

# 黄 檠

【OBAKU】

ICR Newsletter

新春鼎談：化学研究所 創立80周年の歴史とこれから…… 1～2  
所長：江崎 信芳, 副所長：時任 宣博, 副所長：佐藤 直樹

NEWS：化研発 新プロジェクト始動…… 3

文部科学省科学研究費 特別推進研究

「濃厚ポリマーブラシの科学と技術」

教授：福田 猛

文部科学省科学研究費 学術創成研究

「高周期典型元素不飽和化合物の化学：新規物性・機能の探求」

教授：時任 宣博

研究トピックス…… 4

科学技術振興機構「さきがけ研究21」新プロジェクト採択

教授：上杉 志成, 助手：村田 靖次郎, 助手：今西 未来

NEWS：シンポジウム&フォーラム開催…… 5～6

元素科学公開シンポジウム

教授：高野 幹夫

第一回物質合成フォーラム(京都大学)

教授：小澤 文幸

ナノビーム国際ワークショップ

教授：野田 章

KEGG10周年記念シンポジウム

教授：金久 實

化研らしい融合的・開拓的研究…… 7～9

研究ハイライト…… 11～13

「酸化物青色発光材料の発見と微細加工による発光パターン制御」

教授：島川 祐一

教授：寺嶋 孝仁(低温物質科学研究センター)

教授：高野 幹夫

「超 Tbit 級ハードディスクを目指して」

助手(特別教育研究)：山本 真平, 教授：小野 輝男

「新開発の透過型電子顕微鏡により、各種高分子試料の無染色観察に成功」

助手：登阪 雅聡



2006年2月

NO. 24



所長

江崎 信芳

ESAKI Nobuyoshi

新春  
鼎談

# 化学研究所 創立 80 周年の歴史と これから



法人化後2年を経て、副所長を設けるなどさらに組織の充実を図る現在の化学研究所。本年10月に迎える「創立80周年」をキーワードに「新春鼎談」と題し、「今後の化研」について所長、副所長にお話しいただいた。

## 化研創立80年を振り返って

**江崎** 化研は今年80周年を迎えます。大学の附置研究所らしくなったのは昭和39年頃で、それまでは今でいうベンチャーラボラトリーの一つだったようですね。

**時任** 国策として、民間ではまだ難しく作れないものを作る、そういう場所だったんですね。

**江崎** 合成1号(ピニロン)が完成した頃は、ベンチャーラボラトリーとして非常に評価が高かった。けれど、名目上化研の所属になっているだけの方も多くて実働性が乏しかった。

**時任** 櫻田先生もピニロンの一件で化研の手柄のように言われますが、実態は工学部籍が主でこちらに工場があるという具合でしたものね。湯川先生もそうです。

**江崎** 「これは何とかしなければ」と立ちあがったのが内野先生や堀尾先生でした。熱意をもって取り組み、その後は武居三吉先生という方が、自らまず兼任を断って専任となり、専任の先生方が増えるように改善されたそうです。それなりの大きさもあって「化学」というくりでまとまれるこの組織を、80年の歴史の中で勝ち取ってきた。改めて大したものだなと思いますね。ただ、現代のこの10年間とそれ以前とは、時間の流れ方も化学の土壌も全く違います。特にこれからの10年間がどうなっていくか、単に大きいだけではだめで、よく考えていかなければなりません。

**時任** トップダウン的な発想が必要ですね。

**江崎** 所長時代に強力なリーダーシップを発揮された堀尾先生ですが、一番ご尽力なされたのは、いい人を連れて来ることでした。関係のない先生には出て行ってもらい、いい人に来てもらう。説得材料としては、堀尾先生ご自身の資金力、すなわち金銭面での産業界からの支援をはじめ、学術的な面での高い

評価があった。運営には所長個人の力や人柄も大事なのだなと思いました。人を動かそうと思えば、相当しつかりしないかね。

**時任** 法人化後、1年経って所長になられたわけですが、一番大事なのはそこでの対処の仕方でしょう。

**佐藤** 法人化で良くなったということはありますか？ あまりピンときませんね。

**時任** 正しく運用されれば、労働安全衛生面は良くなるでしょう。ですが、あまり杓子定規に民間のレベルを押し付けると大学の良さがなくなる。大学らしさを残した運用ができればね。法人化に伴う雑務や事務処理に追われて、京都大学の自由な学風さえ失われかねない雰囲気ですから。責任を課す分、自由度を与えてほしいですね。

## 研究専念のできる場所

**江崎** 堀尾先生の頃は、大学院の指導ができるのは学部の教授だけで、化研の先生には認められていなかった。これについてまずご自身の工学部から大学院生を受け入れることができるように努力されたそうです。昭和28年頃のことですが、教育について学部の教授に重きが置かれるのは、今でも変わってないですね。

**時任** われわれの担当は、各研究科の基幹講座に対する協力講座という補完的な立場ですものね。それぞれがバラバラで化研内の各研究室の教育寄与が異分野の人に必ずしも伝わらないのでしょう。

**佐藤** 附置研の協力講座が認められたのは、おそらく化研あたりが最初ではないですか。

**時任** 少なくとも京大の中ではそうでしょうね。研究室個々のレベルは、皆さん各分野で活躍され、高いと思いますが、バラバラでは化研全体としてのアピール力が上がってこない。大きいだけというデパート型に行き着いてしまいます。

**江崎** 過日、「研究専念環境」という考え方が話題となりましたが、研究科では学部生の授業や実習を抱えているし、学内で研究専念できる場所といえば研究所です。法人化体制のなかで、化研の良いところはどこか、他と何が違うのかを周囲に伝えていく必要が生じています。その場合「研究専念できる」というのも含まれると思うのです。化研には現在31人の教授とそれぞれ担当する研究室があります。これだけの規模があれば、「このグループは研究に、より専念させよう」ということを実現できるパラダイス的な場所にもなり得ます。

**時任** そのためには、相当よく考え、理想的な人事をするための努力を惜しまないことでしょうね。研究専念できる立場が偏るとひがみが出て何故われわれが支えなければならないのか、ノードという反感意見が出やすくなります。制度的なものも含めて考えないとね。

**江崎** ええ。化研の中の運営をどうするかは大事です。「化研全体で、誰もが例外なく研究専念する」という理解では前に進みません。有望な芽を徹底的に伸ばそうという考えを所属員一人ひとり全員が持って、全体でサポートするような体制。それこそ化研が果たさなければならない「研究専念環境づくり」での役割だと思っております。

**佐藤** ある程度は今の組織体制でもできるはずですが。それを目指して先の改組に取り組んだ面もあるわけですから。「物質創製化学研究系」をはじめとする5つの研究系というのは割合...

**時任** 幅の広がりを持たせてありますよね。細部を実際にどうするかを立ち戻って考えやすい。

**佐藤** ええ。一方で「先端ビームナノ科学センター」をはじめとする3つのセンターでは、特化した分野を必要な時期に力強く



副所長

佐藤 直樹

SATO Naoki

配置していきます。この「研究系」と「センター」のような、何らかの二重構造が必要だと思えます。

**江崎** お二人もこうやって副所長として研究以外の忙しい仕事をこなされているわけですが、「研究専念」って要するにどうということだと思われませんか？

**時任** 所長や副所長というのは管理運営上で必要なものですから別ですね。個々の研究者が抱える内外評価の対象が多すぎて、報告書類の作成や伝票整理など、年に何度も課されるといふ多重業務が問題です。そういった現状をいかにして排除するかが「研究専念」できるかどうかのカギになるのではないのでしょうか。

**江崎** この人は頑張っているから、雑務をできる限り減らしてあげようとか、サポート体制も生まれますよね。特に若い先生方には事務仕事にしばられず「研究専念」してもらいたい。

**時任** 京大にしても化研にしても大きくて長い時間を経てきていますから、歴史をちゃんと認識し、ある程度の準備期間をもって化研での実績につなげていってもらいたいですね。自分の研究に対する要求を述べるだけでは、所内でも学内でも相手にされないでしょう。研究所があまりに「研究専念」を主張しすぎるのも、研究科との壁を高くし、大学内の協力体制が壊れてしまいます。結果として「研究専念環境」ができる形がいいですよ。研究科と研究所がもっとコミュニケーションをとって、最もうまく機能するにはどうしたらいいかと、本気で考えるチャンネルがあればね。お互いに相手を思いやる余裕が欲しいですね。

**佐藤** 研究科では研究専念というと、教育の義務を外して何年間か研究に専念することをいいます。ですから大学の中でいえば、化研はもつ「研究専念」の体制に当然なっている、となるわけですね。

**時任** 化研の教員すべてが「研究専念を」といって、教育する気がないととられてしまう危惧もあり難しいですね。ジェネレーションを限って、何か努力をする若手に「研究専念環境」を提供するような形などはどうでしょう。

**江崎** 「研究専念」ができるコアとか人とか場所を作りやすい仕組みがまず必要ですね。化研に対して、学内から見ている人は「昔は貸しラボラトリーみたいな研究所だったけれど、それが今は研究科と実態はかわらない」というような印象や、「これからは大学発の発明・発見・産業化の時代、社会に対してもっとサービスすれば、京大にとっても有効なもの」というような見方もあり得るんですね。

**時任** それには学内での人事交流が不可欠です。定期的な人事の際、学内の異動にも目を向けてみてはどうでしょう。親近感が増す上に、事情をお互いに理解できる。

**江崎** まわりの目に迎合するのではなくて、化研はどんな場所かと問われたときに「ユニークな研究機構が育っているよ」という周知があると同時に、われわれも自負しないかね。安閑と胡座をかいてはだめで、原点に帰って、ここでしかできない研究をもっと意識してやる。先生がおっしゃった人事交流なんかも含めてね。ぼくらはトップとして、そのためにいい人を連れてくる。教育にももちろん目を向けながら、いい研究をここでやる。化研のなかに「育っているな」とゆっくりでも見えるような形でやっていけるかどうかのカギじゃないかなと思うんですね。

**時任** 化研の一員であることを、プライドを持ってあちこちで自負できるような人が増えてほしいですね。化学という分野に自分がいるということの意義と誇りを自問自答しながら、学内外でアピールできれば、われわれの目指している組織というものが意味をもってくるはずですね。

**佐藤** 外から化研を見たときに、個人の名前が出てくる方はたくさんいらっしゃいます。でもその前に「化研の」と付く方が少ない気がします。

**時任** その分野では有名なんですよね。その先生が例えば「京大の です」ではなく「化研の です」とアピールすれば化研の発展につながる。教授31名とそれぞれのラボがある。そこにいる人皆さんがプライドを持って、適度なアピールをお願いしたいですね。

## これからの化研

**時任** 研究所全体の雰囲気は決して悪くありません。ただ人事面や金銭面で将来に危機感を覚えます。あと建物の老朽化も懸念されます。80年の歴史があれば色んなものが古くなってきている。それに対する対策が遅れているというのは否めないですね。

**江崎** 確かに老朽化していますが、それぞれの研究室内とか廊下とか、建物内はかなりきちっとしていますよね。

**時任** ええ。学外から来客がいらっしゃったときに「古い建物だけどきれいにうまく使ってますね」という評価をいただきました。それに1研究室に対して、学生は少ないけれども面積が比較的広いので機器もある程度は置けるし、研究するには恵まれています。良い意味での既得権を活かしつつ、いかに次世代につなげるインフラ整備ができるかが課題ですね。一所長の任期が、長くて3年という状況下では難しいですが、全学に常にアピールしていければ良いですね。大学の執行部がもう少し、この時期になったらこれをするとか、第一期、第二期、第三期の計画性のアウトラインだけでも示してくれば対応しやすくなりますね。

**江崎** 先が見えないなかでどうしていくかというのは本当に困った状況です。自分たちでできるところはきちっとやろうという研究にかけける意思、意欲が不可欠です。

**時任** もう一つ最近気になるのは、あまりにも連携連携という嵐が吹き荒れていること。「学内連携」「学外連携」と、確かにそれは聞こえがいいですが、皆さんの目が外にばかり向いて、一番必要な化研の中での連携がおろそかになっている気がする。お互いの間にだんだん隙間風が吹き始めるという恐れもあります。何か本体のアイデンティティを保持していけるような求心力のあるシステムイベントが欲しいですね。

**江崎** 現時点でいうなら「化研らしい融合的・開拓的研究(P7参照)」でしょうか。

**時任** 少しかけ離れた分野をお見合いさせてみるという実験ですよ。まだ始まって2年ですから、長い目で見守ってほしいです。

**江崎** アクションが起こったというのはいいいことですよ。かけがえのないものがそこから育つと思うんです。

**佐藤** 第一線の若い人たちが、お互い何かの機会に相談をしたり、そういう風潮を助長していくことは間違いないので、その点はとてもいいと思います。

**江崎** 融合というお互いの結びつきが大切で、情報はできるだけオープンにして、「あれはいいなあ」というような関係を保っておく。一つの研究だけやっていれば安泰だというのではなく、常に他の分野を見渡しながら、新しい研究を模索していくことが大事なのではないでしょうか。そのような中でいい研究というのは自ずと支持され認められて、生き残ってゆくと思います。



副所長

時任 宣博  
TOKITO Norihito



もっと詳しく  
読みたい方へ

今回の新春鼎談では所長、副所長に加え、化研担当事務室長崎順一室長もお呼びし、ざっくばらんに多岐にわたる話題をお話しいただきました。今回の記事に載せきれなかった下記の記事については、追って順次ホームページにその模様を掲載していく予定ですので、ぜひご参照ください。

