

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 2 年 6 月 25 日現在

機関番号：12608

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2016～2019

課題番号：16H02179

研究課題名(和文) スピン相関で探る不安定核のダイニュートロン

研究課題名(英文) Dineutron in unstable nuclei probed by spin correlations

研究代表者

中村 隆司 (Nakamura, Takashi)

東京工業大学・理学院・教授

研究者番号：50272456

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 34,100,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は、核内の強い空間的相関「ダイニュートロン」を中性子過剰核の2中性子崩壊の直接観測により調べることである。そのため、非束縛核 260 を ^{27}F の一陽子分離反応により生成し、放出される2中性子の角度相関を調べる実験を行うべく、高精細中性子検出器HIMEを建設し、完成させた。ただし、実験については、一次ビームとして必要となる ^{48}Ca の供給が、国際情勢の変化のために止まったため、ビームタイム待ちの状況である。

一方、並行して行ったクーロン分解の実験データ解析から、ダイニュートロンを調べる研究を行い、 ^6He 、 ^{19}B の中性子ハロー中の2個の中性子がダイニュートロンである証拠をつかんだ。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の目的は、原子核表面に存在が予言されながら未だ確立していない空間的に強く相関した中性子対「ダイニュートロン」の存在の有無を調べることであった。その結果、実際に ^6He や ^{19}B の中性子ハローにダイニュートロンの存在が確かめられた。このことによって、密度が薄くなる中性子過剰核の表面に、強く相関した中性子対が存在することが明らかとなった。このことにより、ダイニュートロンが中性子過剰核の一つの重要な性質として認識されるようになり、中性子過剰核で普遍的に現れる可能性も出てきた。一方、中性子星の表面においてもダイニュートロンが重要な役割を果たしている可能性も示しており、今後の研究が待たれる。

研究成果の概要(英文)：We aim at searching for the not-yet established dineutron in neutron-rich nuclei. For this purpose, we have planned to measure the two neutron correlation in the decay of 260 , and completed building the high-granularity neutron detector array, called HIME. However, due to the recent situation of short supply of ^{48}Ca , the ^{48}Ca beam is currently not available. Hence, we are still waiting for the beam delivery.

We have also studied the dineutron in two-neutron halo nuclei using the Coulomb breakup experiments at RIBF at RIKEN. We have successfully obtained the electric dipole strength spectra for ^6He and ^{19}B . The extracted soft-E1 spectrum both showed the existence of dineutron structure of these nuclei. Such result may affect the structure of the surface of the neutron stars.

研究分野：原子核物理学実験

キーワード：原子核物理学実験 不安定核 中性子過剰核 ダイニュートロン 中性子ハロー

1. 研究開始当初の背景

2核子系は原子核物理学の基本であり、核力の基礎を与える。真空中で束縛する2核子系はスピン $S=1$ (スピン平行、三重項) に組んだ重陽子($d=pn$)のみであり、 $S=0$ に組む2核子系である nn , pn , pp (スピン反平行、一重項) はいずれも束縛しない。すなわち nn 系はわずかに非束縛であり、万が一 nn 系の引力がわずかに数%でも引力が強くなって束縛すれば、宇宙の姿は今と全く違う様相を示したことだろう。

実際、束縛した nn 系はダイニュートロンと呼ばれ、スピンの反平行に組むボーズ粒子として探索されたが、自由空間には存在しないことが確定している。一方、ミグダルはダイニュートロンが核表面に準束縛状態として存在することを予言した (核内ダイニュートロン) [1]。本研究は核内ダイニュートロンの存在を、2中性子崩壊の直接観測によって調べるものである。最近の理論的研究により、ダイニュートロンは中性子過剰核の中性子物質表面に現れ、空間的に相関する可能性が指摘され、不安定核物理の進展とともにダイニュートロン発見への期待が高まっている。実験的には、本研究代表の中村らによる ${}^{11}\text{Li}$ のクーロン分解反応実験から、中性子ハローを構成する2つの中性子の相関がダイニュートロンである可能性が示唆されていた[2]。しかし、この結果はモデル依存性が強く、2中性子相関の直接的な観測が求められていた。

一方、近藤、中村らは、不安定核ビーム ${}^{27}\text{F}$ の一陽子分離反応によって ${}^{26}\text{O}$ を生成し、その質量測定に成功した[3]。その結果 ${}^{26}\text{O}$ は2個の中性子崩壊に対して僅か 18keV 程度だけ非束縛であることが判明した。このようなわずかに非束縛な状態というのは、2中性子の核内での運動エネルギーが非常に小さくなり相関が強くなることが予想される。実際、萩野、佐川らの少数粒子系の理論によって ${}^{26}\text{O}$ においては、2つの中性子がダイニュートロンを生成する可能性が示唆されていた[4]。

