

微分法によるクエンチQCDの 状態方程式の研究

発表者

若林直輝 新潟大学

微分法と積分法

熱力学量を計算する方法に、積分法と微分法がある

- 積分法

$$T \frac{\partial}{\partial T} \left(\frac{p}{T^4} \right) = (\epsilon - 3p)/T^4$$

$$p/T^4 = \int_{T_0}^T dT' (\epsilon - 3p)/T'^5$$

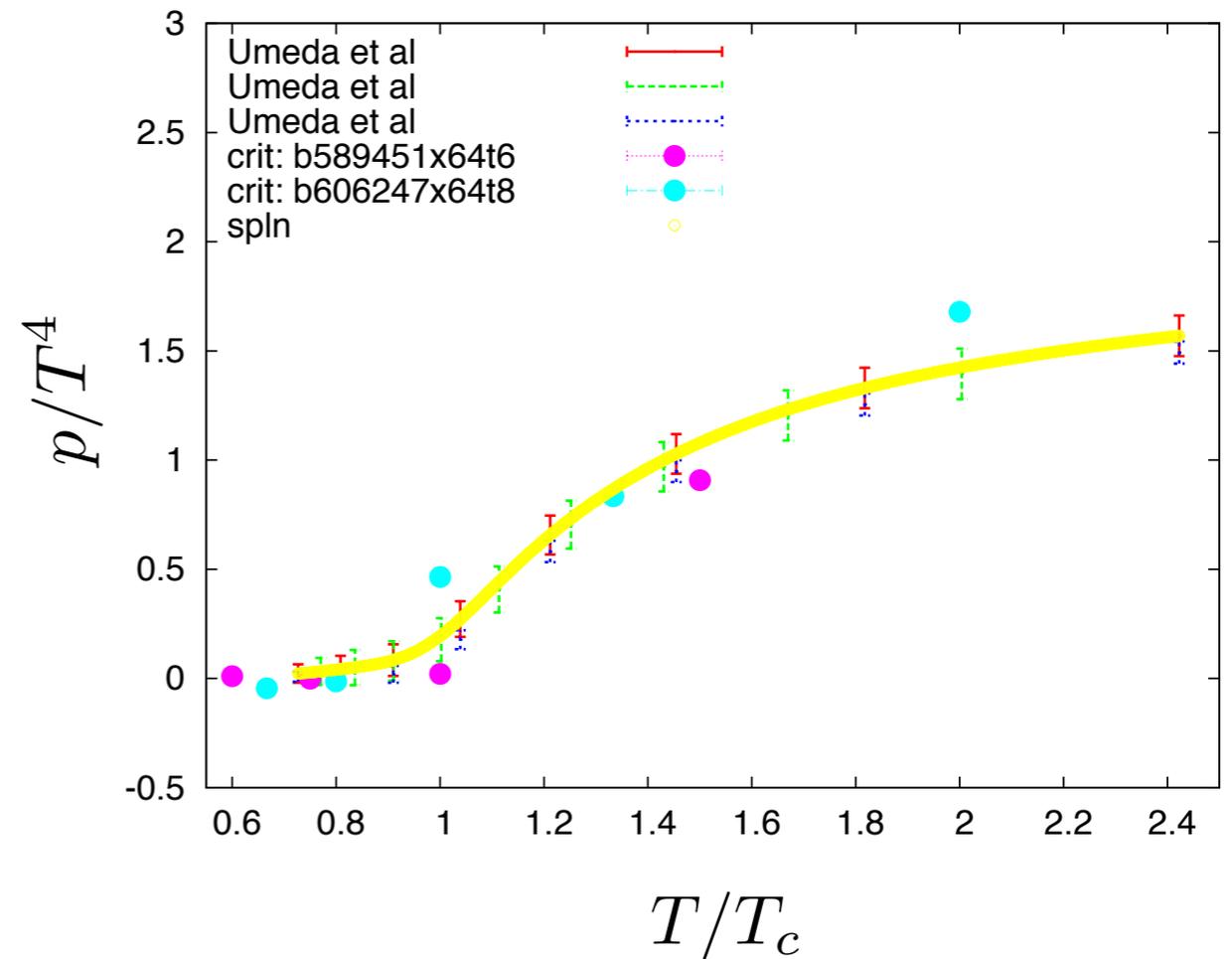
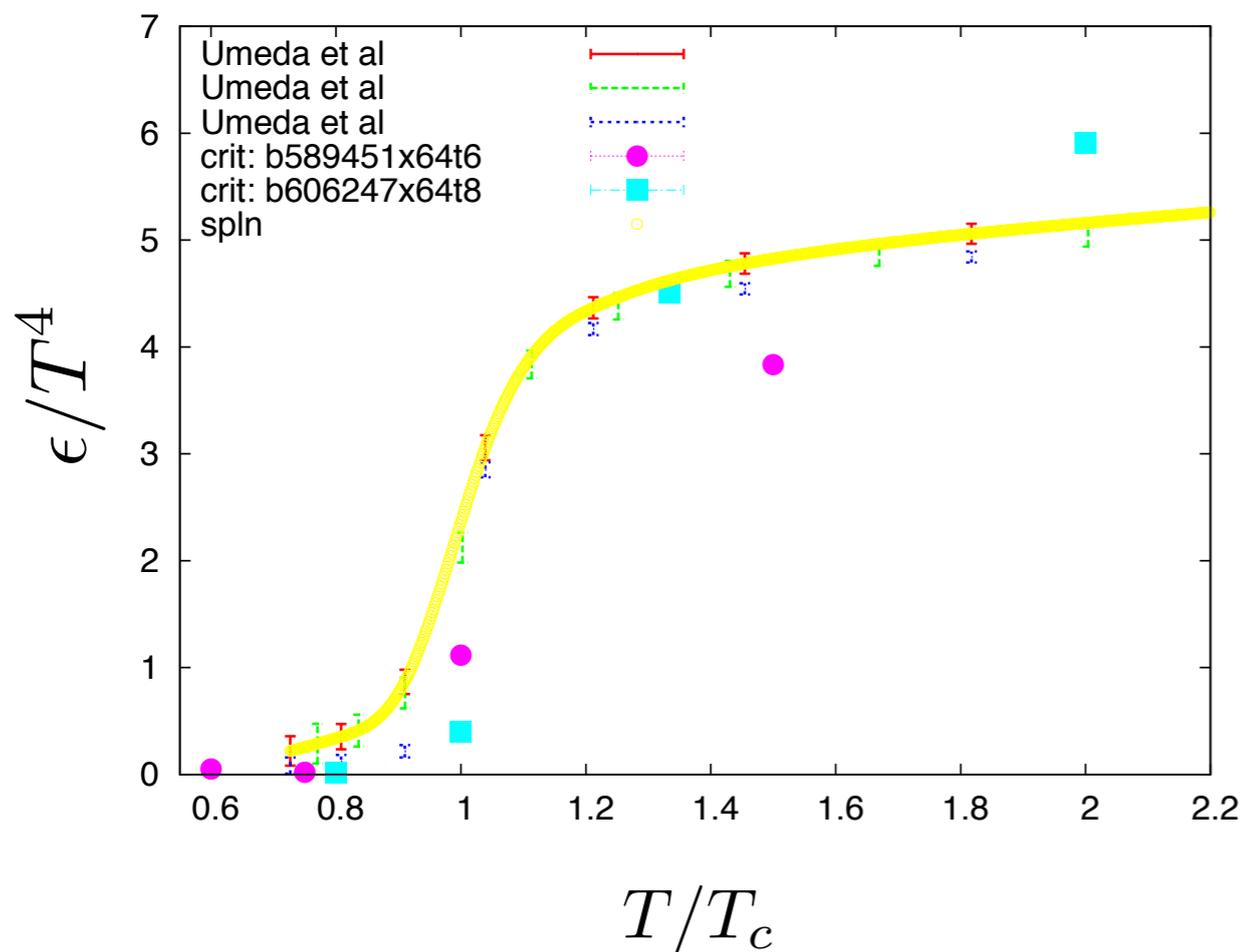
- 微分法

