

課題番号： 2001U004

課題名：軟 x 線吸収・発光分光による超伝導 2 硼化物の部分状態密度の研究

実験責任者：山田修義・電気通信大学

実験組織、所属（氏名）：電通大（中村 仁、椛沢栄基、磯部光宏、茄子田真也、千葉仁）理研播磨（渡辺正満）、東北大（梅田裕二、皆川慎、木村憲彰、青木晴善）、物質研（大谷茂樹）、超電導工学研究所（S.Lee, 田島節子）、東大物性研・理研播磨（辛埴）

課題有効期間 2001年10月1日から2002年3月31日まで

実験を実施したステーション名および配分されたビームタイム

BL-2C：2001.11.6 – 2001. 11.12 144時間

BL-19B：2001年12月 72時間 2002年3月 72時間

研究目的（概略）

2 硼化物 $MgB_2, AlB_2, ZrB_2, NbB_2$ 等について、単結晶と放射光の偏光性を利用して、Bの吸収端近傍で x 線吸収分光と発光分光の偏光特性測定することにより、ボロン B の 2 p 状態について、p 軌道と p 軌道の部分電子状態密度を導出する。

研究成果

MgB_2 の超伝導発現機構の研究のため、 MgB_2 単結晶を用いて、Bの吸収端近傍での X 線吸収分光と発光分光の偏光依存性を測定した。測定は、高エネルギー加速器研究機構放射光研究施設のビームライン BL - 2 C と BL - 1 9 B、で行われた。

吸収測定からは、B の 2p 軌道の非占有状態が、また発光測定からは、2p 軌道の占有状態の知見が得られた。さらに、直線偏光した放射光の電場ベクトルを、単結晶試料の c 軸方向と c 面方向に平行にして測定することにより、B の 2p バンドを $p\sigma$ 軌道と $p\pi$ 軌道に分離して測定する事が出来た。図は、B の 2p バンドの占有状態について $p\sigma$ 軌道と $p\pi$ 軌道に分離して測定した結果である。この結果は、理論的なバンド計算の結果とよく一致していることが分かった。

AlB_2 (Ref 1), ZrB_2 , NbB_2 , TaB_2 , CrB_2 の単結晶についても、測定が行われた。

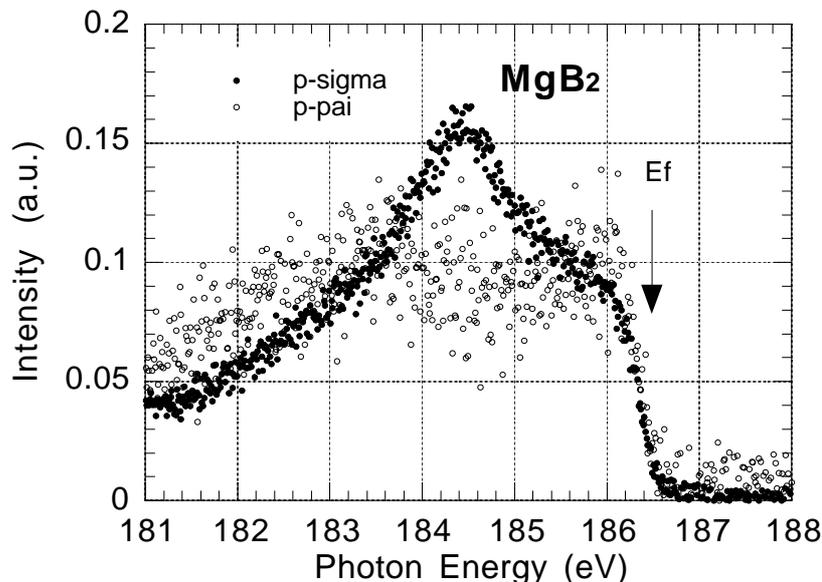


図 MgB_2 のボロン 2p の部分状態密度、 \bullet は $p\sigma$ 軌道、 \circ は $p\pi$ 軌道。

Reference

1) Jin, Nakamura et al : J. Phys. Soc. Jpn, **71**(2002) No.3 in press ; cond-mat/0112409