

W32b 一般相対論的輻射磁気流体シミュレーションによる降着円盤の最内縁構造の調査

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)

従来のブラックホール (BH) 降着円盤の理論研究においては、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た (Novikov&Thorne 1973 など)。しかし、近年の一般相対論的磁気流体シミュレーションによると、ISCO より内側にも円盤が形成され、その領域からの放射が無視できない可能性が示唆されている (Beckwith et al. 2008)。だが、これらの研究では輻射とガスの相互作用を考慮していないため、少なくとも光学的に厚い円盤、いわゆる標準円盤やスリム円盤の円盤内縁構造を正確に求めたとは言えない。そこで本研究では、2次元軸対称一般相対論的輻射磁気流体シミュレーションを実施し、円盤内縁付近の構造を調査した。

その結果、光学的厚みから見積もった内縁半径は、BH のスピンパラメータが大きいほど小さくなる傾向が現れた。また、質量降着率が大きいほど小さくなり、降着率が $0.2L_{\text{Edd}}/c^2$ (L_{Edd} はエディントン光度、 c は光速) 以上になると、ISCO 半径よりも小さくなることがわかった。ガス温度と輻射温度がおよそ等しくなる最小半径を調べたところ、これも ISCO 半径より小さくなることがわかった。講演では、より大きな質量降着率の場合や、円盤内縁付近の観測的性質についても議論する。