

第8回: Division I について

はじめに

IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) は、化学分野における用語・記号・単位の国際標準を整備する重要な役割を担う国際機関で、各国の化学会などを通じて選出された研究者や専門家のボランティア活動によって支えられています。IUPAC 通信は、IUPAC における日本の活動を紹介することを目的としており、今回で第8回の掲載となります。筆者は2024年から Division I (Physical and Biophysical Chemistry Division) で活動を開始し、国際標準化や化学教育への貢献の重要性を実感してきました。本稿では、Division I の役割、組織構成、活動内容、さらに筆者自身の経験を通じて得られた学びについて紹介します。

Division I の役割と組織構成

IUPAC の Division I は、物理化学および生物物理化学ならびに関連分野における国際的な連携の促進を目的としています。具体的には、新たな研究動向の把握や将来を見据えたプロジェクトの推進、信頼性の高いデータの収集・整理、用語・単位の標準化提案と普及、研究方法論や標準物質の確立などに取り組んでいます。また、Division I の専門委員会である Commission I.1 は、物理化学の用語・記号・単位の標準化を担当し、それらを



Division I のメンバー (IUPAC 2025 にて)

まとめた「Green Book (Quantities, Units, and Symbols in Physical Chemistry)」の維持・改訂を行っています。本書は、文献で広く使用される用語・記号・単位を、簡潔でわかりやすい定義とともにまとめたもので、全文 PDF 版 (章・節ごとにブックマーク付き) が IUPAC ウェブサイトで公開されており、第5版の改訂作業も進められています。さらに Division I は、材料化学やデータ評価に関する部門横断小委員会 (ISMC, ISCED) にも参画し、活動を展開しています。

現在のメンバーは、Titular Member (TM), Associate Member (AM), National Representative (NR) を含む計26名で、約20カ国の研究者から構成されています。専門分野は、分光化学、生物物理化学、理論・計算化学、超分子化学、電気化学、ソフトマター・ポリマー、光化学、材料科学など物理化学の主要分野を幅広くカ

バーしています。

Division I での活動

筆者が Division I の AM として活動するきっかけをいただいたのは、2022年末頃のことです。筑波大学の所裕子先生 (現 日本学術会議 IUPAC 分科会委員長) からご連絡をいただき、IUPAC の活動に関心があれば、Division I のメンバー候補として推薦いただけるとのお話をいただきました。当時の筆者にとって、IUPAC は教科書で名称を目にする程度であり、周期表の管理や化学命名法、単位や用語の整備を担う国際機関であるという認識はあったものの、具体的な活動内容や組織の実態についてはほとんど知りませんでした。2016年にニホニウムが命名された際、筆者は理化学研究所に在籍しており、その過程で IUPAC という組織の存在を意識する機会がありました。しかし

当時は、その具体的な活動内容まで理解していたわけではなく、自身の研究活動とはどこか距離のある、遠い世界の組織であるように感じていました。

その後、所先生から IUPAC の組織構成や活動内容についての丁寧な説明を受け、国際的な学術コミュニティにおける IUPAC の役割について理解を深めることができました。国際的な化学研究における標準化や基盤作りに関わる貴重な機会であると考え、IUPAC での活動に挑戦することを決めました。特に印象的であったのは、IUPAC が営利団体ではなく、世界各国の研究者や専門家によるボランティア活動によって支えられている組織であるという点です。問題意識や熱意のある研究者らがそれぞれの専門分野の知見を持ち寄り、化学分野における国際的な標準や指針の整備を目的として活動していることに、強い感銘を受けました。

Division I では、Division ミーティングが年に 3 回実施されています。2020 年以前は対面での開催も行われていましたが、新型コロナウイルス感染症のパンデミック以降はオンライン開催が基本となり、IUPAC 総会が開催される年のみ総会の日程に合わせて対面で行われています。IUPAC 総会は 2 年に一度開催されるため、筆者が Division I での活動を始めた 2024 年は総会が開催されない年で、3 回

