

太陽型星におけるスーパーフレアの統計的性質 Statistical properties of superflares on solar-type stars

前原 裕之^{1*}; 柴山 拓也²; 野津 湧太²; 野津 翔太²; 本田 敏志³; 野上 大作²; 柴田 一成²
MAEHARA, Hiroyuki^{1*}; SHIBAYAMA, Takuya²; NOTSU, Yuta²; NOTSU, Shota²; HONDA, Satoshi³; NOGAMI, Daisaku²
; SHIBATA, Kazunari²

¹ 東京大学, ² 京都大学, ³ 兵庫県立大学

¹University of Tokyo, ²Kyoto University, ³University of Hyogo

太陽フレアは太陽大気中で起こる爆発現象で、典型的には 10^{29} - 10^{32} erg のエネルギーを解放する。近年の宇宙空間からの高精度の測光観測によって、太陽と似た恒星 (自転の遅い G 型主系列星) において、最大級の太陽フレアの 10 から 10000 倍ものエネルギーを解放する「スーパーフレア」が起こることが明らかとなった。

我々はケプラー衛星による高時間分解能 (時間分解能 1 分) の約 1300 個の太陽型星のデータの解析を行ない、20 天体における約 150 個のスーパーフレアを新たに検出した。検出されたフレアのエネルギーは 10^{33} - 10^{35} erg (GOES クラスで X100 から X10000 の太陽フレアのエネルギーに相当する) だった。これらのフレアのデータと、時間分解能の低いデータから検出したスーパーフレア (279 星で 1547 フレア) の結果をあわせるとスーパーフレアの発生頻度分布は指数-2 のべき関数分布となることがわかった。さらに、自転周期 10 日以上、表面温度 5600-6000K の太陽と似た星におけるスーパーフレアの発生頻度分布と太陽フレアの発生頻度分布は、ほぼ同じべき関数の上にあることもわかった。これらの結果からスーパーフレアの平均発生頻度を求めると、 10^{33} erg のスーパーフレアで約 100 年に 1 回、 10^{34} erg のスーパーフレアでは約 1000 年に 1 回程度になる。また、スーパーフレアの継続時間はフレアで解放されるエネルギーに依存しており、太陽型星におけるスーパーフレアの継続時間はエネルギーの 1/3 乗に比例して長くなる傾向がみられた。これは太陽フレアの継続時間とエネルギーの関係と同様である。これらの結果は太陽型星のスーパーフレアと太陽フレアの統計的な性質が同様であることを示唆する。

キーワード: スーパーフレア, 太陽フレア

Keywords: superflare, solar flare