

W54a 相対論的衝撃と密度塊との相互作用が駆動する磁気乱流の性質

森川莞地, 大平豊, 大村匠 (東京大学)

ガンマ線バーストなどのコンパクト天体において、中心エンジンからは光速に近い速度で伝播するジェットが放出される。このジェットは周囲のプラズマとの相互作用により、相対論的衝撃波を形成することが知られている。相対論的衝撃波では1次 Fermi 加速により、粒子が加速されることが期待されており、そのためには十分に乱れた磁場が必要であることが示唆されている。しかしながら、この相対論的衝撃波での磁気乱流の起源は長年の謎である。

一つの磁気乱流生成機構の候補として、相対論的衝撃波での磁気乱流として、衝撃波と衝撃波上流に存在する密度塊との相互作用によるダイナモ効果が挙げられる。この物理プロセスは衝撃波速度 Γ_{sh} が $\Gamma_{sh} \lesssim 2$ の領域では効率的に磁場増幅が起きることが示されていたものの、相対論的な領域で磁気乱流が十分増幅されるかはわかっていない。

本研究では磁気流体シミュレーションを用いて相対論的衝撃波と密度塊の相互作用を計算し、衝撃波下流にどれほどの磁気乱流が駆動されるかを明らかにする。また、相対論的衝撃波での粒子加速に必要な磁場や密度塊の振幅などの依存性についても議論する。