

LABORATORY NEWS

“黒田固体表面プロジェクト” について

黒田 晴雄

東京大学理学部化学教室 〒113 文京区本郷 7-3-1
(1987年1月22日受理)

Kuroda Solid Surface Project

Haruo KURODA

Department of Chemistry, Faculty of Science,
University of Tokyo
Hongo 7-3-1, Bunkyo-ku, Tokyo 113

(Received January 22, 1987)

新技術開発事業団では、革新的創造的な科学技術の芽を我が国で育成することを目的とした新しい流動研究システムを昭和56年から実施してきた。“創造科学技術推進事業”と呼ばれるこのシステムでは、各研究プロジェクトごとに、一人の“総括責任者”が任命され、総括責任者の指揮のもとに、官、学、産ならびに国外からプロジェクトに参加した研究者が研究を行うことになっている。この“創造科学推進事業”のプロジェクトの一つとして、筆者を総括責任者とする“黒田固体表面プロジェクト”が、昭和61年10月から5年間の研究期間で実施されることになった。

超高真空技術の発達によって清浄な固体表面を作製して、その物性や反応性を研究できるようになったこと、電子分光法をはじめとする各種の固体表面分析の新しい手段が登場して、固体表面の構造や電子状態を直接的に調べることが可能になったことなどに裏付けられて、固体表面の研究は最近極めて急速に発展し、固体表面の物理的・化学的挙動を分子レベルで理解する方向に進んでいる。このような最近の研究の展開を基盤として、特定の機能を示す固体表面を分子レベルで創製し、また、表面科学的手法を駆使して特異な構造の多層膜や人工格子などを作製する手法を探索することが、この研究プロジェクトの目的である。

このプロジェクトでは、“基本物性”、“表面反応”、“機能構造”の3研究グループを設けて研究を実施することにした。これらの各研究グループは、互いに協力しながら研究を行うが、それぞれの当面の研究分担は以下のようなものである。“基本物性”研究グループは、シンクロ

トロン放射光を用いて固体表面吸着分子層の光化学過程に関する基礎的研究を行うこと、ならびに、特異な物性の発現が期待される多層膜、人工格子等を分子レベルで制御された表面科学的手法で作製してその物性を研究することなどを当面の課題としている。“表面反応”研究グループは、結晶表面と吸着分子との反応や光化学反応を利用して、特定の原子・分子を表面に固定する手法を探索し、また、そのような手法で作製した物質系の触媒特性を研究するなど、主に化学的側面からの研究を行う。“機能構造”研究グループは、センサー、メモリ等の機能をもつ薄膜、多層膜系の創製や半導体デバイスと関連した固体表面修飾方法の探索を分子科学的基盤に立って行うことを当面の研究課題にしている。

創造科学技術推進事業では、民間研究機関等の中に研究場所を借りて研究を実施することになっている。筑波研究学園都市の東光台に“筑波研究コンソーシアム”があり、筑波地区の研究交流の一つの場として機能していることをご承知の方が多いと思うが、コンソーシアム関係者ならびに各方面の方々の尽力によって、“サテライト棟”と呼ばれる3階建の新しい建物が61年春にコンソーシアム敷地内に完成し、その建物をわれわれのプロジェクトと“吉田ナノ機構”プロジェクト(61年発足)とが借用することになった。われわれのプロジェクトは、2階の全フロア3室を実験室にし、3階の半フロアに研究員の居室と会議室を設けている。これらを合わせて本プロジェクトの“筑波研究室”と呼んでいるが、それを基本物性、表面反応両研究グループの研究実施場所としている。61年4月には、山本、小林、佐竹等の諸氏を中心に、2研究グループ合わせると13名の研究員が着任して、筑波研究室での研究活動を開始した。その研究員の出身母体の分布は、大学等からが3名、国立研究機関からが1名、外国からが1名で、残りの8名は全て民間企業からの参加者である。

基本物性研究グループの研究課題の内、シンクロトロン放射を用いた実験は、高エネルギー物理学研究所放射光実験施設で行うことになるので、基本物性研究グループの研究員の中の3名は、ほとんど毎日、同施設に向向して、固体表面研究用ビームラインの整備に参加するとともに、固体表面に関する一部の実験を開始している。また、固体表面吸着分子層の光化学過程の研究のための実験装置を新しく設計・製作する作業も進めてきたが、この装置は近く完成されて、実験を開始できる予定である。表面反応研究グループは、筑波研究室に触媒特性を調べる実験設備やモデル触媒系を合成する設備を組上げて実験を開始している。また、エキシマ・レーザー等の実験室の光源を用いて、結晶粉末の表面を光化学的手法

で修飾する研究を行っている。それらと並行して、単結晶基板上の光化学反応の実験を行う目的の装置の設計・製作も行ってきたが、この装置は近く筑波研究室に搬入される予定である。また、61年秋に終了した“林超微粒子プロジェクト”で製作して、超微粒子の格子像の動的観察に用いてきた高分解能透過電子顕微鏡も本プロジェクトに移管されたが、これはプロジェクトの研究室があるサテライト棟の向側にあるもう一つのサテライト棟の1階の室に搬入され、現在その組立て調整が行われている。昨年の春、全く何もない状態から出発して実験室の設営を行ってきたのであるが、上に述べた各種の実験装置の他に、FTIR、走査電子顕微鏡、レーザーラマン等の分析機器や蒸着装置、物性測定装置等、プロジェクトで新たに購入したり、先発プロジェクトから移管されたりした実験設備が順次筑波研究室に設置され、どうやら研究室らしい状態になってきた。研究室開設以来今日まで、研究員は研究室の設営・整備に多大の力を注入せざるをえなかったが、今年からはいよいよ落ちついて本格的な実験を開始できていると思っている。

本プロジェクトの3研究グループの残りの一つである“機能構造”研究グループの研究実施場所としては、大津市にある東レ・リサーチセンターの全面的な協力がえられ、同社内に61年9月に研究室を開設することができた。この“大津研究室”では、石谷グループ・リーダー（東レ・リサーチセンターから出向）を中心にして、3名の研究員と1名の研究補助員からなるチームで研究室の整備や予備的な研究を行っている。この研究グループの研究計画実施のために必要な半導体表面修飾用の真

空装置や有機薄膜作製装置等、現在製作中の実験装置も順次設置されるので、本年から本格的な研究活動が始まる予定である。

本プロジェクトには、上に述べたように“筑波研究室”と“大津研究室”の二つの研究実施場所があり、研究員はその何れかで研究を行うわけであるが、これらの研究室の他に、総括責任者である筆者の勤務場所である東京大学に近い所に“プロジェクト事務所”を設けてあり、ここには花井技術参事、後藤事務参事ならびに事務補助員が勤務して、研究計画や予算計画の調整、事務的事項の処理に当たっている。

以上、“黒田固体表面プロジェクト”の現状を簡単に紹介したが、現在プロジェクトに参加している研究員には、プロジェクト終了まで通して研究に参加する予定の人もあるが、2、3年間の契約で研究に参加している人もある。したがって、研究の進展の応じて研究員が部分的には順次交代して行くことになる。また、外国からの研究員は現在は1名であるが、今後その数を増加させる予定である。幸いに若い優秀な研究員が本プロジェクトに参加してくれており、また、先にも述べたように、その出身母体はいろいろ異なっているにもかかわらず互によく協力し合って研究を推進してくれているので、これからの研究活動で大いに成果をあげてもらえるものと期待している。本プロジェクトが各方面から寄せられている期待に背かない成果をあげることができるよう、筆者も総括責任者として最大限の努力をする責任を感じている次第である。