2. 研究の目的

本研究の目的は、核内の強相関2中性子系である「ダイニュートロン」を探索し、その放出による核崩壊過程「ダイニュートロン崩壊」を直接観測することである。ダイニュートロンの証拠は、スピン相関 (スピン一重項状態) と空間的相関 (コンパクト性) を示すことにより得られる。本研究では、ダイニュートロンの存在が理論的に予想されている非束縛核 ${}^{26}\text{O}$ を生成し、その崩壊過程を1) スピン相関と2) 空間的相関の両方を測定することにより調べる。 ${}^{26}\text{O}$ の基底状態は ${}^{24}\text{O}+n+n$ でできた3体系の共鳴状態であり、この2つの中性子が空間的に強い相関をもつダイニュートロンの候補となっている。萩野と佐川らの理論計算[4]によると、この ${}^{26}\text{O}$ が ${}^{24}\text{O}$ と2つの中性子に崩壊する際、空間的にコンパクトになっているダイニュートロンの2つの中性子が、運動量空間では不確定性原理により、 ${}^{26}\text{O}$ の重心から見て反対方向に放出されることを予言している。また、このダイニュートロンはスピンが反平行 (スピン一重項状態) となっていることも示している。本研究では、高精細中性子検出器を開発して、十分な分解能でこの2つの中性子の角度相関を測定し、さらにスピン相関も測定して、2つの中性子がダイニュートロンであるかどうかを確定させることを目指している。

また、並行して、これまでダイニュートロン相関についてモデル依存性が強いとされてきた中性子ハロー核のクーロン分解反応の実験データ解析を進め、さらに理論研究との共同研究によってダイニュートロンの可能性を探る。中性子ハローというのは、中性子過剰核の中でも、特に中性子数が多い原子核に見られる現象で、1個ないし2個の中性子が低密度の外縁部 (中性子ハロー) を成すものである。 α 粒子+2中性子ハローという単純な系であるため、その2中性子の構造が少数系理論や第一原理計算 (アブイニシオ計算) のベンチマークにもなる ${}^6\text{He}$ 、および未だ測定例がなくハロー構造の有無すら確定していない ${}^{19}\text{B}$ について、クーロン分解反応の実験データ解析を進め、こうした2個の中性子をハローとして外縁部に持つ2中性子ハロー核についてダイニュートロン相関を調べる。

3. 研究の方法

本研究では、非束縛核 ${}^{26}\text{O}$ から放出される2つの中性子の相関を調べることにより、 ${}^{26}\text{O}$ に予測されているダイニュートロンを探索する。そのため、世界最高強度の不安定核ビーム強度を誇る理化学研究所の RIBF において、一次ビーム ${}^{48}\text{Ca}$ (核子当たり 345MeV) から不安定核ビーム ${}^{27}\text{F}$ を生成・分離し、その一陽子分離反応により ${}^{26}\text{O}$ (核子当たり約 200MeV) を生成する。 ${}^{26}\text{O}$ はただちに ${}^{24}\text{O}$ と2個の中性子に崩壊する。ローレンツブーストされて前方に放出される ${}^{24}\text{O}$ と2個の中性子の運動量を精密に測定する。3粒子の運動量ベクトルから ${}^{26}\text{O}$ の不変質量を組み、 ${}^{26}\text{O}$ の基底状態を選択し、この2中性子の i) 角度相関と ii) スピン相関を調べる。

i) 角度相関: ${}^{26}\text{O}$ より放出される2個の中性子はローレンツブーストしているの
で、中性子検出器の位置 (標的より約 10m) では約 13cm 程度しか離れない。
一方、我々が主導して建設した既存の中性子検出器 (NEBULA) は検出効率を
重視したため、一つの検出モジュールが $12\text{cm}(\text{H})\times 12\text{cm}(\text{D})\times 180\text{cm}(\text{V})$ のプラス
チックシンチレータであり、開き角に対する分解能が十分ではなかった。そこ

で、より高精細化された中性子検出器の導入が必要となり、本研究では、4cm(H) x 2cm(D) x 100cm(V)のプラスチックシンチレータ96 モジュールから成る高精細中性子検出器アレー(HIME)を建設することとした。中性子検出器でのヒット位置と飛行時間の情報から、2つの中性子の運動量ベクトルをそれぞれ求め、重心系での開き角度分布を得、そこからダイニュートロンの有無が調べられる。

- ii) スピン相関: 高精細中性子検出器 HIME と既存の中性子検出器を組み合わせることで、2つの中性子の二次散乱を測定し、そこから偏極相関係数を導出し一重項状態かどうかを調べる。

一方、並行して、中性子ハロー核のクーロン分解反応実験のデータ解析を進めダイニュートロンの有無を調べる。中性子ハロー核のクーロン分解反応は、核子当たり 240MeV 程度の中性子ハロー核ビームと鉛標的との散乱により、仮想光子吸収過程が調べられる。二中性子ハロー核はコア核と2個の中性子に崩壊する。3粒子の運動量ベクトルから不変質量を組み、励起スペクトルを得る。中性子ハロー核のクーロン分解反応では、ソフト双極子励起と呼ばれるハロー核特有の強い低エネルギーの双極子励起が観測される。核内での2個の中性子の開き角度の情報が、電気双極子励起スペクトルの積分値から得られることが知られており、スペクトルの形もハロー中性子の密度分布に敏感である。一方で、この理論依存性も強い。そこで、 ${}^6\text{He}$, ${}^{19}\text{B}$ の電気双極子励起をクーロン分解反応実験で調べ、また、構造については三体少数系理論、反応については連続状態離散化チャネル結合法 (CDCC) を取り入れ、これらのクーロン分解反応のデータ解析を進め、ダイニュートロン相関の情報を引き出す。

4. 研究成果

1) HIME の建設と ${}^{26}\text{O}$ 実験の状況 :

