

非等方格子上的での有限温度での screening mass の測定

野村 幸治 (広大理)

宮村 修 (広大理)

梅田 貴士 (筑波大計算セ)

松古 栄夫 (京大基研)

目次

- 1 Introduction
- 2 Our approach
- 3 Simulation parameters
- 4 Results
- 5 Summary

2001.9.22

1 , Introduction

有限温度 (密度) での QCD 相転移

- Confinement \iff deconfinement
- Chiral symmetry breaking \iff restoration

相転移で hadronic modes がどのように変わるか

- Euclidean-時間方向の相関関数
 \iff spectral function (\iff pole mass)
 - 測定が困難
(時間方向の格子サイズが $1/T$, など)
- 空間方向の相関関数
 \iff momentum spectral function
(\iff screening mass)
 - Lattice では測りやすい。(model 計算も)
 - temporal correlator との関係は明らかでない。

目的:

- Spatial correlator でくわしく調べる。
- Temporal correlator との関係。

2, Our Approach

Spatial correlators の詳細な解析



Anisotropic lattice

z-方向に小さな lattice spacing (普通は t-方向)

- メリット : 高解像度
- デメリット : パラメータが増える
(anisotropy などを非摂動的に調節)

z-方向のメソンの相関関数

⇒ 2つの解析方法

- Fit with ansatz
Spectral function の形を仮定
(pole の数、mass の width など)
- Spectral function の再構成
← Maximum Entropy Method

3, Simulation parameters

Gauge field — Anisotropic plaquette action

Lattice size : $12^2 \times 96 \times N_t$

Quenched approximation

$(\beta = 5.75, \gamma_G = 3.072) \longrightarrow \xi = 4.00(4)$ (anisotropy)

N_t	T/T_c	conf.
12	0	400
5	0.8	510
3	1.3	510
2	2.0	510

Cutoff:

