

W58a 非一様媒質中を伝搬する相対論的衝撃波の下流磁場の非線形発展

富田 沙羅 (青山学院大学), 大平 豊 (東京大学)

ガンマ線バースト (GRB) の残光は、相対論的衝撃波下流での、被加速粒子のシンクロトロン放射によるものと考えられている。残光の観測は、下流の広い放射領域で、磁場が星間磁場を衝撃波圧縮した値より約 100 倍大きいと示唆している。つまり衝撃波圧縮の他に磁場の増幅機構が必要だと考えられるが、未解明である。一様媒質中での相対論的衝撃波の Particle-in-Cell (PIC) シミュレーションにより、衝撃波面近傍のワイベル不安定性で生成された磁場は、観測を説明するほどの広い放射領域を占めることができないことが分かっている。しかし現実の衝撃波が伝搬する星間空間は、非一様である。そこで我々は、非一様媒質中を伝播する相対論的衝撃波の PIC シミュレーションを行った。その結果、下流を伝搬する音波が形成され、またワイベル不安定性を励起させるのに必要な温度非等方性は、一様な場合よりも高い値で維持されることがわかった。しかし、下流でワイベル不安定性による有意な磁場生成は確認できなかった。これは下流を伝搬する音波で温度非等方性が振動し、その周期がワイベル不安定性の成長時間よりも短いため、磁場が成長できなかったと考えられる。そこで上流の密度ゆらぎ波長をより長くすることで、下流でのワイベル不安定性による磁場生成が起きるかどうかを調べた。本公演では、温度非等方性の起源と下流磁場の発展について議論する。