

ガスクラスタイオンビームによる 4H-SiC 表面の室温酸化及び平坦化

Room-temperature oxidation and planarization of 4H-SiC surface by GCIB

兵庫県立大学大学院工学研究科¹, 東京エレクトロン(株)²

○日野浦 諒¹, 山口 明良¹, 児島 誠¹, 豊田 紀章¹, 原 謙一², 山田 公¹

Graduate school of engineering, Univ. of Hyogo¹, Tokyo Electron Limited²

○Ryo Hinoura¹, Akira Yamaguchi¹, Noriaki Toyoda¹, Ken-ichi Hara² and Isao Yamada¹

E-mail: er13a048@steng.u-hyogo.ac.jp

1. はじめに

近年、4H-SiC は優れた電気特性、耐熱性を持つことから MOS デバイスへの応用が期待されている。しかし、電子デバイスへの応用には、原子スケールでの平坦化が不可欠であることや、高温酸化による炭素酸化物の拡散等が問題になっている[1]。今回、強力な平坦化効果および化学反応促進効果を有するガスクラスタイオンビーム(GCIB)を用い、SiC 表面の平坦化および室温酸化について検討した。GCIB が固体表面に衝突した際には、表面原子との非線形多体衝突が生じるとともに、照射位置に高密度のエネルギーが付与される。このため、局所的(~数 nm)かつ短時間(ps)に高温・高圧状態が表面層に形成され、基板が室温であっても酸化膜の形成が可能となる。また、GCIB は、衝突の際に被スパッタ粒子が水平方向へ多く移動するラテラルスパッタ効果を起こすために表面平坦化が可能である。

2. 実験方法及び実験結果

GCIB の照射条件はソースガス O₂、加速電圧(Va) 5、10、20kV、イオン照射量 1.0×10^{15} ions/cm² である。未照射および GCIB 照射後の AFM で測定した SiC の表面粗さ(Ra)を図 1 に示す。図より、Va 5kV の条件が最も Ra が低く、Va の増加に伴い Ra も増加していることがわかる。次に、図 2 に未照射時および GCIB 照射後の表面酸化の加速電圧依存性の XPS を示す。Va 5kV では、表面酸化が平坦性を維持しながら生じていることが分かる。

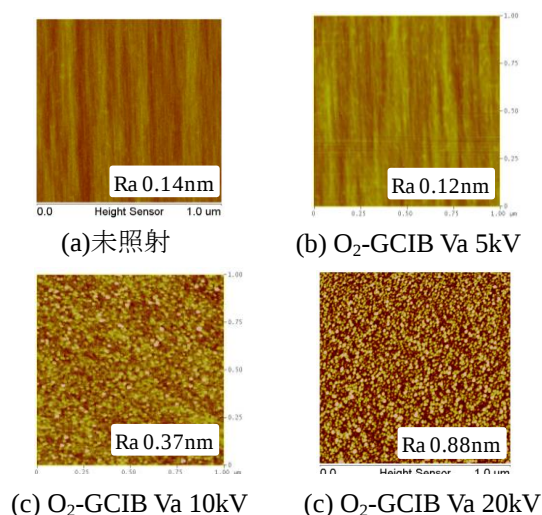


図 1 表面形状と Ra の加速電圧依存性

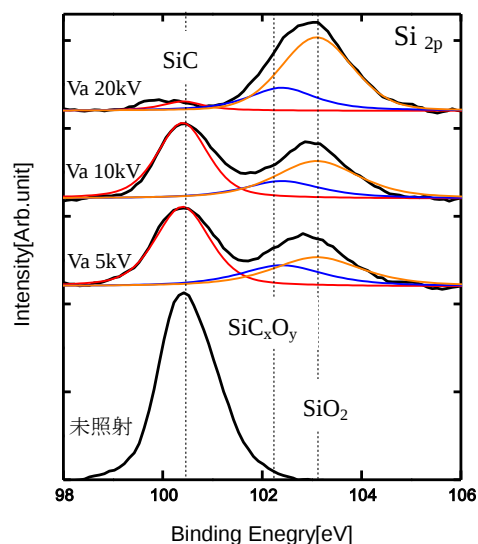


図 2 GCIB 照射後の SiC 表面の XPS

[1] H. Deng, K. Emdo, K. Yamamura: Appl. Phys. Lett. **103** (2013) 111603