- ・教員任期制
- ・運営委員会
- ・第2期中期計画
- ・外部評価
- ・自己点検評価報告書
- ・広報室の役割
- ・事務部統合と人事改革
- ・80周年行事
- ・21世紀COE後の戦略ほか

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

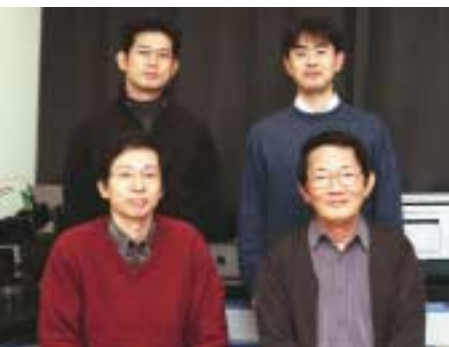
# 始 動

平成 17 年度、文部科学省科学研究費 特別推進研究、および学術創成研究の2件の大型プロジェクトが採択された。それぞれの研究代表者の下、新しい物質開発や科学技術開拓につながるダイナミックな研究活動が動き出した。

## 文部科学省科学研究費 特別推進研究

### 濃厚ポリマーブラシの科学と技術

研究代表者：高分子材料設計化学研究領域 教授 福田 猛  
研究分担者：辻井敬巨 助教授、大野工司 助手、後藤 淳 助手、佐藤貴哉（鶴岡工専）

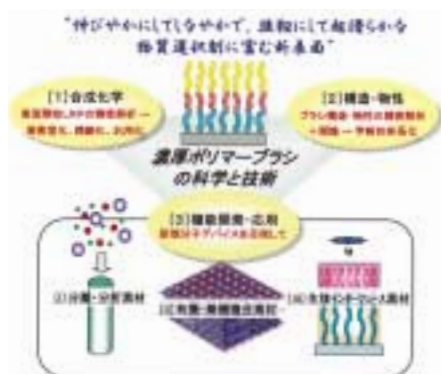


表面は、物質と外界の相互作用の接点として極めて重要な役割を担い、したがって表面修飾は科学技術の主要課題の一つである。特に、固体表面に固定した重合開始基からポリマーを“生やす”表面開始グラフト重合は、力学的にも耐環境的にも安定な高分子薄膜被覆表面を与える

と期待され、盛んに研究されてきた。グラフト密度の上昇とともにグラフト膜の性質が変化すると考えられるが、事実、密度が表面占有率にして数%の領域に入ると、グラフト鎖は互いの立体障害を避けるべく、表面から垂直方向に延伸された「ポリマーブラシ」構造をとり、新しい性質を示し始める。この密度領域のグラフト膜は、「準希薄ポリマーブラシ」と呼ばれ、理論的にも実験的にもよく研究されている。しかし、従

来技術で達成するのは、この密度領域までであり、グラフト鎖の表面占有率が約10%から数10%に及ぶ「濃厚ポリマーブラシ」は最近まで未知・未経験の領域であった。

当研究室では、リビングラジカル重合の利用により、長さの揃ったグラフト鎖からなる濃厚ポリマーブラシの合成に世界に先駆けて成功した。そして濃厚ブラシが、良溶媒中で伸び切り鎖長に匹敵するほど大きな膜厚を与えることや、大きな圧縮弾性率を示す一方で、高荷重下でも極度に低い摩擦係数を与えることなど、準希薄ブラシとは異なる独自で、全く新しい性質を示すことを発見した。本研究は、この新しい分子組織が、様々な基礎および応用科学分野の新局面を拓く「シーズ」になりうるという認識の下で、各種の有機、無機および金属材料の表面を対象とする濃厚ポリマーブラシを、(1)合成化学、(2)構造・物性科学、および(3)機能開発・応用科学という互いにフェーズを異にする3つの切り口から、包括的かつ系統的に研究し、新しい科学技術領域の確立を目指すものである。



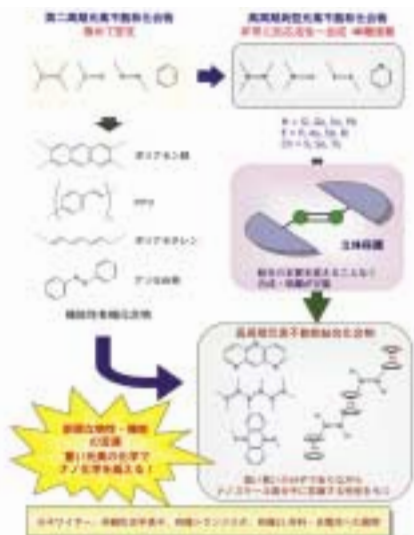
## 文部科学省科学研究費 学術創成研究

### 高周期典型元素不飽和化合物の化学：新規物性・機能の探求

研究代表者：有機元素化学研究領域 教授 時任 宣博

#### ～高周期元素は新規物性・機能の宝庫～

2005年4月から5年間のプロジェクトとして、標記の学術創成研究を開始した。本研究の共同研究者としては、当研究室の武田巨弘助手、笹森



貴裕助手、附属元素科学国際研究センターの松田一成助教授、辻勇人助手に加え、早稲田大学の古川行夫教授（分光学的な物性評価）と分子科学研究所の永瀬茂教授（多種多様な元素を含む化合物の大規模計算を専門）に参画していただき、研究課題の推進に最適な陣容を整えた。

近年、有機エレクトロニクスデバイスが大変注

目されているが、それらは主に炭素・酸素・窒素などの第二周期元素で構成され、その物性発現には高次共役二重結合や縮合多環芳香族分子などの不飽和結合構造が重要な役割を果たしている。一方、炭素と同族のケイ素をはじめと



する多様な高周期元素の不飽和結合化合物を安定な化合物として活用できれば、基礎化学的に重要であるだけでなく、従来の炭素化合物では見られないユニークな性質・物性を示すことが期待される。含高周期元素不飽和化合物では、一単位の不飽和結合のみでも第二周期元素系の高次共役系分子に匹敵する物性を有することが実験および理論の両面から示唆されている。つまり、従来の機能性有機化合物では高分子や巨大分子に導くことでさまざまな物性発現が見られるものが多いが、高周期元素不飽和化合物の場合には、化学的に扱いやすい小分子であっても、従来の機能性高次共役系と同等あるいはそれ以上の特異な物性を示す可能性があると考えられる。最近、未知なる物性・機能の宝庫とも言える高周期元素不飽和結合の化学を、物性・機能化学的要素を主眼として新たに展開することが国内外で強く切望されている。本研究は、元素特性と物性の相関に関する系統的研究に基づいた新規な含高周期元素不飽和結合機能性物質の探求を目的とし、新たな物性・機能化学を展開することで、その要請に応えるものである。

## 科学技術振興機構『さきがけ研究21』新プロジェクト採択

### 生命現象分析のための 小分子転写因子創成

ケミカルバイオロジー研究領域 教授 上杉 志成



化合物の夢とは何でしょうか。私たちの研究室にとっての化合物の夢は、人間の身体に劇的な表現型を生む安全な小分子有機化合物をつくることです。

生物に劇的な表現型を生む生体内調節として、遺伝子

の転写(DNAからmRNAをつくる課程)があげられます。転写の調節では遺伝子そのものの発現が関与するため、大きな表現型が生まれるのです。

生体内で転写を制御しているのは、転写因子と呼ばれる一群の蛋白質です。このさきがけ研究の目標は、転写因子を小分子有機化合物で模倣し、生命現象解析のための道具とすること。振りかけるだけで細胞膜を透過し遺伝子の発現を制御したり、動物に投与するだけで生体内で自由自在に遺伝子発現を制御する小分子転写因子を開発したい。大変困難な研究課題ですが、私たちのこれまでの研究結果によると、このような小分子転写因子の創成は可能だと考えられます。

このさきがけ研究(生命現象と計測分析領域)は森島績先生により統括されており、ご指導をいただいております。化学研究所の皆様にも、開始以来温かいご協力・ご指導を賜っており、この場をおかりして深謝いたします。今後ともよろしくお願ひ申し上げます。

### 分子手術法による 新規内包フラーレン類合成と機能開発

構造有機化学研究領域 助手 村田 靖次郎

私達の「分子手術法による新規内包フラーレン類合成と機能開発」という研究課題が、科学技術振興機構の戦略的創造研究推進事業個人型研究(通称:さきがけ)の「構造制御と機能」研究領域(研究総括:岡本佳男)に採択され、2005年10月より研究をスタートさせました。

近年、フラーレンあるいはカーボンナノチューブが新しい炭素材料として注目を集めています。炭素のみで構成されるサッカーボール型、あるいは筒型の分子模型をご覧になったことのある方も多いのではないかと思います。そのフラーレンの中でも特に、中空のフラーレン骨格内部に小分子・原子・金属イオン等が閉じこめられた内包フラーレンは、空のものに比べて新しい性質をもつことが期待されています。しかし、アーク放電を用いた従来からの合成法では純粋な物

質の大量合成が困難です。本研究では、比較的安価に得られる空のフラーレンを原料として、フラーレン骨格に穴を開け、そこから小分子や金属イオンをフラーレン内部に導入した後、穴を閉じるという、いわば「分子手術」とも言える手法によって、新しい内包フラーレンを有機化学的手法により合成し、新規物性の発現を目指します。

本研究では、フラスコ内での有機反応だけではなく、高圧条件下での反応や、超伝導性や強磁性に関する物理化学的な測定も必要になります。広範な研究領域をカバーする化学研究所の皆様にはいろいろとご指導を頂きたいと考えております。どうぞよろしくお願い申し上げます。



### 新規時計関連タンパク質の 探索法の開発

生体機能設計化学研究領域 助手 今西 未来

科学技術振興機構の戦略的創造研究推進事業さきがけプログラム「構造機能と計測分析」研究領域(研究総括:寺部茂)の二期生に採択され、2005年10月から本プロジェクトをスタートしました。

時計タンパク質は、一日約24時間という概日リズムの制御に関わっており、それ自身の遺伝子発現が周期性を有しています。この時計遺伝子の発現周期に影響を与える新規タンパク質は、生物時計のメカニズムの解明にとっても、睡眠障害をはじめとする様々な疾病の原因解明においても重要です。本研究では、そのような新規タンパク質を、従来のアンチセンス法とは異なり、転写活性化・抑制化両ライブラリーを構築することによって探索したいと考えています。これまで私はDNA結合タンパク質である亜鉛フィンガータンパク質を改変し、DNA結合特性を変化させてきました。その研究を通じ、改

変型亜鉛フィンガーライブラリーが様々な配列を転写調節の標的とし、さらにゲノム情報への帰還が容易であるという性質を、以前から興味を持った時計タンパク質の遺伝子探索に応用しようと考えています。時計遺伝子の発現パターン変化を遺伝子活性化・抑制化の両面から評価することによって、従来法では検出困難であった新規タンバ



ク質の探索法を確立したいと考えています。

本研究プロジェクトを遂行する上で、化学研究所の皆様には色々ご指導頂くと思いますが、どうぞよろしくお願い致します。

# 開催

2005年の秋から冬にかけて、化学研究所の主催や共催によるシンポジウムやフォーラム、ワークショップなどが多数開催された。これらの取り組みは、同分野の研究者同士の意見交換の場として、時には国際交流の場として、さらには社会への理解を深める場として、大きな役割を果たしている。



平成 17 年 10 月 1 日から 2 日間にわたり、京都大学百年時計台記念館記念ホールにおいて、「化学：元素が彩る暮らしと未来」をテーマとした公開シンポジウムが開催されました。これは、特別推進 COE「京都大学元素科学研究拠点」による新物質創製に関する 5 年間にわたる研究の成果を一般に公開する場として開催されたものです。

## 「元素科学公開シンポジウム」

開催 | 附属元素科学国際研究センター 無機先端機能化学  
教授 高野 幹夫

10月1日~2日  
百周年  
時計台記念館

COE 研究チームが取り組んできた新しい物質の創製に関する研究成果を、広く一般に公開する場として開催。特別推進 COE 研究代表者、玉尾皓平教授の成果報告(写真上)をはじめ、2005 年 3 月文部科学省より発表された「一家に 1 枚周期表」の制作に携わった 5 名によるパネルディスカッション(写真右)が行われた。



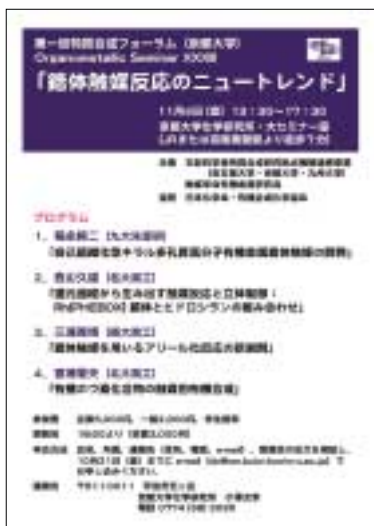
COE メンバーによる最新の成果報告に加えて、第一日「元素が彩る暮らし」では、玉尾皓平教授(研究代表者; 現、理化学研究所フロンティア研究システム長)の成果報告、高尾正敏氏(松下電器産業)による招待講演「元素科学と高密度情報記録への応用」、毎日新聞の元村有希子記者の司会による「周期表を楽しもう」と題したパネルディスカッションが、また 2 日「元素が彩る最先端科学」では、巽和行教授(名古屋大学)による招待講演「生物機能を司る元素」、藤嶋昭氏(神奈川科学技術アカデミー)による基調講演「光触媒が活躍する」、成田吉徳教授(九州大学)による招待講演「水を分解する：水素エネルギー社会への鍵」が行われました。

