

24aYA-12

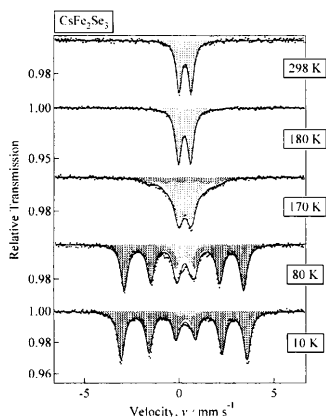
Magnetic and transport properties of AFe_2Se_3

(A = Ba and Cs)

ISSP^A, JST-TRIP^B, Nihon University^C, Bragg Institute^D
 Fei Du^A, Kenya Ohgushi^{A,B}, Ryu Sasaki^{A,B}, Kazuyuki Matsubayashi^{A,B}, Yoshiya Uwatoko^{A,B}, Takateru Kawakami^C, Yusuke Nambu^{A,B}, Maxim Avdeev^D, Taku J Sato^{A,B}, Yutaka Ueda^{A,B}

The orthorhombic AFe_2Se_3 (A = Ba and Cs) have attracted much attention due to the possibility of superconductivity.[1,2] The crystal structure of AFe_2Se_3 can be described as double chains of $[Fe_2Se_3]$ formed by the edge-sharing $FeSe_4$ tetrahedra.

We synthesize AFe_2Se_3 single crystalline samples by the self-flux method firstly, then studies the magnetic and transport properties under ambient and high pressure. $BaFe_2Se_3$ shows a semiconducting behavior. With increasing pressure to 8 GPa, the charge gap of $BaFe_2Se_3$ gradually decreases; however, the ground state is still insulating at 8 GPa. Interestingly, $CsFe_2Se_3$ also shows a semiconducting behavior although the formally mixed valence state of Fe ions. Mössbauer spectra of $CsFe_2Se_3$ indicate that electronic state of Fe ions is unique, ruling out the possibility of charge ordering. In addition, a magnetic transition at 170 K is suggested from the hyperfine filed splitting in the Mössbauer spectra and neutron diffraction analysis.

Fig.1 Mössbauer spectra of $CsFe_2Se_3$.

[1] Hechang Lei, *et al.*, Phys. Rev. B 84, 214511 (2011).
 [2] Yusuke Nambu, *et al.*, submitted.

24aYA-14

鉄系超伝導体 $LiFeP$ の As 置換効果

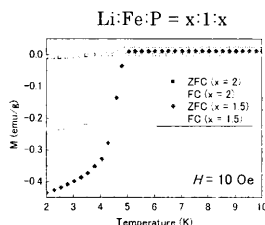
筑波大数理物質, WPI・MANA
 野沢 顕彦, 柏木 隆成, 門脇 和男
 As substitution effect of $LiFeP$
 University of Tsukuba, WPI・MANA

Akihiko Nozawa, Takanari Kashiwagi, Kazuo Kadowaki

鉄系超伝導物質の中で $LiFeP$ と $LiFeAs$ は同じ結晶構造を持ち、且つそれぞれ 4.5 K と 17 K で両者とも超伝導を示すユニークな系である。最近、これらの超伝導状態について超伝導の対称性が異なるという興味ある指摘がある[1]。これは超伝導の機構を考える上で大変重要であると考えられる。

そこで、我々は新たに As と P の中間状態の物性を調べるために単結晶育成を行っている。母物質 $LiFeAs$ と $LiFeP$ の試料をまず作成し、この原料の混合比をいろいろと変えて単結晶を作成した。単結晶は、まず粉末試料をアルミナ管につめ、それをステンレス管に封入して 1000 °C で 5 h 維持して反応させた。その結果、数 100 μm 角のサイズの単結晶を得ることができた。 $LiFeP$ の場合、混合比を 1.5:1.5 とした試料で最も良い試料が得られた。図 1 に示す磁化測定結果より、 $T = 5.1$ K における超伝導転移が確認された。

この結果を参考にして現在、結晶純度の改善と $LiFeP$ に As を部分的に置換した試料の合成を試みている。当日はそれらの結晶を含めた測定結果を発表する予定である。

