系 生体機能設計化学 博士後期課程2年 <b>第52回ペプチド討論会 若手口頭発表優秀賞</b> 平成27年11月17日 「Membrane-remodeling Amphipathic Helical Peptides Accelerate Direct Penetration of Octaarginine」 <b>第37回生体膜と薬物の相互作用シミュレーション 優秀発表賞</b> 平成27年11月20日 「曲率誘導性をもつ両親媒性ヘリックスペプチドによるオクタアルギニンの膜透過促進」</p> 	 <p><b>山田 琢允</b> 平成27年9月18日 元素科学国際研究センター 光ナノ量子元素科学 修士課程2年 <b>第1回日本物理学会領域5 学生ポスター優秀賞</b> 「ハロゲン化鉛ペロブスカイトCH<sub>3</sub>NH<sub>3</sub>PbX<sub>3</sub>(X=L,Br)単結晶における光キャリアの拡散・再結合ダイナミクス」</p> 
 <p><b>高屋 潤一郎</b> 生体機能化学研究系 ケミカルバイオロジー 博士後期課程4年 <b>天然物ケミカルバイオロジー 第7回若手研究者ワークショップ 優秀発表者表彰</b> 平成27年6月9日 「痛みセンサーTRPA1の選択的アゴニストとその可視化」 <b>PACIFICHEM 2015 Student Poster Competition Award</b> 平成27年12月18日 「Discovery of a Potent and Selective Agonist of TRPA1 and Direct Observation of Its Binding to TRPA1 by Electron Microscopy」</p> 	 <p><b>清水 祐吾</b> 平成27年10月31日 バイオインフォマティクスセンター 化学生命科学 研究員 <b>生命医薬情報学連合大会2015年大会 研究奨励賞</b> 「Relating the Reaction Types and Phylogeny of Type III Polyketide Synthases」</p> 
	 <p><b>西村 陽介</b> 平成27年10月31日 バイオインフォマティクスセンター 化学生命科学 博士後期課程3年 <b>生命医薬情報学連合大会2015年大会 研究奨励賞</b> 「Revealing Complete Genomes from Metagenomes: A Case Study for Viruses in the Ocean」</p> 

## 岡野 正彌 名誉教授 ご逝去

岡野正彌先生は、平成27年6月8日逝去されました。享年94歳。



先生は、昭和22年3月京都帝国大学工学部工業化学科を卒業され、同大学院特別研究生を経て、同28年4月に京都大学講師に採用され、同30年助教授に昇任されました。昭和31年化学研究所に配置替えとなり、同42年10月同研究所教授に昇任され、石油化学研究部門を担当されました。その後、昭和59年4月に停年退官され、名誉教授の称号を授与されました。退官後は、昭和59年4月に京都職業訓練短期大学校長に就任され、4年間にわたり勤務されました。

この間先生は、高分子やアゾ染料合成時の有機反応を中心に、これらの反応機構を速度論的に解明することに成功されました。さらに、これらの知見を有機合成反応に展開され、アンチモンなどの無機金属塩、タリウムなどの有機金属化合物、セレンなどの有機半金属化合物を利用した、独特な選択性を有する合成反応を開発されました。これらの業績により、昭和58年2月に有機合成化学協会の協会賞を受賞されました。

先生は教育の面でも、深い学識と研究で得た経験をもとに大学院生や学部学生の指導に尽力され、多方面にわたる人材を育成されました。また、有機合成化学協会理事および評議員を務めて協会の運営に携われ、その発展に多大な貢献をされました。

これら一連の研究教育、学会活動により、平成7年4月に勲三等旭日中綬章を受けられました。

## 事務部だより

宇治地区事務部 総務課長  
平井 良昌

### 国立大学附置研究所・センター長会議について

平成27年4月に宇治地区総務課長に着任いたしました平井でございます。前任大学は大阪教育大学で、異なる機関への異動は今回で8回目となります。これまで様々な大学、高等専門学校、大学共同利用機関を経験してきました。その経験を少しでも活かすことができると考えておりますので、よろしくお願い申し上げます。

私が事務長を兼ねる生存圏研究所が今年度、国立大学附置研究所・センター長会議の会長校を務めております。本会議は、ご存知のとおり、大学附置研究所及び研究センター相互の密接な連携により、我が国の学術の振興に寄与することを目的として活動しており、参加機関は、全国の国立大学(30大学)に附置された97の研究所・センターからなります。

会長校として、会長である生存圏研究所津田所長の指揮のもと、近年の基盤的運営経費の予算削減が続く中、国立大学附置研究所及びセンターにおける研究教育活動に悪影響が生じており、この事態を改善すべく文部科学省や国立大学協会の方々へ直接お会いし現状を説明の上、要望をおこなうなど、積極的に活動しております。

また、各研究所・センターはまだまだ認知度が低いことは否めず、大学の研究所以外の構成員にその存在意義をご理解いただくとともに、国民の皆さんにも、我が国の先端研究を担い、大学院教育をはじめ様々な教育にも携わり人材育成も担っていることをご理解いただけるよう広報活動も重要であると考え、今年度はホームページの充実を図るべく「未踏領域に挑む知の開拓者たち」というコーナーを設け、各研究所・センターの研究者に焦点をあてて、研究内容を紹介しております。是非ご覧いただければと思います。今後とも国立大学附置研究所・センター長会議の活動にご理解、ご支援を賜りますよう、よろしくお願い申し上げます。

