CVD 法により合成した h-BN 多層膜の触媒依存性

Dependence of h-BN multi-layers synthesis on catalyst films with chemical vapor deposition

°近藤　大雄、林　賢二郎、片岡　真紗子、岩井　大介、佐藤　信太郎　(富士通研、富士通)
°Daiyu Kondo, Kenjiro Hayashi, Masako Kataoka, Taisuke Iwai and Shintaro Sato (Fujitsu Labs., Fujitsu)
E-mail: kondo.daiyu@jp.fujitsu.com

我々はこれまで次世代チャネル材料としてシリコンを凌駕する電子移動度を示すグラフェンの高いポテンシャルに着目し、グラフェン・グラフェンナノリボンの合成及びチャネル作製プロセス開発を行ってきた。グラフェンの電気特性の向上のためにはその下地となる材料の選定が鍵となることが知られており、優れた絶縁性を示すh-BN（boron nitride）はその候補の一つである[1]。前回までの報告でグラフェンの下地として好適な数nm程度以下の厚みのh-BN多層膜がエピタキシャル金属触媒を用いて合成可能であることを示してきた[2]。今回、異なる条件の触媒薄膜を用いて化学気相成長法（CVD法）により合成したh-BN多層膜の分析を実施し、作製したh-BN多層膜の合成条件の最適化を行った。

実験には、3インチサファイア基板(c面)及び熱酸化膜付きシリコン基板上に異なる堆積条件で準備した触媒薄膜（Fe, Cu, Ni）を用い、熱CVD法によりおよそ1000℃、0.5気圧、5minにて真空槽内にて合成を行った。合成には、原料ガスとしてジボラン(B_2H_6)、アンモニア(NH_3)、希釈ガスとして水素(H_2)及びアルゴン(Ar)を用いた。触媒としてスパッタ法により100nmから１000nmの厚みの金属薄膜の堆積を行った。CVD合成した試料のRaman分光の結果、何れの試料に関してもh-BNが合成していることを確認した。続けて実施した試料の断面透過型電子顕微鏡（TEM）像の結果を図1に示す。図中では触媒であるCu薄膜の上に厚さ1nm程度の層状の物質が合成されていることを明瞭に観察できる。他の分析結果と合わせCu触媒薄膜上にh-BNの数層膜が合成できたことがわかった。さらに、TEMグリッドに転写したh-BN数層膜を詳細に分析した結果、TEMでの観察範囲においてはシングルドメインのh-BNが合成されていることが判明しエピタキシャル触媒の効果を確認した。h-BN多層膜合成の触媒条件依存性の詳細は当日報告する。

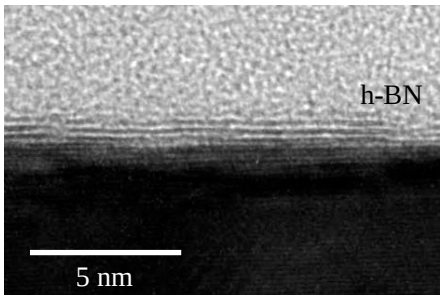

Fig. 1: TEM image of h-BN multi-layers synthesized form Cu catalyst films with a thickness of 1000 nm.

本研究の一部は、文部科学省「ナノテクノロジープラットフォーム」事業の支援を受けて、(国) 産業技術総合研究所ナノプロセシング施設において実施された。本研究の一部は、JST、CRESTの支援を受けたものである。

References: [1] C.R. Dean, A.F. Young, I. Meric, C. Lee, L. Wang, S. Sorgenfrei, K. Watanabe, T. Taniguchi, P. Kim, K.L. Shepard, and J. Hone, Nat. Nanotechnol. **7** (2010) 693.
[2] 近藤ら、2015年　第76回応用物理学会秋季学術講演会　14p-2T-4.

© 2016年 応用物理学会