

LHD非接触ダイバータ中の間欠的揺動伝搬と  
RMP印加磁場のトロイダル異方性解析

**Toroidal asymmetries of intermittent fluctuation propagation and  
magnetic geometry around the RMP assisted detached divertor in LHD**

田中宏彦<sup>1</sup>, 増崎貴<sup>1</sup>, 大野哲靖<sup>2</sup>, 小林政弘<sup>1</sup>, 秋山毅<sup>1</sup>,  
森崎友宏<sup>1</sup>, 辻義之<sup>2</sup>, LHD実験グループ<sup>1</sup>  
H. Tanaka<sup>1</sup>, S. Mauszaki<sup>1</sup>, N. Ohno<sup>2</sup>, M. Kobayashi<sup>1</sup>, T. Akiyama<sup>1</sup>,  
T. Morisaki<sup>1</sup>, Y. Tsuji<sup>2</sup>, LHD Experiment Group<sup>1</sup>

<sup>1</sup>核融合研, <sup>2</sup>名大院工

<sup>1</sup>NIFS, <sup>2</sup>Nagoya Univ.

超高性能な炉心を有するITERやDEMO炉を成功に導くために、ダイバータ板に到達する膨大な熱・粒子束を適切に制御することが必須の課題である。特に有望な負荷軽減手法として、ダイバータ領域中のプラズマ・ガス相互作用を促すことで得られる“非接触ダイバータ”が知られているが、数値シミュレーションでは実験を再現する度合のイオン粒子束の低減を確認できないなど[1]、十分な理解には至っていない。また非接触プラズマ中では間欠的な径方向粒子輸送の顕著化を示す結果が報告されており[2, 3]、このような間欠的現象が時間平均された熱・粒子束変化に与える影響を評価することが重要となっている。

また大型ヘリカル装置LHDでは $m/n = 1/1$ の共鳴摂動磁場 (RMP) を印加することで非接触ダイバータ状態が比較的安定に維持できることがこれまでに分かっているが[4]、トロイダル非対称な摂動磁場印加がもたらす静的・動的な非接触プラズマの振る舞いが、装置全体でどのように起こっているのかは未知であった。

本研究ではLHDのトロイダル10セクション中6セクションのトーラス内側ヘリカル対称位置のダイバータ板上に設置した静電プローブアレイを用いて、イオン飽和電流揺動を同時計測することで、間欠的・平均的な粒子束の振る舞いの3次元的異方性を調査した。通常の接触ダイバータ状態から非接触状態に移した際、ダイバータ粒子束は多くのタイル上で減少したが、逆に粒子束が増加するタイルも新たに発見された (図1(a)参照)。加えて非接触状態時には間欠的な揺動伝搬が複数のダイバータ板上で観測され、その伝搬特性がトロイダル方向に一様でないことも確認された (図1(b)(c)参照)。

このようなトロイダル異方的な間欠的・平均的な振る舞いはともに、磁気島X点近傍への磁力線接続の有無に強く関係している可能性が磁力線追跡計算の結果から示されている。

本研究はJSPS科研費23860064, 25820440の助成を受けたものです。

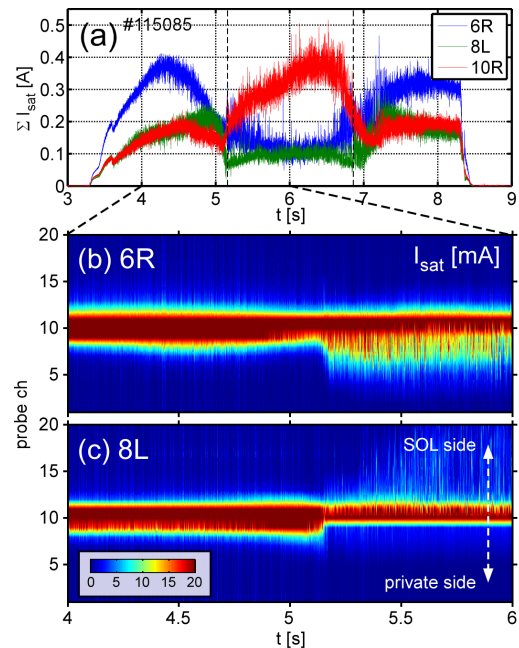


図1 ヘリカル対称な3箇所のダイバータ板(6R, 8L, 10R)上で計測されたイオン飽和電流の(a)各タイル合計値および(b)(c)分布の時間発展。

参考文献

- [1] K. Hoshino *et al.*, Plasma Fusion Res. **9** (2010) 592.
- [2] N. Ohno *et al.*, J. Plasma Fusion Res. **80** (2004) 275.
- [3] H. Tanaka *et al.*, Phys. Plasmas **17** (2010) 102509.
- [4] M. Kobayashi *et al.*, Nucl. Fusion **53** (2013) 093032.