

令和 2 年 5 月 20 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：2015～2019

課題番号：15H05888

研究課題名（和文）インフレーション宇宙のメカニズムとその物理の多角的検証

研究課題名（英文）Multifaceted Study of the Physics of the Inflationary Universe

研究代表者

佐々木 節（Sasaki, Misao）

東京大学・カブリ数物連携宇宙研究機構・特任教授

研究者番号：70162386

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 31,300,000 円

研究成果の概要（和文）：インフレーション宇宙論は観測データを最もよく説明する理論であるが、何がインフレーションを引き起こしたかという最も基本的な問いに対する満足のいく答えはまだない。本研究計画では、インフレーション宇宙論を観測的制限も含めて様々な側面から研究し、インフレーションの正体に多角的に迫り多くの成果を得た。その最も重要な成果の一つは、インフレーションの最中に発生した時空の揺らぎが、宇宙がまだ高温高密度であった宇宙初期にブラックホールとなり、それが現在宇宙の暗黒物質となっている、という原始ブラックホール＝暗黒物質説の提唱である。この仮説が検証されると、インフレーションの正体に大きく近づくことになる。

研究成果の学術的意義や社会的意義

宇宙誕生の直後、時間にして100億x100億x100億分の一秒の頃の宇宙の急激な加速膨張をインフレーションという。しかし何がインフレーションを起こしたかは全くわかっていない。本研究では、この答えに近づくべく多面的にインフレーション宇宙論の研究を進めた。その結果、インフレーションの元となり得る理論の明快な分類、インフレーション宇宙起源の揺らぎがブラックホールとなり、それが現在の宇宙の暗黒物質となる可能性の指摘、インフレーション後の宇宙の熱化過程の解析と、それによる新たな熱化過程の提唱などの成果をあげた。これらによって宇宙の起源についての知見がますます深まった。

研究成果の概要（英文）：It is known that cosmic inflation explains the observational data very well, but we have no knowledge of the inflaton that caused inflation. In this project, we carried out multifaceted studies of inflation by taking into account observational constraints as well as theoretical constraints, and obtained numerous novel results. One of the most important results we obtained in our project is the proposal of the primordial black holes (PBHs)=cold dark matter (CDM) scenario, where PBHs are the black holes formed in the early universe when it was still very hot and dense, from large curvature perturbations produced during inflation. This scenario may be tested in the near future by gravitational wave observations, and it will be a huge step toward full a understanding of the origin of inflation if confirmed.

研究分野：相対論・宇宙論

キーワード：インフレーション宇宙 量子揺らぎ 原始ブラックホール 修正重力理論 宇宙の構造形成 超重力理論 観測的宇宙論

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。

1. 研究開始当初の背景

Planck 衛星による宇宙マイクロ波背景輻射(CMB)の揺らぎの観測結果から，宇宙の極めて初期にインフレーション的膨張があったことがほぼ確かになった。すなわちインフレーション宇宙論が宇宙の標準モデルとしての地位を確立しつつあった。

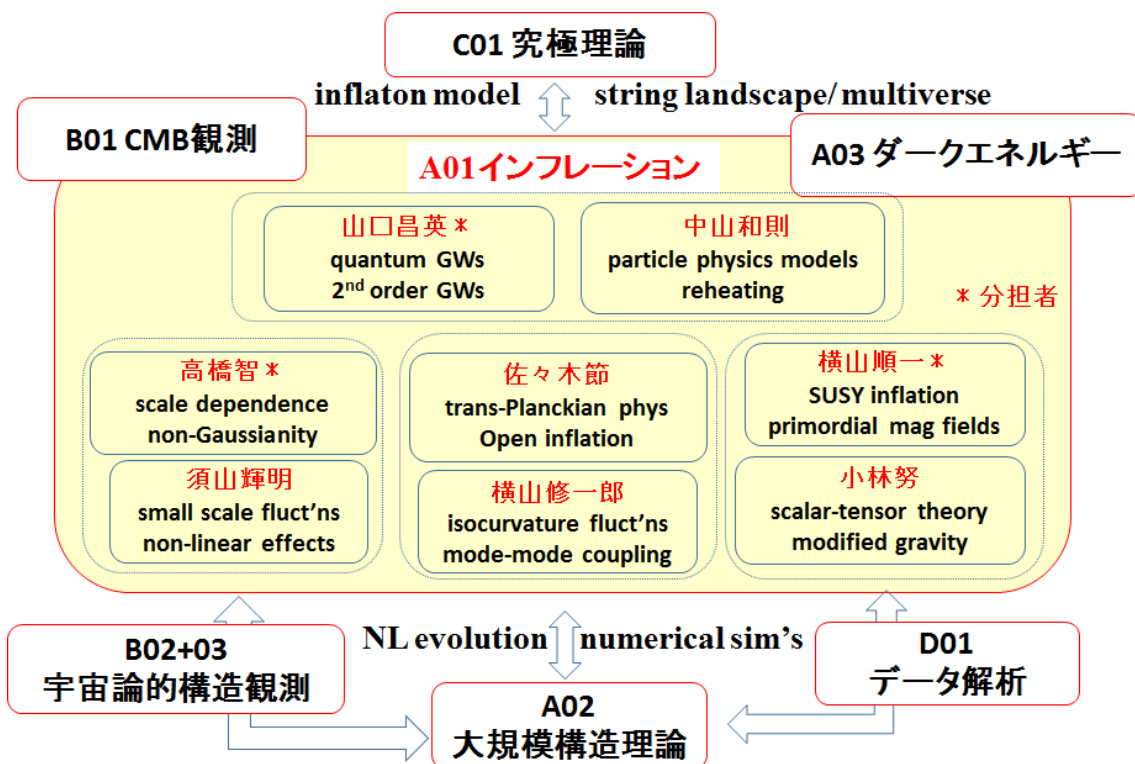
インフレーション宇宙論のパラダイム形成には，本計画研究のメンバーも大きな寄与をしていた。例を挙げると，代表者・佐々木は，インフレーション宇宙で生成される量子揺らぎと宇宙の曲率揺らぎとの関係を Mukhanov とほぼ同時に独立に明らかにした。その際導入された Mukhanov-Sasaki 変数は，CMB 揺らぎの計算において現在でも中心的な役割を果たしている。また当時注目を集めつつあった非ガウス性揺らぎに関して， $\delta N$  形式と呼ばれる，ある種の非線形曲率揺らぎを一般的に計算する手法を開発し世界に普及させた。分担者・連携研究者では，高橋は現在カーバトンシナリオと呼ばれる新たな曲率揺らぎの生成理論を提唱し，インフレーション宇宙モデルの可能性を大きく広げた。須山と山口は非ガウス性揺らぎに関する不等式「須山-山口不等式」を証明し，非ガウス性の観測的テストに重要な指針を与えた。小林・山口・横山(順)は一般的なスカラー・テンソル理論におけるインフレーションを解析し，それらの観測的検証に向けた枠組みを構築した。

