

S24b M87 における三日月状シャドウの時間変動とブラックホール・スピンの測定

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

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、2017 年に EHT が M87 を観測した時期よりも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、光子リングと円盤からの直接放射の間に暗い領域 (三日月状シャドウ) が現れることを発見した。そして、その有無や幅が BH スピンに依存することも突き止めた。しかし、Kawashima et al.(2019) では簡単のため定常な降着円盤を仮定している。M87 では数日程度のタイムスケールで観測量が変動することが知られており、BH スピンの測定指標として提案された三日月状シャドウが円盤の物理量が時間変化する場合でも現れるかどうかは定かではない。

そこで我々は、三日月状シャドウが現れる状況をより詳細に調査するため、まず降着円盤の密度が dynamical timescale 程度 (数日程度) で変化する場合の BH シャドウを計算した。その結果、密度が一時的に 2 倍程度変化した場合でも Kawashima et al.(2019) と同様の三日月状シャドウが現れ、シャドウが BH スピンの測定指標となり得ることがわかった。本発表では、円盤の質量降着率が様々に変化する場合の三日月状シャドウの振る舞いと今後の展望を議論する。