

N08a Cosmological X-ray Flashes in the Off-Axis Jet Model

山崎了 (京都大理)、井岡邦仁 (阪大理)、中村卓史 (京都大理)

年間 1000 イベント程度観測されるガンマ線バースト (GRB) は宇宙論的な距離で起こっている宇宙で最も明るい現象であるが、その正体は現在未解明である。ここ数年、GRB と性質の良く似た天体現象として X 線フラッシュ (XRF) という現象が観測されている。XRF とは、年間数 100 イベント程度、数十秒から数百秒間、数 keV から数 10keV あたりをピークに X 線が観測される現象で、XRF の正体も未解明であるが、GRB との類似点が多いことから、両者の関連が議論されている。

XRF の起源についての幾つかのモデルが提唱されている中で、我々は次のような off-axis jet モデルを唱えている。ジェットと視線方向のなす角度を θ_v とすると、観測される典型的な光子のエネルギーは $E_p \sim (1+z)^{-1} \delta \nu'_0$ ($\delta^{-1} = \gamma(1 - \beta \cos \theta_v)$)、 $\nu'_0 \sim$ a few keV、 $\gamma \sim 100$) で与えられる。前回の発表では、 $\theta_v \sim 0$ (on-axis) のときは我々はガンマ線を観測する (GRB) が、 $\theta_v \sim 10\gamma^{-1}$ (off-axis) のときは X 線を観測する (XRF) ということを示した。このとき、相対論的ビーミング効果によって観測されるフラックスは小さくなるので、XRF までの距離は GRB に比べて近くなる ($z \lesssim 0.4$) ことを予言していた。しかしながらごく最近、XRF の $\langle V/V_{\max} \rangle$ が 0.5 から優位にずれるということが発表され、XRF は宇宙論的な距離で起こっているという示唆が得られた。

そこで今回我々は、ジェットの開き角を小さくすることでジェット放射を明るくし、宇宙論的な距離からの off-axis 放射が実際に観測可能になることを示した。さらに理論的に計算される $\langle V/V_{\max} \rangle$ の値も観測結果と矛盾しないことを示すことができた。