

令和 6 年 6 月 11 日現在

機関番号：11301

研究種目：新学術領域研究（研究領域提案型）

研究期間：2018～2022

課題番号：18H05403

研究課題名（和文）ストレンジ・ハドロンクラスターで探る物質の階層構造

研究課題名（英文）Hierarchical structure of matter investigated with strange hadron clusters

研究代表者

田村 裕和（Tamura, Hirokazu）

東北大学・理学研究科・教授

研究者番号：10192642

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 124,000,000円

研究成果の概要（和文）：ストレンジネスを含む少数系原子核の実験研究をJ-PARCで行った。・陽子散乱実験では  $-p/p$ 弾性散乱と  $-p/n$ 非弾性散乱の微分断面積を高精度で導出した。 $+p$ ではハイペロンで初の位相差を得て強い斥力の存在を示した。・炭素標的での反K中間子核のスペクトルからポテンシャルの深さ  $-80\text{MeV}$ を得るとともに、極めて深い反K中間子束縛状態の存在も示唆した。・原子核乾板実験の解析で深く束縛したハイパー核事象を発見、さらに原子核乾板による原子X線探索も行った。他にも  $-Fe$ 原子X線分光およびHダイバリオン探索の実施、ハイパー核分光および少数系ハイパー核線分光の準備を行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

陽子散乱実験で得られた強い斥力は、クォーク間のパウリ効果によって強い斥力芯が生ずるという理論予想と合致しており、謎であった核力の斥力芯の起源が、核子のクォーク自由度にあることを示す画期的な成果である。ハイパー核から得られる核子間の相互作用も含め、このようにハドロン間の力の性質が明らかになりそのメカニズムが解明されることで、クォークが閉じ込められた核子（ハドロン）が、核力のようなハドロン間力によって原子核を構成する仕組みを理解することにつながる。また、K中間子原子核の成果は、原子核を一般化したハドロン多体系階層の存在を示しており、物質が階層構造を作る仕組みの解明に寄与するものである。

研究成果の概要（英文）：Experimental studies on few-body nuclei with strangeness were performed at J-PARC. In the  $p$  scattering experiment, we obtained differential cross sections of  $-p/p$  elastic scattering and  $-p/n$  inelastic scattering with high accuracy. We also obtained, for the first time for hyperons,  $+p$  phase shifts and showed the existence of strong repulsive force. We also measured a spectrum of anti-K mesonic nuclei with a carbon target, which yielded a potential depth of  $-80\text{ MeV}$  and also suggested the existence of an extremely deep anti-K mesonic bound state. Analysis of a nuclear emulsion experiment revealed deeply-bound hypernuclear events, and a  $-atomic$  X-ray search was also performed with emulsion. In addition, we also performed a  $-Fe$  atomic X-ray spectroscopy experiment and an H-dibaryon search experiment, and prepared for hypernuclear spectroscopy and few-body hypernuclear  $-ray$  spectroscopy experiments.

研究分野：実験核物理

キーワード：ストレンジネス クラスター ハイパー核 K中間子原子核 Hダイバリオン ハイペロン核子散乱 グ  
ザイ原子X線 グザイハイパー核

## 1. 研究開始当初の背景

物質が階層構造をつくる仕組みをクラスターの観点から理解しようとする本新学術領域において、クォークが閉じ込められた核子などのハドロンが、核力のようなハドロン間力によってゆるい束縛系である原子核を構成する仕組みを理解することは特に重要である。ここで、ハドロン(クォーククラスター)同士の間にはたらく力をその下のクォークの階層から理解することが一つの鍵となる。そこで、ハイペロン(ストレンジクォークをもつバリオンの)を含むバリオンの力をハイペロン・核子散乱実験やハイペロンと数個の核子からなる少数系ハイパー核等の実験を通して定量的に調べ、理論研究と組み合わせ、クォーク階層からバリオン間力を記述し理解することを本研究では目指すこととした。ここでは、s(ストレンジ)クォークがある系を調べることで、u, dクォークのみの核子多体系だけではわからない、バリオン間相互作用にクォーク自由度がどう反映するかが明らかになると期待される。さらには、sクォークを含むメソン・バリオン多体系の性質や核内でのハイペロンの性質から、ハドロン(核子)階層と原子核階層とがどれだけ分離しているかを調べることも、ハドロン階層から原子核階層ができる仕組みを明らかにする上で重要である。こうした考えから以下の5つの実験研究をJ-PARCで行うこととした。

## 2. 研究の目的

以下の実験研究をJ-PARCで行う。

### 研究A ハイペロン核子散乱実験

$\Sigma p$ ,  $\Lambda p$  散乱実験からこれらの相互作用(特にその短距離部分)を定量的に調べる。 $\Sigma p$  散乱実験(J-PARCE40)を実施して散乱断面積を高精度で測定し、特にクォーク間のパウリ効果が効くとされる $\Sigma^+ p$ の間の斥力芯の強さを調べる。さらに $\Lambda p$  散乱実験の検討を行う。

### 研究B 軽いハイパー核の $\gamma$ 線分光と核内の磁気モーメント測定

軽いハイパー核の $\gamma$ 線分光実験(J-PARCE63)を実施し、 ${}^4_{\Lambda}H$ の $\gamma$ 線測定からハイパー核での大きな荷電対称性の破れのメカニズムを明らかにするとともに、 $\gamma$ 線測定を用いて核内 $\Lambda$ の磁気モーメントを導出し、核内でのバリオンの性質の変化を調べる。

