

利 用 報 告 書

課 題 名	熱量子場における相構造の研究
	Study on phase structure in thermal field theories
利用者名	横田 浩 (教養部・助教授)
<p>1. 研究目的・内容</p> <p>熱 QCD/QED の温度・密度に依存する相構造や相転移の研究は理論・実験の両面から重要である。ここでは、解析的分析が可能で、かつ先行する多くの分析結果と比較検討が可能な Dyson-Schwinger(DS)方程式による処方を用いてカイラル対称性 (フェルミオンの質量と関係する) の破れと回復の機構について調べる。</p> <p>2. 研究方法・計算方法</p> <p>まず、遅延伝播関数の極に注目して、物理質量 Σ_R に対する DS 方程式を書き下ろす。その後、解析的計算および FORTRAN による数値計算を行いながら機構の分析を行う。このとき、</p> <ol style="list-style-type: none"> ① ゲージボソンの真空偏極 Π との連立方程式になる。如何に、「適切な」近似を行って解析するか。 ② 熱場 (有限温度の場合) においては、通常用いられる ladder 近似は良い近似ではない。そこで、硬熱ループ近似をゲージボソンの伝播関数とともに頂点関数にも用いて DS 方程式の分析を行う。 <p>などに注意しながら、検討を行う必要がある。</p> <p>3. 研究成果</p> <p>硬熱ループ近似による頂点関数の計算が終了し、上記の DS 方程式を書き下す作業は終了した。現在、解析的ならびに数値的解析を実行中である。特に、数値的解析のため、FORTRAN によるプログラムを作成し、計算中である。数値解析による、具体的な結論が出るまでには至っていないが、今までの計算 (いわゆる IE 近似と呼ばれる近似) には問題がある可能性が高いことが分かってきた。</p> <p>4. 成果の発表</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 京都大学基礎物理学研究所研究会「熱場の量子論とその応用」(2000.8.28~30) にて発表。その内容は、以下の研究会報告に掲載。 笛木・中川・横田・吉田：“Dyson-Schwinger 方程式を用いたカイラル対称性の自発的破れの分析 (実時間形式)”, 素粒子論研究 <u>103</u>, A187~A194 (2001). ② 京都大学基礎物理学研究所研究会「素粒子物理学の基礎的諸問題とその応用」(2000.12.20~22) にて発表。その内容は、以下の研究会報告に掲載予定。 笛木・中川・横田・吉田：“実時間形式硬熱ループ近似に基づく非摂動計算：Dyson-Schwinger 方程式を用いたカイラル対称性の破れの分析”, 素粒子論研究 <u>103</u> (印刷中) ③ 日本物理学会第 56 回年次大会 (2001.3.27~30 : 中央大学多摩校舎) にて発表。 中川・横田・吉田・笛木：“実時間形式硬熱ループ近似に基づく非摂動計算：DS 方程式を用いたカイラル対称性の破れの分析” 	