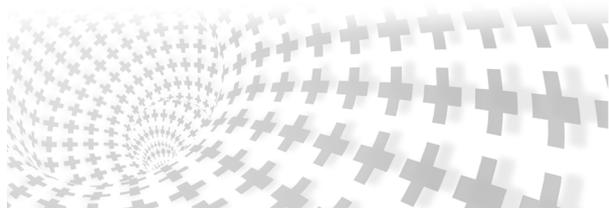


こんにちは



北海道大学大学院理学研究院 錯体化学研究室を訪ねて

〈はじめに〉

2020年9月16日、筆者は山田幸司氏（北海道大学大学院地球環境科学研究院）と連れだって北海道大学札幌キャンパスの加藤昌子（かとうまさこ）先生の研究室を訪れた。例年であると既に秋となり肌寒い時期ではあるが、この日は暖かく、キャンパスを南北に縦断するメインストリートには学生や観光客が散策していた。

北海道大学札幌キャンパスは札幌駅至近という立地でありながら敷地面積は1,776,246 m²と広大で（全国7位）、その中には農場や原始林もある。錯体化学研究室がある理学研究院は札幌キャンパスの南側に位置し、その南側には最南端の学部である農学部、西側には農場、北側には工学部がある。理学研究院に近づいていくとまず目に入るのは北海道大学総合博物館である。これは旧理学部本館であり、現在でも理学部の一部である。博物館のwebsiteによれば、この建物は外壁が茶褐色のスクラッチタイルおよびテラコッタ張りのモダン・ゴシック風の建物で、昭和4年（1929年）11月に完成した。北大構内にある鉄筋コンクリートの本格的建築としては最も古い建物であり、当初、理学部設置計画に基づき建設された。理学部は翌昭和5年（1930年）4月に開学し、平成17年4月で理学部創設七十五周年を迎えた。

博物館入り口から入場しても今回の目的地である錯体化学研究室にたどり着ける。錯体化学研究室は博物館の裏の理学部7号館の5階にあり、窓からは落ち着いた雰囲気のある理学部の他の研究室棟、キャンパスの豊かな自然、札幌駅近辺の高層ビル群まで望める、最高の立地であった。お話を伺った休憩室は機能性の良いキッチンやコーヒーメーカーがある、年季の入った欧米の研究室を思わせる雰囲気であった。

〈研究室について〉

加藤先生は1981年に名古屋大学で博士前期課程を修

了されたのち、岡崎国立共同研究機構分子科学研究所技官に着任され、1985年に京都大学理学部に転任、さらに奈良女子大学理学部に助手として異動され、その後1996年に奈良女子大学理学部助教授、1999年には奈良女子大学大学院人間文化研究科に転任され、2006年に北海道大学大学院理学研究院に教授として赴任された。2019年には北海道大学ディスティンディングイッシュトプロフェッサーの称号を付与されている。このインタビューの数日後、加藤教授は錯体化学会賞を受賞された。余談であるが、筆者も取材にご同行いただいた山田氏も北大に着任したのが偶然にも加藤教授と同じ2006年であることがインタビューを通じて判明した。

錯体化学研究室は、教授の加藤先生、准教授の小林厚志先生、助教の吉田将己先生、助教の孫宇先生の4人体制で運営されている。今回は加藤先生と吉田先生に研究室をご紹介いただいた。新型コロナウイルス感染症防止のため、始終マスクを着用したままのインタビューとなった（写真1）。

今年度は、大学院生15名（うち博士課程3名）と学



写真1 左から加藤先生、吉田先生、佐藤。

加藤先生と吉田先生の間の写真は新学術領域研究「ソフトクリスタル」のロゴマークの壁掛け。



写真2 研究室メンバーの集合写真。

北海道大学総合博物館前で撮影した。

部生6名(うち留学生1名)が在籍し、日夜研究に励んでいる(写真2)。大学院には他大学から進学してくる学生もいるが、数はさほど多くないということであった。最近の北大全体の傾向ではあるが、錯体化学研究室も北海道内出身の学生は数が少ない。加藤教授は、どのようなテーマでも良いので好奇心の赴くまま面白がって自主的に研究を進める学生とともに研究をしたいとおっしゃっていた。