### 研究C ダブルストレンジ核の研究

${}^{12}_{\Xi}Be$ 等の $\Xi$ ハイパー核を( $K^-, K^+$ )反応によって生成し、 $\Xi N$ 相互作用を調べる実験(J-PARCE70)を行い、 $\Xi$ -原子核の引力の強さと $\Xi p$   $\Lambda\Lambda$ による $\Xi$ 核と $\Lambda\Lambda$ 核の混合を調べ、原子核(バリオン多体系)内部でのバリオンのアイデンティティを調べる。また、 $\Xi$ -原子X線を測定して $\Xi N$ 相互作用を調べる実験(J-PARCE03)を行うとともに、原子核乾板を用いたダブルストレンジ核の探索実験(J-PARCE07)の解析を進める。

### 研究D Hダイバリオン探索

以前より理論的に予想されている2個のバリオンが引力で一体化したHダイバリオン粒子(uuddssの6クォーク状態)あるいはそれに対応する2バリオンの共鳴状態を観測することを目指した実験(J-PARCE42)を実施し、バリオン間にはクォーク間相互作用により核力の斥力芯と同様に引力芯も現れることを実証する。

### 研究E 反K中間子原子核

反K中間子が原子核に束縛した反K中間子原子核を生成してその構造を調べ、中間子・バリオンクラスターの準階層分離度を調べる。

これらの研究の大部分は、すでにJ-PARCの審査委員会で採択されており、既存の装置と開発済みの新型測定器を組み合わせ、一部に改良を加えて実施する。

## 3. 研究の方法

### 研究A ハイペロン核子散乱実験

$\Sigma p$  散乱実験(E40)は、J-PARCK1.8ビームラインにおいて2018~2020年に実施した。液体標的の上流のビームラインスペクトロメータでビーム粒子の $\pi^+/\pi^-$ を、下流のKURAMAスペクトロメータで放出粒子の $K^+$ を運動量分析して、 $\pi^+ p$   $\Sigma^+ K^+$ 反応を同定し、生成した $\Sigma^*$ (運動量400-700 MeV/c)の運動量と放出方向を測定した。さらに、標的のまわりに設置した8層のシンチレーティングファイバーとBGOカロリメータからなる円筒型検出器CATCHによって、 $\Sigma^*$ と液体水素標的中の陽子が弾性散乱( $\Sigma^+ p$   $\Sigma^+ p$ )または非弾性散乱( $\Sigma p$   $\Lambda n$ )を起こした際の反跳陽子やハイペロン崩壊による陽子を測定し、これらの散乱事象であることを運動学によってバックグラウンドから選別して同定し、その散乱過程の微断面積を求めた。

### 研究 B 軽いハイパー核の $\gamma$ 線分光と核内の磁気モーメント測定

本研究(J-PARCE63 実験)では、 ${}^7\text{Li}$  標的での $(\text{K}^-, \pi^-)$ 反応で ${}^4_\Lambda\text{H}$ の励起状態を生成して ${}^4_\Lambda\text{H}(1^+ 0^+)$ 遷移 $\gamma$ 線を測定し、 $(1^+, 0^+)$ のエネルギー間隔を数 keV の精度で求める。これをすでに高精度測定されている ${}^4_\Lambda\text{He}(1^+, 0^+)$ の間隔と比較して荷電対称性の破れの大きさを精密に決定する。さらに、 ${}^7_\Lambda\text{Li}(3/2^+ 1/2^+)$ の スピン反転 M1 遷移の遷移確率を測定して、核内の磁気モーメントを求め、自由空間での値との違いを調べる。いずれも、J-PARC K1.1 ビームラインにて、超伝導 SKS スペクトロメータを用いて反応を同定し、現有の Ge 検出器群 Hyperball-J を標的まわりに設置して $\gamma$ 線を測定する。

### 研究 C ダブルストレンジ核の研究

J-PARC E70 実験では、K1.8 ビームラインに本実験のために建設した S-2S 磁気スペクトロメータを設置し、 ${}^{12}\text{C}(\text{K}^-, \text{K}^+){}^{12}_\Xi\text{Be}$  反応の missing mass 分光よっての ${}^{12}_\Xi\text{Be}$  ハイパー核の励起スペクトルを測定する。その際、シンチレーティングファイバーによるアクティブ標的(AFT)を用いることで標的中の粒子のエネルギー損失を測定して、2 MeV(FWHM)程度の高い質量分解能を実現する。

J-PARCE03 実験では、Fe 標的を用い、 $(\text{K}^-, \text{K}^+)$ 反応で生成した $\Xi^-$ が Fe 標的中で静止して $\Xi\text{-Fe}$  原子を形成し、そこから発生する X 線を精密に測定することで、 $\Xi$ 原子核間の強い相互作用による X 線エネルギーのシフトを決定して $\Xi\text{N}$ 相互作用の強さを定量的に調べる。実験には Ge 検出器群 Hyperball-X を用いる。また、原子核乾板を用いたダブルストレンジ核を探索する J-PARCE07 実験については、原子核乾板の解析とともに、それと連動させてデータを取得した $\Xi$ 原子 X 線のデータの解析を進める。

### 研究 D H ダイバリオン探索

H ダイバリオン探索実験(E42)では、K1.8 ビームラインと KURAMA スペクトロメータを用い、 ${}^{12}\text{C}(\text{K}^-, \text{K}^+)$ 反応で生成した H ダイバリオンの H 崩壊を標的まわりに設置した Hyperon Spectrometer で検出し、その不変質量によって H を探索する。Hyperon Spectrometer は、本実験用に開発された超伝導 Helmholtz 磁石と高計数用 Time Projection Chamber (HypTPC)からなる検出器である。

