III 族元素をドープした高抵抗 ZnTe 結晶の深い準位からの発光

Emissions from deep levels in high-resistivity ZnTe crystals doped with group III elements

○瀬戸 悟 [1]、鈴木 和彦 [2]（1. 石川高専、2. 北海道科学大）
°Satoru Seto[1], Kazuhiko Suzuki[2] (1.Nat.Inst.Tech., Ishikawa College , 2.Hokkaido Univ. Science)
E-mail: seto@ishikawa-nct.ac.jp

ZnTe は純緑色発光材料として期待されている。これまでに ZnTe を用いた LED の報告はあるが、その発光効率は低い。その大きな原因は n 型低抵抗結晶を得ることが困難であることにある。ZnTe の n 型ドーパントとしては III 族元素である In や Ga がその候補として挙げられるが、これらの元素をドープするといわゆる自己補償効果により結晶は高抵抗になる。一方、同じ II-VI 族化合物である CdTe では III 族元素は高抵抗ドーパントになるが、適当な熱処理をすることによって In や Ga をドープした高抵抗結晶は n 型低抵抗結晶に変えることができる。そこで本研究では ZnTe では何故ドーピングによって n 型低抵抗結晶を得ることが困難であるかを調べるために、0.78eV の赤外領域までカバーする幅広いエネルギー域のフォトルミネッセンス（PL）測定を行い、CdTe の結果と比較した。

本研究で用いた Ga と In をドープした高抵抗 ZnTe 結晶の抵抗率は、それぞれ $5x10^7$ and $5x10^{75}$ Ωcm である。PL 測定は 10K で行い、赤外領域の発光スペクトルの測定には InGaAs フォトダイオードを用いた。図 1 はアンドープ p 型 ZnTe 結晶と Ga と In をドープした高抵抗 ZnTe 結晶の PL スペクトルを示す。いずれの高抵抗結晶においても約 1 eV にピークをもつ mid-gap に相当する深い準位から比較的強い発光が見られる。アンドープ結晶でも同様の発光が見られるが、その発光強度は約 2 桁弱い。一方、III 族元素をドープした高抵抗 CdTe 結晶ではこのような深い準位からの強い発光は見られなかった。したがって、この高抵抗 ZnTe 結晶で見られる約 1 eV に発光ピークが関与する深い準位は III 族元素のドーピングによって誘起され、高抵抗化の原因と考えられる。講演ではこの深い準位からの発光の熱処理変化についても報告し、あわせて ZnTe における高抵抗化のメカニズムについて議論する。

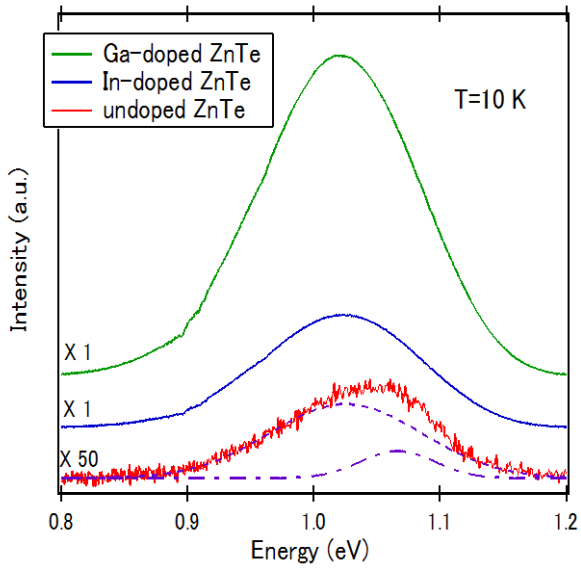

Figure 1. Deep emission band near 1.0 eV from Ga and In-doped high-resistive ZnTe crystals. The spectrum of undoped ZnTe is also shown for comparison.

© 2016年 応用物理学会