

令和 5 年 6 月 16 日現在

機関番号：12601

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：18H05542

研究課題名（和文）ニュートリノで探る対称性と宇宙像

研究課題名（英文）Exploration of Symmetry and Cosmology with Neutrinos

研究代表者

伊部 昌宏（Ibe, Masahiro）

東京大学・宇宙線研究所・准教授

研究者番号：50599008

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 72,200,000円

研究成果の概要（和文）：本研究計画では素粒子現象論、宇宙論、および弦理論を含む基礎理論をニュートリノ物理に現れる様々な対称性を通して結びつけることで既存の分野に囚われない新たな理論仮説を提案するなどの革新的な成果を得ることを目的とする。それらの成果をニュートリノ物理で探ることの出来る新物理の範囲を広げていくことを目指す。本研究期間内には、物質反物質の非対称性の新たな起源の模型とニュートリノ実験の関係、大統一模型における陽子崩壊の再検討、新たなインフレーション模型の考案、新たな暗黒物質模型の考案、宇宙初期に現れる位相欠陥の新たな側面の研究、超弦理論の真空解の分類など新物理に関わる幅広い研究において成果を得た。

研究成果の学術的意義や社会的意義

宇宙の物質・反物質非対称性、暗黒物質、暗黒エネルギー、初期宇宙におけるインフレーションの存在が確定的となっている現在、標準模型を超えたより大きな枠組みが必要である。そしてその大きな枠組みの構築には TeV スケールを超える新物理を探ることが不可欠となっている。本研究で得られた物質反物質の非対称性の新たな起源の模型とニュートリノ実験の関係、大統一模型における陽子崩壊の再検討、新たなインフレーション模型の考案、暗黒物質模型の考案、宇宙初期に現れる位相欠陥の新たな側面の研究、超弦理論の真空解の分類などの新物理に関わる新たな提案は今後の究極理論の探究の重要な手がかりを与える。

研究成果の概要（英文）：This project aims to link fundamental theories including particle phenomenology, cosmology, and string theory through various symmetries that appear in neutrino physics, and to obtain innovative results, such as proposing new theoretical hypotheses, and to expand the range of new physics that can be explored in neutrino physics. During the period of this research, we have achieved results in a wide range of research related to new physics, such as the relationship between new models of the origin of matter-antimatter asymmetry and neutrino experiments, reexamination of proton decay in the Grand Unified Model, devising new inflationary models, devising new dark matter models, studying new aspects of phase defects that appear in the early universe, and classifying vacuum solutions in string theory. He has achieved results in a wide range of research related to new physics, such as the classification of vacuum solutions of superstring theory.

研究分野：素粒子理論

キーワード：素粒子理論 初期宇宙論 超弦理論

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

LHC 実験によるヒッグス粒子の発見によって完成された素粒子標準模型は、加速器実験で得られた殆どの結果を非常に精度良く再現している。また標準模型に基づく標準宇宙論は元素合成以降の初期宇宙を成功的に説明している。しかしながらニュートリノの質量起源、宇宙における物質と反物質の非対称性、暗黒物質、および暗黒エネルギー、初期宇宙におけるインフレーションの起源などは素粒子標準模型では説明できない。そのため宇宙初期から現在に至る描像を統一的に理解するには標準模型を超えたより大きな枠組みが求められている。

2. 研究の目的

本研究計画では素粒子現象論、宇宙論、および弦理論を含む基礎理論をニュートリノ物理に現れる様々な対称性を通して結びつけることで既存の分野に囚われない新たな理論仮説を提案するなどの革新的な成果を得ることを目的としている。素粒子・宇宙の統一像に迫ることでニュートリノ物理で探ることの出来る新物理の範囲を広げていくことを目指す。

3. 研究の方法

レプトンセクターにおける CP 対称性の破れや新物理の兆候、宇宙における物質と反物質の非対称性の起源の研究を優先課題とし、それらの実験的検証可能性などを明らかにする。また、宇宙の暗黒物質の理論模型、およびその実験的検証も優先的に検討していく。大統一理論およびその重要な予言である陽子崩壊の再検討を行う。量子重力を記述する弦理論から得られる低エネルギー有効理論の研究を進める。さらにそれらの新物理の可能性とニュートリノ物理の相関を関係を精査する。

4. 研究成果

(1) 宇宙再加熱期におけるニュートリノ振動による物質反物質非対称性生成機構の研究[1,2]
この機構では、特にインフレーションを駆動するインフラトンがヒッグス粒子へ崩壊するシナリオの場合、物質反物質非対称性がニュートリノ振動の PMNS 行列の CP 位相で決定され、低エネルギーニュートリノ実験によって検証可能であることを示した。また右巻きニュートリノへ CP 対称性の破れを伴う振動が重要になるシナリオでは宇宙再加熱温度が $O(100)\text{GeV}$ - $O(10)\text{TeV}$ 程度であっても現在の物質反物質非対称性を説明可能であることを示した[2]。

