研究成果報告書 科学研究費助成事業

今和 3 年 6 月 7 日現在

機関番号: 14501

研究種目: 挑戦的研究(萌芽)

研究期間: 2017~2020

課題番号: 17K18778

研究課題名(和文)量子情報理論から迫る原始重力波の量子性

研究課題名(英文)Probing quantumness of primordial gravitational waves with quantum information

theory

研究代表者

早田 次郎 (Soda, Jiro)

神戸大学・理学研究科・教授

研究者番号:00222076

交付決定額(研究期間全体):(直接経費) 4,800,000円

研究成果の概要(和文): インフレーションの予言する揺らぎの量子性を特徴付けるマーミンの不等式とグラビトン分布の統計性の重要性を明らかにした。
インフレーションは、現在のグラビトンの量子状態がスクゥイーズド状態になることを予言している。スクゥイーズド状態におけるグラビトンの量子揺らぎが比較的重い物体に与える影響を研究し、グラビトンの量子揺らぎが、物体の量子デコヒーレンスを引き起こすことを示した。この成果をもとに、グラビトンを検出する具体的方法を提案した。この論文はPhys.Rev.Dに掲載され、Editors' suggestion に選ばれた。これは我々の研究成果が世界的に高く評価されている証しである。

研究成果の学術的意義や社会的意義 揺らぎの量子性を直接検証することにより、インフレーション理論を確立することは宇宙論の最重要課題となっている。また、グラビトンの発見は量子重力理論研究にとって最重要課題となっている。 本研究では、量子情報理論を用いたインフレーションの完全な証明の可能性を明確に示した。特に、マーミンの不等式とグラビトンの統計性の宇宙論的な意義を見出した点は重要な成果である。また、グラビトンの量子揺らぎによる重い物体のデコヒーレンスの研究を基礎として、未だその存在が証明されていないグラビトンの検出方法を発見したことは、量子重力理論研究への大きな貢献とみなせる。

研究成果の概要(英文): We clarified the importance of Mermin's inequality and the staticis of

gravitons for characterizing non-classicality of fluctuations generated during inflation.

Inflation predicts that the quantum state of gravitons is a squeezed state. We studied the effect of quantum fluctuations on a heavy particle and showed that the gravitons induce decoherence of the quantum coherence of the particle. Based on our results, we proposed a concrete experimental setup for detecting gravitons. The paper is selected as Editors' suggestion of Phsical Review D. This clearly shows our work is recognized by the community in the world.

研究分野:宇宙論

キーワード: 原始重力波 量子性 量子情報 インフレーション グラビトン

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、研究者個人に帰属します。

様 式 C-19、F-19-1、Z-19(共通)

1.研究開始当初の背景

2015年9月14日、重力波干渉計検出器 LIGO によって、ブラックホール連星系からの重力波が観測された。重力波の直接観測は、重力波天文学の幕を開け、初期宇宙で生成された原始重力波の観測へ向けた観測計画を大きく前進させた。原始重力波が観測され、その量子性かが証明されれば、未発見の素粒子であるグラビトン(重力子)の発見をも意味し、量子重力理論研究にブレークスルーが生み出されることが期待される。

宇宙背景放射衛星 WMAP や Planck で得られた数々の証拠から、銀河や銀河団などでつくられる宇宙の大規模構造の起源がインフレーション中に生成された量子揺らぎであることは、もはや間違いないと信じられている。ミクロな量子揺らぎがマクロな宇宙の構造の直接の原因であるというこの結論は、物理学のあらゆる帰結のなかで最も衝撃的なものである。この揺らぎの量子性を直接検証することにより、インフレーション理論を確立することは宇宙論の最重要課題となっている。

2.研究の目的

近年の量子情報理論の著しい発展は、原始重力波の量子性の研究を現実的なものとしている。量子情報理論の方法は実験的に検証可能であり、原始重力波の量子性を判定するために それら量子情報理論の方法が使えるということは大きな利点である。

本研究の目的は、量子情報理論の最近の急速な発展を応用して、インフレーション中に生成される原始重力波の量子性を証明する方法を提案することにある。

本研究が成功すれば、インフレーションの完全な証明が確立する。また、重力波の量子性の証明は 未だその存在が証明されていないグラビトンの発見をも意味し、量子重力理論研究への波及効果が期 待できる。

3.研究の方法

インフレーション中に生成された原始重力波の量子性の観測的検証を行うという目的のため に、以下の研究方法をとった。

• 揺らぎの量子性を特徴付ける方法の研究

揺らぎの量子性の証明の手段としてベルの不等式、および、ベルの不等式を多体に拡張したマーミンの不等式を用いる。インフレーション中の揺らぎに対してマーミンの不等式の破れの大きさを評価する。他の有効な方法も研究する。

• 具体的な観測方法の提案

現在でも重力波の量子性の証拠が残っている可能性が高い。重力波干渉計検出器による観測 方法を研究する。 また、最新の量子情報の見地を取り入れ、重力子の発見に向けた研究も遂行 する。

4. 研究成果

インフレーション中の原始重力波に応用するために、量子光学で使われている、光子数の偶
奇をカウントする擬スピン演算子を導入した。これにより場の量子論においても、ベルの不等式
を定義することができるようになり、インフレーション中のベルの不等式を計算することに成功
した。ベルの不等式は2体の量子相関に関する不等式であるが、場の本質は多体の相関にある。
ベルの不等式を多体に拡張したものはマーミンの不等式と呼ばれている。我々はインフレーション中の揺らぎに対してマーミンの不等式の破れの大きさを評価することに成功し、量子相関が指数関数的に発散していくことを明らかにした。これは、量子性の観測可能性が高いことを示しており、重要な知見を得たことになる。

インフレーション中の原始重力波の量子性を検証するためには、何らかの測度が必要である。これまでは、エンタングルメントに着目した研究を行ってきたが、その研究の過程で、量子論的干渉性に着目するようになった。特に、重力子の統計性は古典論では必ず、スーパーポアッソン分布になることに着目した。我々は、インフレーション中にゲージ場が存在するようなモデルでは、状態がコヒーレント・スクゥイーズド状態となり、高周波数領域でサブポアッソン統計が観測され得ることを示した。これは、重力波の統計性を見ることで重力子の存在を検証できることを意味している。我々の成果は原始重力波の量子性の検証に新たな方向性を示した画期的なものである。

インフレーション中にゲージ場が存在するようなモデルでは、高周波数領域でサブポアッソン 分布が観測され得ることを示したが、実際に高周波重力波の観測の問題があった。そこで、マグ ノンを使った高周波重力波の観測方法を考案した。そして、これまでにアクシオン探索を目的と して行われた観測データから、GHz帯の高周波重力波の振幅に対して世界最高感度で制限を与え ることに成功した。これはGHz帯での世界最高感度の制限を与えている。さらに、重力波の偏極 の自由度まで含めて新たな量子性の研究を行うための定式化も行った。

インフレーションは、現在のグラビトンの量子状態がスクゥイーズド状態になることを予言している。スクゥイーズド状態におけるグラビトンの量子揺らぎが比較的重い物体に与える影響を研究した。まず、重い物体が量子力学的な重ね合わせの状態にある場合を考察した。その結果、グラビトンの量子揺らぎがノイズとして働き、物体の量子デコヒーレンスを引き起こすことを示した。この成果をもとに、グラビトンを検出する方法を提案した。この論文はPhys.Rev.Dに掲載され、Editors' suggestion に選ばれた。これは我々の研究成果が世界的に高く評価されている証しである。

