

S08a 乱流二次加速による FSRQ 3C 279 のガンマ線フレアモデル

浅野勝晃, 林田将明 (東大宇宙線研)

2013年12月に著名なFSRQである3C 279から、非常に明るいガンマ線フレアがフェルミ衛星によって検出された(Hayashida et al. 2015)。ガンマ線の光度曲線はわずか数時間での変動を見せ、時間的に非対称なプロファイルとなっていた。GeV帯域において光子指数1.7という非常に硬いスペクトルを見せる一方、可視光ではほとんど変動が見られなかった。こうした硬いスペクトルは、電子注入時のスペクトルも通常の衝撃波加速理論の予測よりも硬いベキであることを示唆している。

我々は衝撃波加速に代わるモデルとして、相対論的ジェット中の乱流によって電子がゆっくりと加速(フェルミ二次加速)されるモデルを提案する。二次加速モデルでは、電子分布のベキを衝撃波加速よりも硬くすることが可能である。我々は電子の乱流加速、放射冷却の時間発展をシミュレーションした。このモデルはMrk421のようなBL Lac天体の定常放射スペクトルを説明することに既に成功している(Asano et al. 2014)。まず手始めに、我々は2009年の明るい時期のスペクトルデータ(Hayashida et al. 2012)に基づき、赤外からガンマ線にいたる定常放射モデルを構築した。次に、この際に得られたモデルパラメータの一部を動かすことで、2013年のフレアを再現することを試みた。その結果、放射半径や拡散係数(乱流加速効率を表すパラメータ)などをほとんど動かすことなく、磁場の値のみを大幅に下げることによって、ガンマ線のスペクトルと光度曲線を再現することに成功した。これは可視光でフレアが起きていないことと無矛盾な結果である。このような弱い磁場と光度曲線が示唆する小さな放射半径は、磁場によるジェットの加速モデルに強い制限を与えることとなった。