

## 32. GaAs 結晶中の変形誘起格子欠陥の 電子エネルギー準位

原 明 人

はじめに

GaAs 結晶を塑性変形すると、結晶成長させた時点から含まれている電子捕獲準位の密度が増加し、さらに新しい電子捕獲準位も生じることが従来報告されているが、必ずしも一致した結果は伝えられていない。本研究の目的は GaAs 結晶を塑性変形することにより導入される格子欠陥の電子エネルギー準位の性質を調べることにある。

実験方法

使用した試料はボート法及び液体封止引き上げ法で育成した n 型 GaAs 結晶から作製した。それぞれの試料のキャリアー密度は  $3 \times 10^{16}$  及び  $1.3 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$  である。側面の方位が  $(12\bar{3})(54\bar{1})(111)$  の柱状試料に  $[12\bar{3}]$  方向に  $450^\circ\text{C}$  でアルゴン雰囲気中で圧縮変形を与えて欠陥を導入した。欠陥の諸性質は DLTS 法及びフォトキャパシタンス法を用いて調べた。DLTS 法は測定感度が良く共存する多種類のエネルギー準位を区別して検出することができ、その捕獲断面積、濃度、エネルギーレベルの値を決定することができる。フォトキャパシタンス法は欠陥準位の光に対する応答を詳しく調べるのに適しているが、この方法によって欠陥のエネルギーレベル、濃度、光イオン化断面積の値を調べることができる。

実験結果

成長させたままの状態にあるボート結晶を DLTS 法で調べた結果、伝導帯の下約  $0.39 \text{ eV}$  ( $\alpha$  レベル) と  $0.84 \text{ eV}$  (EL2 レベル) の位置に電子エネルギー準位を有する格子欠陥が存在することが知られた。そのような試料を塑性変形しても、伝導帯とバンドギャップ中央の間に新しい電子エネルギー準位を有する格子欠陥は存在しないが、価電子帯とバンドギャップ中央の間にエネルギー準位を有するアクセプターとして作用する欠陥が生じる。更に塑性変形により、フォトキャパシタンスのクエンチング現象を示す EL2 レベルの欠陥濃度が増大することが知られた。即ち、GaAs 結晶を塑性変形すると、EL2 と同じエネルギー位置に電子準位を持つが、それとは性質の異なった欠陥が生成されることが明らかにされた。