

酸処理による PEDOT/PSS の構造変化と高導電化

Structural Change and Conductivity Improvement of PEDOT/PSS by Acid Treatment

○野田 飛鳥、堀井 辰衛、奥崎 秀典 (山梨大院)

○Asuka Noda, Tatsuhiko Horii, Hidenori Okuzaki (Univ. of Yamanashi)

E-mail: okuzaki@yamanashi.ac.jp

【緒言】 Poly(3,4-ethylenedioxythiophene)/poly(4-styrenesulfonate) (PEDOT/PSS) は階層構造を有する導電性高分子であり、高い導電性と透明性、優れた耐熱性と安定性を有することから、透明電極への応用が期待されている¹⁾。しかし、酸化インジウムスズ (ITO) に比べ電気伝導度はまだ低く、さらなる高導電化が不可欠である。前回、PEDOT の重合条件を最適化することで、1000 S/cm を超える電気伝導度を有する PEDOT/PSS の合成に成功している²⁾。本研究では、合成した PEDOT/PSS の薄膜を酸処理することで、さらなる高導電化を目指した。得られた PEDOT/PSS 薄膜の高次構造と電気特性について詳細に検討した。

【実験】本研究室で合成した PEDOT/PSS 水分散液をガラス基板上にスピコートすることで薄膜を作製した。これを室温で濃硫酸に浸漬後、純水で洗浄し、空气中 200°C で 5 分乾燥することで試料を作製した。得られた PEDOT/PSS 薄膜の膜厚は触針式段差計 (D-100, KLA Tencor) を用い、電気伝導度はロレスタ (ロレスタ GP, 三菱化学) を用いて四探針法により測定した。

【結果と考察】図 1 に、PEDOT/PSS 薄膜を濃硫酸に浸漬させたときのシート抵抗、膜厚および電気伝導度変化を示す。シート抵抗は浸漬により急激に低下したことから、濃硫酸が二次ドープの役割を果たしていると考えられる¹⁾。一方、膜厚が大きく減少することから、PEDOT/PSS に過剰に存在する PSS が酸処理によって除去されたことが示唆される。興味深いことに、電気伝導度は浸漬時間とともに上昇し、30 分で最高 1892 S/cm に達した。さらに、PEDOT/PSS の構造変化から高導電化のメカニズムを詳細に検討した。

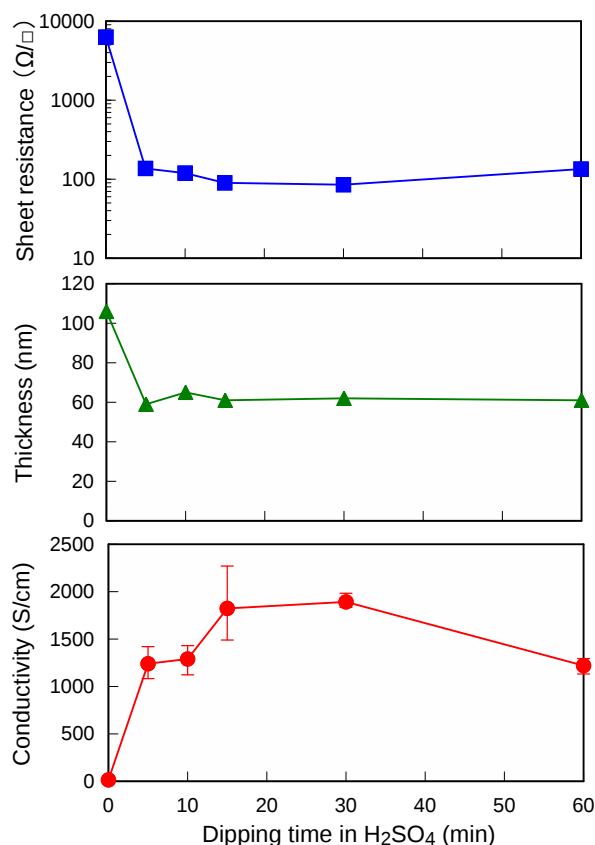


Fig.1 Dependence of sheet resistance, thickness, and conductivity of PEDOT/PSS thin films on dipping time in H₂SO₄.

- 1) 奥崎秀典監修, PEDOT の材料物性とデバイス応用, S&T 出版 (2012).
- 2) 雨宮裕希, 堀井辰衛, 奥崎秀典, 第 62 回応用物理学会春季学術講演会講演予稿集, 11-345 (2015).