### 研究 E 反 K 中間子原子核

過去に J-PARC K1.8 ラインで行われた E05 実験のデータを再解析し、そこに含まれる ${}^{12}\text{C}(\text{K}^-, \text{p})$  反応事象の missing mass スペクトルを求め、K 中間子原子核 ${}^{11}_\text{K}\text{Be}$ の探索を行う。さらに、上記の E42 実験において、H ダイバリオンのデータと同時に ${}^{12}\text{C}(\text{K}^-, \text{p})$ 反応のデータも取得して、その missing mass スペクトルを求め、Hyperon Spectrometer で崩壊粒子をタグしながら K 中間子原子核 ${}^{11}_\text{K}\text{Be}$ を探索する。

## 4. 研究成果

### 研究 A ハイペロン核子散乱実験

本実験(E40)では過去の $\Sigma\text{p}$  散乱実験の約 100 倍の散乱事象を測定することに成功し、弾性散乱( $\Sigma^+\text{p}$   $\Sigma^+\text{p}$ )および非弾性散乱( $\Sigma\text{p}$   $\Lambda\text{n}$ )の微分断面積を初めて精度よく決定した。この微分断面積をいくつかのバリオン間相互作用の理論モデルによる予想と比較するとともに、このデータをもとにしゅいて J. Heidenbauer らによってカイラル有効場理論によるバリオン間相互作用モデルの改良が進められ、バリオン間力の研究が大きく進展した。

また、 $\Sigma^+\text{p}$  弾性散乱については、 $\Sigma^+\text{p}$ (スピン=1)の位相差を導出することに成功した。これはハイペロン核子相互作用についての世界初の位相差のデータである。このチャンネルは、クォーク間のパウリ効果によって斥力芯が極めて強くなると予想されていたが、位相差は核力にくらべて非常に強い斥力を示すものの、クォークモデルの予想する強さよりは弱いことが判明した。

さらに $\Lambda\text{p}$  散乱実験の検討を行い、J-PARC K1.1 ラインで運動量 0.3 - 0.7 GeV/c の偏極 $\Lambda$ 粒子と陽子との散乱における微分断面積、偏極分解能、減偏極量を測定してバリオン間相互作用モデルを高精度で決定する実験の提案を J-PARC に行って E86 実験として stage-1 採択を受けた。

### 研究 B 軽いハイパー核の $\gamma$ 線分光と核内の磁気モーメント測定

E63 実験のうちの ${}^4_\Lambda\text{H}$ の実験では、 ${}^7_\Lambda\text{Li}$ の高励起状態が fragmentation して作られる ${}^4_\Lambda\text{H}$ を利用するが、他のハイパー核も生成する可能性があるため、観測した $\gamma$ 線が間違いなく ${}^4_\Lambda\text{H}$ からのものであることを保証するため、 ${}^4_\Lambda\text{H}$ 基底状態の弱崩壊 ${}^4_\Lambda\text{H} \rightarrow {}^4\text{He} + \pi$ の $\pi$ のエネルギーを測定することとした。このため、多層のプラスチックカウンターからなる飛程検出器を開発し、十分な性能をもつことを確認した。また、 ${}^7_\Lambda\text{Li}$ の スピン反転 M1 遷移確率の測定については、ドップラーシフト減衰法で励起状態の寿命を測定するために必要な酸化リチウム( $\text{Li}_2\text{O}$ )単結晶の作成方法を開発した。なお、施設側の都合により、この E63 実験で必要となる K1.1 ビームラインの建設が遅延したため、実験準備はほぼ終了したがデータ収集には至らなかった。

### 研究 C ダブルストレンジ核の研究

E70 実験( $\Xi$ ハイパー核分光)については、J-PARC のビームタイムが遅延し、実験開始が 2023 年となった。実験実施に向けて、S-2S 磁気スペクトロメータの磁石と検出器の設置、調整を行うとともに、AFT を製作して標的位置に設置した。2023 年夏にコミッショニングを開始したが、J-PARC ハドロン施設の火災のため中断し、データ収集は 2024 年に持ち越しとなった。

E03 実験 (Fe 標的による $\Xi$ -原子 X 線分光) では、ビームタイム中に X 線(100-500 keV)のエネルギーを 0.1 keV 以下の精度で較正するため、LSO シンチレータを用いた較正法を構築し、検出器の調整ののち、2020~2021 年にデータ収集を実施した。その後データ解析を進めた。現時点では $\Xi$ -Fe 原子 X 線のピークは観測されておらず、X 線の収量が予想に比べて大幅に少ないことが明らかになった。現在、 $\Xi$  が標的中で静止した事象をより選別するような解析を進めている。

E07 実験 (原子核乾板による $\Xi$ -原子 X 線分光) では、原子核乾板と(K $^-$ ,K $^+$ )反応をタグする磁気スペクトロメータと X 線測定用 Ge 検出器の 3 重同時計測という新しい手法を確立し、原子核乾板の顕微鏡解析で静止 $\Xi$ -吸収事象を選別することで X 線バックグラウンドを 1/170 に減少させることができた。 $\Xi$ -Ag,  $\Xi$ -Br 原子の X 線は観測されず、X 線収量の上限を得て結果を発表した。また、原子核乾板の解析を進め、 $\Xi$  が深く束縛した  $^{15}\text{C}$  ハイパー核事象を複数発見した。

### 研究 D H ダイバリオン探索

H ダイバリオン探索実験(E42)を 2021 年に実施し、予定通りの量のデータを収集した。その後データ解析を進め、 $^{12}\text{C}(K^-,K^+)$  反応の missing mass スペクトルを得るとともに、Hyperon Spectrometer で 粒子 2 個が同時計測された事象が当初の予想以上に存在することがわかった。の不変質量分布の導出に向けてデータ解析を継続中である。

