

## JT-60UのL-H遷移における周辺径電流構造の形成

## Structure generation of the edge radial current during the L-H transition on JT-60U

神谷健作<sup>1</sup>, 伊藤公孝<sup>2,3,4</sup>, 伊藤早苗<sup>4,5</sup>, 本多充<sup>1</sup>KAMIYA Kensaku<sup>1</sup>, ITOH Kimitaka<sup>2,3,4</sup>, ITOH Sanae<sup>4,5</sup>, HONDA Mitsuru<sup>1</sup><sup>1</sup>量研, <sup>2</sup>中部大, <sup>3</sup>NIFS, <sup>4</sup>九大極限プラズマ研究連携セ, <sup>5</sup>九大応力研<sup>1</sup>QST, <sup>2</sup>Chubu Univ., <sup>3</sup>NIFS, <sup>4</sup>Kyushu Univ., <sup>5</sup>RIAM

**背景** 閉じ込め改善モード(H-mode)では、最外殻磁気面(LCFS)から数cmの位置において井戸型の径電場 $E_r(r, t)$ が形成され、その非一様性(シアーおよび曲率)効果で乱流が抑制され、境界輸送障壁(ペDESTAL)が形成される[1]。

**目的** 本研究では $E_r$ の駆動機構について解明するために、JT-60UのNBI加熱プラズマにおける周辺部の $E_r$ 計測(CXRS)から、ポワソン方程式を用いて径電流構造 $j_r(r, t)$ を評価した[1-4]。

$$\epsilon_0 \epsilon_{\perp} \frac{\partial E_r}{\partial t} = -j_r^{Exp.}$$

**結果** 図1左列(a)に示すように、NBI加熱開始から約230ms経過後にL-H遷移が発生し、数100msの時定数でDa線の発光強度が減少するとともに線平均電子密度が増加する。L-H遷移後、LCFSから約3cmの位置で井戸型構造の $E_r$ が形成されるが[5]、その位置での $E_r$ 値は密度の増加と同様の時定数で-40kV/m程度まで深くなるが(図1左列b)、 $j_r$ はLCFSから約3cmの位置で一旦

極大値を示した後、そのブロードな空間構造はペDESTALの成長とともにコア部に数100msの時定数で伝搬することが分かった(図1左列c)。他方、図1右列(a)~(c)に示すように、ペDESTALの成長後に観測される早い時定数での多段階の $E_r$ 遷移フェイズでは、ピーク値がL-H遷移時の10倍以上で正・負の両極性を有する空間的に局在化した構造の $j_r$ が自発的に発生している。

**考察** 観測された径電流生成の時定数および空間構造の多様性は、非線形物理機構の混在・共存性を示唆する。理論モデルから予想される駆動機構との比較についても議論する。

**参考文献**

- [1] Itoh-Itoh, PPCF1996.
- [2] Rosenbluth, PRL1998.
- [3] Honda, JPSJ2011.
- [4] Kobayashi, SRep. 2016.
- [5] Kamiya, PRL2010.

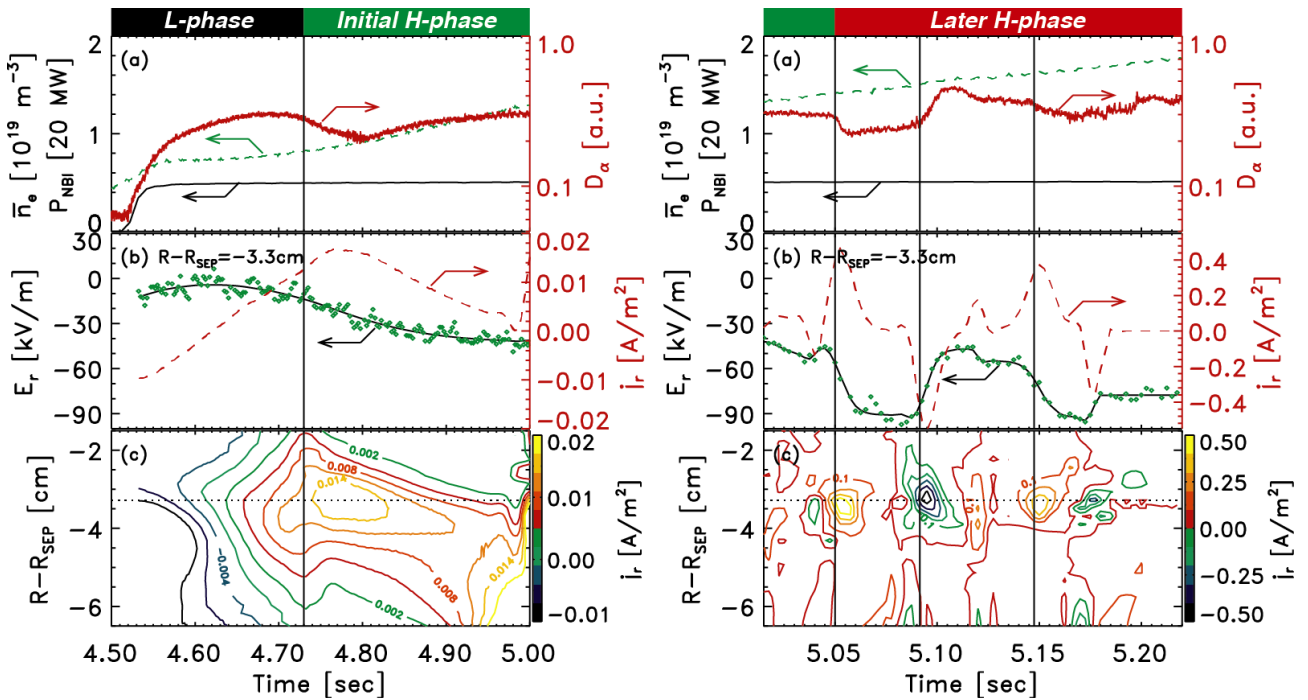


Fig. 1 Waveform for the discharge E049219, indicating (Left) slow L-H and (Right) fast  $E_r$ -transitions. (a)  $\bar{n}_e$ -bar, NBI power, and  $D_\alpha$  (b)  $E_r$  and  $j_r$  at  $R-R_{\text{SEP}} = -3.3 \text{ cm}$ , and (c) spatio-temporal evolution of  $j_r(r, t)$ .