

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 2 年 6 月 4 日現在

機関番号：82502

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2019

課題番号：16K05506

研究課題名(和文) レーザー時間・空間位相制御による超高強度加速電場の時間・空間強度の制御

研究課題名(英文) Controlling the temporal and spatial electric sheath field by the shaping of temporal and spatial phase of the laser pulse

研究代表者

西内 満美子(高井満美子)(Nishiuchi, Mamiko)

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 光量子科学研究部・上席研究員(定常)

研究者番号：70391315

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：関西研のJ-KARENレーザーシステムからの超高強度短パルス高コントラストレーザーパルスの時間波形を、AOPDFを用いることで積極的に制御し、銀の薄膜ターゲットとの相互作用の物理がいかに変化するか調査した。加速された電子のスペクトル、イオンのエネルギー・価数、ターゲットからのレーザーの反射光、透過光のパターン・スペクトルを計測することで、メインパルスの立ち上がり成分がシャープすぎると、ターゲット内部からの重イオンの加速には不利であり、ある程度適切な傾きの立ち上がりがあり、ターゲットを超高温に熱し、その結果生成される多価電離された銀のイオンが加速されるために必要不可欠であることがわかった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

既存の加速器からのイオンビームとは違う特徴を持つレーザー駆動重イオンビームは、いろいろな応用先が提案されているものの、研究は軽イオンについては進んでいるが重イオンに関してはほぼ進んでない状況である。その様な中、この研究では、その難しさ故に誰も挑戦してこなかった、超高強度レーザーの時間波形、位相を積極的に制御することで、どうすれば、重イオンを効率的に加速することができるか、という条件を明らかにするとともに、2GeV以上の高エネルギーに加速することに成功した。本研究結果により、レーザー駆動重イオンビームの他分野への応用への道がさらに近づいたといえる。

研究成果の概要(英文)：By controlling the temporal phase and spectra of ultra-high intensity short pulse high contrast laser pulses from J-KAREN laser system by AOPDF, we experimentally investigated how the interaction changes. We measured electron energy spectra, ion energy spectra depending on charge states, transmitted and reflected light after interaction with target. The experimental results show that with the optimum amount of rising edge of the laser pulse is necessary for generation of the highly charged high energy ion because the optimum rising edge of the pulse heats the target bulk to make the highly charged heavy ions which are accelerated.

研究分野：レーザープラズマ相互作用、超高強度レーザーイオン加速

キーワード：超高強度レーザー 位相制御 レーザー駆動イオン加速

様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

ペタワット級の超高強度レーザーが世界各国で動き出しているが、その時間波形・位相および空間形状・位相を自在に操ることは非常に困難である。実際にターゲットを照射しての物理実験において、このような試みを行っている例はほぼないといってよい。

一方において、超高強度レーザーを薄膜ターゲットと相互作用させることで、いろいろな量子ビームが発生することが知られており、中でも重イオンビームはその類まれな特徴により、いろいろな応用先が提唱されている。

しかしながら、現状においては、超高強度レーザー駆動重イオン加速ビームは、そもそも加速するのが困難なため、研究がほとんど進んでおらず、軽イオンの加速に特化したような研究が広く世界で行われていた。

2. 研究の目的

本研究は、今までその困難さより世界でも行われてきていなかった、超高強度レーザーの時間および空間の位相、形状を積極的に制御することで、ターゲットと相互作用させ、レーザー駆動重イオン加速ビームの高効率発生を実現する条件を探ることを目的とする。

3. 研究の方法

1. 超高強度短パルス高コントラストレーザーシステム J-KAREN からのレーザーパルス(エネルギー $\sim 10\text{J}$, パルス幅 40fs, ピーク強度 $>10^{21}\text{Wcm}^{-2}$)をサブミクロンメートル厚みの重イオン薄膜に照射する(物質としては銀を選択した)。

2. ターゲットから発生する、電子のエネルギースペクトル、イオンの価数及びエネルギー、ターゲット相互作用後のレーザーの反射光透過光のスペクトルと空間パターンを計測する。

3. 照射するレーザーの時間位相や波形を積極的に変化させる。また、上記のターゲットから発生する電子・イオン・相互作用後のレーザーの計測結果がどのように変化するかを計測する。