### 研究 E 反 K 中間子原子核

過去に行われた E05 実験のデータを解析して、 $^{12}\text{C}(K^-,p)$  反応の missing mass スペクトルを得たところ、K 中間子の束縛領域に多くの事象があり、そのスペクトルは、K 中間子が深さ  $(V_0, W_0) = (-80, -40)$  MeV のポテンシャルに束縛されてできた K 中間子原子核  $^{12}_{\bar{K}}\text{Be}$  が生成したとする理論計算でよく再現した。また、さらに深い束縛領域にも事象があり、K 中間子の束縛エネルギー 90 MeV の非常に深い束縛状態の存在が示された。これは  $Y^*$  の束縛状態とも解釈できるが、その正体の解明には崩壊粒子の測定が必要である。

そこで、上記の E42 実験においては  $^{12}\text{C}(K^-,p)$  反応のデータも取得した。HypTPC によって、生成した状態からの崩壊粒子を測定することで、その状態の正体がわかると期待している。解析は現在、進行中である。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計58件（うち査読付論文 56件 / うち国際共著 36件 / うちオープンアクセス 43件）

1. 著者名 J. K. Ahn et al.	4. 巻 1047
2. 論文標題 Superconducting dipole magnet for Hyperon spectrometer	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Nucl. Instrum Meth. A	6. 最初と最後の頁 167775 (1-13)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.nima.2022.167775	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 M. Fujita et al.	4. 巻 2022
2. 論文標題 - atomic X-ray spectroscopy using a counter-emulsion hybrid method	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Prog. Theor. Exp. Phys.	6. 最初と最後の頁 123D01 (1-17)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/ptep/ptac156	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 M. Fujita et al.	4. 巻 1042
2. 論文標題 Development of a Ge detector array and an in-beam calibration system for highly precise measurement of - atomic X-rays	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Nucl. Instrum. Meth. A	6. 最初と最後の頁 167439 (1-9)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.nima.2022.167439	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. Akazawa et al.	4. 巻 1029
2. 論文標題 Development and application of CATCH: A cylindrical active tracker and calorimeter system for hyperon-proton scattering experiments	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Nucl. Instrum. Meth. A	6. 最初と最後の頁 166430 (1-15)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.nima.2022.16643	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 T. Nanamura et al.	4. 巻 2022
2. 論文標題 Measurement of differential cross sections for $\pi^+p$ elastic scattering in the momentum range 0.44-0.80 GeV/c	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Prog. Theor. Exp. Phys.	6. 最初と最後の頁 093D1 (1-35)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/ptep/ptac101	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 K. Miwa	4. 巻 63
2. 論文標題 Hyperon-Proton Scattering Experiment and Recent Progress of Strangeness Nuclear Physics at J-PARC	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Few Body Systems	6. 最初と最後の頁 31 (1-7)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00601-022-01734-4	査読の有無 無
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 Kento Kamada, Mmanami Fujita, Hirokazu Tamura	4. 巻 271
2. 論文標題 Feasibility study for measurement of beta-decay rates of hypernuclei	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 EPJ Web Conf.	6. 最初と最後の頁 01009 (1-4)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1051/epjconf/202227101009	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 Hirokazu Tamura	4. 巻 271
2. 論文標題 Overview of hypernuclear and strange particle physics --Experimental summary of HYP2022	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 EPJ Web Conf.	6. 最初と最後の頁 12001 (1-11)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1051/epjconf/202227112001	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 Hirokazu Tamura	4. 巻 271
2. 論文標題 How can we solve the hyperon puzzle? --Introduction to " topical session on NN three-body force "	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 EPJ Web Conf.	6. 最初と最後の頁 03008 (1-4)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1051/epjconf/202227106001	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 Koji Miwa et al.	4. 巻 271
2. 論文標題 Recent progress and future prospects of hyperon nucleon scattering experiment	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 EPJ Web Conf.	6. 最初と最後の頁 04001 (1-7)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1051/epjconf/202227104001	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 Fuminori Sakuma et al.	4. 巻 271
2. 論文標題 J-PARC hadron experimental facility extension project	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 EPJ Web Conf.	6. 最初と最後の頁 11001 (1-7)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1051/epjconf/202227111001	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 Kengo Ebata et al.	4. 巻 271
2. 論文標題 Preparation status of missing-mass spectroscopy for hypernuclei with S-2S magnetic spectrometer	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 EPJ Web Conf.	6. 最初と最後の頁 03008 (1-3)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1051/epjconf/202227103008	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 Takeshi O. Yamamoto et al.	4. 巻 271
2. 論文標題 X ray spectroscopy on - - atoms (J-PARC E03, E07 and future)	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 EPJ Web Conf.	6. 最初と最後の頁 03001 (1-5)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1051/epjconf/202227103001	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 Yudai Ichikawa et al.	4. 巻 271
2. 論文標題 High resolution spectroscopy of the “ N cusp ” by using the d( K-, -) reaction	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 EPJ Web Conf.	6. 最初と最後の頁 02012 (1-5)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1051/epjconf/202227102012	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 Toshiyuki Gogami et al.	4. 巻 271
2. 論文標題 Strangeness physics programs by S-2S at J-PARC	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 EPJ Web Conf.	6. 最初と最後の頁 11002 (1-7)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1051/epjconf/202227111002	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 Fumiya Oura et al.,	4. 巻 271
2. 論文標題 Development of a triple coincidence method of reaction, gamma-ray, and weak decay in the hypernuclear gamma-ray spectroscopy at J-PARC	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 EPJ Web Conf.	6. 最初と最後の頁 11007 (1-4)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1051/epjconf/202227111007	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 Manami Fujita et al.	4. 巻 271
2. 論文標題 Results of the $\alpha$ -atomic X-ray measurement in J-PARC E07	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 EPJ Web Conf.	6. 最初と最後の頁 03005 (1-4)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1051/epjconf/202227103005	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 Kyoichiro Ozawa et al.	4. 巻 271
2. 論文標題 The J-PARC heavy ion project	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 EPJ Web Conf.	6. 最初と最後の頁 11004 (1-6)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1051/epjconf/202227111004	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 Tamao Sakao, Ryotaro Honda, Koji Miwa, Yoshiyuki Nakada, Takuya Nanamura, Toshiyuki Takahashi, Mifuyu Ukai, Takeshi Yamamoto	4. 巻 271
