

# 中性子Polarimetryによる四極子秩序物質RB<sub>2</sub>C<sub>2</sub>での 奇妙な磁気散漫散乱の解明

Observation of Anomalous Magnetic Diffuse Scattering in the Quadrupolar ordering system RB<sub>2</sub>C<sub>2</sub> by the Neutron Polarimetry Technique.

利用者 大山研司<sup>1)</sup>、金子耕士<sup>2)</sup>、脇本秀一<sup>2)</sup>、武田全康<sup>2)</sup>、山内宏樹<sup>2)</sup>、長壁豊隆<sup>2)</sup>、  
松岡英一<sup>3)</sup>

K. Ohoyama<sup>1)</sup>, K. Kaneko<sup>2)</sup>, S. Wakimoto<sup>2)</sup>, M. Takeda<sup>2)</sup>, H. Yamauchi<sup>2)</sup>, T. Osakabe<sup>2)</sup>, E. Matsuoka<sup>3)</sup>,

所属 1)東北大学金研、2)日本原子力研究開発機構、3)神戸大、

1)IMR, Tohoku Univ., 2)JAEA, 3)Kobe Univ.

キーワード 希土類多極子秩序、四極子秩序、RB<sub>2</sub>C<sub>2</sub>、磁気散漫散乱、偏極中性子、Polarimetry

## 1. 目的

本研究では、Polarimetry法によりRB<sub>2</sub>C<sub>2</sub>(R=Er,Tb,Ho)での奇妙な磁気散漫散乱の性質と起源を解明する。DyB<sub>2</sub>C<sub>2</sub>を中心とするRB<sub>2</sub>C<sub>2</sub>系は正方晶化合物としてはじめて電気四極子秩序の存在が確認された系である<sup>1)</sup>。よく局在した4f系であること、転移点が多い四極子秩序物質にくらべ桁程度高いこと、などから、四極子秩序物質として注目をあつめた。我々はとくに、RB<sub>2</sub>C<sub>2</sub>系で長周期磁気構造を示す相(IV相)において、特異な磁気散漫散乱が観測されることに注目している<sup>2-3)</sup>。特徴的なのは、その形状が通常のスピン相関関数では表現できないこと、形状のことなる少なくとも3成分からなること、である。また共存する長周期磁気構造の周期が物質によらずほぼ一定であることから、系の本質的性質の反映であることが期待できる。本実験では、長周期構造相で見られる磁気散漫散乱での各成分がそれぞれのスピン相関を明らかにするため、磁気散漫散乱付近でのPolarimetry実験を行い、各成分でのスピン配列の詳細を明らかにすることを目的とした。

## 2. 方法

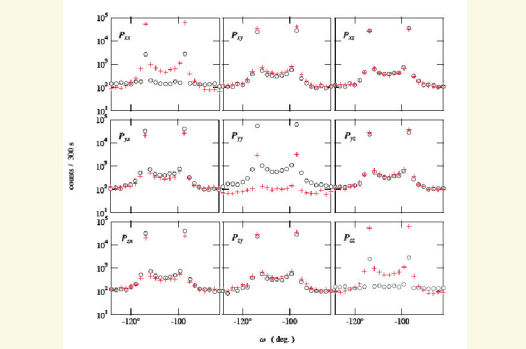
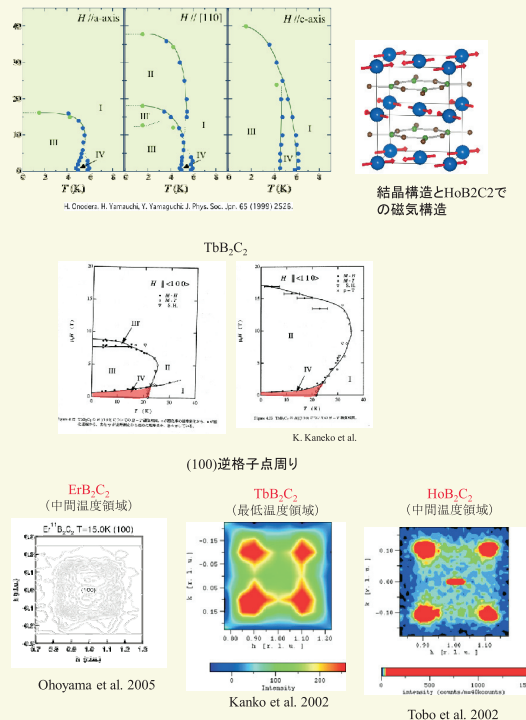
単結晶Tb<sup>11</sup>B<sub>2</sub>C<sub>2</sub>をもちい、TAS1でのPolarimetry実験を行った。散乱面をc\*面におき、磁気散漫散乱が存在する(100)および(210)での偏極度解析を行った。冷凍機はオレンジを用い、4K付近で測定を行った。

