

W47a 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 II：視線角度依存性

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

降着流の回転軸がブラックホールのスピン軸と揃っていないとき、Lense-Thirring 歳差運動と呼ばれる慣性系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。降着流において Lense-Thirring 歳差運動が現れることは、東アジア VLBI 観測網による M87 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、歳差運動を伴う降着流と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輻射輸送コード RAIKOU を用いて、赤外線からガンマ線までの多波長光度曲線を計算し、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) の変動を確認した (2025 年秋季年会)。しかし、観測者とブラックホール・スピン軸のなす視線角度は約 45 度の場合だけを議論していた。

そこで今回、我々は Lense-Thirring 歳差運動を伴う低光度降着流と相対論的ジェットの赤外線からガンマ線までの多波長輻射輸送計算を実施し、視線角度依存性について調査した。低光度降着流の電子温度については不定性があるため、主に降着流内部に現れる高プラズマ β の領域での電子温度が陽子温度の $1/10$ となる場合 (高温電子モデル) と $1/100$ になる場合 (低温電子モデル) について調べた。計算の結果、高温電子モデルの場合、視線角度が大きいときほど長周期変動が顕著に現れることがわかった。一方で、低温電子モデルの場合 (すなわち降着流よりもジェットからの放射が顕著な場合)、視線角度が 60 程度まで大きくなると長周期変動が極めて弱くなった。講演では相対論的ビーミング効果を交えた詳細な物理的考察について議論する。