

## VENUS EXPRESS 雲画像解析による金星の複数高度での風速分布推定

# 神山 徹 [1]; 中村 正人 [2]; 佐藤 毅彦 [3]; 今村 剛 [4]; 二穴 喜文 [5]

[1] 東大 理 地惑; [2] 宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部; [3] JAXA 宇宙研; [4] JAXA 宇宙科学本部; [5] IRF

## Three-dimensional wind velocity distribution in the Venus atmosphere derived from images taken by Venus Express

# Toru Kouyama[1]; Masato Nakamura[2]; Takehiko Satoh[3]; Takeshi Imamura[4]; Yoshifumi Futaana[5]

[1] EPS U-Tokyo; [2] ISAS/JAXA; [3] ISAS/JAXA; [4] ISAS/JAXA; [5] IRF

<http://sprg.isas.jaxa.jp/main.html>

The Venus atmosphere has a unique circulation called the super-rotation, however, its maintenance mechanism has not been fully understood. In our previous works, we derived wind velocity fields using Venusian cloud images taken by Galileo SSI system, and found signatures of thermal tides and the Equatorial Kelvin wave at cloud top level. However, since observations of three-dimensional wind velocity distributions were limited, the vertical transport of zonal momentum by these atmospheric waves could not be evaluated qualitatively.

The Venus Express spacecraft launched by European Space Agency has been observing atmospheric structures at multiple levels. Cloud top images are taken by UV imager called VMC, and lower cloud layer images by infrared spectrometer called VIRTIS.

In this study, we derived wind velocity vectors at the Venus cloud top and the lower cloud region from cloud images taken by VIRTIS and VMC by tracking characteristic cloud patterns. We found a solar fixed structure in the zonal velocity distribution at the cloud top level as was observed by Galileo. On the other hand, no similar structures were clearly found at the lower cloud region. The direction of the meridional component of the wind velocity vectors is poleward at the cloud top level, while it is equatorward at the lower cloud region. This difference of directions in meridional components between cloud top and the lower cloud region is consistent with the simulation result in which the effect of thermal tides is considered [Newman et al., 1990]. From these results, we will discuss the vertical transport of zonal momentum in the Venus atmosphere.

金星ではスーパーローテーションとよばれる特徴的な大気循環が存在しているが、その生成・維持メカニズムは現在未解明のままである。我々はこれまでに、Galileo 探査機 SSI カメラ取得の紫外雲画像を解析し雲頂高度での風速場を推定、金星のローカルタイムに依存した構造からスーパーローテーション維持に有効な働きをすると考えられている大気波動である、熱潮汐波を同定した。またローカルタイムに依存しない変動成分から同様にスーパーローテーション維持に有効な働きをされると考えられる赤道ケルビン波を見出した。しかし紫外線波長で撮像された画像は昼面の雲頂高度に限られ、大気波動の3次元的な構造を明らかにすることができず、これらの波動が金星大気循環の維持に果たす役割を定量的に評価することができなかった。

2006年から周回軌道に入り現在も観測を続けているESAのVenus Expressは、Venus Monitoring Camera (VMC)による紫外波長撮像に加え、可視赤外分光撮像装置 (VIRTIS) により赤外波長領域の熱放射を利用し金星大気を観測している。紫外波長では雲頂高度の雲の動きを捉えることができ、一方赤外域に存在する金星大気の窓 (1.7  $\mu\text{m}$ , 2.3  $\mu\text{m}$ ) での観測では夜面の雲層下部領域の雲の動きを捉えることができる。これらの領域における雲の模様を追跡することにより、異なる高度の風速分布を得ることができる。

これまでに我々は、Venus Expressの観測から得られる金星雲画像に適した画像処理技術を構築した。この新たに構築した手法を用いて解析を行った結果、雲頂高度赤道域では東西風にローカルタイム依存の構造がGalileo探査機での観測と同様に見られた。一方雲層下部では風速分布は日々異なっており、明確なローカルタイム依存性は確認できなかった。また南北風の分布から、昼面雲頂高度は赤道から極向きに風が吹く一方、夜面雲層下部では極から赤道向きに風が吹くという違いが見られた。この違いは熱潮汐波を組み込んだシミュレーションによって予測される風速分布 [Newman et al., 1992] と定性的に一致する結果であり、熱潮汐波がスーパーローテーション維持に関わっているという説を支持する新たな証拠である。本発表ではこれらの得られた風速分布から、熱潮汐波や大気波動、子午面循環に関する考察を報告する。