研究成果報告書 科学研究費助成事業

今和 2 年 6 月 1 5 日現在

機関番号: 13901 研究種目: 若手研究(B) 研究期間: 2016~2019

課題番号: 16K17689

研究課題名(和文)初期宇宙探査に基づく高エネルギー物理の検証

研究課題名(英文)Probing high energy physics from observations of early Universe

研究代表者

浦川 優子 (Urakawa, Yuko)

名古屋大学・理学研究科・招へい教員

研究者番号:80580555

交付決定額(研究期間全体):(直接経費) 3,000,000円

研究成果の概要(和文):宇宙初期の加速膨張期であるインフレーション期に生成される原始揺らぎの精密観測を通じた高エネルギー物理の検証、特に、超弦理論(課題1)、ゲージ/重力対応(課題2)、ローレンツ対称性の破れ(課題3)の検証に取り組んだ。課題1では、超弦理論が予言する多様なスピンを持つ粒子がインフレーション宇宙に存在した場合、揺らぎの進化にどのような影響を与え、またどのような観測を通じてその痕跡を探査できるかを調べた。課題2では、ゲージ/重力対応を通じたインフレーション宇宙の新たな理解の構築に取り組み、課題3ではローレンツ対称性の破れの帰結として現れる余剰自由度が、揺らぎの進化にどう影響を与え るのか明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義 インフレーション宇宙の典型的なエネルギースケールは、地上実験で到達可能なエネルギースケールよりも遥か に高い。インフレーション宇宙の物理法則を、宇宙の精密観測を通じて明らかにすることは、高エネルギー物理 に迫るユニークなアプローチである。

課題1の対象である超弦理論は、自然界の4つの力を統一する究極の理論の最有力候補として期待されているが、その実験的検証は一般に非常に困難である。一方で、スピンが2より大きい高スピン粒子の痕跡を、宇宙の観測を通じて捉えることができれば、超弦理論の直接的な証拠となり得る。本課題を通じて得られた成果は、この実現に向け、重要な一歩を踏み出すものとなった。

研究成果の概要(英文): In this project, I have studied what we can learn about high energy physics beyond standard model through observations of primordial perturbations generated during cosmic beyond standard model through observations of primordial perturbations generated during cosmic inflation. In particular, as high energy physics, I focused on string theory (project 1), gauge/gravity correspondence (project 2), and violation of Lorentz invariance (Project 3). In Project 1, I studied possible influence of non-zero spin particles, predicted in string theory, on the large scale evolution of primordial perturbations and whether we can observe their imprints encoded in large scale structure through future galaxy surveys. In Project 2, I have explored whether the gauge/gravity correspondence can apply to an inflationary Universe, focusing on the existence of the conserved variable at large scales. In Project 3, I studied the possible imprint of Lorentz violation on primordial perturbation, especially solving the additional degree of freedom consistently. consistently.

研究分野: 宇宙物理

キーワード: インフレーション 宇宙論的摂動 ゲージ/重力対応 超弦理論

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。

様 式 C-19、F-19-1、Z-19(共通)

1.研究開始当初の背景

宇宙背景輻射 (CMB) や大規模構造 (LSS) などの観測データは、宇宙の極初期にインフレーションと呼ばれる加速膨張期が存在していたことを強く示唆する。インフレーションのエネルギースケールはまだわかっていないが、その典型的なエネルギースケールは、現在、加速器実験で到達可能なエネルギースケールを凌駕する。従って、インフレーション宇宙に、どのような粒子が存在し、どのような物理法則に基づいて衝突・散乱していたのかを、宇宙論的観測に基づいて明らかにすることにより、地上の加速器実験では検証できない高エネルギーの物理法則についての知見を得られると期待される。

2.研究の目的

異なる理論に基づいて構築されたインフレーション模型は、異なる原始ゆらぎの分布を予言する。このため、精密観測を通じて宇宙初期の密度分布を調べることにより、インフレーション模型、ひいてはその背後にある高エネルギー物理を記述する理論の検証を行うことができる。本課題の目的は、高エネルギー物理として、とりわけ以下の3つ

【課題1】究極の理論として期待される「超弦理論」

【課題2】重力現象に新たな洞察を与えた「ゲージ/重力対応」

【課題3】素粒子理論における基本的な対称性である「ローレンツ不変性」

に関する検証を行うことである。これらの課題を遂行することにより、初期宇宙探査を通じて、 地上実験とは独立な方法に基づく高エネルギーの物理の検証を行うことを目指した。

3.研究の方法

【課題1】インフレーションのエネルギースケールが弦のスケールと同程度であった場合には、インフレーション宇宙には多様なスピンをもつ場が存在することが、超弦理論において予言されている。課題1では、このような多様なスピンをもつ場が、原始ゆらぎのスペクトラムにどのような痕跡を残すのか、またその痕跡を観測することは可能であるのか検証を行う。

【課題2】反ドジッター時空/共形場理論(AdS/CFT)対応は、重力理論とゲージ理論という全く異なる理論に対し、双対な対応関係を与える驚くべき発見であった (Maldacena 97)。本課題では、Strominger(01) らの先駆的な研究をもとに、ゲージ/重力対応の宇宙論への応用の可能性を探る。特に、ゲージ/重力対応に基づき、インフレーション宇宙の物理に新たな洞察が得られるかどうか調べる。

【課題3】ローレンツ不変性は、 重力を含まない素粒子理論における基本的な対称性である。一方、ゴーストと呼ばれる不安定性の原因となる場を導入することなく重力の整合的な量子化を行うために、Horava-Lifshitz(HL) 重力理論など、高いエネルギーにおいてローレンツ不変性が破れた理論が考えられてきた。本課題では、HL 重力理論においてインフレーション期に生成される揺らぎの解析及び観測データとの比較を行うことにより、ローレ ンツ不変性の破れを伴う初期宇宙模型が、宇宙論的観測と整合的であるのか検証する。

4.研究成果

課題1、2、3それぞれに対して以下の成果が得られた。

【課題 1】インフレーション宇宙において生成される原始ゆらぎを、観測量と結びつけるためには、ホライズンスケールを超えた大スケールにおけるゆらぎの成長を解く必要がある。単純なインフレーション模型では、大スケールにおいて保存量が存在する。このため、インフレーション宇宙において生成された原始揺らぎと観測量を簡単な関係式で結びつけることができる。[1]では、重い場の輻射補正を考慮しても、大スケールにおいて保存量が存在することを示した。また、[2]では、この成果を拡張し、重いスピンを持つ場が宇宙に存在しても、同様に保存量が存在することを示した。これにより、従来考えられてきた状況よりも一般的な状況で保存量が存在することがわかった。また、この派生研究として、原始ゆらぎの赤外発散が生じる機構について調べ、どのような場合に赤外発散が相殺されるのか調べた。

一方、高いエネルギーを持つインフレーション宇宙において生成されたスピンを持つ場は、原始ゆらぎの非ガウス分布に、特徴的な痕跡を残すことが知られている。[3]では、この痕跡を、銀河サーベイを通じて探査できるかどうか調べるため、Euclid などの将来観測を想定した予測解析を行った。特にこの論文において、スピン2の重い粒子が生み出す非ガウス性は、小スケールの銀河形状の分布に顕著な痕跡を残すことを、線形解析に基づいて指摘した。尚、より厳密な解析を行うためには、非線形の構造形成を解く必要があり、これについては将来の課題として残された。

