

## 金星大気大循環モデルを用いた金星雲物理に関する理論的研究

# 安藤 紘基 [1]; 高木 征弘 [2]; 杉本 憲彦 [3]; 佐川 英夫 [4]; 松田 佳久 [5]  
[1] 京産大; [2] 京産大・理; [3] 慶大・日吉物理; [4] 京都産業大学; [5] 東京学芸大

## Theoretical study of the Venusian cloud physics by a general circulation model

# Hiroki Ando[1]; Masahiro Takagi[2]; Norihiko Sugimoto[3]; Hideo Sagawa[4]; Yoshihisa Matsuda[5]  
[1] Kyoto Sangyo University; [2] Faculty of Science, Kyoto Sangyo University  
; [3] Physics, Keio Univ.; [4] Kyoto Sangyo University; [5] Tokyo Gakugei Univ.

By using the Venusian general circulation model, the distributions of the cloud and condensable gases ( $H_2O$  and  $H_2SO_4$  vapors) were reproduced. The numerical calculation is conducted on the following assumptions; the cloud is composed of Mode 1 with the radius of 0.5um and Mode 2 with that of 1.0um spherical droplets and created when both  $H_2O$  and  $H_2SO_4$  vapors are saturated. Mixing ratio of  $H_2O$  vapor is fixed to be 30 ppmv below 30 km altitude and  $H_2SO_4$  vapor is photochemically created around 62 km altitude. The resolution of the model is T42L120, and the calculation is conducted for 15 Earth years.

We found that the mixing ratio of  $H_2O$  vapor increases with latitude because it is mainly supplied from the lower atmosphere in the high latitude region. At the cloud level, the latitudinal distribution of  $H_2O$  vapor is almost determined by the residual mean meridional circulation, implying that the structure of the mean meridional circulation in the cloud layer can be investigated indirectly from the  $H_2O$  vapor distribution.  $H_2SO_4$  vapor are photochemically created at 62 km altitude in the low latitude and transported toward the high latitude by the mean meridional circulation. And then, the clouds are mainly generated at 65 km altitude in the polar region and are the thickest in the high latitude region. This is qualitatively consistent with the previous infrared measurements conducted in the Pioneer Venus and Venus Express missions. The latitudinal distribution of  $H_2O$  vapor within the cloud layer is closely related to the residual mean meridional circulation.

金星には高度 50-70 km に分厚い硫酸の雲が広がり、全球的に金星を覆っている。赤外線や電波を用いた観測によって、金星の雲分布や雲の材料物質である水蒸気・硫酸蒸気混合比の分布は良く調べられている。しかし、この硫酸雲の生成・維持されるメカニズムについては良く分かっていない。本研究では、金星大気大循環モデル AFES-Venus に金星の雲物理過程を導入し、雲や雲材料物質の分布を決定する要因について理論的に調べた。

本研究では、過去の理論研究 (Imamura & Hashimoto 1998; Hashimoto & Abe 2001) を参考にして以下のような仮定のもとで数値計算を行なった; 雲材料物質として水蒸気と硫酸蒸気のみを考える。雲は硫酸の液滴で構成されており硫酸濃度は 85% に固定した。また、水蒸気と硫酸蒸気が両方とも飽和した時にのみ生成されたとする。雲の粒径として Mode1 と Mode2 のみを考え、それぞれの粒径を 0.5um と 1.0um に固定する。水蒸気は初期に高度 30km 以下に 30ppmv 存在しているとし、この混合比値は高度 30km 以下で一定とする。また硫酸蒸気は高度 62km 周辺で光化学的に生成されたとする。モデルの分解能は T42L120 であり、高度 0-120km の範囲で計算する。そして計算は 15 地球年行い、最後の 2 地球年のデータを主に解析した。

解析の結果、雲は極域で最も分厚くなることが分かり、Pioneer Venus や Venus Express の赤外観測と整合的である。水蒸気混合比は緯度共に大きくなり、Venus Express の VIRTIS の観測結果と定性的に整合する。硫酸蒸気混合比も高緯度で極大を持ち、Venus Express の電波掩蔽観測の結果と定性的に整合している。本発表では計算結果を示すと共に、雲や水蒸気・硫酸蒸気混合比分布を決定している物理過程について詳しく議論する。