

## 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 22 年度）

(Brief report of the program)

平成 23 年 4 月 8 日

研究責任者名 Name	橋本幸男 Hashimoto Yukio	所属機関 Affiliation	筑波大学大学院数理物質科学研究科 Graduate School of Pure and Applied Sciences
受理番号 Proposal No.	大型-10-07	研究課題名 Program title	Skyrme および Gogny エネルギー汎関数による原子核励起機構の系統的研究 Systematic study of nuclear excitation mechanism with Skyrme and Gogny energy functional

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) 昨年度に引き続いて Skyrme 力および Gogny 力を用いたプログラムの改良・発展を行い、数値計算を実行した。Skyrme エネルギー汎関数を用いた実空間表示密度汎関数理論に基づく原子核の光吸収断面積の系統的な計算においては、質量数  $A \sim 120$  領域の同位体の計算が進行中である。その結果、中重核の領域の中性子過剰核について光吸収断面積のデータの蓄積が進んだ。そして、ピグミー共鳴 (pygmy resonance) の発現機構についての物理的解釈を確立しつつある。また、正準基底時間依存ハートレーフオックボゴリユーボフ (CbTDHFB) のプログラムが完成し、対相関の効果を考慮した原子核集団運動の励起スペクトルの系統的なデータを蓄積し始めた。Gogny 力を用いた時間依存ハートレーフオックボゴリユーボフ (TDHFB) の枠組みでは、四重極型非線形振動運動の緩和の仕組みと対相関の関係についてデータの蓄積と解析を行っている。これら一連の計算によって得られた系統的なデータは、宇宙の元素合成過程の解明や原子力分野への応用において重要な働きをすると期待される。

(英文) We continued to develop and improve the Skyrme/Gogny programs. Using the Skyrme force, the systematic calculations of nuclear photoabsorption cross sections are in progress, in which the nuclei in the mass region of  $A \sim 120$  are the present targets. The numerical data of photoabsorption cross sections of the medium and heavy nuclei are accumulated. A viewpoint of the physical mechanism of the pygmy resonance was proposed. Using the CbTDHFB program, we began calculations of the systematic data of the spectra of the nuclear collective motions, taking account of the nuclear pairing correlations. Using Gogny force, analyses of the role of the pairing correlations in the nonlinear quadrupole oscillations and their relaxation phenomena are in progress. The systematic numerical data obtained in our numerical calculations will play an important role in studying the nucleosynthesis in the universe and in the applications to the fields of atomic energy development.

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)
	9	0	0	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

1. T. Nakatsukasa,  
Large-scale numerical simulations of nuclear many-body dynamics using the time-dependent density-functional theory,  
Invited talk at International Workshop on Nuclear Structure: Recent Developments (Dubna, Russia, October 14-16, 2010).
2. T. Nakatsukasa,  
Density functional approaches to atomic nuclei  
Invited talk at International Symposium "Nanoscience and Quantum Physics 2011" (nanoPHYS'11) (Tokyo, Japan, January 26-28, 2011).
3. T. Inakura, T. Nakatsukasa, K. Yabana  
Systematic calculations of electric dipole response with fully self-consistent Skyrme-RPA  
University of Aizu-JUSTIPEN-EFES Symposium on "Cutting Edge Physics of Unstable Nuclei" (Univ. of Aizu, 2010. 11.13 - 15)
4. S.Ebata, T.Nakatsukasa, T.Inakura, K.Yoshida, Y.Hashimoto, K.Yabana  
"Systematic study of E1 mode using Canonical-basis TDHFB"  
French-Japanese Symposium on Nuclear Structure Problems  
理研 RIBF, 2011.01.05 - 01.08
5. Y.Hashimoto,  
Description of t-band in 182Os with HFB+GCM,  
University of Aizu-JUSTIPEN-EFES Symposium on "Cutting Edge Physics of Unstable Nuclei" (Univ. of Aizu, 2010. 11.13 - 15)
6. 中務 孝  
「核子多体系シミュレーション計算の現状と課題」（招待講演）  
次世代格子ゲージシミュレーション研究会  
（和光市、2010年9月24-26日）
7. 江幡 修一郎, 中務 孝, 稲倉 恒法, 吉田 賢市, 橋本 幸男, 矢花 一浩  
"Canonical-basis TDHFB を用いた線形応答計算"  
（基研研究会「大振幅集団運動の微視的理論」、2010年10月24-26、基研、京都）
8. 橋本幸男,  
Gogny-TDHFB による原子核の非線形振動と緩和  
（基研研究会「大振幅集団運動の微視的理論」、2010年10月24-26、基研、京都）
9. 三藤竜也、橋本幸男、矢花一浩,  
TDHFB による非軸対称非線形振動の研究  
日本物理学会 2011 年年会（3月25日～3月28日）

査読付きの学術論文(URL を記載)

該当なし

プロシーディング論文(URL を記載)

該当なし

その他 (学位論文、紀要、投稿中の論文を含む) (URL を記載)

1. 江幡修一郎  
Canonical-basis Time-dependent Hartree-Fock-Bogoliubov Theory and Linear-Response Calculation for Light to Heavy Nuclei,  
博士論文 (2011年3月、筑波大学)

特記 (本研究に関係した、新聞記事・著作、受賞など)

該当なし