

J144a ブラックホールの曲がった時空の効果を直接観測する原理と方法 2

齋田浩見（大同大学）

一般相対論は、BHを『極端に曲がった時空領域』だと理解し、BH時空の曲がり方（形）は質量・自転角運動量・電荷の3つだけで決まると結論づける。なお、現実的には電荷はゼロだろう。よって、『BH直接検出』とは、『極端に曲がった時空の効果の直接観測でBHの質量と角運動量を測ること』である。一方、『極端に曲がった時空の効果』の直接検出に基いたBH観測は未成功で、BH存在の直接証拠は未だ得られていないと言える。従って、観測的BH研究の更なる発展には、観測技術の向上やBH周辺環境の理解の深化に加え、一般相対論研究の立場から『極端に曲がった時空の効果を直接検出する原理・方法』を新たに考案することも必要だろう。

そこで、一つの望遠鏡で可能なBH直接検出の方法として、『BHの強い重力レンズ効果で生じる時系列データからBHの質量と角運動量を測定する方法』を提案する。この提案では次の2点に注目する：(1) BH近くで光源が等方的に発光すると、BHの強い重力レンズ効果により、ある光線は空間的に最短距離を通過して（0巡光）、別の光線はBHを一周巡ってから（1巡光）、観測者に届く。(2) 0巡光と1巡光の『観測者への到達時間の差』と『観測される強度の比』はBHの質量と角運動量で決まる。この『時間差』と『強度比』は、一つの望遠鏡で取得する時系列データの中に記録される。

2014年春の年会では、『時間差と強度比を時系列データから抽出する方法』を提案した。今回の講演では、『観測量（時間差・強度比）とBHパラメータ（質量・角運動量）の対応表』を一般相対論に基づいて理論的に計算したので、その計算結果を報告する。今後は、この計算結果を基に、前回の講演で提案した『BH直接検出の方法（時間差と強度比の検出方法）』の実現可能性を検討していきたい。