

令和 5 年 9 月 13 日現在

機関番号：14301

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2017～2021

課題番号：17H02890

研究課題名（和文）一般相対論を超える重力理論と宇宙論

研究課題名（英文）Gravity and cosmology beyond general relativity

研究代表者

向山 信治（Mukohyama, Shinji）

京都大学・基礎物理学研究所・教授

研究者番号：40396809

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 14,300,000円

研究成果の概要（和文）：宇宙の謎への挑戦を通じて重力の本質に迫り、一般相対論を超える重力理論の構築を目標として一般的な理論的枠組みを構築した。具体的には、スカラー場の微分が時間的な背景における Scalar-tensor理論を記述する有効場の理論を、平坦な時空や一様等方宇宙だけでなく、任意の背景に拡張することに世界で初めて成功した。また、一様等方宇宙において全てのvector-tensor理論を普遍的に記述できる有効場の理論を構成することにも世界で初めて成功した。さらに、あらゆる致命的な不安定性を排除した bigravity理論、minimal theory of bigravity (MTBG)を世界で初めて発見した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究において世界で初めて構築した2つの有効場の理論は、重力波の観測と宇宙論スケールの観測と、重力理論をつなぐ架け橋の役割を果たすと期待される。特に、様々なダークエネルギー理論を観測から制限するのに有用と考えられる。また、MTBGは、初期宇宙を含めた様々な状況に適用可能で、重力子の質量項がダークエネルギーの代わりになって宇宙膨張を加速させることもできるので、重力波観測によってmassive gravityをテストする理論的土台を与えるだけでなく、ダークエネルギーの謎を解くためのヒントにもなる可能性がある。

研究成果の概要（英文）：Through challenging the mysteries of the universe, we approached the essence of gravity, set the construction of a gravitational theory beyond general relativity as a goal, and succeeded in constructing a general theoretical framework for that purpose. We have succeeded for the first time in extending the effective field theory of scalar-tensor gravity with timelike scalar profile to arbitrary backgrounds, not just flat space-time and homogeneous isotropic universe. Also, in the homogeneous and isotropic cosmological background, we succeeded in constructing an effective field theory that can universally describe all vector-tensor theories. In addition, we discovered the minimal theory of bigravity (MTBG), which eliminates all possible fatal instabilities.

研究分野：重力理論と宇宙論

キーワード：宇宙物理 天文学

1. 研究開始当初の背景

宇宙創世のような重力と量子論の両方が本質的となる状況では、一般相対論も場の量子論も破綻してしまう。したがって、真に宇宙創生を論ずるには、この理論的破綻を回避して重力と量子論を調和させる、量子重力理論が必要である。そして、量子重力理論の構築のためには一般相対論を短距離で修正する必要がある。

また、現在の宇宙の加速膨張は、一般相対論に基づいて説明しようとする、ダークエネルギーの存在を示唆する。しかし、その正体は全く分かっていない。さらに、最近の赤方偏移空間歪みの観測などからは、一般相対論と通常考えられているダークエネルギーでは説明できそうにないデータが出始めている。歴史的には、19世紀に似た状況が知られている。観測により水星の近日点移動が発見されたが、そのままではニュートン力学で説明できなかったため、人々は見えない惑星を導入して説明しようとした。いわばダークプラネットである。発見したと主張する者もいたが、本当の答えはダークプラネットではなく、“重力理論を変える”ことだった。一般相対論は水星の近日点移動を見事に説明し、ニュートン力学に変わる、新しい重力理論としての地位を獲得したのだった。この歴史的事実を鑑みれば、少なからぬ研究者が「ダークエネルギーを導入する代わりに、一般相対論を変更する事はできないか?」と考えるのも理解できる。もしも一般相対論が宇宙論スケールの長距離で変更を受けるのなら、ダークエネルギーを導入せずに観測データを矛盾なく説明できるかもしれない。

以上のような理由により、一般相対論を超える重力理論を構築し、それに基づいて宇宙論を再考察することが必要であると考えられた。

2. 研究の目的

一般相対論は、量子論とともに現代物理学の金字塔といえる。実際、様々な実験・観測が、一般相対論の正しさを実証している。しかし、後述するように、一般相対論の抱える難問のいくつかを解決するためには、一般相対性理論を超える重力理論が必要になる可能性が高いと考えられている。また、0.01mm以下の短距離や、宇宙論スケールの長距離で重力が直接測られたことはなく、このような短距離や長距離で一般相対論を修正しても、観測や実験と必ずしも矛盾はしない。そのため、理論面と観測・実験面の両方から、一般相対論を超える重力理論への期待が高まっている。本研究の目的は、一般相対論を超える重力理論の整合性を系統的に調べ、その宇宙論的帰結を導き、検証可能な予言をすることであった。

3. 研究の方法

宇宙や重力について理解を深めるには、基礎理論から出発して観測との比較や新しい予言を行うトップダウン方式と、観測データから背後にある普遍的法則を導き出すボトムアップ方式の両方が必要である。本研究は、これらを相補的に用いて推進した。具体的には、超弦理論に基づく初期宇宙モデル、Horava-Lifshitz重力理論に基づく宇宙シナリオ、重力のヒッグス機構とインフレーション・修正重力の有効場の理論、Massive gravityにおける宇宙論、を並行して研究した。

4. 研究成果

本研究は、宇宙の謎への挑戦を通じて重力の本質に迫り、一般相対論を超える重力理論の構築を目標の一つに掲げ、そのための一般的な理論的枠組みを構築することに成功した。以下では、代表者による具体的な研究成果のうち、主なものについて述べる。

