

自己ドーブ型ポリアニリンネットワークの非線形プロトン伝導特性

Proton conduction of self-doped polyaniline network

○宇佐美 雄生¹, Bram van de Ven², Dilu Mathew², Tao Chen², 大塚 洋一¹, Wilfred van der Wiel²,

松本 卓也¹ (阪大院理¹, トウウェンテ大ナノテク研²)

○Yuki Usami¹, Bram van de Ven², Dilu Mathew², Tao Chen², Yoichi Otsuka¹, Wilfred van der Wiel²,

Takuya Matsumoto¹ (1.Osaka Univ., 2. MESA +)

E-mail: usamiy14@chem.sci.osaka-u.ac.jp

[序] 我々はこれまでに、情報処理機能を分子素子で実現するために、導電性高分子の高い電子伝導性に注目し、多数の金属-分子界面におけるエネルギー障壁を組み込んだ金微粒子-分子ネットワークを提案し、非線形電気特性を報告した[1]。その一方で、導電性高分子のドーパントは一般にプロトン酸を用いるため、湿潤環境下ではプロトン伝導が生じ[2]、興味深い電気特性が得られることが期待される。本研究では、自己ドーブ型ポリアニリン(self-doped polyaniline, SPAN)を用いて、湿潤環境下における電気特性の変化を検討した。

[実験] マイクロスケールの電極作製は、真空蒸着法を用いて行った。試料作製は SPAN 水溶液(濃度 5×10^{-4} wt %)を滴下、乾燥することで行った。マニュアルプローバー (遮光条件) を用いて 55 %-85 %の湿度範囲で I - V 計測を行った。

[結果と考察] 図 2(a)に湿度依存の I - V 計測を行った結果を示す。相対湿度が 55 %の場合は、オーミックな I - V 特性が得られた。この結果は以前報告した真空環境下における SPAN 分子ネットワークの電気特性と同じである[3]。また湿度の上昇に伴い電気特性が劇的に変化し、強い非線形性かつピークを持つような I - V 特性が得られた。この結果から、SPAN がプロトン伝導性を有し、湿度変化に敏感に応答することがわかった。図 2(b)に抵抗-相対湿度片対数プロットを示す。このプロットから、プロトン伝導性は湿度に対して指数関数的に増加することがわかった。さらに、相対湿度 60 %以上の領域で SPAN の主たる電気伝導がプロトン伝導に変化することが示唆される。講演では、金微粒子の有無によるプロトン伝導性への影響についても報告する。

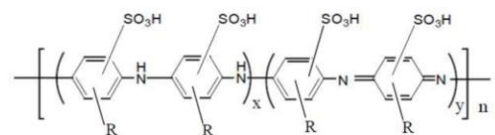


図 1. 自己ドーブ型ポリアニリンの構造図

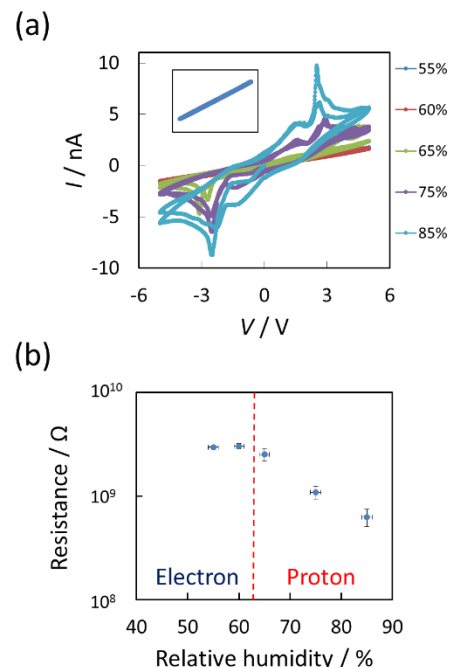


図 2. (a) SPAN 分子の湿度依存 I - V 特性

(b)抵抗-相対湿度片対数プロット

参考文献: [1] Y. Usami et al., *Jpn. J. Appl. Phys.*, **56**, 128001 (2017). [2] J. Stejskal, et al., *Polym. Int.* **58**, 872 (2009). [3] Y. Usami et al., *J. Appl. Phys.* **120**, 084308 (2016).