

太陽磁場活動望遠鏡 (Solar Magnetic Activity Research Telescope: SMART) の建設

強い太陽フレアが発生すると、宇宙空間および地上の電気・通信・情報設備が様々な影響を受けることが知られており、又その際、宇宙ステーション等大気圏外で活動している宇宙飛行士の上には健康上無視できない量の放射線が降り注ぐことが危惧されています。従って、これからの現在文明と宇宙活動にとって、強い太陽フレアの発生を事前に予知して、警報を発することが必要となります。また、太陽系以外の宇宙で起こっている様々な突発的高エネルギー天体現象にも、天体磁場が重要な役割を果たしていることが判って来ましたので、太陽フレアの研究は活動的宇宙の実験室とも云われています。

我々は飛騨天文台のドームレス太陽望遠鏡を用いた観測から、強い太陽フレアは強く捩れた磁束管が太陽内部から浮上してくる際に生じることを多くの例で明らかにすることに成功しました。ところが、捩れた磁場構造が現れただけでフレアが起こるとは限らないことも判りました。また、どのようなメカニズムで、フレアの引き金が引かれるのかについては未だ全く判っていません。これを知るためには、磁束管の浮上によって誕生する黒点群の磁場構造の変化とその周辺の活動現象を太陽全面にわたって、連続的に詳しく追跡する必要があります。このために開発されたのが SMART です。予算要求の段階では「高分解能太陽全面像望遠鏡」と呼んでいましたが、太陽の磁場活動を研究するという目的を強く意識して、太陽磁場活動望遠鏡 (Solar Magnetic Activity Research Telescope) と呼ばれ、略して SMART という愛称が使われるようになりました。SMART の完成写真と工場内組み立て時の写真を図 1 に示しています。

