

研究室便り

神戸大学大学院 理学研究科化学専攻 無機化学講座（固体化学分野） 持田智行

有機結晶との縁

研究室紹介の場を頂き光栄に思います。現在は無機化学講座に所属していますが、私のルーツは有機結晶にあります。学生時代は菅原正先生（東大院総合文化）の研究室で有機結晶の物性研究を行いました。戸田先生、大橋先生らによる「結晶中で分子が動き、反応する」講演に、当時非常に感銘を受けました。最近の IUCr 2008（大阪）の展示に、その頃の研究会の写真を見つけ、しばし自分の原点を思い返しました。年月を経て、私自身の所属も研究対象も変わりましたが、根底には有機結晶の考え方があります。有機結晶部会にもぜひ貢献したく思います。

研究室の場所

神戸大学（神戸市灘区）は六甲山麓にあります。研究室（理学部 A 棟 4 階 420 号室）からの眺望は絶景です。実験室からは、昼は六甲の山なみが望め、夜は神戸の夜景が眼下に広がります。

キャンパスは JR「六甲道」または阪急「六甲」が最寄駅で、そこからバス 10 分（市バス 36 系統、鶴甲団地行き「神大文理農学部前」下車）、もしくは坂道を徒歩 20 分です。新幹線「新神戸」駅からはタクシー 15 分です。



写真 1. 神戸大学 文理農学部キャンパスを北側（山側）から望む。大学の向こうは大阪湾、背後は六甲山。

研究室の概要

私達の研究室では、電子物性的に興味ある分子物質（主に金属錯体）の合成と物性評価を行っています。対象は、液体・固体・微粒子です。



写真 2. 研究室のメンバー。樋口健夫氏を講師に招き、「仕事のできるノート術・アイデアマラソン」セミナーを実施。左から 3 人目が樋口先生（アイデアマラソン研究所主宰）、右端が筆者。

研究室は、2007 年 8 月に発足しました。現在院生 3 名、4 年生 4 名の構成で、彼らが一期生です。このうち院生は、筆者の前任地の東邦大学（千葉）から共に移転してきたメンバーです。

研究室では、研究はもとより、文書構成術、技術英語、能力開発にも力を入れています。学生は日夜、熱心に研究に取り組んでおり、研究談義を楽しむ風景が日常的に見られます。各人のアイデアが研究に良く生かされており、彼らと研究の喜びを分かちあう楽しさは、私にとっても格別です。

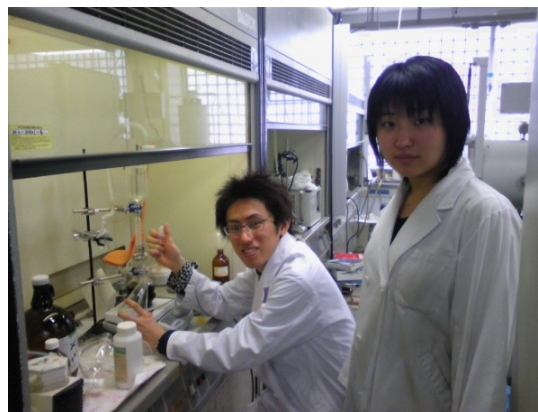


写真 3. 合成実験中の大学院生。

研究テーマ

扱う分子は主に金属錯体で、フェロセン誘導体をはじめとする、メタロセン系有機金属を多用しています。実験は、錯体合成が 6 割、分析と解析（熱分析、物性測定、構造解析）が 4 割程度です。合成した物質の相転移を検出するため、実験室では熱分析装置が長時間稼働しています。

研究テーマは、①イオン液体、②電荷移動錯体、③錯体超微粒子、④錯体超分子の 4 系です。

イオン液体と超微粒子の研究は、現所属で新たに開始しました。これらは産業用途にも有利で、測定にも好都合です。結晶構造解析が不要で単結晶を作る必要がありません。ただし結晶構造が解明できない点は基礎研究としては不利なので、状況が整えば結晶の研究を絡めたいと思っています。



