

課題番号 : F-15-BA-29
利用形態 : 技術代行
利用課題名 (日本語) : 金属誘起成長 IV 族半導体薄膜の結晶性評価
Program Title (English) : Characterization of the crystal quality of metal-induced crystallized group IV semiconductor thin films
利用者名 (日本語) : 村田博雅
Username (English) : H. Murata
所属名 (日本語) : 筑波大学大学院数理物質科学研究科
Affiliation (English) : Graduate School of Pure and Applied Sciences, University of Tsukuba

1. 概要 (Summary)

金属誘起成長法を用いて低温形成した IV 族半導体薄膜 (Si, Ge 等) は、次世代のディスプレイや太陽電池など、様々なデバイスの材料として有望である [K. Toko et al., Appl. Phys. Lett. 104, 022106 (2014)]。今回、Co を触媒として用い、アモルファスカーボン (a-C) 薄膜を結晶化することにより、絶縁基板上に多層グラフェンを直接合成する手法を検討した。

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

ウェハーダイシングマシン (DISCO, DAD322)

【実験方法】

石英 (SiO₂) ガラス基板 (4 cm 角) をダイシングソーにより 1 cm 角にカットした後、基板の上に連続的に Co 層、非晶質 C 層を各々 50 nm 堆積した。堆積は RF マグネトロンスパッタリング法により室温で行った。この試料を Ar 雰囲気中で熱処理 (900 °C, 5min) することにより、多層グラフェンの合成を検討した。その後、硝酸を用いて Co 触媒のエッチングを試みた。得られた膜の結晶性について、NIMS 分子・物質合成プラットフォームの顕微ラマン分光装置を用いて評価した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

熱処理後に Co エッチングを施した試料について、目視および SEM 観察から、基板が薄膜で被覆されていることが確認された (Fig. 1(a), (b))。EDX による元素分析の結果、膜中の Co 残留量は検出限界 (~1%) 以下であり、形成層は炭素であることが確認された。Co エッチング後の試料のラマンスペクトルを Fig.1(c) に示す。熱処理前は、a-C に起因したブロードなピークが観測されたが、熱処理後の薄膜からはグラ

フェン構造に起因する 3 つのピークが観測され、G/2D ピーク比から多層グラフェンであることが判明した。また、G/D ピーク比から、絶縁体上に直接合成された多層グラフェンとしては比較的良好な結晶性を有することが判明した。

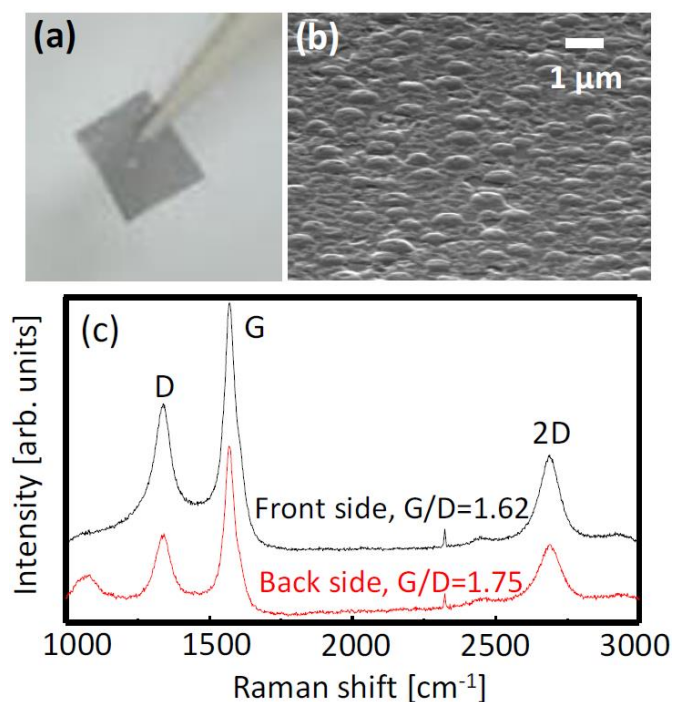


Figure 1. (a) Photograph, (b) SEM image, and (c) Raman spectra of the sample after annealing and Co etching.

4. その他・特記事項 (Others)

競争的資金名: 科研費若手研究 A

謝辞: 加藤一郎様 (筑波大 NPF) に感謝申し上げます。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許 (Patent)

なし。