

利 用 報 告 書

課 題 名 (英 文 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>先に求めた物理質量Σ_Rに対するDS方程式を用いて、解析的計算およびFORTRANによる数値計算を行いながら相転移の機構の分析を行う。このとき、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。などに注意しながら、検討を行う必要がある。しかしながら、実際の計算では、いきなり上記の分析を行うのは困難であるので、本年度は、ladder近似を用いて、そのゲージ依存性に関する分析を中心に計算を実行する。計算から優位の結果を得るためには、有効ポテンシャルを考慮する必要がある、このため実時間形式での有効ポテンシャルを求め、それを組み込んだプログラムを作成し実行する。</p> <p>3. 研究成果</p> <p>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。これまでは、landauゲージでの結果であったが、他のゲージでの振る舞いを調べた結果、ゲージ依存性が強いことがわかった。そこで、現在、Ward恒等式と無矛盾な解があるかどうかを確認するための計算を実行中である。</p> <p>4. 成果の発表</p> <p>①京都大学基礎研究会「熱場の量子論とその応用」(2005年8月)にて発表。 中川・横田・吉田：“Dyson-Schwinger方程式を用いた熱QEDのゲージ依存性の解析”，素粒子論研究 112, C30～C32 (2005).</p> <p>②日本物理学会2006年第61回年次大会(2006年3月：愛媛大学)にて発表。 中川・横田・吉田：“Dyson-Schwinger方程式を用いた熱QEDのゲージ依存性の解析”</p> <p>現在、解析中であり、逐次学術論文として公表する予定である。</p>	