The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	ファブリー・ペロー干渉計による固体の光散乱の研究
Author(s)	大門, 正博
Citation	大阪大学, 1979, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/32207
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、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

【21】

氏名・(本籍)	大門正博（だいもんまさひろ）
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 4610 号
学位授与の日付	昭和54年3月24日
学位授与の要件	工学研究科 応用物理学専攻 学位規則第5条第1項該当
学位論文題目	**ファブリー・ペロー干渉計による固体の光散乱の研究**
論文審査委員	(主査) 教授 三石 明善 教授 藤田 茂　教授 石黒 政一　教授 鈴木 達朗 教授 庄司 一郎

論文内容の要旨

本論文は極低波数域の光散乱分光の研究のために，自由スペクトル領域20cm^{-1}と 0.25 ～ 1.65 cm^{-1}の2種類の高いコントラストのファブリー・ペロー干渉計を試作してその分光特性を検討し，さらに若干の特色ある固体のブリュアン及びラマンスペクトルを測定した結果をまとめたものである。本文は第1部3章と第2部5章の8章から成っている。

第1部は光散乱用ファブリー・ペロー干渉計についてまとめている。第1章は緒論で，極低波数域の光散乱分光装置の問題点を述べている。

第2章では，光散乱の一般論と極低波数域の光散乱分光法を要約している。

第3章では，本研究で試作した高いコントラストを持つ2台のファブリー・ペロー干渉計の各部の詳細や装置関数について述べ，さらに具体的な測定例を用いてこれらの装置の性能の検討を行なっている。

第2部は若干の特色ある固体のブリュアン及びラマン散乱の測定及びその解析を行なった結果をまとめている。

第4章では，層状化合物であるCdI_2と$CdBr_2$の混晶のrigid layerモードの測定とその解析を述べている。

第5章では以下の章に必要な音響フォノンの諸性質を述べ，さらに構造相転移における弾性率の温度依存性を連成振動の立場から論じている。

第6章では超イオン伝導体$RbAg_4I_5$のブリュアン散乱測定について述べ，そのスペクトルの形状の解析を行なっている。

第７章では強誘電体$KH_2PO_4-KD_2PO_4$混晶のブリュアンスペクトルから相転移における弾性率の温度依存性を求め，得られたキュリー常数について検討を行なっている。

第８章では強弾性体Hg_2X_2（X＝Cl，Br）のフェロ相でのソフト光学フォノンモードとソフト音響フォノンモードの振動数の温度依存性を測定し，熱力学ポテンシャルを用いた解析を行なっている。

論文の審査結果の要旨

本論文は，固体の極低波数光散乱分光の研究のため，自由スペクトル領域が$20cm^{-1}$と 0.25 cm^{-1}～1.65 cm^{-1}の２種類のファブリー・ペロー干渉計を試作し，その分光特性を調べると共に若干の特色ある固体のブリュアン及び低波数ラマンスペクトルを測定した結果についてまとめたもので得られた主な成果は次のようなものである。

まず自由スペクトル領域は$20cm^{-1}$であるが，フィネスの異なる２台のエタロンを直列に用いるタンデム方式，一つのエタロンに光を複数回通過させるマルチパス方式を用いて装置関数（主にコントラスト）の改良を試みている。その結果タンデム方式でコントラスト 3.7×10^4，フィネス52，反射率96％のエタロンのトリプルパスでコントラスト 6.6×10^9，フィネス108の高い値を得ている。これらの配列で，気体の回転ラマン散乱，ダイヤモンドのブリュアン散乱などを測定し，気体などレーリー散乱光の弱い場合はタンデム方式が，固体などのレーリー散乱光の強い場合はトリプルパス方式が，極低波数域の光散乱分光に有利であることを結論している。また低数域のラマン分光で$20cm^{-1}$のトリプルパスファブリー・ペロー干渉計は通常の回析格子ラマン分光装置に較べ分解能の点でも優れた結果を与えることを示している。

ついで層状化合物CdI_2-CdBr_2混晶のrigid layer モードのラマン散乱を測定し，その解析からこのモードのポテンシャルの引力項には，ファンデアバールス力が支配的であることを示している。

また長波長の音響フォノンによる歪と他のモードとの線形結合の立場で超イオン伝導体$RbAg_4I_5$のブリュアンスペクトルと強誘電体 KDP－DKDP 混晶の構造相変化における弾性率の温度変化を説明している。KDP－DKDP 混晶のフェロ相のキュリー常数も，本論文で始めて求められたものである。

最後に強弾性体のHg_2Br_2に対してフェロ相でソフト光学モードとソフト音響モードを測定し，ソフト光学モードが平均場近似からはずれる$\omega_R^3 \propto (T_o-T)$の温度依存性を持つことを見出している。また本論文で始めて測定されたソフト音響モードの振動数の温度依存性を熱力学ポテンシャルを用いて説明している。

以上のように本論文は極低波数光散乱分光装置の開発に寄与すると共に，オプトエレクトロニクス材料として有用な若干の固体の物性の一端を解明したものである。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。