$$a^{-1} = 1.000(8) GeV$$

$$a_z^{-1} = 4.00(5) GeV$$

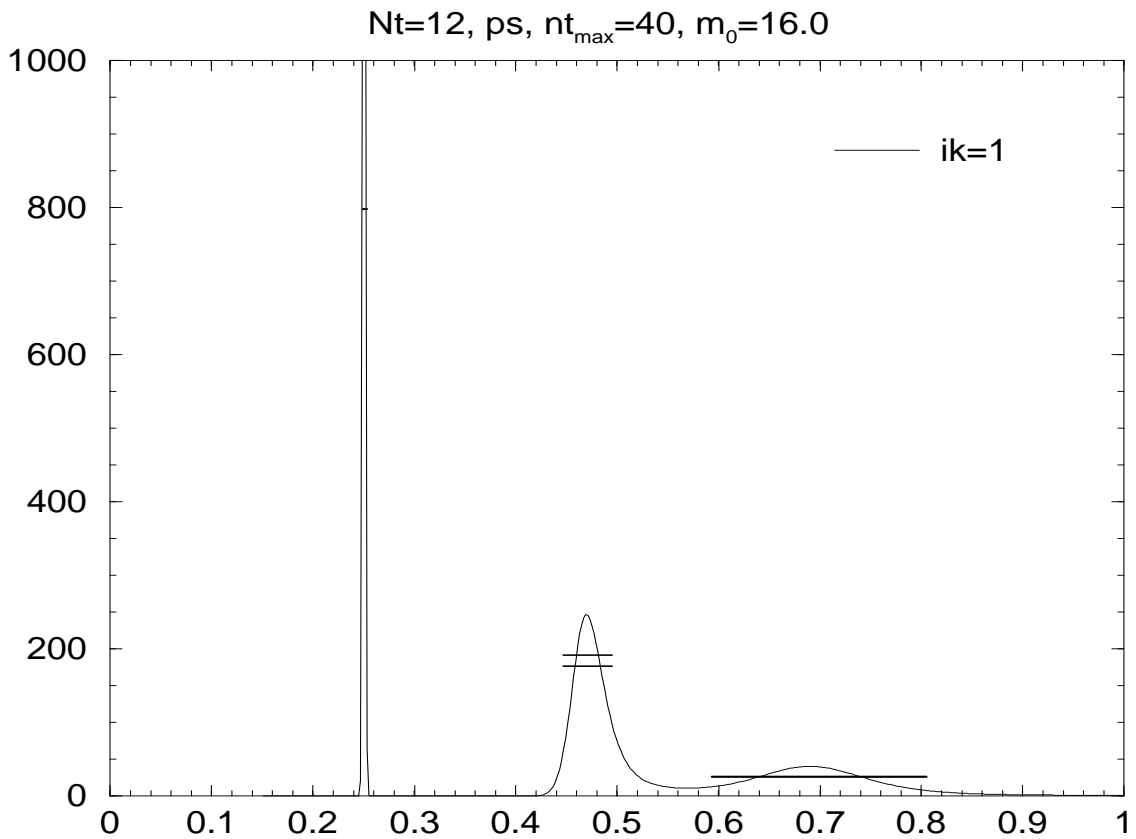
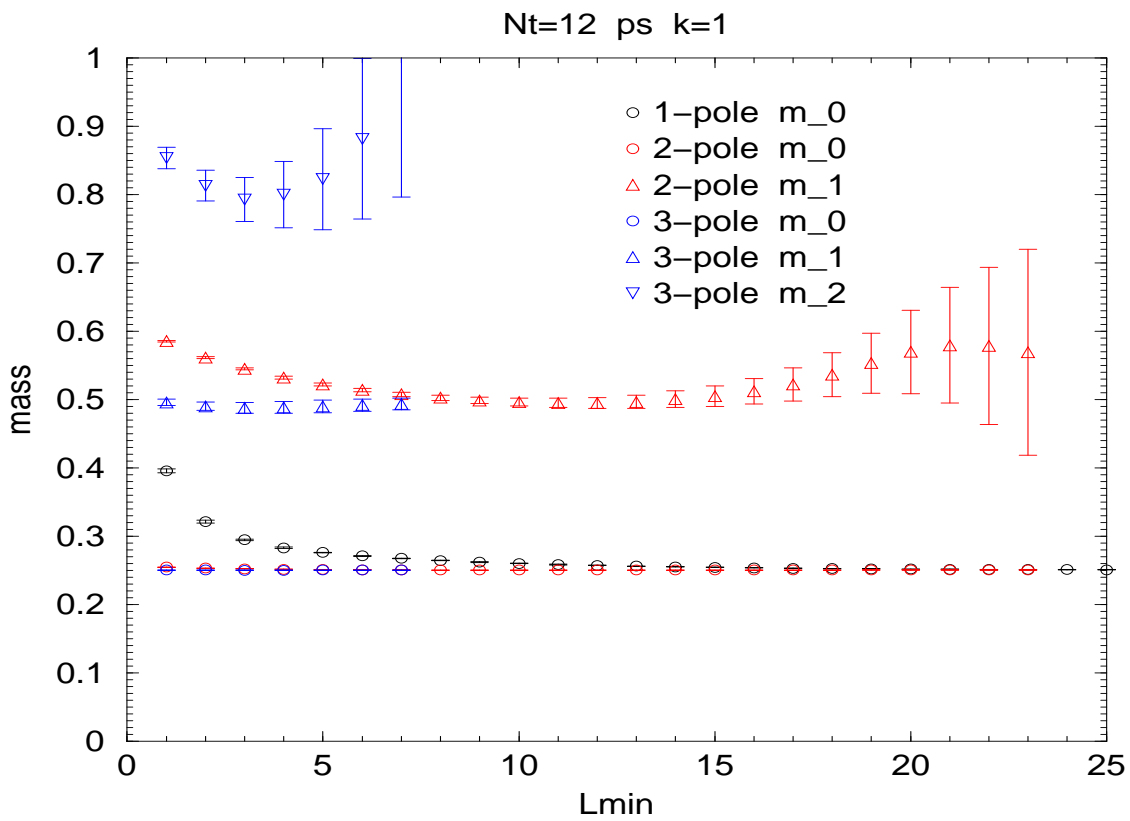
(set by string tension)

