

プラズマ照射した Si 表面近傍の損傷の陽電子消滅法による評価

Evaluation of plasma irradiation damage on Si surfaces by positron annihilation method

滋賀県立大院工¹, 滋賀県立大工², 京大複合研³

○重定 瑠士¹, 一宮 正義², 番 貴彦², 藪内 敦³, 木野村 淳³, 柳澤 淳一²

Grad. Sch. of Univ. of Shiga Pref.¹, Univ. of Shiga Pref.², KURNS, Kyoto Univ.³

○R. Shigesada¹, M. Ichimiya², T. Ban², A. Yabuuchi³, A. Kinomura³, and J. Yanagisawa²

E-mail: oe23rshigesada@ec.usp.ac.jp

【背景と目的】RF プラズマを基板に照射すると、ラジカルによる効果とイオン照射による効果が期待される。SF₆ ガスを用いた RF プラズマで Si 基板をエッチングすると、このイオン照射により基板に損傷が入ることが懸念される。本研究では SF₆ の他に CHF₃ や Ar ガスを用いたプラズマを Si 基板に照射し、基板に導入される損傷について陽電子消滅法により評価した。

【結果と考察】18 mm×18 mm サイズの Si (100) 基板をアセトン、2-プロパノール、超純水で洗浄した後、ガス圧力 30 Pa、電力 5 W の条件で生成した RF プラズマを 30 分間、照射した。

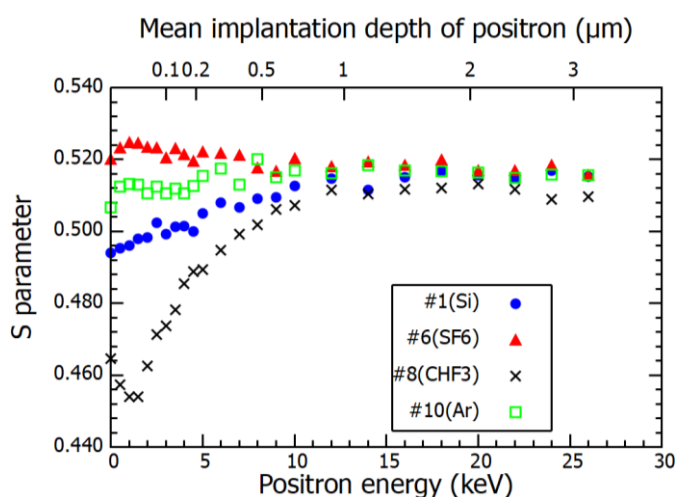


Fig.1. S parameters for plasma treated (#6(SF₆), #8(CHF₃), #10(Ar)) and untreated (#1) Si wafer samples as a function of positron energy.

Fig.1 に陽電子消滅法から得られた各試料についての S パラメータを入射陽電子のエネルギーの関数

として示す。入射エネルギーが 20 keV 程度までの領域では、プラズマ未照射の Si (#1) に対して SF₆ (#6) や Ar (#10) のプラズマを照射した試料の S パラメータは大きくなり、表層部への欠陥の導入が示唆されるが、CHF₃ (#8) の場合には小さくなった。Fig.2 に入射陽電子のエネルギーが 1 keV の場合の陽電子寿命スペクトルを示す。ガスの種類によってスペクトルの傾きが異なり、陽電子の寿命が異なることがわかる。特に CHF₃ プラズマを照射した試料 (#8) では未照射の Si よりも S パラメータは小さかったが、陽電子寿命は SF₆ や Ar プラズマを照射した試料 (#6, #10) よりも大きな値となった。これらの理由について検討したい。

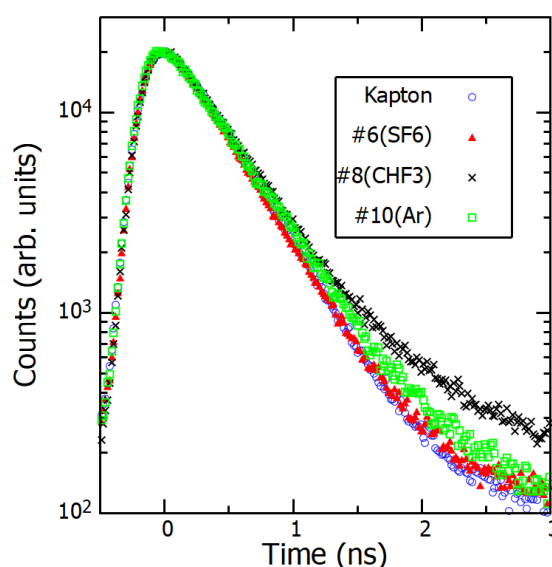


Fig.2. Lifetime spectra of positrons in plasma treated (#6, #8 and #10) Si wafer samples measured at 1 keV. The result for a Kapton film is also shown as a reference.