

SMART H α / 連続光 高速撮像装置の新設

可視光においてフレアカーネルの時間発展を高速かつ高空間分解能で撮像することで、フレア加速粒子の空間的・時間的发展を詳細に捉える目的で、飛騨天文台 SMART 望遠鏡 T3 の光学ベンチに H α /連続光撮像光学系を新たに設置した¹。

2011 年 8 月 18 日にファーストライトを迎え、2011 年 9 月には、白色光フレアの観測に成功した。

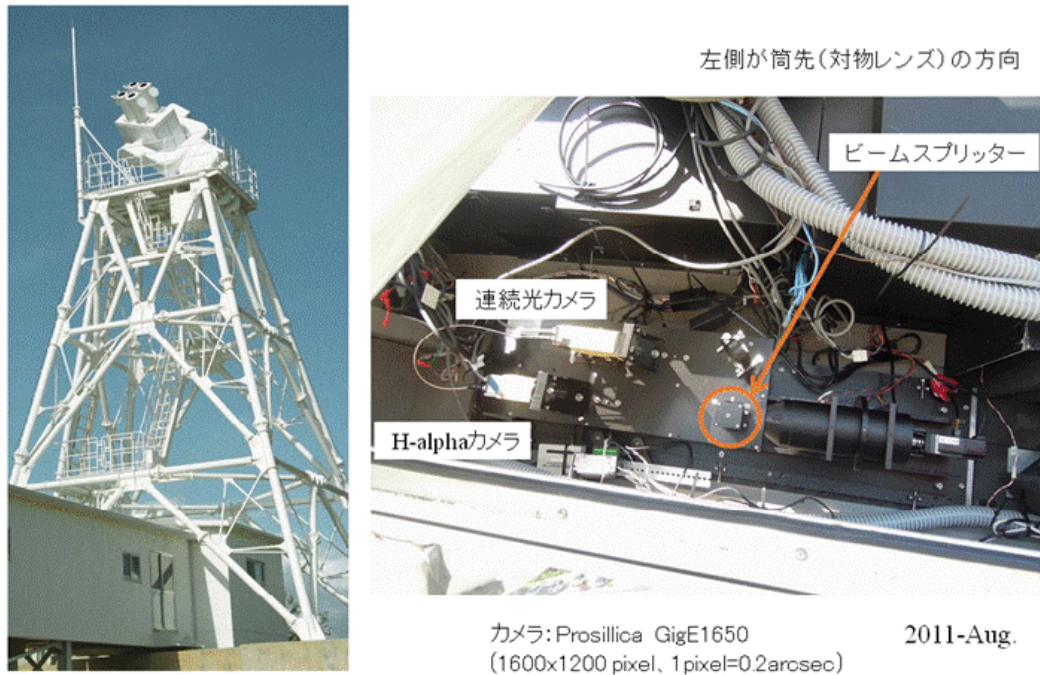


図 1:(左)SMART 全景 (右) 新設された H α /連続光高速撮像システム

SMART に搭載した新光学ベンチの写真を図 1 に示す。H α /連続光高速撮像システムは、光を 2 つの撮像系に分けるビームスプリッター、H α と連続光 (647nm) の多層膜バンドパスフィルター、および 2 台の高速 CCD カメラ (1600 $\times$ 1200 画素) から構成される。

視野は 350 $\times$ 260 arcsec² をカバーし、25 frames/秒で 2 つの波長の画像を同時に取得する。H α のフィルターは透過幅 3 Å のものを採用したため、純粋な彩層画像は得られないが、同時に取得した連続光画像を差引くことにより H α 線の積分強度に対応する画像を得る。露出時間は 0.2 msec 程度で、これは大気の揺らぎ (シーイング) の時定数よりも十分に短い。スペックル像再生処理を施すことにより、回折限界の解像度 ($\sim$ 0.6 arcsec) を達成する。画像データは望遠鏡タワー下の観測室に設置する観測制御計算機にて連続的に保存する。このとき発生するデータ量は 1 時間当たり 1 TB、一日に 7 $\sim$ 8 TB と膨大なものとなるが、フレアが発生している時間帯以外のデータの時間分解能を落としてデータを選別することにより、現実的なデータ量に抑える。フレア時以外は、連続光画像を用いたフレームセレクションを行い、5 秒に 1 セットの H α 線と連続光画像を選別する。

