

大阪大学基礎工学研究科物理系専攻

	a(83K) ^a	a(0K) ^b
⁶ LiH	4.0666	4.0615
⁷ LiH	4.0657	4.0610
⁶ LiD	4.0499	4.0425
⁷ LiD	4.0477	4.0415
⁷ LiT	4.0403	4.0340
Calc. (rigid lattice) 3.927		

^a Ref. 15

^b Extrapolated to T=0K

Table 1

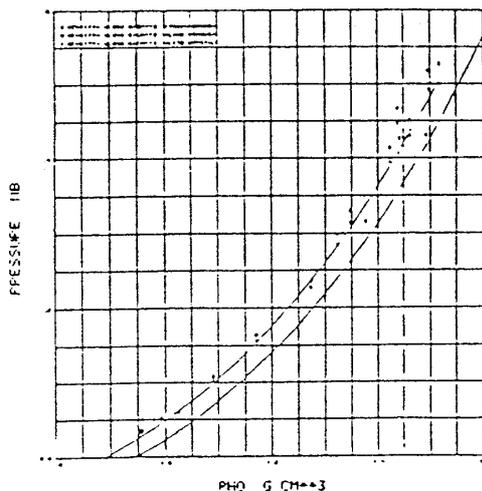


Fig. 1

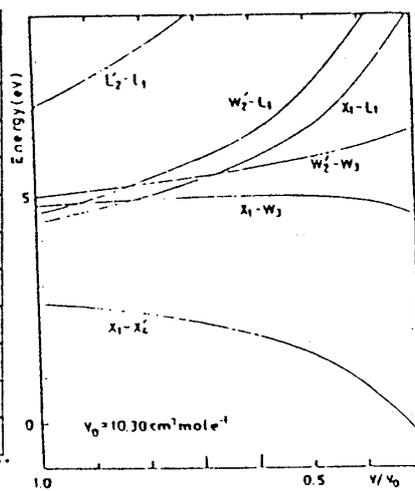


Fig. 2

Y系高温超伝導体の⁵⁷Fe Mössbauer効果

北川 英夫

T_cが90K級の酸化物高温超伝導体YBa₂Cu₃O_{7-δ}が発見されて以来、その物性研究は超伝導の発現機構の解明とも関連して数多く行われている。本研究は、⁵⁷Feをドーブした酸化物高温超伝導体YBa₂(Cu_{1-x}Fe_x)₃O_{7-δ}の⁵⁷Feメスbauer測定を行い、Feの存在状態及びFeをプローブとしてこの酸化物の物性を微視的に調べることを目的としている。

試料はYBa₂(Cu_{1-x}Fe_x)₃O_{7-δ}, X=0.018-0.15であり、結晶構造やT_cはすでに調べられていて、高温から徐冷したX=0.018, 0.02では斜方晶、それ以上のFe濃度では正方晶、また急冷試料では高温の正方晶である。T_cはFe濃度が増加すると共に低下するが、X=0.01でもなお超伝導を示す。急冷試料は半導体であり、超伝導体と同様に測定を行い比較した。特に、スペクトルの温度依存性を詳細に調べた。

超伝導体である全ての試料の室温でのスペクトルは、四極子分裂が2mm/sec. (D-1成分)、1mm/sec. (D-2)、0.5-0.3mm/sec. (D-3)である3種類のダブルットに分離することが出来、少なくとも3種類のFeが存在していることが分かった。D-3成分は明らかにhigh-spinのFe³⁺であり、他の2種類のFeは明らかにそれとは

異なったアイソマーシフト値を示した。ダブル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・磁氣的性質”

小林 達生

高温超伝導体のY系・La系 $RBa_2Cu_3O_x$ 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、その磁性と超伝導との関連を研究した。

i) $RBa_2Cu_3O_x$ ($R = Nd, Sm, Eu, Gd, Dy, Ho, Er, Tm, Yb$)

$YBa_2Cu_3O_x$ について、Yを磁気イオンとして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 は短距離秩序を示すと見られるピークが 0.2K ~ 1.5K に現れた。Ho は 1K ~ 15K に結晶場分裂を反映したと見られる $3d_{5/2}$ 型の比熱を示し、0.2K 近傍では核比熱を示すと見られる比