

M45a 太陽の白色光フレアの統計的研究と太陽型星スーパーフレアとの比較

行方宏介, 坂上峻仁, 野津湧太 (京都大学), 渡邊恭子 (防衛大学校), 前原裕之 (国立天文台), 浅井歩, 柴田一成 (京都大学)

フレアは恒星表面で起こる爆発現象であり、突発的な増光が様々な波長帯で観測される。特に、可視連続光で観測されるフレアのことを白色光フレアという。近年、最大級の太陽フレアの10～10,000倍のエネルギーを持つスーパーフレアが、太陽型星(G型主系列星)において白色光フレアとして多数発見された。そして、統計的な研究により、太陽型星の白色光スーパーフレアのエネルギー(E)と継続時間(τ)の関係に $\tau \propto E^{0.39}$ という関係があることがわかった。この冪乗則が、太陽フレアの硬X線(6-12keV)・軟X線の観測($\tau \propto E^{0.2-0.4}$)とも対応していることから、フレアのエネルギー解放過程において統一的な機構が示唆される(リコネクションによる磁気エネルギーの解放)。太陽型星スーパーフレアと太陽フレアと比較し、統一的に説明できることを観測的に示すには、この関係を太陽の「白色光」フレアでも検証することが必要である。

今回、SDO衛星のHMI(可視連続光)のデータを用いて約50個の白色光フレアの統計解析を行った。白色光フレアの放射は、先行研究をもとに10,000Kの黒体放射を仮定して計算した。その結果、太陽の白色光フレアの冪乗則は、太陽型星スーパーフレア及び太陽の硬・軟X線での観測と矛盾しないことがわかった。一方で、太陽の白色光フレアの継続時間は、太陽型星のスーパーフレアの冪乗則を外挿したものより、約一桁大きかった。この結果は、SDOで観測できない短い継続時間の太陽白色光フレアの存在、あるいは長い継続時間の太陽型星のスーパーフレアの存在を示唆しており、さらなる統計的な研究が必要である。