

無衝突垂直衝撃波の流体的な取り扱い

Collisionless perpendicular shock waves in multi-fluid model

大西 真紀子[1]; 羽田 亨[2]; 松清 修一[3]; Lembege Bertrand[4]; Savoini Philippe [5]
MAKIKO OONISHI[1]; Tohru Hada[2]; Shuichi Matsukiyo[3]; Bertrand Lembege[4]; Philippe Savoini[5]

[1] 九大・総理工・大気海洋; [2] 九大総理工; [3] 九大総理工; [4] CETP/CNRS; [5] CETP/CNRS-UVSQ
[1] E.S.S.T., Kyushu Univ.; [2] ESST, Kyushu Univ.; [3] ESST, Kyushu Univ.; [4] CETP/CNRS; [5] CETP/CNRS-UVSQ

宇宙空間に見られる様々な無衝突衝撃波の構造の研究では、上流のマッハ数が臨界マッハ数よりも小さい場合、衝撃波は亜臨界 (subcritical) であり、その構造は流体的に記述可能である。一方、超臨界 (supercritical) な衝撃波では、衝撃波面で1割から2割程度の上流プラズマが反射される。そして、マッハ数が大きい場合、特に反射イオンの割合に強く依存して、非定常な垂直衝撃波になることが、これまでの研究により示されている。また、Leroy(1983)らは、イオンと電子を流体として取り扱い、熱速度と上流のマッハ数をパラメータとし反射イオンの割合を解析的な数値計算によって求め、定常な衝撃波を流体的に記述した。我々はハイブリッドシミュレーションに似た方法を用いて、入射イオンと反射イオンをそれぞれ別の流体として扱い、これらの重ね合わせによりイオンを記述し、中性流体として電子を背景として記述する。定常な衝撃波と仮定し、自己無撞着なイオンと電磁場の発展を行った。この方法による衝撃波の安定性のパラメータ領域は、粒子シミュレーションによる結果と熱速度依存性で一致していない。流体的な取り扱いを、粒子としての取り扱いとの結果の違いから比較する。また、定常な衝撃波の流体モデルにおいて、反射イオン割合の解析的な決定の方法を、電磁場との自己無撞着な発展の方法に取り入れ、衝撃波の構造の矛盾のない決定について議論する。