

多層カーボンナノチューブのプラズマ表面加工における前処理の効果

Effect of Pre-treatment for Plasma-processed Multi-walled Carbon Nanotubes

中部大工¹ ○小川 大輔¹, 内田 秀雄¹, 中村 圭二^{1,2}

Chubu Univ.¹, °Daisuke Ogawa, Hideo Uchida, Keiji Nakamura¹

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

これまで我々は多層カーボンナノチューブ (Multi-walled Carbon Nanotubes, MWCNTs) の、プラズマによる表面修飾について調査を行ってきた。プラズマは化学反応性が高い粒子を多く含むため、比較的短時間で CNT 表面上に官能基修飾をできることが知られている。これまでの我々が扱ってきたプラズマでは、窒素と二酸化炭素で生成し、CNTs に 20 分程度曝露することで、その表面上にイソシアネート基を生成することができ、またその修飾率を 0.1 % から 数% にできることがわかってきた¹。ただ、多くの場合、プラズマプロセスを行う MWCNTs は互いに複雑に絡み合っており、CNTs がプラズマに面している表面積を十分にもっているかという点について疑問があった。そこで、CNT をプラズマに曝す前に、42kHz の超音波²で前処理を行うことで、プラズマに曝す表面積を増やし、修飾率を向上させる可能性について調査を行った。

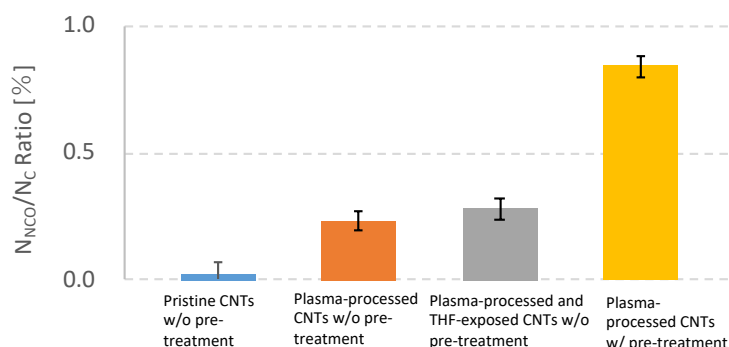


Fig. 1 A comparison of the functionalization ratio (or physically-attached ratio for pristine CNTs) of isocyanate groups that are modified on CNTs to find the effect of sonicated pre-treatment.

Fig. 1 は最近得られた研究結果の 1 つで、超音波前処理の有無が、プラズマによる官能基修飾にどのように影響したかについて調査し、その結果を示したものである。図で見られるように、プラズマ処理を行うことでイソシアネート基をおおよそ 0.3% 程度の修飾を行うことができるが、さらに前処理を行うことで、おおよそ 3 倍程度の修飾率を得られることができた。本発表では前処理の調査について、詳細を含めて、最新の研究結果について報告する。

参考文献

1. D. Ogawa et al. 第 66 回 応物春, 10a-M103-6 (2019).
2. C. Liu et al., Nanomaterials **2**, 329 (2012)