

## 24Ap08

### 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 Ion acceleration by electrostatic collisionless shock using high-intensity J-KAREN-P laser

倉本 織羽乃1)、泉 智大1)、中川 義治1)、太田 雅人1)、江頭 俊輔1)、T. Pikuz1)、A. Morace1)、南 卓海1)、檜原 崇正1)、境 健太郎1)、西本 貴博1)、高野 晟輝1)、蔵満 康浩1)、R. Kumar1)、近藤 康太郎2)、A. Pirozhkov2)、桐山 博光2)、森田 太智3)、高木 麻理子3)、浅井 孝文4)、中川 貴斗4)、坂本 溪太4)、清水 和輝4)、金崎 真聡4)、神野 智史5)、M.A. Alkhimova 6)、A. McIlvenny 7)、O. McCusker 7)、M. Borghesi 7)、福田 裕二2)、坂和 洋一1)

O. Kuramoto 1), T. Izumi 1), Y. Nakagawa 1), M. Ota 1), S. Egashira 1), T. Pikuz 1), A. Morace 1), T. Minami 1), T. Hihara 1), K. Sakai 1), T. Nishimoto 1), M. Takano 1), Y. Kuramitsu 1), R. Kumar 1), K. Kondo 2), A. Pirozhkov 2), H. Kiriyama 2), T. Morita 3), M. Takagi 3), T. Asai 4), T. Nakagawa 4), K. Sakamoto 4), K. Shimizu 4), M. Kanasaki 4), S. Jinno 5), M.A. Alkhimova 6), A. McIlvenny 7), O. McCusker 7), M. Borghesi 7), Y. Fukuda 2), Y. Sakawa 1)

1)阪大、2)量研、3)九大、4)神大、5)東大、6)JIHT RAS, Russia、7)Queen's U Belfast, UK

1)Osaka Univ., 2)QST, 3)Kyushu Univ., 4)Kobe Univ., 5)Tokyo Univ. 6)JIHT RAS, Russia、7)Queen's U Belfast, UK

宇宙から降り注ぐ高エネルギーの荷電粒子「宇宙線」の生成機構として無衝突衝撃波による加速が有力視されている。近年のレーザー技術の発展により、高強度レーザーとプラズマの相互作用によって無衝突静電衝撃波 (Electrostatic Collisionless Shock : ECS) の生成とそれによるイオン加速が可能となった。無衝突静電衝撃波イオン加速では、衝撃波速度 $V_{sh}$ 、上流イオンの速度を $V_0$ とすると、 $V_{sh} \gg V_0$ の時、衝撃波面の静電ポテンシャルによって上流イオンが反射する。反射イオンの速度は $2V_{sh}$ となり、イオンの準単色なエネルギースペクトルが得られる。

[1-5]

本研究では、関西光科学研究所のJ-KAREN-Pレーザー (800nm, ~30fs, ~ $10^{22}$ W/cm<sup>2</sup>) を用いて行われたECSによるイオン加速実験について報告を行う。J-KAREN-PレーザーをCH (1-4  $\mu$ m) またはC<sub>8</sub>H<sub>7</sub>Cl (1-2  $\mu$ m) 薄膜ターゲットに照射し、実験を行った。(a) プレパルスレベルを変化させる、または、(b) ドライブレーザーの一部をミラーで取り出し、イオン化レーザーとしてターゲットの裏面に照射することで、初期プラズマの密度やスケール長を変化させた。これらの実験ではターゲットの厚み、プレ

パルスレベル、イオン化レーザーの有無、レーザーエネルギー、スポット径、パルス幅などを変えて実験を行った。計測にはオンライン型トムソンパラボラスペクトロメータ (加速イオン)、X線分光器 (プラズマ密度・温度) を使用した。

[1] D. Haberberger, et al, Nature Phys. **8**, 95 (2012).

[2] F. Fiuza, et al, Phys. Rev. Lett. **109**, 215001 (2012).

[3] A. Pak, et al, Phys. Rev. Accel. Beams **21**, 103401 (2018).

[4] R.Kumar, Y.Sakawa, et al., Phys. Rev. ACCEL. BEAMS **22**, 043401 (2019)

[5] R. Kumar, Y. Sakawa, et al, Phys. Rev. E **103**, 043201 (2021).

[5] Y. Sakawa, Y. Ohira, et al, Phys. Rev. E **104**, 055202 (2022).