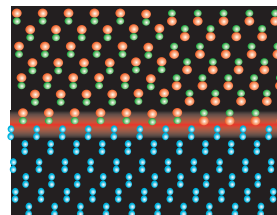


## 異質な物質同士の理想の出会いとは？

電子機器の心臓部ともいえるトランジスタは、n型とp型の半導体（バイポーラトランジスタ）、半導体と金属と絶縁体（電界効果トランジスタ）など、異なる性質の物質を組み合わせることで機能を発現させる。太陽電池、発光ダイオード、レーザーなど、ほかにも我々の身のまわりに異種の物質の組み合わせを利用した技術は多い。

固体が真空と接する「表面」については、走査トンネル顕微鏡、光電子分光など、原子スケールの構造や電子状態を観察する技術が確立され、表面が結晶内部とは異なる特有の性質を示す物理的なメカニズムもよく理解されている。これと比べると、2つの物質が互いに接する「界面」、とくに固体と固体が接する「埋もれた界面」は、直接観察する手法が限られている。結晶格子間隔の不整合に起因する欠陥や、界面特有の原子結合が生じがちなこともあり、理解がはるかに遅れている。

シリコンをはじめ無機半導体の多くは、表面と結晶内部とでは異なる原子構造をとるため、単純に2つの半導体表面をはり合わせても、機能する界面をつくることは非常に難しい。従来は無機半導体結晶の基板の上に、別の無機半導体結晶の薄膜をエピタキシャルに（配列をそろえて）成



長ささせる方法がとられてきた。しかし、この方法は格子定数が近い結晶同士の組み合わせに限られ、また超高真空が必要なためコストも高くなる。

この状況を一変させたのが、導電性有機分子である。電気的性質の異なる2種類以上の有機分子層を混ぜたり貼り合わせることで比較的安価に製作でき、一部は有機ELディスプレイや照明として実用化されている。その反面、界面の原子構造の観測や制御が難しいという短所もある。

無機界面と有機界面の長所を併せもつことをめざして、最近では自己組織化を利用して、無機結晶のうえに有機分子を秩序よく並べる「ハイブリッド」界面が注目を集めている。新機能の発現をめざした新たな物質の組み合わせはもちろん、埋もれた界面の原子構造や電子構造を非破壊で観察するための新たな観察手法の開発にも、ブレイクスルーが期待されている。