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

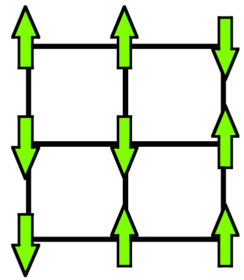
羽田野　直道[A,B]
James E. Gubernatis[B]

[A]青山学院大学・物理
[B]*Los Alamos National Laboratory*

±J 模型

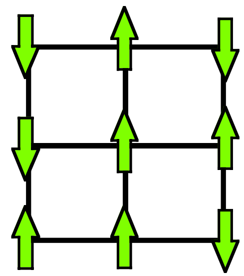
$$H = -\sum_{\alpha=1,2}\sum_{\langle i,j\rangle} J_{ij}\sigma_i^{(\alpha)}\sigma_j^{(\alpha)}$$

$$J_{ij} = \pm 1$$（固定）



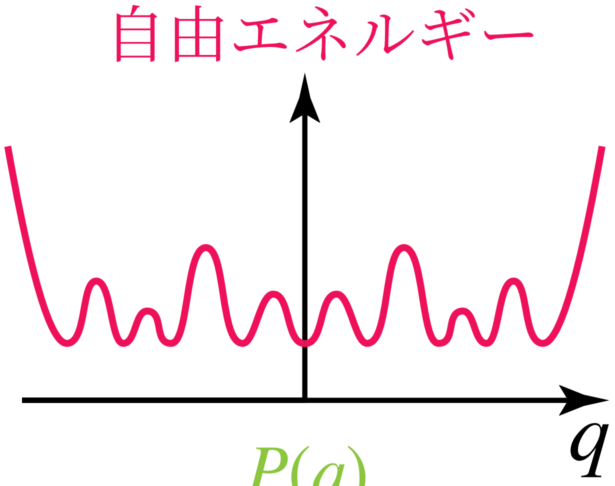
オーバーラップ秩序変数

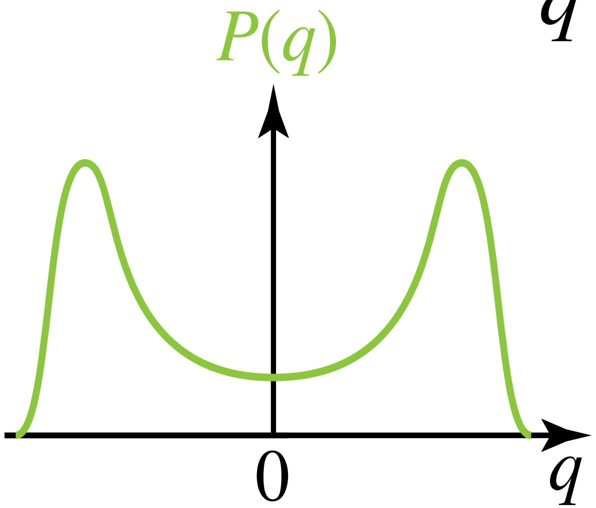
$$q = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}\sigma_i^{(1)}\sigma_i^{(2)}$$



