

CONDENSED CONJUGATION NEWS Vol. 47

末広がりの発展を目指して

小西 彬仁(大阪大)



小西 博士

——今回はA01班から、小西さんにお話を伺います。まず研究に関するところからお願いいたします。

小西 以前(2023年12月号)ここに登場させていただいた際には、5員環と7員環を含んだπ共役系化合物を中心に合成し、その物性を調べているというお話をしました。こうした共役系は、ベンゼン環などと比較してやや不安定であり、面白い物性を持つものが多く魅力的です。ただ最近はこちらアズレノイドの研究が花盛りで、中国やシンガポールなどから、ずいぶん多くのライバルが参入している状況です。我々の研究が、きっかけのひとつになっているのかとは思いますが。

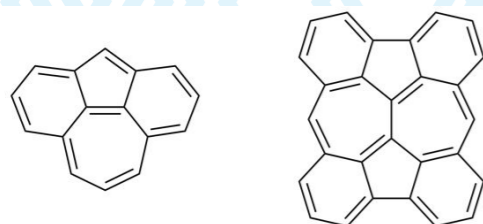


図1. これまでに小西博士の研究室で合成された化合物の例
——同じことをやっていると埋もれますね。

小西 自分たちの立ち位置を示すためには、誰もやったことのないことをやらないといけません。誰かがやった面白いことの組み合わせだけでは、やはり数と量で負けてしまいます。また、5員環と7員環を含む化合物の物性や構造上の特徴などは、もうだいぶわかってきています。なので、もう僕らの興味はそこではないよということで、最近8員環を含む化合物の研究

を進めています。8は末広がり、なかなかええかなと。

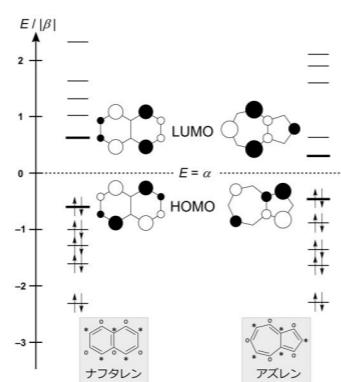


図2. ナフタレンとアズレンの分子軌道および電子配置の比較

——5・7員環は君たちに任せるから、僕たちは次に行くよと。

小西 そうですそうです。やはり新しい化合物を作ることこそが、新しい学理につながると思いますので。

——8員環化合物の化学は、まだ未開拓の部分が多い？

小西 シクロオクタテトラエン誘導体は、これまでに反芳香族性や、平面から外れる構造などのモチーフとして、広く研究されてきました。ただ我々の場合は平面的な構造の中に組み込まれた8員環、π電子系同士をつなぐカップラーとしての8員環構造を追求しているところです。

——具体的にはどのような研究を？

小西 最近、分子同士を接近させることで反応性が変わる化合物を見つけて、研究を進めています。現在論文をまとめていると

ころなので、構造はまだお見せできませんが、8員環と5員環を含んだ化合物です。

——反応性が変わるとはどのように？

小西 単独でいるときは安定に存在できますが、濃度の高い状態や光を当てた状態では、ラジカル的に二量化反応が進むというものです。高密度共役のコンセプトにもびつりの研究かと思っています。

——どうしてそうなるのでしょうか？

小西 面間距離が3.4オングストロームくらいのπ錯体が高濃度時には形成されるのですが、熱や光といった外部エネルギーの獲得をきっかけに、分子同士の距離が小さくなり、二量体としてのHOMOとLUMOが近づいてゆき、あるところから開殻性が生じて反応が進行するのだらうと思っています。

——8員環を含む化合物の合成は難しいのでしょうか？

小西 8員環の合成法はいくつか知られています。今回の場合はニッケル錯体を触媒としたアルキンの四量化を用いて、比較的簡単に合成できました。ただし、安定性や反応性は化合物ごとに違いますので、分解を防ぐために何に気をつければいいのかかわからないのが難しいところです。カラム精製や、蒸着法で成膜する際にも分解したりしますので、条件に試行錯誤が必要です。新しい化合物は、どうしても時間がかかりますね。

——こういう面白い化合物を作ろうという発想は、どこから出てくるのでしょうか？

小西 人それぞれでしょうけれど、僕の場合は古い先生方の仕事を勉強したことが、新しい発想につながっている気がします。昔の先生は偉くて、失敗したことは失敗したと書いてありますし、日本語の総説などでも非常にこと細かに記述して下さっています。これを現代の知識で見れば、うまく突破する方法が発見できたりしますので。ただし、その場合はすでに同じことが試されていないか、よく調べる必要はあります。考えることはみな同じであつたりもしますし……。

——昔からあったものに光を当て直し、新たな概念を導き出して……と。有機触媒やクリックケミストリーなどもそうかもしれませんね。

小西 どのように流れを作っていくか難しいですが、みながついてくるようなものを考え、打ち出していけないと思っと思っています。ただ、π電子系の化学はどこへ行くのか、どんな骨格が新しいのか、何が面白いのか、悩みどころではあります。何かを解き明かしたいという目的がある時には分子設計もしやすいですが、新しい構造を作ってそこから何かを引き出すというのは、やはり悩ましいです。今回の8員環化合物も今後どう化けるかわからず、これから勝負です。

——その他の研究は？

小西 A02班の久木一朗さんから声をかけられ、測定をお手伝いした論文が最近出ました(*Chem. Lett.* **53**, 2024 upae140)。これがご縁になって、電気化学関連でディスカッションをしたり、学生さんが行き来するようになっています。

——その他、領域での活動はいかがでしたか？

小西 高密度フェローや若手会の活動は、学生さんにとって非常に刺激になっているようです。研究室のセミナーでも、A03班やA04班でやっているような超伝導の話を取り上げ、自分の研究を絡めて話すような人も出てきました。こういうことはまさに領域にいさせてもらったおかげで、非常にありがたいと思います。——一回こっきりの学会でなく、継続的に交流があるというのいいところですね。

小西 今の学生さんは、修士1年のはじめくらいから就職活動に入りますから、研究の何たるかを知る前にコースが決まっています。そういう意味では、院生でなく学部生ぐらいから交流を持つ仕組みができてもいいのかなと思います。刺激を受けて、研究の面白さを知る学生さんがもっと増えてくれるのではないのでしょうか。

——いろいろな研究を知り、面白い人、優秀な人の存在を知ることが重要ですね。

小西 はい。そこはオンラインでなく、対面で会うことがやはり効果的かと思います。こうした領域ではいろいろ小回りも利きますし、積極的に交流の仕組みを整えるのもよいと思っています。——次の領域に向けて重要な提案ですね。どうもありがとうございました。