2. 論文標題 polarization measurement of the $\alpha$ -p K0 reaction in J-PARC E40 experiment	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 EPJ Web Conf.	6. 最初と最後の頁 02008 (1-4)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1051/epjconf/202227102008	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 Takuya Nanamura, Koji Miwa, Shuhei H. Hayakawa, Ryotaro Honda, Yoshiyuki Nakada, Toshiyuki Takahashi, Mifuyu Ukai, Takeshi O. Yamamoto	4. 巻 217
2. 論文標題 Results of analysis of $\alpha$ -p scattering events in J-PARC E40 experiment: differential cross sections and phase shifts of 3S1 and 1P1 states	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 EPJ Web Conf.	6. 最初と最後の頁 04002 (1-5)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1051/epjconf/202227104002	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 Takeshi K. Harada et al.	4. 巻 217
2. 論文標題 High resolution spectroscopy of hypernuclei with active fiber target	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 EPJ Web Conf.	6. 最初と最後の頁 03006 (1-4)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1051/epjconf/202227103006	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 中村哲、永尾翔、田村裕和、山本剛史	4. 巻 77
2. 論文標題 ラムダ粒子は、陽子と中性子を区別できるか? ラムダハイパー核における荷電対称性の破れ	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本物理学会誌	6. 最初と最後の頁 287-292
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	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 M. Yoshimoto et al.	4. 巻 2021
2. 論文標題 First observation of a nuclear s-state of a hypernucleus, 15C	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Prog. Theor. Exp. Phys.	6. 最初と最後の頁 7 (1-19)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/ptep/ptab073	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 K. Miwa et al.	4. 巻 104
2. 論文標題 Measurement of the differential cross sections of the $\Lambda$ -p elastic scattering in momentum range 470 to 850 MeV/c	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Phys. Rev. C	6. 最初と最後の頁 045204 (1-20)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevC.104.045204	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. Miwa et al.	4. 巻 128
2. 論文標題 Precise measurement of differential cross sections of the $-p$ $n$ reaction in momentum range 470-650 MeV/c	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Phys. Rev. Lett.	6. 最初と最後の頁 072501 (1-6)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevLett.128.072501	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. Aoki et al.	4. 巻 2110.04462
2. 論文標題 Extension of the J-PARC Hadron Experimental Facility: Third White Paper	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Arxiv	6. 最初と最後の頁 1-261
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	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 T. Nanamura et al.	4. 巻 62
2. 論文標題 The Analysis Status of $+p$ Scattering Events in the J-PARC E40 Experiment	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Few Body Systems	6. 最初と最後の頁 110 (1-6)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00601-021-01698-x	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 T. Nagae	4. 巻 62
2. 論文標題 Status and Perspectives of J-PARC	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Few Body Systems	6. 最初と最後の頁 70 (1-7)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00601-021-01656-7	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 T.O. Yamamoto et al.	4. 巻 380 (PANIC2021)
2. 論文標題 X-ray spectroscopy experiments on exotic atoms at J-PARC	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Proceedings of Science	6. 最初と最後の頁 211 (1-5)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.22323/1.380.0211	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 S.H. Hayakawa et al.	4. 巻 126
2. 論文標題 Observation of Coulomb-Assisted Nuclear Bound State of $^{-14}\text{N}$ System	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Phys. Rev. Lett.	6. 最初と最後の頁 62501
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevLett.126.062501	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 M. Yoshimoto et al.	4. 巻 2021
2. 論文標題 First observation of a nuclear s-state of a hypernucleus, $^{15}\text{C}$	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Prog. Theor. Exp. Phys.	6. 最初と最後の頁 7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/ptep/ptab073	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 Y. Akazawa et al	4. 巻 33
2. 論文標題 Establishment of a modern experimental technique of p scattering experiment at J-PARC	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 JPS Conference Proceedings	6. 最初と最後の頁 011134-1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSCP.33.011134	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 J. Yoshida et al.	4. 巻 33
2. 論文標題 J-PARC E07: Systematic Study of Double Strangeness System with Hybrid Emulsion Method	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 JPS Conference Proceedings	6. 最初と最後の頁 011112-1-8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSCP.33.011112	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 T. Sakao et al.	4. 巻 33
2. 論文標題 Study of Identification Method by the $\Lambda$ -p K0 Reaction for a $\Lambda$ p Scattering Experiment at J-PARC	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 JPS Conference Proceedings	6. 最初と最後の頁 011133-1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSCP.33.011133	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 K. Miwa et al.	4. 巻 1643
2. 論文標題 Study of N interaction from the $\Lambda$ p scattering experiment at J-PARC	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 J. Phys. Conf. Ser.	6. 最初と最後の頁 012174-1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1742-6596/1643/1/012174	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 Y. Ichikawa et al.	4. 巻 2020
2. 論文標題 An event excess observed in the deeply bound region of the $^{12}\text{C}$ ( $K^-$ , p) missing-mass spectrum	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Prog. Theor. Exp. Phys.	6. 最初と最後の頁 123D01-1-34
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/ptep/ptaa139	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 Tomofumi Nagae	4. 巻 2319
2. 論文標題 Progress in strangeness nuclear physics at J-PARC	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 AIP Conference Proceedings	6. 最初と最後の頁 020002-1-5
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/5.0037293	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. Yamaga et al.	4. 巻 102
2. 論文標題 Observation of a K-NN bound state in the $3\text{He}(K^-, p)n$ reaction	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Phys. Rev. C	6. 最初と最後の頁 64905
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevC.102.044002	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 F. Sakuma et al	4. 巻 2249
