メルト急冷法による高濃度の Dy^{3+}を賦活した $SrAl_2O_4$:Eu^{2+}, Dy^{3+}の合成

Synthesis of high concentration Dy^{3+}-doped $SrAl_2O_4$:Eu^{2+}, Dy^{3+}

新潟大院　○戸田　健司，田中　諒

Niigata Univ., ○Kenji Toda, Ryo Tanaka

E-mail: ktoda@eng.niigata-u.ac.jp

長残光蛍光体 $SrAl_2O_4$:Eu^{2+}, Dy^{3+}は，災害時の避難誘導標識としての需要が拡大している。残光のメカニズムとしては，$SrAl_2O_4$:Eu^{2+}, Dy^{3+}における Dy^{3+}がトラップとして電子を蓄え，励起の停止後に電子を徐々に開放することで残光を示すというモデルが一般的である。そのため，Dy^{3+}の濃度を高くすれば残光特性が改善されると推測できるが，従来の固相反応（Solid State Reaction; SSR）では Dy^{3+}の固溶量は 2 mol%（実際には大半の Dy^{3+}は粒界に析出している）と極めて低い。

本研究では，従来よりも高濃度の Dy^{3+}を賦活した長残光蛍光体 $SrAl_2O_4$:Eu^{2+}, Dy^{3+}の合成を行うために，集光炉を用いた溶融急冷（Melt Quenching; MQ）法を用いた。本研究室で用いている集光炉は 6 kW の Xe アークランプ光を Al ミラーで集光して試料に照射する光学装置であり，数秒の単位で約 2000℃以上の高温まで加熱ができる。また，銅製の試料板は水により冷却されており，試料を光の焦点から移動させることにより，試料を急速に冷却（100 K/s 以上）できる。

Fig. 1 に MQ 法で作製した$(Sr_{0.99-x}Eu_{0.01}Dy_x)Al_2O_4$ (x = 0.02, 0.1)の発光減衰曲線（波長 320 nm の光を 5 分間照射した後に，520 nm の発光の時間変化を記録）を示す。MQ 法で作製した 10 mol%の Dy^{3+}が固溶した $SrAl_2O_4$:Eu^{2+}, Dy^{3+}の方が，2 mol%の試料よりも残光特性が改善されている。この研究結果より，MQ 法は長残光蛍光体 $SrAl_2O_4$:Eu^{2+}, Dy^{3+}の合成に対して有望な手法と言える。

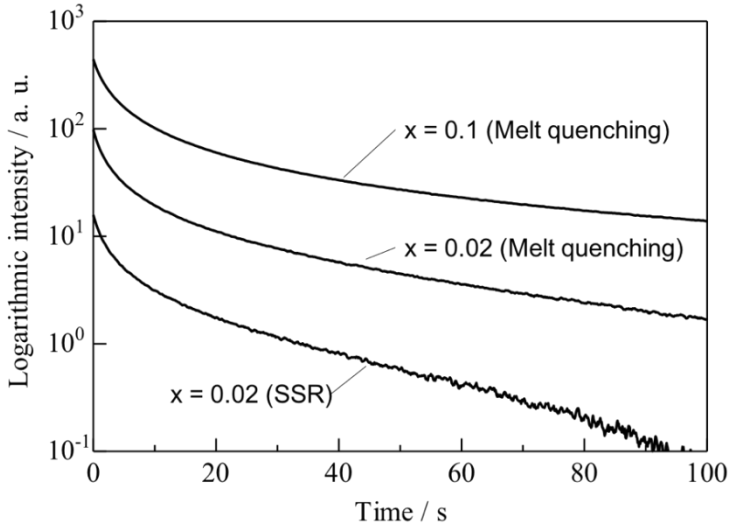

Fig.1 Decay curves of $(Sr_{0.99-x}Eu_{0.01}Dy_x)Al_2O_4$ (x = 0.02, 0.1) synthesized by the MQ and SSR methods.