

直線プラズマにおける乱流トモグラフィーデータと ラングミュアプローブデータの比較

Comparison between Turbulence Tomography Data and Langmuir Probe Data in a Linear Plasma

永島 芳彦^{A,B}, 藤澤 彰英^{A,B}, 稲垣 滋^{A,B}, 山崎 広太郎^A, 江藤 健太^C, 多和 航希^C,
元吉 喬望^C, 上原 耀^C, 神崎 智継^C, 金 史良^C, 山田 琢磨^D, 小林 達哉^E, 荒川 弘之^F,
小菅佑輔^{A,B}, 佐々木真^{A,B}, 糟谷直宏^{A,B}, 伊藤 早苗^{A,B}, 伊藤 公孝^{B,E},
Y. Nagashima^{A,B}, A. Fujisawa^{A,B}, S. Inagaki^{A,B}, K. Yamazaki^A, K. Etoh^C, et al.

^A 九大応力研, ^B 九大極限プラズマ研究連携セ, ^C 九大総理工, ^D 九大基幹教育院,
^E 核融合研, ^F 帝京大

^A RIAM Kyushu Univ., ^B RCPT Kyushu Univ., ^C IGSES Kyushu Univ., ^D FAS Kyushu Univ.,
^E NIFS, ^F Teikyo Univ.

我々の研究グループでは、磁化プラズマを対象に、プラズマ全域を網羅する可視光や赤外光の発光強度観測を通じてマルチスケール乱流の全体像を明らかにするためのトモグラフィーシステムを開発している。現在特に力を入れているのは、直線プラズマを対象にした観測システムの整備である[A. Fujisawa, PPCF2016]。ターゲットプラズマはこれまで乱流揺動の研究が丹念になされてきたアルゴンプラズマである[T. Yamada, Nat. Phys2008, Y. Nagashima, POP2009, T. Kobayashi, POP2016, S. Inagaki, Sci. Rep. 2016, H. Arakawa, Sci. Rep. 2016]。観測対象の発光はアルゴンイオンやアルゴン中性ガスからの線スペクトル発光であり、一般的には密度や温度の非線形関数になっている。特に、プラズマ周辺部では電子温度が低いと考えられ、発光強度が単純な密度の関数にはならないと考えられる。そこで、本研究ではトモグラフィーシステムと並行して、トモグラフィーと比較できる程度に高速で電子温度や電子密度データを取得するために静電プローブ計測を行っている。図1は、(a)電子温度（左軸）と電子密度（右軸）の平均値の径方向分布、(b)浮遊電位とプラズマ電位の平均値の径方向分布、(c)小半径位置4 cmの規格化密度揺動（左軸）と規格化ポテンシャル揺動（右軸）の時間発展（100 kHz サンプリング）を示している。放電条件は、ガス圧1 mTorr、磁場900 G、高周波電力は2 kWである。密度勾配の強い4 cmで密度とポテンシャルの規格化揺動成分の時間発展を見ると、2.5 kHz程度の揺動について、振幅と位相がほぼ等しい様子が観測された。この揺動はドリフト波

と考えられており、それと矛盾しない結果が得られたことから、トモグラフィーデータと比較できる局所揺動データが静電プローブで得られたと考えられる。講演では、トモグラフィーと静電プローブそれぞれの局所データを比較する予定である。本研究は科学研究費補助金(16K13921, 23246162, 26420852, 15H02335, 15H02155)の支援を受けた。

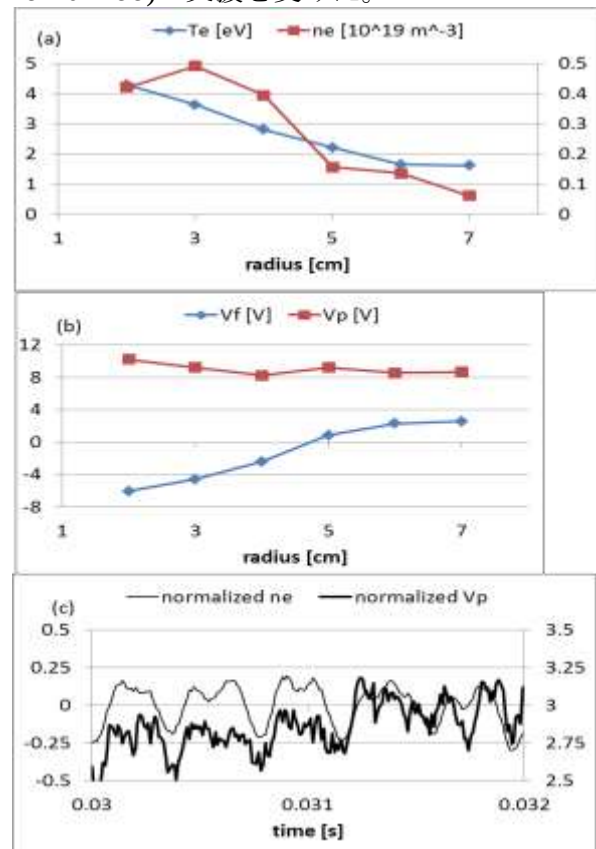


図 1:(a)電子温度・密度分布、(b)浮遊電位、空間電位分布、(c)規格化密度・電位揺動の時間発展。