

## 自己ドーピングを有する水溶性ポリアニリンのナノスケール電気特性

## Nanoscale-Electric properties of water-soluble polyaniline with self-doping

阪大院理 <sup>○</sup>宇佐美 雄生, 山口 晴正, 岸本 裕幸, 蔡 徳七, 松本 卓也Osaka Univ. <sup>○</sup>Yuuki Usami, Harumasa Yamaguchi, Hiroyuki Kishimoto,

Dock-Chil Che, and Takuya Matsumoto

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

[序] ポリアニリンスルホン酸(PAS)は、プロトンが脱離すると窒素原子上で酸化が起こり、自己ドーピング構造をとる。図 1 に aquaPASS®の構造を示す。この自己ドーピング機能により高分子 1 本鎖でも導電性を示すと考えられる。更に PAS は水溶性であるため、タンパク質等の他の水溶性物質と容易にネットワークを形成し、興味深い電気特性を示すことが期待できる。今回、我々は原子間力顕微鏡(AFM)を用い aquaPASS が形成するネットワーク構造を観察した。更に、温度に依存した I-V 測定を行い、aquaPASS の電気特性を調べた。

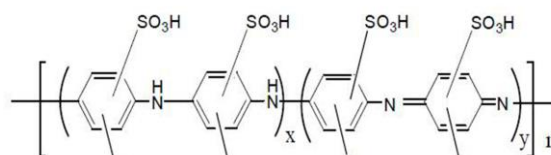


図1. aquaPASS®(ポリアニリンスルホン酸)の構造式

[実験] aquaPASS 水溶液を SiO<sub>2</sub> 基板に滴下し固定化した。自然乾燥させた後、AFM によりトポグラフィ画像を測定した。傾斜蒸着法を用いて、金電極間に約 100nm のギャップを作製し、10K から 300K までの温度範囲で I-V 測定を行った。

[結果と考察] AFM により、ポリマーの濃度が濃くなるにしたがって、何本もの高分子鎖が凝集して大きなネットワークを形成していることが観察された。また、低濃度においてポリマーの単一分子鎖とみられる分子画像を観察した。

aquaPASS の濃度を  $5.0 \times 10^{-4}$  重量%に固定し少数分子のネットワークにおける温度依存の I-V 測定を行った。図 2 に結果を示す。10K では観測限界以下の電流値を示し有意な I-V カーブを観測できなかった。100K~300K では有意な電流変化が観測され、オーミックな I-V 特性が得られた。図 2 のグラフより温度の上昇とともに電流値が増加している。また、アレニウスの式を用いて aquaPASS の活性化エネルギーを求めた。測定値は  $E_a = 7.0 \sim 8.0 \text{ kJmol}^{-1}$  となった。

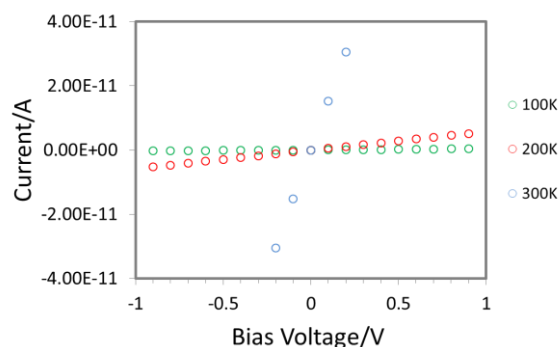


図 2. 特定の温度での I-V 測定

実験で得られた結果から、aquaPASS は分子鎖の独立性が高いナノスケールのネットワークにおいて有意な電流が観測されることが確認された。

実験で得られた結果から、aquaPASS は分子鎖の独立性が高いナノスケールのネットワークにおいて有意な電流が観測されることが確認された。