

文部科学省科学研究費補助金「新学術領域研究(研究領域提案型)
 π 造形科学: 電子と構造のダイナミズム制御による新機能創出領域略称名「 π 造形」
 領域番号2601(平成26~30年度)



π 造形科学 NEWS Vol. 08

シンプルな系から生まれるもの 芥川 智行 博士(東北大学)

——芥川先生は、超分子、有機電子デバイス、ソフトマテリアル、ポリ酸のような無機材料など、非常に広い範囲の研究に取り組んでおられますね。

芥川 学生時代から有機合成の技術を仕込まれ、有機伝導体、有機磁性体、液晶材料などの分野を手がけてきました。

——これだけのテーマが動いているとなると、研究室の規模も相当大きいのでしょうか？

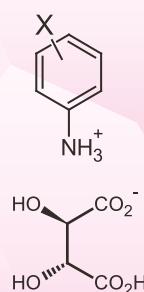
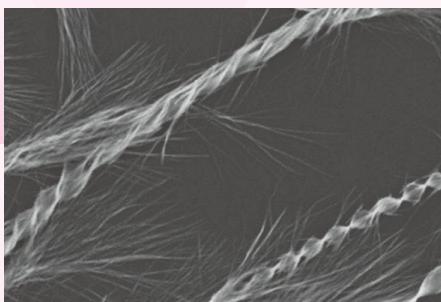
芥川 学生は15~16人で、ほとんどバラバラのテーマを担当しています。測定装置開発を行う菊地毅光助教、金属錯体の専門家である星野哲久助教、有機合成のプロである武田貴志助教の3人が、しっかりと研究を支えてくれています。分子の設計・合成がもともと好きですし、自前で測定機器を作り出せるところが強みかと思います。

——独自性の高い研究は、そうした体制からなのですね。

芥川 流行っている分野に乗り込み、競争することはあまりしたくありません。自分たちで分野を切り拓き、ブルーオーシャンを目指したいという気持ちがあります。

——最近の成果としては？

芥川 ごく単純なアニリン誘導体と酒石酸の塩が、らせん状のナノファイバーを形成することを見つけました。狙ったわけではなかったのですが、学生が偶然できたものをうまく捕まえてくれました(*Chem. Eur. J.* 2014, 20, 16279)。



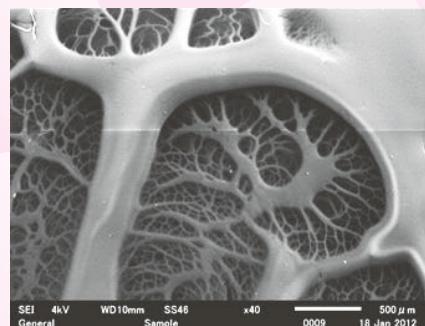
芥川研究室のみなさん

——どこの研究室にもありそうな試薬を混ぜただけで、こんな構造ができる上がるんですね。

芥川 アニリン環は π スタッキングしていますので、さらなる分子設計により、導電性・磁性などの発現も可能です。さらに言えば、DNAの塩基対のように、アニリン環に何らかの情報を持たせることができれば非常に面白いのではと思います。

——他には？

芥川 強誘電性の液晶化合物を最近報告しました(*J. Phys. Chem. C* 2014, 118, 21204.)。これはベンゼンやピレン環にカルボキサミドがいくつか結合しただけの分子です。電子顕微鏡で見ると、フラクタル的な興味深い構造をとっています。これいろいろ展開を考えています。



——これもまた、非常にシンプルな構造ですね。

芥川 実は東日本大震災によって測定機器が壊れるなどしたため、限られた装置でできる研究を追い求めた結果でもあります。しかしそういう状況だからこそ、頭を使ってよい仕事に結びつけられたのかもしれません。

