

M37a 太陽フレアの前兆現象における非熱的粒子の研究

梶田 聡史, 北林 照幸 (東海大学), 下条 圭美 (国立天文台)

太陽フレアは磁気リコネクションによって引き起こされているということが確立されつつあるが、フレアのトリガーマカニズムについては未だに謎が多い。フレアが発生する前の数分から数時間程度の間には様々な波長領域において増光することが知られており、この前兆現象とトリガーの関係について様々な研究がなされている。

前兆現象には、フレアに向かって徐々に強度が増加するプリフレアと強度が一時的に増加するプリカーサーの二種類があり、このフレア前の増光するタイミングにおいて粒子加速がおきているかについてはいくつかの議論がある。Battaglia et al. (2009) はプリフレア時の硬 X 線の増光は熱的な彩層蒸発で説明出来るとしており、Altyntsev et al. (2012) の研究ではプリフレア時の電波の放射は非熱的電子が無いと説明出来ない結論づけられている。ただし、彼らの研究は数例のイベント解析であり統計的な研究はなされていない。本研究では、RHESSI 衛星によって観測された 2011 年以降に発生した M4 以上のフレア全てについて、硬 X 線のスペクトルと野辺山電波ヘリオグラフで得られた電波スペクトルを用い、これらの前兆現象において非熱的電子が存在するかどうかを調べた。

フレア開始 30 分前から RHESSI の 6-300keV の時間変動を解析できた 19 イベントのなかで 8 イベントにはプリカーサーが付随し、2 イベントにはプリフレアが発生していた。その中でも非熱的粒子が存在するプリカーサーを持つイベントは M5 以上の規模で発生しており、非熱的粒子が検出されなかったイベントは全て M7 以下のフレアであった。また、GOES で測定された軟 X 線のフレアの規模とプリカーサーの規模には相関は見られなかった。このことから、プリカーサーのともなうイベントにおいて非熱的粒子が検出されるイベントは、続くフレアの規模が大きくなる傾向があると考えられる。