

H57a カーブラックホール・エルゴ領域に架かる磁氣的橋の爆発的膨張と相対論的ジェット形成

小出 眞路 (富山大)

非常に速く回転するブラックホール近傍の電流ループの磁場による相対論的ジェット形成の機構を解明するために一般相対論的 MHD の数値計算を行っている。今回の計算では電流ループをエルゴ領域の表面と赤道面の交線付近に置き、降着円盤については電流ループの半径の 3 倍をその内縁の半径として設定した。このような初期条件ではエルゴ領域から降着円盤に架かる閉じた磁束管が存在するが、それはエルゴ領域と降着円盤をつなぐ「磁氣的橋」と見なすことができる。この磁氣的橋はエルゴ領域で時空の引きずり効果により急速にねじられる。その磁氣的橋内の磁気圧は急速に高くなり、その磁気圧によりエルゴ領域付近のプラズマを吹き飛ばすことになる。実際、数値計算では磁氣的橋の爆発的膨張によるアウトフローが見られ、その最高速度は光速の 92% (ローレンツ因子が 2.5) に達した。この結果は中心天体の中心付近に置かれた双極子磁場がある場合の非相対論的 MHD の計算結果と似ている (Hayashi, Shibata, and Matsumoto 1996)。非相対論的 MHD 計算ではさらに長時間の計算がされていて、そのアウトフローが磁気張力により絞られジェットを形成することが示されている (Kudoh, Matsumoto, and Shibata 1998)。ブラックホール近傍からのアウトフローの場合も同様な絞り込みが期待され、いずれは絞り込まれ相対論的ジェットになると考えられる。この数値計算が示すように非常に速く回転するブラックホールのエルゴ領域と降着円盤をつなぐ磁氣的橋は安定であることはできず、すぐさま爆発的膨張をし、それが観測される相対論的ジェットに直接つながっていると考えられる。