4. ターゲットから発生する電子・イオン・相互作用後のレーザーの計測結果が、レーザーの変化によってどのように変化するかを系統的に比較を行う。

4. 研究成果

図1に実験のセットアップ、図2に実験に用いたレーザーの集光スポット、パルス幅、コントラスト形状を示す。実験時におけるレーザーのパラメータはエネルギー $\sim 10\text{J}$, パルス幅 40fs, ピーク強度 $5 \times 10^{21}\text{Wcm}^{-2}$ であった。

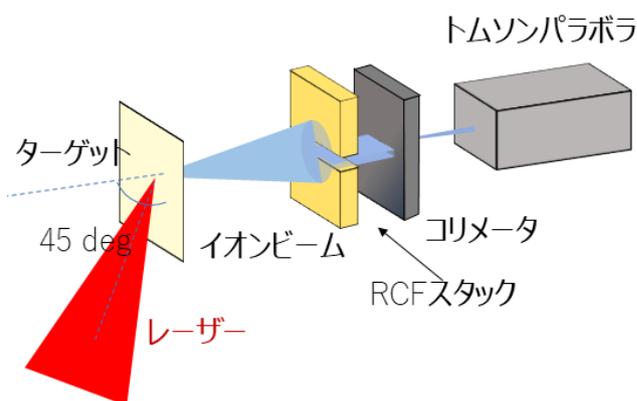


図1 実験のセットアップ

ターゲットとしては、500nmの銀のターゲットを用い、レーザーの集光スポットに設置、45度の角度よりレーザーパルス照射した。ターゲットの表面不純物層より発生する高エネルギーの陽子線及び炭素線をターゲット裏面垂直方向に設置したラジオクロミックフィルム(RCF)スタックによってエネルギースペクトル、空間分布を計測した。RCFスタック中心部にスリット上の切り込みを入れることで同時に発生する重イオンの価数とエネルギーを、下方に設置したトムソンパラボラで計測した。

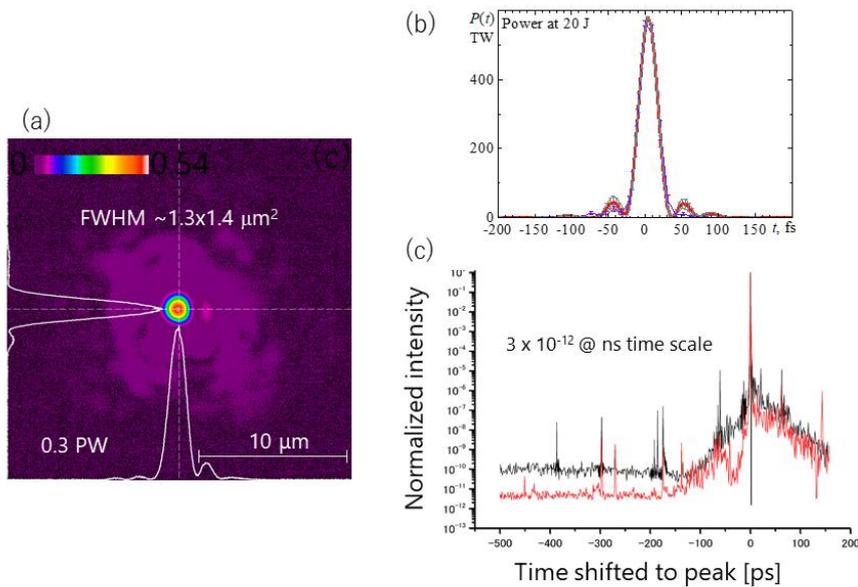


図2 J-KAREN レーザーのパラメータ (a)集光スポット、(b)パルス波形、(c)コントラスト。

実験時に用いた J-KAREN の持つレーザーパルスは、理想的な矩形波や、ガウシアン波形とは異なり、100ps 前から徐々に立ち上がる成分が存在する(図 2(c))。我々はこの成分の強度を、レーザーチェーン内部に存在する複数段のアンプの励起度合いを変化させることで変化させた(図 2(c) 赤・黒)。その結果、図 3 に示すように、黒のコントラストの条件の下で、陽子線の最高エネルギーは $\sim 40\text{MeV}$ 、+42 価までの多価の銀イオンが $\sim 20\text{MeV/u}$ 程度にまで加速されることを確認した。赤のコントラスト条件下においては、 $\sim +40$ 価までの多価銀イオンが 12MeV/u まで加速されることを確認した。図 3 は RCF スタックで計測された陽子線のエネルギー分解された空間パターン(図 3(a))と、トムソンパラボラスpektロメータの検出器として設置したイメージングプレートでの生データを示す(図 3(b))。

