

S13b ブラックホール近傍の Fast 磁気音波

阿部 純也

クェーサーなどの活動銀河中心核やガンマ線バースト源のマイクロクェーサーモデル (Paczynski 1997) では、中心にブラックホールが存在することによりコンパクトな領域から非常に大きなエネルギーを放出している。このエネルギーはブラックホールに落下する物体からの重力エネルギーの解放やブラックホールの回転エネルギーの抽出によって得られると考えられている。

ブラックホールの回転エネルギーを抽出する方法は、Penrose 過程 (Penrose 1969) に磁場を加えたものである、Blandford-Znajek 過程 (Blandford and Znajek 1977) が考えられる。これらの過程はどちらとも負のエネルギーの粒子をブラックホールに落下させ、正のエネルギーの粒子を取り出すことによってエネルギーを抽出する。しかし、ここでは別の方法として Fast 磁気音波による super-radiant scattering を考える。super-radiant scattering は回転するブラックホール近傍に存在するエルゴ領域に波を入射すると、ある波長域の波は増幅して反射される現象である (Zel'dovich 1972 など)。これは Penrose 過程の波のバージョンだと考えられる。

Fast 磁気音波の super-radiant scattering を調べるために、ブラックホール近傍での Fast 磁気音波の伝播を調べた。前回の年会 (宇都宮大学) では音速 ≈ 0 の極限の場合での Fast 磁気音波の伝播を報告した。そこでは回転軸に平行な一様磁場 (Wald 1974) がある場合には Fast 磁気音波はブラックホールの地平面にはあまり近付けなかった。今回は音速を大きくした場合を調べた。結果は、BH の赤道面上では、音速 ≈ 0 の極限の場合と異なり、Fast 磁気音波がブラックホールの地平面のかなり近傍まで伝わるのがわかった。