

W204a 非一様媒質中におけるワイベル不安定性による磁場増幅過程

富田沙羅 (青山学院大学)

γ 線バーストの残光観測によると、衝撃波下流の広い放射領域で、星間空間の磁場を衝撃波圧縮した場合の磁場の値より約100増幅されている必要があると示唆されている。そこでワイベル不安定性は、相対論的衝撃波での磁場増幅機構や粒子加速において重要だと考えられている。ワイベル不安定性は、非等方的な速度分布を持つ無衝突プラズマ系において磁場揺らぎを生成する。先行研究によると、一様プラズマ中での相対論的衝撃波のParticle-In-Cell(PIC)シミュレーションでは、ワイベル不安定性によって生成された磁場は衝撃波遷移層付近で強く増幅するがすぐに減衰していた。

そこで本研究は非一様媒質中においてワイベル不安定性による磁場増幅過程を調べた。非一様媒質中を伝播する相対論的衝撃波下流の局所を模擬した2次元PICシミュレーションによると、空間的に非等方的な密度揺らぎが非等方的な速度分布を作ったことで、非一様分布の場合は一様分布の場合より長時間磁場は増幅され、さらに磁場増幅時間は密度揺らぎ波長と比例するという結果を得た (Tomita, S, Ohira, Y, 2016)。

そこで次にこの結果に関して、磁場揺らぎ生成の密度揺らぎ振幅依存性、背景磁場の影響、そして非一様媒質中を伝播する相対論的衝撃波下流で非等方的な密度構造が維持され、同様に長時間磁場が増幅されることを調べた。