

YB₆ の超伝導 (実験)

阪大理 門脇和男, 伊達泉行

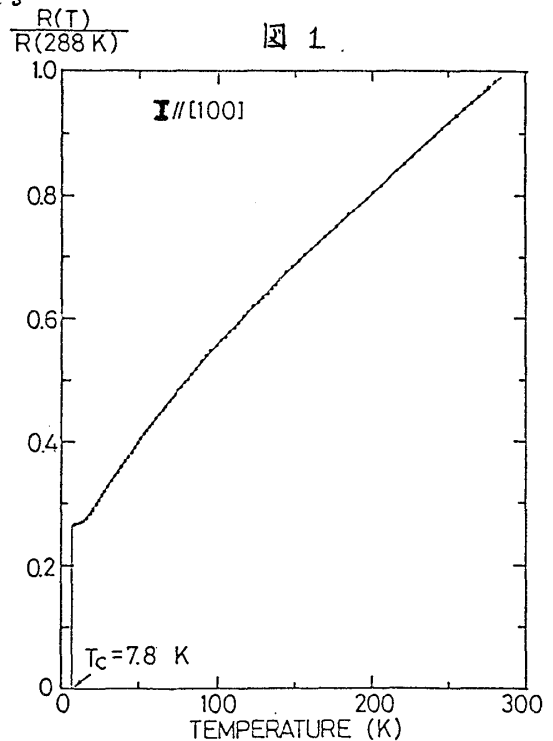
(RE)B₆ (RE = near earth element) 系は最近 valence fluctuation system として理論的にも実験的にも特に興味をもたれてきている連の物質である。これらの物質を調らる上で伝導的観点から見るのも一つの手法であろうと考えられ、特に YB₆ は $T_c \approx 7.8$ K で超伝導を示すので、超伝導を probe した valence fluctuation 系の研究も興味ある一つの問題と思われる。そこで、まずはじめに、YB₆ pure limit での超伝導の性質を明確にしておく必要がある¹⁾。常温から He 温度までの電気抵抗, T_c , H_{c2} を測定した。幸い、最近東北大、国井氏により作られた良質の単結晶を使うことができ、 H_{c2} の異方性などに関する実験がはじめて行なわれることになった。もっとも今回の実験条件では H_{c3} 効果も否定できない条件であるので今後詳細な点を確認する予定であるが、速報的意味で報告する。使用した試料は大体 $0.3 \times 0.7 \times 4$ (mm) の角柱状で、 $I \parallel H$ とし、すべて dc 4 端子法で測定した。

