

氏名(国籍)	藍 勝 (中国)
学位の種類	博士(工学)
学位記番号	博乙第1827号
学位授与年月日	平成14年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
審査研究科	数理物質科学研究科
学位論文題目	Realization and Characterization of Two-Dimensional InGaAs Quantum Dot Superlattices Formed on GaAs (311) B Substrates (GaAs (311) 基板上へのInGaAs量子ドット二次元超格子の形成と評価)
主査	筑波大学教授 工学博士 川 辺 光 央
主査	筑波大学教授 工学博士 片 山 良 史
副査	筑波大学教授 理学博士 舩 本 泰 章
副査	筑波大学客員教授 工学博士 浅 川 潔

### 論文の内容の要旨

量子ドット構造は、キャリアを三次元方向に閉じ込めることができるため各種のデバイスの要求に合った状態密度関数を実現するのに適している。さらに、超格子構造の類推から、量子ドットの配列構造である二次元超格子では、孤立量子ドットでは実現できない興味深い物性が期待できる。本研究では、GaAs (311) B面を使って、高密度配列構造のInGaAs量子ドット網を形成し、その形成機構と電子状態を研究したものである。配列構造については、基板面方位、原子状水素の効果、In濃度、成長温度について検討している。高密度、配列構造に由来する横方向結合によるミニバンドの形成をフォトルミネッセンス (PL)、時間分解フォトルミネッセンス (TRPL)、およびフォトルミネッセンス励起スペクトル (PLE) から確認しており、これらの実験結果を説明できる物理的モデルとして、乱れのある二次元超格子構造を提示している。このモデルでは、局在準位とミニバンドから出来ており、この二つの状態を分けている mobility edge の存在を TRPL および PLE から独立に同じエネルギー位置に確認している。

### 審査の結果の要旨

従来の量子ドットの研究は、独立した量子ドットの研究がほとんどであった。一方、量子ドットの結合体である超格子構造という別の切り口から量子ドット網を覗く研究も必要である。しかし、結合量子ドットの形成技術の困難さから、この視点に立った研究はほとんどなされていない。本研究は、この視点からの数少ない研究のひとつであり、したがって、研究としてこなれていない部分も見受けられるが、結合量子ドットによるミニバンドの形成、mobility edge の確認など重要な知見が含まれている。

よって、著者は博士(工学)の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。