本研究では、まず、高精細中性子検出器 HIME の開発・整備を進めた。HIME は、1つのモジュールが 4cm(H) x 2cm(D) x 100cm(W) のプラスチックシンチレータで、これを 48 モジュールずつ2層に組むセットアップである。2層にするのは、2つの中性子を区別して測定するためである。また、理研 RIBF および阪大核物理研究センターで約 250MeV の中性子を用いた HIME のテスト実験を行い、反跳中性子の飛跡解析が可能であること、時間分解能が 90ps 程度で要求性能を満たしていることを確認した。また、読み出し回路の集積化をドイツ GSI、ダルムシュタット工科大学との共同研究で進め、ドイツで開発されたシステム (TACQUILA) の導入に成功し、上記と同様の時間分解能を確認した。以上により HIME の建設は完了した。図 1 には完成して、理研 RIBF に設置された HIME の写真を示す。

一方、 ${}^{26}\text{O}$ の崩壊 2 中性子の相関の測定については、本研究期間内に終了させることができなかった。 ${}^{26}\text{O}$ の生成には一次ビーム ${}^{48}\text{Ca}$ が必要であるが、国際情勢の変化に伴い、稀元素 ${}^{48}\text{Ca}$ が米国とロシアに独占され、日本に対して供給が行われなくなり、その影響で理研において ${}^{48}\text{Ca}$ のビームタイムが設定されなかったことによる。現在、そのビームタイムを待っている状況である。すでに実験のセットアップの準備はできているので、いつでも実験実施が可能な状況である。

2) クーロン分解反応実験

理研 RIBF の実験で取得した中性子ハロー核のクーロン分解反応実験のデータの解析を進め、ダイニュートロンの情報を得た。

${}^6\text{He}$ のクーロン分解反応 : ${}^6\text{He}$ は ${}^4\text{He}+n+n$ という三体系とみなせるベンチマーク的な二中性子ハロー核である。クーロン分解反応実験の先行研究[5]は統計量が少なく、また、分解能も十分ではなかった。理研で本代表者が主導した核子当たり 70MeV のクーロン分解反応の実験データについて、そのデータ解析を進めた。ここで大阪大学の緒方一介准教授、九州大学の松本琢磨助教との共同研究により、核力分解や高次のクーロン分解反応の効果を連続状態離散化チャネル結合法 (CDCC) によって見積もり、高精度の電気双極子励起のスペクトルを得ることに成功した。この解析により、2つの中性子の開き角度が 50 度程度となり、ダイニュートロン相関の存在を確認した。この結果に関する論文を国際学術雑誌に投稿した。



図 1. 完成した HIME の写真.

^{19}B のクーロン分解反応： ^{19}B は $^{17}\text{B}+n+n$ という三体系とみなせる中性子過剰核であるが、中性子ハローはあまり発達していないという実験データもあり、ハロー核であるかどうかも決定していなかった。理研で本代表者が主導して取得したデータの解析を進めたところ、2個の中性子でできた中性子ハローの発達が確認された。さらに連携研究者の萩野浩一教授(京都大学)の三体少数粒子系計算を本実験データと比較し、2つの中性子がダイニュートロンを形成する証拠を得た(図2)。この成果は *Physical Review Letters* 誌に最近発表され、さらに、編集者により **Editors' Suggestion** に選ばれるなど、注目された[6]。

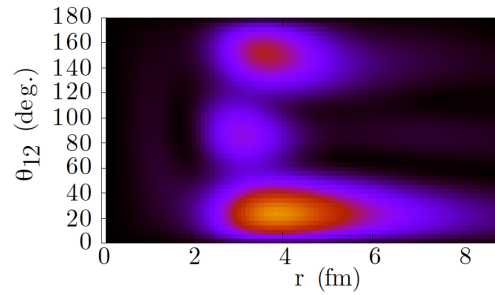


図2：クーロン分解反応の実験スペクトルを再現する ^{19}B における2中性子の密度分布(θ_{12} はコア重心から見た2つの中性子の開き角度、 r はコアから中性子までの距離(右図)。ピークが25度付近で狭く、ダイニュートロン構造を示している[6]。

以上のように、 ^{26}O の2中性子崩壊における2中性子の相関を観測する実験に対しては、高精細の中性子検出器HIMEを完成させた。 ^{48}Ca ビームの供給を待っており、もしビームの供給が可能になれば、すぐにでも実験遂行できる状況にある。

一方、並行して進めた2中性子ハロー核のクーロン分解反応の実験データの解析は、 ^6He 、 ^{19}B ともに、中性子ハローを構成する2中性子がダイニュートロンを形成していることを示す結果を得た。今後、さまざまな理論との比較が進めば、究極の核構造理論計算といわれるアブイニシオ計算のベンチマークともなる結果である。さらに、ダイニュートロンの存在は、他の中性子過剰核や中性子星の表面でのダイニュートロンの出現の可能性などを示唆しており、そうなれば、ダイニュートロン凝縮の存在など、あらたな原子核の状態となる可能性もある。今後のダイニュートロンの研究の進展が期待される。

参考文献

- [1] A.B. Migdal, *Sov. J. Nucl. Phys.* **16**, 238 (1973).
- [2] T. Nakamura et al., *Phys. Rev. Lett.* **96**, 252502 (2006).
- [3] Y. Kondo, T. Nakamura et al., *Phys. Rev. Lett.* **116**, 102503 (2016).
- [4] K. Hagino, H. Sagawa, *Phys. Rev. C* **89**, 014331 (2014); K. Hagino, H. Sagawa, *Phys. Rev. C* **93**, 034330 (2016).
- [5] T. Aumann et al., *Phys. Rev. C* **59**, 1252 (1999).
- [6] K.J. Cook, T. Nakamura, Y. Kondo et al., *Phys. Rev. Lett.* **124**, 212503 (2020).

