

修士学位論文等要旨  
Abstract of Master's Dissertation or Selected Topical Research

論文提出者 / The person who submits a thesis

専攻名 / Department 工学専攻  
分野名 / Division 水環境・土木工学分野  
学籍番号 / Student ID 23W3013F  
氏名 / Name 才田格ノ介

論文等題目 / Title

湾曲したグラフェンにおける欠陥密度のラマン分光分析による解析

論文等要旨 (1,000 字以内) / Abstract (Within 1,000 characters in Japanese or 300 words in English)

カーボンナノチューブ(Carbon Nanotube: CNT)は微細かつ軽量で優れた機械的強度、熱伝導性及び科学的安定性等を有している。この優れた物性より航空・宇宙分野、医療分野、エレクトロニクス分野等に応用が期待されている。CNT が有する優れた物性は空孔型に代表される点欠陥が構造中に存在することにより変化する。そのため、点欠陥を正確に測定することで物性の特定が可能になり、CNT の発展に貢献できると考える。しかし現在、CNT は非破壊かつ非接触また少量の試料で解析することが可能であるラマン分光分析による点欠陥定量評価が困難である。しかしグラフェンはラマン分光分析による点欠陥定量評価が可能である。また、グラフェンを中空円筒状に巻いた構造である物質が CNT のため、グラフェンを円筒状や湾曲させラマン分光分析を行い、影響を算出することにより CNT の点欠陥定量評価が可能になるのではないかと考えた。本研究では機械的剥離法と熱 CVD 法によりグラフェンを生成した。このグラフェンから 2-プロパノールに浸漬させることにより作製でき、円筒状であるカーボンナノスクロール(Carbon Nano Scroll: CNS)やメッシュグリットに転写することにより得た湾曲グラフェンを作製しラマン分光分析による解析を行い、欠陥密度の変化から CNT の点欠陥定量評価手法の確立を目指した。

結果として機械的剥離法により生成したグラフェンはスクロールの前後でスクロールの有無にかかわらず欠陥密度は増加していた。スクロール前後における欠陥密度の遷移はスクロールしている部分の方が増加している傾向が分かった。また、熱 CVD 法により生成したグラフェンは湾曲部分がエッジに存在し欠陥密度は減少する傾向が見られた。エッジのラマンスペクトルよりエッジ部分の D-band が斜めに上昇していることが分かった。そのため D-band の面積が小さく算出され欠陥密度が低くなったのではないかと考えた。

以上の結果より CNT の点欠陥定量評価手法の確立は出来なかった。次のステップとして湾曲したことによる影響をより詳細に調べるために傾斜をつけたグラフェンのラマン分光分析や CNS をメッシュグリットに転写することでラマン分光分析や HR-TEM 等の構造評価を行うことで CNT の点欠陥定量評価手法の確立に近づくのではないかと考えた。