2. 論文標題 K - pp bound system at J-PARC	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 AIP Conf. Proc.	6. 最初と最後の頁 020005-1-10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/5.0008808	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 Y. Ichikawa et al.	4. 巻 33
2. 論文標題 Time Projection Chamber "HypTPC" for the Hadron Spectroscopy at J-PARC	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 JPS Conf. Proc.	6. 最初と最後の頁 11103
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSCP.33.011103	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 H. Ohnishi, F. Sakuma and T. Takahashi	4. 巻 113
2. 論文標題 Hadron Physics at J-PARC	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Progress in Particle and Nuclear Physics	6. 最初と最後の頁 103773
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.pnpnp.2020.103773	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 S. Ajimura, T. Nagae et al.	4. 巻 786
2. 論文標題 "K-pp", a Kbar-Meson Nuclear Bound State, Observed in 3He(K-, p)n Reactions	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Phys. Lett. B	6. 最初と最後の頁 620
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.physletb.2018.12.058	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 Shoji Nagamiya, Hideto En'yo, Hirokazu Tamura	4. 巻 10
2. 論文標題 Future Possibilities for Accelerators in Nuclear Physics	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Rev. Accel. Sci. Tech.	6. 最初と最後の頁 13
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1142/9789811209604_0003	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. Tamura	4. 巻 2130
2. 論文標題 Present status and prospect of nuclear physics with strangeness --summary of HYP2018	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 AIP Conference Proceedings	6. 最初と最後の頁 60001
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5118419	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 T. Nagae, T. Takahashi, H. Tamura et al.	4. 巻 2130
2. 論文標題 Observation of a bound state in the $^{12}\text{C}(\text{K}^-, \text{K}^+)$ reaction at 1.8 GeV/c	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 AIP Conference Proceedings	6. 最初と最後の頁 20015
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5118419	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 J. Yoshida, T. Takahashi, H. Tamura et al.	4. 巻 2130
2. 論文標題 Status of J-PARC E07: Systematic study of double strangeness nuclei with hybrid emulsion method	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 AIP Conference Proceedings	6. 最初と最後の頁 20016
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5118384	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 Y. Ichikawa, T. Nagae, T. Takahashi, H. Tamura et al.	4. 巻 2130
2. 論文標題 Kbar and nucleus system studied by $^{12}\text{C}(\text{K}^-, \text{p})$ spectrum	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 AIP Conference Proceedings	6. 最初と最後の頁 40017
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5118414	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 K. Miwa, T. Takahashi, H. Tamura et al.	4. 巻 2130
2. 論文標題 p scattering experiment at J-PARC --results of commissioning run	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 AIP Conference Proceedings	6. 最初と最後の頁 20006
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5118414	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. Koike, T. Nagae, T. Takahashi, H. Tamura et al.	4. 巻 2130
2. 論文標題 Gamma-ray spectroscopy of single $\alpha$ -hypernuclei at J-PARC: Results and perspective	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 AIP Conference Proceedings	6. 最初と最後の頁 20011
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5118379	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 H. Tamura	4. 巻 26
2. 論文標題 Strangeness Nuclear Physics	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 JPS Conference Proceedings	6. 最初と最後の頁 11003
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSCP.26.011003	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 M. Nakagawa, T. Nagae, T. Takahashi, H. Tamura et al.	4. 巻 26
2. 論文標題 Search for Excited State of $^4\text{He}$ Hypernucleus in the J-PARC E13 Experiment	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 JPS Conference Proceedings	6. 最初と最後の頁 23005
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSCP.26.023016	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 S.B. Yang T. Nagae, T. Takahashi, H. Tamura et al.	4. 巻 26
2. 論文標題 First $\alpha$ -Ray Spectroscopy of an sd-Shell Hypernucleus, $^{19}\text{F}$	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 JPS Conference Proceedings	6. 最初と最後の頁 23015
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSCP.26.023015	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 R. Honda, T. Nagae, T. Takahashi, H. Tamura et al.	4. 巻 26
2. 論文標題 10.7566/JPSCP.26.023014	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 JPS Conference Proceedings	6. 最初と最後の頁 23014
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSCP.26.023014	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 M. Fujita, T. Takahashi, H. Tamura et al.	4. 巻 26
2. 論文標題 The - Atom X-ray Spectroscopy at J-PARC	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 JPS Conference Proceedings	6. 最初と最後の頁 23024
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSCP.26.031016	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 J. Yoshida, T. Takahashi, H. Tamura et al.	4. 巻 26
2. 論文標題 Status of the J-PARC E07, Systematic Study of Double Strangeness Nuclei with the Hybrid Emulsion Method	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 JPS Conference Proceedings	6. 最初と最後の頁 23006
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSCP.26.023006	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 Y. Nakada, T. Takahashi, H. Tamura et al.	4. 巻 26
2. 論文標題 A p scattering Experiment at J-PARC and the Analysis Status	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 JPS Conference Proceedings	6. 最初と最後の頁 23024
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSCP.26.023024	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 Y. Akazawa, T. Takahashi, H. Tamura et al.	4. 巻 27
2. 論文標題 Operation of Multi-MPPC System for Cylindrical Scintillation Fiber Tracker	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 JPS Conference Proceedings	6. 最初と最後の頁 11008
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JSPSCP.27.011008	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 H. Ekawa, T. Takahashi, H. Tamura et al.	4. 巻 2019
2. 論文標題 Observation of a Be double-Lambda hypernucleus in the J-PARC E07 experiment	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Prog. Theor. Exp. Phys.	6. 最初と最後の頁 021D02 (1-11)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/ptep/pty149	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

