

## GAMMA 10 における分光計測と衝突・輻射モデルを用いた不純物診断

小林 貴之, 真珠 健

筑波大学プラズマ研究センター

核融合を目的としたプラズマ閉じ込め実験において, 不純物輸送の問題は放射損失やプラズマ・壁相互作用の観点から重要である. GAMMA 10 では, 軟 X 線, 真空紫外分光計測に加え, 光ファイバー (40 ch), 集光レンズ, 紫外・可視分光器 (焦点距離 1 m, 溝本数 2400 grooves/mm), イメージインテンシファイア及び CCD により構成される紫外・可視分光計測システム (波長分解能  $\sim 0.04$  nm, 空間分解能  $\sim 1$  cm, 時間分解能  $\sim 50$  fps) を用いて, 分光計測を行うとともに, 分光モデル (衝突・輻射モデル) を用いた解析を行い, 不純物の挙動を研究してきた.

近年 GAMMA 10 では, これまでに整備されてきた高波長・空間分解計測, 時間分解計測に加えて, 広い波長域での計測が可能で, 多チャンネル分光器を用いた分光計測システムを新たに構築した. この分光計測システムでは 1 つの集光レンズに対し, 観測波長域の異なる 2 台の分光器 (溝本数 1200 grooves/mm) を使用することで, 200-700 nm の波長域を 18 fps で一度に測定することが可能となっている. 新規システムは波長スキャンする事なく, 紫外・可視領域を一度に計測可能であるため, 定常モニタリングに適している. さらに多数の線スペクトルを同時計測することで, プラズマ中の粒子の占有密度の時間変化を追うことが可能となった.

GAMMA 10 コアプラズマ中で発光する主な不純物スペクトルは OII, OIII, OIV, OV 及び CII, CIII である. これまでは主に CII, CIII 及び OV が衝突・輻射モデルを用いて解析されてきた. さらに近年 OII, OIII 及び OIV について, 衝突・輻射モデルの開発・適用を進め, 不純物密度分布を計測と計算から定量的に評価する基盤を構築した. 新規構築した紫外・可視分光計測システムは OII, OIII, OIV 及び OV のスペクトル強度を同時に導出できるため, モデルを適用した評価を今後進めることで, 定常的に不純物密度の定量的な評価を行い, プラズマパラメータに対する依存性を研究することが可能である.

本発表では, GAMMA 10 における従来の分光計測システムと共に, 近年構築を進めてきた分光システムと衝突・輻射モデル及びその適用結果の一例を報告する.