

## 高温 Si (001) 2x1 構造の RHEED 解析

## RHEED Analysis of Si(001)2x1 at High Temperature

大同大工<sup>1</sup>, 東北大多元研<sup>2</sup> ◯堀尾 吉巳<sup>1</sup>, 高桑雄二、小川修一<sup>2</sup>Daido Univ.<sup>1</sup>, IMRAM, Tohoku Univ.<sup>2</sup> ◯Yoshimi Horio<sup>1</sup>, Yuji Takakuwa, Shuichi Ogawa<sup>2</sup>

E-mail: horio@daido-it.ac.jp

半導体 Si(001)表面構造は最もよく研究されている構造の一つであるが、それは特に 200K 以下のダイマー構造がロックされた c(4x2)構造である。それ以上の高温状態になると、ダイマーのフリップフロップ運動のため構造解析が困難となる。しかしながら、RHEED は極めて表面にすれすれの入射電子を用いるため、入射電子から見る Si(001)表面構造は入射方位から見た断面構造に近い。特に 0 次ラウエ帯上の回折斑点のみに限定すれば、up と down の反転した 2 種類の非対称ダイマーの重なった投影結晶ポテンシャルによって回折強度が決まる。そこで、今回は室温において Si(001)2x1 表面を低温時 (200K 以下) に見られる c(4x2)構造の非対称ダイマー (図 1) を用いて解析したところ、大変よく実験結果を再現でき、低温時の非対称構造は室温でも保持されていることが確認された。

今回は非対称ダイマーから対称ダイマーに変化すると知られている高温時での実験ロッキング曲線を用いて構造解析を行った。計算は、今回の室温での解析と同様な 13 ビームの動学的回折理論を行い、入射方位[1-10]、入射エネルギー10keV の条件で高温時の構造変化の様子を調べた。

一例として室温と約 500°Cにおける 1/2 0 の分数次斑点のロッキング曲線について実験結果と計算結果を並べて図 2 に示す。計算に用いたモデルは非対称ダイマーから対称ダイマーに移行する過渡的状態のモデルを仮定した。また視射角約 3.3° のメインピークで規格化を行った。特に表面に敏感な 3° 以下の低視射角に着目すれば、室温から高温 (約 500°C) にすると、矢印 A のピークは弱くなると同時に矢印 B のピークが強くなり、矢印 C にショルダーが見られる傾向があり、計算モデルと対応している。その他、詳細については当日報告する。

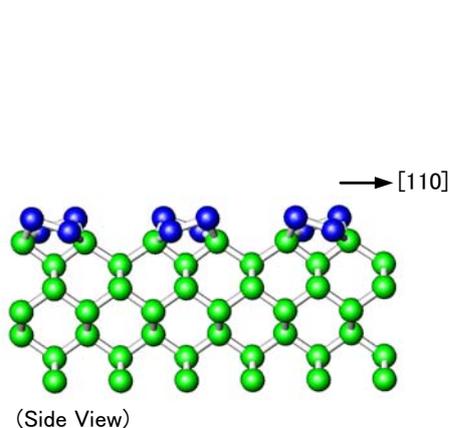


図 1 Si(001)の非対称ダイマー構造

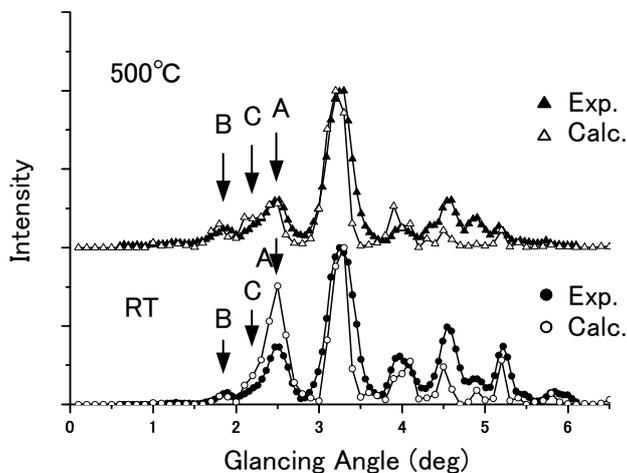


図 2 室温と約 500°Cでの 1/2 0 斑点のロッキング曲線