

## Z308b EHTによるSgr A\*の観測成果 IV: ブラックホールシャドウの形状と物理パラメータ

笹田真人 (東工大), 秋山和徳 (MIT), 小藤由太郎 (東京大), 森山小太郎 (ゲーテ大学), 水野陽介 (上海交通大学), 川島朋尚 (東大宇宙線研), 他 Event Horizon Telescope Collaboration

2022年5月にEvent Horizon Telescope (EHT) からSgr A\* のブラックホールシャドウ画像が発表された。2017年の地球規模の電波干渉計観測によって取得されたビジビリティデータから画像は復元されており、2019年に発表されたM87\* に続き2例目のシャドウの画像となった。一般相対性理論によりブラックホールシャドウのサイズは重力半径(シュワルツシルト半径の1/2倍)の10倍程度であることが予想されており、得られたSgr A\* シャドウのリングサイズから天の川銀河中心の巨大ブラックホールの質量を推定することができる。

本研究では、まずはじめに観測されたSgr A\* の光度変動が観測誤差や星間物質による散乱だけでは説明できないことを確かめた。次にシャドウの画像およびビジビリティデータに対してさまざまな幾何学モデルを適用した。その結果リングモデルがデータをもっともよく説明できたため、データを再現するリングモデルのパラメータからシャドウのサイズを推定した。これによりSgr A\* のリング直径は $51.8 \pm 2.3$  マイクロ秒角と見積もられた。また一般相対論的磁気流体モデルによるシャドウのシミュレーション画像を用いて擬似観測・画像化し、元の画像と再構成画像を比較することで実際に観測されたシャドウのサイズを理論的予測と適合するように較正した。それによりSgr A\* の重力半径は $4.8 \pm 1.4$  マイクロ秒角となり、その質量は $4.0_{-0.6}^{+1.1} \times 10^6$  太陽質量と見積もられた。これはSgr A\* のまわりの星の軌道運動から推定されたブラックホール質量と一致する。本講演ではSgr A\* のブラックホールシャドウから得られた中心質量の推定について発表する。