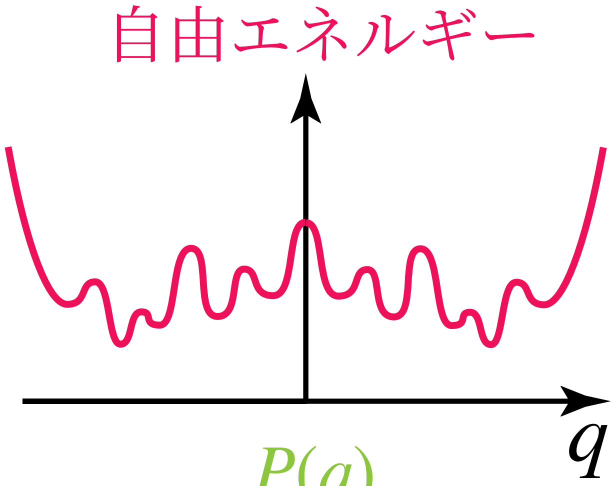
低温相の性質

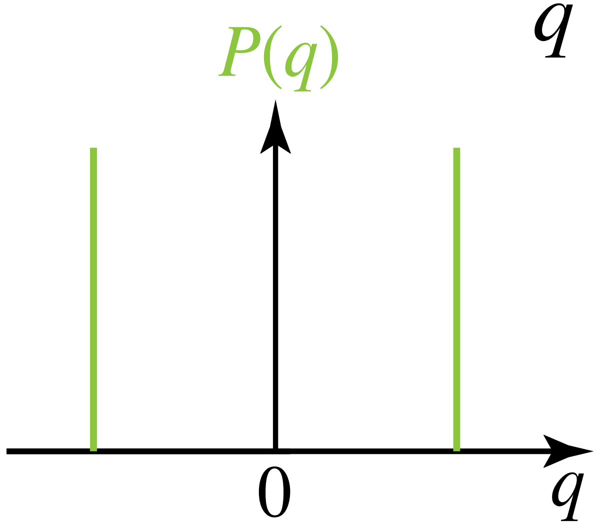
平均場描像
(Parisi *et al.*)





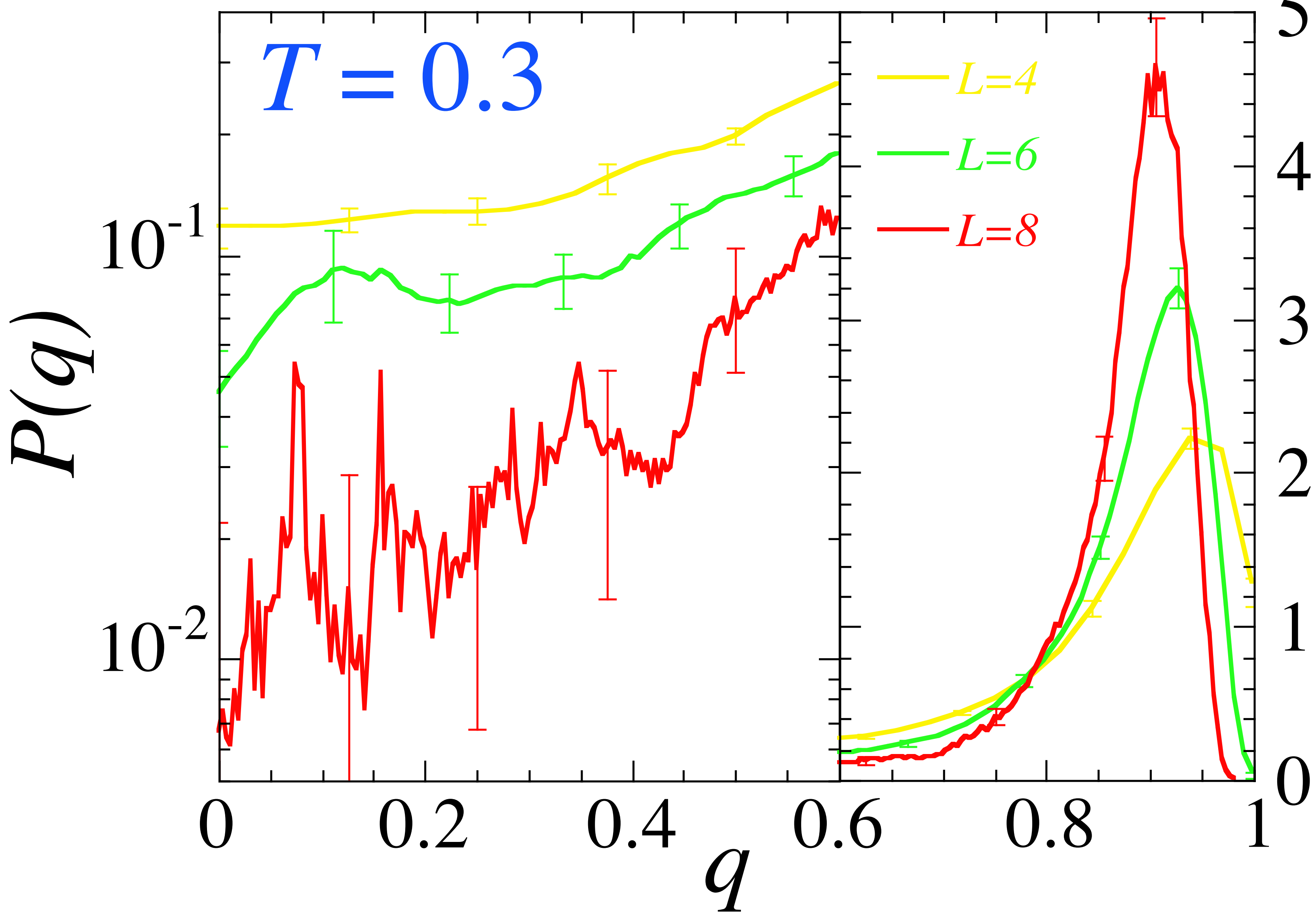
液滴描像
(Fisher & Huse)



