

利 用 報 告 書

課 題 名	熱量子場における相構造の研究
(英 文 名)	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、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した。ゲージパラメータを導入して、Ward恒等式とも矛盾しないような解を求めて分析をした。</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。Ward恒等式と“無矛盾”な解を求めることができた。詳細な分析は現在実行中である。</p> <p>4. 成果の発表</p> <p>① 基研研究会「熱場の量子論とその応用」（2006年8月：京都大学）にて発表。 中川・横田・吉田：“硬熱ループ近似Dyson-Schwinger方程式を用いた熱QEDの相構造の解析 —ゲージ不変な解—” [素粒子論研究 114, C138～C140 (2006)]</p> <p>② 日米合同物理学学会（2006年10月：ハワイ）にて発表。 K.Yoshida, H.Yokota and H.Nakkagawa, “Phase Structure of Thermal QED based on the Hard Thermal Loop Improved Ladder Dyson-Schwinger Equation — A Solution Consistent with the Ward Identity —”</p> <p>③ International Workshop on Origin of Mass and Strong Coupling Gauge Theories (SCGT06) (2006年11月：名古屋大学) にて発表 ⇒ Proceedingsに掲載予定 H.Nakkagawa, H.Yokota and K.Yoshida, “Phase Structure of Thermal QED based on the Hard Thermal Loop Improved Ladder Dyson-Schwinger Equation — A “Gauge Invariant” Solution —”</p> <p>④ International Workshop on Strong Coupling Quark-Gluon Plasma (sQGP) (2007年2月：名古屋大学) にて発表 ⇒ Proceedingsに掲載予定 H.Nakkagawa, H.Yokota and K.Yoshida, “Phase Structure of Thermal QED based on the Hard Thermal Loop Improved Ladder Dyson-Schwinger Equation — A “Gauge Invariant” Solution II —”</p> <p>⑤ 日本物理学会2007年春季大会（2007年3月：首都大学東京）にて発表。 中川・横田・吉田：“硬熱ループ近似Dyson-Schwinger方程式を用いた熱QEDの相構造の解析 —ゲージ「不変」な解—” 他に、原著論文を執筆中</p>	

※役職名は平成18年度のものです。