

火星大気における短周期波動の鉛直伝搬と熱圏への影響

渡邊 歩佳 [1]; 今村 剛 [2]
[1] 東大・理・地球惑星; [2] JAXA 宇宙科学研究所

The vertical propagation of short period waves and the influence of that on thermosphere in the Martian atmosphere

Ayuka Watanabe[1]; Takeshi Imamura[2]
[1] Tokyo Univ.; [2] ISAS/JAXA

The thermal structure of a planetary thermosphere influences on the escape of the atmosphere and the ionospheric plasma, and thus the energy budget of the thermosphere is an important issue. Though heating by solar ultraviolet radiation and cooling by molecular heat conduction are thought to largely determine the thermal structures of planetary thermospheres, the contribution of atmospheric dynamics is still unclear. Especially, gravity waves and acoustic waves with short periods and long vertical wavelengths excited in the troposphere may propagate to the thermosphere to deposit energy because they suffer only weak damping by molecular diffusion. However, only a few studies have been done on such processes because of few observational data. Here we focus on the Martian atmosphere and examine theoretically the excitation and propagation of such waves. The Martian thermosphere is known to exhibit large density fluctuations, to which fluctuations of the lower atmosphere such as dust storms might contribute.

In this study, we investigate the process of wave excitation by convection near the surface using a nonlinear model, and then study the vertical propagation of the waves to the thermosphere and the dissipation there using a linear model.

惑星の熱圏の熱構造は大気散逸や惑星周辺の電離圏プラズマ環境に影響しており、これがどのようなエネルギー収支で維持されるのかは重要課題である。多くの惑星の熱圏では太陽紫外線による加熱と分子熱伝導による冷却が支配的と考えられているが、大気力学の寄与はあまりわかっていない。なかでも短周期かつ鉛直波長の長い重力波や音波は分子拡散による減衰を受けにくいいため、対流圏で励起されたのち熱圏まで伝搬し、エネルギー収支に影響することが考えられる。しかし観測が難しいこともあり研究は進んでいない。ここでは火星大気を対象としてそのような波動の励起と伝搬について理論的考察を行う。火星の熱圏では太陽活動度の変化だけでは説明のつかない大きな密度変動が生じていることがわかっており、ダストストームなど下層大気の変動が影響している可能性がある。

本研究では、地表近くでの対流が様々な波動を励起するプロセスを非線形の流体モデルで調べるとともに、そこで励起される波動が地表から熱圏高度まで鉛直伝搬して散逸するプロセスを線形モデルで調べる。