

課題番号 : F-16-AT-0053
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)

【利用した主な装置】

RF・DCスパッタ装置、スパッタ装置、走査プローブ顕微鏡、ナノサーチ顕微鏡、X線回折装置

【実験方法】

触媒堆積にはスパッタ装置を用い、室温において鉄薄膜をサファイア基板上に堆積した。今回は触媒膜厚によるh-BN依存性を調べるため、50-500nmの異なる膜厚の鉄薄膜を用意した。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、どの膜厚においても基板上に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、厚い多層h-BNが合成できることがわかった。さらに、鉄膜の厚みが50nmの際には基板表面にリボン形状の構造体ができていることがわかった。Fig. 1に基板上に合成した構造体のAFM像を示す。分析の結果、基板上に多層h-BNに覆われた鉄触媒が高さ300nm程度に凝集しリボン形状に配列していることが分かった。合成メカニズムは今後詳細に調べる予定である。

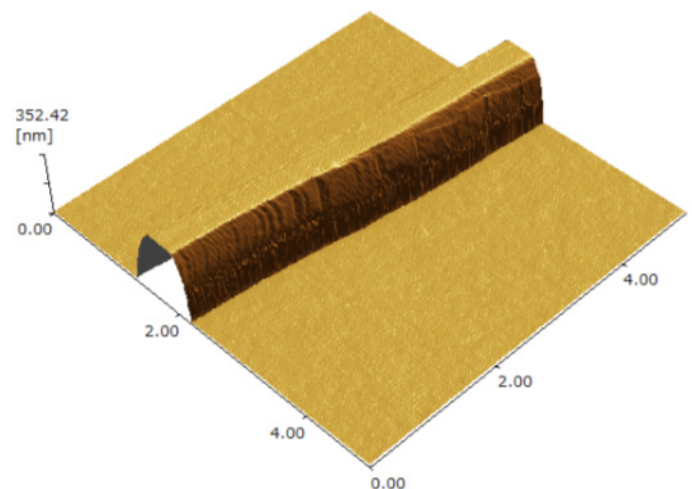


Fig. 1 AFM image of as-grown multi-layer h-BN on Fe films.

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) 近藤ら, 2016年第77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。