

専攻	材料システム工学	学籍番号		指導教官氏名	
申請者氏名	森 茂 龍一				

論 文 要 旨

論文題目	ゾル-ゲル法で調製した無機蛍光体の発光特性と局所構造に関する研究
------	----------------------------------

(要旨 和文 1,200 字程度)

(1)

無機蛍光体は、おもに粉体の混合物を高温で焼成し、
 そこで生じる固相反応を利用して合成されている。これ
 らの調製法の基本的コンセプトは、蛍光体合成の初期の
 頃からほとんど変わっていない。ここ十数年来、新しい
 蛍光体の出現は少なく、蛍光体の研究開発よりもまわり
 のデバイスなどの改良に重点が置かれている。
 近年、ハイビジョンテレビや大型ワイドテレビに代表
 されるような映像メディアの普及により蛍光体の高機能
 化が要求されてきた。このようなニーズにたいしては、
 高純度蛍光体の合成、あるいは蛍光体成分の分散性、発
 光中心近傍における構造のデザイン、さらには薄膜化を
 可能とするようなプロセッシングの検討など、新しいコ
 ンセプトに基づいた研究が重要となってきた。
 このような観点から、本研究ではゾル-ゲル法により
 蛍光体を合成し得られた粉末の粉体特性や発光特性を検
 討した。さらに蛍光体の材料設計を目的として発光中心
 に関する局所構造を EXAFS (広域 X 線吸収微細構造)
 を用いて測定し、発光と構造との関係を明らかにした。
 第 1 章では研究の背景と目的を述べている。
 第 2 章ではマンガンを付活したケイ酸亜鉛蛍光体 ($Zn_2SiO_4:Mn$) をゾル-ゲル法により合成し、その
 特性について検討した。その結果、従来の方法と比較し

5
10
15
20
22

て焼成温度は約 150℃低温で合成可能となり、また発
光強度は約 2 倍程度強くなることが明らかになった。

第 3 章では蛍光体の微細化について検討した。均一な
粒径を有した蛍光体を合成する手段として噴霧燃焼法に
ついて検討した。その結果、平均粒径が約 5 μm と微細
5
で均一な粒度分布をもった単分散球状粒子の合成が可能
であることが明らかになった。また微細化しても発光特
性が低下しないという新しい機能も確認された。

第 4 章ではゾルーゲル溶液を用いスピコーティング
法により $Zn_2SiO_4:Mn$ の薄膜化について検討した。
10
蛍光体薄膜の膜厚はスピナーの回転速度に依存し、回転
速度の増加に伴って減少することがわかった。

第 5 章では発光中心近傍の構造と発光特性の相関性に
ついて検討した。ゾルーゲル法によりサマリウム (S_m)
15
を付活したシリカ蛍光体にアルミニウム (Al) を添加
すると飛躍的に発光強度が強くなることが明らかになっ
た。この発光強度増加の原因を構造的に明らかにするた
めに S_m 原子のまわりの構造を調べた。その結果、 S_m
に酸素を介して Al が配位しており S_mAlO_3 に近い構
20
造を有していることが判明した。

また、ユウロピウム (Eu) の 2 価と 3 価の発光の違
いを用いて EXAFS を用い構造的に検討した。

以上の結果から、蛍光体の合成にゾルーゲル法を用い
ると発光特性や粉体特性において従来の方法に見られな
い新しい機能が出現し、さらに発光中心近傍の構造決定
26
に EXAFS が有効であるという結論を得た。