

R008-11

C会場：11/27 AM1 (9:00-10:15)

9:00~9:15

大型レーザー実験を用いた非定常無衝突衝撃波の研究

#松清 修一¹⁾, 諫山 翔伍¹⁾, 佐藤 弓真²⁾, 高橋 佳夏²⁾, 森田 太智¹⁾, 竹崎 太智³⁾, 山崎 了⁴⁾, 田中 周太⁴⁾, 境 健太郎⁵⁾, 蔵満 康浩⁶⁾, 富田 健太郎⁷⁾, 佐野 孝好⁸⁾, 坂和 洋一⁸⁾

⁽¹⁾ 九大・総理工, ⁽²⁾ 九大, 総理工, ⁽³⁾ 富山大学, ⁽⁴⁾ 青学大, ⁽⁵⁾ 核融合科学研究所, ⁽⁶⁾ 阪大・工・電気, ⁽⁷⁾ 北海道大学, ⁽⁸⁾ 阪大レーザー研

Study of nonstationary collisionless shock using high-power laser experiment

#Shuichi Matsukiyo¹⁾, Shogo Isayama¹⁾, Yuma Sato²⁾, Kana Takahashi²⁾, Taichi Morita¹⁾, Taichi Takezaki³⁾, Ryo Yamazaki⁴⁾, Shuta Tanaka⁴⁾, Kentaro Sakai⁵⁾, Yasuhiro Kuramitsu⁶⁾, Kentaro Tomita⁷⁾, Takayoshi Sano⁸⁾, Youichi Sakawa⁸⁾

⁽¹⁾ Faculty of Engineering Sciences, Kyushu University, ⁽²⁾ Interdisciplinary Graduate School of Engineering Sciences, Kyushu University, ⁽³⁾ University of Toyama, ⁽⁴⁾ Aoyama Gakuin University, ⁽⁵⁾ National Institute for Fusion Science, ⁽⁶⁾ Department of Electrical Engineering, Graduate School of Engineering, Osaka University, ⁽⁷⁾ Hokkaido University, ⁽⁸⁾ Institute of Laser Engineering, Osaka University

One of the characteristics of so-called supercritical shocks in space, where the Alfvén Mach number exceeds approximately 3, is the non-stationary behavior of the shock front. Shock front non-stationarity can trigger active wave excitation and particle acceleration, and it is believed to potentially contribute to the generation of non-thermal particles that serve as seed particles for shock Fermi acceleration. Various factors could be the origin of the non-stationarity, but in the case of quasi-perpendicular shocks, numerical simulations suggest that periodic non-stationarity dependent on the dynamics of reflected ions appears. Numerical simulations have shown that excitations of various types of waves occur in conjunction with ion reflection, and related particle acceleration is also observed. In-situ observations in space have captured various phenomena likely due to periodic fluctuations of the shock front, but it is challenging to continuously track and observe the shock front itself over extended periods. Therefore, this study aims to generate supercritical shocks in a laboratory and perform long-duration measurements to directly capture the periodic fluctuations of the shock front. This report presents the current status of the research.

アルフベンマッハ数が3程度を超えるいわゆる超臨界衝撃波の特徴のひとつに、波面の非定常的振る舞いがある。衝撃波非定常性は活発な波動励起や粒子加速を引き起こし、とくに衝撃波フェルミ加速の種粒子となる非熱的粒子の生成に寄与する可能性があると考えられている。非定常性の起源としてさまざまな要因があり得るが、準垂直衝撃波の場合には反射イオンのダイナミクスに依存した周期的な非定常性が現れることが数値シミュレーションにより示唆されている。シミュレーションでは、イオンの反射に付随して多様な波動励起が見られたり、それに関連して粒子加速が起こることが確認されている。宇宙のその場観測でも、波面の周期的変動に起因すると思われるさまざまな現象が捉えられているが、波面そのものを長時間にわたり追跡して観測することは難しい。そこで本研究では、実験室内に超臨界衝撃波を生成して長時間計測することで、波面の周期的変動を直接捉えることを試みる。研究の現状について報告する。