(2) $L_\mu - L_\tau$ ゲージ模型における物質反物質非対称性生成機構の研究[3]
 $L_\mu - L_\tau$ ゲージ模型は μ 中間子の異常磁気能率の理論予測と観測との乖離を説明する有力な模型である。一方でこの模型では物質反物質非対称性生成機構の有力な候補であるレプトジェネシス機構と観測されているニュートリノ振動現象を同時に説明することは難しいと考えられてきた。本研究では $L_\mu - L_\tau$ ゲージ模型においてレプトジェネシス機構とニュートリノ振動現象を同時に成立する可能性を追求した。その結果それらを同時に実現するパラメータ領域が残されており、その領域は近い将来のニュートリノを伴わない二重ベータ崩壊実験で棄却可能であることを示した。

(3) 超対称大統一模型における陽子崩壊率の再評価の研究[4,5]

超対称大統一模型において SU(5)対称性の重いゲージ粒子が統一理論のヒッグス場との高次数相互作用によって質量が減少し、 $p^+ \rightarrow e^+$ モードの陽子寿命がハイパーカミオカンデ実験で検証可能になり得ることを示した[4]。また最小 SU(5)統一模型と flipped-SU(5)模型の陽子崩壊予言を比較し、様々な崩壊モードを比較することで統一ゲージ群の識別が可能であることを示した[5]。

(4) 新しいタイプの統一理論の研究[6,7]

標準模型のフェルミオン場が過不足なく SU(5)群の表現に埋め込まれる性質を導くこれまでの統一理論よりもより一般的な枠組みの提案を行った。その枠組みでは物質場が統一理論においても SU(5) 群の表現に必ずしも埋め込まれないにも関わらず低エネルギー有効理論においては SU(5) 群の表現に埋め込まれる。そのため既存の統一理論とは大きく異なる陽子崩壊率が予言されることを示した。

(5) 非対称暗黒物質模型の研究[8,9]

非対称暗黒物質模型は「なぜ現在の宇宙における暗黒物質と通常物質の質量密度が近い値なのか？」を説明し得る魅力的な模型である。非対称性暗黒物質模型においては暗黒物質セクターの余剰エネルギーを宇宙の温度が $O(1)\text{MeV}$ 以上の時期までに標準模型に移行する必要があることに着目し、sub-GeV 質量の暗黒光子を持つ SU(3) \times U(1)ゲージ模型に基づくシンプルな非対称暗黒物質模型を構成した[8]。またその模型の特徴である暗黒物質 - 反暗黒物質間振動によって現在の宇宙において僅かながら対消滅している点に着目し、模型を sub-GeV 領域の宇宙線

観測で検証することが可能であることを示した[9]。

(6) Wino 暗黒物質の荷電パートナーの崩壊率の精密計算[10]

Wino は超対称性模型に現れる SU(2)三重項 Majorana Fermion であり、現在最も有力な WIMP 暗黒物質候補の一つと考えられている。Wino は標準模型の SU(2)ゲージ対称性のために荷電 Wino と中性 Wino の質量差が非常に小さくなり、荷電 Wino が準安定になる。そのため荷電 Wino は加速器実験で生成されると、途中で消失する荷電軌跡として観測される。荷電 Wino の崩壊から得られる Winos 質量の制限はその崩壊率に非常に敏感であるため、荷電 Wino の崩壊率に対する QED 高次補正を計算し、正確な荷電 Wino 崩壊率を導出した。

(7)崩壊する長寿命暗黒物質の宇宙線マルチメッセンジャー観測の研究[11]

暗黒物質の安定性は多くの場合対称性と結びついており、その対称性が近似的で破れている場合暗黒物質は崩壊し得る。宇宙線のマルチメッセンジャー観測の結果を用い、質量が $O(10^{4-16})\text{GeV}$ といった広範囲にわたる質量の暗黒物質の寿命の下限を求めた[7]。特に暗黒物質が 1PeV 程度の領域では IceCube 実験によるニュートリノフラックスへの制限が最も強い制限を与えることを示した。

(8)初期宇宙密度ゆらぎに対する新たな制限の研究[11]

宇宙の空間曲率のゆらぎのスペクトルに波数が $k > 1 \text{ Mpc}^{-1}$ のバンプが存在している場合の銀河のホストハローとサブハローの進化を解析した。我々の銀河系で観測された矮小球状銀河の数と恒星流の観測から、曲率ゆらぎの摂動に対する強い制限を導出した。

(9)超弦理論の真空解の研究[12,13]

超弦理論は量子重力を記述可能な究極理論の候補と考えられている。一方で弦理論には無数に近い真空解が存在し、それぞれの真空に対応した低エネルギー有効場の理論が存在する。これは弦理論が場の理論に対し何ら予言力を持ち得ない可能性を示唆している。この問題に対し 4 次元時空に N=2 超対称性が残る真空に対する弦理論のモジュラー対称性が与える一般的帰結を考察した。その結果 U(1)電荷の異なる BPS Hypermultiplet の個数に線形関係式が存在することを示した[8]。また、モジュラー不変な超弦理論のコンパクト化の低エネルギー有効場の理論であっても、Witten の SU(2)アノマリーは必ずしも消えないことを示した。これは弦理論の解に課すべき整合性の条件がまだほかにあることを意味している。

(10)量子重力と低エネルギーでの有効場の理論の整合性を図る「沼地条件」の研究[14]。標準模型を超える物理を目指す上で非常に重要なテーマとなっている量子重力からの「沼地条件」する研究を行った。「沼地条件」の一つであったドジッター推測と標準模型のヒッグス粒子のポテンシャルの性質との整合性を調べ、その推測の不備を指摘し、その推測の修正へと繋がった。

[1] Y. Hamada, R. Kitano and W. Yin, JHEP 10, 178 (2018).