量子重力理論の候補として最も有力なのが超弦理論であるが、その基本的考えは非常にシンプルである。ヴァイオリンの弦が様々な音色を奏でられるように、たった2種類の弦(閉じた弦と開いた弦)が様々な振動をすることにより、低エネルギーでは様々な粒子として振舞う。これは、「少ない基本要素で多くの複雑な現象を説明する」という、統一理論の精神にまさに則っている。本研究において向山は、超弦理論におけるSwampland予想とTrans-Planckian予想について研究した。まず、de Sitter swampland予想を、非線形の運動項を持つスカラー場の作用に適用可能な形に拡張することに成功した。超弦理論におけるD-braneを記述する作用が非線形の運動項を持ち、そのような作用が様々な宇宙シナリオで使われていることから、本研究で成功したこのような拡張は、最小スケールの物理(超弦理論)と最大スケールの物理(宇宙論)をつなぐために、本質的に重要であると考えられる。また、Trans-Planckianに基づき、モデルの詳細に依らないインフレーションスケールの上限を与えた。そして、超弦理論に基づくインフレーション起源の重力波の観測可能性について議論した。これら2編の論文は、合わせて既に100回以上引用されている。

2009年に提唱されたHorava-Lifshitz重力と呼ばれる理論は、最近になって繰り込み可能性が証明され、超弦理論によらない量子重力理論の有力な候補として現在非常に注目を受けている。本研究において向山は、Horava-Lifshitz量子重力理論に基づいて量子宇宙論を発展させた。まず、宇宙の波動関数に対する有名な3種類の境界条件のうちDeWitt境界条件について、一様

等方宇宙だけでなくテンソル摂動を考慮し、一般相対論では整合的な波動関数を得られないという no-go 定理を証明した。そして、Horava-Lifshitz 量子重力理論においては、DeWitt 境界条件を満たす一様等方宇宙とテンソル摂動を記述する波動関数を実際に構成することで、この問題を回避できることを世界で初めて示した。さらに、Horava-Lifshitz 理論における Lorentz 対称性の回復、Horava-Lifshitz 理論におけるブラックホール摂動、Horava-Lifshitz 理論の低エネルギー有効理論におけるブラックホール no-hair の摂動的証明、Lifshitz scalar のボルツマン方程式の導出、等の研究を行なった。また、Horava-Lifshitz 量子重力理論の低エネルギー極限と深い関係のある Einstein-Aether 理論において、数値シミュレーションにより、重力崩壊によるブラックホール生成のダイナミクスの解析に成功した。さらに、重力波イベント GW170817 の観測等を受けて、Einstein-Aether 理論についての観測的制限の精査をした。

向山は共同研究者との先行研究において、素粒子の標準模型で重要な役割を果たすヒッグス機構を重力に応用し、ゴースト凝縮というシナリオによって、理論的整合性を失うことなく一般相対論を長距離で変更することに成功している（当該論文は 1000 回以上引用されている）。この低エネルギー有効場の理論の構成方法はユニバーサルなため、今までに様々な応用がされている。例えば、「インフレーションの有効場の理論」と呼ばれ、ESA の Planck team にも採用されたインフレーション中の揺らぎの定式化の方法は、向山と共同研究者が構成した低エネルギー有効場の理論を L. Senatore らがインフレーション宇宙に拡張したものである。また、同様にして現在の加速膨張宇宙に P. Creminelli らが応用したものが、「修正重力の有効場の理論」であり、これは、長距離で重力を変更する理論研究の主流の一つとなっている。本研究において向山は、若手研究者とともに、これらの有効場の理論を、スカラー場の微分が時間的な任意の背景に拡張することに世界で初めて成功した。そして、Scalar-tensor 理論におけるブラックホールに応用し、背景解の調査および odd-parity 摂動を記述する Generalized Regge-Wheeler 方程式の導出に世界で初めて成功した。今後、even-parity 摂動への拡張、回転しているブラックホールへの拡張、ブラックホールへの膠着、重力崩壊によるブラックホール形成過程への応用など、有効場の理論の持つ、普遍性という利点を最大限に活用する多くの研究プロジェクトへと繋がる。この有効場の理論は、重力波の観測と宇宙論スケールの観測と、重力理論をつなぐ架け橋の役割を果たすと期待されている。また、3名の若手研究者とともに、上述の Ghost condensation のシフト対称性をゲージ化した理論を平坦な時空から膨張宇宙に拡張することで、宇宙論 background において全ての vector-tensor 理論を普遍的に記述できる有効場の理論を構成することにも成功した。この有効場の理論は、ダークエネルギー理論を観測から制限するのに有用と考えられる。

宇宙論的な長距離で一般相対論を修正する別の主流な考え方として、重力子が質量を持つ可能性、すなわち massive gravity が注目を集めている。重力は重力子によって媒介されるが、一般相対論において重力子に質量はなく、その結果、重力は長距離にまで作用する。一方、もしも重力子に質量を与えることができれば、重力の長距離での振る舞いが修正される。Massive gravity は、1939 年に Fierz と Pauli が線形理論を提唱して以来の長い歴史を持つが、整合性のある非線形理論が発見されたのは 2010 年である。本研究において向山は、Massive gravity の観測データからの制限、Massive gravity における背景重力波の解析、Massive gravity に基づいて観測可能なインフレーション起源の重力波を生成するシナリオの提唱、カメレオン場の導入によって適用範囲を広げた bimetric gravity の安定性解析等をした。さらに、若手研究者 2 名を含む共同研究者とともに、あらゆる致命的な不安定性を排除した bigravity 理論、minimal theory of bigravity (MTBG) を世界で初めて発見した。MTBG は、初期宇宙を含めた様々な状況に適用可能で、重力子の質量項がダークエネルギーの代わりになって宇宙膨張を加速させることもできるので、ダークエネルギーの謎を解くためのヒントにもなる可能性がある。さらに、MTBG は、重力波観測によって massive gravity をテストする理論的土台や、spin-2 ダークマターの理論的基盤を与える。

