

平成28年度 核融合科学研究所プロジェクト成果報告

大型ヘリカル装置計画プロジェクト

森崎 友宏

大型ヘリカル装置（LHD）は、平成29年2月8日より第19サイクル実験を開始し、その後3月7日に重水素ガスを用いたプラズマ実験（重水素実験）に移行しました。当日は記念すべき重水素ファーストプラズマ点火に続き、来賓の方々をお招きして式典が行われました。式典の様子はNIFSニュース前号表紙に掲載されています。

重水素は、普通の水素である軽水素と同じ電荷を持っており、化学的な性質は同じですが、質量が軽水素の2倍と重く、同位体と呼ばれています。これまでに他の装置で行われた実験結果から、軽水素よりも質量の大きな重水素を用いる方が、プラズマの性能（温度等）が良くなることが知られています。LHDも重水素ガスを用いることによりプラズマの性能が向上し、より高い温度が得られることが期待されています。

3月7日に得られた初めての重水素プラズマ（前号表紙写真）の温度は1,200万度でした。翌日からは、プラズマ中に高エネルギーの重水素ビームを入射して追加熱を行う実験を開始しました。入射ビームの調整や、真空容器壁面の洗浄（弱いプラズマを壁面に照射して重水素ガスや不純物を除去すること）を行うことにより徐々に温度が上昇し、最近の実験で、プラズマの温度は1億度

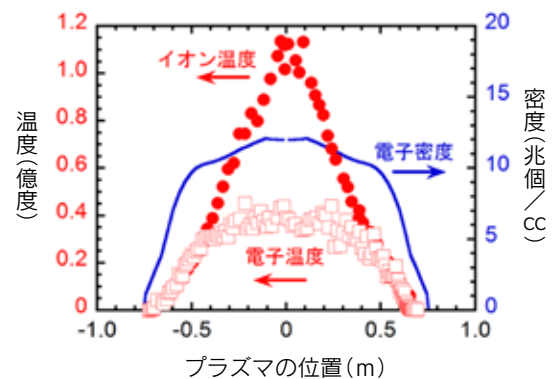
を超えました。この値は、ヘリカル装置としての世界最高温度です。1億度の壁を越えたことで、LHDのプラズマ研究は、最終目標値である1億2,000万度の実現へ向けて大きく前進しました。

ところで、3月7日のファーストプラズマ点火式では、プラズマ生成装置を起動するために、特別な「ボタン」が使用されました。通常用いる制御盤から、開始信号を延長ケーブルで取り出すもので、左下の写真から分かるように、手作り感満載の代物です。しかしこのスイッチ、実は平成10年3月31日、LHD完成後初めてのプラズマ点火にも使われた“由緒正しい”スイッチです。当時の研究所・技術部で製作され、初代所長である飯吉厚夫・現中部大学理事長・総長によって押下されました。その記念すべき「ショット番号1」から数えて133,707番目のプラズマで1億度を達成したことになります。

前ページ下の写真は3月7日の式典に参加した研究所のスタッフ、共同研究者、大学院生です。この日、参加者全員が、今後の重水素実験に向けて静かな高揚感と快い緊張感を覚えました。（大型ヘリカル装置計画研究総主幹 / 高密度プラズマ物理研究系 教授）



19年前の水素のファーストプラズマ点火と今回の重水素ファーストプラズマ点火に使われた起動スイッチ



1億度を超越するイオン温度が得られたプラズマのイオン温度、電子密度、電子温度の分布