## 3. 実験結果

右図に、散漫散乱位置での偏極マトリックス各成分での強度変化をしめた。ここから、対角項では大きな行列要素があること、非対角項P<sub>xy</sub>, P<sub>zx</sub>でも小さいながらも有限の行列要素があることがわかる。さらに、サテライト、磁気散漫散乱の各成分で偏極率変化は類似していることもわかってきた。これらのことは、長周期磁気構造の起源と磁気散漫散乱の各成分とが類似ないし同じスピン配列を起源としている可能性を示唆している。磁気散漫散乱の各成分の形状はあきらかに異なるので、相関長の異方性の違いの反映が考えられる。より詳細な偏極行列の解析評価を現在すすめている。

## 参考文献

- 1) H. Yamauchi, H. Onodera, K. Ohoyama, T. Onimaru, M. Kosaka, M. Ohashi and Y. Yamaguchi. J. Phys. Soc. Jpn. 68 (1999) 2057.
- 2) K. Kaneko, K. Ohoyama, S. Katano, M. Matsuda, H. Onodera and Y. Yamaguchi. J. Phys. Soc. Jpn. 71 (2002) 3024-3029.
- 3) K. Ohoyama, K. Indoh, A. Tobo, K. Kaneko, A. Hino and Hideya Onodera, J. Phys. Soc. Jpn. 74 (2005) 731-734.



	Polarisation finale		
	X	Y	Z
X	$P_{xx} = \frac{M_{Ax} + P_0(\sigma_N - \sigma_M - \sigma_{Lz}^2)}{\sigma_N + \sigma_M^2 + \sigma_{Lz}^2 - P_0 M_{Ax}}$	$P_{xy} = \frac{R_{xy} - I_z P_0}{\sigma_N + \sigma_M^2 + \sigma_{Lz}^2 - P_0 M_{Ax}}$	$P_{xz} = \frac{R_{xz} + I_z P_0}{\sigma_N + \sigma_M^2 + \sigma_{Lz}^2 - P_0 M_{Ax}}$
Y	$P_{yx} = \frac{M_{Ay} + I_z P_0}{\sigma_N + \sigma_M^2 + \sigma_{Lz}^2 + P_0 R_{xy}}$	$P_{yy} = \frac{R_{yy} + P_0(\sigma_N + \sigma_M^2 - \sigma_{Lz}^2)}{\sigma_N + \sigma_M^2 + \sigma_{Lz}^2 + P_0 R_{xy}}$	$P_{yz} = \frac{R_{yz} + P_0 M_{Ay}}{\sigma_N + \sigma_M^2 + \sigma_{Lz}^2 + P_0 R_{xy}}$
Z	$P_{zx} = \frac{M_{Az} - I_z P_0}{\sigma_N + \sigma_M^2 + \sigma_{Lz}^2 + P_0 R_{xz}}$	$P_{zy} = \frac{R_{zy} + P_0 M_{Az}}{\sigma_N + \sigma_M^2 + \sigma_{Lz}^2 + P_0 R_{xz}}$	$P_{zz} = \frac{R_{zz} + P_0(\sigma_N - \sigma_M^2 + \sigma_{Lz}^2)}{\sigma_N + \sigma_M^2 + \sigma_{Lz}^2 + P_0 R_{xz}}$