



名古屋大学物質科学国際研究センターニュース

# RCMS NEWS

Nagoya University Research Center for Materials Science

## Reports and Communications of RCMS Activities

〒464-8602 名古屋市千種区不老町

Phone: 052-789-5907 / Fax: 052-789-5900

平成27年5月 第16号



### CONTENTS

平成26年度 統合物質創製化学推進事業……………	2	ミュンスター大学大学院生紹介……………	19
第17・18回共同セミナー (Core-to-Core Program) …	4	化学測定機器室レポート……………	20
グリーン自然科学国際教育研究プログラム……………	6	ケミストリーギャラリー……………	21
研究紹介……………	7	受賞等……………	22
外国人客員教授紹介……………	12	今年の出来事……………	23
RCMSセミナー 一覧 ……………	13	スタッフリスト……………	24

※このニュースは、物質科学国際研究センターのホームページ (<http://www.rcms.nagoya-u.ac.jp/>) 上でもPDF形式で公開しています。

# 統合物質創製化学推進事業（四大学間連携事業） 平成26年度事業報告

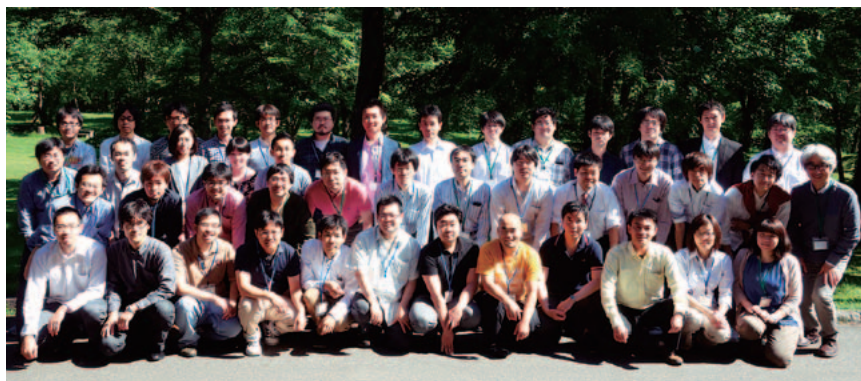
統合物質創製化学推進事業—先導的合成の新学術基盤構築と次世代中核研究者の育成—（文部科学省特別経費）北海道大学触媒化学研究センター・名古屋大学物質科学国際研究センター・京都大学化学研究所附属元素科学国際研究センター・九州大学先導物質化学研究所連携事業において、平成26年度も各種シンポジウムが開催されました。

## 【第5回若手研究会】

（平成26年6月20日-21日、北海道）



会場



集合写真



発表



ディスカッション

## 【第4回統合物質国際シンポジウム】

（平成26年7月10日-11日、京都）



Holger Braunschweig



Group photo



Katsuhiko Tomooka



Coffee break

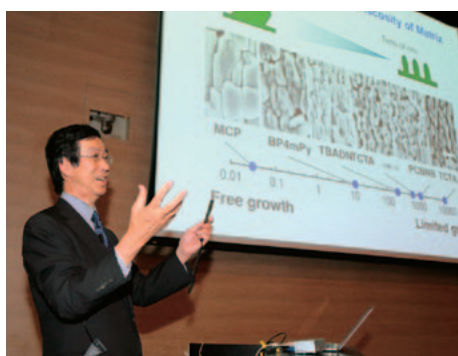


Poster session

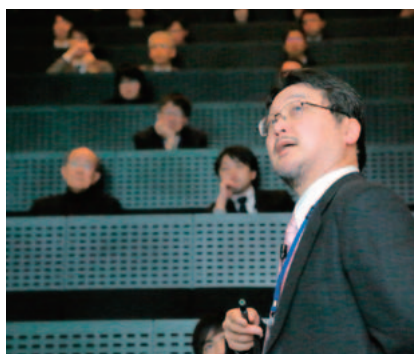
【第5回統合物質シンポジウム】  
(平成26年12月19日-20日、名古屋)



初日 集合写真



特別講演 中村栄一教授



特別講演 田原太平研究員



ポスター会場



阿波賀教授 閉会の辞

\*\*\*\*\*

平成27年度 事業予定

第6回統合物質シンポジウム (平成27年4月14日・名古屋大学)

第6回若手研究会 (平成27年7月3日-4日・九州大学)

第5回統合物質国際シンポジウム (平成28年1月下旬頃・名古屋大学)

# Core-to-Core Program

## 研究拠点形成事業 A. 先端拠点形成型

### 「革新的触媒・機能分子創製のための元素機能攻究」

#### 第17回・第18回 共同セミナー

国際舞台で活躍が期待される優秀な若手研究者に、早い時期から海外での経験を積んでもらおうと展開されてきた「日独共同大学院プログラム」、「頭脳循環を加速する若手研究者戦略的海外派遣プログラム」に続き、平成26年度より「Core-to-Core Program 研究拠点形成事業 A. 先端拠点形成型—革新的触媒・機能分子創製のための元素機能攻究」が採択されました。ドイツのミュンスター大学に加えてベルリン工科大学、またカナダのクイーンズ大学や日本側では京都大学も協力機関として加わり、機関同士の共同研究や研究者派遣が活発に行なわれています。

平成26年度も日独共同大学院プログラムから数えて第17回となる共同セミナーが名古屋大学で開催され、また第18回共同セミナーがミュンスター大学にて開催されました。第18回のセミナーは、ドイツ側のIRTG (International Research Training Group) が終了を迎えることからそのセレモニーも行なわれて、日本学術振興協会 (JSPS) とドイツ研究振興協会 (DFG) から関係者が出席する中、名古屋大学とミュンスター大学とで培われてきた強力な共同研究体制が一つの区切りを迎えました。

### 【第17回共同セミナー】

平成26年6月12日 (木) - 13日 (金) 名古屋大学にて  
 ドイツ側参加者: 教員7名、学生5名 (全員口頭発表)  
 日本側参加者: 教員5名、研究員1名、学生4名  
 (口頭発表)、ポスター発表29件



山口教授 Opening



Foo 研究員 発表



ドイツ学生 発表



17th Seminar Poster



Poster session



おもてなし



懇親会余興



エクスカーショ

## 【第18回共同セミナー】

平成26年11月27日（木）－ 29日（土）ミュンスター大学にて

日本側参加者：教員7名、研究員2名、学生7名（全員口頭発表）

ドイツ側参加者：教員3名、研究員2名、学生6名（口頭発表）、ポスター発表54件

カナダ側参加者：教員1名



三原(学生) 発表



伊丹教授 発表



Poster 賞



ミュンスター大学総長挨拶



異教授 セレモニークロージング



ミュンスター大学本館にて 集合写真

## グリーン自然科学国際教育研究プログラム

グリーン自然科学国際教育研究プログラムは平成23年度に始まり、5年目を迎えました。本プログラムでは、①最先端基礎自然科学研究の実践と、②それを可能にする十分なコースワーク履修と、③大学院リテラシー教育（英語研修や海外留学、スキルセミナーなど）を3本の柱とし、「全体を見渡す科学力と社会性」、「基礎研究から応用成果を引き出す展開力」、「地球規模で活動する国際性」を涵養し、次世代の環境分野を担う「シーズを産業に育てる企業研究者」、「新発想を学術領域に育てるアカデミア研究者」、「国際社会で活躍する環境科学コーディネーター・メンター」の育成を目指しています。

平成26年度には、理学研究科、工学研究科、生命農学研究科のおよそ260名の大学院生が所属しました。63名に海外で行われる国際会議等への参加のための短期渡航支援を行い、23名には、海外の大学等に2か月以上滞在して研究を行う、長期渡航支援を行いました。また、学内において様々な分野の国際シンポジウムを8回主催・または共催し、多くの学生が参加しました。さらに、アメリカ・ノースカロライナ州におけるリーダーシップ研修に13名が参加し、リーダーシップ、起業、技術移転等の各種講義に加え、現地の大学の研究室訪問では、プレゼンや議論を通じて研究者と交流し、企業の訪問では、アメリカでのビジネス環境について学ぶ機会を得ました。

