17a-C8-3

$YbBa_2Cu_4O_8$ 超伝導薄膜の一軸性圧縮効果

Uniaxial strain effects on $YbBa_2Cu_4O_8$ superconducting films

九工大工 [1]，名大工 [2]，JST-ALCA[3]　○美藤 正樹 [1,3]，今給黎 匠 [1]，松井 英明 [1]，松本 要 [1,3]，吉田 隆 [2,3]

Fac. of Eng., Kyushu Inst. of Tech. [1], Fac. of Eng., Nagoya Univ. [2], JST-ALCA[3]

○Masaki Mito[1,3], Takumi Imakyurei[1], Hideaki Matsui[1], Kaname Matsumoto[1,3], Yutaka Yoshida[2,3]

E-mail: mitoh@tobata.isc.kyutech.ac.jp

銅酸化物超伝導体の超伝導転移温度 T_c が応力により変化することはよく知られている。これまでの銅酸化物超伝導体の圧力実験の多くは静水圧性を嗜好した実験であったが、最近我々は $YBa_2Cu_4O_8$(以下、Y-124)の単結晶試料に対して一軸性圧縮下の交流磁気測定を行い、歪みを選択的に加えることで、T_c の変化を意図的に操作できることを学んだ[1]。実は、類似の効果は薄膜試料を用いた静水圧力実験でも期待できる。具体的には、膜厚方向の格子圧縮は静水圧的な外圧でコントロールし、それに垂直な方向の格子変形は基板との格子マッチングによって制御するという思想である。

Fig.1 に $YbBa_2Cu_4O_8$ (Yb-124)薄膜に静水圧を印加した際の交流磁化率の結果を示す。ここで、600kgf の荷重は 0.6 GPa 相当の静水圧に相当する。外的荷重を大きくすることによってマイスナー信号は高温側にシフトし、マイスナー信号のオンセットをもって T_c を評価するならば T_c の上昇率は　8.7 K/GPa と見積もることが出来る。これは、Y-124 のバルク体での変化(～5 K/GPa[1,2])を大きく上回る歪み応答性であり、過去に例のないレベルの T_c の上昇度である。このように、本スタイルは効果的な T_c の操作方法を提案するものと位置づけても良さそうである。現在、$YBa_2Cu_3O_7$ 薄膜の一軸性圧縮効果と比較することで統一的な見解を得ることを目指している。

[1] M. Mito *et al*. J. Phys. Soc. Jpn. **81**, 113709 (2012).

[2] J. J. Scholtz *et al*. Phys. Rev. B **45**, 3077 (1922).

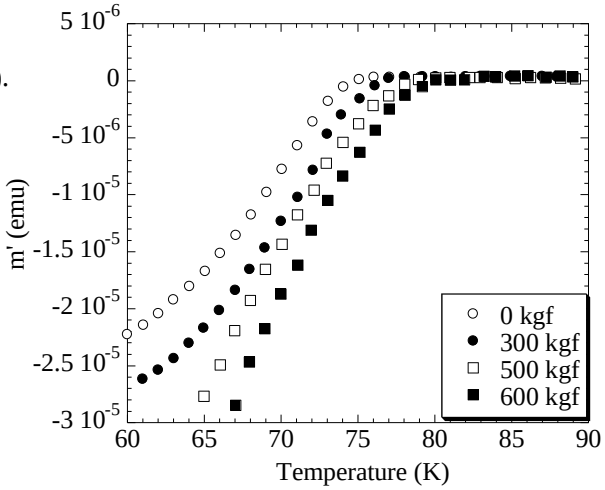

Fig. 1 Temperature dependence of ac magnetic susceptibility of Yb-124 film under hydrostatic pressure.

© 2013 年　応用物理学会