【課題 2】一般相対性理論に代表される多くの理論では、課題 1 で述べたように、大スケールにおいて保存量が存在することが知られている。この保存量の存在は、重力理論の基本的性質である一般共変性により保証されている。[4]では、ゲージ/重力対応の宇宙論への応用可能性を調べる一環として、大スケールにおける保存量の存在が、双対な場の理論ではどのような性質から保証されているのか調べた。その結果、保存量の存在は、双対な場の理論の繰り込み可

能性と密接な関係があることがわかった。

【課題 3】インフレーション宇宙において、ローレンツ対称性が破れていた場合に、原始ゆらぎにどのような特徴が現れるのか調べるため、HL 重力理論において原始揺らぎの計算を行った。ローレンツ対称性の破れの影響として、分散関係の変更、及び時間スライスの取り方に対応する新たな自由度の出現、の2つが考えられる。前者についてはこれまでよく調べられてきたが、後者についてはこれまで整合的な解析が行われてこなかった。[5]では、新たな自由度が揺らぎの進化に影響を与える場合と与えない場合について分類し、それぞれの場合に予言される原始揺らぎの特徴的性質を明らかにした。

< 引用文献 >

[1] "Conservation of with radiative corrections from heavy field," T. Tanaka and Y. Urakawa,

Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 6, 020, 2016

DOI: 10.1088/1475-7516/2016/06/020

[2] "Large gauge transformation, Soft theorem, and Infrared divergence in inflationary spacetime," T. Tanaka and Y. Urakawa, $\,$

Journal of High Energy Physics 10, 127, 2017

DOI: 10.1007/JHEP10(2017)127

[3] "Intrinsic galaxy alignment from anisotropic primordial non-Gaussianity," K. Kogai, T. Matsubara, A. J. Nishizawa and Y. Urakawa, Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 08, 014, 2018 DOI: 10.1088/1475-7516/2018/08/014

[4] "Consistency relations and conservation of in holographic inflation," J. Garriga and Y. Urakawa,

Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 10, 030, 2016

DOI: 10.1088/1475-7516/2016/10/030

[5] "Inflationary perturbations with Lifshitz scaling."

S. Arai, S. Sibiryakov, and Y. Urakawa,

Journal of Cosmology and Astroparticle Physics, 03, 034, 2019

DOI: 10.1088/1475-7516/2019/03/034

5 . 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計10件(うち査読付論文 10件/うち国際共著 4件/うちオープンアクセス 0件)

1.著者名	4 . 巻
Patel Teerthal、Tashiro Hiroyuki、Urakawa Yuko	2020
2.論文標題	5 . 発行年
Resonant magnetogenesis from axions	2020年
3 . 雑誌名	6.最初と最後の頁
Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	043 ~ 043
Journal of Cosmology and Astroparticle Filysics	043 * 043
相差かみの001 (がいちょうずい ちょかロフン	本性の大畑
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
10.1088/1475-7516/2020/01/043	有
オープンアクセス	国際共著
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	-
1.著者名	4 . 巻
Fukunaga Hayato, Kitajima Naoya, Urakawa Yuko	2019
Takanaga Tayato, Kitajima Naoya, Otakawa Tako	2010
2.論文標題	c
·····	5.発行年
Efficient self-resonance instability from axions	2019年
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	055 ~ 055
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
10.1088/1475-7516/2019/06/055	有
10.1000/14/0 /010/2010/00/	F I
オープンアクセス	国際共著
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	-
	T
1.著者名	4 . 巻
Arai Shun、Sibiryakov Sergey、Urakawa Yuko	2019
2 . 論文標題	5.発行年
Inflationary perturbations with Lifshitz scaling	2019年
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
	0. 強防C報及の負 034~034
Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	034 ~ 034
相乗込みの201(ごごねりオブニカ) 地切フ)	本はの左征
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
	_
10.1088/1475-7516/2019/03/034	有
	有
オープンアクセス	_
オープンアクセス	有
	有 国際共著
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	有 国際共著 該当する
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 1 . 著者名	有 国際共著 該当する 4.巻
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	有 国際共著 該当する
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 1 . 著者名 Kogai Kazuhiro、Matsubara Takahiko、Nishizawa Atsushi J.、Urakawa Yuko	有 国際共著 該当する 4.巻 2018
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 1 . 著者名 Kogai Kazuhiro、Matsubara Takahiko、Nishizawa Atsushi J.、Urakawa Yuko 2 . 論文標題	有 国際共著 該当する 4 . 巻 2018 5 . 発行年
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 1 . 著者名 Kogai Kazuhiro、Matsubara Takahiko、Nishizawa Atsushi J.、Urakawa Yuko	有 国際共著 該当する 4.巻 2018
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 1 . 著者名 Kogai Kazuhiro、Matsubara Takahiko、Nishizawa Atsushi J.、Urakawa Yuko 2 . 論文標題 Intrinsic galaxy alignment from angular dependent primordial non-Gaussianity	有 国際共著 該当する 4 . 巻 2018 5 . 発行年 2018年
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 1 . 著者名 Kogai Kazuhiro、Matsubara Takahiko、Nishizawa Atsushi J.、Urakawa Yuko 2 . 論文標題	有 国際共著 該当する 4 . 巻 2018 5 . 発行年
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 1 . 著者名 Kogai Kazuhiro、Matsubara Takahiko、Nishizawa Atsushi J.、Urakawa Yuko 2 . 論文標題 Intrinsic galaxy alignment from angular dependent primordial non-Gaussianity 3 . 雑誌名	有 国際共著 該当する 4 . 巻 2018 5 . 発行年 2018年
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 1 . 著者名 Kogai Kazuhiro、Matsubara Takahiko、Nishizawa Atsushi J.、Urakawa Yuko 2 . 論文標題 Intrinsic galaxy alignment from angular dependent primordial non-Gaussianity	有 国際共著 該当する 4 . 巻 2018 5 . 発行年 2018年 6 . 最初と最後の頁
オープンアクセス	有 国際共著 該当する 4 . 巻 2018 5 . 発行年 2018年 6 . 最初と最後の頁
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 1 . 著者名 Kogai Kazuhiro、Matsubara Takahiko、Nishizawa Atsushi J.、Urakawa Yuko 2 . 論文標題 Intrinsic galaxy alignment from angular dependent primordial non-Gaussianity 3 . 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	有 国際共著 該当する 4 . 巻 2018 5 . 発行年 2018年 6 . 最初と最後の頁 014~014
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 1 . 著者名 Kogai Kazuhiro、Matsubara Takahiko、Nishizawa Atsushi J.、Urakawa Yuko 2 . 論文標題 Intrinsic galaxy alignment from angular dependent primordial non-Gaussianity 3 . 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	有 国際共著 該当する 4 . 巻 2018 5 . 発行年 2018年 6 . 最初と最後の頁 014~014
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 1 . 著者名 Kogai Kazuhiro、Matsubara Takahiko、Nishizawa Atsushi J.、Urakawa Yuko 2 . 論文標題 Intrinsic galaxy alignment from angular dependent primordial non-Gaussianity 3 . 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	有 国際共著 該当する 4 . 巻 2018 5 . 発行年 2018年 6 . 最初と最後の頁 014~014
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 1 . 著者名 Kogai Kazuhiro、Matsubara Takahiko、Nishizawa Atsushi J.、Urakawa Yuko 2 . 論文標題 Intrinsic galaxy alignment from angular dependent primordial non-Gaussianity 3 . 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2018/08/014	有 国際共著 該当する 4 . 巻 2018 5 . 発行年 2018年 6 . 最初と最後の頁 014~014 査読の有無 有
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 1 . 著者名 Kogai Kazuhiro、Matsubara Takahiko、Nishizawa Atsushi J.、Urakawa Yuko 2 . 論文標題 Intrinsic galaxy alignment from angular dependent primordial non-Gaussianity 3 . 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	有 国際共著 該当する 4 . 巻 2018 5 . 発行年 2018年 6 . 最初と最後の頁 014~014

