

CuMn spin glass 系のスピンの時空相関

阪大 角田頼彦, 国富信彦

CuMn Spin Glass 及び反強磁性 MnCu でのスピン相関を中性子散乱を用いて測定した結果について報告する。

○ CuMn Spin Glass — Mn を数%以上含む CuMn では、原子短距離秩序に附随した強磁性的なスピんクラスターと、Mn が無秩序分布した領域の反強磁性的なクラスターが共存している事が Werner and Cable の実験で明らかになり、これらのクラスターがスピングラスの性質に重要な働きをしていると考えられている。この反強磁性クラスターは逆格子の $(1, 1/2 \pm \delta, 0)$ の位置に散漫散乱として観測されるが、その本質は明らかでなかった。この散漫散乱の Mn 濃度変化を調べ、又、AgMn spin glass でも同様の測定を行い、この散漫散乱がフェルミ面の形状の特徴を反映したもので、この反強磁性クラスターこそが、RKKY 相互作用に基く磁気短距離秩序である事を明らかにした。

この散漫散乱は $\text{Cu}_{50}\text{Mn}_{50}$ の濃度でも $(1, 1/2, 0)$ 近傍で観測され、この系では RKKY 相互作用がこの濃度でも最重要な相互作用である事を示している。

この散漫散乱が現れる $(1, 1/2, 0)$ 近傍で非弾性散乱を測定した結果では、Spin Glass としては非常に高い $\hbar\omega \sim 10 \text{ meV}$ でも $(1, 1/2, 0)$ 及び $(1, 1/2 \pm \delta, 0)$ の位置に Lorentz 型の非弾性散乱が存在し、又、 $T \sim 3.2 T_f$ という高温でもこの非弾性散乱はほとんど形を変えずに存在する事から、CuMn の Spin Glass の性質はこれらのスピンのクラスターが充分高温でも存在し、低温になるに従ってクラスターが序々に Freeze してゆく過程としてとらえる事が出来る。又非弾性散乱の Line Shape の解析から、スピンの Dynamics はクラスターのサイズには依存せず、Spin Glass の特徴である "Kinematical Slowing Down の破れ" が観測された。

○ 反強磁性 MnCu — Mn 濃度が増加するとこの系は反強磁性の LRO を示す。しかし $T \ll T_N$ で磁化曲線が Field Cool 効果を示し Spin Glass 的な振舞いを示す。この原因を中性子散乱で調べた。 $(1, 1/2, 0)$ を中心とした散漫散乱は Mn 70% 附近で急速に弱くなり、その代りに $(0, 0, 1)$ 逆格子点に強い散漫散乱が現れる。これが反強磁性 LRO の臨界散乱ではない事から、この peak は相互作用がこの濃度附近で変化した事を示し $d-d$ direct exchange 相互作用がこの附近で重要な働きをし始めると考えられる。この $(0, 0, 1)$ 散漫散乱は、反強磁性

LRO が出現しても残っており、これはスピンの反強磁性の Easy Axis c 軸から傾いた成分を持ち、それが LRO ではなく SRO を形成している事をしめしている。この散漫散乱の Line Shape の温度変化は、低温ほど半値巾が広がる異常なもので、スピンの垂直成分が反強磁性相でもゆらいでおり低温で序々に Freeze する事によって Spin Glass 的な性質が観測される、いわゆる GT model でうまく説明される。このスピンの垂直成分のゆらぎは、中性子非弾性散乱でも Magnon とは別のものとして確かめられた。

Fe₆₅Ni₃₅ インバー合金の リエントラントスピニングラス

東北大・工 宮崎照宜, 岡本 巖, 安藤康夫
東北工大 高橋 実

1. まえがき

近年リエントラントスピニングラス(濃厚ランダムスピニングラス)の磁性に関する多くの研究が報告されているが現在迄のところ統一的な解釈は行なわれていない。著者らはインバー組成付近の Fe-Wi 合金が低温に於てリエントラントスピニングラスを示すことを見だし、その磁性について報告してきた。^{1~3)}

本報告では $\langle 100 \rangle$, $\langle 110 \rangle$ および $\langle 111 \rangle$ 方向に腕をもつ Fe₆₅Ni₃₅ 枠型単結晶試料について交流並びに直流磁化および帯磁率の温度(4.2 ~ 300 K)変化および磁気緩和を測定した結果を記述する。

2. 試料並びに実験方法

ブリッジマン法により作製した単結晶から $\langle 100 \rangle$, $\langle 110 \rangle$ および $\langle 111 \rangle$ 方向の腕をもつ枠型単結晶試料を切り出した。腕と腕との間隔は 5 ~ 6 mm であり、腕の幅は 3 ~ 4 mm 更に厚さは約 400 μm であった。試料表面を数 μm 電解研磨した後 1000 °C で 1 h 焼鈍した。これらの枠型試料に一、二次コイルをそれぞれ 800, 110 回巻き磁化測定用試料とした。磁化測定は交流並びに直流磁化測定装置により行ない最大印加磁界をそれぞれ 0.34 Oe, 10 Oe とした。