2. 研究の目的

Planck 衛星チームによる観測に代表されるように，宇宙誕生直後のインフレーションの強力な証拠が得られつつあり，インフレーション理論は宇宙論の新たなパラダイムとして確立しつつある。しかし，インフレーションがなぜ起こったのか，またそれを担う場は何なのか，そして，そもそもどのようにしたらインフレーションを確実に検証できるのか，と言った根源的問題には，まだほとんど答えられていない。本計画研究の目的は，本領域研究の CMB 実験や銀河サーベイをはじめとする，近未来の観測とそれらに期待される精度を考慮した上で，多角的にインフレーション理論を研究し，上記の根源的問題の答えに可能な限り近づくことである。

3. 研究の方法

研究目的の項で述べた目標達成のためには，それぞれが互いに緊密に関連している物理過程について，各メンバーが推進する具体的研究内容とそれらを結ぶ連携研究が最も重要となる。そこで，他の計画研究班との連携も含めて，以下に図示するように，個々のテーマの研究とともに連携研究を進めた。



#### 4. 研究成果

以下に各年度毎の成果を記す。

##### 2015 年度

2015 年 9 月にブラックホール連星系からの重力波の直接観測が直接観測されたことを受けて、そのインフレーション宇宙理論への意義を急遽追求した。そして、今後の重力波観測と CMB 観測を合わせることによってインフレーション宇宙起源の原始ブラックホールである可能性を検証できることを示した(佐々木, 須山, 横山修)。

以上に加えて、以下の成果をあげた: 一般化された重力理論の下で、インフレーション宇宙が初期特異点のない平坦な時空から始まるモデルを構築した。また、原始重力波の非ガウス性を網羅的に評価した(小林)。素粒子の NMSSM と呼ばれる超対称性理論モデルにおける宇宙論的問題のひとつ、ドメインウォール問題を解決した(山口)。ド・ジッター時空中におけるシュビングー効果を計算し、対生成で誘引される電流が不安定性となる可能性を示した(横山順)。近い将来の大スケール銀河分布の観測から期待される初期密度揺らぎの非ガウス性に対する制限を評価した(横山修)。一般相対論と拡張重力理論における重力的粒子生成の効率を見積もり、ある種の拡張重力理論では重力的粒子生成の効果が非常に大きくなる可能性を示した(中山)。小スケールでの宇宙背景放射のスペクトルの歪みの観測から、インフレーション宇宙モデルに制限がつけられることを示した(高橋)。原始揺らぎの非線形が宇宙背景放射に及ぼす影響を計算するため、テンソルモードも含め、かつすべての偏光にも対応する定式化を完成した(佐々木)。

##### 2016 年度

インフレーション宇宙のダイナミクスやそれから生ずる様々な現象について、これまでにない新しい知見が得られ、発見があった。以下はその主な成果である。

1. インフレーション宇宙のダイナミクス: インフレーション後の再加熱期における重力的粒子生成を詳しく調べ、模型によっては従来の見積りに比べてはるかに効率的な粒子生成が起こることを具体的に示した(中山)。宇宙論的二次摂動論を展開し、原始ブラックホールの観測制限との比較により、広域な周波数域の原始重力波の振幅に対して、定量的な上限を与えた(須山)。また、インフレーション宇宙起源で、理論的に整合的な原始宇宙磁場の形成が可能であることを初めて示した(佐々木)。
2. 観測的検証: 観測で示唆される強いスケール依存性をもつ CMB スペクトルの双極的非対称性の無矛盾な模型を構成した(高橋, 佐々木)。初期ゆらぎの非ガウス性によるインフレーションモデルの峻別に関して、将来の広視野銀河サーベイによって現在の CMB 観測より強い制限が得られることを明らかにした(横山修)。
3. 理論の追求: 無限階微分を含む非局所的な理論の超対称性化を試み、その超対称性が破れると質量公式が成り立たないことを示した(山口)。ド・ジッター時空中に電子対生成を調べ、電場の強さによっては誘起電流が負になる(=電気伝導率の値が負になる)可能性を示した(横山順)。最も一般的なスカラー・テンソル理論(ホルンデスキー理論)の枠組みで、特異点のない宇宙モデルの安定性を調べ、すべての解が勾配不安定性を持つことを示した(小林)。

##### 2017 年度

前年度に引き続き、インフレーション宇宙のダイナミクスについて研究を進め、様々なクラスのインフレーション宇宙モデルにおける、それぞれの特徴的性質や予言について更なる知見が得られた。

