

○大阪市立大学大学院工学科応用物理学専攻

- |   |       |
|---|-------|
| 1. AlGaAs 半導体レーザー波長領域における GaAs の光学特性  | 荒木 聖  |
| 2. 高温作動型熱接触電離イオン源の試作  | 岩永 俊之 |
| 3. 有機化合物 (C <sub>7</sub> H <sub>5</sub> NOS) の ab-initio 計算における基底関数の選<br>択について                                      | 岡本 朗  |
| 4. CO <sub>2</sub> レーザー照射による ZnO (粉体) の発光現象   | 木戸 利也 |
| 5. 二次元蛍光画像測定による GaAs 中の担体再結合・輸送過程   | 坂地陽一郎 |
| 6. カラーセンターレーザーの試作とその発振光を用いた OH 振動モー<br>ドの励起   | 芝野 元道 |
| 7. 二重ダイヤグラムの IRS (Inverse Raman Spectroscopy) に LICET<br>(Laser-induced Collisional-energy-transfer) を加えた現象への<br>適用 | 富松 喜克 |
| 8. ピレン及びアントラセン結晶における励起子発光の再吸収効果   | 中西 隆仁 |
| 9. LAPW 法による Chromium telluride のセルフコンシステ<br>ントなバンド計算   | 道本 幸一 |
| 10. 代用電荷法による熱方程式の解法   | 安田 敏彦 |
| 11. GaAs 中の光励起 EL2 準位の格子緩和  | 吉村 芳正 |

1. AlGaAs 半導体レーザー波長領域における GaAs の光学特性

荒木 聖

化合物半導体は、光学的には直接遷移型に属するので、光学素子の基礎結晶として重要視され、その開発が進行中である。AlGaAs 半導体レーザーはこの一例である。オプトエレクトロニクスの素子材料として GaAs を広く応用するためには、禁制帯のほぼ中央にある EL2 という深い準位の光学的励起状態の物性の解明が必要である。

本論文は AlGaAs 半導体レーザーを光源として EL2 およびその他の深い準位に関与するホトルミネセンス (PL) の研究を行ったものであ

る。この際、上記レーザーとしては、その光子エネルギーは禁制帯エネルギーよりも小さいものを選び、PLに帯間発光が混在するのを防いでいる。まず、ラマン散乱の測定を試みて、838 nm 発振波長の小出力レーザー（15 mW）ながら、その検出に有効であることを認めた。

次に、1.34 eVにみられるPLが20 Kでは、ホノンレプリカ（35 meV）を示すことを測定し、不純物Cu<sup>-</sup>イオンに由来することを明らかにした。最後に、発振波長838 nm AlGaAs 半導体レーザーによるPLが、1.06 μmのNd:YAGレーザーの照射により減少（ホトクエンチングを起こす）すること、およびYAGレーザーの照射の中止によりEL2のPLの回復とともにCu<sup>-</sup>イオンのPLが一時的に上昇し、その後約2分の時定数で復帰することを認め、これらの時間変化の定性的な解釈を行っている。この研究は一方では、AlGaAs 半導体レーザーがGaAsの深い準位の励起光源としての有用性をはじめて示したものである。

## 2. 高温作動型熱接触電離イオン源の試作

岩 永 俊 之

本論文は、熱接触電離機構を利用したイオンビーム源の開発研究にかかわるものである。当研究室では昭和48年より小型の熱接触電離型イオンビーム源の開発研究を行なって来ている。本研究に於いては、多様なイオンの生成の可能性を広げ、更に出力イオン電流を増す事を目的として、作動温度の高温化とイオン源部の大口径化がはかられた。

上記目的達成の為、構造は全体的に改良された。特にイオン源部に対しては、保護用のタングステン円筒（外径7 mm、内径5 mm、長さ20 mm）の内面に沿って挿入された、高融点、高仕事関数金属であるレニウム（仕事関数4.96 eV）箔製円筒の内面での熱接触電離を利用する、新しい構造が提案されている。イオン源材料物質は、溜めで蒸気化され、イオン化部の支持具を兼ねる導管を通してレニウム円筒の内面に向けて噴出される。生成されたイオンは他端から引き出され、加速、収束されビーム化される。この構造により、従来のもの（内径2 mm）に比較して大口径化と高温化が格段と容易になっている。

更に、従来からのタングステンフィラメントの輻射による加熱に加えて、新たに、同フィラメントを陰極とする電子衝撃加熱を併用する事によって、作行温度としては従来の1950 Kから大幅に上げられ、約3000 Kでの使用を