

PANTAにおける構造非対称性と孤立波振動との相互作用の二次元観測

3P21 Two-dimensional observation of the interaction between asymmetric structure and solitary wave in PANTA

山崎 広太郎^a, 藤澤 彰英^{a,c}, 永島 芳彦^{a,c}, 佐々木 真^{a,c}, 稲垣 滋^{a,c}, 糟谷 直宏^{a,c},
小菅 佑輔^{a,c}, 荒川 弘之^e, 山田 琢磨^{c,d}, 金 史良^b, Zhang Boyu^b, 挾間田 一誠^b, 松尾 士^b,
上原 耀^b, 荒木 健^b, 丸井 一生^b, 星野 智^b

K. Yamasaki^a, A. Fujisawa^{a,c}, Y. Nagashima^{a,c}, M. Sasaki^{a,c}, S. Inagaki^{a,c}, et al.

^a九州大学応用力学研究所, ^b九州大学大学院総合理工学府,

^c九大極限プラズマ研究連携センター, ^d九州大学基幹教育院, ^e島根大学

^aResearch Institute for Applied Mechanics, Kyushu University, Kasuga, Fukuoka 816-8580, Japan

^bInterdisciplinary Graduate School of Engineering Sciences, Kyushu University, Kasuga, Fukuoka 816-8580, Japan

^cResearch Center for Plasma Turbulence, Kyushu University, Kasuga, Fukuoka 816-8580, Japan

^dFaculty of Arts and Science, Kyushu University, Fukuoka, Fukuoka 819-0395, Japan

^eShimane University, Department of Mechanical, Electrical and Electronic Engineering, Matsue, Shimane, 690-8504, Japan

近年、磁化プラズマ中の乱流現象ではマルチスケール結合 (大きさの異なる揺動同士の相互作用)[1] や乱流偏在 (乱流揺動の空間非一様性 5.)[2]が重要な役割を担っていると認識されつつある。そのため、磁化プラズマ乱流の大域的な性質を理解するためにはプラズマ全体を微視的乱流のスケール(ジャイロ半径程度)程度の空間分解能で観測することが必要である。

現在、我々は直線磁化プラズマ装置PANTAにおいて、乱流の大域的性質を観測することを目的としてプラズマの3次元構造を観測することが可能なトモグラフィ計測を開発している。128チャンネルの計測視線を用いることでイオンジャイロ半径 π 程度の分解能に達するトモグラフィ計測器を製作し、プラズマ断面の二次元空間構造を捉えることに成功している[3]。このトモグラフィ計測を用いて孤立波の観測を行ったところ、プラズマの定常構造が非対称性を持つ場合に、孤立波の空間パターンが非対称な定常構造と相互作用することで変形することが判明した。

トモグラフィ計測で観測された平均的な構造が示す非対称構造(等高線)と揺動の空間構造(カラーコンター)を図1下に示す。この図から、孤立波のパターン(カラーコンターの赤い部分)は電子反磁性方向に回転しているが、そのパターンは回転とともに変形していることがわかる。波面が平均的発光の非対称構造に近づく際に構造が変化していることが予想される。この関係を定量的に示すために非対称構造の重心と揺動の重心との距離 $\sqrt{\langle r^2 \rangle}$ および揺動の平均

的な周方向波数(m)の時間発展の比較を行ったところ、これらの値に相関があることが示唆される結果が得られた(図1上)。本発表では非対称構造と揺動の関係を定量的に評価するために導入した他の量も用いて非対称性がもたらす揺動の変化について議論する。

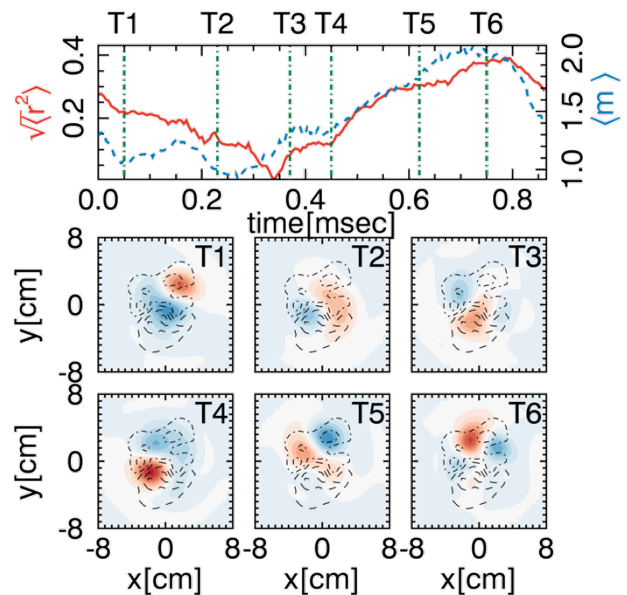


図1 非対称構造と揺動の相互作用. カラーコンターは揺動の空間構造, 等高線は平均的発光分布の非対称構造を示す.

参考文献

- [1] K. Ida, et al., NF **55**, 013022 (2015)
- [2] A. Fujisawa, et al., NF **36**, 375-379 (1996)
- [3] A. Fujisawa, et al., PPCF **58**, 025005 (2016)