



|              |                                                                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Title        | II－VI化合物の遠赤外域における光学的性質                                                                                                                          |
| Author(s)    | 真鍋, 惇                                                                                                                                           |
| Citation     | 大阪大学, 1968, 博士論文                                                                                                                                |
| Version Type |                                                                                                                                                 |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/29759">https://hdl.handle.net/11094/29759</a>                                                             |
| 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

【 5 】

|         |                                                      |
|---------|------------------------------------------------------|
| 氏名・(本籍) | 真鍋 惇                                                 |
| 学位の種類   | 工学博士                                                 |
| 学位記番号   | 第 1544 号                                             |
| 学位授与の日付 | 昭和 43 年 10 月 28 日                                    |
| 学位授与の要件 | 工学研究科応用物理学専攻<br>学位規則第 5 条第 1 項該当                     |
| 学位論文題目  | Ⅱ－Ⅵ化合物の遠赤外域における光学的性質                                 |
| 論文審査委員  | (主査)<br>教授 吉永 弘<br>(副査)<br>教授 藤田 茂 教授 鈴木 達朗 教授 川辺 和夫 |

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、Ⅱ－Ⅵ化合物の遠赤外域における光学的性質を系統的に研究した結果を記述したもので 6 章より成る。

第 1 章は序論で、Ⅱ－Ⅵ化合物に関する研究と応用の現状と、遠赤外分光法による格子振動の研究の与える知見を解説し、本論文の目的と意義を明らかにしている。

第 2 章では、遠赤外域における光学的測定から光学定数を求める方法のうち、本論文で用いた方法をまとめたのべている。

第 3 章では、ZnS・ZnSe・ZnTe・CdS・CdSe・CdTe の反射測定によって Reststrahlen band を観測し、これを古典分散式によって解析し、光学定数、分散振動数、光学的及び静電的誘電率、有効電荷などを求めている。Reststrahlen band の半値巾が狭く、約  $10\mu\text{m}$  であることを利用した遠赤外域における光学材料としての応用の可能性についてのべている。In をドーピングした CdTe、ZnSe と ZnTe の混晶の反射スペクトルの測定と解析も行っている。

第 4 章では、CdTe の透過測定を 2 音子過程の領域で詳細に行い、 $300^\circ\text{K}$ 、 $200^\circ\text{K}$ 、 $100^\circ\text{K}$  における透過特性を明らかにすると共に、ブリュリュアンゾーンの  $\Gamma$ ・X・L 点における TO・LO・TA・LA の音子の振動数を求めている。

第 5 章では、Ⅱ－Ⅵ化合物中の Al・Li・Mg などの不純物の局在振動による吸収スペクトルを測定し、スペクトルの不純物濃度、熱処理条件及び不純物の同位元素などに対する依存性を調べて、不純物状態に関する知見として不純物中心の種類と構造、不純物中心の濃度及び不純物と最近接母体原子との結合力などを得ている。特に、ZnSe:Al では Zn に置換した単一の Al、及び Al と Zn-Vacancy からなる複合中心が存在し、ZnSe:Al・Li ではこの他に、Zn に置換した単一の Li、及び Al と Li からなる複合中心が存在するという結論を得ている。これらの不純物中心による吸収バンドの強

度から、各々の不純物中心の濃度を求める方法を明らかにし、さらに不純物の全濃度と各々の不純物中心の濃度との一般的な関係を、質量作用の法則によって定量化できることを実験的に確認している。これらの結果から、不純物の全濃度が発光定量分析によってわかるのに対し、不純物振動による赤外吸収の測定は、この全濃度の内訳としての各種の不純物中心の濃度を非破壊的に測定する有力な手段であり、これを用いるとⅡ—Ⅵ化合物の諸現象を不純物中心の濃度との関連において追求することが可能となることを提唱している。

第6章は結論で、以上の結果を総括したものである。

## 論文の審査結果の要旨

近時半導体の重要性が益々増してきたが、本論文は、Ⅱ—Ⅵ化合物について、その基本的な格子振動、次いで二音子過程の吸収など、遠赤外の光学的性質を研究し、その基本的な物理的性質を明らかにし、次いで不純物を入れた時の遠赤外域の吸収スペクトルの測定を行った。

不純物濃度の全量は発光分光分析から知ることが出来るが、遠赤外域の吸収からは各種の不純物中心の濃度を別々に非破壊的に測定することができることを示し、この種の半導体の光学的研究の有用性を明かにした。

以上のように、本論文は赤外および遠赤外域の分光学的測定から、Ⅱ—Ⅵ化合物の研究に寄与するところ大で、博士論文として価値あるものと認める。