

## S07a Black Hole Explorer によるブラックホールパラメータ検出天体数の推定

秋山湧登 (山口大学)

ブラックホールシャドウおよび極化構造の観測は、超巨大ブラックホール (SMBH) の質量、スピン、磁場構造の理解に不可欠である。Event Horizon Telescope (EHT) は M87\* と Sgr A\* の撮像に成功したが、地上 VLBI の分解能や感度の制約から、ホライズンスケールの直接観測が可能な天体数は限られている。本研究では、地上+宇宙 VLBI を組み合わせ  $6 \mu\text{as}$  の分解能を達成する Black Hole Explorer (BHEX) を用いることで、EHT を大きく上回る天体数についてシャドウ・磁場構造・質量の測定が可能となるかを体系的に評価した

まず、降着流の GRMHD 画像を基に、天体サイズ (質量)、リング中心の影 (シャドウ)、極化フーリエモード  $\beta_2$  (磁場構造の指標) をブラックホールパラメータのプロキシとして定義した。各天体に対して BHEX アレイを想定した模擬観測 (80/100 GHz + 240/300 GHz) を実施し、ngEHTsim を用いて visibility を生成した上で、SNR が 5 以上 を検出閾値として、各プロキシが測定可能かを定量化した。

その結果、北天・南天を含む候補サンプルに対して、天体サイズ (質量) の検出可能天体は最大で約 25 天体、磁場構造およびシャドウは約 10 天体で測定可能であることが分かった。特に BHEX の高分解能は、地上のみでは分離困難なシャドウ境界の非対称性や偏光構造を大幅に改善し、極化位相  $\arg(\beta_2)$  の再現性を 2 倍以上向上させるケースも確認された。また GRMHD 画像を用いた詳細検証では、観測閾値を上回る天体ではシャドウ・ $\beta_2$ ・Ring Diameter が安定して復元される一方、閾値下では Ring Diameter のみが測定可能な天体も存在した。

本発表では、(i) プロキシ設定、(ii) 観測模擬の手法、(iii) 測定可能天体数の統計、(iv) BHEX による改善効果、の 4 点を中心に報告し、BHEX が SMBH の統計に与えるインパクトを議論する。