3次元スピングラスのマルチカノニカル・モンテカルロ計算

羽田野　直道[A,B]

James E. Gubernatis[B]

[A]青山学院大学・物理

[B]*Los Alamos National Laboratory*

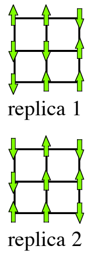
±*J* 模型

$$H=-\sum_{\alpha=1,2}\sum_{\langle i,j\rangle}J_{ij}\,\sigma_i^{(\alpha)}\sigma_j^{(\alpha)}$$

$$J_{ij}=\pm 1\ (\text{固定})$$

オーバーラップ秩序変数

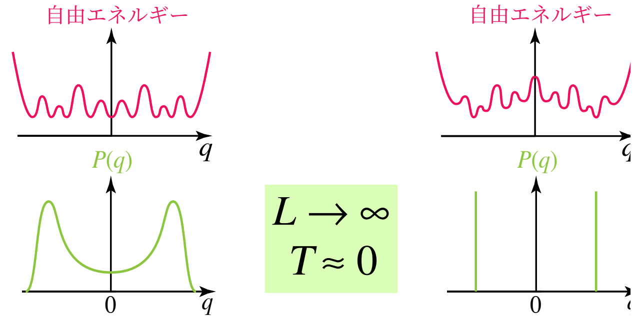
$$q=\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}\sigma_i^{(1)}\sigma_i^{(2)}$$



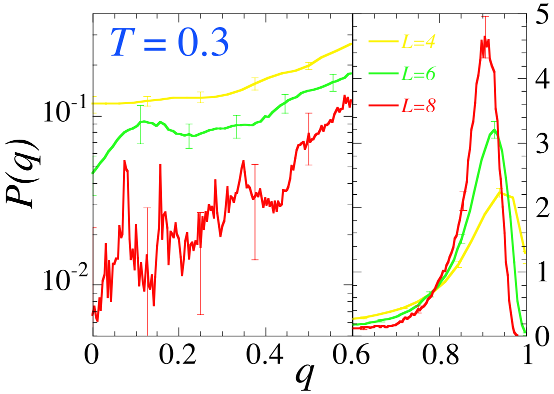
低温相の性質

平均場描像 (Parisi *et al.*)

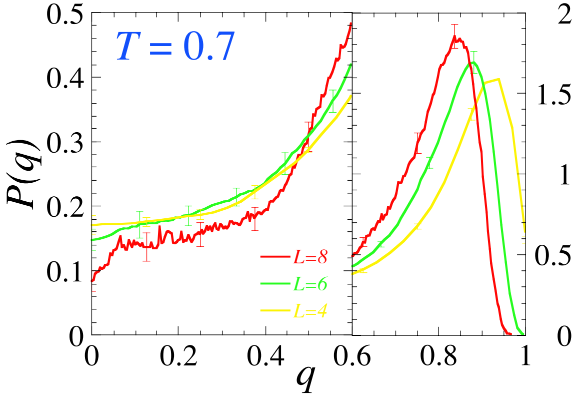
液滴描像 (Fisher & Huse)



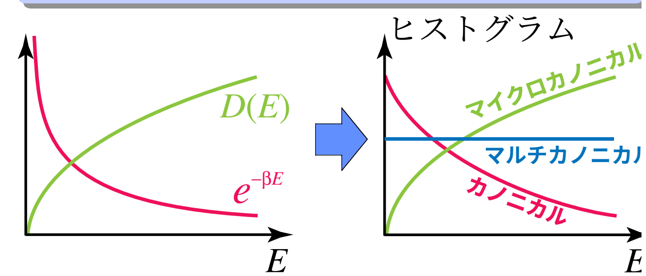
秩序変数の分布関数



秩序変数の分布関数(高温)



マルチカノニカル・モンテカルロ法



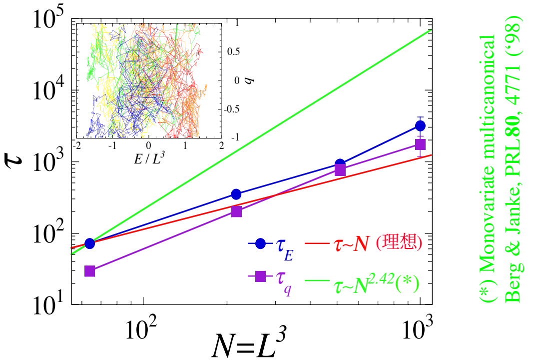
マイクロカノニカル：低エネルギー状態が少ない

カノニカル：高エネルギー状態が少ないため、自由エネルギーの極小に捕捉される

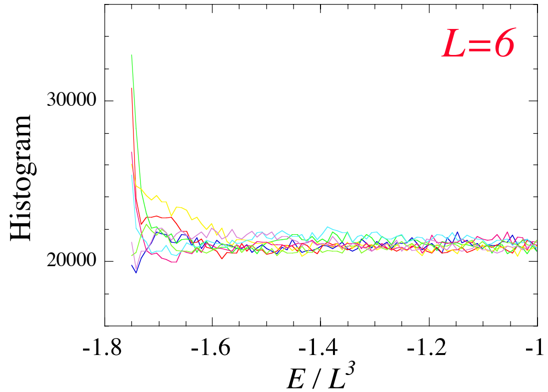
マルチカノニカル：どのエネルギーも一様に出現

二変数マルチカノニカル法

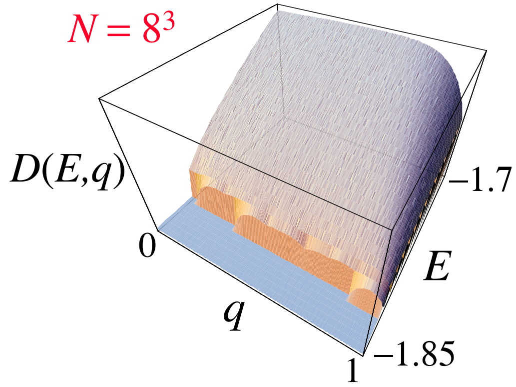
二変数ヒストグラム $h(E,q)$ を平らに



一変数マルチカノニカル法



二変数状態密度 $D(E,q)$



まとめ

- **二変数マルチカノニカル・モンテカルロ法**

  → 時間相関長: $\tau \sim N$

- **低温相の性質**

  → $P(q; T=0.3)$ は液滴描像を支持

Aoyama+ 計画

並列コンピュータ ARK

Dual Pentium II 350MHz 69 台
Fast Ethernet 100Mbps
スイッチング・ハブ 24Gbps
RAID ディスク 110GB

最高処理速度　約10 Gflops

http://www.phys.aoyama.ac.jp/~aoyama+