

ポリチオフェンナノファイバーコンポジットフィルムの電気物性

Electric properties of polythiophene nanofiber composite film

農工大¹, °下村 武史¹, 伊藤恭将¹Tokyo Univ. of Agri. and Tech.¹, °Takeshi Shimomura¹, Noriyuki Ito¹

【緒言】優れた力学特性や高い透明性をもつ汎用高分子中に、電子機能性分子からなるナノファイバーを埋め込んだ複合材料である導電性ナノファイバーコンポジットフィルムは、フレキシビリティに加え半導体特性をあわせてもつことからフレキシブルエレクトロニクスへの応用が期待されている。本研究では p 型の半導体特性をもつ Poly(3-hexylthiophene) (P3HT) を用い、導電性ナノファイバーコンポジットフィルムを作製し、フィルムのネットワーク構造、FET をはじめとした電気物性を調査した。次に n 型の半導体特性をもつ有機材料として知られている Perylenetetracarboxyldiimide (PTCDDI) をファイバー化し¹⁾、P3HT ナノファイバーコンポジットフィルムと結合させることで pn 界面を形成し、I-V 及び FET 測定を行うことでこの界面の評価を行った。

【実験】P3HT ナノファイバーと Poly(methyl methacrylate) (PMMA) を Anisole/Chloroform 混合溶媒中で加熱攪拌後、徐冷することで導電性ナノファイバーコンポジット材料を作製した²⁾。同様に溶媒比・PMMA 比を変えた材料を作製し、背面ゲート電極をもったくし型電極上に塗布し、伝達測定を行いナノファイバーコンポジットフィルムの FET 特性を調査した。次に、このフィルムと PTCDDI のナノファイバーを組み合わせ、pn 界面を形成し評価を行った。

【結果】PMMA を重量比で 5% 以上含むフィルムでは、AFM で観察する限り、ナノファイバーのネットワークが全体に発達し、伝達特性から p 型のトランジスタ特性を示すことが確認された。溶媒に関しては PMMA を加えていないときとは最適環境に違いがみられた。また、I-V 測定から作製したコンポジットフィルムと n 型ナノファイバーの界面が負の電圧(逆方向)では電流がほぼ流れず、正の電圧(順方向)では電流値が線形に増加する整流性がみられ、ダイオードとして機能していることが確認できた。

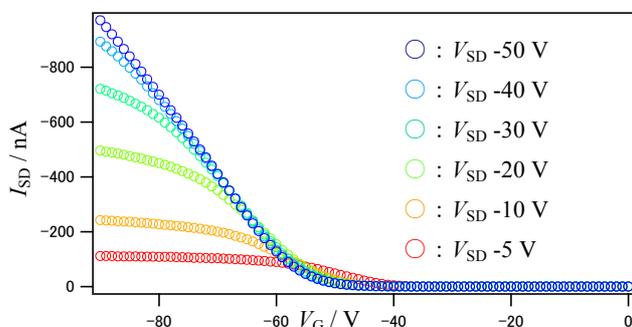


Fig.1 Transfer properties of P3HT nanofiber composite film.

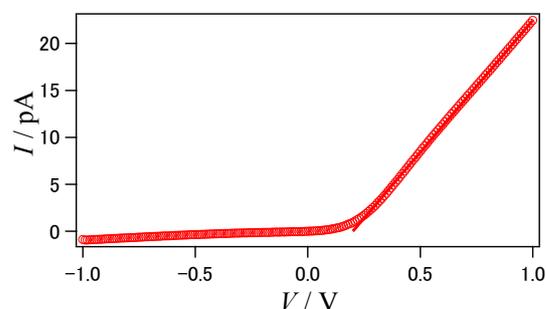


Fig.2 I-V properties of the p-n interface.

【参考文献】(1) L. Briseno *et al.*, *Nano Lett.* **7**, 2847-2853 (2007).

(2) L. Qiu *et al.*, *Adv. Mater.* **21**, 1349-1353 (2009).