[2] S. Eijima, R. Kitano and W. Yin, JCAP 03, 048 (2020).

[3] S. Eijima, M. Ibe and K. Murai, JHEP 05 (2023) 010.

[4] N. Nagata et.al., Eur.Phys.J.C80, no.4, 332 (2020).

[5] N. Nagata et.al, JHEP 05 (2020) 021.

[6] M. Ibe, S. Shirai, M. Suzuki and T.T. Yanagida, Phys.Rev.D 100 (2019) 5, 055024.

[7] M. Ibe, S. Shirai, M. Suzuki, K. Watanabe and T.T. Yanagida, JHEP 07 (2022) 087.

[8] M. Ibe, A. Kamada and S. Matsumoto, Phys.Rev.D89, no.12, 123506 (2014).

[9] M. Ibe, S. Kobayashi, R. Nagai and W. Nakano, JHEP 01, 027 (2020).

[10] M. Ibe, M. Mishima, Y. Nakayama and S. Shirai, JHEP 01 (2023) 017.

[11] K. Ishiwata, Macias, S. Ando and M. Arimoto, JCAP 01, (2020), 003.

[12] Y. Enoki and T. Watari, JHEP 06 (2020) 021.

[13] Y. Enoki, Y Sato and T. Watari, JHEP 07 (2020) 180.

[14] K. Hamaguchi, M. Ibe, T. Moroi, JHEP 12 (2018) 023

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計63件（うち査読付論文 62件 / うち国際共著 10件 / うちオープンアクセス 51件）

1. 著者名 Gunji Yoshihiro, Ishiwata Koji, Yoshida Takahiro	4. 巻 2022
2. 論文標題 Subcritical regime of hybrid inflation with modular A4 symmetry	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of High Energy Physics	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/JHEP11(2022)002	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 Gunji Yoshihiro, Ishiwata Koji, Yoshida Takahiro	4. 巻 2022
2. 論文標題 Subcritical regime of hybrid inflation with modular A4 symmetry	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of High Energy Physics	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/JHEP11(2022)002	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 Hamada Yu, Kitano Ryuichiro, Matsudo Ryutaro, Takaura Hiromasa	4. 巻 2023
2. 論文標題 Precision $\mu+\mu+$ and $\mu+e-$ elastic scatterings	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Progress of Theoretical and Experimental Physics	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/ptep/ptac174	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 Kitano Ryuichiro, Matsudo Ryutaro	4. 巻 832
2. 論文標題 Missing final state puzzle in the monopole-fermion scattering	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Physics Letters B	6. 最初と最後の頁 137271 ~ 137271
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.physletb.2022.137271	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 Hamada Yu, Kitano Ryuichiro, Matsudo Ryutaro, Mukaida Kyohei	4. 巻 2022
2. 論文標題 Understanding anomalous particle production in massless QED via time-varying angle	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of High Energy Physics	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/JHEP09(2022)218	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 Hamaguchi Koichi, Hor Shihwen, Nagata Natsumi	4. 巻 107
2. 論文標題 Minimal Nambu-Goldstone-Higgs model in supersymmetric SU(5) revisited	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Physical Review D	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.107.035016	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 Fujiwara Motoko, Hamaguchi Koichi, Nagata Natsumi, Zheng Jiaming	4. 巻 106
2. 論文標題 Capture of electroweak multiplet dark matter in neutron stars	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Physical Review D	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.106.055031	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 Hamaguchi Koichi, Nagata Natsumi, Ramirez-Quezada Maura E.	4. 巻 2022
2. 論文標題 Neutron star heating in dark matter models for the muon g-2 discrepancy	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of High Energy Physics	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/JHEP10(2022)088	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 Kaneta Kunio, Nagata Natsumi, Olive Keith A., Pospelov Maxim, Velasco-Sevilla Liliana	4. 巻 2023
2. 論文標題 Quantifying limits on CP violating phases from EDMs in supersymmetry	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of High Energy Physics	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/JHEP03(2023)250	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 Eijima Shintaro, Ibe Masahiro, Murai Kai	4. 巻 2023
2. 論文標題 Muon $g-2$ and non-thermal leptogenesis in $U(1)_{L_\mu-L_\tau}$ model	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of High Energy Physics	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/JHEP05(2023)010	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 Ibe Masahiro, Mishima Masataka, Nakayama Yuhei, Shirai Satoshi	4. 巻 2023
2. 論文標題 Precise estimate of charged Wino decay rate	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of High Energy Physics	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/JHEP01(2023)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 -

