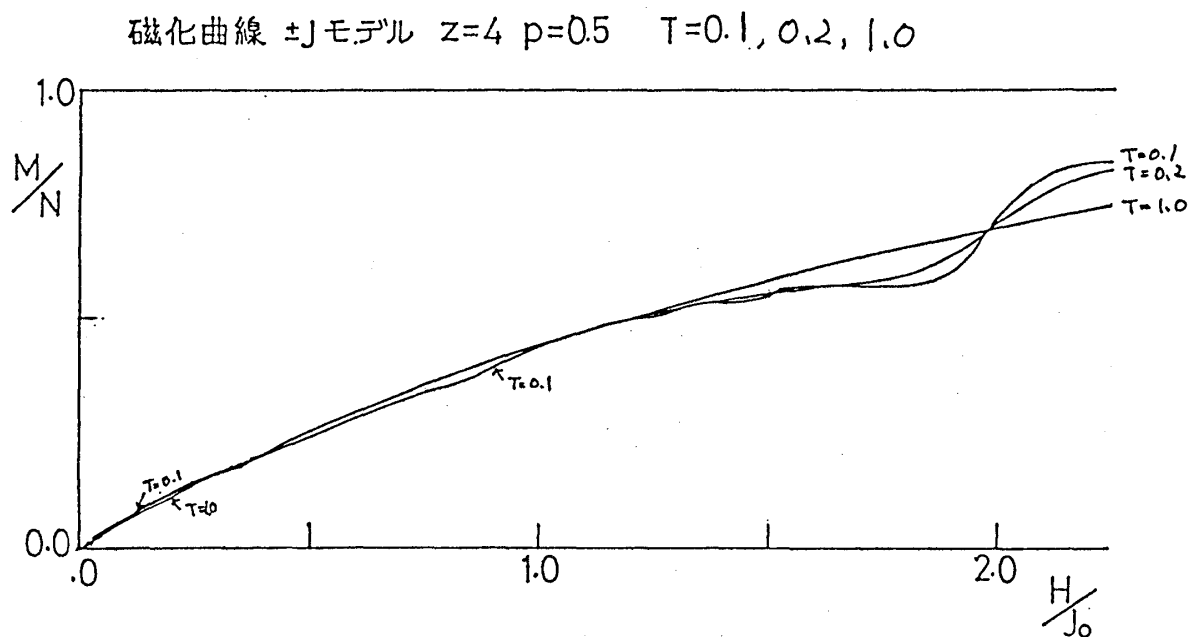


14. スピングラスにおける分布関数の磁場依存性

東北大 工 田森 佳秀 猪苗代 盛

±JモデルでもATラインの様な磁場中臨界曲線が引けるかどうかは、大変興味深いことであるが、今回、有限温度、磁場中で有効場分布関数を計算し、磁化曲線などの物理量を得たので報告する。また、分布関数の形状による分類を試みた。

磁化曲線は、低温に幾つもの段差がみられ、有効場分布関数の磁場中での複雑な構造を反映していることが解った。すなわち、低温で分布関数は連続分布に幾つもの δ -関数的ピークが重なった構造をしており、外場がその δ -関数ピークのある有効場の大きさを越えるたびにそれまで有効場の方向を向いていたスピンの外場に負けてその方向をむくことにより磁化が不連続的に増加するのである。いちばん大きな段差は $H_c/J = 2.0$ の所にあり、有限温度では、温度の増加につれて均されてくる。この段差は $k_B T/J = 1.0$ では見えなくなっている。 1), 2)

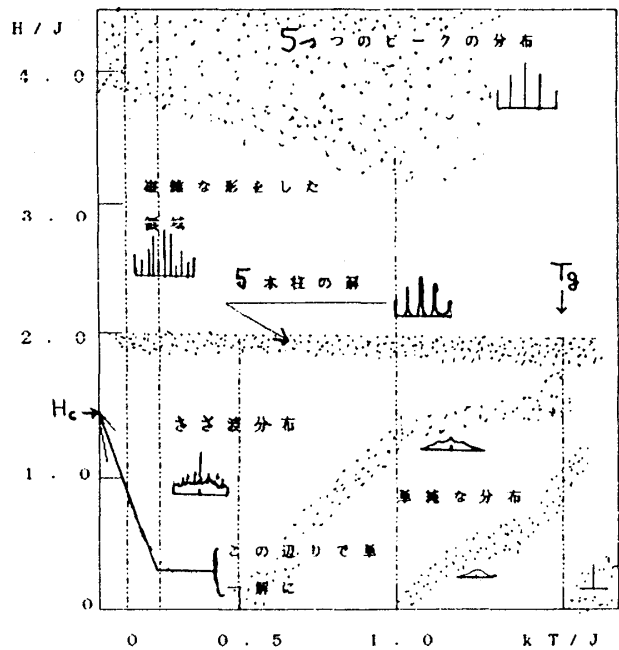


(第1図)

有効場の分布関数は、磁場をかけるとたちまち複雑な様相を呈してくる。 $H_e/J < 2.0$ の所では低温で連続分布部分にさざなみのように小さなピークが幾つも見られ、 $2.0 < H_e/J < 4.0$ では δ -関数的ピークがたくさんある複雑な構造をしている。 $H_e/J > 4.0$ あたりでは、あといくら磁場を大きくしても δ 関数ピークが5本の解が得られる。 $2.0 < H_e/J$ では、殆ど高温でも変わらない様子だが、 $H_e/J < 2.0$ でのさざなみ分布は、温度が増加するにつれて滑らかに均されて行く。 $H_e/J = 2.0$ ではどの温度でもだいたい同じ比較的ブロードなピークが5本見られた。これは有効場を外場が助けるような

変化をしており、フラストレーションしているスピンのふらふらするのを外場が抑えるため有効場がJの整数倍(ボンドの和)のピークをつくらうとするものと思われる。外場をかけていくとピークが高くなり連続部分が減ることから、ピーク成分に対して、外場の増大と温度の降下とは、同じ様な影響を及ぼし、連続部分に対しては逆の作用を及ぼすことが解った。前回のエントロピー等の考察から、SGにとって有効場分布関数の連続部分が本質であることが解っているのだから、磁場はSG相を壊す作用を持つことが解る。実際0 Kでは $H_e/J = 1.75$ 辺りから連続分布が現われなくなり、それまで多数の解を持っていたのが単一の解に収束するような臨界磁場があることが解った。残念ながら有限温度では温度揺らぎのためのピークの裾にじゃまされてそのような臨界点を決めることができないが、有限温度磁場中でもなんらかの変化があるだろう。

分布関数の形状による分類



(第2図) 点線に沿って計算したもの。

Reference

- 1) H.Maletta and W.Felsch, Phys.Rev.B20(1979)1245
- 2) N.Miyamoto and S.Katsura

Journal of Magnetism and Magnetic Materials 31-34(1983)