

## エチレングリコールを処理した PEDOT : PSS 膜の膜構造及び電子状態評価

Influence of Solvent Treatment on the Electronic structure and Morphology of PEDOT:PSS Films

田中正人<sup>1</sup>, 奥平幸司<sup>1</sup>, 上野信雄<sup>1</sup> <sup>1</sup>千葉大院融合.Masato Tanaka<sup>1</sup>, Koji Okudaira<sup>1</sup>, Nobuo Ueno<sup>1</sup> <sup>1</sup>Chiba Univ.E-mail : [m.tanaka@chiba-u.jp](mailto:m.tanaka@chiba-u.jp)

[序論] 近年、太陽電池やフレキシブルディスプレイなどで透明電極として使用されている ITO は、インジウムの高騰や原料の枯渇といった様々な問題を抱えている。インジウムのような希少金属を使わない炭素由来の導電性高分子の中で、poly(3,4ethylenedioxythiophene):poly(4styrenesulfonate)(PEDOT:PSS)は、透明性に加えて、水溶性のための高い製膜性から、ITO の代替品として期待されている。しかしながら複雑な構造を持つ導電性高分子(PEDOT : PSS に関しては 2 種類の高分子の混合物である)の伝導機構に関して、十分な解明がなされていない。近年、PEDOT:PSS をエチレングリコール (EG) のような極性溶媒で処理することで電気伝導度が大きく向上することが報告されている。[1] EG 処理による電気伝導度向上は、膜構造および膜の電子構造の変化と深く関係していると考えられる。本研究では、色々の顕微分光法、および光電子分光法を用いることにより、EG 溶媒処理による PEDOT:PSS 薄膜の膜構造および電子構造変化を明らかにすることを目的とした。

[実験] PEDOT と PSS の質量比 1:6 の水溶液(CLEVIOS P AI4083)を、有機溶媒で超音波洗浄処理した ITO 基板上に、スピコートすることにより、PEDOT:PSS 薄膜を作製した。EG 処理は、PEDOT:PSS 膜作製後、EG 水溶液 (各濃度 1wt%, 3wt%, 10wt%) にディッピング法によって行った。XPS 測定は、放射光科学研究施設(フォトンファクトリー) BL11D で行った( $h\nu=200\text{eV}$ )。光電子顕微鏡 (PEEM) は Hg ランプを光源として使用した。電気伝導度は、ガラス上に作製した膜について van der Pauw 法で測定した。

[結果と考察] Fig.1 に EG 未処理の PEDOT:PSS と EG3wt%処理した PEDOT:PSS の PEEM 像を示す。EG 処理することにより、PEEM 像に明暗の斑状の構造が観測された。ここには示さないが EG を処理した PEDOT:PSS の SEM 像にも明暗の構造が確認された。これらの結果は、EG 処理により、PEDOT:PSS 膜表面構造に仕事関数の違いを伴う凹凸が現れたことを示している。Fig.2 に PEDOT:PSS のみと EG3wt%処理した PEDOT:PSS の S2p 領域の XPS スペクトルを示す。EG 処理により  $E_b=165\text{eV}$  付近に現れる PEDOT 分子中の S に由来するピークの強度が PSS の S 由来のピーク ( $E_b=169\text{eV}$  付近)に対して増大している。これらの結果から、EG 処理により膜表面で PSS と PEDOT が分離し PEDOT が現れる構造変化が起こっていると考えられる。講演では伝導度と膜構造変化と電子構造変化について詳しい考察予定である。

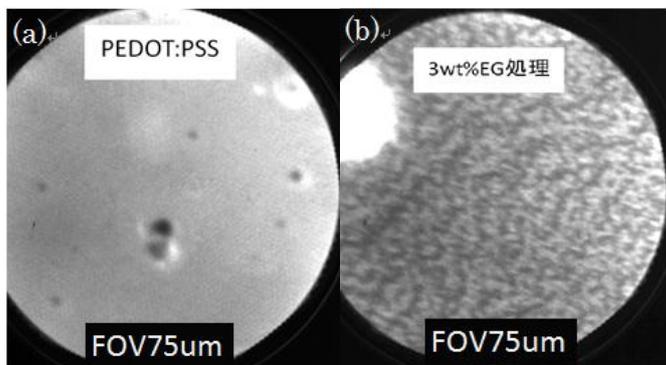


Fig.1 PEEM 像 (a)EG 未処理 PEDOT:PSS、(b)3wt%EG 処理した PEDOT:PSS

[参考文献][1]T. Takano *Macromolecules*, 45, 3859-3865(2012)

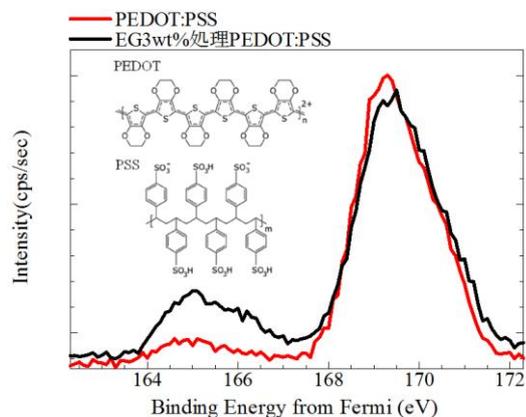


Fig.2 EG 未処理の PEDOT : PSS と 3wt%EG 処理した PEDOT:PSS の S2p XPS