

GIGMICSによる金星大気の高分散分光観測

柴田 将 [1]; 平原 靖大 [1]; 青木 慶伸 [1]; 笠井 康子 [2]
[1] 名大・院・環境・地球惑星; [2] NICT

High-dispersion spectroscopic observation of the atmosphere of Venus by using GIGMICS

Sho Shibata[1]; Yasuhiro Hirahara[1]; Keishin Aoki[1]; Yasuko Kasai[2]
[1] Earth&Planetary Sciences, Nagoya Univ.; [2] NICT

http://www.eps.nagoya-u.ac.jp/system/space/space_main.html

We carried out high-resolution spectroscopic observation of Venusian atmosphere in the mid-infrared region, at the KANATA 1.5-m telescope of the Higashi-Hiroshima Observatory. In April 2011, we employed a cryogenic echelle spectrometer GIGMICS (Germanium Immersion Grating Mid-Infrared Cryogenic Spectrograph) for the first time. We observed the center of morning star (5:50 AM Local time) of Venus, in the 8.0-10.8 μm spectral range with integration time of 200 seconds. As a result, we successfully detected (a): $^{12}\text{CO}_2$ v_3-v_1 , (b): $^{12}\text{CO}_2$ v_3-2v_2 , (c): $^{12}\text{CO}_2$ $(v_3+v_2)-(v_1+v_2)$ and (d): $^{13}\text{CO}_2$ v_3-v_1 transitions. The (c) and (d) transitions were not detected in Earth's atmosphere, which reflects the difference of each structure of atmosphere.

【序】本研究グループは2011年4月に広島大学宇宙科学センター・東広島天文台の口径1.5mかなた光・赤外望遠鏡において、我々が独自に開発した分光器GIGMICS (Germanium Immersion Grating Mid-Infrared Cryogenic Spectrograph) のファーストライトの一環として金星大気を観測した。波長範囲8.0~10.8 μm 、積分時間200sec、ON/OFF法により観測を行った。

【帰属】地球大気吸収スペクトルパターンを、月を背景とした地球大気観測データおよび地球大気スペクトルデータベース(HITRAN)と比較の上帰属した。まず、直線型分子(CO_2 、 N_2O)の帰属を回転スペクトル間隔の規則性から決定した。その結果をもとに、エシェログラムのシミュレーションプログラムを作成し、より複雑な回転構造を有する H_2O や O_3 などの帰属、金星大気起源の遷移の帰属を行なった。

【結果・考察】金星大気スペクトルから(a): $^{12}\text{CO}_2$ v_3-v_1 、(b): $^{12}\text{CO}_2$ v_3-2v_2 、(c): $^{12}\text{CO}_2$ $(v_3+v_2)-(v_1+v_2)$ 、(d): $^{13}\text{CO}_2$ v_3-v_1 の4つの種類の振動回転遷移を帰属した。このうち、(a)、(b)については金星・地球共通の遷移、(c)、(d)は金星大気のみから検出したもので、金星と地球の温度および CO_2 存在量の違いを反映している。

金星大気起源のスペクトルの観測波長と静止波長を比較すると、ほぼ一様に波長 $+5.7 \times 10^{-4}$ μm だけシフトが見られた。これが公転運動によるドップラーシフトに起因すると仮定すると、観測日時における金星と地球の相対速度の視線方向成分は16(4.2)km/sと求まった。またそれぞれのスペクトルの回転温度を見積もったところ、(c): $^{12}\text{CO}_2$ の遷移では292(22)K、(d): $^{13}\text{CO}_2$ の遷移では373(69)Kとなり、それぞれの光学的厚さの違いを表していると考えられる。

