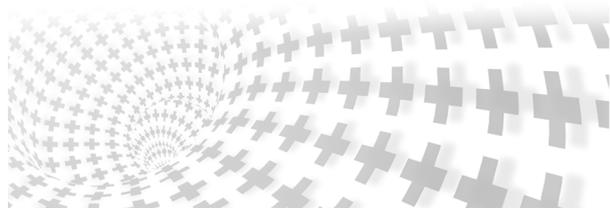


こんにちは



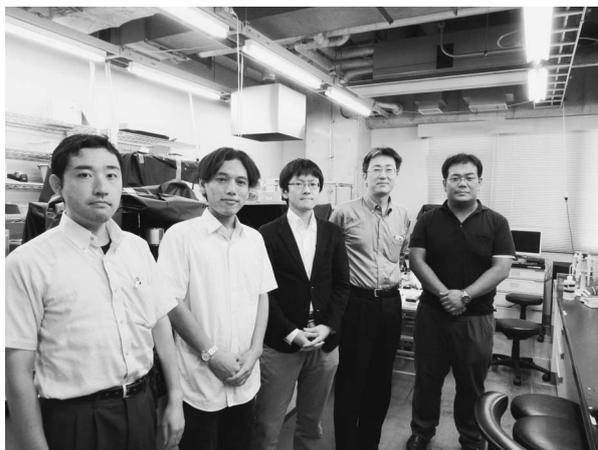
大阪府立大学久本研究室および許研究室を訪ねて

〈はじめに〉

暑く長い夏を終え、ようやく秋らしくなってきた2017年10月10日、筆者とその主宰する研究室に所属する船野俊一研究員は、大阪府立大学中百舌鳥キャンパスを訪れた。当キャンパスには、これまでに今回訪問先以外にも学会等で何度か訪れているが、大学を離れて6年余り、理研の空気に慣れた筆者にとっては、都市部の大学としてはキャンパス自体大変広く自然が多いにも関わらず、学生の数・密度ともに大変多く思われ、活気あるキャンパスだと感じる事が多い。さて、今回訪問したのは、同大学大学院工学研究科物質・化学系専攻応用化学分野分析化学研究グループ（久本秀明研究室）、および物質・化学系専攻化学工学分野ナノ化学システム工学グループ（許岩（Xu Yan；シュウ ヤン）研究室）の2研究室である。いずれもマイクロ・ナノ流体デバイスを基盤とした様々な分析プラットフォームを研究・開発している。なお、筆者とは旧来より交流があり、同行の船野研究員は3年前に同大久本研究室で博士号を取得し、かつ現在の研究内容も上記に関するもので、筆者の主宰する研究室とも関わりが大きい。また両研究室とも、当該分野では世界的にも著名なグループであり、ぜひ本誌編集担当委員の一人として本誌読者にも紹介したく、近況報告も兼ね、今回訪問させていただくこととなった。

〈沿革など〉

今回訪問の2研究室の主宰者である、久本秀明教授、許岩准教授とともに、筆者と同じく東京大学大学院工学系研究科応用化学専攻・北森武彦研究室に在籍した経歴をお持ちであり、一部筆者との在籍期間も重なっている。両者とも現在の研究は当時より格段に発展し、独自性を強めておられるが、その流れを汲んでいる。



左から、船野俊一研究員、筆者、末吉健志助教、久本秀明教授、遠藤達郎准教授

写真1 久本研究室の皆さんと

【久本秀明研究室】

久本研究室は、昭和24年に旧浪速大学工学部化学工業部門第一講座（室岡豊作先生）の系譜を継いでいる伝統ある研究室で、その後、武者宗一郎先生、和佐保先生、中原武利先生、八尾俊男先生、そして久本秀明先生と、6代60年以上続く歴史のある研究室である。現在のグループメンバーの構成は、2007年4月より兵庫県立大学より着任し、2010年4月より教授に昇任された久本秀明教授のほか、2011年4月に東京工業大学より着任された遠藤達郎准教授、および2013年1月に京都大学より着任された末吉健志テニュアトラック助教*の3名がメインスタッフとして所属し、他に数名の研究員や学生20名余りが在籍する、大変活気のある研究室である。

