

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

研究科・専攻	大学院 電気通信学研究科 量子・物質工学専攻 博士前期課程		
氏 名	西村 真澄	学籍番号	0733046
論文題目	ユーロピウム含有シリコン硫化物の作製および発光特性評価		

要 旨

(背景) 現在のエレクトロニクス技術を支えているシリコン(Si)半導体は、間接遷移型であり、発光効率が低いため、光・電子デバイス用の発光性のシリコン系材料が求められている。そこで本研究では、Si 基板上でユーロピウム(Eu)を Si と合成させて、可視発光性のシリコン硫化物を作製することを試みた。Eu は蛍光体として広く用いられている希土類元素のひとつである。

(実験結果)

n 型 Si 基板に EuS 膜を真空蒸着した。これを石英管内に硫黄(S)とともに真空封入して電気炉を用いて熱処理した。熱処理後は室温に急冷し石英管から取り出した。作製した試料は SEM(走査型電子顕微鏡)、XRD(粉末 X 線回折)、発光(PL)スペクトル測定等により評価した。

図 1 は発光(PL)およびその励起(PLE)スペクトルである。発光のピークは 570nm、幅は 60nm で形状の再現性は高い。空气中 800 で熱処理しても発光特性は変わらず、安定なものであった。光励起の発光効率は 0.5%で、面内で一般的な黄色発光が得られた。吸収は 350 ~ 500nm の範囲にある幅の広いものである。粉末 X 線回折の結果(図 2)から、 Eu_2Si_4 が形成されていることが明らかになった。 Eu_2Si_4 内の Eu^{2+} の $4f^6 5d-4f^7$ 遷移が強い黄色発光の起源であるといえる。また発光のピークは室温から低温になるにつれて長波長側にシフトした。これは発光中心である Eu イオンのとりうるサイトが 2 種類存在することに起因すると考えられる。さらに SEM による表面形状の観察より、 $1\mu\text{m}$ 程度の結晶粒が表面に形成されていることが確認された。

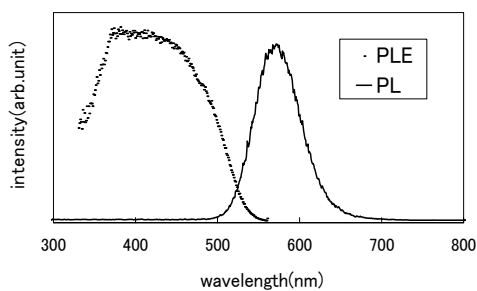


図 1 シリコン基板上 Eu_2Si_4 の発光(実線)および発光励起スペクトル(点線)

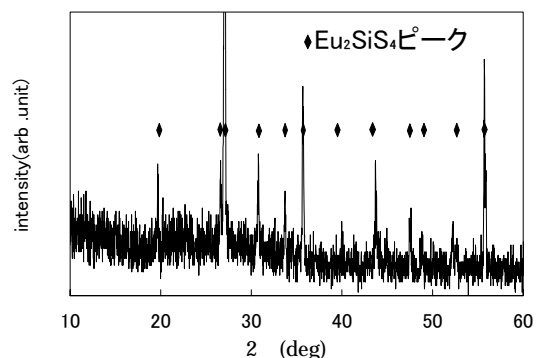


図 2 作製試料の XRD パターン