

R009-P26

ポスター 4 : 11/26 AM1/AM2 (9:00-12:00)

火星全球気候モデル (MGCM) を用いたグローバルダストストーム中における下層・中層大気の新移動熱潮汐の解析

#長田 章嗣¹⁾, Liu Huixin¹⁾, Rafkin Scot²⁾, Hartwick Victoria²⁾, 中川 広務³⁾

¹⁾ 九大・理・地惑, ²⁾ Southwest Research Institute, Boulder Office, ³⁾ 東北大・理・地球物理

Analysis of Mars Non-Migrating Tides in Lower-Middle Atmosphere during Global Dust Storms using Mars Global Climate Model (MGCM)

#Noritsugu Nagata¹⁾, Huixin Liu¹⁾, Scot Rafkin²⁾, Victoria Hartwick²⁾, Hiromu Nakagawa³⁾

¹⁾ Department of Earth and Planetary Sciences, Graduate School of Science, Kyushu University, ²⁾ Southwest Research Institute, Boulder Office, ³⁾ Department of Geophysics, Graduate School of Science, Tohoku University

To understand the Martian atmosphere, the study of dust storms, which play a critical role in its dynamics, is crucial. In particular, the atmosphere is greatly impacted by Global Dust Storms (GDS), which cover the entire planet and occur roughly once every decade. Spacecraft observations, such as MAVEN, have provided important insights regarding the effects of GDS on the upper atmosphere of Mars. Due to the difficulties in detecting the lower and middle atmospheres during dust storms, little is known about the process of its vertical propagation from the lower atmosphere (~50 km), where dust storms happen, to the upper atmosphere.

In this study, we aim to investigate how non-migrating thermal tides are influenced by GDS, using the Mars Global Climate Model (GCM). Non-migrating tides are a specific type of thermal tide, that is primarily driven by solar radiation. While thermal tides typically propagate westward in the opposite direction with Mars's rotation, non-migrating tides look fixed in relation to the planet's surface.

The production of non-migrating tides is mostly dependent on heating in the dust layer, which is significantly altered during dust storms, particularly GDS. Dust can modify the formation and vertical propagation of non-migrating tides, with effects potentially extending to the upper atmosphere.

Using the NASA Ames Global Climate Model (GCM), this study analyzes the formation and propagation of non-migrating tides and changes in atmospheric circulation during GDS. By comparing these findings to normal Martian Years, we aim to further unravel the influence that GDS has on the atmosphere of Mars.

火星大気を理解する上で、ダストストームはとても重要な現象である。特に、約 10 年に一度発生する惑星全体を覆う全球ダストストーム (Global Dust Storm: GDS) は、大気に多大な影響を及ぼす。MAVEN 探査機などの観測により、GDS が火星の超高層大気に与える影響については広く研究が進められている。しかし、下層・中層大気の観測の難しさなどから、GDS 発生が発生する下層大気 (~高度 50 km) から超高層大気に至る伝播過程については、未だ十分に解明されていない。

そこで本研究では、火星全球気候モデル (GCM) を用いて、GDS が火星大気の新移動熱潮汐 (non-migrating tide) に与える影響の解明を目指す。新移動熱潮汐は、主に太陽放射により形成される熱潮汐の一種である。熱潮汐は太陽の動きに伴って火星の自転と反対方向、すなわち西向きに移動するが、新移動熱潮汐は太陽放射に加えて、大気中の熱放射や地形などの影響を受けるため、自転に対して静止しているように見える。

新移動熱潮汐の形成に関与する大気中の熱放射は、ダストストーム (特に GDS) によって大きく変化する。大気中に巻き上げられたダストが層を形成し、その上下で異なる熱放射が生じる。これにより、新移動熱潮汐の形成や鉛直伝播過程も変化し、その影響は超高層大気にまで及ぶと考えられている。

本研究では、NASA Ames Global Climate Model (GCM) を用いて、GDS 中における新移動熱潮汐の形成・伝播過程及び大気循環の変化を解析し、通常時との違いを考察することで、GDS が火星大気に与える影響の解明に繋げる。