最近の宇宙の観測データには、一般相対論 + ダークエネルギーでは説明が難しいものが出始めている。これらは H0 テンションや S8 テンションと呼ばれているが、重力の振る舞いが長距離で修正を受けると解決される可能性がある。しかし、太陽系スケールの重力の観測等、様々な観測や実験と矛盾しない範囲で重力を変更し、同時にこれらのテンションを解決するのは容易ではない。この状況を打開するため、本研究において向山は共同研究者とともに、minimally modified gravity (MMG) という、物理的自由度の数が一般相対論と同じ 2 の修正重力理論の枠組みを提唱した。MMG は他の修正重力理論と違って余分な自由度がないため、太陽系スケールの重力についての観測的制限を殆ど受けない。そのため、これらのテンションを解決するシナリオを構築するための枠組みとして最適と言える。実際、本研究において向山と共同研究者は、MMG に基づいて、標準 Λ CDM 模型よりも Planck データをより良くフィットする模型の提唱、H0 tension と S8 tension を同時に解決できる可能性のある理論の構築等をした。さらに、Einstein-Gauss-Bonnet 重力の 4 次元極限についても、物理的自由度の数が 2 で強結合等の問題のない理論を、若手研究者 2 名とともに世界で初めて構築することに成功した。この研究は多くの研究者から注目を集め、既に 140 回以上引用されている。

他にも、Constant-roll インフレーションと原始ブラックホール、Dark photon dark matter の新しい生成シナリオの提唱、一様磁場を持つ宇宙の安定性解析、U-DHOST 理論における shadowy mode の非摂動的定義、Horndeski 理論における重力波伝搬の解析、Horndeski gauge-gravity

coupling への観測からの制限、Spontaneous scalarization の形状依存性、高階微分を含む重力理論、Einstein-Gauss-Bonnet 理論の 4 次元極限、Covariant entropy bound の一般相対論を超える重力理論への拡張、情報喪失問題の再考察、等の研究を行なった。

本研究全体としては、超弦理論に基づく初期宇宙モデル、Horava-Lifshitz 重力理論に基づく宇宙シナリオ、重力のヒッグス機構とインフレーション・修正重力の有効場の理論、Massive gravity における宇宙論、自由度 2 の修正重力理論における宇宙論、等について、インパクトのある研究成果を得ることができた。そして、これらの成果は、「5 . 主な発表論文等」に記載する論文出版および学会発表により、当該分野の研究の発展に貢献した。具体的には、100 編の論文を査読付き学術雑誌に出版し、39 回の招待講演を行なった。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計100件（うち査読付論文 100件 / うち国際共著 51件 / うちオープンアクセス 99件）

1. 著者名 De Felice Antonio, Mukohyama Shinji	4. 巻 2021
2. 論文標題 Weakening gravity for dark matter in a type-II minimally modified gravity	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6. 最初と最後の頁 018 ~ 018
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2021/04/018	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 Firouzjahi Hassan, Gorji Mohammad Ali, Mukohyama Shinji, Salehian Borna	4. 巻 2021
2. 論文標題 Dark photon dark matter from charged inflaton	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/JHEP06(2021)050	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 Feng Justin C., Mukohyama Shinji, Carloni Sante	4. 巻 103
2. 論文標題 Minimal exponential measure model in the post-Newtonian limit	5. 発行年 2021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.103.084055	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 Hagala Robert, De Felice Antonio, Mota David F., Mukohyama Shinji	4. 巻 653
2. 論文標題 Non-linear dynamics of the minimal theory of massive gravity	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Astronomy & Astrophysics	6. 最初と最後の頁 A148 ~ A148
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1051/0004-6361/202040018	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 De Felice Antonio, Larroutourou Francois, Mukohyama Shinji, Oliosi Michele	4. 巻 2021
2. 論文標題 Minimal Theory of Bigravity: construction and cosmology	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6. 最初と最後の頁 015 ~ 015
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2021/04/015	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 Oshita Naritaka, Afshordi Niayesh, Mukohyama Shinji	4. 巻 2021
2. 論文標題 Lifshitz scaling, ringing black holes, and superradiance	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6. 最初と最後の頁 005 ~ 005
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2021/05/005	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 Fier Jared, Fang Xiongjun, Li Bowen, Mukohyama Shinji, Wang Anzhong, Zhu Tao	4. 巻 103
2. 論文標題 Gravitational wave cosmology: High frequency approximation	5. 発行年 2021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.103.123021	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 Aoki Katsuki, Di Filippo Francesco, Mukohyama Shinji	4. 巻 2021
2. 論文標題 Non-uniqueness of massless transverse-traceless graviton	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6. 最初と最後の頁 071 ~ 071
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2021/05/071	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 Oost Jacob、Mukohyama Shinji、Wang Anzhong	4. 巻 7
2. 論文標題 Spherically Symmetric Exact Vacuum Solutions in Einstein-Aether Theory	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Universe	6. 最初と最後の頁 272 ~ 272
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/universe7080272	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 Aoki Katsuki、Mukohyama Shinji、Namba Ryo	4. 巻 2021
2. 論文標題 Positivity vs. Lorentz-violation: an explicit example	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6. 最初と最後の頁 079 ~ 079
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2021/10/079	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 Ben Achour Jibril、De Felice Antonio、Ali Gorji Mohammad、Mukohyama Shinji、Pookkillath Masroor C.	4. 巻 2021
2. 論文標題 Disformal map and Petrov classification in modified gravity	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6. 最初と最後の頁 067 ~ 067
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2021/10/067	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 Buoninfante Luca、Di Filippo Francesco、Mukohyama Shinji	4. 巻 2021
2. 論文標題 On the assumptions leading to the information loss paradox	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/JHEP10(2021)081	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 Deffayet Cedric、Mukohyama Shinji、Vikman Alexander	4. 巻 128
2. 論文標題 Ghosts without Runaway Instabilities	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Physical Review Letters	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/PhysRevLett.128.041301	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 De Felice Antonio、Mukohyama Shinji、Pookkillath Masroor C.	4. 巻 2021
2. 論文標題 Minimal theory of massive gravity and constraints on the gravitonmass	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6. 最初と最後の頁 011 ~ 011
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2021/12/011	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 De Felice Antonio、Mukohyama Shinji、Takahashi Kazufumi	4. 巻 2021
2. 論文標題 Nonlinear definition of the shadowy mode in higher-order scalar-tensor theories	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6. 最初と最後の頁 020 ~ 020
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2021/12/020	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 Aoki Katsuki、Manita Yusuke、Mukohyama Shinji	4. 巻 2021
2. 論文標題 Shift-symmetric SO(N) multi-Galileon	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6. 最初と最後の頁 045 ~ 045
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2021/12/045	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 Firouzjahi H., Gorji Mohammad Ali, Mukohyama Shinji, Talebian Alireza	4. 巻 105
2. 論文標題 Dark matter from entropy perturbations in curved field space	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.105.043501	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 Gorji Mohammad Ali, Motohashi Hayato, Mukohyama Shinji	4. 巻 2022
2. 論文標題 Inflation with $0 \leq c_s \leq 1$	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6. 最初と最後の頁 030 ~ 030
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2022/02/030	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 Aoki Katsuki, Gorji Mohammad Ali, Mukohyama Shinji, Takahashi Kazufumi	4. 巻 2022
2. 論文標題 The effective field theory of vector-tensor theories	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6. 最初と最後の頁 059 ~ 059
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2022/01/059	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 Salehian Bornha, Gorji Mohammad Ali, Mukohyama Shinji, Firouzjahi Hassan	4. 巻 2021
2. 論文標題 Analytic study of dark photon and gravitational wave production from axion	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/JHEP05(2021)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 該当する