Quark field — $O(a)$ improved Wilson quark action

quark mass region : $m_q \simeq (0.5 \sim 1.5)m_s$

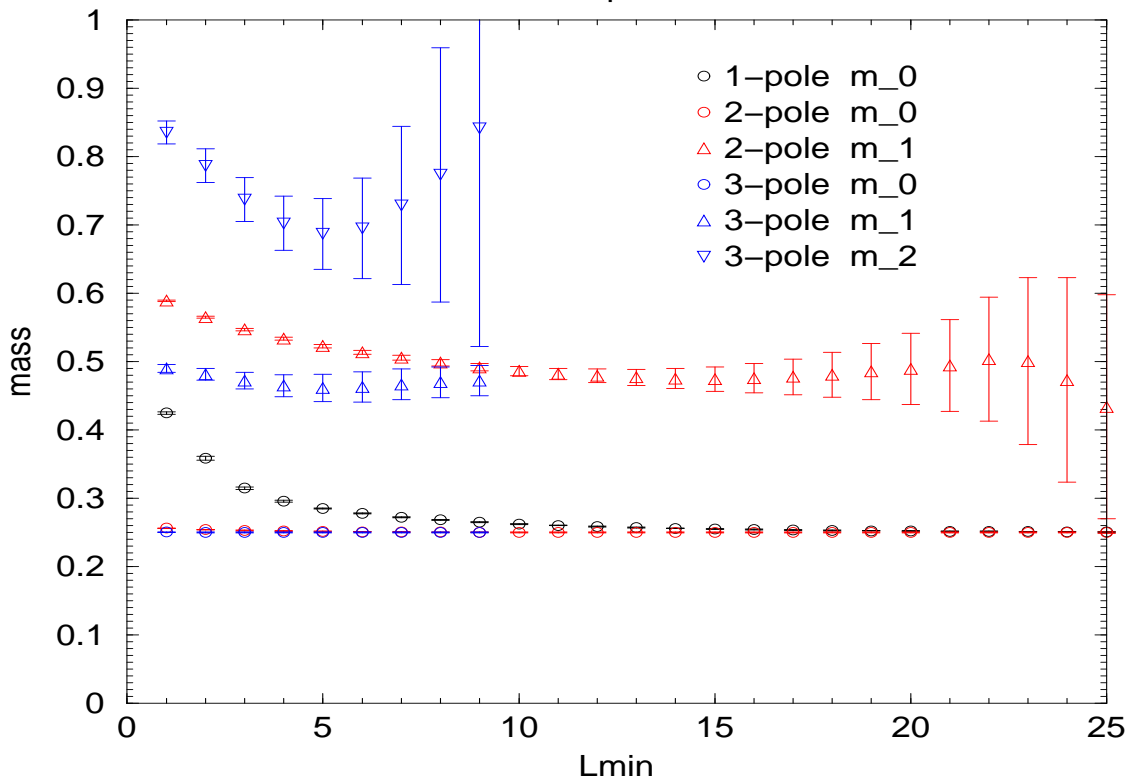
ik	κ	$m_{PS}[GeV]$	$m_V[GeV]$
1	0.1200	1.000(24)	1.168(41)
2	0.1220	0.814(25)	1.040(54)
3	0.1240	0.602(27)	0.896(93)

