

## LHD における赤外線カメラを用いたダイバータ板への 熱流束評価と静電プローブ計測の比較・検討

### Valuation of heat flux to the divertor plate with an infrared camera measurement and comparison with Langmuir probe measurement in LHD

渡邊 一平<sup>1</sup>, 小林 政弘<sup>1,2</sup>, 田中 宏彦<sup>1,2</sup>, 向井 清史<sup>1,2</sup>, 庄司 主<sup>2</sup>, 増崎 貴<sup>2</sup>, LHD実験グループ<sup>2</sup>

I. Watanabe<sup>1</sup>, M. Kobayashi<sup>1,2</sup>, H. Tanaka<sup>1,2</sup>, K. Mukai<sup>1,2</sup>, M. Shoji<sup>2</sup>, S. Masuzaki<sup>2</sup>,  
and LHD Experiment Group<sup>2</sup>

<sup>1</sup>総合研究大学院大学, <sup>2</sup>核融合科学研究所

<sup>1</sup> SOKENDAI (The Graduate University for Advanced Studies), <sup>2</sup> National Institute for Fusion Science

将来の核融合炉実現のために、プラズマからの熱負荷にさらされるダイバータ板表面を健全に保ち続けることは極めて重要な課題であり、現存装置において実験条件に対するダイバータ板への正確な熱負荷を把握することは喫緊の課題である。

本研究では大型ヘリカル装置(LHD)において、赤外線カメラを用いてダイバータ板表面の温度計測を実施すると共に、静電プローブによる粒子束計測結果との比較を行っている。Fig. 1に、(a)赤外線カメラの視野、(b)解析対象としたダイバータ板の拡大写真を示す。

同様な条件の放電に外部共鳴摂動磁場(RMP)を印加した際、ダイバータ板上の温度分布に特徴的な違いが見られた。その代表例として、Fig. 2にRMPを(a)印加した放電、(b)印加していない放電の開始後5,6,7秒のダイバータ板上の温度分布を示す。この図から、RMPを(b)印加しない場合に比べ、(a)印加した場合の方が、ダイバータ板上の温度上昇幅が増加していることが分かる。この違いが起こる物理機構を理解するため、真空磁場計算コードKMAGを用いて、ダイバータ板に接続する磁力線の接続長(Lc)分布を計算した。その結果をFig. 3に示す。(b)RMPの印加をしない場合は、80~83 mmに長い磁力線が分布し、79~80,83~84 mmの位置にLc~20 mの平らな領域が確認できる。一方で、(a)RMPを印加した場合は、79~84 mmの位置に長い磁力線が分布しているが、79~80 mmの位置に平らな領域は確認できない。KMAGの結果から、RMPを印加することで、ダイバータ板へ接続しているLcの分布に変化が起こることが判明した。このRMPによるLc分布の変化と、Fig. 2で示した温度上昇幅の変化の関係を理解するために、現在得られた温度分布データを、計算により熱流束分布に変換している。

発表では、RMPによる熱流束分布の違いを詳しく報告すると共に、赤外線カメラのその場較正手法の開発、プラズマの密度や磁場配位の違いによるダイバータ板表面のピーク温度、温度

分布、熱流束分布の変化などを紹介する。

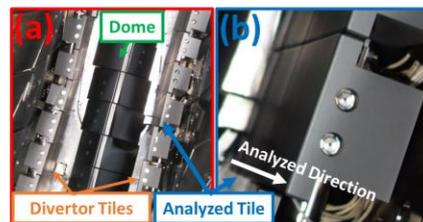


Fig. 1 LHD内部の(a)赤外線カメラ視野と  
(b)解析対象としたダイバータ板の拡大写真

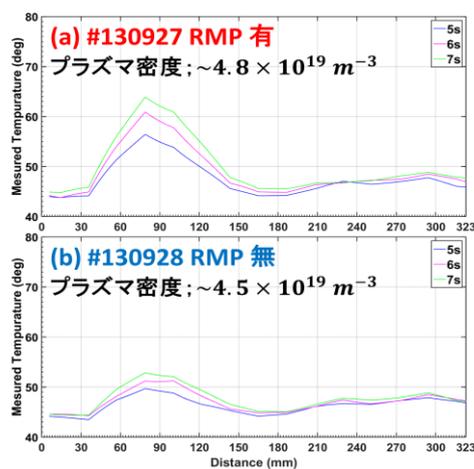
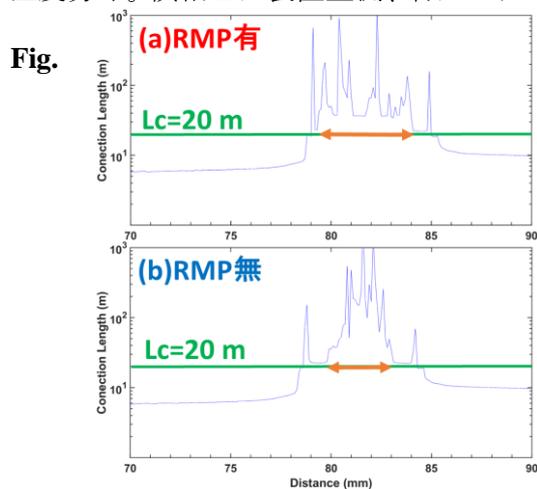


Fig. 2 放電開始後5,6,7秒のダイバータ板上の  
温度分布。横軸左は装置壁側、右はプラズマ側。



(a)RMP印加した場合、(b)していない場合における  
ダイバータ板への磁力線接続長分布