

# $\alpha$ -YbAl<sub>1-x</sub>Mn<sub>x</sub>B<sub>4</sub> の X 線吸収分光

## X-ray absorption spectroscopy of $\alpha$ -YbAl<sub>1-x</sub>Mn<sub>x</sub>B<sub>4</sub>

田久保耕(東大物性研), 津山智之(東大物性研,東大工), 山本真吾(東大物性研,東大理),  
松田巖(東大物性研, 東大理), 伊奈稔哲(JASRI/SPring-8), 新田清文(JASRI/SPring-8),  
水牧仁一郎(JASRI/SPring-8),鈴木慎太郎(東大物性研), 松本洋介(東大物性研),  
中辻知(東大物性研), 和達大樹(東大物性研,東大工,東大理)

K. Takubo (ISSP, Univ. of Tokyo), T. Tsuyama (ISSP, Dept. of App. Phys., Univ. of Tokyo),  
S. Yamamoto (ISSP, Dept. of Phys., Univ. of Tokyo), I. Matsuda (ISSP, Dept. of Phys., Univ. of Tokyo),  
T. Ina(JASRI/SPring-8), K. Nitta(JASRI/SPring-8), J. Mizumaki(JASRI/SPring-8),  
S. Suzuki (ISSP, Univ. of Tokyo), Y. Matsumoto (ISSP, Univ. of Tokyo),  
S. Nakatsuji (ISSP, Univ. of Tokyo), H. Wadati (ISSP, Dept. of App. Phys. & Phys., Univ. of Tokyo)

4f 電子系 $\alpha$ -YbAlB<sub>4</sub>は、Yb サイトが重い電子系として特徴的な Yb<sup>2+</sup>と Yb<sup>3+</sup>の価数揺動を示す物質である[1]。また、構造異性体 $\beta$ -YbAlB<sub>4</sub>が超伝導を示し、磁気揺らぎと結合した量子臨界的挙動も示すことから、近年、注目を集める物質群である[2,3]。 $\alpha$ -YbAlB<sub>4</sub>も、微量の Fe,Mn ドープ(YbAl<sub>1-x</sub>Fe<sub>x</sub>B<sub>4</sub>, YbAl<sub>1-x</sub>Mn<sub>x</sub>B<sub>4</sub>, Fe=0.014, Mn=0.009)によって、量子臨界的挙動を示すため、この磁性と伝導の量子臨界的挙動と、Yb サイトの 4f 電子の価数揺動との関係が精力的に研究されている[4,5]。

今回、我々は Yb L 吸収端の X 線吸収分光(XAS)を用いて、Yb サイトの価数の組成依存性とその温度変化を調査した。その結果、 $x=0.0$  の低温での Yb サイトの平均価数は+2.8 に近いが、 $x>0.2$  の組成では+3.0 に近くなることが明らかになった(図 1)。また、Mn L 吸収端の XAS を行った(図 2)。スペクトルには、終状態の結晶場を反映する鋭いピーク構造が観察され、その形状から Mn サイトの価数は 2+ に近いことがわかる。YbAl<sub>1-x</sub>Mn<sub>x</sub>B<sub>4</sub>は Mn イオンのドーピングに伴い、Yb サイトにキャリアドーピングがなされていることが明らかとなった。

- [1] K. Kuga *et al.*, Phys. Rev. B **86**, 224413 (2012).
- [2] S. Nakatsuji *et al.*, Nature Physics **4**, 603- 607 (2008).
- [3] Y. Matsumoto *et al.*, Science **331**, 316 (2011).
- [4] Y.H. Matsuda *et al.*, J. Korean Phys. Soc. **62** 1778-1781 (2013).
- [5] E.C.T. O'Farrell1 *et al.*, J. Phys.: Conf. Ser. **391**, 012053 (2012).

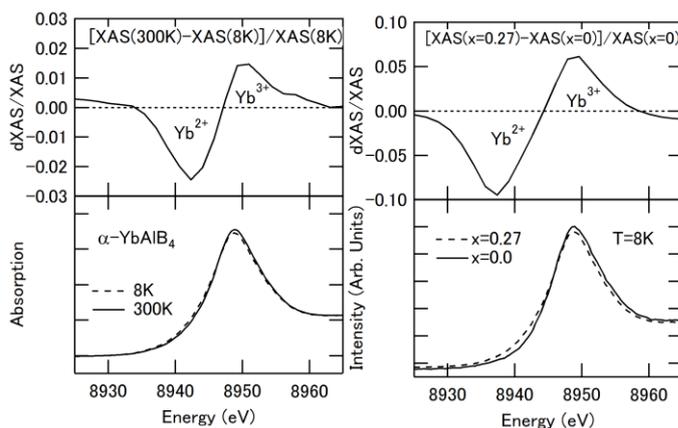


図 1.  $\alpha$ -YbAl<sub>1-x</sub>Mn<sub>x</sub>B<sub>4</sub> の Yb L 吸収端 XAS スペクトル

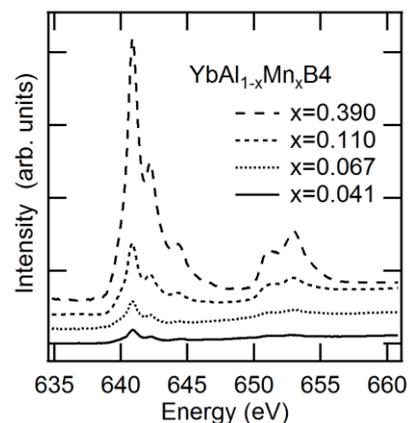


図 2.  $\alpha$ -YbAl<sub>1-x</sub>Mn<sub>x</sub>B<sub>4</sub> の Mn L 吸収端 XAS スペクトル