

N34b ニュートリノ冷却をもつ降着流

松葉龍一、荒井賢三、藤本信一郎 (熊大理)、橋本正章 (九大理)

光学的に薄い移流優勢降着流 (ADAFs) のガス温度はピリアル的に変化し、内縁付近では 10^{12} K に達する。この温度はニュートリノ生成が十分に可能な温度である。温度 $T > 10^8$ K のガスでは電子対ニュートリノ冷却が優勢に起こり得る。この過程の冷却率は温度に強く依存 ($\propto T^9$) するので、効果的な冷却機構として働く。

我々はニュートリノ冷却を持つ光学的に薄い降着流の定常モデルを構築し、その特性を議論する。ただし、放射過程として制動放射のみを考慮に入れる。モデルのパラメータとして、 $M = 10M_{\odot}$, $\alpha = 0.1 - 0.01$, $\dot{m} = \dot{M}/\dot{M}_{\text{Edd}} = 10^{-5} - 10^{-9}$ を採用する。

結果を以下にまとめる。

1. ニュートリノ冷却は $r \lesssim 10^3 r_g$ の領域で効いており、そこでは
 - (i) 降着流の温度はほぼ一定 ($T \sim 10^9$ K) となる。
 - (ii) 密度は ADAFs のそれよりも約 2 桁高い。
 - (iii) 動径速度は ADAFs のものよりもほぼ 2 桁低い値をもち、内縁近傍で増加し遷音速となる。
2. パラメータ依存性は $|v_r| \propto \alpha^1 \dot{m}^0$, $T \propto \alpha^1 \dot{m}^0$ であり、ADAFs のものと一致する。
3. 本モデルはもはや ADAFs ではなく、むしろニュートリノ冷却優勢な Kepler 円盤に近い。