

M06a フレアの速い時間変化の観測

花岡 庸一郎 (国立天文台)

フレアにおいて高エネルギー電子が示す速い時間変化は、加速に関する情報、つまり加速域の位置・大きさ、加速にかかる時間等を何らかの形で反映していると考えられる。加速電子を見ても加速域を直接観測していることにはならないものの、このような速い時間変化を十分に高い時間分解能と高い空間分解能で観測することは、加速域の構造を間接的ながら探る最もよい方法である。今回の解析では、浮上磁場によって2つのループの衝突が起こることで発生するフレアでの高エネルギー電子の振る舞いを、ようこう HXT と電波ヘリオグラフのデータを用いて調べた。この種のフレアは、硬 X 線では single source にしか見えないことが多いが、電波では、浮上磁場が上空の磁気ループとぶつかっているところにある main source と、上空の磁気ループのもう一方の足元にある remote source の2つが見えるので、それぞれのソースの明るさの時間変化やソース位置の変化を調べることができる。

まず、電波の main source/remote source、硬 X 線 (main source) の時間変化の相互の時間差を求めた。3つのフレアで、時間変化の高周波成分だけを取り出して比較したところ、どのフレアでも remote source は 400–600 msec 遅れているという結果になった。このことは、加速電子が main source 側から remote source 側へ移動している、つまり、加速域が main source 側、おそらくは2つのループの interaction region にあることの直接の証拠である。このことは、ループの interaction によって加速が起こっていることを強く示唆している。main source/remote source 間の距離 (100,000 km 程度) と、加速電子の移動時間 (500msec 程度) をもとにピッチアングルによる補正係数考慮して電子の速度とエネルギーを求めると、速度 260,000km/s ・ エネルギー 510keV となる。

さらに、電波源の位置の時間変化についても調べた。フレアの経過と共に電波源はゆっくり移動していて、この移動はフレアカーネルの移動に対応していると思われる。さらに、その上に乗った速い位置の変化も存在することがわかった。この位置の速い変化は明るさの速い変化と相関が認められる場合がある。このように、電波画像の詳しい解析から電子の加速域の広がりや加速時間についての情報が得られることがわかる。