

論文内容の要旨

論文提出者	(氏名) 森 紘一郎
論文題目	Polymer-coated carbon nanotubes as a molecular heater platform for hyperthermic therapy
<p>(論文内容の要旨)</p> <p>研究目的：カーボンナノチューブ（CNT）は光熱転換作用を有しており、その特性から光応答型温熱ナノデバイスへの応用が期待されている。従来では、強酸により CNT を可溶化していたが、表面構造の破壊を伴う為光応答性を低下させる可能性がある。今回、新規表面修飾法により調製した架橋高分子被覆型 CNT（PNIPAM-PEG/SWNT）を用いて光応答性温熱療法ナノデバイスとしての有用性を検討した。</p> <p>材料および方法：使用材料は、酸処理 CNT、DNA 被覆型 CNT（DNA/SWNT）、PNIPAM-PEG/SWNT の 3 種である。生体内における分散安定性、光応答性温熱発現、生体内動態、近赤外線照射時の細胞障害性を検討した。分散安定性の検討には、電子顕微鏡画像と原子間力顕微鏡にて個別分散状態を比較し、分散状態の維持は 24 時間吸光度分析を行い検討した。温熱発現の評価には CNT 溶液に近赤外線を照射し温度上昇値を計測した。生体内動態はマウス尾静脈より CNT を注入し 1,7,14 日目に臓器内の CNT をラマン分光分析の帰属ピークの積算値を測定した。細胞障害性の検討では、CNT を含む細胞溶液の近赤外線照射前後の細胞生存率を比較した。</p> <p>結果：分散性の評価において、PNIPAM-PEG/SWNT は凝集することなくオリジナルな構造を維持していた。温熱発現においては、最も多く温熱を発現し、濃度依存的に発熱量を制御できた。生体内動態において、実験期間中死亡例はなく、肝臓と脾臓以外に帰属ピークは認めなかった。細胞障害性の評価では、PNIPAM-PEG/SWNT が最も多く細胞生存率が減少した。</p> <p>考察：今回検討した PNIPAM-PEG/SWNT の最大の特徴は表面に構造欠陥することなく、可溶化していることにある。オリジナルなグラフェン構造が維持されることで、従来報告されていた CNT よりも優秀な成績を残し、かつ、ラマン分析が可能になったことで、詳細な生体内動態が解析できるようになった。</p> <p>結論：架橋高分子で被覆された PNIPAM-PEG/SWNT は、生体内応用に有用な温熱療法用ナノデバイスになると考えられる。</p>	