

Si(113)表面における酸化メカニズムの解析

Analysis of the oxidation mechanism of Si(113) surfaces

○田中一馬¹, 大野真也¹, 小玉開¹, 吉越章隆², 寺岡有殿², 田中正俊¹ (1.横国大院工, 2.原子力機構)

°Kazuma Tanaka¹, Shin-ya Ohno¹,

Hiraku Kodama¹, Akitaka Yoshigoe², Yuden Teraoka², Masatoshi Tanaka¹

(1.Yokohama Nat'l Univ., 2.Japan Atomic Energy Agency)

E-mail: tanaka-kazuma-mc@ynu.jp

Si ナノワイヤトランジスタ等の3次元構造をもつ MOSFET 構造においては様々な面方位の SiO₂/Si 界面が存在する。従って、Si 高指数面上に形成される極薄酸化膜の構造や電子状態のより詳細な理解が求められている。我々は、Si 表面の酸化過程において Si2p 状態と O1s 状態を同時に観察することにより SiO₂/Si 界面における Si-O-Si 歪みの評価が可能になることを示唆する結果を得ている[1]。しかしながら、Si 高指数面における酸化メカニズムは低指数面と比べて不明な点が多い。本研究では、SPring-8 BL23SU の表面化学実験ステーション(SUREAC2000)において Si(113) 表面酸化過程のリアルタイム光電子分光実験を行った。Si 高指数面のうち、酸化状態における振る舞いが特異であると期待される Si(113)に焦点を当て、その酸化過程を調査した。

図1に圧力 1.0×10^{-5} Pa、室温(300 K)での酸素ガス曝露による酸化過程及び、並進運動エネルギー1.0 eV の超音速分子線を用いた酸化過程におけるバンドベンディングの変化を示す。図1が示すように、酸素ガス(0.03 eV)での酸化では初期過程でバンドベンディングの急激な減少が見られるのに対し、1.0 eV の分子線を用いた酸化では初期過程でわずかに減少するものの、その後は増加傾向を示している。これらの結果から、異なる酸化条件が酸素分子の吸着状態に変化を及ぼしていると考えられる。本講演では、並進運動エネルギー依存性に着目して Si(113)における酸化メカニズムを解析した結果をまとめて報告する。

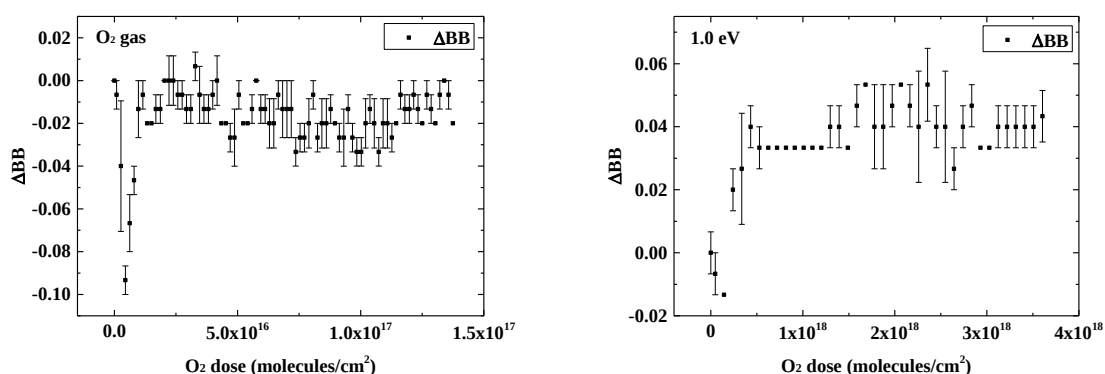


図1. バンドベンディングの O₂ 曝露量依存性 (左: 酸素ガス(0.03 eV)、右: 分子線(1.0 eV))

[1] S. Ohno *et al.*, Surf. Sci. **606** (2012) 1685.