

W47a 一般相対論的偏光X線輻射輸送計算によるジェットに沿った偏光X線の生成機構

小嶺龍生 (筑波大学), 大須賀健 (筑波大学), 川島朋尚 (東京大学宇宙線研究所)

空間分解が難しいブラックホール周囲の構造を解明する手段の一つがX線の偏光観測である。IXPE衛星によるCyg X-1の偏光X線観測がその一例であり、電波ジェットと向き揃った電場ベクトルを持つ偏光が検出された。この結果をもとに、高温コロナが降着円盤に沿って分布しているという仮説が提案されているが (Krawczynski et al. 2022)、まだ確定には至っていない。こうした中、竹林らは一般相対論的偏光輻射輸送計算を行い、相対論的ジェット (Broderick and Loeb 2009) での円盤光子のコンプトン散乱によるX線偏光を調べた (2024年春季年会 W08a)。その結果、ジェットによるコンプトン散乱でもジェットに沿った方向の偏光が現れることがわかった。この理由は、相対論的效果によりジェットに沿った方向の散乱確率が低下し、ジェットの側面から入射して散乱される光子の割合が増加するためである。ただし、ジェットに沿った偏光が現れるのは10keV以上のエネルギー帯に限られていた。

そこで我々は、竹林らが75度と設定していた観測者の見込み角を、30度として計算を行った。その結果、IXPEのエネルギー帯域である2-8keVにおいて、ジェットに沿った偏光が検出されることを発見した。見込み角が小さくなると、円盤の回転によりビーミングを受けた高エネルギー光子が届きにくくなり、散乱光子の割合が増加するからである。また、円盤の内縁半径が大きくなると、ジェットの側面から入射する光子の割合が増え、その結果、偏光度が大きくなることも確認した。講演では、Cyg X-1との比較についても議論する。