〈研究テーマについて〉

現在、加藤教授は、新学術領域研究「ソフトクリスタル」～高秩序で柔軟な応答系の学理と光機能～の代表を務められている。規則正しい結晶構造・周期構造を持つ安定な構造体でありながら、蒸気にさらす、こするなどの極めて弱い刺激で、そのミクロな構造が室温付近でも容易に変化し、発光や光学特性などの「目に見える」性質が変化するものをソフトクリスタルと呼ぶ。ミクロな構造変化は光で検知できるので分析が容易である。本研究プロジェクトでは、ソフトクリスタルの学理の解明と未踏材料開発に基づく新機能の創出を目指している。将来はソフトクリスタルを生かした新機能の創出により、様々なイノベーションが期待される。(写真1)の加藤先生と吉田先生の間に写っているポスターは教授室前にかかっていた新学術領域研究「ソフトクリスタル」のロゴマークの壁掛けである。

写真1の右から二人目の吉田先生は、加藤先生と連携してソフトクリスタルの開発研究を展開しながらも、特にソフトクリスタルの根幹をなす分子間相互作用の解析と制御というコンセプトを結晶以外にも拡張することに注目して研究を進めている。例えば、刺激応答性の白金錯体に対して分子修飾することで、温度や機械的刺激に応答するイオン液体や、溶液中で優れた発光性を示すナノ粒子などを創製している。また、今回の訪問とほぼ時を同じくして、同じ理学研究院の分析化学研究室の上野貢生先生、三浦篤志先生、藤井翔先生との共同研究で、液液界面上における白金錯体の結晶化過程の観察と結晶形制御に関する論文を発表している。

研究室見学はこの教授室前から始まった。5階には教授室、学生居室、実験室2つがある。学生居室では10名ほどの学生が肩を並べて勉学に勤しんでいた(写真3)。北大の学生は意外にシャイ。

実験室に移ると、合成装置が所狭しと並んでいた。研究室の活気が伝わってくる。加藤教授が前任校の奈良女子大学から持ってきたグローブボックスが目をつけた。嫌気環境での合成に重宝している。実験室の奥には暗室があった。光を嫌う合成実験や光反応の分析のための溶液調製などに幅広く用いられている。

写真4に写っているのが、錯体化学研究室で開発された発光性銅錯体である。このような銅錯体は安価に大



写真3 学生居室

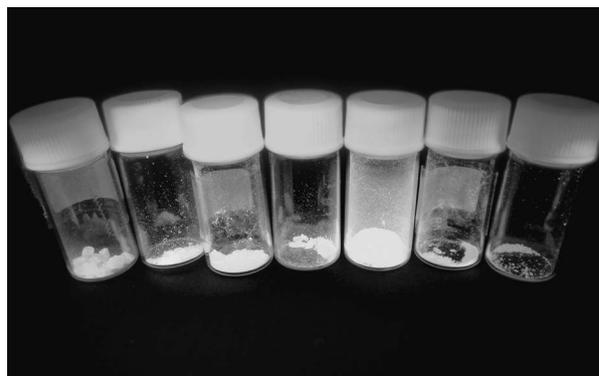


写真4 発光性銅錯体

量合成することができ、また投入したエネルギーを効率よく発光へとつなげることができること、分子設計により青色から緑色、赤色まで様々な発光色を実現できることから、有機EL素子(OLED)の材料として期待されている。加藤研究室ではこの銅錯体の機能として特に「ソフトクリスタル」としての機能開発に注目しており、例えば揮発性有機化合物(VOC)蒸気との接触によって発光色を変える銅錯体や、すりつぶしなどの機械的刺激によって発光色を変える銅錯体などが開発されている。

