

S25a Sgr A* の 43 GHz 超広帯域モニター観測による星間散乱の効果の制限

小藤由太郎 (東京大), 本間希樹 (国立天文台), 小山友明 (国立天文台), 紀基樹 (工学院大), Ilje Cho(KASI), Xiaopeng Cheng(KASI), Guang-Yao Zhao(MPIfR), Juan Carlos Algaba(マラヤ大)

銀河系中心の超巨大ブラックホール Sgr A* は、質量 $M \sim 4 \times 10^6 M_{\odot}$ で距離 $D \sim 8.1$ kpc にある、我々から最も近い超巨大ブラックホールである。イベントホライズンテレスコープは、Sgr A* の事象の地平線スケールの画像を波長 1.3 mm で捉え、直径が約 $50 \mu\text{as}$ のブラックホールシャドウの撮影に成功した。Sgr A* は銀河中心にあるために、観測においては視線方向に存在する不均一なプラズマによる星間散乱の影響を受ける。散乱の効果は回折散乱と屈折散乱の2つに大別できる。前者は観測画像をぼかす効果として現れる一方で、後者は画像にサブストラクチャーを加える効果として現れる。Sgr A* の真の構造を得るためには、散乱の補正方法に対する理解が極めて重要である。近年物理的な散乱モデルが提案され、多波長観測データを用いて Sgr A* の散乱パラメータを制限するなど、散乱の補正方法に対する理解は深まったものの、パラメータの数年に渡る変動の有無は明らかになっていない。本講演では日本の VLBI である VERA による 43 GHz での Sgr A* の 2018 年から 2023 年のモニター観測データを用いて Sgr A* の数年スケールの時間変動の解析を行った結果を紹介する。最近のアップデートにより、VERA の帯域幅は 2048 MHz に拡張され、この高感度観測によって、最も長い基線を含む三角形において非対称な構造の存在を示唆する非ゼロのクロージャー位相を検出することができた。さらに、観測されたクロージャー位相の値は先行研究の散乱パラメータによる屈折散乱の効果で再現できることがわかった。また、Sgr A* の観測された大きさと星間散乱の影響を補正した真の大きさは、観測した数年の間で大きく変化していないことも確認した。本研究の結果は Sgr A* の散乱パラメータが長年にわたって安定していることを示唆している。