

研究責任者名 Name	橋本 省二 Shoji Hashimoto	所属機関 Affiliation	高エネルギー加速器研究機構 KEK
受理番号 Proposal No.	大型-12-06	研究課題名 Program title	格子ゲージ理論の大規模シミュレーションとその素粒子現象論への応用

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)

scqcd グループは、新スーパーコンピュータシステムを用いた新たな大規模プロジェクトとして、素粒子フレーバー物理で必要になる種々の物理量の精密計算を目標とし、カイラル対称性をもつ格子フェルミオンを用いた格子量子色力学計算を格段に高速化して大規模シミュレーションを実行する計画を進めている。平成 24 年度（3 月～9 月期）は、そのための準備として理論的定式化の確定とシミュレーションコードの最適化、またそれと並行して大規模シミュレーションに使うパラメータ決定のための準備的な計算を進めた。本研究によって、カイラル対称性を十分精密に保ちつつ従来よりも格段に高速な計算を実現する定式化および計算アルゴリズムを見いだすことができ、今後の大規模シミュレーションの準備が整った。

(英文)

On the new supercomputer system, the scqcd group (JLQCD collaboration) has started a project to perform large scale simulation of lattice Quantum Chromodynamics (LQCD) using chiral lattice fermions. Our physics target is a precise calculation various physical quantities relevant to quark flavor physics. In FY2012 (Mar-Sep) we carried out preparatory studies including an R&D to decide the details of lattice formulations and algorithms and to tune the simulation code. Large-scale numerical works were dedicated to the parameter tuning for future simulations. Through this work, we found out a formulation that makes much faster simulation possible compared to our previous overlap fermion simulations while keeping the chiral symmetry at a sufficiently precise level. We are now essentially ready to start large scale simulations for the next couple of years.

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	2	5	1

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		
<p>1. T. Kaneko, “Chiral behavior of kaon semileptonic form factors in lattice QCD with exact chiral symmetry, talk at Lattice 2012.</p> <p>2. X. Feng, “Neutral pion decay and the chiral anomaly on the lattice,” talk at Lattice 2012.</p> <p>3. H. Fukaya, “Pion form factors in the epsilon regime,” talk at Lattice 2012.</p> <p>4. Y.G. Cho, “Locality of the overlap-Dirac operator on topology-fixed gauge configurations,” poster at Lattice 2012.</p> <p>5. G. Cossu, “Axial symmetry at the phase transition – an update,” talk at Lattice 2012.</p>		
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	Xu Feng et al. [JLQCD collaboration]
	タイトル	Two-photon decay of the neutral pion in lattice QCD
	雑誌名等	Phys. Rev. Lett. 109 (2012) 182001.
	URL	<a href="http://prl.aps.org/abstract/PRL/v109/i18/e182001">http://prl.aps.org/abstract/PRL/v109/i18/e182001</a>
2	著者名	S. Aoki et al.
	タイトル	Simulation of quantum chromodynamics on the lattice with exactly chiral lattice fermions
	雑誌名等	Prog. Theor. Exp. Phys. (2012) 01A106.
	URL	<a href="http://ptep.oxfordjournals.org/content/2012/1/01A106.abstract">http://ptep.oxfordjournals.org/content/2012/1/01A106.abstract</a>
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	G. Cossu et al.
	タイトル	Axial symmetry at the phase transition – an update
	雑誌名等	PoS(Lattice 2012) 197.
	URL	<a href="http://pos.sissa.it/archive/conferences/164/197/Lattice%202012_197.pdf">http://pos.sissa.it/archive/conferences/164/197/Lattice%202012_197.pdf</a>
2.	著者名	H. Fukaya et al.
	タイトル	Pion form factors in the epsilon regime
	雑誌名等	PoS (Lattice 2012) 198.
	URL	<a href="http://pos.sissa.it/archive/conferences/164/198/Lattice%202012_198.pdf">http://pos.sissa.it/archive/conferences/164/198/Lattice%202012_198.pdf</a>
3.	著者名	X. Feng et al.
	タイトル	The neutral pion decay and the chiral anomaly on the lattice
	雑誌名等	PoS (Lattice 2012) 180.
	URL	<a href="http://pos.sissa.it/archive/conferences/164/180/Lattice%202012_180.pdf">http://pos.sissa.it/archive/conferences/164/180/Lattice%202012_180.pdf</a>
4.	著者名	T. Kaneko et al.
	タイトル	Chiral behavior of kaon semileptonic form factors in lattice QCD with exact chiral symmetry
	雑誌名等	PoS (Lattice 2012) 111.
	URL	<a href="http://pos.sissa.it/archive/conferences/164/111/Lattice%202012_111.pdf">http://pos.sissa.it/archive/conferences/164/111/Lattice%202012_111.pdf</a>
5.	著者名	Y. G. Cho
	タイトル	Locality of the overlap-Dirac operator on topology-fixed gauge configurations
	雑誌名等	PoS(Lattice 2012) 255.
	URL	<a href="http://pos.sissa.it/archive/conferences/164/180/Lattice%202012_255.pdf">http://pos.sissa.it/archive/conferences/164/180/Lattice%202012_255.pdf</a>
その他（学位論文、紀要、投稿中の論文を含む）（URL を記載）		
<p>JLQCD Collaboration (H. Ohki (KMI, Nagoya) et al.).  Nucleon strange quark content from Nf=2+1 lattice QCD with exact chiral symmetry.  Aug 2012. 26 pp.KEK-CP-276  e-Print: arXiv:1208.4185 [hep-lat]</p>		
特記（本研究に関係した、新聞記事・著作、受賞など）		