

p 型伝導を示す 9 番目のコランダム構造酸化物 α - Ir_2O_3 の 結晶成長とその電気特性

Fabrication of corundum-structured α - Ir_2O_3 thin films with p-type conductivity and
these electrical properties

金子 健太郎^{1,2}, 韓 欣一¹, 人羅 俊実², 藤田 静雄¹

(1. 京大院工、2. 株式会社 FLOSFIA)

°Kentarō Kaneko^{1,2}, Shin-ichi Kan, Toshimi Hitōra², Shizuo Fujita¹

(1. Graduate School of Engineering, Kyoto University, 2. FLOSFIA INC.)

E-mail: ken-kaneko@kuee.kyoto-u.ac.jp

現在、次世代のパワーデバイス用材料としてコランダム構造をもつ酸化ガリウム(α - Ga_2O_3)が注目されている。これまで、株式会社 FLOSFIA の報告より、自立基板型の α - Ga_2O_3 縦型 Schottky バリアダイオードにおいて市販 SiC デバイスと比較して7分の1のオン抵抗($0.1 \text{ m}\Omega\text{cm}^2$)、そして β - Ga_2O_3 の10倍以上の電流密度が報告された[1]。さらに京都大学と株式会社 FLOSFIA から Hall 効果測定で明瞭な p 型伝導を示すコランダム構造 α - $(\text{Rh,Ga})_2\text{O}_3$, α - Ir_2O_3 薄膜の作製が報告され[2]、 α - Ga_2O_3 のパワーデバイス開発は、ヘテロ接合によるバイポーラデバイス開発のステージへと進むこととなった。これまで α - Ir_2O_3 は複数の文献でコランダム構造をもつ事が記されていたが[3,4]、単相薄膜の報告例がなく結晶構造に関するデータも極めて少ないため、コランダム構造である証拠に乏しかった。また α - Rh_2O_3 と同様な性質をもつと予想され、Seebeck 効果での p 型伝導が報告されていたが、その殆どが IrO_2 を多く含む多結晶膜やアモルファス、粒子であり、正確な α - Ir_2O_3 単相膜の伝導特性は不明であった。また同様に、キャリア濃度及び移動度の報告も皆無であった。今発表では単相の α - Ir_2O_3 薄膜の作製を行い、その詳しい結晶構造と電気特性について報告する。

図1はc面サファイア基板上に作製した α - Ir_2O_3 薄膜の、X線回折プロファイルおよび断面 TEM 観察により算出した格子定数値をこれまで報告されていた8種類のコランダム構造酸化物と比較した図である。 α - Ir_2O_3 のa軸長は α - Ga_2O_3 のa軸長と非常に値が近く、その格子ミスマッチは0.3%程度であった。これより、 α - $\text{Ir}_2\text{O}_3/\alpha$ - Ga_2O_3 の良好なpn接合積層構造が作製可能であることが示された。詳細な構造評価および電気特性は当日報告する。

[1] M.Oda, *et al*, Appl. Phys. Express **9** (2016) 021101 (selected as a spotlights paper)

[2] 日経テクノロジー(Tech on) 「新パワー半導体「酸化ガリウム」、積年の課題の解決に道」2016年9月28日

[3] Y. B. He, *et al*, J. Phys. Chem. C **112**, 11946 (2008)

[4] W.H. Chung, *et al*, Surf. Science. **606**, 1965 (2012)

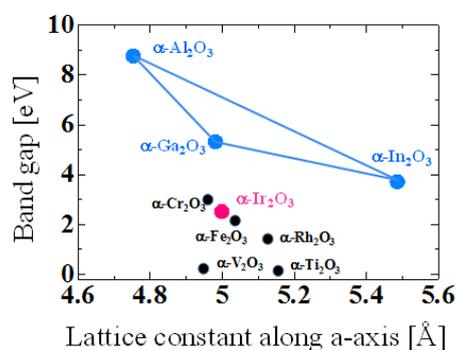


Fig.1 A relationship between band gaps and lattice constants along a-axis of 9 types of corundum-structured oxides.