## Si (110)上の還元反応領域 Reaction region of deoxidization on Si(110)

原子力機構先端研 〇矢野 雅大, 寺澤 知潮, 町田 真一, 保田 諭, 朝岡 秀人

ASRC JAEA °Masahiro Yano, Tomoo Terasawa, Shinichi machida,

Satoshi Yasuda, and Hidehito Asaoka

E-mail: yano.masahiro@jaea.go.jp

## はじめに

Si(110)は次世代エレクトロニクス創出に有 望な材料である。しかし,その物性は,特に 16×2 再構成表面に関して未知な部分が多い。 これまでに,我々はボイドと呼ばれる酸化膜が 還元された領域の観測から,16×2構造上での Si原子の異方的な拡散比率の導出に成功した。 このように,酸化膜の還元過程の解明は,表面 物性に関する情報を得る上で有用な手段にな り得る。本研究では,Si(110)上酸化膜の還元過 程を実時間計測し,Si(110)上酸化膜の還元ダイ ナミクスを明らかにすることを目的とした。

実験では、塩酸を用いる白木法によって酸化 膜を形成した。これを真空中で通電加熱するこ とで表面を還元した。還元中の構造及び電子状 態は走査型トンネル顕微鏡(STM)と X 線光電 子分光(XPS)を用いてそれぞれ計測した。



⊠ 1. STM images of Si(110) during heating. (a) 693°C, (b), 695°C, (c)697°C, (d)699°C. Scanning conditions:  $V_s = +6.5$  V,  $I_t = 0.3$  nA, 500×500 nm<sup>2</sup>

## 結果及び考察

図 1 に温度上昇過程の酸化 Si(110)表面の STM 像を示す。表面が 16×2 再構成構造から 1 ×1 構造へ相転移した後にボイド縁に周囲と は異なるコントラストを示す領域が拡大する 様子が観測された。このような現象は室温での 計測では観測されないため,この領域は還元反 応の遷移状態を示している可能性がある。図 2 に 750°C で酸化膜還元中の XPS スペクトルを 示す。103.4 eV と 101.0 eV のピークは SiO<sub>2</sub> と 還元過程で生じる SiO にそれぞれ由来する。こ の実験では 2000 s からボイドが発生し始め, ボイド発生後から SiO の SiO<sub>2</sub>に対する比率が 高くなる。したがって,ボイド周囲で顕著に観 測される還元反応領域は還元中に生じる SiO を観測しているものと考えられる。講演では,

観測された還元 領域を基に酸化 膜の還元ダイナ ミクスについて 議論する。



 $\boxtimes$  2. XPS spectra during deoxidization on Si(110) at 750°C. The spectra were normalized by peak of Si<sup>4+</sup>(103.4eV).