

課題番号 : 2019A-E14
利用課題名 (日本語) : アナターゼ TiO₂ 表面における水およびガス吸着反応過程のリアルタイム光電子分光
Program Title (English) : Real-time photoelectron spectroscopy of gas adsorption reaction process on anatase TiO₂ surface
利用者名 (日本語) : 阿部真之¹⁾ 折口直紀¹⁾ 李豊烜¹⁾ 大野真也²⁾ 池田夏紀²⁾ 佐藤裕太²⁾
Username (English) : Masayuki ABE, Naoki ORIGUCHI, Fengxuan LI, Shinya OHNO, Natsuki IKEDA, Yuta SATO,
所属名 (日本語) : ¹⁾大阪大学 ²⁾横浜国立大学
Affiliation (English) : 1) Osaka University, 2) Yokohama National University,
キーワード : 二酸化チタン、X線光電子分光、ルチル、アナターゼ、分子線

1. 概要 (Summary)

BL23SU の表面化学実験ステーションにおいて、ルチル型 TiO₂(110)、膜厚・抵抗率の異なる数種類のアナターゼ TiO₂(001)薄膜を試料としてリアルタイム光電子分光の実験を行った。NO 分子照射において、NO 分子を加熱した場合とそうでない場合の XPS スペクトルを比較した。両者の並進エネルギーは一定とした。その結果、加熱していない場合においても N1s ピークがあり、バルクで窒素と TiO₂ 基板が反応している可能性があることがわかってきた。

2. 実験(目的,方法) (Experimental)

ルチル型 TiO₂(110)、膜厚、抵抗率の異なる数種類のアナターゼ TiO₂(001)薄膜を試料として用いた。BL23SU の表面化学実験ステーションにおいてリアルタイム光電子分光の実験を行った。基板はスパッタリング、アニールを繰り返して清浄化した。低速電子回折(LEED)により表面構造を確認した。ガス雰囲気下およびガス曝露後の光電子分光測定により化学状態分析を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

NO 分子照射において、NO 分子を加熱した場合とそうでない場合の XPS スペクトルを比較した。両者の並進エネルギーは一定とした。その結果、加熱していない場合においても N1s ピークがあり、バルクで窒素と TiO₂ 基

板が反応している可能性があることがわかってきた。試料表面に残っているコンタミの影響がないかという観点から、試料の前処理も含めて引き続き検討を行っていくこととした。データの詳細については現在解析中であり、後日論文として発表する予定である。

今後は、N 原子がアナターゼのどの部分に配置されているのかを確認することを検討する。原子レベルでの吸着構造を解明するため、走査トンネル顕微鏡 (STM)、原子間力顕微鏡 (AFM) を用いた研究も平行して進めている。可能ならば透過型電子顕微鏡を利用できないか、国内のグループにも依頼したいと考えている。2017A, B 期に得た一連のデータとあわせて考察を進め、論文発表を行う予定である。2019A 期以降も継続して実験を進める予定である。また、表面化学実験ステーションに設置されている STM/AFM 装置を積極的に活用することを計画している。

4. その他・特記事項 (Others)

なし。