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計39件（うち査読付論文 38件 / うち国際共著 27件 / うちオープンアクセス 13件）

1. 著者名 Cook K.J., Nakamura T., Kondo Y., Hagino K., Ogata K., Saito A.T., et al.	4. 巻 124
2. 論文標題 Halo Structure of the Neutron-Dripline Nucleus B19	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review Letters	6. 最初と最後の頁 212503 (1)-(7)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevLett.124.212503	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Kondo Y., Tomai T., Nakamura T.	4. 巻 463
2. 論文標題 Recent progress and developments for experimental studies with the SAMURAI spectrometer	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms	6. 最初と最後の頁 173 ~ 178
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.nimb.2019.05.068	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Togano Y., Nakamura T., Kondo Y., Shikata M., Ozaki T., Saito A.T., Tomai T., Yasuda M., Yamada H., Chiga N., Otsu H., Panin V., Zaihong Y., Fujino Y.	4. 巻 463
2. 論文標題 New γ -ray detector CATANA for in-beam γ -ray spectroscopy with fast RI beams	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms	6. 最初と最後の頁 195 ~ 197
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.nimb.2019.05.049	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Revel A., Sorlin O., Marques F.M., Kondo Y., Kahlbow J., Nakamura T. et al.	4. 巻 124
2. 論文標題 Extending the Southern Shore of the Island of Inversion to F28	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review Letters	6. 最初と最後の頁 152502 (1)-(7)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevLett.124.152502	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Kondo Y., Tomai T., Nakamura T.	4. 巻 463
2. 論文標題 Recent progress and developments for experimental studies with the SAMURAI spectrometer	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms	6. 最初と最後の頁 173 ~ 178
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.nimb.2019.05.068	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Togano Y., Nakamura T., Kondo Y., Shikata M., Ozaki T., Saito A.T., Tomai T., Yasuda M., Yamada H., Chiga N., Otsu H., Panin V., Zaihong Y., Fujino Y.	4. 巻 463
2. 論文標題 New γ -ray detector CATANA for in-beam γ -ray spectroscopy with fast RI beams	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms	6. 最初と最後の頁 195 ~ 197
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.nimb.2019.05.049	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Stuhl L., Sasano M., Kondo Y., Nakamura T. et al.	4. 巻 463
2. 論文標題 Study of spin-isospin responses of radioactive nuclei with the background-reduced neutron spectrometer, PANDORA	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms	6. 最初と最後の頁 189 ~ 194
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.nimb.2019.05.057	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Michimasa S., Imai N., Dozono M., Hwang J.W., Kondo Y., Nakamura T. et al.	4. 巻 463
2. 論文標題 New energy-degrading beamline for in-flight RI beams, OEDO	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms	6. 最初と最後の頁 143 ~ 147
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.nimb.2019.06.006	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Vaquero V., Jungclaus A., Aumann T., Kondo Y., Nakamura T. et al.	4. 巻 124
2. 論文標題 Fragmentation of Single-Particle Strength around the Doubly Magic Nucleus ^{76}Sn and the Position of the $0f_{5/2}$ Proton-Hole State in ^{113}In	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review Letters	6. 最初と最後の頁 022501(1)-(6)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevLett.124.022501	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Cortes M.L., Rodriguez W., Doornenbal P., Kondo Y., Nakamura T. et al.	4. 巻 800
2. 論文標題 Shell evolution of $N=40$ isotones towards ^{60}Ca : First spectroscopy of ^{62}Ti	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physics Letters B	6. 最初と最後の頁 135071(1)~(7)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.physletb.2019.135071	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Ahn D.S., Fukuda N., Geissel H., Inabe N., Iwasa N., Kubo T., Kusaka K., Morrissey D.J., Murai D., Nakamura T., Ohtake M., Otsu H., Sato H., Sherrill B.M., Shimizu Y., Suzuki H., Takeda H., Tarasov O.B., Ueno H., Yanagisawa Y., Yoshida K.	4. 巻 123
2. 論文標題 Location of the Neutron Dripline at Fluorine and Neon	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physical Review Letters	6. 最初と最後の頁 212501(1)~(6)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevLett.123.212501	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Corsi A., Kubota Y., Casal J., Kondo Y., Nakamura T. et al.	4. 巻 797
2. 論文標題 Structure of ^{13}Be probed via quasi-free scattering	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physics Letters B	6. 最初と最後の頁 134843(1)~(8)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.physletb.2019.134843	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Nakano Keita, Watanabe Yukinobu, Kawase Shoichiro, Wang He, Nakamura Takashi et al.	4. 巻 100
2. 論文標題 Isotope production in proton-, deuteron-, and carbon-induced reactions on Nb93 at 113 MeV/nucleon	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physical Review C	6. 最初と最後の頁 044605(1)~(12)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevC.100.044605	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Wang H., Otsu H., Chiga N., Kawase S., Takeuchi S., Nakamura T. et al.	4. 巻 2
2. 論文標題 Enhancement of element production by incomplete fusion reaction with weakly bound deuteron	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Communications Physics	6. 最初と最後の頁 78(1)-(6)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s42005-019-0165-1	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Chen S., Lee J., Doornenbal P., Nakamura T. et al.	4. 巻 123
2. 論文標題 Quasifree Neutron Knockout from Ca54 Corroborates Arising N=34 Neutron Magic Number	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physical Review Letters	6. 最初と最後の頁 142501(1)-(7)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevLett.123.142501	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Sun Y.L., Obertelli A., Doornenbal P., Nakamura T. et al.	4. 巻 802
2. 論文標題 Restoration of the natural E(1/21+) - E(3/21+) energy splitting in odd-K isotopes towards N = 40	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physics Letters B	6. 最初と最後の頁 135215(1)~(7)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.physletb.2020.135215	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Takeuchi Satoshi, Nakamura Takashi, et al.	4. 巻 2019
2. 論文標題 Coulomb breakup reactions of 93,94Zr in inverse kinematics	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Progress of Theoretical and Experimental Physics	6. 最初と最後の頁 013D02-1-10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/ptep/pty138	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Liu H.N., Obertelli A., Nakamura T. et al.	4. 巻 122
2. 論文標題 How Robust is the N=34 Subshell Closure? First Spectroscopy of Ar52	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physical Review Letters	6. 最初と最後の頁 072502-1-7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevLett.122.072502	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Chebotaryov S, Sakaguchi S, Uesaka T, Nakamura T et al.	4. 巻 2018
2. 論文標題 Proton elastic scattering at 200 A MeV and high momentum transfers of 1.7?2.7 fm ² 1 as a probe of the nuclear matter density of 6He	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Progress of Theoretical and Experimental Physics	6. 最初と最後の頁 053D01-1-20
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/ptep/pty048	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Leblond S., Marques F.M., Gibelin J., Orr N.A., Kondo Y., Nakamura T. et al.	4. 巻 121
