

## ミスト CVD 法によるサファイア基板上

### エピタキシャル VO<sub>2</sub> 薄膜の作製

#### Epitaxial growth of VO<sub>2</sub> thin films on Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> substrates by mist chemical vapor deposition

京大院エネ科 ○森永 亜郎, 池之上 卓己, 三宅 正男

Kyoto Univ. ○Aro Morinaga, Takumi Ikenoue, Masao Miyake (Kyoto Univ.)

E-mail: ikenoue.takumi.4m@kyoto-u.ac.jp

二酸化バナジウム (VO<sub>2</sub>) 配向膜は、室温に近い約 68°C で金属絶縁体相転移を生じ、電気抵抗値が 3-5 桁可逆的に変化する性質を持つため、スイッチング素子への応用が期待されている<sup>[1]</sup>。酸化バナジウムは様々な酸化数を取りうるため、成膜雰囲気制御が必要な VO<sub>2</sub> 薄膜の多くは真空プロセスで作製されてきた。我々は、前駆体溶液の溶質や溶媒によって主に H<sub>2</sub> と H<sub>2</sub>O の分圧比を制御することで、酸素分圧  $p_{O_2}$  が約 10<sup>-30</sup> [atm] 以下で安定な V<sub>2</sub>O<sub>3</sub> であっても、大気圧下の溶液プロセスであるミスト CVD 法で成膜できることを報告してきた<sup>[2]</sup>。本研究では、550 °C、10<sup>-12</sup> <  $p_{O_2}$  < 10<sup>-9</sup> [atm] で安定となる VO<sub>2</sub> について、溶媒に水を用いることでミスト CVD 法によるエピタキシャル成長が可能になったので報告する。

前駆体溶液に VO(acac)<sub>2</sub> (Vanadyl(IV) acetylacetonate) 水溶液を用いて、C 面サファイア基板上に VO<sub>2</sub> 薄膜を成膜した。成膜温度 550-650°C で成膜すると、 $\theta$ -2 $\theta$  測定 (Fig. 1a) に示すように a 軸配向した VO<sub>2</sub> 膜が得られることが確認された。また、VO<sub>2</sub> (101) 極点図 (Fig. 1b) から、VO<sub>2</sub>(100)[010]//Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(001)[100] の方位関係で成長しており、3 重回転対称のドメインがあることがわかった。得られた VO<sub>2</sub> 膜の比抵抗の温度依存性を Fig. 1c に示す。成膜温度の高い VO<sub>2</sub> 膜ほど金属絶縁体相転移に伴う電気抵抗変化が大きかった。

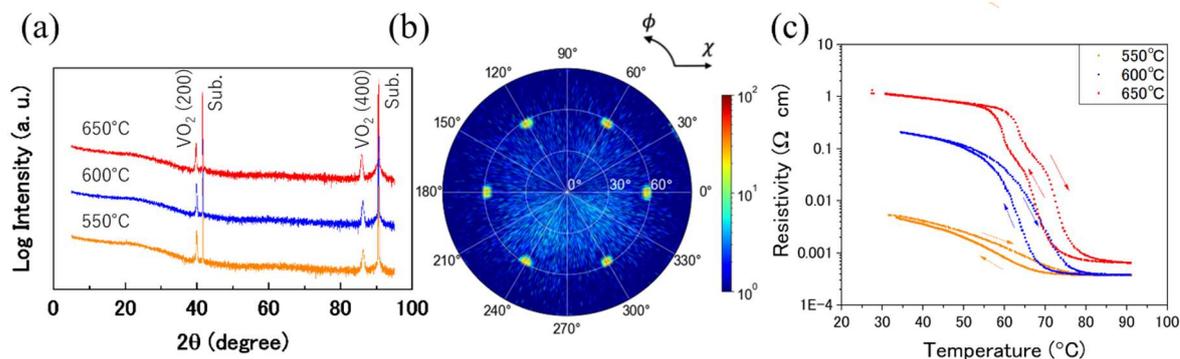


Fig. 1 (a) XRD  $\theta$ -2 $\theta$  patterns of VO<sub>2</sub> films (b) XRD VO<sub>2</sub> {101} pole figure of VO<sub>2</sub> thin film grown at 600°C (c) Temperature-dependent resistivity of VO<sub>2</sub> thin films.

**References** [1] Zhou, J., Gao, Y., Zhang, Z. et al., *Sci Rep*, **3** 3029 (2013), [2] H. Nishii et al., *Journal of Crystal Growth*, **626** 127484 (2024)