

ガンマ 10 における中性粒子・不純物輸送

久保田雄介， 吉川正志（筑波大プラズマ）

核融合プラズマにおいて中性粒子、不純物輸送は粒子閉じ込め、エネルギー閉じ込めに関して重要である。ガンマ 10 においてもソースとしての中性粒子を調べることは重要であり、中性粒子計測及び、DEGAS による中性粒子計算が行われている。また、可視から軟 X 線にわたる不純物イオンの径方向分布計測による不純物の振る舞いについても調べている。本講演では、主に中性粒子ビーム入射（NBI）時の粒子補給、粒子輸送に関して調べた結果と、不純物イオンの電位閉じ込め時の径方向輸送に関して報告する。

中性粒子輸送 ガンマ 10 セントラル部において NBI による中性粒子の動向を調べるために、電子密度の径方向分布の変化と共に、 $H\alpha$ 線の計測を用いて中性粒子密度の径方向分布を求めた。その結果、プラズマ中心部では $n_e \sim 3 \times 10^{12} [\text{cm}^{-3}]$ に対し、 $n_0 \sim 1 \times 10^9 [\text{cm}^{-3}]$ 程度、周辺部では $n_e \sim 1 \times 10^{12} [\text{cm}^{-3}]$ に対し、 $n_0 \sim 5 \times 10^9 [\text{cm}^{-3}]$ 程度であることが分かった。また、NBI による中性粒子密度の変化は 10% 程度であり、NB 入射開始直後と入射開始から約 10ms たった後では電子密度、中性粒子密度の変化が異なることが分かった。また、 $H\alpha$ 線の計測とともに中性粒子輸送シミュレーションコード（DEGAS コード）を用いて中性水素原子、分子の径方向及び磁力線方向の分布を求め、NBI による変化を調べた。

不純物輸送 ガンマ 10 では不純物の動向を調べるために軟 X 線から紫外・可視領域に渡って不純物のスペクトル計測を行っている。その計測からガンマ 10 に存在する不純物は炭素、酸素、窒素が主であることが分かっている。そこで、真空紫外（VUV）分光システムによる $C^+ 904\text{\AA}$ 、 $C^{2+} 977\text{\AA}$ の計測と衝突・輻射モデルを用いてセントラル部における C^+ 、 C^{2+} の径方向密度分布を求めた。その結果、 C^+ 、 C^{2+} の密度は $10^8 [\text{cm}^{-3}]$ 程度であることが分かった。また、高次高調波（RF3）加熱、および電子サイクロトロン共鳴加熱（ECRH）時の分布の変化について考察を行い、RF3、ECH による、より多価のイオンへの電離と RF3、ECRH が抜けた後に印加前の状態に戻っていることが確認された。