

J68a 相対論的ジェットにおけるキンク不安定性の影響

水野陽介 (Univ. of Alabama, Huntsville), Yuri Lyubarsky (Ben-Gurion Univ.), Philip E. Hardee (Univ. of Alabama, Tascaloosa), Ken-Ichi Nishikawa (Univ. of Alabama, Huntsville)

相対論的ジェットがブラックホールなどの高密度天体近傍より形成されるとき、ヘリカル磁場を伴っていることが磁気流体力学シミュレーションなどで示されている。このような状況下では、ヘリカル磁場によってキンク不安定性が成長する可能性がある。相対論的ジェットにおけるキンク不安定性の研究は線形解析による研究が先行しており、キンク不安定性の非線形成長についてはあまり良く分かっていない。この不安定性がどのような非線形発展をし、どのようにジェットの伝播に影響を与え、どのようなジェット構造を作るのか、どのようなときジェットはこれらの不安定性に対して安定なのか、これらの疑問は現在観測されているジェットの複雑な構造を理解する上で重要な要素である。

本研究では、3次元相対論的磁気流体力学シミュレーションを通して、相対論的ジェットにおけるキンク不安定性の非線形成長とジェット構造への影響について詳細に調べた。研究の第一歩として、静止平衡プラズマを考える。初期条件として、フォースフリーヘリカル磁場を持つ静止平衡プラズマを計算領域内に配置し、微小速度擾乱を与えることでキンク不安定性を励起させる。

シミュレーション結果から、非線形成長時にジェット内でヘリカルな密度構造を形成するが、ジェットを壊すまでには発展しないことが分かった。またその成長率や非線形成長はジェット内の磁場、密度構造に大きく依存していることが分かった。