

赤外線発光用希土類添加 カルコゲナイドガラスの研究

宮崎大学 工学部 電気電子工学科

前田 幸治

はじめに ~情報通信の基礎と発展を担う、ガラスと希土類元素の組み合わせ~

希土類元素とは

周期律表の最下列
ランタノイド元素(La, ~Lu)+Sc, Y

優れた発光特性

最外殻電子配置(5s²5p⁶)による
4f軌道の遮蔽効果

カルコゲナイドガラスとは

カルコゲン元素(S, Se, Te)を主成分としたガラス



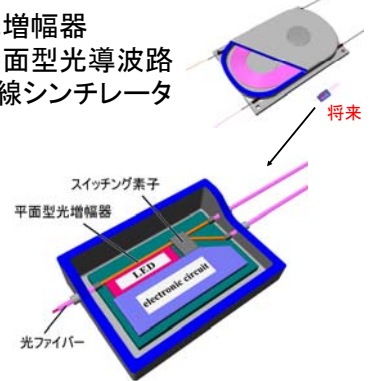
特徴

高い赤外透過性 Se系カルコゲナイドガラス
低い格子振動(フォノン)エネルギー
高濃度に希土類をドーピング可能(Ga添加時)
高屈折率

応用

光増幅器
平面型光導波路
X線シンチレータ

イメージ図
従来の光増幅デバイス

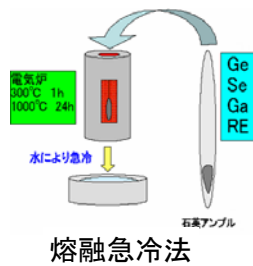


研究内容 ~ガラス作製から光学的特性の評価~

作製

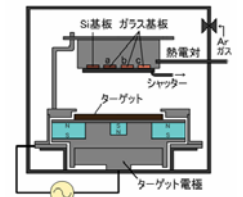
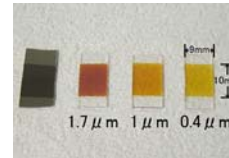
バルクガラス RE : Dy, Er, Tm, Sm

- RE dope GeSeGa glass,
- GeTeGa glass, GeSGa glass
- ハロゲン化物添加 etc



ガラス薄膜

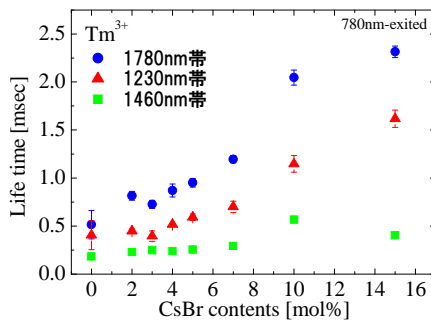
- Er dope GeSeGa glass



RFスパッタリング法

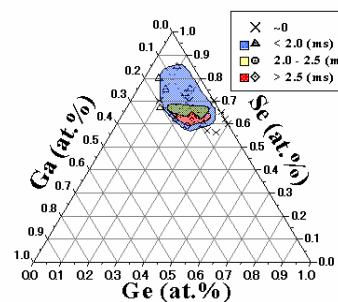
研究成果 ~ 赤外線発光強度、ライフタイムのさまざまな影響と評価 ~

発光ライフタイムの ハロゲン添加量依存性



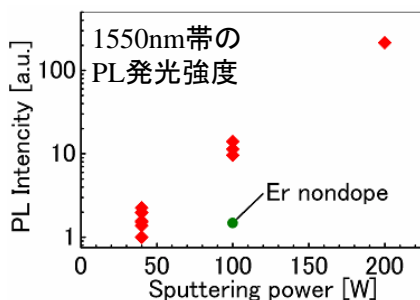
Tm³⁺; 1230nm帯、1460nm帯、
1780nm帯
発光のライフタイムはCsBr
の添加量に依存して増加する
→ Brの添加による格子振動
エネルギーの低下に起因

発光ライフタイムの組成依存性



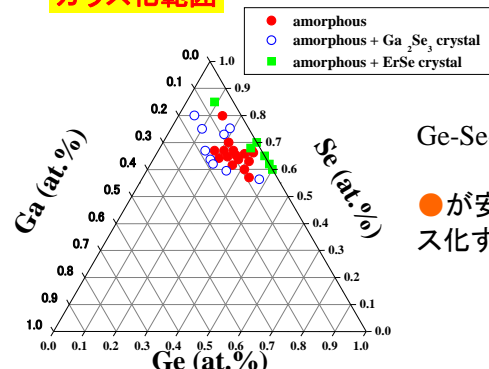
赤い組成範囲
で長いライフ
タイムを示す
→ 組成の制御
が重要

薄膜ガラスへの希土類ドーピング量の制御 (スパッタリングによる薄膜作製)



100W以上でErドーピング可能
→ 作成時電力、膜厚に依存したPL強度

ガラス化範囲



Ge-Se-Ga系
●が安定してガラ
ス化する範囲