M31a　2000 年 7 月 14 日フレアにおける粒子加速

○増田 智 (名大 STE 研)、小杉 健郎 (宇宙研)、H. Hudson(SPRC)

2000 年 7 月 14 日に、ほぼ太陽面の中心で X クラスのフレアが発生した。このフレアは、ようこう衛星の軟 X 線望遠鏡による観測、及び TRACE 衛星による紫外線観測によると、幅約 3 万 km、長さ約 12 万 km もの例外的に長大なアーケード構造が輝いたものであることがわかる。ようこう衛星の硬 X 線望遠鏡 (HXT) では、この長大なアーケード構造の足元に 30 keV 以上のエネルギー域で、初めて明瞭な two-ribbon 構造が観測された (2001 年春季年会 講演 M23a 参照)。また、その two-ribbon 中の硬 X 線輝点の動きに注目して、コロナ中でのエネルギー解放に関わる地場構造の時間変化についても考察した (同講演参照)。

本講演では、このフレアの硬 X 線スペクトルに着目して、フレアにおける粒子加速の諸問題について議論していく。まず、HXT の M2 (33–53 keV)、H-band (53–93 keV) で、two-ribbon 構造がはっきりと観測されているフレアの前半部分において、両者の count ratio map から two-ribbon のスペクトル構造を調べた。この結果、特に北側の ribbon において、ribbon の外側が内側に比べてスペクトルが hard になる傾向が現れた。この傾向を生み出す要因は、ribbon の間に存在する超高温プラズマの影響、硬 X 線を放射する高さの違いなども考えられるが、磁力線に対する加速方向などの粒子加速メカニズムについての情報を含んでいる可能性もある。

また、フレア後半部分には、エネルギー解放場所がアーケードの東半分に移る。M1-band (23–33 keV) 以上では、硬 X 線源が東半分に現れるが、L-band(14–23 keV) では、前半部分と同じく西側からの放射が支配的である。後半のエネルギー解放に対応する count rate は、M2 以上の各バンドで $>$ 400 cts/s/sc あるのに対し、L-band では $<$ 200 cts/s/sc しかない。thick target model による硬 X 線放射を仮定し、HXT のエネルギーレスポンスを考慮すると、23 keV 以下のエネルギーの電子は、ほとんど存在しないことになる。この奇妙な結果を理解するためには、粒子加速メカニズムの考察だけではなく、硬 X 線放射メカニズムの見直しも、必要かもしれない。