2. 論文標題 First Observation of B20 and B21	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Physical Review Letters	6. 最初と最後の頁 262502-1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevLett.121.262502	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Wieland O., Bracco A., Nakamura T. et al.	4. 巻 98
2. 論文標題 Low-lying dipole response in the unstable Ni70 nucleus	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Physical Review C	6. 最初と最後の頁 064313-1-8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevC.98.064313	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Yasuda J., Sasano M., Zegers R.G.T., Nakamura T. et al.	4. 巻 121
2. 論文標題 Extraction of the Landau-Migdal Parameter from the Gamow-Teller Giant Resonance in Sn132	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Physical Review Letters	6. 最初と最後の頁 132501-1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevLett.121.132501	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Nakamura T., Sakurai H., Watanabe H.	4. 巻 97
2. 論文標題 Exotic nuclei explored at in-flight separators	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Progress in Particle and Nuclear Physics	6. 最初と最後の頁 53 ~ 122
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.pnnp.2017.05.001	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kawase Shoichiro, Kondo Yosuke, Nakamura Takashi, et al.	4. 巻 2017
2. 論文標題 Study of proton- and deuteron-induced spallation reactions on the long-lived fission product 93Zr at 105 MeV/nucleon in inverse kinematics	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Progress of Theoretical and Experimental Physics	6. 最初と最後の頁 093D03-1-10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/ptep/ptx110	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Hwang J.W., Kim S., Satou Y., Orr N.A., Kondo Y., Nakamura T., Gibelin J. et al.	4. 巻 769
2. 論文標題 Single-neutron knockout from ^{20}C and the structure of ^{19}C	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Physics Letters B	6. 最初と最後の頁 503 ~ 508
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.physletb.2017.04.019	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Doornenbal P., Scheit H., Takeuchi S., Utsuno Y., Aoi N., Li K., Matsushita M., Steppenbeck D., Wang H., Baba H., Ideguchi E., Kobayashi N., Kondo Y., Lee J., Michimasa S., Motobayashi T., Otsuka T., Sakurai H., Takechi M., Togano Y., Yoneda K.	4. 巻 95
2. 論文標題 Low-Z shore of the "island of inversion" and the reduced neutron magicity toward 028	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Physical Review C	6. 最初と最後の頁 041301(R)-1-5
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevC.95.041301	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Momiya S., Doornenbal P., Scheit H., Takeuchi S., Niikura M., Aoi N., Li K., Matsushita M., Steppenbeck D., Wang H., Baba H., Ideguchi E., Kimura M., Kobayashi N., Kondo Y., Lee J., Michimasa S., Motobayashi T., Shimizu N., Takechi M., Togano Y., Utsuno Y., Yoneda K., Sakurai H.	4. 巻 96
2. 論文標題 In-beam α -ray spectroscopy of ^{35}Mg via knockout reactions at intermediate energies	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Physical Review C	6. 最初と最後の頁 034328-1-8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevC.96.034328	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Urata Y., Hagino K., Sagawa H.	4. 巻 96
2. 論文標題 Role of deformation in odd-even staggering in reaction cross sections for $^{30,31,32}\text{Ne}$ and $^{36,37,38}\text{Mg}$ isotopes	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Physical Review C	6. 最初と最後の頁 064311-1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevC.96.064311	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Tokieda M., Hagino K.	4. 巻 95
2. 論文標題 Quantum tunneling with friction	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Physical Review C	6. 最初と最後の頁 054604-1-9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevC.95.054604	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Y. Togano, T. Nakamura, Y. Kondo, et al.	4. 巻 761
2. 論文標題 Interaction cross section study of the two-neutron halo nucleus ^{22}C	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Phys. Lett. B	6. 最初と最後の頁 412-418
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.physletb.2016.08.062	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 N. Nakatsuka, H. Baba, Y. Kondo, T. Nakamura, Y. Togano et al.	4. 巻 768
2. 論文標題 Observation of isoscalar and isovector dipole excitations in neutron-rich ^{200}Zn	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Phys. Lett. B	6. 最初と最後の頁 387-392
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.physletb.2017.03.017	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 T. Nakamura, Y. Kondo	4. 巻 376
2. 論文標題 Large acceptance spectrometers for invariant mass spectroscopy of exotic nuclei and future developments	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Nucl. Instr. Methods B	6. 最初と最後の頁 156-161
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.nimb.2016.01.003	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 J. Yasuda, T. Nakamura, Y. Kondo et al.	4. 巻 376
2. 論文標題 Inverse kinematics (p,n) reactions studies using the WINDS slow neutron detector and the SAMURAI spectrometer	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Nucl. Instr. Methods B	6. 最初と最後の頁 393-396
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.nimb.2016.02.007	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 H. Otsu, Y. Kondo, T. Nakamura et al.	4. 巻 376
2. 論文標題 SAMURAI in its operation phase for RIBF users	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Nucl. Instr. Methods B	6. 最初と最後の頁 175-179
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.nimb.2016.02.056	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 H. Wang, Y. Kondo et al.	4. 巻 94
2. 論文標題 First spectroscopic information from even-even nuclei in the region "southeast" of ^{132}Sn : Neutron-excitation dominance of the 21^+ state in ^{132}Cd	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Phys. Rev. C	6. 最初と最後の頁 051301-1-5
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevC.94.051301	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 D.Q. Fang, Y. Togano, Y. Kondo et al.	4. 巻 94
2. 論文標題 Proton-proton correlations in distinguishing the two-proton emission mechanism of ^{23}Al and ^{22}Mg	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Phys. Rev. C	6. 最初と最後の頁 044621-1-5
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevC.94.044621	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 P. Doornenbal, Y. Kondo, Y. Togano et al.	4. 巻 93
2. 論文標題 Mapping the deformation in the "island of inversion": Inelastic scattering of ^{30}Ne and ^{36}Mg at intermediate energies	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Phys. Rev. C	6. 最初と最後の頁 044306-1-7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevC.93.044306	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 K. Hagino and H. Sagawa	4. 巻 95
2. 論文標題 New concept for pairing anti-halo effect as a localized wave packet of quasi-particle	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Phys. Rev. C	6. 最初と最後の頁 024304-1-5
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevC.95.024304	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 H. Sagawa and K. Hagino	4. 巻 10
2. 論文標題 hree-body model for nuclei near and beyond drip line	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Acta Phys. Pol. Suppl.	6. 最初と最後の頁 211-224
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5506/APhysPolBSupp.10.211	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計66件 (うち招待講演 46件 / うち国際学会 48件)