1. 著者名 Ibe Masahiro, Shirai Satoshi, Suzuki Motoo, Watanabe Keiichi, Yanagida Tsutomu T.	4. 巻 2022
2. 論文標題 More on fake GUT	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of High Energy Physics	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/JHEP07(2022)087	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 Sato Yotaro, Tachikawa Yuji, Watari Taizan	4. 巻 2022
2. 論文標題 On odd number of fermion zero modes on solitons in quantum field theory and string/M theory	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of High Energy Physics	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/JHEP09(2022)043	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 Hamaguchi Koichi, Kanazawa Yoshiki, Nagata Natsumi	4. 巻 105
2. 論文標題 Axion quality problem alleviated by nonminimal coupling to gravity	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Physical Review D	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.105.076008	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 Ishiwata Koji	4. 巻 106
2. 論文標題 Topology-insensitive axion mass in magnetic topological insulators	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.106.195157	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 Gunji Yoshihiro, Ishiwata Koji, Yoshida Takahiro	4. 巻 2022
2. 論文標題 Subcritical regime of hybrid inflation with modular A4 symmetry	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of High Energy Physics	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/JHEP11(2022)002	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 Hamada Yu, Kitano Ryuichiro, Matsudo Ryutaro, Takaura Hiromasa, Yoshida Mitsuhiro	4. 巻 2022
2. 論文標題 μ TRISTAN	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Progress of Theoretical and Experimental Physics	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/ptep/ptac059	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 Hamada Yu, Kitano Ryuichiro, Kurachi Masafumi	4. 巻 2022
2. 論文標題 Electroweak-Skyrmion as asymmetric dark matter	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of High Energy Physics	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/JHEP02(2022)124	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 Asai Kento, Hamaguchi Koichi, Nagata Natsumi, Tseng Shih-Yen, Wada Juntaro	4. 巻 106
2. 論文標題 Probing the Lmu-Ltau gauge boson at the MUonE experiment	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Physical Review D	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.106.L051702	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 Ellis John, Evans Jason L., Nagata Natsumi, Nanopoulos Dimitri V., Olive Keith A.	4. 巻 81
2. 論文標題 Flipped SU(5) GUT phenomenology: proton decay and muon g- 2	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The European Physical Journal C	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1140/epjc/s10052-021-09896-x	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 Ellis John, Evans Jason L., Nagata Natsumi, Nanopoulos Dimitri V., Olive Keith A.	4. 巻 81
2. 論文標題 Flipped muon g-2	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The European Physical Journal C	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1140/epjc/s10052-021-09829-8	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 Sven Heinemeyer, Essodjolo Kpatcha, Inaki Lara, Daniel E. Lopez-Fogliani, Carlos Munoz, Natsumi Nagata	4. 巻 81
2. 論文標題 The new muon g-2 result and mu nu SSM	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The European Physical Journal C	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1140/epjc/s10052-021-09601-y	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 Ellis John, Evans Jason L., Nagata Natsumi, Olive Keith A.	4. 巻 81
2. 論文標題 A minimal supersymmetric SU(5) missing-partner model	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The European Physical Journal C	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1140/epjc/s10052-021-09337-9	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 Hamaguchi Koichi, Kanazawa Yoshiki, Nagata Natsumi	4. 巻 105
2. 論文標題 Axion quality problem alleviated by nonminimal coupling to gravity	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Physical Review D	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.105.076008	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 Kondo Satoshi、Watari Taizan	4. 巻 16
2. 論文標題 Modular parametrization as Polyakov path integral: cases with CM elliptic curves as target spaces	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Communications in Number Theory and Physics	6. 最初と最後の頁 353 ~ 400
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4310/CNTP.2022.v16.n2.a3	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 Enoki Yuichi、Watari Taizan	4. 巻 2022
2. 論文標題 Direct computation of monodromy matrices and classification of 4d N = 2 heterotic-IIA dual vacua	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of High Energy Physics	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/JHEP03(2022)059	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 Ibe Masahiro、Kobayashi Shin、Nakayama Yuhei、Shirai Satoshi	4. 巻 2021
2. 論文標題 Muon g-2 in gauge mediation without SUSY CP problem	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of High Energy Physics	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/JHEP07(2021)098	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 Ibe Masahiro、Kobayashi Shin、Watanabe Keiichi	4. 巻 2021
2. 論文標題 Chiral composite asymmetric dark matter	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of High Energy Physics	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/JHEP07(2021)220	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 Hiramatsu Takashi, Ibe Masahiro, Suzuki Motoo, Yamaguchi Soma	4. 巻 2021
2. 論文標題 Gauge kinetic mixing and dark topological defects	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of High Energy Physics	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/JHEP12(2021)122	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 Ibe Masahiro, Kobayashi Shin, Nakayama Yuhei, Shirai Satoshi	4. 巻 2022
