

Venus Express/VMC の可視・紫外画像解析による金星雲頂の模様と風速場の関係

奈良 佑亮 [1]; 今村 剛 [2]; 村上 真也 [3]
[1] 東大・理・地惑; [2] 東京大学; [3] 宇宙研

Relationship between wind field and cloud top features of Venus revealed by visible and ultraviolet images obtained by VMC

Yusuke Nara[1]; Takeshi Imamura[2]; Shin-ya Murakami[3]
[1] EPS, Univ. of Tokyo; [2] The University of Tokyo; [3] ISAS/JAXA

In the study of material cycle related to cloud generation and spatial distribution of albedo on Venus, it is important to consider contribution of three-dimensional motion in the cloud layer and transportation of sunlight absorber accompanied by the motion, because most of the sunlight is absorbed in the cloud layer. By using ultraviolet images which reflect unidentified absorber, Venusian cloud motion is well studied but, to understand vertical motion caused by solar heating as well as horizontal motion, the study of multiple altitudes taken by multiple wavelengths is necessary. Hueso et al. (2015) derived the three-dimensional motion of Venusian cloud from images of several wavelengths taken by VIRTIS on Venus Express although they did not associate the cloud motion with morphology and did not investigate daily variation of it. Moreover, equatorial region is not included in that study due to constraint of the equipment.

In this study, by using ultraviolet and visible images obtained by VMC on Venus Express, we tried to extract the three-dimensional motion of Venusian cloud and compare them with the cloud morphology. The ultraviolet images reflect distribution of unidentified absorber at an altitude of about 70 km and the visible images reflect thickness of cloud at an altitude of 60 km. So far, because there are few studies used visible images, we lack the knowledge about them obtained by VMC. To improve the reliability of estimation of wind fields, we corrected distortion of the images and removed streaky noise fixed to the detector.

We discuss the relationship between the cloud motion observed by the two wavelengths and morphology, the variation of albedo and the vertical motion caused by solar heating.

金星の雲形成やアルベドの分布に関わる物質循環を理解するためには、雲層内の3次元的な運動やそれに伴う太陽光吸収物質の輸送を把握することが重要である。金星昼面においては、これまで未同定太陽光吸収物質の空間分布を捉える紫外波長での画像が雲の運動の研究に用いられてきたが、太陽光により加熱された大気によって引き起こされる物質循環を理解するためには、複数波長での撮像による複数高度の情報と、雲そのものの空間分布の情報が必要である。Hueso et al. (2015) は欧州の金星探査機 Venus Express に搭載されていた分光撮像装置 VIRTIS の観測結果を用いて複数高度の大気の運動を求めているが、雲の形態との関連付けはされておらず、風速場の日々の変化は調べられていない。また、観測機器の制約から赤道域の風速場については調べられていない。

そこで本研究では、Venus Express に搭載されていた撮像装置 VMC により得られた、高度約 70km の雲頂の吸収物質の分布を反映している紫外画像に加え、低コントラストながら模様が存在する、雲頂より低い高度約 60km の雲そのものの厚さを反映している可視画像を用いて金星の雲の3次元的な運動を、風速場を導出することで捉えることを試みた。これまで紫外画像を用いた研究は数多くあるが、可視画像を用いた研究は少なく、VMC の可視画像に関する知見がほぼ無いため、検出器の歪曲収差の補正や検出器に固定されたノイズの除去をおこない、風速場推定の確度を向上させた。

2波長で求めた雲の移動ベクトルと雲の形態を比較することで、アルベドの分布や、過熱された大気により引き起こされる上下の物質循環について議論する。