Kitajima Naoya, Soda Jiro, Urakawa Yuko 2018年 3. 競誌名 6. 是初と最後の頁 008~008 6. 是初と最後の頁 008~008 6. 是初と最後の頁 008~008 7. 元ブンアクセス 7. 元ブンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 7. 差者名 1. 著者名 2017年 2017年 2017年 2017年 3. 競誌名 2017年 201	# · · ·	T . w
2. 論文標題 Gravitational wave forest from string axiverse 2. 論文標題 Gravitational wave forest from string axiverse 3. 傾誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 6. 最初と最後の頁 008~008~008 月素篇文の001(デジタルオプジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2018/10/008 第 オープンアクセス コープンアクセス コープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 6. 最初と最後の頁 127-1 ~ 35 108誌名 Journal of High Energy Physics 6. 最初と最後の頁 127-1 ~ 35 10.1007/JHEP10(2017)127 カープンアクセス 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 6. 最初と最後の頁 127-1 ~ 35 11. 著名名 浦川優子、小林達夫、瀬戸治、下村崇 2. 論文標題 Relaxion window 5. 発行年 2017年 2. 記述程題 Relaxion window 5. 発行年 2017年 2. 論文標題 Robern Physics Letters A 2. 最初と最後の頁 127-1 ~ 36 2. 最初を最後の頁 127-1 ~ 36 3. 雑誌名 1. 著名名 第月日 ② 107年 3. 雑誌名 1. 著名名 第月日 ② 107年 3. 雑誌名 1. 書名名 第月日 ② 107年 3. 雑誌名 1. 書名名 第月日 ② 107年 3. 雑誌名 1. 書名名 4. 巻 2. 二カンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 5. 発行年 2017年 2017年 2017年 2017年 2017年 2017年 2017年 218年 4. 巻 6. 最初と最後の頁 1750142-1 ~ 14 2017年	1.著者名	4.巻
Cravitational wave forest from string axiverse 2018年 3. 神誌名	Kitajima Naoya、Soda Jiro、Urakawa Yuko	2018
Cravitational wave forest from string axiverse 2018年 3. 神誌名		
Cravitational wave forest from string axiverse 2018年 3. 神誌名	2 論文種類	5 発行在
3 . 除誌名		
Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 008-008 1	Gravitational wave forest from string axiverse	2018年
Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 008-008 1		
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	3.雑誌名	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)	Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	008 ~ 008
1. 3	dearnal of decimenegy and hetropartition injuries	000 000
1. 3		
1. 3		1 + ++ - + m
オープンアクセス 国際共著 1 . 著者名 田中貴浩、浦川優子 4 . 巻 10 2 . 論文標題 Large gauge transformation, Soft theorem, and Infrared divergence in inflationary spacetime 5 . 発行年 2017年 3 . 雑誌名 3 . 社芸名名 浦川優子、小林達夫、瀬戸治、下村崇 2 . 論文標題 8 elaxion window 国際共著 2 . 論文標題 2 . 論文標題 2 . 論文標題 2 . 論文標題 2 . 論文表別の 1750142-1 ~ 14 別越議名 Modern Physics Letters A 2 . 最初と最後の頁 1750142-1 ~ 14 1 . 著者名 2 . 最初と最後の頁 1750142-1 ~ 14 掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子) 10 .1142/S0217732317501425 直読の有無 6 . 最初と最後の頁 1750142-1 ~ 14 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 2 . カープンアクセス 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 6 . 単原共著 2 . 論文課題 5 . 発行年 2016年 2016年 2016年	掲載論又のDOT(テンダルオフシェクト識別子)	貧読の有無
オープンアクセス 国際共著 該当する 1. 著者名 田中貴浩、浦川優子 4. 巻 10 2. 論文標題 Large gauge transformation, Soft theorem, and Infrared divergence in inflationary spacetime 5. 発行年 2017年 3. 雑誌名 Journal of High Energy Physics 6. 最初と最後の頁 127-1 - 35 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/JHEP10(2017)127 童読の有無 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 4. 巻 32 2. 論文標題 Relaxion window 5. 発行年 2017年 3. 雑誌名 Modern Physics Letters A 6. 最初と最後の頁 1750142-1 - 14 掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子) 10.1142/S0217732317501425 童読の有無 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 6 1. 著書名 Takahiro Tanaka, Yuko Urakawa 4. 巻 6 2. 論文標題 Conservation of with radiative corrections from heavy field 5. 発行年 2016年	10.1088/1475-7516/2018/10/008	有
### Table ### ### ### ########################		
### Table ### ### ### ########################	オーゴンマクセフ	国際仕事
1 . 著名名 田中貴浩、浦川優子 2 . 論文標題 Large gauge transformation, Soft theorem, and Infrared divergence in inflationary spacetime 2017年 3 . 雑誌名 Journal of High Energy Physics 6 . 最初と最後の頁 127-1 - 35 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)		
田中貴浩、浦川優子 10 2 . 論文標題 Large gauge transformation, Soft theorem, and Infrared divergence in inflationary spacetime 5 . 発行年 2017年 3 . 雜誌名 Journal of High Energy Physics 6 . 最初と最後の頁 127-1 ~ 35 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/JHEP10(2017)127 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 4 . 巻 32 2 . 論文標題 Relaxion window 5 . 発行年 2017年 3 . 雜誌名 Modern Physics Letters A 6 . 最初と最後の頁 1750142-1 ~ 14 掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子) 10.1142/S0217732317501425 6 . 最初と最後の頁 1750142-1 ~ 14 オープンアクセス 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 - 1 . 著者名 Takahiro Tanaka, Yuko Urakawa 4 . 巻 6 2 . 論文標題 Conservation of with radiative corrections from heavy field 5 . 発行年 2016年	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	談当りる
田中貴浩、浦川優子 10 2 . 論文標題 Large gauge transformation, Soft theorem, and Infrared divergence in inflationary spacetime 5 . 発行年 2017年 3 . 雜誌名 Journal of High Energy Physics 6 . 最初と最後の頁 127-1 ~ 35 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/JHEP10(2017)127 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 4 . 巻 32 2 . 論文標題 Relaxion window 5 . 発行年 2017年 3 . 雜誌名 Modern Physics Letters A 6 . 最初と最後の頁 1750142-1 ~ 14 掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子) 10.1142/S0217732317501425 6 . 最初と最後の頁 1750142-1 ~ 14 オープンアクセス 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 - 1 . 著者名 Takahiro Tanaka, Yuko Urakawa 4 . 巻 6 2 . 論文標題 Conservation of with radiative corrections from heavy field 5 . 発行年 2016年		
田中貴浩、浦川優子 10 2 . 論文標題 Large gauge transformation, Soft theorem, and Infrared divergence in inflationary spacetime 5 . 発行年 2017年 3 . 雑誌名 Journal of High Energy Physics 6 . 最初と最後の頁 127-1 ~ 35 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10 .1007/JHEP10(2017)127 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 4 . 巻 32 1 . 養者名 浦川優子、小林達夫、瀬戸治、下村崇 5 . 発行年 2017年 3 . 雑誌名 Modern Physics Letters A 6 . 最初と最後の頁 1750142-1 ~ 14 掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子) 10 .1142/S0217732317501425 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 - 1 . 養者名 Takahiro Tanaka, Yuko Urakawa 4 . 巻 6 2 . 論文標題 Conservation of with radiative corrections from heavy field 5 . 発行年 2016年		4 . 巻
2 論文標題 Large gauge transformation, Soft theorem, and Infrared divergence in inflationary spacetime 2017年 3 . 雑誌名 Journal of High Energy Physics 6 . 最初と最後の頁 127-1 ~ 35 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/JHEP10(2017)127 有 有 日際共著 オーブンアクセス オーブンアクセスではない、又はオーブンアクセスが困難 - 1 . 著者名 浦川優子、小林達夫、瀬戸治、下村崇 32 2 . 論文標題 Relaxion window 5 . 発行年 2017年 3 . 雑誌名 6 . 最初と最後の頁 1750142-1 ~ 14 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1142/50217732317501425 有 有 オーブンアクセスではない、又はオーブンアクセスが困難 - 1 . 著者名 Takahiro Tanaka, Yuko Urakawa 6 . 第一方の表別を表別を表別を表別を表別を表別を表別を表別を表別を表別を表別を表別を表別を表		
Large gauge transformation, Soft theorem, and Infrared divergence in inflationary spacetime 2017年 3. 雑誌名 Journal of High Energy Physics 6. 最初と最後の頁 127-1 ~ 35 掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子) 10.1007/JHEP10(2017)127 査読の有無 有 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 - 1. 著者名 浦川優子、小林達夫、瀬戸治、下村崇 4. 巻 32 2. 論文標題 Relaxion window 5. 発行年 2017年 3. 雑誌名 Modern Physics Letters A 6. 最初と最後の頁 1750142-1 ~ 14 掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子) 10.1142/S0217732317501425 査読の有無 1750142-1 ~ 14 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 - 1. 著者名 Takahiro Tanaka, Yuko Urakawa 4. 巻 6 2. 論文標題 Conservation of with radiative corrections from heavy field 5. 発行年 2016年	山丁貝/1、// // // // // // // // // // // // //	10
Large gauge transformation, Soft theorem, and Infrared divergence in inflationary spacetime 2017年 3.雑誌名 Journal of High Energy Physics 6.最初と最後の頁 127-1 ~ 35 掲載論文の001 (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/JHEP10(2017)127 査読の有無 有 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 - 1.著者名 浦川優子、小林達夫、瀬戸治、下村崇 4.巻 32 2.論文標題 Relaxion window 5.発行年 2017年 3.雑誌名 Modern Physics Letters A 6.最初と最後の頁 1750142-1 ~ 14 掲載論文の001 (デジタルオブジェクト識別子) 10.1142/S0217732317501425 査読の有無 1750142-1 ~ 14 オープンアクセス オープンアクセス 国際共著 - 1.著者名 Takahiro Tanaka, Yuko Urakawa 4.巻 6 2.論文標題 Conservation of with radiative corrections from heavy field 5.発行年 2016年		