317 名に及び多くの方々の参加を賜り、いずれのセッションでも多くの質問と活発な議論が交わされ、盛況のうちに会を終えることができました。

## 「第一回物質合成フォーラム(京都大学)」

開催 | 附属元素科学国際研究センター 遷移金属錯体化学  
教授 小澤 文幸

11月4日  
共同研究棟



平成 17 年 4 月に開始された文部科学省特別教育研究経費「物質合成研究拠点機関連携事業」では、研究成果の発信と情報交換を目的として国際会議や国内シンポジウムを開催している。その一環として、11

月 4 日、化学研究所共同研究棟大セミナー室において上記の公開シンポジウムが開催された。有機物質合成の要となる遷移金属



物質合成をテーマにした第 1 回目のフォーラムとあって、京都大学の大学院生をはじめ、多くの関係者が参加し貴重な最先端研究の成果報告に耳を傾けた。

触媒反応をテーマとして、世界的にも著名な稲永純二(九大、本事業推進メンバー)、西山久雄(名大)、三浦雅博(阪大)、宮浦憲夫(北大)の 4 氏から最新の研究成果が報告された。70 名以上の参加者を集めた本会では、環境やエネルギー問題にも配慮した最先端の有機合成反応について終始活発な議論が交わされた。他大学や企業からの参加者も 20 名におよび、本テーマに対する関心の高さを示すものであった。



10月17日~21日

共同研究棟  
ほか



述べ1週間にわたって開催され、共同研究棟での講演の他に各部屋へ分かれてのワーキンググループなども開かれた。



世界各国から集まった研究者たちも熱心に講演に聴き入っていた。

## 「ナノビーム国際ワークショップ」

開催 | 附属先端ビームナノ科学センター 粒子ビーム科学  
教授 野田 章

平成17年10月17日から21日にわたって、化学研究所・共同研究棟大セミナー室を中心会場に京都大学宇治キャンパスにおいて、国際ワークショップ Nanobeam2005 が開催された。これは国際的には第36回 ICFA (International Committee for Future Accelerator) Beam Dynamics Workshop と位置づけられるものであり、21世紀COE - 物理学の多様性と普遍性の探求拠点 - の財政的支援を得て、京都大学の化学研究所と基礎物理学研究所および高エネルギー加速器研究機構の共催で開催された。素粒子の構造を探る手段として高エネルギーの極限を探るリニアアコ

ライダーの実現に向けての研究開発が、その主たるテーマであるが今回は化学研究所での開催ということもあり、こうした研究開発の成果を他分野に応用する可能性に関する発表も多数組み込まれた。こうした試みは、異分野の研究者間の活発な議論を惹起し、参加者から貴重な情報と人間関係を得ることができたと好評であった。日本国内から63名、海外から41名(米国15名、英国7名、ドイツ7名、ロシア4名、フランス3名、韓国3名、スイス1名、スペイン1名)の合計9カ国104名の参加があった。この国際ワークショップは2002年にスイスのローザンヌで開催されたものを受けて開催されたが、ILC (International Linear Collider) の実現に向けての国際協力の重要性の認識のもと、3年後にはロシアで引き続き開催することが確認された。

## 「KEGG10周年記念シンポジウム」

開催 | 附属バイオインフォマティクスセンター 生命知識システム  
教授 金久 實

12月15日~16日

ぱるるプラザ



開催初日、開会の挨拶を述べる尾池和夫総長。

続いて、節目の年を迎えたKEGGの新たな展開について語る金久實教授。



京都駅に隣接するぱるるプラザ会場内には、世界各国からの招待客を含めた230余名が集った。



2005年12月15日(木)より2日間の日程で、COE国際シンポジウム "From Genomics to Chemical Genomics: 10th Anniversary of KEGG" が、ぱるるプラザ京都にて開催された。

このシンポジウムは化学研究所バイオインフォマティクスセンターを中心に開発されている生命システム情報統合データベース KEGG の開発10周年記念事業として、国内外よりバイオイン

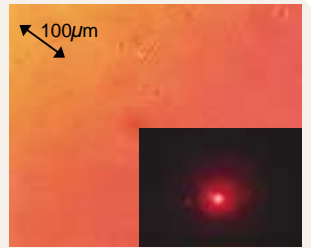
フォマティクスの分野において中心的に活躍する講演者を招待して行われた。15日は尾池和夫総長の開会の言葉のあと、金久實教授よりKEGGの新たな展開についての紹介が行われた。その後、近年のゲノム科学から代謝化合物・糖質・環境物質などを含めたケミカルゲノミクスへの展開をテーマとした講演が行われ、続く16日には創薬・マラリアゲノム解析・構造ゲノミクスなどに関する講演が行われた。また、16日には、利用者独自のデータをKEGGのシステムに取り込むことの出来る iKeg のデモンストレーションも行われた。

当日は世界各国から約230名が参加し、参加者・講演者間での交流も深められ、有意義に終了した。

## 有機無機ハイブリッド低融点ガラスの ガラス形成過程の探求と 光機能性デバイスへの応用



Rhodamine 6Gをドープした低温熔融ガラスに作製した回折格子。図中にHe-Neレーザの回折の遠視野像を示した。



### 成果報告

無水酸塩基反応法により、作製した有機無機ハイブリッド低温熔融ガラスは、低温(～100℃)で軟化する。有機色素や遷移金属などを容易にドープすることができるので、フォトニックデバイスへの応用が可能である。本研究では低温熔融ガラスの「低い軟化温度」、「色素の添加が容易」という特徴を活かし、熱光加工により回折格子の作製を行った。

ガラスに色素としてRhodamine6Gをドープしたものをサンプルとした。サンプルにレーザを照射し、色素の励起状態からの無輻射緩和を利用し、ガラスを軟化・加工した。Arイオンレーザの514.5nmの干渉光をサンプルに照射し、熱光加工により回折格子を作製した。本研究では、最大4%近くの効率を持つ回折格子を得た。また密度変化による屈折率の分布によって回折格子が作製されることがわ

かった。本研究で示した微細加工はガラスの軟化現象を利用したものであり、レーザによる凍結温度の分布が生じたことによると考えられる。この微細加工は、ガラスの軟化現象を利用していることから、原理上再加工が可能である。本研究では、加熱処理による消去とレーザ再書き込みの繰返しが可能なことを確

認した。

ガラスの基礎物性を詳細に検討し、ガラス形成過程を理解することも目標としており、今後の検討課題としたい。

### 研究を終えて

材料機能化学研究系 無機フォトニクス材料  
博士研究員 垣内田 洋(現産業技術総合研究所)  
光物性に携わる者として、新規材料の開発から光デバイスへの応用まで一連の研究に関われたことに幸運を感じています。このような機会を与えて頂きありがとうございます。

材料機能化学研究系 無機フォトニクス材料  
助手 徳田 陽明  
今回の融合研究に参加させて頂き、他の研究部門の方と本格的なディスカッションを行うことができたのは有意義でした。今回の研究をきっかけに、ますます共同研究を発展させて行きたいと思っております。

複合基盤化学研究系 分子レオロジー  
助教授 井上 正志

材料の加工では、レオロジーの制御がしばしば重要な課題になりますが、今回の研究を通じて、化研内のみならずにもそれぞれご理解いただければ幸いです。

複合基盤化学研究系 高分子物質科学  
助手 松葉 豪

化研は大きな組織であるので、他の研究室がいったい何を研究しているのかがわかりづらかったが、横尾研、渡辺研の方々と知り合い、研究のことを話す機会が得られたのは有意義であったと思う。

共同研究  
NOW

# 化研らしき 融合的・開拓的 2004年10月採択分 成果報告

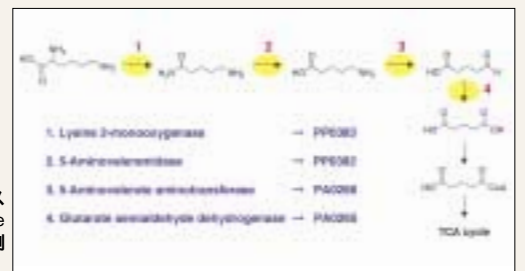
## バイオフィーマティクスと バイオケミストリーの 連携による代謝パスウェイの解明



### 成果報告

ゲム解析により多数の推定遺伝子が見出されているが、配列情報のみでは機能の予測が困難である。一方、ある生物の特定の代謝経路の酵素について、生化学的な報告はあるが、その遺伝子が不明なケース(missing enzyme)が多く認められる。そこで、ゲム情報に基づいた新たなアルゴリズムによりmissing enzymeの遺伝子候補を絞り込み、実際にその反応を触媒する酵素であるか実験的に検証することにより代謝パスウェイの効率的な解明を試みた。グラム陰性細菌 *Pseudomonas* には、5-aminovaleateを中間代謝物とする、動物とは異なったL-リジン分解経路が存在する。この経路の遺伝子は未だ同定されておらず、少なくとも5つのmissing enzymeが存在した。

*Pseudomonas* のリジン分解パスウェイにおける missing enzymeの生物情報学的手法による予測と生化学実験による検証



そこで、染色体上での遺伝子間の近さ、系統プロファイルによるタンパク質間の進化的な類似度、既報のアミノ酸組成情報を用いてmissing enzymeの予想を行い、EC:1.2.1.20、EC:2.6.1.48、EC:1.13.12.2、EC:3.5.1.3に対応

すると推定されたタンパク質を大腸菌内で生産させ、酵素活性を調べたところ、予測された通りの酵素活性を有することが明らかとなり、本研究で提案した手法の有効性を示すことが出来た。

### 研究を終えて

環境物質化学研究系 分子微生物科学  
助手 三原 久明  
エキサイティングで実りのあるコラボでした。採択していただき感謝しております。

附属バイオフィーマティクスセンター  
生命知識システム  
助教授 五斗 進

バイオとインフォの融合を推進するという意味で、この企画は非常にタイムリーでした。今後も同様の共同研究を続けたいと思う。



# 先進的レーザー質量分析法の開発とその応用

## 成果報告

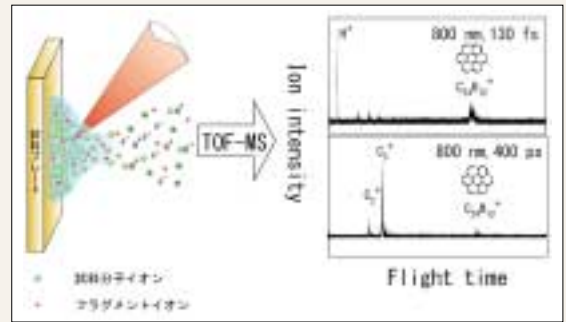
本研究は高強度フェムト秒レーザーによるデソープションイオン化反応における基礎過程を明らかにすることにより、細胞表面の分子マッピングや生体高分子複合体の観測に応用する目的で行われました。

芳香族有機分子の非共鳴多光子吸収によるデソープションイオン化過程では、分子イオンが効率的に生成すること、フラグメンテーションは分子内余剰エネルギーにより引き起こされることが明らかになりました。一方で、生体高分子のイオン化には芳香族に比べて強度の強いレーザーを照射する必要があり、フラグメンテーションを抑えることは容易でないことが明らかになりました。現在は、近赤外光を用いた共鳴多光子イオン化により、分子イオンを効率的に生成する方法を検討しています。

研究目的を達成するためには未だ多くの課



題が残されていますが、光源や質量分析計の改良を通じて、分子イオンの効率的な生成法の確立と生体高分子の観測を達成したいと思います。最後に、このような研究機会を与えてくださった全ての方々にお礼申し上げます。



レーザーデソープションイオン化の概念図(左側)、コロネン分子のレーザーイオン化質量スペクトル:パルス幅が狭くなると分子のフラグメンテーションが抑制される(右側)

### 研究を終えて

附属先端ビームナノ科学センター  
レーザー物質科学

助手 清水 政二

本研究を通じて、異なる分野の研究者と議論し実験を進められたことは大きな収穫であり、これからの研究に大きく貢献すると実感しています。

環境物質化学研究系 分子微生物科学

助教授 栗原 達夫

目標達成までの道のりはまだ長いですが、確かな一歩を踏み出すことができた。真の融合研究を生み出す化研のユニークな研究支援システムとして、今後も長く継続してほしい。

複合基盤化学研究系 超分子生物学

助手 加藤 詩子

異分野の視点で密に議論することができたのが何よりの収穫でした。このような機会を頂いたことを感謝するとともに、今後も共同研究を発展させていきたいと思っています。

複合基盤化学研究系 超分子生物学

教務職員 稲留 弘乃

大きく異なる領域の研究者の方々とプライベートかつプロフェッショナルに打ち解けることができたことは、今回の融合研究の大きな成果の一つであると確信しています。

# 研究

化学研究所が誇る幅広い分野にわたる各研究領域。それぞれ全く異なる分野で得た質の高い研究成果は、そのまま温存するものではなく、新たな可能性を秘めた発見へのプロセス。常にほかの分野に目を向け、交流を深めれば広い視野と多様な技術と豊富な経験を獲得できる。共同作業が進むにつれて、研究対象への未来は何倍にも膨らむ。そんな思いから始まった「化研らしい融合的・開拓的研究」。

