

令和 5 年 4 月 27 日現在

機関番号：14401

研究種目：挑戦的研究（萌芽）

研究期間：2019～2022

課題番号：19K21865

研究課題名（和文）超高強度レーザーを用いたブラックホール蒸発模擬実験

研究課題名（英文）Model experiment of black hole evaporation with ultra intense laser

研究代表者

蔵満 康浩（Kuramitsu, Yasuhiro）

大阪大学・大学院工学研究科・教授

研究者番号：70456929

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 4,900,000円

研究成果の概要（和文）：ブラックホールから放射があれば、ブラックホールは最終的に蒸発して無くなってしまふと考えられている。しかし、これを宇宙で直接観測することは難しく、実証困難であった。超高強度レーザーにより励起される航跡場（電子プラズマ波）を、プラズマの密度勾配を用いて加速し、加速ミラーとしてブラックホールの地平線を模擬する実験が提案されている。本研究では、数値シミュレーションを用いた航跡場の加速条件の最適化と、超高強度レーザーを用いた航跡場の時空間発展を捉える計測器の開発、特に分光計測に空間分解を持たせ、プラズマの局所計測を行った。また、時間分解計測についても光学シャッターを用いた計測器の開発を進めた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

ブラックホール蒸発は、量子ゆらぎに基づくブラックホールからの放射、いわゆるホーキング放射により起こると考えられている。これを、超高強度レーザーを用いて模擬する大胆な実験が提案されている。この非常に挑戦的で、レーザーの技術とその関連分野を押し広げるプロジェクトに日本から参加し、主要な要素について主導的な役割を果たすことは、日本のレーザー、プラズマ、および宇宙に関連する全ての分野にとって極めて重要である。また、レーザー宇宙物理としてレーザーを用いて宇宙の様々な現象を研究してきたが、重力は未踏領域であった。本研究により、重力場まで研究領域を拡張し、新領域を開拓するための基礎を築けた。

研究成果の概要（英文）：A black hole would evaporate if radiations from a black hole exist. However, observing this from a black hole is highly challenging, and thus, it is hard to prove this. A wakefield, an electron plasma wave excited by an intense laser, can be considered a moving mirror. Accelerating the wakefield using a density gradient makes it possible to model the event horizon of a black hole. In this project, we have numerically calculated the wakefield acceleration and optimized the density gradient. We have also developed wakefield diagnostics using Thomson scattering imaging and spatially resolved spectroscopy. We are now developing a time-resolved wakefield imager using an optical shutter.

研究分野：プラズマ科学

キーワード：高強度レーザー 航跡場 プラズマミラー ブラックホール ホーキング放射

### 1. 研究開始当初の背景

超高強度レーザーを用いたホーキング放射を模擬する実験が P. Chen と G. Mourou により提案された [Chen and Mourou, PRL 118, 045001, 2017, これ以降 CM2017]。この提案を実験的に証明する試み、Analog Black Hole Evaporation via Laser (AnaBHEL) が、両氏により進められている。AnaBHEL プロジェクトでは、超高強度レーザーでプラズマ中に航跡場（電子の密度構造）を励起する。この密度構造を第 1 の光速で伝搬するプラズマミラーとし、対向から別のレーザーパルスを入れ、これを反射する。ほぼ光速のミラーで反射されたレーザーパルスは、ローレンツブーストされ、パルス幅がミラーの伝搬速度で決まるローレンツ因子の 2 乗で圧縮され、振幅も同様に増幅される。現在の最高強度のレーザーを用いれば、このローレンツブーストされたパルスは、容易に X 線領域の波長を持つことになる。この X 線パルスを密度勾配を持つ固体ターゲットに照射し、非一様プラズマ中に X 線パルスにより航跡場を励起する。密度勾配を用いてこれを加速し、加速プラズマミラーをブラックホールの地平線に見立てるというものである。ホーキング放射が観測可能なレベルまでこの加速度を制御し、それを計測するという非常に挑戦的な内容である。

### 2. 研究の目的

本研究では、この密度勾配中での航跡場（ミラー）の加速に着目し、particle-in-cell (PIC) シミュレーションを用いてミラー加速を最適化し、実験的にこれを検証することを目的とする。2018 年のノーベル物理学賞が高強度レーザーの実現に対し、この AnaBHEL の提案者である Mourou に送られたが、これはレーザーパルスをフェムト秒 (fs) オーダーまで圧縮することで実現している。電子は、この超高強度場で光速まで fs のオーダーで加速される。この極めて大きな加速度は、現在高強度レーザーによってのみ可能である。最終的には、パルス幅がアト秒 (as) のローレンツブーストされた X 線パルスで航跡場を加速することが提案されており、as で光速までの加速が実現できれば、ホーキング放射も観測可能な領域に入ってくる。本研究では、その前段階として、通常の高強度レーザーを用いて、航跡場の加速条件の最適化と原理実証を行う。

