

## 論文審査の要旨

報告番号	理工研 第 456 号	氏名	Adline Ngozi Nwodo
審査委員	主査	小山 佳一	
	副査	廣井 政彦	三井 好古
<p>学位論文題目     Magnetic Properties of <math>Mn_{2-x}Fe_xSb_{1-y}Sn_y</math> (<math>0.05 \leq x \leq 0.15, 0.05 \leq y \leq 0.1</math>)                            ( <math>Mn_{2-x}Fe_xSb_{1-y}Sn_y</math> (<math>0.05 \leq x \leq 0.15, 0.05 \leq y \leq 0.1</math>) の磁気特性 )</p> <p>審査要旨</p> <p>提出された学位論文及び論文目録等を基に学位論文審査を実施した。本論文は、フェリ磁性体 <math>Mn_{2-x}Fe_xSb_{1-y}Sn_y</math> (<math>0.05 \leq x \leq 0.15, 0.05 \leq y \leq 0.1</math>) の磁気特性と結晶構造特性を詳細に調べ、<math>Mn_2Sb</math> 磁性体系で初めて見出されたフェリ磁性—常磁性的一次磁気相転移等について述べたもので、全文5章より構成されている。</p> <p>第1章は序章である。磁性材料の基本特性や磁場制御型磁性材料、フェリ磁性体 <math>Mn_2Sb</math> 系化合物における先行研究を紹介している。これまで、<math>Mn_2Sb</math> 置換系の <math>Mn_{2-x}A_xSb_{1-y}Z_y</math> において、<math>A = Cr, V, Cu, Co, Z = Ge, As</math> についてはフェリ磁性(FRI)—反強磁性(AFM)一次磁気相転移 (First Order Magnetic Transition: FOMT) を示すため、磁場制御材料の観点から研究が行われているが、<math>A = Fe</math> においてはFOMTを示さず、詳しい研究が行われてこなかったことを説明した。そこで、FOMTを示す <math>Mn_2Sb_{1-y}Sb_y</math> に <math>Fe</math> を置換することによって磁気特性を解明する、従来にないアプローチからの研究を提案し、本研究の目的としている。</p> <p>第2章では実験方法について述べている。試料合成法、ゼロ磁場中X線粉末回折実験、5テスラ強磁場中X線粉末回折実験、磁気測定、示差走査熱量計等について記述している。</p> <p>第3章では実験結果を示している。<math>Mn_{1.95}Fe_{0.05}Sb_{0.95}Sn_{0.05}</math> の磁場中磁気特性評価、X線粉末回折測定の結果、および <math>Mn_{1.85}Fe_{0.15}Sb_{0.9}Sn_{0.1}</math> の磁場中磁気特性評価が示された。これら試料の結晶構造は <math>Cu_2Sb</math> 型正方晶構造であることが示された。これらの試料では、従来のFRI—AFMのFOMTではなく、ヒステリシスを伴うFRI—常磁性的(PM-like)状態へのFOMTが310~380 K付近で観測された。本研究によって <math>Mn_2Sb</math> の <math>Fe</math> 置換系で初めてFOMT的特性が見出され、それがFRI-PM-like変化という <math>Mn_2Sb</math> に関する研究でこれまでにない知見を得ている。</p> <p>第4章では、得られた結果について議論されている。<math>Fe</math> の濃度が増えるに従い、10 Kでの磁気モーメントは僅かに減少するが、FOMT温度は上昇した。この結果は、<math>Mn_2Sb_{1-y}Sn_y</math> に <math>Fe</math> を置換するとAFM相互作用は抑えられ、FRI相互作用は増強したことによると議論している。スピン再配列に関する先行研究の報告を基に、得られた実験結果を議論し、さらに観測されたFOMTは潜熱を伴わないこと、また構造変化も見出されなかったことから、このFOMTは熱力学的一次相転移ではなく、スピン再配列と磁壁移動に起因した擬一次磁気相転移(Quasi-First Order Magnetic Transition)であることを指摘した。</p> <p>第5章では、本論文の研究成果を総括し、今後の展望を述べている。</p> <p>以上本論文は、<math>Mn_{2-x}Fe_xSb_{1-y}Sn_y</math> の磁気特性に関する研究で、本研究で初めて見出された磁気相転移等について検討を行い、その起源について議論に耐えうるモデルを提案した。本研究で得られた成果は機能性材料研究開発分野の発展において大きく寄与する。</p> <p>よって、審査委員会は博士(工学)の学位論文として合格と判定する。</p>			