

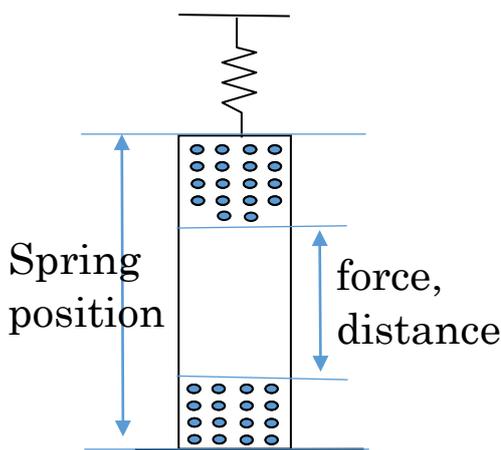
## シミュレーションによる AFM のエネルギー減衰の解明 II

## Energy dissipation of AFM by computer simulation II

山口大理工<sup>1</sup>, アールト大<sup>2</sup> ◯仙田康浩<sup>1</sup>, 嶋村修二<sup>1</sup>, Janne Blomqvist<sup>2</sup>, Risto Nieminen<sup>2</sup>Yamaguchi Univ.<sup>1</sup>, Aalto Univ.<sup>2</sup>◯Yasuhiro Senda<sup>1</sup>, Shuji Shimamura<sup>1</sup>, Janne Bomqvist<sup>2</sup>, Risto Nieminen<sup>2</sup>

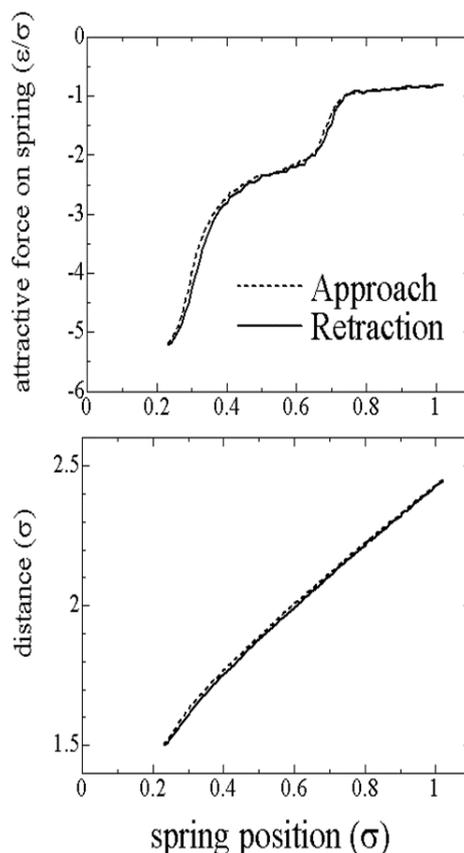
E-mail: senda@yamaguchi-u.ac.jp

非接触モードの原子間力顕微鏡 (Atomic Force Microscopy, AFM) では, 試料表面の直上で振動するカンチレバーの振動数の変化を観測して試料表面の原子像が得られる. また, このカンチレバー振動の減衰量からも表面原子の様々な情報が得られる. この振動の減衰の仕組みについては, 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, AFM のエネルギー減衰の仕組みを解明することである. これまでの研究で, ① AFM のプローブ先端と表面間の原子の熱振動によってプローブの振動エネルギーが減衰する. ② 試料表面のヒステリシスな振動 (下図グラフ) をともなって, プローブの振動エネルギーが格子振動へ吸収されることを確認した. 特に前回の講演\*では, ②の機構によるエネルギー減衰が①の熱振動による減衰に比べて非常に大きな値を示すことを報告した. これらの結果を踏まえ, 今回は, 計算モデルと実際の AFM 実験, ブラウン散逸によるエネルギー減衰の計算結果を定量的に比較して AFM のエネルギー減衰の詳細な仕組みを考察したい.



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.

右図: バネの振動に伴うプローブ-表面間引力 (上) とプローブ-表面間の原子間距離 (下).



\*仙田ら, 応用物理学会 2014 年春講演会