18a-F5-11

スパッタ中性粒子のイオン化とその分布

Ionization of sputtered particles and its angular distribution

東芝生産技術センター[1]，東芝セミコンダクター＆ストレージ社[2]

○寄崎 理真[1]，齋藤 玲子[1]，坏 晴子[2]

Toshiba Corporate Manufacturing and Engineering Center[1], Toshiba Semiconductor and Storage products Company[2], ○Toma Yorisaki[1], Reiko Saito[1], Haruko Akutsu[2]

E-mail: toma.yorisaki@toshiba.co.jp

本研究では組成分析の一手法であるレーザ二次中性粒子質量分析法(SNMS)の感度を高めるためにフェムト秒レーザを用いたイオン化に着目した。同手法において検出感度を高めるためにはスパッタ中性粒子とレーザの相互作用を把握することが重要な課題となっている。これまでイオンビーム衝撃によるスパッタリングで発生する中性粒子の空間分布については動力学計算と実験による研究が広く行われきた[1]。しかし、従来はレーザの光子密度が小さく中性粒子に作用するエネルギーが小さかったため､検出イオンはスパッタリングで生じた単量体のイオンであった[2]。近年、レーザ技術の発展に伴い短パルスのレーザが利用できるようになっており、さらなる感度の向上が期待できる。そこでフェムト秒レーザを用いてスパッタ中性粒子のイオン化分布を調べた。実験では Si 基板試料に Ga-FIB を照射し、発生した中性粒子に対してフェムト秒レーザの照射位置を変化させて相互作用させ、検出されるイオン強度の空間分布を測定した。実験の結果、検出されるイオンは一次イオンビームの鏡面反射方向ではなく基板表面と法線方向に分布することが明らかとなった。これはレーザ強度向上によりフラグメントの分解・イオン化が従来とは異なることとその結果生じるイオンと検出器の位置関係からイオン収率の位置依存性、すなわちイオン分布が異なったものと推測する。

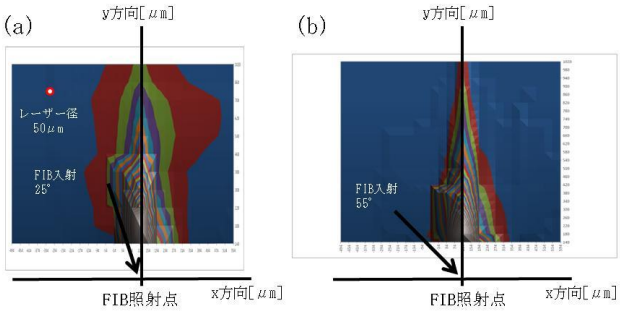

Fig 1: レーザ照射位置と検出強度の相関関係 (a)基板面に対して法線方向から 25°で FIB 照射をした場合、(b)同 55°で FIB 照射をした場合

参考文献：

[1] A.Benninghoven, F.G..Ruedenauer, and H.W.Werner, “Secondary ion mass spectrometry” Wiley-Interscience (1987) p182-209

[2] G.Betz, and K.Wien, Int. J. Mass Spec. and Ion Proc. 140 (1994) p1-110

© 2014 年　応用物理学会