1. 著者名 De Felice Antonio, Mukohyama Shinji, Pookkillath Masroor C.	4. 巻 105
2. 論文標題 Static, spherically symmetric objects in type-II minimally modified 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.105.104013	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 Matsui Hiroki, Mukohyama Shinji, Naruko Atsushi	4. 巻 833
2. 論文標題 DeWitt boundary condition is consistent in Horava-Lifshitz quantum gravity	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Physics Letters B	6. 最初と最後の頁 137340 ~ 137340
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.physletb.2022.137340	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 Achour Jibril Ben, Livine Etera R., Mukohyama Shinji, Uzan Jean-Philippe	4. 巻 2022
2. 論文標題 Hidden symmetry of the static response of black holes: applications to Love numbers	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)112	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 Feng Justin C., Mukohyama Shinji, Carloni Sante	4. 巻 105
2. 論文標題 Junction conditions and sharp gradients in generalized coupling theories	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.105.104036	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 Lacombe Osmin、Mukohyama Shinji	4. 巻 2022
2. 論文標題 Self-tuning of the cosmological constant in brane-worlds with $P(X,\phi)$	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6. 最初と最後の頁 014 ~ 014
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2022/10/014	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 Mukohyama Shinji、Yingcharoenrat Vicharit	4. 巻 2022
2. 論文標題 Effective field theory of black hole perturbations with timelike scalar profile: formulation	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6. 最初と最後の頁 010 ~ 010
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2022/09/010	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 De Felice Antonio、Mukohyama Shinji、Takahashi Kazufumi	4. 巻 129
2. 論文標題 Avoidance of Strong Coupling in General Relativity Solutions with a Timelike Scalar Profile in a Class of Ghost-Free Scalar-Tensor Theories	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Physical Review Letters	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/PhysRevLett.129.031103	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 Aoki Katsuki、Gorji Mohammad Ali、Mukohyama Shinji、Takahashi Kazufumi	4. 巻 2022
2. 論文標題 Effective field theory of gravitating continuum: solids, fluids, and aether unified	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6. 最初と最後の頁 072 ~ 072
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2022/08/072	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 Minamitsuji Masato, De Felice Antonio, Mukohyama Shinji, Oliosi Michele	4. 巻 105
2. 論文標題 Static and spherically symmetric general relativity solutions in minimal theory of bigravity	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.105.123026	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 De Felice Antonio, Maeda Kei-ichi, Mukohyama Shinji, Pookkillath Masroor C.	4. 巻 106
2. 論文標題 Comparison of two theories of Type-IIa minimally modified 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.106.024028	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 Gorji Mohammad Ali, Matsuda Taisuke, Mukohyama Shinji	4. 巻 106
2. 論文標題 Cosmological memory effect in scalar-tensor theories	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.106.024013	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 Berti Emanuele, Cardoso Vitor, Cheung Mark Ho-Yeuk, Di Filippo Francesco, Duque Francisco, Martens Paul, Mukohyama Shinji	4. 巻 106
2. 論文標題 Stability of the fundamental quasinormal mode in time-domain observations against small perturbations	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.106.084011	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 Martens Paul、Mukohyama Shinji、Namba Ryo	4. 巻 2022
2. 論文標題 Reheating after relaxation of large cosmological constant	5. 発行年 2022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) 10.1088/1475-7516/2022/11/047	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 Martens Paul、Matsui Hiroki、Mukohyama Shinji	4. 巻 2022
2. 論文標題 DeWitt wave function in Horava-Lifshitz cosmology with tensor perturbation	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6. 最初と最後の頁 031 ~ 031
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2022/11/031	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 De Felice Antonio、Mukohyama Shinji、Pookkillath Masroor C.	4. 巻 106
2. 論文標題 Extended minimal theories of massive 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.106.084050	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 Mukohyama Shinji、Takahashi Kazufumi、Yingcharoenrat Vicharit	4. 巻 2022
2. 論文標題 Generalized Regge-Wheeler equation from Effective Field Theory of black hole perturbations with a timelike scalar profile	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6. 最初と最後の頁 050 ~ 050
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2022/10/050	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 Kubota Kei-ichiro, Arai Shun, Mukohyama Shinji	4. 巻 107
2. 論文標題 Propagation of scalar and tensor gravitational waves in Horndeski theory	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.107.064002	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 Matsui Hiroki, Mukohyama Shinji, Naruko Atsushi	4. 巻 107
2. 論文標題 No smooth spacetime in Lorentzian quantum cosmology and trans-Planckian physics	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.107.043511	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 De Felice Antonio, Maeda Kei-ichi, Mukohyama Shinji, Pookkillath Masroor C.	4. 巻 2023
2. 論文標題 Gravitational collapse and formation of a black hole in a type II minimally modified gravity theory	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6. 最初と最後の頁 030 ~ 030
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2023/03/030	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 De Felice Antonio, Mukohyama Shinji, Takahashi Kazufumi	4. 巻 2023
2. 論文標題 Approximately stealth black hole in higher-order scalar-tensor theories	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6. 最初と最後の頁 050 ~ 050
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2023/03/050	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 Mizuno Shuntaro, Mukohyama Shinji, Pi Shi, Zhang Yun-Long	4. 巻 102
2. 論文標題 Universal upper bound on the inflationary energy scale from the trans-Planckian censorship conjecture	5. 発行年 2020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.102.021301	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 Allahyari Alireza, Gorji Mohammad Ali, Mukohyama Shinji	4. 巻 2020
2. 論文標題 Bounds on the Horndeski gauge-gravity coupling	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6. 最初と最後の頁 013 ~ 013
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2020/05/013	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 該当する

