

M04a M型矮星 YZ CMi のフレアの測光・分光同時観測：高速短時間のプロミネンス噴出検出

梶木屋裕斗, 佐藤文衛 (東工大), 行方宏介 (京大), 野津湧太 (コロラド大学), 前原裕之 (国立天文台)

フレアは、太陽や恒星のコロナで起こる突発的な爆発現象である。太陽では、フレアはしばしばコロナ質量放出 (CME) を伴い、大量のプラズマがコロナから惑星間空間に放出され、惑星大気や磁気圏に大きな影響を与えることがある。近年、M型矮星周りに複数のハビタブル惑星が発見されたことから、M型矮星のフレア/CMEの性質とその惑星への影響に注目が集まっている。特に、M型矮星のフレアの分光観測では、プロミネンス噴出 (CMEの初期段階) を示唆する $H\alpha$ 線の輝線輪郭の赤方/青方偏移の非対称性が頻繁に確認されている。そして、これらの多くは速度が 100 km/s 程度で、太陽での典型的な速度より遅く、継続時間が 20 分以上にわたる。しかし、これらの先行研究では、時間分解能が 5 分以上であり、M型矮星の強い表面重力によるプラズマの速い速度変化を十分に捉えられておらず、短時間のプロミネンス噴出が見逃されていた可能性がある (e.g., Notsu et al. 2024)。

そこで本研究では、活動的な M型矮星 YZ CMi を対象とし、TESS による高精度測光観測と同時に、せいめい望遠鏡で約 1 分の高時間分解能の $H\alpha$ 線分光観測を行なった。その結果、27 例の $H\alpha$ フレアを検出し、ベイズ情報量基準 (BIC) を用いた非対称性評価基準に基づき、その内 8 例が $H\alpha$ 線の非対称性 (5 例が赤方偏移、3 例が青方偏移) を示すことが分かった。特に速度特性と線輪郭形状からプロミネンス噴出を示唆する 2 例 (青方偏移 1 例、赤方偏移 1 例) は、非対称性の継続時間が約 5 分、速度が 300 km/s 以上と高速で短時間のイベントであることが分かった。これらの結果は、先行研究の分光観測では時間分解能が不足しており、プロミネンス噴出の頻度が過小評価されていたことを示唆する。これはフレア/CMEの惑星への影響を評価する上で重要である。