



|              |  |
|--------------|--|
| Title        | 光散乱分光法による層状物質の格子振動の研究  |
| Author(s)    | 片浜, 久  |
| Citation     | 大阪大学, 1984, 博士論文   |
| Version Type |  |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/33889">https://hdl.handle.net/11094/33889</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">＜a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"&gt;https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> >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) | かた<br>片                             | はま<br>浜 | ひさし<br>久 |
| 学位の種類   | 工                                   | 学       | 博 士      |
| 学位記番号   | 第                                   | 6 4 5 3 | 号        |
| 学位授与の日付 | 昭 和 59 年 3 月 24 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  | 光散乱分光法による層状物質の格子振動の研究<br>(主査)       |         |          |
| 論文審査委員  | 教 授 三石 明善<br><br>教 授 藤田 茂 教 授 橋本初次郎 |         |          |

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、光散乱分光法を用いて沃化カドミウム型結晶構造を持つ層状物質の格子振動の振舞を調べ層間結合力の評価を行なった結果をまとめたもので6章から成っている。

第1章では、本研究の目的と意義について述べている。

第2章では、本研究の解析に用いた1次元モデルと分極イオンモデルの2つの格子力学モデルについて述べ、従来の実験結果をもとに層状物質の格子振動の一般的な特徴についてまとめている。

第3章では、 $\text{SnS}_2$ と $\text{CdI}_2$ の幾つかのポリタイプのラマン散乱の実験結果について述べている。特に $\text{CdI}_2$ に対しては、高次のポリタイプのラマン散乱スペクトルに現われる剛体層モード(Rigid Layer モード)やダビドフ分裂から、2Hポリタイプの層に垂直な方向に伝播する横波音響モードや横波光学モードの分散曲線を推定している。さらに1次元モデルや分極イオンモデルを用いて実験結果を解析し、 $\text{CdI}_2$ や $\text{SnS}_2$ の層間結合力は最近接層間結合力が支配的であり、クーロン力などの長距離力の寄与は小さい事を明らかにしている。

第4章では、 $\text{CdI}_2$ と $\text{SnS}_2$ のラマンスペクトルの圧力依存性の実験結果について述べている。本実験から得られた剛体層モードの振動数の圧力変化とX線回析の実験から得られた格子定数の圧力変化のデータとを組み合わせる事により、これらの層状物質の層間結合力の層間距離依存性を推定している。層間結合力として最近接陰イオン間のファン・デア・ワールス力を仮定して、これらの推定した層間結合力の層間距離依存性から陰イオンの分極率を求め、 $\text{CdI}_2$ 中の沃素については、赤外反射実験から得られた沃素の分極率とはほぼ一致した値が得られている。このことから $\text{CdI}_2$ の層間結合力には沃素間のファン・デア・ワールス力の寄与が大きい事が明らかにされている。

第5章では、カドミウムハライドの層に垂直な方向に伝播する音響フォノンのブリュアンスペクトルの測定結果について述べている。得られたブリュアンシフトからカドミウムハライドの弾性定数 $C_{33}$ 、 $C_{44}$ を求めている。さらに1次元モデルを用いて層間結合力を推定しその結果カドミウムハライド系では異なる陰イオンに対しても、ほぼ同じ値が得られる事が明らかにされている。

第6章では、本研究のまとめと今後の展望について述べている。

## 論文の審査結果の要旨

層状化合物は近年物性の基礎及び応用の両面から大きな関心を持たれ活発な研究の対象になっている。

本論文は、その代表的なものに属する $\text{CdI}_2$ と $\text{SnS}_2$ を取上げラマン及びブリュアン散乱分光法により格子振動の振舞を調べて層間結合力の評価を行なったものである。

多くの新知見が得られているが、その主なものは次の通りである。

- (1)  $\text{CdI}_2$ については、ラマン散乱による種々のポリタイプの剛体層モードの測定値から2H- $\text{CdI}_2$ の(001)方向に伝播する横波音響モードの分散曲線を推定している。この分散曲線は、短距離力を考えた1次元モデルで説明でき、従って $\text{CdI}_2$ の層間結合力は短距離力が支配的であることを明らかにしている。
- (2) 同様に種々のポリタイプの $E_g$ 対称光学モードのダビッドフ分裂の測定から横波光学モードの分散曲線も推定し、1次元モデルを用いて層内及び層間結合力についての評価を行なっている。
- (3)  $\text{SnS}_2$ の4H及び18Hポリタイプの測定から、その層間結合力はやはり短距離力が支配的であることを見出している。
- (4)  $\text{CdI}_2$ と $\text{SnS}_2$ についてラマン活性モードの圧力依存性を測定し、その解析から $\text{CdI}_2$ は $\text{SnS}_2$ に比べ結合力の異方性が小さいことを明らかにしている。また圧力効果から求めた分極率の考察から $\text{CdI}_2$ の層間の沃素間結合力はファン・デア・ワールス力が支配的であるが、 $\text{SnS}_2$ ではその他の結合力の寄与を考える必要のあることを示している。
- (5)  $\text{CdI}_2$ のほか同じく層状の $\text{CdCl}_2$ と $\text{CdBr}_2$ のブリュアン散乱の測定を行ない、弾性定数 $C_{33}$ 、 $C_{44}$ を決定している。

これらの値から1次元モデルを用いて層間結合力を推定し、カドミウムハライドがハロゲンの違いにもかかわらず、ほぼ同じ結合力の値を示すことを見出している。

以上述べたように、本論文は層状化合物々性に関する多くの新知見を含み、物性工学に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。