

濃度と共に低下する。

(2)  $T_1$  での抵抗異常を解析し、CDW 転移に伴って消失したフェルミ面の相対面積を推定した。Pure な  $\text{NbSe}_3$  で、従来広く引用されている Ong 等の推定よりも、大きな部分が消失している。 $T_1$  での消失する面積は Zr 濃度によらない。このことは複数の平面からなるフェルミ面のモデルを支持する。

(3) ある濃度で  $T_2$  が不連続的に変化する。 $q_2$  が Zr 濃度と共に減少し、コメンシュレイトになったものと推測される。

(4) Pure な  $\text{NbSe}_3$  の超伝導転移温度  $T_c$  は、50 mK 以下であるが、微量の Zr により、2.7 K で抵抗減少が生ずる (第 2 図)。これらの試料では、 $T_1$ ,  $T_2$  における抵抗異常が明らかに残っている。即ち、超伝導は長い相関距離をもつ CDW とは、共存しない。

#### 4. $(\text{Pd}_{0.9966}\text{Fe}_{0.0034})_{0.95}\text{Mn}_{0.05}$ の磁氣的挙動

佐藤 敏 和

磁性イオン間の磁氣的交換相互作用が不規則分布した物質が一般に“ランダム磁性体”と呼ばれている。スピングラスは希薄磁性合金におけるランダム磁性体であり、低温でランダムな方向にスピンの凍結した状態である。スピングラスは世界的に最も広く研究され、磁性研究分野の最大のテーマの一つになっている。スピングラスが注目されている最大の理由は規則配列した系での強磁性体あるいは反強磁性体のような相転移が磁性イオンがランダム分布した系でも存在するか、どうかということと共に多様な性質を示すためである。実験的には 1972 年に Cannella と Mydosh が  $\text{AuFe}$  合金の交流帯磁率測定で鋭いカスを観測しスピングラスは相転移により生ずることを指摘した。一方理論面では Edwards と Anderson が従来とは異なった計算方法を導入し、オーダーパラメータとして単一スピンの自己相関関数  $\langle S_i(t) S_i(0) \rangle$  を定義し、まったく新しい種類の相転移である可能性を示した。しかし現在でも、スピングラスに相転移が存在するかどうか結論はでていない。

本論文では  $(\text{Pd}_{0.9966}\text{Fe}_{0.0034})_{0.95}\text{Mn}_{0.05}$  の 3 元合金の磁性の研究をおこなった。この合金は Mydosh 達によって常磁性から強磁性体に、さらに競合的な交換相互作用のために、強磁性体からスピングラスに相転移することを帯磁率の変化から指摘されているが、この物質の相転移そのものが確立されていないために、この物質の磁性は、ほとんどわかっていない。

このため本研究は

- (1) 強磁性，スピングラスの相転移を示す証拠を実験的に明らかにする。
- (2) 臨界点近傍での磁性の動的性質を明らかにする。

の2点に注目して研究をおこない，次の事柄が明らかになった。磁化  $m$  は相転移点近傍で次のように外部磁場の関数として展開される。

$$m = \chi_0 h + \chi_1 h^2 + \chi_2 h^3 + \dots \quad (1)$$

$$\text{但し } h = h_0 \sin \omega t$$

磁化  $m$  はトランス結合したコイルの2次側起電圧の変化として測定されこれから帯磁率が得られる。一次側交流の高調波成分として  $\chi_1, \chi_2$  等が求められる。  $T = 8\text{K}$  で発散的な  $\chi_1$  が測定され，  $3\text{K}$  で消失した。このことは強磁性体への相転移が  $8\text{K}$  で生じ，  $3\text{K}$  で強磁性体からスピングラスに転移したことを示している。また  $T_c$  ( $8\text{K}$ ) 以下の温度領域で，温度ヒステリシスを伴った比熱が観測された。このことは強磁性体領域がスピングラス相との競合のため緩和時間の長い不安定な領域であることを示している。非平衡状態の比熱は，強磁性体からスピングラス相への転移は緩和時間を考慮した，つまり動的な非平衡統計力学として取扱わねばならないことを示しており，今後の研究課題である。一方，  $20 \sim 2\text{KHz}$  の周波数範囲での  $\chi_0$  の実及び虚数成分の測定から  $T_c$  で  $7\text{m second}$  程度の長い緩和時間になるが，  $T_c$  近傍での緩和時間に分布を導入した変形 Debye モデルにより説明されることがわかった。この解析により得られた  $T_c$  は非線形帯磁率の結果と一致している。

## 5. TGSe の三重臨界点近傍における電氣的弾性的研究

武内喜則

○序

TGSe [セレン酸三グリシン，  $(\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH})_3\text{H}_2\text{SeO}_4$ ] は，高圧下で相転移次数が2次から1次へと変化するとされている。強誘電体の相転移がよく記述することのできる下式のような自由エネルギーの分極  $P$  での展開式を考えれば，相転移次数を決定するのは，4乗

$$G = G_0 + 1/2 a P^2 + 1/4 b P^4 + 1/6 c P^6 - EP$$