

(様式7)

## 学位論文審査結果の要旨

氏名	宮本 快暢
審査委員	委員長 大観 光徳 委員 中井 生央 委員 岸田 悟 委員 _____ 委員 _____
論文題目	白色LED用赤色蛍光体の励起・発光機構に関する基礎研究
審査結果の要旨 本論文は、白色LEDに用いる赤色蛍光体の励起・発光機構の解明、高性能化の検討について論じたものである。白色LEDは、小型、低消費電力、長寿命など従来の管球型照明ランプにはない優れた特徴を有し、近年、急速に市場を拡大させている。現在市販されている白色LEDは青色LEDと黄色蛍光体を組み合わせた疑似白色光であるが、赤色成分が不足しているため演色性が悪く、さらにLED光と蛍光体の発光では配光特性が異なるため照射面にムラが生じる。これらの問題を解決するため、近紫外LEDと赤緑青3色の蛍光体を組み合わせた白色LEDが注目され、専用の蛍光体の開発が進められている。以上の背景を考慮し、本研究では近紫外光で励起可能な赤色蛍光体CuAlS <sub>2</sub> :Mn <sup>2+</sup> 蛍光体に注目し、同蛍光体の励起・発光機構の解明、ならびに発光効率の改善について検討した。原料中のCu/Al組成比を変化させると、発光・励起スペクトルの形状や発光減衰特性などに違いが見られた。発光中心Mnの局所構造と母体の格子パラメータの解析により、これら発光特性の違いはMnの置換サイトの違いに起因することが確認された。Cuサイトに置換されたMn <sup>2+</sup> は発光ピーク波長約600nmの橙色発光を示し、発光減衰時定数は一般的なMn <sup>2+</sup> 付活蛍光体と同等の約1msであった。一方、Alサイトに置換されたMn <sup>2+</sup> は発光ピーク波長約640nmの赤色発光を示し、約0.1msの速い減衰であった。時間分解スペクトルの解析等により、この速い発光はMn <sup>2+</sup> の3d-3d内殻遷移に起因することを確認しており、この知見は本研究で初めて見出されたものである。更にSiとMgを添加することで、発光強度が大幅に改善された。現時点で得られている外部量子効率64%であり、実用レベルに近い値を達成している。その他にも本論文では、白色LEDの付加価値として、消灯した後も長時間うすあかりを放出するような蓄光性機能の創出を試みた。具体的には、赤橙色蛍光体Ca <sub>2</sub> Si <sub>5</sub> N <sub>8</sub> :Eu <sup>2+</sup> にTm <sup>3+</sup> を共添加すると蓄光性が発現することを見出し、その機構を明らかにした。以上のことから、本研究で得られた成果は、蛍光体材料や白色LED照明の研究・開発に有益な指針を与えるものであり、その学術的および技術的な貢献は大きいと考えられる。よって本論文は学位論文(博士(工学))として十分な価値を有するものと判定した。	