

## サイクル24最大の太陽フレアに伴う宇宙環境擾乱3:南向き磁場のモデリング

# 塩田 大幸 [1]; 八代 誠司 [2]; 井上 諭 [3]; 伴場 由美 [4]  
[1] NICT; [2] CUA; [3] 名大 ISEE; [4] ISAS/JAXA

## Space Environment Disturbances by the Biggest Flares in Solar Cycle 24 III: Modeling of the southward magnetic field

# Daikou Shiota[1]; Seiji Yashiro[2]; Satoshi Inoue[3]; Yumi Bamba[4]  
[1] NICT; [2] CUA; [3] ISEE, Nagoya University; [4] ISAS/JAXA

In early September of 2017, several halo CMEs occurred associated with large flares in Active region NOAA 12673, which include two X class flares, and their disturbance of solar wind reached the Earth. Strong southward magnetic field higher than 30 nT reached to the Earth on September 7, and cause disturbances on magnetosphere and ionosphere of the Earth, which cause impacts on ground base infrastructures of communications and navigations. The strong southward magnetic field is interpreted to be formed by strong compression of a portion of the flux rope in the CME associated with M5.5 flare on September 4 due to the shock in front of the CME associated with X2.2 and X9.3 flares, when the portion passed through the Earth position. However, the origin of the southward magnetic field is uncertain because the magnetic structure of NOAA 12673 did not have southward magnetic field. Dynamic processes in the corona might play an important role in the formation of the southward magnetic field.

From the point of view of space weather forecast, the prediction of southward magnetic field is an important task and the dynamic processes in the corona is a cause of uncertainty. Recently we have developed a new prediction system of southward magnetic field in CMEs based on the MHD simulation of inner heliosphere (SUSANOO, Shiota and Kataoka 2016). SUSANOO is capable of simulating propagation and interaction of CMEs in solar wind and predicting of solar wind and interplanetary magnetic field comes to the Earth. The prediction system is capable of ensemble simulation considering the uncertainty due to dynamic processes in the corona (cf. previous presentation).

We report the investigation of in situ measurements of solar wind and CMEs in the period and the detail of our prediction system and results of the tests using the observations of these events.

2017年9月初旬に、太陽表面に現れた太陽活動域 NOAA 12673 で発生した X クラスフレア 2 つを含む一連の太陽フレアに伴い複数のハロー CME が発生し、その影響が地球へ到来した。9月7日には 30nT を超える強い南向き磁場が到来し、電磁気圏の擾乱が引き起こされて地上の通信・測位に影響が及んだ。この強い南向き磁場は、9月4日発生した M5.5 フレアに伴う CME のフラックスロープの南向き磁場の部分がちょうど地球を通過している間に、X2.2、X9.3 フレアに伴う CME の衝撃波が地球を通過したため、衝撃波後面に形成された圧縮された強い磁場が地球に到来したと考えられる。しかし、CME の発生領域の NOAA 12673 の磁場構造は南向き磁場を持っていないため、地球に到来した南向き磁場がどのような経緯を経て形成されたかについては、コロナにおけるダイナミクスが大きく寄与しているなどの解釈がなされている(前公演)。

宇宙天気予報の観点からは、南向き磁場の予測が重要なタスクであるが、このコロナにおけるダイナミクスによる磁場の変化は、その不確定要素の一つとして考えられる。情報通信研究機構では、内部太陽圏 MHD シミュレーション SUSANOO (Shiota & Kataoka 2016) を用いた CME 南向き磁場予測システムを開発している。SUSANOO では、フラックスロープを内包した複数の CME が太陽風中を伝搬し、相互作用する過程を計算し、地球に到来する太陽風・惑星間空間磁場を予測することができる。現在、開発中のシステムでは、この不定性を考慮してパラメータを変えた複数のケースを計算するアンサンブル予測が可能になっている。

本講演では、2017年9月のイベントの太陽風・CME in situ 観測と予測モデルの詳細を紹介するとともに、2017年9月のイベントをテストケースとして、ダイナミクスによるコロナの不定性をどのように入れるかと予測結果の違いを調査した結果を報告する。