

# グラフェンをベースとする高性能透明導電膜の作製

工学研究科 電気物性工学専攻

◎M1 くぼた たかふみ 久保田 崇史 教授 ほんだ しんいち 本多 信一 助教 あずま きんご 東 欣吾 助教

青山学院大学 教授 しげさと ゆうぞう 重里 有三 助教 じあ じゅんじゅん 賈 軍 軍 助教

## キーワード

透明導電膜, ハイブリッド膜, グラフェン, 酸化モリブデン ( $\text{MoO}_3$ ), キャリアドーピング

## 研究概要

グラフェンは二次元ナノ構造という特異な構造に由来して、既存の材料にはない優れた特性を有している。そのため、グラフェン透明導電膜やグラフェン薄膜トランジスタを用いた次世代オプトエレクトロニクスデバイスへの応用などが期待されている。グラフェンを用いて高性能の透明導電膜を作製するためには、原子層数が制御され、かつ高い結晶性を持つ、高品質のグラフェンが必要であり、さらにドーピングによりキャリア密度を制御することが重要である。本研究では、CVD法で作製したグラフェンとスパッタ法で作製した  $\text{MoO}_3$  膜 (キャリアドープ膜)とのハイブリッド化を行い、グラフェンのキャリア密度の制御を試みた。van der Pauw法を用いてグラフェン単体の膜 (図1) とグラフェン/ $\text{MoO}_3$ ハイブリッド膜 (図2) の電気特性を測定し、キャリア密度を比較した。ハイブリッド化により、キャリアがドーピングされていることがわかった (図3)。ラマン分光により、グラフェン/ $\text{MoO}_3$ ハイブリッド膜において、2Dピークの高波数側へのシフトが観察された (図4)。このことは、グラフェンにキャリアがドーピングされたことを示唆している。

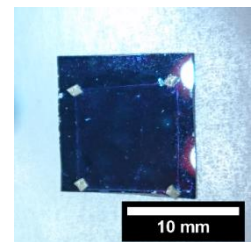


図1 グラフェン

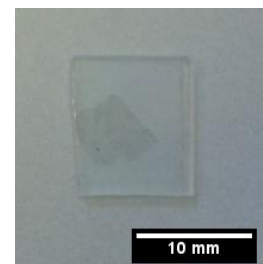


図2 ハイブリッド膜

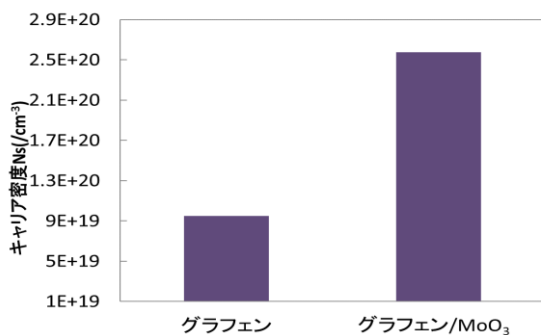


図3 グラフェンとハイブリッド膜のキャリア密度

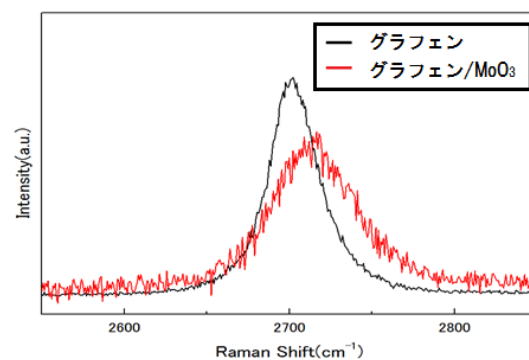


図4 グラフェンとハイブリッド膜のラマンスペクトル

## アピールポイント

本手法は、ナノシートを重ねる簡便なものであり、実用可能性が高いものと期待される。また、グラフェン、 $\text{MoO}_3$  共に、ナノシート (膜厚を原子レベルで制御可能) であるため、ハイブリッド化しても実用に耐えうる透過率が得られるものと期待される。