

平成16年度COE特別研究奨励費研究計画調書

(ふりがな) 氏名	おくやま たいすけ 奥山 大輔	所属	資格
		物理学 専攻	COEフェロー・博士(4年・3年・2年・ <u>1年</u>)
研究課題	40文字以内で記入すること。 希土類硼炭化物における多極子秩序発現機構の解明とフラストレーションによる物性変化		
研究指導者	職名	氏名	15年度奨励費採択の有無
	教授	村上 洋一	有・ <u>無</u>

研究目的	募集要領の趣旨に沿った目的を箇条書きで具体的に記入すること。
	<ul style="list-style-type: none"> • 4f電子系の化合物で3次元の軽元素ネットワークを持つRB₆に対して、2次元の軽元素ネットワークを持つRB₂C₂の四極子秩序(軌道秩序)発現のメカニズムの解明を目指す。これには、中性子非弾性散乱で観測されるRB₂C₂の動的な構造と共鳴X線散乱で観測することができる静的な構造を調べることが有効であると考えられる。 • 更に、軽元素ネットワークの次元数は同じであるが希土類がShastry-Sutherland格子という三角格子と正方格子を組み合わせた格子を持つRB₄,RB₂Cに着目する。これらは三角格子を持つので反動的な相互作用が存在する場合には、幾何学的フラストレーションを持つことになる。反強四極子秩序が発見されているRB₆,RB₂C₂に類似したRB₄,RB₂Cでは、例えば軌道フラストレーションのような新しい物性を発見できることを期待する。 • また、これらの物質で高次の多極子秩序(八極子、十六極子秩序)が存在しているかを検証する。これには、4f電子を直接的に観測することができる共鳴X線散乱の電気四極子遷移を示すX線のエネルギーでの超格子反射のアジマス角依存性を測定することが有用であると考えられる。このアジマス角依存性には4階までのテンソル量を変数として含むことができる。
研究計画	研究経費との関連も含めて、何をどこまで明らかにしようとするかがわかるように焦点を絞り、箇条書きで記入すること。 また、設備備品費又は旅費が90%を超える場合は、研究計画の特殊性ないし特殊事情について記入すること。
	<ul style="list-style-type: none"> • RB₂C₂の四極子秩序発現のメカニズムの解明とRB₄,RB₂Cの四極子秩序相の探索のために、共鳴X線散乱、中性子(非)弾性散乱を行い、動的な構造と静的な構造を観測する。そのためには、単結晶の育成が不可欠である。そこで、高周波フローティングゾーン法で単結晶を作製することを試みる。この手法は、カーボンヒーターと2000度以上の高温に熱せられるサンプルを支えるために、融点が高非常に高いポロニナイトのサンプルホルダーが必要となる。また、Bにはnatural B(自然界に存在するホウ素)を使っているが、natural Bには¹⁰Bが20%程度含まれている。この¹⁰Bは熱中性子の吸収断面積が大きいので中性子散乱には不向きである。だが、同位体である¹¹Bに置換することで中性子散乱の散乱強度を飛躍的に上昇させることができる。よって、中性子非弾性散乱実験を行うには、¹¹Bを使ったフローティングゾーン法による巨大単結晶の作成が不可欠であると考えられる。 • RB₂C₂(R = Tb, Dy, Ho)で高次の多極子秩序(八極子、十六極子)が存在しているかを検証し、磁気双極子秩序と電気四極子秩序にどのような影響を与えているかを明らかにしたい。これには、共鳴X線散乱における2p → 4fへと遷移するE2遷移の散乱過程のアジマス角依存性を調べることを有用であると考えられる。 • これらの実験には共鳴X線散乱を行うことができる放射光を使用できる施設と、中性子(非)弾性散乱を行うことができる施設で実験を行わなければならない。実験を行う際には、これらの施設への出張旅費が必要である。