### 3. 研究の方法

PIC を用いたシミュレーションについては、台湾と阪大で共同で進めた。CM2017 で提案されている密度勾配を用いた場合、提案されている程の航跡場の加速は見られず、むしろ減速される傾向にある。航跡場の位相速度は、レーザーの群速度と等しく、プラズマ密度とレーザー強度の関数になっている。理論的には、プラズマの密度とレーザー強度により航跡場の位相速度が決定されるが、超高強度レーザーを用いる場合、レーザーの動重力（ポンドラモーティブ力）によりプラズマの状態が著しく変化する。プラズマの変化はレーザーにも反作用として働き、レーザーパルスそのものも時間空間的に変化する。レーザーの集光による強度の変化に加え、プラズマとの非線形相互作用である自己収縮、さらにはレーザー強度の時間空間的な変化による相対論的な自己収縮など、様々な非線形効果によりレーザー強度とプラズマ密度が変化する。非一様プラズマ中の超高強度レーザーによる航跡場の加速は、これまで数値的にも、実験的にも検証されていなかった。これを PIC シミュレーションを用いて系統的に計算し、航跡場が加速されるパラメータ空間を決定する。

原理実証実験については、コロナ禍のため台湾の NCU100TW レーザーを用いた実験ができなかったが、国内の高強度レーザー J-KAREN を用いた計測器開発実験を行った。ガスジェットをターゲットとし、高強度レーザーを照射し、航跡場を励起する。高強度レーザーからのトムソン散乱をイメージングすることで、航跡場の構造を捉え、波長分解することでプラズマの状態を計測する。

### 4. 研究成果

非一様プラズマ中の超高強度レーザーによる航跡場の加速について PIC シミュレーションを用いて系統的に計算した。結果は、やはり CM2017 で提案されているアップスロープの密度勾配を用いた場合、提案されている程の航跡場の加速は見られず、むしろ減速される傾向にあることを確認した。航跡場を加速するためには、ダウンスロープの密度勾配を用いる必要があることを数値的に示し、博士課程の学生（林）の博士論文の一部としてまとめた。台湾での検証実験はコロナ禍により難しかったが、数値計算とオンラインでの議論を続け、我々の計算結果をもとに、これまでと逆のダウンスロープの密度勾配で航跡場を加速する方向で、実験提案がまとまっている。

実験については、国内最高強度を誇る QST 関西光科学研究所の J-KAREN レーザーを用いて航跡場の時空間発展を捉える計測器開発実験を行った。宇宙の現象を実験室で模擬する実験室宇宙物理では、一般にプラズマは非定常、非平衡、非線形であることがしばしばである。しかし、レーザープラズマ中のほぼ唯一の局所計測であるトムソン散乱計測では、その計測の基礎となる

理論において、プラズマが定常、平衡、線形であるという仮定がなされている。レーザー航跡場についても例外ではなく、非常に短い時間のパルスレーザーにより、電子は擾乱を受けるがイオンは追従できないという極端な非平衡系となっており、従来の理論は適用できない。我々は、そのような非平衡プラズマからのトムソン散乱について、理論から数値計算による検証まで行った [Sakai et al., Phys. Plasmas 27, 103104, 2020, Sakai et al., Phys. Plasmas 30, 012105, 2023]。さらに、これまでの議論は非線形なプラズマに線形な光を入れた場合の応答であったが、非線形プラズマを作る、非線形な高強度レーザーからの散乱についても、プラズマの情報を持っているはずであり、プローブレーザーを用いずに高強度レーザーからの散乱光を計測することでプラズマの状態を計測する方法の開発を進めた。まずは、トムソン散乱のイメージングによる航跡場の可視化を行った。さらに空間分解分光器による散乱スペクトルの計測を行い、プラズマの状態の計測を行った。これらについても、博士課程の学生（境）の博士論文の一部としてまとめた。さらに、時間空間分解計測についても、光シャッターを用いた手法を開発中である。得られた成果の発表を、2022 年度の終わりにようやく台湾現地で行い、活発な議論と更なる共同研究の発展を確認し合った。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計20件（うち査読付論文 19件 / うち国際共著 15件 / うちオープンアクセス 5件）

