

J41a エルゴ領域に架かる磁氣的橋によるジェット形成と状態方程式

小出 眞路 (熊本大学), 工藤哲洋 (国立天文台), 柴田一成 (京都大学)

相対論的宇宙ジェットに関連して、ブラックホールのまわりのプラズマと磁場の相互作用をとらえるために一般相対論的MHDの数値計算を行ってきた。

前回、非常に速く回転するブラックホール近傍に電流ループと降着円盤がある場合の計算結果を報告した。その中で、ブラックホールのエルゴ領域と降着円盤を貫く磁束管(磁氣的橋)がエルゴ領域のプラズマにより急速に擦じられ磁氣的橋が膨張しジェットが形成されることを示した。

今回は、さまざまな初期条件のパラメータの違いにより磁氣的橋の膨張により形成されるジェットの形状の違いを報告する。とくに、ジェットの形状(半径)は外部のガス圧力に強く依存することを示す。すなわち、外圧が大きいほどジェットはより強く絞り込まれて細くなる。これは外圧がジェットを絞り込んでいるのではなく、外圧によりジェットの加速が抑えられ磁氣張力の絞込みの効果が目立つようになるためである。実際、外圧を高くするとジェットの速度(終端速度)は小さくなるのが数値計算からも確認できる。いずれにしてもブラックホール近傍の磁氣的橋の膨張において外圧が大きな影響を与えることが分かる。

一方、これまで相対論的MHDの計算では比熱比が一定という状態方程式 (polytropic equation of state) が主に使われてきた。それは非相対論的圧力あるいは超相対論的圧力領域においてのみ成り立ち、通常の相対論的プラズマではよい近似ではない。本講演では相対論的に妥当な新しい状態方程式を用いた数値計算の結果についても報告する予定である。