

J134a ブラックホールの曲がった時空の効果を直接検出する原理と方法

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』と理解することで、BHを特徴づけるパラメータは質量・自転の角運動量・電荷の3つしかないと結論づける。ただし現実的には、BHは電気的に中性で電荷ゼロだと考えられる。このようなBHの『直接検出』とはどういうことか？それは、『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』だと考えられる。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研究の更なる発展のためには、観測技術の向上やBH周辺環境の理解の深化に加えて、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望まれる。

この講演では、一つの電波望遠鏡で可能なBH直接検出の方法として、『BHの強い重力レンズ効果が作り出す時系列データからBHの質量と角運動量を測定する方法』を提案する。ここで注目するのは次の2点である：

(1) BH近くで光源が等方的に発光すると、BHの強い重力（のレンズ効果）により、ある光線は空間的に最短距離を通過（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『観測される電場の振幅の比』はBHの質量と角運動量に依存して決まる。また、『観測される波形と偏光』にも0巡光と1巡光で定性的な違いが現れる。これらの情報が一つの電波望遠鏡で取得する時系列データの中に記録される。

この『時間差』、『振幅比』、『波形と偏光の違い』を時系列データから抽出し、BHの質量と角運動量を測る原理と方法を考案する。なお、光の波形と偏光も扱うので電波観測を想定するが、原理的にはどの波長でもよい。