

湯川フェロー研究成果報告書

1. 氏名：関原（山縣）淳子
2. 研究年度：2009年度
3. 研究課題名：ハドロン - 原子核系で探る核媒質中におけるハドロンの性質の研究
4. 研究実績の概要：

2009年度に行った研究は、ハドロン 原子核系を用いたハドロンの性質理解に対する研究であった。具体的には、(1) \bar{K} 中間子が核内に束縛した \bar{K} 中間子原子核に対する研究、(2) ϕ 中間子が核内に束縛した ϕ 中間子原子核に対する研究、(3) $\Lambda(1405) \cdot \Sigma(1385)$ 共鳴状態に対する研究を行った。

(1) \bar{K} 中間子原子核系に対する研究

J-PARC で実験が予定されている K^-pp 系をはじめとする \bar{K} 中間子 - NN 系の構造計算及び生成スペクトラムの計算を行った。この研究では、おもに実験で得られる生成スペクトラムを求めることを目的としている。 \bar{K} 中間子 - 原子核相互作用としては、カイラルユニタリーモデルに基づく理論的なものを用い、すべての可能な $\bar{K}NN$ 系に対し統一的に記述することに成功している。また、反応で射出される粒子のみならず、最終的に K 中間子が核内に吸収された後に出てくる射出粒子を測定した場合の生成スペクトラムを出した。さらに、射出される崩壊粒子対別に生成スペクトラムを分けることにより、予定されている実験に非常に有益な情報を与えた。本研究は Physical Review C 誌にて出版された。

(2) ϕ 中間子原子核に関する研究

核媒質中における ϕ 中間子の性質を探るために ϕ 中間子原子核の構造と生成の研究をおこなった。カイラルユニタリーモデルを用いて ϕ 中間子 - 原子核相互作用を評価した論文に、実部が虚部よりも浅いということが報告されている。そのため、束縛状態は存在するものの、生成スペクトラムを計算するとその束縛状態を示唆する構造を実験で観測することは難しいことがわかった。 ϕ 中間子と原子核間の相互作用については未だ確定していないため、相互作用の強さをパラメータとして変化させることにより、相互作用の強さと生成スペクトラムの振る舞いについて示した。本研究は論文にまとめ、現在投稿中である。

(3) $\Lambda(1405) \cdot \Sigma(1385)$ 共鳴状態に関する研究

$\bar{K}N$ チャンネルからこれらの共鳴状態を作ることにより、非常に興味を持たれている「 $\Lambda(1405)$ 共鳴状態の位置」について研究を行った。入射 K^- 中間子ビームを標的重陽子にあてることにより、 $\bar{K}N$ チャンネルから $\Lambda(1405)$ 共鳴状態を生成することができる。この際、 $\Sigma(1385)$ 共鳴状態も同時に取り扱うことにより $\Lambda(1405)$ 生成への影響も調べ、これら二つの共鳴状態の生成比や角度依存性に特徴的な振る舞いがあることを示した。J-PARC で行われる実験に対し重要な示唆を与えた。現在、執筆中である。

5：当該年度の発表論文リスト：

- (1) J. Yamagata-Sekihara, D. Jido, H. Nagahiro and S. Hirenzaki, "Formation spectra of light kaonic nuclei by in-flight (\bar{K}, N) reactions with chiral unitary amplitude,"

Phys. Rev. C 80, 045204 (2009) [arXiv:0812.4359 [nucl-th]].

(2) V. K. Magas, J. Yamagata-Sekihara, S. Hirenzaki, E. Oset and A. Ramos,
“Proton emission off nuclei induced by kaons in flight,”
Phys. Rev. C 81, 024609 (2010) [arXiv:0911.3614 [nucl-th]].

(3) J. Yamagata-Sekihara and E. Oset,
“ $VP\gamma$ radiative decay of resonances dynamically generated from the vector meson-vector meson interaction,”
arXiv:1001.1816 [hep-ph]. submitted to Phys. Lett. B.

(4) J. Yamagata-Sekihara, D. Cabrera, M. J. V. Vacas and S. Hirenzaki,
“Formation of ϕ mesic nuclei,”
arXiv:1001.2235 [nucl-th]. submitted to Prog. Theor. Phys..

6 : 次の所属機関

IFIC, Valencia Univ. (Spain, Valencia) : 2009年11月1日より移動

7 : 感想・要望

湯川フェローに選んでいただき本当にありがとうございました。研究に集中し、非常に充実した1年を送ることができました。