

中性子反射率測定による異種固体界面における 高分子の凝集状態

Aggregation States of Polymers at Solid Interfaces by Neutron Reflectivity

犬東 学¹、川口大輔²、松野寿生¹、山田悟史³、田中敬二¹

¹ 九大院工、² 九大分子システム教育セ、³ 高エネ研

異種相との界面における材料の物性は、材料内部(バルク)におけるそれとは異なることが知られている。このような界面における材料の構造および物性の解明は、学術的な興味の対象である以上に、高機能材料を設計する上でも、有機・無機を問わず非常に重要な課題である。例えば、軽さと強靭さを兼ね備えた材料として注目されるナノコンポジットなどの複合材料においては、それぞれの要素間の親和性が接着性に影響を与え、最終的には材料自体の特性を左右する。また、太陽電池やトランジスタなどの薄膜デバイスでは、小型化・薄膜化すればするほど材料全体に対する界面層の割合が大きくなり、界面における物性が重要となる。更に、多くの医療用材料では生体適合性が要求されるが、細胞およびタンパク質の吸着の制御において、水界面における材料の構造・物性の理解は必要不可欠である。しかしながら、水などの液体界面、および基板などの固体界面は一般に埋もれており、このような構造・物性を非破壊的に解析する手法はごく限られている。このため、液体・固体界面の構造を *in situ* で測定、解析する手法に産学両分野から期待が集まっている。中性子反射率(NR)法はサブナノメートルオーダーの分解能を持ち、軽元素に対する感度が高く、更に試料の一部を重水素化することで試料間のコントラストを増幅させることが可能であることから、有機高分子材料の界面構造を観測するための手法として優れている。また、X線等に比べて透過力が高いため、液体界面や固体界面といった”埋もれた界面”を観測できる数少ない手法でもある。ただし、NR法で得られる結果は一意的ではない。すなわち、他の一般的な散乱手法と同様に位相差問題が伴うため、解析によって得られる界面構造には“別解”がありうることに注意しなければならない。本講演では、NR測定 の原理について簡単に紹介した後、典型的なガラス状高分子のポリスチレン、ゴム状高分子のポリイソプレン、また、高分子電解質としての応用が期待されているナフィオン薄膜を例に固体界面における分子鎖の凝集状態を議論する。