

上智大学理工学部 分析化学研究室を訪ねて

岡田哲男 (東京工業大学)

11 月末の小春日和の日に、上智大学理工学部化学科の分析化学研究室を訪ねた。ご存じのように、上智大学は JR や東京メトロの四谷駅直近の交通至便なところにあり、周辺にはキャンパスライフに必要な不可欠な、銀行、郵便局、コンビニ、おしゃれなレストランやカフェ、飲み屋などの施設がそろっている。そのせいもあって、文化系学部が同居するこのキャンパスには女子学生が多く、華やかな雰囲気を醸しだしている。理工系大学



とは違うな、などとうらやましく思いながら、いつも筆者が吸っているのとは異なる空気をくぐり抜け 3 号館の教授室を訪ねた。早下教授とは十数年来のつきあいで、同い年であること、時期と研究室は異なるがテキサス工科大学に留学していたこともあり、親しくさせていただいている。早下教授は、九州大学大学院工学研究科の出身で、神奈川大学助手、テキサス工科大学博士研究員、佐賀大学助教授、東北大学助教授を経て、2005 年 4 月に上智大学に赴任された。この間の研究の変遷を追ってみると現在の研究室で行われている研究をよりよく理解できるだけでなく、私たち自身が研究を進展させる上で参考になることが多く、大変興味深い。

早下教授の師は、数多くの有用な分析用の有機試薬を開発されたことで知られている上野景平先生である。早下教授は、学生時代上野先生とその後を継がれた高木誠先生の指導下で、上野研究室の伝統であった有機合成によるものづくりを学ばれた。神奈川大学の井川研究室、テキサス工科大学の Bartsch 研究室ではクラウンエーテルを様々な形で用いることに着手し、有機合成の知識と技術を生かして新たな化合物を生み出すことに成功された。しかし、単独の化合物による分子認識の限界を感じ、その後超分子化学にシフトし、シクロデキストリン、デンドリマーなどを分子認識の場に用いたきわめて複雑であるがスマートな系の設計と実現に成功されている。また、東北大学寺前研究室時代に培った光計測の手法により、分子認識機構の分子論的な解析を行い、より奥深い研究へと発展させられている。上智大学に赴任されてからは、同大学の分析化学研究室の伝統である電気化学、錯体化学と超分子分析化学を見事に融合し、新たな研究テーマへと展開されている。現在の研究室のスローガンは「分離と計測のための新しい方法論の創出」であり、超分子化学、

錯体化学、電気化学をベースにバイオ、ナノ、環境に展開できる方法論を生み出すために、遠藤准教授、橋本助教、佐藤助手を加えた4人のスタッフの下、12名の大学院生と10名の卒研究生が独自のテーマに取り組んでいる。分析化学研究室は理工学部化学科に属しているが、早下教授が工学部の出身で、その後理学畑を歩んでこられたことを反映して、見事に理工融合に成功しているように思われる。

早下教授の研究成果として最もよく知られたものに、シクロデキストリンの包接現象と分光特性を利用した超分子複合体センサーがある。ピレンを結合したクラウンエーテルとシクロデキストリンと包接化合物形成はこのアプローチの成功例としてとりわけ有名である。ピレン部分がシクロデキストリンと複合体を形成し、クラウンエーテル部位が金属イオンと錯形成する。その際、金属イオンの種類により複合体の化学量論が異なり、カリウムイオンが存在するときのみピレンダイマーからの蛍光が観察される。3種類の物質が揃ったときにのみ蛍光シグナルが得られるという驚くべき超分子センサーである。クラウンエーテルをベースとする分子認識を水中で発現させたいという早下教授の強い問題意識と、有機合成および分光計測の知識と技術がこの複雑な系の実現につながっている。さらに、この系はアゾ化合物を利用したCD計測に基づく金属イオンセンサーや糖を認識する超分子複合体へと発展させられており、従来の常識とは異なる独創的な成果が得られている。今後の一層の進展が期待される。

筆者が訪れた際には、多くの学生が楽しそうに分光測定や有機合成実験を行っていた。研究室ではコアタイムが設定されており、また研究室内の役割分担が明確に決められている。学生さんに尋ねたところ「早下先生は優しいです」とのことであったが、研究室を拝見したところ数々のところに明確な目標を設定したテーマに基づく厳格な指導をうかがい知ることができた。学生数が多いこともあり、教授室の一部には学生が自由に利用できるコンピュータが並べられていた。その上の棚には、雑誌と学会要旨が並んでおり、「必ず目を通しておくこと」との張り紙がされていた。その中にイオン交換学会誌がないことに気付いたので今後必ず並べておいてくださいとお願いして研究室を後にした。

最後に、授業や会議で多忙な合間を縫って時間をつくっていただいた早下教授、取材や写真撮影に快く応じてくださった遠藤准教授、橋本助教、佐藤助手、学生の皆さんにお礼を申し上げます。

(2007年度版用に岡田先生の原稿を一部修正しています)