

R009-32

B会場：11/7 PM1 (13:45-15:30)

15:00~15:15

金星の雲頂温度と紫外反射率の緯度構造と長期変動

#渡辺 瑞穂¹⁾, 今村 剛¹⁾, 田口 真²⁾, 神山 徹³⁾, 山崎 敦⁴⁾

(¹⁾ 東京大学, (²⁾ 立教大学, (³⁾ 産業技術総合研究所, (⁴⁾ 宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所

Latitudinal distributions of the cloud-top temperature and UV albedo and their long-term variations

#Mizuho Watanabe¹⁾, Takeshi Imamura¹⁾, Makoto Taguchi²⁾, Toru Kouyama³⁾, Atsushi Yamazaki⁴⁾

(¹⁾The University of Tokyo, (²⁾Rikkyo University, (³⁾National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, (⁴⁾Japan Aerospace Exploration Agency,

Clouds have a large albedo and cooling effect on the planet as a whole. In addition, an unknown absorber near the cloud-top of Venus has a broad absorption range from ultraviolet to visible wavelengths with a peak around 360 nm and is considered to play an important role in the absorption of solar energy. Therefore, the sulfuric acid clouds that cover the entire surface of Venus are important for considering the climate on Venus.

Previous observations have revealed that the albedo of Venus fluctuates on a multi-year scale, and it has been further suggested that the fluctuations might be related to periodic solar activity (Lee et al., 2019). The following series of physical processes can be considered as expected climatic feedback in Venus's climate system. The atmospheric cell changes the albedo as a result of the transport of chemicals and cloud particles in the cloud layer and changes the atmospheric temperature by altering the radiation balance of the planet as a whole. This change in atmospheric temperature alters atmospheric cells. However, it is still unclear what the latitudinal distributions in cloud-top height and cloud-top temperature reflect. The possible feedbacks include cloud physics, radiative transport, and Hadley cell, but no combined observational data have clarified them.

In this study, we aim to investigate the causal relationship between different physical processes occurring on Venus by analyzing long-term data acquired by multiple instruments onboard AKATSUKI at the same time. We have derived the interannual variations of the mean latitudinal distributions of the cloud-top temperature and the albedo, and the time-series variation over 8 Venusian years at each latitude, by analyzing the long-term data consisting of images continuously taken by the 10 μ m wavelength Longwave Infrared Camera (LIR) and the 365nm wavelength UltraViolet Imager (UVI) onboard AKATSUKI. The results show that both mean latitudinal distributions are generally symmetric or asymmetric, and their structures differ depending on the period averaged over 1 Venusian year. The time series of each latitude showed quasi-periodic variations on the scale of a few years. In the future, we plan to examine the vertical profile of atmospheric temperature obtained from radio occultation, which is complementary to the horizontal profile of LIR, to discuss the factors that contribute to the latitudinal distribution of cloud-top temperature in the horizontal and vertical directions. In addition to the qualitative discussion so far, in order to conduct quantitative analysis, we will derive the annual average of cloud-tracked winds using LIR (Fukuya et al., 2021), which can observe cloud-top temperature day and night. We will also discuss how the wind speed is related to the albedo and cloud-top temperature.

雲は大きなアルベドをもたらす惑星全体で大きな冷却効果を持つ。また金星の雲頂付近に存在する未知の吸収体は波長 360 nm 付近をピークとする紫外から可視までの幅広い吸収特性をもち、太陽エネルギー吸収に重要な役割を担うとされている。そのため金星全球を覆う硫酸の雲は金星の気候を考える上で重要となってくる。

これまでの観測から金星の紫外アルベドが数年スケールで変動していることが明らかになっており、さらにその変動が周期的な太陽活動と関係している可能性が示唆されている (Lee et al., 2019)。ここで金星の気候システムを考えるうえで予想される気候フィードバックとして、大気循環により雲層内の化学物質や雲粒が輸送された結果アルベドが変化し、惑星全体の放射収支が変化することで大気温度が変化し、さらにその大気温度変化が大気循環を変えるとといった一連の物理プロセスが考えられる。しかし雲頂温度の緯度による違いが何を反映するのかについては未だわかっていない。そこで考えられるのは雲物理・放射輸送・ハドレー循環を含むフィードバックであるが、これらを明らかにする複合的な観測データはこれまでなかった。

そこで本研究では、金星探査機「あかつき」に搭載された複数の観測機器が同時期に取得した長期的なデータを解析することによって金星で生じている異なる物理プロセス間での因果関係を突き止めることを目的とする。現在我々は「あかつき」搭載の波長 10 μ m の中間赤外カメラ (LIR) と波長 365nm の紫外カメラ (UVI) が連続的に撮影した画像からなる長期的なデータを解析することにより、それぞれ雲頂の温度と紫外アルベドの平均緯度分布の年々変動、及び各緯度での 8 金星年に渡る時系列変化を導出した。その結果、どちらの平均緯度分布も概ね対称な時期と非対称な時期があり、1 金星年に渡って平均した期間によってその構造は異なることがわかった。また各緯度の時系列変化については、数年スケールで準周期的な変動が見られた。今後は水平分布が得られる LIR とは相補的である。電波掩蔽観測から得られた大気温度の鉛直分布も見えていくことで、雲頂温度緯度分布の要因を水平鉛直方向に切り分けて議論していく予定である。またこれまでの定性的な議論に加えて定量的な解析を行なっていくために、昼夜問わず雲頂温度を観測できる LIR を用いた雲追跡 (Fukuya et al., 2021) を行うことで、雲追跡風の年平均を導出しそれが紫外アルベドや雲頂温度とどのような関わりがあ

るのか考察していく予定である.