

氏名(本籍)	いのくまたかお 猪熊孝夫(栃木県)
学位の種類	工学博士
学位記番号	博甲第883号
学位授与年月日	平成3年3月25日
学位授与の要件	学位規則第5条第1項該当
審査研究科	工学研究科
学位論文題目	CdSe微結晶における光学遷移
主査	筑波大学教授 理学博士 大成 誠之助
副査	筑波大学教授 理学博士 田崎 明
副査	筑波大学教授 理学博士 岡崎 誠
副査	筑波大学教授 理学博士 新井 敏弘
副査	筑波大学助教授 理学博士 中塚 宏樹

論 文 の 要 旨

数nmから数十nmの範囲の大きさを持つ半導体微結晶の電子状態は、バルクの結晶とは大きく異なり、擬0次元メソスコピック系と呼ばれる。この系においては、励起子あるいは電子・正孔に関する量子閉じ込め効果は、現在非常に興味を持たれている。最近この系で、高速応答性を伴った大きな光学的非線型性を示すこと等が見いだされ、光スイッチ素子等への応用面でも注目されている。

本論文では、GeO₂系ガルスマトリックス中に生成したCdSe微結晶の電子状態を、分光学的手法を用いて静的および動的側面から系統的に研究したものである。得られた主要な結果を列挙すると、〔1〕結晶サイズの減少と共に吸収端は高エネルギー側へシフトする事が観測された。それを電子および正孔に関する量子閉じ込め効果によるものとして、モデル計算を行ったところ良い一致が得られた。さらに、欠陥準位発光についてみられたサイズの減少に伴う相対強度の増加と発光帯の高エネルギー側シフトは、表面の相対的増加の効果として説明できることを明らかにした。〔2〕吸収端発光の時間応答において、微結晶中の励起子の輻射寿命に相当すると考えられる減衰成分を観測し、そのサイズ依存性から、微結晶中の電子・正孔対にクローン力による空間相関があることを示した。また、減衰定数約20psの成分は、欠陥準位に捕獲されたキャリアと自由キャリアとの間の相互作用によるものとして解釈を試みた。〔3〕欠陥準位発光の時間応答にみられるμsオーダーの成分は、ドナー・アクセプタ対発光の特徴を示し荷電欠陥によるものと解釈される。1nsの成分に関して中性欠陥に束縛された電子と正孔の再結合によるものとして説明を試みた。

審 査 の 要 旨

CdSe 微結晶の静的及び動的な分光学的測定を行い，擬0次元メゾスコピック系の量子閉じ込め効果に関する解釈に成功したことは，理学的，工学的見地から高く評価できる。

よって，著者は工学博士の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。