2004年10月に採択された4つの所内共同研究の内容と成果を紹介する。

## 磁場応答性コロイド結晶の新規開発

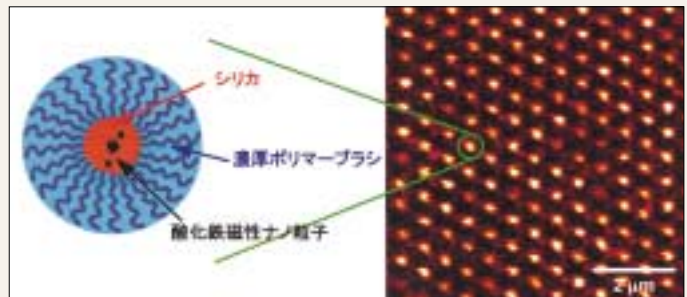
### 成果報告

微粒子表面に付与した濃厚ポリマーブラシ層という、nmからμmのオーダーにも達する力学的な長距離相互作用を駆動力とする「準ソフト系コロイド結晶」とでも呼ぶべき全く新しいタイプのコロイド結晶を構築する技術と、磁性微粒子に関する合成技術と知識を融合させることにより生まれたプロジェクトです。

具体的な成果として、直径約10nmの酸化鉄磁性微粒子を内含した粒径分布の狭いシリカ微粒子(直径約230nm)を独自の工夫を加え合成することが出来ました。さらに、このシリカ微粒子表面に表面開始リビングラジカル重合法により分子量分布の狭い高分子を高密度にグラフトすることに成功し、極めて分散性が高く、かつ、粒径の揃った濃厚ポリマーブラシを付与した磁性微粒子を合成しました。溶媒に



図1. 濃厚ブラシを付与した磁性微粒子の模式図とその秩序配列構造



分散したこの微粒子は磁場に応答することはもちろんのこと、ある適切な濃度条件下において結晶状に規則正しく配列することを共焦点レーザー स्क্যান顕微鏡により明らかにし(図1)、その分散液が結晶構造に由来する構造

色を呈することを観察いたしました。今後、微粒子合成法の最適化、磁場内での分光学的研究、結晶構造の固定化などを行い「使えるモノづくり」に挑戦していきます。

### 研究を終えて

材料機能化学研究系 高分子材料設計化学

助手 大野 工司

研究の基礎を固め、方向性を定めることが出来たという意味では良い1年間でした。共同研究を進めるにつれて生まれた新しいアイデアも加えさらに実りあるものにしていこうと考えています。

附属元素科学国際研究センター  
無機先端機能化学

助手(特別教育研究) 山本 真平

自分の専門であるナノ微粒子を、高分子という新しい視点で見直した実り多い共同研究でした。得られた様々なアイデアを今後も更に発展させていきたいと考えています。

「広い視野」と「多様な技術」と「豊富な経験」、これらを有機的に掛け合わせて、新たな可能性を秘めた発見を具体的なものに導くため、2004年10月よりスタートした「化研らしい 融合的・開拓的研究」。2005年10月、1年の区切りを経て、新たに採択された5つの所内共同研究の概要を紹介する。

「磁性ナノ微粒子を介したスピン依存伝導」

材料機能化学研究系 磁性体化学 助教授 小林 研介 (左)

附属元素科学国際研究センター 無機先端機能化学 助手(特別教育研究) 山本 真平 (右)

研究課題

電子は電荷とスピンという二つの自由度を持っているが、その両方が同時に主要な役割を果たす「スピントロニクス」デバイスの開発が現在世界的に進展中である。本テーマでは、化学研究所で

新たに開発された強磁性微粒子のスピン依存電気伝導の研究を行う。この微粒子は直径数nmであり、文字通り世界最小の磁石である。本研究では、このユニークな材料を用いることによって、新しいデバイスの創出を目指す。



「ケイ素鎖を介する電子移動におよぼす分子構造・分子運動の影響評価とその制御法の確立」

附属元素科学国際研究センター 典型元素機能化学 助手 辻 勇人 (中央)

環境物質化学研究系 分子材料化学 助教授 梶 弘典 (右)

複合基盤化学研究系 分子レオロジー 助手 松宮 由実 (左)

研究課題

本融合研究では、ケイ素鎖で架橋された亜鉛ポルフィリン-フルーレンC<sub>60</sub>連結分子について、合成的・レオロジー的手法を用いた分子構造・運動の制御をおこない、これらの要因がケイ素鎖を介

する分子内電子移動に与える影響について評価する。なお、合成は辻助手、高分子マトリクス中での構造等の制御は松宮助手、溶液中および高分子マトリクス中における構造やダイナミクスの評価は梶助教授がそれぞれ分担する。



「カーボンナノチューブを利用した有機スピントロニクスデバイス創成の試み」

附属元素科学国際研究センター 光ナノ量子元素科学 助教授 松田 一成 (中央)

材料機能化学研究系 磁性体化学 助手 葛西 伸哉 (右)

附属先端ビームナノ科学センター 複合ナノ解析化学 助手 根本 隆 (左)

研究課題

現在、人工的に創られた無機複合材料をベースに電子の電荷だけでなくスピン自由度を利用したスピントロニクスが一つの大きな研究潮流になっている。本研究提案では、自然形成された理想的1次元構造であるカーボンナノチューブと

いう有機系材料をベースに、スピントロニクス研究の舞台であるスピンデバイス構造を作製することを試みる。さらに、デバイス作製、電気伝導、光測定についての高い技術とノウハウを共有し融合的にグループを形成しながら、スピんに依存した新規な現象を探索することを目指します。



「有機物固有の問題に着目した有機半導体デバイスの基礎研究」

複合基盤化学研究系 分子集合解析 助手 吉田 弘幸 (右)

附属先端ビームナノ科学センター 複合ナノ解析化学 助手 根本 隆 (左)

研究課題

有機EL素子が実用化されるなど、有機薄膜を用いた有機半導体デバイスが注目を集めている。われわれは、これらのデバイスの基本的な問題の中から、有機薄膜の構造、有機薄膜と金属との接合面の構造に焦点を絞り、有機物固有の性質を調べていきたいと考えて

いる。二人とも有機固体を研究対象としているが、吉田は光電子分光法による電子構造、根本は走査プローブ顕微鏡などによる構造の専門家である。同じ対象を別な手法や視点から眺めることによる新しい切り口の研究を狙っている。



「バイオフィオマティクスとバイオケミストリーの連係による第23番目のアミノ酸の探索」

環境物質化学研究系 分子微生物学 助手 三原 久明 (左)

附属バイオフィオマティクスセンター 生命知識システム 助教授 五斗 進 (右)

研究課題

タンパク質を構成する20種類のアミノ酸はA、U、G、Cの塩基の三つ組み(コドン)によって遺伝子に暗号化されている。UGA、UAG、UAAの3つはタンパク質合成の終結を指定する。しかし、UGAおよびUAGによってコードされるセレンシステ

イン(第21番目のアミノ酸)とpyrrolysine(第22番目のアミノ酸)が見出された。本研究では、UAAが「第23番目のアミノ酸」を指定する可能性について、バイオフィオマティクスと生化学の融合による研究体制で挑む。



■ 新任教員紹介

着任日 略歴 研究テーマ、今後の抱負

附属元素科学国際研究センター  
典型元素機能化学  
教授 中村 正治



夜明け前のホームから広島行きの始発、のぞみが滑り出す。2006年1月4日06時20分、気温は摂氏1.2度。私にとってまさに新年の始まりとなる新幹線の中で文章を書き始めたが、およそ40年を過ごした生地を後にして、端無くも感傷的な気分となる。

1990年に東京理科大学理学部応用化学科所属の外研生として、東京工業大学理工学研究科化学専攻の中村栄一助教授(現東大理学部教授)のもとで研究を始めた。理科大での指導教官、向山光昭先生の紹介であった。以来16年間、新しい有機合成反応の開発研究に携わってきた。この二人の先生方との出会いに加えて、研究上の節目を迎える出会いが2回あった。1つ目は、1992年に分子科学研究所で諸熊奎治教授(現Emory大学)と有機典型金属化合物の反応性に関する共同研究をする機会を得て、計算機化学的な研究手法を学んだことである。これが有機合成化学の元素科学としての側面に強い興味を抱ききっかけとなった。もう1つの出会いは、1999年にハーバード大学のEric N. Jacobsen教授の研究室でvisiting professorとして約8ヶ月を過ごしたことである。彼が開発した合成反応は実際工業化され、中でも光学活性エピクロロヒドリンの合成法はロディア社(仏)とダイソ(株)にライセンス供与されヨーロッパや日本においてプラントが稼働している。本当に役に立つ反応を見つけ出して、いつの日か工場を建てたいなあという想いに駆られたきっかけである。

現在、奮闘努力の道半ば、いや第一歩を踏み出したばかりであろうか。合成化学と分子科学の接点での人との出会いが、新たなアイデアを喚起しその一歩を踏み出す機会を与えてくれたように思う。新天地、京都大学化学研究所ではどのような出会いが待つか、胸が躍る。

今、新幹線は米原を過ぎ、車窓越しの風景は朝日に輝く雪で明るく開け始めた。

材料機能化学研究系  
磁性体化学  
助手(NEDO) 山口 明啓



平成17年7月1日  
大阪大学 大学院基礎工学研究科 物性物理工学領域  
博士後期課程 (2005修了)  
主な研究テーマとして、ナノスケールの人工磁性体の基礎物性研究ならびにデバイス応用を視野に入れた物理現象の解明を行っています。現在のテーマは基礎から応用まで直結している所が魅力です。今後も継続して現在の研究を発展させていきたいと考えています。

附属元素科学国際研究センター  
無機先端機能化学  
助手(特別教育研究) 山本 真平



平成17年10月1日  
京都大学 大学院工学研究科 高分子化学科 博士課程(2000修了)  
日本学術振興会特別研究員 (2000~2003)  
京都大学化学研究所 教務職員 (2004~2005)  
平成17年10月1日付けで、大学間連携プロジェクト「物質合成研究拠点機関連携事業」の特別教育研究助手として、元素科学国際研究センター無機先端機能化学研究領域に着任いたしました。無機化学者としての貢献はもちろんですが、本プロジェクトには有機合成の専門家が多数参加されており、そのような方々と一緒に分野にとらわれない新しい研究を提案・実行したいと考えています。今後ともどうぞよろしくお願ひいたします。

■ 客員教員紹介

着任日 勤務先 研究テーマ、化研での抱負

附属元素科学国際研究センター  
教授 WANG, Yu



平成17年10月1日(平成17年11月30日まで)  
国立台湾大学 化学系 教授  
My research interest is on the chemical bonding characterization of 3d transition metal complexes using precise single crystal diffraction data and sophisticated molecular orbital calculations. Chemical bonding plays important role on the physical and chemical properties of the material. Using x-ray absorption spectra to monitor the exact change in spin state of a metal ion is successful. The spin transitions due to the variation of temperature, pressure, counter ions and guest solvent molecules are fascinating. The LIESST phenomena have been observed at extreme low temperature, the changes in structure and in spin occur concurrently. Hopefully my stay in ICR will bring close collaboration on some common interests.

複合基盤化学研究系  
助教授 DEMÉ, Bruno



平成18年1月1日(平成18年3月31日まで)  
Laue-Langevin研究所(フランス)ビームライン主任研究員  
My main research interests are on model lipid systems like vesicles, multilayers supported on flat solid substrates (silicon, quartz) or bilayers confined in porous materials (nanoporous alumina). During my three month visit I will work with Prof. H. Watanabe on the dielectric properties of fluctuating charged lipid bilayers using broad band dielectric spectroscopy. Hopefully my stay at ICR will also bring new collaborations and productive neutron scattering experiments with new or experienced neutron users, at the ILL or elsewhere, in a near future.

