

R009-P09

ポスター 2 : 11/5 AM1/AM2 (9:00-12:30)

金星探査機あかつきの紫外画像と放射輸送計算を用いた SO₂ 輸送の研究

#岩中 達郎¹⁾, 今村 剛²⁾, 山崎 敦³⁾, Lee Yeon Joo⁴⁾

(¹⁾ 東京大学, (²⁾ 東京大学, (³⁾ JAXA/宇宙研, (⁴⁾ Institute for Basic Science, South Korea

Study of SO₂ transport using UV images taken by Akatsuki and radiative transfer calculation

#Tatsuro Iwanaka¹⁾, Takeshi Imamura²⁾, Atsushi Yamazaki³⁾, Yeon Joo Lee⁴⁾

(¹⁾The University of Tokyo, (²⁾The University of Tokyo, (³⁾JAXA/ISAS, (⁴⁾Institute for Basic Science, South Korea,

The distribution of H₂SO₄ clouds in the Venus atmosphere is an important factor that influences the solar energy absorbed by Venus. Understanding the sequence of process that SO₂, the precursor of cloud, is transported from the lower layers to the cloud top and photochemically changed to H₂SO₄ is essential for understanding the climate system of Venus.

To observe the spatial distribution of SO₂, the Venus orbiter Akatsuki has been taking UV images of the Venus disk from orbit, and because SO₂ absorption is mainly around 280-300 nm, the bright and dark patterns in the 283 nm UV images taken by Akatsuki are thought to reflect mainly the SO₂ content. However, to quantify the SO₂ content, retrievals considering the scattering of solar ultraviolet radiation by H₂SO₄ aerosols and CO₂, which is a major atmospheric constituent, are needed.

In this study, we developed a new method to estimate the SO₂ mixing ratio at the cloud top from UV images using a newly developed radiative transfer code under various conditions and estimated the SO₂ mixing ratio during the period from 2016 to 2020. We compared the local time-latitude distribution of the SO₂ mixing ratio with the atmospheric general circulation model by Takagi et al. (2018), and the dependence of the SO₂ mixing ratio on local time was consistent with that of the vertical wind and vertical movement of air calculated by the GCM. The results show that the SO₂ variations and the vertical air movements caused by the thermal tidal waves are on the same scale. However, we need to consider the effect of unknown UV absorber as well as SO₂ at 283 nm in the future.

金星大気中の硫酸エアロゾルで構成された雲の分布は、金星が吸収する太陽エネルギーに影響する重要な要素である。雲の前駆物質である SO₂ が下層から雲頂まで輸送され、光化学的に硫酸へ変化する一連のプロセスを理解することは、金星の気候システムを理解する上で不可欠である。

SO₂ の空間分布を観測するために、金星周回機あかつきは軌道上から金星ディスクの紫外画像を撮影し続けている。SO₂ は 280-300nm 付近に吸収の中心を持つため、あかつきが撮影した 283nm 紫外画像に見られる明暗の様子は主に SO₂ の量の大小を反映すると考えられるものの、SO₂ の定量のためには硫酸エアロゾルや大気主成分である CO₂ による太陽紫外光の散乱を考慮したリトリバルが必要である。

そこで、本研究では、あかつきが様々な幾何学条件の下で撮影した紫外画像から、新たに開発した放射輸送コードを用いて雲頂での SO₂ 混合比を推定する手法を開発し、2016 年から 2020 年までの期間の SO₂ 混合比を推定した。SO₂ 混合比の局所的な時間緯度分布を Takagi et al. (2018) による大気大循環モデルと比較したところ、SO₂ 混合比のローカルタイムに対する依存性は、GCM により計算された鉛直風や空気の鉛直速度によるものと矛盾はなかった。ただし、283nm には SO₂ だけでなく未同定の紫外吸収物質の影響があるため、その効果も今後考慮する必要がある。