

M43a 太陽フレアにおける磁気ループ上空と足元の硬 X 線源の関係

石川真之介、Säm Krucker、高橋忠幸、Robert P. Lin

太陽フレアにおいては、ようこう衛星の硬 X 線望遠鏡 (HXT) による成果をはじめとして、加速された電子からの硬 X 線放射がフレアループの上空で観測されている。ループ上空と足元の硬 X 線の関係はフレアにおける粒子加速について重要な示唆を与えると考えられるが、ようこう/HXT では分光性能の限界により、スペクトルの比較は困難であった。

我々は、エネルギー分解能 ~ 1 keV という優れた分光能力を持つ RHESSI 衛星のこれまでの観測から、ループ上空の硬 X 線源の最もよい観測例として 2003 年 10 月 22 日に発生したフレアを探し出し、撮像分光解析を行った。30-100 keV のイメージではループの足元とコロナからの放射がはっきりと見られ、コロナ中の硬 X 線源は熱的フレアループよりも 6 Mm 程度上空に位置していた。コロナ中の硬 X 線源内に加速されていない熱的電子も含まれているとすると、熱的電子は加速された電子により加熱され、硬 X 線源内にも高温の熱的プラズマが観測されるはずであるが、ループ上空のこの領域には有意な熱的放射は観測されていない。そのため、ループ上空の領域にはほとんど熱的電子は存在せず、電子のほとんどは加速され、その領域に閉じ込められていると考えることができる。この領域から逃げ出した加速粒子は、磁気ループに沿って短時間で彩層に達し、ループの足元で密度の高い彩層のプラズマと衝突して硬 X 線を放射すると考えられる。そこで、加速粒子は最初全てループ上空の領域に存在し、ループの足元の放射は単純にループ上空の加速粒子が降下してきたことによるものであると仮定して、粒子数やタイムスケールの推定を行った。本講演では、このフレアにおけるループ上空と足元の硬 X 線源のスペクトルの比較と、それらから示唆されるモデルについて議論する。