

Antiferromagnetic リエントラント転移スピングラス MnCu

阪大・理 角田頼彦, 国富信彦

Gibbs 達の帯磁率のデータを見ると, 従来単純な反強磁性体と考えられていた fcc MnCu 合金で T_N より充分低い温度で Spin Glass に特徴的な field cool と zero field cool で顕著な差が観測されている。この差が出現する温度を CuMn 系の全濃度範囲での相図にプロットしてみると, CuMn Spin Glass の χ に cusp が現れる温度に連続的につながり, この系はいわゆる反強磁性体の Reentrant Spin Glass 系と考える事が出来る。一方この MnCu の反強磁性構造は縦波の第一種反強磁性体と呼ばれるもので, spin は c 軸に平行で, c 面内では強磁性的に, c 面間は反強磁性的に結合している。このため, もし spin に c 軸から傾いた成分があると, 中性子回折で (001) 逆格子点にその成分だけを分離して観測できる。事実, 我々はこの事を用いて, この系で spin が c 軸から傾いた成分がある事を報告した。今回の研究では, この c 軸から傾いた成分が, この系の Reentrant Spin Glass に本質的な役割りを果たしている事を明らかにした。

中性子回折によるこの (001) 磁気散乱は次の様な特徴を持っている。

- 1) 温度低下と共に散乱強度は増加するが, その温度変化は反強磁性秩序パラメーターとは全く異っている。
- 2) 散漫散乱になっているが, 巾は低温ほど広く通常の臨界散乱とは逆である。又最低温度でも Bragg 散乱にならない。
- 3) この散漫散乱は, 反強磁性秩序が出現し始める, Mn 濃度が 70 % 付近で新しく現れ始めたもので, CuMn Spin Glass では観測されない。
- 4) 散乱強度の温度変化は, 帯磁率でヒステリシスの現れる T_f では何ら異常は示さない。
- 5) 通常の Magnon 強度と Bragg 散乱強度の比に比べて, 非弾性散乱の強度が圧倒的に強く, しかも Magnon の様な Anisotropy Gap が存在しない。

この様な特徴は, すべて CuMn, AgMn Spin Glass で観測されている $(1, 1/2 \pm \delta, 0)$ 近傍での散漫散乱と同様の振舞いで, spin 系が cluster を形成していて, 低温でこれらの cluster が Random な方向に Freeze すると考えると説明出来るものである。

これらの事実事実から, 反強磁性 Reentrant Spin Glass と考えられる MnCu 合金の Spin Glass 的な振舞いは, 主にこの (001) 磁気散漫散乱に帰因すると考えられる。そしてこ

の散漫散乱が(100)ではなく(001)に観測されている事から、空間的に反強磁性に order した部分と Spin Glass 的な領域が分離して存在すると考えるよりむしろ、 c 軸方向には spin は反強磁性に order していて、 c 軸から傾いた成分だけが Spin Glass 的な cluster を作っていて T_N 以下でもゆらいでおり、充分低温でそれが徐々に Freeze すると考える方が正しい。又反磁性秩序パラメーターに対応する(110)磁気散乱は、Freezing 温度以下でも強度の減少は観測されない。

Fe 基合金のリエントラントスピングラス

東北大・工 宮崎照宣, 山田克美, 揚 興波
安藤康夫*, 高橋 実**

1. まえがき

リエントラントスピングラスの磁性に関して多くの研究が行なわれてきたが、その統一的解釈は現在迄のところ得られていない。著者らは強磁性並びに反強磁性の相互作用の共存がスピングラスの磁性に重要な役割をはたしていると考え、3d 遷移金属と Mn, Sm 等の反強磁性金属とからなる合金系の磁性を系統的にしらべている^{1,2)}。

本報告では先に報告した¹⁾ 35K 以下でスピングラス的挙動を示す 35Ni-Fe 合金の Ni の一部を Mn で置換した Fe-Ni-Mn 並びに $(\text{Fe}_{1-x}\text{Mn}_x)_{77}\text{Si}_{10}\text{B}_{13}$ アモルファス合金、更に Fe-Sm 系アモルファス合金について現在迄得られている実験結果を記述する。

2. 試料並びに実験方法

$\text{Fe}_{65}(\text{Ni}_{1-x}\text{Mn}_x)_{35}$ ($0 \leq x \leq 0.3$) の種々の組成の合金を 1×10^{-3} Torr の真空中で溶解後 0.1 mm ϕ に線引きした後 1000°C で 1h 焼鈍したものを試料とした。化学分析の結果、Mn が減少しており、分析値は $(\text{Fe}_{65}\text{Ni}_{35})_{1-x}(\text{Fe}_{84}\text{Mn}_{16})_x$ ($0 \leq x \leq 0.26$) と表示できたので以後これを用いて Fe-Ni-Mn の組成を表わす。 $(\text{Fe}_{1-x}\text{Mn}_x)_{77}\text{Si}_{10}\text{B}_{13}$ ($0.2 \leq x \leq 1.0$) 並びに $\text{Fe}_{100-x}\text{Sm}_x$ ($10 \leq x \leq 70$) アモルファス合金の作製は液体急冷法により行なった。この結果、5 ~ 100 cm の Fe-Mn-Si-B 合金および 1 ~ 5 cm の Fe-Sm 合金³⁾ が得られ

* 現小西六写真工業(株)

** 現東北工大