2. 論文標題 Cosmological constraints on dark scalar	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of High Energy Physics	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/JHEP03(2022)198	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 Nakamura Kiseki D, Miuchi Kentaro, Kazama Shingo, Shoji Yutaro, Ibe Masahiro, Nakano Wakutaka	4. 巻 2021
2. 論文標題 Detection capability of the Migdal effect for argon and xenon nuclei with position-sensitive gaseous detectors	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Progress of Theoretical and Experimental Physics	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/ptep/ptaa162	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 Kpatcha Essodjolo, Lara Inaki, Lopez-Fogliani Daniel E., Munoz Carlos, Nagata Natsumi, Otono Hidetoshi	4. 巻 82
2. 論文標題 Searching for stop LSP at the LHC	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 The European Physical Journal C	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1140/epjc/s10052-022-10216-0	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 Kitano Ryuichiro, Matsudo Ryutaro	4. 巻 2021
2. 論文標題 Vector mesons on the wall	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of High Energy Physics	6. 最初と最後の頁 1-26
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/JHEP03(2021)023	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 Kitano Ryuichiro, Takaura Hiromasa, Hashimoto Shoji	4. 巻 2021
2. 論文標題 Stochastic computation of g-2 in QED	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of High Energy Physics	6. 最初と最後の頁 1-28
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/JHEP05(2021)119	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 Hamaguchi Koichi, Hor Shihwen, Nagata Natsumi	4. 巻 2020
2. 論文標題 R-symmetric flipped SU(5)	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of High Energy Physics	6. 最初と最後の頁 1-30
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/JHEP11(2020)140	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 Ellis John, Garcia Marcos A. G., Nagata Natsumi, Nanopoulos Dimitri V., Olive Keith A., Verner Sarunas	4. 巻 29
2. 論文標題 Building models of inflation in no-scale supergravity	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 International Journal of Modern Physics D	6. 最初と最後の頁 2030011 ~ 2030011
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1142/S0218271820300116	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 Enoki Yuichi, Sato Yotaro, Watari Taizan	4. 巻 2020
2. 論文標題 Witten anomaly in 4d heterotic compactifications with $N = 2$ supersymmetry	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of High Energy Physics	6. 最初と最後の頁 1-14
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/JHEP07(2020)180	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 Hiramatsu Takashi, Ibe Masahiro, Suzuki Motoo	4. 巻 2020
2. 論文標題 Cosmic string in Abelian-Higgs model with enhanced symmetry? Implication to the axion domain-wall problem	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of High Energy Physics	6. 最初と最後の頁 1-21
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/JHEP09(2020)054	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 Ibe Masahiro, Kobayashi Shin, Nakayama Yuhei, Shirai Satoshi	4. 巻 2021
2. 論文標題 On stability of fermionic superconducting current in cosmic string	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of High Energy Physics	6. 最初と最後の頁 1-24
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/JHEP05(2021)217	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 Ibe Masahiro, Kobayashi Shin, Nakayama Yuhei, Shirai Satoshi	4. 巻 2020
2. 論文標題 Cosmological constraint on vector mediator of neutrino-electron interaction in light of XENON1T excess	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of High Energy Physics	6. 最初と最後の頁 1-24
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/JHEP12(2020)004	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 Hayashi Kohei, Ibe Masahiro, Kobayashi Shin, Nakayama Yuhei, Shirai Satoshi	4. 巻 103
2. 論文標題 Probing dark matter self-interaction with ultrafaint dwarf galaxies	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review D	6. 最初と最後の頁 1-7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.103.023017	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 Nakamura Kiseki D, Miuchi Kentaro, Kazama Shingo, Shoji Yutaro, Ibe Masahiro, Nakano Wakutaka	4. 巻 2021
2. 論文標題 Detection capability of the Migdal effect for argon and xenon nuclei with position-sensitive gaseous detectors	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Progress of Theoretical and Experimental Physics	6. 最初と最後の頁 1-14
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/ptep/ptaa162	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 Evans Jason L., Ibe Masahiro, Yanagida Tsutomu T.	4. 巻 103
2. 論文標題 Proton decay in product group unification	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review D	6. 最初と最後の頁 1-13
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.103.035009	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 Gunji Yoshihiro, Ishiwata Koji	4. 巻 2019
2. 論文標題 Leptogenesis after superconformal subcritical hybrid inflation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of High Energy Physics	6. 最初と最後の頁 1-26
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/JHEP09(2019)065	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 Ishiwata Koji, Macias Oscar, Ando Shin'ichiro, Arimoto Makoto	4. 巻 2020
2. 論文標題 Probing heavy dark matter decays with multi-messenger astrophysical data	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6. 最初と最後の頁 003 ~ 003
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2020/01/003	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 Ibe Masahiro, Shirai Satoshi, Suzuki Motoo, Yanagida Tsutomu T.	4. 巻 100
2. 論文標題 Novel GUT with apparently complete SU(5) multiplets	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physical Review D	6. 最初と最後の頁 1-5
