

## PLD 法で作製した $V_2O_3$ 薄膜の相転移特性と $c/a$ 軸長比

### Phase transition properties and $c/a$ ratio in pulsed laser-deposited $V_2O_3$ thin films

°坂井 穰<sup>1</sup>、P. リムレット<sup>1</sup>、舟窪 浩<sup>2</sup> (1. トゥール大 GREMAN、2. 東工大総理工)

°Joe Sakai<sup>1</sup>, Patrice Limelette<sup>1</sup>, Hiroshi Funakubo<sup>2</sup> (1. GREMAN, Univ. Tours, 2. Tokyo Tech)

E-mail: sakai@univ-tours.fr

コランダム構造三酸化二バナジウム  $V_2O_3$  は約 150 K で急峻な金属 (M) - 絶縁体 (I) 転移を示す。Cr ドープもしくは圧力印加による  $V_2O_3$  単結晶試料の軸長変化の報告から、 $V_2O_3$  系物質の M/I 特性が  $c/a$  軸長比と密接に関係していることがわかる[1,2]。一方  $V_2O_3$  薄膜試料に関しては、これまで作製例は多いが、その格子歪みと電気特性の関係を系統的に調べた報告はない。本研究ではパルスレーザー堆積 (PLD) 法により様々な条件下で C 面 (0 0 0 1) および R 面 (1 -1 0 2) サファイヤ  $Al_2O_3$  基板上に  $V_2O_3$  薄膜を成長させ、それらの膜の  $c/a$  軸長比と電気伝導特性の関係を調べた。

$V_2O_3$  焼結体ターゲットを用い Ar 雰囲気中で基板温度  $\geq 823$  K で C 面および R 面上に堆積させた  $V_2O_3$  薄膜は、いずれもエピタキシャルに単一配向成長していることを X 線回折  $2\theta-\omega$  および  $\phi$ -scan より確認した。逆格子マッピング (図 a) より求めた C 面上の  $V_2O_3$  膜の  $c/a$  比は、レーザフルエンス、Ar 圧力、基板温度、さらに膜厚に依存して 2.80 から 2.88 まで分布した。うち  $c/a \leq 2.83$  の試料は 300 K - 10 K の冷却過程で複雑な M-I-M 転移を示し、それより大きい  $c/a$  をもつ試料は測定温度領域全体で金属的であった (図 b)。また、総じて R 面上の  $V_2O_3$  膜は C 面上の膜よりも明瞭な M-I 転移を示した (図 c)。M-I 転移に  $a$  軸の伸張および  $c$  軸の収縮が伴うことを考えると、C 面上の膜においては  $a$  軸が基板にクランプされているが R 面上においては  $a$  軸  $c$  軸とも比較的柔軟に伸縮可能であるという描像で、基板面方位による転移特性の差異を説明できる。

[1] McWhan & Remeika, Phys. Rev. B **2** (1970) 3734. [2] Rodolakis *et al.*, Phys. Rev. B **84** (2011) 245113.

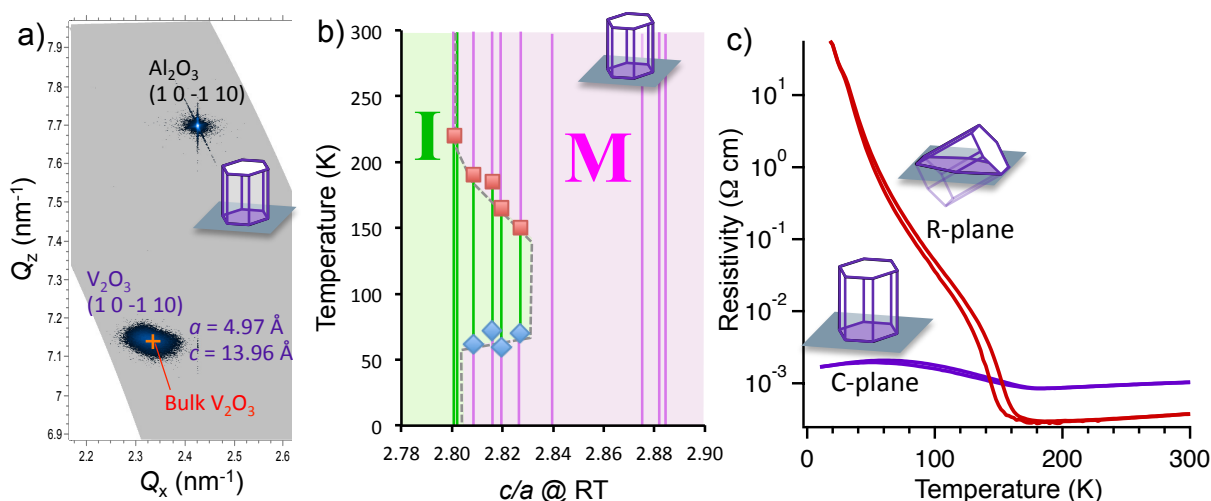


Fig. (a) Reciprocal space map of a 82 nm-thick  $V_2O_3$  film deposited on C- $Al_2O_3$  at 873 K, under  $2e-2$  mbar of Ar, with a laser fluence of  $1.0 \text{ J/cm}^2$ . (b) M-I and I-M transition temperatures of (0001)-oriented  $V_2O_3$  films as a function of  $c/a$  ratio at RT. Vertical lines represent the measured samples. (c) Resistivity-temperature curves of  $V_2O_3$  films on C- and R-planes, both deposited at 873 K,  $2e-2$  mbar,  $1.0 \text{ J/cm}^2$ .