

M31a 硬 X 線フットポイントソースの動きと粒子加速

増田 智 (名大 STE 研)、佐藤 淳 (モンタナ州立大)

1997年11月6日にようこう硬 X 線望遠鏡によってひじょうに硬 X 線強度の大きい太陽フレア (X9.4/2B) が観測された。M2-band (33 – 53 keV) と H-band (53 – 93 keV) では、一対のフットポイントソースと思われる強い硬 X 線源が観測されている (Sato *et al.*, 2000)。本研究では、時間分解能 0.5 秒で得られた一連の硬 X 線画像を使用して、このフットポイントソースの動きを詳細に解析した。その結果、フットポイントソースの一つが、M2-band では数秒角ほど離れた場所に先に移動し、約 1 秒遅れて H-band でのソースが後を追うように同じ場所に移動するという現象が見つかった。

この現象は、すべてのエネルギーの電子がコロナ中のある場所で同時に加速され、そのまま磁力線に沿ってフットポイントに突っ込み、硬 X 線を放射する単純なモデルでは説明できない。Aschwanden らは電子の time of flight の解析を行なう際、硬 X 線強度変化の高周波成分 (スパイク成分) を直接フットポイントに降りこむ成分とし、低周波成分を磁気ミラー効果で一度コロナ中にトラップされ、時間をかけてフットポイントに落ちる成分と解釈したが、この現象を説明するには、このフットポイントソースを形成する電子は後者でなくてはならない。つまり、この現象は、コロナ中にトラップされた電子がピッチアングル散乱を受けて、じょじょにフットポイントに落ちていく様子を観測していることになり、直接降りこむ成分はトラップ成分に比べて無視できるほど小さいことを示している。このことは、このイベントでの粒子加速メカニズムとして、磁場に並行に粒子を加速するメカニズムより、磁場に直交方向に粒子を加速するメカニズムの存在を示唆するものである。