

研究課題 (テーマ)		レアアース-遷移金属-シリサイドの異常凝縮相の研究	
研究者	所属学科等	職	氏名
代表者	教養教育	准教授	谷田 博司
研究結果の概要			
<p>周期表の下に外れた所に位置するいわゆる希土類元素は、一般に「レアアース」と呼ばれる。その名の通り稀少な元素であるかと言うとそうでもなく、地殻中の元素存在比は意外にも少なくない。例えばセリウム (Ce) はレアアースの中では地殻中に最も豊富に存在する元素であるが、その存在比は銅に匹敵するほど多く、全元素中で 25 番目程度である。金やプラチナなどの方が遥かに稀少である。レアアースの商業的な利用価値は高く、よく知られた例にネオジム磁石などの強力磁石がある。これはレアアースの 1 つであるネオジム (Nd) を含む鉄の化合物であり、今日ではパソコンのハードディスクや機械のモーターなどに広く利用されている。レアアースは現代の我々の生活に欠かせない存在である。</p> <p>本研究課題で対象としたレアアース-遷移金属-シリサイドは、レアアースのほか、銅や鉄、コバルトといった遷移金属元素とシリコンで構成される無機化合物である。原子のミクロなナノ配列構造に空隙があるために水素吸蔵物質としての側面もあるが、この化合物の特徴は、その異常な磁氣的性質にある。レアアースや遷移金属が含まれるため、上述のネオジム磁石のように磁石としての性質を示すが、これまでに知られた磁性材料とは一味異なる。圧力は物の性質を制御し得るパラメータの 1 つであるが、一般に、外部より圧力を加えて試料を圧縮すると、程度の差こそあれ、磁石としての性質は失われる。しかし、レアアースがセリウム、遷移金属がコバルトの場合、圧力により一旦は失われた磁氣的性質が、更なる加圧によって初めの状態よりもさらに強化された状態で復活する。このようなタイプの化合物は殆ど例がなく、原因を究明することで新しいタイプの材料開発に繋がると期待される。本研究ではまず、高品質な試料を得るべく試料合成法の確立を目指した。これまでの文献を調べると試料合成法は様々であった。そこで、熱処理の条件を系統的に変えた試料を準備し、X線粉末回折装置を用いて試料の質を 1 つ 1 つ調べた。その結果、熱処理の最高温度と保持時間に試料の質が依存することがわかった。調査を続け、現状では最適と思われる条件を見出すことができた。成果の一部については、学術論文に投稿した。</p>			
今後の展開			
<p>本研究は、いまだ端緒についたばかりである。今後、元素の種類を様々に変えた試料の合成を試み、磁氣的な性質だけでなく、電気的、熱的性質も系統的に調査する。可能な元素の組合せは非常に多いが、周期表で見たときに近い位置にある、化学的性質の類似したものを中心に進める。学外の研究機関との共同研究も進行中であり、今後、多角的な観点から異常な性質を明らかにしていきたい。</p>			