



CONDENSED CONJUGATION NEWS Vol. 43

ポスト高密度共役： 化学と物理の終わりになき協働

竹延 大志(名古屋大)



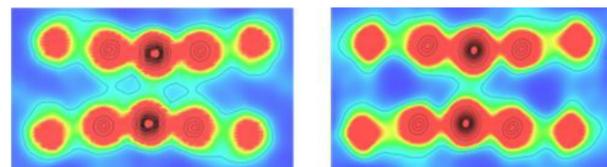
竹延 博士

学術変革領域研究(A)“高密度共役の科学”領域が2020年11月の開始から4年が過ぎ、今年度が最終年度となりました。関領域代表(Vol. 40)から始まり、久保さん(Vol. 41) 忍久保さん(Vol. 42)と本領域における活動を振り返りつつ今後の発展を見通した話が続いていますので、私からも化学が中心の領域の中で、物性測定のスぺシャリストが集まったA03班の班長という立場で思うところを述べさせてもらおうかなと思います。

A03班の成果と言えば、まさに世界最速の測定技術を有する関代表の研究グループによる膨大な領域内共同研究成果です。八面六臂の大活躍を領域開始から現在まで続けられており、私が言うまでもなく『さすが、関代表！』と誰もが認める存在感です。また、公募班の先生方の活躍も凄まじく、領域会議では毎回驚かされることばかりでした。本当に素晴らしい先生方に集まっただけで、A03班の班長としては随分と楽をさせて頂きました。

その上で、『A03班としてのハイライトは？』と聞かれれば、Vol. 42にて忍久保洋さん(名古屋大)も紹介されていた、熊井玲児さん(高エネルギー加速器研究機構)・福井識人さん(名古屋大)・忍久保さんによる、積層したノルコロールの近接(J. Am. Chem. Soc. 2024, 146, 9311)だと思います。個人的には、本成果は『高密度共役の可視化』であると思っていますので、関代表が思い描いていた領域としての一つのゴールが確かに達成されたと感じました。忍久保さんの物質が何よりも重要ですが、A03班の班長としては極めて難しい分子間の電子密度の高精

度な可視化に挑戦し、見事やり遂げた熊井さん達の素晴らしい頑張りを何よりも強調したいです。



積層したノルコロールの電子密度解析(忍久保博士提供)

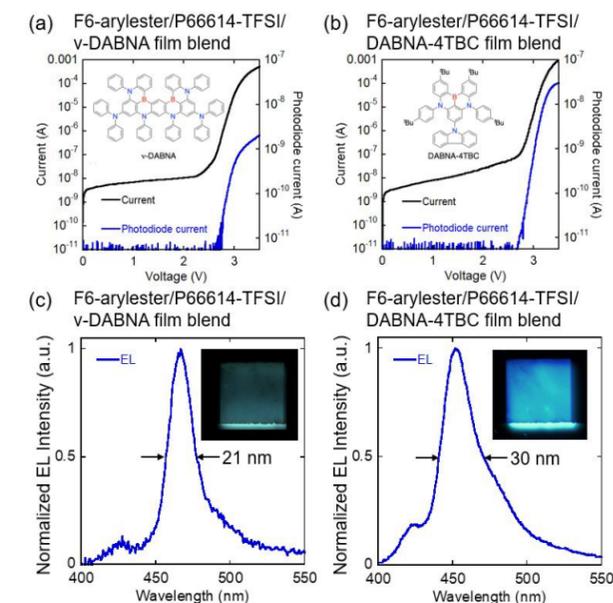
このように振り返ってみると、物性測定のスぺシャリストが集まったA03班は、A01班とA02班が様々な挑戦を通して見事に合成した、魅力あふれる新材料の測定に携わってきました(時にはA04班からの試料提供も)。新しい物質の測定に何よりも興味があるA03班の計画班・公募班のメンバーの皆さんにとって最高の環境なのですが、道中順風満帆だったかという、問題がなかったわけではないです。一般的に、化学と物理の協働において壁となるのが、言葉や考え方の違いかなと思います。物理側からは『化学の人が説明してくれる物質の新しさを理解するのが難しい』という声や、『こんな物質を合成して欲しいのだけど、用いる用語が異なるので、うまく伝わらない』という声が無かったわけではないです。A03班の班長として最も重要だった役割は、化学と物理の間で(研究に限らず)両方の話を聞くことだったようにも思います。

