

格子 QCD によるエキゾチックハドロンの解析

若山将征^A , 野中千穂^A

名古屋大学大学院理学研究科 クォーク・ハドロン理論研究室^A

2003 年以降、SPing-8 の LEPS によるペンタクォークの候補である Θ^+ や KEK の Belle 実験によるテトラクォークの候補と考えられる X(3872) を先駆けに、エキゾチックハドロンと呼ばれる新種のハドロン現象がいくつも報告されるようになった。

また、u,d,s クォークから成る軽いスカラー中間子も 2 クォークから成る通常のクォーク模型だけでは質量スペクトルを説明することが困難であり、エキゾチックハドロンである可能性が示唆されている。一方、この軽いスカラー中間子はハドロンの質量生成機構と深く関わっているとされるシグマ中間子を含むが、質量の生成機構は中間子が 2 クォークから成る描像をもとに構成されている。そのため、エキゾチックハドロンとしての軽いスカラー中間子とハドロンの質量の生成機構との関係がどのようなになっているのかを調べるのは興味深く重要なことである。

今回の講演では、格子 QCD を用いて、軽いスカラー中間子がエキゾチックハドロンとして解釈可能であるかどうかについて説明する。

具体的には、2 つのパイ中間子からなる状態の束縛エネルギーを異なる格子サイズで測定し、この束縛エネルギーが格子サイズ依存性を持つかどうかを調べる。有限体積中において、4 クォーク状態の質量と 2 つのパイ中間子の質量の差は、もし散乱状態ならば、体積の逆数に比例する。従って、計算した束縛エネルギーが格子サイズ依存性を持てば、散乱状態であるとみなし、逆に格子サイズ依存性を持たなければ、エキゾチックハドロン状態であるとみなし、軽いスカラー中間子の格子サイズ依存性がどのようなになっているかを調べていく。

参考文献

- [1] Mark Alford and R.L. Jaffe, Nucl. Phys. B **578**, 367-382 (2000)
- [2] R. Gupta, A. Patel and S. Sharpe, Nucl. Phys. B **383**, 309 (1992)
- [3] M. Fukugita et al., Phys. Rev. D **52**, 3003 (1995)