PET 繊維上に担持した PEDOT:PTSA における熱起電力増大

Enhanced Seebeck effect of PEDOT:PTSA supported on PET fibers

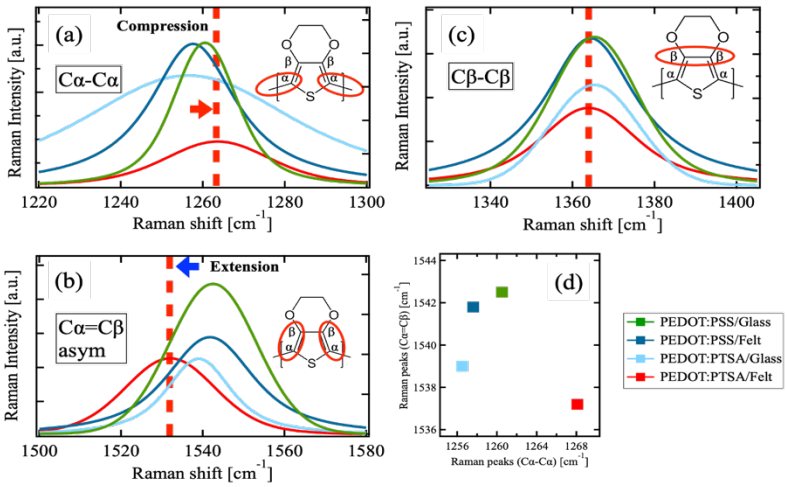
東京都市大理工 [1]，°藤間 卓也 [1]，(M2)高木 凌 [1]，長田 祐貴 [1]，(D)有松 英輝 [1]，
(M1)大平 洋輔 [1]，(M1)土方 智希 [1]
Tokyo City Univ. [1], °Takuya Fujima[1], Ryo Takagi[1], Yuki Osada[1], Hideki Arimatsu[1],
Yosuke Oohira[1], Tomoki Hijikata[1]
E-mail: tfujima@tcu.ac.jp

近年注目を集めているエネルギー・ハーベスティングにおいて、常温域における熱電発電は日常環境中の温度差から発電する技術として IoT 用電源用途などに期待されている。現状、当該温度域では Bi- Te 系合金が実用化されているが、軽量性、屈曲性、低毒性などの点から導電性高分子による熱電発電も求められている。ポリ(3,4-エチレンジオキシチオフェン)（PEDOT）は、その導電性と化学的安定性から盛んに研究されている導電性高分子の一つであり、一般的には数十 μV K^{-1} 程度のゼーベック係数を持つことが報告されている。

本研究では、PEDOT を重合過程において p-トルエンスルホン酸（PTSA）と共にポリエチレンテレフタレート（PET）繊維に担持させ、熱起電力および導電性について平板ガラスに担持させたもの、また市販 PEDOT:PSS を同様に繊維および平板ガラスにそれぞれ担持させたものと、比較を行った。

その結果、平板ガラスへ担持した PEDOT:PTSA および市販 PEDOT:PSS を用いたものは従来と同等程度のゼーベック係数を示したのに対し、繊維上に担持した PEDOT:PTSA のみが数 mV K^{-1} という２桁大きなゼーベック係数を示した。さらに、PTSA の濃度を変化させることにより、n 型と p 型の間を変化した。これは先行研究[1]が示唆したフェルミレベル付近のシャープな状態密度ピークに起因すると考えられる。

また、ラマン分光法による評価を行ったところ、大きなゼーベック係数を示したサンプルのみが、特に PEDOT 分子中の炭素間結合に沿って顕著な分子歪を発生していることが分かった。



（図１）PEDOT 中の（a~c）各炭素間結合のラマン散乱成分と、（d）C_α- C_α と C_α=C_β のピーク波数の相関。

[1] H. Arimatsu, Y. Osada, R. Takagi, T. Fujima, *Polymers* **13** (2021) 3518.