

フラーレンと電子線照射によるグラフェン形成およびパターニング手法開発

Formation of graphene and development of patterning method by the electron irradiation applied to the fullerene

○松川 誠也¹, 松尾 経太¹, 今村 友紀², 久保田 弘¹熊本大学大学院自然科学研究科¹, 熊本大学²○Seiya Matsukawa¹, Kyota Matsuo², Tomoki Imamura², Hiroshi Kubota¹Graduate School of Science and Technology Kumamoto University¹, Kumamoto University²,

1. 研究背景

グラフェンは炭素原子の六員環が連なって平面上になった理想的な 2 次元材料である。理論的にはシリコン中の電子の約 2000 倍の移動度を持ち、実験的にも約 200 倍(200000 cm^2/Vs)の移動度を持つことが知られている。そのため、微細化限界に到達しつつある LSI・C-MOS デバイスにおける Si の代替材料として注目されている。現在の主な製法として、剥離・スタンプ法、SiC 基板を高温処理、溶剤分散グラフェンの基板上塗布法等があるが、LSI プロセスには適応しているとは言い難い。現在、安定した作製・精製法で LSI プロセスへの整合を保つ Si 基板への直接製膜を可能とし、かつ回路パターニングに適した製膜法が待ち望まれている。

2. 本実験の目的

グラフェンはパターニング技術が進展していないこともあり任意の場所に単層または複層グラフェンを配置し難い。そこで、グラフェンの新たな生成方法としてフラーレンの結合を破壊し、アニールによるグラフェンシートを生成することで任意の場所にグラフェンを作製・パターニングが可能であることを提案し、実験結果を示す。

3. 実験概要

C61 フラーレンを有機溶剤に溶かしスピンコートを用いて SiO_2 上に塗布する。サンプルをベーク・長時間アニールにより塗布した有機溶剤を取り除く。その後電子線照射により結合を破壊する (図 1)。次にアニール処理を施しサンプル形成を行う。パラメータはアニール温度と時間とする。使用サンプルの概要を図 2 に示す。

4. 実験結果

例として、600°Cアニール温度の場合のラマンスペクトルを図 3 に示す。1350 cm^{-1} 付近においてグラフェンではなくアモルファスカーボンのスペクトルが見られ、アニール温度不足が予想される。ここから温度変化によるスペクトルの推移等を計測し、グラフェン形成のための実験を行う予定である。

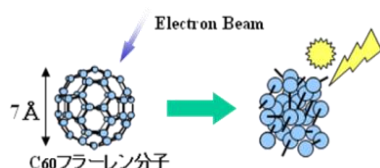


図 1: 電子線照射による球状構造の破壊

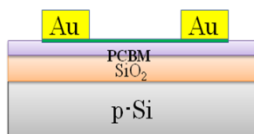


図 2: サンプル概要図

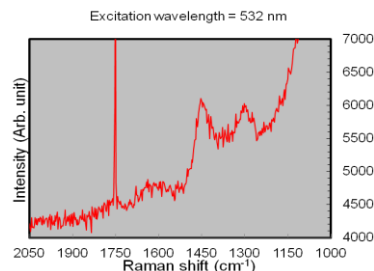


図 3: 600°Cアニール時のラマンスペクトル