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.100.055024	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 Ibe Masahiro, Kobayashi Shin, Nakayama Yuhei, Shirai Satoshi	4. 巻 2020
2. 論文標題 Cosmological constraint on dark photon from Neff	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of High Energy Physics	6. 最初と最後の頁 1-19
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/JHEP04(2020)009	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 Ellis John, Garcia Marcos A.G., Nagata Natsumi, Nanopoulos Dimitri V., Olive Keith A.	4. 巻 797
2. 論文標題 Cosmology with a master coupling in flipped SU(5) × U(1): The 6 universe	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physics Letters B	6. 最初と最後の頁 134864 ~ 134864
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.physletb.2019.134864	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 Ellis John、Garcia Marcos A.G.、Nagata Natsumi、Nanopoulos Dimitri V.、Olive Keith A.	4. 巻 2020
2. 論文標題 Superstring-inspired particle cosmology: inflation, neutrino masses, leptogenesis, dark matter & the SUSY scale	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6. 最初と最後の頁 035 ~ 035
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2020/01/035	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 Kondo Satoshi、Watari Taizan	4. 巻 367
2. 論文標題 String-Theory Realization of Modular Forms for Elliptic Curves with Complex Multiplication	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Communications in Mathematical Physics	6. 最初と最後の頁 89 ~ 126
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00220-019-03302-0	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 Eijima Shintaro、Kitano Ryuichiro、Yin Wen	4. 巻 2020
2. 論文標題 Throwing away antimatter via neutrino oscillations during the reheating era	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6. 最初と最後の頁 048 ~ 048
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2020/03/048	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 Kan Naoto、Kitano Ryuichiro、Yankielowicz Shimon、Yokokura Ryo	4. 巻 102
2. 論文標題 From 3D dualities to hadron physics	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review D	6. 最初と最後の頁 1 ~ 18
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.102.125034	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 Hiramatsu Takashi, Ibe Masahiro, Suzuki Motoo	4. 巻 2020
2. 論文標題 New type of string solutions with long range forces	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of High Energy Physics	6. 最初と最後の頁 1~21
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/JHEP02(2020)058	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 Hamaguchi Koichi, Nagata Natsumi, Yanagi Keisuke, Zheng Jiaming	4. 巻 98
2. 論文標題 Limit on the axion decay constant from the cooling neutron star in Cassiopeia A	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Physical Review D	6. 最初と最後の頁 1,7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.98.103015	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 Curtin David et.al.	4. 巻 82
2. 論文標題 Long-lived particles at the energy frontier: the MATHUSLA physics case	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Reports on Progress in Physics	6. 最初と最後の頁 116201~116201
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1361-6633/ab28d6	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 Hamada Yuta, Kitano Ryuichiro, Yin Wen	4. 巻 2018
2. 論文標題 Leptogenesis via neutrino oscillation magic	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of High Energy Physics	6. 最初と最後の頁 1,33
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/JHEP10(2018)178	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 Yohei Ema, Ryuichiro Kitano, Takahiro Terada	4. 巻 2018
2. 論文標題 Unitarity constraint on the Kahler curvature	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of High Energy Physics	6. 最初と最後の頁 1, 15
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/JHEP09(2018)075	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 Hisano Junji, Nagai Ryo, Nagata Natsumi	4. 巻 2018
2. 論文標題 Singlet Dirac fermion dark matter with mediators at loop	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of High Energy Physics	6. 最初と最後の頁 1, 42
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/JHEP12(2018)059	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 Kawamura Junichiro, Kobayashi Tatsuo, Nagata Natsumi	4. 巻 2018
2. 論文標題 Non-universal gaugino masses in the NMSSM	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of High Energy Physics	6. 最初と最後の頁 1, 29
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/JHEP10(2018)120	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 Hamaguchi Koichi, Ibe Masahiro, Moroi Takeo	4. 巻 2018
2. 論文標題 The swampland conjecture and the Higgs expectation value	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of High Energy Physics	6. 最初と最後の頁 1, 22
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/JHEP12(2018)023	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 Ishiwata Koji, Toma Takashi	4. 巻 2018
2. 論文標題 Probing pseudo Nambu-Goldstone boson dark matter at loop level	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of High Energy Physics	6. 最初と最後の頁 1, 14
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/JHEP12(2018)089	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 Asai Kento, Hamaguchi Koichi, Nagata Natsumi, Tseng Shih-Yen, Tsumura Koji	4. 巻 99
2. 論文標題 Minimal gauged U(1) _L -L models driven into a corner	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physical Review D	6. 最初と最後の頁 1, 14
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.99.055029	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 Ibe Masahiro, Kamada Ayuki, Kobayashi Shin, Kuwahara Takumi, Nakano Wakutaka	4. 巻 2019
2. 論文標題 Ultraviolet completion of a composite asymmetric dark matter model with a dark photon portal	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of High Energy Physics	6. 最初と最後の頁 1, 20
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/JHEP03(2019)173	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58件 (うち招待講演 30件 / うち国際学会 33件)

