

R010-08

Zoom meeting B : 11/3 AM2 (10:45-12:30)

11:15~11:30

アンサンブル SUSANOO-CME simulation による CME 到来予測：予測指標についての考察

#塩田 大幸^{1,3}, 片岡 龍峰², 久保 勇樹¹, 岩井 一正³

(¹ 情報通信研究機構,² 極地研,³ 名大 ISEE)

Prediction of arrival of CME and its magnetic field with ensemble SUSANOO-CME simulation: examination of prediction indices

#Daikou Shiota^{1,3}, Ryuho Kataoka², Yuki Kubo¹, Kazumasa Iwai³

(¹NICT,²NIPR,³ISEE, Nagoya Univ.)

The predictions of CME arrival to the Earth and the southward magnetic field brought by the CME flux ropes are one of crucial tasks for space weather forecast. We recently have developed a new prediction system of CME impact (arrival of CME and magnetic field) with MHD simulation SUSANOO-CME (Shiota & Kataoka 2016). In this system, based on automatically collected real-time observations, we can conduct ensemble MHD simulation of different set of 10 input parameters of each CME. However, we still need to study how we should select and disperse the input parameters to obtain better prediction of CME arrival and its impact.

In this study, several time profiles of in situ observation of solar wind and IMF (V , dV/dt , $|B|$, B_z , etc.) were selected to examine their suitability for indices of space weather disturbances. For example, the profile of dV/dt is a candidate of the index of shock fronts, but, in the simulation, has uncertainty due to coarse spatial resolution of the simulation. We examined the relationship between the uncertainty and CME parameters. To increase ensembles members and compensate the uncertainty due to CME direction, we also use several sampling positions in vicinity of Earth positions in a single simulation. The ensemble results are combined to describe a prediction method as a probability distribution.

As similar to the profile of dV/dt , we also examined suitability of other indices and their sensitivities of the input CME parameters to the prediction results of each index.

CME の地球への到来予測や CME のフラックスロープによる南向き磁場の予測は宇宙天気予報の重要な課題の一つである。我々は最近、MHD シミュレーション SUSANOO-CME(Shiota & Kataoka 2016) を用いた CME の到来予測システムを開発した。このシステムでは、自動的に収集されたリアルタイム観測データに基づいて、各 CME の 10 個の入力パラメータを変更したアンサンブル MHD シミュレーションを行うことができる。しかし、CME の到達とその影響のより良い予測を得るためには、入力パラメータをどのように選択して分散させるかについてさらなる研究が必要である。

本研究では、太陽風と惑星間空間磁場のその場観測 ($V, dV/dt, B, B_z$ 等) の時間プロファイルをいくつか選び、宇宙気象擾乱の指標としてどの程度適しているかについて検討した。例えば、 dV/dt のプロファイルは衝撃波の指標の候補であるが、シミュレーションでは空間分解能が粗いために到来時刻に不確実性が生じる。この不確実性と CME のパラメータとの関係を調べた。またアンサンブルのメンバーを効率よく増やし CME の方向の不確実性を補償するために、1 回のシミュレーションで地球近傍のいくつかの位置での太陽風のサンプリングを行ったデータを利用する。これらのアンサンブル結果を総合して確率分布としての予報の手法について述べる。

dV/dt のプロファイルと同様に、他の指標の適合性と、各指標の予測結果に対する入力 CME パラメータの感度についても検討した結果を報告する。