

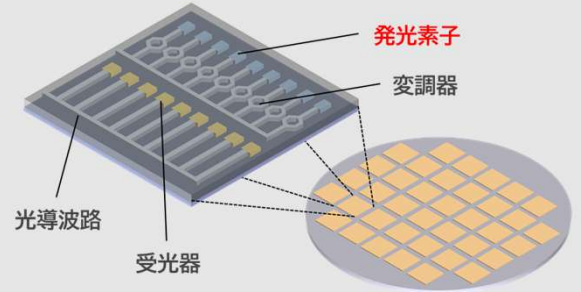
プロジェクトメンバー: 電気・電子情報工学系 山根啓輔、母良田友、石津岳、鈴木風雅



シリコンフォトニクスにおける発光素子

シリコンフォトニクスとは

基板上に電子回路と光回路を一体化する技術
 > 光通信の高速化や大容量化、省エネルギー効果をもたらす
 課題: 一体化可能な発光素子が未開発である



Geを用いた発光素子開発

Geはシリコンと特性が近く一体化が可能であり、元素添加や歪み導入により発光が望める

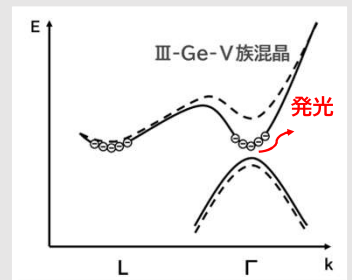
Ge発光素子を開発し、光通信の高性能化を目指す

新規Ge系混晶の提案

III-Ge-V混晶による発光の見込み

混晶化による特性変化と電子ドーピングにより発光特性を增強

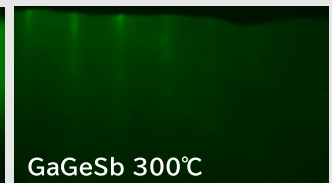
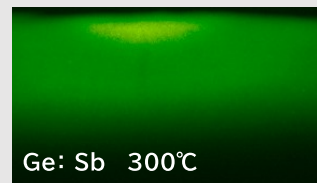
III族原子: Ga 高い固溶限界によるSbの取り込み向上
 V族原子: Sb 電子ドーピングによる発光強度增強



混晶化によるエネルギーバンドの変化

Ga添加による結晶成長の成功

Sb単体の添加では非晶質になってしまう
 > Ga添加により高Sb組成 & 良質な結晶性を達成

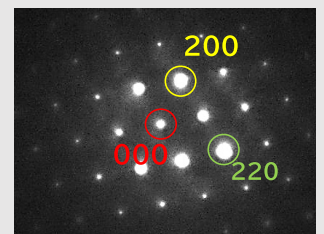
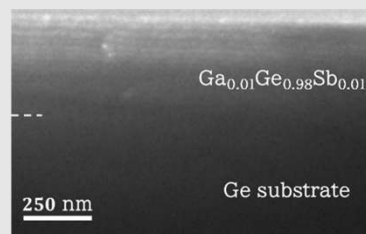


III族とV族を組み合わせて新規Ge混晶を作製

GaGeSb混晶の成長結果

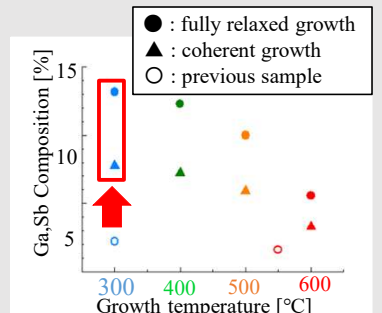
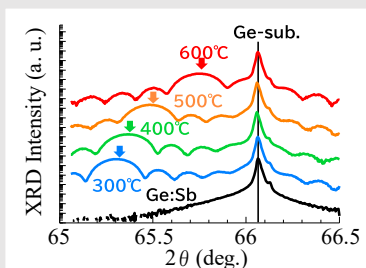
Ga,Sbの高組成化の達成

これまでに報告例のないGaGeSb混晶の作製に成功
 ・固溶限界を超えたGa,Sb濃度を達成
 ・Geのダイヤモンド構造を保ちつつ
 高品質な結晶性を得られた



Ga,Sbの高組成化の達成

低温成長により低角度側へピークがシフト
 > GaSb組成が高組成となっている



最大Ga,Sb組成約8~13%を達成