

研究責任者名 Name	佐々木 勝一 Sasaki, Shoichi	所属機関 Affiliation	東京大学 University of Tokyo
受理番号 Proposal No.	大型-110	研究課題名 Program title	最大エントロピー法を用いた格子 QCD 数値実験による核子励起状態の研究

研究を終了しましたので、下記の通り報告します。

成果の概要

Abstract

(和文)

格子 QCD 数値計算において、ハドロンの虚時間 2 点相関関数の虚時間遠方での漸近的振る舞いからその質量を求めるという従来の方法は、基底状態と全く同じ量子数を持つ動径励起状態の場合には困難を伴う。そこで本研究では、最近発展著しい最大エントロピー法を用いて、格子 QCD 数値計算によってもたらされるハドロンの虚時間 2 点相関関数から直接ハドロンのスペクトル関数を導出し、動径励起状態の性質について研究を行っている。当該年度では、正パリティのスピン 1/2 (核子)、スピン 3/2 (Δ 粒子) のバリオンのみならず、それらの負パリティの状態に対しても最大エントロピー法を用いた解析によりそれらのスペクトル関数の再構成することに成功した。また、格子 QCD 数値計算によるペンタクォーク状態 $\Theta(1540)$ の研究を世界に先駆けて始めた。主に実験的に確定していないペンタクォークのスピン、パリティを特定するために研究を行い、QCD からの理論計算としてペンタクォーク $\Theta(1540)$ のスピン・パリティが 1/2⁻であることを予言した。

(英文)

In lattice QCD, computations of the hadron masses rely on the asymptotic behavior of the two-point hadron correlator in the large Euclidean time region. This approach is applicable to the mass of the lowest-lying states, but it is no longer helpful for the radial excited states. In this study, we utilize the maximum entropy method (MEM), instead of the conventional analysis. The MEM analysis can reconstruct the spectral functions, which provide much information about the radial excited states, from given Monte Carlo data. In this year, we succeeded in reconstruction of the spectral functions for both positive- and negative- parity states. We had also started to determine the quantum numbers of pentaquark baryons in lattice QCD. We are especially interested in spin, parity and isospin of the pentaquark state $\Theta(1540)$, which have not yet been observed experimentally. Our first study predicted that the lowest-lying state of the pentaquark baryon has most likely spin-1/2 and negative parity in contrast to either of the Skyrme model and the Jaffe-Wilczek model.

研究成果を公開しているホームページアドレス

研究成果の 公表	口頭研究発表 件数	査読付きの学術論文数	プロシーディング論 文数	その他（投稿中を含 む）
	5	1	1	2