

湯川フェロー研究成果報告書

1. 氏名 : 中村 聡
2. 研究年度 : 2012年度
3. 研究課題名 : ハドロン反応模型の開発と原子核反応への応用の研究
4. 研究実績の概要 (800字程度)
 - 動的結合チャンネル模型による中間子生成反応データの解析を用い、核子共鳴の性質 (スピン、質量、幅など) を抽出した。模型は強く結合する γN , πN , ηN , $\pi \Delta$, ρN , σN , $K \Lambda$, $K \Sigma$ チャンネルを考慮し、ユニタリーな振幅を記述する。共鳴状態はこの振幅の極として定義される。得られた共鳴の情報は格子 QCD やハドロン構造模型により更に解析され、非摂動領域における QCD のダイナミクスの理解へとつながることが期待される。
 - 次世代ニュートリノ振動実験の解析に耐える高精度なニュートリノ-原子核反応模型の開発が、現在急務の課題である。実は上段落の動的模型の応用により、この問題に寄与できる。今年度はその第一歩として軸性ベクトル流の部分的保存と動的模型を組み合わせ、ニュートリノの前方散乱における中間子生成反応の研究を行った。特に実験で重要になるダブルパイオン生成反応を、データでよくテストされた模型により初めて予言した。
 - 昨今エキゾチックハドロン、すなわち構成クォーク模型の範囲に収まらないハドロンの実験的探索が盛んである。その中でよく、3中間子生成からその親 (エキゾチック) ハドロンの性質を決める手法が取られる。従来こうしたデータの解析ではアイソバー模型という、2中間子の相関のみが考慮された模型が用いられて来た。我々は3中間子の相関を取り入れ、3体ユニタリ性を満たす模型を構築した。そして、データから抽出されたハドロンの性質は、解析模型が3体ユニタリ性を満たすか否かに依存しうることが示した。
5. 当該年度の発表論文リスト

査読付論文

- * Neutrino-induced forward meson-production reactions in nucleon resonance region, H. Kamano, S. X. Nakamura, T.-S. H. Lee, and T. Sato, Phys. Rev. D 86 (2012) 097503
- * Extraction of Meson Resonances from Three-pions Photo-production Reactions, S. X. Nakamura, H. Kamano, T.-S. H. Lee, and T. Sato, Phys. Rev. D 86 (2012) 114012

プロシーディングス

- * Meson spectroscopy with unitary coupled-channels model for heavy-meson decay into three mesons
S. X. Nakamura
PoS QNP2012 (2012) 081

- * Neutrino-induced meson productions off nucleon at forward limit in nucleon resonance region
S. X. Nakamura, H. Kamano, T.-S. H. Lee, and T. Sato
arXiv:1303.4152

招待講演

- * Neutrino-induced forward meson production reactions in nucleon resonance region
S. X. Nakamura, H. Kamano, T.-S. H. Lee, T. Sato,
8th International Workshop on Neutrino-Nucleus Interactions in the Few-GeV Region
(NuInt12), Oct. 22-27, 2012, Rio de Janeiro, Brazil

6. 次の所属機関：京都大学基礎物理学研究所（継続）

7. 「湯川フェロー」に関する感想・要望

ポスドク生活は経済的に厳しいことも多いのですが、その中でこのような奨学金がいただけることは、大いに助けられますし、研究に集中することができます。また湯川フェローの名に恥じない相応しい働きをしようという、いい意味でのプレッシャーがあります。是非今後ともこのような制度・機会を、後進の人たちに対して継続していただければと思います。