

J34c 中性子星磁気圏から噴出する相対論的アウトフローの磁気流体数値実験

浅野 栄治 (千葉大学自然科学)、松元亮治 (千葉大学理)

中性子星磁気圏は相対論的アウトフローの発生源となる。近年、連星中性子星からの相対論的ジェットが観測され (Fender et al. 2004)、ブラックホール候補天体以外でも回転軸方向に相対論的なアウトフローを噴出する可能性があることがわかってきた。

我々は、中性子星とそのディスクが磁力線で繋がれている場合の磁気相互作用とアウトフローの形成過程を相対論的 Force-Free 方程式を数値的に解くことによって調べてきた (Asano et al. 2005)。その結果、中性子星と円盤を繋ぐ磁気ループが相対論的速度で膨張することがわかった。この磁気ループは自己相似的に膨張し、回転軸方向にはコリメートしない。コリメートしたジェットを形成するためには磁気ループと周辺プラズマの相互作用を考慮する必要がある。そこで、今回は、Force-Free 近似が必ずしも成立しない場合について相対論的 MHD 方程式を用いて中性子星磁気圏と降着円盤の相互作用を調べた。

シミュレーションスキームとしては HLL 法を用い、基本変数と保存変数の変換には数値的な安定性と計算効率の高い、Del Zanna の方法を適用した。計算は軸対称を仮定し、極座標系を用いて実施した。初期条件として静水圧平衡プラズマと双極磁場を仮定し、境界条件として赤道面で幾何学的に薄いディスクを仮定し、ケプラー回転をさせた。

円盤の回転に伴って、捻れアルフベン波が伝わった後、中性子星と円盤を繋ぐ磁気ループが膨張を始める。その後の時間発展を調べた結果について発表する。