

LHD 実験週間報告

12 月 7 日～12 月 10 日 (第 9 週)

第 23 サイクル実験の第 9 週は、プラズマ中の熱輸送特性を調べる実験やダイバータ受熱板への熱負荷低減の実験などを行いました。

プラズマの熱輸送特性を調べる研究では、まず、ホローな電子温度分布において特徴的に見られる非拡散的・非局所な電子熱輸送を明らかにするために、ミリ波入射の電力変調実験を行い、熱輸送の過渡的な振る舞いを調べました。今後は密度揺動データを考慮した動的輸送解析を行います。次に、電子温度分布に形成される内部輸送障壁の同位体効果を調べました。輸送障壁が形成されると、プラズマの熱が外部に逃げにくくなるため、その発現条件や障壁の性能が何によって決まるのかを明らかにすることは、高温のプラズマを実現する上で重要です。これまでの研究で、プラズマのフローや径電場が輸送障壁の形成に密接に関係することがわかってきています。今回の実験では電子温度の内部輸送障壁を伴う重水素プラズマを対象として、重イオンビームプローブによるプラズマ電位の計測を行いました。過去の実験で軽水素プラズマの電位データを取得していますので、今後は両者を注意深く比較していきます。熱輸送特性に関する研究では、その他に、イオンの熱流束計測のための温度勾配摂動実験や、韓国核融合エネルギー研究所との共同研究としてフローの非対称性の要因を調べる実験、米国のプリンストン大学プラズマ研究所との共同研究としてボロン粉末プラズマ入射によるプラズマ乱流抑制実験が行われました。

ダイバータ受熱板への熱負荷低減の研究では、プラズマ周辺への不純物入射による放射熱増加の実験と、ダイバータ受熱板で観測される熱・粒子負荷の非対称性の原因を調べる実験を行いました。後者の実験では、東京大学との共同研究も並行して行われ、データ駆動手法によってデータタッチメントが発現する閾値を見積るためのデータセットを拡充するとともに、データタッチメント発現に対する磁気島の影響が調べられました。

その他、ドイツのマックスプランク研究所との共同研究として高エネルギー粒子輸送理解のための速度分布関数を計測する実験、プラズマ中で燃料粒子がどのように置き換わるかを調べる実験を行いました。

高橋裕己