1. インフレーション宇宙のダイナミクス: インフレーション後の再加熱期におけるヒッグス場の不安定性を解析し、低エネルギーインフレーションの場合でも電弱真空が崩壊する可能性があることを指摘した(中山)。将来の重力波観測でブラックホール連星の質量関数を測定することで、インフレーション起源の原始ブラックホール説を明確に検証することができることを示した(須山・横山修)。インフレーション中に有限質量を持つ重力理論における重力波のスペクトルを精密に計算し、それが将来の重力波観測で直接検証できる可能性を示した(佐々木)。
2. 観測的検証: カーバトンシナリオにおける物質等曲率ゆらぎの進化を再考し、宇宙マイクロ波背景放射(CMB)観測から得られるモデルへの制限が従来のものより緩和されることを示した(横山修)。あるクラスの修正重力理論では、重力波と曲率揺らぎの相互作用が特徴的な非ガウスの揺らぎを生成し、それが CMB 揺らぎの観測データに示唆されて

いる非ガウス性とよく一致することを示した(佐々木)。また、インフラトンがインシユタインテンソルと結合している場合にのみ CMB 揺らぎの B モード偏光の三点関数に特異な信号が検出されることを示した(横山順)。

3.理論の追求:高階微分理論のより一般的なクラスを発見し、そのクラスのすべての理論で一様等方宇宙が不安定であることを示した(小林)。現在の観測結果を良く再現する多くのインフレーションモデルは「極インフレーション」の枠組みで統一的に理解されることを示し、超重力理論における極インフレーション モデルを解析した(山口)。

#### 2018 年度

前年度までに得られた、様々なクラスのインフレーション宇宙モデルの性質や予言についての新しい知見の本質を明らかにすべく研究を進めた。以下はその主な成果である。

佐々木は、長波長揺らぎの持つ非ガウス性をデルタ N 形式で再現することに成功し、デルタ N 形式の有用性をさらに高めた。また、素粒子論で問題となっているインフレーション宇宙でのヒッグス場の不安定性が、暗黒エネルギーとの相互作用で回避でき、それが最近注目されている弦理論の Swampland 仮説と整合的であることを示した。須山は、時間高階微分を含む理論でそれに起因するゴーストが出現しないための条件(縮退条件)をハミルトン解析により導出した。小林は、そうした一般的な縮退高階スカラー・テンソル理論の枠組みで、GW170817 による観測的制限を満たす理論の相対論的天体の数値解を初めて構成した。山口は、重力の自由度によって誘起される新自由度を発見し、それに基づいた新たなスカラー・テンソル理論を提唱した。横山(順)はインフレーション後の再加熱が重力的粒子生成による場合を考察し、暗黒物質を重力的に生成するモデルを構築した。高橋は将来の 21cm 等の観測における原始非ガウス性の決定精度を調べ、現在の観測より格段にその精度が向上することを示した。横山(修)は、重力レンズやパルサータイミングアレイ等による宇宙初期揺らぎに対する観測的制限に関する研究を行い、原始ブラックホールや重力波、原始磁場等に関する新たな制限を得た。

#### 2019 年度

前年度に引き続き、これまでに得られた新しい知見や発見の下に研究を進めるとともに、研究成果を取りまとめ今後の研究の方向性を探った。主な研究成果は以下の通りである。

佐々木、須山、横山(修)は、本計画研究から生まれ、現在世界中の研究者の注目を集めているインフレーション宇宙の揺らぎを起源とする原始ブラックホール(PBH)について研究を進めた。須山と横山(修)は、PBH の観測量を原始曲率揺らぎによって特徴付ける理論的定式化を行なった。また PBH 存在量に対する観測的制限から原始磁場の存在に対する制限を与えた。佐々木は、PBH 形成に寄与する揺らぎから二次的に発生する重力波について、その統計的性質によらない重力波スペクトルの性質を明らかにした。小林は、スローロールインフレーションの枠内で原始重力波のスペクトルがブルーになるモデルの存在を示した。横山(順)と山口は、一般相対論を超える重力理論について、整合性を持つ理論の枠組みの研究を進めた。横山(順)は、超重力理論の非線形表現を用いることで、一般化ガリレオン理論の超重力理論における実現に成功した。山口は、微分を含む場の変数変換の可逆性を判別する手法を提案し、一階微分までを含む二変数の場合の可逆変換の具体的条件を与えた。また、ゴースト不安定性のない新しいクラスの非局所理論を提唱した。高橋と中山は、インフレーション後の再加熱メカニズムの重要性を具体例で明確に示した。高橋は、観測的に排除されたモデルであっても、重力との非最小結合による重力的再加熱を考えることで、観測と矛盾しない整合的なモデル構築ができることを示した。中山は、重力的再加熱により、重力以外の相互作用を持たないフェルミオンおよびベクトルボゾンが暗黒物質候補になることを示した。また超重力理論においてはスカラー粒子の重力生成が大幅に抑制されることを示した。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計67件（うち査読付論文 67件 / うち国際共著 28件 / うちオープンアクセス 13件）

