

M47a 熱的放射に対してマイクロ波非熱的放射が強い太陽フレアの統計解析

増田智 (名古屋大学)

野辺山電波ヘリオグラフは、1992年の観測開始からこれまでに600個以上の太陽フレアを観測している。それらにおいて、17 GHz マイクロ波と GOES 衛星軟 X 線のそれぞれのピークフラックスは、いい相関があることが分かっている。つまり、フレアの非熱的放射と熱的放射はおおむね相関している。しかし、その相関から大きく外れる非熱的放射が極端に強いフレアが2011年3月10日に観測された。その特異性を生んだ原因として、(1) 磁気ミラー効果が強く、ループ内の加速電子の閉じ込め効率が強く、少量の電子で効率よく放射するモデル、(2) ループトップ付近の磁場が強く、比較的低いエネルギーの大量の加速電子により、強い放射を生み出すモデルの二つの可能性を議論したが、1分以下という短寿命であり、ループサイズが小さいという特徴を考慮すると、(2)のモデルのほうが可能性が高いと結論した(日本天文学会2012年秋季年会講演 M45a 参照)。

このモデルを検証するために、同様のフレアを探し出し、統計的に研究した。まず、電波ヘリオグラフの全イベントリストの中から、GOES X-ray class の情報が無く、かつ、17 GHz もしくは 34 GHz のピークフラックスが 100 sfu 以上のフレア 33 個 (2011年3月10日フレアを除く) を抽出した。この中で、実際にマイクロ波の増光に対応する軟 X 線の増光がほとんどないフレアは 5 個であった。それらのマイクロ波増光の継続時間は 2 分以下と短寿命であった。また、空間サイズは、電波のビームサイズを基準とすると、全イベントの平均値 3.3 に対し、これら 5 個の平均値は 1.5 と有意に小さく、コンパクトな一つの電波源になっていた。これらの特徴は、2011年3月10日のフレアと一致しており、やはり、モデル(2)を支持する結果となった。