

# Ba<sub>4</sub>Ru<sub>3-x</sub>Ir<sub>x</sub>O<sub>10</sub> の物性

## Physical properties in Ba<sub>4</sub>Ru<sub>3-x</sub>Ir<sub>x</sub>O<sub>10</sub>

五十嵐太一<sup>1</sup>, 鈴木貴博<sup>1</sup>, 高橋涼平<sup>1</sup>, 浅井晋一郎<sup>1</sup>, 岡崎竜二<sup>1</sup>,  
安井幸夫<sup>1</sup>, 寺崎一郎<sup>1</sup>, 小林賢介<sup>2</sup>, 熊井玲児<sup>2</sup>, 中尾裕則<sup>2</sup>, 村上洋一<sup>2</sup>  
1 名大理, 2 KEK-PF

Ba<sub>4</sub>Ru<sub>3</sub>O<sub>10</sub> は、3 個の RuO<sub>6</sub> 八面体が面共有で結合した Ru<sub>3</sub>O<sub>12</sub> 三量体を内包する。この物質の結晶構造を図 1 に示す。Ru<sub>3</sub>O<sub>12</sub> の三量体は中心の 1 つのサイトと端の 2 つのサイトに非等価な Ru イオンを持ち、頂点共有で他の Ru<sub>3</sub>O<sub>12</sub> と結合する事で二次元平面の広がりを持つ。この物質は先行研究により、輸送係数と磁化率の測定及び中性子回折実験がなされており<sup>[1]</sup>、 $T_N = 105$  K 付近で反強磁性転移温度を示し、転移と共に輸送現象においてもエネルギーギャップが開く事が確認されている。この転移は構造相転移を伴わないため、体積変化を伴ってモット転移を示す 3d 遷移金属酸化物とは対照的である。また磁気転移とエネルギーギャップの開きが同時に起こる微視的起源は解明されていないため、非常に興味を持たれる。

そこで我々は Ru<sup>4+</sup> を Ir<sup>4+</sup> で置換した Ba<sub>4</sub>Ru<sub>3-x</sub>Ir<sub>x</sub>O<sub>10</sub> ( $0 \leq x \leq 1.8$ ) の多結晶試料を作製し、5 K から 300 K における磁化率、電気抵抗率、及びゼーベック係数の測定を行った。これらの測定から決定した磁気相図を図 2 に示す。 $x < 1.0$  の試料からは  $T_N$  が確認され、 $x = 1$  に向かって直線的に減少している。これは Ru<sub>3</sub>O<sub>12</sub> 三量体のうちの 1 サイトの置換によってこの系の磁気転移が消失する事を示唆している。また、この系で Ir<sup>4+</sup> が Ru<sup>4+</sup> の非等価な 2 サイトのうちどちらのサイトから置換するかを確かめるため、放射光を用いた X 線回折実験を行った。その結果 Ir<sup>4+</sup> はどちらのサイトも一様に置換する事が示唆された。

[1] Y. Klein *et al.*, Phys. Rev. B 84 (2011) 054439.

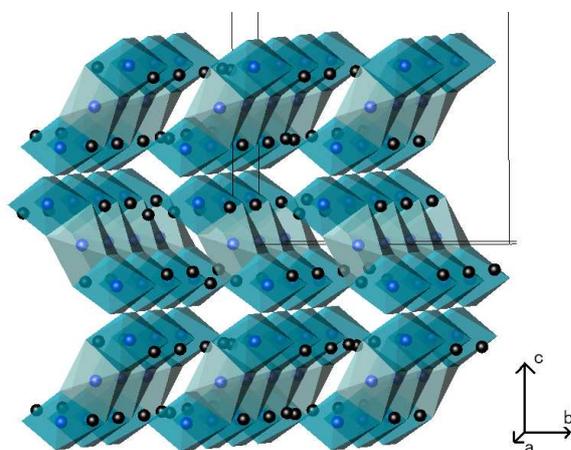


図 1: Ba<sub>4</sub>Ru<sub>3</sub>O<sub>10</sub> の結晶構造

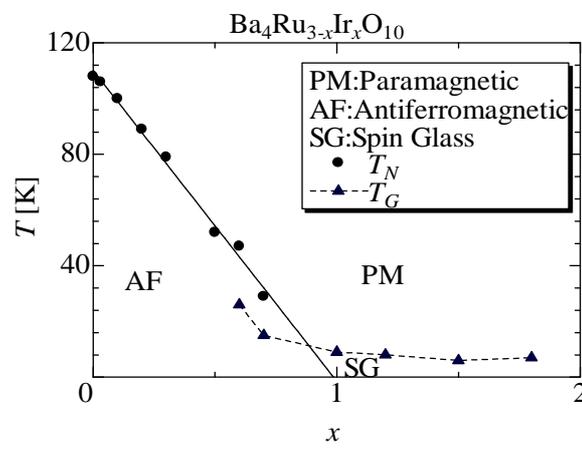


図 2: 転移温度の置換量依存性のグラフ