

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		ペロブスカイト関連鉄系超伝導体を用いたエネルギー輸送の研究			
研究テーマ (欧文) AZ		Research on power transportation using perovskite-related iron-based superconductors			
研究氏 代表 者	カナ CC	姓) カミハラ	名) ヨウイチ	研究期間 B	2014 ~ 2015 年
	漢字 CB	神原	陽一	報告年度 YR	2016 年
	ローマ字 CZ	KAMIHARA	Yoichi	研究機関名	慶應義塾大学工学部
研究代表者 CD 所属機関・職名		慶應義塾大学工学部・准教授			
概要 EA (600 字~800 字程度にまとめてください。)					
<p>層状ペロブスカイト関連酸化プニクトゲン化合物 $\text{Sr}_2\text{VFeAsO}_{3-d}$ は常圧下で 37 K の超伝導転移温度(T_c)を示す。我々は、$\text{Sr}_2\text{VFeAsO}_{3-d}$ の超伝導異方性パラメータ(γ)が、ビスマス系銅酸化物超伝導体に最も近い点に着目し、関連物質に関してその高いγを配向性多結晶の作製に積極的に利用するために必要な、予備的な化学的知見を得た。</p> <p>PIT 法による線材作製は、加工後の熱処理中に充填した超伝導体の化学組成がシース材との化合や、構成元素の拡散により変化する問題点がある。我々は、2014 年までに酸素量を系統的に変化させた $\text{Sr}_2\text{VFeAsO}_{3-d}$ ($d \sim 0.1-0.6$) を合成に成功し、T_c と化学組成に関する予備的な相図を得た。しかしながら、2014 年の相図の横軸は仕込み組成であり、本質的な化学組成を得るための改善の余地があった。また、関連物質における超伝導体の探索は常に重要であった。我々は、より本質に近い $\text{Sr}_2\text{VFeAsO}_{3-d}$ の電子状態相図を研究した。また、V を Cr に完全置換した $\text{Sr}_2\text{CrFeAsO}_{3-d}$ の電氣的磁氣的性質を調べた。</p> <p>固相反応により多結晶試料を得た。$\text{Sr}_2\text{VFeAsO}_{3-d}$ の仕込み組成は $d = -0.1 \sim 0.7$、$\text{Sr}_2\text{CrFeAsO}_{3-d}$ の仕込み組成は $d = -0.1 \sim 0.4$ とした。電気抵抗率測定は直流 4 端子法により行なった。磁性は SQUID 磁束計を用いて測定した。元素選択的な磁性は ^{57}Fe メスバウワ分光測定により明らかにした。</p> <p>$\text{Sr}_2\text{VFeAsO}_{3-d}$ の電子磁気状態相図は、酸素欠陥量(δ)と格子体積の間に線形の相関があると仮定して得た。T_c vs. δ の関数において 2 つの極大値が現れた。</p> <p>$\text{Sr}_2\text{CrFeAsO}_{3-d}$ 中の Fe の磁性は酸素量によって変化し、$d = 0$ 付近では Fe は反強磁性を示す。$d = 0.4$ の酸素を欠損させた試料は低温にて Fe のスピン密度波(SDW)を示す。</p>					
キーワード FA	超伝導線材	鉄系超伝導体	$\text{Sr}_2\text{VFeAsO}_{3-d}$	メスバウワ分光	

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA								
研究機関番号 AC					シート番号								

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	

欧文概要 EZ

Perovskite related layered oxypnictide $\text{Sr}_2\text{VFeAsO}_{3-d}$ exhibits superconducting phase at temperatures < 37 K under ambient pressure. In this project, we demonstrate essential knowledge for chemical properties of $\text{Sr}_2\text{VFeAsO}_{3-d}$, which shows very high superconducting anisotropic factor (γ) obtained by magnetic critical field measurements.

Powder-in-tube (PIT) methods are one of the cheapest and simplest techniques to fabricate superconducting wires using high temperature superconducting materials. In PIT methods, diffusions of the elements result in superconducting transition temperatures & critical currents lowering. This characteristic is inevitable for PIT process.

In 2014, we obtained a superconducting $\text{Sr}_2\text{VFeAsO}_{3-d}$ and tentative electronic phase diagram of $\text{Sr}_2\text{VFeAsO}_{3-d}$ with nominal contents $d \sim 0.1-0.7$. In this project, we focused to improve the tentative electronic phase diagram for an intrinsic electronic phase diagram of $\text{Sr}_2\text{VFeAsO}_{3-d}$. We also focused on $\text{Sr}_2\text{CrFeAsO}_{3-d}$ as a promising new superconducting material.

In 2015, we demonstrate an improved electronic phase diagram of $\text{Sr}_2\text{VFeAsO}_{3-\delta}$ with two maximum in superconducting transition temperature T_c - δ curve. We also demonstrate element specific magnetic properties of $\text{Sr}_2\text{CrFeAsO}_{3-d}$ using ^{57}Fe Mössbauer spectroscopy.

These results will be reported as original papers in 2016.