

各種の原料を用いたサファイア基板へのグラフェン薄膜の作製 (II)

Growth of Graphene Thin Films on Sapphire Substrate
Using Various Carbon Precursors (II)日本工大 [○]畑山正利, 狩野 樹, 王 宇, 中村一馬, 海老沼 悟志, *鈴木敏正Nippon Inst. of Technol. [○]Masatoshi hatayama, Tatsuki Kanou, Wang Yu, Kazuma Nakamura,
Satoshi Ebinuma, *Toshimasa Suzuki

*E-mail: tsuzuki@nit.ac.jp

はじめに：我々は、超高速トランジスタのチャネルや高輝度 LED の半透明電極に応用すること、および低転位密度 GaN を作製するための基板として用いることを念頭に、サファイア基板へのグラフェンの作製を試みている。今回も、前回[1]に引き続き各種の出発原料を用いてサファイア基板上にグラフェンの作製を試みた結果について報告する。

実験：基板には c 面サファイアを用いた。また比較のため Ni 板上にも成長させた。成長には、抵抗加熱炉による熱 CVD 法を用いた。出発原料には各種のアルコール、ケトン、砂糖、樟脳などを試みた。原料が液体の場合は、窒素または Ar をキャリアガスとしてバブリングした。固体原料の場合は、加熱昇華させて基板上に輸送する方式で行なった。結晶性の評価にはラマン散乱分光法を、膜厚の評価には X 線反射率測定を、電気特性の測定にはホール測定を用いた。

結果：図 1 に、各種の液体原料を用いてサファイア基板上に成長させたグラフェンのラマンスペ

クトルを示す。また、エタノールを用いた場合の Ni 板上に作製した場合も示した。成長温度は 800 ~ 1000°C、成長時間は 10 ~ 30 分である。すべての試料から G ピークと D ピークが検出された。しかし、サファイア基板上では 2D ピークはどのサンプルからも検出されなかった。膜厚は、エタノールを用いた場合およそ 10nm、IPA の場合 23nm、ブタノールの場合 15nm、アセトンの場合 2nm であった。電子移動度は ~10cm²/V-s と低いものであった。膜厚が厚くなると電子移動度は低くなった。原料に Ar で 10%に希釈したアセチレンを用いた場合、サファイア基板上では 2D ピークが得られなかったが、膜厚が 2nm の場合およそ 1000 cm²/V-s の電子移動度が得られた。最後に、市販の砂糖を用いてサファイア基板上に作製を行った。成長時間を 30 分とし、成長温度を 800 ~ 1000°C と変化させた場合、800°C の場合に図 2 に示すように 2D ピークを示す最も良い結果が得られた。膜厚はおよそ 2nm であった。

引き続き各種の出発原料を用いてグラフェンの作製を試みていく予定である。

[1]狩野、鈴木ほか, 第 73 回応用物理学会学術講演会 11p-C2-6

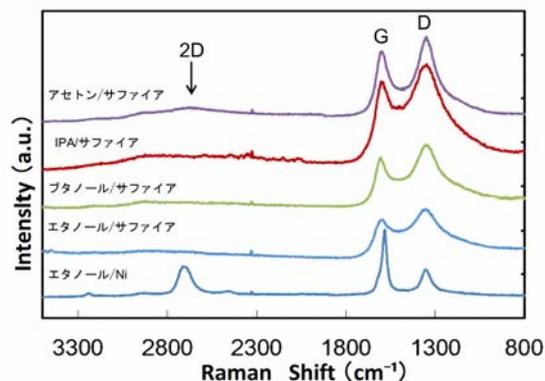


図 1. 各種の液体原料を用いて作製したグラフェンのラマンスペクトル

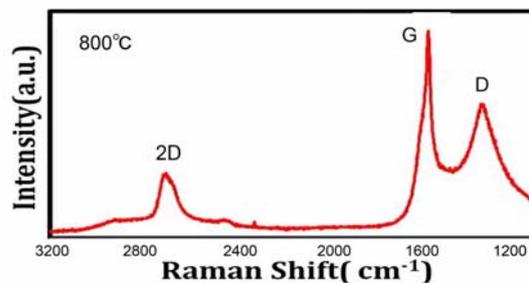


図 2. 市販の砂糖を用いてサファイア基板上に作製したグラフェンのラマンスペクトル