1. 著者名 Isayama S., Chen S. H., Liu Y. L., Chen H. W., Kuramitsu Y.	4. 巻 28
2. 論文標題 Efficient hybrid acceleration scheme for generating 100 MeV protons with tabletop dual-laser pulses	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physics of Plasmas	6. 最初と最後の頁 073101 ~ 073101
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/5.0049725	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Takabe Hideaki, Kuramitsu Yasuhiro	4. 巻 9
2. 論文標題 Recent progress of laboratory astrophysics with intense lasers	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 High Power Laser Science and Engineering	6. 最初と最後の頁 1-34
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1017/hpl.2021.35	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する
1. 著者名 Hihara Takamasa, Kanasaki Masato, Asai Takafumi, Kusumoto Tamon, Kodaira Satoshi, Kiriya Hiromitsu, Oda Keiji, Yamauchi Tomoya, Woon Wei-Yen, Kuramitsu Yasuhiro, Fukuda Yuji	4. 巻 11
2. 論文標題 Discriminative detection of laser-accelerated multi-MeV carbon ions utilizing solid state nuclear track detectors	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 1-7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-021-92300-1	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する
1. 著者名 Liao Yu-Tzu, Peng Shiu-an-Ying, Chuang Kai-Wen, Liao Ying-Chih, Kuramitsu Yasuhiro, Woon Wei-Yen	4. 巻 14
2. 論文標題 Exploring the mechanical properties of nanometer-thick elastic films through micro-drop impinging on large-area suspended graphene	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Nanoscale	6. 最初と最後の頁 42 ~ 48
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/d1nr05918a	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Bonvalet J., Nicolai Ph., Raffestin D., D'humieres E., Batani D., Tikhonchuk V., Kantarelou V., Giuffrida L., Tosca M., Korn G., Picciotto A., Morace A., Abe Y., Arikawa Y., Fujioka S., Fukuda Y., Kuramitsu Y., Habara H., Margarone D.	4. 巻 103
2. 論文標題 Energetic alpha-particle sources produced through proton-boron reactions by high-energy high-intensity laser	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review E	6. 最初と最後の頁 1-11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevE.103.053202	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Margarone Daniele, Bonvalet Julien, Giuffrida Lorenzo, Morace Alessio, Kantarelou Vasiliki, Tosca Marco, Raffestin Didier, Nicolai Philippe, Picciotto Antonino, Abe Yuki, Arikawa Yasunobu, Fujioka Shinsuke, Fukuda Yuji, Kuramitsu Yasuhiro, Habara Hideaki, Batani Dimitri	4. 巻 12
2. 論文標題 In-Target Proton-Boron Nuclear Fusion Using a PW-Class Laser	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Applied Sciences	6. 最初と最後の頁 1444 ~ 1444
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/app12031444	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Yamazaki R., Kuramitsu Y., et al.	4. 巻 105
2. 論文標題 High-power laser experiment forming a supercritical collisionless shock in a magnetized uniform plasma at rest	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Physical Review E	6. 最初と最後の頁 1-16
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevE.105.025203	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Kuramitsu Y., Minami T., Hihara T., Sakai K., Nishimoto T., et al.	4. 巻 12
2. 論文標題 Robustness of large-area suspended graphene under interaction with intense laser	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 1-11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-022-06055-4	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Daniele Margarone, Alessio Morace, Julien Bonvalet, Yuki Abe, Vasiliki Kantarelou, Didier Raffestin, Lorenzo Giuffrida, Philippe Nicolai, Marco Tosca, Antonino Picciotto, Giada Petringa, Giuseppe A. P. Cirrone, Yuji Fukuda, Yasuhiro Kuramitsu, et al.	4. 巻 8
2. 論文標題 Generation of -Particle Beams With a Multi-kJ, Peta-Watt Class Laser System	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Frontiers in Physics	6. 最初と最後の頁 343-1-343-5
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fphy.2020.00343	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 K. Sakai , S. Isayama , N. Bolouki, M. S. Habibi, Y. L. Liu , Y. H. Hsieh, H. H. Chu , J. Wang , S. H. Chen, T. Morita , K. Tomita, R. Yamazaki, Y. Sakawa , S. Matsukiyo, and Y. Kuramitsu	4. 巻 27
2. 論文標題 Collective Thomson scattering in non-equilibrium laser produced two-stream plasmas	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physics of Plasmas	6. 最初と最後の頁 103104-1-13
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/5.0011935	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Shuta J. Tanaka, Ryo Yamazaki, Yasuhiro Kuramitsu, and Youichi Sakawa	4. 巻 Volume 2020, Issue 6
2. 論文標題 Toward experimental observations of induced Compton scattering by high-power laser facilities	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Progress of Theoretical and Experimental Physics	6. 最初と最後の頁 063J01-1-8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/ptep/ptaa064	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 蔵満康浩	4. 巻 Vol.97, 1
2. 論文標題 ターゲット表面プラズマ密度制御による電子・イオン加速の物理とレーザーパルスコントラスト制御技術 6. グラフェンを用いたレーザーイオン加速	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 プラズマ・核融合学会誌	6. 最初と最後の頁 P.16 ~ P.19
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 N Bolouki, K Sakai, TY Huang, S Isayama, YL Liu, CW Peng, CH Chen, N Khasanah, HH Chu, T Moritaka, Kentaro Tomita, Y Sato, Kiichiro Uchino, Taichi Morita, Shuichi Matsukiyo, Y Hara, H Shimogawara, Y Sakawa, S Sakata, S Kojima, S Fujioka, Y Shoji, S Tomiya, R Yamazaki, M Koenig, Y Kuramitsu	4. 巻 32
2. 論文標題 Collective Thomson scattering measurements of electron feature using stimulated Brillouin scattering in laser-produced plasmas	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 High Energy Density Physics	6. 最初と最後の頁 82-88
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.hedp.2019.06.002	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Yao-Li Liu, Shogo Isayama, Shih-Hung Chen, Yasuhiro Kuramitsu	4. 巻 31
2. 論文標題 Nonthermal relativistic electron acceleration due to laser-induced incoherent wakefields with external static magnetic fields	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 High Energy Density Physics	6. 最初と最後の頁 64-69
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.hedp.2019.03.004	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Shuta J. Tanaka, Ryo Yamazaki, Yasuhiro Kuramitsu, and Youichi Sakawa	4. 巻 accepted
2. 論文標題 Toward experimental observations of induced Compton scattering by high-power laser facilities	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Prog. Theor. Exp. Phys.	6. 最初と最後の頁 1-10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	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 White T. G., Oliver M. T., Mabey P., Kuhn-Kauffeldt M., Bott A. F. A., Duhl L. N. K., Bell A. R., Bingham R., Clarke R., Foster J., Giacinti G., Graham P., Heathcote R., Koenig M., Kuramitsu Y. et al.	4. 巻 10
2. 論文標題 Supersonic plasma turbulence in the laboratory	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 1758-1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-019-09498-y	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Mabey P., Albertazzi B., Falize E., Michel Th., Rigon G., Van Box Som L., Pelka A., Brack F. E., Kroll F., Filippov E., Gregori G., Kuramitsu Y., Lamb D. Q., Li C., Ozaki N., Pikuz S., Sakawa Y., Tzeferacos P., Koenig M.	4. 巻 9
2. 論文標題 Laboratory study of stationary accretion shock relevant to astrophysical systems	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 8157-1-9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-019-44596-3	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Rigon G., Casner A., Albertazzi B., Michel Th., Mabey P., Falize E., Ballet J., Van Box Som L., Pikuz S., Sakawa Y., Sano T., Faenov A., Pikuz T., Ozaki N., Kuramitsu Y., Valdivia M. P., Tzeferacos P., Lamb D., Koenig M.	4. 巻 100
2. 論文標題 Rayleigh-Taylor instability experiments on the LULI2000 laser in scaled conditions for young supernova remnants	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physical Review E	6. 最初と最後の頁 021201-1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevE.100.021201	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Morita T., Nagashima K., Edamoto M., Tomita K., Sano T., Itadani Y., Kumar R., Ota M., Egashira S., Yamazaki R., Tanaka S. J., Tomita S., Tomiya S., Toda H., Miyata I., Kakuchi S., Sei S., Ishizaka N., Matsukiyo S., Kuramitsu Y., Ohira Y., Hoshino M., Sakawa Y.	4. 巻 26
2. 論文標題 Anomalous plasma acceleration in colliding high-power laser-produced plasmas	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physics of Plasmas	6. 最初と最後の頁 090702 ~ 090702
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5100197	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 Morita T., Tomita K., Sakai K., Takagi M., Aihara K., Edamoto M., Egashira S., Higuchi T., Ishizaka N., Izumi T., Kakuchi S., Kojima T., Kuramitsu Y., Matsukiyo S., Nakagawa Y., Minami T., Murakami H., Nishioka Y., Ota M., Sano T., Sei S., Sugiyama K., Tanaka S.J., Yamazaki R., Sakawa Y.	4. 巻 36
2. 論文標題 Local plasma parameter measurements in colliding laser-produced plasmas for studying magnetic reconnection	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 High Energy Density Physics	6. 最初と最後の頁 100754 ~ 100754
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.hedp.2020.100754	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 -

