

GAMMA10 における固体水素ペレット入射時のペレット溶発

米田 良隆

筑波大学プラズマ研究センター

核融合燃料補給のため固体水素ペレット入射の研究は盛んに行われ、燃料補給に関連するペレット溶発は重要な研究である。タンデムミラー型プラズマ閉じ込め装置 GAMMA10 においても固体水素ペレット入射実験が行われ、ガイドチューブ内での損耗過程や、プラズマ入射時の溶発について研究してきた。

プラズマ中でのペレット溶発は、高温電子が大きく寄与すると考えられている。近年 GAMMA10 では、電子サイクロトロン共鳴加熱(ECRH)により電子の加熱が行われたところへペレット入射を行った際、ECRH 印加無しの場合に比べて早い段階でペレットが溶発していることが確認された。そこで、改めてペレット入射時の ECRH 有無によるペレット溶発の違いについて計測を行った。また今回新たに、中性粒子ビーム入射(NBI)時にペレット入射を行い、ECRH 印加時とは異なるプラズマパラメータでのペレット溶発についても調べた。

ペレット入射器はパイプガンタイプのものを使用した。ペレットは、射出直後にライトゲートシステムおよびシャドウグラフシステムにより、速度計測と形状撮影が行われる。今回用いたペレットは直径 0.5~0.6 mm、長さ 1.2~1.4 mm の円柱形ペレットで、射出速度は 750 m/s 前後である。射出後、ペレットは直径 6 mm 長さ 6.5 m のガイドチューブにより GAMMA10 本体まで誘導され、プラズマへ入射される。

ペレットの溶発計測には、縦横それぞれ 12 チャンネルの多チャンネル Ha 線検出器(サンプリングタイム 0.05 ms)を用いた。また、高速カメラ(40,000 fps または 60,000 fps)を用いた計測も行った。

本発表では、GAMMA10 におけるペレット入射時の ECRH 有無、NBI 有無についてペレット溶発を比較・検討し、その結果を報告する。