1. 著者名 Han, Chengcheng and Pi, Shi and Sasaki, Misao	4. 巻 791
2. 論文標題 Quintessence Saves Higgs Instability	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physics Letters B	6. 最初と最後の頁 314-318
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.physletb.2019.02.037	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 Abolhasani, Ali Akbar and Sasaki, Misao	4. 巻 1808
2. 論文標題 Single-field consistency relation and delta N-formalism	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 JCAP	6. 最初と最後の頁 25
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2018/08/02	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 Kimura, Rampei and Suyama, Teruaki and Yamaguchi, Masahide and Yamauchi, Daisuke and Yokoyama, Shuichiro	4. 巻 70
2. 論文標題 Are redshift-space distortions actually a probe of growth of structure?	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 PASJ	6. 最初と最後の頁 L5
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/pasj/psy083	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 Fujita, Tomohiro and Obata, Ippei and Tanaka, Takahiro and Yokoyama, Shuichiro	4. 巻 1807
2. 論文標題 Statistically Anisotropic Tensor Modes from Inflation	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 JCAP	6. 最初と最後の頁 23
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2018/07/023	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 Hirano, Shin'ichi and Kobayashi, Tsutomu and Tashiro, Hiroyuki and Yokoyama, Shuichiro	4. 巻 97
2. 論文標題 Matter bispectrum beyond Horndeski theories	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Physical Review D	6. 最初と最後の頁 103517
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.97.103517	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 Saga, Shohei and Tashiro, Hiroyuki and Yokoyama, Shuichiro	4. 巻 98
2. 論文標題 Limits on primordial magnetic fields from direct detection experiments of gravitational wave background	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Physical Review D	6. 最初と最後の頁 83518
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.98.083518	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 Sekiguchi, Toyokazu and Takahashi, Tomo and Tashiro, Hiroyuki and Yokoyama, Shuichiro	4. 巻 1902
2. 論文標題 Probing primordial non-Gaussianity with 21 cm fluctuations from minihalos	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 JCAP	6. 最初と最後の頁 33
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2019/02/033	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 Hiramatsu, Takashi and Yokoyama, Shuichiro and Fujita, Tomohiro and Obata, Ippei	4. 巻 98
2. 論文標題 Hunting for Statistical Anisotropy in Tensor Modes with B-mode Observations	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Physical Review D	6. 最初と最後の頁 83522
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.98.083522	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 Niihara, Hiroko and Takada, Masahiro and Yokoyama, Shuichiro and Sumi, Takahiro and Masaki, Shogo	4. 巻 99
2. 論文標題 Constraints on Earth-mass primordial black holes from OGLE 5-year microlensing events	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physical Review D	6. 最初と最後の頁 83503
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.99.083503	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 Xian Gao, Masahide Yamaguchi, and Daisuke Yoshida	4. 巻 1903
2. 論文標題 Higher derivative scalar-tensor theory through a non-dynamical scalar field	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 JCAP	6. 最初と最後の頁 18
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2019/03/006	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 該当する

1. 著者名 Haba, Naoyuki, and Yamada, Toshifumi and Takahashi, Tomo	4. 巻 1806
2. 論文標題 Sneutrinos as mixed inflaton and curvaton	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 JCAP	6. 最初と最後の頁 11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2018/06/011	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 Brandenberger, Robert and Takahashi, Tomo	4. 巻 1807
2. 論文標題 Back-Reaction of Gravitational Waves Revisited	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 JCAP	6. 最初と最後の頁 40
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2018/07/040	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 Yoshiura, Shintaro and Takahashi, Keitaro and Takahashi, Tomo	4. 巻 98
2. 論文標題 Impact of EDGES 21-cm global signal on the primordial power spectrum	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Physical Reivew D	6. 最初と最後の頁 63529
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.98.063529	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 Kuroyanagi, Sachiko and Chiba, Takeshi and Takahashi, Tomo	4. 巻 1811
2. 論文標題 Probing the Universe through the Stochastic Gravitational Wave Background	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 JCAP	6. 最初と最後の頁 38
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2018/11/038	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.Ema, D.Hagihara, K.Hamaguchi, T.Moroi, K.Nakayama	4. 巻 1804
2. 論文標題 Supersymmetric Flaxion	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 JHEP	6. 最初と最後の頁 94
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/JHEP04(2018)094	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 Y.Ema, K.Nakayama, Y.Tang	4. 巻 1809
2. 論文標題 Production of Purely Gravitational Dark Matter	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 JHEP	6. 最初と最後の頁 135
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/JHEP09(2018)135	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.Moroi, K.Nakayama, Y.Tang	4. 巻 788
2. 論文標題 Axion-photon conversion and effects on 21 cm observation,	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Physics Letters B	6. 最初と最後の頁 301-305
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.physletb.2018.07.002	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 S.Chigusa, K.Nakayama	4. 巻 788
2. 論文標題 Anomalous Discrete Flavor Symmetry and Domain Wall Problem	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physics Letters B	6. 最初と最後の頁 249-255
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.physletb.2018.11.027	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 K.Nakayama, Y.Tang	4. 巻 788
2. 論文標題 Stochastic Gravitational Waves from Particle Origin	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physics Letters B	6. 最初と最後の頁 341-346
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.physletb.2018.11.023	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 S.Chigusa, S.Kasuya, K.Nakayama	4. 巻 788
2. 論文標題 Flavon Stabilization in Models with Discrete Flavor Symmetry	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physics Letters B	6. 最初と最後の頁 494-499
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.physletb.2018.11.051	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 K.Nakayama, F.Takahashi, T.T.Yanagida	4. 巻 790
2. 論文標題 Revisiting the Number-Theory Dark Matter Scenario and the Weak Gravity Conjecture	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physics Letters B	6. 最初と最後の頁 218-224
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.physletb.2019.01.013	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 D.Hagihara, K.Hamaguchi, K.Nakayama	4. 巻 1903
2. 論文標題 Moduli Oscillation Induced by Reheating	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 JCAP	6. 最初と最後の頁 24
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2019/03/024	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 Kuroyanagi Sachiko, Lin Chunshan, Sasaki Misao, Tsujikawa Shinji	4. 巻 97
2. 論文標題 Observational signatures of the parametric amplification of gravitational waves during reheating after inflation	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Physical Review D	6. 最初と最後の頁 23516
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.97.023516	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 Iyer Aditya Varna, Pi Shi, Wang Yi, Wang Ziwei, Zhou Siyi	4. 巻 2018
2. 論文標題 Strongly coupled quasi-single field inflation	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6. 最初と最後の頁 041 ~ 041
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2018/01/041	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 Ema Yohei, Nakayama Kazunori	4. 巻 776
2. 論文標題 Explosive axion production from saxion	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Physics Letters B	6. 最初と最後の頁 174 ~ 181
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.physletb.2017.11.035	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 Li Dan, Pi Shi, Scherrer Robert J.	4. 巻 97
2. 論文標題 Oscillating scalar fields in extended quintessence	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Physical Review D	6. 最初と最後の頁 23530
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.97.023530	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 Domenech Guillem, Sasaki Misao	4. 巻 97
2. 論文標題 Hamiltonian approach to second order gauge invariant cosmological perturbations	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Physical Review D	6. 最初と最後の頁 23521
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.97.023521	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 Kocsis Bence, Suyama Teruaki, Tanaka Takahiro, Yokoyama Shuichiro	4. 巻 854
2. 論文標題 Hidden Universality in the Merger Rate Distribution in the Primordial Black Hole Scenario	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 The Astrophysical Journal	6. 最初と最後の頁 41 ~ 41
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3847/1538-4357/aaa7f4	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 Kocsis Bence, Suyama Teruaki, Tanaka Takahiro, Yokoyama Shuichiro	4. 巻 854
2. 論文標題 Hidden Universality in the Merger Rate Distribution in the Primordial Black Hole Scenario	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 The Astrophysical Journal	6. 最初と最後の頁 41 ~ 41
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3847/1538-4357/aaa7f4	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 Yamauchi Daisuke, Yokoyama Shuichiro, Tashiro Hiroyuki	4. 巻 96
2. 論文標題 Constraining modified theories of gravity with the galaxy bispectrum	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Physical Review D	6. 最初と最後の頁 123516
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.96.123516	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 Takahashi Kazufumi, Kobayashi Tsutomu	4. 巻 2017
2. 論文標題 Extended mimetic gravity: Hamiltonian analysis and gradient instabilities	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6. 最初と最後の頁 038 ~ 038
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2017/11/038	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 Kitajima Naoya, Langlois David, Takahashi Tomo, Yokoyama Shuichiro	4. 巻 2017
2. 論文標題 Refined study of isocurvature fluctuations in the curvaton scenario	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6. 最初と最後の頁 042 ~ 042
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2017/12/042	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 Cai Rong-Gen, Sasaki Misao, Wang Shao-Jiang	4. 巻 2017
2. 論文標題 The gravitational waves from the first-order phase transition with a dimension-six operator	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6. 最初と最後の頁 004 ~ 004
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2017/08/004	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 Kainulainen Kimmo, Leskinen Juuso, Nurmi Sami, Takahashi Tomo	4. 巻 2017
2. 論文標題 CMB spectral distortions in generic two-field models	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6. 最初と最後の頁 002 ~ 002
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2017/11/002	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 該当する

