

W04a スリム円盤からの相対論的ジェット放出

井上 一 (JAXA 宇宙科学研究所)

スリム円盤では放射圧が優勢なので、赤道面から垂直方向 (z 方向とする) に、その圧力勾配に比例した放射流が生じる。その z 方向への放射流束の増減を調べると、赤道面付近では z とともに増加していった放射流束は、ある境界の高さ (中心からの距離に比例している) 以上では減少に転じることがわかる。これは、スリム円盤では、赤道付近の層 (底辺層) から流れ出た放射エネルギーがその境界以上の層 (上方層) で吸収され、底辺層から上方層へのエネルギー輸送が起こることを意味する。このエネルギー輸送により、上方層を流れる物質には、降下とともにエネルギーがどんどん蓄積されていくことになる。その量を計算すると、上方層降着物質の単位質量当たりの全エネルギーは正の値を持ち、上方層の相対的な降着率が小さい時には、その量は c^2 (c は光速) ほどの量になることがわかる。このようなエネルギーは、降着円盤の内縁付近の重力エネルギーをも超えるものなので、降着物質は z 方向に大きく膨らみ、最後はブラックホール半径を大きく越えた z 軸上で、ほかの方向から流れてきた降着物質と互いに衝突して流れの方向を変え、 z 軸にそった相対論的なジェット流となることが期待される。詳しくは、Inoue (2024, ApJ, 967:3) を参照ください。