

光球面磁場から予測される太陽フレアの規模について

Solar Flare Magnitude Forecast from Photospheric Magnetic Field Properties

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

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

[1] 国立天文台; [2] 東京大学・理; [3] 地球シミュレーションセンター

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

太陽フレアは、しばしばコロナ質量放出を引き起こし、地磁気嵐などを通じて、地球に多大な影響を与えることがある。太陽大気において、いつ、どこかの領域で、どの程度の規模のフレアが発生するかを正確に予測するための研究は、太陽物理学はもとより、宇宙天気観測点からも非常に重要であるが、まだ定量的な結果は得られていない。

しかしながら、フレアなどの太陽活動現象が、黒点などの強い磁場が観測される領域で発生するため、そのエネルギー源は磁場エネルギーであると考えられている。

また、そのエネルギー解放機構は磁気リコネクションであることが、「ようこう」などの衛星観測により明らかになっている。

本研究の目的は、

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し、その相関などを調べ、

発生しうるフレアの規模を予測することである。

フレア規模予測のための、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（～誤差幅）を求める。

フレアのサンプルとして、14の領域で発生した21のフレアを得た。

フレアの規模にはGOES衛星の1-8Aで観測されたデータを用いる。

最大規模はX17 ($1.7 \times 10^{-3} \text{ W/m}^2$)であり、

最小規模はA5 ($5.0 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2$)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同時許容区間が求められる。

例えば、確率0.9、信頼度0.9と設定すると、フレア規模の同時許容区間はファクター3.3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、光球面の磁場パラメータから期待されるフレア規模の予測について議論する。