のミーティングはいずれもオンラインでの開催でした。会議は前回の議事の引継ぎに沿って進行中のプロジェクトを中心に進められるため、新しく参加したメンバーにとって内容の把握は容易ではありません。特にオンライン開催では、些細な疑問をその場で確認したり、深い議論をしたりする機会が限られます。そのため、活動初年度は、Division I の全体像や活動内容の位置付けを理解することに注力しました。その後、2025 年にクアラルンプールで開催された IUPAC 総会の Division ミーティングでは、対面での議論を通じて理解が深まり、今後取り組むべき課題や貢献の方向性を明確にすることができました。

2025 IUPAC 総会に参加して

IUPAC 総会に合わせて開催された Division I ミーティングは、2 日間にわたり行われ、各プロジェクトの進捗状況や今後の方針について活発な議論が交わされました。複数の研究者の多角的な視点から議論が深まり、会議は非常に有意義なものとなりました。このような議論は対面形式ならではのものであり、その重要性を改めて認識しました。中でも、今後予定されている IUPAC の組織改編に関連し、Division I としての意見を取りまとめるための議論に多くの時間が割かれました。

IUPAC の起源は、19 世紀後半に始まった化学分野における国際的標準化の動きにさかのぼります。化学の発展に伴い、化合物の名称や記号、測定量などが国や研究者ごとに異なって用いられていたため、学術交流や情報共有の障害となっていました。このような課題に対応するため、1860 年にはカールスルーエ国際会議がアウグスト・ケクレらによって開催され、1892 年には有機化合物の命名法の統一を目的としたジュネーブ会議が開催されました。さらに 1911 年には、各国の化学会を結ぶ国際組織として国際化学会連合 (International Association of Chemical Societies, IACS) が設立され、化学命名法や原子量、物理定数などの標準化に向けた検討が進められました。第一次世界大戦後の 1919 年には、これらの国際的な取り組みを基盤として IUPAC が設立され、化学の命名法、用語、記号、測定基準などの国際標準化を担う組織として現在に至るまで活動を続けています。

IUPAC はその後、時代の要請に応じて活動範囲を拡大し、化学の国際標準化にとどまらず、教育、研究支援、国際協力の推進、環境問題への対応など、幅広い分野で活動を展開してきました。その結果、組織体制は次第に複雑化してきました。こうした状況を背景として、現在進められている組織改編では、複雑化した

組織体制の再構築を図るとともに、社会状況の変化を踏まえたIUPACの役割および主要な活動の再定義が検討されています。

Division Iは、IUPACにおいて物理化学分野の用語、記号、単位の標準化を担ってきた部門であることから、会議では、IUPAC本来の機能である国際標準化を今後さらに強化すべきであるとの意見が、多くの参加研究者から寄せられました。特に、人工知能(AI)が言語の正確性に大きく依存する時代において、IUPACは科学的に正確で標準化された用語の定義を提供する権威ある国際機関として、重要な役割を果たすことが期待されます。また、AIの複雑性と社会的影響が拡大している現状を踏まえ、IUPACはその価値を国際社会に改めて示すとともに、知的資源のデータベース化を強力に推進すべきであるとの意見も多く聞かれました。一方で、化学教育への貢献の重要性についても、IUPACが果たすべき役割の観点から議論が行われました。IUPAC総会では、執行部の説明の後にIUPACの全構成員から意見を聴く場として、タウンホールミーティングが初めて開催されました。アカデミアや企業など多様な背景をもつ様々な国の参加者が意見を述べ、議論は白熱しました。考え方や意見には違いがあるものの、その根底には、変化の激しい現代における



Council Meeting の一場面

IUPACの存在意義や将来に加え、基礎化学および化学教育を今後いかに維持・発展させていくべきかという共通の問題意識が共有されているように感じられました。

今回、筆者はIUPAC総会終盤に開催されたCouncil meetingにも参加する機会をいただき、IUPACの組織運営について理解を深める大変貴重な経験となりました。その中で役職選挙が実施され、沖縄科学技術大学院大学のクリスティーヌ・ラスカム先生がIUPAC副会長に、また青山学院大学の長谷川美貴先生が執行理事に選出されました。各国の思惑も交錯する緊張感のある選挙でしたが、長年にわたりIUPACの活動に貢献してこられたお二人の先生が選出されたことは、大変喜ばしい結果となりました。さらに、ラスカム先生は2028~2029年のIUPAC会長に就任予定で、ちょうど