1. 著者名 Tsukamoto Naoki, Ogasawara Kota, Gong Yungui	4. 巻 96
2. 論文標題 Particle collision with an arbitrarily high center-of-mass energy near a Bañados-Teitelboim-Zanelli black hole	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Physical Review D	6. 最初と最後の頁 24042
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.96.024042	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 Maeda Kengo, Uzawa Kunihito	4. 巻 96
2. 論文標題 Supersymmetry in a dynamical M-brane background	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Physical Review D	6. 最初と最後の頁 84053
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.96.084053	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 Hamaguchi Koichi、Nakayama Kazunori、Tang Yong	4. 巻 772
2. 論文標題 Gravitino/axino as decaying dark matter and cosmological tensions	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Physics Letters B	6. 最初と最後の頁 415 ~ 419
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.physletb.2017.06.071	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 Horiguchi Koichiro、Ichiki Kiyotomo、Yokoyama Jun'ichi	4. 巻 2017
2. 論文標題 Revisiting the oscillations in the cosmic microwave background angular power spectra at $l \sim 120$ in the Planck 2015 data	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Progress of Theoretical and Experimental Physics	6. 最初と最後の頁 930
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/ptep/ptx121	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 Choi Ki-Young、Takahashi Tomo	4. 巻 96
2. 論文標題 New bound on low reheating temperature for dark matter in models with early matter domination	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Physical Review D	6. 最初と最後の頁 41301
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.96.041301	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 Sekiguchi Toyokazu、Takahashi Tomo、Tashiro Hiroyuki、Yokoyama Shuichiro	4. 巻 2018
2. 論文標題 21 cm angular power spectrum from minihalos as a probe of primordial spectral runnings	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6. 最初と最後の頁 053 ~ 053
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2018/02/053	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 Tahara Hiroaki W H, Yokoyama Jun'ichi	4. 巻 2018
2. 論文標題 CMB B-mode auto-bispectrum produced by primordial gravitational waves	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Progress of Theoretical and Experimental Physics	6. 最初と最後の頁 13000
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/ptep/ptx185	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 Chiba Takeshi, Yokoyama Shuichiro	4. 巻 2017
2. 論文標題 Spin distribution of primordial black holes	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Progress of Theoretical and Experimental Physics	6. 最初と最後の頁 830
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/ptep/ptx087	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 Chen Pisin, Domenech Guillem, Sasaki Misao, Yeom Dong-han	4. 巻 2017
2. 論文標題 Thermal activation of thin-shells in anti-de Sitter black hole spacetime	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of High Energy Physics	6. 最初と最後の頁 134
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/JHEP07(2017)134	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 Yoshida Daisuke, Quintin Jerome, Yamaguchi Masahide, Brandenberger Robert H.	4. 巻 96
2. 論文標題 Cosmological perturbations and stability of nonsingular cosmologies with limiting curvature	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Physical Review D	6. 最初と最後の頁 43502
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.96.043502	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 Kimura Rampei, Sakakihara Yuki, Yamaguchi Masahide	4. 巻 96
2. 論文標題 Ghost free systems with coexisting bosons and fermions	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Physical Review D	6. 最初と最後の頁 44015
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.96.044015	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 Kamada Ayuki, Inoue Kaiki Taro, Kohri Kazunori, Takahashi Tomo	4. 巻 2017
2. 論文標題 Constraints on long-lived electrically charged massive particles from anomalous strong lens systems	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6. 最初と最後の頁 008 ~ 008
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2017/11/008	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 Kamada Ayuki, Takahashi Tomo	4. 巻 2018
2. 論文標題 Dark matter kinetic decoupling with a light particle	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6. 最初と最後の頁 047 ~ 047
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2018/01/047	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 Cai Rong-Gen, Sasaki Misao, Wang Shao-Jiang	4. 巻 95
2. 論文標題 Action growth of charged black holes with a single horizon	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Physical Review D	6. 最初と最後の頁 124002
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.95.124002	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 Takahashi Kazufumi, Motohashi Hayato, Suyama Teruaki, Kobayashi Tsutomu	4. 巻 95
2. 論文標題 General invertible transformation and physical degrees of freedom	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Physical Review D	6. 最初と最後の頁 84053
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.95.084053	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 Gong Jinn-Ouk, Yamaguchi Masahide	4. 巻 95
2. 論文標題 Correlated primordial spectra in effective theory of inflation	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Physical Review D	6. 最初と最後の頁 83510
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.95.083510	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 Domenech Guillem, Hiramatsu Takashi, Lin Chunshan, Sasaki Misao, Shiraishi Maresuke, Wang Yi	4. 巻 2017