Large gauge transformation, Soft theorem, and Infrared divergence in inflationary spacetime 2017年 3 . 雑誌名 Journal of High Energy Physics 6 . 最初と最後の頁 127-1 ~ 35 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/JHEP10(2017)127 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 - 1 . 著者名 浦川優子、小林達夫、瀬戸治、下村崇 4 . 巻 32 2 . 論文標題 Nodern Physics Letters A 6 . 最初と最後の頁 1750142-1 ~ 14 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1142/So217732317501425 査読の有無 1750142-1 ~ 14 オープンアクセス オープンアクセス 国際共著 6 1 . 著者名 Takahiro Tanaka, Yuko Urakawa 4 . 巻 6 2 . 論文標題 Conservation of with radiative corrections from heavy field 5 . 発行年 2016年	2.論文標題	5.発行年
3 . 雑誌名 Journal of High Energy Physics	large gauge transformation. Soft theorem, and Infrared divergence in inflationary spacetime	
127-1 ~ 35 127-1 ~ 35 127-1 ~ 35 127-1 ~ 35 14	gaage transfermation, cort moreon, and initiated divergence in initiationally spacetime	2011
127-1 ~ 35 127-1 ~ 35 127-1 ~ 35 127-1 ~ 35 14	2 1844.67	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/JHEP10(2017)127		
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/JHEP10(2017)127	Journal of High Energy Physics	127-1 ~ 35
10.1007/JHEP10(2017)127 有	5 7	
10.1007/JHEP10(2017)127 有		
10.1007/JHEP10(2017)127 有	担耕絵立のDOI(ごごねリナブごェクト端則フ)	本芸の方無
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 1 . 著者名 浦川優子、小林達夫、瀬戸治、下村崇 4 . 巻 32 2 . 論文標題 Relaxion window 5 . 発行年 2017年 3 . 雑誌名 Modern Physics Letters A 6 . 最初と最後の頁 1750142-1 ~ 14 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10 .1142/S0217732317501425 査読の有無 有 オープンアクセス Takahiro Tanaka, Yuko Urakawa 国際共著 4 . 巻 6 2 . 論文標題 Conservation of Mith radiative corrections from heavy field 5 . 発行年 2016年		
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 - 1 . 著者名 浦川優子、小林達夫、瀬戸治、下村崇 4 . 巻 32 2 . 論文標題 Relaxion window 5 . 発行年 2017年 3 . 雑誌名 Modern Physics Letters A 6 . 最初と最後の頁 1750142-1 ~ 14 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10 .1142/S0217732317501425 査読の有無 有 オープンアクセス Takahi ro Tanaka, Yuko Urakawa 国際共著 6 2 . 論文標題 Conservation of with radiative corrections from heavy field 5 . 発行年 2016年	10.1007/JHEP10(2017)127	有
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 - 1 . 著者名 浦川優子、小林達夫、瀬戸治、下村崇 4 . 巻 32 2 . 論文標題 Relaxion window 5 . 発行年 2017年 3 . 雑誌名 Modern Physics Letters A 6 . 最初と最後の頁 1750142-1 ~ 14 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10 .1142/S0217732317501425 査読の有無 有 オープンアクセス Takahi ro Tanaka, Yuko Urakawa 国際共著 6 2 . 論文標題 Conservation of with radiative corrections from heavy field 5 . 発行年 2016年		
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 - 1 . 著者名 浦川優子、小林達夫、瀬戸治、下村崇 4 . 巻 32 2 . 論文標題 Relaxion window 5 . 発行年 2017年 3 . 雑誌名 Modern Physics Letters A 6 . 最初と最後の頁 1750142-1 ~ 14 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10 .1142/S0217732317501425 査読の有無 有 オープンアクセス Takahiro Tanaka, Yuko Urakawa 国際共著 6 2 . 論文標題 Conservation of with radiative corrections from heavy field 5 . 発行年 2016年	オープンアクセス	国際共著
1 . 著者名 浦川優子、小林達夫、瀬戸治、下村崇 4 . 巻 32 2 . 論文標題 Relaxion window 5 . 発行年 2017年 3 . 雑誌名 Modern Physics Letters A 6 . 最初と最後の頁 1750142-1 ~ 14 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10 . 1142/S0217732317501425 査読の有無 有 オープンアクセス 国際共著 イープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 - 1 . 著者名 Takahiro Tanaka, Yuko Urakawa 4 . 巻 6 2 . 論文標題 Conservation of with radiative corrections from heavy field 5 . 発行年 2016年	· · · · · · =· ·	日际八日
浦川優子、小林達夫、瀬戸治、下村崇 32 2 . 論文標題 Relaxion window 5 . 発行年 2017年 3 . 雑誌名 Modern Physics Letters A 6 . 最初と最後の頁 1750142-1 ~ 14 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10 .1142/S0217732317501425 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 Tanaka, Yuko Urakawa 4 . 巻 6 2 . 論文標題 Conservation of with radiative corrections from heavy field 5 . 発行年 2016年	オープファクセスではない、又はオープファクセスが困難	-
浦川優子、小林達夫、瀬戸治、下村崇 32 2 . 論文標題 Relaxion window 5 . 発行年 2017年 3 . 雑誌名 Modern Physics Letters A 6 . 最初と最後の頁 1750142-1 ~ 14 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10 .1142/S0217732317501425 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 Tanaka, Yuko Urakawa 4 . 巻 6 2 . 論文標題 Conservation of with radiative corrections from heavy field 5 . 発行年 2016年		
浦川優子、小林達夫、瀬戸治、下村崇 32 2 . 論文標題 Relaxion window 5 . 発行年 2017年 3 . 雑誌名 Modern Physics Letters A 6 . 最初と最後の頁 1750142-1 ~ 14 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10 .1142/S0217732317501425 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 Tanaka, Yuko Urakawa 4 . 巻 6 2 . 論文標題 Conservation of with radiative corrections from heavy field 5 . 発行年 2016年		4 . 巻
2 . 論文標題 Relaxion window 5 . 発行年 2017年 3 . 雑誌名 Modern Physics Letters A 6 . 最初と最後の頁 1750142-1 ~ 14 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1142/S0217732317501425 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 6 1 . 著者名 Takahiro Tanaka, Yuko Urakawa 4 . 巻 6 2 . 論文標題 Conservation of with radiative corrections from heavy field 5 . 発行年 2016年		_
Relaxion window 3 . 雑誌名 Modern Physics Letters A 信載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1142/S0217732317501425 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 1 . 著者名 Takahiro Tanaka, Yuko Urakawa 2 . 論文標題 Conservation of with radiative corrections from heavy field 2 . 第2件題 Conservation of with radiative corrections from heavy field	州川後」、竹州を入、州、石、下町元	32
Relaxion window 3 . 雑誌名 Modern Physics Letters A 信載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1142/S0217732317501425 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 1 . 著者名 Takahiro Tanaka, Yuko Urakawa 2 . 論文標題 Conservation of with radiative corrections from heavy field 2 . 第2件題 Conservation of with radiative corrections from heavy field	- AA	
3.雑誌名 Modern Physics Letters A 信・最初と最後の頁 1750142-1~14 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1142/S0217732317501425 有 オープンアクセス I 国際共著 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 1.著者名 Takahiro Tanaka, Yuko Urakawa 2.論文標題 Conservation of with radiative corrections from heavy field 6.最初と最後の頁 1750142-1~14 本語の有無 6. 4.巻 6 5.発行年 2016年		5 . 発行年
3.雑誌名 Modern Physics Letters A 信・最初と最後の頁 1750142-1~14 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1142/S0217732317501425 有 オープンアクセス I 国際共著 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 1.著者名 Takahiro Tanaka, Yuko Urakawa 2.論文標題 Conservation of with radiative corrections from heavy field 6.最初と最後の頁 1750142-1~14 本語の有無 6. 4.巻 6 5.発行年 2016年	Relaxion window	2017年
Modern Physics Letters A 1750142-1 ~ 14 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 査読の有無 10.1142/S0217732317501425 有 国際共著 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 - 1.著者名 Takahi ro Tanaka, Yuko Urakawa 6 6 5.発行年 Conservation of with radiative corrections from heavy field 2016年		
Modern Physics Letters A 1750142-1 ~ 14 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 査読の有無 10.1142/S0217732317501425 有 国際共著 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 - 1.著者名 Takahi ro Tanaka, Yuko Urakawa 6 5.発行年 Conservation of with radiative corrections from heavy field 2016年	3. 辨註夕	6 最初と最後の百
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1142/S0217732317501425 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 - 1.著者名 Takahi ro Tanaka, Yuko Urakawa 2.論文標題 Conservation of with radiative corrections from heavy field 5.発行年 2016年		
10.1142/S0217732317501425 有	Modern Physics Letters A	1750142-1 ~ 14
10.1142/S0217732317501425 有		
10.1142/S0217732317501425 有		
10.1142/S0217732317501425 有	掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
オープンアクセス 国際共著 - I . 著者名 Takahi ro Tanaka, Yuko Urakawa 4 . 巻 6		_
***	10.1142/3021/73231/301423	月