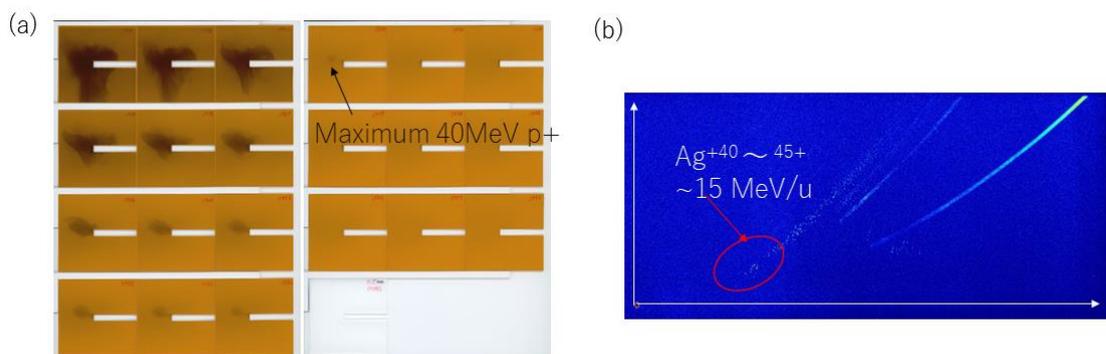


図3 RCF スタックで計測された陽子線のエネルギー毎の空間分布(a)、トムソンパラボラで計測されたイオンのトレース。Ag +40 が $\sim 15\text{MeV/u}$ 程度まで加速されている。

実験におけるレーザー、及びターゲットのパラメータを忠実に反映した流体シミュレーションと PIC シミュレーションを行った。その結果、レーザーの持つただらとした立ち上がり成分によって、ターゲットの表面不純物層起因の陽子及びカーボンが加速され、メインパルスがターゲットに到達するころにはすでにターゲットを十分に離れてしまっていることが判明した。そ

のため、陽子線の最高エネルギーは 40MeV 程度までしか上昇しなかったことが分かった。代わりに、ターゲット表面不純物層が十分にターゲットから離れてしまうことで、メインパルスによってターゲット裏面に生成される高強度のシース電場はすべてターゲットバルク起因の重イオンの加速に使われることが分かった。また、このだらだらとした立ち上がり部分によって、ターゲットバルクが徐々に加熱され、 $\sim 10\text{KeV}$ 近く高温まで熱されることで、内部に存在する高エネルギーの電子が銀の内核まで、衝突電離によって効率よく電離し、裏面に生成された加速電場によって効率よく加速されることが判明した。

レーザー駆動型の重イオン加速メカニズムに関して、レーザーのパルス波形がどのような影響を及ぼすのかを研究した結果は今までになく、本研究によってはじめて明らかになった。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計9件（うち査読付論文 9件/うち国際共著 5件/うちオープンアクセス 4件）

