

そのためには、従来の多結晶焼結試料に加え、単結晶を用いた研究が不可欠である。特に我々の研究室が目指している高周波超音波の減衰係数及び弾性定数の異方性の測定や、電気伝導の異方性の測定のためには、何よりもまず良質で大型の単結晶を入手することが必要である。

そこで、特に従来のBCS理論では説明が困難と思われる90 K以上の超伝導遷移温度(T_c)を持つ $REBa_2Cu_3O_{7-\delta}$ (以下REBCO; $RE = Y, Nd$)の単結晶作製を試みた。YBCOについては、るつば、温度制御の改良によって、as-grownで $T_c \sim 84$ Kの超伝導遷移を示す最大 $2 \times 2 \times 0.01 \text{ mm}^3$ の試料を作製できたが、NdBCOについては最大 $3 \times 2 \times 1 \text{ mm}^3$ の単結晶が得られたものの、超伝導遷移を持つ試料は得られなかった。

10. X線吸収微細構造 (EXAFS) スペクトル測定による 構造相転移の研究

石 本 竜 二

X線吸収微細構造 (EXAFS) はX線を吸収する原子の周囲の局所構造を反映しており、原理的には試料が結晶のみならず非晶質や液体、気体など、あらゆる状態でもよい。ため、酵素などの金属原子の周辺の構造の研究、溶液中の金属錯体の構造の研究、さらには触媒や生体関連化学の研究などに応用でき、着目する原子の周囲の局所構造の解析手段として注目されている。

EXAFS スペクトルの測定において、光源としてはで

きるだけ強力な白色 X 線源が望ましく、最近話題になっているシンクロトロン軌道放射光 (SOR) は理想的な光源であり、これによって精度の良いデータを短時間のうちに得ることができる。

本研究ではシンクロトロン軌道放射光を用いる EXAFS 測定器系の基礎研究ということに主眼をおき、第 1 に測定装置の開発、第 2 に結晶学的構造相転移への応用という 2 点に注目して研究を行った。

11. クラスタービーム蒸着法による超伝導金属薄膜の作製とその特性研究

山下 潤 一

第Ⅱ種超伝導体における磁束ピンギの機構としては、格子欠陥や不純物によるものが知られている。しかしさらに大きな磁束ピンギ機構があるとする、従来知られているより大きな超伝導臨界電流 J_c を得る可能性がある。

このような機構として、超伝導体に強磁性体を密接させ、その界面における自由エネルギー差により強いピンギ力を得るというものが考えられる。

この観点から我々は超伝導体/強磁性体多層膜を作成し、 J_c を測定した。しかし普通の蒸着による試料だと、その膜界面の凹凸が量子化磁束のサイズよりかなり大きくなりピンギ力が効果的にきかないためか、過去の実験では約 2 倍の J_c 上昇という、理論的予想よりはかなり小さな結果しか得られていない。

そこで膜界面の凹凸を小さくするためにイオンクラスタービーム蒸着法により試料をつくった。

その試料を用いての測定において、約 4 倍の J_c 上昇の可能性が示された。今後種々の条件のもとでの定量的確認が必要とされる。