

H49b Relativistic Radiative Flow in the Luminous Disk

福江 純 (大阪教育大教育)

輻射輸送を考慮して、明るい円盤から輻射圧で駆動される流れを相対論的 $[(v/c)^2]$ に解いた (Fukue 2005b)。従来、光学的に薄い近似で円盤輻射場を外場として扱った流れや、流れがない場合の降着円盤における輻射輸送の問題などは調べられているが、光学的に厚い場合の輻射流はほとんど解かれていない、と思う。相対論的な場合は尚更である。亜相対論的な場合より難易度はやや高い。

最初の段階として、重力なし、ガス圧なしで、鉛直方向の流れを考えた。加熱がない場合には、与えられた光学的深さ τ_0 に対し、密度 ρ 、四元流速 $u (= \gamma v)$ 、輻射流束 F 、輻射圧 P の間にいくつかの保存則が得られ、

$$\rho c u = J (\text{流出率}), \quad c^2 J \gamma + F = L (\text{一定}), \quad c J u + P = K (\text{一定}), \quad c J \frac{du}{d\tau} = -\frac{\gamma F (1 + 4u^2) - 4c P \gamma u}{1 - 2u^2} \quad (1)$$

が成り立つ。最後の運動方程式を $\tau = \tau_0$ の初期値を与えて数値的に積分することによって、 $\tau = 0$ の境界条件を満たすような解を得ることができた。

注意すべき点として、表面 ($\tau = 0$) の境界条件は、静的光源のものではダメで、相対論的に運動している光源からの輻射場に対する境界条件にしなければならない。その結果、最終速度は、静的光源で評価された magic speed (Icke 1989) を超えることができることがわかった。もう一点は、運動方程式の分母に特異性が表れるが、これは輻射場音速 ($v = c/\sqrt{3}$) の壁を意味している。現在の扱いの範囲ではこの特異性は越えられない。

亜相対論的な場合については、別に発表する (S = 活動銀河核)。