

C₆₁ フラーレンと電子線照射によるグラフェン形成及びパターンニング 手法開発

Formation of graphene and development of patterning method by the electron irradiation applied to the C₆₁ fullerene

熊本大学大学院自然科学研究科, °松川 誠也, 松尾 経太, 今村 友紀, 久保田 弘

Graduate School of Science and Technology Kumamoto University

°Seiya Matsukawa¹, Kyota Matsuo², Tomoki Imamura², Hiroshi Kubota¹

E-mail: oubutsu@matsukawa@st.cs.kumamoto-u.ac.jp

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 cm²/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, かつ回路パターン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ンニング技術が進展しておらず, 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・パターンニングが可能であることを提案・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 SiO₂ 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。作製サンプルの概要を図 2 に示す。

4. 実験結果

例として, 1200°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。1350cm⁻¹付近において G バンド・2700cm⁻¹付近に 2D バンドが検出され、グラフェンの様相を示している。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。

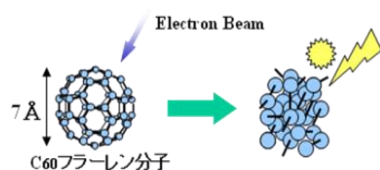


図 1: フラーレン破壊イメージ

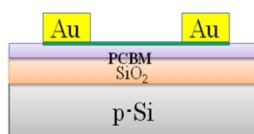


図 2: サンプル概要

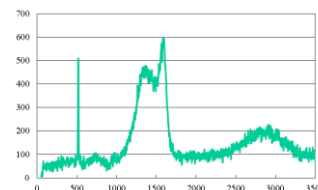


図 3: ラマン測定結果