

LHD 実験週間報告

10 月 19 日～10 月 22 日 (第 2 週)

今週から第 23 サイクルの本格的な実験が始まりました。第 2 週はジャイロトロンの調整運転やプラズマ中の不純物の振る舞いを調べる実験などを行いました。

高温・高密度のプラズマを生成するためには、大電力の加熱を適正にプラズマ中に入射する必要があります。LHD ではジャイロトンと呼ばれるミリ波発生装置を用いて、電子サイクロトロン共鳴加熱によるプラズマの立ち上げや加熱を行っています。今サイクルからジャイロトロン新しい運用として、116 GHz のミリ波を使用した加熱が可能となりましたので、既存のジャイロトロンと併せて、ミリ波のプラズマ中での集光位置と偏波の確認を行い、期待通りの加熱ができていることを確認しました。また、九州大学との共同研究として、ミリ波のパワーに周期的な変調を加えてプラズマの応答を調べる実験を行い、プラズマ電位がミリ波の変調周期に応じて変動する様子を詳細に観測できました。

プラズマ中の不純物の振る舞いを調べる実験では、プラズマに積極的に不純物を入射することで、プラズマ中での不純物の発光データを取得しました。プラズマ中にタングステンを入射する実験では、これまで観測例が少なかった低価数タングステンからの発光を観測できました。また、タングステン合金を LHD プラズマに曝してプラズマのエネルギーと粒子束が材料に与える影響を調べる実験や、原子データベースを拡充するための実験、上智大学との共同研究としてプラズマにレアアース元素を入射する実験を行いました。今後、実験結果とシミュレーションの比較を行います。

この他、低磁場でのプラズマ生成実験や、共鳴磁場摂動(RMP)コイルと呼ばれるプラズマ中の磁気島を制御するコイルを用いて、RMP の大きさやプラズマ形状がプラズマ中の不安定性に与える効果を調べる実験を行いました。また、プラズマからダイバータ受熱板への熱負荷を低減させる研究をプリンストンプラズマ物理研究所の研究者と共同で行いました。実験はリモート TV 会議システムを用いてリアルタイムで行われ、RMP と不純物入射を組み合わせたオペレーションによって、放射損失の非対称性を調べました。

高橋裕己