

第 64 回応用物理学会
春季学術講演会に参加して

谷口 貴大
Takahiro TANIGUCHI
電子情報学科 4年

1. はじめに

私は 2017 年 3 月 14 日から 17 日に行われた第 64 回応用物理学会春季学術講演会に参加し、「MOD 法を用いた蓄光顔料 SrAl₂O₄:Eu²⁺, Dy³⁺の作製」という題目でポスター講演を行った。

2. 背景

複数存在する発光方式の中でも、フォトルミネッセンス (PL: Photoluminescence) という方式がある。フォトルミネッセンスとは、エネルギーとして光を吸収した後、光を再放出する発光方式であり、蛍光灯など日常の至る所で用いられている。蓄光 (Phosphorescence, Fig. 1) は、外部からのエネルギーがなくなっても発光を続ける材料であり、避難標識などに用いられ防災の一翼を担っている。蓄光顔料は母体結晶、賦活材、賦活助剤で構成されており、特に発光に寄与する重要な成分である発光成分には希土類元素を含む希土類酸化物を用いている。本研究では材料に母体結晶としてアルミン酸ストロンチウム、賦活材として酸化ユーロピウム、賦活助剤として酸化ジスプロシウムを採用し、MOD (Metal Organic Decomposition) 法と呼ばれる金属の有機化合物を主成分とする溶液を塗布して液膜化し乾燥・焼成処理を施すことで酸化物薄膜を形成する方法を用いた。アルミン酸ストロンチウムを MOD 溶液と希土類元素の粉末を用いて任意の配合比で混合し、MOD 粉溶液を作成した。これを大気下で加熱処理を行い、蓄光顔料を作製した。

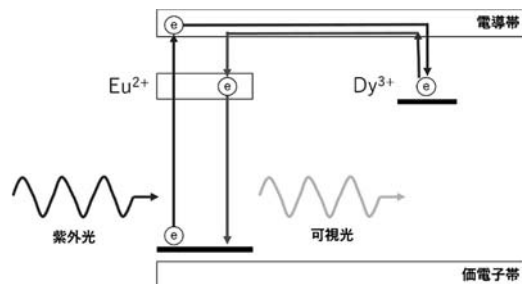


Fig. 1 蓄光 (SrAl₂O₄:Eu²⁺, Dy³⁺) の原理

3. 実験方法

SrAl₂O₄ を作製するために SrO, Al₂O₃ の MOD 溶液と, Eu₂O₃, Dy₂O₃ の粉末を秤量し, 混合溶液を作製した後に, りんぼを用いて大気下で 1450℃_3h 焼成を行った。作製した試料は XRD, SEM, EDS で測定を行った。また, ネモト・ルミマテリアル製の G-300 L 250 N と比較を行った。

4. 実験結果

4.1 発光の様子

作製した蓄光顔料の発光の様子を Fig. 2 に示す (励起源はブラックライト 365 nm)。Fig. 15 より発光が確認できた。また, ブラックライトを遮断しても発光を続けていることが確認できた。

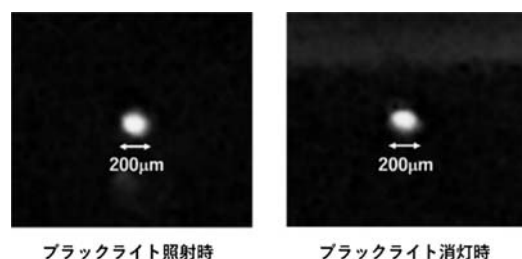


Fig. 2 発光の様子

4.2 EDS による元素マッピング

蓄光しなかった粒子の元素マッピング結果を Fig. 3 に示し, 蓄光した粒子の元素マッピング結果を Fig. 4 に示す。また, 定量分析の比較を Tab. 1 に示す。蓄光しなかった粒子では希土類元素である Eu, Dy が検出されたが, 蓄光した粒子では検出されな

かった。しかし、Tab. 1 より検出はされていないが元素が存在していることがわかる。このことから希土類元素が過多であると蓄光しないことがわかった。

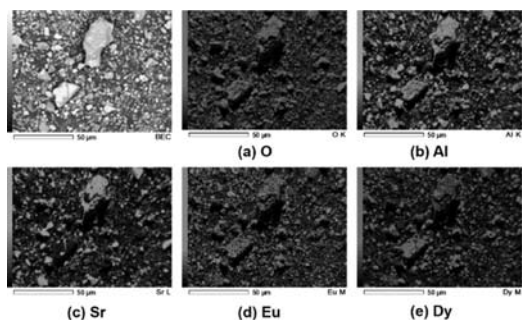


Fig. 3 蓄光しなかった粒子の元素マッピング結果

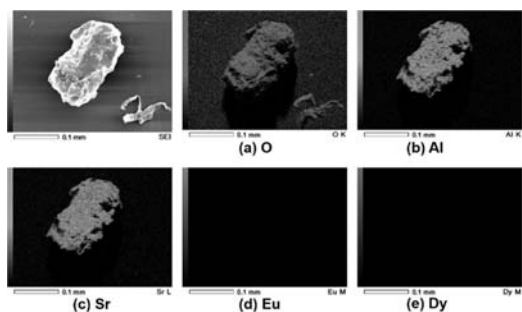
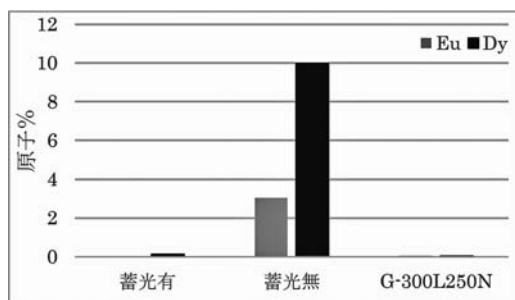


Fig. 4 蓄光した粒子の元素マッピング結果

Tab. 1 定量分析の比較



5. まとめ

粉溶液で蓄光顔料の作製に成功した。実験結果より蓄光において希土類元素はドーパントの役割をになっており、量が過多であると蓄光を阻害することがわかった。また、溶液を用いて蓄光顔料の作製に成功しているので、完全な溶液プロセスでも蓄光が作製できると考える。

6. 謝辞

本研究を進めるにあたり、ご指導を頂いた番助教、山本教授、今井先生に感謝致します。また、蓄光の多くの知識や技術をご指導頂いた株式会社GBRY、日常の議論を通じて多くの知識や示唆を頂いた山本・番研究室の皆様へ感謝します。