研究 **ハイライト**

物質創製化学研究系  
精密無機合成化学  
教授 島川 祐一  
京都大学低温物質科学研究センター  
教授 寺嶋 孝仁  
附属元素科学国際研究センター  
無機先端機能化学  
教授 高野 幹夫

# 酸化物青色発光材料の 発見と微細加工による 発光パターン制御



「企業での研究は計画した目標を達成する。それに比べて、計画外の思いもかけない結果からでも、新しい成果へと発展する研究ができることが、大学研究の特徴であり、面白い所でもありますね。」と話す島川教授。企業で研究に携わっていた経験から出る言葉だ。

酸化物材料は、発光や、電気を通すなど、多様な物性の可能性を持ち、半導体に代わる新しいエレクトロニクス材料として、開発が期待されている。島川 祐一教授らが発見した青色発光材料は、電気を通す材料が発光するという、今までにないメカニズムを持つ。化学研究所の、長い酸化物研究の歴史の中で生まれた新物質が、次世代を担う新規材料の創製に弾みをつける。

チタン酸ストロンチウム( $\text{SrTiO}_3$ )は、ペロブスカイト型と呼ばれる結晶構造を有する透明絶縁体であり、安価でかつ安定な非常によく知られた酸化物です。(屈折率がほぼ同じことから、人造ダイヤモンドとして使われることもあります。)このチタン酸ストロンチウムの結晶にアルゴンイオンビームを照射すると表面付近から酸素が一部抜け、この酸素欠損領域が波長430nmを中心とする青色の発光(フォトルミネッセンス、およびカソードルミネッセンス)を室温で示すことを発見しました。

アルゴンイオンビームを照射する前のチタン酸ストロンチウム結晶は上記のように絶縁体ですが、照射後の発光する試料は金属的な電気伝導性を示します。これは、酸素の欠損によって生じた「伝導電子」が発光メカニズムに関わっていることを示唆します。そこで、この「伝導電子」とバンドギャップ内にある「ホール(正孔)」が再結合する過程で青色発光が生じているとするモデルを提案しています。現在までに幾つかの酸化物発光材料は見つかっていますが、その多くは電気の流れない絶縁体です。今回のように電気が流れる材料が発光特性を示すということは全く新しい発光メカニズムです。

青色発光素子では窒化ガリウム( $\text{GaN}$ )などの半導体材料が注目を集めています



レーザー蒸着装置を操作する菅 大介さん(附属元素科学国際研究センター、博士後期課程3年生)と、寺嶋教授。根幹となるアイデアや、日々の実験など、研究は緊密なチームワークで成り立っている。

が、今回発見したチタン酸ストロンチウムでの青色発光は、アルゴンイオンビームの照射という簡便な手法で局所的な酸素欠損領域を作り出し発光させられることが大きな特徴です。例えば、微細加工技術を使ってアルゴンイオンビームの照射領域をパターン化することで、任意の大きさや形状の発光素子を簡単に作ることが可能となります。现阶段では発光強度はかなり低いために直ちに実用化を考えることは難しいですが、これを契機にしてさらなる展開の起こることを期待しています。

チタン酸ストロンチウムと同じペロブスカイト型の結晶構造をとる物質には、高温超伝導酸化物や巨大磁気抵抗酸化物、最近ではマルチフェロイックスと呼ばれる新しい磁性強誘電体酸化物などがあります。このような酸化物材料の示す多彩な物性は、シリコンを中心とする半導体では実現不可能な将来の新しいエレクトロニクスを生み出すものとして期待されています。今



図1 微細加工のプロセス

回のチタン酸ストロンチウムでの青色発光現象の発見は、このような酸化物エレクトロニクスに新しい特性を加えるものであると考えています。

この成果は英科学誌 Nature Materials の11月号に掲載されました。また、この研究に関する実験を中心的に進めた博士課程大学院生の菅大介君(無機先端機能化学研究領域)は今年度の化学研究所所長賞(学生奨励賞)を受賞することになりました(P16参照)。

なお、この研究の一部は、低温物質科学研究センター、奈良先端科学技術大学院大学、浜松ホトニクス(株)との共同研究により行われたものです。

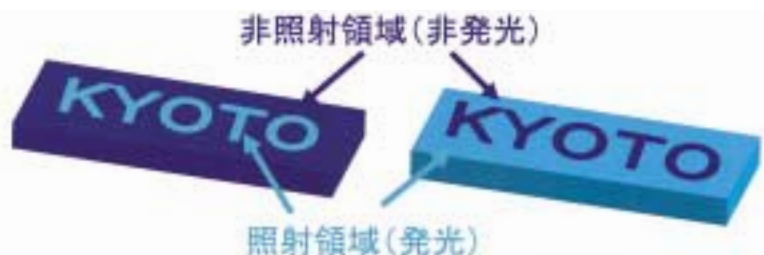


図2

微細加工によりアルゴンイオンビーム照射領域をパターン化したチタン酸ストロンチウムのカソードルミネッセンス  
左: KYOTOの文字領域をアルゴンイオンビームで照射、KYOTOの文字が青色に発光。一文字、約50マイクロメートル。  
右: KYOTOの文字領域をマスクして背景領域をアルゴンイオンビームで照射、KYOTOの文字部分のみが発光していない。

## 研究ハイライト

附属元素科学国際研究センター  
無機先端機能化学  
助手(特別教育研究) 山本 真平  
材料機能化学研究系  
磁性体化学  
教授 小野 輝男

# 超Tbit級 ハードディスクを 目指して

世界初のハードディスクが発明されたのは1956年。  
当時は、大きさ170×100×180cm・重さ1t、  
記憶容量はわずか5MB程度しかなかった。  
小さくすることは不可能であると言われ続けながらも  
進化を続けてきたハードディスクは、山本助手らが世界で初めて  
成功した、ナノ微粒子合成の新技术により、  
また、不可能の壁を越える大きな一歩を確実に踏み出した。

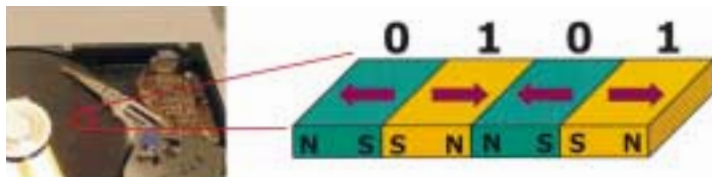


図1 HDDでの記録の原理  
図中の矢印は磁化の向きを表す。

ハードディスク(HDD)は、円盤状のdiskに微少な永久磁石が一面に並んだ構造をしており、その磁化の向き(N極とS極の並び方)により情報を記録させる媒体です。したがって、記録密度を高くするためには1bitあたりの永久磁石のサイズを小さくしなければなりません。例えば、ひと昔前のHDD(10Gbit/inch<sup>2</sup>程度)では1bitあたりの大きさは200nm程度でした。しかし、その100倍の記録密度である1Tbit/inch<sup>2</sup>程度になると、1bitあたりの大きさは20nm程度しかありません。ここまでサイズが小さくなると、従来の媒体材料(CoやCrの合金)では永久磁石としての性質が失われるため、安定に記録が保存できないという問題が起ります。

FeとPtが1層ずつ配列した合金(L1<sub>0</sub>規則相)は、3nm程度の大きさまで永久磁石としての性質を保持することが知られており、超Tbit級HDDの有効な材料の1つです。しかし、L1<sub>0</sub>規則相の形成には高温(600以上)での熱処理が必要であり、通常は熱処理時に微粒子が凝集・粗大化するため、ナノメートルサイズの微粒子を作成することは極めて困難でした。

私たちは、原料となるナノ微粒子の表面をシリカ(SiO<sub>2</sub>)で被覆してから熱処理を行うことにより凝集・粗

大化を抑制する新しい合成方法を開発し、大きさの揃ったL1<sub>0</sub>-FePt合金ナノ微粒子(約6nm)の合成に世界で初めて成功しました(S. Yamamoto, Y. Morimoto, T. Ono and M. Takano, "Magnetically superior and easy to handle L1<sub>0</sub>-FePt nanocrystals", *Appl. Phys. Lett.* 2005, 87, 032503)。得られたナノ微粒子は室温で安定な永久磁石であり、1個のナノ微粒子に1bitの情報を記録することが可能です。ナノ微粒子の大きさが約6nmですから、単純に計算すれば約17Tbit/inch<sup>2</sup>もの高密度化が可

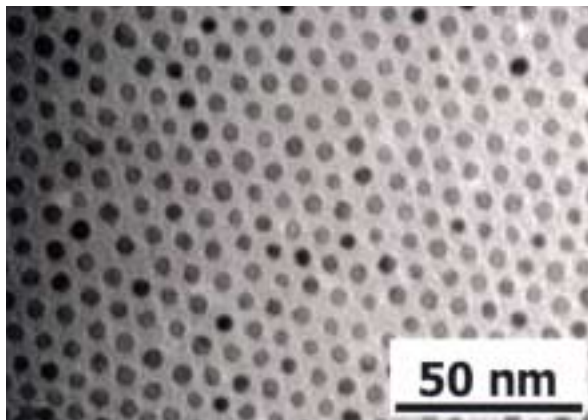
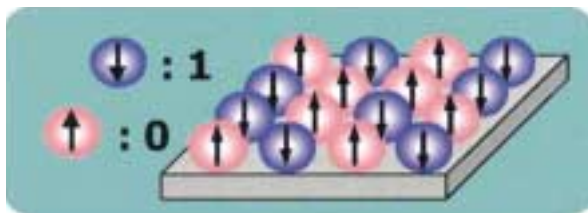


図3 微粒子1個が1bitを担う究極の磁気記録媒体のイメージ図  
基板垂直方向への磁化の向きの違いにより情報を記録させる。写真は本研究で合成されたL1<sub>0</sub>-FePtナノ微粒子の2次元規則配列構造。



手前は、試行錯誤の末、ナノ微粒子の表面にシリカ(SiO<sub>2</sub>)をうまく被覆する方法を編み出した森本泰正さん(修士課程2年生)。しかし被覆したシリカは熱処理後に取り除かれる。その分、微粒子のサイズを小さくできるからである。この山本助手(後方)の「用済み後に取り除く」という発想は非常にオリジナリティが高い。

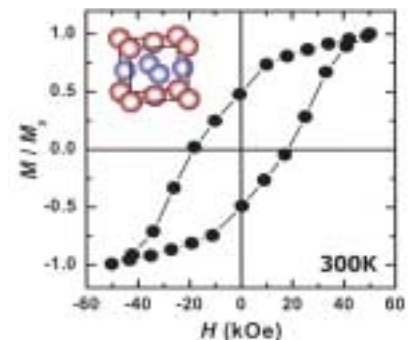


図2 合成されたL1<sub>0</sub>-FePtナノ微粒子の磁化曲線  
挿入図はL1<sub>0</sub>規則相の結晶構造。青球がFe原子を、茶球がPt原子を表す。

能であると言えます。もちろん、話はそれほど簡単ではなく、超Tbit級HDDの開発には解決しなければならない問題がまだまだたくさんあります。しかし、本研究は、将来のコピキタス情報社会の実現に目に見える形で貢献できる可能性があり、極めてやりがいのあるテーマだと考えています。



「『役に立つこと』は研究の重要な目的のひとつ。学生時代から、HDDや最近実用化に向けて期待が高まるMRAM(次世代不揮発性磁気メモリ)に使われる磁性体についての研究に取り組んでいる小野教授は、「今回の成果は、実用化のために必要なたくさんの柱のうちの、ひとつの柱の底の部分」が確立できたようなもの。発想を実現できる方法で実際に展開していく中で、自分たちの研究が、社会の中でどのように活かされ役立つのか、自分の立っている位置はどのあたりなのかを理解しながら一歩ずつ進めていくことが大切です。」と研究と教育への思いを語る。



「液体なども、凍らせれば観察することができます。これまであきらめていたものや、見えていたけど細部があいまいだったものが見えるので、今後多いに期待できます」と登阪助手。

## 研究のハイライト

材料機能化学研究系  
高分子機能化学  
助手 登阪 雅聡

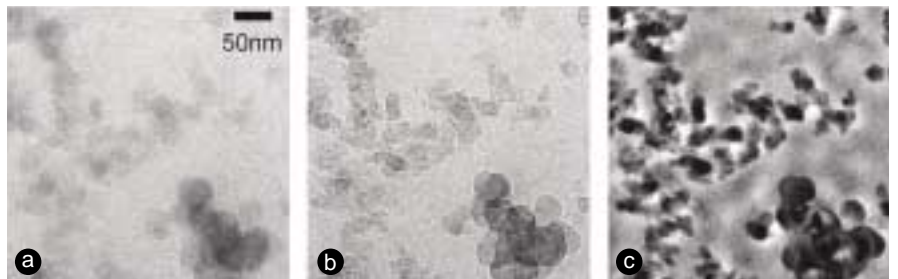
# 新開発の透過型電子顕微鏡により、 各種高分子試料の無染色観察に成功

原子レベルの分解能を持つ透過型電子顕微鏡。  
コントラストの低い試料については、  
ナノメートルレベルの構造を「生<sup>なま</sup>」で見ることが難しい。  
ところがこのほど、透過型顕微鏡に位相板を装着するという手法により  
染色体やウイルス、たんぱく質といった生物試料をはじめ、  
天然ゴムなどの高分子材料を染色など手を加えることなく、  
はっきりした画像として見られるようになった。

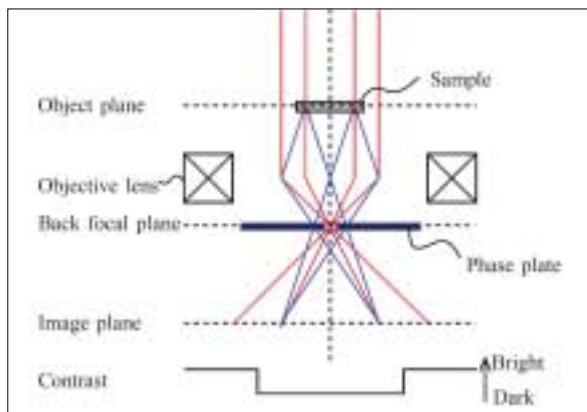
プラスチックやゴムなどの高分子材料は、分子が凝集して形成する高次構造によって物性が大きく変わります。こうした高次構造の大きさは数ミクロンから数ナノメートルのレベルに及びます。特にナノメートルレベルに至る小さな内部構造を解析するためには、透過型電子顕微鏡(TEM)が強力なツールとなります。さて、顕微鏡で試料を観察するためには、分解能に加えて像のコントラストが必要です。しかし、多くの高分子や生体の試料はほとんどが軽元素だけから出来ており、そのまま通常のTEMで観察しても十分なコントラストを得る事が出来ません。そのため、これまでのTEM観察では化学構造や密度、表面形態の違いを利用して特定の部分に重金属原子を付着させる前処理、いわゆる「染色」や「シャドウイング」が必須でした。一般に、重い元素を含むほどTEM像には暗く写るので、染まり具合の違いでコントラストが付くのです。しかし、染色剤を全く受け付けられない試料や、全体が染まってしまっで「真っ暗」になってしまう試料も数多く存在しています。また、染



