

# 30F-pm02

金属性および半導体性カーボンナノチューブの光線温熱効果と光線力学効果  
的羽 良典<sup>1</sup>, ○村上 達也<sup>2,3</sup>, 手塚 記庸<sup>1</sup>, 梅山 有和<sup>1,3</sup>, 俣野 善博<sup>1</sup>, 橋田 充<sup>2,4</sup>,  
今堀 博<sup>1,2</sup> (<sup>1</sup>京大院工, <sup>2</sup>京大iCeMS, <sup>3</sup>JSTさきがけ, <sup>4</sup>京大院薬)

単層カーボンナノチューブ (SWNT) は、光応答性ナノ材料として注目されている。特にその光線温熱効果 (Photothermal effect, PTE) と光線力学効果 (Photodynamic effect, PDE) は、癌治療に有用である。例えば、近赤外光照射下、SWNT 水分散液 (140 mg/mL) は 70°C にまで加熱される。一方で SWNT は金属性 SWNT (metallic SWNT, m-SWNT) と半導体性 SWNT (semiconducting SWNT, s-SWNT) の混合物であり、それらの状態密度を考慮すると、m-SWNT は PTE、s-SWNT は PDE 発現に有利であると予想される。そこで本研究では、m-SWNT と s-SWNT それぞれを分離取得し、それらの PTE と PDE を比較検討した。

SWNT の m-SWNT と s-SWNT への分離は、アガロースゲルカラムを用いた。具体的には、SWNT を 0.1% SDS 水溶液に懸濁し、超音波処理後、超遠心処理して、孤立分散した SWNT を含む上清を回収した。この上清をアガロースゲルカラムに注ぎ、m-SWNT と s-SWNT へ分離した。それぞれの SWNT の紫外可視近赤外吸収スペクトル、およびラマンスペクトル測定により、分離を確認した。次に SWNT の PTE 研究で頻用される 808 nm レーザを用いて、m-SWNT あるいは s-SWNT の水分散液の温度上昇を計測した。この結果、m-SWNT は s-SWNT よりも高い温度上昇を示し、m-SWNT が s-SWNT よりも高い PTE を示すことが明らかとなった。種々実験条件下で同様の検討を行った結果、いずれの場合も m-SWNT が高い PTE を示し、m-SWNT と s-SWNT の温度上昇差  $\Delta T$  は、532 nm レーザ照射、低レーザパワー (50 mW)、低 SWNT 濃度 ( $Abs_{532} = 0.2$ )、で最大となった。当日は、この PTE 差に関する詳細なメカニズム、活性酸素産生量を指標とした PDE、m-SWNT あるいは s-SWNT による光照射依存的な殺細胞活性についても紹介する。