1. 発表者名 石渡弘治
2. 発表標題 Axion mass in magnetic topological insulators
3. 学会等名 Summer NRF-JSPS Workshop (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 石渡弘治
2. 発表標題 Indirect searches on heavy dark matter decays and inflation
3. 学会等名 Direct and Indirect Detection of Dark Matter, The 2nd DMNet International Symposium (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 北野龍一郎
2. 発表標題 異種粒子コライダー実験でできる物理
3. 学会等名 日本物理学会シンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 北野龍一郎
2. 発表標題 Physics of pancake solitons
3. 学会等名 Frontiers in Gravity and Fundamental Physics (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 永田夏海
2. 発表標題 Neutron Star Heating: WIMP DM vs Others
3. 学会等名 DSU2022 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 永田夏海
2. 発表標題 GUT, proton decay, and BSM theories
3. 学会等名 NNN2022 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 伊部昌宏
2. 発表標題 Migdal Effect in Dark Matter Direct Detection Experiments
3. 学会等名 DM3 Workshop (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 伊部昌宏
2. 発表標題 Migdal effect
3. 学会等名 Direct and Indirect Detection of Dark Matter, The 2nd DMNet International Symposium (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 伊部昌宏
2. 発表標題 Gauge Kinetic Mixing and Dark Topological Defects
3. 学会等名 Frontiers in Gravity and Fundamental Physics (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 渡邊圭一
2. 発表標題 Phenomenology in the Fake GUT
3. 学会等名 日本物理学会 (2022秋季)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 三島大和
2. 発表標題 荷電ウィーノ崩壊率の精密計算
3. 学会等名 日本物理学会 (2022秋季)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 岡田昌樹
2. 発表標題 Towards Hodge theoretic characterization of 2d rational SCFTs
3. 学会等名 Strings and Fields 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 渡利泰山
2. 発表標題 Constraining 4d N=2 Heterotic-IIA vacua by integral monodromy
3. 学会等名 Strings and Fields 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 石渡弘治
2. 発表標題 Axion in antiferromagnetic insulators
3. 学会等名 ニュートリノで拓く素粒子と宇宙 (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 永島伸太郎
2. 発表標題 Leptogenesis and muon $g-2$ in gauged $U(1)$ Lmu-Ltau extension
3. 学会等名 ニュートリノで拓く素粒子と宇宙 (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 高浦大雅
2. 発表標題 muTRISTAN
3. 学会等名 ニュートリノで拓く素粒子と宇宙 (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 高浦大雅
2. 発表標題 electron $g-2$ の確率論的数値摂動計算
3. 学会等名 日本物理学会(2021秋季)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 永田夏海
2. 発表標題 A Minimal Supersymmetric SU(5) Missing-Partner Model
3. 学会等名 SUSY2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中山悠平
2. 発表標題 Gauge Mediationに基づくCPを破らないミューオンg-2模型の構築
3. 学会等名 日本物理学会(2021秋季)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 渡邊圭一
2. 発表標題 カイラルダークセクターにより構成される複合非対称暗黒物質模型
3. 学会等名 日本物理学会(2021秋季)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中山悠平
2. 発表標題 ゲージ1重項ダークスカラーのニュートリノ有効世代数による制限
3. 学会等名 日本物理学会(2022春季)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 小林伸
2. 発表標題 間接探索実験における非対称暗黒物質の検証可能性
3. 学会等名 日本物理学会(2022春季)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 渡利泰山
2. 発表標題 W=0 complex structure moduli stabilization on CM-type $K3 \times K3$ orbifolds
3. 学会等名 Strings and Fields 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 渡利泰山
2. 発表標題 Modular parametrization as Polyakov path-integral
3. 学会等名 Number theory, string theory and quantum physics (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 永田夏海
2. 発表標題 中性子星の温度観測を用いた暗黒物質探索
3. 学会等名 日本物理学会2020年秋季大会 (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 永田夏海
2. 発表標題 SK/HKでのBSM理論レビュー
3. 学会等名 CRC将来計画タウンミーティング (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 榎優一
2. 発表標題 Modular Forms as Classification Invariants of 4D N=2 Heterotic-IIA Dual Vacua
3. 学会等名 Strings and Fields 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 佐藤陽太郎
2. 発表標題 Witten anomaly in Heterotic compactifications
3. 学会等名 Strings and Fields 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 高浦大雅
2. 発表標題 パイオンを巡るリサージェンス予想への反証と新たな理解
3. 学会等名 日本物理学会第76回年次大会(2021年)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 高浦大雅
2. 発表標題 Modern perturbation theory for more accurate predictions
3. 学会等名 「ニュートリノで拓く素粒子と宇宙」研究会2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 永島伸多郎
2. 発表標題 Sterile neutrino dark matter and freeze-in generation of lepton asymmetries
3. 学会等名 「ニュートリノで拓く素粒子と宇宙」研究会2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小林伸
2. 発表標題 Oscillating Composite Asymmetric Dark Matter
3. 学会等名 KASHIWA DARK MATTER SYMPOSIUM 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中山悠平
2. 発表標題 Cosmological Constraint on Dark Photon from Neff
3. 学会等名 KASHIWA DARK MATTER SYMPOSIUM 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Koji Ishiwata
2. 発表標題 Leptogenesis after superconformal subcritical hybrid inflation
3. 学会等名 Planck 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Koji Ishiwata
2. 発表標題 Brief review of direct detection of dark matter
3. 学会等名 CRCタウンミーティング (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 永田夏海
2. 発表標題 Axion Cooling in Neutron Stars
3. 学会等名 BS-ICTP Workshop on Axion-Like Particles (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 永田夏海
2. 発表標題 Dark Matter Heating vs. Rotochemical Heating in Old Neutron Stars
3. 学会等名 15th Rencontres du Vietnam (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Masahiro Ibe
2. 発表標題 Migdal Effect in Dark Matter Direct Detection Experiments and Its Applications
3. 学会等名 43rd Johns Hopkins Workshop (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Masahiro Ibe
2. 発表標題 New Type of String Solutions with Long Range Forces
3. 学会等名 Berkeley Week at Kavli IPMU (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 北野龍一郎
2. 発表標題 From 3d dualities to hadron physics
3. 学会等名 International Joint Workshop on the Standard Model and beyond (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 北野龍一郎
2. 発表標題 Leptogenesis via Neutrino Oscillation Magic
3. 学会等名 International workshop on "Intensity Frontier in Particle Physics: Flavor, CP Violation and Dark Physics (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 渡利泰山
2. 発表標題 String-theory Perspective on Arithmetic Modular Forms
3. 学会等名 String and Fields 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 渡利泰山
2. 発表標題 Some Pheno-inspired Remaining Problems in F-theory Compactifications
3. 学会等名 KEK workshop (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Natsumi Nagata
2. 発表標題 Theoretical Developments in Dark Matter-Nucleon Scattering
3. 学会等名 Dark Side of the Universe 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Natsumi Nagata
2. 発表標題 Long-Lived Particle Searches as a Probe of Dark Sectors: Theoretical Overview
3. 学会等名 LLP workshop 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Natsumi Nagata
2. 発表標題 Limit on the Axion Decay Constant from the Cooling Neutron Star in Cassiopeia A.
3. 学会等名 KEK-PH (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Natsumi Nagata
2. 発表標題 Dark Matter Theory
3. 学会等名 Revealing the history of the universe with underground particle and nuclear research 2019 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Koji Ishiwata
2. 発表標題 Brief review of dark matter and the detection
3. 学会等名 Toyama International Symposium on Physics at the Cosmic Frontier (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Koji Ishiwata
2. 発表標題 Superconformal Subcritical Hybrid Inflation.
3. 学会等名 SUSY2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Masahiro Ibe
2. 発表標題 Asymmetric Dark Matter
3. 学会等名 Revealing the history of the universe with underground particle and nuclear research 2019 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Masahiro Ibe
2. 発表標題 Dark Matter Models and Neutrino Signals
3. 学会等名 VHEPA2019 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Masahiro Ibe
2. 発表標題 A Gauged U(1) PQ symmetry
3. 学会等名 Invisible 18 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Koji Ishiwata
2. 発表標題 インフレーションによるプランクスケール物理探索の可能性.
3. 学会等名 質量階層性に対する新しい原理が導く多彩な物理現象とプランクスケールの物理
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Koji Ishiwata
2. 発表標題 銀河外ガンマ線による宇宙暗黒物質探索.
3. 学会等名 素粒子物理学の進展 2 0 1 8
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Natsumi Nagata
2. 発表標題 WIMP暗黒物質の現状
3. 学会等名 新テラスケール研究会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Natsumi Nagata
2. 発表標題 Cassiopeia A 中性子星の冷却曲線とアクシオン
3. 学会等名 素粒子物理学の進展2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Natsumi Nagata
2. 発表標題 フレーバー構造と陽子崩壊
3. 学会等名 新学術領域「ニュートリノで拓く素粒子と宇宙」研究会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Natsumi Nagata
2. 発表標題 Non-Universal Gaugino Masses in the NMSSM
3. 学会等名 日本物理学会第74回年次大会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