【許岩研究室】

許研究室は、2011年4月、東京大学から着任した許岩テニュアトラック講師（当時）が初めて立ち上げた研究室である。21世紀科学研究機構ナノ科学・材料研究センターの国際公募による厳しい審査を通過し採択されたものである。さらに5年間のテニュアトラック期間を経て、2016年4月に准教授（テニュア）に昇任され、これに伴い、許研究室の所属が変わり、工学研究科物質・化学系専攻化学工学分野のナノ化学システム工学研究グループとして、新たなスタートを切られた。許グループリーダーのほか、学生10名近くが在籍する新進気鋭の研究室である。

以下、訪問させていただいた順に研究の概要を紹介する。

〈研究概要〉

【久本秀明研究室】

久本研究室では、マイクロ・ナノをキーワードとした

* 本原稿執筆後に末吉先生は准教授になられた。

新しい化学分析の方法論の開発・マイクロ分析デバイス開発とその応用に取り組んでいる。研究室の研究方針は、「測るのが難しく困っている人たちの助けになる道具や方法を創りあげる」こととしている。とくに、「道具」、すなわち分析デバイスの開発には最近力を入れており、以下に示す、(1)→(3)のアプローチによる目標達成を目指している。

- (1) 機能性分子・ナノ材料の設計・合成・開発
- (2) センシング系・分離系の設計
- (3) マイクロ・ナノ分析デバイスの開発

これらのアプローチを通じ、医療診断や薬の開発等、ライフサイエンスの飛躍的な発展に寄与する様々なバイオ分析デバイス開発に取り組んでいる。

とくに顕著な業績として、キャピラリー-アセンブルド・マイクロチップが挙げられる。これまでのマイクロチップ集積化学システムの研究は、基本的にマイクロチャネルのような微小な空間が提供する物理的な特徴を活用し、高効率な混合・反応・分離などの化学プロセスを実現したものであった。それに対し、近年、高機能分子を持つ化学的な機能を積極的に活用するマイクロチップ集積化学システムの研究が注目され始め、次世代マイクロチップ開発につながる技術として反響が高い。そこで、久本先生らは新しい化学機能集積マイクロチップとして、化学修飾型キャピラリーと格子状チャネルネットワークを有するPDMSプラットフォームを組み合わせたキャピラリー-アセンブルド・マイクロチップを開発し、様々な分析実験に応用展開している。

なお、久本先生は分析化学会の国際学術誌 *Analytical Sciences* の編集委員を務め、平素よりその認知度やインパクトファクターの向上に努めておられ、分析化学会に大きく貢献されている。その様々な活動についてもお話をいただいた。筆者としても研究内容に比して圧倒的に欧米や新興国にも引けをとる、日本の国際学術誌の地位向上や発信力向上を強く望んでおり、大いに共感したところである。

【許 岩研究室】

許研究室では、最先端のナノ流体デバイスの研究開発により、フェムトリットル (10の-15乗リットル)・アトリットル (10の-18乗リットル)・1分子のスケールで「ナノ」・「バイオ」・「化学」を融合し (NanoBio-Chem Integration through Nanofluidics)、新しい化学工学を切り拓く研究を行っている。

数センチ四方のガラス板に彫り込まれた髪の毛の数百分の1の太さ (ナノメートルサイズ) の流路ネットワーク (いわゆるナノ流体デバイス) を開発することにより、ナノスケールの超微小「化学」・「バイオ」実験環境を構築している。ナノ流体デバイスを駆使して、フェムトリットル (1兆分の1ミリリットル) やアトリットル (千兆分の1ミリリットル) の極微量サンプルを輸送・