**位相コントラストTEM**  
この顕微鏡はまだ試作段階にあり、現在、岡崎の自然科学研究機構生理学研究所に設置されている。日本電子株式会社が製品化に取り組んでいる。



**図1** カーボンブラックを充填した天然ゴムのTEM像  
a,b: 通常法 (aとb、aは正焦点での像、bはわざと焦点を外す事によりコントラストを高めている) c: 位相コントラストTEM像



**図2**  
位相コントラストTEMの原理  
位相コントラストTEMでは散乱されたビーム(青線)のみ位相板(Phase plate)を通過して位相の変調を受ける。非散乱ビーム(赤線)は位相板中央の穴を通り抜け、位相の変調を受けない。像面でこれら散乱されたビームと非散乱ビームが合成される際に干渉を起こし、高いコントラストが生じる。

色によってナノスケールの構造が元の構造と変わってしまう可能性もあります。

光学顕微鏡の場合には、この様にコントラストの低い透明な試料を無染色で観察するための手法が、以前から実用化されていました。位相差顕微鏡や微分干渉顕微鏡がそのための装置であり、試料中の屈折率や厚みの変化によって散乱した光線の位相を変化させ、散乱しなかった光線と干渉させる事によりコントラストを生み出しています。原理的にはTEMでも同様な位相差観察が可能ですが、位相板の製造方法や帯電問題によりこれまで実現されていませんでした。ところがごく最近になって、自然科学研究機構の永山國昭教授のグループによりこれらの問題点が克服され、生物試料の観察を目的として「位相コントラストTEM」が開発されました。さらに




今回、我々との共同研究により高分子材料についても位相コントラストTEMの有用性を示す幾つかの結果が得られました。

例えば、カーボンブラックを充填した天然ゴムは、染色するとマトリックスであるゴムが染まって「真っ暗」になってしまうので、これまでは無染色試料を非常に低いコントラストで観察していました。位相コントラストTEMで観察した場合には、著しくコントラストを改善する事が出来ました。また、ブロックポリマーの相分離構造も無染色ではっきりと観察されました。

位相コントラストTEMでの撮影に要する電子線照射量は従来のTEMとあまり変わらないので、幅広い試料に適用可能です。この技術により今まで見えていなかったナノ構造が観察可能となり、各方面で研究の進展が期待されます。

# 報道記録 2005

2005年、化学研究所では、多くの研究領域、または領域を超えた研究プロジェクトから、世界初の発見や優れた研究成果が生み出されました。また化学が社会の多くの人にとって身近な存在となり、理解と関心が深められるための科学振興活動が積極的に行われ、これらの研究活動や社会貢献活動の多くは、高く評価されています。この1年間に、各種新聞・テレビ・雑誌などで取り上げられた、化学研究所に関する報道の記録を紹介します。

報道日	媒体	内容	該当者
1月 13日	朝日新聞 朝刊・京都	京大人事 化学研究所長に江崎信芳教授就任	江崎信芳教授
	Encyclopedia Britannica 2004 Book of the Year Physical Sciences	"Physical Sciences"中の"Carbon chemistry"の項目 "C <sub>60</sub> with a tailored mouth"	小松統一教授
	Science "This week in Science"	水素内包フラーレンの合成	
14日	朝日新聞 朝刊	分子手術に成功 炭素のボールに水素封じ込め 京大グループ世界で初めて	
	日本経済新聞 朝刊	フラーレンに水素分子封入 新素材向けに京大化研開発	
	読売新聞 夕刊	ナノテク素材水素分子密封 京大グループ 造影剤など応用期待	
	産経新聞 朝刊	炭素分子「フラーレン」に水素分子を封印 超電導 大量生産に道 京大グループ、開発に成功	
	京都新聞 朝刊	格子状炭素分子「フラーレン」に水素分子閉じ込め、世界初 新素材開発合成に期待 小松京大教授らのグループが成功	
	日刊工業新聞	フラーレンに水素内包 京大 穴開け閉じ込め作製	
	日経ナテクノロジ- PDFplus ホットニュース	京大、フラーレンの開頭・縫合手術に成功	
	NHK ニュース610 京いちにち	京大研究グループ、超伝導物質の効率的生産に成功	
17日	Chemical & Engineering News "News of the Week"	"Nanoscience: Filling a Fullerene" Japanese group uses organic synthesis to make milligrams of H <sub>2</sub> -filled C <sub>60</sub> "	小松統一教授
22日	New Scientist Technology	"Stuffed buckyballs, clearer MRI scans"	小松統一教授
31日	ivcon.net	"Molekulare Chirurgie" an einem Buckyball lässt Nanocontainer entstehen	小松統一教授
2月 5日	京大学生新聞	内包フラーレンの合成に成功、水素分子を100%内包 世界初、他の原子・分子への応用も	小松統一教授
	京大学生新聞	輝く京大生、フラーレン応用に挑む新進気鋭の研究者、少人数で達成した快挙	村田理尚さん(D3)
18日	Red Nova	"Kyoto Univ. Researchers Trap Hydrogen in Fullerene"	小松統一教授
19日	Science News The Weekly Newsmagazine of Science	"Molecular surgery traps hydrogen inside carbon cage"	小松統一教授
24日	週刊新潮	21世紀の新素材「フラーレン」最前線	小松統一教授
3月 1日	Materials Today(Elsevier社) Research News 化学 化学掲示板	"Locking hydrogen into buckyballs" フラーレンに水素分子を密封	小松統一教授
	MainichiINTERACTIVE	雑記帳：家庭にも元素の「周期表」を 文科省が配る	
	京都新聞電子版	一家に1枚周期表を 理科離れ防止狙い文科省	
	神戸新聞Web News		
25日	中国新聞 Web		
	熊本日日新聞 くまにちコム		
	河北新報社 Kalnet		
	岩手日報ニュース		玉尾皓平教授ら
4月 1日	現代化学 FLASH	水素内包フラーレンを有機反応で合成	小松統一教授
7日	ニュートン Science Sensor	分子手術の効率アップ フラーレンの中に水素分子を効率良く閉じこめることに成功した	小松統一教授
27日	文京速報	京大化学研先端ビームナノ科学センター レーザー科学棟竣工記念式典を挙げる	阪部周二教授
5月 1日	Organometallic News 有機金属ハイライト	分子手術による内包フラーレンの合成	小松統一教授
16日	日経産業新聞	透過型電子顕微鏡 染色なしで鮮明画像	登阪雅聡助手
19日	化学工業日報 8面	高分子試料 無染色観察可能に 位相差電子顕微鏡を開発	登阪雅聡助手
30日	日経ナテクノロジ- PDFplus ニュース	「高分子の構造研究における位相コントラストTEMの応用」を発表	登阪雅聡助手
6月 5日	京都新聞 朝刊	水の不思議体験 桃山高・科学の楽しさ学ぶ(SPP:サイエンス・パートナーシップ・プログラム)	平竹 潤助教授
14日	京都新聞 朝刊	中学生がナノテク学ぶ 洛北高付属中	磯田正二教授
28日	京都新聞 朝刊	周期表の楽しみ方伝授 高校生のための化学告知	玉尾皓平教授 寺嶋孝仁教授 横尾俊信教授
7月 6日	京都新聞 朝刊	偏光で陽子数に変化 がん治療装置小型化へ光明	
	日経産業新聞 朝刊・7面	陽子線がん治療装置 小型・軽量化に道	
	日刊工業新聞 朝刊・23面	レーザー光の偏光方向制御 陽子数やエネルギー増加	
7日	産経新聞 朝刊	レーザー光 偏光制御でエネルギー増大	野田 章教授ら 研究グループ
	電気新聞 朝刊	強高度レーザー 偏光方向制御でエネ増大	
26日	朝日新聞 夕刊・科学	熱に強い微細な磁石開発 京大グループ 大容量HDDめざす	小野輝男教授ら研究グループ
8月 18日	京都新聞 朝刊	高校生ら最先端機器使い実験 京大化研、オープンキャンパス開く	京都大学化学研究所
9月 20日	京大学生新聞	陽子エネルギーを増大一粒子線がん治療に貢献も	野田 章教授
23日	毎日新聞 京都版	元素が彩る暮らしと未来を探る 来月1、2日京大でシンポ	京都大学化学研究所など
24日	京都新聞 24面	中学生 大学の研究体感 京大でジュニアキャンパス	横尾俊信教授ら
29日	山陽新聞 34面	緋繻の謎解明 備前焼独特の赤色文様 3段階へて発色 第8回ロレアル色の科学と芸術賞最高賞に決定	高野幹夫教授ら 研究グループ
10月 2日	毎日新聞 地域ニュース	周期表で化学を身近に 京大でシンポ 元素の役割を解説	京都大学化学研究所
3日	京都新聞 朝刊	『シリーズ「学力」とは? 第4部』面白さ「実感」こそ基本	平竹 潤助教授
	京都新聞	新たな青色発光素子	島川祐一教授 菅大介さん(D3) 高野幹夫教授
10日	京都新聞電子版	新たな青色発光素子 京大化学研教授ら発見	島川祐一教授ら 研究グループ
	日本経済新聞 19面科学	安価な電子部材青く発光 京大化研など新素子開発に道	高野幹夫教授ら研究グループ
20日	読売新聞 13面	炎の芸術 ナゾ解明 備前焼「緋繻」 5大学・研究機関 薬品で再現も	金久 貴教授
	京都新聞 9面科学	研究最前線21 京大化学研究所バイオインフォマティクスセンター(宇治市) 生命システムを再現	
11月 1日	Chemistry in Context(アメリカ化学会編集の教科書) Section 8.9 The Hydrogen Economy	フラーレンを手術して水素を包み込む "An open-cage fullerene, serving as a nanocontainer, is filled with a H <sub>2</sub> molecule." "In 2003, Japanese scientists at Kyoto University achieved 100% encapsulation of H <sub>2</sub> over 8 hours."	小松統一教授
6日	洛南タイムス	田原小学校で親と子の集い「DNAの不思議さに感動 -研究者を招き、おもしろ「課外授業」-	柘植知彦助手
12月 1日	イミダズ(2006年版)	「化学」の項目「フラーレン:分子手術法によって水素分子を内包したフラーレンH <sub>2</sub> @C <sub>60</sub> 」	小松統一教授
7日	ニュートン ナノテク・フロンティア	サッカーボールを手術する? フラーレン分子を手術するかのように開閉して水素分子を閉じこめた	小松統一教授

上記の新聞記事3点は京都新聞社の提供です

# 受賞者一覧

受賞者氏名 / 受賞年月日  
賞名 / 『受賞テーマ』  
賞の簡単な紹介



**高野幹夫 教授、池田靖訓 助手** 平成17年10月21日  
(草野圭弘、土井章、福原実、藤井達生、高田潤、村上隆、アントニ・ロレンス、池田靖訓、高野幹夫)  
倉敷芸術科学大学、岡山理科大学、岡山大学、奈良文化財研究所、早稲田大学

## ロレアル アーツ アンド サイエンス ファンデーション 第8回ロレアル色の科学と芸術賞 金賞

『備前焼模様 緋襷(ひだすき: 稲藁を巻いて焼くと赤色に発色)』の微細構造と生成過程』  
緋襷とは備前の土と藁と火によって焼き物の表面に作り出される赤色の発色である。本研究では、偶然の  
が生み出すと考えられてきた緋襷のメカニズムを、無機化学や磁性体材料の専門家たちが明らかにした。  
『ロレアル色の科学と芸術賞』は、フランスの化粧品メーカー、ロレアルグループによって  
設立され、色をめぐる科学と芸術の創造的な出会いに貢献している人を表彰する賞である。



**金光義彦 教授** 平成17年4月28日

## 市村学術賞

『ナノ粒子発光材料の開拓的研究』

科学技術の進歩、産業の発展、文化の向上、その他国民の福祉・安全に関し、学術分野の進展に貢献のあった技術研究者を表彰する賞である。



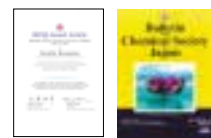
**小松絃一 教授、村田靖次郎 助手** 平成17年5月15日

(灰野圭晴、瀬山淳、福永千穂、小松絃一、村田靖次郎、深澤義正) 広島大学

## 日本化学会欧文誌 BCSJ 賞

『Calix[5]arene-Based Receptor for Dumbbell-Shaped C<sub>120</sub>』

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。



**辻井敬亘 助教授** 平成17年6月8日

## 繊維学会賞

『リビングラジカル重合による精密表面改質に関する研究』

繊維化学について独創的で優秀な研究を行った者に贈られる賞。



**篠原朗大、武田亘弘 助手、笹森貴裕 助手、時任宣博 教授** 平成17年6月15日

## 日本化学会欧文誌 BCSJ 賞

『Synthesis of Kinetically Stabilized 1-Silanaphthalenes and Their Properties』

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。



**齊藤高志 助手** 平成17年10月30日

## 日本高圧力学会奨励賞

『高圧合成法を用いた遷移金属酸化物の探索及び単結晶育成法の開発』

満35歳未満の日本高圧力学会の会員のうち、高圧力の科学と技術に関する新進気鋭の研究者・技術者に贈られる賞。



**高橋雅英 助教授、横尾俊信 教授** 平成17年11月15日

(吉田幸大、大塚晃弘、斉藤軍治、夏目誠一、西堀英治、高田昌樹、坂田 誠、高橋雅英、横尾俊信) 京都大学、名古屋大学、高輝度光科学研究センター

## 日本化学会欧文誌 BCSJ 賞

『Conducting and Magnetic Properties of 1-Ethyl-3-methylimidazolium(EMI) Salts Containing Paramagnetic Irons: Liquids[EMI][M<sup>II</sup>Cl<sub>4</sub>] [M = Fe and Fe<sub>0.5</sub>Ga<sub>0.5</sub>] and Solid[EMI][Fe<sup>II</sup>Cl<sub>4</sub>]』

