

## 망간전구체물질에 따른 $Zn_2SiO_4:Mn$ 형광체의 분말형태 및 발광특성 Morphology and Photoluminescence Characteristics of $Zn_2SiO_4:Mn$ Phosphor Particles Prepared with respect to Manganese Precursor

이창희<sup>1,2</sup>, 강윤찬<sup>1</sup>, 박희동<sup>1</sup>, 최중길<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>한국화학연구원 화학소재부  
<sup>2</sup>연세대학교 화학과

### 1. 서론

최근 연구가 활발히 이루어지고 있는 디스플레이로 PDP (Plasma Display Panel)는 대형화, 디지털화, 고세정화, 고화질화 등이 용이하여 차세대 디스플레이로 인정받고 있다. 일반적으로 알려진 PDP용 형광체의 물성은 청색 형광체는 열화, 색도변화, 휘도에 대한 개선이 요구되며 녹색 형광체에서는 잔광시간, 적색 형광체에는 색순도에 대한 개선이 필요하다. 그 중 특히 녹색 형광체는 3:6:1(R:G:B)의 화소 비율을 통해 알 수 있듯이 가장 큰 비중을 차지하며, 인간의 색 지각력이 녹색에 가장 민감하므로 고효율, 고선명의 PDP를 제조하기 위해 녹색 형광체의 개선이 요구된다. 또한 PDP가 고화질화 되면서 구형 형상, 미세한 크기 및 고 발광 휘도 등의 특성을 가지는 형광체가 요구되어지고 있다. 분무열분해 공정은 이러한 고품질의 형광체 합성에 적합한 공정으로서 많이 연구되어지고 있다. 분무열분해 공정하에서 합성되어지는 형광체의 형태 및 발광 특성 등은 사용되어지는 전구체 물질들의 특성에 많은 영향을 받는다. 본 연구에서는 분무열분해 공정에 의한  $Zn_2SiO_4:Mn$  형광체의 합성에 있어서 활성제인 망간의 전구체 물질 변화에 따라 얻어지는 형광체의 형태, 잔광시간, 발광휘도 등의 특성 변화를 알아보았다.

### 2. 실험 방법

활성제로 사용되는 망간 전구체 물질의 종류에 따른 형광체의 발광특성 및 형태 변화를 알아보기 위하여 망간의 전구체 물질로서 황산염, 질산염, 초산염 및 염화물을 이용하여 형광체 분무용액을 제조하였다. 망간의 도핑농도는 10mol%이고, 용액의 총 농도는 2M이었다. 액적을 분무시키기 위하여 초음파 액적 발생장치를 이용하였다. 액적이 건조되고 열분해 되는 가열부는 전기로를 사용하였고 온도는 800°C로 유지하였다. 운반기체로는 압축공기를 분당 45L씩 보내 주었는데 이때의 액적의 체류시간은 0.6초였다.

이렇게 하여 얻어진 입자들은 1050°C에서 1200°C까지 5시간동안 후 열처리를 하였고 5%수소/질소 혼합가스를 이용하여 775°C에서 1시간 동안 환원하였다. 제조되어진 형광체 분말들은 XRD, SEM에 의해 결정화 및 입자 형태를 분석하였고, 진공자외선 하에서 발광특성을 상용 형광체 분말과 비교하였다.

### 3. 결과 및 고찰

활성제로 사용되어진 망간의 전구체 물질들의 종류에 따라  $Zn_2SiO_4:Mn$  형광체 분말들은 형태 및 발광 특성에 많은 영향을 받았다. 망간의 전구체 물질에 따라 최적의 발광휘도를 나타내는 후열처리 온도 및 환원처리 조건이 서로 다르게 나타났으며, 잔광시간 및 형태 등에 있어서도 변화를 주었다. 이러한 망간 전구체 물질들의 변화가 분무열분해공정하에서 분말의 형태 및 발광특성 등에 영향을 미치는 이유는 각각의 전구체 물질들의 건조 및 열분해 특성이 서로 다르기 때문이다. 후열처리 온도 1150°C에서는 acetate가 chloride보다 높은 발광휘도를 보였으나 응집이 많이 발생하였다. 온도가 높을수록 응집이 일어났고 1120°C에서 Manganese acetate와 chloride는 비슷한 발광휘도를 가졌으나 chloride가 acetate보다 구형이고 비교적 응집이 없었다. 그리고 chloride는 상용과 비슷한 decay time을 가졌다.