

窒素含有カーボンナノチューブの分散性評価と 高分子コンポジットフィルムの作成

Evaluation of dispersion properties in nitrogen-doped carbon nanotube(N-CNT) and fabrication of N-CNT/polymer composite films

農工大院工 〇(M2)小櫻 直人, 重廣 大介, 渡邊 敏行

Grad.Sch.Eng.,Tokyo Univ. of Agri. And Tech.

°Naoto Kozakura, Ousuke Shigehiro, Toshiyuki Watanabe

E-mail: s161439w@st.go.tuat.ac.jp

[諸言] カーボンナノチューブ(CNT)は優れた電氣的性質、機械的強度などの魅力的な性質を持つ。これらの CNT の性質に加え新たな機能を付加させる方法として、ヘテロ原子を炭素骨格中に導入する方法がある。中でも窒素原子を CNT の骨格に組み込んだ窒素含有カーボンナノチューブ(N-CNT)は、CNT よりも優れた電氣的特性の発現や、酸素還元触媒活性を示すことが報告されている。本研究では、既存の合成法である熱化学気相成長(T-CVD)法で作製した N-CNT と、新規合成法として窒素超臨界流体中のプラズマ放電で合成(PE-CSCFD 法)した N-CNT の溶媒分散性について、溶解度パラメーター(SP 値)を用いて評価した。また、T-CVD 法で合成した N-CNTs を用いて高分子コンポジットフィルムを作成し導電性を評価した。

[結果・考察] PE-CSCFD 法は、5.5MPa の窒素超臨界流体中のグラファイト電極間で 60min.放電して作製した(Fig.1)。作製した生成物に対して X 線電子分光を行った所、N-CNT の窒素導入量は PE-CSCFD 法では C/N 比で 18 atm.%であるのに対し、T-CVD 法では 4.7 atm.%であり、PE-CSCFD 法の方が高い窒素導入量の N-CNTs が合成できた。この N-CNTs を様々な溶媒に分散させ、SP 値を算出したところ、T-CVD 法では 22.6 MPa^{1/2}であるのに対し PE-CSCFD 法では 28.8 MPa^{1/2}であった。この結果から窒素含有率の上昇により SP 値が変化することを発見した。この SP 値の変化により、N-CNT の分散性に違いがでた(Fig.2 に 2-propanol 中の分散状態を示す)。また T-CVD 法で合成した N-CNT と、高分子の複合材料の導電率と高分子の SP 値をプロットしたところ(Fig.3)、N-CNT と高分子の SP 値近づくにつれて導電率が高くなることを発見した。

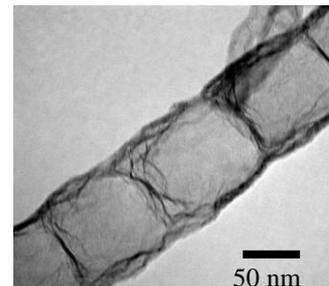


Fig.1 TEM image of N-CNT
(PE-CSCFD method)

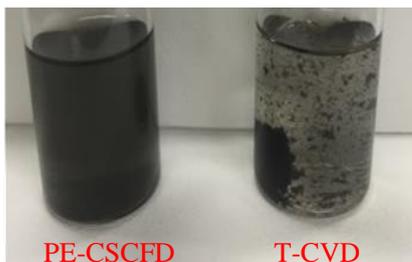


Fig.2 Image of N-CNT dispreads to 2-propanol

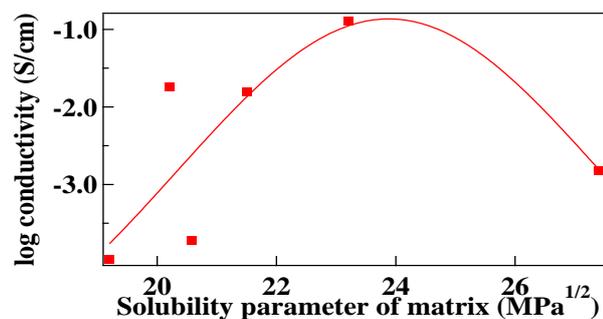


Fig.3 Conductivity of N-CNT/polymer sheets