さらに、現実的に実験遂行可能なモデルとして重力波干渉計LIGOで使われている鏡を用いたセットアップを考案した。干渉計の両腕にそれぞれ40kgの鏡をとりつけ、その2つの鏡のエンタングル状態をつくる。現在の干渉計の腕の長さは4kmであるが、これを40kmに伸ばした場合、重力子によってデコヒーレンスが生じるまでの時間が約20秒であることが分かった。他のデコヒーレンスの原因としては、空気分子によるデコヒーレンスが主であるが、十分な真空状態にしておけば、空気分子によるデコヒーレンスは1200秒であることが分かった。つまり、2つの鏡のデコヒーレンスをモニターしておけば重力子の間接的発見が可能であることを示した。

5 . 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計26件(うち査読付論文 26件/うち国際共著 10件/うちオープンアクセス 26件)

1.著者名	4 . 巻
	126
Kitajima Naoya、Soda Jiro、Urakawa Yuko	120
2. 論文標題	5.発行年
Nano-Hz Gravitational-Wave Signature from Axion Dark Matter	2021年
The state of the s	
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
Physical Review Letters	121301
·	
 	査読の有無
10.1103/PhysRevLett.126.121301	有
tープンアクセス	国際共著
オープンアクセスとしている(また、その予定である)	該当する
>>>> CALCO CV. (CALC CV.)	1 10 10 10
***	1 4 44
. 著者名	4 . 巻
Noumi Toshifumi, Saito Kaishu, Soda Jiro, Yoshida Daisuke	103
, and a second of the second o	
論文標題	c ※行在
	5.発行年
O(d,d;Z) invariant Fierz-Pauli massive gravity	2021年
- *	
· . 雑誌名	6.最初と最後の頁
Physical Review D	46011
引載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
10.1103/PhysRevD.103.046011	有
	C Dhy 11 11
ープンアクセス	国際共著
オープンアクセスとしている(また、その予定である)	-
***	4 **
7 72	
	4.巻
. 者有名 Ito Asuka、Soda Jiro、Yamaguchi Masahide	4 . 登 2021
	2021
Ito Asuka、Soda Jiro、Yamaguchi Masahide	2021
Ito Asuka、Soda Jiro、Yamaguchi Masahide 論文標題	5 . 発行年
Ito Asuka、Soda Jiro、Yamaguchi Masahide 論文標題 Analytic formula for the dynamics around inflation end and implications on primordial	2021
Ito Asuka、Soda Jiro、Yamaguchi Masahide 2. 論文標題 Analytic formula for the dynamics around inflation end and implications on primordial gravitational waves	2021 5.発行年 2021年
Ito Asuka、Soda Jiro、Yamaguchi Masahide :論文標題 Analytic formula for the dynamics around inflation end and implications on primordial gravitational waves	5 . 発行年
Ito Asuka、Soda Jiro、Yamaguchi Masahide . 論文標題 Analytic formula for the dynamics around inflation end and implications on primordial gravitational waves . 雜誌名	2021 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁
Ito Asuka、Soda Jiro、Yamaguchi Masahide 2. 論文標題 Analytic formula for the dynamics around inflation end and implications on primordial gravitational waves	2021 5.発行年 2021年
Ito Asuka、Soda Jiro、Yamaguchi Masahide . 論文標題 Analytic formula for the dynamics around inflation end and implications on primordial gravitational waves . 雑誌名	2021 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁
Ito Asuka、Soda Jiro、Yamaguchi Masahide . 論文標題 Analytic formula for the dynamics around inflation end and implications on primordial gravitational waves . 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	2021 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 033~033
Ito Asuka、Soda Jiro、Yamaguchi Masahide . 論文標題 Analytic formula for the dynamics around inflation end and implications on primordial gravitational waves . 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	2021 5.発行年 2021年 6.最初と最後の頁 033~033 査読の有無
Ito Asuka、Soda Jiro、Yamaguchi Masahide . 論文標題 Analytic formula for the dynamics around inflation end and implications on primordial gravitational waves . 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	2021 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 033~033
Ito Asuka、Soda Jiro、Yamaguchi Masahide	2021 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 033~033 査読の有無
Ito Asuka、Soda Jiro、Yamaguchi Masahide	2021 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 033~033 査読の有無
Ito Asuka、Soda Jiro、Yamaguchi Masahide 2. 論文標題 Analytic formula for the dynamics around inflation end and implications on primordial gravitational waves 3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 3. 載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2021/03/033	2021 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 033~033 査読の有無
Ito Asuka、Soda Jiro、Yamaguchi Masahide	2021 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 033~033 査読の有無
Ito Asuka、Soda Jiro、Yamaguchi Masahide 2. 論文標題 Analytic formula for the dynamics around inflation end and implications on primordial gravitational waves 3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 3. 載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2021/03/033 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)	2021 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 033~033 査読の有無
Ito Asuka、Soda Jiro、Yamaguchi Masahide . 論文標題 Analytic formula for the dynamics around inflation end and implications on primordial gravitational waves . 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2021/03/033 - 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)	2021 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 033~033 査読の有無
Ito Asuka、Soda Jiro、Yamaguchi Masahide	2021 5.発行年 2021年 6.最初と最後の頁 033~033 査読の有無 有 国際共著
Ito Asuka、Soda Jiro、Yamaguchi Masahide . 論文標題 Analytic formula for the dynamics around inflation end and implications on primordial gravitational waves . 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2021/03/033 - 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)	2021 5.発行年 2021年 6.最初と最後の頁 033~033 査読の有無 有 国際共著
Ito Asuka、Soda Jiro、Yamaguchi Masahide . 論文標題 Analytic formula for the dynamics around inflation end and implications on primordial gravitational waves . 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2021/03/033 ナープンアクセス	2021 5.発行年 2021年 6.最初と最後の頁 033~033 査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 103
Ito Asuka、Soda Jiro、Yamaguchi Masahide . 論文標題 Analytic formula for the dynamics around inflation end and implications on primordial gravitational waves . 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2021/03/033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) . 著者名 Kanno Sugumi、Soda Jiro、Tokuda Junsei . 論文標題	2021 5.発行年 2021年 6.最初と最後の頁 033~033 査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 103 5.発行年
Ito Asuka、Soda Jiro、Yamaguchi Masahide . 論文標題 Analytic formula for the dynamics around inflation end and implications on primordial gravitational waves . 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2021/03/033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) . 著者名 Kanno Sugumi、Soda Jiro、Tokuda Junsei . 論文標題	2021 5.発行年 2021年 6.最初と最後の頁 033~033 査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 103 5.発行年
Ito Asuka、Soda Jiro、Yamaguchi Masahide . 論文標題 Analytic formula for the dynamics around inflation end and implications on primordial gravitational waves . 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2021/03/033ブンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である) . 著者名 Kanno Sugumi、Soda Jiro、Tokuda Junsei	2021 5.発行年 2021年 6.最初と最後の頁 033~033 査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 103
Ito Asuka、Soda Jiro、Yamaguchi Masahide . 論文標題 Analytic formula for the dynamics around inflation end and implications on primordial gravitational waves . 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2021/03/033 ブンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である) . 著者名 Kanno Sugumi、Soda Jiro、Tokuda Junsei . 論文標題 Noise and decoherence induced by gravitons	2021 5.発行年 2021年 6.最初と最後の頁 033~033 査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 103 5.発行年 2021年
Ito Asuka、Soda Jiro、Yamaguchi Masahide . 論文標題 Analytic formula for the dynamics around inflation end and implications on primordial gravitational waves . 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2021/03/033 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) . 著者名 Kanno Sugumi、Soda Jiro、Tokuda Junsei . 論文標題 Noise and decoherence induced by gravitons	2021 5.発行年 2021年 6.最初と最後の頁 033~033 査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 103 5.発行年 2021年 6.最初と最後の頁
Ito Asuka、Soda Jiro、Yamaguchi Masahide . 論文標題 Analytic formula for the dynamics around inflation end and implications on primordial gravitational waves . 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	2021 5.発行年 2021年 6.最初と最後の頁 033~033 査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 103 5.発行年 2021年
Ito Asuka、Soda Jiro、Yamaguchi Masahide . 論文標題 Analytic formula for the dynamics around inflation end and implications on primordial gravitational waves . 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2021/03/033 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) . 著者名 Kanno Sugumi、Soda Jiro、Tokuda Junsei . 論文標題 Noise and decoherence induced by gravitons 3. 雑誌名	2021 5.発行年 2021年 6.最初と最後の頁 033~033 査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 103 5.発行年 2021年 6.最初と最後の頁
Ito Asuka、Soda Jiro、Yamaguchi Masahide . 論文標題 Analytic formula for the dynamics around inflation end and implications on primordial gravitational waves . 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2021/03/033 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) . 著者名 Kanno Sugumi、Soda Jiro、Tokuda Junsei . 論文標題 Noise and decoherence induced by gravitons 3. 雑誌名	2021 5.発行年 2021年 6.最初と最後の頁 033~033 査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 103 5.発行年 2021年 6.最初と最後の頁
Ito Asuka、Soda Jiro、Yamaguchi Masahide 2. 論文標題 Analytic formula for the dynamics around inflation end and implications on primordial gravitational waves 3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 副載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2021/03/033 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) . 著者名 Kanno Sugumi、Soda Jiro、Tokuda Junsei 2. 論文標題 Noise and decoherence induced by gravitons 3. 雑誌名 Physical Review D	2021 5.発行年 2021年 6.最初と最後の頁 033~033 査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 103 5.発行年 2021年 6.最初と最後の頁 44017
Ito Asuka、Soda Jiro、Yamaguchi Masahide 2. 論文標題 Analytic formula for the dynamics around inflation end and implications on primordial gravitational waves 3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 職論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2021/03/033 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) . 著者名 Kanno Sugumi、Soda Jiro、Tokuda Junsei 2. 論文標題 Noise and decoherence induced by gravitons 3. 雑誌名 Physical Review D	2021 5.発行年 2021年 6.最初と最後の頁 033~033 査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 103 5.発行年 2021年 6.最初と最後の頁 44017
Ito Asuka、Soda Jiro、Yamaguchi Masahide 2. 論文標題 Analytic formula for the dynamics around inflation end and implications on primordial gravitational waves 3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 職論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2021/03/033 T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) . 著者名 Kanno Sugumi、Soda Jiro、Tokuda Junsei 2. 論文標題 Noise and decoherence induced by gravitons 3. 雑誌名 Physical Review D	2021 5.発行年 2021年 6.最初と最後の頁 033~033 査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 103 5.発行年 2021年 6.最初と最後の頁 44017
Ito Asuka、Soda Jiro、Yamaguchi Masahide 2. 論文標題 Analytic formula for the dynamics around inflation end and implications on primordial gravitational waves 3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 『載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2021/03/033 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) . 著者名 Kanno Sugumi、Soda Jiro、Tokuda Junsei 2. 論文標題 Noise and decoherence induced by gravitons 3. 雑誌名 Physical Review D	2021 5.発行年 2021年 6.最初と最後の頁 033~033 査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 103 5.発行年 2021年 6.最初と最後の頁 44017
Ito Asuka、Soda Jiro、Yamaguchi Masahide 2. 論文標題 Analytic formula for the dynamics around inflation end and implications on primordial gravitational waves 3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 副載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2021/03/033 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) . 著者名 Kanno Sugumi、Soda Jiro、Tokuda Junsei 2. 論文標題 Noise and decoherence induced by gravitons 3. 雑誌名 Physical Review D B載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.103.044017	2021 5.発行年 2021年 6.最初と最後の頁 033~033 査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 103 5.発行年 2021年 6.最初と最後の頁 44017 査読の有無
Ito Asuka、Soda Jiro、Yamaguchi Masahide 2. 論文標題 Analytic formula for the dynamics around inflation end and implications on primordial gravitational waves 3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 弱載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2021/03/033 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) 1. 著者名 Kanno Sugumi、Soda Jiro、Tokuda Junsei 2. 論文標題 Noise and decoherence induced by gravitons 3. 雑誌名 Physical Review D	2021 5.発行年 2021年 6.最初と最後の頁 033~033 査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 103 5.発行年 2021年 6.最初と最後の頁 44017

