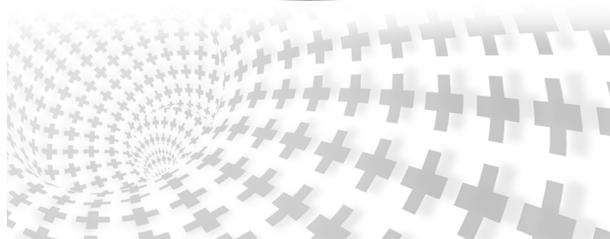


●●●● ●●●●  
こんにちは ●●●● ●●●●



●●●● ●●●●  
日本大学生産工学部  
中釜研究室を訪ねて  
●●●● ●●●●

〈はじめに〉

雲が低く垂れこみ強風が吹き時折激しい雷雨にも見舞われるという荒天の2008年12月5日に、日本大学生産工学部応用分子化学科中釜研究室を訪問した。カメラマンを兼ねた同行者は本誌元編集委員・小池茂行氏（首都大学東京客員研究員）である。氏は都立大学（現首都大学東京）工業化学科荒木研出身で中釜准教授の先輩にあたり、話している雰囲気は先生より偉そうであった（すみません）。ちなみに筆者も一時期荒木研に在籍したことがあり、面識があるため取材はスムーズであった。京成線京成大久保駅から庶民的な商店街を抜けて15分ほど歩くと日大生産工学部に着く。まず目についたのは本物のヘリコプターであり、工学部のキャンパスに来たことを感じさせてくれた。応用分子化学科は奥まったあたりの29号館にあり、中釜先生が玄関で迎えてくださった。中釜研究室は2008年4月に誕生したまだ1年を経っていないフレッシュな研究室である。私達は教授室で、日大が企業交流会やインターシップなどを通して企業との相互理解や連携に力を入れていること、現在行っている研究の説明、研究室の学生の気質などについてのお話を伺った。その後、実験室、ハイテクリサーチセンターを見学させていただき、さらに学生さんたち（なぜか全員男性）へのインタビューを行った。

〈研究室の沿革〉

日本大学生産工学部応用分子化学科は、1957年に工学部工業経営学科の1コースとして設置された工業化学科に始まる。その後、1966年に学部名が生産工学部に、2001年に学科名が応用分子化学科にそれぞれ名称変更され現在に至っている。研究室については、2006年度まで在籍されていた渋川雅美先生（現埼玉大教授）を引き継ぐ形で、分析化学研究室として中釜達朗先生と



前列左から、小池氏、中釜先生、齊藤先生  
写真1 研究室のみなさん（研究室がある建物の前で）



写真2 研究室の学生さんと筆者（前列中央が筆者）

齊藤和憲先生で運営されている。

中釜先生は1987年東京都立大学工学部工業化学科を卒業し、1989年同工学研究科修士課程を修了した後、サンド薬品㈱（現在のノバルティスファーマ㈱）にて新規医薬品の分析法設定および安定性試験に関する仕事に従事した。1992年に出身大学である東京都立大学工学部に助手として戻り、分析化学研究室にて保母敏行先生（首都大学東京 名誉教授）、2004年からは内山一美先生（首都大学東京教授）の元で学生の指導および研究にあたった。この間に「流れ分析系における選択性の向上に関する研究」で博士（工学）の学位を取得している。2008年4月から本学部の准教授として着任された。齊藤先生は、2002年日本大学生産工学研究科修士課程を



写真3 ポータブルGC-AED装置の測定結果を確認する中釜先生



写真4 オンカラム酸化還元化学種変換HPLC装置の測定結果を確認する齊藤先生

修了後、ただちに渋川研究室の副手に着任され、現在は助手として勤務している。中釜先生の話によると、「本学科のシステムを熟知され、かつ渋川研で鍛えられているので研究室の運営や学生への指導面で非常に助かっている」とのことであった。現在、修士課程学生2名、学部学生13名が所属しており、4年生のうち3名は教養・基礎科学系の南澤宏明先生（本学教授）と大坂直樹先生（同専任講師）の研究室で抽出や固体表面での分子吸着機構についての研究を進めているとのことであった。

### 〈研究概要〉

中釜研では、「次世代社会、科学と人類の発展および教育に役立つ分析システム・分析手法の開発」を目標に、これまでの分析手法になかった新しい原理・技術を利用して、社会に役立つ新しい分析法や分析システムを創製するための研究を行っている。中釜先生は「私が都立大・首都大で行ってきた研究と、本学科分析研での蓄積を融合させた研究を行いたい」とおっしゃっていた。中釜研は都立大荒木・保母研の流れをくむ「ガスクロマトグラフィー（GC）の装置関係の開発」を行っている数少ない研究室の一つである。「まだ新しい研究室であるため中心となる研究テーマを模索しているところ」と話しているが、現在はGCや液体クロマトグラフィー（LC）を中心に前処理、分離、検出などに関する研究を行っている。以下に、ご説明いただいた、いくつかの研究を紹介する。

#### ヘリウムマイクロプラズマを用いたGC用小型原子発光検出システムの開発

原子発光検出器（AED）は化合物の構成元素および元素比情報を与えることから、GCと組み合わせることにより強力な分析ツールとなり得る。現在、ヘリウムマイクロ波誘導プラズマを用いたベンチトップサイズのGC用AEDが市販されており、鉱油や香料分析などに利用されている。この研究室では、数Wのラジオ波印

