

表面に光反応性シランコート層を有するガラスとカーボンナノチューブとの複合体形成

Fabrication of compound materials composed of carbon nanotubes and glass coated with photoreactive silane coupling agent

高田知哉 (Tomoya Takada)

Tel & Fax: 0123-27-6056 E-mail: t-takada@photon.chitose.ac.jp

URL: <http://www.geocities.jp/takada719/cistakada/index.html>

Formation of chemical bonds between carbon nanotubes (CNT) and radicals generated by UV photolysis of photoreactive silane coupling agent layer on glass surface was investigated by means of X-ray photoelectron spectroscopy (XPS) and Raman spectroscopy. The XPS and Raman results confirmed the photo-induced chemical bond formation between CNT and the silane coupling layer.

カーボンナノチューブ (CNT) とガラス表面を化学的に複合化できれば、機械的耐久性を有する透明導電材料の新規作成法の確立につながると期待される (Fig. 1)。本研究では、クロロベンジル基を有する光反応性シランコート層をガラス表面に結合させ、その光解離反応を利用して CNT とガラスとの化学結合を形成することを試みた。

基板となるガラスは顕微鏡観察用のスライドガラス (表面を親水化処理していないもの) を用いた。ガラス表面を VUV/O₃ 処理で清浄化した。別に、パラ(クロロメチル)フェニルトリメトキシシランのメタノール溶液に酢酸水溶液を添加し、メトキシ基を加水分解して水酸基へと変換した。この溶液にガラスを浸漬して取り出したのち熱処理を行い、表面にシランコート層を形成した。このガラスの表面に、CNT を水に分散させた液を接触させつつ紫外光を照射し、シランコート層の光分解と CNT との結合形成を進行させた。作製した試料の X 線光電子分光 (XPS) 測定およびラマンスペクトル測定を行い、紫外光照射による元素組成の変化および CNT の構造の変化を観察した。

XPS 測定の結果からは、紫外光照射後に Cl 原子の含有量が減少していることがわかった (C と Cl の相対量での比較)。このことは、光反応性シランコート層の C-Cl 結合の解離が進行したことを示す。また、ラマンスペクトル測定では、紫外光照射後の試料で CNT 粒子表面の構造欠陥が増加していることが確認された。これらの結果を総合すると、シランコート層の C-Cl 結合の解離で生じたラジカルが、CNT 表面を攻撃することで化学結合が形成されていると推定される。現在、試料作製法・測定法の改良と、作製した試料の評価 (光透過率、電気抵抗、抵抗発熱量) に取り組んでいる。

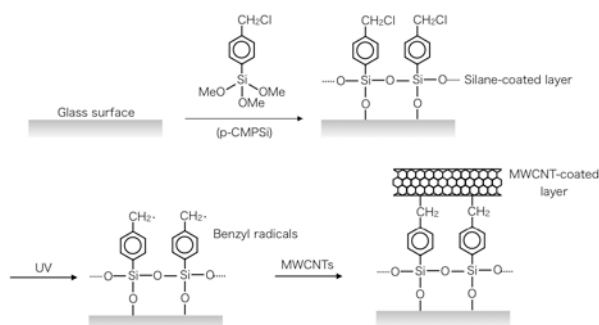


Fig. 1. Chemical bond formation between CNT and photoreactive silane layer.

本研究は、公益財団法人高橋産業経済研究財団および文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム事業 (実施機関: 千歳科学技術大学、北海道大学) の支援により実施された。XPS 測定は、北海道大学光電子分光分析研究室の設備を利用して行われた。