1. 著者名 Aoki Katsuki, Mukohyama Shinji	4. 巻 2020
2. 論文標題 Consistent inflationary cosmology from quadratic gravity with dynamical torsion	5. 発行年 2020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) 10.1088/1475-7516/2020/06/004	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 Felice Antonio De, Doll Andreas, Mukohyama Shinji	4. 巻 2020
2. 論文標題 A theory of type-II minimally modified gravity	5. 発行年 2020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) 10.1088/1475-7516/2020/09/034	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 Achour J. Ben, Brahma S., Mukohyama S., Uzan J.-P.	4. 巻 2020
2. 論文標題 Towards consistent black-to-white hole bounces from matter collapse	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6. 最初と最後の頁 020 ~ 020
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2020/09/020	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 Aoki Katsuki, Gorji Mohammad Ali, Mukohyama Shinji	4. 巻 810
2. 論文標題 A consistent theory of D -> 4 Einstein-Gauss-Bonnet gravity	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physics Letters B	6. 最初と最後の頁 135843 ~ 135843
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.physletb.2020.135843	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 Brandenburg Axel, Durrer Ruth, Huang Yiwen, Kahnashvili Tina, Mandal Sayan, Mukohyama Shinji	4. 巻 102
2. 論文標題 Primordial magnetic helicity evolution with a homogeneous magnetic field from inflation	5. 発行年 2020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.102.023536	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 Aoki Katsuki, Gorji Mohammad Ali, Mukohyama Shinji	4. 巻 2020
2. 論文標題 Cosmology and gravitational waves in consistent D -> 4 Einstein-Gauss-Bonnet gravity	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6. 最初と最後の頁 014 ~ 014
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2020/09/014	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 Aoki Katsuki, De Felice Antonio, Mukohyama Shinji, Noui Karim, Oliosi Michele, C. Pookkillath Masroor	4. 巻 80
2. 論文標題 Minimally modified gravity fitting Planck data better than Λ CDM	5. 発行年 2020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/s10052-020-8291-1	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Achour Jibril Ben, Liu Hongguang, Motohashi Hayato, Mukohyama Shinji, Noui Karim	4. 巻 2020
2. 論文標題 On rotating black holes in DHOST theories	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6. 最初と最後の頁 001 ~ 001
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2020/11/001	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 Matsuda Taisuke, Mukohyama Shinji	4. 巻 103
2. 論文標題 Covariant entropy bound beyond general relativity	5. 発行年 2021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.103.024002	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 De Felice Antonio, Mukohyama Shinji, Pookkillath Masroor C.	4. 巻 816
2. 論文標題 Addressing H0 tension by means of VCDM	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physics Letters B	6. 最初と最後の頁 136201 ~ 136201
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.physletb.2021.136201	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 Gorji Mohammad Ali, Motohashi Hayato, Mukohyama Shinji	4. 巻 2021
2. 論文標題 Stealth dark energy in scordatura DHOST theory	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6. 最初と最後の頁 081 ~ 081
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2021/03/081	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 Aoki Katsuki, Gorji Mohammad Ali, Mizuno Shuntaro, Mukohyama Shinji	4. 巻 2021
2. 論文標題 Inflationary gravitational waves in consistent D -> 4 Einstein-Gauss-Bonnet gravity	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6. 最初と最後の頁 054 ~ 054
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2021/01/054	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 -

1. 著者名 Salehian Borna, Gorji Mohammad Ali, Firouzjahi Hassan, Mukohyama Shinji	4. 巻 103
2. 論文標題 Vector dark matter production from inflation with symmetry breaking	5. 発行年 2021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.103.063526	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 Mukohyama Shinji, Namba Ryo	4. 巻 2021
2. 論文標題 Partial UV completion of P(X) from a curved field space	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6. 最初と最後の頁 001 ~ 001
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2021/02/001	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 De Felice Antonio, Doll Andreas, Larroutouou Francois, Mukohyama Shinji	4. 巻 2021
2. 論文標題 Black holes in a type-II minimally modified gravity	5. 発行年 2021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) 10.1088/1475-7516/2021/03/004	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 該当する