1. 著者名 N.P. Dover, M. Nishiuchi, H. Sakaki, M. Alkhimova, A. Faenov, M. Hata, M. Hata, N. Iwata, H. Kiriya, J.K. Koga, T. Miyahara, T. Pikuz, A. Pirozhkov, A. Sagisaka, Y. Sentoku, Y. Watanabe, M. Kando, K. Kondo	4. 巻 124
2. 論文標題 Effect of small Focus on Electron Heating and Proton Acceleration in Ultrarelativistic Laser-Solid Interactions	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Phys. Rev. Lett.	6. 最初と最後の頁 84802
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi.org/10.1103/PhysRevLett.124.084802	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 Kiriya Hiromitsu, Miyasaka Yasuhiro, Sagisaka Akito, Ogura Koichi, Nishiuchi Mamiko, Pirozhkov Alexander S., Fukuda Yuji, Kando Masaki, Kondo Kiminori	4. 巻 45
2. 論文標題 Experimental investigation on the temporal contrast of pre-pulses by post-pulses in a petawatt laser facility	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Optics Letters	6. 最初と最後の頁 1100 ~ 1100
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi.org/10.1364/OL.384759	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 M. A. Alkhimova, A. Ya. Faenov, I. Yu. Skobelev, T. A. Pikuz, 西内 満美子, 榊 泰直, ピロジコフ アレキサンダー, 匂坂 明人, ドーバー ニコラス ピーター, 近藤 康太郎, 小倉 浩一, 福田 祐仁, 桐山 博光, 西谷 勤太, 宮原 巧, 渡辺 幸信, S. A. Pikuz, 神門 正城, 兒玉 了祐, 近藤 公伯	4. 巻 25
2. 論文標題 High resolution X-ray spectra of stainless steel foils irradiated by femtosecond laser pulses with ultra-relativistic intensities	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Optics Express	6. 最初と最後の頁 29501 --29511
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1364/OE.25.029501	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 桐山 博光, ピロジコフ アレキサンダー, 西内 満美子, 福田 祐仁, 小倉 浩一, 匂坂 明人, 宮坂 泰弘, 森 道昭, 榊 泰直, ドーバー ニコラス ピーター, 近藤 康太郎, コーガ ジェームズ, エシロケボフ ティムル, 神門 正城, 近藤 公伯	4. 巻 43
2. 論文標題 High-contrast high-intensity repetitive petawatt laser	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Optics Letters	6. 最初と最後の頁 2595-2598
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1364/OL.43.002595	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 Hiromitsu KIRIYAMA, Mamiko NISHIUCHI, Alexander S. PIROZHKOV, Yuji FUKUDA, Hironao SAKAKI, Akito SAGISAKA, Nicholas P. DOVER, Kotaro KONDO, Koichi OGURA, Michiaki MORI, Yasuhiro MIYASAKA, Nobuhiko NAKANII, Kai HUANG, James K. KOGA, Timur Zh. ESIRKEPOV, Masaki KANDO, and Kiminori KONDO	4. 巻 46
2. 論文標題 The J-KAREN-P Facility Laser Performance Status	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 The review of Laser Engineering	6. 最初と最後の頁 134,137
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 Mamiko NISHIUCHI, Hiromitsu KIRIYAMA, Hironao SAKAKI, Nicholas P. DOVER, Kotaro KONDO, Takumi MIYAHARA, James K. KOGA, Alexander S. PIROZHKOV, Akito AGISAKA, Yuji FUKUDA, Koichi OGURA, Yukinobu WATANABE, Masaki KANDO, and Kiminori KONDO	4. 巻 46
2. 論文標題 Ion Acceleration Experiment with the High Intensity, High Contrast J-KAREN-P Laser System	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 The review of Laser Engineering	6. 最初と最後の頁 145,147
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 該当する

1. 著者名 M. Nishiuchi, H. Kiriyama, H. Sakaki, N. P. Dover, K. Kondo, A. S. Pirozhkov, A. Sagisaka, Y. Fukuda, K. Nishitani, T. Miyahara, K. Ogura, M. A. Alkhimova, T. A. Pikuz, A. Y. Faenov, Y. Watanabe, J. Koga, S. V. Bulanov, M. Kando, K. Kondo	4. 巻 102410N-1
2. 論文標題 High contrast high intensity petawatt J-KAREN-P laser facility at QST	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 SPIE proceedings	6. 最初と最後の頁 102410N-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1117/12.2271172	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 Yoshiyuki Iwata, Takashi Fujita, Tetsuya Fujimoto, Takuji Furukawa, Yousuke Hara, Kiminori Kondo, Kota Mizushima, Takeshi Murakami, Masayuki Muramatsu, Mamiko Nishiuchi, Estuo Noda, Koji Noda, Hironao Sakaki, Naoya Saotome, Yuichi Saraya, Shinji Sato, Toshiyuki Shirai, and Ryohei Tansho	4. 巻 28
2. 論文標題 Development of Carbon-Ion Radiotherapy Facilities at NIRS	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 IEEE TRANSACTIONS ON APPLIED SUPERCONDUCTIVITY	6. 最初と最後の頁 4400807-1, -7
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 N. P. Dover, M. Nishiuchi, H. Sakaki, M. A. Alkhimova, A. Ya. Faenov, Y. Fukuda, H. Kiriyama, A. Kon, K. Kondo, K. Nishitani, K. Ogura, T. A. Pikuz, A. S. Pirozhkov, A. Sagisaka, M. Kando, and K. Kondo	4. 巻 88
2. 論文標題 Scintillator-based transverse proton beam profiler for laser-plasma ion sources	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Review of Scientific instruments	6. 最初と最後の頁 073304-1, -7
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 -

