

W38b 歳差運動するブラックホール降着円盤の観測的性質の解明

人見拓也 (筑波大学)、川島朋尚 (東京大学)、荻原大樹 (筑波大学)、高橋博之 (駒澤大学)、大須賀健 (筑波大学)

ブラックホール降着円盤は、ブラックホールの質量とスピン、質量降着率でおよそ決まると考えられており、盛んに研究されてきた。しかしながら、ブラックホールのスピン軸と降着円盤の回転軸が一致していない状況で生じる歳差運動 (いわゆる Lense-Thirring 効果) についてまだよくわかっていない。円盤の歳差運動はブラックホールのスピンによって引き起こされるため、歳差運動からスピンパラメータが制限できる可能性がある。また、準周期的振動やジェット螺旋構造も円盤の歳差運動が起源である可能性があり、そのメカニズムを解明することは重要である。近年になり、一般相対論的磁気流体シミュレーションや一般相対論的輻射輸送計算による研究が徐々に行われてきており、観測的特徴、特に、X線・ガンマ線を含む多波長スペクトル計算は、我々が世界に先駆けて推進している状況である (川島ら 2022 年春季年会)。

本研究の目的は、歳差運動するブラックホール降着円盤を一般相対論的磁気流体シミュレーションで作り出し、その密度、温度、速度構造をもとに、一般相対論的多波長輻射輸送計算コード“RAIKOU”で輻射スペクトルとその時間変動を調べることである。一般相対論的磁気流体シミュレーションで作成した低降着率円盤の輻射スペクトル計算を行ったところ、電波から X 線・ガンマ線に至る輻射スペクトルが現れることを確認した。また、高エネルギー光子の大部分は、ブラックホール近傍で生じた光子が逆コンプトン散乱を受けることで生成されていることがわかった。また一部はジェット領域で発生した光子が逆コンプトン散乱を受けたものであることがわかった。講演では、歳差運動による輻射スペクトルの特徴的な振る舞いについても議論する。