さて、平成26年度はプログラム開始後初めての修了生が22名誕生しました。修了にあたってコメントをもらいましたので、いくつか紹介します。

「多くの研究以外の活動が可能であり、それによって視野を広げることができ、自分でも成長を感じられた。また、活動を通じて異分野の学生と交流する機会が増え、人間関係を広げられたことや、意見交換ができたことが大変良かった。」

「普段の研究生活ではなかなか触れることのできない、知財やキャリアパス、コミュニケーションスキルなどのセミナーを受講することができた。研究以外の場で活躍する人たちの話を聞く機会も多く、将来像を考える上で良い機会となった。」

「研究だけを行っているときには気付けなかったが、プログラムを通して社会が研究者や科学者に求めるものを認識する貴重な機会を提供してもらった。これから社会に出るに当たり、得られた知識や経験をもとに、社会に貢献していきたい。」

修了生の今後の活躍を願ってやみません。



長期滞在研究中のスナップ



ノースカロライナ研修



物質理学専攻（化学系）の修了生

# 研究紹介

(有機物質合成研究分野)

## 「動く発光団」の開発とマテリアルイメージング技術の創出

(助教 齊藤 尚平)

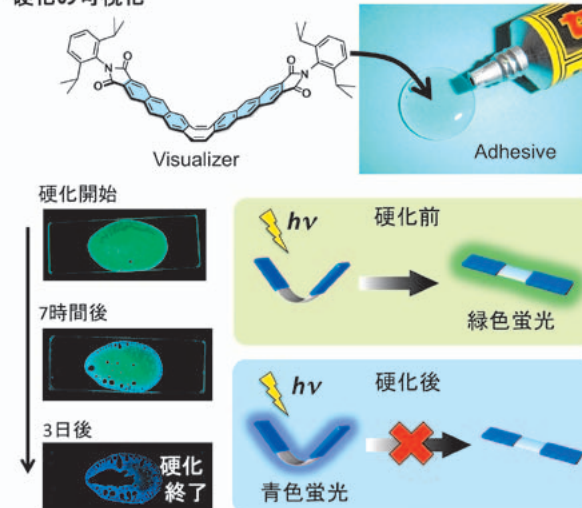


時々刻々と内部環境を変化させる物質中において、人間の眼には見えない環境変化を可視化するにはどうしたら良いか？我々は、周囲の環境を感じとって劇的に発光色を変えることのできる分子群を開発し、これを肉眼による可視化技術へ応用することを考えた。これにより、硬化・凍結・歪みといった物質中の環境変化が、どの部分から、どのくらいの速さで起こり、いつ完結するのかをリアルタイムに観測することが可能となる。我々は、そのような単一成分で多様な発光特性を示す有機分子の設計にあたって、2つの剛直な発光性アセン骨格を翼とし、核となる柔軟な共役8員環の対面方向に縮環させることで、鳥のように羽ばたく発光団を開発した<sup>[1-4]</sup>。この分子は、低粘性環境では光励起状態でV字型から平面型へと形状を変えて緑色の発光を示すが、高粘性環境では光励起に伴う構造変化が抑制されてV字型のまま青色に光る。この粘度に応答する発光特性を利用し、市販の透明接着剤（有機溶剤を含むタイプのもの）に化合物を微量添加することで、室温で接着剤が硬化していく過程をリアルタイムで可視化し、硬化が充分でない箇所を非接触で特定することに成功した（右図）。ここで、鮮やかな発光色変化を得るには可視化剤と接着剤の相溶性の確保が重要であることがわかっており、V字型発光分子の両末端に高高い置換基を入れることで凝集を抑えて相溶性を向上させている。この実験により、ガラス基板に挟んだ接着剤は周囲の部分から溶媒が乾いて7時間ほどで残ったセルロースが硬化し始め、中心部まで完全に硬化するには実に2日以上かかっていることが目視により判明した。さらに、接着だけでなく封止やコーティングを目的として普及し、産業上重要なエポキシ樹脂についても、同様に硬化の可視化に成功している。本技術は、高価な検出器を必要とせず、肉眼で簡易的に硬化を確認できることから、工場における接着作業や封止作業の効率化につながると期待される<sup>[5]</sup>。

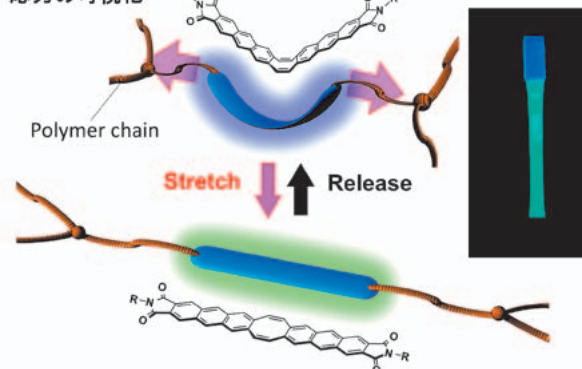
また最近では、この柔軟な発光団を高分子材料の架橋点として導入することで、高分子にかかる応力によって発光団の形状と発光色が変わる機能性フィルムを開発することに成功した（東北大学 藪浩准教授との共同研究）<sup>[6]</sup>。すなわち、高分子を引っ張っている時は発光分子が平面型に近い構造をとって緑色発光を示すが、力がかかるのをやめれば発光団は本来安定なV字型に戻って青色発光を示す。このように、高分子材料が伸縮するときに、主鎖や架橋点にどのように応力が伝わっているの

かを知ることは、高分子の強度を考察する上で重要な課題であり、応力の伝わり方を分子レベルで解明するための糸口になると期待できる。

### 硬化の可視化



### 応力の可視化



### 参考文献

- [1] 齊藤尚平, 化学と工業, **2014**, 67, 796.
- [2] 齊藤尚平, 山口茂弘, 化学, **2014**, 69, 32.
- [3] S. Saito, S. Irle, S. Yamaguchi, et al. *J. Am. Chem. Soc.* **2013**, 135, 8842 (Highlighted in C&EN).
- [4] S. Saito, S. Irle, S. Yamaguchi, et al. *Chem. Eur. J.* **2014**, 20, 2193 (Inside Cover).
- [5] 特願2013-257581. [6] 特願2014-233309.

## 研究紹介

## (無機物質合成研究分野)

## ポルフィリン・フタロシアニンスタッキング型分子組織のプログラム構築

(准教授 山田 泰之)

ポルフィリンやフタロシアニンは様々な金属イオンと安定な金属錯体を形成し、触媒能や光増感能など多様な機能を示す。さらに、これらの分子は、その高い平面性故に自発的にスタッキングして会合体を形成し、導電性など特異な物性を発現することが知られている。ポルフィリン・フタロシアニンからなるスタッキング会合体では、構成要素となる分子の数・組成はもちろんのこと、分子間距離や分子同士の相対角度も、その機能に大きく影響するため、これらをチューニングすることで、単分子デバイスや超分子触媒として働く分子組織をデザインどおりに構築したいというのが我々の研究のコンセプトである。我々はこれまでに、以下に述べる二種類のスタッキング型分子組織構築法を開発した。

(i) ペプチドの逐次合成を利用した分子組織の構築<sup>[1]</sup>

ペプチドの逐次合成反応は、モノマーユニットを一つ一つstepwiseにアミド結合で連結するため、望みの配列で分子を並べる手法として有用である。そこで、図1に示すように、1分子内に2つのアミノ酸ユニットをもつポルフィリンを、一度に2つのアミド結合を形成させながら逐次的に連結することで、三種類のポルフィリン金属錯体を望みどおりに配列化した分子組織T1を合成した。このアレイ内では、ポルフィリン環同士がH会合体をとるよう、相対空間配置が固定化されている。また電気化学測定の結果、このラダー型アレイ内部では、ポルフィリン環同士が互いに強く電子的にカップリングしていることが明らかになった。

