

基礎有機化学会

November 2014

NEWSLETTER

Vol.3



会長挨拶

学会賞受賞者紹介

野副記念奨励賞受賞者紹介

研究室紹介

基礎有機化学会HPについて

The Society of Physical Organic Chemistry, Japan

基礎有機化学会会長挨拶



戸部義人

大阪大学大学院基礎工学研究科物質創成専攻

本年9月の総会から、前期に続いて基礎有機化学会（The Society of Physical Organic Chemistry, Japan）の会長を務めることになりました。安倍学副会長、事務局担当の久保孝史理事をはじめとする理事の皆様のご支援を得ながら、本学会の一層の発展に努める所存です。どうぞよろしくお願いいたします。

まず本会の充実に向けた動きについて簡単にご報告します。平成26年度は基礎有機化学会賞を設け、その第1回の賞を福住俊一先生（阪大院工）が受賞されました。また27年度からは功績賞ならびに名誉会員を設け、本会の基礎を築かれた方々の顕彰を行います。本会のホームページには、60年以上の過去に遡る学会活動の成果として本会があることを表す経緯が述べられています。会員諸兄の努力により集められた1973年以降の学会の講演要旨も会員に公開されています。その講演題目を眺めるだけでも、その時代の化学が目指していたものについて窺い知ることができます。超分子化学的手法を含めた新しい合成法の出現が基礎有機化学の潮流を作る新化合物の創出に果たした役割が非常に大きいこと、一方では種々の分光法や理論化学といった物理化学分野における発展が基礎有機化学の根底を支えていることも、本会の歴史を振り返ることで再認識できます。同時に、基礎有機化学の対象となる物質や事象はさらに広がりをもつ可能性があることも暗示されているように思います。

さて話はかわりますが、Israel Journal of Chemistry では、Rosarium Philosophorum（錬金術師や関連する学者の至言を集めた文集で1550年にフランクフルトで初めて出版された「学者たちの薔薇の園」にちなみ、ある化学分野の先導的研究者の個人的見解を集めた特集号）と題した企画を立ち上げ、その第一弾として Physical Organic Chemistry (POC) を取り上げることになりました。その背景には様々な要因があるようですが、寄稿者は以下の視点から個人的な POC 観を述べることになっています。

1. How do you view the historical development of POC?
2. What have been the most significant contributions of POC to science/humankind?
3. In retrospect, were the key achievements of POC predictable?
4. Could you predict where the discipline may go in the next 20-30 years?
5. What are the major open questions that POC could and should attack?

これらの問いを参考にして、私たちも基礎有機化学の歴史を振り返るとともに、POC あるいは POC に基づく科学の未来像を描いてはどうでしょう。

平成26年度(第1回)学会賞受賞者紹介



福住 俊一

大阪大学大学院工学研究科生命先端工学専攻

受賞タイトル

基礎有機化学における電子移動化学の展開

研究紹介

1970年代の終わりごろまで、電子移動に関する研究は電子の授受が可逆に起こる電子移動過程の研究がほとんどであり、化学結合の組み替えを伴うような不可逆系電子移動化学の分野は未開拓であった。これに対して同氏は単に電子移動過程のみならず、電子移動に伴う化学結合の開裂、生成過程に注目し、これらの機構を解明することにより電子移動化学という新しい分野を確立した。また、マリケンの電荷移動理論とマーカスの電子移動理論を融合して相互作用の強い電子移動反応を定量的に解析する道を初めて拓いた。これにより電子移動を利用した新しい合成反応を開発する定量的指針が得られた。さらに多段階電子移動過程を触媒的にコントロールするという全く新しいコンセプトの基に、電子移動化学の新しいパラダイムの構築に取り組み、その応用展開も精力的に進めてきた。特に将来の化石燃料の枯渇に備えて人工光合成システムを構築することの重要性を1999年から提唱し、多段階電子移動過程を精密制御することにより、2001年には光合成反応中心モデルとしては、初めて天然の反応中心の電荷分離寿命に匹敵する寿命を有する多段階電荷分離分子の構築に成功した。さらに天然の反応中心の電荷分離寿命を凌駕する人工光合成分子を設計・合成して、電荷分離寿命の世界記録を次々と更新した。また、この人工光合成分子を有機光触媒として用いた水素発生反応を含む様々な環境調和型の有機光触媒反応プロセスを開発し、光捕集と電荷分離とを組み合わせた新しいタイプの超分子太陽電池も開発した。一方、人工光合成システム構築において最も重要な部分である水の酸化プロセスについても、活性種となる高原子価金属オキソ種の活性制御に金属イオンが重要な役割を果たすことを初めて明らかにし、水を酸素源とする新しい環境調和型光触媒有機反応系を開発した。さらに、水素の貯蔵運搬とCO₂削減を同時に行う方法として水素とCO₂からギ酸(液体)を生成させ、必要なときに水素に戻す触媒システムを開発した。また、光合成の逆反応である酸素の4電子還元についてもチトクロムcオキシダーゼモデル化合物の触媒機構を初めて解明した。同氏は、これまで多数の国際会議において基調講演(35回)を行い、原著論文、著書、総説は1000編に達している。その引用数も約28400件に達しており、国際的にもその研究成果は非常に高く評価されている。

