

R010-P03

ポスター 3 : 11/26 PM2/PM3 (14:50-18:25)

機械学習による太陽コロナ磁場モデルの性能評価

#横家 滉大¹⁾, 三好 由純¹⁾, 飯島 陽久¹⁾

(¹ 名古屋大学)

Performance evaluation of deep-learning-based modeling of solar coronal magnetic field

#Kodai YOKOYA¹⁾, Yoshizumi MIYOSHI¹⁾, Haruhisa IJIMA¹⁾

(¹Tokai National Higher Education and Research System Nagoya University)

Coronal mass ejections and solar flares that occur on the Sun cause magnetic storms and auroras. These solar explosive phenomena are closely linked to the coronal magnetic energy stored in the solar corona. Accurate modeling of the solar coronal magnetic field is therefore essential for improving space weather prediction. Since there is a time lag before changes on the Sun affect the Earth. X-rays, for example, reach the earth in about 8 minutes. Thus, computational speed is important in addition to the accuracy of the solar coronal magnetic field modeling. Traditionally, the solar coronal magnetic field has been derived by numerical simulations. However, recently, deep learning-based methods have been attracting attention as they significantly reduce the calculation time compared with conventional simulation-based methods. The goal of this study is to quantitatively compare the accuracy and speed of the simulation-based method and the deep-learning-based method for modeling. As a first step, we will focus on deep-learning-based algorithms for computing the solar coronal magnetic field and discuss which algorithm is optimal by quantitatively evaluating the speed and accuracy based on different models and parameters.

太陽で発生するコロナ質量放出や、フレアは、地球磁気圏に影響を与え磁気嵐やオーロラなどを引き起こす。こういった太陽で起こる爆発現象はコロナ中の磁気エネルギーと密接に関わっており、観測の難しいコロナ磁場を太陽表面磁場から計算することは宇宙天気予測の改善に繋がる。太陽面における変化が地球に影響を与えるまでは現象に応じて時間差があるが、X線などは8分程度で地球に到達するため、宇宙天気の観点からは太陽コロナ表面磁場の計算精度に加えて計算速度も重要になってくる。従来は差分法などの数値計算手法計算により太陽表面コロナ磁場を計算していたが、近年は機械学習ベースの手法が計算時間を大幅に短縮するアプローチとして注目されている。そこで我々は、数値計算による手法と、機械学習を用いた手法とで、精度や速度の定量的な評価・比較を目指している。その第一ステップとして、本発表では機械学習ベースでの太陽コロナ磁場の計算アルゴリズムに着目し、学習モデルや、パラメーターの違いが計算速度や精度に与える影響を定量的に評価することで、どのようなアルゴリズムが最適かを議論する予定である。