

W22b 一般相対論的輻射磁気流体力学計算による亜臨界降着円盤の内縁構造とブラックホールスピンの研究

大野翔大 (筑波大学), 大須賀健 (筑波大学), 高橋博之 (駒澤大学), 朝比奈雄太 (筑波大学), 内海碧人 (筑波大学)

標準降着円盤理論 (Novikov&Thorne 1973 など) においては、ブラックホール (BH) 周囲の降着円盤の内縁半径は最内安定円軌道 (innermost stable orbit; ISCO) 半径と一致すると考えられている。そのため、ISCO より内側の領域からの放射は無視できるほど弱いと仮定してスピンを測定する研究が行われてきた。しかし、近年の一般相対論的磁気流体シミュレーションは、ISCO より内側の領域からの放射が無視できない可能性があることを示唆している (Beckwith et al. 2008 など)。これが事実であれば、ISCO 内部からの放射を無視して測定されたスピンは正しいものではなくなってしまう。しかしながら、一般相対論的磁気流体シミュレーションによる研究では、輻射とガスの相互作用を考慮していないため、標準円盤やスリム円盤といった光学的に厚い円盤の円盤内縁構造を正確に求めたとは言えない。本研究では、2次元軸対称を仮定した一般相対論的輻射磁気流体シミュレーションを実施し、亜臨界降着円盤の内縁付近の構造とスピンの関係を調査した。

その結果、ガス温度と輻射温度がおおよそ等しくなる最小半径は、質量降着率が大きいほど小さくなり、質量降着率が $0.3L_{\text{Edd}}/c^2$ (L_{Edd} はエディントン光度、 c は光速) 以上になると、ISCO 半径より小さくなることがわかった。また、BH スピンパラメータが大きくなるほど小さくなる傾向が現れた。講演では、上記の最小半径を ISCO 半径であると仮定することで、BH スピンパラメータの推定にどれほど誤差が生じるかについても議論する。