

基礎有機化学会

November 2022

NEWSLETTER

Vol. 11

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



鈴木 孝紀

北海道大学大学院理学研究院化学部門

1985年、修士の2年生だった24歳の私は、基礎有機化学討論会の前身である構造有機化学討論会に初参加し、口頭発表の機会を得ました。ついに本格的な研究者の仲間入りを果たしたのだ、と心逸らせたことを今も覚えています。以来、多くの諸先生方、学生の皆さんとの議論や交流を通じて日々学んできましたが、そろそろ恩返しをしなければと感じていたところ、時任教員先生（京都大学）の後任として、基礎有機化学会の会長に選出されました。副会長には山口茂弘先生（名古屋大学）と豊田真司先生（東京工業大学）、事務局には松田建児先生（京都大学）にご就任頂きました。新執行部は一丸となり、伝統ある本学会の更なる発展のために全力を尽くす所存です。

COVID-19の大流行により、世界中の研究者が様々な制約下に置かれていますが、日本発の論文は常に高いレベルを保ちつづけています。最新機器や計算手法に頼って結論に飛びつくことなく、丹念に積み上げてきた個々のデータと真摯に向き合って考察を重ね、討論会での発表を通して他の研究者の考えに触発され、次の展望へと向かうという真の研究者魂は健在です。このような傑出した研究者層の厚みと質の高さを根底から支え、更には、日本の物理有機化学、構造有機化学、反応有機化学の輝かしい伝統が脈々と次世代へ継承されているのは、基礎有機化学会が研究者をインスパイアする好機として活発に機能しているからに他なりません。

確かにCOVID-19により、2020年の討論会は延期となりましたが、本年は、時任教員先生のご采配で、対面での討論会が復活しました。また、2021年には、鍋島達弥先生（筑波大学）が担当されオンラインでの討論会が催されました。今や我々は、オンラインという副産物を手にしています。

2020年度には、忍久保洋先生と山下誠先生（共に名古屋大学）のご尽力により、基礎有機化学会若手オンラインシンポジウムが立ち上げられました。これは、本学会の将来を担う大学院生に、口頭発表の機会とハイレベルな討論の場を提供するものです。次世代に特化したオンラインシンポジウムと、研究者が一堂に会する従来型の基礎有機化学討論会の両方を開催することで、本学会は更に大きく飛躍しようとしています。

基礎を重んじる実直な気風と、新たな試みを巧みに取り入れられる柔軟性とが、時代の趨勢に応じて討論主題を拡張してきた本学会の大きな強みであり、討論会の場は世界をリードする研究者を涵養する豊かな土壌となってきました。研究成果を報告し合う場を今以上に幅広く提供し、本学会の長い伝統と真の研究者魂を、大学院生を含む次世代へ伝えることに全力を注ぎたいと、志を新たにしております。

2022年度(第9回)基礎有機化学会賞受賞者紹介



鍋島 達弥
筑波大学(特命教授)

受賞課題

特異的分子構造の精密制御と協同的機能の創出

研究紹介

精密で複雑な分子の機能の発現や制御にとって、応答性や協同性の導入は非常に有用であり、生体内ではこのような精緻なメカニズムが多数働き、生命の維持、特にホメオスタシスに重要な役割を果たしている。我々の研究グループではこれに着目し、高機能な分子系構築の研究を、当該分野の黎明期であった1980年代半ばに開始した。

最初に取り組んだのが、環構造が共有結合ではなく配位結合により維持された分子である擬大環状化合物の設計と合成である。置換活性な錯体の性質に着目し、定量的な結合形成・開裂に伴う大環状効果のオン・オフを利用することで、それまでに例のない認識制御法を確立した。その後、複数のC=N結合を空間的に合理的に配置した多座配位子とその多核錯体の研究を次の主要な研究の柱として立ち上げ、集積型多核錯体の定量的な新規合成法などを開発した。

分子機能の制御手法の観点からは、分子のユニークな柔構造と剛構造のハイブリッド化、動的共有結合による機能制御、ゲートによる認識制御、元素固有の特性や構造を利用した機能性分子の構築などを種々提案し、実現することができた。たとえば、ラセン型多核錯体および大環状多核錯体における集積金属イオンの活用や、様々なラセン型、平面型、およびボウル型大環状錯体の合成と機能、ケージ型多核錯体の定量的な合成と機能、段階的なトランスメタル化によるヘリシティの多段階変換、プログラムされた多核錯体の段階的合成と変換、ラセン錯体の集積化を利用した世代変換型の超分子多核錯体の変換、特異な分子認識能と触媒能をもつ自己集積ベルト型多核錯体の合成などを報告することができた。

以上の研究を推進しながら、ジピリン典型元素(多核)錯体をもつ特異な構造と相互作用を利用した分子システムの構築を行った。研究開始当時は未開拓領域の多い分野であったため、新規なジピリン典型元素錯体の合成と分子構造や物性の解明などの基礎的な研究からスタートし、新規な分子集積体、機能性高配位典型元素錯体、B-F結合を初めて利用したイオノホアールおよび高選択的アドレナリンレセプター、高効率近赤外発光分子、光音響効果を利用したイメージング材料、捻れ構造をもつ円偏光発光性分子など、多様な機能性ジピリン群を合成することができた。

