

2003年10月下旬の太陽活動とSMARTによる宇宙天気研究への貢献の可能性について

Solar activity in the end of October 2003 and possible contributions to the study of the space weather with the SMART

上野 悟[1]

Satoru UeNo[1]

[1] 京大・理・附属天文台

[1] Hida Observatory, Kyoto Univ

2003年10月下旬、太陽表面上にはNOAA 0484, 0486, 0488, 0492を中心とする大規模な黒点群が次々に発生し、大規模なフレア等の活動現象を多数引き起こした。

一方、京都大学飛騨天文台では、2003年始めに太陽光球全面のベクトルマグネトグラフとH α 太陽彩層全面像の取得をその主たる目的とした太陽磁気活動望遠鏡 (SMART)が製作・設置された。太陽面のベクトル磁場を導出するためには、磁場によって生ずる太陽光中の偏光成分を測定する必要があるが、当SMARTのマグネトグラフには、通常の望遠鏡では望遠鏡を構成する光学素子や検出器等の制限によって実現が難しい、高精度(0.1%)での太陽起源偏光成分の測定を可能にするために様々な工夫を施してきており、かつ、太陽全面をカバーするベクトルマグネトグラフとしては、空間分解能1.58秒角で、世界的にも最高クラスとなっている(S. UeNo et al. SPIE 5492, 958, 2004)。また、同H α 全面画像も、太陽全面をカバーするものとしては、現在世界最高の空間分解能(0.83秒角)を目指したものであり、彩層全面に渡るフィラメント類の噴出や磁氣的構造物の浮上、フレアの発生発達過程を逃さず詳細に捕らえる事のできる利点がある。当SMARTは同年10月には試験的な観測も開始されていたため、幸いこの期間の当該活動領域を含む光球磁場やH α データもある程度量取得されている。

当講演では、このSMARTの紹介を行なうと共に、この望遠鏡を始め、飛騨天文台フレア監視望遠鏡(FMT)、SOHO/MDI等によってこの期間に観測された太陽面の可視光データの様子を見る事により、この期間の太陽活動の概要を確認し、一般にこのような可視光データから、宇宙天気に関してどのような重要な情報を取り出す事ができるのかを紹介する。

例えば、ベクトル磁場に注目すれば、H. Kurokawa et al. (ApJ, 572, 598, 2002)では視線方向磁場強度や磁気中性線の回転速度などを指標とし、H. Li et al. (PASJ, 52, 465&483)では4種類の磁気シア角度と言う指標を導入し、T. Sakurai and M. Hagino (AdSpR, 32, 1943, 2003)ではベクトル磁場のヘリシティ(ねじれ度)を指標として定義し、K. Kusano et al. (ApJ, 577, 501, 2002)ではヘリシティ入射率を指標として定義し、各々それらと太陽フレアの発生や軟X線強度等との関係を議論すること等が行なわれている。或いは、光球表面の速度場データの利用法としては、光球面の水平方向速度場とその勾配の時間変化と磁気構造物の形成、変化との関連を調べる研究(T. Magara and R. Kitai ApJ, 524, 469, 1999; S. UeNo et al. AdSpR, 26, 1793, 2000; H. Kozu and R. Kitai, PASJ in printing など)の他、T.L. DuvallらやA.G. Kosovichevが1996年に提唱したTime-distance helioseismologyを用いた、黒点領域の光球面下の構造の変化を間接的に観測した研究例(Kosovichev, AN, 323, 186, 2002)などが画期的である。また、H α の多波長観測を用いればMorimoto & Kurokawa (PASJ, 55, 505, 2003)のように、太陽地球環境に影響を与えるフィラメント噴出の3次元的な速度場構造の様子を知る事ができる。

そして最後に今後特にSMART望遠鏡が宇宙天気研究に対し、貢献して行く事のできる事項について提言する予定である。

データ解析・提供協力：石井貴子、枝村聡子(京都大学花山天文台)、森本太郎、高津裕通(京都大学飛騨天文台)