1 . 著者名 Takahiro Tanaka, Yuko Urakawa 2 . 論文標題 Conservation of with radiative corrections from heavy field 4 . 巻 6 5 . 発行年 2016年		国際共著
1 . 著者名 Takahiro Tanaka, Yuko Urakawa 2 . 論文標題 Conservation of with radiative corrections from heavy field 4 . 巻 6 5 . 発行年 2016年	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	-
Takahiro Tanaka, Yuko Urakawa 6 2 . 論文標題 Conservation of with radiative corrections from heavy field 5 . 発行年 2016年		1
Takahiro Tanaka, Yuko Urakawa 6 2 . 論文標題 Conservation of with radiative corrections from heavy field 5 . 発行年 2016年	1	1 4 **
2.論文標題 Conservation of with radiative corrections from heavy field 2016年		
Conservation of with radiative corrections from heavy field 2016年	Takahiro Tanaka, Yuko Urakawa	6
Conservation of with radiative corrections from heavy field 2016年		
Conservation of with radiative corrections from heavy field 2016年	2 绘文種類	5 発行任
	Conservation of with radiative corrections from heavy field	2016年
- 3、維誌名	3.雑誌名	6.最初と最後の頁
Journal of Cosmology and Astrophysics 1-20	Journal of Cosmology and Astrophysics	1-20
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 査読の有無	掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
10.1088/1475-7516/2016/06/020 有		
10.1000/14/0-1010/2010/00/020	10.1000/14/3-7310/2010/00/020	F
オープンアクセス 国際共著		国際共著
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 -	オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが闲難	-
		1

