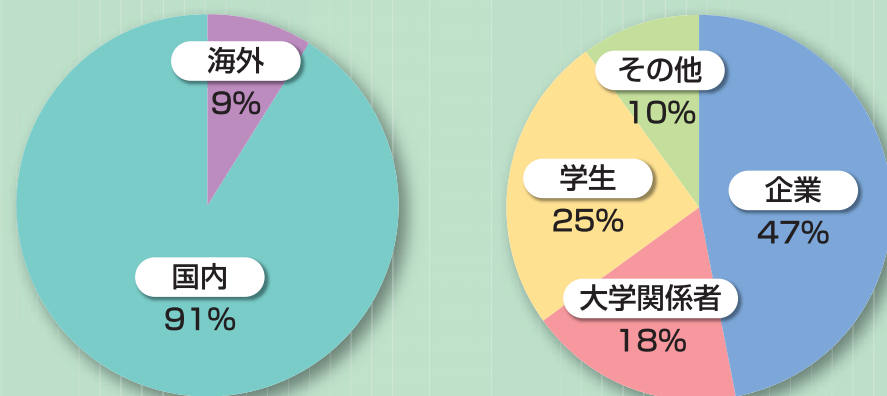


MICS2011

MICS2011 参加者の内訳(三井化学社員を除く)



「世界中の研究者の交流と 新たな知の創造の場を目指して」

三井化学株式会社
取締役研究本部長

藤田 照典

このたびは、皆さまのおかげをもちまして、第5回 触媒科学国際シンポジウム(MICS2011)を成功裏に終えることができました。厚くお礼申し上げます。

本シンポジウムを開催するにあたり、Lee教授、Walker教授、鈴木名誉教授、根岸教授を始め、世界のトップ研究者の方々にご講演をお願いしました。幸い、全ての先生方がシンポジウムの趣旨に賛同され、ご出席いただくことができました。心より感謝申し上げます。

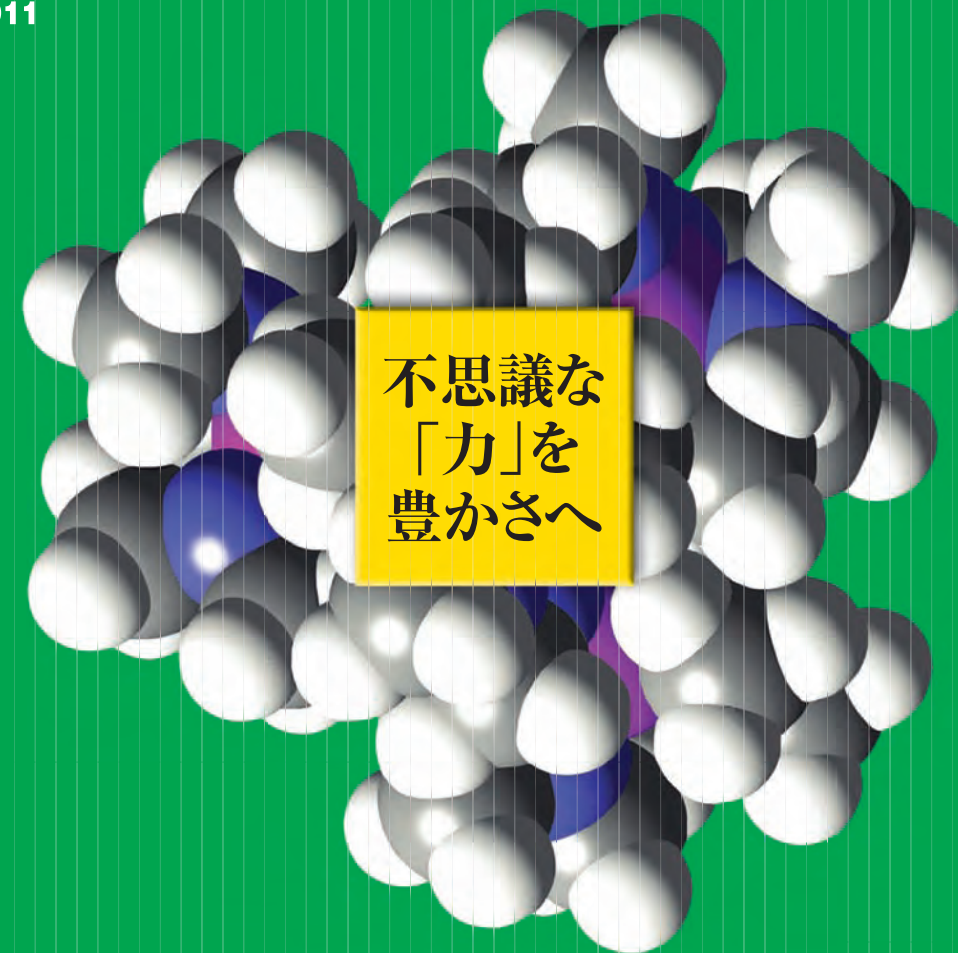
第5回目となる今回のシンポジウムでは「持続可能な社会を実現する触媒科学」をテーマに14件のご講演をいただきました。本シンポジウムを通じて、触媒科学が持続可能な社会を実現するために重要な役割を果たし、また今後もその役割を果たし続けることを確信いたしました。

