

希土類元素 Eu 添加 ITO 結晶の発光特性

Luminescence property of rare earth element Eu Doped ITO crystal

東海大学, °保田 一成, 渋谷 猛久, 若木 守明

Tokai Univ. °Kazunari Yasuda, Takehisa Shibuya, Moriaki Wakaki

E-mail: wakaki@keyaki.cc.u-tokai.ac.jp

1. 背景・目的 高品質、高効率な表示素子並びに発光素子の開発が重要となっており、各種材料が研究されている。電子線照射による発光素子(FEL)は、新しい光源として研究されており、より高品質の電子源が求められている。一方、発光体は電子線照射による劣化が問題となっており、効率がよく、寿命の長い蛍光材料が求められている。我々は、透明導電材料として代表的な ITO 単結晶の研究を行って来ており¹⁾、電子線照射による帯電を防ぎ、かつ発光特性を持った蛍光体の可能性を探る目的で、赤色蛍光体として用いられる希土類元素 Eu を添加した ITO 単結晶を試作し、各種発光特性を調べた。

2. 実験方法 単結晶はフラックス法を用いて作製した。ITO の主成分である酸化インジウム(In_2O_3)と酸化スズ(SnO_2)、ドーピングする蛍光体として酸化ユウロピウム(EuO)を所定の割合で調合し、フラックスとして用いた酸化鉛(PbO)と酸化ホウ素(B_2O_3)と共に白金るつぽに投入した。電気炉で 1200°C 前後に加熱後、徐冷(3°C/h)し ITO 単結晶をフラックス中に成長した。

3. 結果・考察 本実験では EuO の添加量を 2.5mol% に固定し、ITO 単結晶を試作した。成長した Eu 添加 ITO 結晶の紫外線(254nm)励起発光スペクトルを測定した。市販の EuO 粉末と試作した Eu ドープ ITO で比較した紫外線励起発光スペクトルを Fig.1 に示す。EuO では+2 価の Eu 特有の赤色の発光が得られているが、

ITO:Eu では $^5\text{D}_0 \rightarrow ^7\text{F}_1$ に対応した 590nm 近傍の発光スペクトルが得られており、+3 価で In^{+3} を置換したサイトに入っていると推察される。

電子線照射励起発光スペクトルについても測定した。試料は ITO:Eu 結晶を粉砕し微粉末化した後、ペースト状にし透明導電膜のついたガラスに塗布し大気焼成した。電子線出力は 0.03~1.95W、照射面積は 1mm ϕ で照射した。電子線励起発光スペクトルは紫外線励起スペクトルと同様に、590nm 中心のピークを示し、印加するパワーに比例して発光強度が増大し、いずれのパワーでも同じスペクトルを示した。今後、発光効率、輝度等を最適化する条件を探っていく予定である。

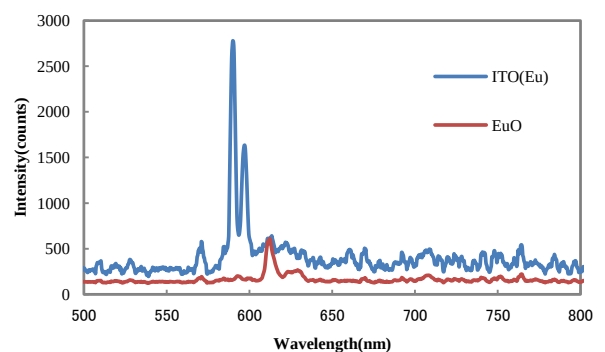


Fig.1 PL spectra of EuO and Eu doped ITO excited by UV (254nm) light.

4. 参考文献

1) M. Wakaki, Y. Kanai, JPN. J. Appl. Phys. Vol. 25, No. 3 (1986) 502.

謝辞

電子線励起による発光スペクトル評価についてはワイエイシイ (株) の関根温志氏、皆川匠氏に感謝します。