

W102a **ブラックホールへの落下ガス雲撮像画像を用いた Kerr 時空の新検証法**

森山小太郎、嶺重慎 (京都大学)

ブラックホール時空の観測的解明は、事象の地平面の存在証明や、一般相対論の検証のために不可欠な課題である。一般相対論によると、その時空は質量と角運動量 (スピン) のみによって一意に決定されるため、これらの量を観測すると、時空構造を決定することができるはずだ。しかし、それは本当だろうか？ 観測的にそれを証明するにはどうすればよいだろうか。

2015年春の年会 [J145a] では、ブラックホール近傍において、降着円盤内縁から有限の角運動量を持って落下するガス雲からの放射を想定し、光円軌道半径集光効果によるフラックスの時間変動から、ブラックホールスピンを測定する方法を提唱した。今発表では、フラックス変動データに、落下プロブの直接撮像データを組み合わせて、アインシュタイン理論により記述されたブラックホール時空 (Kerr 時空) そのものを証明するための観測的新手法を提唱する。まず、近未来の VLBI 観測により得られると期待される、直接撮像による落下プロブの軌道サイズからも、フラックス変動とは独立にスピンを測定することができることを示す。次に、Kerr hole よりも時空の引きずりが強い (弱い) Kerr like hole を導入し、それを観測データから Kerr hole と区別できることを示す。すなわち、フラックス変動と画像からそれぞれ独立にスピンを測定したところ、得られたスピン値は異なる値を示すことがわかった。これはフラックス変動とガス雲の大きさはそれぞれ計量の異なる成分、すなわち前者は動径 (g_{11}) 成分、後者は時空の引きずり (g_{03}) 成分に依存するからである。このようにして、見積もられたスピンを比較することによって、ブラックホール時空が Kerr 時空であるか否かを証明することができる。これら異なる方法でスピン測定することで、時空構造の決定に有効であることがわかった。