

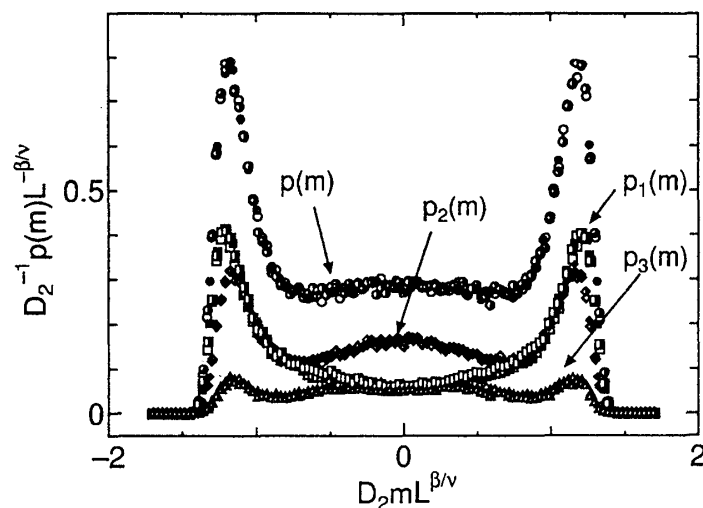
p-5

強磁性イジングモデルのクラスター解析と有限サイズスケーリング

都立大院理 富田 裕介, 岡部 豊

Cluster Analysis and Finite-Size Scaling for Ising Spin Systems
Tokyo Metropolitan Univ. Yusuke Tomita, Yutaka Okabe

最近 percolation 問題とその有限サイズスケーリングに関して、ユニバーサル有限サイズスケーリングの概念の検証、その境界条件依存性、形状依存性などが明らかにされてきた [1,2]. その一方でスピン系の統計力学の cluster 表現と percolation 問題との関連は古くから議論されている。そこでスピン系の相転移を percolation 問題として取り扱い、スピン系の相転移を幾何学的に理解することを考えた。我々は 2D 強磁性イジングモデルで、正方格子において系の縦横比を 1:4 にとり、臨界点での磁化の分布、Kasteleyn-Fortuin クラスターの分布を調べた。磁化の分布を有限サイズスケーリングすると、それが格子によらずユニバーサルであり、さらにパーコレートしているクラスターの数で分解された分布に対しても成り立っていることを確かめることができた。図は正方格子・ハチの巣格子・三角格子に対する臨界点での磁化の分布のスケーリングプロットである。通常の磁化の分布 $p(m)$ と percolating クラスター数で分解したもの $(p_1(m) \sim p_3(m))$ をプロットしてある。ここで、 D_2 は格子に依存するスケーリング振幅である。



図：磁化の分布のユニバーサル有限サイズスケーリング。

系の縦横比を変えて磁化の分布を調べ、磁化分布の有限サイズスケーリング関数の縦横比依存性を percolation 描像により理解することができた。さらに温度を $T = T_c$ からずれたところで n 個のクラスターがパーコレートする確率 W_n と n 個のパーコレートしたクラスターがサイトを占める割合 $\langle c \rangle_n$ を調べ、これらの関数もユニバーサルであることを確かめた。

夏の学校では percolation 描像によるスピン系相転移の理解の有用性とその応用について述べる。

- [1] C.-K. Hu, C.-Y. Lin and J.-A. Chen, Phys. Rev. Lett. **75**, (1995) 193.
[2] C.-K. Hu and C.-Y. Lin, Phys. Rev. Lett. **77**, (1996) 8.