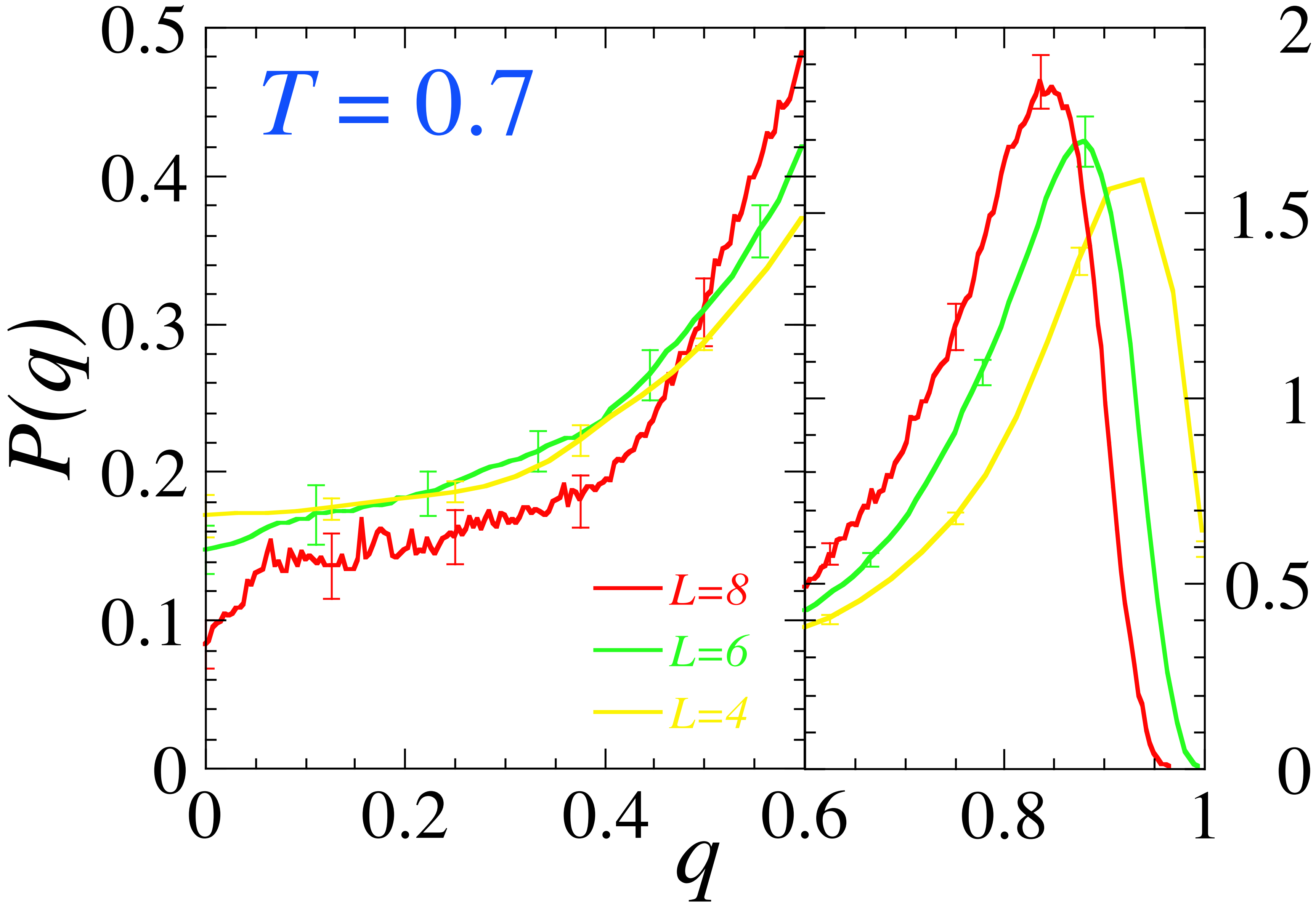


$$L \to \infty$$
$$T \approx 0$$

