

R008-22

Zoom meeting D : 11/4 PM1 (13:45-15:30)
14:15-14:30

無衝突磁化プラズマ衝撃波の大型レーザー実験：外部磁場強度依存性

#長野 鉄矢¹⁾, 松清 修一²⁾, 諫山 翔伍³⁾, 岩本 昌倫⁴⁾, 古川 将大⁵⁾, 羽田 亨⁶⁾

¹⁾九大・総理工・大海, ²⁾九大・総理工, ³⁾九大総理工, ⁴⁾九大総理工, ⁵⁾九大総理工大海, ⁶⁾九大総理工

High power laser experiment of collisionless magnetized shock: Effect of ambient magnetic field strength

#tetsuya nagano¹⁾, Shuichi Matsukiyo²⁾, SHOGO ISAYAMA³⁾, Masanori Iwamoto⁴⁾, Shodai Furukawa⁵⁾, Tohru Hada⁶⁾

¹⁾ESST Kyushu Univ., ²⁾ESST Kyushu Univ., ³⁾IGSES, ⁴⁾ESST, Kyushu University, ⁵⁾ESST, IGSES, Kyushu Univ., ⁶⁾IGSES, Kyushu Univ

A collisionless shock in space plays a role of an energy converter. However, the details of structure of its transition region, where energy conversion occurs, have been still poorly understood. Shock reformation is known as an energy conversion process occurring in a collisionless system. A shock front is cyclically formed and destroyed due to the gyro motions of ions reflected at the shock. While it was predicted theoretically in the 1980s, the reformation has not been fully proven through in-situ observations so far. In this study, we aim to demonstrate the shock reformation by using high power laser experiment (Institute of Laser Engineering, Osaka University).

Last year, we successfully applied almost homogeneous ambient magnetic field of 3.8T in the region of interest in a chamber and produced a magnetized shock. Using self-emission streak measurement and Thomson scattering measurement, we observed clearly different plasma density structures between magnetized and unmagnetized cases. On the other hand, a cyclic nature of the shock reformation was not clear probably due to insufficient strength of the applied ambient magnetic field. In the planned experiment this year, we will try to apply 5.6T ambient magnetic field. The results will be compared with those of the last year to discuss the variation of shock structure and the signatures of shock reformation due to the difference of applied magnetic field strength.

無衝突衝撃波は宇宙空間で高効率のエネルギー変換器の役割を担っている。がエネルギー変換が起こる変位層の構造の詳細はいまだによく理解されていない。無衝突系に特有のエネルギー変換過程として、衝撃波リフォーメーションが知られている。衝撃波リフォーメーションとは、衝撃波面で急激に立ち上がる磁場と電場によって反射されるイオンのジャイロ運動に伴って周期的に発現する衝撃波面の崩壊・再形成過程である。1980年代に理論的に予測されたが、宇宙でのその場観測による実証は未だに実現されていない。本研究では、マルチスケールでの観測が可能で、再現性に優れたレーザー実験（大阪大学レーザー科学研究所）により、衝撃波リフォーメーションの実証を目指す。我々は昨年、チャンバーの検査領域に3.8Tのほぼ一様な外部磁場を印加し、磁化プラズマ衝撃波の生成実験に成功した。自発光ストリーク計測およびトムソン散乱計測によって、外部磁場を印加した場合としなかった場合で明らかに異なるプラズマの密度構造をとらえた。しかしながら、磁場強度が不十分で、リフォーメーションの周期性をとらえるには至らなかった。本年10月に予定している実験では、5.6Tの外部磁場の印加を目指す。昨年度の結果と比較し、磁場強度の違いによる衝撃波構造の変化、リフォーメーションの兆候の有無について議論する。