

金ナノ粒子プラズモン活用による Si ラジカル窒化と SiON 膜特性

Radical Nitridation of Silicon by Gold Nanoparticle Plasmon and SiON film property

防衛大 三宅 万智子, 桑田 渉真, [○]北嶋 武, 中野 俊樹

National Defense Academy, Machiko Miyake, Shoma Kuwata, [○]Takeshi Kitajima

and Toshiki Nakano

E-mail: kitajima@nda.ac.jp

1. はじめに

我々は光照射下の金ナノ粒子のプラズモン^{1,2}が放出する電子をプラズマ表面反応へ応用し、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。今回は形成した SiON 膜の電気特性をイオン照射 (I)、プラズマからの光照射 (L) 及び金ナノ粒子 (C) の有無により比較してプラズモンの効果を確かめた。

2. 実験結果

SiO₂/Si(100)基板上に電子ビーム蒸着により金を蒸着しナノ粒子(C)を形成する。次に付属チャンパー内で 30mTorr の N₂ ICP を生成し、30line/inch の SUS304 製シングルメッシュを通過したラジカル (R) を 5 分間試料へ照射した。光を当てない場合は試料面を 90° 回転した。図 1(a)に XPS 測定で得た N1s スペクトルピーク位置と Si2p ケミカルシフト値を比較する。金ナノ粒子への光照射によりラジカルが反応する(RLC 条件)ことで N リッチな SiON 膜が形成できた。図 1(b)に水銀プローブ測定による DC 電圧 1V での漏れ電流と等価酸化膜厚の関係を示す。プラズモンの励起される RLC 条件で均一性の高い良質な SiON 薄膜が形成できた。以上から、金ナノ粒子への光照射により表面プラズモンの効果によって Si-N 結合の形成が促進され膜質が大きく向上したと考えられる。

¹ X. Chen, H.-Y. Zhu, J.-C. Zhao, Z.-F. Zheng, and X.-P. Gao, *Angew. Chem.* **120**, 5433 (2008).

² C.Clavero, *Nat. Photonics* **8**, 95 (2014).

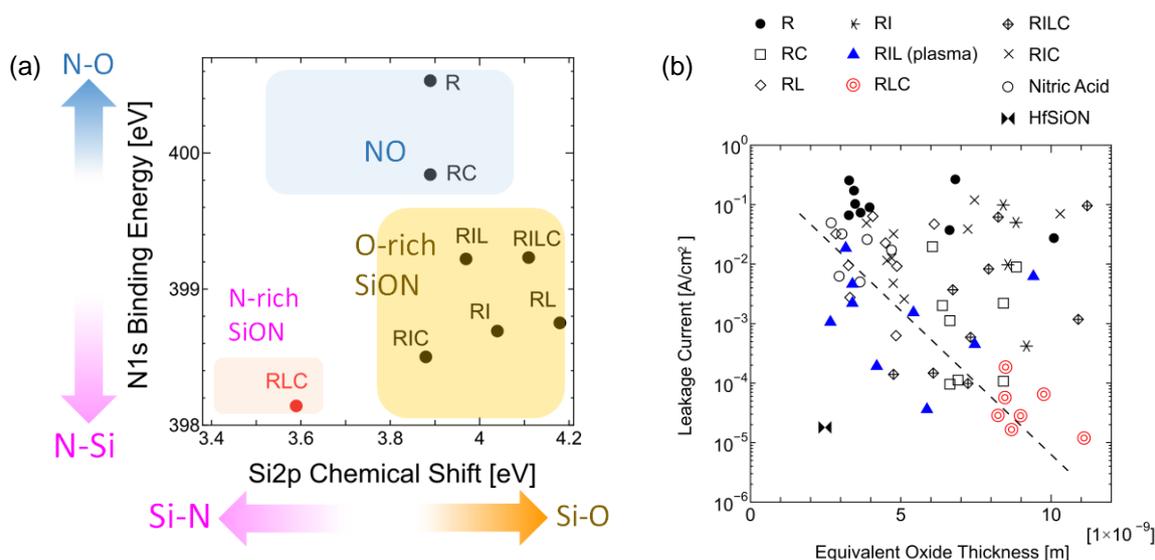


図 1. (a) ナノ粒子と照射条件による N1s と Si2p の XPS スペクトルの変化,

(b) ナノ粒子と照射条件による SiON 薄膜の漏れ電流(印加電圧 1V)と等価酸化膜厚の関係