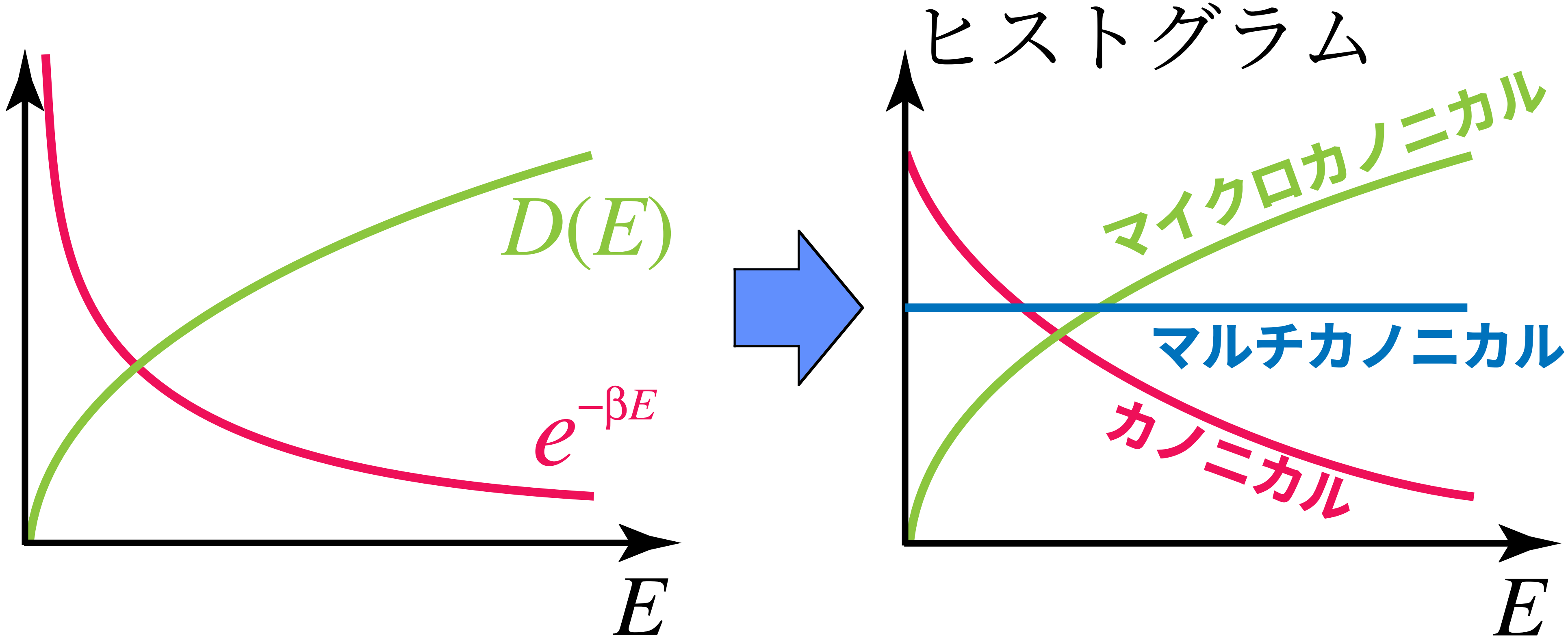
秩序変数の分布関数



秩序変数の分布関数(高温)