(ii) ロタキサンを利用した超分子型分子組織の構築<sup>[2]</sup>

環状分子に軸状分子が貫通したメカニカルな結合構造であるロタキサンは、共有結合に比べて自由度が高い結合を持ち、新しい素子・素材への応用が期待されている。

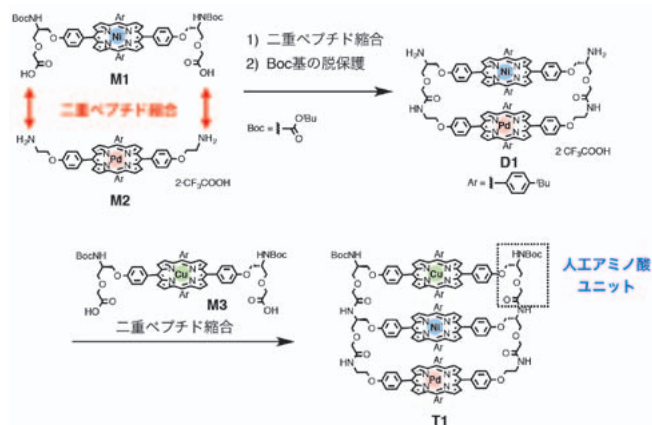
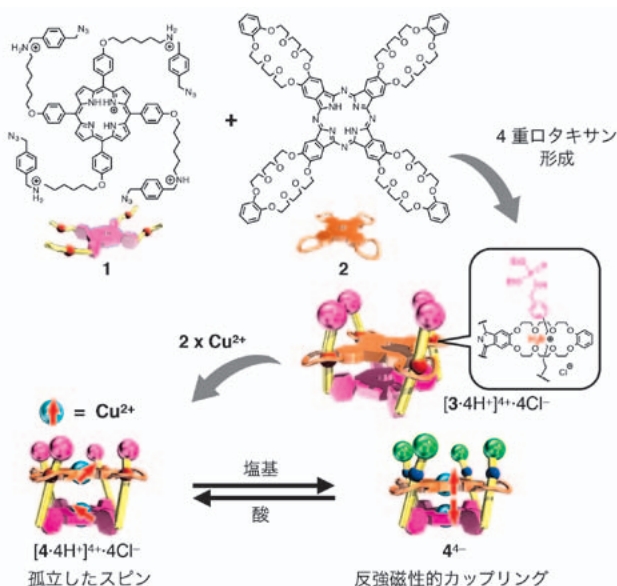


図1 ペプチド二重鎖型ポルフィリン分子組織の合成

我々は、アンモニウムイオンとクラウンエーテル間のロタキサン形成反応を利用して、4本のジアルキルアンモニウム側鎖をもつポルフィリン (1) 上に4つのクラウンエーテルユニットをもつフタロシアニン (2) を集積することで、ポルフィリンとフタロシアニンが4重ロタキサンにより連結された分子組織 ([3·4H<sup>+</sup>]<sup>4+</sup>·4Cl<sup>-</sup>) を構築した (図2)。この分子組織において、ロタキサンのストッパー部位のリン酸アミド基とアンモニウムイオンは可逆的に脱プロトン化できる。我々は、[3·4H<sup>+</sup>]<sup>4+</sup>·4Cl<sup>-</sup>のCu<sup>2+</sup>二核錯体 ([4·4H<sup>+</sup>]<sup>4+</sup>·4Cl<sup>-</sup>) のアンモニウムイオンとリン酸アミドのプロトン化/脱プロトン化を利用して、Cu<sup>2+</sup>イオン間距離をコントロールして、スピン-スピン相互作用を可逆的にスイッチングできる分子デバイスを構築した。

現在我々は、以上述べた二種類の分子組織構築法を利用して機能性分子組織の構築に取り組んでいる。

図2 4重ロタキサン型2核Cu<sup>2+</sup>錯体の合成とそのスピンスイッチング挙動

## 参考文献

- [1] Y. Yamada, T. Kubota, M. Nishio, K. Tanaka, *J. Am. Chem. Soc.*, **2014**, *136*, 6505-6509.  
 [2] Y. Yamada, M. Okamoto, K. Furukawa, T. Kato, K. Tanaka, *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2012**, *51*, 709-713.

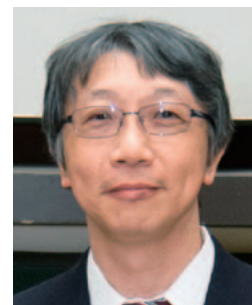


# 研究紹介

## (物質機能研究分野)

### 分子性2次電池の研究

(教授 阿波賀 邦夫)



リチウムイオン電池が広く普及する中で、ユビキタス元素を用いた、高エネルギー、高パワー密度の高性能2次電池の開発が期待されている。我々はこれまで、金属錯体クラスターのレドックス反応を用いたリチウム電池である分子クラスター電池の研究を進めてきた<sup>[1]</sup>。最近では、レドックス活性も有する金属有機構造体 (MOF) を作製し、金属イオンおよび有機配位子両方の酸化還元に基づいたより高容量な二次電池の開発を試みている。このような二次電池では、MOFの空孔に由来した電解質イオンのより効率的な拡散や充放電にも耐えうるMOFの強固な構造から、サイクル特性などの安定性の面でも大幅な改善が期待される。

本研究では、2電子の還元を示すアントラキノン骨格をもつ2,7-H<sub>2</sub>AQDC (2,7-anthraquinonedicarboxylic acid)に着目し、Cu(ClO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>とDMF中で反応させることにより、新規MOFである[Cu(2,7-AQDC)(DMF)]<sub>∞</sub> (Cu-MOF)を得た<sup>[2]</sup>。単結晶X線構造解析の結果、図1のように、2,7位のカルボキシレートがCu二核錯体間を架橋して二次カゴメ格子を形成している。この層がアントラキノン部位のπ-πスタッキングにより積層して、直径約2 nmの空孔を有する三次元構造を持つことが明らかとなった。このCu-MOFを正極活物質とするLi電池を作製し、定電流充放電測定を行ったところ、図2に示す充放電曲線を得た。2段階2電子のレドックス過程が示唆され、2.0~4.0 Vの電圧範囲で約120 Ah/kgの容量が得られている。サイクル特性を調べたところ、50回以上の充放電繰り返しても容量は全く落ちないという驚異的な安定性が得られた。この電池放電中の正極のin situ Cu K-edge XAFS測定より、3 V付近でCuイオンがまず先に+2から+1に還元され、その後、配位子(2,7-H<sub>2</sub>AQDC)のみの電池特性についても検討を行ったところ、容量、サイクル特性ともに低く、MOFの強固な構造安定性と空孔を有することがCu-MOFの電池特性の安定性につながっていることが明らかとなった。

このように、多電子レドックスMOFは、配位子と金属イオン両方の酸化還元に伴う大きな容量とMOFの強固な構造に基づいた安定なサイクル特性を示すことから、高性能二次電池の正極活物質として非常に有望な物質群であることを実証した。

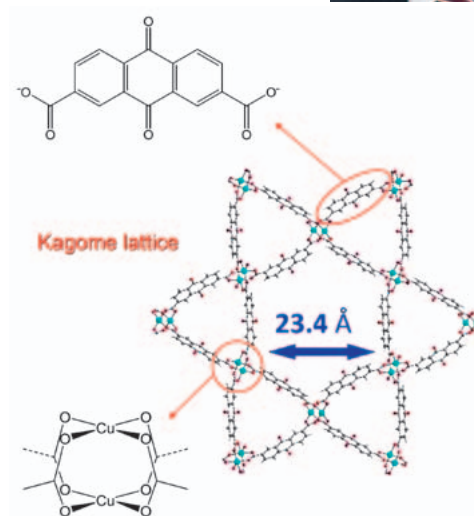


図1 [Cu(2,7-AQDC)(DMF)]<sub>∞</sub>の二次元シート構造。

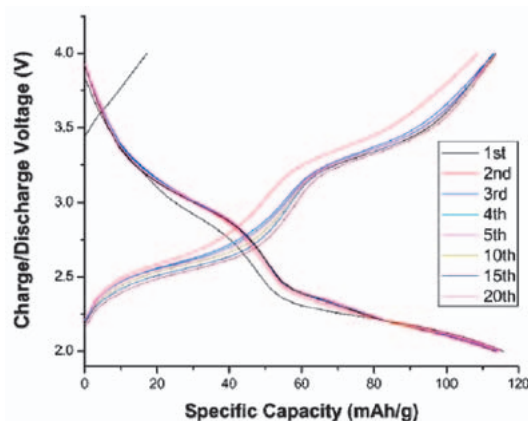


図2 Cu-MOFの充放電曲線。

#### 参考文献

- [1] H. Wang, S. Hamanaka, Y. Nishimoto, S. Irle, T. Yokoyama, H. Yoshikawa, K. Awaga, *J. Am. Chem. Soc.*, **134**, 4918 (2012).
- [2] Z. Zhang, H. Yoshikawa, K. Awaga, *J. Am. Chem. Soc.*, **136**, 16112 (2014).

