

N27b 輻射抵抗影響下輻射圧駆動相対論的降着円盤風 II

福江 純 (大阪教育大学)

降着円盤周辺の輻射場は、降着円盤の形状が球対称でないため、また表面温度分布が一様でないために、かなり複雑である (e.g., Tajima and Fukue 1996, 日本天文学会秋季年会)。降着円盤コロナや降着円盤風の定性的な振る舞いを調べるために、輻射場テンソルの各成分を毎回求めるのは面倒なので、降着円盤の表面近傍から無限遠までの輻射場を近似的に表す解析的な公式を求めた。

例えば、降着円盤の光度を L_d 、内縁の半径を r_{in} とすると、標準降着円盤周辺の輻射場のエネルギー密度 E は、円筒座標 (r, φ, z) を用いて、

$$E = \frac{2 L_d}{c 4\pi} \frac{3r_{in} + z}{R^3} \left(1 - \sqrt{\frac{r_{in}}{R}} \right)$$

のように表せる ($R = \sqrt{r^2 + z^2}$)。輻射流束 F^i や輻射ストレステンソル P^{ij} などの近似式も同様に得られる。

さらにこれらの近似式を用いて、標準降着円盤の輻射場によって駆動される相対論的降着円盤風の振る舞いを調べた。その結果、降着円盤近傍という近似で調べた従来のモデル (Tajima and Fukue 1996; Fukue 1996) と比べ、流線が収束されることがわかった。主な理由は、(円盤近傍近似に比べ) 輻射場の φ -成分が急速に減少するので、降着円盤風のプラズマが降着円盤輻射場から角運動量をもらう割合が減る一方で、輻射場の抵抗によって角運動量が引き抜かれるので、結果として、遠心力が減少するためである。

References

Fukue J. 1996, PASJ 48, 631

Tajima Y., Fukue J. 1996, PASJ 48, 529