

S31a ブラックホール影の観測とその先の物理

高橋 栄太 (京大基研)、大須賀健 (立教大)、嶺重慎 (京大基研)

現在、銀河中心に存在するブラックホール (BH) の干渉計による直接分解を目指した観測計画が複数存在する [e.g. 電波では VSOP-2 (ISAS)、X 線では BEYOND EINSTEIN 計画の MAXIM (NASA)]。まず、電波から遠赤外線 (前回の年会で報告済) 及び X 線での観測可能性を手短に報告した後、BH 影の観測から解明できる物理について発表する。SgrA* と M87 中心の BH 影の観測可能性を調べるために、回転する BH 時空上の降着流中で一般相対論的な輻射輸送方程式を解き、得られるイメージを計算した。我々の計算は通常考えられる相対論的效果は全て考慮しており、観測スペクトル分布も再現する。今回新たに得られた知見は次の通りである。

1. 降着流が球対称かつ光学的に薄い場合には、光子に対する BH の断面積の輪郭を縁取るような放射が見られる [遠赤外など]。また、降着流に軸対称性がある場合には、過去に Fukue & Yokoyama (1988) などで計算されているような降着円盤中の BH 影に近い形が得られるのであるが、大きな違いは inclination angle が急でなくても ($\sim 70^\circ$) BH 影が赤道面をはさんで同時に 2 つ観測される場合がある。これは、中心から離れた部分の赤道面の光学的厚みが小さいために、赤道面を通した先の BH 影が見えるためである。
2. 最も一般的な電荷を持ち回転する BH (Kerr-Newman BH) の影の輪郭の解析式の導出に成功した。BH 影の輪郭から、BH の電荷・スピン・傾き角の全てを縮退なく求められることがわかった。この方法を用いれば、BH が電氣的に中性である場合にもきちんと中性であると観測的にいうことが可能であり、BH 影の観測は BH の no-hair 定理 (または唯一性定理) の検証につながることを示された。そのために必要な観測装置の空間分解能、検出限界についても報告する。