GCIB 照射を用いた MoS_2 の表面改質とエッチング(Ⅱ)

Surface modification and etching of MoS_2 with GCIB irradiation (II)

兵庫県立大学大学院工学研究科，○(M1)劔持 将之，豊田 紀章

Graduate School of Engineering, University of Hyogo,

Masayuki Kenmotsu, Noriaki Toyoda

E-mail: ei19o009@steng.u-hyogo.ac.jp

1 はじめに

二次元遷移金属である MoS_2 は層数によってバンド構造が変わるため、MoS_2 の層数制御が重要である。MoS_2 の層数制御をプラズマエッチングなどで行うことも試みられているが[1]、高エネルギー粒子による損傷が懸念される。我々は、低エネルギーのガスクラスターイオンビーム(GCIB)を用いた MoS_2 の表面改質とエッチングを検討している。これまで GCIB 照射により MoS_2 の表面改質とエッチングが可能なことを報告してきたが[2]、照射前の MoS_2 薄片形成を手動剥離で行っていたため MoS_2 の厚さにバラツキが生じていた。本研究では、MoS_2 厚さのバラツキを低減するため機械駆動ステージを用いて未照射 MoS_2 を形成し、GCIB によるエッチング効果を検討した。

2 実験・結果

本実験ではバルク MoS_2 試料をスコッチテープに張り付け、機械駆動ステージに取り付けて 200 回ステージを往復運動させることにより機械剥離を行った。図 1 に従来の手動剥離で 200 回機械剥離を行った後 AFM で測定した MoS_2 厚さと、機械駆動ステージで剥離を行った時の MoS_2 厚さの比較を示す。手動剥離の場合、MoS_2 厚さの標準偏差が 369nm であったが、機械駆動ステージを用いた場合 12.8nm と低減されている。すなわち機械駆動ステージを用いることにより薄くバラツキの少ない MoS_2 薄片を形成できる。この機械駆動ステージを用いて機械剥離を行った MoS_2 薄片に Ar-GCIB を照射したときの AFM 像と断面プロファイルを図 2 に示す。初期 MoS_2 厚さを薄くするとともに分布を低減することにより、GCIB によるエッチング量の分布も低減することが期待される。講演では本手法で作成した MoS_2 薄片への GCIB 照射効果について、ラマン分光法による層数の評価を含めて報告する予定である。

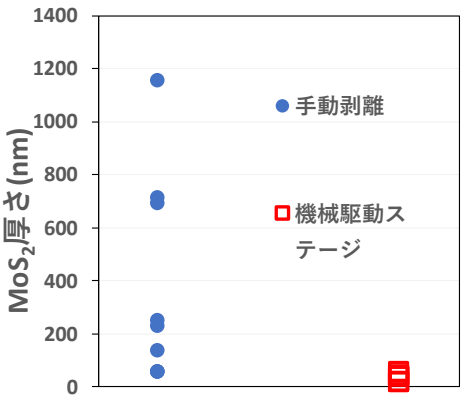

図 1:手動および機械駆動ステージで剥離した MoS_2 厚みの分布

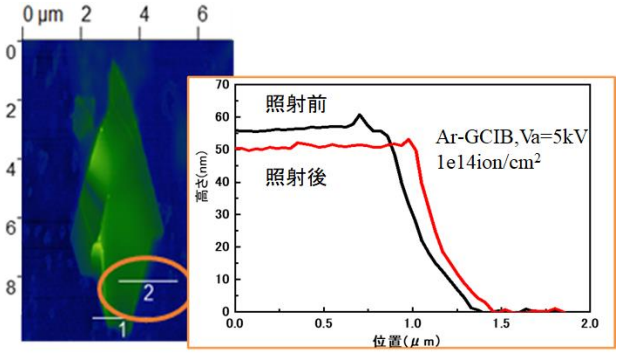

図 2:MoS_2 薄片の AFM 像と GCIB 照射前後の断面

[1] K.S. Kim et al., ACS Appl. Mater. Interface, 9, 11967 (2017)
[2]劔持 将之,豊田 紀章, 第 66 回応用物理学会 秋季学術講演会予稿集 20a-E203-10

© 2020年 応用物理学会