

高次統計を用いたフォアショック乱流の研究

成行 泰裕 [1]; 羽田 亨 [2]; 成田 康人 [3]
[1] 九大・総理工・大海; [2] 九大総理工; [3] IGEP

Study on foreshock turbulence using high order statistics

Yasuhiro Nariyuki[1]; Tohru Hada[2]; Yasuhito Narita[3]
[1] ESST, Kyushu Univ; [2] ESST, Kyushu Univ; [3] IGEP

<http://www.esst.kyushu-u.ac.jp/~space/index.html>

An interesting fact about the hydromagnetic fluctuations observed in the earth's foreshock region is that they do not form fully developed turbulence yet, but rather they can still be regarded as superposition of many waves, including some very large amplitude ones. Therefore, one has a possibility to directly observe (signs of) the nonlinear interactions among the waves (i.e., parametric instabilities). However, forcible evidences of the parametric instabilities have not yet been demonstrated in the past studies using in-situ measurements. We here present some basic studies for identification of the nonlinear interaction among these waves. We attempt to extend some of the conventional ways of computing higher order statistics using multi-point spacecraft measurements. Then we test the method to simulation-generated data which model the strongly interacting Alfvén waves in the earth's foreshock. We will discuss the results in connection with kinetic parametric instabilities in high beta plasmas presumably present in the earth's foreshock.

地球磁気圏前面のフォアショック領域における乱流は完全に発達しておらず、むしろ大振幅波動を含む多くの波の重ね合わせであると見なせる。そのため、大振幅波動による波動間の非線形相互作用（パラメトリック不安定性）が直接観測可能であると考えられる。しかしながら、パラメトリック不安定性が生じているという明確な証拠を衛星観測データから示した例は、過去の研究においては見当たらない。ここでは、そのような波動間の非線形相互作用を特徴付けるための基礎研究を紹介する。我々は、高次統計解析を多点衛星観測のデータに対して行うために、従来の解析手法の拡張を試みた。さらに、地球フォアショック領域における非線形アルフヴェン波を模擬したシミュレーションデータを用いて、それらの方法の有用性を議論した。期待される結果を、地球フォアショック領域の特徴である高プラズマにおける運動論的パラメトリック不安定性と関連づけて議論する。