

利 用 報 告 書

課 題 名	有限温度における場の量子論の研究
	Study on the field theories at finite temperature
利用者名	横田 浩 (教養部・助教授)
<p>1. 研究目的・内容</p> <p>場の量子論の相構造を調べる上で有力な物理量として有効ポテンシャルがある。有限温度における有効ポテンシャルに、非摂動的な効果を取り込む方法の1つである繰り込み群を用いて改善する処方を用いて調べる。</p> <p>我々が開発した繰り込み群を用いて改善する処方を $O(N)$ symmetric massive ϕ^4 model および simple massive ϕ^4 model に適用し、改善された結果を用いて相構造を詳細に検討する。</p> <p>2. 研究方法・計算方法</p> <p>$O(N)$ symmetric massive ϕ^4 model および simple massive ϕ^4 model で具体的に実行した有効ポテンシャルの摂動計算に、我々が開発した繰り込み群による改善処方を適用する。得られた改善された有効ポテンシャルの full structure と高温展開による分析を詳細に行う。このためには、数学支援システム (ソフトウェア) である Mathematica 等を利用した代数・解析計算ならびに数値計算を行うことも必要である。</p> <p>3. 研究成果</p> <p>$O(N)$ symmetric massive ϕ^4 model および simple massive ϕ^4 model において、具体的計算はほぼ完了した。いずれも (1-loop の計算で) 2 次の相転移の構造をもつことがわかった。ただし、simple massive ϕ^4 model では、別の (下に有界でない) 相も存在し、より複雑である。また、臨界指数も計算でき、「実験」データともよく一致していることがわかり、この方法の有効性が証明された。解析的に計算できない部分が一部あり、現在その計算中である (数値計算が必要)。</p> <p>4. 成果の発表</p> <p>① 国際ワークショップ (1998.8.10-14, ドイツ) にて発表 in: TFT98 [http://xxx.lanl.gov/html/hep-ph/9811469] (Proceedings) .</p> <p>② 国際ワークショップ (1998.10. 14-16, 京都) にて発表 hep-ph/9902422 (to be published in Proceedings) .</p> <p>③ 奈良大学紀要 27, 1-10 (1999).</p> <p>④ 日本物理学会 (1999.3.28-31, 広島) にて発表</p>	