

摩擦力顕微鏡の計算機シミュレーション

Computer simulation for friction force microscopy

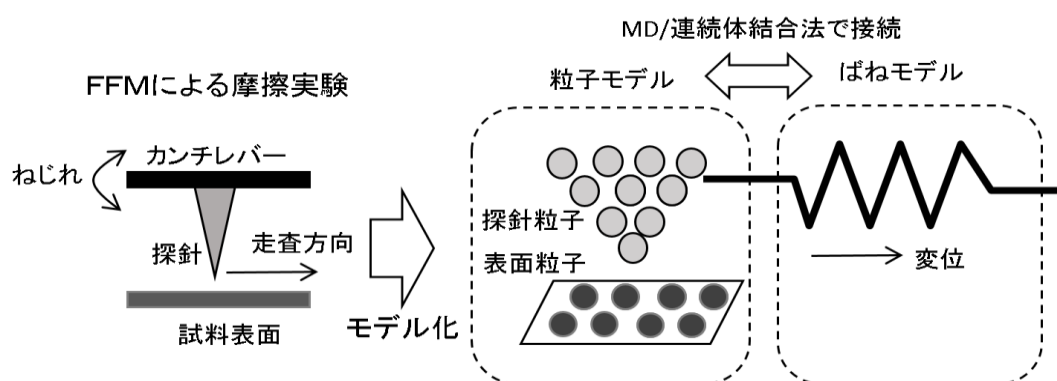
山口大院創成科学 ○仙田康浩

Yamaguchi Univ.

○Yasuhiro Senda

E-mail: senda@yamaguchi-u.ac.jp

摩擦力顕微鏡 (FFM) を用いて分子・原子のスケールで生じる摩擦力を測定することができる[1,2]. このFFMでは, 表面格子定数の規則性をもつ摩擦力が観測され, 原子スケールのstick-slip運動や, 摩擦の無い超潤滑[3]の可能性, 等が議論されてきた. これらの多くはトムリンソンモデルをはじめとする現象論的な手法を用いて解析や観測との比較がされているが, これらの手法は接触面での実際の個々の原子の挙動を記述するものではない. 本研究では, FFMで格子定数の規則性を持った摩擦力が観測される時, 接触面での原子はどのように振舞うのかを原子スケールのシミュレーションで調べた. 下図のように, 接触面での原子の動きとFFMのカンチレバーの歪みを動的に接続したFFMの計算モデルを用いた. 原子とカンチレバーの動きを動的に接続する本手法は, 原子間力顕微鏡 (AFM) の計算モデルに適用され, カンチレバー振動のエネルギー減衰のメカニズムの研究に用いられてきた[4]. FFM計算モデルでのカンチレバーの歪みは, FFMで観測されたようなノコギリ状の歪みを示した. 講演では従来のトムリンソンモデルと比較するとともに, カンチレバーの歪みと接触面での原子の振る舞いとの関係について報告する.



[1] S. Fujisawa *et al*, Phys. Rev. B 52 5302 (1995)

[2] A. Socoliuc *et al.*, Phys. Rev. Lett., 92 134301(2004)

[3] M. Hirano *et al*, Phys. Rev. Lett., 78 1448 (1997)

[4] Y. Senda, *et al.* J. of Phy.: Condens. Matter 28 375001 (2016)