

## 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		BiCh <sub>2</sub> 系化合物の格子不安定性を用いた特性制御			
研究テーマ (欧文) AZ		Control of property by structural instability in BiCh <sub>2</sub> -based compounds			
研究氏 代 表 名 者	カナ CC	姓)デムラ	名)サトシ	研究期間 B	2017 ~ 2018 年
	漢字 CB	出村	郷志	報告年度 YR	2018 年
	ローマ字 CZ	Demura	Satoshi	研究機関名	日本大学理工学部
研究代表者 CD 所属機関・職名		日本大学理工学部物理学科・助手			
<p>概要 EA (600 字～800 字程度にまとめてください。)</p> <p>本研究では、BiCh<sub>2</sub> 系化合物の格子不安定性に由来した特性変化の起源を解明し、微小圧力印加による特性制御を目指す。BiCh<sub>2</sub> 系化合物は、理論的に格子の不安定性が予測されており、わずかな構造変化により電気抵抗等の特性が大きく変化する。この特徴は、微小な圧力により物性を制御できる可能性を示唆しており、新規デバイスへの応用が期待できる。そのため本研究では以下の研究を行い、格子の不安定性の起源を明らかにすることを目的とした。これまでに得られた結果を以下に記載する。</p> <p>(1) <u>Ln(O,F)BiCh<sub>2</sub>(Ln=Bi, La-Sm, Ch=S,Se)の単結晶及び置換系の単結晶合成</u>          今回の研究では、Ln(O,F)BiS<sub>2</sub> (Ln=La, Ce, Pr, Nd)の単結晶育成に成功した。また、Ch サイトが Se の La(O,F)BiSe<sub>2</sub> の育成にも成功した。その他、La や Bi サイトを一部置換した(La,Sr)(O,F)(Bi,Pb)S<sub>2</sub> の育成にも成功した。</p> <p>(2) <u>単結晶を用いた一軸圧印可状態での電気抵抗率測定</u>          最も圧力に敏感な La(O,F)BiS<sub>2</sub> を使用し、一軸圧印可状態での電気抵抗率測定を行った。一軸圧は、一軸方向に伸長する積層圧電素子の断面に、薄くへき開した単結晶を貼り付け、電圧印可することにより印可した。室温での電気抵抗率の圧力依存性では、圧力印可に従って抵抗率が上昇する様子が観測されており、微小圧力により抵抗率を制御出来る可能性を見出した。一方で、試料の厚さや貼り付け方により再現性が取れないことがあり、その条件の確立が今後の課題である。</p> <p>(3) <u>一軸圧下の走査型トンネル顕微鏡/分光 (STM/STS) 測定</u>          一軸圧印可可能な STM プローブが開発途中であり、測定まで至らなかった。一方で、La(O,F)BiS<sub>2</sub> において一軸圧による電気抵抗率の変化が観測されたため、この物質の一軸圧下 STM/STS 測定が出来れば、特性変化の起源に迫れると期待できる。</p>					
キーワード FA		超伝導	BiCh <sub>2</sub> 系化合物	一軸圧	

(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 <sup>GB</sup>								
	著者名 <sup>GA</sup>		雑誌名 <sup>GC</sup>						
	ページ <sup>GF</sup>	～	発行年 <sup>GE</sup>					巻号 <sup>GD</sup>	
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>								
	著者名 <sup>GA</sup>		雑誌名 <sup>GC</sup>						
	ページ <sup>GF</sup>	～	発行年 <sup>GE</sup>					巻号 <sup>GD</sup>	
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>								
	著者名 <sup>GA</sup>		雑誌名 <sup>GC</sup>						
	ページ <sup>GF</sup>	～	発行年 <sup>GE</sup>					巻号 <sup>GD</sup>	
図書	著者名 <sup>HA</sup>								
	書名 <sup>HC</sup>								
	出版者 <sup>HB</sup>		発行年 <sup>HD</sup>					総ページ <sup>HE</sup>	
図書	著者名 <sup>HA</sup>								
	書名 <sup>HC</sup>								
	出版者 <sup>HB</sup>		発行年 <sup>HD</sup>					総ページ <sup>HE</sup>	

#### 欧文概要<sup>EZ</sup>

The purpose of this study is control of property by applying small pressure and elucidation of structural instability in BiCh<sub>2</sub> compounds. Theoretical calculations about these compounds predicted existence of the structural instability. Therefore, properties of these compounds is easy to change by application of slight structural strain. This characteristic is expected to an application of new devices such as resistance-change memory by applying slight pressure. In order to elucidate the origin of the structural instability, we have investigated following topics in this study.

(1) Single crystal growth of Ln(O,F)BiCh<sub>2</sub> (Ln=Bi, La-Sm, Ch=S,Se )

Single crystals of Ln(O,F)BiS<sub>2</sub> (Ln=La, Ce, Pr, Nd) , La(O,F)BiSe<sub>2</sub> and (La,Sr)(O,F)(Bi,Pb)S<sub>2</sub> was succeeded.

(2) Resistivity measurements under uniaxial pressure

Resistivity measurement under uniaxial pressure was performed in the single crystal of La(O,F)BiS<sub>2</sub>. This measurement was performed by using a stack-piezo device which is elongated to uniaxial direction by applying voltage. Resistivity of this sample was changed by applying slight pressure. This result suggests that the resistivity can be control by slight pressure caused by the stack-piezo device. On the other hand, the result often changes by the condition of thickness of single crystal and gluing between the sample and the piezo device. Therefore, optimization of these experimental conditions is an issue in the future.

(3) STM/STS measurements under uniaxial pressure

These measurements have not been performed because development of an equipment of STM/STS measurements under uniaxial pressure has not been finished yet. Since it was found that the property of La(O,F)BiS<sub>2</sub> was controlled by the slight pressure, the STM/STS measurements under uniaxial pressure of this sample will reveal the origin of the structural instability.