$T \simeq 0$ pseudoscalar $ik=1$

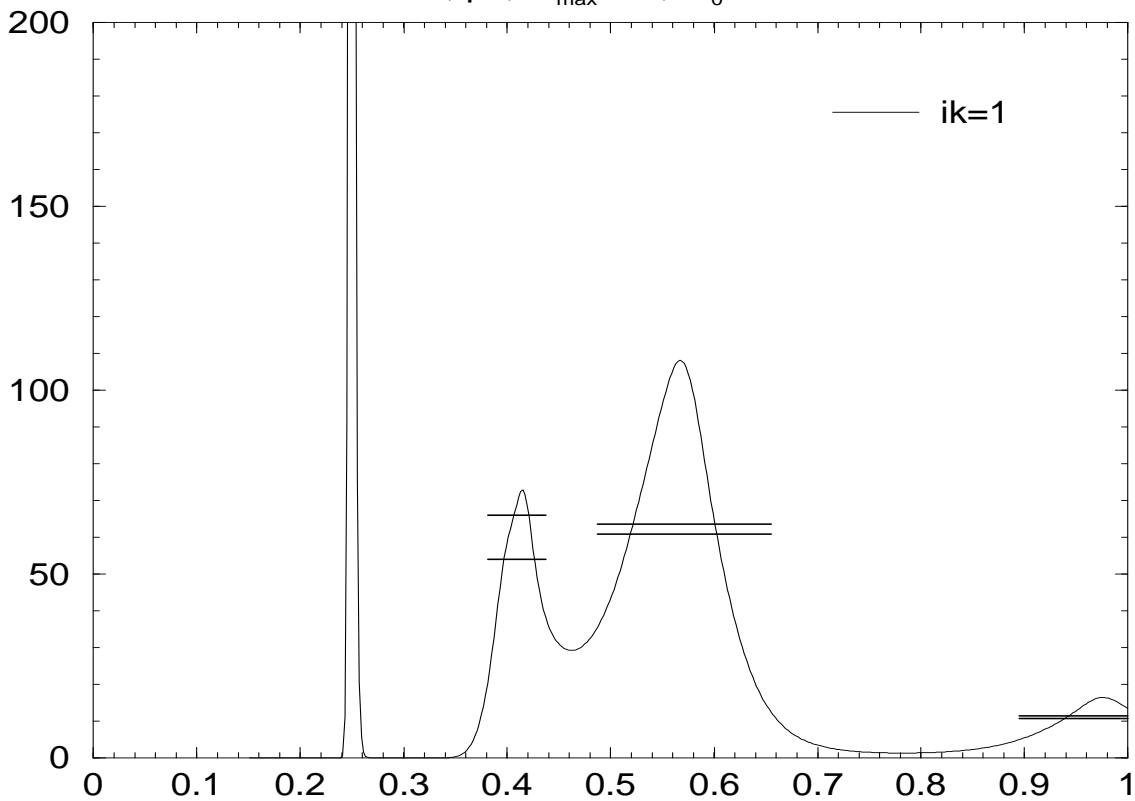


$T = 0.8T_c$ pseudoscalar $ik=1$

