

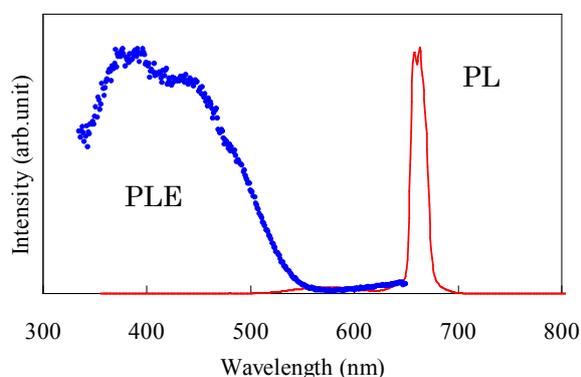
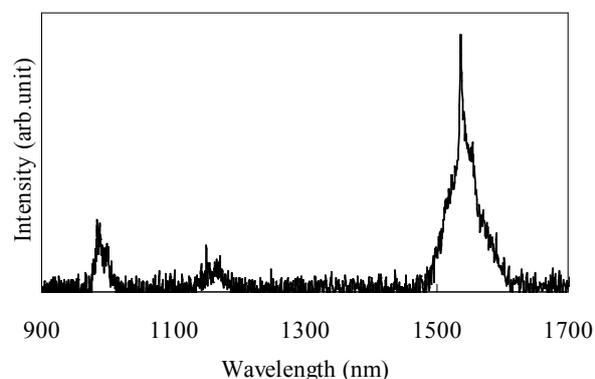
修士論文の和文要旨

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	杉山 光春	学籍番号	0833029
論文題目	チオシリケート発光材料の研究		

要旨

[背景] 現在実用化されている半導体発光デバイスのほとんどは化合物半導体で、シリコン半導体を用いた発光材料が求められており、様々な研究が行われている。本研究では、シリコン基板上に発光性シリコン硫化物であるユーロピウムチオシリケート(Eu_2SiS_4)を作製し、そこに Er(エルビウム)をドーピングしておくことで、Er に起因した近赤外発光の発現を試みた。

[実験結果] n 型 Si 基板上に EuS および Er_2S_3 を真空蒸着した。これを石英管内に硫黄と共に真空封入して電気炉を用いて熱処理を施した。X 線回折の結果から、母体構造は Eu_2SiS_4 であることがわかった。基板表面において Si 基板[110][$\bar{1}\bar{1}0$]方向に沿った構造が確認でき、基板 Si を取り込みながら構造が形成されたと考えられる。図 1 は作製した $\text{Eu}_2\text{SiS}_4\text{:Er}$ の発光(PL)および発光励起(PLE)スペクトルである。発光のピークは $660\text{nm}(^4\text{F}_{9/2} - ^4\text{I}_{15/2})$ 、半値幅は 20nm であった。スペクトルの再現性は高く、面内で一様な赤色発光が得られた。 660nm は Er^{3+} の f-f 内殻遷移に起因する。吸収は $350\text{nm} \sim 500\text{nm}$ の範囲にある幅の広いものであった。吸収スペクトルの形状は Er を含まない試料と同一であり、励起光は Eu_2SiS_4 母体構造の Eu^{2+} に吸収されている。このため Er からの発光は Eu_2SiS_4 から Er へのエネルギー移動によって起こると考えられる。図 2 に $\text{Eu}_2\text{SiS}_4\text{:Er}$ の近赤外発光スペクトルを示した。Er の典型的な発光ピークである $1540\text{nm}(^4\text{I}_{13/2} - ^4\text{I}_{15/2})$ がみられた。また別の準位間に対応する発光も 980nm および 1150nm でみられ、Si 粉末を用いて作製した粉末試料とはピーク強度比が異なっていた。

図 1 Si 基板上 $\text{Eu}_2\text{SiS}_4\text{:Er}$ の PL および PLE図 2 Si 基板上 $\text{Eu}_2\text{SiS}_4\text{:Er}$ の近赤外 PL