1.著者名 Tatsuo Kobayashi, Daisuke Nitta, Yuko Urakawa	4.巻 8
2.論文標題 Modular invariant inflation	5 . 発行年 2016年
3.雑誌名 Journal of Cosmology and Astrophysics	6.最初と最後の頁 1-14
掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2016/08/014	 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
1 . 著者名 Jaume Garriga, Yuko Urakawa	4 . 巻 10
2.論文標題 Consistency relations and conservation of in holographic inflation	5 . 発行年 2016年
3.雑誌名 Journal of Cosmology and Astrophysics	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) 10.1088/1475-7516/2016/10/030	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28件(うち招待講演 11件/うち国際学会 26件)1 . 発表者名Yuko Urakawa	
2. 発表標題 Axions, Oscillons, and Gravitational waves	
3.学会等名 Kosmologietag 2020 (国際学会)	
4 . 発表年 2020年	
1 . 発表者名 Yuko Urakawa	
2.発表標題 Coarse graining in cosmology	

3 . 学会等名

4 . 発表年 2020年

From inflation to the Big Bang(国際学会)

1.発表者名
I. 光衣有右
Yuko Urakawa
2 . 発表標題
Axion like particle search from gravitational messenger
3.学会等名
Dark Odyssey 2020 (招待講演) (国際学会)
Dain Ouyssey 2020 (自15時度)(国际于云)
4.発表年
2020年
1.発表者名
Yuko Urakawa
2.発表標題
Infrared universality of in asymptotically FLRW universe
mirated aniversarity of an asymptotically relativesse
3.学会等名
Avenues of Quantum Field Theory in Curved Spacetime(招待講演)(国際学会)
. The term
4.発表年
2019年
1.発表者名
Yuko Urakawa
2. 発表標題
Infrared universality of in asymptotically FLRW universe
initiation and its country of the adjustment of the annual of the adjustment of the
3.学会等名
15th Recontres du Vietnam(招待講演)(国際学会)
No. 1
<i>A</i> X主生
4 . 発表年
2019年
2019年
2019年 1 . 発表者名
2019年
2019年 1 . 発表者名
2019年 1 . 発表者名
2019年 1 . 発表者名 Yuko Urakawa
2019年 1 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表標題
2019年 1 . 発表者名 Yuko Urakawa
2019年 1 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表標題
2019年 1 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表標題
1.発表者名 Yuko Urakawa 2.発表標題 Gravitational wave forest from string axiverse
1.発表者名 Yuko Urakawa 2.発表標題 Gravitational wave forest from string axiverse 3.学会等名
1 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表標題 Gravitational wave forest from string axiverse
1 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表標題 Gravitational wave forest from string axiverse 3 . 学会等名 Workshop: Resonance instability in cosmology(国際学会)
2019年 1 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表標題 Gravitational wave forest from string axiverse 3 . 学会等名 Workshop: Resonance instability in cosmology(国際学会) 4 . 発表年
1 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表標題 Gravitational wave forest from string axiverse 3 . 学会等名 Workshop: Resonance instability in cosmology(国際学会)

