



CONDENSED CONJUGATION

NEWS Vol.16

空隙へのアプローチ

秋根 茂久(金沢大)
俣野 善博(新潟大)



秋根博士



俣野博士

——本領域に参画前、どのようにご覧になっていたでしょうか。

秋根 現在の専門は錯体化学、超分子化学ですが、学生時代に有機化学の研究室に所属して、構造有機若手の会には毎年参加していました。また、教員になって以降も基礎有機化学討論会なども毎年参加させていただいており、今でも構造有機化学の研究トピックには注目しています。ですので、この分野の一流の研究者が集結してこの領域が発足したときには、どういう方向性かが気になり、すぐに目を通しました。

俣野 π 造形科学に続き、 π 電子系化合物を題材として、有機化学・物理化学など様々な分野のトップランナーが集う領域が立ち上がったという印象を持っていました。

——最初に「高密度共役」というコンセプトを聞いて、どのように感じましたでしょうか。

秋根 「X-conjugation」というキャッチフレーズを聞いたときには、ちょっと内容を捉えづらい印象でした。しかしいろいろ伺ううち、 π 系の分子をどこまで接近させられるか、という構造有機化学的な「チャレンジ」と、物性科学の新展開をうまく融合させていると感じ、非常に興味を持ちました。

俣野 共役という概念に新しい風を吹き込む、という強い意志を感じました。「X-conjugation」という言葉は、斬新で刺激的なネーミングだと思います。分子間の空隙について誰もがモヤモヤしていたところに、積極的に踏み込もうという意欲を感じました。空隙の極限的な縮小による「高密度共役」の実現は、班員であるかどうかを問わず、多くの科学者にとって魅力的かつ挑戦的な課題として受け止められていると思います。

——すでに領域メンバーと交流を持たれましたでしょうか。

秋根 コロナ禍の影響で、なかなか対面での交流ができていないのは残念なところですが、他のグループの先生方と議論したりはしていますが、やはり文字ベースやZoomなどでは一回限りで終わりになってしまうやすすい。もっと雑談的にお話ができればなという思いはあります。

俣野 領域メンバーの一部の方々とはこれまでも交流があり、共同研究を行なった経験もありますので、共同研究のハードルは高くないと思っています。私はものづくりが専門ですが、これから物性評価や分子の組織化などに詳しい方と積極的に交流し、自分たちの研究に活かしていきたいと計画を練っているところ。

——ご自身の主要な研究分野を教えてください。

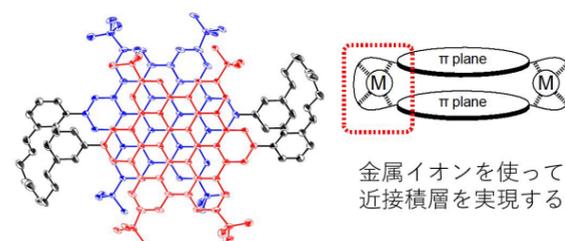
秋根 錯体化学と超分子化学と有機化学の3分野を活かした新物質の創成研究です。この「高密度共役」の領域には錯体化学と超分子化学を専門とする方は少ないと思うので、そこが強みになるかと思っています。

俣野 専門は有機化学ですが、主要な分野は有機元素化学と構造有機化学です。典型元素を含んだ π 電子系化合物の研究を行なっています。また留学先では錯体化学も研究しておりましたので、秋根さんが提案されている内容を興味深く拝見しています。

——最近の研究のトピックスを教えてください。

秋根 金沢で研究室を立ち上げてから、金属との錯形成を

使って有機化合物の構造をコントロールする研究を一貫して行ってきました。その一環として、金属との錯形成によって、複数の π 平面が接近するような構造を作っており、いくつか面白い結果が見えてきています。配位結合は分子間に働く力の中でも強力なものですので、それをどう生かせるか興味を持っています。また最近では、時間とともに機能が変化するような分子に注目した研究も進めています。



以前報告した積層型環状分子

俣野 最近我々が力を入れているのは、ポルフィリン環の一部が窒素で置換されたアザポルフィリンの研究です。置換基を工夫すれば数年保存しても壊れないほど安定なラジカルを作り出すこともできます。そこで、高密度共役の実現につながることを期待して、安定なポルフィリンラジカルの創製と集積化に取り組んでいます。平面性が高いポルフィリンなので、たとえば中心金属の軸配位を利用した集積化により多様な物性を生み出せるのではないかと期待しています。

——本領域でのミッションはどのようなものをお考えでしょうか。

秋根 我々のグループの特徴を生かすために、有機化学以外の部分、すなわち錯体化学に関する知識や技術、溶液中の分子間相互作用の解析などの技術で、領域に貢献したいと思っています。また、分子同士を詰め込むために、遷移金属との配位結合を利用しているグループはこの領域には少ないようですので、こうした方向でも貢献できると考えています。

俣野 我々には秋根さんのような特技がありませんので、分子の面白さで勝負しなければと思っています。その意味で、アザポルフィリンは非常に面白い化合物なのですが、そのことをあまり伝えられていないかもしれません。これを題材として、強い分子間相互作用を実現するための分子設計指針を確立し、「高密度共役の実現に向け、アザポルフィリンの特徴をどのように活かせるのか?」という学術的問いに答を与えることが私のミッションです。——その他に共同研究の予定やアイデアはありますか?

秋根 私のグループのアドバンテージは、有機化学、錯体化学、超分子化学をすべて本気で取り組んでいるということだと思います。この領域には π 電子平面を扱っている方が多いので、それを認識するホスト分子を作れば、いろいろな方とのコラボができると考えています。たとえばラジカルなどの化学種は扱いが難しいこともあり、超分子化学分野ではあまり用いられてきませんでした。そうした分子を認識するホストができれば、汎用性がありそうです。まだ構想の段階ですが、やってみたいと思っています。

——であれば、それこそ俣野さんのアザポルフィリンラジカルを認識するものなどであれば面白いですね。

秋根 そういうものができればいいですが、まずはホストを作らないといけませんから(笑)。

——言うだけなら簡単ですが、作るのは大変ですね(笑)。俣野さんいかがでしょうか。

俣野 前田大光さんとは、イオン性会合体に我々の分子を使えないかという話をしています。 π ラジカルの集積化や集積体の物性評価については、領域内で共同研究を行いたいと考えており、秋根さんとも是非ディスカッションしたいと思っています。また、我々のポルフィリンラジカルは、酸化還元により比較的簡単に芳香族分子や反芳香族分子に変化しますので、相互作用の状態も切り替わる可能性があり、そこから生じる物性の変化にも興味を持っています。



——この領域で、個人的に目指すところはどのようなことでしょうか。

秋根 自分にしか作れないユニークな構造の有機分子を作ること、学生の頃からの憧れでもあります。 π 電子系の化学を現在の私の専門である錯体化学や超分子化学とうまく組み合わせ、私ならではのオリジナルな「高密度共役分子」の合成にチャレンジしていきたいと思っています。

俣野 化学に携わる多くの方が「是非使ってみよう。測ってみよう」と思うような新しい安定なラジカル群を構築することです。また、領域には、元気のいい、世界のトップを走る研究者がたくさんいらっしゃるの、私も学生も交流を通じて視野を広げられればと思っています。

もっと詳しく → <https://x-con.jp/>