

分子線成長による Ni 薄膜の配向性に与える成長温度の効果

Effect of growth temperature on degree of orientation of MBE-growth Ni layer

名城大理工 ○中島 諒人, 樫尾 達也, 伊藤 翼, 丸山 隆浩, 成塚 重弥

Meijo Univ. ○Asato Nakashima, Tatsuya Kashio, Tsubasa Ito, Takahiro Maruyama,
and Shigeya Naritsuka

E-mail: 193428014@ccmailg.meijo-u.ac.jp

多層グラフェンを成長するための触媒として、Ni が広く用いられている[1]。Ni に粒界が存在する場合、粒界拡散により不均一なグラフェンが成長することから、高品質なグラフェンの成長のためには単結晶 Ni が必須である。前回我々は、電子ビーム蒸着法で Ni をアモルファスライクに成膜した後、熱処理することにより Ni 結晶のグレインサイズの拡大を狙った[2]。今回は分子線成長 (MBE) を用いて c 面サファイア基板上に Ni 薄膜を成長させた。基板温度が Ni 成長層に与える影響について調べたので報告する。

c 面サファイア基板上に Ni 薄膜を MBE 成長した。Ni の成長膜厚は 120 nm に固定し、基板温度を 550°C、650°C と変化させサンプルを作製した。Ni 成長層の配向性は X 線 In-Plane 回折測定により評価した。

図 1 に基板温度(a)550°C、(b)650°C における Ni 成長層とサファイア基板の In-Plane 回折パターンを示す。Ni 薄膜回折ピークは 550°C、650°C 共に 60° ごとのピークが現れ、6 回対称であった。Ni 結晶は FCC 構造なので本来なら (111) 面は 3 回対称性を持つ。従って、MBE 成長した Ni 薄膜には双晶が含まれていることが予想される。650°C では 550°C の場合より半値幅が狭く、配向性が向上していることがわかる。また、サファイア基板との配向関係を調べた結果、基板温度 550°C と 650°C の場合では配向方向が変化 (550°C:A 配向、650°C : B 配向とする[3]) していることがわかり、基板温度を上昇させることでサファイアとの格子整合性が良い B 配向に変化することがわかった。

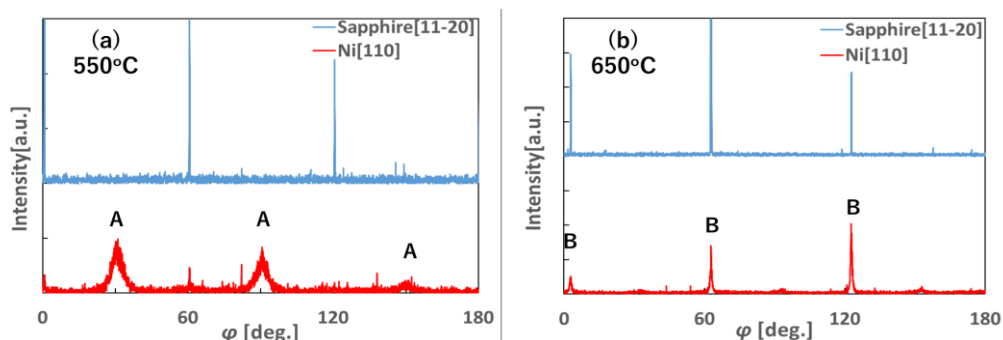


図 1. 基板温度(a)550°C、(b)650°C の MBE 成長 Ni 薄膜とサファイア基板の
X 線 In-Plane 回折パターン

文献: [1] Yi Zhang et al., J. Phys. Chem. Lett. 2010, 1, 3101–3107. [2] 成塚重弥 他 第 66 回応用物理学会 (2019) 10p-PA8-13. [3] Z. Fogarassy et al., Thin Solid Films 539 (2013) 96–101.

謝辞:本研究の一部は JSPS 科研費 No.25000011, 26105002, 15H03559 の補助によって行われた。