

1. 4 d 遷移金属水素化物及び稀土類金属 酸化物の超伝導性の研究

笠 井 希一郎

Nb 膜及び Pd 膜試料について水素に対する超伝導臨界温度 (T_c) の変化を調べるために、反応性スパッタリング法、熱平衡法の 2 通りについて水素吸収を試み、電気抵抗の測定から T_c を決定した。反応性スパッタリング法で作製された NbH_x と NbD_x 膜では X 線回折法により格子定数を決定し T_c との対応をつけ、H と D の同位元素効果を調べた。更に、三重水素 (トリチウム) との同位元素効果を調べるために水素熱平衡法を用い、その予備実験として、NbD_x の電気抵抗測定ができるようになった。尚、NbT_x についてはトリチウムを吸収させる段階まで現在進んでいる。Pd 膜の水素吸収試料については水素吸収が十分でないため、超伝導を実現させる段階には至っていない。

なお試みとして酸化物セラミックス超伝導体を作製し、電気抵抗を測定した。

2. 高濃度近藤物質及び高温超伝導体の熱的電気的性質の研究

竹 田 英 樹

今回、La_{1-x}Ce_xNi ($0 \leq x \leq 1$) の比熱測定を行うために比熱測定装置を改良し、コンピューターを使用した自動測定、自動解析システムを作製した。この結果、比熱データーをリアルタイムで得られ、測定状態の確認が容易にできるようになった。

今回の比熱測定では、絶対零度における磁気比熱係数

$$\gamma_n = C_m / T \mid T=0$$

から CeNi の近藤温度 T_K が 102 K と決められ、帯磁率から推測される近藤温度とも矛盾していない事が分かった。

また測定した比熱を、近藤効果による比熱 C_{KONDO} と結晶場による比熱 $C_{\text{C.E.F}}$ を近藤温度 T_K と結晶場によるスプリットエネルギー Δ をそれぞれパラメーターとしてフィットさせると、20 Kまでの範囲では非常によく一致することが分かり、この系での特異な性質は近藤効果によっていると考えられる。

さらにこの比熱測定装置を使用して、酸化物超伝導体の比熱を測定し、また単結晶の作製も試みた。そこでそれらの現状をここで報告する。

3. シリコン結晶の酸素析出現象の赤外吸収法による研究

松 井 宏 純

CZ (チョクラルスキー法) シリコン単結晶を $900 \sim 1200^\circ\text{C}$ の温度範囲で熱処理し、酸素析出現象を赤外吸収法によって観察した。結晶中に固溶している酸素の析出によって減少する様子を 1107 cm^{-1} の吸収を使って、また析出物によって生じる吸収帯を $1300 \sim 900\text{ cm}^{-1}$ の範囲で調べた。試料には初期酸素濃度が $1.1 \times 10^{18}\text{ atoms/cm}^3$ 、厚さ 2 mm のシリコンウェハを用い48時間熱処理した。

$900 \sim 1050^\circ\text{C}$ の熱処理では、 1215 cm^{-1} 附近に析出物による吸収帯が生じていた。 $1100 \sim 1200^\circ\text{C}$ ではこの吸収はみられず 1050 cm^{-1} に弱い吸収がみられた。

SiO_2 ガラスの微粒子がいろいろな形をして結晶内に多数埋め込まれている場合のシリコンの赤外吸収スペクトルの計算を $1300 \sim 900\text{ cm}^{-1}$ の範囲で行った。板状粒子が $1200 \sim 1250\text{ cm}^{-1}$ の範囲で吸収をもつことがわかった。この吸収帯によって観測された吸収帯が説明可能となった。

近赤外 (波長 $1 \sim 2\text{ }\mu\text{m}$) の領域では、析出物によるチンダル現象 (レーリー散乱) が観測できる。Kaiser の理論を使って吸収係数から析出物の数密度を求めることを行った。 1000°C の試料については、数密度を求めることができた。

上記で得た結果を利用すると、 1000°C での析出物は、厚さ $60\text{ }\text{\AA}$ 、直径が $1800\text{ }\text{\AA}$ 程度あることがわかった。