MICS2011には国内外の産・官・学の各種機関から延べ1600名という多数の方にご参加いただくことができました。シンポジウムを通しての活発な議論から、この触媒科学国際シンポジウムが、世界中の研究者の交流と新たな知の創造の場になる、という目的を果たしつつあると感じました。

特筆すべきことは、中学生、高校生40名を含め300名を超える学生の皆さんがシンポジウムに参加し、世界的に著名な先生方の講演を聴き、また交流することができたことです。世界の将来を担う若い方々が触媒科学への興味を増してくれたことを嬉しく思います。

最後に改めまして、ご参加頂きました皆さまにお礼申し上げますと共に、次回のシンポジウムでまたお目にかかれることを楽しみにしております。

The 5th MICS2011



開催レポート

三井化学
第5回

触媒科学国際シンポジウム

The Fifth Mitsui Chemicals International Symposium on Catalysis Science (MICS2011)

持続可能な社会を実現する触媒科学

- 開催日** 2011年3月9日(水)～10日(木)
- 会場** かずさアカデミアホール(千葉県木更津市)
- 参加者** 延べ1,600名(2日間)
- 主催** 三井化学株式会社
- 後援** 千葉県、袖ヶ浦市、市原市、木更津市、茂原市
- 協賛** 日本化学会、高分子学会、触媒学会、石油学会、有機合成化学協会、化学工学会

三井化学株式会社 CSR推進部

〒105-7117 東京都港区東新橋1-5-2 汐留シティセンター
TEL.03-6253-2100 URL <http://jp.mitsuichem.com>



三井化学 第5回 触媒科学国際シンポジウム(MICS2011)は、「世界化学年2011」の趣旨に賛同して開催致しました。

三井化学
第5回触媒科学国際シンポジウム
(MICS2011)

このたび、三井化学 第5回 触媒科学国際シンポジウム(MICS2011)を開催できたことを大変光栄に思います。

MICS2011組織委員会を代表いたしまして深くお礼申し上げます。

三井化学 触媒科学国際シンポジウム(MICS)は、地球環境との調和の中で、材料・物質の革新と創出を通して、広く社会に貢献することを目指し、これを具現化する基盤技術である触媒科学の発展を支えることを目的として、2003年より開催されております。第5回となる今回は「持続可能な社会を実現する触媒科学」をテーマとして討論いたしました。

2008年の世界同時恐慌以降、世の中が大きく変貌し、景気後退、地球温暖化、環境汚染、エネルギー、水・食糧問題などが世界的な課題としてクローズアップされてまいりました。これら人類にとって極めて重要な課題の解決に大きく貢献できるのは化学や化学産業であり、まさしく化学の時代が到来したといえます。なかでも優れた触媒の開発は、省エネルギー、省資源の実現に繋がるのみならず、環境に優しい機能材料の創出をも可能とします。このように触媒科学の果たす役割に大きな期待が寄せられています。

2011年はキュリー夫人のノーベル化学賞受賞から100年目となる節目の年に当たり、化学の果たした役割や人類に対する貢献を祝う世界化学年に設定されました。化学に対する社会の理解増進、若い世代の化学への興味の喚起、持続可能な未来への化学の貢献の呼びかけなどを目的として、世界中で多くの行事が計画されております。本シンポジウムにおきましてもこの趣旨に賛同し、「世界化学年」の旗下、開催いたしました。

