

S11a ブラックホールへの非定常降着流とジェット

信田浩司、花輪知幸（名古屋大学理学部）

X線・ γ 線領域における激しい光度変動と電波ジェットは活動銀河中心核（AGN）の観測的特徴である。これらを同時に説明するモデルの一つとしてブラックホールへの軸対称降着流を考え、その時間進化を数値シミュレーションで調べた。前回（1995 秋、S11a）よりも計算領域を約2倍広くすることで境界条件の影響を小さくした。またジェットが実際に十分遠方（ $r = 50 r_g$ 、ここで r_g はシュバルツシルト半径）まで到達することを確認した。降着ガスの温度が高いとジェットの質量放出率が大きくなるという結果も得た。

初期条件として $10^7 M_\odot$ のブラックホールへのディスク状定常降着流中に、2つの高密度ガスリング（それぞれ $2.6 \times 10^{28} g$ ）を $r = 14 r_g$, $22 r_g$ に加えた。計算法はTVD法で、ブラックホールの近傍に細かい格子を遠方に粗い格子を配置して、multi time step 法で時間積分をした。multi time step 法ではそれぞれの格子の粗さに応じた time step で計算される。このため粗い格子でも衝撃波をシャープに捉えることができた。

前回のシミュレーションでは、ジェットは回転軸方向から降着してくるガスと衝突し減速して $20 r_g$ で止まってしまった。そこで今回は降着ガスの分布を赤道面により集中させ、軸付近のガスの密度を下げた。今回のモデルではジェットと降着ガスとの衝突によるジェットの減速は小さい。ジェットが $r = 50 r_g$ まで $v = 0.4c$ の速度で到達することを確認した。ジェットによる質量放出率も降着率の8%と前回よりも約4倍効率が良くなった。

別のモデルとして降着ガスの温度を2倍大きく（ $T \simeq 1.0 \times 10^5 K$ ）して同様な計算を行った。音速が約1.4倍大きくなったことで、トーラス状衝撃波面・ジェット構造のスケールも同程度大きくなった。ジェットの質量放出率は約2倍大きくなった。