加によりヘリウムを直接放電させてマイクロプラズマを生成できる同軸型マイクロプラズマトーチを使用し、「より小型で簡単かつ安定に使用できる」AEDの開発を行っている。含ハロゲン・硫黄あるいはリン化合物などを測定対象物質として評価を行っている。実用化されれば環境中の有害金属を現場で直ちに測定できるなど便利な機器となるだろう。

#### 「水」を主溶媒とした移動相使用による環境調和型LCの開発

従来のLCではカラム温度や溶媒グラジエントなどによって分離能を制御するが、この研究室では電気化学的、あるいは光照射などの外部場により分離能を制御できるLCの関する研究も行っている。

例えば、カラム内の充填剤に電位を与え、その電位を制御することによって酸化還元化学種を酸化体、あるいは還元体の任意の化学種として分離・溶出させる方法（オンライン酸化還元化学種変換法）、光応答性分子を固定相内に組み込んで固定相の性質を光照射により制御する方法（photo-tunable LC）などである。これらの方法は有機溶媒を使用しない環境調和型LCとして応用することが可能であり、現在、そのシステム化を行っている。

また、高温高圧水LCの開発も手がけており、「手のひらサイズ」の小型加熱ユニットを試作して100～200℃に加熱した水移動相を用いたLCシステムでの保持および分離能の評価を行っている。

#### 有機溶媒液滴を抽出媒体としたマイクロ液-液抽出法の開発

有機溶媒を用いた抽出法は、有機化学、分析化学などの分野で広く利用されている。水溶液試料の溶媒抽出では、有機溶媒を使って抽出を行った後、有機相を分取して有機溶媒を減圧気化し、濃縮を達成する。この方法では相当量の有機溶媒を必要とし、しかも濃縮後回収され



写真5 高温高圧水 HPLC 装置に試料を導入する学生さん

た有機溶媒は多くの場合廃棄される。これらに対して、中釜研では、微小化による改善を図っている。

水中への無機塩添加による水溶性有機溶媒の相分離現象や塩析効果、あるいは単位体積あたりの表面積が大きいマイクロ・ナノ液滴の特性などを利用して、有機溶媒液滴に直接水溶性化合物を抽出・濃縮できるシステムの開発である。液滴を抽出媒体とするマイクロ液滴抽出法では、必要な有機溶媒が極微量かつ廃溶媒をほとんど出さない、抽出・濃縮を同時に行うので短時間で抽出・濃縮が達成される。定量的かつ連続抽出が可能である、「振とう」しない静的な抽出なので界面活性化合物の抽

出にも適用できるなどの特徴を有する。前身の渋川研では、以前から水性二相抽出に関する研究を行ってきており、これまでに得られた知見を参考にして、マイクロ液滴抽出システムの構築を行っている。

### 〈おわりに〉

中釜研は時代の要求に合った地球環境にやさしいエコロジー・エコノミーを考えた研究テーマが多く、その成果が大いに期待される。また現在世界的に LC の移動相によく使われるアセトニトリルが不足しており、水を主溶媒とした移動相は魅力である。研究室では様々な手作りの機器を相手に学生さんたちが測定データを取ったり検討を行っていて、時折先生方や先輩の学生さんが指導や助言をしていた。学生さんへのインタビューでは「分析が楽しくて好き、川の化学物質の測定をしているうちに分析が好きになった」などという声が聞かれ、多様な分析法に興味を持っている様子がうかがえた。企業との交流が盛んなためか、8割方就職先は内定しているとのこと。また中釜先生の印象を伺ったところ、「話しやすい、目線をあわせてくれる、つきあいがいい、授業がわかりやすい」とのことです。若々しく学生の雰囲気を残した先生なので親しみやすいのだろうと感じた。ちなみに日大の授業の出席率はとても高いようで、首都大では考えられないとのこと（笑）。帰りは雨風が激しかったので、日大前の停留所から15分ほどバスに乗り JR 津田沼駅に出る中釜先生の通勤コースをご一緒させていただきました。

最後にお忙しい中、時間をさいて案内してくださった中釜先生はじめ齊藤先生、研究室のみなさまにお礼を申し上げます。また、強風の中苦勞して写真を撮ってください、シャイな学生さんたちとのインタビューを盛り上げてくれた小池氏に感謝いたします。

〔東京都健康安全研究センター 金子令子〕

### 原稿募集

トピックス欄の原稿を募集しています

内容：読者の関心をひくような新しい分析化学・分析技術の研究を短くまとめたもの。

執筆上の注意：1) 1000字以内（図は1枚500字に換算）とする。2) 新分析法の説明には簡単な原理図などを積極的に採り入れる。3) 中心となる文献は原則として2年以内のものとし、出所を明記する。

なお、執筆者自身の文献を主として紹介する

ことは御遠慮ください。又、二重投稿は避けてください。

◇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 東京都品川区西五反田1-26-2  
五反田サンハイツ304号

(株)日本分析化学会「ぶんせき」編集委員会

〔電話：03-3490-3537〕