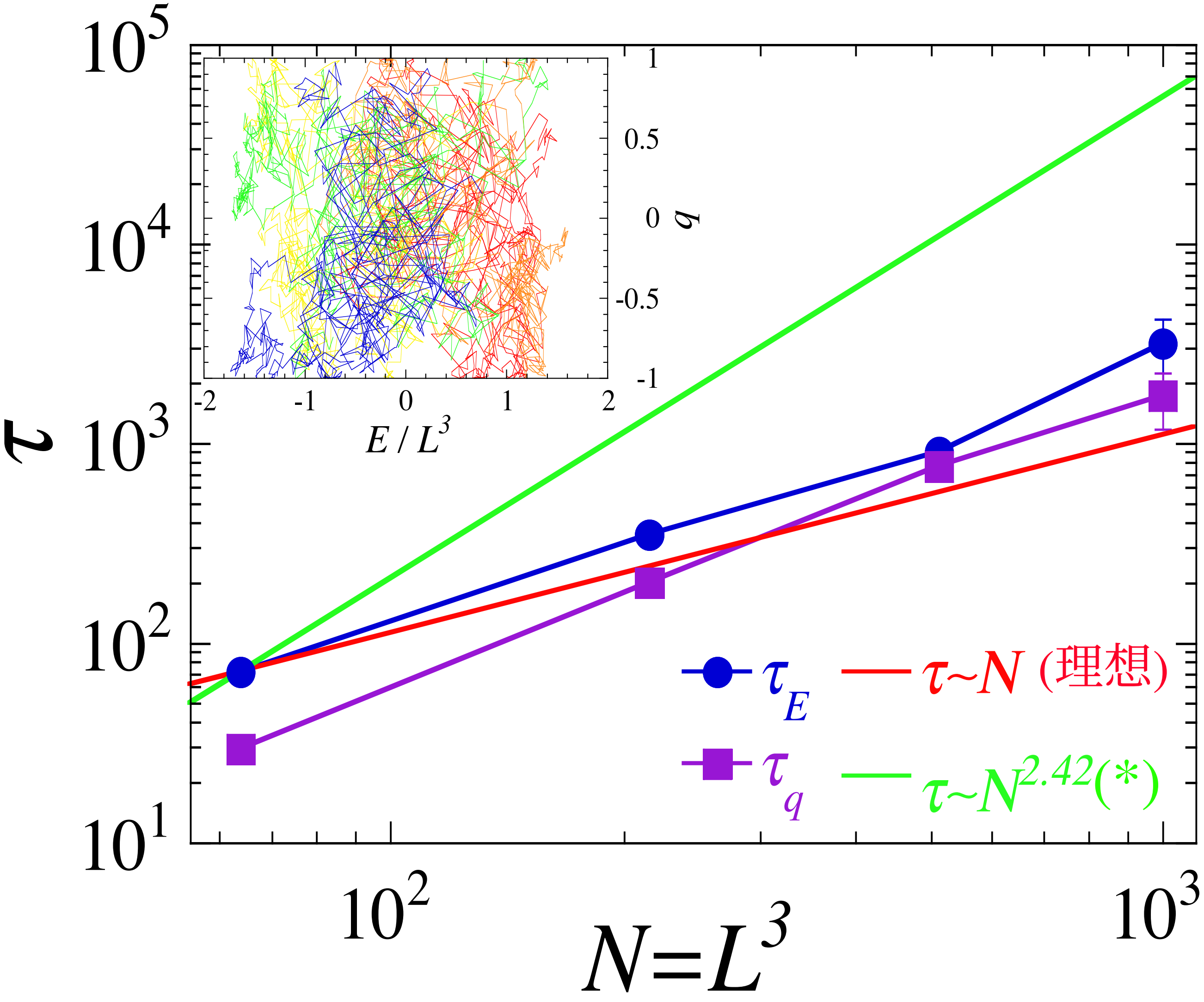
マルチカノニカル・モンテカルロ法



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

