

2021/7/21 15:00- 16:50

ユニット No.20 & 25 合同会合

No.20「トポロジカル電磁波による粒子集団応答」(プラズマ波動加熱物理・システム研究)

No.25「トロイダルプラズマの輸送の総合理解」

参加者：(敬称略, 順不同, 確認できた方のみ)

洲鎌英雄 (司会), 釘持尚輝, 渡邊智彦 (名大), 川面洋平 (東北大), 田中謙治, 吉村泰夫, 矢内亮馬, 坂野純哉 (名大), 辻村亨, 沼田龍介 (兵庫県立大), 伊神弘恵, 松岡清吉, 相良明男, 加藤雄人 (東北大), 仲田資季, 関哲夫, 岡村昇一, 斎藤晴彦 (東大), 長谷川裕紀, 坂本隆一, 西浦正樹

・ユニット合同会議ではあるが今回の小会合は共同研究のきっかけになるための話題提供を目的としている.

○磁気圏型装置 RT-1 の最近の実験から (西浦, 核融合研)

- ・磁気圏型装置の実験研究のユニット No.20 の位置づけを説明した.
- ・磁気圏型プラズマ装置 RT-1 における観測された現象を紹介した. $\beta > 1$ を達成した際に, 密度ピークはカットオフ密度を超えたプラズマが生成されている. 粒子輸送の観点からは自己組織化による内向き拡散が考えられる. ガスパフによりプラズマに擾乱を与えた場合, 元の密度分布状態に戻ろうとする間は 1kHz と 0.7kHz の磁場揺動が現れ, ピークした密度が生成された後は 1kHz の磁場揺動が消え 0.7kHz のみ残ることが観測された.
- ・高温電子 $\sim 10\text{keV}$ と低温電子 $\sim 10\text{eV}$ が同時に存在している. これが特異な状態か分からないが磁気圏の Van Allen belt に似た構造を形成していることが分かった.
- ・イオンについては 10km/s のトロイダル流が存在し, イメージ計測からシア流を入れ子状に形成していることが分かった.
- ・非等方性, ジャイロ半径, 中性粒子との衝突に関して議論を交わした.

○ダイポール配位でのジャイロ運動論的シミュレーション(渡邊, 名大)

ダイポール磁場及び円環電流の作る磁場配位形状の取り扱いを可能とするように, 局所乱流を扱うジャイロ運動論的シミュレーション・コード GKV を拡張した. コードの検証として, イオン温度勾配(ITG)駆動型不安定性に適用し, 線形分散関係を求めた. RT-1 装置を模した円環電流による磁場配位においては, 円形コイル内側で ITG モードの揺動振幅のピークが見られた. これまでの解析では, 平衡磁場に沿って一様な密度・温度分布を持つ等方的な Maxwell 分布を用いられているが, 平衡分布関数の拡張について議論された.

○天体プラズマにおける運動論的アルフベン乱流のシミュレーション (川面, 東北大)

本発表では、(1)高 β 領域、(2)速度空間、(3)慣性領域に圧縮的揺動があるとき、それぞれの運動論的 Alfvén 波(KAW)乱流に関して、発表者の最近の研究成果及び関連する最近の動向について紹介を行った。具体的には高 β 領域のジャイロ運動論シミュレーションにより、これまで観測では見られなかった新奇なスペクトルが発見された。また、速度空間のスペクトル解析から位相空間カスケードを可視化した発表者らの研究を紹介し、最近流行している Field Particle Correlation 法による波動粒子相互作用の定量評価に関する研究を紹介した。次に、慣性領域に圧縮的揺動があるときの運動論的 Alfvén 波(KAW)乱流に関して、KAW と圧縮的揺動のデカップルを示した発表者らによる研究を紹介した。最後に、磁気圏における展開として、KAW による粒子加速について紹介した。この加速現象を RT-1 装置にて実験的に捉えられれば、惑星磁気圏と実験室のコラボレーションの新展開になると期待できる。

○LHD の最近の実験から (田中謙, 核融合研)

W7-X と LHD の比較研究について紹介した。電子加熱時に電子温度を上げていくとイオン温度の上昇を期待したが、飽和もしくは減少する。LHD においてもイオン温度の clamp 現象は観測されており、共通の現象である。もう一つの話題として輸送の最適化に関し、実験パラメータを揃えた実験が可能である。W7-X と LHD のジャイロ運動論シミュレーション結果を示し、その結果について議論を交わした。

以上