1.発表者名
Yuko Urakawa
2.発表標題
2 . 光衣信表題 Gravitational wave forest from string axiverse
Gravitational wave lotest from string axiverse
3.学会等名
Geometrical Tools for String Cosmology(招待講演)(国際学会)
3
4.発表年
2019年
1.発表者名
Yuko Urakawa
2.発表標題
Gravitational wave forest from string axiverse
3.学会等名
3.子云守石 Accelerating Universe in the Dark(国際学会)
Accelerating universe in the bank (国际于五)
4.発表年
2019年
2010
1.発表者名
Yuko Urakawa
2.発表標題
Infrared universality a la Weinberg: New perspective on inflation
3.学会等名
Symposium of the Cosmic Acceleration grant program
A
4.発表年 2019年
1.発表者名
Yuko Urakawa
2.発表標題
Infrared universality a la Weinberg: New perspective on inflation
2
3.学会等名
2nd Korea-Japan String axion cosmology(国際学会)
. When
4. 発表年
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表標題 Gravitational wave forest from string axiverse 3 . 学会等名 Korea-Japan String axion cosmology (招待講演) (国際学会) 4 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表標題 Gravitational wave forest from string axiverse 3 . 学会等名 Z5th Rencontres du Vietnam, Windows on the Universe (国際学会) 4 . 発表年 2018年 1 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表表音 Yuko Urakawa 3 . 学会等名 Z5th Rencontres du Vietnam, Windows on the Universe (国際学会) 4 . 発表年 3 . 学会等名 Avenues of QFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年
Yuko Urakawa 2 . 発表標題 Gravitational wave forest from string axiverse 3 . 学会等名 Korea-Japan String axion cosmology (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年 2018年 1 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表標題 Gravitational wave forest from string axiverse 3 . 学会等名 25th Rencontres du Vietnam, Windows on the Universe (国際学会) 4 . 発表年 Yuko Urakawa 2 . 発表構題 Large gauge transformation, Soft theorem, and infrared divergence in inflationary spacetimes 3 . 学会等名 Avenues of OFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年
2 . 発表標題 Gravitational wave forest from string axiverse 3 . 学会等名 Korea-Japan String axion cosmology (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年 2 . 発表標題 Gravitational wave forest from string axiverse 3 . 学会等名 25th Rencontres du Vietnam, Windows on the Universe (国際学会) 4 . 発表年 2018年 1 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表構題 Large gauge transformation, Soft theorem, and infrared divergence in inflationary spacetimes 3 . 学会等名 Avenues of QFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年
Gravitational wave forest from string axiverse 3 . 学会等名 Korea-Japan String axion cosmology (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年 2018年 1 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表標題 Gravitational wave forest from string axiverse 3 . 学会等名 25th Rencontres du Vietnam, Windows on the Universe (国際学会) 4 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表者名 Yuko Urakawa 3 . 学会等名 Avenues of OFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年
Gravitational wave forest from string axiverse 3 . 学会等名 Korea-Japan String axion cosmology (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年 2018年 1 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表標題 Gravitational wave forest from string axiverse 3 . 学会等名 25th Rencontres du Vietnam, Windows on the Universe (国際学会) 4 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表者名 Yuko Urakawa 3 . 学会等名 Avenues of OFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年
Gravitational wave forest from string axiverse 3 . 学会等名 Korea-Japan String axion cosmology (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年 2018年 1 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表標題 Gravitational wave forest from string axiverse 3 . 学会等名 25th Rencontres du Vietnam, Windows on the Universe (国際学会) 4 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表者名 Yuko Urakawa 3 . 学会等名 Avenues of OFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年
Gravitational wave forest from string axiverse 3 . 学会等名 Korea-Japan String axion cosmology (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年 2018年 1 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表標題 Gravitational wave forest from string axiverse 3 . 学会等名 25th Rencontres du Vietnam, Windows on the Universe (国際学会) 4 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表者名 Yuko Urakawa 3 . 学会等名 Avenues of OFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年
Gravitational wave forest from string axiverse 3 . 学会等名 Korea-Japan String axion cosmology (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年 2018年 1 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表標題 Gravitational wave forest from string axiverse 3 . 学会等名 25th Rencontres du Vietnam, Windows on the Universe (国際学会) 4 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表者名 Yuko Urakawa 3 . 学会等名 Avenues of OFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年
3 . 学会等名 Korea-Japan String axion cosmology (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年 2018年 1 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表標題 Gravitational wave forest from string axiverse 3 . 学会等名 25th Rencontres du Vietnam, Windows on the Universe (国際学会) 4 . 発表年 2018年 1 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表構題 Large gauge transformation, Soft theorem, and infrared divergence in inflationary spacetimes 3 . 学会等名 Avenues of QFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年
Korea-Japan String axion cosmology (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年 2019年 1 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表標題 Gravitational wave forest from string axiverse 3 . 学会等名 25th Rencontres du Vietnam, Windows on the Universe (国際学会) 4 . 発表年 2019年 1 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表構題 Large gauge transformation, Soft theorem, and infrared divergence in inflationary spacetimes 3 . 学会等名 Avenues of QFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年
Korea-Japan String axion cosmology (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年 2019年 1 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表標題 Gravitational wave forest from string axiverse 3 . 学会等名 25th Rencontres du Vietnam, Windows on the Universe (国際学会) 4 . 発表年 2019年 1 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表構題 Large gauge transformation, Soft theorem, and infrared divergence in inflationary spacetimes 3 . 学会等名 Avenues of QFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年
Korea-Japan String axion cosmology (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年 2019年 1 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表標題 Gravitational wave forest from string axiverse 3 . 学会等名 25th Rencontres du Vietnam, Windows on the Universe (国際学会) 4 . 発表年 2019年 1 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表構題 Large gauge transformation, Soft theorem, and infrared divergence in inflationary spacetimes 3 . 学会等名 Avenues of QFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年
Korea-Japan String axion cosmology (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年 2019年 1 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表標題 Gravitational wave forest from string axiverse 3 . 学会等名 25th Rencontres du Vietnam, Windows on the Universe (国際学会) 4 . 発表年 2019年 1 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表構題 Large gauge transformation, Soft theorem, and infrared divergence in inflationary spacetimes 3 . 学会等名 Avenues of QFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年
Korea-Japan String axion cosmology (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年 2019年 1 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表標題 Gravitational wave forest from string axiverse 3 . 学会等名 25th Rencontres du Vietnam, Windows on the Universe (国際学会) 4 . 発表年 2018年 1 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表構題 Large gauge transformation, Soft theorem, and infrared divergence in inflationary spacetimes 3 . 学会等名 Avenues of QFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年
4 . 発表年 2018年 1 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表標題 Gravitational wave forest from string axiverse 3 . 学会等名 25th Rencontres du Vietnam, Windows on the Universe (国際学会) 4 . 発表年 2018年 1 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表標題 Large gauge transformation, Soft theorem, and infrared divergence in inflationary spacetimes 3 . 学会等名 Avenues of QFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年
1. 発表者名 Yuko Urakawa 2. 発表標題 Gravitational wave forest from string axiverse 3. 学会等名 25th Rencontres du Vietnam, Windows on the Universe (国際学会) 4. 発表年 2018年 1. 発表者名 Yuko Urakawa 2. 発表標題 Large gauge transformation, Soft theorem, and infrared divergence in inflationary spacetimes 3. 学会等名 Avenues of QFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4. 発表年
1. 発表者名 Yuko Urakawa 2. 発表標題 Gravitational wave forest from string axiverse 3. 学会等名 25th Rencontres du Vietnam, Windows on the Universe (国際学会) 4. 発表年 2018年 1. 発表者名 Yuko Urakawa 2. 発表標題 Large gauge transformation, Soft theorem, and infrared divergence in inflationary spacetimes 3. 学会等名 Avenues of QFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4. 発表年
1 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表標題 Gravitational wave forest from string axiverse 3 . 学会等名 25th Rencontres du Vietnam, Windows on the Universe (国際学会) 4 . 発表年 2018年 1 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表標題 Large gauge transformation, Soft theorem, and infrared divergence in inflationary spacetimes 3 . 学会等名 Avenues of QFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年
1 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表標題 Gravitational wave forest from string axiverse 3 . 学会等名 25th Rencontres du Vietnam, Windows on the Universe (国際学会) 4 . 発表年 2018年 1 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表標題 Large gauge transformation, Soft theorem, and infrared divergence in inflationary spacetimes 3 . 学会等名 Avenues of QFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年
Yuko Urakawa 2 . 発表標題 Gravitational wave forest from string axiverse 3 . 学会等名 25th Rencontres du Vietnam, Windows on the Universe (国際学会) 4 . 発表年 2018年 1 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表標題 Large gauge transformation, Soft theorem, and infrared divergence in inflationary spacetimes 3 . 学会等名 Avenues of QFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年
Yuko Urakawa 2 . 発表標題 Gravitational wave forest from string axiverse 3 . 学会等名 25th Rencontres du Vietnam, Windows on the Universe (国際学会) 4 . 発表年 2018年 1 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表標題 Large gauge transformation, Soft theorem, and infrared divergence in inflationary spacetimes 3 . 学会等名 Avenues of QFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年
2.発表標題 Gravitational wave forest from string axiverse 3.学会等名 25th Rencontres du Vietnam, Windows on the Universe (国際学会) 4.発表年 2018年 1.発表者名 Yuko Urakawa 2.発表標題 Large gauge transformation, Soft theorem, and infrared divergence in inflationary spacetimes 3.学会等名 Avenues of QFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4.発表年
Gravitational wave forest from string axiverse 3 . 学会等名 25th Rencontres du Vietnam, Windows on the Universe (国際学会) 4 . 発表年 2018年 1 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表標題 Large gauge transformation, Soft theorem, and infrared divergence in inflationary spacetimes 3 . 学会等名 Avenues of QFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年
Gravitational wave forest from string axiverse 3 . 学会等名 25th Rencontres du Vietnam, Windows on the Universe (国際学会) 4 . 発表年 2018年 1 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表標題 Large gauge transformation, Soft theorem, and infrared divergence in inflationary spacetimes 3 . 学会等名 Avenues of QFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年
Gravitational wave forest from string axiverse 3 . 学会等名 25th Rencontres du Vietnam, Windows on the Universe (国際学会) 4 . 発表年 2018年 1 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表標題 Large gauge transformation, Soft theorem, and infrared divergence in inflationary spacetimes 3 . 学会等名 Avenues of QFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年
Gravitational wave forest from string axiverse 3 . 学会等名 25th Rencontres du Vietnam, Windows on the Universe (国際学会) 4 . 発表年 2018年 1 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表標題 Large gauge transformation, Soft theorem, and infrared divergence in inflationary spacetimes 3 . 学会等名 Avenues of QFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年
Gravitational wave forest from string axiverse 3 . 学会等名 25th Rencontres du Vietnam, Windows on the Universe (国際学会) 4 . 発表年 2018年 1 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表標題 Large gauge transformation, Soft theorem, and infrared divergence in inflationary spacetimes 3 . 学会等名 Avenues of QFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年
3 . 学会等名 25th Rencontres du Vietnam, Windows on the Universe (国際学会) 4 . 発表年 2018年 1 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表標題 Large gauge transformation, Soft theorem, and infrared divergence in inflationary spacetimes 3 . 学会等名 Avenues of QFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年
25th Rencontres du Vietnam, Windows on the Universe (国際学会) 4. 発表年 2018年 1. 発表者名 Yuko Urakawa 2. 発表標題 Large gauge transformation, Soft theorem, and infrared divergence in inflationary spacetimes 3. 学会等名 Avenues of QFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4. 発表年
25th Rencontres du Vietnam, Windows on the Universe (国際学会) 4. 発表年 2018年 1. 発表者名 Yuko Urakawa 2. 発表標題 Large gauge transformation, Soft theorem, and infrared divergence in inflationary spacetimes 3. 学会等名 Avenues of QFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4. 発表年
25th Rencontres du Vietnam, Windows on the Universe (国際学会) 4. 発表年 2018年 1. 発表者名 Yuko Urakawa 2. 発表標題 Large gauge transformation, Soft theorem, and infrared divergence in inflationary spacetimes 3. 学会等名 Avenues of QFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4. 発表年
25th Rencontres du Vietnam, Windows on the Universe (国際学会) 4. 発表年 2018年 1. 発表者名 Yuko Urakawa 2. 発表標題 Large gauge transformation, Soft theorem, and infrared divergence in inflationary spacetimes 3. 学会等名 Avenues of QFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4. 発表年
25th Rencontres du Vietnam, Windows on the Universe (国際学会) 4. 発表年 2018年 1. 発表者名 Yuko Urakawa 2. 発表標題 Large gauge transformation, Soft theorem, and infrared divergence in inflationary spacetimes 3. 学会等名 Avenues of QFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4. 発表年
4 . 発表年 2018年 1 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表標題 Large gauge transformation, Soft theorem, and infrared divergence in inflationary spacetimes 3 . 学会等名 Avenues of QFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年
1 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表標題 Large gauge transformation, Soft theorem, and infrared divergence in inflationary spacetimes 3 . 学会等名 Avenues of QFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年
1 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表標題 Large gauge transformation, Soft theorem, and infrared divergence in inflationary spacetimes 3 . 学会等名 Avenues of QFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年
1 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表標題 Large gauge transformation, Soft theorem, and infrared divergence in inflationary spacetimes 3 . 学会等名 Avenues of QFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年
1 . 発表者名 Yuko Urakawa 2 . 発表標題 Large gauge transformation, Soft theorem, and infrared divergence in inflationary spacetimes 3 . 学会等名 Avenues of QFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年
Yuko Urakawa 2 . 発表標題 Large gauge transformation, Soft theorem, and infrared divergence in inflationary spacetimes 3 . 学会等名 Avenues of QFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年
Yuko Urakawa 2 . 発表標題 Large gauge transformation, Soft theorem, and infrared divergence in inflationary spacetimes 3 . 学会等名 Avenues of QFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年
2. 発表標題 Large gauge transformation, Soft theorem, and infrared divergence in inflationary spacetimes 3. 学会等名 Avenues of QFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4. 発表年
2. 発表標題 Large gauge transformation, Soft theorem, and infrared divergence in inflationary spacetimes 3. 学会等名 Avenues of QFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4. 発表年
Large gauge transformation, Soft theorem, and infrared divergence in inflationary spacetimes 3 . 学会等名 Avenues of QFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年
Large gauge transformation, Soft theorem, and infrared divergence in inflationary spacetimes 3 . 学会等名 Avenues of QFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年
Large gauge transformation, Soft theorem, and infrared divergence in inflationary spacetimes 3 . 学会等名 Avenues of QFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年
Large gauge transformation, Soft theorem, and infrared divergence in inflationary spacetimes 3 . 学会等名 Avenues of QFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年
3 . 学会等名 Avenues of QFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年
3 . 学会等名 Avenues of QFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年
Avenues of QFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4. 発表年
Avenues of QFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4. 発表年
Avenues of QFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4. 発表年
Avenues of QFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年
Avenues of QFT in curved space (招待講演) (国際学会) 4. 発表年
4 . 発表年
2010年
2018年
1 X = 2 0
1.発表者名
Yuko Urakawa
2 ※幸福館
2 . 発表標題
2 . 発表標題 Gravitational wave forest from string axiverse
Gravitational wave forest from string axiverse
Gravitational wave forest from string axiverse 3 . 学会等名
Gravitational wave forest from string axiverse
Gravitational wave forest from string axiverse 3 . 学会等名
Gravitational wave forest from string axiverse 3 . 学会等名 First NRF-JSPS workshop in particle physics, cosmology, and gravitation (招待講演) (国際学会)
Gravitational wave forest from string axiverse 3 . 学会等名 First NRF-JSPS workshop in particle physics, cosmology, and gravitation (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年
Gravitational wave forest from string axiverse 3 . 学会等名 First NRF-JSPS workshop in particle physics, cosmology, and gravitation (招待講演) (国際学会)
Gravitational wave forest from string axiverse 3 . 学会等名 First NRF-JSPS workshop in particle physics, cosmology, and gravitation (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年

