

## <プロジェクト>

### 遷移金属化合物の合成、構造および物性の研究

代表者 工学部応用化学科 飯田 武揚

#### 1. 遷移金属化合物の広範なる研究分野

周期表の106個の元素のうち、遷移金属元素は58個と典型元素の48個より多く存在している。遷移元素はd軌道およびf軌道を利用して多彩なる化合物を作り、その物性と応用研究は広範にわたっている。例えば埼玉大学の化学系研究室で行なわれている研究を挙げると、遷移金属そのものとしては電極材料としてのエレクトロキャタリシス、典型金属元素と遷移金属合金の電析の研究、ニセラミックスとして登場し、多くの可能性が期待される遷移元素の炭化物、窒化物、ケイ化物、リン化物、硫化物などの材料の合成研究、遷移金属錯体の合成と構造の研究、遷移元素とその化合物の多彩な原子価を利用した触媒作用の研究、例えば固体塩基触媒、バイメタリッククラスター触媒、ヘテロポリ酸触媒、遷移金属イオンを関与させる金属賦活酵素などがある。

さらに遷移元素のイオンは可視部に強く着色していることを利用して、定量分析の多くの方法がこの遷移金属化合物を利用している。

このように遷移金属化合物の合成、構造および物性の研究は物理化学・無機化学・有機金属化学・分析化学・生化学の広範囲にわたるinterdisciplinaryな分野になっている。

#### 2. プロジェクト設立の趣旨

1つには、これらの広範囲にわたる研究にも遷移元素の化学という共通点があり、各研究グループが独立して多方面からアプローチするのではなく、その研究成果を交換し、議論すれば遷移元素の化学がより深く理解されるだけでなく、何らかの新しいアイデアが生まれることが期待される。

第2に、このような広範囲な研究を推進するには分析センターが管理している大型機器の巧みな利用がどうしても不可欠であると考えたからである。

X線回折装置—ケイ光X線分析装置(XDF)は

物質の同定、構造解析、元素の同定と定量を研究できるし、X線マイクロアナライザー(EPM)は金属の表面観察と元素の状態分析が可能である。核磁気共鳴装置(NMR)は金属錯体の中心金属および配位子のコンフォメーションについての情報を与えてくれるだけではなく、中心金属のd,f軌道の配位結合への寄与の程度を示すのに役立つ。さらに電子スピン共鳴装置(ESR)は遷移金属錯体の中心金属の電子状態を研究するうえで、現在必須不可欠の手段である。微量の試料でよく、温度を変えると遷移金属イオンのスピン状態の変化が明らかになる。レーザーラマン分光光度計(LR)の利用も遷移金属錯体の振動状態について有益なる情報を与えてくれる。特に最近の新しい現象を利用するラマン分光法、SERS<sup>1)</sup>を利用すれば、金属表面に吸着した単分子層以下の分子やイオンの振動状態を高感度かつ手軽に観測することができる。

1) Observation of Adsorbates by Surface Enhanced Raman Spectroscopy (SERS)  
渡辺正、本多健一、表面、20、289(1982)

#### 3. プロジェクトの推進状況

分析センターのプロジェクトの一つとしてCACS News No.2(1981)に公表しているが、申しわけないことに、このプロジェクトを具体的に推進したり、メンバーを決めて集まって協議してないので、このプロジェクトの推進は大幅に遅れている。近く研究組織を構成し、これを土台にして科研費一般研究Bの申請などを行なってゆきたいと考えている。このプロジェクトの紹介を機会にこの分野にたずさわっている多くの研究者の御理解をいただき、分析センターのプロジェクト研究の成果をあげ、CACS Forumの一卷に研究成果をまとめられる様に皆様の御協力と御理解をお願い申し上げたい次第である。(飯田 武揚)