

研究テーマ (和文) AB		ナノデバイスへ応用可能なスピン液体状態下でのスピнкаイラリティの制御			
研究テーマ (欧文) AZ		Investigations of spin chirality on spin-liquid state in triangular spin tubes			
研究氏 代表名 者	カタカナ CC	姓)ミウラ	名)ヨウコ	研究期間 B	2010 ~ 2011 年
	漢字 CB	三浦	陽子	報告年度 YR	2011 年
	ローマ字 CZ	MIURA	YOKO	研究機関名	鈴鹿工業高等専門学校
研究代表者 CD 所属機関・職名		鈴鹿工業高等専門学校 教養教育科(物理教室)・講師			
概要 EA (600 字~800 字程度にまとめてください。)					
<p>これまで本申請者は正三角柱構造を持ったスピナノチューブ CsCrF₄ を作製し、その基底状態についての研究を進めてきた。本化合物は Cr³⁺ イオンが磁性を担い、その正三角 Cr₃ クラスタがねじれることなく一直線に繋がることでスピントチューブ構造を形作る。正三角形内ではスピン配列の幾何学的スピンプラストラーションが絶対零度まで保たれていると期待できる。実際、1.5 K までの比熱測定より磁気相転移は現れず、スピン液体状態が実現していることが明らかにしてきた。</p> <p>そこで本申請研究では①同型化合物 α-KCrF₄ を作製し、その基底状態を明らかにすること、②Cr イオンを他のイオンに一部元素置換することによって、スピнкаイラリティの制御が可能であるか検討した。その結果、①α-KCrF₄ では Cr₃ クラスタが不等辺三角形となるため、スピンプラストラーションが解消し 4.0 K で反強磁性長距離秩序を起こすことを発見した。その磁気状態はスピнкаイラル秩序と極めて酷似しているため、スピнкаイラリティの制御を行うには格子歪みが重要な役割を果たしていることが分かった。②磁性イオン Cr を非磁性イオン Al に一部置換した試料 CsCr_{1-x}Al_xF₄ (x=0~0.06) を作製し、正三角 Cr₃ クラスタを局所的に歪ませる事によって幾何学的スピンプラストラーションの解消や、それに伴う不純物誘起磁気相転移の観測を試みた。詳細な X 線構造解析の結果によると、Al 置換によって格子歪みが起こっていることを突きとめたが、それに伴う、新規な磁気相の発見には至らなかった。現在、α-KCr_{1-x}Al_xF₄ (x=0~0.10) の試料作製に成功したので、その磁気状態について詳しく調べている最中である。今後は格子歪みにさらに注目をして、スピнкаイラリティの制御方法を確立したいと考えている。</p>					
キーワード FA	スピントチューブ	フラストラーション	不純物効果	スピнкаイラリティ	

(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}	Non-magnetic impurity effect on equilateral triangle spin tube CsCrF ₄							
	著者名 ^{GA}	Yoko Miura, Hiroataka Manaka	雑誌名 ^{GC}	Journal of Physics: Conference Series					
	ページ ^{GF}	012044 (1) ~ 012044 (6)	発行年 ^{GE}	2	0	1	1	巻号 ^{GD}	320
雑誌	論文標題 ^{GB}	Exotic ground state in triangle spin tubes							
	著者名 ^{GA}	Hiroataka Manaka, Yoko Miura	雑誌名 ^{GC}	Journal of Physics: Conference Series					
	ページ ^{GF}	012043 (1) ~ 012043 (6)	発行年 ^{GE}	2	0	1	1	巻号 ^{GD}	320
雑誌	論文標題 ^{GB}	Effects of Geometrical Spin Frustration on Triangular Spin Tubes Formed in CsCrF ₄ and α -KCrF ₄							
	著者名 ^{GA}	Hiroataka Manaka, Toshiya Etoh, Yuta Honda, Naoki Iwashita, Kenichi Ogata, Norio Terada, Toru Hisamatsu, Masakazu Ito, Yasuo Narumi, Akihiro Kondo, Koichi Kindo, Yoko Miura	雑誌名 ^{GC}	Journal of the Physical Society of Japan					
	ページ ^{GF}	084714 (1) ~ 084714 (11)	発行年 ^{GE}	2	0	1	1	巻号 ^{GD}	80
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}	

We have already found equilateral triangular spin tubes made of CsCrF_4 , which consists of spin-liquid ground state. The purpose of the present study is the investigations of ① ground state in the isomorphous triangular spin tubes $\alpha\text{-KCrF}_4$, and ② the effect of non-magnetic impurity on the spin-liquid ground state, by substituting Al^{3+} ions ($S = 0$) for Cr^{3+} ions ($S = 3/2$) in $\text{CsCr}_{1-x}\text{Al}_x\text{F}_4$ in order to control the spin chirality. As a result, ① antiferromagnetic long-range order occurred at 4.0 K because superexchange interactions in each non-equilateral triangle lost their equilibrium below 4.0 K. Such spin state resembles the spin chiral order. Thus, we suspect that distortion of triangular plane may play an important key role in the control of the spin chirality. Furthermore, ② from X-ray diffraction measurements, the triangular plane becomes partially distorted but no new magnetic state appears. In future, we further performed on $\alpha\text{-KCr}_{1-x}\text{Al}_x\text{F}_4$, as similar to $\text{CsCr}_{1-x}\text{Al}_x\text{F}_4$ because we will establish the control of spin chirality by the distortion of the triangular plane.