今回、世界的に著名な14名の研究者をお迎えすることができました。Lee教授(台湾中央研究院)、Walker教授(医学研究協議会)、鈴木名誉教授(北海道大学)、根岸教授(パデュー大学)の4名のノーベル化学賞受賞者には基調講演、特別講演をしていただきました。招待講演として、Bercaw教授、澤本教授、中村教授、堂免教授、Hawker教授、伊丹教授、槇尾博士の7名にご講演いただきました。また、「三井化学 触媒科学賞」の授賞式を併せて行い、3名の受賞者MacMillan教授、山口准教授、依光准教授に記念講演をしていただきました。

開催にあたり、6学会、5自治体など各方面からご支援をいただきました。御礼申し上げます。

三井化学 触媒科学国際シンポジウムが、ご講演者ならびにご参加いただくすべての方々にとりまして、有意義な場となることを祈念しております。



MICS2011組織委員長
三井化学株式会社 代表取締役社長

田中 稔一

3/9 wed

10:00~10:10

開会の辞および挨拶

10:10~11:00

Yuan T. Lee 教授 (台湾中央研究院、台)

基調講演 化学反応および光化学過程のダイナミクス

11:00~11:50

John E. Bercaw 教授 (カリフォルニア工科大学、米)

招待講演 単純な炭化水素を有用な化学品や燃料へ：
均一系錯体触媒の進展

13:20~14:10

鈴木 章 名誉教授 (北海道大学)

特別講演 有機ホウ素化合物を用いるクロスカップリング反応：
炭素-炭素結合の簡単な生成手法

14:10~15:00

堂免 一成 教授 (東京大学)

招待講演 不均一系光触媒による水分解反応

15:00~15:50

伊丹 健一郎 教授 (名古屋大学)

招待講演 芳香環連結化学のブレークスルー

16:10~17:50

2011年「三井化学 触媒科学賞」授賞式／記念講演

〈三井化学 触媒科学賞〉

David W. C. MacMillan 教授 (プリンストン大学、米)

記念講演 有機触媒による光酸化還元反応、
そしてセレンディビティの促進

〈三井化学 触媒科学奨励賞〉

山口 和也 准教授 (東京大学)

記念講演 金属水酸化物の特性に基づく
高活性不均一触媒の開発

依光 英樹 准教授 (京都大学)

記念講演 パラジウム触媒反応における
不飽和アルコールの有機金属等価体としての利用

3/10 thur

10:00~10:50

Sir John E. Walker 教授 (医学研究協議会、英)

基調講演 ATP合成酵素の構造および反応機構

10:50~11:40

中村 栄一 教授 (東京大学)

招待講演 有機合成における鉄触媒

13:10~14:00

根岸 英一 教授 (パデュー大学、米)

特別講演 遷移金属化合物の不思議な力：
過去、現在、そして未来

14:00~14:50

Craig J. Hawker 教授 (カリフォルニア大学サンタバーバラ校、米)

招待講演 高効率・高選択的合成技術「クリックケミストリー」を
駆使した機能性材料の創出

15:10~16:00

槇尾 晴之 博士 (三井化学株式会社 触媒科学研究所)

招待講演 フェノキシイミン型配位子を基礎とする
高活性・高選択性触媒：その原理と実践

16:00~16:50

澤本 光男 教授 (京都大学)

招待講演 遷移金属錯体触媒による精密制御ラジカル重合：
高分子化学と触媒科学の融合

16:50~17:00

閉会の辞



※所属や肩書きは発表当時のものです。

Yuan T. Lee 教授（台湾中央研究院、台） 1986年 ノーベル化学賞受賞

化学反応および光化学過程のダイナミクス

Dynamics of Chemical Reactions and Photochemical Processes



「人と違うことをしよう」
それこそが「創造性の泉」なのだ



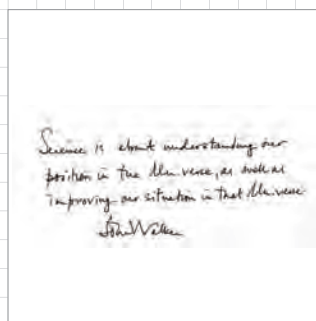
Lee教授は、1986年に台湾人として初のノーベル賞に輝いた、実験物理化学の研究者である。Lee教授は、独自に開発した交差分子線装置を用いて、科学者の長年の夢であった、化学反応過程における原子・分子の動的挙動の観察に世界で初めて成功した。