$$(\epsilon - 3p)/T^4 = -3N_t^4 a \frac{d\beta}{da} \{ \langle P_s \rangle + \langle P_t \rangle - 2 \langle P \rangle_0 \}$$

$$(\epsilon + p)/T^4 = -4N_t^4 a \frac{d\beta}{da} \left(\frac{\partial \gamma}{\partial \xi} \right) \{ \langle P_s \rangle - \langle P_t \rangle \}$$

微分法と積分法の比較

左図がエネルギー密度、右図が圧力
縦線が、積分法で求められている値
点が今回、微分法で求めた値



相転移近傍でのエネルギー密度と圧力の振る舞い

積分法では、相転移点で圧力差をゼロと仮定

→ 実際に、圧力差がないかを調べることはできない。

しかし、微分法では可能

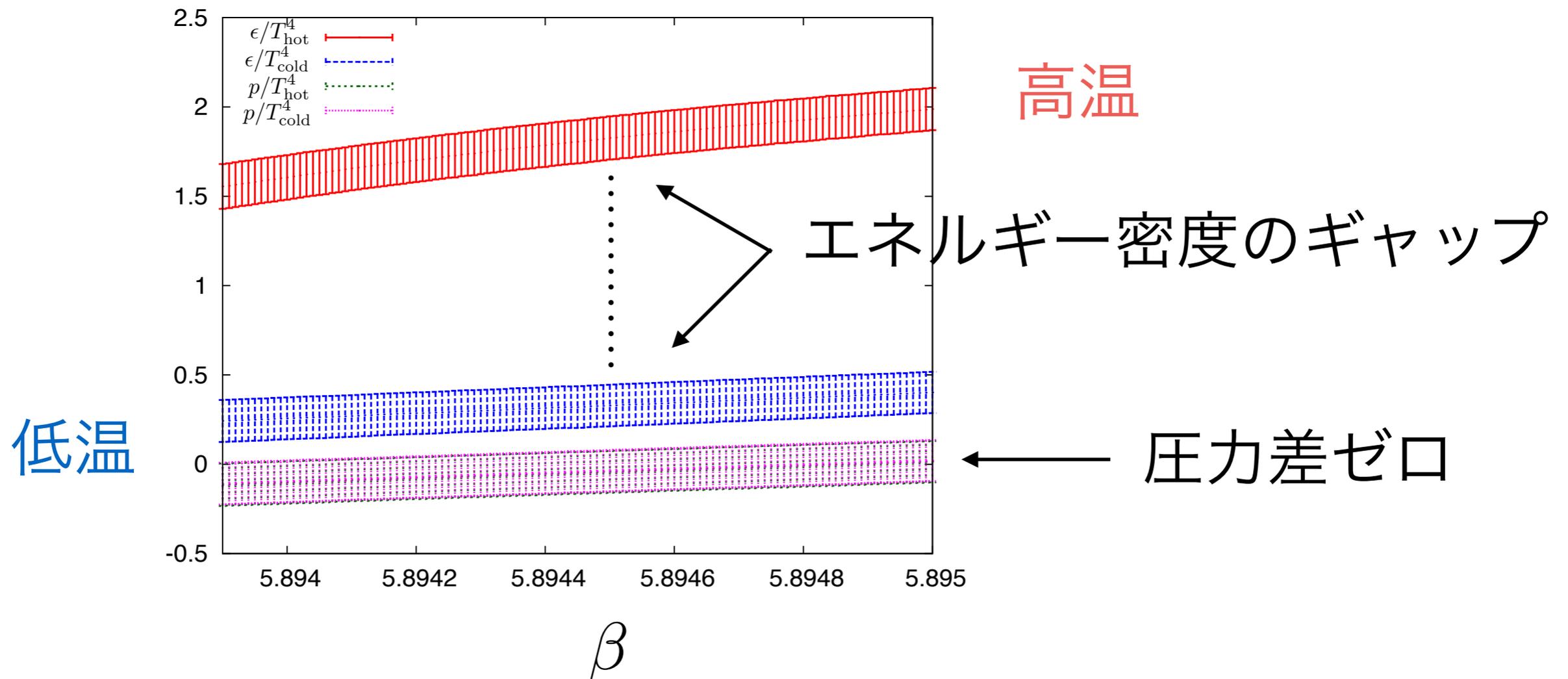
再重み付け法で、配位を高温相と低温相に分けて、エネルギーのギャップが現れるような相転移近傍でのエネルギー密度と圧力の振る舞いを見た。

結果

相転移近傍をクローズアップして

高温相、低温相のエネルギー密度、圧力をプロットした図

$$\beta_c = 5.89451$$



まとめ

- ・ エネルギー密度と圧力を積分法と微分法で比較した
- ・ 相転移近傍でエネルギー密度のギャップと
圧力の差が無いことをみた

今後の課題

- ・ 積分法で計算できない比熱の計算

$$C_V = \frac{\partial \epsilon}{\partial T}$$

微分法で、相転移近傍の比熱の振る舞いをみたい