1.発表者名
Yuko Urakawa
· and · anama
N. P. LEGT
2.発表標題
Large gauge transformation, Soft theorem, and infrared divergence in inflationary spacetimes
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
2010 1
4 3% = 14.67
1.発表者名
Yuko Urakawa
2.発表標題
Lifshitz scaling regime of inflationary perturbations
3 . 学会等名
International workshop for String theory, Gravitation, and Cosmology(招待講演)(国際学会)
4.発表年
2018年
1.発表者名
浦川優子
2.発表標題
Effective field theory in Lifshitz regime of gravity
3.学会等名
PASCOS 2017 (国際学会)
4 B = C
4.発表年
2017年
1.発表者名
浦川優子
2.発表標題
Large gauge transformation, Soft theorem, and Infrared divergence in inflationary spacetime
3.学会等名
Nordita- Advances in Theoretical Cosmology in Light of Data(国際学会)
A
4 . 発表年
4 . 発表年 2017年

1.発表者名 浦川優子 2.発表標題 Imprints of higher spin particles on primordial perturbations
Imprints of higher spin particles on primordial perturbations
3.学会等名 Post-Inflationary string Cosmology(国際学会)
4 . 発表年 2017年
1.発表者名
2. 発表標題 Oscillon window in string axiverse
3 . 学会等名 Gravitational Dynamics and Black Holes(国際学会)
4.発表年 2017年
1.発表者名 浦川優子
2 . 発表標題 Cosmological imprints of string axions in plateau
3.学会等名 27th Workshop on General Relativity and Gravitation (JGRG 27)(国際学会)
4 . 発表年 2017年
1.発表者名 浦川優子
2 . 発表標題 Cosmological imprints of string axions in plateau
3 . 学会等名 Axion physics and dark matter cosmology(国際学会)
4 . 発表年 2017年

1.発表者名 浦川優子
2 . 発表標題 Cosmological imprints of string axions in plateau
3 . 学会等名 Gravity and Cosmology 2018(招待講演)(国際学会)
4 . 発表年 2018年
1.発表者名 Yuko Urakawa
2. 発表標題 Modular invariant inflation
3 . 学会等名 Theoretical cosmology in the era of large surveys(国際学会)
4 . 発表年 2016年
1.発表者名 Yuko Urakawa
2 . 発表標題 Soft theorem and conservation of
3 . 学会等名 26th Workshop on General Relativity and Gravitation (JGRG 26)(国際学会)
4 . 発表年 2016年
1 . 発表者名 Yuko Urakawa
2 . 発表標題 Modular invariant inflation
3 . 学会等名 Hidden sector Physics and Cosmophysics(国際学会)
4 . 発表年 2016年

1.発表者名	
Yuko Urakawa	
2.発表標題	
Inflation as a probe of high energy physics	
3 . 学会等名	
APCTP 2016 workshop on frontiers of physics (招待講演) (国際学会)	
in the latter of the state of physics (III state)	
4.発表年	
2016年	
1.発表者名	
Yuko Urakawa	
2.発表標題	
Inflation as a probe of string theory	
3.学会等名	
Why the universe accelerate?	
l my the annexes assertate.	
4 . 発表年	
2017年	
_〔図書〕 計1件	
│ 1.著者名	4 . 発行年
浦川 優子	2018年
Novi las 3	20.0 (
2 (1)454	F /// -0 > ***ト
2. 出版社	5.総ページ数
Institute for Advanced Research, Nagoya University	2
3 . 書名	
Exploring imprints of string theory from cosmological observations	
	J
〔産業財産権〕	
〔その他〕	

所属研究機関・部局・職 (機関番号)

備考

6 . 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)