

Ni 表面への GCIB 照射による炭素膜の低温形成

Low temperature deposition of carbon film on Ni surface with GCIB irradiation

⁰ 中山大地、魚住裕樹、豊田紀章、山田公（兵庫県立大学工学部）

Daichi Nakayama, Yuki Uozumi, Noriaki Toyoda, Isao Yamada

Graduate School of Engineering, University of Hyogo

E-mail: er14z033@steng.u-hyogo.ac.jp

【はじめに】 グラフェンに代表されるカーボン薄膜は、常温で優れた電子輸送特性を持つなど次世代エレクトロニクス材料として注目されているが、低温での成膜は困難である。例えば、化学的気相法(Cheical Vapor Deposition:CVD)では、結晶性の高いグラフェンの合成には高温が必要であり、デバイス応用のためには低温成膜が望まれる。CVD 法では Ni 中の炭素が高温のアニールで拡散し、表面にグラフェンを形成する[1]。今回、Ni 表面に数千のガス原子や分子からなるガスクラスターイオンビーム(GCIB)を衝突させ、単原子イオン(モノマーイオン)では実現困難な極浅層への高濃度炭素注入および表面への高密度エネルギー付与を行い、Ni 上への炭素成膜温度の低温化が可能かどうかを検討した。

【実験および結果】 SiO₂/Si 基板に Ni 薄膜をスパッタ蒸着で 10nm および 100nm 堆積させた試料を用意し、その Ni 表面に Ar と C₂H₆ の混合ガスから形成した C₂H₆-GCIB を照射した。図 1 に 100nm 厚の Ni 薄膜に C₂H₆-GCIB を照射後、TOF-SIMS で C₄ および Ni₃ について深さ方向分析した結果を示す。加速電圧及びイオン照射量は、20kV, 3×10¹⁴ions/cm² である。10nm までの深さにおいて C₄ が Ni₃ に比べ多く検出されており、10nm 付近まで炭素が高濃度に導入されていることが確認できた。図 2 に、Ni 薄膜に C₂H₆-GCIB を加速電圧 10kV で 3×10¹⁴ions/cm² 照射し、400℃でアニール後、ラマン分光測定した結果を示す。1580cm⁻¹付近の G ピークと 1350cm⁻¹付近の D ピークが見られることより、400℃のアニールにより注入された炭素が表面に拡散し、アモルファス炭素膜を形成することが分かった。講演では、アニール条件の最適化や GCIB 照射中の基板温度依存性等について報告する予定である。

[1] Q. Yu et al, Appl. Phys. Lett., **93**, 113103 (2008).

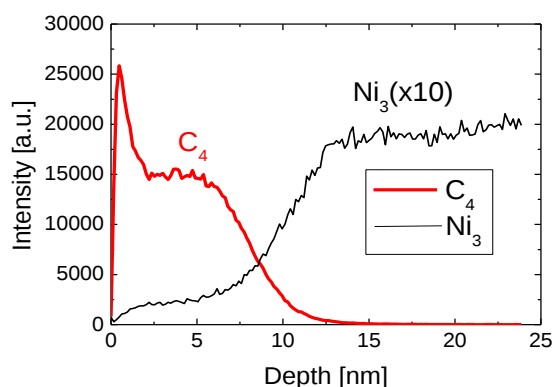


Fig. 1: C₂H₆-GCIB 照射後の C₄, Ni₃ の深さ方向 TOF-SIMS 分析

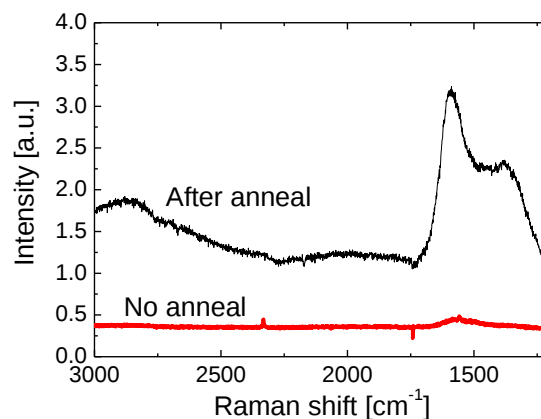


Fig. 2: C₂H₆-GCIB 照射 Ni 薄膜のアニール前後のラマンスペクトル