

パターン加工された金属薄膜を用いたグラフェン作製 (II)

Graphene growth using patterned metal thin films (II)

情通機構¹, 広島大² ◯富成 征弘¹, 田中 秀吉¹, 鈴木 仁²

NICT¹, Hiroshima Univ.², ◯Y. Tominari¹, S. Tanaka¹, H. Suzuki²

E-mail: tominari@nict.go.jp

グラフェンはその驚異的な物性（非常に高いキャリア移動度、導電性の高さや機械的・熱的安定性など）から基礎・応用の両分野において注目を集めており、世界中で活発な研究開発が行われている。これまで我々は微細加工技術により精密にパターン形成された触媒金属薄膜を CVD プロセスのひな型として用いることで、グラフェンを基板上の特定位置に精密成長させる技術を開発してきた[1]。これまで多結晶金属薄膜を用いてグラフェン成膜を行ってきたが、下地金属触媒の結晶性を反映して小さなドメインからなるグラフェン膜となり、理想的な特性を有する高品質で大きなグラフェン膜を得ることは困難であった。今回、高品質なグラフェンを得るために、サファイア基板上にヘテロエピタキシャル成長させた Cu 薄膜を用いてパターン加工を行い、その上にグラフェンの成膜を行った。c 面サファイア基板(0001)および石英基板上にフォトリソグラフィによりパターン形成を行い、抵抗加熱蒸着装置を用いて膜厚 600nm の Cu 薄膜を室温蒸着後、リフトオフを行うことで金属薄膜のパターンを作製した。グラフェンの成膜は CVD 温度 1000°C、CH₄ および Ar/H₂(3%)バッファーガス雰囲気下で行った。図 1 に光学顕微鏡（微分干渉観察）で観測した(a)石英基板、(b)c 面サファイア基板上の Cu 薄膜表面の写真を示す。石英基板上の Cu 薄膜は下地基板のアモルファス性を反映して多数の粒界を含む多結晶構造が観察された。一方 c 面サファイア基板上ではドメインの大きな Cu 薄膜ができていることがわかる。また、図 1(c)に各基板試料で測定されたラマンスペクトルを示す。測定箇所によってはラマンスペクトルの結果に基板の違いによる大きな差は見られなかった。当日の講演では基板の表面処理、Cu 薄膜のアニール条件によるドメインサイズの違いや各基板上のグラフェンの厚さや均一性などについて議論する。

[1] 富成ら, 第 80 回応物学会, 21a-PB1-30 (2019).

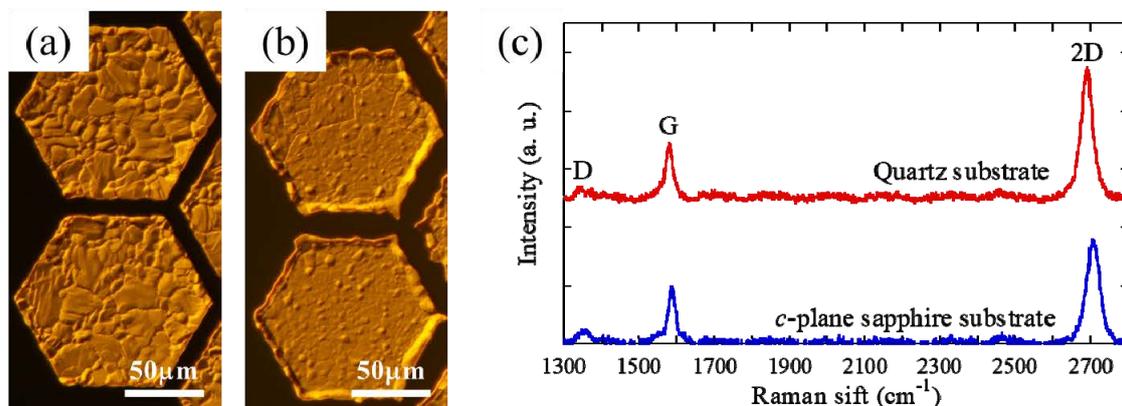


Figure 1 (a) Optical micrographs of the surface of (a) Cu/quartz substrate and (b) Cu/c-plane sapphire substrate. (c) Raman spectra of graphene on Cu/Quartz substrate (red line) and c-plane sapphire substrate (blue line).

本研究の一部は JSPS 科研費 PJ17K05011 の助成を受けたものです。