

NaNbO₃:Pr/SnO₂:Sb および(Ca,Sr)TiO₃:Er/SnO₂:Sb 交互積層膜の エレクトロルミネッセンス特性

Electroluminescence properties of NaNbO₃:Pr/SnO₂:Sb and (Ca,Sr)TiO₃:Er/SnO₂:Sb alternately stacked multilayers

群馬大院理工¹, 産総研² 京免 徹¹, 関 美悠¹, 蓮子 彩也香¹, 花屋 実¹, 高島 浩²

Gunma Univ.¹, AIST² Tôru Kyômen¹, Miyu Seki¹, Sayaka Hasuko¹, Minoru Hanaya¹,

Hiroshi Takashima²

E-mail: tkyomen@gunma-u.ac.jp

【序】 前回までの学術講演会で, (Ca,Sr)TiO₃:Pr 赤色蛍光体薄膜と SnO₂:Sb 透明導電体薄膜を交互に積層することで(Ca,Sr)TiO₃:Pr の EL 発光の輝度が飛躍的に向上すること[1], その EL 発光が(Ca,Sr)TiO₃:Pr と SnO₂:Sb の界面近傍でのみ起こること[2], (Ca,Sr)TiO₃:Pr を負, SnO₂:Sb を正に分極したとき強い EL 発光が得られることを我々は報告した[2]. 本研究では, 同じ構造の素子を赤色蛍光体 NaNbO₃:Pr および緑色蛍光体(Ca,Sr)TiO₃:Er を用いて作製し, その EL 特性を調査した.

【実験】 PL 特性を調査するため (Ca,Sr)TiO₃:Er 粉末試料を固相反応法で作製した. 交互積層膜はゾルゲル法およびスピコート法で作製した.

【結果と考察】 Fig.1(a)に NaNbO₃:Pr(0.2 at.%) 薄膜の励起・発光スペクトルを示す. 610 nm と 700 nm 付近に Pr³⁺ の f-f 遷移による発光ピークが観測された. 励起スペクトルでは, 300 nm 付近にブロードなピークが観測された. このピーク波長は NaNbO₃ の吸収端に一致する. この励起・発光スペクトルは (Ca,Sr)TiO₃:Pr 蛍光体のものと類似している. Fig.1(b)に CaTiO₃:Er(0.8 at.%)粉末の励起・発光スペクトルを示す. いずれのスペクトルでも, Er³⁺ の f-f 遷移によるピークのみが観測された. また, CaTiO₃ の吸収端である 340 nm 付近以下での光照射では PL 発光は観測されなかった.

Fig.2 に NaNbO₃:Pr/SnO₂:Sb 交互積層膜に 5 kHz の交流電圧を印加したときに観測された EL 発光の輝度の電圧依存性を示す. EL 発光は 20 V 付近から観測され始め, 34 V で最大輝度 5 cd m⁻² を示した. (Ca,Sr)TiO₃:Pr/SnO₂:Sb 交互積層膜に比べて, 輝度は 1 桁程度低いが発光開始電圧はほぼ同じである. CaTiO₃:Er/SnO₂:Sb 交互積層膜は 40 V まで EL 発光を示さなかった.

【参考文献】

- [1] 京免他, 2012 年第 73 回応用物理学会秋季学術講演会 (講演番号 14a-F10).
- [2] 京免他, 2013 年第 60 回応用物理学会春季学術講演会 (講演番号 29a-G5-4).

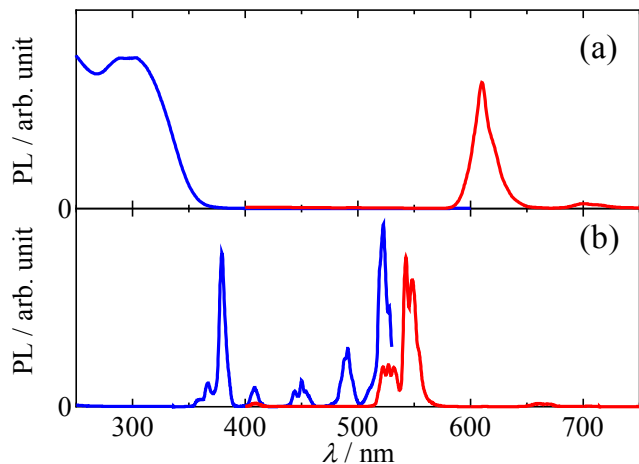


Fig. 1 Photoluminescence excitation (blue lines) and emission (red lines) spectra of NaNbO₃:Pr/SnO₂:Sb (a) and CaTiO₃:Er/SnO₂:Sb (b) alternately stacked multilayers.

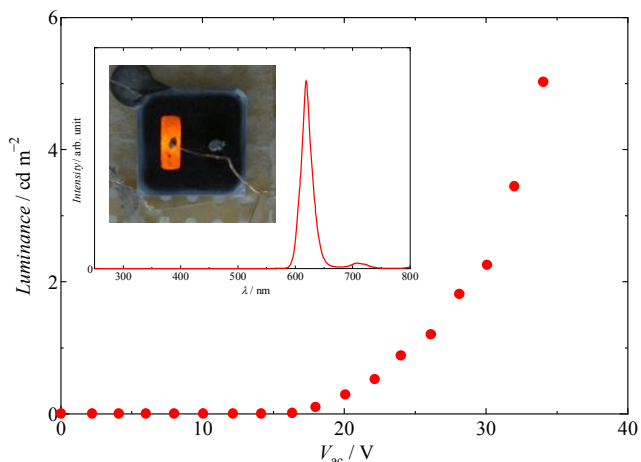


Fig. 2 5 kHz ac voltage dependence of luminance of NaNbO₃:Pr/SnO₂:Sb alternately stacked multilayer. The inset shows the EL spectrum and a photograph of the device showing EL.