

S22a VSOP-2 によるブラックホール影の観測イメージ

高橋 芳太、嶺 重慎、大須 賀健 (京大基研)

M87 中心のブラックホール (BH) 影は次世代のスペース電波干渉計である VSOP-2 衛星により観測される可能性がある。今回、M87 中心の SED (Spectral Energy Distribution) をよく再現する降着流のモデルを用い、熱的電子と非熱的電子のシンクロトロン放射に関する輻射輸送方程式を測地線に沿って積分することでイメージを得た。我々の計算は、BH の回転による frame dragging、重力赤方偏移、湾曲した測地線などの一般相対論的な効果、及び降着流の動径方向と方位角方向の速度によるドップラー効果による赤方偏移なども含む。M87 の SED が示唆する ADAF 的な降着流中の電子温度は $10^{9.5}$ [K] 程度である。一方、VSOP-2 の 43GHz での detection limit は 10^8 [K] 程度であるので、VSOP-2 により降着流が観測される可能性は非常に高い。では、BH 影は観測可能か？ VSOP-2 の 43GHz での空間分解能 25μ 秒角は、BH が回転していない場合の円盤の marginally stable orbit が縁取る影の大きさ 32μ 秒角を観測するには marginal であるが観測可能性を否定することはできない。BH が速く回転している場合には観測は難しいであろう。一方、Liu, Mineshige & Shibata (2002) が示唆するような外側の薄い円盤と内側の ADAF 的な降着流の境界がつくる BH 影的なものは観測できる可能性がある。また今回の計算で、電子密度が SED に矛盾しない程度に大きい場合で、空間分解能が十分であっても BH 影が見えない電子密度があることもわかった。また、比較のため、SgrA* の BH 影を同様な手法で計算した。この結果、サブミリ波で星間散乱の影響のないばあいでも (観測の SED に矛盾しない範囲で) 電子密度が高いと BH 影が全く見えない場合があることがわかった。この場合、Falcke, Malia & Agol (2000) のような BH 影イメージが得られないばかりか、電波からサブミリ波のいずれでも SgrA* の BH 影を観測することは難しいかもしれない。そのような場合には、M87 の BH 影が SgrA* の BH 影より先に観測されることがより一層、現実味を帯びてくるだろう。