

7. 強磁場中の半金属内電子-正孔間相互作用 に関する実験的研究

小山 健一

低温強磁場中で半金属 Bi を使った超音波減衰と音速変化の実験において、ある条件の下では減衰係数と音速変化が磁場に対して不連続的に変化する現象や減衰係数が温度変化に対して極大を持つ現象が得られている。しかしこれらの実験はまだ十分にはなされていなかった。

私はこの現象を確認する事を目標にし、引き上げ法を用いて Bi の単結晶を育成して、良質の試料を作る事を試みた。これらの試料の良否は、残留抵抗比、転位密度、Tilt 角を調べる事によって判定した。

この様にして製作した試料を用いて $1.0\text{K} \lesssim T \lesssim 4.2\text{K}$, $0 \lesssim H \lesssim 25\text{kG}$ において超音波減衰と音速変化の同時測定を行った。その結果、転位密度が $4.4 \times 10^5/\text{cm}^2$ 以下の質の良い試料にのみ上記の現象を再現できた。又この現象は電子と正孔が同時に寄与していると思われる減衰ピーク、及びそれに対応した音速変化にのみ現れた。

これらの実験結果及び異常の現れない結果を比較検討した結果、この異常性は個々の試料において本質的なものである事を結論した。

8. 高磁場超電導体の製作とその超電導特性 に関する実験的研究

松野 信也

熱力学的に準安定状態にある高磁場超電導体研究の準備として、A-15 型化合物 Nb_3Sn , Nb_3Ga の製作を行ない、その超電導遷移温度、磁場特性等を調べた。 Nb_3Sn は、いわゆる拡散法を用いて製作し、ここではとくに錫濃度の高い銅-錫合金を用いて Nb の表面に Nb_3Sn 層を形成させた。

銅濃度が 20, 40 at % のものを準備し、また熱処理時間を 1 時間 ~ 24 時間まで変えて、遷移温度 T_c の変化等を調べた。測定は、抵抗とインダクタンス(帯磁率)の変化を検出することによって行った。その結果、熱処理時間がある限度を越えると急速に T_c は上昇し、一定値に近づくとということがわかった。さらに、130 kG まで磁場をかけて磁場特性を調べ、 $H_{c2}(T)$,

$dH_{c2}(T)/dT$ の大きさがバルクの結晶での結果と同程度であることを確認した。また、焼結によって製作したシュブレル型化合物 $\text{Sn}_{1.2}\text{Mo}_{6.4}\text{S}_8$ も同時に測定し、 Nb_3Sn の結果と比較した。なお、 Nb_3Sn については、垂直磁界中での臨界電流も測定した。

Nb_3Ga は、主に焼結によって製作を試み、 $T_c = 11^\circ\text{K} \sim 13^\circ\text{K}$ の値が得られた。このような T_c を示すのは、非常に小さな Nb_3Ga の粒が点在しているためと思われる。

9. Mn・Ni 合金におけるマルテンサイト変態

副島雄児

Mn・Ni 合金におけるマルテンサイト変態を、その結晶構造の変化に注目して、 $\text{Mn}_{85}\text{Ni}_9\text{C}_6$ 及び Mn_8Ni_2 について、中性子回折、電子線回折及び電子顕微鏡像観察を手段として研究した。

$\text{Mn}_{85}\text{Ni}_9\text{C}_6$ については、A. Okazaki & R. D. Lowde¹⁾ が中性子回折実験から、Mn・Ni 合金におけるマルテンサイト変態のモデルとして、fcc 相と fct 相の共存領域においては、各相の格子定数 a が同じであることを報告したが、pure Mn・Ni 合金においても、この現象がみられるのかどうか、又、電子線回折像及び電子顕微鏡像に、この現象を特徴付ける様相がみられるかどうかということが今回の実験の主たる目的である。

Mn_8Ni_2 についての中性子回折実験では、 $\text{Mn}_{85}\text{Ni}_9\text{C}_6$ でみられる様なふるまいは見出されなかった。

電子線回折像では、 $\text{Mn}_{85}\text{Ni}_9\text{C}_6$ には Mn_8Ni_2 にはみられない超格子反射が、マルテンサイト変態点上下のすべての温度でみられた。

電子顕微鏡像では、マルテンサイト変態点以下で、 $\text{Mn}_{85}\text{Ni}_9\text{C}_6$ に $\langle 110 \rangle$ 方向へ走る数百 Å 間隔の縞がみられたが、 Mn_8Ni_2 ではみられなかった。

以上のことから、 $\text{Mn}_{85}\text{Ni}_9\text{C}_6$ にみられる、超格子反射と $\langle 110 \rangle$ 方向への縞が、A. Okazaki らの 2 相共存のモデルを特徴付けるものであるかどうかは、今のところ不明であるが、pure Mn・Ni (Mn_8Ni_2) ではその様な現象はみられないことが判明した。但し、マルテンサイト変態点のより低い pure Mn・Ni 合金でのこれらの現象の有無の確認が必要であると思われる。

1) A. Okazaki & R. D. Lowde ; Solid State Commun. 43 (1982) 503.