[学会発表] 計74件(うち招待講演 9件/うち国際学会 34件)

1. 発表者名 Shogo Isayama
2. 発表標題 Controlled injection of relativistic protons in wake-field by using dual-laser pulses
3. 学会等名 HEDS2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Atsushi Tokiyasu
2. 発表標題 A Scintillator-based detector system to measure GeV class ions
3. 学会等名 HEDS2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Sergey N. Ryazantsev
2. 発表標題 X-ray spectroscopy evidence of solid-density ultra relativistic laser plasma in renewable micron-scale cryogenic clusters targets.
3. 学会等名 HEDS2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Ryo Yamazaki
2. 発表標題 Formation of a Supercritical Collisionless Shock in a Magnetized Uniform Plasma at Rest
3. 学会等名 HEDS2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kentaro Sakai
2. 発表標題 Collective Thomson scattering as a diagnostics for non equilibrium plasmas
3. 学会等名 HEDS2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Shuta Tanaka
2. 発表標題 Experimental Observation of Induced Compton Scattered Radiation with J-KAREN P Laser
3. 学会等名 HEDS2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Shuichi Matsukiyo
2. 発表標題 Study on magnetized collisionless shocks using PIC simulation and laser experiment
3. 学会等名 HEDS2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Takumi Minami
2. 発表標題 Investigation on ion acceleration with graphene as a nanolayer target using ELI-NP laser
3. 学会等名 HEDS2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 諫山 翔伍
2. 発表標題 2つのパルスを用いた高効率な航跡場加速によるGeVプロトン生成
3. 学会等名 SGEPSS2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yasuhiro Kuramitsu
2. 発表標題 Data driven optimizations on laser ion acceleration
3. 学会等名 1st Workshop on Artificial Intelligence in Plasma Science (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kentaro Sakai
2. 発表標題 Collective Thomson scattering analysis with Markov chain Monte Carlo
3. 学会等名 1st Workshop on Artificial Intelligence in Plasma Science (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Takumi Minami
2. 発表標題 Development of real-time ion detection system using scintillators for laser-driven GeV energy ions
3. 学会等名 1st Workshop on Artificial Intelligence in Plasma Science (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Tomoya Taguchi
2. 発表標題 Analysis of solid-state nuclear track detectors using machine learning
3. 学会等名 1st Workshop on Artificial Intelligence in Plasma Science (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Y. Kuramitsu
2. 発表標題 Local observations of magnetic reconnection driven by electron dynamics
3. 学会等名 Matter in Extreme Conditions from MATERIAL science to PLANetary physics (MECMATPLA) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 諫山翔伍
2. 発表標題 2つのレーザーパルスによる相対論的プロトン加速の制御
3. 学会等名 日本物理学会 2021年秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 西本貴博
2. 発表標題 2 流体プラズマにおける協同トムソン散乱の理論スペクトル解析
3. 学会等名 日本物理学会 2021年秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 児島拓仁
2. 発表標題 高出力レーザー生成プラズマ中の磁気リコネクションにおけるプラズマ加熱・加速の検証
3. 学会等名 日本物理学会 2021年秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 安部勇輝
2. 発表標題 高輝度点中性子源のためのレーザー駆動磁気閉じ込めプラズマ核融合
3. 学会等名 日本物理学会 2021年秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松尾涼人
2. 発表標題 プロトンバックライト法によるレーザー駆動磁気リコネクションの磁場構造の解析
3. 学会等名 日本物理学会 2021年秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 田中周太
2. 発表標題 高強度レーザーを用いた誘導コンプトン散乱の実験室宇宙物理研究：J-KAREN-P レーザー実験
3. 学会等名 日本物理学会 2021年秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 姫野公輔
2. 発表標題 超高強度レーザーによるトムソン散乱を用いたプラズマ診断
3. 学会等名 日本物理学会 2021年秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kentaro Sakai
2. 発表標題 Magnetic field measurements in electron-scale magnetic reconnection using high power laser
3. 学会等名 日本物理学会 2021年秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Y. Kuramitsu
2. 発表標題 Development of relativistic ion detector for laser-driven ion acceleration
3. 学会等名 日本物理学会 2021年秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 太田雅人
2. 発表標題 SACLAを用いたメソスケールロッド集合体ターゲットの小角散乱
3. 学会等名 第62回高圧討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yasuhiro Kuramitsu
2. 発表標題 Recent Progress of Laboratory Astrophysics with Intense Lasers: Cosmic Ray Acceleration
3. 学会等名 プラズマ・核融合学会 第38回年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 南 卓海
2. 発表標題 非相対論から相対論的強度のレーザーによるナノメートル厚ターゲット large-area suspended graphene を用いたイオン加速
3. 学会等名 プラズマ・核融合学会 第38回年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石原大樹
2. 発表標題 高強度 LFEX レーザーを用いた無衝突静電衝撃波によるイオン加速
3. 学会等名 プラズマ・核融合学会 第38回年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 倉本織羽乃
2. 発表標題 高強度 J-KAREN-P レーザーを用いた無衝突静電衝撃波によるイオン加速
3. 学会等名 プラズマ・核融合学会 第38回年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松本雄志郎
2. 発表標題 X線自由電子レーザー：SACLAを用いたサブミクロンロッド集合体ターゲットのX線小角散乱とイオン計測
3. 学会等名 プラズマ・核融合学会 第38回年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 田口智也
2. 発表標題 機械学習を用いた固体飛跡検出器解析
3. 学会等名 プラズマ・核融合学会 第38回年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 岩崎 滉
2. 発表標題 シンチレータを用いたレーザー生成 GeV イオン計測システムの開発
3. 学会等名 プラズマ・核融合学会 第38回年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Alessio Morace
2. 発表標題 Demonstration of cosmic-scale shocks in the laboratory with Peta-Watt, picosecond lasers
3. 学会等名 レーザー学会 学術講演会 第42回年次大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 蔵満 康浩
2. 発表標題 超極薄膜ターゲットによるレーザーイオン加速
3. 学会等名 レーザー学会 学術講演会 第42回年次大会 (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Y. Kuramitsu
2. 発表標題 Hydrodynamic instabilities in laboratory astrophysics
3. 学会等名 Matter in Extreme Conditions from MATerial science to PLAnetary physics (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 T. Minami
2. 発表標題 Development of a GeV ion diagnostic system with multiple scintillators for laser plasma experiments
3. 学会等名 Matter in Extreme Conditions from MATerial science to PLAnetary physics (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 中川義治, 泉智大, 太田雅人, 江頭俊輔, Alessio Morace, 南卓海, 檜原崇正, 境健太郎, 西本貴博, 高野晟輝, 蔵満康浩, 金崎真聡, 浅井孝文, 中川貴斗, 坂本溪太, 清水和輝, 神野智史, A. McIlvenny, O. McCusker, M. Borghesi, 近藤康太郎, A. S. Pirozhkov, 桐山博光, M. A. Alkhimova, T. Pikuz, 福田祐仁, 坂和洋一
2. 発表標題 高強度レーザーを用いた無衝突衝撃波によるイオン加速
3. 学会等名 日本物理学会2020秋季大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 金崎真聡, 浅井孝文, 神野智史, 檜原崇正, 蔵満康浩, 山内知也, 小田啓二, 福田祐仁
2. 発表標題 固体飛跡検出器におけるエッチピット成長挙動に基づくレーザー加速イオンの特性評価
3. 学会等名 日本物理学会2020秋季大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 K. Sakai, S. Isayama, T. Morita, S. Matsukiyo, Y. Kuramitsu
2. 発表標題 Theoretical and numerical investigations on collective Thomson scattering in non-equilibrium plasmas.
3. 学会等名 日本物理学会2020秋季大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Y. Kuramitsu, T. Minami, T. Hihara, K. Sakai, T. Nishimoto, M. Takano, H. Habara, S. Isayama, Y. Sakawa, A. Morace, S. Egashira, M. Ota, Y. Nakajima, M. Kanasaki, T. Nakagawa, T. Asai, K. Sakamoto, K. Shimizu, K. Oda, T. Yamauchi, Ko. Kondo, H. Kiriya, S. Jinno, S.H. Chen, Y.T. Liao, W.Y. Woon, Y. Fukuda
2. 発表標題 Relativistic ion acceleration with nanostructure targets supported by large-area suspended graphene
3. 学会等名 日本物理学会2020秋季大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 太田雅人, Melanie Rodel, 江頭俊輔, 泉智大, 中川義治, Tatiana Pikuz, Alexander Pirozhkov, Alejandro Laso Garcia, Alessio Morace, 南卓海, 堺健太郎, 福山祐司, 前田優斗, 遠藤康平, 新田蒼真, 渡邊喜一郎, Bruno Albertazzi, Michel Koenig, 藪内俊樹, 富樫格, 犬伏雄一, 末田敬一, 松岡健之, 尾崎典雅, 上原直希, 松井隆太郎, 蔵満康浩, et al.
2. 発表標題 SACLAを用いたサブミクロンロッド集合体ターゲットのX線小角散乱実験
3. 学会等名 日本物理学会2020秋季大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名	T. Minami, H. Habara, T. Hihara, K. Sakai, M. Takano, T. Nishimoto, W. Y. Woon, Y. T. Liao, Y. Fukuda, H. Kiriyama, Ko. Kondo, Y. Sakawa, A. Morace, S. Egashira, M. Ota, T. Izumi, T. Morita, M. Takagi, M. Kanasaki, T. Asai, S. Jinno, Y. Kuramitsu
2. 発表標題	Acceleration of high charged Au ions by irradiating ultra-intense laser on ultra-thin gold foil suspended on large-area suspended graphene target
3. 学会等名	日本物理学会2020秋季大会
4. 発表年	2020年

