

## 直接合成法による $\beta$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の結晶成長

Crystal growth of  $\beta$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> by direct synthesis method

徳島大学大学院 ○市村佑太, 西野克志

Tokushima Univ. Yuta Ichimura, Katsushi Nishino

E-mail: ichimura@ee.tokushima-u.ac.jp

### 1. はじめに

本研究では新規半導体材料として注目されている Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の結晶成長を行った。Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の結晶成長はミスト CVD 法、融液成長法や MOCVD 法によるものが主流である。我々は簡便で低コストな直接合成法というこれまで Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の結晶成長ではほとんど試みのない方法で成長を行い、得られた結晶について評価を行った。

### 2. 直接合成法

SiC でコーティングしたグラファイトるつばに原料の金属 Ga と c 面サファイア基板を設置し、誘導加熱装置を用いて加熱する。直接合成法は、このるつば内において蒸発した金属 Ga と O<sub>2</sub> ガスを直接反応させて結晶成長させる方法である。ここでは 2 段階に分け、1 段階目は金属 Ga を蒸発させる過程として Ar 雰囲気中 1000°C、1h、2 段階目は酸素と蒸発した Ga を反応させる過程として Ar+O<sub>2</sub> 混合雰囲気中 600°C、30min で行った。

### 3. $\beta$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の結晶成長

当初、粒状で多結晶の  $\beta$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> が得られたが、るつば内構造を工夫することにより、配向性の向上した膜状の  $\beta$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> が得られた。成長層の表面は Fig.1 に示すように比較的平坦になっており、結晶の向きが揃っていることがわかる。また、結晶成長の 1 段階目と 2 段階目の両過程においてキャリアガスとして用いた Ar ガスの流量を減少させることで  $\beta$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の膜厚が増加した。Fig.2 に各 Ar 流量における XRD パターンを示す。回折ピーク強度が増加しているのは、 $\beta$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 結晶の膜厚が増加したためである。また、( $\bar{2}01$ )以外の面からのピークは存在しないことから配向性が高い結晶であると考えられる。当日は、直接合成法の成長機構や得られた  $\beta$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の評価結果の詳細について報告する。

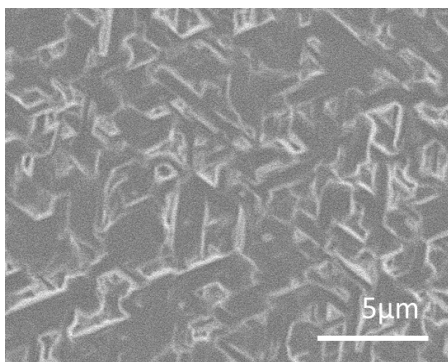


Fig1. SEM image of grown  $\beta$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> surface.

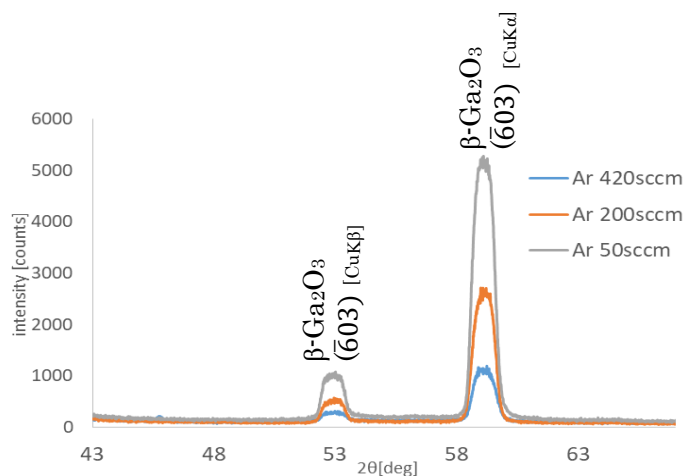


Fig2. XRD pattern of grown  $\beta$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> layers(2 $\theta$ - $\omega$  scan).