

N_2/CO_2 プラズマによる CNT 上のイソシアネート基量のサイズ依存性

Size Dependency of Number of Isocyanate Groups on CNTs Treated with N_2/CO_2 Plasma

中部大工¹ °小川 大輔¹, (M1)道谷 一貴¹, 内田 秀雄¹, 中村 圭二¹

Chubu Univ.¹, °Daisuke Ogawa¹, Kazuki Michiya¹, Hideo Uchida¹, Keiji Nakamura¹

E-mail: d_ogawa@isc.chubu.ac.jp

優れた機械的強度を持つカーボンナノチューブ (Carbon Nanotubes, CNTs) は、軌道エレベータの母材となりうる可能性があり、その応用が期待されている一方、化学的に非常に安定しているといった物性を持ち、長期の耐久性という面では非常に優れているが、工業的応用のための加工に関しては決して良い特徴とは言えない。そこで、多くの場合は、反応性の高い化学薬品、例えば硝酸などを利用して、CNTs 表面に官能基を修飾させ、その官能基を足がかりに、化学的柔軟性を持たせることが、しばしば行われる。低温プラズマも化学反応性の高い粒子、例えばラジカルなどを含ませることができ、CNTs の化学的柔軟性を与えることができることが知られている。これまで我々は、CNTs の複合材料への応用を目指して、プラズマによる CNTs の官能基修飾に着目して、まずはポリウレタンの硬化剤として作用するイソシアネート基の修飾とその検出について調査をしてきた。本発表では、その追加報告であり、アクリジンイエローという、イソシアネート基と好んで化学反応を起こす有機蛍光色素を用いて、発光による CNT に修飾されたイソシアネート基について調査した。

Fig. 1 は、アクリジンイエローを用いて、色素をつけられた CNTs から得られた蛍光発光の強度について示している。ここでは、900 G の遠心力を用いて、その遠心力を与える時間を変化させ、CNT のサイズ分別を試みた。つまり、ここでは、より多くの遠心分離時間により、CNTs の集合内のサイズに分別が進み、その結果、遠心力の時間が多くなるほど、同量の CNTs の集合のときに、小さいサイズの CNTs が多くなっていると考えている。なお、ここで計測された CNTs の量は、おおよそ直径 1.5 mm の円に 10 μ g 程度の CNTs である。この結果より、プラズマ処

理をした CNTs は、遠心分離の時間を多くするほど、蛍光発光が大きくなり、この時点ではそのメカニズムは分かっていないものの、比較的小さな CNTs にイソシアネート基が修飾されている可能性があることがわかった。本発表では、この蛍光発光測定をもとに、プラズマ処理によって修飾されたイソシアネート基について、CNT サイズに注目して調査したことについて発表する。

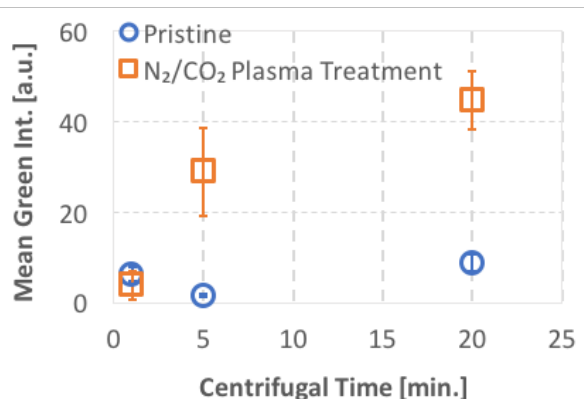


Fig. 1 Centrifugal-time dependency on green emission intensity from pristine CNTs and plasma-treated CNTs.