

W111a 相対論的球対称流の相対論的形式解と簡単な応用例

福江 純 (大阪教育大)

相対論的な流れにおける輻射輸送の問題は、モーメント定式化が不完全であり、相対論的な領域における性質もよくわかっていないことが多い。そこで、相対論的輻射輸送方程式に立ち戻り、相対論的領域の性質を調べている。先に、相対論的平行平板流における相対論的形式解の導出を行い、相対論的平行平板流の問題に適用した。今回、相対論的球対称流に対して、相対論的形式解の導出を試み、ローレンツ因子や4元速度の積分を含む形で、相対論的形式解が記述できることを導いた。

また、まず最初の段階として、ダイナミクスに関しては半径方向の速度場や密度分布を与えた相対論的球対称流における、定常で球対称な相対論的輻射輸送の問題を考えた。そして、いわゆるインパクト法の手法で、相対論的形式解を数値的に解き、輻射強度やモーメント量、エディントン因子などを求めることができる。

球対称な場合の相対論的形式解と、いくつかの具体的計算例を紹介する。たとえば、中心に球状光源があり散乱優勢な場合、流速が大きくなるにつれ、中央部の相対論的ピーキング効果と、周縁部の相対論的減光効果が強くなる。エディントン因子は、球対称輻射輸送なので遠方では1に近いが、中心光源の近傍では光行差による光線の回り込みによって、 $1/3$ より小さくなる場合もある。

つぎの段階としては、得られた輻射場のモーメント量を運動方程式に代入し、速度場を求めて、その速度場から輻射場をふたたび計算するという、二重の逐次近似で、最終的には輻射場と速度場を同時に解く必要がある。