

Mn 添加スピネル結晶の X 線励起発光における Mn 濃度効果

Effect of Mn concentration on the X-ray excited luminescence of Mn doped spinel crystals

東洋大院工¹、東洋大理工² ○佐久間 崇¹、簗輪 俊介¹、吉田 彩花²、勝亦 徹²、
相沢 宏明²、小室 修二²

Toyo Univ., ○Takashi Sakuma, Shunsuke Minowa, Ayaka Yoshida, Toru Katsumata,
Hiroaki Aizawa, Shuji Komuro

はじめに

Mn 添加を添加したスピネル (MgAl_2O_4) 結晶は X 線による励起で強い緑色の発光を示すため、X 線検出用の蛍光材料としての応用が期待される。Mn 添加スピネル結晶は、蛍光体であり、Mn の濃度を変えることで紫外、青色光の励起による発光強度が変化することがわかっているが、X 線励起による発光特性への Mn 濃度の効果は不明確である。今回は、濃度の異なる Mn 添加スピネルを用いて、Mn の添加量が X 線励起による発光特性に与える影響について検討した。

実験と結果

4N(純度 99.99%) - Al_2O_3 、4N - MgO 、3N - Mn_2O_3 粉末試料を用いて、スピネル組成 (MgAl_2O_4) に対し Mn の添加率が 2.0~5.0 at% の Mn 添加スピネル結晶を育成した。育成した結晶を用いて、X 線粉末回折法による評価及び、励起発光スペクトルの測定、X 線 (Cu) 励起発光スペクトルの測定 (図 1) を行った。

X 線励起によって育成した Mn 添加スピネル結晶全てから緑色の蛍光が観察できた。Mn 添加スピネル結晶の X 線励起発光スペクトルを図 2 に示した。

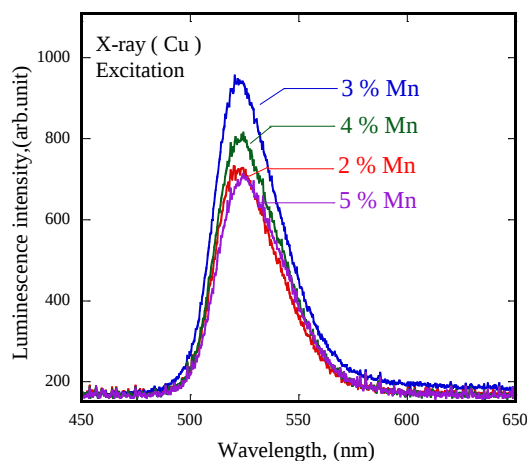


図 2. Mn 添加スピネル結晶の X 線励起発光スペクトル

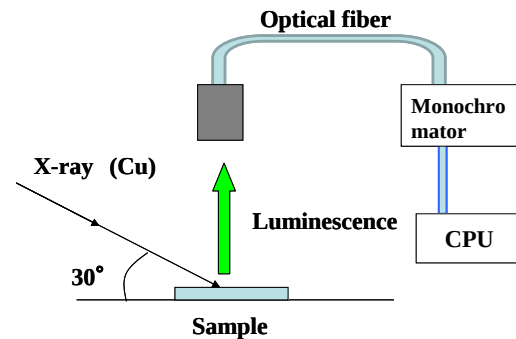


図 1. X 線励起発光スペクトルの測定図

発光スペクトルは紫外、青色光で励起したものと同様、波長 520 nm 付近にピークが見られた。

図 3 に波長 520 nm の発光ピーク強度の Mn 濃度による変化を示した。Mn 添加スピネルの X 線励起発光強度は Mn 添加率が 3 at% で最大となったことから、3% 付近がスピネル組成に対して最適な Mn 添加率だと思われる。また、4, 5 at% では発光強度が下がったことから X 線励起発光にも濃度消光が見られることがわかった。Mn 添加スピネルは X 線励起により、強い発光が見られ、丈夫で融点が高く化学的にも安定であるため、高性能な X 線検出材料になると考えられる。

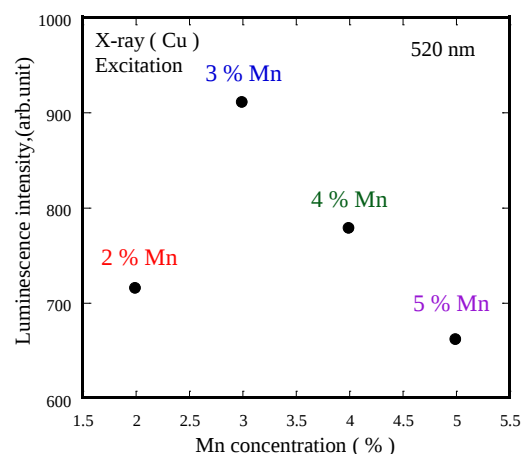


図 3. 波長 520 nm の発光ピーク強度の Mn 濃度による変化