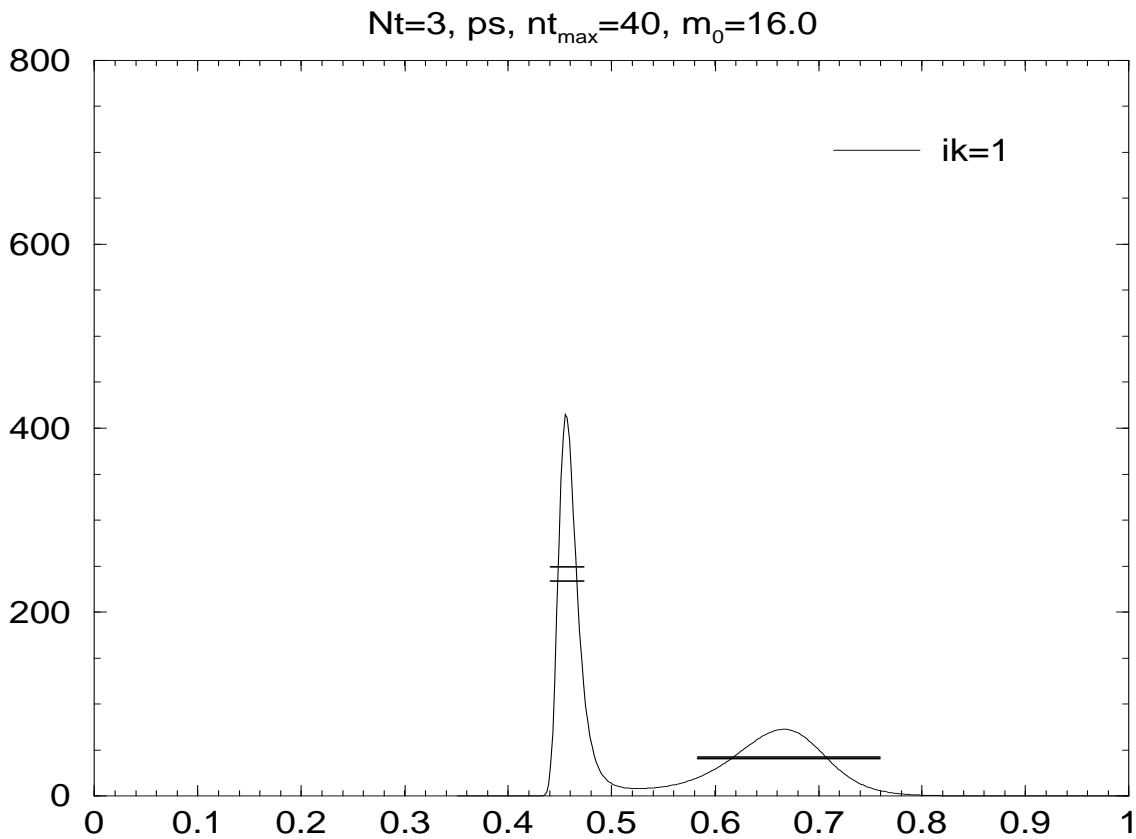
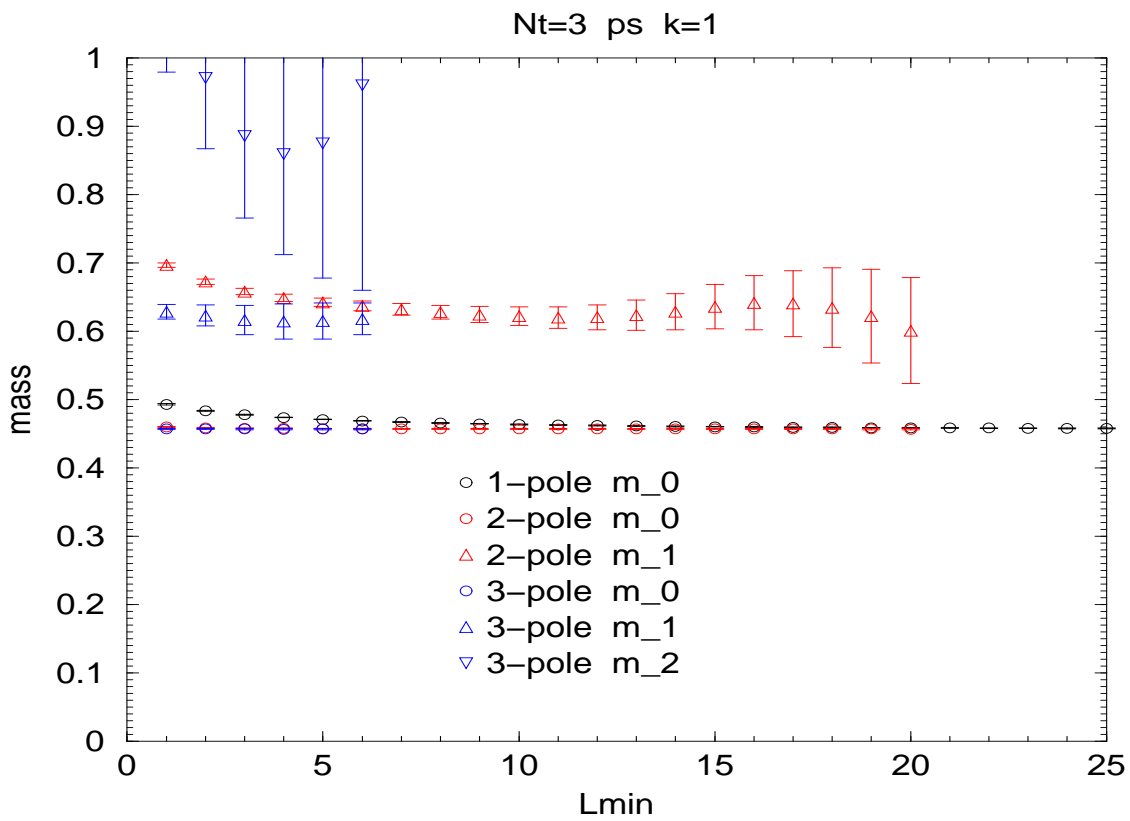
Nt=5 ps k=1