上列左から2番目が筆者、3番目が許岩准教授、4番目が船野俊一研究員

写真2 許研究室の皆さんと

混合・反応・分離・検出できるナノ化学を開拓し、その原理・方法論・技術基盤およびシステム (Nanofluidics) を創成している。これにより、化学やバイオ・物理・機械・材料・エネルギー・創薬・臨床医学など幅広い分野における様々な液体 (液相) プロセスの精度・集積度及び処理能力を大幅に向上させることをねらいにしている。例えば、1個の小さな細胞が含むたくさんの生体物質及び分子情報を、極限の精度で網羅的に定量解析することに役に立つ。また、1分子単位で溶液中のたくさんの分子を精密に直接操作することも実現可能となり、従来の常識を覆す未来の化学プロセスへと進化する可能性がある。

その応用研究を通じて、これまで実現できなかった、分子を「積み木」とする究極の精密人工合成法の実現や、がん・感染症の超早期診断法の開発、患者一人ひとりの「個性」を重視した精密・適確で有効性の高い創薬と治療の実現を目標とする次世代の医療変革の推進、体内埋め込み型微小医療機器やセンサー、情報処理デバイス用の体内電源の開発など、微小エネルギー利用の高効率化とスマート化などを目指している。

〈おわりに〉

今回、取材を通して得られた感想としては、若手の教員が大変活躍しておられる、ということである。久本教授はいうまでもなく、そのもって活躍されている遠藤准教授や末吉助教らスタッフの方々、許准教授も含め、業績も多く、学生からの信頼も厚いように見受けられた。ただその一方で、最近の大学を巡る情勢についての心配も多く聞かれた。大阪府立大学に限った話ではないと思うが、財政的に厳しいのはむろんであるが、学生の指導やその他の研究以外の仕事に割かれる時間が増えた、という意見がほぼ一様に聞かれた。理研も同様であるが、昨今の国の評価主義、実用化重視の現れでもあると思う

が、中国をはじめとした新興国の台頭により、相対的に我が国の研究業績の質・量が低下しているのは事実で、学生にも変化の兆しがみられるとの話も挙がった。国際的にも優秀な学生は中国に行く時代になりつつあるのだろうか。とくに中国出身の許先生からは、中国の学生と日本の学生とでは必死さ・アグレッシブさがまったく違うとの話もあり、肌身をもって感じておられるようであった。その学生を将来受け入れる理研としても他人事ではない。少なくとも、そのような危機感をもって研究や後進の指導にあたるべきだと感じた。すぐの対策は難しいが、学生や一般市民から見ても魅力ある研究をコッ

コツ続け、積極的に世界に発信していくことが重要であろう。

マイクロ・ナノチップ関連の研究は、その分野黎明期からすでに20年以上を経て、一部は分析化学を中心に実用化への展開もみられるが、まだまだ産業展開や異分野への応用は途上である。今後も両研究室とは交流・連携を深めて研究の発展に尽くしたい。

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、久本・許両先生ならびに研究室メンバーの皆様に厚く御礼申し上げたい。

〔理化学研究所生命システム研究センター 田中 陽〕



原稿募集

創案と開発欄の原稿を募集しています

内容：新しい分析方法・技術を創案したときの着想、新しい発見のきっかけ、新装置開発上の苦心と問題点解決の経緯などを述べたもの。但し、他誌に未発表のものに限ります。

執筆上の注意：1) 会員の研究活動、技術の展開に参考になるよう、体験をなるべく具体的に述べる。物語風でもよい。2) 従来の分析方法や装置の問題点に触れ、記事中の創案や開発の意義、すなわち主題の背景を分かりやすく説明する。3) 図や表、当時のスケッチなどを用いて理解しやす

くすることが望ましい。4) 原稿は図表を含めて4000~8000字(図・表は1枚500字に換算)とする。

◇採用の可否は編集委員会にご一任ください。原稿の送付および問い合わせは下記へお願いします。

〒141-0031 東京都品川区五反田1-26-2

五反田サンハイツ304号

(公社)日本分析化学会「ぶんせき」編集委員会

〔電話：03-3490-3537〕