2階の測定室に移動した。蛍光分光器、発光量子収率測定装置、発光寿命測定装置、紫外可視分光光度計、赤外分光光度計などの分析機器が充実している。目を引いたのは顕微鏡(写真5)。刺激応答性で色や状態が変わるソフトクリスタルを扱っている研究室ならではの機器である。温度コントローラーが付いたステージ上に結晶をのせ、顕微鏡で観察する。この装置を使うことで、結晶から液体や液晶への相転移を観察したりするだけでなく、マイナス190度から300度まで温度を変えながら結晶の発光の変化を観察することもできる。

次の化学科共通分析室には単結晶X線回折装置、粉末X線回折装置が数台並んでいた。ちょうど修士2年生の今田君が単結晶X線構造解析をしていた。この測定により、合成した分子の構造や結晶中における積層様

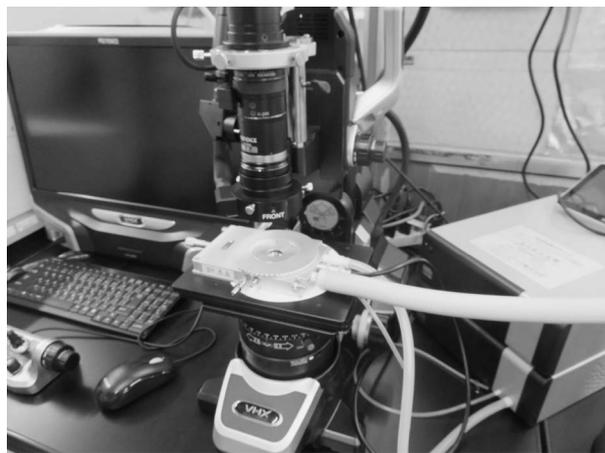


写真 5 顕微鏡。
観察ステージには温度コントローラーが付いている。

式などを詳しく可視化できる。結晶内の分子配列や分子間相互作用の変化を追跡するソフトクリスタルの研究では必要不可欠な測定である。さらに次の共通分析室に移動した。ガス吸着，蛍光 X 線，液体クロマトグラフィー，ガスクロマトグラフィーなど，土木が専門であ

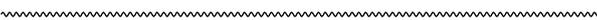
る門外漢の筆者にも馴染みのある機器があった。NMR 室には 2 台の装置があった。

〈おわりに〉

今回、取材をさせていただいて、学生同士の仲が良く活気のある研究室であることが印象的であった。ソフトクリスタルを研究されているだけのことはあり、加藤先生の柔らかな物腰の雰囲気そのまま研究室の雰囲気を作り上げているものと納得した。加藤教授は学生の発想を大事にしているとおっしゃっていた。その結果として、予想外の物質が合成されたとしても、それを失敗とはとらえず、まずは分析するとのことであった。自由な雰囲気から新しい化合物が今後も多数生み出される予感に満ちた研究室であった。

最後に、お忙しい中今回取材を引き受け、研究室をご案内いただいた、加藤・吉田両先生ならびに研究室メンバーの皆様、取材にご同行くださった山田先生に厚く御礼申し上げたい。

〔北海道大学大学院工学研究院 佐藤 久〕



— 会 員 の 拡 充 に 御 協 力 を !! —

本会では、個人（正会員：会費年額 9,000 円＋入会金 1,000 円，学生会員：年額 4,500 円）及び団体会員（維持会員：年額 1 口 79,800 円，特別会員：年額 30,000 円，公益会員：年額 28,800 円）の拡充を行っております。分析化学を業務としている会社や分析化学関係の仕事に従事している人などがお知り合いにおられましたら、ぜひ本会への入会を御勧誘くださるようお願い致します。

入会の手続きなどの詳細につきましては、本会ホームページ (<http://www.jsac.jp>) の入会案内をご覧ください。下記会員係までお問い合わせください。

◇〒141-0031 東京都品川区西五反田 1-26-2 五反田サンハイツ 304 号 (公社)日本分析化学会会員係
〔電話：03-3490-3351, FAX：03-3490-3572, E-mail：memb@jsac.or.jp〕