

これまで表面科学の主流は、超高真空中に存在する固体表面を過去20年ほどの間に開発された多くの表面構造解析手法（例えば、LEED, AES, EELS など）を適用して研究することであったと言っても過言ではない。この理由には、清浄固体表面が超高真空中でのみ存在可能であるとの思いと、原子スケールでの表面構造解析手法の多くは、超高真空中でのみ適用可能であったことが上げられよう。

しかし、走査トンネル顕微鏡 (STM) 及び、その関連手法の開発により、これまで原子レベルでの直接観察が不可能であった固体と液体が接する、いわゆる「固液界面」で起こる化学反応、あるいは外部電位制御された電気化学反応の全容を実空間的に観測可能な状況が出現した。多くの金属表面、あるいは半導体表面が高度に精製した電解質水溶液中で、外部電位制御下において、原子レベルで清浄かつ規定された表面構造を有し、その状態を長時間にわたり保持することも可能である。

超高真空中とは異なり、「固液界面」は化学反応が主役を演じる反応場である。一般的に、化学反応の高選択性は熱エネルギー (kT) 以下の相互作用を認識することにより達成されている。この意味において、数 meV 以下の精度で外部電位制御可能な電気化学反応は、超精密制御が可能な極めて重要な系である。このような界面反応を原子レベルで解明することは、表面科学の発展のみならず、化学反応全般に対しても大きな進展をもたらすものと確信する。

現在までの所、「固液界面」での固体表面の個々の原子の解像はもちろんのこと、そこに吸着する種々の無機イオンあるいはベンゼン等の有機化合物を、超高真空中のSTMと比較しても、それ以上の高解像度で吸着物質の配列構造、さらには個々の分子の内部構造すら解像することが明らかになっている。本号の半導体表面の処理技術に関連して、最近になって明らかにされたSi, GaAs等の半導体表面の湿式エッチング過程の原子レベルでの解明(板谷, 応用物理, 65, 279 (1996))は、表面化学反応制御法に一つの重要な指針を与えるものと思われる。

「固液界面」で起こるアトムプロセスの理解は、多くの分野に革新的な状況をもたらし、新しい表面科学、表面反応制御技術の確立を促すものと期待したい。

(東北大学工学部)

(新技術事業団，板谷「固液界面」プロジェクト)