	4 . 巻
I. 者有石 Nomura Kimihiro、Yoshida Daisuke、Soda Jiro	4·중 101
Nomidia Kimiliito, Tositida Datsuke, Soda Stito	101
2 . 論文標題	5.発行年
Stability of magnetic black holes in general nonlinear electrodynamics	2020年
Stability of magnetic brack hores in general hominear creatively mamines	2020-
3 . 雑誌名	6.最初と最後の頁
Physical Review D	124026
Thyorous norths a	12.020
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
10.1103/PhysRevD.101.124026	有
オープンアクセス	国際共著
オープンアクセスとしている(また、その予定である)	-
1 . 著者名	4 . 巻
Ito Asuka、Soda Jiro	80
2.論文標題	5.発行年
A formalism for magnon gravitational wave detectors	2020年
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
The European Physical Journal C	545
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
10.1140/epjc/s10052-020-8092-6	有
オープンアクセス	国際共著
オープンアクセスとしている(また、その予定である)	-
1. 著者名	4 . 巻
Kanno Sugumi、Soda Jiro	12
AAAA ITTIT	
2.論文標題	5.発行年
Polarized Initial States of Primordial Gravitational Waves	2020年
3. 雑誌名	6.最初と最後の頁
Symmetry	672 ~ 672
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)	大芸の左無
	査読の有無
10.3390/sym12040672	有
オープンアクセス	国際共著
オープンアクセスとしている(また、その予定である)	四际代名
オープンデクセスとしている(また、そのデたとめる)	<u> </u>
1 英名夕	1 A #
1. 著者名	4.巻
Jung Sunghoon、Kim TaeHun、Soda Jiro、Urakawa Yuko	102
2 . 論文標題	5
	5 . 発行年
Constraining the gravitational coupling of axion dark matter at LIGO	2020年
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
	55013
Physical Review D	55013
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)	 査読の有無
10.1103/PhysRevD.102.055013	有
10.1100/11ly3N0VD.102.000010	in the second se
オープンアクセス	国際共著
オープンアクセスとしている(また、その予定である)	該当する
3 JJJJ CACO CVID (BACK COSTACODO)	IX-J 7 €

