

J68a 中性子の脱出を考慮した降着円盤の構造

木村成生, 當真 賢二, 高原文郎 (大阪大学)

活動銀河核の中心にある大質量ブラックホールには多量の物質が落ち込んでいるが、同時に相対論的ジェットも観測されている。この相対論的ジェットの形成機構については未だに良くわかっていないが、近年、この活動銀河核ジェットの起源は降着円盤からの高エネルギー中性子ではないか、という研究がなされた (Toma&Takahara,2012)。光学的厚さが1程度の降着円盤内で加速された高エネルギー陽子が核反応により中性子に変化し、円盤から脱出することで、少量の物質に大きなエネルギーを渡すことができる。しかし、この研究では降着円盤の構造を解いていない。加速粒子がエネルギーを持って円盤から抜けるため、これまで知られているような降着円盤が形成されるかどうかは自明ではない。そこで、本研究では加速粒子という要素を考慮に入れたとき、どのような円盤構造が実現されるのかを計算した。ここでは α モデルを用いて、軸対称・鉛直方向平均化した円盤の基礎方程式の時間発展を解いた。加速粒子へのエネルギー注入は、流体の散逸エネルギーの一部分が加速粒子へ渡されるとし、低エネルギーの粒子がエネルギー的に支配的だと仮定する。初期条件としてエネルギー損失のないADAFの解析解を与え、重力半径で落下速度が光速になるような境界条件で計算を行った。計算の結果、以下のことが示唆された。1) 太陽質量ブラックホール周りの降着円盤では脱出時間が中性子の寿命より短いため、重力半径の1000倍程度の位置でも中性子が抜けれる。2) 大質量ブラックホール周りの降着円盤では脱出時間が長いため、重力半径近傍でしか中性子は抜け出ない。3) どちらの場合も円盤のダイナミクスはADAF的である。

高エネルギー粒子のエネルギー分布を考慮した計算についても議論する。