

C03a カーブラックホールの磁気降着円盤とジェット形成

小出眞路 (富山大工)、D. L. Meier (JPL)、柴田一成 (京大理)、工藤哲洋 (国立天文台)

活動銀河核 (AGN) およびマイクロクエーサー (GRS1915+105 等) において超光速運動が発見されている。この現象は天体の中心核から光速に近いジェットが我々に向かって放出されているものとして説明される。その中心核にはブラックホールが存在しその周辺の激しい現象により相対論的ジェットが形成されると考えられる。マイクロクエーサーでは相対論的ジェットの形成と中心のブラックホールの回転に関連があることが示唆されている (Cui 他 1997, 牧島 他 2000)。一方、AGN では非常に速く回転するブラックホールの存在が示唆されている (Iwasawa 他 1996) がジェット形成との相関の観測はいまのところ報告されていない。しかし、AGN についても中心のブラックホールの回転が相対論的ジェット形成に関与している可能性がある。

我々は回転するブラックホールの磁気圏での相対論的ジェットの加速機構を解明するために、カーメトリックを用いた一般相対論的電磁流体力学 (KGRMHD) 計算コードを開発し、数値実験を行って来た。前回、順方向および逆方向に回転する円盤の場合の計算を報告した。順方向の回転の場合はシュワルツシルトブラックホールと同様にジェットは外側に磁気駆動型ジェット、内側にガス圧駆動型ジェットという2重構造をしていた。これに対し、逆回転の場合に形成されるジェットは外側にガス圧駆動型ジェット、内側に磁気駆動型ジェットという全く異った2重構造をしている。この新しく現れた内側の磁気駆動型ジェットはpカーブラックホールの時空の『引きずり』効果により主にエルゴ領域で磁気エネルギーが増幅され、エルゴ領域の外で開放されることにより形成される。そのもとのエネルギーはブラックホールの回転のエネルギーから供給されており、『ブラックホールの回転エネルギーの引き抜き』によりジェットが形成されている。今回はそのジェット形成に至る物理機構全体について述べる。また、これまで悩まされてた地平線面近くの数値計算上の境界条件の問題を解決する座標の取り方についても触れる。