

R007-04

Zoom meeting B : 11/2 PM2 (15:45-18:15)

16:30~16:45

太陽観測衛星の画像データを用いた磁気中性線の自動抽出システムの構築

#赤松 直¹⁾, 山本 真行¹⁾, 伴場 由美²⁾, 今田 晋亮²⁾

¹⁾ 高知工科大,²⁾ 名大

Construction of an automatic extraction system for magnetic neutral lines using image data from solar observation satellites

#Nao Akamatsu¹⁾, Masayuki Yamamoto¹⁾, Yumi Bamba²⁾, Shinsuke Imada²⁾

¹⁾ KUT,²⁾ Nagoya University

In this study, we used the observation data of the solar observation satellite SDO (Solar Dynamics Observatory) launched by NASA to automatically detect the local magnetic field structure that triggers the occurrence of solar flare, which is an explosion phenomenon on the sun. Flare occurs more frequently when solar activity becomes active, and when high-energy particles due to flare reach the earth, large-scale damage to earth orbiting satellites, aircrafts, transmission and distribution networks, communications, etc. may occur. So far, the sun has been observed by various methods, and research on the mechanism of solar flare generation has been conducted. Above all, the question of "when, where, and on what scale flare occurs", that is, "what triggers flare" remains as an extremely important issue when considering the space weather around the earth. Previous studies have produced results on the elucidation of the flare trigger mechanism using observation data from the Japanese solar observation satellite "Hinode" (Bamba, 2013). After that, a comparison was made using SDO observation data for the purpose of increasing the number of flare events and increasing the data sample for statistical analysis of the triggering process, and flare triggers can also be detected in the SDO observation data as was shown by Bamba et al. (2014).

Firstly, we attempted image analysis of M6.6 flare that occurred on February 13, 2011 in order to analyze one event with referring to the method of Banba (2013). The SDO observation data was downloaded from the Joint Science Operation Center (JSOC), loaded into Solar Software, and command line input was appropriately performed on the IDL (Interactive Data Language) CUI system to display the image. I have been handling image data on the system while working according to the SDO observation data analysis manual etc. that have been prepared so far to deepen my understanding. As a result, it was possible to extract a rough magnetic neutral line from a manually enlarged image of an arbitrary active area. From here, in order to analyze a finer structure, we are studying the optimum application method of image processing technology such as filter processing. In this presentation, we will use two types of simultaneous observation images observed by HMI (Helioseismic and Magnetic Imager) and AIA (Atmospheric Imaging Assembly) among the SDO observation data, and automatically generate magnetic neutral lines for any active region. We will discuss the construction method of the extraction system and introduce the initial results.

本研究では、NASA が打ち上げた太陽観測衛星 SDO(Solar Dynamics Observatory) の観測データを用いて、太陽における爆発現象である太陽フレアが発生する際の、きっかけとなる局所磁場構造を自動検出するシステムを開発する。フレアは太陽活動が活発になった時に発生頻度が増え、フレアによる高エネルギー粒子が地球に到達すると地球周囲衛星、航空機、送配電網、通信等に大規模な被害が発生する場合がある。これまで様々な方法で太陽が観測され、太陽フレア発生機構に関する研究が行われてきた。中でも、「フレアがいつ・どこで・どの程度の規模で発生するのか」すなわち「何がフレアをトリガするのか」という問題は、地球周辺の宇宙天気を考える上でも極めて重要な課題として残されている。これまでの研究で、日本の太陽観測衛星「ひので」の観測データを用いたフレアトリガメカニズムの解明に関する成果が挙げられた(伴場, 2013)。その後、フレアのイベント数を増やしトリガプロセスの統計的な分析のためのデータサンプルを増やすことを目的として、SDO の観測データを用いた比較が行われ、SDO の観測データでもフレアトリガが検出可能であることが示された(伴場他, 2014)。

最初に、伴場 (2013) の手法を参考に 1 例の解析を行うべく 2011 年 2 月 13 日に発生した M6.6 フレアを対象に画像解析を試みた。SDO の観測データを Joint Science Operation Center(JSOC) からダウンロードし、Solar Software に読み込ませ、IDL(Interactive Data Language)CUI システム上でコマンドライン入力を行って画像表示させた。これまでに整備されている SDO 観測データ解析マニュアル等に沿って作業を行い理解を深めながら、システム上で画像データを扱ってきた。その結果として、手作業による任意の活動領域の拡大画像に対して、大まかな磁気中性線の抽出ができた。ここからさらに微細な構造の解析を行うため、フィルタ処理等の画像処理技術の最適な適用方法について検討を行っている。

本発表では、SDO 観測データのうち、HMI (Helioseismic and Magnetic Imager) および AIA (Atmospheric Imaging Assembly) により観測された 2 種類の同時観測画像を用い、任意の活動領域に対して磁気中性線を自動抽出するシステムの構築手法について議論し、初期結果を紹介する。