〔学会発表〕 計40件 (うち招待講演 30件 / うち国際学会 35件)

1. 発表者名 H. Tamura
2. 発表標題 Strangeness Nuclear Physics at J-PARC
3. 学会等名 19th International Conference on Hadron Spectroscopy and Structure (Hadron 2021) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 H. Tamura
2. 発表標題 Purpose of the workshop / Overview of the HIHR/K1.1 project --Elucidation of neutron stars from nuclear physics
3. 学会等名 On-line workshop on "Strangeness in Neutron Stars --Physics at J-PARC HIHR/K1.1 beam lines (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 H. Tamura
2. 発表標題 Second International Workshop on the Extension Project for the J-PARC Hadron Experimental Facility (2nd J-PARC HEF-ex WS)
3. 学会等名 Closing --Just what is it that makes the extension project of J-PARC Hadron Facility so appealing? (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 K. Miwa
2. 発表標題 Measurement of the differential cross section and spin observables of the $p$ scattering with a polarized beam
3. 学会等名 On-line workshop on "Strangeness in Neutron Stars --Physics at J-PARC HIHR/K1.1 beam lines (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 K. Miwa
2. 発表標題 Strategy for understanding neutron star matter from HIHR/K1.1 physics
3. 学会等名 International Workshop on the Extension Project for the J-PARC Hadron Experimental Facility (J-PARC HEF-ex WS) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 K. Miwa
2. 発表標題 Hyperon-proton scattering experiment at J-PARC for better understanding of hyperon-nucleon interaction
3. 学会等名 APCTP Focus Program in NP2021 PartII (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 K. Miwa
2. 発表標題 Overview of $S = -1$ sector and future prospective at J-PARC
3. 学会等名 Japan-China international workshop on strangeness nuclear physics (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 K. Miwa
2. 発表標題 Strangeness nuclear physics at J-PARC
3. 学会等名 Second International Workshop on the Extension Project for the J-PARC Hadron Experimental Facility (2nd J-PARC HEF-ex WS) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 T. Nagae
2. 発表標題 Closing
3. 学会等名 International Workshop on the Extension Project for the J-PARC Hadron Experimental Facility (J-PARC HEF-ex WS) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 H. Tamura
2. 発表標題 Recent Progress of Nuclear Physics in Japan
3. 学会等名 ANPHA Symposium 2020 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 H. Tamura
2. 発表標題 Gamma-Ray Spectroscopy of Hypernuclei
3. 学会等名 Symposium on JPS Nuclear Physics and Physical Review C, JSP fall meeting (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 T. Nagae
2. 発表標題 Status and Perspectives of J-PARC
3. 学会等名 Asia-Pacific conference on few-body problems in physics (APFB2020) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 K. Miwa
2. 発表標題 Measurement of Hyperon-nucleon scatterings at J-PARC
3. 学会等名 Joint THEIA-STRONG2020 and JAEA/Mainz REIMEI Web-Seminar 2020/2021 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 K. Miwa
2. 発表標題 Hyperon-proton scattering experiment as a basic and new tool to investigate hyperon-nucleon interaction
3. 学会等名 The International School for Strangeness Nuclear Physics 2020 (SNP school 2020) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 K. Miwa
2. 発表標題 Hyperon-proton scattering experiment and recent progress of strangeness nuclear physics at J-PARC
3. 学会等名 Asia-Pacific conference on few-body problems in physics (APFB2020) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 J. Yoshida
2. 発表標題 Searching for rare atomic nuclei via image analysis using machine learning
3. 学会等名 The 2nd International Symposium on AI Electronics, organized by WISE Program for AI Electronics, Tohoku University (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 T. Nanamura
2. 発表標題 The Analysis Status of $\Lambda$ -p Scattering Events in the J-PARC E40 Experiment
3. 学会等名 Asia-Pacific conference on few-body problems in physics (APFB2020) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 H. Tamura
2. 発表標題 Status of Nuclear Physics in Japan -- Future Projects --
3. 学会等名 ANPHA 2019 Symposium, Jeju, Korea (国際学会)
4. 発表年 2019年

