

ナノカーボン複合材の研究

利用者：ナノフロンティアテクノロジー株式会社 津田 薫
研究支援者：九州大学 中嶋 直敏

【研究目的】

カーボンナノチューブ（CNT）と酸化チタンを複合することにより、CNTを基板上に立体的に積み上げて、細孔を保有する太陽光吸収体を作成する。現在使用されている吸収体の課題（低光吸収率、高コスト）を克服し、安価で高性能な光吸収体を開発し、吸収した光を熱に変え、給湯・暖房システムや太陽熱発電に応用し、再生エネルギー利用に貢献することを目的とする。

【成果】

CNTを分散し、酸化チタン前駆体と複合させた原料を加熱した基板上にスプレー塗布することで、（図1）のように細孔を保有した光吸収膜の作成に成功した。吸収された光は細孔で小さな反射・吸収を繰り返し、膜内に閉じ込められる。光吸収体は（図2）のように三層構造になっており、吸収した光を熱に変え効率的に基板に熱を伝える。

光吸収率（光吸収率% = 100% - 反射率%）は250-2500nmの波長で99%、2-20 μ mの長波長域でも90~98%を達成した。加熱を繰り返しても光吸収率は下がることはなく、膜の剥離もない耐久性のある膜を作成した。通常の黒色体では、反射率=熱放射率であり、高い光吸収を持つ膜は熱を放射してしまうが、（グラフ2）に見られるように、細孔が作成されたことにより、またCNTの高い熱伝導性能により、熱放射を20%も抑えることに成功した。本研究では、CNTの特性評価（ラマン分光測定）と、導電性測定をナノプラットフォームにて実施した。

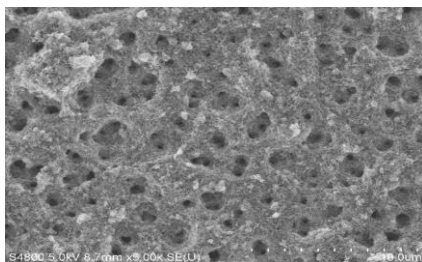


図1 細孔を保有した光吸収膜

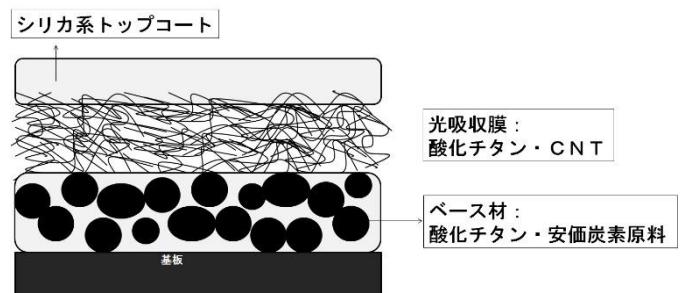
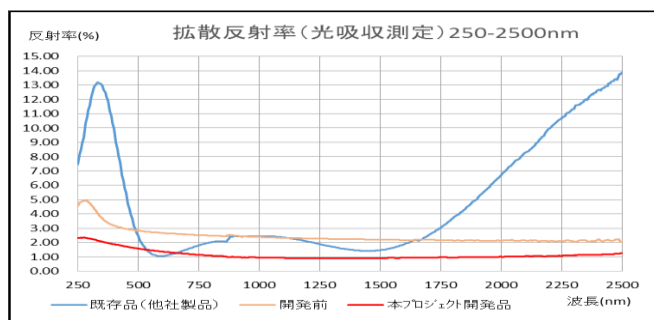
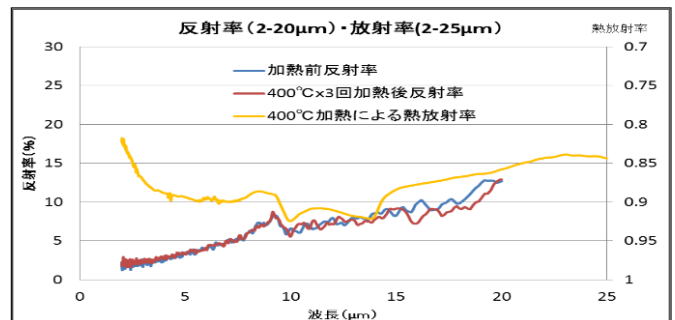


図2 三層構造の集熱体



グラフ1 拡散反射率 250-2500nm



グラフ2 反射率と熱放射率 2 μ m-20 μ m

【支援実施機関からのコメント】

再生可能エネルギーの活用が推進されている現代において、太陽エネルギーの利用は大きな有効手段である。酸化チタン(TiO₂)と分散されたCNTを複合しコーティングすることにより、紫外光から赤外光までの幅広い波長で太陽光を99%吸収する集光膜の開発に成功した。本成果はこの分野の発展に大きく寄与する成果であり、これにより開発された吸収体は、給湯・暖房システムや太陽光発電の集熱体として実用化が期待される。