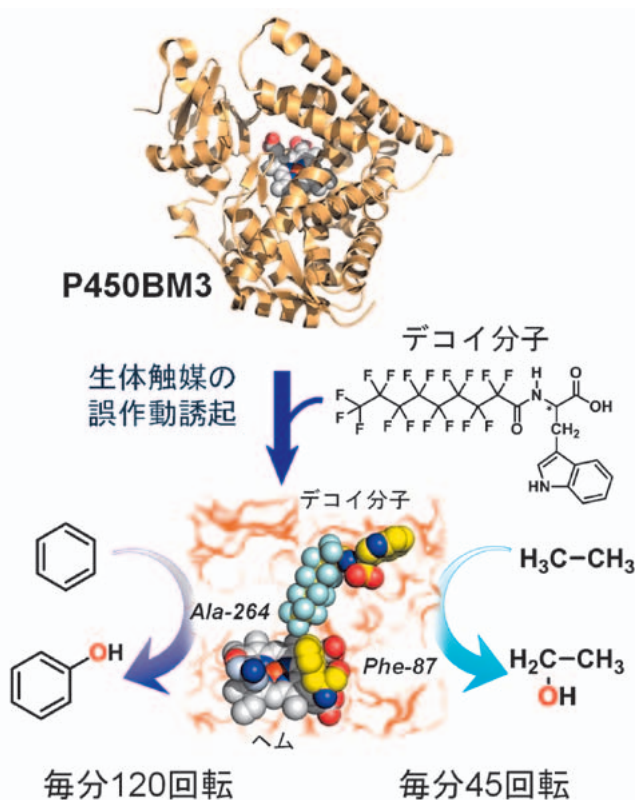
## 研究紹介 (生命物質研究分野)

### 小分子アルカン類を水酸化する酸素添加酵素の分子設計

(教授 渡辺 芳人)

炭素資源として近年注目を集めている天然ガスの主成分であるメタンやエタンは、不活性なため、合成反応に利用可能な誘導体への変換が求められている。特に水酸化が注目されているが、現在用いられているアルコールへの変換プロセスは、高温・高圧など過酷な反応条件が必要となる。不活性な小分子アルカン類の水酸化反応を温和な条件下で触媒する強力な反応系を開発することを研究目的として、ヘムと呼ばれる鉄ポルフィリン錯体の一種を活性中心に有する酸化酵素の基質特異性を変換する手法を開発した。シトクロムP450 (P450) は自然界に広く存在するヘム酵素で、常温・常圧の温和な条件下で不活性な有機基質の水酸化反応を触媒できることから環境に配慮した物質変換が可能であるが、酸化活性の高い細菌由来のP450は基質選択性が高く、対象とする基質以外の基質との反応効率は非常に低い。たとえば、巨大菌由来の長鎖脂肪酸水酸化酵素のP450BM3は、炭素数が16前後の長鎖脂肪酸を高選択的に水酸化するが、長鎖脂肪酸以外の基質に対する活性は著しく低い。P450BM3の酸化活性種生成反応では、長鎖脂肪酸の取り込みが反応を開始するトリガーになっていて、長鎖脂肪酸が適切な位置に取り込まれた場合のみ酸化活性種を生成するように設計されているため、長鎖脂肪酸と構造が大きく異なる基質の場合には、酸化活性種が生成されず、酸化反応は進行しない。我々は、長鎖脂肪酸の末端を含めたすべての水素原子がフッ素原子に置換されたパーフルオロアルキルカルボン酸を疑似基質(デコイ分子)として、P450BM3に取り込ませて酵素の誤作動を意図的に引き起こすと、エタンやプロパンなどのガス状アルカンやベンゼンやトルエンを酸化できることを報告した。<sup>[1-3]</sup> 最近、パーフルオロアルキルカルボン酸のカルボキシル基をアミノ酸で修飾した第二世代のデコイ分子を開発し、プロパンの水酸化活性が大幅に向上することを報告した。<sup>[4]</sup> パーフルオロノナン酸をロイシンで修飾したPFC9-L-Leuをデコイ分子としてエタンの水酸化を試みたところ、毎分45回転でエタンを水酸化できることを明らかにした。さらに、PFC9-L-Trpを取り込んだP450BM3の結晶構造解析にも成功し、PFC9-L-Trpが長鎖脂肪酸と同様に基質結合部位に結合し、パーフルオロアルキル鎖は、活性部位には届いていないことなど、デコイ分子を利用する反応系の反応機構の解明に重要な情報を多く得ることができ

た。<sup>[4]</sup> 修飾するアミノ酸の側鎖構造などの違いにより、酸化活性が大きく変化することから、デコイ分子の構造を最適化することにより、長鎖脂肪酸と同等の酸化活性まで非天然基質の酸化活性を強化できると考えている。



#### 参考文献

- [1] N. Kawakami, O. Shoji, Y. Watanabe, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2011**, *50*, 5315-5318.
- [2] N. Kawakami, O. Shoji, Y. Watanabe, *Chem. Sci.* **2013**, *4*, 2344-2348.
- [3] O. Shoji, T. Kunimatsu, N. Kawakami, Y. Watanabe, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2013**, *52*, 6606-6610.
- [4] Z. Cong, O. Shoji, C. Kasai, N. Kawakami, H. Sugimoto, Y. Shiro, Y. Watanabe, *ACS Catalysis* **2015**, *5*, 150-156.

# 研究紹介

## (分子触媒研究分野)

### 分子触媒化学の新潮流

(助教 中 寛史)



本センター分子触媒研究分野の主な使命は新しい分子触媒化学を開拓し、精密化学合成に新たな潮流と高水準な学術的基盤を築くことにある。本稿では分子触媒研究分野で行っている最近の代表的な研究について概説する。いずれも「次世代の学術と産業の根幹を担う新しい要素は何か」を世界に先んじて同定、議論する中から生まれた研究であり、その成果の一部は学術論文<sup>[1-4]</sup> および知的財産権<sup>[5]</sup> として結実している。

#### 水を極める：水を原料とする精密物質合成化学<sup>[2,3]</sup>

水を駆使して複雑な化合物を精密に合成する新手法の開発は困難を極めるが、物質生産における学術および産業的重要性は高い。我々は最近、水を望みの官能基のみに付加させるポルフィリンを基盤としたコバルト触媒を見出した (図1)。今回の手法では、0.1~2 mol%の水溶性のコバルトポルフィリン触媒存在下、ほぼ中性条件下で末端アルキンの水和反応が進行する。シリルエーテルやエステル、アミド、ニトリル、グリコシド結合など、多様な官能基が保持される。

#### 野依フォーラム共同研究プロジェクト：光を使う精密有機合成法の開発<sup>[4,5]</sup>

化石資源エネルギーに頼らない、人工光合成型の有機合成反応の開発は人類の夢の一つである。今回我々は次世代産業に必要な技術創出を目標とした産産学連携プロジェクトである野依フォーラム共同プロジェクトに参画する中で、光エネルギーを触媒的に用いる有機合成反応の開発に成功した。光触媒Pd/TiO<sub>2</sub>を用い

てメタノール中25℃、アリルアルコールを光照射するとプロピレンが発生する。アリルアルコールはバイオマス由来のグリセリンから導ける。また生成物のプロピレンはポリプロピレンなどの化学産業の基幹物質である。C=C二重結合が保持されたままC-O結合だけが選択的に切断されるのが本反応の特徴である。同じ原理を利用してアルコールの高選択的な脱水素化反応や、メタノールを用いた高級アミンの直截的合成も可能にすることができた。

#### 参考文献

- [1] *Chem. Asian J.* **10**, 112–115 (2015).
- [2] *J. Am. Chem. Soc.* **135**, 50–53 (2013).
- [3] (a) *RSC Adv.* **5**, 12152–12160 (2015). (b) *Chem. Asian J.* **6**, 1740–1743 (2011).
- [4] (a) *Chem. Eur. J.* **19**, 9452–9456 (2013); *Synfacts* **9**, 1138 (2013). (b) *Catal. Sci. Technol.* **4**, 4093–4098 (2014). (c) *Org. Lett. in press* (2015). (d) *Chem. Lett.* **42**, 146–147 (2013).
- [5] (a) JP2013-213167. (b) JP2013-193470. (c) JP2013-65083. (d) JP2012-181888. (e) JP2012-70113. (f) JP2012-28845. (g) JP2010-208526. (h) JP2010-203712. (i) JP2010-49823. (j) JP2010-49735. (k) JP2010-1557. (l) JP2009-299231. (m) JP2009-233817.