1. 発表者名 T. Nakamura
2. 発表標題 Recent progress of spectroscopic studies of nuclei near and beyond the neutron drip line
3. 学会等名 Thirty Eighth International Workshop on Nuclear Theory (Rila, Bulgaria) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Y. Kondo
2. 発表標題 Spectroscopy of Oxygen Isotopes Beyond the Neutron Drip Line
3. 学会等名 Gordon Research Conference " Exploring Simple Structural Patterns and the Dynamics of Nuclei (New London, US) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 T. Nakamura
2. 発表標題 Spectroscopy of neutron-drip-line nuclei using SAMURAI at RIBF
3. 学会等名 27th International Nuclear Physics Conference (Glasgow, UK) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Y. Kondo
2. 発表標題 Spectroscopy of unbound nuclei towards the possible doubly magic nucleus 280
3. 学会等名 27th International Nuclear Physics Conference (Glasgow, UK) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 T. Tomai
2. 発表標題 Observation of excited states of ^{31}Ne using nuclear breakup reaction
3. 学会等名 27th International Nuclear Physics Conference (Glasgow, UK) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 T. Nakamura
2. 発表標題 SAMURAI at RIBF: Recent progress and near-future perspectives
3. 学会等名 RIBF USERS Meeting (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 T. Nakamura
2. 発表標題 Multi-neutron clusters
3. 学会等名 4th International Workshop on Quasi-Free Scattering with Radioactive-Ion Beams (Maresias, Brazil) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 T. Nakamura
2. 発表標題 Exploration of Neutron Drop Line Nuclei at RIBF
3. 学会等名 14th Asia-Pacific Physics Conference (Borneo, Malaysia) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 T. Nakamura
2. 発表標題 Experiments on neutron-rich nuclei at SAMURAI at RIBF for astrophysics
3. 学会等名 Workshop on "Origin of Elements and Cosmic Evolution: From Big-Bang to Supernovae and Mergers (Beijing, China) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 T. Nakamura
2. 発表標題 Exotic nuclei for investigating hierarchical structure of matter
3. 学会等名 International Symposium on Clustering as a window on the hierarchical structure of quantum systems (CLUSHIQ2020) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 T. Nakamura
2. 発表標題 Coulomb breakup of halo nuclei
3. 学会等名 Japan-France Joint Workshop Clusters in quantum systems: from atoms to nuclei and hadrons, (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 T. Nakamura
2. 発表標題 Study of exotic nuclei along the neutron drip line and beyond
3. 学会等名 Vth Topical Workshop on Modern Aspects of Nuclear Structure (Bormio, Italy) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 安田聖, 近藤洋介, Kaitlin Cook, 中村隆司 他
2. 発表標題 ダイニュートロン探索のための高精細中性子検出器の開発-II
3. 学会等名 2019年秋季大会 (山形市) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 齊藤敦美, 中村隆司, Thomas Aumann, 近藤洋介
2. 発表標題 中性子過剰ヘリウム同位体のクーロン分解反応
3. 学会等名 日本物理学会第75回年次大会 (名古屋市) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Takashi Nakamura
2. 発表標題 Multi-neutron clusters in neutron-rich nuclei
3. 学会等名 Workshop on Clusters in quantum systems: from atoms to nuclei and hadrons (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takashi Nakamura
2. 発表標題 Exploring towards the neutron-rich limit of nuclei, and beyond
3. 学会等名 57th International Winter Meeting on Nuclear Physics (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takashi Nakamura
2. 発表標題 Breakup reactions of neutron-rich nuclei for application to stellar reactions
3. 学会等名 ECT* Workshop on Indirect Methods in Nuclear Astrophysics (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Takashi Nakamura
2. 発表標題 Exploration towards the nuclear limit: neutron drip line and beyond
3. 学会等名 5th Joint Meeting of the Nuclear Physics Division of the APS and the JPS (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Takashi Nakamura
2. 発表標題 Exploration around and beyond the limit of nuclear stability: Exotic structure and reactions
3. 学会等名 5th Tokyo Tech-Uppsala University Joint Symposium (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Takashi Nakamura
2. 発表標題 Clustering as a window on the hierarchical structure of quantum systems
3. 学会等名 SAMURAI International Collaboration Workshop (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Takashi Nakamura
2. 発表標題 Recent Experiments and Perspectives of SAMURAI
