

## 利 用 報 告 書

課題名	有限温度における場の理論の摂動論的研究
	Perturbative analysis of the finite-temperature field theory
利用者名	横田 浩 (教養部・講師)
<p><b>1. 研究目的・内容</b></p> <p>最近、有限温度における場の理論（特に、非可換ゲージ理論）の研究が活発に行なわれている。そこでは多くの場合、摂動論を用いて種々の計算がなされている。このとき、摂動の展開係数としての結合定数をどのように選ぶかには任意性がある。ここでは、最も自然であると考えられる方法で定義し、その温度依存性などを調べた。</p> <p><b>2. 研究方法・計算方法</b></p> <p>実時間形式による有限温度の場の理論における Feynman規則を用いて、2点および3点グリーン関数を（1ループおよび Feynmanゲージで）計算し、考えている過程のエネルギーおよび環境の温度で繰り込むことによって結合定数の繰り込み定数を定義する。これらを用いて、その温度依存性および運動量配位の依存性についてのふるまいを調べた。また、magnetic処方のみならず、electric処方についても解析した。</p> <p>3点グリーン関数（Feynman図形）の計算は、数式処理システム REDUCE 3.3を用いて行なった。また、得られた結果は、種々の積分でかかっているため、具体的なふるまいをみるためには近似をするか数値的に計算するしかない。後者のため、FORTRANを用いて数値積分プログラムを作成して計算した。</p> <p><b>3. 研究成果</b></p> <p>結合定数はすべての温度の領域で、非常に強い温度依存性を示すことがわかった。さらに、定義するvertexによる差異も大きい。これらは、以前から示唆されていたことであるが、今回はとくに、運動量配位の依存性を中心に検討した。この結果、運動量配位の依存性も非常に大きく、このことも摂動論による解析の有効性を狭めていることがわかった。これらは、すべての温度の領域についていえることである。また、magnetic処方とelectric処方による違いもかなり大きい（場合によっては、定性的な振る舞いが逆になる）。</p> <p>これらの結果を踏まえた上での、有限温度における場の理論の研究が必要となってくるであろう。</p> <p><b>4. 発表・出版実績</b></p> <p>論文 中川, 牲川, 横田: "Leading <math>T^3</math>-behavior and vertex-configuration dependence of real-time thermal QCD coupling." Physics Letters B 244, 63-67 (1990). &lt;高温の場合&gt;</p> <p>芦田, 牲川, 中川, 横田: "Real-time non-Abelian gauge coupling at finite temperature: Temperature and vertex-configuration dependences." Physical Review D 44, 473-487 (1991). &lt;全領域の温度について&gt;</p>	