

課題番号 : F-15-AT-0014
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : ナノカーボン・二次元材料のデバイス応用
Program Title (English) : Application of nanocarbon and two dimensional materials
利用者名(日本語) : 近藤 大雄, 佐藤 信太郎
Username (English) : D. Kondo, S. Sato
所属名(日本語) : 株式会社富士通研究所
Affiliation (English) : Fujitsu Laboratories Ltd.

1. 概要(Summary)

グラフェンをはじめとする2次元材料はその特異的な物理特性から近年特に注目を集めており、多様な応用を見据えた研究が盛んに実施されている。我々もこれまでCMOS配線やトランジスタといったデバイスへの展開を目指し高品質2次元材料開発の研究を進めてきた。

従来の2次元材料を用いたデバイスでは、HOPGなどのバルク結晶からテープ等を使った転写が主流である。一方で応用まで考慮した場合には大面積基板への展開が容易であるCVD等の合成技術開発が重要となる。我々は、高い結晶性を有するグラフェンやh-BNなどの2次元材料のCVD合成を実現することを目的に、高い結晶性を有する触媒金属の作製を実施している。

2. 実験(Experimental)

触媒堆積にはスパッタ装置を用い、室温において鉄及び銅薄膜をサファイア基板及び熱酸化膜付シリコン基板上に堆積した。触媒堆積後の試料は段差測定装置、X線回折装置、を用い、触媒の堆積膜厚、結晶性、そして表面のモフォロジーの観察を行った。その後、多層h-BNの合成をプロセス温度1000°C、原料ガスとしてアンモニアとジボラン、希釈ガスとして水素とアルゴンを用いCVD法による合成を実施した。合成した多層グラフェンは、X線回折装置、ナノサーチ顕微鏡、走査電子顕微鏡により分析を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

実験の結果、サファイアを基板として用いることにより何れの触媒膜を用いても基板上にh-BNが合成することを確認した。さらに透過電子顕微鏡による分析により、鉄を触媒として用いた場合は厚い多層h-BNが合成でき、銅を触媒として用いた場合には数層h-BNが合成できることがわかった。Fig. 1に鉄触媒上に合成したh-BN多層膜

のSEM像を示す。これらの結果は同じ2次元材料であるグラフェン合成の場合と同様の傾向を触媒が有していることを示唆し、その類似性については今後詳細に調べる予定である。

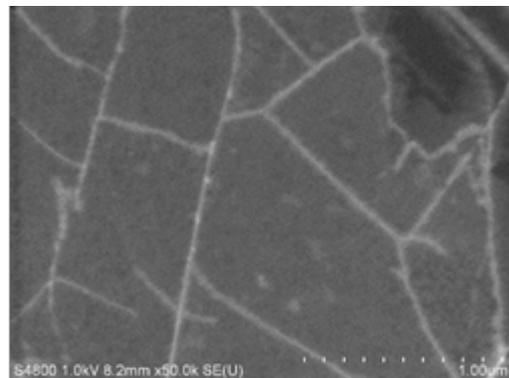


Fig. 1 SEM image of as-grown multi-layer h-BN on Fe films.

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) 近藤ら, 2015年第76回応用物理学会秋季学術講演会, 平成28年9月13日-16日.

6. 関連特許(Patent)

なし。