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	渡利 泰山 (Watari Taizan) (40451819)	東京大学・カブリ数物連携宇宙研究機構・准教授 (12601)	
研究分担者	石渡 弘治 (Ishiwata Koji) (40754271)	金沢大学・数物科学系・准教授 (13301)	
研究分担者	北野 龍一郎 (Kitano Ryuichiro) (50543451)	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	永田 夏海 (Nagata Natsumi) (60794328)	東京大学・大学院理学系研究科(理学部)・助教 (12601)	

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2件

国際研究集会 Kashiwa Dark Matter Symposium 2022	開催年 2022年～2022年
--	--------------------

国際研究集会 KASHIWA DARK MATTER SYMPOSIUM 2021	開催年 2021年～2021年
--	--------------------

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			
中国	Tsung-Dao Lee Inst., Shanghai			
米国	Minnesota University			
韓国	Sogang University			
中国	Tsung-Dao Lee Institute			
米国	Minnesota U., Theor. Phys. Inst.	Texas A-M		
英国	King's Coll. London			
スペイン	Madrid IFT			
ポーランド	Warsaw University			
米国	Minnesota University	Texas A&M University,		
スペイン	Madrid, IFT			
英国	Kings College of London			
中国	Tsung-Dao Lee Institute			
米国	Minnesota University	Texas A and M University		
英国	Kings College			
オランダ	University of Amsterdam			
中国	Tsung-Dao Lee Institute			
米国	Minnesota University	University of Wisconsin	Texas A&M University	他3機関
スペイン	Madrid Autonoma University			
英国	King's College. London			
ドイツ	The Technical University of Munich			

共同研究相手国	相手方研究機関			
韓国	Institute for Basic Science			