1) 電気抵抗

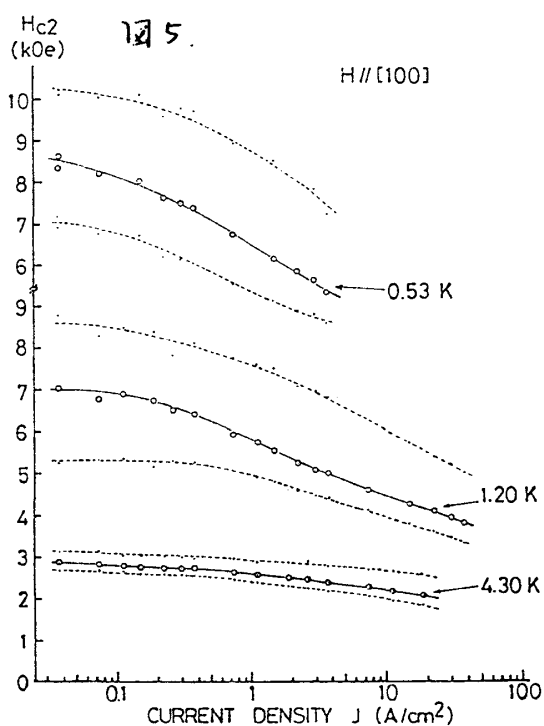
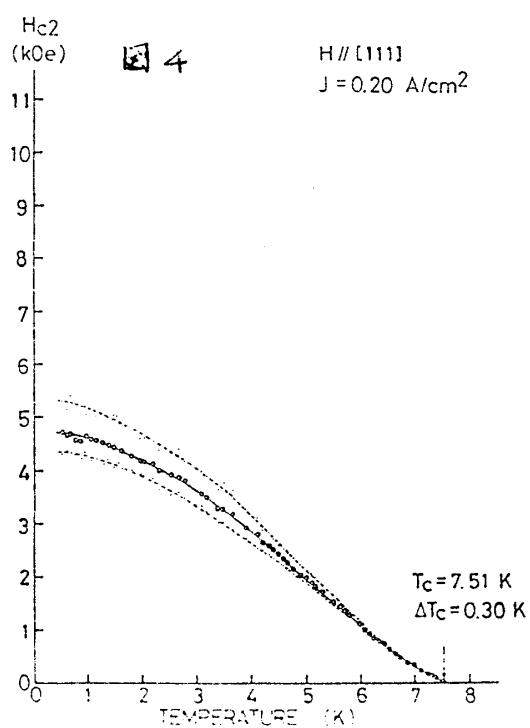
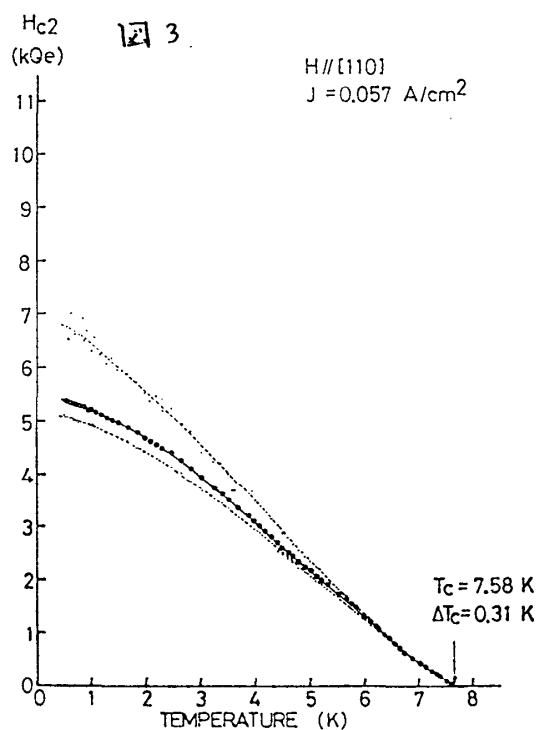
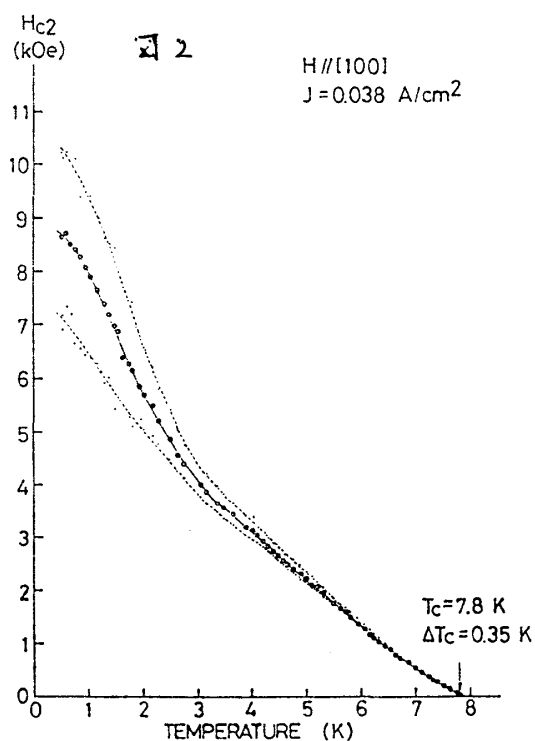
抵抗の温度依存性を図 1 に示す。抵抗の絶対値は $\rho(298$ K) ≈ 40 $\mu\Omega$ cm, T_c 直上で $\rho \approx 10$ $\mu\Omega$ cm であり、その温度依存性は結晶軸方向にはほとんどよらない。わずかに上に凸である。残留抵抗を示しはじめたところで超伝導になり $T_c \approx 7.8$ K ($\Delta T_c \approx 0.3$ K) である。