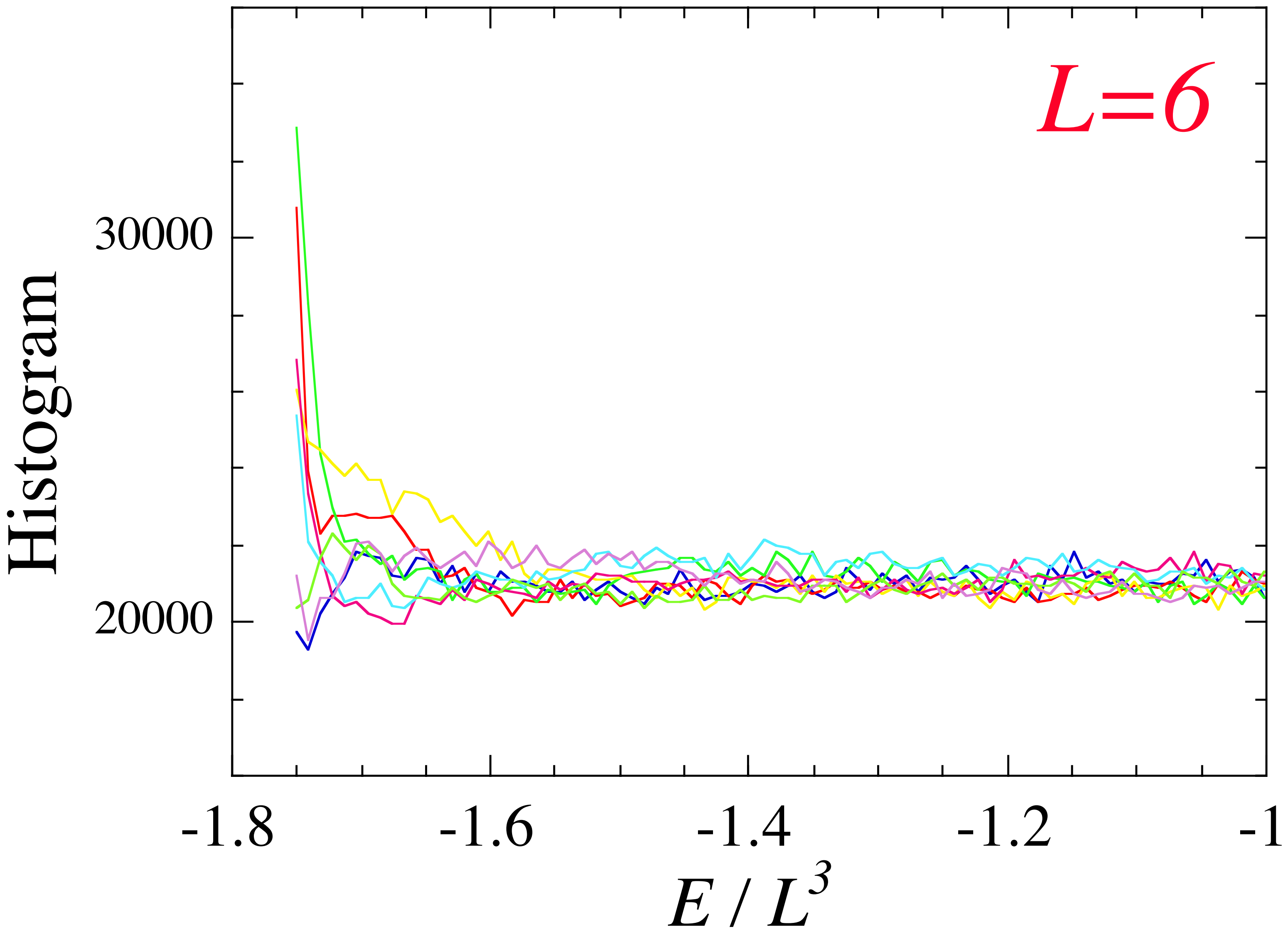
二変数マルチカノニカル法

二変数ヒストグラム $h(E,q)$ を平らに



