

$A_{12}X_{13}$ 型新青色酸窒化物蛍光体の結晶構造と発光特性

Crystal Structure and Emission Property of $A_{12}X_{13}$ -type New Blue Oxynitride Phosphor

物材機構¹, 厦門大学² ○舟橋 司朗¹, 広崎 尚登¹, 武田 隆史¹, 解 榮軍²

NIMS¹, Xiamen Univ.² ○Shiro Funahashi¹, Naoto Hirosaki¹, Takashi Takeda¹, Rong-Jun Xie²

E-mail: FUNAHASHI.Shiro@nims.go.jp

【諸言】 蛍光体の発光特性は、発光中心元素の種類・発光中心の置かれる配位環境に依存している。発光中心に用いられる元素の種類は限られているため、新規発光特性を持つ蛍光体の開発において、新しい配位環境すなわち新しい構造の母体結晶の発見が求められている。本発表では、単粒子診断法 (Single-Particle-Diagnosis approach) ^[1]を用いたY-Si-Al-O-N系物質探索において発見した $A_{12}X_{13}$ 型新酸窒化物蛍光体 (A:Si,Al X:O,N) について、結晶構造と発光特性を報告する。

【実験】 Y_2O_3 , Si_3N_4 , AlN, Al_2O_3 , Eu_2O_3 (賦活剤) を原料に用い、混合比を変えて複数点混合した後、1MPa の窒素ガス雰囲気中で $1900^{\circ}C/2$ 時間の焼成により粉末試料を合成した。得られた粉末試料を UV-LED を照射しながら実体顕微鏡で観察し、発光色・形態について異なる単粒子試料を全種類採取した後、単結晶 X 線回折法による結晶性判定及び格子定数・ブラベー格子の決定とデータベース照合を行い、新規性がみられた試料について精密な結晶構造解析と顕微分光測定評価を行った。

【結果】 幾つかの粉末試料中から採取された青色発光結晶の格子定数は ICSD に該当せず、新物質と推定された。単結晶 X 線構造解析と SEM-EDS 元素分析の結果、青色蛍光体は直方晶系/空間群 $Cmcm$ に属し、組成式は $Si_{2.5}Al_{9.5}O_{0.5}N_{12.5}$ ($Z=8$) で表される物質であることが明らかとなった。X 線構造解析により求められた平均構造 (Fig.1 参照) は主に $(Al,Si)(N,O)_4$ 四面体によるフレームワークによって形成され、Sr-SiAlON ポリタイポイド^[2]に見られるような (Al,Si) サイトがスプリットした面共有配置の四面体ディスオーダーが存在する。また、発光中心のホストとなるカチオンサイトの存在は確認できなかったが、発光中心となる Eu 原子は局所的な構造置換によって結晶中に存在していると考えられる。顕微分光法により単粒子試料の発光スペクトルを測定した結果、発光波長約 490nm (365nm 励起時) を示すことが確認された。

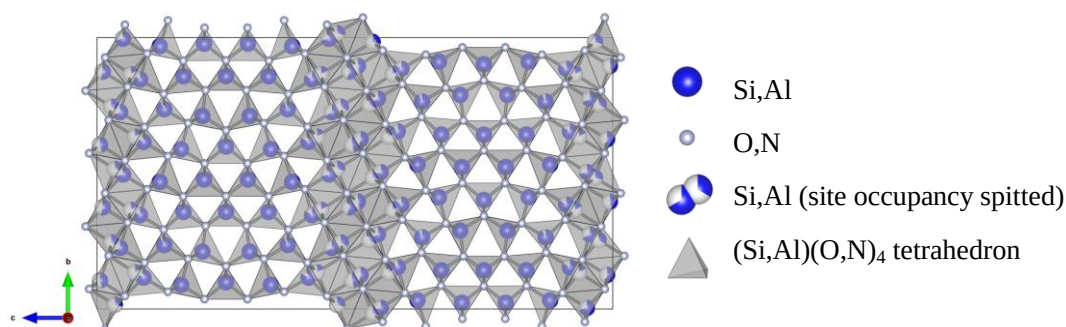


Fig.1 Crystal Structure of $Si_{2.5}Al_{9.5}O_{0.5}N_{12.5}$

[1] N. Hirosaki, et al., *Chem. Mater.*, **26**(2014)4280–4288, [2] J. Grins et al., *J. Eur. Ceram. Soc.*, **19**(1999)2723-2730