

大気安定 n 型カーボンナノチューブ熱電シートの安定メカニズムの検討

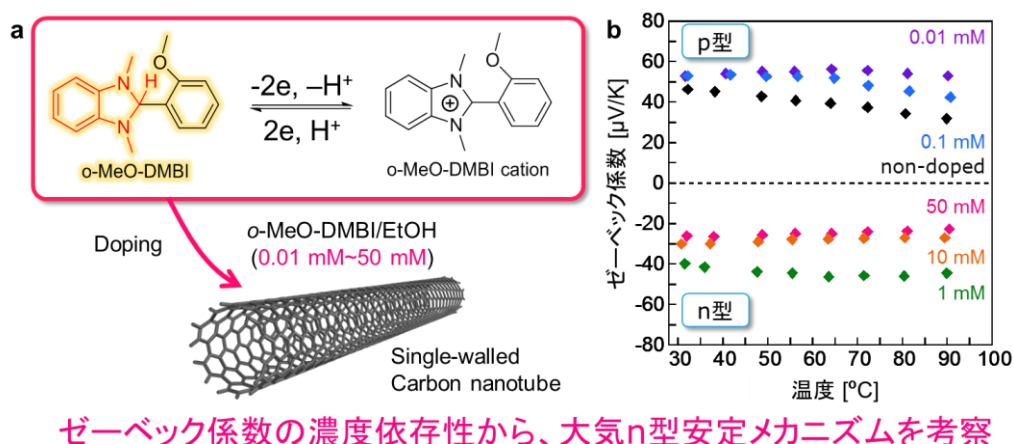
Investigation of Stability Mechanism of Thermoelectric

Air-stable n-type Carbon Nanotube Sheets

九大院工¹, WPI-I²CNER², JST-さきがけ³, ○(M2) 中島祐樹¹, 黄文シン, Aleksandar Staykov²,
藤ヶ谷剛彦^{1,2,3}

Kyushu Univ.¹, WPI-I²CNER², JST-PRESTO³, ○(M2) Yuki Nakashima¹, Wenxin Huang¹,
Aleksandar Staykov², Tsuyohiko Fujigaya^{1,2,3}, E-mail: nakashima.yuki.912@s.kyushu-u.ac.jp

体温や電子機器の熱を電力に変換するフレキシブル熱電発電が注目されており、高い電気伝導率、耐熱性およびフレキシブル性をもつ単層カーボンナノチューブ(SWNTs) は熱電材料として応用が期待されている。効率の良い熱電発電を行うにはn型p型両方のSWNTsが必要であるが、n型SWNTsは大気中での酸化により安定化が難しくp型と比べて報告例が少ない。そこで我々は大気安定ドーパントとして知られる2-(2-methoxyphenyl)-1,3-dimethyl-2,3-dihydro-1H-benzimidazole (o-MeO-DMBI) [1]に注目した。このn型ドーパントをSWNTと複合させ、大気中で安定なn型熱電材料の開発を行った (Fig. 1a)。しかしその大気安定メカニズムは未だ詳細に明らかになっていない。そこで我々はo-MeO-DMBIの濃度を変えてドーピングを行うことで大気安定メカニズムの解明を行うことを目的とした。



ゼーベック係数の濃度依存性から、大気n型安定メカニズムを考察

Fig. 1. Schematic images of this study and time course of Seebeck coefficient of o-MeO-DMBI-doped SWNTs measured at 320 K.

DMBIのethanol溶液の濃度を0.01, 0.1, 1.0, 10, 50 mMでドーピングしたo-MeO-DMBI-SWNTについて大気中25 °Cで放置したときのゼーベック係数を追跡することで大気安定性の評価を行った (Fig. 1b)。大気暴露6ヵ月前後でのX線光電子分光測定、質量分析を行いo-MeO-DMBI-SWNTのエネルギー状態およびo-MeO-DMBIのイオン性を調べた。さらに各ドーピング濃度によるo-MeO-DMBIの被覆量の算出結果を組み合わせ安定性メカニズムの考察を行った。

[1] Wei, P.; Oh, J. H.; Dong, G.; Bao, Z. *J. Am. Chem. Soc.* **2010**, 132, 8852.

[2] Nakashima, Y.; Nakashima, N, Fujigaya, T. *Synth. Met.* **2017**. 225. 76.