

# 静電気力顕微鏡による有機薄膜太陽電池表面の電荷検出

## Charge detection on organic photovoltaic thin film surface by Electrostatic Force Microscopy

○荒木健人<sup>1</sup>、家裕隆<sup>2</sup>、安蘇芳雄<sup>2</sup>、松本卓也<sup>1</sup>(1. 阪大院理、2. 阪大産研)

°Kento Araki<sup>1</sup>, Yutaka Ie<sup>2</sup>, Yoshio Aso<sup>2</sup>, Takuya Matsumoto<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>Osaka Univ., <sup>2</sup>ISIR, Osaka Univ.)

E-mail: arakik14@chem.sci.osaka-u.ac.jp

[序] 静電気力顕微鏡(EFM)は有機分子上に生成したナノスケールの静電荷、分極状態を検出・画像化することのできる有力な方法である。<sup>[1][2]</sup> EFM を用いれば、有機薄膜太陽電池への光照射により生じる励起子や電荷を画像としてとらえることができる。我々は、これまで暗状態における有機太陽電池薄膜表面の静電気力イメージを報告し、トポグラフでは検出できない微細な静電的構造を明らかにしてきた。今回は、振幅フィードバック条件下において、周波数シフトにより光照射で誘起された電荷による静電気力を検出することに成功した。

[実験] 試料はITO 基板上に、PEDOT/PSS 薄膜を形成し、その上に P3HT/PCBM 薄膜を作製した。薄膜形成にはスピンコート法を用いた。さらに作製した試料にはアニール処理を施した。測定概略を図1に示す。自励発振させたカンチレバーの振幅が一定になるようにフィードバック制御し、探針 - 試料間には10V のバイアス電圧を印加した。ここに ITO 基板側から 532nm、1 mW の CW レーザー光を照射し、オシロスコープで周波数シフトを観測した。

[結果と考察] 図2にレーザー光を照射した際の周波数シフトのオシロスコープトレースを示す。光の On/Off により約 5Hz の変位を示す周波数シフトが観測された。光誘起電荷により発生した静電気力を検出したと考えている。振幅一定モードは、試料-探針間の距離を明確に規定できるだけでなく、静電的特性の異なる表面の形状を正しく反映することができる。このような条件下で周波数シフトによる静電気力測定を行えば、ドナードメインとアクセプタードメインのブレンド構造を持つ有機太陽電池薄膜の表面構造と電荷発生、消滅の関係を正しくとらえられることが可能である。現在、静電気力画像の取得および時間分解静電気力測定に向けた研究を進めている。

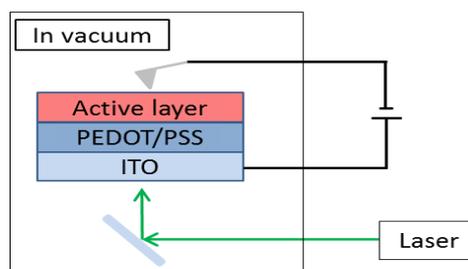


図1 実験系の概略

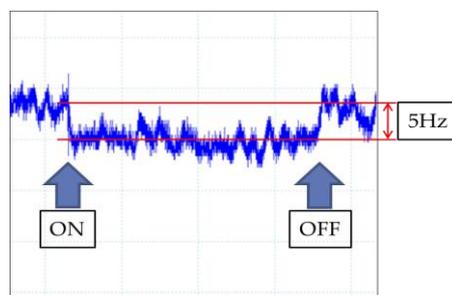


図2 PCBM/P3HT 薄膜に 532nm、1mW の CW レーザー光を照射した際の周波数シフト

[1] T. Kusaka, et al., Nanotechnology, 18, 095503, (2007).

[2] E. Mikamo-Satoh, et al., Nanotechnology, 20, 145102, (2009).