

S06a EHTによるM87*の観測成果VI：ブラックホールパラメータの推定

笹田真人 (広島大学), 浅田圭一 (ASIAA), 秋山和徳 (NRAO/MIT), 森山小太郎 (MIT), 水野陽介 (フランクフルト大), 本間希樹, (国立天文台), 池田思朗 (統数研), 他 Event Horizon Telescope Collaboration

Event Horizon Telescope (EHT) によって M87 の中心ブラックホール (M87*) の画像化がなされ、M87*には輝度分布が非対称なリング状の構造があることがわかった。この EHT の観測データおよびブラックホール画像からさまざまな情報を得ることができる。本講演では画像および観測データから見積もられる非対称リングの物理的特徴および中心ブラックホールの質量について発表する。

私たちは3つの異なる手法を用いて非対称リング構造の物理的特徴を調べた。1) 非対称なリングモデルを用いて観測ビジビリティデータに対してモデルの最適化を行うことで、データからの特徴量の抽出を行った。このときブラックホール近傍の輝度分布に対する非対称リングモデルは一般相対論的磁気流体 (GRMHD) モデルを用いることで較正を行っている。2) GRMHD モデルと取得されたブラックホールの観測データを直接比較することで、M87*の物理的特徴を見積もった (本年会・当真講演も参照)。3) 観測画像のリング構造の特徴量を観測データから直接抽出した。それにより、秒角スケールの総フラックスのうち50%以上が事象の地平面近傍から放射されており、中心部分が極端に暗くなっていることが明らかになった。これによってブラックホールによって形成された光子球、いわゆるブラックホールシャドウの直接的な証拠を得ることに成功し、活動銀河核の中心にブラックホールが実在することを明らかにした。ブラックホール画像のリング構造の直径は $42 \pm 3 \mu\text{as}$ と求められ、ここから M87* の重力半径の角度 ($GM/c^2 D$; D は距離) が $3.8 \pm 0.4 \mu\text{as}$ と見積もられた。M87* の距離 D を $16.8_{-0.7}^{+0.8}$ Mpc を用いると、ブラックホールの質量は $M = 6.5 \pm 0.2_{\text{stat}} \pm 0.7_{\text{sys}} \times 10^9$ 太陽質量と見積もられた。