

LHD不純物入射プラズマにおけるダイバータ熱負荷軽減の非対称性と
輻射構造との関係

**Relation between toroidal asymmetry of divertor heat load reduction and
radiation structure in impurity seeded plasmas on LHD**

向井清史^{1,2}、河村学思^{1,2}、ピーターソンバイロン^{1,2}、増崎貴^{1,2}、林祐貴^{1,2}、田中宏彦³、
小林政弘^{1,2}、大石鉄太郎^{1,2}、鈴木千尋^{1,2}、宗近洗洋⁴
Kiyofumi Mukai^{1,2}, Gakushi Kawamura^{1,2}, Byron Peterson^{1,2}, Suguru Masuzaki^{1,2}, Yuki Hayashi^{1,2} *et al.*

¹核融合研、²総研大、³名大未来研、⁴東工大院

¹NIFS, ²SOKENDAI, ³IMaSS, Nagoya Univ., ⁴Grad. Major in Nucl. Eng., Tokyo Tech.

核融合炉ではダイバータ熱負荷軽減のため、不純物入射による非接触ダイバータ運転が計画されている。トロイダル様な熱負荷軽減が望ましいが、特に窒素(N₂)入射プラズマにおいて、一部のトロイダルセクションで熱負荷が増加する非対称性が観測されている[1-3]。また、EASTのITER-likeタングステンダイバータでは、H-modeプラズマにネオン(Ne)を入射した際、熱負荷軽減にトロイダル非対称性が観測されている[4]。これらの非対称性の要因として、ダイバータプローブや抵抗性ボロメータによるトロイダル分布計測により、輻射構造の局在化が考えられていた。近年LHDでは、1台のイメージングボロメータで得られる2次元輻射データに主成分分析を用いることで、N₂入射時の局所化した輻射構造の抽出に成功した[5]。この輻射構造は、EMC3-EIRENEコードで窒素の電離が予測されたダイバータレッグから、熱負荷が減少したダイバータ板につながる磁力線に沿って局在化していることが明らかになった。

LHDでは、図1に示すように、ある電子温度・密度条件でNe入射プラズマでもこのトロイダル非対称性が見られている。本講演では、2次元輻射計測データから主成分分析で抽出した輻射構造と、ダイバータ熱負荷軽減のトロイダル非対称性との関係について報告する。

- [1] M.L. Reinke *et al.*, PSFC Research Report PSFC/RR-14-3, MIT, Cambridge, 2014.
[2] H. Tanaka *et al.*, Nucl. Mater. Energy **12** (2017) 241-246.
[3] B.J. Peterson *et al.*, Nucl. Mater. Energy **26** (2021) 100848.
[4] L.Y. Meng *et al.*, Nucl. Fusion **62** (2022) 086027.
[5] K. Mukai *et al.*, Nucl. Mater. Energy, (in press).

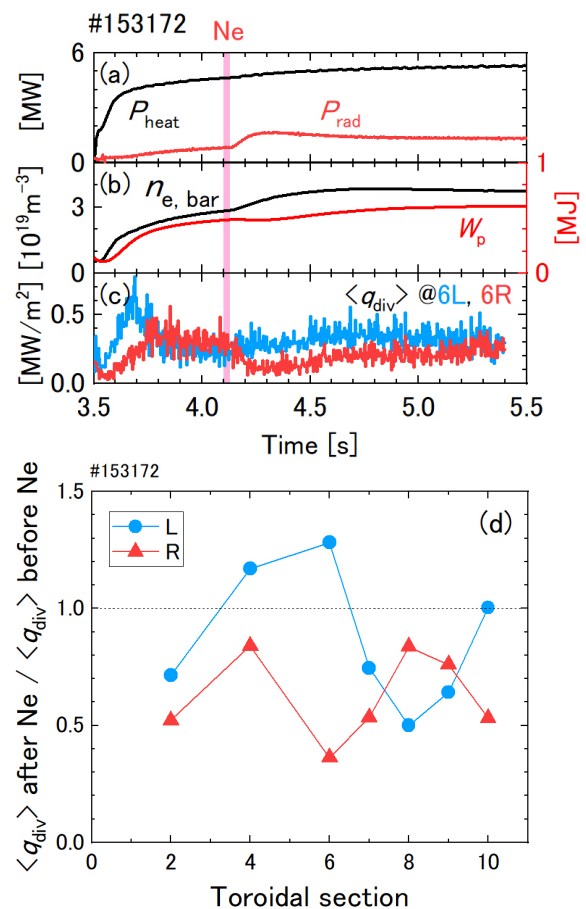


図 1 Ne 入射プラズマにおける(a)加熱パワー及び総輻射量、(b)線平均電子密度及びプラズマ蓄積エネルギー、(c)トロイダルセクション6におけるダイバータ熱流束の時間発展。(d)Ne入射前後でのダイバータ熱流束比のトロイダル分布。比が1を超えるとNe入射により熱負荷が増えた(=トロイダル非対称な熱負荷軽減)ことを示す。