

イオン液体/固体界面に形成される層構造の厚み評価： フォースカーブ測定における周波数シフト信号及び撓み信号の同時測定

Thickness Estimation of Layered Structure at Ionic Liquid/Solid Interfaces

Using Force Curve Measurements Based on Simultaneous Acquisitions of Frequency Shift and Deflection Signals

○横田 泰之、大坂 法紀、今西 哲士、福井 賢一（阪大院基礎工）

○Yasuyuki Yokota, Noriki Osaka, Akihito Imanishi, Ken-ichi Fukui (Osaka Univ.)

E-mail: yyokota@chem.es.osaka-u.ac.jp

新規の電解液として期待されるイオン液体は、固体電極との界面において特殊な層状構造を形成することが報告されており、電気二重層の形成をドライビングフォースとする電気化学デバイスの障害となる可能性が示唆されている。我々はマイカ及びグラファイト表面上の層状構造を周波数変調 AFM (FM-AFM) で観察することに成功しているが[1]、層状構造がどの程度の厚みで存在するのかについては不明であった。そこで、本研究では FM-AFM とコンタクトモード AFM の同時フォースカーブ測定を行うことによりイオン液体層の厚みについて検討を行った。

図はイオン液体(BMIM-TFSI)中マイカ基板上での、探針にかかる力(撓み信号より算出)と周波数シフトを探針-基板間距離に対してプロットしたものである。Z=0 は探針がマイカ表面に接触する点とし、図のように補助線を引くことにより決定した。すると Z=5~7 nm 付近で周波数シフトの振動が明確に観測された。この振動構造はイオン液体の溶媒和層を示すものと考えられる[2]。アプローチとリトラクトでカーブがほとんど重なるため、探針形状の変化は無視できることが分かった。周波数シフトが振動し始める位置と Z=0 間の距離約 7 nm は、表面力測定装置で報告されているシリカ表面間に存在するイオン液体層状構造の厚み(約 10 nm)と同程度となっている[3]。発表ではこの層状構造の温度依存性についても報告する。

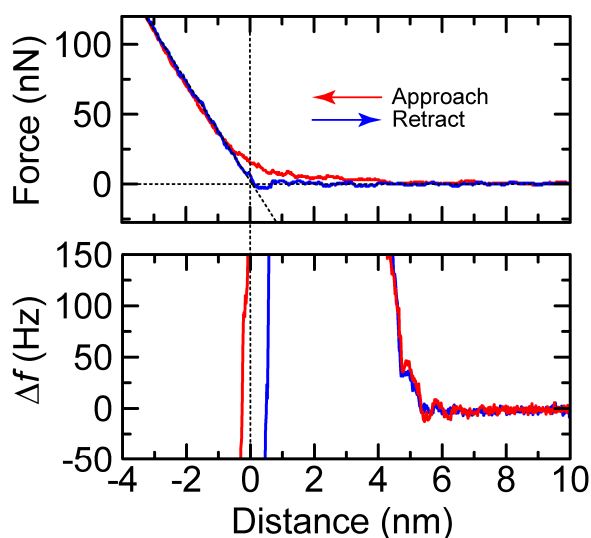


図. イオン液体中で探針-試料(マイカ)間にかかる力と周波数シフト信号。

【参考文献】

- [1] Y. Yokota, T. Harada, K. Fukui, *Chem. Commun.*, **46**, 8627 (2010). K. Fukui, Y. Yokota, A. Imanishi, *Chem. Rec.*, **14**, 964 (2014).
- [2] T. Ichii, M. Fujimura, M. Nagami, K. Maruse, H. Sugimura, *Jpn. J. Appl. Phys.*, **51**, 08KB08 (2012).
- [3] K. Ueno, M. Kasuya, M. Watanabe, M. Mizukami, K. Kurihara, *Phys. Chem. Chem. Phys.*, **12**, 4066 (2010).