

## 無衝突プラズマ衝撃波での散逸現象：マッハ数依存

## Dissipation at collisionless shocks :Mach number dependence

# 杉山 徹[1], 藤本 正樹[2], 松本 紘[3], 大村 善治[3]

# Tooru Sugiyama[1], Masaki Fujimoto[2], Hiroshi Matsumoto[3], Yoshiharu Omura[3]

[1] 京大 RASC, [2] 東工大・理・地球惑星, [3] 京大・宙空電波

[1] RASC, Kyoto, [2] DEPS, TITECH, [3] RASC, Kyoto Univ.

無衝突プラズマ中においても、衝撃波が存在し、衝撃波面での散逸機構について、数多くの研究がなされてきた。その中で、first critical Mach number を超える supercritical shock においては、衝撃波面での MHD 的に、散逸機構が表現できなくなり、反射イオンが散逸に重要な役割を演じると考えられている。イオンの運動を追跡するハイブリッドシミュレーションによってそのことは、よく表現されており、下流で必要とされている熱量が生成されていることが示されている。一方、さらにマッハ数が大きくなった super-supercritical shock では、イオンの粒子性のみでは、この散逸を表現できなくなり、電子による散逸の寄与が必要となると言われている。本研究では、どの程度大きなマッハ数の衝撃波までイオンの粒子性で散逸を表現でき、どの大きさのマッハ数から、電子の寄与が必要となってくるかを述べる予定である。

まず、イオンのみの場合には、実際の太陽風中で観測されているように、プロトンのみならず重イオンの存在を考慮したハイブリッドシミュレーションを行った。その結果、重イオンが存在することによりアルフヴェン速度が下がり、相対的にマッハ数が上がるにもかかわらず、重イオンが励起する波動によりプロトンが熱化されることがわかった。さらに、重イオン分の熱の上昇を生むため、イオンのみで熱量を考えた場合においても、重イオンを加えることで、ある程度大きなマッハ数（アルフヴェンマッハ数 8 ~ 10）でも散逸がまかなわれていることがわかった。実際の太陽風では、アルファイオンが 10% を超えるようなイベントが数% の確率で生じるため、Bow Shock での散逸を考える際には、重イオンの効果を取り入れる必要がある。ハイブリッドシミュレーションでどこまで高マッハ数の衝撃波を表現できるかという視点からも考察する予定である。電子の効果については、講演時に報告する。