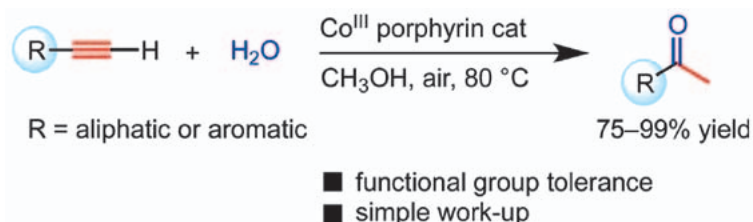


図1 コバルト触媒を用いたアルキンの水和反応

## 外国人客員教授紹介

### Prof. Refat Moustafa Hassan Abzied

レファト・モスタファ・ハッサン・アボゼード  
アシュート大学教授、エジプト



滞在期間：平成26年5月19日～平成26年8月29日  
研究テーマ

「マクロ分子存在下における水溶液中での酸化還元反応を利用したナノ粒子の生成に関する研究」

ハッサン先生はエジプトの首都カイロから400kmほど南に位置するアシュート州の州都にある、アシュート大学理学部化学科の教授である。東京工業大学において学位（工学博士）を取られた後、母校のアシュート大学をはじめ、サウジアラビアなど中東の主要諸国を中心として教育研究活動を行ってきている。エジプトは科学の分野でアラブ世界における主導的地位を築いてきたが、その影にはハッサン先生をはじめとする日本で教育を受けた多くの先生方の活躍あったと聞いている。

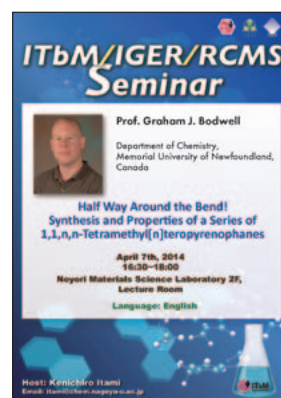
ハッサン先生は、海藻の成分であるアルギン酸などの天然ポリマーや人工のポリオールを配位子とする配位立体化学ならびに、それら配位子と重金属イオンとの相互作用に関する研究の他、これら天然／人工ポリマーの金属錯体による酸化反応と酸化生成物（主にポリケトン）の配位能力に関する研究を行ってきている。今回は平成22年度に引き続き二度目の本センター滞在であるが、今回は本センター教員と共に、これら天然／人工ポリオール並びにポリケトン配位子と放射性重金属イオンとの相互作用に関する共同研究をと開始した。現在までに、トリウムイオンとの相互作用に関する報告の他、多くの成果をあげている。

ハッサン先生は非常に気さくで、共同研究遂行のかたわら、全く英語のできない学生に毎日根気よくつき合って、学生の「英語苦手意識」の一掃にも貢献された。



# RCMS セミナー

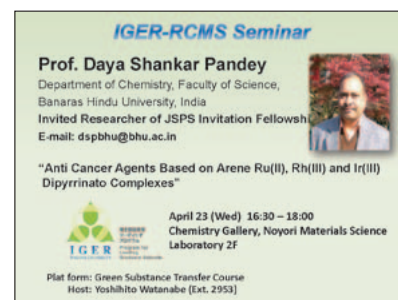
平成26年4月7日 Prof. Graham J. Bodwell  
(Department of Chemistry, Memorial University of Newfoundland, Canada)  
“Half Way Around the Bend! Synthesis and Properties of a Series of 1,1,n,n-Tetramethyl[n]teropyrenophanes”



平成26年4月10日 Prof. Rik R. Tykwinski  
(Universität Erlangen-Nürnberg, Germany)  
“Synthesis and structure-property relationships of 1-D carbon chains”



平成26年4月23日 Prof. Daya Shankar Pandey  
(Department of Chemistry, Faculty of Science, Banaras Hindu University, India)  
“Anti Cancer Agents Based on Arene Ru(II), Rh(III) and Ir(III) Dipyrrinato Complexes”



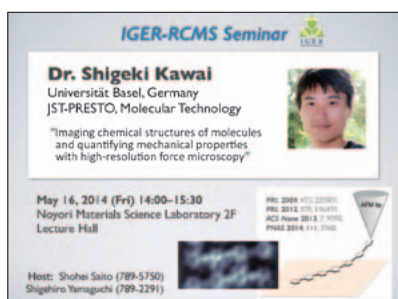
平成26年4月30日 Prof. Mats Larsson  
(Stockholm University, Department of Physics, Sweden)  
“Charged chiral molecules at eV and keV energies”



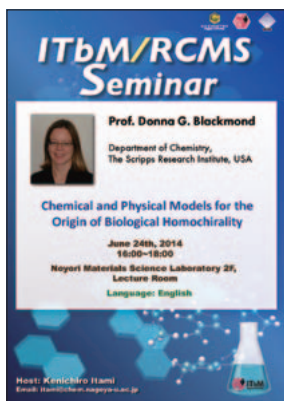
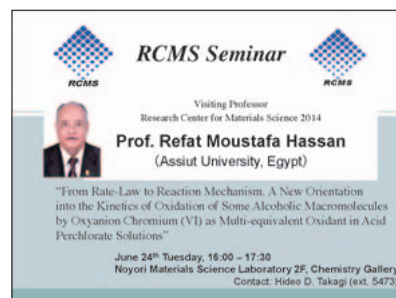
平成26年5月1日 Asst. Prof. Dr. Pornpan Pungpo  
(Department of Chemistry, Faculty of Science Ubonratchathani University Ubonratchathani, THAILAND)  
“Rational design of InhA inhibitors as highly potential anti-tubercular agents, based on computer aided molecular design”



平成26年5月16日 Dr. Shigeki Kawai  
(Universität Basel, Germany JST-PRESTO, Molecular Technology)  
“Imaging chemical structures of molecules and quantifying mechanical properties with high-resolution force microscopy”



平成26年6月24日 Prof. Refat Moustafa Hassan  
 (Assiut University, Egypt)  
 “From Rate-Law to Reaction Mechanism. A New Orientation into the Kinetics of Oxidation of Some Alcoholic Macromolecules by Oxyanion Chromium(VI) as Multi-equivalent Oxidant in Acid Perchlorate Solutions”



平成26年6月24日 Prof. Donna G. Blackmond  
 (Department of Chemistry, The Scripps Research Institute, USA)  
 “Chemical and Physical Models for the Origin of Biological Homochirality”

平成26年7月9日 Prof. David Spring  
 (Department of Chemistry University of Cambridge, UK)  
 “Enriching Chemical Space to Drug Undruggable Targets”



平成26年7月16日 Dr. Heide Ibrahim  
 (INRS – EMT, Canada)  
 “Analysis and control of hydrogen and electron movement using Coulomb explosion imaging”

平成26年7月25日 松本 泰道 教授  
 (熊本大学大学院自然科学研究科)  
 “酸化グラフェンの官能基と機能”



平成26年8月29日 Prof. Toshiyuki Kan  
 (School of Pharmaceutical Sciences, University of Shizuoka, Japan)  
 “Synthetic Investigation of Natural Products from Mushroom”