本講演では、交差分子線手法に加え、オゾンホールの光化学における最近の研究事例等を紹介し、化学反応及び光化学過程のダイナミクスに関する詳細が述べられた。

Sir John E. Walker 教授（医学研究協議会、英） 1997年 ノーベル化学賞受賞

ATP合成酵素の構造および反応機構

The Structure and Mechanism of ATP Synthase



科学は、この世の中における
我々の立場を教えてくれる。
そしてまた、我々を
より良い所へと導いてくれる。



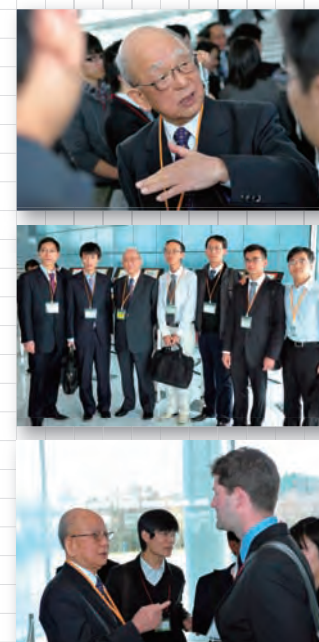
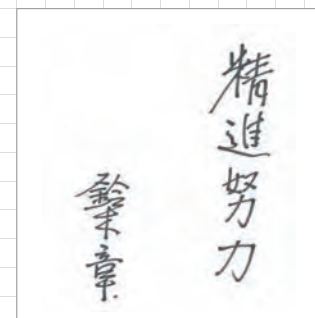
Walker教授は分子生物学の第一人者であり、中でも細胞内小器官の一つであるミトコンドリアの研究において多大な貢献をしたことで知られる。Walker教授はミトコンドリアDNAの遺伝子コードの解明に貢献した後、ミトコンドリア及びバクテリア内のアデノシン三リン酸（ATP）合成酵素の研究を開始した。その後、触媒活性部位をはじめとする構成タンパク質の同定及びそれらの

立体構造の解明に尽力し、ATP合成機構を明らかにした。この研究により1997年、Boyer博士と共にノーベル化学賞を受賞し、1999年にはナイトの爵位を授与された。
本講演では、ATP合成酵素の構造及びATP合成の根底にある酵素反応のメカニズムについて、最新の知見が紹介された。

鈴木 章 名誉教授（北海道大学） 2010年 ノーベル化学賞受賞

有機ホウ素化合物を用いるクロスカップリング反応： 炭素-炭素結合の簡単な生成手法

Cross-coupling Reactions of Organoboron Compounds:
Carbon-Carbon Bonding Made Easy



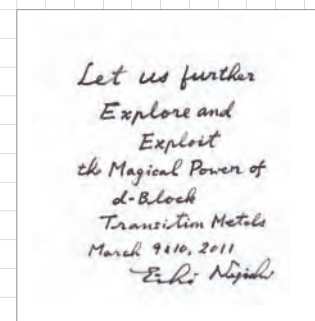
鈴木名誉教授は有機ホウ素化学の第一人者であり、有機ホウ素化合物を用いる新規高選択的有機合成反応に関する研究で、多くの業績を挙げてきた。とりわけ、安定で取り扱い易く、毒性の極めて低い有機ホウ素化合物を用いた鈴木カップリング反応は著名であり、医薬や農薬、液晶材料や有機EL材料など、生

活に身近な製品の開発や工業生産に大きな貢献を果たしている。この業績により、2010年に根岸英一教授、Heck名誉教授と共にノーベル化学賞を受賞した。
本講演では、鈴木カップリング反応の概要と、近年の工業分野への応用について紹介された。

根岸 英一 教授（パデュー大学、米） 2010年 ノーベル化学賞受賞

遷移金属化合物の不思議な力: 過去、現在、そして未来

Magical Power of Transition Metals: Past, Present, and Future



根岸教授は、種々の有機金属化合物を用いる反応開発研究において、重要かつ多大な成果を挙げてきた。根岸教授が開発したパラジウム触媒による有機金属化合物と有機ハロゲン化物の反応は根岸カップリングとして知られ、この業績により、2010年、鈴木章名誉教授、Heck名誉教授と共にノーベル化学賞を受賞した。また、ジルコニウム触媒を用いるカルボアルミニウム