以上の成果は研究室のスタッフ及び学生諸君の絶大なる努力の賜であり、この場を借りて改めてお礼申し上げたい。

2022年度(第18回)野副記念奨励賞受賞者紹介



齊藤 尚平

京都大学大学院理学研究科化学専攻

受賞課題

π 共役骨格の柔軟性を活かした分子技術の創出

研究紹介

私は、シクロオクタテトラエン (COT) に代表される柔軟にコンフォメーション変化が可能な 8π 系の環を中央に配置し、剛直な π 共役骨格を両翼として縮環させる FLAP (FLexible and Aromatic Photofunctional systems) の分子設計を提唱し、その羽ばたき運動に由来する独自の分子技術を生み出しました。

一般に π 共役分子が活躍する有機エレクトロニクス分野では、剛直な分子設計の方がデバイス効率は高くなる傾向にあります。一方、柔軟な π 共役分子は古くから研究対象になっているものの、分子の動きに伴って電子構造が大胆に変わる設計は容易ではありません。これに対して、FLAP の分子設計は、分子軌道を考慮した上で柔軟部と剛直部をハイブリッドさせて、コンフォメーションだけでなく「電子構造を動かす」ことにその真髓があり、その有用性を巨視的に体感できる現象として表出させることに成功しました。具体的には、3つの主要成果が挙げられます。1) 励起状態芳香族性の発現条件の理解を深め、S₁ エネルギープロフィールの形状を制御することで、従来のものより鋭敏な蛍光粘度プローブを開発しました。FLAP は大きな翼の羽ばたき運動で局所粘度を感じとるため、極めて低い粘度領域でも鋭敏な応答を示します。単一分子蛍光スペクトル解析と組み合わせることで、高分子の局所的な自由体積が時事刻々と大きさを変える様子を追跡できました。2) 高分子鎖がピンと張られるときにかかる微弱な力に対して、可逆に二重発光性を変化させる FLAP フォースプローブを開発しました。これまで分子フォースプローブの設計には、メカノバイオロジー分野で普及している FRET 型蛍光色素ペアの設計と、高分子メカノケミストリー分野で普及している共有結合切断型のメカノフォアの設計があり、これらの応答する力の領域はそれぞれ 50pN 未満と 200pN 以上でした。これらに対し、FLAP フォースプローブは、共有結合の切断を必要としない柔軟なコンフォメーション変化を力学応答メカニズムに採用しているため、高分子の破壊が始まる寸前の分子鎖の「張り」に対応する 100pN 前後の力で応答します。しかも二重発光性の利点を活かし、高分子の変形による局所的なプローブ濃度の変化を気にすることなく、蛍光 Ratiometric 解析に基づいたナノレベルの応力集中の偏りを定量できます。3) 紫外光照射で剥離できる、液晶性のライトメルト接着材料を開発しました。V字型 FLAP 分子の二重 π スタッキングに基づく凝集力の高いコラムナー液晶構造を利用して、接着材料への応用可能性を示すと同時に、「光でモノを剥がす」という新技術の概念を産業界に広く普及させました。

以上のように、ナノレベルの分子骨格の動きに伴う材料形態や発光特性の変化を利用して、新しい有機材料技術の創出に寄与しました。この度の受賞に際して、お世話になった全ての方々、そして何よりも日夜研究に励んでいる学生たちに感謝の意を表します。

研究室紹介

◆岡山大学大学院自然科学研究科 応用化学専攻 合成有機化学研究室

教授：依馬 正、准教授：高石和人、助教：前田千尋

D2:1名、M2:5名、M1:7名、B4:9名

研究テーマ

当研究室では、触媒・発光色素・分子認識センサーなどの機能性分子を創成しています。研究を進める上では、構造有機化学と反応有機化学を中心とするケミカル・サイエンスが極めて重要です。構造-機能相関を念頭に置いた分子設計に基づいて有機合成を行い、試



行錯誤しながら分子に磨きをかけ、やがて感動の瞬間を迎えます。有機合成においても機能評価においても物理有機化学やメカニズム（仮説含む）が羅針盤になることが多いです。予想外の発見が転がり込んでくることがあり、これも大事に育てます。元素の特性が鍵を握ることも多いため探索する価値があり、有機合成がもたらす構造多様性と相まって研究の可能性は無限に広がっているとよいでしょう。また、協同効果によって驚くほど高性能な機能性分子が誕生することもあります。最近では、二酸化炭素固定化触媒や円偏光発光色素などの研究に邁進しています。

ホームページ：<http://achem.okayama-u.ac.jp/soc/>

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スレター〔第11号〕 令和4年10月7日発行

発行者：基礎有機化学会 事務局

連絡先：〒615-8510 京都市西京区京都大学桂

京都大学大学院工学研究科合成・生物化学専攻

松田 建児

TEL：075-383-2738

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

