

青色蛍光体 $\text{Sr}_3\text{MgSi}_2\text{O}_8:\text{Eu}^{2+}$ の ESR スペクトルと磁性ESR Spectrum and Magnetism of Blue Phosphor $\text{Sr}_3\text{MgSi}_2\text{O}_8:\text{Eu}^{2+}$ 香川大工¹, EBL², 東京化学研究所³ ○宮川 勇人¹, 曾根 光作¹, 神垣 良昭^{1,2}, 岡本 慎二³Kagawa Univ.¹, E&B Research Lab.², Tokyo Kagaku Kenkyusho³○Hayato Miyagawa¹, Kousaku Sone¹, Yoshiaki Kamigaki^{1,2}, Shinji Okamoto³

E-mail: miyagawa@eng.kagawa-u.ac.jp

近紫外光励起—青色蛍光体である $\text{Sr}_3\text{MgSi}_2\text{O}_8:\text{Eu}^{2+}$ は、発光効率が高く温度消光も低いという特長を有しており、近年、白色 LED への応用に向けて更なる特性向上を目指した研究・開発が盛んである。しかしながら、生成条件によっては青色（発光波長 450~470nm）とは別に黄色（570nm 付近）のブロードな発光を示す場合がありその原因の究明が求められている。570nm 発光は Eu^{2+} の置換サイトの違いに起因するとの報告[1]がある一方、この系は焼成温度に依存した発光効率を示し 1000℃以下の焼成においてのみ 570nm 発光が確認され、XRD からは不純物相（ Sr_2SiO_4 相）の存在が示唆されている[2]。本発表では焼成温度および Eu 濃度の異なる $\text{Sr}_3\text{MgSi}_2\text{O}_8:\text{Eu}^{2+}$ について電子スピン共鳴（ESR）測定とマクロ磁気測定を行い、発光特性と生成相との相関を検討した。

焼成温度（900℃~1300℃）ならびに Eu 濃度（2%~30%）の異なる幾つかの試料について ESR 測定を行った。測定は室温にて 0.025~1.6mW 入力にて非飽和性を確認した後、0.1mW にてスペクトルを取得した。また、振動試料磁束計（VSM）による室温磁化から Eu^{2+} の割合を解析した。

図 1 に ESR スペクトルの焼成温度依存性を示す。 Eu^{2+} 特有のブロードなスペクトルを示し、110mT（Ⅰ）、170mT（Ⅱa,b）、300mT（Ⅲ）に見られるピークは焼成温度に応じ強度変化し、各試料における Eu 周りの結晶場の違いが示唆される。図 2 にマクロ磁化測定の結果を示す。全ての試料において常磁性を示した。焼成温度 900℃から 1000℃にかけ磁化率の急激な上昇が見られ、XRD から推測される $\text{Sr}_3\text{MgSi}_2\text{O}_8$ 相と Sr_2SiO_4 相の比率と比較的良好く一致する。これは、 $\text{Sr}_3\text{MgSi}_2\text{O}_8$ 相中の Eu^{2+} が磁性の担い手であり、 Sr_2SiO_4 相中の Eu は磁性をほぼ有していないことを示唆している。発表では、PL 特性との相関に加え Eu 濃度依存性についても報告する。

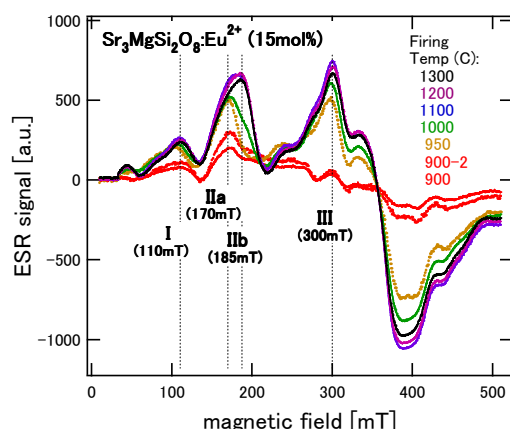


図 1 ESR スペクトルの焼成温度依存性

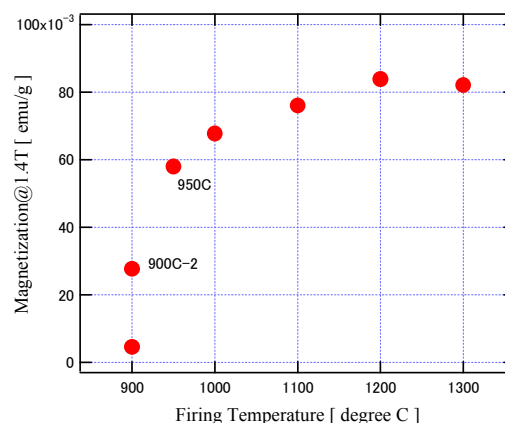


図 2 マクロ磁化の焼成温度依存性