

## S02a 時間変動する三日月状シャドウと輝度重心解析によるブラックホールスピンの推定

高橋幹弥 (筑波大学), 川島朋尚 (東京大学宇宙線研究所), 大須賀健 (筑波大学)

Event Horizon Telescope (EHT) による楕円銀河 M87 中心の超大質量ブラックホール (BH) シャドウの観測では、BH 質量はおおよそ  $6.5 \times 10^9 M_{\odot}$  と推定された。しかし、BH スピンについては依然として不定性が大きく角運動量ベクトルが地球から遠ざかる方向であるという程度の制限しか得られていない。Kawashima et al.(2019) では、やや質量降着率が高くシンクロトロン自己吸収に対して光学的に厚い降着円盤が存在する場合、三日月状の暗い領域 (三日月状シャドウ) が現れることを発見した。三日月状シャドウは光子リングと円盤内縁付近からの放射が作るリング状の領域の間に現れ、その有無や幅が BH スピンに依存することも突き止めた。この研究では定常な降着円盤を仮定しているが、M87 の BH 近傍領域は数日程度の時間スケールで変動すると考えられ、質量降着率の時間変化による三日月状シャドウの変動は BH スピンの測定に影響を及ぼす可能性がある。

そこで本研究では、BH スピンと円盤の密度変動幅をパラメータとし、観測イメージの数日程度の時間変動を計算した。その結果、密度の変動によって観測イメージの輝度重心は BH スピン軸方向に移動し、その軌道は BH スピンが大きく密度変動が大きいほど大きく移動することがわかった。三日月状シャドウの幅は BH スピンが大きく密度変動が大きいほど大きく減少することがわかった。この二つを組み合わせることで BH スピンと密度変動の幅を独立に制限することが可能となる。例えば輝度重心の軌道のスピン軸と平行方向の移動距離が垂直方向の移動距離の 2.0(2.6) 倍で、三日月状シャドウの幅の変動が  $1.5(1.6)r_g$  の場合、BH スピンは 0.9(0.75) 程度と推定される。