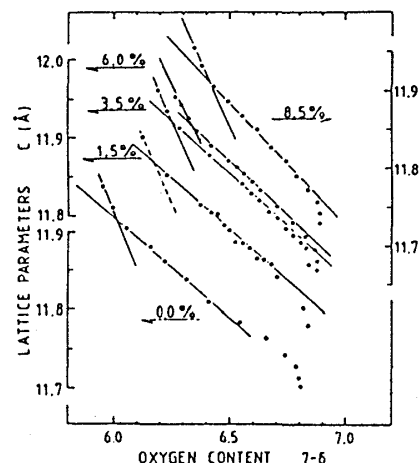


寄与すると思われる。しかし、添加したFeの超伝導性への影響とその機構を探るためには、Cu1とCu2へのFeの分布、Fe濃度と酸素量および結晶構造の関係などを調べる必要がある。以上の目的のため、とくに、Fe置換系について高温における格子定数（X線回折）と酸素量（ヨードメトリ、熱重量）、電気抵抗率、交流磁化率を測定した。

X線回折とヨードメトリの結果得られた、温度変化に伴うc軸方向の格子定数と酸素量の間を各Fe濃度に対してプロットした（図）。低酸素濃度で見られる屈曲は、酸素量の解析により、Cu1面以外の酸素脱離の開始を意味することがわかった。この点の酸素量のFe濃度依存は、Cu1面内のFeに配位した約4個の酸素に起因すると推測される。この酸素量から見積られたFeのCu1とCu2への分布は、 ^{57}Fe のメスバウア効果の測定の結果に近い。また、この分布を使っ



て各温度における酸素量のFe濃度依存も定量的に説明しうる。一方、電気抵抗と交流磁化率の測定から T_c のFe濃度依存も求めた。しかし、上記のようなFe元素の分布と酸素量の解析だけから観測された T_c 低下を十分に説明することはまだ難しい。今後、以上の解析をふまえて電子構造に関する詳細な研究が必要である。

5. アルミニウムにおける水素の熱拡散

晶 中 誠 一

温度勾配によって駆動される固体中の原子の拡散を熱拡散という。非可逆過程の熱力学において定義される輸送熱はこの駆動力にかかる係数であり、それは等温条件下における原子の移動に伴って流れるエネルギーである。金属中の原子の輸送熱のデータは金属格子中で原子が移動する時のエネルギー交換、温度勾配によって生じる電子やフォノンとの相互作用による拡散方向の偏向など、原子が隣接するサイトにジャンプする時のミクロな機構を解明するために必要である。しかし信頼できるデータは少ない。本研究はアルミニウム中の水素の熱拡散についての実験である。実験は水素チャージを行なった高純度アルミニウム試料に $50 \sim 60^\circ\text{C}/\text{cm}$ の

一様な温度勾配をつけて6～8日間熱処理を行なった。その後試料の各部に含まれている水素を高真空中で熱的に放出させて、これを四重極質量分析計で検出することにより試料中の水素分布を求めた。次に輸送熱をパラメータとして温度勾配下での拡散方程式を解き、得られた水素分布を実験結果にフィッティングさせて輸送熱を決定した。本実験の結果、アルミニウム中の水素の輸送熱として $-0.18 \sim -0.22$ eV が得られた。

6. アルミニウム-3d 属希薄合金における 伝導電子散乱の異方性

米 谷 敦

アルミニウム中に3d 属元素を固溶させた場合、その3d 準位の作り出す擬束縛状態によって伝導電子が散乱される。一方、低磁場領域においては、磁気抵抗やホール係数はフェルミ面の形状およびフェルミ面上における伝導電子の散乱確率に強く依存している。従って、低磁場極限における磁気抵抗とホール係数の測定値から、各3d 属溶質原子の作る擬束縛状態による散乱確率の波数ベクトル依存性、すなわち散乱の異方性の大きさを見積ることができる。

そこで本研究では、帯精製Al中にTi, Ni, Cu各3d 属元素を希薄に融かした合金の低磁場横磁気抵抗係数 $P_{\parallel}^0$ と低磁場ホール係数 R_H^0 を、感度5 pVの超伝導チョッパ増幅装置と感度 $\ln V$ の直流電流比較型電位差計を用いて精密に測定した。その結果、Al-Ti希薄合金では、Al中のTi濃度が増すほど $P_{\parallel}^0$ や $|R_H^0|$ の値が異常に大きくなる現象が見られた。Al-Cu希薄合金では、このような合金濃度依存は見られず、Kohler 則に良く従うことが示された。さらに、各固溶した希薄合金の R_H^0 と $P_{\parallel}^0$ を溶質原子の原子番号順にプロットすると、原子番号が増すに従って、 R_H^0 は $-3.46 \times 10^{-11} \text{ m}^3/\text{C}$ から $+0.19 \times 10^{-11} \text{ m}^3/\text{C}$ まで単調に増加し、 $P_{\parallel}^0$ は $0.85 \times 10^{-19} \Omega^2 \text{ m}^2/\text{T}^2$ から $0.78 \times 10^{-19} \Omega^2 \text{ m}^2/\text{T}^2$ まで単調に減少することが示された。

以上の測定結果から、Kesternichの3-グループ・モデルを用いて散乱の異方性の大きさを見積った。そして、この散乱の異方性と3d 準位の空間的広がりとの相関を明らかにし、さらに、母金属Alのバンド構造を取り入れた phase shift 法を適用して、 R_H^0 と $P_{\parallel}^0$ の測定値と定性的に一致する計算結果を得た。