3. 学会等名 RIBF Users meeting 2018 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Takashi Nakamura
2. 発表標題 Exploration of extremes of nuclei at SAMURAI at RIBF
3. 学会等名 SFB1245 Workshop (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中村隆司
2. 発表標題 ビーム物理と濃縮同位体
3. 学会等名 同位体濃縮と基礎科学 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中村隆司
2. 発表標題 量子クラスターで読み解く物質の階層構造
3. 学会等名 基研研究会「Threshold Rule 50」 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 安田聖
2. 発表標題 ダイニュートロン探索のための高精細中性子検出器の開発
3. 学会等名 日本物理学会第74回年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takashi Nakamura
2. 発表標題 Spectroscopy of drip-line nuclei using the large acceptance spectrometer SAMURAI
3. 学会等名 Collaboration Workshop on RI and Heavy-ion Sciences (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Takashi Nakamura
2. 発表標題 Exploring Neutron Drip Line and Beyond by Breakup Reactions
3. 学会等名 Nuclear Chemistry, Gordon Research Conference (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Takashi Nakamura
2. 発表標題 Exclusive Coulomb breakup of neutron drip-line nuclei
3. 学会等名 SAMURAI International Workshop (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Takashi Nakamura
2. 発表標題 Correlated neutron states near and beyond the neutron drip line
3. 学会等名 International Workshop on Hadron and Nuclear Physics (HNP2017), (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 中村隆司
2. 発表標題 原子核の実験でさぐる中性子星の核物質
3. 学会等名 原子・分子・光科学(AMO)討論会(招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Takashi Nakamura
2. 発表標題 Study of neutron drip line nuclei by breakup reactions
3. 学会等名 Int. Conf. on Isospin, STructure, Reactions and energy Of Symmetry (ISTROS)(招待講演)(国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Takashi Nakamura
2. 発表標題 Clustering phenomena of nuclei near the neutron drip line
3. 学会等名 Workshop on Nuclear Cluster Physics (WNCP2017)(招待講演)(国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Takashi Nakamura
2. 発表標題 Exploring Nuclei beyond the Neutron Drip Line
3. 学会等名 IIRC Symposium, Perspectives of the Physics of Nuclear Structure(招待講演)(国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 中村隆司
2. 発表標題 Physics of neutron star matter - Why and how neutron star exists
3. 学会等名 第6回「中性子星核物質」研究会（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Takashi Nakamura
2. 発表標題 Clustering and hierarchical structure of strongly-interacting systems
3. 学会等名 日本物理学会秋の分科会シンポジウム “Clustering as a window on the hierarchical structure of quantum systems”（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Takashi Nakamura
2. 発表標題 Dineutron cluster states in neutron drip line nuclei
3. 学会等名 Hadrons and Nuclear Physics meet ultracold atoms: a French Japanese Workshop（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Takashi Nakamura
2. 発表標題 Breakup reactions and spectroscopy of neutron drip line nuclei
3. 学会等名 ECT* Workshop on “Recent advances and challenges in the description of nuclear reactions at the limit of stability”（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中村隆司
2. 発表標題 量子クラスターで読み解く物質の階層構造-序
3. 学会等名 研究会「量子クラスターで読み解く物質の階層構造」(招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中村隆司
2. 発表標題 クラスターの観点で見るエキゾチック原子核
3. 学会等名 第9回ストレンジネス核物理を考える会(招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中村隆司
2. 発表標題 Clustering as a window on the hierarchical structure of quantum systems
3. 学会等名 「物質階層の原理を探求する統合的実験研究」研究報告会(招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yosuke Kondo
2. 発表標題 Studies of neutron-neutron correlation near the drip line with SAMURAI at RIBF
3. 学会等名 International symposium on RI beam physics in the 21st century: 10th anniversary of RIBF(招待講演)(国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 近藤洋介
2. 発表標題 RIBFにおける非束縛酸素同位体25-280の質量測定実験
3. 学会等名 第6回「中性子星の核物質」研究会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 近藤洋介
2. 発表標題 魔法数N=20近傍の非束縛酸素同位体の研究
3. 学会等名 日本物理学会2017年秋季大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Yosuke Kondo
2. 発表標題 Status report of the SAMURAI21 experiment
3. 学会等名 SAMURAI International Collaboration Workshop 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Yosuke Kondo
2. 発表標題 Review of analysis techniques used for SAMURAI experiments II
3. 学会等名 SAMURAI International Collaboration Workshop 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Atsumi Saito
2. 発表標題 Development of high resolution neutron detector HIME
