



Title	半導体における帶間磁気光現象
Author(s)	小林, 融弘
Citation	大阪大学, 1969, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/29781
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、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	小林 融 弘
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 1705 号
学位授与の日付	昭和 44 年 3 月 28 日
学位授与の要件	基礎工学研究科物理系 学位規則第 5 条第 1 項該当
学位論文題目	半導体における帶間磁気光現象
論文審査委員	(主査) 教授 成田信一郎 (副査) 教授 伊藤 順吉 教授 中村 伝

論文内容の要旨

GaAs における帶間磁気光吸収が円偏光を用い、液体窒素温度で測定され、左右両円偏光に対して各三番目までの吸収極大点が観測され、極大点の波長の磁場依存性が 80 KOe まで調べられた。この実験結果を、Luttinger-Kohn の有効質量近似に従い、更に励起子の効果を補正することによって解析が行なわれ、GaAs の Γ 点における伝導帯及び価電子帯のバンド・パラメーターが決定された。同時に n 型不純物濃度を変えることによって吸収スペクトルがどう変化するかも調べられた。

次に GaAs で、帶間振動ファラデー回転が観測され、そのスペクトルが不純物濃度によって著しく変化することが見出された。この結果を解析するために、Boswarva-Lidiard の理論が 2 種の緩和時間を導入することによって拡張された。この 2 種のうち一方は重い正孔準位からの遷移に関係した緩和時間であり、他方は軽い正孔準位からの遷移に関係したものである。これらの緩和時間が不純物濃度の増加と共に減少すると仮定すると他にあいまいなパラメーターを導入することなく実験で得られたスペクトラムの不純物濃度依存性を統一的に説明するのが可能であることがわかった。

同じファラデー回転の解析法が InSb 及び Ge についても適用され、数値計算によるスペクトラムがそれぞれ Pidgeon-Brown 及び Nishina らによる実験結果と比較され、InSb の場合は実験とかなり良く一致したスペクトラムが得られている。

論文の審査結果の要旨

半導体の基礎的研究として帶構造を研究することは重要であるが、その手段として帶間光吸収帶間ファラデー効果の測定は有力である。本論文は近來注目されつつある半導体 GaAs について、その不純物濃度を変化させて帶間光吸収並びに帶間ファラデー効果を始めて測定した。その結果を Luttinger

理論および修正を加えた Boswarva-Lidiard 理論をつかって解析した。その結果帶間エネルギー差、電子、正孔質量その他をきめることができた。とくにファラデー効果では緩和時間を導入することによって理論を発展させ、はじめて帶間ファラデー効果の解析に成功した。この結果不純物変化による複雑な帶間ファラデースペクトルの行動を緩和時間の変化によるものであることを見事に説明した。この方法を Ge, InSb にも適用した。上記のように実験および理論において独創性を發揮し、充分学位に値する論文であると思う。