化反応、及びその不斉合成（ZACA反応*）の開発など多数の業績を挙げている。
本講演では、触媒化学反応における遷移金属の特徴について述べられるとともに、キラルジルコニウム触媒によるZACA反応の進展、及びZACA反応によるキラル化合物合成への応用などについて述べられた。

*: Zr-Catalyzed Asymmetric Carboalumination of Alkenes

John E. Bercaw 教授（カリフォルニア工科大学、米）

単純な炭化水素を有用な化学品や燃料へ： 均一系錯体触媒の進展

Hydrocarbon Upgrading to Fuels and Chemicals:
Progress towards Homogeneous Catalysts



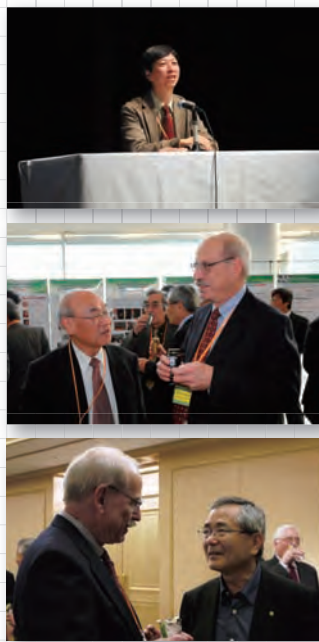
*Nature reveals to those who
persist in their research;
enjoy the journey!*
John E. Bercaw

自然は、研究をやり抜く者に
真理を明らかにする。
その道のりを楽しもう!

Bercaw教授は、無機化学及び有機金属化学を専門として、有機遷移金属化合物の合成、構造、反応機構などの研究に取り組み、多くの成果を挙げてきた。最近では、オレフィン重合触媒や遷移金属錯体を用いる炭化水素の水酸化反応の開発のみならず、合成ガス(CO+H₂)の変換による有用化学品製造の研究に精力を傾けている。

本講演では、Shilovシステム*の反応機構に関する研究について述べられた。さらに、低級アルカンを「直接的」若しくは合成ガスを經由して「間接的」に化学品、更には高付加価値製品や液体燃料へ変換する最近の進歩について概観された。

*：白金錯体によるアルカンのアルコールへの触媒的酸化反応



堂免 一成 教授（東京大学）

不均一系光触媒による水分解反応

Water Splitting on Heterogeneous Photocatalysts



*自分の信じる道を
断固たる決意で
辛抱強く!!*
堂免一成

堂免教授は不均一系光触媒を用いた水の分解による水素製造研究の第一人者であり、太陽光で水を分解し、太陽エネルギーを効率良く水素エネルギーに変換するための光触媒の開発を推進している。この研究分野では、チタン、タンタル、ニオブなどの酸化物が幅広く研究されてきたが、堂免教授はガリウムやゲルマニウムなどの(酸)窒化物を光触媒材料開発の主なターゲットと

し、太陽光の大部分を占める可視光を利用した水の水素と酸素への完全分解に成功した。

本講演では、Ga₂N-ZnO及びZnGeN₂-ZnO固溶体系光触媒や、緑色植物の光合成を模倣したZスキーム系光触媒による、可視光を利用した水分解反応の技術及び将来課題について述べられた。



伊丹 健一郎 教授（名古屋大学）

芳香環連結化学のブレイクスルー

Challenges in Arene Assembling Chemistry



*Work Hard!
Play Harder!!
Dream Even More!!!*

*Ken-ichiro Itami
Ken Gram*

よく学び、もっと遊び、
それ以上に夢を見よう!