平成26年8月29日 Prof. Hirokazu Kawagishi  
 (Research Institute of Green Science and Technology / Graduate School of Science and  
 Technology / Graduate School of Agriculture, Shizuoka University, Japan)  
 “Chemical explanations for mysteries related to mushrooms – ‘Sughiratake-acute  
 encephalopathy’ and ‘fairy ring’ –”



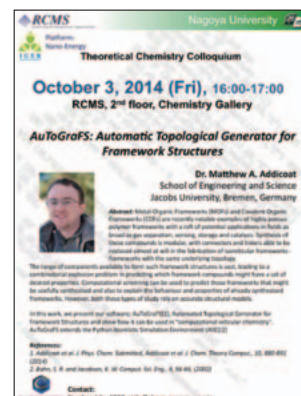
平成26年9月16日 Prof. Chao Chen  
 (Tsinghua University, Beijing, China)  
 “Efficient Ring Synthesis with Diaryliodonium Salts  
 through Electrophilic Activation of Small molecules”

平成26年10月3日 Dr. Jérôme Canivet  
 (The Institute of Researches on Catalysis and Environment in Lyon  
 (IRCELYON), France)  
 “Metal-Organic Frameworks: A new tale of the Emperors’s new clothes”



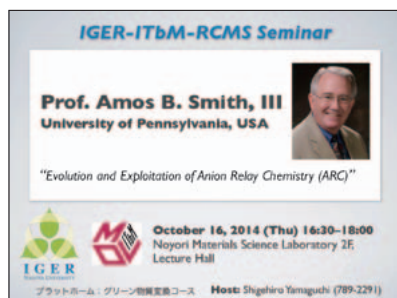
平成26年10月3日 Prof. Emad Flear Aziz  
 (Department of Physics, Free University of Berlin, Germany)  
 “Charge Transfer to Solvent Dynamics in Aqueous Solution”

平成26年10月3日 Dr. Matthew A. Addicoat  
 (School of Engineering and Science, Jacobs  
 University, Bremen, Germany)  
 “AuToGraFS: Automatic Topological Generator  
 for Framework Structures”



平成26年10月3日 Prof. Thomas Heine  
 (School of Engineering and Science, Jacobs University, Bremen, Germany)  
 “Transition metal dichalcogenides: a highly sensitive species”

平成26年10月10日 Dr. Christian Doonan  
(University of Adelaide, Australia)  
“Robust porous organic cage molecules”



平成26年10月16日 Dr. Amos B. Smith, III  
(University of Pennsylvania, USA)  
“Evolution and Exploitation of Anion Relay Chemistry (ARC)”

平成26年10月22日 Prof. Lawrence T. Scott  
(Boston College, USA)  
“Geodesic Polyarenes: Precursors to Single-index Carbon Nanotubes”



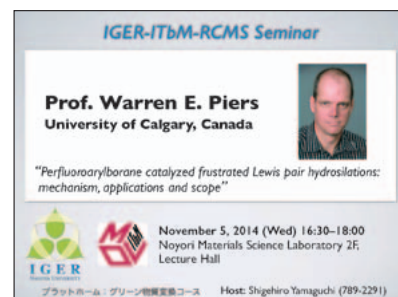
平成26年10月23日 Prof. Martin Oestreich  
(Technische Universität Berlin, Germany)  
“Catalytic Si-H Bond Activation”

平成26年10月30日 Prof. Matthew S. Sigman  
(Department of Chemistry, The University of Utah, USA)  
“Analyzing and Predicting Selectivity in Asymmetric Catalysis”



平成26年10月31日 Prof. Ming-Chang Yeh  
(National Taiwan Normal Univ., Taiwan)  
“Facile Synthesis of Heterocycles via Iron- and Indium-Promoted Cyclization Reactions”

平成26年11月5日 Prof. Warren E. Piers  
(University of Calgary, Canada)  
“Perfluoroarylborane catalyzed frustrated Lewis pair hydrosilations: mechanism, applications and scope”

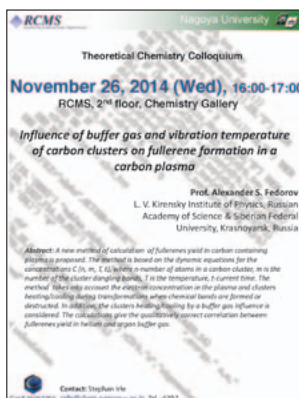






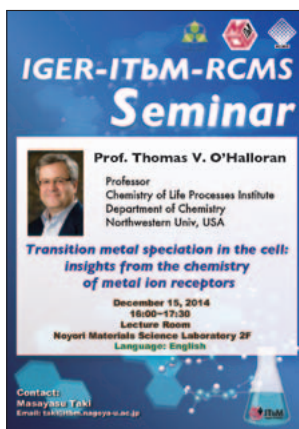
平成26年11月11日 Prof. Thomas Baumgartner  
(University of Calgary, Canada)  
“Organophosphorus Avenues Toward Powerful Electron Acceptors and Self-Assembled Nanomaterials”

平成26年11月12日 正岡 重行 准教授  
(自然科学研究機構 分子科学研究所)  
“人工光合成を指向した金属錯体化学”



平成26年11月26日 Prof. Alexander S. Fedorov  
(L.V. Kirensky Institute of Physics, Russian Academy of Science & Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia)  
“Influence of buffer gas and vibration temperature of carbon clusters on fullerene formation in a carbon plasma”

平成26年12月8日 Prof. Dr. Thomas Niehaus  
(Faculty of Physics, University of Regensburg, Germany)  
“Range separated functionals in the density functional based tight-binding method: Formalism, implementation and first results”



平成26年12月15日 Prof. Thomas V. O'Halloran  
(Chemistry of Life Processes Institute, Department of Chemistry, Northwestern Univ, USA)  
“Transition metal speciation in the cell: insights from the chemistry of metal iron receptors”

平成26年12月16日 Prof. Simon Blakey  
(Associate Professor, Department of Chemistry, Emory University, USA)  
“C-H Functionalization: An Enabling Technology for Pharmaceutical, Natural Products and Materials Chemistry”





**RCMS-ITbM Seminar**

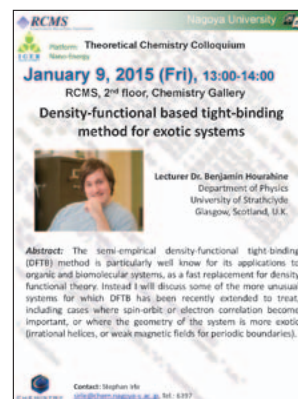
**入江 正浩 先生**  
立教大学理学部未来分子研究センター・教授  
名古屋大学物質科学国際研究センター・客員教授

「光機能を創る」

平成26年12月22日(月) 16:00-17:30  
野依記念研究館2F 講演室  
連絡先: 山口茂弘 (789-2291)

平成26年12月22日 入江 正浩 教授  
(立教大学理学部未来分子研究センター)  
“光機能を創る”

平成27年1月9日 Dr. Benjamin Hourahine  
(Department of Physics, University of Strathclyde, Glasgow, Scotland, U.K.)  
“Density-functional based tight-binding method for exotic systems”



**Theoretical Chemistry Colloquium**  
January 9, 2015 (Fri), 13:00-14:00  
RCMS, 2<sup>nd</sup> floor, Chemistry Gallery  
**Density-functional based tight-binding method for exotic systems**

**Lecturer Dr. Benjamin Hourahine**  
Department of Physics  
University of Strathclyde  
Glasgow, Scotland, U.K.

**Abstract:** The semi-empirical density-functional tight-binding (DFTB) method is particularly well known for its applications to organic and biomolecular systems, as a fast replacement for density functional theory. Instead I will discuss some of the more unusual systems for which DFTB has been recently extended to treat, including cases where spin-orbit or electron correlation become important, or where the geometry of the system is more exotic (irrational helices, or weak magnetic fields for periodic boundaries).

