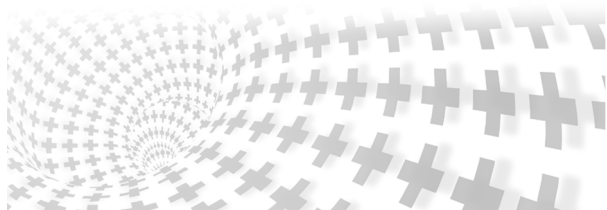


こんにちは



## 東京理科大学工学部工業化学科 田中研究室を訪ねて

### 〈はじめに〉

2010年10月20日に、東京理科大学の田中龍彦教授の研究室を訪問した。当日は、朝からあいにくの空模様であったが、ご訪問した午後には雨は上がっており、JR中央線飯田橋駅から、都心の一等地にある東京理科大学神楽坂キャンパスまでの道のりを、傘を差さずに歩いて行くことができた。田中研究室は、神楽坂キャンパスの5号館の2階部分にある。5号館は、飯田橋駅と市ヶ谷駅のほぼ真ん中に位置し、大きなガラス張りの窓がふんだんに設けられ、建物の中央には吹き抜けがあり、地下にはアリーナ（体育館）まで備えた、明るくモダンな建物である。

東京理科大学では、2年前より理学研究科化学専攻と工学研究科工業化学専攻を発展的に統合させた「総合化学研究科」を設けており、国内でもユニークな化学系の大学院となっている。33の研究室を擁し、化学にかかわる基盤的研究から実用化研究まで対応可能な構成となっており、化学の広範な分野に携わる研究者・技術者の育成を目指しているとのことである。

### 〈研究室の沿革〉

研究室の歴史は、1962年に東京理科大学に工学部第一部が開設された2年後、名古屋大学から岐阜大学を経て吉森孝良教授（当時）が着任され、工業化学科に工業分析化学研究室を開講されたことに始まる。基本的には、宗宮尚行先生の工業分析化学の考え方に基づいており、当時から現在まで一貫して工業分野との関連が深い、工学部らしい研究室である。田中先生は、留学されたり、学位を別の大学で取得されたという経緯はあるものの、学生時代から一貫してこの研究室の所属である。

冶金学を専攻されておられた吉森先生は、金属材料の主要成分の精密な含有量分析を目的に、電量滴定などの電気化学分析の考え方を持ち込まれ、日本の化学標準体



写真1 訪問した研究室の皆さん（前列右3人目から加藤先生、田中先生、筆者）

系の確立に大きく貢献された。吉森先生は、午後に出校され、深夜まで残ってご研究をされるのがほとんどであり、朝型の田中先生は吉森先生よりも遅く帰るのが大変だったとのこと。また、吉森先生は口数が少なく、「技術は盗むもの」との職人気質的な考えをお持ちであり、若かりし田中先生は試料の分解や湿式化学分析の技術を必死で体得されたそうである。

その後、水池 敦教授（当時）が名古屋大学から迎えられた。水池先生は、ご存知のとおり微量分析やその試料前処理をご専門とされる先生であり、また素材産業でも微量不純物の低減による高純度化がトレンドとなっていたことから、田中先生のご研究も金属材料中の微量成分の分析にシフトする。水池先生は吉森先生と異なり、朝は開門時刻に出勤され、17時前後には帰宅される先生で、何事にも冗長を嫌い、論文の書き方から実験器具の使い方まできちんと管理される先生であったとのこと。

1994年に、田中先生が水池先生から研究室を引き継がれた。現在では、田中先生と加藤 潤助教で構成される研究グループとなっている。また、言うまでもないが、田中先生は2003～4年度には日本分析化学会副会長、2007年度には関東支部支部長を歴任されており、当学会にも多大な貢献をいただいている。

### 〈研究の概要〉

田中先生は、ストリッピングボルタンメトリー分析法により水池先生の微量分析を発展させつつ、吉森先生の電量滴定の精密さ、正確さを追求するという二軸で研究を進めておられる。加えて、3年前に茨城大学の五十嵐淑郎教授の下で学ばれた加藤先生が着任され、自己触媒反応を利用した分析手法の研究を進めている。大学院生8名、卒研究生9名の指導に当たられている。