伊丹教授は気鋭の有機合成化学者として、理想的かつ革新的な化学変換法及び、合成方法論の開発に取り組み、有用化合物の創出を指向した、分野横断型の合成化学研究を推進している。これまでに、パラジウム触媒の配位子に関する新概念を提唱し、高選択・高効率反応を開発しているほか、近年では、芳香環を簡便に連結する手法が新しい方法論として大きなインパクト

を与え、医薬品及び炭素材料開発などへの展開が期待されている。

本講演では、それら芳香環連結化学を紹介し、(1)芳香族化合物のC-H結合直接化学変換、(2)迅速な生理活性物質や天然物などの合成、(3)新しいナノカーボンの創製などについて述べられた。



中村 栄一 教授（東京大学）

有機合成における鉄触媒

Iron Catalysis in Organic Synthesis



*Be Ambitious +
Enjoy Your Life*
Eiichi Nakamura

大望を抱き、人生を楽しもう。

中村教授は、有機金属化合物による反応開発研究、量子力学計算を利用した反応機構の解明、ナノカーボンの化学などにおいて卓越した業績を挙げた。また、太陽電池や有機EL素子といった高機能材料開発や、カーボンナノチューブ中に閉じ込めた有機分子を電子顕微鏡により観測することに世界で初めて成功するなど、その業績は幅広い分野にインパクトを与えている。近

年、環境への負荷が少なく、資源枯渇の恐れのない鉄を触媒とした有機合成反応の開発に精力的に取り組んでいる。

本講演では、鉄触媒を用いる種々の炭素-炭素結合生成反応、1) (不斉)カルボメタル化反応、2) アルキルハライドのクロスカップリング、3) 炭素-水素結合の活性化などについて述べられた。



Craig J. Hawker 教授 (カリフォルニア大学サンタバーバラ校、米)

高効率・高選択的合成技術「クリックケミストリー」を駆使した機能性材料の創出

Applications of Orthogonal, "Click" Chemistries in the Synthesis of Functional Soft Materials



Science is the great
equalizer and hope
for the Future
Craig J. Hawker

科学は一切を平等にするもの、
そして、未来への希望である。



Hawker教授は制御ラジカル重合技術と『クリックケミストリー』と呼ばれる高効率で高選択的な化学反応とを組合せて、構造が制御された新規機能性高分子材料を創出する研究の第一人者である。

本講演では、『クリックケミストリー』を駆使して反応性官能基を付与したブロックポリマーの合成例や、付与した官能基を活用した薄膜フィルムやヒドロゲルなどの創出例について紹介された。

榎尾 晴之 博士 (三井化学株式会社 触媒科学研究所)

フェノキシ-イミン型配位子を基礎とする高活性・高選択性触媒: その原理と実践

Phenoxy-Imine Ligand as a Basis of the Highly Active and Selective Industrial Catalysts: Principles and Practice



Vision and
passion to
that vision
Haruhiko Enoki

将来展望とその実現へ向けた情熱



榎尾博士は、三井化学に入社以降、遷移金属錯体触媒を用いるオレフィン重合の研究に従事し、同社における重合触媒開発のキーパーソンとして活躍している。特に最近、均一系触媒、あるいは不均一系触媒を駆使して、高い付加価値を有する高分子材料を創出するための研究に邁進している。

本講演では、三井化学で開発された高性能オレフィン重合用触媒であるFI触媒について、その活性種及び反応機構、及び構造-反応性相関について解説された。さらに、FI触媒の特徴を活かした新規なオレフィン系ポリマー材料の創出及びFI触媒技術を活用したエチレン三量化触媒の設計と開発について紹介された。

澤本 光男 教授 (京都大学)

遷移金属錯体触媒による精密制御ラジカル重合: 高分子化学と触媒科学の融合

Precision Radical Polymerization with Transition-Metal Catalysis: A Bridge between Polymer Chemistry and Catalysis Science



Miraculous
Ingenious
Creative but
Sincere:
This is Catalytic
Science Research
is ALL ABOUT.
March 2011
Mitsuo Sawamoto

奇跡的、独創的、創造的、
それでいて嘘偽りのない
これが触媒科学研究である。



澤本教授は遷移金属錯体による精密(リビング)ラジカル重合技術の発明者である。本技術は、その簡便性から産学問わず構造を精密制御した高分子材料の開発に利用されている。

本講演では、最近の遷移金属触媒の進歩や反応機構の解明などの基礎研究から、官能基化及び／またはモノマー配列が精密制御された高分子材料の開発まで総合的に紹介された。

TOPICS

世界を先導する研究者と若手参加者との交流

三井化学 触媒科学国際シンポジウム(MICS)は、世界中の多くの研究者が交流する場の提供と同時に、これからの科学技術の発展に向けて次の世代を育てる場、科学のすばらしさに触れる場となることを目指してきました。