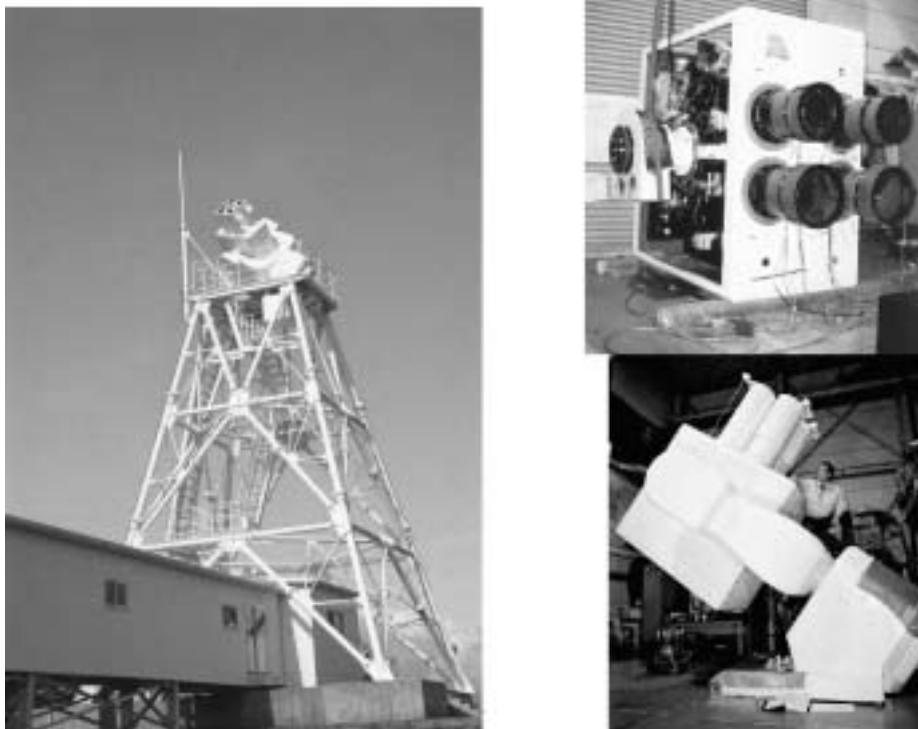


図 1: (左) 完成写真 (飛騨天文台) (右) 工場組立て

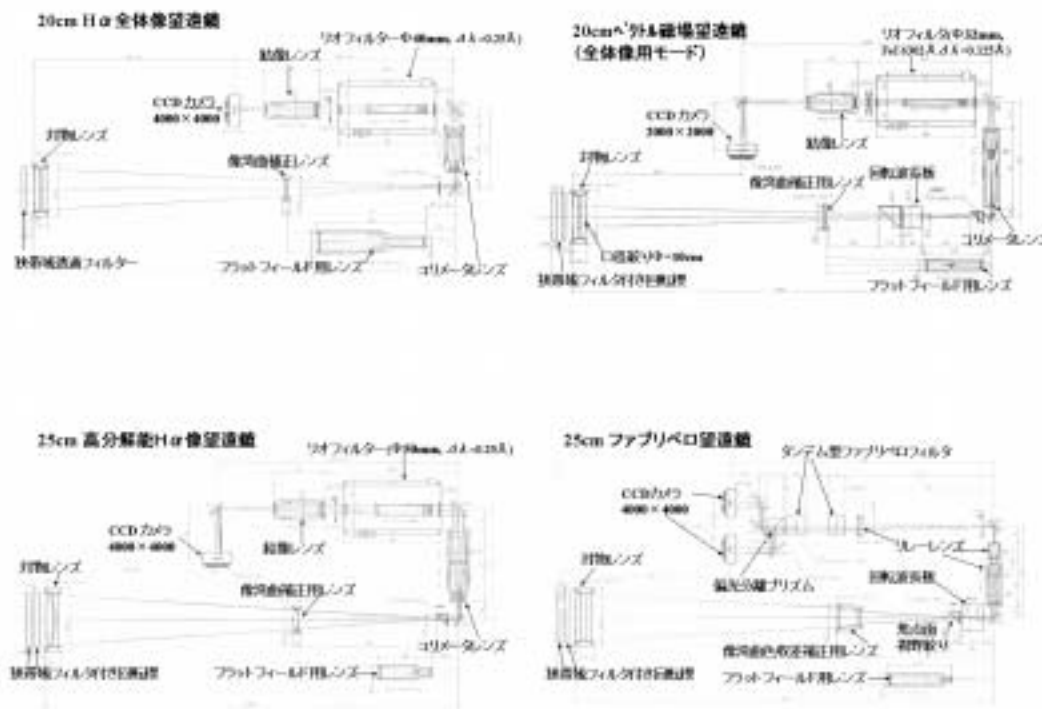


図 2: 望遠鏡光路図

SMART は次の 4 本の望遠鏡から構成されています。

(1) 20cmH α 全面像望遠鏡:

口径 20cm・F10 対物レンズ + 0.25 Å 幅 Lyot フィルタ + 16M(496 × 4096) ピクセル CCD カメラで太陽全面としては世界最高分解能の H α 像を取得します。

(2) 20cm ベクトル磁場望遠鏡:

口径 20cm・F10 対物レンズ + 0.125 Å 幅 Lyot フィルタ + 4M ピクセル CCD カメラによって、太陽全面としては世界最高分解能のベクトル磁場像を取得します。また再結像レンズ系を切り替えることによって、より高分解能のベクトル磁場部分像も取得します。

(3) 25cm 高分解能 H α 望遠鏡:

口径 25cm・F8 対物レンズ + 世界最大口径 50mm 0.25 Å 幅 Lyot フィルタ + 16M ピクセル CCD カメラによって、高分解能の H α 部分像を撮影します。

(4) 25cm ファブリペロ望遠鏡:

口径 25cm・F8 対物レンズ + Fabry-Perot フィルタ + 偏光分離プリズム + 16M ピクセル CCD カメラによって、より高精度のベクトル磁場像を取得します。また、偏光分離プリズムを光路分離プリズムに、6302 Å フィルタを H α フィルタにそれぞれ置き換えることによって、H α と 6100 Å 連続光の 2 色で高分解能像を取得します。

SMART がその性能を十分に発揮して太陽磁場活動と太陽フレアの研究に新しいページを開くことがいに期待されています。

(黒河 宏企 記)