

EDOT 系オリゴマー伝導体における熱電効果

(東大物性研¹・長岡高専²) ○永盛 寛之¹・中村 彌法¹・藤野 智子¹・今城 周作¹・小野塚 洸太²・森 初果¹

Thermoelectric Effect of EDOT-based Oligomeric Conductors (¹*Institute for Solid State Physics, The University of Tokyo*, ²*Department of Materials Engineering, Nagaoka National College of Technology*) ○Hiroyuki Nagamori,¹ Mihou Nakamura,¹ Tomoko Fujino,¹ Shusaku Imajo¹, Kota Onozuka², Hatsumi Mori¹

The Seebeck effect is a phenomenon in which a temperature gradient causes a thermoelectric effect, and is useful not only for clarifying the electronic structure of materials, but also investigating thermoelectric effect for energy harvesting. Moreover, the trade-off relation between electrical conductivity and Seebeck coefficient makes it difficult to design thermoelectric materials. The conductive polymer, poly(3,4-ethylenedioxythiophene) polystyrene sulfonate (PEDOT:PSS), has high electrical conductivity and thermoelectric properties, but its origin is unknown owing to structural and electronic disorder. In this study, we focus on EDOT-based oligomeric conductors modeled of doped PEDOT, systematically investigate their Seebeck coefficient, and consider their potential as thermoelectric conversion on the Mott insulating dimer salt,¹⁾ the semiconducting trimer salts [(OSO-2SMe)·Br_{1.3}(solv.)²⁾ (Fig. 1), (OSO-2SeMe)·(BF₄)_{1.4}(solv.)³⁾], and the metallic tetramer salt 4PS·(PF₆)_{1.2}(solv.)_m.⁴⁾ As a result, the trimer salt exhibited remarkable thermoelectric properties.

Keywords : Molecular Conductor; Seebeck Effect; Oligomer; PEDOT:PSS

Seebeck 効果は温度勾配により熱起電力が生じる現象であり、物質の電子構造を調べる際に有用である。また熱電変換としてエネルギーハーベスティングを調べる手法としても知られている。一方、電気伝導度と Seebeck 係数はトレードオフの関係にあり、熱電材料の設計は困難とされている。その中で導電性高分子として利用されている PEDOT:PSS は高い電気伝導度と熱電特性を有しているが、その起源は不明である。

本研究ではドーパ型 PEDOT をモデルとした EDOT 系オリゴマー伝導体に着目し、Seebeck 係数の温度依存性を系統的に調査することで、電子構造と熱電特性の相関を明らかにし、熱電変換材料としての可能性を検討している。具体的には、モット絶縁体となる 2 量体塩¹⁾に加え、良導性半導体の 3 量体塩(OSO-2SMe)·Br_{1.3}(solv.) (Fig. 1),²⁾ (OSO-2SeMe)·(BF₄)_{1.4}(solv.)³⁾ および室温以上で金属状態を示す 4 量体塩 4PS·(PF₆)_{1.2}(solv.)_m⁴⁾における Seebeck 係数の温度依存性を調べた。その結果、特に 3 量体(OSO-2SMe)·Br_{1.3}(solv.)²⁾が顕著な熱電特性を有することが明らかになったので報告する。

1) R. Kameyama *et al.*, *Chem. Eur. J.* **2021**, 27, 6696. 2) 藤野智子ほか, 日本化学会第 103 春季年会, 3) 小野塚洸太ほか, 日本化学会第 104 春季年会. 4) K. Onozuka *et al.*, *J. Am. Chem. Soc.* **2023**, 145, 15152.

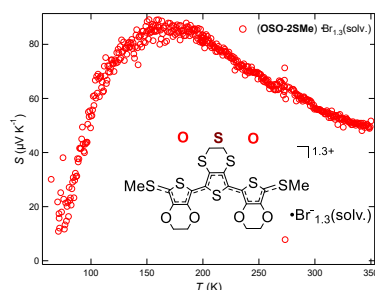


Fig.1 (OSO-2SMe)·Br_{1.3}(solv.)²⁾における Seebeck 係数の温度依存性