

31. 三角格子反強磁性量子XYモデル

東北大工 松原史卓、猪苗代 盛

三角格子上の反強磁性古典XYモデルでは低温でスピнкаイラリテイの秩序が起こることが知られている。これに対して量子系ではスピンの量子的揺らぎによりカイラリテイ秩序が絶対零度でさえも破壊される可能性が有ることが有限系の基底状態の数値計算で指摘された。¹⁾相転移の消失の可能性はdecoupling cell法によるモンテカルロシミュレーションでも指摘されている。²⁾

我々はこの問題を今田、高橋による方法³⁾を使い有限系（スピン数 $N \leq 21$ ）の有限温度の比熱とカイラリテイを調べ相転移の存在に対して肯定的な結果を得たのでコメントする。図1に比熱の結果を示す。スピン数が偶数か奇数かで差が有るが、特徴的なことは比熱の山はスピン数の増加と共に高くなることであり、これは相転移の存在を示唆している。比熱の山を与える温度を $1/N^2$ により外挿することにより、相転移温度 $kT/J \sim 0.39$ を得た。有限温度でのカイラリテイはバラつきが有り外挿が難しいが、試みに零度の時と同様の方法で外挿し、それを基に転移点と臨界指数 β を求めて見たところ $kT/J \sim 0.38$, $\beta \sim 0.18$ となり比熱の結果と良い一致を見た。

以上のことより、我々は量子系でも低温でカイラリテイ秩序が起こるものと考える。

1) 西森：本研究会報告

2) 本間等：本研究会報告

3) M. Imada & M. Takahashi: J. Phys. Soc. Jpn. 55(1986) 3354.

