

低温から高温にいたる連続温度可変 フォトルミネッセンス (PL) スペクトル測定

フォトルミネッセンス(PL)スペクトルは、試料の電子状態や欠陥・不純物の存在を鋭敏に反映する。多くの物性は温度依存性があり、特にワイドバンドギャップ半導体は室温をまたぐ低温～高温領域において顕著な変化が見られる場合がある。GaN基板PLスペクトル温度依存性の例を紹介する。

GaN単結晶の低温～高温PLスペクトル

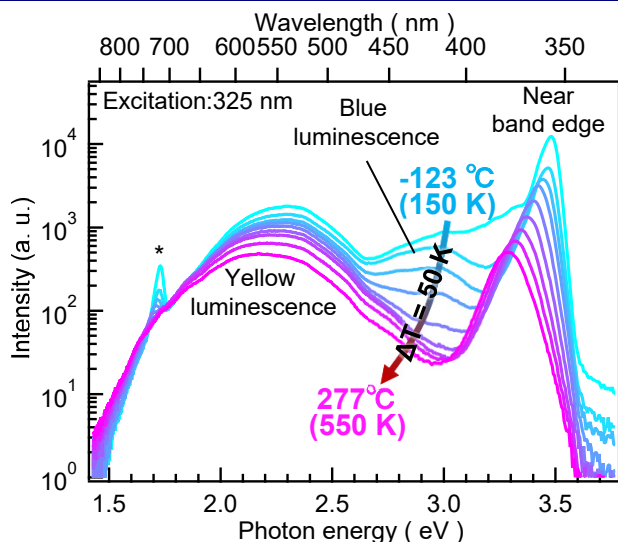


Fig. 1 PL spectra of GaN at various temperatures.

GaN単結晶のPLスペクトル温度依存性。試料温度により発光バンドの強度・波長・幅が変化する。

連続温度可変 PLスペクトル測定

温度範囲	① -150～300°C ② 25 K ～ 室温 も可能
励起波長	325, 514.5, 632.8 nm 等
スペクトル範囲	340 ～ 1600 nm
試料の大きさ	最大で1 cm角程度の小片
空間分解能	数 μm ϕ
試料雰囲気	真空, 不活性ガス雰囲気下

横軸：光子のエネルギー（上：対応する波長）
縦軸：発光強度を対数表示したもの

スペクトル形状の温度変化についての解析例

強度

横軸：測定温度の逆数（上：対応する温度）
縦軸：規格化した発光強度

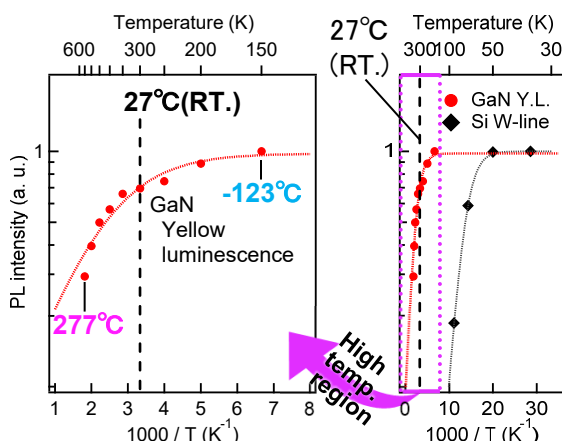


Fig. 2 Temperature dependence of PL intensity.

GaNとSiの欠陥由来発光の温度依存性を比較した。GaNはSiより高温域で強度の著しい低下が見られ、**発光の温度依存性を議論する際には、低温に加えて室温～高温のデータも重要であることがわかる。**

波長

横軸：測定温度
縦軸：ピーク波長のエネルギー

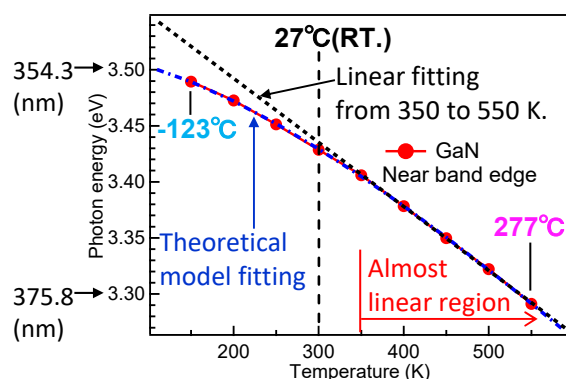


Fig. 3 Peak energy of GaN band edge.

バンド間遷移発光は、温度の上昇とともに長波長(=低エネルギー)側にシフトする。**高温の準直線領域を含めた広い範囲の情報から発光波長・バンドギャップの温度変化を検討できる。**