

R009-P27

ポスター 2 : 9/25 AM1/AM2 (9:00-12:30)

電波掩蔽観測データを用いた金星の雲層内対流と大気重力波の統計解析

#杉浦 美優¹⁾, 今村 剛²⁾, 安藤 紘基³⁾

(¹⁾ 東京大学, (²⁾ 東京大学, (³⁾ 京産大)

Statistical study on the cloud-level convection and the atmospheric gravity wave on Venus

#Miyu Sugiura¹⁾, Takeshi Imamura²⁾, Hiroki Ando³⁾

(¹⁾The University of Tokyo, (²⁾The University of Tokyo, (³⁾Kyoto Sangyo University)

On Venus at 50-70km altitude, there is a thick cloud layer composed of H₂SO₄ and H₂O. Around the cloud base, the clouds absorb infrared radiation from the lower atmosphere and then the atmosphere is heated. On the other hand, the atmosphere near the cloud top is cooled by the emission of infrared radiation to space. This drives convection in the middle cloud layer. Then, by convection, atmospheric gravity waves are generated in the stable layer. Atmospheric gravity waves propagate vertically and transport momentum between distant altitude regions, so they play important roles in atmospheric dynamics.

In previous studies, the latitudinal and the local-time dependence of the convective layer thickness and the gravity wave activity were suggested. Unlike Earth, observations of Venus Express and Akatsuki radio occultation showed that the convective layer is thicker at higher latitudes (Tellmann et al. 2009; Ando et al. 2020). As the solar heating in the upper cloud layer decrease, convection will be enhanced at high latitudes (Imamura et al. 2014). Similarly, convection is expected to be stronger on the night side than on the dayside. Then, larger amplitude gravity waves are expected to be generated.

In this study, we analyze the Akatsuki and Venus Express radio occultation data by using FSI (Full Spectrum Inversion), which has a higher vertical resolution than GO (Geometrical Optics) and can solve the multiple pass problem, to study statistically the correlation between the convective layer thickness, stability in the stable layer, and amplitude of gravity waves.

金星の高度 50-70km 付近には濃硫酸から成る分厚い雲層が存在する。雲底付近では雲が下層大気からの赤外放射を吸収することで雲層下部が加熱される一方、雲頂付近では宇宙空間への赤外放射によって大気が冷却されるため、高度 50-55km で鉛直対流が生じる。この対流によって励起される大気重力波は鉛直方向に伝播し離れた高度間で運動量を輸送するため、金星の大気大循環を考える上で重要である。

先行研究では、金星大気における対流層の厚さとそれに伴う大気重力波活動の緯度依存性やローカルタイム依存性が示唆されている。金星では地球とは逆に、高緯度ほど対流層が厚くなっていることが Venus Express やあかつきの電波掩蔽観測によって示されている (Tellmann et al. 2009; Ando et al. 2020)。これは、雲頂付近での太陽光加熱が小さくなるので、高緯度で対流が強化されることに起因する考えられている (Imamura et al. 2014)。同様にして、対流は昼側より夜側で強くなると予想されている。その結果、より振幅の大きい大気重力波が励起されるとみられる。

本研究では、Venus Express やあかつきの電波掩蔽観測データを、幾何光学より高い鉛直分解能を実現できる電波ホログラフィーの一種である Full Spectrum Inversion (FSI) 法を用いて解析して高度 60-85km 付近における微細スケールの大気重力波まで抽出する。そして、重力波振幅と対流層の厚さや大気安定度との相関関係について統計的に調べる。