

R008-18

Zoom meeting D : 11/4 AM2 (10:45-12:30)

11:30-11:45

リング状速度分布をもつ高速イオンによる低域混成波不安定性の非線形発展に関する粒子シミュレーション及び高速イオン注入が不安定性に及ぼす影響の評価

#小谷 翼¹⁾, 樋田 美栄子²⁾, 森高 外征雄²⁾, 田口 聡¹⁾

¹⁾京大理, ²⁾核融合研

PIC simulation on lower hybrid waves instabilities driven by ring-like energetic ions: role of energetic-ion injection.

#Tsubasa Kotani¹⁾, Mieko Toida²⁾, Toseo Moritaka²⁾, Satoshi Taguchi¹⁾

¹⁾Grad school of Science, Kyoto Univ., ²⁾National Institute for Fusion Science

Instabilities driven by energetic ions are important issues both for space and fusion plasma. Lower hybrid waves (LHWs) are excited by energetic ions with a ring-like velocity distribution perpendicular to the magnetic field. LHWs contribute ion and electron acceleration. For example, in the auroral region of the Earth's magnetosphere, LHWs driven by precipitating ions can contribute oxygen ion energization. There are many simulation studies for LHWs solving an initial value problem but studies including an energetic-ion injection effect are rare.

In this study, we focus on non-linear developments of lower hybrid waves instabilities driven by ring-like energetic ions: time evolution of wavenumber, velocity distribution, its gradient, and energy transfer. In the real situation, energetic ions should be continuously injected where LHWs are observed. Therefore, we also investigate and discuss a difference between an initial value problem and energetic-ion injection model.

高速イオンが引き起こす不安定性は宇宙プラズマや核融合プラズマに共通する重要な物理過程である。高速イオンが磁場に対して垂直方向にリング状の速度分布を持つ場合、不安定性が生じ低域混成波が励起されることが知られている。低域混成波はイオン、電子の両方を加速すると考えられており、例えば、地球磁気圏オーロラ帯では降下イオンによって駆動された低域混成波によって酸素イオンが加速されることが観測によって明らかになっている。低域混成波に関するシミュレーション研究は様々な領域でされているが、高速イオンの注入効果を含めたシミュレーションは殆どされていない。

本研究では、核融合プラズマにおける典型的なパラメータを用いて低域混成波不安定性の非線形発展を調べる。特に不安定性の前後におけるエネルギー、速度分布、波数など種々の物理量がどのように変化するかに着目する。また、低域混成波が観測されている場所では、高速イオンは継続的に注入されていると考えられることを踏まえて、高速イオンを注入することで不安定性にどのような影響を与えるかについても考察する。