2) H_{c2}

図 2~4 に $H \parallel [100]$, $[110]$, $[111]$ での H_{c2} curve を示す。結晶軸方向で H_{c2} に異方性が見られる。特に $H \parallel [100]$ で顕著な増加が 3 K 以下で現われ $H_{c2} \approx 9$ kOe まで致る。 $H \parallel [110]$, $[111]$ ではそれぞれ $H_{c2} = 5.5$ kOe, 4.8 kOe である。なお、図中実線と

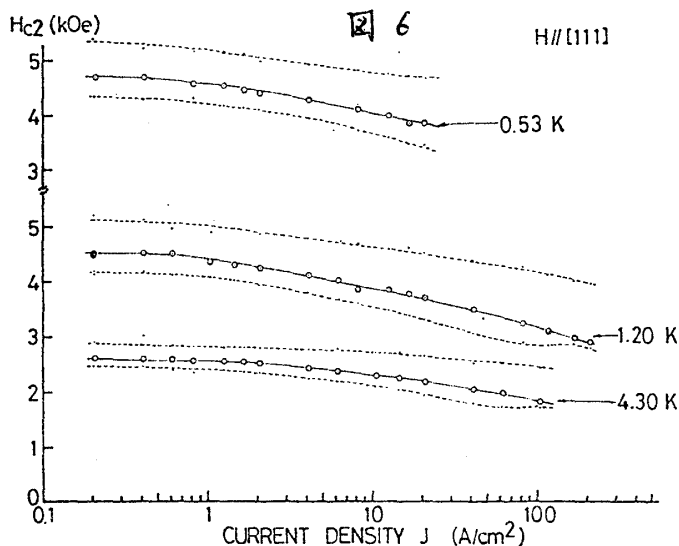


は、この上下の点線は抵抗の10%及び90%出現した点である。また、 H_{c2} が電流密度に大きく依存し、特に低温になる程その影響は大きい。 H_{c2} の電流密度依存性を図5、6に示す。



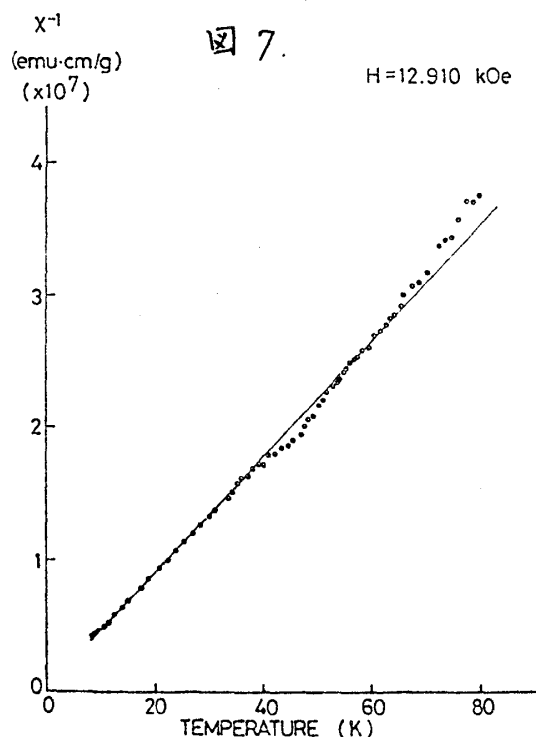
3) 帯磁率.

結晶中の磁性不純物を調べるため、帯磁率の測定をした。結果を図6に示す。ほぼ Curie 則に従い、 $S=7/2$ の磁性不純物換算で約 40 ppm と評価できる。このことから、少なくとも結晶中磁性不純物の超伝導への影響は少ないものと思われる。



4) 結語.

電気抵抗の温度依存性は LaB_6 に似ている。しかし、その絶対値は1桁以上大きく、しかも残留抵抗比は2桁程 LaB_6 が大きい。また、 LaB_6 は 0.12 K²⁾ まで超伝導を示さない。Hc₂ の異方性から Fermi 面の異方性 (LaB_6 からの推測) では説明できない程大きい。電流密度に Hc₂ が sensitive であること



は表面状態に起因する Hc₃ 効果か出現している可能性もある。今後、磁化、マグネトカリック法などによってさらに詳しく調べる予定である。

文献

1). B. T. Matthias et al. : *Scientia* **159** (1968) 530.

B. Fisk et al. : *Mat. Res. Bull.* **9** (1974) 633.

2). K. Winzer : *Z. phys.* **B40** (1980) 199.