

(様式第4号)

青色蛍光体 BAM の発光・劣化機構に関する研究
Study on the Emission and Degradation Mechanism of BAM Blue Phosphor

丹野 裕明、梶山 博司
Hiroaki Tanno and Hiroshi Kajiyama

広島大学大学院先端物質科学研究科
Graduate School of Advanced Sciences of Matter, Hiroshima-Univ.

1. 概要

β -アルミナ構造を有し、発光特性や劣化特性の大きく異なる BAM:Eu ($\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}^{2+}$) および SAM:Eu ($\text{SrMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}^{2+}$) 蛍光体の NEXAFS (BL12) 測定を行った。BAM および SAM はスピネルブロックは同じで、伝導層のみが異なると考えられるが、今回はそのスピネルブロックを中心に調べた。その結果、BAM と SAM ではスピネルブロックはほぼ同じであると示唆された。

(English)

NEXAFS on BAM:Eu and SAM:Eu is investigated. Both BAM:Eu and SAM:Eu crystallize as β -alumina structure which consist of spinel blocks and conduction layer. The results indicate that the spinel block of BAM:Eu and SAM:Eu is almost same. It is considered that the difference in luminescent properties between BAM:Eu and SAM:Eu depend on its conduction layer.

2. 背景と研究目的：

BAM:Eu 蛍光体は PDP (plasma display panel) 用の青色蛍光体として広く用いられている。しかしながら、BAM:Eu 蛍光体の欠点として劣化しやすいという問題がある。この劣化については、パネル作製工程中での熱劣化とパネル駆動時のプラズマ劣化の二種類に分けることができる。現状では熱劣化については Eu^{2+} の不安定性によると考えられている。しかしながら、BAM 中の Eu 濃度により熱劣化の度合は異なることから、単に Eu の不安定性のみが影響しているとは考えにくい。もともと BAM 中の Ba サイトをイオン半径の小さい Eu で置換しているため、Eu のサイトにより Eu の安定性も変化していることも予想される。我々は SAM:Eu 蛍光体が BAM:Eu 蛍光体に比べ熱劣化が大きいことを見出し、BAM:Eu と SAM:Eu 蛍光体の結晶構造(特に Eu サイト) と関連があると考えている。実際に Sr のイオン半径は Eu とほぼ同じであるので、SAM:Eu 蛍光体の方が BAM:Eu に比べ、結晶構造の変化を調べる上で、重要であると思われる。そこで、今回の試験ではまずともに同じであると思われるスピネルブロックを中心に NEXAFS 測定を行い、スピネルブロックが同じであるか確認することを目的とした。BAM:Eu

と SAM:Eu でスピネルブロックが同じであるなら、BAM:Eu と SAM:Eu の発光・劣化特性の異なる原因として伝導層の状態が異なるという一つの裏付けとなる。

3. 実験内容：

測定サンプルは BAM:Eu、BAM および SAM:Eu、SAM を用いた。どちらのサンプルも Eu 濃度は 10% である。それぞれのサンプルは 1500℃ で 5 時間、還元雰囲気中で作製した。これらの試料を九州シンクロtron光研究センターの BL12 で軟 X 線吸収分光測定を行った。今回の測定では Mg-K edge および Al-K edge について BAM:Eu と SAM:Eu で異なるか調べた。図 1 に BAM:Eu および SAM:Eu の結晶構造を示す。

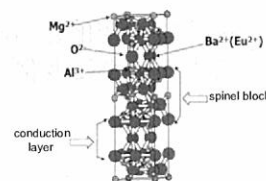


図1 BAM:Euの結晶構造モデル

4. 結果、および、考察：

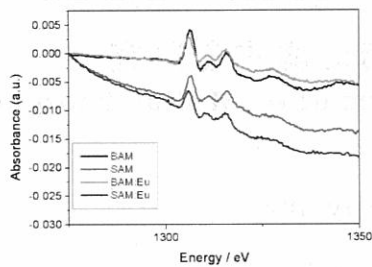


図2 BAM、SAM の Mg-K edge の吸収スペクトル

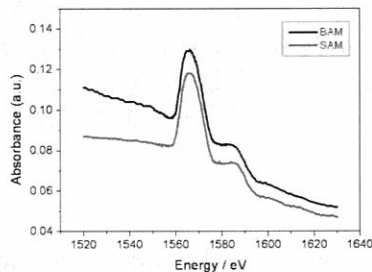


図3 BAM、SAM の Al-K edge の吸収スペクトル

図2および3に今回の測定で得られた Mg および Al の K edge の吸収スペクトルを示す。BAMとSAMで比較してもほぼ同じようなスペクトルであることから、BAMとSAMでスピネルブロックはほぼ同じであることが予想される。今後も引き続きより詳細なデータ解析を行う予定である。

また、今回の結果から BAM と SAM でスピネルブロックがほぼ同じであると考え、伝導層が発光特性や劣化に大きく関連していると予想される。今後の課題として、BAMとSAMでの伝導層の違い（特に Eu サイト）に明確にしていく必要がある。BAM中のBaイオンをEuやSrのようなイオン半径の小さな物質で置換したときに起こる構造的な変化が明確になることが望まれる。

5. 今後の課題：

伝導層（Euのサイト）の状態の変化を明確にすること。Eu濃度によってどのように変化していくかなど。

6. 論文発表状況・特許状況

7. 参考文献

8. キーワード

・BAM:Eu 蛍光体

PDPや照明等に幅広く使用されている青色蛍光体。紫外線等をあてると青色の発光をしめす。化学組成は $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}^{2+}$

・PDP

Plasma display panel の略。プラズマTVとして幅広く普及している。(Ne+Xe)の放電ガスによって生じる真空紫外線で蛍光体を発光させている。