

せいめい望遠鏡/TriCCSのスリットレス分光観測で迫る恒星白色光フレア中の連続光の秒スケール変動

○市原 晋之介¹ 前原 裕之² 野上 大作¹ (1.京都大学 2.国立天文台)

フレアとは太陽および恒星表面で発生する突発的な増光現象であり、その中でも特に近紫外から可視域の連続光の増光を伴うものは「白色光フレア」と呼ばれている。近年の分スケールの分光観測によって白色光フレア中の連続光放射の放射温度は激しい時間変動を示すことが明らかになった(e.g., Ichihara et al. 2025)。一方で、フレア増光初期の輻射流体計算の結果によると、連続光SEDは秒スケールで変動することが示唆されており(Kowalski et al. 2017)、より高時間分解能な分光観測が求められている。また、白色光フレアの放射機構は水素再結合線放射であると考えられており、水素再結合線放射を起こすプラズマの光学的厚みによって近紫外域のバルマー不連続($\sim 3600 \text{ \AA}$)と近赤外域のパッシェン不連続($\sim 8200 \text{ \AA}$)の大きさが変化するため(Heinzel 2024)、これらの不連続の度合いを観測することで白色光を放射するプラズマの物理量を推定することができる。白色光フレア中のバルマー不連続はこれまで観測例があるが(e.g., Kowalski et al. 2013)、パッシェン不連続の検出報告は未だに無い。近年のJWST観測においても、恒星白色光フレア中の近赤外域スペクトルには輻射流体力学シミュレーションの結果から予測されるような明瞭なパッシェン不連続は確認されておらず(Howard et al. 2025)、従来のフレアモデルの見直しが提起されている。

そこで我々は、白色光フレア初期の連続光変動を詳細に捉えるため、またパッシェン不連続の検出を目的として、京都大学せいめい望遠鏡とTriCCSを用いてM型フレア星YZ CMi(M4.0型、 $V_{\text{mag}} = 11.2$)と近傍の参照星を同時に分光し、可視から近赤外域(4000 - 10500 $\text{\AA}$)の輻射強度校正されたスペクトルを0.5秒の高時間分解能で取得する分光観測を行った。本観測では連続光SEDを正しく評価するために、せいめい望遠鏡にとって新たな試みとなるスリットレス分光観測を行った。その結果、得られた標準星スペクトルは7790-7810 $\text{\AA}$ のフラックスにおいて0.7%の測光精度が得られた。

本発表では、せいめい望遠鏡のTriCCSスリットレス分光観測の解析パイプライン、および観測精度の詳細について議論する。