

金ナノ粒子プラズモンによるシリコンの低ダメージラジカル酸化

○渡邊 一葉*, 北嶋 武, 中野俊樹

防衛大学校

Low damage Radical oxidation of Gold Nanoparticle Plasmon

○Kazuyasu Watanabe*, Takeshi Kitajima and Toshiki Nakano

National Defense Academy

1. はじめに

金ナノ粒子のプラズモンが近年注目されている¹。我々は金ナノ粒子のプラズモンを応用し、イオン衝撃によるプラズマ照射表面へのダメージの低減と良質な極薄膜形成への活用を図ってきた²。今回は、シリコンの室温でのラジカル酸化に対する効果を調べた。

2. 実験結果

超高真空チャンバー内で $\text{SiO}_2/\text{Si}(100)$ 基板上に電子ビーム蒸着によって Au (C) を 2 分蒸着する。次に酸化用チャンバー内で 1Pa の酸素プラズマを生成、30line/inch の SUS304 製シングルメッシュを通過したラジカル(R)、プラズマ光(L)を 10 分間試料へ照射する。イオン照射(I)を加える際にはメッシュを外す。プラズマ光に代えて、白色 LED とフィルターで構成する緑色または青色光を照射する場合は試料面を 90° 回転した。図 1 に各処理条件での XPS のスペクトルを示す。図 2 にその強度比(SiO_2/Si)と SiO_2 のケミカルシフトをプロットした。強度面積比(SiO_2/Si)は $\text{RLC}(\text{緑色光}) < \text{RLC}(\text{青色光}) < \text{RL} < \text{RLC}(\text{プラズマ光} + \text{緑色光}) < \text{RLC}(\text{プラズマ光}) < \text{RIL}$ の順で増加した。ケミカルシフトは $\text{RLC}(\text{緑色光})$ 、 $\text{RLC}(\text{プラズマ光} + \text{緑色光})$ 、 $\text{RLC}(\text{青色光})$ 、 $\text{RLC}(\text{プラズマ光})$ 、 RL 、 RIL の順番で熱酸化膜に近く、 RIL 条件では乖離が見られる。この結果から金ナノ粒子のプラズモンによって低ダメージ酸化が進行していると考えられる。今後、膜質の向上を静電容量及び漏れ電流の測定によって確認する。

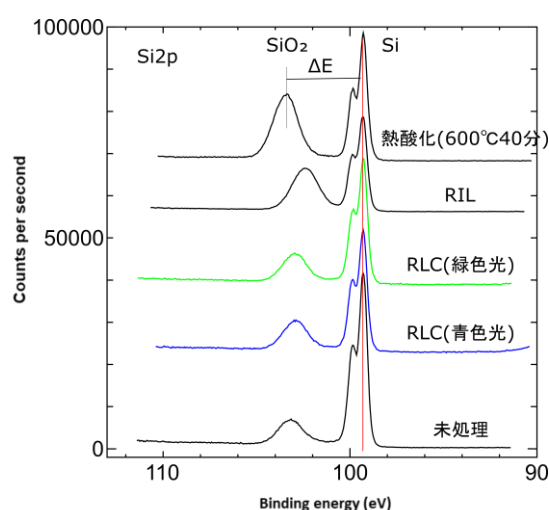


Fig. 1. 各条件での Si2p XPS スペクトル

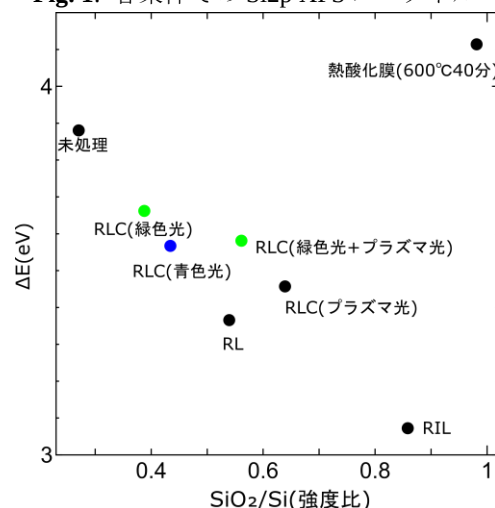


Fig. 2. SiO_2 のケミカルシフトと SiO_2 と Si の強度比

文 献

- 1 Aihui Liang, Qingye Liu, Guiqing Wen, Zhiliang Jiang. Trends in Analytical Chemistry, Vol 37, 2012.
- 2 Takeshi Kitajima, Machiko Miyake, Kohei Honda, and Toshiki Nakano, J.Appl. Phys. 127, 2020.

*E-mail: em59026@nda.ac.jp