

照明用蛍光体の開発

米 野 憲*

Development of phosphors for lighting

by Akira KOMENO

現在、蛍光体は我々の生活の中において広く利用されているが、その中でも新しい照明用蛍光体の開発が要請されている。第一に照明材料としての蛍光灯である。現在の生活照明のほとんどは内部に水銀が含まれた蛍光ランプである。しかし、蛍光灯は構造内部に水銀蒸気を含んでおり、有害な水銀の問題が生ずるため代替が求められている。水銀フリーランプの候補として希ガス励起の真空紫外線による蛍光ランプが考えられる。しかし現在の真空紫外線励起用蛍光体は通常の蛍光灯やディスプレイからの流用のため十分な蛍光特性が得られていない。もう一つの水銀フリーランプの候補として白色 LED がある。白色 LED は長寿命、低消費電力・高速応答性など蛍光灯に比べ優れた特性を有している。しかし、現行の白色 LED は青色 LED と黄色蛍光体とを組み合わせた補色による擬似白色であるため演色性に乏しい。近年では、こうした問題を解決するために、青色 LED と緑色蛍光体・赤色蛍光体を組み合わせた白色 LED や近紫外 LED と青色・緑色・赤色の三色の蛍光体を用いて高演色性を得る白色 LED の方式が考案されている。しかし、LED 用蛍光体は励起源

のエネルギーが他の用途に用いる蛍光体に比べて小さく、励起と発光のエネルギー差であるストークスシフトが小さいため使用可能な蛍光体の報告例は少ない。第二に電力を用いない表示材料として長残光蛍光体を用いた表示・標識等用蛍光体がある。長残光蛍光体材料は励起を停止した後も暗闇で発光しつづける物質である。近年放射性同位元素を使用しない長残光蛍光体が開発され高輝度長残光を示し注目されているが、水分に対する不安定さや発光色が緑色近辺の色のため用途が限られている。また他の発光色を示す化合物は輝度が低く実用化には難しいため、更なる高輝度長残光蛍光体の開発が必要である。

第一章では、輝度・寿命特性に優れた真空紫外線励起蛍光体として $\text{Ba}_2\text{MgSi}_2\text{O}_7:\text{Eu}^{2+}$ について述べた。

第二章では白色 LED の演色性改善のため擬似白色に不足している色成分を発する LED 用蛍光体として $\text{Ba}_0\text{Sc}_2\text{Si}_6\text{O}_{24}:\text{Eu}^{2+}$ について述べた。

第三章では、多彩な発光色示す新規長残光蛍光体として $\text{Ba}_2\text{MgSi}_2\text{O}_7:\text{Eu}^{2+}$, Mn^{2+} , $\text{Ca}_{0.42}\text{Sr}_{1.5}\text{Al}_2\text{SiO}_7:\text{Ce}^{3+}$, Tb^{3+} について述べた。

*新潟大学大学院自然科学研究科大学院生

現在 (独) 日本原子力研究開発機構

[新潟大学博士 (工学) 平成 18 年 3 月 23 日授与]