Contact: Stephen Irie  
s.irie@chem.nagoya-u.ac.jp, Tel. 6397



**IGER-ACP-ITbM-RCMS Seminar**

**Prof. Chunyan Chi**  
National University of Singapore

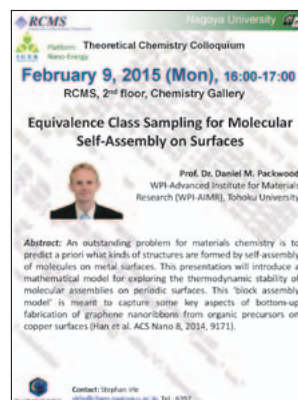
“Soluble and Stable Acene Based Molecules and Materials”

January 20, 2015 (Tue) 16:30-18:00  
Noyori Materials Science Laboratory 2F,  
Chemistry Gallery

Host: Shigehiro Yamaguchi (789-2291)

平成27年1月20日 Prof. Chunyan Chi  
(National University of Singapore)  
“Soluble and Stable Acene Based Molecules and Materials”

平成27年2月9日 Prof. Dr. Daniel M. Packwood  
(WPI-Advanced Institute for Materials Research (WPI-AIMR), Tohoku University)  
“Equivalence Class Sampling for Molecular Self-Assembly on Surfaces”



**Theoretical Chemistry Colloquium**  
February 9, 2015 (Mon), 16:00-17:00  
RCMS, 2<sup>nd</sup> floor, Chemistry Gallery  
**Equivalence Class Sampling for Molecular Self-Assembly on Surfaces**

**Prof. Dr. Daniel M. Packwood**  
WPI-Advanced Institute for Materials Research (WPI-AIMR), Tohoku University

**Abstract:** An outstanding problem for materials chemistry is to predict a priori what kinds of structures are formed by self-assembly of molecules on metal surfaces. This presentation will introduce a mathematical model for exploring the thermodynamic stability of molecular assemblies on periodic surfaces. This “block assembly model” is meant to capture some key aspects of bottom-up fabrication of graphene nanoribbons from organic precursors on copper surfaces (Han et al. ACS Nano 8, 2014, 9171).

Contact: Stephen Irie  
s.irie@chem.nagoya-u.ac.jp, Tel. 6397



**ITbM-IGER-RCMS Seminar**

**Dr. Tatiana Domratheva**  
Group Leader  
Computational Photobiology  
Department of Biomolecular Mechanisms  
Max-Planck Institute for Medical Research  
Germany

Computational studies of photosensitive flavoproteins: from spectroscopy to understanding functional mechanisms

Feb. 17th, 2015, 16:00-17:30  
Chemistry Gallery  
Noyori Materials Science Laboratory 2F  
Language: English

Contact: Stephen Irie  
s.irie@chem.nagoya-u.ac.jp

平成27年2月17日 Dr. Tatiana Domratheva  
(Department of Biomolecular Mechanisms, Max-Planck Institute for Medical Research, Germany)  
“Computational studies of photosensitive flavoproteins: from spectroscopy to understanding functional mechanisms”

平成27年2月20日 Prof. Dr. Hanmin Huang  
(Lanzhou Institute of Chemical Physics)  
“Exploring metal-complexes for catalytic transformation of C-H and C-N bonds”



**PS-RCMS-IGER SEMINAR**

**Dr. Hanmin Huang**  
Professor  
Lanzhou Institute of Chemical Physics

“Exploring metal-complexes for catalytic transformation of C-H and C-N bonds”

February 20, 2015 (Fri) 16:30-18:00  
Noyori Materials Science Laboratory 2F, Lecture Room

Host: Masato Kitamura  
Graduate School of Pharmaceutical Sciences

## ミュンスター大学大学院生紹介



### Artur Kokornaczyk

指導教員：Prof. Bernhard Wunsch

受入教員：伊丹健一郎 教授

滞在期間：平成26年4月～9月

研究テーマ：

Regioselective Arylation of Thiazole Derivatives as New Potential Sigma 1 Antagonists



### Thomas Özgün

指導教員：Prof. Gerhard Erker

受入教員：齊藤 進 准教授

滞在期間：平成26年4月～9月

研究テーマ：

Frustrated Lewis Pairs; Ambiphilic Ligands in Transition Metal Catalyzed Reactions



### Till Böckermann

指導教員：Prof. Bart-Jan Ravoo

受入教員：田中健太郎 教授

滞在期間：平成26年4月～9月

研究テーマ：

Controlling Liquid Crystalline Phases by Host Guest Chemistry of Functionalized Cyclodextrin



## 化学測定機器室レポート

化学測定機器室は、核磁気共鳴装置 (NMR)、質量分析装置 (MS)、分光分析装置などの分子構造を解析するための機器分析装置が集められた全学共同利用施設です。化学測定機器室では、これらの測定機器の維持管理、測定方法の講習、特殊測定相談、依頼測定を通して、教職員・研究者・学生などの利用者に対してサービスを提供しています。平成26年度は、「機器室利用状況」に示しましたように学内全体で86の研究グループに利用登録して頂きました。一年間の利用登録者の教職員、学生、研究者の皆さんの数は、800人でした。トランスフォーマティブ生命分子研究所が本格的に始動するとともに、ERATOなどの大型プロジェクトが学内で始まったので、利用者は右肩上がりに増えています。

平成26年度は、大学連携研究設備ネットワークの支援を受けて「高磁場固体NMRの共同利用促進のための講習会」を、11月7日に開催しました。近年、固体NMRの測定技術の進歩は目覚ましく、幅広い研究分野への活用が見込まれています。そこで、固体NMRの潜在的利用者を掘り起こし、化学測定機器室に設置されている700MHz固体NMR装置を利用してもらうために、固体NMRの測定方法、試料調整、データ解析方法、データの解釈、応用例に関する講習会を行いました。

また、平成26年度名古屋大学技術職員研修（分析・物質コース）が物質科学国際研究センターで9月25、26日

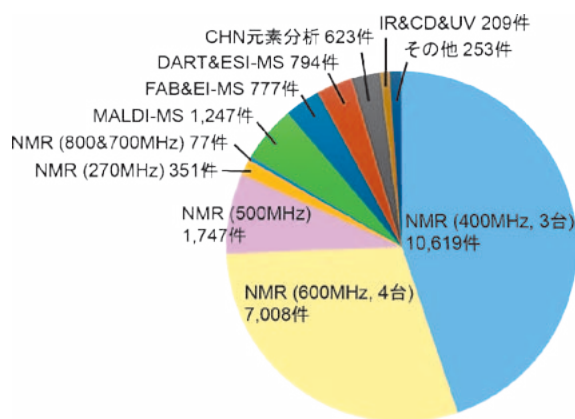
の二日間に渡って行われました。NMRとMSの基礎と応用に関する専門講義が野依記念物質科学研究館ケミストリーギャラリーで、NMRとMSの測定実習が化学測定機器室で行われました。



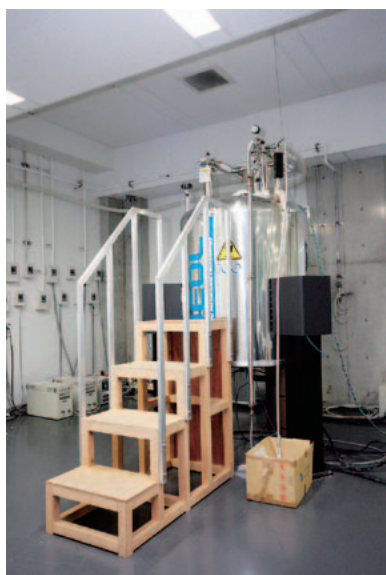
技術職員研修の様子

### [機器室利用状況]

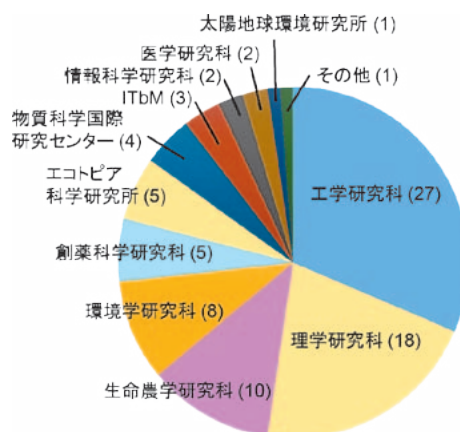
平成26年度（25年4月～26年3月）の年間利用状況について以下紹介します。



測定機器別測定件数



高磁場固体NMR (JNM-ECA700, JEOL)



