

高周波マグネトロンプラズマ CVD によるグラフェンの成長

Synthesis of Graphene by RF Magnetron Plasma-Enhanced
Chemical Vapor Deposition京都工繊大工芸科学¹ ○佐野 和也¹, 大島 良太¹, 林 康明¹Kyoto Inst,Tech.¹, °Kazuya Sano¹, Ryota Oshima¹, Yasuaki Hayashi¹

E-mail: hayashiy@kit.ac.jp

[はじめに] グラフェンは新しい電子デバイス用材料として期待されている。しかし、基板上に結晶性の高い単層グラフェンを均一に低温で作製する技術の開発が課題となっている。プラズマ CVD 法は低温成長の方法として適しているが、結晶性に問題が残されている。このため、表面状態を成長中に観測し解析・制御することが重要と考える。そこで本研究では、基板表面状態のその場観測が可能で高密度のプラズマが得られる、RF マグネトロンプラズマを用いてグラフェンの成長を行った。

[実験] Fig.1 に、製作した RF マグネトロンプラズマ装置を示す。基板表面を垂直上部および斜め方向から観察することができ、光学的方法によるその場観測が可能である。原料ガスに C_2H_4 と H_2 を使い、流量をそれぞれ 20、10sccm とし、圧力を 100 または 500Pa に保った。Cu 基板をマグネトロン電極から 45mm 下方の接地電極上に置き、基板温度を 700°C に制御してグラフェンの成長を行った。堆積した膜はラマン分光法により分析した。

[結果] Fig.2 に圧力 100Pa で作製した膜のラマンスペクトルを示す。明確な 2D ピークからグラフェンの成長が確認されるが、G や D の大きなピークも見られる。2D ピークと G ピークの強度比は 0.33 で、サイズの小さい多層グラフェンの集合体であると考えられる。一方、圧力 500Pa で作製した膜のラマンスペクトルの(2D)/G 比は 0.21 であった。低圧の条件の方が 2D ピークが比較的大きく現れた理由として、Cu 基板上における炭素系ラジカルの拡散距離が長くなったためと考えられる。すなわち、炭素系ラジカルの拡散距離が長くなり二次元的に成長したと推測される。

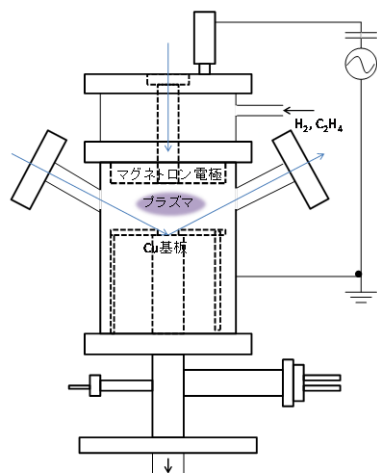


Fig.1 Schematic of RF magnetron plasma system.

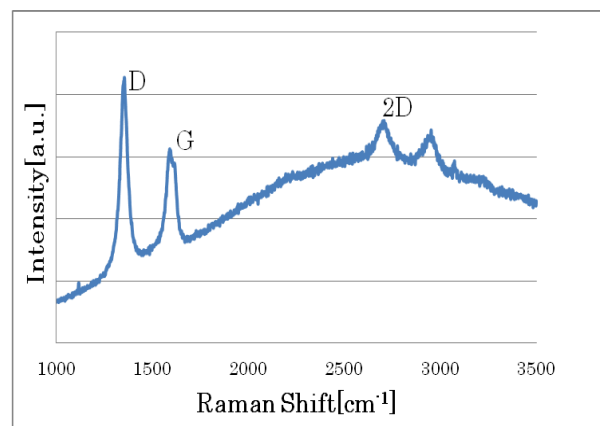


Fig.2 Raman spectrum of deposited graphene.