

金星赤道域における熱構造の地方時依存性

安藤 紘基 [1]; 福原 哲哉 [2]; 今村 剛 [3]; 高木 征弘 [4]; 杉本 憲彦 [5]; 佐川 英夫 [6]
[1] 京産大; [2] 立教大・理; [3] 東京大学; [4] 京産大・理; [5] 慶大・日吉物理; [6] 京都産業大学

Local time dependence of the thermal structure in the Venusian equatorial region

Hiroki Ando[1]; Tetsuya Fukuhara[2]; Takeshi Imamura[3]; Masahiro Takagi[4]; Norihiko Sugimoto[5]; Hideo Sagawa[6]
[1] Kyoto Sangyo University; [2] Rikkyo Univ.; [3] The University of Tokyo; [4] Faculty of Science, Kyoto Sangyo University
; [5] Physics, Keio Univ.; [6] Kyoto Sangyo University

The radio occultation technique is one of the most useful methods to retrieve vertical temperature profiles in planetary atmospheres. Ultra-Stable Oscillator (USO) onboard Venus Climate Orbiter, Akatsuki, enables us to investigate the thermal structure of the Venus atmosphere between about 40-90 km levels. It is expected that 35 temperature profiles will be obtained by the radio occultation measurements of Akatsuki until August 2017. Static stability derived from the temperature profiles shows its local time dependence above the cloud top level at low-latitudes equatorward of 25 degrees. The vertical profiles of the static stability in the dawn and dusk regions have maxima at 77 km and 82 km levels, respectively. A general circulation model (GCM) for the Venus atmosphere (AFES-Venus) reproduced the thermal structures above the cloud top qualitatively consistent with the radio occultation measurements; the maxima of the static stability are seen both in the dawn and dusk regions, and the local maximum of the static stability in the dusk region is located at a higher level than in the dawn region. Comparing the thermal structures between the radio occultation measurements and the GCM results, it is suggested that the distribution of the static stability above the cloud top could be strongly affected by the diurnal tide. The thermal tide influences on the thermal structure as well as atmospheric motions above the cloud level. In addition, it is shown that zonally averaged zonal wind at about 80 km altitude could be roughly estimated from the radio occultation measurements using the dispersion relation of the internal gravity wave.

電波掩蔽観測とは、探査機が地上局から見て惑星の背後に隠れる、または背後から現れる時に電波を射出し、衛星の軌道運動と惑星大気の影響で受信周波数がドップラーシフトすることを利用して、高度方向の気温分布を高精度（温度測定誤差 ~ 0.1 K）・高分解能（鉛直分可能 ~ 1 km）で測定できる手法である。これは、惑星大気の鉛直構造や鉛直伝播する波動を捉えることと等価である。「あかつき」は2016年3月に金星大気の電波掩蔽観測を開始した。白田局とインド局を共に用いることで、2017年8月までに計35個の気温分布を取得した。

気温分布から得られた大気安定度分布を朝側と夕方側に分けると、金星雲層より上の領域において安定度の極大が見られ、極大が位置する高度は朝側で77 km、夕方側で82 kmでありずれが生じている。この構造の成因を探るため金星大気大循環モデル AFES-Venus の計算結果と比較したところ、電波掩蔽観測の結果と定性的に整合するような構造が再現され、主に東西波数1の熱潮汐波が寄与していることが分かった。また、熱潮汐波の分散関係式をもとに雲層より上の高度における平均東西風の速さを推定したところ、過去の観測とほぼ整合的な値であった。これは、電波掩蔽観測によって熱潮汐波の構造を知ることができれば、これまで観測し得なかった高度域の平均的な風速分布を推定できることを示唆する。