

フッ素およびフロロカーボンイオン (F^+ , CF^+ , CF_3^+)による アモルファスカーボン膜 (a-C) に対するエッチング特性

Etching of amorphous carbon layer (a-C)

by fluorine and fluorocarbon ions (F^+ , CF^+ , CF_3^+)

阪大院エアトミックデザイン研究センター¹, (株)サムスン日本研究所²

○唐橋 一浩¹, 李 虎¹, 山田 健太郎¹, 伊藤 智子¹, 沼沢 聡志, 町田 顕²,
石川清志², 浜口 智志¹

Center for Atomic and Molecular Technologies, Graduate School of engineering, Osaka Univ.¹,

Samsung R&D Institute Japan,

○Kazuhiro Karahashi¹, Hu Li¹, Kentaro Yamada¹, Tomoko Ito¹,

Satoshi Numazawa², Ken Machida², Kiyoshi Ishikawa², Satoshi Hamaguchi¹

E-mail: karahashi@ppl.eng.osaka-u.ac.jp

【背景】アモルファスカーボン膜(a-C) は3DNAND等の微細加工においてマスク材料として利用されている。しかしながら、シリコン酸化膜エッチングで広く使用されているフロロカーボンプラズマ等に対するエッチング特性の理解されていない。今回、我々は a-C 膜に対する不活性ガスイオンによる物理的スパッタリング特性およびフロロカーボンに含まれる F^+ および CF^+ 、 CF_3^+ 等の反応性イオンによるエッチング特性を評価した。

【実験】質量分離イオンビーム装置を用いて、 Ne^+ 、 Ar^+ 、 F^+ 、 CF^+ 、および CF_3^+ のみをそれぞれ取り出し、スパッタリング法で作製した a-C 表面に照射した。入射イオンエネルギーは 300 - 2000 eV、照射量は $2 \times 10^{17}/cm^2$ とした。イオン照射後の膜厚変化を触診式段差計で測定し、イオン照射量はファラデーカップで測定したイオン電流と照射時間から算出することで、エッチングイールドを求めた。

【結果】右図にエッチングイールドのイオン入射エネルギー依存性を示す。 F^+ 、 CF_3^+ のエッチングイールドは Ne^+ 、 Ar^+ の物理的にスパッタリングされた値に比べて大きく、化学的効果によりエッチング反応が促進されていることを示す。しかし、 CF^+ を照射した場合は、エッチングではなくフッ素を含んだ a-C:F が膜堆する。これらの結果は、 F^+ 、 CF^+ 、および CF_3^+ 照射による反応は化学的効果によるため、イオン種に大きく依存することを示唆している。