1. 著者名 Yao Zhi-Bang, Oliosi Michele, Gao Xian, Mukohyama Shinji	4. 巻 103
2. 論文標題 Minimally modified gravity with an auxiliary constraint: A Hamiltonian construction	5. 発行年 2021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.103.024032	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 Coates A., Melby-Thompson C., Mukohyama S.	4. 巻 100
2. 論文標題 Revisiting Lorentz violation in Horava gravity	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physical Review D	6. 最初と最後の頁 1
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.100.064046	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 Mukohyama Shinji, Watanabe Yota	4. 巻 99
2. 論文標題 Kinetic equation for Lifshitz scalar	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physical Review D	6. 最初と最後の頁 1
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.99.065003	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 Gorji Mohammad Ali, Mukohyama Shinji, Firouzjahi Hassan	4. 巻 2019
2. 論文標題 Cosmology in mimetic SU(2) gauge theory	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6. 最初と最後の頁 019 ~ 019
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2019/05/019	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 Mukohyama S., Noui K.	4. 巻 2019
2. 論文標題 Minimally modified gravity: a Hamiltonian construction	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6. 最初と最後の頁 049 ~ 049
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2019/07/049	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 Mizuno Shuntaro, Mukohyama Shinji, Pi Shi, Zhang Yun-Long	4. 巻 2019
2. 論文標題 Hyperbolic field space and swampland conjecture for DBI scalar	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6. 最初と最後の頁 072 ~ 072
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2019/09/072	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 C. Pookkillath Masroor, De Felice Antonio, Mukohyama Shinji	4. 巻 6
2. 論文標題 Baryon Physics and Tight Coupling Approximation in Boltzmann Codes	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Universe	6. 最初と最後の頁 6 ~ 6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/universe6010006	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 Aoki Katsuki, Mukohyama Shinji	4. 巻 100
2. 論文標題 Ghostfree quadratic curvature theories with massive spin-2 and spin-0 particles	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physical Review D	6. 最初と最後の頁 1
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.100.064061	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 De Felice Antonio, Larrouturou Francois, Mukohyama Shinji, Oliosi Michele	4. 巻 100
2. 論文標題 On the absence of conformally flat slicings of the Kerr spacetime	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physical Review D	6. 最初と最後の頁 1
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.100.124044	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 Fujita Tomohiro, Mizuno Shuntaro, Mukohyama Shinji	4. 巻 2020
2. 論文標題 Primordial tensor non-gaussianity from massive gravity	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6. 最初と最後の頁 023 ~ 023
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2020/01/023	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 Achour Jibril Ben, Liu Hongguang, Mukohyama Shinji	4. 巻 2020
2. 論文標題 Hairy black holes in DHOST theories: exploring disformal transformation as a solution generating method	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6. 最初と最後の頁 023 ~ 023
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2020/02/023	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 該当する

1. 著者名 Motohashi Hayato, Mukohyama Shinji, Olivos Michele	4. 巻 2020
2. 論文標題 Constant roll and primordial black holes	5. 発行年 2020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) 10.1088/1475-7516/2020/03/002	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 Motohashi Hayato, Mukohyama Shinji	4. 巻 2020
2. 論文標題 Weakly-coupled stealth solution in scordatura degenerate theory	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6. 最初と最後の頁 030 ~ 030
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2020/01/030	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 Oost Jacob, Mukohyama Shinji, Wang Anzhong	4. 巻 97
2. 論文標題 Constraints on Einstein-aether theory after GW170817	5. 発行年 2018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.97.124023	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 De Felice Antonio, Langlois David, Mukohyama Shinji, Noui Karim, Wang Anzhong	4. 巻 98
2. 論文標題 Generalized instantaneous modes in higher-order scalar-tensor theories	5. 発行年 2018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.98.084024	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 Bolis Nadia, De Felice Antonio, Mukohyama Shinji	4. 巻 98
2. 論文標題 Integrated Sachs-Wolfe-galaxy cross-correlation bounds on the two branches of the minimal theory of massive gravity	5. 発行年 2018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.98.024010	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 Aoki Katsuki, Lin Chunshan, Mukohyama Shinji	4. 巻 98
2. 論文標題 Novel matter coupling in general relativity via canonical transformation	5. 発行年 2018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.98.044022	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 Bolis Nadia, Fujita Tomohiro, Mizuno Shuntaro, Mukohyama Shinji	4. 巻 2018
2. 論文標題 Quantum entanglement in multi-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 004 ~ 004
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2018/09/004	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 該当する

1. 著者名 Bhattacharjee Madhurima, Mukohyama Shinji, Wan Mew-Bing, Wang Anzhong	4. 巻 98
2. 論文標題 Gravitational collapse and formation of universal horizons in Einstein-Aether theory	5. 発行年 2018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.98.064010	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 De Felice Antonio, Mukohyama Shinji, Oliosi Michele	4. 巻 99
2. 論文標題 Phenomenology of minimal theory of quasidilaton massive gravity	5. 発行年 2019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.99.044055	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 Domenech Guillem, Mukohyama Shinji, Namba Ryo, Papadopoulos Vassilis	4. 巻 98
2. 論文標題 Vector disformal transformation of generalized Proca theory	5. 発行年 2018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.98.064037	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 Gorji Mohammad Ali, Mukohyama Shinji, Firouzjahi Hassan, Mansoori Seyed Ali Hosseini	4. 巻 2018
2. 論文標題 Gauge field mimetic cosmology	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) 10.1088/1475-7516/2018/08/047	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 De Felice Antonio, Larrourou Francois, Mukohyama Shinji, Oliosi Michele	4. 巻 98
2. 論文標題 Black holes and stars in the minimal theory of massive gravity	5. 発行年 2018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.98.104031	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 Fujita Tomohiro, Kuroyanagi Sachiko, Mizuno Shuntaro, Mukohyama Shinji	4. 巻 789
2. 論文標題 Blue-tilted primordial gravitational waves from massive gravity	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physics Letters B	6. 最初と最後の頁 215 ~ 219
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.physletb.2018.12.025	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 Mukohyama Shinji, Volkov Mikhail S.	4. 巻 2018
2. 論文標題 The Ogievetsky-Polubarinov massive gravity and the benign Boulware-Deser mode	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6. 最初と最後の頁 037 ~ 037
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2018/10/037	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 該当する