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。



**村田靖次郎 助手** 平成18年1月8日

## フラーレン・ナノチューブ学会 第2回大澤賞

『水素内包フラーレンH<sub>2</sub>@C<sub>60</sub>の化学反応と電気化学的性質』

大澤賞は、フラーレン・ナノチューブ学会における、原則として40歳程度以下の若手研究者によるフラーレン及びその関連物質についての理論・実験・応用開発に関する発表に対して授与される。



## ポスター賞等学生受賞一覧



**水畑吉行**

(物質創製化学研究系 有機元素化学 博士後期課程3年)  
第10回ケイ素化学協会シンポジウム  
ポスター賞  
平成17年10月28日  
『安定な2-スタンナナフタレンの合成とその構造・性質』



**谷間大輔**

(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)  
第11回機能性ホストゲスト化学研究会  
サマーセミナー ポスター賞  
平成17年7月28日  
『フェノールフタレイン誘導体を用いた温度応答性色素挙動の解析と評価』



**前田峻宏**

(材料機能化学研究系 無機フォトニクス材料 修士課程2年)  
第6回環太平洋セラミックスおよび  
ガラス技術会議 ポスター賞  
平成17年9月12日  
『Fabrication of TiO<sub>2</sub> Periodic Structure by the Photopolymerization-Induced Phase Separation Method』



**村田理尚**

(物質創製化学研究系 構造有機化学 博士後期課程3年)  
2005 環太平洋国際化学会  
学生ポスター賞  
平成17年12月18日  
『Organic Synthesis of Endohedral C<sub>60</sub> Encapsulating Molecular Hydrogen, H<sub>2</sub>@C<sub>60</sub>』



**門口大輝**

(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)  
第25回有機合成若手セミナー 明日の  
有機合成を担う人のために ポスター賞  
平成17年11月24日  
『非ラセミ化平衡を経るキラルエノレートの分子内共役付加』



**深澤愛子**

(附属元素科学国際研究センター 典型元素機能化学 博士後期課程2年)  
第14回有機ケイ素化学国際学会 最優秀ポスター賞  
平成17年8月5日  
『all-anti Oligosilanes: Conformation Control of Oligosilanes Utilizing the Bicyclic Trisilane Unit』  
2005 環太平洋国際化学会 学生ポスター賞  
平成17年12月18日  
『Perfect all-anti Oligosilanes: Conformation Control of Oligosilanes Utilizing the Bis(tetramethylene)-tethered Bicyclic Trisilane Unit』



**前田修平**

(物質創製化学研究系 構造有機化学 修士課程2年)  
2005 環太平洋国際化学会  
学生ポスター賞  
平成17年12月18日  
『Synthesis of Open-Cage C<sub>60</sub> and Encapsulation of Molecular Hydrogen inside the Cage』



**高石和人**

(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)  
第25回有機合成若手セミナー 明日の  
有機合成を担う人のために ポスター賞  
平成17年11月24日  
『光学活性オリゴナフタレンの光学挙動』



**根本 航**

(附属バイオフィノマテックスセンター 人材養成ユニット 博士後期課程3年)  
The 14th ScreenTech & TargetTalk 2005 ポスター賞  
平成17年3月23日  
『Prediction of GPCR Oligomer Interface』  
15th IUPAB Int'l Biophysics Congress ポスター賞  
平成17年9月1日  
『Prediction of Interfaces for Oligomerization of GPCRs』



## 第10回 化学研究所 「所長賞」 「所長賞 学生奨励賞」

今年度の所長賞の募集は、所長賞と学生を対象とした所長賞(学生奨励賞)について別々にポスターを作成し、募集した。その結果、所長賞3件、学生奨励賞8件の応募があった。第一次審査は、各応募論文に対して、斬新さ、研究レベル、研究の発展性、および総合評価について3名の審査員に評価をお願いした。1次審査の結果を基に、各分野の専門の先生を含む6名の審査員による厳格なる2次審査を行い、次のように所長賞1名および学生奨励賞2名を選出した。応募された各論文はどれも非常にレベルの高いものばかりであり、賞の選考は困難を極めたことを最後に付記する。

(選考委員会委員長:金谷 利治)

### 所長賞

## かさ高い置換基を有するシリレンを用いた新規ケイ素化学種の合成とその性質の解明

物質創製化学研究系 有機元素化学 助手 武田 巨弘



近年、有機化学における重要な反応活性種であるカルベンのケイ素類縁体(シリレン)の化学が注目されている。しかし、シリレンの発生には高温や光照射等の条件が必要であり、その不安定化合物の合成への利用は限られていた。本研究では、穏やかな条件で発生可能なかさ高い置換基を有するシリレンを活用し、新規ケイ素化学種の合成および新規素反応の探索を検討した。その結果、シリレン-イソシアニド錯体の単離およびポリルシリルアニオンの合成に

初めて成功するとともに、非常に特異なシリレンのB-B結合への挿入反応を見出した。これらの研究は、基礎化学において重要であるだけでなく、新規機能性物質創製、新規合成反応開発などの応用面へも繋がる研究であると考えている。

本研究は、時任宣博教授のご指導の下、笹森貴裕助手(各種測定)、梶原隆史博士(大部分の実験を担当)ならびに共同研究者の皆様のご協力を得て行われました。ここに深謝致します。

### 所長賞学生奨励賞

## 水素分子を内包したフラーレンC<sub>60</sub>の有機化学的合成

物質創製化学研究系 構造有機化学

博士後期課程3年 村田 理尚



球状ナノ炭素材料であるフラーレンの内部に金属や小分子を入れた、いわゆる内包フラーレンは、電子構造ならびに材料物性の観点から注目を集めているが、それらの製造法には未だ大きな制約があり、現状ではただか数mg程度が得られるに過ぎない。我々は先に、有機化学反応の手法を用いる合成に取り組み、C<sub>60</sub>表面上に設けた13員環開口部から水素分子を100%の収率で導入できることを見出した。本研究では、4段階の化学反応によりこの開口部を完全に修復する手法を確立することにより、これまでに例のない水素内包フラーレン(H<sub>2</sub>@C<sub>60</sub>)を効率的に合成することに成功した。また、H<sub>2</sub>@C<sub>60</sub>は水素分子とそれを覆うC<sub>60</sub>との間に相互作用をほとんどもたず、しかも500℃でも安定であることを明らかにした。

尚、本研究を遂行するにあたりご指導頂きました小松紘一教授、村田靖次郎助手に深謝致します。

### 所長賞学生奨励賞

## Arイオン照射したSrTiO<sub>3</sub>からの青色発光及びそのパターン化

附属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 菅 大介



ペロブスカイト型遷移金属酸化物は基礎固体物性、応用の面から多くの注目を集めている。その中でも特にSrTiO<sub>3</sub>は量子常誘電性や光誘起巨大誘電率変化等の興味深い物性を示すだけでなく、遷移金属酸化物薄膜用の基板としても広く使用される非常に重要な物質である。本研究ではこのSrTiO<sub>3</sub>がAr<sup>+</sup>照射により室温で青色発光をするという新しい機能を見だし、Ar<sup>+</sup>照射により酸素欠損が導入され、その結果生じた伝導電子の関与する発光モデルを提案した。さらに、微細加工技術を駆使することで青色発光領域を任意の形・サイズに加工可能であることを実証した。この発見は今後大きく発展すると期待されている酸化物エレクトロニクスに新たな可能性を付け加えるものであると考えている。

最後に、本研究の成果は寺嶋孝仁助教(現低温物質科学研究センター教授)、島川祐一教授及び高野幹夫教授をはじめ、化研の多くの先生方のご指導と共同研究者の皆様のご尽力によって得られたものです。この場を借りて関係者の皆様にお礼申し上げます。

## 掲示板

### 第105回化学研究所研究発表会を開催

平成17年12月2日(金) 所内で行われた研究の成果を内外に紹介することを目的として、第105回研究発表会が共同研究棟にて開催された。開会の挨拶において江崎信芳所長から、化研の特長を活かして分野間の融合を深めてほしいとのメッセージが伝えられ、それに応える熱心な発表と討議が行われた。今回は一般講演5件と所長賞受賞講演1件に加え、初めての企画として、所長賞学生奨励賞を受賞した大学院生2名による講演と、「化研らしい融合的・開拓的研究」として昨年採用された研究テーマの成果報告4件が行われた。また、ポスターセッションでは、「研究室全体の活動・成果の紹介」と「研究室のトピックスの紹介」の2系統のポスターにより、合わせて67件の発表が行われた。

プログラムは下記URLを参照。

[http://www.kuicr.kyoto-u.ac.jp/event/rp2005\\_105.html](http://www.kuicr.kyoto-u.ac.jp/event/rp2005_105.html)

(講演委員会:北川 敏一)



### ICR イブニングセミナー

今年度は所内の研究の連携とさらなる融合的展開の促進をめざして、3回のICRイブニングセミナーが開催された。

第1回	2005年6月8日
二木史朗 教授	「アルギニンペプチドを用いた細胞内デリバリー」
第2回	2005年9月14日
梶 弘典 助教授	「有機EL材料の固体NMR解析」
高橋雅英 助教授	「マイクロ構造を有する光機能性薄膜」
第3回	2006年2月8日
中村正治 教授	「新しい反応で炭素と炭素をつなぐ」

### 化研若手の会

化研で活躍する若手研究者たちによる勉強会「化研若手の会」が、右記の日程で開催された。

化研若手の会の活動内容については、下記URLを参照。

<http://msk2.kuicr.kyoto-u.ac.jp/wakate/>

第4回	2005年10月17日
今西未来 助手(生体機能設計化学研究領域)	「亜鉛フィンガーモチーフを用いた人工転写制御分子の創製」
吉田弘幸 助手(分子集合解析研究領域)	「有機薄膜とクラスター蒸着法と新しい測定・解析法の開発」
第5回	2006年2月3日
根本 隆 助手(複合ナノ解析化学研究領域)	「固液界面における結晶成長と制御」
登坂雅聡 助手(高分子機能化学研究領域)	「ソフトマテリアルのTEM観察」

### 平成17年度 化学研究所大学院生研究発表会

平成18年2月24日(金) 化学研究所共同研究棟大セミナー室およびライコートにて、平成17年度の大学院生研究発表会が開催された。今年度は博士課程3年生による34件の口頭発表と、修士課程2年生の67件のポスター発表が行われ、活発な議論が交わされた。

## 第8回 高校生のための化学 ～化学の最前線を聞く・見る・楽しむ会～

7/30

平成17年7月30日(土)「第8回 高校生のための化学」が開催された。

午前中は玉尾皓平教授(元化学研究所教授、現理化学研究所フロンティア研究システム長)らが中心となり文部科学省より公開された「一家に1枚周期表」についての講演会として、玉尾教授、横尾教授、寺嶋教授の3名が、周期表制作にいたるまでのエピソードや、各元素がもつ現代社会との密接なかかわりについて講演した。

午後は化学研究所の11の研究室が企画するそれぞれのテーマサイトに分かれ、全国から訪れた高校生やその保護者が実験や見学に参加した。赤い粉末と硫黄にベンゼンを混ぜて精

製すると、宝石のような澄んだブルーになるという目で楽しめる実験をはじめ、すりつぶしたプロコクローに洗剤を注ぎDNAを取り出すという生命の神秘の身近な物を使っての体験、食品添加物などに使われているさまざまな有機化合物のにおいを実際に嗅いでみるという興味深い実験など、10サイトを2度開催するという例年にない盛況ぶりを見せた。

### 参加者からのお便り

村上陽太くん(京都府宇治田原町 田原小学校6年生)より、「高校生のための化学での経験を、夏休みの自由研究で発表しました」と、うれいご報告をいただきました。

分子の構造によってきれいな光の屈折を見ることが出来る実験(複合基盤化学研究系 分子レオロジー-液遷研究室)



## 宇治キャンパス公開2005 ～宇治の4研究所、4大学研究科、2センターの主催～

10/7・8

平成17年度の「宇治キャンパス公開」は10月7・8日(金・土)の両日に開催された。初日はあいにくの大雨だったが、両日をあわせると多くの一般の方々や地域住民が訪れた。宇治キャンパスにある化学研究所、生存圏研究所、エネルギー理工学研究所、防災研究所、という4つの研究所および4大学研究科、2センターが合同で公開ラボやパネル展示などを行う催しで、毎年10月初旬の恒例の行事となっている。

共同研究棟内ライココートでは各研究室等の研究を紹介するポスターを展示。



水質調査の際に持ち帰った流水にウイスキーやジュースを注ぐとバチバチ音がする(環境物質化学研究系 水圏環境解析化学 宗林研究室)



ゲノム解析に携わっているスタッフから遺伝子について学ぶ(バイオインフォマティクスセンター 生命知識システム 金久研究室)

## 第12回 化研公開講演会 ～医療・情報産業へ直結の最先端化学を聴く～

10/8

平成17年10月8日(土)共同研究棟大セミナー室において「公開講演会」が開催された。7、8日の宇治キャンパス公開に併せて行われ、約100名の参加者が集まった。今回は、生体機能化学研究系・ケミカルバイオロジー、上杉志成教授と、物質創製化学研究系・精密無機合成化学、島川祐一教授両名が、医療や情報産業の分野に直結する最先端の化学研究について述べた。