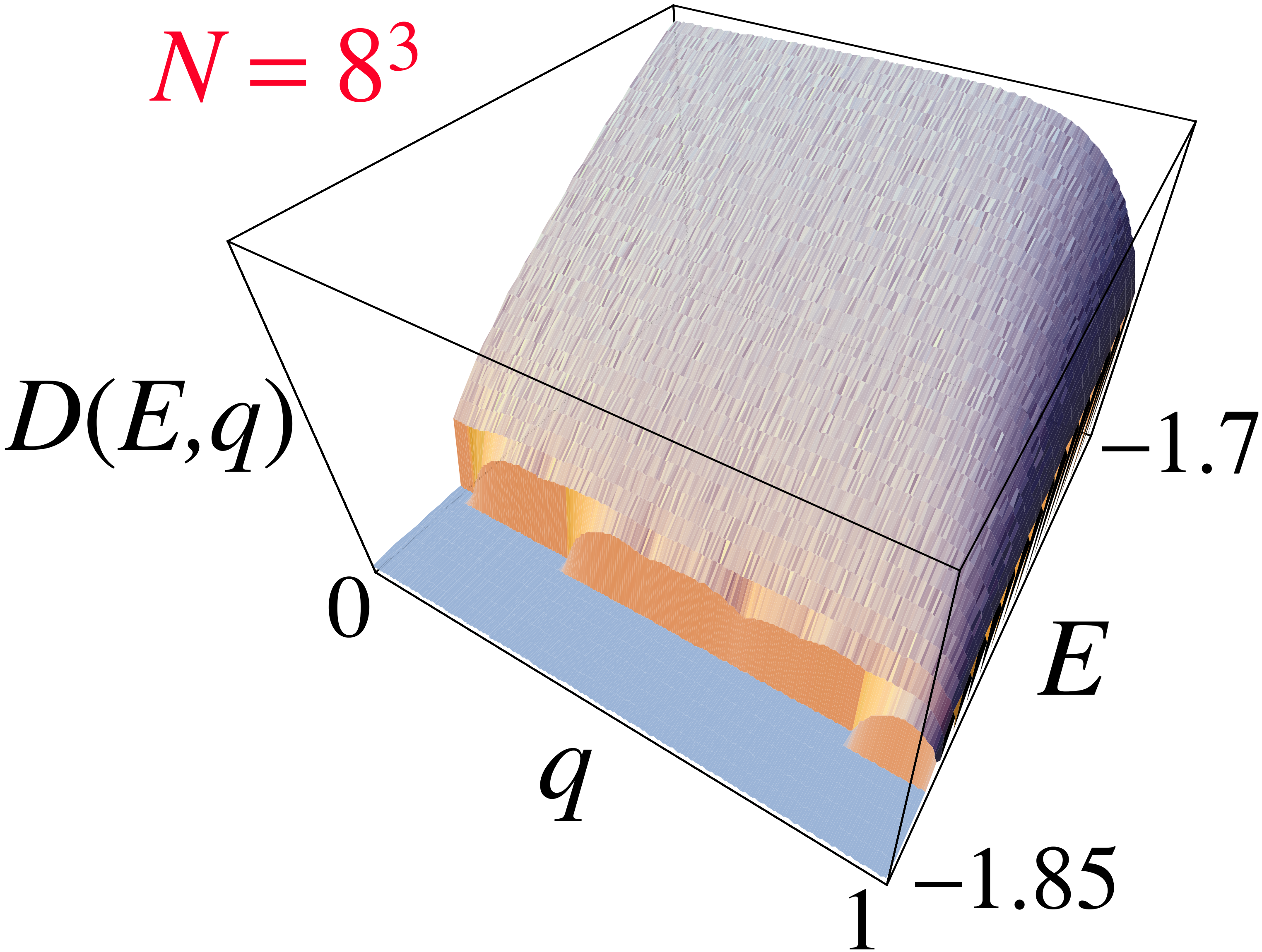
(*) Monovariate multicanonical
Berg & Janke, PRL**80**, 4771 ('98)