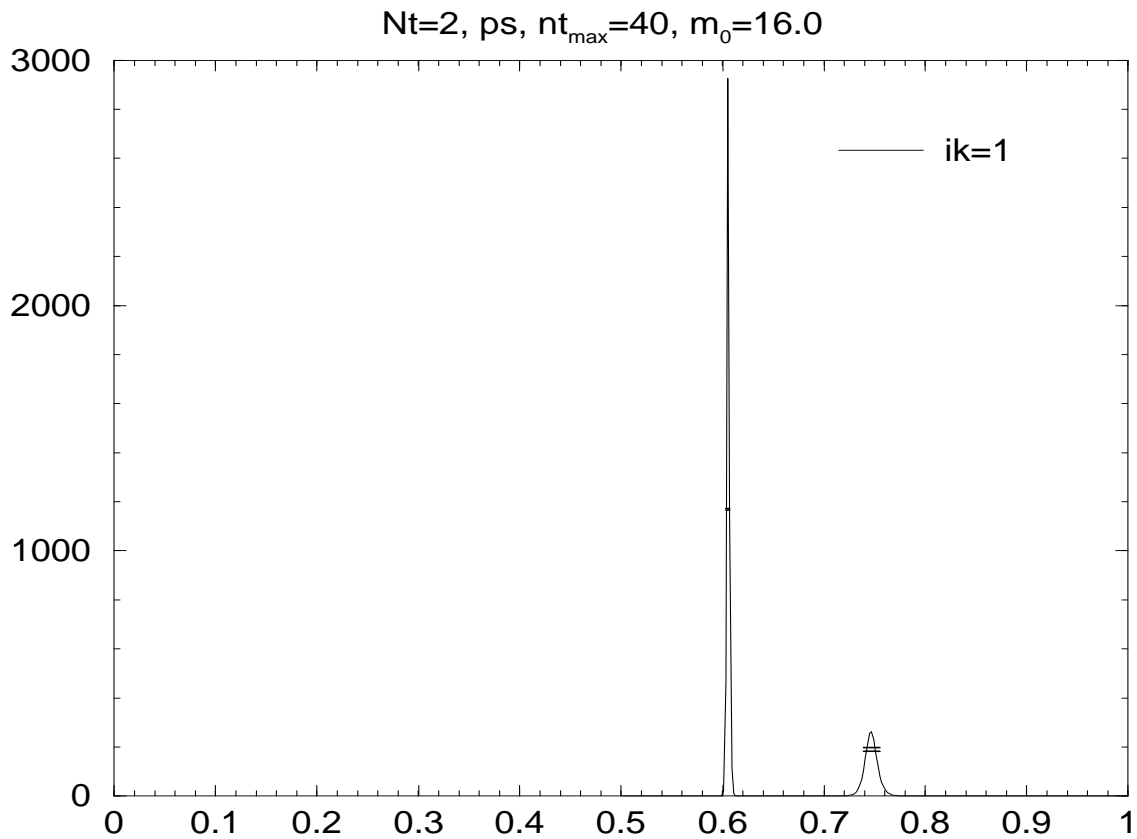
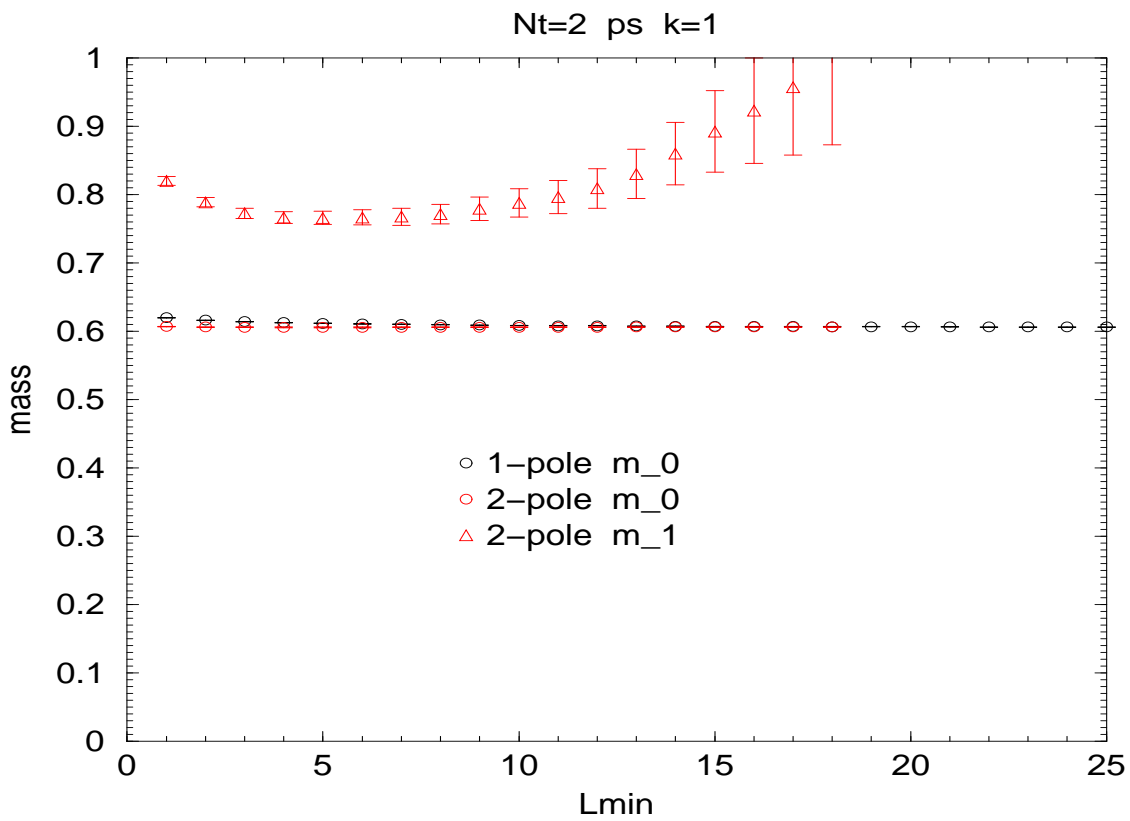
Nt=5, ps, $nt_{max}=40$, $m_0=16.0$



$T = 1.33T_c$ pseudoscalar $ik=1$



$T = 2T_c$ pseudoscalar ik=1



5 Summary

有限温度での spatial correlators の解析

解析の方法:

- single, double, three pole fits
- spectral function の再構成 (by MEM)

pole fit の結果 \implies consistent

pole fit と spectral function の比較

\implies だいたい consistent な結果

しかし excited state で一部矛盾

\implies もっと統計が必要

他の解析方法と consistent が見る必要有り

Outlook :

- Gauss-type ansatz などでの fit
- larger lattices での計算 (higher β 's).
- Baryonic modes
- dynamical quarks の効果
- spatial と temporal correlators の関係
- spatial Wilson loop の解析