### 宇治URA室より

宇治URA室はこれまで3年間、宇治地区事務部付の組織として支援業務を行ってきましたが、平成28年度からは学術研究支援室(本部URA)直属の組織として、化学研究所をはじめとする宇治地区各研究所の支援業務を、引き続き宇治キャンパスに常駐して行う事となりました。組織体系は変わりますが、これまでと同様のサービスを維持して業務にあたる所存ですので、今後も先生方からのご相談をお待ちしております。

## 編集後記

暖冬だからでしょうか、昨秋の紅葉は些か勢いがなかったなど油断してしましたら、大寒の頃に急に

冷え込み積雪しました。さて本号では化学研究所創立90周年を迎えるにあたり、化研のこれまでとこれからについて、所長、副所長による鼎談が掲載されました。加えて化研発の戦略的創造研究推進事業の新プロジェクトなど化研の勢いを感じる記事が紹介されています。碧水会もやま話、梶先生の日本語のサンスクリット起源説も読み応えのある記事になっています。鼎談では化研の所内外との連携と今後の社会情勢への対応について語られています。化研の歴史ということで本誌「黄檗」の過去を振り返ってみると、発行当時の様子が窺われて大変興味深く、特に化研が高槻から宇治へ移転してきた経緯には驚かされます。この時代にも「黄檗」が発行されていれば誌面はどのようになっていたのか想像は尽きません。化研が発足した1926年はシュレーディンガー方程式が発表された年でもあるそうです。最後に本号の発行にご協力いただきました皆様方に厚く御礼申し上げます。

(文責:林田 守広)

### 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、高谷 光、林田 守広  
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  
井上 純子、谷村 道子、濱岡 芽里、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](http://www.kuicr.kyoto-u.ac.jp/index_j.html)



## 化研点描

科学を志す若い方へ 基礎学問は社会還元からある意味で遠く、世間一般の人に理解してもらい難い面があります。だからといって殻に閉じこもらず、人にわかりやすく説明する努力を怠らないでください。もし失敗しても、ものごとは考えようです。失敗と思わなかったら失敗じゃないんです。楽観的にいけば、道はひらけます。

「学問と心中するつもりで」と恩師にいわれた通り、タンパク質の構造解析に100%の情熱をぶつけてこられた畑教授。これまでの研究生生活を語っていただきました。

広報室 突撃! インタビュー

### 一途に、40年余り

附属先端ビームナノ科学センター 構造分子生物科学 教授 畑 安雄



「研究に落ちて取り組むには、遊ぶゆとりも大切です。私はどんなことでも、面白いと思うことをしたいんですね。部屋に座ってばかりでは面白いことには出会えません」。後進のフィールドワークに同行し、夏の山中でアブに囲まれたことは今では笑い話になっている。



スペインの学会の際に訪れた店で、ワイン好きの畑教授は店主に頼み込んでワインセラーを見学。同行していた畑研の山内研究員によると「最初はしぶっていた店主と気が付けば肩を組んで写真を撮っていた」とのこと。畑教授の根っからの明るさが、人の気持ちを動かす。



研究室のスタッフや卒業生と一緒に国際会議に参加。「今惹かれているのは、複雑で大きなものの構造解析。超分子とか、人、一人分のタンパク質を解析するとかね」。未知のものへの探求心はつきない。

### 科学者の道を意識したのはいつごろからですか？

小学校高学年のころ、未知の事柄が既知になる学問の面白さに目覚め、学者になりたいと思いました。医者になることも考えましたが、100%人の命を助けることは絶対にできない。私は何でも100%を目指さないと気が済まない性格なんです。医者には向かないと考えました。それで、生命活動について研究する科学者を目指そうと思ったのです。大阪大学理学部高分子学科に入学後は、**生体高分子** を学びたかったにもかかわらず、PVA(ポリビニルアルコール)など **合成高分子** の勉強と実験ばかりしていました。目指す方向ではないと思っていた時、京都で開催された国際結晶学会で、日本で初めてタンパク質の立体構造が発表されたという新聞記事を読みました。1972年のことです。この研究を主導していたのが大阪大学蛋白質研究所の角戸正夫先生の研究室でした。人の生命活動を維持するために必要なタンパク質の構造を原子のレベルで解き明かすことは、まさに私が求めていた研究でした。それで大学4年の研究室配属で角戸研に入り、X線結晶構造解析の手法を用いたタンパク質の立体構造解析および機能解析を学びました。この分野の魅力は、ひとつの入り口からどんどん深く学問を掘り下げていけるところです。蛋白質研究所には大学時代を合わせると18年、その後化学研究所にきて25年。二兎を追う者は一兎をも得ずの気持ちで、40年以上一途に取り組んできました。

### 化学研究所での研究について

化研ではこの分野の研究室を初めて立ち上げることになり、実験機材を揃えるところからのスタートで最初の3年は苦労しました。タンパク質の解析は、物理、化学、生物、数学など、幅広い分野の知識を必要としますので、多分野の研究室が集まる化研はその点で環境に恵まれました。懇親会では楽しく酒を酌み交わし(少し飲み過ぎましたが)、見聞が広がりました。化研は異分野を認め合う広い度量のある研究所で有り難かったです。

現在、構造生物学の研究分野は飛躍的な発展を遂げました。1972年当時はモヤモヤして不鮮明な状態だった立体構造画像も、今ではデータ数値を計算機に入力するだけで、専門知識がなくても美しく鮮明な画像が得られます。けれども大切なのは、その結果を正しく評価できるかどうかです。評価する「学者の目」を養ってこそ、次につながる新しい何かを引き出せます。答えを先に見て、それから解決方法を導くのでは、受験勉強の答え合わせと同じ。私はそれは学者のすることではないと思っています。これからも「学者の目」で物事に向き合っていきたいです。

(取材・文 広報室 武平)