

太陽フレアに伴って現れる、フレアループ上空の下降流

太陽フレア (太陽表面爆発) は、磁場のエネルギーが短時間に解放される爆発現象であり、それに付随して、多くの波長領域に亘りさまざまな現象が観測されています。その中でも近年、ようこう衛星や TRACE 衛星によって新しく観測されるようになった「ポストフレアループ上空の下降流」は、磁気リコネクションモデルを支持する観測事実であるとして、非常に注目を集めています。下降流が観測される位置が磁気リコネクションの結果生じるとされるアウトフローと一致しているためです。しかしながら、下降流の実態についてはまだ良く分かっておらず、より詳細な解析が必要でした。

私達は、2002 年 7 月 23 日に活動領域 NOAA 10039 で発生した大フレアを、京都大学花山天文台ザートリウス望遠鏡を用いて H α 線で観測し、two ribbon 構造やポストフレアループの形成過程を詳細に追いました。このフレアでは TRACE 衛星により極紫外線でも観測されており、その画像の中でフレアループの上空に下降流が観測されました。そこで私達は更に、RHESSI 衛星による硬 X 線データや国立天文台野辺山の電波ヘリオグラフにより得られた電波画像など、多波長データを解析することで、フレアループの形成過程や下降流とエネルギー解放の関係を詳しく調べました。

この結果私達は、下降流が硬 X 線や電波の非熱的放射のバーストに伴って現われることを発見しました (図 1)。これらの非熱的放射は、特に強いエネルギー解放 (つまり速いリコネクション) の時刻にのみ現れるものであることから、下降流が強いエネルギー解放に伴って生じる現象であることを強く示唆しています。このことから、下降流が磁気リコネクションの結果生じたものであることを定性的に支持することが分かりました。

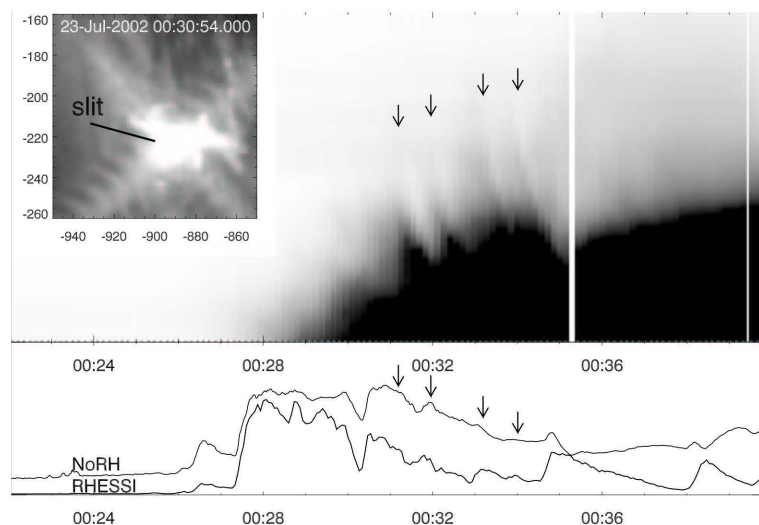


図 1. 左上: TRACE 衛星極紫外線像。黒線はスリットの位置を示す、右上: スリットに沿った時刻-空間図。下降流の発生時刻を矢印で示す、下: 野辺山電波ヘリオグラフによる電波強度と RHESSI 衛星による硬 X 線の光度曲線。下降流の時刻 (矢印) に合わせて小さなバーストが起きている。

Reference: Asai, A. et al. 2004, ApJ, 605, L77

(浅井 歩 記)