

ミスト CVD 法により成長した Sn ドープ Ga_2O_3 薄膜の電気特性評価Electrical Properties of Sn-Doped Ga_2O_3 Films Grown by Mist-CVD

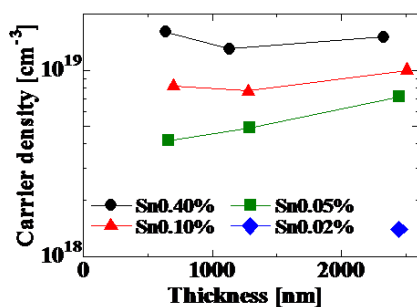
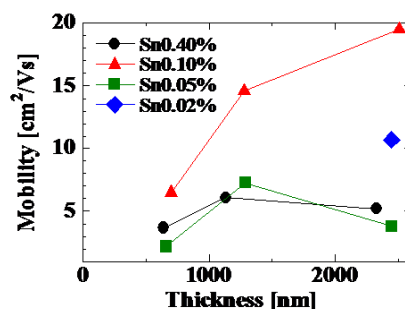
京大院工 ○赤岩和明, 李三東, 金子健太郎, 藤田静雄

○Kazuaki Akaiwa, Lee Sam-Dong, Kentaro Kaneko, Shizuo Fujita (Kyoto Univ.)

E-mail: akaiwa.kazuaki.48e@st.kyoto-u.ac.jp

酸化ガリウム(Ga_2O_3)はバンドギャップ値 約 5 eV のワイドバンドギャップ半導体であり、絶縁破壊電界値が高いことが予想されるため、パワーデバイスへの応用に近年大きな期待が寄せられている。その成長技術においては MBE 法など[1]が先行しているが、実用の観点からは気相成長法などの、より量産性に優れた成長法による研究を進めることが必要である。我々は安価で安全な原料を用いて気相成長が可能なミスト CVD 法による Ga_2O_3 薄膜の成長に取り組んでおり、これまでに sapphire 基板上へのコランダム構造酸化ガリウム($\alpha\text{-Ga}_2\text{O}_3$)薄膜のヘテロエピタキシャル成長[2]や $\beta\text{-gallia}$ 構造酸化ガリウム($\beta\text{-Ga}_2\text{O}_3$)基板上への $\beta\text{-Ga}_2\text{O}_3$ 薄膜のホモエピタキシャル成長などに取り組んできた。本発表において、我々は導電性の制御を目的に行った Sn ドーピングの結果について報告する。

図 1 は作製した sapphire 基板上 Sn ドープ $\alpha\text{-Ga}_2\text{O}_3$ 薄膜の(a)キャリア密度、(b)移動度の膜厚依存性である。キャリア密度については原料中の Sn/Ga 濃度比の制御により $10^{18} \sim 10^{19} \text{ cm}^{-3}$ 程度の値が実現できている。一方移動度については、キャリア密度よりも膜厚に対する強い依存性を持ち、膜厚の増加に伴い移動度が向上する傾向が見られ、最大で $20 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 程度の値を示している。膜厚を厚くすると XRD rocking curve 測定の半値幅が小さくなる結果が得られており、膜厚増加に伴う移動度の向上は結晶性の向上に一因があると考えられる。他方、 $\beta\text{-Ga}_2\text{O}_3$ 基板上 Sn ドープ $\beta\text{-Ga}_2\text{O}_3$ 薄膜は、キャリア密度約 10^{19} cm^{-3} において $40 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 程度と、同程度のキャリア密度における MBE 成長膜[1]に近い値を示した。以上の結果は、ミスト CVD 法により Sn ドープが可能で、結晶性の向上により移動度の上昇が期待されることを示している。当日はより詳細な結果について発表する予定である。なお、 $\beta\text{-Ga}_2\text{O}_3$ 基板の使用についてご便宜を図っていただいた(株)タムラ製作所に感謝します。

[1] K.Sasaki *et.al.*, APEX 5 (2012) 035502[2] D.Shinohara *et.al.*, JJAP 47 (2008) 7311図 1(a): Sn ドープ $\alpha\text{-Ga}_2\text{O}_3$ 薄膜のキャリア密度の膜厚依存性図 1(b): Sn ドープ $\alpha\text{-Ga}_2\text{O}_3$ 薄膜の移動度の膜厚依存性