2. 論文標題 CMB scale dependent non-Gaussianity from massive gravity during inflation	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6. 最初と最後の頁 034 ~ 034
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2017/05/034	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 Sugumi Kanno, Misao Sasaki, Takahiro Tanaka	4. 巻 1703
2. 論文標題 Vacuum State of the Dirac Field in de Sitter Space and Entanglement Entropy	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of High Energy Physics (JHEP)	6. 最初と最後の頁 68
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/JHEP03(2017)068	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 Christian Byrnes, Guillem Domenech, Misao Sasaki, Tomo Takahashi	4. 巻 1612
2. 論文標題 Strongly scale-dependent CMB dipolar asymmetry from super-curvature fluctuations	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics (JCAP)	6. 最初と最後の頁 20
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2016/12/020	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 Antonio Enea Romano (Antioquia U. & Kyoto U., Yukawa Inst., Kyoto), Sander Mooij (Chile U., Beauchef), Misao Sasaki	4. 巻 761
2. 論文標題 Global adiabaticity and non-Gaussianity consistency condition	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Physics Letters B	6. 最初と最後の頁 119, 124
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.physletb.2016.08.025	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 Guillem Domenech, Jinn-Ouk Gong, Misao Sasaki	4. 巻 769
2. 論文標題 Consistency relation and inflaton field redefinition in the delta N formalism	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Physics Letters B	6. 最初と最後の頁 413,417
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.physletb.2017.04.014	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 Misao Sasaki, Teruaki Suyama, Takahiro Tanaka, Shuichiro Yokoyama	4. 巻 117
2. 論文標題 Primordial Black Hole Scenario for the Gravitational-Wave Event GW150914	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Physical Review Letters	6. 最初と最後の頁 61101
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevLett.117.061101	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 Tetsuji Kimura, Anupam Mazumdar, Toshifumi Noumi, Masahide Yamaguchi	4. 巻 1610
2. 論文標題 Nonlocal N=1 supersymmetry	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Journal of High Energy Physics (JHEP)	6. 最初と最後の頁 22
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/JHEP10(2016)022	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 Tomohiro Nakama, Teruaki Suyama, Jun'ichi Yokoyama	4. 巻 94
2. 論文標題 Supermassive black holes formed by direct collapse of inflationary perturbations	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Physical Review D	6. 最初と最後の頁 103522
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.94.103522	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 Ichihiko Hashimoto, Shuntaro Mizuno, Shuichiro Yokoyama	4. 巻 94
2. 論文標題 Constraining equilateral-type primordial non-Gaussianities from imaging surveys	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Physical Review D	6. 最初と最後の頁 43532
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.94.043532	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 Yohei Ema, Kyohei Mukaida, Kazunori Nakayama	4. 巻 761
2. 論文標題 Electroweak Vacuum Stabilized by Moduli during/after Inflation	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Physics Letters B	6. 最初と最後の頁 419,423
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.physletb.2016.08.046	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 Takahiro Hayashinaka, Tomohiro Fujita, Jun'ichi Yokoyama	4. 巻 1607
2. 論文標題 Fermionic Schwinger effect and induced current in de Sitter space	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics (JCAP)	6. 最初と最後の頁 10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2016/07/010	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 Drazen Glavan, Tomislav Prokopec, Tomo Takahashi	4. 巻 94
2. 論文標題 Late-time quantum backreaction of a very light nonminimally coupled scalar	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Physical Review D	6. 最初と最後の頁 84053
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.94.084053	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 Chunshan Lin, Misao Sasaki	4. 巻 752
2. 論文標題 Resonant Primordial Gravitational Waves Amplification	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Physics Letters B	6. 最初と最後の頁 84,88
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.physletb.2015.11.021	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 Misao Sasaki, Teruaki Suyama, Takahiro Tanaka, Shuichiro Yokoyama	4. 巻 117
2. 論文標題 Primordial Black Hole Scenario for the Gravitational-Wave Event GW150914	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Physical Review Letters	6. 最初と最後の頁 NA
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevLett.117.061101	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 Guillem Domenech, Atsushi Naruko, Misao Sasaki	4. 巻 1510
2. 論文標題 Cosmological disformal invariance	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 JCAP	6. 最初と最後の頁 NA
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2015/10/067	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 Pisin Chen, Yen Chin Ong, Don N. Page, Misao Sasaki, Dong-han Yeom	4. 巻 116
2. 論文標題 Naked Black Hole Firewalls	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Physical Review Letters	6. 最初と最後の頁 NA
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevLett.116.161304	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 Guillem Domenech, Chunshan Lin, Misao Sasaki	4. 巻 115
2. 論文標題 Inflationary Magnetogenesis with Broken Local $U(1)$ Symmetry	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Europhysics Letters	6. 最初と最後の頁 NA
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1209/0295-5075/115/19001	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

