

あかつき電波掩蔽により見出された金星大気の地方時依存構造

今村 剛 [1]; 安藤 紘基 [2]; 野口 克行 [3]
[1] 東京大学; [2] 京産大; [3] 奈良女大・理・環境

Localtime-dependent structures in the Venusian atmosphere revealed by Akatsuki radio occultation measurements

Takeshi Imamura[1]; Hiroki Ando[2]; Katsuyuki Noguchi[3]
[1] The University of Tokyo; [2] Kyoto Sangyo University; [3] Nara Women's Univ.

As the localtime-dependent structure in the Venusian atmosphere, structures that seem to be thermal tides have been detected in the wind field at the cloud top and in the atmospheric temperature above the cloud layer; however, localtime-dependent structures below the cloud top are unknown. The cloud-level atmosphere undergoes a periodical change in solar heating with a period of about 4 days due to the super rotation. It is expected that this affects cloud physics through a periodic variation of convection in the cloud layer (Imamura et al. 2016), although it has not been observed. It is reported that disordered patterns are seen at the cloud top especially in the vicinity of the sub-solar point, but what kind of temperature fluctuation causes it is unclear. Thermal tides may contribute to the maintenance of the super rotation, and it is particularly important that thermal tides propagate downward below the cloud layer to carry momentum, but the structure of the waves below the clouds is not known.

Radio obscuration is a powerful technique to capture such atmospheric variations below the cloud top. We have conducted radio occultation measurements from 2016 using Venus orbiter Akatsuki, and have acquired temperature and pressure profile. Since the spacecraft is orbiting the equatorial region, data were obtained especially in the low latitude. According to the initial analysis, the thickness of the neutral layer in the cloud seems to be thicker and more variable on the nightside than on the dayside. This is considered to reflect the variation of the convection intensity. Structures depending on the localtime are seen also below the cloud layer; they might be related to thermal tides. Above the cloud layer, we observe structures finer than the wavenumber-1 and 2 components that were conventionally recognized as thermal tides. We discuss implications of those structures in this presentation.

金星では地方時に依存する大気構造として、雲頂の風速分布や雲層より上の大気温度に熱潮汐波と思われる構造が検出されているが、それより低高度にどのような地方時依存構造があるのかはわかっていない。雲層高度の大気はスーパーローテーションによって約4日の周期で太陽光加熱の変化を受ける。そのことが雲層内の対流の周期変動を通じて雲物理に影響を与えることが予想されているが (Imamura et al. 2016)、観測では捉えられていない。雲を紫外線で撮像すると太陽直下点付近でとくに乱れた模様が見られることが報告されているが、これが大気温度のどのような変動によって引き起こされるのかもわかっていない。熱潮汐波はスーパーローテーションの駆動に関わる可能性があり、とくに雲層以下に伝播する熱潮汐波が下層大気との間で運動量を運ぶことが重要であるが、雲より下での伝播の様子はわかっていない。

このような雲頂以下の大気変動をとらえる有力な手法として電波掩蔽がある。我々は金星探査機「あかつき」を用いて2016年から電波掩蔽観測を行い、気温・気圧プロファイルを取得してきた。探査機が赤道周回しているため、とくに低緯度で多くの観測データが得られており、この領域で地方時依存性を調べるのが可能になりつつある。初期的な解析によれば、雲層内にある中立層の厚みが昼側より夜側で厚く、変動が大きいように見える。これは対流強度の変動を反映するものと考えられる。雲層以下でも地方時に依存する構造が見られており、熱潮汐波を検出した可能性がある。雲層より上においては、従来熱潮汐波として認識されていた東西波数1、2の成分よりも細かい構造が見られるようである。本発表ではこれらの構造について議論する。