

GOES-CCOR データを利用したリアルタイム太陽嵐到来予測システムの改良

#塩田 大幸¹⁾, 久保 勇樹¹⁾, 森田 諭¹⁾

⁽¹⁾NICT

Update of a real-time prediction system of CME arrival with ensemble SUSANOO-CME simulation using GOES-CCOR data

#Daikou SHIOTA¹⁾, Yuki KUBO¹⁾, Satoshi MORITA¹⁾

⁽¹⁾National Institute of Information and Communications Technology

NICT has developed a prediction system of CME arrival using the MHD simulation SUSANOO-CME (Shiota & Kataoka 2016) as one of the tools for predicting the risk of large-scale flares exceeding X class and the accompanying CMEs. The system has been in operation since 2022 (as reported in 2023 Fall Annual Meeting R010-01). This system can be used by forecasters who do not have HPC system accounts through a web browser. The system can obtain prediction results in about one hour by a series of operations, including analysis of coronagraph data such as SOHO/LASCO, etc., estimation of input parameters of CMEs together with observation of solar flares, and execution of multiple simulations.

When a particularly large-scale solar storm that can affect social activities occurs, such as the ones that occurred in May and October 2024, it is necessary to quickly obtain the prediction results in order to issue the alert information as soon as possible. Coronagraph data are essential for obtaining a highly reliable prediction, but the release of SOHO/LASCO real-time data often takes more than a few hours after the occurrence of a flare, which has been a bottleneck for quick forecasting.

GOES-19, which was launched in June 2024, is equipped with the Compact Coronagraph (CCOR), and the public operation of real-time data started in March 2025. The real-time data of CCOR is released in about 30 minutes after observation, and it has the potential to greatly improve the above-mentioned bottleneck. We will introduce the overview and progress of efforts to develop a system that automatically acquires CCOR data in real time, incorporate it into the CME arrival prediction system currently in operation, and use it for forecasting. We also show examples of actual use case and discuss future prospects.

X クラスを超える大規模なフレアとそれに伴う CME (太陽嵐) は地球に到来すると宇宙天気 zu 大きな擾乱を及ぼす危険性がある。その危険性予測のためのツールの一つとして、情報通信研究機構 (NICT) では、MHD シミュレーション SUSANOO-CME (Shiota & Kataoka 2016) を用いた太陽嵐到来予測システムを開発し 2022 年より運用を継続している (2023 年秋季年会 R010-01)。このシステムでは、高速計算システムのアカウントを持たない予報担当者がウェブブラウザから利用することができ、SOHO/LASCO 等のコロナグラフの観測データを解析、SDO 等の太陽フレアの観測と合わせて CME の入力パラメータを推定、複数の予測シミュレーションを実行、という一連の作業による予測結果を 1 時間前後で得ることができる。

2024 年の 5 月及び 10 月に発生したような社会活動に影響を及ぼしうると大規模な太陽嵐が発生した場合、注意喚起の情報を早急に発出するため、予測結果をいち早く得る必要がある。確実性の高い予測を得るためにはコロナグラフの情報が必須となるが、SOHO/LASCO のリアルタイムデータの公開がフレア発生から数時間程度になることが多く、その点が迅速な予測のボトルネックとなっていた。

2024 年 6 月に打ち上げられた GOES-19 は Compact Coronagraph (CCOR) を搭載しており、リアルタイムデータの公開運用が 2025 年 3 月から開始された。CCOR のリアルタイムデータは、観測から ~30 分程度で公開されており、前述のボトルネックを大きく改善する可能性がある。本講演では、CCOR のデータをリアルタイムで取得するシステムを整備し、現在運用中の太陽嵐到来予測システムに取り入れて予報に利用する取組について概要と進捗を紹介する。さらに実際に予測に使用した事例を示し、今後の展望について議論する。