1.著者名	
	4 . 巻
Chu Chong-Sun、Soda Jiro、Yoshida Daiske	6
2 . 論文標題	F 整仁在
	5.発行年
Gravitational Waves in Axion Dark Matter	2020年
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
Universe	89 ~ 89
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
10.3390/universe6070089	有
10.3350/uliivei seco/0005	'F
オープンアクセス	国際共著
オープンアクセスとしている(また、その予定である)	該当する
3 7777 ENCOCKING (&E., CO) (ECOC)	₩ J 9 Ø
1 . 著者名	4 . 巻
Nomura Kimihiro、Ito Asuka、Soda Jiro	80
Notiful A Millimit C. T. C. Asuka, Soula STTO	
2.論文標題	5.発行年
ਟ ਜ਼ਿਲਾਣੀ Pulsar timing residual induced by ultralight vector dark matter	2020年
Tursar triining restaudi muudeu by uttrarrynt veetor udik matter	2020-1
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
了、赤性砂田 The European Physical Journal C	0. 取別と取扱の兵 419
The European Physical Journal C	419
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
10.1140/epjc/s10052-020-7990-y	有
10.1146/6pj6/616662 626 7666 y	
オープンアクセス	国際共著
オープンアクセスとしている(また、その予定である)	該当する
7 77 7 27 27 20 (6.12, 2.17), 2.172	
1 . 著者名	4 . 巻
Gong Jinn-Ouk, Noumi Toshifumi, Shiu Gary, Soda Jiro, Takahashi Kazufumi, Yamaguchi Masahide	2020
g	
2.論文標題	5.発行年
Effective field theory of anisotropic inflation and beyond	
ETTOOLIYO TTOTU LIIGUTY UT AHTOULTUNTO HIITALTUH AHU NEVUHU	2020年
Effective field theory of amountopic infraction and beyond	2020年
3.雑誌名	•
3 . 雑誌名	2020年 6.最初と最後の頁 027~027
	6.最初と最後の頁
3.雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6.最初と最後の頁
3 . 雑誌名	6.最初と最後の頁
3.雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6 . 最初と最後の頁 027~027
3.雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子)	6 . 最初と最後の頁 027~027 査読の有無
3.雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子)	6 . 最初と最後の頁 027~027 査読の有無
3.雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2020/08/027	6 . 最初と最後の頁 027 ~ 027 査読の有無 有
3.雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2020/08/027 オープンアクセス	6 . 最初と最後の頁 027 ~ 027 査読の有無 有 国際共著
3.雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2020/08/027 オープンアクセス	6 . 最初と最後の頁 027 ~ 027 査読の有無 有 国際共著
3.雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2020/08/027 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)	6 . 最初と最後の頁 027 ~ 027 査読の有無 有 国際共著 該当する
3.雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2020/08/027 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)	6.最初と最後の頁 027~027 査読の有無 有 国際共著 該当する
3.雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2020/08/027 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) 1.著者名 Masaki Emi、Aoki Arata、Soda Jiro	6.最初と最後の頁 027~027 査読の有無 有 国際共著 該当する
3.雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2020/08/027 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) 1.著者名 Masaki Emi、Aoki Arata、Soda Jiro 2.論文標題	6.最初と最後の頁 027~027 査読の有無 有 国際共著 該当する 4.巻 101
3.雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2020/08/027 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) 1.著者名 Masaki Emi、Aoki Arata、Soda Jiro	6.最初と最後の頁 027~027 査読の有無 有 国際共著 該当する
3.雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2020/08/027 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) 1.著者名 Masaki Emi、Aoki Arata、Soda Jiro 2.論文標題	6.最初と最後の頁 027~027 査読の有無 有 国際共著 該当する 4.巻 101 5.発行年 2020年
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) 10.1088/1475-7516/2020/08/027 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) 1.著者名 Masaki Emi、Aoki Arata、Soda Jiro 2.論文標題 Stability of axion dark matter-photon conversion 3.雑誌名	6.最初と最後の頁 027~027 査読の有無 有 国際共著 該当する 4.巻 101 5.発行年 2020年 6.最初と最後の頁
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) 10.1088/1475-7516/2020/08/027 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) 1.著者名 Masaki Emi、Aoki Arata、Soda Jiro 2.論文標題 Stability of axion dark matter-photon conversion	6.最初と最後の頁 027~027 査読の有無 有 国際共著 該当する 4.巻 101 5.発行年 2020年
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) 10.1088/1475-7516/2020/08/027 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) 1.著者名 Masaki Emi、Aoki Arata、Soda Jiro 2.論文標題 Stability of axion dark matter-photon conversion 3.雑誌名	6.最初と最後の頁 027~027 査読の有無 有 国際共著 該当する 4.巻 101 5.発行年 2020年 6.最初と最後の頁
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) 10.1088/1475-7516/2020/08/027 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) 1.著者名 Masaki Emi、Aoki Arata、Soda Jiro 2.論文標題 Stability of axion dark matter-photon conversion 3.雑誌名	6.最初と最後の頁 027~027 査読の有無 有 国際共著 該当する 4.巻 101 5.発行年 2020年 6.最初と最後の頁
3 . 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2020/08/027 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) 1 . 著者名 Masaki Emi、Aoki Arata、Soda Jiro 2 . 論文標題 Stability of axion dark matter-photon conversion 3 . 雑誌名 Physical Review D	6.最初と最後の頁 027~027 査読の有無 国際共著 該当する 4.巻 101 5.発行年 2020年 6.最初と最後の頁 43505
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) 10.1088/1475-7516/2020/08/027 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) 1.著者名 Masaki Emi、Aoki Arata、Soda Jiro 2.論文標題 Stability of axion dark matter-photon conversion 3.雑誌名 Physical Review D	6.最初と最後の頁 027~027 査読の有無 有 国際共著 該当する 4.巻 101 5.発行年 2020年 6.最初と最後の頁 43505
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) 10.1088/1475-7516/2020/08/027 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) 1 . 著者名 Masaki Emi、Aoki Arata、Soda Jiro 2 . 論文標題 Stability of axion dark matter-photon conversion 3 . 雑誌名 Physical Review D 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.101.043505	6.最初と最後の頁 027~027 査読の有無 国際共著 該当する 4.巻 101 5.発行年 2020年 6.最初と最後の頁 43505
3 . 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2020/08/027 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) 1 . 著者名 Masaki Emi、Aoki Arata、Soda Jiro 2 . 論文標題 Stability of axion dark matter-photon conversion 3 . 雑誌名 Physical Review D	6.最初と最後の頁 027~027 査読の有無 国際共著 該当する 4.巻 101 5.発行年 2020年 6.最初と最後の頁 43505

