

静電相互作用による AFM のエネルギー減衰

Energy dissipation of AFM using electrostatic inter-atomic interaction

山口大理工¹, アールト大² ○仙田康浩¹, 嶋村修二¹, Janne Blomqvist², Risto Nieminen²

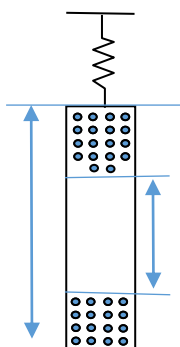
Yamaguchi Univ.¹, Aalto Univ.²

○Yasuhiro Senda¹, Shuji Shimamura¹, Janne Blomqvist², Risto Nieminen²

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

非接触モードの原子間力顕微鏡 (Atomic Force Microscopy, AFM) では, 表面とカンチレバー先端間の原子間力によりカンチレバーの共鳴周波数が変化する. 同時に原子間力によりカンチレバーの振幅が減衰し, この減衰量から表面原子の様々な情報が得られる. この振動の減衰のメカニズムについては, カンチレバーのプローブ先端と表面間の原子の振る舞いや有限温度での原子の熱振動による影響が指摘されているが, 未だその詳細は明らかではない. 研究の目的は, 分子動力学法と連続体モデルを組み合わせた計算モデル (下図) により, このエネルギー減衰の仕組みを解明することである.

これまで我々はレナード・ジョーンズ原子間相互作用を使用し, 分散力をもつ粒子モデルを用いてカンチレバー振動の減衰の原因を調べてきた*. 実際のプローブ-表面間には分散力だけでなく表面物質固有の相互作用力が働く. たとえば, MgO などのイオン性物質の表面では原子間力は静電相互作用力が支配的である. このようなイオン性原子の粒子モデルを用いた場合のエネルギー減衰を調べる. これまで調べてきた分散力を用いた減衰の様子と比較して, 原子間相互作用の違いがエネルギー減衰に及ぼす影響について議論する.



上図: AFM計算モデル. バネはカンチレバー, ●はMD粒子をあらわす.

*仙田ら, 応用物理学会講演会(~2015 春), Y. Senda, *et al.* e-Journal of Surface Science and Nanotechnology, **12**, 339 (2014)