

β サイアロン蛍光体の発光中心の局所構造 Local structure of luminescent center in beta sialon phosphor

武田 隆史^a, 広崎 尚登^a, 解 榮軍^a, 高橋 向星^b
Takashi Takeda^a, Naoto Hirosaki^a, Rong-Jun Xie^a, Kosei Takahashi^b

^a(独)物質材料研究機構, ^b(株)シャープ
^aNIMS, ^bSHARP, CO.LTD.

酸窒化物蛍光体 Eu ドープ β サイアロン蛍光体 $\text{Si}_{6-z}\text{Al}_z\text{O}_z\text{N}_{8-z}:\text{Eu}$ は Eu 由来の緑色発光を示すが、Eu 発光中心の構造は不明である。XASF 測定を行った結果、試料中の Eu 発光中心の価数は 2 価のみであり発光特性に一致した。Eu 動径分布では第一近接、第二近接と考えられるピークが観測された。

キーワード : β サイアロン、酸窒化物蛍光体、ユーロピウム、価数、局所構造

背景と研究目的 :

LEDと蛍光体からなる白色LEDにおいて、高演色性、発光強度の増大のため近紫外線LED励起や青色LED励起に適した新しい蛍光体が求められている。窒化物、酸窒化物は強い共有結合性、結晶場のため、近紫外、青色励起に適した励起波長帯を持つ。なかでもEuドープβサイアロン蛍光体 $\text{Si}_{6-z}\text{Al}_z\text{O}_z\text{N}_{8-z}:\text{Eu}$ は強い緑色発光を示し、白色LED用蛍光体として注目されている[1,2]。特性向上のためにはEu発光中心制御が必要であるが、βサイアロン中のEuの存在位置は明確にされていない。βサイアロンにはFig.1に示すように1次元の空孔が存在し、それ以外にはEuが占有できるような大きな空間が存在しないことから1次元空孔位置を占有することが予想されている。HAADF-STEM(high-angle annular dark-field scanning transmission electron microscopy)分析でその1次元空孔にEuの存在が確認されたものの[3]、TEMは微小領域分析であることから、より正確な構造解析には試料全体からの情報を用いてEuの存在状態を調べる必要がある。本研究では、少量元素の構造解析について試料全領域からの情報が得られるXAFS測定を用いてEuドープβサイアロン蛍光体中のEuについて調べた。

実験 :

XAFS 測定は BL14B2 の透過法を用い室温で行った。広い k 空間を調べるために Eu-K 吸収端を測定し、測定データの精度をあげるため多数回の測定データを積算した。Eu²⁺および Eu³⁺の参照試料には EuCl₂、Eu₂O₃ を用いた。

結果および考察 :

Fig.2 に XANES 領域のスペクトルを示す。Eu ドープ β サイアロン蛍光体中の Eu の吸収端は EuCl₂ の吸収端とほぼ一致し、試料中の Eu はほぼ 2 価の状態であることが分かった。これは緑色のプロ

ードなスペクトルを持つ発光特性に一致する。

EXAFS 領域のフーリエ変換では第一近接、第二近接と考えられるピークが観測されたものの、室温測定のためか利用できる k 空間が狭く配位環境を特定させる十分な解析までには至らなかった。

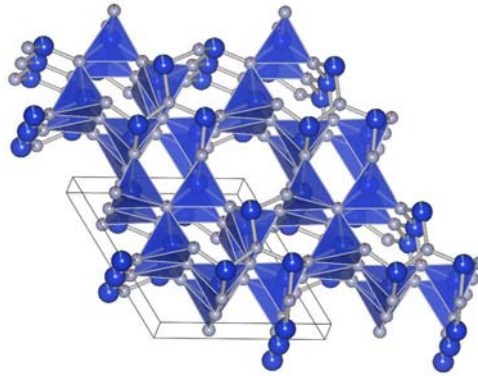


図 1. β サイアロンの結晶構造

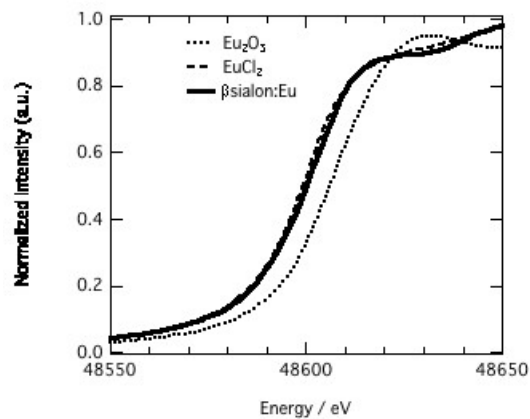


図 2. Eu ドープ β サイアロン蛍光体の Eu-K 吸収端 XANES スペクトル

今後の課題：

本実験では Eu 局所構造の解析には至らなかった。広い k 空間を利用するため低温での K 吸収端の測定が必要である。

参考文献：

- [1] Hirosaki et al., Appl. Phys. Lett., 86, 211905 (2005).
- [2] Xie et al., J. Electrochem. Soc., 154, J314 (2007).
- [3] Kimoto et al., Appl. Phys. Lett., 94, 041908 (2009).