

2001年4月10日のフレア

フレア (太陽表面爆発) は、磁場のエネルギーが短時間に解放される太陽系内で最大の爆発現象です。フレアにより解放されるエネルギー量の見積りは、フレアのメカニズムを解明する上で非常に重要です。しかし、エネルギー解放が主に希薄な上層大気であるコロナで起こっており、見積りに必要な速度・磁場強度などの物理量を直接測定することが非常に難しく、詳細に見積もられた例はこれまでにほとんどありません。

一方 $H\alpha$ 線では、フレアに伴い、磁場極性の異なる細長い明部 (フレアリボン) が2つ並んで現われる「two-ribbon」と呼ばれる構造や、それが時間的に太く、互いに離れる向きに広がってゆく現象が見られることがあります。これはコロナ中のエネルギー解放により生じた非熱的な高エネルギー粒子や熱が、彩層と呼ばれる下層大気に伝搬し、それにより $H\alpha$ 線での放射を引き起こすからです。またフレアリボンが時間とともに広がってゆくのは、コロナでのエネルギー解放が次々と起こっていることに伴います。私達は、2001年4月10日に発生した大規模な two-ribbon フレアを、京都大学花山天文台ザートリウス望遠鏡を用い、 $H\alpha$ 線で観測しました (図1左)。 $H\alpha$ 線では、太陽表面を高空間分解能の観測することが可能で、この観測結果によりフレアリボンの成長速度の場所による違いを詳細に調べることができました。

これを基に私達は、フレアリボンが広がる速度とフレアリボン外縁の光球磁場強度 (図1中) を用い、またフレアのモデルを仮定することで、解放されたエネルギー量を見積もりました。そして見積もられた量を、エネルギー解放量を良く表しているとされる、硬X線や電波の光度曲線と比較しました (図1右)。これらの光度曲線が非常に良い一致を示したことから、見積もりが間接的ではあるものの、空間的な構造を知ることが出来る、非常に精度良いものであると言えます。

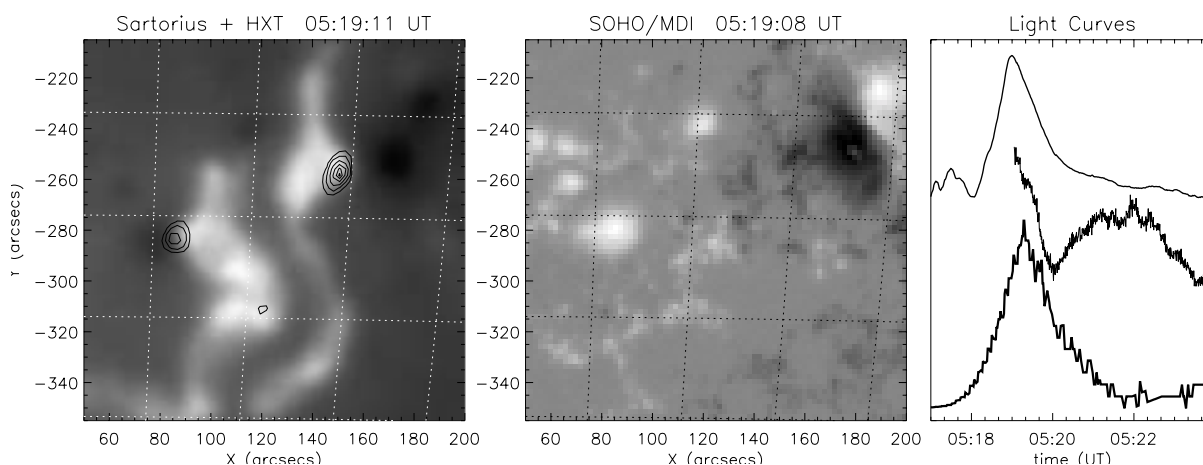


図1. 左: ザートリウス望遠鏡で観測された $H\alpha$ 像、等高線はようこう衛星による硬X線像、中: SOHO衛星による光球磁場の画像、白/黒はそれぞれ磁場の極性がN/Sであることを示す、右: 電波 (上)、硬X線 (中) と見積もられたエネルギー解放量 (下) の光度曲線。05:19UT ごろのピークがよく再現できているのが分かる。

(浅井 歩 記)