

QUESTにおけるダイバータ電極上でのCHIプラズマの形成

黒田 賢剛

九州大学

センターソレノイドの使用が制限される球状トカマク装置において安定な非誘導電流駆手法の確立は重要な課題の一つである。ワシントン大学のHIT-IIやプリンストンプラズマ物理研究所 (PPPL) のNSTX/NSTX-Uでは真空容器内で2枚の電極間に電圧を印加することによりプラズマを着火させ、電極からの入射電流によりトロイダル電流を駆動させる同軸ヘリシティ入射 (CHI)電流駆動手法の研究が行われている。特に電極からの入射電流を駆動後、これを急速に立ち下げることで電極近傍の磁束の繋ぎ替え(リコネクション)を生じさせて磁気面を形成し、トロイダル電流を閉じ込める*tranjent CHI*手法はオーミック加熱と組み合わせることで電流駆動効率の向上させることが可能である[1,2]。現在QUESTでは両機関との共同研究として新設計の電極を用いたCHIの評価実験が行われている[3]。HIT-IIやNSTXなどの従来の電極設計では、真空容器の上下部に円環状のセラミックが埋め込まれ、絶縁された容器中心壁と外周壁が2つの電極を成す。これに対してQUESTでは真空容器内の下部ダイバータ上にセラミックを挟んで容器と絶縁された円環状のバイアス電極に電圧が容器に対して印加される。この新設計案では真空容器にセラミックを埋め込む必要がないため導入が容易であり、本実験においてプラズマ形成の有効性を示すことで、絶縁部の中性子照射からの遮蔽が課題となる核融合炉へのCHI導入の実用性を向上させる[4]。またQUESTの主要加熱手法であるECHとCHIの組み合わせは本実験において初めて検証される有力な非誘導電流駆動の手段として注目されている。

[1] R. Raman *et al.*, *Phys. Rev. Lett.* **90** (2003) 075005.

[2] R. Raman *et al.*, *Phys. Plasmas* **18** (2011) 092504.

[3] K. Kuroda *et al.*, *Plasma Fusion Res.* **12** (2017) 1202020.

[4] R. Raman *et al.*, *Fusion Sci. Technol.* **68**, 674 (2015).