

M44a M型星フレア中における、彩層線輝線輪郭の青方偏移現象の分光・測光観測

野津湧太 (コロラド大/NSO/東工大), Adam Kowalski, Isaiah Tristan (コロラド大/NSO), 前原裕之, 行方宏介 (NAOJ), 本田敏志 (兵庫県立大), 幾田佳 (東大), 岡本壮師, 野上大作, 柴田一成 (京大), 榎戸輝揚 (理研), 濱口健二 (NASA/GSFC, UMBC) James Davenport, Suzanne Hawley (ワシントン大)

多くの太陽フレアを彩層線 ($H\alpha$ 線等) で観測すると、彩層下降流に伴う赤方偏移が見られる。近年、M型星フレア中の $H\alpha$ 線で、輝線輪郭が青方偏移した超過成分を示す例が報告されている (Honda et al. 2018, Maehara et al. 2021)。これらは、フレアに伴う質量放出を反映する可能性もあり、惑星への影響を推定する上でも重要である。しかし、青方偏移の生成過程や本当に質量放出を反映するのか、理解は進んでおらず、可視連続光や X 線の時間発展との関係や、 $H\alpha$ 以外の彩層線でも青方偏移は同様に観測されるか、に迫る同時観測が重要である。

そこで私達は、米国 APO3.5m 及びチリ SMARTS1.5m 望遠鏡での可視高分散分光と、地上望遠鏡と TESS 衛星での可視測光での同時観測を、3つの M型フレア星 (YZ CMi, EV Lac, AD Leo) を対象に計 31 晩実施した (うち 3 晩は X 線分光装置 NICER でも観測)。その結果、42 例のフレアを検出し、少なくとも 7 例で $H\alpha$ 線の青方偏移した超過成分 (最大 $-100 \sim 200 \text{ km s}^{-1}$ 程度) が確認された。 $H\alpha$ 線のみでの先行研究 (上記論文や、行方他 2021 年秋季年会 M28a) と同様に、継続時間や可視光増光の対応関係には多様性が見られた。7 例中 1 例だが青方偏移と X 線増光の同時観測に成功したこと、7 例全てで $H\alpha$ 線以外の彩層線 ($H\beta$ 線や Ca II K 線) での青方偏移の有無や時間発展を観測したことが、特に本研究の新規性である。例えば、7 例全てで、 $H\beta$ 線でも顕著に青方偏移が観測された一方、 $H\gamma$ 線以降の高次のバルマー線や Ca II K/8542Å 線等その他の彩層線では、青方偏移は顕著には確認できない例が大半だった。本発表では、これらの結果を踏まえ、青方偏移成分の形成過程について議論する。