〔学会発表〕 計25件 (うち招待講演 16件 / うち国際学会 14件)

1. 発表者名 M. Nishiuchi, N.P. Dover, M. Hata, et al.
2. 発表標題 加速されたイオンの価数で探る超高強度レーザーによる重イオン加速メカニズム
3. 学会等名 第三回理研QST研究会 2020/02/13-14 伊勢・三重 (招待講演)
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 M. Nishiuchi, N.P. Dover, M. Hata, et al.
2. 発表標題 加速されたイオンの価数で探る超高強度レーザーによる重イオン加速メカニズム
3. 学会等名 ELPH symposium 2020 2020/03/06 東北大学 (招待講演)
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 M. Nishiuchi, N.P. Dover, M. Hata, et al.
2. 発表標題 イオン価数による超高強度短パルスレーザー生成高温高密度プラズマ中ダイナミクスの研究
3. 学会等名 2020/JPS meeting 2020/03/16-19 名古屋大学
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名	西内 満美子, NicholasPeter Dover, 畑昌育, Hironao Sakaki, Kotaro Kondo, 宮原巧, Hiromitsu Kiriyama, James Kevin Koga, 岩田夏弥, MARIYA, Alkhimova, Alexander Pirozhkov, FAENOV, Anatory, PIKUZ, Tatiana, Akito Sagisaka, Yukinobu Watanabe, Masaki Kando, Kiminori Kondo, Sentoku Yasuhiko
2. 発表標題	Highly charged heavy ion acceleration from a high temperature solid heated by J-KAREN laser system
3. 学会等名	laser-Plasma Accelerator Workshop 2019, Lpaw community & HZDR, 2019-05-06 (国際学会)
4. 発表年	2019年~2020年

1. 発表者名	M. Nishiuchi, N.P. Dover, M. Hata, H. Sakaki, Ko. Kondo, T. Miyahara, 7, H. Kiriyama, J. K. Koga, N. Iwata, M. A. Alkhimova, A. S. Pirozhkov, A. Ya. Faenov, T. A.Pikuz, A. Sagisaka, Y. Watanabe, M. Kando, K. Kondo, Y. Sentoku
2. 発表標題	ion acceleration and recent results with the J-KAREN-P (>5x10 ²¹ W/cm ²)
3. 学会等名	Optics + Optoelectronics 2019 SPIE conference 1-4th Apr. (2019) Prague Czech Republic. (招待講演) (国際学会)
4. 発表年	2019年~2020年

1. 発表者名	M.Nishiuchi N.P. Dover, M. Hata, H. Sakaki, Ko. Kondo, T. Miyahara, 7, H. Kiriyama, J. K. Koga, N. Iwata, M. A. Alkhimova, A. S. Pirozhkov, A. Ya. Faenov, T. A.Pikuz, A. Sagisaka, Y. Watanabe, M. Kando, K. Kondo, Y. Sentoku
2. 発表標題	Extreme electric fields extracting highly charged heavy ions by PW-class short pulse high intensity laser
3. 学会等名	International Confernece on Matter and Radiation Extreme 29th May--2nd June (2019) Hefei, China. (招待講演) (国際学会)
4. 発表年	2019年~2020年

1. 発表者名	西内 満美子, 榎 泰直
2. 発表標題	超高強度光電磁場と物質との相互作用
3. 学会等名	第15回AMO討論会(招待講演)
4. 発表年	2018年

