

A30b 非線形磁気音波の急峻化と分散におけるイオン組成の効果

樋田美栄子 (名古屋大学), 近藤憂一 (名古屋大学)

プラズマ中の衝撃波面の構造は、波の急峻化と分散ならびに散逸のつり合いによって形成される。そのため急峻化と分散の結果、どのような電磁場が生成されるかを理解しておくことが、衝撃波による粒子加速等を議論するためにも必要であると考えられる。本研究では、多種イオンプラズマ中の磁気音波について理論解析を行い、急峻化と分散の効果を定量的に評価した。

宇宙や実験室のプラズマの大部分は多種類のイオンを含むが、そのようなプラズマ中の磁気音波には低周波モードと高周波モードが存在する。電子と多種のイオンの流体モデルに基づくと、それぞれのモードの非線形方程式として KdV 方程式（非線形効果による急峻化と分散のつり合いを表す式）が導出される。ただし、それらの孤立波解の特徴的な幅は、低周波モードが c/ω_{pi} 、高周波モードが c/ω_{pe} と大きく異なる。また、高周波モードの縦電場は低周波モードのそれよりも大きい。本研究では、低周波モードの KdV 方程式が成立するための振幅の上限値 ϵ_{\max} を、多種イオンの密度比、サイクロトロン周波数の比、波の伝播方向と外部磁場とのなす角 θ の関数として解析的に求めた [1]。さらに、長波長の低周波モードの非線形発展をシミュレーションで追跡した。そして、波の急峻化によって低周波モードのパルスが形成されるが、そのパルスの振幅が ϵ_{\max} を超えると、高周波モードの波が生成され、より急峻な波面が形成されることが分かった。

[1] M. Toida and Y. Kondo, *Physics of Plasmas*, **18**, (2011) 062303.