

S001-31

A 会場 : 11/5 PM1 (13:45-15:30)

14:45~15:00

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磁気拡散領域の時間・空間分解計測

#森田 太智¹⁾, 松清 修一¹⁾, 諫山 翔伍¹⁾, 前之園 凱夫²⁾, 村本 裕耶²⁾, Yiming Pan²⁾, 富田 健太郎³⁾, 竹崎 太智⁴⁾, 蔵満 康浩⁵⁾, 境 健太郎⁵⁾, 江頭 俊輔⁶⁾, 東 力也²⁾, 高橋 健太²⁾, 有川 安信⁷⁾, 前田 亘佑⁶⁾, 坂和 洋一⁷⁾, 小口 拓哉⁴⁾, 山崎 了⁸⁾, 田中 周太⁸⁾, 佐藤 雄飛⁸⁾, 塩田 珠里⁸⁾

(¹⁾ 九大・総理工, (²⁾ 九大・総理工, (³⁾ 北大・工, (⁴⁾ 富山大・工, (⁵⁾ 阪大・工・電気, (⁶⁾ 阪大・理, (⁷⁾ 阪大・レーザー研, (⁸⁾ 青学・理工

Space-time resolved measurement of magnetic diffusion region of magnetic reconnection in laser-produced plasma

#Taichi Morita¹⁾, Shuichi Matsukiyo¹⁾, SHOGO ISAYAMA¹⁾, Yoshio Maenosono²⁾, Yuya Muramoto²⁾, Pan Yiming²⁾, Kentaro Tomita³⁾, Taichi Takezaki⁴⁾, Yasuhiro Kuramitsu⁵⁾, Kentaro Sakai⁵⁾, Shunsuke Egashira⁶⁾, Rikiya Higashi²⁾, Kenta Takahashi²⁾, Yasunobu Arikawa⁷⁾, Kosuke Maeda⁶⁾, Youichi Sakawa⁷⁾, Takuya Oguchi⁴⁾, Ryo Yamazaki⁸⁾, Shuta Tanaka⁸⁾, Yuhi Sato⁸⁾, Juri Shiota⁸⁾

(¹⁾ Faculty of Eng. Sci., Kyushu Univ., (²⁾ Interdisciplinary Graduate School of Engineering Sciences, Kyushu University, (³⁾ Faculty of Engineering, Hokkaido University, (⁴⁾ Faculty of Engineering, University of Toyama, (⁵⁾ GSE, Osaka Univ., (⁶⁾ Graduate School of Science, Osaka University, (⁷⁾ ILE, Osaka Univ., (⁸⁾ Department of Physical Sciences, Aoyama Gakuin University

Strong magnetic field is spontaneously generated in the interaction of high-power laser with a solid. By the interaction between two ablation plasmas, anti-parallel magnetic field structure is formed. We investigated a magnetic reconnection of these magnetic fields between two plasma plumes. In the present study, we performed experiment with a high-power laser, Gekko, at Osaka University, and we measured plasma parameters in the diffusion region by using laser Thomson scattering method. In the direction perpendicular to the magnetic field, ion-acoustic resonant peaks show different strength, indicating different ion and electron drifts and current sheet formation formed in anti-parallel magnetic field. On the other hand, asymmetric ion-feature with different width is detected in the direction parallel to the magnetic field. This asymmetry can be explained with non-Maxwellian ion velocity distribution as the superposition of low-temperature and slow ions and high-temperature and fast ions, indicating that ion thermalization and acceleration via magnetic reconnection.

In this talk, we will discuss the time and space resolved plasma measurement in the magnetic diffusion region of magnetic reconnection in laser-produced plasma with optical diagnostics such as laser Thomson scattering and self-emission imaging. Also, we will discuss a reconnection rate and energy conversion process from the magnetic field to ion and electron thermal and kinetic energies.

高強度レーザーを固体に照射することでアブレーションプラズマ中に強磁場が自発的に生成される。アブレーションプラズマ同士を相互作用させることでプラズマ間に反平行磁場構造を形成し、磁気リコネクションを検証した。本研究では、大阪大学の大型レーザーである激光を用い、磁気拡散領域に対してレーザートムソン散乱計測を適用した。リコネクション磁場に垂直方向について計測したイオン音波共鳴スペクトルは左右異なる強度分布を示した。これは電子・イオン流速度が異なることを示し、反平行磁場間に形成される電流シートを意味する。一方、磁場に平行方向については、左右非対称なスペクトル幅を示し、これは Maxwellian 分布からずれたイオン速度分布から説明される。低温・低速度イオンと高温・高速度イオンの重ね合わせの速度分布を仮定することで本実験で得られたスペクトルは良く再現され、磁気リコネクションに伴うイオン加熱・加速を計測したものと考えられる。

本講演では、レーザートムソン散乱法や発光イメージング計測を用いて、磁気リコネクションにおける磁気拡散領域のパラメータ変化を検証し、リコネクション率や、磁場から電子・イオンへのエネルギー変換について議論する。