



Title	層状半導体GaSeの光学的性質
Author(s)	佐々木, 芳朗
Citation	大阪大学, 1975, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/31164
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・(本籍)	佐々木 芳 朗
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 3 3 4 4 号
学位授与の日付	昭 和 50 年 3 月 25 日
学位授与の要件	工学研究科電子工学専攻 学位規則第5条第1項該当
学位論文題目	層状半導体 GaSe の光学的性質
論文審査委員	(主査) 教 授 中 井 順 吉 (副査) 教 授 犬 石 嘉 雄 教 授 川 辺 和 夫 教 授 三 石 明 善

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、室温における禁止帯幅が2.02eVと比較的大きく、異方性の顕著な結晶構造を有している層状半導体 GaSe の物性を、エレクトロレフレクタンス (アブソープション) や電界発光等の光学的手段を用いて行った研究の成果をまとめたもので7章よりなる。

第1章では、ガリウムカルコゲナイド層状半導体の研究状況と実験手段として用いた変調分光法の沿革について概観するとともに、本研究の目的を述べている。第2章では、結晶の異方性と光学スペクトルの関連について考察し、その結果を述べている。エレクトロレフレクタンススペクトルを層状結晶におけるような異方性のある場合について計算した。その結果、エレクトロレフレクタンススペクトルは層と垂直方向の帯間エネルギーのバンド幅とエレクトロオプティックエネルギーの比で特徴づけられ、この比が1にくらべて十分小さい場合にのみ2次元的な特徴をもつスペクトルが得られることがわかった。第3章では、GaSe の結晶構造および本研究で用いた単結晶のブリッジマン法による製作法について述べている。

第4章では、以下の実験に用いた試料および実験装置について述べている。とくに、本研究において著者が開発した変調分光法における $I_0 \Delta R / I_0 R$ の割算を行うための装置について述べている。第5章は基礎吸収端近傍の光学的性質を、光吸収やエレクトロアブソープション (レフレクタンス) や電界発光などによって、研究した結果をまとめたものである。電界発光スペクトルは光吸収およびエレクトロアブソープションスペクトルとよい一致を示し、77Kで支配的な発光線は伝導帯からアクセプターレベルへの遷移によることが明らかにされている。また直接吸収端における横電場法によるエレクトロレフレクタンスの結果について述べている。

第6章は、高エネルギー帯間遷移領域（3–4.2eV）の光学的性質を、主としてエレクトロレフレクタンスにより、研究した結果をまとめたものである。この領域ではGaSeの複雑な結晶構造を反映して、多くの帯間遷移が見い出された。クラマース・クロニツヒ変換およびリニア・エレクトロレフレクタンスの結果を利用して、各光学遷移に対応する臨界点の形や還元質量の異方性について考察した結果が示されている。第7章は本研究で得られた結果をまとめたものである。

論文の審査結果の要旨

本論文には層状半導体GaSeの光学的性質について研究された結果がまとめられている。すなわち、エレクトロレフレクタンスの測定に必要な反射率の変化割合を自動的に表示させる電子回路の開発を行なった。それを用いてGaSeのエレクトロレフレクタンスの測定を実施し、基礎吸収端および高エネルギー遷移領域における各臨界点の遷移エネルギーの値や型の決定を行い、かつ、還元質量の異方性は、結晶構造の異方性から予想されるほどは大きくないなどの結論をえている。また、電界発光特性の測定を行い、その発光機構を検討している。一方、層状半導体など異方性の強い結晶における光学スペクトルと結晶の異方性について考察し、上記結果の理論的裏付けを行っている。

層状半導体GaSeは、赤色に相当する禁止帯幅を有する半導体で、容易にはく離して大きなへき開面を得ることが可能である。このため、オプトエレクトロニクス用の電子素子材料として有望な材料である。

本論文の結果はこれら素子の開発にあたり重要な指針を与えるもので、博士論文として価値あるものと認める。