

研究主論文抄録

論文題目

半導体物質における原子の重力誘起拡散の基礎的研究  
(Gravity-induced diffusion of atoms in some semiconductor materials)

熊本大学大学院自然科学研究科 複合新領域 専攻 衝撃エネルギー 講座  
(主任指導 真下 茂 教授)

論文提出者

井口 裕介

(by Iguchi Yusuke)

主論文要旨

《本文》

強い重力場を用いた研究は1960年代の宇宙開発によるマイクログラビティー研究が活発になった頃から研究は行われてきている。しかし超高压・超高磁場等に比べるといまだ未開拓の極限環境下の物質研究のひとつである。我々の研究室では現在まで100万G、100時間、融点近傍温度での実験において、世界で初めての固体中での原子の沈降現象を実現している。しかし強い重力場下での現象はまだ分かっていない。本報告では「重力誘起拡散」を用いた基礎研究と題して、超重力場発生装置の導入からそれを用いた半導体物質における原子の重力誘起拡散の基礎研究実験とその結果について報告している。

1章では序論として強い重力場実験についてのバックグラウンドと既往の研究について報告し、固体中の原子の沈降現象について説明している。

2章では新しく熊本大学に導入した第二世代のエアタービン形高温超遠心機についての機能と運転について説明している。

3章では“Bi-Sb 全率固溶合金の結晶微細化と変形双晶形成と組成構造均一化”についての研究報告を行った。半金属の物性を持つ全率固溶系  $\text{Bi}_{70}\text{Sb}_{30}$  について重力場実験を行った。既往投稿論文で結晶の微細化が起こることは報告されているが、本論文では微細化の条件とそのメカニズム、また新たに発見された重力場処理による双晶形成について報告した。確実に原子の沈降を発生させるには融点近傍温度で100時間、100万Gというのが経験的に分かっているが、今回の重力実験条件は時間、重力が10時間以内、10数万Gと1/10程度のもので、原子の沈降以前での重力場現象とそのメカニズムを調査した。結晶微細化は240度で10時間、17万G以上で起こることが確認された。共に見られた双晶についてもその形状から変形双晶であり、EBSD(後方散乱電子回折像)を用いて分析した結果、全ての双晶すべり面が同じ結晶面方位であることが分かった。また、欠陥などに起因した通常よりも早い組成構造均一化も見られた。