次世代の情報記録媒体について語る島川教授。後日、京都新聞に同研究の話題が取り上げられた。



講演会参加者も興味深い最先端の話を傾けていた。

### 化学研究所教員による出張講義(2005年度)

- 4月25日** 茨木市民会館(キューアイホール)にて  
茨高学問フォーラム(大阪府立茨木高等学校 創立110周年記念)  
パネリスト: 阪部周二 教授
- 6月4日** 京都府立桃山高等学校にて  
サイエンス・パートナーシップ・プログラム(SPP)研究者招へい講座  
『水を探る』～水、この不思議な物質～ Part 1  
講師: 平竹 潤 助教授
- 6月13日** 京都府立洛北高等学校附属中学校にて  
「ATOMへのアプローチ」  
～ナノ世界の技術と顕微鏡についての講義、SPPプログラム～  
講師: 磯田正二 教授
- 7月16日** 大阪府立茨木高等学校にて  
茨高学問発見講座「21世紀の光の時代を担うレーザー科学」  
講師: 阪部周二 教授
- 9月23日** 京都大学文学部に於て  
「京都大学ジュニアキャンパス」元素周期表  
～身の周りのものはすべて元素でできている～  
講師: 玉尾皓平 教授、寺嶋孝仁 教授、横尾俊信 教授
- 10月6日** 三重県立松阪高等学校にて  
平成17年度第1学年未来設計ガイダンス「海の微量元素の研究」  
講師: 宗林由樹 教授
- 11月5日** 京都府 綴喜郡 宇治田原町立 田原小学校にて  
田原小学校PTA行事 親子の集い(小学生のための化学)  
『えっ!ぼんまに見えんの? DNA?!～こんなに身近にある「いのちの設計図」～』  
講師: 柘植知彦 助手
- 11月15日** 京都府立洛北高等学校附属中学校にて  
「ATOMへのアプローチ」  
～ナノ世界の技術と顕微鏡についての講義、SPPプログラム～  
講師: 磯田正二 教授

### 化学研究所来訪者の所内見学(2005年度)

- 5月20日** 鳥取敬愛高等学校来訪  
超高分解能分光型電子顕微鏡・イオン線形加速機構・レーザー科学棟見学  
講師: 磯田正二 教授、野田章 教授、阪部周二 教授
- 6月17日** 京都府立洛北高等学校附属中学校来訪  
洛北サイエンス校外学習(前期)  
超高分解能分光型電子顕微鏡説明、4班に分かれて顕微鏡体験学習  
講師: 磯田正二 教授
- 7月5日** 広島県立広島国泰寺高等学校来訪  
サイエンス探訪セミナー バイオインフォマティクスセンター見学  
講師: 服部正泰 助手
- 7月16日** 京都府立桃山高等学校来訪  
サイエンス・パートナーシップ・プログラム(SPP)研究者招へい講座  
『水を探る』～水、この不思議な物質～ Part 2  
講師: 平竹 潤 助教授
- 7月22日** 和歌山県立向陽高等学校来訪  
夏季校外実地研修  
超高分解能分光型電子顕微鏡・顕微鏡説明、レーザー科学棟見学  
講師: 磯田正二 教授、阪部周二 教授
- 7月30日** 全国各地より高校生を中心に来訪  
「高校生のための化学」～化学の最前線を知る・見る・楽しむ会～  
講師: 玉尾皓平 教授、寺嶋孝仁 教授、横尾俊信 教授
- 11月16日** 京都府立洛北高等学校附属中学校来訪  
洛北サイエンス校外学習(後期)  
超高分解能分光型電子顕微鏡説明、4班に分かれて顕微鏡体験学習  
講師: 磯田正二 教授
- 1月21日** 京都府立菟道高等学校来訪  
元素科学国際研究センター見学  
「高分子をつくる触媒:講義と実験」  
講師: 小澤文幸 教授

超高分解能分光型電子顕微鏡見学(洛北サイエンス)



平成17年度 科学研究費補助金一覧(追加分)(単位:千円)

種目	研究課題	研究代表者	補助金
特定領域研究	官能基炭素アニオン種を用いる高度な不斉分子変換反応の開発	川端 猛夫	3,800
	小計	1件	3,800
特別研究員奨励費(外国人)	不斉記憶型環化を利用する多置換複素環の合成	VALLURU,K.R.	1,200
	生命システムの統合的理解のための生物情報ネットワークの構造および動的挙動解析	NACHER DIEZ,J.	800
	アロステリックおよび転写調節による代謝ネットワークの制御に関する研究	GUTTERIDGE,A.	600
	小計	3件	2,600
	合計	4件	6,400

平成17年度 受託研究(追加分)

生命現象分析のための小分子転写因子創成 (独)科学技術振興機構	教授 上杉 志成
不飽和炭化水素を活用する精密合成反応 (独)科学技術振興機構	教授 中村 正治
離散モデルによるネットワーク解析技術 (財)バイオインダストリー協会	教授 阿久津達也
高密度精密グラフト重合法による新規なイオン液体高分子型電解質膜の研究開発 (独)新エネルギー・産業技術総合開発機構	助教授 辻井 敬巨
脳虚血性疾患(脳梗塞)の病態進展におけるPARP-1の関与と特にグリオーシスとの関連性について 小野薬品工業(株)	助教授 田中 静吾
分子手術法による新規内包フラレン類合成と機能開発 (独)科学技術振興機構	助手 村田靖次郎
新規時計関連タンパク質の探索法の開発 (独)科学技術振興機構	助手 今西 未来
L1 <sub>0</sub> -FePtナノ微粒子を用いた超Tbit磁気記録媒体成膜技術の開発 (独)科学技術振興機構	助手(特別教育研究) 山本 真平

平成17年度 共同研究(追加分)

各種アミノ酸誘導体の分離研究 東ソ(株)南陽研究所	教授 川端 猛夫
共焦点イメージをベースにした創薬支援技術の開発 横河電機(株)ライフサイエンス事業部	教授 上杉 志成
高分子の結晶化機構に関する研究 三井化学(株)マテリアルサイエンス研究所	教授 金谷 利治
有機薄膜中のキャリア移動機構の解明 シャープ(株)生産技術開発推進本部 生産技術開発センター	教授 佐藤 直樹
電子蓄積リングにおける自己閉じ込め型不安定核標的(SCRIT)の開発 (独)理化学研究所	教授 野田 章、助手 白井 敏之
極短パルスレーザナノアブレーションに関する研究 住友電気工業(株)エレクトロニクス・材料研究所	教授 阪部 周二、助手 橋田 昌樹、助手 清水 政二
電子エネルギー損失分光法による吸収端微細構造の研究 (株)日立ハイテクノロジーズナノテクノロジー製品事業本部	教授 磯田 正二、助教授 倉田 博基
高密度DVD用集光機能ナノガラス薄膜材料の開発(屈折率変化メカニズム究明実験評価技術) (株)日立製作所 日立研究所	教授 金光 義彦、助手 井上 英幸
固体NMRによるゴムの架橋構造解析 SRI研究開発(株)	助教授 梶 弘典
アルキルシロキサンエアロゲルの分子構造解析 (株)ダイナックス	助教授 梶 弘典
ポリマーの複屈折/屈折率制御法に関する研究 三井化学(株)マテリアルサイエンス研究所	助教授 井上 正志
微粒子の精密状態分析 (株)けいはんな	助教授 伊藤 嘉昭

異動者一覧

平成17年8月1日	
[助手]	瀧川 一学 附属バイオインフォマティクスセンター 採用 (附属バイオインフォマティクスセンター特任助手から)
平成17年9月30日	
[教務職員]	山本 真平 附属元素科学国際研究センター 辞職
平成17年10月1日	
[特別教育研究助手]	山本 真平 附属元素科学国際研究センター 採用 (附属元素科学国際研究センター教務職員から)
平成17年12月1日	
[教務職員]	吉村 智之 物質創製化学研究系 採用 (徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部技術補佐員から)
平成18年1月1日	
[教授]	中村 正治 附属元素科学国際研究センター 採用 (東京大学大学院理学系研究科助教授から)
[助手]	林田 守広 附属バイオインフォマティクスセンター 採用 (附属バイオインフォマティクスセンター特任助手から)

事務部だより

宇治地区事務部では、現在次の課題に取り組んでいます。一つは事務改革で、全学的に事務改革が進められており、平成17年11月1日には事務本部が「経営企画本部」と「教育研究推進本部」の2本部体制に組織改編が行われました。この一環として宇治地区事務部では事務部の在り方、フラット化・グループ化による業務改善及び業務処理体制の整備等について、平成18年4月を目途に検討を進めております。これらの詳細は、「京大広報号外(2005.11)」に掲載されていますので、ご一読のうえご意見・ご要望をお寄せください。もう一つは超過勤務の縮減です。最近、新聞紙上で京都大学における賃金不払い残業(いわゆるサービス残業)の実態が報道されました。この報道以前から宇治地区事務部ではこのようなサービス残業が発生しないよう超過勤務の削減に取り組んでおりますが、定員削減や業務量の増加により削減が計画どおりに進まないのが実情であります。すでに宇治地区の皆様には、申請書類等の提出期限の厳守、急ぎの場合以外の勤務時間外(午後5時30分以降)の事務室への問い合わせの自粛等をお願いしておりますが、誌面を借りまして重ねて超過勤務の削減にご理解とご協力をお願いします。(事務部長:高田 賢三)

表紙図について

右上の図は、島川祐一教授、高野幹夫教授らが発見したチタン酸ストロンチウムでのカソードルミネッセンスで青色発光領域をパターン化したものです。(P11)  
中右の図は、ミッシングエンザイムの生物学的的手法による予測と、生化学実験による検証を表したものです。(P7)  
左下の図は、濃厚ブラシを付与した磁性微粒子の模式図とその微粒子の秩序配列構造を観察した写真です。(P8)

編集後記

今号の『黄葉』では、昨年度から始まった、化学研究所内の若手研究者による分野横断的な先端研究を支援する「化研らしい融合的・開拓的研究」の2004年採択分の成果報告及び2005年採択分の概要紹介を掲載しました(P7参照)。このようなプロジェクトは、異分野との融合的研究の可能性を探り、その端緒をつかむ良い契機になるという点で若手研究者にとって非常に有意義ですし、また化学研究所にとっても、その個性を強く打ち出す上で重要な取り組みでしょう。化学研究所の特色を広く解りやすく外部に発信する上で非常に適した題材であり、大きく取り上げました。その他、今号では化学研究所に関する報道記録に1ページを割きました(P14参照)。マスコミに取り上げられる記事は、その成果・活動が社会で高く評価されていることと表れであると同時に、社会から見た化学研究所の姿を映す鏡でもあります。この1年間、化学研究所は世の中にどう映ったでしょうか。(文責 齊藤 高志)

広報委員会黄葉担当編集委員 小澤文幸、金谷利治、高野幹夫、栗原達夫、齊藤高志  
化研担当事務室 長崎順一、宮本真理子  
広報室 柘植 彩、小谷昌代、弦間美枝子



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)

E-mail [koho@scl.kyoto-u.ac.jp](mailto:koho@scl.kyoto-u.ac.jp)

化研点描

## 黄檗つれづれ

化学研究所本館より木質ホールへ向かって行くと、小道の脇に3本の若木が並び、風が緑の葉を揺らしている。平成17年秋に、生存圏研究所の島田幹夫名誉教授の手によって植樹された「黄檗(キハダ)」の木である。「黄檗の地にあるキャンパスで黄檗(キハダ)の木を育てたい」と島田名誉教授が苦心して入手したものだ。ミカン科の落葉樹で、成長すると高さ25メートルほどになり、幹の内皮は健胃整腸作用があり、漢方薬や吉野の陀羅尼<sup>だらに</sup>助<sup>すけ</sup>の原料に、また黄色の染料として古くから用いられている。

宇治キャンパスの最寄り駅は黄檗駅であり、近隣の地域を俗に「黄檗」という。またキャンパスの東の山際には、黄檗山萬福寺という禅宗の古刹があり、昔からこの辺りは黄檗丘陵と呼ばれる丘陵地帯となっている。萬福寺は江戸時代に隠元禅師が中国より渡来して改装した黄檗宗の大本山。隠元禅師が中国で修行していた福建省の黄檗山萬福寺をその名の原点としており、中国の黄檗山を「古黄檗」、宇治のものを「新黄檗」と呼ぶ。「黄檗」の名は、中国の黄檗山に、その昔キハダの木が数多く自生していたことに由来しているという。秋になると黄色に色づくキハダの木が群生していた風景は、さぞかし美しかったことであろう。

宇治の黄檗山萬福寺は、小高い丘の上に明朝風の伽藍が点在する異国情緒あふれる寺院だ。美術や文学、建築、普茶料理(中国風の精進料理)など多くの文化的影響を日本にもたらした寺院として知られ、隠元禅師は、ほかに木魚や西瓜、インゲン豆なども日本に伝えたといわれている。当時の日本の人々にとって、黄檗山の修行僧たちがもたらす見たこともない文物や、漢方薬などは「未知の世界」そのものであったことだろう。宇治・黄檗の地は、世界の先端科学を日本に伝える窓口であったともいえる。

本誌「黄檗」は今号で24号を数え、1992年の創刊以来、化研の最新情報を発信する広報誌としての役割を担っている。「黄檗」の地で今もいづく科学の息吹を世に伝える一助になりたいと願うものである。

(取材・文：広報室 柘植)



宇治キャンパスに植えられた黄檗(キハダ)の木。2005年11月撮影。