

ドイツ新材料研究所 (INM) 訪問記

岡山大学工学部

大槻 主税

Institut für Neue Materialien, Germany

Chikara Ohtsuki

Faculty of Engineering, Okayama University

文部省海外研究動向調査により1998年1月に、ドイツ・ザールブリュッケン (Saarbrücken) にある新材料研究所 (INM; Institut für Neue Materialien) を訪問する機会を得ましたので、その概略を紹介します。ザールブリュッケンは、フランスとの国境へ4 kmほどに位置するドイツ西南部の人口約24,000人の都市です。フランクフルト中央駅からパリ東駅行きの電車で2時間余りでザールブリュッケン中央駅に到着します。この中央駅から車で20分程度にあるUniversity of Saarlandの構内に新材料研究所は位置します。

INMは、1990年に設立され、半官半民の出資をもとに運営されています。設立当初はHelmut Schmidt教授を含め3名の研究員で始めたそうですが、現在の研究所には300人程度の研究者がいて、その中で博士課程の学生も約60人所属しています。大学院生の研究はいずれも、企業からの出資で研究費が賄われています。部門ごとのリーダーは大学での教授でもあり、講義の義務もあります。それぞれの部門は複数のグループに分かれ、グループリーダーのもとに10名程度の研究員が所属します。大学院生もこの研究員の一人として研究に取り組み

ます。

研究内容の全般としては、ナノメートルレベルでの化学技術 (Chemical nanotechnology) を用いた無機合成による材料開発の基礎研究とその企業化へのアプローチが研究の中心に置かれていました。特に、ゾルーゲル法を基礎としそれを発展させることにより粒子析出を制御したナノ粒子の合成、及び表面化学修飾を用いた制御によるナノコンポジットやセラミックスの合成・製造プロセスの研究に力が注がれています。これらの基礎研究はその展望として、ナノ粒子からの材料合成、ナノコンポジットによる機能性表面、傾斜材料、単純なプロセスによる材料の合成、スマート (Smart) 材料、新規光学材料、表面化学によるセラミックス製造プロセスの改善、生体材料、及び高機能材料による環境問題への寄与が上げられていました。基礎研究であっても、それらは全て市場への応用を意識したものでした。時間のかかる基礎研究をINMで負い、その成果を市場へ展開するために戦略的に提案を行い、企業との共同での開発を進めるというシステムを取っています。そのため、シーズ型研究に対してその応用を提案し、企業への積極的な宣伝と共同開発への調整を行ったりベンチャー企業への技術提供をするため、専門の部門が設けられています。

今回の訪問では、ゾルーゲルプロセスで合成

した有機—無機ナノ複合体を用いた透明で耐摩耗特性の高いコーティング膜の開発が印象的でした。この種のコーティング膜に曇り防止の特性や、汚れの付きにくい表面特性を付与し、応用への展開が図られています。実際に有機高分子基板に有機—無機ナノ複合体の膜をコーティングした試料を、金属製の束子で擦らせてもらいました。一見基板のポリスチレンの透明な板と全く違わないのですが、束子で擦るとコーティングしていない面には多数の傷が生じるのに対し、コーティングした部分は傷つかず、大変印象的でした。これらの技術の企業化には非常に積極的で、このようなデモンストレーションやパンフレットにその姿勢が窺えます。研究所内の実験装置を見学した際にも、材料の微構造を分析する装置はもちろんのこと、実用化への評価に必要な耐摩耗性試験、耐候性、耐光性、衝撃試験機などが並べられていました。研究所に続いている棟にある広い実験室には、洗面台へのコーティングを行う装置もあり、コーティングのむらや実際の製造において生じる技術的な問題点を調べていました。工業化の前段階までINMで行われていることがよく分かる実験室でした。

さらに、工業化において主要な問題となる製造プロセスを容易にするためにナノメータレベルの化学合成技術を使う手法にも興味を持たれました。ゾルーゲル過程を経てセラミックス原料粉末を調製する際、有機—無機の複合化をすることで、表面に特定の官能基が得られるようにしてナノメータレベルの粉末を高分散の状態を得、さらに表面の相互作用を用いて緻密な成形体を得るものです。この様な成形体であれば、従来よりも低温で緻密な焼結体を得ることが出来、焼結に要するエネルギーを小さく出来る点で環境問題にも寄与できるとのことです。同様の表面テクノロジーのコンセプトを用いて、超常磁性体の安定なサスペンションの合成



写真 INMのセミナー室にて。Schmidt 教授（左）、Bleisinger 博士（右）と筆者（中央）。

にも取り組まれていました。ナノ粒子の合成法を用いた水酸アパタイトの合成も行われており、さらに生体を模倣したナノコンポジットの合成にも注目していました。ナノ粒子を光学材料に応用するプロジェクトも積極的に進められており、訪問したときには、光学機器用に新たなクリーンルームを増設中でした。

研究施設は、非常に充実し、たいへん興味を持たれる研究所でした。研究への活発さに触れることができたことも大変良かったと感じています。一方では、いずれの研究・技術の内容も、特許の取得がまず優先されるため、少し内容の詳細に触れる場合には、討論が出来ない場合がしばしばあり、欲求不満も残ってしまいました。そんなこともあってか、大学の研究室と思っていた私にとっては、随分と民間の研究所のように見えました。ただし、研究所の中を案内してもらっていたときに、空のビール瓶の入ったたくさんのケースを見つけ、よくビールパーティをやるんだよと答えられた時には、活気に満ちた研究者が集い、楽しんでいる姿を想像し、INMの活発さの裏側を垣間見た気がしました。

本稿を締めくくるにあたり、研究所への訪問を快くお引き受け下さった H. Schmidt 教授並びに、H. Schirra 氏に感謝いたします。