

J11a 相対論的変動エディントン因子の輻射輸送計算

小泉 貴之、梅村 雅之(筑波大学)

活動銀河中心核やマイクロクエーサー、X線連星などの高エネルギー天体のダイナミクスを解析する際には相対論的輻射流体力学が欠かせない。輻射流体力学方程式を解くためには、モーメント方程式を閉じさせるためのエディントン因子 ($f^{ij} = P^{ij}/E$) の決定が不可欠であり、そこでは媒質の速度に起因する相対論的効果を考慮する必要がある。近年、Fukue(2006) では現象論的に相対論的な効果を取り入れた変動エディントン因子が提案された。

しかし変動エディントン因子の正確な決定をするには、相対論的輻射輸送方程式を解く必要がある。そこで講演者は、平行平板の場合において、相対論的輻射輸送方程式を数値的に解き、変動エディントン因子を求めた。その結果を Fukue(2006) の formula $f = (1 + 2v/c)/3$ と比較したところ、両極限 ($v = 0, v = c$) での値は一致するが、 $0 < v < c$ の振る舞いは Fukue(2006) のような単調増加にはならないことがわかった。これは、媒質の速度に起因されるアブレーションやドップラー効果などの相対論的効果が、一旦エディントン因子を減らす方向に作用し、さらに媒質の速度が上昇すると、相対論的効果はエディントン因子を上昇させるように作用するためである。

このような効果は、たとえば光学的に薄く速度が光速の数割程度になるようなジェット加速領域で重要になり、ジェット加速の可否を検証するためには、正しく変動エディントン因子を決定しなければならない事が分かった。さらに講演では、球対称の場合の変動エディントン因子の計算結果についても報告する。