1. 発表者名	A. Morace, D. Margarone, P. Nicolai, D. Batani, T. Ma, D. Marisca, Y. Abe, Y. Arikawa, S. Fujioka, L. Volpe, S. Malko, Y. Fukuda, Y. Johzaki, Y. Kuramitsu, D. Raffestin, L. Giuffrida
2. 発表標題	Experimental design for ion stopping power in dense plasmas
3. 学会等名	日本物理学会第76回年次大会 (2021年)
4. 発表年	2021年

1. 発表者名	蔵満康浩
2. 発表標題	宇宙物理とレーザーイオン加速
3. 学会等名	日本物理学会第76回年次大会 (2021年)
4. 発表年	2021年

1. 発表者名	山崎了, 田中周太, 河村有志郎, 正治圭崇, 富谷聡志, 遠田裕史, 宮田親, 石坂夏槻, 角地真, 瀬井柊人, 河村璃子, 杉山慧, 鈴木大介, 相原研人, 神林莊汰, 佐藤雄飛, 椎名遼, 坂和洋一, 佐野孝好, 太田雅人, 江頭俊輔, 中川義治, 石原大樹, 倉本織羽乃, 松本雄志郎, 蔵満康浩, et al.
2. 発表標題	大型レーザー激光XII号を用いた磁化プラズマ中を伝播する無衝突衝撃波の生成実験(4) : 2019-2020年度の進捗状況
3. 学会等名	日本物理学会第76回年次大会 (2021年)
4. 発表年	2021年