回を重ねるごとに若い方々にシンポジウムが浸透し、5回目となる今回は、中・高校生40名を含めて延べ300名を超える学生の皆さんに参加いただきました。積極的に質疑応答に参加したり、ノーベル化学賞受賞者をはじめ世界を先導する研究者である講演者と交流する場面が数多く見られました。



国際化学オリンピック2010年日本大会メダリストと2011年トルコ大会代表候補の高校生、その他若手参加者と、ノーベル化学賞受賞者との交流

2011年「三井化学 触媒科学賞」受賞者 記念講演

化学および化学産業の持続的発展に寄与する目的で、特に触媒科学の分野で優れた研究業績をあげた研究者を表彰する「三井化学 触媒科学賞」。2011年は触媒科学賞1名、触媒科学奨励賞2名がそれぞれ選ばれました。今回のシンポジウムではその授賞式が行われ、併せて触媒科学賞の受賞者から記念講演をいただきました。

三井化学 触媒科学賞

David W. C. MacMillan 教授 (プリンストン大学、米)

有機触媒による光酸化還元反応、そしてセレンディピティの促進

Photoredox Catalysis and Accelerated Serendipity

MacMillan教授は、有機触媒の分野における第一人者として知られている。既存のプロリン触媒を用いた反応を深耕するとともに、独自に開発したキラルイミダゾリジノン骨格を有する有機触媒 (MacMillan触媒) を用い、これまでの有機触媒では不可能であった数々の不斉合成反応を開発している。また、この触媒を一電子酸化剤と組み合わせた新手法 (SOMO-Activation) を開発し、有機触媒の可能性を広げた。さらに近年、この触媒とルテニウム錯体を組み合わせ、有機触媒による光酸化還元反応を見出している。本講演では、SOMO触媒と有機光酸化還元触媒の開発について述べられた。さらにMacMillan教授が提唱している「セレンディピティの促進」という新規化学反応発見のためのアプローチについても紹介された。



The harder I practice,
the luckier I get.
Wade Warden,
"Think harder,
Play harder!"
David MacMillan

一生懸命やればやるだけ、
幸運が巡ってくる。
もっと努力し、もっと考え、
もっと楽しもう!

三井化学 触媒科学奨励賞

山口 和也 准教授 (東京大学)

金属水酸化物の特性に基づく
高活性不均一触媒の開発

Development of Highly Active Heterogeneous Catalysts Based on the Properties of Metal Hydroxides



コロンブスの卵
Columbus's Egg
Kazuya Yamaguchi

山口博士は、金属水酸化物が金属由来のLewis酸性と水酸基由来のBrønsted塩基性を併せ持つという協奏触媒作用に着目し、それらの特長を巧みに利用した高活性不均一触媒の開発を行った。具体的には、無機酸化物上に単核、もしくはそれに近い高分散のルテニウム水酸化物を担持した触媒を用い、分子状酸素によるアルコールの選択酸化反応の開発に成功した。また、この触媒がアルコールの酸化反応に加えて、水素移動反応や水和反応にも高活性であることを見出した。本講演では、金属水酸化物の性質に基づいた高活性不均一触媒の設計、及びその特徴を利用した、種々のグリーンな官能基変換反応について紹介された。

依光 英樹 准教授 (京都大学)

パラジウム触媒反応における不飽和
アルコールの有機金属等価体としての利用

Unsaturated Alcohols as Surrogates of Organometallic Reagents in Palladium-Catalyzed C-C Bond Formation



Thank Chemistry.
Enjoying Chemistry
with Your Collaborators.
Hidetoshi Yamanaka

化学に感謝し、
仲間と共に化学を楽しもう。

依光博士は、パラジウム触媒による芳香族ハロゲン化物のアリル化反応において、ホモアリルアルコールがレトロアリル化反応を経由することでアリル金属等価体として作用することを見出した。本手法は、中性分子を巧みに利用したもので、従来型のクロスカップリング反応では困難であった位置及び立体選択的なアリル化を実現した。さらに依光博士は、ヘテロサイクル化合物を合成する新手法として、パラジウム触媒によるアリルアルコールと芳香族ハロゲン化物の環化反応により、対応するエポキシ化合物の合成反応を開発した。本講演では、これら二つの反応について、高度な位置、及び立体選択性を発現するための反応機構を交えて紹介された。

