

V120a サブミリ波 VLBI を用いた Hybrid Mapping によるブラックホールシャドウの構造復元の定量的評価

倉持一輝 (東京大学/国立天文台), 秋山和徳 (MIT Haystack Observatory/国立天文台), 田崎文得 (国立天文台), Hung-Yi Pu, 浅田圭一 (ASIAA), 池田思朗 (統計数理研究所), 本間希樹 (国立天文台)

超大質量ブラックホールである Sgr A* と M87 は、シュバルツシルト半径の角サイズが全天で最大であり、今年の4月にはサブミリ波 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。VLBI による観測、特にミリ波/サブミリ波帯での観測では、位相のコヒーレンス時間が短いことや較正天体となりうる天体が殆どないことから、正確なビジビリティ位相の測定が困難となる。そこで hybrid mapping と呼ばれる、天体画像のイメージング及びその画像を用いた観測データの較正 (self-calibration) の反復法が、VLBI から取得された観測データの較正手法として現在広く普及している。

Hybrid mapping において、self-calibration 時にどのモデルを初期モデルとするかはデータの較正上非常に重要である。VLBI の場合、一般的に観測対象天体の構造がコンパクトであることから、今まで点源モデルが初期モデルとして選択されてきた。しかし天体の構造が複雑である場合、点源モデルを初期モデルとすると高いフィデリティを有する復元画像の取得が困難となることが我々の研究から分かった。

そこで我々は、干渉計特有の観測量の一つであるクロージャー位相から疎性モデリングと呼ばれる新たなイメージング手法で復元された天体画像を初期モデルとする、新たな hybrid mapping の手法を開発した。本講演では我々が開発した新手法について紹介すると共に、今年行われる EHT の観測を想定した疑似観測シミュレーションから、疎性モデリングによる hybrid mapping のイメージング結果及び新手法の妥当性について議論する。