

## W49a Lense-Thirring 歳差運動を伴う降着流とジェットの高波長光度曲線

川島 朋尚 (一関高専), 大須賀 健 (筑波大), 高橋 博之 (駒澤大)

ブラックホールのスピン軸と揃っていない回転軸を持つ降着流では、Lense-Thirring 歳差運動と呼ばれる時空の引きずり効果による歳差運動が起こると考えられている。降着流の Lense-Thirring 歳差運動は、近年の東アジア VLBI 観測網による M87 のジェットの観測や恒星質量ブラックホールの X 線観測の順周期的振動からも示唆されている。しかし、歳差運動する降着流と付随するジェットの観測的特徴は依然としてよくわかっていない。我々は、UWABAMI コードによる一般相対論的磁気流体シミュレーションおよび一般相対論的多波長放射輸送コード RAIKOU を用いて、主に電波における光度曲線計算と解析を実施してきた (2023 年秋季年会)。

今回、我々は RAIKOU コードの高速化に成功し、LT 歳差運動を伴う降着流と相対論的ジェットの電波からガンマ線までの多波長スペクトルの長時間変動を計算することができた。一般相対論的磁気流体モデルには、無次元スピン・パラメータ  $a_* = 0.9375$  および初期傾斜角 (ブラックホール・スピン軸と降着流回転軸のなす角度) 15 度を仮定して得られたシミュレーション・データを用いた。ブラックホール質量は太陽質量の 10 倍を仮定した。計算の結果、赤外線ではシンクロトロン吸収により光度の時間変動の振幅は抑えられる一方で、紫外線以上の周波数帯域で 5 倍程度、X 線・ガンマ線では 10 倍程度の光度変動が見られた。また、ブラックホール・スピン軸と観測者視線方向の成す角度が  $45^\circ$  程度のとき、紫外線から軟 X 線帯域において、Lense-Thirring 歳差運動に起因すると考えられる長周期 (ブラックホールの light crossing time の約  $10^4$  倍) の変動の兆候も見られた。