

所属・資格 物理学科・准教授

申請者氏名 川上 隆輝

研究課題		平面四配位構造をもつ鉄酸化物の新奇なスピン転移の研究
報告の概要	研究目的 および 研究概要	<p>平面四配位構造をもつ SrFeO_2 の高圧下の電気抵抗とスピン転移の関係を調べることと鉄を含まないが最近合成され、新奇なスピン転移の発現が期待される酸水素化物 $\text{LaSrCoO}_3\text{H}_{0.7}$ の圧力誘起のスピン転移の有無を調べ、そのメカニズムを明らかにすることを目的とする。</p> <p>SrFeO_2 はダイヤモンドアンビルセルを用いて高圧下で電気抵抗測定を行う。$\text{LaSrCoO}_3\text{H}_{0.7}$ は放射光を用いて Co K-吸収端での X 線吸収(XAS), X 線磁気円二色性(XMCD), および X 線発光分光(XES)スペクトルの圧力依存性を調べることで、高圧下での圧力誘起スピン転移を観察し、高圧下でのヒドリド(H^+)の役割を明らかにする。</p>
	研究の結果	<p>SrFeO_2 の高圧下の電気抵抗測定を 75 GPa まで行い、スピン転移に伴う絶縁体-金属転移を約 30GPa で観測した。</p> <p>$\text{LaSrCoO}_3\text{H}_{0.7}$ の放射光を用いた XES 測定から 20-25GPa でスピン転移とみられるスペクトルの変化が見られた、Co の XES 測定を用いたスピン転移の研究の数は少なく、参考になる文献もないため、今後、理論計算でスペクトルの変化がスピン転移によるものかどうか調べる必要がある。同じく、XMCD の測定から、反強磁性-強磁性転移の有無を調べたが、強磁性の転移は 40GPa までの間では観測されなかった。XAS の測定から Co と他のイオン間での電荷移動があるかどうか調べたが、40GPa までの圧力範囲では観測されなかった。最後に、$\text{LaSrCoO}_3\text{H}_{0.7}$ の高圧下の電気抵抗測定を行った。XES の測定からスピン転移とみられる圧力で室温の電気抵抗の温度依存性に大きな変化が見られた。</p>
	研究の考察・反省	<p>本研究で行った $\text{LaSrCoO}_3\text{H}_{0.7}$ の放射光を用いた XES 測定は、世界でも数カ所で行うことのできない、最先端の測定である。XES 測定で得られた 20-25GPa でのスペクトルの変化はスピン転移によるものであることはほぼ明らかであるが、これまでに例がなく、理論計算で明らかにする必要があるため、成果の発表までには時間が掛かる。しかしながら、スピン転移を明らかにすることができれば、大きな研究成果につながる可能性がある。</p> <p>XES 測定は、確立された実験方法がなく、測定を行いながら、最適化を進めている。主な改良点は、放射光施設の光軸の調整と集光技術の改善、さらに、試料室に用いられるベリリウムガasketの試料室サイズの最適化があげられる。さらに精度の高い実験が行えるようになれば、今後、スピン転移の研究に欠かせない重要な測定手段になると思われる。</p>
研究発表 学会名 発表テーマ 年月日/場所	特になし	※この欄は、本報告書提出時点で判明している事項についてご記入ください。
研究成果物 テーマ 誌名 巻・号 発行年月日 発行所・者		