

Monte Carlo Studies of Quenched Single Spin Flip Kinetic Ising Model

岡山大・ 川 端 親 雄
計算機センター
九州大・理 川 崎 恭 治

最近、熱力学的不安定状態からの非線型緩和現象の研究が多くの人々によって研究されている。たとえば Kawasaki 達¹⁾は quenched TDGL Model 系に於ける fluctuation の成長過程につき一般的な理論を展開している。また, Tomita 達²⁾はいわゆる Kinetic Spherical model の準安定状態と異常揺動について理論的研究をしている。ここでは一次相転移の特徴的な hysteresis meta-stable state の dynamics を調べるため、2次元、3次元の周期境界条件を持つ有限系 (50×50 , 100×100 , $20 \times 20 \times 20$, $30 \times 30 \times 30$) で、order parameter が保存されない Single Spin Flip

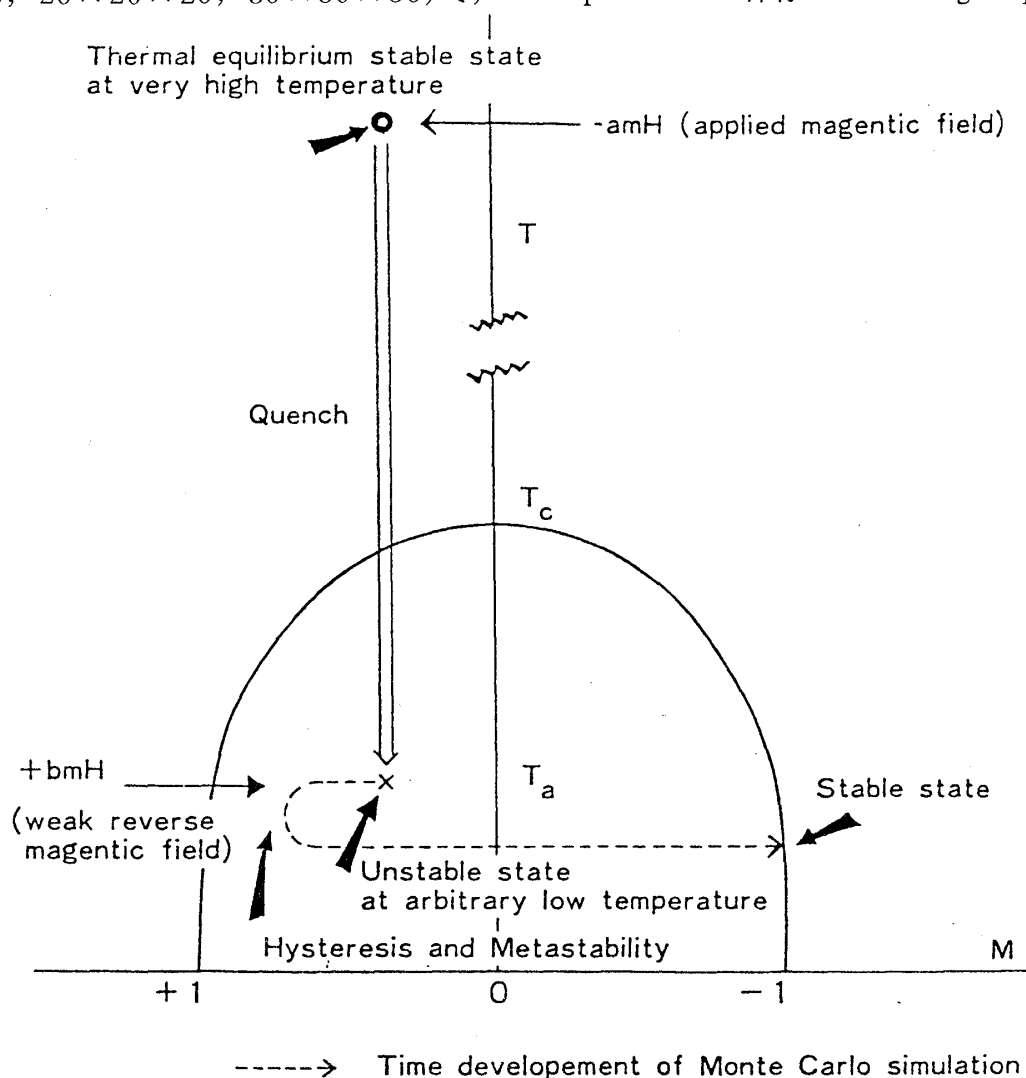


図 1

Kinetic Ising model の外部磁場がない場合³⁾とある場合⁴⁾の両方につき、熱力学的不安定状態から安定状態へ quench した Monte Carlo シミュレーションをした。計算機実験の手続きは、まずはじめ高温側で Spin 系を熱平衡状態にした後、温度を転移点以下に急冷し、不安定状態をつくる(図1)。物理的に興味する磁化の時間発展、エネルギーの温度依存性や相関関数、また structure functionなどを求める。

計算結果は、磁場のない場合、structure functionの半値巾の $\frac{1}{2}$ power law と scaling hypothesis⁵⁾ が非常によく成立する。一方磁場のある場合は magnetization の hysteresis metastable state の出現がはっきりと見られる。しかし、scaling hypothesis と $\frac{1}{2}$ power law は精度が悪い。詳細な結果は Progress of Theoretical Physics へ投稿予定である。

参 考 文 献

- 1) K. Kawasaki, M. C. Yalabik and J. C. Gunton, Phys. Rev. A, **17** (1978) 455.
- 2) C. Murakami and H. Tomita, Progr. Theor. Phys. **60** (1978) 683.
- 3) C. Kawabata and K. Kawasaki, Physics Letters **65A** (1978) 137.
- 4) C. Kawabata and K. Kawasaki, 第14回統計力学国際会議(カナダ エドモントン) 予稿 1980 年8月
- 5) M. K. Phani, J. L. Lebowitz, M. H. Kalos and O. Penrose, Phys. Rev. Letters **45** (1980) 366.

非線型非平衡の準安定状態間の遷移

東北大・通研 沢田康次・鈴木 誠・清水 裕

熱流体系においても化学反応拡散系においても、臨界値を越えて遠く非平衡になると、数多くの準安定状態が出現する。その中で系がどの状態を取るかは、もしも系にゆらぎが無い場合は勿論初期条件だけで決ってしまう。それではもし系に十分なゆらぎ又は外乱が与えられるとどの状態を取る確率が一番大きくなるであろうか。この問題は、長いタイムスケールで観た時に、非線型非平衡系が一番取りやすい状態は何か、又その状態にどの様に移って行くかと言う問題に関係があり、生体の分化、進化に対してもある示唆を与えるものと考えられる。

熱対流系においては、この問題は或る程度解決済みであって、例えば Roberts の数値計算¹⁾