

研究種目：基盤研究 (C)

研究期間：2006～2009

課題番号：18540263

研究課題名 (和文) クラスターの描象に基づく原子核の弱結合状態の研究

研究課題名 (英文) STUDY OF WEAKLY BOUND STATES OF NUCLEI BASED ON CLUSTER PICTURE

研究代表者

延與 佳子 (YOSHIKO KANADA-EN'YO)

京都大学・基礎物理学研究所・准教授

研究者番号：40300678

研究分野：原子核理論

科研費の分科・細目：物理学、素粒子・原子核・宇宙線・宇宙物理

キーワード：クラスター、不安定原子核、分子動力学

#### 1. 研究計画の概要

本研究は、原子核構造をクラスターの描象の見地から理論的に解明する。特に最近注目されている軽い安定核領域および不安定核領域の弱結合状態に注目し、

「新しいタイプのクラスターの状態」、「クラスター化をともなって出現する多様な構造」、「クラスターの性質と平均場的性質の共存」に関する未知現象の解明と理論的予言を行う。

#### 2. 研究の進捗状況

(1) ホウ素同位体、炭素同位体に関して、励起状態の理論計算を行い、励起状態に出現するクラスター構造を調べた。

(2) 中性子過剰なヘリウム同位体について2中性子クラスター構造の有無を調べた。

#### 3. 現在までの達成度

当初の計画以上に進展している。

(理由)

ホウ素13や炭素14などにおいて新しいクラスター構造を理論的に予言することに成功した。

#### 4. 今後の研究の推進方策

(1) ヘリウム同位体および炭素同位体における奇妙なクラスター構造の解明を進める。特に3体クラスターが緩く束縛したクラスター気体的状態とクラスター鎖構造について詳しく調べる。

(2) 質量数の大きいネオン同位体におけるアルファクラスター状態の探索などを進める。

#### 5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計20件)

① Y. Kanada-En'yo,

"Negative parity states of  $^{11}\text{B}$  and  $^{11}\text{C}$  and the similarity with  $^{12}\text{C}$ ",  
Phys. Rev. C 75, 024302-1-7, (2007). 査読有

② T. Kawabata et al.,

" $2\alpha+t$  cluster structure in  $^{11}\text{B}$ ",  
Phys. Lett. B646, 6-11(2007). 査読有

③ Y. Kanada-En'yo,

"Structure of Ground and Excited States of  $^{12}\text{C}$ ", Prog. Theor. Phys. 117, 655-680 (2007). 査読有

④ Y. Kanada-En'yo,

"Dineutron structure in  $^8\text{He}$ ",  
Phys. Rev. C76, 044323(1-10) (2007). 査読有

⑤ A. Dote, Y. Kanada-En'yo, H. Horiuchi, Y. Akaishi and K. Ikeda,

"Explicit Treatment of the Tensor Force with the Method of Antisymmetrized Molecular Dynamics",  
Prog. Theor. Phys. 115, 1069-1092 (2006). 査読有

⑥ Y. Kanada-En'yo, B. Muller,

"Suppression of p-wave baryons in quark recombination",

Phys.Rev.C 74, 061901(1-3) (2006). 査読有

〔学会発表〕 (計 20 件)

① 延 興 佳 子 , ``Suppression of p-Wave Baryons in Quark Recombination'', 日本物理学会春期大会, 2007 年 3 月 25 日-28 日, 首都大学東京.

② 延興佳子, `` $^{13}\text{C}$  励起状態におけるクラスタ一的構造'', 日本物理学会秋季大会, 2006 年 9 月 20 日-23 日, 奈良女子大学.

③ 延興佳子, ``C アイソトープの奇妙な構造 - $^{16}\text{C}$  と  $^{13}\text{C}$ '', 陽子中性子弱結合と  $\alpha$  凝縮に関するミニワークショップ, 2006/7/14-15, RIKEN.

④ 延 興 佳 子 , ``CLUSTER ASPECT IN UNSTABLE NUCLEI IN P-SHELL AND SD-SHELL REGIONS'', International Conference on Frontiers of Nuclear Structure (NS 2006), 2006 年 6 月 12-17 日, Shanghai, China.

⑤ 延 興 佳 子 , ``Three-center clustering in  $^{11}\text{C}$  and  $^{13}\text{C}$ '', Y. Kanada-En'yo, Osaka Spring Workshop on Cluster Condensation and Nucleon Correlation in Nuclei, 2006 年 4 月 26 - 28, Osaka, Japan.