写真 4. 熱分析装置。相転移の検出に不可欠。

イオン液体とは、融点が 100°C 以下の「塩」で、基礎科学的な視点からも、電解液や反応溶媒としての応用面からも注目されています。私達は金属錯体からなるイオン液体・液晶の開発を進めています。有機結晶で知られる「メノウ乳鉢上での固相反応」を用いることにより、迅速・簡便・定量的に液体を合成する画期的手法を見つけました。院生の稲垣（写真 3 左）が、その当人です。これは電荷移動錯体の研究から派生したテーマで、「電子機能を持つ液体」を意図しています。分子物質の利点である柔軟性と、電子機能を兼ね備えた物質が生成します。地道ながらも挑戦的な基礎研究で、研究室では、液晶を超える産業価値を持つ電子材料を作る、革命的な金属錯体触媒を作る、などの「夢」が日々語られています。

二番目の電荷移動錯体とは、分子でできた塩で、分子性導体や磁性体を与えます。私達は金属錯体系ドナーと有機アクセプターを組み合わせた各種の錯体を合成し、イオン性固体の価数転移（図 1）、高い転移温度を持つスピニエル物質、電子移動型誘電体などを見つけてきました。

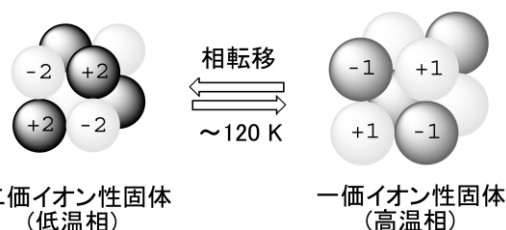


図 1. Biferrocene 錯体におけるイオン性(I)-イオン性(II)転移の模式図。NaCl 型固体と MgO 型固体の転換。

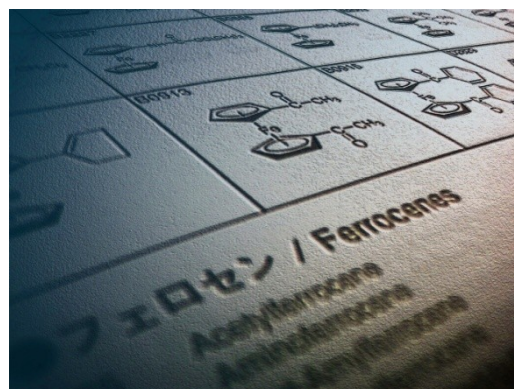


写真 5. 研究室 PC の壁紙画像

三番目のテーマは、市村先生（東邦大学）との共同研究で、ミリング法による微粒子合成を試みています。結晶を微粒子化すると様々な物性が変化します。このほか理研との共同でプロトンダイナミクスに関する μSR 実験を行っており、ラザフォード・アップルトン研究所（英国）にも院生と滞在しました。

研究室の環境

研究室は個人研究室体制ですが、同じ固体化学分野の内野研究室（酸化物）と、中間発表会、歓送迎会などを合同で行っています。実験室は勿論、装置も一部使わせていただいております。感謝に堪えません。昼食もいつも一緒に食べています。

神戸大学の化学専攻は、分子科学（特にレーザー分光）に関わる教員が多く、光科学研究を特色としています。そうした研究者との共同研究も実り多く感じます。物質開発が専門の教員は比較的少なめですが、各々特色ある研究を進めています。

ところで 10 余年を過ごした前任地と現所属では、学風も雰囲気も非常に異なります。私にとっては、一時期を過ごした分子研と似た雰囲気に戻った懐かしさがあり、意欲的に研究教育に励んでいます。一方、私大と国立大では手続き論的に似て非なる点が多く、まだ慣れずにいます。研究以外で何故こうも忙しいのかと、時に自問します。

神戸の街

神戸は大阪から電車で 30 分ほど。異人館、港町、六甲山・摩耶山、灘の酒と、情緒あふれる街です。何かの折に是非お立ち寄りください。首都圏との往来も意外と便利です。私自身は関東生活が長く、初めての関西ですが、違和感なく馴染んでいます。この地の景観や街並みは、私の出身地である九州・鹿児島市街とも良く似ている感じがします。
(2009 年 2 月 21 日)