

ランダムNi_xCo_(1-x)Cl₂・6H₂Oの磁化過程

阪大基礎工 松浦基浩 諸富正樹

村松哲郎 長谷田泰一郎

合金系に見られるスピングラス転移はRKKY型相互作用と関係しており、その発現には相互作用Jの「大きさと符号」のランダム分布が本質的要因と解されている。

本研究ではJの「対称性」がランダム分布した系をとり上げ、その秩序化の様相から局所的異方性の空間的ランダム分布によって巨視的な等方性が導かれるかどうか？ 巨視的スケールのモードが支配的な所謂二次相転移の特異性はどうか？ 結果として何かユニークな秩序相は発現するか？ といった問題点を調べることを念頭において反強磁性混晶Ni_xCo_(1-x)Cl₂・6H₂Oの磁化過程を観測した。純Ni塩はD項による一軸容易的、純Co塩はJが平面容易的である上両者の主軸がほぼ直交しており混晶系はイジング×XYという、上記観点から興味ある組合せである。

Ni塩の臨界磁場H_cが高く(～17T)実験にはパルス磁場(最高25T)を用いた(磁化確度±5%)。結果を要約すると図1のようになる。純系の近くでは磁化過程はほ

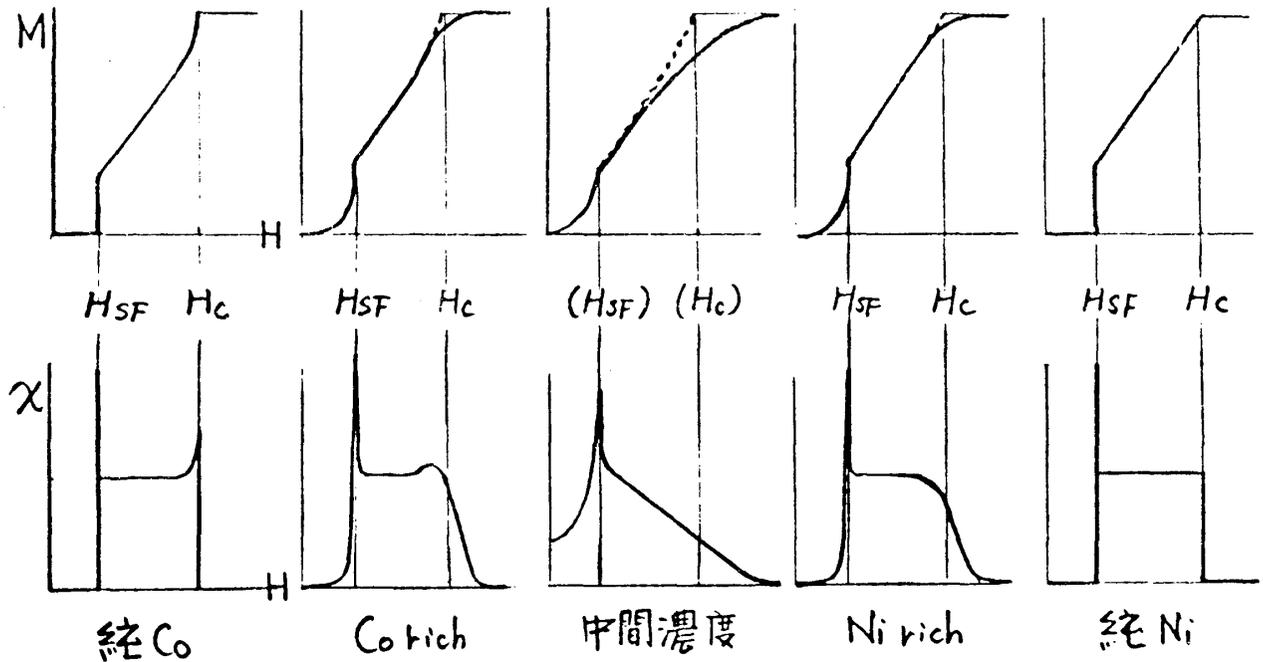


図1 Ni_xCo_(1-x)Cl₂・6H₂Oの磁化過程

純系に類似し、純系の諸概念を適用し得る。各濃度の磁化過程から絶対零度での H_c , H_{SF} (スピントロップ転移磁場) を推定し、これらから巨視的異方性 α ($\equiv H_A/H_E$) を求めると図2のように中間濃度域に向って減少する。一方純系の二次相転移「点」 H_c

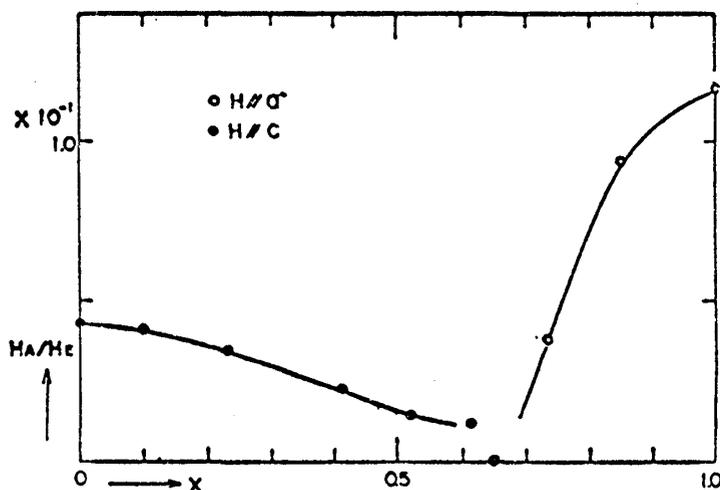


図2 $\text{Ni}_x\text{Co}_{(1-x)}\text{Cl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ の磁化過程

は混晶系では消失し転移はゆるやかな「領域」に変わる。中間濃度域 ($x = 0.5 \sim 0.7$) ではこのゆるやかな「領域」が全磁場域をカバーするので磁化過程の様相が純系のものとは質的に変わり、純系での諸概念をこの濃度域に拡張することは極めて困難である。実際 H_{SF} の角度依存性を調べると、純系近くではその大きさおよび転移の鋭さともに純系と同じ変化を示すが、中間濃度域に近づくと、いずれもその容易軸での曲率が純系とは逆転している事が分った。これ迄に判っている比熱や帯磁率の特異な挙動^{1,2)} をも含めて中間濃度域の混晶系の秩序化の様相は単純な反強磁性体あるいはその不均一集合体の振舞いとしては理解出来ないと思われる。

1) 竹田, 松浦, 長谷田: J. Phys. Soc. Japan 29 (1970) 885.

2) 中村, 松浦, 長谷田: 日本物理学会年会講演 (1972) 10月 広島大学