

## LHD 実験週間報告

1 月 12 日～1 月 14 日 (第 12 週)

第 23 サイクル実験の第 12 週は、分光によるプラズマ診断、波動によるプラズマ加熱特性、プラズマ中の乱流輸送特性に関する実験などを行いました。

分光のテーマでは、プラズマから放出される光の特性に関わるさまざまな実験を実施しました。プラズマ内にはマイクロ波の選択的加熱などによって、極めて高いエネルギーを持った電子が存在することが知られています。プラズマ中の不純物イオンが放出する光の特性からこのような高エネルギー電子の存在を確認するための実験を行いました。プラズマ中の原子やイオンは固有の波長の光を、物理定数で決められた強度で放出します。磁場中では放出される光の強度が変化する可能性が理論的に予測されておりますので、そのような理論予測を実証するための実験を行いました。最後に、天文分野との共同研究に基づく学際的な実験を行いました。キロノヴァと呼ばれる中性子星重合による爆発の発生を確認するため、その際に生成される重元素が放出する光を検出する方法が提案されています。本実験では、中性子重合による生成が予想されている重元素をプラズマに導入し、放出する光の特性を調べました。

波動によるプラズマ加熱特性の研究では、まず、イオンサイクロトロン周波数帯 (Ion cyclotron range of frequency; ICRF) の電磁波によるプラズマ加熱が、プラズマ中の不純物排出に及ぼす役割を調べる実験を行いました。様々な不純物のデータや、加熱条件を変化させたときのデータ他を取得できましたので、今後は不純物の分布を解析し、ICRF 加熱がプラズマ中の不純物輸送にどのような影響を与えるのかを調べていきます。また、重水素プラズマを対象とした、ミリ波加熱実験では、比較的高密度のプラズマを保持することができましたので、今後、軽水素を対象とした実験を行い、それらを比較することで、エネルギー閉じ込め特性や乱流の振る舞いなどの同位体効果を調べる予定です。

乱流輸送の実験では、九州大学との共同研究として、プラズマの小円周方向(ポロイダル方向)の回転を変化させた時に、乱流がどのように応答するかを調べました。この実験では、ポロイダル方向のプラズマ回転速度を中性粒子ビーム入射によって反転させることに成功しました。また、ポロイダル回転の向きが反転すると、プラズマ中に低い周波数の揺動が発生することがわかりました。中国西南交通大学との共同研究では、これまで共同で開発を行ってきたガスパフイメージング計測器を用いて、プラズマ周辺部の乱流の可視化する実験を行いました。その結果、重水素プラズマでは、軽水素プラズマに比べて、プラズマ周辺部に大きな流れが形成されていることがわかりました。これらの他に、プラズマのエネルギー閉じ込め状態の遷移実験や、プラズマのコア領域に不安定性を発現させる実験、高速イオンの速度分布計測などの実験も行いました。

高橋裕己