1. 発表者名 田中周太, 山崎了, 河村有志郎, 正治圭崇, 富谷聡志, 遠田裕史, 宮田親, 石坂夏槻, 角地真, 瀬井柊人, 河村璃子, 杉山慧, 鈴木大介, 相原研人, 神林荘汰, 佐藤雄飛, 椎名遼, 坂和洋一, 佐野孝好, 太田雅人, 江頭俊輔, 中川義治, 石原大樹, 倉本織羽乃, 松本雄志郎, 蔵満康浩, et al.
2. 発表標題 大型レーザー激光XII号を用いた磁化プラズマ中を伝播する無衝突衝撃波の生成実験(5) : 2019年度の実験結果と理論的解釈
3. 学会等名 日本物理学会第76回年次大会 (2021年)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yasuhiro Kuramitsu, Kentaro Sakai, Takumi Mi, et al.
2. 発表標題 Local and global observations of magnetic reconnection in laser produced plasmas
3. 学会等名 AAPPS-DPP2020 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 T. Minami et al., and Y. Kuramitsu
2. 発表標題 Acceleration of high charged Au ions from interaction between an extremely intense laser and an ultra-thin Au foil suspended on a large-area suspended graphene target
3. 学会等名 AAPPS-DPP2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 蔵満康浩
2. 発表標題 Development of relativistic ion detector for laser experiments
3. 学会等名 データ駆動型研究で拓くプラズマ・核融合科学の進展
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yu-Tzu LIAO, Yasuhiro KURAMITSU, et al.
2. 発表標題 Large-Area Suspended Graphene as Target for Laser Ion Acceleration
3. 学会等名 "Eleventh International Conference on Inertial Fusion Sciences and Applications (IFSA2019)" (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yasuhiro KURAMITSU
2. 発表標題 Laser driven ion acceleration with a large-area suspended graphene
3. 学会等名 Mini-Workshop on Laser Acceleration of Ions and Neutron Production with Structured Targets (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yasuhiro KURAMITSU
2. 発表標題 Relativistic particle acceleration with radiation pressure in extremely intense light field
3. 学会等名 4th International Conference on Matter and Radiation at Extremes (ICMRE 2019) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 K. Sakai, N. Bolouki, S. Isayama, M. S. Habibi, Y. L. Liu, H. H. Chu, J. P. Wang, T. Morita, K. Tomita, S. Matsukiyo, R. Yamazaki, and Y. Kuramitsu
2. 発表標題 Microscopic plasma diagnostics using collective Thomson scattering in non-equilibrium laser produced plasmas relevant to magnetic reconnection
3. 学会等名 Eleventh International Conference on Inertial Fusion Sciences and Applications (IFSA2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 K. Sakai, T. Minami, T. Hihara, T. Nishimoto, M. Takano, et al., and Y. Kuramitsu
2. 発表標題 Local observations of electron-scale magnetic reconnection in laser produced plasmas
3. 学会等名 日本物理学会第75回年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Y. L. Liu, S. Isayama, N. Khasanah, T. Hihara, T. Nishimoto, T. Y. Huang, T. H. Huang, Y. Y. Ouyang, M. S. Habibi, N. Bolouki, H. H. Chu, J. Wang, Y. Z. Hong, W. L. Chung, W. Y. Woon, C. Y. Su, S. H. Chen, Y. Fukuda, M. Koenig, J. M. Boudenne, and Y. Kuramitsu
2. 発表標題 Ion Acceleration via the Interaction of an Intense Short Pulse Laser and a Large-Area Suspended Graphene
3. 学会等名 Eleventh International Conference on Inertial Fusion Sciences and Applications(IFSA2019)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 有川安信, Hu Zhanggui, 畑昌育, 椿本孝治, 南上和也, Morace Alessio, 瀧澤龍之介, 嶽村真緒, 安部勇輝, 松尾一樹, 南卓海, 大熊 祐輝, 牧山 大暉, 延命 佑哉, 中尾 采美, 浅野 将唯, King Fai Farley Law, 森田大樹, 小島完興, 千徳 靖彦, 蔵満康浩, 他
2. 発表標題 LFEXの基本波-二倍高調波混合ビーム用いた電子発生
3. 学会等名 レーザー学会学術講演会第40回年次大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yasuhiro Kuramitsu
2. 発表標題 Nonthermal relativistic particle acceleration with turbulent wakefield
3. 学会等名 第36回 プラズマ・核融合学会年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yasuhiro Kuramitsu
2. 発表標題 Energetic Ion Acceleration by Irradiating a Large-Area Suspended Graphene with Intense Lasers
