

IRTF/MIRSI を用いた金星雲頂構造変動の観測的研究

三津山 和朗 [1]; 大月 祥子 [2]; 岩上 直幹 [3]; 神山 徹 [4]; 空華 智子 [2]; 中村 正人 [5]; 上野 宗孝 [6]; 佐川 英夫 [7]
[1] 東大・理・地球惑星; [2] 東大・理・地球惑星; [3] 東大院・理・地球惑星科学; [4] 東大理地惑; [5] 宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部; [6] 東大・教養・宇宙地球; [7] ISAS/JAXA

Observational study on temporal variation of the structures at the Venus cloud-top with MIRSI of IRTF

Kazuaki Mitsuyama[1]; Shoko Ohtsuki[2]; Naomoto Iwagami[3]; Toru Kouyama[4]; Satoko Sorahana[2]; Masato Nakamura[5]; Munetaka Ueno[6]; Hideo Sagawa[7]

[1] Earth and Planetary Sci., Univ. of Tokyo; [2] Dept. Earth and Planetary Sci., Univ. Tokyo; [3] Earth and Planetary Science, U Tokyo; [4] EPS U-Tokyo; [5] ISAS/JAXA; [6] Dept. of Earth Sci. and Astron., Univ. of Tokyo; [7] ISAS/JAXA

We conducted mid-infrared imaging observations of Venus with MIRSI of IRTF located at the summit of Mauna Kea on the island of Hawaii in Jul., 2007. Starting observations before the sunset made us to monitor Venus for more than contiguous two hours. The aim of our observations is to unveil the atmospheric motion at the cloud-top level by deriving temporal variations of the cloud structures there. This paper reports first results of the analysis.

Venus is overall covered with thick clouds composed of sulfuric acid droplets at altitudes between 45-65 km and there exists westward zonal winds whose speed becomes up to 100 m/s near the cloud-top. Through the high-speed winds the atmosphere goes round the planet 60 times faster than the surface and this phenomenon is called as "super-rotation". The mechanism that generates and maintains the circulation of the atmosphere is not known completely. To address the issue needs more observational study to constrain the atmospheric models with determining the unknown parameter of the structures and motion of the atmosphere.

We are arranging studies to derive atmospheric motion around the cloud-top by observing mid-infrared rays which are thermal emission from the cloud-top. The amount of the mid-infrared rays depends on the temperature of the cloud-top and in turn on the altitude of it. Therefore, mid-infrared observations with long time coverage enable us to derive the vertical motion of the atmosphere. Previous studies on the cloud-top are conducted by using ultra-violet rays, but ultra-violet rays only represent the distribution of ultra-violet absorbing matter, and it was impossible to discuss the vertical motion of the atmosphere.

The results of the observations we've carried out in Dec., 2005 with COMICS of the Subaru telescope are that there exist small structures with horizontal scale of several hundreds and temperature fluctuation of less than 1 K at the cloud-top level. The last observations of Venus had only short observational time, and then temporal variations of these structures couldn't be derived. We achieved long observational time with using IRTF, which can be used in daytime. Through these observations, temporal characteristic of the small structures will be discussed.

我々は、2007年7月にハワイ・マウナケア山山頂にある赤外望遠鏡 IRTF の中間赤外分光撮像装置 MIRSI を利用して金星の撮像観測を行った。日没前から望遠鏡を稼動することにより2時間以上の金星連続観測を行うことができた。本観測は、金星雲頂に存在する微小振幅の雲頂構造の時間変動を導出し、雲頂高度における大気の運動を理解することを目的としている。本発表では速報として、観測データの初期解析の結果を紹介する。

金星大気には、高度約45km~65kmに濃硫酸液滴の厚い雲が存在し惑星全体を覆っており、またその雲頂高度で速度が最大となる西向きの帯状風が常時卓越している。西進風の大きさは雲頂付近で約100m/sにも達し、これは大気が地面の約60倍もの速さで惑星を循環する「超回転(super rotation)」と呼ばれる現象で知られている。この大気の大規模運動を引き起こし維持するメカニズムとしては、諸説あるもののまだ最終的な結論にはいたっていない。この謎解明のためには、観測的研究を行い大気構造や運動の未知パラメータを決定し、大気モデルを制約する必要がある。

我々は、雲頂からの熱放射である中間赤外線を利用して雲頂付近の大気変動を導出する研究を行っている。熱放射量は雲頂温度に依存し、それは雲頂高度に対応するため、中間赤外線を連続観測することで大気の鉛直運動を導出できる。過去に行われてきた紫外線による観測では、雲の吸収物質の分布変動であるため鉛直方向の議論は不可能であった。また、中間赤外線は雲頂の熱放射であるため、金星の昼夜両面を同様の方法で観測できる利点がある。

すばる望遠鏡の中間赤外線分光撮像装置 COMICS を用いて我々が2005年12月に行った観測では、金星雲頂に水平スケール数100km、温度振幅1K以下の微細構造を導出することができた。前観測では金星観測時間の制約から、この微細構造の時間変動は導出できていない。本観測は、日中観測可能な IRTF を利用することで金星の長時間観測を実現し、雲頂の時間変動導出を行った。現在までの解析によって得られた、金星雲頂変動の時間スケールや、空間スケールなどを議論する。