

## 20aA1 温度差法によるInGaAs結晶成長と溶液対流の数値解析

静岡理工科大学理工学部、\*静岡大学電子工学研究所  
小澤哲夫、\*安藤正彦、\*早川泰弘、\*熊川征司

### 【1.はじめに】

本研究の目的は、温度差法を用いてInGaAs三元混晶半導体を成長させ、①GaAs種結晶とIn-Ga-As溶液界面の温度勾配が成長速度、界面形状に及ぼす影響を調べることと、②温度勾配をパラメータとして流れ模様、濃度分布を数値解析し、実験結果と比較することである。

### 【2.実験方法】

結晶成長実験は温度差法を用い、放熱用のカーボン製ペDESTAL上にGaAs種結晶を置き、種結晶と供給原料とでIn-Ga-As溶液を挟んだ構造にした。InGaAs結晶の成長条件は種結晶付近の温度を800°Cに保った状態で、種結晶と供給原料間の温度勾配を27°C/cmにした。

数値解析は、実験で用いた温度差法を参考にした解析モデルを用い、GaAs種結晶とIn-Ga-As溶液の温度勾配(G)をパラメータとして、円筒座標でのナビエ・ストークスの式と熱伝導方程式を差分法により定常的に解き、溶液中の速度、温度分布を算出した。算出した温度分布からIn-Ga-As三元相図によりGaAs種結晶界面とGaAs供給原料界面の液相組成比を求め、速度分布と共に拡散方程式に代入して溶液中の濃度分布を得た。得られた濃度分布から成長初期の速度分布を算出した。

### 【3.結果と考察】

図1に熱逃げ用のカーボン製ペDESTALの長さを15mm、75mmにした試料の成長距離を保持時間で割った平均成長速度分布を示す。ペDESTALの長さを15mmにした試料の成長速度分布は凹状をしており、成長界面形状が成長方向に対して凹状していることがわかる。一方、ペDESTALの長さを75mmにした試料では中央部での成長速度が速く、成長界面が凸状であったことがわかる。温度勾配が大きくなると成長速度が増加し、界面形状も凹状から凸状になる傾向がみられた。

図2に数値解析により得られた径方向の成長速度分布を示す。温度勾配(G)を増加していくとともに成長速度分布は凹状から凸上へと変化していくことがわかる。これは温度勾配を増加することにより原料の供給量が増加できることを示唆している。

以上のことから温度勾配を増加していくとともに成長速度分布が凹状から凸上へと変化していく点では実験と計算結果は定性的に一致したといえる。