1. 著者名 Mukohyama Shinji	4. 巻 98
2. 論文標題 Stability of stealth magnetic field in de Sitter spacetime	5. 発行年 2018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.98.104053	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 Aoki Katsuki, Felice Antonio De, Lin Chunshan, Mukohyama Shinji, Oliosi Michele	4. 巻 2019
2. 論文標題 Phenomenology in type-I minimally modified gravity	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6. 最初と最後の頁 017 ~ 017
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2019/01/017	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Motohashi Hayato, Mukohyama Shinji	4. 巻 99
2. 論文標題 Shape dependence of spontaneous scalarization	5. 発行年 2019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.99.044030	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 Mukohyama Shinji, Watanabe Yota	4. 巻 99
2. 論文標題 Kinetic equation for Lifshitz scalar	5. 発行年 2019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.99.065003	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 Vassilis Papadopoulos, Moslem Zarei, Hassan Firouzjahi, Shinji Mukohyama	4. 巻 97
2. 論文標題 Vector disformal transformation of cosmological perturbations	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Physical Review D	6. 最初と最後の頁 063521-1-14
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.97.063521	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 Antonio De Felice, Shinji Mukohyama, Michele Oliosi, Yota Watanabe	4. 巻 97
2. 論文標題 Stable cosmology in chameleon bigravity	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Physical Review D	6. 最初と最後の頁 024050-1-12
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.97.024050	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 Sebastian F. Bramberger, Andrew Coates, Joao Magueijo, Shinji Mukohyama, Ryo Namba, Yota Watanabe	4. 巻 97
2. 論文標題 Solving the flatness problem with an anisotropic instanton in Horava-Lifshitz gravity	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Physical Review D	6. 最初と最後の頁 043512-1-10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.97.043512	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 Antonio De Felice, Shinji Mukohyama, Michele Oliosi	4. 巻 96
2. 論文標題 Horndeski extension of the minimal theory of quasidilaton massive gravity	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Physical Review D	6. 最初と最後の頁 104036-1-22
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.96.104036	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 Chunshan Lin, Shinji Mukohyama	4. 巻 1710
2. 論文標題 A Class of Minimally Modified Gravity Theories	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6. 最初と最後の頁 033-0-19
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2017/10/033	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 Katsuki Aoki, Shinji Mukohyama	4. 巻 96
2. 論文標題 Massive graviton dark matter with environment dependent mass: A natural explanation of the dark matter-baryon ratio	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Physical Review D	6. 最初と最後の頁 104039-1-13
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.96.104039	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 Shuntaro Mizuno, Shinji Mukohyama	4. 巻 96
2. 論文標題 Primordial perturbations from inflation with a hyperbolic field-space	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Physical Review D	6. 最初と最後の頁 103533-1-18
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.96.103533	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 A. Emir Gumrukcuoglu, Kazuya Koyama, Shinji Mukohyama	4. 巻 96
2. 論文標題 Stable cosmology in ghost-free quasidilaton theory	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Physical Review D	6. 最初と最後の頁 044041-1-10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.96.044041	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 Cedric Deffayet, Sebastian Garcia-Saenz, Shinji Mukohyama, Vishagan Sivanesan	4. 巻 96
2. 論文標題 Classifying Galileon p-form theories	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Physical Review D	6. 最初と最後の頁 045014-1-12
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.96.045014	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 Kai Lin, Shinji Mukohyama, Anzhong Wang, Tao Zhu	4. 巻 95
2. 論文標題 No static black hole hairs in gravitational theories with broken Lorentz invariance	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Physical Review D	6. 最初と最後の頁 124053-1-18
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.95.124053	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 Antonio De Felice, Shinji Mukohyama, Jean-Philippe Uzan	4. 巻 50
2. 論文標題 Extending applicability of bimetric theory: chameleon bigravity	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 General Relativity and Gravitation	6. 最初と最後の頁 21-1-12
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.96.024032	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 Charles Mazuet, Shinji Mukohyama, Mikhail S. Volkov	4. 巻 1704
2. 論文標題 Anisotropic deformations of spatially open cosmology in massive gravity theory	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6. 最初と最後の頁 039-0-32
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2017/04/039	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 Antonio De Felice, Shinji Mukohyama, Michele Oliosi	4. 巻 96
2. 論文標題 Minimal theory of quasidilaton massive gravity	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Physical Review D	6. 最初と最後の頁 024032-1-17
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.96.024032	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 Shinji Mukohyama	4. 巻 96
2. 論文標題 Boulevard-Deser ghost in extended quasidilaton massive gravity	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Physical Review D	6. 最初と最後の頁 044029-1-8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.96.044029	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 -

[学会発表] 計39件(うち招待講演 39件/うち国際学会 36件)

1. 発表者名 Shinji Mukohyama
2. 発表標題 Minimalism in modified gravity
3. 学会等名 Current challenges in gravitational physics (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Shinji Mukohyama
2. 発表標題 Introduction to Modified Gravity
3. 学会等名 QASTM zoominar (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Shinji Mukohyama
2. 発表標題 Minimalism in modified gravity
3. 学会等名 Copernicus webinar (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Shinji Mukohyama
2. 発表標題 Minimalism in modified gravity
3. 学会等名 Quarks (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Shinji Mukohyama
2. 発表標題 Gravity and Cosmology beyond General Relativity and Gravitational Waves
3. 学会等名 SUSY2021 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 向山信治
2. 発表標題 一般相対論を超える重力理論と重力波
3. 学会等名 素粒子と重力波 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Shinji Mukohyama
2. 発表標題 EFT of scalar-tensor gravity with timelike scalar profile
3. 学会等名 All Things EFT (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Shinji Mukohyama
2. 発表標題 Dynamical approach to the cosmological constant problem revisited
3. 学会等名 String theory, gravity and cosmology 2022 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Shinji Mukohyama
2. 発表標題 Gravity beyond general relativity
3. 学会等名 ICMSA2022 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Shinji Mukohyama
2. 発表標題 EFT of scalar-tensor gravity with timelike scalar profile
3. 学会等名 天文・天体物理若手夏の学校 (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Shinji Mukohyama
2. 発表標題 Introduction to Modified Gravity
3. 学会等名 2022 Summer CAS-JSPS Workshop in Cosmology, Gravitation, and Particle Physics (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Shinji Mukohyama
2. 発表標題 Modified gravity with 2 d.o.f.as a tool to address tensions in cosmology
3. 学会等名 Corfu2022 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Shinji Mukohyama
2. 発表標題 EFT of scalar-tensor gravity with timelike scalar profile
3. 学会等名 Quantum Effective Field Theory and Black Hole Tests of Einstein Gravity (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Shinji Mukohyama
2. 発表標題 Dark energy, black holes and effective field theory
3. 学会等名 Korea-Japan workshop on dark energy (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Shinji Mukohyama
2. 発表標題 Dark energy, black holes and effective field theory
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 2022年

