

イオン液体 EMIM-DCA イオンビームのスパッタリング特性

Sputtering Characteristics of Ionic Liquid EMIM-DCA Ion Beams

京大 光・電子理工学教育研究センター ○星出 優輝, 竹内 光明, 龍頭 啓充, 高岡 義寛

Photonics and Electronics Science and Engineering Center, Kyoto University.

○Y.Hoshide, M. Takeuchi, H. Ryuto, and G. H. Takaoka

E-mail: hoshide.yuki.84m@st.kyoto-u.ac.jp

【はじめに】イオン液体は常温で液体のイオン性化合物であり、水溶液や有機溶媒と非固溶、1～数百 mS/cm 程度の高い導電性、極めて低い蒸気圧などの特徴を有する近年注目されている溶媒材料である。このような特徴から、我々は官能基特有の化学反応を利用できる多原子分子イオンビームソースとして期待しており、電界放出型のイオン液体イオン源を開発してきた[1]。このイオン源は、メタルフリー、負イオンビームの形成が容易、反応性エッチングが期待できることから、FIB への応用を目指し研究を行っている。これまでの発表では、イオン液体イオンビームのビーム特性および固体表面照射効果について報告してきた [2]。1-エチル-3-メチルイミダゾリウムジシアナミド(EMIM-DCA)のカチオン EMIM⁺、アニオン DCA⁻単体の放出において加速電圧 2 kV 未満でイオンビーム蒸着、2 kV 以上で Si 基板をエッチングすることを確認している。今回は、イオン液体 EMIM-DCA から生成した EMIM⁺及び DCA⁻イオンビームのスパッタリングとそれに伴う基板の損傷についての評価を行った。

【実験装置及び測定】EMIM⁺および DCA⁻イオンビームはグラファイト製のニードル型イオン液体イオン源を用いて生成した。生成したイオンビームを Si(100)に照射し、RBSにより損傷量を測定した。加速電圧はスパッタ領域である 2～6 kV とし、Dose 量は 1×10^{16} ions/cm² に設定した。

【結果】イオン液体 DCA⁻イオンビームの Si(100)基板への照射による変位原子数の変化を図1に示す。ドーズ量 1×10^{16} ions/cm² の DCA⁻イオンビームによる Si(100)の変位原子数は加速電圧 2 kV で 1.3×10^{16} atoms/cm²、4 kV で 1.9×10^{16} atoms/cm²、6 kV で 2.7×10^{16} atoms/cm² であり、アルゴンモノマーイオンビームと比較すると、ドーズ量が高いながらも DCA⁻イオンビームによる損傷量の方が小さいことが分かる。また、触針式表面形状測定からスパッタ収率を導出すると加速電圧 4 kV で 10 であり、反応性スパッタによる低損傷、高収率エッチングとなっていることが分かった。

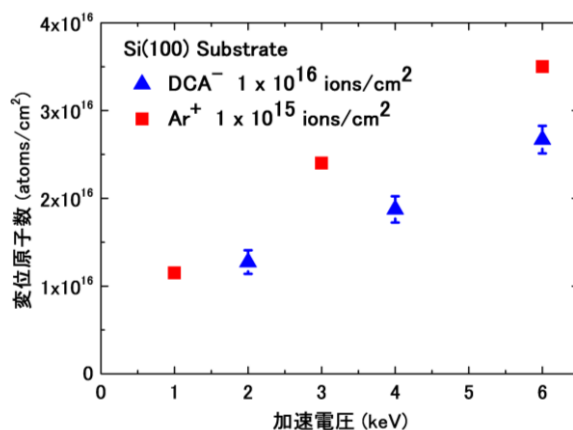


図1: DCA イオンビーム照射による
損傷量の加速電圧依存性

【参考文献】

- [1] 濱口 拓也 他, 第61回応用物理学会学術講演会講演予稿集, 17a - F4 - 1, (2013).
- [2] 星出 優輝 他, 第75回応用物理学会学術講演会講演予稿集, 18p - A14 - 15, (2014).