

R010-05

A 会場 : 9/24 PM1 (13:45-15:30)

14:45~15:25

太陽地球環境研究への HPC の挑戦

#堀田 英之¹⁾

¹⁾ 名大

HPC Challenge to Solar-Terrestrial Environmental Research

#Hideyuki Hotta¹⁾

¹⁾Nagoya University

Program for Promoting Researches on the Supercomputer Fugaku (Elucidation of the Sun-Earth environment using simulations and AI) has started in FY2023. This program targets the solar interior, surface, corona, solar wind, interplanetary space, and Earth's magnetosphere, and aims to understand the elementary processes of solar-terrestrial environmental change phenomena and realize inter-disciplinary collaboration by using large-scale simulations with "Fugaku" and AI.

The origin of the phenomena of the Sun-Earth system is the dynamo motion in the solar interior. Part of the magnetic field generated by the dynamo appears on the solar surface as sunspots and causes explosive flares. The magnetic field on the solar surface generates solar wind, which, along with coronal mass ejections, has a significant impact on the Earth's environment. Although these phenomena are closely related, their comprehensive treatment has been limited because of their significantly different spatial and temporal scales. In addition, some elementary processes, such as dynamo and coronal heating, are poorly understood, which hampers their study as a whole. On the other hand, our field has fully benefited from supercomputers, which have evolved over the years and have allowed for a better understanding of physical processes as computations have become larger and larger.

In this talk, we will review the current status of Sun-Earth environmental research using HPC and discuss the future direction of this research.

「かす太陽地球環境変動」が開始した。本プログラムでは、太陽内部・表面・コロナ・太陽風・惑星間空間・地球磁気圏までを対象とし、「富岳」を用いた大規模シミュレーションと AI を用いて太陽地球環境変動現象の素過程の理解・分野間連携を実現する。

太陽地球系の現象の起源は、太陽内部のダイナモ運動にある。ダイナモで生成された磁場の一部は黒点として太陽表面に現れ、爆発的なフレアを引き起こす。それとともに、太陽表面の磁場は太陽風を発生させ、コロナ質量放出とともに地球環境に多大な影響を及ぼす。これらの現象は密接に関係しているが、空間・時間スケールが大きく異なるためにこれまで包括的な取り扱いは限られてきた。また、ダイナモ過程やコロナ加熱など、素過程にも理解できていない部分があるために、全体としての研究を阻害している。一方、我々は年々進化するスーパーコンピュータの恩恵を十分に受けている分野でもあり、計算の大規模化に伴い、物理過程の理解を深めてきた。

本講演では、HPC を利用した太陽地球環境の現状をレビューするとともに、今後の当該研究の進むべき方向について議論する。