

アリールクラウンエーテル錯体を用いた安定な n 型単層カーボンナノチューブの作製

Preparation of Highly Air-stable n-Type Single-walled Carbon Nanotubes Coordinated with Aryl Crown Ether Complexes

°池田 智博、野々口 斐之、河合 壮 (奈良先端大物質)

°Tomohiro Ikeda, Yoshiyuki Nonoguchi, Tsuyoshi Kawai (Nara Inst. Sci. Tech.)

E-mail: ikeda.tomohiro.in4@ms.naist.jp ; nonoguchi@ms.naist.jp

殆どの炭素材料は p 型を示すため従来はユニレグ型熱電発電システムが検討されてきた。しかし、高効率なバイポーラ型熱電発電システムの実現のためには安定な n 型材料が必要である。カーボンナノチューブ (CNT) についてはアルカリ金属のような還元剤やポリエチレンジイミンのような塩基が n 型化試薬として用いられてきたが、未だ大気中で安定な n 型単層 CNT (SWNT) は得られていない^[1~3]。我々はこれまでに、n 型 SWNT の負電荷 (キャリア) を安定化するため、適切な陽イオンの導入を検討し、クラウンエーテル/アルカリ金属陽イオン錯体を吸着させることで安定な n 型 SWNT を導くことを明らかにしている^[4]。

本研究では、種々のアリールクラウンエーテル/アルカリ金属陽イオン錯体を吸着させた n 型 SWNT の熱電特性と安定性を評価した。水酸化カリウム/ナフトクラウンエーテル^[5]/SWNT 複合体は負のゼーベック係数 (α) と、2000 S/cm 以上の高い導電率 (σ) を示した。種々のクラウン錯体を用いて調整した SWNT フィルムのゼーベック係数と導電率の間には相反関係が見出された (図 1a)。また、量子化学計算を用いてアリールクラウンエーテル錯体の静電ポテンシャルを評価し、電荷の広がりと複合体の熱電特性の関係について検討した (図 1b)。

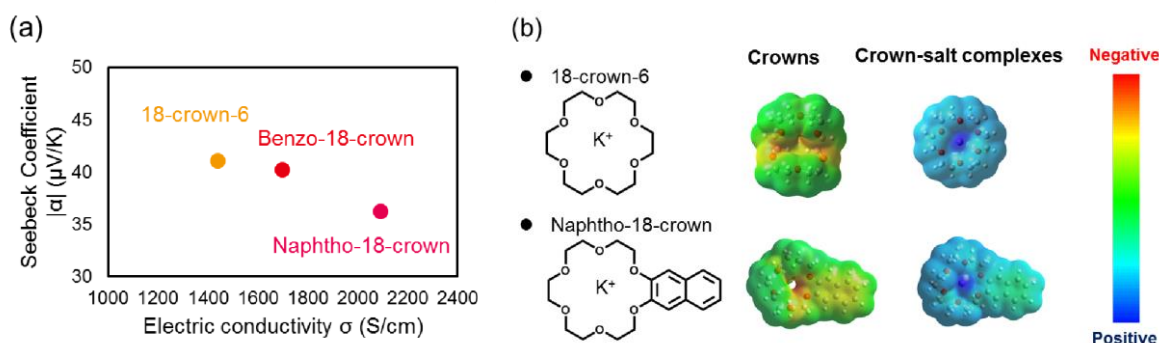


図 1 (a) ホストドープメントの熱電特性. (b) クラウン-カリウム錯体の静電ポテンシャルマップ.

[1] Dai, H. *et al. J. Am. Chem. Soc.* **2001**, 123, 11512-11513.

[2] Bao, Z. *et al. Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **2014**, 111, 4776-4781.

[3] Nonoguchi, Y. *et al. Sci. Rep.* **2013**, 3, 3344.

[4] 野々口他, 第 76 回応用物理学会秋季学術講演会, 13p-1G-5.

[5] Kyba, E. P. *et al. J. Am. Chem. Soc.*, **1977**, 99, 2564-2571.