

# 電子線描画装置を用いたパターンニンググラフェン作製

## —EB 法によるパターンニンググラフェンの伝導率向上—

大学院自然科学研究科	教授	久保田 弘
〃	前期課程	伊崎 貴生
〃	後期課程	松川 誠也
熊本大学工学部	技官	吉岡 昌雄

### 1.背景

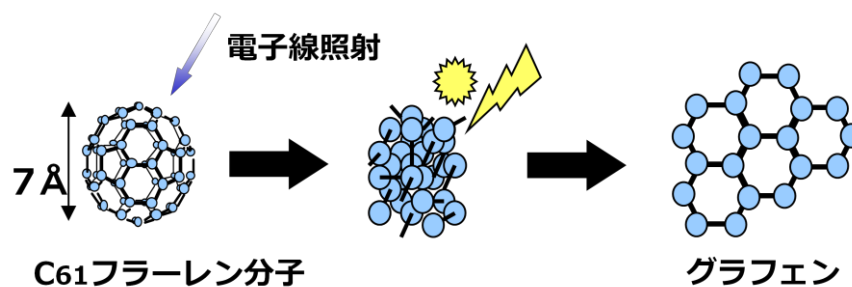
今までの半導体デバイスは微細化によって素子の集積度を上げ、性能向上を成してきた。しかし、微細化も原子レベルまで到達してしまい、今まで無視できていたリーク電流の問題や配線遅延の問題など様々な問題が顕著に現れてきた。そこで、この問題を解決するために今まで用いてきた材料をシリコンではなく他の半導体材料をベースにすることで様々な問題を解決しようと試みている。その中の材料の1つにグラフェンがある。なぜグラフェンに注目が集まっているかというと、グラフェンはシリコンの約 100 倍の電子移動度があることが確認されているためである。これはシリコンとグラフェンで同じ大きさの半導体デバイスを作った場合にはグラフェンの方がシリコンよりも 100 倍の性能を持つことをあらわしている。しかし、グラフェンは近年見つかった新材料であるため、まだまだ欠陥が少なく大面積なグラフェンを作製することは難しい。そこで私の研究室では電子線描画装置を用いたパターンニンググラフェンの研究を行っている。

### 2.理論

電子線描画装置を用いてフラーレン分子に電子線を照射し、フラーレン分子の構造の一部を破壊することでアモルファス状にする。その後アニールを行うことによって自己組織化を促し、グラフェンを作製する。この手法を用いることによって、容易に基板上にグラフェンを直接作製することができ、電子線描画装置を用いることで自由自在なパターンニングが可能となる。またマルチビームを用いることで大面積化が可能などのメリットがある。

### 3.実験

SiO<sub>2</sub>の基板上にクロロホルムにフラーレン C<sub>61</sub> を溶かした PCBM 溶液をスピコートで塗布を行う。その後ブリークを行なってクロロホルムを揮発させることによって基板上にフラーレン膜を形成し、電子線を照射し構造変化を引き起こす。電子線照射部分以外は不要なためクロロホルムによって除去し、アニールを行う。アニール温度は約 1200 度で行い、作製したサンプルに電極をリフトオフで作製し、電気特性を測定する。また作製したサンプルがグラフェンと特定するためにラマン分光法を用いて作製したサンプルの同定を行う。



図：電子線描画装置を用いた Electron Beam 法