
 PREFACE

分子設計・有機薄膜・分子素子



岡田 正和

東西文化の交流に大きな役割を果たした、かのシルクロードを行きかった「商品」は、主として絹、染料、薬物、スパイスなどであった。これらは天然物を分離、抽出、加工して得たものであり、かくも古くから有機系分子のもつ機能が利用されていたことに、あらためて驚きを感じる。有機系分子個々の機能は人類社会の発展過程において、いつも関心もたれ、新しい科学の研究水準を高めるために具体的な推進力となってきた。さらに、将来もこの延長線上で展開する可能性が高いものとする。

分子は分子一つでも最小の独立した単位で、その個性的性質を示すが、分子が集って分子集合体をつくるとき、更に新しい機能を発現することが可能になる。

では、新しい機能、具体的にここでは分子素子としての機能を考えることにしよう。その機能を創出するための要因として、有機系分子集合体の「かたち」は有機系薄膜が基本であることは、1981年、アメリカ海軍研究所の F. L. Carter が中心となって行なった「Molecular Electronic Devices」のワークショップの議論で確認が得られ、その後諸研究の成果でも実証されている。

有機系薄膜をつくるための方法論は分子設計である。有機系分子を基板に対して垂直にならべたり、平行にならべたりする設計は成膜化のさいに重要な条件であり、分子を思うようにならべることによって薄膜の機能・物性を左右し得る。つまり、分子設計の役割は構造と機能・物性を設計することにある。

さて、分子素子の概念はポストシリコンとして登場してきたものである。では「なぜ、いま分子素子なのか」。その理由をさぐってみると、第一に現在の無機系デバイスより高集積、高速の機能をもつデバイスであること、第二には無機系デバイスではできない動作、つまり多数の分子を同時に情報交換する多重分子変換ができるデバイスへの期待がもてることなどが考えられる。LSI を高密度化するというのではなく、何か基本的な原理の違うデバイスを生体系をモデルにして開発するという方向である。分子素子のシステム化によって創製されると考えられているのがバイオ・コンピュータ、つまり非ノイマン型コンピュータなのだ。

現在、官民学の多くの試験研究機関で目の色をかえて取り組んでいる分子素子の研究は、単にアイデアとテクノロジーが強調されているだけで、そんなことをしているから分子素子実現化の研究の目途が立たないことになるのである。分子素子をつくることだけに熱中するのではなく、まず分子素子材料の基礎的研究を推進することを優先させるべきである。その具体的課題としては、有機系薄膜の構築法（真空蒸着法、LB法など）ならびに構造・機能評価の確立とそれらの理論化があげられよう。「急がばまわれ」であることを思い出してみたい。

(広島大学生物生産学部)