

Ar⁺ビーム照射により作製した KOH エッチング用 Si マスクの XPS 解析

XPS analysis of Si mask for KOH etching fabricated by Ar⁺ beam irradiation

東京工業大学 OFC マイクロプロセス部門 ○佐藤 美那, 遠西 美重, 松谷 晃宏

Semiconductor and MEMS Processing Division, Open Facility Center, Tokyo Tech,

Mina Sato, Mie Tohnishi, and Akihiro Matsutani

E-mail: sato.m.ar@m.titech.ac.jp

FIB 装置を用いて数十 keV の Ga⁺ を Si 基板表面に照射した際アモルファス化により KOH 溶液によるエッチング耐性を示すことが知られている^[1]. しかしながら, FIB による Ga⁺ 照射を利用した場合には, 微小範囲のアモルファス化にとどまり, 広範囲のアモルファス化が困難である. 一方, ECR のプラズマ源から Ar のイオンビームを試料に照射すれば, 広範囲の微細パターンのアモルファス化も可能になり, KOH エッチング用のエッチングマスクとして機能することを報告した^[2]. 今回は XPS(X-ray photoelectron spectroscopy)により Ar イオン照射前後の Si 表面の状態について解析した結果について報告する.

Ar⁺を 1000 eV で 60 秒間照射した Si 表面および Ar⁺照射前の Si 基板表面について XPS (アルバック・ファイ(株)製: PHI VersaProbe III) により測定した. XPS 測定条件は X 線源: Al K α 線(1486.6 eV), ビーム直径: 100 μ m, Si2p 測定範囲 110.00~94.00 eV, 測定間隔-0.03 eV である. Fig.1 に XPS 測定の結果を示す. Ar⁺照射前の基板表面は Si の 2p 3/2(99 eV)と 2p 1/2(100 eV)のピークが確認できたが, Ar⁺照射後はピークがブロードになり, アモルファスであることが確認できた. さらに 103eV 付近のピーク強度が増大し, ケミカルシフトしている. 103 eV 付近はシリカ由来であり, Ar⁺ビーム照射した Si 表面はアモルファス化に加え, 酸化している可能性がある.

これまでに, アモルファス化された Si の KOH エッチング耐性に関するイオンビーム条件の依存性を報告したが^[2], 当日は KOH 溶液の濃度・温度依存性についても報告する予定である.

本研究は, 文部科学省先端研究基盤共用促進事業 (コアファシリティ構築支援プログラム JPMXS0440200021 で共用された機器を利用した成果である. XPS による測定は東京工業大学 OFC 分析部門金井様により技術支援を受けた成果であり, お礼を申し上げます.

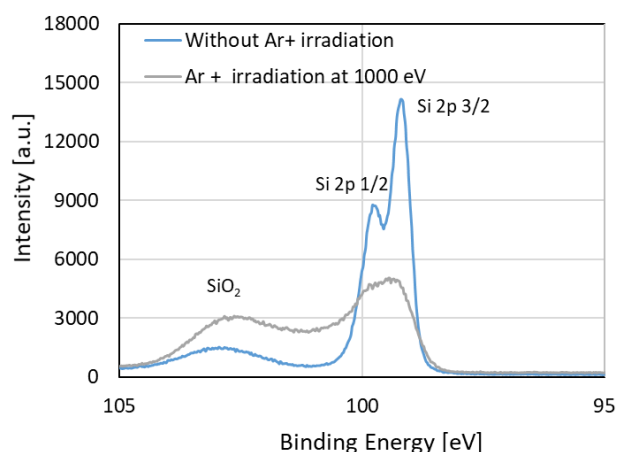


Fig.1 XPS spectra of Si surface irradiated with Ar⁺ at 1000eV and without Ar⁺ irradiation.

[1] N. Kawasegi, T. Fukase, N. Morita, K. Ashida, J. Taniguchi, I. Miyamoto and S. Momota: Trans. Jpn. Soc. Mech. Eng. C .74 (2008)3056

[2] M. Sato, M. Tohnishi, and A. Matsutani and A. Takada: Sens, Mater. 34 (2022) 37