28a-PA2-11

多原子分子クラスターイオンの HOPG 及びマイカ表面への照射効果

Irradiation Effects of Polyatomic Cluster Ions on HOPG and Mica Surface

京大 光・電子理工学教育研究センター　大村 祐貴, 中川 穣, ○龍頭 啓充, 竹内 光明, 高岡 義寛

Photonics and Electronics Science and Engineering Center, Kyoto University

Y. Ohmura, M. Nakagawa, ○H. Ryuto, M. Takeuchi, and G. H. Takaoka

e-mail: ryuto@kuee.kyoto-u.ac.jp

【はじめに】 高いスパッタ率や表面平坦化効果等の特徴があるクラスターイオンビーム技術は半導体材料の低損傷加工等、様々な分野において応用が期待されている。さらに、分子動力学計算によるとクラスターの固体表面への衝突時に極めて高温になることが報告されているので、多原子分子をクラスター材料として用いた場合は多原子分子の化学的性質が反応へ寄与することが期待される。原子レベルで平坦な表面を持つことが知られている HOPG 及びマイカ基板に多原子分子クラスターイオンである水クラスターイオン及びエタノールクラスターイオンを照射し、多原子分子クラスターイオンの固体表面への照射効果について調べた。

【実験】 真空槽中に設置した液体クラスターソースに水又はエタノールを導入し、加熱により発生した蒸気を超音速ノズルを通して真空中に噴射することで、多原子分子クラスターを生成した。生成したクラスターは電子衝撃法によりイオン化し、加速した後、試料に照射した。水及びエタノールの蒸気圧は 0.3 MPa、イオン化電子電圧を 200 V、イオン化電子電流を 200 mA とした。モノマー及び小さなクラスターサイズを持つ多原子分子クラスターイオンは減速電界法を用いて除去した。照射試料としては、照射直前に劈開した HOPG 及びマイカ基板を用いた。照射した試料は X 線光電子分光法により分析した。

【結果】 図 1 にエタノールクラスターイオンビームを照射したマイカ表面の、未照射基板表面に対するカリウム量の割合の加速電圧依存性を示す。加速電圧 3-9 kV において測定した。ドーズ量は 1×10^{15} ions/cm^2 とした。マイカ表面のカリウム量は加速電圧の増加に対して減少した。劈開したマイカ表面は、カリウムの存在により超親水性を示すことが知られている [1]。エタノールクラスターイオンビームの照射によりマイカ表面の接触角が増加するのは、照射により試料表面のカリウムイオンが脱離したためであると考えられる。

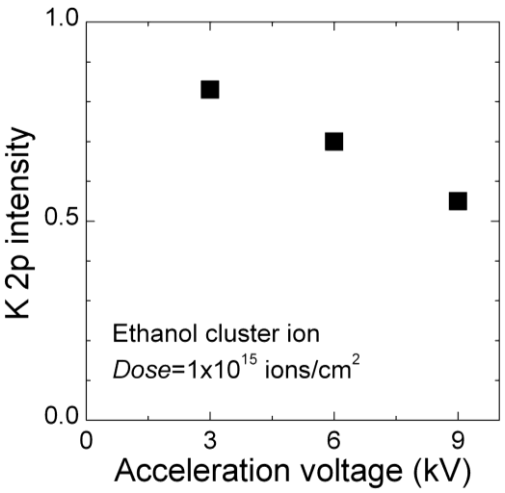

図 1 エタノールクラスターイオンビームを照射したマイカ表面のカリウム量の未照射基板表面に対する割合の加速電圧依存性。

[1] A. Keller et al., J. Chem. Phys. 134, 104705 (2011).

© 2013 年　応用物理学会