

太陽地球結合モデルによる宇宙天気予知の可能性について

草野 完也 [1]; 塩田 大幸 [2]; 井上 諭 [3]; 片岡 龍峰 [4]; 山本 哲也 [5]; 杉山 徹 [6]; 西田 圭佑 [7]; 荻野 竜樹 [1]; 柴田 一成 [8]

[1] 名大 STE 研; [2] JAMSTEC; [3] IFREE/JAMSTEC; [4] 理研; [5] 名大 STEL; [6] JAMSTEC; [7] 京大・理・天文台; [8] 京大・理・天文台

Study on the Predictability of Space Weather Based on Sun-Earth Connection Model

Kanya Kusano[1]; Daikou Shiota[2]; Satoshi Inoue[3]; Ryuho Kataoka[4]; Tetsuya Yamamoto[5]; Tooru Sugiyama[6]; Keisuke Nishida[7]; Tatsuki Ogino[1]; Kazunari Shibata[8]

[1] STEL, Nagoya Univ.; [2] JAMSTEC; [3] IFREE/JAMSTEC; [4] RIKEN; [5] STEL; [6] IFREE/JAMSTEC; [7] Kwasan Observatory, Kyoto Univ; [8] Kwasan Obs., Kyoto Univ.

http://www.jamstec.go.jp/ifree/space_earth/jswm/ja/

Solar eruption, which manifests as solar flares and coronal mass ejections (CME), is one of the most crucial phenomena for space weather, because it is the primary cause of space weather disturbance. It is a most important subject of space weather study to predict the onset and influence of solar eruption. However, neither the trigger mechanism nor the physical condition of its onset are well understood yet. Based on the Creative Scientific Research, The Basic Study of Space Weather Prediction, we are developing a new model for the sun-earth system in terms of connecting different models.

In this paper, we present the entire structure and the basic algorithm of our model as well as discuss about the predictability based on the numerical experiments of the space weather event caused by the solar flare occurred in the active region NOAA10930 on Dec. 2006. First, we investigate the physical condition for the onset of solar flare based on numerical experiments of the solar eruption using the three-dimensional magnetic field model driven by the data observed by Hinode satellite. Second, in terms of connecting the active region model and the heliospheric model, we study the relationship between the onset of flare and the CME structure. In particular, we argue about the predictability of inter-planetary magnetic field on the earth orbit by analyzing the evolution of magnetic cloud. Finally, we talk on the attempt for proton event prediction based on the collaboration of magnetohydrodynamic model and particle acceleration model.

太陽フレアとコロナ質量放出 (CME) として現れる太陽面爆発は、宇宙天気擾乱の第 1 原因であり、その発生予知と影響評価は宇宙天気研究における最重要課題の一つである。しかし、太陽面爆発の発生機構や発生条件は未だに十分理解されていない。我々は学術創成研究「宇宙天気予報の基礎研究」の一環として、太陽地球システム全体を複数のモデルの連結によって捉えることにより新しい宇宙天気統合モデルの開発を進めている。

本講演では、モデルの全体構成とアルゴリズムを概説すると共に、2006 年 12 月に活動領域 NOAA10930 で発生した太陽面爆発に起因する宇宙天気イベントに関する数値実験に基づいて宇宙天気予知の可能性について議論する。第 1 に、太陽活動領域の 3 次元磁場を異なる時間にひので衛星によって観測された太陽表面磁場データを使ってモデル化することによりフレア発生の物理条件に関する検討を行う。第 2 に、活動領域モデルと太陽圏モデルの結合により、フレア発生と CME 構造の関係を調べる。特に磁気雲内磁場の変化について解析し、地球軌道における惑星間磁場の予知可能性を議論する。さらに、電磁流体力学モデルと粒子加速モデルの双方を利用することにより、プロトンイベントの予知の試みについても報告する。