1 ・著名名 Yoshida Daisuke, Soda Jiro 2 ・ 施文標題 Birth of de Sitter universe from a time crystal universe Birth of de Sitter universe from a time crystal universe 3 ・ 無容名 Physical Review D 10 ・ 最初に最後の頁 123531 一方フンアクセス 一方フンアクセスとしている(また、その予定である) 一方名名 日本		
8 Birth of de Sitter universe from a time crystal universe 2019年 3. 雑誌名		_
3. 諸話名 Physical Review D	2.論文標題	5 . 発行年
Physical Review D	Birth of de Sitter universe from a time crystal universe	2019年
掲載論文の001(デジタルオプジェクト題別子)		
1. 1	Physical Review D	123531
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) 1. 著者名 Ito Asuka, Sakakihara Yuki, Soda Jiro 2. 論文標題 Accelerating universe with a stable extra dimension in cuscuton gravity 3. 雑誌名 Physical Review D 超談のの01(デジタルオプジェクト識別子) 10.1103/PhysRev0.100.063531 オープンアクセス 1. 著者名 Ito Asuka, Ikeda Tomonori, Miuchi Kentaro, Soda Jiro 2. 論文標題 Probing GHz gravitational waves with graviton?magnon resonance 3. 雑誌名 The European Physical Journal C お動談なの001(デジタルオプジェクト識別子) 10.1140/epic/s10052-020-7735-y オープンアクセス 1. 著者名 Ito Asuka, Ikeda Tomonori, Miuchi Kentaro, Soda Jiro 2. 論文標題 Probing GHz gravitational waves with graviton?magnon resonance 3. 雑誌名 The European Physical Journal C 超談が次の001(デジタルオプジェクト識別子) 10.1140/epic/s10052-020-7735-y オープンアクセス 1. 著者名 Yoshida baiske, Soda Jiro 2. 論文標題 Exploring the string axiverse and parity violation in gravity with gravitational waves 3. 雑誌名 International Journal of Modern Physics D 超談が次の001(デジタルオプジェクト識別子) 1. 著者名 International Journal of Modern Physics D 超談が次の001(デジタルオプジェクト識別子) 10.1142/92012671818500967 カープンアクセス 国際共著	 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)	<u> </u> 査読の有無
1	10.1103/PhysRevD.100.123531	有
1. 著名名 Ito Asuka, Sakakihara Yuki, Soda Jiro 2. 論文標題 Accelerating universe with a stable extra dimension in cuscuton gravity 3. 雑誌名 Physical Review D 据義論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子) 10.1103/PhysRev0.100.063531 第 1		国際共著
100	is yyyy exceletion (with confidence)	
2. 論文標題 Accelerating universe with a stable extra dimension in cuscuton gravity 3. 雑誌名 Physical Review D (6. 最初と最後の頁 63531 (7. 10.1103/PhysRev0.100.063531 (7. 10.1103/PhysRev0.100.063531 (8. 10.1103/PhysRev0.100.063531 (8. 10.1103/PhysRev0.100.063531 (9. 10.1103/PhysRev0.100.063531 (1. 著者名 Ito Asuka, Ikeda Tomonori, Miuchi Kentaro, Soda Jiro (9. 10.1104) (8. 10.1104) (
Accelerating universe with a stable extra dimension in cuscuton gravity 3. 雑誌名 Physical Review D 6. 最初と最後の頁 83531 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.100.063531 オーブンアクセス オーブンアクセスとしている(また、その予定である) 1. 著書名 Ito Asuka, Ikeda Tomonori, Miuchi Kentaro, Soda Jiro 2. 論文標題 Probing GHz gravitational waves with graviton/magnon resonance 3. 雑誌名 The European Physical Journal C 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1140/epjc/s10052-020-7735-y 第 1 著書名 Yoshida Daiske, Soda Jiro 1. 著書名 Yoshida Daiske, Soda Jiro 2. 論文標題 Exploring the string axiverse and parity violation in gravity with gravitational waves 1. 著書名 Yoshida Daiske, Soda Jiro 2. 論文標題 Exploring the string axiverse and parity violation in gravity with gravitational waves 4. 巻 27 21. 報報語 Exploring the string axiverse and parity violation in gravity with gravitational waves 1. 類素書名 Yoshida Daiske, Soda Jiro 2. 論文標題 Exploring the string axiverse and parity violation in gravity with gravitational waves 3. 雑誌名 International Journal of Modern Physics D 「最親論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1142/SO218271818500967 有 オープンアクセス 国際共著	Ito Asuka、Sakakihara Yuki、Soda Jiro	100
3. 触誌名 Physical Review D	2.論文標題	5 . 発行年
日報論文のDDI(デジタルオブジェクト識別子) 直読の有無 有 オープンアクセス 国際共著 1 著名名 The European Physical Journal C 1 著名名 オープンアクセスとしている(また、その予定である) 1 著名名 The European Physical Journal C 1 著名名 1 表書名 1 1 1 1 1 1 1 1 1	Accelerating universe with a stable extra dimension in cuscuton gravity	2019年
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.100.063531	** *** * *	
10.1103/PhysRevD.100.063531 有	Physical Review D	63531
1. 著者名 1. 表著名 1. 表述	掲載論文のDOL(デジタルオブジェクト識別子)	
A - ブンアクセスとしている(また、その予定である) -		
1 . 著者名 1 to Asuka, Ikeda Tomonori、Miuchi Kentaro、Soda Jiro		国際共著
Ito Asuka, Ikeda Tomonori, Miuchi Kentaro, Soda Jiro 80 2 . 論文標題 7 robing GHz gravitational waves with graviton?magnon resonance 2020年 3 . 雑誌名 6 . 最初と最後の頁 179 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1140/epjc/s10052-020-7735-y 7	オープンアクセスとしている(また、その予定である)	-
Ito Asuka, Ikeda Tomonori, Miuchi Kentaro, Soda Jiro 80 2 . 論文標題 7 robing GHz gravitational waves with graviton?magnon resonance 2020年 3 . 雑誌名 6 . 最初と最後の頁 179 3 . 雑誌名 7	1.著者名	4 . 巻
Probing GHz gravitational waves with graviton?magnon resonance 2020年 2020年 3 . 雑誌名 6 . 最初と最後の頁 179		
3 . 雑誌名 The European Physical Journal C		
The European Physical Journal C	Probing GHz gravitational waves with graviton?magnon resonance	2020年
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)		
10.1140/epjc/s10052-020-7735-y 有 国際共著 オープンアクセスとしている(また、その予定である) 日際共著 1 . 著者名 Yoshida Daiske、Soda Jiro 2 . 論文標題 Exploring the string axiverse and parity violation in gravity with gravitational waves 2018年 3 . 雑誌名 International Journal of Modern Physics D 1850096 日報輸文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1142/S0218271818500967 有 国際共著	The European Physical Journal C	179
10.1140/epjc/s10052-020-7735-y 有 国際共著 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 Yoshida Daiske、Soda Jiro 2 . 論文標題 Exploring the string axiverse and parity violation in gravity with gravitational waves 2018年 3 . 雑誌名 International Journal of Modern Physics D 6 . 最初と最後の頁 1850096 相戦論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1142/S0218271818500967 有 18507クセス 国際共著	掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	 査読の有無
コ・著者名 Yoshida Daiske、Soda Jiro 2 . 論文標題 Exploring the string axiverse and parity violation in gravity with gravitational waves 3 . 雑誌名 International Journal of Modern Physics D 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1142/S0218271818500967 1 . 養着名 Yoshida Daiske、Soda Jiro 4 . 巻 27 5 . 発行年 2018年 6 . 最初と最後の頁 1850096		
1 . 著者名 Yoshida Daiske、Soda Jiro 2 . 論文標題 Exploring the string axiverse and parity violation in gravity with gravitational waves 3 . 雑誌名 International Journal of Modern Physics D 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1142/S0218271818500967 有 基語の有無 有		国際共著
Yoshida Daiske、Soda Jiro 27 2 . 論文標題 Exploring the string axiverse and parity violation in gravity with gravitational waves 2018年 3 . 雑誌名 International Journal of Modern Physics D 6 . 最初と最後の頁 1850096 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 査読の有無 有 オープンアクセス 国際共著	オープファクセスとしている(また、その予定である)	-
2.論文標題 Exploring the string axiverse and parity violation in gravity with gravitational waves5.発行年 2018年3.雑誌名 International Journal of Modern Physics D6.最初と最後の頁 1850096掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1142/S0218271818500967査読の有無 有オープンアクセス国際共著	1 . 著者名	4 . 巻
Exploring the string axiverse and parity violation in gravity with gravitational waves 3.雑誌名 International Journal of Modern Physics D 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1142/S0218271818500967 オープンアクセス 国際共著	Yoshida Daiske、Soda Jiro	27
3.雑誌名 6.最初と最後の頁 International Journal of Modern Physics D 1850096 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/S0218271818500967 有 オープンアクセス 国際共著	2 . 論文標題	
International Journal of Modern Physics D 1850096 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1142/S0218271818500967 査読の有無 有 オープンアクセス 国際共著	Exploring the string axiverse and parity violation in gravity with gravitational waves	2018年
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)		
10.1142/S0218271818500967 有 オープンアクセス 国際共著	International Journal of Modern Physics D	1850096
10.1142/S0218271818500967有オープンアクセス国際共著	 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	 査読の有無
オーフンアクセスとしている(また、その予定である)		国際共著
	オーフンアクセスとしている(また、その予定である)	-

