

研究責任者名 Name	肥山 詠美子 Hiyama Emiko	所属機関 Affiliation	理化学研究所、仁科加速器研究センター
受理番号 Proposal No.	大型-12-05	研究課題名 Program title	少数粒子多体問題に基づいたハイパー核物理と超冷却原子研究

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)

平成 24 年 3 月から 9 月までは、我々の計算法をハイパー核物理と超冷却原子分野に適用し、その分野で話題になっている物理を暴き、さらには、翻って、計算法をさらに発展させることを目的とするための準備的計算を行った。ハイパー核の分野では、現実的ハイペロン-核子間、ハイペロン-ハイペロン間相互作用を用いた軽いハイパー核の少数粒子系問題に基づいた構造研究はホットな課題の一つである。また、超冷却原子分野では、LM2M2 ポテンシャルなどのような、現実的な 4He-4He 原子ポテンシャルを用いた dimer, trimer, tetramer の精密少数多体計算が最近話題を集めている。これら両分野で用いる粒子間相互作用は非常に強い斥力心と long-ranged tail (ハイパー核ではクーロン相互作用) を持つため、これらを同時に記述できる計算法を確立する必要がある。ハイパー核分野と超冷却原子分野は一見、異なる分野に思われるが、上記のように計算手法を確立という観点からは類似した点もある。これらの分野に申請者らが開発した少数粒子系計算法を適用することにより、様々な新しい物理的知見を得ることに成功を収めた。

(英文)

We applied our method to Hypernuclear physics and ultra cold atomic physics and explored important physics in these fields. In addition, we succeeded in developing our further method. In hypernuclear physics, one of the important subject is to study the structure of light hypernuclei from view points of few-body problem using realistic hyperon-nucleon interaction and hyperon-hyperon interaction. Furthermore, in ultra cold atomic physics, it is interesting to calculate three- four-body problems of 4He atomic states using realistic 4He-4He potentials such as LM2M2 potential. The potentials in both fields have strong high repulsive core and long-ranged tail. Then, it is necessary to develop the method to calculate few-body systems using these potentials. We succeeded in performing these calculation and obtaining new understanding.

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)
	2	5	2	0

成果の公表リスト（それぞれの枠に番号をつけて記入願います。）

口頭研究発表		
1. E. Hiyama 'Variational Calculation of 4He Tetramer Ground and Excited States Using a Realistic 4He-4He Potential', The 20th IUPAP Conference on Few-Body Problems in Physics, 20-25th August, Fukuoka, Japan, 2012.		
2. W. Horiuchi 'Ab initio study of electroweak responses of 4He', The 20th IUPAP Conference on Few-Body Problems in Physics, 20-25th August, Fukuoka, Japan, 2012.		
査読つきの学術論文(雑誌名等には 巻、頁、発表年を記載)		
1	著者名	E. Hiyama
	タイトル	Gaussian expansion method for few-body systems and its applications to atomic and nuclear physics
	雑誌名等	Progress of Theoretical and Experimental Physics, Special Issue Vol. 2012, Issue 1, m01A204, (2012).
	URL	
2	著者名	E. Hiyama and Y. Yamamoto
	タイトル	Structure of $^{10}_{\Lambda}\text{Be}$ and $^{10}_{\Lambda}\text{B}$ Hypernuclei Studied with the Four-Body Cluster Model
	雑誌名等	Progress of Theoretical Physics 128, 105-124, (2012)
	URL	
3	著者名	P. Naidon, E. Hiyama and M. Ueda
	タイトル	Universality and the three-body parameter of helium-4 trimers
	雑誌名等	Physical Review A 86, 012502 (2012)
	URL	
4	著者名	E. Hiyama and M. Kamimura
	タイトル	Linear correlations between 4He trimer and tetramer energies calculated with various realistic 4He-4He potentials
	雑誌名等	Physical Review A 85, 062505 (2012)
	URL	
5	著者名	E. Hiyama and M. Kamimura
	タイトル	Variational calculation of 4He tetramer ground and excited states using a realistic 4He-4He potential
	雑誌名等	Physical Review A 85, 022502 (2012)
	URL	
プロシーディング論文(雑誌名等には 巻、頁、発表年を記載)		
1	著者名	E. Hiyama
	タイトル	'Variational Calculation of 4He Tetramer Ground and Excited States Using a Realistic 4He-4He Potential', The 20th IUPAP Conference on
	雑誌名等	Few-Body Problems in Physics, 20-25th August, Fukuoka, Japan, 2012.
	URL	
2	著者名	W. Horiuchi
	タイトル	'Ab initio study of electroweak responses of 4He', The 20th IUPAP Conference on
	雑誌名等	Few-Body Problems in Physics, 20-25th August, Fukuoka, Japan, 2012.
	URL	
その他（学位論文、紀要、投稿中の論文を含む）（URL を記載）		
特記（本研究に関係した、新聞記事・著作、受賞など）		