3. 学会等名 "9th East-Asia School and Workshop on Laboratory, Space, and Astrophysical Plasmas (EASW9)" (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 蔵満 康浩, 境 健太郎, 南 卓海, 檜原 崇正, 西本 貴博, 高野 晟輝, 他
2. 発表標題 磁場印加プラズマ中の電子ダイナミクスにより駆動される磁気リコネクション
3. 学会等名 レーザー学会学術講演会第40回年次大会 (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 蔵満 康浩
2. 発表標題 高強度レーザーを用いた磁気リコネクションの実験研究
3. 学会等名 UJI Reconnection Workshop (URW) 2019 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yasuhiro Kuramitsu
2. 発表標題 Electron outflows in laser driven magnetic reconnections
3. 学会等名 The 6th Workshop on Magnetic Field in Laboratory High Energy Density Physics (LaB2019) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名	角地真, 山崎了, 田中周太, 富田沙羅, 河村有志郎, 正治圭崇, 富谷聡志, 遠田裕史, 宮田親, 石坂夏槻, 瀬井柗人, 河村璃子, 杉山慧, 鈴木大介, 相原研人, 神林荘汰, 坂和洋一, 佐野孝好, Rajesh Kumar, 太田雅人, 江頭俊輔, 泉智大, 蔵満康浩, 他
2. 発表標題	大型レーザー激光XII号を用いた磁化プラズマ中を伝播する無衝突衝撃波の生成実験(1): 実験デザインの決定
3. 学会等名	日本物理学会2019年秋季大会
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	瀬井柗人, 山崎了, 田中周太, 富田沙羅, 河村有志郎, 正治圭崇, 富谷聡志, 遠田裕史, 宮田親, 石坂夏槻, 角地真, 河村璃子, 杉山慧, 鈴木大介, 相原研人, 神林荘汰, 坂和洋一, 佐野孝好, Rajesh Kumar, 太田雅人, 江頭俊輔, 泉智大, 蔵満康浩, 他
2. 発表標題	大型レーザー激光XII号を用いた磁化プラズマ中を伝播する無衝突衝撃波の生成実験(2): 輻射流体およびプラズマ粒子シミュレーションの結果との比較
3. 学会等名	日本物理学会2019年秋季大会
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	石坂夏槻, 山崎了, 田中周太, 富田沙羅, 河村有志郎, 正治圭崇, 富谷聡志, 遠田裕史, 宮田親, 石坂夏槻, 角地真, 瀬井柗人, 河村璃子, 杉山慧, 鈴木大介, 相原研人, 神林荘汰, 坂和洋一, 佐野孝好, Rajesh Kumar, 太田雅人, 江頭俊輔, 泉智大, 蔵満康浩, 他
2. 発表標題	大型レーザー激光XII号を用いた磁化プラズマ中を伝播する無衝突衝撃波の生成実験(3): トムソン散乱計測の結果
3. 学会等名	日本物理学会2019年秋季大会
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	Y. Kuramitsu, K. Sakai, T. Hihara, T. Minami, Y. Fujita, Y. Enmei, H. Makiyama, K. Okida, Y. Okuma, H. Habara, Y. Arikawa, A. Yogo, Y. Sakawa, L. N.K. Duhl, N. Woolsey, S. Kojima, S. Sakabe, M. Kanasaki, T. Yamauchi, K. Oda, Y. Fukuda, S. Isayama, S.H. Chen, Y.T. Liao, W.Y. Woon
2. 発表標題	Monoenergetic ion acceleration with a nanolayered ultrathin target using large-area suspended graphene
3. 学会等名	Eleventh International Conference on Inertial Fusion Sciences and Applications(IFSA2019) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	Leonard Nikolas Konstantin Doehl, Reem Alraddadi, Christopher Baird, Nicola Booth, Damon Farley, Yuji Fukuda, Shih-Ming He, Robert Heathcote, Masato Kanasaki, Yasuhiro Kuramitsu, Kate Lancaster, Christopher Murphy, Christopher Ridgers, William Trickey, Wei-Yen Woon, Nigel Woolsey
2. 発表標題	Laser-Driven Ion Acceleration Using Sub- Picosecond intense Laser Pulses and Nano-Thin Solid Targets
3. 学会等名	Eleventh International Conference on Inertial Fusion Sciences and Applications(IFSA2019) (国際学会)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	Takamasa Hihara, Masato Kanasaki, Keita Sakamoto, Takafumi Asai, Satoshi Kodaira, Keiji Oda, Tomoya Yamauchi, Yasuhiro Kuramitsu, Yuji Fukuda
2. 発表標題	Identification Method of Carbon Ions using Solid State Nuclear Track Detectors for Laser-driven Acceleration Experiments
3. 学会等名	Eleventh International Conference on Inertial Fusion Sciences and Applications(IFSA2019) (国際学会)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	Takumi Minami, Takamasa Hihara, Kentaro Sakai, et al., Yasuhiro Kuramitsu
2. 発表標題	Laser Ion Acceleration by Irradiating Large-Area Suspended Graphene with Femtosecond Pulse Laser
3. 学会等名	Eleventh International Conference on Inertial Fusion Sciences and Applications(IFSA2019) (国際学会)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	Taichi Morita, Masafumi Edamoto, et al., Yasuhiro Kuramitsu, et al.
2. 発表標題	Magnetic Reconnection in Self-Generated and Externally Applied Magnetic Fields in Laser- Produced Plasmas
3. 学会等名	Eleventh International Conference on Inertial Fusion Sciences and Applications(IFSA2019) (国際学会)
4. 発表年	2019年