1.著者名 Soda Jiro、Urakawa Yuko 2.論文標題 Cosmological imprints of string axions in plateau	4.巻
2.論文標題 Cosmological imprints of string axions in plateau	
Cosmological imprints of string axions in plateau	78
Cosmological imprints of string axions in plateau	5.発行年
	2018年
	2010—
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
The European Physical Journal C	779
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
10.1140/epjc/s10052-018-6246-6	有
オープンアクセス	国際共著
オープンアクセスとしている (また、その予定である)	該当する
1 . 著者名	4 . 巻
Yoshida Daiske、Soda Jiro	2018
TOSTITUA PATONO, OUGA UTTU	2010
2.論文標題	5.発行年
Electromagnetic waves propagating in the string axiverse	2018年
and the state of t	
3 . 雑誌名	6.最初と最後の頁
Progress of Theoretical and Experimental Physics	410
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
10.1093/ptep/pty029	有
オープンアクセス	国際共著
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)	四你不有
3 221 1 EVE O CNIA (& LC C C C NIA C C M A C M A	<u> </u>
1.著者名	4 . 巻
Ito Asuka, Soda Jiro	78
2 . 論文標題	5.発行年
Anisotropic constant-roll Inflation	2018年
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
The European Physical Journal C	55
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	本性の方無
	査読の有無
10.1140/epjc/s10052-018-5534-5	有
オープンアクセス	国際共著
オープンアクセスとしている(また、その予定である)	-
() () () () () () () () () ()	1
1 . 著者名	4 . 巻
Masaki Emi, Soda Jiro	98
	5 . 発行年
2.論文標題	2018年
2.論文標題 Conversion of gravitons into dark photons in cosmological dark magnetic fields	
Conversion of gravitons into dark photons in cosmological dark magnetic fields	
Conversion of gravitons into dark photons in cosmological dark magnetic fields 3.雑誌名	6 . 最初と最後の頁
Conversion of gravitons into dark photons in cosmological dark magnetic fields	
Conversion of gravitons into dark photons in cosmological dark magnetic fields 3.雑誌名	6 . 最初と最後の頁
Conversion of gravitons into dark photons in cosmological dark magnetic fields 3 . 雑誌名 Physical Review D	6.最初と最後の頁 23540
Conversion of gravitons into dark photons in cosmological dark magnetic fields 3.雑誌名 Physical Review D 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	6 . 最初と最後の頁 23540 査読の有無
Conversion of gravitons into dark photons in cosmological dark magnetic fields 3.雑誌名	6 . 最初と最後の頁 23540
Conversion of gravitons into dark photons in cosmological dark magnetic fields 3.雑誌名 Physical Review D 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.98.023540	6 . 最初と最後の頁 23540 査読の有無 有
Conversion of gravitons into dark photons in cosmological dark magnetic fields 3.雑誌名 Physical Review D 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	6 . 最初と最後の頁 23540 査読の有無

1 . 著者名 Kitajima Naoya、Soda Jiro、Urakawa Yuko	
	4 . 巻
Wrajima Nabya, ooda orio, orandina rano	2018
	2010
2 . 論文標題	5.発行年
Gravitational wave forest from string axiverse	2018年
Gravitational wave lorest from String axiverse	20104
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	8
Journal of Cosmorogy and Astroparticle Physics	O
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
10.1088/1475-7516/2018/10/008	有
オープンアクセス	国際共著
ナープンアクセフレーテリス(また、その子字でも2)	
オープンアクセスとしている(また、その予定である)	該当する
1.著者名	4 . 巻
	_
Tsuneto Makoto、Ito Asuka、Noumi Toshifumi、Soda Jiro	1903
2.論文標題	5 . 発行年
Searching for Bispectrum of Stochastic Gravitational Waves with Pulsar Timing Arrays	2019年
•	
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	32
ID statute to the state of the	
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
10.1088/1475-7516/2019/03/032	有
	l F
オープンアクセス	国際共著
オープンアクセスとしている(また、その予定である)	-
	L
. #26	. 111
1.著者名	4 . 巻
Yoshida Daiske、Soda Jiro	99
The state of the s	
2 * 44 14 14 14	F 36/- F
2.論文標題	5.発行年
Quasinormal modes of p-forms in spherical black holes	2019年
and the second of the second o	
	C 目知1.日24.本子
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
3 . 雑誌名	6.最初と最後の頁 44054
3 . 雑誌名	
3.雑誌名 Physical Review D	44054
3.雑誌名 Physical Review D	
3.雑誌名 Physical Review D 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	44054 査読の有無
3.雑誌名 Physical Review D	44054
3.雑誌名 Physical Review D 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.99.044054	44054 査読の有無 有
3.雑誌名 Physical Review D 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.99.044054	44054 査読の有無
3.雑誌名 Physical Review D 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.99.044054 オープンアクセス	44054 査読の有無 有
3.雑誌名 Physical Review D 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	44054 査読の有無 有
3.雑誌名 Physical Review D 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.99.044054 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)	44054 査読の有無 有 国際共著
3.雑誌名 Physical Review D 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.99.044054 オープンアクセス	44054 査読の有無 有 国際共著
3.雑誌名	44054 査読の有無 有 国際共著 -
3.雑誌名	44054 査読の有無 有 国際共著
3.雑誌名 Physical Review D 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.99.044054 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) 1.著者名 Kanno Sugumi、Soda Jiro	44054 査読の有無 有 国際共著 - 4 . 巻 5
3.雑誌名 Physical Review D 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.99.044054 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) 1.著者名 Kanno Sugumi、Soda Jiro	44054 査読の有無 有 国際共著 - 4 . 巻 5
3.雑誌名 Physical Review D 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.99.044054 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) 1.著者名 Kanno Sugumi、Soda Jiro 2.論文標題	44054 査読の有無 有 国際共著 - 4 . 巻 5
3.雑誌名 Physical Review D 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.99.044054 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) 1.著者名 Kanno Sugumi、Soda Jiro	44054 査読の有無 有 国際共著 - 4 . 巻 5
3.雑誌名 Physical Review D 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.99.044054 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) 1.著者名 Kanno Sugumi、Soda Jiro 2.論文標題 Bell Inequality and Its Application to Cosmology	本語の有無 有 国際共著 - 4 . 巻 5 5 . 発行年 2017年
3.雑誌名 Physical Review D 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.99.044054 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) 1.著者名 Kanno Sugumi、Soda Jiro 2.論文標題 Bell Inequality and Its Application to Cosmology	本語の有無 有 国際共著 - 4 . 巻 5 5 . 発行年 2017年
3 . 雑誌名 Physical Review D 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.99.044054 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) 1 . 著者名 Kanno Sugumi、Soda Jiro 2 . 論文標題 Bell Inequality and Its Application to Cosmology 3 . 雑誌名	本読の有無 有 国際共著 - 4 . 巻 5 5 . 発行年 2017年 6 . 最初と最後の頁
3.雑誌名 Physical Review D 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.99.044054 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) 1.著者名 Kanno Sugumi、Soda Jiro 2.論文標題 Bell Inequality and Its Application to Cosmology	本語の有無 有 国際共著 - 4 . 巻 5 5 . 発行年 2017年
3 . 雑誌名 Physical Review D 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.99.044054 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) 1 . 著者名 Kanno Sugumi、Soda Jiro 2 . 論文標題 Bell Inequality and Its Application to Cosmology 3 . 雑誌名	本読の有無 有 国際共著 - 4 . 巻 5 5 . 発行年 2017年 6 . 最初と最後の頁
3 . 雑誌名 Physical Review D 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.99.044054 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) 1 . 著者名 Kanno Sugumi、Soda Jiro 2 . 論文標題 Bell Inequality and Its Application to Cosmology 3 . 雑誌名	本読の有無 有 国際共著 - 4 . 巻 5 5 . 発行年 2017年 6 . 最初と最後の頁
3.雑誌名 Physical Review D 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.99.044054 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) 1.著者名 Kanno Sugumi、Soda Jiro 2.論文標題 Bell Inequality and Its Application to Cosmology 3.雑誌名 Galaxies	本語の有無 有 国際共著 - 4 . 巻 5 5 . 発行年 2017年 6 . 最初と最後の頁 99~99
3 . 雑誌名 Physical Review D 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.99.044054 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) 1 . 著者名 Kanno Sugumi、Soda Jiro 2 . 論文標題 Bell Inequality and Its Application to Cosmology 3 . 雑誌名 Galaxies 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	本語の有無 香読の有無 国際共著 - 4 . 巻 5 5 . 発行年 2017年 6 . 最初と最後の頁 99~99
3 . 雑誌名 Physical Review D 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.99.044054 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) 1 . 著者名 Kanno Sugumi、Soda Jiro 2 . 論文標題 Bell Inequality and Its Application to Cosmology 3 . 雑誌名 Galaxies 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	本語の有無 香読の有無 国際共著 - 4 . 巻 5 5 . 発行年 2017年 6 . 最初と最後の頁 99~99
3.雑誌名 Physical Review D 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.99.044054 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) 1.著者名 Kanno Sugumi、Soda Jiro 2.論文標題 Bell Inequality and Its Application to Cosmology 3.雑誌名 Galaxies	本語の有無 有 国際共著 - 4 . 巻 5 5 . 発行年 2017年 6 . 最初と最後の頁 99~99
3 . 雑誌名 Physical Review D 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.99.044054 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) 1 . 著者名 Kanno Sugumi、Soda Jiro 2 . 論文標題 Bell Inequality and Its Application to Cosmology 3 . 雑誌名 Galaxies 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.3390/galaxies5040099	本読の有無 有 国際共著 - 4 . 巻 5 5 . 発行年 2017年 6 . 最初と最後の頁 99~99
3.雑誌名 Physical Review D 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.99.044054 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) 1.著者名 Kanno Sugumi、Soda Jiro 2.論文標題 Bell Inequality and Its Application to Cosmology 3.雑誌名 Galaxies 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/galaxies5040099 オープンアクセス	本語の有無 香読の有無 国際共著 - 4 . 巻 5 5 . 発行年 2017年 6 . 最初と最後の頁 99~99
3 . 雑誌名 Physical Review D 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1103/PhysRevD.99.044054 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) 1 . 著者名 Kanno Sugumi、Soda Jiro 2 . 論文標題 Bell Inequality and Its Application to Cosmology 3 . 雑誌名 Galaxies 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.3390/galaxies5040099	本読の有無 有 国際共著 - 4 . 巻 5 5 . 発行年 2017年 6 . 最初と最後の頁 99~99