3. 学会等名 SAMURAI International Collaboration Workshop 2017
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Takato Tomai
2. 発表標題 Spectroscopy of ^{31}Ne using breakup reactions
3. 学会等名 Joliot Curie School (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Takato Tomai
2. 発表標題 The SAMURAI27 experiment: Spectroscopy of ^{31}Ne using breakup reactions
3. 学会等名 SAMURAI International Collaboration Workshop 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 山田啓貴, 中村隆司, 梅野泰宏, 近藤洋介, 武内聡, 斗米貴人, 斎藤敦美, 平山晃大, 安田昌弘, 松本真由子, 小林信之, 他SUMURAI27コ ラボレーション
2. 発表標題 核子剥離反応を用いた逆転の島近傍核の分光
3. 学会等名 日本物理学会第72回年次大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 T. Nakamura
2. 発表標題 Weakly bound and unbound nuclei near the neutron drip line
3. 学会等名 International Nuclear Physics Conference (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 T.Nakamura
2. 発表標題 Recent Experiments and Perspectives of SAMURAI
3. 学会等名 RIBF Users Meeting 2016 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 T.Nakamura
2. 発表標題 Spectroscopy of weakly bound and unbound nuclei
3. 学会等名 Physics beyond the limits of stability: exploring the continuum (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 T.Nakamura
2. 発表標題 Neutron-star matter and related physics studied by neutron-rich nuclei
3. 学会等名 International Symposium on Neutron Star Matter (NSMAT2016) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 T.Nakamura
2. 発表標題 Nuclear structure near and beyond the neutron drip line
3. 学会等名 1st Tsukuba-CCS-RIKEN joint workshop on microscopic theories of nuclear structure and dynamics (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 T.Nakamura
2. 発表標題 Structure of neutron drip-line nuclei probed by breakup reactions
3. 学会等名 APPC-APC (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 T.Nakamura
2. 発表標題 Structure of nuclei along and beyond the neutron drip line
3. 学会等名 ESNT Workshop on Dynamics of highly unstable exotic light nuclei and few-body systems (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 齋藤敦美、中村隆司、近藤陽介他
2. 発表標題 反跳陽子のトラッキングを用いた高分解能中性子検出器の開発
3. 学会等名 日本物理学会 第72回年次大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 平山晃大、中村隆司、武内聡他
2. 発表標題 79Se, 80Seのクーロン分解反応
3. 学会等名 日本物理学会 第72回年次大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 斗米貴人、中村隆司、梶野泰宏他
2. 発表標題 分解反応を用いた31Neの核分光
3. 学会等名 日本物理学会 第72回年次大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 山田啓貴、中村隆司、梶野泰宏、近藤洋介他
2. 発表標題 不安定核反応実験のための 線検出器アレーCATANAの性能評価
3. 学会等名 日本物理学会 第72回年次大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 安田昌弘、近藤洋介、中村隆司他
2. 発表標題 中性子ドリップライン近傍のフッ素・ネオン同位体のインビームガンマ線核分光
3. 学会等名 日本物理学会 第72回年次大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Y. Kondo
2. 発表標題 Experimental study of 25-280 with SAMURAI
3. 学会等名 Direct Reactions with Exotic Beams (DREB2016) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 K. Hagino
2. 発表標題 Di-neutron correlation and two-neutron decay of the 260 nucleus
3. 学会等名 YITP one-day workshop on "NN and quartet correlations in nuclei" (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 萩野浩一
2. 発表標題 原子核反応と核半径
3. 学会等名 日本物理学会 秋季大会 (招待講演)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 K. Hagino
2. 発表標題 Role of nn-correlations in the two-neutron decay of the 260 nucleus
3. 学会等名 Physics beyond the limits of stability: exploring the continuum (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 K. Hagino
2. 発表標題 Di-neutron correlation and BCS-BEC crossover in the structure and decay of light neutron-rich nuclei
3. 学会等名 International Symposium on Neutron Star Matter (NSMAT2016) (国際学会)
4. 発表年 2016年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 パリティ編集委員会、大槻 義彦 中村隆司他	4. 発行年 2020年
2. 出版社 丸善出版	5. 総ページ数 166
3. 書名 物理科学, この1年 2020	

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>中村研究室 研究テーマ http://be.nucl.ap.titech.ac.jp/research.html</p>

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	クック ケイトリン (Cook Kaitlin)	ミシガン州立大学・アシスタントプロフェッサー	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	スン イェレイ (Sun Yelei) (50346764)	ダルムシュタット工科大学・ポスドク (14401)	
研究協力者	緒方 一介 (Ogata Kazuyuki) (50346764)	大阪大学・核物理研究センター・准教授 (14401)	
研究協力者	松本 琢磨 (Matsumoto Takuma) (60415304)	九州大学・理学研究院・助教 (17102)	
連携研究者	萩野 浩一 (Hagino Koichi) (20335293)	京都大学・理学研究科・教授 (14301)	
連携研究者	近藤 洋介 (Kondo Yosuke) (00455346)	東京工業大学・理学院・助教 (12608)	