

M23a 太陽フレアに伴う諸現象の、4つの彩層ラインでの Sun-as-a-star 解析

夏目純也, 浅井歩, 上野悟, 一本潔 (京都大学)

空間分解が難しい恒星の磁気活動現象を、空間分解可能な太陽の物理の知見を用いて理解するために、太陽の観測データを敢えて空間積分し恒星観測を模したデータを得る解析、「Sun-as-a-star(星としての太陽)解析」が近年行われている。Namekata et al. (2022a) では、太陽型星スーパーフレアに伴う $H\alpha$ 線の吸収成分と、フレアに伴う太陽フィラメント噴出の Sun-as-a-star 解析との比較から、このスーパーフレアもフィラメント噴出を伴っていたことを明らかにした。フレアなどの短時間の磁気活動現象の Sun-as-a-star 解析に用いる彩層ラインは $H\alpha$ 線が主だが(例: Otsu et al. 2022)、他の彩層ラインも含む同時観測により、各ラインの形成高度や温度、密度等の物理条件への感度の違いから、より多くの物理情報を得られる可能性がある。例えば He I 10830 Å では、太陽フィラメント噴出の高速成分が検出された例があり (Penn 2000)、恒星の CME とフィラメント噴出の関係の解明に役立つことが期待される。

我々は、2022年8月19日に京都大学飛騨天文台ドームレス太陽望遠鏡水平分光器で観測した、活動領域 NOAA 13078 の太陽フレアに伴う増光とフィラメント活動に対し、4つの彩層ライン ($H\alpha$ 線、Ca II K 線、Ca II 8542 Å、He I 10830 Å) の Sun-as-a-star 解析を行った。その結果、フィラメントの吸収成分については、He I 線と $H\alpha$ 線の wing の部分でよく似た線幅や感度を持つが、 $H\alpha$ 線中心付近はフレアの増光で吸収成分が検出できない場合でも、He I 線中心付近では増光成分が弱く吸収成分を検出できる場合があることが分かった。一方で Ca II K 線では、 $H\alpha$ 線に比べてフィラメントの吸収成分の影響が小さいと考えられ、フレアの増光が検出しやすいことが分かった。