JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	化学量論的組成に近い低温成長GaAsの格子欠陥
Author(s)	田中，宏靖
Citation	
Issue Date	2002-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	none
URL	http://hdl.handle.net/10119/2888
Rights	
Description	Supervisor:大塚　信雄，材料科学研究科，修士

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

A18p4

化学量論的組成に近い低温成長 GaAs の格子欠陥

田中宏靖（大塚研究室）

【研究の背景と目的】

GaAs を分子線エピタキシー（MBE）を用いて 200℃付近の低温で、通常の As と Ga フラックス条件で成長すると、高濃度の過剰 As を点欠陥として含んだ結晶となる。しかし、As と Ga のフラックス比を特別の条件に制御すると、化学量論的組成に極めて近い GaAs 結晶層が成長でき、その光学的性質は通常の高温で成長した GaAs 結晶層に匹敵するものとなる。ただし、この低温成長の GaAs 結晶層の光学的性質は、成長時のフラックス条件に非常に敏感に依存して変化する。本研究では、フラックス条件をわずかに変化して成長した化学量論的組成の GaAs 結晶層および GaAs/AlAs 多重量子井戸構造（MQW）の内部構造を透過電子顕微鏡（TEM）によって観察し、成長時のフラックス条件と光学的性質の関連を明らかにすることを目的とする。

【実験】

MBE により GaAs 均一膜を基板温度 240℃で As/Ga フラックス比をわずかに変えて 4 試料成長し、その X 線回折像およびその表面光学像を観察した。GaAs/AlAs MQW は、基板温度 300℃で試料の一端から他端まで As/Ga フラックス比をわずかに変化させて成長した。これらの成長試料の断面薄膜試料を作成し、TEM により観察した。

【結果と考察】

GaAs 均一膜は、TEM 観察および表面光学像により、成長時の As/Ga フラックス比の増加に伴って 3 種類の試料が存在することがわかった。As/Ga 比がいちばん低い場合は、表面は乳白色で内部に積層欠陥および転位が高密度に存在した。As/Ga 比がやや高くなると表面は鏡面状になるが、やはり高密度の欠陥が存在した。As/Ga 比がさらに高くなると表面は鏡面状になり、内部に欠陥が全く存在しない膜となった。MQW 試料は、As/Ga フラックス比が最も高い部分で図 1 の TEM 像に見られるように欠陥のない多層構造となり、As/Ga フラックス比が低下するにつれて図 2 に見られるように多層構造は著しく波状になり、より多くの格子欠陥が表面に向かって発生していた。この MQW の TEM 観察結果を、フォトルミネセンス（PL）や超高速分光の結果と比較して考察した。

図 1　MQW 試料の As/Ga フラックス比が高い部分の断面明視野 TEM 像

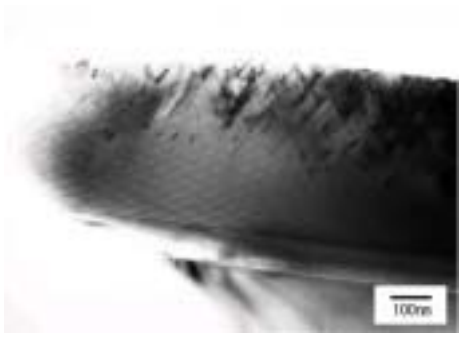

図 2　MQW 試料の As/Ga フラックス比が低い部分の断面明視野 TEM 像

<Keywords>　MBE，TEM，格子欠陥