#### 1. ストリッピングボルタンメトリー分析法

定量操作に選択的濃縮を含むストリッピングボルタンメトリー法を活用し、鉄鋼や合金、環境や生体中の微量



写真2 ストリッピングボルタンメトリーの前でご指導される田中先生

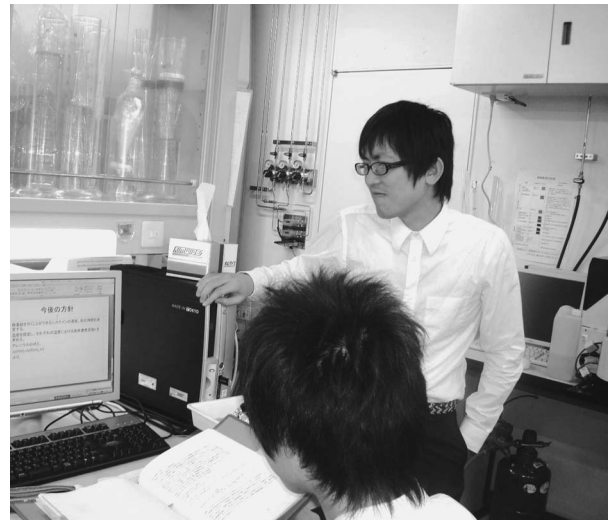


写真4 学生のパワーポイント作りをご指導される加藤先生

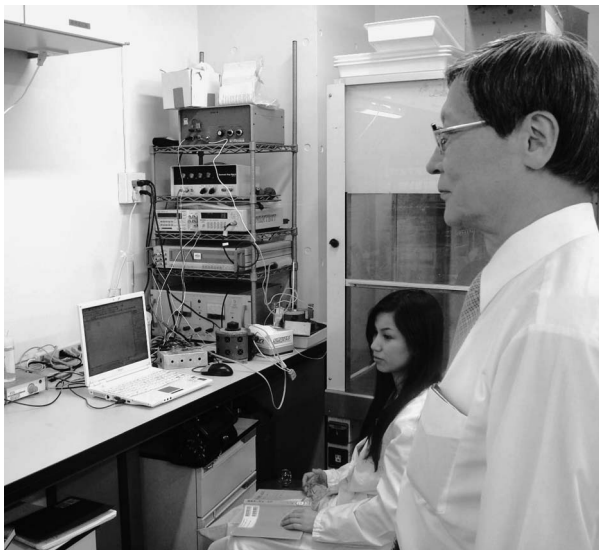


写真3 クーロメトリーのご指導をされる田中先生

成分を分析する方法を開発している。この方法は、試料溶液をかき混ぜながら定電位で一定時間電解することにより、まず分析目的成分を微小作用電極に濃縮後、静止溶液中で電位操作して分析目的成分を再溶解する際に流れるファラデー電流を観察して定量する分析手法である。特徴として、高感度、高精度、迅速簡便、装置が安価で小型化・自動化が容易、などの特長があり、また一部成分に対しては、数元素の同時定量が可能、有害試薬を用いる分離操作が不要、化学形態別分析が可能、といった利点がある。非熟練分析技術者でも容易に高精度な分析結果を得ることができ、工業的にも有用な方法である。

## 2. 電量滴定法

ファラデーの法則に基づく電量滴定法は、分析に標準物質を使用する必要がない特色を有し、SI単位に直結

した結果が得られる基準分析法の一つである。主成分及び微量成分の定量に応用し、既存の分析法よりも一桁以上分析精度を向上させる研究を進めている。標準物質や高純度試薬の検定、成分元素の認証値の決定を行われているが、特に近年では生体関連物質の特性値の決定手段として適用し、医療分野での分析・計測にかかわる信頼性と普遍性を維持するトレーサビリティ体系の確立を目指している。この研究は、迅速簡便なストリッピングボルタンメトリー分析法と異なり、湿式化学分析法の素養・熟練が必要であることから、学生さんも苦勞している様子である。

## 3. 自己触媒反応を利用する化学計測

加藤先生が中心となって進めておられる研究である。自己触媒反応は、触媒がある誘導時間をもって等比数率的に増加する化学反応である。反応の引き金となる物質(酵素、金属イオンなど)を添加すると、その濃度に依存して誘導時間が変化することを利用して定量分析する方法である。加藤先生は、亜硫酸塩・プロモチモールブルー・過酸化水素からなる系による自己触媒反応系を利用し、微量酵素の多検体同時定量とその高感度化を行う研究で、第71回分析化学討論会において若手ポスター賞を受賞された。

田中先生は、主に分析の標準化にかかわる学外の様々な委員を務めておられるために多忙な様子ではあったが、取材中の何気ない瞬間にも学生に研究進捗を尋ね、それに基づき指導されたりするなど、学生と温かかつ積極的に対話されておられた。先生は、学生を指導していく上で、工学部出身者として、研究の厳しさを理解させ、社会で通用するスキルを身につけさせることを心がけておられるとのことであった。これらは、吉森、水池両先生からの厳しい教育、指導の下で、先生ご自身が感じ、培われてこられたことを少しでも学生に伝えたいと

いう親心なのだろうと筆者は思う。

### 〈おわりに〉

同日は、研究室OBで、筆者の同僚でもある西藤将之氏が急遽研究室を訪問し、田中先生と旧交を温めていた。また、夕方には東京海洋大学海洋科学部の田中美穂准教授も打ち合わせに来訪された。折角の機会であったので、田中美穂先生、西藤氏とともに、田中龍彦先生を囲み、楽しい夕食をご一緒させていただいた。

実は先生は、2012年3月にはご定年される予定である。ご定年後は、長年のご専門であった電気化学分析法そのものご研究からは一步引かれるものの、分析の信頼性に関する知見を生かし、標準物質やトレーサビリ

ティなど、分析の標準化に邁進<sup>まいしん</sup>されるおつもりとのこと。吉森先生から水池先生を経て田中先生に受け継がれた東京理科大学の電気化学分析の歴史が今後どうなるのか気になるころではあったが、今後も標準化の観点から分析化学の分野にご貢献いただけるとのことで、心強く感じた。

末筆となりましたが、お忙しい中、研究室訪問にご協力いただきました田中先生、加藤先生、無理な注文にお付き合いいただきました研究室の学生さんに、この場をもちまして深謝申し上げます。

〔新日本製鐵株式会社 相本道宏〕

### 原稿募集

話題欄の原稿を募集しています

内容：読者に分析化学・分析技術及びその関連分野の話題を提供するもので、分析に関係ある技術、化合物、装置、公的な基準や標準に関する事、又それらに関連する提案、時評的な記事などを分かりやすく述べたもの。

但し、他誌に未発表のものに限ります。

執筆上の注意：1) 広い読者層を対象とするので、用語、略語などは分かりやすく記述すること。2) 啓蒙的であること。3) 図表は適宜用いてもよい。4) 図表を含めて4000字以内（原則として

図・表は1枚500字に換算）とする。

なお、執筆者自身の研究紹介の場とする事のないよう御留意ください。

◇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

㈱日本分析化学会「ぶんせき」編集委員会

〔電話：03-3490-3537〕

### 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.or.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 ㈱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〕