

## LHD 実験週間報告

7月31日～8月3日 (第26週)

今週で LHD の第 19 サイクル実験は終了となりました。3 日間の実験では、いずれも中性粒子入射加熱装置 (NBI) のパワーを抑え、電子サイクロトロン共鳴加熱 (ECH) 主体の放電を行ったため、密度は低いのですが電子温度は比較的高いプラズマが生成されました。このような“低密度・高温プラズマ”では、プラズマを閉じ込めている「磁場容器」の特徴がプラズマの挙動に顕れやすくなります。

以前行われた高電子温度プラズマ生成実験では、ECH を連続的に入射しているにもかかわらず、プラズマ中心部の電子温度が突然低下する現象がしばしば観測されていました。これは磁場容器の構造が引き起こす、プラズマの「不安定性」(ゆらぎ)が原因であると考えられています。今回、この現象の物理機構を詳しく調べるために、放電の途中で NBI の入射方向を切り替えることでプラズマ中の電流を変化させ、磁場容器の構造を僅かに変えながら不安定性が生じるか否かを調べる実験を行いました。電流に応じて磁場容器の構造が時々刻々変化していく様子は、「シュタルク効果」と呼ばれる現象を応用した計測器でモニターします。磁場容器は想定通り変化させることができましたが、今回の実験ではプラズマの不安定性は観測されませんでした。

LHD の真空容器外に設置した補助コイルを用いて、プラズマに外部から弱い磁場 (摂動磁場) を印加すると、プラズマがどのような応答をするかを調べる実験も行いました。プラズマに摂動磁場が浸み込むと、プラズマを閉じ込めている磁場容器の縁の部分が僅かに変形します。ところが、ECH を用いてプラズマ中に弱い電流を流すと、摂動磁場が増幅されて磁場容器の変形度が増すことが分かりました。この現象はプラズマの密度が  $4 \text{兆個/cm}^3$  と比較的低い場合にのみ観測され、高密度放電では起こらないことも分かりました。

2月8日に軽水素による実験を開始し3月7日に重水素実験に移行、その後約半年に渡った第19サイクル実験は、延べ100日間で13,000回を超えるプラズマ生成を行って8月3日に無事終了しました。この間、国内外の多くの共同研究者の方々が実験に参加され、LHD プロジェクトの推進にご協力いただきました。ここに改めて感謝の意を表します。

森崎友宏

(LHD プロジェクト研究総主幹)