S3. 紫 外 線 励 起 蛍 光 体

大塚礼治 (化成オプトニクス株式会社)

1. はじめに

液晶ディスプレイ (LCD) が普及し、カラープラズマディスプレイ (PDP) が実用化されるに至り、情報ディスプレイの分野における紫外線励起蛍光体の果たす役割は益々重要になってきている。特に蛍光体の組成や製造法・蛍光体の表面状態等の研究が盛んになってきており、本報告ではこれら紫外線励起蛍光体に関する最近の研究開発動向について報告する。

2. 現状

蛍光ランプ用蛍光体は、蛍光ランプの小型化・高効率化および高演色化にともないハロ磷酸塩蛍光体の三波長形蛍光体への転換が進んでいる。特にLCD用バックライトの蛍光ランプには高効率の三波長形が使われており、その青色蛍光体にはアルミン酸塩蛍光体 ($\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}^{2+}$) が使用されるようになった。

PDP用蛍光体は近年Xe原子による147nm励起に適した材料が採用されるようになってきている。青色蛍光体は1種のみが、赤色および緑色蛍光体はそれぞれ2, 3種が実用化されており優先される特性により選択される。

表 代表的な紫外線励起蛍光体

発光色	組 成	用 途
赤	$\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$	PDP 三波長蛍光ランプ
	$(\text{Y},\text{Gd})\text{BO}_3:\text{Eu}^{3+}$	PDP (三波長蛍光ランプ)
緑	$\text{LaPO}_4:\text{Ce}^{3+},\text{Tb}^{3+}$	三波長蛍光ランプ
	$\text{BaAl}_{12}\text{O}_{19}:\text{Mn}^{2+}$	PDP
	$(1-a)(0.82\text{BaO}\cdot6\text{Al}_2\text{O}_3)\cdot a(\text{BaMg}_{1-b}\text{Mn}_b\text{Al}_{10}\text{O}_{17})$	PDP
	$\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}^{2+}$	PDP
青	$(\text{Sr},\text{Ba},\text{Ca},\text{Mg})_{10}(\text{PO}_4)_6\text{Cl}_2:\text{Eu}^{2+}$	三波長蛍光ランプ
	$\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}^{2+}$	PDP 三波長蛍光ランプ
白	$\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\cdot\text{F}\cdot\text{Cl}:\text{Sb}^{3+},\text{Mn}^{2+}$	一般蛍光ランプ

3. 研究開発動向

BAM:Eu²⁺蛍光体はBaMgAl₁₀O₁₇:Eu²⁺が単一相であり、BaMgAl₁₀O₁₇:Eu²⁺蛍光体をPDPに用いた場合、カラーシフトを起こすことなく寿命が改善された。Sr, Eu, Mn含有量を調節した(Ba, Sr)MgAl₁₀O₁₇:Eu²⁺, Mn²⁺蛍光体を三波長形蛍光ランプに用いると発光効率を損なうことなくRa90の達成が可能となった。

PDP用緑色蛍光体として(1-a)(0.82BaO·6Al₂O₃)·a(BaMg_{1-b}Mn_bAl₁₀O₁₇)が開発され、147nm励起発光効率が17%向上した。

蛍光ランプの水銀消費量低減のために、酸化イットリウムや酸化アルミニウムが有効であり、希土類酸化物付着のハロ磷酸塩蛍光体において水銀吸着および光束維持率が改善されることがわかった。

高光度の純青色LEDと蛍光体との組み合わせにより白色LEDが開発されたり、2量子発光のアイデアが発表された。また従来とは異なる多くの蛍光体の製造法が提案された。

4. おわりに

今後蛍光体に対して大幅な特性向上が期待されており、従来の蛍光体を組成・励起条件・製造法から見直すことが必要である。

UV and VUV Excitation Phosphors, Reiji OHTSUKA