

## J13b 相対論的平行平板流での相対論的ピーキング効果

福江 純 (大阪教育大教育)

平行平板大気で、源泉関数が光学的厚みの増加関数だと、いわゆる周縁減光効果(ピーキング効果)が起こる。しかしながら、降着円盤のように、幾何学的厚みが有限の平行平板では、鉛直方向の光学的厚みが有限で斜め方向よりも小さいため、場合によっては周縁増光効果(アンチ-ピーキング効果)が生じることが最近指摘された(Fukue and Akizuki 2006)。さらに、鉛直方向に流れがある平行平板流においては、ドップラー効果や光行差による相対論的ピーキング効果も現れる(Fukue 2006)。以前の計算では、速度が光速の1割程度という近似で解析したが、今回、特殊相対論的に近似のない範囲で解析したので報告する。

相対論的な平行平板定常鉛直流を考え、簡単のために、流れは輻射圧と輻射抵抗が釣り合った平衡状態に達しているとして、流速、輻射エネルギー密度、輻射流束、輻射圧などは一定とした(したがって源泉関数は一定)。上記の仮定のもとで、相対論的輻射輸送方程式は解析的に解くことができ、光学的厚み  $\tau$ 、方向余弦  $\mu$ 、流速  $\beta (= v/c)$  の関数として、放射強度  $I(\tau, \mu, \beta)$  が得られる。さらに赤道面までの光学的厚みが  $\tau_0$  で、赤道面に一様光源  $I_0$  がある場合の表面からの放射強度  $I(0, \mu, \beta)$  は、

$$I(0, \mu, \beta) = \frac{1}{\gamma^4(1 - \beta\mu)^4} S(\beta, \mu) \left[ 1 - e^{-[\gamma(1 - \beta\mu)/\mu]2\tau_0} \right] + I_0 e^{-[\gamma(1 - \beta\mu)/\mu]\tau_0}$$

のようになる。ただし、 $\gamma$  はローレンツ因子で、 $S(\beta, \mu)$  は  $\beta$  と  $\mu$  の関数である。

流速  $\beta$  を大きくすると、放射強度分布は強い相対論的ピーキング効果を示すが、その振る舞いはそれほど単調ではない。また吸収よりも散乱の影響の方が大きい。