平成26年度(第10回)野副記念奨励賞受賞者紹介



荒谷 直樹

奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科

受賞タイトル

光機能性巨大ポルフィリンアレイの創製

研究紹介

自然界にはたくさんの色素が秩序だって配列した構造がしばしばみられます。筆者らはこれまでに光合成アンテナモデルや分子デバイス素子として期待されるポルフィリン多量体の合成と機能評価を行ってきました。通常では高分子と呼ばれるサイズ・分子量をもつ巨大分子の厳密な単分散化合物を、精密に分子設計して合成・単離するなかで、構造の明確な分子として有機合成化学的にどこまで厳密に取り扱えるか限界に挑戦してきました。巨大分子の反応性は低分子量の有機化合物に比較して著しく低下することが多く、また、従前の化学では分子集団としてしか扱えなかったスケールの巨大分子が、単一の分子量をもつ純粋な分子として合成単離可能であることを示しました。

ポルフィリンの銀塩酸化反応を鍵反応として、これをシンプルに、しかし粘り強く繰り返すことによって、分子長がマイクロメートルに迫る、厳密に単分散の世界最長のメゾメゾ結合直鎖状ポルフィリンアレイ 1024 量体の合成に成功しました。この酸化的カップリング反応を分子内反応に応用し、環状ポルフィリン多量体の構築にも成功しています。次いで、得られたポルフィリン多量体の光物性も精査し、強い励起子相互作用の結果、励起状態がコヒーレンスを保って複数のポルフィリンにまたがっていることを実験的に明らかにしました。また、鈴木-宮浦クロスカップリング反応を用いることにより、 π 電子共役・分子トポロジー・分子サイズなどの面で斬新なポルフィリン多量体の開発にも成功しています。典型的な平面分子であるポルフィリンを周辺置換基によって湾曲させることが可能であり、大きく広がった曲面状の π 共役面を創出することもできました。これを利用して、究極の立体構造としてチューブ状のポルフィリン4量体の合成に成功し、 C_{60} を内包した構造をX線結晶構造解析により明らかにしました。

ユニークな形状をもつ美しい巨大分子を合成し続けることで超巨大ポルフィリンアレイの化学を開拓し、天然の光合成系を凌駕するサイズのポルフィリンアレイを純粋に有機合成化学的に構築しました。最近では、これまでの合成経験を活かして直接結合ペンタセン2量体やテトラセン縮環テトラチアフルバレンなど、ポルフィリン以外の π 共役系にも研究対象を広げています。

研究室紹介

◆愛媛大学理学部有機化学研究室

現在、宇野英満教授と奥島鉄雄准教授の2名のスタッフで運営していますが、来年1月より新スタッフが着任予定です。平成26年度のメンバーは学部生6名、修士12名、博士1名です。教育研究で協力してもらっている総合科学研究支援センター（INCS）も含めると、スタッフ3名（谷弘幸准教授、倉本誠准教授、森重樹助教）と学生11名が増えますので、総勢約30名の大所帯です。当研究室では「特異な π 電子系の創出」に研究主題を置いて、新規物質の合成に励んでいます。我々の研究室の強みは、合成分離技術と単結晶X線構造解析に代表される分子構造解析です。現在の研究室の最大の関心事は、いかにして工学部御崎研との研究室対抗戦に勝利するかです。ソフトボールで何戦も戦いましたが、1回しか勝利を収めたことがありません。スタッフが得意なボーリングで勝負を挑んだのですが2回とも御崎研の厚い壁に跳ね返されています。次は何で勝負を挑もうかと思案中です。



御崎研とのボーリング対抗戦後の打ち上げにて

基礎有機化学会ホームページについて



基礎有機化学会ホームページ (<http://www.jpoc.ac/>) では、公募情報やシンポジウムの開催案内など、最新のお知らせを掲載しております。また、入会やお問い合わせもホームページから受け付けております。是非、ご利用ください。

基礎有機化学会ニューズレター〔第3号〕 平成26年11月1日発行

発行者：基礎有機化学会 事務局

連絡先：〒560-0043 大阪府豊中市待兼山町1-1

大阪大学大学院理学研究科 化学専攻

久保 孝史

TEL/FAX：06-6850-5387

<http://www.jpoc.ac/> E-mail: office@jpoc.ac

