巻　頭　言

表面科学と放射光

高　良　和　武

放射光が物性の研究に本格的に使われ出したのは，大まかにいえば1970年代になってからで，前半には真空紫外領域で，後半にはX線領域で研究が始まった。80年代の前半には放射光専用の施設が世界各地で働きだし，放射光利用の研究は質，量の両面で大きな発展をとげ，後半になって，その勢いは加速された。発展の流れについて，表面の研究を中心に，思いつくままにいくつかの例をあげてみよう。

EXAFS は原子配列の局所的構造に関する画期的な研究法として70年代後半に登場したが，80年代には透過X線の代わりに蛍光X線，光電子，2次電子を測定する表面敏感 EXAFS 法が現れ，触媒や超微量の吸着現象など表面に関する強力な研究手段となった。また蛍光分析による元素分析も，全反射現象を利用して表面付近の超微量分析が可能になった。

表面構造の研究は，従来は電子回折の独壇場であったが，放射光により行われるようになり，界面構造の研究も可能となった。電子の場合と違い，多重散乱の効果を無視でき，解析が簡単になる。シリコンや GaAs などの表面処理における構造評価に威力を発揮しており，今後，各種の先端材料の表面研究に応用されるだろう。

光電子，2次電子は表面付近の電子状態の研究に不可欠であるが，入射光および電子の偏りを用い，分子結合，磁気構造などについての情報が得られる。また固体とくに高温超伝導体の電子状態について決定的な情報を得るために，エネルギー分解能を 10 meV 以下にする努力が行われている。光電子顕微鏡も注目されている。絞った放射光で表面を走査する方法である。以前，光電子を結像する方法もあったが，もう一度検討すべきではないだろうか。

物質内電子の磁気的構造に関する研究も始まった。これまで中性子の独壇場であったが，X線は電子のスピンだけでなく，電子軌道による磁気能率とも僅かではあるが相互作用がある。共鳴散乱やコンプトン散乱を用いるが，電子の始状態のみならず終状態に関する情報が得られる。今後，磁性薄膜の研究などに役立つだろう。

最後になったが，放射光研究の発展の原動力は線源の進歩にあるといってよい。挿入光源（ウィグラーとアンジュレータ）の進歩による光源の明るさの桁違いの増大はもちろんであるが，忘れてならないのは，（陽）電子強度の増大，電子軌道の安定性向上などである。90年代の後半になると，第3世代のリングが世界の数箇所で活動を開始する。これを利用して21世紀の始めには，放射光科学は新しい発展期を迎えるだろう。

（(財)高輝度光科学研究センター）