1 . 発表者名 Masato Ota, et al., Yasuaki Kishimoto, Youichi Sakawa
2 . 発表標題 Small angle X-Ray Scattering with Sub-Micron Rod-assembly Target at SACLA
3 . 学会等名 Eleventh International Conference on Inertial Fusion Sciences and Applications(IFSA2019) (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 Nigel Woolsey, Leo Doehl, Nicola Booth, Rob Clarke, David Neely, Dean Rusby, Chris Spindloe, Yuji Fukuda, Tina EBERT, Markus HESSE, Nico NEUMANN, Markus ROTH, Alexandra TEBARTZ, Jonathan JARRETT, Paul McKenna, Masato KANASAKI, Kentaro Sakai, Yasuhiro KURAMITSU et al.
2 . 発表標題 Double Plasma Mirror Systems for Repeatable High-Contrast, High-intense Laser-Solid Interactions
3 . 学会等名 Eleventh International Conference on Inertial Fusion Sciences and Applications(IFSA2019) (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 T.Izumi ,M.Ota ,S.Egashira ,R.Kumar ,A.Morace ,T.Minami ,T.Hihara ,K.Sakai , Y. Kuramitsu , K. Kondo , A. S. Pirozhkov , H. Kiriya T. Morita , M. Takagi , T. Asai , K. Sakamoto , K. Shimizu , M. Kanasaki , S. Jinno , Y. Fukuda , and Y. Sakawa
2 . 発表標題 Investigation of Quasi-monoenergetic Ion Acceleration by Collisionless Shock
3 . 学会等名 Eleventh International Conference on Inertial Fusion Sciences and Applications(IFSA2019) (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 S. Egashira , M. Ota , K. Law , K. Matsuo , R. Kumar , T. Sano , A. Morace , T. Morita , N. Bolouki , T. Minami , Y. Fujita , K. Sakai , D. Kamibayashi , Y. Kuramitsu , H. Habara , S. Fujioka , A. Yogo , Y. Fukuda , M. Kanasaki , T. Moritaka , and Y. Sakawa
2 . 発表標題 Magnetic reconnection of strong field generated by capacitor-coil target
3 . 学会等名 Eleventh International Conference on Inertial Fusion Sciences and Applications(IFSA2019) (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1. 発表者名 Yasuhiro Kuramitsu
2. 発表標題 Experimental investigations on space and astrophysical phenomena with intense lasers
3. 学会等名 地球電磁気・惑星圏学会 (SGEPPS) 秋学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yoshiaki Hayashi And Yasuhiro Kuramitsu
2. 発表標題 Effect of plasma density gradient on fast electrons produced by Laser Wakefield acceleration
3. 学会等名 Eleventh International Conference on Inertial Fusion Sciences and Applications(IFSA2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	福田 祐仁 (Fukuda Yuji)  (30311327)	国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構・関西光科学研究所 量子科学研究部・上席研究員  (82502)	
研究分担者	神門 正城 (Kando Masaki)  (50343942)	国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構・関西光科学研究所 量子科学研究部・次長  (82502)	

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
---------	---------