

氏名(本籍)	栗原俊一(神奈川県)		
学位の種類	工学博士		
学位記番号	博乙第599号		
学位授与年月日	平成2年3月23日		
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当		
審査研究科	工学研究科		
学位論文題目	陽電子消滅による格子欠陥の研究		
主査	筑波大学教授	工学博士	奥田重雄
副査	筑波大学教授	工学博士	大塚和弘
副査	筑波大学助教授	工学博士	谷川庄一郎
副査	筑波大学助教授	工学博士	水林博

論文の要旨

金属中の原子空孔は原子拡散を担う重要な点欠陥であり、その移動度は微量の溶質原子の存在により著しく影響されることが知られているが、その基礎過程は十分に理解されていない。また、Si等の半導体において、素子の微細化や新しい加工技術の導入に伴い点欠陥の制御が重要な課題となってきた。点欠陥の研究は、これまで有効な方法が少なかったために、充分にはなされていない。一方、陽電子消滅法は、物質中の電子構造や格子欠陥の新しい研究法として近年注目されている。本博士論文は、陽電子消滅法を用い、微量の溶質原子を添加した面心立方金属中の熱平衡欠陥および半導体中の原子空孔型欠陥と陽電子との相互作用について行った実験的研究から得られた新しい体系的知見をまとめたものである。

第1章は序論であり、本研究の目的及び意義ならびに論文の構成が述べられている。第2章では、熱平衡実験の意義、陽電子寿命測定法、消滅ガン線ドップラー拡がり測定法について、原理および測定機器の開発について述べている。第3章では、陽電子消滅2次元角相関測定法について論じている。第4章では、低速単色陽電子ビームラインの詳細、特徴を述べている。第5章では、PbおよびPb希薄合金の熱平衡欠陥の検出について述べ、実験結果から、溶質原子の違いにより、3つのグループに分類できることを示し、トレーサー実験から示された高速、準高拡散速拡散、自己拡散の分類を点欠陥の熱力学的性質と結びつけることに成功した。第6章では、Al及びAl希薄合金の熱平衡欠陥の検出について述べ、合金で、融点近傍での複空孔の異常な増大を見出し、溶質原子の占める格子位置との関連でこれを説明している。第7章では、半導体中の原子空孔型欠陥の陽電子消滅におよぼす効果について述べ、 σ 結合との関連を発見した。

以上の研究により、面心立方金属中の原子空孔と溶質原子の相互作用、半導体中の点欠陥について、

新しい体系的知見を得ている。

審 査 の 要 旨

本研究の特徴は、陽電子消滅のすべての測定法を駆使して、固体中点欠陥の挙動を明確に示した点にある。半導体中の点欠陥と σ 結合の関連は、この研究が初めて指摘したものであり、価値は極めて高いと考えられる。研究成果は、著者の創意工夫によるものであり、高く評価できる。

よって、著者は工学博士の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。