

異なったアイソマーシフト値を示した。ダブレットのピーク強度は非対称であり、内部転換電子メスバウアー測定を併用することによって、preferred-orientation及び格子振動の異方性が示された。スペクトルの温度依存性を詳細に調べると、Fe高濃度試料では、低温で超伝導状態であるにもかかわらず内部磁場が観測され、 T_c の上下ではスペクトルに有意な変化は見られない。吸収位置の温度変化より、デバイ温度を求めると、D-1, D-2成分は 550 ± 50 Kと殆ど等しい値を示すが、D-3成分は濃度に依存し低い値を示す。徐冷した試料と比較すると、高温より急冷した試料ではD-2成分は消失し、室温でも内部磁場の存在する成分が観測された。このことより、D-2成分はCu(1)サイトを占めるFeであることが確実である。

“高温超伝導体の熱的・磁気的性質”

小林 達生

高温超伝導体のY系・La系 BaCu_3O_x について、次のような物質で低温における比熱を測定することにより、その磁性と超伝導の関連を研究した。

i) $\text{RBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_x$ ($R = \text{Nd, Sm, Eu, Gd, Dy, Ho, Er, Tm, Yb}$)

$\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_x$ において、Yを磁気不活性な稀土類原子で置換した超伝導転移温度 T_c に大きな変化は無く、磁性超伝導体として注目した。測定は断熱法で4Heクライオスタットと稀釈冷凍機を用いて、0.1Kまで行った。

その結果、反強磁性長距離秩序を示すと見られる鋭いピークがGd(2.25K) Dy(0.95K), Er(0.55K), Yb(0.26K), Sm(0.66K)で観測された。Ndでは短距離秩序を示すと見られる広いピークが0.2K~1.5Kに現れた。Hoでは、1K~15Kに結晶場分裂を反映していると思われるシャープな型比熱を示し、0.2K近傍では核比熱を示すと見られる。

熱の増大が観測された。Eu, Tm では、磁気比熱と正常比熱の異常は見られなかった。

これらの物質では、磁気転移点以下でも Meissner 効果に異常は無く、超伝導と磁性が共存しており、超伝導が Y-site と近く、磁性は site 2 に集積していることがわかった。

ii) $(La_{1-x}Ba_x)_2CuO_4$

高温超伝導体の低温比熱は、Y 系、La 系ともに温度に比例する項 γT と T^2 項からなる。BCS 状態では電子比熱はエネルギーギャップ Δ に反映して $\exp(-\Delta/kT)$ に比例し $\gamma=0$ であり、 $\gamma \neq 0$ であることは高温超伝導体の特徴である。そこで γ が Ba 濃度によるように変化するのかを調べるために、2K~20K における $(La_{1-x}Ba_x)_2CuO_4$ の比熱を測定した。現在測定中であり、結果は発表会で報告する予定である。

YBa₂(Cu_{1-x}Fe_x)₃O_y の帯磁率及び CoTi の超伝導

坂上 栄人

1. Y-Ba-Cu-O 系高温超伝導体において、Cu を Fe に置き換えた系 $YBa_2(Cu_{1-x}Fe_x)_3O_y$ のノーマル状態における静帯磁率の測定を行った。帯磁率は Fe を入れない pure のものより大きくなり、温度変化は、Curie-Weiss 的な変化を示すことが判ったが、温度に依存しない項、 χ_0 を導入することでさらに良い変化の一致を得ることができた。これにより得られた Curie 定数、 C が Fe 濃度 x に比例して大きくなることから、Fe イオンが磁気モーメントを持つと考えられる。また、 χ_0 も x に依存して直線的に増えるということも判った。

この実験の範囲では、磁気的秩序を示すような帯磁率の異常は見られなかった。