

V139a 疎性モデリングを用いたサブミリ波 VLBI による Sgr A* の撮像シミュレーション

倉持一輝 (東京大学, 国立天文台), 秋山和徳 (MIT Haystack Observatory), Hung-Yi Pu, 浅田峻 (ASIAA), 池田思朗 (統計数理研究所), 田崎文得, 本間希樹 (国立天文台)

銀河系中心核 Sgr A* は、シュバルツシルド半径が全天で最大 ($1 R_s \sim 10 \mu\text{as}$) となる超大質量ブラックホールに付随しており、数年後にはサブミリ波 VLBI 観測網 Event Horizon Telescope (EHT) によるブラックホールシャドウの直接撮像が期待されている。この直接撮像を実現するには、(i) 従来のイメージング法では EHT の回折限界 ($\sim 25 \mu\text{as}$) より細かな構造を分解する事が困難である事による、新たな超解像イメージング法の必要性、(ii) 我々と Sgr A* の間に存在する星間プラズマが引き起こす星間散乱による電波の散乱、の二つを考慮しなければならない。特に、電波の散乱は EHT の観測波長帯である 1.3 mm 帯では約 $20 \mu\text{as}$ ($\sim 2 R_s$) であり、数十 R_s スケールの構造がぼかされてしまう。

我々は、Sgr A* の理論モデル画像を元に EHT の観測シミュレーションを行い、疑似観測データから『疎性モデリング』とよばれるイメージング法を用いて元の画像の復元を試みた。その際、(i) 事前にビジビリティ空間上で星間散乱の効果を取り除くこと、(ii) 交差検証と呼ばれる手法を用いて画像の疎性と実効解像度を調整することで、ブラックホールシャドウの復元に成功し、モデル画像に肉薄した超解像天体画像を得る事が出来た。

本講演では Sgr A* の星間散乱現象や疎性モデリングに関する簡単な紹介をしたのち、我々が行ったシミュレーションについて紹介をする。