

M19a 2006年12月13日のX3.4イベントにおける粒子加速

柴崎清登 (NSRO)、越石英樹 (JAXA)、下条圭美 (NSRO)、簗島敬 (東大理)、今田晋亮 (NAO)、坂尾太郎 (JAXA)、他ひのでチーム

活動領域 10930 の中のデルタ型黒点において、2006年12月13日にX3.4型フレアが発生し、野辺山電波ヘリオグラフ (NoRH)、強度偏波計 (NoRP) およびひので衛星がその開始以前から高時空間分解能で観測を行うことができた。NoRPによるマイクロ波帯の特徴として、1) 粒子加速が長時間継続する、2) デシメートル波帯の電波フラックスが異常におおきく、短波長マイクロ波帯と異なる時間変動を示す、3) 電波スペクトルのピークが35GHzまたはそれ以上にある、等があげられる。ひので衛星のSOTによると、フレアはデルタ型黒点の中性線 (半暗部) から始まり、フレアリボンが暗部に達した。XRTによると、中性線に沿ったシアードしたX線源がちょうどSOTの2つのリボンの間に納まっていた。しかし、フレア初期にはリボンを結ぶアーケード状の構造は確認できなかった。NoRHの画像を重ねたところ、34GHzの2つの電波源はフレアリボンの一部には一致するが、磁場の強い暗部ではなく、半暗部内・半暗部の外側の境界付近にあり、X線ループの足元とも一致していない。電波源の形状は時間とともに変化するが、ようこうSXT/HXTとNoRHの静止画から求められた粒子加速の描像と大きく異なることが明らかとなった。熱的現象と非熱的現象は異なる磁気ループで発生しているように見える。高時空間分解能観測の威力である。詳しい時間発展を追跡することによって粒子加速領域を特定する。このイベントにおいて、フレアリボンがどのようにして輝くのかの再検討が必要となった。高温プラズマに加熱であるとすると、軟X線でアーケード・足元が明るいはずであるがそうでない。高エネルギー粒子による加熱であるとすると、磁場の強い暗部で電波輝度が最も高くなるはずであるが、そうでない。