

高エネルギー加速器研究機構大型シミュレーション研究成果報告書(平成23年度)

(Brief report of the program)

平成24年5月12日

研究責任者名 Name	野秋淳一		所属機関 Affiliation	KEK 素粒子原子核研究所
受理番号 Proposal No.	(T)11-09	研究課題名 Program title	素粒子・原子核・宇宙物理のためのアルゴリズム研究と 共通コード開発	

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)

素粒子・原子核・宇宙物理において計算機の性能を最大限引き出すための分野横断的協力体制を構築することが本研究の第一目的であった。当該研究期間の成果としてまず挙げられるのは、3次元ニュートリノ輻射輸送を扱うボルツマン方程式を解く計算コードを完成させたことである。これを変形した超新星コアの例に適用し、3次元計算コードが(近似計算にはできない)優れた記述能力を持つ事を示すことができた。また行列解法と並列化について連携した研究活動を行い、計算の高速化・大規模化へ向けた開発を進めることもできた。もうひとつの成果は、本研究にて重要なテスト計算を行うことで、可搬性・可読性・拡張性に優れた格子QCDシミュレーションコード体系の開発を推進できたことである。さらに各論的研究のひとつとして、ガンマ線バーストの熱的放射についても一定の成果が得られた。

(英文)

The principal aim of this research project was to organize cross-sectional collaborations in order to maximally utilize recent high-performance computational resources. As a prominent result of this activity, we created a code to solve Boltzmann equation which deals with the neutrino-transfer in 3D space. We applied this code for the case of transforming core of neutron stars and found an possibility to describe a variety of phenomena, which is impossible for conventional codes. We also could improve and parallelize our code through a collaboration of physicists and computer-scientists. Our another achievement was to make progress in the development of the common code system for the numerical simulation of lattice QCD keeping its portability, readability and expandability. Moreover, as a individual work, we studied heat-radiation of the gamma-ray burst.

研究成果を公開しているホームページアドレス

<http://bridge.kek.jp/A04/result.html>

研究成果の 公表	口頭研究発表 件数	査読つきの学術論文数	プロシーディング論文 数	その他(投稿中を含 む)
	14	1	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. Numerical challenges in physics of core-collapse supernovae: the role of dense matter and neutrinos
K. Sumiyoshi
Third International Conference on Nuclear Fragmentation: From Basic Research to Applications (NUFRA2011) Kemer, Turkey 2011.10.2-10.9 (10.4) 招待講演
2. 3次元ニュートリノ輻射輸送計算コードによる超新星コアの研究
住吉光介、山田章一 日本物理学会、弘前大学、2011.9.16-19(講演日9.16)
3. ニュートリノ輻射流体計算と状態方程式
住吉光介 研究会「素核宇融合による計算基礎物理学の進展 - ミクロとマクロのかけ橋の構築 -」
合歡の郷、三重県志摩市、2011.12.3-5(講演日12.4)
4. 超新星におけるニュートリノ輻射輸送と状態方程式
住吉光介 研究会「超新星爆発と数値シミュレーション」
京都大学基礎物理学研究所 2011.12.26-28(講演日12.27) 招待講演
5. 超新星爆発の大規模数値シミュレーションと原子核物理
住吉光介 「大規模計算による原子核研究の展開-核子多体系を中心に-」
HPCI 戦略プログラム分野 5 研究会 理化学研究所、2012.1.24-25(講演日1.24) 招待講演
6. 3次元超新星コアにおけるニュートリノ輻射輸送
住吉光介、山田章一 日本物理学会、関西学院大学、2011.3.24-27(講演日3.24)
7. 超新星爆発計算のための減速 Jacobi 型前処理
今倉 暁, 櫻井 鉄也, 住吉 光介, 松古 栄夫
「素核宇融合による計算基礎物理学の進展」, 合歡の郷, 2011/ 12/ 3-5.
8. 減速定常反復型前処理付き Krylov 部分空間法のための減速パラメータ推定法
今倉 暁, 櫻井 鉄也
行列・固有値研究部会 第 12 回研究会, 国立情報学研究所, 2011/ 11/ 2
9. "Photospheric Thermal Radiation from GRB Jets"
Akira Mizuta
International Workshop on Particles and Radiation from Cosmic Accelerators CA2012
22nd Feb. 2012, Chiba Univ. Chiba, Japan
10. ガンマ線バーストジェットからの熱的放射
水田晃、平成 23 年度衝撃波シンポジウム、2012 年 3 月 9 日、東京大学柏キャンパス
12. "格子 QCD シミュレーションの共通コード開発"
野秋淳一 for 新学術領域研究・HPCI 戦略プログラム分野 5 共通コードプロジェクト

「素核宇融合による計算基礎物理学の進展 -マイクロとマクロのかけ橋の構築-」

2011年12月3日 合歓の郷(三重県志摩市)

13. "Development of a common code system for the lattice QCD simulations"

Junichi Noaki

HPCI 戦略プログラム分野 5 研究会「計算的手法による素粒子論研究の広がり」

2011年12月20日 KEK 小林ホール 招待講演

14. 「A04 報告」

松古栄夫「素核宇融合による計算基礎物理学の進展」

日時:2011年12月3日-5日 場所:合歓の郷(三重県志摩市)

査読つきの学術論文(URLを記載)

1. Neutrino Transfer in Three Dimension for Core-Collapse Supernovae. I. Static Configurations

K. Sumiyoshi and S. Yamada

Astrophysical Journal Supplement Series 199 (2012) 17 (pages).

<http://adsabs.harvard.edu/abs/2012ApJS..199...17S>

プロシーディング論文(URLを記載)

1. A numerical challenge on the core-collapse supernovae: physics of neutrino and matter at extreme conditions,

K. Sumiyoshi,

In Proceedings of International Symposium "Nanoscience and Quantum Physics 2011" (nanoPHYS'11), Tokyo, Japan, 2011, Journal of Physics, Conference Series, 302 (2011) 012060 (7 pages).

<http://iopscience.iop.org/1742-6596/302/1/012060>

2. ガンマ線バーストジェットからの熱的放射

水田晃、長滝重博、平成23年度衝撃波シンポジウム講演論文集 pp.345-348

その他(学位論文、紀要、投稿中の論文を含む)(URLを記載)

1.

2.

特記(本研究に関係した、新聞記事・著作、受賞など)

1. “誰もが使えるプログラムを書く-量子色力学シミュレーションの標準化を推進”

野秋淳一

月間 JICFuS <http://www.jicfus.jp/jp/2011-3>