1. 著者名	4. 巻
Geng Jia-Jia、Li Bao-Fei、Soda Jiro、Wang Anzhong、Wu Qiang、Zhu Tao	2018
2.論文標題	5.発行年
Schwinger pair production by electric field coupled to inflaton	2018年
	·
3 . 雑誌名	6.最初と最後の頁
Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	018 ~ 018
3, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1,	
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
10.1088/1475-7516/2018/02/018	有
オープンアクセス	国際共著
オープンアクセスとしている(また、その予定である)	該当する
	<u> </u>
1.著者名	4 . 巻
Kanno Sugumi, Soda Jiro	96
ougum (out of)	
2.論文標題	5.発行年
Infinite violation of Bell inequalities in inflation	2017年
The state of the s	
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
Physical Review D	83501
Thyorean Review 5	00001
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
10.1103/PhysRevD.96.083501	有
10.1100/11196/10021000001	
オープンアクセス	国際共著
オープンアクセスとしている(また、その予定である)	該当する
	<u> </u>
〔学会発表〕 計21件(うち招待講演 12件 / うち国際学会 16件)	
1.発表者名	
Jiro Soda	
2.発表標題	
Fun with a cuscuton	
3.学会等名	
3.学会等名 International workshop for String Theory and Cosmology(招待講演)(国際学会)	
International workshop for String Theory and Cosmology (招待講演) (国際学会) 4.発表年	
International workshop for String Theory and Cosmology(招待講演)(国際学会)	
International workshop for String Theory and Cosmology (招待講演) (国際学会) 4.発表年	
International workshop for String Theory and Cosmology (招待講演) (国際学会) 4.発表年	
International workshop for String Theory and Cosmology(招待講演)(国際学会) 4.発表年 2019年	
International workshop for String Theory and Cosmology (招待講演) (国際学会) 4.発表年 2019年 1.発表者名	
International workshop for String Theory and Cosmology (招待講演) (国際学会) 4.発表年 2019年 1.発表者名	
International workshop for String Theory and Cosmology (招待講演) (国際学会) 4. 発表年 2019年	
International workshop for String Theory and Cosmology (招待講演) (国際学会) 4. 発表年 2019年	
International workshop for String Theory and Cosmology (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年 2019年 1 . 発表者名 Jiro Soda 2 . 発表標題	
International workshop for String Theory and Cosmology (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年 2019年 1 . 発表者名 Jiro Soda	
International workshop for String Theory and Cosmology (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年 2019年 1 . 発表者名 Jiro Soda 2 . 発表標題	
International workshop for String Theory and Cosmology (招待講演) (国際学会) 4. 発表年 2019年 1. 発表者名 Jiro Soda 2. 発表標題	

3 . 学会等名

4 . 発表年 2019年

Symmetry 2019 (招待講演) (国際学会)

1 . 発表者名
Jiro Soda
2.発表標題
Effective Field Theory of Anisotropic Inflation
3.学会等名 6th Korea-Japan workshop on dark energy at KMI(招待講演)(国際学会)
4 . 発表年 2019年
1.発表者名 Jiro Soda
J110 S00a
2.発表標題
Beyond anisotropic inflation
3 · 子云寺石 ACGRG 10 (国際学会)
4.発表年 2019年
1.発表者名 Jiro Soda
The code
2 . 発表標題
Probing ultralight vector dark matter
3 学会笔名
3.学会等名 Dark Odyssey 2020(招待講演)(国際学会)
Dark Odyssey 2020(招待講演)(国際学会)
Dark Odyssey 2020 (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年 2020年
Dark Odyssey 2020 (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年 2020年 1 . 発表者名
Dark Odyssey 2020 (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年 2020年
Dark Odyssey 2020 (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年 2020年 1 . 発表者名 早田次郎
Dark Odyssey 2020 (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年 2020年 1 . 発表者名 早田次郎
Dark Odyssey 2020 (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年 2020年 1 . 発表者名 早田次郎
Dark Odyssey 2020 (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年 2020年 1 . 発表者名 早田次郎
Dark Odyssey 2020 (招待講演) (国際学会) 4.発表年 2020年 1.発表者名 早田次郎 2.発表標題 原始重力波の量子コヒーレンス
Dark Odyssey 2020 (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年 2020年 1 . 発表者名 早田次郎
Dark Odyssey 2020 (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年 2020年 1 . 発表者名 早田次郎 2 . 発表標題 原始重力波の量子コヒーレンス 3 . 学会等名 研究会「量子情報と宇宙」
Dark Odyssey 2020 (招待講演) (国際学会) 4. 発表年 2020年 1. 発表者名 早田次郎 2. 発表標題 原始重力波の量子コヒーレンス 3. 学会等名

