

# Ga アセチルアセトナートを原料に用いた $\beta$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の減圧 MOCVD 成長

## Low Pressure MOCVD Growth of $\beta$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Using Ga-Acetylacetonate

石巻専修大学 富樫 隆, ○安田 隆, 中込真二, 國分義弘

Ishinomaki Senshu Univ. T. Togashi, ○T. Yasuda, S. Nakagomi, Y. Kokubun

E-mail: yasuda@isenshu-u.ac.jp

はじめに：本研究の目的は、酸素(O<sub>2</sub>)と穏やかに反応するGaアセチルアセトナート(Ga(acac)<sub>3</sub>)を原料に用いたMOCVD法により、高品質 $\beta$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>結晶を作成することである。大気中で安定なGa(acac)<sub>3</sub>は、酸素との共存が不可欠な酸化物の原料として有用である。しかし、この安定なGa(acac)<sub>3</sub>も、昇華輸送の際に、O<sub>2</sub>ガスと反応することが判明しており、従来は、ノズルを使って原料を分離導入することにより、問題を回避してきた。しかし、いわゆる吹きつけ構造は、大面積・均一薄膜の作成には適さない。今回我々は、この付加反応の軽減をめざして、減圧成長の可能性を検討した。

試料作成：Ga(acac)<sub>3</sub>原料は、昇華温度を150℃、窒素キャリアガス流量を300cc/minに固定して輸送し、O<sub>2</sub>流量は、800~1800cc/minの間で変化させた。基板にはSapphire(001)面を使用し、成長温度は650℃、成長圧力は38~760 torrに設定した。いくつかの試料は、成長後O<sub>2</sub>またはO<sub>3</sub>ガス中でアニールを行った。

結果と考察：減圧により付加反応が抑制され、比較的容易に均一な薄膜が得られることが明らかとなった。しかし、減圧下で作成した試料は、茶色に着色し(図1)、XRD測定において、 $\beta$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の回折ピークは観測されなかった。酸素欠損が原因であると考えて、その抑制のために、O<sub>2</sub>流量を1800cc/minまで増加したが、透明化には至らなかった。これらの試料は、700℃以上のO<sub>2</sub>アニールで透明となり、800℃以上では、 $\beta$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>のX線回折ピークが現れることから(図2)、着色の原因は、酸素欠損と結論して良さそうである。結晶性の改善には、より強力な酸化剤が必要となる。我々は、オゾン(O<sub>3</sub>)に注目し、予備的結果として、O<sub>3</sub>中のアニールで透明化温度が低下することを確認した(図3)。成長中のO<sub>3</sub>導入については、発表で言及する。

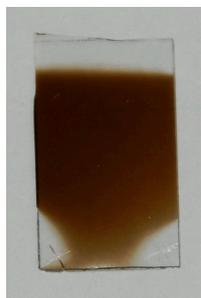


図1: 表面写真：  
as-grown sample

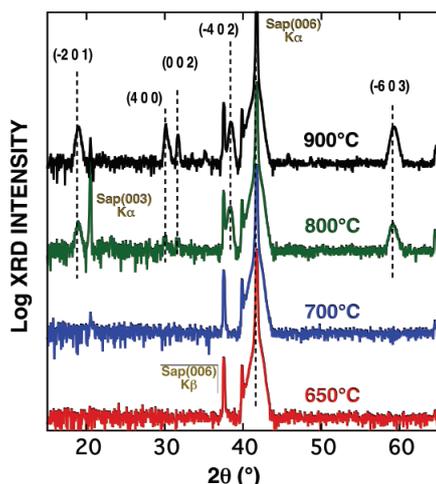


図2: X線回折ピークの酸素アニール温度依存性

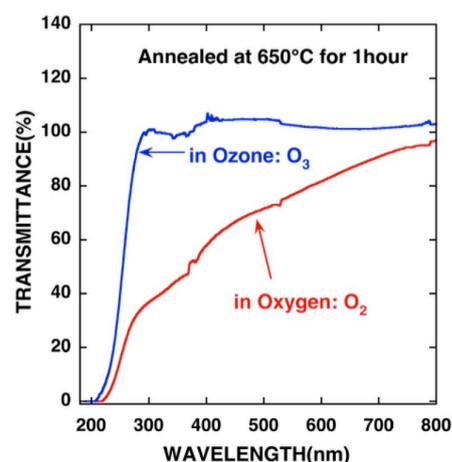


図3: 酸素およびオゾンアニール試料の透過スペクトル