

ダイバータプラズマにおける非接触面の熱的安定性 への径方向輸送の役割

東大院新領域 中村 誠、東郷 訓

ダイバータ熱負荷低減化は、核融合炉の実現にとって重要な問題である。その対策の運転方式として、部分非接触ダイバータ(PDD)プラズマが有力視されているが、不純物・中性粒子の上流への移動による炉心プラズマ性能の劣化を避けるために、非接触面の位置をダイバータ領域に安定化させることが重要である。本研究の目的は、1次元モデルのような簡易なモデルを用いてこの条件を明らかにすることである。

これまでに発表者等は、PDDプラズマを1次元モデルの範疇で取り扱うために、“多層型1次元モデル”[1](図1)を提案してきた。これは、SOL-ダイバータ領域の磁力線方向に座標軸を取り、接触プラズマチューブと非接触プラズマチューブ隣接させるものである。各チューブの1次元プラズマ輸送方程式で記述され、径方向の粒子・熱輸送は各輸送方程式のソース項として記述される。ITER級のプラズマを仮定し解析を行ったところ、非接触チューブのプラズマ密度について、図2のような経時変化が得られた。ダイバータ領域における径方向熱輸送を考慮しない場合(図2下段)に比べ、径方向熱輸送を考慮すると(図2上段)、非接触面のX点方向への移動が遅くなることが明らかになった[2]。講演では、ダイバータ領域における径方向粒子輸送の影響やSOL領域における径方向輸送の影響についても議論する。

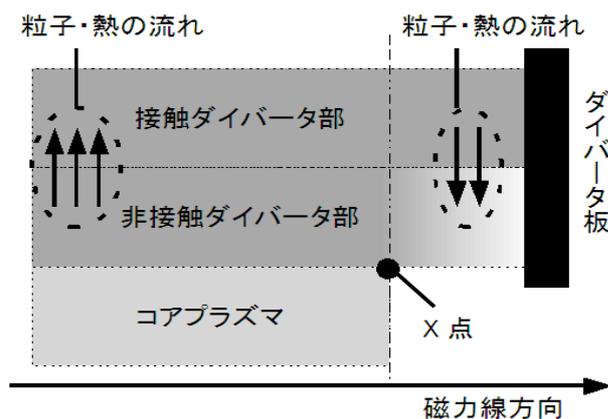


図1 多層型1次元モデル

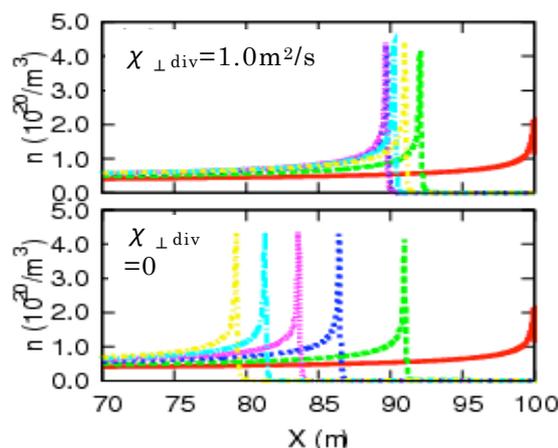


図2 非接触チューブにおける
プラズマ密度の経時変化

[1] M. Nakamura et al., to be published in J. Nucl. Mater. (2011).

[2] M. Nakamura et al., to be published in Plasma Fusion Res. (2011).