1. 発表者名 Shinji Mukohyama
2. 発表標題 Dark energy, black holes and effective field theory
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 Shinji Mukohyama
2. 発表標題 Dynamical approach to the cosmological constant problem revisited
3. 学会等名 2022 Winter CAS-JSPS Workshop in Cosmology, Gravitation, and Particle Physics (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Shinji Mukohyama
2. 発表標題 A consistent theory of D=4 Einstein-Gauss-Bonnet gravity
3. 学会等名 "Spring workshop on gravity and cosmology", Krakow, Poland (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Shinji Mukohyama
2. 発表標題 Minimalism in modified gravity
3. 学会等名 7th Korea-Japan Workshop on Dark Energy, APCTP, Korea (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Shinji Mukohyama
2. 発表標題 Minimalism in modified gravity
3. 学会等名 Cosmology 2021: the Rise of Field Theory", Cambridge, UK (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Shinji Mukohyama
2. 発表標題 Gravitational Theories
3. 学会等名 Gravitational waves: a new messenger to explore the universe, IHP, Paris, France (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Shinji Mukohyama
2. 発表標題 Minimalism in modified gravity
3. 学会等名 International webinar on Recent Developments in Cosmology and Modified Gravity", Hyderabad, India (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Shinji Mukohyama
2. 発表標題 Minimalism in modified gravity
3. 学会等名 Gravitational waves: a new messenger to explore the universe, IHP, Paris, France (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Shinji Mukohyama
2. 発表標題 Some thoughts on entropy bounds, swampland and inflation
3. 学会等名 Inflation and Geometry (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Shinji Mukohyama
2. 発表標題 Gravity and cosmology beyond Einstein introduction to modified gravity
3. 学会等名 Beyond General Relativity, Beyond Cosmological Standard Model (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Shinji Mukohyama
2. 発表標題 Minimalism in Modified Gravity
3. 学会等名 Beyond General Relativity, Beyond Cosmological Standard Model (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Shinji Mukohyama
2. 発表標題 Some thoughts on entropy bounds, swampland and inflation
3. 学会等名 15th Rencontres du Vietnam "Cosmology (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Shinji Mukohyama
2. 発表標題 Minimalism in Modified Gravity
3. 学会等名 Miami 2019 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Shinji Mukohyama
2. 発表標題 Black holes in Scalar-tensor theory
3. 学会等名 New perspectives on cosmology (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Shinji Mukohyama
2. 発表標題 Horava-Lifshitzcosmology revisited
3. 学会等名 Quarks-2018 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Shinji Mukohyama
2. 発表標題 Horava-Lifshitzcosmology revisited
3. 学会等名 COSMO-GRAV meeting in Paris (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Shinji Mukohyama
2. 発表標題 Horava-Lifshitzcosmology revisited
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 Shinji Mukohyama
2. 発表標題 Minimalism in Modified Gravity
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 Shinji Mukohyama
2. 発表標題 Minimalism in Modified Gravity
3. 学会等名 Conference on gravitation and cosmology in Tehran (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 向山信治
2. 発表標題 修正重力理論の数理：ハミルトニアン解析から現象論まで
3. 学会等名 日本物理学会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Shinji Mukohyama
2. 発表標題 Massive gravity and cosmology
3. 学会等名 1st JOINT SYMPOSIUM UNIVERSITAT HAMBURG-KYOTO UNIVERSITY (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Shinji Mukohyama
2. 発表標題 Towards a new scenario of inflationary magnetogenesis
3. 学会等名 Hot Topics in General Relativity and Gravitation (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Shinji Mukohyama
2. 発表標題 Updates on massive gravity cosmology
3. 学会等名 Hot Topics in General Relativity and Gravitation (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Shinji Mukohyama
2. 発表標題 Minimally Modified Gravity
3. 学会等名 4th Korea-Japan joint workshop on Dark Energy (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 向山 信治	4. 発行年 2021年
2. 出版社 サイエンス社	5. 総ページ数 176
3. 書名 一般相対論を超える 重力理論と宇宙論	

〔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
研究協力者	デフェリッチェ アントニオ (DEFELICE Antonio) (50741899)	京都大学・基礎物理学研究所・准教授 (14301)	
研究協力者	ベナショウ ジブリル (Ben Achour Jibril)	ミュンヘン大学・Arnold Sommerfeld Center for Theoretical Physics・John Templeton's fellow	
研究協力者	ゴルジ モハマドアリ (Gorji Mohammad Ali)	バルセロナ大学・ICC・Postdoctoral fellow	

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			
フランス	Institut Astrophysique de Paris	University of Tours	IHES	他1機関
ドイツ	Munich U			
ポルトガル	Lisbon U			
イタリア	Genova			
米国	Johns Hopkins	Carnegie Mellon University	Baylor University	
カナダ	McGill University			
スイス	Geneva University			
ポーランド	University of Warsaw			
中国	Zhejiang University of Technology			
イラン	IPM			