

## 地上観測および Venus Express による金星大気波動解析

# 細内 麻悠 [1]; 岩上 直幹 [2]; 大月 祥子 [3]; 高木 征弘 [4]  
 [1] 東大・理・地惑; [2] 東大・理・地惑; [3] ISAS/JAXA; [4] 東大・理・地惑

### Analysis of the Venus' atmospheric waves by ground-based observation and Venus Express

# Mayu Hosouchi[1]; Naomoto Iwagami[2]; Shoko Ohtsuki[3]; Masahiro Takagi[4]

[1] Earth & Planetary Science, Univ. of Tokyo; [2] Earth and Planets, U Tokyo; [3] ISAS/JAXA; [4] Dept. Earth and Planetary Science, Univ. of Tokyo

<http://www-space.eps.s.u-tokyo.ac.jp/~mayu/>

In the Venus' atmosphere, waves of various scales seem to cause various kinds of meteorological phenomena. The generation mechanism of the super rotation may be explained by momentum transport by atmospheric waves. For example, the equatorial Kelvin wave [Yamamoto and Tanaka, 1997] and/or the thermal tides [Takagi and Matsuda, 2007]. Also it may be explained by pumping up of angular momentum by infinite eddy viscosity and the meridional circulation [Gierasch, 1975]. Eddy viscosity is made by atmospheric waves and turbulence. Meridional circulation has not been confirmed, but its generation mechanism may be explained with the Rossby waves [Imamura, 1997].

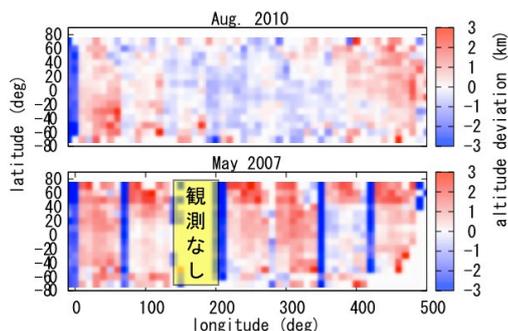
We derived atmospheric wave structures at 60 km in the cloud layer by quantifying CO<sub>2</sub> absorption in Venus' dayside. Infrared spectroscopic measurements were performed at the NASA Infrared Telescope Facility (IRTF) with CSHELL spectrometer in May and November 2007, June 2009 and August 2010. The reflection altitude of 60 km is in between that of 70 km by the ultraviolet measurements and the absorbing altitude of 50 km by the infrared thermal emission measurements. From the wave structure, we estimate the atmospheric rotation period as 5 days in May 2007 and 6 days in August 2010. The reflection altitude in August 2010 was found to be 1 km lower than that in May 2007. The change might be caused by the change of clouds' descent. The deviation map of the reflection altitude is shown in the figure. In the figure, the equatorial region values are varying. The variation in the equatorial region is a common feature of the Kelvin wave, not of the Rossby wave.

In the presentation, we are going to discuss 2.3  $\mu$ m region in addition to 1.7  $\mu$ m region we discuss above. And more, we are going to analyze wave phenomena using Venus Express data.

波動現象が担う鉛直角運動量輸送がスーパーローテーションの生成・維持に寄与する可能性については以前から指摘されている [Yamamoto and Tanaka, 1997; Takagi and Matsuda, 2007]。また、赤道ケルビン波は、紫外線で観測される横 Y 字形の雲模様を作ると考えられている (例えば、今村他 [2003])。さらに、金星の子午面循環は不明であるが、ロスビー波の EP フラックスにより子午面循環が駆動できると言われている [Imamura, 1997]。よって波動現象の理解を深めることで、金星の大気循環や雲の生成機構など、金星の大気に関する大問題の解明につながる可能性があると言える。

金星昼面からの太陽散乱光を地上赤外分光観測し、大気主成分である二酸化炭素を定量することで高度約 60 km の大気波動現象の研究を行った。高度 60km は、過去紫外で観測された高度 (約 70km) と、赤外で観測された高度 (約 50km) と異なる。観測期間は 2007 年 5 月および 11 月、2009 年 6 月、2010 年 8 月の計 4 期間である。その観測データの解析から、観測高度における雲の模様の回転周期を 2007 年 5 月は 5 日、2010 年 8 月は 6 日と見積もった。また、2007 年から 2010 年にかけて代表反射高度が 1 から 2 km 低下していた。これらの経年変化の理由として、雲構造の変化などによる観測高度の低下が考えられる。また、代表反射高度の平均値からの差を全球プロットしたところ (図)、赤道を含めた地域での変動が見られた。ロスビー波はコリオリ力を復元力とするため、赤道地域での変動を作ることはいできない。赤道地域に変動が見られるという点は、先行研究で示されたケルビン波の振る舞いとよく似ている。

本発表では、以上 1.7  $\mu$ m 域での結果に加え、2.3  $\mu$ m 域での解析も合わせて考察を行う。また、Venus Express のデータをもとに、波動の鉛直伝播について議論する。具体的には、VMC および VIRTIS による風速の高度分布の導出及び CO<sub>2</sub> 量について SOIR と地上観測の比較を行う予定である。



altitude deviation : 代表反射高度の平均値からの差