

# Monopole effects on the QCD phase transition

長谷川 将康

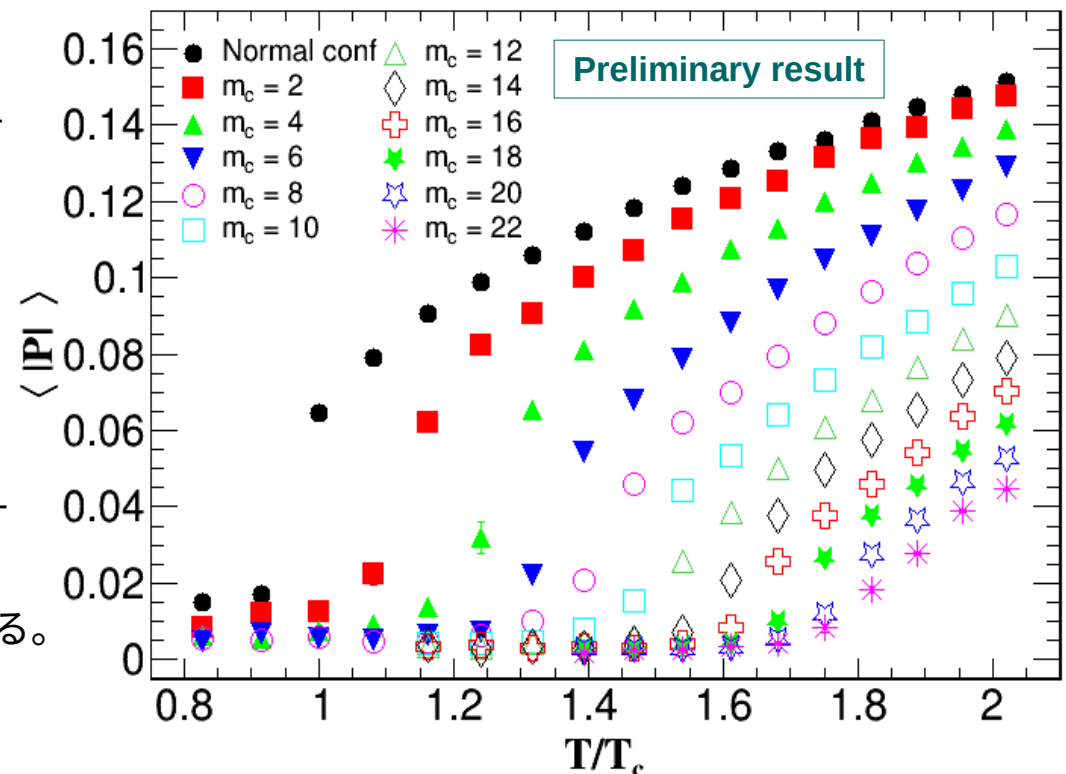
Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics,  
Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, Moscow, 141980, Russia

**研究の目的:** Monopole が、クォーク閉じ込めと非閉じ込め相転移、カイラル対称性の自発的破れと回復に与える影響を大型計算機を用いて調べる。

**研究の内容:** Monopole と anti-monopole を有限温度の QCD 真空に加えて生成する。そして、加える monopole と anti-monopole の磁荷数 ( $m_c$ ) と QCD 真空の温度 ( $T$ ) を変え、閉じ込めと非閉じ込め相転移の秩序変数 (Polyakov loop の絶対値の真空期待値  $\langle |P| \rangle$ ) を計算する。さらに、それらの QCD 真空から overlap fermion の Dirac 演算子の固有値と固有ベクトルを求め、カイラル対称性の自発的破れを示す秩序変数 (カイラル凝縮) を計算する。

**結果:** 右図のように、通常の QCD 真空の計算 (図の黒丸) では、 $T/T_c$  が 1 付近で、クォーク閉じ込めと非閉じ込め相転移が起こる。我々は、monopole と anti-monopole の磁荷数を変えるとクォーク閉じ込めと非閉じ込め相転移の温度が上昇することを見つけた。現在、カイラル凝縮を計算している。

**計算機:** SX-ACE、ベクトル化率 99.8%、  
1 ノード 4 コア並列、計算メモリ 5 ~ 50 [GB]、  
75,000 時間使用。OCTOPUS、200 ポイント使用。



縦軸は、Polyakov loop の絶対値の真空期待値。横軸の  $T$  は、QCD 真空の温度、 $T_c$  は、通常の QCD 真空の臨界温度をそれぞれ示す。