1 . 発表者名 H. Tamura
2 . 発表標題 Hypernuclear Physics --Recent Results and Future Prospects
3 . 学会等名 Symposium on Rare Isotope Sciences, Institute for Basic Science, Daejeon, Korea (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 H. Tamura
2 . 発表標題 J-PARC Heavy Ion Project
3 . 学会等名 THEIA-STRONG2020 workshop 2019, Speyer, Germany (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 H. Tamura
2 . 発表標題 Hypernuclear Physics at J-PARC
3 . 学会等名 THEIA-STRONG2020 workshop 2019, Speyer, Germany (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 H. Tamura
2 . 発表標題 Status and perspective of hypernuclear physics at J-PARC
3 . 学会等名 3rd EMMI Workshop: Anti-matter, hyper-matter and exotica production at the LHC, Wroclaw, Poland (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1. 発表者名 H. Tamura
2. 発表標題 Possible Modification of a Hyperon in Hypernuclei
3. 学会等名 STRANEX: Recent progress and perspectives in STRANge EXotic atoms studies and related topics, ECT*, Trento, Italy (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 H. Tamura
2. 発表標題 Experimental studies on possible modification of baryons in nuclei
3. 学会等名 International symposium on Clustering as a Window on the Hierarchical Structure of Quantum Systems (CLUSHIQ2020), Beppu, Japan (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 T. Takahashi
2. 発表標題 Investigation of Baryon Interactions with Strangeness (Group-B01 report)
3. 学会等名 International symposium on Clustering as a Window on the Hierarchical Structure of Quantum Systems (CLUSHIQ2020), Beppu, Japan (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 T. Nagae
2. 発表標題 Status and future perspectives of hypernuclear physics
3. 学会等名 HADRON 2019, Guilin, China (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 T. Nagae
2. 発表標題 Progress in Strangeness Nuclear Physics at J-PARC
3. 学会等名 Asia Pacific Physics Conference (APPC14), Kuching, Malaysia (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 T. Nagae
2. 発表標題 Recent Progress on Strangeness Nuclear Physics at J-PARC
3. 学会等名 Congress of Canadian Association of Physicists, Vancouver, Canada (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 田村裕和
2. 発表標題 ハイペロンパズルを解決するために実験屋は何をすべきか？
3. 学会等名 研究会「高密度ハドロン・クォーク物質の諸相と中性子星の構造・進化」, 京都大学基礎物理学研究所
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 田村裕和
2. 発表標題 J-PARCでの原子核・ハドロン実験
3. 学会等名 研究会「シミュレーションによる宇宙の基本法則と進化の解明に向けて」(QUCS2019), 京都大学基礎物理学研究所 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 H. Tamura
2. 発表標題 Summary of HYP2018
3. 学会等名 The 13st International Conference on Hypernuclear and Strange Particle Physics (HYP2018), Portsmouth, VA, USA (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 H. Tamura
2. 発表標題 Recent results in Hypernuclear physics
3. 学会等名 International School of Nuclear Physics 40th Course "The Strong Interaction: From Quarks and Gluons to Nuclei and Stars", Erice, Italy (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 H. Tamura
2. 発表標題 Gamma-ray spectroscopy of hypernuclei
3. 学会等名 International Conference on Physics, Mandalay 2018 (ICPM21018), Mandalay, Myanmar (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 H. Tamura
2. 発表標題 Strangeness Nuclear Physics
3. 学会等名 The 8th International Conference on Quarks and Nuclear Physics, Tsukuba, Japan (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 T. Nagae
2. 発表標題 Observation of a bound state in the $^{12}\text{C}(K^-,K^+)$ reaction at 1.8 GeV/c
3. 学会等名 The 13st International Conference on Hypernuclear and Strange Particle Physics (HYP2018), Portsmouth, VA, USA (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 T. Nagae
2. 発表標題 hypernuclei at J-PARC
3. 学会等名 Few-Body 22 conference, CAEN, France (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 T. Nagae
2. 発表標題 Recent progress at J-PARC: hypernuclei
3. 学会等名 Joint meeting between APS and JPS DNP (HAW20018), Hawaii, USA (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 田村裕和
2. 発表標題 ストレンジ・ハドロンクラスターで探る階層構造
3. 学会等名 新学術領域研究「量子クラスターで読み解く物質の階層構造」キックオフシンポジウム, 東京工業大学大岡山キャンパス、東京
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 田村裕和
2. 発表標題 ストレンジネス この35年とこれから
3. 学会等名 研究会「ストレンジネス核物理の進展と今後の展望」, フォレスト本郷、東京
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 田村裕和
2. 発表標題 J-PARC HIでのハドロン・ストレンジネス物理
3. 学会等名 J-PARCワークショップ・黎明ワークショップ「J-PARC - HIが拓く高密度物質とストレンジネスの物理」, いばらき量子ビームセンター、東海（招待講演）
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>J-PARCハドロン実験施設で奇妙な粒子と陽子の散乱現象を精密測定—原子核を作る力の解明に大きな前進  <a href="https://www.tohoku.ac.jp/japanese/2021/11/press20211108-04-scattering.html">https://www.tohoku.ac.jp/japanese/2021/11/press20211108-04-scattering.html</a>          稀少な超原子核「グザイ核」の質量を初めて決定 原子核の成り立ちや中性子星の構造を理解する新たな知見  <a href="https://www.tohoku.ac.jp/japanese/2021/03/press20210302-05-guzai.html">https://www.tohoku.ac.jp/japanese/2021/03/press20210302-05-guzai.html</a>          New Findings Hint Towards Existence of Kaonic Nucl  <a href="https://jpsht.jps.jp/article/248.html">https://jpsht.jps.jp/article/248.html</a></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
研究分担者	永江 知文  (Nagae Tomofumi)  (50198298)	京都大学・理学研究科・教授    (14301)	

6. 研究組織（つづき）

	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
研究分担者	高橋 俊行  (Takahashi Toshiyuki)  (50281960)	大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構・素粒子 原子核研究所・教授   (82118)	
研究分担者	三輪 浩司  (Miwa Koji)  (50443982)	東北大学・理学研究科・教授   (11301)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関			
韓国	Korea University			
イタリア	INFN, Torino			