¹この開発研究は、名古屋大学 STE 研の地上ネットワーク観測大型共同研究 (重点研究) (代表:一本潔、増田智) により行われた。

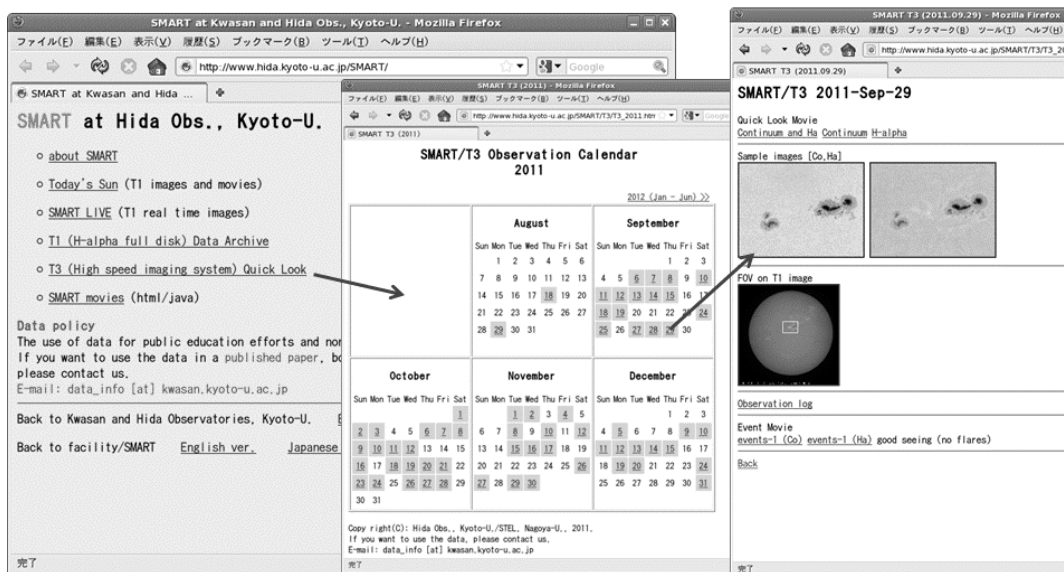


図 2: データ公開

2011 年 8 月 18 日にファーストライトを迎え、11 月には、 $H\alpha$ 全面像と同様の定常観測を開始した。観測翌日にはサンプル画像やクイックルックムービーなどをホームページ (<http://www.hida.kyoto-u.ac.jp/SMART/>) から閲覧できる (図 2)。

ファーストライト以降に発生した 9 回の X クラスフレア (日本時間の昼のものは 5 回) のうち、4 例が観測されている。2011 年 9 月 6 日世界時 22 時と、9 月 7 日世界時 22 時に発生した X クラスフレアにおいて、連続光におけるフレア時の増光が確認された。2012 年 3 月 7 日の観測データは確認途中であるが、天候不良もあり、連続光での増光は判断がついていない。2011 年 9 月 6 日のフレア (図 3) について、RHESSI など硬 X 線での撮像分光観測や SDO/HMI の磁場データとの比較解析を行い、日本天文学会にて発表を行った。

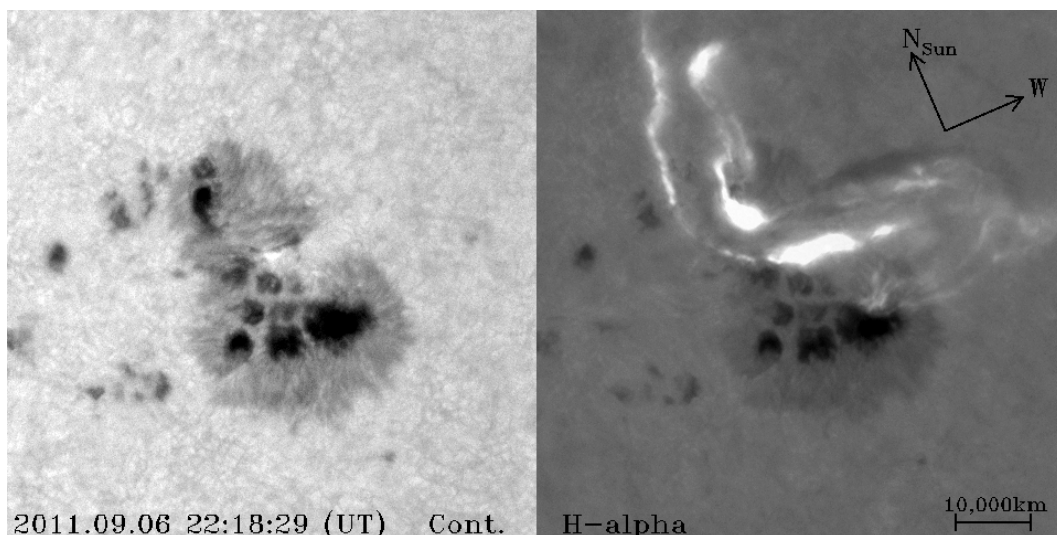


図 3: 2011 年 9 月 6 日の X クラスフレア (左) 黒点中央に白色光フレア

(石井貴子 記)