〔学会発表〕 計59件 (うち招待講演 59件 / うち国際学会 52件)

1. 発表者名 Sasaki, Misao
2. 発表標題 Primordial Black Holes
3. 学会等名 The 14th international workshop on the Dark Side of the Universe (DSU 2018) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Misao Sasaki
2. 発表標題 Scalaron as a heavy field and PBH formation
3. 学会等名 Primordial versus Astrophysical Origin of Black Holes (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Misao Sasaki
2. 発表標題 Scalaron as a heavy field and PBH formation
3. 学会等名 Physics Colloquium (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Misao Sasaki
2. 発表標題 Scalaron as a heavy field and PBH formation
3. 学会等名 String Phenomenology 2018 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Misao Sasaki
2. 発表標題 relativistic cosmology
3. 学会等名 Vietnam School of Astrophysics (VSOA2018) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Misao Sasaki
2. 発表標題 Scalaron as a heavy field and PBH formation
3. 学会等名 5th Korea-Japan Workshop on Dark Energy (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Misao Sasaki
2. 発表標題 Scalaron as a heavy field and PBH formation
3. 学会等名 ASC seminar (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Misao Sasaki
2. 発表標題 Scalaron as a heavy field and PBH formation
3. 学会等名 Cosmology Frontier in Particle Physics (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Misao Sasaki
2. 発表標題 gravitational wave cosmology
3. 学会等名 ASIAA Colloquium (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Misao Sasaki
2. 発表標題 Primordial Black Holes as CDM
3. 学会等名 The 4th CosKASI-ICG-NAOC-YITP Joint Workshop on Frontier of Cosmology (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Misao Sasaki
2. 発表標題 Inflationary Scenario for PBHs as CDM
3. 学会等名 International Symposium on Cosmology and Particle Astrophysics (CosPA 2018) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Misao Sasaki
2. 発表標題 PBHs from inflation and GWs
3. 学会等名 Testing Gravity 2019 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Misao Sasaki
2. 発表標題 Induced GWs and PBHs from large scalar curvature perturbation
3. 学会等名 ASC seminar (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年



1. 発表者名 Misao Sasaki
2. 発表標題 Inflationary cosmology and Primordial Black Holes
3. 学会等名 special lectures (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 横山修一郎
2. 発表標題 暗黒物質としての原始ブラックホールと重力波直接観測
3. 学会等名 第17回DECIGOワークショップ(招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Shuichiro Yokoyama
2. 発表標題 A new constraint on PBH abundance and its implications
3. 学会等名 The 2nd NRF-JSPS workshop in particle physics, cosmology and gravitation (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Shuichiro Yokoyama
2. 発表標題 Clustering of primordial black holes
3. 学会等名 The 2nd Korea-Japan bilateral workshop on String Axion Cosmology (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Shuichiro Yokoyama
2. 発表標題 Dark energy - related activities in observational cosmology group, Nagoya University
3. 学会等名 The 4th KMI International Symposium (KMI2019) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 横山修一郎
2. 発表標題 宇宙論の諸問題とSKA
3. 学会等名 「銀河進化と遠方宇宙」2019(第五回) (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 横山修一郎
2. 発表標題 暗黒物質としての原始ブラックホールと重力波直接観測
3. 学会等名 第17回DECIGOワークショップ(招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Shuichiro Yokoyama
2. 発表標題 A new constraint on PBH abundance and its implications
3. 学会等名 The 2nd NRF-JSPS workshop in particle physics, cosmology and gravitation (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Shuichiro Yokoyama
2. 発表標題 Clustering of primordial black holes
3. 学会等名 The 2nd Korea-Japan bilateral workshop on String Axion Cosmology (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Shuichiro Yokoyama
2. 発表標題 Dark energy - related activities in observational cosmology group, Nagoya University
3. 学会等名 The 4th KMI International Symposium (KMI2019) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 横山修一郎
2. 発表標題 宇宙論の諸問題とSKA
3. 学会等名 「銀河進化と遠方宇宙」2019(第五回) (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 高橋智
2. 発表標題 Probing the early Universe: Perspectives from current and future cosmological observations
3. 学会等名 第7回観測論的宇宙論ワークショップ (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Masahide Yamaguchi
2. 発表標題 Higher derivative scalar-tensor theory with a spacelike scalar field
3. 学会等名 Modern aspects of gravity and cosmology 2018 -- Orsay (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Masahide Yamaguchi
2. 発表標題 Higher derivative scalar-tensor theory through a non-dynamical scalar field
3. 学会等名 The 2nd NRF-JSPS workshop in particle physics, The 2nd NRF-JSPS workshop in particle physics, cosmology and gravitation (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Jun'ichi Yokoyama
2. 発表標題 Reheating and spontaneous cogenesis after G-inflation
3. 学会等名 Joint Canada Asia Pacific Conference on General Relativity and Relativistic Astrophysics (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Jun'ichi Yokoyama
2. 発表標題 Approaches to inflationary cosmology
3. 学会等名 Summer School at Democritos Institute (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Jun'ichi Yokoyama
2. 発表標題 Self-anisotropizing inflationary universe in Horndeski theory and beyond
3. 学会等名 7th International Conference on New Frontiers in Physics (ICNFP2018) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Jun'ichi Yokoyama
2. 発表標題 Micro black hole remnant and Planckian interacting dark matter
3. 学会等名 CosPA2018 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 横山順一
2. 発表標題 インフレーションからキネーション時の重力的ダークマター生成
3. 学会等名 インフレーション小研究会 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Teruaki Suyama
2. 発表標題 Testing a primordial black hole hypothesis by merger distribution in mass plane
3. 学会等名 Essential next steps for gravity and cosmology (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Teruaki Suyama
2. 発表標題 Probing ultralight scalar field dark matter with GW interferometers
3. 学会等名 The 2nd Korea-Japan bilateral workshop on String Axion Cosmology (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Teruaki Suyama
2. 発表標題 Primordial black holes - perspectives in gravitaitonal wave astronomy-
3. 学会等名 FAPESP-JSPS Workshop on dark energy, dark matter, and galaxies (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Teruaki Suyama
2. 発表標題 Primordial black holes and gravitational waves
3. 学会等名 International KEK-Cosmo and APCosPA Winter School 2019 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小林努
2. 発表標題 一般相対論とその拡張
3. 学会等名 第 31 回理論懇シンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Tsutomu Kobayashi
2. 発表標題 Scalar-tensor theories after GW170817 and relativistic stars in DHOST
3. 学会等名 MOGRA2018 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中山和則
2. 発表標題 Flaxion: a minimal extension to solve puzzles in the standard model
3. 学会等名 Focus Meeting: new perspectives on light particles, Institute for Basic Science, Korea (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 須山輝明
2. 発表標題 LIGO and primordial black holes
3. 学会等名 Conference on Particle Physics, HongKong University of Science and Technology, HongKong (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 須山輝明
2. 発表標題 Primordial black holes and gravitational waves
3. 学会等名 International Symposium on Cosmology and Particle Astrophysics (CosPA 2017) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 佐々木節
2. 発表標題 Inflationary Massive Gravity
3. 学会等名 Recent Developments in General Relativity, Jerusalem (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 佐々木節
2. 発表標題 Inflationary Massive Gravity and Gravitational Waves
3. 学会等名 International Symposium on Gravitational Waves (ISGW2017), Beijing (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 佐々木節
2. 発表標題 Inflationary massive gravity
3. 学会等名 13th International Conference on Gravitation, Astrophysics, and Cosmology 15th Italian-Korean Symposium on Relativistic Astrophysics A Joint Meeting, Seoul (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 佐々木節
2. 発表標題 Inflation, Primordial Black Holes and Gravitational Waves
3. 学会等名 NCTS 20th Anniversary Symposium: Frontiers in Physics, Taipei (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年



