

## STM/DLFM測定

# 精度・妥当性を評価

成蹊大・東大・バーゼル大

成蹊大学と東京大学、スイスのバーゼル大学は共同で、走査型トンネル顕微鏡（STM）と動的水平力顕微鏡（DLFM）を組み合わせて解析したデータの精度や妥当性を評価するシミュレーション技術を開発した。STM/DLFMでの測定データの原子レベルの特徴から探針の振動振幅と測定精度を決められる。この手法で解析したデータを科学的に裏付けるために不可欠な技術で、材料表面に働く微細な力などの評価に役立つ。

## シミュレーション技術開発

STMとDLFMを使う解析手法は、探針と試料表面の間にピコニュートン（ピコは1兆分の1）の水平力しか働かない条件下で試料表面内の原子レベルの硬さ（力勾配）を高精度で直接観察するとき使う。

0.1ナノ（ナノは10億分の1）単位の幅で水平振動する探針を1ナノ以下の単位で近づけ、その距離をSTMで制御しつつ、表面内の硬さを高精度に検出する。東大生産技術研究所が手法を確立し「トンネル電流・ラテラル力勾配同時計測（STM/DLFM）」と名付けた。

しかし同手法は、探針構造や振動振幅の精度が保証されないと観察結果が科学的に保証されない

ため「シミュレーションデータと実際の測定データを比較して振動振幅や探針構造を決める必要がある」（成蹊大の佐々木成朗教授）という。

標準的な試料「シリコン（111）7×7」にシミュレーション技術を適用したところ、シリコン表面の凹凸の計算データが、測定データと10%

の誤差範囲で一致した。グラフィットやダイヤモンドドライクカーボン（DLC）、二硫化モリブデンといった物質を対

象に、原子レベルで、平らな表面のピコニュートンレベルでの潤滑特性の分析・評価に利用できる。