一変数マルチカノニカル法



二変数状態密度 $D(E,q)$

$N = 8^3$



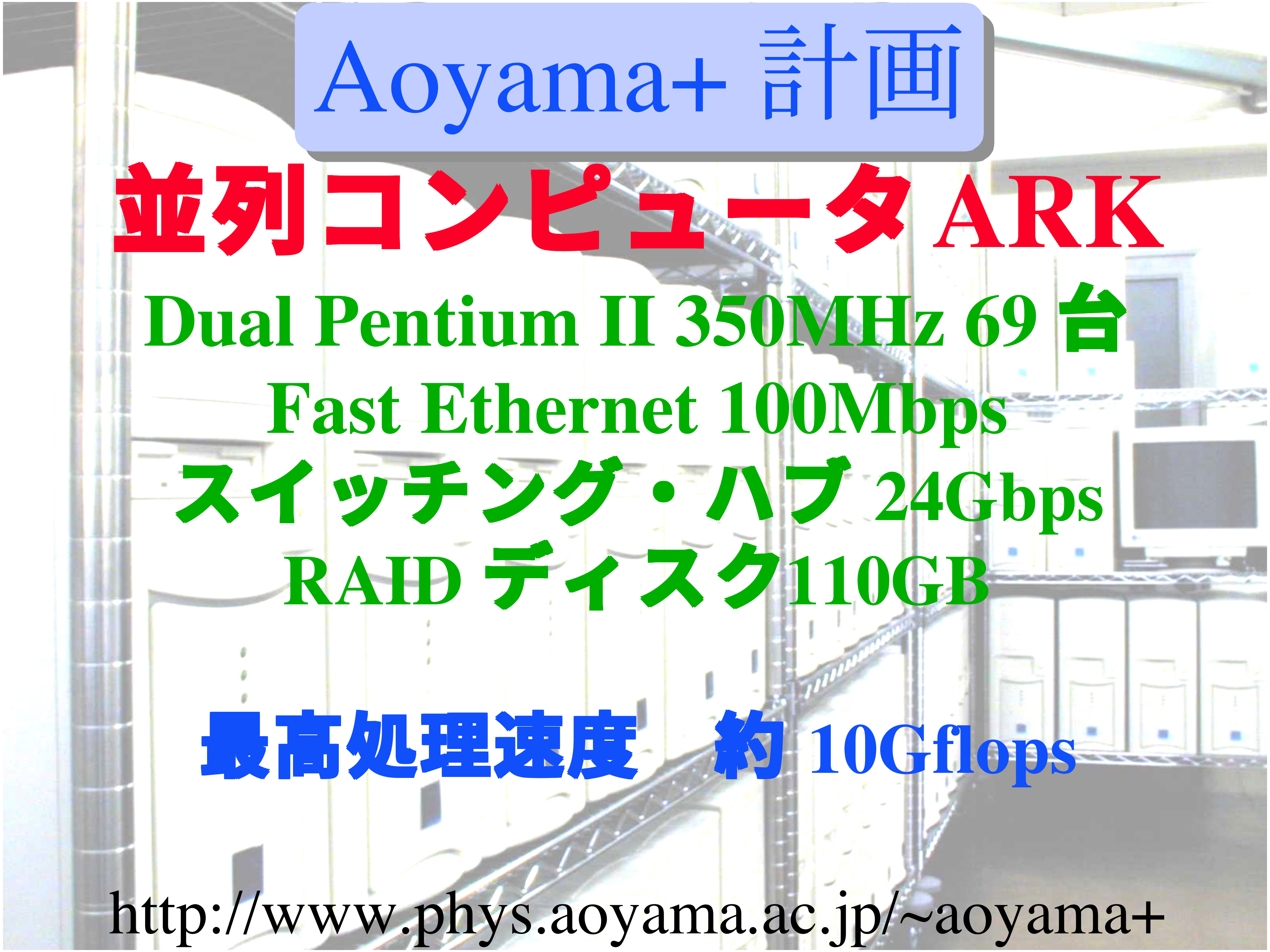
まとめ

- **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 10Gflops

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