

Finite Heisenberg model の統計力学

川 端 親 雄^{*} 鈴 木 増 雄^{**}

^{*}岡山大理

^{**}東大物性研

Ferrromagnetic Ising model ($S=\frac{1}{2}$) の場合には, "状態和の零点は, 複素磁場平面 (正確には fugacity plane) で, 単位円周上にある" という Lee-Yang の定理¹⁾ がなり立ち, この性質を利用すると, 一つの充分条件として, 零点分布関係の型が与えられ, これから, 自発磁化, 比熱, 帯磁率等の critical index の間の関係が, scaling law²⁾ の結果と同じ型に与えられる。^{3 4)}

我々は, Heisenberg model のような量子系についても同様の定理がなり立ち, critical index の間の関係は, 同様に成立するであろうという予想^{5,6)}の下に, 出来る限り多くの Heisenberg 格子について, その energy eigenvalue 従って, 状態和を求め, 零点分布を調べている。計算を容易にするために, 対称性の良い格子 (3×3 , $2 \times 2 \times 2$) について, 群論を応用して, eigenfunction を分類し, secular equation を既約表現に reduce する。 $2 \times 2 \times 2$ の場合には, 既に一応の計算はあるが^{7,8)}, 結果が inconsistent なので, もっと一般に, anisotropy まで含めて, Ising model から Heisenberg model に移行する様子を調べ得るようなモデルで, 計算している。

有限格子のスピン数が $N=2 \sim 4$ までは格子の型によらず, "conjectured theorem" が成立している。⁶⁾ $N=6$ の場合には, 1×6 の格子について, 成立することか既に示されている。⁵⁾

References

- 1) T.D.Lee and C.N.Yang, Phys. Rev. 87 (1952) 410.
- 2) L.P.Kadanoff, Physics 2 (1966) 263; L.P.Kadanoff et al. Rev. Mod. Phys. 39 (1967) 395.
- 3) M.Suzuki, Prog. Theor. Phys. 38 (1967) 289, 744, 1225; ibid 39 (1968) No.2.

- 4) R.Abe, Prog. Theor. Phys. 38 (1967) 72, 568.
- 5) S.Katsura, Phys. Rev. 127 (1962) 1508.
- 6) M.Stzuki, Prog. Theor. Phys. 38 (1967) 1225.
- 7) R.Serber, J.Chem. Phys. 2 (1934) 697.
- 8) G.Dresselhaus, Phys. Rev. 126 (1962) 1644; ibid 127 (1962) 1137.