

# Chemical Bath Deposition を用いた酸化バナジウムの成膜及び結晶性の評価

Characterization of vanadium oxide thin film deposited by chemical bath deposition

東京理科大学 理工<sup>1</sup>/総研<sup>2</sup>,

○金 冨男<sup>1,2</sup>, 中田 勇利<sup>1</sup>, 杉山 睦<sup>1,2</sup>

1. Faculty of Science and Technology/2.RIST, Tokyo University of Science

○Joonam Kim<sup>1,2</sup>, Yuri Nakada<sup>1</sup>, Mutsumi Sugiyama<sup>1,2</sup>

E-mail: kimjnam@rs.tus.ac.jp

**【はじめに】** 酸化バナジウム( $\text{VO}_2$ )は温度による相転移により、抵抗率や赤外線透過率が温度と共に変化する。特に常温では赤外光を透過し、68 °C以上では赤外光を遮蔽する[1-2]。この特性を活かすため、例えば  $\text{VO}_2$  を窓やビニールハウスと組み合わせることで、自律的に熱源である赤外光を制御し、室内の温度を一定に保つ機能の付加が期待できる。 $\text{VO}_2$  の成膜に関して様々な方法が報告されているが、より簡単で大面積に成膜可能な Chemical Bath Deposition(CBD)による報告はない。本研究では CBD による  $\text{VO}_2$  薄膜の成膜条件及びドーピングを検討し、その結晶性の変化及び温度の変化による光学特性の変化を検討した。

**【実験方法】** CBD の前駆体は  $(\text{NH}_4)_2\text{VO}_4$  を pH2~3 に調整した HCl 溶液に溶かして準備した。基板はオゾン処理を 1 時間行った polyimide フィルム、およびソーダライムガラス (SLG) を用いた。SLG 基板が入っている水溶液を 120°C のホットプレート上にて熱処理を 2 時間行った。成膜された  $\text{VO}_2$  は XRD による結晶の評価と温度変化による赤外光領域の透過率の測定を行った。

**【結果及び考察】** 図 1 に CBD で成膜した酸化バナジウム膜の基板や水溶液の pH による XRD パターンの変化を示す。polyimide 基板上的 XRD 結果は SLG 基板上的ものと比べ、ピークの強度が小さい。CBD 法では成膜の際、表面に OH などの官能基が重要であるが、有機物である polyimide の表面には官能基が少ないため、成膜が難しいことが推測される。V イオン化数は溶液の pH によって調整できる[3]。pH 2.7 の場合は  $\text{V}_2\text{O}_5$  だけが優先的に成長されているが pH 2.87 では  $\text{VO}_2$  を含めて様々なピーク(Magneli phase)が混在している。その結果からプロトン濃度はバナジウムイオン化数だけではなくバナジウムイオンと酸素の結合にも直接に寄与していることが予想できる。他の CBD による製膜パラメータによる依存性や成膜された膜の光学特性など詳しい結果は当日発表する。

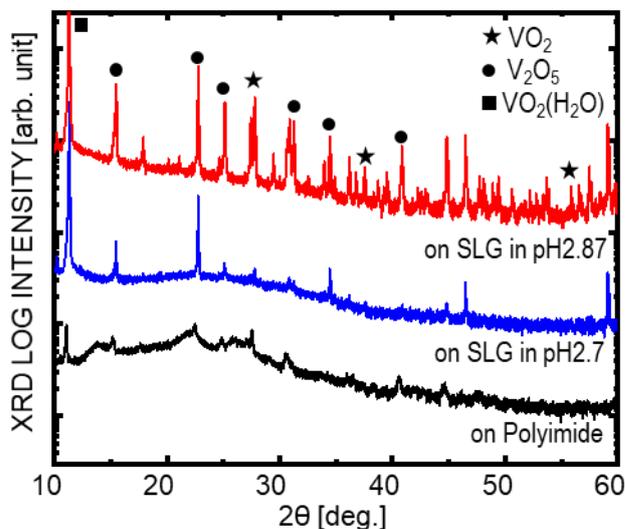


図1. SLGとpolyimide基板上的酸化バナジウム薄膜のXRDパターン

**【謝辞】** 本研究は、文科省私立大学研究ブランディング事業、東京理科大学総合研究院 スペース・コロニー研究センターの支援によって行われた。

## 【参考文献】

- [1] D. P. Zhang, *et al.*, J. Alloys Compd. **659** (2016) 198.
- [2] J. Montero, *et al.*, J. Vac. Sci. Tech. B **33** (2015) 031805.
- [3] G. Zhang, *et al.*, Minerals **7** (2017) 182.