

K⁺を添加した Zn₂SiO₄:Mn-SiO₂ 複合体の構造と発光特性

Structure and luminescent properties of K⁺ doped Zn₂SiO₄:Mn-SiO₂ composite

産総研 ○赤井智子, 山下勝

AIST¹, °Tomoko Akai, Masaru Yamashita

E-mail: t-akai@aist.go.jp

【緒言】Zn₂SiO₄:Mn は深紫外域で励起可能な蛍光体であり、ランプ、ディスプレイなどに用いられてきたが、近年、結晶化ガラス中の Zn₂SiO₄:Mn 結晶から紫～青色光励起によって黄色発光が発生する¹⁾、Yb³⁺添加 Zn₂SiO₄:Mn 結晶から長残光が観察される²⁾など従来にない発光特性が報告されている。我々は、Zn₂SiO₄:Mn 結晶のシリカへの複合化を行ってきたが、K⁺を添加することで、Zn₂SiO₄ の結晶格子が歪み、深紫外励起の蛍光強度が増大するとともに青色光の励起効率が向上することを以前に報告した³⁾。今回、K⁺を添加した Zn₂SiO₄:Mn-SiO₂ 複合体の残光特性とその構造の検討を行ったので報告する。

【実験】試料は細孔径 15nm のシリカゲル (Aldrich 製) を 2.3M Zn(NO₃)₂+0.2M Mn(NO₃)₃+0~0.16M K(NO₃) の濃度の水溶液に含浸し、1050℃で 2 時間 3vol% の H₂ を含む Ar 気流中で焼成して作製した。得られた試料について、蛍光スペクトル及び発光寿命の測定を行った。また X 線回折、SEM 観察もあわせて行った。

【結果及び考察】Fig.1 に K を添加した複合体の蛍光スペクトルを示す。蛍光強度は K の添加により著しく増加した。Fig. 2 に K=0.10M の試料の SEM 像を示す。(二次電子像と反射電子像 (組成コントラスト) を示す。反射電子像では数百 nm 程度の Zn リッチな相が観察され、シリカの内部に Zn₂SiO₄ 結晶相が生成していると考えられる。この試料では UV (254nm) 照射後、暗所で緑色の残光が 10 秒程度、肉眼でははっきりと観察された。Fig. 3 に 530nm の残光の時間変化を示す。蛍光強度と同様に K の添加によって残光強度は増大していた。

【参考文献】1) R. Ye *et al.*, J. Phys. Chem. C, 115, 10851 (2011).

2) Z. Zhou *et al.*, J. Mater. Chem. C, 3, 8030 (2015).

3) N. Tripathi 他、2014 年日本セラミックス協会年会要旨集

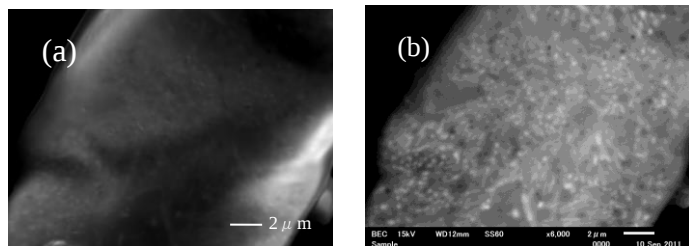


Fig. 2 SEM images of K doped Zn₂SiO₄-SiO₂ composites. (a) secondary electron image (b) reflected electron image.

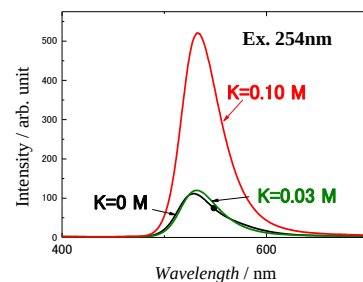


Fig. 1 Emission spectra of K doped Zn₂SiO₄-SiO₂ composites excited at 254nm. Concentration of Zn and Mn in solution used for the preparation is 2.2M and 0.2M, respectively.

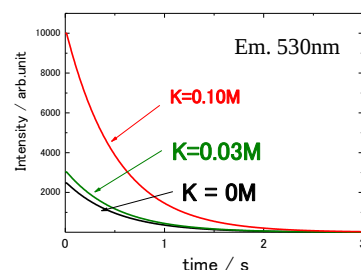


Fig. 3 Decay of emission at 530nm of K doped Zn₂SiO₄-SiO₂ composites. Concentration of Zn and Mn in solution used for the preparation is 2.2M and 0.2M, respectively. Delay time was set to 2s.