

N11b 若い太陽型星における黒点面積とフレア頻度の時期別解析

一柳大治朗, 石原一真, 山敷大亮, 山田大翔, 山敷庸亮, 行方宏介 (京大)

恒星フレアは系外惑星の磁気圏や大気、さらには生命居住可能性に影響し得るため、その発生メカニズムの解明は重要課題である。現代の太陽観測では、フレア活動が月・年スケールで時間変化し、黒点面積が大きいほどフレアの頻度・エネルギーが増加することが知られている (Sammis et al. 2000)。しかし、太陽以外の恒星でも同様の関係が成立するかは明らかでない。過去の研究では、多数の恒星を平均化して扱うことで黒点面積とフレア頻度の関係が報告されてきた (Maehara et al. 2017 他)。ただし、他の恒星でも黒点・フレア活動は月・年で変化することが予想されるが、個々の恒星について月・年毎に黒点とフレア頻度の関係を調べた研究はない。

そこで本研究では、約7年間にわたり蓄積してきた TESS 衛星の可視光長期測光データを解析し、恒星ごとに時間分解された黒点面積とフレア頻度の相関を調べた。特に、近傍の若い太陽型星 (G 型主系列星) である EK Dra, DS Tuc, V889 Her の3星に注目した。これらは半径・質量が太陽とほぼ同一で、太陽物理を他の恒星へ拡張する際の代表的なターゲットであり、さらに年齢が約1億年と若く活動度が高いため、スーパーフレアや巨大黒点といった極端現象を捉えるモデル星としても優れている。各星について、TESS Sector (約1ヶ月) ごとにフレア頻度と黒点面積を導出した。黒点面積は自転による光度変動幅から推定し、急激な増光イベントをフレアとして検出した。また、検出バイアスが生じない 5×10^{33} erg 以上のフレア頻度を算出した。その結果、3星すべてで、太陽と同様に黒点面積 ($0.6 \times 10^{21} \sim 6.0 \times 10^{21}$ cm²) とフレア発生頻度 ($0.1 \sim 0.6$ day⁻¹) に正の相関が確認された。これは、恒星フレアが黒点活動と因果的に関係することを強く支持するものであり、太陽で得られた知見が若い太陽型星の極端現象にまで適用可能であることを示す結果である。