

トロイダルプラズマの現実的なMHD平衡に対する輸送係数を評価する
 δf シミュレーションコードの開発

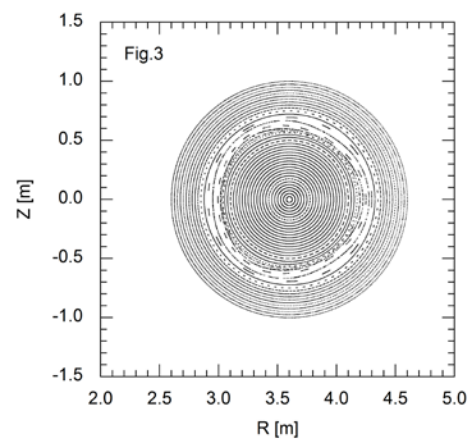
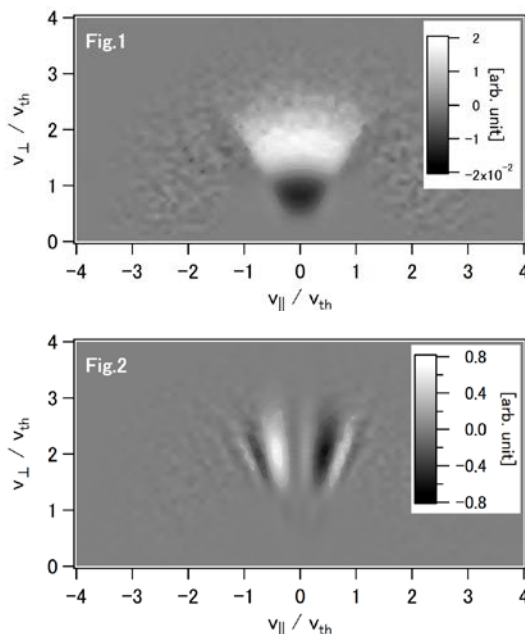
Development of a δf simulation code for estimating transport coefficients of realistic toroidal plasmas

菅野龍太郎, 沼波政倫, 鈴木康浩, 佐竹真介

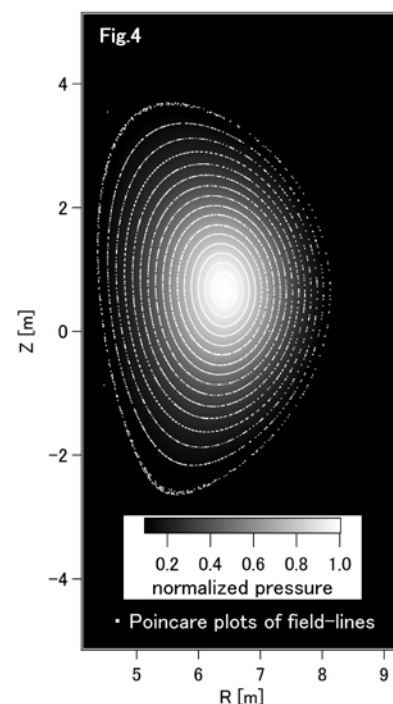
Ryutaro KANNO, Masanori NUNAMI, Yasuhiro SUZUKI, Shinsuke SATAKE

核融合科学研究所
 National Institute for Fusion Science

共鳴摂動磁場（RMP）が静的に印加された領域における高温プラズマの挙動の理解は、核融合プラズマの閉じ込め性能の改善において重要であるが、近年、その理解が不十分であることが明らかになってきた。本研究では、トロイダルプラズマの衝突輸送現象に対するRMPの与える影響について、ドリフト運動論的シミュレーションを用いて調べている。これまでの成果として、熱拡散係数は $\chi_r \sim \chi_r^{NC} + c q R_{ax} v_{th} |\delta B_r|^2 / |B_{ax}|^2$ のように評価できることを明らかにした。係数 c 以外の熱拡散係数のパラメータ依存性は、Rechester-Rosenbluthの磁力線拡散理論と同じであることに注意。この係数 c は、磁力線拡散理論では π であるが、シミュレーションではそれよりもはるかに小さな値になり、係数 c のパラメータ依存性は現時点では未知である。これまでの研究では円形トカマク磁場を主に用いていて、依存性を調べるためのパラメータ領域が狭かったため、現実的で多様なトラス型磁場配位における輸送計算を行うことが必要



である。図1および図2は、背景プラズマの密度・温度分布を固定し、電場は無視する仮定の下、 δf 法に基づくドリフト運動論的シミュレーションにより求めた速度空間における案内中心分布の動径方向熱拡散への寄与である。図3のように1モードの微弱なRMPを円形トカマク磁場に印加すると、図1から変化して図2のようにリップルの寄与が現れる。このように、速度空間における



分布の構造を詳細に求めることができることを利用し、係数 c の磁場形状依存性を調べるため、現実的なトカマク磁場（図4）にRMPを印加し、円形トカマク磁場の場合の熱輸送と比較できるように、準備している。