図 1. 多結晶の中に埋もれた $LiFeP$ 単結晶の超伝導反磁性[1] K. Hashimoto *et al.*, arXiv:1107.4505

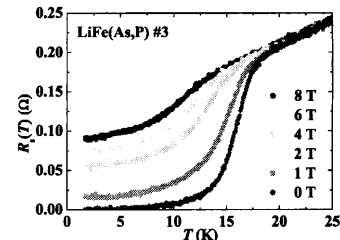
24aYA-13

マイクロ波表面インピーダンスの磁場中測定による

LiFe(As,P)単結晶の磁束フローと磁束コア内の電子状態

東大院総合^A, 東大物性研^B, JST TRIP^C
 岡田達典^{A,C}, 高橋英幸^{A,C}, 今井良宗^{A,C}, 北川健太郎^{B,C},
 松林和幸^{B,C}, 瀧川仁^{B,C}, 上床美也^{B,C}, 前田京剛^{A,C}
 Flux-flow and Electronic Structure of LiFe(As,P) Single Crystals Investigated by Microwave Surface Impedance under Finite Magnetic Fields
 Dept. of Basic Science, Univ. of Tokyo^A, ISSP, Univ. of Tokyo^B, TRIP JST^C
 T. Okada^{A,C}, H. Takahashi^{A,C}, Y. Imai^{A,C}, K. Kitagawa^{B,C}, K. Matsubayashi^{B,C}, M. Takigawa^{B,C}, Y. Uwatoko^{B,C}, A. Maeda^{A,C}

$LiFeAsO_{1-x}F_x$ の 26 K での超伝導転移[1]が報告されて以降、鉄系超伝導体が盛んに研究されている。これまでに我々は、非常に純良な $LiFeAs$ 単結晶のマイクロ波表面インピーダンス ($Z_s = R_s - iX_s$) をゼロ磁場および 8 T までの磁場中で測定し、少なくとも 2 つ以上の等方的なギャップをもつ超伝導体[2]であること、磁束コア内部は moderately clean な領域[3]であることを報告した。さらに磁束フロー抵抗の磁場依存性は、従来型 s 波超伝導体とは異なる振舞を示しており、マルチギャップの存在によるものと考えられる。今回我々は、As を 3 % 程度 P 置換した $LiFe(As,P)$ 単結晶の Z_s を空洞共振器振動法により磁場中で測定した(図)。当日は、測定された Z_s から得られる粘性係数を元に、磁束コア内部の電子状態や磁束フロー抵抗の磁場依存性について報告したい。

図. $LiFe(As,P)$ 単結晶の表面抵抗 R_s の各磁場における温度依存性.

[1] Y. Kamihara *et al.*, J. Am. Chem. Soc. 130 (2008) 3296.
 [2] Y. Imai *et al.*, J. Phys. Soc. Jpn. 80 (2011) 013704.
 [3] T. Okada *et al.*, arXiv.1110.6575.

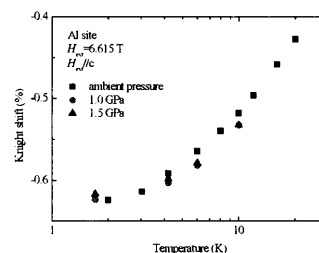
24aYB-1

重い電子系 α - $YbAlB_4$ の高圧下 NMR

東大物性研 木村和博, 山内一宏, 瀧川仁, 久我健太郎, 中辻知
 High-pressure NMR study of α - $YbAlB_4$
 ISSP, Univ. of Tokyo
 K.Kimura, I.Yamauchi, M.Takigawa, K.Kuga, S.Nakatsuji

価数運動物質 $YbAlB_4$ は結晶構造において、反転対称性の破れた α - $YbAlB_4$ と反転対称性をもつ β - $YbAlB_4$ が存在する。 β - $YbAlB_4$ は磁場や圧力などの外部パラメータのチューニングなしに量子臨界現象を示し、極低温で超伝導転移を起こす。一方、 α - $YbAlB_4$ は低温において β - $YbAlB_4$ と異なり、フェルミ液体の性質を示す。

α - $YbAlB_4$ に圧力をかけた場合、Yb の f 電子の局在性が強くなり RKKY 相互作用が支配的となり反強磁性磁気秩序相へ量子転移する可能性が考えられる。したがって、磁気秩序相転移の有無を確かめることを目的に、 α - $YbAlB_4$ の高圧 NMR 測定を行った。1.0~1.5 GPa の圧力下で ^{27}Al , ^{11}B サイトの NMR スペクトル、 $1/T_1T$ の温度依存性を ~1.7 K まで測定したが、磁気秩序相への相転移はみられていない。本発表では、さらに加圧した条件下での NMR 測定結果も合わせて詳細を報告する予定である。

Fig.1 ^{27}Al サイトのナイトシフトの圧力変化