

植物栽培用 Mn 付活蛍光体の合成

Syntheses of Mn-activated Phosphors for Plant Cultivation

徳文大理工 ○藤田 佳子, 國本 崇

Tokushima Bunri Univ.

○Yoshiko Fujita, Takashi Kunimoto

E-mail: fujita@fst.bunri-u.ac.jp

はじめに 植物工場には気象変化に依存しない安定的な生産など多くの利点があり、非常に注目を集めている。人工栽培のキーは照明光源である。蛍光灯は、効率が高い拡散光源であるため大面積照明には好適であるが、植物成長に適したパルス発光ができない等の欠点があり植物栽培専用光源として開発されて来なかった。近年 LED 光源の登場に伴い、これを用いた生産研究が活発化している。LED は本質的に近接型小照射面積という弱点を持つため、近接照射に伴う過剰な投入パワーによる対象物の焼けが問題となる。植物工場の更なる発展には、拡散性を備える植物栽培専用の光源を設計・製造する必要がある、そのための蛍光体が求められている。今回は Mn を発光中心とする赤色発光蛍光体を合成し、植物栽培用としての可能性を検討した。

実験 $\text{Sr}_3\text{MgSi}_2\text{O}_8\text{:Eu,Mn}$ および $\text{BaMg}_6\text{Ti}_6\text{O}_{19}\text{:Mn}$ を目的物として原料を混合し、 H_2/N_2 中または大気中で焼成した。得られた粉末は X 線回折とフォトルミネッセンス(PL)により評価を行った。

結果 Fig.1 に $\text{Sr}_3\text{MgSi}_2\text{O}_8\text{:Eu,Mn}$ の PL/PLE スペクトルを示す。既報と同様、460 nm 付近に Eu^{2+} による発光、685 nm 付近に Mn^{2+} による発光が確認できた[1]。PLE スペクトルより、 Eu^{2+} から Mn^{2+} へエネルギー伝達があり、Eu/Mn 比の調整により Mn^{2+} の発光が優勢に得られている。Fig.2 に $\text{BaMg}_6\text{Ti}_6\text{O}_{19}\text{:Mn}$ の PL/PLE スペクトルを示す。この蛍光体でも、660 nm 付近に Mn^{4+} による発光が確認できた[2]。 $\text{Sr}_3\text{MgSi}_2\text{O}_8\text{:Eu,Mn}$ は青・深赤色の発光が、 $\text{BaMg}_6\text{Ti}_6\text{O}_{19}\text{:Mn}$ は深赤色発光がクロロフィルの吸収スペクトルと十分な重なりがあり、植物栽培用の蛍光体としての可能性がある。

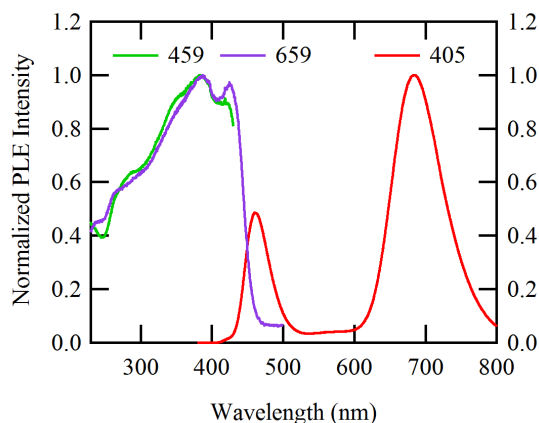


Fig.1. Normalized PL/PLE spectra of $\text{Sr}_3\text{MgSi}_2\text{O}_8\text{:Eu, Mn}$.

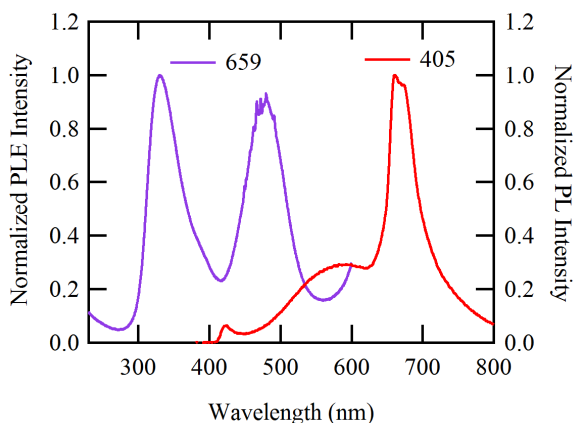


Fig.2. Normalized PL/PLE spectra of $\text{BaMg}_6\text{Ti}_6\text{O}_{19}\text{:Mn}$.

参考文献 [1] 梅津、岡本、三田、山元、第 306 回蛍光体同学会講演会予稿(平成 17 年 2 月)。

[2] Sasaki et al., Chem. Lett. 43 (2014) 1061.