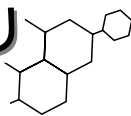


第18回

研究室だより



材料分析への取り組み

林 英男

Hideo Hayashi

東京理科大学 工学部第一部工業化学科

田中龍彦

Tatsuhiko Tanaka

東京理科大学 工学部第一部工業化学科

東京理科大学工学部第一部工業化学科・工業分析及び無機工業化学第一研究室(田中研究室:教授 田中龍彦、助手 林英男)は、金属・高機能材料、環境試料等などに含まれる微量成分の精確な定量法の開発を中心に研究を行っており、特に、省エネルギー、省資源、リサイクル等の地球環境保全の観点を重視し、環境にやさしい分析法の開発に主眼を置いています。

当研究室における材料分析への取り組みの一例として、鉄スクラップ中トランプ元素の高感度定量法の開発、鉄鋼中微量元素定量法の開発などが挙げられます。いずれのテーマにおいても分析手段には高感度かつ高精度な電気化学分析法(ストリッピングボルタンメトリー、SV)を主に利用しております。SVでは、分析対象元素を作用電極表面(もしくは内部)へ選択的に濃縮し測定を行うことができるため、主成分元素を分離などの前処理によって取り除くことなく、酸分解後の試料をそのまま分析することが可能です。面倒で時間のかかる分離操作を必要としないため、分析操作は簡便迅速になり、高感度かつ精確な分析結果を得ることができます。

また標準化の観点から、ストリッピングクーロメトリーを用い、半導体や銅板などの材料表面を覆う薄膜の膜厚測定法の開発を試み、膜厚標準物質の作製・評価への応用について検討しております。さらに、化学物質のトレーサビリティ体系(分析結果が国際単位系(SI)に結びつくこと)を構築するため、電量滴定法を用い、分析の基礎となる各種標準物質(金属標準溶液、固体薄膜試料など)の絶対評価法の確立を試みております。電量滴定法は、ファラデーの法則に基づく分析法であり、標準溶液が不要、高感度、極めて優れた測定再現性など優れた特長を持っており、基準分析法の一つであります。

また、温度感応性高分子であるポリ(N-イソプロピルアクリルアミド)(PNIPAAm)を分離媒体に用いた試料前処理法の開発についても研究を行っています。水溶性高分子であるPNIPAAmは、32℃付近を下部臨界溶液温度に持ち、この温度以上に加温し振り混ぜると、沈殿析出した高分子が一



つの小さな凝集体を形成します。この特性を利用することにより、分析対象元素を高度に分離・濃縮することができます。そこで現在、PNIPAAmを用いて金属材料中微量不純物の簡易分析法の開発を試みております。

上述のテーマの他には、固体試料中クロムの存在形態別分析法の開発、電量滴定法を利用した臨床化学分析におけるトレーサビリティ体系の構築、誘導結合プラズマ質量分析法(ICP-MS)による微量分析システム開発、高速液体クロマトグラフィーとICP-MSを組み合わせた存在形態識別能を有する高感度分析システム開発など、新規分析システムの構築から生体試料、環境試料の分析法開発まで幅広い分野について研究を行っています。また、理化学研究所や鉄鋼会社の研究所と共同研究も行っております。

また本学は2006年に創立125周年を迎え、記念事業として神楽坂キャンパスの再構築が現在進行中です。この、キャンパス再構築事業の一環として、理学部と工学部の化学系4学科(理学部第一部化学科、応用化学科、理学部第二部化学科、工学部第一部工業化学科)を収容する「化学系研究棟」が建設され、2005年9月に完成いたしました。

化学系研究棟の竣工にともない本研究室も化学系研究棟に移転しました。本研究棟は、壁面にガラスを多用しており、非常に明るく綺麗な環境で研究ができるようになりました。さらに本研究棟には、化学薬品の集中管理や排水・廃液の検査分析をする「環境保全センター」が設置され、研究活動が円滑に行えるようになっていきます。さらに、地下2階には共通機器として数多くの分析機器(ICP発光/質量分析装置、NMR、XRF等)が整備され、自由に使うことが可能となっております。

このように非常に恵まれた環境のもと、研究を行うことができるようになりました。そこで、研究室の学生(博士後期課程学生1名(社会人学生)、修士課程学生9名、学部4年生8名)と共に、日々“楽しく”を合言葉に研究を行い、幅広い分野において優れた研究成果が出せるように努めてゆきたいと考えております。

(2006年4月10日受付)