

# CVD 法により成長した酸化ジルコニウム薄膜の XAFS による解析

## XAFS study of CVD-grown zirconium oxide thin film

圓谷志郎\*, 山本洋揮

量子科学技術研究開発機構 高崎量子技術基盤研究所

〒370-1292 群馬県高崎市綿貫町 1233

Shiro ENTANI\* and Hiroki YAMAMOTO

National Institutes for Quantum Science and Technology (QST),

Takasaki Institute for Advanced Quantum Science,

1233 Watanukimachi, Takasaki 370-1292, Japan

### 1 はじめに

酸化ジルコニウムは、熱的特性、表面平滑性、機械的特性に加えて、電気的、光学的特性にも優れていることから、絶縁材料や光学材料等として幅広く応用されている材料である。CVD 法による薄膜成長法も確立されているが[1], 800°C-1000°Cの高温が必要であることが課題となっている。そのため非触媒性の基板上に低温・高速で薄膜成長する試みが古くから継続的に行われている[2]。本研究では、ジメチルアミド錯体の加水分解反応を利用することで Si 基板上に低温で酸化ジルコニウム薄膜を作製し、同原子構造を XAFS により明らかにした。

### 2 実験

酸化ジルコニウム薄膜はテトラキス(エチルメチルアミノ)ジルコニウムを前駆体に用いて、150°Cに加熱した Si(100)基板上での加水分解を CVD 法を行うことにより作製した。作製した酸化ジルコニウム薄膜の化学状態や原子構造は XPS および Zr K 吸収端 XAFS により評価した。XAFS 測定は KEK PF の BL-27B において蛍光収量法により行った。

### 3 結果および考察

Fig.1 に Zr 原子を中心とした動径構造関数に相当する EXAFS 振動のフーリエ変換スペクトルを示す。1.7 Å 付近の構造は最近接の Zr-O に相当する。フィッティングによって得られた Zr-O 距離は 2.13 Å であり、ZrO<sub>2</sub> 結晶における Zr-O 距離 2.2 Å よりわずかに小さい。これは後述の不規則構造に由来すると考えられる。一方で、ZrO<sub>2</sub> 結晶で観察される 3.3 Å 付近の Zr-Zr に相当する構造が見られないことから、Zr-O 多面体の配位構造が不規則になっていることが示唆される。XPS スペクトル (Fig.2) では、ZrO<sub>2</sub> に相当する構造が観察されるとともに、絶縁体的な電子状態を有することが分かった。

### 4 まとめ

ジメチルアミド錯体の加水分解 CVD により酸化ジルコニウム薄膜を作製し、同構造を XAFS により

解析した。配位構造が不規則な ZrO<sub>2</sub> 薄膜が製膜されたことが分かった。

### 参考文献

- [1] R. N. Tauber *et al.*, *J. Electrochem. Soc.* **118**, 747 (1971).  
 [2] M. Balog *et al.*, *Thin Solid Films* **47**, 109 (1979).

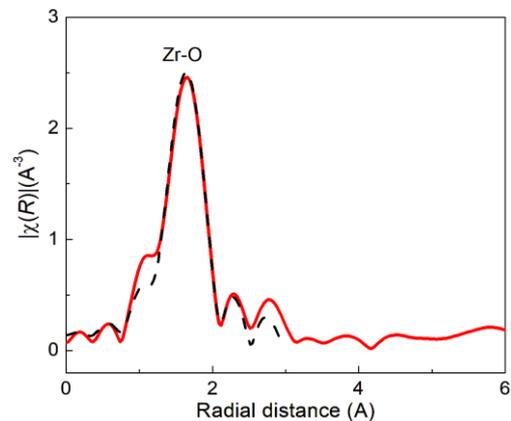


Fig.1 : Magnitude of Fourier transforms derived from the EXAFS oscillations. The simulated curve (dotted line) is also indicated.

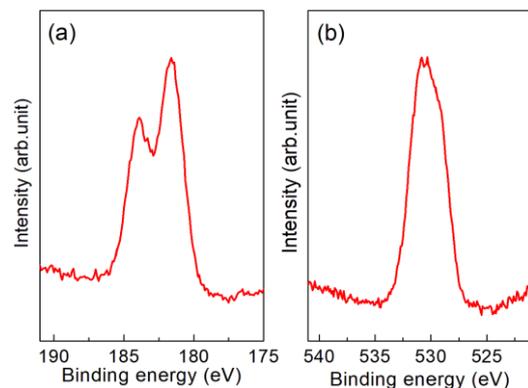


Fig.2 : (a) Zr 3d and (b) O 1s core level XPS spectra of the ZrO<sub>2</sub> film.

\*entani.shiro@qst.go.jp