では、前述の『A03班としてのハイライト：積層したノルコロールの近接』は、何故うまく行ったのか？それは、化学の専門家であ

りながらA03班のメンバーである福井さんの存在が非常に大きいと思います。まさに、化学と物理を融合させる役割を担っていただき、A03班で精密構造解析の専門家である熊井さんと、有機合成化学の専門家である忍久保さんの間をうまく取り持ち、関さんが思い描いていた領域目標の達成に導いてくれたと思っています。特に、このような役割を若い世代の福井さんが担ってくれたことは、今後の化学と物理の協働にとって極めて大きな成果であると感じています。私自身も、『仲介役』の重要性は、福島さんが代表を務められていた新学術領域研究“ π 造形科学”を通して楽しく学んだことを思い出します。普段なかなか出会う機会がない化学と物理の研究者が、文字通り同じ釜の飯を食べながら交流を深め、忍久保さん・熊井さん達のように大きな成果を切り開くのが新学術領域や学術変革領域のように領域を形成して推進する研究プログラムの醍醐味であると再認識しました。

私個人の研究に関しては触れませんでしたでしたが、本領域を通して高密度化のツールである『圧力』を、様々な手法と組み合わせることに取り組んできました。具体的には、『圧力』をイオン液体用いた電気化学的なドーピングや圧電応答顕微鏡と組み合わせたり、結晶の対称性操作の方法として『圧力』を利用し、異常光起電力効果を観測したり、電気化学的なドーピングと『圧力』による対称性操作の組み合わせにより、円偏光発光を実現したりしました。最近では、A01班の島山さんに提供いただいた青色発光分子を用いた発光素子(図右上)を作製したり(*Adv. Opt. Mater.* 2023, 11, 2301119)、A04班の須田さんから提供いただいた新しいイオン液体を使ったり、A03班内で吉田さんと共同研究をしたりと、領域は最終年度ですが、これまで以上に活発な共同研究をやらせてもらっています。正直「え？もう終わりなの？これからは面白そうなのに…」というのが率直な感想です。

ちょっと寂しいですが、領域はもうすぐ終わってしまいます。関領域代表(Vol. 40)、久保さん(Vol. 41)、忍久保さん(Vol. 42)も触れられているように、今後の発展を考える時期になってきました。この領域を通して“高密度共役”が深まりましたが、本領域



青色発光分子DABNAを用いた発光素子の
電流電圧特性と発光特性

で培われた化学的な発展は、全く異なるコンセプトの下でも新材料合成の基盤技術となると思います。物性測定技術の発展は、全く異なるコンセプトの下でも新現象の開拓を可能にするでしょう。今後がとても楽しみです。

ただ、個人的には、サイエンスとしての今後も重要ではありませんが、“高密度共役”を通して我々が学んだ『化学と物理の協働の重要性』や『化学と物理の協働によって初めて拓かれる新しい世界の存在』を、是非とも次につないで“ポスト高密度共役”として新たな挑戦につなげて欲しいです。そこでは、相変わらず化学と物理の間で『共通の言語が異なるので、うまく伝わらない』という問題が当たり前のよう発生するかなとは思いますが、焦る必要は全くありません。我々は、辛抱強く両者で話し合いをすれば、解決できることを知っています。むしろ、同じ釜の飯を食べながら交流を深めることの面白さを、私も引き続き楽しみたいですし、これまで以上に多くの人達と共有したいなど夢見ております。