

S002-P03

ポスター 1 : 11/24 PM1/PM2 (13:15-18:15)

MHD シミュレーションによる 2024 年 5 月に発生した巨大太陽フレア時の地球磁気圏構造の調査

#深沢 圭一郎¹⁾, 加藤 雄人²⁾, 三宅 洋平³⁾, 南里 豪志⁴⁾

⁽¹⁾ 京大・メディアセンター, ⁽²⁾ 東北大・理・地球物理, ⁽³⁾ 神戸大学, ⁽⁴⁾ 九州大学・情報基盤研究開発センター

Investigation of Earth's Magnetospheric Structure During the Massive Solar Flare of May 2024 with MHD Simulations

#Keiichiro Fukazawa¹⁾, Yuto Katoh²⁾, Yohei Miyake³⁾, Takeshi Nanri⁴⁾

⁽¹⁾Academic Center for Computing and Media Studies, Kyoto University, ⁽²⁾Department of Geophysics, Graduate School of Science, Tohoku University, ⁽³⁾Graduate School of System Informatics, Kobe University, ⁽⁴⁾Research Institute for Information Technology Kyushu University

The giant solar flare that occurred in May 2024 was significant enough to generate auroras not only at high latitudes but also at various locations at low latitudes, which indicates a substantial impact on Earth. However, the Earth's magnetosphere cannot be visually observed, and its three-dimensional structure is difficult to comprehend, then the changes of magnetosphere's structure during this solar flare unconfirmed.

In this study, we performed an MHD simulation of the Earth's magnetosphere using the solar wind corresponding to this solar flare as input to see the spatiotemporal variations in the magnetospheric structure. Due to the magnitude of the solar flare, the solar wind fluctuations were significant and it makes challenging to execute the simulation with numerical stability. The simulation model was adjusted accordingly, and a four-day simulation from May 9 to May 12, 2024 (UT) was performed. To obtain preliminary results quickly, the spatial resolution was set to 0.2 Re, and the inner boundary was set at 3.5 Re.

The simulation results showed that the dayside magnetopause was highly compressed and pushed close to the inner boundary. While some results near the inner boundary might not accurately reflect reality, the simulation is considered sufficient for a preliminary global assessment of the magnetospheric structural variations.

2024 年 5 月に起きた巨大な太陽フレアによって、高緯度のオーロラだけでなく様々な場所で低緯度オーロラが観測されており、その太陽フレアの地球に対する影響が非常に大きかったことを示している。一方で、地球磁気圏は可視では確認できず、3 次元的全体構造の理解が難しいため、この太陽フレアに対する磁気圏の構造変化がどのようなであったかは確認できていない。

そこで、本研究ではこの太陽フレアに対応する太陽風を入力に地球磁気圏 MHD シミュレーションを行い、磁気圏構造の時空間的変動を調査した。巨大な太陽フレアであったため、太陽風の変動が大きく、数値安定的にシミュレーションを実行することは難しく、シミュレーションモデルを調整しながら、2024 年 5 月 9 日~5 月 12 日 (UT) の 4 日間分のシミュレーションを行った。速報的に計算を行うため、空間解像度は 0.2Re、内側境界を 3.5Re と設定している。

シミュレーション結果では、非常にダイナミックに昼側磁気圏界面が圧縮される様子が確認でき、内側境界に近いところまで圧縮されている場合もあった。内側境界に近づくことでシミュレーション結果が現実的には正しくない場合も含む結果もあると考えられるが、グローバルな磁気圏構造の変動を速報的に確認するには十分と考えられる。