The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	II－VI化合物半導体歪超格子における層および界面歪のラマン散乱による研究
Author(s)	Le, Hong Son
Citation	大阪大学, 1988, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/36368
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

【8】

氏名・(本籍)	LE HONG SON (レ ホン ソン)
学位の種類	理学博士
学位記番号	第 8334 号
学位授与の日付	昭和63年9月26日
学位授与の要件	理学研究科物理学専攻 学位規則第5条第1項該当
学位論文題目	**II－VI化合物半導体歪超格子における層および界面歪のラマン散乱による研究**
論文審査委員	(主査) 教授 邑瀬 和生 (副査) 教授 伊達 宗行　教授 金森順次郎　教授 櫛田 孝 教授 大塚 穎三

論文内容の要旨

ホットウォールエピタキシャル法，分子線エピタキシャル法，有機金属気相エピタキシャル法，そして有機金属分子線エピタキシャル法により作製したZnTe－ZnS，ZnSe－ZnTe，およびZnSe－ZnS半導体歪超格子についてラマン散乱分光およびフォトルミネッセンスを用いて研究し，歪超格子における層および界面歪の詳細を明らかにした。

GaAs基板上のZnTe－ZnS歪超格子において層の歪および格子欠陥が層の厚さにどう依存するかを調べた。両層の厚さが等しい場合でも基板の影響によって，ZnTe層の方がZnS層よりも大きな歪を受けていることがわかった。ZnTe層の厚さが臨界値（～17Å）を越えるとZnTe層の歪は界面付近に局在し，ZnTe層中央部には達しなくなることが予測される。格子不整合転位による界面付近における不均一歪の存在する厚さはDisorder Activated LA Modeの強度から約20Åであることがわかった。ZnTeとZnSの一様歪を与える最大の厚さを理論，実験両面から決定し比較した。また基板の影響と成長条件も評価した。

InP基板上のZnSe－ZnTe系においては結晶性のよい歪超格子がえられ，そのラマンスペクトルにはZnTe層とZnSe層による明らかな2本のＬＯフォノンピークが見られる。一様歪とフォノン振動数の関係を与えるパラメーターをラマンシフトの大きさから決定した。この超格子では基板の影響は小さい。

GaAs基板上のZnSe－ZnS歪超格子については基板の影響が大きく，そのため歪はほとんどZnS層にあることがわかった。ZnSe層における小さな歪は超格子の厚さが基板GaAsに対してきまるZnSeの臨界膜厚より厚くなると緩和することがわかった。さらにZnSe－ZnS歪超格子におけるＬＡフォノンのZone－Folding効果を観測した。このZone－Folding LA Modeは層の歪と格子欠陥に依存し，

また励起光の波長にも依存する。

色々な波長（4579Å～5145Å）のアルゴンレーザー光を用いてラマン散乱の研究を進めた。ZnSe－ZnS歪超格子のZnSe層のＬＯフォノンは高エネルギー光子による励起で共鳴を起こし散乱強度の増大を示すが，その共鳴エネルギーはZnSe層の厚さに依存する。

ZnTe－ZnSおよびZnS歪超格子のフォトルミネッセンスの研究により，量子サイズ効果を観測した。さらに層の歪と格子欠陥についてフォトルミネッセンスからも調べた。

論文の審査結果の要旨

格子定数のちがいが比較的大きいII－VI化合物半導体を交互に積み重ねた超格子では各層の厚さに依存して，層および界面歪の様子が変化する。レ・ホン・ソン君はZnTe－ZnS，ZnSe－ZnTeおよびZnSe－ZnS歪超格子について，ラマン散乱分光およびフォトルミネッセンスにより，これらの歪の詳細を明らかにした。

GaAs基板上のZnTe－ZnS歪超格子では，両層の厚さが等しい場合でも，基板の影響によって，ZnTe層がより大きな歪を受ける。ＬＯフォノンの観測から，ZnTe層の厚さが臨界値（～17Å）を越えると歪は一様でなくなり，ZnTe層の中央には達しなくなることを明らかにした。格子不整合転位による界面付近の不均一歪の厚さはＤＡＬＡモードの強度の層厚による増大からも約20Åと見積った。

InP基板上のZnSe－ZnTe系では基板の影響は少なく，ＬＯフォノンの観測から，結晶性のよい超格子内の一様歪とフォノン振動数の関係を与えるパラメーターを決めている。

さらに，GaAs基板上のZnSe－ZnS歪超格子については，基板の影響が大きく，歪はほとんどZnS層にかかっていることをＬＯフォノンとLA－Zone－Foldingモードの観測から結論した。ZnTe－ZnSおよびZnSe－ZnS歪超格子のフォトルミネッセンスと共鳴ラマン散乱から，量子サイズ効果や層と歪と格子欠陥について研究した。

実験結果をもとにレ・ホン・ソン君は格子不整合転位が発生する臨界厚さの理論と比較し，超格子に関する基板の影響と成長条件について新しい考察を行っている。

以上のように，今後応用面への発展が期待されるII－VI化合物半導体超格子系の格子歪と電子状態に関する基礎的で重要な研究成果をあげたことで，理学博士の学位論文として十分価値あるものと認める。