

## 結晶化 Ni 薄膜を用いた析出成長グラフェンの品質向上

## Quality improvement of precipitated graphene using crystallized Ni layer

名城大理工 ◯村橋 知明, 中島 諒人, 丸山 隆浩, 成塚 重弥

Meijo Univ. ◯Tomoaki Murahashi, Asato Nakashima, Takahiro Maruyama,  
and Shigeya Naritsuka

E-mail: 170443103@c alumni.meijo-u.ac.jp

多層グラフェンを成長するためには、Ni 触媒が広く用いられる[1]。Ni 層に粒界が存在する場合、粒界拡散が不均一で低品質なグラフェンの形成を引き起こす。よって、高品質なグラフェンを直接成長するためには単結晶 Ni が必須となる。我々は、サファイア基板上に MBE で Ni 薄膜をエピタキシャル成長し、その層を核として EB 蒸着法によって Ni 層を結晶化することで、ミリメートルサイズの大きなグレインをもつ Ni 薄膜の形成に成功している[2]。今回は、その基板を用いて、高品質なグラフェンの直接析出成長を試みたので報告する。

c 面サファイア基板上に Ni を 100nm MBE 成長した後、EB 蒸着法でさらに Ni を 300nm 形成した。その後 1000°C、30min の熱処理により Ni 層を結晶化した。基板上に炭素原料としてナノダイヤモンド分散液を滴下し、700°C 真空中で加熱することによりグラフェンの直接析出成長をおこなった。ナノダイヤモンドならびに Ni 層を除去した後、ラマン散乱分光法により品質を評価した。

図 1(a)に今回作製したグラフェン、同図(b)に多結晶 Ni 触媒を用いて作製した従来の手法によるグラフェンのラマンスペクトルを示す。今回作製したグラフェンの D/G 比は 0.013 と低く、従来の多結晶 Ni を用いた場合の D/G 比 0.25 と比べ、大幅に低下し品質の向上が観測された。この原因としては、従来の手法では結晶粒界が多く存在し、低温でも粒界を通じた炭素の拡散が生じ、このとき品質の劣るグラフェンが多く生成したことが考えられる。この現象は、シンクロトロン放射光を用いた、その場 X 線回折測定によっても観察されている[3]。

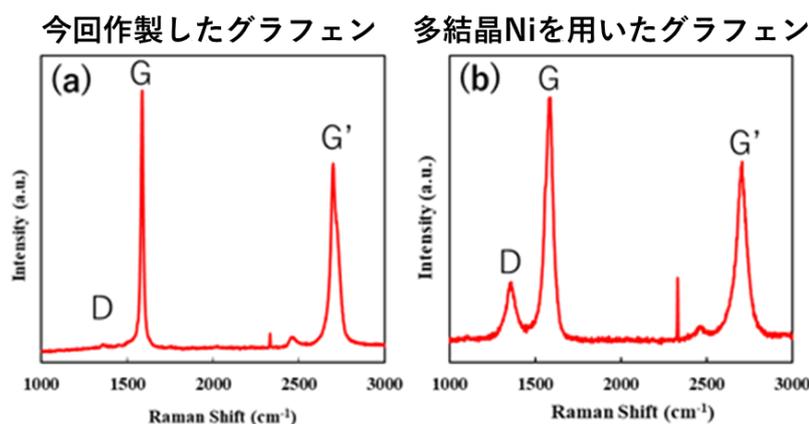


図 1 グラフェンのラマンスペクトル

[文献]: [1] Yi Zhang et al., *J. Phys. Chem. Lett.*, **1**, (2010) 3101–3107. [2] A. Nakashima et al., *EMS-39*, (2020) P1-14. [3] S. Naritsuka et al., *J. Cryst. Growth*, **549** (2020) 125861.

[謝辞] 本研究の一部は JSPS 科研費 25000011, 26105002, 15H03558, 2660089 の補助による。