

H63a 超臨界降着円盤の軸上ジェット：終末速度-円盤光度関係

福江 純 (大阪教育大教育)

降着円盤の放射圧で駆動される宇宙ジェットモデルの中で、軸上で加速されるジェットモデルでは、従来は標準円盤の場合だけが調べられてきている。しかし、標準円盤の光度はエディントン光度に達しないため、電子・陽電子対プラズマの場合か、遠心力によるアシストがない限り、ジェットは吹き出せない。そこで、本研究では、円盤光度がエディントン光度を上回る超臨界降着円盤 (Watarai, Fukue 1999; Fukue 2000) の場合について、通常プラズマからなる軸上ジェットの“平衡速度”と“終末速度”を調べた。

降着円盤の放射領域は中心に集中しているため、中心天体の重力を無視した“平衡速度”は、十分遠方では光速に近づく。しかし、中心天体の重力を考慮した“終末速度”は、重力のために一般には光速よりも小さくなる。具体的な終末速度は軸上の輻射場 (輻射圧と輻射抵抗) に依存し、輻射場は降着円盤のサイズや形状や光度そして温度分布に依存するが、これらの超臨界降着円盤の性質は質量降着率で決まるので、結局、終末速度は質量降着率 (あるいは円盤光度) だけの関数として得られる。

実際に、超臨界降着円盤の自己相似解を用いて終末速度を計算してみたところ、質量降着率や円盤光度の関数として、無限遠での終末速度 (v_∞ 、ローレンツ因子 γ_∞) を表すことができた。すなわち、臨界降着率で規格化した降着率を \dot{m} として、 $v_\infty/c \sim 1 - \pi/\sqrt{\dot{m}}$ が得られ、円盤光度を L 、エディントン光度を L_E として、

$$\gamma_\infty \sim 1 + 0.223(L/L_E)$$

が得られた。後者は観測的に検証できる関係である。