1. 発表者名
Jiro Soda
2 . 発表標題
2 : সংবাদ্ধন্ত Cosmological Bell Inequality and Entangled Quantum Vacuum
Cosmorografi Berr Inequality and Entangled Quantum Vasadim
3 . 学会等名
International workshop for String Theory and Cosmology(招待講演)(国際学会)
4 . 発表年
2018年
1.発表者名
Jiro Soda
3110 0004
2.発表標題
Glauber in the Sky
3.学会等名
The first NRF-JSPS workshop in particle physics,cosmology, and gravitation(招待講演)(国際学会)
The Titot into one notioned in partition physics, occiniology, and gravitation (山山山山)
4 . 発表年
2018年
1.発表者名
1.発表者名 Jiro Soda
Jiro Soda
Jiro Soda 2.発表標題
Jiro Soda
Jiro Soda 2.発表標題
Jiro Soda 2 . 発表標題 Gravitational wave forest from the string axiverse
Jiro Soda 2 . 発表標題 Gravitational wave forest from the string axiverse 3 . 学会等名
Jiro Soda 2 . 発表標題 Gravitational wave forest from the string axiverse
Jiro Soda 2 . 発表標題 Gravitational wave forest from the string axiverse 3 . 学会等名 SUSY 2018 (国際学会)
Jiro Soda 2 . 発表標題 Gravitational wave forest from the string axiverse 3 . 学会等名 SUSY 2018 (国際学会) 4 . 発表年
Jiro Soda 2 . 発表標題 Gravitational wave forest from the string axiverse 3 . 学会等名 SUSY 2018 (国際学会)
Jiro Soda 2 . 発表標題 Gravitational wave forest from the string axiverse 3 . 学会等名 SUSY 2018 (国際学会) 4 . 発表年 2018年
Jiro Soda 2 . 発表標題 Gravitational wave forest from the string axiverse 3 . 学会等名 SUSY 2018 (国際学会) 4 . 発表年
Jiro Soda 2. 発表標題 Gravitational wave forest from the string axiverse 3. 学会等名 SUSY 2018 (国際学会) 4. 発表年 2018年
Jiro Soda 2. 発表標題 Gravitational wave forest from the string axiverse 3. 学会等名 SUSY 2018 (国際学会) 4. 発表年 2018年
Jiro Soda 2 . 発表標題 Gravitational wave forest from the string axiverse 3 . 学会等名 SUSY 2018 (国際学会) 4 . 発表年 2018年 1 . 発表者名 Jiro Soda
Jiro Soda 2 . 発表標題 Gravitational wave forest from the string axiverse 3 . 学会等名 SUSY 2018 (国際学会) 4 . 発表年 2018年 1 . 発表者名 Jiro Soda
Jiro Soda 2 . 発表標題 Gravitational wave forest from the string axiverse 3 . 学会等名 SUSY 2018 (国際学会) 4 . 発表年 2018年 1 . 発表者名 Jiro Soda
Jiro Soda 2 . 発表標題 Gravitational wave forest from the string axiverse 3 . 学会等名 SUSY 2018 (国際学会) 4 . 発表年 2018年 1 . 発表者名 Jiro Soda
Jiro Soda 2 . 発表標題 Gravitational wave forest from the string axiverse 3 . 学会等名 SUSY 2018 (国際学会) 4 . 発表年 2018年 1 . 発表者名 Jiro Soda 2 . 発表標題 String Axions, Flapping resonance, and GW forest
2 . 発表標題 Gravitational wave forest from the string axiverse 3 . 学会等名 SUSY 2018 (国際学会) 4 . 発表年 2018年 1 . 発表者名 Jiro Soda 2 . 発表標題 String Axions, Flapping resonance, and GW forest
Jiro Soda 2 . 発表標題 Gravitational wave forest from the string axiverse 3 . 学会等名 SUSY 2018 (国際学会) 4 . 発表年 2018年 1 . 発表者名 Jiro Soda 2 . 発表標題 String Axions, Flapping resonance, and GW forest
2. 発表標題 Gravitational wave forest from the string axiverse 3. 学会等名 SUSY 2018 (国際学会) 4. 発表年 2018年 1. 発表者名 Jiro Soda 2. 発表標題 String Axions, Flapping resonance, and GW forest 3. 学会等名 5th Korea-Japan workshop on dark energy (招待講演) (国際学会)
Jiro Soda 2 . 発表標題 Gravitational wave forest from the string axiverse 3 . 学会等名 SUSY 2018 (国際学会) 4 . 発表年 2018年 1 . 発表者名 Jiro Soda 2 . 発表標題 String Axions, Flapping resonance, and GW forest 3 . 学会等名 5th Korea-Japan workshop on dark energy (招待講演) (国際学会) 4 . 発表年
2. 発表標題 Gravitational wave forest from the string axiverse 3. 学会等名 SUSY 2018 (国際学会) 4. 発表年 2018年 1. 発表者名 Jiro Soda 2. 発表標題 String Axions, Flapping resonance, and GW forest 3. 学会等名 5th Korea-Japan workshop on dark energy (招待講演) (国際学会)

1.発表者名 Jiro Soda
2.発表標題 Primordial Gravitational Waves
3.学会等名 String axion workshop(招待講演)(国際学会)
4.発表年 2018年
1.発表者名 Jiro Soda
2.発表標題 Nonclassicality of Primordial Gravitational Waves
3 . 学会等名 2nd annual area symposium(国際学会)
4 . 発表年 2018年
1.発表者名 早田次郎
早田次郎 2.発表標題
早田次郎 2.発表標題 物理学は宇宙大規模構造の起源を明らかにできるか? 3.学会等名
早田次郎 2.発表標題 物理学は宇宙大規模構造の起源を明らかにできるか? 3.学会等名 理論懇シンポジウム(招待講演) 4.発表年
早田次郎
早田次郎 2 . 発表標題 物理学は宇宙大規模構造の起源を明らかにできるか? 3 . 学会等名 理論網シンポジウム(招待講演) 4 . 発表年 2018年 1 . 発表者名 Jiro Soda 2 . 発表標題 Parity Violation in Gravity: probing with gravitational waves 3 . 学会等名 Area workshop 2019 winter (国際学会)
早田次郎 2 . 発表標題 物理学は宇宙大規模構造の起源を明らかにできるか? 3 . 学会等名 理論懇シンポジウム(招待講演) 4 . 発表年 2018年 1 . 発表者名 Jiro Soda 2 . 発表標題 Parity Violation in Gravity: probing with gravitational waves 3 . 学会等名

1.発表者名
Jiro Soda
2 . 発表標題
Detectability of gravitons with HBT interferometers
3.学会等名
新学術「加速宇宙」シンポジウム(国際学会)
4.発表年
2019年
1.発表者名
1.完成有名 早田次郎
十四人即
2.発表標題
ベルの不等式関連の話
3.学会等名
曲がった時空上の場の量子論と量子情報(招待講演)
4. 完衣牛 2017年
2017+
1.発表者名
Jiro Soda
2.発表標題
Exploring string axiverse with gravitational wave physics
IV Cosmology and the Quantum Vacuum 2017(招待講演)(国際学会)
4.発表年
2017年
1.発表者名
早田次郎、菅野優美
2.発表標題
Infinite violation of Bell inequalities
3 . 学会等名
日本物理学会
4.発表年 2017年
2011+

1.発表者名
Jiro Soda
Gravitational waves in the string axiverse
NCTS Annual meeting 2017 (招待講演) (国際学会)
4.発表年
2017年
1.発表者名
Jiro Soda
String moduli, string axiverse, and gravitational waves
Cring mount, string axiverse, and gravitational maves
2 4677
3.学会等名 7th Bangkok Workshop on High-Energy Theory(国際学会)
7 th bangkok workshop on might-lifetgy theory (国际子芸)
4 . 発表年
2018年
1.発表者名 早田次郎、菅野優美
千山八即、目打懷夫
2.発表標題
原始重力波の量子コヒーレンス
3.学会等名
日本物理学会
2018年
L ·
〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6.研究組織

0	. 1丌 九 紅 胡					
	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			

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				
スペイン	バスク大学				
韓国	ソウル大学	KASI			
ドイツ	ビーフェルト大学				
	ウィスコンシン大学	ベイラー大学			
中国	Zhejiang 大学				