——なるほど、とはいえるシンプルな構造から複雑な結果が導き出されるのは面白いですね。

芥川 シンプルであるほど広く応用展開しやすいですから、これは決定的に重要です。 π 造形のメンバーと一緒にやれることも非常に多いはずで、楽しみにしています。

本領域では、領域外の博士課程学生や若手研究者向けのインターンシップとして
 π 造形スクールを開校します。詳しくは、本領域ウェブサイトをご覧下さい。
<http://pi-figuration.jp>



関研究室のみなさん

最後の設計図を、最初に知りたい 関 修平博士(大阪大学)

——関先生の研究履歴を教えていただけますか？

関 学生時代から、ポリシランなどの高分子、放射線化学、光化学などいろいろ手がけてきましたが、一番のバックグラウンドになるのは固体物理ですね。

——非常に多彩なジャンルに取り組んでこられたのですね。

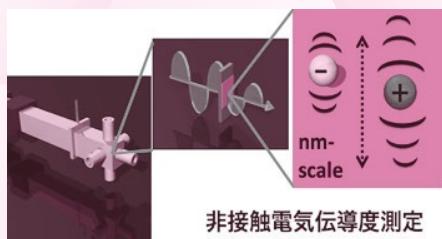
関 ただ、放射線化学を学んだのは良かったと思っています。量子論は、放射線の発見あってのものですから。放射線の面白いところは、物質にエネルギーを与えられる存在であること。他の手段では代替がききません。

——そうした知識は、どの分野でも生きるということですね。

関 化学における測定手段の多くは、電磁波と物質の相互作用を見るわけですからね。

——測定法開発は、研究室の大きな柱ですね。

関 研究の基本方針は、「誰にも見えないものを見る」「誰にも測れないものを測る」です。これを満たさないテーマには、手を付けないことに決めています。



非接触電気伝導度測定

——常に前人未到を目指すのは、大変なことだと思いますが……。

関 測定されたことのないものを測定するポイントは、測りやすいターゲットを見つけることです。セレンディピティという言葉は好きではありませんが、最初のものを見つけ出すセンスは非常に重要ですね。

——それは他の分野でもいえそうなことですね。

関 留学中教わったこととして、「定量は必ず定性に勝る」という

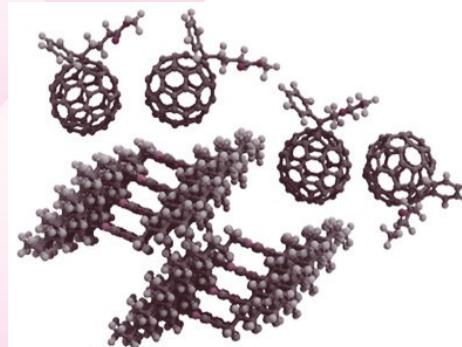
こと、また「物理化学の使命は、線を引くことだ」と習いました。

——線を引く？

関 実験をし、グラフに点を多数プロットして、線を引く。つまり、相関を見出すのが仕事ということです。

——なるほど。最近の研究でいえば？

関 たとえば、 π 共役高分子が高圧下でどうコンホメーションを変え、分子間距離がどう変化するか解析した論文を発表しました(*J. Phys. Chem. B*. DOI: 10.1021/jp5100389)。この論文には、タイトルに「 π -figuration」(π 造形)の文字を入れてみました。レフェリーからは「意味がわからない」と言われたのですが、3ページほどのレターを書いて説得し、そのまま掲載にこぎつけました。



——おお、素晴らしい。「 π 造形」のブランド確立に大きく貢献しましたね。

関 π 造形のメンバーには、面白い化合物を持った方がたくさんいます。それを我々の方法で測定すれば、たくさん「線が引ける」ことでしょう。こうして他の材料と比較することは、我々にできる重要な事柄です。そして最終的には、最も優れた分子、最も優れた配列を、我々の手で設計したい。最後の設計図を、最初に見ることができる——これが、我々の大きなモチベーションです。

もっと詳しく→ <http://pi-figuration.jp>