

M07a 太陽フレアにおける硬 X 線源と軟 X 線ループの位置関係

増田 智 (名大 STE 研)、坂尾 太郎、小杉 健郎、佐藤 淳 (国立天文台)

ようこう衛星によるいくつかの観測結果は、太陽フレアにおけるエネルギー解放が軟 X 線ループ上空の磁気中性面での磁気リコネクションにより起きていることを示唆している。まず、リコネクションによる高速プラズマ流が下方の閉じたループにぶつかり、そこでショックを形成し、高エネルギー電子を作り出す。それらは、新しくつながりかわった磁力線に沿って流れ落ち、磁力線の両足元の彩層で硬 X 線を放射する。このシナリオからは、硬 X 線の 2 つのフットポイントソースは、同じ時刻に観測される軟 X 線ループの足元の外側に位置していることが期待される。なぜならば、磁力線は内側から順につぎつぎとつながりかわっていくし、電子が磁気ループの足元に突っ込んでからそのループが高温のプラズマで満たされ軟 X 線で輝き始めるまでに 2、3 分のタイムラグがあるからである。

このような背景のもと、ようこう衛星の HXT の M2-band(33-53keV) の硬 X 線像と SXT で撮られた軟 X 線像を使って、X 線強度ピーク時刻での硬 X 線フットポイントソース間の距離 (d_H) と軟 X 線ループ足元間の距離 (d_S) を比較した。以下の 3 つの条件、i) M2-band でのカウント数が 10cts/s/SC 以上、ii) 発生位置が東西 70 度以上、iii) 軟 X 線ループの両足元付近に対応する硬 X 線源が存在すること、を満たすイベントは 1991 年 10 月からの 4 年間に 8 個あり、それらを今回の解析に使用した。8 例中 5 例において d_H のほうが大きいという結果を得た。残りの 3 例では、 d_S のほうが大きかったが、その差はすべて 1 SXT_pixel 以下であった。発生位置での projection effect を考慮して、8 例すべての両者の距離の差を平均すると、 $7.3 \pm 2.7 \times 10^3$ km、硬 X 線源のほうが外側にあるという結果になった。硬 X 線フットポイントソースが 50km/s 程度で外に移動するとすると、この距離を移動するのに 2 分程度かかる。これは軟 X 線ループの形成までのタイムラグによく一致する。実際、Sakao *et al.* (1997) では、50km/s 以上の速度で広がるイベントがいくつか報告されている。その反面、同論文では 2 つの硬 X 線源の距離があまり広がらないタイプのイベントも報告されており、広がるかどうかの性質と硬 X 線スペクトルの性質 (thermal 成分が強いかわるか) の間に関係があるという結果が得られている。今回の解析では、 $d_H - d_S$ の大きさと硬 X 線スペクトルの性質に関係は見られなかった。硬 X 線源の広がる速度との関係は、今後の重要な課題である。