

多元素半導体結晶成長機構の解明と結晶成長技術の開発

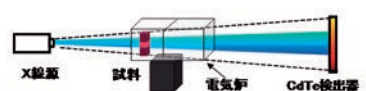
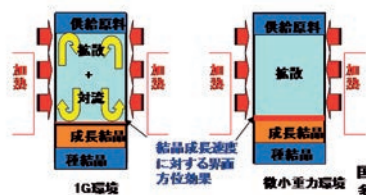
Keyword: 多元素半導体、バルク結晶成長技術、X線透過実験、エネルギー

研究の概要

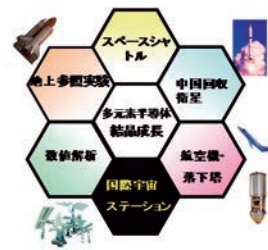
国際宇宙ステーション内の微小重力環境下と地上の1G環境下において結晶成長実験を実施することで、多元素半導体結晶成長に対する(1)溶質輸送効果と(2)結晶面方位依存性を調べ、高品質な均一組成多元素半導体バルク結晶成長の要因を明らかにします。また、X線画像検出器を利用してX線透過法により高温溶液中の濃度分布の時間変化や結晶溶解過程と結晶成長過程の観察を行い、多元素半導体の溶解と成長機構を明らかにします。これらの知見を基に、均一組成多元素半導体の結晶成長技術を開発します。

多元素半導体バルク結晶成長機構の解明と結晶成長技術の開発

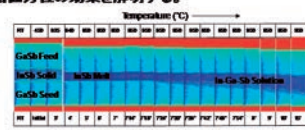
混晶半導体の特長: 組成を変化することで発光・受光の波長と格子定数を制御可能
混晶半導体の応用: 光電変換デバイス、熱電変換デバイス



上記で得られた知見を基に、均一組成多元素半導体バルク結晶成長技術を開発し、光電変換デバイスと熱電変換デバイスを製作する。



国際宇宙ステーション内の微小重力環境下実験により、多元素半導体結晶の成長過程に及ぼす溶質輸送及び結晶面方位の効果を解明する。



X線画像検出器を用いた半導体結晶の溶解過程の観察。中央の濃い青色部分が溶解領域を示す。

材料・ナノテク

アピールポイント

・特筆すべき研究ポイント:

基板として有用な多元素半導体バルク結晶成長技術の開発を行い、デバイス用基板材料の作製を目指しています。

・新規研究要素:

米国スペースシャトル、中国回収衛星、日本の航空機と落下塔を利用した微小重力環境下実験を実施しました。これらの成果を基に、多元素半導体結晶成長に対する重力と面方位依存性を解明する研究が国際宇宙ステーション実験テーマに採択されています。

X線画像検出器を用いて、結晶成長機構を調べます。これは、画像科学と結晶成長の融合領域の研究です。

均一組成の多元素半導体バルク単結晶成長技術を開発します。

・従来技術との差別化要素・優位性:

半導体溶液は光を透過しないために、光学的方法では結晶成長過程や溶液中の濃度分布を測定することは困難でした。本研究は、X線画像検出器を利用してX線透過法により高温溶液中の濃度分布の時間変化や結晶溶解過程と結晶成長過程の観察を行い、多元素半導体の溶解と成長機構を明らかにすることに特徴があります。

・特許等出願状況:

- (1) 結晶成長方法および装置 (特許第2899692号)
- (2) 高品質結晶成長方法 (特許第3451314号)
- (3) バルク結晶の製造方法及び試料の測定方法 (特願2006-229055)

■ 技術相談に応じられる関連分野

- ・結晶成長技術
- ・結晶特性評価



早川 泰弘

電子工学研究所
教授