

녹색형광체 $\text{CaWO}_4:\text{Tb}^{3+}$ 와 $\text{CaWO}_4:\text{Tb}^{3+},\text{Na}^+$ 의 합성과 발광 특성
 Synthesis and Luminescence Properties of Green Phosphors $\text{CaWO}_4:\text{Tb}^{3+}$ and $\text{CaWO}_4:\text{Tb}^{3+},\text{Na}^+$

이준*, 조선욱*

신라대학교 공과대학 신소재공학과

Jun Lee and Seon-Woog Cho*

Department of Materials Science and Engineering, Silla University, Busan 617-736, Korea

녹색형광체 $\text{Ca}_{1-1.5x}\text{WO}_4:\text{Tb}_x^{3+}$ 와 $\text{Ca}_{1-2x}\text{WO}_4:\text{Tb}_x^{3+},\text{Na}_x^+$ 를 Tb 와 Na 농도를 변화시켜 가며 고상법으로 합성하였다. 결정구조는 사방정계로 나타났으며, X-선 회절(XRD)은 $2\theta = 28.72^\circ$ 를 중심으로 (112) 면에서 메인피크가 나타났다. 여기 스펙트럼에서는 모든 형광체가 $\text{O}^{2-} \rightarrow \text{W}^{6+}$ 와 4f-5d 로의 Tb 전이에 의해 266nm 를 중심으로 220-320nm범위에서 나타났다. 발광 스펙트럼에서는 모든 형광체가 Tb 이온 농도에 상관없이 Tb 이온의 $^5\text{D}_4 \rightarrow ^7\text{F}_5$ 전이와 4f-4f 전이에 의해 550nm 에서 강한 녹색 발광 피크를 나타내었다. Tb^{3+} 이온농도가 $x=0.025$ 일 때 가장 강한 녹색 발광이 나타났다. $\text{Ca}_{1-1.5x}\text{WO}_4:\text{Tb}_x^{3+}$ 발광은 Tb^{3+} 이온에 의존하여 320-480 nm 에서 효과적인 여기 에너지를 흡수하고, 이후의 영역에서는 Tb^{3+} 이온의 교차완화(cross-relaxations) $^5\text{D}_3 + ^7\text{F}_6 \rightarrow ^5\text{D}_4 + ^7\text{F}_0$ 에 의해서 강한 녹색 발광현상을 관찰할 수 있었다. $\text{CaWO}_4:\text{Tb}^{3+},\text{Na}^+$ 일 때는 호스트 재료가 더욱 단단한 구조를 가질 수 있을 것으로 예상하고, 라만 적외선 스펙트럼을 찍어 비교 분석해 보았으나, 호스트 재료가 강해지는 효과는 있으나 발광에는 큰 영향이 없다는 것이 확인되었다. 첨가된 Na^+ 양이온이 꼭 Tb^{3+} 양이온이 있는 단위정에 찾아가는 것이 보장되지 않기 때문인 것으로 추정된다.

Key Words: $\text{CaWO}_4:\text{Tb}$, $\text{CaWO}_4:\text{Tb},\text{Na}$, green phosphor, solid-state reaction, Tb^{3+} f-f transitions, cross-relaxations.

* Corresponding author

E-mail: swcho@silla.ac.kr (S.-W. Cho)

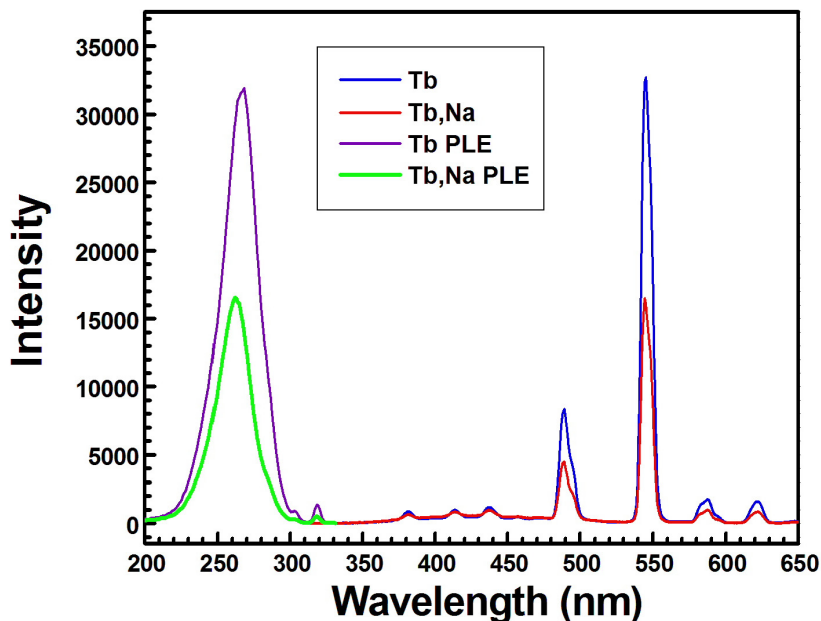


그림 1. $\text{Ca}_{1-1.5x}\text{WO}_4:\text{Tb}_x^{3+}$ 와 $\text{Ca}_{1-2x}\text{WO}_4:\text{Tb}_x^{3+},\text{Na}_x^+$ 의 PL 과 PLE 스펙트럼