

## 火星における対流励起重力波と上層大気への影響 Convectively-generated gravity waves on Mars and their influence on the upper atmosphere

渡邊 歩佳<sup>1</sup>; 今村 剛<sup>2\*</sup>; 前島 康光<sup>3</sup>

WATANABE, Ayuka<sup>1</sup>; IMAMURA, Takeshi<sup>2\*</sup>; MAEJIMA, Yasumitsu<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 東京大学大学院 理学系研究科, <sup>2</sup> 宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所, <sup>3</sup> 気象庁 気象研究所

<sup>1</sup>Department of Earth and Planetary Science, The University of Tokyo, <sup>2</sup>Institute of Space and Astronautical Science, Japan Aerospace Exploration Agency, <sup>3</sup>Meteorological Research Institute, Japan Meteorological Agency

火星大気において重力波は様々な手法で検出されているが、それらの励起源や伝搬特性はよくわかっていない。山岳波起源の重力波に関する理論的研究はいくつかなされているが、対流励起重力波についてはほとんど調べられていない。しかし火星では大気が希薄であるために激しい対流が生じると考えられており、短周期で伝搬速度の大きな波が励起されると思われる。そのような波は放射減衰や分子拡散などによる散逸を受けにくいいため、熱圏高度まで伝搬してエネルギーや運動量の収支に関与することが考えられる。ここでは火星において重力波が対流により励起され鉛直伝搬するプロセスについて理論的考察を行う。

まず非静力学モデル CReSS をもとに 2 次元対流モデルを構築し、対流による重力波の励起を再現した。対流を駆動する加熱源としては、地表面が太陽光により暖められることを想定した一様加熱と、局所的に分布したダストが太陽光の熱を吸収して大気を暖めることを想定した局所加熱を考えた。こうして計算された重力波は高度約 80 km 以上で飽和振幅に達し、熱圏下部における特性（振幅・水平波長）は観測結果とよく一致していた。次に、これらの実験で観察された波のパラメータをもとに、重力波の鉛直伝搬特性と散逸過程を線形解を用いて調べた。線形モデルは、水平方向と時間方向に振動解を仮定したうえで鉛直構造を行列演算によって解くものである。熱圏に到達した重力波は分子粘性により減衰し、大気加熱をもたらすが、加熱率の高度分布には 2 つの極大が見られた。一つめは振幅が最大となる高度付近で生じる顕熱フラックスの発散によるものであり、もう一つはそれより高い高度で生じる運動エネルギーの粘性散逸によるものである。これらの加熱率は紫外線によるものと比べても無視できない大きさとなった。

キーワード: 火星, 重力波, 対流

Keywords: Mars, gravity wave, convection