

LaGaO₃ エピタキシャル薄膜の深紫外カソードルミネッセンス特性

Deep-UV cathodoluminescence properties of LaGaO₃ epitaxial films

東工大院理工¹, (株)トクヤマ², 東工大元素戦略³

○向井 章¹, 大島 孝仁¹, 吉松 公平¹, 藤井 俊輔², 須山 敏尚², 大友 明^{1,3}

Graduate School of Science and Engineering, Tokyo Tech.¹, Tokuyama Corp.², MCES, Tokyo Tech.³

○A. Mukai¹, T. Oshima¹, K. Yoshimatsu, S. Fujii², T. Suyama², A. Ohtomo^{1,3}

E-mail: mukai.a.ab@m.titech.ac.jp

【背景】SrTiO₃ (STO) をはじめとして、いくつかの d^0 系 (Ti, Ta, Nb) ペロブスカイト酸化物の発光特性が調べられているが、STO 以外で強いバンド端発光が確認された例はない [1, 2]. 我々はバンド端が深紫外領域にある d^{10} ガレート系ペロブスカイト型酸化物に注目し、高純度単結晶のカソードルミネッセンス (CL) 特性を調べてきた. 今回, LaGaO₃ (LGO) の高品質薄膜でバンド端近傍の深紫外室温発光を確認したので報告する.

【実験】パルスレーザ堆積法を用いて Nb:STO (001)基板(Nb: 0.05 wt%)上に成長した LGO 薄膜 (膜厚 240 nm) の結晶構造と発光特性を評価した. また, LaAlO₃ (001)基板上に成長した薄膜でバンドギャップを決定した.

【結果】Fig. 1 に X 線逆格子空間マッピングの結果を示す. LGO 薄膜と STO 基板の面内格子定数が一致したことから, 薄膜はコヒーレントに成長し, 斜方晶バルクから正方晶に歪んだ構造をとることが分かった. (002)対称反射のロッキングカーブ半値幅は, 72 arcsec で基板 (36 arcsec) と同程度であったことから, 高い結晶性を有していることが分かった. Fig. 2 に CL と吸収スペクトルを示す. バンドギャップは約 5.0 eV と見積もられ, CL のピークエネルギーが 4.8 eV であったことから, バンド間遷移に帰属される発光であることが示唆される. さ

ら, CL スペクトルに見られる複数のピークやバンド端より高エネルギー側の裾成分は, 他のガレート系にも共通する特徴であり, Ga 4s → O 2p の輻射遷移に特徴的と言える.

[1] D. Kan *et al.*, Nat. Mater. 4 (2005) 816. [2] Y. Yamada *et al.*, J. Lumin. 133 (2013) 30.

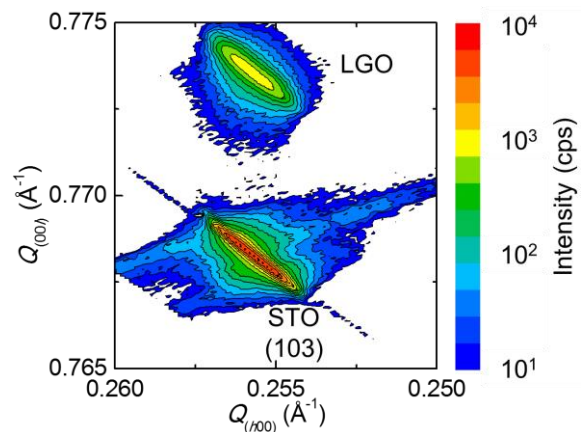


Fig. 1. Reciprocal space map around (103) STO reflection.

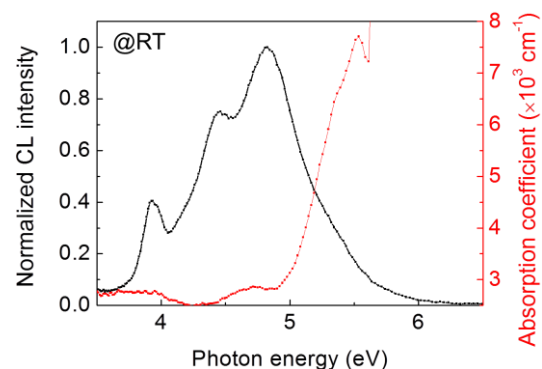


Fig. 2. Room temperature CL and absorption spectra of LGO film.