

Cosmic Ray Modified Shock の安定性

山崎 了 (京大・理・物理)

Introduction

高エネルギー宇宙線の加速過程として有力視されているのが衝撃波粒子加速である。衝撃波付近では、加速された粒子の数密度がある程度大きくなれば、宇宙線の作りだす圧力がまわりの流体の圧力と同程度の大きさとなることがあり、衝撃波のダイナミクスに影響を与えはじめる。その影響を調べる手始めとして、宇宙線の圧力を考慮した定常平面衝撃波の安定性について議論するのが、本研究の目的である。

Two Fluid Model

宇宙線の数密度は無視し、宇宙線の作りだす圧力が流体と相互作用している系 (Two Fluid Model) を考える。

Drury & Völk (1981) 等で示されているように、一般に、宇宙線による流体への反作用が効きはじめると、衝撃波の上流にも密度変化が現れる。

このような場合に衝撃波の安定性について調べるためには数値計算が必要だが、宇宙線の圧力がゼロの場合については、流体の密度、速度の配位は宇宙線を考慮しない断熱衝撃波の場合のものと同じになり、解析的に調べることが可能になる。

結果と今後の課題

今回は上のような場合について安定性を調べ、その結果、不安定モードは存在しないことがわかった。

宇宙線の圧力がゼロでない場合についても同様の解析を進めていくのが今後の目標である。