

光球面の磁場パラメータによる太陽フレアの規模の予測

Forecast of the Solar Flare Magnitude from the Photospheric Magnetic Field Properties

山本 哲也 [1]; 桜井 隆 [2]; 横山 央明 [3]; 草野 完也 [4]

Tetsuya Yamamoto[1]; Takashi Sakurai[2]; Takaaki Yokoyama[3]; Kanya Kusano[4]

[1] 東大・理・天文; [2] 国立天文台; [3] 東京大学・理; [4] 地球シミュレータセンター

[1] Astronomy Sci., Tokyo Univ; [2] NAOJ; [3] School of Science, Univ.Tokyo; [4] ESC/JAMSTEC

太陽フレアは太陽大気で発生する突発的な現象であり、しばしば地球環境に多大な影響を与える。このため、太陽フレアがいつ、どこで、どの程度の規模で発生するかを予測することは非常に重要である。

本研究では、太陽フレアの規模と光球面磁場から得られるいくつかのパラメータを定量的に比較する。本研究の最終目標は、ある領域においてどの程度の規模のフレアが発生するのかを予測する事である。具体的な解析方法としては、回帰分析の手法からフレア規模予測の同時許容区間を求める。

サンプルは14の領域で発生した22のフレアである。フレアの規模にはGOES衛星の1-8Åで観測されたデータを用いる。最大規模はX17 ($1.7 \times 10^{-3} \text{ W/cm}^2$)であり、最小規模はA5 ($5.0 \times 10^{-8} \text{ W/cm}^2$)である。磁場のデータについては、国立天文台(三鷹)の太陽フレア望遠鏡によるベクトルマグネトグラムとSOHO衛星によるMDIマグネトグラムを用いる。磁場のパラメータとは、磁束、磁場強度、電流密度、領域の面積などである。これらの磁場パラメータを使ってフレア規模に対する回帰直線を求める。この回帰直線に対して、フレア規模を予測したい確率、及び、その信頼度を設定すると、その確率、信頼度で予測される規模の幅(同時許容区間)が求められる。確率0.9、信頼度0.9では、同時許容区間はファクター1.8程度、確率0.95、信頼度0.95では、同時許容区間はファクター13.8程度、という結果が得られた。

注意すべき点は、ここで使用した磁場パラメータがフレアが発生した領域のものという点である。前もってフレアが発生する領域を予測することは難しい。そこで、フレアが発生しやすいと思われるシアが強い領域、あるいは領域全体の磁場パラメータを使った同時許容区間についても求めた。

本発表では、これらの磁場パラメータとその結果について詳しく述べる。