LaInO3:Eu³⁺エピタキシャル薄膜の PL 特性

Crystal structure and PL characteristics of LaInO₃: Eu³⁺ powder and epitaxial films 産総研¹,九工大院工²^{○(P)}押目 典宏¹,植田 和茂²,高島 浩¹

AIST¹, Kyushu Inst. Tech.,² ^oNorihiro Oshime¹, Kazushige Ueda², Hiroshi Takashima¹

E-mail: n.oshime@aist.go.jp

ペロブスカイト型酸化物蛍光体は,優れた化学的安定性と,単結晶基板に対する高い格子整合 性をもち,Ca0.6Sr0.4TiO3:Pr³⁺に代表される蛍光体エピタキシャル膜の成長,電界発光 (EL)素子 への応用が活発に研究されている[1-4]。近年,LaInO3のLaサイトをEu³⁺イオンで一部置換した ペロブスカイト型酸化物LaInO3:Eu³⁺の粉末サンプルを作製したところ,紫外光照射による強い 赤橙色発光 (PL)を発現することがわかった。この蛍光体を原料として薄膜化することにより電 界発光 (EL)素子への応用が期待できる。本研究では,新規蛍光体LaInO3:Eu³⁺を用いた薄膜型 ELの実現を目的とし,まずは強いPLを示す緻密で平坦性の優れた高品質なLaInO3:Eu³⁺薄膜を 得るために,その作製条件とPL特性を調べたので報告する。

固相反応法によって作製された(Eu_{0.1}La_{0.9})InO₃をターゲット材料とし、ArF エキシマレーザーによるパルスレーザー堆積法によって、SrTiO₃ (001) 基板上に(Eu_{0.1}La_{0.9})InO₃薄膜を成膜した。
成膜時は、基板加熱温度を 680℃に保ち、成膜雰囲気を酸素圧 100-500 mTorr に設定した。結晶
性、表面トポグラフィを、X線回折 (XRD) と原子間力顕微鏡像 (AFM) を用いて確認した。

Figure 1 に(La_{0.9}Eu_{0.1})InO₃ 薄膜/SrTiO₃ (001)基板の XRD パターンを示す。全てのピークが(001) 配向の反射として指数付けされ、(001)配向した(La_{0.9}Eu_{0.1})InO₃ エピタキシャル薄膜を得ることが できた。Figure 2 に(La_{0.9}Eu_{0.1})InO₃ 薄膜の PL, PL 励起 (PLE) スペクトルを示す。PL は Eu³⁺の f-f遷移に由来し、主に ⁵D₀→⁷F₁ (λ_{em} = 591 nm)、 ⁵D₀→⁷F₂ (λ_{em} = 613 nm) の 2 つの遷移が支配的 である。PLE は、電荷移動 (CT) に比べ母体励起 (HL)、すなわち O 2*p* - In 5*s* (又は In 5*p*) 遷移 が支配的であることがわかった。結晶構造、PL 特性について粉末試料との比較を行う。



Fig. 1. XRD pattern ofFig. 2. PL spectra (right) of $La_{0.9}Eu_{0.1}InO_3$ excited at wavelengths of 256 and $(La_{0.9}Eu_{0.1})InO_3/SrTiO_3$ (001) substrate.290 nm and PLE spectra (left) monitored at 613 and 591 nm.

[1] H. Takashima, K. Ueda, M. Itoh, Appl. Phys. Lett. 89, 261915 (2006).

[2] H. Takashima, K. Shimada, N. Miura, T. Katsumata, Y. Inaguma, K. Ueda, M. Itoh, Adv. Mater. 21, 3699 (2009).

[3] H. Takashima, Y. Inaguma, *Appl. Phys. Lett.* **111**, 091903 (2017).

[4] N. Oshime, Y. Shimizu, H. Takashima, Ceram. Int. (Accepted).