

RF スパッタリング法によるペロブスカイト型紫外蛍光体 YAlO₃:Gd³⁺-Pr³⁺ 薄膜の作製

Preparation of Thin Films of YAlO₃:Gd³⁺-Pr³⁺ Perovskite-type UV Phosphors by RF Sputtering Method

九工大 °清水 雄平, 植田 和茂

Kyushu Institute of Technology, °Yuhei Shimizu, Kazushige Ueda

E-mail: kueda@che.kyutech.ac.jp

【諸言】 ペロブスカイト型酸化物は結晶構造が簡単であり、ペロブスカイト単結晶基板上にエピタキシャル薄膜を比較的形成しやすいため、高品質な薄膜デバイスへの応用が期待される。蛍光体薄膜の分野では、近年、SrTiO₃(STO)単結晶基板上に作製されたペロブスカイト型酸化物の蛍光体薄膜が報告された^{1,2)}。しかし、これらの薄膜の発光は可視領域に限られ、紫外発光薄膜に関する報告は少ない。我々は 310nm 付近に f-f 遷移に起因する鋭い発光ピークを示す Gd³⁺を発光中心に選択し、ペロブスカイト型酸化物紫外蛍光体の物質探索を進めたところ、YAlO₃:Gd³⁺-Pr³⁺粉末が強い紫外発光を示すことを見出した³⁾。本研究では、薄膜 EL デバイスへの応用を目指し、YAlO₃:Gd³⁺-Pr³⁺蛍光体を RF スパッタリング法により薄膜化することを目的とした。基板材料を変えた場合における薄膜の結晶相を比較しながら、基礎的な発光特性に関して報告する。

【実験】 YAlO₃:Gd³⁺-Pr³⁺薄膜は、室温、Ar 雰囲気中で、(Y_{0.94}Gd_{0.03}Pr_{0.03})AlO₃ 焼結体ターゲットを用いて、RF スパッタリング法により、石英ガラス基板または STO(001)または LaAlO₃(LAO)(001)単結晶基板上に堆積された。その後、空気雰囲気下、1000°C でアニールして薄膜サンプルを得た。得られたサンプルに対して、生成相を同定するため XRD パターンを測定し、基礎的な発光特性を評価するため PL スペクトルと PLE スペクトルを測定した。

【結果と考察】 アニールを行うと、STO 基板に製膜したサンプルでは、基板から一部薄膜の剥離が見られた。YAlO₃ と STO の格子ミスマッチや熱膨張率の差の大きさに原因があると考えられる。

一方で、石英ガラス基板および LAO 基板に製膜したサンプルでは剥離は見られなかった。アニール後の石英ガラス基板サンプルには多結晶の YAlO₃ 相と異相が現れたが、Fig. に示す XRD パターンより、LAO 基板サンプルには(001)配向した YAlO₃ 相が現れた。Fig. 挿入図に PL スペクトルを示す。アニール後のサンプルは紫外発光を示し、発光強度は高品質な薄膜の LAO 基板サンプルの方が石英ガラス基板サンプルより強かった。

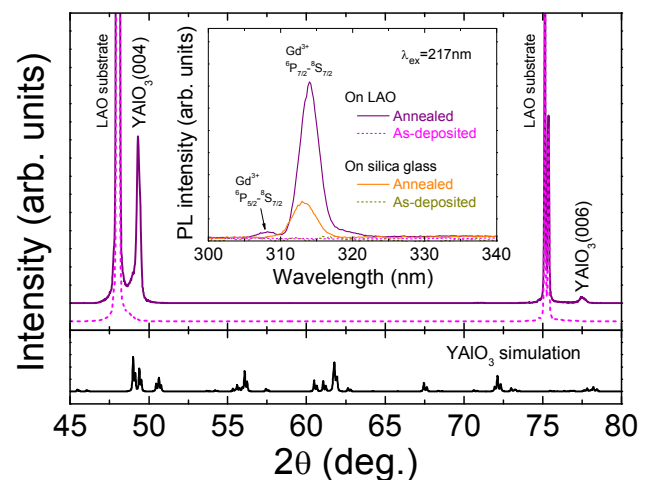


Fig. XRD patterns of YAlO₃:Gd³⁺-Pr³⁺ thin films on LAO substrates. An inset shows PL spectra of YAlO₃:Gd³⁺-Pr³⁺ thin films on LAO single crystal substrates and on silica glass substrates.

- 1) H. Takashima *et al.*, *Appl. Phys. Lett.* **89** (2006) 261915.
- 2) K. Ueda *et al.*, *Appl. Phys. Express* **1** (2008) 015003.
- 3) Y. Shimizu *et al.*, *J. Lumin.* **141** (2013) 44.