19p-PA6-19

ポリチオフェン導電性高分子の熱電変換特性

Thermoelectric Properties of Polythiophene Conducting Polymers.

農工大院 BASE[1]，農工大院工[2] ○樋浦 翔悟[1]，涌井　純馬[2]，太田 豊[2]，下村 武史[2]

BASE, Tokyo Univ. of Agri. and Tech.[1], Grad.Sch.Eng.,Tokyo Univ. of Agri. and Tech.[2]

°Shogo Hiura[1], Junma Wakui[2], Yutaka Ohta[2], Takeshi Shimomura[2]

E-mail: 50013401119@st.tuat.ac.jp

【緒言】有機熱電変換材料はフレキシブル、軽量という利点からウェアラブルデバイスなどへの応用が考えられる。性能向上を行うために、直径数十 nm の極細線である導電性高分子ナノファイバーを用いることで[1]、低次元化によるゼーベック係数の増大[2]、高い結晶性による導電率の向上が期待できる。また、2 種類の導電性高分子のブレンドや試料の積層などデバイス構造を最適化しキャリア生成、キャリア輸送の役割を担わせることで熱電性能の向上を目指す。

【実験方法】poly(3-hexylthiophene) (P3HT)をクロロホルム、アニソール混合溶媒に溶解させナノファイバーを析出させた。また、ナノファイバー化の優位性を示すために溶媒にトルエンのみを用いた未ナノファイバーの試料（バルク）を作製した。その後基板に成膜し、塩化金溶液を用いてドーピングを行った。測定装置においてゼーベック係数 S (μV / K) と導電率 σ (S /cm)をそれぞれ測定した。また、ナノファイバー単体に対して体積比 1：1 の割合で poly[2,5-bis(3-dodecylthiophen-2-yl)thieno[3,2-b]thiophene] (PBTTT)をブレンドし同様に実験を行った。さらに、ナノファイバーと poly(3,4-ethylenedioxythiophene) :poly(styrenesulfonate)(PEDOT:PSS)との積層などデバイスの構造を変化させ実験を行う。

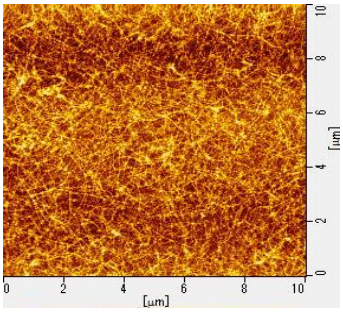

Fig.1 AFM image of P3HT nanofibers.

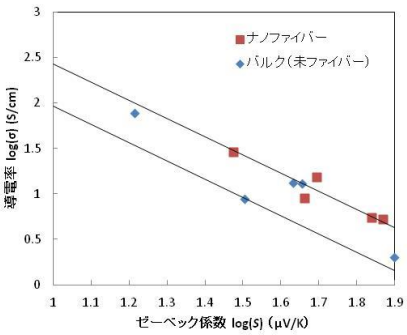

Fig.2 Comparison of P3HT nanofiber and P3HT bulk.

【結果・考察】ナノファイバーとバルクの試料を等 *PF* となる補助線を引き比較するとナノファイバーの方が若干高い領域に存在した。これはナノファイバー化により結晶性が上昇し、キャリア移動度が向上したためと考えられる。しかし、ナノファイバーが重なり低次元性が失われたため量子効果は見られなかった。ナノファイバーと PBTTT をブレンドした試料は、ナノファイバー単体のものと比べると *PF* が 1.3 倍程度の性能向上がみられた。これは、ナノファイバーは疎の割合が高いため、PBTTT がファイバー間に充填され導電パスとして機能しキャリア輸送性が改善したと考えられる。今後は、試料を積層させるなど素子構造の最適化を行うことで性能向上を図る。

【参考文献】　[1] K. J. Ihn et al., *J.Polymer. Sci.,Part B*, **31** , 735 (1993).

[2] A . Shakouri , *Proceedings of IEEE* , **94** , 1613 (2006).

© 2014 年　応用物理学会