

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

大学院自然科学研究科	後期課程	松川 誠也
〃	前期課程	今村 友紀
〃	前期課程	松尾 経太
大学院自然科学研究科	教授	久保田 弘

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、かつ回路パターニングに適した製膜法が待ち望まれている。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、実験内容を示す。

C61 フラーレンを有機溶剤に溶かしスピコートを用いて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。使用サンプルの概要を図2に示す。C61 フラーレンを有機溶剤に溶かしスピコートを用いて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である。使用サンプルの概要を図2に示す。例として、600°C 1h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付近においてグラフェンではなくアモルファスカ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。現在、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継続している。

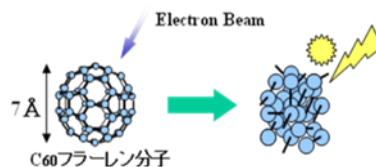


図1：電子線照射による球状構造の破壊

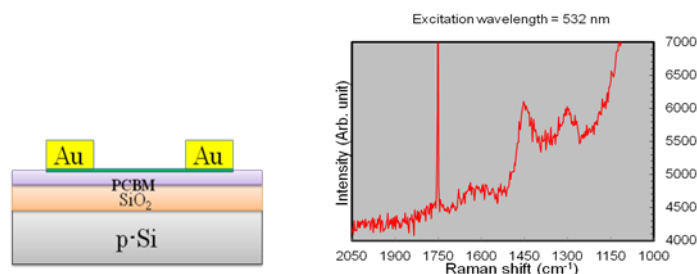


図2：サンプル概要図

図3：600°Cアニール時のラマンスペクトル