レポート問題

- 以下の問題を 2 問以上 (核理論研究室の大学院生)、または 1 問以上 (他研究室の大学院生) 解き、レポートとして提出せよ。〆切は 1 月末。提出先は大西居室 (基研 , K407)。 (出席が少ない者は +1 問を目安とすること。)
  - ボソン化した NJL 模型の作用から出発して、ゼロ温度（ T=0 ）での有効ポテンシャルを求めよ。
    余裕があれば、有限温度・有限密度 (有限化学ポテンシャル) での有効ポテンシャルを構成子クォーク質量で 2 次まで展開し、カイラル極限で 2 次相転移線が $T^2+\mu_B^2/3\pi^2 = T_c^2$ で与えられることを示せ。
  - リンク積分を利用して、 Wilson ループの期待値を強結合領域で求めよ。
    余裕があれば、強結合極限での結果に加えて、 $1/g^2$ 補正がどのように与えられるか評価せよ。
  - 相対論的平均場理論 (σω 模型) において、核子の four spinor の上 2 成分が満たす方程式を導き、スピン軌道力の表式を与えよ。また、エネルギー密度の表式を求めよ。
    余裕があれば、核物質の飽和点を満たすように σN, ωN の結合定数を与えよ。飽和点は $\rho_0=0.15$ fm^{-3}, E/A=-16 MeV とする。
    (後半は多少の数値計算が必要である。)
  - 斥力芯ポテンシャルのみがある場合に、適当な条件のもとで Bethe-Goldstone 方程式を解き、 healing が起こることを確かめよ。