



重い電子系 $\text{Ce}_2\text{Pt}_6\text{Ga}_{15}$ と反強磁性体 $\text{Pt}_9\text{Al}_{16}$ 系の X 線吸収分光

松本裕司¹, 太田玖吾¹, 渡部悠貴¹, 三井崇弘¹, 山本晏寿¹, 吉川和輝¹,
畑田圭介¹, Iesari Fabio², 岡島敏浩²

1. 富山大学, 2. あいち SR

キーワード：価数揺動物質, 局所的反転中心の破れ, XAFS, 強相関電子系, 層状欠陥

1. 背景と研究目的

本研究の対象物質 $\text{Ce}_2\text{Pt}_6\text{Ga}_{15}$ は、結晶構造が六方晶 $\text{Sc}_{0.67}\text{Fe}_2\text{Si}_{4.9}$ 型構造として報告され、Ce と Al のサイトに欠損がある構造になっている¹⁾。しかし、X 線回折で散漫散乱が観測され、実際は原子サイトに欠損があるのではなくて層状欠陥の可能性が高いことがわかっている。この場合、斜方晶を取り希土類がハニカム構造を組んでいるモデルが提唱されている。本実験では、これらの物質の結晶構造の違いを検討するために、得られた XAFS スペクトルから、実空間において各注目元素の原子間距離を求める。

また、斜方晶 $\text{Ce}_2\text{Pt}_9\text{Al}_{16}$ は Ce サイトの局所的空間反転中心が破れており²⁾、それに起因する電流磁気効果などの物性の発現が期待される。XAFS スペクトルからその結晶構造を検証する。

2. 実験内容

測定試料には $\text{Ce}_2\text{Pt}_6\text{Ga}_{15}$ 、 $\text{Ce}_2\text{Pt}_9\text{Al}_{16}$ を用いた。これらの試料を窒化硼素 (BN) 粉末で希釈し、10 mmφ × 1 mm の板状のペレットを作製した。XAFS スペクトルの測定は、Ce L 端 (L_3 : 5,723 eV、 L_2 : 6,164 eV、 L_1 : 6,549 eV)、Pt L 端 (L_3 : 11,563 eV) Ga K 端 (10,367 eV) に対して、あいち SR の BL11S2 で、透過法を用いて行った。すべての測定は室温、大気圧下で行った。

3. 結果および考察

Fig.1 に、上段から $\text{Ce}_2\text{Pt}_6\text{Ga}_{15}$ 、 $\text{Ce}_2\text{Pt}_9\text{Al}_{16}$ 、および CeF_3 と CeO_2 から得られた Ce L_3 端の規格化した XAFS スペクトルを示す。いずれのスペクトルにおいても吸収端から高エネルギー側にはっきりした振動構造が観察される。また、 $\text{Ce}_2\text{Pt}_6\text{Ga}_{15}$ 、 $\text{Ce}_2\text{Pt}_9\text{Al}_{16}$ の吸収端近傍でのスペクトル形状は、価数が 3 価の参照物質である CeF_3 のものと類似し、4 価の参照物質である CeO_2 と似ていない。このことから、これらの物質に含まれる Ce の価数は 3 価に近いことがわかる。Fig.2 に $\text{Ce}_2\text{Pt}_6\text{Ga}_{15}$ の Pt L_3 端の XAFS スペクトルより求めた動径分布関数と希土類がハニカム構造を組んでいる構造モデルを用いてフィッティングを行った結果を示す。 $\text{Ce}_2\text{Pt}_6\text{Ga}_{15}$ の Pt L_3 端の XAFS スペクトルより求めた動径分布関数とフィッティングの結果が良く一致していることから $\text{Ce}_2\text{Pt}_6\text{Ga}_{15}$ は希土類がハニカム構造を組んでいるモデルを用いて説明することができる。今後、 $\text{Ce}_2\text{Pt}_6\text{Ga}_{15}$ の Ce L 端、Ga K 端、 $\text{Ce}_2\text{Pt}_9\text{Al}_{16}$ の Ce L 端、Pt L 端においても同様に解析を行い、結晶構造を明らかにしていく。

4. 参考文献

1. G. H. Kwei, *et al.*, Acta. Cryst. **B52**, 580 (1996).
2. A. I. Tursina, *et al.*, Intermetallics **17**, 780 (2009).

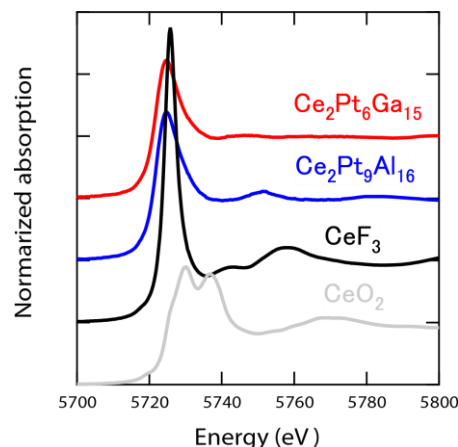


Fig.1 $\text{Ce}_2\text{Pt}_6\text{Ga}_{15}$, $\text{Ce}_2\text{Pt}_9\text{Al}_{16}$, CeF_3 と CeO_2 の XAFS スペクトル

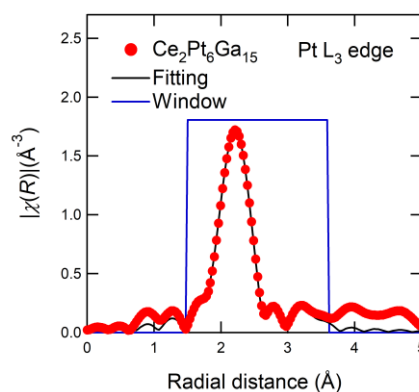


Fig.2 $\text{Ce}_2\text{Pt}_6\text{Ga}_{15}$ の Pt L_3 端の XAFS スペクトルより求めた動径分布関数とフィッティングの結果