

金星 1.27micron 帯 O₂ 大気光に伴う温度上昇

大月 祥子 [1]; 岩上 直幹 [2]; 佐川 英夫 [3]; 上野 宗孝 [4]; 笠羽 康正 [5]; 今村 剛 [6]; 西原 英治 [7]

[1] 東大・理・地球惑星; [2] 東大院・理・地球惑星科学; [3] 東大・理; [4] 東大・教養・宇宙地球; [5] 宇宙機構/宇宙研; [6] JAXA 宇宙科学本部; [7] 県立ぐんま天文台

Heating associated with the Venus 1.27-micron O₂ airglow

Shoko Ohtsuki[1]; Naomoto Iwagami[2]; Hideo Sagawa[3]; Munetaka Ueno[4]; Yasumasa Kasaba[5]; Takeshi Imamura[6]; Eiji Nishihara[7]

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

We conducted several ground-based observations of the Venus 1.27-micron O₂ airglow. Spectral image cubes were taken with the Okayama Astrophysical Observatory/infrared imaging spectrometer (superOASIS) and the Gunma Astronomical Observatory/near-infrared camera during 2002 and 2004. They show 1.27-micron O₂ airglow and thermal emission from the lower atmosphere. The brightest airglow features are found at around the anti-solar point, which agrees with previous studies. The NASA's Infrared Telescope Facility/cryogenic echelle spectrograph (CSHELL) was used to acquire spatially and spectrally high-resolved spectra during December, 2005 and February, 2006. The 0.5-arcsec slit provided a spectral resolution of about 40,000. The spectra contain several rotational lines in R-branch of the airglow. All bright patch patterns are found at around the anti-solar point and entirely changed within a day. Using the temperature dependency of airglow spectra, we derived the rotational temperature distributions on the nightside hemisphere corresponding to each intensity distribution. The temperature shows a positive correlation with the airglow intensity. This result indicates the bright region is hotter than the other regions and supports the existing scenario of the Venus O₂ airglow.

金星 1.27micron 帯 O₂ 大気光はその発見 (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 の光解離で生じた 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、大気光の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も観測によりわかってきた。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、これまでの観測の空間分解能は重力波の空間スケールよりはるかに大きく、データ数も少ないことから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過去 5 年間、3 シーズンに渡って金星 1.27micron 帯 O₂ 大気光の観測を行なってきた。各観測において、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、空間 2 次元 + 波長 1 次元のデータキューブを取得した。2002 年に岡山天体物理観測所の近赤外分光器 superOASIS、2004 年に県立ぐんま天文台の近赤外カメラで得たデータキューブには、1.27micron 帯 O₂ 大気光と下層大気からの熱放射が含まれている。どちらのデータにおいても、大気光は過去の研究と同様に反太陽点付近で最も明るくなっていた。昨年冬には NASA の近赤外望遠鏡施設 (IRTF) の低温エシェル分光器 CSHELL によって、空間・波長ともに高分解能の大気光データを得た。CSHELL は波長分解能約 40000 (0.5 秒角スリット使用) で、得られたスペクトルは大気光の R 枝の一部が含まれている。局所的に明るい領域は、全てのデータにおいて反太陽点付近に現れていた。大気光スペクトルの温度依存性を用いると、各大気光輝度分布に相当する回転温度の夜半球分布が得られた。この温度分布は大気光輝度と正の相関を示しており、明るい領域は他の場所よりも温度が高いことがわかった。このような結果は前述の O₂ 大気光励起過程シナリオを裏付けるものである。本発表では、この温度上昇について定量的な議論を行なう。