部局別利用登録状況  
(計 86グループ、800人)

## ケミストリーギャラリー

ケミストリーギャラリー（野依記念物質科学研究館2階）には、平成26年度も大変多くの見学者が訪れました。特に日本人のノーベル賞受賞者がまた名古屋大学から選ばれたこともあり、年間の来場者は初めて2万人を超えました。

日本人の受賞者が選出された際にだけケミストリーギャラリーにお披露目するノーベル賞授賞式会場の再現展示では、多くの方が写真撮影する様子がみられ、平成27年3月末現在で23,908名（入退室自動カウンター調べ）の方にご来場いただきました。特に名古屋大学が一般開放された下記の期間中においては、大変多くの方々に足を運んでいただきました。

8月6日－8日 オープンキャンパス期間中来場者 1,904名  
10月18日 ホームカミングデー 2,173名

### ノーベル賞授賞式会場の再現展示



文部科学省からの見学に対応してケミストリーギャラリーの案内をする、阿波賀センター長（平成27年3月）

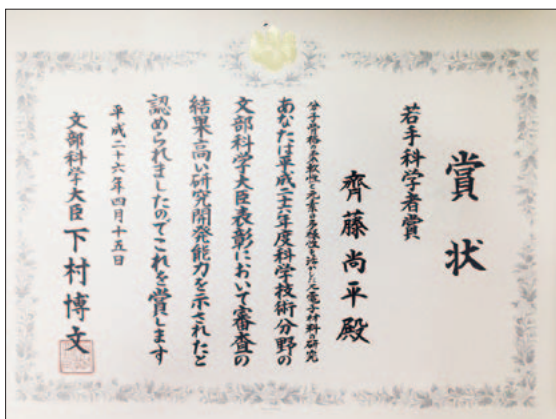


# 受賞

## 【齊藤尚平 助教】

平成26年度文部科学大臣表彰若手科学者賞  
 「分子骨格の柔軟性と元素の多様性を活かしたπ電子材料の研究」  
 平成26年4月15日

第64回日本化学会進歩賞  
 「柔軟な発光団の動きを活かした物質環境可視化技術の開拓」  
 平成27年3月28日

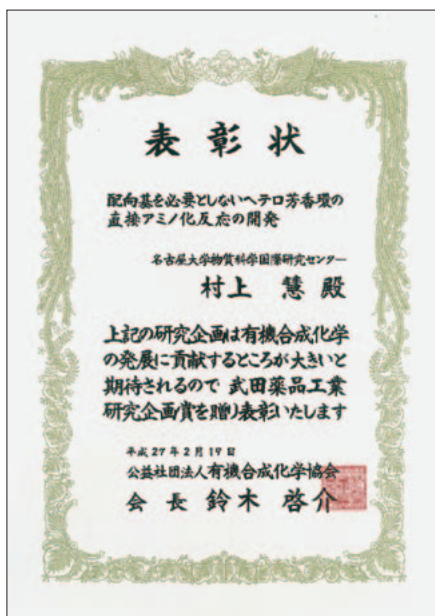


## 【村上 慧 助教】

2014年度の武田薬品工業研究企画賞  
 (有機合成化学協会)  
 2015年1月6日

## 【大町 遼 助教】

Reaxys PhD Prize 2014 Finalist  
 2014年9月21日



## 今年の出来事

2014年9月

巽和行特任教授が、国際科学会議（International Council for Science）の理事に選出されました。

- ・元物質科学国際研究センター長
- ・IUPAC（国際純正・応用化学連合）元会長



2014年10月

「統合物質創製化学研究推進機構」の設立準備委員会が設置され、機構設立に向けての準備が本格化しました。

<http://www.rcms.nagoya-u.ac.jp/news/141001.html>

2014年10月

野依記念物質科学研究館の講演室、ケミストリーギャラリー、ケミストリーラウンジの使用内規見直しが行なわれました。

<http://www.rcms.nagoya-u.ac.jp/news/application.html>

2014年11月

駐日南アフリカ共和国大使の講演会が、野依記念物質科学研究館にて行なわれました。



2014年12月

巽和行特任教授が、日本学士院の新たな会員に選出されました。

<http://www.rcms.nagoya-u.ac.jp/news/141215.html>

## スタッフリスト

センター長 特別顧問	教 授 特別教授	阿波賀邦夫 (2487) 野依 良治	awaga@mbox.chem.nagoya-u.ac.jp
有機物質合成研究分野	教 授 助 教 助 教 非常勤研究員	山口 茂弘 (トランスフォーメティブ生命分子研究所) (2291) 齊藤 尚平 (5750) 村上 慧 (4525) ゴレ, サングラム (2960)	yamaguchi@mbox.chem.nagoya-u.ac.jp s_saito@mail.chem.nagoya-u.ac.jp murakami@chem.nagoya-u.ac.jp gore@os.rcms.nagoya-u.ac.jp
無機物質合成研究分野	教 授 准 教授 助 教 特任教授	唯 美津木 (6200) 高木 秀夫 (5473) 山田 泰之 (2471) 巽 和行 (2474)	mtada@chem.nagoya-u.ac.jp htakagi@chem.nagoya-u.ac.jp yy@chem.nagoya-u.ac.jp i45100a@nucc.cc.nagoya-u.ac.jp
物質機能研究分野	教 授 助 教 助 教	阿波賀邦夫 (2487) 松田 晃孝 (2945) 大町 遼 (3660)	awaga@mbox.chem.nagoya-u.ac.jp amatsuda@chem.nagoya-u.ac.jp omachi.haruka@a.mbox.nagoya-u.ac.jp
生命物質研究分野	教 授 准 教授	渡辺 芳人 (3049) 田村 康 (2950)	p47297a@nucc.cc.nagoya-u.ac.jp tamura@chem.nagoya-u.ac.jp
分子触媒研究分野	特別教授 助 教 助 教	野依 良治 (2956) 中 寛史 (5411) 田中 慎二 (2960)	noyori@chem3.chem.nagoya-u.ac.jp h_naka@nagoya-u.jp tanaka@os.rcms.nagoya-u.ac.jp
共同研究分野	客員教授 客員教授	入江 正浩 (立教大学理学部特任教授) ハッサン リファット (アシュート大学教授)	
化学測定機器室	室長・教授 助 教 技術職員 技術職員	山口 茂弘 (2291) 韓 春光 (3072) 前田 裕 (3069) 尾山 公一 (3069)	yamaguchi@mbox.chem.nagoya-u.ac.jp hanc@cic.nagoya-u.ac.jp maeda@cic.nagoya-u.ac.jp oyama@cic.nagoya-u.ac.jp
国際アドバイザーボード		グルンツェ, ミカエル (ハイデルベルグ大学名誉教授) ホフマン, ロールド (コーネル大学名誉教授、ノーベル化学賞受賞者) カガン, アンリ, ボリ (パリ南大学名誉教授) 辻 篤子 (朝日新聞社論説委員)	
協力教員	教 授 教 授 教 授 教 授 准 教授 特別招聘教授	篠原 久典 (理学研究科) (2482) 伊丹健一郎 (トランスフォーメティブ生命分子研究所) (6098) 菱川 明栄 (理学研究科) (2494) 北村 雅人 (創薬科学研究科) (2957) 斎藤 進 (高等研究院) (5945) 飯島 澄男 (6460)	noris@nagoya-u.jp itami.kenichiro@a.mbox.nagoya-u.ac.jp hishi@chem.nagoya-u.ac.jp kitamura@os.rcms.nagoya-u.ac.jp saito.susumu@f.mbox.nagoya-u.ac.jp iijimas@nagoya-u.jp
センター事務	事務補佐員 事務補佐員 研究支援推進員	木原 優子 (5907) 古村佐妃子 (5902) 丹菊 園恵 (5908)	kihara@os.rcms.nagoya-u.ac.jp komura@os.rcms.nagoya-u.ac.jp tankiku@os.rcms.nagoya-u.ac.jp
事務支援組織	理学部・理学研究科技術部 理学部・理学研究科事務部		