

|||||
 卷 頭 言
 |||||

表面力の直接測定が拓く新たな視野



清 宮 懋

1980年代における表面力装置 (SFA), 走査トンネル顕微鏡 (STM), そして原子間力顕微鏡 (AFM) の開発は, 我々表面現象に強い関心を抱くものにとって魅惑的な世界を垣間見せ, 表面科学の今後の展開に大きな期待を抱かせる, まさに20世紀末を締め括るにふさわしい出来事と言えよう。平滑試料表面について表面力を直接測定する試み自体は, Derjaguin (1954), Tabor (1969) らによる研究が良く知られているが, van der Waals 力の本質や表面力の作用機作についての Lifshitz の理論 (1956) がすでに発表されていた事を考え合わせると, SFA の新奇性は距離測定精度の著しい向上にあるのかも知れない。AFM についても, 古くから機械技術者の良く用いるところであった探針走査型の表面粗さ計 surface profilometer が知られていた事を勘案すると, AFM はただその超高感度バージョンに過ぎないということも可能であろう。

両者とも精度や感度の向上には, 様々な電子産業絡みの技術革新の存在が, 背後事情として幸いしたのかも知れないが, 機器そのものの精巧さ以上に我々にとって, 素朴な驚きであったのは, SFA の開発者である Israelachvili (1981) らが, 液体中における2枚の雲母の薄片の間のポテンシャルが液体分子の大きさを反映して振動的に変化する事を直接測定によって見出した事であった。界面における液体の構造については, Gibbs の熱力学的な予測や Derjaguin らの溶媒和による非 DLVO 型の分離圧 Disjoining Pressure が予想されてはいたものの, 平滑固体表面での液体分子の充填配列がこの様な形で直接測定出来るとは誰も予想だにしないところであろう。AFM を開発した Binnig (1986) らは, 原子次元のシャープさを持つとは言い難い曲率半径数百オングストロムの探針を用いて固体表面の原子配列の観測が可能である事を初めて見出した。その可能性は, 種々の表面研究の目的に利用可能な一般に走査プローブ顕微鏡 (SPM) と呼ばれる一連の優れた表面分析機器の開発を促すところとなった。AFM が SFA 同様, 液体中の表面力測定に利用できる特徴は, 生命現象や電極反応を始めとする固/液界面の構造・物性の研究にとって break through ともなる新たな視野を切り拓くことに間違い無く貢献し続けるであろう。

その成果を最も端的に表わす実例を, 読者はこの「表面力」特集号に選ばれた優れた総説にご覧になるであろう。「表面力」の直接測定に関わる研究が今後ますます増え, これまで視野の外にあった新たな表面科学の世界が我々の目前に展開されることを期待して, 本特集号の巻頭言を締め括らせて頂きたい。

(東京都立大学名誉教授)