

金星 O₂ 夜間大気光と回転温度の時間変動

大月 祥子 [1]; 岩上 直幹 [2]; 上野 宗孝 [3]

[1] 宇宙研; [2] 東大院・理・地球惑星科学; [3] 東大・教養・宇宙地球

Temporal variation of the Venus O₂ night airglow and rotational temperature

Shoko Ohtsuki[1]; Naomoto Iwagami[2]; Munetaka Ueno[3]

[1] ISAS/JAXA; [2] Earth and Planetary Science, U Tokyo; [3] Dept. of Earth Sci. and Astron., Univ. of Tokyo

We conducted near-infrared imaging spectroscopy of the nightside of Venus at NASA's Infrared Telescope Facility in July and September 2007. The cryogenic echelle spectrograph (CSHELL) is used for acquiring high-resolution spatially resolved spectra of O₂ airglow. The 0.5-arcsec slit provides a spectral resolution of about 40,000. The spectra contain several rotational lines of R-branch of the airglow and we can derive the rotational temperature distributions on the nightside hemisphere. The intensity distributions are also derived from data cubes.

The purpose of these observations is to monitor the temporal variation of the airglow intensity and rotational temperature distributions. We observed Venus for 8 hours in a day. In this presentation, we will show temporal variations of the airglow and its rotational temperature. And we will examine emitting process of the airglow using the temporal variation.

金星 1.27 μ m 帯 O₂ 大気光の発見 (Connes et al., 1979) 以来、Allen et al.(1992) や Crisp et al.(1996) 等によって地上観測が行なわれてきた。それらの結果から、CO₂ の光解離によって生じた O 原子が昼夜間対流によって輸送され、夜側で沈降する際に再結合し励起されるという過程が提案された。また、大気光が局所的に明るい領域が反太陽点から少し朝側に偏る傾向があることや、時間・空間変化が非常に激しいことなどが観測より得られた。これらは、熱圏スーパーローテーションによる引きずり効果や大気重力波による変調を示唆すると考えられている。しかし、これまでで行なってきた観測の空間分解能では重力波の空間スケールよりはるかに大きく、重力波による変調を議論するには難しい。また、大気光の明るさと励起過程など定量的に説明できないことも多く、未解明の力学・化学過程が存在すると示唆される。このような問題を解決する情報を得る為に、さらなる観測が必要とされている。

我々の研究グループでは、ハワイ・マウナケア山山頂に設置された NASA の赤外望遠鏡 (IRTF) に搭載された波長分解能約 40,000 の赤外高分散分光器 CSHELL を用いてこの大気光のモニタリング観測を行なった。金星の内合を挟む 2007 年 7 月と 9 月に各 3 日ずつ、1 日 8 時間の連続観測を実施し、大気光の時間変動を捕らえた。CSHELL の高い波長分解能が日中の観測を可能にし、この長時間観測を実現した。観測においてはスリットで金星夜側ディスクをスキャンする手法を用いて、空間 2 次元 + 波長 1 次元のデータキューブを取得している。そのため、大気光の強度分布と回転温度分布両方の時間変動を議論することができる。

過去の観測結果では大気光の強度は反太陽点付近にピークをもつことが多く、我々の観測においても同様の傾向が見られた。また、我々がこれまでの観測で得た回転温度分布では明るい領域に重なるように昇温領域が存在した。これらの温度は金星大気の実験モデル VIRI1985 の高度 100km での温度よりも 20K 程度高く、下降流による断熱圧縮が見えているのではないかと考えられる。一方、昨年欧州の金星探査機 Venus Express による観測から高度 100km 付近に昇温層が発見されており、その温度はわれわれが地上観測によって得た値と同程度である。

本発表では 2007 年の観測で得た大気光の強度分布・温度分布を示し、その時間変動から大気光発光過程についての考察を行なう。