# W143a　相対論的輻射流体の自己相似解について：平行平板流の場合

福江 純（大阪教育大）

相対論的輻射流体における時間的な自己相似解は、光速度や不透明度など次元をもつ定数が多いため構成しにくく、超相対論的などの極端な状況以外ではあまり見あたらない。一般相対論的な場合はなおさら、質量が時間に比例するなどの特殊な条件を置かないと、相似解が構成できないだろう。重力場のない特殊相対論的な球対称輻射流に対しては、相同的膨張（速度 $v = r/t$）の条件下で、共動系の物理量で記述した輻射場の相似解が見いだされている（Lucy 2005）。平行平板流に対しても、同様な条件で輻射場の相似解を得ることができる。

今回、輻射圧優勢な相対論的平行平板流において、相同的膨張の条件を外し、流体方程式と共動系でのモーメント式（＋共動系でのエディントン近似）に対する相似解を求めたので、その結果を報告する（静止系の輻射場でも原理的には相似解を構成できるが、エディントン近似の表式が複雑になるので、非常に煩雑なものになる）。

相似変数を $\zeta = z/ct$ と置くと、時間のべきと相似変数の関数で物理量を置き換え、光速度と不透明度を繰り込んで、流体方程式＋モーメント方程式を相似変換できる。得られた相似方程式系は、流速がフレーム速度に一致する特異性に加え、エディントン近似に由来する特異性ももつ。そのため、原点近傍の漸近解から解いていくと、たとえば流速は最初は線形に増加するが（相同的膨張に近い）、ある値（特異性）で発散してしまう。

この特異性は定常解で知られていたタイプと同じく、モーメント量を有限で打ち切ったために生じる病的特異性と思われる（定常解では、エディントン因子を 1/3 と置くと、流速 $v/c = 1/\sqrt{3}$ で発散が起こる）。今回の自己相似解ではエディントン因子を 1/3 としたが、定常解の場合と同様に、光速に近づいたときにエディントン因子も 1 に近づけると、特異性は追いやることができる。