1. 発表者名 佐々木節
2. 発表標題 Primordial black holes and gravitational waves
3. 学会等名 International Conference on Particle Physics and Cosmology (COSMO-17), Paris (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 佐々木節
2. 発表標題 Inflationary Massive Gravity and Gravitational Waves
3. 学会等名 Third LeCosPA International Symposium "Cosmic Prospects", Taipei (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Misao Sasaki
2. 発表標題 Inflationary Cosmology: present status and future issues
3. 学会等名 2016 Annual Meeting of the Chinese Physical Society, Division of Gravitation and Relativistic Astrophysics (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Misao Sasaki
2. 発表標題 Inflationary Magnetogenesis with Broken Local $U(1)$ Symmetry
3. 学会等名 IF-YITP GR+HEP+Cosmo International Symposium VI (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Misao Sasaki
2. 発表標題 Inflation
3. 学会等名 The 13th International Symposium on Cosmology and Particle Astrophysics (CosPA 2016) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Misao Sasaki
2. 発表標題 Inflation and Beyond
3. 学会等名 NCTS Annual Theory Meeting 2016: Particles, Cosmology and String (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Misao Sasaki
2. 発表標題 Signatures from inflationary massive gravity
3. 学会等名 Testing Gravity 2017 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Teruaki Suyama
2. 発表標題 Primordial Black Hole Scenario for the Gravitational-Wave Event GW150914
3. 学会等名 Workshop on primordial black hole, Academia Sinica (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Tomo Takahashi
2. 発表標題 How can we probe inflation and the origin of density fluctuations?
3. 学会等名 The 26th Workshop on General Relativity and Gravitation (JGRG 26) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Jun'ichi Yokoyama
2. 発表標題 SUSY inflation? What else?'
3. 学会等名 The 24th International Conference on Supersymmetry and Unification of Fundamental Interactions (SUSY 2016) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Kazunori Nakayama
2. 発表標題 Gravitational waves as a probe of physics beyond the standard model
3. 学会等名 Physics in LHC and the early Universe (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Misao Sasaki
2. 発表標題 General relativity in Japan - a historical perspective -
3. 学会等名 International Conference on General Relativity: Centennial Overviews and Future Perspectives (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 Misao Sasaki
2. 発表標題 Gravitational Wave Astronomy -The Dawn has Arrived!-
3. 学会等名 APCTP Symposium on Current Trends in Physics (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Misao Sasaki
2. 発表標題 Conformal Frames in Cosmology: - frame dependence vs observational equivalence -
3. 学会等名 Second LeCosPA International Symposium: Everything About Gravity (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2015年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 Ali Akbar Abolhasani, Hassan Firouzahahi, Atsushi Naruko, Misao Sasaki	4. 発行年 2019年
2. 出版社 World Scientific	5. 総ページ数 173
3. 書名 DeltaN formalism in cosmological perturbation theory	

1. 著者名 小林 努	4. 発行年 2017年
2. 出版社 日本評論社	5. 総ページ数 208
3. 書名 相対性理論	

〔産業財産権〕

[ その他 ]

加速宇宙A01 -- インフレーション宇宙のメカニズムとその物理の多角的検証  
[http://www2.yukawa.kyoto-u.ac.jp/~accel\\_a01/index.html](http://www2.yukawa.kyoto-u.ac.jp/~accel_a01/index.html)

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	横山 順一  (Yokoyama Jun'ichi)  (50212303)	東京大学・大学院理学系研究科(理学部)・教授    (12601)	
研究分担者	高橋 智  (Takahashi Tomo)  (60432960)	佐賀大学・理工学部・准教授    (17201)	
研究分担者	山口 昌英  (Yamaguchi Masahide)  (80383511)	東京工業大学・理学院・教授    (12608)	
連携研究者	小林 努  (Kobayashi Tsutomu)  (40580212)	立教大学・理学部・教授    (32686)	
連携研究者	須山 輝明  (Suyama Teruaki)  (20456198)	東京工業大学・理学院・准教授    (12608)	

## 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
連携研究者	中山 和則 (Nakayama Kazunori) (90596652)	東京大学・理学系研究科・助教  (12601)	
連携研究者	横山 修一郎 (Yokoyama Shuichiro) (80529024)	名古屋大学・素粒子宇宙起源研究所・助教  (13901)	