2028年には日本化学会が創立150周年を迎えることから、日本の化学がこれまで培ってきた研究力と国際的プレゼンスを世界に発信する好機となることが期待されます。筆者としても、微力ながらその一助となれるよう貢献していきたいと考えています。

今後の活動

IUPAC総会に参加して印象的だった点を紹介します。まず、プロジェクトに関する点です。Division Iの会議でミラノ工科大学のPierangelo Metrangolo先生が紹介された「水素結合の定義と分子間相互作用の分類」プロジェクト(プロジェクト番号2004-026-2-100)に関するお話は、共通の基準を作ることの重要性和難しさを理解する上で非常に示唆に富むものでした。当該プロジェクトが最終的に約7年を要したのは、既存の定義に見ら

れる矛盾や曖昧さを整理し、新たに包括的な定義を確立する必要があったためです。水素結合は非常に多様な形態をとるため、どこまでを水素結合として扱うかについて慎重な検討が求められました。また、実験と理論の解釈を整理して共通の基準を確立することに加え、多様な分野の研究者による国際的な合意形成も必要でした。このような背景から、定義の検討と調整には長い時間が費やされました。これは、IUPACが科学的に正確で標準化された用語を提示する国際機関としての役割を示す象徴的な例であるといえます。

また、2023年に開始された「メカノケミストリーの用語と記号」に関するプロジェクト（プロジェクト番号 2023-034-2-100）を推進しているモンペリエ大学のEvelina Colacino先生とお話する機会があり、その取り組みについて伺うことができました。メカノケミストリーは比較的新しい研究分野であり、反応メカニズムについても未解明の部分が多く残されています。そのような状況の中で用語を定義する意義について質問したところ、メカノケミストリーは基礎研究のみならず工業的応用の面でも発展が期待される

分野であり、研究開発が急速に進展する現在、用語や記号を定義して共通の基準を整備することが重要であるとのことでした。

このような議論を通じて、科学の発展においては新しい知見の創出だけでなく、それらを研究者間で共有できる形で整理し、共通の言語として確立していくことが重要であることを改めて認識しました。特に、異なる分野の研究者が同一の現象を扱っている場合でも、分野ごとに異なる用語が用いられていることがあります。基礎となる現象は同一であるにもかかわらず名称が異なることで、知見の統合が十分に進まない可能性もあります。そのため、異分野間で用語を整理し再定義することは、研究分野を横断した理解を促進し、新たな知の発見や創出につながるものと考えられます。

もう1つは、化学教育の重要性に関する点です。長谷川先生から、化学教育の意義について非常に興味深いお話を伺いました。ある地域では、有毒な化学物質による健康被害が生じていたにもかかわらず、地域住民はその原因を神の祟りなど超自然的なものと考え、祈りや神事によって対処していたとのことです。しか

し実際には、ヒ素を含む鉱脈によって汚染された水が原因であったと報告されました。この事例は、化学の知識や教育が十分に行き届いていない場合、正しい原因の理解や問題解決が妨げられる可能性があることを示しており、化学教育が社会において果たす役割の重要性を強く示しています。

以上の経験を踏まえ、今後は自身の専門分野における用語整理や定義に関するプロジェクトを任期中に立ち上げることを目指しています。また、化学が人類の知的資産として果たす本質的な役割を、学生や一般の方々にも広く伝える活動にも取り組んでいきたいと考えています。

【謝辞】 本稿の執筆の機会を賜りましたIUPACの先生方ならびに事務局に、深く感謝申し上げます。また、本稿の正確を期すため、所裕子先生および長谷川美貴先生には原稿をご確認いただき、厚く御礼申し上げます。さらに、本活動の一部はIUPAC賛助会委員会の支援を受けており、心より御礼申し上げます。

【数間恵弥子（東京大学）】
© 2026 The Chemical Society of Japan