1. 発表者名 西内 満美子, ドーバー ニコラス ピーター, 榊 泰直, 近藤 康太郎, 桐山 博光, 渡辺 幸信, コーガ ジェームズ, 神門 正城, 近藤 公伯, 畑 昌育, 岩田なつみ, 千徳 靖彦
2. 発表標題 Measurement of the sheath field strength by the charge state of heavy ions as a probe
3. 学会等名 OPIC2018(HEDS) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 西内 満美子, 榊 泰直, 桐山 博光, ドーバー ニコラス ピーター, コーガ ジェームズ, 近藤 康太郎, 渡辺 幸信, 神門 正城, 近藤 公伯, 畑 昌育, 岩田 夏弥, 千徳 靖彦
2. 発表標題 Ion acceleration experiments with high contrast high intensity laser system "J-KAREN-P" -- Extremely strong quasi-static electric field---
3. 学会等名 AAPPS-DPP (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 西内 満美子, 榊 泰直, 桐山 博光, ドーバー ニコラス ピーター, コーガ ジェームズ, 近藤 康太郎, 渡辺 幸信, 神門 正城, 近藤 公伯, 畑 昌育, 岩田 夏弥, 千徳 靖彦
2. 発表標題 Laser Driven Ion Acceleration Research for the Heavy Ion Accelerator Development
3. 学会等名 第2回QST国際シンポジウム (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 西内 満美子
2. 発表標題 Investigation of the energy transfer in the extreme high density high electron temperature plasma, energy transport, radiation and atomic-processes: laser-driven ion source
3. 学会等名 Japan-US Symposium on "Perspective of High Energy Density Science and Technology by High Power Lasers" (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 西内 満美子
2. 発表標題 超高強度短パルスレーザーで生成する極端環境 : 極高強度場におけるプラズマ・核物理研究の可能性
3. 学会等名 第74回日本物理学会年次大会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 西内 満美子, 榊 泰直, 桐山 博光, ドーバー ニコラス ピーター, コーガ ジェームズ, 近藤 康太郎, 渡辺 幸信, 神門 正城, 近藤 公伯, 畑 昌育, 岩田 夏弥, 千徳 靖彦
2. 発表標題 Extreme plasma as an ion source produced by high intensity laser pulses interaction with solid density targets
3. 学会等名 54th ASRC International Workshop Sakura-2019 "Nuclear Fission and Structure of Exotic Nuclei " (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 ドーバー ニコラス ピーター, Mamiko Nishiuchi, James Kevin Koga, Hironao Sakaki, Kotaro Kondo, Hiromitsu Kiriyama, Koichi Ogura, Alexander Pirozhkov, Akito Sagisaka, Masaki Kando, Kiminori Kondo
2. 発表標題 Experimental investigation of sheath-driven proton beam parameters in the ultra-short pulse, ultra-high intensity regime
3. 学会等名 第74回日本物理学会年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 近藤 康太郎, 西内 満美子, 榊 泰直, ドーバー ニコラス ピーター, ロウ ヘーゼル フランシス, 宮原 巧, 渡辺 幸信, ティグラール ティム, ツアイル カール, シュラム ウーリ, ディータ エマ, ヒッグス ジョージ, エッティンガー オリバー, ナジウムディン ソフカ, 桐山 博光, 神門 正城, 近藤 公伯
2. 発表標題 レーザー駆動イオン加速実験における CW レーザーによる標的表面の洗浄効果
3. 学会等名 日本物理学会 第74回年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 榊 泰直, 榊 宮原 巧, 塩川 桂一郎, 岩田 佳之, 近藤 康太郎, 真鍋 征也, 渡辺 幸信, 西内 満美子, ドーバー ニコラス ピーター, ロー ヘーゼル フランシス, 神門 正城, 近藤 公伯
2. 発表標題 輝尽性蛍光体検出器によるレーザー駆動イオン弁別手法の精度向上
3. 学会等名 第74回 日本物理学会年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 ドーバー ニコラス ピーター, James Kevin Koga, Mamiko Nishiuchi, Hironao Sakaki, Kotaro Kondo, Yuuji Fukuda, Hiromitsu Kiriyama, Takumi Miyahara, Keita Nishitani, Koichi Ogura, Alexander Pirozhkov, Akito Sagisaka, Masaki Kando, Kiminori Kondo
2. 発表標題 Experimental investigation of electron heating and proton acceleration scaling to ultra-high intensity pulses
3. 学会等名 OPIC HEDS 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 西内 満美子, 榊 泰直, 桐山 博光, ドーバー ニコラス ピーター, コーガ ジェームズ, 近藤 康太郎, 渡辺 幸信, 神門 正城, 近藤 公伯, 畑 昌育, 岩田 夏弥, 千徳 靖彦, HazelFrances Lowe, Akira Kon, Tim Ziegler, Karl Zeil, Ulrich Schramm, Emma Ditter, Geroge Hicks, Oliver Ettliger, Z. Njumudin
2. 発表標題 超高強度・高コントラストPW級レーザーJ-KAREN-Pシステムによる重イオン加速メカニズム
3. 学会等名 第74回 日本物理学会年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 西内 満美子, 榊 泰直, ドーバー ニコラス ピーター, 近藤 康太郎, 桐山 博光, コーガ ジェームズ, 神門 正城, 近藤 公伯, 畑 昌育, 岩田 なつみ, 千徳 靖彦
2. 発表標題 Measurement of the sheath field strength by the charge state of heavy ions as a probe
3. 学会等名 Nuclear Photonics 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1 . 発表者名 M. Nishiuchi, H. Kiriyama, H. Sakaki, A.Pirozhkov, Y. Fukuda, N.P. Dover, K. Kondo, K. Nishitani, T. Miyahara, Sagisaka, M. A. Alkhimova, T. Pikuz, Ya.Faenov,K.Ogura, T.Zh,Esirkepv, Y. Watanabe, J.K.Koga, S.V.Bulanov, M. Kando, and K. Kondo
2 . 発表標題 Present status of the laser-driven particle acceleration experiments by the high intensity (1022 Wcm-2) high contrast (10-11) laser system J-KAREN-P
3 . 学会等名 High Energy Density Science 2017 Yokohama (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 M. Nishiuchi, H. Kiriyama, H. Sakaki, A.Pirozhkov, Y. Fukuda, N.P. Dover, K. Kondo, K. Nishitani, T. Miyahara, Sagisaka, M. A. Alkhimova, T. Pikuz, Ya.Faenov,K.Ogura, T.Zh,Esirkepv, Y. Watanabe, J.K.Koga, S.V.Bulanov, M. Kando, and K. Kondo
2 . 発表標題 High Contrast High Intensity Petawatt J-KAREN-P Laser facility at QST
3 . 学会等名 SPIE Optics + Optoelectronics 2017 (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 M. Nishiuchi, H. Kiriyama, H. Sakaki, A.Pirozhkov, Y. Fukuda, N.P. Dover, K. Kondo, K. Nishitani, T. Miyahara, Sagisaka, M. A. Alkhimova, T. Pikuz, Ya.Faenov,K.Ogura, T.Zh,Esirkepv, Y. Watanabe, J.K.Koga, S.V.Bulanov, M. Kando, and K. Kondo
2 . 発表標題 Particle Acceleration by the High intensity ($\sim 10^{22}$ W/cm ²), High Contrast (<10-11), Repetitive (0.1 Hz) J-KAREN-P Laser
3 . 学会等名 The 25th International Conference on Advanced Laser Technologies ALT ' 17 (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 M. Nishiuchi, H. Sakaki, N.P. Dover, Ko. Kondo, T. Miyahara, H.Kiriyama, A.S.Pirozhkov, A.Sagisaka, M. A. Alkhimova, T.Pikuz, A.Ya.Faenov, Y. Fukuda, K.Ogura, Y. Watanabe, J.K.Koga, N. Iwata, Y. Sentoku, M. Kando, and K. Kondo
2 . 発表標題 Laser-driven Heavy Ion Acceleration Research at KPSI @QST
3 . 学会等名 Laser Congress 2017 (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1. 発表者名 M. Nishiuchi, H. Sakaki, N.P. Dover, Ko. Kondo, T. Miyahara, H. Kiriyama, A.S. Pirozhkov, A. Sagisaka, M. A. Alkhimova, T. Pikuz, A. Ya. Faenov, Y. Fukuda, K. Ogura, Y. Watanabe, J.K. Koga, N. Iwata, Y. Sentoku, M. Kando, and K. Kondo
2. 発表標題 超高強度短パルスレーザー駆動型イオン源
3. 学会等名 Plasma Conference 2017 (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 西内満美子, 桐山博光, ビロジコフアレキサンダー, 榊泰直, ドーバーニコラス, 匂坂明人, 近藤康太郎, 福田祐仁, 小倉浩一, 西谷勤太, 宮原 巧, 渡辺幸信, マリアアルキモバ, ファエノフアナトリー, ビクツタチアナ, 神門正城, 近藤 公伯
2. 発表標題 超高強度高コントラストレーザーJ-KAREN-Pシステムによるレーザープラズマ相互作用およびイオン加速
3. 学会等名 第72回 日本物理学年次大会 2017年
4. 発表年 2017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	榊 泰直 (Sakaki Hironao) (00354746)	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(定常) (82502)	